

<主 題>

# TMN 표준화 동향

김태완, 우왕돈  
(한국전자통신연구원)

□ 차 례 □

I. 머리말  
II. TMN의 개념

III. TMN 표준 동향  
IV. 맺음말

## 요 약

본 논문에서는 통신망을 종합적으로 관리하기 위한 방법 및 그 자체가 하나의 망을 구성하는 TMN의 개념에 대해 규정적 의미에서의 TMN 및 실용적 의미에서의 TMN을 검토한다. 이에 따라 본론에서는 ITU-T를 중심으로 TMN의 표준 동향을 몇가지 측면에서 살펴보고, ATM FORUM의 관련 표준을 소개한다. 끝으로 이러한 표준의 파악 및 동향 분석을 통해, 실제 TMN 구현시의 고려사항에 대하여 살펴보기로 한다.

### I. 머리말

TMN(Telecommunications Management Network)은 망요소(Network Element)를 종합적으로 관리하기 위하여 대두된 ITU-T 표준이다. 즉, 관리대상인 망요소의 물리적, 논리적 자원을 관리 목적에 따라 추상화하여 관리객체(Managed Object)로 표현하고, 이를 통해 관련 정보의 수집, 저장 및 관리행위의 수행을 제어한다. 이러한 TMN에서 사용하는 주요 개념은 OSI의 System Management를 도입한 것이다. 즉, 관리대상의 제어를 대행하는 관리대행자(Agent) 및 이를 제어하는 관리자(Manager)간의 적정한 접속을 통해 TMN의 관리행위가 이루어지는데, 모든 정보는 관리객체로 표현, 관리하고, Manager와 Agent간 접속은 CMIP(Common Management Information Protocol)이라

는 표준 프로토콜을 사용함으로써 이루어진다.

위의 Manager - Agent간의 관계는 계층화될 수 있다. 즉, 망요소의 기능을 수행하는 요소계층(Element Layer), 망요소를 개별적으로 관리하는 수준의 요소관리계층(Element Management Layer), 망요소를 부분망으로 통합하여 관리하는 망관리계층(Network Management layer), 망차원의 고객서비스를 관리하는 서비스관리계층(Service Management Layer) 등으로 나뉠 수 있다. 이는 개념적인 것으로 물리적으로는 모든 계층 기능이 하나의 시스템으로 구현될 수도 있다. 이를 관리정보 측면에서 볼 때, 요소관리계층의 Manager와 요소계층의 Agent간의 정보모델을 망요소관점(Network Element View) 정보모델이라 하며, 망관리계층의 Manager와 요소관리계층의 Agent간의 정보모델을 망관점(Network View) 정보모델이라 한다.

한편, TMN의 관리 기능은 5가지 기능영역(Functional Area)으로 구분된다. 즉, 물리적, 논리적 자원의 구성 및 설치 기능을 수행하는 구성관리(Configuration Management) 기능 영역, 자원의 장애의 보고, 분석 및 관리를 수행하는 장애관리(Fault Management) 기능 영역, 자원의 성능관련 데이터를 측정, 수집, 저장 및 분석하는 기능을 수행하는 성능관리(Performance Management) 기능 영역, 과금관련 기

능을 수행하는 과금관리(Accounting Management) 기능 영역 및 통신 및 데이터 보안관련 기능을 수행하는 보안관리(Security Management) 기능 영역으로 나뉜다. 이 중에서 과금관리 기능 및 보안관리 기능은 아직 표준이 시작단계여서, 구체적인 기능 구현은 어려운 상태이다. 다른 3가지 기능은 상당부분 표준이 제정되어 있다.

여기에서는 이러한 TMN에 관련된 표준은 어떤 것이 있고 최근의 연구 방향은 어떠한지에 대해 살펴볼 것이다. 우선 TMN의 개념을 엄격한 의미에서 또 실제적 의미에서 해석해 보고, 이에 따라 관련 표준들의 현황을 ITU-T의 SG(Study Group)별로 정리한다. 또한 TMN의 주제영역(Subject Area)에 따라 세부 표준 동향을 살펴보고, 이를 관리정보 모델의 관점에서 재검토한다. 한편, ATM FORUM의 표준화 현황을 간략히 소개한 후, TMN 표준의 해석, 사용 및 접근 방법에 대하여 결론을 맺고자 한다.

## II. TMN의 개념

TMN은 앞장에서 설명한 바와 같이 비교적 최근에 도입된 망관리 개념이다. 이러한 TMN을 다음과 같이 설명할 수 있다. 즉, TMN은 통신망을 관리하기 위하여 관리대상이 되는 논리적/물리적 자원을 OSI의 시스템 관리 개념에 따라 관리객체로 추상화 하고, 기능적으로 관리자 역할을 수행하는 시스템과 관리대행자 역할을 수행하는 시스템 사이에 관리객체로 표현된 관리정보를 표준 접속 프로토콜을 사용하여 교환함으로써 그 관리 목적을 달성하며, 관리의 수준에 따라 계층적인 구조를 갖는 관리망이다.

