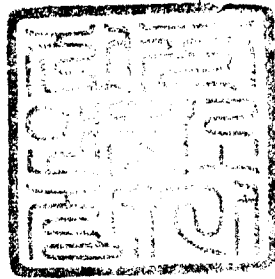


84- 472
87-06
C.2

1989년 12월

UHF 帶 周波數變更 指定基準調査研究



주관 연구기관명 전 파 연구 소
한국통신학회

제 출 문

전파연구소장 귀하

본 보고서를 “UHF 대 주파수변경 지정기준조사에 관한 연구”
사업의 연구보고서로 제출합니다.

1989.12. .

연구책임자 : 심수보

연 구 원 : 김주홍

: 정신교

연구보조원 : 이광표

: 김중태

: 배광룡

要 約 文

1. 題目：UHF 대 주파수 변경 지정 기준 조사 연구

2. 研究의 目的 및 必要性

우리 나라의 전기 통신 각 분야에서 연구 및 추진하고 있는 정보화 사회의 효율적 완성을 위해서 무선 통신분야도 점진적으로 개방되고 있으며 따라서 전파의 수요도 필연적으로 급진적인 팽창을 할 것이다. 이 엄청난 수요를 대비하기 위해서는 전파 자원의 개발이 선행되어야 하므로 이미 선진 외국에서 시행하고 있는 UHF 대의 고정국 및 이동국의 통신 채널 간격 12.5 kHz 를 우리 나라에서도 도입 및 시행하여 현재의 채널 간격 25 kHz 로부터 그의 절반인 12.5 kHz 로 협대역화하면 전파 자원을 실효적으로 배증하게 된다.

이와 같은 전파 자원의 개발을 목표로 다음 사항을 연구하였다.

가. 주파수 재배치 기준(안)

나. 주파수 할당 기준 수정

다. 시행 절차 상의 문제점과 대책

3. 研究의 內容 및 範圍

협대역화 대상 주파수대 335.4~470 MHz 범위에 걸쳐서 할당되어 있는 채널을 파악하고 주파수대의 절약 내지는 효율적 활용을 위해서 현행 채널 배치를 존중하면서 산재해 있는 채널을 필요 최소한으로 정리하여 미할당된 사용 가능 대역을 넓혀서 수요에 대비케 하고 시대적 흐름에 따라 새로운 용도의 주파수 대역을 신설하는 등의 연구를 하였다.

4. 研究結果

주파수 대역 335.4~470 MHz 를 20개의 주요 용도별로 나누고, 8개 대역(연 주

파수폭 약18.5 MHz)을 전파 수요 대비용으로 보류하고 또 주파수폭 2.45 MHz 의 2개 대역(5 MHz 간격)을 선점하여 특정 밀집 회선 대비용으로 보류시켰다. 최근의 관광 및 운수업의 팽창을 고려하여 이용도를 위한 전용 대역을 신설하고 또한 전체 주파수 대역을 용도별로 분할하여 다른 용도의 주파수 권에 포함되어 있는 채널은 정상적인 위치로 이동시켰다.

연구추진계획

계획 :

실적 : - - -

세부연구내용 연구자	연구자	추진 일정												잔적 대비	비고
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	(%)				
국내외 자료수집	김 수 모	...	...	...									100	전파관리법 외 11건 수집
국내 주파수 이용 조사	김 수 홍	...	...	...									100	협대역화 대상 주파수 이용 자료조사
국내 생산업체조사	장 전 고			...	...								100	맥슨 전자외 7개업체 활동파워
협대역 지령국가의 기준 및 CCIR 검토	장 전 고				...	...							100	국내외 자료 분석
주파수 재배치 기준 작성	김 수 모				...	...	...	...	...				100	주파수재배치 기준작성 · 용도별 분할 · 산재한 채널정리 · 예비용 주파수대 선정
기준지행선험 문제 집	김 수 홍							...	...				100	하행 채널 가압식 준 중, 이동형 채널은 일 문 주파수대로 배치, 약간의 보장이 필요
연구보고	김 수 모									...			100	전체 연구항목 정리	
사 업 진 도 (%)		10	20	30	50	60	70	85	95	100	100				

5. 연구의 기대성과 및 활용 방안

본 연구에서는 당중 통신 채널은 거의 대부분을 현상대로 유지하고 또 단일 채널도 현황을 가급적 존중하면서 주파수 재배치 기준을 설정하고 오직 산재되어 주파수 대역의 활용을 저해하거나 또는 다른 용도의 주파수권에 포함된 채널만을 이동시켰고 금후 주파수 할당에 용이하고 많은 수요에 대비할 수 있도록 되어 있는 주파수대를 다수 마련하였기 때문에 본 연구 결과는 앞으로 주파수 할당 업무에 체계적이고 편리한 국면을 제공할 것이다.

6. 계획과 실적의 대비표

연구 추진 계획의 세부 연구 내용은

1. 국내외 자료 수집
2. 국내 주파수 이용 조사
3. 국내 생산 업체 조사
4. 협대역 시행 국가의 기준 및 CCIR 권고의 검토
5. 주파수 재배치 기준 작성
6. 기준 시행 절차 및 문제점

등인 바 연구 수행 실적은 차질없이 전량 완수했으며 그 대비표는 앞면 연구추진 계획표와 같다.

目 次

第1章 序 論	1
第1節 研究의 必要性和 目的	1
1.1 研究의 必要性	1
1.2 研究의 目的	2
第2節 研究의 範圍 및 方法	2
2.1 研究의 範圍	3
2.2 研究의 方法	4
第2章 周波數分配基準現況	7
第1節 現行周波數分配基準考察	7
第2節 狹帶域化周波數帶의 現行制度	9
第3節 狹帶域化周波數帶의 國內動向	9
第4節 狹帶域化周波數帶의 使用現況	12
第5節 狹帶域化周波數의 國際動向	14
5.1 일본 UHF 주파수대의 협대역화 과정	14
5.2 국제무선통신 자문위원회 권고사항	21
第3章 周波數再配置基準	25
第1節 周波數再配置 및 關聯된 原則	25
第2節 周波數 分配基準 修正	26
第3節 用途別 周波數스펙트럼	27
第4節 通信路의 混信保護 考察	27
第4章 周波數 再配置基準 施行上의 問題点 및 對策	29

第1節 施行上の問題点	29
第2節 問題점에 대한 對策	30
第5章 結 論	31
第1節 本 研究의 結論	31
참고문헌	33

第1章 序 論

第1節 研究의 必要性和 目的

電波는 모든 인류에게 주어진 천부적인 資源이면서 유한한 것이므로 사용하고자 하는 모든 사람이 공평하고 효율적으로 이용할 수 있는 기술과 방법이 오랫동안 끊임없이 연구되어 왔다. 특히 인류문명의 발달과 더불어 작금의 육상 고정국 및 이동 무선 시스템의 소형 경량화 추세에 따라 그 수요는 더욱 가속화되어 가고 있으며 또한 자동차 문화의 확산과 고도 산업 사회의 진전에 따라 정보 활동의 폭이 넓어져서 최근에는 일반 가정에까지 정보화의 물결이 밀어 닥침으로써 사용하기 쉽고 간편한 무선 통신 기기는 생활 필수품화될 정도로 그 이용도는 사회 규모의 비대화와 인구 팽창률에 비례하여 증대되고 있다.

그러나 우리 나라는 그 입지적 조건에 따라 오랫동안 전파이용의 확산성에 제동이 가해져 왔으며 따라서 그 운용 실태는 선진 외국에 비해 낙후성을 면치 못하고 있던 차에 정보화 사회를 구축해야 할 국가적 소명에 직면한 현 단계에서 전기 통신의 중요성과 역할이 필요 불가결하다는 인식아래 무선 통신 시스템 운용의 점진적인 개방과 활성화 방안이 고찰되고 있으므로 미구에 UHF 주파수대의 통신 회선 이용도 급격히 증대할 것으로 전망된다. 따라서 행정 당국은 이러한 통신 수요에 대처할 대비책을 서둘러 마련하여야 할 입장에 놓여 있으며, 이 문제를 해결하기 위해서는 증대 일로에 있는 통신 수요에 부응하여 UHF 대의 주파수 활용 방안을 강구해서 시대적 흐름에 적합한 보다 합리적인 주파수 지정 기준을 연구하는 것이 급선무일 것으로 사료된다.

1.1 研究의 必要性

본 연구에서 협대역화 대상 주파수 대역 335.4 내지 470 MHz (대역폭 약 134.6 MHz)의 범위에서 사용하고 있는 전파는 현재 단일 채널의 경우 대부분은 25 kHz의 채널 간격과 무선 신호의 점유 주파수 대폭이 16 kHz로 규정되어 운용되고 있다. 또 이 주

파수 대역에서 운영되고 있는 회선수는 대표 주파수만을 고려하면 다중화 회선과 단일 회선을 포함해서 약1880회선에 이르고 있다. 그런데 전술한 바와 같이 무선 통신 분야가 개방되고 정보화 사회가 심도 있게 진전된다면 현재 운영되고 있는 회선수보다는 몇 배 많은 전파 수요가 예상되므로, 이 주파수 대역의 폭은 그 성질상 증대될 수 없는 것이기 때문에 주어진 여건 하에서 발전된 기술을 활용해서 가능한 한 많은 사람이 전파를 이용할 수 있도록 주파수 대역의 사용 방법을 연구할 필요가 있다.

