

# 한국통신의 운용관리기술 개발계획

金顯禹

(한국통신 연구개발단 경영연구본부장)

## ■ 차례 ■

- ① 서론
- ② 운용관리기술의 발전추세
- ③ 한국통신의 운용관리기술 개발 현황
- ④ 향후 추진계획
- ⑤ 결론

### 1] 서론

정보화사회로 나아가고 있는 오늘날, 통신수요의 증대로 인하여 통신망 시설이 급격히 확장되고 있으며, 컴퓨터기술과 통신기술의 발전으로 통신망 구성요소들이 보다 지능화되어 가고 있다. 또한, 보다 새로운 그리고 양질의 서비스를 원하는 고객들이 점차 늘어남에 따라 비음성 서비스의 공급이 확대되고 패킷망, ISDN망, 지능망과 같은 새로운 망의 보급이 추진되고 있는 실정이다. 따라서 이처럼 다원화되어 가는 통신망 환경에 대처하고 양질의 서비스를 요구하는 고객의 욕구를 만족시키기 위해서 통신망 운용관리(Operations and Maintenance) 기술의 고도화가 강조되고 있으며, 이것은 정보화사회로 나아감에 따라 한국통신의 경쟁력 강화를 위해서도 절실히 요구되고 있다.

통신망의 운용관리는 시설공급 및 서비스 제공(Provisioning), 관리(Administration), 유지보수(Maintenance) 및 망관리(Network Management)를 위해 수행하는 모든 행동(Action)을 뜻하는 넓은 의미로 사용된다. 시설공급 및 서비스제공 분야는 각종 통신자원(예 : 교환기, 전송

시설, 운용요원등)을 통신서비스를 위해 가동상태로 만드는 프로세스(Process) 부분이며 공사명령서 발급, 설치공사 관련 업무등이 이에 속한다. 관리(Administration)분야는 네트워크관리(Network Administration)과 서비스관리(Service Administration)으로 나눌 수 있으며, 네트워크 관리는 통신망을 효율적으로 사용하면서 일정한 수준의 서비스를 제공하게 하는 부분으로 망구성 및 설계변경의 업무가 이에 속한다. 서비스관리는 요금, 서비스 평가 및 세부적인 엔지니어링 기록들을 관리하는 부분이다. 유지보수(Maintenance) 분야는 통신시스템들이 정상 상태로 동작하도록 조치하는 부분이며 장애가 발생하였을 때 이를 교정하기 위한 시험 및 수리활동이 추가되는 사후보전(Corrective Maintenance)과 고장을 사전에 예방하기 위한 점검 활동이 추가되는 예방보전(Preventive Maintenance)으로 나눌 수 있다. 망관리(Network Management)는 어떠한 환경하에서도 가능한 많은 호를 성공적으로 처리할 수 있도록 하는 활동이며 트래픽의 실시간 감시 및 제어가 주 목적이다.

이와같은 통신망 운용관리기능은 통신망의 신뢰도 확보와 고품질의 통신서비스 제공을 위해

점차 그 중요성이 더해가고 있으며 통신망의 진화와 함께 관련기술 또한 급변하고 있어 효율적인 통신망 운용관리를 위해서는 고도화된 통신망 운용관리기술의 개발이 매우 절실히 요구되고 있다.

따라서 본고에서는 통신망의 운용관리기술이 발전하고 있는 추세와 한국통신의 운용관리기술 개발 현황을 살펴본후, 한국통신에서 추진하고 있는 향후 계획을 제시코자 한다.

## 2) 운용관리기술의 발전추세

통신망의 운용관리기술은 통신망의 진화와 컴퓨터 및 통신기술의 발전에 따라 발전해오고 있으며 그발전 과정은 크게 3세대로 구분할 수 있다.

제 1세대는 통신시스템이 주로 포선논리(Wired Logic)를 사용한 기계식(Electromechanical)으로 되어 있던 시기로 이때는 수동식(Manual), 분산제어(Distributed Control) 방식이 위주가 되었다. 그러나 통신시스템에 컴퓨터 기술이 도입되면서 통신시스템의 지능화(Intelligent)로 기존의 수동식, 분산 제어방식에 한계

를 초래하여 컴퓨터를 기반으로 하는 운용관리 시스템 중심의 제 2세대가 시작되었다.

