

《主 題》

초고속정보통신망을 위한 단계적 B-ISDN 구축

남택용, 최훈, 김재근

(한국전자통신연구소 광대역서비스연구실)

□ 차 례 □

I. 개 요

II. 단계별 진화 방안

III. 단계별 HAN/B-ISDN 진화 방안

IV. 초고속정보통신망 구축을 위한 망간 연동

V. 결 론

요 약

본 논문은 단계적으로 B-ISDN을 구축할 때 단계구분의 기준으로 널리 이용되는 ITU-T의 3 단계 B-ISDN 신호(망제어) 능력의 주요 특성과 능력차이를 살펴보고, 이 능력기준에 의거해 구현된 B-ISDN 간에 호환성을 고려한 네가지 망진화 방안들을 제안한다. 또한 B-ISDN 구축을 위해 현재 진행 중인 HAN/B-ISDN 연구개발 사업의 체계 종합 연구 결과로 제시하는 단계별 B-ISDN 구축방안과 각 단계별 망의 형상과 주요 특징을 소개한다. 그리고, 신호 능력 단계에 따른 망 진화 방안으로서, 1 단계 망으로부터 2 단계 망으로 진화해가는 과정에서 어떻게 기능을 발전시킬 것인가에 대한 고찰을 통해 HAN/B-ISDN 사업에서 추구하는 단계별 망의 진화방안을 제시한다. 아울러 초고속정보통신망 구축을 위해 수반될 B-ISDN과 이종망간 연동을 위한 방안을 살펴보고, B-ISDN과 프레임릴레이망, N-ISDN등의 기존 유선 통신망과의 연동과 위성통신 및 이동 통신망, 그리고 ATM-Forum 규격을 토대로한 사실 ATM 망의 수용 방안을 제시한다.

I. 개 요

앞으로 도래할 21 세기는 후기 산업사회 즉, 정보화 사회 및 지식 기반 사회가 될 것으로 예상되고 있다. 이미 현 세계에서 정보화의 속도가 급속하게 이루어지고 있으며, 정보에 대한 소유 욕구가 우리 생활 속에 자리를 잡고 있는 것이 현실이다. 현재 세계 각국은 미래의 정보통신 시장에서 주도권을 선점하기 위해 자국의 정보통신 산업을 집중 육성하고 있으며, 아울러 자국 산업의 국제 경쟁력 확보와 국민의 정보 소유 욕구를 향상시키기 위해, 신사회간접 자본으로 일컬어지는 정보통신기반(Information Infrastructure)

에 역점을 두는 정책을 시행하고 있다.

21 세기에 등장할 수 있는 다양한 응용 서비스들을 종합적으로 수용할 수 있는 기간 공중 정보통신망인 B-ISDN(Broadband Integrated Services Digital Network)은 전세계적으로 초고속 정보통신기반 하부구조로 채택되고 있다. B-ISDN은 초고속 광전송 기술과 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 통신 기술을 토대로 수십 bps에서 부터 수백 Mbps(mega bits per second)에 이르는 광범위한 대역폭을 갖는 서비스들을 통합하여 제공하는 디지털 통신망이다. 또한, B-ISDN은 저속 텔레메트리 정보로부터 음성, 데이터, 오디오, 고선명 비디오 등 모든 멀티미디어 정보

를 실시간에 전송할 수 있는 통신망이다.

B-ISDN에 대한 국제적인 표준화 연구는 1989년 ITU-T(International Telecommunications Union, Telecommunication Sector)가 ATM을 B-ISDN의 통신 기술로 결정하면서 상당히 진척되어 오고 있으며, 현재 미국, 일본, 유럽에서는 VIP, BBCC, BERKOM, BREHAT, PanEuropean ATM Pilot Network 등과 같이 ATM 기술을 이용한 B-ISDN 스위치와 광전송 장치를 개발하고 이를 이용해 시험망의 구축, 시험 서비스의 개발 활동이 활발히 진행되고 있다.

B-ISDN은 기존 PSTN(Public Switched Telephone Network)이나 N-ISDN(Narrowband Integrated Services Digital Network)에 기능이 추가되어 개선된 형태의 통신망이 아니라 새로운 기술로 새롭게 구축해야 하는 통신망이다. 이용자 단말에서 공중망 장치에 이르기까지 end-to-end로 광선로가 포설되어야 하고 가입자 구내망(CPN), 공중망에 모두 ATM 통신 장치들이 필요하기 때문에 기존의 교환장치나 국간, 가입자 선로 장치를 거의 이용할 수 없으므로 새롭게 통신망을 구축해야 하는 상황이다. 따라서 각국에서는 이에따른 구축비용 부담을 줄이기 위해 단계적으로 관련 기술을 개발하고 망을 구축해 나가는 전략을 세우고 있다.

단계적 구축 전략은 투자비용이나 기술개발 부담을 시간적으로 분산할 수 있는 장점이 있다. 또한 전체 이용자를 대상으로한 광역 서비스를 개시하기 전에, 제한된 범위에서라도 초기 서비스를 제공함으로써 투자 비용을 일부 회수 할 수 있으며 이용자들의 B-ISDN 활용 패턴이나 서비스 수요동향을 파악하고, 망운영 관리 상의 경험들을 다음 단계의 B-ISDN 기술 개발에 반영시킬 수 있다. 아울러 B-ISDN 구축 초기단계에서부터 기존 PSTN, PSDN(Packet Switched Data Network) 및 N-ISDN 서비스와 단계적인 연동을 시도함으로써 기존망 가입자들에게 B-ISDN을 부각시키고 점진적으로 가입자들을 확보할 수 있다.

그러나 단계적 구축전략은 한 단계에서 개발된 기술이 다음 단계에서 개선되고 기능추가가 이루어짐에 따라 그 단계에서 개발되어 설치된 망 장치들과 다음 단계 장치들 간의 상호 연동성 문제를 피할 수 없다는 단점이 있다.

본 논문은 단계적으로 B-ISDN을 구축할 때 단계구분의 기준으로 널리 이용되는 ITU-T의 3 단계 B-ISDN 신호(망제어) 능력들의 주요 특성과 능력차이

를 살펴보고, 이 능력기준에 의거해 구현된 단계별 B-ISDN간 호환성 제공을 위한 네가지 망진화 방안들을 제안한다. 또한 B-ISDN 구축을 위해 현재 진행 중인 HAN/B-ISDN 연구개발 사업의 체계종합 연구 결과로 제시하는 단계별 B-ISDN 구축방안과 각 단계별 망의 형상과 주요 특징을 소개한다. 그리고, 신호 능력 단계에 따른 망 진화 방안으로서, 1 단계 망으로부터 2 단계 망으로 진화해가는 과정에서 어떻게 기능을 발전시킬 것인가에 대한 고찰을 통해 HAN/B-ISDN(Highly Advanced National Broadband ISDN) 사업에서 추구하는 단계별 망의 진화방안을 제시한다. 아울러 초고속정보통신망 구축을 위해 수반될 B-ISDN과 이종망간 연동을 위한 방안을 살펴보고, B-ISDN과 프레임릴레이망, N-ISDN 등의 기존 유선 통신망과의 연동과 위성통신 및 이동 통신망, 그리고 ATM-Forum 규격을 토대로한 사설 ATM망의 수요 방안을 제시한다.

본문의 구성은 다음과 같다. 다음 장에서는 ITU-T의 3 단계 B-ISDN 신호능력인 CS-1(Signalling Capability Set 1), CS-2, CS-3의 주요 특징과 각 단계별 차이를 살펴보고 상호 연동성 측면에서 주요 문제점들 그리고 네가지 망진화 방안을 제안하며, III장에서는 우리나라에서 구축되고 있는 B-ISDN의 단계별 망 구성, 개발장치등을 소개하고, 신호 능력 단계에 따른 HAN/B-ISDN의 단계별 망진화 방안을 제시한다. IV장에서는 B-ISDN과 이종망간 연동을 위한 두가지 연동 방안을 제시하고, HAN/B-ISDN의 단계적 구축에 따른 망간 연동을 기술하며, 아울러 초고속정보통신망 구축에 따른 망진화 전망을 살펴본다. 마지막으로 V장에서 결론을 맺는다.

II. 단계별 진화 방안

2.1 ITU-T의 단계별 망능력 특징

B-ISDN의 구축은 요소기술개발, 망능력정의, 프로토콜 규격제정, 장치개발 등에서 방대한 양의 작업을 필요로 한다. ITU-T에서는 이러한 방대한 양의 작업을 효율적으로 수행할 수 있도록, 요구되는 우선순위에 따라 단계별로 접근하고 있다. ITU-T의 ATM 및 B-ISDN 기술에 관한 연구는 주로 ITU-T SG 11(Study Group 11)과 SG 13을 중심으로 이루어지고 있다. SG 13에서는 B-ISDN 망의 포괄적인 망능력에 대한 요구사항을 정의하고, 서비스 제공 관점에서의 망구

조, 망능력 그리고 사용자 정보 전달기능에 대한 표준을 작성하여 1 계열 권고를 제정한다. SG 11에서는 SG 13에서 규정한 B-ISDN 능력을 제공하기 위한 망의 제어신호능력에 대해 Q 계열 권고를 제정하고 있다.

