

# 제 출 문

본 보고서를 「국내외 인명안전용 무선설비  
기술기준에 관한 조사 분석 연구」 과제의 최종보고서로  
제출합니다.

2012. 11. 23.

연구책임자 : 안준오(미래전파공학연구소)

연 구 원 : 신한철(미래전파공학연구소)

장나래(미래전파공학연구소)



## 요 약 문

1. 국내외 인명안전용 무선설비 기술기준에 관한 조사 분석 연구

2. 연구 기 간 : 2012. 3. 28. ~ 2012. 11. 23.

3. 연구책임자 : 안준오

4. 계획 대 진도

가. 월별 추진내용

세부내용	연구자	월별 추진계획									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
○ 국내외 해상업무용 무선설비 기술 기준 비교 - 국제조약 기술기준 조사·분석 - 해외 기술기준 법체계 조사·분석 - 국내 기술기준 법체계 조사·분석	안준오 신한철 장나래										
○ 국내외 항공업무용 무선설비 기술 기준 비교 - 국제조약 기술기준 조사·분석 - 해외 기술기준 법체계 조사·분석 - 국내 기술기준 법체계 조사·분석	안준오 신한철 장나래										
○ 무선설비 법체계 개선방안 연구 - 무선설비규칙 간소화 방안 도출 - 검사체계 효율화 방안 도출	안준오 신한철 장나래										
○ 개선방안 마련 - 신규 기술기준 도입방안 도출 - 무선설비 법체계 개선방안 도출	안준오 신한철 장나래										
분기별 수행진도(%)		35%			35%			30%			

	추진계획
	추진실적

## 나. 세부 과제별 추진사항

### 1) 국내외 해상업무용 무선설비 기술기준 비교

- 해상인명안전협약(SOLAS), 세계해상조난 및 안전제도(GMDSS), 전파규칙(RR), 전파통신부분 권고(ITU-R M 시리즈) 등 국제기구에서 규정하는 해상업무용 무선설비 기술기준 조사
- 미국, 유럽, 일본 등 해외국가의 해상업무용 무선설비 체계 조사
- 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준 규정 비교·분석(네비텍스수신기(NAVTEX), 초단파대 양방향무선전화장치(VHF Two-Way), 단측파대무선전화장치(SSB))
- 신규 인명안전 무선설비 도입방안 연구

### 2) 국내외 항공업무용 무선설비 기술기준 비교

- 국제민간항공조약(시카고 조약), 민간항공공조약 부속서 등 국제기구에서 규정하는 항공업무용 무선설비 기술기준 조사
- 미국, 일본 등 해외국가의 항공업무용 무선설비 체계 조사
- 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준 규정 비교·분석(비상위치지시용 무선표지설비(ELT), 계기착륙시설(ILS), 전방향표지시설(VOR))
- 신규 인명안전 무선설비 도입방안 연구

- 3) 무선설비 법체계 개선방안 연구
  - o 기술기준 간소화 방안 마련
  - o 적합인증 및 시험방법 개선방안 마련
  - o 검사체계 개선방안 마련

## 5. 연구결과

- 1) 국내외 인명안전용 해상 무선설비 동향 비교·분석
  - o 주요 무선설비 동향 조사·검토
  - o 국제조약상 기술기준과 국내외 기술기준 규정 비교·분석  
(NAVTEX, VHF Two-Way, SSB)
    - IMO, ITU-R, IEC 등 국제조약
    - 한국 무선설비규칙(제2절)
    - 미국 연방규칙(47 CFR Part 80)
    - 유럽 Directive 96/98/EC
    - 일본 무선설비규칙(제4장 제3절)
- 2) 국내외 인명안전용 항공 무선설비 체계 조사·분석
  - o 주요 무선설비 동향 조사·검토
  - o 국제조약상 기술기준과 국내외 기술기준 규정 비교·분석  
(ELT, ILS, VOR)
    - IMO, ITU-R, IEC 등 국제조약
    - 한국 무선설비규칙(제3절)
    - 미국 연방규칙(47 CFR Part 87)
    - 일본 무선설비규칙(제4장 제3절의2)

### 3) 무선설비 법체계 개선방안 연구

#### o 무선설비규칙 간소화 방안 도출

- 양방향무선전화장치(VHF Two-way) 중복규정(송신실효복사전력) 삭제
- 비상위치지시용무선표지설비(ELT) 중복규정(전지조건) 삭제
- 국제규정에 근거가 없는 규정(단측파대무선전화장치, SSB) 삭제(국제규정과 부합화)

#### o 신규 인명안전장치 도입방안 도출

- 국내외 신규 인명안전장치 도입 동향 검토
- 국내외 선원인명안전장치(MOB) 도입방안 검토

#### o 검사체계 효율화 방안 도출

- 양방향무선전화장치(VHF Two-way) 방수용 장갑 착용 규정, 방수조건, 배터리 유효기간 등 시험방법 관련 규정 구체화
- 전방향표지시설(VOR) 식별신호, 진폭변조, 변조도, 변조신호 등 시험방법 관련 규정 구체화

### 4) 논문발표

#### o 해당사항 없음

## 6. 기대효과

- 본 연구결과를 통해 국내외 규정의 실질적 검토 및 국내 인명안전용 해상·항공 무선설비의 종합적 체계 마련에 기여
- 새로운 인명안전용 해상·항공 무선설비의 신속하고 정확한 도입에 이바지할 것으로 기대

## 7. 기자재 사용 내역

시설·장비명	규격	수량	용도	보유현황	확보방안	비고
복합기	복합기	1대	연구과제 자료복사 등	없음	임대	

## 8. 기타사항

- 해당사항 없음

# 최종보고서 초록

국문 초록		
<p>해상·항공업무용 무선설비와 관련하여 IMO, ITU, IEC, ICAO 등에서 세부적으로 기술기준에 대해 규정하고 있으므로 여러 국제조약에 나누어져 있는 의무적 탑재 무선설비의 국제표준 규격을 체계적으로 조사하고 실질적으로 어떻게 규정하고 있는지 검토가 필요하다. 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙에서 규정하고 있는 해상·항공업무용 무선설비 기술기준의 비교·분석을 통하여 국제조약상 규정을 반영할 필요가 있는 국내 무선설비규칙 규정을 도출하고 개정방안을 도출하기 위한 연구를 수행한다.</p>		
영문 초록		
<p>A radio equipment for maritime and aviation service is regulated under the IMO, the ITU, the IEC, and the ICAO as international standards. The standards is somewhat separated by international treaties such as the IMO, the ITU, the IEC, and the ICAO. Therefore, there are needs to examine the international standards with regard to mandatory loaded radio equipment, and to discuss how the radio equipment is regulated under the international treaties in substance. This study will discuss about provisions in Korean relevant act regarding to the standards of radio equipment for maritime and aviation service, which need to be revised. In order to argue that, comparative study will be used with international treaties and the Korean act. Finally, this study can provide better suggestions for an amendment.</p>		
색 인 어	한글	국제해사기구, 민간항공기구, 국제전기통신연합, 무선설비규칙, 기술기준, 검사체계
	영문	GMDSS, IMO, ICAO, ITU, NAVTEX, VHF Two-way, SSB, ELT, ILS, VOR



# SUMMARY

선박과 항공기에 탑재하는 무선설비의 기술기준은 국제조약의 제·개정에 따라 국내 무선설비규칙의 기술기준도 제·개정되어야 한다. 본 연구는 인명안전용 해상 무선설비의 경우 IMO, ITU, IEC 등 국제기구에서 규정하고 있는 기술기준의 체계를 조사·분석하였다. 그리고 미국, 유럽, 일본의 규정체계를 검토하여 국내 무선설비 규정체계와 비교하였다. 또한 주요 무선설비인 네비텍스수신기(NAVTEX), 양방향무선전화장치(VHF Two-way), 단측파대무선전화장치(SSB)에 대한 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준을 비교하여, 국제조약과 부합하지 않거나 시험방법과 관련한 규정의 구체화 사항을 도출한 후 국내 무선설비 규칙의 개정(안)을 마련하였다.

인명안전용 항공 무선설비의 경우 ICAO에서 규정하고 있는 기술기준의 체계를 조사·분석하였다. 그리고 미국, 유럽, 일본의 규정체계를 검토하여 국내 무선설비 규정체계와 비교하였다. 또한 주요 무선설비인 비상위치지시용무선표지설비(ELT), 계기착륙장치(ILS), 전방향표지시설(VOR)에 대한 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준을 비교하여, 국제조약과 부합하지 않거나 시험방법과 관련한 규정의 구체화 사항을 도출한 후 국내 무선설비 규칙의 개정(안)을 마련하였다.

다음으로 신규무선설비인 선원인명안전장치의 도입과 관련하여 국제기구의 동향을 검토한 후 국내 도입방안에 대해 검토하였다.

본 연구의 결과가 국내 무선설비 기술기준 정비방안 마련의 기초자료로 활용되길 기대한다.

# 목 차

제1장 서 론 .....	1
제1절 연구의 필요성 .....	1
제2절 연구의 범위 및 방법 .....	3
제2장 국내외 인명안전용 해상 무선설비 기술기준 체계 .....	7
제1절 해외주요국의 규정체계 및 동향 .....	7
제2절 네비텍스 수신기 .....	28
제3절 초단파대 양방향무선전화장치 .....	58
제4절 단측파대무선전화장치 .....	79
제5절 기타사항 .....	102
제3장 국내외 인명안전용 항공 무선설비 기술기준 체계 ...	109
제1절 해외주요국의 규정체계 및 동향 .....	109
제2절 비상위치지시용 무선표지설비 .....	117
제3절 계기착륙장치 .....	137
제4절 전방향표지시설 .....	193
제5절 기타사항 .....	212
제4장 무선설비 기술기준 체계 정비방안 .....	213
제1절 신규 인명안전용 무선설비 도입방안 .....	213
제2절 무선설비 시험방법 개선방안 .....	229

제5장 결 론 .....	231
참고문헌 .....	233
[붙임] 국내외 기술기준 비교표 .....	234

# 표 목 차

<표 1-1> 연구의 내용 및 범위 .....	4
<표 2-1> SOLAS 협약의 체계 .....	9
<표 2-2> SOLAS 협약 제4장 규정내용 .....	10
<표 2-3> SOLAS 협약상 무선설비 기술기준 규정 .....	11
<표 2-4> GMDSS 해역 구분에 따른 구비 무선설비 .....	13
<표 2-5> ITU 전파규칙의 규정체계 .....	15
<표 2-6> ITU-R 권고 M 시리즈의 기술기준 규정 .....	15
<표 2-7> IEC의 기술기준 규정 .....	17
<표 2-8> 47 CFR Part 80의 구성 .....	19
<표 2-9> 일본 해상업무용 무선설비 체계 .....	25
<표 2-10> 네비텍스수신기 국내외 규정 체계 .....	29
<표 2-11> 네비텍스수신기 국제규정 체계 .....	30
<표 2-12> 네비텍스수신기 기술기준 비교표 .....	34
<표 2-13> 네비텍스수신기 유럽규정 체계 .....	50
<표 2-14> 네비텍스수신기 개정(안) .....	57
<표 2-15> 초단파대 양방향무선전화장치 국내외 규정 체계 .....	59
<표 2-16> 초단파대 양방향무선전화장치 국제규정 체계 .....	60
<표 2-17> 초단파대 양방향무선전화장치 기술기준 비교표 .....	62
<표 2-18> 초단파대 양방향무선전화장치 유럽규정 체계 .....	75
<표 2-19> 초단파대 양방향무선전화장치 개정(안) .....	78
<표 2-20> 단측파대무선전화장치 국내외 규정 체계 .....	81

<표 2-21> 단측파대무선전화장치 국제규정 체계 .....	82
<표 2-22> 단측파대무선전화장치 기술기준 비교표 .....	86
<표 2-23> 단측파대무선전화장치 유럽규정 체계 .....	95
<표 2-24> 단측파대무선전화장치 개정(안) .....	101
<표 3-1> ICAO 시카고조약 부속서 제10의 구성 .....	110
<표 3-2> 시카고조약 부속서 제11의 구성 .....	111
<표 3-3> 47 CFR Part 87의 구성 .....	114
<표 3-4> 일본 항공업무용 무선설비 체계 .....	115
<표 3-5> 비상위치지시용 무선표지설비 국내외 규정 체계 .....	118
<표 3-6> ICAO 비상위치지시용 무선표지설비 규정체계 .....	119
<표 3-7> 비상위치지시용 무선표지설비 기술기준 비교표 .....	122
<표 3-8> 비상위치지시용 무선표지설비 개정(안) .....	135
<표 3-9> 계기착륙시설 국내외 규정 체계 .....	141
<표 3-10> ICAO 계기착륙시설 규정체계 .....	141
<표 3-11> 계기착륙시설 기술기준 비교표 .....	147
<표 3-12> 전방향표지시설 국내외 규정 체계 .....	195
<표 3-13> ICAO 전방향표지시설 규정체계 .....	196
<표 3-14> 전방향표지시설 기술기준 비교표 .....	299
<표 3-15> 전방향표지시설 기술기준 비교표 .....	299
<표 3-16> 항공업무용 무선설비 준용규정 개정(안) .....	212
<표 4-1> 해상 인명 조난사고 현황(2002년~2011년) .....	213
<표 4-2> MOB의 일반적인 감지범위 .....	225
<표 4-3> MOB 장치 고려사항 .....	226

## 그 립 목 차

[그림 1-1] 연구추진 전략 및 방법 .....	4
[그림 2-1] GMDSS 해역구분 .....	13
[그림 2-2] 해상 국제기구 상호간 관계 .....	18
[그림 2-3] 네비텍스수신기 .....	28
[그림 2-4] 초단파대 양방향무선전화장치 .....	58
[그림 2-5] 단측파대무선전화장치(DSC) .....	79
[그림 2-6] 상측파대 이용 SSB .....	80
[그림 2-7] 하측파대 이용 SSB .....	80
[그림 3-1] 항공 국제기구 상호간 관계 .....	113
[그림 3-2] 항공기 내부장착 ELT .....	117
[그림 3-3] 계기착륙시설 지상 시스템의 구성 .....	137
[그림 3-4] 로칼라이저 .....	138
[그림 3-5] 글라이드 패스 .....	138
[그림 3-6] 마커비콘 .....	138
[그림 3-7] 로칼라이저 안테나 전파 패턴 .....	139
[그림 3-8] 로칼라이저 신호 분포 .....	139
[그림 3-9] 글라이드 패스 사용예 .....	140
[그림 3-10] 마커비콘 역할 .....	140
[그림 3-11] 전방향표지시설 원리 .....	193
[그림 3-12] 전방향표지시설 지상국 .....	194
[그림 3-13] 전방향표지시설의 활용 .....	194

[그림 4-1] 어선위치발신용 단말기(PDA) .....	215
[그림 4-2] 어선위치발신장치(DSC) .....	216
[그림 4-3] VHF-DSC 구축방안 .....	217
[그림 4-4] 라이프자켓용 RFID 구성 및 착용예 .....	218
[그림 4-5] MOB 구조체계 .....	219
[그림 4-6] MOB 활용예 .....	219





# 제1장 서론

## 제1절 연구의 필요성

가. 국내 해상·항공업무용 무선설비 기술기준과 국제조약상 기술기준의 부합 필요

○ 방송통신기술의 디지털화 및 해상·항공업무의 데이터 통신 도입 등으로 많은 정보를 빠르고 안전하게 전달하는 최신 무선설비가 보급되고 있음

- 전 세계적으로 해상·항공업무용 무선설비 신기술의 개발 및 새로운 서비스의 제공이 활발하게 진행되고 있음
- 특히 전자항행기술 시스템 및 수색구조용 무선설비의 중요성이 커짐에 따라 국제규정상 제·개정된 선박, 항공기 탑재 무선설비의 신속한 기술기준 현행화 등 필요

○ 해상업무용 무선설비 기술기준은 국가로부터 인증 받은 무선설비를 사용하여 국내외에서 안전하고 원활하게 선박을 운행할 수 있도록 하기 위해 주기적인 관리 필요

- 국제조약의 관련 규정 개선에 따른 무선설비 기술기준 마련을 위해 해당 기술기준의 신속한 개정 필요
- 특히, SOLAS 협약에 의한 GMDSS(세계해상조난 및 안전제도)는 해상 조난사고 예방과 구조활동을 위해 해역을 구분하여 구비 무선설비를 규정하고, 각국에 이를 따르도록 권고하고 있음

- 항공업무용 무선설비 기술기준은 항공기의 안전한 이·착륙 및 운항정보의 교신을 위하여 무선통신시설 시스템이 진화되고 있음
  - ICAO는 항공 안전시설의 문제점을 해결하고 차세대 항공교통 수요에 대비하기 위하여 새로운 시스템 등을 도입하고 있으므로 신속한 대응 필요

나. 해상·항공업무용 무선설비의 법체계 관련 문제점 분석과 개선방안 마련 필요

- 효율적인 무선설비의 시험·검사를 위한 기술조건 구체화 필요
- 중복 규정의 정비로 법규정 체계 간소화 필요
- 구체적인 무선설비 검사체계 정비방안 마련을 위한 기초 선행연구 수행이 요구됨

## 제2절 연구의 범위 및 방법

### 1. 연구의 범위

가. 국내외 인명안전용 해상 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석

- 국제조약의 해상업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석
- 미국 등 해외국가의 해상업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석
- 국내 해상업무용 무선설비 규정 및 기술기준 법체계 조사·분석

나. 국내외 인명안전용 항공 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석

- 국제조약의 항공업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석
- 미국 등 해외국가의 항공업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석
- 국내 항공업무용 무선설비 규정 및 기술기준 법체계 조사·분석

다. 무선설비 법체계 개선방안 연구

- 무선설비규칙 간소화 방안 도출
- 국제기준을 반영한 시험·검사 방법 효율화 방안 도출

라. 개선방안 마련

- 신규 기술기준 도입방안 도출
- 현행 무선설비 기술기준 개선방안 마련

<표 1-1> 연구의 내용 및 범위

연구 내용	연구 범위
가. 인명안전용 해상 무선설비 규정 비교	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국제조약의 해상업무용 무선설비 기술기준 조사·분석</li> <li>○ 미국 등 해외국가의 해상업무용 무선설비 기술기준 조사·분석</li> <li>○ 국내 해상업무용 무선설비 기술기준 조사·분석</li> </ul>
나. 인명안전용 항공 무선설비 규정 비교	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국제조약의 항공업무용 무선설비 기술기준 조사·분석</li> <li>○ 미국 등 해외국가의 항공업무용 무선설비 기술기준 조사·분석</li> <li>○ 국내 항공업무용 무선설비 기술기준 조사·분석</li> </ul>
다. 무선설비 검사체계 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 미국 등 해외국가의 무선설비 검사체계 조사·분석</li> <li>○ 전파법, 선박안전법, 항공법 등 무선설비 검사 법체계 분석</li> </ul>
라. 개선방안 마련	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국제조약, 해외국가의 해상·항공업무용 기술기준 비교결과를 바탕으로 국내 기술기준 정비방안 도출</li> <li>○ 해상·항공업무용 무선설비 시험·검사체계 등 법체계 개선방안 도출</li> </ul>

## 2. 연구의 방법

본 연구과제를 추진하기 위한 추진전략 및 방법은 아래와 같다.



[그림 1-1] 연구추진 전략 및 방법

- 국제조약 원문 입수, 관련 규정의 조사·분석 등 최신동향 분석
- 국내외 관련 규정 및 연구보고서, 논문 등을 입수·분석하여 최신동향 분석
- 특히, 국제협약 및 해외주요국가의 해상·항공업무용 무선설비 법체계 분석을 통한 국내 법체계 정비방안을 도출함으로써 연구결과가 제도로서 시행될 수 있는 수준으로 완성도를 높임
  - 이를 위한 다양한 검증 절차(위탁기관과의 상호협의, 전문가 활용, 연구협력팀 가동 등)를 거칠 예정
- 해상·항공 관련 학회 논문 및 학술대회, 기관지 등에 연구내용의 기고를 통하여 본 연구결과 활용도 제고



## 제2장 국내외 인명안전용 해상 무선설비 기술기준 체계

### 제1절 해외주요국의 규정체계 및 동향

#### 1. 국제기구

##### 가. 국제해사기구

##### (1) 개요

국제해사기구(IMO)는 선박으로부터 초래되는 해양 공해(公害)와 선박 안전에 관계되는 협약 체결을 후원하고, 이러한 협약들의 준수 및 운영을 위하여 해양환경보전위원회를 설치하고 체결된 협약들을 집행하는 임무와 선박으로부터의 오염을 방지하기 위한 활동 조정기능을 수행하는 기구이다. “Safe, and efficient shipping on clean oceans”의 표어 아래, 국제 교역에 종사하는 해운업에 영향을 미치는 모든 형태의 기술적인 문제에 관하여 정부가 수행하는 규정이나 지침에 있어서 정부간 상호협력 촉진을 위한 정치 및 해상오염방지·통제와 관련하는 최고 수준의 실질적인 기준을 제공하여 있으며 현재까지 이를 위해 58여개의 협약과 의정서 및 코드들을 채택하였다.

IMO의 주요기능은 기구의 목적을 달성하기 위한 첫째, 국제해운업의 통상적인 절차에 의하여 해결될 수 있다고 인정되는 사항에 관하여 권고를 행하고, 둘째, 전항에 위배되지 않는 범위 내에서 목적에 부합되는 제반사항을 심의하고, 셋째, 협약, 협정 또는 적절한 조약의 채택을 준비하고 이를 각국 정부 및 정부 간 기구에 권고하며, 필요한 회의를 소집하

고, 넷째, 회원국 간의 협의 및 정보교환을 주선하는 것이다. 또한 IMO는 정부 간 기구이므로 체약국의 정부만이 회원이 될 수 있으며 정부가 임명한 대표만이 회의에 참석하여 자국의 권한을 행사할 수 있는 특성을 지닌다. 또한 회원국 자격에 대하여는 제한을 주지 않는 범세계적인 기구이다.

## (2) 해상인명안전협약

해상인명안전협약(The International Convention for the Safety of Life At Sea 1974, SOLAS)은 1974년 11월 1일 IMO에서 채택된 해상안전 관련 협약으로써 IMO 협약 중에서 해상안전과 해양환경보호를 위한 예방적 규제규범의 가장 대표적인 것이라 할 수 있다. 또한 이 협약은 IMO가 채택한 최초의 국제협약이며, 동시에 해상안전을 위한 최초의 물적 규제협약이기도 하다. SOLAS 협약은 선박의 구조(선박의 설계와 건조, 구획 및 복원성, 핵심 추진설비와 전기설비 및 조종설비 포함), 선박의 설비 및 선박의 인적 요소를 규제함으로서 해상안전과 해양환경을 확보하는데 그 목적이 있다.

SOLAS 협약은 본문 13개조와 12개의 장으로 구성되어 있으며, 협약의 본문은 당사국의 의무, 당사국이 되는 방법 및 시기와 적용범위를 정한 사항을 제외하면 협약의 개정, 발효, 폐기 등 절차에 관한 규정으로 구성되어 있다. 보다 구체적이고 기술적인 사항은 부속서(Annex)에서 규정하고 있다.



<표 2-1> SOLAS 협약의 체계

목 차	내 용
Chapter I	일반조항(General provisions)
Chapter II-1	구조-구조, 구획, 안정성, 기관과 전기설비(Construction - Structure, subdivision and stability, machinery and electrical installations)
Chapter II-2	구조-화재예방, 화재탐지와 소화(Construction - Fire protection, fire detection and fire extinction)
Chapter III	구명설비(Life-saving appliances and arrangements)
Chapter IV	무선통신(Radiocommunications)
Chapter V	항해안전(Safety of navigation)
Chapter VI	화물운반(Carriage of cargoes)
Chapter VII	위험물의 운반(Carriage of dangerous goods)
Chapter VIII	핵추진선박(Nuclear ships)
Chapter IX	선박의 안전관리(Management for the safe operation of ships)
Chapter X	고속선에 관한 안전조치(Safety measures for high-speed craft)
Chapter XI-1	해상안전증진을 위한 특별조치(Special measures to enhance maritime safety)
Chapter XI-2	해상보호증진을 위한 특별조치(Special measures to enhance maritime security)
Chapter XII	산적화물선에 대한 추가적 안전조치(Additional safety measures for bulk carriers)
Appendix	증명서(Certificates)

이 중 제4장 전파통신(Radiocommunication)의 규정은 다음과 같다.

<표 2-2> SOLAS 협약 제4장 규정내용

목차	내용
Part A - 총칙(General)	
1	적용범위(Application)
2	용어정의(Terms and definitions)
3	면제(Exemptions)
4	기능적 요구사항(Functional requirements)
Part B - 정부 계약에 의한 사업(Undertakings by Contracting Governments)	
5	전파통신 서비스 조항(Provision of radiocommunication services)
5-1	GMDSS 확인사항(Global maritime distress and safety system identities)
Part C - 선박 요구사항(Ship requirements)	
6	무선장치(Radio installations)
7	무선장비(Radio equipment): 총칙(General)
8	무선장비(Radio equipment): A1 해역(Sea area A1)
9	무선장비(Radio equipment): A1, A2 해역(Sea areas A1 and A2)
10	무선장비(Radio equipment): A1, A2, A3 해역(Sea areas A1, A2 and A3)
11	무선장비(Radio equipment): A1, A2, A3, A4 해역(Sea areas A1, A2, A3 and A4)
12	감시(Watches)
13	에너지원(Sources of energy)
14	성능표준(Performance standards)
15	요구사항 유지(Maintenance requirements)
16	무선통신담당자(Radio personnel)
17	무선일지(Radio records)
18	위치갱신(Position-updating)

SOLAS 협약상 각 무선설비의 기술기준 규정체계는 다음과 같다.

<표 2-3> SOLAS 협약상 무선설비 기술기준 규정

구 분	무선설비	SOLAS
조난통신 설비	VHF (Ch.16)	Chapter IV Reg.10.4
	VHF DSC (Ch.70)	Chapter IV Reg.7.1.2 Chapter IV Reg.9.3.1
	MF/HF SSB	Chapter IV Reg.9.1.1 Chapter IV Reg.10.1.2 Chapter IV Reg.10.2.1 Chapter IV Reg.10.2.4
	MF/HF DSC	Chapter IV Reg.9.1.1 Chapter IV Reg.10.1.2 Chapter IV Reg.10.2.1 Chapter IV Reg.10.2.4
	MF/HF NBDP (무선텔렉스)	Resolution A.525(13) Resolution A.699(17) Resolution A.806(19) Resolution MSC.148(77)
조난위치 식별장치	EPIRB	Chapter IV Reg.2.1.10 Chapter IV Reg.6.2.4 Chapter IV Reg.7.1.6 Chapter IV Reg.8.1.1~2, 8.1.5, 8.3 Chapter IV Reg.15.9 Resolution A.810(19) Resolution A.696(17) Resolution MSC.120(74)
	SART	Chapter III Reg.6.2.2 Chapter III Reg.26.2.5 Chapter IV Reg.7.1.3 Resolution A.802(19) Resolution A.530(13)
조난현장 통신장비	2-way VHF	Chapter III Reg.6.2.1
해사안전 정보수신 장치	NAVTEX	Chapter IV Reg.2.1.7 Chapter IV Reg.7.1.4~5
	EGC	Chapter IV Reg.7.1.4 Resolution A.664(16) Resolution A.710(17)
해사위성 통신	Inmarsat	Chapter IV Reg.2.1.6, 14, 16 Chapter IV Reg.7.1.5 Chapter IV Reg.8.1.5

### (3) 세계해상조난 및 안전제도

세계해상조난 및 안전제도(Global Maritime Distress and Safety System, GMDSS)는 SOLAS 협약 및 1979년 해상 수색 및 구조에 관한 국제조약(International Convention on Maritime Search and Rescue 1974, SAR)에 의해 해상에서의 조난사고 예방과 사고발생시 구조 활동을 수행하기 위한 전 세계 해상조난 및 안전제도이다. SAR 조약은 해상 조난자를 신속히 효과적으로 구조하기 위하여 연안국이 자국 주변의 일정 해역에 대해서 수색 구조의 책임을 분담하고, 적절한 수색 구조 업무를 수행하기 위하여 국내 제도를 확립함과 동시에 관계국간에 해난구조 활동의 조정 등의 협력을 행할 것을 결정하여 세계적인 수색 구조 체계의 구축을 목표로 한다. SAR 조약 채택시 SAR-Plan을 효과적으로 수행하기 위해서는 조난 및 안전을 위한 통신망의 확립과 정비가 필요하다고 인식되어 IMO에 대하여 미래의 전 세계적인 해상조난 안전 시스템(Future Global Maritime Distress and Safety System, FGMDSS)의 개발을 요청하였다. 이후 1992년 GMDSS 체계가 도입되어 1999년 2월 1일 시행 되었다.

GMDSS는 해상에서의 해난사고 발생시 부근해역을 항행중인 선박뿐만 아니라 육상의 수색, 구조 기관에게 신속한 조난통신이 전달됨으로써 이들 기관의 수색, 구조 활동을 지원한다. 또한 조난통신이외의 긴급, 안전통신과 항해정보, 기상정보

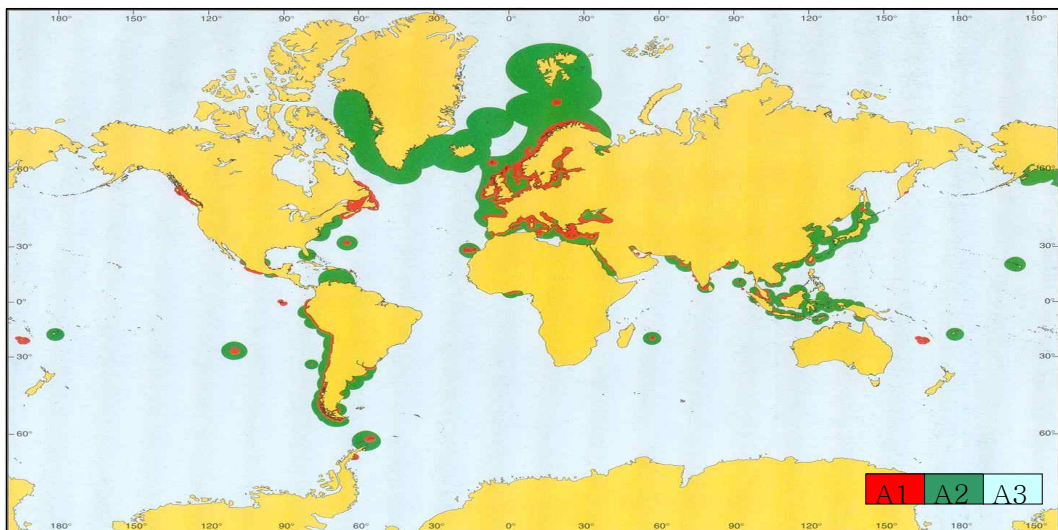
GMDSS는 모든 국제여객선과 총톤수 300톤 이상의 국제화물선에 대하여 적용 된다(SOLAS Chapter IX. Part A. Regulation 1.1). 따라서 모든 국제여객선과 총톤수 300톤 이상의 국제화물선은 SOLAS 협약에 따른 GMDSS에 의해 GMDSS 무선설비를 의무적으로 탑재하여야 한다. 그 밖에 국제여객선과 총톤수 300톤 이상의 국제화물선을 제외한 나머지 어선, 국내선, 총톤수 300톤 미만의 국제화물선 등은 GMDSS 강제탑

재 대상에서 제외된다(Non-GMDSS).

GMDSS에 의해 탑재해야 하는 무선설비는 항행해역에 따라 구분되는데 <표 2-4>와 [그림 2-1]과 같이 구분하고 있다.

<표 2-4> GMDSS 해역 구분에 따른 구비 무선설비

구 분	내 용	구비 무선설비
A1	해안국의 VHF 전화통신권역의 해역(약 20~30해리)	VHF, VHF DSC, VHF DSC 전용수신기, 위성 EPIRB
A2	해안국의 중단파대 무선전화 통신권역중 A1 해역을 제외한 해역(약 100~120해리)	VHF, VHF DSC, VHF DSC 전용수신기, 위성 EPIRB, MF, MF DSC, MF DSC 전용수신기, NAVTEX 수신기, 레이더트랜스폰더, Two-way VHF
A3	INMARSAT의 통신권 해역으로 A1, A2 해역을 제외한 해역(남북위 70도 이내)	VHF, VHF DSC, VHF DSC 전용수신기, 위성 EPIRB, MHF NBDP, MHF DSC, MHF DSC 전용수신기, NAVTEX 수신기, 레이더트랜스폰더, Two-way VHF, INMARSAT-C 형
A4	A1, A2, A3 해역을 제외한 해역(남북위 70도 이상 극지방)	A3 해역과 동일



[그림 2-1] GMDSS 해역구분

## 나. 국제전기통신연합

### (1) 개요

국제전기통신연합(ITU)은 전기통신을 규율하는 각국의 주권(the sovereign right of each State)을 충분히 인정하고 모든 국가의 평화유지와 경제·사회발전을 위한 전기통신의 증대하는 중요성을 고려하여, 전 세계 국민간의 평화로운 관계 촉진, 국제협력 및 효율적인 전기통신 서비스에 의한 경제·사회개발을 위하여 설립된 국제기구이다(ITU 전문).

인명안전용 해상 무선설비 기술기준과 관련된 ITU의 부문은 전파통신 부분(ITU-R)으로써 ITU-R은 개발도상국의 특별한 관심을 촉구하면서 전파통신에 관한 ITU 헌장 제1조에 규정된 연합의 목적을 실현하는 것이다. 이에 국제전기통신연합 헌장 제44조에 규정된 정지위성 또는 기타 위성궤도를 사용하는 것을 포함한 모든 전파통신 서비스에서 무선-주파수 스펙트럼(radio-frequency spectrum)의 합리적이고 공평하며 효율적이고 경제적인 활용을 보장하며, 주파수 대역의 제한 없는 연구를 수행하고, 전파통신 사항에 관한 권고를 채택한다.

### (2) 전파규칙 및 전파통신 권고

ITU는 헌장과 협약을 보완하기 위하여 세계전파통신회의(World Radiocommunication Conference, WRC)의 결정으로 전파규칙(Radio Regulation, RR)을 제정하고 있다. 전파규칙의 규정체계는 <표 2-5>와 같다.

<표 2-5> ITU 전파규칙의 규정체계

목 차	내 용
제1장	용어 및 기술적 특성
제2장	주파수
제3장	주파수할당의 조정, 통고 및 등록과 계획 변경
제4장	간섭
제5장	행정규정
제6장	업무와 무선국에 관한 규정
제7장	조난 및 안전통신(GMDSS 관련 조항)
제8장	항공업무
제9장	해상업무(무선국관련 업무 및 검사, 해상업무 준수사항, 주파수 사용에 관한 특별규정)

ITU의 전파통신부분(ITU-R)의 권고는 전파통신에 관한 기술 및 운용상의 문제점에 대한 연구를 수행하고 그 결론을 권고로 공표한다. 인명 안전용 해상 무선설비 기술기준과 관련된 권고는 M 시리즈(이동, 아마추어 및 관련 위성서비스)이다.

<표 2-6> ITU-R 권고 M 시리즈의 기술기준 규정

구 분	무선설비	ITU-R
조난통신 설비	DSC	M.476-5(10/95) M.489-2(10/95) M.491-1(07/86) M.492-6 (10/95) M.493-10(05/00) M.541-8(10/97) M.541-9(10/97) M.625-3(10/95) M.689-2(11/93)

구 분	무선설비	ITU-R
	SSB	M.476-5 M.491-1 M.492-6 M.493-12 M.541-8 M.625-3 M.1173
조난위치 식별장치	EPIRB	M.690-1 (10/95), M.633-2(05/00), M.633-3
	SART	M.628-3(11/93)
조난현장 통신장비	VHF Two-Way	M.489-2(10/95), M.542.1(07/82)
해사안전 정보수신장치	NAVTEX	M.540-2(06/90) M.625-3(10/95)

## 다. 국제전기표준회의

### (1) 개요

국제전기표준회의(International Electrotechnical Commission, IEC)는 전기 및 전자분야에서 표준에 대한 준수 확인 등과 같은 표준화에 대한 제반 현안 및 관련 사항에 대한 국제간 협력을 촉진하여 국제간의 이해를 증진하는 기구로써 1908년 영국 런던 회의에서 13개국이 참가하여 창설되었다.

IEC에서 다루고 있는 분야는 전자공학, 자기학, 전자자기학, 전기음향학, 원격통신, 에너지 생산과 분배 등 모든 전기공학 문제와 전문 용어, 상징, 안전성, 환경 등의 문제를 포함한다. 회원국이든 비회원국이든 상관없이 IEC 표준을 채택할 수 있다.



(2) 시험표준

IEC의 시험표준상 해상업무용 무선설비의 기술기준과 관련된 표준은 <표 2-7>과 같다.

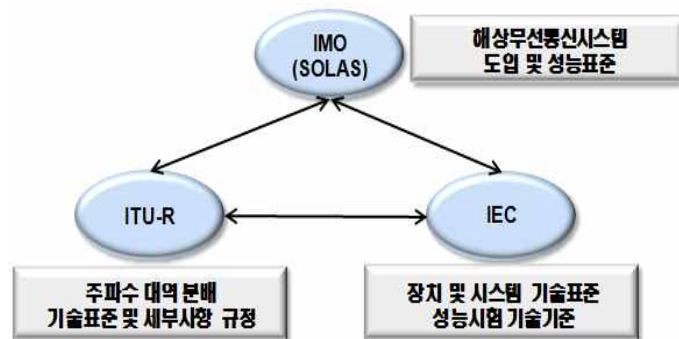
<표 2-7> IEC의 기술기준 규정

구 분	무선설비	IEC
조난통신 설비	DSC	IEC 61097-3 IEC 61097-7 IEC 61097-8 IEC 61097-9 IEC 61162 series
	MF/HF NBDP (무선텔렉스)	IEC 61097-3 IEC 61097-9
	SSB	IEC 61097-3 IEC 61097-9
조난위치 식별장치	EPIRB	IEC 60945 IEC 61097-2 IEC 61996-2
	SART	IEC 60945 IEC 61097-1 IEC 61097-14 IEC 60945
조난현장 통신장비	VHF Two-Way	IEC 60945 IEC 61097-12
해사안전 정보수신 장치	NAVTEX	IEC 61097-6
해사위성 통신	Inmarsat	IEC 60945 IEC 61097-4 IEC 61097-10 IEC 61097-13 IEC 61162 series

IEC의 무선설비 기술기준은 각 설비별로 시험방법을 규정하고 있다. 따라서 일반적인 상황에서 각 설비가 규정된 조건대로 운용되고 있는지 확인함으로써 최적의 상태로 유지할 수 있도록 하는 역할을 한다고 할 수 있다.

#### 라. 국제기구 상호간 관계

IMO는 해상무선통신시스템의 도입 및 성능기준에 관련된 국제기구이며, ITU-R은 IMO에서 도입필요성이 논의된 장비 및 시스템들에 대한 주파수 할당문제를 포함한 기술적 기준 및 세부사항에 대한 표준을 개발하고 있다. 장비의 기술표준과 관련하여 주로 환경시험 및 성능시험에 관한 기준을 정하는 기구는 IEC이다.



[그림 2-2] 해상 국제기구 상호간 관계

각 국제기구는 상호 협조체계를 구축하여 해상무선설비에 대한 기술 표준을 정하며, 특히 장치 또는 시스템별로 설치 및 운영 요구사항, 기술적 특성 등을 체계적으로 규정하고 있다. 따라서 이들 국제기구는 해당 기술표준에 따라 각 국가들이 관련 규정을 마련하도록 권고하고 있다.

## 2. 미국

미국의 무선설비에 대한 기술기준은 FCC가 관장하는 CFR Title 47(Telecommunication)에 규정되어 있으며, 특히 해상업무용 무선설비의 기술기준은 Chapter I Subchapter D Part 80(Station in the maritime service)에 규정되어 있다.

<표 2-8> 47 CFR Part 80의 구성

Part	Subpart
Part 80 - 해상업무를 행하는 무선국 (Station in the maritime service)	Subpart A - 일반 정보(General information)
	Subpart B - 신청서 및 면허(Applications and licenses)
	Subpart C - 운용 요구 조건 및 절차(Operating requirements and procedures)
	Subpart D - 운영 요구 조건(Operator requirements)
	Subpart E - 일반적 기술 표준(General technical standards)
	Subpart F - 의무선박을 위한 장비 인가(Equipment authorization for compulsory ships)
	Subpart G - 안전 감시 요구 조건과 절차(Safety watch requirements and procedures)
	Subpart H - 주파수(Frequencies)
	Subpart I - 무선국 문서(Station documents)
	Subpart J - 공공 해안국(Public coast stations)
	Subpart K - 민간 해안국 및 해상 설비국(Private coast stations and marine utility stations)
	Subpart L - 운영 고정국(Operational fixed stations)
	Subpart M - 무선측위 업무 무선국(Stations in the radiodetermination service)
	Subpart N - 해상 지원국(Maritime support stations)
	Subpart O - 알래스카 고정국(Alaska fixed stations)
	Subpart P - 공공 해안국 VHF 범위의 산출 기준(Standards for computing public coast station VHF coverage)
	Subpart Q - 예비조항(Reserved)
	Subpart R - subpart W가 적용되지 않는 화물선의 기술 장비 요건 (Technical equipment requirements for cargo Vessels not subject to Subpart W)
	Subpart S - 소형 여객선에서 의무적으로 갖추어야 할 무선전화 설 비(Compulsory radiotelephone installations for small

Part	Subpart
	passenger boats)
	Subpart T - 오대호를 운항하는 선박에 대한 무선전화 설비 요건 (Radiotelephone installation required for vessels on the great lakes)
	Subpart U - bridge to bridge act에 따른 무선전화 설비 (Radiotelephone installations required by the bridge-to-bridge act)
	Subpart V - 비상위치표시무선표지(Emergency position indicating radiobeacons (EPIRB's))
	Subpart W - 국제해상조난 및 안전시스템(Global maritime distress and safety system (GMDSS))
	Subpart X - 임의 무선 설비(Voluntary radio installations)
	Subpart Y - 경쟁 입찰 절차(Competitive bidding procedures)

미국의 인명안전용 해상 무선설비 기술기준은 각 무선설비별로 기술 기준을 규정하고 있지 않고, 운영 요구 조건, 주파수, 무선국 등으로 분류하여 해당 기준에 따라 무선설비의 조건을 규정하고 있는 것이 특징이다.

또한 일부 무선설비에 대해서는 위의 분류에 포함시키지 않고 특별히 구분할 필요가 있는 것은 따로 규정함으로써 그 구별이 쉽도록 하고 있다.

### 3. 유럽연합

유럽연합의 해상 무선설비 기술기준은 EU 지침(Directive) 96/98/EC에서 규정하고 있다.

제1조에서는 본 지침에 대한 목적으로 해상에서의 안전과 오염방지를 위해 국제기구에서 규정한 무선설비에 대한 기술기준을 따르도록 하고 있다.

o Article 1

The purpose of this Directive shall be to enhance safety at sea and the prevention of marine pollution through the uniform application of the relevant international instruments relating to equipment listed in Annex A to be placed on board ships for which safety certificates are issued by or on behalf of Member States pursuant to international conventions and to ensure the free movement of such equipment within the Community.

제2조에서는 무선설비가 IMO SOLAS 협약에서 정한 해상구역(A1, A2, A3, A4)의 기준에 따라야 함을 규정하고 있으며, 이밖에 IMO, IEC, ISO 기준을 따르도록 하고 있다.

o Article 2

For the purposes of this Directive:

(a) ‘conformity-assessment procedures’ shall mean the procedures set

out in Article 10 and Annex B;

(b) ‘equipment’ shall mean items listed in Annexes A.1 and A.2 which must be placed on board a ship for use in order to comply with international instruments or are voluntarily placed on board for use, and for which the approval of the flag State administration is required according to international instruments;

(c) ‘radiocommunications equipment’ shall mean equipment

required by Chapter IV of the 1974 SOLAS Convention, in its up to-date version, and survival craft two-way VHF radiotelephone apparatus required by Regulation III/6.2.1 of the same Convention;

(d) 'international conventions' shall mean: – the 1966 International Convention on Load Lines (LL66),

– the 1972 Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea (Colreg),

– the 1973 International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (Marpol) and

– the 1974 International Convention for the Safety of Life at Sea (Solas), together with their Protocols and the amendments thereto in their up-to-date version;

(e) 'international instruments' shall mean the relevant international conventions, the relevant resolutions and circulars of the International

Maritime Organization (IMO), and the relevant international testing standards;

(f) 'mark' shall mean the symbol referred to in Article 11 and set out

in Annex D;

(g) 'notified body' shall mean an organization designated by the competent national administration of a Member State in accordance with Article 9;

(h) 'placed on board' shall mean installed or placed on board a ship;

(i) 'safety certificates' shall mean the certificates issued by

or on behalf of Member States in accordance with international conventions;

(j) 'ship' shall mean a ship falling within the scope of international conventions; warships shall not be covered;

(k) 'Community ship' shall mean a ship for which safety certificates

are issued by or on behalf of Member States under international conventions. This definition shall not include a Member State administration's issuing a certificate for a ship at the request of a third country's administration;

(l) 'new ship' shall mean a ship the keel of which is laid or which is

at a similar stage of construction on or after the date of the entry into force of this Directive. For the purposes of this definition, 'a similar stage of construction' shall mean the stage at which:

(i) construction identifiable with a specific ship begins and

(ii) assembly of that ship has commenced, comprising at least 50 tonnes or 1 % of the estimated mass of all structural material, whichever is less;

(m) 'existing ship' shall mean a ship which is not a new ship;

(n) 'testing standards' shall mean the standards set by

- the International Maritime Organization (IMO),
- the International Organization for Standardization (ISO),
- the International Electrotechnical Commission (IEC),
- the European Committee for Standardization (CEN),

- the European Committee for Electrotechnical Standardization (Cenelec) and
- the European Telecommunication Standards Institute (ETSI)

in their up-to-date version ◀, and established in accordance with the relevant international conventions and with the relevant IMO resolutions and circulars to define testing methods and test results, but only in the form referred to in Annex A;

(o) ‘type-approval’ shall mean the procedures for evaluating equipment produced in accordance with the appropriate testing standards and the issue of the appropriate certificate.

#### 4. 일본

일본 무선설비규칙에서 해상업무용 무선설비는 제3절 선박국 및 해안국 및 인말새트(Inmarsat) 선박지구국 등의 무선설비 이하에서 규정하고 있는 바, 그 규정체계는 <표 2-9>와 같다.



<표 2-9> 일본 해상업무용 무선설비 체계

조 항
제40조의5 デジタル選擇呼出裝置 (디지털 선택호출장치)
제40조의8 デジタル選擇呼出専用受信機 (디지털선택호출전용수신기)
제40조의6 狹帶域直接印刷電信裝置 (협대역직접인쇄전신장치)
제40조의7 デジタル選擇呼出裝置等による通信を行う海上移動業務の無線局の無線設備 (디지털선택호출장치 등을 통해 통신하는 해상이동업무의 무선국의 무선설비)
제40조의4 インマルサット船舶地球局等の無線設備の條件 (인말새트선박지구국 등의 무선설비 조건)
제45조의2 衛星非常用位置指示無線標識 (위성비상용 위치지시 무선표지)
제45조의3 双方向無線電話(쌍방향무선전화)
제45조의3의2 船舶航空機間双方向無線電話 (선박항공기간 쌍방향 무선전화)
제45조의3의4 船舶自動識別裝置等 (선박자동식별장치 등)
제48조 レーダー (레이더)
제46조 無線方位測定機 (무선방위측정기)
제49조의4 ラジオ・ブイ (라디오부이)

일본 무선설비규칙의 규정체계는 주파수의 경우 각 조항에서 전파형식, 주파수 통신방식 등 적용범위와 대역폭, 출력, 불요발사 허용기준 등을 규정하고 있다.

따라서 일본의 경우 미국의 기술기준 규정체계와 달리 각 무선설비의 기술기준(주파수, 대역폭, 출력 등)을 규정하고 있는 것이 특징이다. 그러나 각 무선설비별로 통일된 법률체계에 따라 규정되어 있지 않고, 생략되어 있는 것이 많다. 또한 여러 조건이 조, 항, 호, 목 등 법률규정 체계에 따르지 않고 혼재되어 있어 각 무선설비의 정확하고 체계적인 조건을 이해하는데 어려움이 있다.

## 5. 주요동향

인명안전용 해상 무선설비의 주요동향과 관련하여 세계전파통신회의 WRC-12의 결과는 다음과 같다.

먼저 디지털 기술 도입에 따른 해상이동업무 주파수 및 채널 개정 검토하였는 바, GMDSS의 도입으로 해상이동업무용 단파주파수대를 이용한 통신량이 현저히 감소하는 추세에 따라(무선전신, 무선전화, NBDP 등) 해상이동업무에서 새로운 디지털 통신기술의 도입 및 서비스 요구 WRC-03 이래로 증대되고 있어 이에 대한 대책으로 사용량이 현저히 감소한 단파주파수대를 확대 이용하기 위하여 전파규칙 부록 17(해상이동업무용 HF 대역의 주파수 및 채널배정)에 있는 해상이동업무용 주파수 및 채널 개정 검토하였다.

다음으로 선박의 안전 운항을 위한 주파수 분배와 규정을 검토하였는데, 전 세계적으로 선박과 항만보안 및 안전, 선박과 화물의 식별 및 감시에 대한 요구가 증대되고 있으며, 해상보안을 강화하기 위하여 SOLAS협약에서 ISPS(International Ship and Port Facility security)가 IMO에서 채택되었으며 이것이 원거리 통신이 가능한 시스템을 요구하고 있는 현실이다. ISPS의 결과로 도입된 SSAS(Ship Security and Alerting System)에 대한 현재와 미래의 기술이 선박과 해안국사이의 장거리 통신망으로 링크와 네트워크를 요구하고 있다.

선상 통신 채널(On-board Comm.)을 위한 스펙트럼 요구조건과 관련하여 450~470MHz대역에서 단지 6개의 주파수만 해상이동업무의 선상 통신국에서 이용하고 있음에 따라 특히 항만내에서 매우 통신이 혼잡하여 이 업무의 통신이 보호될 필요가 있고, 선상통신국은 선박의 선내 또는 선박간의 통신목적으로 사용되며, 구명정 훈련시 구명정이나 구명뗏목의 운용이나 선박의 접이안시 밧줄의 핸들링 뿐 만아니라 터그보트가 선박을 밀거나 당기고 하는데 필요한 통신을 목적으로 한다. 선상통신용

으로 이미 분배되어 있는 대역 내에서 추가의 UHF 채널의 확보하기 위하여 연구 중에 있다.

국제전기통신연합(ITU-R) Working Party(WP) 5B-3의 결과와 관련하여 WP5B-3(해상통신)에는 9건의 이전 회의 결과물과 22건의 기고서가 제출되었는데, 7개의 연구 분야로 세분화하여 진행되었으며, 2개의 작업그룹(sub-working group)/5개의 편집그룹(Drafting Group)으로 구분되었다. 효율적인 검토를 위해서 WRC-15 Agenda Item 1.15와 Agenda Item 1.16을 위해 각각 작업그룹(Sub-Working Group)으로 구성되었다.

위 회의에서는 WRC-15 의제와 관련된 문서(5건)를 우선해서 작업하였는데, 5개의 작업반을 겹치지 않도록 개최해서 모든 참석자들이 참여하여 논의하였으며, WRC-15를 위한 제1차 회의이므로 관련 Agenda Item 1.15(On-board communications)와 1.16(Next Generation AIS)을 위한 CPM text 작업을 진행하였다.

2012년 1월에 개최된 WRC-12 회의에서 UHF대역의 해상이동통신서비스를 위한 선상통신무선국의 성능 향상 및 확장을 위한 결의서(결의서 358[COM6/3])를 채택하였는데, 현재 해상이동서비스를 위해 UHF대역에서 사용할 수 있는 주파수는 6개 정도의 주파수 채널(457.525MHz, 457.550MHz, 457.575MHz, 467.525MHz, 467.550MHz, 467.575MHz)을 사용할 수 있는 상황이다. 필요할 경우에는 채널 간격을 12.5kHz로 사용할 수 있으며, 추가 채널(457.5375MHz, 457.5625MHz, 467.5375 MHz, 467.5625 MHz)도 이용할 수 있다.

시스템의 기술적인 특성은 ITU-R 권고 M.1174-2를 따르도록 하였다.

## 제2절 네비텍스수신기

### 1. 개요

#### 가. 개념

네비텍스(NAVTEX, Navigational Telex) 수신기는 협대역직접인쇄전신(NBDP, Narrow-Band Direct Printing Telegraph)의 수신전용 장치로써, 연안항행 선박에 대하여 해사안전정보(MSI, Maritime Safety Information) 수신에 사용된다.



[그림 2-3] 네비텍스수신기

네비텍스수신기는 해상인명안전협약(SOLAS)의 세계해상조난 및 안전제도(GMDSS)에 따라 선박에 의무적으로 탑재하는 주요 무선설비에 해당된다(표 2-4 참조).

#### 나. 기술요건

네비텍스는 F1B 전파 518kHz의 영문방송 및 490kHz의 한글방송을 일정

한 형식에 따라 필요한 정보를 선택 수신할 수 있으며 자동수신이 가능하다는 특징이 있다.

항행정보, 기상정보 및 수색과 구조에 관계되는 모든 정보가 네비텍스 해안국에 수집되면, 네비텍스 해안국은 이를 당해 해안국들의 협조를 얻어 필요로 하는 해역에 방송될 수 있도록 단수 또는 복수로 방송한다.

공해상이나 원양해역 및 네비텍스 업무가 제공되지 않는 해역을 항행하는 선박을 위한 해사안전정보의 방송에는 단파대의 협대역직접인쇄전신(NBDP) 또는 인말세트(INMARSAT)가 제공하는 고기능 그룹호출(EGC, Enhanced Group Call) 시스템을 이용한다.

## 2. 국내외 규정체계

국내외 네비텍스수신기의 기술기준 규정체계는 다음과 같다.

<표 2-10> 네비텍스수신기 국내외 규정 체계

한국 (무선설비규칙)	국제규정 (IMO/ITU/IEC)	미국 (47 CFR Part 80)	유럽연합 (Directive 96/98/EC)	일본 (무선설비규칙)
· 제40조 (네비텍스수신기)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IMO Res.A.694</li> <li>· IMO Res.MSC148</li> <li>· IMO COMSAR/Circ.32</li> <li>· ITU-R M.540-2</li> <li>· ITU-R M.625-3</li> <li>· IEC 61097-6</li> </ul>	· §80.1101 (a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Article 1</li> <li>· Article 2</li> <li>· Annex A - A.1/5.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제40조의 10 (네비텍스수신기)</li> <li>· 네비텍스의 기술적 조건 (총무성 별도 고시)</li> </ul>

## 가. 국제기구

네비텍스수신기의 국제조약의 체계를 살펴보면, 국제해사기구(IMO)의 경우 성능 및 기능적 기술기준을 규정하고 있으며, 국제전기통신연합(ITU)의 경우에는 주파수 관련 사항을, 국제전기표준회의(IEC)의 경우 설비의 시험방법과 관련된 기준을 규정하고 있다.

<표 2-11> 네비텍스수신기 국제규정 체계

구 분	규 정
국제해사기구 (IMO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>IMO Res.A.694</b> (GENERAL REQUIREMENTS FOR SHIPBORNE RADIO EQUIPMENT FORMING PART OF THE GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM (GMDSS) AND FOR ELECTRONIC NAVIGATIONAL AIDS)</li> <li>o <b>IMO MSC. 148</b> (ADOPTION OF THE REVISED PERFORMANCE STANDARDS FOR NARROW-BAND DIRECT-PRINTING TELEGRAPH EQUIPMENT FOR THE RECEPTION OF NAVIGATIONAL AND METEOROLOGICAL WARNINGS AND URGENT INFORMATION TO SHIPS (NAVTEX))</li> <li>o <b>IMO COMSAR/Circ.32</b> (HARMONIZATION OF GMDSS REQUIREMENTS FOR RADIO INSTALLATIONS ON BOARD SOLAS SHIPS)</li> </ul>
국제전기통신연합 (ITU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>ITU-R M.540-2</b> (OPERATIONAL AND TECHNICAL CHARACTERISTICS FOR AN AUTOMATED DIRECT-PRINTING TELEGRAPH SYSTEM FOR PROMULGATION OF NAVIGATIONAL AND METEOROLOGICAL WARNINGS AND URGENT INFORMATION TO SHIPS)</li> <li>o <b>ITU-R M.625-3</b> (DIRECT-PRINTING TELEGRAPH EQUIPMENT EMPLOYING AUTOMATIC IDENTIFICATION IN THE MARITIME MOBILE SERVICE)</li> </ul>
국제전기표준회의 (IEC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>IEC 61097-6</b> (Narrowband direct-printing telegraph equipment for the reception of navigational and meteorological warnings and urgent information to ships (NAVTEX))</li> </ul>

## 나. 한국

우리나라의 네비텍스수신기는 무선설비규칙 제40조에서 규정하고 있다.

제40조(네비텍스수신기) 네비텍스수신기의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

### 1. 공통조건

- 가. 518kHz의 F1B전파를 수신하여 인쇄 또는 표시하는 기능이 있어야 하고, 또한 490kHz 와 4,209.5kHz의 F1B전파를 선택적으로 수신하여 인쇄 또는 표시하는 기능이 있을 것.(다만, 490kHz 또는 4,209.5kHz의 수신으로 인해 518kHz의 수신에 방해를 주지 아니할 것)
- 나. 수신기능 및 인쇄 또는 표시기능이 정상으로 작동하고 있음을 쉽게 확인할 수 있을 것
- 다. 수색 및 구조정보를 수신한 경우에는 수동으로만 정지시킬 수 있는 특별정보 기능이 있을 것
- 라. 제37조에 따른 협대역직접인쇄전신장치의 기술기준에 적합한 협대역직접인쇄전신통신을 수신하여 인자 또는 표시할 수 있을 것
- 마. 수색 및 구조정보의 수신을 표시하는 정보기능이 경고 및 기타정보의 수신을 표시하는 정보기능을 겸하는 경우는 경고 및 기타정보의 수신을 표시하는 정보를 동작시키지 않는 기능을 가질 것
- 바. 0에서 9까지의 숫자의 입력패널을 갖는 경우는 그 숫자의 배열은 국제전기통신연합의 권고 E.161에 의한 것일 것
- 사. 제36조제1항제1호라목부터 자목까지의 조건에 적합할 것

### 2. 감도

- 가. 150pF의 용량과 10Ω의 저항과의 직렬회로에 의한 의사공중선회로를 사용하여 수신기 입력전압 5μV의 회망파신호를 가한 경우에 문자오류율이 4% 이하일 것
- 나. 50Ω의 저항에 의한 의사공중선회로를 사용하여 수신기입력전압 2μV의 회망파신호를 가한 경우에 문자오류율이 4% 이하일 것
- 3. 150pF의 용량과 10Ω의 저항과의 직렬회로에 의한 의사공중선회로를 사용하여 수신기입력전압 10μV의 회망파신호를 가한 상태에서 다음의 무변조 방해파를 가한 경우에 문자오류율이 4% 이하일 것
- 가. 수신기입력전압의 방해파

방해파의 주파수	수신기입력 전압
489kHz 이상 489.5kHz 이하 및 490.5kHz 이상 491kHz 이하 517kHz 이상 517.5kHz 이하 및 518.5kHz 이상 519kHz 이하 4,208.5kHz 이상 4,209kHz 이하 및 4,210kHz 이상 4,210.5kHz 이하	100 $\mu$ V
487kHz 이상 489kHz 이하 및 491kHz 이상 493kHz 이하 515kHz 이상 517kHz 이하 및 519kHz 이상 521kHz 이하 4,206.5kHz 이상 4,208.5kHz 이하 및 4,210.5kHz 이상 4,212.5kHz 이하	1mV
100kHz 이상 487kHz 이하, 493kHz 이상 515kHz 이하, 521kHz 이상 4,206.5kHz 이하 및 4,212.5kHz 이상 30MHz 이하	31.6mV
156MHz 이상 174MHz 이하 및 450MHz 이상 470MHz 이하	31.6mV

나. 수신기입력전압 5 $\mu$ V의 490kHz, 518kHz, 4,209.5kHz의 방해파

다. 상호변조를 발생하는 관계에 있는 수신기입력전압 31.6mV의 2개의 방해파(488kHz 이상 492kHz 이하, 516kHz 이상 520kHz 이하 및 4,207.5kHz 이상 4,211.5kHz 이하의 것을 제외한다)

#### 4. 수신, 인자 및 표시기능의 조건

가. 국의 식별표시부호(통신범위를 식별하기 위하여 송신해안국으로 결정되는 1개의 영문자를 말한다. 이하“B1”이라 한다)를 사용해서 수신에 필요가 없이 해안국의 통보를 수신에 대상에서 제외할 수 있을 것. 단, 이 수신에 대상에서 제외하기 위하여 사용한 B1을 쉽게 확인할 수 있을 것

나. 메시지의 식별부호(메시지의 종류를 식별하기 위하여 송신해안국이 메시지에 정한 1개의 영문자를 말한다. 이하 “B2”라 한다)를 사용해서 수색 및 구조 정보 이외의 메시지를 수신에 대상에서 제외하는 것이 가능할 것. 단, 이 수신에 대상에서 제외하기 위하여 사용한 B2를 쉽게 확인할 수 있을 것

다. 수신하기 위하여 B1 및 B2의 정보는 전원이 끊어진 경우에도 6시간 이상 기억되어 있을 것

라. 메시지의 일련번호(각 B2에 따르는 두자리의 숫자를 말한다. 이하 “B3B4”라 한다)가 “00”의 것은 항상 수신 때마다 인자 또는 표시 될 것

마. 수신한 통보의 문자오류율이 4% 이하의 경우에만 그 메시지의 B1, B2 및 B3B4(이하 “메시지ID”라 한다)가 기억될 것

바. 수신기는 메시지ID를 200개 이상 기억하고, 동시에 기억용량을 초과하는 경우에는 최근의 것이 우선하여 기억될 것

사. 메시지ID는 통보의 수신으로부터 60시간 후까지 기억되고, 또한 72시간 후까지 기억으로부터 지워질 것



- 아. 기억되어 있는 메시지ID와 같은 ID의 메시지는 수신하여도 인자 또는 표시하지 않는 기능을 가질 것
- 자. 인쇄방식으로만 구성된 네비텍스 수신기에서 용지가 끊어진 경우에는 수신한 메시지의 인자가 중단됨과 동시에 해당 메시지의 ID는 기억되지 않을 것. 또한, 용지가 장착되기까지는 새로운 메시지의 ID가 기억되지 않을 것
- 차. 수신한 메시지의 문자에 오류가 검출된 경우에는 해당 문자 대신“\*”가 인자 또는 표시될 것
- 카. 메시지의 인자완료 또는 중단 후는 자동적으로 캐리지(carriage)복귀 및 개행(이하“자동복귀개행”이라 한다)이 행하여질 것
- 타. 자동복귀개행에 따라 2분의 1어는 해당 1어가 2분된 것을 표시하여 인자될 것
- 파. 1행당 32자(국문 16자) 이상 인자 가능할 것
- 하. 20만자(국문 10만자) 이상의 인자가 가능한 용지를 장착 가능할 것
- 거. 용지의 종료 또는 종료가 다가왔음을 표시하는 경보기능을 가질 것
- 너. 표시장치는 메시지 본문의 16줄 이상을 표시할 수 있을 것
- 더. 표시장치에서 확인되지 않은 메시지는 24시간 이내에서는 즉시 표시될 것
- 리. 수신기는 평균 500문자 메시지를 200개 이상 기억할 수 있어야 하며 저장용량이 초과한 경우에 삭제할 수 있을 것
- 머. 수신된 메시지는 보존부호에 의해 유용한 저장용량의 25%이하로 보존할 수 있을 것(단, 필요에 의해 해제할 수 있을 것)

국내 네비텍스수신기의 세부 기술기준은 국제조약의 개정에 따라 무선설비규칙도 이를 반영하여 개정하여야 한다.

아래 <표 2-12>는 네비텍스수신기의 국내규정과 국제규정의 세부 기술기준을 항목별로 정리한 것이다.

<표 2-12> 네비텍스수신기 기술기준 비교표

무선설비규칙	국제규정
제40조(네비텍스수신기) 네비텍스수신기의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 공통조건	
가. 518kHz의 F1B전파를 수신하여 인쇄 또는 표시하는 기능이 있어야 하고, 또한 490kHz 와 4,209.5kHz의 F1B전파를 선택적으로 수신하여 인쇄 또는 표시하는 기능이 있을 것.(다만, 490kHz 또는 4,209.5kHz의 수신으로 인해 518kHz의 수신에 방해를 주지 아니할 것)	<p>· IEC 61097-6</p> <p>4.5 Receiver</p> <p>4.5.2 Receive frequencies</p> <p>The recognised receive frequencies shall be 490 kHz, 518 kHz and 4209,5 kHz.</p> <p>Where the second receiver can be switched between operating frequencies, this shall be done both manually and via the INS port.</p>
나. 수신기능 및 인쇄 또는 표시기능이 정상으로 작동하고 있음을 쉽게 확인할 수 있을 것	<p>· IEC 61097-6</p> <p>4.6 Display</p> <p>4.6.1.1 User interface</p> <p>There shall be a display mode that clearly shows the user which transmitter coverage area (B1) and message types (B2) are currently selected for each receiver.</p> <p>There shall be controls for adjusting the display illumination and contrast settings.</p> <p>There shall be an indication of which receiver(s) are currently receiving.</p> <p>New search and rescue (SAR) messages shall be displayed immediately that they are received and stored, and shall cause an alarm to be set. SAR messages shall be displayed until they are acknowledged by the cancellation of the alarm.</p> <p>The reception and storage of new messages other than SAR messages shall be clearly indicated to the user by a method declared by the manufacturer.</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>4.6.1.5 Visibility of display (148/A.5.4) The design and size of the display device shall be such that displayed information is easily read under all conditions by observers at normal working distances and viewing angles.</p> <p>This requirement shall apply for all displayed information received from any of the receivers, whether in English or in any other national language or any other supported alphabet.</p>
<p>다. 수색 및 구조정보를 수신한 경우에는 수동으로만 정지시킬 수 있는 특별경보기능이 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-6</p> <p>4.3.9 Alarms</p> <p>4.3.9.1 Generation of alarms (148/A.7) The receipt of search and rescue information (B2 = 'D') shall give an alarm at the position from which the ship is normally navigated. It shall only be possible to reset this alarm manually.</p>
<p>라. 제37조에 따른 협대역직접인쇄전신장치 기술기준에 적합한 협대역직접인쇄전신통신을 수신하여 인자 또는 표시할 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-6</p> <p>5 Test conditions</p> <p>5.12 Narrow band responses on receivers</p> <p>The requirements of Clause 10 of IEC 60945 shall apply with the following modifications.</p> <p>No immunity tests shall be carried out on frequencies of identified narrow band responses on NAVTEX receivers. An increase of the character error rate (CER) above the value of 4 % shall be used as criterion for the identification of narrow band responses.</p> <p>The nominal frequency offset to be used for the identification of narrowband responses shall be <math>\pm 1</math> kHz for the first part of the identification</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>procedure, and <math>\pm 1.25</math> kHz for its second part.</p> <p>All narrowband responses shall be disregarded from immunity tests.</p>
<p>마. 수색 및 구조정보의 수신을 표시하는 경보기능이 경고 및 기타정보의 수신을 표시하는 경보기능을 겸하는 경우는 경고 및 기타정보의 수신을 표시하는 경보를 동작시키지 않는 기능을 가질 것</p>	<p>· IEC 61097-6</p> <p>8.4 Search and rescue (SAR) alarm provision and reset 8.4.2 Results required</p> <p>An alarm shall be activated. The EUT shall be examined for the means whereby an alarm is generated. It shall be demonstrated that this alarm can be reset manually via the user interface in the case of an EUT with integral display.</p>
<p>바. 0에서 9까지의 숫자의 입력패널을 갖는 경우는 그 숫자의 배열은 국제전기통신연합의 권고 E.161에 의한 것일 것</p>	<p>· IEC 61097-8</p> <p>4.2.6 Digital input panels</p> <p>Where a digital input panel with the digits 0 to 9 is provided, the digits preferably shall be arranged to conform with recommendation ITU-T E.161. However, where an alphanumeric keyboard layout, as used on of fIEC machinery and data processing equipment, is provided, the digits 0 to 9 may, alternatively, be arranged to conform with ISO 3791 (A.694/3.6).</p>
<p>사. 제36조제1항제1호라목부터 자목까지의 조건에 적합할 것</p>	
<p>2. 감도</p>	
<p>가. 150pF의 용량과 10Ω의 저항과의 직렬회로에 의한 의사공중선회로를 사용하여 수신기 입력전압 5μV의 회망파신호를 가한 경우에 문자오류율이 4% 이하일 것</p>	<p>· IEC 61097-6</p> <p>5 Test conditions</p> <p>5.8 Artificial antennas</p> <p>Where specified, tests shall be carried out with the EUT, connected as appropriate, to the following artificial antennas:</p> <p>a) a non-reactive resistance of 50 Ω, or</p> <p>b) a resistance of 10 Ω in series with a capacitance of 150 pF.</p>

무선설비규칙	국제규정				
	<p>9.1 Call sensitivity</p> <p>9.1.2 Method of measurement An STS repeated 25 times shall be connected to the EUT by an appropriate artificial antenna as specified in 5.8 at a level of - 107 dBm (2 <math>\mu</math>V for artificial antenna type a) or 5 <math>\mu</math>V for artificial antenna type b) ).</p> <p>9.1.3 Results required The character error rate shall be <math>\leq 4</math> %.</p>				
<p>나. 50<math>\Omega</math>의 저항에 의한 의사공중선회로를 사용하여 수신기입력전압 2<math>\mu</math>V의 희망파신호를 가한 경우에 문자오류율이 4% 이하일 것</p>	<p>· IEC 61097-6</p> <p>4.5 Receiver</p> <p>4.5.3 Sensitivity (148/A.4.2) The receiver sensitivity shall be such that for a source with an e.m.f. of 2 <math>\mu</math>V in series with a non-reactive impedance of 50 <math>\Omega</math> (equivalent to - 107 dBm), the character error rate is below 4 %.</p> <p>· IMO Res.MSC.148</p> <p>4 RECEIVERS</p> <p>4.2 The receiver sensitivity should be such that for a source with an e.m.f. of 2mV in series with a non-reactive impedance of 50 W, the character error rate is below 4%.</p>				
<p>3. 150pF의 용량과 10<math>\Omega</math>의 저항과의 직렬 회로에 의한 의사공중선회로를 사용하여 수신기입력전압 10<math>\mu</math>V의 희망파신호를 가한 상태에서 다음의 무변조 방해파를 가한 경우에 문자오류율이 4% 이하일 것</p>					
<p>가. 수신기입력전압의 방해파</p> <table border="1" data-bbox="204 1485 708 1716"> <tr> <th data-bbox="204 1485 558 1556">방해파의 주파수</th><th data-bbox="558 1485 708 1556">수신기입력 전압</th></tr> <tr> <td data-bbox="204 1556 558 1716">489kHz 이상 489.5kHz 이하 및 490.5kHz 이상 491kHz 이하 및 517kHz 이상 517.5kHz 이하 및 518.5kHz 이상 519kHz 이하</td><td data-bbox="558 1556 708 1716">100<math>\mu</math>V</td></tr> </table>	방해파의 주파수	수신기입력 전압	489kHz 이상 489.5kHz 이하 및 490.5kHz 이상 491kHz 이하 및 517kHz 이상 517.5kHz 이하 및 518.5kHz 이상 519kHz 이하	100 $\mu$ V	<p>· IEC 61097-6</p> <p>9 Receiver tests</p> <p>9.2 Interference rejection and blocking immunity</p> <p>9.2.2 Method of measurement</p>
방해파의 주파수	수신기입력 전압				
489kHz 이상 489.5kHz 이하 및 490.5kHz 이상 491kHz 이하 및 517kHz 이상 517.5kHz 이하 및 518.5kHz 이상 519kHz 이하	100 $\mu$ V				

무선설비규칙		국제규정																																																																							
4,208.5kHz 이상 4,209kHz 이하 및 4,210kHz 이상 4,210.5kHz 이하		Table 3 - Unwanted signal levels																																																																							
487kHz 이상 489kHz 이하 및 491kHz 이상 493kHz 이하 515kHz 이상 517kHz 이하 및 519kHz 이상 521kHz 이하 4,206.5kHz 이상 4,208.5kHz 이하 및 4,210.5kHz 이상 4,212.5kHz 이하		<table><tr><th></th><th colspan="2">490 kHz receiver</th><th colspan="2">518 kHz receiver</th><th colspan="2">4209,5 kHz receiver</th></tr><tr><th>Test step</th><th>Frequency range</th><th>Level</th><th>Frequency range</th><th>Level</th><th>Frequency range</th><th>Level</th></tr><tr><td>Test 1</td><td>489-489,5 kHz</td><td>+20 dB</td><td>517-517,5 kHz</td><td>+20 dB</td><td>4208,5-4209 kHz</td><td>+20 dB</td></tr><tr><td>Test 2</td><td>490,5-491 kHz</td><td>+20 dB</td><td>518,5-519 kHz</td><td>+20 dB</td><td>4210-4210,5 kHz</td><td>+20 dB</td></tr><tr><td>Test 3</td><td>487-488 kHz</td><td>+40 dB</td><td>515-517 kHz</td><td>+40 dB</td><td>4208,5-4208,5 kHz</td><td>+40 dB</td></tr><tr><td>Test 4</td><td>491-493 kHz</td><td>+40 dB</td><td>518-521 kHz</td><td>+40 dB</td><td>4210,5-4212,5 kHz</td><td>+40 dB</td></tr><tr><td>Test 5</td><td>100-487 kHz</td><td>+70 dB</td><td>100-518 kHz</td><td>+70 dB</td><td>100-4208,5 kHz</td><td>+70 dB</td></tr><tr><td>Test 6</td><td>489 kHz-30 MHz</td><td>+70 dB</td><td>521 kHz-30 MHz</td><td>+70 dB</td><td>4212,5 kHz-30 MHz</td><td>+70 dB</td></tr><tr><td>Test 7</td><td>158-174 MHz</td><td>+70 dB</td><td>158-174 MHz</td><td>+70 dB</td><td>158-174 MHz</td><td>+70 dB</td></tr><tr><td>Test 8</td><td>450-470 MHz</td><td>+70 dB</td><td>450-470 MHz</td><td>+70 dB</td><td>450-470 MHz</td><td>+70 dB</td></tr></table>			490 kHz receiver		518 kHz receiver		4209,5 kHz receiver		Test step	Frequency range	Level	Frequency range	Level	Frequency range	Level	Test 1	489-489,5 kHz	+20 dB	517-517,5 kHz	+20 dB	4208,5-4209 kHz	+20 dB	Test 2	490,5-491 kHz	+20 dB	518,5-519 kHz	+20 dB	4210-4210,5 kHz	+20 dB	Test 3	487-488 kHz	+40 dB	515-517 kHz	+40 dB	4208,5-4208,5 kHz	+40 dB	Test 4	491-493 kHz	+40 dB	518-521 kHz	+40 dB	4210,5-4212,5 kHz	+40 dB	Test 5	100-487 kHz	+70 dB	100-518 kHz	+70 dB	100-4208,5 kHz	+70 dB	Test 6	489 kHz-30 MHz	+70 dB	521 kHz-30 MHz	+70 dB	4212,5 kHz-30 MHz	+70 dB	Test 7	158-174 MHz	+70 dB	158-174 MHz	+70 dB	158-174 MHz	+70 dB	Test 8	450-470 MHz	+70 dB	450-470 MHz	+70 dB	450-470 MHz	+70 dB
	490 kHz receiver		518 kHz receiver		4209,5 kHz receiver																																																																				
Test step	Frequency range	Level	Frequency range	Level	Frequency range	Level																																																																			
Test 1	489-489,5 kHz	+20 dB	517-517,5 kHz	+20 dB	4208,5-4209 kHz	+20 dB																																																																			
Test 2	490,5-491 kHz	+20 dB	518,5-519 kHz	+20 dB	4210-4210,5 kHz	+20 dB																																																																			
Test 3	487-488 kHz	+40 dB	515-517 kHz	+40 dB	4208,5-4208,5 kHz	+40 dB																																																																			
Test 4	491-493 kHz	+40 dB	518-521 kHz	+40 dB	4210,5-4212,5 kHz	+40 dB																																																																			
Test 5	100-487 kHz	+70 dB	100-518 kHz	+70 dB	100-4208,5 kHz	+70 dB																																																																			
Test 6	489 kHz-30 MHz	+70 dB	521 kHz-30 MHz	+70 dB	4212,5 kHz-30 MHz	+70 dB																																																																			
Test 7	158-174 MHz	+70 dB	158-174 MHz	+70 dB	158-174 MHz	+70 dB																																																																			
Test 8	450-470 MHz	+70 dB	450-470 MHz	+70 dB	450-470 MHz	+70 dB																																																																			
100kHz 이상 487kHz 이하, 493kHz 이상 515kHz 이하, 521kHz 이상 4,206.5kHz 이하 및 4,212.5kHz 이상 30MHz 이하		31.6mV																																																																							
156MHz 이상 174MHz 이하 및 450MHz 이상 470MHz 이하		31.6mV																																																																							
나. 수신기입력전압 5μV의 490kHz, 518kHz, 4,209.5kHz의 방해파																																																																									
다. 상호변조를 발생하는 관계에 있는 수신기입력전압 31.6mV의 2개의 방해파(488kHz 이상 492kHz 이하, 516kHz 이상 520kHz 이하 및 4,207.5kHz 이상 4,211.5kHz 이하의 것을 제외한다)																																																																									
4. 수신, 인자 및 표시기능의 조건																																																																									
가. 국의 식별표시부호(통신범위를 식별하기 위하여 송신해안국으로 결정되는 1개의 영문자를 말한다. 이하“B1”이라 한다)를 사용해서 수신에의 필요가 없이 해안국의 통보를 수신에의 대상에서 제외할 수 있을 것. 단, 이 수신에의 대상에서 제외하기 위하여 사용한 B1을 쉽게 확인할 수 있을 것		· IEC 61097-6 4.3 Specific characteristics 4.3.1 B1 and B2 characters (540/AII.2.1) The B1 characters identifying the different transmitter coverage areas and the B2 characters identifying the different types of messages are defined by IMO and chosen from table I of ITU-R Recommendation M.625, combination numbers 1-26.																																																																							
나. 메시지의 식별부호(메시지의 종류를 식별하기 위하여 송신해안국이 메시지에 정한 1개의 영문자를 말한다. 이하 “B2”라 한다)를 사용해서 수색 및 구조 정보 이외의 메시지를 수신에의 대상에서 제외하는 것이 가능할 것. 단, 이 수신에의 대상에		a) Ship equipment shall be capable of automatically rejecting unwanted information using character B1.																																																																							

무선설비규칙	국제규정
<p>서 제외하기 위하여 사용한 B2를 쉽게 확인할 수 있을 것</p>	<p>b) Ship equipment shall be capable of disabling print-out, transmission to the INS port or display of selected types of messages using character B2 with the exception of messages with B2 characters A, B, D and L.</p> <p>c) If any facility is rejected (transmitter coverage area) or disabled (type of message) the extent of any such limitation shall be clearly indicated to the user (see 4.3.7).</p> <p>4.3.7 Controls and indicators (148/A.3.1) Details of the coverage areas and message categories which have been excluded by the operator from reception and or display shall be readily available.</p> <p>It shall be possible to exclude at least four different message categories. It shall not be possible to exclude message categories A, B, D and L.</p> <p>· ITU-R M.540-2</p> <p>ANNEX II</p> <p>TECHNICAL CHARACTERISTICS</p> <p>2.1.1 Ship equipment should be capable of automatically rejecting unwanted information using character B1.</p> <p>2.1.2 Ship equipment should be capable of disabling print-out of selected types of messages using character B2 with the exception of messages with B2 characters A, B and D (see also 2.1).</p>
<p>다. 수신하기 위하여 B1 및 B2의 정보는 전원이 끊어진 경우에도 6시간 이상 기억되어 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-6</p> <p>4.3 Specific characteristics</p> <p>4.3.8 Programmable control memories (148/A.6.3) Information for location (B1) and message (B2) designators in programmable memories shall be permanently stored in non-volatile</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>memory and shall not be erased by interruptions in the power supply of less than 6 h.</p> <p>Default programmable settings shall be, for the location (B1) designators set to all characters and for the message (B2) designators set to characters ABCDEFHJKLMVZ.</p> <p>· IMO Res.MSC.148</p> <p>6 STORAGE</p> <p>6.3 Programmable control memories</p> <p>6.3.1 Information for location (B1) and message (B2) designators in programmable memories should not be erased by interruptions in the power supply of less than 6 h.</p>
<p>라. 메시지의 일련번호(각 B2에 따르는 두자리의 숫자를 말한다. 이하 “B3B4”라 한다)가 “00”의 것은 항상 수신 때마다 인자 또는 표시 될 것</p>	<p>· IEC 61097-6</p> <p>4.3 Specific characteristics</p> <p>4.3.2 B3 and B4 characters</p> <p>(540/AII.2.2) B3 B4 is a two-character serial number for each B2, starting with 01 except in special cases where the serial number 00 is used (see 4.3.5).</p> <p>4.3.5 Mandatory printing/display</p> <p>(540/AII.6) A message shall always be printed, stored and displayed if B3 B4 = 00 and if it is transmitted by a coast station that the equipment is programmed to select.</p> <p>(540/AII.2.3) The characters ZCZC B1 B2 B3 B4 need not be printed/displayed.</p> <p>· ITU-R M.540-2</p> <p>2.2 B3B4 is a two-character serial number for each B2, starting with 01 except in special cases where the serial number 00 is used (see § 6 below).</p> <p>6. A message should always be printed if B3B4 = 00.</p>



무선설비규칙	국제규정
<p>마. 수신한 통보의 문자오류율이 4% 이하의 경우에만 그 메시지의 B1, B2 및 B3B4(이하 “메시지ID”라 한다)가 기억될 것</p>	<p>· IEC 61097-6 4.3.3 Preamble (540/AII.3) The printer or message store shall only be activated if the preamble B1 B2 B3 B4 is received without errors. · IMO Res.MSC.148 6 STORAGE 6.1 Non-volatile message memory 6.2 Message identifications 6.2.3 Only message identifications which have been satisfactorily received should be stored; a message is satisfactorily received if the error rate is below 4%.</p>
<p>바. 수신기는 메시지ID를 200개 이상 기억하고, 동시에 기억용량을 초과하는 경우에는 최근의 것이 우선하여 기억될 것</p>	<p>· IEC 61097-6 4.8.1.1 Number of messages (148/A.6.1.1) For each receiver fitted it shall be possible to record at least 200 messages of average length 500 characters (printable and non-printable) in non-volatile message memory. It shall not be possible for the user to erase messages from memory. When the memory is full, the oldest messages shall be overwritten by new messages. · IMO Res.MSC.148 6 STORAGE 6.1 Non-volatile message memory 6.2 Message identifications 6.2.1 The equipment should be capable of internally storing at least 200 message identifications for each receiver provided.</p>
<p>사. 메시지ID는 통보의 수신으로부터 60시간 후까지 기억되고, 또한 72시간 후까지 기억으로부터 지워질 것</p>	<p>· IEC 61097-6 4.8 NAVTEX message memory 4.8.1 Equipment without integral printers 4.8.1.3 Automatic erasure</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>(148/A.6.2.2) After between 60 h and 72 h, a message and message identification shall automatically be erased from the store (unless tagged for permanent retention). If the number of received messages exceeds the capacity of the store, the oldest message and message identification shall be erased.</p> <p>4.8.2 Equipment with integral printer</p> <p>4.8.2.2 Automatic erasure</p> <p>After between 60 h and 72 h, a message shall automatically be erased from the store. If the number of received messages exceeds the capacity of the store, the oldest message shall be erased.</p> <p>· IMO Res.MSC.148</p> <p>6 STORAGE</p> <p>6.1 Non-volatile message memory</p> <p>6.2 Message identifications</p> <p>6.2.2 After between 60 h and 72 h, a message identification should automatically be erased from the store. If the number of received message identifications exceeds the capacity of the store, the oldest message identification should be erased.</p>
<p>아. 기억되어 있는 메시지ID와 같은 ID의 메시지는 수신하여도 인자 또는 표시하지 않는 기능을 가질 것</p>	<p>· IEC 61097-6</p> <p>4.3 Specific characteristics</p> <p>4.3.4 Repetition of printing/display</p> <p>(540/AII.4) Facilities shall be provided to avoid printing, storage or display of the same message several times on the same ship, when such a message has already been satisfactorily received.</p> <p>(540/AII.5) The necessary information for these measures shall be deduced from the sequence B1 B2 B3 B4.</p>
<p>자. 인쇄방식으로만 구성된 네비텍스 수</p>	<p>· IEC 61097-6</p>

무선설비규칙	국제규정
<p>신기에서 용지가 끊어진 경우에는 수신한 메시지의 인자가 중단됨과 동시에 해당 메시지의 ID는 기억되지 않을 것. 또한, 용지가 장착되기까지는 새로운 메시지의 ID가 기억되지 않을 것</p>	<p>4.7 Integral printer 4.7.1.5 Printer requirements The integral printer: d) shall provide temporary storage for partially printed messages. If any message is incompletely printed because the paper has run out or the printer is out of order, the message shall be stored in the memory and printed once new paper has been loaded. Memory storage of further new message identifications shall be inhibited if there is no paper available in the printing device.</p>
<p>차. 수신한 메시지의 문자에 오류가 검출된 경우에는 해당 문자 대신“*”가 인자 또는 표시될 것</p>	<p>· IEC 61097-6 4.6 Display 4.6.1.8 Corrupt characters (148/A.5.7) The equipment shall display an asterisk if the character is received corrupted. 4.7 Integral printer 4.7.1.4 Corrupt characters (148/A.5.7) The equipment shall print an asterisk if the character is received corrupted. Annex C (informative) IEC 61162 sentences for NAVTEX operation The example below shows a typical message received by the Navtex receiver with 3 bad characters (*'):</p>
<p>카. 메시지의 인자완료 또는 중단 후는 자동적으로 캐리지(carriage)복귀 및 개행 (이하“자동복귀개행”이라 한다)이 행하여질 것</p>	<p>· IEC 61097-6 4.6 Display 4.6.1.6 Automatic line feed (148/A5.5) If automatic line feed entails division of a word, this shall be indicated in the displayed text. 4.6.1.7 End of message display</p>

무선설비규칙	국제규정
	(148/A.5.6) When displaying received messages on a display device, a clear indication of the end of a message shall be given by automatically adding line feeds after the message or including some other form of delineation.
타. 자동복귀개행에 따라 2분의 1어는 해당 1어가 2분된 것을 표시하여 인자될 것	· IEC 61097-6 10.3 Automatic line feed indication and paper feed 10.3.2 Results required Any division of a word by an automatic line feed shall be indicated in the print-out. There shall be two line feeds at the end of the message.
파. 1행당 32자(국문 16자) 이상 인자 가능할 것	· IEC 61097-6 4.6 Display 4.6.1.2 Number of characters displayed per line (148/A.5.1) The display device shall be able to display a minimum of 32 characters per line. NOTE Designers of displays should note that some NAVTEX messages have lines with 40 characters or more. 4.7 Integral printer 4.7.1.1 Number of characters printed per line (148/A.5.1) The printer shall be able to print a minimum of 32 characters per line. · IMO Res.MSC.148 5 DISPLAY DEVICE AND PRINTER 5.1 The display device and/or printer should be able to display a minimum of 32 characters per line. 5.3 The display device should be able to display at least 16 lines of message text.

