

TMN 개념을 이용한 C3I 통합 통신망  
관리 구조 설계  
(Design of C3I Integrated Network Management  
Architecture based on TMN Concept)

김도현\*

**Abstract**

It was required Integrated Network Management Architecture(INMA) with consistency and standardization in order to support efficiently communication service for operators and users. In such ITU-T(International Telecommunication Union - Telecommunication) recommended TMN(Telecommunication Management Network) which is Network management architecture for telecommunication, and intended to achieve uniform and comprehensive network management using standardized network management interface.

This paper proposes C3I management services and management functions based on ITU-T and RACE project. This designs C3I INMA based on TMN concept in order to manage efficiently C3I communication network. The C3I INMA supports to manage C3I LAN and WAN devices and lines with global and correspondence, and helps Integrated Network Management system design and implementation.

---

\* 경북전문대학

# 1. 서 론

최근에 사회가 복잡, 다변화됨으로 인해 광범위한 지역에 걸쳐 대량으로 정보가 쏟아지고 있다. 이런 정보를 컴퓨터로 가공하여 새로운 정보로 바꾸거나 통신을 통해 상호 교환함으로써 효용가치를 몇 십배 증가시킬 수 있다. 이와 같은 정보 교환을 위하여 물리적인 통신시설, 인력 및 응용서비스 등의 통신 자원을 투자하여 특정 지역이나 장비들을 서로 연결하는 다양한 형태의 통신망이 구축되고 있다.

그러나, 대규모 통신자원을 투자한 통신망에서 통신장비와 전송시설의 장애나 기타 외부적인 요인에 의해 발생하는 서비스 중단 사태는 통신체계뿐만 아니라 국가와 사회에 심각한 영향을 미쳐 커다란 손실을 초래한다. 이러한 통신 서비스의 중단 또는 품질 저하를 사전에 방지하거나 사후에 처리하기 위하여 효과적인 통신망 관리가 필요하다.

현재까지 대부분의 통신망 관리는 단위 통신 요소별로 한정된 장비에 대해 일부 관리영역 및 특정 통신망만 관리하는 형태로 이루어졌다. 한 예로써, 하나의 전송망을 관리하기 위해 통신망의 중계시설만 관리하는 국간 중계시설 관리시스템(TRUMAN)과 통신망의 전송시설을 관리하는 전송 관리시스템(DTM S/L)으로 나누어 개발하여 운영하고 있다. 그로 인해 일관성 있는 통신망 계획, 구축 및 운영이 어려워, 부분별한 관리시스템의 중복 개발로 인해 인력 및 자원의 낭비를 초래하였다. 따라서 다양한 통신요소별 관리 기능과 개별적인 통신망을 통합하여 일원적으로 관리하는 통합 통신망 관리구조가 모든 통신망 관리에 요구되었다.

이에 ITU-T(International Telecommunication

Union - Telecommunication)에서는 전기통신망 과 서비스 관리에 필요한 관리정보의 전달, 저장 및 처리를 위한 하부구조를 제공하는 TMN (Telecommunication Management Network)을 권고하였다. TMN은 통신망 및 통신서비스 관리를 목적으로 통신망 운영시스템(operation station)과 통신망 장비들을 표준 인터페이스로 연결하고, 이 표준 인터페이스를 통해 필요한 관리정보를 교환할 수 있도록 하는 하부구조(architecture)를 의미한다. 즉, OSI 관리서비스 및 프로토콜을 기반으로 하는 관리기능들을 이용하여 통신망을 구성하는 여러 종류의 통신망 구성요소들과 운용시스템간, 운용시스템들간에 관리정보를 교환 및 처리하여 통신망을 관리하는 협력체계 구조이다.<sup>[1][2]</sup>

TMN의 궁극적인 목적은 다양한 기종의 통신장비와 통신망 운영시스템을 상호 연동시켜 필요한 데이터 및 관리정보를 자유롭게 상호 교환하여 신속하고 일목요연하게 통신망의 전체 상황을 파악, 조치할 수 있도록 망운용관리 기반 구조를 표준화 및 개방형으로 갖추는 것이다.

C3I 통신망에서도 다양한 통신요소들간에 상호 연결성 및 종합적인 통신망 운영관리를 제공하고 변화하는 통신망 운용환경에 능동적으로 대처하는 능력이 필요하다. 그리고 다양한 통신망 구성요소들과 운용시스템, 서로 다른 운용시스템간에 표준화된 관리 프로토콜 및 관리정보모델을 사용하여 호환성 있는 정보를 전달하여 전체 통신망을 일괄적인 관리가 요구된다.

따라서 C3I 체계에서는 TMN 개념을 도입하여 표준화된 개방형 방식의 총체적이고 일원화된 C3I 통합 통신망 관리 구조를 설계하여 종합적인 통신망 운용

관리체계를 구축하려고 한다. 이와같은 C3I 통합 통신망 관리구조를 설계하면, C3I 체계에 필요한 모든 통신 시설과 통신망에 대한 효과적인 투자 및 설계 방안을 도출할 수 있고, 전체 통신망과 통신자원을 효율적으로 통합 운영 관리할 수 있다.

본 논문에서는 RACE(R&D in Advanced Communications technologies in Europe) 프로젝트에서 제시한 TMN 설계 방법론을 적용하여 그림 1과 같이 관리계층, 관리서비스에서 관리구조를 정의하는 Top-Down 방식으로 C3I 통합 통신망 관리구조를 설계한다. 이 방식에 따라 먼저 C3I 통신망 환경을 고려한 계층별 관리 요구사항을 정리하고, ITU-T와 RACE 프로젝트에서 제시한 관리서비스를 참조하여 요구사항을 만족하는 C3I 관리서비스를 도출한다. 또한, 제시된 관리서비스를 지원하는 C3I 관리서비스 구성요소와 관리기능 영역을 정의하고, 관리서비스와 관리기능 영역을 만족하는 C3I 통신망 관리 구조를 물리, 기능, 정보로 나누어 설계한다.

## 2. 관리계층, 관리서비스 및 관리 기능

### 2.1 관리계층

대규모 통신망을 효과적으로 구축하고 운용하기 위해서는 통신망 상태감시 및 유지보수뿐만 아니라 초기 통신망 계획 단계에서부터 사업 및 서비스 개념을 도입하여, 효과적인 시설투자 및 서비스를 제공하여야 한다.

이를 위하여 TMN에서는 광의의 통신망 관리 행위와 관리 책임에 따라 통신망 관리 업무를 사업 관리, 서비스 관리, 통신망 관리, 요소 관리, 통신망 요소 등의 5계층으로 구분하였다. 사업 관리 계층은 종합적인 통신망 사업 관리의 일부로 타 관리 시스템이나 운용 시스템과 상호 연동하여 사업 전체에 대한 관리 책임을 담당한다. 서비스 관리 계층은

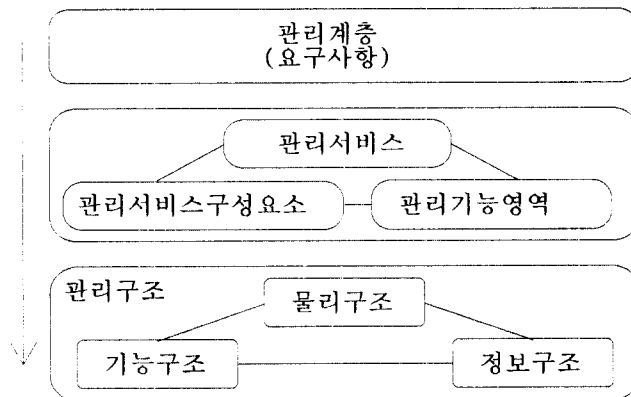


그림 1. C3I 통신망 관리 구조 설계 과정

고객에게 제공되는 서비스에 관련된 관리를 책임지며, 서비스 자체 관리, 서비스 품질의 수준 협정, 고객 접근 제어, 고객 서비스 관리, 서비스간의 상호작용 등을 포함한다. 고객에게 신뢰성 있는 서비스를 제공하기 위하여 통신망 관리 계층에서는 전체 통신망을 구성, 성능, 장애 측면에서 관리한다. 요소 관리 계층에서는 자신의 관리영역내의 구성요소들을 관리하며, 망 구성 요소별로 문제가 발생하면 처리한다. 요소계층은 고객에게 서비스를 제공하기 위하여 통신망에 설치된 통신 자원이며, 관리해야 할 대상들이다.

