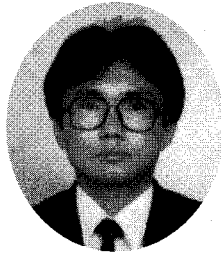


저궤도 이동위성업무를 위한 WRC-95



위 규 진
전파연구소 공업연구원

지난 10월 23일부터 11월 17일까지 스위스 제네바의 ITU 회의장에서 146개 국가와 25개 국제기구에서 약 1300 명이 참가한 가운데 세계전파통신 회의(World Radiocommunication Conference, WRC-95)가 개최되었다. WRC는 1993년 국제전기통신연합(ITU)이 조직을 바꾸면서 종래 WARC(세계 무선 주관청회의, World Administrative Radio Conference)를 계승하며, 한편 기술의 발달에 따른 통신 사업자, 제조업체등의 민간 부문의 참여를 활성화하는 전파분야의 국제회의이다. 이 회의에서 결정된 사항은 각국이 따르도록 되어있으므로 국제화 시대를 살아가는 지금에 있어서 뿐만 아니라 전파의 국제적 사용이라는 특성을 고려할 때 그 중요성은 굳이 강조하지 않더라도 관계자 모두가 충분히 알고 있을 것이다.

우리나라에서는 박영일 전파방송관리국장을 비롯하여 모두 28명의 대표단이 참가하였으며, 이와 관련하여 1994년부터 2차례 진행되었던 WRC 준비반 회의(Conference Preparatory Meeting, 이하 CPM)에 참가하여 회의 준비를 하였고 1995년 5월에는 대표단을 구성하여 각국의 제안 내용 검토와 우리의 제안 내용 관철을 위한 대책 등 착실한 준비를 하였고, 이번 회의에 RR 개정에 대한 우리의 의견과 주파수 분배표 수정에 대한 의견 등 모두 43건의 의견을 제안하여 회의에 임하였다.

이번 WRC-95의 주요 내용은 크게 2가지로 구별할 수 있다. 첫번째는 그동안 전파규칙(Radio Regulation, 이하 RR)의 개정을 위하여 구성되었던 자발적 전문가 그룹(Voluntary Group of Experts)의 보고서를 토대로 기존의 RR을 수정 및 재구성함으로써 RR을 간소화 하기 위한 작업이 진행되었으며, 둘째로 기술의 발달에 따른 이동위성 서비스등의 새로운 서비스를 도입하기 위한 주파수 분배표의 수정 작업이 진행되었다.

본 고에서는 이동위성 서비스 도입을 위한 이번 WRC-95의 회의 분위기를 전달 함으로서 무선통신 관계자들이 WRC의 의미를 다시 한번 생각해 볼 수 있는 기회를 갖고자 한다.

1. 전파규칙(RR) 개정

전파규칙의 간소화(Simplification)에 대한 필요성이 1989년 니스 전권회의에서 결정된 이후 관련

연구와 초안 작성을 위한 자발적 전문가 그룹이 결성되어 보고서가 작성되었으며 이번 회의에서는 이 보고서를 토대로 심의하여 최종안을 작성하게 되었다. 전문 1조와 내용59조로 구성되었으

며 주파수 분배표는 제5조에 편성되었다.

대부분의 내용이 VGE 보고서 원안을 일부 수정하는 선에서 결정되었으나 주파수 등록 원부(Master International Frequency Register)에 등록된 주파수 할당의 보호에 관한 조항(제8조)과 타국 정부의 승인 또는 조정에 관련된 조항(제9조) 등의 논의에서 이 조항들이 개발도상국가들의 기존 서비스를 보호 받기에 적당하지 않다는 의견이 제시되어 새벽 6시30분까지 밤샘 회의가 진행되었으며 그 결과 이와 관련된 8조, 11조 및 12조에 대하여 차기 WRC(1997년)에서 논의하기로 하고 12조의 내용은 차기 회의시까지 기존의 RR 17조를 적용하기로 하였다. 그외에 이동위성망과 관련된 조정절차(결의 46)은 일부 내용을 수정하여 채택함으로써 이 조정절차가 WRC-95 종료 시점부터(1995년 11월17일) 간소화된 RR의 발효 시기까지 적용하게 되었으며, RR의 간소화에 따른 '인용 문서의 적용(Incorporation by Reference)'에 대하여는 인용문서를 RR과 동등한 지위로 인정하여 단행본으로 편찬하기로 하였다. 이는 우리나라의 제안 내용 중 하나로서 RR을 적용할 때 정확하고 간편하게 사용할 수 있게끔 하자는 의도가 반영된 결과이다.

전과규칙 개정에 관하여는 시간을 두고 기존의 RR과 비교 검토가 진행되어야 할 것이므로 추후 기회가 닿는 대로 소개하기로 하고 여기서는 주파수 할당과 관련한 내용을 주로 다루고자 한다.

2. 주파수 분배표 수정

주파수 분배표 수정이란 기존의 특정 업무로 분배된 대역을 다른 업무로 분배하거나, 또는 주파수 공유가 가능한 업무를 추가하거나 아직 분배되지 않은 대역(현재 275GHz 까지 분배되어 있음)을 신규 분배하는 방법으로 이루어지며 이와 같은 분배표 수정은 관련 각주의 수정, 개정,

폐지를 포함하게 된다.

