《主 題》

Telecommunications Management Network (TMN) 연구동향

김 영 명, 김 성 범, 조 영 현
(한국통신 통신망연구소)

□차 례□

Ⅰ. 배 경
Ⅱ. TMN 기본 개념
Ⅲ. TMN 연구분야
Ⅳ. TMN 망관리플랫폼
Ⅴ. 결 언

요 약

통신망의 진화에 따라 고도화 및 복잡 다양해지는 통신망 구성과 운용환경을 효율적으로 운용관리할 수 있도록 국제표준화기구(ITU)에서는 TMN(Telecommunications Management Network) 개념을 통신망 운용관리의 하부 기반구조로 도입할 것을 권고하고 있다.

본 고에서는 이와 같이 통신망 운용관리분야에서 중요성이 크게 부각되고 있는 TMN의 출현 배경, 기본 개념, 주요 연구분야 등을 ITU-T SG(Study Group) Ⅳ의 표준화 활동을 중심으로 고찰키로 한다.

그리고 통신망 운용관리시스템의 개발 표준환경을 제공할 뿐만 아니라 개발생산성 향상과 상호운용성 보장 등을 지원하는 TMN 망관리플랫폼에 대해서도 기술하고자 한다. 이 플랫폼은 TMN 실현의 주요 핵심요소이기도 하다.

Ⅰ. 배 경

정보화 사회의 발달은 각국의 통신망 운용체가 보유하고 있는 기간 및 정보통신망의 운용과 구성변화에 커다란 변화를 가져 왔다.

통신망이 고도화, 지능화 됨에 따라 사용자들은 보다 나은 다양한 서비스를 요구하게 되었으며, 이에 부응하기 위해 데이타 전송방식, 교환방식, 신호처리방식 등 여러 측면에서 통신망과 통신 기반기술이 아주 빠르게 진화되어 가고 있다.

또한, 통신망을 운용관리하는 방식도 수동 및 개별 통신망 운용관리체제에서 집중화/자동화된 관리체제로의 전환은 물론, 단위시설(교환, 전송, 가입자선로 등)별 운용보전개념에서 서비스 및 사업관리개념으로 확장 발전되어 가고 있다.

이와 같은 제반 여건의 변화에 따라 각국의 통신망 운용체들은 신속한 서비스 제공과 시장점유를 목표로 여러 생산업체들로부터 무분별하게 통신망 설비들을 도입하여 설치 운용하였고, 그 결과 통신망은 매우 복잡 다양하게 구성되었음은 물론 상호 이질적인 특성을 갖는 통신망 설비들이 난립하는 상황을 야기시켰다.

이에 따라 운용관리도 통신망 설비를 제공한 업체의 기술 또는 운용관리시스템에 의존하는 설비중심의 경향이 두드러졌고, 운용관리기술과 시스템의 기능 차이에 따라 통신망도 체계적인 방식으로 관리되

지 못하는 실정이다. 특히, 매우 다양하고 이질적인 통신망 설비들이 난립하는 관계로 이를 운용 및 유지 보수하는 비용이 상대적으로 급격히 증가하는 현상도 가져왔다.

따라서 이와 같이 변화해 가는 통신망 구성 및 운용환경에 능동적이고 효율적으로 대처하기 위하여 각국의 통신망 운용체들은 경제적인 운용추구와 운용관리업무의 체계화를 갈망하게 되었고, 이를 해소하기 위한 해결방안으로 1988년 국제표준화기구인 ITU-T의 Blue Book에 처음으로 TMN(Telecommunications Management Network) 개념이 권고 제안되었다.

M.3010 권고안에 제시된 TMN 정의를 살펴보면 다음과 같다.

"TMN이란 전기통신망 및 서비스를 관리하기 위하여 운용관리시스템과 통신망 구성설비들을 표준 인터페이스로 연결하고, 이 표준 인터페이스를 통해 필요한 관리정보를 상호 교환하는 논리적인 구조를 의미하며, 통신망 운용관리를 체계적으로 지원하는 하부구조이다."

정의에서 보는 바와 같이 TMN은 모든 통신망(PSTN, PSPDN, IN, ISDN, PCN 등)을 총체적(Global)으로 관리함은 물론, 일원화된(Unified) 관리방식의 적용과 효율적인(Effective) 통신망 운용관리를 지향하는 개념으로 출현하였다.

TMN은 전기통신망과 서비스의 계획, 제공, 설치, 유지보수, 운용을 위한 요구사항들을 지원하는 개념으로 고객에게 보다 나은 서비스품질(QOS : Quality of Service) 제공을 추구한다.

기본적으로 TMN은 표준화된 프로토콜과 인터페이스를 이용하여 관리정보를 상호 교환하기 위하여 다양한 형태의 운용시스템기능(OSF : OS Function) 블럭들과 전기통신망 구성장비들간의 연동을 지원하는 체계화된 구조를 제공하는 것이며, 객체지향기술(object-oriented technology)을 기반으로 통신망자원의 상호연동성(interoperability), 재사용성(reusability), 표준화(standardization)를 지향한다.

보다 세부적으로 살펴보면 국제표준 또는 권고사항을 기반으로 하는 TMN 구현과 시스템 개발을 위한 지침과 하부구조를 제공하는 광의의 의미를 가지며, 여기에는 운용시스템(OS : Operations System)들간의 연동을 지원하는 표준 인터페이스, 데이타구조와 관련된 모든 데이타 및 정보수집을 위한 개방형 접속규격 등을 포함하고 있다.

전기통신망 및 서비스관리를 위해 TMN 개념을 도입 활용함으로써 기대되는 효과중 하나는 전기통신망으로부터 수집된 데이타 및 정보를 필요로 하는 여러 TMN 사용자들이 공유할 수 있다는 점이며, 이는 특히, 공중 통신망 운용체들이 상호 협력할 수 있는 가장 효과적인 방법이 된다. 따라서 TMN 개념은 한국통신과 같은 공중 통신망 운용체들이 총체적이고 일원화된 개방형 방식의 통신망 운용관리를 지향하는 중요한 기본 기술인 동시에 기반을 제공한다.

2장에서는 이러한 TMN의 기본 개념을 관리서비스, 관리계층, 관리구조 등 세가지 측면에서 조명해 보고, 3장에서는 ITU-T SG Ⅳ에서 추진 중인 TMN 관련 주요 연구분야를 권고안들을 중심으로 고찰한다.

4장에서는 TMN 개념을 실현시키기 위한 소요 핵심도구인 TMN 망관리플랫폼에 대해 기술한 후 마지막으로 결론을 맺는다.

Ⅱ. TMN 기본 개념

TMN 기본 개념은 ITU-T M.3010 권고안에 따르면 크게 관리서비스, 관리계층, 관리구조 등 세가지로 대표된다.

