

《主 題》

# 한국통신 통신망 구축방향

최 상 일, 이 상 일

(한국통신 통신망연구소)

□ 차 례 □

I. 서 론

II. KT 통신망 현황

III. KT 통신망 구축방향

IV. 결 론

## 요 약

본 논문에서는 종합통신사업자로서의 한국통신이 구축 운영하고 있는 통신망의 현황과, 근래 들어 통신망의 대형장애 등 통신망의 안전·신뢰성이 중요한 과제로 대두됨에따라 신뢰성 향상을 위한 향후 한국통신의 통신망 구축방향에 관하여 기술 하였으며, 또한 본격적인 정보화시대에 대비하기위한 초고속 정보통신망 구축모형도 함께 기술하였다.

### I. 서 론

20세기 정보화 사회를 목표로 하는 통신망은 기술의 발전과 함께 질적, 양적인 측면에서 많은 변화를 요구하고 있으며, 국내의 통신망 역시 전화망을 중심으로 고도 통신망으로의 진화발전의 도모하고자 여러가지 방안과 필요한 계획들이 수립되어 진행되고 있다. 기본적으로 통신망이 갖추어야 할 조건으로는 최소의 비용으로서 최대의 서비스를 제공할 수 있는 경제성이 있어야 하며, 통신망을 이용하고자 하는 이용자는 누구든지 언제나, 어디서나, 자유로운 이용이 가능하도록 편의성이 있어야 하고, 멀티미디어와 정보처리 기능을 이용할 수 있는 다양성이 있어야 한다.

최근 통신수요의 증가와 통신서비스의 다양화, 고도화가 급속히 진전되면서 통신망의 안정성 확보 및 운용·유지·보수의 용이성 등이 한층 시급한 문제로 부상하고 있다. 특히 사회 전반에 걸쳐 사회활동의 통

신의존성이 급증하고 있으며, 전송시스템의 대용량화, 집중화에 따라 통신망에 장애가 발생할 경우 그 피해규모가 막대해진다. 따라서 통신망은 계획단계에서부터 안정성 및 신뢰성이 중요하게 고려되어져야 한다.

급변하는 기술과 통신환경의 변화에 대응하면서 통신망의 고도화 및 시설의 현대화를 위하여는 매우 많은 투자가 필요로 한다. 이러한 투자를 경제적이고 효율적으로 집행하고, 통신망의 진화에 따른 체계적인 망의 전환과 최적화를 유도하기 위하여는 장기적인 통신망 구축계획을 수립하여야 한다. 그러나 통신망이 많은 요소들로 구성된 매우 복잡하고 유동적인 시스템을 인식할 때 종합적인 망구축계획을 수립하는 것은 매우 어려운 과제이다. 이렇게 복잡해진 통신망을 경제적으로 구축하기 위하여는 여러가지 상황을 고려하여 가능하면 미리, 정확히 볼 수 있도록 기존 통신망의 특성이나 주변 환경의 변화 등을 지속

적으로 분석하고, 기술발전추이를 보아 미래의 기술은 어떻게 변화하고 또한 수요는 어떻게 될 것인가를 예측하여 단기, 중기, 장기의 일관성 있는 방향 설정 및 계획을 수립하고, 망구축 운용 결과를 계획에 반영하여 주기적으로 수정, 보완하여야 한다.

본고에서는 현재 한국통신 통신망의 현황을 살펴 보고, 번호, 교환, 전송, 접속, 신호망등 전화망계의 각 분야에 대한 구축방향과 초고속통신망의 구축모형에 대하여 기술하였다.

## II. KT 통신망 현황

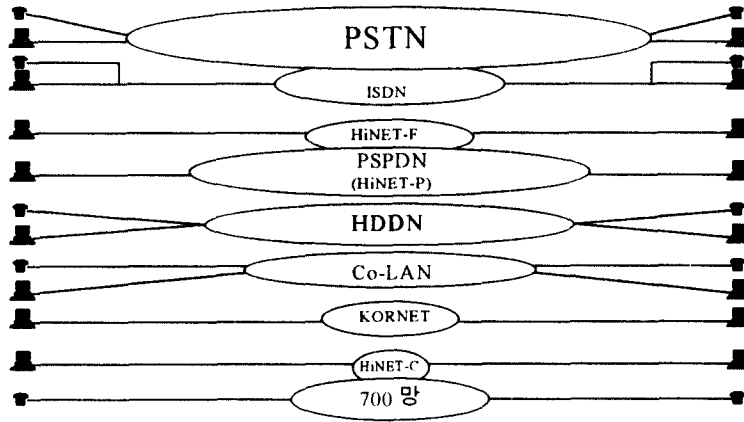
현재 한국통신은 종합통신사업자로서 전화망, 데이터망, 종합정보통신망, 전용회선망, FAX망 등을 구축하여 운용하고 있다.

### 2.1 PSTN 현황

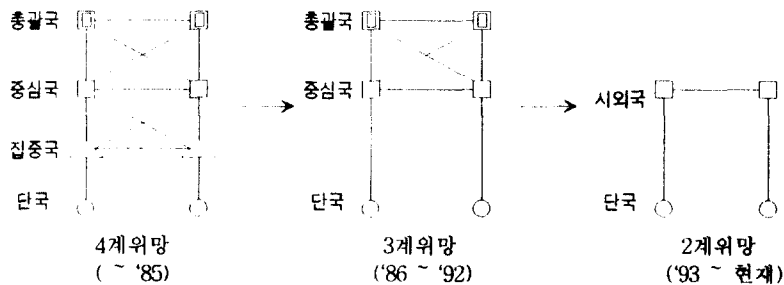
국내 전화망의 계위는 초기 4계위(총괄국, 중심국, 집중국, 단국)에서 3계위(총괄국, 중심국, 단국)를 거쳐 통신망의 디지털화, 공통신호방식의 도입, 전송로의 광케이블 포설 등 기술환경의 변화에 따라 '93년부터 시내/시외의 2계위로 조정되었다.(그림 2.2)

'94년말 현재 전국의 전화가입자수는 1,760만 명으로 인구 100명당 약 40대의 보급률을 보이고 있으며, 2000년에는 2,500만 명이 넘을 것으로 예상하고 있다. 시설현황은 <표 2.1>과 같다.

시내망의 구성은 대도시와 중소도시, 또는 교환기 기종에 따라 구별된다. 즉 서울에는 8개의 전용탠덤 교환기가 설치되어 있어 시내 디지털교환기에 대해 이중루트발신탠덤방식에 의한 탠덤망이 운용되고 있으며 부산, 대구를 포함한 5개 대도시에 대하여도 이