WRC-95의 주파수 분배는 4가지 이슈로 구분할 수 있다. 첫째는 1GHz 이하의 대역에서 이동위성 서비스(Mobile Satellite Service, 이하 MSS)를 하기 위한 추가 주파수 분배, 둘째는 1 - 3GHz 대역에서 WARC-92에서 결정되었던 FPLMTS 대역 중 위성용 대역의 사용시기 및 대역 조정에 관한 사항, 셋째는 5GHz 이상의 대역에서 MSS용 Feeder link 추가분배 그리고 마지막으로 20/30GHz 대역에서 NGSO-FSS(Non Geostationary Satellite Orbit - Fixed Satellite Service)용 주파수 분배에 관한 사항이다.

이상에서 대략 파악할 수 있듯이 이번 WRC의 주파수 분배는 주로 MSS용 추가 분배를 요구하는 미국, 캐나다, 호주 등의 요구에 대하여 기존 업무를 보호하려는 유럽, 일본, 아랍, 아프리카 등의 저지로 논점을 요약할 수 있으며 일부 사안에 따라 지역별로 이해를 달리하였으며 우리나라 역시 일부분을 제외하고는 대체적으로 MSS용 추가 분배에 반대하는 입장이다. 여기서 일부분이란 우리나라에서 MSS 사업에 투자한 Iridium, Globalstar 및 Inmarsat-P의 도입을 위한 최소 주파수와 사용시기 조정에 관한 것이다. 대체적으로 우리나라는 유럽, 일본과 입장이 유사하여 회의 중 이들 국가와 연대하여 우리나라의 기존 업무 보호를 위하여 활동하였으며 필요 시 회의중 제안문서 제출 등 적극적인 활동을 하였다.

다음에서 각 주파수 대역 별로 미국의 제안을 기초로 회의 내용을 정리하여 소개하고자 한다.

2.1 1GHz 이하 대역에서의 MSS용 주파수 추가 분배

미국은 1GHz 이하의 대역에서 약 7MHz 정도의 MSS용 추가 분배를 요구하였으며 이 대역의 위성 은 소위 'Little LEO' 라고 하는 것으로서 주로 데이터 송수신에 사용하기 위한 위성으로서

미국내의 물류 이동등을 위한 서비스 제공 뿐만 아니라 전 세계적인 이용을 위하여 이 대역에서의 추가 분배를 요구하였다. 그러나 표1에서 알 수 있는 바와 같이 우리나라의 경우 이 대역에서는 이미 고정국과 이동국이 사용하고 있으므로 위성에 의한 전파 사용은 기존 업무에 간섭을 주게 되므로 받아들일 수 없는 입장이며 또

한 기존 업무에 지장을 감수하면서까지 새로운 서비스를 도입할 필요성 역시 아직까지는 확실하지 않다. 이는 우리나라보다 물류 이동이 많은 유럽의 경우에도 그 필요성에 대하여 회의적이며 또한 이러한 위성의 사업 주체가 미국이 됨으로서 통신 시장의 미국 종속적이 됨을 우려한 결과라고 생각된다.

표1. 1GHz 이하 대역에서의 MSS 분배 현황

제안 대역(MHz)	제안 국가	제안사용 용도	우리나라 현황	WRC-95 결정
148 - 149.9	미국	지구 대 우주		
149.9 - 150.05	미국, 캐나다	지구 대 우주	행정, 고정, 육상이동	
216 - 216.5	미국	우주 대 지구	육상이동, 고정	
217.5 - 218	미국	우주 대 지구		
312 - 315	멕시코	지구 대 우주	항공이동	
387 - 390	멕시코	우주 대 지구		
399.9 - 400.05	미국, 호주, 캐나다, 인도	지구 대 우주		MSS용 1차 분배
401 - 404	미국	우주 대 지구	기상원조	
455 - 456	미국, 캐나다	지구 대 우주	육상이동	2지역에 한하여
459 - 460	미국, 캐나다	지구 대 우주	육상이동	MSS 분배

우리나라에서는 표1의 대역 중에서(148 - 149.9 MHz) 우리나라의 기존 업무를 보호하기 위하여 관련 주석(608C)을 수정하는 제안을 하여 우리나라에서 이동위성업무국이 유해한 혼신을 발생시키지 않도록 하였으며, 450 - 460 MHz 대역에서 기존의 육상이동업무와 MSS 업무간에 주파수 공유가 불가함을 들어 일본, 중국, 러시아, 태국 등 10개국과 공동으로 제안서를 제출하여 이대역의 MSS 추가 분배는 2지역에 한하여 분배토록 함으로서 우리나라의 기존 업무를 보호할 수 있도록 하였다. 한편 일본은 174 - 230 MHz를 방송대역으로 사용하고 있으며 이 대역에서의 MSS와의 주파수 공유가 어려우므로 이대역의 방송업무를 보호하기 위하여 우리나라와 공동제안을 요청하여 왔으며, 이에 따

라 우리나라의 간접적인 보호와 한일 협력 차원에서 이 대역의 보호를 위한 제안서를 공동으로 제출하여 결국 이대역에서 MSS의 추가 할당이 이루어지지 않도록 하였다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 미국, 캐나다 등 미주대륙에서 제안한 MSS용 1차 업무 분배는 이번 회의에서 3개 대역에 한하여 이루어졌으나 공유조건에 대한 연구 등의 결의(COM5-5, COM5-8, COM5-9)를 채택함으로써 1997년도 차기 WRC에서 다시 다루게 되었다. 표2에서 각 결의 내용을 간단히 소개함으로서 우리나라 관련 사업자, 연구소 등에서는 해당 분야의 ITU-R 연구반 활동에 참고하여 차기 회의에 철저히 대비하기를 기대한다.