가. TMN 관리서비스(Management Service)

TMN 관리서비스(MS : Management Services)란 전기통신망의 운용, 관리, 유지보수(OA&M)를 지원하는 관리활동영역을 말하며, 이는 TMN 사용자 입장에서 인지된 OA&M 요구사항들을 기반으로 정의된다. ITU-T의 M.3200 권고안에서는 〈표 1〉과 같이 12개 분야의 통신망 관리영역을 대상으로 공통 적용이 가능한 11가지 관리서비스를 정의하고 있다.

(1) 고객관리 (Customer administration)

통신서비스제공에 필요한 고객 관련 관리정보와 기능들을 고객 및 통신망과 상호 교환하기 위해 통신망운용자가 수행하는 모든 관리활동을 의미한다. 서비스제공에 요구되는 설치, 구성뿐만 아니라 고객의 특정 요구사항 충족 및 응답시간 최소화 등과 관련되는 관리활동과 서비스 제공, 서비스 구성, 서비스 불만 관리를 포함한다.

(2) 통신망제공관리(Network Provisioning Management)

서비스 제공을 요구하는 고객에게 적절한 통신망

표 1. TMN 관리서비스와 통신망 관리영역

TMN Management Services \ Telecommunications Managed Areas	Access & Term. Equip. Network	Transport Network	Switching Telephone Network	Switched Data Network	Common Channel Signalling System	Intelligent Network	N-ISDN	Dedicated Reconfig. Circuits Network	Cellular Telephone Network	FPLMTS	TMN	B-ISDN
Customer Administration	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●
Network Provisioning Management	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Work Force Management	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tariff, Charging & Accounting Administration			●	●		●	●	●	●	●		●
QOS & NP Administration	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Traffic Measurement & Analysis Administration		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
Traffic Management		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
Routing & Digit Analysis Admin.			●	●	●	●	●		●	●	●	●
Maintenance Management	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Security Administration	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Logistics Management	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

시설과 자원을 신속하게 공급하는 전략 계획 등을 포함한다.

(3) 작업관리(Work Force Management)

고객에 제공되는 통신서비스의 품질은 가설 및 고장수리를 담당하는 운용보전요원의 작업효율에 크게 좌우되므로 작업효율화를 위한 운용보전요원의 최적 작업배치와 관련되는 모든 관리활동을 의미한다.

(4) 요율 및 과금관리(Tariff, charging & accounting administration)

새로운 서비스 제공에 대한 요금관리와 요금 분만 관리 등을 포함한다.

(5) 서비스품질(QOS) 및 통신망성능(Network Performance)관리

고객만족 척도인 서비스품질 향상과 통신망 운용효율 척도인 통신망성능 개선을 위한 통신망자원의 경제적 활용과 관련된 모든 관리활동을 의미한다.

(6) 트래픽측정 및 분석(Traffic Measurement and Analysis)관리

주기적으로 통신망의 트래픽을 측정 및 분석하여 가용한 통신망 자원의 이용 극대화를 추구하는 통신망 재구성 또는 신규 투자 등과 같은 장기적인 차원의 통신망계획 수립지원과 관련되는 모든 관리활동을 의미한다.

(7) 트래픽관리(Traffic Management)

실시간으로 수집 처리되는 트래픽을 분석하여 가능한 한 많은 호를 성공적으로 완료시킬 수 있도록 가용한 통신망자원을 최대한 효율적으로 활용하는 트래픽 제어중심의 관리활동을 의미한다.

(8) 라우팅 및 번호분석관리 (Routing & Digit Analysis Administration)

통신망관리자로 하여금 동적으로 라우팅 정보를 변경할 수 있게 하는 관리활동을 의미한다.

(9) 유지보수(Maintenance)

전기통신망에 장애가 발생하거나 장애가 예상되는 경우 정상운용토록 조치하는 모든 관리활동을 의미한다.

(10) 보안관리(Security Management)

비권한자의 침입과 사용을 방지하기 위해 제공되는 여러 형태의 보안서비스와 이에 관련되는 모든 관리활동을 의미한다.

(11) 물자관리(Logistics Management)

교환 및 전송장치 등과 같은 통신망의 모든 물리적 구성요소들의 관리와 관련되는 모든 관리활동을 의미한다. 서비스 제공 및 유지보수에 필요한 물자자원, 서비스 사용료계산, 통신망계획 수립지원 등은 물자관리를 통해 가능하다.

나. TMN 관리계층(Management Layer)

TMN에서는 관리활동에 대한 의사결정 처리과정에서의 책임한계를 조명한 논리적 관리계층개념을 권고하고 있으며, (그림 1)과 같이 사업관리계층, 서비스관리계층, 통신망관리계층, 요소관리계층 등으로 구분한다.

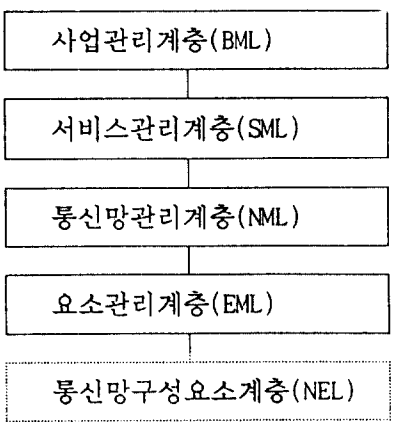


그림 1. TMN 관리계층

(1) 사업관리계층(BML : Business Management Layer)

사업관리계층은 통신사업 전체에 대한 책임을 맡으며, 일반적으로 관리목표 성취를 위한 업무수행보다는 관리목표 설정업무를 중요시한다. 그러나 관리목표 성취를 위한 업무수행이 요구되는 경우에는 이들 업무의 총괄 관리를 담당한다. 이 계층은 종합적인 사업관리의 일부분이며 타 관리시스템(management system) 또는 운용관리시스템(OS : Operation System)들과의 상호연동을 필요로 한다.

서비스 및 통신망 관리계층의 주요기능이 통신망 자원의 최적 활용인데 비해 사업관리계층의 주요기능은 통신망자원 신규 투자의 최적화라고 할 수 있다. 또한, 이를 위한 의사결정지원과 운용보전 관련 예산 및 인력관리 지원, 총괄데이타 관리 등의 역할을 수행한다.

(2) 서비스관리계층(SML : Service Management Layer)

서비스관리는 고객들에게 제공되고 있거나 제공되어질 서비스들의 계약적인 측면(contractual aspects)에 관계되며 이의 책임을 맡는다. 서비스관리계층은 서비스관리자의 집합으로 구성되어 있으며, 각각의 서비스관리자는 서비스 자체 관리와 제공될 서비스 품질의 수준 협정, 고객 접근제어, 고객 서비스관리 등을 수행하며 이의 결과를 사업관리계층(BML)에 보고한다. 또한, 서비스관리계층은 고객 접촉창구 역할 및 타 관리행정과의 연계, 서비스 제공자와의 상호작용, 서비스간의 상호작용, 사업관리계층과의 상호작용, 통신망관리계층과의 상호작용, 통계자료의 유지 등 주요 역할을 수행한다.