2 세대에서는 운용관리시스템(Operations System)은 통신망의 구성요소들(Network Elements)의 지능화로 통신망구성요소가 스스로 운용관리에 관련된 각종 자료를 생산, 출력할 수 있게 됨에 따라 통신망구성요소로부터 운용관리 자료를 수집, 분석하여 운용관리 요원에게 각종 정보를 제공해 주는 시스템으로 한 시스템에 많은 통신망구성요소를 수용할 수 있어 집중 운용관리를 가능케 하였으며, 또한 운용관리 업무의 자동화 및 전산화를 가능케하여 통신망 운용관리 분야에 일대 변혁을 가져왔다. 운용관리 시스템은 통신망구성요소의 종류에 따라 기능별로 여러종류가 개발되어 운용되고 있다. 대표적으로 미국 AT&T의 시스템들을 소개하면 <표 1>과 같다.

운용관리시스템도 초기에는 주로 통신망구성요소로부터 자료를 수집 분석하여 운용요원에게 현 운용상태를 알려주는 감시기능이나 운용관리 자료를 데이터 베이스로 구축하여 체계적으로 관리하는 Records keeping 기능이 주류를 이루었다. 그러나 통신망구성요소의 지능화에 따라 점차 지식기반(Knowledge Base)을 이용한 전문가시스템(Expert System)으로 발전되어 가고

표 1. 미국 AT&T 운영관리시스템 예

METWORK ELEMENTS OR SERVICE SWITCH	MEMORY ADMINISTRATION	WORK MANAGEMENT	TESTING	SURVELLIANCE	NETWORK MANAGEMENT	DATA COLLECTION
	MFOS	MFOS	MFOS	MFOS TNS	MFOS TNS ASPEN NETMINDER	MFOS Bill dats II
TRANSMISSION	DBA	DBA	CAROT, RMS CONNEC TVU	TRANSVU MFOS TNS	TRANSVU MFOS TNS ASPEN	TRANSVU
LOOP	CSOS	CSOS	CSOS	CSOS		CSOS
LEASED LINES	DBA	SCARLET	SARTS RMS	TRANSVU		
Datakit II VCS COMMUNICATIONS NETWORK	StarKeeper	StarKeeper	StarKeeper	StarKeeper	StarKeeper	StarKeeper