표2 . 1GHz 이하의 MSS분배 관련 결의 내용

결의(Resolution)	내용 요약	
<p>COM5-5 Power flux density level applicable in the frequency band 137-138MHz shared by the MSS and Terrestrial Services</p>	<p>고려사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 137-138MHz 대역에 MSS 및 항공이동(OR)업무가 1차업무로 분배되어 있으며, - 지상업무와의 조정을 위하여 -125dB(W/m²/4kHz)의 전력속 밀도를 임계값으로 사용하고 있으나 이 값에 따른 간섭에 대한 보고가 아직 없으며, - MSS용 시스템이 이 대역을 사용하기 위한 초기 단계에 있음을 고려하여
	<p>결의</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ITU-R은 MSS를 포함한 우주업무와 항공이동(OR)업무와의 공유조건에 대하여 연구하고, 현재의 전력속 밀도 값에 대한 수정 여부를 연구하여, WRC-97에서 다룰 수 있는 권고안이 가능anz이를 연구하고 - WRC-97 이전에 이 대역을 MSS로 사용하려고 제안하는 정부에서 RB(ITU 전파통신 사무국)에 제출한 해당 정보를 관련 이해 당사국에 통보토록 하고, - WRC-97 이전에 이 대역을 MSS로 사용하려고 제안하는 정부는 OR업무를 사용하는 당사국의 문제해결을 위한 요구에 응하여 협의하여야 함.
<p>COM5-8 Sharing studies relating to consideration of the allocation of bands below 1GHz to the Non-Geostationary Mobile-Satellite Services</p>	<p>고려사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 1GHz 이하에서 7 -10 MHz의 MSS용 주파수가 필요함이 CPM 보고서에 명시되어 있으며, - 여러 국가가 이번 WRC에서 MSS용 추가 분배를 요구하였으며, - 육상이동 및 방송업무에서의 새로운 기술이 MSS와의 주파수 공유에 중대한 영향을 미치며, - 1GHz 이하에서 전세계적인 MSS용 분배가 시급함을 고려하여
	<p>결의</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 1GHz 이하에서 다른 업무와 MSS와의 공유를 가능케 하는 연구가 시급하며 - WRC-97에서 위의 연구 결과를 토대로 전세계적인 추가분배를 고려하도록 하며, - ITU-R은 위의 내용에 대한 권고안을 지급으로 작성하여 차기 WRC회의 및 준비회의에 제출토록 하고, - 각국 정부는 위의 연구에 적극적으로 참여하도록 한다.
<p>COM5-9 Studies concerning sharing between the radionavigation satellite service(RNSS) and the mobile satellite service in the bands 149.9 - 150.05 MHz and 399.9 - 400.05 MHz</p>	<p>고려사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 이 대역이 무선헤행위성 업무로 1차 분배되었으며 - 1992년에 149.9 - 150.05 MHz가 육상이동위성업무로 1차 분배되었으며, 이번회의에서 399.9-400.05 MHz가 육상이동위성업무로 1차 분배되었고, - RNSS와 MSS 사이에 주파수 공유가 어려움을 고려하여
	<p>결의</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ITU-R은 지급으로 차기 WRC 준비회의를 위하여 RNSS와 MSS사이의 주파수 공유가 가능한 연구를 수행하여 그 결과를 제출토록 하고, - 사무총장은 이 결의를 이사회에 상정하여 WRC-97의 의제가 될 수 있도록 한다.

2.2 1-3 GHz 대역의 회의 내용

이 대역에 대한 주요 논의 사항은 위성망 조정 절차와 관련된 기술적인 주석의 수정과 WARC-92에서 FPLMTS의 위성 대역으로 분배된 대역(1980-2010 MHz, 2170-2200 MHz)의 사용 시기를 2000년으로 앞당기는 문제로 요약할 수 있다. 기술적인 주석의 수정에 관하여는 최근 ITU-R 연구 결과가 전파총회(RA)에서 승인됨에 따라 이견없이 진행되어 관련 주석이 개정되었으나 사용 시기를 당기는 문제는 저개발국가들이 현재 이 대역을 고정망으로 사용하고 있으므로 극렬한 반대 의견이 제시되었다. 우리나라 입장에서는 이 대역을 사용하려는 Inmarsat-P 계획에 한국통신 등이 참여하고 있으므로 사용 시기를 당기는 제안을 하였으며 결국 회의 마지막에 결의(COM5-10, COM5-11)를 채택하여 저개발국가의 지상망을 보호할 수 있도록 함으로써 사용시기를 당길 수 있었다.

한편 미국은 FPLMTS 위성용 대역을 이미 지상용 PCS로 할당하여 경매 예정에 있으므로 동 대역을 이전 및 확장하자고 제안하였다. 그러나 불과 3년전 WARC-92에서 많은 논란 끝에 결정된 내용을 미국이 독자적으로 PCS로 할당함으로써 이루어진 결과이므로 대부분 국가의 호응을 받지 못하여 미국의 제안은 반영되지 못하였다. 다만 표3에서 알 수 있듯이 2지역에 한하여 일부 수정이 이루어졌으며 이는 Inmarsat-P의 2지역 서비스에 지장을 초래할 가능성이 있으며 앞으로 FPLMTS 지상 부문의 도입에 있어서도 2지역 사용 주파수에서 문제가 될 수 있으므로 이 대역의 차후 변화에 대하여 지속적인 관심을 갖고 FPLMTS 개발에 임하여야 할 것으로 생각된다.

