

No.1A ESS LOAD BALANCE 보조프로그램 개발

○ 김 영 선, 김 한 호, 김 현 우
한국전기통신공사 사업지원단

Development of No.1A ESS Load Balance Support Program

Based on AMA Tape

○ Youngsun Kim, Hanho Kim, Hyunwoo Kim
Korea Telecommunication Authority Research Center

ABSTRACT

Traffic loads in switching system must be uniformly distributed for efficient use of existing load unit without poor service. Load balancing provides uniform load distribution for load unit. This paper describes the development of program which generates subscriber line informations which will be relocated for load balance. This program will allow for the network administrator to maintain load balance more promptly, and efficiently than the existing manual selection does.

I. 서 론

가입자에게 적절한 서비스를 제공하기 위해서는 가입자에 대한 수요를 예측하여 언제, 어느곳에서 교환망이 필요한가를 결정한 후 교환국을 신, 증설하고 이에 따른 교환기 시설 및 전송장비 등의 관련 장비들이 공급되어야 하며, 또한 전자교환기 자체의 정상적인 동작을 위한 일상적인 운용 및 유지보수업무의 중요성과 더불어 공급된 스위칭 네트워크 자원의 과부하 요인을 찾아 해당 자원을 재분배하는 것도 소홀히 할 수 없는 중요한 일이다.

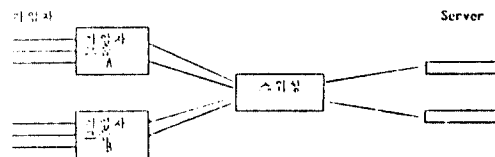
No.1A 전자교환기 시스템의 가입자회선 load balance를 위해서 전화국에서 운용요원들이 콘센트레이터간의 트래픽 균등 분배의 기법을 적용하여 주기적으로 수행하지만 이들 가입자회선 관련데이터는 그 양이 방대함과 더불어 지속적인 증설 작업 및 가입자회선의 이동 발생등으로 인하여 콘센트레이터간의 부하 불균형으로 장비활용 측면의 비효율성 뿐만 아니라 소용 저해요인으로 작용하여 시스템 과부하 현상도 발생되고 있다. 따라서 이러한 콘센트레이터간의 트래픽 균등분배는 신속 정확하게 이루어 지어야 하는데 이를 위해서는 콘센트레이터내의 특정 가입자회선의 트래픽이 파악되어 그 가입자회선이 재배치

가 되어야 한다. 콘센트레이터간의 부하 불균형 여부를 알기 위해서는 w-schedule의 출력대시지를 수작업으로 분석하거나 또는 CTMS 출력자료를 활용하여 파악할 수 있지만 특정 가입자회선을 찾기 위해서는 매달 부과된 요금 계산서를 수작업으로 대조하여 해당 가입자의 콘센트레이터내의 가입자 장비번호를 찾아야 하므로 인력, 시간, 정확성등 여러가지 측면에서 비효율적이며 이에 따른 콘센트레이터간의 부하 균등관리의 어려움이 발생되고 있다.

본 논문에서는 No.1A 전자교환기의 네트워크 스위칭 관리면에서 추가적인 트래픽 측정에 따른 번거로움 없이 가입자 과금데이터와 교환기 백업데이터인 S/R 데이터를 입력으로 사용하여 콘센트레이터내의 특정 가입자회선 부하 균등여부의 회선을 찾아 출력하는 전산처리프로그램 개발에 관하여 기술하고 그 활용 방안을 제시 하였다.

II. 가입자회선의 Load Balance

가입자에게 가장 이상적인 서비스를 제공하기 위해서는 모든 가입자가 호를 발생시켰을 때 언제나든 모든 유휴(idle) server를 획득하여 사용할 수 있게 하여야 하나 아무리 잘 설계된 스위칭 네트워크이라도 트래픽에 따라 항상 유휴 경로를 제공할 수 없다. 가입자 단말은 (그림 1)에서 보는 바와 같이 군으로써 묶여지기 때문에 평균이상의 부하를 갖는 군에서는 평균이하의 부하를 갖는 군에서 보다 훨씬 더 많은 blocking이 일어나게



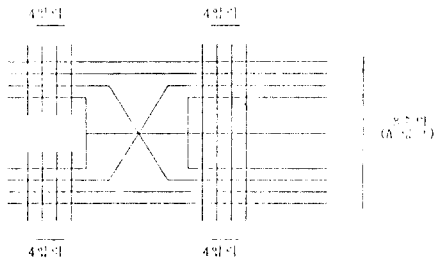
(그림 1) 가입자와 server와의 관계

된다. 부하의 불균형화(Unbalance)가 일어나면 부하가 균등히 배분될 때 보다 평균 서비스질이 나빠지며 전체평균으로는 서비스질을 만족시킬 수 있도록 구성되어 있다 할 지라도 특정군은 만족시킬 수 없게된다.

