

다기능 운용시스템에 관한 연구

송 중구, 김 청호, 조 영현, 김 현우
한국전기통신공사 사업지원본부

A Study on the Multifunction Operations System

Joong-Goo Song, Chung-Ho Kim, Young-Hyun Cho, Hyun-Woo Kim
Research Center of K.T.A

((요약))

운용시스템의 증가로 인한 WS (Work Station) 의 수와 정보량의 증가 그리고 서어비스의 다양화로 다기능 운용시스템의 필요성이 대두되었다. 본 논문에서는 이의 실현을 위하여 다기능 운용시스템의 Operation Network 에 적합한 특성과 국내 적용시에 효과적인 운용보전체제를 위한 데이터베이스 구축 및 망구성 방안을 제안하였다.

1. 서론

통신수요의 증가와 이를 충족시키기 위한 시설확장 그리고 고도정보화 사회를 지향하기 위한 첨단 통신기술의 도입으로 인해서 통신망은 점차 양적인 팽창과 내부적 복잡성이 증대되고 있다. 따라서 망을 운용하는 기업에서는 망운용의 질과 생산성을 높이기 위하여 컴퓨터를 이용한 운용시스템 (Operation System) 을 도입하였다. 이러한 운용시스템은 교환기 보전관리, 가입자 트러블, 트렁크 시험, 선로시설관리, 트라픽데이터 수집관리, 고급데이터 처리등의 각종 운용업무를 집중화하여 자동으로 처리할 수 있도록 여러기능 모듈 (Function Module)을 제공하며 관련데이터들을 보전관리한다 [3].

국내에서도 운용시스템의 필요성이 대두되어 국내에서 자체개발된 * CSMS, SLMS, TLMS, CTMS 등의 시스템이 운용 및 시험중에 있으며 앞으로 계속 확산될 전망이다. 이외에도 외국에서 도입된 * * AOM 101, NO.2 SCCS, CAROT 등의 시스템이 설치 운용중에 있다.

결국 이러한 운용시스템의 도입운용은 경제적으로 망을 운용 관리하려는 노력으로서 장차 운용시스템의 확산보급에 따라 이들 운용시스템의 효율적 활용을 위해서는 정보유형의 원활화를 기하고 기능과 데이터자원의 Redundancy를 부여하여 공통으로 통신망 운용보전체제를

구성하여야 한다. 이의 구현 방안으로서 각계별 운용시스템의 Integration 즉, 다기능 운용시스템 (Multifunction Operation System) 의 개념과 기본구성 및 그 운용방안에 대해서 논하고자 한다.

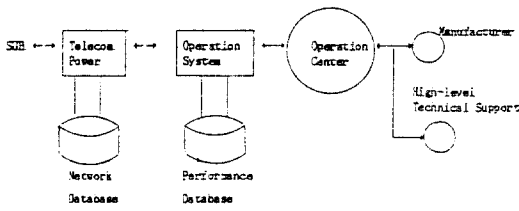
2. 보전체제와 운용시스템

통신망의 운용보전체제는 운용센터 (Operation Center) 운용시스템 (Operation System) 및 운용프로세스 (Operation Process) 의 구성체로 정의된다 [9]. 운용센터는 특정지역, 특정수요자에 대해 지정된 운용업무를 수행하고, 정해진 관리자에게 그 내용을 보고하는 운용자 집단이다. 운용시스템은 운용센터에서 행해지는 루틴업무 및 각종 수작업을 자동화하여 운용자의 작업을 보다 정확하고 효율적으로 수행될 수 있도록 도와주는 Tool이다. 운용프로세스는 어느 특정결과를 생산하기 위하여 운용센터 및 운용시스템의 임무와 역할 그리고 업무의 흐름에 관한 세부사항이다. 운용시스템은 이러한 운용보전체제 속에서 망운용관리에 필요한 각종 자료를 집중화하여 데이터베이스를 구축하고 여러 기능들을 망운용자에게 제공하여야 하는데 그 종류는 크게 다음과 같이 구분된다 [9].