본 논문에서는 관리행위 및 의사결정에 따라 분류된 TMN 관리계층에 따라 각 계층별 C3I 통신망 관리 요구사항을 정의한다. 사업관리에서는 C3I 체계에 필요한 통신장비, 전송시설 및 관리 인력 등의 통신 자원에 대한 투자 계획, 새로운 서비스 예측, 시설관리, 공중 통신망이나 다른 특정 통신망들과의 상호연동 등의 업무가 필요하다. 서비스관리에서는 파일 전송 서비스, 데이터 베이스 공유 서비스, 전문처리 서비스 등의 서비스를 관리하고, 새로운 서비스를 계획, 서비스 품질 관리 및 유지보수, 기존 서비스 확장, 서비스 통계 자료관리, 고객 서비스관리 등의 업무들이 필요하다. 물리적으로 통신망을 통합 관리하는 망관리계층은 요소관리에서 제공되는 관리정보를 갖고 모든 통신망 자원에 대해 구성관리, 성능관리, 장애관리, 보안관리, 계정관리 및 사용자 관리 등을 수행하여야 한다. 요소관리계층은 근거리통신망과 광역통신망을 지리적 요인과 조직적인 사항을 고려하여 관리영역으로 구분하여 해당 관리영역내의 통신망 구성 요소에 대한 시험, 관리정보 수집 등을 통해 상태를 파악하고, 통신망 요소들의 통계자료를

관리하는 업무가 제공되어야 한다. 최하위 요소계층에서는 근거리통신망과 광역통신망을 구성에 필요한 물리적인 통신장비와 전송회선 등이 필요하다.

## 2.2 관리서비스 및 관리 기능

대규모 통신망을 효과적으로 구축하고 운용하기 위해서는 통신망 상태감시 및 유지보수뿐만 아니라 초기 통신망 계획 단계에서부터 사업 및 서비스 개념을 도입하여, 효과적인 시설투자 및 서비스를 제공하여야 한다. 이와 같이 통신망 관리는 일부 하위 통신망 관리개념에서 벗어나 통신망 전반에 걸쳐 일련의 작업이 필요함으로 ITU-T에서는 TMN M.3200에서 관리서비스를 권고하였다. 데이터 통신망인 C3I 통신망에서도 통신망을 효율적이고 일원적인 관리를 위해서 TMN을 응용한 새로운 C3I 관리서비스와 관리기능의 도출이 필요하다.

관리서비스는 통신망의 운용관리 및 유지보수를 지원하는 관리활동을 말하며, 관리기능 영역은 관리 대상으로 부터 얻어진 정보를 처리하는 기능들의 집합으로써 각 관리서비스를 실현할 수 있도록 제공되는 관리행위들을 의미한다. 관리서비스는 세부적으로 관리대상별로 필요한 서비스 요소에 따라 관리서비스 구성요소들로 나누고, 관리기능 영역도 관리서비스 구성요소에 관리 요소를 식별하여 필요한 세부 기능을 정의할 수 있다.

유럽에서는 RACE 프로젝트를 통해 통신 및 서비스 제공에 필요한 모든 통신 기술, 통신 서비스 기술, 운용 기술을 포함하는 광대역 통신망(IBC : Integrated Broadband Communication)을 실현하려고 한다. 이 RACE에서는 표준화, 개방형 구조, 총체

적 관리, 일원적 관리를 목표로 하는 ITU-T의 TMN과 유사한 관리서비스, 관리기능 및 관리 구조를 제시하고 있다.

ITU-T에서는 통신망 서비스 단계에서의 관리 기능과 관리서비스를 정의하고 있으나, RACE에서는 서비스 이전, 서비스 이후 및 서비스 제공 단계로 구분하여 관리 기능과 관리서비스를 정의하고 있다. 급속하게 변화하는 통신 환경에 효과적으로 대처하고, 종합적으로 통신망을 계획하고 구축, 유지보수 및 확장하기 위해서는 RACE의 접근방법에 따라 관리기능과 관리서비스를 정의하는 것이 타당하다.

ITU-T M. 3200 권고 안에서는 공중 전화 통신망(PSTN: Public Switching Telephone Network)을 중심으로 관리서비스를 정의하고 있다. ITU-T에서는 1992년도에 일차적으로 관리서비스를 설정하고, 그 이후 1995년도에 수정하여 제시하고 있다. 세부 ITU-T TMN 관리서비스는 고객관리(customer administration), 통신망 제공관리(network provision management), 작업관리(work force management), 요금 및 과금관리(tariff, charging & accounting administration), 서비스 품질(QOS) 및 통신망 성능(network performance) 관리, 트래픽 측정 및 분석(traffic measurement and analysis) 관리, 트래픽 관리(traffic management), 라우팅 및 번호 분석 관리(routing & digit analysis administration), 유지보수(maintenance), 보안관리(security management), 물자관리(logistics management) 등이 있다.

공중전화통신망, 전송망 및 MAN(Metropolitan Area Network)에 관련된 RACE 관리서비스는 서비스 이전단계에서는 통신망 계획(network planning)과 서비스 계획(service planning)을 제공하고, 서비스 제

공단계에서는 경보처리(alarm surveillance), 유지보수(corrective maintenance), 서비스 복구(service restoration), 제어 채널관리(embedded control channel management), 성능 정보처리(performance information handling), 요금 및 과금관리(tariff and charging administration), 요금과 계정관리(billing and accounting administration), 보안 절차관리(management of security procedures), 불만처리(complaint handling), 고객 서비스제공(customer service provision), 망 서비스 제공(network service provision)을 관리서비스로 제공한다.

따라서, 본 논문에서는 RACE의 단계별 서비스 분류에 따라 ITU-T와 RACE 관리기능과 관리서비스를 비교 분석하여 C3I 체계에 적합한 통신망 관리서비스와 관리기능을 도출하고, C3I 체계에 필요한 새로운 요소를 제시한다. C3I 관리서비스는 <표 1>과 같이 서비스 단계를 서비스 이전, 서비스 제공, 서비스 이후로 나누어 각각에 대해 관리서비스를 세분화하여 정의한다. ITU-T와 RACE에서는 통신망 및 서비스 제공과 유지보수, 보안관리, 계정관리 등을 중심으로 동일한 관리서비스를 제공하고 있다. ITU-T에서는 트래픽 관리이나, 성능관리 등의 성능관리 측면의 관리서비스를 강조한 반면에, RACE에서는 경보처리, 불만처리 등의 장애관리와 계획을 중점적으로 제안하고 있다. C3I에서는 관리서비스를 ITU-T와 RACE의 일부 관리서비스를 사용하거나, 통신망 기획과 구축 및 확장을 강조하기 위해 서비스 이전단계의 관리서비스를 세분화한다. 그리고 유사한 관리서비스는 하나로 통합하고, C3I체계 환경을 고려하여 통신 환경관리를 추가하고, 요금관리 및 과금 관리를 제외시킨다.

단 계 기 관	서비스 이전	서비스 제공	서비스 이후
ITU-T	고객관리, 물자관리	고객 관리, 통신망 제공관리, 라우팅과 번 호 분석관리, 트래픽 측정 및 분석관리, 작업관리, 효율과 과금관리, 서비스 품질 및 통신망 성능관리, 트래픽 관리, 유지 보수, 보안관리, 물자관리	
RACE	통신망 계획, 서비스 계획	경보처리, 유지보수, 서비스 복구, 제어 채 널관리, 성능 정보처리, 효율 및 과금관리, 요금 및 계정관리, 보안 절차관리, 불만처 리, 고객 서비스 제공, 망 서비스제공,	
C3I	통신망/서비스 계획, 통신망/서비스 설계, 통신망 설치	고개관리, 통신망 및 서비스 제공, 통신 환경관리, 작업관리, 서비스 품질 및 통신 망 성능관리, 트래픽 측정 및 분석관리, 라 우팅 및 번호분석 관리, 유지보수, 보안관 리, 물자관리	통신망 구조 관리

<표 1> C3I 통신망 관리서비스

제안한 C3I 관리서비스는 서비스 이전 단계에서는 통신망/서비스 계획, 통신망/서비스 설계, 통신망 설치를 제공한다. 그리고, 서비스 제공단계에서는 고객 관리, 통신망 및 서비스 제공, 통신 환경관리, 작업 관리, 서비스 품질 및 통신망 성능관리, 트래픽 측정 및 분석관리, 라우팅 및 번호분석 관리, 유지보수, 보안관리, 물자관리가 있으며, 서비스 이후단계에서는 통신망 구조관리를 제공한다. C3I 관리서비스의 세부 내역을 살펴보면, 통신망/서비스 계획은 사용자 요구를 충족시키기 위하여 새로운 요구를 예측하고, 이에 따르는 통신서비스와 통신망 자원을 도입이나 확장하기 위한 활동을 말한다.

