

INMARSAT의 Project-21 사업의 최근 추진동향

김 홍 수/한국통신 사업계획2부장

□ 차 례 □

I. 머리말	IV. Project-21 시스템
II. 추진경과	V. Project-21 회사
III. 시장성	VI. 맺음말

I. 머리말

최근 새로운 과학기술의 발달은 교통수단의 대용량화와 고속화를 가능하게 하여 비즈니스와 개인적인 여행자로 하여금 저렴한 비용으로 장거리 여행을 가능하게 하였다. 특히 컴퓨터와 통신기술의 눈부신 발달은 국경을 넘나드는 상용여행자와 언론종사자 그리고 개인여행객들로 하여금 보다 다양하고 저렴한 비용으로 국제통신을 가능하게 하고 있으며 고도의 정보화 사회로 접어들면서 각 개개인의 사회적, 경제적 활동이 점점 증가하고 중요한 비중을 차지하게 됨에 따라 언제, 어디서, 누구에게나 즉시 통신할 수 있는 개인통신에 대한 요구가 급증하고 있다.

1947년 AT&T의 Bell Lab에서 Cellular이론이 소개된 이후 1978년 AT&T가 시카고에서 시범운용을 거쳐 1981년 Motorola사가 워싱턴에서 처음으로 상용서비스를 시작한 이래 지난 10년간 이동전화시장을 급속한 성장을 이룩하여 왔다. 현재 전세계적으로 무선이동 전화기 사용자는

500만에 이르나 2000년에는 1억 이상으로 증가할 것으로 추정되면서 통신이용자들의 기대를 근본적으로 변화시켜서 세계 어느곳을 여행하는 경우라도 간편한 이용절차에 의한 통신서비스를 원하게 되는 욕구가 한층 강하게 되었다.

그러나 셀룰라에 의한 무선 개인통신망이 계속해서 발전하고는 있으나 경제성의 문제로 개발도상국의 대부분 지역과 선진국의 농어촌지역 및 인구 저밀도지역은 여전히 고품질의 통신 서비스를 제공받기가 어렵다.

또한 셀룰라 방식은 상당기간 전세계적인 표준안이 이루어지기 어려울 것으로 추정되며 특정한 지역에 사용될 목적으로 고안된 기기는 다른지역의 통신망을 통해 사용될 수 없다. 이에 반해 위성에 의한 이동통신서비스는 전세계적으로 단일한 표준제공이 용이하며 하나의 단말기로서 지구상의 어느곳에서나 통신서비스를 제공받게 될 것이다.

따라서 가격이 저렴하면서도 가볍고 또 휴대하기 편리한 위성이동전화기(터미날)야말로 진정

한 전세계적인 개인용 이동통신을 제공하고 위성 이동통신의 장점을 대규모시장에 신속하게 도입하기 위한 필수요건이 될 것이다.

본고에서는 1990년도 부터 진행되어온 Project-21 사업추진 경과 및 시장성을 고찰하고, 아울러 기술적 특성을 고찰하였다. 또한 Project-21 사업추진의 향후 방향에 대해 살펴보고, 마지막으로 성공적인 국내도입을 위해서는 산학연의 진보한 협력이 필요한 것으로 끝맺음을 하였다.

II. 추진경과

INMARSAT는 국제통신환경의 급속한 변화와 이동통신기술의 급속한 발전에 따라 '90년초부터 휴대단말기를 통한 국제위성이동통신 사업을 검토해 왔다.

INMARSAT 사무국내에 전문연구 group을 결성하여 주요서명국의 성원과 협조를 통해서 사업화를 추진해 오던중 '92. 3 제42차 이사회에서 "Project-21"이라는 이름으로 휴대용 단말기에 의한 국제간 위성이동통신 사업의 윤곽을 밝힌 바 있다.(제1단계)

이후 전개된 제2단계 사업에서는 세계적인 시

장조사와 사업추진 타당성을 사무국 및 외부의 세계적인 전문연구기관과 주요 서명국과 공동 조사연구를 통해서 사업계획을 공동으로 참여하는 P-21 추진 전담조직(Tiger Team)을 구성토록 하였다.

이 전담조직(Tiger Team)은 3개의 연구분과(시장·상업부문/우주부문/지상부문)를 구성함으로써 활동을 보다 구체적이고 세부적으로 연구하도록 하였다.