ITU-T는 B-ISDN 망의 단계별 망능력 진화를 구분하기 위해 Release 및 Capability Set(CS)이라는 용어를 사용한다. 현재 Release 1, 2, 3와 CS-1, 2, 3가 정해졌는데, Release는 망이 제공하는 서비스 관점에서의 단계 기준이고 CS는 Release에서 정의된 서비스를 지원하기 위해 실제 B-ISDN에서 제공해야 할 호 및 연결 제어 능력(신호 능력) 관점에서의 단계기준이다. 가입자 단말이나 공중망 장치들의 통신은 결국 신호 기능에 의해 실현되기 때문에 장치간 기능의 호환성 문제에 있어 Release 개념 보다는 CS 개념이 보다 실제적이다. 본 논문에서는 B-ISDN 신호능력 관점에서의 단계별 호환성에 초점을 맞춘다.

CS-1 신호능력은 1993년 5월에 정의되고 1993년 12월에 그 프로토콜 규격이 거의 확정되었는데, CS-1의 주요 기능은 다음과 같다.[1]

- 점대점 단일연결 호
- BCOB-A(Broadband Connection Oriented Bearer Service Type 4)
- BCLB(Broadband Connectionless Bearer Service)
- BCOB-X(Broadband Connection Oriented Bearer Service Type X)
- 반영구가상경로연결
- 교환 가상채널연결(VCC)
- 호 설정 동안 가상경로연결(VPC), 가상채널연결(VCC)의 최대비트율 표시
- 비제어 GFC(Generic Flow Control)
- 제한적인 부가서비스(Q.767)

CS-2 능력은 1993년 12월에 확정되었는데 가장 중요한 특징은 한호에 여러 연결을 설정, 해제하는 능력과 점대다중점 호의 설정, 해제 능력이다. CS-2의 주요 기능은 다음과 같다.[2][3]

- 점대점 다중연결 호
- BCOB-A, BCOB-B, BCOB-X, BCOB-C(보장, 비보장), BCLB
- 단일 정보원에서 둘이상의 착신지로의 제한적인 점대다중점 연결

- 반영구가상경로연결, 교환 가상채널연결(VCC), 공통경로연결그룹(CRCG)
- 호 설정 동안 가상경로연결(VPC), 가상채널연결(VCC)의 최대비트율 협상
- 점대점 성형 형상을 지원하는 GFC
- 광범위의 부가서비스 제공

CS-2 범위 내에서도 프로토콜 규격을 단계적으로 제정하기 위해 다시 Step 1과 Step 2로 구분되어 있다. Step 1은 CS-2 능력 중 우선 점대점 형태의 다중연결 설정능력, 제한적인 점대다중점호/연결의 설정 및 해제 능력, 망연결의 트래픽 및 성능에 대한 협상과 수정 능력의 세가지 망능력을 대상으로 하고 있으며 Step 2는 CS-2 신호 능력 전체를 의미한다. 현재 Step 1에 대한 UNI(User Network Interface) 프로토콜 규격들이 작성 중에 있다.

CS-3에 대해서도 1993년 12월에 그 요구사항이 정의되었다.[4] CS-3 신호능력은 CS-1, CS-2 신호능력에 점대 다중점 연결을 위한 다양한 연결제어 기능이 추가되고 멀티미디어 관련 동기화, 망자원 제어 등이 포함되며 또한 분배 서비스를 위한 망기능이 포함되어 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 각 CS들 사이에는 기능상의 차이가 있으므로 상호 연동성에 제약이 발생한다. 능력이 진화되어 갈 때 전 단계의 능력이 다음 단계의 망능력으로 확대된 것이고, 프로토콜 규격 또한 전단계에서의 프로토콜이 다음 단계의 프로토콜에 의해 대체되는 것이 아니라 부가적인 기능들을 위한 규격을 추가하는 방향으로 이루어지고 있으나, 프로토콜 구현 측면에서 완전한 호환성은 보장되지 않으며 또한 망운영관리, 과금 방식, 번호체계, 기존망 액세스 방식 등 여러가지 면에서 능력의 차이가 발생할 수 있으므로 이들 사이의 호환성 제공 방안이 필요하다.

2.2 단계별 B-ISDN간 진화 방안

본 절에서는 CS-1과 CS-2를 예로 들어 한 단계의 망능력이 다음 단계의 망능력으로 어떻게 공존할 수 있는지를 고찰한다. 1 단계 망능력에서 정의한 기능들이 구현된 가입자 장치와 공중망 장치들, 그리고 2 단계 망능력에서 정의한 기능들이 구현된 가입자 장치와 공중망 장치들을 생각해 보자. 이들이 서로 통신을 할 수 있으려면 CS-1 장치들이 CS-2 장치들로 진화하는 forward upgrade 방식이나, CS-1 장치들이 진화

하지 않고 CS-2 장치들이 CS-1과의 호환성을 보장하는 연동기능(backward compatibility) 방식이 필요하다. 따라서 CS-1 장치들의 기능진화 여부에 따라 (표 1)과 같은 네가지 조합이 가능해 진다.

(표 1)의 1번 경우는 CS-1 장치들이 모두 진화되지 않으므로 2 단계 망에서 CS-1 장치들과의 backward compatibility를 제공하는 방안이다. 2번 경우는 CS-1 공중망 장치의 기능을 진화시켜 CS-1 가입자 장치들을 계속 접속시키면서 진화된 기능으로 2 단계 망에 연동되도록 하는 방안이다. 3번 경우는 가입자 장치는 진화시키면서 진화시키면서 공중망 장치를 그대로 존손시키는 것인데 합리적이지 못하다. 4번 경우는 CS-1 장치들을 모두 CS-2 망능력으로 기능 변경시키는 방안으로서 가장 이상적이나 또한 가장 비용이 많이 드는 방식이다. 수많은 가입자 장치들을 대상으로 기능변경을 시킨다는 것은 현실적으로 무리이다.

이상에서 3번을 제외한 세가지 경우들을 바탕으로 다음과 같은 네가지 진화 시나리오를 제안한다. 그림에서 칠해진 부분은 연동기능이 존재함을 의미한다.

표 1. CS-1 장치 기능진화 여부의 가능한 조합

	CS-1 가입자 장치	CS-1 공중망 장치
1	no upgrade	no upgrade
2	no upgrade	upgrade
3	upgrade	no upgrade
4	upgrade	upgrade

- 시나리오 1: 공중망에서 1 단계 망과 통합(그림 1)
1 단계 장치들은 순방향 호환성을 지원하지 않고, 2 단계 공중망 장치중 별도 연동장치에서 역방향 호환성을 지원하는 시나리오이다. 1 단계 망을 구성하는 장치들의 기능진화 없이 1 단계 망과 2 단계 망을 국간 전달망에서 호환성을 제공하여 상호 접속하는 방안이므로 1 단계 망을 가장 용이한 방법으로 2 단계 망과 접속할 수 있다. 1 단계 망 가입자 장치는 1 단계 공중망 장치에만 접속될 수 있고, 2 단계 망 가입자 장치는 2 단계 공중망 장치에만 접속될 수 있다. 1 단계 가입자 장치와 2 단계 가입자 장치는 연동 장치를 통해 서로 통신할 수 있으나 제공받는 서비스는 1 단계 망 서비스로 한정된다.

- 시나리오 2: 1 단계 망 장치들과 2 단계 망의 상

호접속(그림 2)

시나리오 1에서와 마찬가지로 1 단계 망 장치들의 기능진화는 일어나지 않으나 모든 2 단계 망 장치들이 1 단계 망 장치들과 직접 접속되도록 역방향 호환성 기능과 2 단계 망 고유 능력을 보유한다. 2 단계 가입자 장치는 2 단계 공중망 장치에만 접속할 수 있으나 1 단계 망 가입자 장치들은 1 단계 망 교환기 뿐만 아니라 2 단계 망 교환기에도 직접 접속될 수 있다. 1 단계 가입자 장치들간, 또는 1 단계 가입자 장치와 2 단계 가입자 장치는 2 단계 공중망 장치에 의해 연동되어 서로 통신할 수 있으나 1 단계 망 서비스로 한정된다.