통신망/서비스 설계는 계획에 따라 통신서비스, 통신 자원을 논리적이고 물리적으로 구성하는 활동을 의미한다. 통신망 설치의 통신 자원들을 물리적, 기계적, 절차적, 전기적으로 상호 연결하는 활동을 의미한다. 고객관리는 고객과 통신망 사이에서 서비스 제공에 필요한 고객 관련 관리정보와 기능들을 상호 교환하기 위해 통신망 사용자가 수행하는 모든 관리 활동을 의미하며, 사용자 등록/접속, 사용자 구성관리, 불만처리를 포함한다. 통신 환경관리는 통신장비와 시설을 위해 기본적으로 필요한 전원, 접지 등의 환경요소를 관리하는 활동을 말하며, 부대시설에

대한 예방, 조치 및 수리 등을 제공한다. 통신망 및 서비스 제공관리는 고객에게 적절한 서비스와 필요한 통신망 자원을 신속하게 공급하기 위한 활동을 말한다. 작업관리는 고객에 제공되는 서비스의 품질은 가설 및 고장수리를 담당하는 운용보전요원의 작업효율에 크게 좌우되므로 작업효율화를 위한 운용보전요원의 최적작업배치와 관련되는 모든 관리활동을 의미한다. 서비스 품질 및 통신망 성능관리는 실시간으로 수집 처리되는 트래픽을 분석하여 가능한 많은 데이터 전송 및 연결 설정을 성공적으로 완료시킬 수 있도록 가용한 통신망 자원을 최대한 효율적으로 활용하고, 트래픽 제어 중심의 관리 활동과 고객만족 척도인 서비스 품질 향상과 통신망 운용 효율 척도인 통신망 성능 개선을 위한 통신망 자원의 경제적 활용과 관련된 모든 관리활동을 의미한다. 트래픽 측정 및 분석관리는 주기적으로 통신망 트래픽을 측정 및 분석하여 가용한 통신망 자원의 이용 극대화를 추구하는 통신망 재구성 또는 신규 투자 등과 같은 장기적인 차원의 통신망 계획 수립 지원과 관련되는 모든 관리활동을 의미한다. 라우팅 및 번호분석관리는 통신망 관리자가 통신망 번호체계나 신호체계를 수정하거나 동적으로 라우팅 정보를 변경할 수 있게 하는 관리활동을 의미한다. 유지보수는 근거리통신망과 광역통신망에 장애가 발생하거나 장애가 예상되는 경우 정상 운용되도록 조치하는 모든 관리활동을 의미한다. 보안관리는 비권한자의 침입과 사용을 방지하기 위해 제공되는 여러 형태의 보안서비스와 이에 관련되는 모든 관리활동을 의미한다. 물자관리는 전송장치나 교환장비 등과 같은 통신망의 모든 물리적 구성요소들의 관리와 관련되는 모든 관리활동을 의미하며, 통신망 자원과 부대

시설의 물리적인 보호와 유지보수에 필요한 물자자원 지원을 포함한다. 통신망 구조관리는 통신망 관리자가 하여금 통신망 구조를 변경할 수 있게 하는 관리 활동을 의미하며, 통신망 관리영역 확장, 구조 변경 및 제어 등을 포함한다.

관리계층별로 C3I 통신망 관리 요구사항을 관리활동인 관리서비스에 연관시키면 <표 2>와 같다. 일반적으로 계층별로 고유 관리서비스를 제공하지만 고객관리서비스와 같이 한 서비스가 다양한 기능을 지원함으로써 여러 계층에 중복되어 요구사항을 만족하기도 한다.

관리서비스의 C3I 통신망 구성요소에 따라 세부 관리서비스 구성요소로 다시 나누어지며, 이것은 실제 통신망 요소에 대한 관리 행위를 기술한다. C3I 통신망은 실시간 데이터를 신속하게 전송하기 위한 고속 근거리 통신망(LAN: Local Area Network)과 광역 통신망(WAN: Wide Area Network)으로 구성되며, 이를 충족하는 통신망 장비와 통신회선으로 이루어진다. 관리서비스 구성요소는 이들 통신망 장비와 통신회선에 대한 세부적인 관리 서비스를 말한다. 사용자가 인지하는 관리서비스의 최소 부분을 영역화시킨 관리기능 영역은 통신망에 취해질 요구 관리행위들의 집합이다. 이와같은 관리기능영역은 ITU-T와 RACE에서 제안하고 있다. ITU-T에서는 TMN의 관리기능 영역을 기본기능, 응용기능 및 지원 기능으로 구분하고 있다. 기본기능은 TMN 구성요소간에 상호 정보교환을 지원하는 수송기능, 일정시간 동안 정보를 유지하는 저장기능, TMN 정보에 대한 접근을 지원하는 검색기능, TMN 구성요소 간의 상호 제어를 지원하는 제어기능, TMN 정보를 감시, 분석, 처리하는 처리기능,

관리 계층	요구 사항	관리 서비스
사업 관리계층	통신 자원 투자 결정, 통신 자원 관리, 서비스 예측	통신망 계획, 서비스 계획, 통신망 구조 관리
서비스 관리계층	서비스 계획 수립, 서비스 품질 관리 및 유지 보수, 서비스 요구 조절	통신망 설계, 서비스 설계, 통신망 및 서비스 제공 관리, 고객관리
망 관리계층	통신망 구성관리 /성능관리 /장애관리 /보안관리, 사용자 등록/접속	통신망 설계, 통신망 성능 관리, 보안관리, 통신망 및 서비스 제공, 고객관리, 통신 환경관리, 유지보수, 라우팅 및 번호분석 관리
요소 관리계층	통신 시설 시험 및 데이터 수집, 통신장비의 구성 및 경보 조절, 사용자 접근 내역 관리	보안관리, 트래픽 측정 및 분석관리, 유지보수, 통신 환경관리
요소계층	통신장비, 단말장비, 통신회선, 컴퓨터	통신망 설치, 물자 관리, 작업관리

<표 2> C3I 통신망 관리 계층별 요구 사항과 관리서비스

TMN 정보와 환경에 대한 접근을 제어하는 보안기능 등이 있다. 통신망을 관리함에 있어 실질적이고 중추적인 행위인 응용기능은 OSI의 망관리 기능 규격을 참조하여 장애관리, 구성관리, 계정관리, 성능관리 및 보안관리 등의 5가지 기능을 정의하고 있다. 지원기능은 MIB 기능, 대화 기능, TMN 플랫폼 기능, 플랫폼 커널 기능, 관리통신 기능으로 구성된다. 이와 같이 ITU-T 관리 기능영역은 통신망의 운용 관점만을 고려한 협의의 관리기능을 다루고 있다. 통신망 운용을 위한 관리 기능 외에도 사용자 인터페이스 기능, 자동분석 기능, 망 제어 기능 등을 부수적으로 제공한다. 응용 기능인 구성관리, 장애관리, 계정관리, 성능관리, 보안관리에 대하여 자세히 살펴보면 다음과 같다. 구성관리는 지속적으로

신뢰할 수 있는 망의 설치, 준비, 재구성 등에 관한 사항을 서비스할 목적으로 구성 요소들을 인식, 정의, 통제 그리고 감시하는 기능을 포함한다. 장애관리는 운영되는 망에서 발생하는 비정상적인 상태를 탐지하고 격리시키며 복구하는 기능을 갖는다. 또한 이의 시험과 유지보수 기능 등을 포함한다. 성능관리는 사용자가 효과적으로 사용할 수 있도록 항상 망의 접근성과 용이성을 보증하는 기능을 가지며, 망과 서비스의 진행 상태를 감시하고 분석하는 기능이다. 계정관리는 제공하고 있는 망 서비스에 대한 이용자 또는 이용자 그룹별 유용성 정보를 수집하고 망 서비스에 대한 요금계산 및 비용계산을 수행한다. 더불어 사용자에게 요금 정보를 제공하는 기능



도 포함한다. 보안관리는 권한 실행, 접근 제어, 암호화 및 키 관리, 인증에 대한 관리와 비밀기록의 유지 및 조작에 대한 기능을 가지며, 이는 망 자원 접근에 대한 보호 메커니즘을 제공한다. RACE에서는 관리기능 영역을 관리서비스와 같이 서비스 단계를 고려하여 설계(design), 계획(planning) 및 설치(installation) 기능을 서비스 이전에 제공하고,

TMN 관리를 서비스 이후에 제공한다. 서비스 단계에는 제공(provision), 유지보수(maintenance), 성능 관리(performance management), 요금 관리(accounting management), 보안 관리(security management), 고객 질의 및 제어(customer query and control) 등이 있다.