Load balancing을 하지 않으면 load balance 를 수행하였을 때 보다 전화국 설계용량의 5%에서 10%의 밑의 용량을 사용하여 운용하는 것과 같은 효과를 갖는 것으로 나타나 있다[3].

1. 부하관련 유니트

No.1A 전자교환기 통화모중 load balance 와 관련된 유니트는 콘센트레이터이다. 콘센트레이터는 여러 통화모에 트래픽을 집중화시키고 분배시키는 2 단계 일을 수행하는 스위칭 소자이다. No.1A에서는 집선비가 2:1인 콘센트레이터는 32 명의 가입자를 수용할 수 있으며 스위치는 2 단계로 구성된다. 0 단계 스위치에서는 집선은 일어나지 않으나 1단계 스위치로 트래픽을 분산시키고, 1 단계 스위치에서는 집선 및 분산을 수행하여 트래픽을 16 개의 B- 링크로 분산시킨다. 따라서 같은 종류의 가입자를 한 스위치에 연결하면 1단계 스위치나 B- 링크에서 blockage가 일어나는 확률이 커진다. 집선비가 4:1인 콘센트레이터는 64 명의 가입자를 수용시킬 수 있으며 스위치는 2단계로 이루어지는데 각 스위치에서 2:1 집선이 일어난다. 따라서 blockage 가 A와 B-링크에서 일어날 수 있다. 4:1 콘센트레이터의 0단계스위치는 (그림 2)와 같이 구성되어 있어 어



(그림 2) 4:1 콘센트레이터의 0 단계스위치

떤 특정의 4개 출력단자가 점유되게 되면 어떤 군은 전혀 A- 링크를 점유할 수 없는 상황이 발생하기 때문에 blockage를 일으키게 된다. 즉 콘센트레이터의 부하가 적을 때라도 blockage 가 일어나게 된다.

2. 불균형 콘센트레이터 추출

Load balance가 잘된 국에서는 콘센트레이터들에 걸리는 부하량 분포는 정규분포를 따른다. 따라서 어느국에서 콘센트레이터에 걸리는 부하량의 분포가 정규분포곡선을 따르지 않는다면 이것은 부하가 콘센트레이터에 균등히 배분되지 않았다는 것을 의미한다. 부하량의 분포가 정규분포일때 평균값에서 표준편차 안(±SD)에 들어오는 수는

전체 콘센트레이터의 68.3%, 표준편차의 2배안(±2SD)에 들어오는 콘센트레이터의 수는 전체의 95.4%, 표준편차의 3배안(±3SD)에 들어오는 갯수는 전체의 99.7%이다.

No.1A 전자교환기 운용국에서는 어떤국이 load balance 가 잘되었나의 여부 즉 각 콘센트레이터들의 부하량이 정규분포를 따르는가 여부는 QCL(Quality Control Limit) 값을 기준으로 판정한다. QCL 값은 표준편차의 3배의 값을 계산하기 위한 것이다. 따라서 평균값에서 QCL을 적용한 값의 범위(±3SD)를 벗어나는 콘센트레이터의 수가 0.3% 이상이면 콘센트레이터들에 걸리는 부하의 불균형에 의한 것으로 판정하며 이 범위를 벗어난 콘센트레이터들은 불균형 콘센트레이터라고 판정한다. No.1A에서는 이 QCL 값이 콘센트레이터당 걸리는 %capacity(평균부하율), 호당 평균 holding time, 집선비에 대하여 계산되어 있다. 콘센트레이터에 걸리는 %capacity 가 작으면 작을수록 QCL 값은 작고 %capacity 가 같을 때 호당 평균 holding time 이 같면 곱수록 QCL값은 커진다.