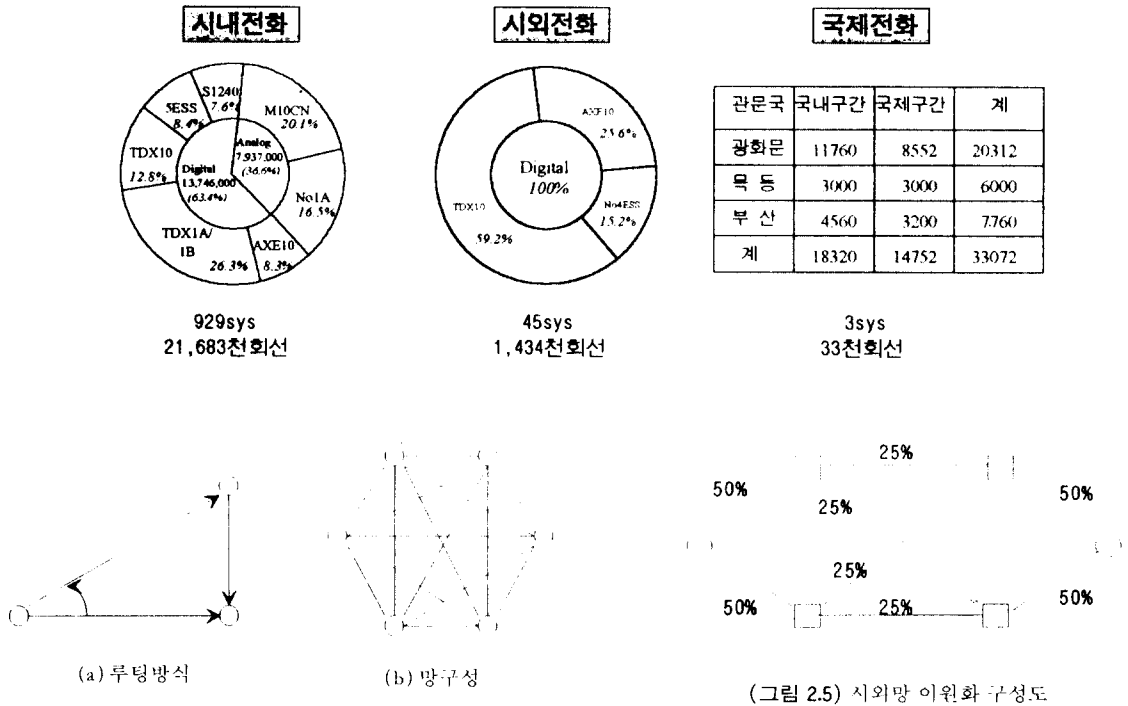


(그림 2.1) KT 통신망 운용현황

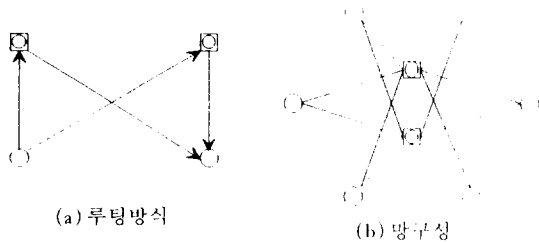


(그림 2.2) 통신망 계위의 변천

<표 2.1> 교환시설 현황



(그림 2.3) 대도시의 아날로그망 및 중소도시 시내망



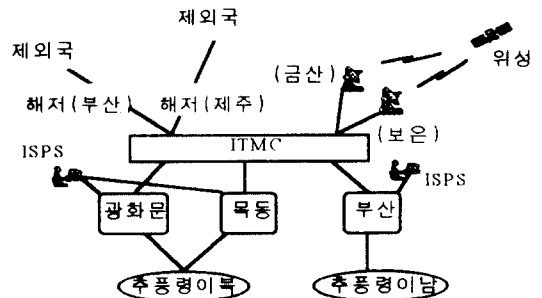
(그림 2.4) 대도시의 디지털망

러한 탠덤망 구축계획을 추진하고 있다. 대도시의 아날로그망과 기타 지역의 시내망에 대해서는 직통 또는 착신탠덤에 의한 망구성이 이루어져 있다.(그림 2.3), (그림 2.4)

시외망은 안정성을 고려하여 국사 및 교환시스템이 복수 개로 분산화 되어 있으며 중계전송로의 루트 다원화가 이루어져 있다. 단국과 시외국간에는 50% : 50%의 이원화 구성이 되어 있고 시외국 상호간에는 그물형태(mesh)의 구조를 이루고 있다.(그림 2.5)

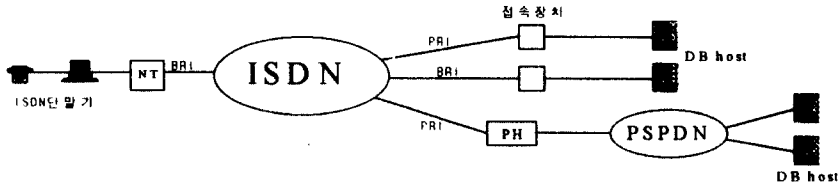
(그림 2.5) 시외망 이원화 구성도

국제망은 광화문, 목동, 부산 3개의 관문국과 금산, 보은에 위성지구국, 송정, 제주에 해저중계국이 운용되고 있는데 추풍령 이북지역은 광화문과 목동 국제 관문국으로 이원화 수용되며 추풍령 이남지역은 부산 국제관문국으로 수용되고 있다.(그림 2.6)



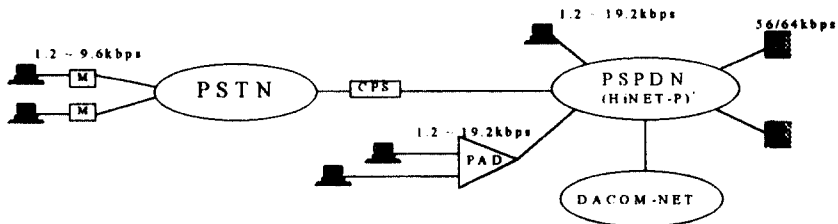
(그림 2.6) 국제통신망 구성도

2.2 ISDN 현황



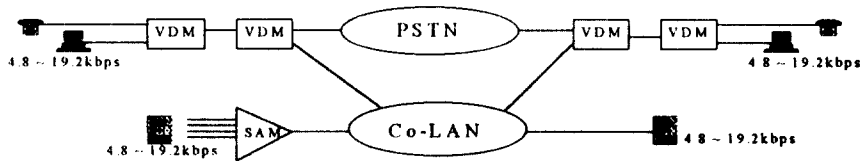
- ◆ 시설현황 : 전국 11개 도시 69개 교환국 (2,000회선) ('94년말)
- ◆ 정보형태 : 음성 (전화), 비음성 (데이터)
- ◆ 연동가능망 : PSTN, HiNET-P, Co-LAN

2.3 PSPDN 현황



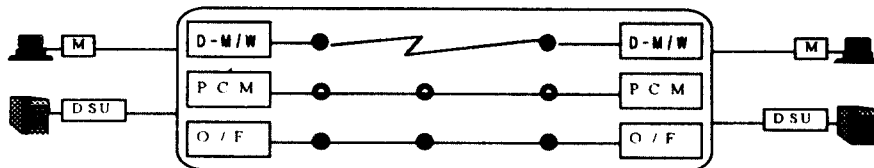
- ◆ 시설현황 : 전국 212국 20,600포트 운영중 ('94년 3/4)
- ◆ 정보형태 : 비음성 (데이터 전송)
- ◆ 연동가능망 : PSTN, ISDN, KORNET
- ◆ 정보서비스의 backbone망

2.4 Co-LAN 현황



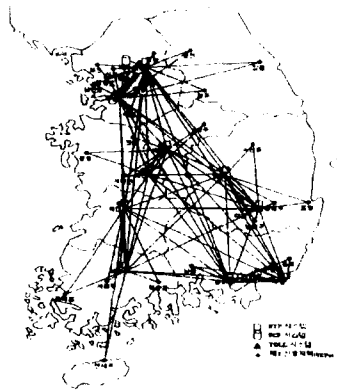
- ◆ 시설현황 : 전국 100국 15,000포트 구성 운용중 ('93년 3/4)
- ◆ 정보형태 : 음성, 비음성 동시이용
- ◆ 연동가능망 : ISDN, KORNET

2.5 HDDN 현황



- ◆ 시설현황 : 시내 (341,574회선), 시외 (56,175회선) ('93년말)
- ◆ 정보형태 : 음성, 비음성

### 2.6 CCSN 현황



#### ○ 시설현황

- 5개의 신호지역으로 구분
- 신호지역당 STP 2개

신호장치	설치현황
STP	10
SSP	29
SEP	140
신호링크	1098

### 2.7 기타통신망 현황

- TELEX : 전국 13,500회선 운영('94 말)
- HiNET-C : 전국 52회선 운영('94.3), 고속 회선교환 서비스
- 700 망 : 전국 101,100회선('94 말), 음성정보 서비스
- HiFAX : 전국 Host 2개, Remote 24개, 28,400가입자('94 말), FAX 서비스

## III. KT 통신망 구축방향

### 3.1 번호계획

전기통신 번호는 통신망의 이용자를 식별하거나 통신망 또는 통신사업자가 제공하는 서비스를 선택하는 데 사용된다. 종래 각 국가에서 전화망, 텔렉스망 등의 한정된 통신망이 독립적으로 운용되고 통신서비스도 다양하지 못하던 시기에는 번호의 역할도 상대적으로 제한적이었으나, 통신망의 다원화와 서비스의 고도화가 급속히 진전됨에 따라 이용자와 통신망을 연결하는 의사전달 수단으로서의 번호 역할과 기능이 크게 확대되어 체계적이고 효율적인 번호계획의 수립이 통신 발전을 위한 중요한 관건으로 대두되었다. 이에 따라 중장기 국내 번호체계의 수립을 위한 당면과제로는 국민의 생활환경 변화에 대응한 전화망 번호체계의 개선과 통신발전에 대비한 통신망 및 서비스의 식별번호 부여방안 확립 등이 있다.

