B-ISDN/ATM 표준화 현황과 앞으로의 전망

최준균
한국전자통신연구원
한국정보통신대학원 대학교
ITU-T SG13 Rapporteur
TTA 망측면 연구위원회 의장

본 고에서는 국제표준화 기관인 ITU-T에서 진행하고 있는 ATM 기술관련 최신 동향에 대하여 기술한다. 특히 B-ISDN의 일반적인 망측면을 다루고 있는 Study Group 13의 표준화 활동에 대하여 중점적으로 설명한다.

1. 개요

1997년도는 우리나라가 정보통신 시장의 개방을 1년 앞두고 시내/국제 전화사업자, PCS 및 TRS 사업자, 케이블 방송 및 전송 사업자 등이 신규로 서비스를 개시하여 그 어느때 보다도 많은 변화를 겪은 한해였다. 내년에는 외국의 통신사업자들이 합세하여 음성 재판매 서비스와 정보처리 서비스를 시작하고, 또한 초고속망 서비스 및 위성 방송 서비스가 신규로 나타날 것으로 보여 더욱 치열한 경쟁이 예상된다. 정보통신 시장은 향후 수십년간 가장 성장률이 클 것으로 예상되어 각 사업자 간에 시장 쟁탈 전략은 매우 다양하게 나타날 것이다. 특히 고정/이동 전화에서 시작하여 데이타 및 정보처리 서비스를 뿐만 아니라 영상을 포함하는 멀티미디어 서비스로 전개되는 과정에서 서비스 영역의 구분이 점차 모호해져 사업자 간에 흡수 및 합병하는 현상이 나타날 것이다.

가전 기술, 컴퓨터 기술과 방송통신 기술이 융합되고 인터넷을 포함하여 다양한 응용 서비스와 서로 다른 서비스 플랫폼간에 상호 연동성이 보장되고, 데이타 서비스 뿐만 아니라 방송 서비스까지 탄력적으로 수용하기 위해 정보통신 하부구조는 단계적으로 초고속 정보통신망으로 전환될 것이다. 이는 ATM 기술을 활용하여 망 능력을 확장 할 것이며, 기존의 전화와 같은 연결형 서비스 뿐만 아니라 인터넷과 같은 비연결형 서비스를 수용한다. 케이블 망을 통하여 지역 방송 및 오락 서비스를 포함하여 대화형 음성/비디오 서비스로 확장하게 될 것이다.

본 고에서는 이러한 정보통신 분야의 시대적인 변화에 발맞추어 지금까지 연구개발되어온 ATM 기술에 대하여 ITU-T SG13을 중심으로

주요 표준화가 진행되고 있는 현황에 대하여 살펴본다. 다음으로 국내, 외에 관련 시스템 동향을 살펴본다. 마지막으로 초고속 정보통신 시장 동향을 정리하고 '98년을 전망해 본다.

2. ITU-T SG13 표준화 현황

ITU-T SG13은 B-ISDN과 관련하여 4개의 Working Party로 구성되어 권고안을 진행 중이다. 1997~2000년 회기동안에 ITU-T SG13에서 다룰 Question 항목을 보면 〈표 1〉과 같으며 이 중 각 WP에서 다루고 있는 분야와 관련 Question을 보면 아래와 같다.

- Working Party 1/13

〈표 1〉 1997 - 2000년 회기를 위한 ITU-T SG13 Question Lists

Question	Short Title
1/13	New Network Capabilities for Networks other than B-ISDN
2/13	Network Capabilities required for the Support of B-ISDN based Services
3/13	Network Capabilities for Interactive Multimedia Services
4/13	ATM Layer
5/13	ATM Adaptation Layer
6/13	OAM and Network Management in B-ISDN
7/13	B-ISDN Resource Management
8/13	B-ISDN Interworking
9/13	Interworking of 64k ISDNs with Other Networks
10/13	ISDN Frame Mode Bearer Service (FMBS)
11/13	Enhancements and Maintenance of ISDN including B-ISDN Layer 1 Recommendations
12/13	Access Network Architecture Principles and the Interface Functional Characteristics
13/13	General Performance Issues
14/13	B-ISDN ATM Cell Transfer Performance
15/13	Availability Performance
16/13	Transmission Error Performance
17/13	Call Processing Performance
18/13	Network Synchronization and Time Distribution Performance
19/13	Transport Network Architecture and Interworking Principles
20/13	Support of Broadband Connectionless Data Services on B-ISDN
21/13	General Coordination of the Network Aspects for the Support of Interactive Multimedia Services
22/13	Use of the Satellite Transmission Medium in the Framework of the ISDN
23/13	General Network Studies
24/13	Global Information Infrastructure (GII)
25/13	GII Principles and Framework
26/13	Multimedia Customer Access Layer 1 Requirements
27/13	Interworking between Mobile and Other Networks
28/13	Vocabulary for General Network Aspects
29/13	Telecommunication Architecture for an Evolving Environment

- 주요 분야 : GII and General Network Studies
- 관련 Questions : 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29

• Working Party 2/13
- 주요 분야 : Network Capabilities including B-ISDN, AALs and Interworking
- 관련 Questions : Q. 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 20, 27

• Working Party 3/13
- 주요 분야 : Layer 1, Access/Transport Architectures, ATM layer and OAM
- 관련 Questions : Q. 4, 6, 11, 12, 19, 26

• Working Party 4/13
- 주요 분야 : Performance
- 관련 Questions : Q. 13, 14, 15, 16, 17, 18

1997 ~ 2000년간 ITU-T SG13의 주요 목표는 먼저 GII와 B-ISDN의 lead study group으로 활동하기로 하였다. 상기한 Question을 위한 권고안 작업을 수행하기 위해 지난 회기의 Working Party 조직을 변경하였다. Working party 조직의 주요 변경 내용은 먼저 GII를 기존 Working Party 1에서 수용하였으며, 기존의 Working Party 1은 대부분 Working Party 2로 이동하였다. Working Party 3는 기존의 액세스 망 측면에 ATM과 OAM과 관련된 부분을 포함시켰으며, Working Party 4는 변화가 없다.

각 WP의 주요 결과를 보면 먼저 WP 1은 특히 GII의 작업 방향에 대하여 약 30여개의 작업 계획을 정리하고 있으며, GII를 위한 개요, Principle and Framework 및 Service Methodology에 대하여 3개의 Y.100, Y.110, Y.120을 완성하였다. 다음으로 멀티미디어 서비스에 대한 망 능력과 관련하여 I.375.x (Network capabilities for interactive multimedia services General Aspects)를 진행하고 구체적인 서비스로 Video on Demand 서비스와 Switched digital broadcasting를 고려한다. 망 참조 모델과 관련하여 글로벌 이동성, 지능망, 인터넷과 같은 새로이 출현되고 있는 기술에 대한 인터페이스를 포함하는 새로운 망 참조 모델의 연구가 필요함에 따라 Generic Protocol Reference Model을 수정하기로 하였다.