1.2 研究의 目的

이미 선진 외국 여러 나라에서는 UHF 주파수대 전파의 효율적 이용 방안으로 단일 채널 무선 통신 회선은 채널 간격을 25 kHz 에서 12.5 kHz 로 반감하고 또 무선 전파의 점유 주파수 대폭도 16 kHz 에서 8.5 kHz 로 협대역화할 수 있는 통신기를 개발 및 제작해서 육상의 고정국 및 이동국에서 운용 중에 있다^{[8][9][12][13][14]}. 우리 나라에서도 이러한 협대역 통신방식을 도입하여 당해 주파수 대역을 효율적으로 이용하도록 필요한 연구를 하고 그 결과를 규정화함으로써 증대하는 전파 수용에 대비할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 새로이 주파수 분배 기준을 마련하여 기존의 분배 기준에 의한 주파수 이용도를 배증할 수 있도록 목표를 세우고 여러 측면에서 새로운 기준 설정에 필요한 방법을 검토하여 왔다.

연구 목표로는 협대역화 대상 주파수대 335.4 내지 470 MHz 범위에 걸쳐서

가. 주파수 재배치 기준(안) 작성

나. 주파수 할당 기준 수정

다. 시행 절차상 문제점과 대책 제시

에 대한 것들을 새로이 마련하고 이로 인해서 발생하는 문제점들을 최소화시키는 점들을 주안점으로 한 본 연구의 결과로 급증하고 있는 전파 수요를 충분히 수용할 수 있는 대비책을 세우는 데에 많은 도움을 제공할 것으로 기대된다.

第2節 研究의 範圍 및 方法

협대역화 대상 주파수대인 335.4~470 MHz 범위에서 사용되고 있는 무선국의 종류

는 고정국 및 이동국을 비롯해서 실험국에 이르기까지 다양한 종류가 있다⁴⁾. 또 고정국과 이동국은 용도별로 분류할 때 상당히 많은 종류로 나뉘어진다. 따라서 현재 사용 중인 회선을 주파수별, 업무별 및 사용자별로 파악하여 보다 효율적이고 진취적인 주파수 활용 방안을 탐색하고 이미 수집되어 있는 국내외 관련 문헌을 조사 분석해서 협대역화에 대한 국제적인 추세와 대내적인 환경을 연관시켜서 고찰하고 무선 통신 기기의 관련 산업계를 순시하여 기술적 뒷받침의 능력을 파악한 후 이들의 자료를 종합 분석하고 그 결과를 토대로 하여 관계 당사자 및 주무 기관의 실무자들과 연구 방향 및 세부 기법에 대한 의견을 수시로 조종해 가면서 현행 채널 배치 상황을 존중하는 바탕 위에 시대적 감각에 적합한 기준 설정 및 기존 상태 변경 등 정리 작업을 수행하여 주파수 대의 절약 내지는 효율적 활용을 위한 주파수 분배 기준을 연구한다.

2.1 研究의 範圍

전기 통신은 통신 장비의 기술적인 특성뿐만 아니라 그 운용면에서도 항상 국제성을 가지고 있기 때문에 통신 기기 산업 실태 그리고 국내외 시장 형성의 관점에서 볼 때 상호 불가분의 관계에 있으므로 본 연구에서는 국내 전파 관리 규정을 비롯해서 국제적인 관계 규정 및 권고 사항들을 조사 분석하고 국내 산업계의 무선 기기 생산 능력을 파악한 후 이 정보들을 바탕으로 해서 협대역화 대상 주파수대의 분할을 최대한의 이용 효율을 얻을 수 있도록 국내 실정을 고려하여 수행하였다. 주파수대 분할에 있어서 용도의 종류를 현행에 가급적 치중하였고 다만 사회적인 구조의 변천에 따라 관광 및 운수 업무가 급격히 비대해지고 있으므로 이 분야의 통신 수요도 빠른 속도로 증대할 것을 예상하여 이 업무를 위한 주파수 구역들을 따로 신설하였고 또 각 용도(업무)별 주파수 구역을 재분배함에 따라 일부 변경되는 부분으로 말미암아 필연적으로 다른 용도권에 속하게 되는 통신 채널들을 전부 정상적인 위치로 이동(주파수 변경)하여 모든 채널들을 용도별로 정리하고 또 전 주파수 대역을 채널 간격 12.5 kHz로 분할함에 따라 현행 채널 주파수와 새로 마련한 채널 주파수가 일치하지 않은 여러 개의 채널 주파수를 새로 마련된 채널 주파수로 바꾸었다.

따라서 연구한 주파수 분배 기준은 업무별 주파수 구역 내로 채널들이 수용되었고 또 주파수 관리의 편의를 위해서 잡다하고 소규모적인 채널들은 임의로 사용할 수 있는 주파수 구역을 따로 여러 개 설정하였으며 급후의 수요 증대를 대비해서 공백 상태로 된 여러 개의 주파수 구역을 보류시켰다.

2.2 研究의 方法

상술한 바와 같은 범위의 연구를 하기 위한 방법으로 우선 문헌 고찰, 산업계 순시, 연구 토론 등의 과정을 거쳐서 목표를 향해 집진적으로 접근하여 갔다. 그 개요를 설명하면 다음과 같다.

가. 文獻考察

국내적으로는 전파 관리법을 비롯한 관계 규정 및 체신부 고시 사항, 현행 주파수 분배 기준과 할당 사항을 조사 분석하고 국외의 문헌으로는 일본의 전파 법령집과 관계 고시를 비롯해서 유럽 (CEPT 및 FTZ) 및 CCIR 권고 사항 등을 조사 분석하고 협대역화 작업에 기초적인 정보로 활용하였다.

나. 產業界巡視

국내 무선 통신 기기 산업체인 맥슨전자 외 7개 관련 업체를 순시 또는 관계자들을 면담한 바 있으며, 그 결과 맥슨전자와 국제전자주식회사에서는 본 연구와 관련된 무선 통신 기기를 국제 주세에 맞는 사양으로 제작해서 외국 시장에 수출하고 있다.

다. 研究討論

본 연구팀의 연구원은 물론 전파 연구소의 관계자 및 전파관리국 실무자들과 연구 진행 상황 및 연구 방향에 대해서 필요할 때마다 의견 조종을 하였다.

이상의 각 단계의 활동으로 부터 수집한 자료를 토대로 연구 방향을 계속 조종하면서 주파수 재분배 기준 설정작업을 진행하였다. 그 주된 작업은

가. 협대역 주파수 대역을 12.5 kHz 의 주파수 간격으로 분할하여 약10,760개의 채널을 만들.

나. 알파벳순으로 사용자별 통신 회선을 분류

다. 새로 마련한 채널 주파수와 현행 사용 채널 주파수가 일치하지 않은 회선을 파악하고 현행 주파수와 가장 가까운 주파수의 새 채널 주파수로 변경

라. 용도별로 주파수 구역을 재분배(새 주파수 분배 기준)

마. 관광 및 운수업을 위한 전용 주파수 대역 신설

바. 주파수 구역 재분배로 다른 용도권에 산재하게 된 채널들을 정상 위치로 이동

- 사. 급후의 수요 증대를 예상하여 공백 상태의 주파수 구역을 10개(연 주파수폭 약 23.5 MHz) 신설
- 아. 잡다하고 소규모적인 채널들의 주파수 관리의 편이를 위해서 임의 배정할 수 있는 주파수 구역을 17개(연 주파수폭 약13 MHz)로 마련하였다. 이들의 대역 내에는 현행 채널들이 상당수 수용되어 있다.
- 등을 수행하였다.

第 2 章 周波數分配基準現況

第 1 節 現行周波數分配基準考察

본 기준은 제한된 주파수 자원을 효율적으로 운용하기 위하여 업무별 및 용도별로 주파수 분배와 할당의 절차를 규정한 것이다¹⁾.

본 기준은 국제 주파수 관리 지침을 존중하고 있으며 약 10개 종류의 업무를 전 주파수대(335.4 내지 470.0 MHz)에서 수용하고 있다.

또 각 업무별로 사용되는 채널에 대해서는 국제 분배 기준을 토대로 국내 주무 관청에서 국내 실정에 적합하게 주파수대를 분배하고 있으며, 이 분배에 기초하여 약 17개 용도를 지정하여 세부적, 주파수 분배를 하고 있다. 또 특수 업무를 위한 채널에 대해서는(예 선상 통신) 주파수대를 마련하지 않고 특정 채널 주파수를 지정하고 있다. 만일 위의 17개 용도에 포함되지 않은 이용 분야에 대해서는 분배되지 않은 임의의 주파수대를 선정하여 할당하고 있다.

이러한 업무별 및 용도별 주파수 분배에 대해서는 필요한 설명을 “주서”로서 부가하여 그 분배의 성격을 명시하고 있다(첨부물 4참조).

