

主 題

통신위성 및 방송위성의 궤도 및 주파수

전파연구소 공업연구관 성 향 숙

차 례

1. 의제 1.24: 13.75-14.0GHz 대역의 주파수 공유
2. 의제 1.25 : HD-FSS 주파수 분배 연구
3. 의제 1.27 : 방송위성 계획 및 피이더링크 계획의 규정 검토
4. 의제 1.30 : 위성망 국제등록 절차의 간소화 및 방송위성(음성)시스템의 추가 주파수 분배
5. 의제 1.37 : HEO(고타원궤도)위성 시스템도입에 따른 규정절차 검토

WRC-2003 의제 50여개 중에 위성통신 및 위성방송업무에 대한 의제는 19개, 이 외에 위성과 관련된 것이 7개가 있으므로 WRC의제의 절반정도가 위성에 관련된 것이다. WRC-2003의 위성 궤도 및 주파수 관련 의제중 우리나라와 밀접한 관련이 있는 의제로는 13.75-14GHz의 고정위성업무 공유 기준 완화, Ku대역의 방송위성 규정 검토, 고밀도 고정위성업무 주파수 지정, 위성망 국제 등록 및 조정 절차의 간소화 및 Highly Elliptical Orbits(HEO) 위성시스템 등이 있다. 이러한 의제에 적절히 대처하기 위하여 우리나라는 WRC-2003준비반을 편성, 운영하여 WRC-2003에서 우리나라의 입장을 효과적으로 반영할 수 있었다. 활발한 활동을 한 준비반원의 결과 보고서를 토대로 WRC-2003의 위성관련 의제에 대하여 아래에 요약하여 소개하고자 한다.

□ 의제 1.24 : 13.75-14.0GHz 대역의

주파수 공유

고정위성업무(FSS, Fixed Satellite Service)용 주파수 자원의 부족으로 많은 위성사업자들이 13.75-14.0GHz 주파수대역을 FSS용으로도 분배할 것을 요구함에 따라 WARC-92에서 동 대역에 기존의 무선측위 및 무선허행업무와 함께 고정위성업무를 추가로 1차 업무로 할당하고, 무선측위/항행업무를 보호하기 위하여 FSS 위성의 출력 제한 및 FSS 지구국 안테나에 사용되는 안테나의 직경을 4.5미터 이상으로 제한하였다. 그러나 WRC-2000에서 통신위성사업자의 추가 요구에 따라 전파규칙에 규정된 고정위성업무와 타 업무와의 공유 기준을 재검토하기로 결의하였다(결의 733).

WRC-2000 결의에 따라 ITU 해당 연구반은 현행 제한규정의 개정 필요성 분석 및 적용 가능한 최소 안테나 크기와 출력 분석, 무선측위업무 보호를 위한 간섭보호 기준 설정 및 무선측위업

무에 의한 고정위성업무로의 간섭을 분석하여 두 가지 방안을 제시하였다. 하나는 현행 제한규정의 유지이고 다른 하나는 고정위성업무용 안테나 크기제한을 현재 4.5미터에서 1.2미터로 완화하되 안테나 출력을 $-105\text{dBW}/\text{m}^2 \cdot \text{MHz}$ 부터 $-126\text{dBW}/\text{m}^2 \cdot \text{MHz}$ 까지 범위내에서 WRC-03에서 결정하는 방안이다.

우리나라를 포함한 대부분의 아·태지역 국가들은 동 대역의 실질적인 이용을 위하여 지구국 안테나 출력값을 $-105\text{dBW}/\text{m}^2 \cdot \text{MHz}$ 로 제안한 반면에 동 대역을 군사적 목적으로 사용하고 있는 미국, 호주, 일본 및 뉴질랜드 등의 국가들은 현행 제한 규정의 유지를 주장하였다. 한편, 대부분의 유럽국가 및 아랍국가들은 FSS용 안테나 출력을 $-113\text{dBW}/\text{m}^2 \cdot \text{MHz}$ 로 제안하였다. 회의 종반까지 FSS 지구국 안테나 출력에 관한 이견을 좁히지 못하다가 마지막 순간에 FSS용 최소 안테나 직경은 현행 4.5미터에서 1.2미터로, 출력은 $-115\text{dBW}/\text{m}^2 \cdot \text{MHz}$ 이하로 최종 합의 하였으나, WRC-07까지 고정위성업무용 안테나 출력 추가 완화방안 연구를 계속하기로 하였다.

