主 題

초고속 통신망 구축기술

한국통신 통신망연구소 초고속통신연구팀 책임연구원 김 재 열

차 례

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 초고속 통신망 구축을 위한 요소기술
Ⅲ. 초고속 통신망 구축을 위한 네트워크 엔지니어링
Ⅳ. 결 론

요 약

본 논문은 초고속 통신망 구축을 위한 요소기술 분야 중에서 가입자망 고속화를 위한 기술과 ATM 기간망 구축시의 기술적 고려사항들을 고찰한다. 또한 초고속 통신망의 효율적인 운용과 자원 관리측면에서 예상되는 ATM 기반 통신망의 문제점과 네트워크 엔지니어링 기술의 역할에 관해서 살펴본다.

Ⅰ. 서 론

HAN/B-ISDN(Highly Advanced National/Broadband-Integrated Services Digital Network) 연구개발 사업이 핵심기술 및 장치 연구개발 단계에서 초기 초고속 통신망 구축 단계로 이동함에 따라, 체계적이고 통합적인 초고속정보통신망 구축방안을 수립하여 추진하여야 할 단계에 있다. 즉, 장치개발을 위주로 추진되어온 지금까지의 연구개발이 통신망 구축 차원의 실질적인 서비스 제공을 목표로 추진하여야 할 시기이다. 그동안 개발되어온 핵심기술과 장치를 살펴보면 ATM 교환기, ATM-MSS, 10Gbps 전송장치, B-NT(CANS, DANS, HANS), B-TA(LAN, FR, ISDN, Video), B-TE(ATM 통신단말) 등 대부분의 장치들이 개발 완료되었다. 또한 각 장치에 구현된 소자기술과 설계기술 및 S/W기술은 초고속 응용서비스의 다양한 사용자 요구사항을 충족시킬 수 있는 기반기술을 확보한 단계다. 그러나 개발된 망장치로 초고속 통신망을 구축하기 위해서는 여러 단계의 검증과정이 필요하다. 장치에 대한 기능요구사항과 접속규격에 대한 세부적인 Parameter의 값들은 일정범위의 수치로 규정하는 경우가 많으며, 각 장치의 특성에 따른 선택사항들이 많기 때문에, 이들 장치간의 상호연동과 망차원의 정상적인 운용을 즉시 기대할 수 없는 것은 오히려 당연하다 하겠다. 따라서 요소장치와 기술들을 망차원에서 구축, 시험, 검증하여 장치단위의 개발단계에서 발견할 수 없는 문제점을 도출, 보완하는 과정이 필수적으로 수행되어야 한다. 뿐만 아니라 망운용상의 문제점 보완과 망자원 활용의 효율성을 제고할 수 있는 방안을 도출하는 과정도 필요하다. 이러한 일련의 검증, 개선과정을 거쳐 개발될 수 있는 기술이 네트워크 엔지니어링 기술이며 향후 본격적인 초고속 통신망 구

축시 필수적으로 도입, 적용되어야 한다. 때문에 통신망 차원의 네트워크 엔지니어링 기술은 망구축 초기단계인 지금부터가 본격적인 개발단계라고 할 수 있다. 다만 단기간이지만 HAN/B-ISDN 연구개발 사업에서 도출된 장치로 시험망을 구축하고 운용 및 시험한 결과, 장치단위의 개발단계에서는 발견할 수 없었던 망차원의 중요한 문제점을 발견하여 보완하였을 뿐만 아니라, PSDN(Public Switched Data Network) 망과의 연동 및 ATM Forum 규격장치와의 SVC(Switched Virtual Channel) 연동 등을 추진하면서 초기 초고속 통신망 구축의 주요한 기술적 과제를 일부 해결한 것은 큰 성과라 할 것이다.

본 고는 먼저 II장에서 초고속 통신망 구축을 위한 요소기술중 가입자망 고속화를 위한 기술을 살펴본 후, ATM 기술을 근간으로 하는 초고속 통신 기간망 구축시 고려해야 할 주요 기술적 사항을 고찰한다. III장에서는 초고속 통신망의 망운용 측면에서 야기될 수 있는 문제점들을 살펴보고 이러한 문제점들을 해결하기위한 네트워크 엔지니어링 기술 개발과정을 설명하고 결론을 맺기로 한다.

