

〈主 題〉

한국이동통신 통신망 계획

서 정 욱
(한국이동통신 사장)

□차 례□

I. 서 론
II. 통신망 현황

III. 통신망 구축계획
IV. 결 론

I. 서 론

정보통신에 대한 수요의 증가와 기술의 급속한 발전은 정보통신 산업의 경쟁 환경을 크게 변화시키고 있다. 각국은 정부의 규제를 완화하고, 기존에 정부에서 독점적으로 운영하고 있던 통신사업을 민영화하며, 복수에 사업자를 선정하여 경쟁을 유도하고 있다. 특히, WTO 출범 이후 선진 통신국들은 자국의 통신기기 수출 및 시장 확대를 위하여 무차별적인 개방압력을 가하고 있어, 이에 대응하고 국가 통신사업의 경쟁력 강화를 위해 대대적인 사업자 구조 조정과 규제완화 등의 정책을 추진하고 있다.

한편, 과거에는 유선 통신 서비스 확대를 위한 망 구축에 노력이 집중되었으나, 사용의 편리성과 망구축의 경제성으로 인해 전세계적으로 무선통신을 위한 망의 구축이 필요하게 되었다. 또한, 정보통신 서비스의 글로벌화에 의한 서비스 영역이 불분명해지고 있으며, 고도화된 서비스의 요구로 인해 통신망의 확대 및 망의 안정화가 과거보다 더욱 중요시 되고 있다. 21세기 정보화 시대의 멀티미디어 서비스 및 지능형 서비스의 제공을 위해 망구축의 장기적인 계획 수립이 요구되고 있으며, 각국은 초고속 정보통신망과 연계한 글로벌 네트워크(Global Network) 구축을 추진하고 있다.

한국이동통신은 이동전화와 무선호출의 이동체 통신서비스에 국한되지 않고, 21세기에는 고품질의 다

양한 정보통신 서비스를 제공하는 세계 일류 종합 정보통신회사로서 성장하는 장기목표를 가지고 있다. 이를 위하여 한국이동통신은 이동전화와 무선호출 등 전국 망 서비스의 장기 운용 경험을 바탕으로 한 엔지니어링의 기술과 CDMA(Code Division Multiple Access) 이동전화망 운용기술 등을 기초로 하여, 교환망, 신호망, 전송망, 위성망 등 종합 정보망을 구축하는 계획을 수립하고 있다. 본 고는 한국이동통신의 이동전화와 무선호출 통신망 현황을 알아보고 종합 정보통신망의 계획을 개략적으로 살펴보고자 한다.

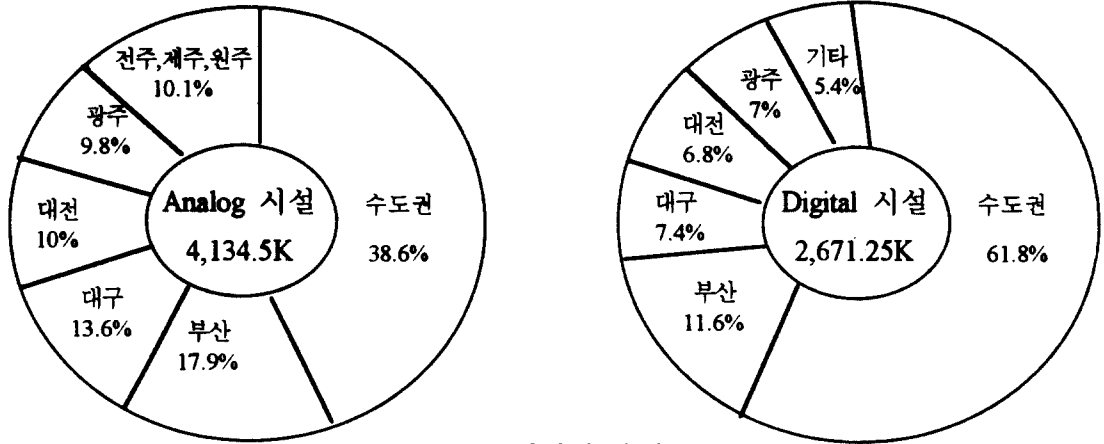
II. 통신망 현황

2.1 이동전화망

2.1.1 시설현황

한국이동통신의 이동전화 교환망은 아날로그의 경우 전국을 수도권, 부산, 대구, 대전, 광주, 전주, 제주, 원주 등 8개 권역으로 분리하여 운용하고 있다. 디지털의 경우는 수도권, 부산, 대구, 대전, 광주, 기타 등 6개 권역으로 구분하였으며, 아날로그와 디지털을 합쳐 총 6,805.75 K BHCA(Busy Hour Call Attempt) 처리용량의 교환시설을 갖추고 있다. 아래 표1에서는 CGS(Cellular Gateway Switch)를 제외한, 권역별 아날로그와 디지털의 순수 교환 용량을 표시하고 있다.

2.1.2 이동전화 망 구성



('96 교환시설 용량)

단위 : BHCA

<표 1> '96년 이동전화 교환 시설현황(기준:회선당 0.5Enl 처리)

현재 한국이동통신 이동전화 망에서는 타사업자와의 호 접속과 타지역간의 호 전달을 위해 CGS라는 관문 교환기를 설치하여 망 연동에 유연하게 대처할 수 있도록 하고 있는데 이에 대한 이동전화 망 구성은 그림 1과 같다. 보라매, 장안, 대전, 원주, 대구, 광주, 부산, 제주, 등 8개의 지역별로 CGS를 설치하여 전국에 걸쳐 서비스하고 있다. 이동전화간 통화(Mobile to Mobile)는 한국이동통신망 내에서 자체 처리하며, PSTN(Public Switched Telephone Network)과의 연결 호에 대해서는 각 지방의 CGS를 이용하여 PSTN 착신 지역의 최인근 교환기까지 호를 인도하여 처리하고 있다.