본고에서는 기술적 주석의 수정 내용과 기타 다른 대역에서의 국가별 추가 할당 내용 등은 생략하고, 표3 및 표4를 통하여 FPLMTS와 관

련된 이번 회의 결과와 향후 대응 방안에 대하여 생각해 보고자 한다.

표3에서 1980-2010MHz 및 2170-2200MHz 대역의 사용시기가 2000년 1월 1일로 앞당겨지게 되었으나 미국, 캐나다, 멕시코 등의 요구로 지역2에서는 1980-1990MHz 대역은 2005년 1월 1일까지 이동위성업무로 사용할 수 없게 되었다.

한편 2010-2025MHz 대역이 WARC-92에서는 고정 및 이동으로 되어있었으나 이번 회의에서 미국의 제안으로 2지역에서는 이동위성업무도 1차업무로 추가 분배되었다. 단 2지역에서 이 대역과 2160-2170MHz에서의 이동위성업무는 2005년 1월 1일 이전에는 사용할 수 없도록 하였으며, 전파규칙 S9.11bis 조항을 적용하여 조정 대상으로 하였으며 특히 미국과 캐나다에 대하여는 이 두 대역에 대하여 2000년 1월 1일 이전에는 이동위성업무로 사용할 수 없도록 하였다. 이는 이 두 대역이 타 지역에서는 이동 및 고정으로 되어있으므로 유해한 혼신을 발생하지 않도록 한 것이다.

한편 FPLMTS 위성대역의 사용시기를 2000년으로 앞당기면서 표4와 같은 결의를 채택하여 저개발 국가의 고정망을 보호하도록 하였으나 알제리아, 시리아, 이집트, 말리 등은 결의 내용이 충분치 않다고 주장하며 이들 국가에서는 이동위성업무가 2005년 1월 1일 이전에 이동 및 고정업무에 유해한 간섭을 주지 않도록 하는 별도의 주석을 채택하여 줄것을 요청하여 많은 논란 끝에 이러한 주석(S5.389F)을 채택하였다.

그러나 이 주석의 채택은 향후 Inmarsat-P에 의한 이동위성 서비스가 2000년 경에 시작될 때 지중해 남쪽 연안 국가들에게 혼신을 주지 않도록 하는 보호 대책을 세워야 하는 부담이 따르게 되며, 또한 2지역에서 1980-1990MHz를 2005년 1월 1일 이전에 사용할 수 없으므로 Inmarsat-P에 참여하고 있는 한국통신등은 이러한 점이 향후 이동위성서비스에 어떠한 영향을 미치게 되는가를 파악하여 대처해야 할 것으로 생각된다.

표3. FPLMTS 대역 관련 수정 내용

지역 1	지역 2	지역 3
1930-1970 고정 이동 S5,388	1930-1970 고정 이동 <u>이동위성(지구 대 우주)</u> S5,388	1930-1970 고정 이동 S5,388
1970-1980 고정 이동 S5,388	1970-1980 고정 이동 S5,388	1970-1980 고정 이동 S5,388
1980-2010 고정 이동 이동위성(지구 대 우주) S5,388, S5,389A, S5,389B, S5,389F		
2010-2025 고정 이동 S5,388	2010-2025 고정 이동 이동위성(지구 대 우주) S5,388, S5,389C, S5,389D, S5,389E	2010-2025 고정 이동 S5,388
2110-2120 고정 이동 우주연구(심우주)(지구 대 우주) S5,388		
2120-2160 고정 이동 S5,388	2120-2160 고정 이동 <u>이동위성(우주 대 지구)</u> S5,388	2120-2160 고정 이동 S5,388
2160-2170 고정 이동 S5,388, S5,392A	2160-2170 고정 이동 이동위성 S5,388, S5,389C, S5,389D, S5,389E	2160-2170 고정 이동 S5,388
2170-2200 고정 이동 이동위성(우주 대 지구) S5,388, S5,389A, S5,392A, S5,389F		

밑줄은 2차업무임

전파규칙 개정으로 종래의 주석 번호 체계가 수정되었음

표4. 1-3 GHz 대역 관련 결의안 내용

결의	내용 요약	
<p>COM5-10 Use of the frequency bands 1980-2010 MHz and 2170-2200 MHz in all three region and 2010-2025MHz and 2160-2170 MHz in region 2 by the fixed- and mobile-satellite services and associated transition arrangements</p>	<p>고려사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 동 대역이 WARC-92에서 2005년에 이동위성업무로 사용하도록 하였으며, - 또한 이번 WRC에서 2000년 또는 2005년에 이동위성업무로 사용하도록 하였으며, - 많은 국가에서 이 대역이 고정업무로 사용되고 있으며 중단기적으로 이동위성업무와 공유가 가능하나 장기적으로는 공유가 곤란하고, - 개발도상국가에서는 이 대역에서 사용하고있는 고정 무선 시스템을 다른 대역으로 이전하는 것에 대하여 경제적인 문제를 유발하고, - ITU-R F.1098에 의하여 새로운 고정 서비스가 밴드 할당에 의하여 가능하고, - 대륙권산란파통신과 이동위성업무가 주파수 공유가 불가하고, - 일부 국가는 ITU 헌장 48조에 따라 이 대역을 사용하고 있음을 고려하여
	<p>결의</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 이 대역에서 2000년 1월 1일 이전에 사용중 또는 계획된 고정 시스템으로서 보호를 요하는 것을 해당 정부는 전파통신 사무국에 통지하도록 하고, - MSS를 도입하려는 정부는 고정망을 이용하고 있는 정부가 헌장48조에 의한 시설을 갖고 있음을 고려하여야 하며, - MSS 도입에 책임이 있는 정부는 특히 개발도상 국가의 고정망 이전에 따른 경제적 부담을 최소화하도록 고려하여야 하고, - 전파통신 사무국은 조정 활동과 2GHz 대역에서 개발되는 새로운 기술에 개발도상국의 무선통신망이 용이하게 접속될 수 있도록 지원하도록 하고, - MSS 도입에 책임이 있는 정부는 그들의 MSS사업자로 하여금 저 개발국가의 지상망 보호에 참여하도록 하고, - ITU-R은 조정에 관한 기술적 사항과 지상망의 재배치에 대한 빠른 연구를 진행하고, - ITU-D는 고정망 이전에 대한 경제 비용을 산출하여 WRC 또는 WDC에 제출토록 한다.
<p>COM5-11 Review of allocations to the mobile-satellite service in the 2GHz range</p>	<p>고려사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 2005년까지 150에서 300MHz의 MSS용 주파수가 필요하다는 CPM 보고서 내용을 고려하고, - 전세계적인 MSS 분배가 바람직함을 고려하여
	<p>결의</p>	<ul style="list-style-type: none"> - WRC 97에서 이번 회의 결과를 검토하도록 하고 - 각국 정부는 이러한 목표를 위하여 자국의 입장을 검토하며, - 사무총장은 이사회에 본 결의안을 상정하여 WRC-97의 의제가 될 수 있도록 한다.

