

차세대 전파통신 공유 및 이용기준 개선에 관한 연구

연구책임자

정삼영

연 구 원

주은정

조성돈

장명승

이준호

박종열

제 출 문

본 보고서를 「차세대 전파통신 공유 및 이용기준 개선에 관한 연구」 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2007. 12. 31.

연구책임자 : 정 삼 영 (전파연구소)

연 구 원 : 주 은 정 (전파연구소)

조 성 돈 (전파연구소)

장 경 승 (전파연구소)

이 춘 호 (전파연구소)

박 중 열 (전파연구소)

요 약 문

1. 과 제 명 : 차세대 전파통신 공유 및 이용기준 개선에 관한 연구

2. 연구 기 간 : 2007. 1. 1. ~ 2007. 12. 31.

3. 연구책임자 : 정삼영

4. 계획 대 진도

가. 월별 추진내용

세부내용	연구자	월별 추진계획												비 고
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
o 무선설비 기술기준 개정 추진 - 국내외 자료 분석 - 기술기준 개정초안 마련 - 의견수렴, 심의 및 재개정	정삼영													
	주은정													
	조성돈													
	이춘호													
	박종열													
o 지상망 주파수 채널 분석 연구 - 지정주파수 간섭 분석 - 타당성 검토를 위한 실측 조사 - 국내사용주파수 현황 파악 및 국제 등록	정삼영													
	주은정													
	조성돈													
	장경승													
	이춘호													
	박종열													
o 차세대 육상,해상,항공 이동통신 국제표준화대응 - ITU-R SG8 연구반 운영 및 세부 연구 - 표준화 활동을 통한 국제 동향 파악	정삼영													
	주은정													
	조성돈													
	이춘호													
	박종열													
분기별 수행진도(%)		25			50			75			100			

나. 세부 과제별 추진사항

1) 무선설비 기술기준 개정 추진

- 기술기준 프레임워크 발전계획 마련
- S-VDR 등 해상이동업무 관련 3개 무선설비
- 항공 VDL 등 항공이동업무 관련 7개 무선설비
- 위치기반서비스 등 전기통신사업용 무선설비 기술기준
- 무선폭출 등 기타업무용 무선설비 기술기준

2) 지상망 주파수 채널 분석 연구

- 무선국 별 주파수 지정을 위한 간섭분석
- 타당성 검토를 위한 실측 조사
- 국내 해안국 국제등록 현황 파악 및 통보

3) 차세대 육상, 해상, 항공, 이동통신 국제 표준화 대응

- ITU-R SG8 분과 운영 및 각 분야별 세부 연구
- 표준화 활동을 통한 국제 동향 파악

5. 연구 결과

1) 무선설비 기술기준 개정 추진

- 기술기준 프레임워크 발전계획 마련
 - － 기술기준 제개정 절차별 현황 및 문제점 분석
 - － 문제점 해소를 위해 단계별 개선방안 마련
 - 수요접수 및 타당성 검토
 - 기술기준 제개정(안) 도출
 - 기술기준 제개정 규정화
 - 기술기준 시행 및 사후관리
 - － 기술기준 웹 시스템 구축
 - 기술기준 이력관리 및 연구반 활동 공개 등

- 해상이동업무용 무선설비 기술기준 개정
 - － 위성비상위치지시용 무선설비 사용 주파수 확대(제11조)
 - － 부양형 간이항해정보기록장치 기술기준 신설(제11조)
 - － 연근해용 AIS 기술기준 추가(제27조)
- 항공이동업무용 무선설비 기술기준 개정
 - － 초단파대 무선전화장치(제9조)
 - － 비상위치지시용 무선표지설비(제10조)
 - － 항공기용 휴대무선설비(제11조)
 - － 계기착륙시설(ILS)(제16조)
 - － 전방향표지시설(VOR)(제17조)
 - － 위성항행시설(제19조)
 - － 공항정보방송시설(제19조)
- 위치기반서비스 등 전기통신사업용 무선설비 기술기준
 - － 위치기반서비스 인접채널누설전력 완화 및 중계기 조향 신설
- 무선폭출 등 기타업무용 무선설비 기술기준
 - － 인접채널 누설전력 완화

2) 지상망 주파수 채널 분석 연구

- 무선국 별 주파수 지정을 위한 간섭분석
 - － 실험국, 무선측위국, 항공국 등 46건
- 타당성 검토를 위한 실측 조사
 - － 포항공항 및 울진공항 실측조사 등 10건
- 국내 해안국 국제등록 현황 파악 및 통보
 - － 단파대 국제등록 현황 파악
 - － 국내 해안국 국제등록 현행화

3) 차세대 육상, 해상, 항공, 이동통신 국제 표준화 대응

- 국내 ITU-R SG8 분과 운영 및 연구과제 수행
- ITU-R WP 및 SG 회의 참가를 통한 국제 표준화 활동

6. 기대효과

- o 무선통신 관련 산업 활성화에 기여
- o 정보통신 관련 정책자료 활용
- o 국제 표준화 활동을 통해 우리나라 국익 제고

SUMMARY

Due to the rapid development and spread of radio equipments applied by new technologies, the telecommunication market is expanding. Therefore, the revision and development for the technical requirements are necessary in time in order to comply with the need of the market and trend and speed of the technical development.

We considered a framework for the technical requirements and regulations applied to the information and communication area. At last, we made a plan to develop the framework to be applied to the whole processes of the development and enforcement of technical specifications.

Revision and development of technical requirements for radio equipments was conducted to comply with the market need. The requirements were revised and developed based on the international regulations. Radio equipments for maritime mobile services & maritime radio navigation services with revised technical specification are as follows;

- Emergency Position Indicating Radio Beacon
- Simplified Voyage Data Recorder
- Class B Automatic Identification System

Radio equipments for aeronautical mobile services & aeronautical radio navigation services with revised technical requirements are as follows;

- Radio telephone and data link system in the frequency band VHF.
- Emergency Position Indicating Radio Beacon
- Global Navigation Satellite System
- Automatic Terminal Information System

Radio equipments for the Telecommunication service operators with revised technical requirements are as follows;

- Low power base and repeater for pager
- Low power repeater for location based service.

In addition, new information of ITU–R SG5 conferences and change of ITU–R regulations and recommendations was analyzed and involved to this report to be used for the reference material for the domestic regulations.

목 차

표 목 차	119
그림목차	120
제 1 장 서 론	121
제 2 장 기술기준 프레임워크 발전계획	123
제 1 절 개 요	123
제 2 절 기술기준 프레임워크 중점 추진과제	126
제 3 절 추진 체계	131
제 3 장 해상업무용용 무선설비의 기술기준	133
제 1 절 개 요	133
제 2 절 S-VDR 및 연근해용 AIS의 기술적 특성	135
제 3 절 S-VDR 및 연근해용 AIS의 국제 표준 현황	149
제 4 절 S-VDR 및 연근해용 AIS 기술기준 주요 개정내용	152
제 4 장 항공업무용 무선설비의 기술기준	159
제 1 절 항공통신	159
제 2 절 미래 항공 통신	162
제 3 절 항공업무용 무선설비 기술기준 재정비	167
제 5 장 전기통신사업용 무선설비의 기술기준	170
제 1 절 개 요	170
제 2 절 무선통신용 무선설비 기술기준	171

제 3 절	위치기반서비스용 무선설비 기술기준	177
제 4 절	전기통신사업용 기술기준 개정고시	181
제 5 절	결 론	184
제 6 장	주파수지정을 위한 간섭분석	185
제 1 절	개 요	185
제 2 절	주파수 지정을 위한 간섭분석업무 현황	187
제 3 절	국제 등록	187
제 7 장	육상이동 및 해상·항공분야 국제표준 연구	191
제 1 절	국내 ITU-R 연구위원회 SG8분과 활동	191
제 2 절	이동, 해상, 항공 및 무선측위 관련 국제 표준화 활동	196
제 8 장	결 론	202

표 목 차

표 2-1 기술기준 프레임워크 문제점 분석 및 개선사항.....	125
표 2-2 심의회 심의 기준.....	128
표 3-1 VDR/S-VDR 기록 요구사항 비교.....	137
표 3-2 고정형과 부양형 S-VDR 장단점 비교.....	138
표 3-3 Class A와 Class B AIS 기능 비교.....	145
표 3-4 Class A/B 파라미터 비교.....	146
표 4-1 VDL 이용기술 개발 현황 및 응용.....	162
표 4-2 차세대 항공통신으로의 변화.....	163
표 4-3 항행시스템의 변화.....	165
표 4-4 항공업무용 기술기준 개정 조항.....	168
표 4-5 항공업무용 기술기준 신설 조항.....	168
표 4-6 항공업무용 무선설비 기술기준 현황.....	169
표 5-1 국가별 단 방향 무선표출 기술기준 비교.....	173
표 5-2 국가별 양방향 무선표출 대응 기술기준 비교.....	174
표 5-3 무선표출 무선설비 기술기준 개정(안) 내용.....	177
표 5-4 타 국가의 주파수 및 출력.....	179
표 5-5 주요 개정 내용.....	180

그 립 목 차

그림 2-1 탄력적 기술기준 제·개정 절차.....	126
그림 2-2 기술기준 웹사이트 구성도.....	130
그림 2-3 기술기준 위원회 구성도.....	131
그림 2-4 기관별 역할 및 협력체계.....	132
그림 3-1 S-VDR 운용.....	133
그림 3-2 불요 방사 마스크.....	140
그림 3-3 데이터 엔코딩.....	141
그림 3-4 AIS 통신망 구성도.....	142
그림 3-5 AIS 분류(ITU-R M.1371-2).....	143
그림 3-6 국제표준화기구간의 협력 체계.....	143
그림 3-7 전송 패킷 포맷.....	146
그림 3-8 데이터 링크 운용 모드.....	147
그림 4-1 차세대 위성항행시스템(CNS/ATM).....	165
그림 4-2 미래의 항공종합통신망(ATN) 구성.....	167
그림 5-1 단 방향 무선호출망 구성도.....	171
그림 5-2 공중선 전력에 따른 인접채널 누설전력 기준 비교.....	174
그림 5-3 기술기준 적용 시 인접채널 누설전력 절대값 비교.....	174
그림 5-4 위치기반서비스 망 구성도.....	178
그림 6-1 주파수 지정업무 처리절차.....	186

제 1 장 서 론

새로운 기술을 적용한 신규 무선설비의 보급과 정보통신 시장의 확대에 따라 새로운 주파수의 지정과 관련 규정의 정비가 시의 적절히 요구되고 있다.

2005년 정보통신기기에 대한 기술기준 업무가 전파연구소로 위임됨에 따라 복잡 다양한 시장수요와 신기술의 변화속도에 적극 대응하고 기술기준의 수요조사부터 제·개정 작업 및 사후관리까지 체계적으로 관리 및 운영할 있도록 전체적인 프레임워크의 개선방안을 마련하였다.

또한 무선설비 분야의 신기술의 도입과 국제표준의 변화를 반영하기 위하여 전기통신사업용 무선설비, 해상업무용 무선설비, 항공업무용 무선설비 기술기준의 시급한 분야에 대해 산업체의 필요사항의 반영과 국제적 수준을 고려하여 제·개정 작업을 추진하였다.

전기통신사업용 무선설비 분야는 무선평출 및 위치기반서비스 무선 설비에 대해 국내 사업자가 요구하여온 기지국 저출력 이용과 지하의 음영지역 개선을 위하여 국제적 표준의 적합성 및 인접 무선국간의 공유 문제 등을 면밀히 분석하여 기술기준 개정작업을 수행하였다.

해상이동업무용 무선설비 분야는 위성을 이용한 선박 조난수색을 위하여 비상위치지시용 무선설비에 대한 규정의 개정과, 항공기의 블랙박스과 같은 역할을 수행하는 부양형 간이항해정보기록장치(S-VDR)의 기술기준 및 연근해용 소형선박의 항행 안전을 위한 선박자동식별장치(AIS)의 기술기준을 신설하였다.

항공이동업무용 무선설비 분야는 VHF 대역 디지털 기술 도입에 따른 데이터통신 기술기준과 위성을 이용한 항행통신 및 계기착륙 보정시스템에 대한 기술기준을 신설하였으며, 항공기 안전을 강화하기 위한 비상위치지시용 무선설비 및 공항정보방송시설의 기술기준도 ICAO 국제표준을 준용하여 개정하였다.

국내 무선설비에 관한 기술기준은 유럽, 미국, 일본과 같이 기본적으로 ITU-R 국제규격을 준용하여 기술기준을 개정하고 있다. 무선설비에 대한 표준은 세계화 추세에 따라 각국 기술의 국제표준화를 위해 많은 국가들이 노력하고 있다. 이동통신 분야의 국제표준화는 ITU-R SG5를 통해 수행되고 있으며, 국내에서 한국 ITU 위원회 SG5 분과위원회를 통해 국제협력 및 국제표준화 작업에 대응하고 있다. 금년에는 국내의 WiMax 무선 접속 기술이 세계의 표준이 되는 성과를 이루었으며, IMT Advanced 표준화 분야에서도 많은 실적을 내고 있다.

본 보고서에서는 금년 ITU-R SG5 분야의 국제 표준화 활동 결과를 중심으로 정리하였으며 향후 국내 기술기준, 표준 및 정책에 반영되어야 할 권고 및 보고서에 대해서도 언급하였다. 앞으로는 ITU-R SG5 분야뿐만 아니라 항공 및 해상의 국제표준화를 담당하고 있는 ICAO 및 IMO 분야에서의 귀중한 정보의 확보와 국가의 산업보호의 차원에서 국제전문가 확보 및 적극적 활동이 필요하리라 판단된다.

제 2 장 기술기준 프레임워크 발전계획

제 1 절 개 요

1. 추진 배경

통방융합, 유비쿼터스 환경 등의 출현으로 국내외 정보통신 시장이 급속히 확대되고 기술기준의 중요성이 부각되었으며 국가간 무역장벽 철폐 등으로 기술시장 개방 요구가 증가하는 등 정보통신 기술에 대한 경제 사회적 중요성이 증대하고 있다. 또한 복잡하고 다양한 시장수요와 신기술의 변화속도에 대응할 수 있도록 기술기준 재개정 체제를 정비하여 신뢰성을 제고하고 시장을 활성화 할 수 있도록 기술기준 체계의 전환이 필요한 실정이다.

그리고 기술기준 권한 위임에 따른 본부 정책과 기술기준의 연동체계 확보를 위하여 본부의 IT 정책 방향을 고려한 기술기준 재개정 절차로의 전환이 요구되며 따라서 기술기준 전반의 효율성, 신속성, 신뢰성 제고를 위한 재개정 절차 개선 방안 마련이 필요하다.

2. 기술기준 현황 및 문제점

가. 법령 체계 및 관리

- 우리나라 정보통신기술기준은 전기통신기본법, 전파법, 방송법 등 상위법에 의거하여 제정하고 있음

- 미국 : Communication Act의 전기통신법, 전파법 등에 의거, 연방규정(CFR)47의 각 Part별로 유·무선 및 방송 기술기준 제정
- 일본 : 전기통신사업법, 전파법 등에 의거, 기술기준 제정
- 영국 : EU 회원국간의 합의표준을 지침으로 최소한의 기술조건 규정

- 국내 기술기준 재개정 및 관리 업무는 본부와 전파연구소로 이원화되어 있음
 - 본부는 설비규칙의 전파응용설비 등 3건, 연구소는 전기통신사업용 등 22건의 기술기준을 관리하고 있음

- 미국 : NTIA(정보통신관리청)에서 공공분야, FCC에서 민간분야를 담당
- 일본 : 총무성에서 기술기준 업무 총괄
- 영국 : Ofcom에서 기술기준 업무 총괄

나. 기술기준 제개정 절차별 현황 및 문제점

(1) 기술기준 제개정 수요 접수 및 타당성 검토

- 일반인, 산업체 등 이해당사자가 정보통신부, 전파연구소 및 한국전파진흥협회 등에 수요 제기
- 수요 제기된 사안에 대하여 자체 검토 후 연구반 구성 여부 결정

- 미국, 영국, 일본의 경우 단일기관에서 수요접수 실시
- 미국은 공개 심의로 타당성 검토 및 기술기준 심의 진행 여부 결정

☞ 문제점

- 수요제기 접수, 타당성 검토 등 처리절차가 불명확
- 국제표준과 연동체계가 미흡하여 신기술 출현에 대한 선행 대처가 어려움
- 경미한 사안이나 시급한 사안에 대한 차별적인 절차가 없어 적시적 기술기준 마련이 미흡

(2) 기술기준 제개정(안) 도출

- 산·학·연 관련 전문가 및 이해 당사자들로 연구반을 구성하여 연구반 활동을 통해 제개정(안)을 도출

- 미국 : CFR 제·개정 절차에 따라 표준화기구와 연계하여 기술기준 도출
- 일본 : 심의회의 해당 분과위원회 활동에 의해 도출

☞ 문제점

- 분야별 전문가 인력풀 미확보로 연구반 구성 시 어려움 발생
- 연구반 진행 자료의 회의록 및 측정 자료 등 기록 보존 미흡
- 주파수분배 작업반과 기술기준 작업반의 별도구성으로 상호정보 교류가 부족

(3) 제개정 규정화 단계

- 기술기준 제개정(안)에 대한 의견수렴과 심의회 심의, 본부 법무팀의 규제검토 과정을 거친 후 고시

- 미국 : 사안별로 의견수렴 기간을 두고 입법예고 공고를 통해 규정화
- 일본 : 심의회 결과를 근거로 총무성 법령담당 심사 등을 거침

☞ 문제점

- 사안에 관계없이 일률적으로 의견수렴기간(20일) 적용
- 온라인 전자 공청회 실시로 상호 토론이 미흡
- 객관적인 심의기준의 미비로 심도 있는 검토가 미흡

(4) 시행 및 사후관리 단계

- 기술기준 고시 이후 연구소, 청, 중관소, 시험기관에서 기술기준을 집행

- 미국은 기술기준 집행 명령서 발표 후 보고서/명령서를 연방문서로 발간

☞ 문제점

- 연구소와 집행기관 및 본부와의 협력 체계가 미흡
- 시행된 기술기준에 대한 정보습득 프로그램 부족
- 사후관리를 위한 피드백 체계가 적절히 이루어지지 않음

다. 문제점 분석 및 개선 방안 고찰

표 2-1 기술기준 프레임워크 문제점 분석 및 개선사항

단 계	개선 사항	시스템 개선
수요접수 및 타당성 검토	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제 표준과의 연동 ○ 업무담당, 절차의 명확화 ○ 타당성 검토 절차 마련 ○ 간소화 절차 마련 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 웹 시스템 구축 ○ 위원회 구성 및 지침 마련 ○ 본부와 협력체계 구축
제·개정(안) 도출	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전문가 인력풀 구성 활용 ○ 활동결과의 결과 보존 	
제·개정 규정화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 의견수렴기간의 탄력 적용 ○ 공정한 심의기준 마련 	
시행 및 사후관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육 및 홍보 강화 필요 ○ 사후관리 체계 마련 	

제 2 절 기술기준 프레임워크 중점 추진과제

1. 수요조사 및 타당성 검토절차 강화

가. 국내의 기술기준 수요조사 실시

- 잠재적 기술기준 수요 발굴을 위한 정기적 수요조사 실시, 수시로 발생하는 수요에 대하여 웹시스템을 통한 수요접수 창구 개설 운영
 - 일반인, 업계, 학계, 연구기관 등 대상으로 매년 수요조사 실시
- ITU, ICAO, ISO/IEC 등 국제표준과 연계한 기술기준 제·개정 수요 파악

나. 접수된 수요에 대한 타당성 검토 절차 마련

- 기술기준 담당부서 사무관(또는 연구관), 정통부 담당자, 산·학·연 전문가 및 이해 당사자로 특별 활동반을 구성하여 타당성 검토
 - 내용의 경중, 본부 정책방향, 제·개정 필요성, 상세 추진여부 등 검토 후, 수요제기 30일 이내 검토 완료

다. 기술기준 제·개정 절차의 탄력적 운영

- 수요접수에서 기술기준 고시까지의 과정을 사안별로 전면 제·개정의 경우 정식절차, 일부 개정의 경우 빠른절차, 문구 정정 등 경미한 사안은 간소화 절차 적용
 - 집행기관, 연구기관 등 담당자로 전담반 구성 절차 간소화 지침 마련

정식 절차	빠른 절차	간소화 절차
수요조사 □□	수요조사 □□	수요조사 □□
타당성 검토 □□	타당성 검토 □□	타당성 검토
연구반 구성 및 운영 □□	연구반 구성 및 운영 □□	□□
연구반 활동 □□	연구반 활동 □□	
의견 수렴 □□	의견 수렴 □□	의견 수렴
규제 검토 □□	규제 검토	□□
심의회 운영 및 확정 □□	□□	
관보 고시	관보 고시	관보 고시

그림 2-1 탄력적 기술기준 제·개정 절차

2. 기술기준 초안 도출 절차 개선

가. 연구반 구성 운영 및 결과물 관리

- 전기통신, 무선, 방송, 전자파 등 분야별 해당 유관기관의 기술기준 전문가 풀을 활용한 연구반 구성·운영
 - － 연구반은 이해 당사자와 관련 전문가로 구성하고 웹시스템에 DB화 하여 상시 운용이 가능토록 하고, 기여도가 높은 전문가에게 각종 인센티브 제공
- 연구반 운영 중 생성된 회의록, 보고서등 자료를 DB화하여, 연구반 이력 및 향후 유사 연구 시 참고자료로 활용

나. 연구반 활동의 체계화 및 단계별 의견수렴과정 도입

- 연구반 진행 과정의 모든 자료가 결과보고서에 포함되어 심의회에서 검토될 수 있도록, 보고서 템플릿 확보 등 연구 결과보존 강화
- 기술기준 제개정 작업 진행과정을 공개하여 이해관계자 및 일반인에게 단계별로 의견 수렴을 진행
 - － 1단계 : 새로운 기술기준 작업의 제안 내용
 - － 2단계 : 연구반 작업 초안 검토
 - － 3단계 : 연구반 최종안에 대한 의견수렴
- 담당 공무원 중심으로 최종안 및 의견수렴 결과에 대해 법령의 근거, 용어의 적합성, 조문, 공익성 등을 면밀히 검토

다. 본부 IT 정책 및 주파수분배와 협력체계 구축

- 본부 주파수 분배연구반과 협력체계를 구축하여 관련 정보를 공유함으로써 분배 이후 기술기준 고시까지 상호연계성 확보
 - － 필요시 정보공유를 위한 분배연구반과의 공동 워크숍 개최
- 정보통신부 IT 정책 방향에 부합되는 기술기준 확보를 위해 본부와 긴밀한 협력

3. 기술기준 규정화 절차 혁신

가. 다양한 의견 수렴 및 기간 세분화

- 현행 전자공청회와 더불어 오프라인 공청회를 개최하고, 사안별 의견 수렴기간을 차별화하여 탄력적인 의견수렴 체계 구축
 - － 정식절차 20일 이상, 간소 및 빠른 절차 20일 이내 등 의견 수렴을 탄력적 운용
- 의견 수렴 과정 중 경미한 의견인 경우 담당자가 바로 반영하고, 주요 사안인 경우 연구반에 추가 검토 및 연구 수행

나. 본부 정책부서 검토 강화 및 규제검토 유연성 적용

- 본부 IT 정책과 관련된 중요 기술기준에 대해서는 기술기준 최종안 심의 전, 본부 정책부서와의 협의 후 심의회 상정
 - － 연구소 담당자의 판단에 따라 규제사안이 아닌 경우 절차를 생략, 심의회 상정 또는 고시하는 유연성 확보

다. 심의위원 구성의 다양화, 지원확대 및 심의기준 마련

- 정보통신 분야 이외 사회 각계 인사가 참여토록 심의위원 구성 다양화
- 기술기준의 이해를 돕기 위한 심의회 워크숍을 정례적으로 개최하고 위촉장 수여 및 감사패 전달로 적극적 참여 유도
- 주요 항목별 심의기준을 마련하여 위원들의 판단 근거를 제공하고 심의결과 등 주요 내용을 홈페이지에 공개, 대국민 신뢰도 향상

