

올림픽 방송 통신망의 구성 및 평가

禹 勝 戌

韓國電氣通信公社 金山衛星通信地求局

I. 개 요

올림픽과 같은 대규모 국제행사를 치루기 위해서는 경기장, 호텔, 공항등의 기본적인 시설도 완비되어야 하겠지만 이에 못지않게 중요한 것이 방송, 통신시설과 그 운용 수준이라고 생각된다. 불과 몇만 명밖에는 입장할 수 없는 각 경기장의 수용 능력이나 달리는 도로상에서 전개되는 마라톤, 사이클 등의 경기진행 여건을 감안한다면 방송의 역할과 이를 실제로 뒷받침해주고 있는 통신의 기능이야말로 더 없이 중요하다고 생각된다.

오늘날 우리나라의 전기통신 시설은 전화 1000만 회선을 넘어서면서 규모면에서만 해도 세계 10위권에 속할 정도로 성장 발전되었고 시설의 내용면에서 보면 전자교환 회선이 전체 시설의 80% 이상을 차지하는가 하면 대부분의 전송로가 광케이블화되는 등 설비의 현대화 및 고도화를 달성하고 있다. 그러나 81년 9월 30일 제24회 올림픽 대회 개최지가 서울로 결정될때만 해도 우리나라의 통신시설 여건은 만성적 전화체제로 심한 공급 부진에서 헤어나지 못하고 있음은 물론이고 통신망의 기반 구조가 극히 취약한 형편이었다. 올림픽 유치가 결정된 이후 그간 7년여에 걸쳐 통신망의 현대화 사업을 지속적으로 추진하는 한편 올림픽 관련 통신시설 확충에 꾸준한 준비와 노력을 기울여 옴으로써 결과적으로는 성공적인 올림픽 통신지원의 쾌거를 거두게 되었지만 여기에 투입된 인적, 물적 자원과 숨은 역군들의 노력을 일일이 헤아릴 수조차 어려운 일이다.

본 고에서는 지난 서울 올림픽 기간중에 우리가 이룩한 방송통신 지원의 성과를 다시한번 되새겨 보고자 하며 지면관계상 국내 및 국제 TV 중계분야로 국한하여 설명코자 한다.

II. 방송중계망의 구성

1. 국내 TV중계망

국내 TV중계망은 크게 두 구간으로 나누어 볼 수 있다. 그 첫째 구간은 각종 경기장으로부터 제작된 신호를 국제방송센터(IBC: International Broadcasting Center)로 보내기 위한 구간으로서 수집망이라고 말할 수 있다. 나머지 한 구간은 IBC로부터 국내의 방송사나 선수촌, 기자촌등 필요한 지역으로 프로그램을 내보내기 위한 중계전송 구간으로서 이는 분배망에 해당된다. 먼저 수집망을 살펴보면 서울을 비롯한 부산, 대구, 대전, 광주등지에 산재한 40여개소의 각종 경기장에서 진행되는 모든 경기상황은 광 또는 M/W 회선을 통하여 IBC로 전송된다. 서울지역에 위치한 대부분의 경기장과 IBC 간에는 주로 광케이블에 의하여 중계망을 구성하였고 부산, 대구, 광주등 지방 경기장과 IBC간에는 M/W 시설에 의하여 중계망을 구성하였다. IBC에 수집된 프로그램들은 주관 방송사에 의하여 조정되고 국내외 방송사와 필요한 지역으로 분배되는데 분배망으로서 그 중요성이 가장 높은 구간은 IBC와 위성통신지구국간의 중계망이 되겠다. 위성통신 지구국 시설에 대하여는 국제 TV 중계망에서 자세히 설명되었지만 IBC 구내에 설치된 서울 이동지구국을 비롯하여 금산과 보은의 3개지역 총 7개의 지구국 시설에 연결되는 TV중계망은 시설의 중요성을 감안하여 그림 1과 같이 광케이블과 M/W에 의하여 유무선 방식으로 이원화 구성하였다.

