

# 이동위성 시스템의 주파수 할당

임 종 태, 유 재 황, 박 용 완

(한국이동통신(주))

□ 차 례 □

- I. 서 론
- II. 1GHz 이하에서의 MSS에 대한 주파수 할당
- III. 1~3GHz 대역에서의 MSS에 대한 주파수 할당
- IV. 제1, 3지역에서의 1980~2010MHz, 2170~2200MHz 대역 및 제2지역에서의 1970~2010MHz, 2160~2200MHz 대역의 사용시기를 앞당기는 문제에 대한 검토사항
- V. 결 론

## I. 서 론

고도의 정보화 사회로의 급속한 발전으로 인한 인간의 활동 범위가 점차 넓어지면서 사용하는 통신매체 또한 이동 및 위성 통신 등 주파수 자원인 전파를 이용하는 수요가 급격히 증가하고 있다. 각 국가나 지역에 따라 불균등하게 분배되어 있는 천연자원과는 달리 주파수 자원은 어떻게 효율적으로 이용하느냐에 따라 각 나라마다 현격한 자원의 효율성이 달라지게 된다. 주파수 자원 개발 분야로는 40GHz 이상 주파수 대역, 밀리미터파 구내통신기술 개발등과 같은 미이용 주파수대의 개발, 이미 할당되어 기 사용중인 주파수의 이용 효율을 올리는 기술개발 등이 있다. 특히 최근에는 기사용 주파수 이용의 한 예로서 급격히 증가하는 이동통신 가입자들을 무난히 수용하기 위한 기술개발이 이루어지고 있다.

아날로그 이동통신에서는 가입자들이 일정거리만큼 떨어진 지점에서는 같은 주파수로 동시에 통화할 수 있는 주파수의 재사용에 의한 스펙트럼 효율의 증대, 셀의 반경의 축소에 의한 시스템의 용량 증대를 가지는 마이크로 셀기술등이 응용되어 왔다. 최근에는 급격히 증가하는 가입자를 수용하기 위한 기술로

써 시분할 다중접속방식(TDMA), 부호분할 다중접속방식(CDMA)등과 같은 다중접속 방식의 기술개발에 의한 디지털 이동통신 시스템의 개발에 의한 용량 증대, 음성 및 영상 압축기술의 개발에 의한 주파수 효율 증대등을 들 수 있다.

미국에서도 902~928MHz, 2.4~2.4835GHz, 5.725~5.850GHz 주파수대에서 ISM(Industry, Science and Medical) 주파수 대역을 설정하여 대역 확산 방식의 시스템을 사용하는 사용자들이 저출력으로 사용하게 하는 방법을 이용하고 있고, PCS 주파수 대역중 1.91~1.93GHz에서 20MHz의 Unlicensed PCS 주파수 대역을 설정하여 다양한 장비나 시스템이 최소한의 간섭으로 주파수를 공유할 수 있도록 하였다. U-PCS 밴드에는 음성을 위한 동기전송과 데이터를 위한 비동기 전송으로 나누어 다수의 사용자가 공유하기 위한 3가지 기본규칙, LBT(Listen-before-transmit) Protocol, 일정 영역의 낮은 출력, 그리고 점유 시간의 제한등이 있다. 무선 LAN이나 무선 PBX 그리고 각종 무선 단말기는 대역조정 및 각종 시험등을 통해 이 대역을 사용할 수가 있기 때문에 주파수 효율의 상당한 증대가 있으리라 생각된다. 주파수 효율을 위한 다른 접근 방식으로는 주파수 자원의 분배를 우리나라 자체적

인 방식에만 따르지 말고 ITU의 세계전화회의(WRC)와 같은 국제 기관을 중심으로 한 공통적인 주파수 대역설정에 적극 참여하여 주파수 자원의 효율적 사용에 참여하는 것이다. 지난 92년 WARC 92에서는 미래 공중육상 시스템(FPLMTS)을 위한 1980~2010MHz와 2170~2200MHz에서의 위성통신을 위한 주파수를 포함한 1885~2025MHz대에서의 주파수 대역이 설정되었다. 본고에서는 국제기관을 중심으로 한 주파수 대역설정에 참여하는 일환으로 95년 10월에 예정된 무선주파수회의에 대비해 지난 3월 22일에서 4월 5일까지 진행된 WRC CPM-95 회의의 주요 안건중 제 2장에서는 1GHz 이하의 이동위성시스템(MSS)의 주파수 할당에 관련된 문제를 중심으로 3장에서는 1~3GHz 대역에서의 MSS에 대한 주파수 할당에 대해 내용을 정리해 보았다. 4장에서는 제 1, 3지역에서의 1980~2010MHz, 2170~2200MHz 대역 및 제 2지역에서의 1970~2010MHz, 2160~2200MHz 대역의 사용시기를 앞당기는 문제에 대해 검토해 보았으며 향후 WRC-95에 대비한 입장으로 결론을 정리하였다.

## II. 1GHz 이하에서의 MSS에 대한 주파수 할당

### 1. 시스템 특성 및 주파수 할당 현황

Non-GSO 이동위성 시스템(MSS)에 대한 주파수가 WARC-92에서 1GHz이하의 주파수에 대해서 설정된 바 있다. 이러한 시스템들은 타 시스템에서 제공되지 않는 몇가지의 다른 서비스를 포함하고 있으며 다음의 서비스들이 관련되어 있다.

- 데이터/페이징/전자문서/위치표징
- 저가의 단말기 사용
- 기존의 지상망서비스(Terrestrial services)의 보완
- 개인, 자동차 및 고정 위성망 서비스
- 사설 및 공중 교환망과의 연동
- 전세계적/지역적/국가적 영역 서비스

1GHz이하 시스템에서 제공되는 서비스의 특징은 할당된 대역내에서 제한된 주파수 스펙트럼을 공유하여 사용의 효율성을 높이려는 것이다.

표1은 1GHz 이하에 MSS의 주파수 할당을 나타내고 있다.

### 2. 주파수 공유시 고려사항

Non-GSO/MSS 및 고정망시스템, 이동시스템, 기상위성 시스템과 우주탐사(우주 대 지구방향)용 시스템이 공유하고 있는 주파수 대역에서는 MSS로부터

간섭을 받거나 MSS가 간섭을 줄 가능성이 있다. 더구나, MSS 할당대역 밖에서는 우주천문용 대역은 보호를 받아야 하며, 225MHz부터 400MHz 대역중의 특정 주파수대에서는 정지궤도 시스템과 non-GSO/MSS 위성망간의 상호 간섭문제가 고려되어야만 할 것이다.

주파수 대역 400.15MHz~401MHz에서는 기상서비스 목적으로 주파수가 공유되고 있는데, ITU-R에서 아직 MSS와 기상서비스간의 공유에 대해서는 연구가 완료되지 않은 상태이다. 현재의 무선규칙(Radio Regulation) RR647B에서는 상호간의 조정을 위한 기준값으로  $-125\text{dB(W/m}^2/4\text{KHz)}$ 를 권고하고 있으나, 적합성에 대해서 ITU-R에서 검토중에 있다.

148MHz~149.9MHz의 상향주파수에서 MSS와 지상 고정시스템 및 이동체 시스템과의 공유는 MSS시스템을 지상망 서비스와 공존할 수 있도록 협대역화하도록 설계하거나 광대역화하여 간섭에 대한 수치를 줄이도록 함으로써 가능하다. 하향주파수에서 우주시스템과의 공유는 저전력, 직교전파, 대역확산이나 동일채널 사용을 피함으로써 가능하다. MSS와 기상위성시스템에 대한 주파수 지정계획 및 기존의 주파수 지정간의 조정문제가 필요하게 될 것이며, 이는 해당 경우에 따라 상호간의 양립성이 보장되는 관점에서 영향을 받는 주관청 사이에 상호의견 절충에 의해서 수행될 수 있다. 확산대역 시스템이나 불요방사로부터 위성망에 대한 간섭의 문제가 137~138MHz, 387~390MHz 그리고 400.15~401MHz 그리고 608~614MHz 대역에서 사용되고 있는 전파천문서비스(Radio Astronomy Service; RAS)를 MSS로부터의 간섭에 영향을 받을 수 있다. 표2는 0.1~1GHz 대역에서 1차업무 용도로 할당되어 있는 전파천문용의 주파수 분배현황에 대한 간섭조건을 표시하고 있다.

### 3. 기술적인 고려사항

WARC-92에서 결정된 1GHz 이하에서의 MSS의 주파수 할당은 많은 타 서비스와 공동의 용도로 공유되고 있다. 그러나 MSS가 이러한 공유대역을 사용하려면 무선규칙(Radio Regulations)의 각주(footnotes)에서 권고된 제한 조건들을 만족하여야 한다.