(3) 통신망관리계층(NML : Network Management Layer)

통신망관리계층은 모든 통신망구성요소들에 대한 개별적인 관리 및 전체적인 관리를 책임지므로 통신망구성요소가 서비스를 내부적으로 어떻게 제공하는가에 대해서는 관여하지 않는다. 통신망관리계층에서는 통신망구성요소의 특성과 무관하게 통신망을 전체적으로 조명할 수 있는 능력을 기본적으로 제공해야 하며, 또한, 이 계층에서는 통신망구성, 통신망 성능 분석 및 통계 등의 기능을 포함한다. 지대한 사설통신망이나 공중통신망에서는 모뎀, 다중화장치, 광전송로(optical fibers), 근거리통신망(LAN)등의 다기종의 장비들로 연결되어 있으므로 통신망관리계층에서는 모든 통신망구성요소들을 통합시키는 기능을 제공한다.

통신망관리계층은 통신망차원에서 자신의 관리영역내에 있는 모든 통신망구성요소들을 제어하며, 고객에게 서비스를 지원하기 위해 통신망관리기능을 제공, 중단, 수정하고, 성능, 사용량 또는 이용도 등에 관련하여 서비스관리계층과 상호작용하는 주요 역할을 수행한다.

(4) 요소관리계층(EML : Element Management Layer)

요소관리계층에서는 각각의 통신망구성요소들을 개별적으로 관리하며, 통신망구성요소계층(NEL : Network Element Layer)에서 제공되는 모든 기능들에 대한 추상화를 지원한다. 요소관리계층은 요소관리자(Network Element Manager)들의 집합으로 구성되

며 각각의 요소관리자는 자신의 관리영역내의 통신망 구성요소들을 관리하는 책임을 진다. 요소관리자가 갖는 이러한 책임은 통신망관리계층이 필요에 의해 부과한 것이므로, 이 계층내의 기능들은 주로 통신망구성요소들의 유지보수에 관여하고, 통신망구성요소들에 대한 구성능력과 통계적 특성도 포함한다. 요소관리자는 자기 관리영역내의 통신망구성요소들을 제어하고, 통신망관리계층이 통신망구성요소들과 상호작용할 수 있도록 중재기능(MF : Mediation Function)을 제공하며, 통신망구성요소에 대한 통계, 상태, 로그자료 등을 수집하고 관리하는 주요 역할을 수행한다.

다. TMN 관리구조(Management Architecture)

(1) 기능구조(Functional Architecture)

TMN 기능구조란 주요 TMN 기능블럭들(Functional Blocks)의 적당한 기능적 분산을 기술한 것으로 이들 간의 정보전달은 메시지통신 기능(MCF : Message Communication Function)을 지원하는 데이타통신 기능(DCF : Data Communication Function)블럭을 통해 이루어진다. 관리정보를 주고받는 두 기능블럭 사이는 참조점(reference point)으로 분리되는 구조이다. (그림 2)는 ITU-T M.3010에서 권고한 TMN 기능구조이다.

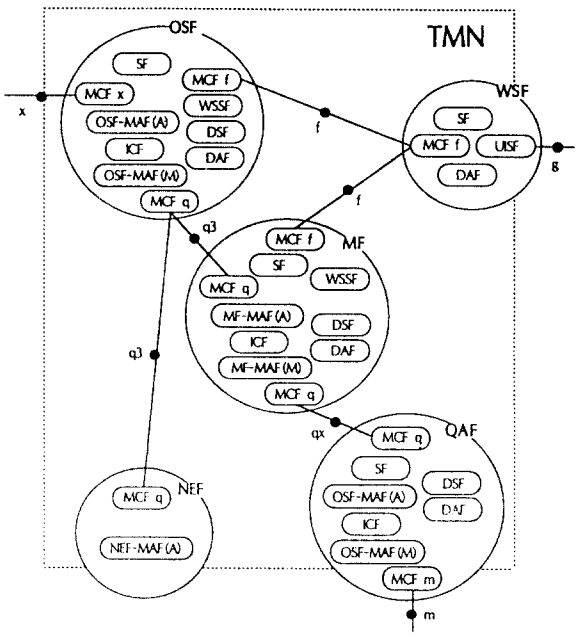


그림 2. TMN 기능구조

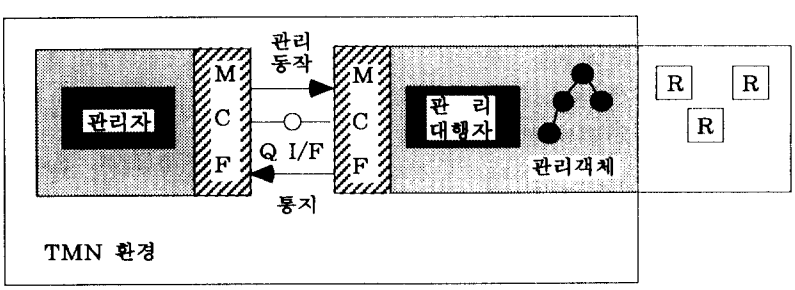
(2) 정보구조(Information Architecture)

TMN 정보구조란 객체지향적(Object Oriented)인 접근방법을 기반으로한 정보모델링을 통해 추상적으로 표현된 통신망자원들에 대한 관리정보를 상호교환 하기 위한 구조이며 (그림 3)과 같이 관리자/관리대행자의 형태를 갖는다.

(가) 관리자(Manager)

관리자의 기본 역할은 관리인터페이스에 의해 제공되는 표준화된 관리정보를 처리하는 기능을 제공한다. 이를 위해 사건보고처리와 같은 원격 객체관리, 총괄 관리정보구조 관리기능 등을 지원한다. TMN 환경에서는 모든 관리자들은 관리대행자에 저장된 관리정보를 추출, 갱신하기 위하여 임의의 관리대행자와도 통신할 수 있으며, TMN 구현을 위해서는 임의의 관리자는 특정 관리객체 또는 관리대행자가 정상적인 동작 중에는 접속이 필요 없으므로 관리자/관리대행자간의 상호작용에 대한 정의가 필요하다.

(나) 관리대행자(Agent)



주) - MCF : Message Communication Function
- R : Network Resources

그림 3. TMN 정보구조

관리대행자의 기본 역할은 실제 통신망 자원의 정보 표현형태를 관리객체로 표준화한 정보모형을 관리인터페이스를 통해 관리자에게 통지하는 기능을 제공하는 것이다. 이를 위해 사건보고, 범위지정(scoping), 필터링(filtering) 등의 기본 기능을 지원한다. 관리대행자는 관리객체형태로 관리자에게 관리정보를 제공하며, 관리자가 특정 관리대행자 영역내에 관리객체에게 관리동작을 적용하려면 관리인터페이스를 통해 관리대행자에게 공통관리서비스(CMIS : Common Management Information Service) 메시지를 전달하여야 한다. 이때 관리대행자는 어떤 관리동작을 취할 것인지 이 메시지를 해석한다. 관리자와 관리대행자간의 관계를 정립하기 위해서는 (그림 4)와 같이 공통관리서비스 및 프로토콜(CMIS/P)과 같은 통신프로토콜 인터페이스와 관리정보의 내부적인 표현에 대한 인터페이스 등의 두가지 측면이 고려된다.