WP 2에서는 먼저 현재 인터넷 서비스를 ATM망에서 수용하기 위하여 IP on ATM에 대한 연구를 하기로 하였다. 또한, 이동 전화 서비스를 위한 AAL 타입 2에 대한 규격을 완성하였으며, ANP(AAL Negotiation Procedure)에 대하여 I.anp 권고안 작업을 하기로 하였다. 트래픽과 관련하여 현재 ABR에 대한 규격을 기존 I.371에 포함시켰다. 또한 GFR(Guaranteed Frame Rate)와 Controlled Transfer에 대하여 추가적인 작업을 하기로 하였다. 망 능력과 관련하여 기존의 I.313(B-ISDN Network Requirement)을 승인하였으며, I.31y(Service-orented network requirement for B-ISDN)에 대한 표준을 제정하기로 하고, 현재 example 서비스로 Distributed B-TV, Internet-based service over B-ISDN, Broadband video conference에 대하여 작업하였다. 또한 과금에 망 요구사항으로 I.31z (Network requirement for charging) 초안이 작성되었다. 사설망과 연동을 위한 규격으로 I.5bp, 망과 터미널 호환성에 대한 I.5nt, N-ISDN 연동에 대한 I.5nii, IMT-2000과 연동에 대한 I.5imt을 작업하기로 하였다.

WP 3에서는 Multi-access UNI를 위한 GFC

규격을 완성하였으며, ATM 계층에서 multicast 능력을 제공하는 것을 지속적으로 검토하기로 하였다. 또한 PTI 코드 111을 새로운 기능에 대한 셀 타입을 규정하는 escape code로 적용하도록 할 예정이며 이의 첫번째 적용은 charging 정보를 전달하는 것이다. OAM과 관련하여 Protection switching을 위해서 I.ps 권고안을 진행하기로 하였으며, Point-to-multipoint OAM을 위한 규격도 작업할 예정이다. 다음으로 ATM 포럼으로부터 입력을 받아 Inverse ATM multiplexing에 대한 작업을 위해 I.432 권고안을 개선하기로 하였다. 액세스망과 관련하여 VB5.1를 이번 회의에서 확정지었으며, VB5.2는 내년 6월 회의에서 확정하기로 하였다. Optical network 관련하여 G.otn에 대하여 SG15와 협력하여 표준화하기로 하였다. 전달망의 일반적인 기능 규격과 SDH기반 및 ATM 기반의 전달망 구조를 위하여 G.805, G.803, I.326를 개선하기로 하였다.

WP 4에서는 먼저 IP 망 성능에 대한 권고안 I.35IP에 대해 많은 부분 잠정 동의하고 나머지 부분에 대해서도 '98년 6월까지 완성하기로 하였다. GII와 관련하여 GII.Perf에 대한 초안을 작성하였으며, I.356(ATM Cell Transfer Performance)에 대해 수정 보완하기로 하고 3개의 새로운 QoS class(tolerant frame-based, unbounded frame based, and stringent bi-level)를 living list에 올렸다. AAL5를 위한 frame transfer outcome과 AAL1 및 AAL2를 위한 새로운 reference event가 제시되어 living list에 첨가하였다. 또한 OAM 능력을 이용한 성능 평가 방안이 제시되었다. Availability Performance과 관련하여 권고안 I.355에 대한 수정 사항과 새로운 권고안 G.827, G.827.1, I.357, I.35av에 대한 연구 항목에 대하여 논의하기로 하였다.

Transmission Error Performance과 관련하여 새로운 권고안인 G.EPRMS에서 다중화 구간의 SES 정의에 대해 논의하고 STM-1을 위한 잠정적 협상안을 작성하였다. Call Processing Performance에 대하여 I.35bcp가 '98년 6월 승인할 예정이다. Network Synchronization and Time Distribution과 관련하여 G.812가 작성되었다.

3. B-ISDN/ATM 기술 및 주요 표준화 이슈

ATM 프로토콜의 기본 개념은 다음의 3가지 특성으로 설명할 수 있다. 첫째로 망에 접속된 가입자의 요구에 따라 적절한 전송 대역, 서비스 등급, 성능 등을 갖는 가상 채널을 제공하여, 협상된 요금에 따라 적절한 정보 전달 능력을 제공한다. 둘째로 각 가입자들을 직접 접속을 하여 다른 가입자의 트래픽 상황에 관계없이 전용의 전송 대역을 제공한다. 셋째로 셀 (Cell)이라는 53 옥텟의 일정한 크기의 메시지로 분할하여 전송하기 때문에 전송 링크의 전송 효율을 높일 수가 있고, 고속의 스위칭이 가능하다. 셀 헤더는 가상 채널에 대한 라우팅 정보를 가지며, 셀 페이로드를 음성, 데이터 및 영상 등과 같은 가입자 정보, 망 운영관리 정보 및 신호 정보 등으로 구분한다.

ATM 프로토콜의 주요 특징을 살펴보면 첫째로 현존하는 다른 프로토콜에 비하여 가장 고속의 스위칭 능력을 제공할 수 있는 전달 모드이며, 둘째로 책상 위의 워크그룹에서부터 글로벌 망에 이르기까지 LAN/MAN/WAN을 통합하여 망을 단순화시킬 수 있다. 셋째로 현재 패킷망, 전화망, 케이블 TV 망 등과 같은 이기종

통신망들을 통합하고 미래의 다양한 멀티미디어 서비스 환경에서 가장 적합한 전달 능력을 제공하며, 기존 기술과 상호 연동성이 매우 뛰어나다. 넷째로 음성, 데이터, 비디오 영상에 이르는 모든 트래픽에 대하여 동일한 망 (Universal Network)을 제공하며, 신호망, 운영관리망, 지능망 등을 별도로 구축할 필요가 없다.

3.1 B-ISDN 서비스 및 망 요구사항

초고속망 서비스는 기존의 Email, 사무자동화, 파일 및 프린트 서비스, Client/Server 응용 서비스, 인터넷 서비스, 파일 전송 및 호스트 접속 서비스 등을 고속화하는 의미가 있다. 여기에 그래픽 기능을 보강하고 보다 큰 데이터베이스, 빠른 운영체계와 플랫폼을 사용하여 멀티미디어 기능을 강화할 것이다. 다가오는 21세기의 정보화 사회를 위한 네트워크는 기존의 통신 산업 및 컴퓨터 산업 뿐만 아니라 행정, 국방, 교육, 연구 및 금융 등 전 산업 분야로 확산되고 있다. 이를 위해 시스템과 응용 서비스가 Multi-vendor 환경에 적합하도록 개선할 필요가 있으며, 다양한 플랫폼을 지원할 수 있어야 한다. 또한 서비스 환경에 따라 서로 다른 서비스 등급을 지원하고, 망의 규모를 탄력있게 구축할 수 있어야 한다.

초고속 정보통신 서비스는 ITU-T의 분류 기준에 따르면 대화형 서비스, 메시지형 서비스, 검색 서비스, 그리고 사용자에 의해 제어가 가능한 분배 서비스와 사용자 제어가 불가능한 분배 서비스로 구분한다. 먼저 대화형 서비스는 전화나 화상회의 같이 실시간으로 양자간에 통화가 가능한 서비스이며, 메시지형 서비스는 전자 사서함이나 비디오 메일 등과 같이 상대에게 일방적으로 전달하는 서비스이다. 검색 서비스는 공유된 데이터베이스로부터 비디오 검색, 원격 학습, 전자 도서관 등과 같이 자료를 입수하는 서비스이다. 마지막으로 분배서비스는 TV 방송이나 유료 CATV 채널 등과 같이 단방향으로 정보를 분배하는 것으로 이는 사용자에 의해 프로그램이나 메뉴의 제어가 가능한 지에 따라 2가지로 구분된다.