#### 1) RR 599A

결의 제46(Resolution No.46)의 적용과 지상망 서비스와의 조정 기준치인 전력레벨( $\text{pfd} : \text{power flux density}$ )  $-125\text{dB(W/m}^2 \text{ in } 4\text{KHz)}$ 는 현재 적절하다고 생각된다. 하지만 RR596과 598하에 운영되는 항공이동 서

표 1. 1GHz 이하에 대한 MSS 주파수 할당

MSS allocation and status(MHz)	Quantity of Spectrum(MHz)	MSS FN	Other Services and Footnotes
137-137.025 co-primary(s-E)	0.025	599A 599B	SPACE OPERATION(s-E) MET. SAT(s-E)
137.025-137.175 secondary(s-E)	0.15		SPACE RESEARCH(s-E) Fixed
137.175-137.825 co-primary(s-E)	0.650		Mobile except aeronautical mobile(R)
137.825-138 secondary(s-E)	0.175		596 597 598 599A
148-149.9 co-primary(E-s)	1.90	599B 608A 608C	FIXED MOBILE(except aeronautical mobile(R)-Region 1) 608 608A 608C
149.9-150.05 (LMSS)(E-s) co-primary after 1 January 1997	0.15	599B 609B	RADIONAVIGATION SATELLITE  608B 609 609A
235-322 and 335.4-399.9 secondary	151.5 (NOTES 1&2)	641	FIXED MOBILE  641 641A
312-315 secondary(E-s)	3.0 (NOTE2)	641A	FIXED MOBILE
387-390 secondary(E-s)			641 641A
400.15-401 co-primary(s-E)	0.85	599B 647B	MET. AIDS MET. SATELLITE(s-E) SPACE RESEARCH(s-E) Space Operation 647 647B
405.5-406 primary(E-s) (Canada only)	0.5 (NOTE 1)	648	MET. AIDS
406-406.1 primary(E-s) (EPIRBS only)	0.1 (NOTE 1)	649 649A	
406.1-410	0.5 (NOTE 1)	648	FIXED MOBILE(except aeronautical mobile) RADIOASTRONOMY
608-614 secondary(E-s) (Region 2 only)	6 (NOTE 1)		FIXED MOBILE BROADCASTING, RADIONAVIGATION, RADIOASTRONOMY
806-890 primary (Region 2 and 3 only)	84 (NOTES 1&2)	700 701	FIXED MOBILE
942-960 primary (Region 3 only)	18 (NOTES 1&2)	701	FIXED MOBILE(except aeronautical mobile) BROADCASTING
NOTE 1 : Resolution 46 does not apply.			
NOTE 2 : Article 14 applies.			
RR599B : "The use of the bands 137-138MHz, 148-149.9MHz by the mobile-satellite service and the band 149.9-150.05 MHz by the land mobile-satellite service is limited to non-geostationary-satellite systems"			

표 2. 전파전문용 주파수 분배 및 간섭조건(0.1~1GHz 대역)

Radio astronomy band	Power flux density dB(W/m <sup>2</sup> )	Spectral power flux density dB(W/m <sup>2</sup> Hz)
150.05-153MHz	-194	-259
322.0-328.6MHz	-204	-258
406.1-410MHz	-189	-255
608-614MHz*	-185	-253

\* The band 608-614MHz, is shared, in Region 2, between the RAS(primary) and the MSS(secondary)

비스에 대해서는 137~138MHz 대역에 할당되어 있는 우주서비스용 시스템과의 공유를 보장하기 위해 좀더 연구가 필요하다. 아울러 Non-GSO 시스템에 대한 좀더 진전된 pfd 계산방식이 개발되어야 한다.

2) RR608A

국경밖에서의 pfd 제한치가 -150dBW/m<sup>2</sup>/4KHz로 되어 있는데 이 규처치는 운용상으로는 적용상에 어려움이 많아서 국가 당국간에 이용될 수 있는 조정방식에 의하여 대체되어야 한다. 운용상에서 살펴보면, 한 국가내에서 이동체 단말기의 pfd 값이 국경밖에서 제한치를 넘지 않도록 제한하는 것은 매우 어렵고, 전파통신국(BR : Radiocommunication Bureau)에 pfd 값을 계산할 수 있는 어떠한 제안도 제시되지 않고 있는 상태이다.

여러 대안들을 검토한 결과 본 제한치는 조정거리(coordination distance)를 계산하는 방법으로 대체하는 것이 타당하며, 이 방식은 영향을 받을 수 있는 주관청과의 조정 필요성이 제기될 때 사용될 수 있으며, 지상망과 MSS의 파라미터에 근거하여 지상망에 대한 잠재적인 간섭의 정도를 나타낼 수 있다. 새로운 권고조항인 ITU-R M(Doc.8/46)에는 148~149.9MHz 대역에서의 지상이동 무선국과 지상무선국 사이의 조정거리를 결정하는 방식을 제안하고 있으며 기존의 전파모델을 수정한 경로손실 방정식, 즉

$$\text{손실 (dB)} = 86.0 + 20\log(d) + 0.0674(d)$$

여기서 d = 거리(km)를 제시하고 있다.

3) RR608B

국경밖에서의 pfd 제한치 -150dB W/m<sup>2</sup>/4KHz는 제고되어야 하며, RR608A에서 제시된 조정거리를 계산하는 방식은 육상이동위성 서비스 및 이와 주파수를 공유하고 있는 다른 서비스의 조정거리 계산에도 적

용될 것인가를 고려하여야 한다.

4) RR641과 RR641A

각주 RR641A는 MSS가 고정망과 이동서비스에 대해서 2차적인 용도로 지정받은 경우에 결의 No.46을 적용함에 있어서 혼동이 야기될 수 있다.

더구나 WARC-92에서의 RR641A를 검토해 보면 본 대역에서 MSS의 사용은 RR의 제14조와 결의 No. 46의 적용을 받아야 하며 여전히 2차적인 용도로 지정되고 있다.

III. 1~3GHz 대역에서의 MSS에 대한 주파수 할당

1. 기술과 운용상 고려사항

1.1 서비스 목표

이동 위성 서비스(MSS)의 일반적인 목표는 다음과 같다.

- 음성/데이터/팩시밀리/텔레텍스/페이징/e-mail의 제공
- 저렴한 이동 단말기의 수용
- 스펙트럼의 효율적인 이용
- 조난, 긴급 안전통신의 수용
- 지상 이동국과 고정국 뿐만아니라 개인 및 차량 이동국에의 서비스
- 사설, 공중교환망과의 운용
- 고위도 지역을 포함하여 타망과의 글로벌 서비스, 지역적 서비스, 그리고 국내 서비스 영역의 커버
- 특히 안전통신을 위한 고품위 서비스, 높은 신뢰성, 높은 집적성

이동 위성 서비스중에는 항공 이동위성 서비스(AMS (R)S)가 비행 안전과 관제를 위해 예약되어 있다. 이것은 항공 교통서비스(ATS)와 항공 운용제어(AOC)

로 구성되어 있다.

- 항공 MSS(AMSS) (안전 서비스가 아닌)는 항공 (公衆) 연락(APC)과 항공 행정통신 (AAC: aeronautical administrative communications) 으로 나뉜다.
- 해안 MSS(MMSS)는 1976년부터 운용되어 오고 있다.
- MMSS는 일반통신뿐만 아니라 RR chapter N IX) 에 언급되어 있는 GMDSS에서와 같이 조난과 안전통신을 포함한다.
- 육상 MSS(LMSS)는 일반적으로 육상이동통신을 보완, 보충하고 있다.

### 1.2 시스템 특성 및 스펙트럼 사용

#### (a) 위성궤도 및 커버리지

이동위성망은 저궤도(LEO), 중궤도(MEO) 그리고 정지위성(GSO)에서 우주국(Space Station)과 함께 운용된다. 서비스 커버리지가 국내적, 지역적, 글로벌인가는 한개 또는 여러개의 spot 빔, 혹은 광범위의 커버리지 빔으로 구분된다. GSO의 적절한 궤도나 궤도위치는 원하는 커버리지 범위, 서비스 고려사항, 주파수 공유에 대한 제한사항 등에 의해 우선적으로 결정된다.

#### (b) 전력속(電力速)밀도(Power Flux Density)특성

지상의 MSS국은 안테나 이득이 낮기 때문에 MSS 우주국은 전력속 밀도(PFD: Power-flux-density)가 커야한다. 휴대 지상국에 대한 pfd는  $-103\text{dBW}/\text{m}^2/4\text{KHz}$ 에서  $-137\text{dBW}/\text{m}^2/4\text{KHz}$  정도가 필요하다.

#### (c) 지상국 e.i.r.p. 특성

휴대지상국은 전원문제로 송신출력이 낮다. 그러나 휴대지상국이나 어떤 차량이동국은 다른 MSS망의 우주국에 대하여 지향성이 낮다. 이러한 지상국의 무지향성 방사 출력은  $-3\text{dBW}$ 에서  $11\text{dBW}$ 에 이른다. GSO 위성과 통신하는 지향성 안테나를 사용하는 다른 형태의 지구국은 e.i.r.p.가  $36\text{dBW}$ 에 이르며, 지향성도 높다.

#### (d) 주파수 사용

MSS는 이동 지상국과 우주국간의 통신을 위하여 1-3GHz를 할당하고 있다. 각 서비스 링크는 송신의 반대 방향으로 운용되는 피더링크를 이용하여 위성 과 상호접속된다. 피더링크 지상국은 MSS망내에서

이동지상국들간 혹은 타망과의 접속을 제공한다.

### 1.3 1-3GHz에서 MSS 할당의 기술적인 제약사항

WARC-92에서 정한 1-3GHz대에서의 MSS 주파수 할당은 많은 다른 서비스와 공유하고 있다. MSS가 사용하는 이 대역들은 몇가지 기술적인 제약사항에 영향을 받기 쉽다. MSS를 구현하는데 제약사항은 다음과 같다. MSS에 할당된 밴드내에서 이러한 제약 사항에 관하여, WRC-95가 MSS에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 재검토 하기를 바라고 있다.

#### 1.3.1 MSS 지구 대 우주로의 주파수 할당에 관한 제약사항

RR730, RR731E, RR732, RR773E, RR734 그리고 RR731

1610-1610.6MHz 그리고 1613.8-1626.5MHz 대역내에서, RR731의 이동 지상국(MES)은 RR730과 RR732를 준수하여 동작하는 시스템을 보호해야 한다. RR732하에서 1610-1626.5MHz를 사용하는 MES의 e.i.r.p. 제한은  $-15\text{dBW}/4\text{KHz}$ 이며 대역외에서는  $-3\text{dB}/4\text{KHz}$ 이다. 이러한 e.i.r.p. 레벨에 대한 제한은 MSS망의 제한 요소가 된다. 이 대역에서 MSS는 항공전파항행 서비스(ARNS)의 영향으로부터 보호받을 수 없다. MSS시스템은 현재 시스템 설계시 이러한 제약 사항을 고려해야 한다. 그러나 이 대역에서 ARNS 요구사항이 미래에 변경된다면  $-15\text{dB}(W/4\text{KHz})$  e.i.r.p.가 재검토 될 수 있다. 더구나 RR733E와 RR734는 MSS가 전파전문서비스에 영향을 주지 않도록 하고 있고, 이동 육상국(MES)에 대한 운용 제한사항을 받아들임으로써 전파전문서비스에의 간섭을 줄일 수 있다. RR731을 따르는 ARNS시스템은 이대역에서 작동하는 세계적인 MSS의 허용치보다 더 높은 간섭을 잠재적으로 줄일 수 있다. 이 시스템에 의하여 생기는 간섭의 영향을 줄이기 위해 특별한 완화기술이 필요하다.