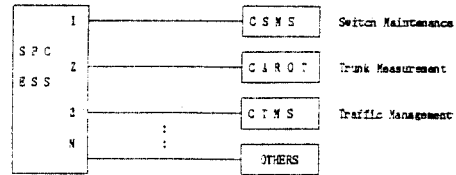
- 기록보관과 명령집수 및 처리 (Record Keeping, Order Answering and Processing)
- 통신장비의 감시, 보전, 관리 및 제어 (Surveillance, Maintenance, Management and Control)
- 망계획과 설계 (Network Planning and Engineering)

3. 통신망 모델 및 운용시스템의 기본구성

운용시스템이 전기통신망에 도입됨에 따라 (그림1) 과 같은 통신망 모델을 고려하였다. Telecom Power 는 통신 수요자에게 원하는 서어비스를 제공하기 위한 1차적인 통신망 자원으로서 스위칭기능, 전송기능,



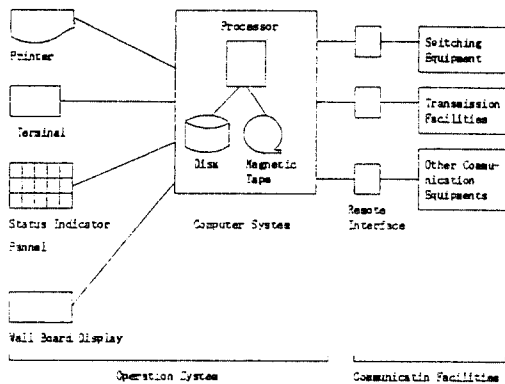
(그림 1) 통신망 기본모델



(그림 3) 1-SPC-ESS와 N개의 운용시스템의 구성

통신프로토콜 및 가입자 루프와 트렁크 시설등을 포함한다. Telecom Power 의 스윗칭기능은 망제공자에 의해 정의된 네트워크 데이터베이스위에 구축되어 정해진 통신프로세스(Telecom. Process)를 수행함으로써 서서비스의 제공과 아울러 프로세스의 효율을 알려주는 성능데이터 (Performance data)를 생산한다 [5]. 이렇게 생산된 각종 정보는 운용시스템에 의해 처리되어 Performance Data Base 에 저장되고 또한 망운용자에게 제공된다. 따라서 Network/Performance Data Base 는 통신프로세스와 운용시스템 간의 기능적 인터페이스를 제공하며, 운용시스템은 Telecom Power 와 운용자간의 물리적 인터페이스를 제공한다.

(그림 2) 는 실제적으로 각 통신망시설과 운용시스템의 연결관계 및 운용시스템의 구성도를 보여주고 있다. 운용시스템의 중심은 컴퓨터로서 프로세서와 디스크 및 자기 테이프등으로 이루어져 있고 통신시설과의 접속을 위해서 Point-to-point 전용회선 혹은 Dial-up 기능을 이용한 전화회선이 사용된다. 사용자 인터페이스는 프로세서와의 MMC 작업, 분석결과의 출력, 경보상태의 표시, 네트워크 상태의 표시등을 위한 것이다. (그림 3) 은 하나의 교환기에 여러개의 운용시스템이 연결되고 있음을 보여주고 있으며 이경우 교환기측에서는 운용시스템수 만큼의 I/O Port가 사용되어야 한다 [3].



(그림 2) 운용시스템의 구성도

4. 다기능 운용시스템의 개념

기존의 개별 운용시스템은 각각 독립적인 자기의 고유기능을 갖고 있으며 이러한 기능을 한정된 망운용자 혹은 운용센터에게만 제공하고 있다. 또한 운용시스템의 확산에 의한 컴퓨터와 터미널의 수가 상당히 증가하므로 이들 상호간 데이터 교환기능을 부여할 필요성이 요구된다 [7] [6]. 다기능 운용시스템이란 운용시스템과 운용자간의 I/O Transaction 에 그리고 망설비(SPC ESS)와 운용시스템간의 I/O Transaction 에 스윗칭 개념을 도입하여 망에 제공되어 있는 여러 운용기능과 각종 데이터 자원을 많은 운용자에게 편리하게 연결시켜줄 수 있도록 여러 운용시스템을 하나의 Virtual 시스템으로 구성하는 것이다. 그리고 Telecom Power 에 의해 생산된 각종 정보의 데이터베이스를 구축하는데 있어서, 데이터의 이중화를 줄이고 망운용효율을 극대화 시키고자 하는 것이다. 다기능 운용시스템 구현 목적을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 망에 제공되어 있는 각종 운용기능 및 데이터 자원의 이용도 (Availability)를 향상시키는 것이다. 개별운용시스템 체제에서는 각 운용 센터의 운용자가 지정된 WS (Work Station)에서 어느 특정 운용시스템만 이용할 수 있도록 되어 있으므로 필요시에 타 운용시스템의 기능 혹은 데이터 이용이 불가능하다. 다기능 운용시스템에서는 운용자측에서 불대 망의 여러 운용자원에 대해 access가 가능해짐으로 자원에 대한 이용도가 증가된다 [5].