표 2-2 심의회 심의 기준

항 목	심의 기준
기술적 검토	○ 기술기준연구반 보고서에 기초해서 기준 채택의 기술적 적정성 여부
정책적 검토	○ 정보통신 정책방향과의 적정성 여부
사회/경제적 파급효과 검토	○ 소비자 편익 파급 영향 ○ 경제적 파급 효과 ○ 기술기준의 공공성
추진 과정의 적정성 검토	○ 의견수렴 절차의 적정성 ○ 기술기준 제·개정 절차 준수 여부

4. 집행 및 사후관리 기능 확대

가. 기술기준 내용 홍보 및 교육 강화

- 체신청, 중관소, 시험기관, 산업체 등 기술기준 제개정 내용 홍보
 - － 기술기준 제개정 소식지 발간(분기) 및 온라인 메일링 서비스 제공
 - － 기술기준 관련 최신 법령집을 발간하여 제개정 이력관리 및 홍보
- 기술기준 교육을 전문교육과 일반교육으로 분리하여 교육 효과를 증진
 - － 기술기준 제·개정 취지, 주요내용, 적용방법 등을 청, 중관소, 지정시험기관 교육과 이해당사자 및 일반인 대상의 교육으로 차별화

나. 집행기관 협력 체계 구축

- 기술기준 담당부서, 집행기관 담당자로 협의체를 구성, 고시 이후 민원, 집행 시 문제점 등을 토의하고 대책방안 모색
- 프레임워크 웹 사이트를 기술기준 관련 기관의 홈페이지와 링크시켜 사후 관리를 위한 네트워크로 활용

다. 사후관리 피드백 및 Maintenance 절차 마련

- 기술기준 집행기관 및 업체 대상으로 현장방문 또는 설문조사를 통한 오프라인 사후 관리 실시
- 기술기준 Maintenance 절차를 마련하여 수요제기 없는 기술기준에 대한 현행화 작업 실시
 - － 정기적인(매 3년) Maintenance를 실시, 현행화가 필요한 기술기준에 대한 제·개정 추진

5. 프레임워크 웹시스템 구축

가. 기술기준 온라인 시스템 구축

- 기술기준 전 과정의 관리를 위한 웹사이트를 구축하고, 산하기관과의 연동을 통해 과학적이고 체계적인 기술기준 프레임워크 관리
 - － 정보통신부 산하기관 및 관련 단체의 홈페이지와 연계하여 기술기준 관련 민원을 제기할 수 있는 창구 역할로도 활용

나. 수요조사, 연구자료, 심의회, 사후관리 등 프레임워크 창구 기능 수행

- 수요제안 양식의 전자화를 통한 기술기준 상시 전자 접수 기능 수행
- 연구반 구성현황, 연구내용, 회의록 등 연구반 활동으로 생성된 자료 및 국제표준화 자료의 DB화로 활발한 연구 촉진과 단계별 기술기준(안)에 대한 의견수렴 창구 역할
- 기술기준 심의위원회 현황, 심의내용 등을 공개, 분야별 심의회 활동 관리
- 기술기준 적용상의 문제점 등 집행기관 협의회에 관한 사후관리 창구 역할



그림 2-2 기술기준 웹사이트 구성도

6. 기술기준 위원회 구성 및 기능 강화

가. 기술기준위원회 구성 운영

- 정보통신 기술기준 제·개정 작업, 심의, 기술자문 역할을 수행하기 위한 기술기준위원회 조직 구축
- 기술기준위원회 운영을 통하여 기술기준 작업에서 사후관리까지의 연속성 확보와 미래전략 수립을 위한 협력 활동 기대

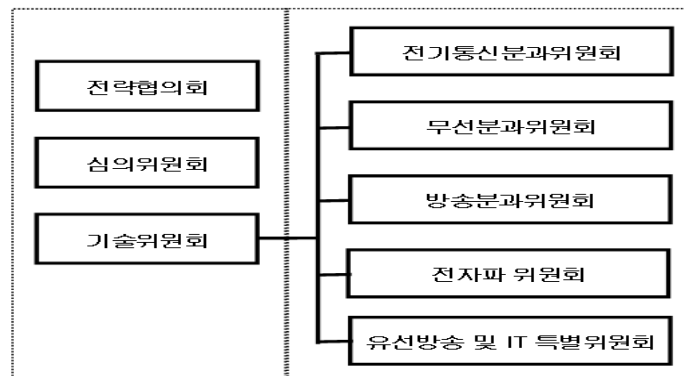


그림 2-3 기술기준 위원회 구성도

- 전략협의회는 미래의 기술기준 방향 및 국내 정보통신 산업 지원을 위한 산·학·연·관 협의체로 운영
- 심의위원회는 규정화 단계의 최종심의 활동과 전파연구소장의 자문역할 수행
- 기술위원회는 분야별 기술기준 초안 검토, IT 신기술분야의 기술기준 수요 조사를 수행

나. 특별활동반 운영

- o 기술기준 타당성 검토를 위한 특별활동반과 기술기준 시행에 따른 제반 문제점 및 개선방안 수립을 위한 사후관리협의회를 구성 운영

제 3 절 추진 체계

1. 기본 방침

- o 기술기준 프레임워크 운영은 전파연구소를 중심으로 본부 관련 실국, 전파 관련 유관 단체, ETRI 등과 유기적인 협조를 통하여 수행
 - 금년 전파방송기획단이 전파방송 분야의 기술기준 운영을 재검토 중
- o 전파방송 분야의 기술기준 운영에 대한 방침이 결정될 때까지 전파연구소 중심으로 기술기준 프레임워크를 운영
 - 이후에는 조정 결과에 따라 추진체계를 재구성하여 추진할 계획임

2. 기관별 역할 및 협력체계

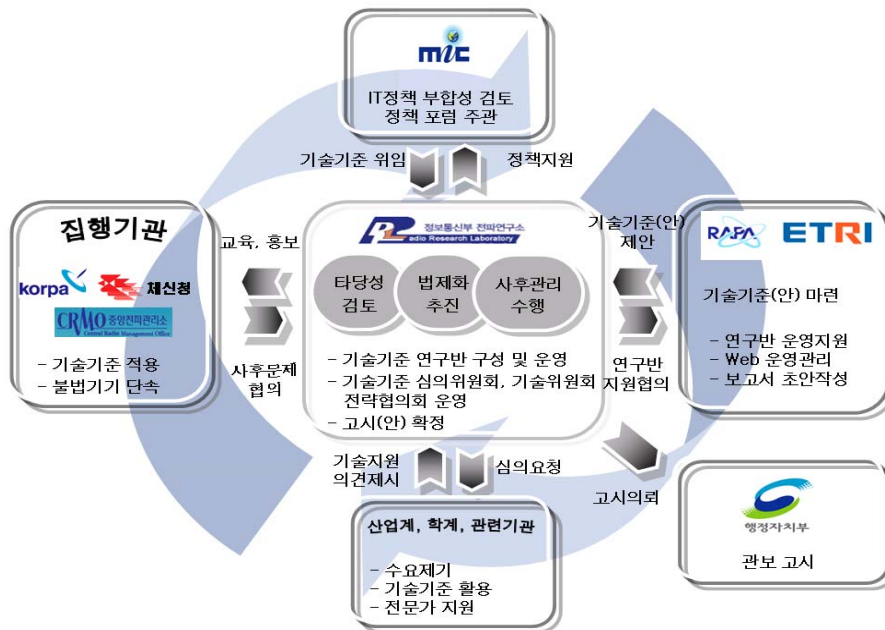


그림 2-4 기관별 역할 및 협력체계

제 3 장 해상업무용용 무선설비의 기술기준

제 1 절 개 요

1. 간이항해자료기록장치(S-VDR) 개요

2006년 7월 1일부터 국제해사기구(IMO)의 해상인명안전(SOLAS)조약 부속서 제 V 장의 개정이 발효되어 2002년 7월 1일 이전에 건조된 국제 항해를 하는 화물선은 해난사고 원인 조사를 하기위해 항해중의 여러 가지 정보를 기록매체에 기록하기 위한 장치인 항해정보기록장치(VDR : Voyage Data Recorder) 또는 간이형 항해정보기록장치(S-VDR : Simplified Voyage Data Recorder)를 탑재해야 한다.



그림 3-1 S-VDR 운용

따라서 IMO에서 시행하고 있는 항행장비인 VDR(Voyage Data Recorder)에 대해 분석하고 특히 통신설비와 결합된 부양형 S-VDR(Simplified -Voyage Data Recorder)에 대한 통신 기술적 측면에 대해 검토하였다. 부양형 S-VDR에 결합된 통신 기술은 기존 EPIRB(Emergency Position Indicating Radio Beacon) 기술을 S-VDR과 결합한 것으로 통신적인 측면에서는 간이항해정보기록장치(S-VDR)가 부착된 위성비상위치 지시용무선표지설비(EPIRB)이다.

VDR의 경우에도 기능을 단순화하여 경제적인 항행장비인 S-VDR로 변화되었으나 기술적인 측면의 변화는 없으며, 부양형 S-VDR은 통신 기능을 포함하고 있으므로 통신설비이며 기존의 조난 구조를 위한 EPIRB를 대신할 수 없다.

본 보고서에서는 부양형 S-VDR에 대한 국제 표준화기구(IMO, IEC, ITU, COSPAS-SARSAT 등)의 관련 자료를 분석하고 사용 범위 및 용도 등을 명확히 정리하였으며 그 결과를 기술기준 개정예 반영하였다.

2. 연근해용 AIS(Automatic Identification System) 개요

AIS는 선박국과 선박국, 선박국과 해안국간의 선박항행안전을 위한 시스템으로 운용되었으나 최근에는 항행원조, 조난구조, 소형선박 등에 탑재되어 해상안전 확보를 위한 범위를 확대하고 있으며 차세대 해상 항행 시스템인 Electronic-Navigation을 구축하기 위한 핵심 통신 장비로 위치를 확고히 하고 있다. 또한 위성을 이용해서 기존 가시권 통신 범위를 벗어나 장거리 통신도 가능하도록 보완되고 있으며 연근해에서도 산란(scattering)이나 덕팅(ducting) 등 전파(propagation) 현상을 활용해서 통신 범위를 확장하기 위한 연구가 진행되고 있다. 이러한 기술적인 연구 결과들이 ITU, IEC 등 관련 국제 표준에 반영되고 있으므로 최근 ITU, IEC 등에서 AIS 관련 국제 표준 개정 현황을 분석하고 특히 ITU-R M.1381 개정에서 변경 및 추가된 기술 항목에 대해 분석하였다.

선박자동식별장치는 방송 송수신 시스템으로 선박에서 ID(identification), 위치, 항로, 속도 등과 같은 데이터를 부근의 선박과 해안국에 동일한 VHF 무선 채널을 사용해서 송신한다. 이러한 개념은 1980년경에 스웨덴의 Hekan Lans에 의해 발명되어 도입되었다. 이는 마스터(master) 시스템 없이 통신할 수 있는 우수한 기술로 매우 정밀한 타이밍 표준에 의해서 데이터 전송을 동기화해서 단일 협대역 무선 채널로 버스트(burst)한 데이터를 송신할 수 있도록 다수의 송신기들에게 허용하고 있다.

2002년 7월 1일부터 국제 항행 선박에 탑재하기 시작한 AIS는 현재까지 매우 성공적으로 전개되고 있으며 커버리지를 확장하기 위한 노력이 계속되고 있다. 또한 수년간 운용한 경험에 따라서 IMO는 연근해에서 운항하는 소형 선박 및 어선 등에도 탑재하게 해서 해상의 안전을 높일 것을 검토하였으나 경제적인 문제로 소형 선박에서 탑재하기를 꺼려해서 필수적인 기능만 구현한 Class B AIS 표준을 개발하였다. 뿐만 아니라

AtoN(Aids to Navigation), AIS-SART(Save and Rescue Transmitter) 등 다양한 시스템에서 AIS 기술을 채택했으며 덕팅(ducting), 산란(scattering) 현상 등을 활용해서 전파 도달 거리를 늘리는 방법 및 위성을 통한 장거리 통신 등 여러 분야에서 기능적인 보완이 연구되고 있다. 또한 IMO에서는 추후 해상통신시스템의 발전 단계인 E-Navigation 과제를 추진하고 있으며 이 과제의 핵심 통신망 일부도 AIS로 구성된다.

따라서 최근에 IMO, ITU-R, IEC 등에서 개발된 성능표준, 기술표준 그리고 시험 방법 등을 분석해서 현재 시행되고 있는 Class A AIS와 함께 Class B AIS를 소형 선박 등에 탑재할 수 있도록 기술기준을 마련하였다.

제 2 절 S-VDR 및 연근해용 AIS의 기술적 특성

1. S-VDR 무선설비의 기술적 특성

가. VDR(Voyage Data Recorder) 요구사항

(1) SOLAS조약 제5장 제20조

- o VDR에 대한 SOLAS조약 제5장 제20조에는 아래와 같은 선박이 VDR을 탑재하도록 요구하고 있으며 이 규칙은 2000년에 채택되었으며 2002년 7월 1일부터 시행되었다.
 - 2002년 7월 1일 이후에 건조된 여객선
 - 2002년 7월 1일 이전에 건조되어 그 이후의 첫 번째 검사 이전에 있는 로로 여객선
 - 2002년 7월 이전에 건조되고 2004년 1월1일 이전에 로로(ro-ro) 여객선이외의 여객선
 - 2002년 7월 1일 이후에 건조된 3000톤급이상의 여객선 이외 선박
- o 2004년 12월에 개최된 제79차 MSC에서는 SOLAS조약 제5장 제20호에 대한 개정이 채택되었다.
 - 개정 내용은 선박에 S-VDR(simplified- voyage data recorder)도 탑재할 수 있도록 하는 내용이며 2006년 7월 1일부터 시행되고 있다.

(2) VDR 성능 표준

- 항공기에서의 블랙 박스와 같이 VDR은 사고 전 순간까지의 절차 및 명령을 검토하고 사고 원인을 식별하는데 도움을 주어 사고 검증을 할 수 있어야 하므로 VDR은 IMO에서 채택한 것 이상의 성능 표준에 맞도록 해야 한다.
- VDR 성능 표준은 1997년에 채택되었으며 기록해야 할 데이터와 VDR 규격에 대해 상세히 제공하고 있다. VDR은 계속해서 선박 장비의 상태 및 출력, 선박의 명령 및 제어에 관련된 사전 선택된 데이터 항목의 연속적인 기록을 유지해야 한다.
- 또한, VDR은 위치 도움을 위한 적당한 장치를 갖추어야 하며 밝은 색으로 도색된 보호 캡슐을 설치해야 한다. 이러한 동작은 정상 상태에서 자동적으로 이루어져야 한다.
- 각 주관청은 2002년 7월 1일 이전에 건조된 로로(ro-ro) 여객선 이외의 선박이 현재 장비에 VDR을 접속시키는 것이 비합리적이고 비실용적이라고 판단되면 VDR탑재를 면제할 수 있다.
- 항행 장비와 항행데이터 장비의 승인, 검사, 성능 표준에 대한 SOLAS조약 제5장 제5조에는 모든 센서를 포함한 VDR은 매년 성능 시험을 받아야 하도록 규정하고 있으며, 이 시험은 기록 데이터의 정확성, 지속성, 복구성을 검증하기 위한 승인된 시험소에 의해 이루어져야 한다. 또한 시험 및 검사는 위치 도움을 위해 탑재된 장치와 모든 보호 장치가 제대로 동작하고 있는지 확인할 수 있어야 하며 적합성 일자 및 적용 성능 표준을 기록한 시험서에 의해 발행된 증명서 사본을 선상에 비치하도록 하고 있다.

나. S-VDR(Simplified Voyage Data Recorder)의 도입

- S-VDR은 고정형과 부양형의 2 종류가 있어서 이 중 부양형은 해난 사고시 배로부터 이탈되어 부양한다. 이때 탑재된 무선설비가 위성 EPIRB용 주파수를 이용해서 위성을 경유해 그 위치를 통보하기 때문에 S-VDR의 회수를 가능하게 한다.
- SOLAS조약 제5장 제20호 개정 채택
 - 2004년 12월에 개최된 제79차 MSC에서 개정이 이루어짐

- 선박 S-VDR(simplified-voyage data recorder)에 대한 탑재 이행일자는 2006년 7월 1일부터 시작되도록 하였음
- 규정에서 3000톤급 이상의 현행 화물선에는 VDR 대신에 S-VDR을 탑재할 수 있도록 했으며 20000톤급 이상의 배들도 이 요구사항을 따르도록 함
- 원인 검증을 위해서 국제 항행에 관여하는 화물선은 VDR을 탑재해야 하며 이때 S-VDR로 대체할 수도 있음

표 3-1 VDR/S-VDR 기록 요구사항 비교

No.	Data to be recorded	VDR			S-VDR	
		IMO A861(20)	IEC Clause(s)	Interface	IMO MSC.163(78)	Interface
1	Date and time	5.4.1	4.6.1	IEC61162	5.4.1	IEC61162
2	Ship's position and datum used	5.4.2	4.6.2	IEC61162	5.4.2	IEC61162
3	Speed (through the water and/or over the ground)	5.4.3	4.6.3	IEC61162	5.4.3	IEC61162
4	Heading (from compass)	5.4.4	4.6.4	IEC61162, Step, Synchro, Analog	5.4.4	IEC61162, Step, Synchro, Analog
5	Bridge audio (by one or more microphones on the bridge)	5.4.5	4.6.5	Audio	5.4.5	Audio
6	Communications audio	5.4.6	4.6.6	Audio	5.4.6	Audio
7	Radar, post-display selection	5.4.7	4.6.7	R.G.B.H.V	5.4.7	R.G.B.H.V (if available)
8	Depth	5.4.8	4.6.8	NMEA/IEC61162	5.4.9	if available IEC61162 Interface
9	Main alarms (mandatory alarms on the bridge)	5.4.9	4.6.9	NMEA/IEC61162, Contact, Analog	5.4.9	
10	Rudder order and response	5.4.10	4.6.10	IEC61162, Contact, Analog	5.4.9	
11	Engine order and response	5.4.11	4.6.11	IEC61162, Contact, Analog	5.4.9	
12	Hull openings status (all mandatory information required to be displayed on the bridge)	5.4.12	4.6.12	IEC61162, Contact	5.4.9	
13	Water tight and fire door status (all mandatory information required to be displayed on the bridge)	5.4.13	4.6.13	IEC61162, Contact	5.4.9	
14	Accelerations and hull stresses (if fitted)	5.4.14	4.6.14	IEC61162, Contact, Analog	5.4.9	
15	Wind speed and direction (If fitted)	5.4.15	4.6.15	IEC61162, Analog	5.4.9	
16	AIS Information				5.4.8	IEC61162-2 (if radar data isn't recorded should be recorded)

o S-VDR의 기능

- S-VDR은 표준 VDR과 같은 정도의 상세한 데이터를 저장할 것을 요구하지 않음
- 그러나 사고 전후 기간 동안의 위치, 이동, 물리적 상태, 운용 중의 선박에 대한 명령 및 통제에 관련된 정보의 안전하고 복구 가능하도록 저장해서 유지해야 함.

o S-VDR의 시행 조건

- 2002년 7월 1일 이전에 건조되고 첫 번째 dry-docking이 2006년 7월 1일 이후 2009년 7월 1일 이전인 20000톤급 이상의 화물선인 경우
- 2002년 7월 1일 이전에 건조되고 첫 번째 dry-docking이 2007년 7월 1일

이후 2010년 7월 1일 이전인 3000톤급 이상 20000톤급 이하의 화물선인 경우

- 주관청은 위에 명시된 시행 일자 이후 2년 이내에 영구히 폐기되는 선박의 경우에 이행을 면제할 수 있음

o S-VDR 저장데이터 관리

- 2006년 7월 1일 이후에 설치되는 모든 VDR 및 S-VDR은 랩탑(lap-top) 컴퓨터로 저장된 데이터를 추출하기 위한 처리 방법을 제공하도록 하고 있음
- 제조업체는 아래와 같은 사항을 제공해야 함
 - 국제적으로 인정된 형태 즉 이더넷, USB, FireWire와 같은 데이터를 제공하는 출력 포트
 - CD-ROM, DVD, USB메모리 등과 같은 이동 저장 매체에 저장된 랩탑과 분리되는 사용 제품에서 운용 가능한 호환성 제품
 - 소프트웨어 수행 및 랩탑을 VDR/S-VDR과 연결하는 명령어
- 소프트웨어는 저장된 데이터를 다운로드하고 정보를 반복해서 볼 수 있는 기능을 제공해야 하고 물리적 접속에 필요한 이동 저장 매체, 명령어 및 특수 부품들은 VDR/S-VDR 주 유니트 내에 저장되어야 하며 사고 검증 기관만 단독으로 사용할 수 있어야 함
- 또한, VDR/S-VDR 제조업자는 업데이트와 검증 기관의 선박 특정 소프트웨어를 포함한 다운로드 및 재생을 할 수 있도록 해야 함

다. 고정형 및 부양형 S-VDR 장단점

표 3-2 고정형과 부양형 S-VDR 장단점 비교

	고정형	부양형
비컨 수명	28일	7일
최종 위치	고정	표류
회수 비용	고비용	저비용
회수 및 정보 액세스속도	비교적 느림	빠름
캡슐 회수 결정	2년 이내	7일 이내
투자 비용	높음	낮음
전체 비용	낮음	높음

- 5200미터 정도의 심해에 침몰된 블랙박스의 위치 파악 및 회수는 일반적으로 시간과 비용이 많이 들며 위험한 것으로 알려져 있어 IMO는 고정형 항행정보 기록장치를 부양형 항행정보 기록장치로 대체하도록 하는 규정을 만들었음
 - 이는 고정형 항행정보 기록장치와 동일한 데이터를 기록함
 - 선박으로부터 이탈되고 조난 신호를 7일 동안 COSPAS-SARSAT이나 GPS로 송신하도록 하는 기능이 부가됨
- 이러한 선택사항은 사고의 기록 데이터가 조난구조 서비스에 이용 가능하도록 해서 짧은 시간 내에 검증을 가능하게 하며 고정형 항행정보 기록장치를 심해에서 회수하기 위해 사용되는 막대한 비용을 절감시킴
- 부양형 항행정보 기록장치는 고정형 항행정보 기록장치의 물리적 요구사항을 모두 만족할 것을 요구하지는 않지만 전복이나 화재 등으로 인한 총체적인 해난 사고시 회수가 불가능할 수 있으므로 기름이나 화학 탱커 또는 가스 운반선은 고정형 항행정보 기록장치 탑재를 강제화하고 있음
- 최소한의 요구사항으로 설치된 부양형 항행정보 기록장치는 중형선박에서 선상의 데이터 수집 장치와 결합시키는 것이 최상이며 이는 S-VDR의 요구사항에도 부합됨

라. S-VDR 요구 사항

(1) IMO 성능 표준

- IMO의 성능 표준은 VDR(IMO A.861(20))과 S-VDR(IMO MSC.163(78))로 구분되며 이 성능 표준에서는 날짜/시간, 선박 위치, 속도, 진로, 통신 사항 등에 대한 정보를 기록하도록 규정하고 있다.
- VDR에서는 레이더 정보, 음향 탐지기, 경보, 엔진 상태, 풍향/풍속 등에 대한 데이터도 기록하도록 의무화하고 있으나 S-VDR에서는 이러한 센서들이 표준 인터페이스를 갖춘 경우에만 기록하도록 하고 있다.
- S-VDR은 고정형과 부양형이 있으며 부양형인 경우에 위성 EPIRB 성능 표준(SOLAS Chapter IV)에 적합한 기능과 결합된 형태를 규정하고 있으며 위성 EPIRB는 406MHz와 1.6GHz를 모두 사용할 수 있도록 하였다.
- 현재 VDR과 S-VDR 성능 표준에는 데이터 포맷에 대한 규정이 없기 때문에 제조업체마다 다른 포맷 방법을 사용하므로 회수 후에 데이터 복구를 위한 과정에서 포맷이 제조업체마다 상이하므로 이를 재생하는데 시간이 걸리므로 IMO에서는 단일 표준을 고려하고 있다.