#### 3.1.1 전화망 번호체계의 개선

'80년 4월 시, 군 단위 행정구역 위주로 현재의 전

화망 지역번호체계가 설정된 이래 교환기의 현대화와 대용량화, 전국 전화 자동화 등 통신 여건이 크게 개선되고 급속한 사회, 경제적 발전으로 국민의 생활권이 확장됨에 따라 145개 지역번호를 집중적으로 특별시, 직할시, 도 단위의 15개 지역번호로 광역화하는 계획이 '85년 및 '87년에 각각 수립되었다. 이에 따라 한국통신에서는 그 동안 기계식 교환기의 조기 철거와 중장기계획에 의한 국번호 부여 등 번호권의 광역화 전환을 위한 기반 구축에 노력하여 왔으며, 또한 번호권 변경시 트래픽의 효율적 처리를 위한 중장기 교환망 발전방안을 검토 중에 있다.

이와 같이 전화망의 시외 지역번호 광역화를 통해 국내 번호자리수를 미국, 일본 등 선진국들이 사용중인 고정값이 번호방식으로 개선하게 되면, PDD(post dial delay) 감소 등 통신 품질의 향상과 통신망에서의 번호처리 능력 향상을 기할 수 있을 뿐 아니라, 도내 지역간 통화시 가입자 번호만으로 접속 가능, 지역번호권과 생활권의 불일치 해소, 지역번호의 인지 및 다이얼링 용이, 통신발전에 대비한 예비번호의 확보 가능, 통일에 대비한 번호체계의 바탕 마련 등을 기대할

수 있으며 국내 지역번호의 간소화로 외국에서 국내 기업이나 가정으로의 발신이 용이하게 됨으로써 국제화 촉진에도 이바지할 것으로 보인다.

이에 따라 당 공사에서는 1995년 3월 “지역번호 광역화 전환계획”을 수립, 이의 시행 승인을 정보통신부에 요청중이며 '96년 11월 시행을 목표로 계획을 추진 중에 있다.

3.1.2 번호체계의 장기적용방안

현재 국내에서는 공중전화망, 이동전화망, 무선호출망, 향만전화망, 공중데이터망, 종합정보통신망, 텔렉스망 등 다종다양한 통신망들이 운용되고 있으며, 국제전화, 시외전화, 무선호출, 데이터통신, 이동전화 서비스분야에 이미 신규사업자가 진출하였거나 진출을 준비중으로 각 분야에서의 경쟁 도입도 활발히 추진되고 있다. 또한 국제, 시외전화분야의 추가 경쟁 실시와 PCS, CT2, TRS 등 신규 통신서비스 사업자 선정이 계획되어 있고, '98년에는 기본통신 시장의 대외 개방이 예정되어 있는 등 통신사업의 경쟁, 개방화 물결은 더욱 거세어질 전망이다. 이와 같이 다원화되는 통신환경하에서 통신망 및 사업자간 원활하고 공정한 접속을 확보하고 이용자의 편의성 향상을 위하여는 효율적인 통신망, 사업자 식별번호와 상호접속 번호체계의 정립이 필수적이다. 일반적으로 이용자의 입장에서는 체계적이고 이용이 간편한 번호구조를 선호하며 사업자측면에서는 홍보 및 기억이 용이한 상표로서의 식별번호를 원하게 되므로, 국내 번호체계의 수립 시에는 이러한 이용자와 사업자의 요구에 대한 고려와 장기적 안목의 통신발전 전망을 토대로 영속적이고 안정적인 번호적용방안이 수립되어야 한다. 이를 위해 당 공사는 국가 기간통신 사업자로서 정보통신부 내의 번호개선전담반에 주도적으로 참여

함으로써 효율적이며 합리적인 번호 개선방안 마련에 전력하고 있다.

통신환경의 더욱 급속한 변화가 예상되는 21세기에 대비한 국내 전화번호체계의 장기 적용방안으로서 다양한 방안들이 검토될 수 있으나, 영국 호주 등 제외국의 번호전환 과정에서 얻어진 교훈과 국내 번호체계에 있어 비교적 풍부한 예비번호가 활용 가능함에 착안하여 (표 3.1)에서와 같이 가급적 기존 번호체계의 변경을 배제하며 향후의 변화에 대응이 가능한 적용대안을 수립, 제시하고 있다. 이 방안의 특징으로는 지역번호그룹중 활용도가 낮은 ON0(N=2-9)계열의 번호를 특성화하여 새로운 번호자원으로 확보하고 이를 사업자 공통서비스 식별번호로 활용하며, 현재 논의되고 있는 전화망의 지역번호권 광역화계획과 연계하여 통일후 이북지역번호로 예비된 07, 08 및 09계열을 적극 활용함으로써 지형적 및 비지형적 서비스 발전에 대비한 번호 용량을 확보하는 것이다.

전기통신 번호계획은 새로운 통신 환경, 서비스 출현과 더불어 장기수요를 충족하여야 하고 이용자와 통신망에 미치는 영향이 막대하므로, 효율적인 국내 번호체계의 정립을 위하여 이용자측면, 통신망 및 사업자측면, 한정된 번호자원의 효율적 관리측면에서의 종합적 연구가 지속적으로 수행되어야 할 것이다.

3.2 교환망 구축방향

통신망에 있어서 가장 큰 비중을 차지하는 부분이 교환망과 전송망이다. 교환망과 전송망은 투자비용에서 뿐만 아니라 운용보전에 있어서도 대부분을 차지하고 있다. 교환망을 효율적으로 구축하게되면 운용유지비용도 그만큼 줄게된다. 현재의 교환망은 망의 단순화를 구현하는 방향으로 진화하고있는 것이

<표 3.1> 국내 전화번호체계의 장기적용방안

번호계열	번호적용내용	번호계열	번호적용내용
001-009	국제중계 사업자 및 서비스	061-069(주1)	전라 및 제주 지역번호
011-019	이동통신(이동전화 및 무선호출), 특수통신, 데이터망 접속	071-079	이북지역번호
021-029	서울지역번호	081-089	지형적 통신망, 사업자, 서비스 식별 (예비 포함)
031-039(주1)	경기 및 강원 지역번호	091-099	비지형적 통신망, 사업자, 서비스 식별 (예비 포함)
041-049(주1)	충청지역번호	ON0(N=2-9)	국내 공통서비스 식별
051-059(주1)	경상지역번호	1XX(X=0-9)	특수번호

\* 주1: 지역번호 광역화 시행시 추가적 예비번호 확보 가능

외국의 사례에서도 볼 수 있다. 여기에서는 시내망, 시외망, 국제망과 번호권 광역화에 따라 변화할 교환망에 대해서 살펴보고자.

3.2.1 시내교환망

현재 서울시내망은 전용탠덤국에 의한 이중루트발신탠덤방식을 도입 운용하고 있다. 서울이외의 다른 대도시도 교환망의 효율화를 위하여 전용탠덤망의 구축을 검토하여 부산, 대구지역에 96-97년도에, 인천, 광주, 대전지역에 97-98년도에 전용탠덤망의 구축을 추진키로 하였다. 전용탠덤교환기를 도입함에 따라 교환기별 중계루트수가 크게 감소하게되며 통신망의 설계, 변경, 운용 및 유지보수가 용이하게 된다. 또한 중계회선의 대군화로 회선효율이 크게 향상되고 No.7 신호망, 지능망의 도입등 망 고도화에 따른 환경변화에 효율적으로 대처할 수 있다.

