

주파수 공용통신방식 감시기술 연구

문성두, 염호선, 우기평

요 약 문

1. 제목 : 주파수 공용통신방식(TRS:Trunked Radio System)감시기술 연구

2. 연구의 목적 및 필요성

오늘날 전파이용의 점진적 개방으로 산업, 공업의 공공업무용 뿐만 아니라 일상 생활에 까지 전파이용이 확산되어 전파 밀집지역 증가가 예상되고 지역개발 촉진 및 산업발전에 따른 주요 지역의 도시화로 인해 무선국의 분포가 광역화 되고 있으며 이로 인한 통신방해, 전파상호 간섭이 발생하고 불법사용이 현저히 증가될 것으로 보여지며 이에 따른 감시의 필요성이 증가되고 있다.

그러므로 본 연구를 통하여 유한한 전파자원을 효율적으로 이용하고자 국내에 도입된 주파수 공용방식에 대해 국내·외 서비스 이용 실태조사와 시스템 구성 및 특징, 공용통신 기술과 개발동향 그리고 국내의 감시실태 조사와 효율적인 감시방안을 알아보고자 한다.

3. 연구내용

- 가. 주파수 공용통신의 개요
- 나. 주요국의 주파수 공용통신 이용현황
- 다. 육·해상 주파수 공용통신 시스템의 구성 및 특징
- 라. 주파수 공용통신 기술
- 마. 주파수 공용통신의 효율적인 감시방안

4. 연구결과

오늘날 아날로그 방식에서 디지털통신 방식으로의 발전은 통신에 있어서 가히 혁명적이라 할수 있으며, 보다 개량된 서비스와 뛰어난 기능의 주파수 공용통신방식은 매년 약 100% 정도의 가입자를 창출해낼 것으로 예측이 된다.

이에 따라 발생하는 각종 혼신, 통신방해, 전파상호 간섭과 불법사용이 현저히 증가될 것으로 보여 이에 따른 감시업무의 필요성이 증가되고 있으나 주파수 공용방식은 일반 전화에 비해 감시하는데 여러가지 어려운 점이 있다.

기본적으로 현존하는 이동통신 기술중 차량전화, 휴대전화, 주파수공용무선, 일본의 퍼스날무선등 그 통신방식이 디지털방식 식별부호를 내장하고 있고 무선표지국, 무선측량국도 식별부호를 보유하고 있으나 무선전화 또는 주파수 공용통신의 경우 Cell 또는 중계국간 이동에 따르는 채널추적의 어려움과 특히 기존 무선단말기의

경우 식별부호에 대한 대책이 전혀 마련되어 있지 않다.

또한 현존 기술방식이 통일되어 있지않아 식별부호 전송방식과 통화채널 운용이 각 제조회사마다 상이하여 통일된 식별방법 적용이 불가능하고 통화채널의 지정이 때 PTT 마다 변경될 수 있으므로 연속적인 추적감시가 어렵다.

이는 공용통신을 구성하는 장비는 국내 관련기술의 미비와 선진국의 기술이전 기피로 인한 전량수입 의존에 따른 서로 다른 특성으로 인한 호환성이 문제이므로 국내실정에 맞는 통일된 공용통신 프로토콜 마련이 시급한 과제라 할수 있으며, 보다 효율적이고 능동적인 감시가 이루어지기 위해서는 새로운 통신방식에 맞는 감시기술 연구개발과 장비의 현대화가 이루어져야 하며 전국 규모의 종합전파감시망 구축을 통해 전파감시 데이터베이스의 구축과 종합전파 감시자료 처리의 온라인망 확보가 요구된다.

5. 기대효과

가. 전파감시업무의 능동적으로 대처

나. 효율적인 전파감시능력 제고

다. 산·학·연·관의 공동개발 노력에 의한 관련기술 개발 촉진 및 활성화

라. 효율적인 전파관리를 통한 국민 편의증진에 기여

A B S T R A C T

I. TITLE

Study on TRS(Trunked Radio System) surveillance technique.

II. Purpose and Necessity of Study

The purpose of this study are as follows

- o To cope with demand for radio communication service which is growing fast due to industrialization and economic growth.
- o To make an effective utilization of limited radio spectrum resources.
- o To monitoring an illegal and harmful interference quickly.

III. Content of Study

- o Instruction of TRS
- o Use the present condistions of principal country
- o Struction and feature of LAND and SEA TRS
- o TRS Techique
- o Effectively monitoring device of TRS

IV. Result of Study

The main results of this study are as follows

- o An investigation of the relation TRS surveillance and intergrated radio monitoring network data base
- o Development of TRS(Personal TRS and Public TRS) monitoring method
 - Monitoring block diagram
- o Development of simplicity TRS monitoring method

V. Expect Effects

- o Cope with effectively of radio monitoring things
- o Heighten of effectively radio monitoring things
- o The people convenience advancement contribution through effectively radio management

목 차

제1장 서 론	614
제2장 주파수 공용통신의 개요	616
1. 주파수 공용통신의 특징	617
2. 서비스의 종류	619
제3장 주요국의 주파수 공용통신 동향	620
1. 미국	620
2. 일본	622
3. 유럽	623
4. 국내	626
제4장 주파수 공용통신 시스템 구성 및 특징	635
1. 육상용 주파수 공용통신 시스템	635
2. 항만용 주파수 공용통신 시스템	639
제5장 주파수 공용통신 기술	651
1. 회선 사용방식	651
2. Distributed Trunking Proccess	652
3. Roaming 방식에 의한 가입자 자동추적	653
4. 주파수 계획	654
5. 디지털 통신방식 비교	655

제6장	주파수 공용통신 감시기술 연구	658
1.	주파수공용 간이무선국	658
2.	자가 및 공중통신망	658
3.	주파수 공용통신 감시현황	659
제7장	결론	661

참 고 문 헌

제1장 서론

현대사회는 과학기술의 발달에 따라 모든 분야에 걸쳐 협의의 개념에서 광의의 개념으로 전환되어 가고 있다. 그중에 대표적인 것이 전파이용 기술의 발달로 인한 통신의 발전을 들 수 있다. 통신에 있어 정보 전송수단이 재래의 유선통신에서 무선통신(Radio Communication), 광통신(Optical Communication), 위성통신(Satellite Communication)에 까지 비약적인 발전을 거듭하여 왔다.

최근의 세계적인 전파이용 추세는 고도의 전파이용 기술을 바탕으로한 공공적 이용으로 부터 개인 이용을 포함한 경제사회 각 분야에 걸쳐 그 이용 범위가 확대되고 있다. 이에 따라 선진각국에서는 향후 전파부문이 경제, 사회에 미칠 파급효과를 새삼 인식하고, 지금까지와는 다른 새로운 시각에서 주파수 유효이용과 신규 주파수대역의 개척등 기술개발에 주력하는 한편, 그 유한성에 근거하여 전파배분에 있어서 시장원리의 도입등 보다 효율적인 전파정책을 수립하여 추진하고 있다.

전파자원은 전세계가 공유한 자원으로서 전파자원의 이용기술의 개발 및 산업화는 그 나라의 선진화를 이룩하는 척도가 되고 있으며 전파를 이용하는 무선통신은 송·수신기와 안테나 만으로 통신망을 구성할 수 있는 설비의 경제성과 공간을 자유로이 퍼져나가는 전파의 특성 때문에 통신지점이나 통신거리에 제한을 받지 않는 이점이 있음에도 불구하고 우리나라에서는 전파이용 기술이 남북이 대처해 있는 지리적 특수성과 국가안보 측면에서 전파활용이 통제되어 타통신 분야에 비해 매우 낙후되어 있었다.

그러나 80년대에 접어들면서 소출력 무선국의 개방에서 시작하여 점진적으로 전파이용이 개방되면서 보다 새롭고 다양한 고품질의 통신서비스로 그 이용이 급속도로 확산됨에 따라 전파자원의 고갈문제에 직면하게 되었다.

이는 국내뿐만 아니라 전세계가 공감하고 있는 문제이기도 하다.

국내에서는 주파수의 유효이용율을 높이기 위한 방법으로 미국에서 개발된 주파수 공용통신방식(TRS : Trunked Radio System)을 도입하였다. 이 방식은 복수의 무선채널(통산 16채널)을 그룹화하여 다수의 가입자가 공동으로 사용하는 방식으로 급증하고 있는 다중무선 통신에 있어 가장문제가 되는 한정된 주파수 채널 사용의 효율성을 높인 최선의 통신수단이다.

그러나 오늘날 전파이용의 점진적 개방으로 산업, 공업의 공공업무용 뿐만 아니라 일상생활에까지 전파이용이 확산되어 전파 밀집지역 증가가 예상되고 지역개발 촉진 및 산업발전에 따른 주요지역의 도시화로 인해 무선국 분포가 광역화되고 이로 인한 통신방해와 전파상호간섭, 불법사용이 현저히 증가될 것으로 보여진다.

전파연구소 제50호, 1993년 연구보고서

그러므로 무선통신을 효율적으로 이용하고 전파자원의 부족화 현상을 극복하기 위해서는 주파수의 불법사용에 대한 감시와 규제를 통해 적절한 주파수관리를 해 나갈 필요성이 있는 것이다.

따라서 본 연구를 통하여 주파수 공용통신 방식의 특징과 기능을 살펴보고 국내의 감시실태를 조사·연구하여 효율적인 감시방안을 제안해 보고자 한다.

제2장 주파수 공용통신의 개요 (TRS:Trunked Radio System)

TRS 방식은 가입자가 특정한 주파수를 전용하여 사용하던 종래의 무선 통신방식과는 달리 복수의 무선채널(주파수)을 그룹화하여 다수의 가입자가 공동으로 이용함으로써 채널당 가입자수와 시스템의 효율성을 극대화 시켰다.

또한 셀룰러 차량 시스템에 비하여 통화시간의 제한은 있으나 설비가 간단하고 사용요금도 저렴해 주로 운송업, 건설업 등의 자가통신용으로 널리 이용되고 있는 통신방식이다.

TRS는 그림1과 같이 크게 중계국과 다수의 가입자군으로 구성된다.

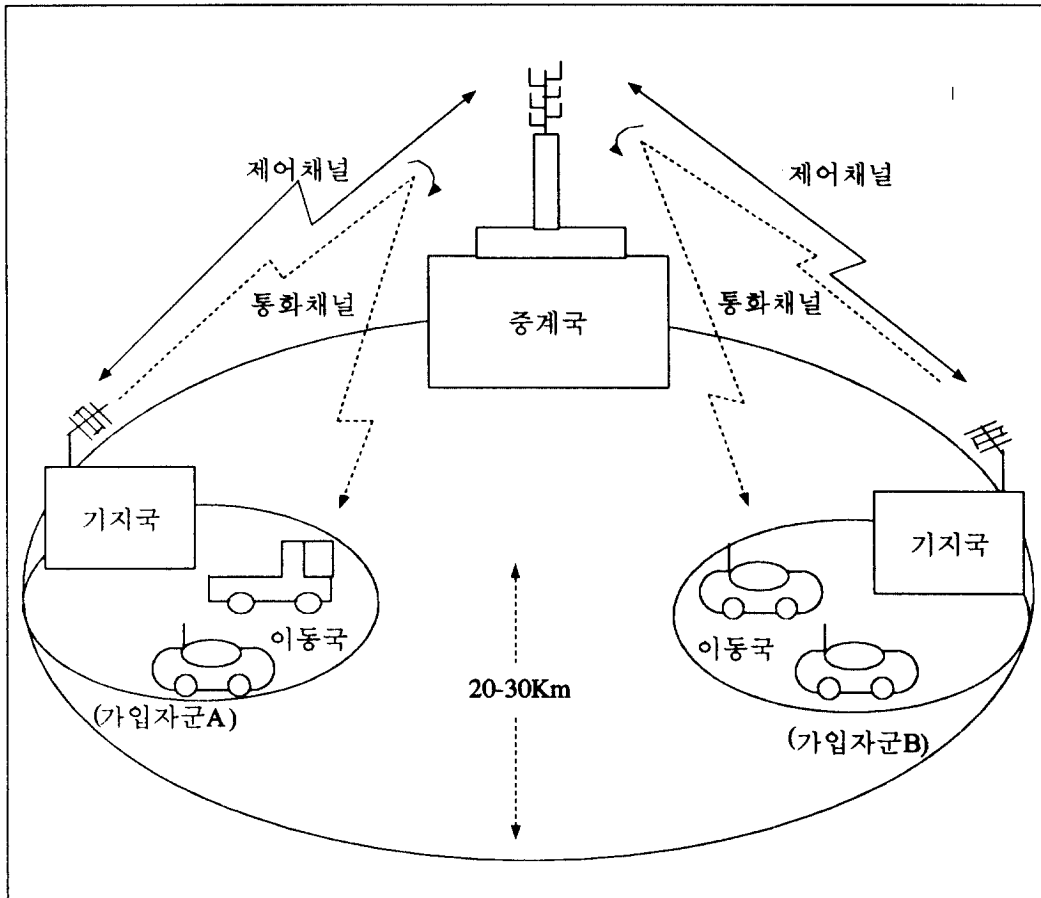


그림 2-1 주파수 공용통신 시스템 개념도

각 가입자군은 기지국과 다수의 이동국(TRS용 무선단말)으로 구성되었으며 각 부의 기능을 살펴보면,

(1) 중계국 : 기지국과 이동국 및 이동국 상호간의 통신을 중계하기 위하여 다수의 가입자가 공동으로 이용하는 무선국

(2) 제어채널 : 발호의 접속과 빈채널의 검출, 지정등의 회선제어를 담당

(3) 기지국 : 이용자의 사무실 등에 설치하는 무선국으로 가입자군과 기지국은 일대일로 대응한다.