(2) ITU-R 기술적 특성

- o VDR과 S-VDR은 해상에서 사고가 발생했을 때 신속히 저장된 데이터를 회수해서 사고 원인을 검증해 동일한 반복적 사고를 줄이기 위한 것으로 VDR과 S-VDR은 선상의 모든 센서들로부터 데이터를 저장하는 항행장치이다.
- o 이러한 장치를 운용하면서 제기된 여러 가지 문제점을 해결하기 위한 방법이 S-VDR장비이며 이 장비에 통신장치인 위성 EPIRB를 결합해서 회수율을 높이기 위한 장치가 부양형 S-VDR이다.
- o 부양형 S-VDR은 항행장치인 S-VDR과 통신장치인 위성 EPIRB가 결합된 장치이며 관련 기술은 기존 기술을 활용해야 하므로 부양형 S-VDR은 ITU-R M.633에 규정한 위성 EPIRB에 대한 기술적 특성에 적합해야 한다.
- o 위성 EPIRB의 전송 특성 및 데이터 포맷은 이 위성 시스템을 운용하는 COSPAS-SARSAT에서 작성한 406MHz대역 COSPAS-SARSAT 조난비컨 규격(C/S T.001)을 따르도록 하고 있다.
 - 송신 주파수 대역 : 406-406.1MHz
 - 송신 출력 : $5W \pm 2dB$ (35-39dBm)
 - 안테나 특성
 - 패턴 : 반구형
 - 편파 : 원형(RHCP) 또는 선형
 - 이득 : -3~4dBi
 - 이득 변동 : 3dB 이하
 - 안테나 VSWR : 1.5:1
 - 불요방사 : (그림 3-2) 참조
 - 데이터 엔코딩 : (그림 3-3) 참조

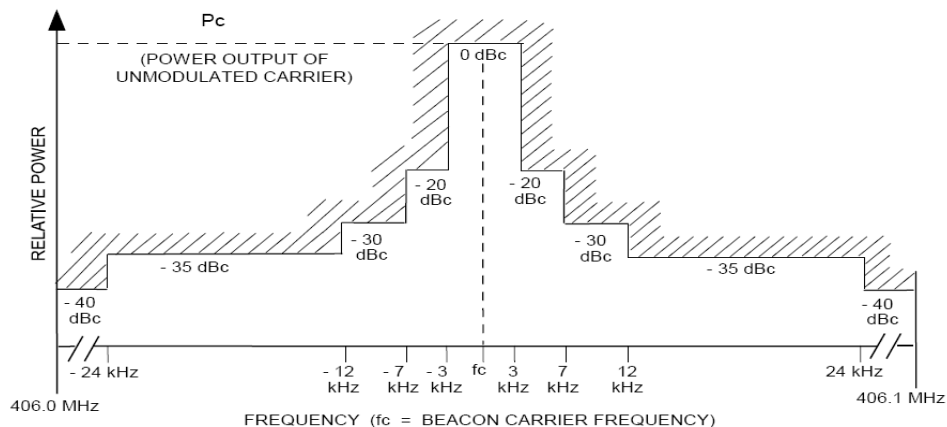


그림 3-2 불요 방사 마스크

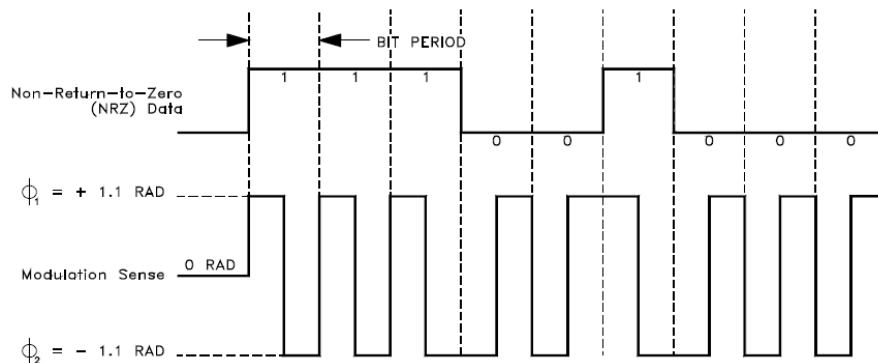


그림 3-3 데이터 엔코딩

(3) IEC 시험 표준

- o IEC의 시험 표준인 IEC 61996은 VDR에 대해 IMO A.861(20)에 대한 각 요구사항의 시험 방법을 규정하고 그 결과를 평가하는 방법에 대해 기술하고 있으며 IEC 61996-2는 S-VDR에 대해 IMO MSC.163(78)에 대한 각 요구사항에 시험방법을 규정하고 있다.
- o 1999년도에 제정된 IEC 61996에는 VDR에 대한 요구사항이 보다 명확히 정의되어 있으나 이 표준이 준비되는 동안에 생존 및 회수 가능성을 최대화하기 위한 방법으로 사고 선체에 화재 방지를 위한 보호와 함께 고정되어 있어야 한다고 결론을 내려 항공기 블랙박스 성능 규격인 ED56A를 기반으로 표준이 작성되었고 IEC 61996에서 부양형은 배제되었으며 새로운 선박과 현존 여객선에만 시행하도록 하여 현존 화물선은 VDR 탑재가 제외되었다.
- o IMO MSC에서는 현존 화물선에 대한 대책을 연구하기로 결정했으며 이 연구 결과로 S-VDR개념이 채택되었으며 부양형 S-VDR은 생존성과 회수율을 최대화할 수 있으나 고정형과 부양형이 각각 장단점이 있으며 IEC 61996-2는 고정형과 부양형에 대한 성능 표준을 모두 규정하고 있다.

2. 연근해용 AIS 무선설비의 기술적 특성

가. 기술 개요

- o AIS는 VHF해상이동대역에서 사용하는 방송 시스템으로, 선박의 식별, 위치, 항로, 속도 등의 정보를 다른 선박이나 해안국에 송신하며 빠르게 갱신되는 선박간의 여러

보고서를 신뢰성 있고 신속하게 처리하기 위해서 SOTDMA (Self-Organizing Time Division Multiple Access) 기술을 사용한다.

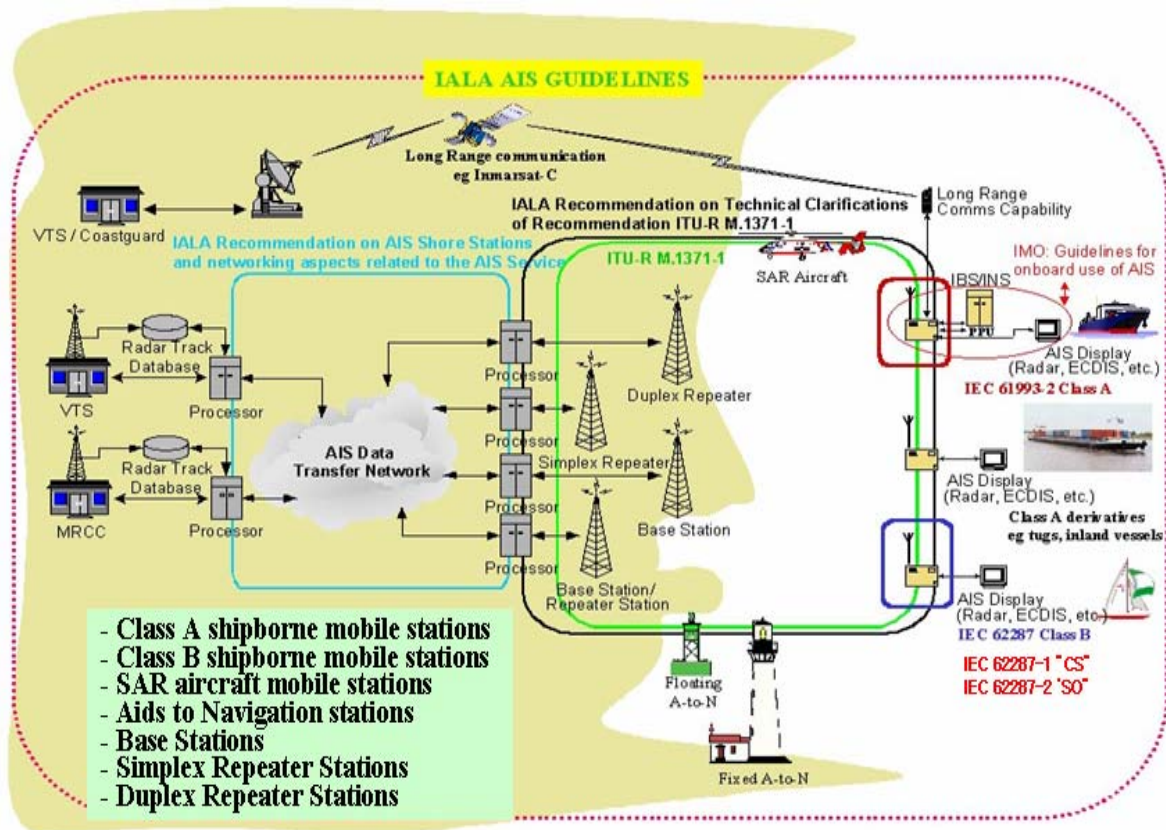


그림 3-4 AIS 통신망 구성도

o 국제해상인명안전(SOLAS)조약에서는 AIS를 나침반이나 레이더와 같이 항행 원조(navigation aids)장치로 분류하고 의무적으로 탑재할 것을 요구하고 있으며 이러한 SOLAS 요구사항은 다음과 같이 국제적 표준으로 승인되었다.

- IMO : Resolution MSC.74(69)
- ITU : Recommendation M.1371-2(진행중)
- IEC : Test Standard IEC 61993-2(Class A)

Test Standard IEC 62287-1(Class B)

o 그러나 항구나 연근해에서 AIS를 탑재하지 않은 선박과의 안전 문제가 대두되어 IMO에서는 각국의 소형 선박에도 AIS를 탑재할 것을 권고하였으며 따라서 소형선박을 위한 보다 경제적인 Class B AIS를 개발하였다((그림 3-5) 참조).

- o Class B AIS는 Class A AIS와 상호운용성을 가지면서 선박의 안전을 우선해서 구현하도록 하고 있으며 경제성을 위해서 필수적인 기능만 구현하도록 하고 있다.

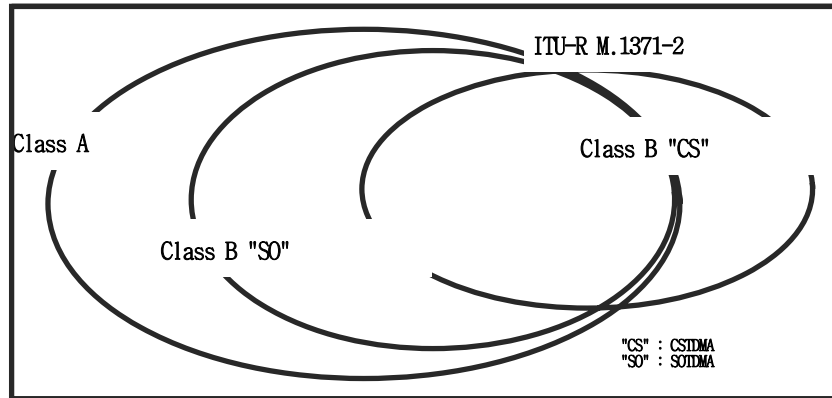


그림 3-5 AIS 분류(ITU-R M.1371-2)

나. AIS의 최근 기술 동향

- o 해상이동서비스는 IMO의 SOLAS 및 ITU의 Radio Regulation 등 국제 조약 규정에 적합해야 하며, 시스템이 특정 국가나 지역 이외에 국제적으로 상호 운용되어야 하므로 이를 확인하기 위한 국제기구(IEC 등)에 의해 제정된 시험 표준에 적합해야 한다.

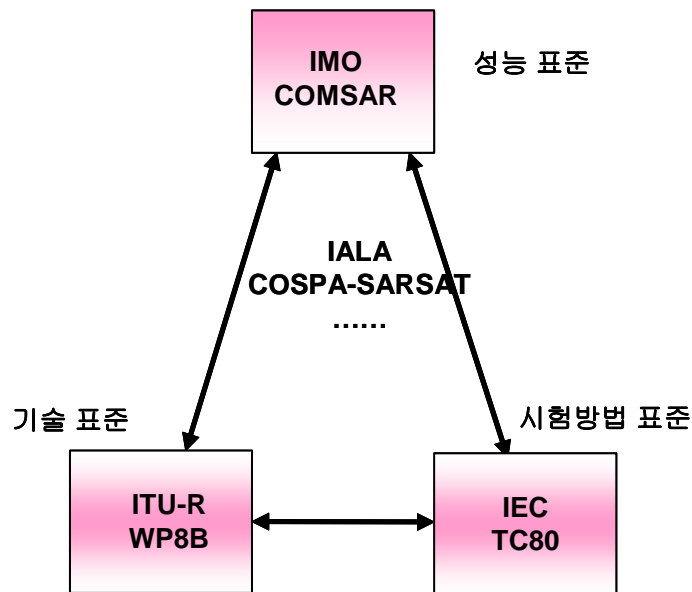


그림 3-6 국제표준화기구간의 협력 체계

- o IMO는 IALA를 통해서 AIS 운용 지침서를 일부 개정하였으며 이 개정에 따라서 ITU-R WP8B와 IALA는 joint group 회의를 통해서 서로 의견을 조정하여 반영하였다.
- o 2005년 4월 회의에서 ITU-R M.1371-1에 대한 특허 및 성능에 대한 내용 수정 필요성으로 2005년 9월 회의에 이를 논의하기 위해 AIS 개정과 관련된 기고서를 제출해 줄 것을 요구하였으며 2005년 9월 회의에서 Class B AIS에 대한 CSTDMA방식을 채택(Annex 7)하였고 덕팅현상, 산란현상 등을 이용한 장거리 통신, Class A AIS와 Class B AIS와 상호 운용성 시험 결과를 검토하였으며 AIS 이진 메시지 유지 및 관리 그리고 AIS 메시지의 위성 검출에 관해서도 검토하였다.
- o 2006년 3월 회의에서는 ITU-R M.1371-2 개정안을 작성하였으며 AIS 이진 메시지 유지 및 관리, IMO AIS-SART 성능 표준 검토, AIS의 지상 및 위성 검출 등에 대해서 논의하였으며 2006년 9월에 개최되었던 ITU-R WP8B회의에서는 AIS와 관련하여 ITU-R M.1371 권고 개정 작업이 완료되었고 위성이나 지상망을 이용한 장거리 통신 기능에 대한 검토가 진행되었으며, 또한 AIS의 응용 확대에 따라서 사용 대역을 늘리기 위한 연구를 지속하기로 결정했으며 AIS를 SART에 적용하기 위한 기술적 조건 제정에 대한 논의가 있었다.
- o 2007년 6월 회의에서는 AIS 관련 보고서(MLRD_AIS, MEMC2AIS) 및 권고를 작성하였으며 IEC TC80에서도 IMO와 ITU-R의 AIS 관련 표준이 개정됨에 따라서 시험 표준(IEC 61993-2)을 개정하려고 시도하여 차기 회의인 2009년도에 반영하기로 결정하였다.

다. AIS의 요구사항

일반적으로 Class B AIS의 경우는 연근해에서 소형 선박에 탑재해서 해상 안전을 높이기 위한 것으로 Class A AIS와의 상호운용을 위해서 성능 표준을 기본적으로 준수해야 하나 경제성을 위한 기술 채택 및 일부 기능을 채택했으므로 기술적 조건에 새롭게 추가되거나 수정이 필요하며 이에 따른 IEC의 시험 표준이 새로이 제정되어야 한다. 그러므로 IMO의 성능 표준(Resolution MSC.74(69))은 동일하며 ITU-R M.1371-1에는 CSTDMA 등 새로운 기술이 추가되었으며 Class B에 적합한 기능으로 파라미터 등이 개정되었다(ITU-R M.1371-2). 시험 표준은 대부분의 기능은 동일하지만 새로운 시스템이므로 새로운 표준이 제정(IEC 62287-1)되었다.

(1) IMO 성능 표준

- o IMO의 성능 표준(IMO Resolution MSC.74(69))은 사용자나 운용자가 알아야 할 선박간의 동작, 선박과 해안국간의 동작, 자동적이고 연속적인 운용, 정보 메시지 제공, 해상 VHF 채널 사용 등과 같은 운용 관련 요구사항을 규정하고 있다.
- o 이 표준은 IALA(International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities)에서 관련 산업체 및 전문가들과 함께 작성했으며, 1998년에 IMO에서 승인되었으며 ITU에 기술적 특성에 대한 권고를 만들어 줄 것과 해상이동 VHF대역에서 국제적으로 사용하기 위한 두 개의 채널을 할당해 줄 것을 요청하였다.

(2) ITU-R 기술적 특성

- o ITU-R 권고 M.1371에서는 AIS에 대한 기술적 특성과 성능 표준의 운용 요구사항을 맞추기 위한 송수신기의 특성, 변조 방식, 데이터 포맷, 메시지 및 패킷화, TDMA, 채널 관리방법 등에 관하여 규정하고 있으며 이러한 내용은 IALA에서 제출한 기술적 요구사항에 근거하며 1998년 11월에 ITU-R에서 승인되었다.
- o IMO에서 AIS를 위한 해상이동VHF대역 채널 요구는 1997년 ITU WRC에 제출되어 승인되었다. 할당된 채널은 ITU 무선규칙 부속서18에 명시되어 있으며 해상이동 VHF대역의 AIS1(161.975 MHz)과 AIS2(162.025MHz)이다.

(가) Class A와 Class B 비교

표 3-3 Class A와 Class B AIS 기능 비교

	Class A	Class B
전송방식	SOTDMA	CSTDMA
보고율	10초	30초
IMO번호/호출신호	○	×
ETA/목적지	○	×
항행상태	○	×
문자안전메시지	○	×(수신)
응용식별	○	×(수신)
회전률	○	×
최대정지출수	○	×

- o Class A와 Class B는 대부분의 기능은 동일하며 아래와 같은 기능이 없거나 일부만 구현해도 되도록 하고 있다.

(나) 물리 계층

- o 제1계층인 물리계층은 제2계층인 데이터링크계층으로 비트 스트림(bit stream)을 전달한다. 이를 위한 물리계층의 성능 요구사항은 [표 3-4]과 같다.

표 3-4 Class A/B 파라미터 비교

파라미터	Class A		Class B
	저출력	고출력	
사용주파수범위(MHz)	156.025	162.025	161.5 – 162.025
채널 간격(kHz)	25	25	25
AIS 채널 1(MHz)	161.975	161.975	161.975
AIS 채널 2(MHz)	162.025	162.025	162.025
전송속도(bit/s)	9600	9600	9600
트레이닝 시퀀스(bits)	24	24	24
변조방식	GMSK	GMSK	GMSK
변조지수	0.5	0.5	0.5
송신출력전력(W)	1	12.5	2

(다) 데이터링크 계층

- o 제2계층인 데이터링크 계층은 데이터 전달시 오류의 검출 및 정정을 위한 패킷화에 대한 역할을 하며 데이터링크계층은 MAC(Medium Access Control), DLS(Data Link Service), LME(Link Management Entity)계층으로 세분화된다.
- o MAC계층은 데이터 전송매체로 액세스를 전달하는 방법을 제공하는데 이를 위해 AIS에서 사용하는 방식은 공통시간표준에 따른 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식으로 동기를 위해서 사용하는 공통시간표준(common time reference)은 위성을 통해 얻는 UTC(Universal Time Coordinated)이다. AIS에서 1 프레임은 1분의 길이를 가지며 이는 UTC의 분(minute)에 동기화되며 이 프레임은 2250개의 슬롯으로 세분화된다.

TRAINING SEQ	START FLAG	DATA	FCS	END FLAG	BUFFER
--------------	------------	------	-----	----------	--------

그림 3-7 전송 패킷 포맷

- o DLS계층에서는 데이터링크 활성화와 해제, 데이터 전달, 그리고 오류 검출 및 제어에 대한 역할을 분담한다. 송신기는 슬롯 시작점에서 RF를 power-on하고 전송을 시작해야 하며 또한 송신 패킷의 마지막 비트가 송신 유니트에 있을 때 power-off된다. 이러한 이벤트는 자신의 슬롯 내에서 이루어져야 하며 데이터의 전달은 비트 오리엔티드 프로토콜인 HDLC(High-level Data Link Control)포맷에 따른다.
- o LME계층은 DLS, MAC, 그리고 물리 계층을 제어한다. 데이터 전달 매체에 대한 액세스를 제어하는 방법은 4가지(SOTDMA, ITDMA(Incremental TDMA), RATDMA(Random Access TDMA), FATDMA(Fixed Access TDMA))가 있으며 응용과 운용 모드는 사용될 액세스 방식을 결정한다.

(라) SOTDMA(Self-Organized Time Division Multiple Access)

- o 해상과 항공 업계에서는 차세대 트래픽 수요에 맞는 새로운 기술의 필요성을 계속 느껴왔으며, 이러한 무선장비에 대한 동작과 사용에 대한 정의를 표준화하는데 매우 많은 노력을 하여 IMO에서는 AIS를 위해 SOTDMA를 표준화했으며 ICAO에서는 VDL Mode4를 표준화하였다.
- o 데이터링크 통신을 위해서 조직화에 대한 특별한 정의는 무선국이 자신의 전송 스케줄을 선택하고 다른 선박과 연결되며 전송의 충돌을 피하고 해결하는 것으로 이는 데이터링크가 여러 독자적인 무선국들에 의해서 공유됨을 의미한다.

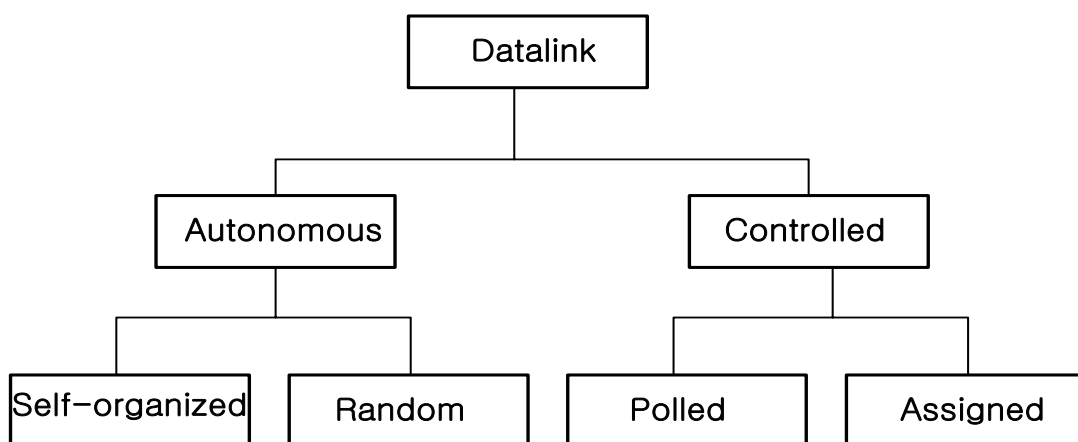


그림 3-8 데이터 링크 운용 모드

- o (그림 3-8)과 같이 세분화된 운영 모드는 한 모드는 위치 보고를 연속적으로 그리고 다른 모드는 다른 정보를 전송하기 위해 사용된다.
- o SOTDMA는 자동 운용모드에서 각 개별 무선국의 조직화에 책임이 있으므로 자체 전송 스케줄을 결정하며 자동모드는 다시 self-organized 모드와 random 모드로 나뉘는데 self-organized 모드는 약간 지능적인 알고리즘으로 사전 지식에 기초해서 자신의 전송 스케줄을 결정하고 미래 행위에 대한 전송을 정한다. 또한 전송 충돌을 피하고 전송 충돌이 일어났을 경우에 신속하게 충돌을 해결할 수 있도록 전송을 조직화한다. Random 모드는 현재나 미래에 대한 데이터링크 트래픽을 고려치 않고 자체 전송 스케줄을 결정하는 알고리즘으로 채널을 효율적으로 이용하기 위해서는 자제되어야 한다.