둘째, 각 운용센터에 있는 운용자에게 업무의 융통성을 제공함으로써 운용업무의 생산성 (Productivity)을 높일 수 있다. 운용체제의 활성화를 위해서는 각 운용컴퍼넌트 (운용시스템, 운용센터) 간에 정보의 전달이 효율적으로 이루어져야 하는데 다기능 운용시스템이 이러한 기능을 제공한다 [7].

셋째, 운용시스템에 의해 제공되는 기능 및 데이터베이스의 Redundancy 기회를 증가시킴으로써, 운용의 신뢰도를 높일 수 있다. 개별 운용시스템은 대부분 Simplex 로 운용되고 있으므로 신뢰도의 확보가 부족할 수 있다. 다기능 운용시스템을 실현시킴으로써 각 개

별 운용시스템 상호간 Back up 기능이 가능해지며 N + 1 SPARING 개념으로 구성할 수도 있다 (6). 즉 N개의 운용시스템은 실시간으로 시어비스되고 1개의 시스템은 이들 N개의 시스템에 대한 공통의 Back up 기능을 담당토록 할 수 있다. 또한 이 Back up 시스템은 타시스템에 대해 Load Sharing 기능을 수행 하도록 설계할 수도 있고 운용자가 운용에 필요한 프로그램의 개발 및 성능향상을 위해 이용될 수도 있으므로 운용상의 고도의 융통성과 신뢰도를 보장하게 된다.

넷째, 운용시스템과 SPC-BSS 간을 연결하기 위해 사용되는 I/O PORT수와 전용회선의 수를 절약한다 (5).

5. 다기능 운용시스템 구현 방안

다기능 운용시스템은 (그림 4) 와 같이 전자교환기, 운용시스템 및 운용센터 (운용자) 간에 스윗칭 네트워크를 제공하는 구조이다. (그림 4) 에서 Operation Network 은 일종의 전용 데이터 스윗칭 네트워크로서 다기능 운용시스템 구현에 적합하도록 Topology, 스위칭방식 및 인터페이스를 선택하여야 한다.

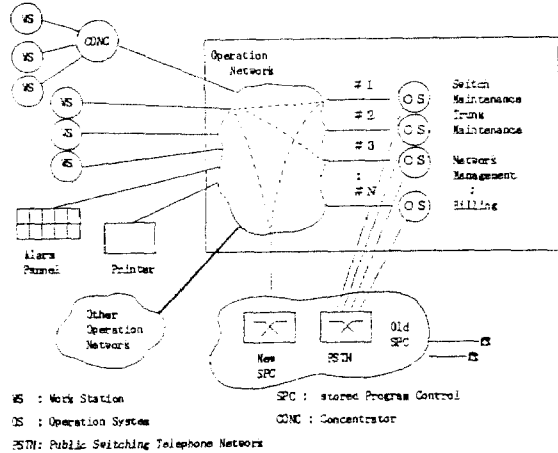
Topology는 다양한 주변기기가 수백대 이상이 부착이 가능하고 컴퓨터도 동시에 부착하여야 하므로 스위치의 제어가 집중되어 장애검출, 분리 및 유지보수가 편리한 Star방식이 적합하다. 또한 각 운용시스템은 망 운용과 직접적으로 관련되어 있으므로 높은 Security를 제공하여 불법적인 네트워크 Access를 방지할 수 있어야 한다 (1) (2).