(4) 이동국 : 복수의 가입자군에 속하여 어떤 기지국과 통화가 가능

(5) 서비스 반경 : 20 - 30km

(6) 사용주파수대 : 800MHz 대역 (한국, 미국, 일본)

그러나 최근 서비스의 확장으로 일본 : 1.5GHz, 미국 : 900MHz대, 유럽 : 100MHz, 450MHz대 에서도 사용을 하고 있다.

(7) 통화시간 : 1 - 3분 (채널당 가입자수를 극대화 하기 위하여 통화시간 제한

(8) 통신방식 : PTT(Press-To-Talk) 방식

단신·복신방식이 사용

1. 주파수 공용통신의 특징

(1) 가장 최근에 개발된 무선통신 수단으로 중계국에 할당된 수개의 주파수를 다수의 이용자가 공동으로 사용하는 무선통신 서비스이다.

(2) 800MHz대의 UHF 대역을 이용하므로 기존(CELLULAR-PHONE)과 같이 통화품질이 양호하며 잡음, 혼신이 없다.

(3) 이동통신 수요의 대체 수단으로 주파수 자원 부족에 대처할 수 있는 최신의 통신 수단이다.

(4) 장치비, 사용료등 비용이 저렴한 대중교통 수단으로 운수업, 제조업, 서비스업, 건설현장, 경비업체 및 연안선박 등에 주로 사용된다.

(5) 통달거리는 60 - 100km 정도이다.

전파연구소 제50호, 1993년 연구보고서

(표 2-1) 무선통신 서비스별 특성 비교

구분	자가무선망	차 량 전 화	주파수 공용통신
장 점	<ul style="list-style-type: none"> · 할당된 주파수를 단독으로 사용하므로 원하는 때에 통신 가능 	<ul style="list-style-type: none"> · PSTN등 불특정 다수와 통화가 가능하여 개인적 용도의통신수단으로 최적 · 통화품질이 양호하고 혼신이 적음 · 전국망 구축에 따라 통화구역제한이 비교적 적음 · 주파수 재활용으로 전파자원의 효율적 이용 가능 · 공중망 이용으로 간단한 조작기술 필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 소속 그룹간 통화가 원칙이며 동시,선별,개별통신등 업무용 통신수단으로 최적 · 통화품질이 양호하고 혼신이 적음 · 중계국의 병렬접속을 통한 원거리 통화 가능 · 주파수 공용으로 전파자원의 효율적 이용 가능 · PSTN과의 접속 및 FAX, 데이터 전송가능 (계획중) · 통화내용의 보안성 유지가 가능 · 공동중계기 이용으로 비용 부담이 적음 · 통화폭주시 대기시간이 거의 없고 예약 가능
단 점	<ul style="list-style-type: none"> · 통화유효시간에 타인의 주파수 재활용불가로 전파자원 낭비 초래 · 통화 통달거리 협소 · 인접 주파수로부터 간섭 및 혼신 많음 · 별도의 유지보수 및 운용요원 필요 · 소속 단말기가 일제 	<ul style="list-style-type: none"> · 1:1 통신원칙(또는 3인 통화) · 단말기간 동시호출 불가에 따른 시간과 경제적 비효율로 업무용 통신 수단으로는 부적합 	<ul style="list-style-type: none"> · 효율적인 운용을 위해 통화 시간 제한 필요

2. 서비스의 종류

가. TRS망내 통신

- 이동국(고정국 포함) 상호간 개별통화 (Individual Call)
- 이동국을 대상으로한 집단통화 (Group Call)
- 긴급사태를 대비한 긴급통화
- 동일권내 전가입자에 대한 동시통보

나. 이종망간 통신

- PSTN 가입자와의 통화
- 셀룰러 가입자와의 통화
- 시내, 시외 및 국제통화

다. 데이타 통신

- TRS망내 Data 통신
- 이종망간 Data 통신

제3장 주요국의 주파수 공용통신 동향

1. 미국

미국은 60년대 무선통신에 대한 수요가 급격히 증가하면서 많은 개인 사업자들이 상업용 무선통신망의 확보를 희망하게 되었고 공동중계(Community Repeter) 시스템을 설치하여 이를 타인에게 대여해 주고 요금을 받는 무선중계 사업이 번창하기 시작했다.

이 수익성 높은 사업을 위해 많은 사람들의 무선 중계사업 허가신청으로 인하여 주파수의 절대부족 현상을 초래, '71년 FCC(미연방통신위원회)에서는 이 문제에 대응해 주파수의 효율적 이용을 위한 지침을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 종래의 공동중계 방식은 CH당 50 - 60 가입자가 한계였으나 주파수 공용통신 시스템은 CH당 120 가입자를 수용할 수 있어야 한다.

둘째, 800MHz 대역에 새로운 상업용 주파수를 할당, 이를 요구하는 사업자에게 신규 허가하되 채널수에 합당한 가입자를 확보할 수 있는 경우에 한한다.

셋째, 뛰어난 보안성(Privacy)을 확보해야 한다.

기존의 시스템은 감청이 가능하므로 이를 보완할 수 있어야 한다.

위의 지침이 지령용 무선통신에 적용되므로써 많은 소규모 사용자들이 한정된 채널을 효율적으로 이용이 가능해졌다.

가. 미국 TRS 현황

- '72년 시카고에서 실험적인 5CH 시스템이 350 가입자를 수용한것이 TRS의 효시가 되었다.

- '74년 FCC는 800MHz 대에서 주파수 공용방식을 인가하는 규정을 제정

- '76년 5CH 이상의 모든 시스템은 주파수 공용방식의 채용을 규정

- '77년 8월 최초 SMR(Specialized Mobile Radio:특수이동무선) 시스템이 시카고에서 허가

- '79년 본격적인 상용화로 경찰, 소방, 의료, 철도등의 공공기관에서 사용하는 공공시스템과 토목, 건설업, 제조판매업, 수리관계, 운송업 등의 사설기관에서 사용하는 사설 시스템으로 구분

나. SMR(Specialized Mobile Radio:특수이동무선)

SMR 방식은 특정 통신사업자를 위하여 최근에 개발된 광역통신용으로써 기존의 TRS에서 가장 큰 장벽인 지역제한(Restricted Coverage Area)을 Digital화된 망장비를 이용하여 해소시키고 보다 상위의 다양한 서비스를 추가시켜 차량전화망(Cellular System)과 유사하게 사용할 수 있도록 개선된 방식이다.

미국에서는 다수의 사업자가 지역적으로 특수이동무선 서비스로서 운용하고 있으며 FCC가 1974년 사설 육상이동무선(Private Land Mobile Radio)서비스를 상업적인 목적으로 제공할 수 있도록 SMR 면허를 부여하면서 시작되었다.

사용한 주파수대는 800MHz대 60CH이었으며 '87년 9월에 900MHz 399채널이 추가되었다.

또한 SMR 시스템은 전통적인 시스템(Conventional System)과 TRS 시스템의 2가지로 구성이 되는데 이중 70% 이상이 TRS이다.

SMR 서비스는 무선공중통신 사업자 외 셀룰러 무선사업자와 같은 상업적 무선 서비스와는 다른 규정에 의해 움직인다.

이는 1982년 9월 13일 통신법 수정법안이 법률로 서명된후 SMR은 사설육상 이동서비스로 명백히 규정되어 주정부나 지방정부에 의한 어떠한 가입규제를 받지 않게 되어 있으며 이 법률에 의거 비영리를 토대로 한 PSTN와의 상호접속도 허용되었다.

그리고 외국인 소유에 대한 제한이 없으며 면허비용도 매우 저렴한 편이나 TRS의 표준 규격이 설정되어 있지 않다는 문제점을 안고 있다. 즉, Motorola, Ericsson, GE, E·F, Johnson 등의 제조업체는 서로 독자적인 방식을 개발하여 보급시킴으로 인해 서로 다른 프로토콜을 구축하게 되어 상호 호환성이 없는 것이 현재의 실정이다.

그러나 900MHz SMR의 발전과 첨단기술의 도입에 따라 가입자의 성장률은 당분간 2배를 유지할 것으로 보인다.

(표 3-1) 가입자 추이

(단위 : 천가입)

연 도	'87	'90	'91	'92	'96
가입자수	500	1,000	1,130	1,280	2,000

2. 일본

가. MCA(Multi Channel Access: 다자공용방식, 복수주파수공용방식)의 개요

MCA 방식은 복수의 주파수를 다수의 이용자가 공동으로 사용하는 이동통신 시스템이라는 점으로 그 원리와 특성은 TRS와 동일한 개념이라 할수 있다.

사용자는 복수의 무선국을 개설할 수 있으나 지령국 상호간의 통신은 불가하며 중계시 군을 바로 식별할 수 있도록 사용자 코드를 사용한다.

이 사용자 코드는 발진신호나 채널지정 신호 속에도 포함되어 있으며 육상이동국, 지령국 그리고 제어국이 이들의 제어신호를 수신할때 그 신호가 어느 사용자 군인가 식별할 수 있다.

이와같이 사용자 코드는 MCA 무선시스템을 혼란없이 이용하기 위한 키워드이며 사용자의 집단내에만 연락을 취하기 때문에 매우 중요한 코드이다.

MCA 방식 또한 음성 및 간단한 데이터의 전송이 가능한 시스템으로 제어국, 지령국, 이동국으로 구성된다.

통신방식은 전화같이 완전한 동시 쌍방향의 통신이 가능하지 않다. PTT(Press To Talk) 방식으로 단추를 누르고 있을때만 일방향 통신이 가능하다.

나. MCA 현황

일본은 '82년 10월 트럭, 운송, 제조판매업 등의 사업자를 대상으로 800 MHz 대의 MCA 방식에 의한 서비스가 개시되었다. 이어 12월에는 (재) 近畿 이동무선센타가 大阪 지구에서 서비스를 개시, 현재는 관동, 근기, 동해, 구주등 권역별로 8개의 재단법인이 서비스를 제공하고 있다.

'87년 10월에 MCA 시스템이 도입되어 일본 Motorola의 JSMR(Japan Shared Mobile Radio) 시스템이 시장에 참여, 8개의 재단법인과 함께 경쟁체제에 돌입하였다. JSMR 서비스의 도입에 따른 일본 MCA 시장의 영향으로서는 이용요금의 인하와 시스템수의 증가등을 통하여 이용자의 확대가 이루어지므로써 결과적으로 MCA 산업의 발전을 촉진시킨 결과가 되었다.

(표 3-2) MCA와 JSMR 방식 서비스 요금 비교

(단위:엔)

M C A				J S M R	비 고
구 분	사용료	보증금	입회비	사 용 료	
기 지 국	10,000	30,000	각10,000	5,000	1대당 매월 서비스 요금
이 동 국	3,000	9,000		2,800	

표 3-3은 가입자수의 수요전망을 나타내고 있다.

(표 3-3) 수요 전망

(단위:천가입)

구 분	1993년 3월	1995년 3월	2000년 3월
전 국	775	1,990	2,620
수 도 권	252	372	785

그리고 종래의 MCA 무선국은 지령국(기지국)과 제어국은 25km의 광대역에서 통신하는 Wide(광대역) 방식을 채택하였으나 현재는 Wide 방식을 절반으로 줄인 12.5km의 Narrow(협대역)방식의 개발로 채널의 수가 2배로 팽창, 제어국 시스템은 2배로 증가하여 가입자의 증가를 가져와 주파수의 유효 이용율을 꺾하고 있다.

사용자에게 유리한점은 통화시간의 확대로 1분에서 3분으로 확대가 가능하였다.

그러나 현재는 Narrow 시스템으로 교체할 제어국에서는 새로운 가입자에게 Narrow 방식의 제어국, 이동국 이용을 의무화 하고 있으나 현재의 두 방식이 공존하는 상태에서는 두 방식의 적절한 조화를 유도하는 문제점을 안고 있다.

일본은 또한 대도시권의 증대되고 있는 수요에 대처하기 위해 주파수를 당초의 800MHz 대에 추가하여 1.5GHz 대역의 준마이크로파도 사용하도록 하고 있으며 1990년 6월에는 제도적으로 PSTN 과의 상호 접속을 인정하였다.

3. 유럽

유럽의 사설이동무선(PMR:Private Mobile Radio) 서비스는 중계국과 차량간의 무선통신을 제공하기 위하여 시작되었다. 초기에는 비상용 서비스와 택시회사에서 사용하였고 송·수신 장비등이 개인 소유였으며 지역적으로도 제한이 있었다.

PMR은 수년동안 연평균 10%의 성장률에 따라 약 400만 이용자 단말이 운용되고 있다.

그러나 PMR은 증가하는 이용자와 잠재적 수요를 고려할때 주파수가 어느정도 한계에 도달했다고 할수 있으며 특히 수요가 많은 대도시 및 주변지역에서는 더 이상 가입자를 수용할 수 없게 됨에 따라 주파수 공용통신 방식인 공중 액세스 이동무선(PAMR:Public Access Mobile Radio) 시스템이 출현하게 되었다.

현재 PAMR은 유럽 전역에 걸쳐 구축되고 있으며 시장을 개방하여 복수의 사업자에게 면허를 부여하려는 움직임을 보이고 있다.

