IMT-2000 망 제어를 위한 구성관리기능 구현

Implementation of Configuration Management Functions for Controlling IMT-2000 Network

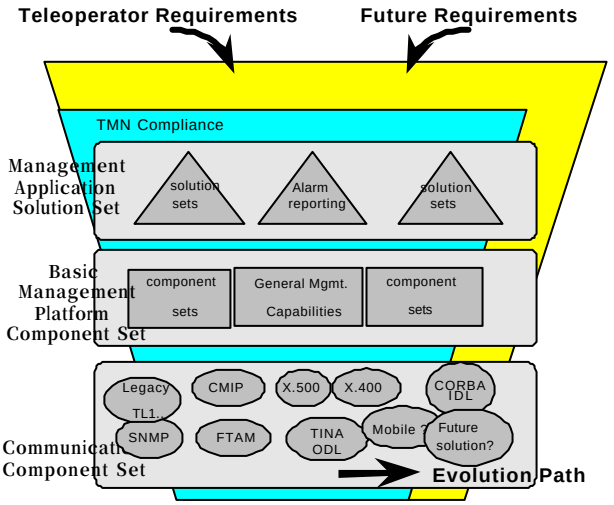
서원복 [1], 김덕한 [1], 김영명 [2]
[1]KT 아이컴 NMS 개발기획팀, [2] 한국통신 통신망연구소
wbseo@kticom.com, ymkim001@kt.co.kr

요 약

통신기술의 발전에 따라 통신망은 더욱 복잡해지고 다양한 형태로 확장되어가고 있으며, IMT-2000 서비스를 위한 망 또한 복잡한 구성을 가지게 될 것이다. 이러한 망의 관리를 위한 방안으로 TMN 구조를 검토하고 있으며, 각 사업자들은 TMN 을 기반으로 하는 망관리시스템을 구현하고 있다. TMN 을 기본으로 하는 관리기술은 분산관리(Distributed Management), 복수 통신프로토콜(Multi Communication Protocol), 도메인간 관리(Inter-domain Management)형태로 진화하고 있다. 망의 관리를 위해서는 장애, 구성, 성능, 시설 및 기타 응용관리기능간 관리정보의 공유를 통한 각종 분석, 트래픽 제어, 운용을 위한 명령어 처리, 실시간 감시 기능 등이 가장 중요한 요소로 부각되고 있다. 본 논문에서는 IMT-2000 망의 운용관리를 위하여 망을 기능별 토폴로지로 구분하여 관리하고 이를 바탕으로 망의 트래픽 제어 및 운용을 위한 명령어 처리기능을 구현한 것이다. 이를 위하여 망에 대한 구성관리의 카테고리를 교환, 전송, 신호, 무선, IP 등으로 구분하여 관리정보를 구성하였고, 장애, 성능, 시설관리 등과 관리정보를 교류하면서 장애, 성능 및 기타 응용관리에서 필요로 하는 테스트 명령을 구성관리에서 수행할 수 있도록 구현하였다. 또한, 망의 트래픽 제어를 위하여 룰 처리를 위한 데이터베이스를 구축하여 트래픽 폭주시 룰을 기본으로 하는 망 제어가 가능하도록 구현하였다.

1. 서 론

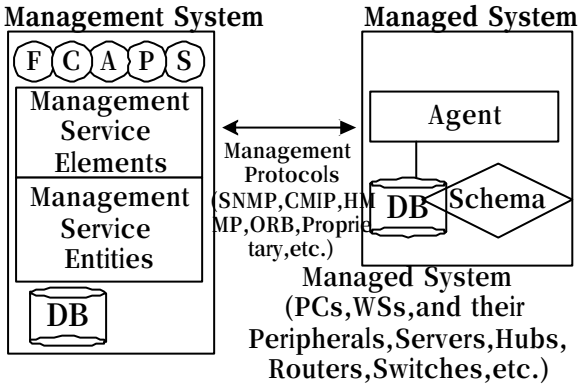
IMT-2000 망은 2 세대(2G) 망에 비해 더욱 복잡해지고 다양한 형상으로 발전하고 있다. 망관리 또한, 다양하고 복잡한 형상으로 발전하는 망을 수용하기 위한 방안이 필요하게 되었으며, IMT-2000 의 유럽/북미 표준화 기관인 3GPP/3GPP2 에서도 TMN(Telecommunications Management Network)[2,4] 개념을 기반으로 도입하는 것을 고려하고 있다. 서비스를 제공하는 각 사업자들은 망의 유형에 따라 TMN 에 기반한 관리시스템을 구축하면서 분산관리(Distributed Management), 도메인간 관리(Inter-Domain Management) 등의 새로운 개념을 도입하여 상호운용성(Interoperability), 이식성(Portability) 등을 실현하고 있다. (그림 1)은 진화과정의 차세대 통신망 관리를 위해 제시된 개방형 통신망 관리구조(OTMA : Open Telecom Management Architecture)[7]이며, 이 구조를 기반으로 IMT-2000 운용관리시스템을 구현하고자 할 경우 통신망 설비(NE : Network Element) 관리, 서비스 관리, 타 통신망과의 연동 등의 기능을 고려해야 한다. 예를 들어 NE 자원관리의 경우 관리정보 정의, 망제어, 트래픽 분석 및 유연성 제공, NE 상태관리 등을 수용



(그림 1) 개방형 통신망 관리구조(OTMA)

하여야 하며, 서비스관리의 경우 가입자에게 제공되는 서비스의 확장 및 상태관리, 고객과의 정보 교류를 통한 서비스 품질(QoS) 관리, 접근제어, 보안관리 등을 수용하여야 한다. 또한, IMT-2000 에서 관리정보를 획득하기 위해서 CMIP, SNMP, CORBA-IIOP 및 필요시 ASCII 데이터 처리를 위한 자체 정합 규격을 이용하여야 한다.

(그림 2)는 앞에서 언급한 내용에 기반하여 망관리시스템의 구성요소를 표현한 것으로 본 논문에서는 망 제어와 명령어 처리를 위한 구성관리기능에 초점을 두고 논하고자 한다.



(그림 2) 망관리시스템 구성요소

<표 1>은 TMN 의 관리계층별, 관리기능영역별 관리기능들을 간략하게 요약한 것이다. 사업관리, 서비스관리 등 상위 2 계층에서는 통신망 구성요소 들의 직접적인 관리 보다는 가입자 및 사업자 입장에서 보다 사업 지향적인(Business-Oriented) 관리기능들을 포함한다. 네트워크관리, 요소관리, 통신망 설비 등 하위 3 계층은 통신망 구성요소를 관리하기 위한 기술 지향적인(Technology-Oriented) 관리기능들을 포함한다[1,5].

