

〈主 題〉

ATM교환기의 TMN서비스 제공을 위한 망관리시스템 구조

우왕돈, 윤병남, 임주환
(한국전자통신연구소)

□ 차 례 □

I. 개 요	IV. ATM교환기 망관리시스템
II. HAN-ISDN 망관리	V. 결 론
III. ATM 교환기 TMN 서비스	

I. 개 요

정보화사회로 발전해 나감에 따라 다양하고 이질적인 통신망 구성요소(NE, Network Element)가 공존하고, 또 각기 다른 관리 영역을 갖는 여러 형태의 개별 운용 시스템(OS, Operation System)들간의 연동 기능이 미비하여, 전체 운용 시스템의 효율성 저하 등 향후 다양화, 비대화, 고도화로 변모해 가는 B-ISDN망 운용 및 서비스 환경에 능동적으로 대처하고, 고품질의 서비스 유지를 위하여, 표준화된 개방형 방식에 의한 총체적이고 일원화 된 통신망 운용 관리 체계 구축을 위하여 국제 표준으로 권고된 TMN (Telecommunications Management Network) 개념을 도입하는 것은 필수적 이다. 또한 다수의 장비 제조 업체에서 제공되는 장비 들을 관리하기 위해서는 NE와 OS간의 통일된 인터 페이스가 필연적이라 하겠다. TMN은 OSI(Open Systems Interconnection) 시스템 관리 서비스 및 CMIP (Common Management Information Protocol) 프로토콜 기반의 관리 기능 등을 이용하여 상이한 구조의 NE들과 OS들간에 관리 정보를 교환 및 처리함으로써 통합화 된 통신망을 관리하는 종합 망 관리 구조를 의미한다.

이러한 개념적이고 논리적인 TMN에 대해서 사용자가 인지하는 통신망의 운용, 관리 및 유지 보수들의 관리 활동 영역에서부터 ATM 통신망에 취해질 관리행위에 이르는 제반 사항들은 사업관리계층

(BML, Business Management Layer), 서비스관리계층(SML, Service Management Layer), 네트워크 관리계층(NML, Network Management Layer), 요소관리계층(EL, Element Management Layer) 및 요소계층(EL, Element Layer)의 5단계 계층구조로 분류될 수 있다.

본 고에서는 HAN/B-ISDN망의 통신망 구성요소로서 전달망의 교환노드로 사용될 ATM교환기의 TMN 서비스를 제공하기 위한 계층구조를 갖는 망관리 시스템의 구조에 대해서 기술한다. II장에서는 HAN/B-ISDN 전체적인 망구조 및 구성요소와 제어관리계층에 대해서 기술하였으며, III장에서는 ATM교환기를 위한 TMN 요소관리계층의 Manager와 요소계층의 Agent의 기능에 대한 일반 요구사항 관점을 ATM교환기의 TMN 서비스별로 살펴 본 다음, IV장에서 현재 개발 중인 ATM교환기 망관리시스템의 기능 구조, 정보 구조 및 물리 구조에 대해서 기술한다.

II. HAN/B-ISDN 망관리

2.1 HAN/B-ISDN 망관리 모델

ATM을 기반으로 한 HAN/B-ISDN(Broadband ISDN)은 망 자원의 효율적인 이용과 광대역 종합 정보 서비스를 효율적으로 제공하기 위하여 ATM 포럼에서 제시한 관리 인터페이스를 갖는 [그림 1]과 같은 계층적인 통신망 구조를 갖는다[1][2]. 즉 각 가입

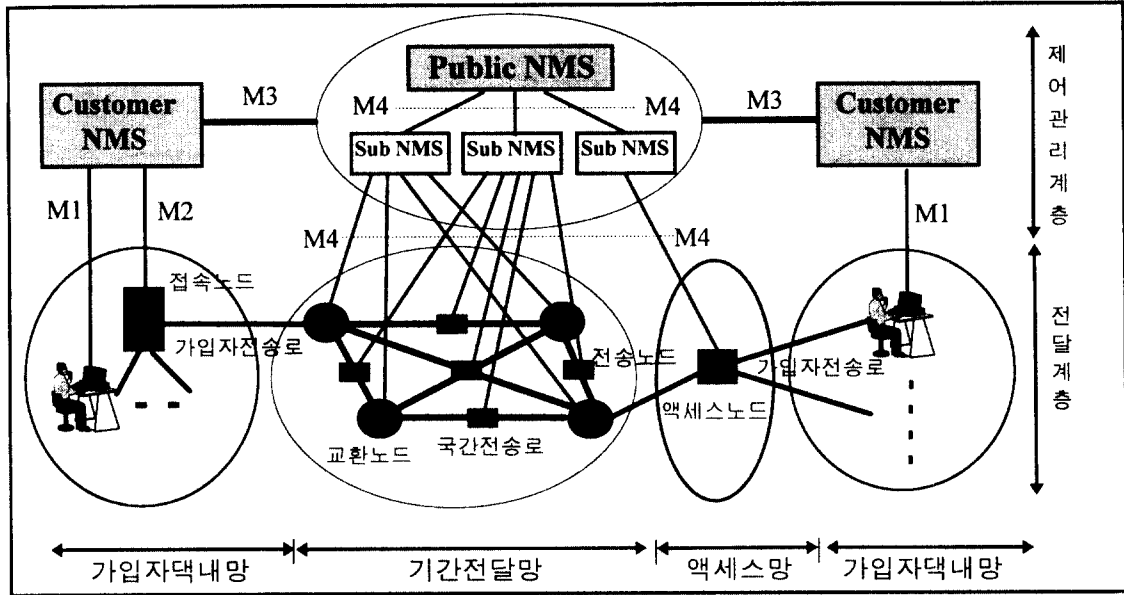


그림 1. HAN/B-ISDN 망관리 모델

자들에 의해 직접 설계 또는 구성이 가능한 가입자 망 부분과 가입자 망들을 교환 노드까지 연결하기 위한 액세스 망, 액세스 망들 간의 접속을 위해 교환노드들로 연결된 기간 전달망으로 이루어진 전달계층과 공중망 관리 및 서비스 제어를 위한 TMN과 가입자택내 망의 관리 및 제어를 위한 고객망관리(CNM, Customer Network Management)로 이루어진 제어관리계층으로 나누어 진다. 가입자 장치의 유형으로는 워크스테이션, 프레임 릴레이 단말, N-ISDN (Narrowband ISDN) 단말과 영상 단말 장치와 같은 단말기 형태나 LAN(Local Area Network) 또는 PBX(Private Branch Exchange)와 같은 통신장치로서 B-ISDN망에 접속하기 위해 B-TA (Broadband Terminal Adaptor) 또는 MSAD(ATM-MSS Subscriber Access Device)와 같은 프로토콜 장치를 사용한다.

