

最近 國內外 衛星通信 追進 活動 考察

鄭 東 根

(正 會 員)

韓國電子通信研究所 衛星通信研究室長

I. 序 言

1960년대에 탄생한 위성통신은 4 반세기가 경과한 오늘날 선진국에서는 벌써 청장년으로 성숙되고 있지만 아직도 선진국이 못되고 있는 국내에서는 아가방에 갇힌 아기로서 밖으로 한 발자국도 못디디고 있다고 해도 과언이 아니다. 다가오는 정보화 사회에서는 우리의 세계가 지구촌에서 우주촌으로 옮겨가야 하는데 우주 통신수단으로써 위성통신은 필수 불가결한 것이고 보면 오늘날 우리 나라 국내 통신현황처럼 위성통신을 결코 소홀히 다룰 수가 없으며 우리는 지금부터라도 위성통신 분야에 관심과 노력을 집중토록 하여야 할 것이다.

이 글에서는 국제전기통신연합(ITU)과 국내에서 위성통신 추진에 관련되어 일어나는 일련의 활동을 소개하고 우리 나라도 늦어도 2000년대 이전에 국내 위성통신 서비스가 도입되고 불꽃처럼 활성화 될 것을 믿고 소망하면서 기대하여 본다.

II. 국제전기통신연합(ITU)의 최근 위성통신 추진활동 고찰

1. 국제무선통신자문위원회(CCIR)의 최근 위성통신 관련 연구활동

CCIR은 유선통신 기술을 주로 다루는 국제전선전화자문위원회(CCITT)와 함께 유엔 ITU의 세계 전기통신 기술을 다루는 상설 전문기관이다.

지난 1982년 2월부터 1986년 5월기간의 제 16차 연구기간에 수행되었던 활동상황을 보면 이 기간 CCIR은 총 12개 연구반을 표 1과 같이 편성하여 연구활동을 수행하였는데 이중 위성통신과 관련되는 주요 연구활동을 보면 다음과 같다.

(SG2의 위성통신 관련활동)

○우주기술분야 연구에서 위성의 위치 및 자세 제어

표 1. CCIR의 연구반별 업무내용

연구반(SG)	업 무
SG 1	전파 스펙트럼의 이용 및 감시
SG 2	우주연구 및 전파 천문 서비스
SG 3	단파대 이하에서의 고정통신 서비스
SG 4	고정위성 통신 서비스
SG 5	전파전파(비전리층)
SG 6	전파전파(전리층)
SG 7	표준주파수 및 시보
SG 8	이동 통신서비스
SG 9	무선중계 고정통신서비스
SG 10	음성방송서비스
SG 11	텔레비전 방송 서비스
CMTT	음성 및 텔레비전 방송신호의 장거리 전송

에 레이저의 이용등을 추가하는 연구내용을 기존 관련보고서에 추가 보완시켰고

○우주통신에서 스펙트럼 활용으로써 스푸리어스 발사 제한에 영향을 미치는 요소를 다룬 신규 보고서가 채택되었고 지구탐사, 우주연구 및 우주 운용업무와 지상 고정통신서비스간의 잠재적인 전파간섭 문제를 다룬 신규 보고서가 채택되었음

○우주 운용분야에서 주파수, 대역폭 및 보호조건에 관한 보고서에 전파간섭 문제를 다룬 내용을 추가 보완하였음

○우주연구, 지구탐사 및 기상분야에서 중요성이 증대되고 있는 데이터 중계 통신위성간의 주파수공용(共用)을 다룬 신규 보고서가 채택되었고 방송위성의 휘더링크와의 주파수공용을 다룬 보고서가 대폭 보완되었음

○전파 천문분야 연구에서 스펙트럼의 이용 증대 특히 정지위성 궤도상의 송신기 증가에 따른 전파간섭 문제가 중점 연구되었고 스푸리어스 발사로부터 전

파전문 보호를 다룬 신규 권고안이 채택되었음

〈SG4의 위성통신활동〉

○ 궤도 및 스펙트럼의 효율적인 이용연구로써 정지 위성궤도(GSO)의 이용 효율에 영향을 주는 기술적인 요소와 파라미터에 관련되어 많은 진전이 있었음

- 위성의 재배치(보고서 AD/4), 차축 송신복사전력 밀도(보고서 AC/4) 및 GSO 사용증가에 따른 물리적인 간섭(보고서 AI/4) 등 신규보고서 채택

- 고정 위성통신 서비스(FSS)를 위한 정지궤도 위성통신망간 최대간섭허용치, 위성이 지상 무선중계 통신망에 끼치는 최대허용간섭치 및 지상 무선중계 통신망이 위성에 끼치는 최대허용간섭치등이 설정되었음

