

트래픽 집중관리 시스템

金 顯 禹

(KTA사업지원본부 운용기술부장)

■ 차 례 ■

1. 개 요	다. 트래픽 수집 스케줄의 처리
2. 시스템 설계의 제한사항	라. 트래픽데이터 수집
3. 시스템의 구성	5. 분석 소프트웨어 구성
가. 중앙데이터 수집 제어장치	가. 온라인 레포트작성 및 배분
나. 트래픽데이터 수집 전송장치	나. 상세레포트 시스템
4. 트래픽데이터의 온라인 수집	다. 계획 / 설계용 레포트 및 부하분배분석
가. CTMS의 동작 개시	시스템
나. 명령분배 및 입력데이터 분배	6. 맺 음 말

1 개 요

트래픽데이터는 전화교환시설의 운용 및 계획에 근본이 되는 자료로써, 운용측면에서는 기존 시설의 효율적인 관리운용으로 트래픽 흐름을 원활하게 하기 위하여, 전화망계획 측면에서는 과학적인 기초자료의 적용으로 시설투자 비용의 최적화에 활용된다.

이는 적은 투자로 많은 이익을 얻고자하는 통신사업자의 입장과 최상의 전화서비스를 제공받고자하는 이용자의 입장을 적절히 조절할 수 있는 기본자료가 되기도 한다. 따라서, 실제의 자료로 활용가치가 있도록 하기 위해서는 측정, 분석, 적용의 과정을 거쳐야하며, 이러한 과정은 반복적으로 행해져야 한다. 또한, 트래픽흐름의 변화를 관찰하기 위해서는 데이터의 축적, 관리가 이루어져야 한다.

1979년부터 전자교환시스템이 도입되면서 과거의 기계식교환기와는 달리 측정과정, 출력방법, 분석자료의 방대성으로 과거의 방법에 의존한 트래픽관리가 어렵게 되었으며 하나의 통신망권에 서로 다른 교환기종이 복합되어 구성되어 있기 때문에 부분적인 트래픽의 관리만으로는 전체 통신망의 트래픽 소통에 도움이 되지 못하게 된다.

이러한 관점에서 볼 때 동일한 통신망권에 소속한 전자교환기를 수용할 수 있는 트래픽 집중관리 시스템이 필요해지며, 상이한 교환기종으로 인해 외국에서 이와 유사한 시스템의 도입만으로도 해결되지 않는다.

트래픽 집중관리 시스템(CTMS; Centralized Traffic Management System)은 우리나라의 교환망 구성여건에 적합하도록 '84년부터 개발한 시스템으로, '87년 초부터 서울지역의 시스템이 본격 가동될 예정이며 이 시스템의 운용과 더불어

전화망의 효율적인 관리, 중장기 계획에 과학적인 기초자료의 제공, 예견되는 통화폭주의 미연방지가 가능할 것이다.

CTMS의 기본적인 기능을 요약하면 다음과 같다.

- 전용회선을 이용한 트래픽 데이터의 수집 (acquisition)
- 수집된 데이터의 분석 (analysis)
- 장, 단기 수요예측 등을 위한 데이터의 가공 및 축적 (store)

2 시스템 설계의 제한사항

트래픽 집중관리 시스템 (CTMS)은 이미 전차교환기가 도입, 설치되어 운용되고 있는 점을 감안하여

- 교환시스템의 운용에 지장을 주지 않아야 되며,
- 교환시스템의 소프트웨어의 변경이 없어야 되며,
- 교환기 자체의 기능 추가가 없어야 되는 조건을 만족하도록 별도의 정합장치를 제작, 연결함으로써 교환시스템의 호처리와는 무관하고 교환시스템 운용자의 업무 추가없이 트래픽 데이터를 수집할 수 있도록 설계되었다.

또한 CTMS의 중앙 데이터수집, 제어장치 (central data acquisition & control)의 효율을 높이고 교환기의 수용범위를 넓힐 수 있도록

- Polling 방식의 데이터 통신
 - Multipoint data link의 사용
- 이 가능하도록 설계되었다.