무선설비규칙	국제규정
<p>하. 20만자(국문 10만자) 이상의 인자가 가능한 용지를 장착 가능할 것</p>	<p>· IEC 61097-6 4.7.1.5 Printer requirements The integral printer; b) shall print the message received on paper. Changing the paper or printing mechanism, if required, shall be a simple operation. The paper and printing capacity shall be sufficient to enable at least 200 000 characters to be printed;</p>
<p>거. 용지의 종료 또는 종료가 다가왔음을 표시하는 정보기능을 가질 것</p>	<p>· IEC 61097-6 10.2 Paper roll end alarm and storage inhibition 10.2.2 Results required The paper-end alarm shall be activated when the paper is running out. The EUT shall neither print out the initial (for example 25 times long) test message nor store the associated message identifications. After insertion of the new roll of paper, the EUT shall print out the (one) extra test message.</p>
<p>너. 표시장치는 메시지 본문의 16줄 이상을 표시할 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-6 4.6 Display 4.6.1.3 Number of lines displayed (148/A.5.3) The display device shall be able to display at least 16 lines of message text.</p>
<p>더. 표시장치에서 확인되지 않은 메시지는 24시간 이내에서는 즉시 표시될 것</p>	<p>· IEC 61097-6 4.6 Display 4.6.1.4 Display requirements (148/A.5.2) If a dedicated display device is used, the following requirements shall be met: a) an indication of newly received selected messages shall be immediately displayed until acknowledged or until 24 h after receipt; b) newly received selected messages</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>shall also be capable of being displayed; and</p> <p>c) stored messages shall be capable of being displayed and searchable by location (station) designators and type of message designators.</p> <p>· IMO Res.MSC.148</p> <p>5.2 If a dedicated display device is used, the following requirements should be met:</p> <p>.1 an indication of newly received unsuppressed messages should be immediately displayed until acknowledged or until 24 hours after receipt; and</p> <p>.2 newly received unsuppressed messages should also be displayed.</p>
<p>러. 수신기는 평균 500문자 메시지를 200개 이상 기억할 수 있어야 하며 저장용량이 초과한 경우에 삭제할 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-6</p> <p>4.8 NAVTEX message memory</p> <p>4.8.1 Equipment without integral printers</p> <p>4.8.1.1 Number of messages</p> <p>(148/A.6.1.1) For each receiver fitted it shall be possible to record at least 200 messages of average length 500 characters (printable and non-printable) in non-volatile message memory. It shall not be possible for the user to erase messages from memory. When the memory is full, the oldest messages shall be overwritten by new messages.</p> <p>It shall be possible to record individual messages up to 8000 characters in length.</p> <p>4.8.2 Equipment with integral printer</p> <p>4.8.2.1 Number of messages</p> <p>(148/A.6.2.1) The equipment shall be capable of internally storing at least 200 message identifications for each</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>receiver provided.</p> <p>· IMO Res.MSC.148</p> <p>6 STORAGE</p> <p>6.1 Non-volatile message memory</p> <p>6.1.1 For each receiver fitted it should be possible to record at least 200 messages of average length 500 characters (printable and non-printable) in non-volatile message memory. It should not be possible for the user to erase messages from memory. When the memory is full, the oldest messages should be overwritten by new messages.</p>
<p>며. 수신된 메시지는 보존부호에 의해 유용한 저장용량의 25%이하로 보존할 수 있을 것(단, 필요에 의해 해제할 수 있을 것)</p>	<p>· IEC 61097-6</p> <p>4.8 NAVTEX message momory</p> <p>4.8.1 Equipment without integral printers</p> <p>4.8.1.2 Message tagging</p> <p>(148/A.6.1.2) The user shall be able to tag individual messages for permanent retention.</p> <p>These messages may occupy up to 25 % of the available memory (i.e. up to 50 of the required minimum of 200 x 500 character message slots) and shall not be overwritten by new messages. When no longer required, the user shall be able to remove the tag on these messages which may then be overwritten in normal course.</p> <p>The message tagging function does not need to be supported on a NAVTEX receiver which does not have a dedicated display device.</p> <p>· IMO Res.MSC.148</p> <p>6 STORAGE</p> <p>6.1 Non-volatile message memory</p> <p>6.1.2 The user should be able to tag individual messages for permanent</p>

무선설비규칙	국제규정
	retention. These messages may occupy up to 25% of the available memory and should not be overwritten by new messages. When no longer required, the user should be able to remove the tag on these messages which may then be overwritten in normal course.

#### 다. 미국

미국의 네비텍스수신기 관련 기술기준은 앞서 살펴본 바와 같이 47 CFR Part 80에서 국제기구의 기술기준을 준용하도록 규정하고 있다.

§ 80.1101 Performance standards.

(a) The abbreviations used in this section are as follows:

- (1) International Maritime Organization(IMO).
- (2) International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Bureau (ITU-T) (Standards formerly designated as CCITT are now designated as ITU-T.)
- (3) International Electrotechnical Commission (IEC).
- (4) International Organization for Standardization (ISO).
- (5) International Telecommunication Union - Radiocommunication Bureau (ITU-R) (Standards formerly designated as CCIR are now designated as ITU-R.)

(c) The equipment specified in this subpart must also conform to the appropriate performance standards listed in paragraphs (c)(1) through (10) of this section, which are incorporated by reference, and must be tested in accordance with the applicable IEC testing standards listed in paragraph (c)(11)



of this section, and are also incorporated by reference.

(1) NAVTEX receivers: (i) IMO Resolution A.525(13), “Performance Standards for Narrow-band Direct Printing Telegraph Equipment for the Reception of Navigational and Meteorological Warnings and Urgent Information to Ships,” including Annex, adopted 17 November 1983.

(ii) ITU-R Recommendation M.540 - 2, “Operational and Technical Characteristics for an Automated Direct-printing Telegraph System for Promulgation of Navigational and Meteorological Warnings and Urgent Information to Ships,” including Annexes, 1990.

(13) Standards for testing GMDSS equipment:

(iv) IEC 61097 - 6, “Global maritime distress and safety system (GMDSS) – part 6: Narrowband direct-printing telegraph equipment for the reception of navigational and meteorological warnings and urgent information to ships (NAVTEX) – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results,” February 1995.

따라서 미국은 네비텍스수신기의 경우 제80.1101조에서 국제해사기구(IMO), 국제전기통신연합(ITU), 국제전기표준회의(IEC)의 기술기준을 따르도록 규정하고 있다. 특히 국제해사기구(IMO) Res.A525(13)과 국제전기통신연합(ITU)의 M.504-2의 기술조건에 부합하도록 규정하고 있다. 결국 기술요건을 일일이 열거하지 아니하고 세부 기술기준 사항을 국제기구의 기준(표준)을 참고하도록 함으로써 기술기준 개정에 효과적으로 대처할 수 있다는 특징이 있다.

라. 유럽연합

유럽연합의 네비텍스수신기 관련 기술기준은 앞서 살펴본 바와 같이, Directive 96/98/EC에서 국제기준을 준용하도록 하고 규정하고 있다.

# Article 1

The purpose of this Directive shall be to enhance safety at sea and the prevention of marine pollution through the uniform application of the relevant international instruments relating to equipment listed in Annex A to be placed on board ships for which safety certificates are issued by or on behalf of Member States pursuant to international conventions and to ensure the free movement of such equipment within the Community.

ANNEX A.1: Equipment for which detailed testing standards already exist in international instruments

## <표 2-13> 네비텍스수신기 유럽규정 체계

No	Item designation	Applicable regulations of SOLAS 74, as amended, and the relevant resolutions and circulars of the IMO	Testing standards
A.1/5.3	NAVTEX receiver	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulation IV/7.1.4</li> <li>- Regulation X/3</li> <li>- IMO Resolution MSC. 36 (63) 14.6.1.4 (1994 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution MSC. 97 (73) 14.7.1.4 (2000 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution A. 525 (13)</li> <li>- IMO Resolution A. 694 (17)</li> <li>- ITU-R M 540-2</li> <li>- ITU-R M 625-3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EN 300 065 V 1.1.3 (2001-5)</li> <li>- EN 301 011 V1.1.1 (1998-09)</li> <li>- IEC 61097-6</li> <li>- IEC 60945</li> </ul>

유럽연합의 경우에도 미국과 같이 국제규정의 네비텍스수신기의 기술 기준을 준용토록 하고 있다. 따라서 기술요건을 일일이 열거하지 아니하고 세부 기술기준 사항을 국제기구의 기준(표준)을 참고하도록 함으로써 기술기준 개정에 효과적으로 대처할 수 있다는 특징이 있다.

## 마. 일본

일본의 네비텍스수신기의 기술기준은 무선설비규칙 제40조의10 및 총무성 별도 고시에 규정되어 있다.

### (네비텍스(NAVTEX) 수신기)

제40조의 10 F1B전파 518kHz를 수신하기 위한 수신기는 다음 각 호 조건에 적합해야 한다.

#### 1) 일반적 조건

- (a) F1B전파 518kHz 및 총무대신이 별도로 고시하는 주파수의 전파를 동시에 자동적으로 수신하고 수신한 정보의 영문 인자 또는 영상면 표시를 자동적으로 할 수 있을 것
- (b) 수신기능 및 인자 또는 영상면 표시기능이 정상적으로 동작하고 있음을 용이하게 확인할 수 있을 것
- (c) 조난통신을 수신한 경우에는 수동으로만 정지할 수 있는 특별경보를 발할 것
- (d) 전원전압이 정격전압의 ( $\pm$ )10%이내에서 변동한 경우에도 안정적으로 동작하는 것
- (e) 통상 일어날 수 있는 온도 또는 습도의 변화, 진동 또는 충격이 발생한 경우에 지장없이 동작하는 것

#### 2) 감도

- (a) 150pF의 용량과 10 $\Omega$ 저항의 직렬회로에 의한 의사공중선회로(擬似空中線回路)를 사용하고 수신기 입력전압 5 $\mu$ V의 회망파 신호를 가한 경우에 문자 오류율이 4%일 것
- (b) 50 $\Omega$ 의 저항에 의한 의사공중선회로(擬似空中線回路)를 사용하고 수신기 입력전압 2 $\mu$ V의 회망파신호를 가한 경우에 문자오류율이 4%이하일 것

#### 3) 150pF의 용량과 10 $\Omega$ 저항의 직렬회로에 의한 의사공중선회로(擬似空中線回路)를 사용하고 수신기 입력전압10 $\mu$ V의 회망파신호를 가한 상태에서 이하에 제시하는

무변조 방해파를 가한 경우에 문자오류율이 4%이하일 것

- (a) 다음 표 좌측란에 제시하는 구별에 따라 각각 동표의 우측란에 제시하는 수신기 입력 전압의 방해파

방해파의 주파수	수신기입력전압
517kHz초과 517.5kHz이하 및 518.5kHz초과 519kHz이하	100 $\mu$ V
515kHz초과 517kHz이하 및 519kHz초과 521kHz이하	1mV
100kHz초과 515kHz이하 및 521kHz초과 30MHz이하	31.6mV
156MHz초과 174MHz이하 및 450MHz초과 470MHz이하	31.6mV

- (b) 수신기 입력전압 5 $\mu$ V의 518kHz 방해파

- (c) 상호변조를 발생시키는 관계에 있는 수신기 입력전압 3.16mV의 2개의 방해파 (516kHz에서 520kHz까지의 것을 제외한다)

- 4) 전 3호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
- 2 F1B전파 424kHz를 수신하기 위한 수신기는 전항(前項) 제1호((a)를 제외한다) 규정 이외에 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.

- 1) 수신 및 일문에 의한 인자가 자동적으로 되는 것
- 2) 감도

50 $\Omega$ 의 저항에 의한 의사공중선회로(擬似空中線回路)를 사용하고 수신기입력전압 2.2 $\mu$ V의 회망파 신호를 가한 경우에 문자오류율이 4%이하일 것

- 3) 50 $\Omega$ 의 저항에 의한 의사공중선회로(擬似空中線回路)를 사용하고 수신기입력전압 4.5 $\mu$ V의 회망파 신호를 가한 상태에서 이하에 제시하는 무변조 방해파를 가한 경우에 문자 오류율이 4%이하일 것

- (a) 다음 표 좌측란에 제시하는 구별에 따라 각각 동표의 우측란에 제시하는 수신기 입력전압의 방해파

방해파의 주파수	수신기입력전압
423kHz초과 423.5kHz이하 및 424.5kHz초과 425kHz이하	40 $\mu$ V
421kHz초과 423kHz이하 및 425kHz초과 427kHz이하	400 $\mu$ V
100kHz초과 421kHz이하 및 427kHz초과 30MHz이하	12.6mV
156MHz초과 174MHz이하 및 450MHz초과 470MHz이하	12.6mV

- (b) 수신기 입력전압 2.2 $\mu$ V의 424kHz 방해파

- (c) 상호변조를 발생시키는 관계에 있는 수신기 입력전압 1.26mV의 2개의 방해파

(422kHz에서 426kHz까지의 것을 제외한다)

4) 전3호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것

· 네비텍스 수신기의 기술적 조건(설비규칙 제40조의10제1항, 제2항)

1994년 10월 7일

우정성 고시 제544호

최종개정 2009년 6월 8일 총무성고시 제312호

무선설비규칙 제40조의 10제1항 제1호 및 제4호 및 제2항 제4호의 규정을 바탕으로 1994년 우정성고시 제544호(네비텍스 수신기의 기술적 조건을 정하는 건)의 일부를 개정한다.

제1 F1B전파 518kHz를 수신하는 네비텍스 수신기

(1) 일반적 조건

1. 설비규칙 제40조의9 제1항 제2호 및 제3호 및 1994년 우정성 고시 제543호(네비텍스 송신장치의 기술적 조건을 정하는 건)제1항의 규정에 적합한 네비텍스 송신장치를 갖춘 해안국의 통보를 수신하고 그 수신된 정보의 인자 또는 영상으로의 표시가 가능할 것.
2. 조난통신의 수신을 나타내는 경보기능이 안전통신의 수신을 나타내는 경보기능을 겸하는 경우는 안전통신의 수신을 나타내는 경보를 작동시키는 것이 가능할 것.
3. 기계적 잡음이 적을 것.
4. 0에서 9까지의 숫자 입력패널을 가지는 경우는 그 숫자의 배열은 국제전기통신연합표준화부문의 권고 E.161에 의한 것일 것.
5. 정전위에 의한 손상을 방지하기 위한 보호수단을 가질 것.
6. 과잉전류, 과잉전압, 전원의 과도변동 및 전원의 극성의 우발적인 반전에서의 보호수단을 가질 것.
7. 노출된 금속부분은 접지가 가능할 것.
8. 전원단자는 접지되어있지 않을 것.
9. 전압 55볼트를 초과하는 전기(고주파인 것을 제외)를 통하는 도전부는 용이하게 노출되지 않도록 다음 중 하나의 조건에 적합한 차폐체를 가질 것.
  - 1) 차폐체를 열었을 때는 자동적으로 전원이 차단되는 구조일 것.
  - 2) 차폐체를 열기위해서는 공구를 필요로하는 구조이며, 고압선에 대해 주의사항이 표시되어 있을 것.
10. 통상적인 부착위치에 제조자명, 형식명 및 제조번호를 명확하게 판독할 수 있도록 외부에 표시하고 있을 것.

11. 수신된 정보를 다른 항법장치로 송신하기 위한 출력단자를 가질 것.
  12. F1B전파490kHz 및 409.5kHz를 수신하고, 그들 중 적어도 하나의 전파 및 F1B 전파 518kHz를 동시에 수신할 수 있을 것.
  13. 490kHz 또는 4209.5kHz의 주파수의 전파를 수신하는 경우의 수신감도는 설비 규칙 제40조의 10제1항 제2호의 규정에 적합할 것.
- (2) 수신 및 인자 또는 표시기능의 일반적 조건
1. 국의 식별표부호(통신범위를 식별하기 위해 송신해안국에서 정해지는 1개의 영문자를 말한다. 이하 “B1”이라고 한다.)를 이용하여 수신에 필요 없는 해안국의 통보를 수신하는 대상에서 제외하는 것이 가능할 것. 또한, 이 수신 대상에서 제외하기 위해 준비한 B1이 용이하게 확인 가능할 것.
  2. 통보의 식별부호(통보의 종류를 식별하기 위해 송신해안국에서 정해지는 하나의 영문자를 말한다. 이하 “B2”라고 한다.)를 이용하여 조난통신 및 안전통신 이외의 통보를 수신하는 대상에서 제외하는 것이 가능할 것. 또한, 이 수신 대상에서 제외하기 위해 이용한 B2가 용이하게 확인 가능할 것.
  3. 수신을 위해 선택된 B1 및 B2의 정보는 전원이 차단된 경우에도 6시간 이상 기억되고 있을 것.
  4. 통보의 번호부호(B2별로 부착되는 2자리의 숫자를 말한다. 이하 B3B4이라고 한다)가 “00”인 것은 수신 시 인자 또는 영상으로의 표시가 되어 있을 것.
  5. 수신된 통보의 문자오류률이 40%이하의 경우, 그 통보의 B1, B2, B3, B4 (이하 “ID”라고 한다)가 기억될 것.
  6. 기억되는 ID 수는 200이상이고, 기억용량을 초과하는 경우는 최신의 것이 우선으로 기억될 것.
  7. ID는 통보의 수신에서 60시간후까지 기억되고, 72시간후까지 기억에서 제거될 것.
  8. 기억되어 있는 ID와 동일한 ID통보는 수신하여도 인자 또는 영상으로 표시하지 않는 기능을 가질 것.
  9. 500자로 200이상의 통보가 기억되거나 인위적인 소거가 가능하지 않을 것. 또한 기억용량을 초과하는 경우는 최신의 것이 우선적으로 기억될 것.
  10. 수신된 통보의 문자에 오류가 검출된 경우는 해당 문자 대신에 “\*”가 인자 또는 영상으로 표시될 것.
  11. 수신된 통보에는 새로운 통보에 의해 표지에 쓰여지지 않도록 보존부호를 붙이는 것이 가능하고 그 보존부호에 대한 통보를 기억하는 것이 가능한 용량은 기억용량전체의 25%이상으로 할 것. 또한, 통보를 보존해둘 필요가 없어진 때는 임의로 보존부호를 해제하는 것이 가능할 것.
  12. 자동적인 캐리지복귀 및 개행(이하 자동복귀개행이라고 한다.)에 의해 2분되는

하나의 언어는 해당 하나의 언어가 이분된 것을 표시하여 인자 또는 영상으로 표시될 것.

13. 1행당 32자이상 인자 또는 영상으로 표시가능할 것.

(3) 인자기능을 가지는 경우의 조건

1. 20만자이상의 인자가 가능한 용지를 장착하는 것이 가능할 것.
2. 통보의 인자완료 또는 중단 후는 자동복귀개행이 이루어질 것.
3. 용지가 없는 경우는 수신한 통보의 인자가 중단됨과 동시에 해당통보의 ID는 기억되지 않을 것. 또한, 새로운 용지가 장착될 때까지는 새로운 통보의 ID가 기억되지 않을 것.
4. 용지가 없거나 용지부족이 가까워지는 것을 표시하는 경보기능을 가질 것.

(4) 영상으로 표시하는 기능을 가지는 경우의 조건

1. 16행의 통보를 표시할 수 있을 것.
2. 통보를 수신한 경우, 즉시 통지가 표시될 것. 이 경우에서 해당 수신이 확인될 때까지의 사이 또는 해당 수신 후 24시간후까지의 사이 해당통지가 표시될 것.
3. 통보의 표시완료 후는 자동복귀개행 또는 통보의 표시완료를 나타내는 표시가 될 것.
4. 인자장치로의 출력단자를 갖거나 다음에서 말하는 통보를 각각 선택하여 출력하는 것이 가능할 것.

- 1) 수신한 모든 통보
- 2) 기억되고 있는 모든 통보
- 3) 지정된 수신주파수, 위치 또는 송신자에 관한 모든 통보
- 4) 표시되고 있는 모든 통보
- 5) 표시되고 있는 통보 중에서 선택된 임의의 통보

제2. F1B전파 424kHz만을 수신하는 네비텍스수신기

(1) 일반적 조건

1. 설비규칙 제20조의9제1항제2호 및 제3호 및 1994년 우정성 고시 제543호 2항 각호의 규정에 적합한 네비텍스송신장치를 갖는 해안국의 통보를 수신하고 그 수신된 정보의 인자 또는 영상으로 표시가 가능할 것.
2. 제1의 2에서 10까지의 조건에 적합할 것.

(2) 수신 및 인자 또는 표시기능의 일반적 조건

1. 국의 식별표시(통신범위를 식별하기 위해 송신해안국에서 정해지는 하나의 영문자를 말한다. 이하 “M1”라고 한다.)를 이용하여 수신이 필요하지 않은 해안국의 통보를 수신의 대상에서 제외하는 것이 가능할 것. 또한, 이 수신의 대상에서 제외하기 위해 필요한 M1가 용이하게 확인할 수 있을 것.
2. 통보의 식별부호(통보의 종류를 식별하기 위해 송신해안국이 통보에 정하는 하

- 나의 영문자를 말한다. 이하 “M2”라고 한다.)를 이용하여 조난통신 및 안전통신 이외의 통보의 수신 대상에서 제외하는 것이 가능할 것. 또한, 이 수신 대상에서 제외하기 위해 필요한 M2가 용이하게 확인할 수 있을 것.
3. 수신을 위해 선택된 M1 및 M2의 정보는 전원이 차단된 경우라도 6시간이상 기억되고 있을 것.
  4. 통보의 번호부호(M2별로 부착되는 3자리의 숫자를 말함)가 “000”인 것은 수신시에 인자 또는 영상으로 표시될 것.
  5. 수신된 통보의 문자오류가 4%이하인 경우, 그 통보의 M1, M2 및 M3 M4 M5 (이하 “ID”라고 한다.)가 기억될 것.
  6. 기억되는 ID의 수는 190이상으로 기억용량을 초과한 경우는 최신의 것이 우선으로 기억될 것.
  7. 기억되고 있는 ID의 MI에 상관없이 M2 M3 M4 M5가 동일한 메시지 ID를 수신하여도 인자 또는 영상으로 표시되지 않는 기능을 가질 것.
  8. 수신된 통보의 문자오류율이 일정값을 초과한 경우, 수신을 중단하는 기능을 가질 것.
  9. 수신을 중단하는 문자오류율을 임의의 값으로 설정할 수 있는 경우, 그 설정범위는 4%이상33%이내일 것.
  10. 1행당 15문자이상으로 10행이상 또는 1행당 10문자이상으로 16행이상의 문자를 인자 또는 영상으로 표시하는 경우가 가능할 것.
  11. 제1의2의7, 8 및 10의 조건에 적합할 것.
- (3) 인자기능을 갖는 경우의 조건
1. 10만자이상의 인자가 가능한 용지를 장착하는 것이 가능할 것.
  2. 제1의(3)의2에서4까지의 조건에 적합할 것.
- (4) 영상으로 표시하는 기능을 갖는 경우의 조건
1. 350자로 190이상의 통보가 기억되고 인위적인 소거가 불가능할 것. 또한, 기억용량을 초과한 경우는 최신의 것이 우선적으로 기억될 것.
  2. 인자장치로의 출력단자를 갖고, 제1의(4)의3의1)에서5)까지(3)을 제외)에서 말하는 통보를 각각 선택하여 출력하는 것이 가능할 것.
  3. 제1의(2)의 11 및 (4)의 2 및 3의 조건에 적합할 것.

일본의 경우 우리와 마찬가지로 네비텍스수신기의 세부 기술기준을 무선설비규칙에 규정하고 있으며, 국제조약의 개정에 따라 이를 반영하기 위하여 무선설비규칙을 개정하고 있다.



## 2. 문제점

네비텍스수신기의 경우 국제규정과 비교결과 수신기별 방해파 주파수의 명확한 명시가 필요하다. 즉, 국내 무선설비규칙 규정의 경우 수신기별 방해파의 입력주파수 구분이 미비하다는 문제점이 있다.

## 3. 개선방안

네비텍스수신기의 입력전압의 방해파는 다음과 같이 개선하여야 한다.

<표 2-14> 네비텍스수신기 기술기준 개선방안

현 행		개 선 방 안			
제40조(네비텍스수신기) 네비텍스수신기의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		제40조(네비텍스수신기) 네비텍스수신기의 기술기준은 다음 각 호와 같다.			
가. 수신기입력전압의 방해파		가. 수신기입력전압의 방해파			
방해파의 주파수	수신기 입력전압	490kHz 수신기의 방해파 주파수	518kHz 수신기의 방해파 주파수	4,209.5kHz 수신기의 방해파 주파수	수신기 입력전압
489kHz 이상 489.5kHz 이하 및 490.5kHz 이상 491kHz 이하 517kHz 이상 517.5kHz 이하 및 518.5kHz 이상 519kHz 이하 4,208.5kHz 이상 4,209kHz 이하 및 4,210kHz 이상 4,210.5kHz 이하	100 $\mu$ V	489kHz 이상 490.5kHz 이하 517.5kHz 이상 518.5kHz 이하 4,209.5kHz 이상 4,210.5kHz 이하	517.5kHz 이상 518.5kHz 이하 518.5kHz 이상 519kHz 이하	4,208.5kHz 이상 4,209kHz 이하 4,209.5kHz 이상 4,210kHz 이하 4,210.5kHz 이상 4,211kHz 이하	100 $\mu$ V
487kHz 이상 489kHz 이하 및 491kHz 이상 493kHz 이하 515kHz 이상 517kHz 이하 및 519kHz 이상 521kHz 이하 4,206.5kHz 이상 4,208.5kHz 이하 및 4,210.5kHz 이상 4,212.5kHz 이하	1mV	487kHz 이상 489kHz 이하 489kHz 이상 491kHz 이하 491kHz 이상 493kHz 이하 515kHz 이상 517kHz 이하 517kHz 이상 519kHz 이하 4,206.5kHz 이상 4,208.5kHz 이하 4,208.5kHz 이상 4,210.5kHz 이하 4,210.5kHz 이상 4,212.5kHz 이하	515kHz 이상 517kHz 이하 517kHz 이상 519kHz 이하 519kHz 이상 521kHz 이하	4,206.5kHz 이상 4,208.5kHz 이하 4,208.5kHz 이상 4,210.5kHz 이하 4,210.5kHz 이상 4,212.5kHz 이하	1mV
100kHz 이상 487kHz 이하, 493kHz 이상 515kHz 이하, 521kHz 이상 4,206.5kHz 이하 및 4,212.5kHz 이상 30MHz 이하	31.6mV	100kHz 이상 487kHz 이하 487kHz 이상 493kHz 이하 493kHz 이상 515kHz 이하 515kHz 이상 521kHz 이하 521kHz 이상 30MHz 이하	100kHz 이상 515kHz 이하 515kHz 이상 521kHz 이하 521kHz 이상 30MHz 이하	100kHz 이상 4,206.5kHz 이하 4,206.5kHz 이상 4,212.5kHz 이하 4,212.5kHz 이상 30MHz 이하	31.6mV
156MHz 이상 174MHz 이하 및 450MHz 이상 470MHz 이하	31.6mV	156MHz 이상 174MHz 이하 174MHz 이상 450MHz 이하	156MHz 이상 174MHz 이하 174MHz 이상 450MHz 이하	156MHz 이상 174MHz 이하 174MHz 이상 450MHz 이하	

### 제3절 초단파대 양방향무선전화장치

#### 1. 개요

##### 가. 개념

초단파대 양방향무선전화장치(VHF TWO-WAY Radiotelephone)는 해상인명안전협약(SOLAS)의 세계해상조난 및 안전제도(GMDSS)에 따라 선박에 의무적으로 탑재하는 주요 무선설비에 해당한다. 즉, 해상인명안전협약(SOLAS)에서는 해역 구분에 따라 모든 국제여객선과 총톤수 300톤 이상의 국제화물선에 초단파대 양방향무선전화장치를 의무탑재토록 규정하고 있다(표 - 참조).



[그림 2-4] 초단파대 양방향무선전화장치

따라서 초단파대 양방향무선전화장치를 탑재한 선박은 전 세계 해역에서 운항되고 있으며, 국제규정의 기준을 만족하여야 하므로 이에 대한 지속적인 모니터링과 이에 따른 국내 무선설비규칙 기술기준의 개정이 요구되고 있다.

## 나. 기술요건

초단파대 양방향무선전화는 조난현장에서 생존정과 구조정 상호간 또는 생존정과 구조항공기 상호간에 조난자의 구조에 관한 통신에 사용되는 휴대형 VHF 무선전화기이다. 따라서 쉽게 조작할 수 있어야 하며, 휴대가 편리해야 하고 예리한 모서리 등이 없어야 한다. 옷에 붙이거나 목에 걸 수 있는 장치가 되어 있으며 전원공급 후 5초 이내에 작동이 된다. 또한 작고 가벼우며 방수처리가 되어야 하며 작동 방법이 표시되어 있어야 하고 취급 방법이 물에 지워지지 않도록 해야 한다.

156.8MHz를 포함한 2파 이상의 해상이동업무용 초단파주파수를 내장하여야 하고, 통상 출력은 1W이며, 최저 출력은 0.25W이고 수직편파를 사용하는 장비이다. 또한 전지의 용량은 통상 8시간이다.

## 2. 국내외 규정체계

국내외 초단파대 양방향무선전화장치 기술기준의 규정체계는 다음과 같다.

<표 2-15> 초단파대 양방향무선전화장치 국내외 규정 체계

한국 (무선설비규칙)	국제규정 (IMO/ITU/IEC)	미국 (47 CFR Part 80)	유럽연합 (Directive 96/98/EC)	일본 (무선설비규칙)
· 제43조 (초단파대양방향무선전화장치)	· IMO Res.A.694 · IMO Res.A.809 · IMO Res.MSC.149 · ITU-R M.489-2 · IEC 61097-12	· §80.1101 (a) · §80.1101 (c)(7) · §80.1101 (c)(13)	· Article 1 · Article 2 · Annex A - A.1/5.17 - A.1/5.18	· 제45조의3 (쌍방향무선전화)

## 가. 국제기구

초단파대 양방향무선전화장치 관련 국제해사기구(IMO)의 경우 초단파대 양방향무선전화장치의 성능 및 기능적 기술기준을 규정하고 있으며, 국제전기통신연합(ITU)의 경우에는 주파수 관련 사항을, 국제전기표준회의(IEC)의 경우 설비의 시험방법과 관련된 기준을 규정하고 있다.

<표 2-16> 초단파대 양방향무선전화장치 국제규정 체계

구 분	규 정
국제해사기구 (IMO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>IMO Res.A.694</b> (GENERAL REQUIREMENTS FOR SHIPBORNE RADIO EQUIPMENT FORMING PART OF THE GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM (GMDSS) AND FOR ELECTRONIC NAVIGATIONAL AIDS)</li> <li>○ <b>IMO Res.A.809</b> (PERFORMANCE STANDARDS FOR SURVIVAL CRAFT TWO-WAY VHF RADIOTELEPHONE APPARATUS)</li> <li>○ <b>IMO Res.MSC.149</b> (ADOPTION OF THE REVISED PERFORMANCE STANDARDS FOR SURVIVAL CRAFT PORTABLE TWO-WAY VHF RADIOTELEPHONE APPARATUS)</li> </ul>
국제전기통신연합 (ITU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>ITU-R M.489-2</b> (TECHNICAL CHARACTERISTICS OF VHF RADIOTELEPHONE EQUIPMENT OPERATING IN THE MARITIME MOBILE SERVICE IN CHANNELS SPACED BY 25kHz)</li> </ul>
국제전기표준회의 (IEC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>IEC 61097-12</b> (Survival craft portable two-way VHF radiotelephone apparatus - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results)</li> </ul>

## 나. 한국

우리나라의 초단파대 양방향무선전화장치는 무선설비규칙 제43조에서 규정하고 있다.

제43조(초단파대양방향무선전화장치) 선박에 비치하는 초단파대 양방향무선전화장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

1. 작고 가벼울 것
2. 쉽게 조작되고 휴대하기 편리할 것
3. 방수되는 것으로서 해수·기름 및 태양광선의 영향을 가능한 한 받지 아니할 것
4. 본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법 및 취급방법 등이 물에 지워지지 아니하도록 명백하게 표시되어 있을 것
5. 기기를 사용자의 옷에 붙일 수 있는 장치와 손목 또는 목에 걸 수 있는 끈(일정한 장력이 가해질 경우 끊어질 것)이 있을 것
6. 구멍정에 손상을 줄 우려가 있는 예리한 모서리 등이 없을 것
7. 전원 공급 후 5초 이내에 작동할 수 있을 것
8. 156.8MHz를 포함한 2과 이상의 주파수를 사용할 수 있을 것
9. 송신상태에서 수신기의 출력은 뮤트(mute)될 것
10. 실효복사전력이 0.25W 이상이어야 하고 1W를 초과할 경우에는 1W로 저감할 수 있는 스위치를 가질 것
11. 잡음억압을 20dB로 하기 위하여 필요한 수신기 입력전압보다 6dB 높은 회망과 입력전압을 가한 상태에서 회망파로부터 25kHz 이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 잡음 억압이 20dB로 되는 경우 그 방해파의 입력전압이 3.16mV 이상일 것
12. 독립된 주전원과 보조전원을 갖추고 주전원은 최소 2년 이상의 수명을 가져야 하며, 주전원과 보조전원간에 쉽게 전원을 교체하거나 충전할 수 있을 것
13. 전지의 용량은 해당 무선전화를 8시간(송신시간의 수신시간에 대한 비율은 9분의 1로 한다) 이상 작동하기에 충분한 것이어야 하고, 8시간 후에도 송신실효복사전력을 0.25W 이상으로 유지할 수 있을 것
14. 황색 또는 주황색 계통의 색채이거나 황색 또는 주황색 계통의 표시용 스트립(strip)을 부착할 것
15. 제45조에 의한 G3E전파를 사용하는 무선설비의 기술기준에 적합할 것

국내 초단파대 양방향무선전화장치의 세부 기술기준은 국제조약의 개정에 따라 무선설비규칙도 이를 반영하여 개정하여야 한다.

아래 <표 2-17>은 초단파대 양방향무선전화장치의 국내규정과 국제규정의 세부 기술기준을 항목별로 정리한 것이다.

<표 2-17> 초단파대 양방향무선전화장치 기술기준 비교표

무선설비규칙	국제규정
제43조(초단파대양방향무선전화장치) 선박에 비치하는 초단파대 양방향무선전화장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 작고 가벼울 것	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IEC 61097-12</li> <li>3.2 General</li> <li>3.2.2 (A.809(19) 1/2.3) The equipment shall:</li> <li>9) be of small size and light weight;</li> <li>· IMO Res.MSC.149</li> <li>2 GENERAL</li> <li>2.3 The equipment should:</li> <li>.9 be of small size and light weight;</li> <li>· IMO Res.A.809</li> <li>- ANNEX 1(Portable)</li> <li>2 GENERAL</li> <li>2.1 The equipment should be portable and capable of being used for onscene communication between survival craft, between survival craft and ship and between survival craft and rescue unit. It may also be used for onboard communications when capable of operating on appropriate frequencies.</li> <li>2.3 The equipment should:</li> <li>.9 be of small size and light weight;</li> </ul>
2. 쉽게 조작되고 휴대하기 편리할 것	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IEC 61097-12</li> <li>3.2 General</li> <li>3.2.1 (A.809(19) 1/2.1) The equipment shall be portable and capable of being used for on-scene communication between survival craft, between</li> </ul>

무선설비규칙	국제규정
	<p>survival craft and ship and between survival craft and rescue unit. It may also be used for on-board communications when capable of operating on appropriate frequencies.</p> <p>3.2.2 (A.809(19) 1/2.3) The equipment shall:</p> <p>1) be capable of being operated by unskilled personnel;</p> <p>2) be capable of being operated by personnel wearing gloves as specified for immersion suits in regulation 33 of chapter III of the SOLAS 1974 Convention;</p> <p>· IMO Res.MSC.149</p> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <p>.1 be capable of being operated by unskilled personnel;</p> <p>· IMO Res.A.809</p> <p>- ANNEX 1(Portable)</p> <p>2 GENERAL</p> <p>.1 be capable of being operated by unskilled personnel;</p> <p>- ANNEX 2(Fixed)</p> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <p>.1 be capable of being operated by unskilled personnel;</p>
<p>3. 방수되는 것으로서 해수·기름 및 태양광선의 영향을 가능한 한 받지 아니할 것</p>	<p>· IEC 61097-12</p> <p>3.2 General</p> <p>3.2.2 (A.809(19) 1/2.3) The equipment shall:</p> <p>12) be resistant to deterioration by prolonged exposure to sunlight.</p> <p>3.4 Environmental requirements</p> <p>3.4.3 (A.809(19) 1/2.3.5) The equipment shall be watertight to a depth of 1 m for at least 5 min.</p> <p>3.4.5 (A.809(19) 1/2.3.7) The equipment</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>shall not be unduly affected by seawater or oil or both.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· IMO Res.MSC.149</li> </ul> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.5 be watertight to a depth of 1 m for at least 5 min;</li> <li>.7 not be unduly affected by seawater, or oil, or both;</li> <li>.12 be resistant to deterioration by prolonged exposure to sunlight; and</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· IMO Res.A.809</li> <li>- ANNEX 1(Portable)</li> </ul> <p>2 GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.4 withstand drops on to a hard surface from a height of 1 m;</li> <li>.7 not be unduly affected by seawater, or oil, or both;</li> <li>.12 be resistant to deterioration by prolonged exposure to sunlight; and</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ANNEX 2(Fixed)</li> </ul> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.4 be watertight to a depth of 1 m for at least 5 min;</li> <li>.6 not be unduly affected by seawater or oil or both;</li> </ul>
<p>4. 본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법 및 취급방법 등이 물에 지워지지 아니 하도록 명백하게 표시되어 있을 것</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IEC 61097-12</li> </ul> <p>3.3.6 Marking and identification (A.809(19) 1/13) In addition to the items specified in resolution A.694(17) on general requirements, as detailed in IEC 945, the following shall be clearly indicated on the exterior of the equipment:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) brief operating instructions;</li> <li>2) expiry date for the primary batteries.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>· IMO Res.MSC.149</li> </ul> <p>13 LABELLING</p>



무선설비규칙	국제규정
	<p>13.1 In addition to the general requirements specified in resolution A.694(17), the following should be clearly indicated on the exterior of the equipment:</p> <p>.1 brief operating instructions; and</p> <p>· IMO Res.A.809</p> <p>– ANNEX 1(Portable)</p> <p>13 LABELLING</p> <p>In addition to the general requirements specified in resolution A.694(17), the following should be clearly indicated on the exterior of the equipment:</p> <p>.1 brief operating instructions; and</p> <p>– ANNEX 2(Fixed)</p> <p>13 LABELLING</p> <p>In addition to the general requirements specified in resolution A.694(17), the following should be clearly indicated on the exterior of the equipment:</p> <p>.1 brief operating instructions; and</p>
<p>5. 기기를 사용자의 옷에 붙일 수 있는 장치와 손목 또는 목에 걸 수 있는 끈(일정한 장력이 가해질 경우 끊어질 것)이 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-12</p> <p>3.2 General</p> <p>3.2.2 (A.809(19) 1/2.3) The equipment shall:</p> <p>11) have provisions for its attachment to the clothing of the user, including the immersion suit; and</p> <p>· IMO Res.MSC.149</p> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <p>.11 have provisions for its attachment to the clothing of the user and also be provided with a wrist or neck strap. For safety reasons, the strap should include a suitable weak link to prevent the bearer from being ensnared;</p> <p>· IMO Res.A.809</p> <p>– ANNEX 1(Portable)</p> <p>2 GENERAL</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>2.3 The equipment should:  .11 have provisions for its attachment to the clothing of the user;</p>
<p>6. 구명정에 손상을 줄 우려가 있는 예리한 모서리 등이 없을 것</p>	<p>· IEC 61097-12  3.3.4 Safety precautions  3.3.4.2 (A.809(19) 1/2.3.8) The equipment shall have no sharp projections which could damage survival craft.  · IMO Res.MSC.149  2 GENERAL  2.3 The equipment should:  .8 have no sharp projections which could damage survival craft;  · IMO Res.A.809  - ANNEX 1(Portable)  2 GENERAL  2.3 The equipment should:  .8 have no sharp projections which could damage survival craft;  - ANNEX 2(Fixed)  2 GENERAL  2.3 The equipment should:  .7 have no sharp projections which could injure personnel;</p>
<p>7. 전원 공급 후 5초 이내에 작동할 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-12  3.3.7 Warming-up period  (A.809(19) 1/5) The equipment shall be operational within 5 s of switching on.  · IMO Res.MSC.149  2 GENERAL  5 PERMISSIBLE WARMINGUP PERIOD  5.1 The equipment should be operational within 5 s of switching on.  · IMO Res.A.809  - ANNEX 1(Portable)  5 PERMISSIBLE WARMINGUP PERIOD  The equipment should be operational</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>within 5 s of switching on.</p> <p>- ANNEX 2(Fixed)</p> <p>5 PERMISSIBLE WARMINGUP PERIOD</p> <p>The equipment should be operational within 5 s of switching on.</p>
<p>8. 156.8MHz를 포함한 2과 이상의 주파수를 사용할 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-12</p> <p>3.3.5 Frequency bands and channels</p> <p>3.3.5.1 (A.809(19) 1/3.1) The two-way radiotelephone shall be capable of operation on the frequency 156,800 MHz (VHF CH 16) and on at least one additional channel.</p> <p>· IMO Res.MSC.149</p> <p>3 CLASS OF EMISSION, FREQUENCY BANDS AND CHANNELS</p> <p>3.1 The two-way radiotelephone should be capable of operation on the frequency 156.800 MHz (VHF channel 16) and on at least one additional channel.</p> <p>· IMO Res.A.809</p> <p>- ANNEX 1(Portable)</p> <p>3 CLASS OF EMISSION, FREQUENCY BANDS AND CHANNELS</p> <p>3.1 The two-way radiotelephone should be capable of operation on the frequency 156.800MHz (VHF channel 16) and on at least one additional channel.</p> <p>- ANNEX 2(Fixed)</p> <p>3 CLASS OF EMISSION, FREQUENCY BANDS AND CHANNELS</p> <p>3.1 The two-way radiotelephone should be capable of operation on the frequency 156.800MHz (VHF channel 16) and on at least one</p>

무선설비규칙	국제규정
<p>9. 송신상태에서 수신기의 출력은 뮤트(mute)될 것</p>	<p>additional channel.</p> <p>· IEC 61097-12</p> <p>4.4 Receiver</p> <p>4.4.4 (A.809(19) 1/10.2) In the transmit condition the output of the receiver shall be muted.</p> <p>· IMO Res.MSC.149</p> <p>10 RECEIVER OUTPUT</p> <p>10.2 In the transmit condition, the output of the receiver should be muted.</p> <p>· IMO Res.A.809</p> <p>- ANNEX 1(Portable)</p> <p>10 RECEIVER OUTPUT</p> <p>10.2 In the transmit condition, the output of the receiver should be muted.</p> <p>- ANNEX 2(Fixed)</p> <p>10 RECEIVER OUTPUT</p> <p>10.2 In the transmit condition, the output of the receiver should be muted.</p>
<p>10. 실효복사전력이 0.25W 이상이어야 하고 1W를 초과할 경우에는 1W로 저감할 수 있는 스위치를 가질 것</p>	<p>· IEC 61097-12</p> <p>4.1 General</p> <p>4.3.2 (A.809(19) 1/7) The effective radiated power shall be a minimum of 0,25 W. Where the effective radiated power exceeds 1 W, a power reduction switch to reduce the power to 1 W or less is required. When this equipment provides for on-board communications, the output power shall not exceed 1 W on these frequencies.</p> <p>5.4.2 (4.3.2) Effective radiated power</p> <p>5.4.2.3 Results required</p> <p>The measured e.r.p. shall be between 0,25 W and 25 W.</p> <p>When the e.r.p. exceeds 1 W the EUT shall have a power reduction switch.</p> <p>· IMO Res.MSC.149</p> <p>7 TRANSMITTER POWER</p> <p>7.1 The effective radiated power should be a minimum of 0.25 W. Where the</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>effective radiated power exceeds 1 W, a power reduction switch to reduce the power to 1 W or less is required. When this equipment provides for onboard communications, the output power should not exceed 1 W on these frequencies.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· IMO Res.A.809</li> <li>- ANNEX 1(Portable)</li> </ul> <p>7 TRANSMITTER POWER</p> <p>The effective radiated power should be a minimum of 0.25 W. Where the effective radiated power exceeds 1 W, a power reduction switch to reduce the power to 1 W or less is required. When this equipment provides for onboard communications, the output power should not exceed 1 W on these frequencies.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ANNEX 2(Fixed)</li> </ul> <p>7 TRANSMITTER POWER</p> <p>The R.F. output power should be a minimum of 0.25 W. Where the R.F. output power exceeds 1 W a power reduction switch to reduce the output power to 1 W or less is required.</p>
<p>11. 잡음억압을 20dB로 하기 위하여 필요한 수신기 입력전압보다 6dB 높은 회망파 입력전압을 가한 상태에서 회망파로부터 25kHz 이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 잡음 억압이 20dB로 되는 경우 그 방해파의 입력전압이 3.16mV 이상일 것</p>	
<p>12. 독립된 주전원과 보조전원을 갖추고 주전원은 최소 2년 이상의 수명을 가져야 하며, 주전원과 보조전원간에 쉽게 전원을 교체하거나 충전할 수 있을 것</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IEC 61097-12</li> </ul> <p>3.3.8 Power supply</p> <p>3.3.8.5 (A.809(19) 1/12.5) Primary batteries shall have a shelf life of at least 2 years and if intended to be user replaceable shall be of a colour or marking as defined in 3.2.3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· IMO Res.MSC.149</li> </ul>

무선설비규칙	국제규정
	<p>12 POWER SUPPLY</p> <p>12.5 Primary batteries should have a shelf life of at least 2 years, and if identified to be user replaceable should be of a colour or marking as defined in 2.3.13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· IMO Res.A.809</li> <li>- ANNEX 1(Portable)</li> </ul> <p>12 POWER SUPPLY</p> <p>12.1 The source of energy should be integrated in the equipment and may be replaceable by the user. In addition, provision may be made to operate the equipment using an external source of electrical energy.</p> <p>12.5 Primary batteries should have a shelf life of at least 2 years, and if identified to be user replaceable should be of a colour or marking as defined in 2.3.13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ANNEX 2(Fixed)</li> </ul> <p>12 POWER SUPPLY</p> <p>12.3 The two-way radiotelephone equipment may be equipped with a primary or secondary battery. Primary batteries should have a shelf life of at least 2 years.</p> <p>12.4 Where secondary batteries are used, suitable arrangements should be made to ensure the availability of fully charged cells at all times.</p>
<p>13. 전지의 용량은 해당 무선전화를 8시간(송신시간의 수신시간에 대한 비율은 9분의 1로 한다) 이상 작동하기에 충분한 것이어야 하고, 8시간 후에도 송신실효복사전력을 0.25W 이상으로 유지할 수 있을 것</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IEC 61097-12</li> </ul> <p>3.3.8 Power supply</p> <p>3.3.8.4 (A.809(19) 1/12.4) The primary battery shall have sufficient capacity to ensure 8 h operation at its highest rated power with a duty cycle of 1: 9. The duty cycle is defined as 6 s transmission, 6 s reception above squelch opening level and 48 s</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>reception below squelch opening level.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· IMO Res.MSC.149</li> </ul> <p>12 POWER SUPPLY</p> <p>12.4 The primary battery should have sufficient capacity to ensure 8hour operation at its highest rated power with a duty cycle of 1:9. This duty cycle is defined as 6second transmission, 6second reception above squelch opening level and 48second reception below squelch opening level.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· IMO Res.A.809</li> <li>- ANNEX 1(Portable)</li> </ul> <p>12 POWER SUPPLY</p> <p>12.4 The primary battery should have sufficient capacity to ensure 8hour operation at its highest rated power with a duty cycle of 1:9. This duty cycle is defined as 6second transmission, 6second reception above squelch opening level and 48second reception below squelch opening level.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ANNEX 2(Fixed)</li> </ul> <p>12 POWER SUPPLY</p> <p>12.2 The source of energy should have sufficient capacity to ensure 8hour operation at its highest rated power with a duty cycle of 1:9. This duty cycle is defined as 6second transmission, 6second reception above squelch opening level and 48second reception below squelch opening level.</p>
<p>14. 황색 또는 주황색 계통의 색채이거나 황색 또는 주황색 계통의 표시용 스트립(strip)을 부착할 것</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IEC 61097-12</li> </ul> <p>3.2 General</p> <p>3.2.3 (A.809(19) 1/2.3.13) The equipment shall be either of a highly visible yellow/orange colour or marked</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>with a surrounding yellow/orange marking strip.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IMO Res.MSC.149</li> </ul> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <p>.13 be either of a highly visible yellow/orange colour or marked with a surrounding yellow/orange marking strip.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IMO Res.A.809</li> <li>- ANNEX 1(Portable)</li> </ul> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <p>.13 be either of a highly visible yellow/orange colour or marked with a surrounding yellow/orange marking strip.</p>
<p>15. 제45조에 의한 G3E전파를 사용하는 무선설비의 기술기준에 적합할 것</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61097-12</li> </ul> <p>4.1 General</p> <p>4.2.1 (M.489-2/1.1.1 and .3) The class of emission shall be G3E (frequency modulation with a pre-emphasis characteristic of 6 dB/Octave).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ITU-R M.489-2</li> </ul> <p>1.1 General characteristics</p> <p>1.1.1 The class of emission should be F3E/G3E.</p>

#### 다. 미국

미국의 초단파대 양방향무선전화장치 관련 기술기준은 앞서 살펴본 바와 같이 47 CFR Part 80에서 국제기구의 기술기준을 준용하도록 규정하고 있다.



§ 80.1101 Performance standards.

(a) The abbreviations used in this section are as follows:

(1) International Maritime Organization (IMO).

(2) International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Bureau (ITU-T) (Standards formerly designated as CCITT are now designated as ITU-T.)

(3) International Electrotechnical Commission (IEC).

(4) International Organization for Standardization (ISO).

(5) International Telecommunication Union – Radiocommunication Bureau (ITU-R) (Standards formerly designated as CCIR are now designated as ITU-R.)

(b) All equipment specified in this subpart must meet the general requirements for shipboard equipment in conformity with performance specifications listed in this paragraph, which are incorporated by reference. The Director of the Federal Register approves this incorporation by reference in accordance with 5 U.S.C. 552(a) and 1 CFR part 51.

(c) The equipment specified in this subpart must also conform to the appropriate performance standards listed in paragraphs (c)(1) through (10) of this section, which are incorporated by reference, and must be tested in accordance with the applicable IEC testing standards listed in paragraph (c)(11) of this section, and are also incorporated by reference.

(7) Two-Way VHF radiotelephone: (i) IMO Resolution A.809(19), “Performance Standards for Survival Craft Two-Way VHF Radiotelephone Apparatus,” including Annexes 1 and 2, adopted 23 November 1995.

(ii) IMO Resolution MSC.80(70), “Adoption of New Performance Standards for Radiocommunication Equipment,” with Annexes, adopted 8 December 1998.

(13) Standards for testing GMDSS equipment:

(ix) IEC 61097 - 12 Ed 1.0, “Global maritime distress and safety system (GMDSS) – part 12: Survival craft portable two-way VHF radiotelephone apparatus – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results,” December 1996.

미국은 초단파대 양방향무선전화장치의 경우 제80.1101조에서 국제해사기구(IMO), 국제전기통신연합(ITU), 국제전기표준회의(IEC)의 기술기준을 따르도록 규정하고 있다. 특히 국제해사기구(IMO) Res.A809(19) 및 MSC.80(70)와 국제전기표준회의(IEC) 61909-12의 기술조건에 부합하도록 규정하고 있다. 결국 기술요건을 일일이 열거하지 아니하고 세부 기술기준 사항을 국제기구의 기준(표준)을 참고하도록 함으로써 기술기준 개정에 효과적으로 대처할 수 있다는 특징이 있다.

#### 라. 유럽연합

유럽연합의 초단파대 양방향무선전화장치 관련 기술기준은 앞서 살펴본 바와 같이, Directive 96/98/EC에서 국제기준을 준용하도록 하고 규정하고 있다.

##### Article 1

The purpose of this Directive shall be to enhance safety at sea and the prevention of marine pollution through the uniform application of the relevant international instruments relating to equipment listed in Annex A to be placed on board ships for which safety certificates are issued by or on behalf of Member States pursuant to international conventions and to ensure the free movement of such equipment within the Community.

ANNEX A.1: Equipment for which detailed testing standards already exist in international instruments

<표 2-18> 초단파대 양방향무선전화장치 유럽규정 체계

No	Item designation	Applicable regulations of SOLAS 74, as amended, and the relevant resolutions and circulars of the IMO	Testing standards
A.1/5.17	Portable Survival craft two-way VHF radiotelephone apparatus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulation III/6.2.1</li> <li>- IMO Resolution MSC.36 (63)8.2.1.1 (1994 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution 97 (73) 8.2.1.1 (2000 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution A.809 (19) Annex 1</li> <li>- IMO Resolution A.694 (17)</li> <li>- ITU-R M.489-2 (10/95)</li> <li>- ITU-R M.542.1 (07/82)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ETS 300 225 Ed 3 (1998-01)</li> <li>- EN 300 828 V1.1.1 (1998-03)</li> <li>- EN 60945 (1997)</li> <li>- IEC 61097-12 (1996)</li> <li>- IEC 60945 (1996)</li> </ul>
A.1/5.18	Fixed Survival craft two-way VHF radiotelephone apparatus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulation III/6.2.1</li> <li>- IMO Resolution MSC. 36 (63) 8.2.1.1 (1994 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution 97 (73) 8.2.1.1 (2000 HSC Code),</li> <li>- IMO Resolution A.809 (19) Annex 2</li> <li>- IMO Resolution A. 694 (17)</li> <li>- ITU-R M.489-2 (10/95)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EN 301 466 (2000-11)</li> <li>- EN 60945 (1997)</li> <li>- EN 301 466 (2000-11)</li> <li>- IEC 60945 (1997)</li> </ul>

유럽연합의 경우에도 미국과 같이 국제규정의 초단파대 양방향무선전화장치 기술기준을 준용토록 하고 있다. 따라서 기술요건을 일일이 열거

하지 아니하고 세부 기술기준 사항을 국제기구의 기준(표준)을 참고하도록 함으로써 기술기준 개정에 효과적으로 대처할 수 있다는 특징이 있다.

#### 마. 일본

일본의 초단파대 양방향무선전화장치 기술기준은 무선설비규칙 제43조의3에 규정되어 있다.

##### (쌍방향 무선전화)

제45조의 3 쌍방향 무선전화는 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.

- 1) 소형, 경량으로 혼자서 용이하게 운반할 수 있는 것(생존정에 고정해 사용하는 것을 제외한다)
- 2) 외부의 조정부분이 필요최소한의 것이고 또한 취급이 용이할 것
- 3) 수밀하고 또한 해수, 기름 및 태양광선의 영향을 가급적 받지 않는 조치가 강구되어 있을 것
- 4) 광체(筐體)에 황색 또는 주황색의 색채가 채색되어 있는 것 또는 광체에 황색 또는 주황색의 띠모양 표시가 있을 것
- 5) 광체(筐體)의 잘 보이는 부분에 전원의 개폐방법 등 기기의 취급방법 기타 주의사항을 간결 명료하게 또한 물에 지워지지 않도록 표시되어 있을 것
- 6) 통상 일어날 수 있는 온도 또는 습도의 변화, 진동 또는 충격이 발생한 경우에 지장없이 동작하는 것
- 7) 사용자의 의복에 부착할 수 있고 손목 또는 목에 걸 수 있는 띠(일정 장력이 가해졌을 때 분리되는 구조를 갖는 것에 한정한다)가 구비되어 있을 것(생존정에 고정되어 사용하는 것을 제외한다)
- 8) 생존정에 손상을 줄 우려가 있는 날카로운 모서리 등이 없는 것
- 9) 전원 투입후 5초이내에 운용할 수 있을 것
- 10) 156.8MHz를 포함하는 적어도 2파의 주파수를 사용할 수 있을 것
- 11) 실효복사전력이 0.25W이상일 것
- 12) 잡음억압을 20dB로 하기 위해 필요한 수신기 입력전압보다 6dB높은 회망파 입력전압을 가한 상태에서, 회망파에서 25kHz이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 잡음억압이 20dB이 될 때의 방해파 입력전압이 3.16mV이상일 것

- 13) 전원으로써 독립된 전지를 갖춘 것 또한 교체 또는 충전이 용이할 것
- 14) 전지의 용량은 당해 무선전화를 8시간(송신시간의 수신시간에 대한 비율은 9분의 1로 한다)이상 지장없이 동작하게 할 수 있고 또한 8시간이 경과했을 때의 실효복사전력이 0.25W 이상이 되는 것
- 15) 장치한 후 2년이 경과한 후에도 전호(前號)의 조건을 충족시키는 것(충전전지를 사용하는 경우를 제외한다)
- 16) 전지는 색 또는 표시에 의해 일상 사용하는 것과 비상시 사용하는 것을 용이하게 구별할 수 있고 또한 1차 전지는 미사용의 구별을 확인할 수 있는 조치가 강구되어 있을 것

일본의 경우 우리와 마찬가지로 초단파대 양방향무선전화장치의 세부 기술기준을 무선설비규칙에 규정하고 있으며, 국제조약의 개정에 따라 이를 반영하기 위하여 무선설비규칙을 개정하고 있다.

## 2. 문제점

양방향무선전화장치의 기술기준 중 방수용 장갑 착용규정(제2호)과 방수조건(제3호), 배터리 유효기간 규정(제4호) 중 구체적인 내용이 누락되어 있어 이를 현행화할 필요가 있다. 위 규정은 시험방법 구체화와 관련된 규정이다.

다음으로 송신실효복사전력이 제10호와 제13호에서 중복으로 규정되어 있어 규정 간소화를 할 필요가 있다. 또한 시간비율(제13호)을 현행화할 필요가 있다.

### 3. 개선방안

양방향무선전화장치는 다음과 같이 정비되어야 한다.

<표 2-19> 양방향무선전화장치 기술기준 개선방안

현 행	개선방안
제43조(초단파대양방향무선전화장치) 선박에 비치하는 초단파대 양방향무선전화장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	제43조(초단파대양방향무선전화장치) 선박에 비치하는 초단파대 양방향무선전화장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.
1. (생략) 2. 쉽게 조작되고 휴대하기 편리할 것  3. 방수되는 것으로서 해수·기름 및 태양광선의 영향을 가능한 한 받지 아니할 것  4. 본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법 및 취급방법 등이 물에 지워지지 아니 하도록 명백하게 표시되어 있을 것  5. ~ 12. (생략) 13. 전지의 용량은 해당 무선전화를 8 시간(송신시간의 수신시간에 대한 비율은 9분의 1로 한다) 이상 작동하기에 충분한 것이어야 하고, 8시간 후에도 송신실효복사전력을 0.25W 이상으로 유지할 수 있을 것 14. ~ 15. (생략)	1. (생략) 2. 방수복용 장갑을 착용한 상태에서 쉽게 조작할 수 있어야 하며, 휴대용의 경우 휴대하기 편리할 것 3. 수심 1m에서 5분 이상 방수되는 것으로서 해수·기름 및 태양광선의 영향을 가능한 한 받지 아니할 것  4. 본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법 및 1차 전지의 유효기간이 물에 지워지지 아니 하도록 명백하게 표시되어 있을 것  5. ~ 12. (생략) 13. 전지의 용량은 해당 무선전화를 8 시간(송신시간의 수신시간에 대한 비율은 1:9로 한다) 이상 작동하기에 충분할 것  14. ~ 15. (현행과 같음)

## 제4절 단측파대무선전화장치

### 1. 개요

#### 가. 개념

단측파대(SSB, Single Side Band) 무선전화장치는 R3E전파, H3E전파, J3E전파의 28MHz 이하의 주파수를 사용하는 단일통신로 무선전화장치으로써, 전파형식 및 주파수 대역에 따라 디지털선택호출장치(DSC, Digital Selective Calling) 등의 무선설비에 이용된다.



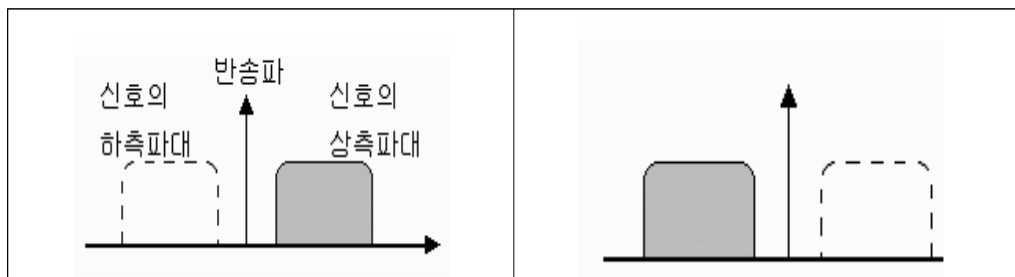
[그림 2-5] 단측파대무선전화장치(DSC)

단측파대를 사용하는 DSC 무선설비 등은 해상인명안전협약(SOLAS)의 세계해상조난 및 안전제도(GMDSS)에 따라 선박에 의무적으로 탑재하는 주요 무선설비에 해당된다(표 - 참조).

#### 나. 기술요건

단측파대는 진폭변조(AM)된 전파에서 반송파와 상측 또는 하측의 측파대 하나를 제거시키고 남은 측파대 하나만을 이용하는 것으로써, 반송

파의 상측 USB(Upper Side Band)와 하측 LSB(Lower Side Band)는 같은 정보를 가지고 있으므로 하나가 제거되어도 원래 변조파의 재생이 가능하다. 또한 신호 주파수는 0점을 기준으로 반대된 거울 같은 영상이며, 한쪽만 있어도 모든 정보가 전송이 가능하므로 상측파대 혹은 하측파대를 필터로 제거하여 전송한다.



[그림 2-6] 상측파대 이용 SSB    [그림 2-7] 하측파대 이용 SSB

SSB는 상·하측파대 제거에 따라 두 가지로 분류되나 그 성능차이가 미미하므로 대역 환경에 따라 사용자가 반송파부분을 제거하느냐에 따라 3가지의 SSB 방식이 존재한다. 먼저 억압반송파 SSB는 반송파를 측파대 최대전력의 1/10000 이하로 억압하여 전송한다. 저감반송파 SSB는 반송파를 측파대 최대전력의 1/100 이하로 저감시켜 전송한다. 마지막으로 전반송파 SSB는 반송파를 전부 전송한다.

단측파대는 점유주파수폭이 양측파대 전송시의 1/2이며, 반송파 및 한쪽 측파대를 보내지 않으므로 증폭기 등의 소요전력을 감소시킬 수 있으며, 대역폭이 좁으므로 잡음이 감소됨에 따라 신호대잡음비가 향상되어 수신감도가 개선된다는 특징이 있다. 또한 반송파에 의한 각 통화로 사이의 혼변조를 없앨 수 있다.



## 2. 국내외 규정체계

국내외 단측파대무선전화장치 기술기준의 규정체계는 다음과 같다.

<표 2-20> 단측파대무선전화장치 국내외 규정 체계

한국 (무선설비규칙)	국제규정 (IMO/ITU/IEC)	미국 (47 CFR Part 80)	유럽연합 (Directive 96/98/EC)	일본 (무선설비규칙)
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제44조 (단측파대무선 전화장치)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IMO Res.A.694</li> <li>· IMO Res.A.804</li> <li>· IMO COMSAR /Circ.32</li> <li>· ITU-R M.476-5</li> <li>· ITU-R M.491-1</li> <li>· ITU-R M.492-6</li> <li>· ITU-R M.493-12</li> <li>· ITU-R M.541-8</li> <li>· ITU-R M.625-3</li> <li>· ITU-R M.1173</li> <li>· IEC 61097-3</li> <li>· IEC 61097-9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· §80.1101 (a)</li> <li>· §80.1101 (c)(7)</li> <li>· §80.1101 (c)(13)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Article 1</li> <li>· Article 2</li> <li>· Annex A <ul style="list-style-type: none"> <li>- A.1/5.5</li> <li>- A.1/5.10</li> <li>- A.1/5.11</li> <li>- A.1/5.14</li> <li>- A.1/5.15</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제56조 (송신장치의 조 건)</li> <li>· 제57조 (수신장치의 조 건)</li> </ul>

### 가. 국제기구

단측파대무선전화장치 관련 국제해사기구(IMO)의 경우 초단파대 양방  
향무선전화장치의 성능 및 기능적 기술기준을 규정하고 있으며, 국제전

기통신연합(ITU)의 경우에는 주파수 관련 사항을, 국제전기표준회의(IEC)의 경우 설비의 시험방법과 관련된 기준을 규정하고 있다.

<표 2-21> 단측파대무선전화장치 국제규정 체계

구 분	규 정
국제해사기구 (IMO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>IMO Res.A.694</b> (GENERAL REQUIREMENTS FOR SHIPBORNE RADIO EQUIPMENT FORMING PART OF THE GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM (GMDSS) AND FOR ELECTRONIC NAVIGATIONAL AIDS)</li> <li>○ <b>IMO Res.A.804</b> (PERFORMANCE STANDARDS FOR SHIPBORNE MF RADIO INSTALLATIONS CAPABLE OF VOICE COMMUNICATION AND DIGITAL SELECTIVE CALLING)</li> <li>○ <b>IMO COMSAR/Circ.32</b> (HARMONIZATION OF GMDSS REQUIREMENTS FOR RADIO INSTALLATIONS ON BOARD SOLAS SHIPS)</li> </ul>
국제전기통신연합 (ITU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>ITU-R M.476-5</b> (DIRECT-PRINTING TELEGRAPH EQUIPMENT IN THE MARITIME MOBILE SERVICE)</li> <li>○ <b>ITU-R M.491-1</b> (TRANSLATION BETWEEN AN IDENTITY NUMBER AND IDENTITIES FOR DIRECT-PRINTING TELEGRAPHY IN THE MARITIME MOBILE SERVICE)</li> <li>○ <b>ITU-R M.492-6</b> (OPERATIONAL PROCEDURES FOR THE USE OF DIRECT-PRINTING TELEGRAPH EQUIPMENT IN THE MARITIME MOBILE SERVICE)</li> <li>○ <b>ITU-R M.493-13</b> (Digital selective-calling system for use in the maritime mobile service)</li> <li>○ <b>ITU-R M.541-9</b> (Operational procedures for the use of digital selective-calling equipment in the maritime mobile service)</li> </ul>

구 분	규 정
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ITU-R M.625-3 (DIRECT-PRINTING TELEGRAPH EQUIPMENT EMPLOYING AUTOMATIC IDENTIFICATION IN THE MARITIME MOBILE SERVICE)</li> <li>○ ITU-R M.1173 (TECHNICAL CHARACTERISTICS OF SINGLE-SIDEBAND TRANSMITTERS USED IN THE MARITIME MOBILE SERVICE FOR RADIOTELEPHONY IN THE BANDS BETWEEN 1606.5 kHz (1 605 kHz REGION 2) AND 4 000 kHz AND BETWEEN 4 000 kHz AND 27 500 kHz)</li> </ul>
국제전기표준회의 (IEC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ IEC 61097-3 (Digital selective calling (DSC) equipment - Operational and performance requirements, methods of testing and required testing results)</li> <li>○ IEC 61097-9 (Shipborne transmitters and receivers for use in the MF and HF bands suitable for telephony, digital selective calling (DSC) and narrow band direct printing (NBDP). operational and performance requirements, methods of testing and required test results)</li> </ul>

## 나. 한국

우리나라의 단측파대무선전화장치는 무선설비규칙 제44조에서 규정하고 있다.

제44조(단측파대무선전화장치) R3E전파·H3E전파 또는 J3E전파의 28MHz 이하의 주파수를 사용하는 단일통신로의 송신장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

1. 다음 표의 조건에 적합할 것.

구 분	조 건
반송파전력	하나의 변조주파수에 따라 포화레벨로 변조한 때의 첨두포락선전력보다 R3E 전파의 경우에는 $18\pm 2\text{dB}$ , J3E 전파의 경우에는 최소한 $40\text{dB}$ 이 각각 낮은 값
출력임피던스	가능한 한 $50\Omega$ (선박국과 공중선전력 $1\text{W}$ 이하의 송신장치를 제외한다)
톤(tone)주파수	가능한 한 $1,400\text{Hz}$
종합주파수특성(변조주파수는 가능한 $350\text{Hz}$ 이상 $2,700\text{Hz}$ 이하)	가능한 한 $6\text{dB}$ 이하(공중선전력 $1\text{W}$ 이하의 송신장치를 제외한다)
종합왜와 잡음	$1,400\text{Hz}$ 의 주파수로 변조된 기준입력레벨을 가하여 복조한 경우에 장치의 전 출력과 그 중에 포함되는 불요성분의 비가 $20\text{dB}$ 이상(공중선전력 $1\text{W}$ 이하의 송신장치를 제외한다)
측 파 대	상측파대

- 선박국의 송신장치로서  $1,605\text{kHz}$  이상  $27,500\text{kHz}$  이하의 주파수의 전파를 사용하는 것은 그 주파수가 15분간에  $\pm 40\text{Hz}$  이상 변동하지 아니할 것
- 반송파에 따라 생기는 불요주파수에 의한 변조가 가장 적을 것
- $1,605\text{kHz}$  이상  $27,500\text{kHz}$  이하의 주파수의 전파를 사용하는 것은 급전선에 공급되는 첨두포락선전력에 대한 불요전파의 주파수마다 그 감쇠량이 다음 표에 해당할 것

불요발사전파의 주파수와 지정주파수와의 간격	감 쇠 량
$1.5\text{kHz}$ 초과 $4.5\text{kHz}$ 이하	$31\text{dB}$ 이상
$4.5\text{kHz}$ 초과 $7.5\text{kHz}$ 이하	$38\text{dB}$ 이상
$7.5\text{kHz}$ 를 초과하는 것	$43\text{dB}$ 이상 다만, 불요발사의 첨두포락선전력이 $50\text{mW}$ 이하로 되어야 한다.

- 무선전화의 반송주파수는 지정주파수 보다  $1.4\text{kHz}$  낮은 것일 것
- 삭제 <2008.12.31>
- 선택호출장치를 부착하는 송신장치는 선택호출신호를 송신하는 경우에 반송파

를 첨가할 수 있을 것

8. 단신방식의 기기로 전화전용인 경우에는 6채널 이상, 전신전화 겸용인 경우에는 12채널 이상의 채널을 사용할 수 있을 것.

9. 공중통신용 반복신방식의 기기는 수신 10채널 이상, 송신 8채널 이상을 사용할 수 있고, 송신 8개 채널중 4개 채널은 1주파 단신방식으로 동일 채널에서 송신할 수 있을 것

② 수신장치의 조건은 다음 각 호와 같다.

1. 다음 표의 조건에 적합할 것(다만, 공중선전력 1W 이하의 송신설비를 사용하는 무선국의 수신장치에 있어서는 예외로 한다)

구 분		조 건
감 도		신호대 잡음비가 20dB인 때의 정격출력의 2분의1의 출력을 얻기 위하여 필요한 수신기 입력전압이 $3\mu V$ 이하(제38조제1항 및 제2항의 수신장치를 제외한다)일 것
하나의 신호선 택도	통과대역폭	6dB 저하의 폭이 가능한 한 2.4kHz 이상 3kHz 이하
	감쇠량	26dB 저하의 대역폭이 $\pm 1.7\text{kHz}$ 이내
		46dB 저하의 대역폭이 $\pm 1.9\text{kHz}$ 이내
		66dB 저하의 대역폭이 $\pm 2.1\text{kHz}$ 이내
	스퓨리어스 응답	40dB 이상
실효선택도		감도억압효과는 변조된 $10\mu V$ 의 회망과입력전압을 가한 상태하의 회망과에서 4kHz 이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 회망과를 3dB 억압하는 방해파 입력전압이 10mV 이상일 것
국부발진기의 주파수		주파수 변동은 1시간당 13MHz 이하일 때에 $\pm 20\text{Hz}$ 이하, 13MHz를 넘을 때에 $\pm 50\text{Hz}$ 이하일 것. 선박에서 사용하는 것에는 회망과를 50Hz 이하의 주파수차로 수신할 수 있도록 조정할 수 있을 것
종합왜와 잡음		1,400Hz의 주파수로 변조된 $30\mu V$ 의 수신기 입력전압을 가한 때에는 정격출력의 2분의 1에서 1,400Hz의 출력과 그 중에 포함되는 불요성분의 비가 20dB 이상

2. 삭제 <2008.12.31>

3. 선택호출장치를 설치하는 것은 선택호출신호를 수신하는 경우에 반송파를 첨가한 해당 신호를 수신할 수 있을 것

국내 단측파대무선전화장치의 세부 기술기준은 국제조약의 개정에 따라 무선설비규칙도 이를 반영하여 개정하여야 한다.

아래 <표 2-22>는 단측파대무선전화장치의 국내규정과 국제규정의 세부 기술기준을 항목별로 정리한 것이다.

<표 2-22> 단측파대무선전화장치 기술기준 비교표

무선설비규칙		국제규정
제44조(단측파대무선전화장치) ① R3E전파·H3E전파 또는 J3E전파의 28MHz 이하의 주파수를 사용하는 단일통신로의 송신장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		
1. 다음 표의 조건에 적합할 것.		· IEC 61097-9 5 Methods of testing and required test results 5.1 General 5.1.1.7 Impedance or circuit of test signal sources For testing equipment integrated within a receiver, the test signal shall be derived from a resistive source of 50 Ω
구 분	조 건	· IEC 61097-9 3 Performance requirements 3.10 Classes of emission The equipment shall provide for the transmission and reception of upper side-band signals using the classes of emission as appropriate for the equipment: - J3E: single side-band telephony with the carrier suppressed at least 40 dB below peak envelope power; 6 Radiotelephone alarm signal generator 6.3 Frequency and duration of tones (421/3.1) The frequency of both the 1 300 Hz and 2 200 Hz tones shall be maintained within a tolerance of ±1,5
반송파 전력	하나의 변조주파수에 따라 포화레벨로 변조한 때의 침투포락선전력보다 R3E 전파의 경우에는 18±2dB, J3E 전파의 경우에는 최소한 40dB 이 각각 낮은 값	
출력 임피던스	가능한 한 50Ω(선박국과 공중선전력 1W 이하의 송신장치를 제외한다)	
톤(tone) 주파수	가능한 한 1,400Hz	
종합주파수특성 (변조주파수는 가능한 350Hz이상 2,700Hz이하)	가능한 한 6dB 이하(공중선전력 1W 이하의 송신장치를 제외한다)	
종합왜와 잡음	1,400Hz의 주파수로 변조된 기준입력레벨을 가하여 복조한 경우에 장치의 전 출력과 그 중에 포함되는 불요성분의 비가 20dB 이상(공중선전	

무선설비규칙		국제규정
	력 1W 이하의 송신장치를 제외한다)	<p>%.  7 Methods of testing and required test results  7.9 General conditions of measurement  7.9.1 Arrangements for test signals applied to the receiver input The 50 W network may be substituted, at the request of the manufacturer, by an network consisting of a 10 W resistor in series with a 250 pF capacitor for frequencies below 4 MHz.  7.9.5 Artificial antennas  For the purpose of testing, the transmitter shall meet the requirements of this standard at the output of the antenna matching device when connected to the artificial antennas listed below.  This shall in no way imply that the transmitter shall only work with antennas having these characteristics.  - 1 605 kHz to 4 000 kHz:  The artificial antenna shall consist of a resistance of 10 W and a capacitance of 250 pF connected in series.  - 4 MHz to 27,5 MHz:  The artificial antenna shall consist of a resistance of 50 W.  8 Transmitter  8.1 General  8.1.1 Frequencies and classes of emission The transmitter shall provide upper side-band signals only or upper side-band and frequency shift keying signals in accordance with 3.10.  8.13 (3.10) Carrier suppression  8.13.3 Results required  The carrier suppression for modulation J3E shall be at least 40 dB.  The carrier suppression for modulation</p>
측파대	상측파대	

무선설비규칙	국제규정										
<p>2. 선박국의 송신장치로서 1,605kHz 이상 27,500kHz 이하의 주파수의 전파를 사용하는 것은 그 주파수가 15분간에 <math>\pm 40\text{Hz}</math> 이상 변동하지 아니할 것</p>	<p>H3E shall be between 4,5 dB and 6 dB.          · IEC 61097-9          8 Transmitter          8.14 Continuous operation          8.14.2 Method of measurement          The transmitter shall be connected to the artificial antenna as specified in 7.9.5 and driven to its maximum output power measured under 8.3, using for J3E transmitters the two-tone test signal as described in 8.3.2, and for DSC and NBDP transmitters continuous dot pattern. For a period of 15 min the equipment shall transmit continuously.          8.14.3 Results required          The output power shall not vary by more than <math>\pm 3\text{ dB}</math> from the rated output power. The limits of 8.3.3 shall not be exceeded.</p>										
<p>3. 반송파에 따라 생기는 불요주파수에 의한 변조가 가장 적을 것</p>											
<p>4. 1,605kHz 이상 27,500kHz 이하의 주파수의 전파를 사용하는 것은 급전선에 공급되는 첩두포락선전력에 대한 불요전파의 주파수마다 그 감쇠량이 다음 표에 해당할 것</p> <table border="1" data-bbox="211 1270 701 1713"> <tr> <th data-bbox="211 1270 448 1407">불요발사전파의 주파수와 지정주파수와의 간격</th><th data-bbox="448 1270 701 1407">감쇠량</th></tr> <tr> <td data-bbox="211 1407 448 1475">1.5kHz 초과 4.5kHz 이하</td><td data-bbox="448 1407 701 1475">31dB 이상</td></tr> <tr> <td data-bbox="211 1475 448 1544">4.5kHz 초과 7.5kHz 이하</td><td data-bbox="448 1475 701 1544">38dB 이상</td></tr> <tr> <td data-bbox="211 1544 448 1713">7.5kHz를 초과하는 것</td><td data-bbox="448 1544 701 1713">43dB 이상 다만, 불요발사의 첩두포락선전력이 50mW 이하로 되어야 한다.</td></tr> </table>	불요발사전파의 주파수와 지정주파수와의 간격	감쇠량	1.5kHz 초과 4.5kHz 이하	31dB 이상	4.5kHz 초과 7.5kHz 이하	38dB 이상	7.5kHz를 초과하는 것	43dB 이상 다만, 불요발사의 첩두포락선전력이 50mW 이하로 되어야 한다.	<p>· IEC 61097-9          8 Transmitter          8.9 Power of out-of-band emissions using SSB telephony          8.9.3 Results required          The power of any out-of-band emission supplied to the artificial antenna shall be in accordance with the table given below.</p> <table border="1" data-bbox="733 1407 1225 1681"> <tr> <th data-bbox="733 1407 982 1681">Separation <math>\Delta</math> in kHz between the frequency of the out-of-band emission and a frequency 1 400 Hz above the</th><th data-bbox="982 1407 1225 1681">Minimum attenuation below maximum peak envelope power dB</th></tr> </table>	Separation $\Delta$ in kHz between the frequency of the out-of-band emission and a frequency 1 400 Hz above the	Minimum attenuation below maximum peak envelope power dB
불요발사전파의 주파수와 지정주파수와의 간격	감쇠량										
1.5kHz 초과 4.5kHz 이하	31dB 이상										
4.5kHz 초과 7.5kHz 이하	38dB 이상										
7.5kHz를 초과하는 것	43dB 이상 다만, 불요발사의 첩두포락선전력이 50mW 이하로 되어야 한다.										
Separation $\Delta$ in kHz between the frequency of the out-of-band emission and a frequency 1 400 Hz above the	Minimum attenuation below maximum peak envelope power dB										



무선설비규칙		국제규정													
		carrier													
		1.5 < Δ ≤ 4.5	31												
		4.5 < Δ ≤ 7.5	38												
		7.5 < Δ ≤ 12	43 without exceeding the power of 50 mW												
5. 무선전화의 반송주파수는 지정주파수보다 1.4kHz 낮은 것일 것															
6. 삭제 <2008.12.31>															
7. 선택호출장치를 부착하는 송신장치는 선택호출신호를 송신하는 경우에 반송파를 첨가할 수 있을 것															
8. 단신방식의 기기로 전화전용인 경우에는 6채널 이상, 전신전화 겸용인 경우에는 12채널 이상의 채널을 사용할 수 있을 것.															
9. 공중통신용 반복신방식의 기기는 수신 10채널 이상, 송신 8채널 이상을 사용할 수 있고, 송신 8개 채널중 4개 채널은 1주파 단신방식으로 동일 채널에서 송신할 수 있을 것															
② 수신장치의 조건은 다음 각 호와 같다.															
1. 다음 표의 조건에 적합할 것(다만, 공중선전력 1W 이하의 송신설비를 사용하는 무선국의 수신장치에 있어서는 예외로 한다)		· IEC 61097-9 5 Receiver 5.3 Usable sensitivity (806/C3) For classes of emission J3E and F1B the sensitivity of the receiver shall be equal to or better than 6 mV e.m.f. at the receiver input for a signal-to-noise ratio of 20 dB. For NBDP and DSC an output character error rate of 10-2 or less shall be obtained for a signal-to-noise ratio of 12 dB. 9 Receiver 9.4 Audio frequency pass band 9.4.1 Definition The audio frequency pass band,													
<table><tr><th colspan="2">구 분</th><th>조 건</th></tr><tr><td colspan="2" rowspan="2">감도</td><td>신호대 잡음비가 20dB인 때의 정격출력의 2분의1의 출력력을 얻기 위하여 필요한 수신기 입력전압이 3μV 이하(제38조제1항 및 제2항의 수신장치를 제외한다)일 것</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td rowspan="2">하나의 신호 선택</td><td>통과대역폭</td><td>6dB 이하의 폭이 가능한 한 2.4kHz 이상 3kHz 이하</td></tr><tr><td>감쇠</td><td>26dB 이하의 대역폭이 ±1.7</td></tr></table>		구 분		조 건	감도		신호대 잡음비가 20dB인 때의 정격출력의 2분의1의 출력력을 얻기 위하여 필요한 수신기 입력전압이 3μV 이하(제38조제1항 및 제2항의 수신장치를 제외한다)일 것		하나의 신호 선택	통과대역폭	6dB 이하의 폭이 가능한 한 2.4kHz 이상 3kHz 이하	감쇠	26dB 이하의 대역폭이 ±1.7		
구 분		조 건													
감도		신호대 잡음비가 20dB인 때의 정격출력의 2분의1의 출력력을 얻기 위하여 필요한 수신기 입력전압이 3μV 이하(제38조제1항 및 제2항의 수신장치를 제외한다)일 것													
하나의 신호 선택	통과대역폭	6dB 이하의 폭이 가능한 한 2.4kHz 이상 3kHz 이하													
	감쇠	26dB 이하의 대역폭이 ±1.7													

무선설비규칙		국제규정	
구 분		measured at the audio line output of the receiver, is the frequency band in which the attenuation relative to peak response does not exceed 6 dB. 9.4.3 Results required The audio frequency pass band shall exceed 350 Hz to 2 700 Hz. 9.10 Intermodulation 9.10.2 Method of measurement This test only needs to be carried out on J3E. The test shall be performed on 2 182 kHz for J3E or 2 187,5 kHz for F1B if the receiver is designed to work in the 1 605 kHz - 4 000 kHz band only, or 8 291 kHz for J3E or 8 414,5 kHz for F1B if the equipment is designed to work on all maritime bands in the 1 605 kHz - 27 500 kHz range. - Class of emission J3E: With the AGC operative, the RF/IF gain control (if provided) at its maximum, and any input attenuator adjusted to minimum attenuation, an unmodulated input signal 1 000 Hz higher than the frequency to which the receiver is tuned shall be applied to the receiver input at a level of +30 dB $\mu$ V and the audio frequency gain control shall be adjusted to give standard output power. - Class of emission F1B analogue: With the AGC operative, the RF/IF gain control (if provided) at its maximum, and any input attenuator adjusted to minimum attenuation, an unmodulated input signal on the assigned frequency shall be applied to the receiver input at a level of +20 dB	
도	량		kHz 이내 46dB 이하의 대역폭이 $\pm 1.9$ kHz 이내 66dB 이하의 대역폭이 $\pm 2.1$ kHz 이내
	스피리어스 응답		40dB 이상
실효선택도			감도억압효과는 변조된 10 $\mu$ V의 회망파입력전압을 가한 상태하의 회망파에서 4 kHz 이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 회망파를 3dB 억압하는 방해파 입력전압이 10mV 이상일 것
국부발진기의 주파수			주파수 변동은 1시간당 13 MHz 이하일 때에 $\pm 20$ Hz 이하, 13MHz를 넘을 때에 $\pm 50$ Hz 이하일 것. 선박에서 사용하는 것에는 회망파를 50 Hz 이하의 주파수차로 수신할 수 있도록 조정할 수 있을 것
종합왜와 잡음		1,400Hz의 주파수로 변조된 30 $\mu$ V의 수신기 입력전압을 가한 때에는 정격출력의 2분의 1에서 1,400Hz의 출력과 그 중에 포함되는 불요성분의 비가 20dB 이상	

무선설비규칙	국제규정
	<p><math>\mu V</math>.</p> <p>With the wanted signal still applied, two equal level unmodulated signals shall be simultaneously applied to the input of the receiver, and neither of these two signals shall have a frequency within 30 kHz from the wanted signal. Input frequencies likely to cause unwanted intermodulation products are in Recommendation ITU-R M.332-4, section 6.4 (see annex B).</p> <p>When choosing the frequencies used for this measurement, care should be taken to avoid frequencies at which spurious responses occur. The input levels of the two interfering signals shall remain equal and shall be adjusted to reduce the SINAD at the receiver output to 20 dB, carefully adjusting the frequency of one of the unwanted signals to maximize the reduction in SINAD.</p> <p>- Class of emission F1B digital</p> <p>With the AGC operative, the RF/IF gain control (if provided) at its maximum, and any input attenuator adjusted to minimum attenuation, a signal on the assigned frequency shall be applied to the receiver input at a level of +20 dB<math>\mu V</math> modulated with a signal of 100 baud with a frequency shift of <math>\pm 85</math> Hz suitable for bit error tests. Two equal level unmodulated signals shall be simultaneously applied to the input of the receiver, neither of these two signals shall have a frequency within 30 kHz from the wanted signal. Input frequencies likely to cause unwanted intermodulation</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>products are in Recommendation ITU-R M.332-4, section 6.4.</p> <p>When choosing the frequencies used for this measurement, care should be taken to avoid frequencies at which spurious responses occur. The input levels of the two interfering signals shall remain equal and shall be adjusted to +70 dBmV. The frequency of one of the unwanted signals shall be carefully adjusted to maximize the increase in BER.</p> <p>9.10.3 Results required</p> <p>The level of each of the two interfering signals which result in a 20 dB SINAD at the receiver output shall be not less than +80 dBμV for J3E and +70 dBμV for F1B with an analogue output.</p> <p>For F1B with a digital output, the level of each of the two interfering signals shall be +70 dBμV and the BER shall be equal to or better than 10<sup>-2</sup>.</p> <p>9.11 Spurious response rejection ratio</p> <p>9.11.3 Results required</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Class of emission J3E and class of emission F1B (analogue output):</li> </ul> <p>The spurious response rejection ratio shall be 60 dB or better.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Class of emission F1B with only digital output:</li> </ul> <p>The BER shall be 10<sup>-2</sup> or better.</p>
2. 삭제 <2008.12.31>	
3. 선택호출장치를 설치하는 것은 선택호출신호를 수신하는 경우에 반송파를 첨가한 해당 신호를 수신할 수 있을 것	

## 다. 미국

미국의 단측파대무선전화장치 관련 기술기준은 앞서 살펴본 바와 같이 47 CFR Part 80에서 국제기구의 기술기준을 준용하도록 규정하고 있다.