광케이블도 동일루트에서 장애 발생시 미치는 영향을 감안하여 철도변과 고속도로변으로 루트를 분리 건설하고 M/W 역시 path를 달리하여 중계망을 구성함으로써 중계망의 안정성 확보에 세심한 배려

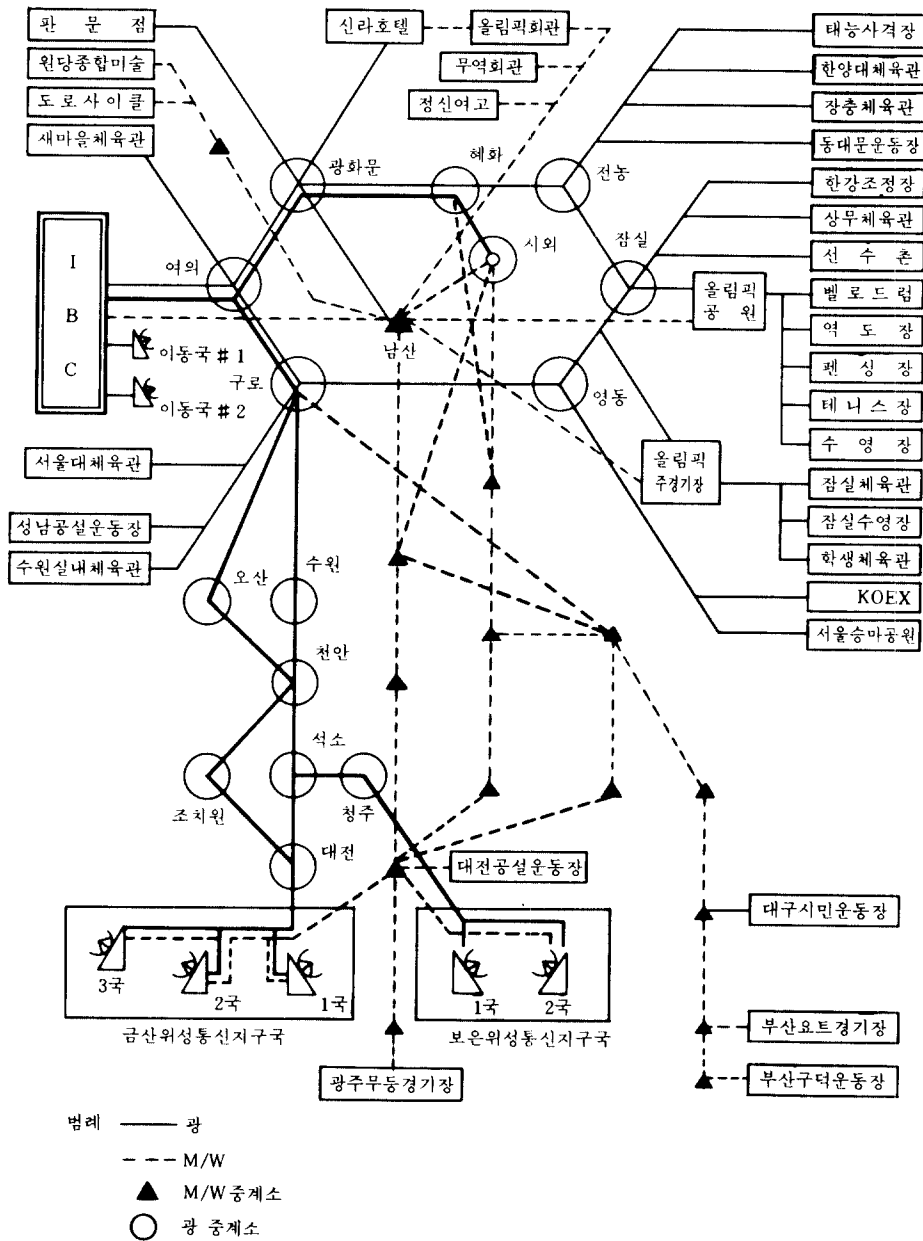


그림 1. 국내 TV 전송로 구성도

를 하였다.

그러나 IBC 구내에 위치한 이동지구국은 그 거리가 극히 짧기 때문에 광케이블에 의하여 중계망을 구성하였다.