TMN이 도입되기 전부터 망관리는 있어 왔다. 이러한 기존의 망관리 기능과 구분하기 위해서는 TMN의 성격을 살펴볼 필요가 있다. TMN이 기존의 망관리와는 개념적으로, 또 기능적으로 차이가 있겠으나 가장 큰 점은 TMN이 망관리의 표준이라는 것이다. 이 표준이라는 의미가 무엇인지에 대해서는 다음의 두가지 측면에서 생각해 볼 수 있다. 첫째로 TMN의 관리정보를 표

현하는 모델 측면이고 둘째로, 이러한 관리정보를 교환하는 프로토콜 측면에서 살펴볼 수 있다. 엄격한 의미에서 TMN이라 하기 위해서는 국제적으로 승인된 표준 관리정보 모델을 사용하여야 한다. 예를 들어 ATM망을 관리하기 위한 TMN은 M.3100, I.751, G.774 등의 표준 관리정보를 사용하여야 한다는 것이다. 이러한 의미에서 볼 때, 표준으로 제정되어 있는 기능에 대해서만 TMN이라 할 수 있다. 한편, 프로토콜 측면에서 볼 때는 Q.811 및 Q.812에서 규정한 프로토콜을 사용하여야만이 TMN이라 할 수 있다. 그러나 이러한 TMN은 실제 구현하기에는 어려운 점이 많다. 즉, 특정 망요소를 관리하기 위하여 필요한 모든 기능에 대해 표준이 제정되어 있지 않고, 표준에서 고려하지 않지만 널리 사용하고 있는 프로토콜(사실상 표준)이 있다는 점이다. 예를 들어, 표준에 엄격히 따르자면 관리정보 교환을 위한 하위 프로토콜에 TCP/IP를 사용할 수 없다.

이러한 해석의 대안으로 실용적인 해석을 할 수 있다. 첫째로 관리정보 모델 측면에서는 표준으로 제정된 것은 사용하되, 표준에서 규정하지 않았거나, 아직 승인이 안 된 부분에 대하여는 자체 정의한 모델을 사용한다. 단, 이 모델을 표준화 기구에 제출하여 논의될 수 있도록 하여야 한다. 둘째로, 프로토콜 측면에서는 상위 계층 프로토콜을 표준에서 정의한대로 사용한다. 즉, CMIP은 반드시 사용하되 하위 계층 프로토콜은 접속이 되는 한 어느 것을 사용하더라도 관계없다는 해석이다. [1] 관리정보 모델 측면에서는 실용적인 해석이 타당한 것으로 생각된다. 또한 프로토콜 측면에서 볼 때도 관리정보의 교환을 위한 핵심 프로토콜이 CMIP이라는 점에서 타당하다 할 수 있다. 여기에 최근 개정 초안이 권고된 Q.811에 상위 계층 프로토콜에 RF1006을 통해 TCP/IP를 사용하는 프로토콜 스택이 표준으로 포함되어 있으므로 위와 같은 해석의 타당성이 확보되었다 할 수 있다.

본 논문에서 앞으로 소개할 TMN 표준동향은 TMN 표준의 실용적 해석 측면에서 파악할 필요가 있다. 한편, ATM FORUM 규격이 표준인가에 대해서는 논란의 여지가 있지만, TMN의 표준 프로토콜인 CMIP을 사용하여 정의된 규격은 표준에 준하는 것으로 볼 수 있겠

다. 따라서 이하의 표준 동향은 ITU-T 및 ATM FORUM을 중심으로 살펴보도록 한다.

### III. TMN 표준화 동향

TMN은 ITU-T의 통합 망관리 표준이다. ITU-T의 표준화에 영향을 미치는 타 표준기구 또는 기관으로는 유럽의 ETSI(European Technical Standards Institute), ATM FORUM, 미국의 T1 위원회, NMF(Network Management Forum), Bellcore 등을 들 수 있겠다. 이들의 표준화 활동을 모두 살펴 보기에는 제약이 따르므로 여기에서는 ITU-T의 TMN 관련 Study Group별로 표준화 동향을 살펴 본다. 또한 TMN의 주제영역별 표준 개요 및 관리정보의 관점에 따른 표준 동향을 살펴 본다. 한편, ATM에 관하여는 ATM FORUM의 표준화 활동이 활발한 바, 이의 표준화 동향 또한 간략히 살펴 보도록 한다.

#### 3.1 ITU-T SG별 표준 개요

ITU-T의 SG중 TMN과 관련된 SG는 SG4, 7, 11 및 15를 들 수 있다. 전체적으로 TMN 표준화를 주도하는 것은 SG4이나, 다른 SG들도 TMN에 중요한 기여를 하고 있다. 이러한 관련 SG들의 주요 내용을 살펴 보면 <표1>과 같다.