또한 신호 전달을 위해서는 CGS의 GSM(Global Switch Module)을 이용한 C-STP(Combined Signaling Transfer Point) 신호망을 구성하여, 각 교환기간 데이터를 전송한다. 데이터 전송을 위한 신호 장비 구성은 그림 2와 같으며 데이터는 PSU(Packet Service Unit)내 PH(Protocol Handler)를 거쳐 각 SMP(Switching Module Processor)로 전달된다.

2.2 무선호출망

2.2.1 시설현황

무선호출망은 8개 권역으로 구분하여 교환 및 기지국 시설이 구축되어 있으며 수도권외의 경우 다량의 유

입호를 PGS(Paging Gateway System)에서 처리하고 있다. PGS에 유입된 호는 각 무선호출 교환기의 호 처리 과정에 의해 송출되며 권역별 무선호출 교환기의 시설 용량은 표2에 제시한 바와 같으며, 총12,000K의 회선 용량으로 전국 서비스를 제공하고 있다.

2.2.2 무선호출 망 구성

각 권역별 PSTN과 이동전화 망에서 무선호출에 대한 호출요구시, 요구를 수신한 무선호출 교환기에서 가입자 내역을 분석하여, 전국망을 통해 가입자 수용교환기로 인도된다. 전국망은 R2와 No. 7 신호방식을 사용한 망형구조(Full Mesh)로 신속하고 안정된 망 구성을 갖추어 운용하고 있다. TDX-PS는 스위칭과 페이징 기능을 보유하고 있으며 전송속도에 따라 POCASAG(Post Office Standardization Advisory Group:512bps)과 S-POCASAG(Super POCASAG:1,200bps)로 구별하여 해당 채널별로 기지국 전용회선 또는 위성망을 통해 송신기까지 도달된다.

송신기에 도달한 데이터는 PSK(Phase Shift Keying) 변조와 증폭을 거쳐 안테나에 전달된다. 또한, 광역서비스는 가입자가 수용된 교환기에서 데이터검증 후 No.7 데이터 링크를 통해 페이징 방문지역 교환기로 전달되며 방문용 전용 채널에서 처리된다. 현재 운용 중인 무선호출 망 구성은 그림 3과 같다.