(마) CSTDMA(Collision Sense Time Division Multiple Access)

- o Class B CS AIS 국은 VHF데이터 링크를 통해서 동작하는 모든 AIS국과 상호운용, 호환되어야 하며 특히 Class B CS AIS국은 다른 국으로부터 수신해야 하며 AIS VHF 데이터 링크 품질에 영향을 주지 않도록 규정하고 있다.
- o 수신모드 만으로 운용하기 위한 AIS국은 Class B 선박이동 AIS국으로 간주되지 않으며 시스템은 주관청에서 허용하는 전송 메시지에 따라 여러 가지 모드로 운용될 수 있으나 수신된 메시지는 재전송할 수 없다.
- o 일정에 따른 위치보고 메시지(#18)와 정적 데이터 전송을 위한 메시지(#24)를 전 지역에 전송하기 위한 자동, 연속 모드(autonomous and continues mode)에서 Class B CS AIS는 자신이 전송하는 시간 주기 이외에는 항상 메시지를 수신해서 처리할 수 있어야 한다.
- o 트래픽 감시와 같은 주관청 요구에 따른 영역에서 동작을 위한 지정 모드(assigned mode)에서는 보고간격, 침묵모드/ 송수신 행위는 메시지(#23)에 의해 그룹 지정을 따르는 주관청에 의해 원격으로 세팅될 수 있으며 시간 주기는 메시지(#20)에 의해 예약된다.
- o Class B CS AIS가 Class A AIS나 기지국으로부터 메시지(#8, #24)에 의한 호출(interrogation)에 응답하는 폴링 또는 제어 모드(polling and controlled mode)에서는 전송 오프셋을 명시한 메시지(#19)에 의한 기지국 호출에 대해서 응답하여야 하며 이 호출은 메시지(#23)에 정의된 침묵기간을 대체할 수 있으며 Class B CS AIS는

다른 국을 호출(폴링)할 수 없다.

(3) IEC 시험 표준

- o IEC의 시험 표준인 61993-1은 Class A AIS, 62287-1에는 Class B에 관한 전기, 전자적인 관련 기술 시험 표준을 규정하고 있으며 이는 SOLAS 조약에서 요구하고 있는 선박 의무 탑재 장비에 대한 시험 규격, 데이터 입출력 표준, 커넥터 표준, BIIT(Built-In Integrity Test)에 대한 상세 등과 같은 기술형식 승인 시험 규격을 포함하고 있다.

제 3 절 S-VDR 및 연근해용 AIS의 국제 표준 현황

1. IMO : 성능 관련 표준 및 결의서

- o IMO MSC.74(69) : Recommendation on Performance Standards for Universal shipborne Automatic Identification System(AIS), 1998.
- o IMO A.861(20) : Performance Standards for Shipborne Voyage Data Recorders(VDRs), 1997.
- o IMO MSC.163(78) : Performance standards for shipborne simplified voyage data recorders (S-VDR), 2004.

2. ITU-R : 전파 규칙 및 기술 권고

- o ITU-R Recommendation M.1371-3 : Technical characteristics for a universal shipborne automatic identification system using time division multiple access in the VHF maritime mobile band, 2007.
- o ITU-R Radio Regulations Appendix S18 : Table of transmitting frequencies in the VHF maritime mobile band, 1998.
- o ITU-R M.633-3 : Transmission characteristics of a satellite emergency position - indicating radiobeacon (satellite EPIRB) system operating through a low polar-orbiting satellite system in the 406 MHz band, 2004.
- o IALA Clarifications to Recommendation ITU-R M.1371-1(E 1.5, 2005)

- 성능 표준 관점에서 해석한 기술 표준 해설서
- o COSPAS-SARSAT C/S T.001 : Specification for COSPAS- SARSAT 406MHz distress beacons, Issue 3 - Revision 7, Nov. 2005. - EPIRB에 대한 COSPAS-SARSAT의 기술규격으로 ITU-R 권고 M.633-3은 이 내용을 준용함

3. IEC : 시험 방법 및 기준

- o IEC 61993-Part 2 : Universal Shipborne Automatic Identification System (AIS) - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results, 2001.
- o IEC 62287-Part 1 : Class B shipborne equipment of the automatic identification system (AIS) - Part 1 : Carrier-sense time division multiple access (CSTDMA) techniques, Mar. 2006.
- o IEC 62320-1(AIS Coast)
- o IEC 62287-2(AIS Class B “SO”)
- o IEC 61996 : Shipborne voyage data recorder (VDR) - Performance requirements -Methods of testing and required test results, 2000.
- o IEC 61996-Part2 : Simplified voyage data recorder(S-VDR) - Performance requirements, methods of testing and required test results, 2006.
- o IEC 61097-2(EPIRB)

4. 유럽 : IMO, ITU-R, IEC, IALA, COSPAS-SARSAT 등 국제표준 준용

- o ETSI EN 300 066 V1.3.1 : Float-free maritime satellite Emergency Position Indicating Radio Beacons (EPIRBs) operating in the 406,0 MHz to 406,1 MHz frequency band; Technical characteristics and methods of measurement, 2001.

5. 미국 : 현재 종별 B AIS 기술기준 제정 준비

가. IMO MSC.74(69) : Recommendation on Performance Standards for Universal

(1) 선박자동식별장치(Class A AIS) 기술기준

(가) FCC 80.275

- (a) AIS장치를 인증(Certification) 받기 위해서 아래의 정보를 USCG와 동일하게 제출해야 함
 - o 제조자 또는 인증자의 이름과 AIS 모델명
 - o AIS장치가 80.1101에 식별된 환경이나 운용 요구사항에 적합한 지 시험소로부터 받은 시험 결과 및 데이터
- (b) (a)항에 기술된 정보를 검토한 후 USCG는 이 AIS장치가 80.1101에 명시된 요구사항에 모두 만족하는지를 문서(letter)로 발행해야 함
- (c) FCC에 제출된 AIS장치 인증 신청서에는 80.1101에 모두 만족한다는 USCG의 확인 문서 사본, 기술 시험 데이터 사본, 그리고 지시메뉴얼을 포함해야 함

(나) FCC 80.1101 : Performance standards

(2) 연근해 선박자동식별장치(Class B AIS) 기술기준

- o FCC 80.231(현재 진행 중)
- o IEC 62287-1 -> FCC 80.1101 (C)(12)(vi)

(3) AIS 기술기준 제정(Docket 04-344)

- o NPRM(FCC 04-207) : 2004
- o R&O(FCC 04-3) : 2004
- o Class B는 현재 진행 중(DA 07-2597)

6. 일본 : 종별 B AIS에 대한 기술기준은 없음

가. 간이형 항해정보기록장치를 구비한 위성위치지시무선 표지무선설비규칙 제45조 3의 5항

o G1B 전파 406MHz로부터 406.1MHz까지 및 A3X전파 121.5MHz를 사용하는 선박 설비 규정 등의 일부를 개정한 성령(평성 14년 국토교통성령 제75호) 부칙 제2조 제9항에 규정 한 간이형 항해 정보기록장치를 구비한 위성 위치 지시 무선 표지는 제45조 2의 제1항 각 호 조건에 의하고 또한 다음에 언급한 조건에 적합해야 한다.

- 용이하게 회수할 수 있을 것
- 회수 작업 중에 손상 입힐 가능성이 최소화 되도록 조치할 것
- 인공위성용 신호와 항공기가 호밍(homing)하기 위한 신호를 7일 동안에 48시간 이상 송신할 수 있을 것
- 전 3 호에 언급한 것 이외에 총무성장관이 별도로 고시한 기술적 조건에 적합할 것

나. 관련 법규 : 전파법시행규칙/무선기기 형식검정규칙/무선종사자규칙/등록점검사업자등 규칙

제 4 절 S-VDR 및 연근해용 AIS 기술기준 주요 개정내용

1. 부양형 간이항해자료기록장치

- o 해상고시 제11조(위성비상위치지시용무선표지설비)에 제3항 신설 - 간이항해자료기록 장치가 부착된 위성비상위치지시용무선표지설비
- o 해상고시 제11조 제1항 준용
- o IMO 성능 표준 일반사항 추가
 - 용이하게 회수할 수 있을 것
 - 회수 작업 중에 손상 입을 가능성이 최소가 되도록 조치할 것
 - 7일(168시간)이상의 기간에 대하여 적어도 48시간 이상의 초기위치신호와 항공용 호밍신호를 송신할 수 있을 것
 - 50초의 반복주기 동안에 $115\text{ms} \pm 5\%$ 의 모르스부호 "V"가 삽입된 121.5MHz로 동작하는 호밍 송신기를 가질 것

- 최종저장매체는 국제해사기구에서 정한 기간 동안 저장된 데이터를 유지하고, 정해진 형식으로 데이터를 출력할 수 있을 것

2. 종별 B 선박자동식별장치

- o 통신방식 정의 및 세분화
 - Class A / Class B
 - Class B 세분화
 - Class B “CS” AIS
 - Class B “SO” AIS
- o Class B AIS에서 데이터 갱신 간격 추가
- o Interrogation mode Class B “CS” AIS
- o AIS 표시부의 내장 및 외장은 선택사항으로 수정
- o Class A 송신출력 Lower 세팅값 변경 : $2W \rightarrow 1W$
- o 주파수허용편차 : $3 \times 10^{-6} \rightarrow \pm 500\text{Hz}$
- o 점유주파수대역폭 : $12.5/25\text{kHz} \rightarrow 25 \text{ kHz}$
- o 변조 방식 : GMSK/FM(변조지수 : 0.5)
- o 송신기 스퓨리어스 발사 수정
 - 9kHz이상 1GHz이하에서 -36dBm 이하일 것
 - 1GHz이상 4GHz이하에서 -30dBm 이하일 것
- o 수신기 스퓨리어스 발사 추가
 - 9kHz이상 1GHz이하에서 -57dBm 이하일 것
 - 1GHz이상 4GHz이하에서 -47dBm 이하일 것

[붙임] 해상이동업무용 및 해상무선항행업무용 무선설비 일부개정

● 전파연구소고시 제2007-97호

「무선설비규칙」 제24조제2항제2호의 규정에 의하여 해상이동업무 및 해상무선항행업무용 무선설비의 기술기준(전파연구소고시 제2007-40호, 2007. 5. 22.)을 다음과 같이 개정·고시합니다.

2007년 12월 20일

전파연구소장

해상이동업무 및 해상무선항행업무용 무선설비의 기술기준 일부개정

해상이동업무 및 해상무선항행업무용 무선설비의 기술기준 일부를 다음과 같이 개정한다.

제11조에 제3항을 다음과 같이 신설한다.

③간이항해자료기록장치가 부착된 위성비상위치지시용무선표지설비의 기술기준은 제1항 각호의 규정에 의한 조건 외에 다음 각호와 같다.

1. 용이하게 회수할 수 있을 것
2. 회수 작업 중에 손상 입을 가능성이 최소가 되도록 조치할 것
3. 7일(168시간)이상의 기간에 대하여 적어도 48시간 이상의 초기위치신호와 항공용 호밍신호를 송신할 수 있을 것
4. 50초의 반복주기 동안에 $115\text{ms} \pm 5\%$ 의 모르스부호 “V”가 삽입된 121.5MHz로 동작하는 호밍 송신기를 가질 것
5. 최종저장매체는 국제해사기구에서 정한 기간 동안 저장된 데이터를 유지하고, 정해진 형식으로 데이터를 출력할 수 있을 것

제27조제1호중 “공통”을 “일반”으로 하고, 동호가목중 “사용하는 단신, 반복신 또는 복신방식일것”을 “사용할 것”으로 하며, 동목에 (1) 및 (2)를 각각 다음과 같이 신설하고, 동호다목중 “25kHz 또는 12.5kHz”를 “25kHz”로 한다.

- (1) 종별(class)A 선박자동식별장치는 자동시분할다중접속(SOTDMA) 방식을 사용하며 국제해사기구에서 정하는 성능요구사항을 모두 만족하는 것. (이하 “종별A 선박자동식별장치”라 한다)
- (2) 종별(class)B 선박자동식별장치는 자동시분할다중접속 방식(이하 “종별B 자동방식 선박자동식별장치”라 한다) 또는 반송파감지시분할다중접속(CSTDMA) 방식(이하 “종별B 반송파감지방식 선박자동식별장치”라 한다)을 사용하며 국제해사기구에서 정하는 성능요구사항 중 일부만 만족하는 것

제27조제1호라목을 다음과 같이 하고, 동호마목중 “전파를 수신해서 동기를 위한”을 “동기를 위한”으로 하며, 동호바목중 “해사”를 “해상”으로 하고, 동호사목 단서중 “해안국에는 적용하지 아니한다.”를 “선박국 이외에는 적용하지 아니할 것”으로 하며, 동목 (1)의 단서중 “않을 것”을 “않고 종별B 선박자동식별장치는 전용수신기 또는 TDMA 수신기를 통해 순차로 채널 70을 수신할 수 있을 것”으로 하고, 동호아목중 “표시부는 다음과 같을 것. 다만, 선박국에 한하여 적용한다.”를 “선박자동식별장치 표시부는 다음과 같을 것”으로 하며, 동목에 (3) 및 (4)를 각각 다음과 같이 신설하고, 동호자목중 “밀리미터 초”를 “ms”로 한다.

- 라. 선박국은 모든 지역에서 자동으로 동작하는 자동모드, 해안국이 데이터 전송간격 및 시간슬롯을 지정했을 경우에 동작하는 할당모드, 다른 선박국 또는 해안국으로부터의 송신 요구에 대해 동작하는 폴링모드의 기능을 가질 것. 다만, 종별B 반송파감지방식 선박자동식별장치는 폴링모드를 대신하여 질의에 응답하는 제어 모드를 가질 것
- (3) 표시부를 위한 외부 연결 단자를 가질 것
 - (4) 종별A 선박자동식별장치를 제외하고는 (1)과 (2)를 적용하지 않을 것

제27조제1호마목 내지 타목을 각각 동호바목 내지 파목으로 하고, 동호에 마목을 다음과 같이 신설한다.

마. 자동모드에서 정보 갱신간격 및 제공정보는 다음과 같을 것

- (1) 정적정보[국제해사기구 번호, 호출부호와 선명, 선박의 길이와 폭, 선박의 종류, 선박측위시스템의 설치위치(선박중심선 상의 선수 또는 선미, 좌현 또는 우현)]의 갱신은 매 6분마다 또는 데이터가 수정되거나 요구가 있을 때에 이루어질 것
- (2) 동적정보(정확한 선박위치 표시 및 동작 상태, 세계표준시간(UTC), 대지침로,

대지속력, 선수방향, 항해상태, 선회율을 말한다.)는 선박속력 및 침로변경 유무에 따라 다음표의 간격으로 갱신될 것

(가) 선박국용 종별A 선박자동식별장치의 경우

선박의 동적상태	갱신간격
3노트 미만의 상태에서 닻을 내리거나 계류 중인 경우	3분
3노트 이상의 상태에서 닻을 내리거나 계류 중인 경우	10초
14노트 미만의 속력으로 항해중인 경우	10초
14노트 미만의 속력으로 항해중에 침로를 변경하는 경우	3⅓초
14노트 이상 23노트 이하의 속력으로 항해중인 경우	6초
14노트 이상 23노트 이하의 속력으로 항해중에 침로를 변경하는 경우	2초
23노트 이상의 속력으로 항해중인 경우	2초
23노트 이상의 속력으로 항해중에 침로를 변경하는 경우	2초

(나) 선박국용 종별B 자동방식 선박자동식별장치의 경우

선박의 동적상태	갱신간격
2노트 미만의 속력으로 항해중인 경우	3분
2-14노트 속력으로 항해중인 경우	30초
14-23노트 속력으로 항해중인 경우	15초
23노트 이상의 속력으로 항해중인 경우	5초

(다) 선박국용 종별B 반송파감지방식 선박자동식별장치의 경우

선박의 동적상태	갱신간격
2노트 미만의 속력으로 항해중인 경우	3분
2노트 이상의 속력으로 항해중인 경우	30초

(라) 항행원조용 선박자동식별장치의 경우 동적정보 갱신간격은 3분일 것

(마) 해안국용 선박자동식별장치의 경우 동적정보 갱신간격은 10초일 것

(바) 조난구조용 항공기에 탑재한 선박자동식별장치 경우 동적정보 갱신간격은 10초일 것

(3) 항해 관련 정보(선박의 흘수, 위험화물(화물종류), 도착지 및 예상도착시간)의 갱신은 매 6분마다 또는 데이터가 수정되거나 요구가 있을 때에 이루어질 것

(4) 항해경보 또는 기상경보를 포함하는 항해안전 관련 메시지의 갱신은 해안국 등의 요구가 있을 때에 이루어 질 것

제27조제2호중 “선박자동식별(Automatic Identification System) 송신장치의 조건”을 “송신장치의 조건”으로 하고, 동호가목중 “ 3×10^{-6} 이내”를 “ $\pm 500\text{Hz}$ 이내”로 하며, 동호나목 (1) 및 (2)을 각각 다음과 같이 한다.

(1) 9kHz 이상 1GHz 이하에서 평균전력이 -36dBm 이하일 것

(2) 1GHz 이상 4GHz 이하에서 평균전력이 -30dBm 이하일 것

제27조제2호다목중 “2W”를 “1W”로, “±20%이내”를 “± 1.5dB 이내”로 하고, “다만, 종별B 선박자동식별장치의 공중선전력은 2W로 하며, 허용편차는 ± 1.5dB 이내 일 것”을 추가하고, 동호마목중 “다음과 같을 것”을 “0.5일 것”으로 하며, 동목 (1) 및 (2)를 삭제하고, 동호바목중 “ 50×10^{-6} 이내”를 “± 50×10^{-6} 이내”로 하며, 동호사목중 “퍼센트”를 “%”로, “밀리미터초”를 “ms”하고, 동호아목 및 자목중 “밀리미터초”를 각각 “ms”로 한다.

제27조제3호중 “선박자동식별(Automatic Identification System) 수신장치의 조건”을 “수신장치의 조건”으로 하고, 동호가목을 다음과 같이 하며, 동호다목중 “데시벨”을 “dB”로, “퍼센트”를 “%”로, “비로 다음과 같을 것”을 “비가 70dB 이상일 것”으로 하고, 동목 (1) 및 (2)를 삭제하며, 동호라목중 “레스폰스”를 “응답은”으로, “데시벨”을 각각 “dB”로, “퍼센트”를 “%”로 한다.

가. 감도는 -107dBm의 신호를 가했을 경우에 패킷오류율이 20% 이하일 것

제27조제3호마목의 단서를 다음과 같이 한다.

다만, 종별A 선박자동식별장치 이외의 장치는 디지털선택호출장치용 전용수신기 1대를 선택적으로 갖출 것

제27조제3호에 바목을 다음과 같이 신설한다.

바. 수신기의 부차적 전파발사 허용치는 다음 조건을 만족할 것

(1) 9kHz 이상 1GHz 이하에서 -57dBm 이하일 것

(2) 1GHz 이상 4GHz 이하에서 -47dBm 이하일 것

부 칙

제1조 이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

제2조 (형식검정 등에 합격한 기기 등에 관한 경과조치)① 이 고시 시행일 이전의 규정에

의하여 형식검정에 합격한 무선설비 및 무선국 개설허가를 받아 운용 중에 있는 무선설비는 이 고시에 의한 기술기준에 적합한 것으로 본다.

② 이 고시 시행 당시 형식검정 및 무선국 허가를 신청한 무선설비에 대하여는 종전의 규정을 적용한다.

제 4 장 항공업무용 무선설비의 기술기준

제 1 절 항공통신

항공통신은 항공기가 비행을 위한 준비단계에서부터 목적지에 도착하여 임무를 완료할 때까지 항공기를 안전하고 보다 효율적으로 운용하는데 필요한 항공안전시스템 중의 핵심적인 역할을 담당한다. 항공통신은 항공안전을 위해 높은 신뢰성, 안정성 및 신속성이라는 필수 요건을 만족해야 한다. 미래의 항공통신은 인공위성 및 항공종합통신망(ATN¹⁾)을 기반으로 하여 전 세계의 어느 곳이라도 교신 가능한 데이터 및 음성 통신 능력을 제공함으로써 현재의 음성 통신위주의 방식이 갖는 문제점을 해결하고 차세대 항공통신 시스템이 필요로 하는 모든 요건을 충족시킬 수 있도록 HF 및 VHF 통신, Mode-S²⁾ 데이터 통신, AMSS³⁾, 자동항행감시 및 항공종합통신망으로 구성되어 있다. 현행 항공통신의 국제 표준은 차세대항행시스템에서 항공통신은 핵심적인 역할을 담당해야하는데 데이터통신방식에 의한 HF 및 VHF 데이터링크, 이동위성서비스, 모드-S 및 자동항행감시 및 ATN이다. 이들 요소 시스템의 역할과 현황 및 국제협력에 필요사항은 다음과 같다.

1. HF 대역 장거리 항공통신

항공용 HF 통신은 음성통신의 품질이 양호한 VHF 통신의 단점인 가시거리 외 사용제한으로 원거리통신이 불가능한 통신, 즉 항공기가 대양상공이나 지상설비의 설치가 불가능한 사막, 정글 등에 존재할 때, 지상과의 통신에 이용된다. 이 HF 통신은 HF대의 전파 특성으로 야기되는 혼신과 잡음이 존재하나 지금까지 유일한 대양상의 장거리 통신수단이었다. 그러나 주파수대의 전파특성상 그 신뢰성이 매우 낮은 실정이다. 이 통신은 항공기가 비행 중에 지상과의 교신을 효과적으로 안전하게 수행하기 위하여 필요한 상호지원 하에서 통신한다. 일반적으로 각 비행정보구역(FIR)에 하나씩의 항공통신국이 존재한다. 그러므로 HF를 이용한 항공통신망은 여러 개의 항공통신국으로 이루어지며 이러한 HF를 이용한 통신방식은 인공위성을 이용한 통신이 확대될 때 서서히 사라질 것이나 인공위성의 통달거리 밖에 있는 양 극지방에서는 계속 사용될 전망이다.

1) ATN : Aeronautical telecommunication network, 항공종합통신망

2) Mode-S : Secondary surveillance radar mode, 2차 감시 레이더 모드 S

3) AMSS : Aeronautical mobile-satellite service, 항공이동위성업무

2. 항공용 VHF 통신

초단파대(VHF) 전파를 사용하는 항공이동무선통신은 항공교통관제 무선통신, 운항관리 통신 등에 사용되며 중요한 통신으로서의 역할을 하고 있다. VHF대의 전파통달은 직접파에 의한 가시거리내의 전달이기에 통달거리는 비행고도에 따라 정해지며 비행기의 경우 약 400Km이다. 이것으로는 통달거리가 불충분하며 대류권 산란전파를 이용한 대전력의 거리 연장 VHF국이 있으며 대부분 특정방향으로 지향시키며 통달거리는 대략 600Km정도이다. 주파수 간격은 항공기가 증가함에 따라 통신량이 비약적으로 증가하는 것에 대비한 채널 수를 확보하기 위해서 단계적으로 좁혀왔으며, 현재는 25KHz로 되어 있다. 따라서 118.000 ~ 136.975MHz에서는 760개 밖에 없다. 장래에는 12.5KHz(1520채널)로 되리라 예상되나 현재 추진하는 데이터링크가 실용화되면 전파의 이용효율이 향상되고 더불어 위성통신이 실현된다면 당분간 현재의 주파수 간격은 그대로 유지될 것이다.

3. 모드 S 데이터통신

모드 S 데이터통신은 2차감시 레이더가 항공기와 감시시스템을 위한 정보를 교환할 때 부수적으로 관제 이외의 정보를 첨부하여 교환하는 통신방식으로 현재 개발되고 있는 중이다. 현재 국내에는 존재하지 않으나 미국의 경우 1991년부터 설치가 시작되었으며 유럽과 일본에서도 설치를 추진하고 있다. 모드 S 데이터통신의 특징으로는 지대공의 경우 4Mbps, 공대지인 경우 1Mbps의 속도를 제공할 수 있다. 관제성능을 제외한 이용자 측면에서의 통신속도는 초당 80~120Kbit로 오차보정 정보의 송신에는 충분하다. 이 모드 S 데이터링크도 차세대 항공통신망(ATN)의 하부구조로 이용될 전망이다. 그러나, 이 통신망은 모드 S 레이더가 설치된 후에 레이더의 통달거리 내에 있는 항공기만이 사용 가능하다.

4. 항공용 위성통신

항공이동위성서비스(AMSS) 시스템은 항공기의 하부시스템과 지상의 하부시스템간을 정지궤도상의 인공위성과 지상국을 이용하여 직접 연결하는 세계적인 통신시스템이다. 이 시스템은 항공기에 탑재한 최종 이용자와 지상에 본부를 둔 최종이용자 사이를 데이터 및 음성통신으로 지원하는 시스템이다. 항공기의 최종이용자는 항공기에 탑승한 승객은 물론이고 항공기의 탑재시스템이 포함되며, 지상의 최종이용자의 대표적인 예는 항로관제소, 항공기를 운영하는 항공사 및 기타 공중통신망 가입자 등이 있다. AMSS 기능에 의해 서비스될 수 있는 통신은 크게 4가지로 나뉜다. 이들은 항공교통서비스(ATS), 항공운항관리(AOC),

항공업무통신(AAC) 및 항공여객통신(APC) 등이다.