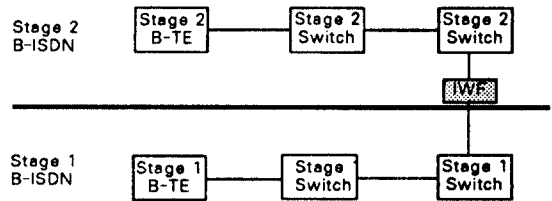


그림 1. 시나리오 1에 따른 단계별 망진화

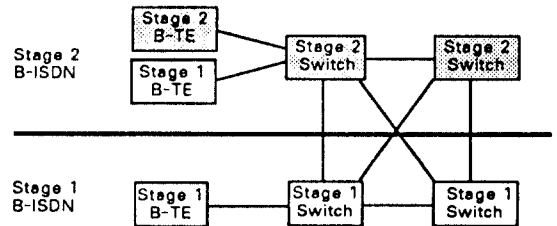


그림 2. 시나리오 2에 따른 단계별 망진화

- 시나리오 3: 1 단계 망 공중망 장치를 통한 접속 (그림 3)

1 단계 망 가입자 장치들은 그대로 있는 상태에서 ATM 교환기와 같은 공중망 장치의 기능을 2 단계 망 능력으로 진화시켜 1 단계 가입자 장치, 2 단계 가입자 장치를 모두 접속하는 방안이다. 1 단계 교환기의 기능진화 비용은 들지만 이미 1 단계 망 교환기가 설치되어 있는 지역에서, 2 단계 가입자 장치를 수용해야 할 때 2 단계 교환기를 별도로 설치할 필요없이 1 단계 교환기에 접속하면 되므로 비용 절감효과가 있다.

• 시나리오 4: 1 단계 장치들의 기능 진화(그림 4)

1 단계 망을 구성하는 모든 가입자 장치, 공중망 장치들의 기능을 2 단계 망능력에 맞추어 진화시키는 방안이다. 1 단계 망 장치들에 2 단계 망 능력을 추가 하므로써 그 장치들을 2 단계 망에서도 활용할 수 있다는 장점이 있으나 비용이 많이 소요되므로 1 단계 망의 규모가 시험망 정도로 작을 경우이나 실현성이 있다. 1 단계 망 개발시 추후 기능 확장이 용이한 구조를 가지도록 설계해야 한다.

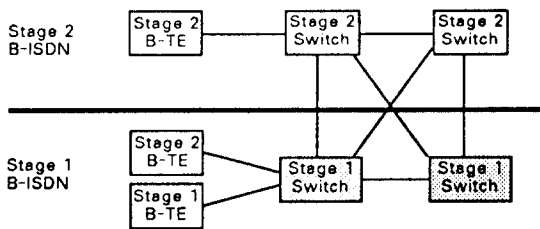


그림 3. 시나리오 3에 따른 단계별 망진화

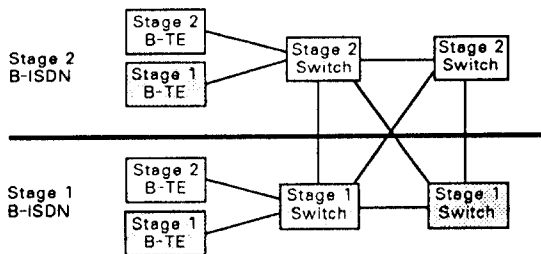


그림 4. 시나리오 4에 따른 단계별 망진화

이상에서 열거한 네가지 시나리오들은 각기 장단점을 지니고 있다. 이 시나리오들 중 어느 것이 적당한가의 여부는 국가들 마다의 특수성에 좌우되므로 각국은 고유한 B-ISDN 구축 전략과 장치 개발 일정, 가입자 수용 규모 등을 고려해 사정에 맞는 진화 전략 시나리오를 수립해야 한다.

다음 장에서는 HAN/B-ISDN 사업에서의 단계별 B-ISDN 구축 방안을 살펴본다.

Ⅲ. 단계별 HAN/B-ISDN 진화 방안

우리나라에서는 B-ISDN을 조기에 구축하기 위해

HAN/B-ISDN(Highly Advanced National Broadband ISDN)이라는 국책 사업을 학연산 합동으로 1993년부터 추진하고 있다. 이 사업아래 B-ISDN 기능구조 설계와 망진화 방안을 제시하는 체계종합 연구를 비롯하여 망구현 기술 연구, 각종 B-ISDN 장치 개발과 제들이 진행되고 있다.

현재 개발되고 있는 장치들을 이용하여 구성 가능한 B-ISDN을 조감하고 장치간 연동성을 단계적으로 파악하기 위해 장치 구현 일정을 중심으로 HAN/B-ISDN 목표망들을 정의할 수 있다. 그중 첫단계인 1차 목표망은 1996년도 말까지 개발되는 장치들로서 구성될 수 있는 망을 의미하는데 우선 대용량의 업무용 가입자와 밀집 지역의 가입자군을 대상으로 제한된 지역에 시범 서비스를 제공하는 수준으로 운용될 것이다. 다음 단계인 2차 목표망은 1998년말까지 개발되는 장치들로 구성되는 망을 지칭하는데 이때부터 B-ISDN이 본격적으로 구성되는 시기라고 볼 수 있다.

본 논문에서 지칭하는 목표망이라는 것은 한국의 통신망 현황, 외국의 B-ISDN 구축전략, B-ISDN 기술 발전 동향 그리고 현재 개발되고 있는 장치들의 기능 및 개발일정을 고려한 결과 기술적으로 합리적이라고 판단되는 B-ISDN의 개념적인 모습을 의미한다. 목표망에 포함될 장치들은 사업 내에서 개발되는 장치들 뿐 아니라 HAN/B-ISDN 가능규격과 호환성이 있는 모든 장치들이 가능하다.

3.1 1차 목표망

3.1.1 1차 목표망 구조

1차 목표망의 형상은 (그림 5)와 같다. 구성 장치들은 소형 ATM 교환기, ATM-MSS(Metropolitan Area Network Switching System), B-NT2(Broadband Network Termination Type 2)인 CANS(Centralized Access Node System), 그리고 B-TA(Broadband Terminal Adaptor)인데 ITU-T의 CS-2 Step 1 신호능력에 의거해 구현되고 있다. 소형 ATM 교환기는 64x64 155 Mbps VP/VC 스위치 기능을 가지고 있고, 액세스망 장치인 ATM-MSS는 DS1E, DS3급 인터페이스로 부터의 가입자 정보를 155 Mbps 인터페이스로 ATM 교환기에 다중화시키는 기능과 자체적인 VP/VC cross connect 기능을 가진다. B-NT2인 CANS는 다수의 중저속 가입자 인터페이스를 155 Mbps 망 인터페이스로 집중화시킨다.