현재 ATM 시스템과 응용 소프트웨어가 많이 개발되어 있으나 인터넷 서비스를 효과적으로 지원할 수 없다는 문제점으로 인해 "ATM 기술이 정보통신 하부 전달 모드로 적절한가 ?" 하는 의구심을 표하고 있다. 또한 "광대역 종합 정보통신망에서 지향하는 통합 정보시스템이 새로운 산업의 비즈니스 기회를 적절히 제공하는가?"하는 질문이 있다. 이러한 의구심은 지난 수년간 ATM 기술에서 지적된 다음과 같은 문제점에 기인한다. 첫째로 국제 표준에도 불구하고 ATM 시스템 간의 상호 연동성 문제가 있으며, 둘째로 지금까지 개발된 수많은 응용 소프트웨어를 접속하기 위해 적절한 ATM API (Application Program Interface)가 제대로 제공되지 못하고 있고, 셋째로 현재 가장 많이 사용되고 있는 음성 전화 서비스나 전용선 서비스를 대체하기에는 아직 문제가 많고, 넷째로 과금 방법이 효과적이라고 하나 지나치게 복잡하고, 마지막으로 ATM셀 손실 또한 해결이 안된 문제점으로 지적되고 있다. 이러한 문제점은 현 시점에 이르러 일부 미해결된 것이 있으나 대부분 해소되었다. 결론적으로 상기한 질문에 대한 대답으로 ATM 기술은 네트워크의 효율을 개선하고, 망 리소스를 효과적으로 사용하고, 데이터, 음성과 영상을 포함하는 멀티미디어 정보서비스를 제공할 수 있고, 여러 다른 이종망을 통합하고, 더욱이 과금이 용이하다는 이유로 인해

현존하는 네트워크 기술 중 가장 효과적인 것으로 받아들여지고 있다.

현재 정보통신 서비스의 사용하는 빈도수를 보면 Email 서비스가 약 60%의 가입자가 사용하고 있고, LAN간 상호 연결 서비스 및 WWW가 각각 55% 및 50% 정도 사용하는 것으로 조사되고 있다. 앞으로 2000년에 이러한 서비스 외에 급격히 늘어날 것으로 예상되는 서비스는 공동작업을 위한 Groupware 서비스와 Video Email 서비스이다. 이중 LAN간 상호 연결을 위하여 지금까지 많이 사용하던 전용선은 2000년경에는 다소 줄어 들 것으로 보이며 프레임릴레이나 ATM을 사용하는 것이 급격히 늘어날 것으로 보인다. 초기 단계에 ATM을 사용한 새로운 비즈니스 분야를 보면 Video on Demand, 원격 교육, 홈 뱅킹, 원격 제어, 전자 사서함 및 원격 진료 등이 있다.

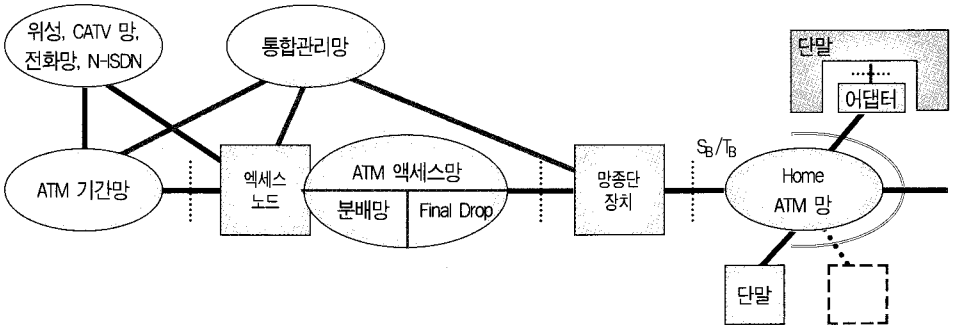
최근 ATM 포럼을 중심으로 가장 활발하게 진행되고 있는 서비스 분야는 Voice Networking over ATM이다. 지금까지 ATM 기술을 전화망에 적용하는 것은 불필요하고 오히려 고비용으로 인해 부적절한 것으로 인식되어 왔다. 그러나 전화 음성 서비스는 가장 큰 시장이며 ATM 기술이 음성 서비스를 위한 비용을 실질적으로 낮추지 못한다면 ATM 기술의 전개는 불가능하다는 인식이다. 이를 위해 ATM 기술의 주요 장점을 활용하여 먼저 통계적 다중화 능력을 통하여 전화 선로의 효율을 증가시키고, 가입자 단말 간을 직접 연결하고, 다양한 물리매체를 통하여 전송 채널의 효율을 극대화시킨다. 또한 사설 교환기를 비롯하여 부대적인 시설을 제거하며, 단순한 망관리를 통하여 전체 음성 서비스 비용을 혁신적으로 낮추기 위한 방안이 활발히 연구되고 있으며, 가까운 시일 내에 VTOA (Voice Telephony over ATM) 규격이 완성될 예정이다.

북미 지역의 경우 현재 대규모의 ATM 망이 구축되어 초기 단계에 고정 가상 채널 서비스 (PVC)만으로는 불가능한 것으로 판단되어 현재 스위치형 가상채널 (SVC)을 가장 많이 사용하고 있다. 이와 같이 신호 프로토콜을 사용한 SVC 서비스는 인터넷 서비스에서 제공하지 못하는 사용자 단위의 요금 부과를 하거나 가입자 번호에 대한 보안성이 매우 뛰어나고 다양한 서비스 등급을 제공할 수 있어 매우 효과적인 것으로 판단한다.

ATM 망의 규모가 커짐에 따라 인터넷에서도 나타난 바와 같이 고속 라우팅 기술이 가장 장애요소로 등장하고 있는 데 이를 해소하기 위해 망내의 다이나믹한 라우팅 능력을 갖는 PNNI(Private Network Node Interface) 기술이 개발되었다. 또한 현재 수십 kbps이하에 머무르고 있는 인터넷 전송능력을 155Mbits/sec 이상의 고속으로 전달할 수 있는 획기적인 프로토콜로 MPOA(Multi-Protocol over ATM) 기술 규격이 개발되고 있는 데 스위치형 가상호 연결을 통하여 LAN간 상호접속 서비스를 155 Mbits/sec로 전달할 수 있다.

ATM 통신망의 구조를 살펴보면 (그림 1)과 같이 ATM 기간망을 중심으로 가정이나 사무실까지 액세스 망을 통하여 Home ATM 망으로 연결된다. 액세스망은 수많은 가닥의 광케이블이나 동선으로 구성된 분배망과 가정마다 마지막으로 연결하는 루프 선로로 구성된다. 가정내에 접속이 될 때는 망종단 장치 또는 ONU (Optical Network Unit)을 통하여 가정내의 전화기, 컴퓨터, TV등과 접속된다. ATM 기간망은 기존의 전화망, ISDN망, 케이블 TV 분배망 또

(그림 1) 광대역 ATM 망 구조



는 기타 사설 서비스 망과 접속이 되어 초고속 서비스를 제공한다. 마지막으로 ATM 망을 구성하는 교환기, 전송장치, 다중화 장치 및 망종단 장치들은 모두 통합 망관리 센터(TMN: Telecommunication Management Network)를 통하여 집중 관리된다.

망 요구사항과 관련하여 ITU-T에서 최근에 완성된 규격을 보면 먼저 I.313에는 B-ISDN 망 형태에 대하여 다음과 같은 5가지 타입으로 규정하고 있다.