(다) 관리자와 관리대행자 관계

관리자/관리대행자(manager/agent)관계는 단일 관리자-관리대행자 관계이외에도 하나의 관리대행자가 복수의 관리자에 의해 관리되는 다중 관리자-단일 관리대행자 관계가 존재한다. 또한, 하나의 관리대행자가 또 다른 시스템의 관리자 역할을 수행하는 다중 관리관계도 있다. 즉, 관리자/관리대행자 관계가 계층적으로 반복되는 관리자 관리관계와 X 인터페이스를 통해 서로 다른 TMN 관리영역의 관리대행자를 상호연동시키는 TMN간 협력관계 등이 있다.

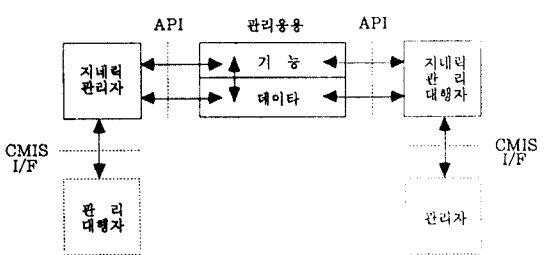


그림 4. 관리자/관리대행자 인터페이스 관점

(3) 물리구조(Physical Architecture)

TMN 물리구조란 TMN을 구성하는 기능블럭들을 물리적으로 형상화한 구조이다. (그림 5)는 ITU-T M.3010 권고안에 제시되어 있는 전형적인 TMN 물리구조이며 이 구조는 실제 구현과정에서 통신망의 구성 및 운용환경이 반영되어 다양한 형태를 갖게 된다.

TMN 기본 철학은 (그림 6)과 같이 표준 권고사항을 기반으로 각 통신망 운용체의 환경에 적합한 통신망 운용관리체제 구축 기반을 조성하는 것이다. 우선 표준화된 관리서비스를 기반으로 통신망 운용관리의 범위를 결정하여 업무를 정의하고 이를 책임과 역할에 맞게 관리계층화하여 운용관리조직의 구성을 지원한다. 그런 후 계층화된 운용관리업무들을 지원할 수 있는 장치 또는 시스템 개발과 함께 TMN 관리구조를 정립 구축함으로써 체계적이고 효율적인 운용관리업무 수행이 지원된다. 예를 들어 통신망 요소계층(NEL)은 통신망 설비에서, 요소관리계층(EML)은 운용 및 유지보수센타(OMC)에서, 통신망관리계층(NML) 이상은 지역 또는 전국망운용관리센타(NMC)에서 각각 책임지도록 한다면 정의된 통신망 운용관리업무의 수행주체와 책임구분 등이 명확해짐은 물론 운용관리조직간의 업무흐름 파악도 용이해진다. 또한, 통신망 요소계층(NEL)은 통신망구성요소(NE)로, 요소관리계층(EML)은 통신망구성요소(NE : Network Element), 통신중재장치(MD : Mediation Device), Q 정합장치(QA : Q Adaptor), 운용관리시스템(OS) 등으로, 통신망관리계층(NML) 이상은 운용관리시스템(OS)으로 각각 구현되어 형상화되도록 함으로써 정의된 운용관리업무 지원을 위해서는 어떠한 장치 또는 시스템이 필요한지 구분이 명확해진다.

그러므로 이와 같은 기본 철학에 따라 각 통신망

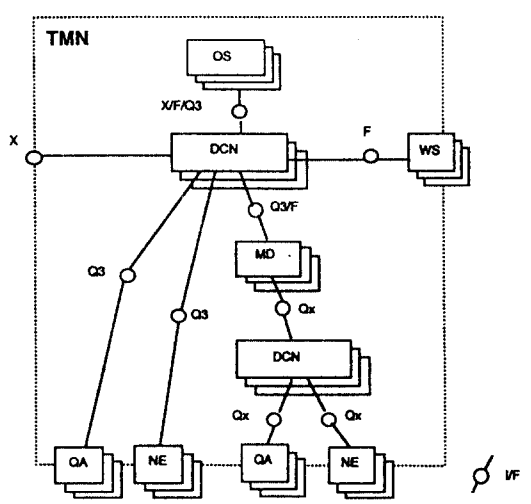


그림 5. TMN 물리구조

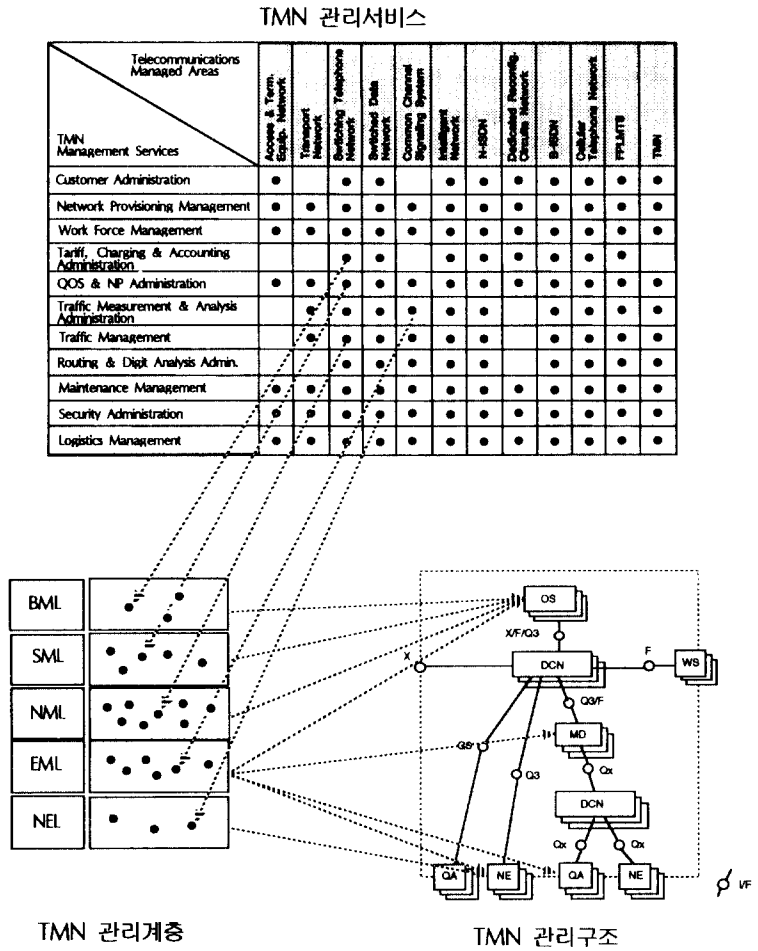


그림 6. TMN 기본 철학

운용체의 통신망 운용관리업무를 정의하여 체계화시켜 나아간다면, TMN이 지향하는 통신망 운용관리체제를 구축할 수 있다.

