《主 題》

세계 위성 소요기술 현황 및 한국위성 사업의 활성화를 위한 제언

송영두* · 임승주** · 이영천***
(TRW한국지사장* 중앙일보기자** 연세대박사과정***)

□차 례□

Ⅰ. 21세기 위성의 역할
Ⅱ. 세계 위성 사업 동향
Ⅲ. 위성기술의 발전 동향
Ⅳ. 한국 위성사업의 활성화를 위한 제언

Ⅰ. 21세기 위성의 역할

10년 전인 1980년대 중반기만 해도 위성(이 글에서 위성이라 함은 상업용 통신, 방송위성으로 제한 한다.)의 사업적 생명은 사실상 끝이 났다고 통신분야의 전문가들은 예언했다. 그 이유는 그 당시 위성이 담당하던 국제전화의 하부구조를 급속히 발전하던 광케이블이 대신함으로서 전파지연 특성을 갖는 위성은 무용지물이 될 것이라는 것이었다. 1980년 중반기에는 대서양, 태평양을 횡단하는 해저 광케이블이 위성이 제공하는 주파수대역폭과는 비교가 되지 않는 용량을 보유하게 되었다.

이러한 현실에 직면한 위성사업 업계는 생존을 위해 사업형태와 내용에 대한 여러 가지 변신을 준비했다. 국제전화만으로 세계 위성사업을 20여년 동안 지배해 왔던 그리고 세계 135개국의 가맹국을 거느리고 각국의 기간통신사업자를 지휘하던 인텔샛은 지금까지 누려오던 독점적 사업방식을 바꿔야 했다. 두 나라 이상의 지역을 커버하는 지역위성을 설치할 때 반드시 인텔샛 이사회의 승인을 받아야 할 정도로 강화되어 있던 인텔샛의 독점적 지위에 반기를 든 세력이 등장한 것이다. 제일 먼저 반기를 든 것은 홍콩의 아시아샛과 미국의 팬암샛등이다.

사업 내용 면에서는 국제전화가 아닌 직접TV방송이 큰 비중을 차지하게 되었다. 위성을 이용한 직접 TV방송은 위성의 장점인 광역성을 최대한 발휘하며 유료 수신료를 징수할 수 있다면 사업적 측면에서 매우 가능성이 높은 분야였고 이에 따라 각국과 유럽공동체(EC)에서는 인텔샛과는 독립적인 위성을 이용하는 통신, 방송망 개발을 진행 시켜 사업에 진입하게 된다.

하지만 촉망 받고 각광받으며 전세계 주요간선 망에 설치된 광 케이블은 실수요자들과 접하는 마지막 단계 즉 교환기로부터 댁내 가입자선까지의 접속문제와 경제적인 몇 가지 약점이 노출되면서 활성화가 지연된다. 광케이블들은 댁내 가입자까지 끌어들이기 위한 공사비용과 수용자의 천문학적인 숫자를 고려할 때 엄청난 시간과 비용을 요구하는 것이었다. 초고속 통신망의 실질적인 수요와 경제적인 측면을 고려할 때 이미 시설되어 있는 기존전화선인 동선을 사용치 못하게 됨은 투자된 자원의 엄청난 낭비이다. 속속 개발되고 있는 신호변조기술은 기존 동선망의 통신용량을 향상시켰고 동선망의 이용가능성을 증대 시킴으로서 그 수명이 연장되고 있는 것이다.

광케이블은 다른 유선망과 달리 수용자에 대한 선별력의 융통성이 약하다. 전화국에서 광케이블을 설치할 때 전화국은 전 수용자를 대상으로 일괄적으로 한번에 시설하는 것이 가장 경제적이다. 하지만 한

전화국에 가입된 모든 가입자가 모두 광케이블이 제공하는 높은 통신용량을 요구하고 있지는 않다. 이러한 이유로 초고속 정보통신망이 목표하는 Fiber-to-Home의 꿈은 점점 늦어지고 있는 것이다.

또한 지상망이 갖는 이동제한성을 뛰어넘어 장소와 시간에 제한 없이 언제 어디서나 통신하고 싶다는 가입자의 통신편리욕구를 만족 시킬 수 있다면 이는 또한 매우 사업성이 높은 사업영역이 될 것이며 이에 따라 무선전화의 수요가 증가하게 되었다. 또 국제업무의 증가와 국제 출장의 증가는 한 국가 내에서의 이동통신 편리성 추구에서 전세계를 하나의 통신권역으로 생각하고 해외출장 중에도 자신의 전화번호 하나를 이용해 통신할 수 있는 전세계적인 이동통신 편리성 추구로 변화하고 있다.

이러한 문제점들을 가장 잘 극복할 수 있는 대안은 바로 무선통신의 장점을 최대한 활용하는 위성이며 따라서 21세기 전반까지는 이러한 여러가지 이유로 위성사업은 통신 및 방송분야에서 가장 활발한 사업영역으로 자리 잡아 갈 것이다.