#### • RR731E

RR731E에서 주어지는 e.i.r.p. 밀도에 대한 제한은 어떻게 측정하는지 분명히 할 필요가 있다. RR731E의 제한을 넘었는지 아닌지를 평가하는데 있어서 다음방법이 추천된다. RR732에서 주어진 조건에 따라 운용되는 대역내에서 특별히 행정적 절차에 의해 수락된 바가 아닌 한 제한은 침투 e.i.r.p. 값  $-15\text{dB}(W/4\text{KHz})$ 으로 이해되어야 한다. 이 대역에서 동작되지

않는 시스템은 평균치  $-3\text{dB(W/4KHz)}$ 가 적용된다. 결의 No.46에 따른 MSS 할당에 있어서, MSS 서비스는 다른 서비스에 따른 MSS의 상태를 평가할 수 있는 여러가지 규제사항에 따라 변할 수 있다. 예를들면 RR731E는 주파수할당에 있어서 초기 서비스인 MSS는 다른 초기 서비스에 방해로 주어지도록 안되고 방해를 받아서도 안된다고 되어있다. 이러한 상황은 유일한 것은 아니지만 주어진대로 하나의 초기 할당은 다른 초기 할당을 보호해야 한다. 초기 서비스간의 조정격인 결의 No.46의 문맥내에서 초기 MSS 할당을 결정하는 항목의 영향을 고려하는 것이 필요하다.

#### • RR734

1610.6-1613.8MHz 대역은 지상 MSS에서 우주공간으로의 방사와 전파천문에 1차업무용으로 할당되어 있다. RR734는 방해받을 수 있는 모든 잡음으로부터 전파천문을 보호하려는 실용적인 수단은 주관청이 취하게 하고 있으며 MSS 이동국에서부터의 신호가 전파천문에 간섭을 피하게 하기 위해 엄격한 보호 기준을 MSS서비스에 부과하고 있다.

#### • RR735A

1675-1690MHz, 1690-1700MHz, 1700-1710MHz 대역은 제2지역에서 MSS와 기상위성서비스에 공동으로 할당되어 있다. RR 735A는 MSS가 유해한 간섭을 야기시키지 않고 METSAT와 METAID서비스의 개발을 제한하지 않도록 요구한다. 이 항목은 받아들여진 것처럼 ITU-R에 의해 제시된 다양한 공개적인 연구 결과의 측면에서 재검토 해야한다.

#### • RR 746과 RR746C

제2지역의 1970-1980MHz대역과 제 1, 2, 3 지역의 1980-2010MHz대는 RR 746B와 RR746C하에서 MSS에 할당된다.

#### • RR 753F

현재 2483.5-2500MHz 대역에서 MSS(우주 대 지구)에 적합한 pfd 임계치는 RR2566안에 포함되어 있다. 이 임계치는 아날로그 지상고정 서비스를 보호하기 위해 요구되는 것보다도 더욱 엄격할지도 모른다. 몇몇 MSS 시스템은 서비스 요구조건을 충족시키기에 필요한 용량의 레벨을 제공하기 위하여 규정보다 약간 높은 pfd에서 동작되도록 할 계획이다. 아직까지 아날로그 FS 시스템에 적절한 보호를 제공하는 반면

에 pfd 임계치를 높이는 것은 MSS와 FS 시스템 사이의 조정의 횡수를 감소시킬지 모른다.

### 1.3.2 MSS의 우주 대 지구로의 주파수 할당에 대한 제약조건

MSS와 공동의 우선권하에 할당된 지상 서비스에 대한 조정은 결의 No.46을 적용하여 MSS 우주국으로부터 지상 pfd가, RR723C가 적용되는 1492-1525MHz 대역과 제2지역의 RR726D하의 1525-1530MHz 대역, 그리고 제 1, 2, 3지역에서는 1530-1559MHz를 제외한 대역에서 RR2566에 의해서 주어진 한계치를 초과할 때 개시된다.

#### • RR 722C와 RR723

제2지역에서 MSS에 할당된 1492-1525MHz 대역에서 MSS는 RR722C와 RR723과 부합된 항공이동 원격 측정의 공유가 요구된다. 항공이동원격측정에 대한 보호 요구는 MSS에 의한 이 대역의 사용을 제한하고 있다.

#### • RR733E

1613.8-1626.5MHz 대역은 우주 대 지구방향으로는 MSS가 2차업무로 할당되어 있다. RR733E는 MSS가 전파천문서비스를 보호하도록 요구한다. 전파천문서비스는 인접대역인 1610.6-1613.8MHz에서 우선적으로 할당되어 있다. RR733E는 MSS 우주국으로부터 대역의 방사를 감쇠시키기 위한 엄격한 조건을 요구하고 있고, 이는 MSS의 서비스에 제약을 가하고 있다.

#### • RR764B와 RR764C

제2지역의 2160-2170MHz 대역, 그리고 제 1, 2, 3지역의 2170-2200MHz는 RR764B와 RR 764C하에 MSS에 할당되어 있다.

#### • RR754와 RR706A

2500-2520MHz 대역과 2520-2535MHz 대역은 RR의 제14조와 결의No.46이 적용된 RR754와 RR760A하의 MSS에 이용가능하다. 기술적 제약은 RR의 제14조의 조정과 도입시기에 대한 요구조건에 따라 발생한다. 이 주석의 문안은 RR의 제14조와 결의No.46의 적용하에서 나타나는 중복에 대해 명확한 구별을 요구하고 있다.

### 1.4 MSS 망과 타 서비스 사이의 주파수 공유에

대한 검토

2가지의 주파수 공유기준은 다음과 같다.

(1) 조정의 임계치

이것은 동일주파수 대역에서 서비스가 공유될 때 발생할지도 모르는 불허용 간섭에 대한 현황을 판별하여 조정이 개시되도록 하는데 사용된다.

(2) 장비, 동작표준 그리고 한계

이것들은 MSS망간의 동질성을 포함함으로써 조정을 촉진하거나 증진시키며 조정을 거치지 않은 불허용 간섭이 발생할 위험을 낮추는 것을 보장하는 기준으로 사용된다.

1.4.1 MSS망간의 주파수 공유

FDMA 또는 TDMA 기술의 협대역 채널을 이용하는 MSS망은 동일주파수 영역(대역 분할은 공유를 이루는데 이용된다.)에서 주파수를 공유할 수 없다. 잠재적으로 시스템용량에 큰 제한을 가지므로 동일주파수, 영역에서 FDMA나 TDMA를 사용하는 MSS망과 확산 스펙트럼 채널(예 ; CDMA)을 사용하는 망사이의 주파수 공유는 가능하지 모른다. CDMA를 이용하는 MSS망은 동일 주파수, 영역에서 공유할 수 있지만 동일주파수 사용이 증가함에 따라 용량에 대한 제한도 커진다. MSS망(MSS 망과 1-3GHz범위내 다른 우주 서비스에서 동작하는 망 사이)의 주파수 공유에 대해 다음 기준이 적용된다.

MSS간의 간섭계산이나 공유기준에 대한 일반적인 방법론은 제시되어 있지만, 현재까지 특정 기준치에 대한 명시는 몇몇의 GSO MSS 시스템에 대해서만 행해지고 있다.

- 결의 No.46(WARC-92)의 절차는 non-GSO MSS 망간이나, MSS망과 GSO 망 사이의 조정을 위한 필요성을 결정하는데 적용된다.

- 부록 29의 절차는 MSS와 GSO를 사용하는 다른 시스템들 사이에 조정을 위한 필요성을 결정하는데 적용된다(ITU-RM.1086 권고안 참조). 이 권고안은 또한 CDMA나 주파수 재사용 기술을 이용하는 방해망을 위한  $\Delta T/T$ 를 계산하도록 총 전력 밀도를 적용함에 의해서 부록 29에 적용된다.

- 조정에 대해 자세한 내용을 담은 권고안 ITU-R M.1089는 AMS(R)S에 대한 적절한 스펙트럼 이용성을 보증하기 위해 적용된다.

아울러, 결의No.46과 함께 사용가능하도록 계획된 MSS 망에 의해서 영향을 받을지도 모르는 다른 망에 사용되는 지상무선국과 우주국을 판별하기 위한 방법이 개발되어 왔다.

1.4.2 우주운용서비스와의 주파수 공유

우주운용(우주 대 지구)서비스는 MSS(우주 대 지구)와 1525 ~ 1535MHz 대역을 공유하고 있다. 우주운용 시스템을 위한 보호기준과, 우주운용 시스템에 의한 스펙트럼 사용에 관한 정보는 ITU-R 권고안 SA.363-5안에서 주어지는데, 그것은 데이터 전송이나 통신 링크(다른 대역내에서)를 가진 우주운용기능의 조정이 스펙트럼 이용효율을 포함해서 얼마만큼 이익이 되는가를 나타낸다. 권고안은 또한 우주운용 링크의 필요 대역폭이 일반적으로 200KHz와 1MHz사이임을 언급하고 있다. 이리하여 MSS할당의 임시적 또는 예외적 사용을 피하는 우주운용 시스템은 간소한 공유제한을 부과할 뿐이다.

1.4.3 기상 위성(우주 대 지구)서비스와의 주파수 공유

제2지역에서 기상위성 서비스는 MSS(지구대 우주)와 1675-1710MHz 대역의 주파수를 공유한다. 기상위성 서비스(우주 대 지구)와 MSS(지구대 우주) 사이의 주파수 공유에 대한 새로운 권고 초안 ITU-R SA. [Document 7/14]이 개발되고 있다. 그 권고안의 일반적인 결론은 주파수 공유가 다음에 나타내는 어떠한 조건하에서 가능하다는 것이다.