또 한 주파수대 내에 2개 이상의 업무를 분배할 때는 1차적 기초로 분배한 업무, 허용 업무 및 2차적 기초에 대한 업무의 표시를 하여 그 대역 내에서 우선적으로 사용해야 하는 순서를 업무별로 명시하고 있다.

협대역화 전 주파수대에 걸쳐서 분배 및 할당 현황을 보면 대략 다음 표 2-1과 같다.

표 2-1 주파수 분배 기준

주파수대 (MHz)	국 제	한 국
335.9~399.9	고정, 이동 641	국제기준을 존중하여, 그 범위 내에서 국내 실정에 적합하도록 분배하고 있다.

주파수대 (MHz)	국 제	한 국
399.9~400.05	무선항행위성	위와 동일
400.05~400.15	표준주파수시보 위성 (400.1 MHz)	위와 동일
400.15~406.0	기상 원조 기상 위성 우주 연구 고정 이동(항공이동제외)	위와 동일
406.0~406.1	이동위성(지구대우주) 649, 649 A	위와 동일
406.1~410.0	고정 이동(항공이동제외) 전파천문 648, 650	위와 동일
410.0~420.0	고정 이동(항공이동제외)	위와 동일
420.0~430.0	고정 이동(항공이동제외) 무선표정 651, 652, 653	위와 동일
430.0~44.0	무선 표정 아마추어 653, 658, 659, 660, 660 A , 663, 664	위와 동일
440.0~450.0	고정 이동(항공이동제외) 무선표정 651, 652, 653, 666, 667, 668	위와 동일
450.0~460.0	고정 이동 653, 668, 669, 670	위와 동일
460.0~470.0	고정 이동 기상위성(지구대우주) 669, 670, 671, 672	위와 동일

第2節 狹帶域化周波數帶의 現行制度

협대역화 주파수대의 현행 규정은 10개 업무로 분할하고 17개 용도를 위해 주파수대별로 국내 실정에 적합하게 또 기술적 특성을 고찰하여 분배되고 있다^[3]. 이 업무 중 무선 항행, 기상 원조, 우주 연구, 항공국 및 천문 등 국제성이 강한 업무는 통신 산업이나 국제 무역의 관점에서도 국내에서 임의로 주파수대를 지정하는 것은 불가능하여 결국 국제 기준을 준수할 수 밖에 없는 항목들이며, 나머지 고정 업무와 이동 업무에 한해서만 정하여진 국제 기준 범주 내에서 자국의 기술적 및 정책적 배려로 주파수 스펙트럼 활용을 극대화하는 방안으로 분할해서 사용하고 있다. 우리 나라도 이러한 원칙 하에 공중 통신 업무 등 여러 가지 용도에 적합하도록 기준을 세워 사용하고 있으나 여러 가지 국내적인 여건으로 상세한 설명은 보류한다.

앞으로 채널 간격 25 kHz 의 현행 제도가 12.5 kHz 로 협대역화됨에 따라 현재의 업무별로 주파수 분배한 구역을 가급적 축소해서 좀 더 많은 무선 통신 회선을 수용할 수 있는 주파수 재배치 기준을 설정하는 데에 주안점을 두고 몇 가지 돌파구를 찾는 데 노력해야 한다.

주파수 300 MHz 대역은 공중 통신을 비롯한 주요 통신들의 다중화 회선이 주류를 이루고 있고, 400 MHz 대의 초반부는 국제성을 강하게 나타내는 업무로 분할되어 있으며 400 MHz 대의 초반 이후는 각종 업무의 고정국과 이동국이 집중되어 통신 회선의 밀집 현상을 나타내는 혼잡을 이루고 있다.

第3節 狹帶域化周波數帶의 國內動向

우리 나라는 최근 수 십년 간 학술 및 산업계 등 각종 문화권이 급속도의 발전을 거듭하여 사회는 복잡하고 비대해졌으며 따라서 산업 인구는 계속 증가해서 전국의 인구도 도시로 집중 되어 밀집화되고 있는 상태이고, 한편 생활 수준이 향상됨에 따라서 최근에 들어서는 자동차 문화도 급격히 발달되어 각 도시나 농촌 지역을 불문하고 거리마다 자동차 홍수를 이루고 있다. 그러므로 사람들의 활동량은 더욱 많아지고, 필연적으로 각종 정보의 생산과 전달의 필요성은 증대 일로에 있고 따라서 의사 소통 수단인 전기 통신의 수요도 날로 증대되고 있다. 전술한 바와 같이 현재 협대역화 대역 내에 수용되어 있는 통신 회선수는 대표 주파수로 볼 때 1,880채널 정도이다. 그러나 앞으로

무선 통신 방식을 보다 자유로운 운용을 할 수 있도록 개방한다면 현저한 속도로 통신 수요는 증대될 것이며 따라서 제한된 전파 자원의 활용 방안에 대한 정책 수요도 강요될 것이다.

그러나 현재의 전파 관리법 시행 규칙 제96조 1항을 보면 “F3E 전파 및 G3E 전파를 사용하는 단일 통신로의 무선국의 송신 장치는 변조 주파수 3,000 Hz를 초과하지 아니하고 변조에 의하여 생기는 최대 주파수 편이 (ΔF)는 335.4 MHz 내지 470 MHz 이하의 주파수의 전파를 사용하는 것에 있어서는 무변조시의 반송파의 주파수보다 5 kHz를 초과하는 것이 아니어야 한다”로 규정되어 있다^{[11][12]}.

이것은 무선 전파의 점유 주파수 대폭이 16 kHz로 규정되고 인접 채널과의 사이의 주파수 간격이 25 kHz로 되는 주파수 관리 시스템의 기초를 이루고 있는 것이다. 또 이 주파수 대역 내의 무선 전파에 관련된 규정(전파의 질 등)은 전부 채널 간격 25 kHz, 점유 주파수 대폭 16 kHz의 F3E 및 G3E 전파를 기초로 하여 제정되어 있다. 이 통신 시스템은 점유 주파수 대폭이 36 kHz였던 것을 16 kHz로 축소된 세계 통신 분야의 추세에 따라 우리나라에서도 1971년 3월에 V/UHF 대의 전파를 대상으로 도입한 방식이며 근래에 들어와서는 더욱 협대역화해서 주파수 이용도를 극대화시키고 있는 점유 주파수 대폭 8.5 kHz, 인접 채널 간격 12.5 kHz의 무선 통신 방식이 외국에서는 70년대 중반부터 실용화되기 시작하여 80년대에 들어와서는 V/UHF 대의 F3E 및 G3E 전파를 사용하는 무선 통신 회선들은 대체로 이 방식을 택하고 있는 추세로서 국제적인 흐름의 주류를 이루고 있다. 따라서 우리나라에서도 증가하는 통신 수요에 대비하고 주파수 이용도의 활성화를 기하기 위해서 우선 주파수 335.4 내지 470 MHz 대에 수용되는 무선 통신 회선에 대해서 협대역화 방침을 적용할 정책적 배려가 수 년전부터 연구되어온 흔적이 보인다.

즉 1987년 11월 10일 체신부, 전파연구소, 한국전자통신연구소, 국내 주요 무선 통신 기기 생산 업체(7개 업체)에서 15명이 참석하여 “FM 협대역화 추진”이라는 주제 하에 회의가 개최되었고 이 회의를 준비하기 위해서 1984년부터 움직여 왔다. 활동 내용의 개요는 다음과 같다.

1. 추진 목적

경제, 사회 발전과 산업 구조의 변화에 따라 수요가 폭주되고 있는 주파수 자원을 효

을적으로 관리하기 위하여 6차 5개년 계획 기간 중 V/UHF 대 전파의 점유 주파수 대폭을 현 16 kHz 에서 8.5 kHz 로 축소하여 주파수 할당 간격을 25 kHz 에서 12.5 kHz 로 변경하기 위한 시기를 결정하기 위한 것이다.

2. 추진 경위

가. CCIR 권고

- V/UHF 대 육상 이동 업무의 협대역화 기술을 채택 발표(1978, Rec 478)

나. 협대역화 추진 방침 수립

- 2000년대를 향한 통신 사업 중장기 계획(84.11.)
- 제 6 차 경제 사회 발전 5개년 계획(86.4)
- 87년도 전파 관리 업무 주요 계획(87.1.)

다. 국내 생산 업체 실태 조사(87.6.9)

- 대상기관 : 한진전자외 7개업체

라. 외국 FM 협대역 실시 여부 조사(87.7.4)

- ITU 회원국 중 아국과 수교가 있는 118개국

마. FM 협대역화 추진 회의 개최(87.11.10)

- 체신부, 전파연구소, ETRI, 국내 7개 생산 업체 등 15명 참석

따라서 현재 주무당국에서 수립하고 있는 계획은 부족한 전파 자원의 극복을 위해서 6차 5개년 계획 기간 중 V/UHF 대 발사 전파의 점유 주파수 대폭을 1/2로 협대역화, 즉

점유 주파수 대폭 : 현 16 kHz 를 8.5 kHz

주파수 할당 간격 : 현 25 kHz 를 12.5 kHz 로

축소하고 그 시행 방침은 전파의 이용량이 많고 시행이 용이한 주파수대와 업무를 국제 무선 통신 규칙(RR)의 기준에 맞추어 선정하고 시설자의 경제적 부담과 제조 업체의 생산 능력을 최대한 보장하기 위하여 협대역 기기 생산 준비 기간과 기존 기기와의 병용 기간을 충분히 설정한다는 방침아래 다음 계획을 선정하고 있다.