<표 3.2> 통화권별 전용탠덤망 구성방안

통화권	탠덤국
부산	사상, 부산, 동래, 부산진(4국)
대구	태평, 동대구, 남대구(3국)
인천	남인천, 부평, 부천(3국)
광주	북광주, 서광주(2국)
대전	대전시외국, 서대전(2국)

3.2.2 시외, 국제교환망

수도권의 시외교환망을 보면 수도권전체 발신 트래픽의 67%가 수도권에 착신되는 성향을 보인다. 현재 서울 주변지역의 시외호중 서울로 향하는 트래픽은 6개의 겸용탠덤교환기에서(전농, 신촌, 잠실, 혜화, 구로, 영등포) 처리하고 있으나 이는 망관리 관점에서 여러 가지 문제점을 내포하고 있다. 이에 수도권을 5개의 권역으로 나누어 각 권역별로 시외국을 신설할 예정이다. <표 3.3>에 수도권 권역별로 시외국 및 수용구역을 표시하고 있다.

현재 국제통신망은 추풍령을 경계로 해서 이북지

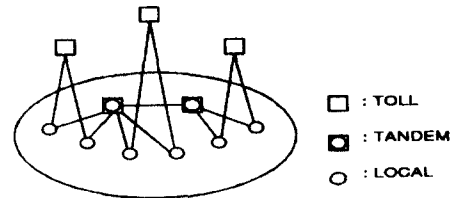
<표 3.3> 수도권 권역별 시외국 및 수용구역

권역	시외국	수용구역
서울권	혜화, 구로, 목동, 신설동, 잠실	서울
인천권	남인천, 부평	인천, 강화
남부권	수원, 남수원, 안양(평촌)	수원, 오산, 평택, 안성, 용인, 안양, 안산
동부권	하남, 분당	여주, 광주, 가평, 양평, 성남, 구리, 이천
북부권	일산, 동의정부	고양, 파주, 의정부, 포천, 철원, 연천, 김포

역은 광화문, 목동에 이원화 수용되어있고 추풍령 이남지역은 부산관문국에 수용되어있다. 그러나 추풍령이남지역 국제호의 안정성을 확보하기 위하여 '98년도에 대전지역에 국제 관문국을 신설하여 이원화를 구성하도록 할 예정이다.

3.2.3 번호권 광역화에 대비한 교환망 구축방향

현재의 145개 번호권에서 15개의 번호권으로 광역화가 이루어지면 현재의 교환망과는 다른 구조가 요구될 수 있다. 그 구조로서 기존의 시외교환기에서 광역통화권내의 트래픽을 처리하는 방안과 별도의 탠덤교환기를 설치하여 광역통화권내의 트래픽을 처리하는 방안이 대두될 수 있다. 그러므로 광역통화권내 중계트래픽의 수요가 많은 경남, 전북지역에 대해서는 전용탠덤교환기에 의한 탠덤망 구축하고 광역통화권내 중계트래픽의 수요가 적은 기타지역에 대해서는 시외교환기로서 광역통화권내 중계를 겸용토록 할 예정이다. 또한 탠덤국이 존재하는 시내통화권의 디지털 시내교환기는 이중루트발신탠덤방식에 의한 탠덤망을 구성토록 함으로써 탠덤망 구성에 의한 효과를 최대화하도록 할 예정이다.



(그림 3.1) 도내탠덤방식에 의한 트래픽 처리방안

3.3 전송망 구축방향

오늘날 통신분야는 급격한 발전을 거듭하고 있으며, 정보화 사회로 가는 기반구조로서 통신망이 고속·대용량화 되는 추세이다. 이에 따라 선진 각국에서

는 통신망의 기반구조를 고속·대용량화 하는 프로젝트를 수행 중에 있으며, 우리 나라도 HAN/B-ISDN 프로젝트와 초고속국가정보통신망 구축 프로젝트를 통해 정보통신의 기반구조를 구축하려 하고 있다. 이러한 초고속정보통신망 하부구조의 주축은 광전송망이 된다. B-ISDN의 구현을 위해 ITU를 중심으로 국제적인 표준화 작업이 진행되고 있으며, 많은 부분에 대해서는 권고안이 마련되었다. 통신서비스가 국가 간에도 별도의 변환 없이 투명하게 이루어지기 위해서는 각국의 계위를 세계적으로 통일해야 한다. 1988년 ITU 서울 회의에서 동기식 디지털 계위인 SDH(Synchronous Digital Hierarchy)를 망간접속을 위한 기본인터페이스로 결정하였다. SDH는 155.52 Mbps를 기본으로 하여  $155.52 \times 4n$  Mbps( $n$ 은 정수)의 순서로 이루어지는 계위이다. 이러한 SDH에 기반한 고속통신망을 구축하기 위해 광전송기술이 필수적이다. 그러나 광전송매체가 갖는 초고속·대용량·장거리 전송특성을 이용하여 경제성 위주의 광전송망 구축은 선로의 절단이나 교환기 및 전송장비의 고장 등 통신망의 장애에 효율적으로 대처하기 어렵다. 즉, 광전송망은 그 구조상 연결성이 낮아지므로 망 자체의 신뢰성(reliability)이나, 생존도(survivability)에 대한 고려가 매우 중요하게 된다. 이를 위해 우선 망 설계시 장애에 대한 복구 능력이 있는 구조를 갖도록 망 자체를 설계하는 것이 중요하고, 일단 설계가 된 망구조 하에서도 운용시 장애복구를 위한 재구성기법에 대한 고려가 필요하다. 또한 광전송망이 앞으로의 수요 변화에 따라 이용자의 요구를 수용할 수 있는 구조로 확장, 발전해 나가야 하는데 이를 고려한 장기적인 계획도 필수적이다.

### 3.3.1. 생존도 향상을 위한 전송망구축 방안

통신망의 생존도 향상을 위한 재구성 방법으로는 트래픽의 변화에 효과적으로 대처하기 위한 대역폭 관리(Bandwidth Management)기법과 통신망 설비의 고장으로 인한 서비스 손실을 방지하기 위한 자가복구(Self-Healing)기법으로 구분할 수 있다. 대역폭관리 기법은 현재의 운용중인 링크용량중 여유용량으로 남겨둔 일정부분을 이용하여 논리적으로 망을 재구성하는 LCPS(Logical Channel Protection System) 방법이고, 자가복구기법은 각 링크에 전용의 예비설비를 추가로 설치하여 재구성하는 PFPS(Physical Facility Protection System) 방법이다. PFPS의 대표적인 예로는 APS

(Automatic Protection Switching)시스템과 SHR(Self-Healing Ring)이 있고, LCPS의 예로는 재구성이 가능한 DCS(Digital Cross-connect System) 망 등이 있다.

#### (1) APS 시스템

임의의 두 노드사이의 통신서비스를 제공하기 위해  $N$ 개 운용회선과 장애발생시 이를 극복하기 위해 1개의 예비회선을 미리 설치해 두는 것을 1:N APS라고 한다. 이때 1개의 예비회선을 운용회선과 같은 경로를 사용하는 방법과 운용회선과는 다른 경로(diverse path)로 예비회선을 설치하는 두 가지 방법이다. 후자의 방법이 전자의 방법보다 설치경비면에서 큰 경제적이지 못하지만 장애발생시 보다 효율적인 복구방식이 된다. 그러나 어떤 회선의 경우에는 장애에 대한 완전한 복구가 필요하기도 하므로 이런 경우에는 1개의 운용회선에 1개의 예비회선을 다른 경로로 갖는 1:1/DP(1:1 diverse protection)을 설치할 수도 있다. APS는 가장 간단하면서 가장 빠르게 장애를 극복할 수 있는 망 재구성 방법이다.