부가적인 연구결과, 기상위성 서비스와 MSS간의 우주국과 지상국 사이에서 특정한 주파수 공유조건을 좀더 명확히 하도록 요구된다.

대략 40km의 이격거리는 이동지상국으로부터 기상위성 지상국까지의 동일주파수 간섭을 방지하도록 요구될지 모른다. (이 이격거리는 이동지상국이 기상위성 지상국에 의해 사용된 채널에 인접한 채널에서 송신할 때 상당히 감소된다)

20년이상 METSAT 서비스 사업자들(CGMS)의 국제 모임은 다음 방식으로 1675~1710MHz 대역을 사용하는데 동의하였다.

- 1675 ~ 1690MHz 가공되지 않은 영상 데이터를 수신하기 위해 고정된 위치에서 주 지상국, 정지 기상위성으로부터의 데이터 수집 및 전송, 그리고 우주원격측정
- 1690 ~ 1698MHz 정지기상위성으로부터의 데이

터를 직접 전송하는 서비스를 위한 사용국  
 · 1698~1710MHz-비정지기상위성으로부터 주 지  
 상국으로의 데이터의 직접 전송 서비스와 미리  
 기록된 영상 데이터를 위한 사용국

**1.4.4 고정 위성서비스와의 주파수 공유**

2005년 1월 1일 이후에 고정 위성(우주 대 지구)서  
 비스와 MSS(우주 대 지구)가 2500~2520MHz 대역  
 에서 동일 주파수를 이용하게 될 것이다. 또한 2005년  
 1월1일 이후에 고정 위성(지구대 우주)서비스와 MSS  
 가 2670~2690MHz대역에서 동일 주파수를 이용하게  
 될 것이다. 2005년 1월 1일까지 이들 대역과 인접대역  
 인 2520~2535MHz와 2565~2670MHz 대역을 MSS가  
 사용하는데 대한 동의가 RR 제14조에서 명시되어 있  
 다. 이들 동일 주파수할당을 수립하는데 있어 WARC-92  
 는 주파수 공유가 가능한 것으로 인식하고 있다.

**1.4.5 전파천문 서비스와의 주파수 공유**

전파천문 서비스는 도플러 천이에 의한 영향이나  
 특정 주파수에서 자연적으로 발생하는 독특한 과학  
 현상을 관측하는 것이다. 이러한 관측은 다른 주파수  
 대역으로 이동하거나 파생될 수 없다. 전파천문 서비  
 스는 1610.6~1613.8MHz 대역에서 초기할당 되며 MSS  
 는 1610.0~1626.5MHz 대역에서 초기상향 주파수가  
 할당된다. 또한 MSS는 1613.8~1626.5MHz 대역에서  
 일부에서 두번째 하향 주파수 할당을 갖는다 1612MHz  
 에서 스펙트럴 라인 관측에 대한 결과가 표3이다.

RAS와 MSS 상향주파수사이의 주파수 공유는 MSS  
 송신기가 전파천문 안테나의 가시거리에 있지는 않  
 지만 광범위한 조정이 요구된다. 이동지상국 및 높이  
 가 30m인 전파천문 안테나, 그리고 송신기의 높이가  
 1.5m인 경우 단일 전파천문 안테나와 VLBI망의 안테  
 나의 조정반경은 170km와 50km이다. 비행체의 송신  
 기는 반경이 너무 커서 주파수 공유가 어렵다. 예를들

면, 10km의 높이에서 비행체의 조정반경은 적어도  
 400km이다.

RAS는 ITU-R RA.1031 권고안에서 논의된 것처럼  
 위성의 하향 주파수와 주파수 대역을 공유할 수 없다.  
 예를들면 고도 700km의 고도에 있는 저궤도 위성의  
 조정반경은 적어도 3500km이다. 위성으로부터 직접  
 확산 스펙트럼의 필터링되지 않은 넓은 부대역은 RAS  
 관측에 심한 감쇄를 야기한다는 것이 증명되었다. 확  
 산 스펙트럼변조는 흔히 위성 송신기에서 이용되므  
 로 1613.8~1626.5MHz 대역에서 2차 하향 MSS 전송  
 에 대한 적당한 필터링이 요구되는데 그 이유는 그  
 대역에서 나오는 원치않은 방사에 의한 방해간섭으  
 로부터 RAS를 보호하기 위해서이다.

RAS는 2655MHz와 2700MHz사이의 주파수에서 할  
 당되었는데 2655MHz에서 2690MHz까지는 2차 할당  
 분이고, 2690~2700MHz는 초기 할당분이다. MSS는  
 2670~2690MHz대역에서 초기 할당되어있으며, 결과  
 적으로 MSS에 의해서 필터링되지 않은 디지털 전송  
 의 이용은 거의 RAS에 표3에 나타난 값을 초과하는  
 선속밀도 수준이다.

현재 시간과 지리적 격리에 의해서 효과적인 주파  
 수 공유를 하기 위한 몇가지 기술이 개발중이다. 동일  
 채널 공유를 위해서 요구되는 이격거리는 100km를  
 초과하지만 이동지구국의 e.i.r.p.에 따라서 전파천문  
 관측 또는 낮은 지리적 밀도로 이용되어야 하며, 그들  
 이 모두 동시에 운용되지 않아야 한다. 그러므로, 이  
 주파수 공유 상황은 몇몇 지역에서 이동 지구국 운용  
 에 관한 국지적 제한사항을 가지고 있다.

**1.4.6 고정 서비스와의 주파수 공유**

1-3GHz 범위에서 MSS에 할당된 대부분의 대역은  
 또한 고정 서비스에 할당되어 있다. 가장 큰 주파수  
 공유에 대한 제한 사항은 MSS(지구 대 우주)할당에  
 있어서 위성 수신기 및 MSS(우주 대 지구)할당에 있

표 3. 초기할당된 1~3GHz대역의 RAS 관측에 대한 방해간섭 수준

Radio astronomy band	Power flux density dB(W/m <sup>2</sup> )	Spectral power flux density dB(W/(m <sup>2</sup> Hz))
1400-1427MHz	-196	-255
1610.6-1613.8MHz*	-194	-238
1660-1670MHz*	-194	-251
2690-2700MHz*	-177	-247



어서 고정 서비스용 수신기에 대한 잠재적인 간섭과 관련된 것이다. 위성에서는 넓은 지역을 볼 수 있기 때문에, 간섭을 일으키는 높은 레벨의 신호전력이 고정국에 대한 많은 잠재적인 간섭의 결과로써 위성에 의해 수신될 수 있으며, 또한 하나이상의 고정 시스템의 안테나 주빔이 non-GSO 위성에는 일시적으로, GSO 위성에는 영구히 조향될 가능성이 있다. 이러한 주파수 공유 문제는 다른 것들 사이에서 MSS망의 서비스영역에서 멀리 떨어진 곳에 위치하는 고정국에 의해 간섭이 발생할 수 있기 때문에, 설계와 운용에 있어서 많은 제약을 준다. 이와 대조적으로 이동지구국과 고정국간의 주파수 공유는 조정영역(예를들면, ITU-R IS.847, IS.848, IS.849와 IS.850 권고안, ITU-R IS.850 권고안에 대한 수정본에 따라서)의 개념을 이용하여 규정될 수 있는 국부적인 문제로 간주된다.

**1.4.6.1 이동-위성국(지구 대 우주) 서비스(GSO/MSS)에서 운용되는 고정 서비스와 정지궤도 우주국의 송신국들간에 사용되는 1-3GHz 범위의 주파수대역 공유**

주파수 공유에 관한 연구결과 송신 고정국의 자리적 산재밀도는 12,500km<sup>2</sup>내지 300,000km<sup>2</sup>당 1개국 정도인 것으로 나타났으며, 이동위성우주국의 보호를 위해서 고정서비스에 대한 전력제한이 RR 제27조에 명기되어 있는 것보다 훨씬 더 제한을 갖는 것이 필요하다고 입증되었다.

모든 조건이 동시에 만족되지 않으면 동일채널 공유는 글로벌 빔 안테나를 이용하는 이동위성 우주국에는 적용할 수 없으며, 낮은 e.i.r.p 밀도 제한 때문에 집중된 빔을 이용하는 우주국에 대한 것보다 5°정도 정지궤도를 벗어나기 위한 미래의 고정국에 대한 요구 사항 그리고 많은 고정국을 제어하기 위해 개발중인 규정들이 실제적인 것이 되지 못하며 GSO/MSS(지구 대 우주)를 구현하기 위해서 MSS와 FS사이의 동일채널 공유를 피하기 위한 준비가 이루어져야 한다.

**1.4.6.2 고정 서비스의 송신국과 이동-위성(지구 대 우주) 서비스(non-GSO/MSS)에서 운용되는 비정지 우주국간의 1-3GHz 범위에서의 주파수대역 공유**

FS에서의 송신국과 1-3GHz 사이의 MSS 지구 대 우주 주파수 대역에서의 non-GSO/MSS 우주국간의 주파수 공유 시나리오가 연구되고 있다. 이 연구는 1610-1626.5MHz대역과 1970-2010MHz 대역에서 주

파수 공유에 초점이 맞추어졌다. 왜냐하면 이 대역들은 non-GSO/MSS 시스템의 구현에 대해 즉각적인 관심이 있기 때문이다. non-GSO/MSS 시스템과 FS 대기산란 링크에 대한 특유의 공유 시나리오에 관한 연구도 고려되고 있으며 주파수 공유 연구에 부가해서 FS 시스템에 대한 규정의 가능한 선택항목이 고려되어 왔다.