□ 의제 1.25 : HD-FSS 주파수 분배 연구

고정위성업무와 고정업무는 많은 대역에서 주파수를 공유하고 있고, 이들 공유대역중 일부가 WRC-97 및 WRC-2000에서 고밀도 고정업무(HDFS)용으로 지정되었다(HDFS용으로 31GHz, 37.0GHz, 43.5GHz, 55GHz 대역을 지정함). 단말기가 고밀도로 분포되는 추세에 따라 고정위성업무도 HD-FSS(High-Density Fixed Satellite Service, 고밀도 고정위성업무)를 위한 주파수를 필요로 하게되어 FSS와 FS간에도 주파수 공유

가 점점 어렵게 되었다. 이에 WRC-2000의 결정에 따라 WRC-2003에서 HD-FSS에 이용할 수 있는 전세계 공통 스펙트럼 지정 가능성과 규제 규정을 검토하기로 하였다. 주요 검토 내용은 고정위성업무 주파수 대역내에서 HD-FSS 주파수 분배, 고정위성업무로 분배되지 않은 주파수 대역에서 HD-FSS 주파수 분배 및 HD-FSS 시스템을 위한 각주 및 결의 작성에 관한 것이다.

주요국가 및 지역기구의 제안내용을 살펴보면 다음과 같다. APT(아태지역)은 상향링크: 29.5-30.0 GHz, 28.6-29.1 GHz, 하향링크: 19.7-20.2 GHz대역을 3지역 또는 글로벌 서비스를 위한 HD-FSS 주파수 분배로 제안하였고, HD-FSS의 분배를 반대한 주파수 대역은 상향링크: 47.2-50.2 GHz, 42.5-43.5 GHz, 24.75-25.25 GHz, 19.3-19.7 GHz, 18.1-18.4 GHz, 17.3-17.8 GHz, 하향링크: 40.5-42.5 GHz, 37.5-40.0 GHz, 19.3-19.7 GHz, 17.7-18.8 GHz 및 현재 FSS(하향)로 분배되지 않은 대역: 47.2-50.2 GHz, 21.4-22.0 GHz, 17.3-17.7GHz이다. 우리나라는 APT입장을 지지하되 추가적으로 18.8-19.3GHz 대역이 우리나라 지상망에서 이용되고 있음에 따라 이 대역의 HD-FSS 분배를 반대하였다. CITE(북남미지역)은 공동제안서 도출에 실패하였고 미국은 하향링크: 18.58-19.3GHz, 19.7-20.2GHz, 40-42GHz 및 상향링크: 28.35-29.1GHz, 29.25-29.5GHz, 29.5-30GHz, 48.2-50.2GHz을 HD-FSS로 제안하였다. CEPT(유럽지역)은 17.3-17.7GHz(1, 3지역), 19.7-20.2GHz, 39.5-40.5GHz, 47.5-47.9GHz, 48.2-48.54GHz, 49.44-50.2GHz 대역을 HD-FSS 주파수로 제안하였다. 각국의 HD-FSS 주파수 지정에 대한 입장 및 WRC 최종결과를 표 1과 표 2에 정리하였다.

서로 다른 주파수 대역을 HD-FSS 주파수 지

정 대역으로 제안함에 따라 원활한 합의를 이끌어 내기 위한 방법으로 글로벌 대역과 지역별 대역으로 나누어 검토하기로 하였다. 결과적으로 19.7-20.2 GHz, 40-40.5 GHz, 28.4445-29.1 GHz, 29.4525-30 GHz대역이 글로벌 대역으로 합의되었고 다른 주파수 대역은 지역별 주파수 이용 계획 및 현황에 따라 각각 지정되었으며 구체적인 주파수 대역 및 규제를 각주에 명시하였으며, 각 주의 내용은 다음과 같다.

- 5.516B: 명시된 대역을 HD-FSS로 이용하되, 이 대역의 다른 고정위성업무 혹은 동일한 일차업무에 대해서 우선권을 인정하지는 않음
- 5.516A: 17.3-17.7 GHz에 대한 1지역 분배는 RR 부록30에 의해서, 동일한 대역을 이용하는 방송위성업무 피터링크에 대하여 어떠한 제한이나 보호도 요청할 수 없음
- 5.554A: 47.5-47.9GHz, 48.2-48.54GHz 및 49.44-50.2GHz(우주 대 지구)에 대한 분배는 정지궤도 위성망을 이용하는 경우로 한정함
- 5.555A: 48.2-48.54GHz 및 49.44-50.2GHz에서 운용되는 고정위성업무(우주 대 지구)의 정지궤도 위성 우주국은 48.94-49.04GHz에서 운용되는 전파천문국에 대해서 151.8dB (W/m²/500kHz) 이상의 pfd를 발생시켜서는 안됨