다음은 QCL을 구하는 방법을 살펴본다. QCL 을 구하기 위하여 사용되는 데이터는 주당 10 시간 수집되어야 한다. 각 콘센트레이터의 A- 링크에 걸리는 부하량은 w- schedule 에 의하여 1주일애 한번 출력된다. %capacity 를 구하기 위하여는 콘센트레이터당 걸리는 평균부하량을 설계용량으로 나누어 구한다. 콘센트레이터에 걸리는 평균부하량은 다음과 같이 구해진다.

$$\text{시간당 부하량} = \frac{\text{총 A- 링크 부하량(CCS)}}{10\text{시간}}$$

$$\text{콘센트레이터당 평균부하량} = \frac{\text{시간당 부하량}}{\text{콘센트레이터 수}}$$

따라서

$$\% \text{ capacity} = \frac{\text{콘센트레이터당 평균부하량}}{\text{콘센트레이터당 설계용량}}$$

으로 구해진다. 호당 평균 holding time 은 다음과 같이 구해진다.

$$\text{호당 평균 holding time} = \frac{\text{총 A- 링크부하량} \times 1.05}{\text{발신호수} + \text{입중계호수} + \text{자국호수}}$$

위에서 구한 %capacity 및 호당 평균 holding time, 집선비를 사용하여 QCL값을 구한다. 구하여진 QCL값을 이용하여 이 국이 정규분포를 따른다고 가정하여 표준편차의 3배가 되는 부하량을 다음과 같이 구한다.

$$\begin{aligned} -3SD &= \text{평균부하량} - 3 \times \text{표준편차} \\ &= \text{평균부하량} - \frac{QCL}{100} \times \text{평균부하량} \\ +3SD &= \text{평균부하량} + 3 \times \text{표준편차} \\ &= \text{평균부하량} + \frac{QCL}{100} \times \text{평균부하량} \end{aligned}$$

위에서 구한 -3SD - +3SD 범위 밖에 있는 콘센트레이터의 수가 0.3%가 넘으면 이 국은 부하가 콘센트레이터에 불균형하게 분포되었다고 판정하여 위 범위를 넘어가는 콘센트레이터들을 불균형 콘센트레이터라고 판정하고 가입자회선 할당시 고려 대상으로 삼는다.

3. 가입자회선 할당 및 수용

각 콘센트레이터에 부하를 균등히 분배하기 위하여는 모든 콘센트레이터에 균일하게 부하가 가해 지도록 가입자 회선을 수용하여야 한다. 일반적으로 가입자의 종류 및 특수서비스 요구여부, 공중전화, PBX 가입자등으로 분류하여 특정 콘센트레이터에 동일한 특성을 갖는 가입자가 편중되어 수용되게 하지 않는다. 위와 같이 하여 가입자를 수용시키더라도 실제로 가입자가 호를 발생시키는 특성이 예상과 틀리게 되고 시간에 따라 가입자의 요구사항이 변동되기 때문에 콘센트레이터에 부하가 균일하게 분포되지 않게 된다. 따라서 콘센트레이터에 대한 부하의 불균형을 극소화시키기 위하여 가입자회선 수용변경에 필요한 수정작업을 시행하여야 한다. 수정작업은 다음과 같은 3가지 영역으로 나누어진다.

- 직접적인 가입자회선 수용

기준치에 비해 부하가 적게 부과되거나 가입자가 수용되지 않은 콘센트레이터에 새로운 가입자회선을 직접수입만큼 직접 수용한다.

- 가입자회선 제거

트래픽이 과다하게 부과되고 있는 콘센트레이터에서 가입자회선을 제거하는 방법이다.

- 가입자회선 교환 배치

가입자 수용이 한계에 이른 시스템의 load balance 유지에 사용된다. 트래픽이 과다하게 걸리는 콘센트레이터의 과다 트래픽 발생 가입자회선과 트래픽이 적게 가해지는 콘센트레이터의 과소 트래픽 발생 가입자회선을 서로 교환 배치한다.

III. Load Balance 보조 프로그램

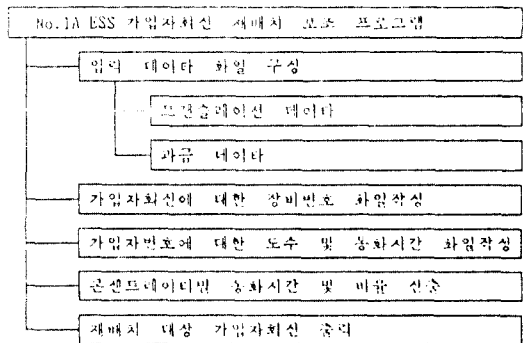
본 개발 프로그램은 콘센트레이터내의 가입자회선들의 트래픽 데이터를 분석하여 불균형 여부를 전산 처리하여 특정 회선들의 가입자회선 재배치에 필요한 자료를 출력하므로써 시간, 인력을 절감하는 효과가 있으며 정확성, 신속성을 도모할 수 있다. IBM 4341/MVS 시스템에서 COBOL 및 PL-1 언어를 사용하여 개발하였으며 입력으로서 No. 1A 시스템 백업 테이프인 S/R 테이프와 과금내용을 수록하고 있는 과금테이프를 사용하고 있다.