<표 1> TMN 관리기능 요약

계층	구성관리	성능관리	고장관리
사업관리	판매/시간 구성		
서비스 관리	서비스 제공	서비스 QOS	고객 불만관리
네트워크 관리	망자원 제공	채널할당제어 핸드오프 제어 트래픽 제어	고장노드 복구/관리, 분석
요소관리	망요소 구성관리	트래픽 제어 기능부	장애 수집, 처리
통신망 설비	관리객체 상태변화보고	성능평가요소 탐색/저장/보고	고장노드 인식/보고

또한, 장애, 구성, 요금, 성능, 보안관리 등 다섯 가지로 구분되는 관리기능 영역들 중 구성관리는 NE 의 Start/Stop, 구성요소 갱신/추가/삭제, DB 관리, 통신망 제공, 가입자의 서비스 제공 등을 관리하기 위한 기능으로 ITU-T 국제표준 권고안인 M.3200, M.3400 등에 그 기본 역할이 정의되어 있다[6].

상위에서 기술한 기능의 수용을 위하여 각 응용관리 기능들은 망의 제어, 테스트, 확인 시험 및 기타 명령을 처리해야 한다. 이때, NE 에 대한 응용관리 기능들의 제어가 분산되어 각각 수행하는 구조일 경우 다음과 같은 문제점을 유발할 수 있다.

- 관리기능들의 중복제어 발생으로 NE 자원 낭비 및 운용 복잡성 야기
- 관리기능들의 제어를 위한 구성정보와 기타 정보요구에 따른 시스템 트래픽 증가
- NE 차원에서 불필요한 명령어 수행으로 인한 자원 소모
- 실시간 제어를 위한 관리기능들간의 복잡성 야기

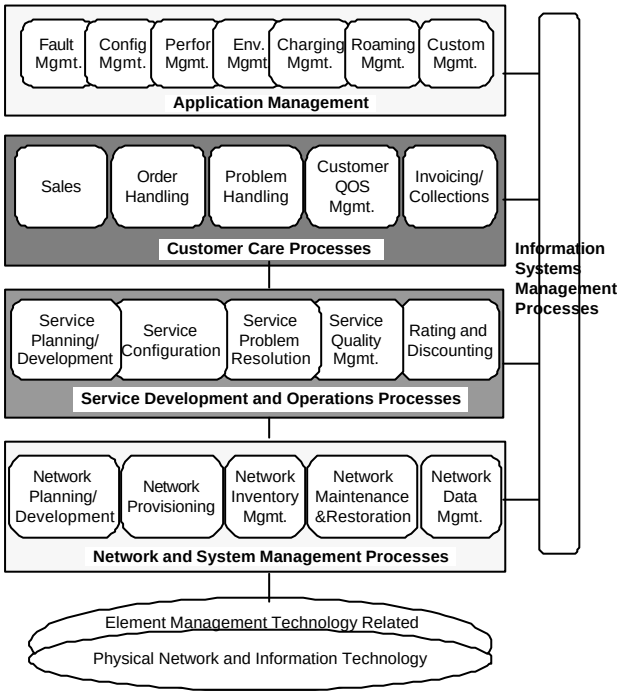
본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 각 응용 관리기능들간에 정의된 이벤트를 이용하여 명령어 처리에 대한 요구 정보를 구성관리기능에 전송하는 것으로 정의하였다. 구성관리기능은 망제어 요구와 필요 정보만을 이벤트 형태로 수신하여 제어모듈로 전송하고 제어모듈에서는 필요한 절차를 통하여 명령을 수행하는 구조이다. 구성관리 제어모듈은 망제어를 위해 망에 대한 물리적인 정보(Physical Information)와 논리적인 정보(Logical Information)를 구축하고, 실시간으로 유지하도록 구성하였다. IMT-2000 망관리시스템 개발에 있어 가장 중요한 부분인 망제어 기능은 이와 같이 TMN 의 구성관리기능 영역의 관리기능 들을 구현함으로써 실현될 수 있다.

본 논문의 2 장에서는 IMT-2000 망제어를 위한 장애, 성능, 구성관리 등 관리기능들간의 상관관계를 살펴보았다. 3 장 및 4 장에서는 구성관리 시스템 구현을 위한 네트워크 토폴로지별 제어 관리항목, 망제어를 위한 기능모델을 각각 기술한 후, 마지막 5 장에서 결론을 맺었다.

2. 관리기능들간 상관관계

통신망 운용관리시스템 개발에 있어 (그림

3)과 같이 각 관리기능들간 상호 연관관계를 유지하면서 정보 공유, 필요 이벤트 처리, 결과 통보 등을 통하여 유기적으로 동작하는 것이 필수적이다. 이를 위하여 관리하고자 하는 객체들은 관리요구사항 및 영역별 관리기능을 토대로 정의되어야 한다. 즉, 구성관리와 성능관리 영역에서는 무선채널, 핸드오프, 채널 점유상태, 국간중계 트래픽 및 호처리에 대한 정보를 정의하여야 하며, 정의된 관리객체는 관리정보트리(MIT : Management Information Tree)를 통하여 서로간의 관계와 기능을 정립하여야 한다[3,9].



(그림 3) 관리기능들간 상호 연관관계

2.1 장애관리기능

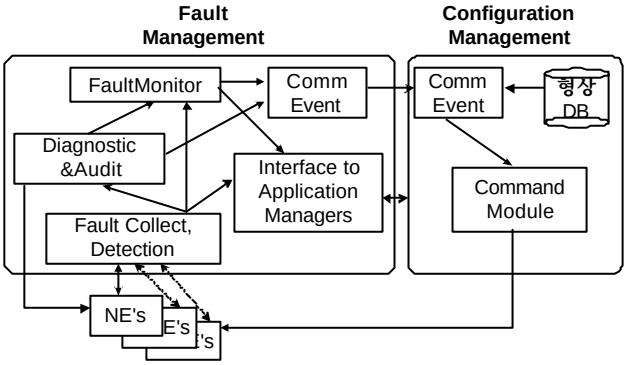
NE 의 장애감시, 진단, 원인파악을 위하여 장애관리기능은 필요한 경우 해당 명령어를 자동 또는 수동 형태로 처리할 필요가 있다. 또한, 장애 파급(Alarm Propagation) 현상이 발생하였을 경우 동시에 몇개의 NE 에 서로 다른 명령어를 수행할 경우도 발생하게 된다. 장애관리기능은 NE 에 대한 정확한 정보를 구성관리기능으로부터 획득하고 이를 바탕으로 하여 명령어(테스트 및 진단 관련)의 수행요구 이벤트를 구성관리기능으로 전송한다. 예를 들어 다음과 같은 장애들에 대해서는 구성관리의 제어 모듈을 통하여 명령어가 처리되도록 이벤트를 정의한다.