가. 영국

영국에서는 2개의 전국 네트워크와 30개 이상의 지역 네트워크가 있다. 2개의 전국 네트워크 면허는 1985년에 PYE(Philips의 자회사), Racal, Securocor Communications 등으로 구성된 컨소시엄인 Band III와 GEC Nation One 에게 인가되어 양사 모두 175MHz - 225MHz 대에서 운용하고 있다. Band III의 네트워크는 1987년 11월에 Phillips 장비로 GEC Nation One의 네트워크는 1988년 1월부터 GEC Marconi 장비로 각각 서비스를 개시하였다. 영국내 모든 네트워크는 무역산업부에서 개발한 MPT 1327 표준을 채택하고 있다.

나. 프랑스

프랑스의 PAMR은 3RP 시스템으로 알려져 있으며 150MHz 대에서 운용된다. 전국적으로 약 20개의 지역 네트워크 면허가 부여되어 있는데 사업자는 MPT 1327과 Radiocom 2000 표준 중에서 자유롭게 선택할 수 있다.

프랑스에서는 지역 서비스에서의 개선을 위한 면허를 3단계로 부여해오고 있다.

제1단계로는 1990년 2월에 6건의 면허가 유효기간이 5년으로 마르세이유, 니스(Nice), 킴페르(Guimper), 낭트(Nantes)의 각 지역에 부여되었으며 이들지역의 일부 사업자들에게 이미 서비스를 제공하고 있다.

제2단계로 1991년 3월에 15건의 면허가 유효기간 10년으로 클레르몽페랑(Clermont Ferrand), 보르도(Bordeaux), 몽펠리에(Montpellier), 툴루스(Toulouse), 리옹(Lyon), 레느(Rennes), 프와티에(Poitiers)의 각 지역에 부여되었다.

최종적인 제 3단계의 면허부여에 대한 신청은 노르망의(Normandie)를 비롯한 5개 지역을 대상으로 1991년 6월 19일에 실시되었다. 한편 프랑스 정부는 1991년 6월에 현행 헌법을 개정하여 PAMR 사업자가 PSTN과 상호접속 할수 있도록 결정, 이에 따라 향후 서비스 수요가 급증할 것으로 기대되고 있다.

다. 독일

독일의 독자적인 쌍방향 무선망인 Chekker PAMR 시스템은 1990년 DBP Telekom에 의해 베를린에서 시작되어 410MHz-430MHz 대에서 운용되고 있으며 MPT 1327 표준을 채용하고 있다.

독일에서는 DBP Telekom과 경쟁사업자가 PAMR 서비스를 제공하기로 되어 있는데 DBP Telekom은 전국적으로 총 50-55개의 지역시스템을 운용하고 이들 모두를 디지털 교환기로 상호 접속할 계획이며 이를 위해 '93년 말까지 40개 지역망을 상호 접속한다.

구 서독지역에 대해서는 DBP Telekom 외에 통화량이 많은 지역에 대해서는 각 2개 사업자, 통화량이 적은 지역에 대해서는 각 1개 사업자에게 면허를 부여하여 상호 경쟁토록 할 계획이다.

또한 구 동독지역에 대해서도 지역별로 1개의 면허가 부여된다. 1990년 10월 프랑크푸르트 / 오델(Frankfurt / Oder), 베를린(Berlin) 라이프찌히(Leipzig), 드레스덴(Dresden), 켐니츠(Cheumnitz)등 인구가 밀집한 5개 도시를 대상으로 지역 면허의 공개입찰을 실시하여, 1991년 4월 다음과 같이 면허 취득자가 결정되었다.

- o 프랑크푸르트/오델 - ARGE Bundelfunk
- o Rhein - Mann과 QUICKFUNK
- o 베를린 : Mobikom Berlin Preussage
- o 라이프찌히 : Bundelfunk
- o 드레스덴 : QUICKFUNK
- o 켐니츠 : QUICKFUNK

이 면허는 현재 자가통신용으로 사용되고 있으나 독일정부는 가까운 장래 제3자의 서비스 제공을 허가할 방침이며 인구가 적은 지역에서도 사용할 수 있도록 면허수속을 간소화 할 계획으로 있다.

라. 기타

이들 국가외에 스페인, 이탈리아, 포르투갈, 벨기에 등도 PAMR 서비스의 도입 의사를 밝히고 있다. 스페인 정부는 1991년 8월 PAMR의 지역면허에 대한 신청수속을 조만간 실시할 것임을 발표했다.

이것은 Telefonica와 경쟁적으로 이동통신서비스를 제공하는 것인데 PSTN과의 상호 접속은 인정되지 않는다. 이탈리아에서는 시내전화 사업자인 SIP가 MPT 1327 표준화에 의한 PAMR 시스템을 도입하기로 예정되어 있다.

포르투갈에서도 PAMR 사업자 면허가 부여될 예정인데 각 지역에 2개의 시스템이 제공되고 새로이 리스본 포르트 전화회사(TLP)와 포르투갈 우전공사(CPT)가 각 영업지역에서 경쟁에 참여할 가능성이 있다.

4. 국내

우리나라는 '85년 7월 육상이동 무선통신 개선방안 확대와 보급방안 발표로 주파수 공용통신 방식이 도입되었다. '88년 9월에는 서울올림픽 기간동안 각국의 보도기관을 위한 통신지원용으로 서울에서 RF(Radio Frequency) 10채널(수용용량 800대)의 중계기를 설치 운용한 것이 최초이다.

'88년 10월 부산지역에서 공중통신 5CH(수용용량 500대)이 개통되어 일반가입자를 대상으로 시범 서비스가 개시되었으며 12월에는 마산, 울산지역으로 서비스를 확대하였다.

주파수 공용통신의 이용요금은 1개월 기본료가 1대당 1만 - 1만3천원이고 1통화당 50원씩 추가되며 장치비는 5천원 - 2만원이다.

정부는 현재 부산, 마산, 울산등 지역단위 통화권인 내륙용을 전국 통화권으로 서비스를 확대 보급할 계획이다.

'92년말 체신부는 주파수 공용통신의 활성화를 위한 800MHz대 주파수 공용통신 무선국 허가지침을 확정 발표하였으며 교통방송국의 무선국 개설 요청에 대해 기술검토를 완료하고 '93년 8월 17일 806 - 811MHz 대와 851 - 856MHz대에서 10채널의 주파수를 할당했다. 현재 교통방송에서는 서울지역의 차량소통을 위해 카폰을 소유한 통신원(1,500명)과 리포터(40명)로 시내 각처의 교통상황을 수집하고 있으나 셀룰러 망의 통신량이 과다할 경우에는 신속한 교통정보 수집에 곤란을 겪어 왔다.

이에 교통방송에서는 주파수 공용통신에 의한 자체통신망의 구축을 위해 체신부에 주파수 공용통신 무선국 개설을 의뢰해 이날 주파수를 할당 받음으로써 자체통신망 구축이 가능해져 서울, 경기일원의 교통정보를 보다 신속히 파악하여 원활한 차량소통과 안전운행에 기여할 수 있을 것이다.

가. 주파수 공용통신 무선국 허가지침

주파수 공용통신 무선국 허가지침은 무선국을 개설하는데 필요한 허가대상, 허가절차 및 주파수 할당등을 규정하고 있다. 주요내용을 보면 허가대상으로는 자가통신을 목적으로 무선국을 개설하는자(자가통신)와 전기통신사업법 제16조(특정통신사업자의 허가등)에 의거 체신부장관으로 부터 특정통신 사업의 경영을 허가받은자와 그 이용자(특정통신사업용)로 구분되어 있다.

허가기준으로서는 자가통신용은 국가기관, 지방자치단체, 정부투자기관 및 사기업체 순으로 허가우선 순위를 부여하며 허가대상 비교를 표 3-4에 나타내었다.

(표 3-4) 800MHz 주파수 공용통신 무선국 허가대상 비교

허 가 대 상		자 가 통 신 용	특 정 통 신 사 업 용
허 가 기 준		지역 단위별	전국 또는 지역단위별
단말기 운용대수		500대이상 서울은 1,000대이상	제 한 없 다
운 용 범 위		<ul style="list-style-type: none"> · 이동중계국과 기지국, 육상국 육상이동국, 이동국간의 통신 허용 · PSTN과 접속 불허 (단, 특별한경우 관할 체신청장의 승인의 PBX/PABX와 접속 운용 허용) 	<ul style="list-style-type: none"> · 좌동 · PSTN과 접속 허용
통 신 방 식		2주파수 단신만지정 (단, 관할청장이 PBX/PABX 접속운용을 허용할경우 반복신 및 복신 방식 지정)	2주파수 단신, 반복신 및 복신방식 지정
사용주파수대역(MHz)		A Band(806-811), (851-856)	B Band(811-816),(856-861) C Band(816-821),(861-866)
채 널 수		200	400
전 파 형 식		16KOF(G)1D, 16KOF(G)2C, 16KOF(G)3E, 16KOF(G)9W	
공 중 선 전 력	이 동 중 계 국	75W 이하	
	기지국, 육상이동국	35W 이하	
	육 상 이 동 국	35 / 5W 이하 (차량용 / 휴대용)	
	이 동 국	35 / 5W 이하 (선박 / 항공기용)	

나. 주파수공용 간이무선국

무선국은 필요하지만 산업용이나 업무용 무선국을 활용할 정도의 규모를 갖추지 못한 업체들을 위해 만들어진 것이 바로 간이무선국이다. '85년 허용되기 시작한 간이무선국은 그 편리함과 유용성에 힘입어 소규모 업체를 중심으로 보급되고 있으며 현재 20만국 이상의 가입을 보이고 있다.

전파연구소 제50호, 1993년 연구보고서

그러나 오래전부터 용량이 포화상태에 달한 주파수 대역은 현재의 가입자만 수용하기도 벅차 새로운 주파수대역의 설정이 시급히 요청되고 있었던 것이다.

때문에 '93년 10월 주파수 공용 간이무선국의 세부 기술적 조건 고시는 420MHz 대역의 주파수대를 새로 설정하여 공용방식을 채택, 효율을 더욱 높일 수 있을 것으로 기대된다. 이번에 고시된 주파수 공용 간이무선국의 세부 기술적 조건에 대해 알아본다.

(1) 일반적 조건

(가) 전파형식은 F3E/F2D 일것

(나) 채널별 송신주파수는 별표1과 같을것

(다) 전파법 제13조 제2항의 규정에 의하여 기재된 호출명칭이 호출명칭 기억장치에 내장하지 않았을 경우는 전파의 발사가 불가능하고 그 호출명칭 기억장치를 손쉽게 밖으로 꺼낼수 없을것

(2) 송신장치

(가) 공중선 전력은 5와트 이하이며 허용편차는 상한 20%를 초과하지 않을것

(나) 주파수 허용편차는 $\pm 0.003\%$ 이내일것

(다) F2D 전파의 변조신호 부호형식은 MSK(Minimum Shift Keying) 방식으로 다음의 조건을 만족할때

A. 마크(Mark) 주파수 : 1200Hz

B. 스페이스 주파수 : 1800Hz

C. 신호의 전송속도 : 1200bps

D. 점유주파수 대역폭은 8.5KHz 이하일것

(라) 스푸리어스 발사강도는 기본 2 주파수 평균전력보다 60dB 이상 낮을것

(마) 최대주파수 편이는 무변조시의 반송파의 주파수보다 $\pm 2.5\text{KHz}$ 를 초과하지 않을것

(바) 주파수편이가 상기 "마" 호의 규정값을 초과하는 것을 방지하는 장치를 갖추고 있을것

(3) 주파수 선택 및 송·수신 절차

(가) 전원공급동작

A. 전원공급에 의해 대기동작에 들어간다.

(나) 대기동작

- A. 제어신호를 초기상태로 한다.
- B. 제어용 채널을 설정하여 대기한다.
- C. 발신요구가 있으면 발신동작에 들어간다.
- D. 수신요구가 있으면 수신동작에 들어간다.