회선 구성 내용을 살펴보면 국내 TV 전송 회선은 표 1에 보인 바와 같이 예비전송로 20회선과 모니터 TV 48회선을 합쳐 181회선이 구성되었는데 이중 약 80%인 151회선이 광통신 방식으로 구성되어 본격적

표 1. 국내 TV 회선 구성

시 설 별	방 송 중 계 용		모니터TV	계
	주전송로	예비전송로		
광통신시설	87	16	48	151
M/W시설	87	3	-	11
광, M/W혼합 시설	18	1	-	19
계	113	20	48	181

으로 광통신에 의한 올림픽 중계를 실현하였다.

서울올림픽을 위하여 포설된 광케이블은 다중모드 광섬유 2,761KM. C, 단일모드 광섬유 4,858KM. C를 합쳐 7,619KM. C에 이른다.

한편 광섬유를 통하여 TV 신호를 전송하기 위한 광단국장치는 방송중계용으로 아나로그 방식의 OVID와 90MB/S의 FT3C급 디지털 방식인 DTLS와 DVOS가 설치되었고, 그외에도 CATV 전송용으로 565 Mb/S 광단국과 모니터 TV용 FDM-FM단국이 설치

표 2. 지구국별 TV중계 시설 확보

위 성		용 도	위 성 BEAM	수 신 지 구 국	전 용 방 송 사	대역폭 (MHz)	비 고
인 도 양 태 평 양	60도 (금산# 2)	공 용	GLOB-1		ABU, URTNA	20	기 존
		공 용	GLOB-2		ASBU, OIRT	20	
	63도 (보은# 2)	공 용	GLOB-1	일 본 영 국 영 국 영 국	LWT, EBU	20	신 설
		공 용	GLOB-2		브라질, OTI	20	
		전 용	EZ / EZ		NHK	17.5	
		전 용	EZ / WH		BBC	17.5	
		전 용	EZ / WH		I TV	17.5	
	66도 (금산# 4)	전 용	EZ / WZ	서 독	ZDF / ARD	17.5	신 설
		전 용	EZ / WZ	서 독	EBU(독)	17.5	
		전 용	EZ / WZ	서 독	EBU(이)	17	
		전 용	EZ / WZ	불란서	EBU(불)	20	
	174도 (보은# 1) (이동# 1)	공 용	GLOB-1		NBC, NHK	20	기 존
공 용		GLOB-2		BCNZ, ABU	20		
전 용		WS / WS	일 본	NHK	30		
180도 (금산# 1) (이동# 2)	전 용	WS / ES	미 국	NBC	30	신 설 (Ku Band)	
	공 용	ES / WS	미 국	NBC	17.5		
	공 용	GLOB-1		CBC, NHK	20		
	공 용	GLOB-2		NBC, NHK	20	증 설 (1 → 4 회선)	
	전 용	WH / WH	호 주	TEN	17.5		
	전 용	WZ / EZ	미 국	NBC	30		
	전 용	WS / EH	캐나다	CBC	17.5		
전 용	WS / EH	캐나다	CBC	17.5	임 대 (Ku Band)		
전 용	WS / EZ	멕시코	TELEVISION	17.5			
전 용	WS / EZ	멕시코	IMEVISION	17.5			
전 용	WS / ES	캐나다	TVE(스페인)	17.5			
공 용	WS / ES		비방영권사	17.5			
합 계		27					

되었다.

기타 M/W 11회선은 아날로그 방식으로 6 회선, 디지털 방식으로 7 회선이 구성되어 광통신 시설과 더불어 대부분의 국내 TV전송로가 디지털 방식으로 구성되어 품격높은 TV 전송을 시도하였다.

2. 국제 TV 중계망

올림픽 기간중 모든 국제 TV중계는 INTELSAT 위성을 통해서 이루어졌다. 먼저 우리나라의 위성통신 지구국 시설을 간략히 살펴보면 1970년에 개통된 금산 제 1 지구국과 1977년에 개통된 금산 제 2 지구국이 각각 태평양과 인도양 위성을 통하여 국제통신의 대부분을 담당해 왔으며 1985년 보은 제 1 지구국이 개통됨으로서 태평양 지역은 이원화 운용이 가능하게 되었다. 이상에서 언급한 3 개의 지구국은 국제간의 전신전화 서비스를 주로 담당하면서 국제 TV 중계도 할 수 있으나 TV 중계 용량은 불과 5 회선 뿐이다. 올림픽에 참여하는 각국의 국제 TV 회선 수요는 무려 27회선이나 되기 때문에 기존 시설로서는

수요 총량이 불가능하므로 대폭적인 중계 시설 확장 사업을 추진하였다.