21세기 전반기 위성이 담당할 역활은 크게 세가지로 구분될 수 있다. 첫째, 수요자의 요구에 따라 필요한 대역폭을 할당해주는 대역폭요구할당(Bandwidth-on-Demand) 서비스이다. 이 서비스는 음성은 물론 인터넷, 정지화상, 동화상등을 수요자가 이용하고 자하는 시점에 이용하고 자하는 서비스 형태에 따라 대역을 할당함으로서 한정된 전파자원을 최적으로 활용하면서 멀티미디어 서비스를 제공케 된다. 대표적인 경우는 주로 전세계를 하나의 위성망으로 연결하는 미국 휴즈사의 스페이스웨이등 Ka-밴드 위성망 이다.

둘째는 유료 디지털 위성방송 서비스이다. 지난 10년간 급속히 발전해온 신호압축기술은 현재 한 개의 위성이 수백채널의 TV채널을 방송할 수 있게 하며 앞으로도 계속 고도의 신호압축 기술이 등장할 것이다. 하나의 위성이 커버할 수 있는 지역의 광활성을 고려할 때 사업성은 매우 높다고 할 수 있다.이 분야의 선두주자는 미국의 디렉TV로 이미 미국 내 2백만 가입자를 확보하고 있다.

세째는 이미 위성을 발사하기 시작한 이리듐 등의 범세계위성휴대통신망(GMPCS) 서비스이다.

따라서 앞에서 설명한 바와 같이 각국의 통신망 광역화 계획을 고려할 때 지금부터 약 30년 정도 까지는 위성사업이 통신 및 방송의 변화를 주도하는 핵심사업이 될 것으로 예상된다.

Ⅰ. 세계 위성 사업 동향

1995년 세계무선통신회의(World Radio Council)에서 Ka-밴드대역 주파수를 정지궤도(GEO) 및 저궤도(LEO) 위성을 위해 할당한 후 Ku-밴드 대역의 적체현상은 많이 해소되었다. 위성용으로 할당된 Ka-대역은 대부분의 사업자가 데이터 통신을 위한 목표로 사업을 추진하고 있다. 표1은 대표적인 Ka-밴드 위성통신 사업 시스템들간의 특성을 비교하고 있다.

Ka-밴드 GEO 위성사업에는 미국 휴즈사의 스페이스웨이, 록히드마틴사의 아스트로링크, 로랄사의 사이버스타 등이 99년 혹은 2000년 사업 전개를 목표로 추진하고 있다. 또한 LEO를 사용하는 텔레데식사업은 840개의 위성을 이용한 인터넷 전용망 구성을 추진하고 있다. GEO사업은 지구전체를 3~5개의 궤도를 이용해 한 궤도에 1~2개의 위성을 이용 전세계 데이터망을 구축하려고 하고 있으며 서비스 특성은 대역폭요구할당 방식을 채택하고 있어 사용자의 필요성에 따라 저속의 음성전화로부터 고속의 화상통신 그리고 초고속 PBX LAN에 이르는 광범위한 서비스가 가능하다.

따라서 전세계망을 필요로 하는 국제기업의 전세계 지사 연결 사설 데이터망은 물론 사내 화상회의로부터 신속한 프로그램 전송을 위한 유료위성방송망의 비디오 분배망으로도 활용 가능하다. 또한 오랜 시간과 투자가 소요되는 지상망의 설치가 필요치 않으므로 통신 인프라가 발달되지 않은 일부 국가에서는 저속 전화망으로도 활용 가능할 것이다. 우리나라의 통신 인프라는 세계 기준을 볼 때 매우 잘 발달된 상태에 있으나 세계적으로는 아직도 기본 통신인프라가 갖추어 지지 않은 국가가 많음을 간과해서는 안된다. 통신 인프라가 발달되지 않은 통신 저개발국이 기간통신망이 발달된 통신 선진국에 비교하여 많은 수를 차지하고 있으며 전세계 인구의 과반수 이상은 평생 전화를 사용해본 경험이 없고 전화를 소유하고 있는