E. 제어신호를 수신하면(이하 "호출"이 있을때)다음 조건을 만족할 때에 한하여 제어신호의 호출코드 및 채널코드를 수신한 동일한 호출코드 및 채널코드를 설정하여 포착동작에 들어간다.

- o 수신한 동기신호가 검출 가능할것
- o 수신한 호출코드가 자기 호출명칭과 일치할것
- o 수신한 호출코드가 1번부터 160번(82번 제외) 까지의 숫자일것

(다) 발신동작

A. 통화용 채널을 선택한다.

B. $0.178\mu\text{W}$ 내지 $1.78\mu\text{W}$ 범위에서 임의로 설정된 값(이하 "임계값")을 넘는 수신기 입력 전압이 가해진 때에는 A의 동작으로 되돌아간다.

C. 수신기 입력전압이 임계값 이하인 상태(이하 "불감상태")가 1초이상 계속된 경우에는 해당 통화용 채널의 채널코드를 기억한다.

D. 제어신호의 호출코드 및 채널코드를 미리 설정한 호출코드 및 C의 동작에서 기억한 채널코드로 설정한다.

E. 제어용 채널로 설정한다.

F. 불감상태인 경우에는 제어신호를 송신하고서 포착동작에 들어간다.

G. 발신중지 요구가 있는 경우에는 대기 동작으로 되돌아간다.

(라) 수신동작

A. 통화용 채널을 선택한다.

B. 5분 이내에 자기 호출명칭 및 채널코드와 동일한 코드를 수신한 경우에는 통화동작에 들어간다.

C. 통화를 마치고자 하는 요구가 있을 경우에는 대기동작으로 되돌아간다.

(마) 포착동작

A. 제어신호에 의하여 설정된 채널코드를 통화용 채널에 맞춘다.

B. 송신요구가 있을 때는 통화 동작에 들어간다.

C. 통화중지 요구가 있을 때는 제어신호를 송신하고서 대기동작으로 되돌아간다.

D. 통화중지 요구에 의한 제어신호를 수신한 경우는 대기동작으로 되돌아간다.

E. 통화용 채널로 설정하고 나서 30초이상 송신을 하지 않거나 계속 수신
이 없는 상태가 계속된 경우에는 대기동작으로 되돌아간다.

F. 통화용 채널로 설정되고서 30초동안에 송신 및 계속 수신
이 없거나 임계값이 넘는 수신기 입력전압이 가해진데는 (바)의 E 동작으로 들어간다.

(바) 통화동작

A. 제어신호를 송신하고서 음성신호를 송신한다.

B. 전파의 발사가 제어신호를 송신하고서 60초간 계속한 때에는 3초
이내에 제어신호를 송신한다.

C. 통화시간 제한이 설정된후 5분이 경과한 경우는 제어신호를 송신하고서
전파발사를 정지하고 대기동작으로 되돌아간다.

D. 송신요구가 없어진 경우에는 제어신호를 송신하고서 전파의 발사를 정
지한다.

E. 전파발사를 정지한후 또는 포착동작이나 재호출 동작에서 통화동작으로
들어간후 송신요구가 없거나 수신한 호출코드가 제어신호로 설정한 호출코드에 일
치하지 않은 상태가 5분간 계속한 때에는 15초 이내에 대기동작으로 되돌아간다.

F. 송신요구가 있는 경우에는 "(바)"의 A동작으로 되돌아간다.

G. 통화중지 요구가 있는 경우에는 제어신호를 송출하고 나서 대기동작으
로 되돌아간다.

H. 통화중지 요구에 의한 제어신호를 수신한 경우에는 대기동작으로 되돌
아간다.

I. 재호출 요구가 있으면 재호출 동작으로 들어간다.

(사) 재호출동작

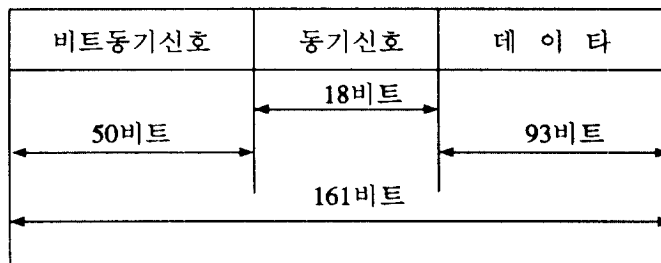
A. 제어용 채널로 설정한다.

B. 불감상태인 경우에는 제어신호를 송신하고 "(바)"의 "E" 동작으로 되돌
아간다.

C. 제어용 채널로 설정하고서 1초이상 경과한 경우에는 원래의 통화용 채
널로 설정하고 "(바)"의 "E" 동작으로 되돌아간다.

(4) 제어신호의 구성

(가) 제어신호는 그림과 같이 구성할것



전파연구소 제50호, 1993년 연구보고서

A. 비트 동기신호는 "1"과 "0"으로 연속적으로 반복되는 50비트의 부호로 구성할것

B. 프레임 동기신호는 "011111001011101100"으로 한다.

(나) 데이타는 다음과 같이 구성할것

호출 코드	에러검출 코드	채널 코드	명령 코드	부가기능 코드	에러검출 코드	호출 명칭	에러검출 코드
21	10	8	4	9	10	21	10

A. 각 코드의 수는 비트의 수를 말한다.

B. 호출코드는 2^{21} 이내의 자연수를 2진수로 변환할것

C. 채널코드는 다음식에 의해 계산된 채널번호(자연수)를 2진수로 변환할것

$$\text{채널번호} = \frac{\text{통화용 채널의 주파수(MHz)} - 421.9875}{0.0125}$$

D. 명령코드와 부가기능 코드는 별표2와 동등할것

E. 호출명칭은 호출명칭 기억장치에 기억된 번호를 사용할것

F. 에러검출 코드는 다음식에 의할것

총 21비트의 정보비트는 X^{30} 부터 X^0 까지의 항을 가진 다항식의 계수가 되며 이 다항식을 $X^{10}+X^9+X^8+X^6+X^5+X^3+1$ 로 완전히 나눈후 그 나머지가 X^9 부터 X^0 의 항을 가진 에러검출코드의 계수가 된다.

부칙

1. 이 고시는 1993. 10. 1 부터 시행한다.

[별표 1]

1. 주파수 할당표

가. 예비대역

채널 번호	주 파 수 (MHz)	채널 번호	주 파 수 (MHz)
1	422.0000	41	422.5000
2	422.0125	42	422.5125
3	422.0250	43	422.5250
4	422.0375	44	422.5375
5	422.0500	45	422.5500
6	422.0625	46	422.5625
7	422.0750	47	422.5750
8	422.0875	48	422.5875
9	422.1000	49	422.6000
10	422.1125	50	422.6125
11	422.1250	51	422.6250
12	422.1375	52	422.6375
13	422.1500	53	422.6500
14	422.1625	54	422.6625
15	422.1750	55	422.6750
16	422.1875	56	422.6875
17	422.2000	57	422.7000
18	422.2125	58	422.7125
19	422.2250	59	422.7250
20	422.2375	60	422.7375
21	422.2500	61	422.7500
22	422.2625	62	422.7625
23	422.2750	63	422.7750
24	422.2875	64	422.7875
25	422.3000	65	422.8000
26	422.3125	66	422.8125
27	422.3250	67	422.8250
28	422.3375	68	422.8375
29	422.3500	69	422.8500
30	422.3625	70	422.8625
31	422.3750	71	422.8750
32	422.3875	72	422.8875
33	422.4000	73	422.9000
34	422.4125	74	422.9125
35	422.4250	75	422.9250
36	422.4375	76	422.9375
37	422.4500	77	422.9500
38	422.4625	78	422.9625
39	422.4750	79	422.9750
40	422.4875	80	422.9875

나. 우선사용대역

채널 번호	주파수 (MHz)	채널 번호	주파수 (MHz)
81	423.0000	121	423.5000
82	423.0125	122	423.5125
83	423.0250	123	423.5250
84	423.0375	124	423.5375
85	423.0500	125	423.5500
86	423.0625	126	423.5625
87	423.0750	127	423.5750
88	423.0875	128	423.5875
89	423.1000	129	423.6000
90	423.1125	130	423.6125
91	423.1250	131	423.6250
92	423.1375	132	423.6375
93	423.1500	133	423.6500
94	423.1625	134	423.6625
95	423.1750	135	423.6750
96	423.1875	136	423.6875
97	423.2000	137	423.7000
98	423.2125	138	423.7125
99	423.2250	139	423.7250
100	423.2375	140	423.7375
101	423.2500	141	423.7500
102	423.2625	142	423.7625
103	423.2750	143	423.7750
104	423.2875	144	423.7875
105	423.3000	145	423.8000
106	423.3125	146	423.8125
107	423.3250	147	423.8250
108	423.3375	148	423.8375
109	423.3500	149	423.8500
110	423.3625	150	423.8625
111	423.3750	151	423.8750
112	423.3875	152	423.8875
113	423.4000	153	423.9000
114	423.4125	154	423.9125
115	423.4250	155	423.9250
116	423.4375	156	423.9375
117	423.4500	157	423.9500
118	423.4625	158	423.9625
119	423.4750	159	423.9750
120	423.4875	160	423.9875

※주2:채널번호 81번은 외부잡음에 영향이 많고 제어채널에 근접한 주파수이기 때문에 사용을 하지 않것

※주2:채널번호 82번은 제어채널로 사용할것

※주3:채널번호 83번은 제어채널에 근접한 주파수이기 때문에 사용하지 않것

[별표 2]

(1) 명령코드(4비트)

비트번호 b3 b2 b1 b0	명 령
0 0 0 0	예 약
0 0 0 1	호 출 신 호
0 0 1 0	재 호 출 신 호
0 0 1 1	통 화 중 지 신 호
0 1 0 0	부 재 중 신 호
0 1 0 1	통 화 시 작 신 호
0 1 1 0	통 화 종 료 신 호
0 1 1 1	예 약
1 0 0 0	예 약
1 0 0 1	애 약
1 0 1 0	예 약
1 0 1 1	예 약
1 1 0 0	예 약
1 1 0 1	예 약
1 1 1 0	예 약
1 1 1 1	예 약

(2) 부가기능코드(9비트)

부가기능은 9비트의 제어용 코드로서 총 521개의 옵션을 구분하여 이용하며 통화제한 시간 등을 정하여 사용할것.(이것은 1차 검토회의를 거쳐나온 기본안이며 2차 검토회의의 결과에 따른 수정사항이 있을 수 있음)

제4장 주파수 공용통신 시스템 구성 및 특징

1. 육상용 주파수 공용통신 시스템

가. 기지국 및 운용주파수 현황

기 지 국	구 분	CH	주 파 수 (MHz)	
			T X	R X
고원전산 금 련 산 (부산권)	단독권	1	860.1125	815.1125
		2	861.1125	816.1125
		3	863.1125	818.1125
		4	858.6375	813.6375
		5	858.8875	813.8875
		6	859.1375	814.1375
		7	861.8875	816.8875
		8	862.1375	817.1375
	광역권	1	859.1125	814.1125
		2	862.1125	817.1125
불 모 산 (창원권) 창원,마산,진해 무 룡 산 (울산권)	단독권	1	858.6125	813.6125
		2	858.8625	813.8625
		3	861.8625	816.8625
	광역권	1	859.1125	814.1125
		2	862.1125	817.1125

전파연구소 제50호, 1993년 연구보고서

(1) 부산지역(고원전산과 금련산)의 단독권 CH별 주파수는 동일하고 고원전산 기지국은 DATA 전송과 제어기능이 있으며 금련산 기지국은 단순 중계기능만 있음.

(2) 경남지역(불모산과 무룡산)의 단독권 CH별 주파수는 동일하고 광역권(2개 CH)은 부산, 경남지역 4개 기지국이 동일주파수를 사용함.

나. 운용시설 현황

(1) 중계소 시설현황

장비명→ 국소 ↓	PC-380 Computer	중계기	Modem	Poller	SITE Controller	ANT Combiner	안테나		비고
							옴니	코너	
고원전산		10	2	2	2	2	2		
금련산		10				2	2	1	
무룡산		5	1	1	1	1	1		
불모산		5	1	1	1	1	1	1	
부산분실	1	4	1	1	1	1		1	
TRS실	2	1							
계	3	35	5	5	5	7	6	3	

(2) 단말기 종류 및 제원

단말기 종류	제 작 사	공 급 자	형 태 별	출력 (W)	비 고
TMX - 8825	GB 에릭슨	대륙정밀	고정, 차량	25	
TMX - 8615	GB 에릭슨	현대전자	고정, 차량	15	
DRTM - 9010	GB 에릭슨	대륙정밀	고정, 차량	10	
TPX - 8603	GB 에릭슨	현대전자	휴 대	3	

(3) 지역별 가입자 단말기 보유현황

지 역 별	가 입 업 체	단 말 기 종 류				비 고
		고정용	차량용	휴대용	계	
부산지역	부산도시가스 외 64	58	221	163	442	
울산지역	대왕경보사 외 12	9	15	39	63	
창원지역	제일안전시스템 외 5	5	13	12	30	
계	84개 업체	72	249	214	535	

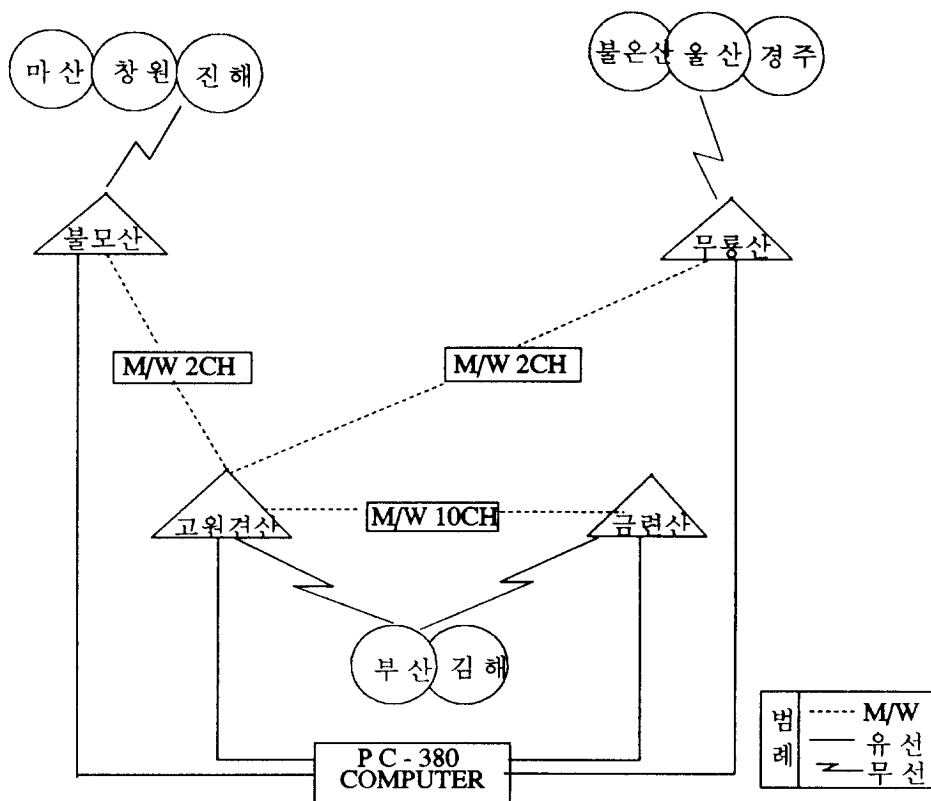


그림 4-1 서비스 구성망도

다. 장치별 기능

(1) PC-380

주파수 공용장치의 PC-380은 사용자들의 요금정산 및 TONE SET 입력등 각종 DATA를 주고 받으므로써 단말기 상호간의 통화와 중계기 등의 동작상태를 제어한다.