#### (2) SHR(Self-Healing Ring)

주로 ADM(Add-Drop Multiplexer) 장비로 구축되는 SHR은 APS 시스템에 비하여 경제성 측면이나 망의 효율적 이용 측면에서 많은 이점을 가지고 있으나, 운용 및 통제가 복잡하고 확장성이 약하다는 단점을 가지고 있다. SHR의 기능은 장애가 발생했을 경우 위의 복구방법에 따라 하나의 링에 고장이 발생하면 즉시 예비로 설치되어 있는 또다른 링으로 트래픽을 처리하는데 이를 Line switching 기능과, 또 인접 노드사이의 링크가 모두 고장난 경우, 장애링크의 양단노드에서 고장난 부분을 제외한 나머지 링을 양방향으로 트래픽을 처리하는 Loopback 기능으로 구분한다. 또한 SHR의 구현은 정상상태하에서의 트래픽 흐름방향에 따라 단방향 SHR(USHR)과 양방향 SHR(BSHR)로 구분할 수 있다.

#### (3) 재구성이 가능한 DCS망

DCS 장비를 이용하여 망에 장애가 발생하였을 경우 서비스가 중단된 운용용량을 대기하고 있는 여유용량으로 절체하는 것이다. 이를 위해서는 망의 각링크의 용량이 운용용량과 여유용량을 고려하여 충분히 있어야 하며, DCS 망계획은 이러한 링크용량을 최소화하도록 하는 것이다.



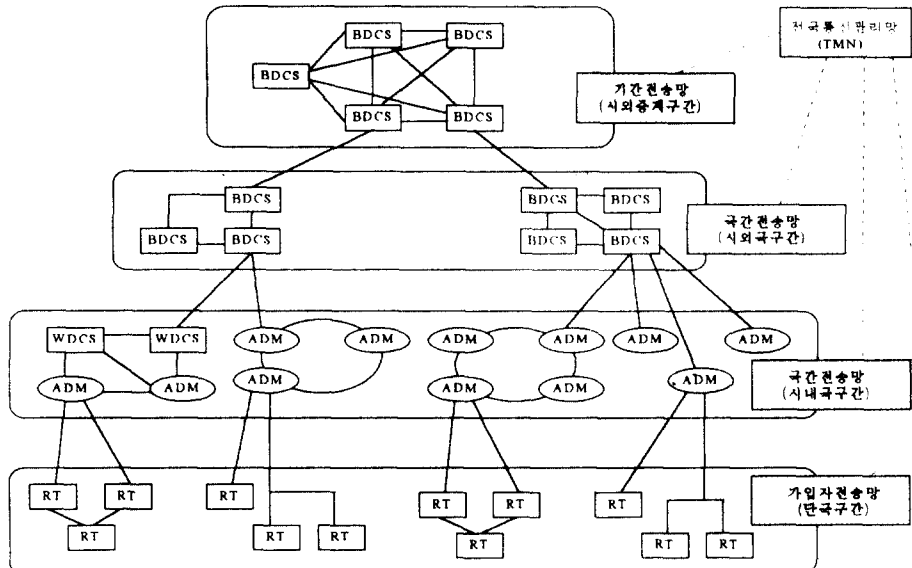
3.3.2 동기식전송망 구축방향

동기식 광전송망 구축에는 이 두가지 부분에 대해 적절한 방안이 수립되어야 한다. 우선 선로시설을 위한 관로망은 기존에 설치되어 있는 것을 사용하는 것이 가능하고, 생존도를 보장하기 위해서는 관로망의 토폴로지가 이중연결도를 만족하여야 하므로, 추가해야할 선로구간을 어떻게 최소화할 것인가 진정해

야 한다. 즉 동기식 전송장비를 이용하여 위에서 언급한 생존도를 보장하는 기법을 어떻게 최소비용으로 구현할 것인가가 전송장비의 배치방안이라 할 수 있다. 동기식 전송장비로써 현재 고려되고 있는 것으로 ADM과 DCS가 있다. 이러한 동기식전송망 구축을 위한 단계별 전략은 <표 3.4>과 같다.

<표 3.4> 동기식전송망 구축 단계별 진화전략

준비단계 : 1989~1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동기식 전송시스템개발 및 표준화</li> <li>• Testbed 구축 및 운용개출 개발</li> </ul>
도입단계 : 1994~1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동기식 광전송시스템 상용공급 개시</li> <li>• 비동기 전송망과의 유연한 연동</li> </ul>
확장단계 : 1996~2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동기식 전송시스템 공급확대</li> <li>• BDCS 도입</li> <li>• 망의 융통성 제고 (스타, 링형 구성)</li> <li>• 국내 2계위 동기망 구축</li> <li>• 동기망 집중합시체제 구축</li> <li>• 광대역 ISDN 전송로 구축</li> </ul>
완성단계 : 2002~2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광대역 ISDN 전송로 구축 확대</li> <li>• ATM 교환과 전송의 통합 실현</li> </ul>



BDCS : Broadband Digital Crossconnect System  
 WDCS : Wideband Digital Crossconnect System  
 ADM : Add-Drop Multiplexer  
 RT : Remote Terminal

(그림 3.2) 완성기의 동기식전송망 모형

### 3.4 신호망 구축방향

공동선신호망(이하 신호망)은 ITU-T에서 권고한 CCS7(Common Channel Signaling System No.7)을 기반으로 신호점 및 신호링크를 구성하여 POTS, IN, ISDN 등의 서비스를 제공한다. 신호망의 구조는 (그림 3.3)와 같고 전달층은 PSTN에 해당하며, 신호층에서는 회선관련 신호나 비회선 관련 신호를 발생, 중계하고 처리하는 역할을 수행하며, 지능층에서는 지능망에 관련된 신호를 처리한다. SEP는 CCS7 기능을 갖고 있는 교환기이고, SSP는 지능망 서비스 수행 교환기이다. STP는 신호메시지 루팅(전달) 기능을 갖는 패킷 교환기이고, SCP는 지능망 서비스 처리를 위한 실시간 DB 처리 시스템이다. SMS는 SCP의 DB갱신, 관리 지원 시스템이고 SEAS는 STP 관리 시스템이다.

한국통신에서는 신호망을 '92년 하반기부터 서울, 부산지역 각각 6개의 시스템에 도입 TD 교환기를 대상으로 겸용신호중계기를 통해 시범망을 대응/준대응 모드로 운용하였다. '93년 하반기에는 TDX-1B에 ISUP을 이용하여 ISDN 서비스를 제공하였으며 기존 PSTN 망이나 STP를 이용하는 신호망과는 별도로 독자적인 망을 구성하여 운용하였다. '94년 하반기에 전국을 추풍령 이북과 이남의 두 지역으로 구분하여 공동선신호망(CCSN; Common Channel Signalling Network)을 구축하였으며 CCS7은 SSP와 SCP간에만 적용하여 운용하였다. '95년말까지 전국을 5개 신호지역으로 구분하고 각 신호지역에 한 쌍의 STP를 두어 지능망서비스를 제공한다. 또한 별도 대응망을 통해 신호메시지를 전송하던 ISDN 서비스도 '95년말 91개 ISDN 교환기가 STP 신호망을 통하여 준대응모드로 운용된다. 신호망의 정착단계인 '97년에는 국내 개발기종의 CCS7 적용이 완료되고 도입기종(5ESS, S1240)은 TDX 시스템의 CCS7확산과 연계하여 운용할 전망

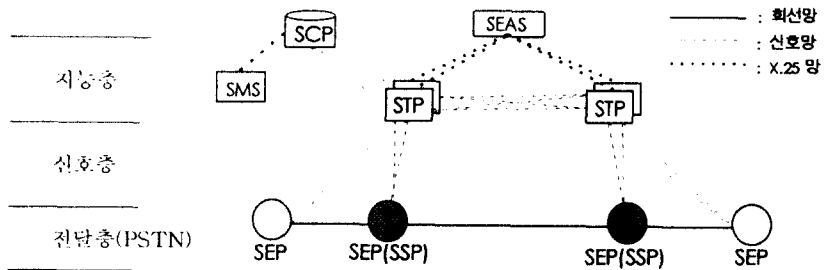
이다. 또한 기존 TUP로 운용중인 도입기종은 여건에 따라 ISUP으로 적용하며 지능망 서비스는 모두 CCS7으로 적용될 전망이다.