제4단계까지의 시스템 최적안 결정은 우주부문 시스템을 중케도 ICO-12(예비위성 2개 포함)로 선택하였으며, 지난 제49차 이사회('94. 5)에서 승인한 바 있다.

우주부문 시스템 R&D에 참여 하였던 TRW사는 현재 ODYSSEY 사업을 준비중에 있는데, Project-21의 ICO-12와 TRW의 ODYSSEY 시스

〈표 2〉 Project-21과 ODYSSEY의 차이점

구 분	Project-21의 ICO-12	TRW의 ODYSSEY
이동링크주파수	2.2/2.0 GHz	1.6/2.4 GHz
변조방식	TDMA	CDMA
경사각	47.5°	50.7°
beam steering	NO	YES

〈표 1〉 사업 추진 단계

사업단계	기 간	내 용
제1단계	'90년초~'92. 3(42차이사회)	초기사업개발단계(사업계획서발간)
제2단계	'92. 3~'92. 11(44차이사회)	사업계획서 분석 단계 · 시장조사 · 사업 추진사당성 검토 · 개정판 사업계획서 발간
제3단계	'92. 11~'93. 7(46차이사회)	투자관련 사전분석 단계 · '93 R&D 기술성 검토 · 시스템 구성(GSO/ICO/LEO) 검토
제4단계	'93. 7~'93. 12	시스템 최적안 결정(ICO-12) · 사업추진 세부 프로그램 개발
제5단계	'94. 1~'95. 1	Project-21 회사설립 · prosectus 발간 · 시스템 baseline 및 시스템 정의 · 투자자 모집

템은 같은 중궤도 시스템이지만 약간 상이한 점이 몇가지 있다.

Ⅲ. 시장성

2000년의 통신환경을 살펴볼 때 셀룰러/무선 통신이 제공하는 범위는 세계인구의 56%와, 대륙지역의 15%를 커버할 것으로 예상된다. 디지털 이동통신의 단일표준화가 어렵고, ADC, JDC, GSM등의 상이한 이동통신 시스템이 존재할 것이며, 또한 국제로밍의 제한 및 단일번호에 의한 글로벌 로밍의 어려움도 내재하고 있다. 세계인구의 1/3이상의 거주하는 아시아 지역은 경제 개발로 성장기에 있으나 막대한 PSTN의 투자비 부담으로 빠른 시일내에 통신기반구조 구축이 어려울 것으로 판단되고 있다.

이러한 통신환경외에도 경제수준의 향상으로 인한 국제간의 여행객 및 비즈니스의 글로벌 무대에서의 활동과 이에 따른 통신 서비스의 욕구가 잠재시장으로 부상되었는데 이른바 국제위성 휴대통신 서비스가 목표하는 시장 환경이라 하겠다.

Project-21의 시장구성을 보면 국제여행객 및 비즈니스맨, 언론사등의 휴대폰 사용분야, 차량 및 선박, 민간항공기등의 이동체 장착형 사용분

야와, 미개발지역의 PSTN 대체통신 수단으로 사용될 분야로 구성되고 있다.

Project-21 시장은 여타사업 보다 기존 Inmarsat 서비스의 20여년간 제공 경험과 75개 회원국과의 협력을 통한 건실한 시장확보 전략을 세우고 있다.

시장조사 수행시 정지궤도(GSO), 중궤도(ICO), 저궤도(LEO)에 따른 서비스 품질, 단말기 크기, 이용자 성향에 대한 분석 및 수요예측을 수행하였으며, Inmarsat이 검토한 바 Project-21 사업성의 경제조건에 따르면 최저경제선으로 설정한 IRR 15%를 얻기 위한 조건으로 투자비 14억불, 요금 - 기본료 20불/월, 도수료 3.2불/분 - 일 경우 가입자 100만명으로 사업 타당성이 있는 것으로 분석했다. 한편 가입자가 330만명일 경우 투자비 30억불, 요금 - 기본료 20불/월, 도수료 1.6불/분 - 으로 IRR 15%가 가능한 것으로 검토하였다. 최근 Inmarsat가 제시한 Project-21 사업의 IRR은 30% 정도이며, 총투자비 30억불, 요금 - 기본료 40불/월, 도수료 2불/분 - 및 가입비 100불과 2010년 기준 460만명의 가입자 수를 예측하고 있다.