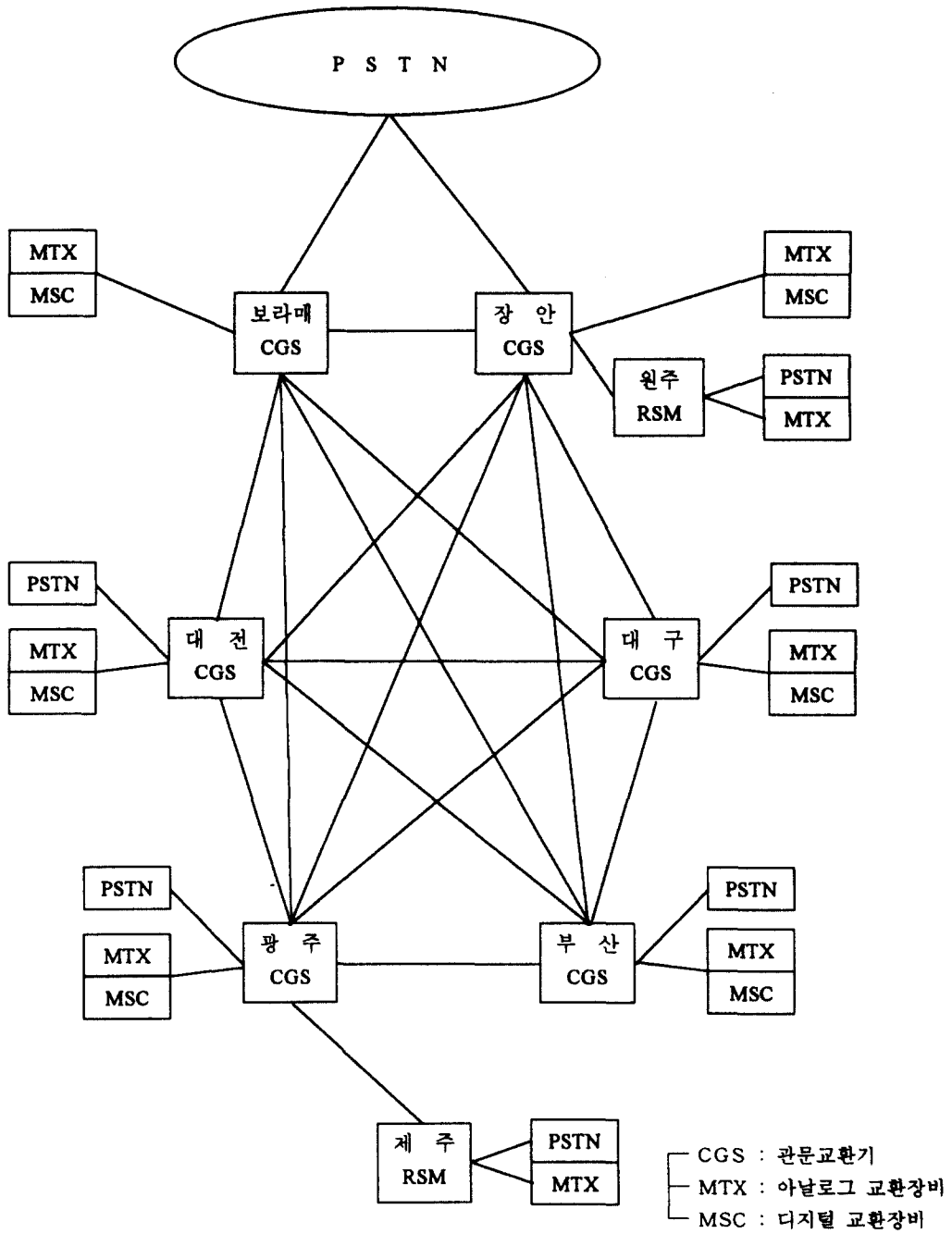


그림 1. '96년 이동전화 교환망 구성도

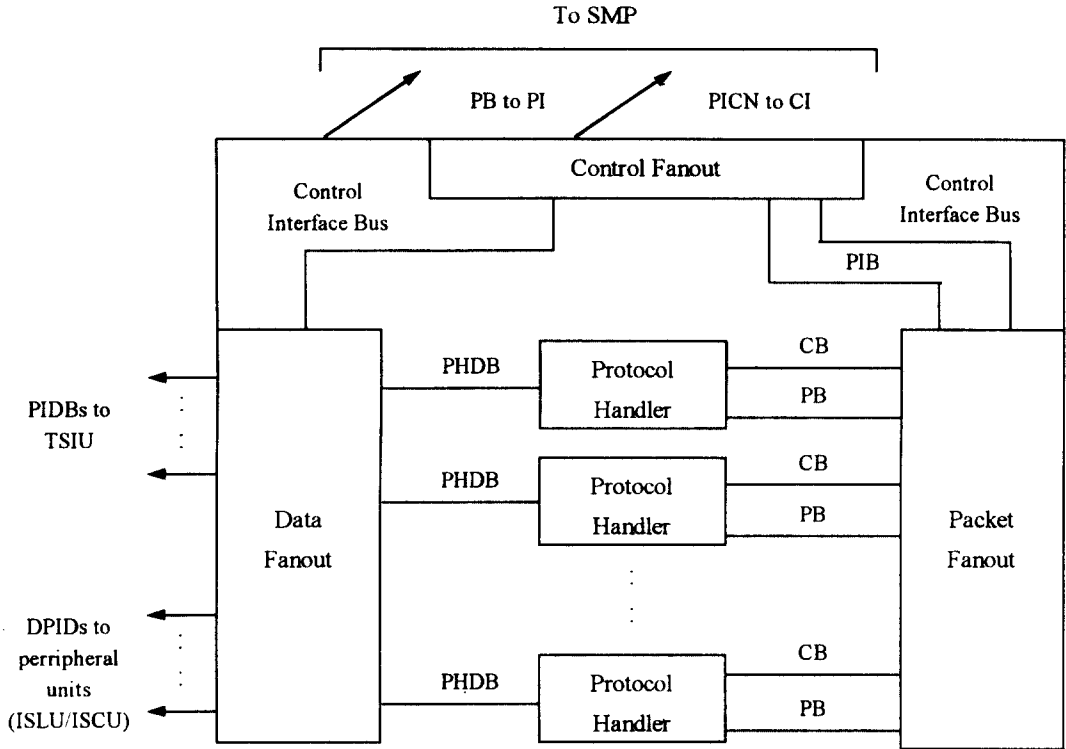
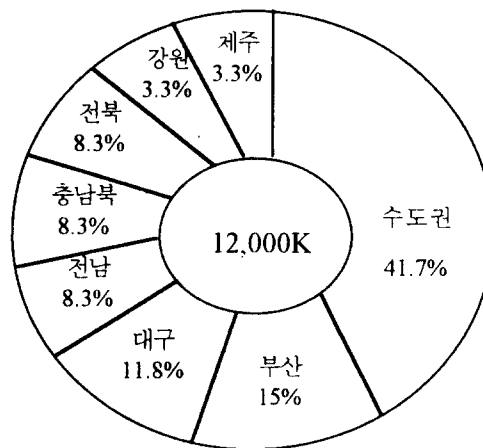