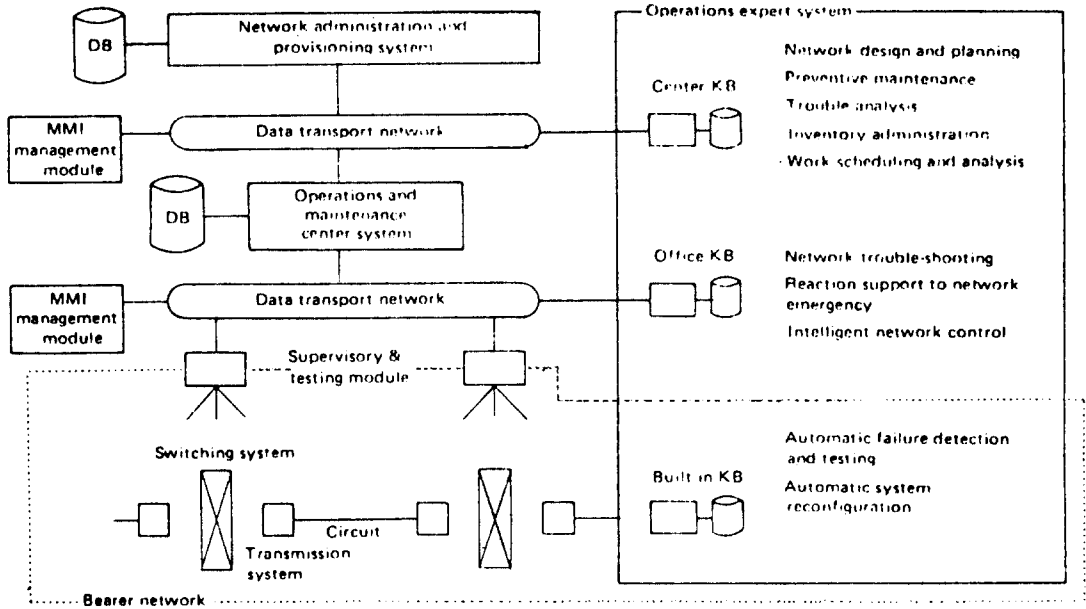


그림 1. 일본 NTT의 망운용 관리용 전문가 시스템의 구조

있으며 운용요원의 개입없이 자체적으로 적절한 조치를 취할 수 있는 감시 및 제어 시스템으로 변화하고 있다. 이러한 전문가시스템의 예로는 (그림 1)과 같은 NTT의 시스템을 들 수 있으며, 통신망에서 사용되는 각종 전문가시스템은 (그림 2)와 같이 분류할 수 있다. 또한, 기능면에서도 여러기능을 합해서 한 시스템으로 구성하는 다기능(Multifunction)화가 추구하고 있으며 대표적인 예로 미국 AT&T의 MFOS(Multifunction Operations System)를 들 수 있다. 그러나 운용관리시스템 중심의 운용관리방식은 통신망 구성요소들에 대한 개별적인 유지보수 및 보전작업을 전산화, 집중화함으로써 보전효율의 향상을 증대시켜 왔으나 각각의 망설비에 대하여 독자적인 시스템이 개발되어 왔기 때문에 새로운 교환기나 전송장비가 도입될 때마다 이를 운용하고 유지 보수하는 새로운 운용관리시스템의 개발과 운용요원이 필요하게 되는 문제점이 따르며, 운용 및 유지보수망이 서로 분리된 전용망으로 구성되어 있어 운용관리시스템들 상호간의 통신

이 불가능하며, 전체 가용자원을 효율적으로 활용하기 힘들다.

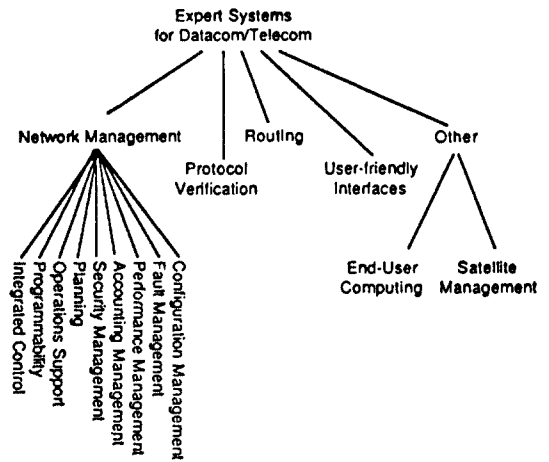


그림 2. 통신망의 전문가 시스템 분류

제 3세대는 이러한 문제점의 해결과 통신망의 디지털화와 더불어 통신망의 확충과 복합화에 따라 총체적인 종합운영관리가 필요하게 되어, 통신망구성요소의 종류에 따라 분야별 기능별로 운용되고 있는 시스템들을 연동하고 이들간에 분산데이터베이스를 구축하여 종합운영관리체제를 구축하는 것을 목표로 하고 있다. 종합운영관리체제 구축에 관한 연구는 현재 세계 여러나라에서 활발히 진행되어 왔으며, 특히 최근에 CCITT 에서는 이러한 종합운영관리체제 구축의 기본원칙으로서 TMN(Telecommunication Management Network) 개념을 발표하였다. TMN은 분야별 운용관리시스템과 각종 통신시스템을 DCN(Data Communication Network)을 통하여 통합(Integration) 시키고 다음 5가지의 관리기능을 운용관리 시스템과 통신시스템에 구현하여 분산 네트워크 구조에 의한 종합운영관

리 체제를 구축하고자 하는 것이다.

- 성능관리(Performance Management)
- 고장관리(Fault Management)
- 구성관리(Configuration Management)
- 요금관리(Accounting Management)
- 보안관리(Security Management)

즉 각 통신시스템은 위의 5가지 관리 기능을, 제공하는 서비스에 따라 일부 또는 전체는 보유하고 있으며 운용관리시스템은 다수의 통신시스템을 대상으로 하여 기능별로 관리기능을 보유하여 DCN에 의해 연동됨으로써 전체적으로 운용관리시스템과 통신시스템이 위의 5가지 관리기능을 실현하는 하나의 분산시스템을 구성하게 된다.