[표1] 서비스 예정인 Ka밴드 위성사업 시스템 특성 비교

	아스트로링크	사이버스타	스페이스웨이
회사명	록히드마틴	로랄	휴즈
서비스년도	2000	2000	2000
궤도 및 위성수	9기(37° E,115° E 168° E, 29° W,96° W)	3기(29.5° E,105.5° E, 110° W)	8기(25° E,110° E, 50° W,99° W,101° W)
제공서비스	사설망,재택근무,인터넷 접속,무선LAN,화상회의, 원격강의,원격진료 등	화상전화,화상회의,원격 강의,업무용TV,B-ISDN 등	화상회의,화상전화,재택 근무,HDTV,USAT등
단말지구국	65cm,85cm,1.2m	-	66cm-2m
전송속도	Uplink:16kbps-8.4Mbps Downlink:130Mbps Gateway:310Mbps	Uplink:384kbps -3.0Mbps Downlink:92Mbps	Uplink:16kbps-6Mbps Downlink:92Mbps
사용주파수	가입자(Ghz): 29.5-30.0/19.7-20.2 Gateway(Ghz): 28.35-28.6/18.55-18.8 29.25-29.5/19.45-19.7	28.35-28.6/18.95-20.2 29.5-30.01	27.5-30.0/17.7-20.2
위성간 링크(Ghz)	54.25-58.2/59.0-64.0	60 Ghz (1Gbps)	59.5-60.5/62.5-63.5 (1Gbps)
Spot빔수(대역폭)	1° *192개(125Mhz)	지역빔 27개(125Mhz)	1° *48개(125Mhz)
위성당용량	10,000*384kbps	-	11,520*384kbps
주파수재사용	32	-	12
채널요구방식	Capacity On Demand	-	Bandwidth On Demand
위성안테나 이득	수신:43.4dBi 송신:44.6dBi	42.6dBi	46.5dBi
위성출력	56W	60W	-
EIRP	62.2dBW	-	60dBW
G/T	15.6dB/K	-	18.9dB/K
사용편파	Uplink:RHCP Downlink:LHCP	Uplink:RHCP Downlink:LHCP	Uplink:RHCP Downlink:LHCP
탑재처리장치	On Board Demodulator, Routing	On Board Processor, Switching	On Board Processor, Routing
다중접속방식	Uplink:TDMA/FDMA Downlink:TDM	Uplink:FDM/TDMA Downlink:TDM	Uplink:FDM/TDMA Downlink:TDM
변조방식	QPSK	QPSK	QPSK
BDR	10^{-11}	10^{-10}	10^{-10}
가용도	- -	>99.5%	>99.5%
Eb/No	-	Uplink:8.0dB Downlink:5.0dB	Uplink:8.0dB Downlink:5.0dB

※ 록히드마틴사와 로랄사의 전략적 결합이 지난 1월 발표됨에 따라 아스트로링크와 사이버스타 계획은 합쳐질 가능성이 있음.

숫자는 사용 경험자의 과반수에 미치지 못하고 있다는 조사 보고서를 고려할 때 이는 사업성이 있는 것으로 생각된다. 스페이스웨이가 기능은 멀티미디어의 대역폭대역요구할당 방식을 채택하고 있으나 아시아 지역의 핵심서비스는 일반 전화망 사업에 두고 있는 것에서도 알 수 있다. 이는 우리나라 통신서비스 기업이 해외 진출에 노력해야 하는 주요한 이유이다.

대역폭요구할당방식은 지금까지 일반적으로 사용해 왔던 중계기 임차방식에 비교하여 사용하지 않는 시간에 대하여는 요금을 지불치 않으므로 사용자 입장에서 매우 경제적이며 다양한 서비스를 사용할 수 있다.텔레데식사업은 소요되는 엄청난 숫자의 위성에 기인하여 전문가들도 조금씩은 회의론을 제기하지만 GEO 위성망이 안고 있는 전파지연 문제와 고정성을 쉽게 해결할 수 있다. 특히 현재의 기술 발전 속도를 고려할 때 이는 전혀 실현 불가능한 사업이 아니고 진행 형태도 과거의 이리듐사업과 유사함을 평가하여야 한다. 이리듐 사업의 초기제안 당시에는 많은 전문가들이 회의적 견해를 가졌으나 이제는 기정 사실화하고 있기 때문이다. 도리어 위성발사체의 확보 문제, 즉 840여 개의 위성을 필요 시기 내에 발사할 수 있는 발사용역업체를 확보할 수 있을 것인가가 주요 관건이나 이것도 초기부터 840개의 위성을 발사하는 것이 아니므로 큰 문제가 없을 것이라는 것이 텔레데식의 주장이다.

다음은 디지털 유료위성방송이다. 이 사업의 경제적인 성공 사례는 미국 휴즈사의 디렉TV로 2000년 내 천만명 이상의 가입자를 확보할 전망이다. 현재 디렉TV는 MPEG-2 방식을 채택하여 기본, 프리미엄 및 PPV(Pay Per View)등 175개 채널을 송출하고 있다. 록히드마틴사 제작의 에코스타와 로랄사의 프라임스타는 디렉TV를 바짝 뒤따르고 있다. 이로 말미암아 미국의 CATV측은 상당한 시장 위축 위기에 직면하고 있으며 위성방송과 경쟁하기 위해 송신 채널수를 100~200개로 분주히 증가 시키고 있다.

일본의 경우 퍼펙TV가 지난해 10월 57개 채널로 서비스를 개시한 바 있으며 루퍼드 머독과 한국인 3세 손정의가 주도하는 150개 채널의 JSkyB, 100여개 채널의 디렉TV저팬등이 올해 내 사업을 전개할 것이다.

홍콩의 경우 우리에게도 이제는 친근한 스타TV가 다채널 위성방송을 준비중이며 우리보다 후진국이라고 일반적으로 생각하는 태국과 라오스도 인도에서부터 극동에 이르는 110개 채널의 위성방송을 ABCN이라는 회사를 설립 준비하고 있다.