<표 1> TMN 관련 ITU-T SG 현황

SG	주제	주도분야	관련표준
SG4	TMN and Network Maintenance	TMN	M-시리즈
SG7	Data Networks and Open System Communications	ODP	X-시리즈
SG11	Signalling Requirements and Protocols	IN FPLMTS	Q-시리즈
SG15	Transport Networks, Systems and Equipment	Access Network Transport	G-시리즈

위의 표에서 볼 때, TMN의 중심 역할은 SG4에서 수

행한다. 즉, TMN의 개념, 구조, 방법론, 관리서비스, 관리기능 및 관련 인터페이스의 요구사항 정의 등의 연구를 수행한다. 여기에 OSI Systems Management(X.700 시리즈)에 대해 SG7으로부터 이관받아 연구하고 있다. SG7은 데이터 통신 및 개방형 시스템 접속에 관한 전반적인 연구를 수행하는데 TMN에 관련된 표준영역으로는 OSI 참조모델, 서비스 정의 및 프로토콜 규격, 적합성, 보안 및 개방형 분산처리 등이 있다. 이의 대표적 표준으로는 X.208/680(ASN.1), X.217(ACSE), X.880(ROSE) 및 X.900시리즈(ODP) 등을 들 수 있다. 또한 X인터페이스 규격의 하나인 CNM(Customer Network Management) 관련 표준을 X.160 시리즈로 연구, 발표하고 있다. SG11은 각종 통신의 시그널링 요구사항과 프로토콜 규격 및 일반적인 응용 정보 모델 등을 연구한다. 즉, Q3 인터페이스의 프로토콜 스택을 정의한 Q.811 및 Q.812, 일반적 장애 관리 및 성능관리 정보모델인 Q.821 및 Q.822, 트래픽 관리 정보모델인 Q.823 및 가입자관리를 정의한 Q.824 시리즈 등이 있다. 또한, 시스널링 관련 자원의 정보모델인 Q.750 및 Q.2750 시리즈를 연구한다. SG15는 전달망 및 장치에 대한 표준을 연구하는데 중요 표준으로는 SDH 관련 표준인 G.774시리즈 및 전달망 모델 표준인 G.805등이 있다. 또한 SG15에서 전달망 장치에 대한 표준도 연구하는데 ATM 장치의 ATM Layer 및 TC Sublayer 관련 TMN 표준으로서 중요성을 갖는 I.751이 SG15에 속한다.

한편 위의 SG이외에 TMN에 관련된 SG로는 B-ISDN의 전반적 표준을 연구하는 SG13의 I-시리즈, 트래픽관리 요구사항을 연구하는 SG2의 E-시리즈등이 있다.

#### 3.2 주제영역별 표준 개요

ITU-T M.3000(TMN 표준 개요)에 따르면 TMN의 주제 영역(Subject Area)를 11가지로 분류하고 있다. 여기서는 주요 분야에 대하여 표준 동향을 살펴 보고자 한다. 여기서 언급하지 않은 주제영역에 대하여는 (2)를 참조하기 바란다.

##### (1) 구 조

TMN의 구조 분야 표준은 기능구조, 정보구조 및 물

리구조에 대한 관련 표준 및 특정 기술 관련 기능 요구 사항에 관한 표준으로 구성된다. 일반적인 TMN 구조는 M.3010에서 정의하고 있으며, 정보 구조의 경우, OSI의 시스템 관리 개념을 도입하였는데 이에 관한 표준인 X.700시리즈 등이 있으며, 기술 특정 표준으로는 SS7, ISDN, SDH 관련 기능 요구사항 표준 등이 있다. 이를 정리하면 <표2>와 같다.

<표 2> TMN 구조 및 기능 요구사항 관련 표준 현황

표준번호	제목
M.3010	Principles for a Telecommunications Management Network
M.30sec	TMN Security
M.3300	Requirements for the F Interface
M.3320	Management Requirements Framework for the TMN X Interface
X.700	Management Framework for OSI for CCITT Applications
X.701	System Management Overview
X.702	Application Context for Systems Management
X.703	Open Distributed Management Architecture
G.784	SDH Management
Q.750	Operation, Maintenance and Administration Part of SS No.7 - Management Overview
M.3600	Principles for Management of ISDN
M.3602	Application Maintenance Principles to ISDN Subscriber Installations
M.3603	Application Maintenance Principles to ISDN Basic Rate Access
M.3604	Application Maintenance Principles to ISDN Primary Rate Access
M.3605	Application Maintenance Principles to Static Multiplexed ISDN Basic Rate Access
M.3610	Principles for Applying the TMN Concepts to the Management of B-ISDN
M.3611	Management of the B-ISDN ATM Layer using the TMN
M.3650	Network Performance Management for ISDN

M.3010은 TMN의 개념 및 구조를 정의한 가장 기본적인 표준으로 몇번의 개정을 거치면서 방대한 양을 포함하게 되었다. 이에 따라 이를 2개의 표준으로 나누는

작업이 진행되고 있다. 즉, M.301x에서는 TMN의 개념 및 구조를, M.301y에서는 TMN을 위한 각종 고려 사항 및 ODMA(Open Distributed Management Architecture)를 포함하도록 하는 표준 분할 작업이 이루어지고 있다. M.3300은 표준 개정 작업이 이루어지고 있으며, M.3320은 현재 초안이 제정되어 있다. 한편 M.30sec는 초안이 제안되어 있다.