- 중계회선 관련 장애의 지속적이고 불규칙적인 발생시
- E1 ~ DS3 급 단위 이상의 전송로 장애 발생시
- NE 의 SubSystem, Function, Pack, 등 Equipment 상태와 관련된 장애발생시
- 신호망 관련 장애발생시(타국 신호점, 신호링크, 루트 등)

장애관리 범주에서 처리해야 할 시험에는 연결시험(Connectivity Test), 데이터 무결성시험(Data Integrity Test), 프로토콜 무결성시험(Protocol Integrity Test), 연결 포화시험(Connection Saturation Test), 루프백시험(Loopback Test), 기능시험(Function Test), 진단시험(Diagnostic Test) 등이 있다. 위와 같은 명령어 처리는 NE 들의 구성정보 및 현재의 운용상태를 정확히 파악한 후에 수행되어야 한다.

장애관리기능에서 구성정보의 이용과 망의 시험 및 검증을 위한 모듈을 구성관리에서 처리함으로써 장애관리기능의 부하를 줄이고 각 응용관리기능의 기능처리를 단일화함으로써 장애관리기능의 효율성을 높였다.

장애관리와 구성관리 기능간 명령어 처리를 위한 관계는 (그림 4)와 같이 구현되었다.



(그림 4) 장애관리와 구성관리 기능간 관계

2.2 성능관리기능

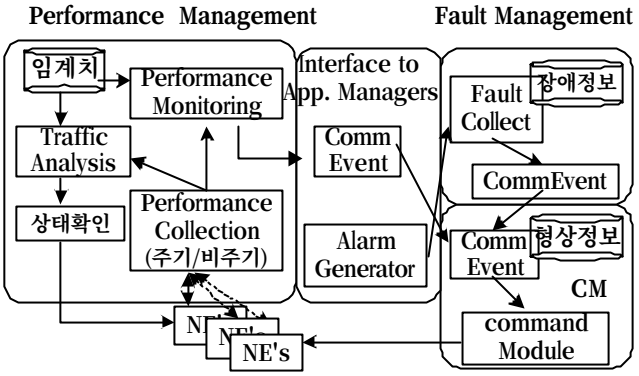
성능관리기능은 망의 트래픽 상황을 실시간으로 감시, 분석하고 트래픽 폭주 및 시스템 과부하 발생시 감시 데이터와 분석 데이터를 바탕으로 망을 제어할 수 있어야 한다. 이를 위한 관리요소로는 트래픽, 망구성 상태, 자원 접근상태, 서비스품질, 자원 이용율 등을 측정하는 성능 측정(Performance Measurement), 성능 분석(Performance Analysis), 종합적인 트래픽 생성(Synthetic Traffic Generation) 등이 있다.

관리기능으로는 성능 데이터 수집, 저장, 임계치 관리, 주기적 모니터링 및 보고 등을 수행하는 공통 관리기능(Common Management Function), 채널 관리기능(Channel Management Function), 트렁크 관리기능(Trunk Management Function), 핸드오프 제어기능(Handoff Control Function), 시스템 관리기능(System Management Function) 등이 있다.

성능관리기능에서 망을 제어하고자 할 경우 구성관리기능에서 관리하는 NE 에 대한 관리 정보를 확인한 후 이를 바탕으로 구성관리기능에 망제어 명령처리를 요구한다.

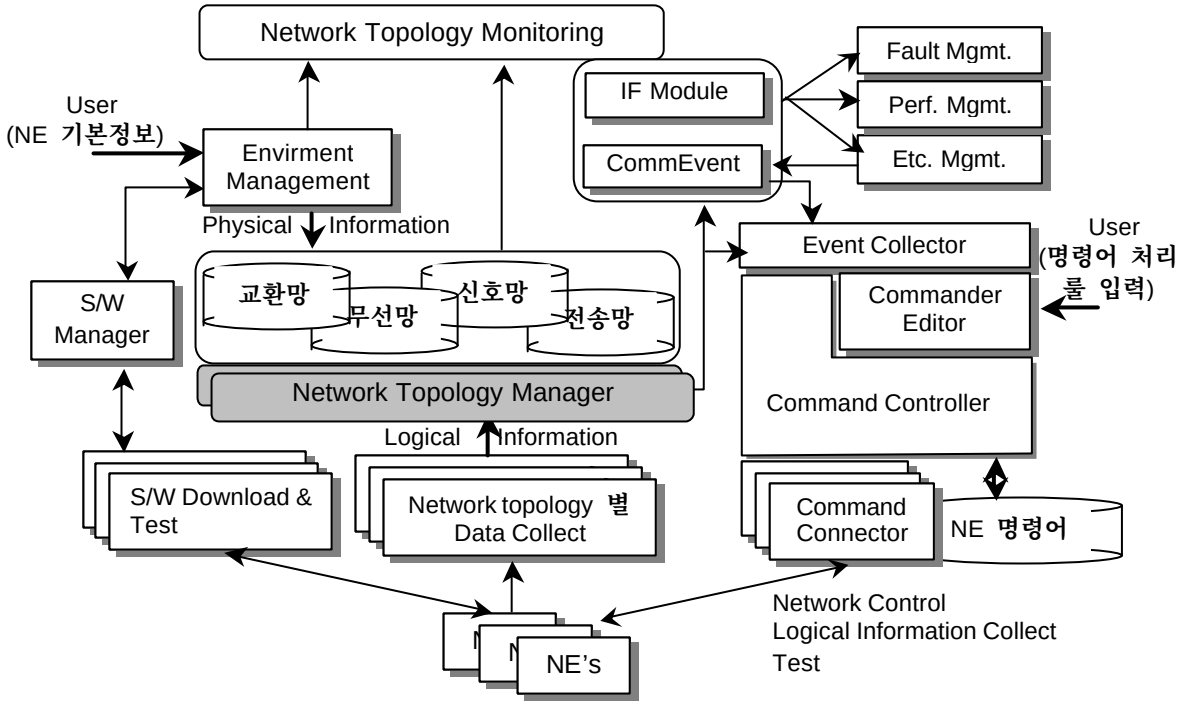
무선서비스 특성상 트래픽 폭주가 발생하면 빠른 시간내에 복구가 어렵다. 트래픽 제어를 위한 접근 방법 또한, 복잡하여 망의 제어는 일정시간 간격으로 망의 제어결과를 확인하여 계속적인 동작이 이루어져야 한다.