● 대상 주파수대 및 업무

335.4 내지 470 MHz 대의 F3E, G3E 전파를 사용하는 단일통신로의 무선업무

● 시행시기

협대역 기기 : 1991년 1월 1일부터 신설 통신망에 적용.

기존 기기 : 1996년 12월 31일까지 협대역 기기와 병용.

● 1997년 1월 1일부터는 기존 기기 사용 억제

등을 골격으로 계획을 수립하고 추진 중인 것으로 판단하며, 본 연구 계획도 이 정책의 일환인 것으로 사료된다.

한편 FM 협대역화 대상 주파수대의 현행 제도와 금후 변경될 새로운 통신 방식에 관련된 주요 기술 특성을 비교하면 대략 다음 표2-2와 같다.

표 2-2 주요 기술 특성 비교

항 목	현 행	협 대 역
채널간격	25 kHz	12.5 kHz
주파수허용편차	10(10^{-6})	3(10^{-6})
점유주파수대폭의허용값	16 kHz	8.5 kHz
주파수편이(ΔF)	5 kHz 이하	2.5 kHz 이하
감도	2.5 μ V 이하(20 dBNQ)	2 μ V 이하(12 dB, SINAD)
통과대역폭	12 kHz 이상	8 kHz 이상
간섭량	70 dB 이하의 대역폭이 30 kHz 이내	—
스퓨리어스리스폰스	70 dB 이상	70 dB(2W 이하는 60 dB) 이상
인접채널선택도	—	60 dB 이상
국부발진기의 주파수변동	0.001 %	0.0003 % 이내(2 W 이하는 0.0004 %)

第4節 狹帶域化周波數帶의 使用現況

국내에서 사용하고 있는 UHF 주파수대(335.4~470 MHz)의 실태를 파악하고자 전술한 바와 같이 여러 가지 작업을 하였다.

첫째, 전 주파수 대역을 주파수 12.5 kHz 의 간격으로 나누고(약 10,760채널) 현행 채널 주파수와 비교하면서 양자의 주파수가 일치하거나 가장 가까운 주파수의 채널들을 주파수 순서대로 나열한다. 일치하지 않는 채널이 118개이며, 그 분포상태는 표

표2-3 주파수 불일치 채널수 현황

주파수대 (MHz)	주파수 불일치 채널수	비 고
335.4~350	1	
350~360	5	
360~370	3	
370~380	46	
380~390	10	
390~400	48	
400~410	0	
410~420	0	
420~430	0	
430~440	1	
440~450	0	
450~460	2	
460~470	2	계 118채널

2-3과 같으며 그 구체적인 내용은 첨부물 5와 같다.

한편 무선 표정 업무 기상 원조 업무 및 아마추어 통신 등은 국제 분배 기준의 준수로 말미암아 수요도 많지 않은 상황에서 주파수대를 과다 점유하게 되어서 주파수 활용에는 모순된 낭비의 아쉬움을 남기고 있다. 또한 상당히 광범위한 스펙트럼이 공백으로 되어 있는 대역 내에 어느 특정 통신 회선이 하나 또는 두 개가 동떨어져서 위치함으로써 그 주파수대의 활용에 장애를 주고 있는 주파수 대역들이 몇 개 눈에 띄고 있다.

당해 대역 내에 수용되고 있는 무선 통신 회선수는 단일 및 다중 회선을 포함해서 대표 주파수를 기준으로 할 때 현재 약1880채널인 바 이들 중의 다중 통신 회선들은 주로 335.4~399.9 MHz 범위 내에 수용되고 있고 단일 통신 회선들은 440.0~470 MHz 범위에 수용되어 있다. 그러므로 399.9~440 MHz 사이는 무선 표정 업무, 기상 원조 업무 등 국제성이 강한 통신 업무와 전파 밀집을 예상하여 보류해 놓은 주파수 대역들이 자리하고 있다.

또한 어느 용도의 주파수 대역 내에 그 용도와는 다른 성질의 채널들이 포함되어 복잡성을 나타내는 국면도 자주 보이며 용도별로 볼 때는 공중 통신을 비롯한 몇 개의 용도는 회선수도 많고 따라서 사용 대역폭과 그 개수가 많지만, 그 외의 용도로 사

용되는 무선 통신 회선은 그 수도 매우 작고 종류만 잡다하므로 사용하는 주파수폭도 크지 못하다. 이렇게 복잡한 회선들은 임의로 사용할 수 있는 주파수대를 따로 내정하여 그 대역 내에서 수용하고 있다.

주파수순으로 분류한 통신 채널들이 집중되어 있는 주파수 대역 및 채널 형태(다중 또는 단일 통신 회선)에 대한 실태를 첨부물 1에 나타내었다.

第5節 狹帶域化周波數帶의 國際動向

당해 주파수대의 협대역화에 관련된 규정 및 기술적 특성은 국제적으로 어느 나라나 대동 소이하며 수집된 자료(일본, CEPT, CCIR 등)중에서 일본 무선 통신계의 동향과 CCIR 권고 사항들을 주축으로 해서 분석한 결과는 다음과 같다^{[7][8][9][10][11]}.

5.1 일본 UHF 주파수대의 협대역화 과정

일본의 무선 통신 분야의 발달 및 협대역화 과정을 살펴보면 트랜지스터화된 무선 기기가 출현한 1965년대에 이르러서 400 MHz 대의 이용이 본격화되었고, 이 때 150 MHz 대의 수급은 압박되어 협대역화를 실시함과 동시에 택시 업무용 등을 400 MHz 대로 이행시키고 집중 기지 방식을 채택함에 따라 주파수의 유효한 이용을 도모할 필요에 직면했다.

협대역화에 대해서는 실용화 시험국의 기간을 거쳐서 1969년 1월 1일에 무선 설비 규칙을 개정하고, 400 MHz 대의 할당 주파수 간격은 25 kHz 로 되었다. 이 협대역화 작업은 1974년 3월 31일에 완료되었는데 이 기간 동안에 기기의 신뢰성, 성능의 향상 등에 의해서 400 MHz 대가 도시를 중심으로 이용하기 쉬운 주파수대가 되었고 따라서 비약적인 수요 증가를 가져왔다.

이와 같은 수요를 대비하기 위해서 1976년 3월에 또 다시 전파 기술 심의회에 V/UHF 대에 대한 보다 향상된 협대역화 통신 방식을 자문하고 할당 주파수 간격 12.5 kHz 로 하는 또 다른 협대역화 방안을 검토하기 시작하였다. 1984년부터 협대역화 통신 방식을 도입한 일본의 전파 관리 주무 관서의 자문 기관인 전파기술심의회

표2-4 무선 설비 기술 특성 비교

항 목	구 규 격	신 규 격
주파수의 허용편차	1 W 이하의 것 20(10^{-6}) 1 W 이상의 것 10(10^{-6})	1 W 이하의 것 4(10^{-6}) 1 W 이상의 것 3(10^{-6})
점유주파수대폭의 허용치	16 kHz	8.6 kHz
스푸리어스발사 강도의 허용치	1W 이하의 것 1 mW 이하 1W 이상의 것 1 mW 이하 및 60 dB 이하	1W 이하의 것 25 μ W 이하 1W 이상 25W 2.5 μ W 이하 25 W 이상의 것 1 mW 이하 및 70 dB 이하
송신장치 변조주파수 주파수편이 자동적제어장치	3,000 Hz 이하 (\pm)5 kHz 이하 1 W 이하의 것 불요 1 W 이상의 것 필요	3,000 Hz 이하 (\pm)2.5 kHz 이하 필요
저역여파기	1 W 이하의 것 불요 1 W 이상의 것 $40\log_{10}f/3$ ($f=3\sim 15$ kHz)	$80\log_{10}f/3$ ($f=3\sim 15$ kHz)
인접채널 누설 전력	규정 없음	60 dB 이하
수신장치 감도 1신호선택도 통과대역폭 감쇠량	1 W 이하의 것 규정없음 2.5 μ V 이하(20 dB NQ) 12 kHz 이상 70 dB 이하의 대역폭 30 kHz 이내	2.0 μ V 이하(12 dB SINAD) 8 kHz 이상
스푸리어스 응답	70 dB 이상	규정없음
실효선택도 감도억압효과 상호변조특성	3.16 mV 이상 1.78 mV 의 각 방해파에 대해 감도억압이 20 dB 이하	규정없음 70 dB (1W 이하는 60dB) 이상
스푸리어스 응답	규정없음	70 dB(1W 이하는 50 dB) 이상
인접채널선택도	규정없음	60 dB 이상
국부발진기의 주파수변동	0.001% 이내	0.0003% (1W 이하는 0.0004%) 이내
종합왜곡 및 잡음	20 dB 이상	20 dB 이상

심의는 1981년 3월에 완결되었고, 그 후 1년 간의 준비를 거쳐서 무선 설비 규칙의 개정안을 정리하여 1982년 7월에 전파감리심의회에 자문하고, 동년 9월 답신을 얻었으며 이로 인해서 400 MHz 대의 협대역화를 위한 무선 설비 규칙을 개정하고 그 실현에 접어들었다. 협대역화에 의한 기술 기준의 주요 변경 내용은 다음 표2-4와 같다.