(2) 관리서비스 및 관리기능

TMN 관리서비스(MS : Management Service)는 통신망의 유지보수관리(OAM&P : Operation, Administration, Maintenance and Provisioning)에 대한 사용자 관점에서의 관리활동을 정의한 것이다. 이러한 관리서비스를 달성하기 위한 가장 세분화된 요소가 관리기능(MF : Management Function)이라 할 수 있다. 관리서비스는 관리대상에 관계없이 사용자(운용자) 입장에서 필요한 관리를 정의하고 있으며, 관리기능은 5가지 관리기능영역(FCAPS : Fault, Configuration, Accounting, Performance and Security)별로 세부 기능을 정의한다. 관리서비스 및 관리기능 제정은 SG4에서 담당하고 있다. TMN 관리서비스는 M.3200에, 관리기능은 M.3400에서 정의하고 있는데 이들은 M.3020의 정의방법론 즉, GDMS(Guidelines for the Definition of TMN Management Service) 및 GDMF(Guidelines for the Definition of TMN Management Function)에 따라 정의된다. 한편 M.3200에서 정의된 TMN 관리서비스 및 관리대상은 다음과 같다.

<관리서비스>

- 고객관리(Customer Administration)
- 망 제공관리(Network Provisioning Management)
- 작업관리(Work Force Management)
- 요금 및 과금 관리(Tariff, Charging and Accounting Management)
- 서비스품질 및 망성능 관리(Quality of Service and Network Performance Management)
- 트래픽 측정 및 분석 관리(Traffic Measurements and Analysis Administration)
- 트래픽 관리(Traffic Management)

- 라우팅 및 번호분석 관리(Routing and Digit Analysis Administration)
- 유지보수 관리(Maintenance Management)
- 보안관리(Security Management)
- 물자관리(Logistics Management)

<관리대상>

- 전화교환망
- 데이터 교환망
- 공통선 신호망
- B-ISDN
- TMN
- 접속 단말망
- 하부구조
- 이동통신망
- 지능망
- N-ISDN
- 전용회선망
- IMT-2000
- 전달망

이러한 TMN 관리서비스 및 관리기능 관련 표준 현황은 다음 <표3>과 같다.

<표 3> TMN 관리서비스 및 관리기능 표준 현황

표준번호	제목
M.3020	TMN Interface Specification Methodology
M.3200	TMN Management Services
M.3201	TMN Management Service for Traffic Management
M.3202	TMN Management Service for Common Channel Signalling Systems
M.3203	TMN Management Service for Customer Controlled Services
M.3204	TMN Management Services in Support of Maintenance of the ISDN Access
M.3205	TMN Management Services for B-ISDN
M.32xx.y	TMN Management Services for XX Managed Area
M.3400	TMN Management Functions

앞으로 제정되는 관리서비스 관련 표준은 표2에서 보듯이 M.32xx.y 시리즈로 명명될 것이다. 예를 들어 현재 초안이 준비되고 있는 M.3201.1은 관리대상중 첫 번째 즉, 전화교환망에 대한 일련의 관리서비스를 GDMS에 따라 기술할 것이다. 여기서 y는 일련번호를 나타내는데 11가지 관리서비스중 하나 또는 그 이상에

대하여 언급한다는 뜻으로, 관리서비스별로 별도 번호로 제정되는 것은 아니다.

(3) 관리정보 모델

관리정보 모델은 관리할 대상 자원을 관리객체로 추상화하는 표준 분야로 표준 인터페이스인 Q3, X 및 F 인터페이스상에서 교환될 정보를 표현하는 분야이다. 여기에는 M.3100과 같은 본원적 망정보 모델과 특정 기술에 관한 정보모델이 포함된다. 특정 기술에 관한 정보모델로는 SDH 관리를 위한 G.774 시리즈, ATM 장치 관리를 위한 I.751, SS7 관리를 위한 Q.751/Q.2751 등이 있다. 한편, 관리정보는 OSI의 시스템관리 개념을 도입하여 관리대상을 관리객체(Managed Object)로 정의하여 사용하는데 이에 관련된 표준으로는 X.720 시리즈가 있다. 관리정보 모델에 관련해서는 주로 SG4가 담당하고 있으나, G.774, I.751과 같이 전달망 및 장치에 관한 정보모델의 경우는 SG15에서, Q.751시리즈는 SG11에서 제정되었다. 관련 표준을 정리하면 <표4>와 같다.

<표 4> 관리정보 모델 관련 표준

표준번호	제목
M.3100	Generic Network Information Model
M.3110	Generic Network Level Information Model
M.3180	Catalogue of TMN Management Information
M.xinfo	Identification of Information to be Exchanged via X Interface
I.751	Asynchronous Transfer Mode(ATM) Management of the Network Element View
G.774	SDH Management Information Model for the Network Element View
Q.751.1	Network Element Management Information Model for the MTP
Q.751.2	Network Element Management Information Model for the SCCP
Q.2751.1	Extension of Q.751.1 for SAAL Signalling Links
X.720	System Management Information Model
X.721	Definition of Management Information
X.722	Guideline for the Definition of Managed Objects
X.723	Generic Management Information
X.725	General Relationship Model

위 표에서 M.3110 및 M.xinfo는 현재 초안 작업이 진행중인 표준으로 '98년 또는 그 이후에 제정될 것이다. 또한 G.774는 G.774.01에서 05까지 세부 기능별 표준이 제정되어 있으며, 계속 추가될 것으로 보인다. SS7관리를 위한 Q.751시리즈는 Q.751.1이 제정되었고, Q.751.2 및 Q.2751.1은 현재 초안이 권고되어 '97년에 승인될 예정이다. 한편 ODP(Open Distributed Processing) 개념에 따른 망 수준(Network Level) 정보모델이 G.85x 시리즈로 연구되고 있다. 이에 대하여는 별도 절에서 언급하기로 한다.