표 2에 각 지구국별 TV중계 시설 확보내용이 정리되어 있다. 신설된 지구국은 보은 제 2 지구국, 금산 제 4 지구국 그리고 서울 이동 제 1 지구국의 3 개 시설에 총 13회선이며 1 회선의 중계시설을 갖추고 있던 금산 제 1 지구국은 4 회선 용량으로 증설하였다.

한편 참가국들로부터 뒤늦게 회선 요청이 접수되어 미처 지구국을 건설할 시간이 없었던 6회선의 수요에 대하여는 투자의 경제성과 회선의 적기공급을 감안하여 캐나다 TELEGLOBE사로부터 소형지구국 1 개 시설을 올림픽 기간중 임대 설치하여 서울 이동 제 2 지구국으로 운용하여 모두 7 개 지구국 시설로서 27회선의 국제 TV 중계망을 구성하였고 사용위성별, 수신지역별 국제 TV 중계망도를 그림 2에 보였다.

이번 시설 확장과정에서 특기할 사항은 직경 13m의 금산 제 4 지구국과 직경 8m의 서울 이동 제 1

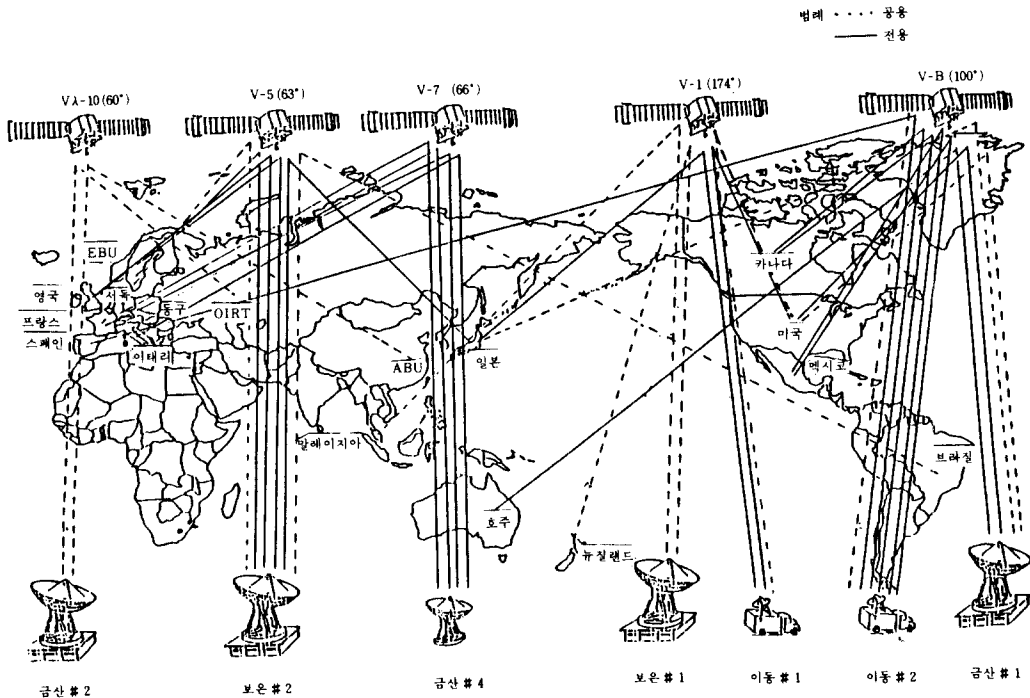


그림 2. 국제 TV 중계망

지구국은 국내업체에서 설계, 생산, 설치되고 INTEL-SAT 시험까지 마쳤다는 점으로서 올림픽을 계기로 위성통신 분야의 기술자립에 큰 진전을 보였다. 특히 서울 이동지구국은 트래일러상에 조립되어 이동이 가능한 구조로 시설되었고 11/14GHZ의 Ku band를 사용하는 지구국으로서 국내에서는 처음으로 Ku band 안테나를 설치, 운용한 기록을 남기게 되었다.