3 시스템의 구성

트래픽 집중관리시스템 (CTMS)은 교환기측에 설치된 트래픽데이터 전송장치와 중앙컴퓨터장치를 모두 포함하는 시스템으로

- 중앙 데이터 수집, 제어장치 (CDAC; Central Data Acquisition & Control)
- 데이터 통신을 위한 회선망 (multipoint data link)

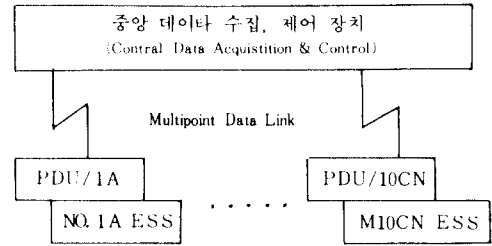


그림 1 시스템의 구성도

을 포함하며 그림 1 과 같이 구성된다.

이 장치들은 CDAC 내부의 CTMS 소프트웨어의 통괄제어를 받아 동작하고 PDU/1A 및 PDU/10CN은 별도로 내장된 소프트웨어에 의해 교환기측으로부터 트래픽데이터의 수집, 저장을 수행한다.

가. 중앙데이터수집 제어장치

CDAC 장치는 일반 상용컴퓨터인 VAX-11 / 780 컴퓨터 및 이의 주변기기로 하드웨어가 구성되었으며, 소프트웨어는 operating system 인 VAX/VMS와 CTMS application 소프트웨어로 구성되었고 CTMS 소프트웨어는 다시 운용목적에 따라

- 트래픽데이터를 수집하고 트래픽데이터 전송장치를 제어하는 온라인 소프트웨어
- 수집된 트래픽데이터를 분석하는 분석소프트웨어

로 나누어진다. CDAC의 하드웨어 구성도는 그림 2와 같다.

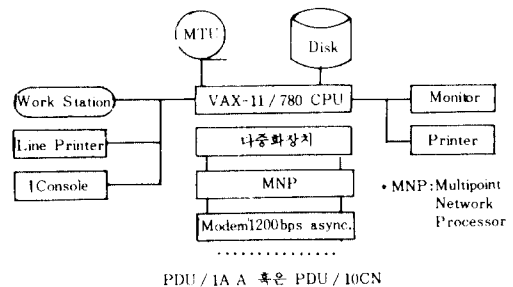


그림 2 CDAC 장치의 구성도

CTMS의 구성에서 데이터 통신을 위한 회선망은 multipoint data link로 되어 있다. 이 방법은 CDAC의 효율을 높이고 원거리 구간과의 데이터 통신에서 전용회선 절약을 위해 채택되었다.

Multipoint network에서 CDAC는 multipoint 라인을 통해서 해당된 명령을 부착된 트래픽데이터 전송장치들에 송신한다. 이 때 전송된 명령은 해당된 전송장치를 표시하는 site 번호를 갖고 있으므로 그 site번호에 해당되는 전송장치만이 응답하여 데이터 통신이 이루어진다.

나. 트래픽데이터 수집전송장치

전자교환기종에 따라 트래픽 측정방법, 출력주기, 출력형태 및 기록매체 등이 서로 다르다. 따라서 같은 CDAC의 제어를 받을 수 있도록 해주기 위해서 교환기종별 정합장치를 별도로 제작하여 연결토록 하였으며, 교환시스템에서 출력되는 데이터의 수집, 저장과 CDAC의 제어를 받도록 개발된 것이다.

(1) NO. 1A용 트래픽데이터 전송장치 (PDU/1A)

PDU/1A는 NO. 1A 전자교환기의 트래픽데이터 출력채널인 TR1, TR2 채널과 연결되어 트래픽을 수집, 저장하였다가 CDAC의 송출명령에 의해 데이터를 전송하는 장치이다.

이 장치는 Z80A 마이크로프로세서를 이용한 반도체 메모리 및 입출력소자로 구성되어 자체의 소프트웨어에 의해 동작하며, 동작상태는 CDAC의 명령에 의해 변경될 수 있다.

이 장치의 주요기능을 요약하면 다음과 같고, NO. 1A 교환기와는 그림 3 과 같이 연결된다.