II. 초고속 통신망 구축을 위한 요소기술

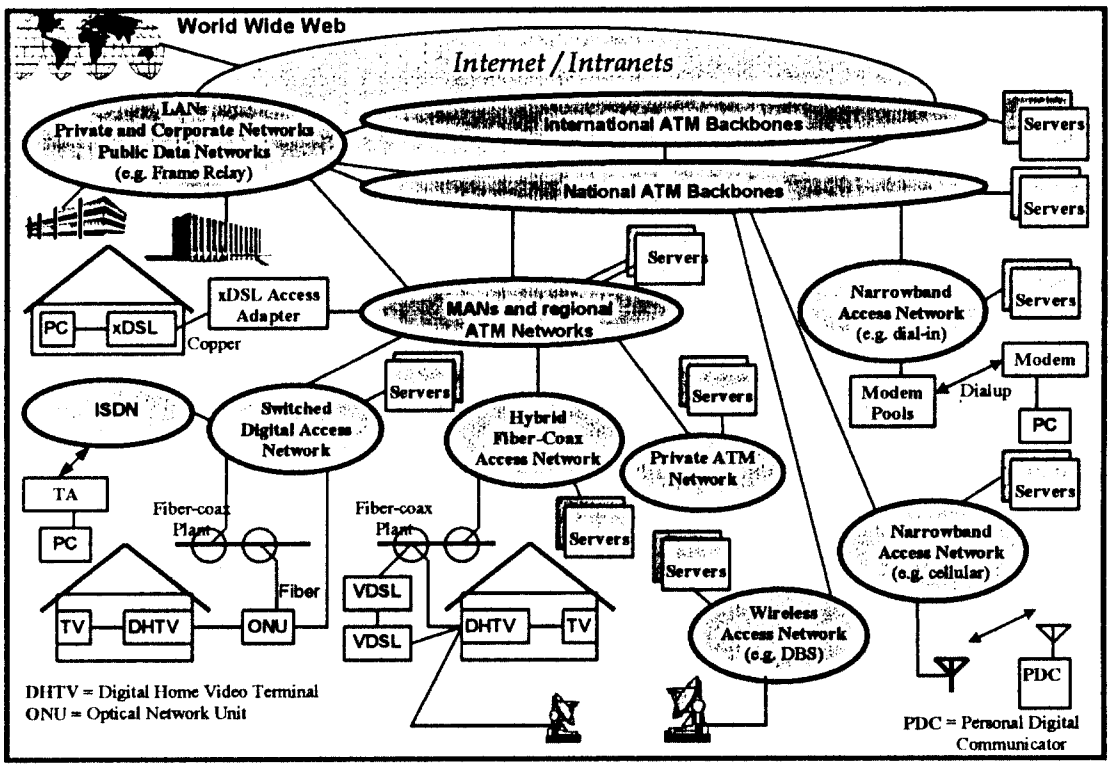
일반적으로 초고속 통신망의 구성은 크게 가입자망과 기간망 그리고 서비스 노드 접속점으로 구분할 수 있다. 가입자망은 초고속 통신망 구축을 위한 비용중 그 비중이 가장 크며 따라서 통신망 사업자의 기술선택에 있어서 가장 큰 어려움으로 제기된다. 가입자망을 경제적으로 구축하고 서비스의 확장성을 확보하는 것이 주요한 기술선택의 고려사항이며, 이를 위해 다양한 기술적 방안들이 제시되고 있다. 한편 초고속 통신망의 기간망은 그 영향력과 재구성의 어려움으로 인하여 가입자망과는 또다른 관점에서 기간망 구축기술을 검토하여야 한다. 무엇보다 국가표준과 공중망 사업자간의 기술표준을 충실히 따르는 것이 중요하다. 다만 이미 시장을 어느정도 확보하여 산업표준으로 분류되는 장치의 수용을 위하여 Edge Node의 접속방법은 다양하게 제공할 필요가 있으며, 기존 서비스 수용을 위한 망간연동과 효율적인 망운용관리 방안도 함께 고려하여야 한다. 초고속 통신망의 기간망 구축과 관련하여 기존망과의 가장 큰 차이점은 다양한 서비스 노드 장치의 구성이 될 것이다. 서비스 노드란 초고속망에서의 서비스 제공을 위한 서버 기능과 망간연동 기능을 가지는 장치를 의미한다. 이러한 장치는 초기 초고속망 구성에서는 망장치에 포함될 것으로 예상되며 이러한 서비스 노드도 주요한 초고속 통신망 구축 기술의 한 분야이다.

2.1 가입자망 고속화 기술

초고속 통신망 구축을 위한 계획수립과 추진전략 중 가장 많은 논란을 일으키는 분야가 가입자망의 고속화를 어떻게 이룰 것인가이다. 가입자망 고속화 전략은 국가마다 조금씩 다르게 추진되고 있으나 기존 선로의 고속화와 광케이블화로 크게 구분할 수 있다. 미국의 경우 기존 동선과 케이블 망을 활용하여 고속화를 추진 중이며 일본의 경우는 최종적으로 가입자 라인의 광케이블화를 추진하고 있다. 국내에서는 초기에는 xDSL(x Digital Subscriber Line) 기술을 이용하여 기존 동선 가입자의 고속화를 추진하고 점진적으로 집단 거주지를 대상으로 광케이블화를 추진할 전망이다. 학내망, 연구망 및 기업망의 경우에는 이미 ATM망 구축이 상당히 이루어진 상황을 고려하여, 적절한 요금정책과 네트웍 서비스 창출이 이루어진다면 이러한 가입자 선로는 초기에도 광케이블로 구축할 수 있을 것이다. (그림 2-1)은 다양한 고속 가입자망 구성도를 나타내었다. (그림 2-1)에서 가입자장치는 주로 PC와 TV로 구성되며 물리적망은 xDSL계열로 구축된다. xDSL계열의 종류와 특성을 간략히 정리하면 〈표 2-1〉과 같다.

xDSL환경의 물리적 환경에서 제공되는 서비스 중

(그림2-1) 다양한 고속 가입자망 구성도



Source : ITU, NTC

〈표 2-1〉 가입자망 고속화 기술의 물리적 특성

Type	Description	Access/Speeds/Range		Applications
DSL	Digital Subscriber Line	Duplex: 160K (2B+D+Management)		ISDN, 음성 및 data 통신
HDSL	High Data Rate Digital Subscriber Line	Duplex: 2 x T.1 (1.544Mbps) / 2 x E.1 (2.048Mbps) 2 to 4 pairs of copper-wire Range : 3600 meter		T1, E1 서비스
SDSL	Single Line Digital Subscriber Line	Duplex:2 x T.1 (1.544Mbps) / 2 x E.1 (2.048Mbps) 1 pair of copper-wire Range : 3000 meter		T1, E1 서비스
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	Asymmetric: Range :	Downstream: 1.5Mbps -> 9Mbps Upstream: 16Kbps -> 640Kbps 5400 m - 1.544Mbps 4800 m - 2.048Mbps 3600 m - 6.312Mbps 2700 m - 8.448Mbps	인터넷 접속 VoD 서비스 원격 LAN 접속, 대화형 멀티미디어
VDSL	Very High Data Rate Digital Subscriber Line	Asymmetric: Range:	Downstream: 13Mbps -> 52Mbps Upstream: 1.6Mbps -> 2.3Mbps 1350 m - 12.96Mbps 900 m - 25.82Mbps 300 m - 51.84Mbps	HDTV ADSL 서비스

인터넷 서비스의 폭발적인 수요로 인하여 인터넷 접속을 위해 다양한 Protocol Stack 구조가 제시되고 있다. 인터넷 접속을 위한 Protocol Stack들을 살펴보면, 먼저 RFC 1577의 "Classical IP and ARP over AAL5"[1] 프로토콜 스택은 그 구성과 운용의 단순함으로 인하여 대부분의 상용 ATM 장치들이 지원한다. ATM Connection도 PVC와 SVC를 모두 지원한다. 다만 AppleTalk등 다른 LAN protocol은 지원하지 않는 한계는 있지만, IP protocol의 범용성으로 인하여 광범위하게 사용되고 있다. 두번째로 주목되는 protocol stack은 RFC 1483인 "Multiprotocol Encapsulation over AAL5"[2]로 IP protocol뿐만 아니라 일반적인 Ethernet 환경의 LAN protocol들을 수용할 수 있다. FR망, X.25, SMDS, ATM등 다양한 망들을 통하여 연동이 가능한 구조로 구성할 수 있다. ATM connection은 PVC만을 지원하는 한계가 있지만, 기존망과의 연동이 용이한 구조로 대부분의 라우터 장비에서 지원한다. 또다른 인터넷 접속을 위한 프로토콜 구조로는 현재 IETF의 Draft로 제출되어있는 "PPP over ATM"[3]으로 동적 IP할당, 연결관리, 기존망과의 연동 등 다양한 Capability를 가지고 있으며 PVC와 SVC도 지원한다.