1. 입력 파일

개발 프로그램의 입력파일은 운용중인 No.1A 시스템의 S/R 테이프와 과금테이프에서 구한다. S/R 테이프는 No.1A 전자교환기의 디스크 내용을 마그네틱 테이프에 백업한 것으로서 교환기능을 제어하는 지내릭 프로그램, 각국의 특성을 결정짓는 국 데이터 베이스인 파라미터 데이터와 트랜슬레이션 데이터의 순서로 구성되어 있으며 블록당 1545 byte로 구성된 2 진 데이터이다. 파라미터 데이터는 국에 실장된 장비에 관한 정보, 각종 테이블 및 리스트의 위치 및 크기, 메모리 할당 등의 위치 및 크기를 나타내는 정보, 국 종속 관련 정보 등을 나타내며 트랜슬레이션 데이터는 가입자회선 종류 및 서비스 등급, 트렁크 및 각종 서비스 회선에 관한 정보, 국번호에 대한 루팅 및 과금 등에 관한 정보를 포함하고 있다. 가입자회선의 가입자 전화번호 및 장비번호에 관련된 데이터를 작성하기 위해서는 입력 데이터로서 트랜슬레이션 데이터를 사용하며 VSAM(Virtual Storage Access Method)파일로 구성되어 액세스하도록 하였다. 한편, 과금 테이프는 No.1A 전자교환기 시스템에서 과금 부과를 위해 매일 한번씩 출력되는 과금 기록 자료로서 시내호에 대해서는 발신 전화번호와 시화시간이 기록되는 untimed bulk billing 방식이 시외 및 국제호에 대해서는 발, 착신번호와 시화 및 종화시간이 기록되는 detailed billing 방식이 적용된다. 이 과금 테이프에서 원하는 시간대의 가입자의 과금내용을 가입자 전화번호 순으로 집계통화에 대항선 통회횟수를 구하고 시외 및 국제통화에 대항선 통화시간을 계산하여 순차 화일을 구성하게 된다.

2. 프로그램 구성 및 처리절차

프로그램은 입력 데이터 파일 구성, 가입자 전화번호에 대한 장비번호 레코드 파일작성, 가입자 전화번호에 대한 도수와 시외 및 국제 통화 시간 화일 작성, 콘센트레이터별 통화시간과 평균비율을 산출하는 부분, 재배치 대상 가입자회선 출력 부분으로 구성된다. (그림 3)은 개발 프로그램의 구성을 나타낸 그림이다.



(그림 3) 시스템 소프트웨어 구성

S/R 테이프로부터 작성된 트랜슬레이션 데이터는 가입자 전화번호에 대한 장비번호를 생산하는데 사용된다. 가입자 전화번호와 장비번호에 관련된 트랜슬레이터를 읽어

전화번호별로 장비번호를 구한다. 트랜슬레이터는 어떤 정보를 한 형태에서 적절한 다른 형태로 변환시키는 트랜슬레이션에 관련된 데이터가 들어있는 테이블의 그룹으로 구성되는데 각 테이블은 계층적 구조로 연결되어 있다. 가입자회선의 장비번호를 구하기 위하여는 전화번호를 입력으로 하여 구하는데 여기에 사용되는 관련 트랜슬레이터는 다음과 같다.

- GNP/TERM 트랜슬레이터

자국호나 입중제호의 국번호에 대응하는 NOC(Normalized Office Code)와 천자리 숫자(D4)를 인덱스로 하여 NGN(Number Group Number) 값을 제공하는 트랜슬레이터이다.

- DN 트랜슬레이터

GNP/TERM 트랜슬레이터에서 구해진 NGN을 실렉터로 하여 전화번호중 D5x100+D6x10+D7 - 111 값을 인덱스로 하여 각 전화번호에 대한 PTW(Primary Translation Word)를 구한다. MLHG(Multi Line Hunting Group)가 아닌 가입자의 장치번호는 PTW에 포함되어 있다.

- LEN 트랜슬레이터

장비번호를 실렉터와 인덱스로 하여 발신측 서어비스 등급 정보와 과금등산에 필요한 전화번호를 구한다.