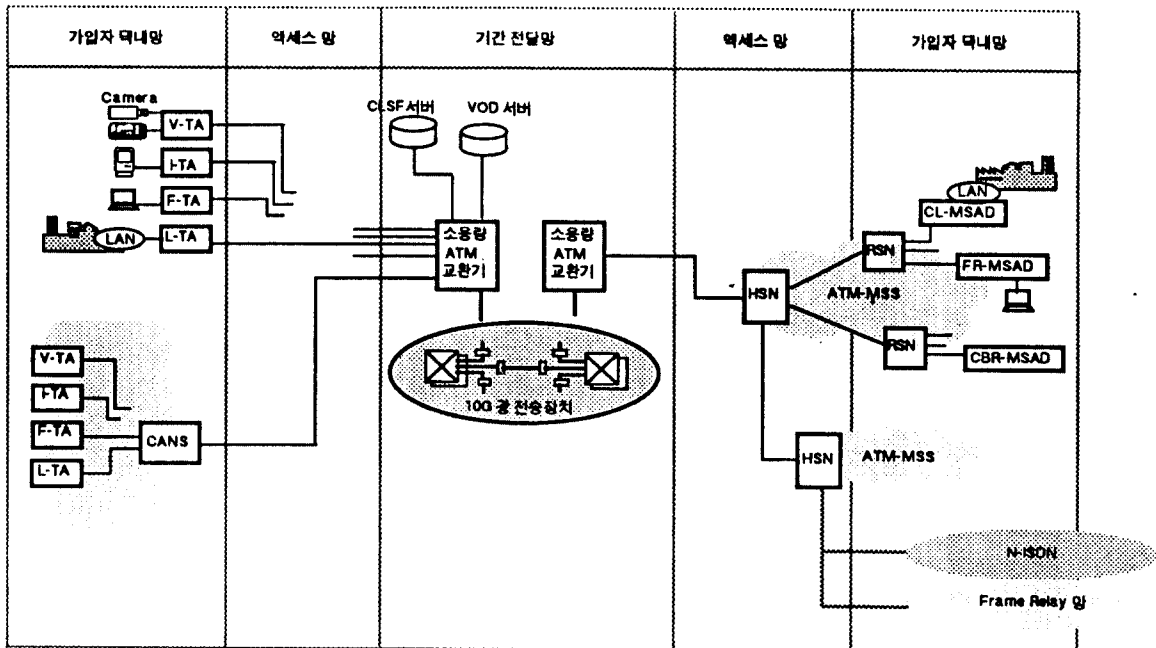
1차 목표망의 주 가입자는 대규모 업무용 가입자로

서 가입자 장치는 멀티미디어 워크스테이션, 프레임 릴레이 단말, N-ISDN 단말, 영상 단말 장치나 LAN (Local Area Network) 또는 PBX와 같은 통신 시스템이 될 것이다. 비 ATM 장치들은 프로토콜 정합장치인 B-TA나 MSAD(ATM-MSS Subscriber Access Device)를 통해 B-ISDN 망에 접속된다. B-TA 종류로는 Ethernet을 위한 LAN B-TA, N-ISDN 단말기를 위한 ISDN B-TA, 비디오 단말기를 위해 DS3급 CBR(Constant Bit Rate) 비디오 서비스를 지원하는 Video B-TA, 프레임 릴레이 B-TA가 있다. MSAD는 ATM 기능이 지원되지 않는 가입자 단말을 ATM-MSS에 접속하기 위한 정합 장치로서 DS1E/DS3급의 중저속으로 ATM-MSS와 연결된다. MSAD가 지원하는 가입자 단말의 종류는 B-TA와 동일하다. 기타 ATM 프로토콜을 지원하는 ATM LAN, ATM-PBX(Private Branch Exchange)와 같은 ATM 가입자 장치등이 1차 목표망에 접속될 수 있다. 그림에서 VOD 서버는 별도로 개발되어야 하는 서비스 노드로서, 가입자망에 접속되거

나 전달망으로 접속될 수 있는데 이 그림에서는 후자 경우에 대한 형상을 보이고 있다.

가입자택내망

사내 통신망이나 가입자가 밀집된 빌딩과 같이 제한된 지역내에 집중되어 있는 가입자들을 위해 CANS를 통해 스타 구조로 묶어 망에 접속할 수 있다. 또한 주거용 가입자나 소규모 가입자의 각 단말 장치 및 통신 장치들은 직접 액세스이나 및 전달망에 연결될 수 있다. 가입자 단말 장치가 망에 접속되는 인터페이스로는 기존 중저속 통신 서비스를 제공하는 DS1E/DS3 급의 인터페이스와 155Mbps급 STM-1(Synchronous Transport Module Type 1) UNI를 지원하는 인터페이스가 있다. STM-1 급의 인터페이스를 갖는 가입자 장치는 CANS나 ATM 교환기에 접속할 수 있으며, DS1E/DS3 급의 가입자 장치는 액세스망의 ATM-MSS나 ATM 교환기와 직접 접속이 가능하다.



V-TA : Video Terminal Adaptor
 I-TA : N-ISDN Terminal Adaptor
 F-TA : Frame Relay Terminal Adaptor
 L-TA : Ethernet LAN Terminal Adaptor
 CANS : Centralized Access Node System
 LAN : Local Area Network

CLSF : Connectionless Service Function
 VOD : Video on Demand
 ATM : Asynchronous Transfer Mode
 ATM-MSS : ATM MAN Switching System
 RSN : Remote Switching Node of ATM-MSS
 HSN : Hub Switching Node of ATM-MSS

MSAD : MSS Subscriber Access Device
 CL-MSAD : Connectionless Service MSAD
 FR-MSAD : Frame Relay Service MSAD
 CBR-MSAD : Constant Bit Rate Service MSAD
 N-ISDN : Narrowband ISDN

그림 5.1차 목표망 형상

액세스망

초기의 망은 전달망의 구축이 진행 중인 상태이므로 수요가 집중되는 특정 지역에서 액세스망 범위의 ATM Island 형태가 일반적일 것이다. ATM-MSS는 지역 가입자들을 묶어 자체적인 교환이나 교환기로의 접속을 제공한다. 전달망이 구축되지 않은 지역은 ATM-MSS들을 직접 Full-mesh 형태로 엮어 지역망을 구축한다.

전달망

ATM Island 형태로 구성된 액세스 망들을 상호 연결하는 backbone 역할을 한다. 전달망의 교환기는 기존의 DS1E 및 DS3 급의 중저속 단말 정합 기능을 제공한다. 또한 표준 B-ISDN 단말 장치는 155Mbps STM-1 급의 인터페이스로 교환기에 접속된다.

B-ISDN 망의 비연결형 서비스는 전달망에서 제공하는 CLSF(Connectionless Service Function) 서버를 통해 지원한다. 이 서비스는 LAN 상호 접속 용도에 이용되는데 가입자 장치나 액세스 망의 노드들은 영구/반영구 가상경로(VP)로 CLSF와 연결한다. 교환기에 연결된 응용 서비스 제공자의 서버나 분배 센터는 교환기의 단방향성 점대다중점 연결 기능을 이용하여 분배 서비스를 가입자들에게 제공한다. 집중화된 망 관리 기능이 있어 망의 자원인 VP들을 일괄 관리하고, 망 노드에서 요구시 VP의 할당과 회수를 제어한다.

전송망

가입자-망간 또는 망대망간은 155Mbps STM-1 링크를 SDH 기반 동기식으로 전송한다. 가입자 망은 가입자의 종류에 따라 155Mbps, 45Mbps, 2Mbps 이하의 전송방식이 가능하다. 초기의 가입자 망은 대규모 업무용 가입자를 주 대상으로 하므로 광 가입자 망은 FTTO(Fiber To The Office)를 구축하는 것을 목표로 추진하며, 주거용 가입자나 소규모 업무용 가입자의 경우 FTTH(Fiber To The Home)가 구축될 때까지 기존 전송로를 이용하여 1.5-6Mbps 대역폭을 허용하는 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line) 장치를 대신 사용할 수 있다.

3.1.2 1차 목표망 서비스

1차 목표망이 제공할 배어러서비스는 연결형 베어러 서비스(BCOB)의 A, B, C, X 타입과 비연결형 서비스(BCLB), 그리고 가상경로서비스(VPRPC: Vir-

tual Path Service for Reserved and Permanent Communication)이다. 신호능력은 ITU-T CS-2의 Step 1으로서 점대점 형태의 다중연결 설정능력, 단방향성 점대다중점 호/연결의 설정 및 해제 능력, 망연결의 트래픽 및 성능에 대한 협상 및 수정 능력을 가진다. 1차 목표망의 망능력이나 단말기능으로 제공가능한 텔레서비스들로는 광대역 영상전화, 광대역 영상회의, 광대역 비디오텍스, 멀티미디어 분배, 고속 데이터 전송, 그리고 VOD(Video on Demand) 서비스들을 들 수 있다.

초기의 업무용 가입자들을 위하여 ATM 전용선 서비스나 LAN 상호연결 서비스들을 영구 또는 반영구 가상경로(VP) 레벨의 서비스를 제공하고, 일반 가입자들에게는 각종 광대역 멀티미디어 통신을 지원하기 위해 가상채널(VC) 레벨의 서비스를 지원한다. 단방향성점대다중점 호/연결설정 능력을 교환기가 보유하게 되므로 공중망을 통해 가입들에게 사용자 제어 불가형 분배 서비스를 제공할 수 있다.

3.2 2차 목표망

3.2.1 2차 목표망 구조

(그림 6)은 1998년까지 개발되어 B-ISDN 망에 도입될 장치들과 1차망 장치들로서 구성되는 2차 목표망 구성도이다. 추가되는 장치로는 ATM 교환기, DANS(Distributed Access Node System)와 가입자 단말장치로서 B-TE(Broadband Terminal Equipment)가 있다. 공중망에 위치할 대형 ATM 교환기는 155Mbps 링크의 1024×1024 스위칭 능력을 지닌다. DANS는 액세스 노드의 집중화기로서 최대 4:1의 집선 비율을 갖고 가입자단의 트래픽을 집선하여 전달망의 교환노드로 전달한다. 가입자 단말이나 B-TA는 DS1E 급, DS3 급 및 155Mbps 인터페이스로써 액세스 망의 DANS나 전달망의 ATM 교환기와 직접 접속될 수 있다.

가입자대내망

영상 회의, 영상 전화등의 멀티미디어 서비스를 단일 단말을 통해 제공할 수 있는 B-TE가 가입자 망에 도입된다. 광대역 서비스의 보급이 확산되면서 일반 가입자들의 사용 요구가 늘어나고 이에 따라 다양한 종류의 가입자 단말이 B-TA를 통해 망에 접속된다. 기존의 단말을 활용하여 중저속의 통신 속도로 제공할 수 있는 광대역 서비스가 일반화될 것이며, 이를 위해 각종 유형의 단말을 수용할 수 있는 B-TA들이 개발된다.