2.3 MSS용 피더링크 주파수 분배

5GHz 이상의 대역에서 MSS용 피더링크를 분배하기 위한 논의와 정지궤도 위성과 비정지궤도 위성과의 조정 에 필요한 계수 조정 작업으로 구분할 수 있으며 여기서는 주파수 분배와 관련하여 설명하고자 한다. MSS용 피더링크 주파수 분배는 Iridium, Globalstar, Odyssey 등의 'Big LEO'를 위한 피더링크 주파수 분배이다. 이러한 분배는 기존에 정지궤도 고정위성(Geostationary Orbit Fixed Satellite Service: GSO-FSS)으로 분배된 대역을 비정지궤도 이동위성(Non-Geostationary Orbit Mobile Satellite Service: NGSO-MSS)용으로 바꾸는 것이나, 기본적으로 유럽, 일본 등은 자국의 고정위성에 대한 투자 및 발사 계획과 관련하여 최소한의 NGSO-MSS용 피더링크를 분배하고자 하며, 이에 대하여 미국, 캐나다 등은 Big-

LEO를 위한 충분한 피더링크 주파수를 확보하고자 하였다.

우리나라는 Iridium과 Globalstar에 이동통신, 데이콤등의 통신사업자가 참여하고 있으므로 우리나라에서 이러한 서비스가 가능하도록 최소한의 주파수를 분배하자는 입장으로서는 이는 유럽, 일본 등과 유사한 입장이다. 그러나 미국, 캐나다 는 매 2년마다 WRC에서 필요한 주파수를 분배받는 것은 비효율적이며, 앞으로도 많은 MSS용 피더링크가 필요하므로 이번 회의에서 충분한 양의 주파수를 확보하고자 하였다.

이러한 기본적인 입장의 차이는 기술적인 조정 계수를 개정하는데에는 쉽게 동의되었으나, 분배 대역 폭을 결정하는데 있어서는 상호 조금의 양보도 얻어내지 못하였으며 2.4절에서 설명하는 NGSO-FSS와 연계하여 막후 협상을 통하여 절충되었다.

이러한 결과는 표5 및 표6과 같다.

표5. 5GHz 이상의 피더링크 분배 현황

대역	우리나라 제안(MHz)	미국, 캐나다 제안(MHz)	유럽 제안(MHz)	WRC 95 결정 사항
5GHz	5090 - 5250(↑)	5090 - 5250(↑)	5150 - 5250(↑)	5090 - 5250(↑)
6 - 7GHz	6875 - 7075(↓)	6650 - 7075(↓)	6825 - 7075(↓)	6700 - 7075(↓)
10-12GHz	제안 없음	10700 - 10950(↑) 11200 - 11450(↑) 12750 - 13250(↓)	제안 없음	분배 없음
15GHz	제안 없음	15400 - 15700(↑↓)	제안 없음	15400 - 15700(↑↓)
19/29GHz	19400 - 19600(↓) 29100 - 29300(↑)	19300 - 19700(↓) 29100 - 29500(↑)	제안 없음	19300 - 19700(↓) 29100 - 29500(↑)

5GHz 대역의 경우 우리의 제안과 미국의 제안이 유사하였으며 유럽은 5090 - 5150MHz 대역이 항공정밀 이착륙 시스템에 사용되고 있는 대역이므로 혼신 배제를 위하여 이동위성의 피더링크 분배를 허용할 수 없다고 하였으나 실제로 이 대역은 현재 사용하고 있지 않으며 2010년 이후에는 피더링크를 2차 업무

로 분배함으로써 타결될 수 있었다. 이 대역은 Globalstar 위성들의 사용 예정으로 알려져 있다.

6-7GHz 대역의 경우는 우리나라 무궁화 위성과 같은 정지궤도 위성들이 주로 사용하고 있는 10-12GHz 대역을 보호하기 위하여 우리나라나 유럽의 제안 대역폭(200MHz)보다 많은 375MHz

가 분배되는 것에 동의하였다. 그러나 6700 6825 MHz 대역은 우리나라와 유럽 등에서 고정 통신으로 사용하고 있으므로 회의 중 유럽과 협의하여 고정통신을 보호하도록 이 대역의 전력속 밀도 임계값을 6825-7075MHz 대역보다 3dB 낮추어 사용하는 조건으로 분배하는 것에 동의 하였다.