- Type 1 : Point-to-Point 연결
- Type 2 : Uni-directional Point-to-Multipoint (Multicast) 연결
- Type 3 : Uni-directional Multipoint-to-Point 연결
- Type 4 : Multipoint-to-Multipoint 연결
- Type 5 : Bi-directional Point-to-Multipoint 연결

먼저 타입 1의 일대일 연결 형태는 Release 1에서 중점적으로 고려된 것이며, 나머지 4가지 타입은 Release 2에서 고려하고 있다. 여기서 타입 2 연결 형태는 망에서 Replication 기능이 이루어질 것을 가정하며 ATM 망에서는 ATM 계층의 VPI/VCI 필드를 기본으로 복제한다. 다음으로 타입 3은 타입 2의 역방향 연결 형태로 망에서 Merge 기능을 수행해야 하는 데 이는 ATM 계층에서 이루어 질 것을 가정한다. 이 경우 동일한 VPI/VCI 번호를 사용하는 단일 ATM 채널에서 Merge 기능이 수행되는 경우 상위의 AAL 계층에서 AAL-PDU(Protocol Data Unit)가 interleaving되어 이를 구별할 방법이 필요하다. 타입 4 연결 형태는 각 단말이 서로 독립적으로 연결 형태를 구성하는 경우가 되는 데 이는 현재의 호처리 체계와는 다른 형태의 신호체계가 요구된다. 마지막으로 타입 5는 타입 2와 3이 결합된 형태이다. 여기에는 타입 2와 타입 3의 서로 상이한 대역할당 방법을 수용할 수 있어야 한다. B-ISDN 망을 제어하기 위해 필요한 망 측 요구사항을 정리하면 다음과 같다.

- On-Demand B-ISDN 연결 구성
- 일대일, 일대다중 연결형태의 지원
- Look-Ahead Mechanism의 지원
- 일대일 다중 연결의 지원
- 일대다 단일연결의 지원
- Multipoint Multiple 연결의 지원
- 대칭 및 비대칭 연결의 지원

- 연결 경로없이 호 설립 능력 지원
- 기존 호에 연결을 추가할 수 있는 능력
- QoS 등급의 규격을 지원
- 호 동안 ATM 트래픽 표현자의 계약지원
- 호 개설동안 대역 재할당 능력의 지원
- Timing Relation을 갖는 연결들의 그룹
- N-ISDN 연동시 신호절차의 지원
- 호 개설동안 QoS 파라미터 값의 계약
- 단일 UNI에서 여러 터미널에 대한 호 제공
- 호 개설동안에 사용자간 정보 통로의 제공
- 그룹 어드레스의 지원
- 종단간 Transit 지연정보의 지원
- Intelligent Network (IN)과의 연동 지원
- TMN과의 연동 지원
- B-ISDN Teleservice(Multimedia, Distbu-tive 서비스 포함) 지원
- Mobility 서비스의 지원

이러한 망 요구사항을 기본으로 하여 SG13의 ATM 프로토콜, 액세스망에 대한 권고안이 지속적으로 연구되고 있으며, SG11에서는 관련된 신호프로토콜과 지능망에 대하여 진행 중에 있다. 특히 이번 1997~2000년 회기동안에는 이를 마켓 지향적으로 실질적인 망 요구사항을 파악하기 위하여 I.31y(Service-oriented Network Requirement)라는 권고안을 진행한다. 다음으로 B-ISDN 번호계획에 대한 요구사항을 보면 먼저 공중 B-ISDN 번호계획은 E.164 번호 계획을 기본으로 사설 번호계획을 서브 어드레스 형태로 가질 수 있다. 이러한 공중 B-ISDN 번호계획 요구사항을 정리하면 다음과 같다.

- Switched, Permanent, SPC, 일대일, 일대다중 연결의 지원
- 그룹 어드레스의 지원
- 요청된 서비스 타입에 대한 인식이 없음
- 송신 및 수신측 종단점의 인식
- SB 및 TB 지점에서 사용자에 대한 번호 할당
- 필요시 CC-DNI를 국제간 사용 가능
- TB UNI에 1개 이상의 번호할당

B-ISDN 번호계획과 관련된 권고안을 보면 E.191과 I.313이 있는데 여기서 특기할만한 사항은 기존의 E.164를 기반으로 한 것 외에 OSI의 NSAP(Network Service Access Protocol) 포맷을 기반으로 한 3가지 포맷을 동시에 규정하고 있다. 이는 데이터 망과 기존 전화망의 번호 체계를 통합 수용한 것이다.

B-ISDN서비스와 관련하여 Interactive Multimedia서비스에 대한 망 능력에 대하여 I.375.x를 규정하였으며 이는 DAVIC 1.0 규격의 Client/Server delivery network 모델에 지능망 구조를 결합한 것이다. 현재 구체적인 서비스로 I.375.y(검색형 서비스를 위한 망능력 - ATM망을 이용한 VOD 서비스)와 I.375.z(대화형 서비스중 교환형 디지틀 방송 서비스)를 진행 중이다.

이 밖에 인터넷 서비스를 ATM 망에 수용하기 위한 여러 방안들이 제정되었으며, 이는 IETF의 IPOA(Internet Protocol over ATM)과 ATM 포럼의 LANE(LANE Emulation)이 있으며, ATM 교환기에서 고속의 IP 라우팅을 위해 I-PNNI(Integrated Private Network Node Interface)와 Tag 스위칭 등에 대한 규격이 제정중이다.

3.2 ATM 프로토콜 규격

ATM 프로토콜의 계층 구조를 보면 물리계층, ATM 계층 및 ATM 적응계층(AAL :

ATM Adaptation Layer)으로 구분된다. 첫째로 물리계층은 동선, 케이블, 및 광선로 등 여러 물리매체에 따라 적절한 전송 포맷을 가지고 ATM 셀을 전달하는 역할을 하며 이를 위해 매체에 따른 라인 코딩 기술과 셀 속도 정합 및 셀 삽입/추출 기능을 가진다. 둘째로 ATM계층은 ATM 프로토콜의 중심 기능으로 페이로드 내의 가입자 정보 유형에 따라 셀 헤더를 생성하며, 여러 가입자 채널을 동일한 물리매체를 통하여 전송하기 위해 다중화한다. 셀 헤더내의 정보를 통하여 사용자 흐름의 제어, 가상 경로 설정/해제, 가상채널의 설정/해제, 페이로드 유형의 분석, 망 폭주 체크, 트래픽 제어 기능을 수행한다. 셋째로 ATM 적응 계층의 기능은 음성, 비디오, 데이터 등과 같은 사용자의 정보를 실시간 전송여부, 고정 또는 가변 대역 전송 여부와 연결성 또는 비연결성인지 여부에 따라 적절한 타입의 패킷 메시지를 생성하는 기능으로 음성과 비디오와 같이 실시간 처리를 요하는 것은 AAL 타입 1, 이동 전화 등과 같이 실시간이나 가변 대역을 사용하는 것은 AAL 타입 2, 패킷 데이터 서비스 같이 연결성을 갖는 비실시간 정보는 AAL 3/4, 인터넷 서비스와 같이 비실시간의 비연결성 정보는 AAL 타입 5를 사용하도록 권장한다.

먼저 물리계층 규격은 현재 광선로를 사용한 STM-1, STM-4 규격이 있으며, 동선을 사용한 것으로 1.544/2.048 Mbps의 DS-1 규격, 45 Mbps의 DS-3 규격이 있다. DS-1 및 DS-3 규격은 ATM 셀을 전송하는 경우와 회선 에뮬레이션의 2가지로 구분된다. 또한 100m 이내의 사설 댁내망을 겨냥한 25.6Mbps 접속규격이 있으며, 최근 UTP-5 선로에 51/155Mbps를 전송하는 규격도 완성되었다.

다음으로 ATM 계층 규격은 현재 멀티 액세스 망 환경을 고려한 GFC(Generic Flow Control)기능이 SDL까지 완성되었다. 또한 ATM 계층에서 multicast방식에 대한 규격도 활발히 연구되고 있다. 또한 과금을 위한 수단으로 현재 PTI 값 중 reserved 필드로 남아있는 111을 escape 코드로 사용하여 과금 정보를 전달하는 방식을 검토 중이다.