액세스망

널리 분포되어 있는 가입자들을 ATM 교환기와 효율적으로 접속, 집선하는 액세스 망의 가입자 회선 집선 장치로서 DANS가 사용된다. ATM 교환기와 가입자망 사이에서 교환기로부터 가입자에게로 트래픽을 분배하고, 가입자로 부터 교환기측으로 트래픽을 집선하여 전달하는 기능을 수행한다.

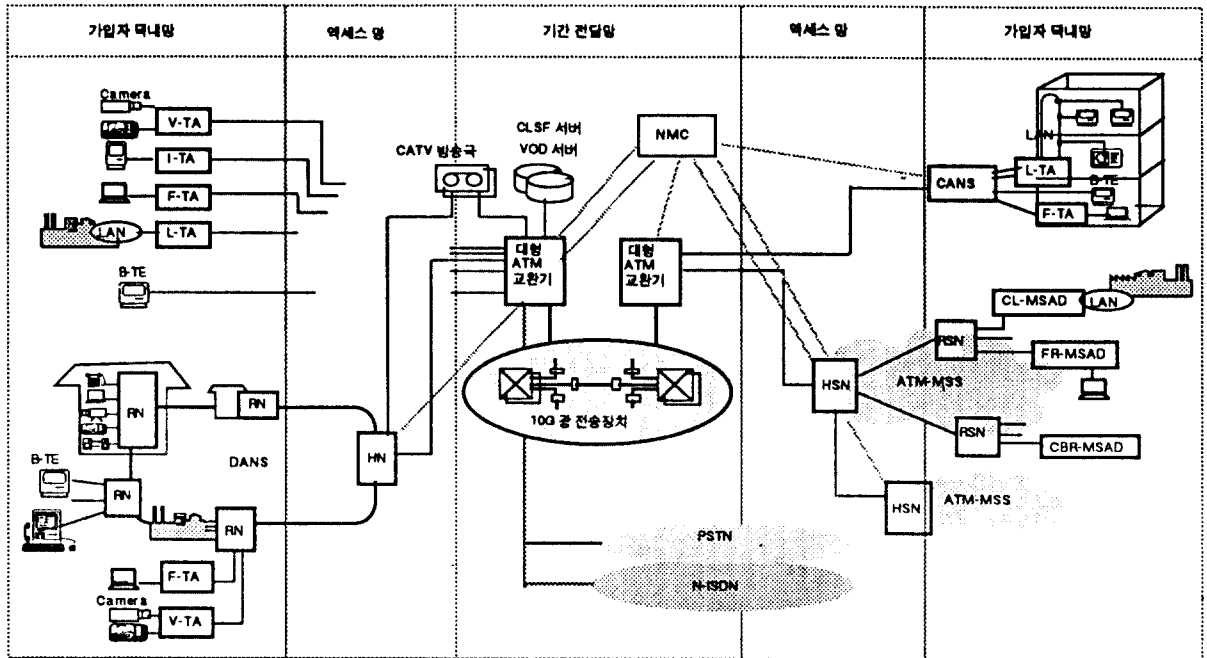
VOD(Video-On-Demand) 서비스를 지역망에서 제공하려면 VOD 서버가 액세스망에 위치하여 DANS와 접속되고, DANS의 분배 서비스 능력을 이용하여 가입자에게 전송한다. CATV 서비스를 위해서도 액세스망의 노드를 통해 CATV망의 분배 센터를 접속하고 가입자 단말까지는 액세스 노드에서 지원하는 망 토폴로지와 가입자 인터페이스에 의하여 망을 구축하므로써, CATV 서비스를 B-ISDN 망을 통해 제공할 수 있으며 가입자 선로의 중복 포설을 방지할 수 있다.

전달망

영상 회의와 같은 다자간 통신 서비스들을 위해 전달망은 회의 예약 및 회의 설정등을 담당하는 다자간 통신 제어 기능을 제공하며, 이 기능은 다중 연결과 다중점들의 연결 상태를 감시하여 회의 상태 관리를 수행한다. 1차망에서는 비연결형 서비스를 제공하기 위해 가입자 망 장치나 액세스 망 장치들이 전달망의 CLSF 서버와 영구/반영구 가상경로(VP) 연결 설정이 되는 방식이었으나, 2차망에서는 전달망의 CLSF 서버와 요구시 교환 방식으로 가상채널(VC) 연결을 설정하여 비연결형 서비스를 제공받는다.

전송망

고속화된 SDH 기반 광전송 장치들이 국간 전송망에 도입된다. 622M, 2.5G 및 10G 광 전송로와 ADM(Add-Drop Multiplexer)을 이용하여 국간 전송망을 구축하며, 전달망의 효율적 정보 전송과 유연한 대역



V-TA : Video Terminal Adaptor
 I-TA : N-ISDN Terminal Adaptor
 F-TA : Frame Relay Terminal Adaptor
 L-TA : Ethernet LAN Terminal Adaptor
 B-TE : Broadband Terminal Equipment
 DANS : Distributed Access Node System
 RN : Ring Node of DANS
 HN : Head Node of DANS

CLSF : Connectionless Service Function
 CATV : Cable Television
 VOD : Video on Demand
 NMC : Network Management Center
 ATM : Asynchronous Transfer Mode
 PSTN : Public Switched Telephone Network
 N-ISDN : Narrowband ISDN
 CANS : Centralized Access Node System

LAN : Local Area Network
 HSN : Hub Switching Node of ATM-MSS
 RSN : Remote Switching Node of ATM-MSS
 ATM-MSS : ATM MAN Switching System
 MSAD : MSS Subscriber Access System
 CL-MSAD : Connectionless Service MSAD
 FR-MSAD : Frame Relay Service MSAD
 CBR-MSAD : Constant Bit Rate Service MSAD

그림 6. 2차 목표망 구성도

폭 제어를 위해 B-DCS(Broadband Digital Cross Connect)가 도입됨으로써 망의 유지, 재배치가 용이하게 되고 경제적인 서비스를 제공할 수 있다. 가입자 전송 망용 광전송 장치의 보급이 활발히 진행되며, ADM 기능을 포함한 FTTO용 FLC(Fiber Loop Carrier)-B와 FTTC(Fiber-To-The-Curve)용 FLC-C가 도입된다. 가입자측의 DS-1, DS-1E, DS3 및 STM-1 급 신호를 광으로 전송하는 PON(Passive Optical Network) 장치들이 사용된다.

운용 관리망

2차 목표망의 망 운용 관리를 위해 각 장치별로 독자적인 운용 체계를 갖고 장치들을 관리하는 장치 단위의 운용 체계를 갖는다. 각 장치 종류별로 집중화된 운용 관리 센터를 두어 다수의 시스템들을 일괄적으로 관리하며, 장치간 인터페이스 및 관리 방식은 TMN 운용 체계를 기반으로 이루어진다.

3.2.2 2차 목표망 서비스

일반 가입자들에게 각종 광대역 멀티미디어 서비스가 본격적으로 제공되는 단계이므로, VP 전용선 서비스 위주의 1차망 서비스에서 다양한 ATM 망 능력을 이용한 VC 단위의 서비스로 확대된다. 2차 목표망에서 제공될 베어러서비스의 종류는 1차 목표망에서와 같으나, ITU-T의 B-ISDN망 능력중 Release 2 수준의 망 능력을 제공하고 신호 능력은 CS-2(Capability Set-2) 전체 능력을 지원하므로 1차망에서 제공된 서비스보다 질이 더욱 향상되고 다양화된다. 텔레서비스로는 1차 목표망에서의 광대역 영상전화, 광대역 영상회의, 광대역 비디오텍스트, 멀티미디어 분배, 고속 데이터 전송, VOD(Video on Demand) 서비스들 이외에 고선명 TV 분배 서비스가 B-ISDN에서 지원될 수 있다. 액세스망 또는 공중망에서 방송형 분배서비스가 지원된다.

3.3 신호능력 단계별 망간 진화방안

새로운 신호 프로토콜이 도입되거나 기존 프로토콜이 진화되는 경우 기존 장치의 서비스에 영향을 주지 않도록 하고 변화의 규모를 최소화하는 것이 중요하다. 1차망 장치들이 2차망에서도 활용되기 위해서 B-ISDN 신호 프로토콜에 대해 아래와 같은 진화관점에서의 요구사항을 설정할 수 있다.

- 제공하는 서비스 범위는 다르다 할 지라도 1차망

에서의 UNI와 NNI 프로토콜은 2차망에서의 UNI와 NNI 프로토콜과 통신이 가능해야 한다.

- 1차망 단말들과 2차망 단말들은 다 같이 2차망에 접근할 수 있어야 한다.
- 1차망 신호 기능은 2차망 신호 기능의 진부분집합이어야 한다.