(그림 5)는 성능관리기능에서 망을 제어하기 위한 구조를 나타낸 것이다. 그림에서와 같이 성능 관련 관리정보가 임계치를 넘어서게 되면 장애 생성기(Alarm Generator)를 통하여 자동으로 장애여부를 생성하고 이를 장애관리기능에 전송한다. 장애를 수신한 경우 성능장애의 상태를 파악하기 위한 명령어 이벤트를 구성관리기능으로 전송하게 되고 결과적으로 구성관리기능은 성능관리와 장애관리 기능으로부터 명령어 수행을 위한 중복된 이벤트를 수신하게 된다. 따라서 구성관리기능은 해당 명령어의 유형을 정확히 분석하여 한번의 명령 수행으로 처리할 수 있도록 구성되어 있다.



(그림 5) 성능관리와 장애관리 기능간 관계

성능관리기능의 트래픽 감시 및 제어를 위한 명령처리를 이벤트 형태로 처리함으로써 성능(시스템 부하, 트래픽, 호 현황, 기타 성능 데이터)에 대한 분석기능을 강화하였다. 또한, 장애관리기능과 성능관리기능에서 동시에 발생할 수 있는 명령어 처리를 구성관리기능에서 단일화하여 한번의 명령 실행으로 장애 및 성능관리기능이 그 결과를 확인 할 수 있다.



(그림 6) 구성관리 기능모듈

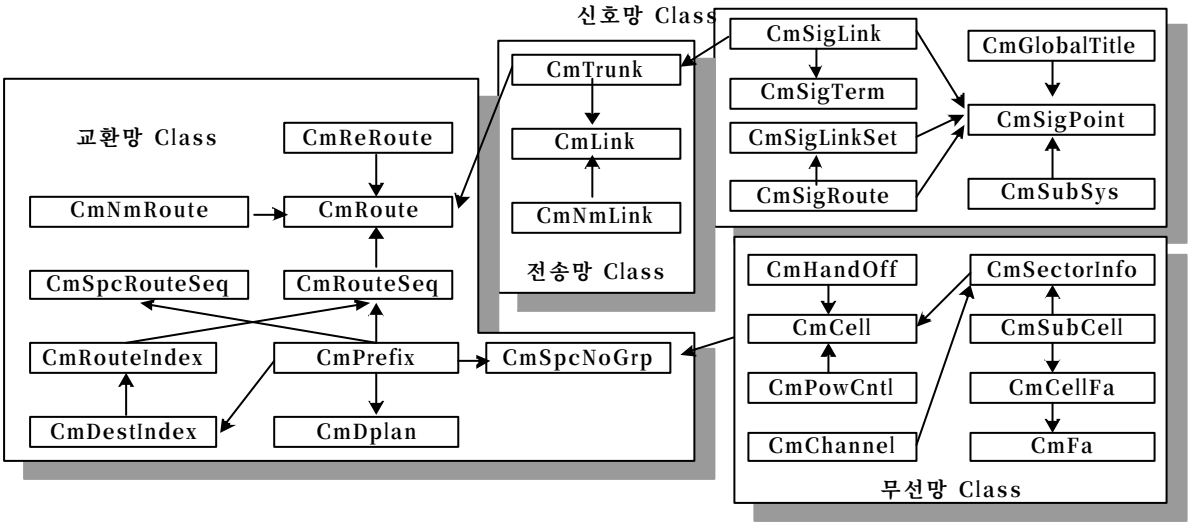
2.3 구성관리기능

상위의 절에서 기술한 장애관리, 성능관리와 구성관리 기능간 명령어 처리를 위한 관계를 간략히 기술하였다. 이 절에서는 본 논문에서 제시하고 있는 구성관리기능의 전체적인 내용을 기술한다.

IMT-2000 망을 관리하기 위한 구성관리 기능영역은 모든 NE 의 물리적, 논리적 관리정보를 대상으로 한다. 또한, 시설물 관리기능을 구성관리 기능영역에 포함시켜 시설(NE)까지 운용을 포함하는 포괄적인 개념으로 접근하였다. 물리적 관리정보는 IMT-2000 망을 구성하는 각종 NE 의 명명 구조(Naming Tree)에 의해 구분되는 시스템 구분자를 포함한 시스템 이름, 위치, 종류, 기타 시설물 정보 등을 말한다. 서비스 제공을 위한 망은 특성상 토폴로지별(교환망, 전송망, 신호망, 무선망, IP 망)로 구분되며, 구분된 망에서 호처리를 위한 각종 정보와 S/W 및 H/W 의 제어에 필요한 정보를 논리적 관리정보라 한다.

(그림 6)은 IMT-2000 망제어를 위한 구성관리 시스템의 전체적인 구성을 나타낸다. 4.4 절에서 제시될 (그림 11), (그림 12), (그림 13)은 (그림 6)의 구조를 기본으로 구현한 시스템의 GUI 를 보여준 것이다. 구성관리기능 구조에서 네트워크 토폴로지 관리자는 NE 들로부터 수집한 정보를 교환망, 전송망, 신호망, IP 망 등으로 구분하여 논리적 관리정보를 구축 또는 현행화 하기 위한 기능을 담당한다. 타 관리기능에서 필요로 하는 구성정보는 IF 모듈을 통하여 제공되며, 구성관리기능 또는 타 관리기능으로부터 수신된 이벤트는 이벤트 수집기(Event Collector)를 통하여 처리된다. 구성관리기능에서 처리되는 모든 명령어는 명령어 편집기(Commander Editor)를 통하여 룰베이스(Rule Base)로 관리되며, 명령어 연결기(Command Connector)를 통하여 해당 NE 에게 전송된다. 환경관리(Environment Management) 기능모듈은 NE 에 대한 시설관리를 수행하게 되며, 실제로 시설의 도입 및 관리를 위한 용도로 이용된다. 구성관리기능은 해당 모듈을 통하여 물리적 관리정보를 수집한다. S/W 관리자는 환경관리 기능모듈에 입력되는 NE 실장상태를 확인하여 해당 장비의 S/W 에 대한 다운로드 및 S/W 시험기능을 수행한다. 이 기능을 통하여 운용자는 NE 의 S/W 버전관리, 패치 적용 및 관리, 운용을 일괄 처리하게 됨으로써 보다 효율적인 운용체계를 유지할 수 있다.