15GHz 대역의 경우 미국등은 Ku 밴드의 제안을 철회하는 대신 이 대역의 사용을 강력히 주장하였으며 따라서 분배된 대역 내에서 전력속 밀도 값을 일부 낮추어 분배되도록 함으로서 기존의 통신 망이 보호될 수 있도록 한 후 동의하였다.

한편 19/29GHz 대역의 경우에는 우리나라와 일본의 제안이 동일하였으며 이는 Iridium 위성의 사용예정 대역으로서 양국 모두 이 계획에

참여하고 있기 때문이다. 그러나 미국등은 이 대역에 사용 예정인 위성시스템이 더 있으므로 (Iridium 2차 계획 등) 우리의 제안 대역폭보다 더 많은 분배를 요구하였으며 따라서 미국의 요구대로 400MHz 대역폭이 전부된 것이 아니라 상하 밴드에서 각각 100MHz는 고정위성 사용에 지장을 주지 않도록 조정절차를 명시함으로써 실제로 이동위성용으로는 300MHz를 사용할 수 있을 것으로 보인다.

한편 이상과 같은 분배는 표6과 같은 결의를 통하여 조정절차 및 추후 간섭에 관한 연구가 이루어질것이므로 우리나라에서 향후 정지궤도 위성계획을 원활히 추진하기 위해서 이에 관한 연구가 계속되어야 할 것으로 생각 된다.

표6. 5GHz 이상의 피더링크 분배에 관련된 결의 내용

결의	내용 요약	
COM5-1 Sharing between the Fixed Satellite Service and the Fixed Service in the 19.3 - 19.6 GHz bands when used by the fixed satellite service to provide feeder links for Non-geostationary Satellite systems in the mobile satellite service	고려사항	<ul style="list-style-type: none"> - 이 대역이 현재 우주 대 지구 방향의 고정위성업무로 할당되어 있고, - 이 대역이 이번 회의에서 이동위성업무를 위한 비정지 궤도위성의 고정위성업무로 할당하였으며, - 또한 이대역은 고정업무에 할당되어 있으며, - 이번 회의에서 이 대역에 대한 현재의 전력속 밀도 값을 채택하였으며 이 값은 ITU-R의 검토와 그 결과가 WRC-97에서 고려될 것임을 고려하여
	결의	<ul style="list-style-type: none"> - ITU-R은 지금으로 양 방향 지구구으로부터 고정국으로의 최대 허용 간섭량을 연구하고, - 각국 정부는 이 연구에 적극 참여하며, - 전파통신 사무국장은 이 연구 결과를 WRC-97에 보고토록 한다.
COM5-2 Calculation of the power flux density at the geostationary satellite orbit in the band 6700 - 7075MHz used for feeder links of nongeostationary satellite systems in the mobile satellite service in the space to earth direction	고려사항	<ul style="list-style-type: none"> - 이번 회의에서 이 대역이 이동위성업무를 위한 비정지궤도위성의 고정위성업무로 할당되었고, - 6725-7025MHz는 부록30B의 할당계획에 의한 정지궤도위성의 고정위성업무로 할당되어 있음을 고려하여
	결의	<ul style="list-style-type: none"> - ITU-R은 비정지궤도위성에 의한 정지궤도에서의 전력속밀도를 계산하는 방법을 연구하여, - 각국 정부는 이 연구에 적극 참여하며, - 전파통신 사무국장은 이 연구결과를 WRC-97에 보고토록 한다.