이와 같은 요구사항을 만족하기 위해 HAN/B-ISDN 1차 목표망은 ITU-T의 Release 2와 CS-2 Step 1 능력을 근간으로 하였고, 2차 목표망의 서비스 및 망 능력은 Release 2와 CS-2 신호 능력 전체로 규정하였다. (이하, 1차 목표망에서의 서비스 능력은 HRelease 1, 신호능력은 HCS-1이라고 부르고 2차 목표망에서의 서비스 능력은 HRelease 2, 신호능력은 HCS-2라고 부르도록 한다.)

제 2.1절에서 설명된 바와 같이 ITU-T의 CS-1 신호능력은 한 호당 한 연결(connection) 밖에 지원하지 못하므로 CS-2 신호능력에 크게 뒤떨어진다. 그러나 프로토콜 규격 면에서는 CS-1 신호능력의 규격은 이미 완성되어 있는 반면 CS-2 Step 1의 규격은 요구사항 수준에서 정의된 상태에서 프로토콜 규격은 현재 작성되고 있는 중이다. 1차망에서 CS-1 신호능력을 채택할 경우, 망기능의 구현 검증이 신속히 안정적으로 이루어질 수는 있으나 2차망에서 제공할 서비스 수준과 큰 격차를 보이게 된다. 따라서 HAN/B-ISDN에서는 HCS-1 신호능력을 CS-2 Step 1으로 정함으로써 1차망에서 개발될 서비스들이 2차 목표망 서비스와 호환성을 가질 수 있도록 하였다.

1차 목표망 구축 이후에 표준화가 이루어 질 것으로 예상되는 신호 방식, 망 관리나 서비스 관련 부분에 대해 초기 망 또는 장치의 변경을 최소화 할 수 있도록 기본 구조와 분리하여 구성한다. ITU-T CS-2 Step 1에서 Step 2로의 진화는 Step 1의 망 능력을 기본으로 하여 부가 능력을 추가시켜 나가는 방향으로 진행되므로 각 장치의 구조는 이에 따른 점진적인 진화가 용이한 구조로 설계된다.

결론적으로 HAN/B-ISDN에서는 제 2.2절에서 제시된 네가지 시나리오들 중에서, 시나리오 2, 즉 1차망 신호 프로토콜이 2차망 이후의 진화된 프로토콜과 상호 호환성을 갖지만 2차망 장치들이 1차망 장치들을 위해 backward compatibility를 제공하는 방안이 이용된다. 서비스간 연동은 구체적으로 다음과 같이 이루어 진다.

• HRelease 1 장치와 HRelease 2 장치간 통신

1차망 서비스를 제공하기 위해 2차망 장치는 HCS-1만을 사용하며, 1차망 교환기의 호 설정 요구시에도 HCS-2는 사용되지 않는다. (그림 7)

순방향 호환성을 포함하고 있는 HRelease 1 프로토콜에 따라 개발된 1차망 교환기에 2차망 교환기로부터 2차망 서비스를 요구하는 경우는 허용되지 않는다. HRelease 1의 프로토콜은 신호 프로토콜의 순방향 호환성을 지원하기 위해 Instruction Indicator를 기반으로 한 방법을 사용하며, 이 방법은 메시지와 정보 요소에 다같이 적용된다.

• HRelease 2의 장치간의 HRelease 2 서비스를 위한 통신

2차망 장치들 사이에서 2차망 서비스가 요구될 경우, 신호능력은 HCS-2에 의해 수행된다. (그림 8)

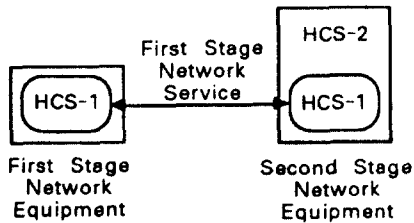


그림 7. HRelease1과 HRelease2 장치간 통신

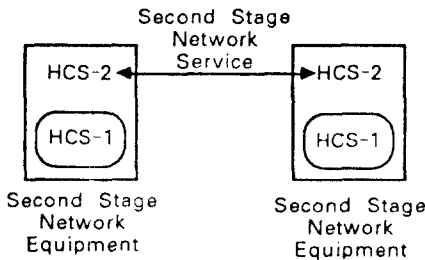


그림 8. HRelease2 서비스를 요청한 경우 HRelease2 장치간 통신

• HRelease 1 서비스를 요청한 경우 HRelease 2의 장치간 통신

2차망 장치들 사이에서 1차망 서비스는 HCS-2를 사용하지 않고, HCS-1에 의해 처리된다. (그림 9)

다음 장에서는 초고속정보통신망 구축을 위한 망간 연동을 살펴본다.

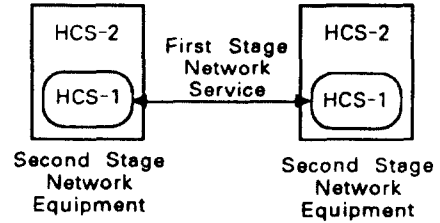


그림 9. HRelease1 서비스를 요청한 경우 HRelease2 장치간 통신

IV. 초고속정보통신망 구축을 위한 망간 연동

급변하는 정보 기술의 발전과 서비스 이용자의 다양한 욕구를 충족시키기 위하여 유선과 무선통신의 통합, 정보 전달 기술과 정보 처리 기술의 통합, 통신과 방송간의 융합이 가속화되어 새로운 정보통신 기술로의 진화가 이루어질 전망이다. 21세기의 정보통신 기술의 진화를 전망해보면, 유선 국간 전송 기술이 현재의 Giga급 광통신 기술에서 Tera급으로 급속히 발전한 것이며, 유선 가입자 전송 기술은 궁극적으로 FTTH의 실현을 위한 광케이블화가 진행될 것이다. 이와 아울러 위성 및 방송 기술도 대용량 위성 통신, 다채널 위성 방송, 이동체 위성 통신 등으로 발전하고, 지상파 방송은 ISDB(Integrated Services Digital Broadcasting)으로 통합될 전망이다. 무선 기술의 경우도 디지털 셀룰러 통신과 개인 휴대 통신 기술로의 진화가 예상된다. 단말 기술의 경우 디지털 영상 보호화 기술, 대용량 정보 저장 및 검색 기술, 인간의 감각 기능과 직접 접속되는 입출력 기능의 발전으로 휴대형 멀티미디어 단말로의 진화가 이루어질 것이다.[8]

이와 같은 정보통신 기술을 모두 수용하게될 초고속정보통신망의 구축을 위해서, 본 장에서는 B-ISDN과 프레임릴레이망, N-ISDN등의 기존 유선 통신망과의 연동과 위성통신 및 이동 통신망, 그리고 ATM-Forum 규격을 토대로한 사설 ATM망의 수용 방안을 살펴본다.

4.1 이종망간 연동방안

현재 통신망은 서비스별로 별개의 통신망이 사용되고 있고, 서로 다른 통신 사업자간의 상이한 접속에 따라 망간 상호 통신 호환성의 부족으로 이용자의 불편을 초래하고 있다. 현재의 망들이 고급화되고 발전된 서비스를 요구하는 사용자의 요구를 맞추기 위해

서는 서로 상이한 통신망간의 연동이 필요하다. 이러한 망간 연동을 위해서 초고속 정보통신기반의 하부 구조 역할을 수행하고 또한, 서비스에 독립적이고 다양한 미디어 특성에 따른 서비스를 제공하는 B-ISDN을 중심으로 하여 기존망들을 연동시킴으로써, 기존 망에서 제공되었던 서비스를 B-ISDN에서 수용할 수 있다.[5][6][7] 현재 HAN/B-ISDN 사업에서 단계적으로 고려하고 있는 망간 연동은 B-ISDN과 프레임 릴레이망, PSTN 및 N-ISDN이며 PSPDN과의 연동도 B-ISDN내 CLSF를 이용하여 제공되어야 할 것이다. B-ISDN과 연동 대상망간의 연동을 위해 다음과 같은 단계적인 2가지 방안을 고려하고 있다.

- 방안 1: B-ISDN과 연동대상 망의 접속을 통해 단말들이 연결되는 형태(그림 10)

이 방법은 광대역 신호 프로토콜로써 B-ISDN에서 모든 연동 대상망의 서비스를 통합할 수 있는 방안이다. 이 방안은 전송을 위한 하위 계층만의 연결이 아니라 상위 프로토콜 간의 맵핑을 고려하며, B-ISDN 망에서 광대역 ISDN의 능력뿐만 아니라 연동 대상망의 인터페이스와 서비스를 지원하는 형태이다.

- 방안 2: 연동대상 망간에 B-ISDN이 backbone으로 연결되는 형태(그림 11)

이 방법은 B-ISDN에서 연동 대상망의 베어러 서비스 능력을 제공하는 방안이다. 즉, 이 방안은 두 망간의 하위 계층간의 연결, 즉 신호 프로토콜의 맵핑을 통해 망간 연동이 되는 방식으로, B-ISDN과 연동 대상망간 연동의 초기 단계에서 두 망간의 단순한 연결을 지원하는 형태이다.