(2) Site Controller (중계기 제어장치)

이 장치에는 CUP BOARD, MEMORY BOARD, INTERFACE BOARD로 구성되어 중계기와 컴퓨터 사이의 DATA BASE 장치로서 각 중계기의 동작상태(통화, 비통화, 점유시간, 식별부호)등을 저장 관리하여 PC-380 컴퓨터의 조작에 따라 DATA를 상호 교신하는 장치

(3) MODEM (신호변환기)

디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하는 장치

(4) PC-380 COMPUTER와 SITE CONTROLLER와의 DATA 교신상의 수행기능

- 중계기 제어기능
- 중계기 감시 기능
- 가입자 DATA 입력 및 관리기능
- 가입자 요금정산 기능

(5) ANT COMBINER

안테나 콤바이너의 1 SET는 5채널의 반사파 없이 송신출력을 결합할 수 있으며 이때 결합손실은 $\frac{1}{2}$ 이다. 수신은 하이브리트 방식이며 안테나 1대로 중계기 10대까지 분배가 가능하고 POWER METER 판이 실장되어 있어 각 채널의 출력 및 모니터가 가능하다.

(6) SRM (Subscriber Radio Module)

PC-380 컴퓨터에서 각 가입자 Data를 지정 Site Controller로 모든 정보를 입력시킨후 가입자가 단말기를 Keying시 단말기의 식별부호를 판독하는 장치

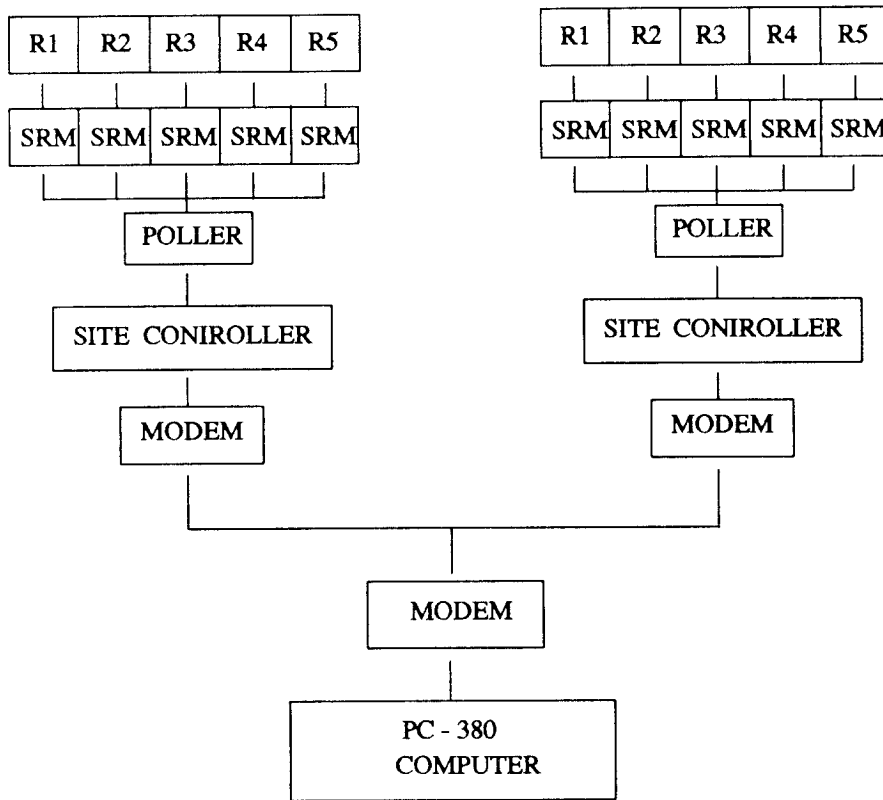


그림 4-2 중계기와 PC-380 COMPUTER 간의 구성도

2. 항만용 주파수 공용통신 시스템

가. 항만주파수 공용통신의 개요

우리나라의 해상통신은 국내 경제의 고도성장에 불구하고 육상통신 분야에 비해 낙후된 시설로 운용되어 왔다.

최근 정부에서는 한국항만전화(주)를 주체로 선박종사자들이 사용하기 편리하고 설치가 용이하며 사용료가 저렴하고 고품질의 새로운 통신수단으로의 연근해 통신의 현대화와 영세어민등에 대한 복지통신 확대를 위해 새로운 해상통신망 구축을 추진하고 있다.

항만 주파수 공용방식은 주파수 이용율과 통화접속률이 매우 높고 선박, 차량 또는 사무실에서 직접 가입자와 통화할 수 있는 이동무선전화 서비스로서 그 이용범위는 해운, 항만 수산업체도 포함된다.

전파연구소 제50호, 1993년 연구보고서

본 방식은 호출방법이 간단할 뿐만 아니라 일반가입전화(PSTN)와의 접속통화 및 그룹호출도 가능하다.

(표 4-1) 항만주파수 공용통신과 육상이동무선전화와의 비교

항 목	항만주파수공용통신	육상이동무선전화
운 용 주 체	한국항만전화(주)	한국이동통신(주)
사 용 주 파 수 (중계국 기준)	송신 : 851-866MHz 수신 : 806-821MHz	송신 : 870-890MHz 수신 : 825-845MHz
채 널 간 격	25KHz	30KHz
채 널 수	600채널	666채널
송 수신 간 격	45MHz	45MHz
통 화 방 식	단신, 복신	복 신
서비스 주용도	- 그룹 및 비상호출 - 일반전화 접속통화	일반전화 접속통화
사 용 범 위	육해상 공용	육상용
송 신 출 력	60W	10 - 30W
1개 중계소당 통 화 범 위	반경 50km (대구역)	반경 10-20km (소구역)

나. 이용 대상

(1) 해상

연안 및 해상에서 운항중인 선박, 여객, 화물, 유조, 어선작업 기타 각종 선박

(2) 육상

부두, 항만, 수산업 관련사업차량 및 사무실

- 차량 : 컨테이너, 화물수송, 하역운반, 덤프트럭, 레미콘차량, 기타 항만지역 운송 및 작업차량

- 사무실 : 항만청, 관세청, 수협, 선박대리점, 조선, 해운센터, 항만운송 부대
사업체, 용역업체, 체인점, 건설업체, 공단 입주업체, 제조업체등

다. 서비스 내용

항만 TRS는 해운, 항만 및 어업종사자를 위하여 선박 또는 차량 등에서
이용자의 사용목적에 다양하게 통화할 수 있는 육·해상공용 이동무선전화 서비스
로서 차량이동무선전화와 일반기업체 등에서 사용되고 있는 자가무선기(위키토키)의
장점만을 효율적으로 복합한 서비스 기능을 가지고 있다.

- 동시호출기능 (이동국 상호간에 있어 통화자 전체를 호출)
- 선별호출기능 (통화그룹을 소그룹으로 구분)
- 개별호출기능
- 일반전화와의 접속기능

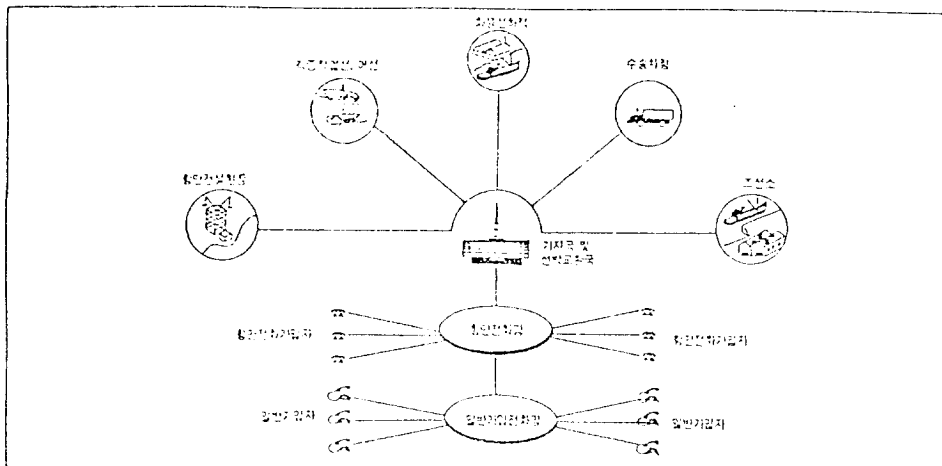


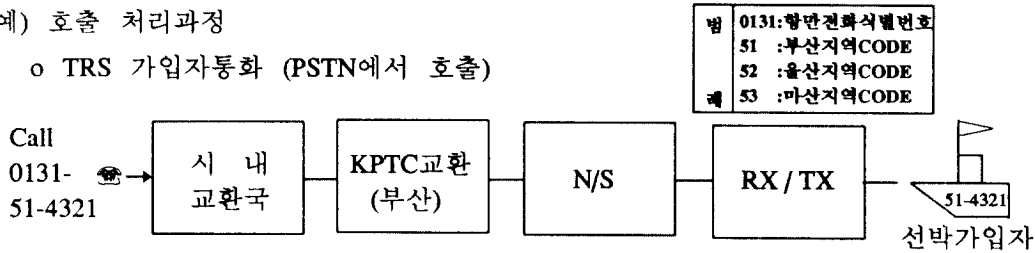
그림 4-3 서비스 개념도

(1) 일반전화의 접속통화 방법

선박이 정박, 항해중 또는 조업중일때 승무원들의 가족과의 안부연락, 선박에서 본사와의 업무연락, 어선등에서 선주와의 어가정보, 교환등을 신속하게 수행

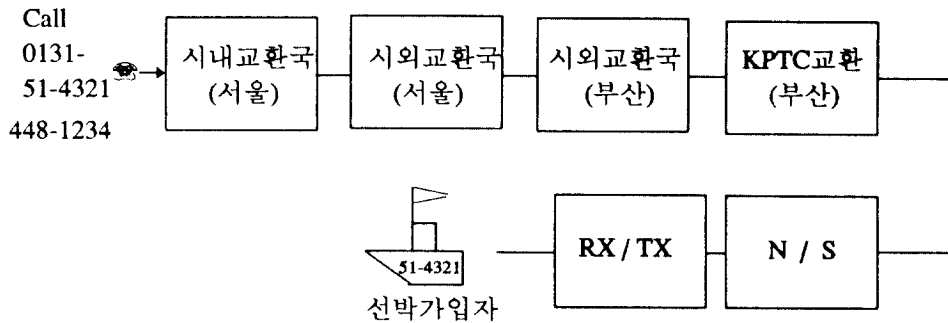
예) 호출 처리과정

o TRS 가입자통화 (PSTN에서 호출)



◇ PSTN - HOME 지역 선박가입자 호출

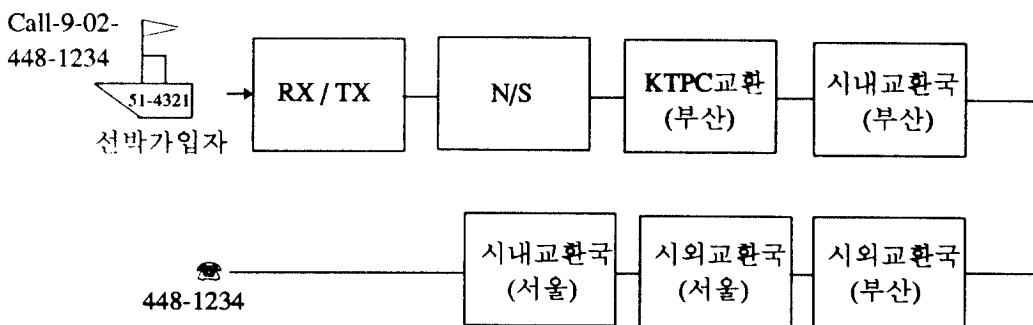
- 부산 PSTN 가입자와 부산이 HOME 해역이며 부산에 위치하여 있는 선박가입자 호출(0131-51-4321)



◇ PSTN-VISITED 지역 선박가입자 호출

- 서울 PSTN 가입자가 부산이 HOME 해역이나 여수에 위치한 선박가입자 호출(0131-51-4321)

o PSTN 가입자 통화 (TRS에서 호출)



◇ 선박가입자 - 일반가입자전화(PSTN)호출

- 부산선박 가입자가 서울 PSTN 가입자 호출

(2) 그룹호출기능

항만주파수 공용통신 시스템이 가지고 있는 최대의 장점으로서 사전에 통화그룹자를 선정하여 호출하는 기능이다.