Project-21의 주요 목표시장은 휴대폰시장으로 전체 예상수요의 90%에 이를 것으로 추정한다. 시장형성의 영역별 구성은 다음과 같다.

<표 3> 2005년의 P-21 지리적 분포

(1992년 schema/touche ross 및 Inmarsat 자료)

지 역	셀룰러/무선 제공 지역내 거주인구율	INM-P 가입자 예상 수요	위성휴대통신 시장성
북 미	90.8 %	13.4 %	US\$ 13.0 억
남 미	76.5 %	12.1 %	US\$ 9.6 억
서 유 럽	92.0 %	16.3 %	US\$ 8.5 억
동 유 럽	70.1 %	9.0 %	US\$ 13.0 억
개도아시아국	40.8 %	21.5 %	US\$ 27.9 억
선진아시아국	100 %	6.9 %	N/A
중동/북아프리카	62.8 %	10.9 %	US\$ 11.9 억
아 프 리 카	41.9 %	7.5 %	N/A
오세아니아	86.5 %	2.4 %	N/A

《휴대폰 사용 시장》

• 국제여행객(IBM: Int'l Business Traveler) : 정 규적으로 사업상 여행하며, 국외에서도 계속적인 통신을 요구하는 수요로, 이들은 국내에서는 셀룰러를 이용한 계속적인 통신을 취하나, 여행지에서는 표준이 다른 셀룰러망 또는 상이한 서비스 제공자로 인한 국제로밍 서비스 불가등 현재의 국제위성통신 및 셀룰러 통신의 제한에 따른 위성휴대통신을 요구하는 수요. 위성/셀룰러 이중단말기에 의해 국내에서는 자국의 셀룰러를 이용하며, 셀룰러 표준 상이한 지역으로의 여행 또는 통신망이 부족한 지역 및 셀룰러 제공영역밖에서 위성을 이용한 통신을 원하는 수요임

• 국내여행객(NR: National Roamer) : 국내에서의 업무상 여행을 할 경우로서, 평상시 셀룰러 통신 제공영역내에서 활동하다가, 여행지역이 셀룰러 제공영역 밖일 경우 위성을 이용한 통신을 원하는 수요로서 셀룰러 폰을 중심으로 위성전화를 사용하는 이중 단말기를 요구함

• 셀룰러확장(CE: Cellular Extension) : 국토가 광활한 북미지역, 러시아, 중국등의 국가 또는 지역이 협소하거나 밀접한 통신서비스 제공영역에

있는 유림지역등을 중심으로 발생하는 수요로서, 이들은 셀룰러 제공영역 밖에 거주하면서, 정기적으로 셀룰러 영역내로 여행을 하는 경우 위성 전화를 중심한 셀룰러를 이용하는 이중 단말기를 통한 통신을 요구하는 수요임

• 셀룰러/PCS보완(Cellular/PCS complement) : 셀룰러 및 PCS 통신망의 고장, 폭주, 일시적 통화 불량으로 긴급히 위성을 이용한 통신을 요구하는 수요

• 정부 및 긴급통신용 : 정부 및 행정업무 통신 및 긴급재해, 조난 통신용

《단말기 사용시장》

• 선박, 항공, 차량 : 이 수요는 기존의 Inmarsat 서비스를 이용하는 시장영역이었으나 기존 Inmarsat의 위성이동통신은 셀룰러 통신의 이동성 관리에 있어 제한적이며, 장비의 고가 및 통신요금이 높은 것이 단점으로, 이에 대한 대체 통신수단을 요구하는 수요

• 준고정통신용 : 저개발국의 통신시설 부족 및 한시적인 일정지역에서의 PSTN 대체를 요구하는 수요

〈표 4〉 Inmarsat 통신시스템 비교

구 분	INM-A	INM-B	INM-C	INM-M
단말기 무게	약 120 kg	약 100 kg	약 10 kg	약 25 kg
가 격	약 \$25,000 ~ \$35,000	약 \$35,000 ~ \$50,000	약 \$ 7,000 ~ \$12,000	약 \$10,000 ~ \$20,000
안테나 크기	0.9~1.2m	0.9m	0.3m	0.5m
통신 이용료	\$8~\$10/분	\$5~\$6/분	\$1.1/kbit	\$2~\$5.5/분
데이터 속도	9,600bps	16,000bps	600bps	2,400bps