#### 3.4.1 신호 연동망 구성

타 사업자와 연동을 위한 신호 연동망 구성은 관분국의 수, 연동 전략, 신호망 번호체계 등에 따라 다르게 구성할 수 있으며, 현재 한국통신에서 운용 또는 개발 중인 시스템의 기능에 따라 구성방안이 결정된다. 또한 최근 타사업자 망간 상호접속을 고려한 신호 연동망 구성방안은 다음과 같다.

첫째로 관분국을 통한 사업자 망간 상호연동 방안은 IGS(Interconnection Gateway Switch)가 부가된 관분국을 통해서 망 상호연동이 수행되는 기존방안으로, 사업자들간 협의에 의해 관분국 신호점번호 연동시 제반 조건들이 결정된다. 이때 신호망 연동은 관분국간 대응망으로 수행되며, CCS7이 불가능한 경우 R2 신호방식으로 연동을 수행한다. 또한 연동망을 제외한 각 사업자별 신호망은 독자적 구성하며 신호점번호도 사전에 합의된 관분국 번호대역을 제외한 번호들을 독자적으로 할당한다. 그러나 상호연동을 위해 별도의 관분국을 통과해야하므로 서비스 품질 저하를 유발하게 될 수 있다.

둘째는 시내단국 접속을 통한 사업자 망간 상호연동시 대응망으로 신호망 연동을 수행하는 것으로 지역단국을 통해 상호연동을 허용하는 경우이다. 연동을 수행하는 모든 단국에 IGS 기능이 부여되고 이들을 대응모드로 신호망 연동을 수행한다. 이때 타 사업자에게 속한 신호점이라도 접속된 단국을 통해 동일 신호점번호가 존재할 경우가 발생되므로, 신호점번호 할당 제약 등 사업자간 협의가 필요하므로 실질적으로 독자적인 망 구축에 제한이 따르게 된다. 또한



(그림 3.3) 신호망 구조

<표 3.5> 신호망 연동방안별 장단점 비교표

구분	장점	단점
방안 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 관문국을 통한 연동</li> <li>- 기존의 신호망 연동방안 수용</li> <li>- 사업자별 독자망 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서비스 품질 저하</li> <li>- 사업자 요구 불만족</li> </ul>
방안 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서비스 품질 제고</li> <li>- 사업자 요구 만족</li> <li>- 시내 집중국에서 연동 수행 고려</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 연동 교환기마다 IGS 기능 부여</li> <li>- 신호망 번호체계 수정 필요</li> <li>- 사업자별 독자망 구축시 협의 필요</li> </ul>
방안 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업자 요구 만족</li> <li>- 연동망 구조가 비교적 단순</li> <li>- 융통성있는 연동망 가능</li> <li>- STP에서 과금정보 처리 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CCS7이 장착된 교환기에만 적용</li> <li>- STP에 *신호관문기능 부여 필요</li> <li>- 신호망 안정화 전제</li> <li>- 신호망 번호체계 수정 필요</li> </ul>

기존 신호망 번호체계에서 관문국 번호대역이 불필요하므로 이에 대한 개정이 필요하다.

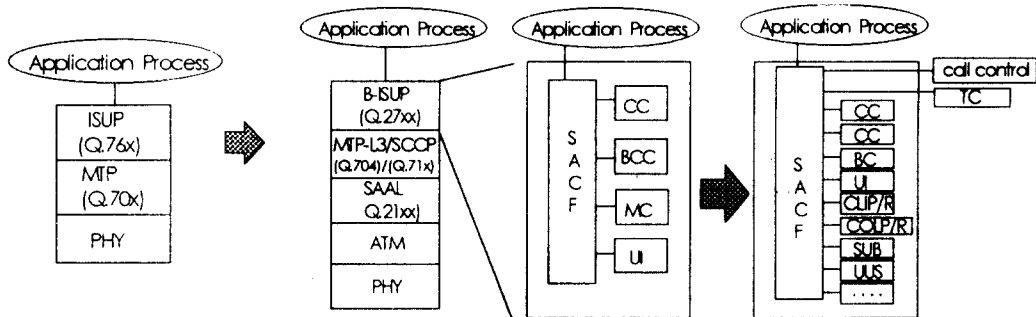
셋째는 시내단국 접속을 통한 사업자 망간 상호연동시 준대용망으로 신호망을 연동하는 경우이다. 각 사업자 신호망의 STP에 신호관문기능을 부여하여 연동을 수행하는 것으로 신호망의 변화에도 쉽게 대응할 수 있다. 이것은 관문국 또는 지역단국을 통한 상호연동 가능하며 장기적으로 운용 예상되는 신호연동망 구조이다. 각 방안별에 대한 비교는 <표 3.5>과 같다.

3.4.2 B-ISDN 신호망 진화

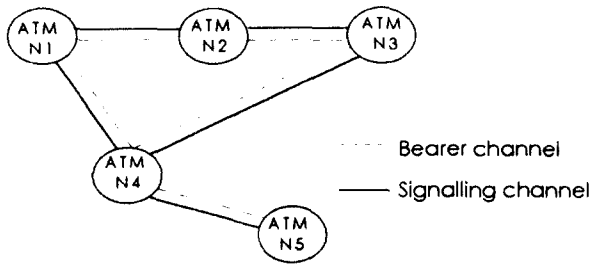
B-ISDN 신호방식은 N-ISDN 신호방식을 기반으로 진화된다. 메시지 전달부인 MTP의 계층1은 B-ISDN 전송망인 ATM의 전달속도 등, 물리층에 부합되도록 변경되며, 계층 2는 ATM망을 통해 신호메시지를 처리할 수 있도록 ATM Adaption 기능이 추가된다. 계층 3은 변하지 않는다. 상위 계층중 호처리 관련 프로토콜은 단층(Monolithic) 구조인 ISUP에서 기능별로

세분화된 다층(modular) 구조로 진화한다. 비회선관련 프로토콜인 TC는 OSI의 association control protocol 개념을 도입하며, SCCP는 비회선관련 신호메시지량 증가에 따라 현재 255 octet인 메시지 용량을 증대하게 된다.

B-ISDN 신호망은 신호트래픽 증가에 따라 기존 신호링크(64kbps)보다 큰 용량의 신호채널이 필요하게 되며 B-ISDN 구축과 각종 서비스 제공에 따라 B-ISDN 신호망도 새롭게 구축되어야 할 것이다. B-ISDN에서 광대역 및 멀티미디어 서비스 제공을 위한 신호트래픽 증대, ATM 환경에 따른 신호트래픽 증대(QoS, 트래픽 파라미터 등), 호의 연결, 제어, 분리로 인한 트래픽 증가, 개인이동성에 따른 신호트래픽 증대(Mobility 관리, 위치 등록 등), 차세대 지능망 서비스로 인한 응답메시지량 증대 등으로 신호트래픽이 증가된다. 따라서 초기 B-ISDN 망에서는 신호망은 대응망의 형태로 운용되어 ATM 채널중 특정 VP, VC를 신호채널로 사용하게 될 것이다. 이때 모든 노드가 완전히 연결될 필요는 없다.

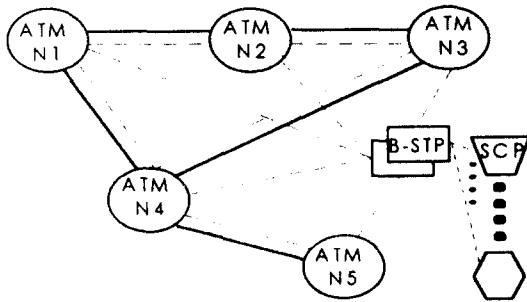


(그림 3.4) B-ISDN 신호방식 진화



(그림 3.5) 초기 B-ISDN 신호망 구조

그러나 점차 B-ISDN 서비스가 확대되고 망 규모가 커지게 되면 신호트래픽도 증가하게 되므로 B-STP를 통한 준대응모드의 신호망 구성이 필요하다. 그러나 준대응모드 신호망 도입이 대응모드 배제로 나타나지는 않으며, 기존에 대응모드가 가능한 신호관계는 대응모드가 일차적으로 운용되고, B-STP를 통한 준대응모드는 대체용으로 운용된다. 이때 IN, PCS를 위한 DB, 망 관리 또는 Security 등을 위한 특정 센터 등은 B-STP에 접속하여 운용한다.