구성관리를 위한 관리기능은 공통 관리기능(Common Management Function), 네트워크 토폴로지 관리기능(Network Topology Management Function), 채널 관리기능(Channel Management Function), 핸드오버 제어 관리기능(Hand-Off Control Function), 호처리 관리기능(Call Processing Management Function), 명령어 제어 관리기능(Command Control Management Function), S/W 관리 기능(S/W Management Function) 및 기타 관리기능 등으로 구성되어 있다.



(그림 7) 망 토폴로지별 클래스 관계도

3. 망 토폴로지별 관리항목

망 토폴로지별 관리항목을 정의하고 정의된 관리항목별로 데이터를 현행화하여 구축하는 것은 구성관리기능의 중요한 역할 중 하나이다. (그림 6)에서 제시한 구성관리기능 구조가 망 토폴로지별로 구분된 관리정보를 기본으로 하여 망의 제어를 수행하기 때문이다. 즉, 제어모듈은 망을 제어하고자 하는 NE 에 대한 정확한 정보를 토폴로지 관리자를 통하여 수집하고 이를 바탕으로 명령의 수행여부, 파라미터 설정, 룰 적용 여부 등 망제어에 대한 기본 결정을 수행한다. 따라서 구성관리기능 측면에서 망의 제어를 위한 토폴로지별 관리항목을 정리할 필요가 있다

3.1 토폴로지 구분

구성관리 시스템의 구현시 토폴로지별 기본 클래스 관계는 (그림 7)처럼 표현할 수 있다.

교환망 클래스는 음성 서비스 처리를 위한 과정에서 필요한 정보이다. 즉, 자국호, 국간호, 상호접속호, 직접접속호의 처리과정에 필요한 물리적, 논리적 정보를 의미한다. 구성관리기능은 이 정보를 통하여 성능관리기능이 요청한 망의 트래픽 제어를 위한 기본 정보로 활용한다.

전송망 클래스는 서비스 제공을 위한 백본망을 구성하는 것으로 전송장비를 중심으로 이루어진다. IMT-2000 망에서는 ATM 이 백본망의 중요한 요소로 부각되고 있어 이에 대한 정확한 관리가 부가적으로 필요하다.

신호망 클래스는 서비스 제공을 위하여 시스템간 신호처리가 필요한 영역을 말한다. 즉, 신호 교환기를 기준으로 서비스 제공을 위하여 자국, 대국 신호점간에 정보 전송 및 처리를 위한 신호정보를 교환하는 모든 NE 로 구성된 망을 말한다. (그림 7)에서 표현하고 있는 신호망 클래스를 통하여 NO.7 신호 처리를 위한 자국신호점, 타국신호점, 신호링크, 신호링크 셋, 신호 루트, 글로벌 타이틀 등 신호망 계층의 SCCP 와 ISUP, TCAP 처리를 위한 계층까지의 정보를 관리한다.

무선망 클래스는 가입자에게 제공되는 모든 서비스 데이터의 시작과 종단역할을 수행한다. 즉, 이동 단말과 기지국간의 무선환경, 기지국을 제어하기 위한 상위 시스템이 무선망을 구성하는 요소이다.

IP 망 클래스는 패킷 데이터 서비스를 위한 구성요소를 관리하기 위한 것이다. IP 망에 대한 관리는 SNMP 를 통하여 이루어질 수 있으나 구성관리에서 망의 제어를 위하여 RNC-SGSN, SGSN-SGSN, SGSN-GGSN 간의 물리적 정보, 패킷 데이터의 처리를 위한 RNC, SGSN 내부의 패킷 데이터 처리 및 루팅에 관련된 논리적 정보를 정확히 관리하고 있어야 한다.

3.2 토폴로지별 관리객체

구성관리기능의 논리적, 물리적 관리정보는 실시간으로 구축, 갱신, 삭제되어야 한다. 제어모듈은 실시간으로 갱신되는 논리적, 물리적 구성 정보를 바탕으로 동작하여야 정확한 망의 제어가 이루어지기 때문이다.

토폴로지별 관리객체는 정확한 망의 제어를 위한 기본 데이터 뿐만 아니라 망의 분석(트래픽, 시스템 부하, 시스템별 호 추이, 장애 관련 정보, 서비스 분석 등)에도 기본 데이터로 이용되기 때문에 정확한 구분과 실시간적인 데이터 현행화가 가장 중요하다. <표 2>는 IMT-2000 망의 구성관리를 위한 관리객체중 망 제어를 위한 토폴로지별 관리객체를 구분한 것이다.

<표 2> 구성관리를 위한 관리항목

구 분	관 리 항 목
교환망	국번, 특번, 루트, 루트시퀀스, 호분배비율, 링크, 링크셋, VP, VC, 기본 시스템 정보(system id, name, group, etc.)
전송망	선번장, 전송로, 전송대국, 전송장비관련 시스템 정보(system id, name, configuration, etc)
신호망	신호점, 글로벌타이틀, 서브 시스템, 신호루트, 신호링크, 신호링크셋, 기본 시스템 정보(system id, name, signaling type, etc.)
무선망	핸드오프 파라미터, 전력제어 파라미터, 억세스 파라미터, 가입자 등록 파라미터, 호처리를 위한 파라미터, 기본 기지국 정보(FA, Sec, Ant, etc.)

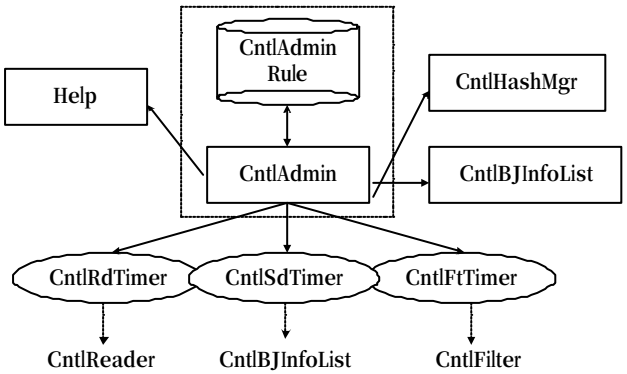
4. 망제어를 위한 기능모델

앞에서 기술한 구성관리기능 구조중 망의 제어를 위한 제어모듈에 대한 세부적인 내용을 본 장에서 다루기로 한다.