**a) 점대점 FS 링크**

1980-2010MHz 대역에서 전형적인 다중 FS 송신기로부터 non-GSO/MSS LEO-F(중궤도) 우주국 수신기로의 간섭에 관한 연구결과 non-GSO/MSS 우주국 수신기에는 수락할 수 없는 간섭이 발생된다는 것을 발견했다. 가정된 목표 등가 간섭 C/I 판단근거는 그 당시 100%에 가깝게 만족되지 못했다. 이 연구에 의하면, FS에 의해서 주로 사용되는 1980~2010MHz 대역의 주파수대역 분할에 있어서 non-GSO/MSS 위성 에 대한 MSS 상향주파수의 동일채널 공유는 불가능하다고 결론이 났다. 많은 국가들이 실제 FS 이용 데이터의 대상에 근거한 사전 조사를 통하여 점 대 점 FS 송신기의 수가 위의 연구에서 가정된 것보다 더 크면 이것은 단지 간섭 수준이 증가한다는 것을 나타낸다. 전형적인 다중 FS 송신기(세계적으로 700~3000 사이)로부터 1610-1626.5MHz 대역에서 non-GSO/MSS LEO-D(저궤도) 우주국 수신기로의 간섭에 관한 진전된 연구에 의하면 트래픽 용량의 손실은 매우 낮은 FS밀도(예를들면, 230000km<sup>2</sup>당 1)의 경우에만 허용될 수 있다는 것이다.

**b) 대류산란 FS 링크**

FS 대류산란 시스템과 non-GSO/MSS LEO-F 시스템간의 주파수 공유에 있어서 동일채널 공유는 불가능하다는 연구결과가 있다. 최대 출력 전력에는 동작하는 대류산란 송신기의 주빔의 경우, MSS 위성수신기가 견딜 수 있는 한계보다 60dB 더 높은 수준의 간섭을 감으며 부엽 영역에서도 허용 간섭 수준을 훨씬 넘어선다. 그러므로 non-GSO/MSS가 대류산란 시스템이 운용되는 대역내에서 구현이 가능하다면 이러한 시스템을 조정하는 것이 필요하다.

**c) 점 대 다점 FS 링크**

일반적으로 비지향성 안테나를 사용할지라도, 어떤 점 대 다점 FS 시스템은 점 대 점 FS 시스템 보다 더 낮은 e.i.r.p로 작동한다. non-GSO/MSS 위성 수신

기에 대한 간섭을 야기하는 주어진 수량의 점 대 다 점 FS 시스템에 대한 가능성은 동수의 점 대 점 FS국에 의해 야기되는 간섭보다 상당히 적다. 그러나 많은 점 대 다점 FS 시스템으로부터 Non-GSO 위성으로의 많은 간섭은 더 적은 수인 종래의 점 대 점 FS 시스템처럼 유사한 정도의 높은 간섭을 일으킬 수 있다는 것을 예상할 수 있으며, 이에 대한 연구가 필요하다.

#### d) 새로운 MSS와 FS 시스템의 도입에 대한 가능한 선택 규정

동일채널 간섭을 최소화하기 위해서, FS 송신기로부터 MSS(지구 대 우주)에 할당되어있는 non-GSO/MSS 우주국 수신기로의 동일채널 간섭에 대한 많은 조건들이 있다.

#### 결의 No.46하의 조정

결의 No.46은 MSS 위성 수신기에 대하여 새로운 FS국의 조정에 대한 절차를 포함하고 있지 않다. 그러한 절차를 포함시킬 수 있는 결의 No.46을 수정하는 것을 고려해 보는 것이 절차상 한가지 방법이다. 그러나 각각의 새로운 FS 송신국에 대하여 조정절차를 취하는 것은 관계당국에 큰 행정적 부담이 될 수 있다. 더구나 FS 시스템 수가 벌써 MSS에 높은 수준의 간섭을 주고 있을지 모르므로 MSS 위성 수신국으로부터 “영향을 받는 지역”을 정의하는 방법은 좀 더 고려될 수 있다.

#### 새로운 FS국에 대한 e.i.r.p. 제한

현 규정하에서는 수신우주국의 보호측면에서 의문스러운 대역에서의 FS 주의사항을 조사해보는 것은 필요하지 않지만 제27조의 제한과의 호환성만은 확인될 수 있다. 원칙적으로 다른 옵션은, non-GSO/MSS 우주국 수신기의 보호를 확신할 만큼 충분한 FS 송신기로부터의 e.i.r.p. 밀도에 대한 제한을 개선시키는 것을 고려해 보는 것이다. 그러나 그러한 특정 대역에 대한 제한의 유도는 MSS와 시스템 그리고 non-GSO/MSS 위성의 위치제도 변수의 보호기준, FS 송신 출력밀도에 관한 가정에 크게 좌우된다. 새로운 FS의 e.i.r.p. 제한에 대한 적절한 제한의 유도는 고 FS 밀도의 가정에 기초를 둘 필요가 있다(일반적으로 주어진 대역내에서 적절한 규제 전제 조건이 없는 상태에서는 배제 될 수 없다). 이것은 새로운 FS국에 대해 지극히 엄격한 e.i.r.p. 제한을 두게 되는 결과를 낳게 될 수 있다. 그러나 기존 1980-2010MHz 대역의 FS

숫자만으로도 MSS 위성수신기에 큰 간섭을 초래할 것이다.

위에서 살펴본 바와 같이 새로운 점 대 점, 점 대 다 점 방식의 1980-2010MHz 대역의 FS국에 대한 의미 있는 제한을 이끌어 내는 것은 실제적이지 못하다는 결론이 내려졌다.

#### e) FS와 non-GSO/MSS(지구 대 우주)간의 주파수 공유에 대한 결론

일반적으로 FS의 송신국과 1980-2010MHz대역의 non-GSO/MSS 우주국의 수신기가 동일채널을 공유하면서 운용하는 것은 불가능하다. 현재 FS가 점유하고 있는 대역에서 MSS의 도입은 전이 시기를 가짐으로써 이루어질 수 있다. 예를 들면, MSS운용의 초기에는 MSS 트래픽양과 관련된 스펙트럼 요구사항이 비교적 적어서 주어진 MSS 동작영역에서 FS에 의해 약간 점유된 주파수 세그먼트를 사용함으로써 FS의 간섭영향을 피하는 것이 가능하다. 그러나 나중에는 MSS 트래픽 양이나 스펙트럼 요구사항이 까다로와 짐에 따라 이러한 방법은 급속히 현실적인 것이 못된다. 이 대역에서 FS 시스템에 대한 빠른 전이계획(새로운 FS국의 구현을 즉시 중지하는 것을 포함해서)을 개발하는것을 고려 해야한다. 결의 No. 113(WARC-92)에 대응하여 2GHz대역의 새로운 FS 채널(권고안 ITU-R F.1098에 있음)계획이 개발되고 있다. 이것은 제안된 전이를 촉진할 FS와 MSS 주파수 대역을 격리하기 위한 채널계획이다.

MSS가 점차적으로 1980-2010MHz에 할당 받기 위해서, MSS가 1-3GHz주파수 범위에 할당되어 있는 범위밖 대역 또는 3GHz이상에 이미 FS에 할당되어 있는 주파수에 대하여 새로운 채널화 방법에 대한 FS의 단계적 전이계획은 개발될 필요가 있다.

FPLMTS의 위성 부분을 포함하고 있는 MSS 서비스의 1980-2010MHz 대역의 계획적 사용은 적절한 시기에 세계적으로 적절한 규정단계의 개발을 필요로 한다.

1610-1626.5MHz 대역에서 non-GSO/MSS 우주국과 FS 송신국의 동일채널 운용은 이 대역에서 국수가 적은 경우에만 가능하다는 결론이다. RR730에 나타나 있는 각 국가에서 구현된 새로운 FS 시스템의 영향을 제한하기 위하여 적절한 규제 조건이 개발될 필요가 있다.

#### 1.4.6.3 이동-위성(우주 대 지구) 서비스(GSO/

**MSS)에서 운용되는 정지 우주국과 고정 서비스간의 1-3GHz 범위에서 주파수대역의 공유**

1-3GHz 대역에서 MSS와 FS간의 주파수 공유에 대한 가능성과 조정지침이 권고안 ITU-R IS.[Document 2/7]의 초안에 언급되어 있다. 이 권고안은 좀더 엄격한 한계값이 권고된 2520-2535MHz 대역을 제외하고는 WARC-92에 의해 할당된 모든 하향주파수 대역에 대하여 RR 2566과 일치하는 전력속도밀도(power flux density ; pfd)의 조정한계를 제공한다.

**1.4.6.4 이동위성(우주 대 지구)(Non-GSO/MSS) 서비스에서 운용되는 비정지 우주국과 고정 서비스간의 1-3GHz 범위에서 주파수대역의 공유**

MSS 우주 대 지구 주파수 대역 1-3GHz, 즉 1492-1525 MHz, 2160-2200MHz, 2483.5-2500MHz 그리고 2500-2535MHz에서 non-GSO/MSS 우주국 송신과 FS 수신기간의 주파수 공유 시나리오가 연구되고 있다. 이 연구는 계획된 non-GSO/MSS 시스템의 구현을 위해 즉각적인 관심을 불러 일으키고 있는 2160-2200MHz와 2483.5-2500MHz 대역에서의 주파수 공유에 초점을 맞추었다. 주파수 공유에 관한 연구에 부가해서 non-GSO/MSS 시스템과 FS시스템의 조정을 용이하게 하려는 가능한 규정과 기술적 방법이 제안되었다.

**a) 주파수 공유에 관한 연구의 요약**

아날로그와 디지털 FS시스템의 보호를 위한 기준들이 개발되고 있다. 아날로그 FS시스템에 대해서 권고안 ITU-R SF.357은 최대허용가능한 기저대역 간섭전력에 대한 보호기준을 정하고 있다. 디지털 FS 시스템에 대해서 권고안 ITU-R E.1094는 다른 서비스와의 주파수 공유를 설명하기 위해 계획되고 있는 FS 시스템의 성능예측에 있어서의 허용 정도를 기술하고 있다. 권고안 ITU-R E.1108은 non-GSO/MSS와 FS 시스템의 주파수 공유기준을 개발하는 방법을 정하고 있다. 일반적으로 권고안 ITU-R E.758에서 추출한 참고 변수들이 1-3GHz 범위에서 운용하는 대표적인 디지털과 아날로그 FS 시스템을 위해 개발되고 있다.