AAL계층의 주요 이슈는 이동 전화 서비스를 수용하기 위한 AAL 계층 프로토콜로 I.362.2 (AAL type 2 Common Part Sub-layer)가 승인되었다. AAL 타입 2는 기존 ATM 셀 안에 가변 길이의 미니셀을 탑재하는 것으로 3 옥텟의 AAL 헤더를 가지고 있으며, 정보 길이는 가변이다. 이는 주로 이동통신망 환경에 적합하도록 설계되었으며, 이동교환기와 Base기지국간에 적용될 것이다. 그러나 ANP(AAL type2 negotiation procedure)는 계속 진행될 예정이다. ANP (AAL type 2 Negotiation Procedure)에서는 single CID에 관한 관리요구 만을 고려하고 있는 simple 모델이 잠정적으로 선정되었다.

또한 새로운 권고안 I.366.1(이전에 I.seg) (Segmentation and Reassembly Service Specific Convergence Sublayer for AAL type 2)와 I.trunk(SSCS for trunking) 초안이 작성되었다. I.trunk는 교환 노드간에 cut-through 형태로 정보를 전달하는 것으로 여기서 주요 협의되는 이슈를 보면 SN, PDV, 패킷 생성 간격, 서비스 노드의 profile, Nx64 kbps circuit mode bearer 지원, ATM 장치의 제어하에 있는 bit rate 간에 스위치로의 동적인 encoding algorithm 등이다. 그밖에 모든 AAL들에 대한 OAM 필요성이 제기되었다. AAL 성능과 관하여 Internal Reference Events (IRMs)과 SSCS없는 AAL2에

대해 추가적인 정의가 필요하다. 또한 AAL type 2를 사용한 PSTN과의 연동에 관한 연구가 진행될 예정이다.

3.3 트래픽 및 폭주 관리 규격

B-ISDN 트래픽과 관련된 규격은 아직도 많은 추가 연구사항을 남겨두고 있지만 ABR (Available Bit Rate)에 대한 규격이 I.371.1로 완성되었으며, 이는 기존 I.371에 통합하기로 하였다. 현재 I.371에서 규정하는 트래픽 제어 기능은 망 자원관리(NRM : Network Resouce Management), 호수락 제어(CAC : Call Admission Control), 사용자 변수제어(UPC : Usage Parameter Control), 우선순위 제어, 트래픽 쉐이핑(TS : Traffic Shaping)으로 정리되어 있으며, 폭주제어 기능은 선택적 셀 폐기 기능과 전방향 폭주 인식(EFCI : Explicit Forward Congestion Indication) 기능을 사용한다. 트래픽 관리 기능 중 주요 검토항목은 먼저 Traffic Contract Definition인데 이의 주요 항목은 Source Traffic Descriptor, QoS Classes, 및 CDV tolerance 이다. 이중 가장 문제가 되는 것이 QoS 등급인데 이는 각 프로토콜 계층별, 트래픽 제어 형태별, 및 서비스 형태별로 각기 달리 분류가 될 수 있기 때문이다. 현재 기본적인 몇가지 QoS 등급은 I.356에 정의되었다. 반면 ATM 포럼의 트래픽 규격 4.0에는 CBR, rt-VBR, nrt-VBR, ABR 및 UBR에 대하여 정의되었다. ITU-T와 ATM 포럼에서 정의하고 있는 트래픽 규격의 차이를 보면 〈표 2〉와 같다.

다음으로 ATM 전달 능력에 따라 적절한 응용 서비스를 보면 다음과 같다. 또한 대표적인 응용 서비스에 대하여 적절한 ATM 전달 능력을 정리하면 〈표 3〉과 같다.

〈표 2〉 ITU-T와 ATM 포럼의 트래픽 규격 비교

ATM Forum TM 4.0	ITU-T I.371	Typical Use
CBR	DBR	Real-time, QoS Guarantees
rt-VBR	-	Statistical Mux, real-time
nrt-VBR	SBR	Statistical Mux
ABR	ABR	Resource exploitation, Feedback control
UBR	-	Best Effort, no guarantee
-	ABT	Burst level feedback control

〈표 3〉 응용 서비스 유형에 따른 적합한 ATM 전달 능력

Application Area	CBR	Rt-VBR	Nrt-VBR	ABR	UBR
Critical Data	* *	*	* * *	*	–
LAN Interconnect	*	*	* *	* * *	* *
Data Transport/Interworking	*	*	* *	* * *	* *
Circuit Emulation	* * *	* *	–	–	–
POTS/ISDN-Video Conference	* * *	–	–	–	–
Compressed Audio	*	* * *	* *	* *	*
Video Distribution	* * *	* *	*	–	–
Interactive Multimedia	* * *	* * *	* *	* *	*

주) * 표시는 해당 응용 서비스에 적합한 정도를 표시함.

- CBR : Videoconferencing, Interactive Audio/telephony, Audio/video Distribution, VoD, Audio Library
- VBR : Native ATM Voice, Multimedia Communication, Airline Reservations, Banking Transaction, Process Monitoring, Frame Relay Interworking
- ABR : LAN Interconnection/internetworking Services, TCP/IP, Defense Information, Banking Services, RPC, Distributed File Service, Computer Processing Swapping/paging
- UBR : Text/data/image Transfer, Massaging, Distribution, Remote Terminal

3.4 OAM 규격

I.610의 OAM 규격은 ATM 시스템과 망의 운영을 위해 필요한 대부분의 사항은 완성되었다. I.610의 주요 기능을 정리하면 다음과 같다.

- Fault Management
  - AIS, RDI, Continuity Check(CC), Loopback
- Performance Management
  - Forward Monitoring, Backward Reporting
- Activation/Deactivation
  - Performance Monitoring, CC
- System Management
  - for end-system only

그러나 VP 레벨에서 Protection Switching 방식, AAL을 위한 OAM 방식, 서비스 연동이나 망 연동 시에 OAM 절차, 및 point to multipoint OAM에 대한 사항은 지속적으로 연구될 것이다. 먼저 VP 레벨에서 Protection Switching을 위하여 I.ps라는 표준을 진행 중인데 VPG protection의 트리거링 메커니즘이 주요한 쟁점 사항이다. 기타 OAM 기능은 일대일 연결의 경우는 대부분 정리가 되었으나 성능관리 부분이 아직도 부분적으로 불완전하다. 이는 자체의 프로토콜 문제라기 보다는 ATM 셀 전달 성능 관점에서 명확한 입장 정립이 되지 않았기 때문이다.

3.5 액세스망 규격

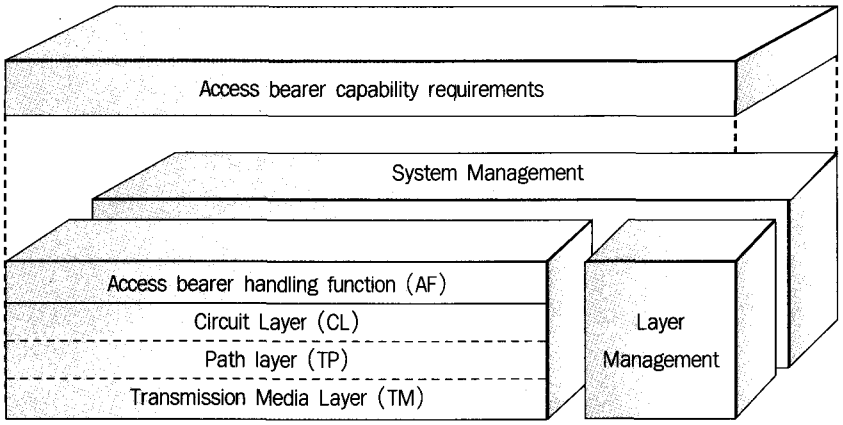
ITU-T SG 13의 Working Party 3에서는 액세스망 규격에 대하여 가장 활발하게 진행되었는 데 액세스망의 일반적인 구조는 G.902로 승인되었다. 여기서 고려된 주요한 내용을 보면 다음과 같다.