§ 80.1101 Performance standards.

(a) The abbreviations used in this section are as follows:

- (1) International Maritime Organization(IMO).
- (2) International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Bureau (ITU-T) (Standards formerly designated as CCITT are now designated as ITU-T.)
- (3) International Electrotechnical Commission (IEC).
- (4) International Organization for Standardization (ISO).
- (5) International Telecommunication Union - Radiocommunication Bureau (ITU-R) (Standards formerly designated as CCIR are now designated as ITU-R.)

(c) The equipment specified in this subpart must also conform to the appropriate performance standards listed in paragraphs (c)(1) through (10) of this section, which are incorporated by reference, and must be tested in accordance with the applicable IEC testing standards listed in paragraph (c)(11) of this section, and are also incorporated by reference.

(3) MF radio equipment: (i) IMO Resolution 804(19), "Performance Standards for Shipborne MF Radio Installations Capable of Voice Communication and Digital Selective Calling," with Annex, adopted 23 November 1995, as amended by IMO Resolution MSC.68(68), "Adoption of Amendments to Performance Standards for Shipborne Radiocommunication Equipment," GMDSS terrestrial communications - 1.2(c), adopted 6 June 1997.

(ii) ITU-R Recommendation M.493-11, "Digital Selective-calling System for Use in the Maritime Mobile Service," with Annexes 1 and 2, 2004.

(iii) ITU-R Recommendation M.541-9, "Operational Procedures for the Use of

Digital Selective-Calling Equipment in the Maritime Mobile Service,” with Annexes 1 through 5, 2004.

(4) MF/HF radio equipment: (i) IMO Resolution A.806(19), “Performance Standards for Shipborne MF/HF Radio Installations Capable of Voice Communication, Narrow-Band Direct Printing and Digital Selective Calling,” with Annex, adopted 23 November 1995, as amended by IMO Resolution MSC.68(68), “Adoption of Amendments to Performance Standards for Shipborne Radiocommunication Equipment,” GMDSS terrestrial communications - 1.3(c), adopted 6 June 1997.

(ii) ITU-R Recommendation M.493-11, “Digital Selective-calling System for Use in the Maritime Mobile Service,” with Annexes 1 and 2, 2004.

(iii) ITU-R Recommendation M.541-9, “Operational Procedures for the Use of Digital Selective-Calling Equipment in the Maritime Mobile Service,” with Annexes 1 through 5, 2004.

(iv) IMO Resolution A.700(17), “Performance Standards for Narrow-band Direct-printing Telegraph Equipment for the Reception of Navigational and Meteorological Warnings and Urgent Information to Ships (MSI) by HF,” adopted 6 November 1991.

따라서 미국은 단측파대무선전화장치의 경우 제80.1101조에서 국제해사기구(IMO), 국제전기통신연합(ITU), 국제전기표준회의(IEC)의 기술기준을 따르도록 규정하고 있다. 특히 단측파대를 사용하는 무선전화 장치(DSC 등)가 각 기술조건에 부합하도록 규정하고 있다.

결국 기술요건을 일일이 열거하지 아니하고 세부 기술기준 사항을 국제기구의 기준(표준)을 참고하도록 함으로써 기술기준 개정에 효과적으로 대처할 수 있다는 특징이 있다.

## 라. 유럽연합

유럽연합의 단측파대무선전화장치 관련 기술기준은 앞서 살펴본 바와 같이, Directive 96/98/EC에서 국제기준을 준용하도록 하고 규정하고 있다.

### Article 1

The purpose of this Directive shall be to enhance safety at sea and the prevention of marine pollution through the uniform application of the relevant international instruments relating to equipment listed in Annex A to be placed on board ships for which safety certificates are issued by or on behalf of Member States pursuant to international conventions and to ensure the free movement of such equipment within the Community.

ANNEX A.1: Equipment for which detailed testing standards already exist in international instruments

<표 2-23> 단측파대무선전화장치 유럽규정 체계

No	Item designation	Applicable regulations of SOLAS 74, as amended, and the relevant resolutions and circulars of the IMO	Testing standards
A.1/5.5	HF marine safety information (MSI) equipment (HF NBDP receiver)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulation IV/7.1.5</li> <li>- Regulation X/3</li> <li>- IMO Resolution MSC. 36 (63) 14.6.1.5 (1994 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution MSC. 97 (73) 14.7.1.5 (2000 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ETS 300 067 Ed.1 (1992-09) +A1(1998-09)</li> <li>- EN 60945 (1997)</li> <li>- EN 61162</li> <li>- ETS 300 067 Ed.1 (1992-09) +A1(1998-09)</li> <li>- IEC 60945 (1996)</li> </ul>

No	Item designation	Applicable regulations of SOLAS 74, as amended, and the relevant resolutions and circulars of the IMO	Testing standards
		699(17) - IMO Resolution A. 700(17) - IMO Resolution A. 806 (19) - IMO Resolution A. 694 (17) - ITU-R M.491-1 - ITU-R M.492-6 - ITU-R M.540-2 - ITU-R M.625-3 - ITU-R M.688	- IEC 61162
A.1/5.10	MF radio capable of transmitting and receiving DSC and radiotelephony	- Regulation IV/9.1.1, IV/10.1.2, - Regulation X/3 - IMO Resolution MSC. 36 (63) 14.8.1.1 (1994 HSC Code) - IMO Resolution MSC. 97 (73) 14.9.1.1 (2000 HSC Code), - IMO Resolution A .804 (19) as amended by IMO Resolution MSC. 68 (68) Annex 2 - IMO Resolution A. 694 (17) - ITU-R M. 493-10 - ITU-R M. 541-8	- EN 300 338 V1.2.1 (1999-04) - ETS 300 373 ed.1 (1995-08) + A1 (19 97-08) - EN 60945 (1997) - MSC/Circ 862 - EN 61162 - IEC 61097-3 - IEC 61097-9 - IEC 60945 - MSC/Circ 862 - IEC 61162
A.1/5.11	MF DSC watch - keeping receiver	- Regulation IV/9.1.2 - Regulation IV/10.1.3 - Regulation X/3 - IMO Resolution MSC. 36 (63) 14.8.1.2 (1994 HSC Code)	- EN 301 033 V1.1.1 (1998-08) - EN 300 338 V1.2.1 (1999-04) - EN 60945 (1997) - IEC 61097-3



No	Item designation	Applicable regulations of SOLAS 74, as amended, and the relevant resolutions and circulars of the IMO	Testing standards
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- IMO Resolution MSC. 97 (73) 14.9.1.2 (2000 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution A. 804 (19) as amended by IMO Resolution MSC.68 (68) Annex 2</li> <li>- IMO Resolution A. 694 (17)</li> <li>- ITU-R M. 493-10</li> <li>- ITU-R M.541-8</li> <li>- ITU-R .M.1173</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IEC 61097-8</li> <li>- IEC 60945</li> </ul>
A.1/5.14	MF/HF radio capable of transmitting and receiving DSC, NBDP and radiotelephony	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulation IV/ 10.2.1</li> <li>- Regulation X/3</li> <li>- IMO Resolution MSC. 36 (63) 14.9.2.1 (1994 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution MSC .97 (73) 14.10.2.1 (2000 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution A. 806 (19) as amended by IMO Resolution MSC.68 (68) Annex 3</li> <li>- IMO Resolution A. 694 (17)</li> <li>- ITU-R M.476-5</li> <li>- ITU-R M.491-1</li> <li>- ITU-R M.492-6</li> <li>- ITU-R M.493-10</li> <li>- ITU-R M.541-8</li> <li>- ITU-R. M.625-3</li> <li>- ITU-R. M.1173</li> <li>- IMO MSC/Circ. 862</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ETS 300 373 ed.1 (1995-08) + A11997 - 08)</li> <li>- EN 300 338 V1.2.1(19 99-04), ETS 300 067 Ed.1 (1990-11) + A1 (1993-10)</li> <li>- EN60945 (1997)</li> <li>- EN 61162</li> <li>- MSC/Circ 862</li> <li>- IEC 61097-3</li> <li>- IEC 61097-9</li> <li>- IEC 61097-11</li> <li>- IEC 60945</li> <li>- IEC 61162</li> <li>- MSC/Circ. 862</li> </ul>
A.1/5.15	MF/HF DSC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulation IV/10.2.2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EN 301 033 V1.1.1</li> </ul>

No	Item designation	Applicable regulations of SOLAS 74, as amended, and the relevant resolutions and circulars of the IMO	Testing standards
	watch keeping receiver	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulation X/3</li> <li>- IMO Resolution MSC. 36 (63) 14.9.2.2 (1994 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution MSC. 97 (73) 14.10.2.2 (2000 HSC Code)</li> <li>- IMO Resolution A. 806 (19) as amended by IMO Resolution MSC. 68 (68) Annex 3</li> <li>- IMO Resolution A. 694 (17)</li> <li>- ITU-R M.493-10</li> <li>- ITU-R M.541-8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1998-08)</li> <li>- ETS 300 338 V1.2.1 (1999-04)</li> <li>- EN 60945 (1997)</li> <li>- IEC 61097-3</li> <li>- IEC 61097-8</li> <li>- IEC 60945</li> </ul>

유럽연합의 경우에도 미국과 같이 국제규정의 단측파대무선전화장치 기술기준을 준용토록 하고 있다. 따라서 기술요건을 일일이 열거하지 아니하고 세부 기술기준 사항을 국제기구의 기준(표준)을 참고하도록 함으로써 기술기준 개정에 효과적으로 대처할 수 있다는 특징이 있다.

마. 일본

일본의 단측파대무선전화장치의 기술기준은 무선설비규칙 제56조 및 제57조에 규정되어 있다.

(송신장치의 조건)

제56조 H3E전파, J3E전파 또는 R3E전파 28MHz이하를 사용하는 무선국의 송신장치는 다음 표에 정하는 조건에 적합해야 한다. 단, 항공이동업무의 무선국, 방송국, 방송중계를 행하는 고정국 및 아마추어국의 송신장치에 대해서는 이 범위에 해당되지 않는다.

구별	조건
반송파전력	하나의 변조주파수에 의해 포화레벨로 변조했을 때의 평균 전력보다 R3E전파인 경우에는 18dB (±)2dB낮은 값, J3E전파인 경우에는 40dB이상 낮은 값
측파대	상측파대
출력임피던스	가급적 75Ω(선박국 및 공중선전력 1W이하의 송신장치를 제외한다)
톤 주파수(제40조의 7 제1항 및 제2항의 송신장치를 제외한다)	가급적 1500Hz
종합주파수특성(변조 주파수350Hz에서 2700Hz까지)	6dB이내(공중선전력 1W이하인 송신장치를 제외한다)
종합왜 및 잡음	1000Hz 주파수로 변조된 기준입력레벨을 가한 경우에 장치의 전출력과 그 속에 포함되는 불요성분비가 20dB이상(H3E전파를 사용하는 송신장치 또는 공중선전력 1W이하인 송신장치를 제외한다)

2 전항(前項)의 송신장치로 해상이동업무에 사용하는 것은 동항(同項)의 조건이외에 다음 각 호의 조건에 적합해야 한다.

- 1) 반송파에 발생하는 주파수변조가 가급적 낮은 것
- 2) 선택호출장치를 부설하는 송신장치는 선택호출신호를 송신할 경우에는 반송파를 추가할 수 있는 것

(수신장치의 조건)

제57조 J3E전파 28MHz이하를 사용하는 해상이동업무 무선국의 수신장치는 다음 표의 좌측란에 제시하는 구별에 따라 각각 동표의 우측란에 제시하는 조건에 적합해야 한다. 단, 공중선전력 1W이하의 송신설비를 사용하는 무선국의 수신장치에 대해서는 이 범위에 해당되지 않는다.

구별		조건
감도		1000Hz의 변조주파수에 있어서 장치의 정격출력의 2분의 1출력과 그 속에 포함되는 불요성분비를 20dB로 하기 위해 필요한 수신기 입력전압이 $3\mu V$ 이하(제40조의 7 제1항 및 제2항의 수신장치를 제외한다)
1신호 선택 도	통과 대역폭	6dB저하폭이 가급적 2.4kHz이상 3kHz이하
	감쇠량	26dB저하 대역폭이 ( $\pm$ )1.7kHz이내 46dB저하 대역폭이 ( $\pm$ )1.9kHz이내
	스푼 리어스· 리스폰 스	66dB저하 대역폭이 ( $\pm$ )2.1kHz이내  40dB이상
실효선택도		감도억압효과는 변조된 $10\mu V$ 의 회망파입력전압을 가한 상태에서 회망파에서 4kHz(1606.5kHz초과 26175kHz이하 주파수의 전파를 사용하는 해상이동업무 무선국에 대해서는 3kHz)이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 회망파의 출력을 3dB 억압하는 방해파 입력전압이 10mV이상일 것
국부발진기		1)주파수변동은 일시적으로 13MHz이하일 때 ( $\pm$ )20Hz이내, 13MHz를 초과할 때 ( $\pm$ )50Hz이내일 것 2)선박국의 것으로 송신장치와 공용하지 않는 것에 대해서는 1)에 제시하는 조건 이외에 회망파를 50Hz이내의 주파수파로 수신할 수 있도록 조정할 수 있는 것
종합왜 및 잡음		1000Hz의 주파수로 변조된 $30\mu V$ 의 수신기입력전압을 가한 경우에 정격출력의 2분의1의 출력과 그 속에 포함되는 불요성분비가 20dB이상

2 전항(前項)의 수신장치로 선택호출장치를 부설하는 것은 선택호출신호를 수신할 경우에 반송파를 추가하지 않고 당해 신호를 수신할 수 있어야 한다.

일본의 경우 우리와 마찬가지로 단측파대무선전화장치의 세부 기술기준을 무선설비규칙에 규정하고 있으며, 국제조약의 개정에 따라 이를 반영하기 위하여 무선설비규칙을 개정하고 있다.

## 2. 문제점

단측파대무선전화장치의 최소필요채널수 규정의 경우 예전 장비 인증 시 여러 채널을 사용할 수 있도록 한 최소 채널 겸비조항으로써 현재 기술상 한 채널을 사용하는 장비가 생산되고 있으므로 현실성이 없는 무의미한 조항이다. 따라서 한 채널 사용 장비 적용시 문제가 발생할 수 있고, 제38조(디지털선택호출장치 등을 이용하여 해상이동업무를 행하는 무선국용 무선설비)에 관련규정이 있으며, 국제규정에 근거가 없으므로 삭제하는 것이 타당하다고 할 것이다. 그리고 전파관리소의 주파수(채널) 허가 및 인증을 받고 있으므로 삭제할 경우 발생 가능한 문제가 없을 것이다.

## 3. 개선방안

단측파대무선전화장치는 다음과 같이 정비되어야 한다.

<표 2-24> 단측파대무선전화장치 기술기준 개선방안

현 행	개선방안
제44조(단측파대무선전화장치) ① R3E 전파·H3E전파 또는 J3E전파의 28MHz 이하의 주파수를 사용하는 단일통신로의 송신장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	제44조(단측파대무선전화장치) ① R3E 전파·H3E전파 또는 J3E전파의 28MHz 이하의 주파수를 사용하는 단일통신로의 송신장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.
8. 단신방식의 기기로 전화전용인 경우에는 6채널 이상, 전신전화 겸용인 경우에는 12채널 이상의 채널을 사용할 수 있을 것.	8. <삭제>
9. 공중통신용 반복신방식의 기기는 수신 10채널 이상, 송신 8채널 이상을 사용할 수 있고, 송신 8개 채널중 4개 채널은 1주파 단신방식으로 동일 채널에서 송신할 수 있을 것	9. <삭제>

## 제5절 기타사항

국제전기통신연합의 전파규칙 부록 제18호가 개정됨에 따라 국내 무선설비규칙 별표 28의 초단파대 해상이동업무용 주파수 규정도 이를 반영하여야 한다. 개선방안은 다음과 같다.

[별표 28] 초단파대 해상이동업무용 주파수

(제36조제1항제2호나목 및 제38조제3항, 제4항 관련)

(※ 전파규칙 부록 제18호 준용)

지정채널	주석	송신주파수(MHz)		선박 상호간	항무 및 선박 운항통신		공중 통신
		선박국	해안국		단일 주파수	2 주파수	
60	m)	156.025	160.625		x	x	x
01	m)	156.050	160.650		x	x	x
61	m)	156.075	160.675		x	x	x
02	m)	156.100	160.700		x	x	x
62	m)	156.125	160.725		x	x	x
03	m)	156.150	160.750		x	x	x
63	m)	156.175	160.775		x	x	x
04	m)	156.200	160.800		x	x	x
64	m)	156.225	160.825		x	x	x
05	m)	156.250	160.850		x	x	x
65	m)	156.275	160.875		x	x	x
06	f)	156.300		x			
2006	XXX)	160.900	160.900				
66	m)	156.325	160.925		x	x	x
07	m)	156.350	160.950		x	x	x
67	h)	156.375	156.375	x	x		
08		156.400		x			
68		156.425	156.425		x		
09	i)	156.450	156.450	x	x		
69		156.475	156.475	x	x		
10	h), q)	156.500	156.500	x	x		

지정채널	주석	송신주파수(MHz)		선박 상호간	항무 및 선박 운항통신		공중 통신
		선박국	해안국		단일 주파수	2 주파수	
70	f), j)	156.525	156.525	조난, 안전 및 호출용 디지털 선택 호출			
11	q)	156.550	156.550		x		
71		156.575	156.575		x		
12		156.600	156.600		x		
72	i)	156.625		x			
13	k)	156.650	156.650	x	x		
73	h), i)	156.675	156.675	x	x		
14		156.700	156.700		x		
74		156.725	156.725		x		
15	g)	156.750	156.750	x	x		
75	n), X1)	156.775	156.775		x		
16	f)	156.800	156.800	조난, 안전 및 호출용			
76	n), X1)	156.825	156.825		x		
17	g)	156.850	156.850	x	x		
77		156.875		x			
18	m)	156.900	161.500		x	x	x
78	A1), A2), A3)	156.925	161.525		x	x	x
1078		156.925	156.925		x		
2078		161.525	161.525		x		
19	A1), A2), A3)	156.950	161.550		x	x	x
1019		156.950	156.950		x		
2019		161.550	161.550		x		
79	A1), A2), A3)	156.975	161.575		x	x	x
1079		156.975	156.975		x		
2079		161.575	161.575		x		
20	A1), A2), A3)	157.000	161.600		x	x	x
1020		157.000	157.000		x		
2020		161.600	161.600		x		
80	B1), E1)	157.025	161.625		x	x	x
21	B1), E1)	157.050	161.650		x	x	x

지정채널	주석	송신주파수(MHz)		선박 상호간	항무 및 선박 운항통신		공중 통신
		선박국	해안국		단일 주파수	2 주파수	
81	<i>BI), EI)</i>	157.075	161.675		x	x	x
22	<i>BI), EI)</i>	157.100	161.700		x	x	x
82	<i>BI), DI), EI)</i>	157.125	161.725		x	x	x
23	<i>BI), DI), EI)</i>	157.150	161.750		x	x	x
83	<i>BI), DI), EI)</i>	157.175	161.775		x	x	x
24	<i>BI), CI), DI), EI)</i>	157.200	161.800		x	x	x
84	<i>BI), CI), DI), EI)</i>	157.225	161.825		x	x	x
25	<i>BI), CI), DI), EI)</i>	157.250	161.850		x	x	x
85	<i>BI), CI), DI), EI)</i>	157.275	161.875		x	x	x
26	<i>BI), CI), DI), EI)</i>	157.300	161.900		x	x	x
86	<i>BI), CI), DI), EI)</i>	157.325	161.925		x	x	x
27	<i>YYY)</i>	157.350	161.950			x	x
87	<i>YYY)</i>	157.375	157.375		x		
28	<i>YYY)</i>	157.400	162.000			x	x
88	<i>YYY)</i>	157.425	157.425		x		
AIS 1	<i>f), l), p)</i>	161.975	161.975				
AIS 2	<i>f), l), p)</i>	162.025	162.025				

<일반적 주석>

- a) 주관청은 전파규칙 제51.69호, 제51.73호, 제51.74호, 제51.75호, 제51.76호, 제51.77호 및 제51.78호에 명기된 조건하에 경비행기 및 헬리콥터를 사용하여, 주로 해상의 지원작업에 종사하는 선박국 및 이에 참가하는 해안국과의 통신을 위해 선박상호간, 항무통신



및 선박운항업무의 주파수를 지정할 수 있다. 그러나, 공중통신과 공용하는 채널의 사용은, 관계 주관청과 피해받는 주관청 간의 사전협의를 따라야 한다

- b) 채널 06, 13, 15, 16, 17, 70, 75 및 76을 제외한, 이 부록의 채널들은 관계 주관청과 영향을 받는 주관청 간의 특별 협정에 따라, 고속 데이터 및 팩시밀리 송신에 사용될 수도 있다.
- c) 채널 06, 13, 15, 16, 17, 70, 75 및 76을 제외한, 현재 부록의 채널들은 관계 주관청과 영향을 받는 주관청 간의 특별 협정에 따라, 직접 인쇄 전신과 데이터 송신에 사용될 수도 있다. (WRC-12)
- d) 이 표의 주파수는 제5.226호에 명기된 조건에 따라 내륙수로에서의 전파통신에도 사용될 수 있다.
- e) 주관청은 25 kHz 채널 간격에 간섭을 주지 않는 것을 기본으로 하여 ITU-R 권고 M.1084의 최신 버전에 따라 다음의 조건으로 12.5 kHz 채널 간격을 적용할 수 있다:
  - 이 부록의 해상이동 조난 및 안전 주파수의 25 kHz 채널들(특히, 채널 06, 13, 15, 16, 17, 70, AIS1 및 AIS2)에 영향을 미치거나 이들 채널들에 대해 ITU-R 권고 M.489-2에 언급된 기술적 특성들에 영향을 미치지 않아야 한다;
  - 12.5kHz 채널 간격의 적용과 그 결과 발생하는 국가적 조건은 영향을 받는 주관청과의 조정에 따라야 한다. (WRC-12)

<특정한 주석>

- f) 156.300 MHz (채널 06) , 156.525 MHz (채널 70), 156.800 MHz (채널 16), 161.975 MHz (AIS 1) 및 162.025 MHz (AIS 2) 주파수는 수색 및 구조 작업과 기타 조난 관련 통신에 참여하는 항공기국에 사용할 수 있다. (WRC-07)
- g) 채널 15와 17은 실효복사전력 1 W 이하로 선상통신에 사용될 수

있으며, 이들 채널이 다른 주관청의 영해 내에서 사용되는 경우에는, 해당 주관청의 국내 규정에 따라야 한다.

- h) 유럽 해상 지역 및 캐나다에서 이들 주파수(채널 10, 67, 73)는 규칙 제51.69호, 제51.73호, 제51.74호, 제51.75호, 제51.76호, 제51.77호 및 제51.78호에 명기된 조건하에, 각 주관청이 필요하면, 지역적으로 조직한 수색, 구조, 공해제거 작업에 종사하는 선박국, 항공기국과 이에 참여하는 육상국 간의 통신에 사용될 수도 있다.
- i) 156.450 MHz (채널 09), 156.625 MHz (채널 72) 그리고, 156.675 MHz (채널 73) 세 주파수는 주석 a)에 명시된 목적을 위해 선택권이 있다.
- j) 채널 70은 조난, 안전 및 호출에 대한 디지털선택호출 전용으로 사용되어야 한다.
- k) 채널 13은 세계적 기반의 항행 안전 통신 채널로서 일차적으로 선박상호간 항행 안전 통신에 사용하도록 지정되었다. 이는 또한 관계 주관청의 국내 규정에 따른다는 조건으로 선박운항과 항무통신에도 사용 되어질 수 있다.
- l) 이들 채널(AIS 1과 AIS 2)은 그 외 주파수들이 이 목적을 위해 지역적으로 지정되어 있지 않다면, 전세계적으로 운용되는 선박 자동식별 시스템에 사용된다. 이러한 사용은 권고 ITU-R M.1371의 최신판에 따라야 한다. (WRC-07)
- m) 이들 채널은 관계 주관청과 피해받는 주관청 간의 조정에 따라, 단일 주파수 채널로서 운용될 수 있다. (WRC-07)
- n) AIS를 제외하고 이들 채널(75와 76)의 사용은 항행관련 통신에만 한정되어야 하고 채널 16에 유해한 간섭을 피하기 위하여 출력전력을 1 W로 제한하고 모든 예방조치가 취해져야 한다. (WRC-12)
- p) 추가적으로 AIS 1과 AIS 2는 선박으로부터의 AIS 송신을 수신하

기 위한 해상이동위성업무 (지구대위성)에 사용될 수 있다.  
(WRC-07)

q) 채널 10 및 11을 사용할 때, 채널 70에 유해한 간섭을 주지 않도록 모든 주의를 기울여야 한다. (WRC-07)

XXX) 이 주파수는 해상이동업무에서 미래 응용 또는 시스템(예, 새로운 AIS의 응용, MOB 시스템 등)에 예비하며, 주관청이 실험의 목적으로 허용할 경우 고정과 이동업무국에 간섭을 주거나 보호요청을 해서는 안된다. (WRC-12)

X1) 채널 75 및 76은 선박발 원거리 AIS 방송메시지(메시지 27 ; ITU-R 권고 M.1371 최신 버전 참조)의 수신을 위하여 이동위성업무(지구대위성)에도 분배한다. (WRC-12)

A1) 2017년 1월1일까지 1, 3지역에서는 채널 78, 19, 79 및 20은 복신으로 계속 유지된다. 이 채널들은 영향을 받는 주관청과의 조정 에 따라 단신 채널로 사용될 수 있다. 이후부터 이들 채널은 단신채널로만 지정되어야 한다. 그러나, 현재 해안국과 선박국에 지정된 복신은 영향을 받는 주관청과의 조정 에 따라 복신으로 유보될 수 있다. (WRC-12)

A2) 2지역에서는 이 채널들은 영향을 받는 주관청과의 조정 에 따라 단신채널로 운용될 수 있다. (WRC-12)

A3) 2017년 1월1일 이후, 네덜란드에서 이 채널들은 영향을 받는 주관청과의 조정 에 따라 복신채널로의 운용이 계속될 수 있다. (WRC-12)

B1) 1, 3지역에서는 주파수 157.025-157.325MHz 및 161.725-161.925MHz (채널 80, 21, 81, 22, 82, 23, 83, 24, 84, 25, 85, 26, 86에 해당)를 2017.1.1까지 관계주관청의 조정하에 디지털 사용 가능하다. 새로운 기술을 위하여 이 채널이나 주파수를 사용하는 국은 전파규칙 제5조에 따라 운용하는 다른 국에 유해한 혼신을 주

거나 혹은 그 국에게 보호요청을 해서는 안된다.

2017.1.1부터 주파수 157.025-157.325MHz 및 161.625-161.925(300k)MHz(채널 80, 21, 81, 22, 82, 23, 83, 24, 84, 25, 85, 26, 86에 해당)는 ITU-R 권고 1842의 최신 버전에서 기술하고 있는 디지털 시스템에서 이용한다. 디지털 해상이 동업무에 방해를 주지 않는 조건으로 아날로그로 사용 가능

C1) 2지역에서 주파수 157.200-157.325MHz 및 161.800-161.925MHz(채널 24, 84, 25, 85, 26 및 86에 해당)는 ITU-R 권고 M.1842의 최신 버전에 따른 디지털변조 발사에 지정한다. (WRC-12)

D1) 2017년 1월1일부터 알골라, 보츠와나, 콩고, 레소토, 마다가스칼, 말라위, 모리셔스, 모잠빅, 콩고민주공화국, 세이셸레스, 남아프리카, 스와질랜드, 탄자니아, 잠비아 및 짐바브웨에는 주파수 157.125-157.325MHz 및 161.725-161.925MHz(채널 82, 23, 83, 24, 84, 25, 85, 26 및 86에 해당)는 디지털변조 발사에 지정된다. (WRC-12)

2017.1.1부터 중국에는 주파수 157.150-157.325MHz 및 161.750-161.925MHz(채널 23, 83, 24, 84, 25, 85, 26 및 86에 해당)는 디지털변조 발사에 지정된다. (WRC-12)

E1) 이 채널들은 영향을 받는 주관청과의 조정하에 단신 혹은 복신채널로 운용될 수 있다. (WRC-12)

YYY) 이 채널들은 고정 및 이동업무에서 운용되고 있는 현재의 무선국에 혼신을 주거나 보호요청하지 않는 조건으로 미래의 AIS 응용을 위한 실험용으로 사용할 수 있다. (WRC-12)

## 제3장 국내외 인명안전용 항공 무선설비 기술기준 체계

### 제1절 해외주요국의 규정체계 및 동향

#### 1. 국제기구

##### 가. 국제민간항공기구

##### (1) 개요

제2차 세계대전 중 항공기술의 발달로 급속한 발전이 예상되는 국제 민간항공의 수송체계 및 질서를 확립하기 위하여 1944년 11월 1일 시카고에서 52개국이 참가한 국제민간항공회의가 개최되었다. 이 회의에서 각국은 국제민간항공조약의 제정, 국제민간항공기구의 설치 및 하늘의 자유(Pen Sky Policy)의 확립에 관해 협의하였다. 회의결과에 따라 1944년 12월 7일 국제민간항공조약(Convention on International Civil Aviation)이 체결되었고 영구적인 기구의 설립시까지 활동할 임시국제민간항공기구(Provision International Civil Aviation Organization, PICAO)를 설치하였다. 국제민간항공조약이 1947년 4월 4일 발효됨에 따라 PICAO는 정식기구인 국제민간항공기구(ICAO)로 출범하게 되었다.

ICAO의 설립목적은 국제민간항공조약 제44조에서 규정하고 있는 바, ICAO의 설립목적이 국제항공의 원칙과 기술을 발달시키고 국제항공운송의 계획과 발전을 촉진하는데 있음을 명시하고 있다.

## (2) 국제민간항공조약 및 부속서

국제민간항공조약(약칭 시카고조약)은 제2차 세계대전 이후 국제항공의 안정과 발전을 도모하고 국제민간항공의 법적 질서를 확립하기 위한 국제항공공법의 토대를 마련하고자 1944년 12월 7일 시카고회의에서 채택되어 1947년 4월 4일에 발효되었다. 국제민간항공조약은 제4부 22장 96조 및 18개 부속서로 구성되어 있다.

국제민간항공조약(시카고조약) 제37조는 민간항공 국제표준, 권고사항 및 절차에 대한 채택을 규정하고 있다. 시카고조약 제37조에 따라 18개의 부속서(ANNEX)를 채택하고 있으며, 이 중 항공업무용 무선설비와 관련된 ICAO 시카고조약 부속서는 제10과 제11로서 부속서 제10의 구성은 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> ICAO 시카고조약 부속서 제10의 구성

구 분	내 용
Vol.1 무선항행시설 (Radio Navigation Aids)	Chap. 1. 정의 Chap. 2. 무선항행시설의 일반사항 2.1 접근, 이륙 및 착륙(Aids to approach, landing and departure) 2.2 단거리 항행시설(Short-distance aids) 2.3 라디오비컨(Radio beacons) 2.4 위성항법시설(GNSS) 2.5 예비 2.6 거리측정시설(Distance measuring aids) 2.7 지상/운항중 검사 2.8 항행안전시설의 운용상태 정보 2.9 항공항행/통신시설 예비전원 2.10 인적요인 Chap. 3. 무선항행을 위한 상세조항 3.1 계기착륙시설(ILS) 3.2 정밀접근레이더시설(PAR) 3.3 진방향표지시설(VOR) 3.4 무지향표지시설(NDB) 3.5 거리측정시설(DME)

구 분	내 용
	3.6 VHF 마커비컨(75MHz) 3.7 위성항법시설(GNSS) 3.8 예비 3.9 자동방향탐지기(ADF) 3.10 예비 3.11 마이크로파착륙시설(MLS) APPENDIX A. MLS 특성 APPENDIX B. GNSS 상세 기술기준
Vol.2  항행서비스절차(PANS)를 포함한 통신절차 (Communications Procedures including those with PANS status)	Chap. 1. 정의 Chap. 2. 국제항공통신서비스에 관한 행정규정 Chap. 3. 국제항공통신서비스 일반절차 Chap. 4. 항공고정통신업무(AFS) Chap. 5. 항공이동통신업무(AMS)-음성 Chap. 6. 항공무선항행업무(ARNS) Chap. 7. 항공방송업무(ABS) Chap. 8. 항공이동통신업무(AMS)-데이터링크통신
Vol. 3  통신시설 (Communications System)	Part 1. 디지털 데이터 통신시설 Chap. 1. 정의 Chap. 2. 일반사항 Chap. 3. 항공종합통신망(ATN) Chap. 4. 항공이동위성통신시설(AMS(R)S) Chap. 5. 2차감시레이더 모드 S 공지 데이터통신시설 Chap. 6. VHF 디지털 데이터통신시설(VDL) Chap. 7. Subnetwork Interconnection (to be developed) Chap. 8. 항공고정통신망(AFTN) Chap. 9. 항공기 주소 시설 Chap. 10. P-to-MP 통신 Chap. 11. 단파데이터이동통신시설(HFDL) Chap. 12. 범용 접속 데이터통신시설(UAT) Part 2. 음성통신시설 Chap. 1. 정의 Chap. 2. 항공이동업무 Chap. 3. 선택호출장치(SELCAL) Chap. 4. 항공통화회선(aeronautical speech circuit) Chap. 5. 수색 구조용 비상위치송신기(ELT)
Vol. 4  감시레이더 및	Chap. 1. 정의 Chap. 2. 일반사항 Chap. 3. 감시레이더 시설

구 분	내 용
충돌회피시설 (Surveillance Radar and Collision Avoidance System)	Chap. 4. 공중충돌경고장치(ACAS) Chap. 5. 모드 S 확장 스쿼터 Chap. 6. 다변측정감시시설 (MLAT System) Chap. 7. 공중감시응용프로그램을 위한 기술적 요구
Vol. 5  항공 주파수 운용 (Aeronautical Radio Frequency Spectrum Utilization)	Chap. 1. 정의 Chap. 2. 조난 주파수 Chap. 3. 30MHz 이하 주파수 이용 Chap. 4. 30MHz 이상 주파수 이용

시카고조약 부속서 제11의 구성은 <표 3-2>와 같다.

<표 3-2> 시카고조약 부속서 제11의 구성

구 분	내 용
항공관제서비스	- 항공기간 최소분리 거리 - 이륙허가 - 클리어런스 - 지상감시레이더
비행정보서비스	- 비행정보방송 - VOLMET/D-VOLMET 방송서비스
경보서비스	- 구조협력센터로의 통지 - 통신시설이용 - 상황표시 - 조난자 인근의 항공기 정보

#### 나. 국제전기통신연합

ITU의 개관은 제2장 제1절 국제전기통신연합의 개관과 내용이 같으므로 이하에서는 생략하기로 한다.



## 다. 국제기구 상호간 관계

항공업무용 무선설비 기술기준을 규정하는 국제기구로는 앞에서 살펴본 바와 같이 ICAO, ITU-R이 있다. 이 중에서 ICAO는 항공통신시스템 및 항공항행장비 등 항공업무 표준을 마련한다. ITU-R은 ICAO에서 도입 필요성이 논의된 장비 및 시스템에 대한 주파수 대역의 분배와 기술 표준 및 세부사항을 개발하여 마련한다.



[그림 3-1] 항공 국제기구 상호간 관계

또한 ICAO는 민간항공분야에서 전문화된 책임과 권한을 인정받아 ITU-R 회의를 포함, ITU 지원 하에 개최되는 회의에서 Observer 역할을 수행함으로써 항공업무용 주파수에 관한 자체 연구를 통해 ITU-R에 안전을 상정함으로써 항공업무용 주파수 확보와 항공분야의 입장을 방어하는 역할을 수행하고 있다.

## 2. 미국

항공업무용 무선설비의 기술기준은 연방규정집(CFR) Title 47 Chapter I Subchapter D Part 87(Aviation service)에서 규정하고 있다.

<표 3-3> 47 CFR Part 87의 구성

Part	Subpart
Part 87 - 비행업무 (Aviation service)	Subpart A - 일반 정보(General Information)
	Subpart B - 신청 및 면허(Applications and Licenses)
	Subpart C - 운용 요건 및 절차(Operating Requirements and Procedures)
	Subpart D - 기술조건(Technical Requirements)
	Subpart E - 주파수(Frequencies)
	Subpart F - 항공기국(Aircraft Stations)
	Subpart G - 항공 조언국(Aeronautical Advisory Stations (Unicom))
	Subpart H - 멀티컴 항공국(Aeronautical Multicom Stations)
	Subpart I - 항공 항로국 및 항공 고정국(Aeronautical Enroute and Aeronautical Fixed Stations)
	Subpart J - 비행 시험국(Flight Test Stations)
	Subpart K - 비행 지원국(Aviation Support Stations)
	Subpart L - 항공 시설 이동국(Aeronautical Utility Mobile Stations)
	Subpart M - 항공탐사 및 구조국(Aeronautical Search and Rescue Stations)
	Subpart N - 비상통신(Emergency Communications)
	Subpart O - 공항 관제탑국(Airport Control Tower Stations)
	Subpart P - 운용 고정국(Operational Fixed Stations)
	Subpart Q - 무선 측위 업무국(Stations in the Radiodetermination Service)
	Subpart R - 예비조항(Reserved)
	Subpart S - 자동 기상국(Automatic Weather Stations (AWOS/ASOS))

미국의 항공업무용 무선설비 기술기준은 먼저 일반적인 운용 요건 및 절차, 주파수에 대해 규정하고 있는 것이 특징이다. 또한 무선설비별로 구분하여 기술기준을 규정하고 있는 것이 아니라 무선국별로 분류하여 각각의 업무범위, 주파수, 자격 등을 규정하고 있다.

### 3. 일본

일본 무선설비규칙에서 항공업무용 무선설비는 제3절의2 항공이동업무 및 항공무선행행업무의 무선국, 항공기에 탑재하여 사용하는 휴대국 및 항공이동위성업무 무선국의 무선설비 이하에서 규정하고 있는 바, 그 규정체계는 <표 3-4>와 같다.

<표 3-4> 일본 항공업무용 무선설비 체계

조 항	규 정
(제45조의 5)	일반적 조건
(제45조의11)	항공기국의 무선설비 조건
(제45조의 12의2)	항공기용 구명무선기
(제45조의12의3)	항공기용 휴대무선기
(45조의 12의4)	F3E전파를 사용하는 항공기국의 무선설비
(제45조의 12의5)	항공용 DME
(제45조의12의6)	ATCRBS의 무선국 무선설비
(제45조의12의7)	ILS 무선국의 무선설비
(제45조의12의8)	VOR
(제45조의 12의 9)	항공기용 기상레이더

### 4. 주요동향

인명안전용 항공 무선설비의 주요동향과 관련하여 세계전파통신회의의 WRC-12의 결과는 다음과 같다.

먼저 의제 1.3 무인항공기 주파수 분배와 관련하여, 지상용 주파수 5030~5091MHz 확보와 신규 분배시 조정동의 등의 불필요한 규정 반대 및 위성용 주파수는 기존 항공기 안전을 고려하여 중립적인 입장을 피력하였다. 그 결과 5030~5091MHz 신규 AM(R)S 분배는 ICAO 표준설비

이용을 제한하였고, 고정위성주파수 이용방안은 차기 WRC에서 정하기로 결정하였다.

다음으로 의제 1.4 신규 항공통신용 주파수 분배와 관련하여, VHF 대역 국내 GBAS(위성이착륙시스템, Ground Based Augmentation System)의 원활한 도입에 필요한 FM 방송간 공유 지지와 UHF 대역 non-ICAO 항행설비 보호로 인한 과대하게 불필요한 규정 반대, 5GHz AM(R)S 주파수 신규분배는 중립적인 입장을 피력하였다. 그 결과 ITU의 공유가능 결과로 112~117.975MHz 대역 GBAS 등 신규 항공이동업무 무선설비의 이용이 가능해졌고, 기존 2차 업무수준의 960~1164MHz 항공이동업무대역을 러시아 연방국가 및 중국 등 13개국 조정동의 조건으로 1차 업무 수준으로 상향 조정되었다. 또한 5000~5010MHz 대역의 공항내 항공통신용 주파수의 추가분배는 하지 않기로 결정하였다.

이에 따라 국내 5030~5091MHz 대역의 신규 항공이동업무 분배의 추가조치가 필요하며, 무인항공기 지상제어국 기술 및 세부 주파수 표준화에 국내 입장의 반영이 필요하다. 그리고 987MHz UAT 이용기준 및 신규 UHF대역 통신 LDACS 1/2 표준화에 대한 후속조치가 필요하며, 차기 세계전파통신회의(WRC)의 무인항공기 위성제어용 주파수 분배 대응 및 항공기내 통신 주파수 분배에 대한 대응이 필요한 상황이다.

WRC-15 의제와 관련하여 위성 UAV(무인항공기)의 항공기 안전운항의 유해성, 기존 위성통신 간섭 이슈와 항공기내 통신의 항공연료 절감을 위해 항공기 기체 무게를 줄이기 위한 방안으로 항공기내 유선 케이블을 무선으로 대체하기 위한 주파수 분배 이슈 및 항공기내외 엔진, 랜딩기어 등 주요기관 상태정보 모니터링의 무선 대체 이슈에 대한 대응이 필요하다.

## 제2절 비상위치지시용 무선표지설비

### 1. 개요

#### 가. 개념

비상위치지시용 무선표지설비(ELT, Emergency Locator Transmitter)는 항공기의 조난시 수색과 조난 작업을 용이하게 할 목적으로 조난위치 등을 자동으로 통보하는 무선설비를 말한다. 따라서 항공기에 장착하여 항행 중 조난을 당했을 때 조난 위치를 알리며, 국제조난 주파수를 통한 조난 신호는 인공위성을 통해 전 세계에 설치된 위성조난통신소로 전송된다.



[그림 3-2] 항공기 내부장착 ELT

현재 전 세계에는 약 33개의 위성조난 통신소가 설치되어 있으며, 국내의 경우 한국항공우주연구소(대전)에 설치되어 해양경찰청 등이 운용을 담당하고 있다.

비상위치지시용 무선표지설비(ELT)는 모든 공항 및 항공기에 탑재되어 운항되고 있으므로 국제규정에 부합하여야 한다.

## 나. 기술요건

비상위치지시용 무선표지설비(ELT)는 조난이 발생하면 조난신호를 송신하게 되며, 인공위성이 조난신호를 포착하고 지상에 위치한 위성조난통신소로 조난신호를 전달함으로써 구조기관 등에 조난상황을 전파한다.

고정식 비상위치지시용 무선표지설비는 항공기가 조난을 당할 때의 지면 또는 수면과의 충격에 의해 작동되며, 121.5MHz 및 406MHz 대역의 주파수를 발신한다. 휴대용 비상위치지시용 무선표지설비는 항공기가 수면에 불시착했을 경우 비닐커버를 떼어내고 물에 던지면 바로 작동되는 축전지가 내장되어 있으며, 48시간 동안 신호를 발신하도록 되어 있다.

## 2. 국내외 규정체계

국내외 비상위치지시용 무선표지설비(ELT)의 기술기준 규정체계는 다음과 같다.

<표 3-5> 비상위치지시용 무선표지설비 국내외 규정 체계

한국 (무선설비규칙)	국제규정 (ICAO)	미국 (47 CFR Part 87)	일본 (무선설비규칙)
제68조 (비상위치지시용 무선표지설비)	· Annex 10, Vol 3, Part 2, Chapter 5	· §87.1 · §87.139 · §87.141 · §87.145 · §87.147 · §87.193 · §87.195 · §87.197 · §87.199	· 제45조의2 (위성비상용 위치 지시무선표식)

## 가. 국제기구

비상위치지시용 무선표지설비는 국제민간항공기구(ICAO) 제10, 제3권 Part 2에서 관련 성능, 기능적 기술기준 및 주파수 사항을 규정하고 있다.

<표 3-6> ICAO 비상위치지시용 무선표지설비 규정체계

구 분	내 용
부속서(Annex) 10	항공통신(Aeronautical Telecommunications)
Volume III	통신시설(Communication Systems)
Part II	음성통신시설(Voice Communication Systems)
Chap.5	수색구조용 ELT(Emergency Locator Transmitter (ELT) for Search and Rescue)
5.1	일반사항(General)
5.2	121.5MHz 대역 수색구조용 ELT의 상세조항(Specification for the 121.5 MHz component of emergency locator transmitter (ELT) for search and rescue)
5.3	460MHz 대역 수색구조용 ELT의 상세조항(Specification for the 406 MHz component of emergency locator transmitter ELT) for search and rescue)

## 나. 한국

우리나라의 비상위치지시용 무선표지설비는 무선설비규칙 제68조에서 규정하고 있다.

제68조(비상위치지시용 무선표지설비) ① 항공기용 비상위치지시용 무선표지설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다

## 1. 공통조건

가. 소형, 경량으로서 1인이 휴대하기가 용이할 것

나. 방수가 되어 있고, 해면에 떠야하며 옆으로 넘어질 경우 다시 원상태로 회복되어야 하고 구멍부기에 부착할 수 있어야 하며 해면에서 사용하는데 적합할 것

다. 해면에 떠있는 경우 쉽게 발견될 수 있도록 유니트는 눈에 잘 띄는 색으로 미려하게 도장되어 있을 것

라. 전원은 독립된 전지로서 전지의 유효기간이 명시되어 있을 것

마. 전원의 개폐방법등 기기의 취급방법 기타 주의사항을 간명하게 물로 지워지지 않도록 유니트의 보기 쉬운 곳에 표시할 것

바. 취급에 있어서 특별한 지식이나, 기능을 가지지 아니한 사람도 용이하게 조작할 수 있을 것

사. 통상 발생하는 온도의 변화 또는 진동 또는 충격이 있을 경우에도 지장 없이 동작할 수 있을 것

## 2. 송신설비의 조건

가. 121.5MHz 및 243MHz의 주파수의 전파를 사용하는 것. 단, 이 경우 해당 송신설비는 각각의 주파수마다 별개의 유니트에 수용할 수 있다.

(1) 사용하는 전파의 형식은 A2B일 것. 다만, A3E, A3X 및 AXN전파를 함께 구비할 수 있다.

(2) 공중선은 전용의 단일형인 것으로서 그 지향특성이 수평면 무지향성으로 하고, 발사하는 전파의 편파면이 수직으로 되는 것일 것

(3) 공중선전력은 해당 송신설비를 연속으로 동작시켜 48시간을 경과했을 때 등가등방복사 첨두포락선 전력이 -20℃에서 75mW 이상일 것

(4) A2B 전파를 사용하는 경우의 변조주파수는 300Hz에서 1,600Hz 까지의 사이에서 임의의 700Hz 이상의 범위를 매초 2부터 4회 비율로 낮은 방향으로 주사할 수 있을 것

(5) 변조도는 85% 이상일 것

(6) 주파수 허용편차는 0.005% 이내일 것

나. 406~406.1 MHz의 주파수의 전파를 사용하는 것

(1) 사용하는 전파의 형식은 G1B일 것

(2) 주파수 안정도 등



구 분	조 건
주파수 안정도	100ms 사이에 10억분의 2를 초과하여 변동하지 아니할 것
송신시작시간	송신개시후 송신출력이 공중선전력의 90%까지 상승하는데 요하는 시간이 5ms 이하일 것
변조파형의 시작 및 끝나는 시간	50 $\mu$ s 이상 250 $\mu$ s 이하일 것
부호형식	바이패스 L부호일 것
송신반복주기	50초 $\pm$ 5% 일 것

- (3) 공중선단자를 단락 또는 개방하여도 고장이 없을 것
- (4) 고장에 의해 전파의 발사가 계속 행하여지는 때에는 그 시간이 45초 되기 전  
에 그 발사의 정지가 가능할 것
- (5) 주파수의 변동(15분간의 변동에서의 직선회귀의 1분당 경사의 값을 말한다)  
은 10억분의 1 이하일 것
- (6) 공중선전력은 5W(허용편차는  $\pm 2$ dB로 한다)일 것
- (7) 스퓨리어스발사의 허용치는 별표 77에 표시하는 곡선의 값으로 한다.
- (8) 공중선의 조건

구 분	조 건
수직면에서의 이득	양각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위에서 -3dB 이상 4dB 이하일 것
수평면에서의 이득 및 지향특성	전 방향에서 이득변동이 3dB 이하의 무지향성일 것
편 파	우선회 원형편파 또는 직선편파일 것

- (9) 전원의 조건
- (가) 독립된 전지를 갖추고 전지의 유효기간이 명시되어 있을 것
- (나) 전지의 용량은 해당 송신설비를 연속하여 48시간 이상 작동할 수 있을 것
- (다) 전지를 쉽게 교체하고 점검할 수 있을 것
- (라) 전원극성의 우발적인 반전으로부터 보호수단을 가질 것
3. 제58조제1항, 제3항 및 제4항은 비상위치지시용 무선 표지설비에는 적용하지  
아니한다.

국내 비상위치지시용 무선표지설비의 세부 기술기준은 국제조약의 개정에 따라 무선설비규칙도 이를 반영하여 개정하여야 한다.

아래 <표 3-7>은 비상위치지시용 무선표지설비의 국내규정과 국제규정의 세부 기술기준을 항목별로 정리한 것이다.

<표 3-7> 비상위치지시용 무선표지설비 기술기준 비교표

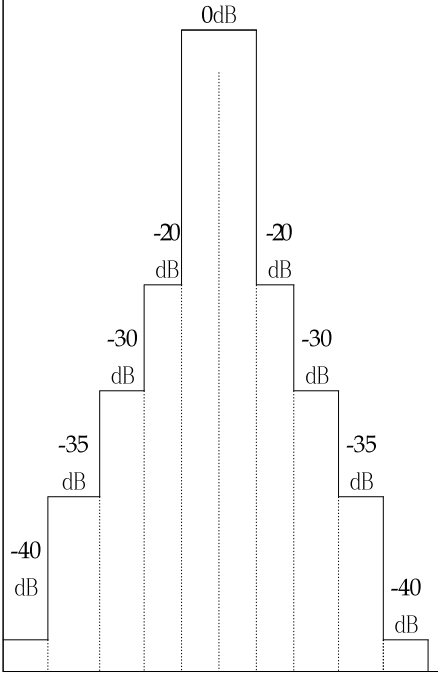
무선설비규칙	국제규정
제68조(비상위치지시용 무선표지설비) ① 항공기용 비상위치지시용 무선표지설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다	
1. 공통조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61097-12</li> <li>3.2 General</li> <li>3.2.2 (A.809(19) 1/2.3) The equipment shall:               <ul style="list-style-type: none"> <li>9) be of small size and light weight;</li> </ul> </li> <li>• IMO Res.MSC.149</li> <li>2 GENERAL</li> <li>2.3 The equipment should:               <ul style="list-style-type: none"> <li>.9 be of small size and light weight;</li> </ul> </li> <li>• IMO Res.A.809</li> <li>- ANNEX 1(Portable)</li> <li>2 GENERAL</li> <li>2.1 The equipment should be portable and capable of being used for onscene communication between survival craft, between survival craft and ship and between survival craft and rescue unit. It may also be used for onboard communications when capable of operating on appropriate frequencies.</li> <li>2.3 The equipment should:               <ul style="list-style-type: none"> <li>.9 be of small size and light weight;</li> </ul> </li> </ul>
가. 소형, 경량으로서 1인이 휴대하기가 용이할 것	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61097-12</li> <li>3.2 General</li> <li>3.2.1 (A.809(19) 1/2.1) The equipment shall be portable and capable of being used for on-scene communication between survival craft, between</li> </ul>

무선설비규칙	국제규정
	<p>survival craft and ship and between survival craft and rescue unit. It may also be used for on-board communications when capable of operating on appropriate frequencies.</p> <p>3.2.2 (A.809(19) 1/2.3) The equipment shall:</p> <p>1) be capable of being operated by unskilled personnel;</p> <p>2) be capable of being operated by personnel wearing gloves as specified for immersion suits in regulation 33 of chapter III of the SOLAS 1974 Convention;</p> <p>• IMO Res.MSC.149</p> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <p>.1 be capable of being operated by unskilled personnel;</p> <p>• IMO Res.A.809</p> <p>- ANNEX 1(Portable)</p> <p>2 GENERAL</p> <p>.1 be capable of being operated by unskilled personnel;</p> <p>- ANNEX 2(Fixed)</p> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <p>.1 be capable of being operated by unskilled personnel;</p>
가. 소형, 경량으로서 1인이 휴대하기가 용이할 것	
나. 방수가 되어 있고, 해면에 떠야하며 옆으로 넘어질 경우 다시 원상태로 회복되어야 하고 구명부기에 부착할 수 있어야 하며 해면에서 사용하는데 적합할 것	
다. 해면에 떠있는 경우 쉽게 발견될 수 있도록 유니트는 눈에 잘 띄는 색으로 미려하게 도장되어 있을 것	
라. 전원은 독립된 전지로서 전지의 유효기간이 명시되어 있을 것 (중복규정)	5.1.9 ELT register information shall include the following:

무선설비규칙	국제규정
	Note 2.— At their discretion, depending on arrangements in place, States may include other relevant information to be registered such as the last date of register, battery expiry date and place of ELT in the aircraft (e.g. “primary ELT” or “liferaft No. 1”).
마. 전원의 개폐방법등 기기의 취급방법 기타 주의사항을 간명하게 물로 지워지지 않도록 유니트의 보기 쉬운 곳에 표시할 것	
바. 취급에 있어서 특별한 지식이나, 기능을 가지지 아니한 사람도 용이하게 조작할 수 있을 것	
사. 통상 발생하는 온도의 변화 또는 진동 또는 충격이 있을 경우에도 지장 없이 동작할 수 있을 것	
2. 송신설비의 조건	
가. 121.5MHz 및 243MHz의 주파수의 전파를 사용하는 것. 단, 이 경우 해당 송신설비는 각각의 주파수마다 별개의 유니트에 수용할 수 있다	<p>5.2 SPECIFICATION FOR THE 121.5 MHz COMPONENT OF EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER (ELT) FOR SEARCH AND RESCUE</p> <p>Note 1.— Information on technical characteristics and operational performance of 121.5 MHz ELTs is contained in RTCA Document DO-183 and European Organization for Civil Aviation Equipment (EUROCAE) Document ED.62.</p> <p>Note 2.— Technical characteristics of emergency locator transmitters operating on 121.5 MHz are contained in ITU-R Recommendation M.690-1. The ITU designation for an ELT is Emergency Position — Indicating Radio Beacon (EPIRB).</p>
(1) 사용하는 전파의 형식은 A2B일 것. 다만, A3E, A3X 및 AXN전파를 함께 구비할 수 있다.	<p>5.2.1 Technical characteristics</p> <p>5.2.1.4 The type of emission shall be A3X. Any other type of modulation that meets the requirements of 5.2.1.5,</p>

무선설비규칙	국제규정
	5.2.1.6 and 5.2.1.7 may be used provided that it will not prejudice precise location of the beacon by homing equipment.
(2) 공중선은 전용의 단일형인 것으로서 그 지향특성이 수평면 무지향성으로 하고, 발사하는 전파의 편파면이 수직으로 되는 것일 것	5.2.1.2 The emission from an ELT under normal conditions and attitudes of the antenna shall be vertically polarized and essentially omnidirectional in the horizontal plane.
(3) 공중선전력은 해당 송신설비를 연속으로 동작시켜 48시간을 경과했을 때 등가등방복사 침두포락선 전력이 -20℃에서 75mW 이상일 것	5.2.1.3 Over a period of 48 hours of continuous operation, at an operating temperature of minus 20°C, the peak effective radiated power (PERP) shall at no time be less than 50 mW.
(4) A2B 전파를 사용하는 경우의 변조주파수는 300Hz에서 1,600Hz 까지의 사이에서 임의의 700Hz 이상의 범위를 매초 2부터 4회 비율로 낮은 방향으로 주사할 수 있을 것	5.2.1.7 The emission shall have a distinctive audio characteristic achieved by amplitude modulating the carrier with an audio frequency sweeping downward over a range of not less than 700 Hz within the range 1 600 Hz to 300 Hz and with a sweep repetition rate of between 2 Hz and 4 Hz.
(5) 변조도는 85% 이상일 것	5.2.1.5 The carrier shall be amplitude modulated at a modulation factor of at least 0.85. 5.2.1.6 The modulation applied to the carrier shall have a minimum duty cycle of 33 per cent.
(6) 주파수 허용편차는 0.005% 이내일 것	5.2.1.1 Emergency locator transmitters (ELT) shall operate on 121.5 MHz. The frequency tolerance shall not exceed plus or minus 0.005 per cent.
나. 406~406.1 Mhz의 주파수의 전파를 사용하는 것	5.3 SPECIFICATION FOR THE 406 MHz COMPONENT OF EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER (ELT) FOR SEARCH AND RESCUE Note 1.— Transmission characteristics for 406 MHz emergency locator transmitters are contained in ITU-R M.633.

무선설비규칙		국제규정
		Note 2.— Information on technical characteristics and operational performance of 406 MHz ELTs is contained in RTCA Document DO-204 and European Organization for Civil Aviation Equipment (EUROCAE) Document ED-62.
(1) 사용하는 전파의 형식은 G1B일 것		5.3.1.2 The period between transmissions shall be 50 seconds plus or minus 5 per cent.
(2) 주파수 안정도 등		
구 분	조 건	
주파수 안정도	100ms 사이에 10억분의 2를 초과하여 변동하지 아니할 것	
송신시작시간	송신개시후 송신출력이 공중선전력의 90%까지 상승하는데 요하는 시간이 5ms 이하일 것	
변조파형의 시작 및 끝나는 시간	50μs 이상 250μs 이하일 것	
부호형식	바이패스 L부호일 것	
송신반복주기	50초 ± 5% 일 것	
(3) 공중선단자를 단락 또는 개방하여도 고장이 없을 것		
(4) 고장에 의해 전파의 발사가 계속 행하여지는 때에는 그 시간이 45초 되기 전에 그 발사의 정지가 가능할 것		5.3.1 Technical characteristics 5.3.1.2 The period between transmissions shall be 50 seconds plus or minus 5 per cent.
(5) 주파수의 변동(15분간의 변동에서의 직선회귀의 1분당 경사의 값을 말한다)은 10억분의 1 이하일 것		
(6) 공중선전력은 5W(허용편차는 ±2dB로 한다)일 것		5.3.1.3 Over a period of 24 hours of continuous operation at an operating temperature of -20°C, the transmitter power output shall be within the limits of 5 W plus or minus 2 dB.
(7) 스푸리어스발사의 허용치는 별표 77에 표시하는 곡선의 값으로 한다.		

무선설비규칙	국제규정																				
<p data-bbox="204 368 699 433">[별표 77] 스퓨리어스발사의허용치( 제68조 제1항 제2호나목 및 제69조제2호나목 관련)</p> <div data-bbox="197 642 699 1407"> <p data-bbox="201 799 254 1172" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">반송파전력에 의한 스퓨리어스발사의비 (dB)</p>  <table border="1" data-bbox="261 652 696 1323"> <thead> <tr> <th>이격주파수(kHz)</th> <th>반송파전력에 의한 스퓨리어스발사의비 (dB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-24</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>-12</td> <td>-35</td> </tr> <tr> <td>-7</td> <td>-30</td> </tr> <tr> <td>-3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>fc</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>+3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>+7</td> <td>-30</td> </tr> <tr> <td>+12</td> <td>-35</td> </tr> <tr> <td>+24</td> <td>-40</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="244 1377 692 1407">406.0MHz 이격주파수(kHz) 406.1MHz</p> <p data-bbox="204 1446 419 1475">fc : 반송파주파수</p> </div>	이격주파수(kHz)	반송파전력에 의한 스퓨리어스발사의비 (dB)	-24	-40	-12	-35	-7	-30	-3	-20	fc	0	+3	-20	+7	-30	+12	-35	+24	-40	
이격주파수(kHz)	반송파전력에 의한 스퓨리어스발사의비 (dB)																				
-24	-40																				
-12	-35																				
-7	-30																				
-3	-20																				
fc	0																				
+3	-20																				
+7	-30																				
+12	-35																				
+24	-40																				
(8) 공중선의 조건																					

무선설비규칙		국제규정
구 분	조 건	
수직면에서의 이득	양각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위 에서 -3dB 이상 4dB 이하일 것	
수평면에서의 이득 및 지향특성	전 방향에서 이득변동이 3dB 이하의 무지향성일 것	
편 파	우선회 원형편파 또는 직 선편파일 것	
(9) 전원의 조건		
(가) 독립된 전지를 갖추고 전지의 유효 기간이 명시되어 있을 것(중복규정)		5.1.9 ELT register information shall include the following: Note 2. – At their discretion, depending on arrangements in place, States may include other relevant information to be registered such as the last date of register, battery expiry date and place of ELT in the aircraft (e.g. “primary ELT” or “liferaft No. 1”).
(나) 전지의 용량은 해당 송신설비를 연 속하여 48시간 이상 작동할 수 있을 것		5.2.1 Technical characteristics 5.2.1.3 Over a period of 48 hours of continuous operation, at an operating temperature of minus 20°C, the peak effective radiated power (PERP) shall at no time be less than 50 mW.
(다) 전지를 쉽게 교체하고 점검할 수 있 을 것		
(라) 전원극성의 우발적인 반전으로부터 보호수단을 가질 것		
3. 제58조제1항, 제3항 및 제4항은 비상 위치지시용 무선 표지설비에는 적용하지 아니한다.		



## 다. 미국

미국의 비상위치지시용 무선표지설비 관련 기술기준은 앞서 살펴본 바와 같이 47 CFR Part 87에서 국제기구의 기술기준을 준용하도록 규정하고 있다.

### § 87.1 Basis and purpose.

This section contains the statutory basis and provides the purpose for which this part is issued.

(a) Basis. The rules for the aviation services in this part are promulgated under the provisions of the Communications Act of 1934, as amended, which vests authority in the Federal Communications Commission (Commission) to regulate radio transmission and to issue licenses for radio stations. These rules conform with applicable statutes and international treaties, agreements and recommendations to which the United States is a party. The most significant of these documents are listed with the short title appearing in parentheses:

(1) Communications Act of 1934, as amended—(Communications Act).

(2) International Telecommunication Union Radio Regulations, in force for the United States—(Radio Regulations).

(3) The Convention on International Civil Aviation—(ICAO Convention).

Emergency locator transmitter (ELT). A transmitter of an aircraft or a survival craft actuated manually or automatically that is used as an alerting and locating aid for survival purposes. Emergency locator transmitter (ELT) test station. A land station used for testing ELTs or for training in the use of ELTs.

· §87.139 Emission limitations.

(h) For ELTs operating on 121.500 MHz, 243.000 MHz and 406.0 - 406.1 MHz the mean power of any emission must be attenuated below the mean power of the transmitter (pY) as follows:

· §87.141 Modulation requirements.

(g) Except that symmetric side bands are not required, the modulation characteristics for ELTs must be in accordance with specifications contained in

the Federal Aviation Administration (FAA) Technical Standard Order (TSO) Document TSO-C91a titled “Emergency Locator Transmitter (ELT) Equipment” dated April 29, 1985. TSO-C91a is incorporated by reference in accordance with 5 U.S.C. 552(a). TSO-C91a may be obtained from the Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Office of Airworthiness, 800 Independence Avenue SW., Washington DC 20591.

(h) ELTs must use A3X emission and may use A3E or NON emissions on an optional basis while transmitting. Each transmission of a synthesized or recorded voice message from an ELT must be preceded by the words “this is a recording”; transmission of A3E or NON emission must not exceed 90 seconds; and any transmission of A3E or NON emissions must be followed by at least three minutes of A3X emission.

- §87.147 Authorization of equipment.

(b) ELTs manufactured after October 1, 1988, must meet the output power characteristics contained in §87.141(i) when tested in accordance with the Signal Enhancement Test contained in subpart N, part 2 of this chapter. A report of the measurements must be submitted with each application for certification. ELTs that meet the output power characteristics of the section must have a permanent label prominently displayed on the outer casing state, “Meets FCC Rule for improved satellite detection.” This label, however, must not be placed on the equipment without authorization to do so by the Commission. Application for such authorization may be made either by submission of a new application for certification accompanied by the required fee and all information and test data required by parts 2 and 87 of this chapter or, for ELTs approved prior to October 1, 1988, a letter requesting such authorization, including appropriate test data and a showing that all units produced under the original equipment authorization comply with the requirements of this paragraph without change to the original circuitry.

- §87.193 Scope of service.

Transmissions by emergency locator transmitters (ELTs) are intended to be actuated manually or automatically and operated automatically as part of an

aircraft or a survival craft station as a locating aid for survival purposes.

- §87.195 Frequencies.

(a) ELTs transmit on the frequency 121.500 MHz, using A3E, A3X or NON emission. ELTs that transmit on the frequency 406.0 - 406.1 MHz use G1D emission.

- §87.195 Prohibition of 121.5 MHz ELTs.

The manufacture, importation, sale or use of 121.5 MHz ELTs is prohibited.

- §87.197 ELT test procedures.

ELT testing must avoid outside radiation. Bench and ground tests conducted outside of an RF-shielded enclosure must be conducted with the ELT terminated into a dummy load.

- §87.199 Special requirements for 406.0-406.1 MHz ELTs.

따라서 미국은 비상위치지사용 무선표지설비를 제87.1조에서 국제민간 항공기구(ICAO)의 기술기준 및 미연방항공청(FAA)의 기술기준을 따르도록 규정하고 있다. 특히 구체적인 기술요건이 필요한 경우 따로 규정함으로써(제87.139조(기술요건) 및 제87.199조(주파수))에 규정하고 있다.

결국 기술요건을 일일이 열거하지 아니하고 세부 기술기준 사항을 국제기구의 기준(표준)을 참고하도록 함으로써 기술기준 개정에 효과적으로 대처할 수 있다는 특징이 있다.

라. 일본

일본의 비상위치지사용 무선표지설비의 기술기준은 무선설비규칙 제45조의2에 규정되어 있다.

(위성비상용 위치지시무선표식)

제45조의 2 G1B전파 406MHz에서 406.1MHz까지 및 A3X전파 121.5MHz를 사용하는 위성 비상용 위치지시무선표식은 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.

#### 1) 일반적 조건

- (a) 인공위성용 신호와 항공기가 자동추적하기 위한 신호를 동시에 송신할 수 있을 것
- (b) 선체에서 용이하게 탈착할 수 있고 또한 혼자서 운반할 수 있을 것
- (c) 수밀한 것, 해수면에 뜨는 것, 좌우로 회전한 경우에 복원할 것, 부력이 있는 띠를 구비할 것 등 해수면에서 사용하기에 적절한 것
- (d) 조광체(望遠鏡)에 황색 또는 주황색 색채가 채색되어 있고 또한 반사재가 부착되어 있을 것
- (e) 해수, 기름 및 태양광선의 영향을 가급적 받지 않는 조치가 강구되어 있을 것
- (f) 광체(望遠鏡)의 잘 보이는 부분에 전원의 개폐방법 등 기기의 취급방법 기타 주의사항을 간단명료하게 또한 물에 지워지지 않도록 표시되어 있을 것
- (g) 수동에 의한 동작 개시 및 정지가 가능할 것
- (h) 자동적으로 선체에서 이탈하는 것은 이탈 후 자동적으로 작동할 것
- (i) 부주의에 의한 동작을 방지하는 조치가 강구되어 있을 것
- (j) 인공위성용 전파가 발사되었음을 표시하는 기능을 갖출 것
- (k) 정상적으로 동작하는 것을 용이하게 시험할 수 있는 기능을 갖출 것
- (l) 통상 일어날 수 있는 온도 또는 습도의 변화, 진동 또는 충격이 발생한 경우에 지장없이 동작하는 것

#### 2) 송신장치의 조건

- (a) G1B전파를 사용하는 인공위성용 장치

구별	조건
송신주파수 안정도	100ms 간에 10억분의 2를 넘어 변동하지 않을 것
송신개시시간	송신개시후 송신출력이 공중선전력의 90%까지 상승하는데 필요한 시간이 5ms이하
변조파형 개시 및 종료시간	50 $\mu$ s 이상 250 $\mu$ s이하
부호형식	바이 페이즈L부호
송신반복주기	50초 (허용편차는 5%로 한다)

(b) A3X전파를 사용하는 항공기용 장치

구별	조건
변조주파수	300Hz에서 1600Hz사이의 임의의 700Hz이상의 범위를 매초 2회 내지 4회의 비율로 높은 방향 또는 낮은 방향으로 변화하는 것
변조도	85%이상
변조충격계수	0.33이상 0.55이하

### 3) 공중선의 조건

(a) G1B전파를 사용하는 인공위성용 장치

구별	조건
수직면의 이득	양각5도에서 60도까지의 90%이상 각도의 범위에서 절대이득이 (-)3dB이상 4dB이하
수평면의 이득 및 지향특성	전방향에 있어서 이득변동이 3dB이하의 무지향성
편파	우선원편파 또는 직선편파

(b) A3X전파를 사용하는 항공기용 장치

구별	조건
수평면의 지향특성	전방향에 있어서 무지향성
편파	수직편파

### 4 )전원의 조건

- (a) 전원으로써 독립 전지를 구비하고 또한 그 전지의 유효기간을 명시한 것
- (b) 전지의 용량은 당해 송신설비를 연속해서 48시간 이상 동작시킬 수 있는 것
- (c) 전지를 장치한 후 1년이 경과한 후에도 (b)의 조건을 충족시키는 것
- (d) 전지는 교체 및 점검을 용이하게 할 수 있는 것

5) 전 각호에 제시한 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것

2 층 톤수 20톤미만의 선박(국제항해에 종사하는 여객선을 제외)에 설치하는 위성비상용 위치지시무선표식은 전항(前項) 각호(제1호 (b) 및(h)및 제4호 (b) 및 (c)를 제외한다) 규정 외에 다음 각 호 조건에 적합해야한다

- 1) 소형, 경량으로 선체에서 용이하게 탈착할 수 있고 혼자서 운반할 수 있을 것
- 2) 해수면에 뜬 상태에서 작동하할 것
- 3) 전지의 용량은 당해 송신설비를 연속해서 24시간 이상 동작시킬 수 있는 것
- 4) 전지를 장치한 후 1년이 경과한 후에도 전호 조건을 충족시키는 것
- 5) 전 각호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합한 것

3 F1B전파 1644.3MHz에서 1646.5MHz까지를 사용하는 위성비상용 위치지시무선표식은 제1항 제1호((a)를 제외한다) 및 제4호 규정 외에 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.

1) 일반적 조건

- (a) 작동 시작시에 선박의 위치정보를 자동적으로 갱신하여 조난 경보를 송신하는 기능을 갖출 것
- (b) 작동 후에 당해 위성비상용 위치지시무선표식의 위치정보를 자동적으로 갱신해 송신하는 기능 또는 레이더에서 발사된 전파를 수신했을 때 이에 응답해 전파를 발사하고 당해 레이더의 지시기상에 당해 위성비상용 위치지시무선표식의 위치를 표시하게 하는 기능의 어느 한쪽의 기능을 갖출 것

2) 송신장치의 조건

구별	조건
송신주파수 안정도	1분간 1억분의 1을 넘어 변동하지 않을 것
신호변조방식	FSK방식
주파수편위	(±)120Hz(허용편차는 10%로 한다)
부호형식	NRZ부호
송신속도	매초 32비트(허용편차는 100만분의 2로 한다)

3) 공중선의 조건

구별	조건
수직면의 이득	양각 0도에서 90도까지의 범위에 있어서 절대이득이 0dB이상
수평면의 이득	전방향에서 절대이득이 0dB이상
편파	우선원편파

4) 전3호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합해야한다.

일본의 경우 우리와 마찬가지로 비상위치지시용 무선표지설비의 세부 기술기준을 무선설비규칙에 규정하고 있으며, 국제조약의 개정에 따라 이를 반영하기 위하여 무선설비규칙을 개정하고 있다.

## 2. 문제점

비상위치지시용 무선표지설비의 기술기준 중 공중선 조건(제1호 라목 및 제2호 나목 (8))의 수치를 현행화할 필요가 있으며, 전원 조건은 공통 조건(제1호 라목)에 이미 규정되어 있어 이를 삭제할 필요가 있다.

## 3. 개선방안

비상위치지시용 무선표지설비는 다음과 같이 정비되어야 한다.

<표 3-8> 비상위치지시용 무선표지설비 기술기준 개선방안

현 행	개선방안
제68조(비상위치지시용 무선표지설비) ① 항공기용 비상위치지시용 무선표지 설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	제68조(비상위치지시용 무선표지설비) ① 항공기용 비상위치지시용 무선표지 설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.
1. (생략) 2. 송신설비의 조건 나. 406~406.1 MHz의 주파수의 전파를 사용하는 것 (1) ~ (7) (생략) (8) 공중선의 조건	1. (생략) 2. 송신설비의 조건 나. 406~406.1 MHz의 주파수의 전파를 사용하는 것 (1) ~ (7) (생략) (8) 공중선의 조건

현 행		개선방안	
구 분	조 건	구 분	조 건
수직면에서의 이득	양각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위에서 -3dB 이상 4dB 이하일 것	수직면에서의 이득	양각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위에서 -3dBi 이상 4dBi 이하일 것
수평면에서의 이득 및 지향 특성	전 방향에서 이득변동이 3dB 이하의 무지향성일 것	수평면에서의 이득 및 지향 특성	전 방향에서 이득변동이 - 3dBi 이상 4dBi 이하의 무지향성일 것
편파	우선회 원형편파 또는 직선편파일 것	편파	우선회 원형편파 또는 직선편파일 것
(9) 전원의 조건 (가) 독립된 전지를 갖추고 전지의 유효기간이 명시되어 있을 것 (나) (생략)		(9) 전원의 조건 (가) <삭제> (나) (생략)	

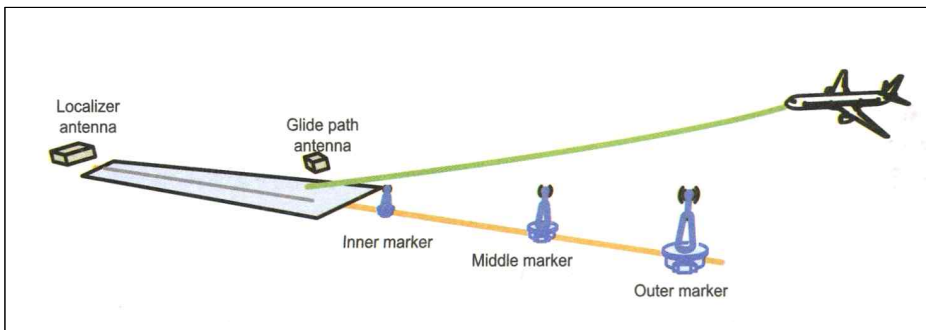


## 제3절 계기착륙시설

### 1. 개요

#### 가. 개념

계기착륙시설(ILS, Instrument Landing System)은 활주로 접근 및 착륙 유도용 국제표준 시설로써 시계가 불량한 상태에서도 항공기의 착륙이 가능하도록 항행정보 신호를 송신하는 무선시설이다. 즉, 낮은 구름과 저시정상태의 기상에서 비행장에 진입하고 착륙하는 항공기에 대해 전파로 항공기의 강하경로정보(수평과 수직정보)를 제공해 주고 착륙점까지의 거리를 알려줌으로써 항공기를 안전하게 활주로로 유도한다.



[그림 3-3] 계기착륙시설 지상 시스템의 구성

계기착륙시설은 활주로 중심선의 지시정보를 제공하는 방위각 제공시설(Localizer), 착륙 활공각 정보를 제공하는 활공각 제공시설(Glide Path), 위치정보를 제공하는 마커비콘(Marker Beacon)으로 구성되어 있으며, 모든 공항 및 항공기에 탑재되어 운항되고 있으므로 국제규정에 부합하여야 한다.



[그림 3-4] 로칼라이저

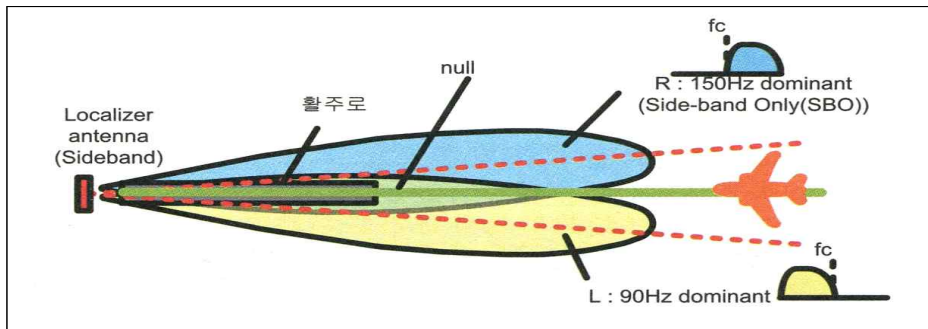


[그림 3-5] 글라이드 패스

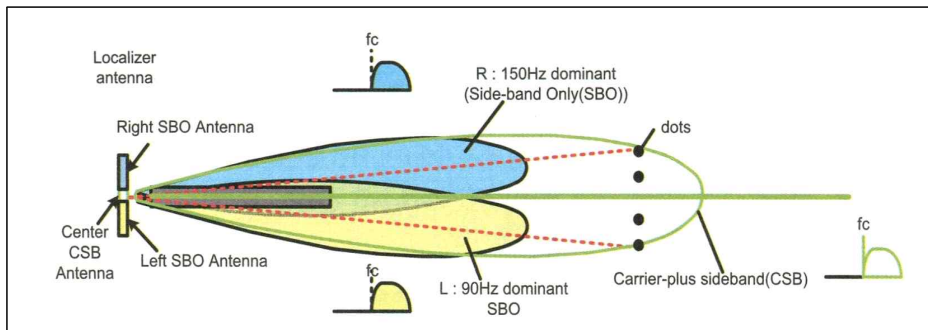
[그림 3-6] 마커비콘

#### 나. 기술요건

로칼라이저는 108.1~111.9MHz 대역을 사용하며, 활주로 중심선 우측에서는 150Hz 반송파 진폭변조 신호가, 좌측에서는 90Hz 반송파 진폭변조 신호가, 중심선에서는 90Hz 및 150Hz 신호가 동일하게 수신되도록 송신한다. 따라서 90Hz 및 150Hz 신호 세기에 따라 항공기의 좌우 상태를 알려준다.

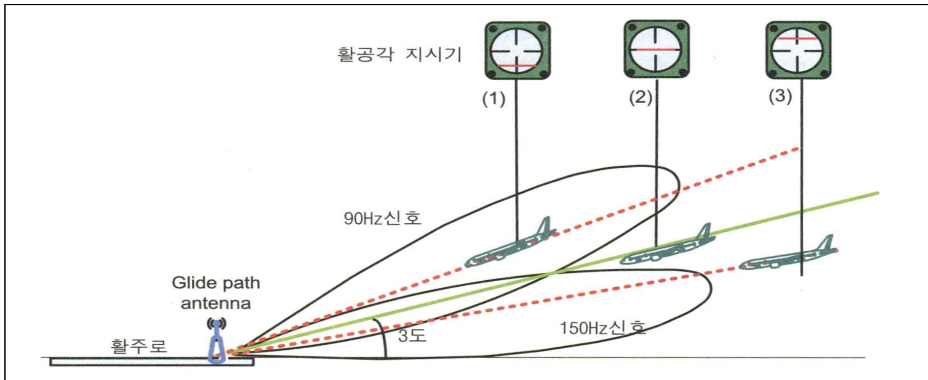


[그림 3-7] 로칼라이저 안테나 전파 패턴



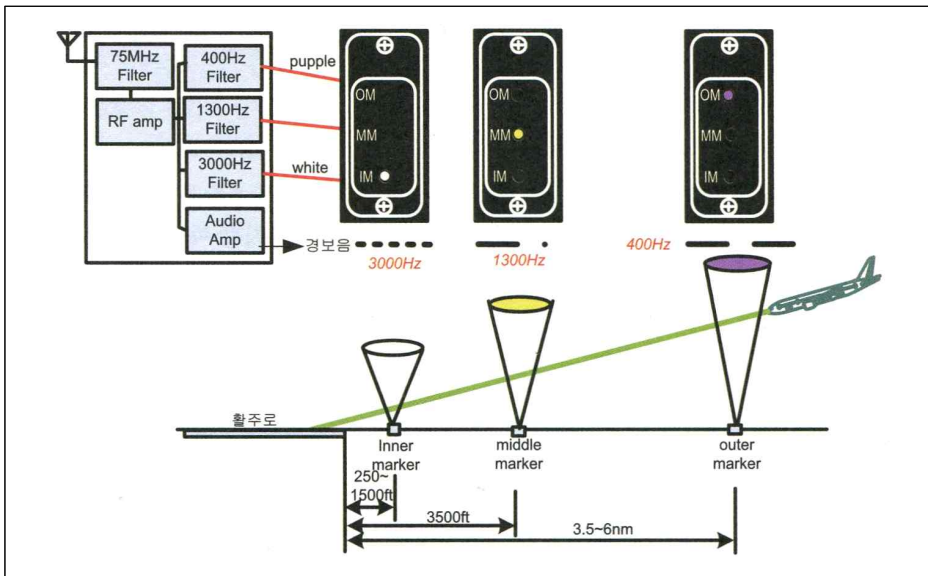
[그림 3-8] 로칼라이저 신호 분포

글라이드 패스는 334.7~330.95Hz 대역을 사용하며, 항공기에 수신되는 신호가 ILS 활공로( $3^\circ$ ) 하측에서는 150Hz 신호가, 상측에서는 90Hz 신호가, 활공로에서는 90Hz 및 150Hz 신호가 동일하도록 송신한다. 따라서 90Hz 및 150Hz 신호 세기에 따라 항공기의 상하 상태를 알려준다.



[그림 3-9] 글라이드 패스 사용예

마커비콘은 75MHz 반송파(송신주파수)를 1분당 95개의 “A”(또는 “N”) 부호형태(· —)로 1,300Hz 저주파 신호로 진폭변조한 다음, 빔 형태로 안테나의 수직 상공으로 송신한다. 따라서 신호주기 차이에 따라 공항이 가까워졌는지 여부를 알려준다.



[그림 3-10] 마커비콘 역할

## 2. 국내외 규정체계

국내외 계기착륙시설의 기술기준 규정체계는 다음과 같다.

<표 3-9> 계기착륙시설 국내외 규정 체계

한국 (무선설비규칙)	국제규정 (ICAO)	미국 (47 CFR Part 87)	일본 (무선설비규칙)
· 제74조 (계기착륙시설)	· Annex 10, Vol 1, Chapter 3	· §87.5 · §87.173 · §87.393	· 제45조의12의7 (ILS 무선국의 무 선설비)

### 가. 국제기구

계기착륙시설은 국제민간항공기구(ICAO) 제10, 제1권에서 관련 성능, 기능적 기술기준 및 주파수 사항을 규정하고 있다.