세 번째는 지구망 개념의 저궤도휴대통신 사업이다. 이 사업의 초기 추진 시점인 80년대 말에는 세계 전체를 하나의 통신망으로 연결하는 Globalization이 절실히 필요하였고 출장 사원이 아프리카나 시베리아의 오지에서 이동 중에 본사와 통화할 수 있는 방안을 해결하는 방안으로 등장한 것이 사실이다. 그러나 셀룰라 방식에 근거한 통신이 점차 확장되며 특히 유럽에서 개발된 GSM이 점차 확산됨으로서 조금은 시장 점유율에 위협 받고 있는 것도 사실이다.

이 사업에는 세계 굴지의 업체들이 여러 가지의 시스템을 내놓고 경쟁하고 있다. 표2는 대표적인 위성휴대통신 사어들간의 특성을 비교하고 있다. 이들 사업은 어떤 궤도를 이용하느냐에 따라 구별할 수 있는 바, 66개의 위성을 이용하는 모토롤라사의 이리듐, 48개의 위성을 이용하는 로랄사의 글로벌 스타는 저궤도, 인마샛 중심의 ICO와 TRW사의 오딧세이는 12개의 위성을 이용하는 중궤도, 록히드마틴사의 에이스와 휴즈사의 APMT는 정지궤도를 이용한다. 운영개시일정은 1998년부터 2000년까지로 잡혀 있다.

Ⅲ. 위성기술의 발전 동향

이러한 장래의 위성 시스템을 제작, 설치, 운용하기 위해서는 종래의 Bent-Pipe 형태의 중계기에 비교 몇 가지 획기적인 신기술개발이 요구되며 이러한 신기술들이 각 시스템에 적용되고 있다. 이러한 기술 중 가장 중요한 것은 디지털 신호처리 기술이다. 종래의 Bent-Pipe 중계기는 위성에서 수신한 신호가 상향주파수에서 하향주파수로 전환되고 Input MUX라는 필터를 통해 각 채널별로 신호가 분리되며 이 신호가 다시 증폭되어 Output MUX라는 필터에 통합되어 지상으로 보내진다. 모든 작업은 중계기라는 하드웨어를 이용하여 이루어지며 이 하드웨어의 성능, 무게, 크기의 제약을 받아 채널수, 위성의 크기, 전력, 무게 등이 결정된다.

[표2]위성휴대통신 사업별 시스템 특성 비교

	오딧세이	ICO	글로벌스타	이리듐	텔레데식
국내참여 업체	대우, 금호	한국통신	현대,대이콤	한국이동통신	
서비스 형태	음성,데이타, 팩스,페이징, 메시지, 위치확인	음성,데이타, 팩스,페이징	음성,데이타, 팩스,페이징, 메시지, 위치확인	좌동	음성,데이타, 팩스,페이징, 비디오, 인터넷
음성회선(kbps)	4.8	4.8	adaptive2.4/4.8/9.6	2.4/4.8	16
데이터(kbps)	2.4이동 2.4-9.6고정	2.4	7.2	2.4	16-2048
변조방식	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	-
위성당 음성회선수	3천-9천5백	4500	2000-3000	1100(전력제한)	100000
이중모드 이동단말	Y	Y	Y	Y	No
휴대폰 형태 단말	Y	Y	Y	Y	Portable
시스템가격(백만$)	1800	2600	2200	3700	9000
이동단말 가격($)	500-700	수백	750	2500-3000	-
위성수명(년)	15	10	7.5	5	10
분당 통화료($)	< 1	1-2	0.35-0.53	3	0.04
FCC승인	Y	Y	Y	Y	Y
사업개시 연도	2000	2000	1998	1998	2001
궤도	중궤도	중궤도	저궤도	저궤도	저궤도
고도	10354	10355	1410	780	695-705
위성수	12+예비3	10+예비2	48+예비8	66+예비6	840+예비84
평면수	3	2	8	6	21
경사(도)	50	45	52	86.4	98.16
주기(분)	359.5	358.9	114	100.1	98.8
위성가시권기간(분)	94.5	115.6	16.4	11.1	3.5
최소이동단말고도(도)	20	10	10	8.2	40
최소단방향지연(ms)	34.6	34.5	4.63	2.60	2.32
최대단방향지연(ms)	44.3	48.0	11.5	8.22	3.40
관문국수	7	12	100-210	15-20	-
서비스 지역	전세계	전세계	위도70도이내	전세계	남북극 2도제외
접속방식	CDMA/ FDMA/FDD	TDMA/ FDMA/FDD	CDMA/ FDMA/FDD	TDMA/ FDMA/FDD	TDMA/SDMA/ FDMA 및ATDMA
위성당 빔수	61	163	16	48	64(수퍼셀), 576
총 빔수	732	1630	768	3168	53760
빔 직경(Km)	-	-	평균2254	최소600	2.9(셀직경)
Footprint직경(Km)	10540	12900	5850	4700	1412