이상의 인터넷 접속을 위한 프로토콜들을 가입자 환경과 관련하여 분류해보면, FRC 1483과 RFC 1577은 브리지 또는 라우터 장비를 보유한 중소규모의 가입자 환경에 적용되며, "PPP over ATM"과 "Native ATM"은 PC환경의 가입자를 위한 프로토콜 스택으로 자리잡을 것으로 전망된다. 〈표 2-2〉는 ATM 기반의 인터넷 접속을 위한 프로토콜의 특성을 나타내었고, 〈표 2-3〉은 서비스 제공 시나리오별 가입자 장치 환경을 정리하였다. 또한 가입자망의 ATM 기간망과의 접속을 위한 프로토콜 스택과 기존망과의 연동을 위한 프로토콜 스택 구조 및 대표적인 서비스 노드의 프로토콜 스택 구조를 (그림 2-2)에 전체적으로 나타내었다.

2.2 ATM 기간망 구축기술

초고속 통신망의 기간망은 그 규모와 영향력 그리고 재구성의 어려움 등으로 인하여 초고속 가입자망 구축의 고려사항과는 다른 측면에서 검토되어야 한다. 초고속 기간망은 국내 및 해외망과의 연동기능을 수행하므로 기간망 구축은 국가표준과 공중망 사업자간의 기

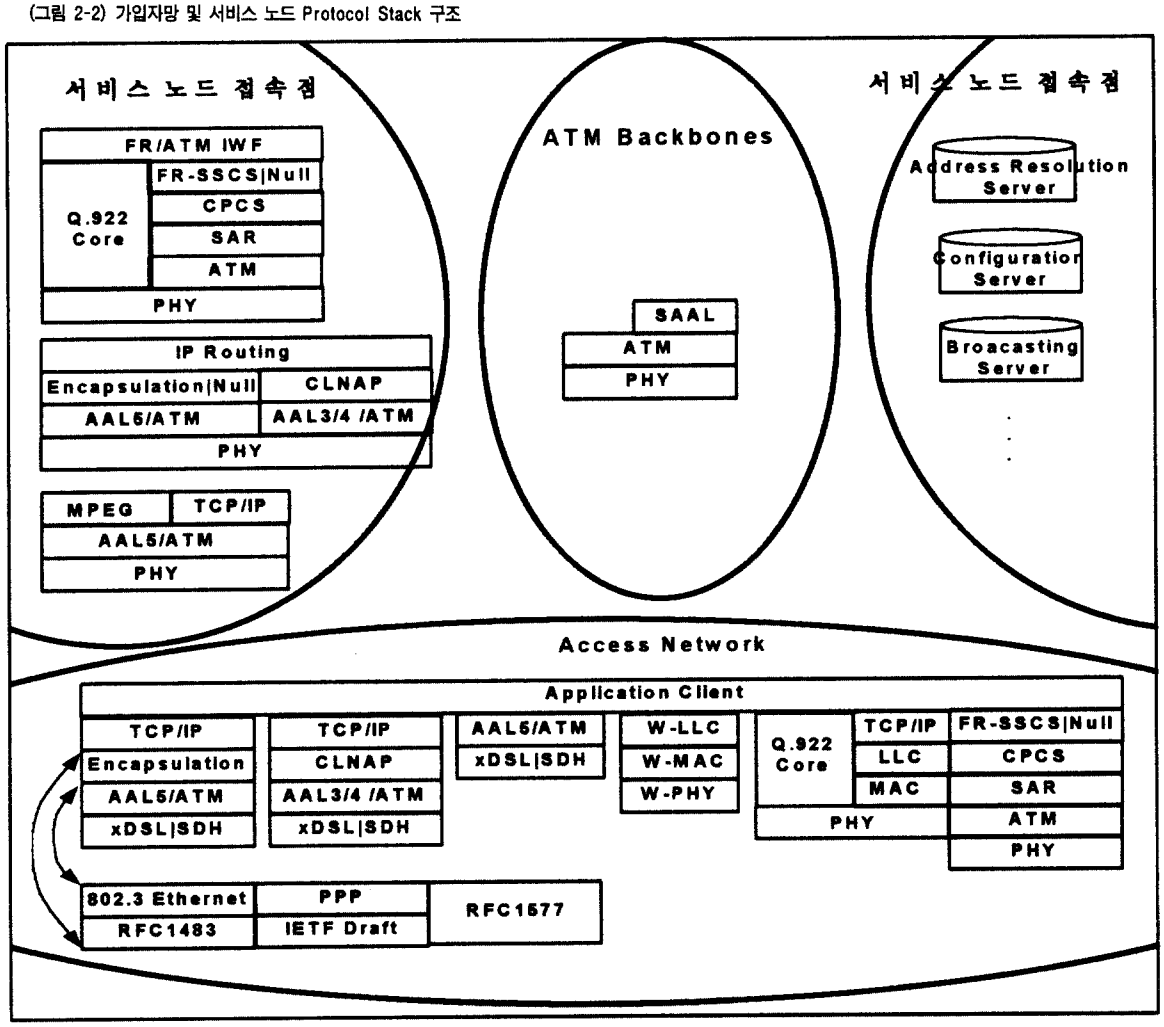
〈표 2-2〉 ATM기반의 인터넷 접속 기술별 특성

Protocol	Description	ATM 지원	특성	가입자 환경
Ethernet frames over ATM	RFC 1483 - "Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5"	PVCs	Ethernet Protocol 과 단순, 호환가능 : IP, 일반 LAN protocols	중소규모 환경
IP over ATM	RFC 1577 - " Classical IP and ARP over ATM"	PVCs, SVCs	대부분의 상용 ATM 장비가 지원 IP protocol 만을 지원	
Point-to-Point Protocol (PPP) over AAL5	Draft RFC [PPPATM]	PVCs, SVCs	기존 dialup 방식과 호환, 동적 IP 할당, 연결관리, protocol transparency, security, 다양한 network 을 지원(FR, SMDS, PSTN, X.25, ATM, ...)	PC 환경
Native ATM	ATM API extensions : 예 (Microsoft 의 Winsock2)	PVCs, SVCs	No intermediate TCP/IP protocol stack ATM features: addressing, service categories, QoS 지원	