그림 2. 신호장비 구성도



('96년 TDX-PS 의 회선용량) 단위 : 회선

<표 2> 무선호출 교환망 시설현황

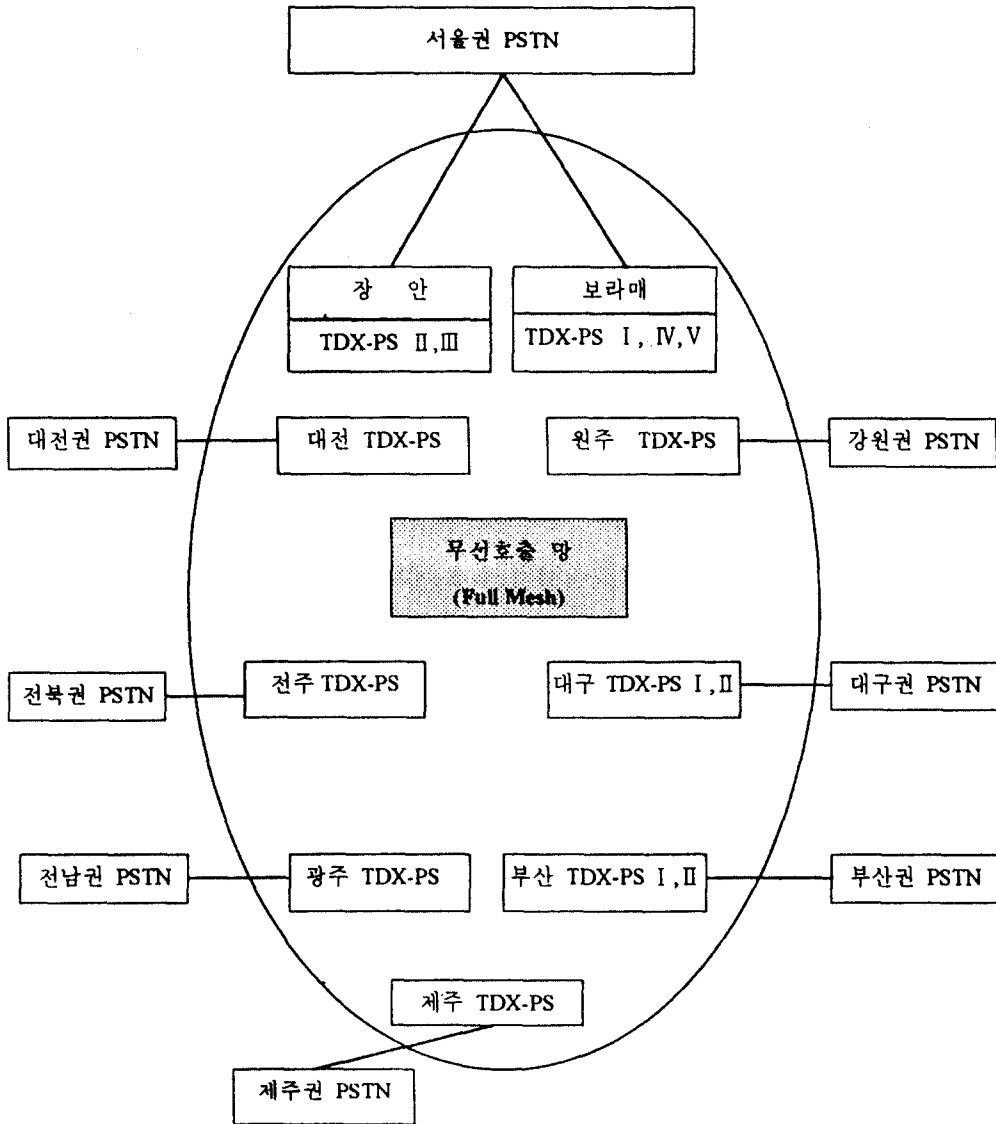


그림 3. 무선호출 망 구성도

III. 통신망 구축계획

3.1 교환망

셀룰라 방식의 이동전화서비스와 무선호출서비스를 비롯한 멀티미디어 등 고부가가치 통신 서비스를 제공하기 위한 망 구성은 망의 설비를 최적화하기 위해 다양한 설계 방안을 고려할 수 있는데, 한국이동통신은 서비스를 유형별로 구분하지 않고, 통합하여 전송

할 수 있는 통합망 구조를 기본으로 사업을 추진하고 있다.

세부적인 망 구성 내역은 다음과 같이 세가지 유형으로 구분할 수 있다.

첫째, 한국이동통신 망 내 호처리(Mobile to Mobile, Mobile to Pager 등)를 위한 망구성이며, 둘째, 타 사업자와의 직접 접속에 의한 호처리(시외, 국제, 이동전화 등)를 위한 망구성, 셋째, PSTN을 경유한 단순 중계 호 처리를 위한 망구성으로 분류할 수 있다. 또

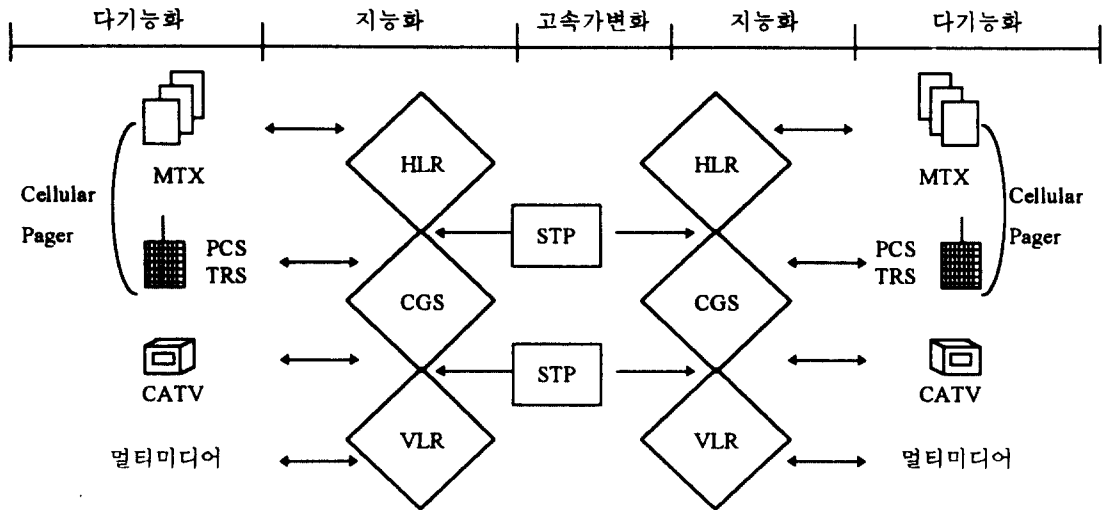


그림 4. 한국이동통신 망 내 호 처리구성 기본계획

한 통화량 증가에 대비하여 타 사업자의 관문 교환기와 한국이동통신 망의 시외호 처리를 위한 전용 교환기를 설치하여 발생 통화량의 유형별로 호 분산을 유도할 수 있는 설비 구축을 계획하고 있다.

3.1.1 망 내 호처리

이동전화뿐만 아니라 무선호출, PCS, TRS, 무선데이터 등 다양한 서비스 요구를 수용할 수 있는 망의 구성은 관련장비의 확충뿐 아니라 효율적이고 체계적인 망구성이 선행되어야 한다. 또한 신규서비스의 제공이 용이한 망의 설계가 요구된다. 따라서, 한국이동통신 망 내에서의 호 처리를 요구하는 서비스는 CGS의 기능 보완으로 이를 집적화하여 어떤 유형의 서비스라도 제공할 수 있도록 구현하고자 한다.

이에 대한 체계적인 계획은 CDMA 이동전화망 구축을 완료하면서 더욱 빠른 속도로 추진될 전망이다. 기본계획은 그림 4에 제시한 바와 같다. HLR(Home Location Register)의 확장으로 관련 서비스 가입정보를 함께 수용하고자 하며, 또한 서비스간 정보조치를 최단시간 내 처리하여 HLR과 단말기간 신호전달 기능이 고속으로 전송될 수 있도록 유도하고 있다.