이러한 가입자 장치들은 사내 통신망과 같은 제한된 지역 내에서는 CANS(Customer Access Network System)와 같은 접속 장치를 이용하며, 주거용 가입자 및 소규모가입자의 통신 장치들은 직접 액세스망 및 전달망에 연결된다. 액세스망은 지역 가입자들을 묶어 자체 교환 기능 및 전달망 노드로의 접속을 제공하여 전달망의 부하를 분산할 수 있는 분산 교환 구조를 갖는다. 전달망은 액세스 망 중심으로 구축된

망들을 상호 연결하는 허브의 역할을 하며 LAN 상호 접속 서비스와 같은 직접 제공 방식의 비연결형 서비스를 지원한다. 기존의 다양한 비표준 B-ISDN 단말을 망에 접속하고 효율적인 자원 할당을 위해 전달망의 TDX-ATM 교환기는 DS1E 및 DS3급의 종저속 단말 정합 기능을 제공하며, 또한 표준 B-ISDN 단말장치는 155 Mbps STM-1급의 인터페이스로 교환기에 접속된다. 가입자/망간 또는 망대망간 전송은 SDH(Synchronous Digital Hierarchy)에 기반을 둔 155Mbps급의 STM-1 동기식 전송방식으로써 전송망을 구성하며, 가입자 망은 가입자의 종류에 따라 155Mbps, 45Mbps, 2Mbps이하의 전송방식이 가능하다[2].

2.2 HAN/B-ISDN 제어 관리 계층

가입자 택내망을 관리하는 CNM은 공중망에서 제공 되는 서비스들에 관련된 관리 정보를 검색 또는 변경 하는 능력을 고객에게 제공하는 서비스로 공중망의 관리자와는 X접속 표준(ATM-Forum에서는 M3)으로 연결된다. 공중망 관리자의 일부분인 CNM 대리자는 이 M3인터페이스를 이용하여 공중망에서 고객망이 차지 하는 논리적인 부분을 고객에게 제공한다.[1] 기간 전달망 및 액세스망의 각 통신망 구성 요소들에 대해 서는 각 노드들에 대한 운용 관리를

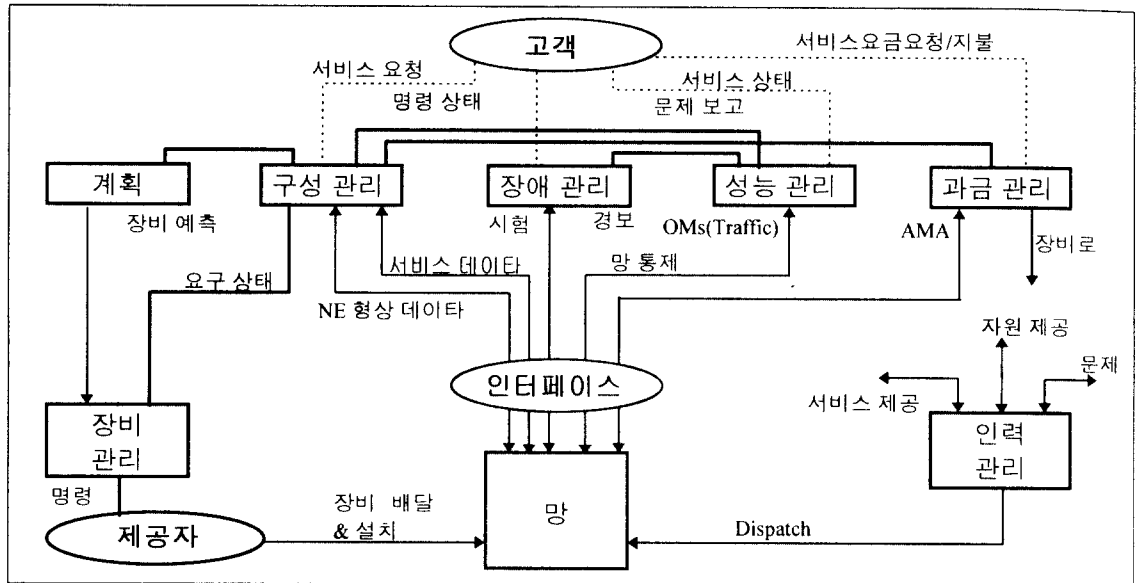


그림 2. 망 관리 기능

수행하는 개별 운용 시스템들이 존재하며, 이들의 제어에 사용되는 CMIP기반의 Q3(ATM Forum 에서는 M4) 인터 페이스는 TMN 계층 구조를 가진다. 각 계층의 기능은 다음과 같다[3][4].

- 사업 관리 계층(BML) : 통신사업 전체에 대한 책임을 맡으며, 이 계층에서 운용자들 간의 합의가 이루어지며, 일반적으로 관리목표 성취 업무보다는 관리 목표 설정 업무를 수행한다.
- 서비스 관리 계층(SML) : 고객들에게 제공되고 있거나 제공될 서비스들의 책임을 맡는다. 서비스 관리자의 집합으로 구성되어 있고, 각각의 서비스 관리자는 서비스 자체 관리와 제공될 서비스의 품질 수준 협정, 고객 접근 제어, 고객 서비스 관리 등을 수행하며, 이의 결과를 사업 관리 계층에 보고한다.
- 네트워크 관리 계층(NML) : 통신망 구성요소들에 대한 전체적인 관리를 책임지며, 통신망에 대한 end-to-end 관점을 관리하기 위한 기능을 제공한다. NML은 요소관리계층(EML)을 통해 통신망 구성 요소에 접근하며, 다른 계층과의 상호작용을 통해 고객에게 제공되는 서비스를 지원하기 위한 망 자원을 제공, 수정 및 통제, 조정한다.
- 요소 관리 계층(EML) : 통신망 구성요소를 개별적 또는 하부 집합으로서 관리하기 위한 기능을

수행 하며, 요소관리자들의 집합으로 구성되어, 각 요소 관리자는 자신의 관리 영역 내의 통신망 구성 요소를 관리한다. 이 계층의 개별 기능은 NML의 기능과 유사하다. 제한된 통제 범위를 갖는다.

- 요소 계층(EL) : 기본적인 통신 기능을 제공하는 통신망 구성요소의 집합으로 이루어지며, EL기능들은 표준화 또는 개방형 접속을 지원하는 EML 기능에 의해 접근된다.