〈표 2-3〉 인터넷 접속을 위한 제공 시나리오별 가입자장치 환경

제공 시나리오	요구사항	가입자 환경
Support for a single remote user	데스크탑 PC 의 내장 ATM/ADSL adapter 카드	PC 환경
가입자 장치와 network 과의 분리	외장 ATM 또는 ADSL 장비	
원격 IP address 관리와 security 를 위한 최소한의 변경	PPP over ATM 을 지원하는 ATM adapter 카드	
기존 Ethernet LAN 과의 단순한 구성	Ethernet 브리지 기능의 ADSL modem. No ATM support	중소규모 환경
약간 복잡한 기존 구내 LAN 과의 접속	Ethernet 라우팅 기능의 ADSL modem. No ATM support	
원격 workgroup 을 위한 저비용	ATM/ADSL adapter 카드를 내장한 라우터	
Native ATM applications 을 지원	ATM adapter 카드와 Winsock2 ATM extensions	

(그림 2-2) 가입자망 및 서비스 노드 Protocol Stack 구조

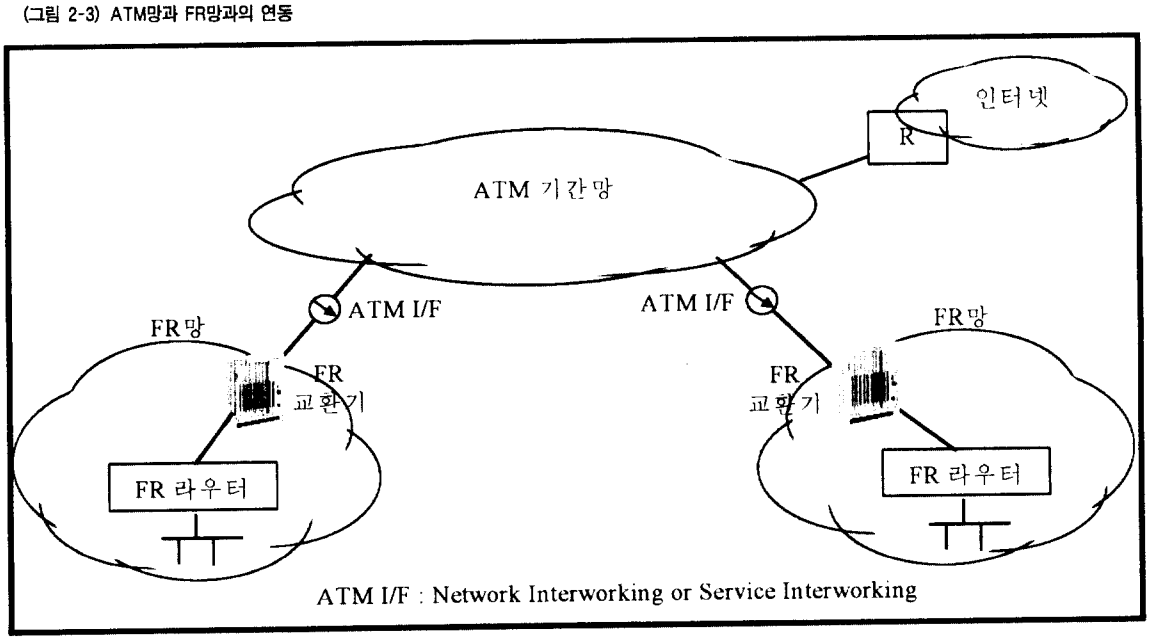


술표준으로 구축되어야 하고, 특히 망운용관리의 효율성 측면이 강조된다.

먼저 초고속 통신망의 물리적 구성에서 특징적인 부분은 서비스 노드로써, ATM망이 다양한 서비스 수용을 위해서는 불가결한 망구성 요소이다. VOD 서버, LAN 서버, PSTN망, PSDN망과의 연동기능 접속점 등이 서비스 노드에 해당된다. 그림 2에서는 대표적인 서비스 노드인 VOD 서버와 LAN 서버(라우터) 및 FR망과의 연동 접속점의 protocol stack을 나타내었는데 이외에도 영상회의용 MCU와 Level 1, 2 Gateway, 전자도서관 서버 등 각종 ISP(Information Service Provider)의 Contents 서버들이 구성될 수 있다. 또한 LAN 서비스를 위해 ARP 서버, CL 서버, LES(LAN Emulation Server), DNS(Domain Name Server)도 부가적으로 필요하다. 이러한 서비스 노드들은 초고속 통신망 구축 초기에는 망장치로 구성될 것으로 전망되며 이러한 NE(Network Element)의 관리도 망사업자의 역할이 될 것이다. (그림 2-3)은 기존망 중에서 전용회선 서비스 망으로 운용되는 FR망과의 연동과 인터넷 접속의 LAN 서비스 수용을 위한 기간망의 역할을 나타내었다. (그림 2-3)에서 기간망은 FR망의 기간망으로서의 역할과 고속 인터넷 접속 기능으로서 운용이 가능하다.

통신망사업자 입장에서 중요하게 관심을 가지는 부분은 어떻게 하면 망의 자원을 효율적으로 운용할 수 있을 것인가 하는 문제이다. 이러한 관점에서 ATM의 VP와 VC 네트워크를 구성하는 방법에 따라 망의 성능과 운용관리의 효율성이 영향을 받는다. 이와 관련하여 각종 초고속 응용 서비스의 서비스 노드는 초기 망구축시 망장치로 구성될 것으로 예상됨에 따라 서비스 노드의 위치, 예상 트래픽, 대역폭 그리고 서비스 요구 밀집지역을 함께 고려하여 서비스별 전용 VP망으로 구성함이 효율적이다. 이점이 기존의 PSTN, PSDN 망과의 가장 큰 차이점으로 ATM망이 특화된 목표 서비스없이 구축되지만 운용방법에 따라 서비스별 전용망으로 전개가 가능한 것이다. 일반적으로 ATM 교환노드는 3가지 스위칭 타입으로 구분할 수 있다. 첫째는 VP 스위칭 노드, 둘째 VC 스위칭 노드, 그리고 VP/VC 스위칭 노드로 구분할 수 있다. 효율적인 망 Topology를 구성하기 위해서 ATM 기간망에 서비스 노드를 접속시키고 VP Network으로 서비스별 가상 전용망을 구성한다. 그리고 Edge 노드는 VP, VC 스