3.1.2 타 사업자와의 직접 접속

단순 중계 접속위주의 타 사업자 망간 서비스 연계는 다양한 서비스 제공과 수요증가에 의한 트래픽(Traffic) 급증으로 사업자간 접속 구성은 직접 접속

이 요구되고 있다. 이에 대한 한국이동통신의 접속관문교환기는 현재 운용중인 CGS를 활용할 계획이다. CGS의 STEP(Signaling Transfer End Point)기능과 Tandem 기능을 동시에 보유하게 됨으로써 용량상의 문제가 다소 예상되나 별도의 STP 기능 구현으로 관문 교환기의 용량문제를 최소화할 예정이다. 향후에는 음성 채널 접속(Trunking)을 위한 STP에서 가입자 인증 절차가 포함된, 더 발전되어진 신호망을 구현할 계획이다. 아래 그림 5에서는 이에 대한 Network 구성을 나타내고 있으며 교환망과 신호망의 완전한 분리로 신호처리 지연에 의한 발생호의 통화 점유시간을 최소화 시킬 수 있도록 하였다.

3.1.3 PSTN 단순중계에 의한 접속

국내 통신망 구성의 대부분이 PSTN의 단순중계를 경유한 사업자간 망구성이기 때문에 사업자간 직접 접속 구성으로 단기간 내에 변화시키는 것은 어려울 것으로 예측된다. 직접 접속은 접속료 산정 및 설비 이용료 등, 사업자간 요금 정산이 복잡하나 통화량 분배등으로 부하분산의 효과를 지닐 수 있으므로 향후 사업자간 망 계획 수립 시 사업자간 협의를 통한 효율적인 접속방안이 검토되어야 할 것이다.

3.2 신호망

CGS를 이용한 C-STP 신호망은 Analog에서는 ANSI No.7으로 CDMA에서는 ITU-T CCS

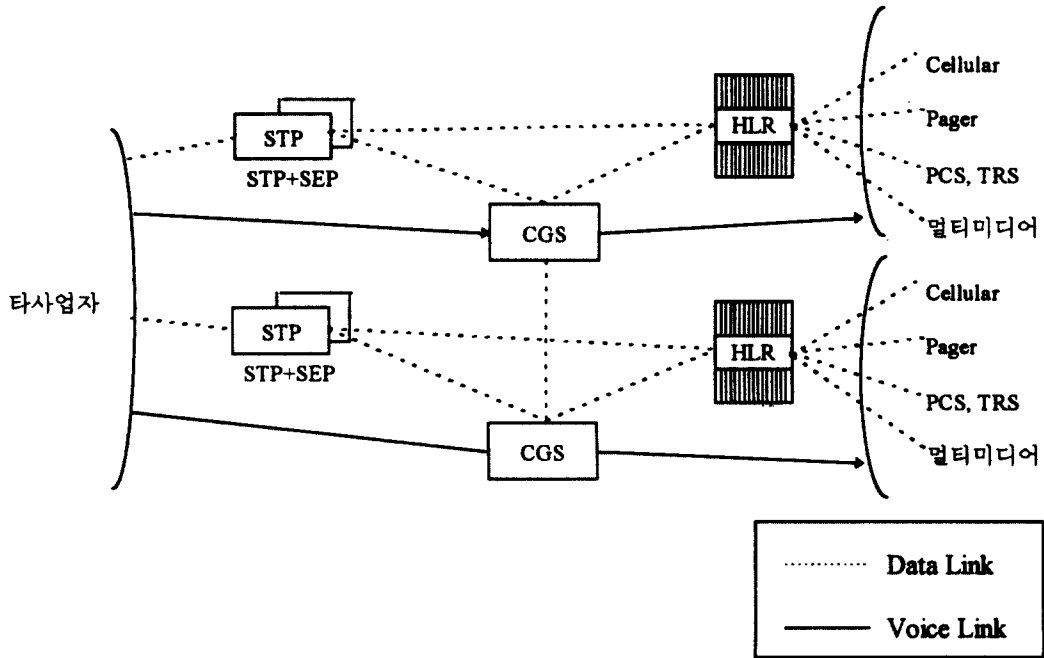


그림 5. 타 사업자와의 직접 접속 구성

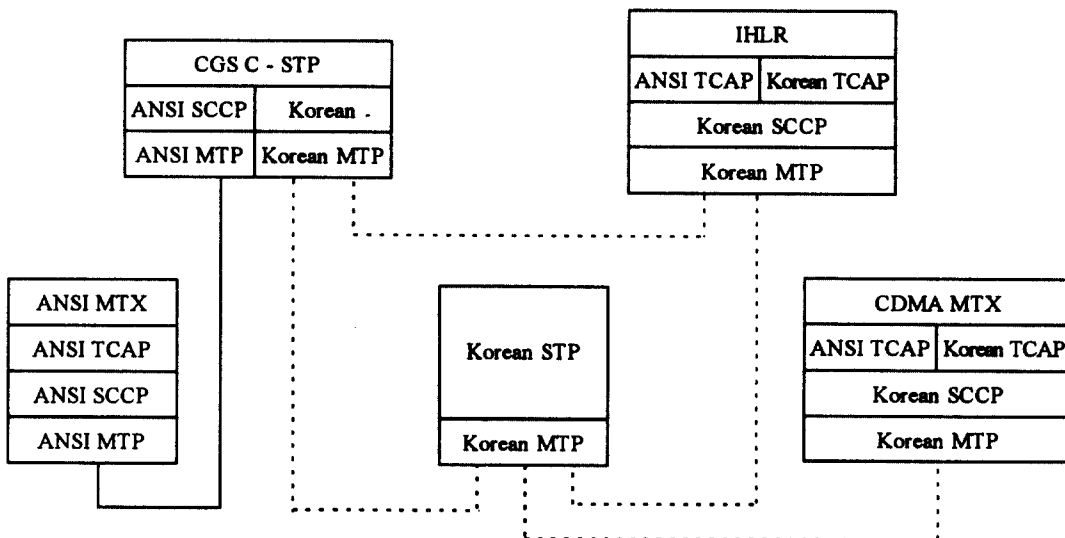


그림 6. 신호변환 체계

No.7(Common Channel Signaling System No.7)의 프로토콜을 이용하여 구성되었다. 신호망 구축은 단계적으로 CGS의 C-STP(Combined Signaling Transfer Point) 프로토콜 변환기능을 이용한 아날로그망과 디지털망의 안정적 연동이며 그림 6에서는 현재의 아날로그망과 디지털망의 신호변환체계 나타내고 있다.