(4) 통신 프로토콜

통신 프로토콜은 관리정보 모델에 따른 관리정보를 전달하기 위한 프로토콜을 제정하는 분야로 표준 OSI 프로토콜 및 ISDN, SS7 프로토콜 등을 포함한다. 관리정보를 전달하기 위한 주요 프로토콜인 CMIP(Common Management Information Protocol)을 규정한 X.711, TMN의 프로토콜 스택을 규정한 Q.811/Q.812 등이 여기에 포함된다. 이에 관련된 표준을 살펴 보면 <표5>와 같다.

<표 5> 통신 프로토콜 관련 표준 현황

표준번호	제목
Q.811	Lower Layer Protocol Profiles for the Q3 and X Interface
Q.812	Upper Layer Protocol Profiles for the Q3 and X Interface
X.710	Common Management Information Service Definition
X.711	Common Management Information Protocol Specification
X.227	ACSE Protocol Specification
X.229	Remote Operations:Protocol Specification
X.208	Specification of ASN.1
X.209	Specification of BER for ASN.1
X.500	The Directory

위 표에서 X.710/711은 개정 초안이 권고되어 있고, X.208/X.209는 X.680/690 시리즈로, X.229는 X.880시리즈로 개정되었다. 또한 Q.812 개정 초안에는 X.500 및 FTAM이 표준 프로토콜로 포함되어 있다.

한편 응용계층에서 ROSE(Remote Operation Service Element) PDU(Protocol Data Unit)에 대한 보안 서비스를 제공하는 ASE(Application Service Element)인 STASE-ROSE(Security Transformations ASE-ROSE)의 초안 규격을 작성하여 ISO(International Standards Organization)과 협의중에 있다.

(5) 시스템관리 서비스 및 관리 메시지

이 분야에는 일반적인 관리정보(CMIP Message)를 전달하기 위한 규격 및 OSI의 System Management Function(SMF)을 정의한 표준이 포함된다. 전자에는 본원적 장애관리 기능 수행을 위한 규격인 Q.821, 성능 관리 규격인 Q.822, 트래픽 관리 규격인 Q.823 및 가입자 관리를 위한 규격인 Q.824시리즈가 포함되며, 후자로는 X.730~X.753에 이르는 SMF가 포함된다. 이를 정리하면 <표6> 및 <표7>과 같다.

<표 6> 관리 메시지 관련 표준 현황

표준번호	제목
Q.821	Stage 2 and 3 Description for the Q3 Interface - Alarm Surveillance
Q.822	Stage 1, 2 and 3 Description for the Q3 Interface - Performance Management
Q.823	Stage 2 and 3 Functional Specifications for the Traffic Management
Q.824	Stage 2 and 3 Description for the Q3 Interface - Customer Administration
Q.82BCM	Broadband Configuration Management

위 <표6>에서 Q.824는 Q.824.01에서 04까지 제정되어 있고, 05가 초안이 제정되어 있다. Q.82BCM는 신규 초안이 제정되어 있는데, 이는 ETSI 및 ATM FORUM의 표준을 대폭 수용한 것으로 곧 승인될 것으로 전망된다.

3.3 계층구조에 따른 표준화 동향

앞에서 살펴 본 TMN 주제영역별 표준동향은 TMN의 개념을 정립하고, 표준을 분류하며, 어떠한 원칙하에 표준이 작성되는가를 파악하는데 많은 도움이 된다. 한편, 실제적으로 특정 관리대상의 TMN 기능을 개발

〈표 7〉 시스템 관리서비스 관련 표준 현황

표준	제목
X.730	Object Management Function
X.731	State Management Function
X.732	Attributes for Representing Relationships
X.733	Alarm Reporting Function
X.734	Event Report Management Function
X.735	Log Control Function
X.736	Security Alarm Reporting Function
X.737	Confidence and Diagnostic Test Classes
X.738	Summarization Function
X.739	Metric Objects and Attributes
X.740	Security Audit Trail Function
X.741	Objects and Attributes for Access Control
X.742	Usage Metering Function for Accounting Purposes
X.743	Time Management Function
X.744	Software Management Function
X.745	Test Management Function
X.746	Scheduling Function
X.747	General Relationship Model
X.748	Response Time Monitoring Function
X.749	Management Domain Management Function
X.750	Management Knowledge Management Function
X.751	Change Over Function
X.752	Enhanced Event Control Function
X.753	Command Sequence for Systems Management

하는데 가장 핵심이 되는 부분은 관리정보 모델이라 할 수 있다. 여기서는 이러한 관리정보 모델을 TMN 인터페이스(Q3, X) 측면과 관리정보의 수준에 따라 분류하는 관점에서 표준을 살펴보기로 한다.