Ⅲ. TMN 연구분야

가. 국제표준화 연구분야

통신망 운용관리의 기반구조(infrastructure)를 제공하는 TMN 개념을 표준화하기 위한 국제표준화기구인 ITU-T의 주요 연구분야는 (그림 7)과 같이 구조, 인터페이스 규격제정방법론, 관리서비스, 관리기능, 관리정보모형, 관리정보등록, 통신프로토콜, 시스템 관리서비스 및 관리메시지, 적합성 요구사항, 국제표준 프로파일, 용어정의 등 11개 분야이며, M.3000 권고안에 상세히 기술되어 있다.

이들 연구분야에서 집중 논의되고 있는 TMN 관련 권고안들을 요약 정리해 보면 〈표 2〉와 같으며, 이들 권고안들의 관계는 (그림 8)과 같이 관련 지워진다.

보다 이해를 쉽게 하기 위하여 TMN의 주요 권고안들을 중심으로 연구분야를 살펴보기로 한다. (그림 9)에서 보는 바와 같이 대표적인 권고안은 다섯가지로 각 권고안에 포함된 내용을 간략히 살펴보면 다음과 같다.

- M.3010('Principles for a TMN')

TMN의 개념, 범위, 관리구조(기능, 정보 및 물리구조), 관리구조 기술에 필요한 기능 참조모형 등 TMN

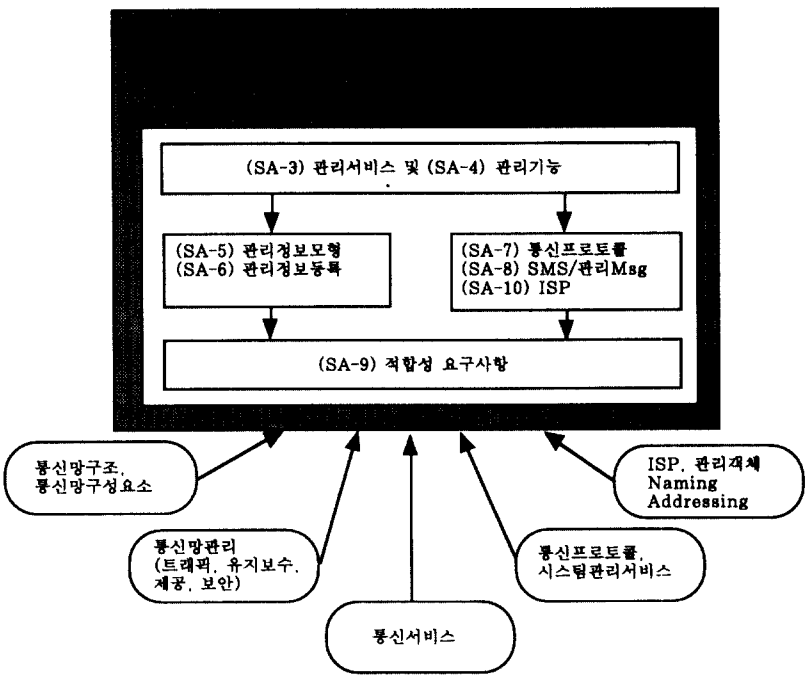


그림 7. TMN 연구분야

표 2. TMN 관련 권고안

TMN 주요연구영역				TMN 참조연구영역		
권고안 번 호	제 목	연구 영역	연구 그룹	권고안 번 호	제 목	연구 영역
M.3000	TMN 권고(안) 개요	-	SG IV	G.803	SDH 전송망구조	구 조
M.3010	TMN 기본 원칙	SA-1	SG IV			
M.3020	I/F 규격제정방법론	SA-2	SG IV	X.700	OSI 관리기반구조	통 신 프 로 토 콜
M.3101	M.3010의 적합성시험 프로화일	SA-9	SG IV	X.701	시스템관리개요	
			SG IV	X.710	CIMS 정의	
M.3100	지네릭 관리정보모형	SA-5	SG IV	X.711	CMIP 명세	
M.3180	관리정보 카탈로그	SA-5	SG IV			
M.3200	관리서비스 개요	SA-3	SG IV	X.720	관리정보모형	OSI 시스템 관리 서비스
M.3201	트래픽관리서비스	SA-3	SG IV	X.721	관리정보정의	
M.3202	CCS 관리서비스	SA-3	SG IV	X.722	GDMO	
M.3203	CNM 관리서비스	SA-3	SG IV	X.730		
M.3204	ISDN 관리서비스	SA-3	SG IV	및	OSI 시스템관리	
M.3205	B-ISDN 관리서비스	SA-3	SG IV	X.740	기능	
M.32IN	IN 관리서비스	SA-3	SG IV	계열		
M.3300	F I/F에서의 관리능력	SA-3	SG IV			
M.3400	관리기능	SA-4		ISP	국제표준프로화일	ISP
M.3610	B-ISDN 관리의 TMN 적용 원칙	SA-1	SG IV	11183	(ISP)	
M.3611	B-ISDN ATM 계층 시험관리	SA-4	SG IV			

M.3621	ISDN 고객제어 통합 관리	SA-1	SG IV
M.3640	D채널 데이타링크 및 네트워크계층관리	SA-3	SG IV
M.3641	ISDN D채널 관리정보모형	SA-5, 6,8	SG IV
G.773	Q I/F 프로토콜슈트 (전송시스템관리)	SA-7	SG XV
G.774	SDH 관리정보모형	SA-5	SG XV
Q.811	Q3 I/F 하위계층 프로토콜 프로화일	SA-7	SG XI
Q.812	Q3 I/F 상위계층 프로토콜 프로화일	SA-7	SG XI
Q.821	Q3 I/F 정보감시 (stage 2&3 기술)	SA-8	SG XI
Q.822	Q3 I/F 성능관리 (stage 1, 2&3 기술)	SA-8	SG XI