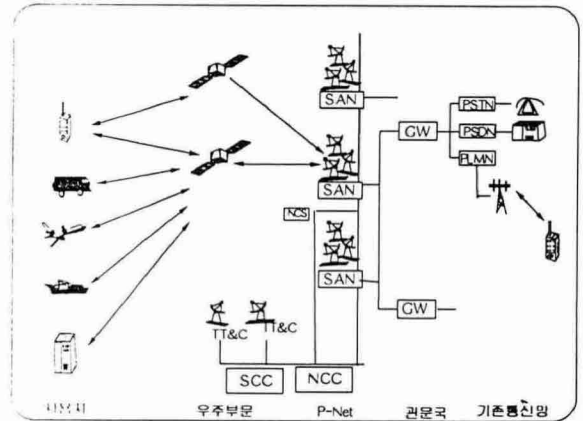
〈표 5〉 2010년도 P-21 시장영역 구성

구 분	국 제 여행객 (IBM)	국 내 여행객 (NR)	셀룰러 확 장 (CE)	셀룰러/ PCS 보완용	정 부/ 긴급 통신용	준고정 대용	선박/ 항공	차량	계
가입자 (명)	33만 7.1%	107만 23.1%	57만 12.3%	200만 43.1%	24만 5.1%	20만 4.3%	8.5만 1.8%	14.5만 3.1%	464만 100%
트래픽 (백만분)	249 12.3%	406 20.3%	675 33.7%	142 7.1%	128 6.4%	237 11.8%	66 3.3%	102 5.1%	2,002 100%

각 시장영역별로 트래픽 이용성향에는 차이가 있다. 셀룰러/PCS보완용의 경우 200만명의 수요에 비하여 트래픽은 전체의 7.1%로 낮은 것은 시장특성상 월평균 6분/명의 이용을 예측하고 있기 때문이며, 셀룰러 확장 및 준고정통신의 경우는 월평균 100분/명의 이용을 산정하고 있다. 전체 시장영역의 평균 1인당 월이용 트래픽은 60분 정도이다.

IV. Project-21 시스템

지구상공 10,355km에 2개의 경사궤도(45°)면을 이용한 중궤도 위성체군을 12개의 위성을 이용하여 전세계 어디에서나 휴대폰 및 단말기를 가지고 통신을 제공하게 되며, 이를 위하여 전세계 12개의 hub 지구국을 통한 회선이 구성된다. 위성당 회선용량은 4,500회선으로 중계기 전력 3,



<그림 1> P-21 통신망 구성

000W, 위성질량 1,260kg으로 위성수명은 10년 정도로 고안되고 있다.

피더링크 5/7GHz대의 역방향 주파수 사용 및 이동링크 2.0/2.2GHz를 사용할 계획이다.

<표 6> P-21 단말기 포트폴리오

서비스대상	휴대폰형 육상/해사	차량/선박장착형 육상/해사	준고정형 육상	항공형 항공
서비스	기본서비스 : 양방향음성서비스 선택서비스 : 팩스(G3), 무선호출, 데이타(2.5kbps), 위치정보 부가서비스 : 호라인확인, 호대기, 호전환, 호차단, 폐쇄이용자그룹, 과음선택, 음성사서함			
크기	400-600 cm	실내장치의 전자 장비포함 2개장비	휴대형/가방형	블레이드안테나 소형의 전자장비
무게	300-450 g	2 Kg	5 Kg	20 Kg
출력	0.5 w	10 w		
건전지	재충전용 1시간 송신 24시간 수신 160시간 무선호출	차량/선박 자체전원	태양전지 및 백업용 DC 전원	항공체 전원
표준특정	스마트카드 해독기, 디지털포트, 메모리			
모델	위성전용 위성/셀룰러	위성전용 위성/셀룰러	단일채널용 다중채널용	단일채널용
단말가격	위성전용 : \$1,000 위성/셀룰러 : \$1,500	위성전용 : \$1,500-2,000 위성/셀룰러 : \$2,000-2,500	단일채널용 : \$2,000 다중채널용 : \$2,500	단일채널용 : \$2,500 (설치비용포함)
이용요금	\$2/분 + \$40/월			