각각의 계층은 상위 계층에 대한 Agent기능을 수행하게 된다. 현재 표준 제정이 진행되고 있는 상황을 보면, Agent와 Manager간 접속 규격인 Q3에 대하여 NE(Network Element) 수준에서의 구성, 장애, 성능 및 연결 관리 기능 표준이 제정되었으며, 네트워크 수준에서의 관리 기능에 대한 표준이 일부 권고되고 있다. 즉 사업 관리 계층 및 서비스 관리 계층에 대한 표준은 아직 이루어져 있지 않으며 네트워크 관리 계층 기능들에 대한 표준화 작업은 현재 진행중에 있다. 한편 X접속 표준은 현재 요구 사항 정의 차원의 표준 작업이 진행 중이다. 이와 같은 계층구조에서 통신망 구성 요소의 관리에 직접적으로 관계되는 계층은 네트워크 관리 계층 이하로 즉, 망관리센터(NMC, Network Management Center)에 구현되는 네트워크 관리 계층 기능과, 서브 네트워크 또는 NE 단위 관리를 위한 요소 관리 계층 기능, 그리고

각 통신 장비에 구현되는 요소 계층 기능이다.

III. ATM교환기 TMN 서비스

망 관리는 통신에 있어서 현재 가장 중요하면서도 모호한 주제 중의 하나이다. 이것은 망과 서비스를 제공하고, 감시하고, 번역하고, 그리고 제어하기 위한 운용, 관리, 유지보수 및 제공(OAM&P, Operations, Administration, Maintenance, and Provisioning)기능을 포함 한다. 이 OAM&P기능은 통신사업자와 그들의 고객 그리고 단말 사용자에게 목적을 달성하기 위한 자원 및 서비스를 관리하기 위한 효과적인 방법을 제공하여야 한다. [그림 2]에 망 차원에서 이러한 OAM&P기능을 지원하는 기능들이 나타나 있다[5].

TMN사용자가 필요로 하는 이러한 OAM&P기능들은 TMN 관리 서비스(MS, Management Service)로 분류될 수 있다. TMN 관리 서비스란 전기 통신망의 운용, 관리, 유지보수를 지원하는 관리 활동 영역을 말하며, TMN 구현 시 적용 대상이 되는 통신망의 특성에 따라 다르게 적용되며, 관리계층별로 세부 사항을 규정할 수 있다[6].

ATM통신망도 TMN 관리 계층에 따라 망관리 체계가 구축되어 질 예정이므로 ATM교환기들을 개별적 또는 하부망 형태로 관리하는 망관리시스템의 관리서비스는 ITU-T M.3200에서 열거된 관리 서비스들 중에서 NML이하의 관리 계층에서 필요한 관리 서비스로 다음과 같이 구성된다.

- 1) 망 제공 관리
 - : 통신망 자원을 서비스 상태로 만들기 위한 관리 행위
- 2) 고객 관리
 - : 점대점 또는 점대다중점 연결 관리를 위한 고객의 서비스 요구를 위하여 망 운용자가 수행하기 위한 관리 행위
- 3) 요금 및 과금관리
 - : 요금에 관련된 정보의 생성 및 변경과 관련된 관리행위 및 서비스 사용에 대한 과금데이터의 수집에 관련된 관리행위
- 4) 서비스품질 및 망성능 관리
 - : 서비스품질 저하의 원인들을 찾고, 제거하기 위한 관리 행위
- 5) 트래픽 측정 및 분석관리
 - : 트래픽 데이터의 수집과 관련된 관리 행위 및 트래픽의 overload 및 underload와 같은 사항을

제거하고, 미래의 트래픽을 예측하기 위한 관리 행위

- 6) 라우팅 및 번호번역 관리
 - : 망운용자에 의한 동적인 라우팅 정보의 변경 및 관리행위
- 7) 유지보수
 - : 경보 및 장애의 검출, 보고 및 극복화 뿐만 아니라 복구까지 포함하는 관리 행위
- 8) 보안 관리
 - : 보안관리에 필요한 관리 행위

ATM 측면에서의 이러한 TMN 관리 서비스는 실제 관리대상이 되는 ATM통신망에 취해질 관리행위에 대한 요구사항들로 기술되는 서비스 구성 요소(MSC, Management Service Component)로 다시 분류되며, 각 MSC는 TMN 사용자에 의해 인지되며 ATM 교환기의 망관리시스템 개발시 기능으로 구현되는 관리응용 기능(MAF, Management Application Function)으로 재분류될 수 있다. ATM 교환기의 망관리시스템에서 제공하는 TMN서비스는 표 1과 같다. 실제 이러한 관리 응용 기능은 TDX-ATM교환기를 위해 정의된 관리객체(MO, Managed Object)들 상에 수행될 액션들의 집합으로서 구현시 OSI의 시스템 관리 기능(SMF, System Management Function)의 지원을 받는다.

또한 이러한 TMN 관리 서비스는 관리기능영역(MFA, Management Functional Area)으로 분류되어 질 수 있다. 관리기능영역이란 TMN 관리를 기능특성 관점에서 영역화시킨 것으로서, 장애관리, 구성관리, 요금관리, 성능관리 및 보안관리로 구성된다[7].

IV. ATM교환기 망관리시스템

ATM교환기의 망관리시스템은 통신망 및 통신 서비스 관리를 목적으로 통신망 운용 시스템과 통신망 장비들을 표준 인터페이스로 연결하고, 필요한 관리 정보를 교환할 수 있도록 OSI시스템 관리에 적용되는 개념을 TMN에 도입한 관리시스템 (Manager)과 관리 대행자시스템(Agent)으로 구성된다. Manager는 ATM교환기의 관리와 이들로 구성된 서브네트워크에 대한 일부 망 관리와 관련된 정보를 보유, 전송 및 가공하여 망 구조요소들에 대한 제어를 수행하며, 망 차원의 운용 및 유지보수가 원활하게 수행될 수 있도록 각종 편리한 사용자 그래픽 인터페이스 환