선진외국의 종합운영관리체제 구축연구 사례로는 미국 AT&T의 UOS와 UNMA, Bellcore의 OSN, 캐나다 Bell의 BSMS 및 일본 NTT의

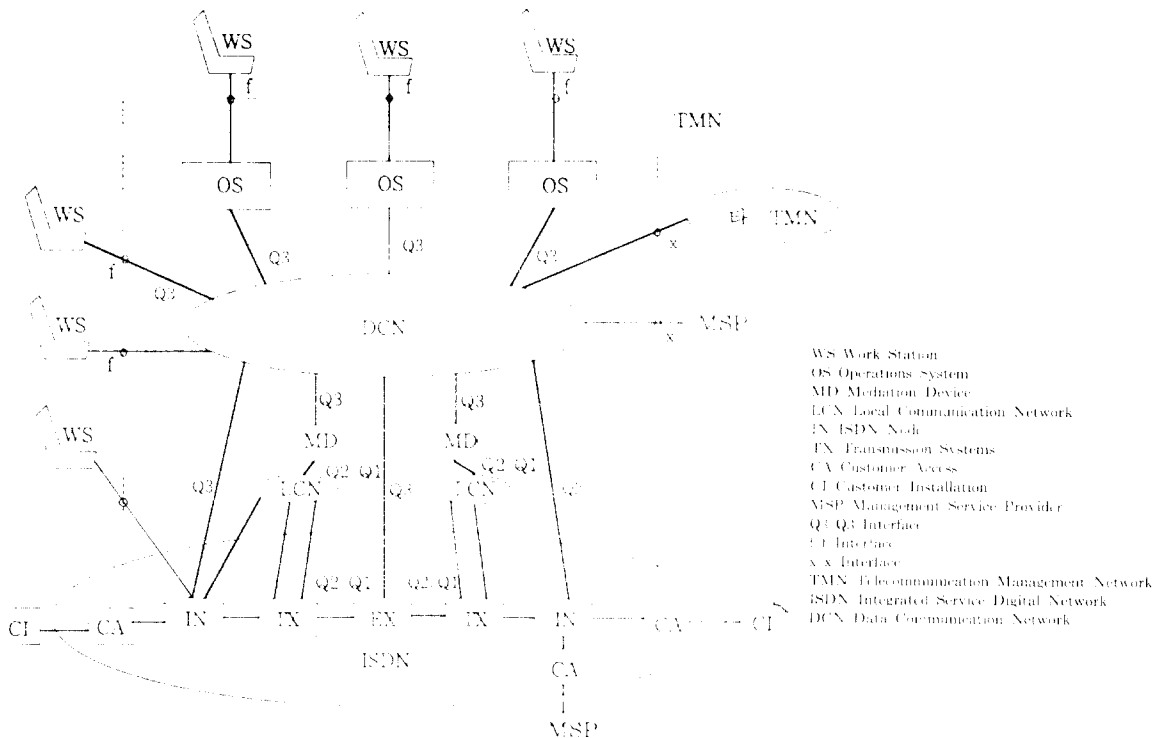


그림 3. TMN의 일반구조

표 2. 외국의 통신망 운용관리시스템 구축동향

특징	구분	1. 미국 AT&T Bell Lab	2. 미국 Bell Core	3. 캐나다 Bell Canada	4. 일본 NTT
		UNMA	OSN	BSMS	TNOS
총체적 명칭		Unified Network Management Architecture	Operations System Network	Business Service Management System	Total Network Operations System
목적		Analog 및 Digital 공중망 및 사설망의 종합관리	공중망을 통한 O&M 시스템간의 정보교환 및 망관리	종합망관리	종합망관리 및 고객서비스 관리
대처시스템		AT&T 통신망비 Modem, MUX, PBX, LAN, Host 패킷교환기능	NE 및 모뎀 O&M 시스템	NE 및 O&M 시스템	NE 및 모뎀 O&M 시스템
적용 Protocol		CCITT/ISO XMP	OSI 7 Layer Protocol	OSI 7 Layer Protocol	CCS NO. 7 OSI 7 Layer Non-persistent CSMA
특징		Unified User	PSPDN, ISDN IN 2의 활용	Alarm Correlation 기능 개발	독자적인 LCN 개발

TNOS 등을 대표적으로 들 수 있다.

### 3 한국통신의 운용관리기술 개발 현황

한국통신은 70년대 후반까지는 전화국 중심의 수동식 사후보전 방식이 주를 이루었으나 70년대 말 전자교환기가 도입되면서 전자교환기 집중운용보전 시스템(CSMS)을 국내 개발하면서 운용관리시스템에 의한 집중운용관리 시대가 막을 올렸으며 이어 가입자 선로 집중운용보전시스템(SLMOS), 전송로 집중운용보전 시스템(TLMOS) 등 10여종에 달하는 운용관리 시스템을 개발 운용중에 있다.