예) 항만지역 등에서 복합적인 육·해상 복합업무를 신속하게 통제 및 관리를 할수 있고 소형어선 및 어선들의 선단조업시 매우 적절하게 사용

(3) 비상호출기능

해상의 조난 및 긴급통신 업무용으로 적절하게 사용할 수 있다. 이것은 일반 전화망에서 사용되고 있는 119번호와 유사한 것으로 비상호출을 하게되면 그 주변해역의 선박이나 해난사고 신고센터 등에 신속하게 전달할 수 있다.

(4) 데이터의 전송기능

사용하고 있는 단말기 장치에 무선 모뎀장치를 설치하게 되면 음성은 물론 FAX, 데이터서비스 기능을 신속하게 처리할 수 있다. 이와 같이 항만주파수 공용통신 서비스는 그 이용범위가 매우 다양한 통신서비스라 할수 있다.

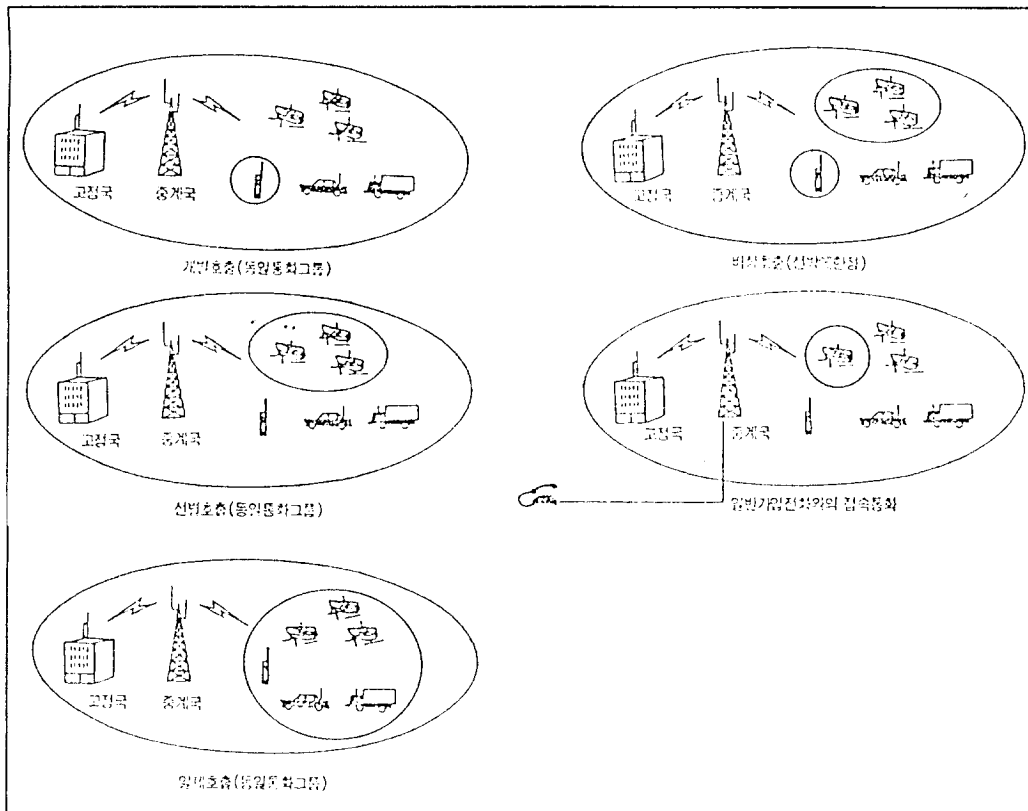


그림 4-4 통화호출 구성도

라. 서비스 장점

- (1) 통화감도가 좋은 800MHz대의 주파수를 사용하므로 음질이 좋다.
- (2) 중계소가 고지에 위치하므로 통달거리가 매우 넓다.
(반경 약 50km 이상)
- (3) 통화신청에 의한 주파수 지정 방식이므로 동시에 같은 주파수를 지정하는 일이 없어 이용자간의 혼신, 간섭과 도청을 할수 없다.
- (4) 이용자의 선택에 따라 서비스 지역을 단일지역(반경 50km)및 복수지역 등을 선택 가입할 수 있어 매우 경제적이다.
- (5) 육·해상 공용으로 사용
- (6) 다수 가입자가 공동가입으로 자가망 형태의 자체통신망을 구축할수 있다.

마. 시스템 구성

항만 주파수 공용통신 시스템은 크게 나누어 무선중계 장치(Repeater Equipment), 중계방 접속장치(Network Switch), 망운용 관리장치(Network Manager), 가입자 단말기로 구성되어 있다.

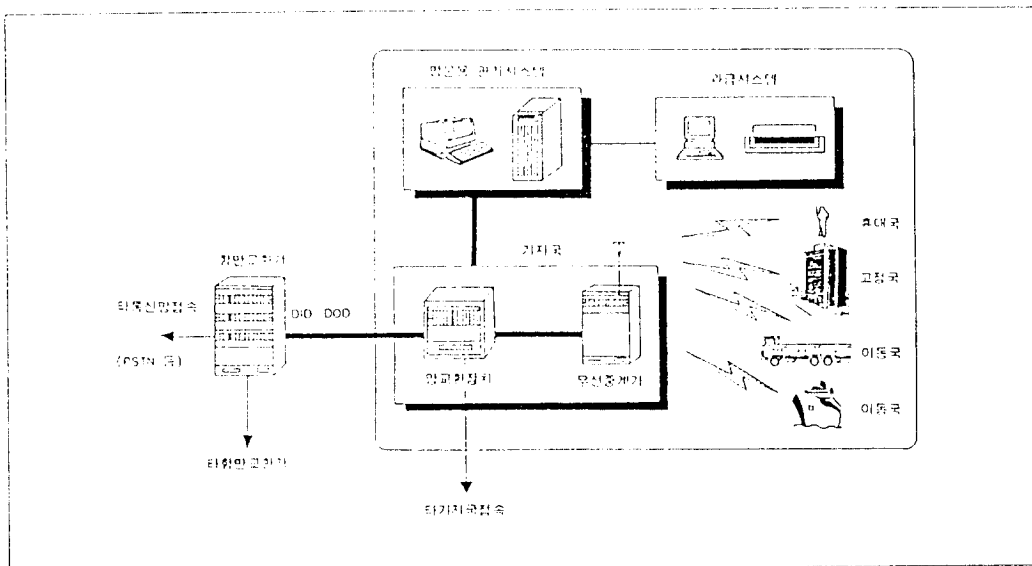


그림 4-5 시스템 기본 구성도

(1) 무선 중계기

본 시스템은 Receiver, Exciter 및 Logic Drawer로 구성되며 또한 60watt RF Power Amplifier나 25 Ampere의 Power Supply 를 포함한다.

중계기는 단일주파수(TX/RX)를 수용할 수 있으며 서비스 내의 가입자 이동국 상호간 및 PSTN 일반가입자와의 유·무선 통화로를 제공하여 준다.

각 중계국은 채널별로 하여 250 ID (ID:단말기 호출번호)까지 할당 가능하며 이러한 ID 조합은 개인적인 ID 혹은 그룹 ID 별로 할당이 된다.

(2) 중계교환장치

시스템 운용에 관계되는 모든 조절 및 통제기능을 갖고 PSTN 망을 통한 일반 가입자와의 회선구성을 제공하며 외부회선간에 이루어지는 모든 통화의 조절 기능을 갖는다.

즉 네트워크 스위치는 Trunking System의 중심역할을 수행하는 유·무선망 접속 장치로 서비스 지역내의 중계국과 중계국 상호간 회선구성 가입자 통화로 구성, 가입자에 관련된 정보처리(가입자 추적기능, 과금자료 산출) 및 서로 다른 망간의 접속기능을 갖고 있다.

(3) 망운용관리 시스템

시스템 전체를 운용 및 통제하는 장치로 다음과 같은 기능을 수행한다.

- 가입자 ID 등록 및 해제 (가입자에 관련된 데이터 제공)
- 시스템 운용 S/W 변경
- Network Link(회선) 운용상태 보고
- 중계망 관리시스템에 대한 기능적인 상태 유지 및 통제
- Network Switch 로부터 과금자료 수집 및 과금청구서 발급
- 수집된 통화량에 따른 통화시간 조정
- 원격 진단 기능
- 시스템 감시제어 및 자체진단 기능

바. 기지국 및 운용주파수 현황

(1) 부산지역

기 지 국 명	CH NO	주 파 수 (MHz)	
		R X	T X
봉 래 산	1	811.0375	856.0375
	2	811.5375	856.5375
	3	812.0375	857.0375
	4	812.5375	857.5375
	5	813.0375	858.0375
	6	813.5375	858.5375
	7	814.0375	859.0375
	8	814.5375	859.5375
	9	815.0375	860.0375
	10	815.5375	860.5375

(2) 마산지역

기 지 국 명	CH NO	주 파 수 (MHz)	
		R X	T X
불 모 산	1	811.0875	856.0875
	2	811.5875	856.5875
	3	812.0875	857.0875
	4	813.5875	857.0875
	5	814.0875	858.0875

(3) 울산지역

기 지 국 명	CH NO	주 파 수 (MHz)	
		R X	T X
무 룡 산	1	811.2125	856.2125
	2	812.2125	857.2125
	3	813.2125	858.2125
	4	814.2125	859.2125
	5	815.2125	860.2125

(4) 충무지역

기 지 국 명	CH NO	주 파 수 (MHz)	
		R X	T X
동 화 산	1	813.4875	856.4875
	2	813.7375	857.7375
	3	813.9875	858.9875
	4	813.5625	858.5625
	5	813.8125	860.8125

(5) 포항지역

기 지 국 명	CH NO	주 파 수 (MHz)	
		R X	T X
성 동 산	1	812.4375	857.4375
	2	812.6875	857.6875
	3	812.9375	857.9375
	4	813.1875	858.1875
	5	813.4375	858.4375

사. 운용시설 현황

(1) 중계소 시설현황

장비명 → 국 소 ↓	중 계 기	Modem	ANT	ANT	PC-286 Computer	녹음기 (20CH)	개통일자
	LTR- 8000		Combiner	음니			
봉 래 산	10	9	2	2		1	'91.12.20
불 모 산	5		2	2			'92. 4.28
무 룡 산	5		2	2			'92. 4. 1
용 화 산	5		2	2			'92. 4.23
성 동 산	5		2	2			'93. 3.25
시외전화국					2		
계	30	9	10	10	2	1	

(2) 단말기 종류 및 제원

단말기 종류	제 작 사	공급사	형태별	출력(W)	비 고
탐재복신(8625)	E.F JOHNSON	현대전자	고정	12	
탐재복신(315TSD)	UNIDEN	한진전자	고정	12	
탐재복신(8605)	E.F JOHNSON	현대전자	고정	15	
휴대용(8560)	E.F JOHNSON	현대전자	휴대	1	

(3) 지역별 가입자 단말기 현황

지역별	가입업체	단말기종류				비고
		탐재복신	탐재단신	휴대용	계	
부산지역	극동해상급유 외 52	121	1	24	146	
마산지역	극동건업 외 12	12	3	6	21	
울산지역	쌍용해운 외 10	7	2	11	30	
충무지역	항만전화 외 52	55			55	
포항지역	박병심 외 1	2			2	
계	132개 업체	197	6	41	244	

아. 향후 전망

현재 한국항만전화(주)에서는 울산, 마산, 충무, 여수지역을 연계 남해안 및 주변지역에 서비스를 제공하고 있으며 '94년말까지 전국 연안해역에 확대보급할 계획이다.

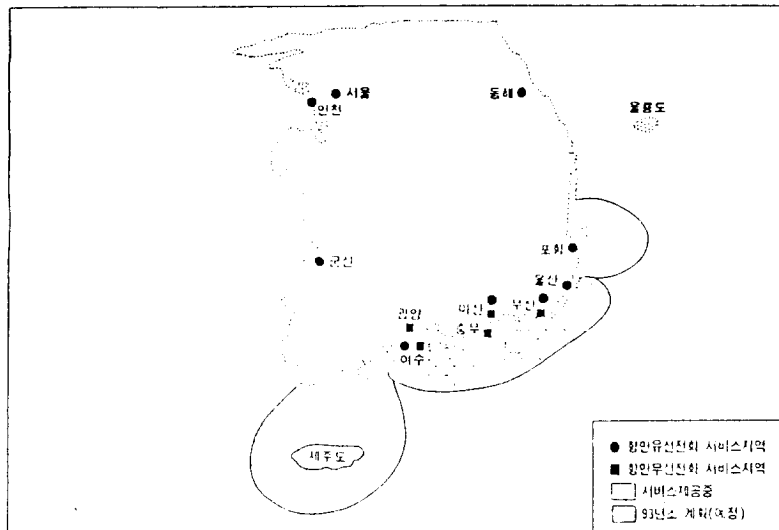


그림 4-6 서비스 공급 계획도

그리고 항만전화망, 유선교환망과 TRS망을 혼용 유·무선 종합정보 통신망 구축을 추진하여 항만정보, 해운정보, 여객선 운항관리, 여객선 정기권 발행, 기상정보, 신속한 이가정보 등을 제공할 것이다.

향후 해상통신은 그림 4-7과 같이 이용자의 경제성 및 편리성에 따라 연근해 해양통신은 항만 TRS를 원양통신은 해사위성통신 방식으로 이원화 하여 상호보완성 있게 운용될 것으로 본다.