<표 1> ATM교환기의 TMN 서비스

관리 서비스	서비스구성요소	관리용용기능	관리계층
망 제공 관리	- 설치지원	자체 초기화 기능	EL
	- 자원제공	구성요소 생성 및 삭제 기능	EML
		구성 요소 형상 검색 기능	EML
	- 상태제어	구성 요소 상태 검색 기능	EML
		구성 요소 활성화 및 비활성화 기능	EML
서브 네트워크 상태 검색 기능		NML	
고객 관리	- 점대점연결	점대점 전용선 연결 정보 출력 기능	EML
		영구모드 점대점 연결설정/해제 기능(단일노드)	EML
		영구모드 점대점 활성화/비활성화 기능(단일노드)	EML
		영구모드 점대점 연결정보 변경 기능(단일노드)	EML
	- 서브네트워크연결	영구모드 점대점 연결설정/해제 기능(복수노드)	NML
		영구모드 점대점 활성화/비활성화 기능(복수노드)	NML
	- 점대다중점연결	영구모드 점대점 연결정보 변경 기능(복수노드)	NML
		점대다중점 전용선 연결 정보 출력 기능	NML
요율 및 과금 관리	- 과금데이터수집	과금 dump 기능	EML
	- 요율정보처리	요율 정보 출력/변경 기능	NML
	- 과금정보처리	과금 검증 기능	NML
		과금 정보 제어 기능	NML
서비스품질 및 망성능관리	- 성능데이터수집	성능 데이터 측정 기능	EML
	- 성능정보처리	성능 파라미터 출력/변경 기능	EML
	- 성능평가	가입자서비스품질 분석 기능	EML
		점대점 성능 분석 기능	NML
		망성능 분석 기능	NML
트래픽 측정 및 분석관리	- 트래픽데이터수집	트래픽 데이터 측정	EML
	- 트래픽정보처리	트래픽 측정 요구/중단 기능	EML
	- 트래픽예측	트래픽 분석 기능	NML
라우팅 및 번호 번역관리	- 라우팅정보처리	루트정보 출력/변경 기능	NML
		루트 추가/삭제 기능	NML
	- 번호정보처리	번호정보 출력/변경 기능	NML
		번호정보 추가/삭제 기능	NML
유지보수	- 장애관리	H/W 장애 감시 및 보고 기능	EML
		S/W 장애 감시 및 보고 기능	EML
		통신 장애 감시 및 보고 기능	EML
		기능적 장애 감시 및 보고 기능	EML
	- 장애제어	장애 이력 관리 기능	EML
		장애 요약 기능	EML
		장애 출력 제어 기능	EML
	- 시험	성합보류 시험 기능	EML
경로 시험 기능		EML	
링크 시험 기능		EML	
보안관리	- 접근제어	서브 네트워크 시험 기능	NML
		사용자 정보 검색 기능	NML
		사용자 정보 및 암호 변경 기능	NML
		사용자 접속 history 관리 기능	NML

경을 제공한다. Agent는 ATM교환기에서 필요한 모든 데이터와 교환기에 의해 유지되는 상태 및 통계 정보가 관리객체 형태로 저장되는 MIB(Management Information Base)에 대한 관리 및 Manager에게 통보하는 역할을 수행한다. ATM교환기의 망관리시스템의 전체적인 구조는 [그림 3]과 같다.

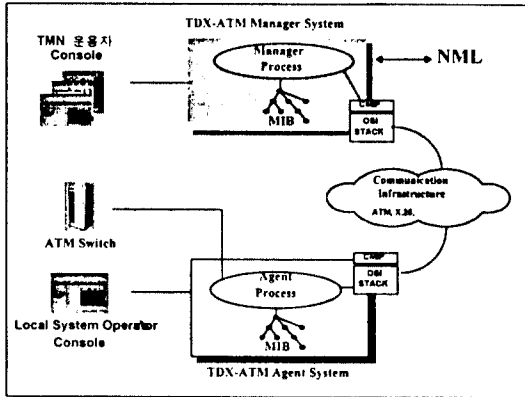


그림 3. ATM 교환기 망관리 시스템 구조

4.1 기능 구조

ATM의 TMN에 대한 기능을 Agent기능과 Manager기능으로 분류하여 구현하였으며, 구현 단위로서 서브시스템으로 분류하고 이를 다시 블록으로 구분함으로써 관리의 편의와 개발의 효율성을 높였다. 각 Agent와 Manager서브시스템내에 포함되는 기능은 다음과 같이 다시 서브시스템으로 분류할 수 있다.

- o Agent 서브시스템
 - CASS (Connector for Agent and Switch Subsystem)
 - NEAS (Network Element Agent Subsystem)
 - o Manager 서브시스템
 - HINES (Human Interface for Network Environment Subsystem)
 - NVMS (Network View Management Subsystem)
- 각 서브시스템에서 수행하는 기능은 다음과 같다.

1) CASS

TMN Agent의 CASS는 ATM교환기의 프로세서인 OMP와의 정합기능을 수행하며 HMI(Human-Machine Interface) Server에 대한 Client interface 기능, TMN 명령을 parsing하여 HMI 명령으로 encoding하는 기능, TMN 및 HMI 명령에 대한 교환기의 수행 결과를 분석하여 TMN Agent용 메시지로 encoding 하는 기능, 교환기의 시스템 메시지를 받아 분석하고 Agent용 메시지로 encoding 하는 기능, HMI 명령어의 수행 결과를 filtering하는 기능등을 포함 한다.

2) NEAS

TMN Agent의 NEAS는 Manager로 부터 관리 메시지를 수신하는 기능, 수신된 관리메시지를 분석하여 교환기로 전달하는 기능, Manager로 관리 메시지의 응답 결과를 보고하는 기능, 교환기로 부터의 관리 정보를 분석하여 MIB를 변경하는 기능, 그리고 Agent의 초기 데이터를 교환기로부터 로딩 하는 기능등을 포함 한다.

3) HINES

TMN Manager의 HINES는 망차원의 운용 및 유지보수가 원활하게 진행될 수 있도록 각종 편리한 사용자환경을 제공하여 망차원의 정보습득이 운용자를 고려한 처리 흐름이 되도록하는 서브시스템이다.

관련 기능에는 대화절차제공, 운용자로 부터의 명령을 분석하여 CMIP형태의TMN Manager용 메시지로 변환하는 기능, Agent로 부터의 사건보고 및 통지등을 메시지 형태 및 그래픽 형태로 GUI(Graphic User Interface)로 출력하는 기능, 수행제어, 창제어 기능 등이 있다.

4) NVMS

NVMS는 GUI로 부터 수신된 정보를 관리객체에 전달하는 기능, Agent로 부터의 사건보고 및 통지를 GUI로 전달하는 기능, Agent로 부터의 관리정보를 분석하여 MIB를 변경하는 기능 등을 포함한다. NVMS는 논리적으로는 3개의 블록으로 이루어 졌으나 물리적으로는 하나의 실행모듈로 구성된다.

이들 서브시스템간의 대략적인 관계도를 기술한 interaction diagram을 [그림 4]에 나타내었으며, 각

〈표 2〉 서브시스템/프로세서/블럭 관계도

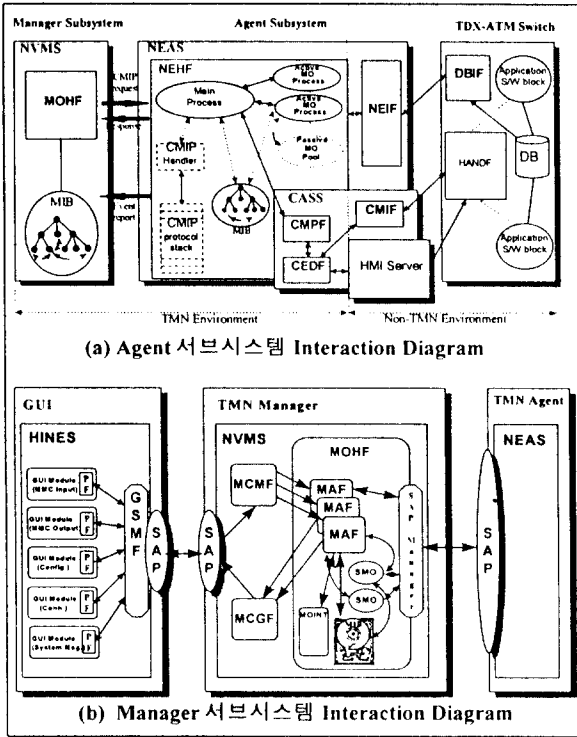


그림 4. 서브시스템 관계도

서브 시스템을 구성하는 블럭은 표2와 같다.