단 계	관리 서비스	관리 서비스 구성 요소	관리 기능 영역
서비스 이전	통신망계획	교환(switching) 계획	계 획 (통신망 수요 예측, 통신망 최적화, 기술 지원, 모의 시험, 인터페이스 및 프로토콜 정의, 환경 분석, 통신망 구축 일정 수립)
		다중화(multiplex) 계획	
		주소체계(numbering, addressing, routing) 계획	
		통신회선, 통신장비 및 부대시설 계획	
	서비스계획	기존 서비스 계획	계 획 (서비스 예측, 기술지원, 모의 실험, 프로토콜 정의, 환경분석, 서비스 제공 일정 수립)
		새로운 서비스 계획	
		서비스 요구 예측	
	통신망 설계	노드 설계	설 계 (통신망 설계 및 성능분석, 기술 지원, 인터페이스 및 프로토콜 설계)
		통신회선 설계	
		주소체계 설계	
부대시설 설계			
서비스 설계	기존서비스 설계	설 계 (서비스 설계 및 성능분석, 기술 지원, 인터페이스 및 프로토콜 설계)	
	새로운 서비스 설계		

<표 3> C3I 통신망 관리서비스 구성요소 및 관리기능 영역

단계	관리서비스	관리 서비스 구성 요소	관리 기능 영역
서비스 이전	통신망설치	노드 설치	설 치 (설치계획, 설치기술, 현장적용, 구성, 검수, 회선 공사, H/W 및 S/W 설치) 시 험 (H/W간의 접속시험, H/W, S/W의 적합성 시험)
		통신회선 설치	
		통신 단말장비 설치	
		부대시설 설치	
서비스 제공	통신망및 서비스 제공	기존 서비스 제공	제 공 (서비스 준비, 고객 요구, 자원할 당, 서비스 가입, 서비스 개시, 서비스 중지, 도움정보 제공) 구성 관리 (파라미터 설정, 이름 제공, 초기 화, 구성정보 관리, 통신망 구성 변경)
		새로운 서비스 제공	
		통신자원 제공	
서비스 제공	통신환경관리	물리적 환경 관리	환경시험(H/W, S/W 환경 시험), 보안관리(물리적 보호, 접근 통제), 부대시설 관리(전원, 접지 및관로 시설 점검, 보고) 장애 처리 (장애 발생여부 확인, 복구)
		통신 장비의 환경 관리	
서비스 제공	보안관리	고객 및 운용자 보안관리	보안 관리 (통신망 및 서비스 자원의 접근 제어, 보안 로그 관리, 관리정보 의무결성, 인증과 위임, 암호화 지원, 보안감사, 보안상태, 보안 복구, 보안특성 관리)
		서비스 및 데이터 보안관리	
		통신회선 보안관리	
		통신장비 보안관리	

<표 3> C3I 통신망 관리서비스 구성요소 및 관리기능 영역

단 계	관리 서비스	관리 서비스 구성 요소	관리 기능 영역
서비스 제공	서비스 품질 및 통신망 성능관리	노드 성능관리	성능관리(성능정보 수집 및 분석, 서비스, 통신망, 통신망 요소별 성능 평가)
		통신회선 성능관리	성능감시(실시간 성능 감시 규격 정의, 과부하 감시 기능, 신뢰성 및 진단 검사 기능, 시험 관리 기능, 성능정보 저장, 분석 및 보고)
		서비스 품질 관리	
	유지 보수	노드 및 통신장비 유지보수	장애처리(이상상황 감지, 이상상황 통지, 이상상황 확인, 이상상황 조치, 서비스 복구)
		통신회선 유지보수	장애 격리(장애 위치 파악, 시스템 보호 및 복구)
		서비스 유지보수	경보감시(경보보고 규격 정의, 장애 검출, 경보 기록 및 보고, 경보 메시지 저장 및 확인) 진단 시험 (시험 일정/절차 수립, 시험 규격 정의) 사건보고( 사건 내역 저장 및 보고, 장애 로그 저장 및 확인)
	트래픽 측정 및 분석관리	노드 트래픽 측정 및 분석	트래픽 측정 및 보고(측정규격 정의, 측정 일정 수립, 측정 요약 기능, 측정자료 수집, 측정 결과 보고)
		통신회선 트래픽 측정 및 분석	
		서비스별 트래픽 측정 및 분석	트래픽 분석(전송품질 확인, 측정 자료 통계, 분석 및 보고)
	고객 관리	고객 시설 및 서비스 관리	구성관리(자원의 선택 및 할당, S/W 백업 및 설치, 장비의 상태 점검 및 제어)
불만 처리		서비스 요구 관리 (서비스 요구 수신, 갱신, 취소 및 확인) 자원 및 고객 정보관리 (자원 및 고객 정보 저장, 수정 및 확인), 사용자 등록 및 접속, 고객 질의 및 제어	

<표 3> C3I 통신망 관리서비스 구성요소 및 관리기능 영역(계속)

단 계	관리 서비스	관리 서비스 구성 요소	관리 기능 영역
서비스 제공	작업 관리	운영자 작업관리	작업관리(작업일정 및 작업조직 관리, 통신망 관리 절차 정립) 교육(교육과정 및 교육 자료 준비)
		정비자 작업관리	
	라우팅 및 번호분석 관리	주소체계 관리	구성관리 (주소, 이름 및 번호 할당 및 제어, 라우팅 프로토콜 설정 및 제어) 경로 관리 (라우팅 정보 수집, 분석및보고)
		라우팅 관리	
물자 관리	장비 관리	하드웨어 및 소프트웨어 관리, 기술 자료관리(생산품 및 부품 목록 관리, 설계도면 관리), 예비 물품 및 소모품 관리	
	자료 관리		
서비스 이후	통신망 구조 관리	데이터 통신망 구조 관리	통신망 구조 제어(통신망 연동, 통합 및 변경)

<표 3> C3I 통신망 관리서비스 구성요소 및 관리기능 영역(계속)

설계는 서비스, 통신망, 요소별로 설계 기능을 세분화하고, 제공은 서비스에 대한 고객 요구, 자원 할당, 서비스 행위 등으로 분류한다. 유지보수에서는 시험(test), 시스템 보호 및 복구(system protection and recovery), 문제 진단 및 격리(trouble diagnosis and localization) 등의 세부기능을 제공한다.

C3I 통신망에서는 관리기능 영역을 C3I 관리서비스를 중심으로 RACE와 ITU-T의 관리기능을 참조하여 정의한다. C3I 관리기능 영역을 RACE 처럼 서비스 단계별로 구분하여 정의하면, 서비스 이전단계

에서는 계획, 설계, 설치, 시험 기능이 있고, 서비스 단계에서는 시험, 제공, 보안관리, 성능관리, 장애관리, 구성관리, 고객 질의 및 제어 등으로 나눌수 있다. 이외에도 서비스 요구관리, 자원 정보관리, 장비 목록관리, 자료관리, 교육, 운영조직 관리 등이 있다. 그리고 서비스 이후단계에서는 통신망 구조 제어 기능이 있다. 성능관리에서는 성능감시, 트래픽 측정 및 보고 기능이 부수적으로 제공되고, 장애관리에는 장애처리, 장애격리, 사건보고 운영이 포함된다. 그리고 각 관리기능은 구체적인 관리 행위인 세부 관

리 기능을 가지고 있으며 이를 통해서 사용자에게 실질적인 관리서비스가 제공될 수 있도록 한다.

<표 3>에서는 C3I 통신망 관리를 위한 관리서비스, 관리서비스 구성요소와 관리기능 영역을 각 서비스 단계별로 정의하고 있으며, 이들 상호간의 계층적 관계를 총괄적으로 표현하고 있다.<sup>[15]</sup>

### 3. 통신망 관리구조 설계

TMN에서는 앞에서 정의한 관리서비스와 관리 기능들을 통신망 관리 플랫폼 구조로 제시하기 위해 물리, 기능 및 정보 측면으로 나누어 관리구조를 설계한다. 물리 구조에서는 TMN을 구성하는 기능블록을 물리적으로 형상화하여 표현하고, 물리적 요소들과 이들간의 인터페이스에 대해 기술한다. 기능구조에서는 관리서비스와 관리기능을 만족하도록 TMN 물리 구조 내에 분산되어 있는 기능블록별로 세부 기능을 정의한다. 정보구조에서는 관리정보 상호교환을 위한 전송 메커니즘을 정의하고, 관리자의 관리영역에 따라 관리객체의 범위를 정의하고, 객체 지향을 바탕으로 관련 관리정보를 모델링한다.