가. 항공이동위성서비스(AMSS)의 장점

- (1) 음성 및 데이터를 포함하는 양질의 양방향 통신을 제공
- (2) 어떠한 고도든 서비스영역 내에서 비행하는 항공기를 위한 통신을 제공
- (3) 대기중 및 전리층에서의 전자파에 의한 영향을 받지 않는 통신을 제공
- (4) 위성에서 지향성 안테나를 이용한 지구 표면의 특정된 지역을 커버하기 위한 통신을 제공

나. 항공이동위성서비스(AMSS)의 단점

- (1) 정지궤도위성으로 커버되지 않는 극지방을 커버하기 위해 특별한 궤도를 갖는 제3의 위성이 필요함
- (2) 현재의 기술로는 대륙간 VHF 통신장비보다 더 복잡하고 고가의 항공 기지구국 장비가 요구됨
- (3) 항공기지구국과 위성사이, 위성과 지상지구국사이의 신호의 편파는 신호가 전리층을 통해 전파될 때 회전하게 되어 항공기지구국, 위성, 지상지구국을 위해 상대적으로 복잡한 원형편파의 사용이 요구됨
- (4) 터미널 영역에서, 일부 위성을 이용한 통신은 항공사에 의해 사용될 지도 모르나 대부분의 항공기는 비용이 저렴한 VHF 사용이 지속될 것임

다. 항공이동위성서비스(AMSS)의 응용분야

항공이동위성 서비스시스템을 위한 여러 가지 응용의 잠재성은 대단하다. 그러나 여기에 필요한 과다비용 관계로 사용자에게 이용의 한계를 줄 수 있다. 항공이동위성통신 서비스시스템의 응용분야는 크게 항공교통서비스(ATS), 항공운항관리(AOC), 항공업무통신(AAC) 및 항공여객통신(APC) 등으로 구분된다. 여기서 ATS와 AOC는 항공기 안전운항에 직접 관계되는 통신으로 많은 비중을 차지하나 신중한 검토를 필요로 하는 안전서비스 분야이고 AAC와 APC는 안전운항과는 무관한 비 안전서비스 분야이다. 즉, ATS와 AOC는 기존의 HF를 이용한 항공교통관리(ATM)에 포함되었으나 비 안전서비스 분야인 APC와 AAC는 범용으로는 거의 포함되지 않았던 새로운 서비스로 인공위성을 이용한 통신서비스의 발달로 통신이 가능하게 되었다.

제 2 절 미래 항공 통신

미래 항공통신의 궁극적인 목표는 지대공 및 지대지 통신을 데이터링크 통신을 통하여 신속정확안전하게 제공함으로써 자유비행시대에 필수적인 통신수단을 제공하는 것이다. 이를 위하여 음성통신위주의 현행 항공통신을 데이터통신 기반으로 전환하고 전세계의 항공 정보를 필요에 따라 자유롭게 이용할 수 있도록 항공종합통신망을 성공적으로 구축하는 것이 선행되어야 한다. 따라서 항공통신의 비전은 결국 무선 데이터통신링크 및 항공종합통신망의 구축, 전체시스템을 관리하는데 필요한 자동항행감시 시스템 실현, 여기에 수반된 각국의 참여와 협력, 그리고 국내 관련 법령 정비와 기술도입으로 요약된다.

1. 데이터 통신 기술의 확대 적용

가. VHF 무선데이터 통신 시스템으로 전환

VHF 음성 통신은 현재 매우 혼잡하고 수용력이 한계에 이르고 있어 데이터 통신으로 전환을 이루고 있다. VHF 데이터 통신은 현재의 단문처리 방식의 공항정보 자동 서비스를 고속 전송이 가능한 VDL⁴⁾ 모드 2 방식으로의 전환을 연차적으로 추진 중이며 VDL은 향후 활용도가 가장 높은 항공교통관리(ATM) 통신에 사용될 것으로 예상되며 이에따라 전파 이용효율이 향상되고 신속, 정확한 정보의 제공으로 안전 운항의 효과가 클 것으로 예상된다.

표 4-1 VDL 이용기술 개발 현황 및 응용

구 분	VDL 모드 2	VDL 모드 3	VDL 모드 4
주파수(MHz)	VHF (118-137)		
서비스	데이터	데이터/음성	ADS-B/데이터
응용	업무통신/교통관제	교통관제(예정)	교통관제(예정)
데이터 전송율(Kbps)	31.5	31.5	19.2
음성전송율	데이터 전용	4.8kbps	데이터 전용
주요 관심국가	ICAO	미국, 영국 등	스웨덴 및 유럽

－ VDL에 기반한 각 비행 구역별 항공통신의 전망은 다음과 같다.

4) VDL : VHF Data Link

표 4-2 차세대 항공통신으로의 변화

구 분	현 행	차세대 항행
공항 계류 중	VHF 음성	VHF 데이터/음성(비상용) 유선데이터(게이트 통신)
단거리 상공 비행 중	VHF 음성	VHF 데이터/음성(비상용) 보조감시레이더 모드-S
장거리 대양(대륙) 상공	HF 음성	인공위성 데이터/음성 HF 데이터/음성(비상용)
항공 관련 정보의 처리	항공고정통신망: 저속, 개별 통신망	항공종합통신망(ATN): - 고속, 패킷 교환망

2. 위성항행 시스템 사용의 활성화

위성항행시스템은 GPS, GLONASS⁵⁾ 및 Galileo(2012년 예정)의 항행위성을 사용하여 이용자에게 고정밀의 3차원 위치, 시간 정보를 제공하게 되며 위성 항행 시스템의 정확도를 향상시키기 위하여 위성항행 보정시스템을 이용하게 되며 지상 및 위성기반 보정시스템의 사용으로 GNSS 궤도 위성으로 직접 수신된 송신정보를 보정하여 무선항행의 정밀도가 더욱 향상될 전망이다. 2007년 10월 제네바 WRC-07에서 108~117.975MHz 대역은 항공 이동용으로 국제분배 되었으며 이중 108~112MHz 대역은 지상기반 보정시스템 용도로 사용될 예정이다. 향후 지상기반 보정시스템(GBAS)의 국내 구축에 대비하여 관련 무선설비 기술기준은 2007년도 고시된바 있다.

3. 차세대 항공교통관리를 위한 ADS의 도입

위성항행시스템(GNSS)에서 추출된 항공기 위치 정보 및 현용 항공기들이 대양 횡단시 사용하고 있는 관성항행장치(INS)를 이용한 위치 정보를 항공기 내에 장착된 항공기용 위성 통신 시스템을 이용, 인공위성을 경유하여 지상국에 송신함으로써 항공기 고도 및 3차원적인 항공기 위치를 관제사가 식별 가능함은 물론, 데이터 링크를 경유하여 기상, 운항정보, 항공기 고장유무 등 추가 정보의 송수신이 가능하도록 설계된 시스템이다. ADS를 사용하면 ATC 시스템은 조종사와 관제사 간에 DL을 통하여 메시지를 교환할 수 있고 비상사태나 조난구조 시에는 음성통신을 사용할 수도 있다. 앞으로 자동항행감시 시스템이 실용화될 경우, 현재 레이다로 통제가 불가능한 지역까지 항공 교통 관제 업무가 가능하게 됨으로써,

5) GLONASS : Global Navigation Satellite System, 러시아가 운영하는 위성항행시스템

항공기 운항에 따르는 운영비 절감 및 공역 이용의 극대화 등의 효과를 가져올 것이다.

가. ADS시스템의 개념

ADS는 항공기의 위치정보를 조종사의 관여 없이 적절한 데이터링크를 통하여 자동으로 또는 수시로 지상에 있는 항공교통관제사에게 전달하는 시스템이다. 이와 같이 ADS정보를 레이더 시현장치와 같은 데스크탑형 컴퓨터 영상장치에 시현시키기 위해서는 항공기의 위치정보를 데이터화하여 인공위성 데이터링크를 경유하여 지상관제시설에 송신한다. 송신데이터는 최소한 항공기 식별정보와 3차원적인 위치정보 및 시간정보가 포함되며, 추가적인 데이터도 필요에 따라 적절히 제공된다. 일반적으로 이러한 일련의 상황들은 자동적으로 이루어지게 된다. 또한 ADS에 기초를 둔 항공교통관제시스템은 비상용이나 비정기 통신용으로 항공기 조종사와 지상관제사 간의 데이터링크와 음성에 의해서 메시지를 교환할 수 있는 능력도 갖추고 있어야한다.

나. 향후 전망

이 ADS는 정확하고 효율적인 감시수단이 없는 지역에서 항공교통관제용 감시시스템으로 사용할 수 있는 최적의 시스템으로 평가되었다. 또한 ADS는 레이더에 의한 감시개념의 보조적인 역할로도 사용될 예정이다. 시기 적절하게 이루어지는 정확한 항공기 위치보고와 양질의 통신상태는 항공안전과 효율적 관제에 있어서의 핵심요소로서 관제사로 하여금 손쉽게 운항상태를 감시하게 하고, 안전분리기준을 준수하게 함으로서 사용자(조종사)의 요청에 즉각 응답을 할 수 있게 한다. 또 ADS를 사용함으로써 계획된 절차 지향적 항공관제에서 탈피하여 시의 적절하게 판단할 수 있는 전술적 관제양상으로 발전하게 될 것이다. 그러므로 ADS 데이터를 이용하는 항공교통관제시스템은 특히 대양지역이나 레이더감시가 가능하지 않은 가시거리범위 밖의 대륙지역에서의 교통관제상황을 획기적으로 향상시켜 줄 것이다.

4. 차세대 항행안전 시스템(CNS/ATM)으로 전환

차세대 항행시스템을 구성하는 핵심기술은 차세대 항공통신, 위성항법, 감시, 항공교통관리시스템과 관련된 기술로 구분되며, 특히 통신부분은 음성에서 데이터로, 항행시스템은 GPS 등을 사용하는 위성항행시스템으로, 감시는 모드-S 기반으로 전환 중이다.

표 4-3 항행시스템의 변화

분야	기존 항행시스템	차세대 항행시스템
통신	음성(HF, VHF), 항공고정통신망(AFTN)	데이터(HF, VHF), 위성통신, 항공종합통신망(ATN)
항행	계기착륙시설(ILS), VOR/DME	위성항행시스템(GNSS)
감시	주감시/보조감시레이다(PSR/SSR), 음성 (HF)	보조감시레이더 모드-S, 자동항행감시시스템(ADS)
관제	지역 관제시스템	글로벌 항공교통관리시스템

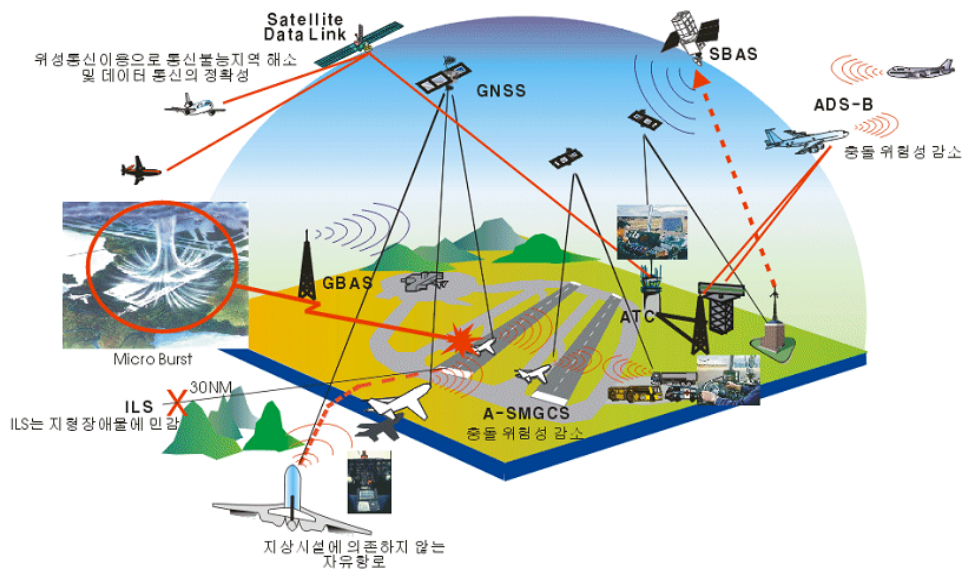


그림 4-1 차세대 위성항행시스템(CNS/ATM)

ICAO는 기존의 항공운항시설을 디지털 데이터 통신기술과 위성항행시스템을 기반으로 하는 새로운 개념의 CNS/ATM으로의 전환계획을 수립하였으며 국내 국내 항공안전본부에서도 2017년 자유비행 실현을 목표로 차세대 운항체계의 핵심 기술인 자동항행감시방송시스템(ADS-B)의 개발을 추진하고 있다.

- ※ 자유비행(Free flight) : 항공기가 항로 및 운항계획 등에 대한 관제기관의 통제 없이 자체적으로 비행 중 기상 및 교통상황 등을 고려하여 자유롭게 항로를 선택할 수 있는 결정권을 보유하는 새로운 개념의 운항방식
- ※ ADS-B 개념 : 조종사가 자동항행감시방송(ADS)시스템을 활용하여 타항공기의 위치, 속도, 고도 및 항공기상 등의 데이터 정보를 송·수신함

6. 차세대 항공통신망 (ATN)

위성항행시스템에서 항공통신망(ATN : Aeronautical Telecommunication Network)의 개념은 이차감시레이더의 MODE-S, VHF 데이터링크 및 항공이동위성서비스(AMSS) 데이터와 같이 서로 다른 공중-지상간의 데이터를 상호 공유할 수 있도록 하기 위해 ICAO 및 일부 선진국가에서 개발 중에 있다. 패킷 데이터 서비스를 위한 항공이동위성서비스(AMSS)는 항공통신망 중의 한 부분통신망(Sub-network)으로 간주된다. 따라서 항공통신망이란 공중/지상 그리고 지상의 부분통신망끼리 접속을 확립하여 서로 다른 개별적인 모든 항공통신망을 하나로 통합, 연결하려는 개념이다. 서로 다른 기기끼리 상호운용이 되려면 시스템의 통신망 측면에서는 응용환경에 무관하여야 하며 하드웨어는 여러 가지 서로 다른 공중-지상링크에 의해서 분할될 수 있어야 한다. 데이터통신망은 지상컴퓨터 또는 지상컴퓨터끼리 연결되어야 하는데 전 세계적으로 국가나 제조회사에 관계없이 모든 통신망내의 컴퓨터가 국제표준화기구(ISO)에 의해 개발된 개방형 상호접속방식을 사용하여야 한다. 항공통신망은 항공이동위성서비스(AMSS)를 비롯한 위성항행시스템의 대부분의 구축이 이루어지는 시점에서 전체적인 통신망이 완성되기 때문에 대단히 방대하고 장기적인 사업이 될 것이다. 그러나 지상에서의 업무용데이터 이용 시에는 컴퓨터 통신망을 통한 전송이 이루어지고 있으므로 점차 확장시켜 나가는 형태로 발전될 것이다. 항공통신망(ATN)은 위성항행시스템을 구성하는 하드웨어를 통합하여 전체 시스템으로 묶는 소프트웨어 작업이다. 따라서 종단 시스템인 항공기 탑재컴퓨터와 지상의 호스트컴퓨터의 구성이 어떻게 되느냐에 따라 그 구성이 크게 달라질 수밖에 없다. 항공통신망은 항공이동위성서비스를 비롯한 위성항행시스템의 대부분이 구축되는 시점에서 전체 통신망이 완성되지만 국제민간항공기구(ICAO)에서 권장하고 있는 프로토콜 방식이 부분적이라도 각각의 단말에는 지장을 초래하지 않으면서 통신망이 이루어지기 때문에 지상에서의 업무용 데이터 이동에는 이미 적용되기 시작되었다. 컴퓨터통신망의 개발은 항공통신망이 아니더라도 초기 접속과정과 프로토콜의 표준이 완성되면 일의 절반을 수행한 것이나 다름이 없기 때문에 현재 항공통신망 프로토콜로 추천되고 있는 개방형 상호접속 프로토콜이 점점 구체적인 부분까지 확장되고 있다. 이차감시레이더의 MODE-S시스템을 이용한 데이터통신을 개발하고 있는 ICAO의 이차감시레이더 개량 및 충돌방지위원회에서 공지데이터 통신시스템에 개방형 상호접속방식을 채택하도록 권고하고 있다.

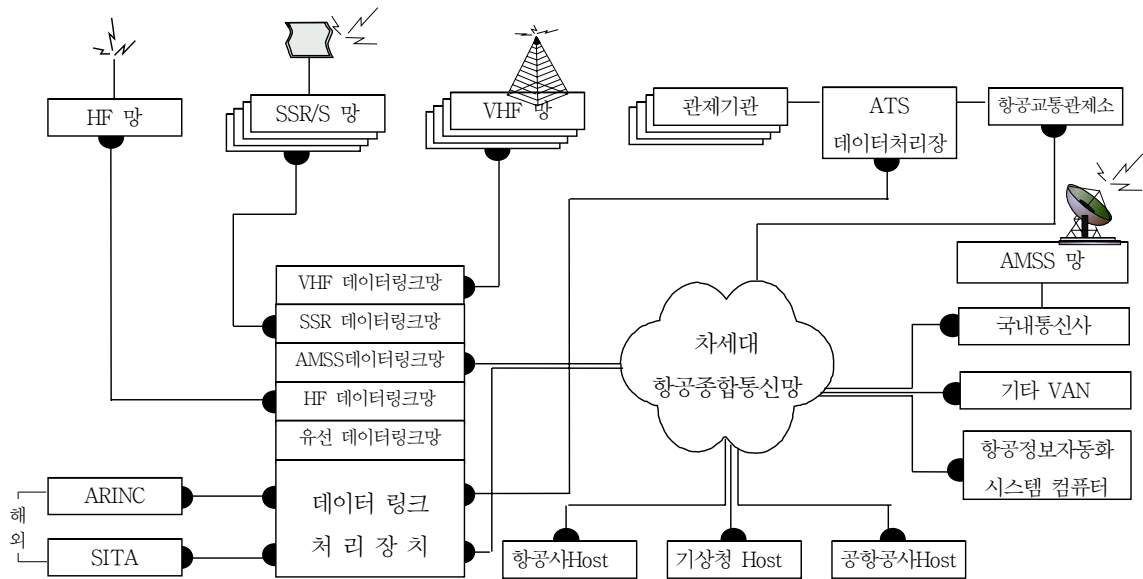


그림 4-2 미래의 항공종합통신망(ATN) 구성

제 3 절 항공업무용 무선설비 기술기준 재정비

1. 추진배경

전파연구소에서 정하는 항공업무용 무선설비 기술기준이 현행 국제규정인 ICAO 규격과 차이가 있어 국제기준으로 재검토하여 현행화를 추진하였다. 현재 국내 항공업무용 기술기준은 2001년 3월에 설비별로 규정되어있는 고시 8종을 통합하여 고시하였으며 2005년 3월 고시권한이 전파연구소로 위임됨에 따라 최신 규격으로 재 정비하게 되었다.

2. 주요 개정 내용

디지털기술 도입에 따른 데이터링크 기술과 위성항행시설의 기술기준을 도입하여 총 20개 조항중에 개정은 6개조항 그리고 신설은 2개 조항으로 작업을 추진하였다.

표 4-4 항공업무용 기술기준 개정 조항

검토 항목		용도	주요내용	관련규정
제3조(용어의 정의)		각 조항에서 언급된 용어들에 대한 정의	VDL, 공항정보방송시설 등	ICAO 부속서 10 2006년판
제9조(초단파대 무선전파 및 데이터링크 장치)	8.33kHz 채널	항공기와 공항간의 무선통신	음성통신 8.33kHz 채널 및 데이터통신 항목 신설	"
	VDL(VHF Data Link)	항공기의 위치 및 속도를 데이터로 공항에 송신		
제10조(비상위치지사용설비) 제11조(항공기용 휴대무선설비)		비상시 항공기의 조난위치를 나타내기 위한 설비	비상위치 지사용 무선설비로 406MHz 비상주파수 신설	"
제16조(계기착륙시설) 제17조(전방향표지시설)		항공기 착륙 유도시설 항공기의 방향지시 시설	108~118MHz사용시설의 FM방송 내성기능 추가	"

표 4-5 항공업무용 기술기준 신설 조항

검토 항목		용도	주요내용	관련규정
위성항행시설(GNSS) GNSS : Global Navigation Satellite System		위성신호를 수신하여 항공기의 위치 및 속도 등을 나타내는 시설	위성항행 수신 장비에 대한 조건 신설	ICAO 부속서 10 2006년판
공항정보방송시설(ATIS) ATIS : Automatic Terminal Information System		항공기에 활주로 및 기상 정보 등을 VHF로 방송하는 시스템	초단파 주파수로 지상에 서 항공기에 방송하는 조항 신설	"

표 4-6 항공업무용 무선설비 기술기준 현황

항목	수행년도	사유
제1조(목적)		개정 불요
제2조(적용범위)		개정 불요
제3조(정의)	2007	개정
제4조(항공기국 무선설비의 일반조건)		현재 적용상 문제점 없음
제5조(공중선전력의 비율과 잡음전계강도)		현재 적용상 문제점 없음
제6조(전환장치 등)		현재 적용상 문제점 없음
제7조(변조도)		현재 적용상 문제점 없음
제8조(중단파대 및 단파대 무선전화장치)	2008	사용빈도가 낮아 내년 개정
제9조(초단파대 무선전화장치)	2007	개정
제10조(비상위치지시용 무선표지설비)	2007	개정
제11조(항공기용 휴대무선설비)	2007	개정
제12조(2차 감시레이더 등)	2008	시스템 도입 단계로 내년 개정
제13조(거리측정시설(DME))		현재 적용상 문제점 없음
제14조(VHF 해상이동업무대역을 이동하는 무선설비)		현재 적용상 문제점 없음
제15조(무선표지국의 변조도 및 종합왜율)		현재 적용상 문제점 없음
제16조(계기착륙시설(ILS))	2007	개정
제17조(전방향표지시설(VOR))	2007	개정
제18조(기상레이더)		현재 적용상 문제점 없음
제19조(항공기용 전파고도계)		현재 적용상 문제점 없음
제19조의 2(위성항행시설)	2007	신설
제19조의 3(공항정보방송시설)	2007	신설
제19조의 4(데이터통신시설)	2008	최근 도입시설로써 국제규격에 부합하게 신설
제20조(준용규정)		현재 적용상 문제점 없음

제 5 장 전기통신사업용 무선설비의 기술기준

제 1 절 개 요

전기통신사업용 무선설비의 기술기준은 「전파법」 제19조제2항에 의한 전기통신역무를 제공받기 위한 무선국의 무선설비, 당해 역무를 제공하기 위한 무선국의 무설설비 및 당해 업무를 보조하는 무설설비에 대하여 적용하며 이동전화용 무선설비 등 13개 사업용 무선설비에 대한 기술기준을 정하고 있다. 전기통신사업용 무선설비에 대한 기술기준의 제·개정은 사업자의 요구나 국제규정의 제·개정 시 국내에서 서비스 중이거나 서비스 예정인 무선설비에 대하여 이루어지며 2007년에는 무선폭출 및 위치기반서비스(LBS)용 무선설비에 대한 기술기준의 개정을 추진하였다.

기술기준 개정 추진은 2월에 계획을 수립하여 3~7월까지 기술기준별로 연구반을 운영하여 개정(안)을 마련하였으며 8~9월에 의견수렴 및 심의를 거쳐 10월에 개정 고시하였다.

주요 개정내용은 저출력 기지국 장비에 대한 인접채널누설저력 기준을 완화하였으며 LBS 기술기준에 중계기 기준을 추가하였다.

인접채널누설전력 기준의 개정은 무선폭출, LBS 사업자가 저출력 기지국 중심의 무선통신망을 구축하여 초기 투자비 및 유지보수 비용의 절감하고자 기술기준의 개정을 요청하였으며, LBS 중계기 기준은 건물 내, 터널 등 전파음영지역에 대한 서비스 확대를 위하여 추진되었다.