운용관리시스템들의 기능상 분류로 볼 때 집중운용보전 시스템에 속하는 시스템이 많으며 교환시설 집중운용보전 시스템은 CSMS, MOVE, 전송 및 선로시설 집중운용보전 시스템은 SLMOS, TOMS, DTMS, TLMOS, DELMONS 등을 들 수 있으며 이들 시스템은 감시 및 시험을 주 기능으로 하고 있다. 그 외에 트래픽 수집, 분석을 위한 CTMS, 성과관리를 위한 OMAS, 국간중계회선 관리를 위한 TRUMAN, 전화청약 접수를 위한 TISIS, 전화가설 업무

처리를 위한 TIMS 등을 들 수 있으며, 이들은 운용관리 관련 자료를 데이터베이스화 하여 체계적으로 관리하는 Records keeping 기능이 추가된다. 또한 최근에는 실시간 트래픽감시, 제어에 대한 중요성이 인식되어 총체적 망관리(Network Management)를 위한 각종 망관리시스템들의 개발이 추진되고 있으며, 특히 국제망 망관리시스템(INMS)은 '91년 개발 완료될 예정에 있다.

한국통신이 추구하는 운용관리분야 목표는 2000년대에 TMN 개념에 의한 종합운용관리체제를 구축하는 것이다. 이를 위해서 현재 분야별 운용관리시스템을 개발보완하고 있으며, 종합운용관리체제 구축의 기간망에 해당하는 DCN구성을 위한 연구를 중점적으로 추진하고 있다.

DCN은 통신제어장치인 노드프로세서로서 구성되며, MD(Mediation Device)는 통신망구성요소를 DCN에 접속시키기 위한 통신중재장치로서 메시지, 명령어 수집 분배 처리기능 및 프로토콜 변환기능을 수행하며 전화국당 1개씩 설치된다. 그리고 이와 같은 망을 구성하는데 있어서 가장 중요한 사항은 각 운용관리시스템 및 NE의 접속을 위한 표준 인터페이스의 채택이다. 한국통신의 DCN구성 연구에서는 CCITT에서 Q인터페이스로 정의하고 있는 운용관리시스템과 통신망구성요소 및 운용시스템과 운용시스템간의

표 3. 시설별, 기능별 운용관리 현황(한국통신)

구 분	시스템명	주요기능	현황	비고
통신망 관리분야	전국망관리시스템	. 시외망 감시제어 . 국제망 및 지역망 감시	도입여부검토	국외도입예정
	지역망 관리 시스템	. 지역전송망 및 교환망감시제어 . 지역트래픽 흐름조정	개발중	국내개발
교환시설 운용분야	CSMS	. ESS 고장메세지 수집분석	운용중	국내개발
	MOVE		개발중	국내개발
	NO.2 SCCS		운용중	국외도입
	ITT 1290		운용중	국외도입
	AOM/ CDOMS	. ESS 원격운용	운용중	국외도입
	MFOS	. 5 ESS 운용보전	시험운용중	국외도입
	MODAS/ NOTAS XEDAS/ TODAS-A, B	. ESS국 데이터 및 프로그램 관리	운용중	국내개발
	CTMS	. 트래픽데이터 수집 및 분석	운용중	국내개발
전송시설 운용분야	INMS	. 국제교환망 관리	시험운용중	국내개발
	TRUMAN	. 중계 전송회선 종합관리	개발중	국내개발
	PATNA	. 국간전송로 현황관리	시험운용중	국내개발
	TLMOS	. 시외중계회선 운용관리	운용중	국내개발
	DTMS		개발중	국내개발
	CAROT	. 시외중계선 자동시험	운용중	국외도입
	ALS	. PCM 중계기 자동감시	운용중	국내개발
	Digitams-ATTX/ 640-L2	. 케이블 공기압력 집중감시	운용중	국외도입
	SCADA	. 위성지구국 감시	운용중	국외도입
	DELMONS	. 전용회선 운용유지보수	개발중	국내개발
PLMTS	운용중		국내개발	
가입자망 운용관리 분야	TIMS	. 전화설치지원	개발중	국내개발
	SLMOS	. 일반가입자 고장신고접수 및 시험	운용중	국내개발
	LCR		운용중	국외도입
	공중전화 운용관리 시스템	. 공중전화 운용관리	개발중	국내개발
기 타	TOMS	. 외선 선로시설 도면관리	시험운용중	국내개발
	TIMES	. 국내시설 도면관리	개발중	국내개발
	CATMS	. 통신구관리 및 자동감시제어	시험운용중	국내개발
	PMC	. 신원시설 원격집중감시및 제어	운용중	국내개발
	TSIS	. 일반 가입 영업 업무	운용중	국내개발
	DAS	. 114안내업무	운용중	국내개발
	OMAS	. 운용보전 성과관리	개발중	국내개발