TMN의 기본 구조에서 다른 망관리 구조와 대비되는 개념중 하나가 계층구조(LLA : Logical Layered Architecture)이다. M.3010에 따르면 TMN의 계층구조는 〈그림1〉과 같이 기능적으로 나눌 수 있다. 각 계층간의 참조점은 모두 q3이나 관리정보의 표현 수준에서 볼 때 각 계층간의 수준이 다르다 할 수 있다. 즉, 요소관리계층에서 망요소를 관리할 때의 관리정보의 표현과 망관리계층에서 요소관리계층의 관리시스템을 관리할 때의 관리정보의 표현은 상이할 수 있다. 이러한 관점에

서 현재 표준은 망요소 관점, 망 관점 및 서비스 관점에서 관리정보 모델의 정의가 이루어지고 있다.

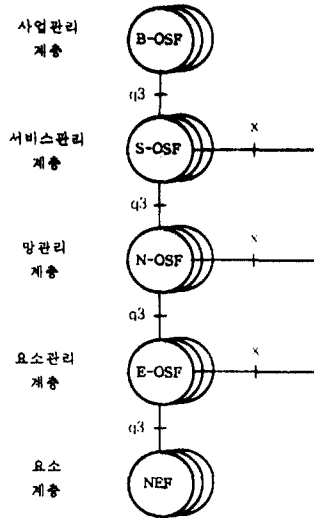


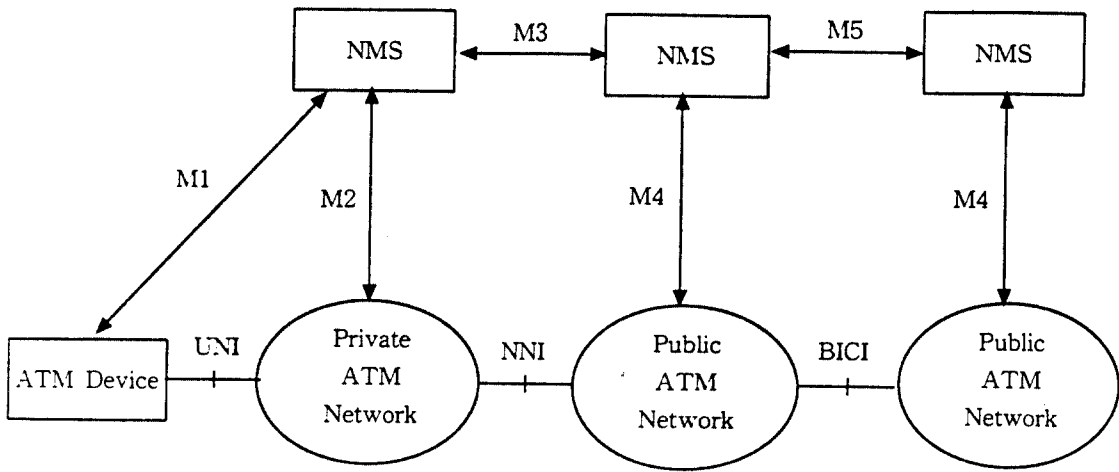
그림 1. TMN의 계층구조

(1) 망요소 관점 관리정보 모델

망요소(Network Element View) 관점의 관리정보는 망요소를 개별적으로 관리하는데 필요한 정보들을 표현한다. 즉, 망요소간의 연동 및 연결관계는 표현하지 않고, 망요소 자체의 자원관리, 장애관리 및 성능관리 등을 관리대상으로 한다. 이는 인터페이스 상 Q3에 속한다. 현재 다른 관점의 관리정보 모델에 비해 가장 많이 표준화가 진행된 부분이다. 여기에 속하는 대표적 표준으로는 ATM관리를 위한 I.751, SDH 관리를 위한 G.774시리즈, 본원적 정보모델인 M.3100 등을 들 수 있다. 망요소 관점의 관리정보 모델은 망관리계층과 요소관리계층간의 관리정보 교환에도 사용될 수 있다.

(2) 망관점 관리정보 모델

망관점(Network View) 관리정보 모델은 망요소들을 부분망 또는 전체 집합으로써 관리하기 위하여 필요한 관리정보를 표현한다. 예를 들면, 가상연결의 단대단(End-to-End) 연결(Trail) 또는 노드간의 연결(Link)의 연결, 장애 및 상태관리를 위하여는 이러한 정보를



NMS : Network Management System  
 UNI : User Network Interface  
 NNI : Network Node Interface  
 BICI : Broadband Inter-Carrier Interface

그림 2. ATM FORUM의 망관리 모델

표현하고 있어야 한다. 이 모델은 망관리계층과 요소관리계층간 또는 서비스관리계층과 망관리계층간의 관리 정보 교환 규격으로 사용될 수 있을 것이다. ITU-T에서는 망관점 모델링을 위하여 X.900 시리즈로 ODP (Open Distributed Processing) 개념을 도입하였다. ODP의 5가지 관점에 따라 표준 제정 작업이 진행중이며, 많은 부분이 '98년에 승인될 예정으로 있다. 이들은 G.85x.y시리즈로 작업이 진행중이다. 한편 전달망의 일반적 정보모델을 정의하게 될 M.3110은 현재 유럽의 연구기관 및 ATM FORUM의 제안을 토대로 GDMO를 정의하고 있다. 망관점 관리정보 모델 또한 Q3 인터페이스이다.