제어관리를 위한 동작은 (그림 6)에서 제시한 구성관리 기능모듈의 명령어 제어기(Command Controller)에서 이루어진다. 이를 통하여 수행되는 명령어의 형태는 동적 및 정적 제어(Dynamic & Static Control) 형태로 구분할 수 있으며, 명령의 수행은 직접 및 배치(Direct & Batch) 형태로 수행된다. 명령어 처리를 위한 모듈은 제어 관리부, 제어 입력부, 제어룰 적용부, 제어 출력부 및 수동제어를 위한 특수 기능부로 세분화 된다.

4.1 제어 관리부

명령어 처리를 위한 제어 관리부는 각 기능별 처리과정을 관리하고 처리과정중 필요한 환경을 설정하는 작업을 관장한다. 제어 관리부는 타이머에 의하여 주기적인 작업을 수행하도록 구성된다. (그림 8)은 제어관리부의 내부 구성을 보여주고 있으며, CntlAdminRule 은 운용자 또는 응용관리기능으로부터 요구받은 이벤트에 대한 인스턴스값과 인스턴스값을 이용하여 명령어 처리를 위한 각 프로세스 제어를 위한 룰 및 기타 정보를 가지고 있다. CntlAdmin 은 3 가지 종류의 타이머를 관장하며, 제어 관리를 위한 전체적인 과정을 처리한다. 즉, 특정 인스턴스값을 이용하여 등록된 명령어의 주기적 실행, 이벤트 요청에 의한 실행 및 기타 상황에 맞는 명령어 실행을 관장한다. 제어 관리부는 Create, Set, Delete, GetHelpInfo 등의 동작(Operation)을 수행할 수 있다.



(그림 8) 제어관리부 구성도

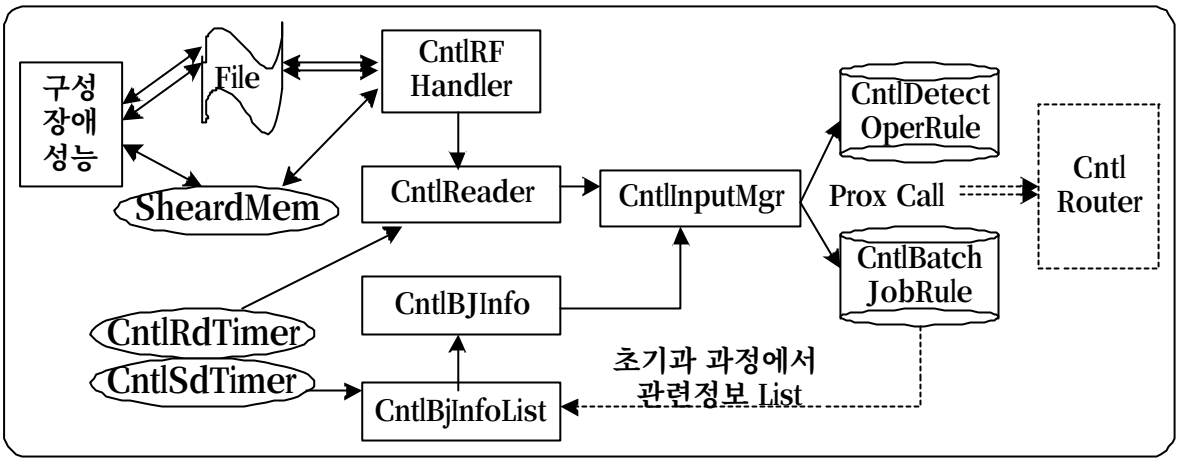
제어 관리부의 핵심 역할을 수행하는 CntlAdmin 에 대한 속성(Attribute)은 <표 3>의 내용과 같다.

<표 3> CntlAdmin 의 속성

속 성	형 태	설 명
_rdTimer	cntlRdTimer *	각 응용관리기능과의 연동시 해당 정보를 Read하기 위한 cntlReader를 수행
_sdTimer	cntlSdTimer *	Batch Job List를 확인
_ftTimer	cntlFtTimer *	cntlMMC와 cntlDBC의 해당 Instance 처리를 위한 cntlFilter 수행
_cmFlag	uBoolean	구성관리기능과의 연동 여부
_fmFlag	uBoolean	장애관리기능과의 연동 여부
_pmFlag	uBoolean	성능관리기능과의 연동 여부
_cmdFlag	uBoolean	MMC에 관계된 작업 수행 여부 판단
_dbFlag	uBoolean	DBC에 관계된 작업 수행 여부 판단
_ruleOid	valOid	cntlAdminRule Instance간 Relation
_bjInfoList	cntlBJInfoList	Batch Job 등록 리스트
_hashMgr	cntlHashMgr	HashTable 정보 관리
_logndbm	cNdbm	운용자 도움말

4.2 제어 입력부

제어 입력부는 응용관리 기능에서 명령어 처리에 대한 요구가 발생할 경우 이를 처리하는 연동 처리기능, 배치작업 처리를 위한 배치작업 처리기능 및 제어 처리를 위한 요구 생성기능으로 구분된다. 장애, 구성, 성능관리 기능에서 요구한 이벤트는 파일 형태로 전송되며, 연동 처리 기능에서 관련 사건을 공유메모리를 이용하여 관리한다. (그림 9)와 같이 CntlRdTimer 는 주기적으로 CntlReader 를 동작시켜 파일로 부터 해당 정보를 수집하고, Cntl InputMgr 가 취득한 정보를 처리하는 구조로 되어 있다. 명령어의 배치처리를 위하여 운용자는 명령어 편집기(Command Editor)를 통하여 배치작업 리스트를 생성할 수 있다. (그림 9)에서 CntlBatchJobRule 은 운용자가 배치처리하고자 하는 정보를 가지고 있으며, 초기화 과정에서 해당 룰 중 처리해야 할 정보만을 CntlBjInfoList 로 전송한다. CntlSchdulTimer 가 일정 주기로 동작시키는 CntlScheduler 는 CntlBjInfoList 에 등록되어있는 정보를 이용하



(그림 9) 제어 입력부 구성도

여 필요한 작업을 수행한다. <표 4>는 제어 입력부중 CntlInputMgr 에 대한 속성(Attribute)을 나타낸 것이다.