본장에서는 무선폭출 및 위치기반서비스용 무선설비 기술기준의 개정배경, 외국의 기술기준 동향 및 기술기준 개정(안)에 대하여 기술하였다.

제 2 절 무선평출용 무선설비 기술기준

1. 무선평출 서비스 개요

무선평출이란 무선통신서비스의 일종으로 공중통신망과 무선평출시스템을 이용하여 무선호출 수신기를 휴대한 사람에게 호출메시지나 데이터 서비스를 제공하는 단 방향 통신서비스이다. 무선평출서비스는 1950년 10월 미국의 한 외과 의사에게 신호가 전달된 것이 최초의 무선평출로 기록되어 있으며, 1973년 모토로라 등 시스템 사업자들이 무선평출 신호방식의 프로토콜을 정의하고 본격적으로 개발하면서 전 세계적으로 확산되었다.

일반적인 무선평출망 구성은 <그림5-1>과 같이 교환기, 터미널, 전송로, 송신기, 안테나, 수신기로 구성된다. 일반전화를 이용하여 호출을 하면 PSTN망을 경유하여 무선평출 식별 번호에 따라 무선평출 사업자 교환기에 접속되는데, 지역별로 호출번호 앞자리 3자리가 다르게 할당됨으로 이에 따라 해당지역을 식별할 수 있게 된다. 해당 지역의 무선평출 터미널에서는 무선평출 신호를 생성하여 중계회선을 이용하여 기지국에 도달하게 된다. 기지국에 도달한 무선평출 신호는 증폭되어 안테나에 의해 방사되고 무선평출기에 호출이 이루어지게 된다.

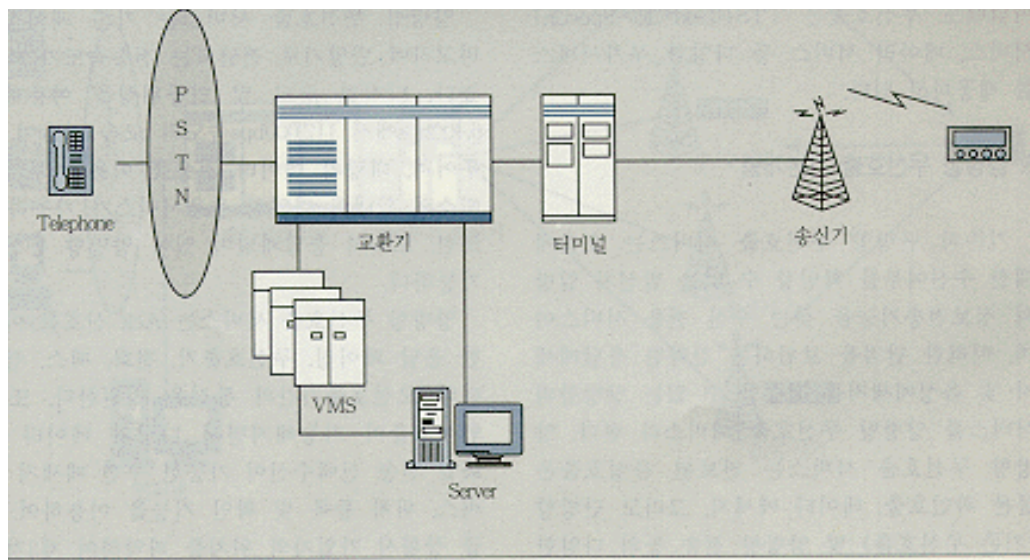


그림 5-1 단 방향 무선평출망 구성도

※ VMS(Voice Messaging Service) : 음성사서함

PSTN(Public Switched Telephone Network) : 공중전화교환망

2. 국외 기술기준 동향

무선호출 시스템에 대한 세계 각 국의 기술기준은 국제기구인 국제전기통신연합(ITU)의 전파통신부문 권고인 ITU-R M.593-3 및 M.478-5에 따라 국가별로 자국의 현실에 맞는 규정을 만들어 적용하고 있다.

ITU-R 권고에 따르면 우리나라에서 서비스중인 300MHz 대역 무선호출 시스템은 인접 채널누설전력 기준이 반송파 전력보다 70 dB이상 낮은 값으로 규정되어 있으나, 세계 주요 국가들은 ITU-R 권고를 기준으로 자국 환경에 맞는 규정을 개발하여 유동적으로 적용하고 있다.

우리나라는 처음 무선호출 시스템에 대한 기술기준 제정 시 ITU-R 권고를 기준으로 국내 기준을 제정하였으며 양방향 무선설비에 대한 기준은 단 방향 기준을 동일하게 적용하고 있다. 그러나 외국에서는 단 방향 무선호출과 양방향 무선호출에 대한 기술기준을 다르게 적용하고 있다.

무선호출 무선설비 기술기준의 근거가 되는 ITU-R M.593-3 및 M.478-5 권고의 내용은 다음과 같다.

- M.593-3 : Technical and operational characteristics of international radio-paging systems
 - 4. Transmitters and distribution of paging signals
 - 4.7 Other transmitter characteristics For the other transmitter characteristics, the values should be in accordance with Recommendation ITU-R M.478
- M.478-5 : Characteristics of equipment and principles governing the allocation of frequency channels between 25 and 3000MHz for the FM land mobile service
 - 2 Transmitter characteristics
 - 2.3 Adjacent channel power
 - 2.3.1 25 and 30 kHz channel spacing 25-500 MHz: at least 70 dB below carrier power in a bandwidth of 16 kHz 500-1000 MHz: at least 65 dB below carrier power in a bandwidth of 16 kHz. (Class A specifies 70 dB to 512 MHz, and 60 dB from 512 MHz to 940 MHz. Class E specifies 70 dB from 500 MHz to 1000 MHz.)

일본의 경우 단 방향 무선호출의 인접채널누설전력은 70 dBc 또는 $2.5\mu W$ 로 규정함으로써 저 출력에 대해 과도한 규정이 적용되는 것을 방지하였다.

또한 양방향 무선호출에 해당하는 협대역 디지털 통신의 인접채널 누설전력은 1W 초과 시 55 dB 또는 $32\mu W$, 1W이하 일 때 45 dB로 규정하여 단 방향에 비해 규정이 상당히 완화 되어 있음을 알 수 있다.

미국의 경우, 단 방향 무선호출의 인접채널 누설전력은 CFR⁶⁾47 Part90 90.210 (Emission Mask)에 주파수별 Emission Mask로 구별되어 있으며 무선호출에 해당하는 Emission Mask는 C와 G가 해당된다.

Emission Mask C는 160MHz 대역 이하에 적용되며 인접채널 누설전력은 $29\text{Log}(F_d^2/11)\text{dB}$ 또는 50dB로 규정되어 있고, Emission Mask G는 450MHz이상의 대역에서 적용되며 인접채널 누설전력은 $116\text{Log}(F_d/6.1)\text{dB}$ 또는 $50+10\text{Log}(P)$ 또는 70dB로 규정되어 있어 일본과 마찬가지로 저 출력에서 과도한 규정이 적용되지 않고 공중선 전력에 따라 인접채널 누설전력의 값을 다르게 적용되도록 규정하고 있다.

미국의 양방향 무선호출 업무는 협대역 PCS기준이 적용되며 CFR47 Part24의 Subpart D(Narrow-band PCS)에 그 기술기준이 명시되어있다. 여기서 협대역이라 불리우는 이유는 채널당 최대 50kHz의 대역을 할당하여 일반적으로 불리우는 개인휴대통신의 대역과 큰 차이가 있기 때문이다. 승인 대역폭(Authorized Bandwidth)에 대한 규정은 FCC⁷⁾ Part 24에서 국내 기술기준에서 규정하는 점유주파수 대폭으로 대역폭을 정의하지 않고 승인 대역폭으로 정의하고 있는데, 채널간격이 12.5 kHz인 채널은 10 kHz의 승인 대역폭으로, 채널간격이 50.0 kHz인 채널은 45 kHz의 승인대역폭으로 할당되어 있다.

국가별 기술기준은 다음 표와 그래프로 비교하여 분석하였다.

표 5-1 국가별 단 방향 무선호출 기술기준 비교

항목	한국	미국	일본
근거	제2005-105호 전기통신사업용 고시 제7조	CFR47 part90	무선설비규칙 제49조 5의 1.c)
인접채널누설전력	70 dB	Emmision Mask C : $29\text{Log}(F_d^2/11)\text{dB}$ 또는 50 dB Emmision Mask G: $50+10\text{Log}(P)$ 또는 70 dB 또는 $116\text{Log}(F_d/6.1)\text{dB}$	70 dB 또는 $2.5\mu W$
2W 출력에 대한 인접채널누설전력	70 dB	51 dB, 53 dB	59 dB

6) CFR (the Code of Federal Regulations) : (미) 연방 규제 법

7) FCC Federal Communications Commission : (미) 연방 통신 위원회

표 5-2 국가별 양방향 무선호출 대응 기술기준 비교

항목	한국	미국 (Narrowband PCS)	일본 (Narrowband)
근 거	제2005-105호 전기통신사업용 고시 제7조	CFR47 part24	무선설비규칙 제57조의 3-2 제 3항 a.3)
인접채널누설전력	70 dB	$50+10\log(P)$ 또는 70dB 또는 $116\log(f/6.1)$ dB	1W 초과시 : 55 dB 또는 $32\mu W$ 1W 이하시 : 45 dB
2W 출력에 대한 인접채널누설전력	70 dB	53 dB	55 dB 또는 $32\mu W$

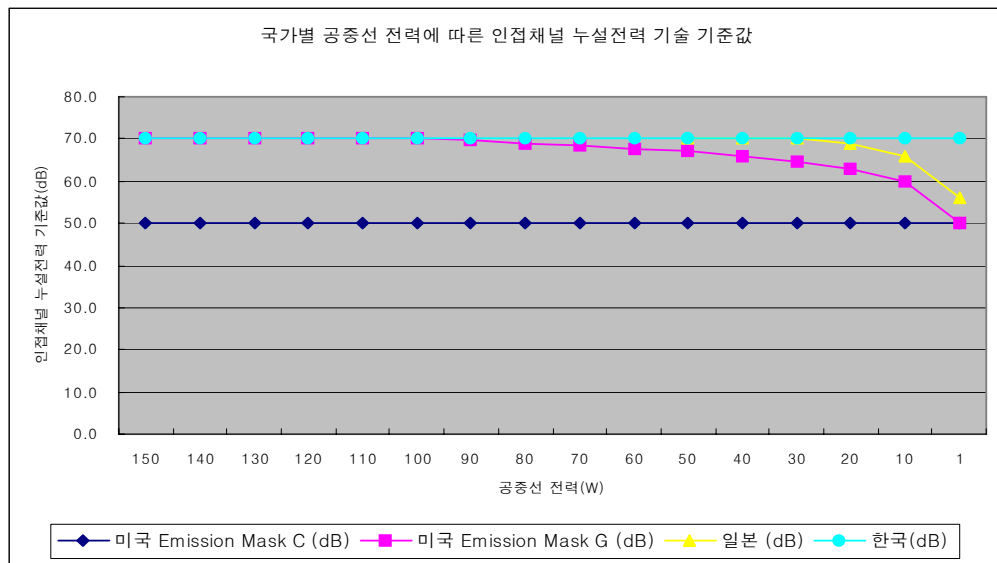


그림 5-2 공중선 전력에 따른 인접채널 누설전력 기준 비교

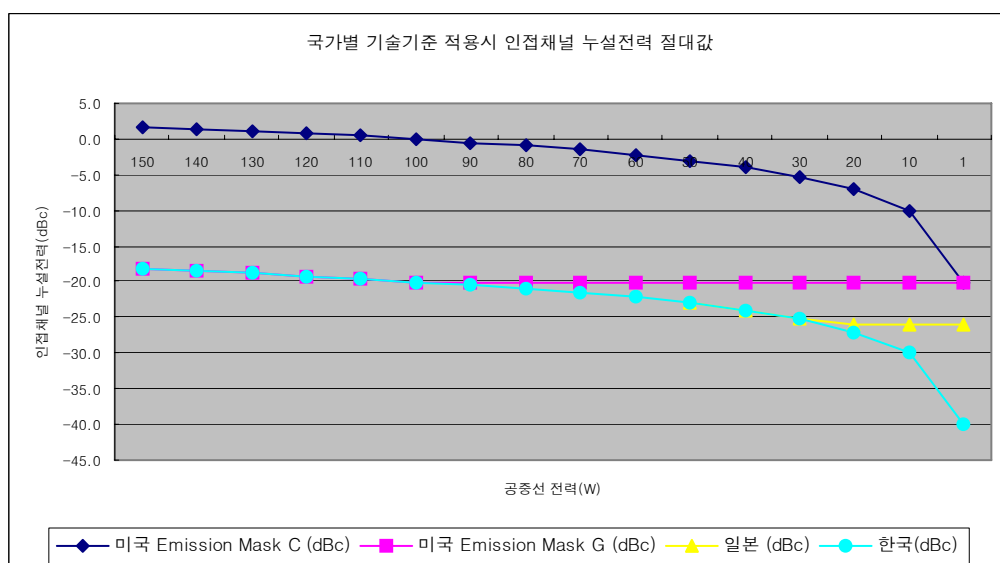


그림 5-3 기술기준 적용 시 인접채널 누설전력 절대값 비교

3. 기술기준 개정 배경

국내 무선호출용 기술기준은 제정 시 ITU-R 권고 M.593-3 및 ITU-R M.478-5에 근거하여 제정되었으며, 초기 무선호출망은 고출력 기지국 위주의 무선망으로 구축되었으며 저출력 기지국에 대한 기술기준은 고려되지 않았다. 일반적으로 무선호출용 기지국 장치의 출력범위는 50W에서 150W까지 운용되도록 제작됨으로 고출력에 대한 인접채널누설전력 기준으로 국제기준에 맞게 70dBc 이상 낮은 값으로 제정하였다.

양방향 무선호출의 경우 국내에서는 기지국 송신용 300MHz 대역, 이동국 송신용 900MHz 대역의 주파수를 분배(정통부 공고 제 1999-23호, '99.3.25) 하였다. 주파수 분배 당시 기지국 송신용은 현재 무선 호출서비스용 주파수(322-328 MHz)에 인접시켜 기존 기지국 시설과 잔여 주파수 활용에 도움이 되도록 하는 한편, 단말기 송신용은 도심 통화 향상과 단말기 소형화를 위해 900 MHz대를 선정 하였다. 또한 단방향 무선호출 기지국 장비를 양방향 기지국에도 적용되어, 양방향 무선호출 기술기준은 단방향의 기술기준과 동일한 적용을 받는다.

국내 무선호출용 무선설비는 외국과 다르게 단방향/양방향 장비에 대해 동일한 기술기준이 적용되고 있으며, 동일한 규정 적용에 따른 사업자의 애로사항이 증가하고 있는 상황이다. 처음 기술기준을 제정하였을 당시 단방향 무선호출 서비스의 활성화를 위해 고출력을 허가 하였고, 고출력 장비운용에 맞는 기술기준을 제정하였기 때문이다.

그러나 최근 양방향 무선호출 서비스에 대한 수요가 증가하고 도심 거대화에 따른 서비스 커버리지가 줄어들어 다수의 음영지역이 발생하면서 저출력 기지국 운용의 필요성이 증가하였고, 저출력 기지국 운용을 위해 현행 기술기준을 완화할 필요성이 제기되었다. 현행 기지국 기술기준 중 인접채널 누설 전력 값은 고출력 기지국의 인접채널 누설 전력 값인 70dBc를 그대로 인용하고 있어 2W 이하의 저출력 기지국에서는 그 규정을 만족하기가 어렵기 때문이다. 따라서 저출력 기지국 운용에 따른 서비스 품질 향상 및 사업자 비용절감을 통한 양방향 호출기 서비스 활성화를 위해 외국의 사례처럼 저출력 기에 한해 인접채널 누설 전력 값 규정을 완화할 필요가 있다.

4. 기술기준 개정방향 및 개정(안)

가. 기술기준 개정 방향

현행 무선호출용 무선설비에 대한 기술기준은 저출력에 대한 부분이 고려되지 않은 기준으로 고출력 장비와 동일하게 70dBc 이하로 규정되어 있어, 공중선 전력이 낮아질수록 인접채널누설전력 기준값은 더욱 엄격해지는 현상이 발생하고 있다. 이 현상은 특히 25W 이하에서 급격하게 엄격해 지면서 2W 이하 저출력 기지국 운용 시 인접채널누설전력 기준을 준수하기가 매우 힘들다.

일본의 경우 인접채널누설전력 기준을 70dBc 또는 $2.5\mu\text{W}$ 로 규정하여 저출력 장비에 대해서는 인접채널누설전력 기준을 다르게 적용할 수 있도록 하였고, 미국의 경우도 저출력의 경우 $50+10\log(P)$ 의 공식이 적용되어, 공중선전력이 변하여도 인접채널누설전력 기준의 절대치는 -20dBm 으로 그 값이 일정하게 적용되도록 하고 있다.

따라서, 우리나라도 기준에 고려되지 못했던 저출력 기지국 장비 운용의 활성화를 위해 외국의 기준과 유사하게 기술기준의 개정이 이뤄져야 할 것으로 판단되며, 이를 통해 우리나라 무선통신 산업체의 경쟁력 확보와 산업 활성화에 기여되어야 할 것으로 사료된다.

구체적인 개정방향으로, 고출력의 공중선 전력에 대해서는 현행과 동일하게 인접채널누설전력 기준 70dBc를 적용하고, 인접채널누설전력 기준의 하한값에 대하여 $2.5\mu\text{W}$ 를 적용하도록 한다.

인접채널누설전력 기준의 하한값이 $2.5\mu\text{W}$ 로 적용되는 공중선전력은 25W로 두 기준에 대한 절대값이 동일하게 -26dBm 이 된다.

- ☞ $2.5\mu\text{W}$ 를 하한값으로 적용시 공중선전력 25W 이하에서 적용됨
- 70dBc 기준 : $25\text{W}(44\text{dBm}) - 70\text{dBc} = -26\text{dBm}$
 - $2.5\mu\text{W}$ 기준 : $2.5\mu\text{W} = -26\text{dBm}$

나. 기술기준 개정(안)

기술발달에 따른 전파환경 변화에 대응하기 위하여 현재 엄격하게 적용되고 있는 무선호출용 무선설비의 기지국 장비에 대한 인접채널누설전력 기준의 개정(안)을 <표 5-3>과

같이 제시함

- 전기통신 사업용 무선설비의 기술기준(전파연구소고시 제 2005-150호)의 제7조(무선호출용 무선설비). 2 기지국 송신장치의 조건. 방향

표 5-3 무선헬출 무선설비 기술기준 개정(안) 내용

항 목	개정 전	개정 후
인접채널누설전력 (전기통신사업용 무선설비의 기술기준 제7조제2호바)	디지털코드방식을 사용하는 경우 인접채널 누설전력은 변조신호의 송신속도와 동일한 송신속도의 표 준부호화 시험신호로 변조하였을 때 반송주파수로부터 25 kHz 떨어 진 주파수의 ± 8 kHz 대역내에 복 사되는 전력이 반송파전력보다 70 데시벨 이상 낮은 값일 것	디지털코드방식을 사용하는 경우 인접채널 누설전력은 변조신호의 송신속도와 동일한 송신속도의 표 준부호화 시험신호로 변조하였을 때 반송주파수로부터 25 kHz 떨어 진 주파수의 ± 8 kHz 대역내에 복 사되는 전력이 반송파전력보다 70 데시벨 이상 낮은 값 또는 $2.5\mu W$ 이하 중 덜 엄격한 값일 것

제 3 절 위치기반서비스용 무선설비 기술기준

1. 위치기반 서비스 개요

위치기반서비스(LBS)는 지상파 전용망을 기반으로 사람이나 사물의 위치를 파악하고 이를 활용하는 서비스로 치매노인/자녀 관리, 유아/여성 상대 범죄 등 사회안전망으로서의 역할 등 언제 어디서나 네트워크에 접속할 수 있는 유비쿼터스(Ubiquitous) 시대의 도래에 따라 개인, 기업 및 공공분야에 이르기까지 다양한 형태로 활용되고 있다.

이와 같이 위치정보를 기반으로 활용되는 서비스인 위치기반서비스(LBS)는 무선 인터넷 시대의 차세대 킬러 어플리케이션으로 주목받고 있다.

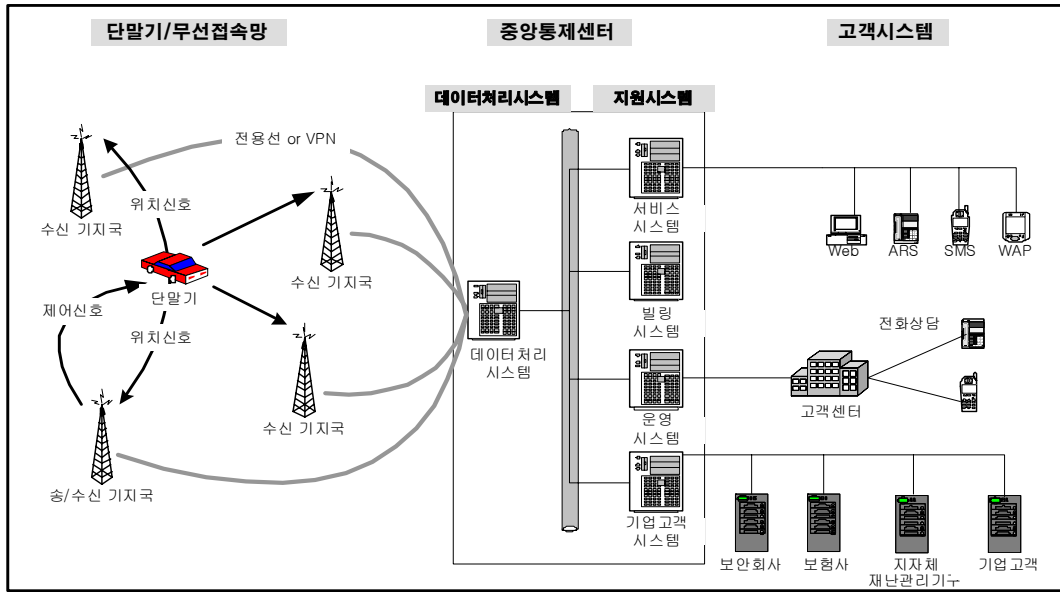


그림 5-4 위치기반서비스 망 구성도

2. 국외 기술기준 동향

지상파 LBS를 서비스하는 국가는 이스라엘, 미국, 중국 등이 있으며 이들 나라의 LBS 기술은 이스라엘에서 개발된 기술로 이동국 송신 주파수는 800~900MHz를 사용하고, 기지국 송신 주파수는 해당 국가별 페이징 주파수 대역을 사용하고 있으며 출력은 기지국 150W, 이동국 5~30W로 사용하고 있다.

불요발사 기준은 FCC Part 90.210 PLMRS(Private Land Mobile Radio Services)의 스펙트럼 마스크를 적용하고 있다. FCC Part 90.210의 내용은 아래와 같다.

☞ 904~909.75MHz, 921.75~927.25MHz, 919.75~921.75MHz의 주파수를 사용하는 송신기에서 할당 중심주파수로부터 할당 대역의 50%를 벗어난 대역에서의 방사 전력은 송신기 출력 보다 아래 공식에서의 값 이상 낮아야 하며 최대 31dB로 한다.

$$A=16+0.4(D-50)+10\log B \text{ (66dB 감쇄는 필요치 않음)}$$

여기서, A=허용최대출력보다 낮아야 할 감쇄값 [dB]

D=중심주파수로부터 이격거리 [단위 : %, 이격비율]

B=허용대역폭 [MHz]

주요 국가의 지상파 LBS에 대한 규격은 <표 5-4>와 같으며 대부분 유사한 기술 특성을 갖는다. 우리나라의 경우 LBS 주파수 무선폭출과 유사 대역을 사용하고 있으며 인접채널누설전력의 경우 무선폭출용 기술기준을 준용하고 있다.