위성안테나	Steerable, moving Cell, using directed coverage	Fixed, moving Cell,	Fixed, moving Cell,	Fixed, moving Cell,	Steerable, earth-fixed cell
휘더상향주파수 (GHz)	29.1-29.4	5	5.091-5.250	27.5-30.0	Ka밴드
휘더하향주파수 (GHz)	19.3-19.6	7	6.875-7.055	18.8-20.2	Ka밴드
재사용 형태 (클러스터당 셀)	3	4	1	12	9
재사용 인자	-	-	768	180	2222
이동하향주파수(MHz)	2483.5-2500.0	1980-2010	2483.5-2500.0	1616-1626.5	Ka밴드
이동상향주파수(MHz)	1610.0-1626.5	2170-2200	1610-1626.5	1616-1626.5	Ka밴드
On-Board Process.	No	-	No	Yes	Yes
링크 마진(dB)	-	8-12	11-16	16음성, 35페이징	-
위성출력(W)	6177	2500	1000	1400	-
위성무게(Kg)	2077	1925	450	700	771

디지털 신호처리기는 이러한 기능들을 수행하는 위성에 장착된 컴퓨터 또는 교환기라고 볼 수 있다. 수신된 신호를 각 주파수 별로 분리해서 목표로 한 송신빔에 적절히 갈수 있도록 모든 연산을 행한다. 부피가 크고 무게가 많이 나가던 종래의 중계기 하드웨어는 제거 됐지만 이러한 작업을 수행하는 전자장비가 그 자리를 차지하고 많은 전력을 소모한다. 그 대신 대역폭요구할당, 다중빔 등 차세대 위성사업에서 필요한 필수기술을 확보하는 것이다. 이러한 디지털 신호처리 기술은 80년대 미국 군사위성에 채택한 것보다도 10~100배 빠른 연산 용량을 요구한다.

물론 이러한 디지털 신호 처리기 개발에는 발사 환경과 우주 환경을 고려해야 한다. 발사시의 충격에도 견딜 수 있는 전자부품개발은 물론 EMI/EMC와 우주환경의 극저온과 고온에 견디는 반도체 개발이 필수적이다.

위성을 이용한 대역폭요구할당을 실현하기 위해서는 비동기전송모드(ATM)의 적용이 필요하며 이 때는 3가지 문제 즉 지연, 잡음, 대역폭 제한의 문제를 만나게 된다. 이를 위해서는 아래의 사항들에 대한 고려가 필요할 것이다.

- 어떤 셀 전송 방식을 사용할 것인가
- 잡음이 셀 스트림에 어떤 영향을 줄 것인가.
- 깨어진 셀은 이용자에게 어떤 영향을 줄 것인가
- 지연은 이용자에게 어떤 영향을 줄 것인가
- 위성이 대역폭은 어떻게 관리할 것인가
- 실질적인 응용은 어떻게 수행할 것인가

이러한 문제점의 해답은 위성이 제공하고자 하는 서비스의 고찰을 통해 얻을 수 있고 이의 실현에 필요한 기술요소는 다음과 같다.

- 다중빔 안테나
- 기저대역 처리 기술 및 인코딩, 디코딩
- 리제너레이션(Regeneration)
- RF/IF 스위칭
- 기저대역 스위칭
- 디지털 필터링
- 다중접속 방식
- 위성 간 링크 설정 기술
- On-Board 망 프로토콜
- On-Board 스위치 마이크로 프로세싱
- On-Board 메모리

여러 개의 위성을 사용해서 이동통신 서비스를 제공하는 저궤도나 중궤도의 GMPCS 시스템은 다른

시스템과의 간섭 문제에 신경을 써야 한다. 이 경우 위성자체도 궤도를 따라 회전하기 때문에 상향, 하향 신호 방향이 움직이고 단말기도 대부분 무지향성 안테나를 사용하므로 신호에 지향성이 없다. 따라서 같은 대역에서 운용되는 시스템은 주파수 분배가 서로의 간섭을 배제할 수 있도록 할당해야하며 이로 인해 이용 가능한 주파수가 몇 등분으로 줄어들게 된다. 이러한 시스템의 운용을 위해서 지구상 인접 지역에 여러 개의 다중빔을 사용하게 되며 지역상의 거리가 충분히 이격되면 동일한 주파수도 여러 번 반복 사용할 수 있게 된다. 즉 주파수 재사용을 위해서는 디지털 신호처리 기술이 필요하고 다중빔 시스템도 필수적이다. 안테나의 초점면에 정렬 배치된 Feed Element의 선택을 처리기가 결정해야 하는 것이다. 또한 다수의 위성들이 싱크로나이즈드 스위밍을 연출하듯이 원하는 방향, 속도를 지키며 전세계를 엮는 하나의 망으로 운용되게 유지하는 것도 매우 중요한 기술에 해당한다.

유료 위성방송의 초점인 신호압축 기술은 방송계에서 개발하고 있던 MPEG-2를 기본으로 사용하고 있으나 이는 아직 표준화된 기술이 없고 각 운용자 마다 자신의 고유 버전을 쓰고 있는 실정이다. 따라서 디렉TV, 에코스타, 프라임스타 등이 조금씩 다른 압축 방식을 사용하고 있으며 근래에 유럽에서 개발된 Digital Video Broadcasting(DVD) 표준이 미국 쪽으로 확산되고 있다.