<표 3-10> ICAO 계기착륙시설 규정체계

구 분	내 용
부속서(Annex) 10	항공통신(Aeronautical Telecommunications)
Volume I	무선헤행시설(Radio Navigation Aids)
Chap.3	무선헤행을 위한 상세조항(Specifications for radio navigation aids)
3.1	계기착륙시설(Specification for ILS)

### 나. 한국

우리나라의 계기착륙시설 기술기준은 무선설비규칙 제74조에서 규정하고 있다.

제74조(계기착륙시설) 항공기의 안전한 착륙을 위하여 지상에 설치하는 계기착륙시설(ILS)의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

1. 로칼라이저

가. 유효범위는 별표 82와 같을 것

나. 코스라인(수평면에서 DDM(Difference in Depth of Modulation : 일정 수신점에서 2개의 변조신호의 변조도의 큰 값과 작은 값과의 차를 100으로 나눈 것을 말한다. 이하 같다)의 값이 0이 되는 점의 궤적에 있어서 활주로의 중심에 가장 근접한 것을 말한다. 이하 같다)의 정밀도는 코스라인을 평균화하여 직선으로 간주하고 설계치에 일치하도록 조정할 경우 해당 직선상에 대한 DDM의 값이 가능한 한 별표 83의 값 이내일 것

다. 유효범위내에서 편위감도(임의의 수평면에서 기준선으로부터 횡방향거리의 편위와 그것이 따른 DDM의 값의 변화분과의 비를 말한다. 이하 같다)및 각도 편위감도(기준선에서의 각도편위와 그것에 따른 DDM의 값의 변화분과의 비를 말한다. 이하 같다)는 별표 84와 같을 것

라. 식별신호는 모오스부호에 따라 매분 6회 이상 동일한 간격으로(송신속도는 1 분간에 약 구문 7어로 한다)송신하는 것일 것

마. 송신설비의 조건

구 별		조 건
복 사 특 성		복사된 전파는 90Hz 및 150Hz 변조신호에 따라 진폭변조된 합성전계특성을 가져야 하고, 유효범위 이내의 코스라인에서 송신공중선을 향하여 코스라인 좌측에는 90Hz에 의한 변조도가 150Hz에 의한 변조도보다 크고, 우측에서는 그 반대일 것
변 조 신 호	주파수허용편차	±2.5%
	변 조 도	코스라인상에서 18% 이상 22% 이하
	고조파 함유율	10% 이하
	위 상 특 성	별표 85와 같을 것

구 별		조 건
식 별 신 호	주 파 수	1,020Hz(허용편차는 $\pm 50\text{Hz}$ 로 한다)
	변 조 방 식	진폭변조(A2A 변조)
	변 조 도	5% 이상 15% 이하
발사하는 전파의 편파면		수평(수집편파성분은 코스라인상에 있는 항공기가 옆으 로 20도 경사진 때 DDM의 변화가 0.016 이하일 것

바. 양각이 7도 이상의 방향에서 전파의 복사는 가능한 억압될 것

사. 감시장치 및 제어장치의 조건

(1) 감시장치는 다음의 상태(해당 상태를 감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것

(가) 코스라인을 평균화하여 직선으로 간주한 때 해당 직선과 ILS기준점과의 거리가 허용치를 초과한 상태

(나) 공중선 전력이 50% 이하인 상태

(다) 편위감도가 허용치를 초과한 상태

(2) 제어장치는 (1)의 경우 또는 해당 제어장치가 고장인 경우 10초 이내에 전파의 발사 또는 변조신호 및 식별신호의 송신을 정지할 수 있을 것

아. 로컬라이저에서 동시에 2개 주파수의 전파를 사용하는 것의 기술기준은 가목부터 사목에 불구하고 다음과 같을 것

(1) “가”, “다”, “라” 및 “마”에 규정하는 조건과 같다.

(2) 코-스송신기의 전파는 주로 활주로 방향에 합성된 전계분포를 구성하여야 하고, 클리어런스 송신기의 전파는 주로 코스송신기 전파에 의해 구성된 코스구역의 외측에서 합성된 전계분포를 구성하는 것일 것. 이 경우 유효범위의 코스구역내에서 코스송신기 전파의 강도는 클리어런스송신기 전파의 강도에 비하여 10dB 이상일 것

(3) 송신설비의 조건

(가) 코스송신기의 90Hz 및 150Hz의 주파수의 변조신호의 위상은 클리어런스 송신기의 90Hz 및 150Hz의 주파수와 변조신호의 위상과 각각 20도 이내에서 일치할 것

(나) 코스송신기의 전파를 변조하는 식별신호 및 클리어런스 송신기의 전파를 변

조하는 식별신호의 상대적 위상은 유효범위내에서 전계가 합성되어 0인 점이 생기지 않는 것일 것

(4) 양각이 7도 이상의 방향에서는 전파의 복사는 가능한한 억압될 것

(5) 감시장치 및 제어장치는 다음 조건에 적합할 것

(가) 감시장치는 다음에 계기하는 상태(해당 상태를 감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것

1) 코스라인을 평균화하여 직선으로 간주할 때 해당 직선과 ILS기준점과의 거리가 허용치를 초과한 상태

2) 공중선 전력이 80% 이하인 상태

3) 편위감도가 허용치를 초과한 상태

(나) 제어장치는 “(가)”의 경우 또는 해당 제어장치가 고장인 경우 10초 이내에 전파의 발사는 변조신호 및 식별신호의 송신을 정지할 수 있을 것

자. 수신설비의 간섭 내성 성능

(1) 계기착륙시설(ILS)의 로컬라이저 수신 장비는 다음에 따라 레벨을 갖는 VHF FM 방송신호에 따라 야기되는 3차 상호변조로부터 발생된 두 신호에 대하여 다음의 내성성능을 제공할 것

(가) 107.7-108.0MHz 주파수대의 VHF FM 음성방송 신호일 때

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

(나) 107.7MHz 이하의 주파수 범위의 VHF FM 음성방송 신호일 때

$$2N_1 + N_2 + 3(24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0.4}) \leq 0$$

$N_1, N_2$  : 로컬라이저 수신기 입력단에서 두개의 VHF FM 음성 방송 전력(dBm)

$\Delta f = 108.1 - f_1, f_1$  : 108.1MHz에 가까운 VHF FM 음성 방송 주파수로서,  $N_1$ 의 주파수

(2) 계기착륙시설(ILS) 로컬라이저 수신 장비는 아래 표의 주파수대역별 최대 레벨의 VHF FM 방송신호에 대하여 적절한 내성 성능을 가질 것

주파수주 (MHz)	수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)
88-102	+15



주파수주) (MHz)	수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)
104	+10
106	+5
107.9	-10

주) 위의 명기된 주파수 이외의 값은 비례적으로 적용한다.(예: 105 MHz 인 경우 +7.5 dBm)

## 2. 글라이드 패스

가. 유효범위는 별표 82와 같을 것

나. ILS 글라이드패스(활주로 중심선을 포함한 수직면에서 DDM의 값이 0인 점의 궤적이 있어서 지표면에 가장 근접하는 것을 말한다. 이하 같다)의 정밀도는 ILS글라이드패스를 평균화하여 직선으로 간주하고 설계치에 가능한 일치하도록 조정된 경우 해당 직선상에 대한 DDM의 값은 가능한 별표 83의 값 이내일 것이다. 유효범위내에서 각도 편위감도는 별표 84와 같을 것

라. 송신설비의 조건

구 별		조 건
복 사 특 성		복사된 전파는 90Hz 및 150Hz의 주파수의 변조신호에 따라 진폭변조된 합성전계특성을 가져야 하고 유효범위내에서 ILS글라이드패스의 상측에서는 90Hz에 의한 변조도가 150Hz에 의한 변조도보다 크고, 하측에서는 그 반대일 것
변 조 신 호	주파수허용편차	$\pm 2.5\%$
	변 조 도	ILS글라이드패스상에서 37.5% 이상 42.5% 이하
	고조파 함유율	10% 이하
	위 상 특 성	별표 85와 같을 것
발사하는 전파의 편파면		수평

마. 감시장치는 다음의 상태(해당 상태를 감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한 다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것

(1) ILS글라이드패스를 평균화하여 직선으로 간주할 때 해당 직선과 수평면이

만드는 각도가 허용치를 초과할 때

(2) 공중선 전력이 50% 이하일 때

(3) “(1)”의 직선과 해당 직선의 하측에서 DDM이 0.0875인 직선(DDM이 0.0875인 점의 궤적을 평균화하여 직선으로 간주할 때의 것으로 한다. “(4)”에서와 같다)과의 각도가 “(1)”의 각도의 설계치의 0.0375 $\theta$ 이상일 때

(4) “(1)”의 직선의 하측에서 DDM이 0.0875인 직선과 수평면이 만드는 각도가 “(1)”의 각도의 설계치의 0.7475 $\theta$ 이하일 때

바. 제어장치는 전호의 경우 또는 해당 제어장치가 고장인 경우 6초 이내에서 전파의 발사를 정지할 수 있을 것

### 3. 마아커 비콘

가. 유효범위는 별표 82와 같을 것

나. 송신설비의 조건

구 별			조 건
변 파 수	주	외측마아커	400Hz(허용 편차는 $\pm 2.5\%$ 로 한다)
	파	중앙마아커	1,300Hz( " )
	수	내측마아커	3,000Hz( " )
조	변 조 도		91% 이상 99% 이하
	고조파함유율		15% 이하
신 호	구	외측마아커	장음의 반복
		중앙마아커	교차하는 단음과 장음의 반복
	성	내측마아커	단음의 반복
		송신 속도	표준단음은 매초 6회, 장음은 매초 2회
공중선의 지향특성			상공으로 가능한 선형상
발사하는 전파의 편 파 면			수 평

다. 감시장치는 다음의 상태가 발생할 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것

(1) 발사된 전파가 변조되지 아니한 상태 또는 변조신호의 구성이 이상인 상태

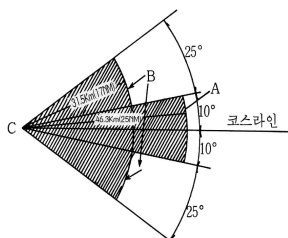
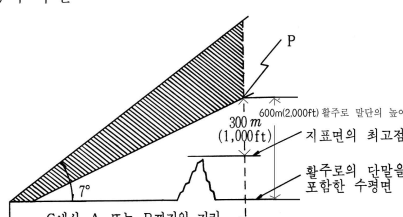
(2) 공중선 전력이 50% 이하인 상태

(3) 변조도가 50% 이하인 상태

국내 계기착륙시설의 세부 기술기준은 국제조약의 개정에 따라 무선설비규칙도 이를 반영하여 개정하여야 한다.

아래 <표 3-11>은 계기착륙시설의 국내규정과 국제규정의 세부 기술기준을 항목별로 정리한 것이다.

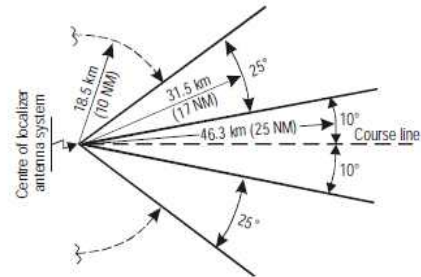
<표 3-11> 계기착륙시설 기술기준 비교표

무선설비규칙	국제규정
제74조(계기착륙시설) 항공기의 안전한 착륙을 위하여 지상에 설치하는 계기착륙시설(ILS)의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 로칼라이저	3.1.3 VHF localizer and associated monitor
가. 유효범위는 별표 82와 같을 것 [별표 82] 유효범위(제74조제1호가목, 제2호가목 및 제3호가목 관련) 1. 로칼라이저	3.1.3 VHF localizer and associated monitor 3.1.3.3 Coverage Note. — Guidance material on localizer coverage is given in Attachment C, 2.1.10 and Figures C-7A, C-7B, C-8A and C-8B.
<p>(1) 수 평 면</p>  <p>(2) 수 직 면</p>  <p>주 1. 수평면 및 수직면에서 최소의 유효범위는 사선부분으로 한다.</p>	

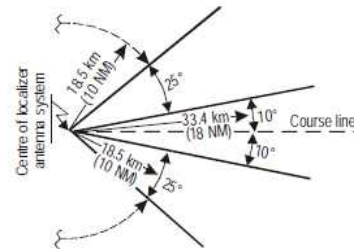
무선설비규칙	국제규정
<p>주 2. 전계강도는 유효범위 내에서 m당 40<math>\mu</math>V 이상일 것</p> <p>주 3. 지형상 할 수 없는 경우 또는 운용상 지장이 없는 경우는 C에서 A까지의 거리는 33.3km, C에서 B까지의 거리는 18.3km로 할 수 있다.</p> <p>주 4. (C)는 로칼라이저의 공중선 복사체의 중심부로 한다.</p> <p>주 5. (P)는 A 또는 B의 수직상에 대한 점으로서 활주로의 말단을 포함한 수평면으로부터 600m 또는 중간진입구역 또는 최종진입구역내 지표면의 최고점에서 300m의 둘중 어느쪽이든 높은 쪽의 높이 이상일 것</p>	<div data-bbox="739 348 1215 1083"> <p>When topographical features dictate or operational requirements and alternative navigation facilities permit, the following coverage may be provided:</p> <p>Note.—If coverage as prescribed in Chapter 3, 3.1.3.3.1 is required outside the plus or minus 35-degree sector, this is provided to 18.5 km (10 NM), as indicated by the broken arc above.</p> </div> <p><b>Figure C-7A. Localizer coverage with respect to azimuth</b></p>

무선설비규칙

국제규정



When topographical features dictate or operational requirements and alternative navigation facilities permit, the following coverage may be provided:



Note.—If coverage as prescribed in Chapter 3, 3.1.3.3.1 is required outside the plus or minus 35-degree sector, this is provided to 18.5 km (10 NM), as indicated by the broken arc above.

Figure C-7A. Localizer coverage with respect to azimuth

무선설비규칙	국제규정
	<div data-bbox="739 348 1218 795"> </div> <div data-bbox="793 819 1165 864"> <p><b>Figure C-7B. Reduced localizer coverage with respect to azimuth</b></p> </div> <div data-bbox="739 883 1218 1338"> <p><i>Note.— The point P is either 600 m (2 000 ft) above the elevation of the threshold, or 300 m (1 000 ft) above the elevation of the highest point within the intermediate and final approach areas, whichever is the higher.</i></p> </div> <div data-bbox="815 1362 1150 1417"> <p><b>Figure C-8A. Localizer coverage with respect to elevation</b></p> </div>

무선설비규칙	국제규정
	<div data-bbox="739 348 1218 721" data-label="Figure"> <p>View from approach side of arc AB:</p> <p>Cross section of coverage volume at 31.5 km (17 NM)</p> <p>7° upper limit</p> <p>1,330 m (4,360 ft) UAT or lower</p> <p>600 m (2,000 ft) UAT or 300 m (1,000 ft) above highest obstacle</p> <p>Raised lower coverage boundary</p> <p>35° 15° 10° 10° 15° 35°</p> </div> <p data-bbox="793 750 1162 799"><b>Figure C-8B. Reduced localizer coverage with respect to elevation</b></p> <p data-bbox="732 844 1229 1113">3.1.3.3.1 The localizer shall provide signals sufficient to allow satisfactory operation of a typical aircraft installation within the localizer and glide path coverage sectors. The localizer coverage sector shall extend from the centre of the localizer antenna system to distances of:</p> <p data-bbox="732 1123 1229 1217">46.3 km (25 NM) within plus or minus 10 degrees from the front course line;</p> <p data-bbox="732 1226 1229 1321">31.5 km (17 NM) between 10 degrees and 35 degrees from the front course line;</p> <p data-bbox="732 1330 1229 1424">18.5 km (10 NM) outside of plus or minus 35 degrees from the front course line if coverage is provided;</p> <p data-bbox="732 1434 1229 1703">except that, where topographical features dictate or operational requirements permit, the limits may be reduced down to 33.3km (18 NM) within the plus or minus 10-degree sector and 18.5 km (10 NM) within the remainder of the coverage when alternative navigational means provide</p>

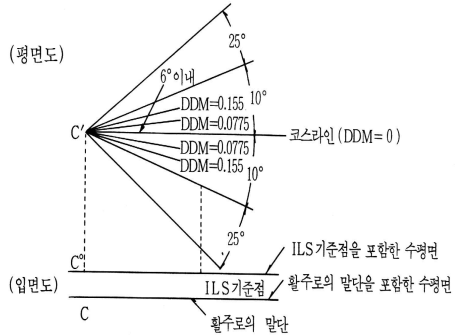
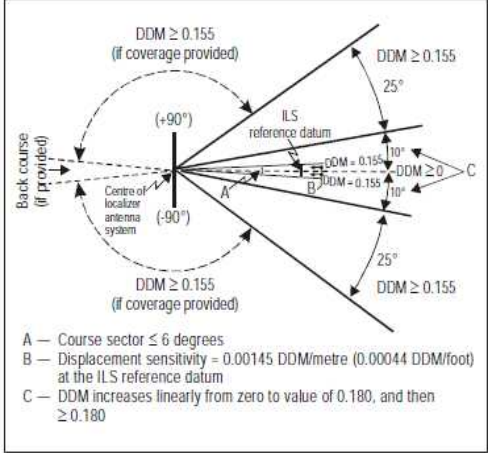
무선설비규칙	국제규정
	<p>satisfactory coverage within the intermediate approach area. The localizer signals shall be receivable at the distances specified at and above a height of 600 m (2 000 ft) above the elevation of the threshold, or 300 m (1 000 ft) above the elevation of the highest point within the intermediate and final approach areas, whichever is the higher, except that, where needed to protect ILS performance and if operational requirements permit, the lower limit of coverage at angles beyond 15 degrees from the front course line shall be raised linearly from its height at 15 degrees to as high as 1 350 m (4 500 ft) above the elevation of the threshold at 35 degrees from the front course line. Such signals shall be receivable, to the distances specified, up to a surface extending outward from the localizer antenna and inclined at 7 degrees above the horizontal.</p> <p>Note.— Where intervening obstacles penetrate the lower surface, it is intended that guidance need not be provided at less than line-of-sight heights .</p> <p>3.1.3.3.2 In all parts of the coverage volume specified in 3.1.3.3.1, other than as specified in 3.1.3.3.2.1, 3.1.3.3.2.2 and 3.1.3.3.2.3, the field strength shall be not less than 40 microvolts per metre (minus 114 dBW/m<sup>2</sup> ).</p> <p>Note.— This minimum field strength is required to permit satisfactory operational usage of ILS localizer facilities.</p> <p>3.1.3.3.2.1 For Facility Performance Category I localizers, the minimum</p>



무선설비규칙	국제규정
	<p>field strength on the ILS glide path and within the localizer course sector from a distance of 18.5 km (10 NM) to a height of 60 m (200 ft) above the horizontal plane containing the threshold shall be not less than 90 microvolts per metre (minus 107 dBW/m<sup>2</sup>).</p> <p>3.1.3.3.2.2 For Facility Performance Category II localizers, the minimum field strength on the ILS glide path and within the localizer course sector shall be not less than 100 microvolts per metre (minus 106 dBW/m<sup>2</sup>) at a distance of 18.5 km (10 NM) increasing to not less than 200 microvolts per metre (minus 100 dBW/m<sup>2</sup>) at a height of 15 m (50 ft) above the horizontal plane containing the threshold.</p> <p>3.1.3.3.2.3 For Facility Performance Category III localizers, the minimum field strength on the ILS glide path and within the localizer course sector shall be not less than 100 microvolts per metre (minus 106 dBW/m<sup>2</sup>) at a distance of 18.5 km (10 NM), increasing to not less than 200 microvolts per metre (minus 100 dBW/m<sup>2</sup>) at 6 m (20 ft) above the horizontal plane containing the threshold. From this point to a further point 4 m (12 ft) above the runway centre line, and 300 m (1 000 ft) from the threshold in the direction of the localizer, and thereafter at a height of 4 m (12 ft) along the length of the runway in the direction of the localizer, the field strength shall be not less than 100 microvolts per metre (minus 106</p>

무선설비규칙	국제규정																				
	<p>dBW/m<sup>2</sup> ).</p> <p>Note.— The field strengths given in 3.1.3.3.2.2 and 3.1.3.3.2.3 are necessary to provide the signal-to-noise ratio required for improved integrity.</p>																				
<p>나. 코스라인(수평면에서 DDM (Difference in Depth of Modulation : 일정 수신점에서 2개의 변조신호의 변조도의 큰 값과 작은 값과의 차를 100으로 나눈것을 말한다. 이하 같다)의 값이 0이 되는 점의 궤적에 있어서 활주로의 중심에 가장 근접한 것을 말한다. 이하 같다)의 정밀도는 코스라인을 평균화하여 직선으로 간주하고 설계치에 일치하도록 조정할 경우 해당 직선상에 대한 DDM의 값이 가능한 한 별표 83의 값 이내일 것</p> <p>[별표 83] 코스라인 및 ILS클라이드패스의 정밀도(제74조제1호나목 및 제2호나목 관련)</p>	<p>3.1.3 VHF localizer and associated monitor</p> <p>3.1.3.4 Course structure</p> <p>3.1.3.4.1 For Facility Performance Category I localizers, bends in the course line shall not have amplitudes which exceed the following:</p> <table> <thead> <tr> <th>Zone</th><th>Amplitude (DDM) (95% probability)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Outer limit of coverage to ILS Point "A"</td><td>0.031</td></tr> <tr> <td>ILS Point "A" to ILS Point "B"</td><td>0.031 at ILS Point "A" decreasing at a linear rate to 0.015 at ILS Point "B"</td></tr> <tr> <td>ILS Point "B" to ILS Point "C"</td><td>0.015</td></tr> </tbody> </table> <p>3.1.3.4.2 For Facility Performance Categories II and III localizers, bends in the course line shall not have amplitudes which exceed the following:</p> <table> <thead> <tr> <th>Zone</th><th>Amplitude (DDM) (95% probability)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Outer limit of coverage to ILS Point "A"</td><td>0.031</td></tr> <tr> <td>ILS Point "A" to ILS Point "B"</td><td>0.031 at ILS Point "A" decreasing at a linear rate to 0.005 at ILS Point "B"</td></tr> <tr> <td>ILS Point "B" to the ILS reference datum</td><td>0.005</td></tr> <tr> <td>ILS reference datum to ILS Point "D"</td><td>0.005</td></tr> <tr> <td>ILS Point "D" to ILS Point "E"</td><td>0.005 at ILS Point "D" increasing at a linear rate to 0.010 at ILS Point "E"</td></tr> </tbody> </table> <p>and, for Category III only:</p>	Zone	Amplitude (DDM) (95% probability)	Outer limit of coverage to ILS Point "A"	0.031	ILS Point "A" to ILS Point "B"	0.031 at ILS Point "A" decreasing at a linear rate to 0.015 at ILS Point "B"	ILS Point "B" to ILS Point "C"	0.015	Zone	Amplitude (DDM) (95% probability)	Outer limit of coverage to ILS Point "A"	0.031	ILS Point "A" to ILS Point "B"	0.031 at ILS Point "A" decreasing at a linear rate to 0.005 at ILS Point "B"	ILS Point "B" to the ILS reference datum	0.005	ILS reference datum to ILS Point "D"	0.005	ILS Point "D" to ILS Point "E"	0.005 at ILS Point "D" increasing at a linear rate to 0.010 at ILS Point "E"
Zone	Amplitude (DDM) (95% probability)																				
Outer limit of coverage to ILS Point "A"	0.031																				
ILS Point "A" to ILS Point "B"	0.031 at ILS Point "A" decreasing at a linear rate to 0.015 at ILS Point "B"																				
ILS Point "B" to ILS Point "C"	0.015																				
Zone	Amplitude (DDM) (95% probability)																				
Outer limit of coverage to ILS Point "A"	0.031																				
ILS Point "A" to ILS Point "B"	0.031 at ILS Point "A" decreasing at a linear rate to 0.005 at ILS Point "B"																				
ILS Point "B" to the ILS reference datum	0.005																				
ILS reference datum to ILS Point "D"	0.005																				
ILS Point "D" to ILS Point "E"	0.005 at ILS Point "D" increasing at a linear rate to 0.010 at ILS Point "E"																				

무선설비규칙	국제규정
<p>직선부분을 연장상인 것을 말한다. 이하 같다)을 포함한 수평면에서, 해당 직선과 ILS기준점과의 거리가 10.5m 이내일 것</p> <p>주 2. ILS 클라이드패스를 평균화하여 직선으로 간주한 때 해당 직선과 수평면의 각도는 설계치를 기준으로 7.5% 이내일 것</p> <p>주 3. (A)는 활주로의 말단을 포함한 수평면에서 해당 활주로의 말단에서 항공기의 진입방향에 7.4km 거리의 점 수직상공으로 ILS 클라이드패스와 교점으로 한다.</p> <p>주 4. (B)는 활주로 말단을 포함한 수평면에서 해당 활주로 말단에서 항공기의 진입방향에 1.05km의 거리의 점 수직상공으로 ILS 클라이드패스와 교점으로 한다.</p> <p>주 5. (C)는 설계상의 ILS 클라이드패스의 직선부분의 연장선과 활주로의 말단보다 30m 높은 수평면과의 교점으로 한다.</p>	<p>Note 1.— The amplitudes referred to in 3.1.3.4.1 and 3.1.3.4.2 are the DDMs due to bends as realized on the mean course line, when correctly adjusted.</p> <p>Note 2.— Guidance material relevant to the localizer course structure is given in 2.1.4, 2.1.6 and 2.1.7 of Attachment C.</p> <p>3.1.3.6 Course alignment accuracy</p> <p>3.1.3.6.1 The mean course line shall be adjusted and maintained within limits equivalent to the following displacements from the runway centre line at the ILS reference datum:</p> <p>a) for Facility Performance Category I localizers: plus or minus 10.5 m (35 ft), or the linear equivalent of 0.015 DDM, whichever is less;</p> <p>b) for Facility Performance Category II localizers: plus or minus 7.5 m (25 ft);</p> <p>c) for Facility Performance Category III localizers: plus or minus 3 m (10 ft).</p> <p>3.1.3.6.2 Recommendation.— For Facility Performance Category II localizers, the mean course line should be adjusted and maintained within limits equivalent to plus or minus 4.5 m (15 ft) displacement from runway centre line at the ILS reference datum.</p> <p>Note 1.— It is intended that Facility Performance Categories II and III installations be adjusted and maintained so that the limits specified in 3.1.3.6.1 and 3.1.3.6.2 are reached on very rare occasions. It is further intended that design and operation of the total ILS ground system be of sufficient integrity to accomplish this aim.</p> <p>Note 2.— It is intended that new</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>Category II installations are to meet the requirements of 3.1.3.6.2.</p> <p>Note 3.— Guidance material on measurement of localizer course alignment is given in 2.1.3 of Attachment C.</p>
<p>다. 유효범위내에서 편위감도(임의의 수평면에서 기준선으로부터 횡방향거리의 편위와 그것이 따른 DDM의 값의 변화분과의 비를 말한다. 이하 같다)및 각도 편위감도(기준선에서의 각도편위와 그것에 따른 DDM의 값의 변화분과의 비를 말한다. 이하 같다)는 별표 84와 같을 것 [별표 84] 편위감도 및 각도 편위감도(제 74조제1호다목 및 제2호다목 관련)</p> <p>1. 로컬라이저</p>  <p>주 1. 코스라인을 기준으로 하는 편위감도는 반 코스구역(코스라인을 포함한 수평면에서 DDM의 값이 0.0775 이하인 선형장 지역으로서 코스라인을 포함한다. 이하 별표 85와 같다)내로 C에서 ILS 기준점까지의 거리와 같은 점에서 매 미터 0.00145(허용편차는 <math>\pm 17\%</math>로 한다)일 것</p> <p>주 2. 코스라인의 양측에서 DDM의 값은 0에서 0.18까지는 각도 편위에 대하여 직선적으로 증가하여야 하고, 0.18되는 각도에서 10도까지의 각도 범위내에서 0.18 이상일 것</p>	<p>3.1.3 VHF localizer and associated monitor</p> <p>3.1.3.7 Displacement sensitivity</p>  <p><b>Figure 9. Difference in depth of modulation and displacement sensitivity</b></p> <p>3.1.3.7.1 The nominal displacement sensitivity within the half course sector shall be the equivalent of 0.00145 DDM/m (0.00044 DDM/ft) at the ILS reference datum except that for Category I localizers, where the specified nominal displacement sensitivity cannot be met, the displacement sensitivity shall be adjusted as near as possible to that value. For Facility Performance Category I localizers on runway codes 1 and 2, the nominal displacement sensitivity shall be achieved at the ILS</p>

무선설비규칙	국제규정
<p>주 3. 코스라인에서 양측에 각각 10도를 초과 35도까지의 각도의 범위내에서 DDM값은 0.155 이상일 것</p> <p>주 4. (C)는 로칼라이저의 공중선의 복사체 중심부로 한다</p>	<p>Point “B”. The maximum course sector angle shall not exceed six degrees.</p> <p>Note.— Runway codes 1 and 2 are defined in Annex 14.</p> <p>3.1.3.7.2 The lateral displacement sensitivity shall be adjusted and maintained within the limits of plus or minus:</p> <p>a) 17 per cent of the nominal value for Facility Performance Categories I and II;</p> <p>b) 10 per cent of the nominal value for Facility Performance Category III.</p> <p>3.1.3.7.3 Recommendation.— For Facility Performance Category II — ILS, displacement sensitivity should be adjusted and maintained within the limits of plus or minus 10 per cent where practicable.</p> <p>Note 1.— The figures given in 3.1.3.7.1, 3.1.3.7.2 and 3.1.3.7.3 are based upon a nominal sector width of 210 m (700 ft) at the appropriate point, i.e. ILS Point “B” on runway codes 1 and 2, and the ILS reference datum on other runways.</p> <p>Note 2.— Guidance material on the alignment and displacement sensitivity of localizers using two radio frequency carriers is given in 2.7 of Attachment C.</p> <p>Note 3.— Guidance material on measurement of localizer displacement sensitivity is given in 2.9 of Attachment C.</p> <p>3.1.3.7.4 The increase of DDM shall be substantially linear with respect to angular displacement from the front course line (where DDM is zero) up to an angle on either side of the front course line where the DDM is 0.180.</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>From that angle to plus or minus 10 degrees, the DDM shall not be less than 0.180. From plus or minus 10 degrees to plus or minus 35 degrees, the DDM shall not be less than 0.155. Where coverage is required outside of the plus or minus 35 degrees sector, the DDM in the area of the coverage, except in the back course sector, shall not be less than 0.155.</p> <p>Note 1.— The linearity of change of DDM with respect to angular displacement is particularly important in the neighbourhood of the course line.</p> <p>Note 2.— The above DDM in the 10-35 degree sector is to be considered a minimum requirement for the use of ILS as a landing aid. Wherever practicable, a higher DDM, e.g. 0.180, is advantageous to assist high speed aircraft to execute large angle intercepts at operationally desirable distances provided that limits on modulation percentage given in 3.1.3.5.3.6 are met.</p> <p>Note 3.— Wherever practicable, the localizer capture level of automatic flight control systems is to be set at or below 0.175 DDM in order to prevent false localizer captures.</p>
<p>라. 식별신호는 모오스부호에 따라 매분 6회 이상 동일한 간격으로(송신속도는 1 분간에 약 구문 7어로 한다)송신하는 것 일 것</p>	<p>3.1.3 VHF localizer and associated monitor</p> <p>3.1.3.9 Identification</p> <p>3.1.3.9.3 The identification signal shall employ the International Morse Code and consist of two or three letters. It may be preceded by the International Morse Code signal of the letter “I”, followed by a short pause where it is necessary to distinguish the ILS</p>

무선설비규칙		국제규정
		<p>facility from other navigational facilities in the immediate area.</p> <p>3.1.3.9.4 The identification signal shall be transmitted by dots and dashes at a speed corresponding to approximately seven words per minute, and shall be repeated at approximately equal intervals, not less than six times per minute, at all times during which the localizer is available for operational use. When the transmissions of the localizer are not available for operational use, as, for example, after removal of navigation components, or during maintenance or test transmissions, the identification signal shall be suppressed. The dots shall have a duration of 0.1 second to 0.160 second. The dash duration shall be typically three times the duration of a dot. The interval between dots and/or dashes shall be equal to that of one dot plus or minus 10 per cent. The interval between letters shall not be less than the duration of three dots.</p>
마. 송신설비의 조건		3.1.3 VHF localizer and associated monitor
구 별	조 건	3.1.3.1 General
복사특성	복사된 전파는 90Hz 및 150Hz 변조신호에 따라 진폭변조된 합성전계 특성을 가져야 하고, 유효범위 이내의 코스라인에서 송신공중선을 향하여 코스라인 좌측에는 90Hz에 의한 변조도가 150Hz에 의한 변조도보다 크고, 우측에서는 그 반대일 것	3.1.3.1.1 The radiation from the localizer antenna system shall produce a composite field pattern which is amplitude modulated by a 90 Hz and a 150 Hz tone. The radiation field pattern shall produce a course sector with one tone predominating on one side of the course and with the other tone predominating on the opposite side.
변 주파수허용편	±2.5%	3.1.3.1.2 When an observer faces the localizer from the approach end of a runway, the depth of modulation of the

무선설비규칙			국제규정
조 신 호	구 별 차	조 건	radio frequency carrier due to the 150 Hz tone shall predominate on the observer's right hand and that due to the 90 Hz tone shall predominate on the observer's left hand. 3.1.3.1.3 All horizontal angles employed in specifying the localizer field patterns shall originate from the centre of the localizer antenna system which provides the signals used in the front course sector. 3.1.3.2 Radio frequency 3.1.3.2.2 The emission from the localizer shall be horizontally polarized. The vertically polarized component of the radiation on the course line shall not exceed that which corresponds to a DDM error of 0.016 when an aircraft is positioned on the course line and is in a roll attitude of 20 degrees from the horizontal. 3.1.3.2.2.1 For Facility Performance Category II localizers, the vertically polarized component of the radiation on the course line shall not exceed that which corresponds to a DDM error of 0.008 when an aircraft is positioned on the course line and is in a roll attitude of 20 degrees from the horizontal. 3.1.3.2.2.2 For Facility Performance Category III localizers, the vertically polarized component of the radiation within a sector bounded by 0.02 DDM either side of the course line shall not exceed that which corresponds to a DDM error of 0.005 when an aircraft is in a roll attitude of 20 degrees from the horizontal. 3.1.3.5 Carrier modulation 3.1.3.5.1 The nominal depth of
	변 조 도	코스라인상에서 18% 이상 22% 이하	
	고조파 함유율	10% 이하	
	위 상 특 성	별표 85와 같을 것	
식 별 신 호	주 파 수	1,020Hz (허용 편차는 $\pm 50\text{Hz}$ 로 한다)	3.1.3.2.2.1 For Facility Performance Category II localizers, the vertically polarized component of the radiation on the course line shall not exceed that which corresponds to a DDM error of 0.008 when an aircraft is positioned on the course line and is in a roll attitude of 20 degrees from the horizontal. 3.1.3.2.2.2 For Facility Performance Category III localizers, the vertically polarized component of the radiation within a sector bounded by 0.02 DDM either side of the course line shall not exceed that which corresponds to a DDM error of 0.005 when an aircraft is in a roll attitude of 20 degrees from the horizontal. 3.1.3.5 Carrier modulation 3.1.3.5.1 The nominal depth of
	변 조 방 식	진폭변조(A2A 변조)	
	변 조 도	5% 이상 15% 이하	
발사하는 전파의 편파면		수평 (수집편파성분은 코스라인상에 있는 항공기가 옆으로 20도 경사진 때 DDM의 변화가 0.016 이하일 것)	

[별표 85] 변조신호의 위상특성(제74조제1호마목 및 제2호라목 관련)

주 : 90Hz와 150Hz 합성파의 반사이클

1. 로칼라이저  
 90Hz의 위상과 150Hz의 위상은 반코-스 구역내에서 90Hz와 150Hz의 합성파의 반사이클마다 시간축에서 각각 정경사 또는 부정경사로서 370 $\mu\text{s}$  이내의 차로 일치하는 것일 것

2. 글라이드패스  
 90Hz의 위상과 150Hz의 위상은 반 ILS 글라이드패스 구역(ILS 글라이드패스를 포함한 수직면에서 DDM의 값이 0.0875 이하인 선형상의 지역에서 ILS 글라이드



무선설비규칙	국제규정
<p>패스를 포함한 것을 말한다)내에서 90Hz 와 150Hz의 합성파의 반싸이클마다 시간 축에서 각각 정경사 또는 부경사로서 370 <math>\mu</math>s 이내의 차로 일치하는 것</p>	<p>modulation of the radio frequency carrier due to each of the 90 Hz and 150 Hz tones shall be 20 per cent along the course line.</p> <p>3.1.3.5.2 The depth of modulation of the radio frequency carrier due to each of the 90 Hz and 150 Hz tones shall be within the limits of 18 and 22 per cent.</p> <p>3.1.3.5.3 The following tolerances shall be applied to the frequencies of the modulating tones:</p> <p>a) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within plus or minus 2.5 per cent;</p> <p>b) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within plus or minus 1.5 per cent for Facility Performance Category II installations;</p> <p>c) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within plus or minus 1 per cent for Facility Performance Category III installations;</p> <p>d) the total harmonic content of the 90 Hz tone shall not exceed 10 per cent; additionally, for Facility Performance Category III localizers, the second harmonic of the 90 Hz tone shall not exceed 5 per cent;</p> <p>e) the total harmonic content of the 150 Hz tone shall not exceed 10 per cent.</p> <p>3.1.3.5.3.1 Recommendation. — For Facility Performance Category I — ILS, the modulating tones should be 90 Hz and 150 Hz within plus or minus 1.5 per cent where practicable.</p> <p>3.1.3.5.3.2 For Facility Performance Category III localizers, the depth of amplitude modulation of the radio frequency carrier at the power supply</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>frequency or its harmonics, or by other unwanted components, shall not exceed 0.5 per cent.</p> <p>Harmonics of the supply, or other unwanted noise components that may intermodulate with the 90 Hz and 150 Hz navigation tones or their harmonics to produce fluctuations in the course line, shall not exceed 0.05 per cent modulation depth of the radio frequency carrier.</p> <p>3.1.3.5.3.3 The modulation tones shall be phase-locked so that within the half course sector, the demodulated 90 Hz and 150 Hz wave forms pass through zero in the same direction within:</p> <p>a) for Facility Performance Categories I and II localizers: 20 degrees; and</p> <p>b) for Facility Performance Category III localizers: 10 degrees, of phase relative to the 150 Hz component, every half cycle of the combined 90 Hz and 150 Hz wave form.</p> <p>Note 1.— The definition of phase relationship in this manner is not intended to imply a requirement to measure the phase within the half course sector.</p> <p>Note 2.— Guidance material relative to such measurement is given at Figure C-6 of Attachment C.</p>

무선설비규칙	국제규정
	<div data-bbox="735 348 1219 889"> <p>The accompanying graphs illustrate a method that can be used to measure the relative phase relationship between the 90 Hz and 150 Hz tones. The upper portion of each graph shows the individual waveforms and their relationship at the limit of phase differences allowed by Chapter 3, 3.1.3.5.3.3 and 3.1.5.5.3. The lower portion shows the combined waveforms as would be seen on an oscilloscope. By taking the ratio of <math>P_1</math> and <math>P_2</math>, which gives a value equal to or less than unity, it is possible to determine if the phasing is within tolerance. For Categories I and II ILS the ratio should be greater than 0.933 and for Category III the ratio should be greater than 0.951.</p> </div> <p>Figure C-6. ILS wave forms illustrating relative audio phasing of the 90 Hz and 150 Hz tones</p> <p>3.1.3.5.3.4 With two-frequency localizer systems, 3.1.3.5.3.3 shall apply to each carrier. In addition, the 90 Hz modulating tone of one carrier shall be phase-locked to the 90 Hz modulating tone of the other carrier so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction within:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>for Categories I and II localizers: 20 degrees; and</li> <li>for Category III localizers: 10 degrees, of phase relative to 90 Hz.</li> </ol> <p>Similarly, the 150 Hz tones of the two carriers shall be phase-locked so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction within:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>for Categories I and II localizers: 20 degrees; and</li> <li>for Category III localizers: 10 degrees, of phase relative to 150 Hz.</li> </ol> <p>3.1.3.5.3.5 Alternative two-frequency</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>localizer systems that employ audio phasing different from the normal in-phase conditions described in 3.1.3.5.3.4 shall be permitted. In this alternative system, the 90 Hz to 90 Hz phasing and the 150 Hz to 150 Hz phasing shall be adjusted to their nominal values to within limits equivalent to those stated in 3.1.3.5.3.4.</p> <p>Note.— This is to ensure correct airborne receiver operation in the region away from the course line where the two carrier signal strengths are approximately equal.</p> <p>3.1.3.5.3.6 Recommendation.— The sum of the modulation depths of the radio frequency carrier due to the 90 Hz and 150 Hz tones should not exceed 60 per cent or be less than 30 per cent within the required coverage.</p> <p>3.1.3.5.3.6.1 For equipment first installed after 1 January 2000, the sum of the modulation depths of the radio frequency carrier due to the 90 Hz and 150 Hz tones shall not exceed 60 per cent or be less than 30 per cent within the required coverage.</p> <p>Note 1.— If the sum of the modulation depths is greater than 60 per cent for Facility Performance Category I localizers, the nominal displacement sensitivity may be adjusted as provided for in 3.1.3.7.1 to achieve the above modulation limit.</p> <p>Note 2.— For two-frequency systems, the standard for maximum sum of modulation depths does not apply at or near azimuths where the course and clearance carrier signal levels are equal in amplitude (i.e. at azimuths where</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>both transmitting systems have a significant contribution to the total modulation depth).</p> <p>Note 3.— The standard for minimum sum of modulation depths is based on the malfunctioning alarm level being set as high as 30 per cent as stated in 2.3.3 of Attachment C.</p> <p>3.1.3.5.3.7 When utilizing a localizer for radiotelephone communications, the sum of the modulation depths of the radio frequency carrier due to the 90 Hz and 150 Hz tones shall not exceed 65 per cent within 10 degrees of the course line and shall not exceed 78 per cent at any other point around the localizer.</p> <p>3.1.3.5.4 Recommendation.— Undesired frequency and phase modulation on ILS localizer radio frequency carriers that can affect the displayed DDM values in localizer receivers should be minimized to the extent practical.</p> <p>Note.— Relevant guidance material is given in 2.15 of Attachment C.</p> <p>3.1.3.9 Identification</p> <p>3.1.3.9.1 The localizer shall provide for the simultaneous transmission of an identification signal, specific to the runway and approach direction, on the same radio frequency carrier or carriers as used for the localizer function. The transmission of the identification signal shall not interfere in any way with the basic localizer function.</p> <p>3.1.3.9.2 The identification signal shall be produced by Class A2A modulation of the radio frequency carrier or carriers using a modulation tone of 1 020 Hz within plus or minus 50 Hz.</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>The depth of modulation shall be between the limits of 5 and 15 per cent except that, where a radiotelephone communication channel is provided, the depth of modulation shall be adjusted so that the ratio of peak modulation depth due to radiotelephone communications to that due to the identification signal modulation is approximately 9:1 (see 3.1.3.8.3.2). The emissions carrying the identification signal shall be horizontally polarized. Where two carriers are modulated with identification signals, the relative phase of the modulations shall be such as to avoid the occurrence of nulls within the coverage of the localizer.</p>
<p>바. 양각이 7도 이상의 방향에서 전파의 복사는 가능한 억압될 것</p>	<p>3.1.3 VHF localizer and associated monitor  3.1.3.3 Coverage  3.1.3.3.3 Recommendation.— Above 7 degrees, the signals should be reduced to as low a value as practicable.  Note 1.— The requirements in 3.1.3.3.1, 3.1.3.3.2.1, 3.1.3.3.2.2 and 3.1.3.3.2.3 are based on the assumption that the aircraft is heading directly toward the facility.  Note 2.— Guidance material on significant airborne receiver parameters is given in 2.2.2 and 2.2.4 of Attachment C.</p>
<p>사. 감시장치 및 제어장치의 조건</p> <p>(1) 감시장치는 다음의 상태(해당 상태를 감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것</p> <p>(가) 코스를라인을 평균화하여 직선으로 간주한 때 해당 직선과 ILS기준점과의 거리가 허용치를 초과한 상태</p>	<p>3.1.3 VHF localizer and associated monitor  3.1.3.11 Monitoring  3.1.3.11.1 The automatic monitor system shall provide a warning to the designated control points and cause one of the following to occur, within the period specified in 3.1.3.11.3.1, if any of</p>

무선설비규칙	국제규정
<p>(나) 공중선 전력이 50% 이하인 상태</p> <p>(다) 편위감도가 허용치를 초과한 상태</p>	<p>the conditions stated in 3.1.3.11.2 persist:</p> <p>a) radiation to cease; and</p> <p>b) removal of the navigation and identification components from the carrier.</p> <p>3.1.3.11.2 The conditions requiring initiation of monitor action shall be the following:</p> <p>a) for Facility Performance Category I localizers, a shift of the mean course line from the runway centre line equivalent to more than 10.5 m (35 ft), or the linear equivalent to 0.015 DDM, whichever is less, at the ILS reference datum;</p> <p>b) for Facility Performance Category II localizers, a shift of the mean course line from the runway centre line equivalent to more than 7.5 m (25 ft) at the ILS reference datum;</p> <p>c) for Facility Performance Category III localizers, a shift of the mean course line from the runway centre line equivalent to more than 6 m (20 ft) at the ILS reference datum;</p> <p>d) in the case of localizers in which the basic functions are provided by the use of a single-frequency system, a reduction of power output to a level such that any of the requirements of 3.1.3.3, 3.1.3.4 or 3.1.3.5 are no longer satisfied, or to a level that is less than 50 per cent of the normal level (whichever occurs first);</p> <p>f) change of displacement sensitivity to a value differing by more than 17 per cent from the nominal value for the localizer facility.</p> <p>Note.- In selecting the power reduction</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>figure to be employed in monitoring referred to in 3.1.3.11.2 e), particular attention is directed to vertical and horizontal lobe structure (vertical lobing due to different antenna heights) of the combined radiation systems when two carriers are employed. Large changes in the power ratio between carriers may result in low clearance areas and false courses in the off-course areas to the limits of the vertical coverage requirements specified in 3.1.3.3.1.</p> <p>3.1.3.11.2.1 Recommendation.- In the case of localizers in which the basic functions are provided by the use of a two-frequency system, the conditions requiring initiation of monitor action should include the case when the DDM in the required coverage beyond plus or minus 10 degrees from the front course line, except in the back course sector, decreases below 0.155.</p>
<p>(2) 제어장치는 (1)의경우 또는 해당 제어장치가 고장인 경우 10초 이내에 전파의 발사 또는 변조신호 및 식별신호의 송신을 정지할 수 있을 것</p>	<p>3.1.3 VHF localizer and associated monitor</p> <p>3.1.3.11 Monitoring</p> <p>3.1.3.11.3.1 The total period referred to under 3.1.3.11.3 shall not exceed under any circumstances:</p> <p>10 seconds for Category I localizers; 5 seconds for Category II localizers; 2 seconds for Category III localizers.</p> <p>Note 1.- The total time periods specified are never-to-be-exceeded limits and are intended to protect aircraft in the final stages of approach against prolonged or repeated periods of localizer guidance outside the monitor limits. For this reason, they include not only the initial period of</p>



무선설비규칙	국제규정
	<p>outside tolerance operation but also the total of any or all periods of outside tolerance radiation including period(s) of zero radiation and time required to remove the navigation and identification components from the carrier, which might occur during action to restore service, for example, in the course of consecutive monitor functioning and consequent changeover(s) to localizer equipment or elements thereof.</p> <p>Note 2.- From an operational point of view, the intention is that no guidance outside the monitor limits be radiated after the time periods given, and that no further attempts be made to restore service until a period in the order of 20 seconds has elapsed.</p>
<p>아. 로칼라이저에서 동시에 2개 주파수의 전파를 사용하는 것의 기술기준은 가목 부터 사목에 불구하고 다음과 같을 것</p>	
<p>(1) “가”, “다”, “라” 및 “마”에 규정하는 조건과 같다.</p>	
<p>(2) 코-스송신기의 전파는 주로 활주로 방향에 합성된 전계분포를 구성하여야하고, 클리어런스 송신기의 전파는 주로 코스송신기 전파에 의해 구성된 코스구역의 외측에서 합성된 전계분포를 구성하는 것일 것. 이 경우 유효범위의 코스구역내에서 코스송신기 전파의 강도는 클리어런스 송신기 전파의 강도에 비하여 10dB 이상일 것</p>	<p>3.1.3.3.4 When coverage is achieved by a localizer using two radio frequency carriers, one carrier providing a radiation field pattern in the front course sector and the other providing a radiation field pattern outside that sector, the ratio of the two carrier signal strengths in space within the front course sector to the coverage limits specified at 3.1.3.3.1 shall not be less than 10 dB.</p> <p>Note.- Guidance material on localizers achieving coverage with two radio frequency carriers is given in the Note to 3.1.3.11.2 and in 2.7 of Attachment C.</p>

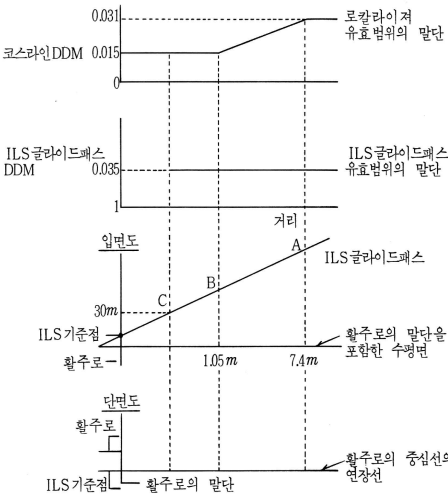
무선설비규칙	국제규정
	3.1.3.3.5 Recommendation.— For Facility Performance Category III localizers, the ratio of the two carrier signal strengths in space within the front course sector should not be less than 16 dB.
(3) 송신설비의 조건	3.1.5 UHF glide path equipment and associated monitor
<p>(가) 코스송신기의 90Hz 및 150Hz의 주파수의 변조신호의 위상은 클리어런스 송신기의 90Hz 및 150Hz의 주파수와 변조신호의 위상과 각각 20도 이내에서 일치할 것</p> <p>(나) 코스송신기의 전파를 변조하는 식별신호 및 클리어런스 송신기의 전파를 변조하는 식별신호의 상대적 위상은 유효범위내에서 전계가 합성되어 0인 점이 생기지 않는 것일 것</p>	<p>3.1.3.5 Carrier modulation</p> <p>3.1.3.5.3.4 With two-frequency localizer systems, 3.1.3.5.3.3 shall apply to each carrier. In addition, the 90 Hz modulating tone of one carrier shall be phase-locked to the 90 Hz modulating tone of the other carrier so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction within:</p> <p>a) for Categories I and II localizers: 20 degrees; and</p> <p>b) for Category III localizers: 10 degrees, of phase relative to 90 Hz. Similarly, the 150 Hz tones of the two carriers shall be phase-locked so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction within:</p> <p>1) for Categories I and II localizers: 20 degrees; and</p> <p>2) for Category III localizers: 10 degrees, of phase relative to 150 Hz.</p> <p>3.1.3.5.3.5 Alternative two-frequency localizer systems that employ audio phasing different from the normal in-phase conditions described in 3.1.3.5.3.4 shall be permitted. In this alternative system, the 90 Hz to 90 Hz phasing and the 150 Hz to 150 Hz phasing shall be adjusted to their nominal values to within limits equivalent to those stated in 3.1.3.5.3.4.</p>

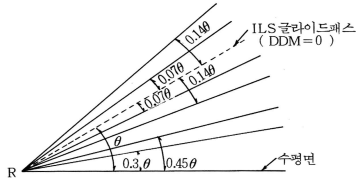
무선설비규칙	국제규정
	Note.— This is to ensure correct airborne receiver operation in the region away from the course line where the two carrier signal strengths are approximately equal.
(4) 양각이 7도 이상의 방향에서는 전파의 복사는 가능한한 억압될것	
(5) 감시장치 및 제어장치는 다음 조건에 적합할 것	
(가) 감시장치는 다음에 제기하는 상태 (해당 상태를 감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것	
1) 코스라인을 평균화하여 직선으로 간주할 때 해당 직선과 ILS기준점과의 거리가 허용치를 초과한 상태	
2) 공중선 전력이 80% 이하인 상태	<p>3.1.3 VHF localizer and associated monitor</p> <p>3.1.3.11 Monitoring</p> <p>e) in the case of localizers in which the basic functions are provided by the use of a two-frequency system, a reduction of power output for either carrier to less than 80 per cent of normal, except that a greater reduction to between 80 percent and 50 per cent of normal may be permitted, provided the localizer continues to meet the requirements of 3.1.3.3, 3.1.3.4 and 3.1.3.5;</p> <p>Note.— It is important to recognize that a frequency change resulting in a loss of the frequency difference specified in 3.1.3.2.1 may produce a hazardous condition. This problem is of greater operational significance for Categories II and III installations. As necessary, this problem can be dealt with through special monitoring provisions or highly reliable circuitry.</p>

무선설비규칙	국제규정
3) 편위감도가 허용치를 초과한 상태	
(나) 제어장치는 “㉠”의 경우 또는 해당 제어장치가 고장인 경우 10초 이내에 전파의 발사는 변조신호 및 식별신호의 송신을 정지할 수 있을 것	
자. 수신설비의 간섭 내성 성능	3.1.4 Interference immunity performance for ILS localizer receiving systems
(1) 계기착륙시설(ILS)의 로칼라이저 수신 장비는 다음에 따라 레벨을 갖는 VHF FM 방송신호에 따라 야기되는 3차 상호 변조로부터 발생된 두 신호에 대하여 다음의 내성성능을 제공할 것	3.1.4.1 The ILS localizer receiving system shall provide adequate immunity to interference from two-signal, thirdorder intermodulation products caused by VHF FM broadcast signals having levels in accordance with the following:
(㉠) 107.7-108.0MHz 주파수대의 VHF FM 음성방송 신호일 때 $2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$	$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$ for VHF FM sound broadcasting signals in the range 107.7 - 108.0 MHz and
(나) 107.7MHz 이하의 주파수 범위의 VHF FM 음성방송 신호일 때 $2N_1 + N_2 + 3(24 - 20\log \frac{\Delta f}{0.4}) \leq 0$	$2N_1 + N_2 + 3(24 - 20\log \frac{\Delta f}{0.4}) \leq 0$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><math>N_1, N_2</math>: 로칼라이저 수신기 입력단에서 두개의 VHF FM 음성 방송 전력(dBm)  <math>\Delta f = 108.1 - f_1</math>, <math>f_1</math>: 108.1MHz에 가까운 VHF FM 음성 방송 주파수로서, <math>N_1</math>의 주파수</p> </div>	<p>for VHF FM sound broadcasting signals below 107.7 MHz, where the frequencies of the two VHF FM sound broadcasting signals produce, within the receiver, a two-signal, third-order intermodulation product on the desired ILS localizer frequency.</p> <p><math>N_1</math> and <math>N_2</math> are the levels (dBm) of the two VHF FM sound broadcasting signals at the ILS localizer receiver input. Neither level shall exceed the desensitization criteria set forth in 3.1.4.2.</p> <p><math>\Delta f = 108.1 - f_1</math>, where <math>f_1</math> is the frequency of <math>N_1</math>, the VHF FM sound broadcasting signal closer to 108.1</p>

무선설비규칙	국제규정
	MHz
2. 글라이드 패스	
가. 유효범위는 별표 82와 같을 것 [별표 82] 유효범위(제74조제1호가목, 제2호가목 및 제3호가목 관련)	3.1.5 UHF glide path equipment and associated monitor
2. 글라이드패스	3.1.5.3 Coverage
(1) 수평면	<p>(a) Azimuthal cover</p> <p>(b) Elevation cover</p> <p>R = Point at which the downward-extended straight portion of the ILS glide path intersects the runway centre line.</p> <p><math>\theta</math> = (ILS) glide path angle.</p>
(2) 수직면	
<p>주 1. 수평면 및 수직면에서 최소의 유효범위는 사선부분으로 한다.</p> <p>주 2. 전계강도는 유효범위내에서 <math>400\mu V/m</math> 이상일 것</p> <p>주 3. (R)은 ILS 글라이드패소 직선부분을 연장선이 활주로의 중심선과 교차되는 점으로 한다. 별표 84와 같다.</p> <p>주 4. (<math>\theta</math>)는 설계상의 ILS 글라이드 패스와 수평면이 만든 각도로 한다.</p>	<p>3.1.5.3.1 The glide path equipment shall provide signals sufficient to allow satisfactory operation of a typical aircraft installation in sectors of 8 degrees in azimuth on each side of the centre line of the ILS glide path, to a distance of at least 18.5 km (10 NM) up to <math>1.75\theta</math> and down to <math>0.45\theta</math> above the horizontal or to such lower angle, down to <math>0.30\theta</math>, as required to safeguard the promulgated glide path</p>

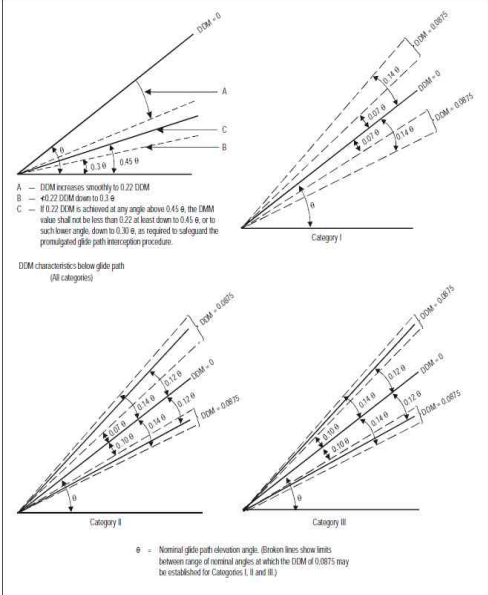
무선설비규칙	국제규정				
	<p>intercept procedure.</p> <p>3.1.5.3.2 In order to provide the coverage for glide path performance specified in 3.1.5.3.1, the minimum field strength within this coverage sector shall be 400 microvolts per metre (minus 95 dBW/m<sup>2</sup>). For Facility Performance Category I glide paths, this field strength shall be provided down to a height of 30 m (100 ft) above the horizontal plane containing the threshold. For Facility Performance Categories II and III glide paths, this field strength shall be provided down to a height of 15 m (50 ft) above the horizontal plane containing the threshold.</p> <p>Note 1.—The requirements in the foregoing paragraphs are based on the assumption that the aircraft is heading directly toward the facility.</p> <p>Note 2.—Guidance material on significant airborne receiver parameters is given in 2.2 of Attachment C.</p> <p>Note 3.—Material concerning reduction in coverage outside 8 degrees on each side of the centre line of the ILS glide path appears in 2.4 of Attachment C.</p>				
<p>나. ILS 글라이드패스(활주로의 중심선을 포함한 수직면에서 DDM의 값이 0인 점의 궤적이 있어서 지표면에 가장 근접하는 것을 말한다. 이하 같다)의 정밀도는 ILS글라이드패스를 평균화하여 직선으로 간주하고 설계치에 가능한 일치하도록 조정할 경우 해당 직선상에 대한 DDM의 값은 가능한 별표 83의 값 이내일 것</p> <p>[별표 83] 코스라인 및 ILS글라이드패스의 정밀도(제74조제1호나목 및 제2호나목</p>	<p>3.1.5.4 ILS glide path structure</p> <p>3.1.5.4.1 For Facility Performance Category I — ILS glide paths, bends in the glide path shall not have amplitudes which exceed the following:</p> <table data-bbox="729 1524 1235 1701"> <thead> <tr> <th data-bbox="729 1524 1035 1595">zone (DDM)</th><th data-bbox="1035 1524 1235 1595">Amplitude  ( 9 5 % probability)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="729 1662 1035 1701">Outer limit of coverage</td><td data-bbox="1035 1662 1235 1701">0.035</td></tr> </tbody> </table>	zone (DDM)	Amplitude  ( 9 5 % probability)	Outer limit of coverage	0.035
zone (DDM)	Amplitude  ( 9 5 % probability)				
Outer limit of coverage	0.035				

무선설비규칙	국제규정										
<p>관련)</p>  <p>주 1. 코스라인을 평균화하여 직선으로 간주할 때 ILS 기준점(활주로의 중심선과 활주로의 말단과의 교점의 수직상공에 있는 점으로서 ILS 글라이드패스의 직선부분을 연장상인 것을 말한다. 이하 같다)을 포함한 수평면에서, 해당 직선과 ILS 기준점과의 거리가 10.5m 이내일 것</p> <p>주 2. ILS 글라이드패스를 평균화하여 직선으로 간주한 때 해당 직선과 수평면의 각도는 설계치를 기준으로 7.5% 이내일 것</p> <p>주 3. (A)는 활주로의 말단을 포함한 수평면에서 해당 활주로의 말단에서 항공기의 진입방향에 7.4km 거리의 점 수직상공으로 ILS 글라이드패스와 교점으로 한다.</p> <p>주 4. (B)는 활주로 말단을 포함한 수평면에서 해당 활주로 말단에서 항공기의 진입방향에 1.05km의 거리의 점 수직상공으로 ILS 글라이드패스와 교점으로 한다.</p> <p>주 5. (C)는 설계상의 ILS 글라이드패스</p>	<p>to ILS Point “C”</p> <p>3.1.5.4.2 For Facility Performance Categories II and III – ILS glide paths, bends in the glide path shall not have amplitudes which exceed the following:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zone</th><th>Amplitude (DDM) (95% probability)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Outer limit of coverage to ILS Point “A”</td><td>0.035</td></tr> <tr> <td>ILS Point “A” to ILS Point “A”</td><td>0.035 at ILS Point “A”</td></tr> <tr> <td>ILS Point “B”</td><td>decreasing at a linear rate to 0.023 at ILS Point “B”</td></tr> <tr> <td>ILS Point “B” to the ILS reference datum</td><td>0.023</td></tr> </tbody> </table> <p>Note 1. – The amplitudes referred to in 3.1.5.4.1 and 3.1.5.4.2 are the DDMs due to bends as realized on the mean ILS glide path correctly adjusted.</p>	zone	Amplitude (DDM) (95% probability)	Outer limit of coverage to ILS Point “A”	0.035	ILS Point “A” to ILS Point “A”	0.035 at ILS Point “A”	ILS Point “B”	decreasing at a linear rate to 0.023 at ILS Point “B”	ILS Point “B” to the ILS reference datum	0.023
zone	Amplitude (DDM) (95% probability)										
Outer limit of coverage to ILS Point “A”	0.035										
ILS Point “A” to ILS Point “A”	0.035 at ILS Point “A”										
ILS Point “B”	decreasing at a linear rate to 0.023 at ILS Point “B”										
ILS Point “B” to the ILS reference datum	0.023										

무선설비규칙	국제규정
<p>의 직전부분의 연장선과 활주로의 말단보다 30m 높은 수평면과의 교점으로 한다.</p> <p>다. 유효범위내에서 각도 편위감도는 별표 84와 같을 것</p> <p>[별표 84] 편위감도 및 각도 편위감도(제74조제1호다목 및 제2호다목 관련)</p> <p>2. 글라이드패스</p>  <p>주 1. ILS 글라이드패스이 상하에 각각 0.07θ에서 0.14θ까지의 각도범위내에서 DDM의 값이 0.0875(허용편차는 25%로 한다)일 것</p> <p>주 2. ILS 글라이드패스의 하측에서 DDM의 값은 0에서 0.22까지는 각도 편위에 대하여 완만하게 증가하여야 하고, 수평면에서 0.3θ 이상의 각도에서 0.22일 것</p> <p>주 3. (θ)는 설계상의 ILS 글라이드패스와 수평면이 만든 각도로 한다</p>	<p>3.1.5.6 Displacement sensitivity</p> <p>3.1.5.6.1 For Facility Performance Category I –ILS glide paths, the nominal angular displacement sensitivity shall correspond to a DDM of 0.0875 at angular displacements above and below the glide path between 0.07 <math>\Theta</math> and 0.14 <math>\Theta</math>.</p> <p>Note.—The above is not intended to preclude glide path systems which inherently have asymmetrical upper and lower sectors.</p> <p>3.1.5.6.2 Recommendation.—For Facility Performance Category I –ILS glide paths, the nominal angular displacement sensitivity should correspond to a DDM of 0.0875 at an angular displacement below the glide path of 0.12 <math>\Theta</math> with a tolerance of plus or minus 0.02 <math>\Theta</math>. The upper and lower sectors should be as symmetrical as practicable within the limits specified in 3.1.5.6.1.</p> <p>3.1.5.6.3 For Facility Performance Category II –ILS glide paths, the angular displacement sensitivity shall be as symmetrical as practicable. The nominal angular displacement sensitivity shall correspond to a DDM of 0.0875 at an angular displacement of:</p> <p>a) 0.12 <math>\Theta</math> below path with a tolerance of plus or minus 0.02 <math>\Theta</math>;</p> <p>b) 0.12 <math>\Theta</math> above path with a tolerance of plus 0.02 <math>\Theta</math> and minus 0.05 <math>\Theta</math></p> <p>3.1.5.6.4 For Facility Performance Category III –ILS glide paths, the</p>



무선설비규칙	국제규정
	<p>nominal angular displacement sensitivity shall correspond to a DDM of 0.0875 at angular displacements above and below the glide path of <math>0.12\theta</math> with a tolerance of plus or minus <math>0.02\theta</math>.</p> <p>3.1.5.6.5 The DDM below the ILS glide path shall increase smoothly for decreasing angle until a value of 0.22 DDM is reached. This value shall be achieved at an angle not less than <math>0.30\theta</math> above the horizontal. However, if it is achieved at an angle above <math>0.45\theta</math>, the DDM value shall not be less than 0.22 at least down to <math>0.45\theta</math> or to such lower angle, down to <math>0.30\theta</math>, as required to safeguard the promulgated glide path intercept procedure.</p> <p>Note.—The limits of glide path equipment adjustment are pictorially represented in Figure C-11 of Attachment C.</p>

무선설비규칙	국제규정				
	 <p>Figure C-11. Glide path — difference in depth of modulation</p> <p>3.1.5.6.6 For Facility Performance Category I —ILS glide paths, the angular displacement sensitivity shall be adjusted and maintained within plus or minus 25 per cent of the nominal value selected.</p> <p>3.1.5.6.7 For Facility Performance Category II —ILS glide paths, the angular displacement sensitivity shall be adjusted and maintained within plus or minus 20 per cent of the nominal value selected.</p> <p>3.1.5.6.8 For Facility Performance Category III —ILS glide paths, the angular displacement sensitivity shall be adjusted and maintained within plus or minus 15 per cent of the nominal value selected.</p>				
<p>라. 송신설비의 조건</p> <table border="1" data-bbox="195 1642 715 1718"> <tr> <td>구 별</td><td>조 건</td></tr> <tr> <td>복사특성</td><td>복사된 전파는 90Hz 및</td></tr> </table>	구 별	조 건	복사특성	복사된 전파는 90Hz 및	<p>3.1.5.1 General</p> <p>3.1.5.1.1 The radiation from the UHF glide path antenna system shall</p>
구 별	조 건				
복사특성	복사된 전파는 90Hz 및				

무선설비규칙		국제규정
구 별	조 건	<p>produce a composite field pattern which is amplitude modulated by a 90 Hz and a 150 Hz tone. The pattern shall be arranged to provide a straight line descent path in the vertical plane containing the centre line of the runway, with the 150 Hz tone predominating below the path and the 90 Hz tone predominating above the path to at least an angle equal to <math>1.75^\circ</math>.</p> <p>3.1.5.2 Radio frequency</p> <p>3.1.5.2.2 The emission from the glide path equipment shall be horizontally polarized.</p> <p>3.1.5.5 Carrier modulation</p> <p>3.1.5.5.1 The nominal depth of modulation of the radio frequency carrier due to each of the 90 Hz and 150 Hz tones shall be 40 per cent along the ILS glide path. The depth of modulation shall not deviate outside the limits of 37.5 per cent to 42.5 per cent.</p> <p>3.1.5.5.2 The following tolerances shall be applied to the frequencies of the modulating tones:</p> <p>a) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within 2.5 per cent for Facility Performance Category I – ILS;</p> <p>b) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within 1.5 per cent for Facility Performance Category II – ILS;</p> <p>c) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within 1 per cent for Facility Performance Category III – ILS;</p> <p>d) the total harmonic content of the 90 Hz tone shall not exceed 10 per cent: additionally, for Facility Performance Category III equipment, the second</p>
	150Hz의 주파수의 변조신호에 따라 진폭변조된 합성진계특성을 가져야 하고 유효범위내에서 ILS글라이드패스의 상측에서는 90Hz에 의한 변조도가 150Hz에 의한 변조도보다 크고, 하측에서는 그 반대일 것	
변조신호	주파수허용편차	
	± 2.5%	
	변 조 도	
	ILS글라이드패스상에서 37.5% 이상 42.5% 이하	
고조파 함유율	10% 이하	
	위 상 특 성	
	별표 85와 같을 것	
발사하는 전파의 편파면		수평

무선설비규칙	국제규정
	<p>harmonic of the 90 Hz tone shall not exceed 5 per cent;</p> <p>e) the total harmonic content of the 150 Hz tone shall not exceed 10 per cent.</p> <p>3.1.5.5.2.1 Recommendation. – For Facility Performance Category I – ILS, the modulating tones should be 90 Hz and 150 Hz within plus or minus 1.5 per cent where practicable.</p> <p>3.1.5.5.2.2 For Facility Performance Category III glide path equipment, the depth of amplitude modulation of the radio frequency carrier at the power supply frequency or harmonics, or at other noise frequencies, shall not exceed 1 per cent.</p> <p>3.1.5.5.3 The modulation shall be phase-locked so that within the ILS half glide path sector, the demodulated 90 Hz and 150 Hz wave forms pass through zero in the same direction within:</p> <p>a) for Facility Performance Categories I and II – ILS glide paths: 20 degrees;</p> <p>b) for Facility Performance Category III – ILS glide paths: 10 degrees, of phase relative to the 150 Hz component, every half cycle of the combined 90 Hz and 150 Hz wave form.</p> <p>Note 1. – The definition of phase relationship in this manner is not intended to imply a requirement for measurement of phase within the ILS half glide path sector.</p> <p>Note 2. – Guidance material relating to such measures is given at Figure C-6 of Attachment C.</p>

무선설비규칙	국제규정
	<div data-bbox="735 348 1220 872"> <p>The accompanying graphs illustrate a method that can be used to measure the relative phase relationship between the 90 Hz and 150 Hz tones. The upper portion of each graph shows the individual waveforms and their relationship at the limit of phase differences allowed by Chapters 1, 3.1, 3.5.3, 3 and 3.1.5.5. The lower portion shows the combined waveforms as would be seen on an oscilloscope. By taking the ratio of <math>P_2</math> and <math>P_1</math>, which gives a value equal to or less than unity, it is possible to determine if the phasing is within tolerance. For Categories I and II ILS the ratio should be greater than 0.903 and for Category III the ratio should be greater than 0.95.</p> </div> <p>Figure C-6. ILS wave forms illustrating relative audio phasing of the 90 Hz and 150 Hz tones</p> <p>3.1.5.5.3.1 With two-frequency glide path systems, 3.1.5.5.3 shall apply to each carrier. In addition, the 90 Hz modulating tone of one carrier shall be phase-locked to the 90 Hz modulating tone of the other carrier so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction within:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) for Categories I and II –ILS glide paths: 20 degrees;</li> <li>b) for Category III –ILS glide paths: 10 degrees,</li> </ul> <p>of phase relative to 90 Hz. Similarly, the 150 Hz tones of the two carriers shall be phase-locked so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction, within:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) for Categories I and II –ILS glide paths: 20 degrees;</li> <li>2) for Category III –ILS glide paths: 10 degrees,</li> </ul> <p>of phase relative to 150 Hz.</p> <p>3.1.5.5.3.2 Alternative two-frequency</p>

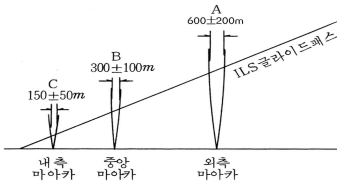
무선설비규칙	국제규정
	<p>glide path systems that employ audio phasing different from the normal in-phase condition described in 3.1.5.5.3.1 shall be permitted. In these alternative systems, the 90 Hz to 90 Hz phasing and the 150 Hz to 150 Hz phasing shall be adjusted to their nominal values to within limits equivalent to those stated in 3.1.5.5.3.1.</p> <p>Note.—This is to ensure correct airborne receiver operation within the glide path sector where the two carrier signal strengths are approximately equal.</p> <p>3.1.5.5.4 Recommendation.—Undesired frequency and phase modulation on ILS glide path radio frequency carriers that can affect the displayed DDM values in glide path receivers should be minimized to the extent practical.</p> <p>Note.—Relevant guidance material is given in 2.15 of Attachment C.</p>
<p>마. 감시장치는 다음의 상태(해당 상태를 감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것</p>	<p>3.1.5.7 Monitoring</p> <p>3.1.5.7.1 The automatic monitor system shall provide a warning to the designated control points and cause radiation to cease within the periods specified in 3.1.5.7.3.1 if any of the following conditions persist:</p>
<p>(1) ILS글라이드패스를 평균화하여 직선으로 간주할 때 해당 직선과 수평면이 만드는 각도가 허용치를 초과할 때</p>	<p>a) shift of the mean ILS glide path angle equivalent to more than minus 0.075 <math>\Theta</math> to plus 0.10 <math>\Theta</math> from <math>\Theta</math>;</p>
<p>(2) 공중선 전력이 50% 이하일 때</p>	<p>b) in the case of ILS glide paths in which the basic functions are provided by the use of a single-frequency system, a reduction of power output to</p>
<p>(3) “(1)”의 직선과 해당 직선의 하측에서 DDM이 0.0875인 직선(DDM이 0.0875인 점의 궤적을 평균화하여 직선으로 간주할 때의 것으로 한다. “(4)”에서와 같다)과의 각도가 “(1)”의 각도의 설계치의 0.0375<math>\Theta</math>이상일 때</p>	

무선설비규칙	국제규정
<p>(4) “(1)”의 직선의 하측에서 DDM이 0.0875인 직선과 수평면이 만드는 각도가 “(1)”의 각도의 설계치의 0.7475<math>\theta</math>이하일 때</p>	<p>less than 50 per cent of normal, provided the glide path continues to meet the requirements of 3.1.5.3, 3.1.5.4 and 3.1.5.5;</p> <p>c) in the case of ILS glide paths in which the basic functions are provided by the use of two-frequency systems, a reduction of power output for either carrier to less than 80 per cent of normal, except that a greater reduction to between 80 per cent and 50 per cent of normal may be permitted, provided the glide path continues to meet the requirements of 3.1.5.3, 3.1.5.4 and 3.1.5.5;</p> <p>Note.— It is important to recognize that a frequency change resulting in a loss of the frequency difference specified in 3.1.5.2.1 may produce a hazardous condition. This problem is of greater operational significance for Categories II and III installations. As necessary, this problem can be dealt with through special monitoring provisions or highly reliable circuitry.</p> <p>d) for Facility Performance Category I – ILS glide paths, a change of the angle between the glide path and the line below the glide path (150 Hz predominating) at which a DDM of 0.0875 is realized by more than the greater of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) plus or minus 0.0375 <math>\theta</math>; or</li> <li>ii) an angle equivalent to a change of displacement sensitivity to a value differing by 25 per cent from the nominal value;</li> </ul> <p>e) for Facility Performance Categories II and III – ILS glide paths, a change of displacement sensitivity to a value</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>differing by more than 25 per cent from the nominal value;</p> <p>f) lowering of the line beneath the ILS glide path at which a DDM of 0.0875 is realized to less than 0.7475 <math>\Theta</math> from horizontal;</p> <p>g) a reduction of DDM to less than 0.175 within the specified coverage below the glide path sector.</p> <p>Note 1.— The value of 0.7475 <math>\Theta</math> from horizontal is intended to ensure adequate obstacle clearance. This value was derived from other parameters of the glide path and monitor specification. Since the measuring accuracy to four significant figures is not intended, the value of 0.75 <math>\Theta</math> may be used as a monitor limit for this purpose. Guidance on obstacle clearance criteria is given in the Procedures for Air Navigation Services – Aircraft Operations (PANS-OPS) (Doc 8168).</p> <p>Note 2.— Subparagraphs f) and g) are not intended to establish a requirement for a separate monitor to protect against deviation of the lower limits of the half-sector below 0.7475 <math>\Theta</math> from horizontal.</p> <p>Note 3.— At glide path facilities where the selected nominal angular displacement sensitivity corresponds to an angle below the ILS glide path which is close to or at the maximum limits specified in 3.1.5.6, it may be necessary to adjust the monitor operating limits to protect against sector deviations below 0.7475 <math>\Theta</math> from horizontal.</p> <p>Note 4.— Guidance material relating to</p>



무선설비규칙	국제규정
	the condition described in g) appears in Attachment C, 2.4.12.
<p>바. 제어장치는 전호의 경우 또는 해당 제어장치가 고장인 경우 6초 이내에서 전파의 발사를 정지할 수 있을 것</p>	<p>3.1.5.7.3 The total period of radiation, including period(s) of zero radiation, outside the performance limits specified in 3.1.5.7.1 shall be as short as practicable, consistent with the need for avoiding interruptions of the navigation service provided by the ILS glide path.</p> <p>3.1.5.7.3.1 The total period referred to under 3.1.5.7.3 shall not exceed under any circumstances:</p> <p>6 seconds for Category I – ILS glide paths;</p> <p>2 seconds for Categories II and III – ILS glide paths.</p> <p>Note 1.— The total time periods specified are never-to-be-exceeded limits and are intended to protect aircraft in the final stages of approach against prolonged or repeated periods of ILS glide path guidance outside the monitor limits. For this reason, they include not only the initial period of outside tolerance operation but also the total of any or all periods of outside tolerance radiation, including periods of zero radiation, which might occur during action to restore service, for example, in the course of consecutive monitor functioning and consequent changeovers to glide path equipments or elements thereof.</p> <p>Note 2.— From an operational point of view, the intention is that no guidance outside the monitor limits be radiated after the time periods given, and that no further attempts be made to restore service until a period in the order of 20</p>

무선설비규칙	국제규정				
	seconds has elapsed.				
<p>3. 마아커 비콘</p> <p>가. 유효범위는 별표 82와 같을 것 [별표 82] 유효범위(제74조제1호가목, 제2호가목 및 제3호가목 관련)</p> <p>3. 마아카 비콘</p>  <p>주 1. 수직면에 대한 유효범위는 A, B, C에서 거리로 나타낸 부분으로 하다.</p> <p>주 2. 전계강도는 유효범위 이내에서 최소한 3mV/m 이상되어야 하고 유효범위의 양단에서 1.5mV/m 일 것</p>	<p>3.1.7.3 Coverage</p> <p>3.1.7.3.1 The marker beacon system shall be adjusted to provide coverage over the following distances, measured on the ILS glide path and localizer course line:</p> <p>a) inner marker (where installed): 150 m plus or minus 50 m (500 ft plus or minus 160 ft);</p> <p>b) middle marker: 300 m plus or minus 100 m (1 000 ft plus or minus 325 ft);</p> <p>c) outer marker: 600 m plus or minus 200 m (2 000 ft plus or minus 650 ft).</p> <p>3.1.7.3.2 The field strength at the limits of coverage specified in 3.1.7.3.1 shall be 1.5 millivolts per metre (minus 82 dBW/m<sup>2</sup>). In addition, the field strength within the coverage area shall rise to at least 3.0 millivolts per metre (minus 76 dBW/m<sup>2</sup>).</p> <p>Note 1.— In the design of the ground antenna, it is advisable to ensure that an adequate rate of change of field strength is provided at the edges of coverage. It is also advisable to ensure that aircraft within the localizer course sector will receive visual indication.</p> <p>Note 2.— Satisfactory operation of a typical airborne marker installation will be obtained if the sensitivity is so adjusted that visual indication will be obtained when the field strength is 1.5 millivolts per metre (minus 82 dBW/m<sup>2</sup>).</p>				
<p>나. 송신설비의 조건</p> <table border="1" data-bbox="199 1622 711 1716"> <thead> <tr> <th data-bbox="199 1622 432 1658">구 별</th><th data-bbox="432 1622 711 1658">조 건</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="199 1658 432 1716">변 주 외측마아</td><td data-bbox="432 1658 711 1716">400Hz(허용편차는</td></tr> </tbody> </table>	구 별	조 건	변 주 외측마아	400Hz(허용편차는	<p>3.1.7.2 Radio frequency</p> <p>3.1.7.2.1 The marker beacons shall operate at 75 MHz with a frequency tolerance of plus or minus 0.005 per</p>
구 별	조 건				
변 주 외측마아	400Hz(허용편차는				

무선설비규칙				국제규정
조 신 호	파 수	커	±2.5%로 한다)	cent and shall utilize horizontal polarization. 3.1.7.4 Modulation 3.1.7.4.1 The modulation frequencies shall be as follows: a) inner marker (when installed): 3 000 Hz; b) middle marker: 1 300 Hz; c) outer marker: 400 Hz. The frequency tolerance of the above frequencies shall be plus or minus 2.5 per cent, and the total harmonic content of each of the frequencies shall not exceed 15 per cent. 3.1.7.4.2 The depth of modulation of the markers shall be 95 per cent plus or minus 4 per cent. 3.1.7.5 Identification 3.1.7.5.1 The carrier energy shall not be interrupted. The audio frequency modulation shall be keyed as follows: a) inner marker (when installed): 6 dots per second continuously; b) middle marker: a continuous series of alternate dots and dashes, the dashes keyed at the rate of 2 dashes per second, and the dots at the rate of 6 dots per second; c) outer marker: 2 dashes per second continuously. These keying rates shall be maintained to within plus or minus 15 per cent. 3.1.7.7 Monitoring 3.1.7.7.1 Suitable equipment shall provide signals for the operation of an automatic monitor. The monitor shall transmit a warning to a control point if either of the following conditions arise: a) failure of the modulation or keying; b) reduction of power output to less
		중앙마아 커	1,300Hz( " )	
		내측마아 커	3,000( " )	
		변 조 도	91% 이상 99% 이하	
	구 성	외측마아 커	장음의 반복	
		중앙마아 커	교차하는 단음과 장음의 반복	
		내측마아 커	단음의 반복	
		송신 속도	표준단음은 매초 6회, 장음은 매초 2회	
	공중선의 지향특성		상공으로 가능한 선형상	
	발사하는 전파의 편 파 면		수 평	
다. 감시장치는 다음의 상태가 발생할 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것				
(1) 발사된 전파가 변조되지 아니한 상태 또는 변조신호의 구성이 이상인 상태				
(2) 공중선 전력이 50% 이하인 상태				
(3) 변조도가 50% 이하인 상태				

무선설비규칙	국제규정
	<p>than 50 per cent of normal.</p> <p>3.1.7.7.2 Recommendation.— For each marker beacon, suitable monitoring equipment should be provided which will indicate at the appropriate location a decrease of the modulation depth below 50 per cent.</p>

#### 다. 미국

미국의 계기착륙시설 관련 기술기준은 앞서 살펴본 바와 같이 47 CFR Part 87에서 국제기구의 기술기준을 준용하도록 규정하고 있다.

<p>§ 87.5 Definitions.</p> <p>Instrument landing system (ILS). A radionavigation system which provides aircraft with horizontal and vertical guidance just before and during landing and, at certain fixed points, indicates the distance to the reference point of landing. Instrument landing system glide path. A system of vertical guidance embodied in the instrument landing system which indicates the vertical deviation of the aircraft from its optimum path of descent.</p> <p>Instrument landing system localizer. A system of horizontal guidance embodied in the instrument landing system which indicates the horizontal deviation of the aircraft from its optimum path of descent along the axis of the runway or along some other path when used as an offset.</p> <p>§ 87.173 Frequencies.</p> <p>108.100 - 111.950 MHz</p> <p>328.600.335.400 MHz</p> <p>§ 87.393 Scope of service.</p> <p>(2) All licensees of aeronautical radionavigation (VOR/DME, ILS, MLS, LF and MF non-directional beacons) stations will comply with SCATANA implementation instructions from FAA ARTCCs as follows:</p>
--

미국은 계기착륙시설을 제87.393조에서 미연방항공청(FAA)의 기술기준을 따르도록 규정하고 있다. 결국 기술요건을 일일이 열거하지 아니하고 세부 기술기준 사항을 국제기구의 기준(표준)을 참고하도록 함으로써 기술기준 개정에 효과적으로 대처할 수 있다는 특징이 있다.

## 라. 일본

일본의 계기착륙시설의 기술기준은 무선설비규칙 제45조의12의7에 규정되어 있다.

(ILS 무선국의 무선설비)

제45조의 12-7 ILS 무선국의 무선설비는 다음 각 호의 조건에 적합해야 한다.