(그림 2-3) ATM망과 FR망과의 연동

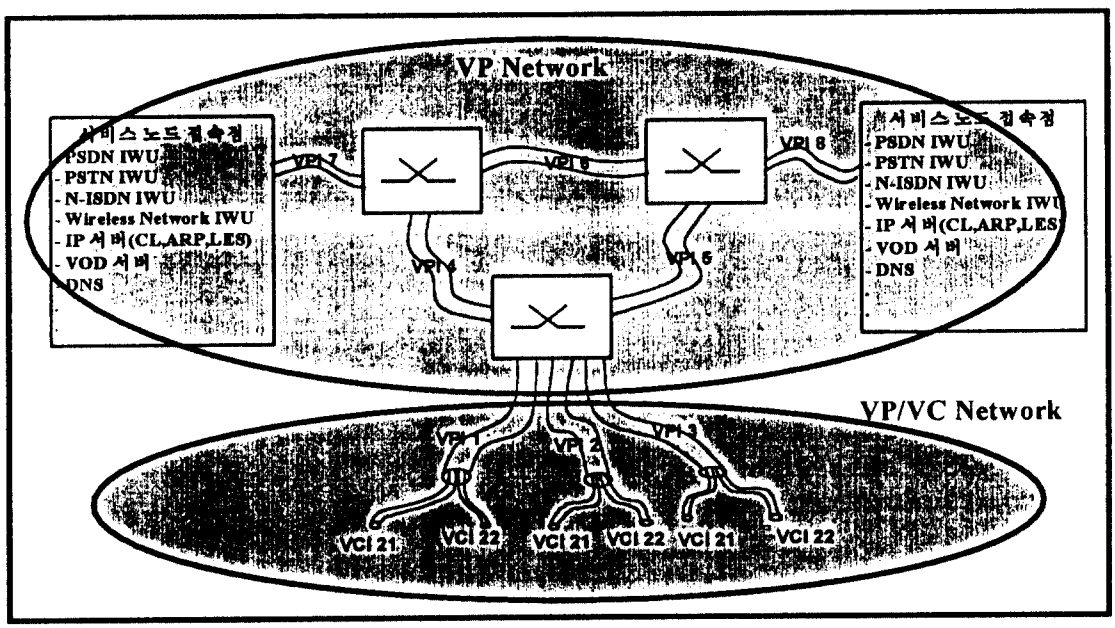


위칭 노드로 구성한다. 이러한 망의 구성은 네트웍 운용관리의 용이함 측면에서 채택될 수 있다. 이렇게 구성된 기간망은 논리적으로 서비스별 전용망으로 운용된다.

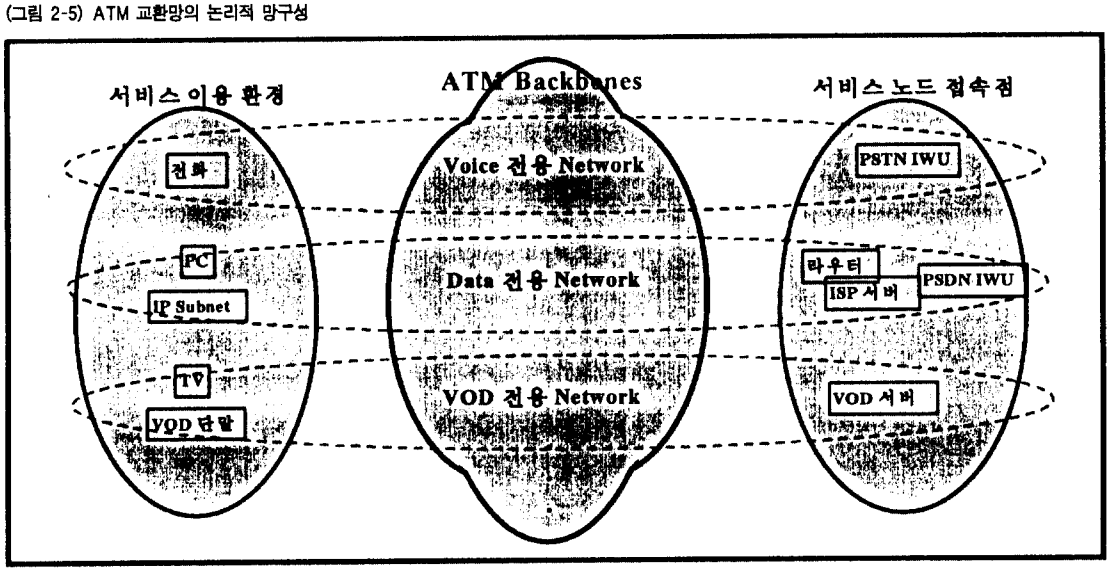
(그림 2-4)는 ATM 교환망의 VP, VC망 구성과 서비스 노드와의 관계를, (그림 2-5)는 ATM망의 서비스별 논리적 망구성을 나타내었다.

초고속 기간망 구축시 고려사항중의 하나는 ITU-T 규격과 ATM Forum 규격간의 차이점에 기인하는 문제이다. 현재 ATM 관련 상용장비의 대부분은 ATM Forum 규격을 따르고 있고 상용장비가 어느정도 시장을 형성하고 있는 상황에서, 초고속 통신망의 기간망이 이러한 장비와의 연동을 고려하지 않을 수 없다. 현재 ITU-T에서도 이러한 현실적인 상황을 고려하여