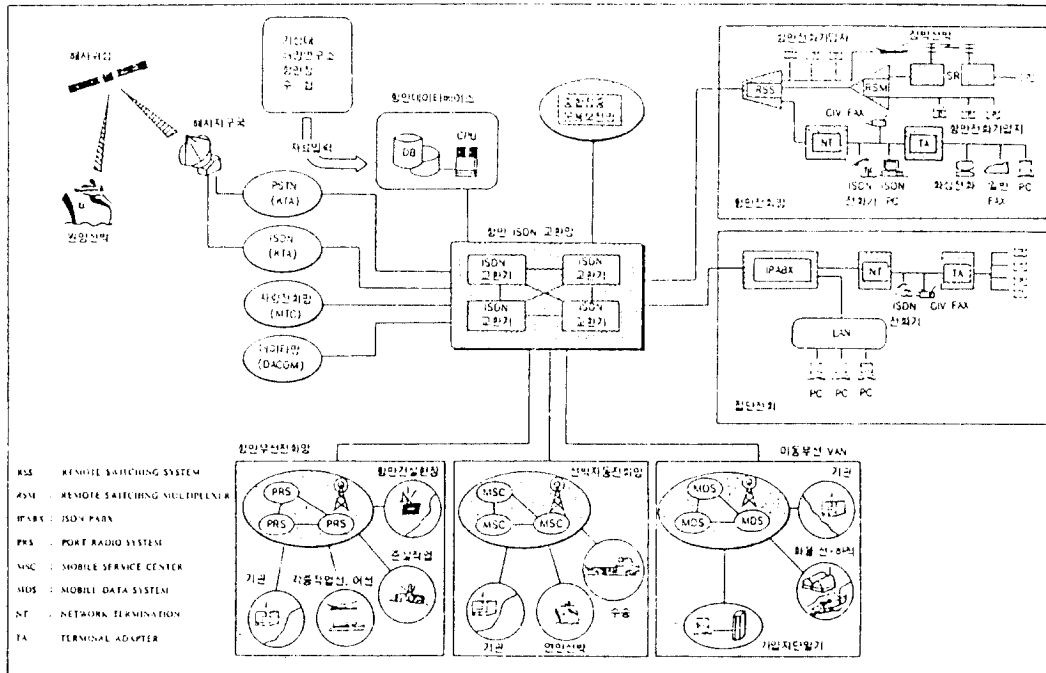


그림 4-7 해상종합 통신망 개념도

해상통신운용도 통신업무에 따라 해안무선통신망(한국통신), 항무통신(항만청), 어업통신망(수협)으로 다원화 체제로 운용되고 있으나 전자통신기술 발전에 따라 일원화 체제로 변화되어야 할 것이다.

특히 본 서비스의 활성화를 위해 우리나라 선박의 87.5%를 차지하고 있는 소형 선박, 해안지역 및 섬지역 어민들에게 집중적으로 보급되어 크고 작은 해난사고를 방지하여 인명안전 및 국가적인 재산피해를 보호하는데 기여할 것이다.

제5장 주파수 공용통신 기술

1. 회선 사용방식

가. Message 방식

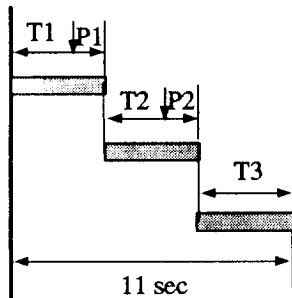
이 방식은 가입자가 통화할때 할당된 채널에서 통화가 처음부터 끝까지 이루어지며 통화가 끝났을 때도 다음 통화를 기대하면서 짧은 시간동안 대기하는데 이를 "Hang Time"이라 하며 만약 Hang Time 기간동안 새로운 통화가 이루어지지 않을 경우 그 채널은 다른 사람이 쓸수 있도록 대기 채널군으로 편입되는 방식이다.

나. Transmission 방식

이 방식은 각각의 통화시마다 새로운 채널을 지정하고 통화 완료시에 "Hang Time" 없이 바로 채널을 회수해 간다. 그러므로 이 기간동안 다른사람이 사용할 수 있도록 하는 방식으로 회선사용율이 "Message" 방식에 훨씬 높다.

그림 5-1에서 보듯이 동일한 9초간의 통화시간에 Transmission 방식은 11초의 Airtime을 사용했지만, Message 방식은 14초 정도의 Airtime을 소비했다. 즉 3초간의 Hangtime을 Message 방식은 이용하지 못하지만 Transmission 방식은 다른 가입자가 유용하게 이용할 수 있도록 설계되어 있음을 뜻한다.

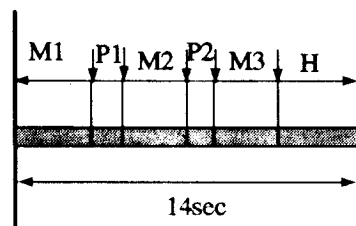
따라서 Transimission 방식은 시스템의 이용효율을 높여서 더 많은 가입자를 수용할 수 있도록 한 방식이다.



[Transmission 방식]

T1: (Transmission time)

P1: 1sec (Pause time)



[Message 방식]

M : 3sec (Message time)

P1: 1sec (Pause time)

H : 3sec (Hang time)

그림 5-1 Transmission & Message 방식 비교

2. Distributed Trunking Process

가. 제어채널 지정방식 (Dedicated Control Channel)

제어채널 지정방식은 모든 회선접속이 제어채널을 경유하여 이루어지는데 이는 통화의 상호 충돌은 피하기 위함이다.

이 방식은 5Channel 방식일 경우 항상 1Channel 이 콘트롤 채널로 사용되기 때문에 회선접속 효율이 분산제어 방식에 비하여 저하된다.

나. 분산제어방식 (Distributed Control Method)

본 방식은 Control/Voice Channel Technique 및 Distributed Control Method를 적용하여 각각의 채널이 Voice/Data를 동시에 취급할 수 있도록 하였다.

이는 마치 각각의 채널이 Controller 역할을 수행하는 것으로 Control 기능이 각각의 채널에 부여됨으로서 모든 채널이 음성통신에 이용할 수 있어 타방식에 비하여 한 채널을 더 획득할 수 있는 효과가 있다. 또한 이는 향후 증설시에도 특별한 기술없이 증설이 가능한 이점이 있다.

그림 5-2에서 분산제어 방식과 제어채널 지정방식을 비교하여 보면 5채널의 경우 Loading Percentage가 57%인때 Distributed method에서는 20%의 비접속율인 반면 Dedicated Control Channel 방식에서는 25%의 비접속율을 나타내고 있다.

또한 회선이 통화중일때의 대기시간(Wating time)은 비접속율과 통화량에 직접 관계되는 것으로 그림 5-3에서 보듯이 부하율 57%인때 Distributed method 에서는 0.45sec 인데 반하여 Control Channel method 에서는 0.71 sec나 된다.

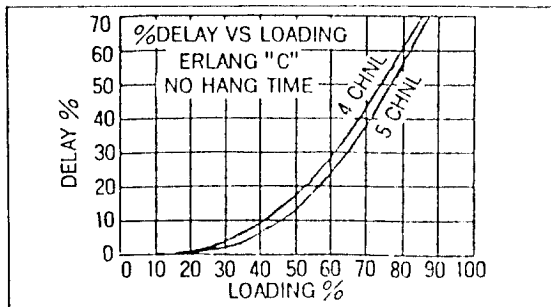


그림 5-2 WATING TIMES(SEC)

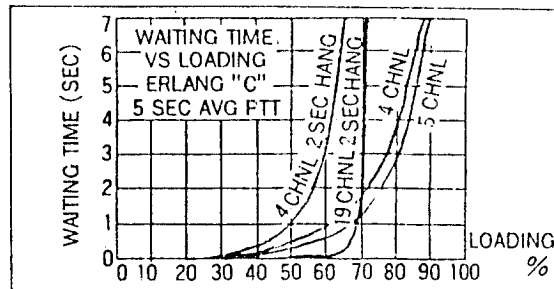


그림 5-3 DELAYEDY %

3. Roaming 방식에 의한 가입자 자동추적

Roaming은 이동국 가입자가 자신이 속한 Home 지역에서 뿐만 아니라 타 지역에 이동하여서도 시스템 자동추적 방식에 의거 기지국수 또는 시스템 수에 관계 없이 통화가 가능함을 의미한다.

가. Roaming 범위설정

Roaming을 위해서는 가입자 위치 등록이 요구되는바 가입자 위치등록 수행 기준은 SINAD 방식으로 3종의 SINAD 등급별 영역으로 구분된다.

(1) 도시지역의 Roaming (SINAD 12dB)

- o Cell Site간 전파통달 범위가 많이 겹치는 곳에 설정
- o Home Site 에서의 신호 강도의 67% 정도 떨어질때 Roaming 시작

(2) 전원지역의 Roaming (SINAD 10dB)

- o Cell Site의 전파통달 범위가 적게 겹쳐지거나 전혀 겹치지 않는곳에 설정
- o Home Site 에서의 신호 감도가 50% 이하로 떨어질때 Roaming 시작

(3) Micro Cell Roaming(SINAD 14dB)

- o Cell Site 에서의 전파통달 범위가 다른 Cell Site의 서비스 범위안에 완전히 속하는 곳에 설정
- o Home Site 에서의 신호강도가 75% 이하로 떨어질때 Roaming 시작

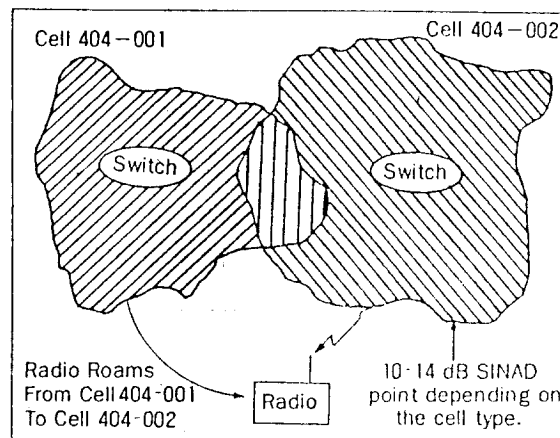


그림 5-4 Cell 영역과 Roaming

나. Roaming 접속과정

- o Home Site가 A인 단말기가 Home Site 안에 있으면 Network Switch 내의 MCC(Master Contril Card)에서 송·수신 가능한 이동국임을 인지함.

- o 가입자 단말기가 Cell Site간 이동중 Home Site의 신호가 떨어지는 부분에서는 자동 SCAN 기능에 의하여 System이 변경됨.

- o System내 최대 4개의 Cell Site 에서는 자신의 ID Code를 Block 으로 구성된 주파수와 함께 자신의 영역으로 방사하게 되며 가입자 단말기는 4개의 Cell Site ID를 5초동안 검색한다.

- o 적당한 Cell ID를 검색후 가입자 단말기는 Remote Site에 자신의 ID가 자동 등록되며 Remote Site 에서는 Home Site에 가입자가 자기 영역안에 있음을 통보하고 MCC에 기록 저장한다.

- o Home Site에 통화를 원하는 가입자 신호가 들어오게 되면 MCC는 가입자가 Remote Site에 위치하고 있음을 인지하고 Voice/Data 전송으로 통화를 이루게 한다.

- o 이동중인 가입자가 Roaming이 개시 되기까지의 시간은 다음과 같다.

- 도시 Cell : 20 - 40초
- 시골 Cell : 20초
- Micro Cell : 20 - 40초

4. 주파수 계획(Frequency Plan)

가. 시스템 구성에 따른 채널 주파수 계획

- o 동일중계국 송신기간(Tx to Tx), 수신기간(Rx to Rx) 동일 채널 주파수의 중복사용은 70Mile 이상으로 한다. (상호간섭 방지)

- o 채널 할당은 5, 10, 15, 20 Channel로서 25KHz 간격으로 한다.

- o 이동국은 IDLE 상태에서 Home Channel 내의 Data를 수신 가능토록 다중 채널 방식으로 한다.

- o 채널의 유효사용을 위해서 Traffic 집중시 통화시간을 제한토록 한다.

- o 중첩된 무선주파수인 경우에도 Group 통화가 가능토록 한다.

나. 사용주파수 제원

- o 주파수대 : 800MHz 대역
- o 이동국 송신주파수 : 806 - 821MHz
- o 기지국 송신주파수 : 851 - 866MHz

- o 송 · 수신주파수 : 45MHz
- o Channel 간격 : 25kHz
- o Channel 수 : 600 Channel

5. 디지털 통신방식 비교

가. TDMA(Time Division Multiple Access:시분할 다중접속) 방식

TDMA 방식은 기존 아날로그 한 채널의 점유 주파수폭(30KHz)을 시간적으로 사람이 인지할 수 없을 정도로 3등분하여 각자에게 할당된 시간구간을 다른 사용자의 시간구간과 겹치지 않도록 하여 3사람이 동시에 통화할 수 있는 방식으로 기존 아날로그 방식에 비해 약 3배의 수용용량을 가질수 있다.

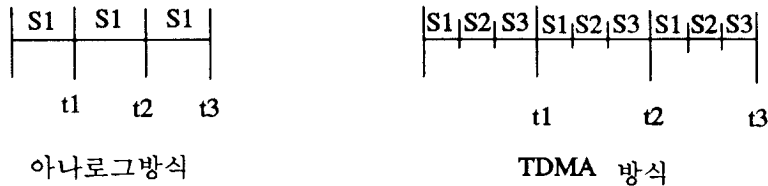
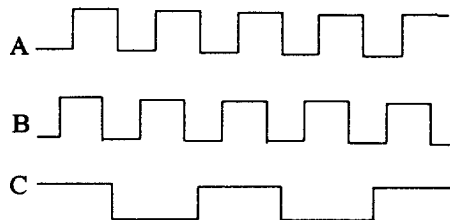


그림 5-5 아날로그와 TDMA 방식 비교

나. CDMA(Code Division Multiple Access:코드분할 다원접속) 방식

CDMA 방식은 기존 아날로그 한 채널의 점유 주파수 폭을 넓게 확산시키고 (30KHz → 1.25MHz) 통화자별로 각기 특정 코드를 부여하여 같은 코드끼리만 연결되도록 함으로써 채널당 64명이 동시 통화가 가능해 아날로그보다 약 12-15배의 수용용량을 가질 수 있다.