### 1) 로컬라이저

- (a) 유효범위는 별첨 그림 제9호에 제시한 바에 따르는 것으로 한다
- (b) 코스 · 라인(수평면에서 DDM(일정 수신점에서 2개의 변조신호의 변조도에 대해 큰 값과 작은 값의 차를 100으로 나눈 것을 말한다. 이하 동일)의 값이 0이 되는 점의 궤적이고, 활주로의 중심선에 가장 근접하는 것을 말한다. 이하 동일)의 정밀도는 코스 · 라인을 평균화하고 직선인 것으로 간주해 설계치에 가급적 합치하도록 조정한 경우에 당해 직선상에 있어서의 DDM값이 별첨 그림 제10호에 나타낸 값 이내일 것
- (c) 유효범위내에서 편위감도(임의의 수평면에 있어서 기준이 되는 선에서 가로 방향의 거리 편위와 이에 따르는 DDM값의 변화분비(比)를 말한다. 이하 동일) 및 각도편위감도(기준이 되는 선에서의 각도편이와 이에 따르는 DDM 값의 변화분비(比)를 말한다. 이하 동일)는 별첨 그림 제11호에 나타낸 바에 따를 것
- (d) 표식신호는 모스부호에 의해 매분 6회이상(송신속도는 1분간 약 로마자 6단어로 한다)송신하는 것

### (e)송신설비의 조건

구별	조건
복사특성	복사되는 전파는 90Hz 및 150Hz 주파수의 변조신호에 의해

구별		조건
		진폭변조된 전파에 의해 합성된 전계분포를 구성하고, 유효범위내에 있어서 코스 · 라인에서 송신공중선을 향해 코스 · 라인의 좌측에서는 90Hz에 의한 변조도가 150Hz에 의한 변조도보다 크고, 우측에서는 그 반대가 되는 것
변조 신호	주파수의 허용편차	2.5%(가급적 1.5%)
	변조도	코스 · 라인상에서 18%이상 22%이하
	고조파 함유율	10%이하
	위상 특성	별첨그림 제12호에 나타낸 바에 따를 것
표식 신호	주파수	1020Hz(허용편차는 50Hz로 한다)
	변조방식	진폭변조
	변조도	5%이상 15%이하
발사하는 전파의 편파면		수평(수직편파성분은 코스 · 라인에 있는 항공기가 옆으로 20도 경사했을 때 DDM의 변화가 0.016이하가 되는 것)

## 2) 글라이드 패스(Glide path)

- (a) 유효범위는 별첨 그림 제9호에 나타낸 바에 따르는 것으로 한다.
- (b) ILS글라이드 패스(Glide path)(활주로의 중심선을 포함하는 수직면에 있어서 DDM 값이 0이 되는 점의 궤적으로 지표면에 가장 근접하는 것을 말한다. 이하 동일)의 정밀도는 ILS글라이드 패스(Glide path)를 평균화하고 직선의 것이라고 가정해 설계치에 가급적 합치하도록 조정한 경우에 당해 직선상에서의 DDM값이 별첨 그림 제10호에 나타낸 값 이내일 것.
- (c) 유효범위내에서 각도편위감도는 별첨 그림 제11호에 나타낸 바에 따를 것
- (d) 송신설비의 조건

구별	조건
복사특성	발사되는 전파는 90Hz 및 150Hz 의 주파수 변조신호에 의해 진폭변조된 전파에 의해 합성된 전계분포를 구성하고, 유효범위내에서 ILS글라이드 패스(Glide path)의 상측에서는 90Hz에 의한 변

구별		조건
		조도가 150Hz보다 크고 하측에서는 그 반대가 되는 것
변조신호	주파수의 허용편차	2.5%(가급적 1.5%)
	변조도	ILS글라이드 패스(Glide path)에서 37.5%이상 42.5%이하
	고조파 함유율	10%이하
	위상특성	별첨 그림 제12호에 나타낸 바에 따를 것
발사하는 전파의 편파면		수평

### 3) 마커 비콘(Marker beacon)

- (a) 유효범위는 별첨 그림 제9호에 나타낸 바에 따르는 것으로 한다.  
(b) 송신설비의 조건

구별			조건
변조 신호	주파수	아우터 · 마커	400Hz(허용편차는 2.5%로 한다)
		미들 · 마커	1300Hz(허용편차는 2.5%로 한다)
		인너 · 마커	3000Hz(허용편차는 2.5%로 한다)
	변조도		91%이상 99%이하
	고조파 함유율		15%이하
	구성	아우터 · 마커	선의 반복
		미들 · 마커	교차하는 점과 선의 반복
		인너 · 마커	점의 반복
송신속도		표준 점은 매초 6회 선은 매초2회	
공중선의 지향특성			상공으로 가급적 선 형상
발사하는 전파의 편파면			수평

### 4) 전 각 호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 합치할 것

일본의 경우 우리와 마찬가지로 계기착륙시설의 세부 기술기준을 무선설비규칙에 규정하고 있으며, 국제조약의 개정에 따라 이를 반영하기 위하여 무선설비규칙을 개정하고 있다.

## 2. 문제점

계기착륙시설의 기술기준은 국제기준과 부합하여 문제점이 없다.

## 3. 개선방안

계기착륙시설은 국제기준과 부합하므로 개선사항이 없다.

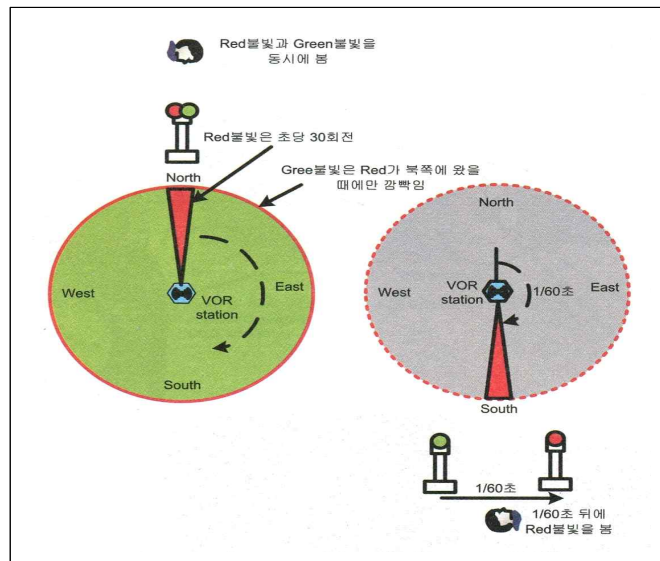


## 제4절 전방향표지시설

### 1. 개요

#### 가. 개념

전방향표지시설(VOR, VHF Omnu Range)은 항공기 항로상의 주요 지점에 설치되어 유효거리 이내의 모든 항공기에 지상 무선국으로부터의 방위각 정보를 제공함으로써 정확한 항로를 비행하도록 하는 무선시설이다. 즉, 지상 전방향표지시설 무선국에 의해 제공되는 일정한 방위각을 따라 비행함으로써 하나의 전방향표지시설 무선국으로부터 다음으로 무선국으로 항공기를 안전하게 유도하게 된다.



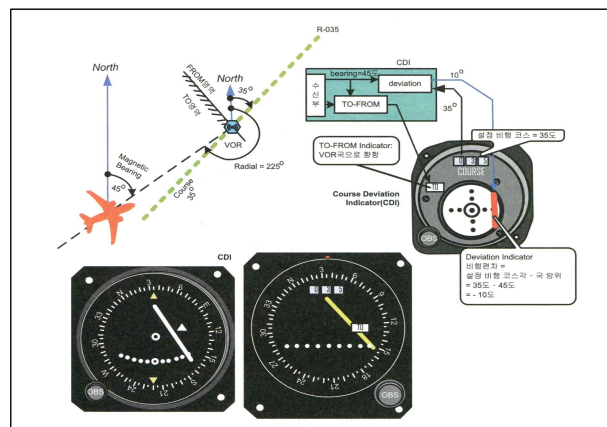
[그림 3-11] 전방향표지시설 원리



[그림 3-12] 전방향표지시설 지상국

## 나. 기술요건

전방향표지시설은 무선국에서 전방향 동일위상을 갖는 주파수 변조 (FM)된 30Hz의 기준위상신호와 방위가 시계방향으로 변화되면서 위상이 1주기씩 늦어지는 또 다른 가변위상신호를 송신함으로써, 항공기가 두 신호의 위상차를 측정하여 자북으로부터의 방위를 나타나게 한다.



[그림 3-13] 전방향표지시설의 활용

또한 111.975MHz~117.975MHz의 주파수 대역(수평편파)에서 운용되어야 하며, ICAO 부속서 10 제5권 제4장 4.2.1 및 4.2.3.1 규정에 의해 108~111.975MHz 대역에서 사용될 수 있다. 채널간격은 50kHz 간격이며 채널간격이 100kHz 또는 200kHz인 경우에는 무선주파수 반송파의 주파수 허용편차는  $\pm 0.002\%$  이내여야 한다.

## 2. 국내외 규정 체계

국내외 전방향표지시설의 기술기준 규정체계는 다음과 같다.

<표 3-12> 전방향표지시설 국내외 규정 체계

한국 (무선설비규칙)	국제규정 (ICAO)	미국 (47 CFR Part 87)	일본 (무선설비규칙)
· 제75조 (전방향표지시설)	· Annex 10, Vol 1, Chapter 3	· §87.5 · §87.393 · §87.475	· 제45조의12의8 (VOR)

### 가. 국제기구

전방향표지시설은 국제민간항공기구(ICAO) 제10, 제1권에서 관련 성능, 기능적 기술기준 및 주파수 사항을 규정하고 있다.

<표 3-13> ICAO 전방향표지시설 규정체계

구 분	내 용
부속서(Annex) 10	항공통신(Aeronautical Telecommunications)
Volume I	무선항행시설(Radio Navigation Aids)
Chap.3	무선항행을 위한 상세조항(Specifications for radio navigation aids)
3.3	전방향표지시설(Specification for VHF omnidirectional radio range (VOR))

## 나. 한국

우리나라의 전방향표지시설 기술기준은 무선설비규칙 제75조에서 규정하고 있다.

제75조(전방향표지시설) 항공기의 안전운항을 위하여 지상에 설치하여 방위정보를 제공하는 전방향표지시설(VOR)의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 공통조건	
가. 기준위상신호 및 가변위상신호를 연속하여 송신할 수 있을 것	
나. 기준 및 가변위상신호의 위상은 자북방향에서 일치하여야 하고, 기타 방향에서는 자북을 기준으로 하여 그 방향에 상당하는 위상차를 유지하여야 하며, 그 오차는 $\pm 2$ 도 이내일 것	
다. 식별신호는 모오스부호에 의해 적어도 30초마다 1회(송신속도는 1분간 약 구문 7어로 한다) 송신할 수 있을 것	
2. 송신설비의 조건	
구 별	조 건
가. 주반송파	
(1) 변조방식	변조신호에 따라 진폭 변조하는 것일 것
(2) 변조신호	1. 표준 VOR 가. 기준 위상신호에 따라 주파수 변조된 부반송파

구	별	조	건
		나. 가변위상신호	
		2. 도플라 VOR	
		가. 기준 위상신호	
		나. 가변위상신호에 따라 주파수 변조된 부반송파	
(3)	변조신호의 주파수 배열	별표 86과 같다	
(4)	변조도	다음 양각의 구별에 따라 제(2)의 각 변조신호별 변조도는 다음과 같다 1. 양각이 5도 이하 28% 이상 32% 이하	
	나. 부반송파		
	(1) 주 파 수	9,960Hz(허용편차는 1%로 한다)	
	(2) 변조방식	주파수 변조	
	(3) 변조신호	표준 VOR에서는 기준위상신호	
	(4) 변조지수	16(허용편차는 1로 한다)	
(5)	잔류진폭 성분의 변조도	표준 VOR에서는 5% 이하 도플라 VOR에서는 공중선에서 300m 이상의 거리에서 40% 이하	
(6)	고조파의 강도	기본파의 강도를 0dB로 하여 각각 다음과 같을 것 제2차 고조파 -30dB 이하 제3차 고조파 -50dB 이하 제4차 고조파 이상의 고조파 -60dB 이하	
	다. 기준위상신호 및 가변위상신호		
	(1) 주 파 수	30Hz(허용편차는 1%로 한다)	
	(2) 위상특성	별표 87과 같다	
	라. 식별신호		
	(1) 변조주파수	1,020Hz (허용편차는 $\pm 50$ Hz로 한다)	
	(2) 변조방식	진폭변조	
		10% 이하(단, 통신채널이 없는 경우 20%까지 허용할 수 있다)	
	마. 발사하는 전파의 편파면	수 평	
3. 감시장치는 다음의 상태(감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것			

가. 방위각이 해당 장치의 기준치보다 1도 초과한 상태

나. 제2호가목(2)의 각 변조신호별 주반송파의 변조도가 각각 해당 장치의 기준치보다 15% 이상 저하한 상태

다. 식별신호가 송신될 수 없는 상태

4. 제어장치는 상태가 발생하고부터 30초 이하의 시간이 계속된 경우에 또는 해당 제어장치의 고장인 경우 전파발사 또는 변조신호 및 식별신호의 송신을 정지할 수 있을 것

5. 수신설비의 간섭 내성 성능

가. 전방향표지시설(VOR)의 수신 장비는 다음에 따라 레벨을 갖는 VHF FM 방송 신호에 따라 야기되는 3차 상호변조로부터 발생된 두 신호에 대하여 다음의 내성 성능을 제공할 것

(1) 107.7-108.0MHz 주파수대의 VHF FM 음성방송 신호일 때

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

(2) 107.7MHz 이하의 주파수 범위의 VHF FM 음성방송 신호일 때

$$2N_1 + N_2 + 3(24 - 20\log \frac{\Delta f}{0.4}) \leq 0$$

$N_1, N_2$  : 전방향표지시설 수신기 입력단에서 두개의 VHF FM 음성 방송 전력(dBm)

$\Delta f = 108.1 - f_1$ ,  $f_1$  : 108.1MHz에 가까운 VHF FM 음성 방송 주파수로서,  $N_1$ 의 주파수

나. 전방향표지시설(VOR)의 수신 장비는 아래 표의 주파수대역별 최대 레벨의 VHF FM 방송신호에 대하여 적절한 내성 성능을 가질 것

주파수 <sup>주)</sup> (MHz)	수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)
88-102	+15
104	+10
106	+5
107.9	-10

주) 위의 명기된 주파수 이외의 값은 비례적으로 적용한다.(예: 105MHz 인 경우 +7.5 dBm)

국내 전방향표지시설의 세부 기술기준은 국제조약의 개정에 따라 무선설비규칙도 이를 반영하여 개정하여야 한다.

아래 <표 3-14>는 전방향표지시설의 국내규정과 국제규정의 세부 기술기준을 항목별로 정리한 것이다.

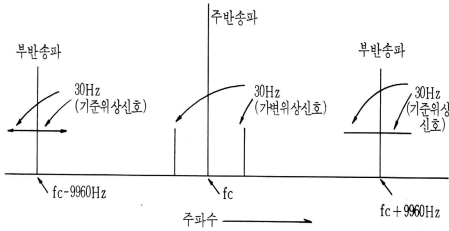
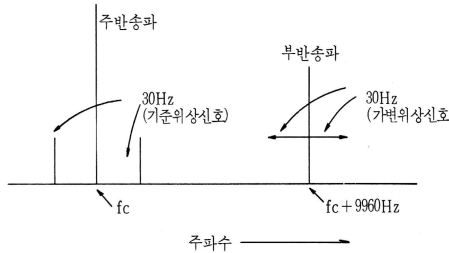
<표 3-14> 전방향표지시설 기술기준 비교표

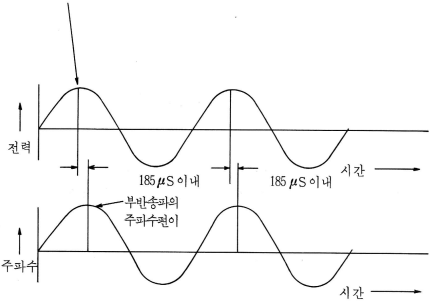
무선설비규칙	국제규정
제75조(전방향표지시설) 항공기의 안전 운항을 위하여 지상에 설치하여 방위정보를 제공하는 전방향표지시설(VOR)의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	Vol.1 무선항행시설(Radio Navigation Aids) CHAPTER 3. SPECIFICATIONS FOR RADIO NAVIGATION AIDS 3.3 Specification for VHF omnidirectional radio range (VOR)
1. 공통조건	
가. 기준위상신호 및 가변위상신호를 연속하여 송신할 수 있을 것	3.3.1 General 3.3.1.1 The VOR shall be constructed and adjusted so that similar instrumental indications in aircraft represent equal clockwise angular deviations (bearings), degree for degree from magnetic North as measured from the location of the VOR.
나. 기준 및 가변위상신호의 위상은 자북방향에서 일치하여야 하고, 기타 방향에서는 자북을 기준으로 하여 그 방향에 상당하는 위상차를 유지하여야 하며, 그 오차는 $\pm 2^\circ$ 이내일 것	3.3.1.2 The VOR shall radiate a radio frequency carrier with which are associated two separate 30 Hz modulations. One of these modulations shall be such that its phase is independent of the azimuth of the point of observation (reference phase). The other modulation (variable phase) shall be such that its phase at the point of observation differs from that of the reference phase by an angle equal to the bearing of the point of observation with respect to the VOR. 3.3.1.3 The reference and variable

무선설비규칙		국제규정
		phase modulations shall be in phase along the reference magnetic meridian through the station. 3.3.3 Polarization and pattern accuracy 3.3.3.2 The ground station contribution to the error in the bearing information conveyed by the horizontally polarized radiation from the VOR for all elevation angles between 0 and 40 degrees, measured from the centre of the VOR antenna system, shall be within plus or minus 2 degrees.
다. 식별신호는 모오스부호에 의해 적어도 30초마다 1회(송신속도는 1분간 약 구문 7어로 한다) 송신할 수 있을 것		3.3.6 Voice and identification 3.3.6.5 The identification signal shall employ the International Morse Code and consist of two or three letters. It shall be sent at a speed corresponding to approximately 7 words per minute. The signal shall be repeated at least once every 30 seconds and the modulation tone shall be 1 020 Hz within plus or minus 50 Hz.
2. 송신설비의 조건		3.3.5 Modulations of navigation signals
구 별	조 건	3.3.5.1 The radio frequency carrier as observed at any point in space shall be amplitude modulated by two signals as follows:
가. 주반송파		a) a subcarrier of 9 960 Hz of constant amplitude, frequency modulated at 30 Hz:
(1) 변조방식	변조신호에 따라 진폭 변조하는 것일 것	1) for the conventional VOR, the 30 Hz component of this FM subcarrier is fixed without respect to azimuth and is
(2) 변조신호	1. 표준 VOR 가. 기준 위상신호에 따라 주파수 변조된 부반송파 나. 가변위상신호 2. 도플라 VOR 가. 기준 위상신호 나. 가변위상신호에 따라 주파수 변조된 부반송파	termed the "reference phase" and shall have a deviation ratio of 16 plus or minus 1 (i.e. 15 to 17); 2) for the Doppler VOR, the phase of the 30 Hz component varies with azimuth and is termed the "variable
(3) 변조신호의 주파수 배열	별표 86과 같다	
(4) 변조도	다음 양각의 구별에 따라 제(2)의 각 변조신호별 변	



무선설비규칙		국제규정
구 별	조 건	<p>phase" and shall have a deviation ratio of 16 plus or minus 1 (i.e. 15 to 17) when observed at any angle of elevation up to 5 degrees, with a minimum deviation ratio of 11 when observed at any angle of elevation above 5 degrees and up to 40 degrees;</p> <p>b) a 30 Hz amplitude modulation component:</p> <p>1) for the conventional VOR, this component results from a rotating field pattern, the phase of which varies with azimuth, and is termed the "variable phase";</p> <p>2) for the Doppler VOR, this component, of constant phase with relation to azimuth and constant amplitude, is radiated omnidirectionally and is termed the "reference phase".</p> <p>3.3.5.2 The nominal depth of modulation of the radio frequency carrier due to the 30 Hz signal or the subcarrier of 9 960 Hz shall be within the limits of 28 per cent and 32 per cent.</p> <p>3.3.5.5 The subcarrier modulation mid-frequency shall be 9 960 Hz within plus or minus 1 per cent.</p> <p>3.3.5.6</p> <p>a) For the conventional VOR, the percentage of amplitude modulation of the 9 960 Hz subcarrier shall not exceed 5 percent.</p> <p>b) For the Doppler VOR, the percentage of amplitude modulation of the 9 960 Hz subcarrier shall not exceed 40 percent when measured at a point at least 300 m (1 000 ft) from</p>
	조도는 다음과 같다 1. 양각이 5도 이하 28% 이상 32% 이하	
나. 부반송파		
(1) 주 파 수	9,960Hz(허용편차는 1%로 한다)	
(2) 변조방식	주파수 변조	
(3) 변조신호	표준 VOR에서는 기준위상 신호	
(4) 변조지수	16(허용편차는 1로 한다)	
(5) 잔류진폭 성분의 변조도	표준 VOR에서는 5% 이하 도플라 VOR에서는 공중선에서 300m 이상의 거리에서 40% 이하	
(6) 고조파의 강도	기본파의 강도를 0dB로 하여 각각 다음과 같을 것 제2차 고조파 -30dB 이하 제3차 고조파 -50dB 이하 제4차 고조파 이상의 고조파 -60dB 이하	
다. 기준위상 신호 및 가변 위상신호		
(1) 주 파 수	30Hz(허용편차는 1%로 한다)	
(2) 위상특성	별표 87과 같다	
라. 식별신호		
(1) 변조주파수	1,020Hz (허용편차는 $\pm 50$ Hz로 한다)	
(2) 변조방식	진폭변조 10% 이하(단, 통신채널이 없는 경우 20%까지 허용할 수 있다)	
마. 발사하는 전파의 편파면	수 평	

무선설비규칙	국제규정										
<p>[별표 86] 변조신호의 주파수 배열(제75 조제2호 관련)</p> <p>1. 표준 VOR</p>  <p>2. 도플라 VOR</p>  <p>주 1. 공간에서 변조신호의 주파수 배열이 되는 것으로 한다. “이하같다”  주 2. (fc)는 주반송파의 주파수를 표시한다. “이하같다”</p> <p>[별표 87] 기준위상신호 및 가변위상신</p>	<p>the VOR.</p> <p>3.3.5.7 Where 50 kHz VOR channel spacing is implemented, the sideband level of the harmonics of the 9 960 Hz component in the radiated signal shall not exceed the following levels referred to the level of the 9 960 Hz sideband:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Subcarrier</th><th>Level</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9 960 Hz</td><td>0 dB reference</td></tr> <tr> <td>2nd harmonic</td><td>-30 dB</td></tr> <tr> <td>3rd harmonic</td><td>-50 dB</td></tr> <tr> <td>4th harmonic and above</td><td>-60 dB</td></tr> </tbody> </table> <p>3.3.6 Voice and identification</p> <p>3.3.6.5 The identification signal shall employ the International Morse Code and consist of two or three letters. It shall be sent at a speed corresponding to approximately 7 words per minute. The signal shall be repeated at least once every 30 seconds and the modulation tone shall be 1 020 Hz within plus or minus 50 Hz.</p> <p>3.3.6.6 The depth to which the radio frequency carrier is modulated by the code identification signal shall be close to, but not in excess of 10 per cent except that, where a communication channel is not provided, it shall be permissible to increase the modulation by the code identification signal to a value not exceeding 20 per cent.</p> <p>3.3.6.6.1 Recommendation. - If the VOR provides a simultaneous communication channel ground-to-air, the modulation depth of the code identification signal should be 5 plus or minus 1 per cent in order to</p>	Subcarrier	Level	9 960 Hz	0 dB reference	2nd harmonic	-30 dB	3rd harmonic	-50 dB	4th harmonic and above	-60 dB
Subcarrier	Level										
9 960 Hz	0 dB reference										
2nd harmonic	-30 dB										
3rd harmonic	-50 dB										
4th harmonic and above	-60 dB										

무선설비규칙	국제규정
<p>호의 위상특성(제75조제2호 관련)</p> <p>주반송파의 전력과 30Hz 진폭변조성분의 측파대 전력의 합</p>  <p>주 : 자북방향에서 주반송파의 전력과 30 Hz의 진폭변조성분의 측파대 전력의 합이 최대가 되는 시각과 부반송파의 주파수편이가 최대가 되는 시각이 185<math>\mu</math>s 이내의 차로 일치할 것</p>	<p>provide a satisfactory voice quality.</p> <p>3.3.3.1 The emission from the VOR shall be horizontally polarized. The vertically polarized component of the radiation shall be as small as possible.</p> <p>3.3.6.1 If the VOR provides a simultaneous communication channel ground-to-air, it shall be on the same radio frequency carrier as used for the navigational function. The radiation on this channel shall be horizontally polarized.</p>
<p>3. 감시장치는 다음의 상태(감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것</p>	<p>3.3.7 Monitoring</p> <p>3.3.7.1 Suitable equipment located in the radiation field shall provide signals for the operation of an automatic monitor. The monitor shall transmit a warning to a control point, and either remove the identification and navigation components from the carrier or cause radiation to cease if any one or a combination of the following deviations from established conditions arises:</p>
<p>가. 방위각이 해당 장치의 기준치보다 1도 초과한 상태</p>	<p>a) a change in excess of 1 degree at the monitor site of the bearing information transmitted by the VOR;</p>
<p>나. 제2호가목(2)의 각 변조신호별 주반송파의 변조도가 각각 해당 장치의 기준치보다 15% 이상 저하한 상태</p>	<p>b) a reduction of 15 percent in the modulation components of the radio frequency signals voltage level at the monitor of either the subcarrier, or 30 Hz amplitude modulation signals, or</p>

무선설비규칙	국제규정
다. 식별신호가 송신될 수 없는 상태	both. b) a reduction of 15 percent in the modulation components of the radio frequency signals voltage level at the monitor of either the subcarrier, or 30 Hz amplitude modulation signals, or both.
4. 제어장치는 상태가 발생하고부터 30 초 이하의 시간이 계속된 경우에 또는 해당 제어장치의 고장인 경우 전파발사 또는 변조신호 및 식별신호의 송신을 정지할 수 있을 것	3.3.7.2 Failure of the monitor itself shall transmit a warning to a control point and either: a) remove the identification and navigation components from the carrier; or b) cause radiation to cease.
5. 수신설비의 간섭 내성 성능	3.3.8 Interference immunity performance for VOR receiving systems
가. 전방향표지시설(VOR)의 수신 장비는 다음에 따라 레벨을 갖는 VHF FM 방송신호에 따라 야기되는 3차 상호변조로부터 발생된 두 신호에 대하여 다음의 내성성능을 제공할 것	3.3.8.1 The VOR receiving system shall provide adequate immunity to interference from two signal, third-order intermodulation products caused by VHF FM broadcast signals having levels in accordance with the following:
(1) 107.7-108.0MHz 주파수대의 VHF FM 음성방송 신호일 때 $2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$	$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$ for VHF FM sound broadcasting signals in the range 107.7 - 108.0 MHz
(2) 107.7MHz 이하의 주파수 범위의 VHF FM 음성방송 신호일 때 $2N_1 + N_2 + 3(24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0.4}) \leq 0$	$2N_1 + N_2 + 3 \left( 24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0.4} \right) \leq 0$ for VHF FM sound broadcasting signals below 107.7 MHz, where the frequencies of the two VHF FM sound broadcasting signals produce, within the receiver, a two-signal, third-order intermodulation product on the desired VOR frequency. N1 and N2 are the levels (dBm) of the

무선설비규칙	국제규정																				
<p><math>N_1, N_2</math>: 전방향표지시설 수신기 입력단에서 두개의 VHF FM 음성 방송 전력(dBm)</p> <p><math>\Delta f = 108.1 - f_1</math>, <math>f_1</math>: 108.1MHz에 가까운 VHF FM 음성 방송 주파수로서, <math>N_1</math>의 주파수</p>	<p>two VHF FM sound broadcasting signals at the VOR receiver input. Neither level shall exceed the desensitization criteria set forth in 3.3.8.2.</p> <p><math>\Delta f = 108.1 - f_1</math>, where <math>f_1</math> is the frequency of <math>N_1</math>, the VHF FM sound broadcasting signal closer to 108.1 MHz.</p>																				
<p>나. 전방향표지시설(VOR)의 수신 장비는 아래 표의 주파수대역별 최대 레벨의 VHF FM 방송신호에 대하여 적절한 내성 성능을 가질 것</p> <table border="1" data-bbox="199 789 704 1029"> <thead> <tr> <th>주파수주) (MHz)</th><th>수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>88-102</td><td>+15</td></tr> <tr> <td>104</td><td>+10</td></tr> <tr> <td>106</td><td>+5</td></tr> <tr> <td>107.9</td><td>-10</td></tr> </tbody> </table> <p>주) 위의 명기된 주파수 이외의 값은 비례적으로 적용한다.(예: 105MHz 인 경우 +7.5 dBm)</p>	주파수주) (MHz)	수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)	88-102	+15	104	+10	106	+5	107.9	-10	<p>3.3.8.2 The VOR receiving system shall not be desensitized in the presence of VHF FM broadcast signals having levels in accordance with the following table:</p> <table border="1" data-bbox="718 852 1219 1093"> <thead> <tr> <th>Frequency (MHz)</th><th>Maximum level of unwanted signal at receiver input (dBm)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>88-102</td><td>+15</td></tr> <tr> <td>104</td><td>+10</td></tr> <tr> <td>106</td><td>+ 5</td></tr> <tr> <td>107.9</td><td>- 10</td></tr> </tbody> </table> <p>Note 1.— The relationship is linear between adjacent points designated by the above frequencies.</p> <p>Note 2.— Guidance material on immunity criteria to be used for the performance quoted in 3.3.8.1 and 3.3.8.2 is contained in Attachment C, 3.6.5.</p>	Frequency (MHz)	Maximum level of unwanted signal at receiver input (dBm)	88-102	+15	104	+10	106	+ 5	107.9	- 10
주파수주) (MHz)	수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)																				
88-102	+15																				
104	+10																				
106	+5																				
107.9	-10																				
Frequency (MHz)	Maximum level of unwanted signal at receiver input (dBm)																				
88-102	+15																				
104	+10																				
106	+ 5																				
107.9	- 10																				

#### 다. 미국

미국의 전방향표지시설 관련 기술기준은 앞서 살펴본 바와 같이 47 CFR Part 87에서 국제기구의 기술기준을 준용하도록 규정하고 있다.

· §87.5 Definitions.

VHF Omni directional range station (VOR). A radionavigation land station in the aeronautical radionavigation service providing direct indication of the bearing (omni-bearing) of that station from an aircraft.

· §87.393 Scope of service.

(2) All licensees of aeronautical radionavigation (VOR/DME, ILS, MLS, LF and MF non-directional beacons) stations will comply with SCATANA implementation instructions from FAA ARTCCs as follows:

· §87.475 Frequencies.

(5) VHF omni-range (VOR) stations are to be assigned frequencies in the 112.050 - 117.950 MHz band (50 kHz channel spacing) and the following frequencies in the 108 - 112 MHz band:

108.200 108.250 108.400 108.450 108.600 108.650 108.800 108.850 109.000 109.050  
109.200 109.250 109.400 109.450 109.600 109.650 109.800 109.850 110.000 110.050  
110.200 110.250 110.400 110.450 110.600 110.650 110.800 110.850 111.000 111.050  
111.200 111.250 111.400 111.450 111.600 111.650 111.800 111.850 112.000

따라서 미국은 계기착륙시설을 제87.393조에서 미연방항공청(FAA)의 기술기준을 따르도록 규정하고 있다. 결국 기술요건을 일일이 열거하지 아니하고 세부 기술기준 사항을 국제기구의 기준(표준)을 참고하도록 함으로써 기술기준 개정에 효과적으로 대처할 수 있다는 특징이 있다.

라. 일본

일본의 전방향표지시설의 기술기준은 무선설비규칙 제45조의12의8에 규정되어 있다.

(VOR)

제45조의 12-8 VOR은 다음 각 호의 조건에 적합해야 한다.

1) 일반적 조건

- (a) 기준위상신호 및 가변위상신호를 연속해서 송신하는 것
- (b) 기준위상신호와 가변위상신호의 위상은 VOR의 자북방향에서 합치하고, 기타 방향에서는 자북에서의 방위각에 상당하는 위상차를 일으키게 되는 것
- (c) (b)의 위상차에 의해 할당하는 방위각의 오차가 2도 이내일 것
- (d) 표식신호는 모스부호에 의해 적어도 30초마다 1회(송신속도는 1분간 약 로마자 6단어로 한다)송신하는 것

2) 송신설비의 조건

구별		조건
주반송파	변조방식	변조신호에 의해 공간에서 진폭변조되는 것
	변조신호	1)표준VOR (a)표준위상신호에 의해 주파수 변조된 부반송파 (b)가변위상신호 2)도플러(Doppler)VOR (a)표준위상신호 (b)가변위상신호에 의해 주파수 변조된 부반송파
	변조신호의 주파수 배열	별첨 그림 제13호에 나타낸 바에 따를 것
	변조도	다음에 제시하는 양각의 구별에 따라 변조신호량의 각 변조신호마다 각각 다음과 같을 것 1)양각이 5도 이하 28%이상 32%이하 2)양각이 5도초과 60도 이하 25%이상 35%이하
부반송파	주파수	9960Hz(허용편차는 1%로 한다)
	변조방식	변조신호에 의해 공간에서 주파수 변조되는 것
	변조신호	표준VOR에서 기준위상신호 도플러(Doppler)VOR에 있어서는 가변위상신호
	변조지수	16(허용편차는 1로 한다)
	간류진폭 성분의 변조도	표준VOR에서는 5%이하 도플러(Doppler)VOR에서는 공중선에서 300m이상의 거리에서 40%이하
	고조파의 강도	기본파의 강도를 0dB로 했을 때 각각 다음과 같을 것 제2차 고조파 (-)30dB이하 제3차 고조파 (-)50dB이하 제4차 고조파이상의 고조파 (-)60dB이하

구별		조건
기준위상 신호 및 가변위상 신호	주파수	30Hz (허용편차는 1%로 한다)
	위상특성	별첨 그림 제14호에 나타낸 바에 따를 것
표식신호	변조 주파수	1020Hz (허용편차는 50Hz 로 한다)
	변조방식	진폭변조
	변조도	20%이하
발사하는 전파의 편파면		수평

3) 전 각 호에 제시한 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 합치할 것

일본의 경우 우리와 마찬가지로 계기착륙시설의 세부 기술기준을 무선설비규칙에 규정하고 있으며, 국제조약의 개정에 따라 이를 반영하기 위하여 무선설비규칙을 개정하고 있다.

## 2. 문제점

전방향표지시설의 기술기준 중 식별신호를 국제규정(ICAO)에 부합하도록 현행화할 필요가 있으며, 송신설비의 조건에서 진폭변조를 구체화하고, 도플러 VOR 양각 구별에 따른 변조도 규정을 추가할 필요가 있다. 또한 부반송파 변조신호의 도플러 가변위상신호 규정도 추가할 필요가 있다.



### 3. 개선방안

전방향표지시설은 다음과 같이 정비되어야 한다.

<표 3-15> 전방향표지시설 기술기준 개선방안

현 행		개선방안	
제75조(전방향표지시설) 항공기의 안전 운항을 위하여 지상에 설치하여 방위정보를 제공하는 전방향표지시설(VOR)의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		제75조(전방향표지시설) 항공기의 안전 운항을 위하여 지상에 설치하여 방위정보를 제공하는 전방향표지시설(VOR)의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 공통조건 가. ~ 나. (생략) 다. 식별신호는 모오스부호에 의해 적어도 30초마다 1회(송신속도는 1분간 약 구문 7어로 한다) 송신할 수 있을 것		1. 공통조건 가. ~ 나. (현행과 같음) 다. 식별신호는 2개 또는 3개의 문자로 구성된 국제 모오스부호에 의해 적어도 30초마다 1회(송신속도는 1분간 약 구문 7어로 한다) 송신할 수 있을 것	
2. 송신설비의 조건		2. 송신설비의 조건	
구 분	조 건	구 분	조 건
가. 주반송파		가. 주반송파	
(1) 변조방식	변조신호에 따라 진폭 변조하는 것일 것	(1) 변조방식	변조신호에 따라 공간상의 어느 지점에서 관측하더라도 진폭 변조하는 것일 것
(2) 변조신호	1. 표준 VOR 가. 기준 위상신호에 따라 주파수 변조된 부반송파 나. 가변위상신호 2. 도플라 VOR 가. 기준 위상신호 나. 가변위상신호에 따	(2) 변조신호	1. 표준 VOR 가. 기준 위상신호에 따라 주파수 변조된 부반송파 나. 가변위상신호 2. 도플라 VOR 가. 기준 위상신호 나. 가변위상신호에 따

현행		개선방안	
구분	조건	구분	조건
	라 주파수 변조된 부반송파		라 주파수 변조된 부반송파
(3) 변조신호의 주파수 배열	별표 86과 같다	(3) 변조신호의 주파수 배열	별표 86과 같다
(4) 변조도	다음 양각의 구별에 따라 제(2)의 각 변조신호별 변조도는 다음과 같다 1. 양각이 5도 이하 28% 이상 32% 이하	(4) 변조도	다음 양각의 구별에 따라 제(2)의 각 변조신호별 변조도는 다음과 같다 1. 양각이 5도 이하 28% 이상 32% 이하 2. 양각이 5도 초과 40도 이하인 경우 25% 이상 35% 이하
나. 부반송파		나. 부반송파	
(1) 주파수	9,960Hz(허용편차는 1%로 한다)	(1) 주파수	9,960Hz(허용편차는 1%로 한다)
(2) 변조방식	주파수 변조	(2) 변조방식	변조신호에 따라 공간상의 어느 지점에서 관측하더라도 주파수 변조하는 것일 것
(3) 변조신호	표준 VOR에서는 기준 위상신호	(3) 변조신호	표준 VOR에서는 기준 위상신호이며, 도플러 VOR에서는 가변위상신호일 것
(4) 변조지수	16(허용편차는 1로 한다)	(4) 변조지수	16(허용편차는 1로 한다)
(5) 잔류진폭성분의 변조도	표준 VOR에서는 5% 이하 도플러 VOR에서는 공중선에서 300m 이상의 거리에서 40% 이하	(5) 잔류진폭성분의 변조도	표준 VOR에서는 5% 이하 도플러 VOR에서는 공중선에서 300m 이상의 거리에서 40% 이하
(6) 고조파의	기본파의 강도를 0dB로	(6) 고조파의	기본파의 강도를 0dB로

현행		개선방안	
구분	조건	구분	조건
강도	<p>하여 각각 다음과 같을 것</p> <p>제2차 고조파 -30dB 이하</p> <p>제3차 고조파 -50dB 이하</p> <p>제4차 고조파 이상의 고조파 -60dB 이하</p>	강도	<p>하여 각각 다음과 같을 것</p> <p>제2차 고조파 -30dB 이하</p> <p>제3차 고조파 -50dB 이하</p> <p>제4차 고조파 이상의 고조파 -60dB 이하</p>
다. 기준위상 신호 및 가변 위상신호		다. 기준위상 신호 및 가변 위상신호	
(1) 주파수	30Hz(허용편차는 1%로 한다)	(1) 주파수	30Hz(허용편차는 1%로 한다)
(2) 위상특성	별표 87과 같다	(2) 위상특성	별표 87과 같다
라. 식별신호		라. 식별신호	
(1) 변조주파수	1,020Hz (허용편차는 $\pm 50\text{Hz}$ 로 한다)	(1) 변조주파수	1,020Hz (허용편차는 $\pm 50\text{Hz}$ 로 한다)
(2) 변조방식	진폭변조 10% 이하(단, 통신채널이 없는 경우 20%까지 허용할 수 있다)	(2) 변조방식	진폭변조 10% 이하(단, 통신채널이 없는 경우 20%까지 허용할 수 있다)
마. 발사하는 전파의 편파면	수평	마. 발사하는 전파의 편파면	수평

## 제5절 기타사항

현재 무선설비규칙의 항공업무용 무선설비 준용규정은 “항공업무용 무선설비로서 이 고시에 특히 규정하지 아니한 것에 대하여는 국제민간항공기구(ICAO)의 협약 부속서 10을 준용한다.”고 규정하고 있다. 이와 관련하여 항공업무용 무선설비에 국제전기통신연합(ITU)에서 권고하고 있는 표준도 준용이 필요하며, 따라서 ICAO 부속서 외에 ITU 관련 표준도 준용토록 정비가 필요하다. 개선방안은 다음과 같다.

<표 3-16> 항공업무용 무선설비 준용규정 개선방안

현 행	개선방안
제80조(준용규정) 항공업무용 무선설비로서 이 고시에 특히 규정하지 아니한 것에 대하여는 국제민간항공기구(ICAO)의 협약 부속서 10을 준용한다.	제80조(준용규정) 항공업무용 무선설비로서 이 고시에 특히 규정하지 아니한 것에 대하여는 국제민간항공기구(ICAO)의 협약 부속서 10 및 국제전기통신연합(ITU)의 관련 표준을 준용한다.

## 제4장 무선설비 기술기준 체계 정비방안

### 제1절 신규 인명안전용 무선설비 도입방안

#### 1. 인명안전용 무선설비 개요

국내 해상인명 조난사고는 꾸준히 발생하고 있으며, 지난 10년간(2002년~2011년) 해양사고 선박 중 구조된 선박은 10,083척으로, 연평균 1,008척의 선박과 6,533명의 인명이 구조되었다.

<표 4-1> 해상 인명 조난사고 현황(2002년~2011년)

(단위: 명, %)

구 분	'02년	'03년	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년
발 생	4,880	5,656	5,401	4,684	4,873	5,530	4,976	11,037	9,997	9,503
구 조	4,739	5,526	5,246	4,464	4,769	5,460	4,927	10,904	9,844	9,418
구조실패	141	130	115	220	104	70	49	97	153	85
구조율	97.1	97.7	97.1	95.3	97.9	98.7	99	99.1	98.5	99.1

2009년 해상 인명 조난사고 발생건수가 급증한 이유는 적극적인 해양 사고 관리를 위해 사고의 개념을 확대하였기 때문이나, 이후에도 인명 조난사고는 꾸준히 발생하고 있다. 이에 따라 정부 담당기관들은 해상에 서의 인명 조난사고 예방 및 사고발생 시 효율적인 수색·구조를 위해 선원위치발신장치(PDA, Personal Digital Assistant), 라이프자켓용 RFID(Radio-Frequency Identification) 단말기 등 관련 무선설비를 적극 도입하고 있다.

## 2. 국내 도입현황

### 가. 어선 위치발신용 단말기(PDA)

기존 어선위치발신장치의 설치대상은 배의 길이 45m(약 300톤급) 이상 어선과 2톤 이상 어선 중 승선정원이 13인 이상인 낚시 어선에 한해 어선위치발신장치를 갖추고 운항하도록 하고 있었다. 이에 지난 2012년 3월 어선법령을 개정하여 어선의 안전운항을 확보하고 해양사고에 신속히 대응하는 한편, 어선 출·입항 신고제도의 자동화를 위해 어선위치발신장치의 설치대상 어선을 내수면 어선을 제외한 모든 어선으로 확대하였다.

**어선법 제5조의2(어선위치발신장치)** ① 어선의 안전운항을 확보하기 위하여 농림수산식품부령으로 정하는 어선의 소유자는 농림수산식품부장관이 정하는 기준에 따라 어선의 위치를 자동으로 발신하는 장치(이하 "어선위치발신장치"라 한다)를 갖추고 이를 작동하여야 한다. 다만, 해양경찰청장은 해양사고 발생 시 신속한 대응과 어선 출항·입항 신고 자동화 등을 위하여 필요한 경우 그 기준을 정할 수 있다.

**어선법 시행규칙 제42조의2(어선위치발신장치를 갖추어야 하는 어선 등)**

① 법 제5조의2제1항 본문에서 "농림수산식품부령으로 정하는 어선"이란 법 제2조제1호가목 또는 나목에 해당하는 어선(「내수면어업법」에 따른 어업에 종사하는 어선은 제외한다)을 말한다.

② 법 제5조의2제1항에 따른 어선위치발신장치(이하 "어선위치발신장치"라 한다)로부터 수집한 어선의 위치정보는 어선의 안전운항, 해양사고에 대한 신속한 대응 및 어선의 출항·입항 신고의 관리를 위한 목적으로만 사용하여야 하며, 해당 어선의 소유자나 선장의 동의를 얻지 아니하고 다른 목적으로 사용하거나 제3자에게 제공하여서는 아니 된다.

현존 어선에 대해서는 어선규모가 큰 5톤 이상 어선을 대상으로 2012년말부터 2015년까지 4개년에 걸쳐 단계별로 어선위치발신장치를 갖추도록 유예기간을 두고 있다.

- 5톤 이상 어선 : '12. 12. 31까지(9,526척)
- 2 ~ 5톤 미만 어선 : '13. 7. 15까지(17,987척)
- 1 ~ 2톤 미만 어선 : '14. 7. 15까지(23,360척)
- 1톤 미만 어선 : '15. 7. 15까지(23,128척)

어선위치발신용 단말기(PDA)는 해양사고 발생시 구조·수색 및 어선출·입항 신고제도를 운용하는 해양경찰청에서 “해양경비 안전망 구축사업”을 통해 연근해어선 74천여척에 대해 전액 무상 공급 추진 중에 있다.



[그림 4-1] 어선위치발신용 단말기(PDA)

어선위치발신용 단말기(PDA) 주요 성능은 다음과 같다.

- 주파수 : 890~940 MHz, 출력 : 3W 이내, 데이터통신용
- 대상해역 : 연안 약 20~30km 이내(위치보고대상 어선 중 약 40%정도)
- 기능 : 입출항 및 검문검색 자동화, 위치발신기능, 조난구조

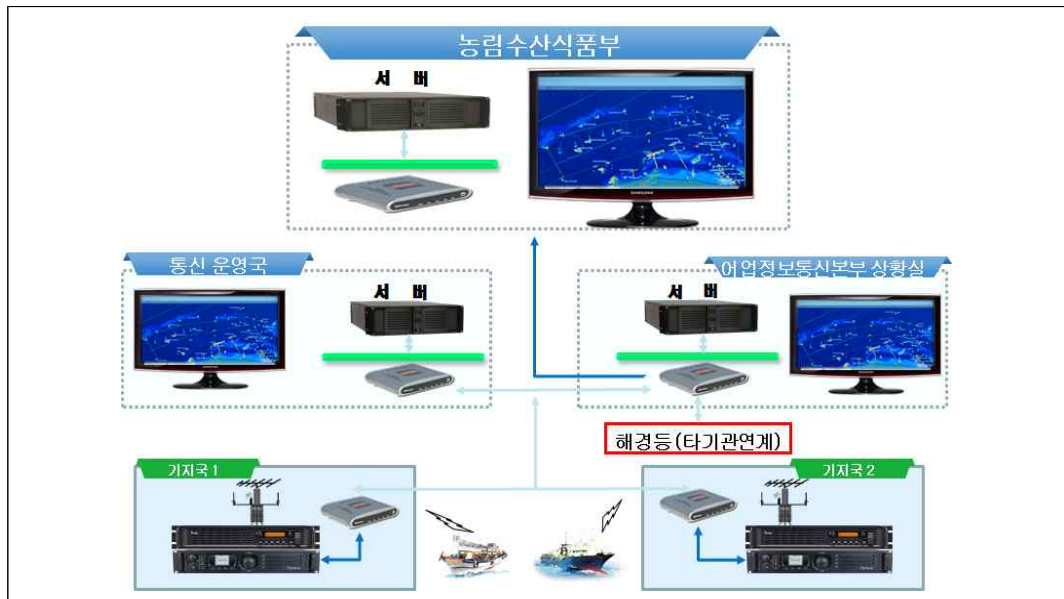
#### 나. VHF-DSC 어선위치발신장치

초단파(VHF) 대역 디지털선택호출(DSC, Digital Selective Calling) 장치를 이용하여 선박의 위치를 실시간으로 통신매체를 통하여 육상으로 자동 전송할 수 있는 방안을 도입하고 있는 바, DSC는 국제해사기구(IMO) SOLAS 협약에 의해 해역구분에 따라 의무탑재토록 강제화 되고 있으며, DSC는 조난경보의 발신이 가능한 장치이다. 따라서 어선에 VHF-DSC 장치를 탑재하면 어선의 위치를 파악할 수 있고, 조난사고 발생 시 신속한 수색·구조가 가능하다. 이에 연약 약 100km 이내 해역에 VHF-DSC 어선위치 자동발신 시스템을 구축하게 되면 VHF-DSC의 어선위치 자동발신 기능에 의한 모니터링 및 관제가 가능해진다.



[그림 4-2] 어선위치발신장치(DSC)





[그림 4-3] VHF-DSC 구축방안

VHF-DSC 주요 성능은 다음과 같다.

- 주파수 : 156MHz, 출력 : 25W, 데이터 및 음성통신용
- 대상해역 : 연안 약 100km 이내(위치보고대상 어선 중 약 85%정도)
- 기능 : 위치발신기능, 선박모니터링, 조난구조

다. 라이프자켓용 RFID 단말기

라이프자켓용 RFID 단말기란 라이프자켓(구명조끼)에 부착한 RFID 송신기 및 GPS(Global Positioning System)를 이용하여 라이프자켓 착용자의 위치정보 등을 모선(母船) RFID 수신기로 수신, 응용프로그램의 전자해도에 위치 등을 표시하는 시스템을 말하며, 운용프로그램(PC), 수신기, 송신기, 안테나, 충전기로 구성된다.



[그림 4-4] 라이프자켓용 RFID 구성 및 착용예

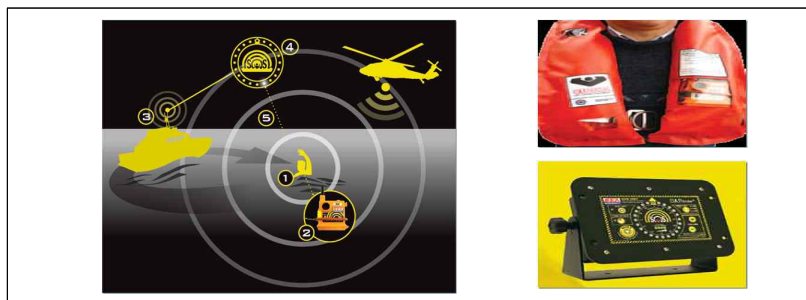
선상에서 해역 입수 등 조난사고 발생 시 라이프자켓용 RFID 송신기를 이용하여 구조신호를 발신하여 조난자의 위치확인이 가능하지만, 라이프자켓을 착용하여도 수색구조가 늦어질 경우 저체온증으로 사망하게 된다. 또한 최대 4~5km, 5시간 이상 조난신호의 송신이 가능하나, 모선이 침몰할 경우 RFID 신호를 감지할 수 없다는 단점이 있다.

### 3. 국제동향

#### 가. 선상인명안전장치 도입

최근 신규 조난구조 무선설비인 선원인명안전장치(MOB, Man OverBoard System)가 도입되고 있으며, 이에 IMO, ITU 등 국제기구는 MOB의 기술기준을 마련하기 위한 논의가 진행되고 있다.

MOB 시스템이란 선박 탑승자가 바다에 낙수한 경우 휴대한 조난구조 설비의 신호를 자동 또는 수동으로 모선 또는 기지국에 송신함으로써 낙수위치를 알려주는 역할을 하는 것으로 모선 또는 기지국에서 조난신호를 수신하여 낙수자를 수색·구조할 수 있는 장점이 있다.



[그림 4-5] MOB 구조체계



[그림 4-5] MOB 활용예

## 나. 국제해사기구 동향

국제해사기구 제16차 무선통신·수색구조 전문위원회(COMSAR, Sub-committee on Radio-communication and Search and Rescue)는 COMSAR 16/7/1에서 조난경보 통신을 위한 수단으로서의 AIS (Automatic Identification System) 사용 의제와 관련하여, 독일은 절차상 MSC(Maritime Safety Committee, 해사안전위원회)로부터 지시된 작업 범위를 벗어나는 것이라 주장하였으며, 이탈리아는 MOB와 AIS는 GMDSS 설비가 아니므로 NAV(Sub-committee on Safety of Navigation, 항해안전전문위원회)에서 검토하는 바람직하다고 주장하였다.

COMSAR 16/7/13은 AIS-SART(Search and Rescue Radar Transponder, 수색구조용위치정보송신장치) 기술을 사용하는 MOB 의제와 관련하여 MOB 장비에 대하여 ITU-R WP-5B에서 사용 연구를 진행 중에 있으며, AIS-SART 기술을 사용하는 MOB 같은 장비에 사용될 때 “SART ACTIVE”와 유사한 AIS-SART 작동 표시를 선원 및 수색구조 기관이 해석할 때 발생하는 어려움과 관련하여 우려의 의견을 NAV 전문위원회에 전달하는데 동의하였다.

또한 NAV 전문위원회에 선원들을 위한 지침 초안을 개발할 것을 요청할 계획이며 지침 초안은 COMSAR 17차에서 마무리 될 것으로 예상된다.

COMSAR 16/7/2은 AIS-PLB(Personal Locator Beacons, 개인휴대용 탐색구조 단말기)에 대한 의제와 관련하여 상세한 정보를 담고 있는 제안서를 MSC 위원회에 제출할 것을 요청하였으며, CIRM(The Committee International Radio Maritime, 국제해상무선위원회)은 AIS-PLB가 아닌 AIS MOB장비의 용어를 사용하는 것이 적절하다는 입장을 피력하였다.

국제해사기구(IMO) 제90차 해사안전위원회(MSC)의 MSC 90/8/add.1은 AIS-PLB에 대한 의제와 관련하여 NAV 전문위원회에 AIS-SART 기술사용 장비 및 MOB 장비에 사용될 SART ACTIVE 문자 메시지 관련, AIS-SART 프로그램 문제에 대한 지침 초안 작성을 요청하였다.

그리고 제58차 항해안전전문위원회 NAV 58/5/1은 AIS-SART 기술을 사용하는 MOB에 대한 의제와 관련하여 수색 구조용 AIS(AIS-SART)의 위치표시기술을 응용한 잠수위치 표시용 AIS(AIS-MOB) 및 비상조난위치표시용 AIS(EPIRB-AIS)등은 비상 상황에서만 사용하여야 하므로, AIS장비에 “위치표시 기능을 수행하지만 조난 정보 시스템은 아니다”라는 안내 표식을 부착하도록 요청하였고, 위원회 승인 이전에 먼저 NAV(항해안전정보)/SN Circular로 발행하기로 결정하였다.

국제해사기구의 결론은 먼저 MOB에 대해 조난정보 발신용 장치가 아니며, 단순한 위치발신장치로 정의하고 있다는데 큰 측징이 있다. 또한 조난정보 통신을 위한 수단으로서의 AIS 사용에 대해서는 차세대 GMDSS의 논의와 연계하여 결론을 유보하였으며, AIS-SART 기술을 사용하는 MOB에 대한 의제에 대해서는 위원회 승인 이전에 먼저 NAV(항해안전전문위원회) Circular로 발행기로 하였다. 또한 AIS 장비에 “위치표시 기능을 수행하지만 조난 정보 시스템은 아니다”라는 안내 표식을 부착하도록 각국 정부가 제조자에게 요청하도록 하였다.

다. 국제전기통신연합 동향

ITU-R은 MOB 시스템의 기술기준 초안을 마련하기 위해 MOB 시스템과 작동 모드에 대한 ITU-R WP 5B 의장 보고서의 부속서를 채택하였는 바, 부속서는 MOB의 개요, 시스템을 위한 일반적인 기준, 감지범위, MOB 장치 식별, 작동 고려 사항, 현재 사용할 수 있는 MOB 시스템

원칙 등을 서술하고 있다.

먼저 MOB의 개요 내용은 다음과 같다.

- MOB는 해상 낙수자를 구조하는데 필요한 효과적인 기능을 제공함
  - 이러한 장치는 점차 발전하고 있으며, 다양한 작동기술을 활용할 수 있음
- 이들 장치의 개발을 위한 가이드라인을 제공하여 다음을 가능하게 함
  - 일관된 성능 수준에 도달하도록 함
  - 장치 구입자가 장치의 적용과 성능에 대해 정확하게 알 수 있게 함
  - 장치의 성능이 기존의 조난 및 위급 정보 통신장치에 적합하여 간섭이나 손상이 없도록 해야 함
- MOB의 일반적인 작동요건
  - 해상 조난사고와 관련된 해당 선박에 즉각적인 통보
  - 해상 조난자의 위치를 파악하기 위한 위치 파악수단 제공
- 선내에 아무도 없는 경우 또는 도울 수 있는 사람이 선내에 없는 경우
  - 해상구제 센터 또는 해상 조난자 근처에 있는 선박에 경고 발생
  - GMDSS 작동에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 조난자의 위치를 나타내야 함
  - GMDSS 작동에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 조난자의 위치 업데이트
- ※ 하나의 선박에서 동시에 여러 조난 사고가 발생할 수 있다는 점을 유의해야 함
- MOB 시스템은 국제적으로 지정된 주파수(GMDSS 조난 및 안전 주파수, AIS 채널, 121.5MHz 호밍 및 항공 조난주파수 등)를 포함하여 다양한 주파수에서 작동할 수 있음
  - 이 경우 GMDSS의 작동과 항공 조난 및 안전시스템에 영향을 미치지 않아야 함

MOB의 일반적 기준은 다음과 같다.

- MOB는 지정된 무선국 또는 모든 무선국에 경보 발생 가능
    - PDD 시스템은 모든 무선국으로 경보 발생
    - PAD 시스템은 지정된 무선국으로 경보 발생
    - 일부 시스템의 경우 PDA와 PDD 시스템이 차례로 사용되거나 함께 사용될 수 있음
  - 각각의 경우 모든 기준을 준수하여야 하며, 한 시스템에서 다른 시스템으로의 전환은 명확하게 나타나야 함
- ※ 10개 이상의 유사한 장치가 반경 100m 내에서 작동하고 있을 경우 성능을 제대로 발휘할 수 있어야 한다는 제안이 있었음

MOB PAD 시스템과 PDD 시스템 내용은 다음과 같다.

<PAD(Personal Alerting Device)>

(정의)

- PAD는 개인이 착용하여 수동으로 활성화되거나 조난 사고 시 자동으로 활성화될 수 있는 장치로서, 지정된 무선국으로 경보 발생

(사양)

- 개별적인 PAD 시스템을 등록하거나 시스템에서 사용하지 않을 때 등록을 해제하거나 시스템에서 이를 제거할 수 있는 수단이 제공되어야 함
  - 등록된 PAD로 경보를 발생할 때 무선국은 수동으로 인식하는 무선국에서 가청 경보를 발생하여야 함
- ※ 20초 내에 60%의 확률로 경보가 울리거나 MOB 사고 발생 후 30초 내에 95%의 확률로 경보가 울려야 한다는 제안이 있었음
- 무선국은 경보 PAD를 파악하고 개별적인 디스플레이에 PAD 위치를 출력하거나 해당 정보를 전자 차트 디스플레이 또는 레이더 등 인식 툴(tool)에 통합할 수 있어야 함

- 동시에 두 명 이상 조난자가 발생했을 경우 시스템은 작동 중인 기능에 심각한 영향을 미치지 않고 개별적으로 각각 모니터링 할 수 있어야 함
- 경보가 발생하면 무선국은  $\pm 40\text{m}$ 의 정확도를 보장하는 장비 또는 동일한 정확도를 보장하는 외부장비를 통해 현재 위치를 저장하여야 함
- 무선국이 위치를 저장한 후에는 각 위치를 출력할 수 있어야 함
- 시스템은 최소  $\pm 40\text{m}$  또는  $\pm 15^\circ$ 의 정확도 범위에서 조난자의 위치를 정기적으로 업데이트 되어야 하며, 업데이트 간격은 최대 5분임

o PAD 전원은 12시간 동안 계속 작동할 수 있도록 공급되어야 하며, 무선국은 2개의 독립적인 전원 공급 장치로 전원이 공급되어야 함

- 또한 의도하지 않은 작동을 방지하기 위한 장치가 장착되어야 함

o 경보는 100m 내에 있는 다른 무선국에 영향을 미치지 않고 작동되어야 함

#### <PDD(Personal Distress Device)>

(정의)

o PDD는 개인이 착용하여 수동으로 활성화되거나 조난 사고 시 자동으로 활성화될 수 있는 장치로서, 모든 무선국으로 경보 발생

(사양)

o 조난경보는 GMDSS 경보 주파수 또는 AIS로 지정된 주파수에서 작동하여야 함

- 다만, 주파수 상태가 이를 허용할 경우에만 가능
- GMDSS 주파수 공동사용 프로토콜, 신호배치 및 작동에 대한 국제표준, 규정 및 지침을 준수하여야 하며, 간섭을 최소로 하여야 함
- GMDSS 주파수 또는 AIS를 통한 조난 정보에는 장치위치, 식별, 표류정보를 포함하여야 함

o 원격응답을 수신할 때까지 VHF Channel 70에서 조난 경보는 지속되어야 하며, 해상상태 6<sup>1)</sup>에서 5해리(약 9.3km)의 범위 내에서 응답을 한 후 5분 내에 응답을 감지하기까지 95%의 확률을 보장해야 함

- 특정 요청을 수신한 장치는 요청 무선국에 업데이트된 위치를 전송할 수 있어야 하며, 지속적으로 위치정보를 제공하여야 함



- o VHF 작동 최소 범위는 해수면에서 30m 높이에 있는 0.5m 높이의 수신안테나를 통해 2해리(약 3.7km)여야 함
  - 작동 범위를 초과하면 일부 조건에서 역효과를 야기할 수 있으므로 최적의 전송 범위를 고려해야 함
- o 디스플레이 조명은 전송상태를 나타내는데 적절해야 하며, 배터리 용량은 반드시 충분하여야 함

MOB의 일반적인 감지범위는 다음 <표 4-2>와 같다.

<표 4-2> MOB의 일반적인 감지범위

주파수	선박/안테나 높이별 일반적인 해수면 감지범위	항공기/고도별 감지범위	저궤도위성 감지범위
156.525MHz	TBD	TBD	N/A
121.5MHz	TBD	TBD	N/A
162MHz	1nm (0.5m) <sup>2)</sup> 3nm (6.5m) <sup>3)</sup> 4nm (17m) <sup>4)</sup> 13nm (해안국) <sup>5)</sup>	20nm (300ft) 30nm (1,000ft) 60nm (5,000ft) 80nm (10,000ft)	TBD

MOB 장치 식별 내용은 다음과 같다.

- o GMDSS 및 AIS 장비와 통신하는 MOB는 국제조약을 준수하여야 하며, 고유 ID가 있어야 함
  - ITU-R Recommendation M.585에서 ID에 대한 추가적인 지침 제공
- o CIRM(국제해상무선위원회)는 제조업체에 다수의 ID를 배정하기로 결정하였음

1) 해상상태 6 : ‘매우 거친’해상상태로 4~6m의 파고에 해당(세계기상기구(WMO))  
 2) 해안의 구명정을 사용한 영국의 시험  
 3) Trent 구명정을 사용한 영국의 시험  
 4) IEC 61097-14 부속서 A (AIS-SART)  
 5) AIS 해안경비대 무선국을 통한 영국의 시험

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모든 MOB 장치는 다른 용도의 장치와 혼동되는 것을 방지하여야 함 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자 매뉴얼에는 ‘이것은 EPIRB나 PLB가 아닙니다’ 또는 이와 유사한 의미가 명확하게 명시되는 것을 권고함</li> <li>- MOB 장치 외부표면은 눈에 잘 띄는 색상이어야 함</li> </ul> </li> </ul>
--

다양한 해상활동 및 해상환경에 따른 MOB 장치 고려사항은 아래 <표 4-3>과 같다.

<표 4-3> MOB 장치 고려사항

구 분	내 용
장비 관련	내구성(날씨 및 기상 조건)
	감지범위(선박, 해안국, 항공기, 위성)
	경보를 발생한 고유선박 등
	선택적 또는 모든 선박 신호
	배터리 수명
	사용자 교체 가능 배터리
	등화장치 또는 섬광등
사용자 관련	낙수사고에 대한 인적 위험 수준
	한손으로 조작하는 선박
	전문용 또는 레저용
	사용의 용이성
상황 관련	AIS 기지국과의 근접성(AIS MOB의 경우)
	조난 사고가 동시에 발생하는 잠재적 건수
	GMDSS 해역위치
	모니터링 담당자/대상
행정 관련	예상 작동지역 규정
	등록 또는 사용자 식별 필요

현재 사용가능한 MOB 원칙은 다음과 같다.

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ MOB 장치는 항공 조난 및 안전 시스템 121.5MHz 대역을 사용할 수 있으나,</li> <li>○ ICAO(국제민간항공기구)는 MOB를 국지적 경보장치로 간주하고 있음 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 즉, 국제 수색 및 구조(SAR) 시스템이 아닌 긴급 해상 조난자 상태의 모션 박/플랫폼에 경보를 울림</li> <li>- 모션박의 역량을 벗어나 SAR 지원이 필요할 경우 121.5MHz를 사용할 수 있음</li> </ul> </li> </ul>
---

- 따라서 ICAO SAR는 MOB를 위해 사용되는 121.5MHz를 반대하지 않지만, ICAO는 호밍상태에서 SAR를 지원하고 해상 Channel 16 등 근처 선박으로부터 지원을 가능하게 할 수 있는 적절한 주파수가 있을 것으로 예상하고 있음
- 어떠한 경우에도 MOB가 항공 조난 및 안전 시스템에 영향을 미치는 주파수를 사용해서는 안됨
- (MOB의 121.5MHz 사용 장점) 121.5MHz 신호는 모선박/플랫폼이 조난자의 위치를 파악하고 구조할 수 없는 경우 MOB 장치의 위치를 파악하기 위해 방향파인더가 장착된 SAR 항공기/선박이 사용할 수 있음
- (MOB의 121.5MHz 사용 단점) 위치정보와 표류정보를 사용하여 지원하기 위한 121.5MHz 신호를 위성이 감지할 수 없음
- 연안지역의 의도치 않은 활성화는 비상채널에서 높은 수준의 거짓 경보를 야기할 수 있으며, 이는 장치가 발견되어 전원이 꺼진 후까지 실제 비상사태를 판단하기 어려워 SAR 비용 발생
- 여러 MOB 장치가 단일 선박/플랫폼에서 활성화되는 경우, 여러 신호가 국지적으로 발생하는 곳에서 방향 탐지 장치의 제한사항 등으로 방향 탐지 기능이 심각하게 손상됨
- 121.5MHz는 해상 선박이 일반적으로 사용하는 주파수가 아니므로, 근처 선박의 도움에 한계가 있음

ITU-R은 MOB 장치 주파수 및 성능 등 기술적 특성을 검토하고 있으며, 특히 AIS 주파수 이용시 장단점 등을 파악하여 도입 가능성을 논의하고 있다. 또한 항공 조난 및 안전시스템과의 상호 연동 문제점, 간섭 가능성 등 여러 방면에서 MOB 장치의 도입 및 기술기준 마련을 위한 부속서 채택 중이다.

MOB 장치는 현재 사용할 수 있는 장치에 대한 요건과 조난자가 많은 레저산업 측면에서의 필요성은 명시적으로 인정하고 있으나, MOB 장치를 일반인이 특정 상황에서 적절히 사용할 수 있도록 이해할 수 있어야

하며, 이에 따라 효과적인 일반 기준에 대한 요건을 마련이 필요한 실정이다.

## 제2절 무선설비 시험방법 개선방안

### 1. 인명안전용 해상 무선설비

위에서 검토한 국내 인명안전용 해상 무선설비인 양방향무선전화장치의 경우 방수용 장갑 착용 규정, 방수조건, 배터리 유효기간 규정이 누락되어 있었다. 즉, 국제기구에서 정한 구체적인 시험방법이 결여되어 있어 체계적인 시험체계의 구축이 필요한 상황이다.

따라서 방수용 장갑 착용 규정은 “쉽게 조작되고 휴대하기 편리할 것”에서 “방수용 장갑을 착용한 상태에서 쉽게 조작할 수 있어야 하며, 휴대용의 경우 휴대하기 편리할 것”이라고 구체화하였으며, 방수조건은 “방수되는 것으로서 해수·기름 및 태양광선의 영향을 가능한 한 받지 아니할 것”에서 “수심 1m에서 5분 이상 방수되는 것으로서 해수·기름 및 태양광선의 영향을 가능한 한 받지 아니할 것”이라고 구체화하였다.

또한 배터리 유효기간은 “본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법 및 취급방법 등이 물에 지워지지 아니하도록 명백하게 표시되어 있을 것”에서 “본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법 및 1차 전지의 유효기간이 물에 지워지지 아니하도록 명백하게 표시되어 있을 것”이라고 개선하여 1차 전지의 유효기간에 대해 명시적으로 구체화하였다.

그리고 송신시간의 수신시간에 대한 비율은 기존 “전지의 용량은 해당 무선전화를 8시간(송신시간의 수신시간에 대한 비율은 9분의 1로 한다) 이상 작동하기에 충분한 것이어야 하고, 8시간 후에도 송신실효복사전력을 0.25W 이상으로 유지할 수 있을 것”에서 “전지의 용량은 해당 무선전화를 8시간(송신시간의 수신시간에 대한 비율은 1:9로 한다) 이상 작동하기에 충분할 것”으로 하여 비율에 대해 정확히 규정하도록 하였다.

## 2. 인명안전용 항공 무선설비

위에서 검토한 국내 인명안전용 항공 무선설비인 전방향표지시설의 경우 식별신호, 진폭변조, 도플러 양각 구별에 따른 변조도, 부반송파 변조신호의 도플러 가변위상신호 규정의 개선이 필요한 상황이다.

따라서 식별신호는 “식별신호는 모오스부호에 의해 적어도 30초마다 1회(송신속도는 1분간 약 구문 7어로 한다) 송신할 수 있을 것”에서 “식별신호는 2개 또는 3개의 문자로 구성된 국제모오스부호에 의해 적어도 30초마다 1회(송신속도는 1분간 약 구문 7어로 한다) 송신할 수 있을 것”이라고 구체화하였으며, 송신설비의 조건 중 주반송파의 변조방식은 “변조신호에 따라 진폭 변조하는 것일 것”에서 “변조방식 : 변조신호에 따라 공간상의 어느 지점에서 관측하더라도 진폭 변조하는 것일 것”으로, 부반송파의 변조방식은 “변조방식 : 주파수 변조”에서 “변조방식 : 변조신호에 따라 공간상의 어느 지점에서 관측하더라도 주파수 변조하는 것일 것”으로 구체화하였다. 또한 변조신호별 변조도는 “양각이 5도 초과 40도 이하인 경우 25% 이상 35% 이하” 규정은 추가하였으며, 부반송파의 변조신호를 “표준 VOR에서는 기준위상신호”에서 “변조신호 : 표준 VOR에서는 기준위상신호이며, 도플러 VOR에서는 가변위상신호일 것”이라 하여 도플러 VOR 가변위상신호 규정을 신설하였다.

## 제5장 결 론

본 연구에서는 국내외 인명안전용 해상·항공 무선설비의 국제조약 및 해외주요국의 기술기준 체계와 국내 무선설비규칙상 기술기준 체계를 비교·분석하였다.

선박과 항공기는 전 세계를 운항하므로 이들 선박과 항공기에 장착되는 무선설비는 정확한 기술조건에 의해 운용되어야 한다. 따라서 국제조약상 기술기준의 제·개정에 따라 국내 무선설비의 기술기준에 반영되어야 한다.

이를 위해 인명안전용 해상 무선설비의 경우 IMO, ITU, IEC 등 해상 관련 국제기구의 목적, 구성, 기능을 검토한 후 네비텍스수신기(NAVTEX), 양방향무선전화장치(VHF Two-way), 단측파대무선전화장치(SSB)의 기술기준을 각 국제기구에서 규정하고 있는 기술기준과 미국, 유럽, 일본의 규정체계를 검토하여 국내 무선설비 규정체계와 비교하여 개선방안을 마련하였다. 또한 국제전기통신연합(ITU)의 전파규칙(RR) 개정에 따라 초단파대 해상이동업무용 주파수를 현행화할 필요가 있다.

인명안전용 항공 무선설비의 경우 ICAO, ITU 등 항공 관련 국제기구의 목적, 기능, 구성 등을 검토한 후 비상위치지시용 무선표지설비(ELT), 계기착륙장치(ILS), 전방향표지시설(VOR)의 기술기준을 각 국제기구에서 규정하고 있는 기술기준과 미국, 일본의 규정체계를 검토하여 국내 무선설비 규정체계와 비교하여 개선방안을 마련하였다. 또한 무선설비규칙의 항공업무용 준용규정에 국제전기통신연합(ITU-R)의 표준도 준용하도록 추가하였다.

마지막으로 무선설비 기술기준 체계 정비방안으로 신규인명안전장치의 도입을 위해 국내 동향 및 국제기구(IMO, ITU)의 동향을 검토하였으며, 선원인명안전장치(MOB) 도입을 위한 IMO와 ITU의 논의사항을 살펴보고왔다.

본 연구에서는 해상업무용의 경우 비텍스수신기(NAVTEX), 양방향무선전화장치(VHF Two-way), 단측파대무선전화장치(SSB), 비상위치지시용 무선표지설비(ELT), 계기착륙장치(ILS), 전방향표지시설(VOR)을 검토하였다. 또한 선원인명안전장치의 국내외 동향과 논의사항을 검토함으로써 국내 도입방안을 살펴보았다.

인명안전용 해상·항공 무선설비 기술기준의 현행화는 국제규정의 동향에 따라 이루어져야 하며, 지속적인 모니터링을 통하여 국제규정과 부합하도록 지속적으로 노력해야 할 것으로 보인다.

해상·항공에서의 조난사고는 해마다 꾸준히 발생하고 있다. 이에 따라 인명안전 및 조난구조용 무선설비의 도입이 활발한 상황이다. 국내의 경우 농림수산식품부 등에서는 어선 위치발신장치의 의무적 도입 등 해상 조난사고를 예방하기 위한 노력을 하고 있으며, 특히 PDA, RFID, VHF-DSC를 이용한 무선설비를 도입하고 있다.

국제기구에서는 신규 설비인 MOB를 도입하기 위해 국제해사기구(IMO)는 COMSAR, MSC, NAV 등 전문위원회에서 MOB 장치 도입 문제점 등을 검토하고 있으며, 국제전기통신연합(ITU)은 MOB 장치 주파수 및 성능 등 기술적 특성을 검토하고 있는 상황이다.

국내의 경우 MOB 장치를 도입하기 위한 산업체의 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 특히 AIS를 이용한 AIS-MOB가 개발되고 있는 실정이다. 그러나 AIS-MOB 등 MOB 관련 기술기준이 국내외적으로 마련되어 있지 않은 문제점이 있으며, AIS, AIS-SART 등 타 무선설비에 어떠한 영향을 미치는지 연구가 미흡한 상황이다.

결국 국내에서 MOB 장치 기술기준을 조속히 마련하게 된다면 국제적으로 MOB 장치 기술기준 마련의 선도적 역할이 가능할 것으로 예상되며, 이를 통해 관련 산업체 활성화를 도모할 수 있을 것으로 전망된다. 이를 위해 산·학·연 등 관련 전문가들의 MOB 장치 기술기준 마련을 위한 연구가 진행되어야 할 것이다.