- SG 9와의 공동연구로써 위성통신망과 지상 무선중계 통신망간의 주파수 공용문제가 연구되었으며 FSS가 지상 무선중계 통신망에 끼치는 전파간섭허용치가 권고안 AF/4-9로 권고되었고 지상 무선중계 통신망이 FSS에 끼치는 전파간섭허용치가 권고안 588로 권고되었음

○ 고정 위성통신 시스템의 통신품질 및 가용도 연구로써 CCITT와 공동연구를 하여 새로운 거리를 통신 서비스의 품질을 만족스럽게 부담하기 위한 위성통신 시스템의 성능기준에 관한 연구가 수행되었음

- CCITT 권고 G821에서 규정한 16kbps 정보 신호에 대한 오율특성이 아래와 같이 권고되었음

월 10%시간율	10^{-7}
월 2%시간율	10^{-6}
월 0.03%시간율	10^{-5}

○ 지구국 유지보수 기술연구로써 FDM 전화통신시스템에서의 잡음측정과 성능에 관한 권고인 권고 401 및 482가 372, 492, 552 및 1,200 전화채널의 방식에도 적용되도록 확대되었고 SCPC 반송파에 미치는 전파간섭을 줄이기 위하여 FM/TV 반송파의 에너지분산 방식에 관한 내용을 보완하였음

○ 위성지구국의 안테나 복사 패턴연구로써 안테나 이득에 관한 권고안이 아래와 같이 개정되었음

안테나적경대파장비 (D/λ)	안테나 이득(dB), G	적용시기
150 이상	$G = 29 - 25 \log \phi$	1988년 이후
150~100	$G = 32 - 25 \log \phi$	1988년 이후
	$G = 29 - 25 \log \phi$	1991년 이후
100~35	$G = 52 - 10 \log(D/\lambda) - 25 \log \phi$	1989년 이후
	$G = 49 - 10 \log(D/\lambda) - 25 \log \phi$	1991년 이후

〈SG 5의 위성통신 관련 활동〉

○ 전파간섭 측면에서 고려하여야 할 사항 연구로써 우주 무선통신국간 및 우주 무선통신국과 지상 무선통신국간의 전파간섭 평가등을 다룬 새로운 권고안이 채택되었음

〈SG 8의 위성통신 관련 활동〉

○ 이동 위성통신 서비스 연구로써 긴급유치 표시용 무선신호(EPIRB)들에 관한 권고안이 작성 되었는데 1.6GHz에서 정지위성궤도의 위성 사용 또는 406GHz에서 저 경사궤도 위성사용의 방법으로 정하였다

2. 세계무선주관청회의(WARC)의 위성통신 추진활동

WARC는 ITU가 개최하는 전권위원회(全權委員會) 다음으로 가는 중요한 회의로써 세계각국의 무선통신을 책임지고 있는 부서(우리 나라는 체신부)들이 모여서 국제통신협약 부속규칙 개정과 국제적으로 관련된 전기통신 문제를 처리하는 국제회의이다.

기간 위성통신 문제에 관련된 WARC 활동을 보면 표 2와 같이 간추려 볼 수가 있고 이중 1977년

표 2. 위성통신관련 WARC 회의의 활동

년도	주요 회의 결정 내용
1959	○ 우주연구목적으로 최초로 우주업무에 관한 주파수 할당
1963	○ 우주업무에 관한 주파수 할당과 관리규정 신설
1971	○ 각종업무에 관한 주파수 할당과 우주업무 관리규정 개정
1977	○ 위성방송업무계획 작성 - 정지위성궤도의 세계각국 할당 - 위성하향링크 주파수를 제 1, 3지역의 세계각국에 할당 (12GHz 대역)
1979	○ 우주업무관련 RR 규정 개정 ○ 위성정지궤도 이용과 이를 이용한 우주업무계획에 관한 회의 개최 결의
1985	○ 정지위성궤도 이용과 이를 이용한 우주업무계획에 관한 제 1차회의(WARC-ORB-85) - 계획대상업무: 고정위성통신만을 선정 - 계획대상 주파수: 4/6, 11-12/14, 20/30GHz - 계획방법: Allotment 및 MPM Plan의 2가지 선정 위성방송 하향 링크 주파수 대역으로 제 2 지역에는 17.3~18.3GHz를 제 1, 3 지역에는 14.5~14.8GHz와 17.3~18.1GHz 대역을 선정함 * 제 1 지역: 유럽, 아프리카, 소련지역 제 2 지역: 남북미지역 제 3 지역: 아시아(소련 제외), 오세아니아지역

WARC에서 작성된 위성방송 업무계획을 보면 할당된 정치위성체도는 한국, 일본, 북한 공히 동경 110도 적도상공이고 위성하향링크 주파수할당 채널수는 각각 6, 8, 5개이다.