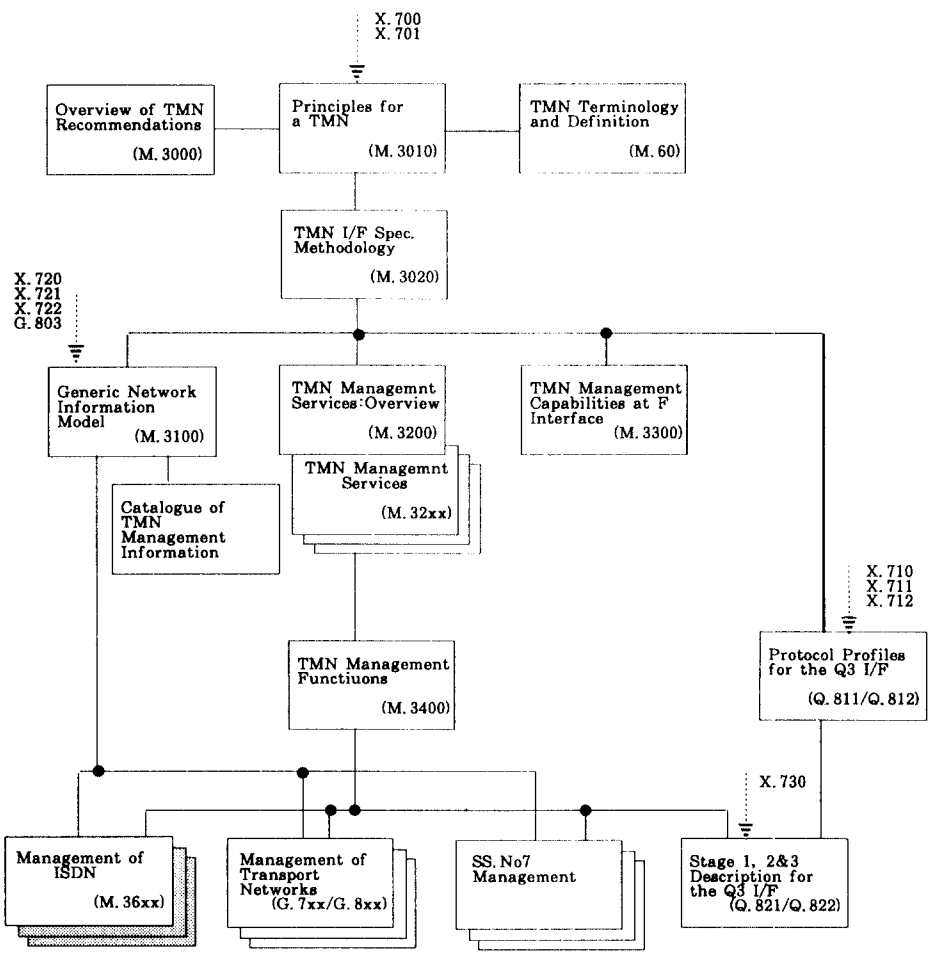


그림 8. TMN 권고안들 간의 관계

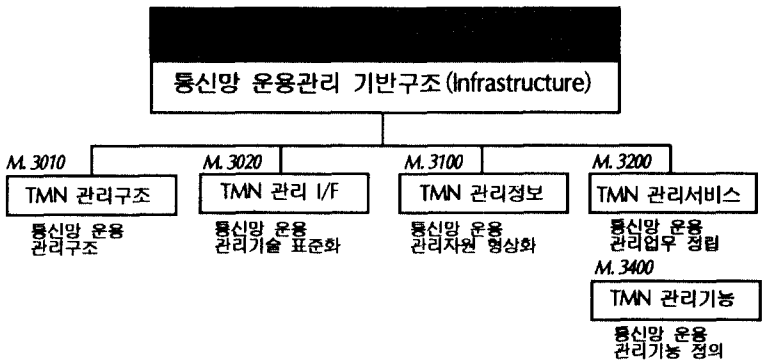


그림 9. TMN 주요 연구분야

전반에 걸친 기본 원칙들을 수록하고 있다.

• M.3020('TMN Interface Specification Methodology')

TMN의 관리인터페이스를 구성하는 관리기능 및 통신프로토콜 규격을 제정하기 위한 방법론을 수록하고 있으며, 특히, 광범위하게 방법론의 적용과 적용결과들의 재사용성을 강조한다.

• M.3100('Generic Network Information Model')

TMN에서 사용되는 관리객체 클래스들을 정의하여 수록하고 있으며, 관리인터페이스를 통해 상호 교환되는 관리정보에 대한 지네릭 정보모형을 제공한다.

• M.3200('TMN Management Services : Overview')

전기통신망의 운용, 관리, 유지보수(OA&M : Operations, Adminstration, and Maintenance)를 지원하는 관리활동영역을 말하며, TMN 사용자 입장에서 인지된 OA&M 요구사항들을 기반으로 정의되는 관리서비스들을 수록하고 있다.

• M.3400('TMN Management Functions')

TMN 관리서비스의 최소 부분이며, 정의된 관리객체상의 순차적인 액션들로 구성되는 관리기능들을 정의 수록하고 있다.

그러므로 이들 권고안들을 각 통신망 운용체의 구성 및 운용현황에 맞도록 토착화하여 수용한다면 통신망 운용관리체제 구축의 기반으로 활용될 수 있다. 예를 들어, M.3010 권고안은 구축하고자 하는 통신망 운용관리구조 정립에, M.3020 권고안은 TMN 실현에 요구되는 관련 기술 표준화에, M.3100 권고안은 관리대상이 되는 통신망 운용관리자원 형상화에, M.3200 권고안은 통신망 운용관리업무 범위결정에, M.3400 권고안은 개발구현되어야 할 통신망 운용관리기능 정의에 각각 활용된다.

나. 국내 주요 연구분야

국내 TMN 관련 연구는 한국통신이 선도하고 있는 입장이므로 한국통신을중심으로 살펴보기로 한다.

한국통신에서는 우선적으로 TMN 기반기술 확보를 위한 연구에 주력한 후 이 기반기술들을 활용하여 TMN 실현을 추구하는 방향으로 추진하고 있다. 기반기술 확보를 위해 추진중인 주요 연구분야는 PSTN, IN, PCN, ISDN 등을 총체적으로 관리할 수 있는 통신망관리구조(NMA : Network Management Architecture) 정립, TMN DCN을 보다 강화한 고속 전용의 관리정보망(MIH : Management Information Highway) 구축, 한국통신의 통신망 운용환경에 맞게 토착화한 TMN 관리인터페이스 프로화일 정의, 차세대 통신망 운용관리시스템 개발 표준환경을 제공할 TMN 망관리플랫폼 기능규격화 등이 있다.

TMN 관리구조를 기반으로 하는 한국통신 통신망 관리구조는 크게 관리서비스모형, 관리구조모형, 관리정보모형으로 구분되며, PSTN, IN, PCN을 통합관리할 수 있는 수준까지 정립되어 있으며, 96년까지 ISDN도 포함하는 통합 통신망관리구조 정립을 완료할 계획에 있다.

통신망관리구조에서는 통신망 운용관리 및 유지보수에 관련되는 요구사항을 기술한 공통 관리서비스와 대부분의 통신망자원에 공통적으로 활용되는 지원관리정보도 함께 제시되어 있다.

관리정보의 전달수단인 관리정보망은 보안과 실시간 처리를 위해 전용, 고속화(Frame Relay 또는 ATM)를 계획중에 있으며, TMN 관리인터페이스 연구와 병행하여 확정할 예정이다.

지난 '92년 한국통신 사내 기술표준으로 제정된

TMN Q 인터페이스 프로토콜 프로화일은 TTA 단체표준을 거쳐 국가표준으로 94년 채택되었다. X.25와 IEEE 802.3 지원수준이었던 이 표준은 지능망, 고속통신망(Frame Relay 또는 ATM)을 지원하는 수준으로 연구가 확대 진행되었으며, 현재 사내 기술표준화를 추진중에 있다. 이와 함께 TMN X 및 F 인터페이스에 대한 기초 연구도 진행중에 있다.