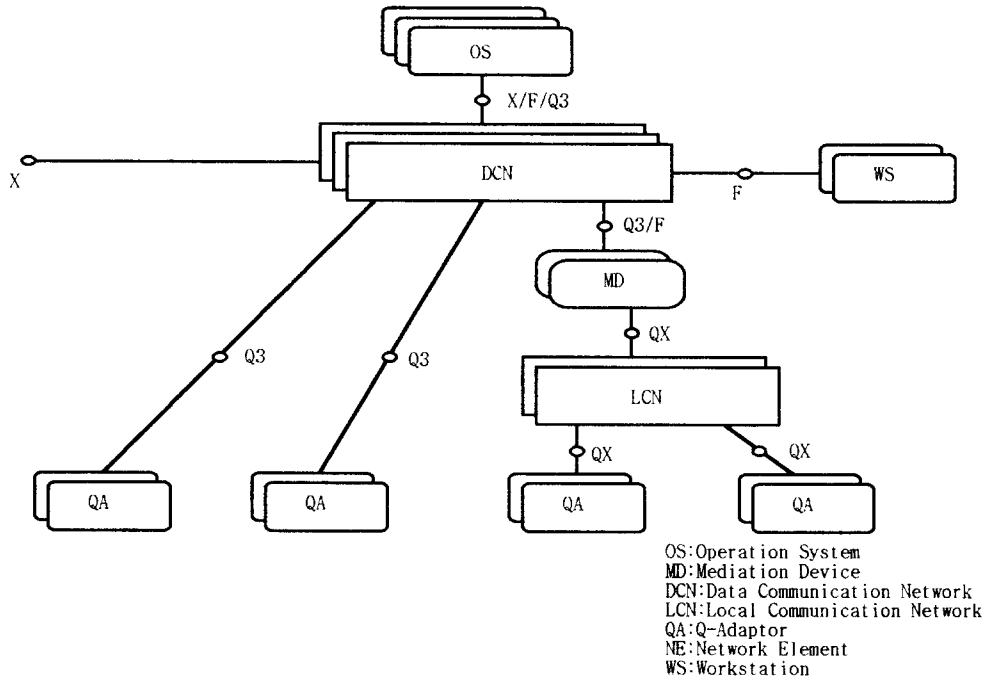
본 논문에서는 C3I 체계 환경에 적합한 물리 구조를 ITU-T의 TMN을 이용하여 제시하고, 물리구조에 따라 구성된 각 기능블록의 세부 기능을 정의하여 기능 구조를 도출한다. 그리고 C3I 관리 정보를 전송하기 위한 메커니즘을 정의하고, 관리정보를 모델링할 수 있도록 관리영역 및 관리정보의 트리구조와 관리객체의 이름을 정의하는 방안을 제시한다.

#### 3.1 물리 구조

물리 구조는 표준화된 프로토콜과 인터페이스 상에서 다양한 장비인 각 분야별 운영시스템, 워크스테이션 및 통신설비들간의 상호 접속에 의한 관련 정보의 수집, 축적, 전달의 자동화를 추진하는 개방형 구조이다.

물리 구조는 기능블록과 각 기능블록간의 접속기준을 표시하고 있으며, 기능블록에는 운영시스템(OS: Operation System), 중재장치(MD: Mediation Device), 데이터통신망(DCN : Data Communication Network), 망요소(NE: Network Element), 워크스테이션(WS: WorkStation), 접속장치(QA: Q-Adaptor) 등이 있다. 운영시스템은 망관리의 주체로서 관리자의 역할을 수행하며, 여러 관리기능을 통신망 운용자에게 제공한다. 중재장치는 망관리 구조상 운용시스템을 지원하기 위한 장치로써 운용시스템에 트래픽 집중을 방지하고, 비표준 프로토콜을 표준 프로토콜로 변환하는 역할을 수행한다. 데이터통신망은 모든 기능블록들이 공통적으로 접속하여 관리정보를 전송하고 교환하는 기능을 제공한다. 워크스테이션은 사용자가 직접 정보를 보거나 제한된 명령을 지시할 수 있는 장치이다. 접속장치는 표준 인터페이스를 지원하지 못하는 통신장비를 데이터통신망에 접속할 수 있도록 한다. 망요소는 관리대상장비이며 운용시스템으로부터 감시나 제어를 받는 대상이다. <그림 2>는 기능블록으로 이루어진 TMN 물리 구조이다.

통신장비/장치의 여러 가지 유형이나 제조회사에 상관없이 어떤 관리기능을 수행하기 위해서는 표준 프로토콜을 규정하여 상호 호환적으로 동작하도록 하여야 한다. 이를 위해 TMN에서는 각각의 기준점에 표준 인터페이스를 정의한다. 각 기능 요소간의



<그림 2> TMN의 물리 구조

서브세트 접근 프로토콜과 상호접속을 위한 표준 인터페이스 Q, X, F, G를 정의하고 있다. Q 인터페이스는 망요소와 중재장치를 접속하는 Qx 인터페이스와, 망요소 및 중재장치 등과 운용시스템을 접속하는 Q3 인터페이스로 구성된다. F 인터페이스는 f 기준점에서 데이터통신망을 통해 운용시스템이나 중재장치를 워크스테이션에 연결한다. X 인터페이스는 x 기준점에서 두 통신망 관리구조를 연결한다. G 인터페이스는 사용자와 운영시스템간의 인터페이스를 규정하고 있다.

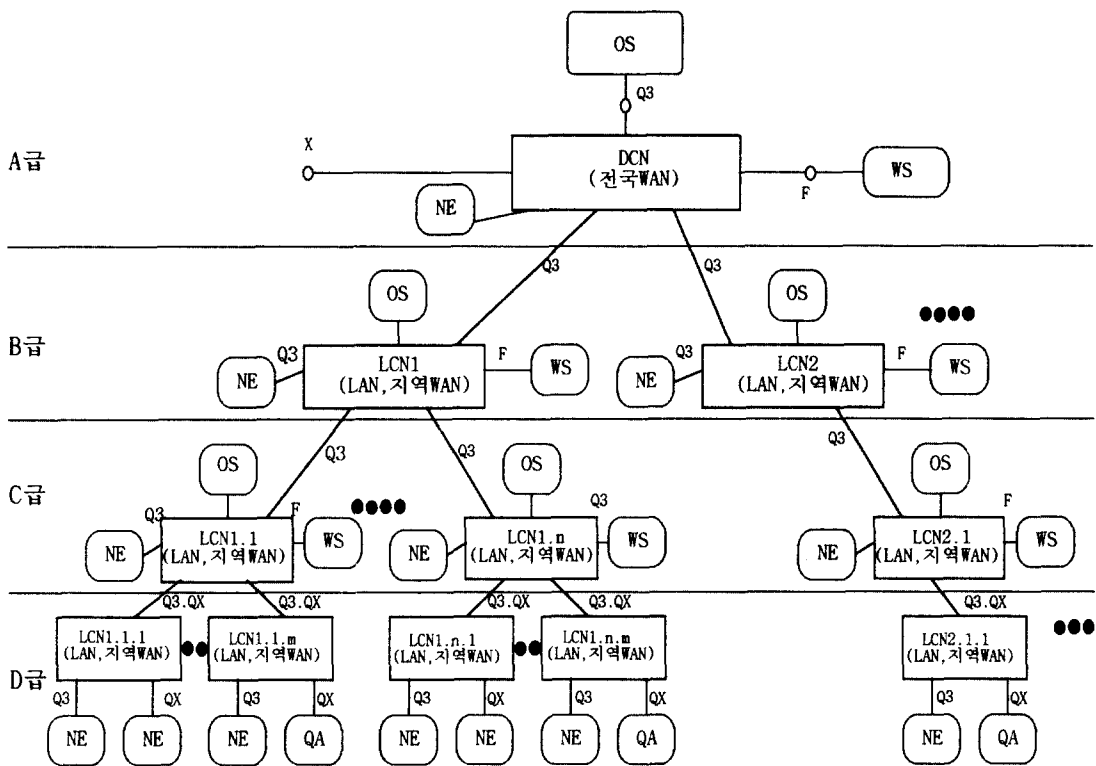
C3I 통신망을 관리하기 위한 물리 구조는 C3I 체계

환경을 고려할 때 운영조직/지역, 정보교환량/빈도, 신뢰성 및 운용효율성을 중심으로 설계하는 것이 효과적이다.

따라서 C3I 물리 구조는 운영조직을 바탕으로 한 계층적 트리(tree)형태를 취하고, 관리 정보에 의한 통신망 부하를 줄이기 위해 트래픽을 분산할 수 있는 단위 지역 중심 관리체제로 하며, 생존성을 강화하기 위한 예비 운용개념을 도입한다. C3I 물리 구조에서는 운영시스템의 관리서비스, 관리기능 및 관리 능력에 따라 관리 영역을 세분화하였다. 관리 영역은

전체 통신망을 담당하는 최상위 A급과 관리영역의 규모 및 운용관리 지역/조직에 따라 지역 통신망을 관리하는 B, C, D급으로 나누었다. A급의 운용시스템에서는 전체 통신망 관리 정보를 구축하여 모든 통신망 장비와 시설에 대한 장애 및 성능 저하를 감시하고, B, C급의 운용시스템은 관련 지역의 관리 정보를 이용하여 지역 통신망 장비와 시설을 관리한다. <그림 3>은 C3I 통신망 관리를 위한 물리 구조이다.