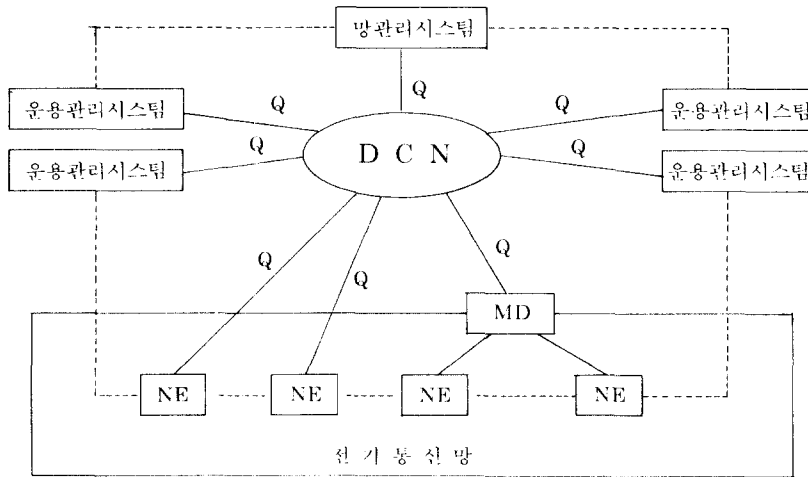


그림 4. 한국통신의 종합운용관리망 구조

인터페이스 표준안을 작성하여 운용관리시스템을 상호 연동시켜 망운용관리의 기본기능인 성능관리, 장애관리, 구성관리 과금관리 및 보안관리의 종합 운용관리를 수행하고자 하는 것이다.

#### 4. 향후 추진계획

한국통신은 각 분야별 운용관리시스템의 개발과 종합운용관리체제 구축을 위하여 체계적인 기술개발 전략을 수립하고 있다. 즉, 통신망 진화와 컴퓨터기술의 급속한 발달 추세에 발맞추어 운용관리기술 개발 전략을 단계별로 구분하여 추진할 계획이다.

제1단계인 기반조성 단계는 1992년에 완료할 계획으로서 종합운용보전관리체제 구축의 기반기술인 분야별 운용관리시스템(MOVE, TD용 CTMS, TIMS, DELMONS, OMAS, DTMS 등)의 개발 및 운용과 함께 TMN 개념에 입각한 DCN 구성 기술과 DCN 접속을 위한 운용관리시스템-통신망구성요소간 및 통신망구성요소-통신망구성요소간 인터페이스 표준규격(안)을 마련할 계획이다. 또한, 망관리 기술로서 전체 통신망의 상황을 실시간으로 감시, 분석할 수

있는 기술을 확보하여 망관리센터 구축의 기반을 마련하고자 하고 있다.

제2단계는 종합운용보전관리체제 구축단계로서 1996년도 완료를 목표로 하고 있으며 각 분야별 운용관리시스템에 지식베이스를 기반으로 하는 전문가시스템 / 인공지능 등의 제5세대 컴퓨터기술을 도입운용토록 하며, 이들과 각종 통신시스템의 통신 기능을 TMN의 인터페이스 프로토콜 표준 규격에 따르도록 개발 및 보완하여 TMN의 DCN을 구축하여 제1단계에서 구현하는 기본적인 망관리 기술을 개발 적용하여 망관리시스템을 정착운용토록함으로써 전국적인 차원에서 지역별 망관리센터의 구축을 전국망관리와 연계하여 구축할 계획이다.