이 표에서 알 수 있듯이 주요 변경 내용은 주파수 할당 간격이 25 kHz 에서 12.5 kHz 로 반감하였기 때문에 발진 주파수의 안정화를 엄격히 규정하고 있고 주파수 편이를 축소해서 점유 주파수 대폭을 좁혔으며, 인접 채널 누설 전력에 대한 규제가 신설되고 수신 장치의 선택 특성이 더욱 향상되어 있는 것 등이다.

이번 협대역화에 있어서는 종래의 주파수 편이 자동 제어 장치와 저역 여파기의 의무적 부착이 없던 것이 강요되었고, 수신 장치에서도 1 W 이하의 무선국 장비에 있어서까지 거의 동등한 규제를 하고 있다.

한편 400 MHz 대를 사용하는 간이 무선국에 대해서도 일반 무선국과 동일한 조건이 적용되게 되었다.

이 협대역화 과정에 따른 경과 조치는

- ① 협대역 기기는 1982년 9월 13일부터 신설, 증설 또는 교체하는데 사용될 수 있다.
- ② 광대역 기기는 1984년 5월 31일까지 신설, 증설 또는 교체하는데 사용될 수 있다.
- ③ 1984년 5월 31일 이전에 면허 또는 예비 면허를 받은 무선국에서 사용하고 있는 광대역 기기는 1991년 5월 31일까지로 그 설치가 계속되는 동안은 사용될 수 있다.

한편 경과조치에 관련해서 기술 기준 적합 증명 및 형식 검정을 실시한다.

- ① 1984년 5월 31일 이전에 적합 증명을 받은 광대역 기기의 적합 증명의 효력은 1984년 6월 1일에 실효한다.
- ② 1982년 9월 13일 이후에는 협대역화 기기에 대해서만 형식 검정을 한다.
- ③ 1982년 9월 12일 이전에 형식 검정에 합격한 광대역 기기의 형식 검정 효력은 1984년 6월 1일에 실효한다. 다만 1984년 5월 31일 이전에 면허 또는 예비 면허를 받은 무선국에 설치되어 있는 형식 검정에 합격한 광대역 기기의 형식 검정의 효력은 1991년 5월 31일까지는 그의 설치가 계속되는 한 그의 효력을 인정한다.

이 협대역화에 관련된 무선 설비 규칙의 개정 사항을 요약하면

첫째, 텔레미터, 텔레컨트롤, 데이터 전송 등을 하는 F2A 전파 등을 사용하는 무선국에 관련한 것이다.

F2A 전파 등을 사용하는 무선국도 1982년의 단계에서 점유 주파수 대폭이 16 kHz에서 8.5 kHz로 변경되어 협대역화 대상이 되어 있었으나 최근 기기의 소형 경량화에 따라 F2A 전파 등의 송수신의 기능을 F3E 전파의 무선 설비에 포함시키게 됨으로써 설비 규칙 개정 후의 조건은 F3E 전파를 사용하는 무선국에 적용하는 것과 동일하다.

둘째, 기상 원조국 중의 기상용 라디오 로봇에 관한 것이다. 이것은 F2D 전파 외에 VID 전파 등 펄스 변조에 의한 광대역의 것이 사용되고 있었으나 협대역화 방침에 따라 F2D 전파에만 국한하였다. 할당 주파수의 분배표에 따라 402에서 406 MHz까지의 범위 중에서 재편성하기로 하고 무선 설비 규칙 및 전파법 시행 규칙을 개정하고, 협대역화된 새로운 무선 기기가 형식 검정을 받고 있다.

셋째, F3E 및 F3C 전파를 송신 및 수신하는 장치의 조건의 적용을 하지 않는 것에 대한 것이다.

신문 사업용 무선국에서는 취재의 신속성을 위해서 무선 전화에 의한 기사의 전송을 포함하여 이동국으로부터 보도용 사진의 전송을 하고 있다. 이 경우 협대역화의 대상은 무선 전화에 적용되었지만 사진 전송의 입장에서는 개량해야 할 요소들이 남아 있다. 따라서 무선 설비 규칙에서 정하는 송신 및 수신 장치의 조건을 일정 기간 적용하지 않기로 하였다.

다음은 주파수 할당의 추가와 재편성 모습을 고찰한다.

협대역화 대상국수는 대략 60만국 정도로 추정되는데 그 중 1/3은·간이 무선국, 또 1/3은 택시 업무용 무선국, 나머지 1/3이 공공용, 공익용 및 각종 업무용 무선국이다. 이와 같은 대상 무선국수의 분포를 감안하여 협대역화를 원활히 진행하기 위해서는 간이 무선국과 택시 업무용 무선국의 협대역화를 추진하여 협대역 기기의 코스트 다운 등 협대역화 사업의 촉진의 필요한 토대 구축을 중요시하였다.

(1) 택시 업무용

택시 업무용 무선국은 1984년 현재 기지국이 약 7000국, 육상 이동국이 약 183,000국 정도의 규모이다.

택시 한대에 대한 육상 이동국수의 비율 즉 무선화율은 일본 전국을 평균하면 74.6%이고 지역적으로 보면 지방의 비율은 90%를 초과하는 현이 많은 정도이고 대도시

를 포함하는 도·부·현이 될수록 낮은 상태이다.

특히 동경도의 비율은 극히 저조하여 37.4%이다. 따라서 동경도에서는 무선화율의 향상을 도모하기 위한 중파 즉 채널의 증가에 대한 강력한 요구에 당면하였으며 다른 한편으로는 지방 현에서는 무선화율은 소기의 수준에 달해 있지만 동일 영업 구역 내의 택시 회사에서 동일 주파수를 공용하고 있는데에서 오는 불편을 해소하기 위해서 공용 조건의 완화를 많은 수요자들이 요망하기에 이르렀다. 따라서 협대역화에 의한 주파수 활용 방안에 따라 할당 주파수의 추가로 재편성의 필요성이 증대하여 미리 주파수 할당 계획을 마련하여 놓고, 무선 기기의 교체시 등 협대역화가 일어날 때에 새로운 주파수 할당 계획에 따라서 주파수 변경을 할 수 있게 하는 것이 바람직하다. 때문에 1984년 3월에 할당 주파수의 추가를 지방국에 통달하고 각 지방국에서 할당 주파수를 재편성할 수 있도록 하였다.

추가한 주파수 채널은 관동 지방이 52쌍(104파)과 29파이고 다른 지방은 52쌍(104파)이다.

단, 관동 지방에서는 52쌍의 전파 중 49쌍은 이미 인터리브파로서 사용하고 있으므로 실질적으로는 3쌍(6파)과 29파의 추가 배정이 이루어졌다.

다른 지방에 있어서도 近畿, 中國, 四國 및 九州지방에서는 인터리브파를 사용하고 있다.

(2) 간이 무선용

간이 무선국은 기기의 조작면에서 볼 때 무선 종사자 자격을 필요로 하지 않고 간단한 무선 통신 업무를 하는 무선국으로서 그 개설도 간단히 할 수 있으므로, 제조업이나 판매업 등을 직업으로 하는 사람들 중에서 비교적 소규모로 사업을 하는 업주들을 중심으로 많은 수요가 있어서 무선국수는 연평균 10~20%의 신장률을 보이고 있다. 간이 무선국의 수요층에 대해서는 장래에는 효율적인 데이터 전송을 가능하게 하는 등 디지털 통신 기술이나 MCA 기술을 채택한 고도화된 통신 수단도 될 수 있을 것으로 생각되지만 당분간 기본적인 음성 전송 수단을 간편히 제공하는 시스템이 현재의 간이 무선에 지금까지와 같은 수준의 수요가 집중될 것으로 예상되어 1984년 1월에 전파법 시행 규칙을 개정하여 할당 주파수를 기존 25 kHz 채널 간격 사이에 12.5 kHz 간격으로 추가 채널을 삽입하여 10개 채널을 20개 채널로 증대하였다.

(3) 공공용, 공익용, 각종 업무용

택시 업무용 무선국과 간이 무선국이 극히 다수의 무선국이 많은 면허인들에게 약간씩 소속되고, 통신 형태가 장래에도 큰 변혁을 가져오지는 않을 것으로 예상되고, 또한 현재의 무선국수의 신장세가 그대로 지속될 것으로 예상한 나머지 협대역화한 후에 얻어지는 할당 주파수를 각각 택시 및 간이 무선 업무에 할당할 것으로 결정하고 있다.

한편 공공용, 공익용에 있어서는 한 면허인이 용도별로 여러 종류의 통신계를 구성하고 있는 경우가 많으며, 주파수 수요는 새로운 업무의 개시와 더불어 발생한다. 또한 통신계에 대한 주파수 할당은 그 통신계를 필요로 하는 업무의 전체 계획에 따라서 이루어지고 있다. 따라서 공공용, 공익용에 대한 할당 주파수의 추가는 각 통신계에 대응하는 업무의 규모 확대에 따라서 발생하는 주파수 수요를 대비할 수 있는 범위를 고려해서 한다. 할당 주파수의 추가를 필요로 한 주된 업무는 경찰용, 소방용, 방재용, 수방 도로용, 전기 사업용 및 가스 사업용 등이다.