지구국(SAN)은 5개의 트래킹 안테나, RF장비, 교환장비(가입자 방문등록 DB; VLR)등으로 구성하고 있으며, 신호중계를 위한 지구국간의 링크를 포함하여 P-net라 한다. P-net의 설계개발, 조달 및 소유는 "Project-21회사"가 수행하며, 지구국의 운용은 선택된 계약당사자가 수행하게 될 것이다. 각 국가/사업자별로 관문국을 설치하여 소유 및 운용을 수행하고, 이 관문국은 Project-21 시스템과 PSTN/셀룰러간의 교환을 담당할 것이다. 위성/셀룰러의 연동을 위한 셀룰러 모델은 GSM을 기준으로 개발하며, 미국, 일본 및 기타 표준과의 연동을 위해서도 별도의 추가 개발을 계획중이다.

서비스 및 단말기의 포트폴리오 계획에 대해 <표6>에서 살펴볼 수 있다.

Inmarsat이 Project-21 시스템을 중계도로 결정한 데는 정지궤도 및 저궤도에 비해서 서비스 품질 및 사업 투자비, 기술개발의 위험성 및 서비스의 조기 진입등 복합적인 상호 요소간의 트레이딩을 통하여 최적의 투자비 및 최상의 서비스 품질을 목표를 기준으로 선택한 것이다. 단말기의 소형화에 따른 위성체 안테나 모델의 현실화, 다양한 지구환경에서 이용자의 위치를, 위성체 고장시 미치는 영향등 해결해야 할 기술적 과제가 많으나 Inmarsat은 현재 개발중인 Inmarsat-3세대 위성기술수준보다 약간의 기술개발을 요하는 중계도 시스템을 선택함으로써 투자비용, 서비스

조기진입, 서비스 품질을 동시에 만족시킬 방안을 강구한 것이다. 서비스 품질에 있어서 Project-21은 음성전화의 경우 현재의 디지털셀룰러와 비슷한 수준의 품질 제공을 목표로 하고 있다. 현재 우리나라의 셀룰러 통화의 분수는 호당 평균 1.5분으로 추정되고 있으며, 영국(OFTEL)에서는 평균 호완료시간이 2분인데, 호완료시간 2분을 기준으로한 호완료성공확률(PSCC)에 의한 서비스 품질 측정에 관한 시스템별 시뮬레이션 결과는 <표7>과 같다. 정지궤도는 이용자(단말기)의 위치에 따른 변화가 서비스 품질에 영향을 주는데 비하여, 중계도는 안정되고 일관성 있는 것으로 나타난다. 링크 마진 7-10dB로서 2개의 위성이 20° 앙각에서 98%의 서비스 가용성을 제공하는 것을 목표로 하고 있다.

V. Project-21 회사

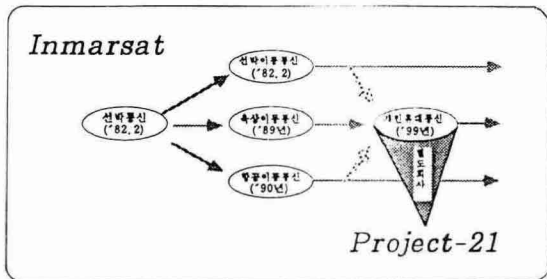
인말셋은 국제기구로서 통신운용체 및 정부가 참여하고 있어 새로운 사업 및 서비스의 도입에 있어 추진 속도가 다소완만하며, 위성휴대통신사업의 경쟁적 환경에서는 서비스 특성, 기술개발 등 필수적인 중요사항에 서비스의 조기 진입의 여부가 사업 성패의 핵심이므로 이에 부응키 위해서는 신속히 사업을 진행할 수 있는 조직형태가 요구된다. 따라서 수 차례에 걸친 고위급 전략 회의 및 작업반 회의를 통하여, '94. 5월 이사회에

<표 7> 서비스품질 측정 비교(PSCC)

Cellular A	95 %		
Cellular B	90 %		
Satellite Systems :	Location		
	Worst 10% case	Average	Best 10% case
GSO-6	78	88	100
GSO-4	50	73	100
LEO 2(66)	83	90	97
ICO 12/2P/F	91	94	96
ICO 12/2P/R	88	91	94

서 Project-21 사업추진을 위한 별도회사를 95년 1월말까지 설립키로 확정하고 현재 최종적으로 투자자 유치단계에 와 있다.