지난 1985년 8월 개최된 WARC에서 고정위성통신 업무용으로 결정된 주파수대역별 계획대상 주파수 및 계획방법을 보면 표 3 과 같고 위성방송업무용 계획예를 보면 표 4 와 같다.

오는 1988년에 개최되는 WARC에서는 지난 85년도에 이어서 제 2 차 회의가 열리게 되며 전술한 고정위성통신 업무계획이 적용방법대로 작성되고 제 1, 3 지역 위성방송 업무를 위한 휘더링크 계획이 상세히 작성될 것으로 예상되고 있다.

Ⅲ. 우리나라의 국내 위성통신 추진 활동 고찰

1. 국내 위성통신 서비스 도입 활동

국제 위성통신 기구를 이용한 국제통신서비스가 우리나라에도 일찌기 1970년 6월 국내에 도입되었으며 도입된지 10년후인 지난 1981년 11월 전기통신 전담부서인 체신부에서는 막대한 예산이 소요되는 국내 방송망 확장 투자사업을 위성방송 통신방식으로의 실현가능성을 검토하기 위하여 위성방송통신사업 타당성 연구조사위원회를 구성하였으며 동 조사위원회의 전담연구반은 1982년 9월 까지 국내 위성방송통신사업 타당성을 조사한 바가 있다.

이 연구에서는 우리나라 통신요금은 정부정책에 의해 결정되는 것이므로 사업 경제성은 정부정책에 의해 좌우되는 것이라고 보고 국내기술 선진화 측면과 국내의 파급효과를 중시하여 조기 국내기술의 선

표 4. 위성방송 업무용 계획 예

계 획	제 1, 3 지역	제 2 지역
1. 수신주파수대역(GHz)	11.7~12.5(제 1 지역) 11.7~12.2(제 3 지역)	12.2~12.7
2. 휘더링크 주파수대역(GHz)	14.5~14.8, 17.3~18.1	17.3~18.1
3. 방송채널수	40(제 1 지역), 24(제 3 지역)	32
4. 방송채널간격(MHz)	19.18	14.58
5. 전파편파	원 형	원 형
6. CNR(dB)	14	14
7. G/T(dB/K)	6	10
8. 방송채널대역폭(MHz)	27	24
9. 정치위성체도간격(도)	6	일정치 없음
10. 위성위차조정(도)	±0.1	±0.1
11. 최소양각(도)	20	20
12. 지상도달 전파복사세기(dBw/m ²)	-103	-107

하여 세계 올림픽 대회가 우리 나라에서 개최되는 1988년에 사업을 시작하는 것이 다소간 무리가 있더라도 훗날 국익에 유익할 것으로 보았다.

체신부는 국내 위성방송 통신사업에 보다 신중을 기하기 위하여 이듬해인 1983년 위성통신분야 외국 전문기술 용역기관을 동원하여 한국전기통신연구소(현 한국전자통신연구소)로 하여금 연구조사를 시켰다. 이 연구조사에서는 기술적인 면에서 국내 위성방송 통신망의 보다 세부적이고 전문적인 설계와 기술검토가 이루어졌으며 전파간섭 및 통신내용 보호측면에서 위성통신의 취약점이 문제점으로 제시되었다. 따라서 정부는 국내 위성통신방송 도입시기를 주위 환경을 감안 진화와 그리고 보다 종합적인 전신평가를 높이기 위

표 3. 고정위성통신 업무용 계획대상 주파수 및 적용계획방법

주파수 대역(GHz)	위성 → 지구국링크(하향)	지구국 → 위성링크(상향)	적용계획방법
4 / 6	3.7 - 4.2	5.85 - 6.425	MPM plan
	4.5 - 4.8	6.425 - 7.075(300MHz)	Allotment plan
11 - 12/14	10.7 - 10.95	12.75 - 13.25	Allotment plan
	11.2 - 11.45	"	"
	10.95 - 11.20	11.70 - 12.20(제 2 지역)	MPM plan
	11.45 - 11.70	12.50 - 12.75(제 1, 3 지역) 14.00 - 14.50	" "
20/30	18.10 - 18.30	27.00 - 30.00	MPM plan
	18.30 - 20.20		
계	3,900 MHz	5,400 MHz	

하여 90년대 중반으로 일단 설정하고 충분한 시간을 두어 국내 위성통신 기반을 구축하도록 방침을 정한바 국내 우주과학연구 및 우주산업진흥의 필요성의 주장들이 국내 여러곳에서 제기되었다.