유료 위성방송은 사업적 측면에서는 매우 큰 위치를 차지하나 위성기술 면에서는 큰 연계성이 없는 것이 사실이다. 작은 안테나로도 선명한 화면수신이 가능케 하기 위해 위성의 고출력 증폭기를 어느 정도 큰 것으로 할 것이냐가 관건일 뿐이다. 그러나 사업적 측면에서는 가입자가 보유하게 되는 수신장치(Set Top Box)의 가격을 낮추고 암호화를 유지하며 이용자에게 다양하며 신속한 서비스를 제공하는 것이 필수적이다. 이를 위해서 우리나라의 한국전자통신연구원에서는 Digipass라는 시스템을 개발하였으나 앞으로 상용화 및 안정된 시스템으로의 발전이 요구된다.

또한 위성방송사업은 장기적으로는 사업성이 뛰어나지만 매우 많은 투자를 요구하는 사업이다. 이 사업을 준비하는 사업자들은 자신들이 제공하는 프로그램의 수준에 맞는 시청료의 설정, 지역에 많는 프로그램의 방영 즉 엄청난 투자를 통한 프로그램 지역화 작업, 적정 기술의 선택, 각국의 제도 검토 및 장기투자 자본의 확보가 필요하다. 그리고 이러한 모든 것을 검토한 후에도 적합한 위성궤도의 확보는 물론 우수 프로그램의 확보와 이용자를 만족 시키는 양질의 서비스가 제공되어야 한다. 이는 외국의 사례를 분석하면 쉽게 알 수 있다.

마지막으로 기술적인 측면에서 중요한 사항은 위성제작 관습이 전통적인 방식을 탈피해 가는 것이다. 특히 동일한 규격의 다수위성이 소요되는 시스템에서 두드러진 현상으로 지금까지 위성제작에 가장 경제적인 부담인 시험절차가 간소화되고 있다. 지금까지 미국정부를 상대로 수행되는 위성사업에는 정부당국이 상당히 엄격한 시험절차를 요구하여 위성의 신뢰도를 높여 왔다. 그러나 현재 개발중인 위성 시스템은 몇 개의 위성이 그 기능을 상실하여도 통신망 전체의 기능에는 하자가 없도록 설계함으로서 위성에 대한 엄격한 시험절차가 간소화되고 있다. 또 전체 시스템의 수명을 고려하여 계속적인 위성의 생산과 발사, 운용이 이루어짐으로서 마치 자동차 생산 라인에서 자동차를 생산하는 것과 같이 대량 생산하는 방식을 취해가고 있다.

Ⅳ. 한국 위성사업의 활성화를 위한 제언

한국 위성사업의 활성화를 위한 선결과제는 우리사회의 전반적인 문제점인 정책부재의 해결일 것이다. 이는 무궁화위성을 이용한 방송사업자 선정과 통합방송법 제정 지연에서도 알수 있다. 위성발사 2년 전에 사업구도와 사업자 선정이 확정되어야 준비 기간을 거쳐 위성발사 후 즉시 방송을 시작할 수 있다. 그러나 우리는 위성발사 2년이 다되어가는 현재도 방송법이 확정되지 않고 있고 앞으로 있어야할 사업자 선정과 준비 기간을 고려하면 최소한 2년은 더 기다려야 실질적인 위성방송을 시청할 수 있을 것이다. 공연히 4년의 시간을 허비하고 국제경쟁력에도 뒤 떨어지게 된 것이다.

이는 정책 부재의 결과이며 국가의 모든 사건이 정치력에만 의존하고 있는 상황 즉, 정치는 있으나 정책은 없는 우리의 현실에서 비롯된다. 따라서 무엇보다도 한건주의가 아닌 세계의 흐름과 우리의 환경을

고려한 시기적절하며 바람직한 정책과 추진계획의 수립을 통해 하나 하나의 목표를 순차적으로 실현해 나가며 잘 못된 것은 즉시 수정함으로서 최종 목표에 도달하는 지혜가 필요하다.

위성사업은 크게 위성서비스사업과 위성제작사업으로 나눌수 있다. 위성을 이용하여 통신, 방송, 데이터 전송 등의 서비스를 제공하고 수입을 창출하기 위해서 가장 필수적인 조건은 위성의 궤도 및 시장 확보이다. 그 다음이 재정적 능력, 경영의 지식 등이 될 것이다. 위성의 궤도가 없으면 아무리 좋은 기술이 있어도 사업을 실현할 수 없음은 너무도 자명하고 미국에서 DTH사업을 위한 궤도가 6억5천만 달러에 낙찰된 것을 볼 때 위성을 발사할 수 있는 궤도는 하나의 국가자원으로 생각하여 확보에 노력하고 관리되어야 함에는 논의의 여지가 없다.

또 경제적인 측면에서 우리의 한반도만 가지고는 그 면적, 인구를 감안할 때 사실 경제적인 위성사업 시장이 되기에는 너무나 좁다. 특히 최근의 위성 추세가 다중빔, 주파수 재사용등으로 최소한 지구의 몇 분의 일은 커버할 수 있는 광활한 지역을 대상으로 하기 때문에 더욱 그러하다.