주파수(GHz)	미국	캐나다	CEPT	세계갈	아프리카 연합	APT	이란	한국
17.3-17.7 ¹		X	O		O	X	X	X
17.7-18.1			X		X	X	X	X
18.3-18.58 ²	O		X		X	X	X	X
18.58-18.8 ²	O	O	X	O	X	X	X	X
18.8-19.3 ²	O	O	X		X			X
19.3-19.7			X		X	X	X	X
19.7-20.2 ¹	O	O	O	O	O	O	O	O
37.5-39.5						X		X
39.5-40 ¹			O			X		X
40-40.5	O	O		O				
40.5-42 ²	O	O				X		X
42-42.5						X		X
47.2-50.2, 47.5-47.9 ¹ , 48.2-48.54 ¹ , 49.44-50.2 ²	X	X	O			X	O	X

표 1 <국가별 HD-FSS 하향 링크 주파수 지정 제안 및 WRC-2003 최종 결과>
 O는 HD-FSS 주파수지정을 찬성하는 것이며 X는 반대입장을 의미한다. 왼쪽 열의 주파수에서 이탤릭체의 진하게 표시된 주파수는 HD-FSS지정을 확정된 것을 나타내며 주파수 위의 첨자에 있는 숫자는 HD-FSS를 지정한 지역을 의미한다. 즉, **17.3-17.7¹**은 1지역에서 17.3-17.7GHz를 HD-FSS로 지정한 것을 의미한다. 위 첨자 없이 이탤릭체의 진하게 표시된 주파수는 전 세계 공통으로 HD-FSS로 이용할 수 있다. 즉, **40-40.5GHz**는 전세계 공통으로 HD-FSS로 지정된 것이다.

주파수(GHz)	미국	캐나다	CEPT	세네갈	아프리카 연합	APT	이란	한국
27.5-27.82 ¹			O		X			
27.82-28.35								
28.35-28.45 ²	O	O						
28.45-28.6	O	O	O	O				
28.6-28.84	O	O	O	O		O	O	O
28.84-28.94	O	O				O	O	O
28.94-29.1 ^{2,3}	O	O				O	O	O
29.1-29.25								
29.25-29.46 ²	O	O						
29.46-29.5	O	O	O					
29.5-30	O	O	O		O	O	O	O
48.2-50.2 ²	O	O				X	X	X

표 2 <국가별 HD-FSS 상향 링크 주파수 지정
제한 및 WRC-2003 최종 결과>
표를 보는 방법은 표 1과 같다.

□ 의제 1.27 : 방송위성 계획 및 피
이더링크 계획의 규정 검토

1지역 및 3지역 국가의 방송위성계획과 피이더링크 계획은 WARC-77 및 WARC-88에서 각각 채택되었으나, 신생국가의 탄생과 기술발전을 고려하여 WRC-97에서 ITU 신규 회원국에게 방송채널을 할당하고 기존 채널에 대해서는 전승제원을 하향 조정하였다. WRC-2000에서는 1지역과 3지역 국가들에게 기존 채널을 포함하여 10개 및 12개 채널을 각각 할당하는 전면 개정을 하였으며 우리나라의 경우 운용중인 무궁화 3호 위성 6개 채널 (WARC-77 및 WARC-88에서 할당된 채널) 이외에, WRC-2000에서 6개 채널을 추가 할당받아 향후 운용 가능하다.

WRC-2003에서는 방송위성계획 (피이더링크

계획 포함)과 다른 무선통신업무와의 주파수 공유 기준 및 국제등록 절차의 개정 방안에 대하여 검토하였다. 우리나라와 관련된 주요이슈는 1지역 및 3지역 방송위성계획 변경으로 인해 발생하는 간섭으로부터 방송위성망 및 고정위성망의 최소 보호 안테나 직경과 라오스 정부의 방송위성의 국제등록 기한(8년) 연장신청이다.