3.2.1 공통선 신호망 구축

공통선 신호방식은 독립된 신호링크를 통하여 신호정보를 빠르게 전달하는 신호방식으로서 신호정보를 음성정보와 동일한 채널을 통하여 전달하는 기존의 채널 결합 신호방식이 가지는 단점을 극복하기 위하여 개발되었다. 현재 한국이동통신은 PSTN과 통화연결에 필요한 교환국간(KT 관문국 - 한국이동통신 관문국)의 신호방식으로 R2-MFC(Multi Frequency Compelled)신호방식을 사용하고 있다. 이동전화망은 특성에 따라 교환기간 정보교환시 고속의 정보전송이 필요하기 때문에 No.7 신호링크를 이용한 공통선 신호방식을 운용하고 있다. AMPS 교환기는 기존의 ANSI No.7 신호를 사용하고 CDMA 교환기에서는 ITU-T No.7 신호를 사용하고 있으며, 두 기종간의 연동을 위하여 CDMA 교환기에서 신호변환 기능을 수행하고 있다.

신호망 구축을 추진하는 목적은 첫째, 교환망과 신호망의 분리운용이며, 둘째, 신호전달체계의 안정성

확보, 셋째, 신호망의 효율적인 운용 및 관리기반 구축 그리고 마지막으로 ISUP(ISDN User Part)의 도입으로 호점유 지연시간 감소 및 트렁크 효율증대를 도모하여 고객에게 양질의 통신서비스를 제공하기 위함이다.

공통선 신호망 구축을 추진함에 있어 한국이동통신은 기존 아날로그 이동전화 망과 연동이 가능하도록 전용 STP를 이용한 신호변환 시스템을 구축하고, 모든 개별 통신망(지능망, PCS망, 위성통신망 등)에 공통선 신호방식을 적용하여 신호처리의 안정화를 위한 STP의 이원화를 기본 방침으로 추진하고 있다. No.7을 이용한 STP 구현은 다음 그림 7에서와 같이 전용 STP에 의한 신호처리과정을 거치게 된다.

1996년도 말 현재의 신호망 구성 현황을 보면, CDMA 교환기는 망형으로 구성되어 있으며 CGS의 C-STP를 이용하여 우회 루트를 제공한다. AMPS는 CGS에서 STP 역할을 수행하고 있으며, 단말 교환국과 CGS간은 이중으로 구성하고 CGS간 신호 루트는 망형으로 구현하여 신호 Link의 단절이 없도록 운영되고 있다.

신호망 발전은 S-STP(Smart STP)를 이용하여 전체통신 망발전 계획과 연계하여 점진적으로 진행될 것이다. 1단계는 "기존의 신호체계 전환"으로, 신호전달체계의 변화에 따른 영향을 최소화하면서 AMPS와 CDMA의 연동 및 AMPS 신호메세지 교환,

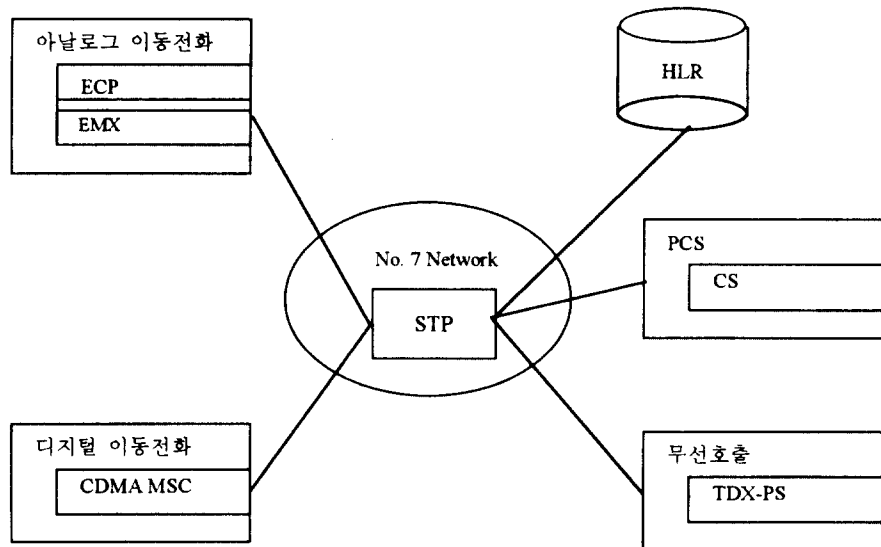


그림 7. No. 7을 이용한 STP 구성

<표 3> 년도별 STP 배치계획

구 분	STP 수용국소	소요시설	Link 구성	비 고
1997	서울, 대전, 대구	4	512×4	설치예정
1998	서울, 대전, 대구, 부산, 광주	6	512×6	
1999	서울, 대전, 대구, 부산, 광주	8	512×8	

CDMA내의 통화를 위한 신호메세지 교환을 추진할 것이다. 2단계는 "완전 신호망 구축"이다. AMPS의 호 설정을 위해 ISUP를 도입하고 한국이동통신 내의 모든 신호교환을 통합하여 신호망상에서 처리되는 것이다. 3단계는 "확장 및 진화"단계로, 망 진화로 인한 신호망 확장 시 신호망의 구성체계를 확립하고, KT IGS(Integrated Gateway Switch)의 No.7 도입에 따라 CGS와 STP 및 TDX-PS의 망 연동을 No.7으로 전환하여 효율적인 상호접속체계를 확립할 예정이다. 아울러 1997년에는 서울 2시스템, 대전 1 시스템, 대구 1 시스템 총 4 시스템의 STP를 구축하고 1998년에 부산 1 시스템, 광주 1 시스템을 추가로 구축할 예정이다. 또한, No.7 신호망을 관리할 수 있는 신호망 관리 시스템도 병행하여 구축할 것이다.