Ⅲ. 방송 중계망의 운용

1. 국내 TV 회선 운용

각 경기장에서 신호를 제작해서 복잡한 중계 전송로를 거쳐 각 방송사 및 위성통신 지구국까지 전달하는 과정에는 여러기관이 유기적으로 결합되어 방송중계라는 하나의 목적을 달성하게 된다. 그림 3에는 구간별 시설 운용책임을 보였다. 방송 중계망의 운용과정에서 장애가 발생하면 그 발생지점을 신속히 파악하고 필요한 조치를 할 수 있도록 방송사측과 KTA 접속개소에는 319대의 감시용 TV를 설치, 운용하였다.

NBC, NHK등의 주요 방송사가 사용하는 회선은 주회선과 동시에 예비회선에도 신호를 전송하여 수신측에서 선택 수신할 수 있도록 double-feed로 구성

운용하였다. 올림픽 주경기장과 체조 경기장등에는 전송로 자동절체 장치를 설치하고 IBC, 주경기장, 남산 TRC등의 회선이 밀집된 주요 국소에는 영상 및 음성회선을 신속히 절체할 수 있도록 16대의 matrix 스위치를 설치 운용하였다.

전송로 시설 운용의 책임부서인 KTA에서는 비상복구를 위한 인적, 물적 자원을 확보하고 주관 방송사와 합동으로 실제운용 상황과 동일한 조건하에서 반복 예행연습을 충분히 실시하였다. 대회기간중 국내 TV 중계 실적을 살펴보면 181회선으로 총 31,523시간의 중계를 실시하였다. 방송사별로는 NBC가 11,157시간으로 가장 많았고 경기종목별로 보면 육상부문에서 1,009 시간을 기록했다.

2. 국제 TV 회선 운용

IBC로부터 금산 및 보은 지구국까지는 광 전송로와 M/W 전송로의 이원화된 회선으로 중계망을 구성하였으며 사용회선의 절반인 50%의 예비회선을 확보하였다.

국내 TV 전송과 마찬가지로 주요 방송사가 사용하는 회선은 주전송로와 예비전송로에 double-feed 방식으로 신호전송을 하는 한편 장애시 신속한 절체를 위하여 IBC와 각 지구국에 16×16 matrix 스위치를 설치 운용하였다.

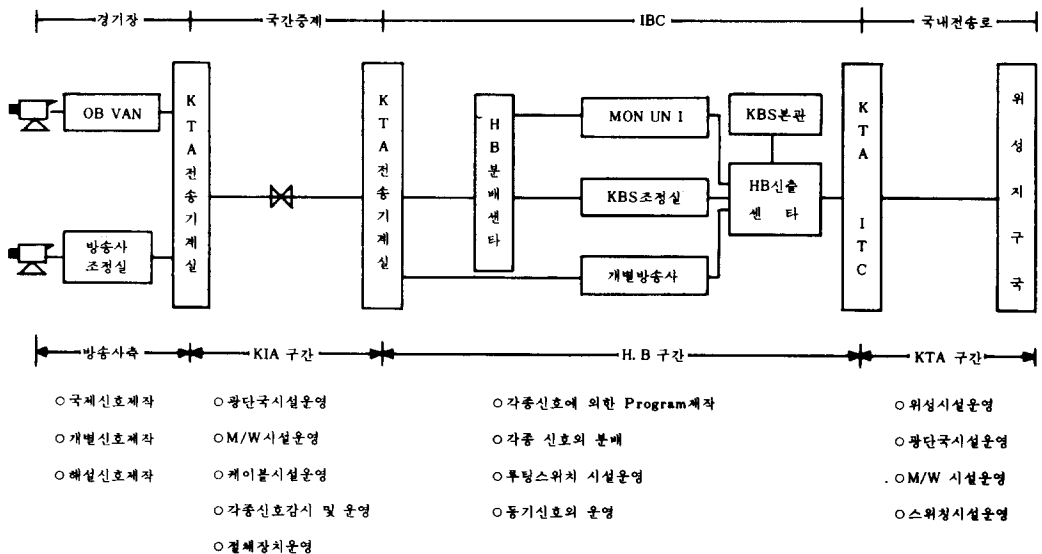


그림 3. 구간별 시설운용 담당

표 3. 국내 TV중계 실적

(회선수/시간)