Manager시스템의 기능 흐름은 Manager의 M_operation 관리 동작에 의해 생기는 관리동작 결과 통지와 물리적인 스위치 경보 및 다양한 사건보고에 의해 ATM교환기의 Agent시스템에서 보고되는 사건보고 통지로 나눌 수 있다.

4.2 정보 구조

ATM교환기와 같은 복잡한 시스템의 시스템구성 정보, 고객 및 서비스 관련 정보, 성능 및 장애에 관한 정보, 보안 및 과금 관련 정보, 그리고 통신망에 관한 정보등 통신망 운용 및 관리에 필요한 모든 정보를 조직화하고 이들간의 기능적 상관관계를 표현하는 것은 어려운 일이다. 그러므로 ITU-T와 같은 국제표준화기구에서는 객체지향기술을 활용하여 이러한 관리자원들을 추상화 하고 있으며, 이것이 관리객체이다[8]. 또한 관리와 관련된 관리자원의 특성과 관

서브시스템	프로세서	블럭	기능
HINES	Manager용 WS	GMIF	MMC 입력을 위한 GUI블럭
		GMOF	MMC 출력을 위한 GUI블럭
		GSOF	시스템 메시지 출력을 위한 GUI블럭
		GCOF	형상정보 출력을 위한 GUI블럭
		GNOF	연결관리정보 출력을 위한 GUI블럭
		GSMF	GUI Module을 관리하는 블럭
NVMS	Manager용 WS	MCMF	GUI입력을 Manager에게 전달하는 블럭
		MCGF	Manager로 부터 정보를 GUI로 전달하는 블럭
		MOHF	Manager고유 기능을 수행하는 블럭
NEAS	Agent용 WS	NEHF	Agent 고유 기능을 수행하는 블럭
		NEIF	Agent의 초기 데이터 로딩을 수행하는 블럭
CASS	Agent용 WS	CMPF	명령어 메시지 parsing기능을 수행하는 블럭
		CEDE	메시지 encoding/decoding을 수행하는 블럭
		CMIF	HMI블럭과 통신 및 filtering을 수행하는 블럭
	OMP	DBIF	EDML을 이용한 DB 접근을 수행하는 블럭

리 동작에 따른 행위는 객체 클래스의 규격으로 표현되며, 실제 자원의 내부 기능은 관리객체 경계에서 속성, 관리 동작, 통지에 의해서 표현된다. 장비상태, 장비상태, 제어조치, 장애 발생 등과 같이 물리적 장비와 직접 관련이 있는 실체들은 자원 관리 객체로 모델링되며, 경보로그, 필터와 같은 실체들은 관리지원 객체 (Supported MO)로 모델링된다.

관리객체는 TMN의 논리적 관리 계층에 따라 계층화 되는MIB에 저장된다. 주 EML계층의 MIB에는 통신망 자원에 관련된 모든 관리객체 및 상태측정 및 사건 통지와 같은 역할을 수행하는 관리객체가 포함되며, NML계층의 MIB에는 전체통신망을 관리하는데 필요한 관리객체, SML계층에는 서비스 및 고객 관련 관리객체들이 포함 되어진다. 관리객체는 일관성 유지 및 Manager와 Agent 상호간에 명백히 정의 되어야 하므로 GDMO (Guidelines for the Definition of Managed Objects)와 ASN.1 (Abstract Syntax Notation One) 같은틀을 이용하여 기술된다. GDMO를 통해 관리객체 클래스간의 계층 관계를 명백히 파

악할 수 있으며, 관리객체 클래스에 포함된 속성, 통지, 관리동작, 행위 등을 정의할 수 있다. 한편 관리정보의 모델링은 구조적 계층구조(Object Class Hierarchy)와 기능적 계층구조 (Containment Hierarchy)로 이루어지며, 일반적으로 구조적 계층구조는 객체의 정의에 사용되며, 기능적 계층구조는 객체의 운용에 사용된다.

ATM교환기를 위한 관리객체 모델링은 ITU-T M.3100[8], X.721[9] 및 G.774[10] 그리고 ATM포럼 [11]에서 정의된 CMIP M4에 관련된 관리 객체들을 활용하여 GDMO와 ASN.1의 표현 형식을 이용하여 규격화되며, 정보모델의 특성, 동작뿐만 아니라 다른 자원과의 관계를 표현하기 위한 계승 관계와 포함 관계를 표현한다. 또한 외부로부터 전송 되어온 관리 동작을 반영하기 위한 구조화 및 관련된 자원의 피관리적인 측면을 데이터로 제시한다.

ATM교환기에서 사용되는 관리객체의 구조적 계층 구조는 [그림 5]와 같이 구성될 수 있으며, 기능적 계층 구조를 바탕으로 관리객체 실체(Instance)간의 의미를 나타내는 포함관계(Containment) 구조는 [그림 6]과 같다. 또한 관리객체 모델링은 실제 관리 응용 블록을 구현하기 위한 기능들과 연관이 있으며

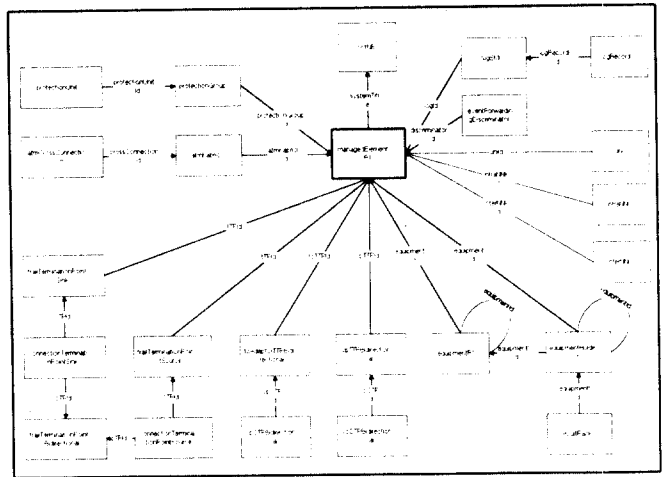


그림 6. ATM 교환기 관리객체의 기능적 계층구조

로 관리객체 클래스와 관리시나리오에 의해 표현되는 각 관리응용 기능의 기능흐름도와 같이 고려되어 진다.