여기서 C3I 근거리통신망과 가까운 거리 내에 존재하는 망요소들과 운용시스템은 지역통신망(LCN : Local Communication Network)으로 연결하고, 운영시스템간의 연결과 원거리 통신장비와 운용시스템간의 접속은 광역 통신망을 이용한다. 이때 모든 지역의 운용시스템은 상위 운용시스템과 관리정보를 상호 교환한다. 통신망 관리의 생존성을 위하여 워크스테이션의 기능을 강화함으로써 C3I 통신망 관리의 신뢰성과 안정성을 도모한다.

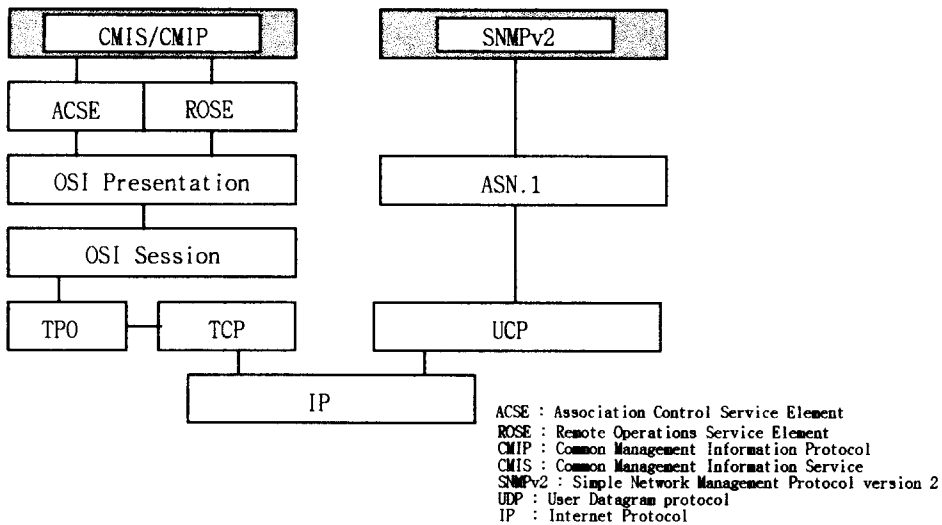


<그림 3> C3I 통신망 관리를 위한 물리 구조

통신망 관리에 필요한 정보를 분산 환경에서 운영시스템들간이나, 운영시스템과 다른 통신 요소 장비들간에 전달해주기 위하여 표준 망 관리 프로토콜의 지원이 필요하다. C3I 통신망 관리에서는 표준화를 지향하면서 현실적으로 널리 이용되고 있는 프로토콜을 선정한다.

기준점	인터페이스	기능	표준(ITU-T)	C3I(안)
g	Q3	OS-OS 및 OS-NE간을 DCN을 통해 연결	CMIS/CMIP, FTAM	CMIS/CMIP, SNMPv2
	Qx	MD에 의해 DCN을 통해 WS 연결	연구중	MD에 따라 결정
f	F	MD 또는 OS를 DCN을 통해 WS 연결	연구중	CMIS/CMIP, SNMPv2
x	X	두 통신망 관리 구조를 연결	연구중	CMIS/CMIP, SNMPv2

<표 4> C3I 통신망 관리 인터페이스



<그림 4> C3I통신망 관리를 위한 인터페이스 구성



현재 많이 사용되는 전송 프로토콜은 TCP/IP이고, 관리 응용 프로토콜은 SNMP(Simple Network Management Protocol)이며, 국제 표준화 기구에서 제정한 표준 프로토콜은 OSI 프로토콜 계층이며, 관리 응용 프로토콜은 CMISE(Common Management Information Service Element)이 가장 대표적이다.

따라서 C3I 통신망의 물리 구조에서는 Q3인터페이스와 F 인터페이스는 CMISE과 SNMPv2를 동시에 지원하며, Qx 인터페이스는 통신망과 장비에서 제공하는 프로토콜을 사용하지만 가능한 CMISE과 SNMPv2 을 지원하도록 한다. <표 4>는 C3I 통신망 관리에 필요한 인터페이스를 표시하고 있다.

<그림 4>에서는 통신망 관리를 위한 프로토콜 계층과 그 연결 형태를 보여 주고 있다. 인터넷의 TCP/IP를 전송 프로토콜로 하고, 그 위에 SNMPv2와 CMISE를 설치한다.

SNMP는 폴링 (polling) 패러다임을 가정하고 UDP (user datagram protocol)와 IP(Internet protocol) 프로토콜을 이용한 비연결형(connectionless) 서비스이며, 관리자와 피관리자간에 명령/응답 메커니즘을 이용하여 구성관리, 성능관리, 장애관리 등의 관리기능을 지원한다. SNMP를 보완한 SNMPv2는 정보의 보안, 관리자간의 통신, 다량의 데이터 전송 등의 기능을 부가적으로 제공한다.

OSI 환경에서의 관리 프로토콜인 CMISE는 관리서비스를 의미하는 CMIS와 관리 프로토콜인 CMIP를 포함하고 있다. CMIS은 시스템 관리를 위한 정보와 명령을 교환하기 위하여 모든 관리객체를 다루는 관리 응용 프로세서에 의해 이용될 수 있는 공통 절차 및 매개변수 등의 관리서비스 형태를 정의하고,

CMIP는 관리정보를 교환하기 위해 OSI 응용 계층이 사용하는 프로토콜로서 CMIS에게 기술된 동작과 통지 서비스를 제공하는 관리절차 및 규약을 규정한다.

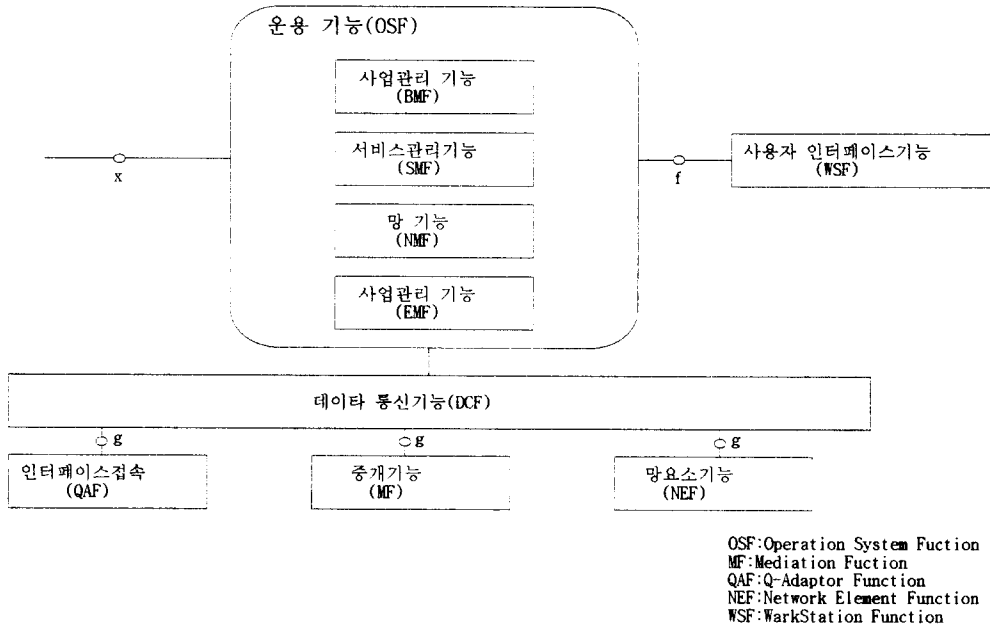
### 3.2 기능 구조

기능 구조는 관리서비스와 관리기능 영역을 논리적 관리계층과 물리 구조에 따라 분산하여 관리기능을 표시한다.

즉 망 요소나 중재장치 등을 통해 전송되는 관리정보를 각 망요소관리나 망관리계층에서 수집하고 관리기능으로 연산 처리하여 관리서비스를 만족시키는 구조이다. <그림 5>는 TMN의 기본적인 기능 구조를 나타내고 있다.

세부 기능 구조를 살펴보면, 운용시스템 기능(OSF: Operation System Function), 중재 기능(MF: Mediation Function), 데이터통신 기능(DCF: Data Communication Function), 망요소 기능(NEF : Network Element Function), 워크스테이션 기능(WSF : WorkStation Function)으로 구성된다. 운용시스템 기능은 논리적 관리계층별 관리기능을 수행하고, 중재 기능은 프로토콜 변환, 데이터 수집 및 변환 등과 같은 통신중개 기능을 가지며, 망요소 기능은 운용시스템으로 부터 관리정보 요청에 응답하고 사건정보를 제공한다. 워크스테이션은 일반 사용자에게 관리정보를 열람할 수 있도록 하며, 중복관리 기능을 제공하여 생존성을 높인다.