* A,B,C 가입자 전용회선

그림 5-6 CDMA 방식

(표 5-1) TDMA와 CDMA 방식의 비교

항 목		TDMA 방식	CDMA 방식
RF 채널당통화수/대역폭		3채널 / 30KHz	100채널 / 1.25MHz
RF 회로 복잡도		회로구성 복잡, 고출력	간단, 광대역, 저전력
Cell Coverage		아날로그와 같음	TDMA 보다 20% 넓음
경제성	네트워크	보통 (교환기 저렴)	우수 (기지국이 저렴하여 전체 저렴)
	단 말 기	현 아날로그 수준	좌 동
	운 용 비	Frequency Plan 비용 소요	Frequency Plan 계획 불필요
전파상태가 나쁜 경우		Call Drop	음질은 저하되나 Call 유지
Frequency Planning		필 요 함	필 요 없음

다. 방식별 국제동향

(1) 국외

TDMA 방식은 '92년 초반까지 개발 완료 되었으나 통화품질이 떨어지며 주파수대역 변조방식등 표준규격이 북미식, 유럽식, 일본식으로 달라 호환성이 없으며 당초 예상 가입수가 40명에서 $\frac{1}{12}$ 인 3 - 4명에 불과하다.

(표 5-2) 각국 TDMA의 표준의 특성

항 목	GSM (유럽)	ADC (미국)	PDC (일본)
주 파 수 대	900MHz	800MHz	800,900MHz, 1.5GHz
반송파채널수	124	832	미 정
반 송 파 간 격	200KHz	35KHz	25KHz
음성채널당밴드폭	25KHz	10KHz	8.3KHz
반송파당 사용자	8	3	3
음성비트속도	13K b/s	8Kb/s	8Kb/s
다 양 화 방 식	Interleaving	Interleaving	Interleaving Antenna Diversity
셀 반 경 (km)	0.5 - 30	0.5 - 20	0.2 - 20

(2) 국내

- '89. 1월 디지털 이동통신 시스템의 개발 착수
- '91. 8월 미국의 퀄컴사와 1단계 공동개발 추진
- '92. 7월부터 2단계 공동개발 추진
- '92. 12월부터 '93. 2월까지 RTS를 국내에 설치후 1차시험
- '93. 6 - '94. 2월 서비스 제공 예정

1차 시험의 결과 아날로그 방식에 비해 잡음이 적고 핸드 오프시 통화절단 현상을 볼수 있었다.

CDMA 방식의 이동통신 시스템 개발은 ETRI, 미국의 퀄컴사와 국내 공동개발 업체간의 업무분담을 통한 유기적 공동개발 형태로 추진하고 있다.

'94년 9월까지의 1단계로 ETRI와 퀄컴사의 공동설계 및 국내 공동개발 업체의 시제품 제작에 의한 시제품을 개발 서울지역 일부에서 시범 서비스를 개시할 계획이며 '96. 12월까지 2단계에서는 핵심 기술분야의 국내 독자 개발을 병행 추진하여 기지국 및 제어국의 완전독자설계, 음성부호화된 독자모델 개발, 관련 핵심부품의 자체설계 및 ASIC화 등을 통해 국산화에 의한 2차 상용제품을 개발할 계획이다.

제6장 주파수 공용통신 감시기술 연구

1. 주파수공용 간이무선국

주파수공용 간이무선국은 식별부호가 송신개시와 종료시에 각각 자동 송출되므로 전파감시가 아주 용이하며 무선단말기 내부에 별도의 부가장치를 필요로 하지 않는다.

통상 단말기는 제어채널에서 자국의 호출상태를 감시하거나 자국의 송출요구(PTT의 조작)를 기다리고 있고 제어채널을 통하여 이루어지는 호접속 및 자국 대국 식별부호는 1200bps 급의 MSK 모뎀 신호로 전송된다.

감시 센타측의 수신장비는 422MHz대의 수신기와 1200bps MSK 모뎀장치 및 식별부호를 해독 표시하기 위한 표시장치를 보유하므로 원활한 감시가 가능해진다.

그림 6-1은 감시용 수신장치의 대표적인 계통도이다.

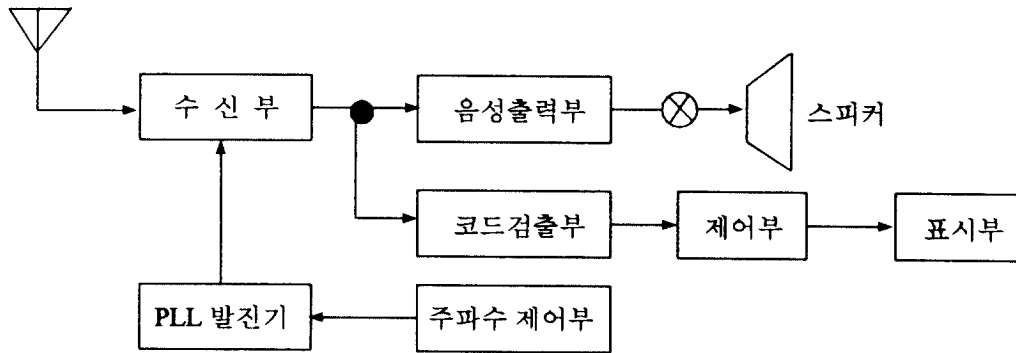


그림 6-1 주파수 공용방식 간이무선국의 감시용 수신장치

2. 자가 및 공중통신망

주파수 공용통신방식에 있어서의 감시기술은 일반 무선전화에 비해 여러가지 어려운 점을 가지고 있다.

그 이유는 현존 기술방식이 통일되어 있지 않아 식별부호 전송방식과 통화채널 운용이 표 6-1에서 보는 바와 같이 각 제조회사 마다 상이하여 통일된 식별방법 적용이 불가능하고 통화채널의 지정이 매 PTT 때마다 변경될 수 있으므로 연속된 추적 감시가 매우 어렵다.

(표 6-1) 제조회사별 특성 비교

	G.E MARK V	LTR/AMERICOM	EDACS	SMART NET
제조회사	미국 G.E	E.F.J	E.G.E	MOTOROLA
사 용 처	한국통신	항만전화	경 찰 청	없 음
신호방식	아날로그	디 지 탈	디 지 탈	디 지 탈
변조방식	음성대역 FM	음성하부 및 음성대역 FSK	음성대역 직접 FSK	음성대역 직접 FSK 대역
전송방식	TONE	NRZ	NRZ	NRZ
전송속도	X	300/1200bps	9600bps	다종의 속도
제어채널	무	무	전용제어채널	전용제어채널
채널지정	통화중고정	통화중고정	통화중가변기	통화중가변기

* G.E : General Electric

E.F.J : E.F Johnson

E.G.E : Ericsson General Electric

3. 주파수 공용통신 감시현황

가. 감시 실태

국내 주파수 공용통신 감시업무는 '89년 5월 부산분실에 TRS 감시좌석(겸
담좌석)을 운용으로 감시업무를 시작하였다.

감시장비는 단말기 1대 및 CMR-800L 1식으로 구성되었으며 감시대상은 부산지
역의 단독권 5CH(Tx, Rx 각 5파)이었으나 '89년 10월에는 TRS 서비스 지역의 확
대로 5CH이 증설 되었으며 '91년 1월 경남 일부지역의 TRS 원격 감시장비 좌석
(겸담좌석)을 운용 부산, 창원, 마산, 진해지역과 울산지역의 단독권 3CH과 부산,
창원, 마산, 진해, 울산지역의 광역권 2CH를 감시해 오고 있다.

나. 감시 대상지역

- 고정감시 : 경남 일부지역
- 원격감시 : 경남 일부지역 (마산, 창원, 진해 및 울산)

다. 지역별 감시대상수

지역별	부산시	마산시	창원시	진해시	울산시	계	비 고
국 수	442	4	19	7	63	535	

라. 지역별 감시대상수

월별 년도별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
91년				361	335	422	284	358	291	357	626	187	3,221
92년	332	750	509	472	543	575	707	544	513	568	549	482	6,544
93년		355											355
계	332	1,105	509	833	878	997	991	902	804	925	1,175	669	10,120

○ 부산지역은(고정감시) 65개업체 442국을 대상으로 '92년중 4,573건을 감시하였고 경남 일부지역(원격감시)은 19개업체 93국을 대상으로 1,971건을 감시하여 총 6,544건의 실적이 있었으나 위규 적발실적은 없었다.

○ 부산지역(고원견산, 금련산)은 고정감시, 불온산(마산, 창원, 진해지역)과 무룡산(울산지역)은 원격감시를 하고 있으며 PC-380 컴퓨터로 각 기지국에 대한 모든 명령을 제어하고 위규내용을 확인하고 있으나 기간중 위규 적발 실적은 없었다.

마. 문제점 및 대책

다양화된 무선국이 전국적으로 확산되므로써 상대적으로 감시 사각지역이 확대될 것으로 예측되는바, 전파 밀집지역에 대하여 무인감시 시설을 확충함으로써 감시능률을 향상시켜 인력의 효율화를 기할 수 있다고 본다.

제7장 결 론

현재 미국, 일본, 유럽을 비롯한 세계 각국에서 활발히 운용되고 있는 주파수 공용통신 시스템의 발전추세로서는 우선 셀룰러 이동전화 서비스를 비롯한 타무선 통신서비스와 경쟁적 위치에 서게 될것으로 예상되며 PSTN등 타망과의 상호접속 요구도 크게 증대될 것으로 보인다. 또한 현재는 음성에 의한 통신수단으로 주로 이용되고 있으나, 앞으로는 데이터 전송 및 팩시밀리등 비음성서비스 분야로 까지 그 이용범위가 확대될 것으로 전망된다.

주파수 공용방식의 도입으로 인한 전파이용의 다양화로 지역개발 촉진과 산업발전에 따른 주요지역의 도시화로 무선국의 분포가 광역화 될것으로 예측이 되며 이로 인한 통신방해와 전파상호 간섭이 발생하고 불법 사용이 현저히 증가될 것으로 보여 이에 따른 전파감시업무의 필요성은 날로 증대되고 있다.

따라서 본 연구는 주파수 공용통신방식의 감시기술에 관한 문제점과 아울러 전파감시의 중·장기 발전전망에 따른 효율적인 감시방안을 제시하고자 하였다.

주파수 공용통신의 전파감시는 차량 및 휴대전화와는 달리 현실적으로 상당히 어려운 문제를 내포하고 있다. 이는 현존의 기술방식이 통일되어 있지 않아 식별부호 전송방식과 통화채널 운용이 상이하여 통일된 식별방법 적용이 어렵고 통화채널의 지정이 매 PTT 때마다 변경될 수 있으므로 연속된 추적감시에 어려운 문제를 안고 있다.

이는 국내 공용통신 단말기 등의 핵심부품이 국내 관련기술 미비와 선진국의 기술이전 기피로 전량 수입에 의존하고 있기 때문이며 향후 국내의 독자적인 모델 개발을 위하여 금성, 삼성, 현대와 맥슨전자는 ETRI와 교환기, 기지국, 단말기 국산화를 위하여 공동개발을 체결하여 단계별로 추진중에 있다.

그러나 순수 국산화를 이룩하여도 위에서 제기된 문제와 같이 각 제조회사마다 특성이 달라 상호 호환성이나 품질보증의 어려움이 따르게 되므로 국내의 독자적인 통일된 주파수 공용통신 프로토콜의 조속한 마련이 선행되어야 할 것이다.

그리고 새로운 통신시스템의 개발에 따른 감시영역의 확대에 대비하여 다중채널 시스템과 디지털 통신시스템에 의한 새로운 감시방법의 연구와 새로운 통신방식에 의한 감시용 수신기의 개발이 요망되며 육상이동국의 활성화에 대비하여 불법전파를 발사하는 무선국을 식별하기 위한 기술개발과 함께 관련법규의 개정을 통한 기술적 규칙을 의무화시켜 전파환경조사의 제반 문제점을 해결해 나가야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) 전자통신 동향분석, 한국전자통신연구소, 1993
- 2) 전기통신법령 입법해설 제3편 전기통신사업법
- 3) 전파산업, 한국전파산업진흥협회, 1992
- 4) 전파, 한국무선국관리사업단, 1990
- 5) 전파진흥, 1993
- 6) 월간 셀룰러, 1993
- 7) Digital 무선통신방식 감시기술 연구, 전파연구소·한국통신학회, 1993
- 8) 자동식별부호 전송기술 연구, 전파연구소, 1992
- 9) 전파감시국소 설치기준에 관한 연구, 전파연구소·한국통신학회, 1991
- 10) Soecuak Regulations Goverring Licensing and Use of Frequencies in the
816-821MHz / 861-866MHz Band for Trunked Systems. FCC Rule. '90
- 11) 무선통신 활성화 방안에 관한 연구, 경북대학교, 1992