TMN 관련 기술기준 또는 표준에 관한 연구결과들이 실현되어 가시화되기 위해서는 TMN 기반기술이 시스템 구축 또는 장치개발에 적용되어야 한다. 이를 위해 필수적으로 소요되는 도구가 TMN 망관리플랫폼이다. 기존 상용플랫폼 제품을 기반으로 TMN 기본개념과 한국통신의 통신망 구성 및 운용환경 특성을 반영시키는 고객화 추진작업이 국내업체와의 공동인구로 추진중에 있으며, 이 고객화 제품이 한국통신 TMN 망관리플랫폼의 기능으로 규격화된 것이다. 이후 이를 기반으로 한국통신 종합통신망운용관리체제 구축에 필요한 차세대 시스템 또는 장치를 개발할 계획을 추진하고 있다.

이상과 같이 국내 연구도 한국통신을 중심으로 나각적인 측면에서 국제표준을 반족시키기 위해 노력이 경주되고 있다. 그러나 보다 높은 수준의 연구수행과 연구결과 성취를 위해서는 관련 연구기관 또는 학계의 적극적인 참여가 필요한 실정이다.

Ⅳ. TMN 망관리플랫폼

가. 개 요

TMN 관리구조, 관리인터페이스, 관리정보, 관리서비스 및 관리기능 등 통신망 운용관리 기반구조 구축에 핵심이 되는 이 표준화 개념들이 집중화되어 실현되는 연구분야는 TMN 망관리플랫폼 분야이다.

ITU-T M.3010 권고안에 따르면 TMN 물리구조를 구성하는 다섯가지 구성요소인 운용시스템(OS : Operations System), 중재장치(MD : Mediation Device), 정합장치(Q Adaptor), 통신망구성요소(NE : Network Element), 운용단말기(WS : Workstation)들을 개발 구현하기 위해서는 〈표 3〉과 같이 표준화된 TMN 기능블럭(function blocks)과 기능요소(functional components)가 필수 또는 조건으로 지원되어야 한다고 명시되어 있다.

TMN 표준을 기반으로 실현연구가 추진중인 유럽의 RACE 프로그램과 OSI NMForum 등에서는 이들을 플랫폼형태로 지원하는 방향으로 연구중에 있다.

표 3. TMN 기능블럭과 기능요소와의 관계

기능블럭	MCF	MAF	ICF	WSSF	UISF	DSF	DAF	SF
OSF	M	M	O	O	–	O	O	O
MF	M	O	M	O	–	O	O	O
QAF_{q3}	M	O	M	–	–	O	O	O
QAF_{qx}	M	O	M	–	–	O	O	O
NEF_{q3}	M	M	–	–	–	O	O	O
NEF_{qx}	M	O	–	–	–	O	O	O
WSF	M	–	–	–	M	–	O	O

주)M : Mandatory O : Optional

나. 정 의

TMN 표준개념들을 기반으로 TMN 망관리플랫폼을 정의해보면 ITU-T M.3010 권고안에 정의된 TMN 기능블럭들의 구현 기반을 제공하며, TMN을 구성하는 운용시스템, 중재장치, 정합장치, 운용단말기 등의 개발에 활용되는 소프트웨어 플랫폼으로 정의할 수 있다.

한편, TMN 실현측면에서 조명해보면 "통신망 운용관리를 위한 하부 기반구조(infrastructure) 구축에 기반이 되는 물리적인 TMN 구성요소들의 기능구현에 공통으로 적용되는 개방형 표준 지네릭 관리기능들을 제공하는 도구(tool)"라 정의할 수 있으며, 이 도구는 모듈형태를 지향하는 플랫폼으로 구성되어야 한다.

TMN 망관리플랫폼은 다음과 같은 특성을 기본적으로 갖추어야 한다.

- 통합관리를 위한 개방형 I/F를 갖는 시스템 환경하에서 구동되어야 한다.
- 특정분야의 통신망 운용관리로 활용의 범위가 국한되지 않는다.
- 재사용과 확장이 용이하도록 모듈형태의 구조를 갖는다.
- 객체지향 파라다임을 기반으로 한다.

다. 구 성

정의된 TMN 망관리플랫폼은 플랫폼이 갖는 주요 특성인 모듈형태를 지향하는 차원에서 (그림 10)과 같이 크게 9가지 기능모듈로 구성할 수 있으며, 이들 기능모듈은 각각의 기능역할(functional role)에 따라 여섯개의 기능그룹으로 형성된다. 각 기능그룹의 역할을 살펴보면 다음과 같다.

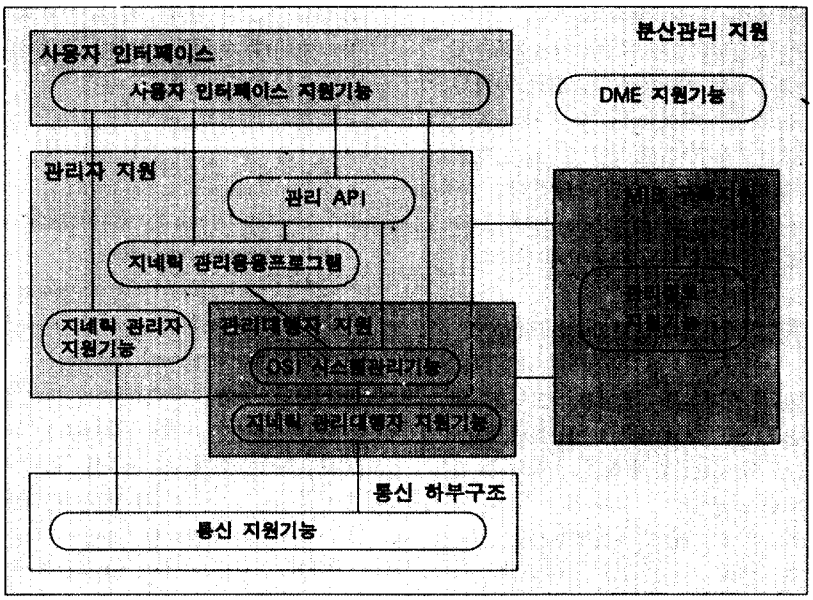


그림 10. TMN 망관리플랫폼 기능구성

(1) 통신 하부구조(Communication Infrastructure)

통신 하부구조는 TMN 기능블럭들간의 메시지통신을 지원하는 부분으로 기본적으로 공통관리정보서비스/프로토콜(CMIS/P)과 화일전송, 접근 및 관리(FTAM)서비스를 지원하는 OSI 프로토콜 스택을 제공한다. 기본적으로 TMN Q_3 인터페이스를 지원하는 범위로 역할을 국한한다.

TMN Q_3 인터페이스를 지원하는 통신기능(서비스 및 프로토콜)과 관리기능으로 구성된 통신지원 기능모듈이 제공된다.