또한 지난 1984년에는 한국산업개발연구원(KID)이 국내 위성통신사업을 민간주도의 측면에서 사업 타당성을 검토 제시하였는데 다룬 서비스는 일반공중전기통신보다는 비즈니스 통신수요를 대상으로 하여 기존 지상 공중전기 통신망과는 별도로 사실 가입자 직결 통신망을 설치하는 것으로 하였다.

1985년 한국과학기술원은 전술한 국내 위성방송 통신사업 타당성 조사결과로 야기된 국내 우주과학연구 및 우주산업진흥 주장에 호응하여 우리 나라의 우주 과학기술 개발에 관한 기초 조사연구를 수행하였으며 연구내용은 발사체분야, 유도제어 및 지상관제분야, 통신 및 위성체분야, 우주과학분야 그리고 원격탐사 및 우주산업재료분야로 나누어 연구를 하여 분야별 우리 나라 중장기 추진계획을 작성 제시하였다.

이중 통신 및 위성체분야의 연구결과는 국내 위성통신과 직결하는 문제로서 처음에는 외국 통신위성을 관계기관에서 국내 보유토록 하나 총 15년의 기간에 걸쳐서 차후 소요되는 통신위성을 국내 자체설계 개발하도록 계획하였다.

1986년에는 한국전기통신공사 출연 연구의 일환으로 국내 위성통신사업 타당성조사를 자체적으로 재개하고 있어 늦어도 1995년 전후로 우리 나라에도 국내 위성통신 시대가 개막될 것이라고 추정된다.

2. 한국전자통신연구소의 위성통신 관련 연구활동

한국전자통신연구소는 반도체, 컴퓨터 및 통신을 결합한 정보기술분야의 국책연구기관으로서 2000년대 정보화 사회의 기반구축과 건설·운용을 위한 필수적인 연구사업들을 수행하고 있으며 이중 위성통신과 관련수행된 연구활동을 보면 다음과 같다.

○1980년 : 위성통신지구국 위치선정과 설립 연구로써 위성전파전파 간섭구역 설정연구와 송수신 성능

파라메타 연구가 수행되었고

○1981년 : 국제 위성통신 기술연구로써 인텔샷트 위성통신시스템 및 표준지구국 통신시스템에 대한 기술조사연구가 수행되었고

○1983년 : 국내 위성통신 방송망 구성기술 연구로써 통신위성 및 발사체의 시스템 구성기술연구와 지상 위성통신망 구성기술의 조사연구가 수행되었고

○1985년 : 위성통신시스템 설계기술연구로써 이동위성통신 시스템 구성기술에 대한 연구가 수행되었고 소형 위성통신지구국의 시스템 및 핵심부품의 개발을 국내 4대 기업체(금성전기, 대우통신, 삼성반도체통신 및 현대전자)와 공동으로 추진하고 있으며

○1986년 : 천문우주과학연구소를 산하로 부설하여 우주과학연구와 더불어 장기적으로 통신위성의 모체가 되는 인공위성 개발의 기반을 구축하기 시작하고 있음

IV. 結 言

전술한 바와 같이 위성통신은 2000년대 정보화 사회인 우주촌 시대의 유일한 우주 통신수단인 점을 인식하여 위성통신 기술을 국내에 확실히 심고 튼튼하게 키우기 위하여 국내 학계, 연구계 및 산업계에서는 각기 여윌껏 물을 주는데 최선을 다하여야 할 것이다. 특히 연구계에서는 학계와의 공동 기초연구를 강화하여야 하고 한편 산업계와 서로 역할을 분배하여 공동개발에 박차를 가하여야 할 것이다.

국내 위성통신 서비스의 실현에는 정지위성 궤도를 사용해야 함으로써 이웃 지역들(일본, 한국, 소련 및 북한)과의 정지위성궤도공유, 전파윌경등의 문제점들이 있으므로 이러한 문제점들을 슬기롭게 잘 타결하여야 하는 부담이 생긴다.

따라서 우리는 가능한 한 先點 우위를 확보하는 조치를 취하여야 하며 특히 국내 기술적 및 정책적인 분야에 종사하는 분들에게서는 더욱 유의하여야 할 것으로 본다. *

◆ 用 語 解 說 ◆

협역 비임(Spot Beam)

위성에 탑재된 안테나의 비임내에 지구상의 비교적 좁은 영역을 커버하는 전파비임 영역으로서 광역 비임과 구별하기 위해 비임폭이 직경에 대해 약 17.34° 이하인 것을 협역 비임이라 한다. 국내 위성 통신 방식용의 위성 탑재 안테나는 협역 비임 안테나로써 이득이 크기 때문에 상대적으로 지구국 안테나를 소형화 할 수 있다는 특징이 있다.