○ 고정위성망 및 방송위성망의 최소보호 안테나 직경

고정위성망의 최소 보호 안테나 직경은 1지역에 포함되며 우리나라와 일본에 가까이 위치한 러시아가 고정위성망의 최소 보호 안테나 직경으로 45cm를 적용하는 방안에 대해 강력히 반대하여 1, 3지역의 고정위성망의 최소 보호 안테나 직경으로 모두 60cm급을 적용하기로 하였다. 그러나, 동경 105°~ 129°에 위치하며 현재 운용중인 고정위성망의 최소 보호 안테나 직경은 45cm급을 적용하는데 동의하여 현재 운용중인 무궁화 위성은 이 궤도 구간에 위치하므로 무궁화 위성의 통신용 중계기를 이용한 방송서비스 수신용 안테나의 45cm급 보호에 아무런 제약이 없게 되었다.

방송위성망의 최소보호 안테나 직경과 관련해서도 우리나라는 현재 무궁화 3호 위성을 이용한 방송위성서비스가 수신 안테나 직경 45cm급임을 고려하여 가능한 최소 보호 안테나 직경이 45cm급이 적용되도록 노력하였다. 유럽은 1지역의 국가가 밀집되어 있어 60cm급 크기의 수신안테나 사용이 불가피함에 따라, WRC-2000에서 채택된 60cm급 안테나를 기준으로 전력제한치를 결정해야한다고 주장하였다. 또한, 중국은 현재 운용중인 방송위성망이 없기 때문에 향후 중국 정부가 방송위성계획을 변경하고자 할 때 위성망 운용에 보다 융통성을 갖기 위해 우리나라 및 일본이 제안한 운용중인 시스템에 대해 45 cm 급

안테나를 적용하는 것은 불공평하다는 입장을 강력히 제시하였다. 결과적으로 1,3지역의 방송위성망의 최소 보호 안테나 직경으로 60cm급을 적용하기로 결정하였다. 우리나라의 경우 현재 디지털 방식을 이용한 방송위성서비스를 제공중에 있으나, 아날로그 방식을 이용한 방송위성체원도 국제등록되어 있으며, 규정상 2015년까지 45cm보다 훨씬 더 우수한 보호 기준이 적용되고 있기 때문에 현재 운용중인 무궁화 위성에 기술적인 제약이 발생하지 않는다.

○ 라오스 방송위성의 국제등록 기한 (8년) 연장신청

라오스는 동경 116도 및 126도에 방송위성망을 국제등록하였으나, 2003년 10월까지 위성을 발사하여 운용하지 않을 경우 국제등록이 취소되므로 라오스는 해당 위성망의 국제등록 유효기간을 3년 연장해줄 것을 제안하였다. 라오스 제안 내용에 대해서 우리나라는 무궁화 위성이 위치한 동경 116도에 국제등록된 방송위성망은 원칙적으로 국제등록 유효기간 연장을 반대하며, 126도에 국제등록된 방송위성망의 경우에는 우리나라지역을 커버하지 못하도록 하여 향후 우리 정부가 방송위성채널을 추가 확보하는데 장애가 없도록 하고자 하였다. 우리나라 및 중국을 제외하고는 라오스 방송위성망의 국제등록 기한 연장에 기본적으로 동의하였으나, 우리나라는 이해 당사국의 동의없이 국제등록 기한 연장은 원칙적으로 채택될 수 없음을 주장하였다. 우리나라와 입장을 같이 하는 중국과 함께 라오스를 압박하여 라오스 정부가 등록한 동경 126도 위성망에 대해서만 국제등록 연장을 승인하였다. 또한 라오스는 우리나라 및 중국에 동경 126도 위성 발사시 우리나라 및 중국 영토에서의 pfd 값을 제한하여 라오스 방송위성망으로부터의 유해 혼신을 차단하였으며, 향후 우리나라가 동경 116도에서 새로운 방

송위성 채널을 추가할 수 있는 기반을 확보하였다.

□ 의제 1.30: 위성망 국제등록 절차의 간소화 및 방송위성(음성)시스템의 추가 주파수 분배

○ 위성망 국제등록 절차의 간소화

세계 각국의 위성궤도와 주파수 선점 경쟁이 치열해짐에 따라 ITU의 위성망 국제등록 업무가 심각한 적체상태(backlog)에 있어 이에 대한 대책마련이 시급한 상황이며, 위성망 국제등록시 제출하는 자료의 간소화와 자료 내용의 명확화 등 국제등록 절차 개선책 마련도 필요한 실정이다. 이와 관련 WRC-2003에서 다룬 주요 안건으로는 위성망 조정자료 제출시 위성 궤도위치 변경, 위성망 조정자료의 RR적합성검토(RR 조항 9.35)에 대한 전과규칙위원회의 임시 규정 절차의 RR채택 관련, 위성망 조정자료 제출 관련(RR 부록 4절 Appendix 4) 개정, 위성망 사용 개시 일자 연장 및 행정적 의무이행절차(Due Diligence Information, DDI)가 있다.