한국통신은 INMARSAT에 약 50억원(1.13%, 투자순위 17위)을 출자하고 있는데, 이는 한국통신의 인말셋 통신 사용량과 연결되어 있어, 투자율이 각 서명자별로 정해져 있다.



〈그림 2〉 Inmarsat 사업발전 방향

Project-21 회사는 총 투자비 약 30억불 가운데 초기 소유지분인 약 10억불을 출자하여 인말셋 및 서명자가 주축이 되어 회사를 설립케 될 것이다. 추가 소유지분인 약 4억불을 전략적 파트너로부터 모집하여 총 14억불의 지분 모집과 부채 15.6억불을 가지고 사업을 추진할 계획이다. 94.12까지의 투자지분신청을 마감할 계획인데 최소 투자한계는 0.1%인 약 백만불이며, 최대투자한계는 15%인 약 1억5천만불이다.

Project-21 회사는 영국법에 따른 주식회사로서 인말셋이 15% 투자를 하여 13명의 이사회 가운데 2석을 갖게 되며, 인말셋과 Project-21 회사는 서비스 계약을 체결하여 Project-21 시스템의 안정적 구축 및 운용에 이를 때 까지 인말셋이 Project-21 회사의 사업추진의 일부를 지원하게 될 것이다. 이사회는 1명의 대표이사(CEO), 인말셋 대표 2명의 이사회에 10명의 이사는 투자순위로 결정하되 7명은 투자순위에 따라 서명국가 중에서 결정될 것이다.

Project-21 회사는 중궤도에 의한 우주부문 제

공과 지상망 개발 및 구축을 제공하는 주체로서 지구국(SAN)의 구축 및 소유권을 갖고서, 계약에 의해 운용자를 선택하여 지구국을 지역별로 위탁 운용하게 될 것이며, 우주부문 제공에 의한 위성휴대통신서비스를 통하여 수익을 얻는다.

VI. 맺음말

향후의 세계 통신은 국내/지역 및 국제간의 빈틈없는 서비스(Seamless Service)를 요구하고 있으며, 이를 만족시킬 수 있는 위성휴대통신서비스는 수개의 사업간 경쟁적으로 추진중에 있고, 한국에서도 여러 기업체에서 참여하고 있는 중이다. 현재 국내의 통신현황을 살펴보면 VAN 사업분야에서의 완전개방, 국제통신분야의 경쟁 및 시외통신분야의 경쟁도입, 이동통신분야의 경쟁도입등이 이루어지고 있다. 위성휴대통신서비스는 국내·국제통신 구분이 어렵고, 기존의 지역통신사업자 및 국제통신사업자와 경쟁하게 될 것으로 보인다.

한편, 북방외교의 성과로 경제권 형성이 동북아 및 극동러시아 지역 진출등으로 현실화 되고 있고, 남북협력 및 공동체 경제권이 형성되어 가는 과정에서 한반도 전역의 통신제공에 있어서 위성휴대통신서비스 역할이 중요하리라 본다. 따라서 한국통신은 기존의 Inmarsat 서비스의 지속적인 제공 및 신규 서비스의 도입 뿐만아니라, Project-21의 위성휴대통신서비스를 도입함으로써 효율적이고 체계적인 위성이동통신시스템을 구축코자 한다. 이를 통하여 국내·외의 광의의 개인휴대통신서비스가 제공토록하며, 이의 제반 준비로써 산학연의 보다 긴밀하고 협조적인 노력을 통하여 국내 통신환경의 좋은 여건 조성 과 산업의 발전의 견인차적인 역할, 동북아 지역에서의 실질적인 통신중심축(hub)을 구축하기 위한 중하적인 검토가 진행될 것으로 본다.

참 고 문 헌

1. INMARSAT Project-21 Business Case 1992. 9.
2. Project-21 Planning & Strategy Document by Directorate 1993. 5.
3. KPMG REPORT ON USER COOPERATION STUDY 1993. 5.
4. Project-21 Information Memorandum 1994. 9.

筆者紹介

▲김 흥 수

- 1980년 2월 : 경북대학교 전자공학과
- 1984년 2월 : 연세대학교 전자공학과(석사)
- 1980년 3월 ~ 1983년 12월 : 전자통신연구소
- 1984년 1월 ~ 1990년 1월 : 한국통신 연구개발단
- 1990년 2월 ~ 현재 : 한국통신 국제통신본부