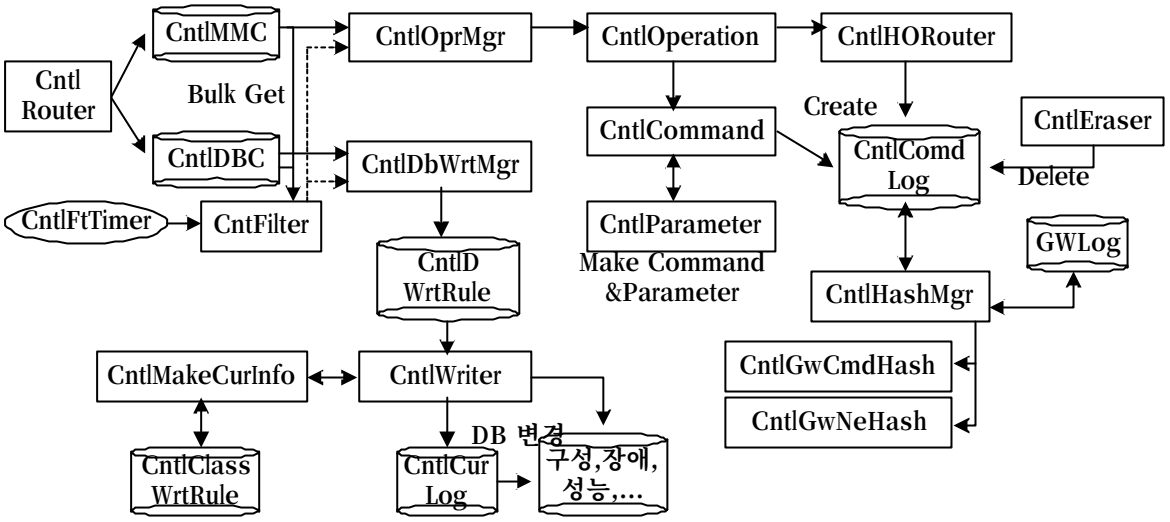
<표 4> CntlBatchJobRule 의 속성

속 성	설 명
KindRule	룰 종류 구분
ScheduleGB	0:None 1:반복 ? 시간 간격으로 수행 2:예약 ? 예약 시간에 수행
RsvDate	예약시간
intervalHour	반복주기
lastExecute	최종 수행 시간
refInfoList	리스트구성을위한 운용자 입력
refInfoNameList	리스트 구성을 위한 참조 정보
Operation	Operation을 위한 구분자
Dbwrtrule	cntlBatchJobRule의 룰 구분자
kindProcess	1 : cntlMMC(cntlOperation) 2 : cntlDBC(cntlDbWrtRule) 3 : cntlMMC & cntlDBC(cntlOperation & cntlDbWrtRule)
ProcLevel	0 : None 1:긴급:Request를 생성하자마자 실행 2:보통:Request를 일단 생성, 이후에 Filter 이용
autoFlag	uFalse : 자동수행(모든 것을 룰에 의해서 적용) uTrue : 수동수행 (부분적으로 운용자 제어)
processFlag	0 : None / 1 : 정상 / 2 : Error

4.3 제어룰 적용부

제어룰 적용부는 입력부를 통하여 입력된 명령어 처리를 위한 인스턴스값을 기본으로 하여 해당 명령 정보를 전송하기 전단계까지의 과정을 처리한다. 제어룰 적용부는 명령의 중복을 확인하는 필터 처리기능, 명령어의 생성 및 파라미터 처리를 위한 동작 기능, 명령어 DB 의 정보관리를 위한 DB 관리기능으로 구성되어 있다. 제어룰 적용부의 주요 동작은 다음과 같은 과정을 거친다.

1. CntlRouter 로부터 입력받은 인스턴스는 종류에 따라서 CntlMMC 와 CntlDBC 로 구분되어 관리된다.
2. cntlMMC, cntlDBC 가 생성되는 순간 긴급, 보통여부를 확인하여 긴급인 경우에는 필터링 없이 곧바로 cntlOprMgr 를 이용하여 프로세스를 진행시킨다.
3. cntlFtTimer 는 일정간격으로 cntlFilter 를 활성화 시킨다.
4. 활성화된 cntlFilter 는 cntlMMC, cntlDBC 의 인스턴스 정보를 추적하여 동일 인스턴스일 경우 필터링 후 cntlOprMgr 를 이용하여 처리한다.
5. cntlOprMgr 에 의해서 cntlOperation 의 makeRequest() 기능을 호출한다.
6. cntlOperation 에서는 commandList 들을 확인하여 해당 cntlCommand 와 CntlParameter 에게 makeCommand()와 makePram() 기능을 이용하여 명령어 생성 작업을 진행한다.
7. 생성된 명령어는 제어 출력부를 통하여 실행하게 된다.



(그림 10) 제어룰 적용부 구성도

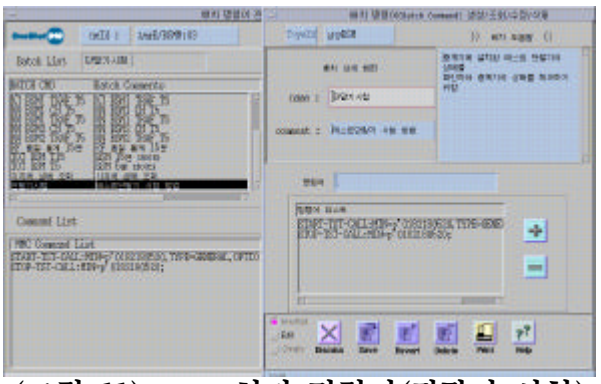
8. CntlEraser 는 수행한 명령어에 대한 인스턴스를 삭제하는 기능을 가진다.
9. GWLog 는 명령어 인스턴스의 수행과정을 로깅하는 것이다.

제어룰 적용부의 중요한 기능중 하나는 서로 다른 응용관리 기능의 요구에 의한 명령 중복 수행 방지, 망 제어를 위하여 운용자가 정의한 것과 망 감시 중 자동 수행되는 명령어의 중복수행 방지기능 이다. 상위 처리단계 중 3, 4단계에서 필터링을 위한 과정을 거치게 함으로써 결과적으로 명령어 수행시 중복을 회피할 수 있다. (그림 10)은 이와 같은 과정을 수행하는 제어룰 적용부의 구성을 나타낸다.