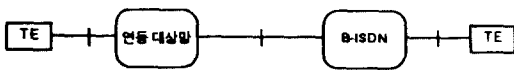


그림 10. 방안1에 따른 망간 연동



그림 11. 방안2에 따른 망간 연동

위에서 열거한 두가지 방안중 어느 것이 적합한지의 여부는 각 국가의 상황에 따라 좌우되므로 각 나라의 망간 연동 정책과 현재 구축된 통신망 계획에

맞는 연동 전략을 수립해야 한다. 그러나, 방안 2는 단기적인 방안으로 고려할 수 있는 연동 방안으로 보여지고 장기적으로는 방안 1의 연동 방안이 적합한 것으로 보여진다.

4.2 1차목표망 망간 연동

1차 목표망에서의 망간 연동은 B-ISDN과 프레임 릴레이망 및 N-ISDN과의 연동을 대상으로 한다. 그러나, 실제로 망간 연동이라기 보다는 B-ISDN에서 기존의 N-ISDN이나 프레임릴레이망에 대해 단순히 데이터의 전달 경로를 제공하는 형태로, 액세스 노드인 ATM-MSS를 통해 제공된다. ATM-MSS는 N-ISDN 또는 프레임릴레이 사용자들 위해 영구가상경로(PVC, Permanent Virtual Path)나 반영구가상경로(SVC, Semi-permanent Virtual Path)를 설정하고 망정합과 회선에 물레이션 기능을 통해 DS1E급(2.048Mbps)의 전달 능력을 제공하는 backbone으로 사용되며, 이 방식은 4.1절에서 제시한 방안 2에 해당한다. ATM-MSS는 프레임릴레이망과의 접속을 위해서 프레임릴레이 단말의 사용자 정보 정합과 아울러 PVC 관리를 위한 메시지 정합 기능을 제공하고, 망정합을 위해서 AAL5를 그리고 회선 에물레이션을 위해 AAL1 기능을 제공한다.

4.3 2차목표망 망간 연동

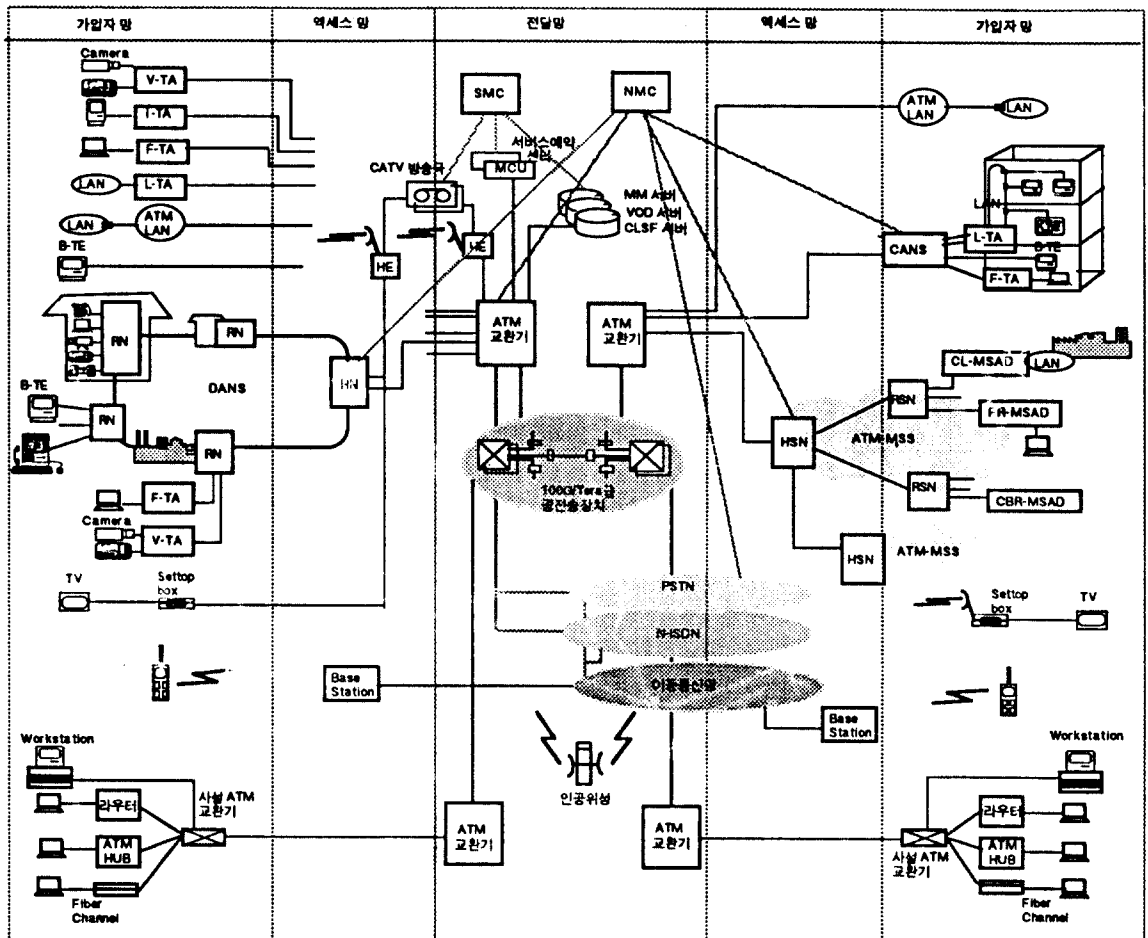
2차 목표망에서의 망간 연동은 현재 N-ISDN과 PSTN 망을 대상으로 하여 전달망의 ATM 교환기에서 수행하는 것으로 계획되어 있으며 CLSF를 통한 PSPDN과의 연동도 가능할 것이다. ATM-MSS에서 데이터 전달만을 수행함으로써 이종망 간의 연동을 수행하는 1차망의 경우와는 달리 2차 목표망에서는 B-ISDN 망 가입자와 연동 대상망 가입자간의 신호 연동을 전달망에서 제공함으로써 망간 연동 및 서비스 연동을 지원하는 4.1절에서 제시한 방안 1을 채택한다.

B-ISDN과 PSTN의 연동시 PSTN망이 기존 N-ISDN을 거쳐 B-ISDN과 연동되는 간접 연동 방식과 PSTN이 직접 B-ISDN에 접속되는 직접 연동 방식을 고려할 수 있으나, 국내의 현실상 직접 연동 방식이 적합하며, 이 경우 PSTN의 E1/T1 트렁크가 연동기능(IWU, Interworking Unit)을 통하여 NNI로 접속되고, 음성은 AAL1으로, PSTN 신호는 AAL5를 통해 B-ISUP으로 변환된다.

B-ISDN과 N-ISDN의 연동은 두가지 방안을 고려할 수 있는데, 첫번째 방안은 B-ISDN에 접속된 협대

역 단말과 공중망의 연동 기능(IWF)간에 영구 또는 반영구 가상채널이 설정되며, 공중망의 연동기능(IWF)에서 N-ISDN과의 신호 프로토콜의 변환 기능을 수행함으로써 협대역 단말이 N-ISDN 서비스를 제공받는 방법이다. 이 방안은 ATM 교환기에서는 N-ISDN 서비스를 제공하지 못하는 경우이다. 두번째 방안은 광대역 프로토콜을 이용하여 B-ISDN에서 모든 N-ISDN 서비스를 통합하는 방식으로, B-ISDN의 ATM 교환기가 광대역 ISDN과 N-ISDN 능력을 모두 지원하게 되는 경우이다. B-ISDN의 광대역 단

말은 신호 프로토콜(예: Q.2931)을 사용하여 B-ISDN의 ATM 교환기 및 공중망의 연동 기능(IWF)과 호를 설정하고, 연동기능에서 사용자 프로토콜과 신호 프로토콜의 변환 기능을 수행하여, 연동 기능과 N-ISDN 교환기간에는 NNI(Network Node Interface)로 접속된다. 광대역 서비스와 N-ISDN 서비스간의 연동은 연동기능(IWF)에서의 호제어 매핑에 의해 수행되며, 제어평면 절차는 사용자평면의 파라미터 협상을 지원한다.