- NO. 1A의 TR1, TR2 채널에서 입력되는 데

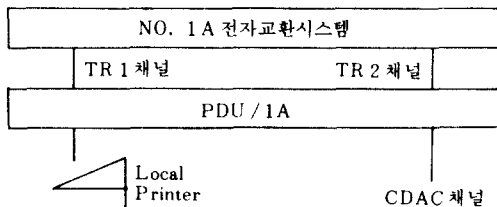


그림 3 PDU/1A의 연결도

이타중 트래픽은 내부 메모리에 저장하고, 일반 메시지는 프린트 함.

- 데이터 입출력 과정에서 발생한 에러 및 자체진단에 의한 에러를 경보램프에 표시하고 경보음 발생
- CDAC에서 보내오는 자료를 프린트
- 수집된 데이터의 송출 및 중지
- 자체진단 기능
- CDAC 명령에 의한 장치의 초기화

(2) M10CM용 트래픽데이터 수집전송장치(PDU / 10CN)

PDU/10CN은 M10CN 전자교환기의 MTC(Magnetic Tape Controller)에서 MTU(Magnetic Tape Unit)로 출력하는 트래픽데이터를 받아 저장하였다가 CDAC의 송출명령에 의해 보내주는 장치이다.

PDU/10CN은 자신에게로 출력되는 데이터가 트래픽 혹은 기타 과금, 24H 데이터인 상관하지 않고 자신의 유니트번호와 맞으면 받아들인다. 따라서 M10CN 전자교환기에서 측정, 출력되는 트래픽데이터의 종류에 상관없이 기존 MT 수록 형식과 같은 형식으로 내부 메모리에 저장된다.

장치는 PDU/1A와 동일한 Z80A 마이크로 프로세서를 이용하였으며, 교환기의 A, B Side를 동시에 수용할 수 있도록 2개의 CPU를 갖고 있다.

이 장치와 M10CN 전자교환기의 연결 구성도는 그림 4에 표시하였고 동작기능을 요약하면 다음과 같다.

- CDAC에서 보내오는 자료를 프린트

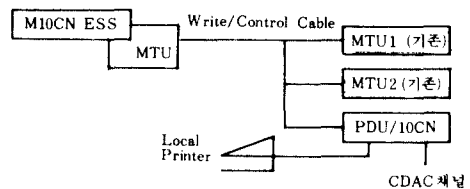


그림 4 PDU/10CN 연결도

- CDAC의 데이터 송출명령에 의한 데이터송출 및 중지
- CDAC의 명령에 의한 장치의 초기화
- 자체진단 기능
- 동작상태의 표시

4 트래픽데이터의 온라인 수집

트래픽데이터가 PDU/1A, PDU/10CN 장치를 거쳐 CDAC의 온라인 소프트웨어의 제어에 의해 수집되어 최종적으로 disk에 수록되는 과정은 그림 5와 같다.

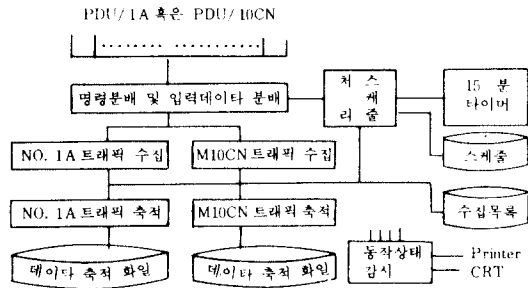


그림 5 온라인 데이터 수집과정

가. CTMS의 동작개시(System Start-up)

CTMS의 동작개시는 컴퓨터의 동작개시(booting)에 의해 자동으로 실시되는 경우와 운용자의 조작에 의해 실시되는 경우로 구분된다.

CTMS가 동작을 개시하면 일련의 시스템 동작에 필요한 질문과 응답의 과정을 거쳐야 하며, 이 과정을 생략하면 이전의 동작 상태값을 참조하게 된다.

이 질문과 응답과정이 끝나면 미리 준비해 놓은 스케줄테이블을 읽어 내부에 저장하며 disk내의 화일로도 저장하여 다음의 개시시에 참조하도록 한다. 일단 CTMS 소프트웨어가 동작되면 운용자는 시스템의 모니터화면을 통해 명령을 입력하여 시스템의 동작상태 감시, 동작여건의 변경, 직접명령하달을 수행할 수 있다.