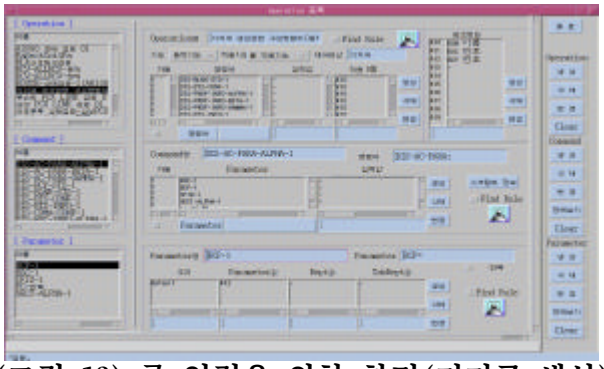
4.4 제어 출력부 및 특수 기능부

제어룰 적용부에서 완성된 cntlCommand-Log 를 분석하고, 해당 게이트웨이(Gateway)의 수단(Method)들을 이용하여 망을 구성하는 NE 에 명령어들을 전달하는 과정에서 필요한 로그를 처리하는 제어 출력부와 사용자가 룰에 의해 처리하기 어려운 경우 직접 객체를 만들어서 보다 복잡한 명령어 수행 기능을 구현할 수 있도록 수동으로 정의하여 처리해주는 특수 기능부를 가지고 있다.

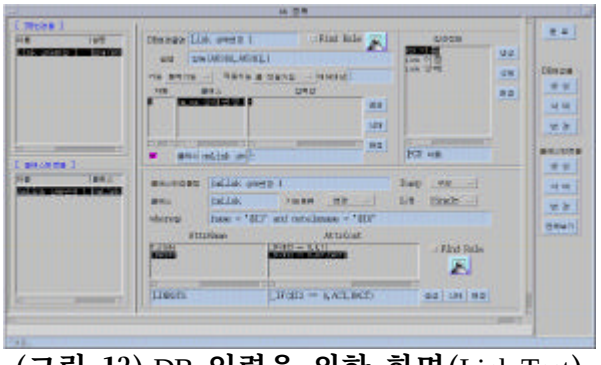
(그림 11), (그림 12)와 (그림 13)은 구성관리 기능중 망 제어를 위한 운용자 망 제어룰, 단위 명령어, 배치를 위한 설정 및 실행 화면이다. (그림 13)은 장애관리 기능에서 요청하는 링크 시험 기능을 위하여 설정한 사용자 인터페이스 이다.



(그림 11) Batch 처리 명령어(단말기 시험)



(그림 12) 룰 입력을 위한 화면(기지국 생성)



(그림 13) DB 입력을 위한 화면(Link Test)

5. 결 론

IMT-2000 서비스를 위한 망과 서비스는 과거의 망에 비해 더욱 복잡하고, 다양한 형태로 발전할 것이다. 이러한 망을 관리하기 위한 망관리시스템 역시 표준을 수용하면서 관리 영역과 방법 및 관리정보가 기존의 시스템에 비하여 확장 적용되어야 할 것이다. IMT-2000 망의 관리를 위한 기능 중 트래픽 분석 및 유지, 장애 원인 파악 및 조기 진단, 서비스 분석 및 현황파악, 고객불만 분석 등의 기능은 관리기능의 핵심이다. 이러한 관리기능을 구현하기 위해서는 서비스 제공 영역별로 구분된 망 토폴로지별 관리정보의 구분이 필요하며, 관리정보를 바탕으로 망의 정확한 제어를 수행할 수 있다.

본 논문에서는 IMT-2000 망을 교환망, 전송망, 신호망, 무선망, IP 망 등의 네트워크 토폴로지로 구분하였으며, 각 토폴로지별 망 제어에 필요한 관리항목들을 제시하였다. 또한, 이를 바탕으로 장애, 과부하, 트래픽 폭주시 자동 또는 배치 형태로 망을 제어할 수 있는 망 제어 기능을 구현하였다. 전체 망관리 시스템중 망을 제어하기 위한 기능모듈을 구성관리기능에서 종합 관장함으로써 구성정보를 이용한 보다 효율적인 망 운용을 수행할 수 있었다.

IMT-2000 망 제어를 위해 구현된 구성관리기능의 망 제어 모듈은 향후 IMT-2000 망 제어에 효율적으로 적용될 수 있을 것이며, 운용자 측면에서 명령어 룰 입력이 다소 불편한 부분은 지속적으로 보완할 계획이다.

[참고문헌]

[1] ETSI TR 101 648 V1.2.1 “TMN : Managed Object Modeling Guidelines”

[2] 3GPP TSG/SA : 3G TS 32.102, “3G Telecom Management Architecture”

[3] ITU-T Recommendation X.722: "Information Technology -Open Systems Interconnection - Structure of Management Information: Guidelines for the Definition of Managed Objects"

[4] ETR 230: "Network Aspects (NA); Telecommunications Management Network (TMN); TMN Standardization Overview"

[5] ITU-T Recommendation M.3010: "Principles for a Telecommunications Management Network".

[6] ITU-T Recommendation M.3400 : "TMN Management Functions"

[7] TMF GB909. “Smart TMN Technology Integration Map (Issue 1.1)”

[8] ITU-T M.3200: " TMN Management Services: Overview"

[9] 김동근, 이재용, 서원복, “IMT 2000 에서 관리정보 모델링 방법의 비교와 분석”, KNOM Review Vol.3 No.2, p93 ~ 106, 2000

서 원 복

1996 광운대학교 컴퓨터과학과(석사)

1996~2001.3 한국통신엠닷컴 NMS 개발팀

2001.3~현재 KT 아이컴 NMS 개발기획팀 과장

<관심분야> 망관리, 네트워크 스위치

김 덕 한

1989 한국과학기술원 전자공학과(석사)

1989~2001.3 한국통신 가입자망연구소 선임연구원

2001.3~현재 KT 아이컴 NMS 개발기획팀 부장

<관심분야> 망관리, 네트워크 스위치

김 영 명

1989 한국과학기술원 산업공학과(석사)

2001 한국과학기술원 테크노경영대학원(박사)

1989~현재 한국통신 통신망연구소 사업기획부장

<관심분야> 망관리, 서비스관리, 차세대 운용관리, 정보통신 경영