정보통신 기술동향

저궤도 이동위성업무를 위한 WRC-95

결의	내용 요약	
<p>COM5-3 Use of the band 5091 - 5150MHz by the fixed satellite service(earth to space)(limited to feeder links of the nongeostationary mobile satellite service)</p>	고려사항	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 5000 - 5250MHz는 항공무선항행업무로 할당되어있으며 - 위 대역에서의 항공무선항행업무와 고정위성업무와의 요구조건을 고려하여
	결의	<ul style="list-style-type: none"> - 피더링크 지구국에 책임이 있는 정부는 5091 - 5150MHz 대역 내에서 항공 무선허행에 유해한 간섭을 주지 않도록 하여야 하며, - 위 대역에서의 고정위성업무와 항공무선항행업무에 대한 할당은 2001년 WRC에서 검토되어야 한다
<p>COM5-4 Allocation of frequencies to the fixed satellite service(space to earth) in the bands 15.4 - 15.7 GHz for feeder links of non-geostationary satellite networks in the mobile satellite service</p>	고려사항	<ul style="list-style-type: none"> - 이번회의에서 이 대역을 고정위성업무로 할당하였으며, - 이 대역은 항공무선항행업무와 전파규칙 [865A]S5.511A에 따른 제한 조건으로 공유하여야 함을 고려하여
	결의	<ul style="list-style-type: none"> - ITU-R은 지금으로 차기 WRC-97회의의 준비반회의에서 사용할 수 있도록 전력속밀도 값을 검토하고, - WRC-97에서 이 내용을 다룰 수 있도록 하며, - 각국 정부는 이 연구에 적극 참여하며, - 전파통신 사무국장은 이 연구 결과를 WRC-97에 보고토록 한다.
<p>COM5-6 Allocation of frequencies to the fixed satellite service(earth to space) in the band 15.45 -15.65 GHz for use by feeder links of nongeostationary satellite networks operating in the mobile satellite service</p>	고려사항	<ul style="list-style-type: none"> - 이번회의에서 이 대역이 비정지궤도를 사용하는 이동위성의 피더링크로 할당하였고, - 이 대역은 항공무선항행업무와 전파규칙S5.511C에 따른 제한 조건으로 공유하여야 함을 고려하여
	결의	<ul style="list-style-type: none"> - ITU-R은 지금으로 차기 WRC-97회의의 준비반회의에서 사용할 수 있도록 공유조건 및 간섭완화 기술을 연구하여, - WRC-97에서 이 내용을 다룰 수 있도록 하며, - 각국 정부는 이 연구에 적극 참여하며, - 전파통신 사무국장은 이 연구 결과를 WRC-97에 보고토록 한다.
<p>COM5-7 Development of interference criteria and methodologies for coordination between feeder links of nongeostationary satellite networks operating in the mobile satellite service and geostationary satellite networks in the fixed satellite service in the bands 19.3 -19.6 GHz and 29.1 - 29.4GHz</p>	고려사항	<ul style="list-style-type: none"> - 이번 회의에서 이 대역을 비정지궤도 위성의 피더링크로 할당하였으며 - 이 대역 내에서의 비정지궤도 위성과 정지궤도 위성, 고정업무 사이의 조정은 결의 46에 따르도록 함을 고려하여
	결의	<ul style="list-style-type: none"> - ITU-R은 지금으로 차기 WRC-97회의의 준비반회의에서 사용할 수 있도록 정지궤도위성과 비정지궤도 위성 사이의 허용 간섭기준 및 간섭완화 기술을 연구하여, - WRC-97에서 이 내용을 다룰 수 있도록 하며, - 각국 정부는 이 연구에 적극 참여하며, - 전파통신 사무국장은 이 연구 결과를 WRC-97에 보고토록 한다.

2.4 비정지궤도 고정위성업무용 시스템에 대한 주파수 분배

비 정지궤도 고정위성업무용이란 2.3에서 설명한 비정지궤도 위성의 이동위성업무를 위한 피더링크와는 달리 비정지궤도 위성을 이용하여 지구 상에 고정위성 업무를 수행하기 위한 주파수 분배이다.

즉, 이 대역의 분배는 피더링크와 유저 링크가 하나의 밴드에 있는 새로운 위성 시스템을 위한 것으로서 마이크로소프트의 빌 게이츠가 제안한 시스템(소위 텔레데식 시스템)을 위한 주파수 분배이다.

사실 이러한 분배에 관한 논의는 원래 WRC-95 의제에 포함되어 있지 않았으나 미국과 인도네시아가 제안함으로써 많은 논란끝에 이번회의에서 다루기로 합의되었으며 그 결과 미국은 거의 제안한 대역을 대부분 분배받게 되었다.

텔레데식(Teleddsic)이란 이러한 시스템을 운영하는 회사 이름으로서 정확한 시스템 명칭은 LEOSAT-1 이라고 명명되어지고 있으며 이 시스템은 지구 궤도 상에 840개의 저궤도 위성을 발사하여 이 위성에 의한 최대 2Mbps의 데이터 서비스를 지구상에 존재하게 되는 수많은 사용자 송, 수신국에 제공하려는 의도로 제안되었다.

단 사용자 송수신국은 고정국으로서 Big LEO로 알려져 있는 Iridium, Globalstar(이 시스템은 이동가입자를 위한 음성 위주의 서비스를 제공하게 됨)와는 다른 형태의 서비스가 제공될 것으로 알려지고 있으며, 이 Teledesic 이 정상적으로 동작하게 되면 광화이버에 의한 데이터 링크를 위성에 의해 대체 할 수 있을 것으로 예상되는 엄청난 시스템으로 분석되고 있다.

추후 관련 자료를 정리하여 이 시스템에 대

한 보다 자세한 내용을 소개하고자 하며 여기서는 이러한 시스템을 위한 주파수가 이번 회의에서 분배된 과정과 결과에 대하여 설명하고자 한다.

본 저자는 이번 WRC-95의 별명을 Teledesic WRC라고 붙일 수 있을 것이라는 생각을 먼저 밝혀 두고자 한다.

이는 의제에 포함되어 있지 않은 내용을 논의하도록 미국은 사전에 저개발국가에 충분한 로비를 하여 우리나라와 유럽, 일본 등의 반대에도 불구하고 의제로 채택되도록 하였으며, 회의 중에는 이들 국가를 앞세워 투표로서 결정하고자 하여 협상의 폭을 최소화하였으며 그 결과 Teledesic으로 할당된 주파수 대역을 사용하고자 하였던 정지궤도 위성 계획은 심각한 문제에 봉착하게 되었다.

흔히 Paper-Sat이라고도 하는 정지궤도 위성 계획은 각국이 구체적인 사용 계획도 없이 우선 ITU에 신청만 한 경우도 많이 있으며 이번 WRC-95의 Teledesic 주파수 분배로 이대역을 사용하려 했던 많은 정지궤도 위성들은 더 이상 비 정지궤도 위성의 간섭으로부터 보호 받을 수 없게 되었다.

물론 어떤 절차에 따라 정지궤도 위성계획이 ITU에 신청, 등록되었는가에 따라 보호 여부가 달라지기는 하나 이번 회의 종료일(1995년 11월 18일) 이전에 신청된 계획들이라 하더라도 1996년 2월 17일 이후에 접수되는 AP4/AP3 형태의 신청이 반려되도록 함으로서 많은 정지궤도 계획위성이 보호받을 수 없을 것으로 생각된다. 우리나라에서도 이 대역에서 향후 정지궤도 위성을 추진하기 위해서는 이번 회의 결과를 면밀히 검토하여야 할 것으로 생각된다.