표 5-4 타 국가의 주파수 및 출력

국가	이동국 송신			기지국 송신		
	주파수	점유주파수 대역폭	출 력	주파수	점유주파수 대역폭	출 력
한국	377-380MHz	2.6MHz	2W	322-328.6MHz	16kHz	100W
이스라엘	964MHz	4~4.5MHz	5W	471MHz 대역	16kHz	150W
미국	904~910MHz	4~4.5MHz	5W (최대 30W)	920MHz 대역	16kHz	150W
브라질	908MHz	4~4.5MHz	3W	920MHz 대역	16kHz	150W
아르헨티나	908MHz	4~4.5MHz	5W	931MHz 대역	16kHz	150W
중국	830MHz대	3MHz	5W	280MHz 대역	16kHz	150W

3. 기술기준 개정 배경

위치기반서비스(LBS)는 위성기반 방식과 Cell-ID방식이 있으나 위성기반 방식은 건물 내부나 도심 밀집지역에서 위치파악이 어렵거나 불가능하고 Cell-ID 방식은 위성기반으로 위치파악이 어려울 경우 기지국 반경으로 위치를 파악하는 방식으로 정확도가 사용자의 요구에 못 미치고 있다. 이에 대한 대안으로 지상파 전용의 LBS 서비스가 대두되었으며, 지상파 LBS는 위성기반 방식이 제공하기 어려운 도심 밀집지역과 건물 실내에서의 위치파악이 가능하다.

이렇게 정확한 위치정보를 제공하는 위치기반서비스를 도입하기 위하여 지상파 LBS 시스템에 대한 기술기준이 마련되어 국내 LBS 산업의 활성화 및 공공기관 인명구조 등의 서비스에 적용되고 있으나, 위치기반서비스의 활성화를 위해서는 현행 기술기준을 더 보완할 필요가 있다.

첫째, 지하구간 및 지상 고립지역에서는 전파 환경이 열악하여 기지국이 단말기 신호를 수신하여 위치를 분석하기 어려움으로 중계기 기준의 신설이 필요하다.

둘째, 현행 인접채널누설전력 기준은 100W급 고출력 기지국을 중심으로 제정되어 저출력

기지국에 적용 시 투자 및 유지보수 비용이 과다하게 소요되어 서비스의 활성화를 저해하고 있다. 이에 비용절감을 통한 서비스의 활성화를 위하여 저출력 기지국에 대한 인접채널 누설전력 기준을 완화할 필요가 있다.

4. 기술기준 개정방향 및 개정(안)

가. 기술기준 개정 방향

위치기반서비스(LBS)용 기술기준 중 개정이 필요한 사항은 통신방식 추가, 중계기 조건 신설 및 인접채널누설전력기준 완화이다.

통신방식 추가는 내용은 LBS 설비 중 단향 방식으로 운용되는 송신 전용기기가 있으나 기준 제정 시 누락되어 추가하는 것이며, 중계기 기준은 지하, 터널 등 전파음영 지역해소를 위하여 중계기 조건을 신설하는 것으로 중계기는 이동국 및 기지국 특성을 그대로 유지하므로 이동국과 기지국 기준을 동일하게 적용하도록 하면 된다.

인접채널누설전력 기준은 무선표출용 기술기준을 준용한 기준으로 무선표출 기술기준의 경우와 같이 저출력 기지국에 대한 기준을 현실화하여 출력이 25W 이하일때 2.5uW를 적용하도록 한다.

나. 기술기준 개정(안)

앞에서 살펴본 바와 같이 개정 방향에 따른 개정(안)은 아래 표와 같다.

표 5-5 주요 개정 내용

항목	개 정 전	개 정 후
통신방식	통신방식은 단신 또는 복신방식 일 것	통신방식은 <u>단향</u> , 단신 또는 복신방식 일 것
인접채널 누설전력	인접채널 누설전력은 반송주파수로부터 25kHz 떨어진 주파수의 $\pm 8\text{kHz}$ 대역 내에서 복사되는 전력이 반송파 전력보다 70dB 이상 낮은 값 일 것	인접채널 누설전력은 반송주파수로부터 25kHz 떨어진 주파수의 $\pm 8\text{kHz}$ 대역 내에서 복사되는 전력이 반송파 전력보다 70dB 이상 낮은 값 <u>또는 2.5uW중 덜 엄격한 값 일 것.</u>
중계기 기준	-	<u>이동국 방향의 송신장치는 제2호의 조건을 만족할 것</u> <u>기지국 방향의 송신장치는 제3호의 조건을 만족할 것</u>

제 4 절 전기통신사업용 기술기준 개정고시

1. 전기통신사업용 기술기준 일부개정

◎ 전파연구소고시 제2007-75호

「무선설비규칙」 제24조제2항제4호의 규정에 의하여 「전기통신사업용 무선설비의 기술기준」(전파연구소고시 제2005-105호, 2005. 11. 4.)을 다음과 같이 개정·고시합니다.

2007년 10월 10일

전파연구소장

전기통신사업용 무선설비의 기술기준 일부개정

「전기통신사업용 무선설비의 기술기준」 일부를 다음과 같이 개정한다.

제7조제2호바목 중 “복사되는 전력이 반송파전력보다 70데시벨 이상 낮은 값일 것”을 “복사되는 전력이 반송파전력보다 70dB 이상 낮은 값 또는 $2.5\mu W$ 이하 중 덜 엄격한 값일 것”으로 한다.

제16조제1호가목 중 “단신 또는 복신방식일 것”을 “단향, 단신 또는 복신방식일 것”으로 한다.

제16조제2호바목 중 “복사되는 전력이 반송파전력보다 70dB 이상 낮은 값일 것”을 “복사되는 전력이 반송파전력보다 70dB 이상 낮은 값 또는 $2.5\mu W$ 이하 중 덜 엄격한 값일 것”으로 한다.

제16조제4호를 다음과 같이 신설한다.

4. 기지국과 이동국간 통신을 중계하는 송신장치의 조건

가. 송신 주파수 대역은 다음과 같을 것

(1) 322~328.6MHz(이동국 방향)

(2) 377~380MHz(기지국 방향)

나. 이동국 방향 송신장치는 제2호의 조건을 만족할 것

다. 기지국 방향 송신장치는 제3호의 조건을 만족할 것

신·구 조문 대비표

현 행	개 정 안
제7조 (무선호출용 무선설비)	제7조 (무선호출용 무선설비)
1. (생략)	1. (현행과 같음)
2. 기지국 송신장치 가.~마. (생략) 바. 디지털코드방식을 사용하는 경우 인접 채널 누설전력은 변조신호의 송신속도와 동일한 송신속도의 표준부호와 시험신호로 변조하였을 때 반송주파수로부터 25kHz 떨어진 주파수의 $\pm 8\text{kHz}$ 대역 내에 복사되는 전력이 반송파 전력보다 70데시벨 이상 낮은 값일 것	2. 기지국 송신장치 가.~마. (현행과 같음) 바. _____ _____ _____ _____복사되는 전력이 반송파 전력보다 70dB 이상 낮은 값 또는 $2.5\mu\text{W}$ 이하 중 덜 엄격한 값일 것
3. (생략)	3. (현행과 같음)
4. (생략)	4. (현행과 같음)
제16조 (위치기반서비스용 무선설비)	제16조 (위치기반서비스용 무선설비)
1. 공통조건 가. 통신방식은 단신 또는 복신방식 일 것 나. (생략)	1. 공통조건 가. 통신방식은 단향, 단신 또는 복신방식 일 것 나. (현행과 같음)
2. 기지국 송신장치 가.~마. (생략) 바. 인접채널 누설전력은 반송주파수로부터 25kHz 떨어진 주파수의 $\pm 8\text{kHz}$ 대역 내에 복사되는 전력이 반송파전력보다 70dB 이상 낮은 값일 것	2. 기지국 송신장치 가.~마. (현행과 같음) 바. _____복사되는 전력이 반송파전력보다 70dB 이상 낮은 값 또는 $2.5\mu\text{W}$ 이하 중 덜 엄격한 값일 것
3. (생략)	3. (현행과 같음)
4. (조향 신설)	4. 기지국과 이동국간 통신을 중계하는 송신 장치의 조건 가. 송신주파수 대역은 다음과 같을 것 (1) 322~328.6MHz(이동국 방향) (2) 377~380MHz(기지국 방향) 나. 이동국 방향은 제2호의 조건을 만족할 것 다. 기지국 방향은 제3호의 조건을 만족할 것

2. 기타업무용 기술기준

● 전파연구소고시 제2007-80호

「무선설비규칙」 제24조제2항제5호의 규정에 의하여 「방송·해상·항공·전기통신사업용 외의 기타업무용 무선설비의 기술기준」 (전파연구소고시 제2007-63호, 2007. 9. 10.)을 다음과 같이 개정·고시합니다.

2007년 10월 17일

전파연구소장

방송·해상·항공·전기통신사업용 외의 기타업무용 무선설비의 기술기준 일부개정

「방송·해상·항공·전기통신사업용 외의 기타업무용 무선설비의 기술기준」 일부를 다음과 같이 개정한다.

제16조제2호바목중 “복사되는 전력이 반송파전력보다 70dB 이상 낮은 값일 것”을 “복사되는 전력이 $2.5\mu W$ 이하일 것”으로 한다.

신·구 조문 대비표

현 행	개 정 안
제16조 (무선호출용 무선설비)	제16조 (무선호출용 무선설비)
1. (생략)	1. (현행과 같음)
2. 기지국 송신장치의 조건	2. 기지국 송신장치의 조건
가.~마. (생략)	가.~마. (현행과 같음)
바. 디지털코드방식을 사용하는 경우 인접 채널 누설전력은 변조신호의 송신속도와 동일한 송신속도의 표준부호화 시험신호로 변조하였을 때 반송주파수로부터 25kHz 떨어진 주파수의 $\pm 8kHz$ 대역 내에 복사되는 전력이 반송파전력보다 70dB 이상 낮은 값일 것	바. _____ _____복사되는 전력이 $2.5\mu W$ 이하일 것

제 5 절 결 론

2007년도에는 전기통신사업용 기술기준 중 무선호출 및 위치기반서비스용 무선설비에 대한 기술기준의 개정을 추진하였다. 주요 개정내용은 인접채널누설전력 기준의 완화와 위치기반서비스용 무선설비에 대한 중계기 기준을 추가한 것이다.

무선호출 및 위치기반서비스용 무선설비에 대한 인접채널누설전력 기준은 70dBc로 공중선 전력에 따라 일률적으로 적용하도록 되어 있다. 저출력 장비인 경우 70dBc 기준은 너무 엄격하여 제품 개발이 현실적으로 어려우며, 일본, 미국의 경우 완화된 규정을 적용하고 있어 국내 기술기준 국제규정에 맞게 현실화 하였다.

저출력 기지국 장비에 대한 인접채널누설전력 기준 완화는 개발비용 및 유지보수 비용 등을 절약함으로써 저출력 기지국을 확대 설치할 수 있는 기반을 마련한 것으로, 저출력 기지국의 확대 설치는 결과적으로 전파환경 개선과 사업자의 비용절감을 통한 서비스 활성화의 기반이 될 것이다.

위치기반서비스용 기술기준에 대한 중계기 기준 추가는 전파음영 지역의 해소를 위하여 추진되었다. 중계기 기준의 추가로 빌딩 밀집 지역 등의 건물 안이나 지하 등 전파음영 지역에 대한 서비스가 확대되어 LBS 서비스의 주요 기능인 치매노인이나 유아 찾기 등 사회 안전망으로서의 역할이 강화하는 계기가 되었다.

참 고 문 헌

- [1] 전기통신 사업용 무선설비의 기술기준(2005-105호, 2005.11.4)
- [2] ITU-R M.539-3 (Technical and operational characteristics of international radio-paging systems)
- [3] ITU-R M.478-5 (Technical characteristics of equipment and principles governing)
- [4] 미국의 CFR47 Part24(Personal communications services)
- [5] 미국의 CFR47 Part90(Private land mobile radio services)
- [6] 일본의 무선설비 규칙 제 57조
- [7] 위치기반서비스(LBS) 표준화와 향후 전망(ETRI)

제 6 장 주파수지정을 위한 간섭분석

제 1 절 개 요

1. 주파수 지정업무에 대한 법적 근거

- 전파법 제61조(전파연구) 제2항 2호
 - － 정보통신부장관은 전파이용의 촉진과 전파이용의 보호를 위하여 필요한 연구를 수행하여야 하며 이에 수행하는 연구에 대해 규정함
 - 2호 : 전파의 전파분석 및 주파수 할당기법의 연구
- 정보통신부와 그 소속기관 직제 제21조(직무) 11호
 - － 전파연구소가 관장하는 직무에 새로운 조항 신설
 - 11호 : 무선국 주파수 지정 검토에 관한 사항
- 주파수 개별 지정 타당성 검토(주파수정책과-102, 2004.7.2)

2. 주파수 지정업무 처리 절차

가. 청에서 전파연구소로 주파수지정 타당성 검토 요청

- 체신청은 무선국 허가시 전파지정기준이 적용되지 않는 경우 전파연구소로 주파수지정 타당성 검토를 요청(예 : 실험국, 항공국, 무선측위국 등)
- － 본부에 주파수 지정요청, 전파연구소에 지정을 위한 타당성 검토를 요청

나. 전파연구소에서 주파수 지정타당성 검토 수행

- 전파연구소는 무선국 개설목적, 주파수, 출력의 적정성을 조사 분석하여 적정 주파수 및 출력 등 주파수 지정 타당성을 검토

(1) 무선국 개설 목적의 적정성 검토

- 무선국 개설 목적 및 통신사항 등의 적정성 검토
 - － 희망주파수가 희망업무에 적합한지의 여부 검토
 - － 주파수이용 중장기계획 부합성 및 무선국 개설 필요성의 검토
 - － 무선국 개설 허가조건에 대한 검토(전파법 제21조 제2항 및 시행령 제16조)

(2) 적정 주파수 및 출력 검토

- 전파방송관리통합정보시스템(TRMS)으로 적정주파수 검토
 - 주파수 분배표의 국제 및 국내 분배의 적정성 확인
 - 허가된 기 무선국의 주파수 이용현황을 분석하여 주파수 재사용 여부 검토 또는 적정주파수 탐색
 - 군 및 비밀무선국 주파수 이용현황 분석
- ※ 항공관련 무선국은 ICAO관련 규정 검토가 필요

- 주파수자원분석시스템(SMI)를 활용하여 혼신 및 적정 출력 분석
 - 희망주파수에 대한 혼신 및 혼변조 분석
 - 수동적인 인접주파수와 간섭여부 분석
 - 군 주파수 및 비밀무선국과의 간섭여부 분석
 - 전계강도 산출로 무선국업무에 따른 적정출력 검토
 - 안테나 각도 및 주변지형 지물에 따른 적정출력 분석
- ※ 필요시 현장조사를 실시하여 무선국 주변의 전파환경을 조사

다. 전파연구소에서 주파수 지정 타당성 검토결과를 본부에 제출

- 무선국 설치 시 및 실측자료를 토대로 전파간섭 분석 및 적정의견 작성

라. 본부에서 청으로 주파수 지정 통보

- 정책 및 주파수 이용계획, 지정기준 등을 검토하여 체신청에 주파수 지정통보

마. 청에서 신청기관/인에게 무선국을 허가

- 본부의 무선국 지정통보에 따라 각 체신청은 무선국을 허가

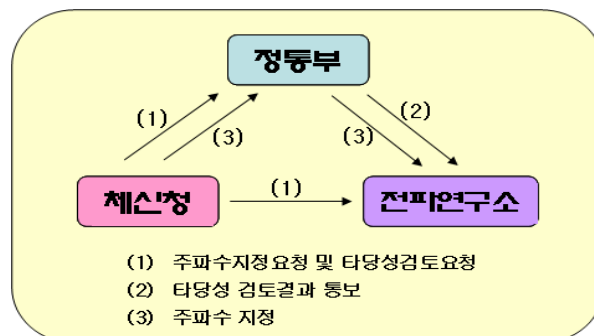


그림 6-1 주파수 지정업무 처리절차

제 2 절 주파수 지정을 위한 간섭분석업무 현황

1. 무선국 종류별 주파수 지정을 위한 간섭분석 현황(총 46건)

- 실험국 : SKT에서 의뢰한 TD-SCDMA 관련 실험국 등 17건
- 무선조정국 : 기상청에서 의뢰한 무선조정국 2건
- 항공국 : 한성항공(주)에서 의뢰한 항공국 등 5건
- 이동중계국 : 제주항공(주)에서 의뢰한 이동중계국 3건
- 무선측위국 : 부산지방항공청에서 의뢰한 무선측위국 등 7건
- 무선표지국 : 인천국제공항(주)에서 의뢰한 무선표지국 등 4건
- 기상원조국 : 한공우주연구원에서 의뢰한 기상원조국 1건
- TRS : 대우조선해양에서 의뢰한 자가TRS 등 5건
- 고정국 : 제주기상청에서 의뢰한 기상업무 관련 고정국 등 2건

제 3 절 국제 등록

1. 단파대역 국제등록 현황 검토

가. 개요

- ITU-R 사무국에서 RR No. 5.134에 의해 MIFR(국제등록명부)의 수정을 요청
- 2007년 4월 1일부터 방송업무가 사용될 주파수 대역에서 여전히 방송 이외의 업무들이 MIFR상에 할당되어 있으므로 MIFR의 정리를 요청

※ RR No. 5.134

방송업무에 의한 5900~5950 kHz, 7300~7350 kHz, 9400~9500 kHz, 11600~11650 kHz, 12050~12100 kHz, 13570~13600 kHz, 13800~13870 kHz, 15600~15800 kHz, 17480~17550 kHz 및 18900~19020 kHz 주파수 대역의 사용은 2007년 4월 1일부터 RR 제12조의 절차를 적용한다. 주관청들은 이 대역들을 결의 517 (개정 WRC-2003) 규정에 따라 디지털 변조발사의 도입을 촉진하기 위하여 사용될 것이 촉구된다. (WRC-2003)

나. 단파대역 국제등록 현황

○ 주파수 대역별 국제등록 건수

주파수 (MHz)	5.9~ 5.95	7.3~ 7.35	9.4~9.5	11.6~ 11.65	12.05~ 12.1	13.57~ 13.6	15.6~ 15.8	17.48~ 17.55	18.9~ 19.02	9.4~9.5
개수 (47)	22	10	1	4	1	2	2	2	1	2

○ 주파수 대역별 세부 국제등록 현황(관련 대역만, 무선국종-고정국)

대역	주파수 (kHz)	좌표	장소	전파형식	대역폭	운용등급
		126°58 ' 00 " , 37°35 ' 00 "	서울	A1A	100 Hz	A
대역	5900	129°01 ' 00 " , 35°06 ' 00 "	부산	A1A	100 Hz	A
	5900	128°54 ' 00 " , 37°45 ' 00 "	강릉	A1A	100 Hz	A
	5907.5	129°06 ' 00 " , 35°05 ' 00 "	부산	A1A	100 Hz	A
	5907.5	128°54 ' 00 " , 37°45 ' 00 "	강릉	J3E	300 kHz	A
	5907.5	129°06 ' 00 " , 35°05 ' 00 "	부산	J3E	300 kHz	A
5900 ~ 5950	5907.5	126°56 ' 00 " , 37°32 ' 00 "	서울	A1A	100 Hz	A
	5907.5	126°31 ' 00 " , 33°31 ' 00 "	제주	J2B	100 Hz	A
	5907.5	126°31 ' 00 " , 33°31 ' 00 "	제주	J3E	300 kHz	A
	5907.5	126°56 ' 00 " , 37°32 ' 00 "	서울	J3E	300 kHz	A
	5907.5	126°44 ' 00 " , 37°28 ' 00 "	서울	A1A	100 Hz	A
5900 ~ 5950	5920	130°54 ' 00 " , 37°29 ' 00 "	울릉도	A1A	100 Hz	A
	5920	130°54 ' 00 " , 37°29 ' 00 "	울릉도	J3E	300 kHz	A
	5920	126°30 ' 00 " , 33°30 ' 00 "	제주	J3E	300 kHz	A
	5923.4	129°05 ' 00 " , 35°06 ' 00 "	부산	J3E	300 kHz	A
	5923.4	128°58 ' 00 " , 37°43 ' 00 "	강릉	J3E	300 kHz	A
7300 ~ 7350	5930	128°58 ' 00 " , 37°43 ' 00 "	강릉	A1A	100 Hz	A
	5930	126°43 ' 00 " , 35°59 ' 00 "	군산	A1A	100 Hz	A
	5940	129°25 ' 00 " , 36°03 ' 00 "	포항	A1A	100 Hz	A
	5940	127°01 ' 00 " , 37°16 ' 00 "	수원	R3E	300 kHz	A
	5942.5	126°31 ' 00 " , 33°31 ' 00 "	제주	A1A	100 Hz	A
9400 ~ 9500	5945	126°59 ' 00 " , 37°35 ' 00 "	서울	A1A	100 Hz	A
	5945	126°58 ' 00 " , 37°34 ' 00 "	김포	F3CMN	720 kHz	A
	7305	126°55 ' 00 " , 35°08 ' 00 "	광주	J3E	300 kHz	A
	7305	126°57 ' 00 " , 37°34 ' 00 "	서울	J3E	300 kHz	A
	7305	126°31 ' 00 " , 33°30 ' 00 "	제주	J3E	300 kHz	A
11600~ 11650	7305	129°03 ' 00 " , 35°07 ' 00 "	부산	J3E	300 kHz	A
	7305	126°48 ' 00 " , 37°33 ' 00 "	서울	F1B	110 kHz	A
	7317	126°44 ' 00 " , 37°29 ' 00 "	서울	F1B	110 kHz	A
	7320	127°01 ' 00 " , 37°30 ' 00 "	서울	J3E	300 kHz	A
	7350	127°56 ' 00 " , 36°58 ' 00 "	청주	J3E	300 kHz	A
12050 ~ 12100	7350	128°36 ' 00 " , 35°50 ' 00 "	대구	J3E	300 kHz	A
	7350	126°58 ' 00 " , 37°34 ' 00 "	김포	F3CMN	720 kHz	A
	9495	126°49 ' 00 " , 37°34 ' 00 "	서울	F1B	110 kHz	A
	11602.5	126°44 ' 00 " , 37°31 ' 00 "	서울	A1A	100 Hz	A
	11620	126°49 ' 00 " , 37°33 ' 00 "	김포	F1B	110 kHz	A
	11645	126°49 ' 00 " , 37°33 ' 00 "	김포	F1B	110 kHz	B
	11645	127°03 ' 00 " , 37°35 ' 00 "	서울	F1B	110 kHz	A
	12090					

대역	주파수 (kHz)	좌표	장소	전파형식	대역폭	운용등급
13570 ~ 13600	13570	126°58 ' 00 " , 37°34 ' 00 "	김포	F3CMN	720 kHz	A
	13595	126°58 ' 00 " , 37°34 ' 00 "	김포	F3CMN	720 kHz	A
15600 ~ 15800	15609.4	126°44 ' 00 " , 37°29 ' 00 "	서울	F1B	110 kHz	B
	15673.9	126°44 ' 00 " , 37°29 ' 00 "	서울	F1B	110 kHz	B
17480 ~ 17550	17548.4	126°52 ' 00 " , 37°30 ' 00 "	서울	A1A	100 Hz	A
	17548.5	126°52 ' 00 " , 37°30 ' 00 "	서울	A1A	100 Hz	A
18900 ~ 19020	18913	127°03 ' 00 " , 37°39 ' 00 "	서울	F1B	110 kHz	A
9400 ~ 9500	9435	127°06 ' 00 " , 37°31 ' 00 "	서울	A7B	285 kHz	C
	11630	127°30 ' 00 " , 37°31 ' 00 "	서울	F1B	110 kHz	C

다. 단파대역 국내 주파수 할당 현황

주파수 (MHz)	5.9~ 5.95	7.3~ 7.35	9.4~9.5	11.6~ 11.65	12.05~ 12.1
개수	할당 7개 지정 39개	할당 7개 지정 0개	할당 20개 지정 40개	할당 3개 지정 0개	할당 4개 지정 0개
주파수 (MHz)	13.57~ 13.6	13.8~ 13.87	15.6~ 15.8	17.48~ 17.55	18.9~ 19.02
개수	할당 4개 지정 3개	할당 4개 지정 0개	할당 3개 지정 0개	할당 2개 지정 2개	할당 3개 지정 0개