제3단계는 정착단계로서 제2단계까지 개발 완료한 기술과 각종 운용관리시스템을 전국적으로 확산 보급하며, 각종 신기술을 도입하여 종합운용보전관리 체제의 구축을 완료하는 것을 목표로 하고 있다.

이와 같은 단계별 추진계획의 핵심연구 사항은 TMN 개념의 실현을 위한 개방형 통신기술 및 운용관리 응용기능의 표준화기술 개발과 각종 운용관리시스템 및 통신시스템(교환기, 전송장치 등)에 이들 기술을 적용토록하는 것이다. 이를

위해서는 이기종 컴퓨터 환경하의 각종 운용관리 시스템과 운용관리를 위한 통신기능을 갖추고 있지 못한 non-intelligent 통신시스템의 DCN에 접속하기 위한 적용방안 강구와 함께 신규개발 및 적용되는 각종 운용관리시스템과 통신시스템에는 표준화된 인터페이스기능과 망운용관리기능이 내장되도록 하여야 한다. 이러한 환경의 구축은 결국 모든 운용관리시스템과 통신시스템내의 운용관리모듈 상호간 완전한 분산시스템 구조를 구축하는 것으로서 통일된 일원적 통신망 운용관리가 가능하도록 하는 것이라 할 수 있다. 또한, DCN 구축을 위해서는 X.25 패킷교환 기술을 기반으로 시작하여, 향후, 제3단계에서 전국적으로 구축될 것으로 예상되는 ISDN과 No.7 신호망등을 DCN의 하부 구조로 병행 활용함으로써, ISDN과 IN을 구성하는 각종 통신시스템의 운용관리를 일원화시키야 할 것이다.

망관리기술 개발과 관련하여서는 기존의 전기통신망(PSTN) 외에도 새로운 트래픽 특성을 가질 것으로 예측되는 ISDN과 IN을 통합하여 관리할 수 있도록 망관리시스템의 기능을 향상 발전시킬 계획이다.

이러한 기술의 개발은 학계 및 산업계에서도 부분적으로 연구되고 있는 것으로서 한국통신의 종합운용관리체제 구축을 위해서는 이러한 각종 개발기술들을 수용하고 새로운 연구분야를 학계 및 산업계에 인식을 확산시켜 광범위한 분야의 기술을 조기에 feed-back 시키는 전략이 필요할 것으로 전망된다. 즉, OSI 7 Layer model로 대표되고 있는 Multi-vendor 환경하에서의 개방형 컴퓨터통신기술과 네트워크 설계, 분석 및 관리에 사용되는 객체지향형 모델링 및 프로그래밍 기술, 분산네트워크 구조와 분산데이터베이스 구성 기술 및 각종 그래픽 처리에 의한 사용자 인터페이스기술, 인공지능기술의 개발등이 그 예이다.

한국통신은 이러한 기술개발의 전략으로서 이미 '91년도부터 일부 기술을 장기기초연구 과제화하여 학계와 공동연구 및 위탁연구를 추진

하고 있으며 '92년도부터는 범위를 더욱 확산하여 산업계 및 학계의 참여를 유도할 계획이다.

## 5. 결 론

본고에서는 한국통신의 종합운용관리체제 구축에 관한 추진전략 개요를 전기통신망 운용관리분야 및 기술발전 추세와 연계하여 소개하였다.

이러한 추진전략은 전 세계적인 운용관리기술 발전 추세에 따르는 것으로서 컴퓨터와 통신(C&C) 기술의 급속한 진보에 기인하는 것이다.

즉, 현재 대규모의 통신망을 보유하고 있는 선진제국은 통신망의 양적 팽창을 위한 시설투자 우선 정책을 실적인 고도의 서비스 품질 제공 정책으로 전환하게 됨에 따라 요구되는 각종 운용관리기술 개발에 박차를 가하고 있다. 이러한 운용관리기술은 크게 컴퓨터기술을 사용하는 지능화된 운용관리시스템 개발과 이들 시스템에 데이터통신기술을 적용하여, 통신시스템의 감시, 제어 및 관련 업무에 인적 개입을 최소화함으로써 경제성을 제고하려는 분야로 대별되고 있다.