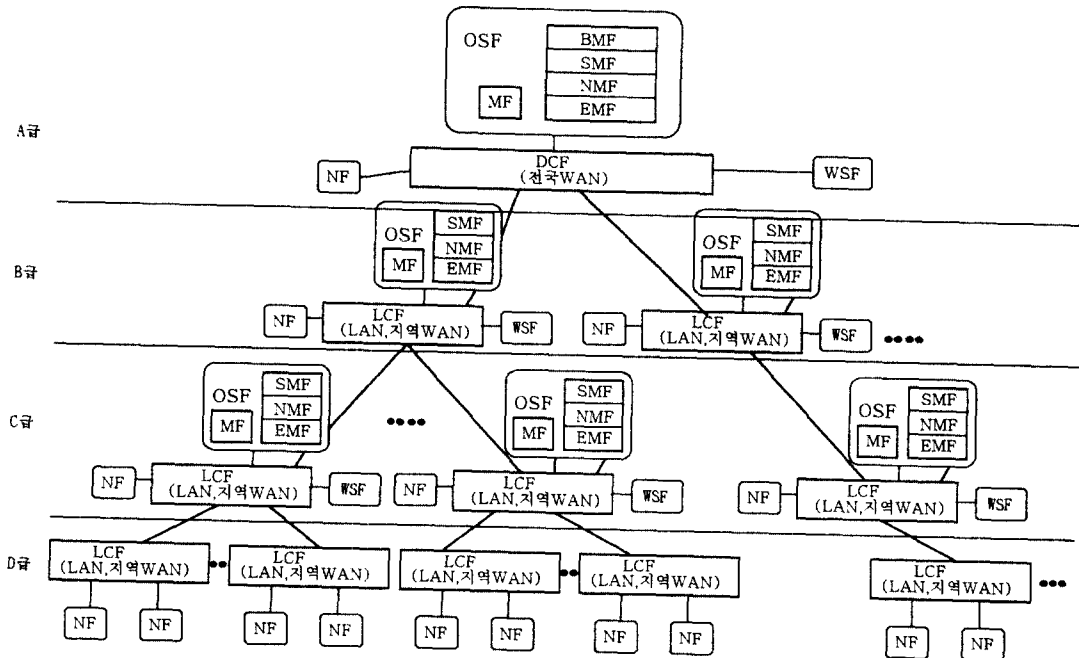
<표 5>에서는 기능블록별 역할과 세부 기능을 설명하고 있다.



<그림 5> TMN의 기본적인 기능 구조

구 분	역 할	세부 기능
운영시스템 (OS)	통신망 관리기능을 운용자에게 제공	망관리 응용기능, 사용자 단말기 지원 기능, 데이터 베이스 관리 기능, 데이터 포매팅 및 리포팅 기능
데이터 통신망 (DCS)	운영시스템과 통신망 요소 간에 통신	데이터 전송 기능
워크스테이션 (W/S)	제한된 망관리 정보를 사용자에게 제공	사용자 인터페이스 기능, 일시적인 백업 기능, 망 상태 확인 기능
중개 장치 (MD)	운영시스템의 기능 지원	프로토콜 변환 기능, 데이터 수집 및 변환, 데이터 임재치 설정, 통신 중개 기능
통신망 요소 (NE)	감시나 제어 대상	통신망 요소의 관리 정보 수집과 전달
접속 장치 (QA)	표준 인터페이스를 지원하지 않는 통신 장비를 접속	비표준 장비를 Q3과 Qx에 접속

<표 5> TMN 기능블록의 역할과 세부 기능



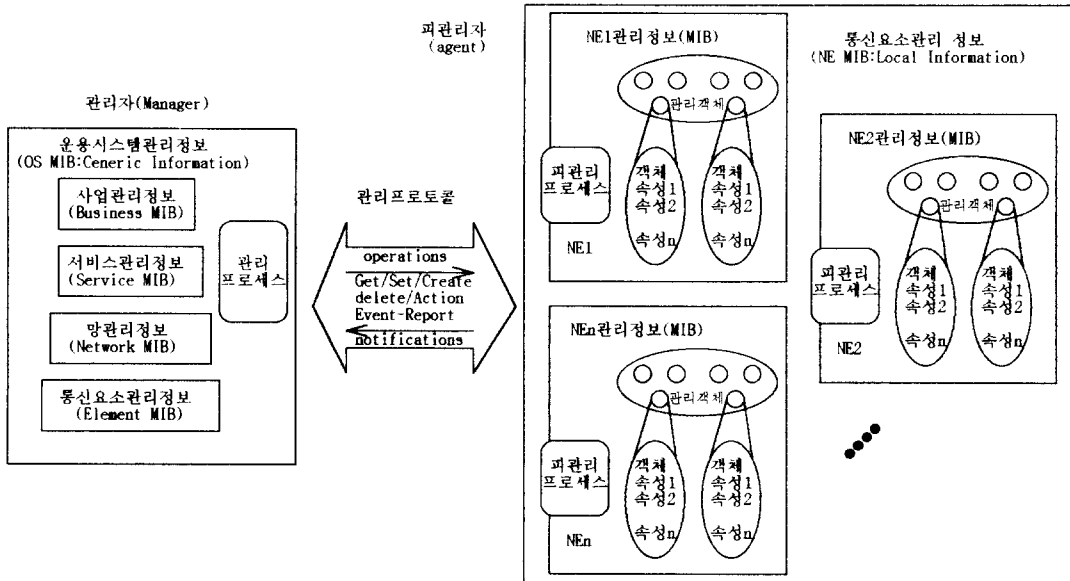
<그림 6> C3I 통신망 관리를 위한 기능 구조

앞장에 기술된 C3I 관리서비스와 관리기능 영역을 기능적으로 C3I 물리구조에 분산하여 C3I 기능구조를 설계한다. 대부분의 관리계층별 관리서비스는 운용시스템에서 구현되며, 운용시스템도 각 등급에 따라 자신의 관리서비스와 관리기능을 정의한다. A급 운용시스템은 사업관리와 서비스 관리 등을 중심으로 전체 통신망을 관리한다. B급과 C급은 담당 지역의 통신망을 관리하며, 주로 통신망과 망요소를 관리한다. 또한 운용시스템은 근거통신망과 광역 통신망을 통합 관리하기 위해 프로토콜 변환, 통신 중재 기능 등의 중재기능을 포함한다. <그림 6>은 C3I 통신망 관리를 위해 물리적인 구조의 각 블록에 기능적인 요소를 포함시킨 기능 구조를 나타내고 있다.

### 3.3 정보구조

TMN의 정보구조에서는 OSI 시스템 관리에서 응용하고 있는 계층적 객체 지향 개념(object oriented concepts of inheritance)을 기반으로 각 관리계층별 관리서비스와 관리기능을 만족하는 관리정보를 추상화하여 정보를 모델링한다. 그리고 특정 운용자가 관리하는 관리대상들의 관리정보를 수집하기 위해 추상적으로 표현된 통신망 자원들에 대한 관리정보를 관리자와 관리 대행자(Manager/Agent) 간에 상호 교환한다.

관리자는 운용시스템에서 수행하는 관리기능에 필요한 총체적인 관리정보를 관리 프로토콜을 통하여



<그림 7> 통신망 관리를 위한 정보 구조

수집하고 분석하며, 통신망을 제어, 감시 및 조정한다. 관리대행자는 관리객체에 관리행위를 수행하여 관리정보를 수집하고, 이것을 통신 프로토콜을 통해 관리자에게 전달한다. 이때 관리자는 관리대행자에게 관리동작을 요청할 경우 관리대행자는 관리객체들로 부터 통지를 수신하여 관리자에게 전송한다. 관리자와 관리대행자 관계는 <그림 7>에서 보여주고 있다.