즉 한국의 위성사업자는 중국, 일본, 시베리아, 대만, 동남아등을 포함하는 시장을 확보하기 전에는 큰 승산이 없을 것이다. 그렇다면 타국 영토를 우리의 시장이라고 말할 수 있겠는가. 이를 위하여는 국가간의 통상협상 차원에서의 상호 호혜주의적인 Landing Right(사업권) 협상이 필요하다. 동남아 지역의 인도네시아, 필리핀, 말레이지아, 싱가폴, 홍콩 등에서는 이러한 협상이 case-by-case로 상당히 원만히 협조되고 있다. 국가 간 통신, 방송 등의 사업권 허용문제는 매우 큰 통상문제로 그 범위는 매우 광범위하나 구체적인 경우를 가지고 경우별로 해결해 나간다면 극히 어려운 문제는 아니다.

현재 미국에서 설계, 제작되고 있고 곧 설치 운영될 지역위성 시스템은 대부분이 한반도를 빔영역에 포함시키고 있다. 이러한 시스템은 위성에 있는 디지털 신호처리기를 이용해 필요에 따라 개별 빔을 켜고 끌 수 있는 다중빔 시스템으로 설계하기 때문에 최악의 경우 한반도빔을 쓰지 않는다는 가정 하에서 한국정부와 주파수 조정절차를 거치지 않는다. 궤도에 진입한 후 한국에서 서비스 수요가 생기고 규제가 풀리면 즉시 빔을 켜고 서비스할 수 있는 만반의 준비를 하고 있는 것이다. 이런 경우 한국은 정부차원에서 어떻게 대처해야 하는가. 잠재적인 빔이 한국을 커버할 수 있도록 설계되어 있다고 위성설치를 반대할 수는 없을 것이다. 이 경우 우리는 최소한 장래 사업권(Prospective Reciprocal Landing Right)을 협상에서 받아내야 할 것이다.

수 많은 한국의 기업체가 어떤 형태로든 지역위성 사업에 참여해 보기 위해 전세계를 누비고 다닌다. 그러나 예외 없이 당하는 그리고 극복치 못하는 난관이 제안할 수 있는 시장이 없다는 것이다. 그래서 대부분이 큰 콘소시엄 지분을 사고 파트너로 뒷자리에 참여하며 한반도에 국한된 시장의 운영권을 맡는다. 한국기업의 재정적 능력은 세계에서 인정하는 정도이므로 이러한 콘소시엄에서 한국은 환영 받는 손님이다. 만약 한국 재량 하에 제안할 수 있는 시장이 인접 몇 국가(중국의 경우 몇 분의 일)만 되면 한국 기업은 사업의 주체가 되어 사업을 운영할 수 있을 것이다.

한반도 지역도 통신, 방송의 세계화 추세는 막지 못할 것이다. 일본, 중국, 홍콩 등 인접국가 위성전파가 국경을 넘어 올 때 우리가 선택해야 하는 옳은 방향은 쌍방의 사업권을 인정하는 것이다. 아니 오히려 그 이전에 미리 준비하고 추진하는 것이 옳을 것이다. 그 반대로 우리만을 고집하면 국제 경쟁 체제 속에서 고립될 가능성이 많다. 이점은 정부가 각별한 관심을 가지고 뛰어주어야 한다. 무궁화위성의 초기 설계 과정에서 무궁화위성을 국내위성으로 한정해 자리 잡게 된 배경, 즉 일본 NHK등의 전파월경에 거세게 항의한 우리의 체면이 있어 커버리지를 늘리지 못한 경험은 곰곰이 되씹어 볼만하다. 즉 10을 얻기 위해 5는 내어주는 실질적인 사고의 세계화가 절실히 필요한 것이다.

위성제작사업에 있어서는 정부, 연구기관, 학계, 공기업, 대기업이 21세기의 정보화, 세계화를 통한 무한경쟁 시대에 대한 대비책 마련은 물론 위성제작 사업의 초점을 어디에 맞출지를 곰곰이 생각하고 새로운 개념을 정립할 때이다. 전통적으로 위성 제작은 발사체도 포함하는 우주산업, 우주과학 그리고 다분히 군사적인 가치를 포함하는 국가 지상명제로 취급되어

왔고 이에 따라 이에 대한 토론이 있을 때면 의례히 각계가 과민한 반응을 보인 것이다. 정부에서도 위성제작은 첨단과학, 우주산업, 국방력 개발과 동일시 하여 관심과 영향력을 행사하며 지원해 온 것이 사실이다. 그러나 세계의 군사 강대국들이 지난 50여년 동안 국가 예산의 상당한 부분을 바쳐가며 개발, 보유한 실력을 우리가 몇년 사이에 그 몇 천분의 일도 되지 않는 예산과 인력으로 따라간다는 것은 조바심만 일으킬 뿐이다. 따라서 현재 분산되어 있는 위성 관련 국가 조직을 하나로 모아 미국의 NASA나 일본의 NASDA와 같이 시너지를 배가 시킬수 있는 조직의 정책적 육성이 필요하다.