(그림 2-4) ATM 교환망의 VP, VC망 구성



(그림 2-5) ATM 교환망의 논리적 망구성



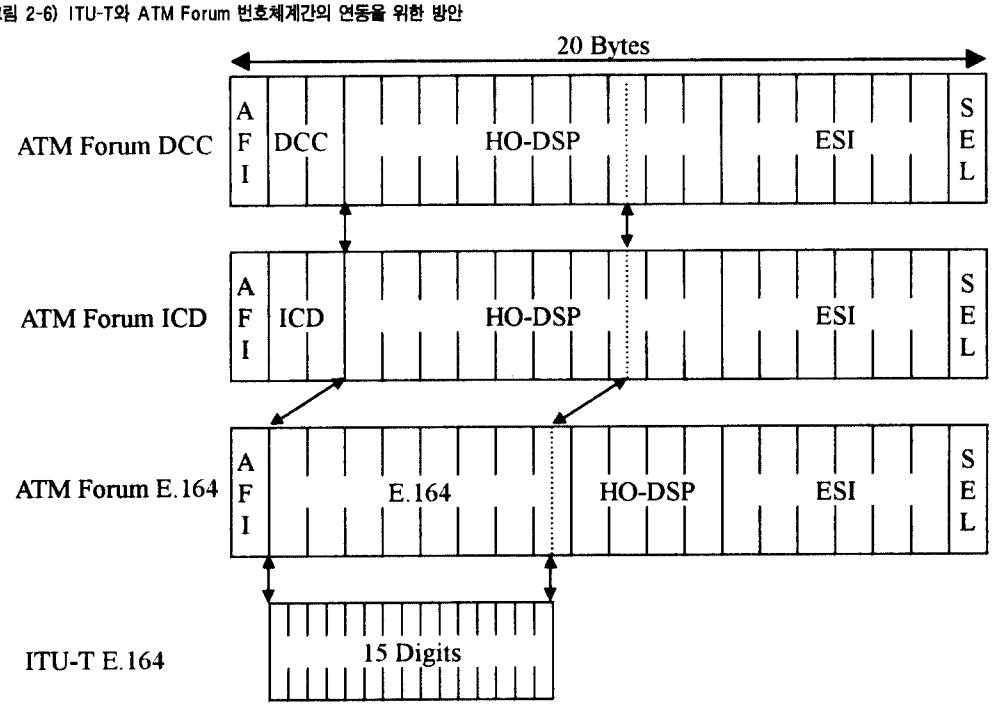
ATM Forum의 요구를 어느정도 수용할 지를 논의 중에 있다. ITU-T 규격과 ATM Forum 규격과의 차이점중 가장 예민한 문제는 신호방식(UNI, NNI)과 번호체계이다. 신호방식의 차이점 중에 NNI 신호방식은 당분간 연동이 쉽지 않을 것으로 전망되지만 UNI 신호방식은 대부분 연동이 가능하다. 한편 번호체계의 호환성과 관련하여 (그림 2-6)에서 ATM Forum의 번호방식과 ITU-T의 번호방식을 비교하였다. ATM Forum의 3가지 번호방식 중에서 ITU-T의 Native E.164 번호와의 연동을 고려한 ATM Forum의 E.164 방식이 있지만 대부분의 상용장비에서는 ATM Forum의 E.164를 지원하지 않는다. 따라서 현실적인 연동을 고려한다면 ATM Forum의 ICD 또는 DCC와 ITU-T의 Native E.164와의 연동방안을 해결하여야 한다. 이러한 연동문제를 해결하기 위해 ITU-T에서 논의되고 있는 번호연동 방안은 Address Resolution System과 같은 부가적인 시스템을 설치하여 ATM Forum의 번호와 Native E.164번호를 DB화하여 연동하는 방안이 논의되고 있지만, DB 시스템 관리와 DB의 레코드 수가증가할 때의 문제점을 해결해야 한다. HAN/B-ISDN 연구사업의 NTB과제에서는 (그림 2-6)과 같이 ATM Forum format의 HO-DSP(High Order Domain Specific Part)를 Native E.164와 mapping하여 잠정적으로 번호연동 문제를 해결하여 구축하였다.

III. 초고속 통신망 구축을 위한 네트워크 엔지니어링 기술

3.1 초고속 통신망 운용상의 고려사항

ATM 기술을 기반으로 하는 초고속 통신망은 다양한 형태의 응용 서비스 트래픽이 ATM Cell 형태로 망에 혼재하게 된다. 특히 주목되는 트래픽은 TCP/IP 기반의 Data 통신 트래픽으로, IP 트래픽이 고신뢰성의 물리적 매체를 기반으로 함에 따라 IP 패킷이 망을

(그림 2-6) ITU-T와 ATM Forum 번호체계간의 연동을 위한 방안



통하여 전송 중에 손실이 발생한 경우 재전송이 일어난다. 이것은 IP 패킷이 ATM망을 통하여 Cell로 전달되는 과정에서도 당연히 발생하는 현상이다. ATM 망이 IP를 수용하는 과정에서 최대 IP 패킷 길이(MTU)를 ATM Cell로 환산해보면

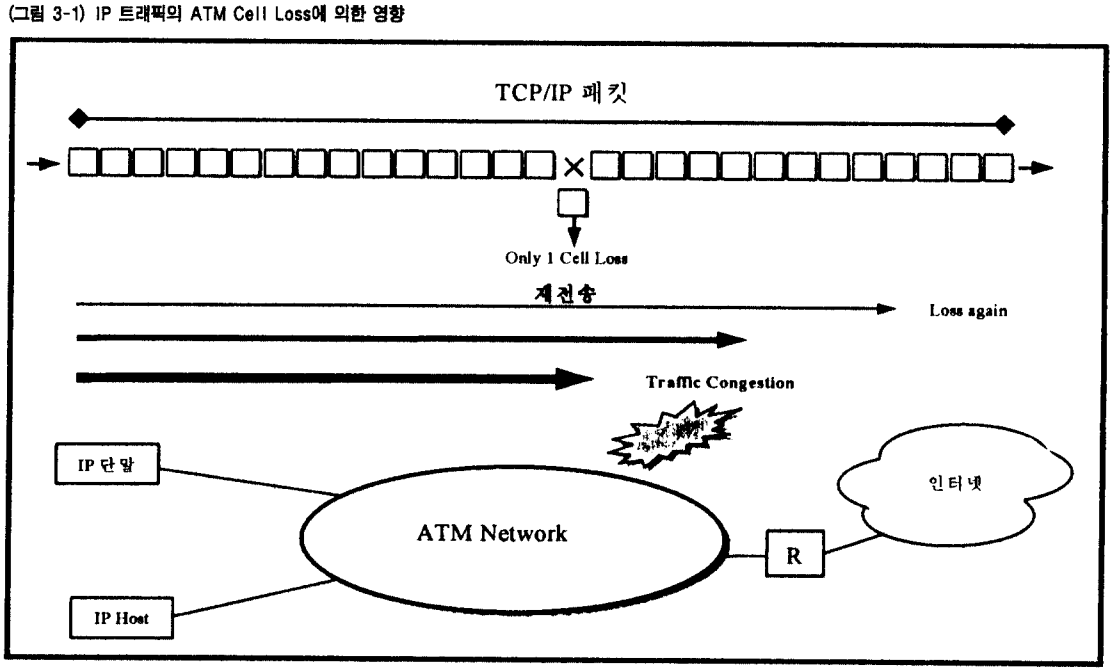
- Ethernet의 경우 1500 Bytes = 32 Cells
- FDDI의 경우 4470 Bytes = 96 Cells
- IPOA의 경우 9180 Bytes = 192 Cells 와 같다.