2483.5-2500MHz 대역에서 운용하기 위해 계획되고, 보통 광대역 CDMA 확산 스펙트럼 기술을 사용하는 non-GSO/MSS 시스템에 관한 여러 연구결과에 따르면 아날로그 FS시스템과의 주파수 공유가 가능하다고 밝혀졌다. 또한, 이 대역은 고 출력전력 ISM응용

과 아마 저 출력전력 응용에도 사용되기 때문에 모든 시스템은 이 대역을 함께 사용해야 한다. 이 대역에서 디지털 고정 시스템은 간섭에 대한 감도를 감소시키는 파라미터로 운용해야 한다. 그러므로 이 대역에서 디지털 FS 시스템과의 주파수 공유는 가능하나 그러한 FS 시스템들은 많은 국가에서 사용되리라 기대되지 않는다. 계획된 non-GSO/MSS 시스템은 권고안 ITU-R IS.[Document 2/6]에서 제안된 pfd 조정한계수준을 만족시킬 수 있다.

2160-2200MHz 대역에서 운용하기 위해 계획되고, 보통 협대역 TDMA/FDMA 액세스 기술을 사용하는 non-GSO/MSS 시스템에 관한 여러 다른 연구결과에 따르면 non-GSO/MSS 시스템과 전형적인 FS 시스템간의 공유가 가능하다고 밝혀졌다. 특히, 이러한 연구는 상세한 MSS와 FS 시스템 특성을 고려할때 많은 개발도상국에서 광범위하게 사용되고 있는 전형적인 단거리 아날로그 및 디지털 FS 시스템과 non-GSO/MSS와의 주파수 공유가 다음의 상세한 양방향 조정을 따르면 가능하다.

**b) non-GSO/MSS 시스템의 조정을 위해 제안된 방법**

1-3GHz 대역에서 MSS(non-GSO)와 FS사이의 주파수 공유는 많은 복잡하고 어려운 문제를 포함한다. FS와 위성 서비스간의 조정에 대한 필요성이 일반적으로 pfd 한계를 이용하여 수행되어졌다. FS와 MSS간의 조정방법이 보유되어 왔다. 더 나아가서 이러한 복잡한 상황에서 주파수를 공유하기 위해서 ITU-R E.1108 권고안에서 기술된 것처럼 FDP(Fractional Degradation of Performance) 개념이 도입되었다. FDP개념은 다양한 별자리 형태를 포함하는 FS시스템과 MSS(non-GSO) 하향주파수간의 잠재적인 주파수 공유를 결정하는 유용한 방법으로써 널리 방안 들여져 왔다. FDP 기준은 행정당국간에 더 상세한 양방향 조정이 필요한지 어떤지를 결정하는 초기 간섭평가단계 동안 초기값으로써의 역할을 할 수 있다. 초기 간섭평가단계 동안 FDP 기준은 1MHz 기준대역폭과 함께 기준, Single-hop, 디지털 FS 시스템에 대해서 적용되어야 한다. 왜냐하면 디지털 시스템이 만족해야 하는 성능기준이 대상 시스템들을 간섭에 대해 더욱 민감하게 만들기 때문이다. 만약 무수적인 양방향조정이 필요하다면, 해석은 동의된 디지털이나 아날로그 FS 파라미터에 근거해서 이루어져야 한다.

MSS(non-GSO) 하향주파수와 1차 업무용으로 공

유된 주파수대역에서 고정 서비스를 보호하기 위해서 초기값으로 사용되는 FDP값은 권고안 ITU-R F.1094에 주어져 있다. 그리고 이것은 간섭에 대해 할당된 각각의 망 성능목표의 10% 정도이다.

권고안 ITU-R IS.[Document 2/6]과 ITU-R IS.[Document 2/8]은 각각 조정한계와 조정방법으로 사용되는 기준을 포함한다. 이 조정방법은 non-GSO/MSS 시스템에 의해 야기되는 pfd값과 FDP값이 다양한 MSS 우주 대 지구에 대한 주파수 할당을 위한 권고안 ITU-R IS.[Document 2/6]에 주어진 적절한 한계와 비교되는 초기 평가단계를 계획한다.

만약 아날로그나 디지털 FS 시스템의 보호를 위한 적절한 조정한계가 초과된다면, 조정을 위한 필요성을 평가하기 위해서 다음 단계가 진행된다. 이 두번째 단계는, non-GSO/MSS 시스템의 시스템 특성이 아날로그나 디지털 FS 시스템을 위한 보호기준이 충족되는지 어떤지를 결정하는 새로운 권고안 ITU-R IS.[Document 2/8]에 기술된 바와 같이 기준 FS 파라미터와 함께 고려되어야 한다. 만약 이 기준이 충족되지 않는다면 조정단계를 진행시켜야 한다.

상세한 양방향 논의가 요구되는 조정단계에서는 좀 더 정확하게 FS 시스템에 대한 감쇄 전파 모델링을 포함하는 FS와 non-GSO/MSS 시스템의 다양하고 세밀한 시스템 특성을 고려하고, 관련된 FS 시스템에 대해 적용가능한 전체 성능목표 권고안에 대해 간섭의 영향을 비교해서 좀더 정확하게 간섭영향을 산출해야 한다.

#### c) FS와 non-GSO/MSS(우주 대 지구)간의 주파수 공유에 대한 결론

2483.5-2500MHz와 2160-2200MHz 대역에서 진행된 연구에 근거해서 non-GSO/MSS(우주 대 지구) 시스템과 FS의 주파수 공유는 가능하다. 그러나 장기적으로 주파수 공유에 따른 어려움이 non-GSO/MSS 시스템과 FS 사이에 발생할 수 있다. 따라서 1.3GHz 사이의 MSS 주파수 할당과 중복이 없는 다른 주파수 대역으로 FS를 옮길 수 있는 가능한 점진적인 천이방법에 대한 고려가 주어져야 한다.

또한, MSS 시스템과 FS 시스템과의 조정개시를 위한 pfd나 FDP 조정한계가 가능한 FS 천이 시간프레임과 상응하는 시간-프레임에 따른 점진적인 완화가 고려되어야 한다. 만약 양방향 조정이 동의된다면 FDP의 값은 25%를 초과해서는 안된다. 만약 필요하다면 적당한 시간-프레임에 따른 그러한 이완은 FS

가 FS 시스템에 가해진 수정과 천이를 가능케 한다. 그런 천이기간의 초기에 MSS가 제한될지도 모르는 반면에 MSS 시스템의 용량과 통신의 질은 주파수 공유에 대한 제한 사항이 완화됨에 따라서 개선되어질 수 있다. 그러한 주파수 공유환경에서 주파수 사용을 위한 몇몇 새로운 FS 시스템을 개발하고 구현하는 것이 가능하다.

#### 1.4.6.5 이동 지구국과 고정국간의 조정

이동 지구국과 고정국간의 주파수 공유가 일반적으로 국가적, 양방향적 그리고 조정으로 제한되기 때문에 권고안 ITU-R IS.847, IS.849와 IS.850과 일치하는 조정영역의 개념을 이용하는것을 추천한다. 그러나 이러한 권고안의 적용은 지구국과 고정국간의 주파수 공유의 경우에 수정을 가능케하기 위해 검토중이다.

저 출력전력 이동 지구국에 대한 결의 No.46의 부록의 Section III에 요구된 조정거리(지상과 항공기 탑재지구국은 각각 500km와 1000km)는 점체시되어 있다.

#### 1.4.7 이동(항공측정) 서비스와의 주파수 공유

제2지역에서 1492-1525MHz 대역이 MSS(우주 대 지구) 서비스에 할당되었다. 또한, 이 대역은 제 2지역의 항공이동(원격측정)서비스에 할당되었다. 특히, 북미의 한 행정국은 항공기와 항공전자공학의 시험용으로 이 대역을 광범위하게 사용한다. 연구결과에 따르면 원격측정 수신기로써 동일 지역에서 발생된 pfd는 원격측정 수신기를 보호하기 위해서 저 수준으로 제한되어야 한다. 수용가능한 pfd 수준과 MSS 위성 하향주파수에 의해서 발생된 pfd 수준간의 불일치는 동일주파수, 동일서비스지역 공유를 구현할 수 없다. 행정국 및 원격측정 시스템에 의한 광범위한 주파수 사용때문에, 만약 양 서비스가 간섭에 대한 잠재성을 최소화 시키도록 적절한 기술적, 운용적 측정을 취하지 않는다면 동일 서비스지역에서 다른 주파수를 가지고 MSS를 운용한다면 이때 운용할 수 있는 스펙트럼은 극히 제한될지도 모른다. 그러나 동일주파수, 비동일서비스영역에서의 운용은 원격측정 시스템의 운용영역과 MSS 서비스영역은 동일주파수, 동일서비스지역 환경에서 실행가능하다.

#### 1.4.8 이동서비스(FPLMTS)와의 주파수 공유

MSS(우주 대 지구)와 (지구 대 우주)망은 지리적으로 동일지역과 인접지역에서 FPLMTS의 지상부분

과 주파수를 공유할 수 없다. 그러나 MSS(우주 대 지구)와의 주파수 공유는 비동일주파수, 비동일서비스 영역의 환경에서 실행될 수 있다.

1.4.9 다른 이동 서비스와의 주파수 공유

향후 연구가 필요할지 모르지만, MSS와 고정 서비스에서의 수신국간의 주파수 공유를 위한 개발하의 근거는 또한 이동 서비스를 적절히 보호한다는 것이다. 이동 서비스에 있어서 몇몇 시스템은 고정된 시스템의 어떤 형태와 유사하게 나타난다. 그것은 RR 제 28조에서 지구상 서비스(고정체와 이동체)내의 시스템들 사이에 명확한 구분이 없다는 것을 나타낸다. 그러므로 당분간, 일반 이동 서비스와 MSS간의 주파수 공유는 MSS와 고정 서비스간에 주파수를 제한한다기 보다는 공유한다는 가정이 합당하다.