네트워크의 스윗칭 방식은 패킷 (Packet) 을 이용한 virtual Circuit 방식이 바람직하다. PBX Digital Circuit 방식도 고려될 수 있으나 Operation Network 을 이용하는 트라픽 특성이 Bursty Data이므로 High-speed Statistical Multiplexing 이 가능한 패킷 방식을 사용하여야 한다 (2) (8).

네트워크 인터페이스는 다양한 터미널 및 컴퓨터간의 데이터 통신이 이루어져야 하므로 기본적으로는 X.25 및 RS-232C 와 같은 프로토콜을 처리하여야 하며 여러 가지 Version 을 위한 강력한 프로토콜변환 (Protocol Conversion) 기능과 Transparency가 제공되어야 한다 (2) (8).

다기능 운용시스템의 구현은 결국 운용가능과 데이터 자원을 각 개별 운용시스템에 어떻게 분배시키며 그리고 운용시스템 상호간을 어떤 기준으로 링크시키느냐에 의해 합리적으로 이루어질 수 있다. 다기능 운용시스템 구현시 실제적인 설계원칙으로 고려되어야 할 내용은 다음과 같다.

- 데이터의 이중화 (Data Duplication) 를 최소화하고



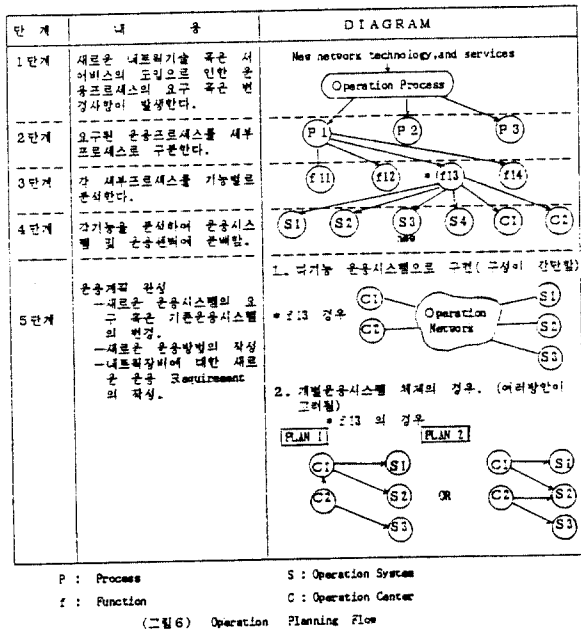
(그림 4) 다기능 운용시스템의 기본 구성도

표준화 증가 및 융통성 향상을 위하여 데이터베이스 관리를 통일시킨다.

- 표준화된 기능모듈 (Function Module) 을 이용하여, 융통성과 정보유용을 증가시키기 위한 인터페이스를 확보한다.
- 시스템간 소프트웨어의 공유도를 높이기 위해 기능과 데이터 자원을 그룹화 시킨다.
- 사용자 Programmability 를 허용하므로써 최초 개발된 시스템이 각 운용환경에 손쉽게 적용되도록 한다.
- 단일 운용자가 여러 개별운용시스템에 동시에 Access할 수 있도록 각 운용센터에서는 통일된 인텔리전트 Work Station (Personal Computer) 을 이용한다.

6. 다기능 운용시스템의 적용

다기능 운용시스템은 (그림 6) 과 같은 Structured Operation Planning 을 적용하기가 매우 좋다. 다기능 운용시스템의 특성을 이용하므로써 Planning의 제4단계 (Function분석) 까지 완성되면 제5단계 (운용계획 완성) 에서는 새로운 운용시스템 (그림 6에서 'S3') 의 요구사항만 고려함으로써 매우 간단하게 운용계획이 완성된다. 그러나 개별 운용시스템 적용시에는 제5단계에서 여러가지 계획들을 고려하여 최적의 실현가능한 Planning안을 도출해야 하므로 운용계획이 매우 복잡해지고 운용의 효율성이 저하될 경우가 발생할 수 있다. 이와같이 다기능 운용시스템을 적용하면 모든 입출력이 집중화되고 비슷한 기능을 가진 운용시스템의 중복되는 부분을 최소로 하면서 경제적으로 망계획을 수립할 수 있다 (4).