한국이동통신은 어떠한 연동방안이 결성되더라도 대처할 수 있도록 전용 STP를 개발하여 신호망을 구축할 예정이며 향후 KT 등 타사업자와의 연동에 있어서도 적용 가능한 융통성 있는 신호망으로 발전시켜 나갈 예정이다. 위 표3에서는 한국이동통신의 년도별 STP 배치계획을 표시하고 있다.

3.3 전송망

종합정보통신회사의 기본요소중 하나인 전송망 구축에 대한 계획은 지난 몇 년간 점진적으로 진행되어 왔으며 이에 대한 소요 물량은 이동전화망의 교환기간 회선이 중심이 되었다. 한국이동통신의 전송망 구축에 대한 기본 개념은 대도시간을 정점으로 트래픽 소통을 위주로 한 기간 전송망, 기지국 회선의 접속 및 분배기능의 지선전송망, 실제 가입자에게 통화 채널을 공급하는 기지국 전송망으로 대별하여 진행하고 있다.

우선 1단계로 서울, 대전을 위주로 하여 대구, 부산의 경부루트와 광주, 목포를 기준으로 한 호남루트로 분류하며 기간 통신망의 구축에 우선순위를 부여하여 광통신 기초시설의 확보 및 초고속 정보통신망 구축 계획과 연계 가능토록 추진하고 있다. 2단계에는 트

래픽 분산처리를 위한 대도시간 망형전송망을 계획하고 있다. 3단계에는 기간전송망의 다원화루트 구성을 통하여 망의 신뢰성 확보 및 전송장비의 초고속화를 추진하여 망의 생존성 확보를 위한 인근 지역의 전송로를 환형으로 구축, 어떠한 경우라도 중단 없는 서비스 제공을 목표로 하고 있다. 특히 기지국 전송망 구성의 어려움으로 인해 소요 시설을 적기 공급하는데 차질이 예상되어 마이크로웨이브를 최대한 활용할 계획을 수립하고 있다. 이에 대한 망 관리의 종합적 감시체제로 NMS(Network Measurement System)를 도입하여 망 운용의 효율성을 증대시키고 트래픽 중단을 사전에 방지할 계획이다.

한국이동통신의 자체 전송망 구축 계획의 요지는 경쟁 체제 및 다수 사업자 등장으로 인한 자체망 구축 필요성 및 시외 구간 기본 통신시설 확보와 광 전송 관련 장치의 기술 발전성 대응량화(2.5Gbps → 10Gbps 등)추세 등을 고려한 망 구축의 점진적 보완이다. 특히, 이동체 통신 및 멀티미디어 서비스의 원활한 제공과 종합정보통신사업자로의 기반 구축을 위한 초고속 정보통신망 구축계획과의 연계는 전송망 구축의 조기 완성을 요구하고 있다.

3.4 위성망

광케이블을 이용한 현재의 망구성 방식은 전파가 정확히 전달되며, 장거리 전송시에도 손실이 적다는 장점을 지니고 있다. 그러나, 기지국, 치국등에 있어서 지리적인 제한이 있으며, 중계 시설이 많이 소요된다는 단점이 있다. 반면 위성망의 경우 회선구성이 유연하고 신속하며, 자연재해의 영향으로부터 벗어날 수 있고, 주파수 자원의 효율성을 증대시킬 수 있는 장점이 있어 전파지연, 암호화 필요 등의 단점이 해소된다면 주요한 전송매체로서 역할을 할 수 있다. 그러므로, 한국이동통신은 위성망을 적극 활용하여 원활한 선로 확보 및 고품질의 서비스를 제공할 것을 계획하고 있다.

3.4.1 위성망을 통한 무선호출 서비스

위성망을 통한 무선호출 서비스는 기지국유선 전송로 이용시 발생하는 시간 지연 문제를 최소화하며 유선망 구성이 불가능한 지역의 무선회선 구성 및 추가 수요 발생시 서비스 공급이 즉시 가능할 수 있도록 구축할 수 있다는 장점을 지닌다. 위성망은 기존 기지국 유선 전송망의 대체 또는 무선 전송망을 포함한 기지국 전송로의 이원화를 위해 우선 구축될 것이며 추후, 지역간 무선호출 망을 위성망으로 구성하여 전국 무선호출 망을 위성망으로 대체할 계획이다. 많은 데이터의 교환을 요구하고 있는 고속 무선호출서비스의 제공은 위성망의 조기 구축을 요구하고 있으며 발전된 위성망 제공이 무선호출 망의 또다른 통신서비스 창출을 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 현재 추진 중인 고속무선호출서비스의 위성망 구성은 그림 8과 같다.

IV. 결 론

본 고에서는 한국이동통신의 통신망 구축 계획에 대한 개괄적인 내용을 살펴 보았다. 통신망 구축 계획에 대한 가장 기본적인 고려사항은 증가하는 통신서비스의 수요에 부응하고 부가서비스를 제공할 수 있는 안정성과 신뢰성을 확보하는 것이다. 그러나, 보다 본질적으로 통신망의 발전에 대한 기본계획 수립을 위해서는 전반적인 통신망 진화과정에 대한 고찰이 필요하다.

일반적인 통신망의 발전 방향은 아래 그림 9에 표시한 바와 같으며 이동체 통신 시장에는 셀룰라 방식의 이동전화, 무선호출, CT-2, 주파수 공용 서비스 등

이 현재 구현, 제공되고 있고, 이외에 저궤도 위성 서비스(LEO)와 FPLMTS, UPT 등의 다양한 서비스 제공을 위한 연구개발을 진행하고 있다.

본 고는 국내 통신 망구조를 고려하여 다음과 같은 점을 일관되게 지적하고 있다. 첫째, 고품질의 수요 충족을 위해서는 물리적인 장비 확충만으로는 고부가가치를 형성할 수 없으며, 산만하고 복잡한 망의 구조는 고속의 서비스 요구에 부응할 수 없다는 사실이다. 둘째, PSTN망의 제공에 크게 의존하고 있는 국내망 구조의 성격상 통신사업자율의 획기적인 망구조 개선은 상당히 어려울 것으로 예측된다.