- Access network architecture and relation to service node
- Access types
- Bearer transport capabilities
- Management concept
- Operation and control requirements

액세스망 기능모델 체계를 보면 액세스 노드와 서비스 노드로 구성되며 가입자 측으로 UNI 접속점을 가지며 서비스 노드와는 SNI(Service Node Interface)를 갖는다. 또한 액세스 노드와 서비스 노드는 모두 Q3 접속점을 통하여 TMN의 관리를 받는다.

액세스망의 프로토콜 기준모델을 보면 (그림 2)와 같다. 이는 가장 하위계층으로 전송 매체 계층이 있으며, 광선로와 동선, wireless 및 Satellite를 가정한다. Path 계층은 PDH 타입, SDH 타입 및 ATM 타입으로 구분하여 현존하는 모든 가입자 전송 수단을 포괄한다. Circuit 계층은 Circuit 모드 타입(또는 STM 타입), ATM 타입, 패킷 모드 타입 및 프레임 모드 타

(그림 2) 액세스망의 프로토콜 기준모델



입으로 구분된다. 최상위의 Access Bearer Handling function은 SNI 구조에 따라 정의 될 것이며, 이는 서비스 형태와 연관하여 고려될 것이며, DAVIC에서 규격화된 VoD 서비스를 우선적으로 검토하게 될 것이다.

한편 액세스노드와 서비스 노드와의 접속 규격인 VB5 규격은 전송 선로에 대한 대역 제어와 관리 방식에 따라 VB5.1과 VB5.2로 구분되어 규격이 진행되었다. VB5.1은 망 운영자에 의하여 RTMC(Real Time Management Control) 방식에 의하여 제어가 가능한 접속규격이고, VB5.2는 호 처리 절차에 따라 BBCC (Broadband Connection Control)라는 프로토콜을 사용하여 채널의 대역 요구시 전송 대역을 할당하는 접속 규격이다.

3.6 GII 규격

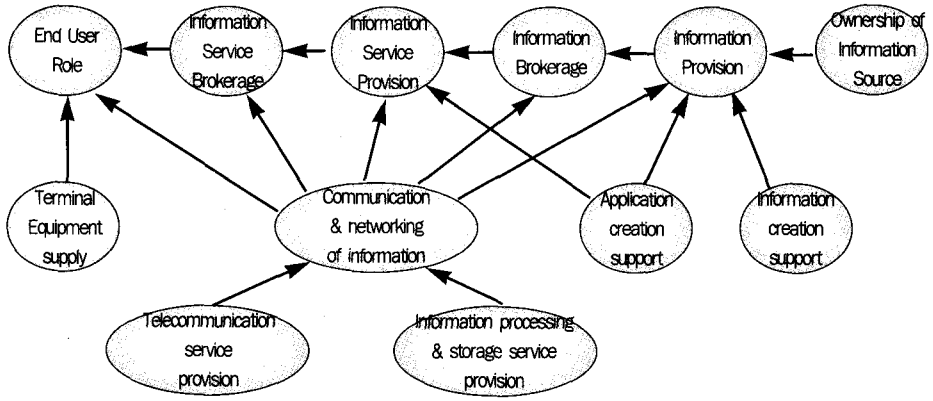
GII 원리와 구조에 대한 규격이 지난 ITU-T '97년 9월 회의에서 완성되었는 데 이는 Y.100 (GII 개요), Y.110(GII principles, framework and architecture), Y.120(GII Scenario Methodology and Example Scenario)이다. GII의 주요 목표는 전세계의 모든 시민에게 Information Society를 제공하기 위하여 망의 상호 연동성, 정보처리 시스템 및 응용을 보장하는 것이다. GII 기본 원칙을 보면 다음과 같다.

- Promote fair competition
- Define an adaptable regulatory framework
- Provide open access to networks

GII의 목표와 능력을 보면 현재 망과 기술을 진화적인 입장에서 미래망의 진화 방향에 부합되도록 하부구조를 건설하고, 기존망, 미래망, 정보 기술 및 서비스 응용 기술을 지원하고, 유선을 포함한 무선 기술도 수용한다. 또한 응용 서비스와 서로 다른 플랫폼간에 상호 연동성을 보장한다. GII의 서비스 능력으로는 먼저 비연결형 서비스 능력으로 데이타, 인터넷, 방송 및 interactive 서비스에서 150 Mbps까지 지원하며, 연결형 서비스 능력으로 음성, 데이타, 방송, On demand, Interactive 서비스를 위해 1.2 Gbps까지 제공하며, 협대역 ISDN 경우 2Mbps 정도까지 지원하는 것을 1단계 목표로 한다.

GII로 진화 방향은 첫째로 기존 망 능력을

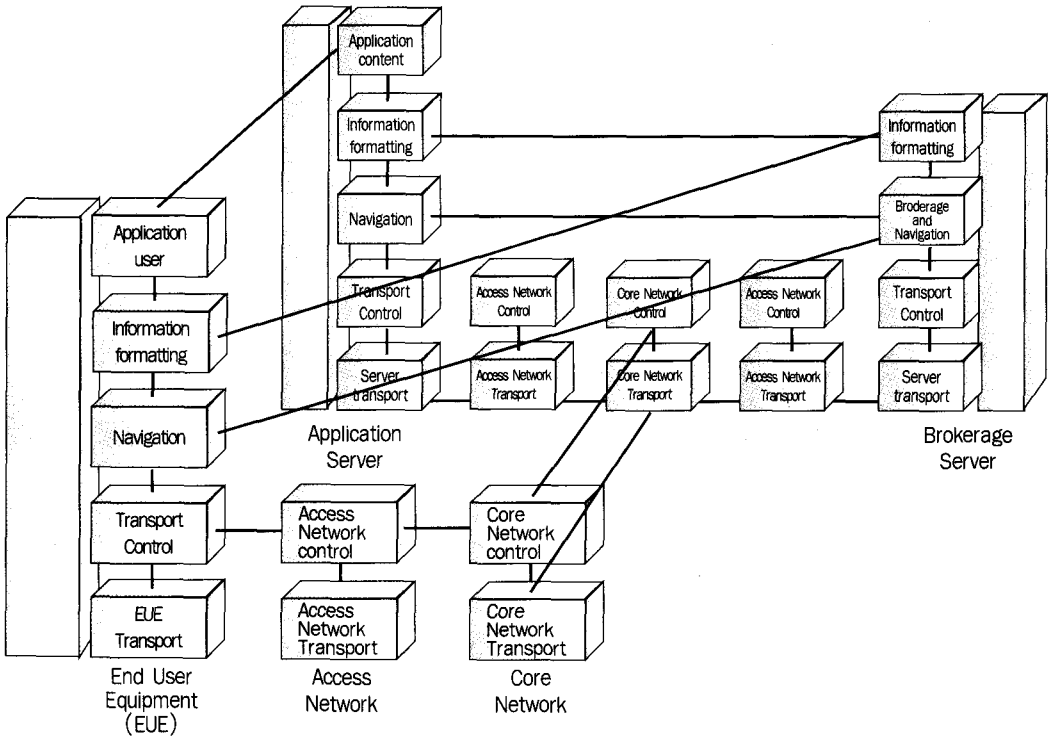
(그림 3) GII에서 Enterprise Model



"Federation of Networks"입장에서 상호 접속하고, 둘째로 ATM 기술을 활용하여 망 능력을 확장하며, 셋째로 Connection-Oriented 망 뿐만 아니라 인터넷과 같은 Connectionless 망으로 확장하며, 넷째로 IP망은 공통의 서비스 플랫폼으로 제공하며, 케이블 망은 지역 방송 및 오락 서비스로부터 Interactive 음성/비디오 서비스로 확장한다. GII에서 Enterprise Model을 보면 (그림 3)과 같다.