ATM교환기의 가입자보드 탈장에 관한 정보가 [그림 7]과 같은 CMIP형태의 M-eventReportNotification 으로 발생하였을 경우의 기능흐름도 및 객체 모델을 위한 정보 모델링은 [그림8]과 같다.

ATM교환기의 가입자 보드는 circuitPack이라고 명칭된 관리객체 클래스로 모델링된다. 관리객체 모델 circuit Pack은 Agent로 부터 수신된 m_eventReport 사건 보고 메시지를 분석 후 pt_eventReport 메시지로 변환 시키는 관리자 프로세스와 단순기능, 즉 Manager의 MIB를 최신화시키지않고 바로 관련 블록으로 보내지는 사건 보고 메시지의 경우를 처리하는 기본 정보 관리응용 블록(Basic Fault MAF)을 통하여 pt_eventReport 메시지를 받는다. 그리고 자신의 속성 값인 alarmStatus 및 probableCause를 변경 후 equipmentAlarmNotification 을 통해 log와 확장된 관리 응용 블록(Extended Fault MAF)으로 보내며, 또한 자신의 속성값인 operationState 를 Disabled로 바꾼 후 log와 확장된 관리응용 블록 그리고 자신의 상태 변화시 영향을 받는 Link 및 Slot 관리객체로 stateChangeNotification을 알린다. 그러면 관련 Link들은 자신의 상태를 Disabled로 바꾼 후 log 및 자신과 관련된 연결 객체로 stateChangeNotification을 보내며, 해당 Slot 역시 자신의 속성값을 holderEmpty로 바꾼 후 log 관리 객체로 stateChangeNotification을 보낸다. 가입자 보드 및 관련된 관리객체로부터 통지를 받은

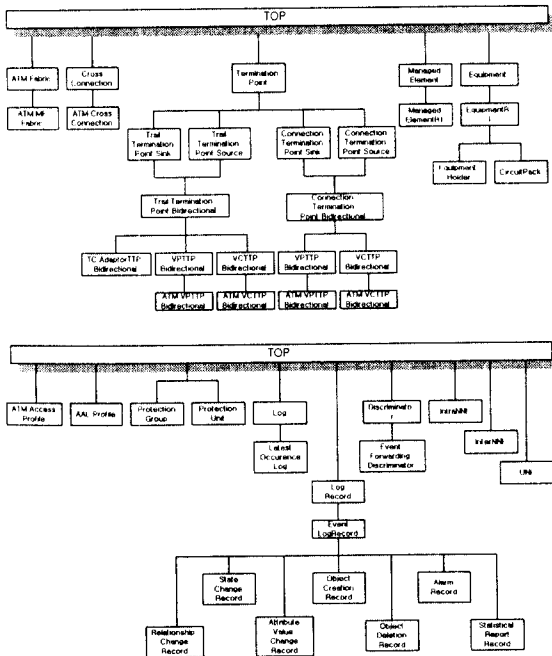


그림 5. 교환기 관리객체의 구조적 계층구조

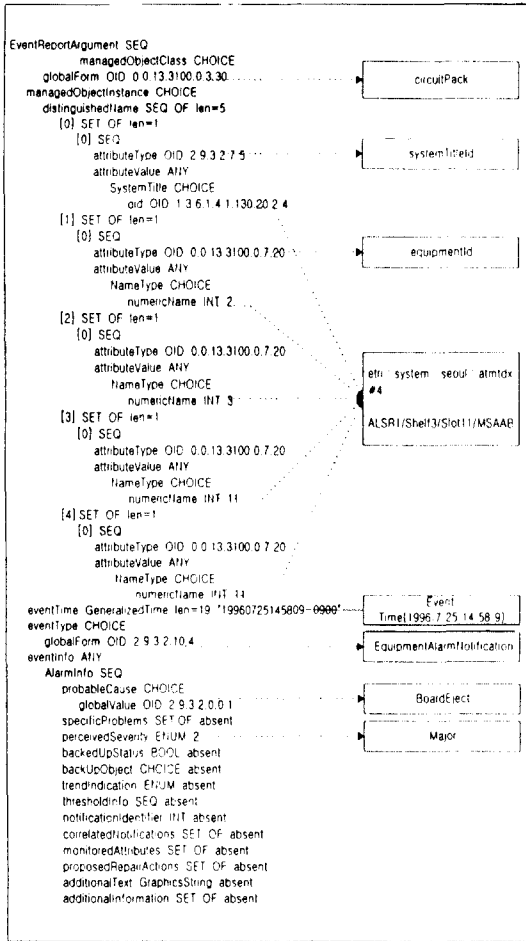


그림 7. 보드탈장과 관련된 CMIP 데이터 형태

log 관리객체는 통지 내용을 필터링 한 후 equipment-AlarmNotification으로 온 부분은 alarmRecord에 저장하며, 또한 stateChangeNotification으로 온부분은 stateChangeRecord에 저장한다. 한편 확장된 경고 관리 응용 블록은 가입자 보드로부터 equipmentAlarmNotification과 stateChangeNotification을 분석한 후 운용자가 필요로 하는 정보를 만들어 관련 블록으로 보낸다.

한편 네트워크차원의 End-to-End연결 관리를 위한 관리 객체 클래스가 ITU-T 및 ATM포럼에서 아직 표준화가 이루어 지지 않고 있다. ATM포럼에서는 [12] 네트워크 관리와 관련하여 총22항목의 작업목록을 나열하고 있는데, 이는 protocol-independent MIB

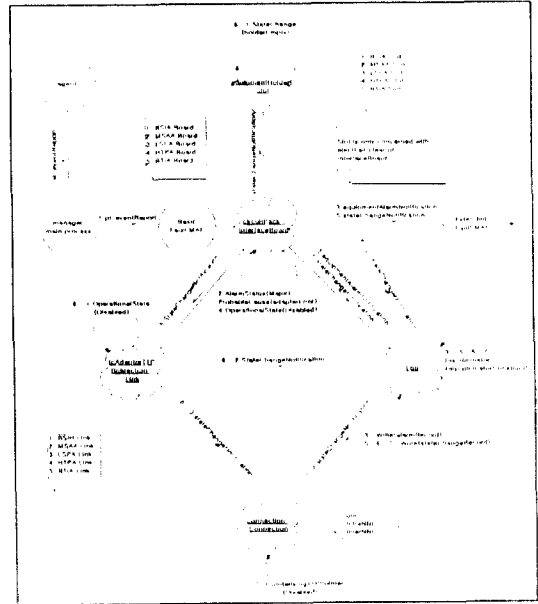


그림 8. 보드탈장과 관련된 관리객체 모델링

를 위한 것이며, 이를 다시 CMIP specification으로 규정하기에는 아직도 해결해야 할 문제가 많이 남아 있는 것으로 판단된다. 따라서 표준에 의한 네트워크차원의 연결관리는 아직 시기상조로 판단 된다. ATM교환기에서는 표준이 제정될때까지 네트워크차원의 연결 관리를 위하여 ATM교환기간의 Link관리 및 동적인 Routing이 가능하도록 필요한 정보를 데이터베이스로 구축 관리한다.