계	방송중계용	CATV용	화상회의용
181/31,523	131/26,806	48/4,694	2/22

(a) 총괄

방송사별	회선수	중계실적
계	181	31,523 시간
미 국NBC	24	11,157 시간
HB KBS	56	5,071 시간
서독ZDF	5	1,796 시간
영국2개사	12	4,261 시간
일본NHK	5	1,959 시간
스페인TVE	2	592 시간
호주TEN	3	952 시간
기타	74	5,732 시간

(b) 방송사별

종목별	방송사수	중계실적
계	12	31,523 시간
육상	10	1,009 시간
수영	5	625 시간
농구	2	419 시간
테니스	4	401 시간
체조	3	349 시간
배구	2	326 시간
복싱	2	241 시간
승마	2	239 시간
기타	7	27,909 시간

(c) 경기종목별

IBC 구내에 설치된 2개의 이동지구국까지는 광케이블을 이용하여 신호를 전송하였다.

위성통신지구국에서 송출된 전파는 위성을 경유하여 상대국의 지구국에 전달되는데 위성까지 이상없이 전파가 전송되었는지 확인하기 위하여 위성 loop back이란 감시 방법을 사용하였다. 즉 금산이나 보은에서 송출한 전파가 위성에서 down link로 변환되

어 지구국으로 되돌아 오는 것을 송신 안테나가 이를 다시 수신해서 감시하는 방법이다.

그러나 위성에서 반환되는 전파가 모두 우리나라에 수신되는 것은 아니다. Global beam인 경우에는 위성을 향한 지구면 전체에 전파가 되돌아오나 반구면에만 전파가 수신되는 hemi beam 또는 이보다 더 국지적인 zone beam과 spot beam의 경우에는 우리나라에서 수신이 안된다. 그래서 global beam과 우리나라가 수신지역에 포함되는 hemi beam의 회선은 위성 loop back 감시를 하고 그렇지 못한 회선에 대해서는 송신 지구국 시설의 고출력 증폭기(HPA) 후단에서 안테나로 송출되는 전력의 일부를 모니터 하는 감시방법을 써서 올림픽 기간중 한순간의 장애도 없는 완벽한 국제 TV회선을 운용하였다.

국제 TV 중계 실적은 표 4에 보였다.

이번 국제 TV중계에서 특기할 사항은 일본 NHK에서 HDTV를 도입한 점이다. 전송 경로는 IBC-서울 이동 제 1 지구국-174도 위성-NHK 방송국인데 30MHZ 대역의 위성 link를 통하여 개, 폐회식 장면을 일본 전역으로 생생하게 중계한 것은 역대 올림픽과 비교한 서울 올림픽의 또 하나의 기록이다.

IV. 통신 운용 성과

오늘날의 올림픽을 방송 올림픽 또는 통신 올림픽이라고도 한다. 그만큼 방송의 역할과 통신의 기능이 중요하다는 뜻이 담긴 표현이 아닌가 한다. 이번 서울 올림픽은 참가국수에서도 올림픽 사상 유례없는 최대 규모로서 동서를 한데 묶은 인류화합의 대제전이 되었지만 방송과 통신운용면에서도 금메달감이라는 것이 서울 올림픽을 지켜본 모든 사람의 평이다. 불과 몇일간의 대회기간이지만 이에 소요되는 시설을 구성하고 완벽한 대회통신 운용을 준비하는 데만 해도 무려 5~6년이 걸렸다.

방대한 규모의 통신시설을 한치의 오차도 없이 운용함으로써 성공적인 통신지원을 이룩한 이면에는 계획하고 지휘하고 일선에서 시설을 운용하는 수많은 요원들의 땀과 정성이 있었다는 것을 되새겨보면서 이번 서울올림픽 행사에서 얻은 통신 운용의 성과를 방송부문에 초점을 맞추어 정리해보고자 한다.