나. 명령분배 및 입력데이터 분배

교환기측에 설치된 PDU/1A, PDU/10CN에

게 명령을 보내고 이들로부터 데이터를 받아 필요한 곳으로 재분배해주는 과정으로 총 24개의 입출력 채널의 사용이 가능하며, 명령의 분배는 교환기종에 관계없이 할당된 채널번호에 의해 수행되며, 입력데이터의 분배는 교환기종에 따라 트래픽데이터의 형식이 다르므로 NO. 1A와 M10CN을 구분하여 보내주게 된다.

다. 트래픽 수집스케줄의 처리

시스템 동작개시와 동시에 15분 타이머 프로세스는 현재의 시간을 참조하여 매 15분이 될 때까지 기다리고 있게 된다. 15분 정각이 되면 다시 동작초기에 정해진 Delay time만큼을 더 지체한 다음 수집 개시를 스케줄 테이블에게 알려 주어 트래픽데이터 수집명령 혹은 제어명령을 스케줄 테이블에서 조사한 후 일정한 형식으로 만들어 메일박스를 통해 명령분배 프로세스에게 보낸다.

라. 트래픽데이터 수집

명령분배 및 입력데이터 분배 프로세스가 트래픽자료의 송출명령을 보낸후, PDU/1A, PDU/10CN으로부터 입력되는 트래픽데이터는 교환기종에 따라 분류되어 메일박스를 통해 NO. 1A 트래픽 수집 프로세스와 M10CN트래픽 수집 프로세스로 분류되어 메일박스를 통해 보내진다.

이들 두 프로세스는 각각 여러개의 채널에서 동시에 입력되는 데이터를 채널별로 정리하여 저장한 후

- 데이터 형식의 타당성 검사
- 데이터 형식의 재구성

의 처리를 수행하며 재구성한 데이터는 분석을 위해 disk 내의 화일로 저장하는 프로세스를 메일박스를 통해 출력하게 되며 하나의 명령완료 메시지를 스케줄러 프로세스에게 보낸다.

시스템의 동작상태는 모니터 화면을 통해 운용자의 조작으로 감시가 가능하다. 모니터의 지정, 모니터 내용 및 운용자의 조작명령 등을 출력시키는 프린터의 지정은 미리 화일에 저장되어야 한다.

5 분석 소프트웨어 구성

On-line으로 수집된 데이터의 분석은 데이터의 처리 및 분석, 가공된 데이터의 통계처리 및 응용분석으로 나눌 수 있다.

원시데이터의 처리분석은 교환 기종별로 수집 가능한 데이터의 내용 및 출력 형태, 출력주기 및 수집주기 등이 모두 다르므로, 각 교환기종별로 이루어져야 한다.

뿐만 아니라 교환기종별로 교환시설 구성 및 운용방법이 다르므로 각 교환시설별로, 보다 운용에 도움이 되도록 데이터를 처리, 분석하여 적절한 report를 출력하여야 한다.

그리고 가입자 습성분석, 각 trunk group별 트래픽특성 및 변동, 총 발착신트래픽의 특성 및 변동, 신호장치 트래픽의 특성 및 변동 등, 교환시설의 효율적 운용에 도움을 줄 수 있는 자료를 얻기 위해서는 각 교환기종별로 처리하여 분석, 집계, 정리된 데이터를 통계 처리하여야 한다.

또 각 기종별 원시 데이터의 처리에는 데이터의 처리방법에 따라 On-line 수집, 즉시 처리하여 수분내에 처리결과를 전송하는 즉시처리(on-line 처리)와 일별, 주별, 월별로 처리하는 일괄처리(batch 처리)로 나눌 수 있다.

즉시처리는 on-line으로 수집되는 즉시, 수집된 데이터의 내용을 검증하여 임계값을 벗어난 경우 그 상태를 교환국에 알림으로써 교환시설의 유지보수를 보다 원활히 할 수 있도록 하기 위한 것이며, 일괄처리는 통계적으로 95% 이상의 신뢰수준을 갖는 대표값에 의해 교환시설의 소통상태를 파악할 수 있도록 하여 교환시설을 보다 과학적이고 효율적으로 운용할 수 있도록 하기 위한 것이다.