4.3 물리 구조

1) 망관리 구조

TMN의 망관리 체계에서 M4 인터페이스는 ATM통신망에 대한 관리 관점(view)을 제공한다. 망요소 관점(ev, Element View)은 각각의 망요소에 대한 정보를 이용하여 ATM구성장비를 직접 관리하며, 망관점(nv, Network View)은 망요소들의 연결된 정보, 그리고 단대단 연결 생성 및 유지보수를 위하여 구성된 정보를 이용하여 하나의 서브 네트워크로 관리한다. 이러한 관리 관점은 TMN의 각 관리 계층에서 [그림 9]와 같이 구현될 수 있다[13]. [그림 9]에서 볼 수 있듯이 일반적으로 NML은 SML에 대하여 항상 망 관점을 제공하지만 NML이하의 계층에 대해서 관리하는 방식은 운용시스템마다 다를 수 있다.

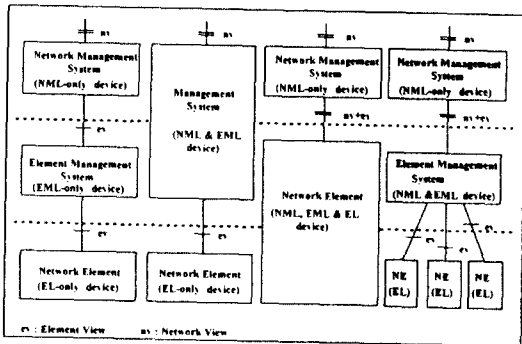


그림 9. 계층형태의 망관리 구조

NML은 EML을 통해 서브네트워크를 관리하거나 EML에 의해 제공되는 뷰를 근거로 ATM구성장비들을 관리한다. EML에서는 다양한 ATM 구성장비들이 관리 되어지는데 이들 장비들은 각각 개별로 관리되거나 서브 네트워크 형태로 관리된다.

통신망 운용관리기능을 이와같이 NML, EML, EL 계층으로 분류하는 것은 어떤 특정한 물리적 장치로 구현 하고자 하는 것이 아니라, 기능을 단순히 논리적으로 분류하는 것을 의미한다. 즉 TMN 관리계층간의 인터 페이스는 논리적인 인터페이스를 의미하며, 그것이 물리적으로 구현되거나 구현되지 않을 수도 있다.

ATM교환기를 위한 망관리시스템은 EL 계층의 기능을 수행하는 Agent에서 장애 탐지, 에러 카운팅과 같은 ATM교환기에 대한 기본 관리기능을 수행하며,

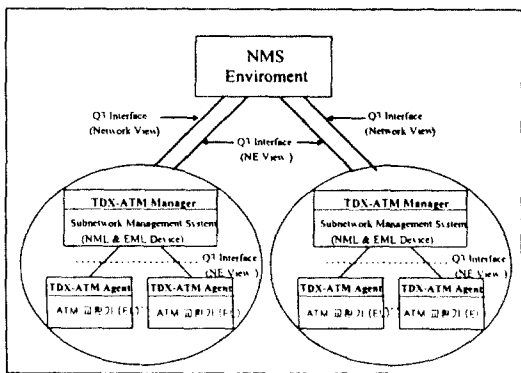


그림 10. ATM교환기의 망관리 구조

EML계층의 기능을 수행하는 Manager에서 장애관리, 구성관리와 같은 망 요소 관점의 서비스외에 단대단 연결 생성과 같은 망 관점의 서비스를 제공하며 [그림 10]과 같은 구조를 갖는다. 이런 구조 하에서 Manager는 ATM교환기와 Q3인터페이스를 가지며, 망요소 관점과 망 관점의 관리를 지원하는 형태를 취하며, 관리망이나 NMS의 장애로 인한 긴급상황 발생 시 사용할 수 있는 대체 수단으로서 역할을 수행할 수 있다.

2) 인터페이스 구조

ATM교환기에서 발생하는 정보는 다음과 같이 분류 될 수 있다.

- 실시간적으로 발생하는 장애 및 경보, 각종 운용자의 요구 정보
- 주기적으로 발생하는 트래픽 정보, 시스템 상태 관리 정보
- 실시간적으로 발생하는 정보를 저장 후에 한번에 전송 할 수 있는 과급 정보

TMN의 기본개념은 이와 같은 정보 전달을 위하여 개방화된 OSI참조모델 같은 표준화된 프로토콜을 이용하여 멀티벤더 환경하의 각 분야별 운용 시스템, WS 및 통신설비간의 상호접속이 가능하도록 하는 것이다. ITU-T에서는 Q.812권고안에서 상위계층 프로토콜 프로파일로 CMIP프로파일과 FTAM(File Transfer Access and Management)프로파일을, Q.811 권고안에서 하위계층 프로토콜 프로파일로 6가지의 프로파일을 각각 권고하고 있다[14][15].국내에서는 TTA(Telecommunication Technology Association)에서 ITU-T에 의해 권고된 프로파일들 중에서 상위계층은CMIP과 FTAM프로파일을 수용하고 있으며, 하위계층에 대해서는 권고된 프로파일중 X.25와LAN프로파일만을 TTA표준(KO-0053)으로 채택하였으며, 한국통신에서도 사내 기술 기준으로 채택하여 수용하고 있다. 또한 현재 한국통신에서 운용중인 저능망 서비스나 프레임릴레이 서비스, 그리고 초고속 통신

망 계층	ISO 9574(X.612)		SCCP	CLNPP
	Q.922	Q.931	MTP 3	
데이터 링크 계층	DL-Contol	Q.921	MTP 2	AAI.5, AAL 3/4
	DL-Core			ATM
물리 계층	1430(BA)/1431(PRA)		MTP 1	1432 TC 1432 PM
Frame Relay Network			SS No.7	ATM

그림 11. 하위계층 프로파일

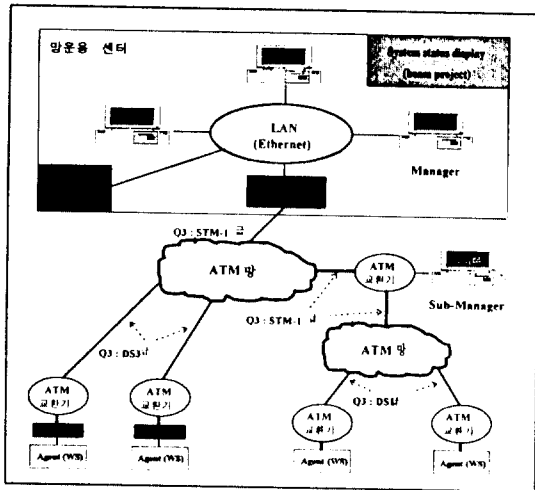


그림 12. ATM망을 이용한 Manager-Agent망 구성도.