위의 Planning 순서에 따라서 국내 실정에 적합한 다기능 운용시스템의 전용 Operation System Network 을 통한 전국적인 운용시스템 망을 구성한다. 다기능 운용시스템 망을 구성하는 방안으로 총괄 OMC 와 지역 OMC 에는 중형 컴퓨터 수준의 운용시스템을 설치하고 각 본국 OMC 에는 소형 컴퓨터를 설치하는 방안과 중형 컴퓨터에 직접 다기능을 수용하는 방안이 있으나 국내에서는 통신시설 설치 밀도가 높고 여러 가지 운용시스템이 이미 설치되어 사용중이므로 위의 방안은 적합하지 않다.

그러므로 각 총괄 및 지역 OMC 에 중형 컴퓨터 수준의 운용시스템을 설치하고 각 본국에는 WS (Work Station) 와 프린터만 설치하는 방안이 적합하다. 운용시스템의 신뢰성도 높이기 위해 개별적으로 이중화 (dual) 시스템을 구성하는 대신에 전국적인 운용시스템 망을 구성함으로써 각 지역 단위로 데이터베이스를 구성하며, 중앙에는 모든 지역을 지원할 수 있는 Master 데이터베이스를 만들어 경제적인 Back up 체제를 구축한다 [11]. 그리고 운용센터간의 정보교환은 전자우편을 통하여 업무의 보고 및 지시를 하고 어려운 문제가 발생시에는 총괄 운용센터에서 직접 문제를 해결하기 위해 계층적 구조로 망을 구성한다. (그림 7) 은 실제로 다기능 운용시스템의 적용시 운용망 사이의 관계와 운용센터의 설치범위 및 공중통신망과의 관계를 보여주고 있다. (그림 7) 에 다기능 운용시스템을 이용한 운용업무의 일례는 다음과 같다.

첫째, 지역 운용센터에 SC요원이 가입자로 부터 고장을 접수받는다. 혹은 SC요원이 OS1 의 기능을 이용하여 일정한 통신설비의 상태를 분석 한후 고장 목록을 작성한다.

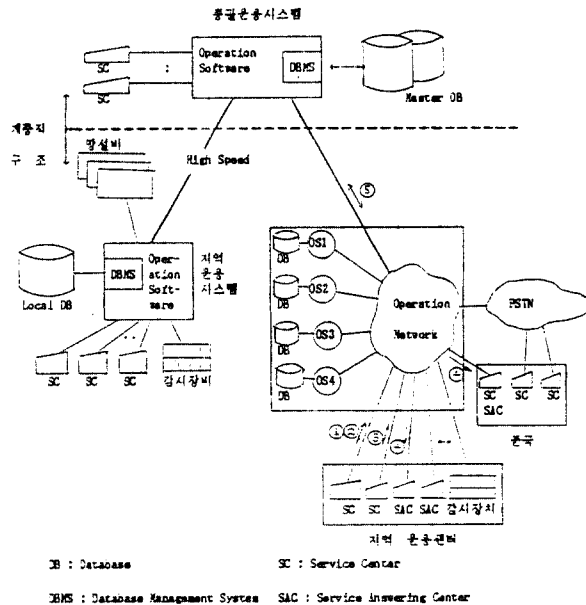
둘째, SC요원은 OS2 에 ACCESS 하여 고장 내용을 입력한다.

셋째, SC요원은 OS2 에 Access 하여 고장 내용을 확인한후 만약 가입자 루프장애 (혹은 트렁크장애) 인 경우 OS3 (혹은 OS4) 에 Access 하여 시험을 한후 그결과를 SC요원에게 통보한다 (명령서 발급).

넷째, SC요원은 명령서의 지시대로 고장조치를 취한다 (재고채 혹은 선로점검)

다섯째, 또한 어려운 문제점과 전체적인 자료를 원할때는 총괄 운용센터에 요청하고 그결과를 다시 지역 운용센터에 통보된다.

다기능 운용시스템의 적용으로 모든 운용업무의 end-to-end mechanization이 가능하다. 이때 하나의 지역 운용센터가 담당하는 영역을 구체화 하고 (예를들어 자동차로 1시간 거리) 운용센터 본국에 터미널을 연결하여 필요시 현장에서 운용기능의 사용은 물론이고, 지역 운용센터의 정보의 전달을 가능토록 한다.