이와 같은 경우, ATM망에서 단 하나의 Cell이라도 손실이 발생할 때 나머지 32, 96, 192 Cell들은 손실없이 전달된다 할지라도 사용할 수 없는, 버려지는 Cell이 되고 다시 모든 Cell들이 재전송된다. 이러한 과정이 최악의 경우 전체 또는 일부 네트웍에 영향을 주게 되며 망에 트래픽 폭주현상이 발생될 수 있다.

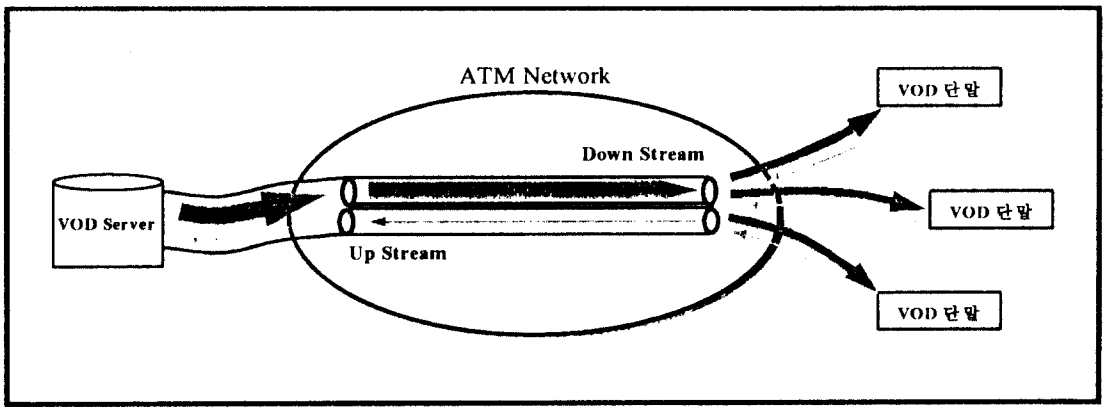
ATM을 기반으로 하는 초고속 통신망 설계 시 VP, VC Network을 효율적으로 구성하는 방안에 대하여 II장에서 언급되었지만 기간망에 VP Network으로 가상 전용망을 구성하는 원칙은 망의 구조를 단순화시켜 망운용관리의 용이성을 확보하자는 측면이 크다. 그러나 서비스 노드의 종류에 따라 트래픽의 흐름이 단방향인 경우가 있는데 대표적인 경우가 VOD 서비스 노드이다. 이 경우 VOD Contents의 Down Stream path는 트래픽이 흐르지만 Up Stream path는 session control과 OAM을 위한 적은 양의 트래픽만이 흐르게 된다. 망운용자 관점에서 이러한 상황은 비효율성으로 판단되며 이러한 문제점을 분석하여 서비스 노드의 위치 선정과 분산배치 또는 유사한 트래픽의 서비스 노드(예 : CATV)를 대칭적으로 배치하는 등의 방안을 강구하여 망의 비효율성을 제거하도록 하여야 한다. 또한 서비스 노드의 용량산정, 예상 트래픽 분석 및 라우팅 방안, 가입자 밀도(지역범위, 사용자 수) 등도 고려하여 설계에 반영하여야 한다.

간단히 언급된 경우이지만 전체적으로 ATM 기반의 B-ISDN 기술은 다양한 트래픽 수용을 위한 유연성과 단순한 스위칭 구조 및 강력한 신호기능을 갖추고 있음에도 불구하고, 아직까지 기술적으로 많은 문제점을 내포하고 있으며 체계화를 위한 노력이 지속적으로 요구되는 기술이다.