## <참고문헌>

- [1] IMO, Res.A.148, Res.A.694, Res.A.804, Res.A.809, Res.MSC.149, COMSAR/Circ32,
- [2] ITU-R, M.476-5, M.489-2, M.491-1, M.492-6, M.493-12, M.540-2, M.541-8, M.625-3, M.1173
- [3] IEC, 60945, 61097-3, 61097-6, 61097-9, 61097-12
- [4] COSPAS-SARSAT, T.001.
- [5] ICAO, 국제민간항공조약(시카고 조약) ANNEX 10, 11.
- [6] 국토해양부 항공정책실, 「항공정책론」, 백산출판사, 2011. 1.
- [7] 박영선, 선박안전법해설, (재)한국해사문제연구소, 2008. 5.
- [8] 윤종호, 항공정보통신공학, 교학사, 2009.
- [9] 한국전파진흥협회, 항공업무용 기술기준 분석 보고서, 2008.
- [10] 해양경찰청, 해양사고 통계연보, 2011
- [11] 수협중앙회 어업정보통신본부
- [12] KANNAD Marine
- [13] 미국 연방통신위원회 홈페이지([www.fcc.gov](http://www.fcc.gov))
- [14] 선박안전기술공단 홈페이지([www.kst.or.kr](http://www.kst.or.kr))
- [15] 일본 총무성 홈페이지([www.soumu.go.jp](http://www.soumu.go.jp))
- [16] 한국공항공사 홈페이지([www.cnsatm.co.kr](http://www.cnsatm.co.kr))
- [17] 항공우주연구원 홈페이지([www.kari.re.kr](http://www.kari.re.kr))

[붙임]

해상무선설비의 국내 및 국제기준 비교(제40조 네비텍스수신기)

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(47 CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본(무선설비규칙, 네비텍스의 기술적 조건(총무성 별도고시))
제40조(네비텍스수신기) 네비텍스수신기의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		<p><b>§ 80.1101 Performance standards.</b></p> <p>(a) The abbreviations used in this section are as follows:</p> <p>(1) International Maritime Organization(IMO).</p> <p>(2) International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Bureau (ITU-T) (Standards formerly designated as CCITT are now designated as ITU-T.)</p> <p>(3) International Electrotechnical Commission (IEC).</p> <p>(4) International Organization for Standardization (ISO).</p> <p>(5) International Telecommunication Union – Radiocommunication Bureau (ITU-R) (Standards formerly designated as CCIR are now designated as ITU-R.)</p> <p>(c) The equipment specified in this subpart must also conform to the appropriate performance standards listed in paragraphs (c)(1) through (10) of this section, which are incorporated by reference, and must be tested in accordance with the applicable IEC testing standards listed in paragraph (c)(11) of this section, and are also incorporated by reference.</p> <p>(1) NAVTEX receivers: (i) IMO Resolution A.525(13), “Performance Standards for Narrow-band Direct Printing Telegraph Equipment for the Reception of Navigational and Meteorological Warnings and Urgent Information to Ships,” including Annex, adopted 17 November 1983.</p> <p>(ii) ITU-R Recommendation M.540 - 2, “Operational and Technical Characteristics for an Automated Direct-printing Telegraph System for Promulgation of Navigational and Meteorological Warnings and Urgent Information to Ships,” including Annexes, 1990.</p> <p>(13) Standards for testing GMDSS equipment:</p> <p>(iv) IEC 61097 - 6, “Global maritime distress and safety system (GMDSS)– part 6: Narrowband direct-printing telegraph equipment for the reception of navigational and meteorological warnings and urgent</p>	<p><b>Article 1</b></p> <p>The purpose of this Directive shall be to enhance safety at sea and the prevention of marine pollution through the uniform application of the relevant international instruments relating to equipment listed in Annex A to be placed on board ships for which safety certificates are issued by or on behalf of Member States pursuant to international conventions and to ensure the free movement of such equipment within the Community.</p> <p><b>Article 2</b></p> <p>For the purposes of this Directive:</p> <p>(n) ‘testing standards’ shall mean the standards set by</p> <p>–the International Maritime Organization (IMO),</p> <p>–the International Organization for Standardization (ISO),</p> <p>– the International Electrotechnical Commission (IEC),</p> <p>– the European Committee for Standardization (CEN),</p> <p>– the European Committee for Electrotechnical Standardization (Cenelec) and</p> <p>– the European Telecommunication Standards Institute (ETSI)</p> <p>and established in accordance with the relevant international conventions and with the relevant IMO resolutions and circulars to define testing methods and test results, but only in the form referred to in Annex A;</p> <p><b>ANNEX A.1: Equipment for which detailed testing standards already exist in international instruments</b></p> <p>5. Radiocommunication equipment</p> <p>A.1/5.3 NAVTEX receiver</p> <p>Regulation IV/14,</p> <p>Regulation X/3,</p> <p>IMO Resolution MSC.36 (63) 14.13.1 (1994 HSC Code),</p> <p>IMO Resolution MSC.97 (73) 13.17.1 (2000 HSC Code),</p> <p>Regulation IV/7.1.4,</p>	<p>· 무선설비규칙 (네비텍스(NAVTEX) 수신기)</p> <p>제40조의 10 F1B전파 518kHz를 수신하기 위한 수신기는 다음 각 호 조건에 적합해야한다.</p> <p>· 총무성 별도고시</p> <p>무선설비규칙 제40조의 10제1항 제1호 및 제4호 및 제2항 제4호의 규정을 바탕으로 1994년 우정성고시 제544호(네비텍스 수신기의 기술적 조건을 정하는 건)의 일부를 개정한다.</p>

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(47 CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본(무선설비규칙, 네비텍스의 기술적 조건(총무성 별도고시))
		information to ships (NAVTEX) – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results,” February 1995	Regulation X/3, IMO Resolution MSC.36 (63) 14.6.1.4 (1994 HSC Code), IMO Resolution MSC.97 (73) 14.7.1.4 (2000 HSC Code), IMO Resolution A.525 (13), IMO Resolution A.694 (17), ITU-R M.540-2 (06/90), ITU-R M.625-3 (10/95), EN 300 065 V 1.1.3 (2001-5), EN 301 011 V1.1.1 (1998-09); IEC 61097-6 (1995), IEC 60945 (1996)	
1. 공통조건				· <b>무선설비규칙</b> 1)일반적 조건  · <b>총무성 별도고시</b> 제1 F1B전파 518kHz를 수신하는 네비텍스 수신기 (1) 일반적 조건
가. 518kHz의 F1B전파를 수신하여 인쇄 또는 표시하는 기능이 있어야 하고, 또한 490kHz 와 4,209.5kHz의 F1B전파를 선택적으로 수신하여 인쇄 또는 표시하는 기능이 있을 것.(다만, 490kHz 또는 4,209.5kHz의 수신으로 인해 518kHz의 수신에 방해를 주지 아니할 것)				· <b>무선설비규칙</b> (a)F1B전파 518kHz 및 총무대신이 별도로 고시하는 주파수의 전파를 동시에 자동적으로 수신하고 수신한 정보의 영문 인자 또는 영상면 표시를 자동적으로 할 수 있을 것  · <b>총무성 별도고시</b> 1. 설비규칙 제40조의9 제1항 제2호 및 제3호 및 1994년 우정성 고시 제543호(네비텍스 송신장치의 기술적 조건을 정하는 건)제1항의 규정에 적합한 네비텍스 송신장치를 갖춘 해안국의 통보를 수신하고 그 수신된 정보의 인자 또는 영상으로의 표시가 가능할 것.
나. 수신기능 및 인쇄 또는 표시기능이 정상으로 작동하고 있음을 쉽게 확인할 수 있을 것				· <b>무선설비규칙</b> (b)수신기능 및 인자 또는 영상면 표시기능이 정상적으로 동작하고 있음을 용이하게 확인할 수 있을 것
다. 수색 및 구조정보를 수신한 경우에는 수동으로만 정지시킬 수 있는 특별경보기능이 있을 것				· <b>무선설비규칙</b> (c)조난통신을 수신한 경우에는 수동으로만 정지할 수 있는 특별경보를 발할 것
라. 제37조에 따른 협대역직접인쇄전신장치의 기술기준에 적합한 협대역직접인쇄전신통신을 수신하여 인자 또는 표시할 수 있을 것				
마. 수색 및 구조정보의 수신을 표시하는 경보기능이 경고 및 기타정보의 수신을 표시하는 경보기능을 겸하는 경우는 경고 및 기타정보의 수신을 표시하는 경보를 동작시키지 않는 기능을 가질 것				· <b>총무성 별도고시</b> 2. 조난통신의 수신을 나타내는 경보기능이 안전통신의 수신을 나타내는 경보기능을 겸하는 경우는 안전통신의 수신을 나타내는 경보를 작동시키는 것이 가능할 것.
바. 0에서 9까지의 숫자의 입력패널을 갖는 경				· <b>총무성 별도고시</b>

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(47 CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본(무선설비규칙, 네비텍스의 기술적 조건(총무성 별도고시))																				
우는 그 숫자의 배열은 국제전기통신연합의 권고 E.161에 의한 것일 것				4. 0에서 9까지의 숫자 입력패널을 가지는 경우는 그 숫자의 배열은 국제전기통신연합표준화부문의 권고 E.161에 의한 것일 것.																				
사. 제36조제1항제1호라목부터 자목까지의 조건에 적합할 것																								
2. 감도				· 무선설비규칙 2)감도																				
가. 150pF의 용량과 10Ω의 저항과의 직렬회로에 의한 의사공중선회로를 사용하여 수신기 입력전압 5μV의 회망파신호를 가한 경우에 문자오류율이 4% 이하일 것				· 무선설비규칙 (a)150pF의 용량과 10Ω저항의 직렬회로에 의한 의사공중선회로(擬似空中線回路)를 사용하고 수신기 입력전압 5μV의 회망파 신호를 가한 경우에 문자 오류율이 4%일 것																				
나. 50Ω의 저항에 의한 의사공중선회로를 사용하여 수신기입력전압 2μV의 회망파신호를 가한 경우에 문자오류율이 4% 이하일 것				· 무선설비규칙 (b)50Ω의 저항에 의한 의사공중선회로(擬似空中線回路)를 사용하고 수신기 입력전압 2μV의 회망파신호를 가한 경우에 문자오류율이 4% 이하일 것																				
3. 150pF의 용량과 10Ω의 저항과의 직렬회로에 의한 의사공중선회로를 사용하여 수신기입력전압 10μV의 회망파신호를 가한 상태에서 다음의 무변조 방해파를 가한 경우에 문자오류율이 4% 이하일 것				· 무선설비규칙 3)150pF의 용량과 10Ω저항의 직렬회로에 의한 의사공중선회로(擬似空中線回路)를 사용하고 수신기 입력전압10μV의 회망파신호를 가한 상태에서 이 하에 제시하는 무변조 방해파를 가한 경우에 문자오류율이 4%이하일 것																				
가. 수신기입력전압의 방해파 <table><tr><td>방해파의 주파수</td><td>수신기입력 전압</td></tr><tr><td>489kHz 이상 489.5kHz 이하 및 490.5kHz 이상 491kHz 이하 517kHz 이상 517.5kHz 이하 및 518.5kHz 이상 519kHz 이하 4,208.5kHz 이상4,209kHz 이하 및 4,210kHz 이상 4,210.5kHz 이하</td><td>100μV</td></tr><tr><td>487kHz 이상 489kHz 이하 및 491kHz 이상 493kHz 이하 515kHz 이상 517kHz 이하 및 519kHz 이상 521kHz 이하 4,206.5kHz 이상 4,208.5kHz 이하 및 4,210.5kHz 이상 4,212.5kHz 이하</td><td>1mV</td></tr><tr><td>100kHz 이상 487kHz 이하, 493kHz 이상 515kHz 이하, 521kHz 이상 4,206.5kHz 이하 및 4,212.5kHz 이상 30MHz 이하</td><td>31.6mV</td></tr><tr><td>156MHz 이상 174MHz 이하 및 450MHz 이상 470MHz 이하</td><td>31.6mV</td></tr></table>	방해파의 주파수	수신기입력 전압	489kHz 이상 489.5kHz 이하 및 490.5kHz 이상 491kHz 이하 517kHz 이상 517.5kHz 이하 및 518.5kHz 이상 519kHz 이하 4,208.5kHz 이상4,209kHz 이하 및 4,210kHz 이상 4,210.5kHz 이하	100μV	487kHz 이상 489kHz 이하 및 491kHz 이상 493kHz 이하 515kHz 이상 517kHz 이하 및 519kHz 이상 521kHz 이하 4,206.5kHz 이상 4,208.5kHz 이하 및 4,210.5kHz 이상 4,212.5kHz 이하	1mV	100kHz 이상 487kHz 이하, 493kHz 이상 515kHz 이하, 521kHz 이상 4,206.5kHz 이하 및 4,212.5kHz 이상 30MHz 이하	31.6mV	156MHz 이상 174MHz 이하 및 450MHz 이상 470MHz 이하	31.6mV				· 무선설비규칙 (a)다음 표 좌측란에 제시하는 구별에 따라 각각 동표의 우측란에 제시하는 수신기 입력 전압의 방해파 <table><tr><td>방해파의 주파수</td><td>수신기입력 전압</td></tr><tr><td>517kHz초과 517.5kHz이하 및 518.5kHz초과 519kHz이하</td><td>100μV</td></tr><tr><td>515kHz초과 517kHz이하 및 519kHz초과 521kHz이하</td><td>1mV</td></tr><tr><td>100kHz초과 515kHz이하 및 521kHz초과 30MHz이하</td><td>31.6mV</td></tr><tr><td>156MHz초과 174MHz이하 및 450MHz초과 470MHz이하</td><td>31.6mV</td></tr></table>	방해파의 주파수	수신기입력 전압	517kHz초과 517.5kHz이하 및 518.5kHz초과 519kHz이하	100μV	515kHz초과 517kHz이하 및 519kHz초과 521kHz이하	1mV	100kHz초과 515kHz이하 및 521kHz초과 30MHz이하	31.6mV	156MHz초과 174MHz이하 및 450MHz초과 470MHz이하	31.6mV
방해파의 주파수	수신기입력 전압																							
489kHz 이상 489.5kHz 이하 및 490.5kHz 이상 491kHz 이하 517kHz 이상 517.5kHz 이하 및 518.5kHz 이상 519kHz 이하 4,208.5kHz 이상4,209kHz 이하 및 4,210kHz 이상 4,210.5kHz 이하	100μV																							
487kHz 이상 489kHz 이하 및 491kHz 이상 493kHz 이하 515kHz 이상 517kHz 이하 및 519kHz 이상 521kHz 이하 4,206.5kHz 이상 4,208.5kHz 이하 및 4,210.5kHz 이상 4,212.5kHz 이하	1mV																							
100kHz 이상 487kHz 이하, 493kHz 이상 515kHz 이하, 521kHz 이상 4,206.5kHz 이하 및 4,212.5kHz 이상 30MHz 이하	31.6mV																							
156MHz 이상 174MHz 이하 및 450MHz 이상 470MHz 이하	31.6mV																							
방해파의 주파수	수신기입력 전압																							
517kHz초과 517.5kHz이하 및 518.5kHz초과 519kHz이하	100μV																							
515kHz초과 517kHz이하 및 519kHz초과 521kHz이하	1mV																							
100kHz초과 515kHz이하 및 521kHz초과 30MHz이하	31.6mV																							
156MHz초과 174MHz이하 및 450MHz초과 470MHz이하	31.6mV																							
나. 수신기입력전압 5μV의 490kHz, 518kHz, 4,209.5kHz의 방해파				· 무선설비규칙 (b)수신기 입력전압 5μV의 518kHz 방해파																				
다. 상호변조를 발생하는 관계에 있는 수신기 입력전압 31.6mV의 2개의 방해파(488kHz 이상				· 무선설비규칙 (c)상호변조를 발생시키는 관계에 있는 수신기																				

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(47 CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본(무선설비규칙, 네비텍스의 기술적 조건(총무성 별도고시))
492kHz 이하, 516kHz 이상 520kHz 이하 및 4,207.5 kHz 이상 4,211.5kHz 이하의 것을 제외한다)				입력전압 3.16mV의 2개의 방해파 (516kHz에서 520kHz까지의 것을 제외한다)
4. 수신, 인자 및 표시기능의 조건				·총무성 별도고시 (2) 수신 및 인자 또는 표시기능의 일반적 조건
가. 국의 식별표시부호(통신범위를 식별하기 위하여 송신해안국으로 결정되는 1개의 영문자를 말한다. 이하“B1”이라 한다)를 사용해서 수신의 필요가 없이 해안국의 통보를 수신 대상에서 제외할 수 있을 것. 단, 이 수신 대상에서 제외하기 위하여 사용한 B1을 쉽게 확인할 수 있을 것				·총무성 별도고시 1. 국의 식별표부호(통신범위를 식별하기 위해 송신해안국에서 정해지는 1개의 영문자를 말한다. 이하 “B1”이라고 한다.)를 이용하여 수신이 필요 없는 해안국의 통보를 수신 대상에서 제외하는 것이 가능할 것. 또한, 이 수신 대상에서 제외하기 위해 준비한 B1이 용이하게 확인 가능할 것.
나. 메시지의 식별부호(메시지의 종류를 식별하기 위하여 송신해안국이 메시지에 정한 1개의 영문자를 말한다. 이하 “B2”라 한다)를 사용해서 수색 및 구조 정보 이외의 메시지를 수신 대상에서 제외하는 것이 가능할 것. 단, 이 수신 대상에서 제외하기 위하여 사용한 B2를 쉽게 확인할 수 있을 것				·총무성 별도고시 2. 통보의 식별부호(통보의 종류를 식별하기 위해 송신해안국에서 정해지는 하나의 영문자를 말한다. 이하 “B2”라고 한다.)를 이용하여 조난통신 및 안전통신이외의 통보를 수신하는 대상에서 제외하는 것이 가능할 것. 또한, 이 수신 대상에서 제외하기 위해 이용한 B2가 용이하게 확인 가능할 것.
다. 수신하기 위하여 B1 및 B2의 정보가 전원이 끊어진 경우에도 6시간 이상 기억되어 있을 것				·총무성 별도고시 3. 수신을 위해 선택된 B1 및 B2의 정보는 전원이 차단된 경우에도 6시간 이상 기억되고 있을 것.
라. 메시지의 일련번호(각 B2에 따르는 두자리의 숫자를 말한다. 이하 “B3B4”라 한다)가 “00”의 것은 항상 수신 때마다 인자 또는 표시될 것				·총무성 별도고시 4. 통보의 번호부호(B2별로 부착되는 2자리의 숫자를 말한다. 이하 B3B4이라고 한다)가 “00”인 것은 수신 시 인자 또는 영상으로의 표시가 되어 있을 것.
마. 수신한 통보의 문자오류율이 4% 이하의 경우에만 그 메시지의 B1, B2 및 B3B4(이하 “메시지ID”라 한다)가 기억될 것				·총무성 별도고시 5. 수신된 통보의 문자오류율이 40%이하의 경우, 그 통보의 B1, B2, B3, B4 (이하 “ID”라고 한다)가 기억될 것.
바. 수신기는 메시지ID를 200개 이상 기억하고, 동시에 기억용량을 초과하는 경우에는 최근의 것이 우선하여 기억될 것				·총무성 별도고시 6. 기억되는 ID 수는 200이상이고, 기억용량을 초과하는 경우는 최신의 것이 우선으로 기억될 것.
사. 메시지ID는 통보의 수신으로부터 60시간 후까지 기억되고, 또한 72시간 후까지 기억으로부터 지워질 것				·총무성 별도고시 7. ID는 통보의 수신에서 60시간후까지 기억되고, 72시간후까지 기억에서 제거될 것.
아. 기억되어 있는 메시지ID와 같은 ID의 메시지는 수신하여도 인자 또는 표시하지 않는 기능을 가질 것				·총무성 별도고시 8. 기억되어 있는 ID와 동일한 ID통보는 수신하여도 인자 또는 영상으로 표시하지 않는 기능을 가질 것.
자. 인쇄방식으로만 구성된 네비텍스 수신기에서 용지가 끊어진 경우에는 수신한 메시지의 인자가 중단됨과 동시에 해당 메시지의 ID는 기억되지 않을 것. 또한, 용지가 장착되기까지				·총무성 별도고시 9. 500자로 200이상의 통보가 기억되거나 인위적인 소거가 가능하지 않을 것. 또한 기억용량을 초과하는 경우는 최신의 것이 우선적으로

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(47 CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본(무선설비규칙, 네비텍스의 기술적 조건(총무성 별도고시))
는 새로운 메시지의 ID가 기억되지 않을 것				기억될 것. (3) 인자기능을 가지는 경우의 조건 3. 용지가 없는 경우는 수신한 통보의 인자가 중단됨과 동시에 해당통보의 ID는 기억되지 않을 것. 또한, 새로운 용지가 장착될 때까지는 새로운 통보의 ID가 기억되지 않을 것.
차. 수신한 메시지의 문자에 오류가 검출된 경우에는 해당 문자 대신“*”가 인자 또는 표시될 것				·총무성 별도고시 10. 수신된 통보의 문자에 오류가 검출된 경우는 해당 문자 대신에 “*”가 인자 또는 영상으로 표시될 것.
카. 메시지의 인자완료 또는 중단 후는 자동적으로 캐리지(carriage)복귀 및 개행(이하“자동복귀개행”이라 한다)이 행하여질 것				·총무성 별도고시 (3) 인자기능을 가지는 경우의 조건 2. 통보의 인자완료 또는 중단 후는 자동복귀개행이 이루어질 것.
타. 자동복귀개행에 따라 2분의 1어는 해당 1어가 2분된 것을 표시하여 인자될 것				·총무성 별도고시 (2) 수신 및 인자 또는 표시기능의 일반적 조건 12. 자동적인 캐리지복귀 및 개행(이하 자동복귀개행이라고 한다.)에 의해 2분되는 하나의 언어는 해당 하나의 언어가 이분된 것을 표시하여 인자 또는 영상으로 표시될 것.
파. 1행당 32자(국문 16자) 이상 인자 가능할 것				·총무성 별도고시 13. 1행당 32자이상 인자 또는 영상으로 표시 가능할 것.
하. 20만자(국문 10만자) 이상의 인자가 가능한 용지를 장착 가능할 것				·총무성 별도고시 (3) 인자기능을 가지는 경우의 조건 1. 20만자이상의 인자가 가능한 용지를 장착하는 것이 가능할 것.
거. 용지의 종료 또는 종료가 다가왔음을 표시하는 경보기능을 가질 것				·총무성 별도고시 4. 용지가 없거나 용지부족이 가까워지는 것을 표시하는 경보기능을 가질 것.
너. 표시장치는 메시지 본문의 16줄 이상을 표시할 수 있을 것				·총무성 별도고시 (4) 영상으로 표시하는 기능을 가지는 경우의 조건 1. 16행의 통보를 표시할 수 있을 것.
더. 표시장치에서 확인되지 않은 메시지는 24시간 이내에서는 즉시 표시될 것				·총무성 별도고시 2. 통보를 수신한 경우, 즉시 통지가 표시될 것. 이 경우에서 해당 수신이 확인될 때까지의 사이 또는 해당 수신 후 24시간후까지의 사이 해당통지가 표시될 것.
러. 수신기는 평균 500문자 메시지를 200개 이상 기억할 수 있어야 하며 저장용량이 초과한 경우에 삭제할 수 있을 것				·총무성 별도고시 (2) 수신 및 인자 또는 표시기능의 일반적 조건 9. 500자로 200이상의 통보가 기억되거나 인위적인 소거가 가능하지 않을 것. 또한 기억용량을 초과하는 경우는 최신의 것이 우선적으로 기억될 것.
머. 수신된 메시지는 보존부호에 의해 유용한				·총무성 별도고시



한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(47 CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본(무선설비규칙, 네비텍스의 기술적 조건(총무성 별도고시))
저장용량의 25%이하로 보존할 수 있을 것(단, 필요에 의해 해제할 수 있을 것)				(2) 수신 및 인자 또는 표시기능의 일반적 조건 11. 수신된 통보에는 새로운 통보에 의해 표지에 쓰여지지 않도록 보존부호를 붙이는 것이 가능하고 그 보존부호에 대한 통보를 기억하는 것이 가능한 용량은 기억용량전체의 25% 이상으로 할 것. 또한, 통보를 보존해둘 필요가 없어진 때는 임의로 보존부호를 해제하는 것이 가능할 것.

[붙임]

해상무선설비의 국내 및 국제기준 비교(제43조 초단파대 양방향무선전화장치)

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
제43조(초단파대양방향무선전화장치) 선박에 비치하는 초단파대 양방향무선전화장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		<p><b>§ 80.1101 Performance standards.</b></p> <p>(a) The abbreviations used in this section are as follows:</p> <p>(1) International Maritime Organization(IMO).</p> <p>(2) International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Bureau (ITU-T) (Standards formerly designated as CCITT are now designated as ITU-T.)</p> <p>(3) International Electrotechnical Commission (IEC).</p> <p>(4) International Organization for Standardization (ISO).</p> <p>(5) International Telecommunication Union – Radiocommunication Bureau (ITU-R) (Standards formerly designated as CCIR are now designated as ITU-R.)</p> <p>(c) The equipment specified in this subpart must also conform to the appropriate performance standards listed in paragraphs (c)(1) through (10) of this section, which are incorporated by reference, and must be tested in accordance with the applicable IEC testing standards listed in paragraph (c)(11) of this section, and are also incorporated by reference.</p> <p>(7) Two-Way VHF radiotelephone: (i) IMO Resolution A.809(19), "Performance Standards for Survival Craft Two-Way VHF Radiotelephone Apparatus," including Annexes 1 and 2, adopted 23 November 1995.</p> <p>(ii) IMO Resolution MSC.80(70), "Adoption of New Performance Standards for Radiocommunication Equipment," with Annexes, adopted 8 December 1998.</p> <p>(13) Standards for testing GMDSS equipment:</p> <p>(ix) IEC 61097-12 Ed 1.0, "Global maritime distress and safety system (GMDSS)-part 12: Survival craft portable two-way VHF radiotelephone apparatus-Operational and performance requirements, methods of testing and required test results," December 1996.</p>	<p><b>Article 1</b></p> <p>The purpose of this Directive shall be to enhance safety at sea and the prevention of marine pollution through the uniform application of the relevant international instruments relating to equipment listed in Annex A to be placed on board ships for which safety certificates are issued by or on behalf of Member States pursuant to international conventions and to ensure the free movement of such equipment within the Community.</p> <p><b>Article 2</b></p> <p>For the purposes of this Directive:</p> <p>(n) ‘testing standards’ shall mean the standards set by</p> <ul style="list-style-type: none"><li>–the International Maritime Organization (IMO),</li><li>–the International Organization for Standardization (ISO),</li><li>– the International Electrotechnical Commission (IEC),</li><li>– the European Committee for Standardization (CEN),</li><li>– the European Committee for Electrotechnical Standardization (Cenelec) and</li><li>– the European Telecommunication Standards Institute (ETSI)</li></ul> <p>and established in accordance with the relevant international conventions and with the relevant IMO resolutions and circulars to define testing methods and test results, but only in the form referred to in Annex A:</p> <p><b>ANNEX A.1: Equipment for which detailed testing standards already exist in international instruments</b></p> <p><b>A.1/5.17 (Portable)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Regulation SOLAS 74 as amended where ‘type-approval’ is required</b></li></ul> <p>Regulation III/4, Regulation X/3, IMO Resolution MSC.36 (63) 14.13.1 (1994 HSC Code), IMO Resolution MSC.97 (73) 8.1.6 and 13.17.1 (2000 HSC Code)</p>	(쌍방향 무선전화) 제45조의 3 쌍방향 무선전화는 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.



한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
			<p>- <b>Applicable regulations of SOLAS 74, as amended, and the relevant resolutions and circulars of the IMO</b>  Regulation III/6.2.1,  IMO Resolution MSC.36 (63) 8.2.1.1 (1994 HSC Code),  IMO Resolution 97 (73) 8.2.1.1 (2000 HSC Code)  IMO Resolution A.809 (19) Annex 1,  IMO Resolution A.694 (17),  ITU-R M.489-2 (10/95),  ITU-R M.542.1 (07/82)</p> <p>- <b>Testing standards</b>  ETS 300 225 Ed 3 (1998-01),  EN 300 828 V1.1.1 (1998-03),  EN 60945 (1997);  IEC 61097-12 (1996),  IEC 60945 (1996)</p> <p><b>A.1/5.18 (Fixed)</b>  - <b>Regulation SOLAS 74 as amended where ‘type-approval’ is required</b>  Regulation III/4,  RegulationX/3,  IMO Resolution MSC.36 (63) 14.13.1 (1994 HSC Code),  IMO Resolution MSC. 97 (73) 8.1.6 and 13.17.1 (2000 HSC Code)</p> <p>- <b>Applicable regulations of SOLAS 74, as amended, and the relevant resolutions and circulars of the IMO</b>  Regulation III/6.2.1,  IMO Resolution MSC.36 (63) 8.2.1.1 (1994 HSC Code),  IMO Resolution 97 (73) 8.2.1.1 (2000 HSC Code),  IMO Resolution A.809 (19) Annex 2,  IMO Resolution A.694 (17),  ITU R M.489-2 (10/95)</p> <p>- <b>Testing standards</b>  EN 301 466 (2000-11),  EN 60945 (1997);  EN 301 466 (2000-11),  IEC 60945 (1997)</p>	
1. 작고 가벼울 것	<p>• <b>IEC 61097-12</b>  3.2 General  3.2.2 (A.809(19) 1/2.3) The equipment shall:  9) be of small size and light weight;</p> <p>• <b>IMO Res.MSC.149</b>  2 GENERAL</p>			1)소형, 경량으로 혼자서 용이하게 운반할 수 있는 것(생존정에 고정해 사용하는 것을 제외한다)

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
	<p>2.3 The equipment should: .9 be of small size and light weight; • <b>IMO Res.A.809</b> - <b>ANNEX 1(Portable)</b></p> <p>2 GENERAL 2.1 The equipment should be portable and capable of being used for onscene communication between survival craft, between survival craft and ship and between survival craft and rescue unit. It may also be used for onboard communications when capable of operating on appropriate frequencies.</p> <p>2.3 The equipment should: .9 be of small size and light weight;</p>			
2. 쉽게 조작되고 휴대하기 편리할 것	<p>• <b>IEC 61097-12</b></p> <p>3.2 General 3.2.1 (A.809(19) 1/2.1) The equipment shall be portable and capable of being used for on-scene communication between survival craft, between survival craft and ship and between survival craft and rescue unit. It may also be used for on-board communications when capable of operating on appropriate frequencies.</p> <p>3.2.2 (A.809(19) 1/2.3) The equipment shall: 1) be capable of being operated by unskilled personnel; 2) be capable of being operated by personnel wearing gloves as specified for immersion suits in regulation 33 of chapter III of the SOLAS 1974 Convention; • <b>IMO Res.MSC.149</b></p> <p>2 GENERAL 2.3 The equipment should: .1 be capable of being operated by unskilled personnel; • <b>IMO Res.A.809</b> - <b>ANNEX 1(Portable)</b></p> <p>2 GENERAL .1 be capable of being operated by unskilled personnel; - <b>ANNEX 2(Fixed)</b></p> <p>2 GENERAL 2.3 The equipment should: .1 be capable of being operated by unskilled personnel;</p>			<p>1)소형, 경량으로 혼자서 용이하게 운반할 수 있는 것(생존정에 고정해 사용하는 것을 제외한다)</p> <p>2)외부의 조정부분이 필요최소한의 것이고 또한 취급이 용이할 것</p>
3. 방수되는 것으로서 해수·기름 및 태양광선의 영향을 가능한 한 받지 아니할 것	<p>• <b>IEC 61097-12</b></p> <p>3.2 General</p>			3)수밀하고 또한 해수, 기름 및 태양광선의 영향을 가급적 받지 않는 조치가 강구되어 있을

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
	<p>3.2.2 (A.809(19) 1/2.3) The equipment shall: 12) be resistant to deterioration by prolonged exposure to sunlight.</p> <p>3.4 Environmental requirements</p> <p>3.4.3 (A.809(19) 1/2.3.5) The equipment shall be watertight to a depth of 1 m for at least 5 min.</p> <p>3.4.5 (A.809(19) 1/2.3.7) The equipment shall not be unduly affected by seawater or oil or both.</p> <p>• <b>IMO Res.MSC.149</b></p> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <p>.5 be watertight to a depth of 1 m for at least 5 min;</p> <p>.7 not be unduly affected by seawater, or oil, or both;</p> <p>.12 be resistant to deterioration by prolonged exposure to sunlight; and</p> <p>• <b>IMO Res.A.809</b></p> <p>– <b>ANNEX 1(Portable)</b></p> <p>2 GENERAL</p> <p>.4 withstand drops on to a hard surface from a height of 1 m;</p> <p>.7 not be unduly affected by seawater, or oil, or both;</p> <p>.12 be resistant to deterioration by prolonged exposure to sunlight; and</p> <p>– <b>ANNEX 2(Fixed)</b></p> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <p>.4 be watertight to a depth of 1 m for at least 5 min;</p> <p>.6 not be unduly affected by seawater or oil or both;</p>			것
4. 본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법 및 취급방법 등이 물에 지워지지 아니 하도록 명백하게 표시되어 있을 것	<p>• <b>IEC 61097-12</b></p> <p>3.3.6 Marking and identification</p> <p>(A.809(19) 1/13) In addition to the items specified in resolution A.694(17) on general requirements, as detailed in IEC 945, the following shall be clearly indicated on the exterior of the equipment:</p> <p>1) brief operating instructions;</p> <p>2) expiry date for the primary batteries.</p> <p>• <b>IMO Res.MSC.149</b></p> <p>13 LABELLING</p> <p>13.1 In addition to the general requirements specified in resolution A.694(17), the following should be clearly indicated on the</p>			5)광체(筐體)의 잘 보이는 부분에 전원의 개폐 방법 등 기기의 취급방법 기타 주의사항을 간결 명료하게 또한 물에 지워지지 않도록 표시되어 있을 것

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
	<p>exterior of the equipment:  .1 brief operating instructions; and  • <b>IMO Res.A.809</b>  - <b>ANNEX 1(Portable)</b>  13 LABELLING  In addition to the general requirements specified in resolution A.694(17), the following should be clearly indicated on the exterior of the equipment:  .1 brief operating instructions; and  - <b>ANNEX 2(Fixed)</b>  13 LABELLING  In addition to the general requirements specified in resolution A.694(17), the following should be clearly indicated on the exterior of the equipment:  .1 brief operating instructions; and</p>			
5. 기기를 사용자의 옷에 붙일 수 있는 장치와 손목 또는 목에 걸 수 있는 끈(일정한 장력이 가해질 경우 끊어질 것)이 있을 것	<p>• <b>IEC 61097-12</b>  3.2 General  3.2.2 (A.809(19) 1/2.3) The equipment shall:  11) have provisions for its attachment to the clothing of the user, including the immersion suit; and  • <b>IMO Res.MSC.149</b>  2 GENERAL  2.3 The equipment should:  .11 have provisions for its attachment to the clothing of the user and also be provided with a wrist or neck strap. For safety reasons, the strap should include a suitable weak link to prevent the bearer from being ensnared;  • <b>IMO Res.A.809</b>  - <b>ANNEX 1(Portable)</b>  2 GENERAL  2.3 The equipment should:  .11 have provisions for its attachment to the clothing of the user;</p>			7)사용자의 의복에 부착할 수 있고 손목 또는 목에 걸 수 있는 띠(일정 장력이 가해졌을 때 분리되는 구조를 갖는 것에 한정한다)가 구비되어 있을 것(생존정에 고정되어 사용하는 것을 제외한다)
6. 구명정에 손상을 줄 우려가 있는 예리한 모서리 등이 없을 것	<p>• <b>IEC 61097-12</b>  3.3.4 Safety precautions  3.3.4.2 (A.809(19) 1/2.3.8) The equipment shall have no sharp projections which could damage survival craft.  • <b>IMO Res.MSC.149</b>  2 GENERAL  2.3 The equipment should:  .8 have no sharp projections which could damage survival craft;  • <b>IMO Res.A.809</b></p>			8)생존정에 손상을 줄 우려가 있는 날카로운 모서리 등이 없는 것

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
	- <b>ANNEX 1(Portable)</b> 2 GENERAL 2.3 The equipment should: .8 have no sharp projections which could damage survival craft; - <b>ANNEX 2(Fixed)</b> 2 GENERAL 2.3 The equipment should: .7 have no sharp projections which could injure personnel;			
7. 전원 공급 후 5초 이내에 작동할 수 있을 것	• <b>IEC 61097-12</b> 3.3.7 Warming-up period (A.809(19) 1/5) The equipment shall be operational within 5 s of switching on. • <b>IMO Res.MSC.149</b> 2 GENERAL 5 PERMISSIBLE WARMINGUP PERIOD 5.1 The equipment should be operational within 5 s of switching on. • <b>IMO Res.A.809</b> - <b>ANNEX 1(Portable)</b> 5 PERMISSIBLE WARMINGUP PERIOD The equipment should be operational within 5 s of switching on. - <b>ANNEX 2(Fixed)</b> 5 PERMISSIBLE WARMINGUP PERIOD The equipment should be operational within 5 s of switching on.			9)전원 투입후 5초이내에 운용할 수 있을 것
8. 156.8MHz를 포함한 2파 이상의 주파수를 사용할 수 있을 것	• <b>IEC 61097-12</b> 3.3.5 Frequency bands and channels 3.3.5.1 (A.809(19) 1/3.1) The two-way radiotelephone shall be capable of operation on the frequency 156,800 MHz (VHF CH 16) and on at least one additional channel. • <b>IMO Res.MSC.149</b> 3 CLASS OF EMISSION, FREQUENCY BANDS AND CHANNELS 3.1 The two-way radiotelephone should be capable of operation on the frequency 156.800 MHz (VHF channel 16) and on at least one additional channel. • <b>IMO Res.A.809</b> - <b>ANNEX 1(Portable)</b> 3 CLASS OF EMISSION, FREQUENCY BANDS AND CHANNELS 3.1 The two-way radiotelephone should be capable of operation on the frequency 156.800MHz (VHF channel 16) and on at least one additional channel.			10)156.8MHz를 포함하는 적어도 2파의 주파수를 사용할 수 있을 것

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
	- <b>ANNEX 2(Fixed)</b> 3 CLASS OF EMISSION, FREQUENCY BANDS AND CHANNELS 3.1 The two-way radiotelephone should be capable of operation on the frequency 156.800MHz (VHF channel 16) and on at least one additional channel.			
9. 송신상태에서 수신기의 출력은 뮤트(mute)될 것	• <b>IEC 61097-12</b> 4.4 Receiver 4.4.4 (A.809(19) 1/10.2) In the transmit condition the output of the receiver shall be muted. • <b>IMO Res.MSC.149</b> 10 RECEIVER OUTPUT 10.2 In the transmit condition, the output of the receiver should be muted. • <b>IMO Res.A.809</b> - <b>ANNEX 1(Portable)</b> 10 RECEIVER OUTPUT 10.2 In the transmit condition, the output of the receiver should be muted. - <b>ANNEX 2(Fixed)</b> 10 RECEIVER OUTPUT 10.2 In the transmit condition, the output of the receiver should be muted.			
10. 실효복사전력이 0.25W 이상이어야 하고 1W를 초과할 경우에는 1W로 저감할 수 있는 스위치를 가질 것	• <b>IEC 61097-12</b> 4.1 General 4.3.2 (A.809(19) 1/7) The effective radiated power shall be a minimum of 0,25 W. Where the effective radiated power exceeds 1 W, a power reduction switch to reduce the power to 1 W or less is required. When this equipment provides for on-board communications, the output power shall not exceed 1 W on these frequencies. 5.4.2 (4.3.2) Effective radiated power 5.4.2.3 Results required The measured e.r.p. shall be between 0,25 W and 25 W. When the e.r.p. exceeds 1 W the EUT shall have a power reduction switch. • <b>IMO Res.MSC.149</b> 7 TRANSMITTER POWER 7.1 The effective radiated power should be a minimum of 0.25 W. Where the effective radiated power exceeds 1 W, a power reduction switch to reduce the power to 1 W or less is required. When this equipment			11)실효복사전력이 0.25W이상일 것

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
	<p>provides for onboard communications, the output power should not exceed 1 W on these frequencies.</p> <p>• <b>IMO Res.A.809</b>  - <b>ANNEX 1(Portable)</b>  7 TRANSMITTER POWER  The effective radiated power should be a minimum of 0.25 W. Where the effective radiated power exceeds 1 W, a power reduction switch to reduce the power to 1 W or less is required. When this equipment provides for onboard communications, the output power should not exceed 1 W on these frequencies.</p> <p>- <b>ANNEX 2(Fixed)</b>  7 TRANSMITTER POWER  The R.F. output power should be a minimum of 0.25 W. Where the R.F. output power exceeds 1 W a power reduction switch to reduce the output power to 1 W or less is required.</p>			
11. 잡음억압을 20dB로 하기 위하여 필요한 수신기 입력전압보다 6dB 높은 회망파 입력전압을 가한 상태에서 회망파로부터 25 kHz 이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 잡음 억압이 20dB로 되는 경우 그 방해파의 입력전압이 3.16mV 이상일 것				12)잡음억압을 20dB로 하기 위해 필요한 수신기 입력전압보다 6dB높은 회망파 입력전압을 가한 상태에서, 회망파에서 25kHz이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 잡음억압이 20dB이 될 때의 방해파 입력전압이 3.16mV이상일 것
12. 독립된 주전원과 보조전원을 갖추고 주전원은 최소 2년 이상의 수명을 가져야 하며, 주전원과 보조전원간에 쉽게 전원을 교체하거나 충전할 수 있을 것	<p>• <b>IEC 61097-12</b>  3.3.8 Power supply  3.3.8.5 (A.809(19) 1/12.5) Primary batteries shall have a shelf life of at least 2 years and if intended to be user replaceable shall be of a colour or marking as defined in 3.2.3.</p> <p>• <b>IMO Res.MSC.149</b>  12 POWER SUPPLY  12.5 Primary batteries should have a shelf life of at least 2 years, and if identified to be user replaceable should be of a colour or marking as defined in 2.3.13.</p> <p>• <b>IMO Res.A.809</b>  - <b>ANNEX 1(Portable)</b>  12 POWER SUPPLY  12.1 The source of energy should be integrated in the equipment and may be replaceable by the user. In addition, provision may be made to operate the equipment using an external source of electrical energy.</p>			<p>15)장치한 후 2년이 경과한 후에도 전호(前號)의 조건을 충족시키는 것(충전전지를 사용하는 경우를 제외한다)</p> <p>13)전원으로써 독립된 전지를 갖춘 것 또한 교체 또는 충전이 용이할 것</p>



한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
	<p>12.5 Primary batteries should have a shelf life of at least 2 years, and if identified to be user replaceable should be of a colour or marking as defined in 2.3.13.</p> <p>- <b>ANNEX 2(Fixed)</b></p> <p>12 POWER SUPPLY</p> <p>12.3 The two-way radiotelephone equipment may be equipped with a primary or secondary battery. Primary batteries should have a shelf life of at least 2 years.</p> <p>12.4 Where secondary batteries are used, suitable arrangements should be made to ensure the availability of fully charged cells at all times.</p>			
<p>13. 전지의 용량은 해당 무선전화를 8시간(송신시간의 수신시간에 대한 비율은 9분의 1로 한다) 이상 작동하기에 충분한 것이어야 하고, 8시간 후에도 송신실효복사전력을 0.25W 이상으로 유지할 수 있을 것</p>	<p>• <b>IEC 61097-12</b></p> <p>3.3.8 Power supply</p> <p>3.3.8.4 (A.809(19) 1/12.4) The primary battery shall have sufficient capacity to ensure 8 h operation at its highest rated power with a duty cycle of 1: 9. The duty cycle is defined as 6 s transmission, 6 s reception above squelch opening level and 48 s reception below squelch opening level.</p> <p>• <b>IMO Res.MSC.149</b></p> <p>12 POWER SUPPLY</p> <p>12.4 The primary battery should have sufficient capacity to ensure 8hour operation at its highest rated power with a duty cycle of 1:9. This duty cycle is defined as 6second transmission, 6second reception above squelch opening level and 48second reception below squelch opening level.</p> <p>• <b>IMO Res.A.809</b></p> <p>- <b>ANNEX 1(Portable)</b></p> <p>12 POWER SUPPLY</p> <p>12.4 The primary battery should have sufficient capacity to ensure 8hour operation at its highest rated power with a duty cycle of 1:9. This duty cycle is defined as 6second transmission, 6second reception above squelch opening level and 48second reception below squelch opening level.</p> <p>- <b>ANNEX 2(Fixed)</b></p> <p>12 POWER SUPPLY</p> <p>12.2 The source of energy should have sufficient capacity to ensure 8hour operation at its highest rated power with a</p>			<p>14)전지의 용량은 당해 무선전화를 8시간(송신시간의 수신시간에 대한 비율은 9분의 1로 한다)이상 지장없이 동작하게 할 수 있고 또한 8시간이 경과했을 때의 실효복사전력이 0.25W이상이 되는 것</p>



한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
	duty cycle of 1:9. This duty cycle is defined as 6second transmission, 6second reception above squelch opening level and 48second reception below squelch opening level.			
14. 황색 또는 주황색 계통의 색채이거나 황색 또는 주황색 계통의 표시용 스트립(strip)을 부착할 것	<p>• <b>IEC 61097-12</b></p> <p>3.2 General</p> <p>3.2.3 (A.809(19) 1/2.3.13) The equipment shall be either of a highly visible yellow/orange colour or marked with a surrounding yellow/orange marking strip.</p> <p>• <b>IMO Res.MSC.149</b></p> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <p>.13 be either of a highly visible yellow/orange colour or marked with a surrounding yellow/orange marking strip.</p> <p>• <b>IMO Res.A.809</b></p> <p>- <b>ANNEX 1(Portable)</b></p> <p>2 GENERAL</p> <p>2.3 The equipment should:</p> <p>.13 be either of a highly visible yellow/orange colour or marked with a surrounding yellow/orange marking strip.</p>			4)광체(筐體)에 황색 또는 주황색의 색채가 채색되어 있는 것 또는 광체에 황색 또는 주황색의 띠모양 표시가 있을 것
15. 제45조에 의한 G3E전파를 사용하는 무선설비의 기술기준에 적합할 것	<p>• <b>IEC 61097-12</b></p> <p>4.1 General</p> <p>4.2.1 (M.489-2/1.1.1 and .3) The class of emission shall be G3E (frequency modulation with a pre-emphasis characteristic of 6 dB/Octave).</p> <p>• <b>ITU-R M.489-2</b></p> <p>1.1 General characteristics</p> <p>1.1.1 The class of emission should be F3E/G3E.</p>			

[붙임]

해상무선설비의 국내 및 국제기준 비교(제44조 단측파대무선전화장치)

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
제44조(단측파대무선전화장치) ① R3E전파・H3E전파 또는 J3E전파의 28MHz 이하의 주파수를 사용하는 단일통신로의 송신장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		<p>§ 80.1101 Performance standards.</p> <p>(a) The abbreviations used in this section are as follows:</p> <p>(1) International Maritime Organization(IMO).</p> <p>(2) International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Bureau (ITU-T) (Standards formerly designated as CCITT are now designated as ITU-T.)</p> <p>(3) International Electrotechnical Commission (IEC).</p> <p>(4) International Organization for Standardization (ISO).</p> <p>(5) International Telecommunication Union – Radiocommunication Bureau (ITU-R) (Standards formerly designated as CCIR are now designated as ITU-R.)</p> <p>(c) The equipment specified in this subpart must also conform to the appropriate performance standards listed in paragraphs (c)(1) through (10) of this section, which are incorporated by reference, and must be tested in accordance with the applicable IEC testing standards listed in paragraph (c)(11) of this section, and are also incorporated by reference.</p> <p>(3) MF radio equipment: (i) IMO Resolution 804(19), “Performance Standards for Shipborne MF Radio Installations Capable of Voice Communication and Digital Selective Calling,”with Annex, adopted 23 November 1995, as amended by IMO Resolution MSC.68(68), “Adoption of Amendments to Performance Standards for Shipborne Radiocommunication Equipment,” GMDSS terrestrial communications – 1.2(c), adopted 6 June 1997.</p> <p>(ii) ITU-R Recommendation M.493-11, “Digital Selective-calling System for Use in the Maritime Mobile Service,” with Annexes 1 and 2, 2004.</p> <p>(iii) ITU-R Recommendation M.541-9, “Operational Procedures for the Use of Digital Selective-Calling Equipment in the Maritime Mobile Service,” with Annexes 1 through 5, 2004.</p> <p>(4) MF/HF radio equipment: (i) IMO</p>	<p><b>Article 1</b></p> <p>The purpose of this Directive shall be to enhance safety at sea and the prevention of marine pollution through the uniform application of the relevant international instruments relating to equipment listed in Annex A to be placed on board ships for which safety certificates are issued by or on behalf of Member States pursuant to international conventions and to ensure the free movement of such equipment within the Community.</p> <p><b>Article 2</b></p> <p>For the purposes of this Directive:</p> <p>(n) ‘testing standards’ shall mean the standards set by</p> <p>–the International Maritime Organization (IMO),</p> <p>–the International Organization for Standardization (ISO),</p> <p>– the International Electrotechnical Commission (IEC),</p> <p>– the European Committee for Standardization (CEN),</p> <p>– the European Committee for Electrotechnical Standardization (Cenelec) and</p> <p>– the European Telecommunication Standards Institute (ETSI)</p> <p>and established in accordance with the relevant international conventions and with the relevant IMO resolutions and circulars to define testing methods and test results, but only in the form referred to in Annex A:</p> <p><b>ANNEX A.1: Equipment for which detailed testing standards already exist in international instruments</b></p> <p>– <b>A.1/5.5(HF marine safety information (MSI) equipment (HF NBDP receiver))</b></p> <p>Regulation IV/14, Regulation X/3, IMO Resolution MSC.36 (63) 14.13.1(1994 HSC Code),</p> <p>IMO Resolution MSC.97 (73) 3.17.1 (2000 HSC Code)</p> <p>Regulation IV/7.1.5, Regulation X/3, IMO Resolution MSC.36 (63) 14.6.1.5 (1994</p>	<p>(송신장치의 조건)</p> <p>제56조 H3E전파, J3E전파 또는 R3E전파 28MHz이하를 사용하는 무선국의 송신장치는 다음 표에 정하는 조건에 적합해야 한다. 단, 항공 이동업무의 무선국, 방송국, 방송중계를 행하는 고정국 및 아마추어국의 송신장치에 대해서는 이 범위에 해당되지 않는다.</p>

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
		<p>Resolution A.806(19), “Performance Standards for Shipborne MF/HF Radio Installations Capable of Voice Communication, Narrow-Band Direct Printing and Digital Selective Calling,” with Annex, adopted 23 November 1995, as amended by IMO Resolution MSC.68(68), “Adoption of Amendments to Performance Standards for Shipborne Radiocommunication Equipment,” GMDSS terrestrial communications - 1.3(c), adopted 6 June 1997.</p> <p>(ii) ITU-R Recommendation M.493-11, “Digital Selective-calling System for Use in the Maritime Mobile Service,” with Annexes 1 and 2, 2004.</p> <p>(iii) ITU-R Recommendation M.541-9, “Operational Procedures for the Use of Digital Selective-Calling Equipment in the Maritime Mobile Service,” with Annexes 1 through 5, 2004.</p> <p>(iv) IMO Resolution A.700(17), “Performance Standards for Narrow-band Direct-printing Telegraph Equipment for the Reception of Navigational and Meteorological Warnings and Urgent Information to Ships (MSI) by HF,” adopted 6 November 1991.</p>	<p>HSC Code), IMO Resolution MSC.97 (73) 14.7.1.5 (2000 HSC Code), IMO Resolution A.699(17), IMO Resolution A.700 (17), IMO Resolution A.806 (19), IMO Resolution A.694 (17), ITU-R M.491-1 (07/86), ITU-R M.492-6 (10/95), ITU-R M.540-2 (06/90), ITU-R M.625-3 (10/95), ITU-R M.688 (06/90) ETS 300 067 Ed.1 (1992-09) +A1 (1998-09), EN 60945 (1997), EN 61162; ETS 300 067 Ed.1 (1992-09) +A1 (1998-09), IEC 60945 (1996), IEC 61162 - <b>A.1/5.10(MF radio capable of transmitting and receiving DSC and radiotelephony)</b> Regulation IV/14, Regulation X/3, IMO Resolution MSC.36 (63) 14.13.1 (1994 HSC Code), IMO Resolution MSC.97 (73) 13.17.1 (2000 HSC Code) Regulation IV/9.1.1, IV/10.1.2, Regulation X/3, IMO Resolution MSC.36 (63) 14.8.1.1 (1994 HSC Code), IMO Resolution MSC.97 (73) 14.9.1.1 (2000 HSC Code), IMO Resolution A.804 (19) as amended by IMO Resolution MSC.68 (68) Annex 2, IMO Resolution A.694 (17), ITU-R M 493-10 (05/00), ITU-R M 541-8 (10/97) EN 300 338 V1.2.1 (1999-04), ETS 300 373 ed.1 (1995-08) + A1 (1997-08), EN 60945 (1997), MSC/Circ 862, EN 61162; IEC 61097-3 (1994), IEC 61097-9 (1997), IEC 60945 (1996), MSC/Circ 862, IEC 61162 - <b>A.1/5.11(MF DSC watch-keeping</b></p>	

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
			<p><b>receiver)</b>  Regulation IV/14,  Regulation X/3,  IMO Resolution MSC.36 (63) 14.13.1 (1994 HSC Code),  IMO Resolution MSC.97 (73) 13.17.1 (2000 HSC Code)  Regulation IV/9.1.2,  Regulation IV/10.1.3, Regulation X/3,  IMO Resolution MSC.36 (63) 14.8.1.2 (1994 HSC Code),  IMO Resolution MSC.97 (73) 14.9.1.2 (2000 HSC Code),  IMO Resolution A.804 (19) as amended by IMO Resolution MSC.68 (68) Annex 2,  IMO Resolution A.694 (17),  ITU-R M 493-10 (05/00),  ITU-R M.541-8 (10/97),  ITU-R.M.1173 (10/95)  EN 301 033 V1.1.1 (1998-08),  EN 300 338 V1.2.1 (1999-04),  EN 60945 (1997)  IEC 61097-3 (1994),  IEC 61097-8 (1998),  IEC 60945 (1996)  - <b>A.1/5.14(MF/HF radio capable of transmitting and receiving DSC, NBDP and radiotelephony)</b>  Regulation IV/14,  Regulation X/3,  IMO Resolution MSC.36 (63) 14.13.1 (1994 HSC Code),  IMO Resolution MSC.97 (73) 13.17.1 (2000 HSC Code)  Regulation IV/ 10.2.1,  Regulation X/3,  IMO Resolution MSC.36 (63) 14.9.2.1 (1994 HSC Code),  IMO Resolution MSC.97 (73) 14.10.2.1 (2000 HSC Code),  IMO Resolution A.806 (19) as amended by IMO Resolution MSC.68 (68) Annex 3,  IMO Resolution A.694 (17),  ITU-R M.476-5 (10/95),  ITU-R M.491-1 (07/86),  ITU-R M.492-6 (10/95),  ITU-R M.493-10 (05/00),  ITU-R M.541-8 (10/97),  ITU-R M.625-3 (10/95),</p>	

한국(무선설비규칙)		IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본								
				ITU-R M.1173 (10/95), IMO MSC/Circ. 862 ETS 300 373 ed.1 (1995-08) + A1 1997-08), EN 300 338 V1.2.1 (1999-04), ETS 300 067 Ed.1 (1990-11) +A1 (1993-10), EN 60945 (1997), EN 61162, MSC/Circ 862; IEC 61097-3 (1994), IEC 61097-9 (1997), IEC 61097-11 (2000), IEC 60945 (1996), IEC 61162, MSC/Circ. 862 - <b>A.1/5.15(MF/HF DSC watch keeping receiver)</b> Regulation IV/14, Regulation X/3, IMO Resolution MSC.36 (63) 14.13.1 (1994 HSC Code), IMO Resolution MSC.97 (73) 13.17.1 (2000 HSC Code) Regulation IV/10.2.2, Regulation X/3, IMO Resolution MSC.36 (63) 14.9.2.2 (1994 HSC Code), IMO Resolution MSC.97 (73) 14.10.2.2 (2000 HSC Code), IMO Resolution A.806 (19) as amended by IMO Resolution MSC.68 (68) Annex 3, IMO Resolution A.694 (17), ITU-R M.493-10 (05/00), ITU-R M 541-8 (10/97) EN 301 033 V1.1.1 (1998-08), ETS 300 338 V1.2.1 (1999-04), EN 60945 (1997); IEC 61097-3 (1994), IEC 61097-8(1998), IEC 60945 (1996)									
1. 다음 표의 조건에 적합할 것.		• <b>IEC 61097-9</b> <b>5 Methods of testing and required test results</b> 5.1 General 5.1.1.7 Impedance or circuit of test signal sources For testing equipment integrated within a receiver, the test signal shall be derived from a resistive source of 50 Ω • <b>IEC 61097-9</b> <b>3 Performance requirements</b>			<table><tr><th>구 별</th><th>조 건</th></tr><tr><td>반송파 전력</td><td>하나의 변조주파수에 의해 포화 레벨로 변조했을 때의 평균전력 보다 R3E전파인 경우에는 18dB (±)2dB낮은 값, J3E전파인 경우에는 40dB이상 낮은 값</td></tr><tr><td>측파대</td><td>상측파대</td></tr><tr><td>출력 임피던스</td><td>가급적 75Ω(선박국 및 공중선전력 1W이하의 송신장치를 제외함)</td></tr></table>	구 별	조 건	반송파 전력	하나의 변조주파수에 의해 포화 레벨로 변조했을 때의 평균전력 보다 R3E전파인 경우에는 18dB (±)2dB낮은 값, J3E전파인 경우에는 40dB이상 낮은 값	측파대	상측파대	출력 임피던스	가급적 75Ω(선박국 및 공중선전력 1W이하의 송신장치를 제외함)
구 별	조 건												
반송파 전력	하나의 변조주파수에 의해 포화 레벨로 변조했을 때의 평균전력 보다 R3E전파인 경우에는 18dB (±)2dB낮은 값, J3E전파인 경우에는 40dB이상 낮은 값												
측파대	상측파대												
출력 임피던스	가급적 75Ω(선박국 및 공중선전력 1W이하의 송신장치를 제외함)												

한국(무선설비규칙)		IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본	
	외한다)	<p>3.10 Classes of emission</p> <p>The equipment shall provide for the transmission and reception of upper side-band signals using the classes of emission as appropriate for the equipment:</p> <p>– J3E: single side-band telephony with the carrier suppressed at least 40 dB below peak envelope power;</p> <p><b>6 Radiotelephone alarm signal generator</b></p> <p>6.3 Frequency and duration of tones</p> <p>(421/3.1) The frequency of both the 1 300 Hz and 2 200 Hz tones shall be maintained within a tolerance of ±1,5 %.</p> <p><b>7 Methods of testing and required test results</b></p> <p>7.9 General conditions of measurement</p> <p>7.9.1 Arrangements for test signals applied to the receiver input The 50 W network may be substituted, at the request of the manufacturer, by an network consisting of a 10 W resistor in series with a 250 pF capacitor for frequencies below 4 MHz.</p> <p>7.9.5 Artificial antennas</p> <p>For the purpose of testing, the transmitter shall meet the requirements of this standard at the output of the antenna matching device when connected to the artificial antennas listed below.</p> <p>This shall in no way imply that the transmitter shall only work with antennas having these characteristics.</p> <p>– 1 605 kHz to 4 000 kHz:</p> <p>The artificial antenna shall consist of a resistance of 10 W and a capacitance of 250 pF connected in series.</p> <p>– 4 MHz to 27,5 MHz:</p> <p>The artificial antenna shall consist of a resistance of 50 W.</p> <p><b>8 Transmitter</b></p> <p>8.1 General</p> <p>8.1.1 Frequencies and classes of emission</p> <p>The transmitter shall provide upper side-band signals only or upper side-band and frequency shift keying signals in accordance with 3.10.</p> <p>8.13 (3.10) Carrier suppression</p> <p>8.13.3 Results required</p> <p>The carrier suppression for modulation J3E shall be at least 40 dB.</p>				
톤(tone) 주파수	가능한 한 1,400Hz					다)
종합주파수 특성 (변조주파수는 가능한 350Hz 이상 2,700Hz 이하)	가능한 한 6dB 이하(공중선전력 1W 이하의 송신장치를 제외한다)					가급적 1500Hz
종합왜와 잡음	1,400Hz의 주파수로 변조된 기준 입력레벨을 가하여 복조한 경우에 장치의 전 출력과 그 중에 포함되는 불요성분의 비가 20dB 이상(공중선전력 1W 이하의 송신장치를 제외한다)					종합주파수 특성(변조주파수350Hz에서 2700Hz까지)
측파대	상측파대					6dB이내(공중선전력 1W이하인 송신장치를 제외한다)
						1000Hz 주파수로 변조된 기준입력레벨을 가한 경우에 장치의 전 출력과 그 속에 포함되는 불요성분비가 20dB이상(H3E전파를 사용하는 송신장치 또는 공중선전력 1W이하인 송신장치를 제외한다)



한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본																								
	The carrier suppression for modulation H3E shall be between 4,5 dB and 6 dB.																											
2. 선박국의 송신장치로서 1,605kHz 이상 27,500 kHz 이하의 주파수의 전파를 사용하는 것은 그 주파수가 15분간에 ±40Hz 이상 변동하지 아니 할 것	• IEC 61097-9 8 Transmitter 8.14 Continuous operation 8.14.2 Method of measurement The transmitter shall be connected to the artificial antenna as specified in 7.9.5 and driven to its maximum output power measured under 8.3, using for J3E transmitters the two-tone test signal as described in 8.3.2, and for DSC and NBDP transmitters continuous dot pattern. For a period of 15 min the equipment shall transmit continuously. 8.14.3 Results required The output power shall not vary by more than ±3 dB from the rated output power. The limits of 8.3.3 shall not be exceeded.																											
3. 반송파에 따라 생기는 불요주파수에 의한 변조가 가장 적을 것				제56조 2 전항(前項)의 송신장치로 해상이동 업무에 사용하는 것은 동항(同項)의 조건이외에 다음 각 호의 조건에 적합해야 한다. 1)반송파에 발생하는 주파수변조가 가급적 낮은 것																								
4. 1,605kHz 이상 27,500kHz 이하의 주파수의 전파를 사용하는 것은 급전선에 공급되는 첩두 포락선전력에 대한 불요전파의 주파수마다 그 감쇠량이 다음 표에 해당할 것	• IEC 61097-9 8 Transmitter 8.9 Power of out-of-band emissions using SSB telephony 8.9.3 Results required The power of any out-of-band emission supplied to the artificial antenna shall be in accordance with the table given below.			별표 3호 36 28MHz이하의 H3E전파, J3E전파 또는 R3E전파를 사용하는 무선국의 송신설비(항공이동업무 무선국, 방송국, 방송중계를 행하는 고정국 및 아마츄어국의 송신설비를 제외한다)의 대역외영역에 있어서 불요발사 강도의 허용치는 2(1) 및 3에 규정하는 값에 관계없이 다음과 같이 한다.																								
<table><tr><th>불요발사전파의 주파수와 지정주파수와의 간격</th><th>감쇠량</th></tr><tr><td>1.5kHz 초과 4.5kHz 이하</td><td>31dB 이상</td></tr><tr><td>4.5kHz 초과 7.5kHz 이하</td><td>38dB 이상</td></tr><tr><td>7.5kHz를 초과하는 것</td><td>43dB 이상 다만, 불요발사의 첩두포락선전력이 50mW 이하로 되어야 한다.</td></tr></table>	불요발사전파의 주파수와 지정주파수와의 간격	감쇠량	1.5kHz 초과 4.5kHz 이하	31dB 이상	4.5kHz 초과 7.5kHz 이하	38dB 이상	7.5kHz를 초과하는 것	43dB 이상 다만, 불요발사의 첩두포락선전력이 50mW 이하로 되어야 한다.	<table><tr><th>Separation Δ in kHz between the frequency of the out-of-band emission and a frequency 1 400 Hz above the carrier</th><th>Minimum attenuation below maximum peak envelope power dB</th></tr><tr><td>1.5 &lt; Δ ≤ 4.5</td><td>31</td></tr><tr><td>4.5 &lt; Δ ≤ 7.5</td><td>38</td></tr><tr><td>7.5 &lt; Δ ≤ 12</td><td>43 without exceeding the power of 50 mW</td></tr></table>	Separation Δ in kHz between the frequency of the out-of-band emission and a frequency 1 400 Hz above the carrier	Minimum attenuation below maximum peak envelope power dB	1.5 < Δ ≤ 4.5	31	4.5 < Δ ≤ 7.5	38	7.5 < Δ ≤ 12	43 without exceeding the power of 50 mW			<table><tr><th>할당주파수의 주파수간격</th><th>대역외영역에 있어서 불요발사 강도의 허용치</th></tr><tr><td>1.5kHz초과 4.5kHz이하</td><td>기본주파수의 첩두전력보다 31dB낮은 값</td></tr><tr><td>4.5kHz초과 7.5kHz이하</td><td>기본주파수의 첩두전력보다 38dB낮은 값</td></tr><tr><td>7.5kHz초과</td><td>50mW이하이고 또한 기본주파수의 첩두전력보다 43dB 낮은 값</td></tr></table>	할당주파수의 주파수간격	대역외영역에 있어서 불요발사 강도의 허용치	1.5kHz초과 4.5kHz이하	기본주파수의 첩두전력보다 31dB낮은 값	4.5kHz초과 7.5kHz이하	기본주파수의 첩두전력보다 38dB낮은 값	7.5kHz초과	50mW이하이고 또한 기본주파수의 첩두전력보다 43dB 낮은 값
불요발사전파의 주파수와 지정주파수와의 간격	감쇠량																											
1.5kHz 초과 4.5kHz 이하	31dB 이상																											
4.5kHz 초과 7.5kHz 이하	38dB 이상																											
7.5kHz를 초과하는 것	43dB 이상 다만, 불요발사의 첩두포락선전력이 50mW 이하로 되어야 한다.																											
Separation Δ in kHz between the frequency of the out-of-band emission and a frequency 1 400 Hz above the carrier	Minimum attenuation below maximum peak envelope power dB																											
1.5 < Δ ≤ 4.5	31																											
4.5 < Δ ≤ 7.5	38																											
7.5 < Δ ≤ 12	43 without exceeding the power of 50 mW																											
할당주파수의 주파수간격	대역외영역에 있어서 불요발사 강도의 허용치																											
1.5kHz초과 4.5kHz이하	기본주파수의 첩두전력보다 31dB낮은 값																											
4.5kHz초과 7.5kHz이하	기본주파수의 첩두전력보다 38dB낮은 값																											
7.5kHz초과	50mW이하이고 또한 기본주파수의 첩두전력보다 43dB 낮은 값																											
5. 무선전화의 반송주파수는 지정주파수 보다 1.4kHz 낮은 것일 것				(반송주파수) 제55조 단측파대의 28MHz이하 주파수의 전파를																								

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본											
				사용하는 단일통신로의 무선전화(해상이동업무, 항공이동업무 및 해상무선항행업무의 무선국 및 방송국을 제외한다)의 반송주파수는 당해 무선전화에 관련된 할당주파수에서 1.5kHz(프로그램소재중계 또는 방송 프로그램중계(이하 「방송중계」라 한다)를 하는 고정국인 것은 3.7kHz)낮아야 한다.											
6. 삭제 <2008.12.31> 7.선택호출장치를 부착하는 송신장치는 선택호출신호를 송신하는 경우에 반송파를 첨가할 수 있을 것				제56조 2 전항(前項)의 송신장치로 해상이동업무에 사용하는 것은 동항(同項)의 조건이외에 다음 각 호의 조건에 적합해야 한다.  2)선택호출장치를 부설하는 송신장치는 선택호출신호를 송신할 경우에는 반송파를 추가할 수 있는 것											
8. 단신방식의 기기로 전화전용인 경우에는 6채널 이상, 전신전화 겸용인 경우에는 12채널 이상의 채널을 사용할 수 있을 것.															
9. 공중통신용 반복신방식의 기기는 수신 10채널 이상, 송신 8채널 이상을 사용할 수 있고, 송신 8개 채널중 4개 채널은 1주파 단신방식으로 동일 채널에서 송신할 수 있을 것 ② 수신장치의 조건은 다음 각 호와 같다.				(수신장치의 조건)  제57조 J3E전파 28MHz이하를 사용하는 해상이동업무 무선국의 수신장치는 다음 표의 좌측란에 제시하는 구별에 따라 각각 동표의 우측란에 제시하는 조건에 적합해야 한다.  단, 공중선전력 1W이하의 송신설비를 사용하는 무선국의 수신장치에 대해서는 이 범위에 해당되지 않는다.											
1. 다음 표의 조건에 적합할 것(다만, 공중선전력 1W 이하의 송신설비를 사용하는 무선국의 수신장치에 있어서는 예외로 한다)	• IEC 61097-9 5 Receiver 5.3 Usable sensitivity (806/C3) For classes of emission J3E and F1B the sensitivity of the receiver shall be equal to or better than 6 mV e.m.f. at the receiver input for a signal-to-noise ratio of 20 dB. For NBDP and DSC an output character error rate of 10 <sup>-2</sup> or less shall be obtained for a signal-to-noise ratio of 12 dB. 9 Receiver 9.4 Audio frequency pass band 9.4.1 Definition The audio frequency pass band, measured at			<table><tr><th colspan="2">구 별</th><th>조 건</th></tr><tr><td colspan="2">감도</td><td>1000Hz의 변조주파수에 있어서 장치의 정격출력의 2분의 1출력과 그 속에 포함되는 불요성분비를 20dB로 하기 위해 필요한 수신기입력전압이 3μV이하(제40조의 7 제1항 및 제2항의 수신장치를 제외한다)</td></tr><tr><td rowspan="2">1 신호 선택 도</td><td>통과 대역폭</td><td>6dB저하폭이 가급적 2.4kHz이상 3kHz이하</td></tr><tr><td>감쇠량</td><td>26dB저하 대역폭이 (±)1.7kHz이내 46dB저하 대역폭이 (±)1.9kHz이내 66dB저하 대역폭이 (±)2.1kHz이내</td></tr></table>	구 별		조 건	감도		1000Hz의 변조주파수에 있어서 장치의 정격출력의 2분의 1출력과 그 속에 포함되는 불요성분비를 20dB로 하기 위해 필요한 수신기입력전압이 3μV이하(제40조의 7 제1항 및 제2항의 수신장치를 제외한다)	1 신호 선택 도	통과 대역폭	6dB저하폭이 가급적 2.4kHz이상 3kHz이하	감쇠량	26dB저하 대역폭이 (±)1.7kHz이내 46dB저하 대역폭이 (±)1.9kHz이내 66dB저하 대역폭이 (±)2.1kHz이내
구 별		조 건													
감도		1000Hz의 변조주파수에 있어서 장치의 정격출력의 2분의 1출력과 그 속에 포함되는 불요성분비를 20dB로 하기 위해 필요한 수신기입력전압이 3μV이하(제40조의 7 제1항 및 제2항의 수신장치를 제외한다)													
1 신호 선택 도	통과 대역폭	6dB저하폭이 가급적 2.4kHz이상 3kHz이하													
	감쇠량	26dB저하 대역폭이 (±)1.7kHz이내 46dB저하 대역폭이 (±)1.9kHz이내 66dB저하 대역폭이 (±)2.1kHz이내													



한국(무선설비규칙)			IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본		
구 분		조 건	<p>the audio line output of the receiver, is the frequency band in which the attenuation relative to peak response does not exceed 6 dB.</p> <p>9.4.3 Results required</p> <p>The audio frequency pass band shall exceed 350 Hz to 2 700 Hz.</p> <p>9.10 Intermodulation</p> <p>9.10.2 Method of measurement</p> <p>This test only needs to be carried out on J3E.</p> <p>The test shall be performed on 2 182 kHz for J3E or 2 187,5 kHz for F1B if the receiver is designed to work in the 1 605 kHz - 4 000 kHz band only, or 8 291 kHz for J3E or 8 414,5 kHz for F1B if the equipment is designed to work on all maritime bands in the 1 605 kHz - 27 500 kHz range.</p> <p>- Class of emission J3E:</p> <p>With the AGC operative, the RF/IF gain control (if provided) at its maximum, and any input attenuator adjusted to minimum attenuation, an unmodulated input signal 1 000 Hz higher than the frequency to which the receiver is tuned shall be applied to the receiver input at a level of <b>+30 dB<math>\mu</math>V</b> and the audio frequency gain control shall be adjusted to give standard output power.</p> <p>- Class of emission F1B analogue:</p> <p>With the AGC operative, the RF/IF gain control (if provided) at its maximum, and any input attenuator adjusted to minimum attenuation, an unmodulated input signal on the assigned frequency shall be applied to the receiver input at a level of <b>+20 dB<math>\mu</math>V</b>.</p> <p>With the wanted signal still applied, two equal level unmodulated signals shall be simultaneously applied to the input of the receiver, and neither of these two signals shall have a frequency within <b>30 kHz from the wanted signal</b>. Input frequencies likely to cause unwanted intermodulation products are in Recommendation ITU-R M.332-4, section 6.4 (see annex B).</p> <p>When choosing the frequencies used for this measurement, care should be taken to avoid frequencies at which spurious responses occur. The input levels of the two</p>			구 별		조 건
		46dB 이하의 대역폭이 $\pm 1.9$ kHz 이내 66dB 이하의 대역폭이 $\pm 2.1$ kHz 이내					스피리어스·리스폰스	40dB이상
	스피리어스 응답	40dB 이상				실 효 선택 도	감도억압효과는 변조된 10 $\mu$ V의 희망파입력전압을 가한 상태에서 희망파에서 4kHz(1606.5kHz초과 26175kHz이하 주파수의 전파를 사용하는 해상이동업무 무선국에 대해서는 3kHz)이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 희망파의 출력을 3dB 억압하는 방해파 입력전압이 10mV 이상일 것	
실 효 선택 도		감도억압효과는 변조된 10 $\mu$ V의 희망파입력전압을 가한 상태하의 희망파에서 4kHz 이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 희망파를 3dB 억압하는 방해파 입력전압이 10mV 이상일 것						
국 부 발 진 기 의 주 파 수		주파수 변동은 1시간당 13MHz 이하일 때에 $\pm 20$ Hz 이하, 13MHz를 넘을 때에 $\pm 50$ Hz 이하일 것. 선박에서 사용하는 것에는 희망파를 50Hz 이하의 주파수 차로 수신할 수 있도록 조정할 수 있을 것				국 부 발 진 기	1)주파수변동은 일시적으로 13MHz이하일 때 ( $\pm$ )20Hz이내, 13MHz를 초과할 때 ( $\pm$ )50Hz이내 일 것 2)선박국의 것으로 송신장치와 공용하지 않는 것에 대해서는 1)에 제시하는 조건 이외에 희망파를 50Hz이내의 주파수파로 수신할 수 있도록 조정할 수 있는 것	
종 합 왜 와 잡 음		1,400Hz의 주파수로 변조된 30 $\mu$ V의 수신기 입력전압을 가한 때에는 정격출력의 2분의 1에서 1,400Hz의 출력과 그 중에 포함되는 불요성분의 비가 20 dB 이상					종 합 왜 및 잡 음	1000Hz의 주파수로 변조된 30 $\mu$ V의 수신기입력전압을 가한 경우에 정격출력의 2분의1의 출력과 그 속에 포함되는 불요 성분비가 20dB이상

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
	<p>interfering signals shall remain equal and shall be adjusted to reduce the SINAD at the receiver output to <b>20 dB</b>, carefully adjusting the frequency of one of the unwanted signals to maximize the reduction in SINAD.</p> <p>- Class of emission F1B digital</p> <p>With the AGC operative, the RF/IF gain control (if provided) at its maximum, and any input attenuator adjusted to minimum attenuation, a signal on the assigned frequency shall be applied to the receiver input at a level of <b>+20 dB<math>\mu</math>V</b> modulated with a signal of 100 baud with a frequency shift of <math>\pm 85</math> Hz suitable for bit error tests. Two equal level unmodulated signals shall be simultaneously applied to the input of the receiver, neither of these two signals shall have a frequency within <b>30 kHz from the wanted signal</b>. Input frequencies likely to cause unwanted intermodulation products are in Recommendation ITU-R M.332-4, section 6.4.</p> <p>When choosing the frequencies used for this measurement, care should be taken to avoid frequencies at which spurious responses occur. The input levels of the two interfering signals shall remain equal and shall be adjusted to +70 dBmV. The frequency of one of the unwanted signals shall be carefully adjusted to maximize the increase in BER.</p> <p>9.10.3 Results required</p> <p>The level of each of the two interfering signals which result in a 20 dB SINAD at the receiver output shall be not less than <b>+80 dB<math>\mu</math>V</b> for J3E and +70 dB<math>\mu</math>V for F1B with an analogue output.</p> <p>For F1B with a digital output, the level of each of the two interfering signals shall be <b>+70 dB<math>\mu</math>V and the BER shall be equal to or better than <math>10^{-2}</math></b>.</p> <p>9.11 Spurious response rejection ratio</p> <p>9.11.3 Results required</p> <p>- Class of emission J3E and class of emission F1B (analogue output):</p> <p>The spurious response rejection ratio shall be 60 dB or better.</p>			

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R	미국(CFR Part 80)	유럽(Directive 96/98/EC)	일본
	- Class of emission F1B with only digital output: The BER shall be 10 <sup>-2</sup> or better.			
2. 삭제 <2008.12.31>				
3. 선택호출장치를 설치하는 것은 선택호출신호를 수신하는 경우에 반송파를 첨가한 해당 신호를 수신할 수 있을 것				2 전항(前項)의 수신장치로 선택호출장치를 부설하는 것은 선택호출신호를 수신할 경우에 반송파를 추가하지 않고 당해 신호를 수신할 수 있어야 한다.

[붙임]

항공무선설비의 국내 및 국제기준 비교(제68조 비상위치지시용 무선표지설비)

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항공기 기술기준 Part 1, 부록 A, 수색 및 구조를 위한 비상위치지시용 무선표지설비에 대한 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
제68조(비상위치지시용 무선표지설비) ① 항공기용 비상위치지시용 무선표지설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다		23.1463항에 따른 비상위치 지시용 무선표지설비(Emergency Locator Transmitter)의 기술기준은 다음과 같다.	<div>· §87.1 Basis and purpose. This section contains the statutory basis and provides the purpose for which this part is issued. (a) Basis. The rules for the aviation services in this part are promulgated under the provisions of the Communications Act of 1934, as amended, which vests authority in the Federal Communications Commission (Commission) to regulate radio transmission and to issue licenses for radio stations. These rules conform with applicable statutes and international treaties, agreements and recommendations to which the United States is a party. The most significant of these documents are listed with the short title appearing in parentheses: (3) The Convention on International Civil Aviation – (ICAO Convention). · §87.1 Definitions. Emergency locator transmitter (ELT). A transmitter of an aircraft or a survival craft actuated manually or automatically that is used as an alerting and locating aid for survival purposes. Emergency locator transmitter (ELT) test station. A land station used for testing ELTs or for training in the use of ELTs. · §87.139 Emission limitations. (h) For ELTs operating on 121.500 MHz, 243.000 MHz and 406.0 - 406.1 MHz the mean power of any emission must be attenuated below the mean power of the transmitter (pY) as follows: · §87.141 Modulation requirements. (g) Except that symmetric side bands are not required, the modulation characteristics for ELTs must be in accordance with specifications contained in the Federal Aviation Administration (FAA) Technical Standard Order (TSO) Document TSO-C91a titled “Emergency Locator Transmitter (ELT) Equipment” dated April 29, 1985. TSO-C91a is incorporated by reference in accordance with 5 U.S.C. 552(a). TSO-C91a may be obtained</div>	(위성비상용 위치지시무선표식) 제45조의 2 G1B전파 406MHz에서 406.1MHz까지 및 A3X전파 121.5MHz를 사용하는 위성비상용 위치지시무선표식은 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항공기 기술기준 Part 1, 부록 A, 수색 및 구조를 위한 비상위치지시용 무선표지설비에 대한 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
			<p>from the Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Office of Airworthiness, 800 Independence Avenue SW., Washington DC 20591.</p> <p>(h) ELTs must use A3X emission and may use A3E or NON emissions on an optional basis while transmitting. Each transmission of a synthesized or recorded voice message from an ELT must be preceded by the words “this is a recording”; transmission of A3E or NON emission must not exceed 90 seconds; and any transmission of A3E or NON emissions must be followed by at least three minutes of A3X emission.</p> <p>· §87.147 Authorization of equipment.</p> <p>(b) ELTs manufactured after October 1, 1988, must meet the output power characteristics contained in §87.141(i) when tested in accordance with the Signal Enhancement Test contained in subpart N, part 2 of this chapter. A report of the measurements must be submitted with each application for certification.</p> <p>ELTs that meet the output power characteristics of the section must have a permanent label prominently displayed on the outer casing state, “Meets FCC Rule for improved satellite detection.” This label, however, must not be placed on the equipment without authorization to do so by the Commission. Application for such authorization may be made either by submission of a new application for certification accompanied by the required fee and all information and test data required by parts 2 and 87 of this chapter or, for ELTs approved prior to October 1, 1988, a letter requesting such authorization, including appropriate test data and a showing that all units produced under the original equipment authorization comply with the requirements of this paragraph without change to the original circuitry.</p> <p>· §87.193 Scope of service.</p> <p>Transmissions by emergency locator transmitters (ELTs) are intended to be actuated manually or automatically and</p>	

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항공기 기술기준 Part 1, 부록 A, 수색 및 구조를 위한 비상위치지시용 무선표지설비에 대한 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
			operated automatically as part of an aircraft or a survival craft station as a locating aid for survival purposes. · §87.195 Frequencies. (a) ELTs transmit on the frequency 121.500 MHz, using A3E, A3X or NON emission. ELTs that transmit on the frequency 406.0 - 406.1 MHz use G1D emission. · §87.195 Prohibition of 121.5 MHz ELTs. The manufacture, importation, sale or use of 121.5 MHz ELTs is prohibited. · §87.197 ELT test procedures. ELT testing must avoid outside radiation. Bench and ground tests conducted outside of an RF-shielded enclosure must be conducted with the ELT terminated into a dummy load. · §87.199 Special requirements for 406.0-406.1 MHz ELTs.	
1. 공통조건				1)일반적 조건
가. 소형, 경량으로서 1인이 휴대하기가 용이할 것				(b)선체에서 용이하게 탈착할 수 있고 또한 혼자서 운반할 수 있을 것
나. 방수가 되어 있고, 해면에 떠야하며 옆으로 넘어질 경우 다시 원상태로 회복되어야 하고 구명부기에 부착할 수 있어야 하며 해면에서 사용하는데 적합할 것				(c)수밀한 것, 해수면에 뜨는 것, 좌우로 회전한 경우에 복원할 것, 부력이 있는 띠를 구비할 것 등 해수면에서 사용하기에 적절한 것
다. 해면에 떠있는 경우 쉽게 발견될 수 있도록 유니트는 눈에 잘 띄는 색으로 미려하게 도장되어 있을 것				(d)광체(筐體)에 황색 또는 주황색 색채가 채색되어 있고 또한 반사재가 부착되어 있을 것
라. 전원은 독립된 전지로서 전지의 유효기간이 명시되어 있을 것 (중복규정)	5.1.9 ELT register information shall include the following: Note 2.— At their discretion, depending on arrangements in place, States may include other relevant information to be registered such as the last date of register, battery expiry date and place of ELT in the aircraft (e.g. “primary ELT” or “liferaft No. 1”).			4)전원의 조건 (a)전원으로써 독립 전지를 구비하고 또한 그 전지의 유효기간을 명시한 것
마. 전원의 개폐방법등 기기의 취급방법 기타 주의사항을 간명하게 물로 지워지지 않도록 유니트의 보기 쉬운 곳에 표시할 것				1)일반적 조건 (f)광체(筐體)의 잘 보이는 부분에 전원의 개폐방법 등 기기의 취급방법 기타 주의사항을 간단명료하게 또한 물에 지워지지 않도록 표시되어 있을 것
바. 취급에 있어서 특별한 지식이나, 기능을 가지지 아니한 사람도 용이하게 조작할 수 있을 것				
사. 통상 발생하는 온도의 변화 또는 진동 또는 충격이 있을 경우에도 지장 없이 동작할 수 있을 것				(1)통상 일어날 수 있는 온도 또는 습도의 변화, 진동 또는 충격이 발생한 경우에 지장 없이 동작하는 것



한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항공기 기술기준 Part 1, 부록 A, 수색 및 구조를 위한 비상위치지시용 무선표지설비에 대한 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)								
2. 송신설비의 조건				2)송신장치의 조건								
가. 121.5MHz 및 243MHz의 주파수의 전파를 사용하는 것. 단, 이 경우 해당 송신설비는 각각의 주파수마다 별개의 유니트에 수용할 수 있다.	5.2 SPECIFICATION FOR THE 121.5 MHz COMPONENT OF EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER (ELT) FOR SEARCH AND RESCUE Note 1.— Information on technical characteristics and operational performance of 121.5 MHz ELTs is contained in RTCA Document DO-183 and European Organization for Civil Aviation Equipment (EUROCAE) Document ED.62. Note 2.— Technical characteristics of emergency locator transmitters operating on 121.5 MHz are contained in ITU-R Recommendation M.690-1. The ITU designation for an ELT is Emergency Position — Indicating Radio Beacon (EPIRB).	2 수색과 구조를 위한 ELT의 121.5MHz 주파수의 사양 주1- 121.5 MHz ELT의 기술 특성과 작동 성능에 대한 정보는 RTCA Doc.DO-138 및 EUROCAE Doc. ED.62에 수록되어 있다. 주2- 121.5 MHz로 작동되는 ELT의 기술 특성은 ITU-R Recommendation M.690-1에 수록되어 있다. ELT에 대한 ITU의 명칭은 비상위치-지시 무선 비콘(EPIRB: Emergency Position-Indicating Radio Beacon)이다  2.1 기술 특성										
(1) 사용하는 전파의 형식은 A2B일 것. 다만, A3E, A3X 및 AXN전파를 함께 구비할 수 있다.	5.2.1 Technical characteristics 5.2.1.4 The type of emission shall be A3X. Any other type of modulation that meets the requirements of 5.2.1.5, 5.2.1.6 and 5.2.1.7 may be used provided that it will not prejudice precise location of the beacon by homing equipment.	2.1.4 전파 발사 형식은 A3X이어야 한다. 5.2.1.5, 5.2.1.6 및 5.2.1.7의 요건을 충족시키는 어떠한 다른 변조 형식도 만약 homing 장비에 의하여 비콘의 정확한 위치를 손상시키지 않는다면 사용될 수 있다. 주- 일부 ELT는 A3X 발사 형식에 추가로 선택적인 음성 능력(A3E)을 함께 갖추고 있다.										
(2) 공중선은 전용의 단일형인 것으로서 그 지향특성이 수평면 무지향성으로 하고, 발사하는 전파의 편파면이 수직으로 되는 것일 것	5.2.1.2 The emission from an ELT under normal conditions and attitudes of the antenna shall be vertically polarized and essentially omnidirectional in the horizontal plane.	2.1.2 안테나가 정상 상태이고 정상 자세인 상태에서 ELT의 주파수 발사는 수직 편파이어야 하고 수평면에 대하여 본질적으로 전방향이 되어야 한다.										
(3) 공중선전력은 해당 송신설비를 연속으로 동작시켜 48시간을 경과했을 때 등가등방복사 침두포락선 전력이 -20℃에서 75mW 이상일 것	5.2.1.3 Over a period of 48 hours of continuous operation, at an operating temperature of minus 20℃, the peak effective radiated power (PERP) shall at no time be less than 50 mW.	2.1.3 섭씨 영하 20도의 작동 온도에서 48시간 이상의 연속 작동되고, 침두 유효발사전력 (PERP)은 50mW 이상이 되어야 한다.										
(4) A2B 전파를 사용하는 경우의 변조주파수는 300Hz에서 1,600Hz 까지의 사이에서 임의의 700Hz 이상의 범위를 매초 2부터 4회 비율로 낮은 방향으로 주사할 수 있을 것	5.2.1.7 The emission shall have a distinctive audio characteristic achieved by amplitude modulating the carrier with an audio frequency sweeping downward over a range of not less than 700 Hz within the range 1 600 Hz to 300 Hz and with a sweep repetition rate of between 2 Hz and 4 Hz.	2.1.7 전파발사는 1,600 Hz에서 300 Hz까지 범위에서 700 Hz 이상의 오디오 주파수 하향 주사와 2 Hz 내지 4 Hz 사이의 주사 반복율을 가진 음성 주파수를 반송파로 진폭 변조하여 얻어지는 독특한 음성 특성을 가져야 한다.		2)송신장치의 조건 (b)A3X전파를 사용하는 항공기용 장치								
(5) 변조도는 85% 이상일 것	5.2.1.5 The carrier shall be amplitude modulated at a modulation factor of at least 0.85. 5.2.1.6 The modulation applied to the carrier shall have a minimum duty cycle of 33 per cent.	2.1.5 반송파(搬送波)는 최소 0.85의 변조도에서 진폭변조가 되어야 한다. 2.1.6 반송파에 적용되는 변조는 최소 33%의 의무주기(duty cycle)을 가져야 한다.		<table><tr><th>구별</th><th>조건</th></tr><tr><td>변조주파수</td><td>300Hz에서 1600Hz사이의 임의의 700Hz이상의 범위를 매초 2회 내지 4회의 비율로 높은 방향 또는 낮은 방향으로 변화하는 것</td></tr><tr><td>변조도</td><td>85%이상</td></tr><tr><td>변조충격계수</td><td>0.33이상 0.55이하</td></tr></table>	구별	조건	변조주파수	300Hz에서 1600Hz사이의 임의의 700Hz이상의 범위를 매초 2회 내지 4회의 비율로 높은 방향 또는 낮은 방향으로 변화하는 것	변조도	85%이상	변조충격계수	0.33이상 0.55이하
구별	조건											
변조주파수	300Hz에서 1600Hz사이의 임의의 700Hz이상의 범위를 매초 2회 내지 4회의 비율로 높은 방향 또는 낮은 방향으로 변화하는 것											
변조도	85%이상											
변조충격계수	0.33이상 0.55이하											

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항공기 기술기준 Part 1, 부록 A, 수색 및 구조를 위한 비상위치지시용 무선표지설비에 대한 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)												
(6) 주파수 허용편차는 0.005% 이내일 것	5.2.1.1 Emergency locator transmitters (ELT) shall operate on 121.5 MHz. The frequency tolerance shall not exceed plus or minus 0.005 per cent.	2.1.1 ELT는 121.5 MHz로 작동하여야 한다. 주파수 허용공차는 ± 0.005 % 이내이어야 한다.														
나. 406~406.1 MHz의 주파수의 전파를 사용하는 것	5.3 SPECIFICATION FOR THE 406 MHz COMPONENT OF EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER (ELT) FOR SEARCH AND RESCUE Note 1.— Transmission characteristics for 406 MHz emergency locator transmitters are contained in ITU-R M.633. Note 2.— Information on technical characteristics and operational performance of 406 MHz ELTs is contained in RTCA Document DO-204 and European Organization for Civil Aviation Equipment (EUROCAE) Document ED-62.	3 수색과 구조를 위한 ELT의 406 MHz 주파수의 사양 3.1 기술 특성 주1- 406 MHz ELT의 기술 특성에 대한 정보는 ITU-RM.633에 Doc.ED.62에 수록되어 있다. 주2- 406 MHz ELT의 기술 특성과 작동 성능에 대한 정보는 RTCA Doc.DO-204 및 EUROCAE Doc. ED.62에 수록되어 있다.														
(1) 사용하는 전파의 형식은 G1B일 것				(a)G1B전파를 사용하는 인공위성용 장치												
(2) 주파수 안정도 등	5.3.1.2 The period between transmissions shall be 50 seconds plus or minus 5 per cent.	3.1.2 송신 주기는 50초에 ± 5%이어야 한다.		<table><tr><th>구 별</th><th>조 건</th></tr><tr><td>송신주파수 안정도</td><td>100ms간에 10억분의 2를 넘어 변동하지 않을 것</td></tr><tr><td>송신개시시간</td><td>송신개시후 송신출력이 공중선전력의 90%까지 상승하는데 필요한 시간이 5ms이하</td></tr><tr><td>변조파형 개시 및 종료시간</td><td>50μs 이상 250μs 이하</td></tr><tr><td>부호형식</td><td>바이페이즈L부호</td></tr><tr><td>송신반복주기</td><td>50초 (허용편차는 5%로 한다)</td></tr></table>	구 별	조 건	송신주파수 안정도	100ms간에 10억분의 2를 넘어 변동하지 않을 것	송신개시시간	송신개시후 송신출력이 공중선전력의 90%까지 상승하는데 필요한 시간이 5ms이하	변조파형 개시 및 종료시간	50μs 이상 250μs 이하	부호형식	바이페이즈L부호	송신반복주기	50초 (허용편차는 5%로 한다)
구 별	조 건															
송신주파수 안정도	100ms간에 10억분의 2를 넘어 변동하지 않을 것															
송신개시시간	송신개시후 송신출력이 공중선전력의 90%까지 상승하는데 필요한 시간이 5ms이하															
변조파형 개시 및 종료시간	50μs 이상 250μs 이하															
부호형식	바이페이즈L부호															
송신반복주기	50초 (허용편차는 5%로 한다)															
(3) 공중선단자를 단락 또는 개방하여도 고장이 없을 것																
(4) 고장에 의해 전파의 발사가 계속 행하여지는 때에는 그 시간이 45초 되기 전에 그 발사의 정지가 가능할 것	5.3.1 Technical characteristics 5.3.1.2 The period between transmissions shall be 50 seconds plus or minus 5 per cent.															
(5) 주파수의 변동(15분간의 변동에서의 직선회귀의 1분당 경사의 값을 말한다)은 10억분의 1 이하일 것																
(6) 공중선전력은 5W(허용편차는 ±2dB로 한다)일 것	5.3.1.3 Over a period of 24 hours of continuous operation at an operating temperature of -20℃, the transmitter power output shall be within the limits of 5 W plus or minus 2 dB.	3.1.3 작동 온도 섭씨 영하 20도에서 연속 24 시간 이상 작동하고, 송신기의 출력 전력은 5W± 2dB 이내이어야 한다.														
(7) 스퓨리어스발사의 허용치는 별표 77에 표시하는 곡선의 값으로 한다.																