(3) 서비스 관점 관리정보 모델

서비스관점 관리정보 모델은 공식적인 용어는 아니나, 계층구조상의 관리정보 교환 측면에서 분류해 볼 수 있다. 즉, 서비스관리계층과 망관리계층간 서비스의 제공을 위하여 필요한 관리정보를 표현할 수 있다. 이러한 내용은 Q3 인터페이스에 해당되며, M.3110에서 일부 포함될 것으로 예측된다. 한편, 타 TMN과의 연동을 위한 접속 규격인 X 인터페이스도 서비스관점 정보모델을

포함한다고 볼 수 있다. 즉, 고객망관리(CNM : Customer Network Management)를 위하여 고객망관리 시스템과 서비스제공자 관리시스템간의 접속은 X 인터페이스에 의하는데 이들간에 교환되는 관리정보는 서비스관점의 관리정보가 된다. CNM에 대하여는 X.160, X.161, X.162로 표준이 제정되어 있다. 이중 서비스관점의 관리정보 모델이라 할 수 있는 것은 X.162이며, 이는 CMIP에 기반한 관리정보를 GDMO에 따라 기술하고 있다.

3.4 ATM FORUM의 표준화 동향

ATM FORUM은 주로 사설망에서의 ATM 장비의 표준화를 연구하였으나, 현재는 공중망 장비의 규격 또한 활발히 연구하고 있다. ATM FORUM의 연구 그룹중 TMN에 관련되는 것은 NM(Network Management) 그룹이다. ATM FORUM의 망관리 참조 모형은 <그림2>와 같다.

<그림2>에서 사설망 관리 인터페이스(M1, M2)는 ATM 단말 또는 ATM 사설망을 관리하기 위한 접속 규격으로 이는 SNMP(Simple Network Management Protocol) 기반의 MIB(Management Information



Base)를 사용한다. 공중망 관리 인터페이스(M4)는 공중망 서비스를 관리하는데 사용되는 접속 규격으로 ITU-T의 Q3에 해당된다. ATM FORUM에서는 M4에 대하여 CMIP 기반의 MIB를 제정하여 ITU-T의 I.751 제정에 기여를 하기도 하였으나, SNMP 기반의 MIB 또한 정의하고 있다. 통신망간 관리 인터페이스는 M3 및 M5로 규정되는데 M3는 고객망관리시스템과 공중망 관리시스템간의 접속 규격으로 SNMP 기반의 MIB를 사용한다. M5는 공중망관리시스템간의 접속 규격으로 현재 연구가 진행되고 있다. M4의 제정에 비취볼 때, M5 역시 CMIP 및 SNMP 기반의 MIB를 각각 제정할 것으로 예측된다. M3 및 M5는 모두 ITU-T의 X 인터페이스에 해당된다.

ATM FORUM에서는 앞절에서 설명한 망요소 관점의 관리정보 모델과 망관점의 관리정보 모델을 명확히

〈표 8〉 ATM FORUM의 NM 규격 현황

규격번호	제목
af-nm-0019.000	CNM for ATM Public Network Service(M3 Specification)
af-nm-0020.000	M4 Interface Requirements and Logical MIB
BTD-NM-M4N E-REQ-02.04d	M4 Interface Requirements and Logical MIB : ATM Network Element View
af-nm-0027.001	CMIP Specification for the M4 Interface
af-nm-0058.000	M4 Network View Interface Requirements and Logical MIB
af-nm-0071.000	AAL Management for the M4 "NE View" Interface
af-nm-0072.000	CES Interworking M4 Interface "NE View" Requirements, Logical and CMIP MIB
af-nm-0073.000	M4 Network View CMIP MIB Specification Version1.0
af-nm-0074.000	M4 Network View Requirements and Logical MIB Addendum

구분하여 연구를 진행중이다. 망요소관점에서는 요구사항 및 MIB 구조를 정립하여, 관리정보모델을 '95.9.에 제정하였으며, AAL 관리, SVC 관리, CES 관리 및 라우팅/번호번역 관리에 대한 요구사항을 정의하여 망요

소관점의 요구사항 및 MIB 구조를 개정중에 있다. 망관점 관리정보 모델에서는 요구사항 및 MIB 구조를 제정하였고, 관리정보 또한 제정하였다. ATM FORUM의 TMN 관련 규격들을 정리하면 〈표8〉과 같다.