첫째, 통신지원의 규모면에서 올림픽 사상 최대를 기록하였다. 가장 대표적으로 국제 TV 중계는 지난 LA 올림픽의 19회선, 1980년 모스크바 올림픽의 21회선과 비교하여 월등하게 늘어난 27회선을 운용하였다. 이외에도 음성 방송용으로 국내 2,105회선, 국

표 4. 국제 TV 중계 실적

위성별	지구국별	계		전용회선		공용회선	
		회선	시간	회선	시간	회선	시간
총 계		27	9,200	17	4,172	10	5,027
태평양	소 계	15	5,013	9	2,401	6	2,611
	금산#1	4	1,182	2	536	2	646
	보은#1	2	1,800	-	-	2	1,800
	이동#1	3	599	2	553	1	46
	이동#2	6	1,430	5	1,312	1	118
인도양	소 계	12	4,186	8	1,771	4	2,415
	금산#2	2	1,679	-	-	2	1,679
	보은#2	6	1,609	4	873	2	736
	금산#4	4	897	4	897	-	-

(a) 지구국별

방송사별	배분회선	사용회선	사용횟수	중계실적
유럽방 E B U	4	4	481	878시간
미국 N B C	2	2	211	486시간
일본 N H K	2	2	157	485시간
캐나다 C B C	2	2	148	402시간
멕시코 TELEUI	1	1	72	347시간
스페인 T V E	1	1	35	283시간
멕시코 IMENSI	1	1	50	278시간
호주 T E N	1	1	110	272시간
서독 A R D	1	1	40	251시간
영국 B B C	1	1	53	245시간
영국 I T V	1	1	50	240시간
누 계	17	17	1,407	4,172시간

(b) 전용회선 중계

국 가	사용횟수	중 계 실 적
말 레 이 지 아	108	775 시간
홍 콩	44	457 시간
브 라 질	59	324 시간
싱 가 폴	41	217 시간
요 르 단	47	210 시간
중 국	19	174 시간
뉴 질 랜 드	29	174 시간
아랍에미레이트	33	171 시간
이 라 크	39	164 시간
쿠 웨 이 트	26	140 시간
자 유 중 국	59	137 시간
기 타	944	2,079 시간
누 계	1,448	5,027 시간

(c) 공용회선 중계

제구간에 360회선이 운용되었고, 외국의 언론사들이 신속한 보도를 할 수 있도록 위성을 통한 고속 디지털 정보 전송 회선을 제공함으로써 양적인면 뿐만 아니라 질적 고도화도 함께 이룩한 셈이다. 두번째는 고품질의 방송 중계서비스를 제공하였다.

앞서 중계망 구성에서 언급되었지만 이번 방송 중

계망은 광통신 방식이 주축이 되어 구성되었고 디지털 신호 전송을 통하여 양질의 방송 중계가 이루어졌다. 우리나라의 기술 수준이나 통신망의 품질을 잘못 이해하고 있던 미국 NBC와 호주 TEN 방송사에서는 올림픽 개막전까지만 해도 수차에 걸쳐 국내 전송시설에 대한 전송품질 측정을 요구해왔고 심지어

어는 그들 기술진이 직접 측정에 나서는 일도 더러 있었으나 모든 측정결과는 국제 권고치 이상을 만족 시킴으로써 우리의 시설을 믿게 되었다. 9200시간에 달하는 국제 TV 중계의 품질평가는 모두 4 등급 (최우수: 5 등급) 이상으로 평가되어 최상의 중계서비스를 제공하였다.

세번째는 국내 통신기술의 발전에 큰 진전을 보았다. 방송중계용으로 설치된 광화상 전송장치인 DVOS는 올림픽 직전에 대우통신(주)에서 개발되어 DTLS

와 OVID와 같은 값비싼 외국산 장비의 수입대체 효과를 거두었고 (주)하이제인에서 순수 자체기술로 설계, 시공된 금산 제 4 지구국과 서울 이동지구국 안테나는 위성통신 시설의 국산화에 큰 성과를 거두게 되었다. 올림픽 통신지원에서 얻은 이러한 성과를 바탕으로 하여 앞으로 국산 통신 기자재의 해외 진출도 기대해 보면서 성공 올림픽의 감회를 다시 한번 되새겨 본다.

筆者紹介



禹勝成

1946年 9月 14日生
1975年 동아대학교 공대 전자공학과
1986年 한양대학교 산업대학원 전자계산학과

1977年 기술고등고시 (통신기술직)
1978年~1981年 과기처, 체신부 근무
1982年~1987年 한국전기통신공사 근무(기술개발실, 계획국 과장)
1984年 전기통신 기술사
1987年~현재 금산 위성통신지구국 국장