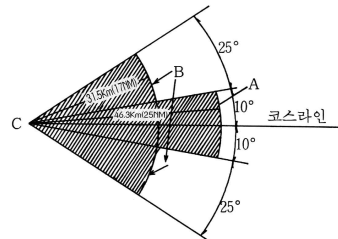
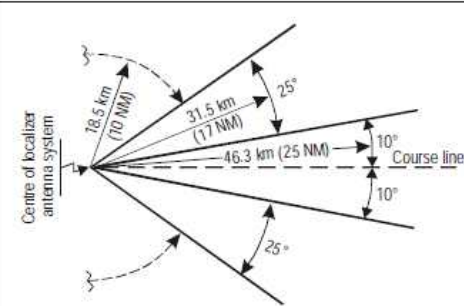
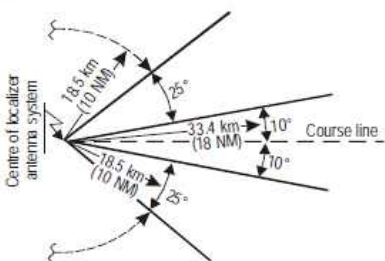
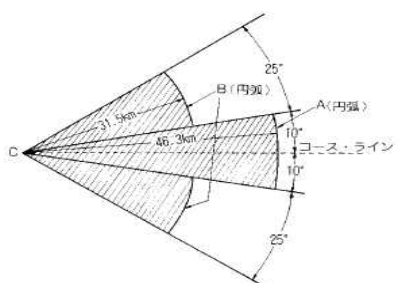
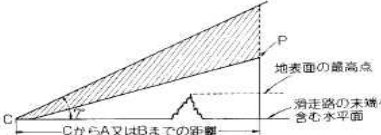
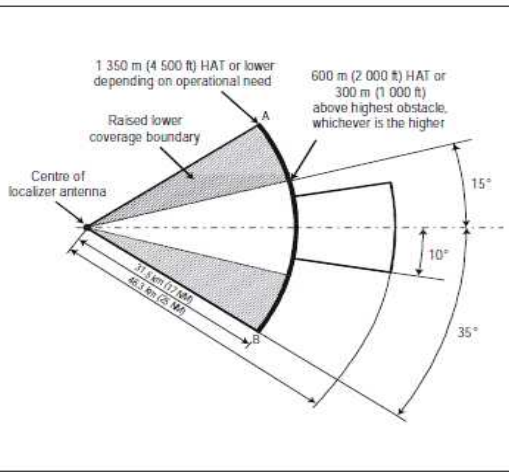
한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항공기 기술기준 Part 1, 부록 A, 수색 및 구조를 위한 비상위치지시용 무선표지설비에 대한 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)																
<div>[별표 77] 스푸리어스발사의허용치(제68조제1항 제2호나목 및 제69조제2호나목 관련)</div> <div></div> <div>반송파전력에 의한 스푸리어스발사의비(dB)</div> <div>-24 -12 -7 -3 fc +3 +7 +12 +24 406.0MHz 이격주파수(kHz) 406.1MHz</div> <div>fc : 반송파주파수</div>																				
<div>(8) 공중선의 조건</div> <table><tr><th>구 분</th><th>조 건</th></tr><tr><td>수직면에서의 이득</td><td>앙각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위에서 -3dB 이상 4dB 이하일 것</td></tr><tr><td>수평면에서의 이득 및 지향특성</td><td>전 방향에서 이득변동이 3dB 이하의 무지향성일 것</td></tr><tr><td>편 파</td><td>우선회 원형편파 또는 직선편파일 것</td></tr></table>	구 분	조 건	수직면에서의 이득	앙각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위에서 -3dB 이상 4dB 이하일 것	수평면에서의 이득 및 지향특성	전 방향에서 이득변동이 3dB 이하의 무지향성일 것	편 파	우선회 원형편파 또는 직선편파일 것				<div>3)공중선의 조건</div> <div>(a)G1B전파를 사용하는 인공위성용 장치</div> <table><tr><th>구 별</th><th>조 건</th></tr><tr><td>수직면의 이득</td><td>앙각5도에서 60도까지의 90% 이상 각도의 범위에서 절대이득이 (-)3dB이상 4dB이하</td></tr><tr><td>수평면의 이득 및 지향특성</td><td>전방향에 있어서 이득변동이 3dB이하의 무지향성</td></tr><tr><td>편파</td><td>우선원편파 또는 직선편파</td></tr></table>	구 별	조 건	수직면의 이득	앙각5도에서 60도까지의 90% 이상 각도의 범위에서 절대이득이 (-)3dB이상 4dB이하	수평면의 이득 및 지향특성	전방향에 있어서 이득변동이 3dB이하의 무지향성	편파	우선원편파 또는 직선편파
구 분	조 건																			
수직면에서의 이득	앙각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위에서 -3dB 이상 4dB 이하일 것																			
수평면에서의 이득 및 지향특성	전 방향에서 이득변동이 3dB 이하의 무지향성일 것																			
편 파	우선회 원형편파 또는 직선편파일 것																			
구 별	조 건																			
수직면의 이득	앙각5도에서 60도까지의 90% 이상 각도의 범위에서 절대이득이 (-)3dB이상 4dB이하																			
수평면의 이득 및 지향특성	전방향에 있어서 이득변동이 3dB이하의 무지향성																			
편파	우선원편파 또는 직선편파																			
<div>(9) 전원의 조건</div> <div>(가) 독립된 전지를 갖추고 전지의 유효기간이 명시되어 있을 것(중복규정)</div>	<div>5.1.9 ELT register information shall include the following:</div> <div>Note 2.— At their discretion, depending on arrangements in place, States may include other relevant information to be registered such as the last date of register, battery expiry date and place of ELT in the aircraft (e.g. “primary ELT” or “liferaft No. 1”).</div>																			
<div>(나) 전지의 용량은 해당 송신설비를 연속하여</div>	<div>5.2.1 Technical characteristics</div>			<div>4)전원의 조건</div> <div>(a)전원으로써 독립 전지를 구비하고 또한 그 전지의 유효기간을 명시한 것</div> <div>(b)전지의 용량은 당해 송신설비를 연속해서</div>																

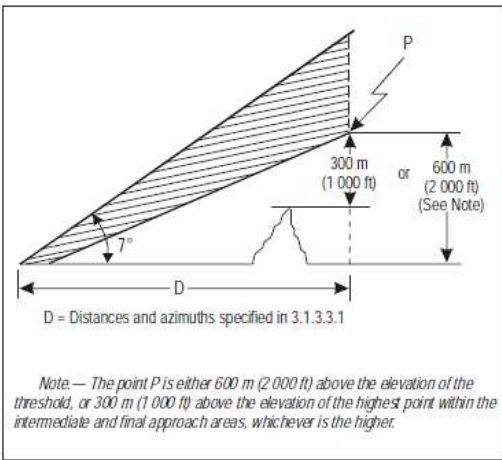
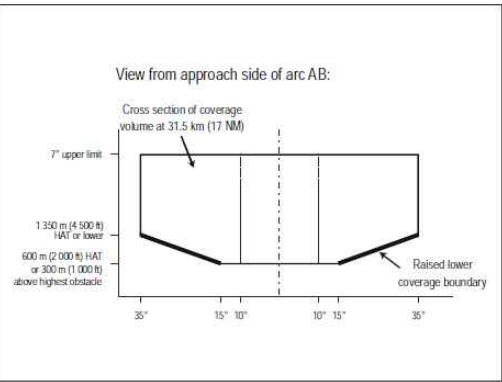
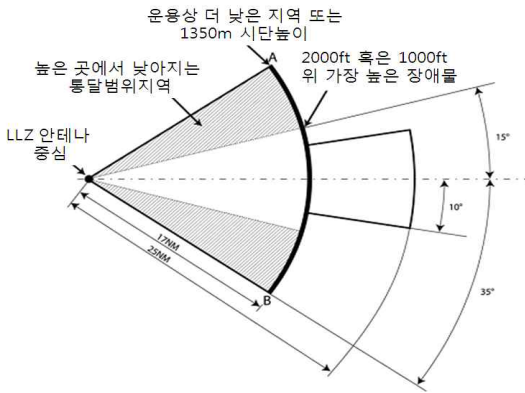
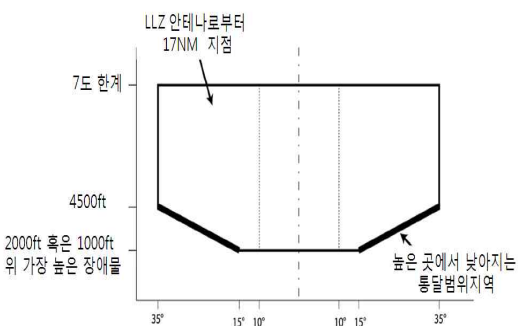
한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항공기 기술기준 Part 1, 부록 A, 수색 및 구조를 위한 비상위치지시용 무선표지설비에 대한 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
48시간 이상 작동할 수 있을 것	5.2.1.3 Over a period of 48 hours of continuous operation, at an operating temperature of minus 20°C, the peak effective radiated power (PERP) shall at no time be less than 50 mW.			48시간 이상 동작시킬 수 있는 것
(다) 전지를 쉽게 교체하고 점검할 수 있을 것				(d)전지는 교체 및 점검을 용이하게 할 수 있는 것
(라) 전원극성의 우발적인 반전으로부터 보호 수단을 가질 것				1)일반적 조건 (i)부주의에 의한 동작을 방지하는 조치가 강구되어 있을 것
3. 제58조제1항, 제3항 및 제4항은 비상위치지시용 무선 표지설비에는 적용하지 아니한다.				

[붙임]

항공무선설비의 국내 및 국제기준 비교(제74조 계기착륙시설)

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
제74조(계기착륙시설) 항공기의 안전한 착륙을 위하여 지상에 설치하는 계기착륙시설(ILS)의 기술기준은 다음 각 호와 같다.			§ 87.5 Definitions. Instrument landing system (ILS). A radionavigation system which provides aircraft with horizontal and vertical guidance just before and during landing and, at certain fixed points, indicates the distance to the reference point of landing. Instrument landing system glide path. A system of vertical guidance embodied in the instrument landing system which indicates the vertical deviation of the aircraft from its optimum path of descent. Instrument landing system localizer. A system of horizontal guidance embodied in the instrument landing system which indicates the horizontal deviation of the aircraft from its optimum path of descent along the axis of the runway or along some other path when used as an offset. § 87.173 Frequencies. 108.100 - 111.950 MHz 328.600.335.400 MHz § 87.393 Scope of service. (2) All licensees of aeronautical radionavigation (VOR/DME, ILS, MLS, LF and MF non-directional beacons) stations will comply with SCATANA implementation instructions from FAA ARTCCs as follows:	(ILS 무선국의 무선설비) 제45조의 12-7 ILS 무선국의 무선설비는 다음 각 호의 조건에 적합해야 한다.
1. 로컬라이저	3.1.3 VHF localizer and associated monitor	4.1.1 방위각제공시설(LLZ)		1)로컬라이저
가. 유효범위는 별표 82와 같을 것 [별표 82] 유효범위(제74조제1호가목, 제2호가목 및 제3호가목 관련) 1. 로컬라이저	3.1.3 VHF localizer and associated monitor 3.1.3.3 Coverage Note.— Guidance material on localizer coverage is given in Attachment C, 2.1.10 and Figures C-7A, C-7B, C-8A and C-8B.	4.1.1 방위각제공시설(LLZ) 나. 기술기준 4) 통달범위 가) 방위각제공시설(LLZ)은 방위각제공시설(LLZ) 및 활공각제공시설(GP)의 전파 통달범위 구역내에서 진입중인 항공기의 탑재장비가 만족스럽게 작동할 수 있도록 충분한 신호를 제공하여야 하며, 방위각제공시설(LLZ)의 전파 통달범위 구역은 방위각제공시설(LLZ)		(a)유효범위는 별첨 그림 제9호에 제시한 바에 따르는 것으로 한다. [별첨 그림 제9호] 유효범위(제45조의12의7 관련) 1. 로컬라이저

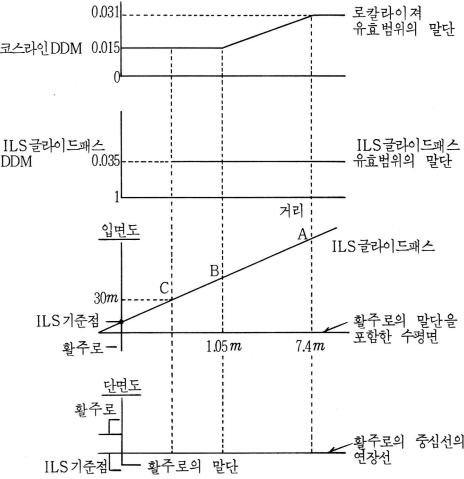
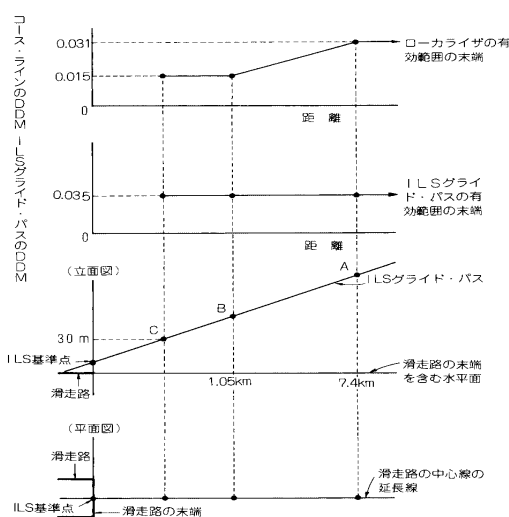
한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
<p>(1) 수 평 면</p> 	 <p>When topographical features dictate or operational requirements and alternative navigation facilities permit, the following coverage may be provided:</p>  <p>Note.— If coverage as prescribed in Chapter 3, 3.1.3.3.1 is required outside the plus or minus 35-degree sector, this is provided to 18.5 km (10 NM), as indicated by the broken arc above.</p>	<p>안테나의 중심으로부터 다음 각호와 같아야 한다.</p> <p>(1) 전면 코스라인으로부터 <math>\pm 10^\circ</math> 범위 내에서 46.3Km(25NM) 까지</p> <p>(2) 전면 코스라인으로부터 <math>\pm 10^\circ \sim \pm 35^\circ</math> 범위 내에서 31.5Km(17NM) 까지</p> <p>(3) 전파 통달범위가 허용되는 경우, 전면 코스라인부터 <math>\pm 35^\circ</math> 범위 밖에서 18.5Km(10NM)까지</p> <p>다만, 지형적 특성 또는 운용 요구조건이 허용될 경우에는 대체 항행수단이 중간 접근 지역에 충분한 전파 통달범위를 제공한다면 방위각제공시설(LLZ)의 신호는 <math>\pm 10^\circ</math> 구역에서 대하여 33.3Km(18NM)까지 감소될 수 있고, 나머지 구역에서는 18.5Km (10NM) 까지 감소될 수 있으며, 방위각제공시설(LLZ)의 신호는 활주로 말단의 표고부터 600m(2,000피트) 이상의 높이 또는 중간 및 최종 접근구역의 최고점 중 높은 지점으로부터 300m(1,000피트)이상의 높이와 4.1.1나4)에 규정된 거리에서 수신될 수 있어야 한다.</p> <p>(3) 계기착륙시설(ILS)의 성능을 보호할 필요가 있거나 운용요건이 허용되는 곳에서는 전면코스라인으로부터 15도부터 35도 [1,350m(4,500ft)]까지 통달범위는 하한영역으로부터 LLZ 통달범위 단면도와 같이 선형으로 상승해야 한다. 방위각제공시설(LLZ)의 신호는 안테나로부터 전방 지표면과 일치되는 수평면을 기준으로 하였을 때 7도 경사 이내로 이 규정된 거리까지 신호를 수신될 수 있어야 한다.</p>	<p>1 ローカライザ (1) 水平面</p> 	<p>(2) 垂直面</p> 
<p>주 1. 수평면 및 수직면에서 최소의 유효범위는 사선부분으로 한다.</p> <p>주 2. 전계강도는 유효범위 내에서 m당 <math>40\mu V</math> 이상일 것</p> <p>주 3. 지형상 할 수 없는 경우 또는 운용상 지장이 없는 경우는 C에서 A까지의 거리는 33.3km, C에서 B까지의 거리는 18.3km로 할 수 있다.</p> <p>주 4. (C)는 로컬라이저의 공중선 복사체의 중심부로 한다.</p> <p>주 5. (P)는 A 또는 B의 수직상에 대한 점으로서 활주로의 말단을 포함한 수평면으로부터 600m 또는 중간진입구역 또는 최종진입구역 내 지표면의 최고점에서 300m의 둘중 어느쪽 이든 높은 쪽의 높이 이상일 것</p>	<p><b>Figure C-7A. Localizer coverage with respect to azimuth</b></p>  <p><b>Figure C-7B. Reduced localizer coverage with respect to azimuth</b></p>		<p>주 1 수평면 및 수직면의 최소 유효범위는 사선부분으로 한다.</p> <p>2 전계강도는 <math>40\mu V/m</math> 이상일 것. 단, ILS 글라이드패스 위 및 코스섹터(코스라인을 포함하는 수평면에서 DDM의 값이 0.155이하가 되는 선형의 구역에서 코스라인을 포함하는 것을 말한다. 별도그림 제11호 참조)내에서 C에서 18.5km의 거리 내에서 혹은, 활주로의 미만을 포함하는 수평면에서 60m의 높이 이상의 범위 내에서는 <math>90\mu V/m</math> 이상일 것.</p> <p>3 지형상 어쩔수 없는 경우 또는 운용상 지장이 없는 경우는 C에서 A까지의 거리는 33.3km, C에서 B까지의 거리는 18.5km로 하는 것이 가능하다.</p> <p>4 「C」는 로컬라이저의 공중선의 복사체의 중심부로 한다.</p> <p>5 「P」는 A또는 B의 수직상공의 점으로, 활주로의 미만을 포함하는 수평면에서 600m 또는 중간진입구역내 혹은 최종진입구역내의 지표면의 최고점에서 300m 어느것 중 높은 쪽의 길이 이상일 것.</p>	

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	 <p><b>Figure C-8A. Localizer coverage with respect to elevation</b></p>  <p><b>Figure C-8B. Reduced localizer coverage with respect to elevation</b></p> <p>3.1.3.3.1 The localizer shall provide signals sufficient to allow satisfactory operation of a typical aircraft installation within the localizer and glide path coverage sectors. The localizer coverage sector shall extend from the centre of the localizer antenna system to distances of:</p> <p>46.3 km (25 NM) within plus or minus 10 degrees from the front course line;</p> <p>31.5 km (17 NM) between 10 degrees and 35 degrees from the front course line;</p> <p>18.5 km (10 NM) outside of plus or minus 35 degrees from the front course line if coverage is provided;</p> <p>except that, where topographical features</p>	 <p><b>[LLZ 수평면 통달범위]</b></p>  <p><b>[LLZ 통달범위 단면도]</b></p> <p>나) 4) 가)항에 규정된 전파 통달범위의 기준중 다음 각호 (1), (2), (3)에 규정된 기준을 제외한 모든 조항의 전계강도는 <math>40\mu V/m</math>(-114 dBW/m<sup>2</sup>) 이상이어야 한다.</p> <p>(1) 시설성능 카테고리 I 용 방위각제공 시설(LLZ)의 경우에 계기착륙시설(ILS) 활공로와 방위각 코스구역내에서의 최소 전계강도는 18.5km(10NM) 거리로부터 활주로 말단을 포함하는 수평면 상공 60m(2,000피트) 높이 지점까지 <math>90\mu V/m</math>(-107dBW/m<sup>2</sup>) 이상이어야 한다.</p> <p>(2) 시설성능 카테고리 II 용 방위각제공 시설(LLZ)의 경우에 계기착륙시설(ILS) 활공로와 방위각 코스구역내에서의 최소 전계강도는 18.5km(10NM)의 거리에서 <math>100\mu V/m</math>(-106dBW/m<sup>2</sup>) 이상 그리고 그 이후 활주로 말단을 포함하는 수평면 상공 15m(50피트) 높이 지점까지는 <math>200\mu V/m</math> (-100dBW/m<sup>2</sup>) 이상</p>		



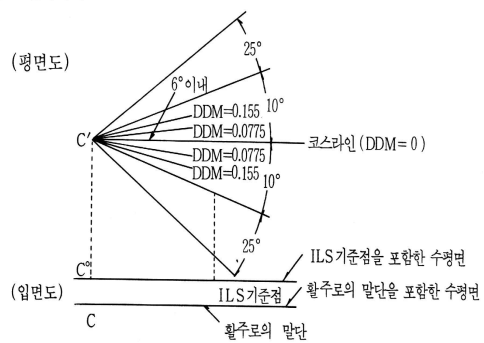
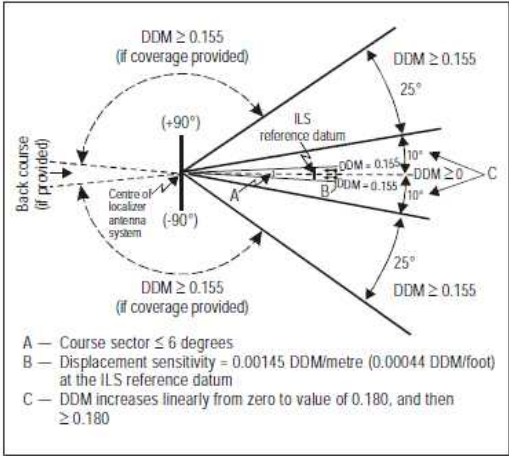
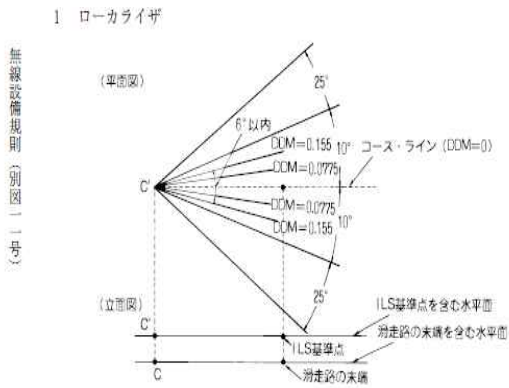
한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>dictate or operational requirements permit, the limits may be reduced down to 33.3km (18 NM) within the plus or minus 10-degree sector and 18.5 km (10 NM) within the remainder of the coverage when alternative navigational means provide satisfactory coverage within the intermediate approach area. The localizer signals shall be receivable at the distances specified at and above a height of 600 m (2 000 ft) above the elevation of the threshold, or 300 m (1 000 ft) above the elevation of the highest point within the intermediate and final approach areas, whichever is the higher, except that, where needed to protect ILS performance and if operational requirements permit, the lower limit of coverage at angles beyond 15 degrees from the front course line shall be raised linearly from its height at 15 degrees to as high as 1 350 m (4 500 ft) above the elevation of the threshold at 35 degrees from the front course line. Such signals shall be receivable, to the distances specified, up to a surface extending outward from the localizer antenna and inclined at 7 degrees above the horizontal.</p> <p>Note.— Where intervening obstacles penetrate the lower surface, it is intended that guidance need not be provided at less than line-of-sight heights .</p> <p>3.1.3.3.2 In all parts of the coverage volume specified in 3.1.3.3.1, other than as specified in 3.1.3.3.2.1, 3.1.3.3.2.2 and 3.1.3.3.2.3, the field strength shall be not less than 40 microvolts per metre (minus 114 dBW/m 2 ).</p> <p>Note.— This minimum field strength is required to permit satisfactory operational usage of ILS localizer facilities.</p> <p>3.1.3.3.2.1 For Facility Performance</p>	<p>이어야 한다.</p> <p>(3) 시설성능 카테고리 III용 방위각제공 시설(LLZ)의 경우에, 계기착륙시설(ILS) 활공로상과 방위각제공시설(LLZ) 코스구역내의 최소 전계강도는 18.5km(10NM)의 거리에서 100 <math>\mu\text{V}/\text{m}</math>(-106dBW/<math>\text{m}^2</math>)이상이어야 하며, 활주로 말단을 포함하는 수평면 상공 6m(20피트) 높이 지점에서 200<math>\mu\text{V}/\text{m}</math>(-100dBW/<math>\text{m}^2</math>)이상이어야 하고, 활주로 말단을 포함하는 수평면 상공 6m(20피트) 높이 지점과 활주로 중심선 4m(12피트) 높이 지점을 연결한 지점에서 활주로 종단방향으로 300m(1,000피트)까지 수직 4m(12피트)의 높이로 연결한 지점에서의 전계강도는 100<math>\mu\text{V}/\text{m}</math> (-106dBW/<math>\text{m}^2</math>)이상이어야 한다.</p>		

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>Category I localizers, the minimum field strength on the ILS glide path and within the localizer course sector from a distance of 18.5 km (10 NM) to a height of 60 m (200 ft) above the horizontal plane containing the threshold shall be not less than 90 microvolts per metre (minus 107 dBW/m<sup>2</sup>).</p> <p>3.1.3.3.2.2 For Facility Performance Category II localizers, the minimum field strength on the ILS glide path and within the localizer course sector shall be not less than 100 microvolts per metre (minus 106 dBW/m<sup>2</sup>) at a distance of 18.5 km (10 NM) increasing to not less than 200 microvolts per metre (minus 100 dBW/m<sup>2</sup>) at a height of 15 m (50 ft) above the horizontal plane containing the threshold.</p> <p>3.1.3.3.2.3 For Facility Performance Category III localizers, the minimum field strength on the ILS glide path and within the localizer course sector shall be not less than 100 microvolts per metre (minus 106 dBW/m<sup>2</sup>) at a distance of 18.5 km (10 NM), increasing to not less than 200 microvolts per metre (minus 100 dBW/m<sup>2</sup>) at 6 m (20 ft) above the horizontal plane containing the threshold. From this point to a further point 4 m (12 ft) above the runway centre line, and 300 m (1 000 ft) from the threshold in the direction of the localizer, and thereafter at a height of 4 m (12 ft) along the length of the runway in the direction of the localizer, the field strength shall be not less than 100 microvolts per metre (minus 106 dBW/m<sup>2</sup>).</p> <p>Note.— The field strengths given in 3.1.3.3.2.2 and 3.1.3.3.2.3 are necessary to provide the signal-to-noise ratio required for improved integrity.</p>			

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)																																						
<p>나. 코스라인(수평면에서 DDM(Difference in Depth of Modulation : 일정 수신점에서 2개의 변조신호의 변조도의 큰 값과 작은 값과의 차를 100으로 나눈것을 말한다. 이하 같다)의 값이 0이 되는 점의 궤적에 있어서 활주로의 중심에 가장 근접한 것을 말한다. 이하 같다)의 정밀도는 코스라인을 평균화하여 직선으로 간주하고 설계치에 일치하도록 조정한 경우 해당 직선상에 대한 DDM의 값이 가능한 한 별표 83의 값 이내일 것</p> <p>[별표 83] 코스라인 및 ILS글라이드패스의 정밀도(제74조제1호나목 및 제2호나목 관련)</p> 	<p>3.1.3 VHF localizer and associated monitor</p> <p>3.1.3.4 Course structure</p> <p>3.1.3.4.1 For Facility Performance Category I localizers, bends in the course line shall not have amplitudes which exceed the following:</p> <table><tr><th>Zone</th><th>Amplitude (DDM) (95% probability)</th></tr><tr><td>Outer limit of coverage to ILS Point “A”</td><td>0.031</td></tr><tr><td>ILS Point “A” to ILS Point “B”</td><td>0.031 at ILS Point “A” decreasing at a linear rate to 0.015 at ILS Point “B”</td></tr><tr><td>ILS Point “B” to ILS Point “C”</td><td>0.015</td></tr></table> <p>3.1.3.4.2 For Facility Performance Categories II and III localizers, bends in the course line shall not have amplitudes which exceed the following:</p> <table><tr><th>Zone</th><th>Amplitude (DDM) (95% probability)</th></tr><tr><td>Outer limit of coverage to ILS Point “A”</td><td>0.031</td></tr><tr><td>ILS Point “A” to ILS Point “B”</td><td>0.031 at ILS Point “A” decreasing at a linear rate to 0.005 at ILS Point “B”</td></tr><tr><td>ILS Point “B” to the ILS reference datum</td><td>0.005</td></tr></table> <p>and, for Category III only:</p> <table><tr><th>Zone</th><th>Amplitude (DDM) (95% probability)</th></tr><tr><td>ILS reference datum to ILS Point “D”</td><td>0.005</td></tr><tr><td>ILS Point “D” to ILS Point “E”</td><td>0.005 at ILS Point “D” increasing at a linear rate to 0.010 at ILS Point “E”</td></tr></table> <p>Note 1.— The amplitudes referred to in 3.1.3.4.1 and 3.1.3.4.2 are the DDMs due to bends as realized on the mean course line, when correctly adjusted.</p> <p>Note 2.— Guidance material relevant to the localizer course structure is given in 2.1.4, 2.1.6 and 2.1.7 of Attachment C.</p> <p>3.1.3.6 Course alignment accuracy</p> <p>3.1.3.6.1 The mean course line shall be adjusted and maintained within limits</p>	Zone	Amplitude (DDM) (95% probability)	Outer limit of coverage to ILS Point “A”	0.031	ILS Point “A” to ILS Point “B”	0.031 at ILS Point “A” decreasing at a linear rate to 0.015 at ILS Point “B”	ILS Point “B” to ILS Point “C”	0.015	Zone	Amplitude (DDM) (95% probability)	Outer limit of coverage to ILS Point “A”	0.031	ILS Point “A” to ILS Point “B”	0.031 at ILS Point “A” decreasing at a linear rate to 0.005 at ILS Point “B”	ILS Point “B” to the ILS reference datum	0.005	Zone	Amplitude (DDM) (95% probability)	ILS reference datum to ILS Point “D”	0.005	ILS Point “D” to ILS Point “E”	0.005 at ILS Point “D” increasing at a linear rate to 0.010 at ILS Point “E”	<p>4.1.1 방위각제공시설(LLZ)</p> <p>나. 기술기준</p> <p>5) 코스 구조</p> <p>가) 시설성능 카테고리 I 용 방위각제공시설(LLZ)은 다음의 코스라인상에서 전파의 휨(bend)이 다음의 규정치를 초과하여서는 아니 된다.</p> <table><tr><th>구역(Zone)</th><th>진폭(DDM) (95% 확률)</th></tr><tr><td>전파 통달한계지점에서 ILS “A” 지점까지</td><td>0.031</td></tr><tr><td>ILS “A” 지점에서 ILS “B” 지점까지</td><td>ILS “A” 지점, 0.031에서 직선적으로 감소하여 ILS “B” 지점, 0.015 까지</td></tr><tr><td>ILS “B” 지점에서 ILS “C” 지점까지</td><td>0.015</td></tr></table> <p>나) 시설성능 카테고리 II·III용 방위각제공시설(LLZ)은 다음의 코스라인상에서 전파의 휨(bend)이 다음의 규정치를 초과하여서는 아니 된다.</p> <table><tr><th>구역(Zone)</th><th>진폭(DDM) (95% 확률)</th></tr><tr><td>전파 통달거리한계지점에서 ILS “A” 지점까지</td><td>0.031</td></tr><tr><td>ILS “A” 지점에서 ILS “B” 지점까지</td><td>ILS “A” 지점, 0.031에서 직선적으로 감소하여 ILS “B” 지점, 0.005 까지</td></tr><tr><td>ILS “B” 지점에서 ILS “참조 기준점(reference datum)” 지점까지</td><td>0.005</td></tr></table> <p>시설성능 카테고리 III용 방위각제공시설(LLZ)에 대하여는 다음 규정치를 초과하여서는 아니 된다.</p>	구역(Zone)	진폭(DDM) (95% 확률)	전파 통달한계지점에서 ILS “A” 지점까지	0.031	ILS “A” 지점에서 ILS “B” 지점까지	ILS “A” 지점, 0.031에서 직선적으로 감소하여 ILS “B” 지점, 0.015 까지	ILS “B” 지점에서 ILS “C” 지점까지	0.015	구역(Zone)	진폭(DDM) (95% 확률)	전파 통달거리한계지점에서 ILS “A” 지점까지	0.031	ILS “A” 지점에서 ILS “B” 지점까지	ILS “A” 지점, 0.031에서 직선적으로 감소하여 ILS “B” 지점, 0.005 까지	ILS “B” 지점에서 ILS “참조 기준점(reference datum)” 지점까지	0.005		<p>(b)코스 · 라인(수평면에서 DDM(일정 수신점에서 2개의 변조신호의 변조도에 대해 큰 값과 작은 값의 차를 100으로 나눈 것을 말한다. 이하 동일)의 값이 0이 되는 점의 궤적이고, 활주로의 중심선에 가장 근접하는 것을 말한다. 이하 동일)의 정밀도는 코스 · 라인을 평균화하고 직선인 것으로 간주해 설계치에 가급적 합치하도록 조정한 경우에 당해 직선상에 있어서의 DDM값이 별첨 그림 제10호에 나타낸 값 이내일 것</p> <p>[별첨 그림 제10호] 코스라인 및 ILS 글라이드패스의 정확도(제45조의12의7 관련)</p> 
Zone	Amplitude (DDM) (95% probability)																																									
Outer limit of coverage to ILS Point “A”	0.031																																									
ILS Point “A” to ILS Point “B”	0.031 at ILS Point “A” decreasing at a linear rate to 0.015 at ILS Point “B”																																									
ILS Point “B” to ILS Point “C”	0.015																																									
Zone	Amplitude (DDM) (95% probability)																																									
Outer limit of coverage to ILS Point “A”	0.031																																									
ILS Point “A” to ILS Point “B”	0.031 at ILS Point “A” decreasing at a linear rate to 0.005 at ILS Point “B”																																									
ILS Point “B” to the ILS reference datum	0.005																																									
Zone	Amplitude (DDM) (95% probability)																																									
ILS reference datum to ILS Point “D”	0.005																																									
ILS Point “D” to ILS Point “E”	0.005 at ILS Point “D” increasing at a linear rate to 0.010 at ILS Point “E”																																									
구역(Zone)	진폭(DDM) (95% 확률)																																									
전파 통달한계지점에서 ILS “A” 지점까지	0.031																																									
ILS “A” 지점에서 ILS “B” 지점까지	ILS “A” 지점, 0.031에서 직선적으로 감소하여 ILS “B” 지점, 0.015 까지																																									
ILS “B” 지점에서 ILS “C” 지점까지	0.015																																									
구역(Zone)	진폭(DDM) (95% 확률)																																									
전파 통달거리한계지점에서 ILS “A” 지점까지	0.031																																									
ILS “A” 지점에서 ILS “B” 지점까지	ILS “A” 지점, 0.031에서 직선적으로 감소하여 ILS “B” 지점, 0.005 까지																																									
ILS “B” 지점에서 ILS “참조 기준점(reference datum)” 지점까지	0.005																																									



한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시		미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)						
글라이드패스와 교점으로 한다. 주 4. (B)는 활주로 말단을 포함한 수평면에서 해당 활주로 말단에서 항공기의 진입방향에 1.05km의 거리의 점 수직상공으로 ILS 글라이드패스와 교점으로 한다. 주 5. (C)는 설계상의 ILS 글라이드패스의 직선부분의 연장선과 활주로의 말단보다 30m 높은 수평면과의 교점으로 한다.	equivalent to the following displacements from the runway centre line at the ILS reference datum: a) for Facility Performance Category I localizers: plus or minus 10.5 m (35 ft), or the linear equivalent of 0.015 DDM, whichever is less; b) for Facility Performance Category II localizers: plus or minus 7.5 m (25 ft); c) for Facility Performance Category III localizers: plus or minus 3 m (10 ft). 3.1.3.6.2 Recommendation.— For Facility Performance Category II localizers, the mean course line should be adjusted and maintained within limits equivalent to plus or minus 4.5 m (15 ft) displacement from runway centre line at the ILS reference datum. Note 1.— It is intended that Facility Performance Categories II and III installations be adjusted and maintained so that the limits specified in 3.1.3.6.1 and 3.1.3.6.2 are reached on very rare occasions. It is further intended that design and operation of the total ILS ground system be of sufficient integrity to accomplish this aim. Note 2.— It is intended that new Category II installations are to meet the requirements of 3.1.3.6.2. Note 3.— Guidance material on measurement of localizer course alignment is given in 2.1.3 of Attachment C.	<table><tr><th>구역(Zone)</th><th>진 폭(DDM) (95% 확률)</th></tr><tr><td>ILS “참조 기준점(reference datum)”에서 ILS “D” 지점까지</td><td>0.005</td></tr><tr><td>ILS “D” 지점에서 ILS “E” 지점까지</td><td>ILS “D” 지점, 0.005에서 직선적으로 증가하여 ILS “E” 지점, 0.010 까지</td></tr></table>	구역(Zone)	진 폭(DDM) (95% 확률)	ILS “참조 기준점(reference datum)”에서 ILS “D” 지점까지	0.005	ILS “D” 지점에서 ILS “E” 지점까지	ILS “D” 지점, 0.005에서 직선적으로 증가하여 ILS “E” 지점, 0.010 까지			면에서, 해당 활주로의 미만에서 항공기의 진입방향으로 7.4km의 거리의 점의 수직상공에서 ILS글라이드패스와 교차하는 점으로 한다. 4 「B」는 활주로의 미만을 포함하는 수평면에서 해당 활주로의 미만에서 항공기의 진입방향에 1.05km의 거리의 점의 수직상공에서 ILS글라이드패스와 교차하는 점으로 한다. 5 「C」는 설계상의 ILS글라이드패스의 직선부분의 연장선과 활주로의 끝단보다 30m 높은 수평면과의 교점으로 한다.
구역(Zone)	진 폭(DDM) (95% 확률)										
ILS “참조 기준점(reference datum)”에서 ILS “D” 지점까지	0.005										
ILS “D” 지점에서 ILS “E” 지점까지	ILS “D” 지점, 0.005에서 직선적으로 증가하여 ILS “E” 지점, 0.010 까지										
다. 유효범위내에서 편위감도(임의의 수평면에서 기준선으로부터 횡방향거리의 편위와 그것이 따른 DDM의 값의 변화분과의 비를 말한다. 이하 같다)및 각도 편위감도(기준선에서의 각도편위와 그것에 따른 DDM의 값의 변화분과의 비를 말한다. 이하 같다)는 별표 84와 같을 것 [별표 84] 편위감도 및 각도 편위감도(제74조	3.1.3 VHF localizer and associated monitor 3.1.3.7 Displacement sensitivity	7) 코스정열 정확도 가) 평균 코스라인은 계기착륙시설(ILS) 참조 기준점에서 활주로 중심선으로부터 다음 각호의 변위 값에 동등한 한계내에서 조정 및 유지되어야 한다. (1) 시설성능 카테고리 I 용 방위각제공 시설(LLZ)의 경우는 ±10.5m(35피트) 또는 변위감도의 직선적 증가율로 변환한 값인 0.015DDM 중 작은 값 (2) 시설성능 카테고리 II 용 방위각제공 시설(LLZ)의 경우는 ±4.5m(15피트) (3) 시설성능 카테고리 III용 방위각제공 시설(LLZ)의 경우는 ±3m(10피트)			(c)유효범위내에서 편위감도(임의의 수평면에 있어서 기준이 되는 선에서 가로 방향의 거리 편위와 이에 따라는 DDM값의 변화분비(比)를 발한다. 이하 동일)및 각도편위감도(기준이 되는 선에서의 각도편이와 이에 따르는 DDM 값의 변화분비(比)를 말한다. 이하 동일)는 별첨 그림 제11호에 나타낸 바에 따를 것						

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
<p>제1호다목 및 제2호다목 관련)</p> <p>1. 로컬라이저</p> 	 <p><b>Figure 9. Difference in depth of modulation and displacement sensitivity</b></p> <p>3.1.3.7.1 The nominal displacement sensitivity within the half course sector shall be the equivalent of 0.00145 DDM/m (0.00044 DDM/ft) at the ILS reference datum except that for Category I localizers, where the specified nominal displacement sensitivity cannot be met, the displacement sensitivity shall be adjusted as near as possible to that value. For Facility Performance Category I localizers on runway codes 1 and 2, the nominal displacement sensitivity shall be achieved at the ILS Point “B”. The maximum course sector angle shall not exceed six degrees.</p> <p>Note.— Runway codes 1 and 2 are defined in Annex 14.</p> <p>3.1.3.7.2 The lateral displacement sensitivity shall be adjusted and maintained within the limits of plus or minus:</p> <p>a) 17 per cent of the nominal value for Facility Performance Categories I and II;</p> <p>b) 10 per cent of the nominal value for Facility Performance Category III.</p> <p>3.1.3.7.3 Recommendation.— For Facility Performance Category II — ILS, displacement sensitivity should be adjusted</p>	<p>않을 경우에 가능한 한 규정된 값에 가깝게 변위감도가 조정되어야 한다. 활주로 코드 1 및 2상에서의 시설성능 카테고리 I용 방위각 제공시설(LLZ)의 공칭 변위감도는 “ILS B점”에 맞추어져야 하며 코스구역의 최대 각도는 6도 이내이어야 한다.</p> <p>나) 측면의 변위감도는 다음 각호의 한계 값 이내로 조정 및 유지되어야 한다.</p> <p>(1) 시설성능 카테고리 I의 경우에 공칭 값의 ±17%, 시설성능 카테고리 II 용인 경우에 공칭 값의 ±10%</p> <p>(2) 시설성능 카테고리 III용인 경우는 공칭 값의 ±10%</p> <p>다) 계기착륙시설(ILS) 방위각제공시설(LLZ)의 변조도 깊이의 차이(DDM)는 전방 코스라인(DDM이 0이 되는 지점)을 기준으로 90Hz와 150Hz 우세지역에서 양쪽 모두 변조도 깊이의 차이(DDM)가 0.180이 되는 각도까지는 변위감도가 일정하게 직선적 비율로 증가되어야 하며, ±10도까지는 변조도 깊이의 차이(DDM)가 0.180 이상이어야 하고, ±10도에서 ±35도까지 구역에서 변조도 깊이의 차이(DDM)는 0.155 이상이어야 하며, 후방코스 구역을 제외하고 ±35도 구역 밖까지 통달범위가 요구되는 구역에서의 변조도 깊이의 차이(DDM)는 0.155이상이어야 한다.</p>		<p>[별첨 그림 제11호] 편위감도 및 각도 편위 감도(제45조의12의7 관련)</p> <p>1. 로컬라이저</p> 

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>and maintained within the limits of plus or minus 10 per cent where practicable.</p> <p>Note 1.— The figures given in 3.1.3.7.1, 3.1.3.7.2 and 3.1.3.7.3 are based upon a nominal sector width of 210 m (700 ft) at the appropriate point, i.e. ILS Point “B” on runway codes 1 and 2, and the ILS reference datum on other runways.</p> <p>Note 2.— Guidance material on the alignment and displacement sensitivity of localizers using two radio frequency carriers is given in 2.7 of Attachment C.</p> <p>Note 3.— Guidance material on measurement of localizer displacement sensitivity is given in 2.9 of Attachment C.</p> <p>3.1.3.7.4 The increase of DDM shall be substantially linear with respect to angular displacement from the front course line (where DDM is zero) up to an angle on either side of the front course line where the DDM is 0.180. From that angle to plus or minus 10 degrees, the DDM shall not be less than 0.180. From plus or minus 10 degrees to plus or minus 35 degrees, the DDM shall not be less than 0.155. Where coverage is required outside of the plus or minus 35 degrees sector, the DDM in the area of the coverage, except in the back course sector, shall not be less than 0.155.</p> <p>Note 1.— The linearity of change of DDM with respect to angular displacement is particularly important in the neighbourhood of the course line.</p> <p>Note 2.— The above DDM in the 10–35 degree sector is to be considered a minimum requirement for the use of ILS as a landing aid. Wherever practicable, a higher DDM, e.g. 0.180, is advantageous to assist high speed aircraft to execute large angle intercepts at operationally desirable</p>			

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	distances provided that limits on modulation percentage given in 3.1.3.5.3.6 are met. Note 3.— Wherever practicable, the localizer capture level of automatic flight control systems is to be set at or below 0.175 DDM in order to prevent false localizer captures.			
라. 식별신호는 모오스부호에 따라 매분 6회 이상 동일한 간격으로(송신속도는 1분간에 약 구문 7어로 한다)송신하는 것일 것	3.1.3 VHF localizer and associated monitor 3.1.3.9 Identification 3.1.3.9.3 The identification signal shall employ the International Morse Code and consist of two or three letters. It may be preceded by the International Morse Code signal of the letter “”I””, followed by a short pause where it is necessary to distinguish the ILS facility from other navigational facilities in the immediate area. 3.1.3.9.4 The identification signal shall be transmitted by dots and dashes at a speed corresponding to approximately seven words per minute, and shall be repeated at approximately equal intervals, not less than six times per minute, at all times during which the localizer is available for operational use. When the transmissions of the localizer are not available for operational use, as, for example, after removal of navigation components, or during maintenance or test transmissions, the identification signal shall be suppressed. The dots shall have a duration of 0.1 second to 0.160 second. The dash duration shall be typically three times the duration of a dot. The interval between dots and/or dashes shall be equal to that of one dot plus or minus 10 per cent. The interval between letters shall not be less than the duration of three dots.	4.1.1 방위각제공시설(LLZ) 나. 기술기준 다) 식별신호는 2개 내지 3개 문자로 구성된 국제 모르스 부호를 사용하여야 하며, 계기착륙시설(ILS)에 인접된 다른 항행시설과 구별할 필요가 있을 경우에는 문자 “I”에 해당하는 국제 모르스 부호를 첫 번째로 송신하고 설정된 시간 간격에 맞게 차례대로 식별부호를 송신하여야 한다. 라) 방위각제공시설(LLZ)이 정상적으로 운영중인 전체시간에 걸쳐 식별신호는 단점(Dot)이나 장점(Dash)으로 분당 약 7개 단어에 해당되는 속도로 송신하되, 분당 6회이상 같은 간격으로 반복하여 송신하여야 한다. 그러나 항행 성분의 제거, 유지보수 또는 시험 송신중 등 시설이 비정상으로 동작하는 경우에는 식별신호의 송신이 억제되어야 한다. 또한 단점(Dot)은 0.1초 내지 0.160초 동안 지속되어야 하며 장점(Dash)의 주기는 대체로 단점(Dot)의 주기보다 3배 정도되어야 하고, 단점(Dot) 또는 장점(Dash)간의 간격은 단점(Dot) 하나의 길이의 ±10%와 동일하여야 하며, 문자간의 간격은 단점(Dot) 3개의 시간 이상이어야 한다.		(d)표식신호는 모스부호에 의해 매분 6회이상(송신속도는 1분간 약 로마자 6단어로 한다)송신하는 것
<div> <div> <div>마. 송신설비의 조건</div> <div> <div>구 별</div> <div>조 건</div> </div> </div> <div> <div>복사특성</div> <div>복사된 전파는 90Hz 및</div> </div> </div>	3.1.3 VHF localizer and associated monitor 3.1.3.1 General 3.1.3.1.1 The radiation from the localizer	4.1.1 방위각제공시설(LLZ) 나. 기술기준 2) 일반사항		<div> <div>(e)송신설비의 조건</div> <div> <div>구 별</div> <div>조 건</div> </div> </div> <div> <div>복사특성</div> <div>복사되는 전파는 90Hz 및 150</div> </div>



한국(무선설비규칙)		ICAO		국토부고시		미국 (47 CFR Part 87)		일본(무선설비규칙)		
구 별		조 건		가) 방위각제공시설(LLZ) 안테나 장치의 전파 방사는 90Hz와 150Hz로 진폭변조된 합성전계 패턴으로 이루어져야 하며, 이 방사 전계 패턴은 코스의 한쪽에서는 한 쪽의 변조성분이 다른 쪽 변조성분보다 우세하고, 반대편에서는 다른 쪽 변조성분이 우세한 코스구역을 형성하여야 한다.				구 별		조 건
변조신호	주파수허용편차	±2.5%		나) 전파신호는 활주로 접근 말단 방향에서 방위각제공시설(LLZ)를 바라 볼때, 오른쪽은 150Hz톤에 의한 무선주파수 반송파의 변조성분이 우세하여야 하며, 왼쪽은 90Hz톤에 의한 반송파 성분이 우세하여야 한다.				변조신호	주파수의 허용편차	2.5%(가급적 1.5%)
	변 조 도	코스라인상에서 18% 이상 22% 이하				표식신호	변조방식		진폭변조	
	고조파 함유율	10% 이하					변조도		5%이상 15%이하	
	위 상 특 성	별표 85와 같을 것								
식별신호	주 파 수	1,020Hz(허용편차는 ±50Hz로 한다)		다) 방위각제공시설(LLZ)의 전계형태를 규정하는데 이용되는 모든 수평각도들은 전면 코스구역에 사용되는 신호를 제공하는 방위각 제공시설(LLZ)의 안테나 중심부를 기점으로 하여야 한다.				주파수	1020Hz(허용편차는 50Hz로 한다)	
	변 조 방 식	진폭변조(A2A 변조)						변조방식	진폭변조	
		변 조 도	5% 이상 15% 이하							
발사하는 전파의 편파면		수평(수집편파성분은 코스라인상에 있는 항공기가 옆으로 20도 경사진 때 DDM의 변화가 0.016 이하일 것		3) 주파수 대역				발사하는 전파의 편파면		수평(수직편파성분은 코스·라인에 있는 항공기가 옆으로 20도 경사했을 때 DDM의 변화가 0.016이하가 되는 것)
				나) 방위각제공시설(LLZ)의 전파방사는 수평편파이어야 하며, 코스선상의 전파방사중 수직편파 성분은 항공기가 코스선상에 위치하고 수평면을 기준으로 20도 기울어진 자세를 가질 때에 신호 오차가 0.016DDM 이내이어야 한다.						
				(1) 시설성능 카테고리 II용 방위각제공 시설(LLZ)에 대하여는 코스라인상의 전파방사중 수직편파 성분은 항공기가 코스선상에 위치하여 수평면을 기준으로 20도 기울어진 자세를 가질 때에 신호 오차가 0.008DDM이내이어야 한다.						
				(2) 시설성능 카테고리 III 등급의 방위각 제공시설(LLZ)에 대하여는 코스라인을 기준으로 좌우 각 0.02DDM으로 제한된 구역내의 전 파방사중 수직편파 성분은 항공기가 수평면을 기준으로 20도 기울어진 자세를 가질 때에 신호의 오차가 0.005DDM이내이어야 한다.						
				6) 반송파 변조						
				가) 90Hz와 150Hz의 무선주파수 반송파의						

[별표 85] 변조신호의 위상특성(제74조제1호마목 및 제2호라목 관련)

주 : 90Hz와 150Hz 합성파의 반사이클

1. 로컬라이저

90Hz의 위상과 150Hz의 위상은 반코스 구역 내에서 90Hz와 150Hz의 합성파의 반사이클마다 시간축에서 각각 정경사 또는 부경사로서 370μs 이내의 차로 일치하는 것일 것

2. 글라이드패스

90Hz의 위상과 150Hz의 위상은 반 ILS 글라

[별첨 그림 제12호] 변조신호의 위상특성(제45조의12의7 관련)

1 로컬라이저

90Hz의 위상과 150Hz의 위상은 반코스섹터 내에서 90Hz와 150Hz의 합성파의 반사이클별로 시간축에서 각각 정경사 또는 부경사에서 370μ s 이내의 차이로 일치하게 되는 것일 것.

2 글라이드패스

90Hz의 위상과 150Hz의 위상은 반ILS글라이

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
이드패스 구역(ILS 글라이드패스를 포함한 수직면에서 DDM의 값이 0.0875 이하인 선형상의 지역에서 ILS 글라이드패스를 포함한 것을 말한다)내에서 90Hz와 150Hz의 합성파의 반사이클마다 시간축에서 각각 정경사 또는 부정경사로서 370 $\mu$ s 이내의 차로 일치하는 것	<p>course line shall not exceed that which corresponds to a DDM error of 0.005 when an aircraft is in a roll attitude of 20 degrees from the horizontal.</p> <p>3.1.3.5 Carrier modulation</p> <p>3.1.3.5.1 The nominal depth of modulation of the radio frequency carrier due to each of the 90 Hz and 150 Hz tones shall be 20 per cent along the course line.</p> <p>3.1.3.5.2 The depth of modulation of the radio frequency carrier due to each of the 90 Hz and 150 Hz tones shall be within the limits of 18 and 22 per cent.</p> <p>3.1.3.5.3 The following tolerances shall be applied to the frequencies of the modulating tones:</p> <p>a) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within plus or minus 2.5 per cent;</p> <p>b) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within plus or minus 1.5 per cent for Facility Performance Category II installations;</p> <p>c) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within plus or minus 1 per cent for Facility Performance Category III installations;</p> <p>d) the total harmonic content of the 90 Hz tone shall not exceed 10 per cent; additionally, for Facility Performance Category III localizers, the second harmonic of the 90 Hz tone shall not exceed 5 per cent;</p> <p>e) the total harmonic content of the 150 Hz tone shall not exceed 10 per cent.</p> <p>3.1.3.5.3.1 Recommendation.— For Facility Performance Category I — ILS, the modulating tones should be 90 Hz and 150 Hz within plus or minus 1.5 per cent where practicable.</p> <p>3.1.3.5.3.2 For Facility Performance Category</p>	<p>공칭 변조도는 코스라인을 따라 각각 20%이어야 한다.</p> <p>나) 90Hz와 150Hz의 무선주파수 반송파의 변조도는 각각 18% 내지 22%이내 이어야 한다.</p> <p>다) 변조톤의 허용편차는 다음 각호와 같아야 한다.</p> <p>① 90Hz와 150Hz의 변조톤은 <math>\pm 2.5\%</math>이내 이어야 하나, 가능한한 시설성능 카테고리 I 용 계기착륙시설(ILS)인 경우에 90Hz와 150Hz의 변조톤은 <math>\pm 1.5\%</math>이내 이어야 한다.</p> <p>② 시설성능 카테고리 II 용인 경우에 90Hz와 150Hz의 변조톤은 <math>\pm 1.5\%</math>이내 이어야 한다.</p> <p>③ 시설성능 카테고리 III 용인 경우에 90Hz와 150Hz의 변조톤은 <math>\pm 1\%</math>이내 이어야 한다.</p> <p>④ 90Hz와 150Hz 톤의 총 고조파 성분은 10%이내이어야 하며, 시설성능 카테고리 III 용 방위각제공시설(LLZ)인 경우에 90Hz의 제2차 고조파는 5%이내이어야 한다.</p> <p>(1) 시설성능 카테고리 III 용 방위각제공시설(LLZ)인 경우에 전원공급 주파수, 고조파 또는 기타 불필요한 성분에 의한 무선주파수 반송파의 진폭 변조도는 0.5%이내이어야 하며, 90Hz와 150Hz 항행 톤에 상호 변조를 야기시킬 수 있는 전원 고조파 또는 불필요한 잡음 성분이나 코스라인상에 변동을 일으키는 고조파 성분들은 무선주파수 반송파 변조도의 0.05%이내이어야 한다.</p> <p>(2) 변조 톤들은 반코스 구역 범위내에서 복조된 90Hz와 150Hz의 파형이 시설성능 카테고리별로 다음 각호의 각도이내에서 동일방향으로 제로(0)를 통과하도록 위상이 고정되어야 한다. 이 경우 복조된 150Hz 성분의 상대 위상은 90Hz와 150Hz가 합쳐진 파형의 매 반주기를 기준으로 한다.</p> <p>(가) 시설성능 카테고리 I · II 용 방위각제공시설(LLZ) : 20도 이내</p> <p>(나) 시설성능 카테고리 III 용 방위각제</p>		드패스섹터(ILS 글라이드패스를 포함하는 수직면에서 DDM의 값이 0.0875이하가 되는 선형의 구역으로, ILS글라이드패스를 포함하는 것을 말함) 안에서 90Hz와 150Hz의 구성파의 반사이클별로 시간축에서 각각 정경사 또는 부정경사로 370 $\mu$ s 이내의 차이로 일치하게 되는 것일 것.

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>III localizers, the depth of amplitude modulation of the radio frequency carrier at the power supply frequency or its harmonics, or by other unwanted components, shall not exceed 0.5 per cent. Harmonics of the supply, or other unwanted noise components that may intermodulate with the 90 Hz and 150 Hz navigation tones or their harmonics to produce fluctuations in the course line, shall not exceed 0.05 per cent modulation depth of the radio frequency carrier.</p> <p>3.1.3.5.3.3 The modulation tones shall be phase-locked so that within the half course sector, the demodulated 90 Hz and 150 Hz wave forms pass through zero in the same direction within:</p> <p>a) for Facility Performance Categories I and II localizers: 20 degrees; and</p> <p>b) for Facility Performance Category III localizers: 10 degrees, of phase relative to the 150 Hz component, every half cycle of the combined 90 Hz and 150 Hz wave form.</p> <p>Note 1.— The definition of phase relationship in this manner is not intended to imply a requirement to measure the phase within the half course sector.</p> <p>Note 2.— Guidance material relative to such measurement is given at Figure C-6 of Attachment C.</p>	<p>공시설(LLZ) : 10도 이내</p> <p>(5) 90Hz와 150Hz에 의한 무선주파수 반송파의 변조도 합은 요구되는 전파 통달범위 내에서 60%이내이거나 또는 30%이상이어야 하며, 2001년 1월 1일이후에 설치되는 장비의 경우에 이 기준에 부합되어야 한다.</p> <p>(6) 무선전화 통신용으로 방위각제공시설(LLZ)을 활용하고자 할 때 90Hz와 150Hz 무선주파수 반송파의 변조도 합은 코스라인의 10도 범위내에서 65%이내이어야 하며, 방위각 제공시설(LLZ)의 어느 지점에서라도 78%이내이어야 한다.</p> <p>라) 방위각제공시설(LLZ)의 수신기에 현시된 변조도 깊이의 차이(DDM)값에 영향을 줄 수 있는 계기착륙시설(ILS) 방위각제공시설(LLZ)의 무선주파수 반송파상에서의 불필요한 주파수와 위상변조는 가능한한 최소화되어야 한다.</p> <p>10) 식별신호</p> <p>가) 방위각제공시설(LLZ)의 식별신호는 사용중인 활주로 접근방향으로 동일한 무선 주파수 반송파 또는 방위각제공시설(LLZ)의 기능에 사용되는 반송파와 함께 동시에 전송되어야 하며, 식별신호의 전송으로 인하여 방위각제공시설(LLZ)의 기본기능에 어떠한 형태로든 간섭을 주어서는 아니된다.</p> <p>나) 식별신호는 무선주파수 반송파의 A2A 급으로 변조되어야 하거나 또는 <math>\pm 50\text{Hz}</math> 범위 내에서 1,020Hz의 변조톤을 사용하는 반송파에 의해 발생되어야 한다. 무선전화통신 채널이 제공되는 경우를 제외하고, 변조도는 5% 내지 15%를 유지하여야 하며 무선전화통신으로 인한 침투 변조도의 비율과 식별신호 변조로 인한 침투 변조도와의 비율이 약 9:1이 되도록 변조도가 조정되어야 하고, 식별신호의 방사는 수평편파이어야 한다. 또한 식별신호가 두 개의 반송파로 변조되는 경우에 변조의 상대 위상은 방위각제공시설(LLZ)의 통달 범위</p>		

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<div data-bbox="676 300 1199 808"> <p>Figure C-6. ILS wave forms illustrating relative audio phasing of the 90 Hz and 150 Hz tones</p> <p>3.1.3.5.3.4 With two-frequency localizer systems, 3.1.3.5.3.3 shall apply to each carrier. In addition, the 90 Hz modulating tone of one carrier shall be phase-locked to the 90 Hz modulating tone of the other carrier so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction within:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) for Categories I and II localizers: 20 degrees; and</li> <li>b) for Category III localizers: 10 degrees, of phase relative to 90 Hz. Similarly, the 150 Hz tones of the two carriers shall be phase-locked so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction within: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) for Categories I and II localizers: 20 degrees; and</li> <li>2) for Category III localizers: 10 degrees, of phase relative to 150 Hz.</li> </ul> </li> </ul> <p>3.1.3.5.3.5 Alternative two-frequency localizer systems that employ audio phasing different from the normal in-phase conditions described in 3.1.3.5.3.4 shall be permitted. In this alternative system, the 90</p> </div>	<p>내에서 Null이 발생되지 않도록 하여야 한다.</p>		



한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>Hz to 90 Hz phasing and the 150 Hz to 150 Hz phasing shall be adjusted to their nominal values to within limits equivalent to those stated in 3.1.3.5.3.4.</p> <p>Note.— This is to ensure correct airborne receiver operation in the region away from the course line where the two carrier signal strengths are approximately equal.</p> <p>3.1.3.5.3.6 Recommendation.— The sum of the modulation depths of the radio frequency carrier due to the 90 Hz and 150 Hz tones should not exceed 60 per cent or be less than 30 per cent within the required coverage.</p> <p>3.1.3.5.3.6.1 For equipment first installed after 1 January 2000, the sum of the modulation depths of the radio frequency carrier due to the 90 Hz and 150 Hz tones shall not exceed 60 per cent or be less than 30 per cent within the required coverage.</p> <p>Note 1.— If the sum of the modulation depths is greater than 60 per cent for Facility Performance Category I localizers, the nominal displacement sensitivity may be adjusted as provided for in 3.1.3.7.1 to achieve the above modulation limit.</p> <p>Note 2.— For two-frequency systems, the standard for maximum sum of modulation depths does not apply at or near azimuths where the course and clearance carrier signal levels are equal in amplitude (i.e. at azimuths where both transmitting systems have a significant contribution to the total modulation depth).</p> <p>Note 3.— The standard for minimum sum of modulation depths is based on the malfunctioning alarm level being set as high as 30 per cent as stated in 2.3.3 of Attachment C.</p> <p>3.1.3.5.3.7 When utilizing a localizer for</p>			

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>radiotelephone communications, the sum of the modulation depths of the radio frequency carrier due to the 90 Hz and 150 Hz tones shall not exceed 65 per cent within 10 degrees of the course line and shall not exceed 78 per cent at any other point around the localizer.</p> <p>3.1.3.5.4 Recommendation. – Undesired frequency and phase modulation on ILS localizer radio frequency carriers that can affect the displayed DDM values in localizer receivers should be minimized to the extent practical.</p> <p>Note. – Relevant guidance material is given in 2.15 of Attachment C.</p> <p>3.1.3.9 Identification</p> <p>3.1.3.9.1 The localizer shall provide for the simultaneous transmission of an identification signal, specific to the runway and approach direction, on the same radio frequency carrier or carriers as used for the localizer function. The transmission of the identification signal shall not interfere in any way with the basic localizer function.</p> <p>3.1.3.9.2 The identification signal shall be produced by Class A2A modulation of the radio frequency carrier or carriers using a modulation tone of 1 020 Hz within plus or minus 50 Hz. The depth of modulation shall be between the limits of 5 and 15 per cent except that, where a radiotelephone communication channel is provided, the depth of modulation shall be adjusted so that the ratio of peak modulation depth due to radiotelephone communications to that due to the identification signal modulation is approximately 9:1 (see 3.1.3.8.3.2). The emissions carrying the identification signal shall be horizontally polarized. Where two carriers are modulated with identification</p>			

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	signals, the relative phase of the modulations shall be such as to avoid the occurrence of nulls within the coverage of the localizer.			
바. 양각이 7도 이상의 방향에서 전파의 복사는 가능한 억압될 것	3.1.3 VHF localizer and associated monitor 3.1.3.3 Coverage 3.1.3.3.3 Recommendation.— Above 7 degrees, the signals should be reduced to as low a value as practicable. Note 1.— The requirements in 3.1.3.3.1, 3.1.3.3.2.1, 3.1.3.3.2.2 and 3.1.3.3.2.3 are based on the assumption that the aircraft is heading directly toward the facility. Note 2.— Guidance material on significant airborne receiver parameters is given in 2.2.2 and 2.2.4 of Attachment C.	4.1.1 방위각제공시설(LLZ) 나. 기술기준 4) 통달범위 다) 방위각제공시설(LLZ) 신호는 7도 이상 높이지점에서 가능한 최저 값으로 감소되어야 하며 4) 가)항, 나) (1)호 및 (2)호의 요구기준은 항공기의 기수가 시설을 정면으로 향하고 있을 때를 가정한 것이다.		
사. 감시장치 및 제어장치의 조건	3.1.3 VHF localizer and associated monitor	4.1.1 방위각제공시설(LLZ)		
(1) 감시장치는 다음의 상태(해당 상태를 감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것	3.1.3.11 Monitoring	나. 기술기준		
가) 코스라인을 평균화하여 직선으로 간주할 때 해당 직선과 ILS기준점과의 거리가 허용치를 초과한 상태	3.1.3.11.1 The automatic monitor system shall provide a warning to the designated control points and cause one of the following to occur, within the period specified in 3.1.3.11.3.1, if any of the conditions stated in 3.1.3.11.2 persist:	11) 성능 감시 가) 자동 성능 감시장치는 다음의 나)항에 규정된 조건중에서 하나라도 발생하는 경우에 다) (1)호에 규정된 시간 이내에 제1장 8의 규정에 의하여 지정된 감시장소에 경보를 발생하고 다음 각호중 하나의 조치를 취하여야 한다.		
나) 공중전 전력이 50% 이하인 상태	a) radiation to cease; and	(1) 전파발사 중단		
다) 편위감도가 허용치를 초과한 상태	b) removal of the navigation and identification components from the carrier.	(2) 반송파로부터 항행신호 및 식별신호(ID) 성분 제거		
	3.1.3.11.2 The conditions requiring initiation of monitor action shall be the following:	나) 감시장치에서 조치가 요구되는 조건은 다음 각호와 같으며, 이중 주파수를 채용하고 기본기능이 제공되는 방위각제공시설(LLZ)의 경우에, 후방코스 구역을 제외한 전방 코스라인으로부터 ±10도 이상으로 요구되는 통달범위에서 변조도 깊이의 차이(DDM)가 0.155로 감소될 때 감시장비의 작동 조치가 이루어져야 한다.		
	a) for Facility Performance Category I localizers, a shift of the mean course line from the runway centre line equivalent to more than 10.5 m (35 ft), or the linear equivalent to 0.015 DDM, whichever is less, at the ILS reference datum;	(1) 시설성능 카테고리 I 용 방위각제공시설(LLZ)의 경우에 계기착륙시설(ILS) 참조 기준점에서 10.5m(35피트)이상에 상당하는 활주로 중심선으로부터 평균 코스라인이 벗어나		
	b) for Facility Performance Category II localizers, a shift of the mean course line from the runway centre line equivalent to more than 7.5 m (25 ft) at the ILS reference datum;			

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>c) for Facility Performance Category III localizers, a shift of the mean course line from the runway centre line equivalent to more than 6 m (20 ft) at the ILS reference datum;</p> <p>d) in the case of localizers in which the basic functions are provided by the use of a single-frequency system, a reduction of power output to a level such that any of the requirements of 3.1.3.3, 3.1.3.4 or 3.1.3.5 are no longer satisfied, or to a level that is less than 50 per cent of the normal level (whichever occurs first);</p> <p>f) change of displacement sensitivity to a value differing by more than 17 per cent from the nominal value for the localizer facility.</p> <p>Note.- In selecting the power reduction figure to be employed in monitoring referred to in 3.1.3.11.2 e), particular attention is directed to vertical and horizontal lobe structure (vertical lobing due to different antenna heights) of the combined radiation systems when two carriers are employed. Large changes in the power ratio between carriers may result in low clearance areas and false courses in the off-course areas to the limits of the vertical coverage requirements specified in 3.1.3.3.1.</p> <p>3.1.3.11.2.1 Recommendation.- In the case of localizers in which the basic functions are provided by the use of a two-frequency system, the conditions requiring initiation of monitor action should include the case when the DDM in the required coverage beyond plus or minus 10 degrees from the front course line, except in the back course sector, decreases below 0.155.</p>	<p>거나 0.015DDM에 상당하는 거리만큼 벗어났을 때</p> <p>(2) 시설성능 카테고리 II용 방위각제공시설(LLZ)의 경우에 계기착륙시설(ILS) 참조 기준점에서 7.5m(25피트) 이상에 상당하는 활주로 중심선으로부터 평균 코스라인이 벗어났을 때</p> <p>(3) 시설성능 카테고리 III용 방위각제공시설(LLZ)의 경우에 계기착륙시설(ILS) 참조 기준점에서 6m(20피트)이상에 상당하는 활주로 중심선으로부터 평균 코스라인이 벗어났을 때</p> <p>(4) 단일 주파수를 채용하고 기본 기능이 제공되는 방위각제공시설(LLZ)의 경우에 어느 한 반송파의 출력이 4)항, 5)항 또는 6)항의 임의의 요구기준 레벨을 이미 만족하였거나 또는 정상 레벨의 50퍼센트 이하로 감소될 때</p> <p>(6) 방위각제공시설(LLZ)의 변위감도가 공칭 값으로부터 17%이상 차이가 나도록 변화되는 경우</p> <p>(7) 감시장치의 감시기능이 고장일 경우</p>		
(2) 제어장치는 (1)의경우 또는 해당 제어장치가 고장인 경우 10초 이내에 전파의 발사 또	3.1.3 VHF localizer and associated monitor 3.1.3.11 Monitoring	11) 성능 감시 다) 11) 나)항의 (1)호, (2)호, (3)호, (4)호, (5)		

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
는 변조신호 및 식별신호의 송신을 정지할 수 있을 것	<p>3.1.3.11.3.1 The total period referred to under 3.1.3.11.3 shall not exceed under any circumstances:</p> <p>10 seconds for Category I localizers;</p> <p>5 seconds for Category II localizers;</p> <p>2 seconds for Category III localizers.</p> <p>Note 1.- The total time periods specified are never-to-be-exceeded limits and are intended to protect aircraft in the final stages of approach against prolonged or repeated periods of localizer guidance outside the monitor limits. For this reason, they include not only the initial period of outside tolerance operation but also the total of any or all periods of outside tolerance radiation including period(s) of zero radiation and time required to remove the navigation and identification components from the carrier, which might occur during action to restore service, for example, in the course of consecutive monitor functioning and consequent changeover(s) to localizer equipment or elements thereof.</p> <p>Note 2.- From an operational point of view, the intention is that no guidance outside the monitor limits be radiated after the time periods given, and that no further attempts be made to restore service until a period in the order of 20 seconds has elapsed.</p>	<p>호 및 (6)호에 규정된 성능 한계범위를 벗어나고 전파방사가 영(Zero)인 시간도 포함하는 잘못된 총 전파 방사기간은 가능한한 짧아야 하고, 방위각제공시설(LLZ)이 제공하는 항행서비스에 대한 중단을 피하기 위한 필요성에 일치되어야 한다.</p> <p>(1) 다)항의 규정에 관련된 총 전파방사 기간은 다음의 카테고리별로 규정된 시간 이내에 감시장치에 경보를 발하도록 조치를 취하는 동시에 예비장비로 절체가 가능토록 하여야 한다.</p> <p>카테고리 I 용 방위각제공시설(LLZ)인 경우는 10초</p> <p>카테고리 II 용 방위각제공시설(LLZ)인 경우는 2초</p> <p>카테고리 III용 방위각제공시설(LLZ)인 경우는 1초</p> <p>또한 예비장비를 동작시킨 후에도 그 상태가 지속될 때에는 방위각제공시설(LLZ)로부터 전파 방사를 중단시킬 수 있어야 한다. 또한 장비가 중단된 이후 20초의 시간이 경과될 때까지 서비스를 재개 하려는 시도를 하여서는 아니된다.</p>		
아. 로칼라이저에서 동시에 2개 주파수의 전파를 사용하는 것의 기술기준은 가목 부터 사목에 불구하고 다음과 같을 것				
(1) “가”, “다”, “라” 및 “마”에 규정하는 조건과 같다.				
(2) 코-스송신기의 전파는 주로 활주로 방향에 합성된 전계분포를 구성하여야하고, 클리어런스 송신기의 전파는 주로 코스송신기 전파에 의해 구성된 코스구역의 외측에서 합성된 전계분포를 구성하는 것일 것. 이 경우 유효범위의 코스구역내에서 코스송신기 전파의 강도	3.1.3.3.4 When coverage is achieved by a localizer using two radio frequency carriers, one carrier providing a radiation field pattern in the front course sector and the other providing a radiation field pattern outside that sector, the ratio of the two	라) 방위각 제공시설(LLZ)이 이중의 무선 주파수 반송파를 사용하는 경우에 한 개의 반송파는 전면 코스구역에 전계방사 패턴을 제공하며, 다른 한 개의 반송파는 이 전면 코스구역 외측에 전계방사 패턴을 제공하여야 하고, 4) 가)항에 규정된 통달범위 한계에서 전		

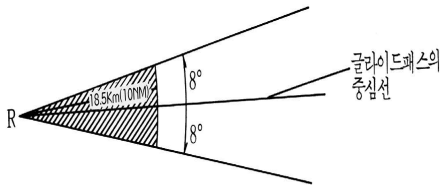
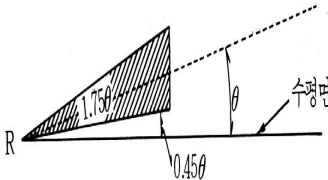
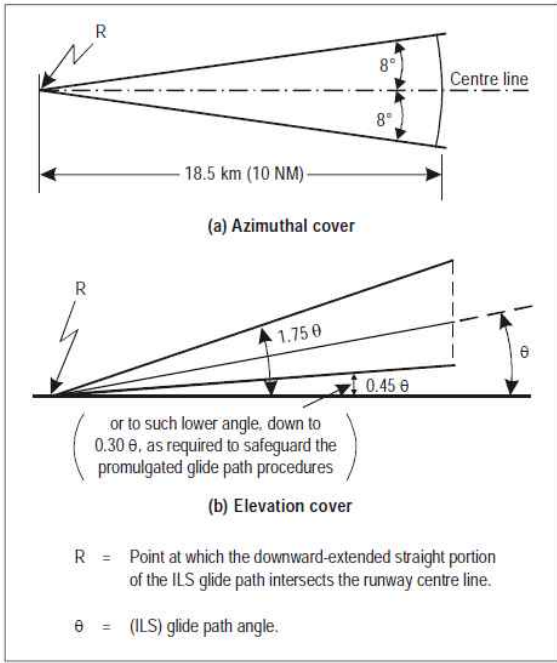
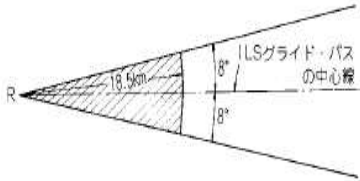
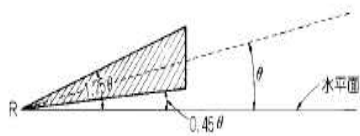
한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
는 클리어런스송신기 전파의 강도에 비하여 10dB 이상일 것	carrier signal strengths in space within the front course sector to the coverage limits specified at 3.1.3.3.1 shall not be less than 10 dB. Note.— Guidance material on localizers achieving coverage with two radio frequency carriers is given in the Note to 3.1.3.11.2 and in 2.7 of Attachment C. 3.1.3.3.5 Recommendation.— For Facility Performance Category III localizers, the ratio of the two carrier signal strengths in space within the front course sector should not be less than 16 dB.	먼 코스구역내에서의 두 개의 반송파 신호강도의 비율은 10dB이상이어야 한다. 또한 시설 성능 카테고리 III용 방위각제공시설(LLZ)의 경우에 전면 코스구역내에서의 두개의 반송파 신호강도의 비율은 16dB이상이어야 한다.		
(3) 송신설비의 조건	3.1.5 UHF glide path equipment and associated monitor			
(㉠) 코스송신기의 90Hz 및 150Hz의 주파수의 변조신호의 위상은 클리어런스 송신기의 90Hz 및 150Hz의 주파수와 변조신호의 위상과 각각 20도 이내에서 일치할 것	3.1.3.5 Carrier modulation 3.1.3.5.3.4 With two-frequency localizer systems, 3.1.3.5.3.3 shall apply to each carrier. In addition, the 90 Hz modulating tone of one carrier shall be phase-locked to the 90 Hz modulating tone of the other carrier so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction within:	4.1.1 방위각제공시설(LLZ) 나. 기술기준 6) 반송파 변조 (3) 위 (2)항의 규정은 이중 주파수를 사용하는 방위각제공시설(LLZ) 각각의 반송파에 적용하여야 하며, 한 개의 반송파의 90Hz 변조톤은 다른 반송파의 90Hz 변조톤과 함께 위상이 고정되어야 하고 이것은 복조된 파형들이 카테고리별로 다음 각호의 각도이내에서 동일 방향으로 제로(0)를 통과하여야 한다. (가) 카테고리 I · II 용 방위각제공시설(LLZ) : 20도 이내 (나) 카테고리 III 용 방위각제공시설(LLZ) : 10도 이내 90Hz와 관련된 위상과 같이, 두 개 반송파의 150Hz 톤 역시 복조된 파형들이 다음 각호의 각도이내의 동일방향으로 제로(0)를 통과하도록 위상이 고정되어야 한다. ① 카테고리 I · II 등급의 방위각제공시설(LLZ) : 20도 이내 ② 카테고리 III 등급의 방위각제공시설(LLZ) : 10도 이내 (4) 위 (3)항의 규정에 의한 정상적인 동위상 조건과는 다른 방식의 오디오 위상을 채택한 이중 주파수를 갖는 방위각제공시설		
(㉡) 코스송신기의 전파를 변조하는 식별신호 및 클리어런스 송신기의 전파를 변조하는 식별신호의 상대적 위상은 유효범위내에서 전계가 합성되어 0인 점이 생기지 않는 것일 것	tone of one carrier shall be phase-locked to the 90 Hz modulating tone of the other carrier so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction within: a) for Categories I and II localizers: 20 degrees; and b) for Category III localizers: 10 degrees, of phase relative to 90 Hz. Similarly, the 150 Hz tones of the two carriers shall be phase-locked so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction within: 1) for Categories I and II localizers: 20 degrees; and 2) for Category III localizers: 10 degrees, of phase relative to 150 Hz. 3.1.3.5.3.5 Alternative two-frequency localizer systems that employ audio phasing different from the normal in-phase conditions described in 3.1.3.5.3.4 shall be			



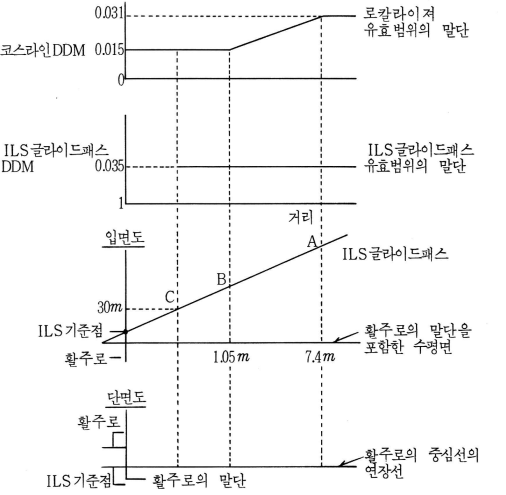
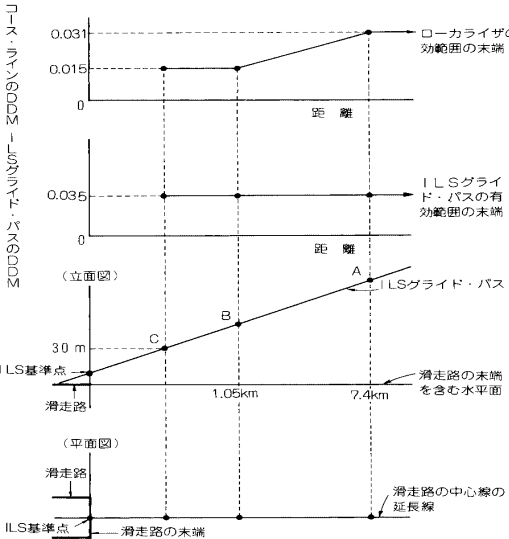
한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	permitted. In this alternative system, the 90 Hz to 90 Hz phasing and the 150 Hz to 150 Hz phasing shall be adjusted to their nominal values to within limits equivalent to those stated in 3.1.3.5.3.4. Note.— This is to ensure correct airborne receiver operation in the region away from the course line where the two carrier signal strengths are approximately equal.	(LLZ)도 허용되어야 한다. 이 경우에, 90Hz와 90Hz간 위상동기 및 150Hz와 150Hz간 위상동기는 (3)항의 규정에 명시된 동등한 한계 값 내에서 이들 공칭 값들로 조정되어야 한다.		
(4) 양각이 7도 이상의 방향에서는 전파의 복사는 가능한한 억압될것				
(5) 감시장치 및 제어장치는 다음 조건에 적합할 것				
(가) 감시장치는 다음에 계기하는 상태(해당 상태를 감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것				
1) 코스라인을 평균화하여 직선으로 간주할 때 해당 직선과 ILS기준점과의 거리가 허용치를 초과한 상태				
2) 공중선 전력이 80% 이하인 상태	3.1.3 VHF localizer and associated monitor 3.1.3.11 Monitoring e) in the case of localizers in which the basic functions are provided by the use of a two-frequency system, a reduction of power output for either carrier to less than 80 per cent of normal, except that a greater reduction to between 80 percent and 50 per cent of normal may be permitted, provided the localizer continues to meet the requirements of 3.1.3.3, 3.1.3.4 and 3.1.3.5; Note.— It is important to recognize that a frequency change resulting in a loss of the frequency difference specified in 3.1.3.2.1 may produce a hazardous condition. This problem is of greater operational significance for Categories II and III installations. As necessary, this problem can be dealt with through special monitoring provisions or highly reliable circuitry.	4.1.1 방위각제공시설(LLZ) 나. 기술기준 11) 성능 감시 (5) 이중 주파수를 채용하고 기본기능이 제공되는 방위각제공시설(LLZ)의 경우에 어느 한 반송파 출력이 정상 반송파의 출력보다 80% 이하로 감소될 때. 다만, 4)항, 5)항 및 6)항의 요구기준에 계속 부합되도록 방위각제공시설(LLZ)에서 제공되는 정상 반송파 출력보다 80% 내지 50%까지 감소되는 경우는 허용될 수 있다.		
3) 편위감도가 허용치를 초과한 상태				

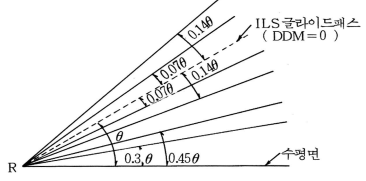
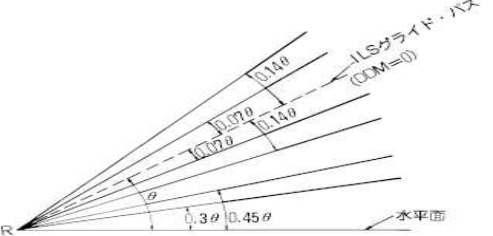
한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
<p>(나) 제어장치는 “가”의 경우 또는 해당 제어장치가 고장인 경우 10초 이내에 전파의 발사는 변조신호 및 식별신호의 송신을 정지할 수 있을 것</p>				
<p>자. 수신설비의 간섭 내성 성능</p>	<p>3.1.4 Interference immunity performance for ILS localizer receiving systems</p>	<p>4.1.5 항공기 탑재용 방위각제공시설(LLZ) 수신장비 기술기준</p>		
<p>(1) 계기착륙시설(ILS)의 로컬라이저 수신 장비는 다음에 따라 레벨을 갖는 VHF FM 방송신호에 따라 야기되는 3차 상호변조로부터 발생된 두 신호에 대하여 다음의 내성성능을 제공할 것</p>	<p>3.1.4.1 The ILS localizer receiving system shall provide adequate immunity to interference from two-signal, thirdorder intermodulation products caused by VHF FM broadcast signals having levels in accordance with the following:</p> $2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$ <p>for VHF FM sound broadcasting signals in the range 107.7 - 108.0 MHz and</p> $2N_1 + N_2 + 3(24 - 20\log \frac{\Delta f}{0.4}) \leq 0$ <p>for VHF FM sound broadcasting signals below 107.7 MHz, where the frequencies of the two VHF FM sound broadcasting signals produce, within the receiver, a two-signal, third-order intermodulation product on the desired ILS localizer frequency.</p> <p>N1 and N2 are the levels (dBm) of the two VHF FM sound broadcasting signals at the ILS localizer receiver input. Neither level shall exceed the desensitization criteria set forth in 3.1.4.2.</p> <p><math>\Delta f = 108.1 - f_1</math>, where f1 is the frequency of N1, the VHF FM sound broadcasting signal closer to 108.1 MHz</p>	<p>가. 방위각제공시설(LLZ) 수신 시스템의 간섭 면역 성능</p> <p>1) ILS의 방위각제공시설(LLZ) 수신장비는 다음에 따라 레벨을 갖는 초단파(VHF) FM 방송신호에 의하여 발생하는 2개의 신호와 3차 상호혼변조로부터 간섭에 적절한 면역기능을 제공하여야 한다.</p>		
<p>(가) 107.7-108.0MHz 주파수대의 VHF FM 음성방송 신호일 때</p> $2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$		<p>107.7 - 108.0 MHz 주파수대의 VHF FM 음성방송 신호일 때</p> $2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$		
<p>(나) 107.7MHz 이하의 주파수 범위의 VHF FM 음성방송 신호일 때</p> $2N_1 + N_2 + 3(24 - 20\log \frac{\Delta f}{0.4}) \leq 0$ <div> <p>N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>: 로컬라이저 수신기 입력단에서 두 개의 VHF FM 음성 방송 전력(dBm)</p> <p><math>\Delta f = 108.1 - f_1</math>, f<sub>1</sub>: 108.1MHz에 가까운 VHF FM 음성 방송 주파수로서, N<sub>1</sub>의 주파수</p> </div>		<p>107.7MHz 이하의 주파수 범위의 VHF FM 음성방송 신호일 때</p> $2N_1 + N_2 + 3(24 - 20\log \frac{\Delta f}{0.4}) \leq 0$ <p>수신기내에서 2개의 VHF FM 음성방송 신호 주파수가 계기착륙시설(ILS) 방위각제공시설(LLZ) 주파수상에 2개 신호와 3차 혼변조를 발생할 때</p> <p>N<sub>1</sub>과 N<sub>2</sub>는 계기착륙시설(ILS) 방위각제공시설(LLZ)의 수신기 입력단에서 2개의 VHF FM 음성 방송의 레벨(dBm)이다. 어느 한쪽의 레벨도 다음의 2)항에 설정된 감도억압의 기준을 초과하지 않아야 한다.</p> <p><math>\Delta f = 108.1 - f_1</math>, f<sub>1</sub>은 N<sub>1</sub>의 주파수인 경우에는 101.1MHz에 가까운 VHF FM 음성 방송</p> <p>2) 다음의 표에 따라 레벨을 가지는 VHF FM 방송신호가 존재할 때, ILS 방위각제공시설</p>		
<p>(2) 계기착륙시설(ILS) 로컬라이저 수신 장비는 아래 표의 주파수대역별 최대 레벨의</p>	<p>3.1.4.2 The ILS localizer receiving system shall not be desensitized in the presence of</p>			



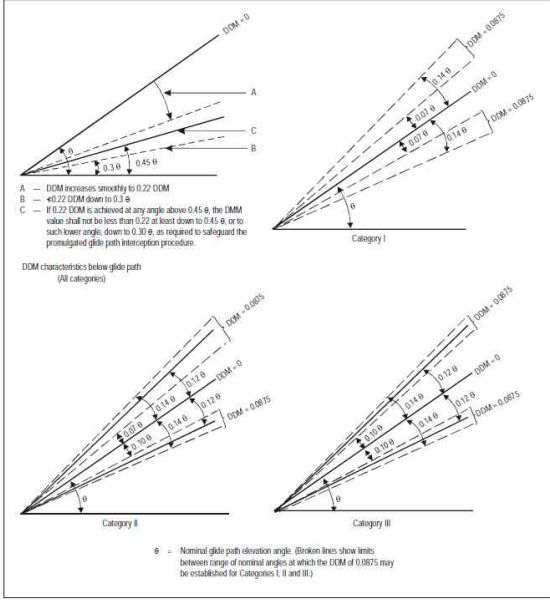
한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)																														
VHF FM 방송신호에 대하여 적절한 내성 성능을 가질 것 <table><tr><td>주파수주) (MHz)</td><td>수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)</td></tr><tr><td>88-102</td><td>+15</td></tr><tr><td>104</td><td>+10</td></tr><tr><td>106</td><td>+5</td></tr><tr><td>107.9</td><td>-10</td></tr></table> <p>주) 위의 명기된 주파수 이외의 값은 비례적으로 적용한다.(예: 105MHz 인 경우 +7.5 dBm)</p>	주파수주) (MHz)	수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)	88-102	+15	104	+10	106	+5	107.9	-10	VHF FM broadcast signals having levels in accordance with the following table: <table><tr><td>Frequency (MHz)</td><td>Maximum level of unwanted signal at receiver input(dBm)</td></tr><tr><td>88-102</td><td>+15</td></tr><tr><td>104</td><td>+10</td></tr><tr><td>106</td><td>+5</td></tr><tr><td>107.9</td><td>-10</td></tr></table>	Frequency (MHz)	Maximum level of unwanted signal at receiver input(dBm)	88-102	+15	104	+10	106	+5	107.9	-10	(LLZ) 수신 시스템은 감도 억압이 되어서는 아니된다. <table><tr><td>주파수 (MHz)</td><td>수신기 입력단에서의 불필요한 신호의 최대 레벨(dBm)</td></tr><tr><td>88-102</td><td>+15</td></tr><tr><td>104</td><td>+10</td></tr><tr><td>106</td><td>+5</td></tr><tr><td>107.9</td><td>-10</td></tr></table>	주파수 (MHz)	수신기 입력단에서의 불필요한 신호의 최대 레벨(dBm)	88-102	+15	104	+10	106	+5	107.9	-10		
주파수주) (MHz)	수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)																																	
88-102	+15																																	
104	+10																																	
106	+5																																	
107.9	-10																																	
Frequency (MHz)	Maximum level of unwanted signal at receiver input(dBm)																																	
88-102	+15																																	
104	+10																																	
106	+5																																	
107.9	-10																																	
주파수 (MHz)	수신기 입력단에서의 불필요한 신호의 최대 레벨(dBm)																																	
88-102	+15																																	
104	+10																																	
106	+5																																	
107.9	-10																																	
2. 글라이드 패스 가. 유효범위는 별표 82와 같을 것 [별표 82] 유효범위(제74조제1호가목, 제2호가목 및 제3호가목 관련) 2. 글라이드패스  (1) 수평면   (2) 수직면 	3.1.5 UHF glide path equipment and associated monitor  3.1.5.3 Coverage  <b>Figure 10. Glide path coverage</b>  3.1.5.3.1 The glide path equipment shall provide signals sufficient to allow satisfactory operation of a typical aircraft installation in sectors of 8 degrees in azimuth on each side of the centre line of the ILS glide path, to a distance of at least	4.1.2 활공각 제공시설(GP) 4.1.2 활공각 제공시설(GP) 나. 기술기준 3) 통달범위 가) 활공각제공시설(GP)의 수평 통달범위는 활공각의 중심선 양쪽 측면인 각각 8도 범위의 구간에서 최소한 18.5Km(10NM)까지이어야 하며, 수직 통달범위는 수평면을 기준으로 수직으로 상단 1.75θ에서 하단 0.45θ까지 항공기의 수신기가 만족스럽게 운영될 수 있도록 충분한 신호를 제공하여야 하며, 공표된 활공각 교차 진입절차(intercept procedure)를 준수하여야 하는 경우에는 수직 통달범위를 0.30θ까지 아래쪽으로 확장하여야 한다. 나) 위 가)항에 규정된 활공각 성능의 전파 통달범위를 제공하기 위하여 이 전파 통달구역내의 최소 전계강도는 400μV/m(-95dBW/m²)이어야 하며, 활공각제공시설(GP)의 카테고리 별 전계강도는 다음 각호와 같아야 한다. (1) 시설성능 카테고리 I : 활주로 말단을 포함하는 수평면 상공 30m(100피트) 높이까지 제공 (2) 시설성능 카테고리 II 및 카테고리 III : 활주로 말단을 포함하는 수평면 상공 15m(50피트) 높이까지 제공		2)글라이드 패스(Glide path) (a)유효범위는 별첨 그림 제9호에 나타낸 바에 따르는 것으로 한다. [별첨 그림 제9호] 유효범위(제45조의12의7 관련) 2. 글라이드패스 2 グライド・パス (1) 水平面  (2) 垂直面 																														
주 1. 수평면 및 수직면에서 최소의 유효범위는 사선부분으로 한다. 주 2. 전계강도는 유효범위내에서 400μV/m 이상일 것 주 3. (R)은 ILS 글라이드패스 직선부분을 연장선이 활주로의 중심선과교차되는 점으로 한다. 별표 84와 같다. 주4. (θ)는 설계상의 ILS 글라이드 패스와 수평면이 만든 각도로 한다.				주 1 수평면 및 수직면의 최소 유효범위는 사선부분으로 한다. 2 전계강도는 활주로의 미만을 포함하는 수평면에서 30m의 높이 이상의 유효범위에서 400μV/m이상일 것. 3 「R」은 ILS 글라이드패스의 직선부분의 연장선이 활주로의 중심선과 교차되는 점으로 한다. 별첨그림 제11호에서 동일 4 「θ」는 설계상의 ILS글라이드패스와 수평면을 이루는 각도로 한다.																														