1.4.10 기상원조 서비스와의 주파수 공유

1670-1700MHz 대역은 세계적으로 기상원조(MetAids) 서비스에 할당된다. 이 대역을 MetAids에 사용하는 것은 주로 기상이나 다른 상황이 발생하건간에 하루에 두차례이상 전세계적으로 동시에 띄우는 풍선기구에 의해 옮겨지는 송신체인 기상관측기를 위한 것이다. 다양한 기상 데이터가 기상관측기로부터 200km 이상 떨어진 지상국까지 전송된다. 전형적으로 기상관측기는 비교적 협대역을 사용하는 반면에 송신기들은 현재 큰 주파수변동을 나타내고 대부분의 할당된 대역을 사용한다. ITU-R은 아직 MSS와 MetAids간의 주파수 공유에 관한 연구를 완성하지 못했지만 그들은 기상관측기에 의한 관측은 비용이 주 제한요소를 지적했다. MSS와 MetAids간의 1670-1700MHz 대역을 공유하고 있는 기상관측기의 송신부의 주파수 안정도의 향상과 관련된 비용은 ITU-R내에서 찾아야할 것으로 보인다.

1.4.11 항공무선항법과 무선항법위성 서비스와의 주파수 공유

1610-1626.5MHz대역은 항공 무선 항법서비스와 1차업무용으로 MSS(지구 대 우주)간에 공유된다. 한 행정국에 의해 항공무선항법 서비스내에서 운용되는 고-출력전력 레이다에 관한 주파수 공유에 관한 분석은, 어떠한 간섭도 그 행정국의 영역 밖에서 운용되는 송신 이동 지구국에 의해서 야기되지 않을 것이라는 것을 지적하고 있다. 또한 그 분석은 상호 가시적 조건하에서 레이다는 MSS 위성 수신기에서 신호 전력

에 대해 높은 수준의 간섭을 발생시킬 것이라는 것을 지적하고 있다.

그러나 어떤 간섭-완화 기술의 구현과 앞서는 지적간의 협력된 논의는 항공우주항법 시스템을 운영하는 행정국의 영역 밖에서 적어도 MSS 서비스영역을 위해 MSS망에서 잠재적 간섭을 제거할지도 모른다. 그러나, RR732(GLONASS)에 따른 전파항법-위성 시스템을 운용하는 행정국은 2005년까지 고안된 주파수 계획을 구현할 의도를 가지고 있다. 부가적으로, 그 계획에 따르면 전파 관측소를 보호하기 위해서 1610.6-1613.8MHz와 1660-1670MHz 대역의 방사를 제거한다는 것이며 고안된 주파수 계획은 1998년부터 2005년까지 전이기간을 포함하고 있다.

몇몇 행정국은 1610MHz 아래의 대역에 할당된 RNSS를 보호하기 위한 이동 위성의 대역의 방사제한에 대한 연구를 수행하고 있고 GPS 뿐만 아니라 GLONASS는 GNSS(Global Navigation Satellite Systems)를 계획한 ICAO(International Civil Aviation Organization)의 주요 요소이다. 권고안 ITU-R M.1088은 GPS 보호와 관련된 정보를 제공한다.

1.4.12 전파탐지 서비스와의 주파수 공유

2483.5-2500MHz 대역은 MSS(우주 대 지구)와 전파탐지국간에 1차업무용으로 공유된다. 그리고 5-2500MHz의 인접대역에 할당되어 있다. 한 분석에 따르면 RR2566 하에서 허용된 pdf 수준에서 운용되는 MSS 위성이 전파탐지 서비스의 레이다와 간섭을 일으킬지도 모른다는 것이다. 따라서 전파탐지국의 2483.5-2500MHz의 사용을 피할 수 있는 가능성이 고려되어야 한다.

1.4.13 공유제한사항의 요약

표4는 MSS와 다른 서비스간의 1차업무용 주파수 공유로부터 발생된 MSS에 관한 기술적, 운용적 제한사항을 요약하고 있다. 모든 부수적 주파수 공유 상황은 앞으로 연구되어야 할 것이다.

IV. 제1, 3지역에서의 1980~2010MHz, 2170~2200MHz 대역 및 제2지역에서의 1970~2010MHz, 2160~2200MHz 대역의 사용시기를 앞당기는 문제에 대한 검토사항

1. 현재의 무선규칙

WARC-92에 따르면 제1, 3지역의 1980MHz~2010

표 4. 1-3GHz 대역에서 MSS와 타 서비스간의 주파수공유에 따른 일반적 평가

Service Sharing With MSS	Feasibility of Sharing With MSS (Earth-to-space)	Feasibility of Sharing With MSS (space-to-Earth)
Radio Astronomy	Moderate	not applicable
Fixed	Poor	Moderate-Poor
Mobile (Aeronautical Telemetry)	not applicable	Poor
Mobile (FPLMTS)	Poor	Moderate-Poor
Other Mobile	Poor	Moderate-Poor
Metorological-Satellite (space-to-Earth)	Moderate Good*	not applicable
Meteotollogical Aids	Under study	not applicable
Aeronautical Radionavigation (satellite-based)	Under Study	not applicable
Aeronautical Fadionavigation (terrestrial-based)	Moderate	not applicable
Radiolocation	not applicable	poor
Space Operation	not applicable	Good
Fixed-Statllite	Moderate	Moderate

MHz, 2170~2200MHz 제2지역에서의 1970~2010MHz, 2160~2200MHz 대역은 무선규칙 RR746B와 746C에 의거해서 MSS용으로 할당되어 있다. RR746B는 “본 대역의 사용은 2005년 1월 1일 이후이며 결의 제 No. 46의 절차 및 적용을 받아야 한다”고 규정하고 있다. 또한 RR746C는 “미국의 경우는 본대역의 사용은 1996년 1월 1일 이후 가능하다”라고 명시하고 있다. 위에서 언급된 2GHz 대의 MSS 대역은 이동용과 고정서비스용의 공동으로 할당되어 있다. WRC-93에서는 1차 업무용으로 위에서 언급된 주파수 대역과 사용을 용이하게하고 현재의 서비스에 대해 본 회의에서 할당될 스펙트럼 및 WRC-95 이전까지 공표된 MSS 서비스 계획을 고려하여 언급한 제1, 3지역 및 2지역에서의 주파수 사용시기에 대한 재검토”를 결정하였다. 더구나 WRC-93의 결의 2에서는 WRC-95 이전까지의 “2GHz” MSS 대역에서의 MSS 위성망 계획에 대한 현황을 검토하도록 권고하고 있다. 아울러 “2GHz” MSS 대역을 이용하고자 MSS 시스템을 계획하고 있는 주관청들에 의해 결의 No.46에 행해지는 조정협약에 관련 주관청들이 협력하도록 권고되고 있다. 한편, RR 746B와 746C에는 MSS에 대한 도입시점이 다르게 언급되고 있고, 결과적으로 이는 2GHz 대역에서 주관청들에 의한 MSS서비스의 완성시기에 차이

를 유발하고 있다. 아울러 시기상의 차이는 “2GHz” 대에서의 범세계적 시스템을 구축하고 지정하는데 어려움을 야기시킬 가능성도 있다.

## 2. 2GHz 사용을 위한 MSS의 요구사항

“2GHz” MSS대역의 사용에 대한 관심들은 1995년 3월 이전에 발표된 시스템들의 숫자로부터 명확히 알 수 있다. WARC-92 이래 “2GHz”대역에서 GSO와 Non-GSO를 포함하여 30개가 넘는 MSS 시스템이 발표되었다. 이들 시스템들 중 몇개들 특히 Non-GSO인 경우, 범세계적 서비스를 목표로 하고 있고, 반면 다른 시스템들은 국가적 또는 지역적 서비스를 목표로 삼고 있다. 이러한 MSS시스템들의 서비스 도입시기가 미리 발표된 것처럼 1994년부터 2000년 사이라면, “2GHz 대에서의 2005년 이전의 사용에 대해, 관심들이 나타나는 것으로 보인다. 현재 많은 시스템들이 계획중인 다른 주파수 대역들은 1610~1626.5MHz/2483.5-2500MHz이며 이 대역에는 1994년 9월로 43개의 3GSO와 Non-GSO 시스템들이 ITU기록에 발표되어 있다. 이 주파수 대역에서 고려되고 있는 많은 수의 시스템들과 MSS시스템들의 기술상 및 운영상의 특성들의 관점에서 보면 본 대역은 단지 몇개의 제한된 시스템만 수용할 수 있는 스펙트럼양이다. 더

구나, 다른 서비스와의 공용상에서 부과되는 여러 제한요소는 사용가능한 스펙트럼 대역폭을 더욱 줄이게 된다. 이런 어려움들은 2000년경에 MSS시스템을 개발하는데 방해가 될 수 있다. 어쨌거나 많은 나라들은 2000년 이전에 "2GHz"대역에서 개인통신 서비스를 제공할 계획을 가지고 있다.