가. 온-라인 레포트 작성 및 배분

데이터 polling 소프트웨어에 의해 수집된 트래픽데이터는 지정된 메모리에 저장된 다음 마그네틱 디스크와 같은 mass storage로 보내진다.

레포트 소프트웨어는 교환국 장치별 시설정보

를 이용하여 트래픽 데이터를 분석하고 정합장치의 프린터로 exception 레포트를 출력시킨다.

이 소프트웨어에 의해서 분류된 항목은 다음과 같다.

- 비정상적인 보류시간(usage 이상유무)
- 트렁크 Group, Juctor, 신호장비의 한계치 이상의 overflow
- 교환시설을 유지하기에 필요한 그밖의 정보

나. 상세 레포트시스템

이 소프트웨어는 매주 혹은 매달 수집된 트래픽데이터를 분석하여 다음과 같은 레포트들을 작성한다.

- 최번시 트래픽 산출
- 트래픽 흐름도
- 일주일동안의 일별 트래픽 변화
- 소요회선수
- 최번시동안의 가입자당 트래픽
- local 과 toll 호시도에 대한 완료율
- 공통 장비의 트래픽
- 불완료 내역
- 그 밖의 정보

다. 계획 / 설계용 레포트 및 부하분배 분석 시스템

앞에서 설명한 위의 상세레포트 시스템에 의해서 분석, 축적된 1년간의 데이터를 이용하여 연간 busy season의 트래픽을 산출할 수 있다.

또한 이 시스템은 교환망 시설이 효율적으로 운용될 수 있도록 지역간의 계절 지수나 안전지수 등의 추출이 가능하다.

Subscriber concentrator의 통화폭주는 가입자의 잦은 이동 및 습성에 따라 발생되며, 이 시스템은 주어진 기간동안의 가입자선 트래픽을 분석하여 가입자모듈간의 부하분배가 적절히 유지될 수 있는 분석결과를 제공한다.

6 맺음 말

현재의 계획으로 CTMS는 우리나라에 3개 시스템을 단계적으로 운용할 예정이다. 즉, 서

울지역(서울, 경기, 충청, 강원)과 영남 및 호남지역에 각각 1개씩의 CTMS가 운용되도록 하여 해당지역의 트래픽흐름이 원활히 이루어지도록 할 계획이다.

CTMS의 운용으로 교환망 운용에 가장 기본이 되는 트래픽데이터의 수집, 분석업무가 완전 자동화됨으로써 좀더 나은 가입자에 대한 서비스가 기대되고 이에 따른 적정 시설투자를 가능케 함으로써 그동안 급격히 증가된 교환시설운용에 대한 효율성 제고가 기대된다.

또한, 전체 교환망 운용시 발생하는 각종 데이터들은 공사의 경영합리화를 위한 가장 중요한 정보들이 되므로, CTMS 뿐만 아니라 통신망 운용을 보조해 주는 각종 전산 시스템들을 총괄하여 집약된 정보들을 최고 경영진에 제공할 수 있도록 차 상위(higher level)의 시스템이 개발되어야 할 것이다. 이렇게 함으로써 통신망운용중 발생된 정보들이 공사의 경영평가 및 계획수립에 객관적으로 반영되도록 하여 명실상부한 경영의 과학화가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. "트래픽집중관리시스템 개발에 관한 연구(1984년도 중간보고서)" 한국전기통신공사, 1984. 12.
2. "트래픽집중관리시스템 개발에 관한 연구(1985년도 중간보고서)" 한국전기통신공사, 1985. 12.
3. Keesoo Hong and Jinho Kim, "Development of traffic data collection and analysis system for various ESS type in korea." Proc. 11th ITC, Kyoto, Sep 1985.
4. "Total network data system", The BSTJ, Sep 1983, Vol.62, No.7, Part 3.



金 顯 禹

저자 약력

- 1942년 10월 20일생
- 1967년 2월 : 한양대 전기공학과 졸업(B. S)
- 1969년 2월 : 한양대 산업대학원
통신관리공학과졸업(M. S)
- 1966년~1978년 2월 : 체신부 통신기좌
- 1978년 3월~1983년12월 : KETRI 책임기술원
- 1984년 1월~현재 : KTA사업지원본부
운용기술부장