(2) 관리정보베이스 구축 지원(MIB Implementation Support)

관리정보베이스 구축 지원은 표준 관리정보모형으로 관리정보가 추상화된 관리객체(MO : Managed Object)를 ITU-T X.722 권고안에 제시되어 있는 GDMO (Guidelines for the Definition of Managed Objects)에 따라 효과적으로 정의하고 구축할 수 있게 지원하는 역할을 담당한다.

GDMO/ASN.1 편집기 및 컴파일러와 데이타베이스관리시스템(DBMS) 인터페이스를 지원하는 관리정보지원 기능모듈이 제공된다.

(3) 관리대행자 지원(Agent Support)

관리대행자 지원은 CMIS/P을 통해 관리자(manager)와 관리정보교환을 수행하는 관리대행자(agent) 시스템의 지네릭 하부구조 및 핵심 지원기능들은 물론 관리대행자 역할을 담당하는 OSI 시스템관리기능(SMF : System Management Functions)들을 지원하는 역할을 담당한다.

CMIS 관리동작(management operations) 및 사건통지(notification)를 수행하는 지네릭 관리대행자 지원 기능모듈과 OSI 시스템관리 기능모듈이 제공된다.

(4) 관리자 지원(Manager Support)

관리자 지원은 CMIS/P을 통해 관리대행자와 관리정보교환을 수행하는 관리자 시스템의 지네릭 하부구조 및 핵심 지원기능은 물론 관리자 역할을 담당하는 OSI 시스템관리기능(SMF : System Management Functions) 및 TMN 지네릭 관리기능(generic management Functions)들을 지원하는 역할을 담당한다.

CMIP 관리동작(management operations) 및 사건통지(notification)를 수행하는 지네릭 관리자 지원 기능모듈, XOM/XMP, 시스템관리기능 API, 지네릭 관리기능 API 등 각종 API를 지원하는 관리응용프로그래밍 인터페이스 기능모듈, MIB Browser 및 TMN 지네릭 관리기능집합들을 지원하는 지네릭 관리응용 기능모듈 등이 제공된다.

(5) 사용자 인터페이스(User Interface)

사용자 인터페이스는 TMN 관리정보를 사용자에게 제공하기 위한 요소로 TMN 운용시스템(OS)이나 중재장치(MD) 또는 정합장치(QA)로 부터 받아들인 관리정보를 운용단말기 화면에 표현할 수 있는 형태로 변환 및 역변환을 수행하는 역할을 담당한다.

그래픽 사용자 인터페이스를 설계하고 개발할 수 있는 사용자 인터페이스지원 기능모듈이 제공된다.

(6) 분산관리 지원(Distributed Management Support)

분산관리 지원은 분산관리환경(DME : Distributed Management Enviro-nment)을 지원하는 요소로 TMN 관리영역내에 분산되어 있는 관리정보의 접근을 용이하게 해주는 역할을 담당한다.

플랫폼 기능모듈간의 프로세스 조정과 디렉토리서비스를 지원하는 분산관리 기능모듈이 제공된다.

V. 결 언

이상과 같이 TMN의 기본 개념과 연구분야를 고찰해 본 결과 국제표준으로 통신망 운용관리의 기반 핵심 소요기술로 부각되고 있는 TMN 개념을 국내 통신망 운용관리분야 연구에 도입, 적용하는 것은 필연적이라 생각된다. 특히, 이 TMN 개념은 통신망 운용체에서 일어나고 있는 통신망 구성 및 운용환경의 급변화, 서비스의 다양화, 시장개방에 따른 기술경쟁력 강화 등에 능동적이며 효율적으로 대처할 수 있는 중요한 열쇠가 됨은 물론 나아가서는 표준화된 개방형 방식에 의해 모든 통신망을 총체적으로 일원화된 관리방식으로 운용관리할 수 있도록 하는 기반을 제공하리라 확신한다.

그러나 ITU-T에서도 TMN 표준화가 전개되고 있지만 아직 완전하게 완료된 상태가 아닌 점을 감안해 볼 때 새로운 아이디어 도출과 적극적인 참여가 절실히 요구되는 상황이며, 국제표준을 선도할 수 있는 기회 또한, 마련되어 있음을 인지할 필요가 있으리라 본다.

또한, 위의 TMN 개념을 실현하여 가시화시키기 위해서는 기 정의한 TMN 망관리플랫폼의 확보가 필수적이다. 그러나 기존의 상용제품들은 단지 일반적인 범용성을 갖는 플랫폼(HP OpenView, DEC TeMIP, IBM NetView 등)으로 전기통신망의 운용환경과 특성을 크게 반영치 못하고 있는 실정임을 고려해 볼 때 통신망 운용체 입장에서는 고객화(customization) 과정이 반드시 선행되어야 할 것이며, 이를 기반으로 시스템 구축과 장치 개발이 이루어져야 한다.

약 어 표

- OSF : Operations System Function
- MF : Mediation Function
- QAF : Q Adaptor Function(q3, qx)
- NEF : Network Element Function(q3, qx)
- WSF : Workstation Function
- MCF : Message Communication Function
- MAF : Management Application Function

(OSF-MAF, NEF-MAF, MF-MAF, QAF-MAF)

- ICF : Information Conversion Function
- WSSF : Workstation Support Function
- UISF : User Interface Support Function
- DSF : Directory System Function
- DAF : Directory Access Function
- SF : Security Function

참 고 문 헌

1. ITU-T Recommendation M. 3000, "Overview of TMN Recommendations," 1994
2. ITU-T Recommendation M. 3010, "Principles for a TMN," 1995
3. ITU-T Recommendation M. 3020, "TMN Interface Specification Methodology," 1995
4. ITU-T Recommendation M. 3100, "Generic Network Information Model," 1995
5. ITU-T Recommendation M. 3200, "TMN Management Services : Overview," 1995
6. ITU-T Recommendation M. 3400, "TMN Management Functions," 1995
7. 김영명, 박승화, 조영현, TMN을 향한 첫걸음, 하이테크정보, 1994

김 영 명

- 1980년~1987년 : 성균관대학교 공과대학 산업공학과 졸업
- 1987년~1989년 : 한국과학기술원 산업공학과 공학석사
- 1989년~현재 : 한국통신 연구개발원 통신망연구소 전임연구원

김 성 범

- 1976년~1980년 : 한양대학교 공과대학 전자공학과 졸업
- 1983년~1986년 : 한양대학교 대학원 전자계산학과 공학석사
- 1980년~1983년 : 한국전자통신연구소(ETRI)
- 1984년~현재 : 한국통신 연구개발원 통신망연구소 책임연구원

조 영 현

- 1969년~1973년 : 한국항공대학교 공과대학 전자공학과 졸업
- 1982년~1984년 : 연세대학교 대학원 전자공학과 공학석사
- 1979년~1983년 : 한국전자통신연구소(ETRI)
- 1984년~현재 : 한국통신 연구개발원 통신망연구소 책임연구원