V-TA : Video Terminal Adaptor
 F-TA : N-ISDN Terminal Adaptor
 F-TA : Frame Relay Terminal Adaptor
 L-TA : Ethernet LAN Terminal Adaptor
 B-TE : Broadband Terminal Equipment
 DANS : Distributed Access Node System
 RN : Ring Node of DANS
 HN : Head Node of DANS
 HE : Head End

CLSF : Connectionless Service Function
 CATV : Cable Television
 VOD : Video on Demand
 NMC : Network Management Center
 SMC : Service management Center
 ATM : Asynchronous Transfer Mode
 PSTN : Public Switched Telephone Network
 N-ISDN : Narrowband ISDN
 CANS : Centralized Access Node System

LAN : Local Area Network
 HSN : Hub Switching Node of ATM-MSS
 RSN : Remote Switching Node of ATM-MSS
 ATM-MSS : ATM MAN Switching System
 CL-MSAD : Connectionless Service MSAD
 FR-MSAD : Frame Relay Service MSAD
 CBR-MSAD : Constant Bit Rate Service MSAD

그림 12. 초고속정보통신망 형상

4.4 초고속정보통신망 구축을 위한 망간 연동

초고속정보통신망은 HAN/B-ISDN 2차 목표망의 구축으로 하부 기반 구조가 완성되면서, 기존의 개별망이 진화를 계속하여 점차 B-ISDN과의 연동을 통해 다양한 서비스를 수용하는 형태로 될 것으로 전망되며, 특히 가입자망과 액세스망의 진화가 두드러질 것이다(그림 12). 정보 전달 측면에서는 광전송망과 위성통신이 전송망의 역할을 수행하고, 기존 twisted pair 선로와 무선선로, 광가입자 선로, 디지털 위성 방송계, 동축케이블을 중심으로한 가입자계와 함께, 화상전화기, 이동 단말기, 멀티미디어 단말기를 수용하는 가입자 단말이 각각 헤드엔드를 포함한 TV 분배장치 그리고 가입자망 등으로 연결이 될 수 있을 것이다. 또한, 다양한 서비스가 초고속 정보 통신망에 도입되면서 각종 서비스 서버에 대한 관리 및 서비스 예약을 위해 서비스 관리 시스템(SMC)과 서비스 예약 센터가 구축되고, 전달망의 구성 상치들이 TMN 운용 체계를 토대로한 망관리센터(NMC)에 의해 관리와 제어를 받게되어 효율적인 망치국 및 망 계획으로 초고속 정보 통신망이 진화될 것으로 전망 된다.

가입자망은 ATM-Forum 규격을 근거로한 스위치, 라우터, 허브등의 다양한 사설망 장치와 워크스테이션 들이 사설 ATM 교환기를 통해 HAN/B-ISDN UNI 규격으로 정합되어 전달망의 교환기로 접속되면서 각종 정보의 통신과 서비스가 가능해지고, 가장 수요가 많을 것으로 예상되는 LAN의 접속은 기존의 LAN-TA나 CL-MSAD 뿐만아니라 25Mbps에서 622Mbps의 다양한 가입자 인터페이스를 가지며 높은 전송 속도와 낮은 전송 지연으로 멀티미디어 정보를 전달할 수 있는 ATM-LAN 스위치에 접속되어 전달망의 교환기를 통해 통신하게 되는 진화 형태가 예상된다. 액세스망은 CANS 및 DANS 장치에서 DS1급의 저속 뿐만아니라 25Mbps, 45Mbps의 중속과 100Mbps 이상의 고속 가입자 인터페이스를 수용함으로써 가입자 선로와 망장치를 효율적이고 경제적으로 활용하게 될 것이다.

이동 통신망은 신호 부하를 최소화하고 인접 마이크로 셀 기지국 간의 고속 핸드오버 신호 방식을 보장하기 위해 인접 마이크로 셀 기지국들을 연결하는 전용 신호망을 사용하는 방식이 바람직하며, (그림 12)의 PSTN 및 N-ISDN과 이동 통신망간의 연결은 신호 방식의 의미를 고려한 연동 방안을 나타내고 있다.

전송망으로써 위성 통신은 서비스 지역의 광역성,

통신 거리에 무관한 경제성, 광대역 통신의 적응성과 동보 통신(multi-addressing calling)의 특성을 가짐으로 해서 지상망 개념의 초고속 정보 통신망을 확장하게 한다. 위성이 액세스계 또는 전송계의 역할을 수행하여 헤드엔드에 설치된 위성 안테나에서 위성으로부터 발사되는 하향 스트림을 수신하여 각 가정의 셋톱박스로 분배할 수 있고, 산간 지역과 같은 수요 저밀도 지역은 인공위성에서 가입자의 셋톱박스로 직접 하향스트림을 송출함으로써 디지털 TV나 HDTV 분배 서비스를 제공할 수 있다. 또한, 광대역 이동 및 복합형 송출함으로써 디지털 TV나 HDTV 분배 서비스를 제공할 수 있다. 또한, 광대역 이동 및 복합형 이동 서비스에 있어서 기지국간 및 중앙국간의 트래픽 전송에 위성을 이용할 수 있을 것이다.

V. 결 론

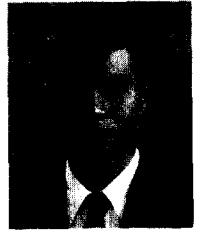
본 논문에서는 단계적으로 B-ISDN을 구축할 때 단계구분의 기준으로 널리 이용되는 ITU-T의 3 단계 B-ISDN 신호(망제어) 능력들을 중심으로, 각 단계의 주요 특성과 단계별 능력차이를 살펴보고, 단계별 B-ISDN간 호환성 제공을 위한 네 가지 망진화 방안들을 제시했다. 네가지 시나리오들은 각기 장단점을 지니고 있으므로 이 시나리오들 중 어느 것을 채택할 것인가의 결정은 국가들 마다의 특수성에 좌우되며, 또한 망간 연동을 위해 제시된 두가지 방안도 각 국가의 서비스 제공을 위한 진화 전략에 따라 좌우될 것이다.

우리나라의 B-ISDN 구축을 위해 HAN/B-ISDN 구축사업이 진행 중에 있는데 본 논문에서 제안한 방법들 중 시나리오 2에 의해 단계별 망간 진화를 이를 예정이다. 또한, B-ISDN과의 망간 연동을 위해서는 장기적인 접근 방법인 방안 1을 채택할 전망이다. 이 방안들은 B-ISDN 구축 전략과 장치 개발 일정, 가입자 수용 규모 등의 현실적 상황을 고려해 채택한 것이다.

단계적으로 진행되고 있는 B-ISDN 망구축 계획이 효과적으로 추진되기 위해서는 기술 개발 위주 보다 서비스 창출 위주로 망 도입을 계획하고, 장치개발과 함께 사회 진전에 걸쳐 활용될 다양한 응용분야를 개발하여야 한다. 또한 통합망 개념의 B-ISDN 망을 실현하기 위해 기존망에서 제공하고 있는 서비스에 대한 연속성을 보장하는 방안이 우선적으로 강구되어야 한다.

참 고 문 헌

1. ITU-T SG 11, "PMG 1/B-ISDN Report," TD 11/PL-149 rev 1, Geneva, May 1993.
2. ITU-T SG 11, "Broadband Capability Set 2 Signalling Requirements," COM 11-R 35, Dec. 1993.
3. ITU-T SG 11, "Final Draft Text for Broadband Capability Set 2 Signalling," Torino, Sep. 1993.
4. ITU-T SG 11, "Proposed Capability Set 3 and beyond outline," D11/PL-262, Geneva, May 1993.
5. ITU-T SG 13, "I.580 : General Arrangement for Interworking between B-ISDN and 64Kbit/s based ISDN," July, 1995.
6. ITU-T SG 13, "I.555 : Frame Relaying Bearer Service Interworking," Nov. 1994.
7. ITU-T SG 13, "I.5ga : General Arrangement of B-ISDN Interworking," July, 1995.
8. 한국전자통신연구소, "주간 기술동향 700호," 1995. 6. 14.



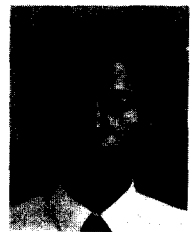
최 훈

- 1983년 2월 : 서울대학교 컴퓨터공학과(학사)
- 1990년 12월 : 미국 Duke대학 전산과(석사)
- 1993년 5월 : 미국 Duke대학 전산과(박사)
- 1983년 3월~현재 : 한국전자통신연구소 근무
광대역서비스연구실(선임연구원)



남택웅

- 1987년 2월 : 충남대학교 계산통계학과(학사)
- 1990년 2월 : 충남대학교 대학원 계산통계학과(석사)
- 1987년 2월~현재 : 한국전자통신연구소 근무
광대역서비스연구실(선임연구원)



김재근

- 1980년 2월 : 고려대학교 전자공학과(학사)
- 1983년 2월 : 고려대학교 대학원 전자공학과(석사)
- 1990년 9월 : 고려대학교 대학원 전자공학과(박사)
- 1979년 2월~현재 : 한국전자통신연구소 근무
광대역통신망연구부 부장(책임연구원)