전술한 표 2-4에 의해 협대역화에 따라 달라지는 무선 기기의 기술 기준 병행 상황을 개략적으로 알 수 있으나 주요한 부분에 대해 전파법의 시행 규칙에 규정되어 있는 전파의 전, 송신 및 수신 장치의 특성에 대해 약술하면

송신 장치는 변조 주파수를 3,000 Hz 이내로 하고 주파수 편이는 변조를 하지 않은 반송파의 주파수로부터 335.4 내지 470 MHz 범위의 주파수의 전파를 사용하는 송신 장치(450 내지 467.58 MHz 범위의 주파수의 전파를 사용하는 선상 통신 설비의 것을 제외함)는 ± 2.5 kHz 를 초과하지 않는 것일 것이며, 인접 채널 누설 전력은 1,250 Hz의 주파수로 최대 주파수 편이의 60%의 변조를 하기 위해서 필요한 입력 전압보다 10 dB 높은 입력 전압을 가한 경우에 있어서, 반송파의 주파수로부터 12.5 kHz 떨어진 주파수의 (\pm)4.25 kHz 의 대역 내에서 복사되는 전력이 반송파 전력보다 60 dB 이상 낮은 것일 것.

이상으로 인접 채널 간격 12.5 kHz, 무선 전파의 점유 주파수 대폭 8.5 kHz 의 전파를 사용하는 협대역화 통신 방식의 송신 장치의 주요한 기술 기준을 규정하여 인접 채널에 대한 간섭을 방지하기 위한 것이다.

한편 수신 장치의 조건은 당해 주파수 대역 내에서 사용하는 고정국, 육상국(항공국 제외), 이동국(항공기국 제외) 및 간이 무선국의 수신 장치(선상 통신 설비 제외)는 가. 감도……기준 감도가 $2\mu V$ 이하일 것

나. 1신호 선택도에 대한 통과 대역폭……잡음 억압을 20 dB 로 하기 위해 필요한

수신기 입력 전압을 가한 경우에 8 kHz 이상일 것.

다. 인접채널선택도……기준 감도보다 3 dB 높은 희망파 입력 전압을 가한 상태에서, 400 Hz의 주파수로 최대 주파수 편이의 60%까지 변조된 방해파를 희망파로부터 12.5 kHz 떨어진 곳에서 가한 경우 장치의 출력 중의 신호, 잡음 및 왜곡 출력의 합과 잡음 및 왜곡의 출력의 합과의 비가 12 dB가 될 때의 그 방해파의 입력 전압과 기준 감도와와의 비가 60 dB 이상일 것.

라. 국부 발진기의 주파수 변동……0.0003% 이내일 것(단, 공중선 전력 1 W 이하의 무선국의 수신 장치의 경우는 0.0004%).

이상의 규정들은 전파 형식 F2A, F2B, F2D, F2N, F2X 및 F3E 전파를 사용하는 무선국의 무선 설비에 적용하는 것이지만 방송 중계를 하는 무선 설비, 코드리스 전화 통신을 하는 육상 이동국 및 아마추어국과 450 내지 467.58 MHz 범위의 전파를 사용하는 선상 통신 설비에 대해서는 그 한계 규정을 제외하고 있다.

이 대역 내의 용도의 측면에서 분석하면 공공 및 공익용 통신 회선은 대략 다음과 같이 분류된다.

- ① 경찰용
- ② 국유 및 지방 철도용
- ③ 공항 무선 전화용
- ④ 지방 행정용
- ⑤ 자동차 운송 사업용
- ⑥ 신문 통신용
- ⑦ 전기 통신 사업 운용용
- ⑧ 상하수도 사업용
- ⑨ 수방 도로용
- ⑩ 가스 사업용
- ⑪ 소방용
- ⑫ 공해 대책용
- ⑬ 관청용
- ⑭ 지진, 화산 관측용
- ⑮ 해상 보안용
- ⑯ 방송 사업용

⑰ 방재 행정용

5.2 국제무선통신자문위원회 권고 사항

권고 478-3

(1970-1974-1978-1982)

이것은 주파수 25 내지 1000 MHz 사이의 전파를 이용하는 육상 이동 업무에 대하여 채널을 분배하는 원리와 장비의 기술 특성을 권고한 것이다.

합의 권고 사항

V/UHF 육상 이동용 무선 기기의 기술 특성은 다음 표들과 같어야 한다.

가. 송신기 특성

- 필요 주파수 대역폭과 전파 형식은 표 2-5와 같다.

표 2-5 전파 형식 주파수 대역폭

전파형식	주파수 대역폭 (kHz)
A3E	6
F3E	16
채널 간격 25 kHz	16
채널 간격 12.5 kHz	8.5

- 주파수 허용 편차.....반송파의 주파수 허용편차는 다음 표 2-6에 주어진 값을 초과하지 않아야 한다.

표 2-6 주파수 허용 편차

주파수대 (kHz) 채널간격 (kHz)	300		450	
	kHz ⁽¹⁾	10 ⁻⁶	kHz ⁽¹⁾	10 ⁻⁶
25	2.1 kHz	7	2.25	5
12.5	—	—	1.35	3

*⁽¹⁾ : 개략치

- 인접 채널 전력은 표2-7과 같다.

표 2-7 인접채널 전력 허용치

채널간격 (kHz)	전 력
25(25-500 MHz)대역	16kHz 대폭에서 반송파 전력 이하로 최소한 70 dB
12.5	8.5 kHz 대폭에서 반송파 전력 이하로 최소한 60 dB

로 하되, 어느 경우나 $0.25 \mu\text{W}$ 이하로 인접 채널 전력을 낮추는 것이 필요하다.

• 스푸리어스 방사

송신기의 공칭 출력 임피던스와 동일한 무유도 저항 부하 상태에서 측정하였을 때, 각개 주파수의 스푸리어스 방사 성분들은 송신기의 반송파 출력이 25W 이하 일 때는 $2.5 \mu\text{W}$ 를 초과해서는 안 된다. 또 25W 이상의 반송파 전력에 대해서는 어느 스푸리어스 방사든지 간에 그 수준은 반송파 전력 이하로 최소한 70 dB 는 되어야 한다.

• 캐비닛 복사

캐비닛에서 복사되는 전력은 $25 \mu\text{W}$ 를 초과해서는 안되며 어떤 상태에서는 보다 낮은 값이 필요하다.

나. 수신기 특성

• 기준감도

수신기의 출력단에서 주어진 기준 신호대 잡음비를 얻는데 필요한 기준 감도는 $2 \mu\text{V}$ 이하라야 한다.

• 인접 채널 선택도는 표 2-8과 같다.

표 2-8 인접 채널 선택도

채널 간격 (kHz)	인접 채널 선택도 (dB)
25	70
12.5	60

• 고주파 신호의 상호 변조

상호 변조 응답 제거비는 70 dB 보다 작아서는 안 된다.

• 스푸리어스 응답

한 채널 간격 이상 떨어진 곳에서 동작하는 수신기의 공칭 주파수로부터 떨어져 있는 어느 주파수에서나, 스푸리어스 응답 제거비는 70 dB 보다 작아서는 안 된다.

• 스푸리어스 방사

정합 상태에 있는 안테나 단자에서 측정된 스푸리어스 방사 전력은 어느 주파수에 있어서나 $2.0 \mu W$ 를 초과해서는 안 된다.

• 캐비닛 복사

70 MHz 까지의 어느 주파수에서 방사되는 어떠한 스푸리어스의 실효 복사 전력도 10.0 nW 를 초과해서는 안 된다. 70 MHz 를 초과하여 1000 MHz 까지의 주파수대에서는 70 MHz 에서의 값에 관하여 6 dB/oct 이상의 특성으로 10 nW 를 초과해서는 안 된다.

다. 무선국 특성

• 주파수 특성

무선 주파수대의 운용은 무선 통신 규칙 제 8 조에 포함된 주파수 분배표에 따라야 하며 고주파 복신 방식을 운용하기 위한 송신 및 수신 채널 주파수의 간격은 다음 표 2-9와 같다.

표 2-9 고주파 단일 통신 회선의 주파수 간격

주파수대 (MHz)	주파수 간격 (MHz)
300	4
450	5

다음 실효 복사 전력과 안테나 높이에 대한 권고 사항도 표시되어 있으나 본 권고들은 직접적으로 본 연구와 관련 사항이 없으므로 생략한다.

이상과 같이 국제적으로도 세계 각국이 V/UHF 대의 협대역화를 위해서 관계 규정을 개정 및 정리하고 수요에 대비한 후 실천에 옮겼고 또 국제전기통신 연합의 무선 통신 규칙 및 자문위원회에서도 협대역화에 필요한 전파의 질 및 관련 기기의 기술 기준 등을 80년대 초반에 권고하여 세계 각국에 대해 협대역화 사업의 지표가 되고 있다.