GII의 프로토콜 기준 모델을 보면 (그림 4)와

(그림 4) GII의 프로토콜 기준 모델



같다. 여기서 특이한 것은 기존의 통신망의 프로토콜 체계는 Peer-to-peer 모델인 데 반하여 GII에서는 Client/Server 모델로 표현하며, 이를 중계하는 Broker 서버가 보인다. 프로토콜 계층 구조도 전달망 제어 기능 위에 Navigation 계층과 Information formatting 계층이 있어 기존 통신 프로토콜의 트랜스포트 계층 또는 세션 계층과는 대조적이다.

4. 국내, 외 ATM 시스템 개발 현황

국내, 외 ATM 시스템 개발 현황을 보면 먼저 국내의 경우 1993년부터 HAN/B-ISDN 프로젝트를 통하여 소형 및 대형 ATM교환기, 집중형 및 분산형 망 종단 장치, 10Gbps 및 100 Gbps 광 전송장치, 각종 가입자 접속 어댑터 및 가입자 단말 시스템이 개발되었다. 이중 소형 ATM 교환기를 비롯하여 집중형 망종단 장치는 현재 상용 개발이 완료되어 초고속 국가망이나 기간망에 투입 준비 중이다. 이러한 HAN/B-ISDN 개발품은 현재 약 20여개에 이르는 국내 산업체에 기술전수가 완료되어 '98년부터 제품이 본격적으로 쏟아져 나올 것이다. 또한 한국전자통신연구원과 15여개의 국내 산업체를 중심으로 ATM-LAN 제품도 많은 종류가 개발되어 있는데 이중 일부는 이미 시판되어 많은 매출을 올리고 있다.

국외의 ATM 시스템 개발 현황을 보면 이는 주로 미국을 중심으로 매우 다양한 형태의 ATM 시스템이 수많은 제품이 출시되어 있으며, 이중 일부는 공중망과 사설망에 모두 적용할 수 있는 제품을 보유하고 있다. 이들은 현존하는 대부분 물리 매체를 수용할 수 있으며 현재 1 Gbits/sec급의 Fiber Channel을 적용하는 방안이 활발히 진행되고 있다.

그러나 국내, 외 시스템을 사용하여 초고속 국가망이나 자체 ATM 기간망을 구축하는 데는 두 가지 어려움이 있다. 첫째로 시스템 개발과 관련된 국제 표준이 ITU-T와 ATM 포럼으로 양분되어 국내 초고속망의 구축상에 어려움이 예상된다. 현재까지 국내 자체 개발된 것은 ITU-T 규격을 따르고 북미를 중심으로한 ATM 포럼은 자체 사설 표준안을 따르고 있어 이를 접속할 경우 상호 연동성 문제가 발생한다. 이를 위한 해소 방안으로는 현재 서비스 측면에서 ATM 포럼 규격을 수용하는 방향으로 진행되고 있으며, 망 전달 능력 측면에서는 ITU-T 규격으로 통일되고 있다. 또한 어드레싱 체계도 현재 ISDN 어드레스 체계로 인식된 E.164 포맷이 OSI의 NSAP(Network Service Access Protocol) 포맷에 따라 기존 전화망과 데이터망의 번호체계를 포괄적으로 수용하는 형태로 변화되고 있는 데 이는 기존 전화망을 비롯한 공중사업자 망의 번호 체계의 근본적인 변화를 요구하여 앞으로 많은 문제점이 야기될 것으로 보인다. 둘째로 국내에 초고속망을 구축하여도 인터넷을 제외하고 이를 뒷받침할 뚜렷한 정보통신 서비스 수요가 아직은 북미의 경우처럼 활성화되고 있지 않다. 이는 국내의 경우 정보통신 단말기의 보급이 저조하고, 관련 소프트웨어의 개발이 부진하고, 또한 정보 content가 아직 미진하는 등 복합적인 요인에 기인한다. 이를 위해 정부와 각종 기관에서 이를 활성화시키기 위해 다양한 정책과 투자가 이루어지고 있지만 아직 뚜렷한 수요가 보이지 않는다.

5. 초고속 정보통신 시장 동향과 앞으로의 전망

'97년도 정보통신 시장에 나타난 주요 현상들을 살펴보면 먼저 그 어느때 보다도 인터넷의 활성화가 두드러지며, 인터넷 응용 서비스는 컴퓨터 산업 뿐만 아니라 행정, 국방, 교육, 연구 및 금융 등 전 산업 분야로 확산되고 있다. 또한 현재 국제적으로 인터넷 상거래에 대한 과세 문제에 대하여 각국간에 이견이 발생되는 것은 이미 인터넷이 상거래에 본격적으로 이용되고 있다는 것을 반증한다. '98년에도 인터넷 응용 서비스는 더욱 다양한 형태로 국민 저변에 파급될 것이며, 차세대 인터넷을 위한 연구가 박차를 가하고 있어 영상 매체까지 수용할 수 있는 고속 인터넷의 응용 영역이 더욱 넓어질 전망이다. 둘째로 ATM 기술과 관련하여 사설 ATM-LAN 시장이 급격히 확산되고 있으며, 더불어 공중망 측면에서도 초고속 국가망/기간망 구축을 위한 계획을 단계적으로 진행되고 있다. 특히, 행정 전산망, 국방/공안망, 금융 전산망 및 연구 전산망에서 많은 ATM 시스템이 이미 공급되고 있으며, 내년부터는 이들에 대한 검증 단계를 지나 본격적으로 보급될 것이다. 셋째로 이동통신과 관련하여 기존의 SK 텔레콤과 신세기통신외에 한국통신 프리텔, LG 텔레콤 및 한솔 텔레콤이 신규로 PCS서비스를 개시하여 이동전화 가입자 수가 급격히 늘고 있음에도 불구하고 과열 경쟁이 예상된다. 내년에는 통화 품질 개선이나 착신과금, 신용통화, 개인번호 서비스 등과 같은 지능망 서비스를 이용한 서비스 차별화 전략이 나타날 것이다. 넷째로 케이블 방송 서비스에 있어서 금년에 제 2단계로 지방의 중소도시 지역까지 케이블 방송 서비스 사업자와 전송망 사업자를 선정하여 우리나라는 본격적인 케이블 방송 시대에 돌입했다고 볼 수 있다. 이들 케이블 전송 사업자는 가입자 인근 지역까지 광케이블을 포설하여 가장 빠른 시간내에 인터넷 서비스를 포함하여 초고속 서비스를 개시할 수 있을 것으로 예상되어 기존의 공중망을 기반으로 한 통신사업자의 가장 큰 경쟁상대로 떠오를 것으로 보인다.