망의 구축 운용시 이들을 TMN 개념하에서 통합 운용관리하기 위하여 하위계층 프로토콜 프로파일로 프레임릴레이 프로파일, SSNo.7 프로파일 및 ATM 프로파일을 사내 기술기준으로 [그림 11]과 같이 추가로 정의하려고 하고있으며, 국가표준으로 TTA에서도 이를 수용할 계획이다. ATM교환기의 관리를 위한 교환기와 Agent사이의 통신은 Ethernet을 이용한 IPC통신으로 정보를 교환 한다. 즉 Agent시스템은 Manager로 부터의 Operation 명령에 해당되는 CMISE service(M_GET, M_SET, M_CREATE, M_DELETE, M_ACTION)를 교환기내의 내부 프로토콜인 IPC 형태로 바꾸어 I2E(Ipc To Ethernet)을 이용하여 교환기 내의 응용프로그램으로 전달을 하게 되며, 교환기내의 상태 변화 및 장애 보고와 같은 IPC를 IPC daemon을 통해 수신한다.

ATM교환기 들과 망센터 사이에 존재하며 이들의 상태를 제어, 감시하며 운용 관리 업무를 수행하는 TMN Q인터페이스의 상위계층 프로토콜 프로파일의 기능은 실시간에 의한 소량의 대화형 통신 처리 응용기능과 비실시간성 대량의 정보전송을 하여야하는 화일 전송 응용기능을 수행하여야한다. 실시간에 의한 소량의 대화형 통신처리를 위해서는 CMIP에서 정의된 통신 절차를 따르며, 대량의 화일 전송을 위해서는 FTAM에서 정의한 통신서비스 및 통신 절차를 따른다.

하위계층 프로토콜 프로파일은 기존망의 지원을 고려하여 최대한의 융통성과 여러가지 가능성을 제공한다. ATM망을 이용한 TMN Manager-Agent 간의 망 구성은 [그림 12]와 같이 구성할 수 있다.

V. 결 론

우리나라를 비롯한 세계적으로 추진되고 있는 B-ISDN의 초고속통신망의 ATM교환기를 미래의 통신관리망인 TMN에 접속하여 통합관리를 수행할 수 있도록 하기 위하여 요소 계층 수준의 기능을 수행하는 관리대행시스템(Agent System)과 요소 관리 계층 및 일부 네트워크 관리 계층 수준의 기능을 수행하는 관리자시스템(Manager System)으로 구성된 TDX-ATM 교환기 망관리 시스템의 TMN서비스를 정의하였고, 이러한 서비스를 제공하기 위한 기능 구조, 정보 구조 그리고 물리 구조를 소개하였다. 그러나 여기서 정의한 서비스들이 ATM망을 효과적으로 사용하기에는 비효율한 점이 있으므로, 지금까지 구현된 구조를 기반으로 국제표준화기구인 ITU-T 및 ATM 포럼에서 권고되는 관리객체들을 기반으로 지속적으로 확장될 것이며, 관리계층을 확대시켜 서브네트워크를 관리 하기 위하여 필요한 서비스들을 추가시킬 예정이다. 또한 구현 시 야기될 수 있는 망관리 시스템의 성능 저하의 관련된 시스템조기화, 관리데이터 핸들링 및 저장등과 관련된 영역이 계속 연구, 개선된 예정이다. 한편 날로 증가하는 고객의 욕구에 부응하기 위한 고객망관리시스템의 출현에 대비하여 망관리시스템 내의 고객망 관리대행자와의 협업에 대한 연구가 필요 하며, 타망과의 인동을 위한 인동기능등이 속히 연구 되어야 한다.

참 고 문 헌

- [1] ATM FORUM, M3 Specification, Revision L05, 96-0122, CNM for ATM Public Network Service, 1996.1.
- [2] 남택용, 최훈, 김재근, 초고속정보통신망을 위한 단계적 B-ISDN 구축, 한국통신학회지 제12권 제 12호, 1995.12.
- [3] ITU-T, Draft Revised Recom. M.3010, Principles for a Telecommunication Management Network, 1995, 11.
- [4] Bellcore, TA-TSV-001294, Generic Requirements

- for EML Functionality and Architecture, 1992.12.
- [5] Salah Aidarous, Thomas Plevyak, Telecommunications Network Management into the 21st Century, 1994., IEEE PRESS
- [6] ITU-T, Draft Revised Recom. M.3200, TMN Management Services : Overview, 1995.3.
- [7] ITU-T, Draft Revised Recom. M.3400, TMN Management Functions, 1995.3.
- [8] ITU-T, Recom. M.3100, Generic Network Information Model, 1994.12.
- [9] ITU-T, Recom. X.721, Information Technology - Open Systems Interconnection - Structure of Management Information - Part2 : Definition of Management Information, 1992.
- [10] ITU-T, Recom. G.774, SDH Management Information Model for the Network Element View, 1992.9.
- [11] ATM FORUM, af-nm-0027.001, CMIP Specification for the M4 Interface, 1995.9.
- [12] ATM FORUM, 96-0655, M4 Network-View Future Work List, 1996.6.
- [13] ATM FORUM, 95-0236R7, M4 Interface Requirements and Logical MIB : ATM Network View, 1996.2.
- [14] ITU-T, Draft Revised Recom. Q.812, Upper Layer Protocol Profiles for the Q3 and X Interface, 1995.9.
- [15] ITU-T, Draft Revised Recom. Q.811, Lower Layer Protocol Profiles for the Q3 and X Interface, 1995.9.



임 주 환

- 1972년 2월 : 서울대학교 공과대학 공업교육(전자)과(학사)
- 1979년 2월 : 서울대학교 동대학원(석사)
- 1984년 7월 : 독일 Braunschweig 공대(박사)
(통신시스템전공)
- 1978년~1979년 : 한국통신기술연구소 연구원
- 1979년~1984년 : 독일 Braunschweig 공대
통신시스템연구소 연구원
- 1984년~현재 : 한국전자통신연구소 책임연구원,
ISDN 연구부장, 교환연구부장,
정보통신표준연구센터장 역임,
현재 교환기술연구단장

우 양 돈

윤 병 남

- 1981년 2월 : 고려대학교 이과대학 수학과(학사)
- 1985년 2월 : 송진대학교 대학원 전자계산학과 (공학석사)
- 1982년12월 : 한국전자통신연구소 책임연구원
교환기술연구단 초고속 TMN 연구실장

- 1975년 2월 : 한양대학교 전자과(학사)
- 1989년 6월 : 청주대학교 정보통신학과(석사)
- 1991년 3월 ~ 현재 : 충남대학교 전산학과 박사과정
- 1991년11월 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 책임연구원
교환기술연구단 S/W 공학연구
부장