최근에 들어와서는 V/UHF 대의 통신 방식이 협대역화되어 팽창하는 인구와 다방면으로 발전하는 사회 구조에 대처하기 위한 통신 수요를 충족시켜 주어야 한다는 것은 국제적 추세이며 필요 불가결한 시책의 하나이다. 따라서 선진 외국 스스로 기술을 개발하고 새 통신 방식을 도입해서 운영하는 나라가 있는가 하면 개발 도상에 있는 국가들도 선진국의 기술적 지원아래 오래전부터 협대역 통신 시스템을 운용하고 있는 나라가 상당수에 이른다.

그 내용을 다음 표 2-10에 나타낸다.

표 2-10 각 국가의 협대역화 도입 현황

지역	국가명	주파수대 (MHz)	시행일자
아주지역	일본	335.4~470	84.9.1
	싱가포르	138~144	87.1.
		443.5~449.5	
	스리랑카	138~176	82.1.1
	호주	403~520	87.5.1
	홍콩	80~300	83.6.1
미주지역	자메이카	138~174	87.1.1
근주지역	영국	71~87	85.8.1
		165~172	
		192~207	
		420~470	
	프랑스	29.7~100	78.1.1
		100~300	80.1.1
		300~500	81.1.1
	아일랜드	68~88	77.1.1
		156~174	
		400~470	
	바티칸	160~430	80.1.1
	스페인	68~87.5	85.1.1
		138~174	
중동지역	튀니지	400	
		470	
		159~470	
		68.5~87	
		146~174	
		410~430	
아프리카지역	모리셔스	440~450	85.1.1
		30~174	

第 3 章 周波數再配置基準

第 1 節 周波數再配置 및 關聯된 原則

협대역화 주파수대 134.6 MHz 의 폭을 12.5 kHz 로 나눈 채널 주파수는 전술한 바와 같이 10,760개이며, 이 중에는 현재 사용 중인 회선이 대표 주파수를 기준하여 다중화 회선과 단일 회선을 포함해서 1,880회선에 이른다. 단일 회선 중에는 점유 대역폭이 6 kHz (A 3), 15 kHz (F 2), 16 kHz (F 3)등이 있다. 또 다중 회선은 수용하는 채널수에 따라 점유 대역폭은 각양 각색이다.

주파수 재원을 절약 내지는 활용한다는 목적 아래 위에서 설명한 바와 같이 복잡하게 분포되어 있는 통신 회선을 다음의 원칙을 세워서 정리하면서 주파수 대역을 용도별로 재분배하였다.

- 가. 현재 할당되어 있는 주파수를 사용중에 있는 회선을 존중하며, 부득이한 경우를 제외하고는 가급적 회선의 주파수를 변경시키지 않는다.
- 나. 다중 통신 회선은 더욱 현재의 채널 위치를 중시하고 주파수 활용상 불가피할 때는 최소한의 회선만 변경시킨다.
- 다. 광대한 대역 내에 몇 개 정도로 희소하게 분포되어 있는 회선은 주파수 이용 효율의 관점에서 밀집 대역으로 이동시키며 비어 있는 대역을 여러 개 확보한다.
- 라. 용도가 상이한 대역 내에 분포되어 있는 회선들은 적절한 대역으로 이동시킨다.
- 마. 무선 표정 신호의 점유 대역폭이 광대하여 이 대역 내에 여러 가지 회선들이 공존하고 있는 곳은 2차적 기초로 무선 표정의 용도를 변경한다.
- 바. 최근 급증하고 있는 관광 사업과 운수 사업을 위해서 전용 주파수대를 신설한다.
- 사. 아마추어용 주파수대는 2차적기초로 하고, 대신 그 대역은 전파 밀집 지역으로 우선 순위를 가지며 보류한다.
- 아. SIC 통신 회선은 현재의 위치를 주파수대 용도에 관계없이 계속 유지한다.

자. 기지국을 갖는 통신 회선은 주파수를 변경시켜도 송수신 신호의 주파수 간격을 5 MHz 로 유지한다.

차. 급증하는 전파 수요에 대비하기 위해서 비어 있는 대역을 여러 개(10개, 연 주파수 대폭 23.45 MHz) 마련한다.

카. 잡다하고 소규모적인 각종 통신 회선들은 별도로 용도 대역을 분배하지 않고 주파수 관리에 편리하도록 임의 사용 주파수 영역을 마련하여 이들의 회선을 수용할 수 있게끔 한다.

위와 같은 원칙하에 각 대역에 분포된 통신 회선들을 용도별로 정리하고 정리된 회선 분포 상태를 기준으로 주파수대를 재분배하였다.

이와 같이 해서 수정 및 변경된 회선을 파악하기 위하여 협대역화 주파수대를 주파수 순서로 12.5 kHz 간격으로 분할한 회선 목록에 변경된 회선(이동해 간 상태와 이동해 온 상태)을 상세히 기록하여 첨부물1에 나타내었다.

한편 주파수 관리의 편이, 채널 사용자 파악의 편이등을 위하여 첨부물1을 사용해서 알파벳순으로 다시 회선 목록을 재정리하여 첨부물2에 나타내었다.

통신 회선의 주파수를 변경시킨 총수는 467개이며, 이들 중 12.5 kHz 로 채널 간격을 분할하는 데 따라 현재의 채널 주파수가 새로운 채널 주파수와 일치하지 않아서 현재의 채널 주파수를 새로 마련한 채널 주파수로 변경시킨 회선수가 118개이고, 또 상이한 용도의 대역 내에 분포되어 있거나 거의 비어 있는 대역 내에 회소하게 몇 개 정도 분포되어 있는 회선 등을 주파수대 활용을 위해 적당한 위치로 옮겼으며 이렇게 변경된 회선수는 349개이다.

第2節 周波數 分配基準 修正

주파수 분배 기준의 국제 기준은 물론 우리 나라의 주파수대별 분배도 기존의 분배 기준과 차이가 거의 없다. 다만 용도에 대해서만 수정이 대폭적으로 가해졌다. 따라서 용도의 종류는 공중 통신을 비롯하여 약20개 종류이며 이 분배 중에 특기할 것은 각 용도별로 필요 최소한의 대역폭을 부여하였으며 이로 인해서 절약되는 주파수 대역은 급증하는 전파 수요를 대비하고자 10개의 대역을 비어 놓았고 또 관광 및 운수업의 전용 대역을 4개 신설하였으며, 군소 회선의 수용을 위해서 주파수 관리에 편리하도록 임의

사용 주파수 영역을 17개 마련하였다.

이 변경 사항을 주파수 분배 변경 기준표로 만들어서 첨부물 3에 나타내었고 또 이 첨부물 내에는 주파수 분배표의 설명 중 변경된 사항에 대해서 기호의 정의와 상세한 설명을 덧붙였다.

第3節 用途別 周波數스펙트럼

위에서 설명한 주파수 분배기준을 현행과 변경분에 대해서 일목 요원하게 파악할 수 있도록 다음과 같이 각 주파수대에 걸쳐서 용도의 스펙트럼, 국제 및 국내의 업무별 분배에 대한 스펙트럼을 마련해서 첨부물 4에 나타내었다.

i) 현행 주파수 분배 기준의 스펙트럼

각 주파수대에 걸쳐서 업무별 분배에 관한 국제 기준, 업무별 주파수대 분배에 관한 국내 기준 및 용도별 주파수 영역 분할 기준을 스펙트럼화하여 3 종류의 스펙트럼을 동일 주파수 대역 상에 표시.

ii) 변경된 주파수 분배 기준의 스펙트럼

위에서 설명한 여러 가지 작업을 거쳐서 새로이 마련된 주파수 분배 기준을 각 주파수대에 걸쳐서 업무별 주파수대 분배에 대한 국내 기준과 용도별 주파수 영역 분할 기준을 스펙트럼화하여 2 종류의 스펙트럼을 동일 주파수 대역 위에 표시.

iii) 통신 회선의 주파수를 직접 지정한 것의 스펙트럼

주파수 대역으로 용도를 배정한 방식 이외에 주파수를 직접 지정하여 통신 회선을 구성하여 놓은 것은 해당 주파수 대역선상에 지정 주파수를 “점”으로 표시.

第4節 通信路의 混信保護 考察

V/UHF 주파수대의 점유 주파수 대폭이 16 kHz 에서 8.5 kHz 로 축소되고 이에 따라서 채널 간격이 25 kHz 에서 12.5 kHz 로 협대역화됨에 따라 송신기의 출력 전파의 필요 주파수 대폭 외의 스푸리어스 강도를 비롯하여 수신기의 선택도 등 여러 가지 기술적인 특성이 강화되어야 할 것이다. 이러한 관점에서 볼 때 CCIR 권고 사항들

은 다음과 같이 주요 부분의 특성이 강화되었다.

먼저 송신기쪽을 보면

i) 반송파의 주파수 허용 편차는 450 MHz 대역의 주파수를 사용하는 전파의 경우 25 kHz의 채널 간격보다 협대역화한 때는 2배 이상으로 정밀할 것을 요구하고 있다.

ii) 인접 채널 전력

가. 25 kHz 채널 간격에서는 16 kHz 대폭에서 반송파 전력 이하 최소한 70 dB
나. 12.5 kHz 채널 간격에서(협대역화 시스템)는 8.5 kHz 대폭에서 반송파 전력 이하로 최소한 60 dB.