7. 결론

현재 국내에는 자체 개발된 운용시스템 및 외국에서 도입된 운용시스템이 각각 개별적으로 운용중에 있으며 계속 다양한 시스템이 개발되고 있다. 운용시스템의 증가로 터미널의 수와 정보량이 증가하고, 운용자는 하나의 서비스를 위하여 두종류 이상의 시스템을 동시에 Access해야 할 필요성이 대두되고 있다. 또한 각 운용시스템이 서로 협동하여 운용되고 다른 시스템으로부터 자료를 받아서 수행되는 시스템의 증가로 인하여 이러한 요구를 충족하기위한 다기능 운용시스템의 구현 방안을 제안하였다.

본 논문에서는 다기능 운용시스템의 Operation Network에 적합한 Topology, 인터페이스 및 프로토콜의 기본적인 요구조건과 이것을 국내에 적용시 Database의 구축 및 효과적인 Operation Network의 구성방안이 제안되었다.

앞으로 국내에 다기능 운용시스템의 실현을 위해서는 Operation Network에 대한 구체적인 연구가 있어야 하며 효율적인 운용체제를 위한 데이터베이스 구축이 이루어질 수 있도록 현재의 개별 운용시스템 도입 및 개발단계에서부터 지속적인 연구와 준비를 갖추어 나가야 한다.

부 록

- * CSMS : Centralized Switching Maintenance System, 국내개발
- SLMOS : Subscriber Line Maintenance and Operation System, 국내개발
- TLMOS : Toll Line Maintenance and Operation System, 국내개발
- CTMS : Centralized Traffic Management System, 국내개발
- ** AOM 101 : Automatic Operation and Maintenance, 스웨덴 Ericsson
- NO.2 SCCS : Switching Control Center System, 미국 AT&T
- CAROT : Centralized Automatic Reporting on Trunks, 미국 AT&T

참 고 문 헌

- (1) Donald W. Johnson and Gerald W. Lankford, "A Multifunction Operation System for New Market Applications," Bell Laboratories Record, Sep. 1985, PP 18-19.
- (2) Judith G. Bringfield and David A. Schriftgiesser, "Pack up your Data in your new Kit Bag," Bell

Laboratories Record, March 1985, PP 4-9.

- (3) Jacques G. Gros, Kathryn E. Nelson, John D. Smith and Lawrence Vener, "Operations System go global," Bell Laboratories Record, TELECOM '83 Issue, PP 49-59.
- (4) M. S. Hall and G. K. Varna, "Operations System Planning for Digital Networks," IEEE International Conference on Communications, Conference Record, Vol 2, 1985, PP 696-700.
- (5) Lennart Soderbory, "The Place of Operations Support in a World of Telecommunications," IEEE International Conference on Communications, Conference Record, Vol 4, 1985, PP 1346-1359.
- (6) D. W. Johnson and M. H. Shulnan, "Multifunction Operations System Support for Cellular Networks," IEEE International Conference on Communications, Conference Record, Vol 4, 1985, PP 1342-1345.
- (7) William Q. Fleckenstein, "Operations Support Systems : Computer aids for the Local Exchange" Bell Laboratories Record, Sep. 1982, PP 185-193.
- (8) George W. Arnold and Thomas J. Herr, "The BX. 25 Standard : A Modern Protocol for the Operations Systems Network," Bell Laboratories Record, Nov. 1982, PP 246-250.
- (9) R. F. Reg, Engineering and Operations in the Bell System, AT&T Bell Laboratories, 1984.
- (10) AOM Network Mangement System Applications, 1985.
- (11) M. S. Hall, J. A. Kohut, G. W. Riesz and J. W. Steifle, "Total Network Data System : System plan," BSTJ, Vol 62, Sep. 1983, PP 2147 - 2182.
- (12) Anthony S. Acampora and Michanel G. Hlucyj, "A new Local Area Network Architecture Using a Ccentralized Bus," IEEE Communications Magazine, Vol. 22, No. 8, Aug. 1984, PP 12-21.