이러한 연구개발 동향과 함께, 통신망의 급격한 확충 및 90년대중반 고도의 ISDN / IN 서비스 제공에 직면하고 있는 한국통신은 대규모화된 통신망의 운용과 고도의 서비스 품질 유지를 위해 각 분야의 통신망 운용관리 TMN 개념을 권고함에 따라, 이를 실천으로 하여 각종 운용관리 시스템과 통신시스템을 연동 운용하고자 하는 종합운용하고자 하는 종합운용관리 체제 구축 기술을 개발하고 있다.

이러한 구축기술은 컴퓨터와 통신에 관련된 세련 기술을 총망라하는 것으로서 각 분야에 걸쳐 연구되고 있는 개방형 통신기술, 분산시스템, 객체지향 프로그래밍, 데이터베이스, 인공지능 및 네트워크 관리 기술 개발 적용이 필요하며 이의 조기 구축을 위해서는 분야별로 이들 기술을 보유하고 있는 산학계의 협조와 통신망 운용



관리 기술에의 응용기술에 관한 보다 넓은 인식 확장이 요구되고 있다.

〈약 어〉

ALS	: Automatic Locating Supervisor(PCM 전송로 자동감시 장치)
AOM	: Administrated Operation and Maintenance System(AXE-10 집중 운용시스템)
ASPEN	: Automated System of Performance Evaluation of Networks
BSMS	: Business Service Management System
CAROT	: Centralized Automatic Reporting on Trunks
CATMS	: Cable Tunnel Monitoring System
CMS-1	: Circuit Management System
CSMS	: Centralized Switching Maintenance System
CTMS	: Centralized Traffic Management System
DAS	: Directory Assistance System
DBA	: Database Administration System
DB	: Data Base
DCN	: Data Communication Network
DELMONS	: Dedicated Line Maintenance and Operation System
DIGITAMS	: 공기주입기감시시스템
DTMS	: Digital Transmission Network Management System
IN	: Intelligent Network
INMS	: International Network Management System
ISDN	: Integrated Service Digital Network
LCR	: Line Condition Report
MFOS	: Multi-Function Operating System
MODAS	: M10CN Office Data Administration System
MOVE	: Maintenance and Operations for Various Exchanges
NE	: Network Element
NO.2SCCS	: No.2 Switching Control Center System
NOTAS	: No.1A Office Transmission data Administration system
OMAS	: Operation and Maintenance Administration System
OS	: Operations System
OSI	: Open Systems Interconnction
OSN	: Operations System Network
PATNA	: Package of Transmission Facility and Network Administration
PLMTS	: Private Line Maintenance Testing System
PMC	: Power Maintenance Center
RMS	: Remote Measurement System
SARTS	: Switched Access Remote Test System
SLMOS	: Subscriber Line Maintenance and Operation System
TD	: Time Division

TIMES	: Telephone Inside-plant Management and Engineering System
TIMS	: Telephone Installation Management System
TLMOS	: Toll Line Maintenance and Operation System
TMN	: Telecommunication Management Network
TNOS	: Total Network Operations System
TODAS	: TDX Office Data Administration System
TOMS	: Telephone Outside-Plant Management System
TRANSVU	: Transmission Network Surveillance and Control System
TRUMAN	: Trunk Management System
TSIS	: Telephone Subscriber Information System
UNMA	: Unified Network Management Architecture
UOS	: Universal Operations System
XEDAS	: AXE-10 Exchange Data Administration System

참 고 문 헌

1. 한국전기통신공사, 종합망관리체제 구축방안연구, 1989. 7.
2. 한국전기통신공사, 종합집중운용보전망 구축방안 연구, 1989. 9
3. CCITT Blue Book Rec. M.30, 1988.
4. J.G.Brinsfield, "Unified Network Management Architecture", Globecomm, pp.1135-1141, IEEE, 1988
5. J.C.Lopez, "CCS7 Based Operational Support System Network Architecture", Globecomm, pp. 1008-1014, IEEE, 1988
6. Bellcore TA-TSY-000285, "OSI Protocol Requirements for OS-NE Interface", 1987.
7. G.Arrigoni etal, "Some Practical Issues about TMN", Globecomm, pp.174-179, IEEE, 1988.
8. 本間勝利, 松下正彦, "종합통신망 운용시스템(TNOS) 구성법", 연구실용화 보고서, Vol.36, No. 12, pp.1535-1543, 1987. 12.
9. K.Fujimoto, Y.Hibino, T.Oimatsu, "Network Operation Expert Systems", REVIEW of the Electrical Communications Lab., Vol.37, No.1, 1989.