이러한 현실을 고려하여 한국이동통신 등 여러 통신사업자들은 자체 전송망 구축 및 신호장비 개발 등을 서두르고 있으며 위성망의 조기 사용을 적극 추진하고 있다. PSTN을 단순 경유한 사업자간의 접속 형태도 직접 접속으로 구성할 수 있도록 망의 보급을 확대하고, 접속 가능한 서비스 유형을 직접 접속을 통해 접속 개소를 최소화함으로써 통신서비스의 질적인 발전을 한층 더 향상시켜야 한다.

특히 경쟁적 사업 구조로 변화되고 있는 국내의 통신 사업 환경에서 보다 나은 서비스의 제공을 위해서는 전체적인 통신망의 구성 및 이에 대한 장기적이고 치밀한 계획이 수립되어야 한다. 한국이동통신은 급속하게 변화되는 정보 통신 서비스 요구의 충족을 위해 지속적인 네트워크 분석을 통하여 보다 효율적이고 진화된 통신망 구축 계획을 목표로 하고 있다. 앞서 기술한 통신망의 발전 계획은 현시점에서의 환경에 적합한 망구성에 대한 계획을 나타내고 있다. 따라서 향후 변화되는 환경에 유기적으로 대처하기 위해서는 지속적으로 수정, 보완되어야 할 것이다.

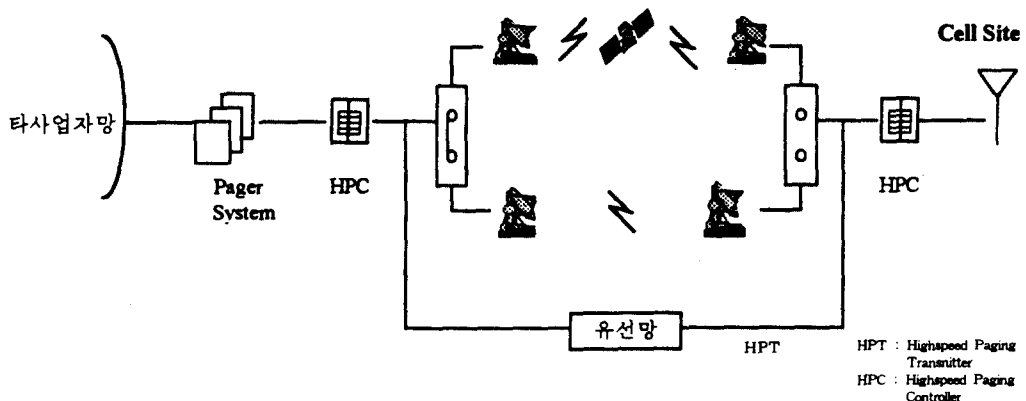


그림 8. 위성망을 이용한 고속무선호출서비스

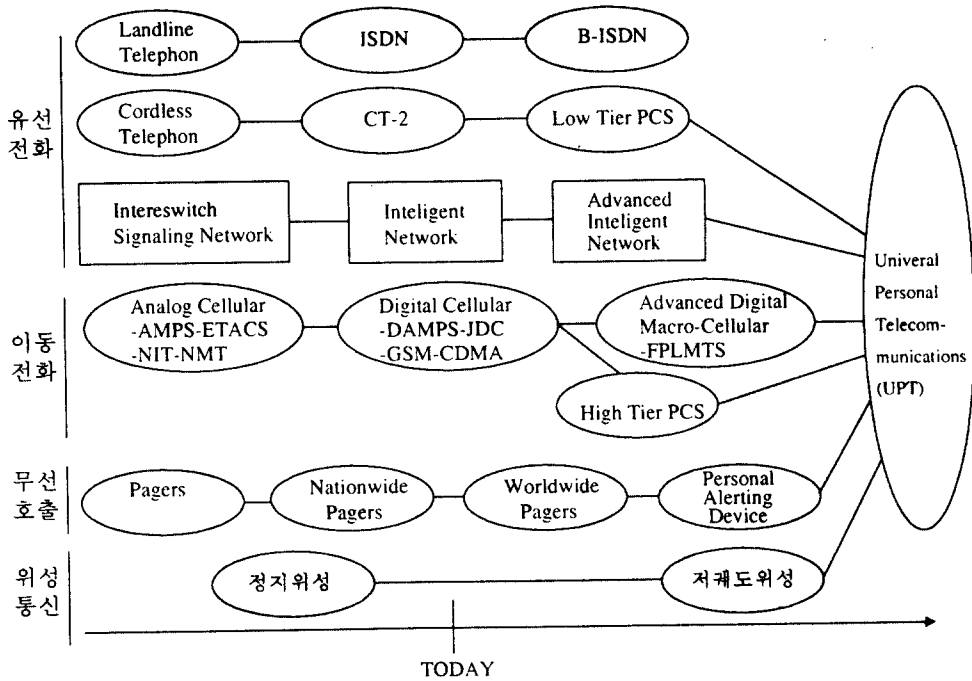


그림 9. 통신망의 발전방향



서 정 욱

기 및 전자공학)

- 1957년 8월~1970년 8월 : 공군사관학교 전자공학과 주임교수
- 1980년 7월~1982년11월 : 국방과학연구소 소장
- 1986년12월~1987년12월 : 대한전자공학회 회장
- 1990년 1월~1990년12월 : 한국전기통신공사 부사장
- 1990년12월~1992년 6월 : 과학기술처 차관
- 1992년 7월~1993년 3월 : 한국과학기술연구원(KIST) 원장
- 1993년 9월~1995년 9월 : 정보통신부 전파통신기술개발추진협의회 의장
- 1995년 3월~현재 : 한국이동통신(주) 사장

- 1957년 3월 : 서울대학교 공과대학 전기공학과
- 1969년 5월 : 미국Texas A&M University(공학박사:전