### 3. FPLMTS 및 FPLMTS의 위성망과 MSS의 관련성

권고 ITU-R M.1036은 FPLMTS의 지상망관련 요소와 위성망 요소가 동시에 유용성을 만족해야 함을 지적하고 있다. 이 권고는 주관청들로 하여금 2000년경에 해당주파수를 사용가능케 함으로써 FPLMTS의 도입을 용이케 할 수 있다고 주장하고 있다. 이 권고는 일반적으로 FPLMTS의 위성 요소와 지상요소 사이의 구별을 짓지 못하며, 해당되는 FPMTS 위성요소에 영향을 끼친 ITU-R 권고는 현대의 계획표상 1997년 말에나 정해질 것으로 보인다. 그때가 되면, 이러한 권고의 효용성은 '97년 이후의 MSS 운용사나 서비스 제공업자(결과적으로는 FPLMTS의 위성망을 제공하게 될)들을 돕게 될 것이다. 아울러 2GHz에 할당된 주파수의 일부가 FPLMTS에 연관이 없고 결과적으로 FPLMTS와 양립되지 않는 다른 MS나 FS로 사용된다면 결국은 FPLMTS로 할당된 주파수 스펙트럼의 양은 줄어들게 될 것이다. 만일 2000년이나 그 이전에 2GHz대역의 MSS시스템을 도입하겠다고 발표된 많은 시스템을 고려해 본다면, 몇개의 지역적이나 범세계적인 MSS시스템들은 FPLMTS 권고와 일치되지 않는 방향으로 전개가 될 수도 있다. 현재 ITU-R은 그러한 비 FPLMTS 시스템으로 발전할 수 있는 시스템들을 조사중이다. 2GHz 대역에서 2000년경에 MSS서비스를 제공하고자 하는 운용사들은 FPLMTS의 권고를 따라 그와 호환성을 가지는 유연한 시스템을 설계하고 만들려고 해야한다.

## 4. 고정망과의 공유문제

### 4.1 지구 대 우주방향으로의 고정망과의 공유

Non-GSO MSS 위성 단차에서 1980~2010MHz 대역에서 밀집되어 사용되는 많은 FS의 전송기로부터의 여러 간섭들은 바람직하지 못한 것으로 보고서들은 언급하고 있다. 주어진 MSS의 영역에서 FS에 의해서 많이 사용되고 있지 않은 주파수부분을 사용함으로써 MSS의 스펙트럼 요구가 FS의 간섭환경을 피할 수 있을만큼 크지 않다면 MSS운용의 조기사용이 가능할 수도 있다. 그러나 이후 MSS의 사용에 따른 통

신량이 증가하게 되면 non-GSO MSS 우주국에 의해서 수신되는 불필요한 간섭량의 증대로, 이러한 접근 방식은 급격하게 비현실적인 것이 될것이다. 따라서 1980~2010MHz 대역으로의 MSS의 도입을 용이하게 하려면 점진적인 이전 계획이 사용될 수도 있을 것이다.

### 4.2 우주 대 지구방향으로의 고정망과의 공유

연구결과에 의하면 non-GSO MSS와 FS 시스템간의 상세한 특성을 고려하여 non-GSO MSS와 전형적인 단거리 아날로그나 디지털 FS시스템과의 공유는 MSS의 통신량이 상대적으로 작다면, 2170~2200MHz 대역에서의 공유는 이해주관청간의 상호조정에 의해서 조기에 가능할 수 있을 것이다. 하지만 MSS에 의한 통신량이 증대하게 되면 장기적으로 보았을 때는 FS와의 스펙트럼 공유는 극히 어려울 것이다. pfd (power flux density)나 FDP(fractional degradation in performance)의 조정한계치를 시간이 지남에 따라 완화하기 위해서 필요하다면 고정시스템에 대해서 적절한 기술적인 보완이나, 전환이 행해질 수 있다. 지금까지의 상황을 고려해보면 2GHz 대역으로의 2000년경에 MSS의 조기도입은 MSS의 우주 대지구, 지구 대우주 방향으로 할당되어 있는 대역에서 고정서비스에 대한 ITU-R의 계획에서 스펙트럼이 겹치지 않는 부분을 사용함으로써 가능할 것이다.

### 4.3 현재의 고정서비스 채널링 계획

대부분의 무선중계 시스템은 ITU의 권고 ITU-R F.283 5와 F.382-6에 의거하여 수용되고 있다. 이러한 계획들은 중심주파수와 중간채널 배열상에 다양한 방식을 포함하고 있다. 따라서 MSS와 중복되지 않는 스펙트럼 대역을 2GHz대에서 찾는것은 가능할 것이지만 모든 국가들의 FS시스템이 ITU의 권고를 따르는 것은 아니므로 어려움이 있다. 권고 ITU-R F.203-5에 의하면 MSS의 상-하향 링크 각각에 대해서 29MHz와 16MHz가 중복되지 않는 대역으로 나타나 있고 권고 ITU-R.F.382-6에 의하면 9MHz와 8MHz가 겹치지 않는 것으로 보고되고 있다. 하지만 범세계적인 통신망 구축의 관점에서 보면 공통적으로 중복되지 않는 주파수대역을 찾는 것은 쉽지 않을 것이다.

### 4.4 MSS의 조기도입을 위한 가능한 시도

MSS시스템을 구축하고자 하는 주관청들은 WARC-92에서 MSS에 할당된 주파수대역의 2005년 이전사용을 위해 상기간에 걸친 점진적인 FS의 이전에 의해

원래 MSS에 할당된 주파수대역 모두를 서비스에 이용할 수 있을 것이라고 생각했다. 주관청들은 기존의 서비스를 새로운 서비스로 대체하거나 망의 현대화 계획에 의해 MSS에 할당된 대역내의 FS시스템의 이전에 우선권을 둘 수 있다. 그러나 실제로 MSS로부터의 자국의 FS시스템이 영향을 받는 해당국의 주관청들은 FS 시스템의 이전으로 자국이 입을 심각한 경제적인 손실에 근거하여 2000년 이전에 "2GHz"대의 조기사용에 대한 문제를 WRC-95에서 재고해 줄 것을 고려하고 있다.

## V. 결 론

WRC CPM-95에서는 MSS의 서비스 링크 및 피더링크의 주파수 분배에 대한 기술적인 검토 및 관련 법규와 절차의 개정에 대한 토의가 진행되었다. 현재 전 세계적으로 Iridium, Project-21, Global Star 등 지구촌을 대상으로 저궤도 이동통신 서비스 계획이 발표되고 있고, 이들은 2000년 이전을 서비스 도입시기로 잡고 있다. 따라서 이들 서비스에 대한 2GHz 대의 서비스 링크 분배와 아울러 피더링크의 할당에 대해 많은 의견 교환이 있었고 특히 2005년 이후로부터 2000년 이전으로 주파수 사용시기를 앞당기는 문제에 대해서는 중동국가들의 반대가 심하여 WRC-95의 본회의에서도 상당한 논란이 예상되고 있다. 우리나라의 경우 그간 무선산업에 대한 발전이 활성화되지 못한 관계로 WRC-95에서 결정될 방향에 의해 큰 영향은 없을지 모르지만, 향후의 주파수 분배상황 및 사용계획에 대해서는 명확한 관리와 국가차원에서 적극적으로 능동적인 참여가 이루어져야 할 것으로 보인다. 아울러 MSS의 피더링크의 주파수 분배로 인한 우리의 기존 시스템이나 무궁화 이성이 외부로부터 받거나 타국에 주는 영향을 평가하고 분석하는 알고리즘 개발 및 적용 기술에 대한 연구에 더욱 심혈을 기울여야 할 것이다. 주파수 스펙트럼이 소중한 자원의 개념을 넘어서서 이제는 기술 패권주의의 선두로 부각되고 있다는 사실을 인지하고 최근에 조직된 WRC-95의 국내준비반을 통해 WRC CPM 보고서의 내용을 좀더 면밀히 검토하여 선진국들의 의도를 파악하고 이에 현명히 대처하는 한편, 우리의 입장을 정리하여 공식화 할 수 있는 조직 및 능력 배양에 많은 관심과 지원이 뒤따라야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

1. ITU, CPM Report to WRC-95(DOC.CPM95/118). 1995
2. 전파연구소, 한국통신학회, "주파수 효율적 이용방안," 1994.
3. David G. Steer, "Coexistence and Access Etiquette in the United States Unlicensed PCS Band," IEEE Trans. Personal Communications, Fourth Quarter 1994.
4. Michael H. Callendar, "Future Public Land Mobile Telecommunication System," IEEE Personal Communications. Fourth Quarter 1994.
5. 한국전자통신연구소, "전파자원 이용기술개발," 1993. 12.



임 종 태

- 1960년 10월 2일생
  - 1986년 2월 : 연세대학교 전자공학과(공학사)
  - 1988년 2월 : 연세대학교 대학원 전자공학과(공학석사)
  - 1993년 2월 : 연세대학교 대학원 전자공학과(공학박사)
  - 1993년 3월 ~ 1993년 11월 : 전파통신 공동연구소 선임 연구원
  - 1993년 11월 ~ 현재 : 한국이동통신(주) 중앙연구원 전파환경연구팀 팀장
- ※ 관심분야: 안테나, 이동통신 전파 특성 및 측정, 광정보처리





유 재 황



박 용 완

- 1961년 9월 6일생
- 1984년 2월 : 경북대학교 전자공학과(공학사)
- 1986년 2월 : 연세대학교 대학원 전자공학과(공학 석사)
- 1988년 5월 ~ 1993년 11월 : (주)국제상사 전자사업  
본부 근무
- 1993년 11월 ~ 현재 : 한국이동통신(주) PCS 추진분  
부 선임연구원

※ 관심분야: RF 회로설계, RF 엔지니어링, 이동통신  
용 기지국 및 단말기 분야

- 1959년 10월 3일생
- 1982년 2월 : 경북대학교 전자공학과(공학사)
- 1984년 2월 : 경북대학교 대학원 전자공학과(공학 석사)
- 1984년 3월 ~ 1986년 12월 : 경북대학교 전자공학과  
시간강사 및 조교
- 1987년 2월 ~ 1989년 2월 : 뉴욕 주립 Buffalo대 전자  
공학과(MS)
- 1989년 2월 ~ 1992년 6월 : 뉴욕 주립 Buffalo대 전자  
공학과(Ph.D.)
- 1987년 6월 ~ 1992년 6월 : 뉴욕 주립 Buffalo대 연구  
및 강의 조교
- 1992년 10월 ~ 1993년 12월 : California Institute of  
Technology, Research Fellow
- 1994년 1월 ~ 현재 : 한국이동통신(주) PCS 기술연  
구팀장

※ 관심분야: 이동 및 개인휴대통신 시스템 모델링,  
신호처리