우리나라는 조정자료 제출시 위성 궤도위치 변경 허용범위를 현재 $\pm 12^\circ$ 에서 $\pm 3^\circ$ 로 제시하여 최소한의 위성계획 융통성을 확보하고 타 국가의 현 조항 악용사례를 방지하고자 하였다. 각 지역 기구의 공동제안을 살펴보면 APT는 $\pm 3^\circ$ 이내, 아랍연맹은 $\pm 2^\circ$ 이내, CEPT 및 미국은 $\pm 6^\circ$ 에서 $\pm 12^\circ$ 사이값을 고려할 것을 제안하였다. 다수의 위성망을 보유한 유럽 및 미국 등의 국가에서는 위성계획 융통성 확보를 위해 기존값($\pm 12^\circ$)에 근접한 값을 선호하는 반면, 아시아 국가 및 아랍연합 등은 현 조항의 악용사례 방지를 위하여 $\pm 3^\circ$ 이하의 값을 제시한 것이다. 많은 논란 끝에

최소한의 위성계획 융통성 확보 및 타 국가의 현 조항 악용사례 방지를 위해 $\pm 3^\circ$ 에서 $\pm 12^\circ$ 이내의 값으로 절충한 후, 최종적으로 궤도 변경 허용범위를 기존의 $\pm 12^\circ$ 에서 $\pm 6^\circ$ 로 줄이기로 합의하였다.

위성망 조정자료의 RR 적합성 검토(RR 조항 9.35)에 대한 전파규칙위원회의 임시 절차인 위성망 조정자료 검사절차 생략의 RR 채택여부와 관련한 안전에 대해서 우리나라는 현 RR 9.35의 유지 및 관련 결의안을 제안하는 APT 공동제안을 지지하였다. 멕시코는 현 규정을 유지하되 조항 9.35를 수정하여 조정자료 검사 절차의 대폭 간소화를 제안하였으며, 북유럽은 자동검증 S/W의 확대 개발 및 적용에 의해 통고단계에서만 검증토록 하는 방안을 제시하였다. 아랍연맹은 APT와 입장을 같이 하였으며, 러시아 연합은 전파규칙위원회의 임시절차를 RR 9.35에 삽입할 것을 제안하였다. APT와 아랍연맹의 강력한 주장에 의해 러시아의 제안은 채택되지 않았으며 2002년 4월 30일까지 접수된 위성망 조정자료는 검사절차를 생략하고 공표한 점을 고려하여 2002년 5월 1일 이후 접수된 위성망 조정자료부터 검사를 수행키로 결정하였다.

위성망 조정자료 제출양식(RR Appendix 4, 부록 4) 개정 안전에 대해서 우리나라는 위성망 파일링 제출 자료의 간소화를 위해 현행 모든 캐리어당 제원특성 또는 최대/최소값만 제시하는 방안 중 최대/최소값만 제출토록 하는 방안을 제안하였다. APT는 FSS 조정자료(부록 4) 제출시 데이터 양을 줄이기 위해 위성 회선특성 자료 제출 의무조건을 폐지하고, 아울러 BSS망도 동일하게 적용할 것을 제안하였다. 캐나다는 제출자료 항목 명확화 및 중복 데이터 제거 (RR AP4의 Annex 2A, 2B 개별 수정), CEPT는 제출자료의 간소화 및 중복 데이터 제거 방안 제시 (Annex 2A, 2B 결합), 아랍연맹은 효율적인 조

정자료 검사 등을 위해 중복 및 불일치성을 지닌 데이터 삭제에 원칙적 동의, 러시아 연합은 제출자료의 합리화 및 중복항 삭제를 위한 조항개정에 동의하는 제안을 각각 제출하였다. 조정자료 제출 간소화를 위한 Appendix 4 개정에는 방법론에 있어서 약간의 차이점이 있으나, 내용면에서는 중복 데이터 방지, 불일치 데이터의 삭제 및 자동검증 S/W 개발 등의 공통의견이 제시되었다. 따라서, 위성망 파일링 제출자료의 간소화 및 데이터 중복 방지를 위해 RR Appendix 4의 Annex 2A, 2B내용을 결합하여 개정된 Annex Table을 생성(테이블 데이터에 대한 부연설명 추가)하였으며, Satellite Filings의 BackLog 문제를 해결하기 위해 Appendix 4 내용의 불일치성 및 제출 데이터 구조의 개선을 위한 추가 연구 및 전자 파일링 검증을 위한 사용자에 편리한 S/W를 개발할 것을 결의하였다.