(그림 3-1) IP 트래픽의 ATM Cell Loss에 의한 영향



(그림 3-2) 단방향 특성 트래픽이 망자원 효율성에 미치는 영향



3.2 초고속 통신망 구축을 위한 네트웍 엔지니어링 기술개발 과정

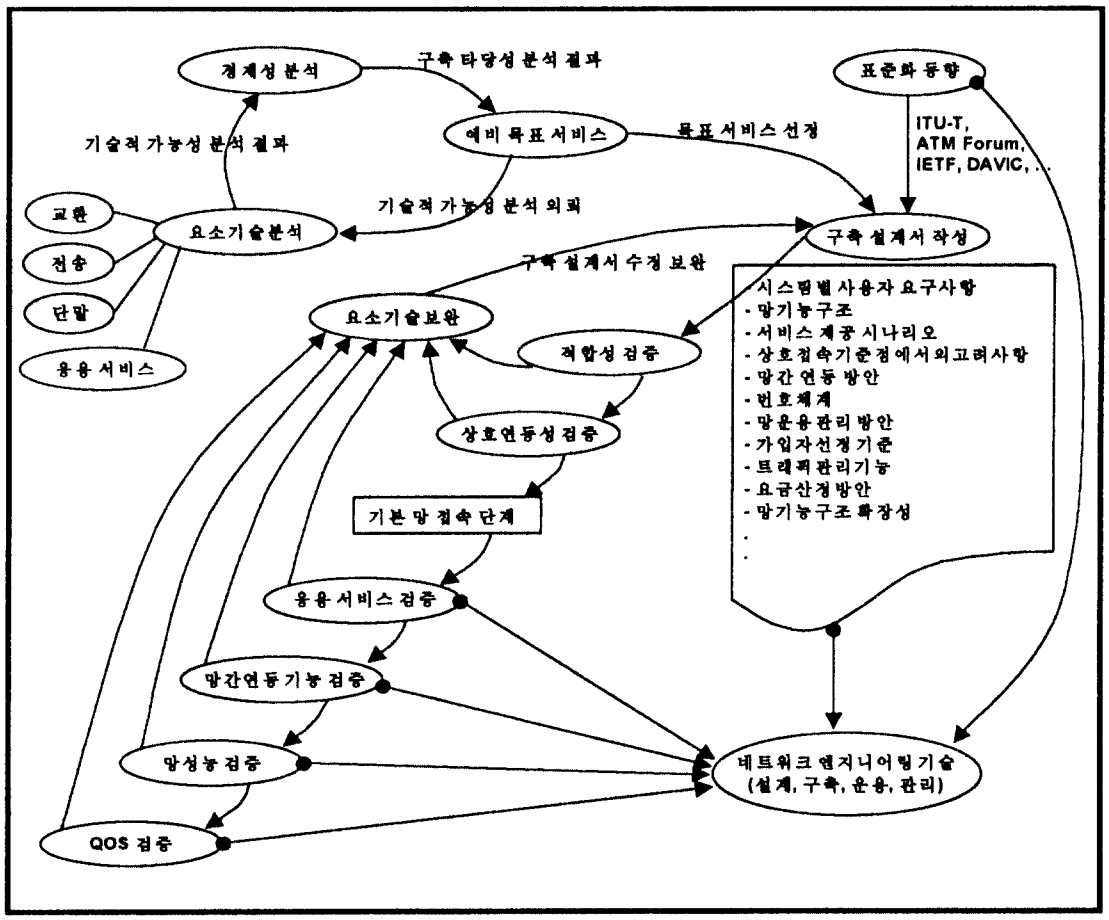
초고속 통신망 구축을 위해서는 관련된 요소기술을 분석할 뿐만 아니라 경제성과 현실적인 구현 가능성, 그리고 정확한 목표 서비스를 정의하여야 한다. 초고속 통신망 요소기술은 현재 국내의 경우 개발단계가 끝나고 상용화가 진행중이지만 아직까지 망차원의 상호연동성 확보를 위해서는 각종 시험과 검증과정이 필요하다. 무엇보다도 시스팀 기능규격 및 표준화규격에 구현자의 선택사항으로 되어있는 요소가 많아, 시스팀이 사용자 요구사항에 부합하는 표준 프로토콜 규격을 구현하였는지를 확인하고 상호연동성 확보를 위한 조정과정이 필요하다. 또한 상호연동성이 확보되었다 하여도 목표 응용 서비스를 제공하기위한 기능검증이 이루어져야 하며, 기존망과의 연동 및 응용 서비스 수준의 QOS를 제공하여야 한다. 뿐만 아니라 망사업자 입장에서 망의 효율적 운용을 위한 망성능규격을 만족하여야 하고, 망관리 기능도 제공하여야 한다.

이러한 요소기술분석, 목표설정, 검증 및 피드백이라는 일련의 과정이 반복적으로 이루어지는 과정에서 요소장치의 기능과 성능이 향상되어 비로소 기본적인 장치간의 접속을 통한 망구성이 가능해지게 된다. 이렇게 어느정도 망이 구성되고 응용 서비스가 제공될 수 있는 단계는 서비스 이용자 관점에서 망이 기능하는 것이며(물론 QOS는 아직 검증되지 않았지만), 망사업자 또는 망운용자 입장에서는 망간연동, 번호체계, 망운용관리 기능, 요금산정방법, 수익성있는 서비스 창출 등을 고려해야 할 단계인 것이다. 또한 국제표준화 규격의 계속적인 수정/보완으로 인하여 추가적인 망기능구조 설계와 ATM Forum 규격을 따르는 상용 ATM 장치의 시장규모가 무시할 수 없는 수준임에 따라 이의 수용여부도 검토해야 한다. 이러한 일련의 네트웍 엔지니어링 과정을 그림으로 정리하면 (그림 3-3)과 같다.

IV. 결 론

현재의 초고속통신 사업자는 아직까지 체계화가 명확하지 않은 기술과 다양한 Solution으로 망을 새롭게 구축하고 신규 서비스를 창출해야 하는 딜레마에 서있다. 새로운 기술의 다양성과 그 기술의 선택에 따르는 위험성을 감수한다는 것은, 그 기술의 현재적 가능성 뿐만 아니라 멀지 않은 장래에 새로운 기술의 출현에

(그림 3-3) 초고속 통신망 구축기술 개발과정



도 생존력을 갖출 수 있을 것이라는 확신에 근거한다. 이러한 확신과 충분한 검토없이는 요소기술과 제품개발을 추진한다 하여도 본격적인 투자사업을 추진할 수 없다. 물론 이러한 기술선택과 사업추진의 어려움은 국제 표준화 규격의 계속적인 수정/보완이 이루어지고 있고, 시장의 추이가 기술의 생존성에 결정적인 영향을 미치는 지금의 정보통신분야 산업의 특성과도 무관하지 않다. 이러한 관점에서 초고속 통신망 구축을 위한 망차원의 네트워 엔지니어링 기술개발은 망구축자에게 기술선택의 확신과 사업추진을 위한 충분한 분석자료를 제공한다는 측면에서 앞으로의 역할이 중요하다 하겠다.

참고문헌

(1) ATM Forum RFC 1577 Classical IP and ARP over ATM, 1994

(2) ATM Forum RFC 1483 Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5, 1993

(3) ITU Networking Technology Center(NTC) "ATM and ADSL for High Speed Internet Access"

(4) 한국통신 통신망연구소, "B-ISDN 공동연구개발사업(통신망테스트베드 연구)", 1997. 12.

(5) 한국통신 통신망연구소, "NTB 종합 기능시험 결과분석", 1997. 12.

(6) 한국통신 광대역ISDN개발사업추진단, "HAN/B-ISDN 사용자요구사항" 1994. 4

(7) 한국통신 통신망연구소, "B-ISDN 공동연구개발사업(통신망테스트베드 연구)", 1996. 12.

(8) 한국통신 통신망연구소, "B-ISDN 공동연구개발사업(통신망테스트베드 연구)", 1996. 1.

(9) 양동지, 오성수, 박현재, 이봉영, "HAN/B-ISDN 통신망 테스트베드 구성요소 기능시험", JCCI'98 제출논문, 1998. 2.

김 재 열

- 1971년 3월 ~ 1778년 2월 : 인하대학교 전자공학과 학사
- 1985년 3월 ~ 1987년 8월 : 한양대학교 산업대학원 석사
- 1980년 4월 ~ 1983년 12월 : 한국전자통신연구소 선임연구원
- 1984년 1월 ~ 현재 : 한국통신 통신망연구소 초고속통신연구팀장