이번 회의에서 결정된 Teledesic 관련 주파수 분배는 표7과 같다.

표 7. Non-GSO FSS를 위한 주파수 분배

미국, 인도네시아 제안 대역	WRC 분배 대역	비 고
18.8 - 19.3 GHz 28.6 - 29.1 GHz	18.9 - 19.3 GHz 28.7 - 29.1 GHz	18.8 - 18.9GHz 및 28.6 - 28.7GHz 대역에 대한 전파규칙 2613의 비 적용은 WRC-97에서 더욱 논의하기로 함

표7에서 알 수 있는 바와 같이 미국의 제안 보다 각각 100MHz 씩 줄여서 분배하는 것에 동의 되었으나 WRC-97에서 이에 대한 논의를 계속하기로 결의(Resolution) PLEN-1을 채택하였으므로 이 대역을 사용하려는 관계자들은 이 결의에 대한 많은 검토가 필요하다.

3. 결론

이번 WRC-95는 전파규칙의 간소화 작업과 함께 비정지궤도 위성에 의한 이동위성업무 및 고정위성업무용 주파수 분배가 주로 이루어졌다. 우리나라는 정지궤도를 이용한 무궁화 위성이 이제 막 시작 단계에 있으며 주요 통신 사업자 등에 의한 비 정지궤도 이동위성업무에 참여가 이루어지고 있다. 따라서 이 분야에 종사하는 관계자는 이번 회의의 각종 결과와 결의 내용을 정확히 파악하여 준비에 차질이 없도록 하여야 할 것이다.

이번 회의에 참가한 소감으로 몇가지 느낀점은 다음과 같다. 앞으로 WRC에 적극적으로 대처하여야 할것으로 생각된다. 종래 부정기적으로 개최되던 것을 매 2년마다 개최하기로 되어 있는 점에서 알 수 있는 바와 같이 기술의 발달에 따라 새로운 기술과 서비스를 도입하기 위하여 선진 각국은 종래의 주파수 분배를 계속하여 수정하고자 할 것이다. 따라서 전파통신 분야의 기초가 되는 WRC에 보다 적극적으로 참여하여야 할 것이다.

우리나라에서도 이번 WRC에 43건의 제안 내용을 갖고 회의에 임하였으나 앞으로는 제안 내용, 제안 내용에 따른 사전 국제협력, 타국의 제안 내용에 대한 사전 분석 등에도 보다 많은 시간을 투자하여야 할 것이다. 특히 종래 WARC가 WRC로 변경됨에 따라 민간 분야의 참여가 확대되고 있다. 이번 우리나라 대표단에는 정부관계자와 통신사업자, 출연연구소등의 관계자로 구성되었으며 제조업체로서는 삼성전자에서 유일하게 참가하였을 뿐이다. 미국의 경우 100명이 넘는 대표단 중에서 정부관계자는 10명 미만이었으며 나머지는 통신사업자, 제조업체에서 참여하고 있으며 이들은 회의 기간 중 외국 대표단에게 기술설명 등 미국의 제안이 반영될 수 있도록 적극적으로 활동하는 것을 볼 수 있었다. 이러한 민간 부문에서의 직접 회의참가는 아직 우리나라의 경우 자사에 직접적인 이득이 수반되지 않는다는 이유로 기피되고 있는 실정이나 전파통신의 선진화와 국제 경쟁에서의 우위를 위해서는 민간 부문의 적극적인 참여가 바람직하다고 생각된다.

한편 서언에서 언급한 바와 같이 추가 주파수 분배를 위하여는 주파수 공유조건에 대한 연구를 ITU-R 관련 연구반에서 수행한 후 그 결과를 인용하여 추가 업무 분배를 요구하게 된다. 그러나 우리나라의 경우 아직 관련 연구반 활동이 적극적이지 못하며, 아직도 이러한 연구반 활동을 국제동향 파악 차원에서 참가하고 있는 실정이다. 그러나 실제로 연구반 활동에는 해당

분야별로 지속적으로 참가하여 전문적인 활동이 이루어지도록 하여야 하며 그 결과가 WRC와 같은 회의에 반영될 수 있도록 되어야 한다. 이러한 연구반 참가자들 역시 그동안 통신사업자와 ETRI를 주축으로 이루어져 왔으나 이 분야 역시 제조업체등의 적극적인 참여가 필요한 곳으로 생각된다. 또한 이제 우리나라의 산업기술이 국제경쟁을 하기 위해서는 이러한 활동이 국제적으로 자사의 신뢰감을 줄 수 있으며, 동일한 입장에서 외국의 전문가들과 기술적인 문제를 검토할 수 있는 기회로 인식하여야

할 것이다.

또한 WRC의 중요성이 점점 더해가고 있으므로 연중 지속적인 WRC 준비반의 운영에 대하여 검토되어야 할 것으로 생각된다. 의제 수의 증가 및 이에 대한 각국의 서로 다른 입장, 보다 전문 기술을 요구하는 의제 등 한시적인 준비반 보다는 다소 어려움이 있더라도 지속적인 준비반 운영이 필요하다고 생각된다.

끝으로 WRC-97에서는 방송위성의 법적인 문제가 주요 논점으로 나타나고 있으므로 이 분야 관계자들의 충분한 준비가 요구된다.