장비이름, 장비상태, 장애 발생 등과 같은 장비와 직접관련이 있는 물리적 실체들은 객체지향개념에 따라 자원의 관리객체(MO : Management Object)로 모델링되며, 또한 이들 관리객체들은 속성, 관리동작, 통지, 행위 등의 집합으로 표현되는 관리객체 클래스로 정의된다. 관리객체는 관리 대상의 실제 자원들을 추상적으로 표현한 것이다. 관리 정보의

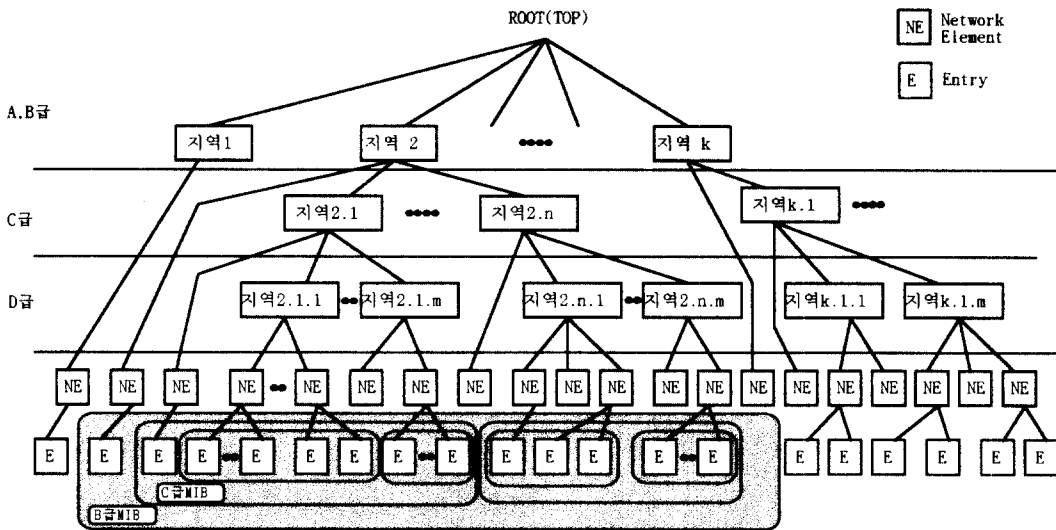
개념적 저장소인 관리정보베이스(MIB : management information base)는 관리객체 클래스로 정의되는 관리객체들의 집합이다. 여러 형태의 관리객체 클래스들은 서로 물리적으로 혹은 논리적으로 포함할 수 있으며, 또한 하위 관리객체 클래스가 상위 관리객체 클래스로부터 클래스의 속성, 행위 등의 모든 특성을 물려받는 계승관계도 가능하다.

관리계층에 따라 관리정보를 나누어 보면, 통신망 요소들의 관리 정보들의 데이터베이스인 요소 관리정보(element MIB), end-to-end 연결, 통신망 연결 구성 등의 통신망 전반에 필요한 망 관리정보(network MIB), 통신망 자원을 기반으로 사용자에게 서비스들을 관리하는 데 요구되는 서비스 관리정보(service MIB) 등으로 이루어진다.

본 논문에서는 관리 정보를 통신망 운영조직 및 지역에 따라 통신장비 및 각 장비의 엔트리로 나누었다. 관리 범위에 따라 A, B, C, D 급으로 세분하고 각 관리 범위에 따라 고유 MIB를 구축하도록 한다. <그림 8>은 C3I 통신망 관리 정보를 구축하기 위한 전체적인 기본 구성을 나타내고 있다. 통신망 관리 요소를 유일하게 식별할 수 있는 이름을 부여하고, 관리자원간의 실제적인 구성과 통신망 정보의 스킴(scheme)을 형성하기 위하여 MIT(Management Information Tree)를 적용한다. MIT는 생성된 관리 객체들의 포함관계와 디렉토리 접근방식을 이용한 트리 구조이다. 즉, MIT는 통신망 요소간 속성의

공유 및 클래스 상속, 통신망의 리소스의 식별/관리 의사용된다. MIT에서는 통신망 관리요소들의 식별자를 고유이름(DN : Distinguished Name)과 관련이름(RDN: Relative DN)으로 지정하며, 이를 통해 모든 기초되며 이름, 허용행위, 수행될 수 있는 동작을 포함하고, MIB에 저장된 관리 정보를 식별하는데 관리요소를 식별하는 전체 통신망의 정보 스킴을 제공한다.

<표 6>과 같이 C3I 통신망에서는 관리객체에 대한 식별을 관리조직, 관리대상장비, 유닛 및 포트 단위로 세부화하여 고유이름과 관련이름을 정의한다.



<그림 8> C3I 통신망의 관리 정보 구성

관리객체 (object)	관련 이름 (relative distinguished name)	고유 이름 (distinguished name)
MIT-ROOT	{ }	{ }
Network	{ NetID = C3I }	{ NetID = C3I }
OrgN	{ OrgN = Daejun }	{ NetID = C3I, OrgN = Daejun }
OrgUN	{ OrgUN = Branch 2 }	{ NetID = C3I, OrgN = Daejun, OrgUN = Branch 2 }
Equipment	{ EquipID = MUX 5 }	{ NetID = C3I, OrgN = Daejun, OrgUN = Branch 2, EquipID = MUX 5 }
Equipment-unit	{ UnitID = Card 15 }	{ NetID = C3I, OrgN = Daejun, OrgUN = Branch 2, EquipID = MUX 5, UnitID = Card 15 }
Equipment-unit-port	{ PortID = Port 2 }	{ NetID = C3I, OrgN = Daejun, OrgUN = Branch 2, EquipID = MUX 5, UnitID = Card 15, PortID = Port 2 }

<표 6> C3I 통신망 관리 정보의 고유이름과 관련이름(예)

#### 4. 결 론

국제 표준화기구인 ITU-T에서는 대규모 투자가 이루어지는 통신망 사업에서 다양한 종류의 통신장비와 시설을 다수의 제조회사나 공급자들이 제공함으로써 발생하는 문제점을 해결하기 위해 TMN 개념을 도입하여 정의하고, 관리서비스와 관리기능을 만족하는 통신망 관리구조를 권고하고 있다. 그러나 아직 TMN에 대한 표준화 작업은 계속적으로 진행 중에 있으며, 각국에서는 TMN 개념의 실현을 위한 가시화 작업을 수행하고 있다.

본 논문에서는 통신망 진화와 함께 다양화되는 통신망 구성과 서비스환경에 대처하기 위해 표준화된 개방형 통신망 관리구조인 TMN 개념을 C3I 통신망에 도입하여 모든 C3I 통신자원을 통합 관리할 수 있는 C3I 통합 통신망 관리 구조를 설계하였다.

이를 위하여 망 운용관리측면에서 C3I 통신망 운용 및 유지보수와 관련한 요구사항들을 관리계층별로 분류하고, C3I 체계 환경에 필요한 관리서비스를 통신망 관리계층별로 도출하였다. 또한, C3I 관리서비스를 중심으로 운용자가 수행하는 관리기능 영역과 관리 서비스 구성요소를 정의하였다. 그리고 TMN 관리구조를 바탕으로 C3I 통신망 운용환경을 고려한 물리구조, 기능구조, 정보구조를 설계하였다.

향후 C3I 통신망 관리구조를 이용하여 전체 통신망과 통신자원을 효율적으로 통합 운영하는 통신망을 구축할 수 있으며, 효과적인 C3I 통합 망관리시스템을 개발할 수 있다. 또한 C3I 통신망 관리구조는 개인 이동 통신망, 위성통신 등의 다른 통신망에서 체계적인 통신망 관리구조를 설계할 경우 도움이 될 것으로 판단된다.

## 참고 문헌

- [1] ITU-T Recommendation M.3010, " Principles for a Telecommunications Management Network(TMN)", 1992
- [2] ITU-T Recommendation M.3020, " TMN Interface Specification Methodology", 1992
- [3] ITU-T Recommendation M.3100, " Generic Network Information Model", 1992
- [4] ITU-T Recommendation M.3200, "TMN Management Services", 1992
- [5] ITU-T Recommendation M.3400, "TMN Management Functions", 1992
- [6] ITU-T Recommendation G.774, "SDH Network Information Model for TMN", 1992
- [7] 김영명, 석승학, 조영현, "TMN을 향한 첫걸음", 하이테크정보, 1994
- [8] 김영명, 김성범, 조영현, " TMN 연구 동향", 한국통신학회지, 제12권 제10호, 1995
- [9] Joel E.Jakubson, "Managing SONET Network ", IEEE LTS, Nov 1991
- [10] 김원우, " 전송망에 대한 통합 망관리 체계 ", 대한전자공학회지, 제20권 제4호, pp.77-84, 1993
- [11] R. Smith, E.H.Mamdani, J.G.Callaghan, "The Management of Telecommunication Networks", Ellis Horwood, 1992
- [12] 남영우, 윤병남, "망관리(Network Management)", 대한전자공학회 텔레콤, 제11권, 제1호, pp.60-67, 1995
- [13] 김관중, 김영선, "TMN 기반 ATM 교환기의 관리기능 고찰", 통신정보 합동학술대회 논문집, 제5권, pp.409-412, 1995
- [14] 김영명, 석승학, 조영현, " TMN 관리구조정립에 관한 연구", 통신정보 합동학술대회 논문집, 제4권, 1994
- [15] J. H. Lee, " Network Management functions", Datapro network management, Aug. 1991