다음으로 기술적인 측면에서 정보통신 시장 동향을 살펴보면 먼저 가장 두드러지는 것이 인터넷의 확장이다. 이는 기존 데이터망을 통하는 것 외에 전화 선로, ISDN 선로나 프레임 릴레이 등을 사용하여 인터넷을 고속화하려는 노력이 집중되어 국내에 수십대 이상 ISDN 교환기와 프레임 릴레이 교환기가 보급되었다. 이들 ISDN 선로나 프레임 릴레이 기술은 ATM 기술의 상호 운용성 문제로 인해 ATM-WAN이 본격적으로 보급되기 전까지는 확장될 것이나 2000년 이후에는 급격히 대체될 것이다.

LAN 기술과 관련하여 100Mbps Fast Ethernet이 실제 전달 능력은 수십 Mbps이하이나 기존 인터넷 소프트웨어의 교체없이 매우 저가로 공급되어 '97년에 세계시장이 6억달러에 이를 것으로 예상되며 매년 10% 정도 증가가 예상된다. 그러나 2000년경부터는 시장 규모가 축소될 것이다. 이는 ATM-LAN이 급격히 Fast Ethernet 시장을 대체할 것으로 예상되기 때문이다. LAN 스위칭 허브 기술은 급속히 기존의 공유 허브를 대체하여 국내의 경우 '96 년도에 1250억원이며, '97년 2170억원으로 예상되어 약 73%정도 매출이 급신장할 것으로 예상한다. 한편 Gigabit Ethernet 기술은 기존 단말에게 LAN 접속 환경의 변화를 주지않고 Fiber

Channel 기술이 ATM 기술에 비하여 저가의 가격 경쟁력을 가질 것으로 보여 급격히 확산될 것이다. 특히 캠퍼스 LAN이나 WAN 환경보다는 건물 내나 Work Group시장에 효과적일 것이다. 이는 97년에 5천만달러 정도로 시장이 형성되어 98년에는 약 5억달러 정도로 약 1000 % 정도의 시장 확대가 예상되며, 2000년 경에는 약 30억 달러로 커질 것이다.

155Mbps ATM-LAN 시장은 당초의 예상에 반하여 Fast Ethernet보다 10배 이상 가격에도 불구하고 시장 규모가 '97년에 7억 달러에 이를 전망이며, '98년에 11억 달러, 2000년에 16억 달러로 매년 20 ~ 30% 정도의 지속적인 성장이 예상된다. 국내의 경우도 95년에 55억원에서 96년도에는 174억원으로 217%가 신장되었으며, '97년도에는 381억원의 시장이 형성되어 약 120% 신장이 예상된다. 이는 궁극적으로 망이 ATM으로 전환될 것이라는 기대감과 공중망이나 ATM-WAN 환경에서는 ATM 이외에 다른 대안이 없다고 보기 때문이다. 그러나 ATM-LAN 시장은 Fast Ethernet이나 Gigabit Ethernet에 비하여 가격 경쟁력으로 인해 Work Group용으로의 역할은 포기해야 할 것으로 보이며 그럼에도 불구하고 빠른 시간 내에 기존 음성 전화 및 전용선 서비스를 저가로 수용하고, 대역할당, QoS, 과금, 및 트래픽 제어 능력의 탁월함으로 인해 실시간 인터넷 서비스 가입자를 중심으로 점차적으로 전환할 것으로 예상된다.

반면 ATM-WAN 시장은 현재 관망하는 형태에 있음에도 불구하고 국내 시장에서는 '95년도에 54억원, 96년도에 113억원으로 109%가 신장되었으며, '97년도에는 약 300억원으로 약 165% 정도의 신장이 될 것이다. 그러나 이는 실질적인 서비스보다는 테스트을 위한 보급인 것으로 보인다. 그러나 현재 국제적으로 MPOA와 I-PNNI 등과 같이 인터넷의 고속 라우팅을 겸한 대규모 망 구축 기술 개발이 매우 활발하여 '98년도부터는 ATM-WAN 시장이 급격히 확장될 것이다.

기술적인 측면에서 '98년도 정보통신 시장 동향을 전망하면 먼저 인터넷을 기반으로 수많은 Internet Service Provider(ISP)가 출현하여 컴퓨터나 데이터 통신 산업 뿐만 아니라 교육, 출판, 오락/레저, 석유, 금융/보험, 항공, 의료, 화학, 전력, 건설 등 다양한 산업 분야로 확산될 것이다. 또한 PSTN, ISDN, Frame Relay, Wireless, Satellite 등과 같은 전달하는 물리매체에 관계없이 하부 전달구조를 ATM으로 통합하여 인터넷 상에서 전화나 비디오 영상 서비스를 수용하게 될 것이다.

ATM기술은 MPOA, I-PNNI, Tag 스위칭 기술을 바탕으로 고속 라우팅 기능을 포함하는 ATM-LAN 또는 공중 ATM 교환기가 탄생되어 기존 LAN Router의 성능 문제를 해결할 것이며 이는 북미의 Next Generation Internet (NGI) 그룹의 활동과 연결될 것이다. '98년도에는 이러한 ATM 과 인터넷 IP를 동시에 라우팅하는 문제가 1단계로 해결될 것으로 보여, 고속 라우터 기술과 대규모 망 구축 기술이 본격적으로 보급될 것이다. 그리고 지금까지 문제로 인식되어 왔던 ATM 장비의 상호 운용성 문제가 해결되고, 음성 전화와 전용선 서비스를 획기적으로 개선하고 기존 장비를 대체할 수 있는 저가의 ATM 솔루션이 나타날 것으로 보여 기존 공중 통신망이 빠른 속도로 ATM 망으로 대체가 될 수 있는 기술적인 여건이 마련되었다. 더불어 북미 지역은 현재 ATM 망이 대규모로 구

축되어 가상 전용선(Permanent Virtual Circuit) 형태로는 더 이상 운용이 불가능하다는 판단아래 신호 기능을 이용한 스위치형 (Switched Virtual Circuit) 서비스로 전환하고 있다. 따라서 현재 판매되는 대부분 ATM 시스템은 스위치형 서비스를 기본으로 한다.

마지막으로 우리나라 ATM 시장동향을 회고하고 '98년도를 바라다 볼 때 '98년도 역시 매우 큰 변화가 예상된다. 현재 일본은 이미 '96년에 초고속 서비스를 개시하고 싱가폴, 말레이지아, 인도네시아, 대만 등 동남아의 대부분 국가에서 '98년부터 상용 초고속 서비스를 개시할 것으로 보인다. 따라서 선진 각국에서 구축 중에 있는 초고속 망과도 국제적으로 연계를 강화하여 단순히 정보통신 시장을 개방한다는 소극적인 자세를 버리고 국제 기술 협력을 통하여 국제 시장 확보에도 눈을 돌릴 시기이다. 미래의 궁극적인 정보통신 하부구조는 가정 및 사무실 내의 개인이 자신의 기호에 따라 독립적인 통신망을 소유하고 정보통신 서비스를 자유자재로 액세스하는 것이 가능하게 하는 것이다

최준균

학 력

1988	한국과학기술원 (박사 - 데이타통신)
1985	한국과학기술원 (석사 - 통신)
1982	서울대학교 공과대학 (학사 - 전자공학)

경 력

1986 - 현재	한국전자통신연구원, 책임연구원
1990 - 1991	캐다다 토론토대학, 교환연구원
1993 - 1996	ITU-T SG13, Associate Rapporteur(AAL) 및 국내 대표
1997 - 현재	ITU-T SG13, Rapporteur(Q2: B-ISDN Network Capability)
1997 - 현재	한국정보통신기술협회(TTA), 망측면 연구위원회 의장
1997.11(현재)	한국정보통신대학원 대학교 부교수 (내정)