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)				
	<p>18.5 km <math>\sim</math>(10 NM) up to 1.75 <math>\Theta</math> and down to 0.45 <math>\Theta</math> above the horizontal or to such lower angle, down to 0.30 <math>\Theta</math>, as required to safeguard the promulgated glide path intercept procedure.</p> <p>3.1.5.3.2 In order to provide the coverage for glide path performance specified in 3.1.5.3.1, the minimum field strength within this coverage sector shall be 400 microvolts per metre (minus 95 dBW/m2). For Facility Performance Category I glide paths, this field strength shall be provided down to a height of 30 m (100 ft) above the horizontal plane containing the threshold. For Facility Performance Categories II and III glide paths, this field strength shall be provided down to a height of 15 m (50 ft) above the horizontal plane containing the threshold.</p> <p>Note 1.—The requirements in the foregoing paragraphs are based on the assumption that the aircraft is heading directly toward the facility.</p> <p>Note 2.—Guidance material on significant airborne receiver parameters is given in 2.2 of Attachment C.</p> <p>Note 3.—Material concerning reduction in coverage outside 8 degrees on each side of the centre line of the ILS glide path appears in 2.4 of Attachment C.</p>							
<p>나. ILS 글라이드패스(활주로의 중심선을 포함한 수직면에서 DDM의 값이 0인 점의 궤적이 있어서 지표면에 가장 근접하는 것을 말한다. 이하 같다)의 정밀도는 ILS글라이드패스를 평균화하여 직선으로 간주하고 설계치에 가능한 일치하도록 조정한 경우 해당 직선상에 대한 DDM의 값은 가능한 별표 83의 값 이내일 것</p> <p>[별표 83] 코스라인 및 ILS글라이드패스의 정밀도(제74조제1호나목 및 제2호나목 관련)</p>	<p>3.1.5.4 ILS glide path structure</p> <p>3.1.5.4.1 For Facility Performance Category I – ILS glide paths, bends in the glide path shall not have amplitudes which exceed the following:</p> <table><tr><td>zone</td><td>Amplitude (DDM) (95% probability)</td></tr><tr><td>Outer limit of coverage to ILS Point “C”</td><td>0.035</td></tr></table>	zone	Amplitude (DDM) (95% probability)	Outer limit of coverage to ILS Point “C”	0.035	<p>4.1.2 활공각 제공시설(GP)</p> <p>나. 기술기준</p> <p>4) 계기착륙시설(ILS) 활공각의 구조</p> <p>시설성능 카테고리 I, II, III용 활공각 제공시설(GP)의 활공각도에 대한 전파의 휨(bend) 진폭은 다음의 [표 3]에 규정한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>[표 3] 카데로리별 전파의 휨 진폭</p>		<p>(b)ILS글라이드 패스(Glide path)(활주로의 중심선을 포함하는 수직면에 있어서 DDM 값이 0이 되는 점의 궤적으로 지표면에 가장 근접하는 것을 말한다. 이하 동일)의 정밀도는 ILS글라이드 패스(Glide path)를 평균화하고 직선의 것이라고 가정해 설계치에 가급적 합치하도록 조정한 경우에 당해 직선상에서의 DDM값이 별첨 그림 제10호에 나타낸 값 이내일 것.</p> <p>[별첨 그림 제10호] 코스라인 및 ILS글라이드</p>
zone	Amplitude (DDM) (95% probability)							
Outer limit of coverage to ILS Point “C”	0.035							

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)																									
<div></div> <p>주 1. 코스라인을 평균화하여 직선으로 간주할 때 ILS 기준점(활주로의 중심선과 활주로의 말단과의 교점의 수직상공에 있는 점으로서 ILS 글라이드패스의 직선부분을 연장상인 것을 말한다. 이하 같다)을 포함한 수평면에서, 해당 직선과 ILS기준점과의 거리가 10.5m 이내일 것</p> <p>주 2. ILS 글라이드패스를 평균화하여 직선으로 간주한 때 해당 직선과 수평면의 각도는 설계치를 기준으로 7.5% 이내일 것</p> <p>주 3. (A)는 활주로의 말단을 포함한 수평면에서 해당 활주로의 말단에서 항공기의 진입 방향에 7.4km 거리의 점 수직상공으로 ILS 글라이드패스와 교점으로 한다.</p> <p>주 4. (B)는 활주로 말단을 포함한 수평면에서 해당 활주로 말단에서 항공기의 진입방향에 1.05km의 거리의 점 수직상공으로 ILS 글라이드패스와 교점으로 한다.</p> <p>주 5. (C)는 설계상의 ILS 글라이드패스의 직선부분의 연장선과 활주로의 말단보다 30m 높은 수평면과의 교점으로 한다.</p>	<p>3.1.5.4.2 For Facility Performance Categories II and III – ILS glide paths, bends in the glide path shall not have amplitudes which exceed the following:</p> <table><tr><td>zone</td><td>Amplitude (DDM) (95% probability)</td></tr><tr><td>Outer limit of coverage to ILS Point “A”</td><td>0.035</td></tr><tr><td>ILS Point “A” to ILS Point “B”</td><td>0.035 at ILS</td></tr><tr><td>ILS Point “B” to ILS reference datum</td><td>decreasing at a linear rate to 0.023 at ILS</td></tr><tr><td>Point “B”</td><td>0.023</td></tr></table> <p>Note 1.— The amplitudes referred to in 3.1.5.4.1 and 3.1.5.4.2 are the DDMs due to bends as realized on the mean ILS glide path correctly adjusted.</p>	zone	Amplitude (DDM) (95% probability)	Outer limit of coverage to ILS Point “A”	0.035	ILS Point “A” to ILS Point “B”	0.035 at ILS	ILS Point “B” to ILS reference datum	decreasing at a linear rate to 0.023 at ILS	Point “B”	0.023	<table><tr><th colspan="2">구분</th><th rowspan="2">진 폭(DDM, 95% 확률)</th></tr><tr><th>종류</th><th>활공각상의 구역(Zone)</th></tr><tr><td rowspan="2">카데 고리 1등급</td><td>통달범위 한계지점에서 “ILS C” 지점까지</td><td>0.035</td></tr><tr><td>통달범위 한계지점에서 “ILS A” 지점까지</td><td>0.035</td></tr><tr><td rowspan="2">카데 고리 II 등급 및 카데 고리 III 등급</td><td>“ILS A”지점에서 “ILS B”지점까지</td><td>“ILS A”지점의 0.035DDM 에서 “ILS B”지점의 0.023DDM 까지 일정하게 직선적으로 감소</td></tr><tr><td>“ILS B”지점에서 ILS 참조 기준점 (Reference Datum)까지</td><td>0.023</td></tr></table>	구분		진 폭(DDM, 95% 확률)	종류	활공각상의 구역(Zone)	카데 고리 1등급	통달범위 한계지점에서 “ILS C” 지점까지	0.035	통달범위 한계지점에서 “ILS A” 지점까지	0.035	카데 고리 II 등급 및 카데 고리 III 등급	“ILS A”지점에서 “ILS B”지점까지	“ILS A”지점의 0.035DDM 에서 “ILS B”지점의 0.023DDM 까지 일정하게 직선적으로 감소	“ILS B”지점에서 ILS 참조 기준점 (Reference Datum)까지	0.023		<p>패스의 정밀도(제45조의12의7 관련)</p> <div></div> <p>주 1 코스라인을 평균화하고 직선인 것으로 간주했을 때, ILS기준점(활주로의 중심선과 활주로의 미만과의 교점의 수직상공에 있는 점으로, ILS글라이드패스의 직선부분의 연장선에 있는 것을 말한다. 이하 동일)을 포함하는 수평면에서 해당 직선과 ILS기준점과의 거리가 10.5m이내 일 것.</p> <p>2 ILS글라이드패스를 평균화하고 직선의 것으로 간주했을 때, 해당 직선과 수평면을 이루는 각도는 설계값을 기준으로 7.5%이내일 것.</p> <p>3 「A」는 활주로의 미만을 포함하는 수평면에서, 해당 활주로의 미만에서 항공기의 진입방향으로 7.4km의 거리의 점의 수직상공에서 ILS글라이드패스와 교차하는 점으로 한다.</p> <p>4 「B」는 활주로의 미만을 포함하는 수평면에서 해당 활주로의 미만에서 항공기의 진입방향에 1.05km의 거리의 점의 수직상공에서 ILS글라이드패스와 교차하는 점으로 한다.</p> <p>5 「C」는 설계상의 ILS글라이드패스의 직선부분의 연장선과 활주로의 끝단보다 30m 높은 수평면과의 교점으로 한다.</p> <p>(c)유효범위내에서 각도편위감도는 별첨 그림 제11호에 나타난 바에 따를 것</p>
zone	Amplitude (DDM) (95% probability)																												
Outer limit of coverage to ILS Point “A”	0.035																												
ILS Point “A” to ILS Point “B”	0.035 at ILS																												
ILS Point “B” to ILS reference datum	decreasing at a linear rate to 0.023 at ILS																												
Point “B”	0.023																												
구분		진 폭(DDM, 95% 확률)																											
종류	활공각상의 구역(Zone)																												
카데 고리 1등급	통달범위 한계지점에서 “ILS C” 지점까지	0.035																											
	통달범위 한계지점에서 “ILS A” 지점까지	0.035																											
카데 고리 II 등급 및 카데 고리 III 등급	“ILS A”지점에서 “ILS B”지점까지	“ILS A”지점의 0.035DDM 에서 “ILS B”지점의 0.023DDM 까지 일정하게 직선적으로 감소																											
	“ILS B”지점에서 ILS 참조 기준점 (Reference Datum)까지	0.023																											
다. 유효범위내에서 각도 편위감도는 별표 84와 같을 것	3.1.5.6 <i>Displacement sensitivity</i> 3.1.5.6.1 For Facility Performance Category I – ILS glide paths, the nominal angular	4.1.2 활공각 제공시설(GP) 나. 기술기준 6) 편위감도																											

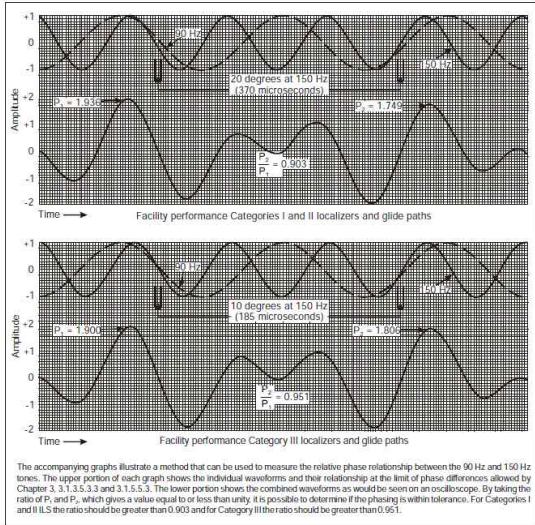
한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
<p>[별표 84] 편위감도 및 각도 편위감도(제74조 제1호다목 및 제2호다목 관련)</p> <p>2. 글라이드패스</p>  <p>주 1. ILS 글라이드패스이 상하에 각각 0.07θ에서 0.14θ까지의 각도범위내에서 DDM의 값이 0.0875(허용편차는 25%로 한다)일 것</p> <p>주 2. ILS 글라이드패스의 하측에서 DDM의 값은 0에서 0.22까지는 각도 편위에 대하여 완만하게 증가하여야 하고, 수평면에서 0.3θ 이상의 각도에서 0.22일 것</p> <p>주 3. (θ)는 설계상의 ILS 글라이드패스와 수평면이 만든 각도로 한다</p>	<p>displacement sensitivity shall correspond to a DDM of 0.0875 at angular displacements above and below the glide path between 0.07 θ and 0.14 θ.</p> <p>Note.—The above is not intended to preclude glide path systems which inherently have asymmetrical upper and lower sectors.</p> <p>3.1.5.6.2 Recommendation.—For Facility Performance Category I —ILS glide paths, the nominal angular displacement sensitivity should correspond to a DDM of 0.0875 at an angular displacement below the glide path of 0.12 θ with a tolerance of plus or minus 0.02 θ. The upper and lower sectors should be as symmetrical as practicable within the limits specified in 3.1.5.6.1.</p> <p>3.1.5.6.3 For Facility Performance Category II —ILS glide paths, the angular displacement sensitivity shall be as symmetrical as practicable. The nominal angular displacement sensitivity shall correspond to a DDM of 0.0875 at an angular displacement of:</p> <p>a) 0.12 θ below path with a tolerance of plus or minus 0.02 θ;</p> <p>b) 0.12 θ above path with a tolerance of plus 0.02 θ and minus 0.05 θ</p> <p>3.1.5.6.4 For Facility Performance Category III —ILS glide paths, the nominal angular displacement sensitivity shall correspond to a DDM of 0.0875 at angular displacements above and below the glide path of 0.12 θ with a tolerance of plus or minus 0.02 θ.</p> <p>3.1.5.6.5 The DDM below the ILS glide path shall increase smoothly for decreasing angle until a value of 0.22 DDM is reached. This value shall be achieved at an angle not less than 0.30 θ above the horizontal. However, if it is achieved at an angle above 0.45 θ,</p>	<p>가) 시설성능 카테고리 I 용 계기착륙시설(ILS) 활공각제공시설(GP)의 공칭각도에 대한 편위감도는 활공각을 중심으로 상측과 하측 0.07θ와 0.14θ간의 각도에서 편위감도는 0.0875DDM이어야 한다.</p> <p>나) 시설성능 카테고리 I 용 계기착륙시설(ILS) 활공각제공시설(GP)의 공칭각도에 대한 편위감도는 ±0.02θ의 허용편차를 가진 활공각 하측 0.12θ각도에서 편위감도가 0.0875DDM에 일치하여야 하며 상측과 하측구역은 가능한한 위의 가)항에 규정된 범위내에서 대칭적이어야 한다.</p> <p>다) 시설성능 카테고리 II 용 계기착륙시설(ILS) 활공각제공시설(GP)의 각도에 대한 편위감도는 가능한한 대칭적이어야 하며, 공칭각도에 대한 편위감도는 다음 각호의 편위각도에서 0.0875DDM이어야 한다.</p> <p>(1) 활공각 하측 0.12θ에서 허용편차가 ± 0.02θ</p> <p>(2) 활공각 상측 0.12θ에서 허용편차가 + 0.02θ 또는 - 0.05θ</p> <p>라) 시설성능 카테고리 III 용 활공각제공시설(GP)의 공칭각도에 대한 편위감도는 ±0.02θ 허용편차를 가진 활공각 상측과 하측 0.12θ 각도변위에서 0.0875DDM이어야 한다.</p> <p>마) 계기착륙시설(ILS) 활공각 하측의 변조도 깊이의 차이(DDM)는 0.22DDM이 될 때까지 각도가 줄어듬에 따라 일정하게 증가되어야 한다. 이 때의 값은 수평면 상공 0.30θ 이상의 각도에서 얻어져야 하며 그 값이 수평면 상공 0.45θ 이상에서 얻어지는 경우에 항공기 이용 절차상 공포된 활공각 교차진입절차(Glide path intercept procedure)를 안전하게 지원하기 위한 목적이라면, 변조도 깊이의 차이(DDM) 값은 최소한 0.45θ까지 내리거나 또는 0.30θ까지 내린 낮은 각도에서도 0.22DDM이상이어야 한다.</p> <p>바) 시설성능 카테고리 I 용 활공각제공시설(GP)의 각도 편위감도는 설정된 공칭 값</p>		<p>[별첨 그림 제11호] 편위감도 및 각도 편위감도(제45조의12의7 관련)</p> <p>2. 글라이드패스</p>  <p>주 1 ILS글라이드패스의 상하에 각각 0.07θ에서 0.14θ까지의 각도의 범위내에서 DDM의 값이 0.0875(허용편차는 25%로 한다)가 될 것.</p> <p>2 ILS글라이드패스의 아래쪽에서 DDM의 값은 0에서 0.22까지는 각도편위에 대해 직선적으로 증가하는 것이며, 수평면에서 0.3θ이상의 각도에서 0.22가 되는 경우에 있어서는 해당 각도에서 0.45θ까지의 각도의 범위 내에서 DDM의 값이 0.22이상일 것.</p> <p>3 「θ」는 설계상의 ILS 글라이드패스와 수평면이 이루는 각도로 한다.</p>



한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>the DDM value shall not be less than 0.22 at least down to <math>0.45 \theta</math> or to such lower angle, down to <math>0.30 \theta</math>, as required to safeguard the promulgated glide path intercept procedure.</p> <p>Note.—The limits of glide path equipment adjustment are pictorially represented in Figure C-11 of Attachment C.</p>  <p>Figure C-11. Glide path — difference in depth of modulation</p> <p>3.1.5.6.6 For Facility Performance Category I —ILS glide paths, the angular displacement sensitivity shall be adjusted and maintained within plus or minus 25 per cent of the nominal value selected.</p> <p>3.1.5.6.7 For Facility Performance Category II —ILS glide paths, the angular displacement sensitivity shall be adjusted and maintained within plus or minus 20 per cent of the nominal value selected.</p> <p>3.1.5.6.8 For Facility Performance Category III —ILS glide paths, the angular displacement sensitivity shall be adjusted and maintained within plus or minus 15 per cent of the nominal value selected.</p>	<p>의 ±25%이내로 조정 및 유지되어야 한다.</p> <p>사) 시설성능 카테고리 II용 활공각제공시설(GP)의 각도 변위감도는 설정된 공칭 값의 ±20%이내로 조정 및 유지되어야 한다.</p> <p>아) 시설성능 카테고리 III용 활공각제공시설(GP)의 각도 변위감도는 설정된 공칭 값의 ±15%이내로 조정 및 유지되어야 한다.</p>		
라. 송신설비의 조건	3.1.5.1 General	4.1.2 활공각 제공시설(GP)		(d)송신설비의 조건

한국(무선설비규칙)			ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)		
구 별		조 건	3.1.5.1.1 The radiation from the UHF glide path antenna system shall produce a composite field pattern which is amplitude modulated by a 90 Hz and a 150 Hz tone. The pattern shall be arranged to provide a straight line descent path in the vertical plane containing the centre line of the runway, with the 150 Hz tone predominating below the path and the 90 Hz tone predominating above the path to at least an angle equal to 1.75 Θ. 3.1.5.2 Radio frequency 3.1.5.2.2 The emission from the glide path equipment shall be horizontally polarized. 3.1.5.5 Carrier modulation 3.1.5.5.1 The nominal depth of modulation of the radio frequency carrier due to each of the 90 Hz and 150 Hz tones shall be 40 per cent along the ILS glide path. The depth of modulation shall not deviate outside the limits of 37.5 per cent to 42.5 per cent. 3.1.5.5.2 The following tolerances shall be applied to the frequencies of the modulating tones: a) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within 2.5 per cent for Facility Performance Category I –ILS; b) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within 1.5 per cent for Facility Performance Category II –ILS; c) the modulating tones shall be 90 Hz and 150 Hz within 1 per cent for Facility Performance Category III –ILS; d) the total harmonic content of the 90 Hz tone shall not exceed 10 per cent; additionally, for Facility Performance Category III equipment, the second harmonic of the 90 Hz tone shall not exceed 5 per cent; e) the total harmonic content of the 150 Hz	나. 기술기준 1) 일반사항 가) 활공각제공시설(GP)의 안테나에서 방사되는 전파는 90Hz와 150Hz로 진폭변조된 합성 전계패턴으로 형성되어야 하며, 이 방사 전계패턴은 활주로 중심선을 포함하는 수직면 상에 일직선의 활공각도가 제공되도록 구성되어야 하되 활공각도와 수평면을 이루는 각도의 1.75θ까지 활공각도의 상단은 90Hz톤이 우세하고, 활공각도의 하단은 150Hz톤이 우세하여야 한다.  2) 주파수 대역 나) 활공각제공시설(GP)의 전파 방사는 수평편파이어야 한다.  5) 반송파 변조 가) 90Hz와 150Hz톤에 의한 무선 주파수 반송파의 공칭 변조도는 활공각 상에서 각각 40%이어야 하며, 변조도의 허용범위는 40%±2.5%이내이어야 한다. 나) 활공각제공시설(GP) 변조 톤의 주파수에 대한 허용편차는 다음 각호와 같아야 한다. 또한 시설성능 카테고리 Ⅲ용 활공각제공시설(GP)에 대한 전원 공급 주파수, 고조파 또는 기타 잡음 주파수에 의한 무선 주파수 반송파의 진폭 변조도는 1.0%이내이어야 한다. (1) 시설성능 카테고리 I 용 계기착륙시설(ILS) 90Hz와 150Hz의 변조 톤은 가능한한 ±1.5%이내이어야 한다. (2) 시설성능 카테고리 II 용 계기착륙시설(ILS) 90Hz와 150Hz의 변조 톤은 1.5%이내이어야 한다. (3) 시설성능 카테고리 Ⅲ용 계기착륙시설(ILS) 90Hz와 150Hz의 변조톤은 1%이내이어야 한다. (4) 90Hz톤의 총 고조파 성분은 10%이내이어야 하며 카테고리Ⅲ용 90Hz톤의 제2 고조파는 5%이내이어야 한다. (5) 150Hz톤의 총 고조파 성분은 10%이		구 별		조 건
복사특성		발사되는 전파는 90Hz 및 150 Hz 의 주파수 변조신호에 의해 진폭변조된 전파에 의해 합성된 전계분포를 구성하고, 유효범위내에서 ILS글라이드 패스(Glide path)의 상측에서는 90 Hz에 의한 변조도가 150Hz보다 크고 하측에서는 그 반대가 되는 것						
		변조신호				주파수의 허용편차	2.5%(가급적 1.5%)	
						변조도	ILS글라이드 패스(Glide path)에서 37.5%이상 42.5%이하	
						고조파 함유율	10%이하	
위상특성		별첨 그림 제12호에 나타낸 바에 따를 것						
발사하는 전파의 편파면		수평						

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>tone shall not exceed 10 per cent.</p> <p>3.1.5.5.2.1 Recommendation. –For Facility Performance Category I –ILS, the modulating tones should be 90 Hz and 150 Hz within plus or minus 1.5 per cent where practicable.</p> <p>3.1.5.5.2.2 For Facility Performance Category III glide path equipment, the depth of amplitude modulation of the radio frequency carrier at the power supply frequency or harmonics, or at other noise frequencies, shall not exceed 1 per cent.</p> <p>3.1.5.5.3 The modulation shall be phase-locked so that within the ILS half glide path sector, the demodulated 90 Hz and 150 Hz wave forms pass through zero in the same direction within:</p> <p>a) for Facility Performance Categories I and II –ILS glide paths: 20 degrees;</p> <p>b) for Facility Performance Category III –ILS glide paths: 10 degrees,</p> <p>of phase relative to the 150 Hz component, every half cycle of the combined 90 Hz and 150 Hz wave form.</p> <p>Note 1. –The definition of phase relationship in this manner is not intended to imply a requirement for measurement of phase within the ILS half glide path sector.</p> <p>Note 2. –Guidance material relating to such measures is given at Figure C-6 of Attachment C.</p>	<p>내이어야 한다.</p> <p>다) 활공각제공시설(GP)의 변조는 계기착륙시설(ILS) 반 활공각 구역(half glide path sector)내에서 복조된 90Hz와 150Hz의 파형이 카테고리 별로 다음 각호의 각도 이내의 동일방향으로 영점(0)을 통과하도록 위상이 고정되어야 한다.</p> <p>① 시설성능 카테고리 I 및 카테고리 II 용 활공각제공시설(GP) : 20도이내</p> <p>② 시설성능 카테고리 III 용 활공각제공시설(GP) : 90Hz와 150Hz로 합성된 신호의 반파장마다 150Hz성분을 기준으로 하는 위상차가 10도 이내</p> <p>(1) 이중 주파수를 사용 활공각제공시설(GP)의 각각의 반송파도 이 규정에서 정하는 기준을 적용하여야 하며, 한 개의 반송파의 90Hz 변조톤은 다른 반송파의 90Hz 변조톤과 함께 위상적으로 고정되어야 하고 이것은 복조된 파형들이 카테고리별로 다음 각 호의 각도이내에서 동일방향으로 제로(0)를 통과하여야 한다.</p> <p>(가) 카테고리 I 및 카테고리 II 용 활공각제공시설(GP) : 20도 이내</p> <p>(나) 카테고리 III 용 활공각제공시설(GP) : 10도 이내</p> <p>90Hz와 관련된 위상과 같이, 두 개 반송파의 150Hz톤 역시 복조된 파형들이 다음 각 호의 각도이내의 동일방향으로 제로(0)를 통과하여야 한다.</p> <p>① 카테고리 I 및 카테고리 II 용 활공각제공시설(GP) : 20도 이내</p> <p>② 카테고리 III 등급의 활공각제공시설(GP) : 10도 이내, 단 150Hz 신호기준</p> <p>(2) 위 (1)호의 규정에 기술된 정상적인 동위상 조건과는 다른 방식의 오디오 위상을 채택한 이중 주파수를 갖는 활공각제공시설(GP)도 허용되어야 한다. 이 경우에, 90Hz와 90Hz간 위상동기 및 150Hz와 150Hz간 위상동</p>		

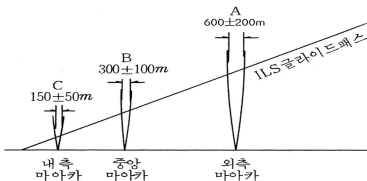
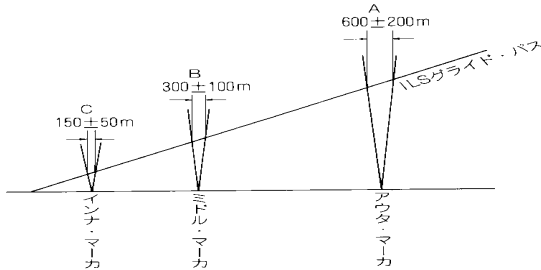
한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	 <p>Figure C-6. ILS wave forms illustrating relative audio phasing of the 90 Hz and 150 Hz tones</p> <p>3.1.5.5.3.1 With two-frequency glide path systems, 3.1.5.5.3 shall apply to each carrier. In addition, the 90 Hz modulating tone of one carrier shall be phase-locked to the 90 Hz modulating tone of the other carrier so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction within:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>for Categories I and II –ILS glide paths: 20 degrees;</li> <li>for Category III –ILS glide paths: 10 degrees,</li> </ol> <p>of phase relative to 90 Hz. Similarly, the 150 Hz tones of the two carriers shall be phase-locked so that the demodulated wave forms pass through zero in the same direction, within:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>for Categories I and II –ILS glide paths: 20 degrees;</li> <li>for Category III –ILS glide paths: 10 degrees,</li> </ol> <p>of phase relative to 150 Hz.</p> <p>3.1.5.5.3.2 Alternative two-frequency glide path systems that employ audio phasing different from the normal in-phase condition described in 3.1.5.5.3.1 shall be permitted. In these alternative systems, the 90 Hz to 90</p>	<p>기는 (1)호의 규정에 명시된 동등한 한계 값 내에서 이들 공칭 값으로 조정되어야 한다.</p> <p>라) 활공각제공시설(GP) 수신기에 현시된 변조도 깊이의 차이(DDM) 값에 영향을 줄 수 있는 계기착륙시설(ILS) 활공각제공시설(GP) 무선주파수 반송파상의 불필요한 주파수나 위상변조 신호는 가능한한 최소화 되도록 하여야 한다.</p>		



한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>Hz phasing and the 150 Hz to 150 Hz phasing shall be adjusted to their nominal values to within limits equivalent to those stated in 3.1.5.5.3.1.</p> <p>Note.—This is to ensure correct airborne receiver operation within the glide path sector where the two carrier signal strengths are approximately equal.</p> <p>3.1.5.5.4 Recommendation.—Undesired frequency and phase modulation on ILS glide path radio frequency carriers that can affect the displayed DDM values in glide path receivers should be minimized to the extent practical.</p> <p>Note.—Relevant guidance material is given in 2.15 of Attachment C.</p>			
<p>마. 감시장치는 다음의 상태(해당 상태를 감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것</p> <p>(1) ILS글라이드패스를 평균화하여 직선으로 간주할 때 해당 직선과 수평면이 만드는 각도가 허용치를 초과할 때</p> <p>(2) 공중선 전력이 50% 이하일 때</p> <p>(3) “(1)”의 직선과 해당 직선의 하측에서 DDM이 0.0875인 직선(DDM이 0.0875인 점의 궤적을 평균화하여 직선으로 간주할 때의 것으로 한다. “(4)”에서와 같다)과의 각도가 “(1)”의 각도의 설계치의 0.0375<math>\theta</math>이상일 때</p> <p>(4) “(1)”의 직선의 하측에서 DDM이 0.0875인 직선과 수평면이 만드는 각도가 “(1)”의 각도의 설계치의 0.7475<math>\theta</math>이하일 때</p>	<p>3.1.5.7 Monitoring</p> <p>3.1.5.7.1 The automatic monitor system shall provide a warning to the designated control points and cause radiation to cease within the periods specified in 3.1.5.7.3.1 if any of the following conditions persist:</p> <p>a) shift of the mean ILS glide path angle equivalent to more than minus 0.075 <math>\theta</math> to plus 0.10 <math>\theta</math> from <math>\theta</math>;</p> <p>b) in the case of ILS glide paths in which the basic functions are provided by the use of a single-frequency system, a reduction of power output to less than 50 per cent of normal, provided the glide path continues to meet the requirements of 3.1.5.3, 3.1.5.4 and 3.1.5.5;</p> <p>c) in the case of ILS glide paths in which the basic functions are provided by the use of two-frequency systems, a reduction of power output for either carrier to less than 80 per cent of normal, except that a greater reduction to between 80 per cent and 50 per cent of normal may be permitted, provided the glide path continues to meet the</p>	<p>4.1.2 활공각 제공시설(GP)</p> <p>나. 기술기준</p> <p>7) 성능감시</p> <p>가) 자동 감시장치는 다음 각호의 조건중에서 하나라도 발생하는 경우에 제1장 8에 규정에 의하여 지정된 감시장소에 경보를 발생하고 다)항에 규정된 시간 이내에 전파방사가 중단되도록 동작하여야 한다.</p> <p>(1) 평균 활공각이 <math>\theta</math>에서 +0.10<math>\theta</math> 내지 -0.075<math>\theta</math>이상 변화될 때</p> <p>(2) 단일 주파수를 사용하여 기본기능을 제공하는 활공각제공시설(GP)의 경우에 3)항, 4)항 및 5)항의 요구기준에 부합되도록 지속적으로 제공되는 활공각제공시설(GP)의 반송파출력이 정상 반송파의 출력보다 50%이하로 감소될 때</p> <p>(3) 이중 주파수를 사용하여 기본기능을 제공하는 활공각제공시설(GP)의 경우에 어느 한개의 반송파 출력이 정상 반송파의 출력보다 80%이하로 감소될 때. 다만, 활공각제공시설(GP)이 3)항, 4)항 및 5)항의 요구기준에 부합되고 지속적으로 제공되는 활공각제공시설(GP)이 정상 반송파의 출력보다 80% 내지 50%사이로 감소되는 경우는 허용할 수 있다.</p>		

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>requirements of 3.1.5.3, 3.1.5.4 and 3.1.5.5;  Note.— It is important to recognize that a frequency change resulting in a loss of the frequency difference specified in 3.1.5.2.1 may produce a hazardous condition. This problem is of greater operational significance for Categories II and III installations. As necessary, this problem can be dealt with through special monitoring provisions or highly reliable circuitry.</p> <p>d) for Facility Performance Category I — ILS glide paths, a change of the angle between the glide path and the line below the glide path (150 Hz predominating) at which a DDM of 0.0875 is realized by more than the greater of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) plus or minus 0.0375 <math>\Theta</math>; or</li> <li>ii) an angle equivalent to a change of displacement sensitivity to a value differing by 25 per cent from the nominal value;</li> </ul> <p>e) for Facility Performance Categories II and III — ILS glide paths, a change of displacement sensitivity to a value differing by more than 25 per cent from the nominal value;</p> <p>f) lowering of the line beneath the ILS glide path at which a DDM of 0.0875 is realized to less than 0.7475 <math>\Theta</math> from horizontal;</p> <p>g) a reduction of DDM to less than 0.175 within the specified coverage below the glide path sector.</p> <p>Note 1.— The value of 0.7475 <math>\Theta</math> from horizontal is intended to ensure adequate obstacle clearance. This value was derived from other parameters of the glide path and monitor specification. Since the measuring accuracy to four significant figures is not intended, the value of 0.75 <math>\Theta</math> may be used as a monitor limit for this purpose.</p>	<p>(4) 시설성능 카테고리 I용 활공각제공시설(GP)의 경우에 활공각도와 0.0875 DDM인 활공각 하측선(150Hz 우세지역)간의 각도 변화는 <math>\pm 0.0375\Theta</math> 또는 공칭값으로부터 25%까지 다른 값으로 변위감도의 변화와 동등한 각도 이상 형성되는 경우</p> <p>(5) 시설성능 카테고리 II 및 III용 활공각제공시설(GP)의 경우에 변위감도의 변화가 공칭 값보다 25%이상 차이가 날 때</p> <p>(6) 0.0875DDM인 활공각 하측선이 수평면으로부터 0.7475<math>\Theta</math>이하의 각도까지 낮아질 때</p> <p>(7) 활공각 구역 아래쪽으로 규정된 통달 범위내에서 변조도 깊이의 차이(DDM) 값이 0.175이하로 감소될 때</p> <p>나) 더 작은 허용편차까지 운용상에 감시가 필요한 경우에는 활공각 신호의 특성에 대하여 더 작은 허용편차로 감시·운용할 수 있어야 한다.</p>		

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	<p>Guidance on obstacle clearance criteria is given in the Procedures for Air Navigation Services – Aircraft Operations (PANS-OPS) (Doc 8168).</p> <p>Note 2.– Subparagraphs f) and g) are not intended to establish a requirement for a separate monitor to protect against deviation of the lower limits of the half-sector below 0.7475 <math>\Theta</math> from horizontal.</p> <p>Note 3.– At glide path facilities where the selected nominal angular displacement sensitivity corresponds to an angle below the ILS glide path which is close to or at the maximum limits specified in 3.1.5.6, it may be necessary to adjust the monitor operating limits to protect against sector deviations below 0.7475 <math>\Theta</math> from horizontal.</p> <p>Note 4.– Guidance material relating to the condition described in g) appears in Attachment C, 2.4.12.</p>			
<p>바. 제어장치는 전호의 경우 또는 해당 제어 장치가 고장인 경우 6초 이내에서 전파의 발사를 정지할 수 있을 것</p>	<p>3.1.5.7.3 The total period of radiation, including period(s) of zero radiation, outside the performance limits specified in 3.1.5.7.1 shall be as short as practicable, consistent with the need for avoiding interruptions of the navigation service provided by the ILS glide path.</p> <p>3.1.5.7.3.1 The total period referred to under 3.1.5.7.3 shall not exceed under any circumstances:</p> <p>6 seconds for Category I – ILS glide paths; 2 seconds for Categories II and III – ILS glide paths.</p> <p>Note 1.– The total time periods specified are never-to-be-exceeded limits and are intended to protect aircraft in the final stages of approach against prolonged or repeated periods of ILS glide path guidance outside the monitor limits. For this reason, they include not only the initial period of</p>	<p>4.1.2 활공각 제공시설(GP)</p> <p>나. 기술기준</p> <p>다) 7) 가)에서 규정된 성능 한계범위를 벗어나고 전파방사가 영(zero)인 시간도 포함하는 잘못된 총 전파 방사기간은 가능한 한 짧아야 하고, 활공각제공시설(GP)이 제공하는 항행서비스에 대한 중단을 피하기 위한 필요성에 일치되어야 한다. 또한 총 전파 방사기간은 다음 각호의 카테고리 등급별로 규정된 시간 이내에 감시장소에 경보신호를 표시하고 동시에 예비장비로 절체가 가능하도록 하여야 한다.</p> <p>(1) 카테고리 I 용 활공각제공시설(GP)인 경우 6초</p> <p>(2) 카테고리 II 및 III 용 활공각제공시설(GP)인 경우 1초</p> <p>또한 예비장비를 동작시킨 후에도 그 상태가 지속될 때에는 활공각제공시설(GP)로</p>		

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
	outside tolerance operation but also the total of any or all periods of outside tolerance radiation, including periods of zero radiation, which might occur during action to restore service, for example, in the course of consecutive monitor functioning and consequent changeovers to glide path equipments or elements thereof.  Note 2.— From an operational point of view, the intention is that no guidance outside the monitor limits be radiated after the time periods given, and that no further attempts be made to restore service until a period in the order of 20 seconds has elapsed.	부터 전파 방사를 중단시킬 수 있어야 하고, 장비가 중단된 이후 20초의 시간이 경과될 때까지 서비스를 재개하려는 시도를 하여서는 아니된다.		
3. 마아커 비콘 가. 유효범위는 별표 82와 같을 것 [별표 82] 유효범위(제74조제1호가목, 제2호가목 및 제3호가목 관련)	3.1.7.3 Coverage 3.1.7.3.1 The marker beacon system shall be adjusted to provide coverage over the following distances, measured on the ILS glide path and localizer course line: a) inner marker (where installed): 150 m plus or minus 50 m (500 ft plus or minus 160 ft); b) middle marker: 300 m plus or minus 100 m (1 000 ft plus or minus 325 ft); c) outer marker: 600 m plus or minus 200 m (2 000 ft plus or minus 650 ft). 3.1.7.3.2 The field strength at the limits of coverage specified in 3.1.7.3.1 shall be 1.5 millivolts per metre (minus 82 dBW/m2). In addition, the field strength within the coverage area shall rise to at least 3.0 millivolts per metre (minus 76 dBW/m2). Note 1.— In the design of the ground antenna, it is advisable to ensure that an adequate rate of change of field strength is provided at the edges of coverage. It is also advisable to ensure that aircraft within the localizer course sector will receive visual indication.	4.1.3 마커비콘(VHF Marker Beacons) 4.1.3 마커비콘(VHF Marker Beacons) 나. 기술기준 3) 통달범위 가) 마커비콘 장비는 계기착륙시설(ILS) 활공로 및 방위각 코스라인 상에서 측정할 때 다음 각호의 거리까지 전파 통달범위가 제공 되도록 조정되어야 한다. (1) 내측마커(IM) : 150m±50m(500피트±160피트) (2) 중간마커(MM) : 300m±100m(1,000피트±325피트) (3) 외측마커(OM) : 600m±200m(2,000피트±650피트) 나) 위의 가)항에 규정된 전파 통달범위 한계에서의 전계강도는 1.5mV/m(82dBW/m²)이어야 하며, 전파 통달범위내에서 전계강도는 최소한 3.0mV/m(76dBW/m²)까지 증가되어야 한다.		3)마커 비콘(Marker beacon) (a)유효범위는 별첨 그림 제9호에 나타낸 바에 따르는 것으로 한다.  [별첨 그림 제9호] 유효범위(제45조의12의7 관련) 3. 마커비콘
<div>3. 마아카 비콘</div> <div></div>				<div></div>
주 1. 수직면에 대한 유효범위는 A, B, C에서 거리로 나타낸 부분으로 하다. 주 2. 전계강도는 유효범위 이내에서 최소한 3mV/m 이상되어야 하고 유효범위의 양단에서 1.5mV/m 일 것				주 1 수직면의 유효범위는 A, B, C에서 거리를 나타내는 부분으로 한다. 2 전계강도는 유효범위내에서 최대치가 3 mV/m이상이 되는 것으로, 유효범위의 양단에서 1.5mV/m일 것.

한국(무선설비규칙)			ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)	
			Note 2.— Satisfactory operation of a typical airborne marker installation will be obtained if the sensitivity is so adjusted that visual indication will be obtained when the field strength is 1.5 millivolts per metre (minus 82 dBW/m2).				
나. 송신설비의 조건			3.1.7.2 Radio frequency 3.1.7.2.1 The marker beacons shall operate at 75 MHz with a frequency tolerance of plus or minus 0.005 per cent and shall utilize horizontal polarization. 3.1.7.4 Modulation 3.1.7.4.1 The modulation frequencies shall be as follows: a) inner marker (when installed): 3 000 Hz; b) middle marker: 1 300 Hz; c) outer marker: 400 Hz. The frequency tolerance of the above frequencies shall be plus or minus 2.5 per cent, and the total harmonic content of each of the frequencies shall not exceed 15 per cent. 3.1.7.4.2 The depth of modulation of the markers shall be 95 per cent plus or minus 4 per cent. 3.1.7.5 Identification 3.1.7.5.1 The carrier energy shall not be interrupted. The audio frequency modulation shall be keyed as follows: a) inner marker (when installed): 6 dots per second continuously; b) middle marker: a continuous series of alternate dots and dashes, the dashes keyed at the rate of 2 dashes per second, and the dots at the rate of 6 dots per second; c) outer marker: 2 dashes per second continuously. These keying rates shall be maintained to within plus or minus 15 per cent.	4.1.3 마커비콘(VHF Marker Beacons) 나. 기술기준 2) 주파수 및 허용편차 마커비콘은 75MHz±0.005%의 주파수 허용편차 이내로 동작되는 수평편파이어야 한다.  4) 변조도 가) 마커비콘의 변조주파수는 다음 각호와 같으며 주파수 허용편차는 ±2.5%, 각 주파수의 총 고조파 성분은 15% 이내이어야 한다. (1) 내측마커 : 3,000Hz (2) 중간마커 : 1,300Hz (3) 외측마커 : 400Hz 나) 마커비콘의 변조도는 95%±4%이어야 한다.  5) 식별신호 마커비콘의 식별신호로 인한 반송파의 신호 패턴에 영향을 주어서는 아니되며, 오디오 주파수의 변조는 다음 각 호와 같은 부호로 구성되어야 하고 부호화율은 ±15%이내로 유지되어야 한다. 가) 내측마커(IM) : 매초 당 6개의 단점(Dot)을 연속 반복 나) 중간마커(MM) : 단점(Dot)과 장점(Dash)을 연속적으로 반복하되 장점(Dash)은 매초 2회, 단점(Dot)은 매초 6회 비율로 부호화 다) 외측마커(OM) : 매초 당 장점(Dash)를 2회 연속 반복		(b)송신설비의 조건	
변조신호	주파수	아우터 · 마커	400Hz(허용편차는 ±2.5%로 한다)				
		미들 · 마커	1300Hz(허용편차는 ±2.5%로 한다)				
		인너 · 마커	3000Hz(허용편차는 ±2.5%로 한다)				
		변조도					91%이상 99%이하
		고조파 함유율					15%이하
	구성	아우터 · 마커	선의 반복				
		미들 · 마커	교차하는 점과 선의 반복				
		인너 · 마커	점의 반복				
		송신속도	표준 점은 매초 6회 선은 매초2회				
	공중선의 지향특성		상공으로 가능한 선형상				
발사하는 전파의 편파면		수 평					
다. 감시장치는 다음의 상태가 발생할 경우			3.1.7.7 Monitoring	4.1.3 마커비콘(VHF Marker Beacons)			

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부고시	미국 (47 CFR Part 87)	일본(무선설비규칙)
그 내용을 표시할 수 있을 것	3.1.7.7.1 Suitable equipment shall provide signals for the operation of an automatic monitor. The monitor shall transmit a warning to a control point if either of the following conditions arise: a) failure of the modulation or keying; b) reduction of power output to less than 50 per cent of normal. 3.1.7.7.2 Recommendation.— For each marker beacon, suitable monitoring equipment should be provided which will indicate at the appropriate location a decrease of the modulation depth below 50 per cent.	나. 기술기준 6) 성능감시 가) 마커시설은 자동감시기능을 위한 감시 신호를 제공하여야 하며, 감시장비는 다음 각 호의 상태중에서 하나라도 존재하는 경우 제1장 8의 규정에 의하여 지정된 감시장소에 경보를 발생하도록 하는 기능을 가져야 한다. (1) 변조 또는 식별부호(ID) 고장 발생시 (2) 출력이 정상 값보다 50%이하로 감소되는 경우  나) 각 마커비콘 시설에는 변조도가 50%이하로 감소되는 경우에 이를 지정된 장소에 지시해 주도록 하는 감시장치가 설치·운영되어야 한다.		
(1) 발사된 전파가 변조되지 아니한 상태 또는 변조신호의 구성이 이상인 상태				
(2) 공중선 전력이 50% 이하인 상태				
(3) 변조도가 50% 이하인 상태				



[붙임]

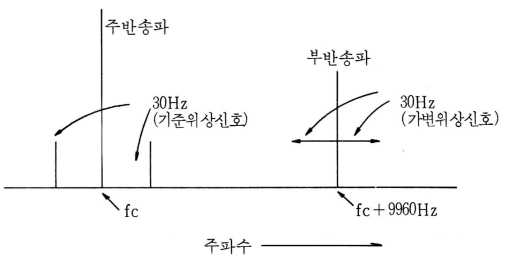
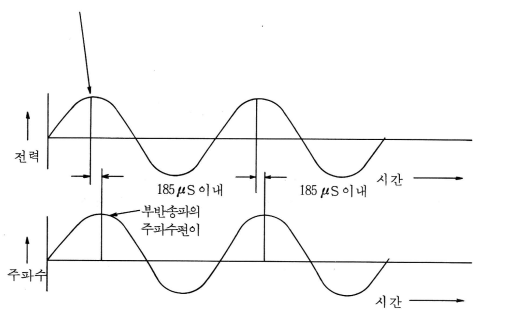
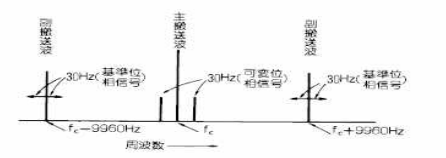
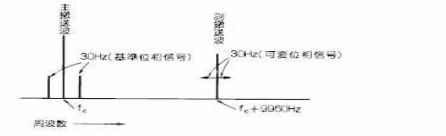
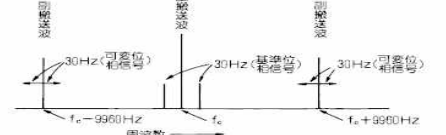
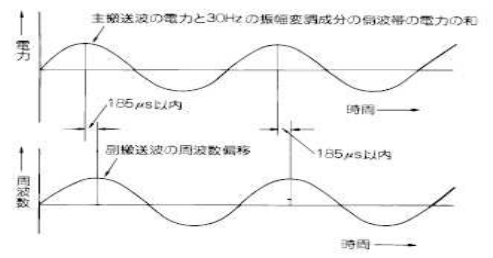
항공무선설비의 국내 및 국제기준 비교(제75조 전방향표지시설)

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항행안전무선시설의 설치 및 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본
제75조(전방향표지시설) 항공기의 안전운항을 위하여 지상에 설치하여 방위정보를 제공하는 전방향표지시설(VOR)의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	Vol.1 무선항행시설(Radio Navigation Aids) CHAPTER 3. SPECIFICATIONS FOR RADIO NAVIGATION AIDS 3.3 Specification for VHF omnidirectional radio range (VOR)	2. 전방향표지시설(VOR)	· §87.5 Definitions. VHF Omni directional range station (VOR). A radionavigation land station in the aeronautical radionavigation service providing direct indication of the bearing (omni-bearing) of that station from an aircraft. · §87.393 Scope of service. (2) All licensees of aeronautical radionavigation (VOR/DME, ILS, MLS, LF and MF non-directional beacons) stations will comply with SCATANA implementation instructions from FAA ARTCCs as follows: · §87.475 Frequencies. (5) VHF omni-range (VOR) stations are to be assigned frequencies in the 112.050 - 117.950 MHz band (50 kHz channel spacing) and the following frequencies in the 108 - 112 MHz band: 108.200 108.250 108.400 108.450 108.600 108.650 108.800 108.850 109.000 109.050 109.200 109.250 109.400 109.450 109.600 109.650 109.800 109.850 110.000 110.050 110.200 110.250 110.400 110.450 110.600 110.650 110.800 110.850 111.000 111.050 111.200 111.250 111.400 111.450 111.600 111.650 111.800 111.850 112.000	제45조의 12-8 VOR은 다음 각 호의 조건에 적합해야 한다.
1. 공통조건				1)일반적 조건
가. 기준위상신호 및 가변위상신호를 연속하여 송신할 수 있을 것	3.3.1 General 3.3.1.1 The VOR shall be constructed and adjusted so that similar instrumental indications in aircraft represent equal clockwise angular deviations (bearings), degree for degree from magnetic North as measured from the location of the VOR.	가. 기능 전방향표지시설(VOR)은 항공기에 자북을 기준으로 한 방위각 정보를 제공하여야 한다. 1) 전방향표지시설(VOR)은 항공기의 계기지가 전방향표지시설(VOR) 설치위치에서 측정된 자북을 기준으로 시계 방향의 각도 변위(베어링)에 해당하는 방위각이 형성되도록 조정되어야 한다.		(a)기준위상신호 및 가변위상신호를 연속해서 송신하는 것
나. 기준 및 가변위상신호의 위상은 자북방향에서 일치하여야 하고, 기타 방향에서는 자북을 기준으로 하여 그 방향에 상당하는 위상차를 유지하여야 하며, 그 오차는 ±2도 이내일 것	3.3.1.2 The VOR shall radiate a radio frequency carrier with which are associated two separate 30 Hz modulations. One of these modulations shall be such that its phase is independent of the azimuth of the point of observation (reference phase). The other modulation (variable phase) shall be such that its phase at the point of observation differs from that of the reference phase by an angle equal to the bearing of the point of observation with respect to the VOR.	2) 전방향표지시설(VOR)은 두개로 분리된 30Hz 변조와 조합된 하나의 무선주파수 반송파를 방사하여야 하며, 이들 변조중 하나는 위상이 관측되는 지점의 방위에 관계없이 전 방위에 걸쳐 동위상을 갖는 기준위상 신호이고, 다른 하나의 변조는 관측지점에서의 위상이 전방향표지시설(VOR)에 대한 관측지점의 방위와 동등한 각도만큼 기준위상과 차이가 나는 가변위상 신호를 방사하여야 한다. 3) 기준 위상변조 및 가변 위상변조는 전방향표지시설(VOR) 국을 경유하는 기준자		(b)기준위상신호와 가변위상신호의 위상은 VOR의 자북방향에서 합치하고, 기타 방향에서는 자북에서의 방위각에 상당하는 위상차를 일으키게 되는 것 (c)(b)의 위상차에 의해 할당하는 방위각의 오차가 2도 이내일 것

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항행안전무선시설의 설치 및 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본																											
	3.3.1.3 The reference and variable phase modulations shall be in phase along the reference magnetic meridian through the station. 3.3.3 Polarization and pattern accuracy 3.3.3.2 The ground station contribution to the error in the bearing information conveyed by the horizontally polarized radiation from the VOR for all elevation angles between 0 and 40 degrees, measured from the centre of the VOR antenna system, shall be within plus or minus 2 degrees.	(magnetic) 방위의 자오선 상에서는 동위상이 어야 한다. 다. 기술기준 2) 편파 및 패턴의 정확도 나) 0도에서 40도까지의 모든 수직각도 범위 내 VOR로부터 수평편파 전파 방사에 의해 전 달되는 방위정보에서 지상국 기여 오차는 VOR의 안테나 중심으로부터 측정하였을 때 ±2도이내 이어야 한다.																													
다. 식별신호는 모오스부호에 의해 적어도 30 초마다 1회(송신속도는 1분간 약 구문 7어 로 한다) 송신할 수 있을 것	3.3.6 Voice and identification 3.3.6.5 The identification signal shall employ the International Morse Code and consist of two or three letters. It shall be sent at a speed corresponding to approximately 7 words per minute. The signal shall be repeated at least once every 30 seconds and the modulation tone shall be 1 020 Hz within plus or minus 50 Hz.	5) 음성 및 식별신호 마) 식별신호는 2개 또는 3개의 문자로 구성 된 국제 모르스 부호를 채용하여야 하고, 분당 약 7개 단어에 해당하는 속도로 1,020Hz±50Hz로 변조되어 송신되어야 하며, 최소한 매 30초 마다 3회씩 송신되어야 하고 이 시간동안에 동일한 간격으로 송신되어야 한다. 이들 식별신호중 하나는 음성 식별신호 의 형태를 취할 수 있으며 전방향표지시설 (VOR)과 거리측정시설(DME)이 병설되는 경 우에 거리측정시설(DME) 식별신호는 전방향 표지시설(VOR)의 식별신호에 연동되어야 한 다.		(d)표식신호는 모스부호에 의해 적어도 30초마 다 1회(송신속도는 1분간 약 로마자 6단어로 한다)송신하는 것																											
2. 송신설비의 조건	3.3.5 Modulations of navigation signals 3.3.5.1 The radio frequency carrier as observed at any point in space shall be amplitude modulated by two signals as follows: a) a subcarrier of 9 960 Hz of constant amplitude, frequency modulated at 30 Hz: 1) for the conventional VOR, the 30 Hz component of this FM subcarrier is fixed without respect to azimuth and is termed the "reference phase" and shall have a deviation ratio of 16 plus or minus 1 (i.e. 15 to 17); 2) for the Doppler VOR, the phase of the 30 Hz component varies with azimuth and is termed the "variable phase" and shall have a deviation ratio of 16 plus or minus 1 (i.e. 15 to 17) when observed at any angle of elevation up to 5 degrees, with a minimum deviation ratio of 11 when observed at any angle of elevation above 5 degrees and up to 40 degrees; b) a 30 Hz amplitude modulation component: 1) for the conventional VOR, this component	4) 항행신호의 변조 가) 규정된 유효 통달범위내에서의(공간상의 어느 지점에서 관측하더라도) 무선주파수 반 송파는 다음 각호의 두가지 신호로 진폭 변조 되어야 한다. (1) 30Hz에 의해 주파수 변조되고, 일정한 진폭을 가진 9,960Hz의 부반송파 (가) 컨벤셔널방식 전방향표지시설(CVOR) 의 경우에 이 주파수 변조(FM) 부반송파의 30Hz 성분은 방위에 관계없이 고정되어야 하 며, 16±1의 변위 비율을 가지는 “기준위상” 이 라 한다. (나) 도플러방식 전방향표지시설(DVOR)의 경우에 30Hz 성분의 위상은 방위에 따라 변하 며, 5도까지 임의의 수직각도에서 관찰될 경우 는 16±1의 변위 비율, 40도까지 임의의 수직각 도에서 관찰될 경우는 11의 최소변위 비율을 가지는 “가변위상”이라 한다. 나) 30Hz 신호 또는 9,960Hz의 부반송파에 의한 무선주파수 반송파의 공칭 변조도는 28%에서 32%이내 이어야 한다. 마) 부 반송파 변조의 중심 주파수는 9,960Hz±1%이내 이어야 한다. 바) 부 반송파의 진폭변조	2)송신설비의 조건																												
<table><tr><th>구 별</th><th>조 건</th></tr><tr><td>가. 주반송파</td><td></td></tr><tr><td>(1) 변조방식</td><td>변조신호에 따라 진폭 변조하 는 것일 것</td></tr><tr><td>(2) 변조신호</td><td>1. 표준 VOR 가. 기준 위상신호에 따라 주파수 변조된 부반송파 나. 가변위상신호 2. 도플러 VOR 가. 기준 위상신호 나. 가변위상신호에 따라 주 파수 변조된 부반송파</td></tr><tr><td>(3) 변조신호 의 주파수 배열</td><td>별표 86과 같다</td></tr><tr><td>(4) 변조도</td><td>다음 양각의 구별에 따라 제 (2)의 각 변조신호별 변조도는 다음과 같다 1. 양각이 5도 이하 28% 이상 32% 이하</td></tr><tr><td>나. 부반송파</td><td></td></tr><tr><td>(1) 주 파 수</td><td>9,960Hz(허용편차는 1%로 한</td></tr></table>	구 별	조 건	가. 주반송파		(1) 변조방식	변조신호에 따라 진폭 변조하 는 것일 것	(2) 변조신호	1. 표준 VOR 가. 기준 위상신호에 따라 주파수 변조된 부반송파 나. 가변위상신호 2. 도플러 VOR 가. 기준 위상신호 나. 가변위상신호에 따라 주 파수 변조된 부반송파	(3) 변조신호 의 주파수 배열	별표 86과 같다	(4) 변조도	다음 양각의 구별에 따라 제 (2)의 각 변조신호별 변조도는 다음과 같다 1. 양각이 5도 이하 28% 이상 32% 이하	나. 부반송파		(1) 주 파 수	9,960Hz(허용편차는 1%로 한			<table><tr><th>구 별</th><th>조 건</th></tr><tr><td rowspan="3">주 반 송 파</td><td>변조방 식</td><td>변조신호에 의해 공간에서 진폭변 조되는 것</td></tr><tr><td>변 조 신 호</td><td>1)표준VOR (a)표준위상신호에 의해 주파수 변 조된 부반송파 (b)가변위상신호 2)도플러(Doppler)VOR (a)표준위상신호 (b)가변위상신호에 의해 주파수 변 조된 부반송파</td></tr><tr><td>변조신 호의 주파수 배열</td><td>별첨 그림 제13호에 나타낸 바에 따를 것</td></tr><tr><td></td><td>변조도</td><td>다음에 제시하는 양각의 구별에 따라 변조신호항의 각 변조신호마 다 각각 다음과 같을 것 1)양각이 5도 이하 28%이상 32% 이하 2)양각이 5도초과 60도 이하 25% 이상 35%이하</td></tr></table>	구 별	조 건	주 반 송 파	변조방 식	변조신호에 의해 공간에서 진폭변 조되는 것	변 조 신 호	1)표준VOR (a)표준위상신호에 의해 주파수 변 조된 부반송파 (b)가변위상신호 2)도플러(Doppler)VOR (a)표준위상신호 (b)가변위상신호에 의해 주파수 변 조된 부반송파	변조신 호의 주파수 배열	별첨 그림 제13호에 나타낸 바에 따를 것		변조도	다음에 제시하는 양각의 구별에 따라 변조신호항의 각 변조신호마 다 각각 다음과 같을 것 1)양각이 5도 이하 28%이상 32% 이하 2)양각이 5도초과 60도 이하 25% 이상 35%이하
구 별	조 건																														
가. 주반송파																															
(1) 변조방식	변조신호에 따라 진폭 변조하 는 것일 것																														
(2) 변조신호	1. 표준 VOR 가. 기준 위상신호에 따라 주파수 변조된 부반송파 나. 가변위상신호 2. 도플러 VOR 가. 기준 위상신호 나. 가변위상신호에 따라 주 파수 변조된 부반송파																														
(3) 변조신호 의 주파수 배열	별표 86과 같다																														
(4) 변조도	다음 양각의 구별에 따라 제 (2)의 각 변조신호별 변조도는 다음과 같다 1. 양각이 5도 이하 28% 이상 32% 이하																														
나. 부반송파																															
(1) 주 파 수	9,960Hz(허용편차는 1%로 한																														
구 별	조 건																														
주 반 송 파	변조방 식	변조신호에 의해 공간에서 진폭변 조되는 것																													
	변 조 신 호	1)표준VOR (a)표준위상신호에 의해 주파수 변 조된 부반송파 (b)가변위상신호 2)도플러(Doppler)VOR (a)표준위상신호 (b)가변위상신호에 의해 주파수 변 조된 부반송파																													
	변조신 호의 주파수 배열	별첨 그림 제13호에 나타낸 바에 따를 것																													
	변조도	다음에 제시하는 양각의 구별에 따라 변조신호항의 각 변조신호마 다 각각 다음과 같을 것 1)양각이 5도 이하 28%이상 32% 이하 2)양각이 5도초과 60도 이하 25% 이상 35%이하																													



한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항행안전무선시설의 설치 및 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본																																																																																				
<table><tr><th>구 별</th><th>조 건</th></tr><tr><td></td><td>다)</td></tr><tr><td>(2) 변조방식</td><td>주파수 변조</td></tr><tr><td>(3) 변조신호</td><td>표준 VOR에서는 기준위상신호</td></tr><tr><td>(4) 변조지수</td><td>16(허용편차는 1로 한다)</td></tr><tr><td>(5) 잔류진폭 성분의 변 조도</td><td>표준 VOR에서는 5% 이하 도플라 VOR에서는 공중선에서 300m 이상의 거리에서 40% 이하</td></tr><tr><td>(6) 고조파의 강 도</td><td>기본파의 강도를 0dB로 하여 각각 다음과 같을 것 제2차 고조파 -30dB 이하 제3차 고조파 -50dB 이하 제4차 고조파 이상의 고조파 -60dB 이하</td></tr><tr><td>다. 기준위상신 호 및 가변위 상신호</td><td></td></tr><tr><td>(1) 주 파 수</td><td>30Hz(허용편차는 1%로 한다)</td></tr><tr><td>(2) 위상특성</td><td>별표 87과 같다</td></tr><tr><td>라. 식별신호</td><td></td></tr><tr><td>(1) 변조주파 수</td><td>1,020Hz (허용편차는 ±50Hz로 한다)</td></tr><tr><td>(2) 변조방식</td><td>진폭변조 10% 이하(단, 통신채널이 없 는 경우 20%까지 허용할 수 있다)</td></tr><tr><td>마. 발사하는 전파의 편 파면</td><td>수 평</td></tr></table>	구 별	조 건		다)	(2) 변조방식	주파수 변조	(3) 변조신호	표준 VOR에서는 기준위상신호	(4) 변조지수	16(허용편차는 1로 한다)	(5) 잔류진폭 성분의 변 조도	표준 VOR에서는 5% 이하 도플라 VOR에서는 공중선에서 300m 이상의 거리에서 40% 이하	(6) 고조파의 강 도	기본파의 강도를 0dB로 하여 각각 다음과 같을 것 제2차 고조파 -30dB 이하 제3차 고조파 -50dB 이하 제4차 고조파 이상의 고조파 -60dB 이하	다. 기준위상신 호 및 가변위 상신호		(1) 주 파 수	30Hz(허용편차는 1%로 한다)	(2) 위상특성	별표 87과 같다	라. 식별신호		(1) 변조주파 수	1,020Hz (허용편차는 ±50Hz로 한다)	(2) 변조방식	진폭변조 10% 이하(단, 통신채널이 없 는 경우 20%까지 허용할 수 있다)	마. 발사하는 전파의 편 파면	수 평	<p>results from a rotating field pattern, the phase of which varies with azimuth, and is termed the "variable phase";</p> <p>2) for the Doppler VOR, this component, of constant phase with relation to azimuth and constant amplitude, is radiated omnidirectionally and is termed the "eference phase".</p> <p>3.3.5.2 The nominal depth of modulation of the radio frequency carrier due to the 30 Hz signal or the subcarrier of 9 960 Hz shall be within the limits of 28 per cent and 32 per cent.</p> <p>3.3.5.5 The subcarrier modulation mid-frequency shall be 9 960 Hz within plus or minus 1 per cent.</p> <p>3.3.5.6</p> <p>a) For the conventional VOR, the percentage of amplitude modulation of the 9 960 Hz subcarrier shall not exceed 5 percent.</p> <p>b) For the Doppler VOR, the percentage of amplitude modulation of the 9 960 Hz subcarrier shall not exceed 40 percent when measured at a point at least 300 m (1 000 ft) from the VOR.</p> <p>3.3.5.7 Where 50 kHz VOR channel spacing is implemented, the sideband level of the harmonics of the 9 960 Hz component in the radiated signal shall not exceed the following levels referred to the level of the 9 960 Hz sideband:</p> <table><tr><td>Subcarrier</td><td>Level</td></tr><tr><td>9 960 Hz</td><td>0 dB reference</td></tr><tr><td>2nd harmonic</td><td>-30 dB</td></tr><tr><td>3rd harmonic</td><td>-50 dB</td></tr><tr><td>4th harmonic and above</td><td>-60 dB</td></tr></table> <p>3.3.6 Voice and identification</p> <p>3.3.6.5 The identification signal shall employ the International Morse Code and consist of two or three letters. It shall be sent at a speed corresponding to approximately 7 words per minute. The signal shall be repeated at least once every 30 seconds and the modulation tone shall be 1 020 Hz within plus or minus 50 Hz.</p> <p>3.3.6.6 The depth to which the radio frequency carrier is modulated by the code identification signal shall be close to, but</p>	Subcarrier	Level	9 960 Hz	0 dB reference	2nd harmonic	-30 dB	3rd harmonic	-50 dB	4th harmonic and above	-60 dB	<p>(1) 컨벤셔널방식 전방향표지시설(CVOR)의 경우에 9,960Hz 부 반송파의 진폭 변조는 5% 이내이어야 한다.</p> <p>(2) 도플러방식 전방향표지시설(DVOR)의 경우에 9,960Hz 부 반송파의 진폭변조는 전방향표지시설(VOR)로부터 최소한 300m(1,000피트) 지점에서 측정하였을 때 40%이내이어야 한다.</p> <p>사) 전방향표지시설(VOR)의 채널간격이 50KHz일 때에는 방사된 신호에서 9,960Hz 성분중 고조파의 측파대 값은 9,960Hz의 측파대 값에 비하여 다음의 값을 초과하지 않도록 하여야 한다.</p> <table><tr><td>부 반송파</td><td>값(Level)</td></tr><tr><td>9,960Hz</td><td>0dB 기준</td></tr><tr><td>2차 고조파</td><td>-30dB</td></tr><tr><td>3차 고조파</td><td>-50dB</td></tr><tr><td>4차 고조파 및 그 이상</td><td>-60dB</td></tr></table> <p>마) 식별신호는 2개 또는 3개의 문자로 구성된 국제 모르스 부호를 채용하여야 하고, 분당 약 7개 단어에 해당하는 속도로 1,020Hz±50Hz로 변조되어 송신되어야 하며, 최소한 매 30초 마다 3회씩 송신되어야 하고 이 시간동안에 동일한 간격으로 송신되어야 한다. 이들 식별신호중 하나는 음성 식별신호의 형태를 취할 수 있으며 전방향표지시설(VOR)과 거리측정시설(DME)이 병설되는 경우에 거리측정시설(DME) 식별신호는 전방향표지시설(VOR)의 식별신호에 연동되어야 한다.</p> <p>바) 부호화된 식별신호에 의해 변조된 무선 주파수 반송파의 변조도는 10%에 가까워야 하나 이를 초과할 수는 없다. 다만, 지대공 통신채널이 제공되지 않는 경우에는 부호 식별신호에 의한 변조는 20%를 초과하지 않은 값까지 증가되도록 허용되어야 한다. 전방향표지시설(VOR)이 지대공 통신채널을 동시에 제공하는 경우에 음성 품질을 만족스럽게 제공하기 위한 부호 식별신호의 변조도는 5±1%이어야 한다.</p> <p>2) 편파 및 패턴의 정확도</p> <p>가) 전방향표지시설(VOR)의 전파 방사는 수평편파이어야 하며, 전파 방사 성분중에서 수직 편파 성분은 가능한한 적어야 한다.</p> <p>5) 음성 및 식별신호</p> <p>가) 전방향표지시설(VOR)이 지대공(Ground-to-Air) 통신 채널을 동시에 제공하</p>	부 반송파	값(Level)	9,960Hz	0dB 기준	2차 고조파	-30dB	3차 고조파	-50dB	4차 고조파 및 그 이상	-60dB	<table><tr><th>구 별</th><th>조 건</th></tr><tr><td rowspan="5">부 반 송 파</td><td>주 파수</td><td>9960Hz(허용편차는 1%로 한다)</td></tr><tr><td>변조 방식</td><td>변조신호에 의해 공간에서 주파수 변조되는 것</td></tr><tr><td>변조 신호</td><td>표준VOR에서 기준위상신호 도플러(Doppler)VOR에 있어서는 가변위상신호</td></tr><tr><td>변조 지수</td><td>16(허용편차는 1로 한다)</td></tr><tr><td>잔류진폭 성분의 변조도</td><td>표준VOR에서는 5%이하 도플러(Doppler)VOR에서는 공중선에서 300m이상의 거리에서 40%이하</td></tr><tr><td rowspan="2">고 조 파 의 강도</td><td></td><td>기본파의 강도를 0dB로 했을 때 각각 다음과 같을 것 제2차 고조파 (-)30dB이하 제3차 고조파 (-)50dB이하 제4차 고조파이상의 고조파 (-)60dB이하</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>기준위상 신호 및 가변위상 신호</td><td></td><td></td></tr><tr><td>주파수</td><td></td><td>30Hz (허용편차는 1%로 한다)</td></tr><tr><td>위상 특성</td><td></td><td>별첨 그림 제14호에 나타낸 바에 따를 것</td></tr><tr><td rowspan="3">표 식 신 호</td><td>변조 주파수</td><td>1020Hz (허용편차는 50Hz 로 한다)</td></tr><tr><td>변조 방식</td><td>진폭변조</td></tr><tr><td>변조도</td><td>20%이하</td></tr><tr><td>발사하는 전파의 편파면</td><td></td><td>수평</td></tr></table>	구 별	조 건	부 반 송 파	주 파수	9960Hz(허용편차는 1%로 한다)	변조 방식	변조신호에 의해 공간에서 주파수 변조되는 것	변조 신호	표준VOR에서 기준위상신호 도플러(Doppler)VOR에 있어서는 가변위상신호	변조 지수	16(허용편차는 1로 한다)	잔류진폭 성분의 변조도	표준VOR에서는 5%이하 도플러(Doppler)VOR에서는 공중선에서 300m이상의 거리에서 40%이하	고 조 파 의 강도		기본파의 강도를 0dB로 했을 때 각각 다음과 같을 것 제2차 고조파 (-)30dB이하 제3차 고조파 (-)50dB이하 제4차 고조파이상의 고조파 (-)60dB이하			기준위상 신호 및 가변위상 신호			주파수		30Hz (허용편차는 1%로 한다)	위상 특성		별첨 그림 제14호에 나타낸 바에 따를 것	표 식 신 호	변조 주파수	1020Hz (허용편차는 50Hz 로 한다)	변조 방식	진폭변조	변조도	20%이하	발사하는 전파의 편파면		수평
구 별	조 건																																																																																							
	다)																																																																																							
(2) 변조방식	주파수 변조																																																																																							
(3) 변조신호	표준 VOR에서는 기준위상신호																																																																																							
(4) 변조지수	16(허용편차는 1로 한다)																																																																																							
(5) 잔류진폭 성분의 변 조도	표준 VOR에서는 5% 이하 도플라 VOR에서는 공중선에서 300m 이상의 거리에서 40% 이하																																																																																							
(6) 고조파의 강 도	기본파의 강도를 0dB로 하여 각각 다음과 같을 것 제2차 고조파 -30dB 이하 제3차 고조파 -50dB 이하 제4차 고조파 이상의 고조파 -60dB 이하																																																																																							
다. 기준위상신 호 및 가변위 상신호																																																																																								
(1) 주 파 수	30Hz(허용편차는 1%로 한다)																																																																																							
(2) 위상특성	별표 87과 같다																																																																																							
라. 식별신호																																																																																								
(1) 변조주파 수	1,020Hz (허용편차는 ±50Hz로 한다)																																																																																							
(2) 변조방식	진폭변조 10% 이하(단, 통신채널이 없 는 경우 20%까지 허용할 수 있다)																																																																																							
마. 발사하는 전파의 편 파면	수 평																																																																																							
Subcarrier	Level																																																																																							
9 960 Hz	0 dB reference																																																																																							
2nd harmonic	-30 dB																																																																																							
3rd harmonic	-50 dB																																																																																							
4th harmonic and above	-60 dB																																																																																							
부 반송파	값(Level)																																																																																							
9,960Hz	0dB 기준																																																																																							
2차 고조파	-30dB																																																																																							
3차 고조파	-50dB																																																																																							
4차 고조파 및 그 이상	-60dB																																																																																							
구 별	조 건																																																																																							
부 반 송 파	주 파수	9960Hz(허용편차는 1%로 한다)																																																																																						
	변조 방식	변조신호에 의해 공간에서 주파수 변조되는 것																																																																																						
	변조 신호	표준VOR에서 기준위상신호 도플러(Doppler)VOR에 있어서는 가변위상신호																																																																																						
	변조 지수	16(허용편차는 1로 한다)																																																																																						
	잔류진폭 성분의 변조도	표준VOR에서는 5%이하 도플러(Doppler)VOR에서는 공중선에서 300m이상의 거리에서 40%이하																																																																																						
고 조 파 의 강도		기본파의 강도를 0dB로 했을 때 각각 다음과 같을 것 제2차 고조파 (-)30dB이하 제3차 고조파 (-)50dB이하 제4차 고조파이상의 고조파 (-)60dB이하																																																																																						
기준위상 신호 및 가변위상 신호																																																																																								
주파수		30Hz (허용편차는 1%로 한다)																																																																																						
위상 특성		별첨 그림 제14호에 나타낸 바에 따를 것																																																																																						
표 식 신 호	변조 주파수	1020Hz (허용편차는 50Hz 로 한다)																																																																																						
	변조 방식	진폭변조																																																																																						
	변조도	20%이하																																																																																						
발사하는 전파의 편파면		수평																																																																																						
<p>[별표 86] 변조신호의 주파수 배열(제75조제2호 관련)</p> <p>1. 표준 VOR</p>	<p>[별첨 그림 제13호] 변조신호의 주파수 배열(제45조의12의8 관련)</p>																																																																																							

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항행안전무선시설의 설치 및 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본
<p>2. 도플라 VOR</p>  <p>주 1. 공간에서 변조신호의 주파수 배열이 되는 것으로 한다. “이하같다”  주 2. (fc)는 주반송파의 주파수를 표시한다. “이하같다”</p> <p>[별표 87] 기준위상신호 및 가변위상 신호의 위상특성(제75조제2호 관련)</p> <p>주반송파의 전력과 30Hz 진폭변조성분의 측파대 전력의 합</p>  <p>주 : 남북방향에서 주반송파의 전력과 30Hz의 진폭변조성분의 측파대 전력의 합이 최대가 되는 시각과 부반송파의 주파수편이가 최대가 되는 시각이 185μs 이내의 차로 일치할 것</p>	<p>not in excess of 10 per cent except that, where a communication channel is not provided, it shall be permissible to increase the modulation by the code identification signal to a value not exceeding 20 per cent.</p> <p>3.3.6.1 Recommendation. - If the VOR provides a simultaneous communication channel ground-to-air, the modulation depth of the code identification signal should be 5 plus or minus 1 per cent in order to provide a satisfactory voice quality.</p> <p>3.3.3.1 The emission from the VOR shall be horizontally polarized. The vertically polarized component of the radiation shall be as small as possible.</p> <p>3.3.6.1 If the VOR provides a simultaneous communication channel ground-to-air, it shall be on the same radio frequency carrier as used for the navigational function. The radiation on this channel shall be horizontally polarized.</p>	<p>는 경우에 항행 기능에 사용되는 동일한 무선 주파수 반송파에 지대공 통신채널이 실려 전송되어야 하며, 이 채널의 전파 방사는 수평편파이어야 한다.</p>		<p>1 標準 VOR</p>  <p>注 1 空間における変調信号の周波数配列のものとする。以下同じ。  2 「fc」は、主搬送波の周波数を示す。以下同じ。  2 ドップラ VOR  (1) SSB方式</p>  <p>(2) DSB方式</p>  <p>(追加附 51 第 8 号、改正平 1 第 78 号)</p> <p>주 1 공간의 변조신호의 주파수배열의 것으로 한다. 이하 동일  2 「fc」는 주반송파의 주파수를 나타낸다. 이하 동일</p> <p>2 도플러 VOR  (1) SSB방식  (2) DSB 방식</p> <p>[별첨 그림 제14호] 기준위상신호 및 가변위상 신호의 위상특성(제45조의12의8 관련)</p>  <p>주 : 자화의 방향에서 주반송파의 전력과 30HzDML 진폭변조성분의 측파대역의 전력의 화가 최대가 되는 시각과 부반송파의 주파수편이가 최대가 되는 시각이 185μs 이내의 차로 일치할 것</p>
<p>3. 감시장치는 다음의 상태(감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것</p>	<p>3.3.7 Monitoring</p> <p>3.3.7.1 Suitable equipment located in the radiation field shall provide signals for the operation of an automatic monitor. The monitor shall transmit a warning to a</p>	<p>6) 성능감시  가) 전방향표지시설(VOR)의 전파방사 전계 지역내에 설치된 모니터 안테나를 통해 자동 감시장비의 작동을 위한 신호를 제공하여야 하며, 설정된 조건으로부터 다음 각호의 변위</p>		

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항행안전무선시설의 설치 및 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본
	control point, and either remove the identification and navigation components from the carrier or cause radiation to cease if any one or a combination of the following deviations from established conditions arises:	중 하나 또는 복합적인 현상에 의하여 발생되는 경우에 감시장비는 제1장 8의 규정에 의하여 지정된 감시장소에 경보를 발생하고 반송파로부터 식별 및 항행신호 성분을 제거하거나 전파의 방사를 중단시켜야 한다		
가. 방위각이 해당 장치의 기준치보다 1도 초과한 상태	a) a change in excess of 1 degree at the monitor site of the bearing information transmitted by the VOR;	(1) 전방향표지시설(VOR)에서 송신된 방위 정보가 성능감시를 위한 기준점, 즉 모니터용 안테나가 설치된 위치에서 1도 이상 변화가 있는 경우		
나. 제2호가목(2)의 각 변조신호별 주반송파의 변조도가 각각 해당 장치의 기준치보다 15% 이상 저하한 상태	b) a reduction of 15 percent in the modulation components of the radio frequency signals voltage level at the monitor of either the subcarrier, or 30 Hz amplitude modulation signals, or both.	(2) 무선주파수 신호의 변조 성분중 부 반송파 또는 30Hz 진폭변조 신호중 하나 또는 양쪽 모두에서 15% 감소되는 경우		
다. 식별신호가 송신될 수 없는 상태	3.3.7.2 Failure of the monitor itself shall transmit a warning to a control point and either:	나) 감시장비 자체의 고장 발생시에는 제1장 8의 규정에 의하여 지정된 감시장소에 경보를 발생하고 다음 각호중 하나의 조치가 취해져야 한다. (1) 반송파로부터 식별 및 항행신호 성분의 제거 (2) 전파 방사의 중단		
4. 제어장치는 상태가 발생하고부터 30초 이하의 시간이 계속된 경우에 또는 해당 제어 장치의 고장인 경우 전파발사 또는 변조신호 및 식별신호의 송신을 정지할 수 있을 것	a) remove the identification and navigation components from the carrier; or b) cause radiation to cease.			
5. 수신설비의 간섭 내성 성능	3.3.8 Interference immunity performance for VOR receiving systems	라. 항공기 탑재용 전방향표지시설(VOR) 수신 장비 기술기준 2) 전방향표지시설(VOR) 수신장비의 간섭 면역 성능		
가. 전방향표지시설(VOR)의 수신 장비는 다음에 따라 레벨을 갖는 VHF FM 방송신호에 따라 야기되는 3차 상호변조로부터 발생된 두 신호에 대하여 다음의 내성성능을 제공할 것	3.3.8.1 The VOR receiving system shall provide adequate immunity to interference from two signal, third-order intermodulation products caused by VHF FM broadcast signals having levels in accordance with the following:	가) VOR 수신장비는 다음의 공식에 따라 초단파(VHF) FM 방송신호에 의해서 발생된 2개 신호와 3차 혼변도 생성으로부터 간섭에 대한 적절한 면역기능을 제공하여야 한다. 나) VOR 수신장비는 다음의 표에 따라 레벨을 가지는 VHF FM 음성방송 신호가 존재할 때 감도억압이 되어서는 아니된다.		
(1) 107.7-108.0MHz 주파수대의 VHF FM 음성 방송 신호일 때 $2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$	$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$ for VHF FM sound broadcasting signals in the range 107.7 - 108.0 MHz			
(2) 107.7MHz 이하의 주파수 범위의 VHF FM 음성방송 신호일 때 $2N_1 + N_2 + 3(24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0.4}) \leq 0$ <div>N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>: 전방향표지시설 수신기 입력단에 서 두개의 VHF FM 음성 방송 전력(dBm) Δf=108.1-f<sub>1</sub>, f<sub>1</sub>: 108.1MHz에 가까운 VHF FM 음성 방송 주파수로서, N<sub>1</sub>의 주파수</div>	$2N_1 + N_2 + 3\left(24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0.4}\right) \leq 0$ for VHF FM sound broadcasting signals below 107.7 MHz, where the frequencies of the two VHF FM sound broadcasting signals produce, within the receiver, a two-signal, third-order intermodulation product on the desired VOR frequency. N <sub>1</sub> and N <sub>2</sub> are the levels (dBm) of the two VHF FM sound broadcasting signals at the			

한국(무선설비규칙)	ICAO	국토부 고시(항행안전무선시설의 설치 및 기술기준)	미국 (47 CFR Part 87)	일본										
	VOR receiver input. Neither level shall exceed the desensitization criteria set forth in 3.3.8.2. Δf = 108.1 - f <sub>i</sub> , where f <sub>i</sub> is the frequency of N <sub>i</sub> , the VHF FM sound broadcasting signal closer to 108.1 MHz.													
나. 전방향표지시설(VOR)의 수신 장비는 아래 표의 주파수대역별 최대 레벨의 VHF FM 방송신호에 대하여 적절한 내성 성능을 가질 것	3.3.8.2 The VOR receiving system shall not be desensitized in the presence of VHF FM broadcast signals having levels in accordance with the following table:  <table><tr><th>주파수<sup>주)</sup> (MHz)</th><th>수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)</th></tr><tr><td>88-102</td><td>+15</td></tr><tr><td>104</td><td>+10</td></tr><tr><td>106</td><td>+5</td></tr><tr><td>107.9</td><td>-10</td></tr></table> <div>주) 위의 명기된 주파수 이외의 값은 비례적으로 적용한다.(예: 105 MHz 인 경우 +7.5 dBm)</div> <div>Note 1.— The relationship is linear between adjacent points designated by the above frequencies. Note 2.— Guidance material on immunity criteria to be used for the performance quoted in 3.3.8.1 and 3.3.8.2 is contained in Attachment C, 3.6.5.</div>	주파수 <sup>주)</sup> (MHz)	수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)	88-102	+15	104	+10	106	+5	107.9	-10			
주파수 <sup>주)</sup> (MHz)	수신기 입력단에서의 불요 신호의 최대 레벨(dBm)													
88-102	+15													
104	+10													
106	+5													
107.9	-10													