위성망 사용개시 일자(사전공표자료 접수일 기준 5년내, 2년 추가연장 가능) 연장에 관한 안전은 APT와 함께 RR규정 11.44와 11.48을 수정하여 기한규정의 명확화를 기하고자 하였다. CEPT는 기본 5년에 부속조항의 경우별로 1년에서 3년까지 추가연장 가능토록 하되, 사전공표자료 접수일로부터 총 9년이 넘지 않도록 11.44의 변경을 제안하였다. 이번 회의에서는 현행 5년+2년연장 개념에서 대부분의 주관청이 2년 연장을 자동적으로 요청하고 있는 점을 감안하여 위성망 사용 개시일자는 사전공표 자료 접수일로부터 7년으로 일괄적으로 통합하되, 행정적 의무이행절차(DDI) 또한 7년 이내 제출토록 결정하였으며, RR 11.44, 11.48 개정 및 11.44B-11.44I의 삭제를 결정하였다.

행정적 의무이행 절차 (DDI) 안전에 대해서 아랍국가연합은 현 규정을 그대로 유지하자고 제안하는 반면, APT는 관련 결의 49의 내용을 보다 명확히 하자고 제안하였다. 미국 등 많은 위

성망을 보유한 국가들이 규정의 부분적 개정을 주장함에 따라 DDI 제출기한이 다음과 같이 개정되었다; 1997년 11월 22일 이전에 ITU에 접수된 위성망은 2004년 11월 21일 또는 위성망 운용개시일자 중 빠른 날짜에 맞춰서 DDI자료를 제출해야하고, 1997년 11월 22일 이후 ITU에 접수된 위성망은 위성망 운용개시일자 이전까지 DDI 자료를 제출하는 현행 규정을 따르도록 하였다.

○ 방송위성(음성)시스템의 추가 주파수 분배

WARC-92에서 우리나라를 포함한 12개 국가에 2535-2655MHz 대역을 위성 DAB 용으로 분배하였으며, 결의 528에 따라 상위 25MHz (2630-2655 MHz)를 현재 위성 DAB용으로 활용 가능하도록 하였다. WRC-2000에서는 결의 539를 채택하여 비정지궤도중 고타원궤도를 이용하는 방송위성(음성)의 지상 PFD 기준값을 잠정 결정하였고, IMT-2000으로 추가 분배된 이동통신 주파수 대역과의 공유 적절성 여부를 WRC-2003에서 검토하기로 하였다. 또한, 우리나라와 일본이 위성 DAB용 주파수 대역 추가를 위한 기고서를 제출하여, 이번 회의에서 검토하였다. 즉, RR 규정(5.418)의 내용을 수정하여 2605-2630MHz (25MHz) 대역에서 우리나라는 위성DAB 용도로 사용 가능토록 하고자 하였고 일본은 WRC-2003개막 직전에 2335-2360 MHz를 위성DAB용으로 사용하겠다고 제안하였다.

일본이 제안한 2.3GHz 대역은 우리나라에서 이동용 인터넷 서비스로 규정되어 2.6GHz 대역을 위성DAB로 일본도 사용할 것을 우리나라가 제안한 반면, 일본은 2.6GHz대역은 IMT-2000용으로 분배되어 일본 이동통신사업자의 강력한 반발로 2335-2360MHz를 위성DAB용으로 사용하는 입장을 굽히지 않았다. 유럽국가들은 2.6GHz대역을 IMT-2000용으로 결정하였기 때문에 우리측에

2.3GHz대역을 위성DAB로 사용을 권고하였다. 중국, 베트남 및 러시아는 우리나라와 일본이 사용자 하는 주파수 대역이 자국의 통신망에 혼신을 주게 된다고 강력 반발하는 입장이었다. 우리나라는 상호 밀접하게 영향을 받는 한-중-일 3국간 회의를 개최하여 우선적으로 협의할 것을 요구한 후, 중국과 공조하여 일본측의 2.3GHz 사용포기를 유도하고 2.6GHz에 참여토록 전략을 수립하였다. 이후 3국 정부간 협의를 진행하면서, 우리나라는 중국과 긴밀한 협조 관계를 통하여 일본으로 하여금 2.3 GHz대역의 위성 DAB용 추가 분배 입장을 철회토록 하여 위성 DAB 논의를 2.6GHz 대역에 한정하도록 유도하는데 성공하였다. 결과적으로 우리나라 제안을 토대로 우리나라 및 일본에 위성 DAB 및 보조지상방송업무용으로 25MHz를 2.6GHz대역에 추가로 분배하였다.