## VI. 맺음말

B-ISDN이 도입됨에 따라 기존의 망을 포함하여 통신망은 점점 복잡 다양해지고 있다. 통신망의 복잡성이 증가함에 따라 통신망의 통합관리의 중요성 또한 강조되고 있다. 이러한 상황을 표준적인 방법으로 해결하기 위한 접근 방법이 TMN이라 할 수 있을 것이다. 앞에서 살펴본 TMN의 실용적 해석에 따르면 첫째, 표준으로 승인된 관리정보 모델을 사용하되, 없는 경우에는 자체 모델을 사용할 수 있으며, 둘째로, 관리정보의 교환에는 표준 프로토콜인 CMIP을 반드시 사용토록 한다. 즉, TMN을 현실화 하기 위하여는 TMN 관련 표준을 정확히 알아야 한다.

본 논문에서는 이러한 중요성을 갖는 TMN 표준을 SG별, 주제영역별 및 계층구조 관점에서 살펴 보았다. TMN의 표준은 주로 SG4, 7, 11 및 15에서 연구가 진행되고 있으며, 이중에서 SG4가 주도하고 있다. 또한 TMN의 주제영역으로 표준들을 살펴 보면, 표준이 어떠한 원칙하에 제정되고 있는가를 파악할 수 있다. 그러나, 특정 표준이 여러 주제영역에 걸쳐 제정되는 것이 보통이므로 주의할 필요가 있다. 관리정보 모델의 계층관점에서의 표준은 TMN의 물리적 구현에 있어서 중요하다 할 수 있다. 즉, 어느 수준에서 TMN을 도입할 것인가는 관련 표준을 정확히 검토한 후에 결정되어야 한다. 표준의 진행 상황을 파악하는 것 또한 중요하다. 관리기능영역중 특정 기능영역에 대하여는 많은 표준이 제정되어 있으나, 어떤 기능영역에 대하여는 개념 및 기능적 요구사항에 대하여만 표준화되어 있는 경우도 있다. 요구되는 기능에 대해 표준이 없는 것이 명백할 경우, 이를 위하여 자체 모델을 개발하거나, 유사 표준기구의 발표 내용 및 타 기관의 규격 또한 참조할 필요가 있다.

향후 표준화는 기능적으로는 성능관리 및 보안관리 분야가 활발히 진행될 것으로 보이며, 관리 수준에서는 ODP 개념을 도입한 망관점 관리정보 표준이 중심 과제가 될 것으로 생각된다. 또한, 현재까지 중점 추진되었던 Q3 인터페이스 표준화외에 X 인터페이스에 대한 요구사항, 관리정보 정의 등에 대해서도 표준화가 활성화 될 것으로 판단된다.

### 참 고 문 헌

- [1] Roch H. Giltho, Stephen Hayes, "Approaches for introducing TMN in Legacy Networks : A Critical Look", IEEE Communications Magazine, '96.9.
- [2] David J. Sidor, "Managing Telecommunications Networks Using TMN Interface Standards", IEEE Communications Magazine, '95.3.
- [3] ITU-T Rec. M.3000, "Overview of TMN Recommendations", '94.
- [4] ITU-T Rec. M.3010, "Principles for a Telecommunications Management Network", '95.12.
- [5] ITU-T Rec. M.3020, "MN Interface Specification Methodology", '95.2.
- [6] ITU-T Rec. M.3100, "Generic Network Information Model", '95.7.
- [7] ITU-T Draft revised Rec. M.3200, "TMN Management Services and Telecommunications Managed Areas", '96.9.
- [8] ITU-T Rec. I.751, "Asynchronous Transfer mode Management of the Network Element View", '96.3.
- [9] ITU-T Draft Revised Rec. Q.812, "Upper layer Protocol Profiles for the Q3 and X Interface", '96.2.
- [10] ITU-T Draft Revised Rec. Q.811, "Lower layer Protocol Profiles for the Q3 and X Interface", '96.3.
- [11] ITU-T Draft Rec. Q.82BCM, "Broadband Configuration Management", '97.7.
- [12] ATM FORUM, af-nm-0027.001, "CMIP Specification for the M4 Interface", '95.9.
- [13] ATM FORUM, "M4 Interface Requirements and Logical MIB : ATM Network Element View(Unapproved, Working Baseline)", '97.7.
- [14] ATM FORUM, af-nm-0073.000, "M4 Network View CMIP MIB Specification Version 1.0", '97.1.
- [15] ATM FORUM, af-nm-0071.000, "AAL Management for the M4 NE View Interface", '97.1.
- [16] ATM FORUM, af-nm-0072.000, "CES Interworking NE View Requirements, Logical and CMIP MIB", '97.1.

김 태 완

- 1984년 2월 : 서울대학교 경영대학 경영학과(학사)
- 1986년 2월 : 한국과학기술원 경영과학과(석사)
- 1986년 2월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원  
교환기술연구단 초고속 TMN연구실  
선임연구원



우 왕 돈

- 1957년 10월 15일생
- 1981년 2월 : 고려대학교 이과대학 수학과(학사)
- 1985년 2월 : 숭선대학교 대학원 전자계산학과(공학석사)
- 1982년 12월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원  
책임연구원  
교환기술연구단 초고속TMN연구  
실장