※ 국내 주파수 세부 현황은 보안사항이 많아 생략함

라. 처리 결과

- 국제등록이 되어있는 47개 무선국 중에 지금까지 사용하고 있는 무선국은 없으므로 동 대역에 사용 중인 방송업무를 제외한 무선국은 ITU에서 삭제하기로 한 절차에 따라 삭제해도 무방함
- 해상치안용(5,940 kHz) 및 기상용(13,570 kHz) 고정국 2국이 국제등록 된 사항은 아니지만 기존 국제등록 현황과 비교해서 같은 주파수 대역에 같은 목적으로 사용하고 있으나 ITU 방침에 의하면 필요성이 있는 무선국은 2007년 4월 1일 이후 이 대역에 재배치되는 방송업무에 대해 혼신을 주지 않는 범위에서

자국 내에서만 사용할 수 있으므로 사용 가능함

2. 해안국 목록 현행화

가. 개요

- o 국제전기통신연합(ITU)에서 발간하는 해안국 목록(List of Coast Stations)을 현행화 시켜달라는 요청에 따라 국내 해안국 현황을 파악하여 통보함

나. 해안국 현황 리스트

- o PART II A : GMDSS에 포함된 해안국 및 해안지구국의 정보(KT)
- o PART II E : GMDSS에 포함된 해안국 및 해안지구국의 정보(해양경찰청)
- ※ 해안국 현황 리스트는 보안사항으로 생략함

제 7 장 육상이동 및 해상·항공분야 국제표준 연구

제 1 절 국내 ITU-R 연구위원회 SG8분과 활동

1. 개요

가. SG8분과의 작업반별 활동 범위

- WP8A : 아마추어 및 아마추어 위성, 지능형 교통정보 시스템, 공공안전 및 재난구호, 타 업무와의 간섭 및 공유 등 육상이동통신 시스템 표준
- WP8B : 항공이동업무 및 해상이동업무, 레이더를 포함한 무선측위업무에 대한 기술적 이슈
- WP8D : 이동위성 및 무선측위 위성업무와 관련된 연구를 수행하며 IMT-2000 및 IMT-Advanced 표준 개발, 주파수 분배 및 공유연구

나. 연구반 구조 개편

- 금년 10월 제네바에서 개최된 전파총회의 연구반 구조 논의에서 이동통신 연구반인 SG8과 고정통신 연구반인 SG9이 통합되어 SG5 지상서비스 연구반으로 개편
- WP8D에서 다루던 이동위성통신 부분은 위성통신 연구반인 SG4로 포함
- SG5 연구반 구성(확정되지 않음)
 - WP5A : IMT를 제외한 육상이동 서비스, 아마추어 및 아마추어 위성서비스
 - WP5B : GMDSS(전세계 해상조난안전시스템)를 포함하는 해상이동서비스, 항공이동서비스 및 무선측위서비스
 - WP5C : 고정 무선시스템, 고정 육상이동서비스에서 HF시스템
 - WP5D : IMT 시스템 작업반

2. 분과중점과제 및 관련 Question 연구

가. 작업반별 권고 비교검토를 통한 일반 분과중점과제 추진 목록

NO.	권고번호	권고명 (영문)	작업반
1	M.441-1	Signal-to-interference ratios and minimum field strengths required in the aeronautical mobile (R) service above 30 MHz	B
2	M.585-4	Assignment and use of maritime mobile service identities	B
3	M.629	Use of the radionavigation service of the frequency bands 2900-3100MHz, 5470-5650MHz, 9200-9300MHz, 9300-9500MHz and 9500-9800MHz	B
4	M.687-2	International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)	F
5	M.693	Technical characteristics of VHF emergency position-indicating radio beacons using digital selective calling (DSC VHF EPIRB)	B
6	M.821-1	Optional expansion of the digital selective-calling system for use in the maritime mobile service	B
7	M.1034-1	Requirements for the radio interface(s) for International Mobile Telecommunications-2000	F
8	M.1035	Framework for the radio interface(s) and radio sub-system functionality for International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)	F
9	M.1040	Public mobile telecommunication service with aircraft using the bands 1670-1675MHz and 1800-1805MHz	B
10	M.1044-2	Frequency sharing criteria in the amateur and amateur-satellite services	A,D
11	M.1079-2	Performance and quality of service requirements for International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000) access networks	F
12	M.1082-1	International maritime MF/HF radiotelephone system with automatic facilities based on DSC signalling format	B
13	M.1084-4	Interim solutions for improved efficiency in the use of the band 156-174 MHz by stations in the maritime mobile service	B
14	M.1141-2	Sharing in the 1-3 GHz frequency range between non-geostationary space stations operating in the mobile-satellite service and stations in the fixed service	D
15	M.1167	Framework for the satellite component of International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)	F
16	M.1225	Guidelines for evaluation of radio transmission technologies for IMT-2000	F

NO.	권고번호	권고명 (영문)	작업반
17	M.1317	Considerations for sharing between systems of other services operating in bands allocated to the radionavigation-satellite and aeronautical radionavigation services and the global navigation satellite system (GLONASS-M)	D
18	M.1318	Interference protection evaluation model for the radionavigation-satellite service in the 1559-1610MHz band	D
19	M.1343-1	Essential technical requirements of mobile earth stations for global non-geostationary mobile-satellite service systems in the bands 1-3 GHz	D
20	M.1372-1	Efficient use of the radio spectrum by radar stations in the radiodetermination service	B
21	M.1477	Technical and performance characteristics of current and planned radionavigation-satellite service and aeronautical radionavigation service receivers to be considered in interference studies in the band 1559-1610 MHz	D
22	M.1479	Technical characteristics and performance requirements of current and planned radionavigation- satellite service receivers to be considered in interference studies in the frequency bands 1215-1260MHz and 1559-1610MHz	D
23	M.1480	Essential technical requirements of mobile Earth stations of geostationary mobile-satellite systems that are implementing the Global mobile personal communications by satellite-Memorandum of understanding arrangements in parts of the frequency band 1-3GHz	D
24	M.1583	Interference calculations between non-geostationary mobile-satellite service or radionavigation-satellite service systems and radio astronomy telescope sites	D
25	M.1635	General methodology for assessing the potential for interference between IMT2000 or systems beyond IMT-2000 and other services	F
26	M.1646	Parameters to be used in co-frequency sharing and pfd threshold studies between terrestrial IMT-2000 and BSS (sound) in the 2 630-2 655 MHz band	F
27	M.1740	Guide to the application of ITU-R texts related to the amateur and amateur-satellite services	A
28	M.1747	Protection of the Earth exploration-satellite service (EESS) (passive) in the band 1400-1427 MHz from unwanted emissions of MSS feeder links that may operate in the bands 1390-1392 MHz (Earth-to-space) and 1430-1432 MHz (space-to-Earth)	S
29	M.1748	Protection of the radio astronomy service in the band 1 400-1 427 MHz from unwanted emissions of MSS feeder links that may operate in the bands 1390-1392MHz and 1430-1432MHz	D
30	M.1768	Methodology for calculation of spectrum requirements for the future development of the terrestrial component of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000	F

나. 작업반별 주요 권고 심화 검토를 통한 분과중점과제 추진 목록

NO.	제안분야	권고번호	권고 및 보고서명 (영문)	담당자
1	표준	M.1371-2	Technical characteristics for an automatic identification system using time division multiple access in the VHF maritime mobile band	임 종 근
2	표준	M.1798	Characteristics of HF radio equipment for the exchange of digital data and electronic mail in the maritime mobile service	송 종 호
3	정책	M.1580/ M.1581	Generic unwanted emission characteristics of base stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000 / Generic unwanted emission characteristics of mobile stations using the terrestrial radio interfaces of IMT-2000	유 흥 렬
4	정책	보고서 M.2045 M.2030	Mitigating techniques to address coexistence between IMT-2000 time division duplex and frequency division duplex radio interface technologies within the frequency range 2 500-2 690 MHz operating in adjacent bands and in the same geographical area	임 은 택
5	정책	보고서 M.2085	Role of the amateur and amateur-satellite services in support of disaster mitigation and relief	이 종 근
6	정책	M.1825	Guidance on technical parameters and methodologies for sharing studies related to systems in the land mobile service	정 삼 영

다. 작업반별 Question 연구 추진 목록

NO.	ITU 과제번호	과 제 명	담당그룹 (WP)	우선순위
1	48-5/8	Techniques and frequency usage in the amateur-satellite service	WP8A	S2
2	96-2/8	Improved efficiency in the use of the band 156-174MHz by station in the maritime mobile service	WP8B	S2
3	201-1/8	Frequency sharing between mobile-satellite services and other services	WP8D	C2
4	212-2/8	Nomadic wireless access ayatems including radio local area networks for mobile applications	WP8A	C2

NO.	ITU 과제번호	과 제 명	담당그룹 (WP)	우선순위
5	223-1/8	Internet protocol applications over mobile systems	WP8A/F	S2
6	226/8	Characteristics of and protection criteria for radars operating in the radiodetermination service	WP8B	S1
7	229-1/8	Future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000	WP8F	S1
8	230-1/8	Software defined radios	WP8A/F	S2
9	231/8	Operation of wideband aeronautical telemetry in bands above 3 GHz	WP8B	S2
10	232/8	Universal shipborne automatic identification system	WP8B	S2
11	238/8	Broadband wireless access systems for the mobile service	WP8A	C2
12	240/8	Technical and operational characteristics, and spectrum requirements of high- frequency surface wave radar systems operating in the frequency range 3 to 50MHz	WP8B	S2
13	241/8	Cognitive radio systems in the mobile service	WP8A	S2

3. 국내 및 국제 표준화 활동 현황

가. 국내 분과회의 개최 내역

NO.	회의명	일 시	장 소	참가자수	주요 회의안건
1	1차 회의	2007. 3.19	전파연구소	15	○ 국제회의동향 보고 및 2007년 분과 연구계획서 확정
2	2차 회의	5.9	전파연구소	21	○ 국제회의 제출 기고문 검토 및 대표단 구성 논의, 회람문서 검토 등
3	3차 회의	8.25	전파연구소	16	○ 분과 심화과제 중간발표 및 회람문서 검토 등
4	4차 회의 및 워크숍	11.30	청평	10	○ 분과 연구결과보고서 최종검토

나. 작업반별 국제회의 참가 내역

NO.	회의명	기 간	장 소	참가자	기고서	주요 이슈
1	21차 WP8F	1.17-1.25	카메룬	17	3	Mobile Wimax 기술 IMT-2000 포함, 4G 기술표준화 추진일정 등
2	22차 WP8F	5.23-5.31	일본(교토)	22	7	Mobile Wimax 기술의 IMT-2000 기술기준 포함 여부
3	20차 WP8A	6.12-6.20	제네바	2	-	Wimax 스펙트럼 마스크 설정, CR 시스템 연구
4	20차 WP8B	6.13-6.22	제네바	7	1	VHF 대역 해상 e-mail, AIS 기술, HF대역 표면파 레이더
5	22차 WP8D	6.14-6.22	제네바	3	1	이동위성서비스를 이용한 PPDR IMT-2000 위성부분 무선전송 기술
6	SG8	6.25-6.26	제네바	2	-	작업반별 권고 및 보고서 승인 Mobile Wimax 기술 IMT-2000 포함,
7	WP8F Special meeting	8.29-8.31	서울	36	-	IMT-2000 표준 관련 3개 권고 개정안 (M.1457, M.1580, M.1581)

제 2 절 이동, 해상, 항공 및 무선측위 관련 국제 표준화 활동

1. IMT를 제외한 육상이동 서비스

가. 공공분야(Public Protection) 주파수 검토

- o 2, 3지역 주파수 4,940~4,990MHz 대역에서 적용될 광대역 공공안전 및 재난구조 (PPDR)를 위한 동일 주파수 채널을 위한 권고 DNR M[LMS. PPDR 4.9GHz]가 완성되어 SG8에서 승인
- o 주파수 380~399.9MHz와 746~806MHz 주파수 대역에서 PPDR 적용을 위한 공공 주파수 채널에 관한 새로운 권고(안) PDNR M[LMS. PPDR VHF/UHF]이 진행 중임
- o 향후 결의646(WRC-03)에서 지시된 미래 선진화된 PPDR의 기술적 검토 및 주파수

1GHz 이하의 대역에서 PPDR 적용을 위한 공공용 채널링 계획의 완성(Doc. 8A/555 Annex 6 참조)을 위해 계속적인 연구 수행

나. 간섭 및 공유연구 동향

- 공유연구에 사용될 시스템의 특성과 적용방법에 관한 3개의 신규 권고안과 육상이동 서비스에서 운용되는 광대역 무선접속시스템의 공유연구를 위한 특성 관련 1개의 새로운 보고서가 작업되어 SG8에서 승인
- 향후 주파수 3.8~4.2GHz 대역에서 이동서비스 광대역무선접속(BWA) 시스템과 고정 위성서비스(FSS)간의 공유연구가 시작될 것임
- IEEE802.16e에 적용될 인접채널누설비(ACLR) 값이 추가된 M.[LMS. CHAR. BWA] 새로운 보고서 안의 재검토와 주파수 3GHz 이상의 대역에서 육상이동 서비스에 광대역무선접속 시스템의 추가에 대한 연구 수행

다. 신기술 및 새로운 업무 발굴

- 이동서비스 분야의 무선인지(CR) 시스템에 관한 보고서를 작성 중이며 WP1B의 무선 인지분야 상호협회가 필요한 중첩되는 분야에 대해 WP8A는 육상이동 서비스 분야 무선인지시스템의 기술적인 측면에 집중하기 때문에 고려해야 할 범위의 중첩이 없는 것으로 WP1B에 통보함
- 소프트웨어무선통신기술(SDR) 보고서를 통합(8A/TEMP/261R2) 및 현행화 하여 SG8에서 승인됨
- 향후 육상이동서비스의 무선인지 시스템에 대한 PDN 보고서의 검토 및 적응 안테나, SDR 보고서 업데이트 작업 등을 계속 수행

2. 해상, 항공 및 무선측위 분야

가. 무선측위 분야

(1) 레이더의 허용대역 불요복사 제한규정 연구

- ITU-R권고 SM.1541에서 허용대역 외(Out-of-Band)에 복사하는 신호감쇄비가 20dB 이고, 추가적으로 설계목적으로 마스크 기준을 40dB 로 강화하자는 제안에 대한 검토가 이루어짐

- 무선표정 레이더에서 보다 효율적이고 효과적인 스펙트럼 사용을 제고하기 위한 지침을 수립하기 위한 타당성을 분석하기 위하여 WRC-03에서부터 마그네트론을 이용한 레이더의 허용대역 외 복사와 스푸리어스 복사 간의 경계에 대하여 연구를 수행
- 또한 레이더의 종류별로 적용하는 대역 외 불요신호 감쇄 특성이 다르므로 레이더의 파형별로 구분하여 정립하고자 하였으며 무변조 펄스 레이더의 경우는 현재 제안한 40dB 대역 특성을 적용하여도 무방하나 특별히 사각형 및 삼각형 펄스에 국한하여 적용가능하다고 보았으며 마그네트론 레이더의 경우 어떤 시스템은 현재의 20dB 대역기준을 적용하기도 어려움
- 현재의 레이더 시스템에 적용하고 있는 규정에서 추가적으로 향후 레이더에 대하여 마스크 기준을 40dB로 강화하는 경우 레이더 및 무선국 간의 간섭을 획기적으로 제한할 수는 있을 것으로 판단되나 이러한 강화된 기준을 -20dB에서 -40 dB로 급격히 높일 경우 국내 레이더 설계 제작 분야에 현실적으로 적용하기가 어려울 것으로 판단되므로 본 규정을 제정하기 전에 본 연구분야의 지속적인 동향파악이 필요

(2) 갈릴레오 항법위성이 지상 장거리 레이더에 미치는 영향

- 갈릴레오 항법위성이 지상 장거리 레이더에 미치는 영향에 대한 연구는 현재 유럽형 항법위성 갈릴레오의 서비스가 임박해 지고 있는 상황에서 동 대역 1,215~1,300MHz에서 사용하고 있는 지상 장거리 레이더와의 공유 가능성에 대한 연구가 진행 중임
- 주요 쟁점사항은 유럽형 항법위성 갈릴레오가 기존의 GPS 위성을 대체하여 서비스를 할 경우 동 대역 1,215~1,300MHz에서 군용으로 사용 중인 지상 장거리 레이더와의 간섭문제와 공유 가능성에 대한 문제가 발생함
- 권고 M.1461에서는 I/N을 이용하여 RF 간섭을 결정하는 방법을 제안하였으며, 권고 M.1463에서는 레이더 수신기를 보호하기 위하여 -6dB 이상의 I/N을 권고하였으나 이러한 수치들은 너무 이론적이고 형식적이어서 실제 지상의 최신 레이더의 동작에 반영되지 못하고 있는 문제점이 제기됨
- 최근 독일에서 실험 측정을 통하여 입증 된 바와 같이 갈릴레오 위성의 수신 신호 전력 레벨이 높아질수록 지상 레이더의 탐지확률이 감소하는 것을 확인하고, 국내에서도 이들과 동일대역에서 운용하는 레이더에 대한 간섭 보호기준과 간섭제거 기술에 대한 연구가 시급함

(3) 단파대역 표면과 레이더 연구

- 단파 대역 표면과 레이더 연구는 조류 관측을 위한 단파 대역의 표면과 레이더 응용 기술로서 현재 실험국으로 운용중인 시스템의 주파수 확보와 국제기술기준을 마련하기 위한 연구 과제임
- 금년에는 미국 및 우리나라 기고서가 발표되었고 기술규격은 미국의 기고문을 바탕으로 초안 작성을 위한 작업문서가 만들어졌으며, 향후 기술적 검토가 필요함

나. 항공원격측정 등 항공이동분야

(1) 항공원격측정 분야

- 5GHz 대역에서 항공원격측정(Telemetry)과 기존업무와의 호환에 관한 사항은 마이크로 착륙시스템(MLS)과 원격측정의 운용에 필요한 이격거리, 항공실험 원격측정업무와 항공이동업무간의 기술 및 운용 필요조건이며 4, 6GHz 대역에서 항공원격측정업무와 기존업무와의 호환성을 다루고 있음
- 이번 WRC-07에서 항공원격측정업무용으로 5091~5150MHz 대역이 국제 분배 되었으며 이에 따른 추가 연구 필요

(2) 항공이동업무 분야

- 항공이동업무 추가 주파수 분배에 관한 사항에서는 항공이동업무와 무선헤행위성업무 및 전파천문업무와의 호환성, 항공이동업무를 위한 신규 주파수 수요량 검토, 항공이동업무와 기존 고정위성업무와의 호환성, 공항의 항공이동업무용 지상장비 및 항공보안 응용을 위한 기술 및 운용 필요조건, 108MHz 대역 지상기반 항공시스템과 FM방송의 호환성, 960~1,164MHz 대역에서 공유에 관한 연구 수행
- 이번 WRC-07에서 항공이동업무용으로 108~117.975MHz, 960~1164MHz, 5091~5150MHz가 추가 분배되었으므로 이에 따른 주파수 대역의 공유 및 호환성에 관한 연구가 중점적으로 지속되어야 할 것임
- 현재 국내 민간항공 분야는 대부분 국제민간항공기구(ICAO)의 표준을 사용하고 있어 ICAO의 입장을 적극 수용해야 하는 입장이나 관련 대역에 있는 우리나라의 기존 업무와의 영향을 세부적으로 분석할 필요가 있으며 관련 장비 개발 및 생산에 대한 현황을 보다 구체적으로 파악하여 향후 항공장비 관련 산업 육성에 필요한 수요 주

과수에 대한 대응방안 마련이 필요함

다. 해상통신분야 연구

(1) VHF 데이터의 기술적 특성 관련 연구

- 권고안 ITU-R M.[VHF-DATA]는 광대역 시스템 예제와 협대역 시스템 예제를 포함하고 있으며 광대역 시스템의 경우에는 협대역 채널 9개를 통합한 형태로 대역외 스푸리어스를 엄격히 규제하지 않으면 인접 채널에 영향을 줄 수 있기 때문에 이에 대한 검토를 차기 회의에서 하기로 함
- 향후 VHF데이터 시스템은 해상통신 VHF채널 대역(ITU-R 전파규칙 부속서 18을 이용하여 전자메일 및 데이터통신을 할 수 있도록 WRC-07 1.14에 명시되어 있으므로 모든 국가에서 이 시스템을 운용할 것으로 예상됨

(2) 지상기술을 이용한 선박자동식별장치(AIS) 메시지 장거리 검출 연구

- 미국에서 연근해의 구조물(시추선, 기상 브이 등)을 활용하여 VHF의 커버리지를 확대하는 방법과 전파전파특성(덕팅 현상, 산란 현상 등)을 활용한 실험 결과를 제출해서 검토한 후 보고서안 ITU-R M.[LRD-AIS]를 작성
- 항행 원조, 중계기, 해안국망 구성에 대해 보완 수정되었으며 위성을 통한 VHF대역의 가시영역 통신 범위를 확장할 수 있도록 되었으므로 선박자동식별장치가 매우 다양하게 활용될 수 있는 기반이 마련됨
- 우리나라에서도 현재 선박자동식별장치망이 구축되어 있으며 Class B 선박자동식별장치도 도입되므로 향후 해상 VHF채널의 효율적인 관리가 연구되어야 할 것임

(3) 디지털선택호출(DSC) 분야

- ETSI에서 보내 온 연락 문서는 현재 시행중인 권고 ITU-R M.493-12가 각 등급에서 기능 및 조난 시험호의 허용 여부 등이 불명확하고, 표에 대한 불명확성이 있음을 지적함
- ITU-R은 ETSI 요구사항에 의견을 일치하였으나 현재 발생하지 않은 문제점을 고치기 위하여 추후 연구 과제로 상정될 수 있음을 명시하고, 이 문서는 IEC TC80과 국제해사기구(IMO) 무선통신 수색구조 전문위원회(COMSAR)에도 전달될 필요가 있음

- o 디지털선택호출은 해상통신에서 처음으로 도입된 디지털통신장비로 각 주파수 대역 별로 전 해역을 커버하는 장비로 종류도 다양하고 사용 방법도 다양하며 최근에 많이 정비되었으나 아직 권고가 완전히 정비되지 않았고 IMO를 통해서 운용자들이 문제점(복잡성, 오발신 등)을 지속적으로 제기하고 있음

제 8 장 결 론

2007년도에 전파연구소에서 수립한 기술기준 프레임워크 발전계획에 따라 기술기준 개정(안)을 마련하였으며 고시한 기술기준에 대한 공개 설명회도 개최하였다. 또한 기술기준 수요조사 및 수요에 대한 타당성 검토를 거쳐 2008년도 기술기준 제개정 업무 추진계획도 작성하였다.

부양형 간이항해정보기록장치(S-VDR) 및 연근해용 AIS 기술기준을 추가하여 해상이동 업무용 무선설비 기술기준을 개정함에 따라 2006년 7월 1일부터 발효된 S-VDR 설비를 국내에 보급할 수 있으며 꼭 필요한 AIS 기능을 가지면서도 가격이 저렴한 연근해용 AIS 장비인 Class B AIS 장비가 국내 선박에 사용될 수 있는 계기를 마련하였다.

디지털 기술 도입에 따른 데이터링크 기술과 위성항행시설의 기술기준을 도입하여 개정한 항공이동업무용 무선설비 기술기준은 많은 조항에 걸쳐 국제 기준을 반영하여 현행화 시킴으로 항공이동업무에 이바지한 바가 크다.

또한 저출력 기지국 장비에 대한 인접채널누설전력 기준이 엄격하여 제품 개발이 현실적으로 어려운 점을 반영, 국내 기술기준을 국제 규정에 맞게 현실화 시킴으로 저출력 기지국을 확대 설치할 수 있는 기반을 마련하였으며, 위치기반서비스의 중계기 조항 신설을 통해 치매노인이나 유아찾기와 활용하고 있는 위치기반서비스의 음영지역을 해소함으로써 위치기반서비스의 신뢰성을 강화하였다.

신규 무선국에 대한 주파수 및 출력의 적정성을 검토하고 인접 무선국과의 간섭분석을 통해 주파수 지정업무를 신뢰성 있게 수행하였으며 육상이동, 해상, 항공, 무선측위 분야에서 활발한 국제 표준화 활동을 통해 국내 표준을 국제 표준에 반영하였으며 최신 국제 표준화 동향을 분석, 국내에 반영하는 등 전문적이고 객관적인 국내 기술기준마련을 위해 지속적으로 노력할 것이다.