우리가 확보한 주파수 2605-2630MHz(25MHz)는 2003년 7월 5일부터 사용 가능한 주파수로서 위성망 국제등록 신청 작업이 필요하며, 조정 우선권 확보를 위하여 회의기간중 동경 113/116/126/144도의 사전공표자료(API)를 작성하여 ITU에 제출하였으며, 동 위성망 국제등록 관련 업무의 지속적인 수행이 필요하다. 또한 2007년에 개최되는 차기 WRC 의제의 하나로 “2.6GHz 대역을 이용하는 우주업무 및 지상업무 간 공유 방안 검토(의제 1.9)”가 채택되어 동 주파수 대역에 있어 위성 DAB 시스템에 대한 기술적인 공유 조건이 연구될 예정이다. 이의 연구를 위해 구성된 ITU-R 연구반인 Joint Task Group (JTG) 6-8-9의 적극적인 참석을 통해 우리나라 위성 DAB 시스템의 운용에 부당한 제약이 주어지지 않도록 하여야 할 것이다.

□ 의제 1.37 : HEO(고타원궤도)위성

시스템도입에 따른 규정절차 검토

1998년부터 ITU-R 위성연구반에서 위성궤도의 형태 및 특성 등에 대한 논의가 계속되고 있으며, HEO(Highly Elliptical Orbit, 고타원궤도)를 이용한 FSS의 기술적 특성과 지상망과의 공유를 위한 기준 연구의 필요성이 제기되었다. GSO를 사용하는 위성망에 심각한 영향을 주지 않는 HEO 위성망의 구현이 정지궤도와 주파수를 공유할 수 있는 방법으로 제시되고 있는 반면, 규제면에서는 비정지위성 시스템으로서의 특성이 강조되기도 한다. WRC-2003에서는 HEO를 이용한 위성망과 지상망의 공유 기준 등 HEO 위성시스템의 도입을 위한 적절한 기준 및 규제절차를 검토하였다.

우리나라는 HEO 위성시스템이 현재 운용 또는 계획중인 위성망 및 지상망에 유해한 간섭영향을 초래하지 않아야 한다는 APT와 입장을 같이하였다. 프랑스 등 일부 국가에서 620-790MHz 대역에서 HEO를 이용한 위성방송 서비스를 계획함에 따라 현재 상기 대역에서 지상방송 서비스 중인 우리나라를 포함한 APT국가들이 지상방송 보호의 중요성을 들어 프랑스 등의 제안을 반대한 것이다. 즉, 우리나라를 포함한 APT국가는 620-790MHz 대역에서 현재 운용중인 지상방송의 보호와 아울러 지상방송과 HEO를 포함한 비정지궤도 위성시스템간 공유검토를 위해 차기 WRC-07회의까지 연구를 수행하도록 하는 신규 결의를 제안하였다. 최종적으로, APT 국가가 제안한 결의를 바탕으로 현재 운용중인 지상방송은 보호한다는 원칙 아래 신규 결의를 통하여 620-790MHz 대역에서 정지위성 및 HEO 위성시스템을 포함한 비정지 위성시스템으로부터 지상방송 보호를 위한 적절한 pfd limit을 포함한 기술기준 및 규정이 결정될 때까지 정지 및 비정지궤도 위성시스템의 등록을 차기 WRC-07까지 유

보하도록 하였다.