(그림 3.6) 대규모 B-ISDN 신호망 구조

### 3.5 접속망 구축방향

시내망의 교환국에서 가입자까지 기존의 단일(Point-to-Point)연결 형태의 접속 구조는 망자원의 효율성 극대화를 위하여 다중(Point-to-Multipoint)연결 형태의 접속망(Access Network) 구조로의 전환과 확대 구축을 계획하고 있다. 한국통신에서는 기본 전화계 및 전용회선계 서비스 등을 최대 공급 대상으로 구축된 기존 가입자망이 내재하고 있는 여러 발전 제약조건을 전환시키기 위하여 고속 디지털 전송 능력과 다양한 차가 서비스의 효율적 수용 능력을 갖는 현재의

가입자망을 새롭게 정의되고 있는 접속망으로 전환을 위한 세부 구성 시스템 및 서비스별로 기반 구조 구축 계획이 다음과 같이 예정되어 있다.

#### (1) 광가입자망에 관련한 접속망 구축

광가입자전송장치(FLC: Fiber Loop Carrier)를 기본으로 한 FTTO(Fiber-To-The-Office), FTTC(Fiber-To-The-Curb), FTTH(Fiber-To-The-Home)의 구성을 통한 접속망의 점진적인 광케이블화 구축을 추진하고 있다.

#### (2) CATV 전송망의 접속망 발전

CATV 서비스를 위하여 접속망(분배센터 이하의 가입자망 영역)을 광-동축 선로의 혼성형(HFC: Hybrid Fiber Coaxial) 구조로 확대 공급하고 있으며, 궁극적으로는 완전 광형(All Fiber) 구조를 기반으로 한 차세대 광CATV 전송망 구축을 다각도로 신중히 검토하고 있다.

#### (3) 전화비디오 서비스(VDT) 공급과 관련한 접속망 발전

기존 동선로를 이용한 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line) 1형을 기본으로 한 VDT(Video Dial Tone) 시범사업 추진을 통해 전국 확대의 상용화 계획이 수립되어 있으며, 상용공급의 서비스 확대 단계에는 대도시 우선공급지역을 대상으로 광 방식 전환 방안을 추진할 전망이다.

#### (4) 초고속 전용통신망 구축에 관련한 접속망 발전

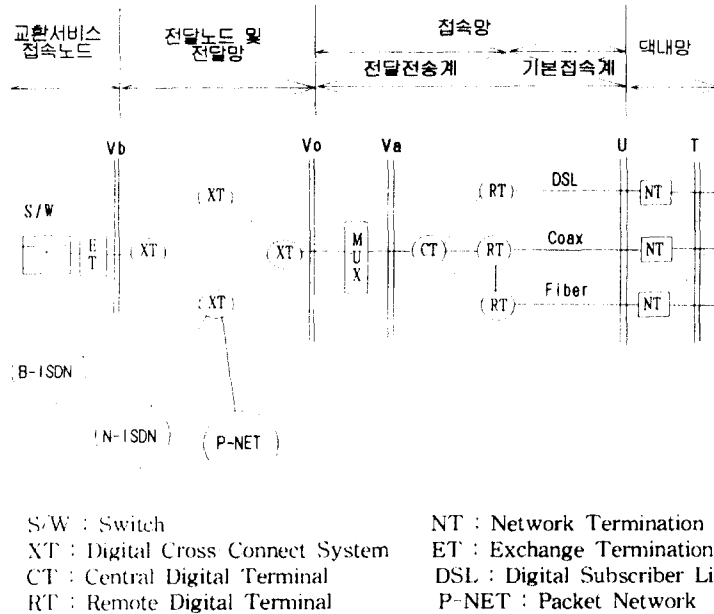
시외구간의 ATM망 구축을 근간으로 하고 있는 초고속 전용통신망 구축에 접속망 영역은 궁극적으로 광가입자망의 구축 방안을 수립하고 있다. 따라서 접속망 분야는 구체적인 D-M/W, HDSL/ADSL, T1-MUX 등의 시스템 구축을 초기 기반 구조로 하여 궁극적인 광케이블 가입자선로의 도입과 함께 초고속 정보통신망으로의 통합 발전될 전망이다.

#### (5) 초고속 정보통신망 구축에 관련한 접속망 발전

종합적인 멀티미디어 서비스 제공을 목표로 하고 있는 초고속 정보통신망 구축사업은 현재는 시범계획을 추진하고 있으며, 접속망 영역은 광가입자망(FTTO/FTTC/FTTH)의 확대 구축을 검토하고 있다.

#### (6) 초고속 통신망 발전계획에 관련한 종합적인 접속망 구축

기간망은 초고속(10Gbps)통신망 구축 및 응용서비스 개발/시험을 기반으로 통합된 초고속 공중정보통신망을 목표망으로 계획하고 있으며, ATM의 초고속 전송능력을 이용한 유선 및 무선계의 종합적인 접속망 구축을 검토하고 있다.



(그림 3.7) 차세대 접속망 구조

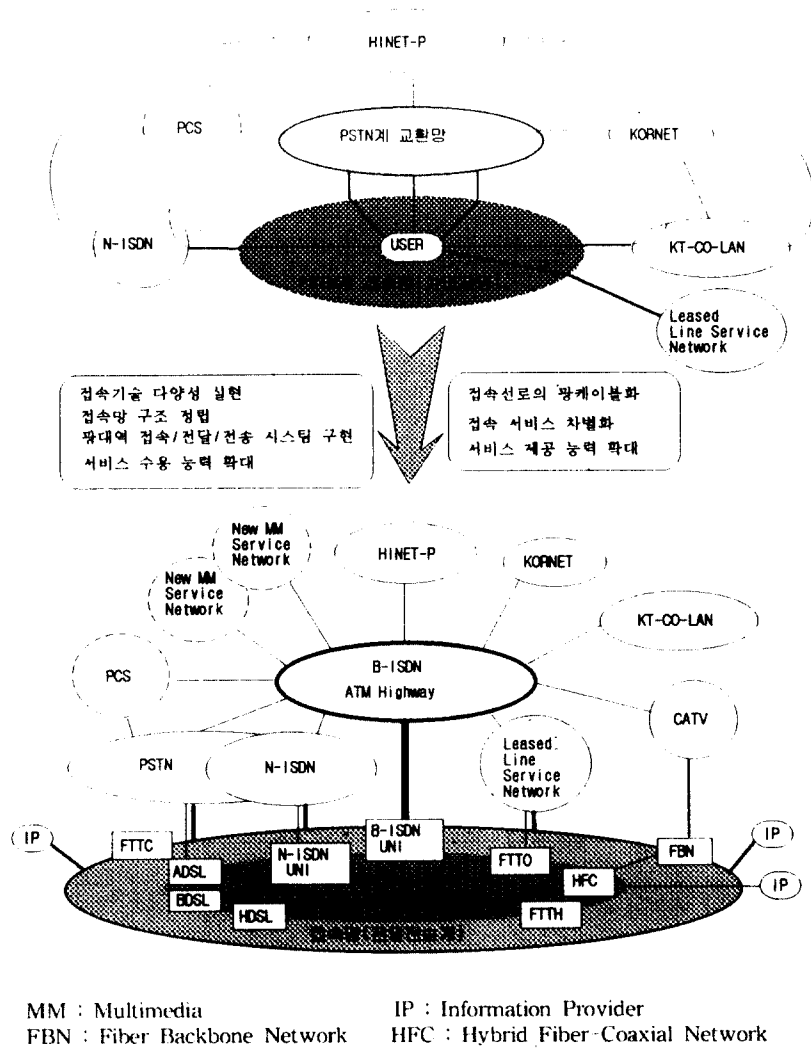
가입자망의 목표망 구축차원에서 차세대 접속망의 기능과 범위를 표준 모형으로 도식화하면 전달전송계 및 기본접속계로 구성된 구조로 (그림 3.7)과 같이 정의할 수 있으며, 또한 차세대 접속망 구조를 중심으로 전체적인 공중정보통신망의 진화 비교 및 구성 형태를 총괄적인 망 기반구조 구축 방안을 (그림 3.8)에 제시하였다.