지금 1990년대 후반의 상업위성제작은 세계적으로 획기적인 변신과 도약을 하고 있다. GMPCS와 텔레데식 사업에 필요한 위성의 숫자만도 거의 1천여기에 육박한다. 각 시스템의 평균 수명이 10년 정도이므로 위성은 계속 제작, 발사해야 한다. 이러한 시스템의 상업적인 승부는 투자 대 수입의 차액이 결정하며 위성의 기당 단가가 주요 관건이다.

한국의 기업들은 이러한 위성제작에 재정적인 능력이나 기술적인 자격 면에서 잘 준비되어 있다. 특히 대기업은 계열사의 여러 기술 분야에 인적자원을 가지고 있으며 위성 조립, 시험을 위해 구축해야 하는 생산 시설이 타 사업에 비교하면 소규모라고 할 수 있다. 처음에는 설계도에 따라 주계약자가 공급한 부품을 조립, 시험하는 것으로 시작하겠지만 이에 익숙해지면 부품도 자체 개발이 가능할 것이다. 한국의 기업들은 일반적으로 이러한 위성제작 자격을 매우 잘 구비하고 있다. 이는 일본의 위성제작 업체에서도 찾을 수 있으나 일본 보다는 우리가 더 싸게 잘 할 수 있다는 것이 일반적인 시각이다. 무궁화위성 1호 및 2호 제작시 영국의 위성제작사인 MMS는 우리나라의 일부 기술인들에게 기술을 전수 시켰다. 그러나 연수생들의 생산성이 자신들의 기술자보다 높아, 연수생들에게 실질적인 제작을 담당케 한 사실을 볼 때 이는 설득력이 있는 것이다.

세계 유수의 위성제작자도 부품을 자기 조달하는 비율은 극히 일부이며 대부분을 하도급으로 충당한다. 하도급자를 잘 선정하고 감독, 관리를 잘 행하는 것이 위성제작사의 실질적인 핵심기술이며 중요사항임을 명심해야 한다. 따라서 일차적으로는 하도급 계약을 수주 받은 부품을 공급하면서 위성제작 시장의 특성을 파악하고 신뢰성을 쌓아가는 것이 중요하다.

그리고 이러한 위성제작 수주와 평행해 몇 가지 전략 부품을 개발해야 한다. 차세대 위성 시스템의 성능향상을 위해서는 디지털 신호처리 기술이 필수적임은 앞에서도 여러 차례 강조 하였다. 표준 설계가 없고 시스템 규격에 따라 프로세서를 설계하며 이는 대부분이 주문형 반도체 집적회로로 구성된다. 주문형 반도체는 우리가 도전해야 할 시장임이 분명하고 우리는 이에 대한 기술을 축적하고 있다고 평가된다. 이외에도 RF 하드웨어, 모멘튬 휠 어셈블리, 태양 전지판 등의 주요 부품도 사업적 측면에서 검토해 개발할 필요가 있다.

한국 위성사업의 활성화를 위한 방안을 90년대부터 시작된 대형 지역 및 범세계 위성시스템 개발에 맞추어 고려해 보았다. 미국과 같은 자유경쟁 사회에서도 위성사업은 어느 정도 정부 시책과 연관이 된다. 하지만 한국에서는 전통적으로 정부가 막대한 지도력과 영향력을 발휘하고 있는 것이 사실이며 위성의 활성화를 위해서는 실질적이며 현실적인 정책의 수립이 필요할 것으로 생각된다.

대외적으로는 아시아 지역의 인접국가와 위성 서비스 제공을 위한 사업권을 경우에 따라 상호 교환할 수 있는 정책을 수립하고 추진하며 또한 위성궤도 확보를 위해 노력해야 한다. 대내적으로는 외국에서 수주해 오는 위성 조립, 시험 사업을 장려해야 할 것이다. 그러나 국가 명제로 추진하는 우주, 위성사업을 사기업에서 추진하는 이러한 사업과 혼동해서는 안되며 국가과제는 별도로 강력히 추진해 나가는 것이 필요하다.

송 영 두

- 1963년 : 서울대학교 공과대학 원자력공학과 졸업
- 1971년 : 미국 University of California, Berkeley, 고체물리학 이학박사
- 1997년~현재 : TRW 한국 지사장
- 1995년~97년 : 위성통신 자문회사 Delmar Pacific Engineeing Co. 사장
- 1991년~95년 : 한국통신 위성사업단 사업감리1실장
- 1984년~91년 : 미국 TRW 과제책임자
- 1976년~81년 : 미국 Aerospace사 연구담당
- 1972년~76년 : 미국 남가주대학 교수

이 영 천

- 1975년~79년 : 연세대학교 전자공학과 학사
- 1990년~92년 : 연세대학교 전자공학과 석사
- 1992년~현재 : 연세대학교 전자공학과 박사과정

임 승 주

- 1981년~85년 : 연세대학교 전자공학과 학사
- 1985년~87년 : 연세대학교 전자공학과 석사
- 1991년~현재 : 연세대학교 전자공학과 박사과정
- 1990년~96년 : 한국통신 위성사업본부
- 1996년~현재 : 중앙일보사 전문기자