로 하되 어느 경우를 막론하고 인접 채널의 전력은 $0.25\mu\text{W}$ 이하로 낮추어야 하게끔 되어 있다.

iii) 스푸리어스 방식 성분의 전력은 반송파 전력 이하로 최소한 70 dB 는 되어야 한다.

다음 수신기쪽을 살펴보면

i) 기준 감도는 $2\mu\text{V}$ 이하라야 하고

ii) 인접 채널 선택도는

가. 25 kHz 채널 간격시 선택도 70 dB
나. 12.5 kHz 채널 간격시 선택도 60 dB

라야 하고 무선 전화의 상호 번조 응답 제거비는 70 dB 보다 작아야 하도록 되어 있다.

이와 같은 특성을 고찰하면 한 채널 주파수를 기준하여 $\pm 6.25\text{kHz}$ 떨어진 거리에서는 이웃 채널의 간섭을 배제할 수 있으므로 각 업무별 또는 용도별 경계 주파수에서의 주파수 할당 즉 채널 부여는 본 연구에서 피하고 있다.

또 동일한 주파수 또는 동일 대역에서 여러 개의 회선을 부여하는 경우는 V/UHF 대의 전파 전파 특성과 송신기 전력 등을 감안하여 지역적 및 전파의 지향성을 고려하면 상호간의 혼신을 피할 수 있다.

第4章 周波數 再配置基準 施行上の 問題点 및 對策

전술한 바와 같이 여러 주파수대에 걸쳐서 주파수 분배 기준 변경, 채널 주파수의 변경 작업 및 주파수 밀집 영역을 설정하여 보류해 놓는 과정에서 발생한 문제점들을 종합하면 다음과 같다.

第1節 施行上の 問題点

- i) 국제 무선 통신 규칙상 주파수 분배표의 설명 중의 일부 주시들에 의하면 특정 국가들에 대해서 1차적 기초 또는 2차적 기초로 당해 주파수대에 업무를 부여하고 있으나 우리 나라의 국명은 표현되어 있지 않기 때문에 상세하고 정확한 국내 주파수 분배 기준의 설정이 어렵다.
- ii) 빈약한 주파수 재원에도 불구하고 기상 업무, 무선 표정 업무 및 아마추어 업무용 주파수대는 방대하여 주파수대의 효과적인 활용 방안에는 장애가 되고 있다. 따라서 무선 표정 주파수 대역의 일부와 아마추어 대역을 2차적 기초로 사용할 수 있도록 하고, 그 대역을 각각 1차적 기초로 현행 채널의 용도와 진파 밀집 영역으로 보류하였다. 이 주파수 대역들은 이용량도 희소한 업무에 너무 방대한 주파수 폭을 분배해서 낭비 상태로 본다.
- iii) 용도별로 정리하기 위해서 변경시킨 채널 중에서 기지국을 갖는 회선들은 회선쌍의 주파수 간격이 5 MHz 를 유지하고 있는 것을 감안하여, 변경시킨 회선의 주파수들도 그 회선쌍의 주파수간격을 5 MHz 로 확보하노라고 노력하였다. 그러나 주파수공간의 포화상태나 부득이 변경이 불가능한 기존 회선들 때문에 5 MHz 의 주파수 간격을 정확히 유지하지 못한 회선쌍이 몇개존재한다. 이것은 주파수

간격 5 MHz 에 극히 밀집해 있다.

第2節 問題点에 대한 對策

- ① 전술한 바와 같이 변경시킨 채널의 총수는 467개이며, 이들 중에서 118개는 기존 채널 주파수와 새로 마련한 주파수 12.5 kHz 간격의 채널 주파수가 일치하지 않기 때문에 새로 마련된 채널의 주파수로 변경(기존 채널 주파수에서 가장 가까운 새 채널 주파수로 이동)시킨 수이므로 극히 약간의 주파수만 변경시켜도 새로운 주파수의 전파를 확보할 수 있을 것이다.
- ② 다음 나머지 349개의 변경된 채널들은 자기 용도의 주파수대를 향해서 이동된 것의 수이다. 이들을 이동된 주파수 간격별로 통계를 잡아 보면 ①항의 118개 채널을 포함해서 다음 표 4-1과 같이 분포되어 있다.

표 4-1 변경된 채널 분포

주파수간격	100 kHz 미만	100~500 kHz	500 kHz ~1 MHz	1 MHz ~3 MHz	3 MHz 이상
변경된 채널 수	34	75	113	82	45
기존 및 신 채널 주파수와 불일치로 변경수	118	0	0	0	0
소 계	152	75	113	82	45
총 계	467				

위와 같이 변경된 채널에서 사용하고 있는 무선 통신기기의 기술적 문제에 입각해서 볼 때 현용 기계를 그대로 사용하고 그 내부 회로의 약간의 조종만으로 주파수를 변경하여 새로운 채널의 주파수를 얻을 수 있다면 무선국 재허가시 등 적당한 시기를 이용해서 보상없이 원만한 해결이 가능할 것으로 보아 별 문제는 없을 것이다. 그러나 변경된 주파수 간격이 3 MHz 를 초과하는 채널들에 대해서는 그 채널에서 사용하는 통신기기의 구조에 따라 내부 회로의 조종만으로 새로운 채널 주파수를 얻을 수 있는 것도 있겠지만 단 시일 내에 새로운 주파수로 변경을 해야 한다면 이들은 일단 보상권 내에 드는 채널들로 보아야 할 것이다.

이상의 변경된 채널들의 주파수순 목록과 변경된 주파수 간격별 채널들의 목록을 각각 첨부물 5와 6에 나타내었다.

第5章 結 論

第1節 本研究의 結論

335.4 MHz 내지 470 MHz 까지의 주파수대를 12.5 kHz 간격의 채널로 나누어서 10,760개의 채널 주파수를 새로 만들고 기존 채널을 이 새 채널 주파수에 맞추는 등 다음의 내용을 골격으로 작업을 하였다.

- i) 한국 주파수 분배 변경 기준은 기존 기준과 거의 동일하다.
 - ii) 전 주파수대의 용도를 공중 통신 업무를 비롯하여 20개 용도로 나누었으며 용도에 분배된 주파수폭은 필요 최소한으로 설정하였다.
 - iii) 용도의 주파수 대역이 변경됨에 따라 다른 용도권에 속하게 된 채널들은 자기 용도권으로 변경 및 이동되었다.
 - iv) 급후의 전파 수요를 대비하여 관광 및 운수의 용도를 위한 전용 대역을 신설하고, 전파 밀집 영역으로 10개 대역을 설정(이 중 2개 대역은 주파수 5 MHz 간격을 갖는 연주파수폭 4.9 MHz 의 2주파 통신 회선쌍을 위한 것)하였으며, 잡다하고 군소 통신 회선을 자유롭게 수용할 수 있도록 임의 사용 주파수 영역을 설정하였다.
 - v) 무선 표정 업무에 분배된 주파수 대역중의 일부 대역은 2차적 기초로 변경시키고 이곳의 기존 채널들의 용도를 1차적 기초로 정하였다.
- 한편 아마추어 통신으로 분배한 대역은 2차적 기초로 하고, 밀집 영역으로 보호하는 것을 1차적 기초로 하였다.

따라서 기존 채널폭 25 kHz 가 12.5 kHz 로 협대역화됨에 따라서 채널 그 주파수폭은 1/2로 감소한 것이므로, 기존 채널들의 각 채널 사이에 새로운 채널을 수용할 수 있으며, 또 전파 밀집 영역으로 보류시킨 대역이 10개나 되어 급후의 전파 수요에 충분히 대처할 수 있을 것으로 확신하며, 현행 채널들의 분포 상태를 고려할 때 본 변경 기준은 회선의 주파수 활용 방안이 될 것으로 본다.

第 5 章 結 論

끝으로 첨부물 1, 2, 5, 6과 이들에 대한 프로그램 (Data Base) 에 대해서는 별도로 기억시킨 디스크 1매를 역시 첨부물로 제출한다.

참 고 문 헌

1. 전파 관리법 및 동 시행령(최근 법령)
2. 전파관리법 시행규칙 및 관계고시(제신부령 및 제신부고시로 최근 고시 사항)
3. 관련대역 내의 주파수분배 기준
4. 전파지정기준 1987.8
5. 협대역화 대역내의 통신화선현황
6. 관련대역 내의 주파수 사용자 부호표
7. FM 협대역화 추진 국내관계자회의 1987.11
8. 일본 전파법령집 1989.9
9. 일본 전파관계고시집
10. 일본전기통신시보(400 MHz 대의 협대역화에 대해서) Vol.1, No.1, 1984.10월호
11. 관련대역 내의 일본 무선통신회선 현황
12. CEPT 및 FTZ 규정 1977.3
13. 국제전기통신연합 부속무선통신규칙
14. 국제무선통신자문위원회 권고 478-3
15. 국제주파수분배기준의 부호설명표