### 3.6 초고속통신망 구축전망

초고속정보통신망이란 인간화, 지능화, 개인화, 멀티미디어화가 가능한 고도 정보서비스(Advanced Information Service)를 제공할 수 있는 정보고속도로(Information Super-highway)로서 시간적, 공간적 한계에 구애받지 않고 언제, 어디서나 고도의 멀티미디어 정보를 유통시킬 수 있는 초고속, 광대역 기간통신망을 말한다. 이러한 정보통신망은 국가사회의 정보화를 촉진하고 21세기 고도 정보화를 주도할 국가 기반구조로서 새로운 사회간접 자원으로 부상하고 있다. 기존의 산업사회에서는 도로, 항만 등이 경제성장을 가져다주는 주요 사회간접자원이었다면, 향후 정보화사회에서는 정보의 유통망이 산업경쟁력과 국가의 부를 창조하는 원천으로 작용할 것이다.

### 3.6.1 선진국의 동향

선진국에서는 초고속 정보통신망을 구축하고 이것을 이용하여 다양한 정보를 신속하게 유통시키느냐에 따라 세계경제의 우위를 점할 수 있다는 가정 하에서 초고속 정보통신망 건설을 위하여 바쁘게 움직이고 있다. 실제로 미국은 국가 경쟁력을 강화하고 기술과 산업분야에서 세계적 우위를 점하기 위해서 미국 전역의 관공서, 기업, 학교, 병원, 가정 등을 광케이블로 연결하는 정보고속도로(Information Super-highway)를 2015년까지 건설하는 국가정보통신기반 구축계획인 NH(National Information Infrastructure)를 세웠으며, 또한 미국의 정보고속도로를 전세계로 확장시키기 위한 GIH(Global Information Infrastructure) 정책을 전개하고 있다. 일본의 경우는 경제대국으로서의 기득권 유지와 산업 육성에 중점을 두고 "신사회 자본"이라는 신조어로 초고속 정보통신망 건설을 위하여 2010년까지 총 53조엔을 투입하는 계획을 갖고 적극 추진중이다. 또한 유럽연합에서도 국가간 초고속 정보통신망 TEN(Trans-Europe Network) 구축 계획을 세워서 추진중이며, 싱가포르의 IT-2000이라는 계획, 캐나다에서는 캐나다-슈퍼하이웨이를 추진하는 등 세계 각국에서는 초고속 정보통신망 건설을



(그림 3.8) 접속망 구조를 중심으로 한 통신망 진화의 구축 모형

하기 위해 연구와 사업들을 활발히 전개하고 있다.

3.6.2 초고속정보통신망 구축계획

정부에서 2015년까지 총 45조원을 투입하여 건설하게 될 초고속정보통신망 구축사업은 크게 두개의 초고속망을 구축하는 사업으로 나눌 수 있다. 이 중에서 하나는 정부가 투자하는 초고속국가정보통신망을 구축하는 사업이다. 초고속정보통신망은 국가, 지방자치단체 등 공공기관을 2010년까지 광케이블로 연결하여 초고속 정보통신 서비스 제공을 목표로 하고

있다. 또 하나는 민간 통신사업자가 투자하여 일반국민에게 초고속공중정보통신망을 구축하는 사업이다. 초고속공중정보통신망은 2015년까지 산업체 및 일반가정을 초고속망으로 연결하여 이용자간 모든 통신방식을 광대역화, 양방향화, 디지털화하여 공공기관과 기업은 물론, 일반가입자 대내까지 멀티미디어 정보서비스 제공을 위해 추진하는 사업이다. 그러나 이러한 초고속망을 구축하는 사업은 장기적이고 대규모의 사업이기 때문에 이 사업을 성공적으로 완수하기 위해서 본격적인 초고속 정보통신망의 구축에 앞

서 초고속정보통신망 구축에 필요한 최신의 정보통신기술과 일반국민들 누구나 쉽게 이용할 수 있는 응용서비스를 연구, 개발하고 그 결과를 확인, 검증할 수 있는 시험환경이 필수적으로 요구되고 있다.

#### IV. 결 론

본 논문에서는 한국통신이 운용하고있는 통신망의 현황을 살펴보고, 분야별 통신망 구축방향을 간략하게 살펴보았다. 통신망이 점차 고속 대용량화 됨에 따라 대형장애 발생 확률이 점차 커지고 있어 통신망 계획시에는 경제성, 효율성과 함께 신뢰성도 중요하게 고려하여야만 한다. 이에 따라 한국통신이 추진하고 있는 향후의 통신망 구축방향은 교환시스템의 분산화와 이중화, 전송루트의 다양화와 백업회선의 준비 등으로 이용자에게 보다 좋은 품질과 안전성, 신뢰성 제고를 목표로 하고있다.

통신망은 고정적인 시스템이 아니라 항시 변동하는 생명체와 같으며, 망의 진화 발전을 위해서 서비스를 일시라도 정지시킬 수 없다. 또한 통신망계획은 기존통신망의 운용현황을 토대로 현상상황에서 예측 가능한 향후의 기술 및 환경의 변화를 고려하여 장기적인 관점에서 수립하여야 된다. 또한 한번 수립된 계획은 영구불변의 목표가 아니라 지속적으로 수정 보완되어야 한다.

한국통신은 기간통신사업자로서 국가의 핏줄이되는 통신망을 유지발전시켜서 통신의 선진국이 될 수 있도록 새로운 기술 및 서비스의 개발 뿐만 아니라 이용자에게 보다 안정된 최상의 품질을 제공할 수 있는 통신망구축을 위하여 앞으로도 계속 노력할 것이다.

#### 참 고 문 헌

1. 체신부, "전기통신 번호관리 세칙", 1991.
2. 전자공학회지, "통신망 다원화에 따른 번호계획 고찰", 1994. 11.
3. 한국통신학회 정보통신지, "다 사업자 환경에서의 전기통신 번호계획", 1995. 11.
4. 한국통신 경영과 기술 "초고속정보통신사업 추진 방향", 95. 3.
5. 한국통신 경영과 기술 "초고속정보통신 기반과 선도시험망", 95. 8.

6. 한국통신 통신망연구소 "초고속통신망 구축계획(안)", 95. 11.
7. 한국통신 "통신망 신뢰성 향상을 위한 교환망 장기발전 기본계획", 1992. 12.
8. 한국통신 전화본부 "중소도시 특수번호 회선망 계획", 94. 3.
9. 한국통신 "수도권 전송망 증장기 발전계획", 94. 11.
10. 한국통신 "수도권 교환망 증장기 발전계획", 94. 11.
11. 한국통신 통신망연구소 "통화권 광역화를 고려한 도단위 교환망 증장기 계획", 95. 11.
12. 한국통신 통신망연구소 "종합통신망 설계 및 계획 연구", 93. 12.
13. 한국통신 통신망연구소, "고도통신망 구축을 위한 종합계획연구", 94. 12.
14. 한국통신 통신망연구소, "고도통신망 구축을 위한 종합계획연구" 95. 12.



최 상 일

- 1941년생
- 최종학력 : 한양대학교 산업대학원 산업공학과
- 경력 : 체신부(기술정책관실, 통신기과)  
한국전사통신연구소(통신망설계연구실장, 책임급)  
한국통신 연구개발원(표준연구단장)  
한국통신 연구개발원(통신망연구소장(현재))



이 상 일

- 1948년 4월 3일 생
- 최종학력 : 한양대학교 산업대학원 전자통신과
- 경력 : 체신부(시설국)  
한국전자통신연구소(통신망설계연구실, 선임기술원)  
한국통신 연구개발원(중계망계획팀장(현재), 책임  
기술원)