CEPT는 1467-1492MHz 대역에서 비정지위성 시스템과 정지위성망간의 공유를 위해 현 RR 22.2조의 규정(비정지위성시스템이 정지위성망에 unacceptable 간섭을 주어서는 안됨)적용 대신 RR 9조에 의한 조정절차를 적용할 것을 제안하였으며, 3400-4200MHz, 5725-5850MHz(1지역) 및 5850-6725MHz 대역에서 HEO를 포함한 비정지위성시스템에 적용할 잠정적인 epfd limit을 제안하고, 추가적인 연구를 통해 차기 WRC 회의에서 epfd limit을 최종 결정할 것을 제안하였다. 가까운 장래에 상업용 비정지위성시스템을 계획하고 있지 않은 우리나라를 포함한 대부분의 APT 국가와 미국이 1467-1492MHz 대역에서 유럽의 제안에 반대하여 현행 RR 22.2가 계속 적용되도록 하였다. 또한, 유럽의 4/6GHz 대역에서 정지 및 비정지 위성망간의 공유를 위한 epfd값의 제안에 대해 미국, 캐나다 등은 상기 대역에서 많은 정지궤도 위성이 운용중에 있으며, 관련 연구가 ITU-R WP4A회의에서 연구중이므로 이번 WRC 회의에서 epfd limit을 결정하는 것은 시기상조라고 유럽의 제안에 반대하여, 당초 유럽이 제안한 대역보다는 작은 대역인 3700-4200MHz에서의 epfd ↓ limit과 5925-6725MHz 대역에서의 epfd ↑ limit에 대해 RR 22조에 추가하기로 하였다.

HEO 위성시스템 도입에 따른 4GHz, 11GHz 및 18GHz 대역에서 HEO 위성시스템과 지상업무간의 공유를 위한 PFD 제한값에 대한 검토에 있어 CITELE는 4GHz 대역에서는 현 RR 21조의 제한값보다 강화된 기준을 적용할 것을 제안하였으며, 11GHz 및 18GHz 대역은 현 RR 21조의 기준을 변경없이 적용할 것을 제안하였다. 우리나라와 유럽 국가는 지상업무의 보호를 위하여 현행 위성망 출력 제한값보다 강화된 기준을 HEO 위성시스템에 적용하여야 할 것임을 주장하

였다. 최종적으로 4GHz 대역에서는 현행 RR 21조의 제한값보다 강화된 기준을 HEO위성시스템에 적용토록 하였으며, 11GHz 대역에서는 현행 제한값과 비교할때 낮은 양각에서 약 3-5dB정도 강화된 기준을 적용하기로 하였으며, 지상망에 영향이 적은 높은 양각에서는 현행 pfd limit과 유사한 값을 적용하기로 하였다. 한편 18GHz 대역은 신규 결의를 통하여 pfd limit에 대한 추가적인 연구를 WRC-07까지 수행하기로 하였다.

일본은 19.7-20.2GHz 대역에서 HEO위성시스템 운용을 위해 현 RR 22조의 epdf limit이 HEO 위성시스템에 과도한 제약을 주고 있으므로 HEO위성시스템용 epdf limit을 완화할 것을 제안하였으나, 우리나라, 중국 및 미국은 관련 연구가 현재 ITU-R 연구반에서 진행중이며 이미 현행규정에 따라 운용중인 HEO위성시스템이 있음을 들어 일본의 제안에 반대하였다. 이에 따라, 일본이 제안한 19.7-20.2GHz 대역에서 HEO 위성시스템의 epdf limit의 완화는 채택되지 않고 신규 결의를 통하여 HEO 위성시스템의 epdf limit 초과시 영향받는 국가의 동의를 구하는데 필요한 절차를 명시하는 것으로 마무리하였다.

그러나, WRC-2003에서 HEO위성시스템의 정의가 확립되지 않아 ITU 해당 연구반에서 지속적으로 연구하여 WRC-2007에 HEO위성시스템의 정의 등의 연구 결과를 보고하도록 하였다. 또한, 미국, 일본 등 선진국을 중심으로 HEO를 이용한 위성 서비스를 계획 중이며, 특히 인접국인 일본이 HEO의 이용에 적극적임에 따라 HEO의 운용에 따른 우리나라의 위성 및 무선 시스템의 보호를 위한 적극적인 대응이 필요하다. 따라서, ITU-R의 규정적 및 기술적 문제에 대한 연구에 적극 참여하여 주파수 공유에 문제가 없도록 하여야 하며 HEO의 규정적, 기술적 정의 및 HEO 위성시스템의 주파수 공유에 관한 연구에 적극 참여할 필요가 있다.

끝으로 함께 고생한 WRC 위성 준비반원 여러분께 감사를 드리고 싶다.



성향숙

1981 ~ 1985: 연세대학교 물리학과 (학사)

1985 ~ 1987: 서울대학교 대학원 물리학과 (석사)

1987 ~ 1993: 미국 미시간 주립대

학교 물리학과 (박사)

1993 ~ 1996: 캐나다 몬트리올대학교 물리학과 postdoctoral research associate

1996 ~ 현재: 전파연구소 공업연구원