- REN 트랜슬레이터

원격교환장치의 발신측 서어비스 등급정보와 과금등산에 필요한 전화번호를 구한다.

위와 같은 트랜슬레이터들을 사용하여 구한 가입자 전화번호에 대한 장비번호 레코드 파일은 전화번호에 대한 통화시간 레코드 파일과 연관되어 재배치될 가입자 회선을 구하는데 사용된다. 가입자 전화번호에 대한 통화량은 과금데이터로부터 구한다. 과금데이터에는 가입자 전화번호와 과금을 위한 통화시간이 기록된다. 데이터 수집이 필요한 최면시간대에 대하여 가입자 전화번호 별로 시내호에 대하여는 사용도수, 시외 및 국제호에 대하여는 통화시간을 누적 계산하여 파일로 작성한다. 가입자 전화번호에 대한 장비번호 레코드 파일과 가입자 전화번호에 대한 통화량 레코드 파일을 이용하여 가입자 번호, 장비번호, 통화량이 포함된 레코드 파일로 작성한다. 장비번호를 이용하여 부하 관련 유니트인 콘센트레이터 별로 수용된 가입자회선에 의하여 가해진 통화량을 계산하고 콘센트레이터 통화량의 평균값과 각 콘센트레이터에 대하여 평균값에 대한 통화율을 계산하여 해당되는 콘센트레이터 장비번호와 함께 출력한다. 이 출력은 불균형을 유발시키는 콘센트레이터의 선별에 사용된다. 시내호에 대하여는 통화시간이 기록되지 않으므로 위 데이터만 가지고는 불균형 콘센트레이터를 추출하기 위한 부하량 범위 계산이 어려우므로 데이터의 신뢰성을 높이고 불균형 콘센트레이터의 범위를 추출하기 위하여 No.1A 전자교환기의 w-schedule로부터 출력되는 콘센트레이터 부하량을 이용한다. W-Schedule의 출력 결과를 이용 II장의 방법으로

불균형 콘센트레이터를 분류하고 각 콘센트레이터의 평균 부하량에 대한 부하율을 구한다. 전산 처리된 콘센트레이터당 통화비율과 w-schedule 에 의한 콘센트레이터당 부하비율을 비교하여 -3SD - +3SD 범위 밖에서 일치하는 불균형 콘센트레이터를 추출한다. 추출된 불균형 콘센트레이터들 부하량이 +3SD 이상의 것들은 부하량이 많은 순으로 부하량이 -3SD 이하인 것들은 부하량이 적은 순으로 배열하여 1:1로 대응시킨다. 각 콘센트레이터에 수용된 가입자의 전화번호, 장비번호, 통화시간을 부하량이 많은 콘센트레이터에서는 통화량이 많은 가입자 순으로 부하량이 적은 콘센트레이터에서는 통화량이 적은 가입자 순으로 배열시킨다.

이와 같이 하여 출력된 결과는 가입자회선의 재배치 시 S/W 데이터 및 배선 변경에 사용된다.

3. 프로그램 운용결과 비교

현재 서울지역에서 운용중인 No.1A 전자교환기중 임의의 한개 시스템의 예를 들어 w-schedule 출력으로 작성된 트래픽 결과와 과금데이터로 작성된 결과를 비교하였다. 비교에 사용된 w-schedule 출력은 2주간 데이터를 이용하였으며 과금데이터는 2주간중 임의의 4일간 수록된 데이터를 이용하였다. W-schedule에 의하여 출력된 데이터 및 트래픽 자료에 의하여 산출된 데이터는 <표 1> 과 같다.

< 표 1 > w-schedule과 트래픽 자료에 의한 통계값

콘센트레이터 개수	3SD이상 콘센트레이터	0.1 이상	+3SD상	-3SD하
761	180	14	205개	115개

전체 콘센트레이터중 +3SD 이상인 콘센트레이터는 156개(22%), -3SD 이하인 콘센트레이터는 53 개(22%)였다. 따라서 -3SD - +3SD 범위를 벗어나는 콘센트레이터 비율은 44%가 되므로 이 시스템은 부하가 콘센트레이터에 불균형하게 분포되었다는 것을 의미한다. 과금데이터의 결과치와 비교하기 위하여 각 콘센트레이터 부하량의 비율 및 그 갯수 계산하였고 그 결과는 < 표 2 > 와 같다.

< 표 2 > w-schedule 과금데이터에 의한 부하범위별 갯수

부하범위 (%)	w-schedule (개수)	과금 (개수)	부하범위 (%)	w-schedule (개수)	과금 (개수)
30 - 40	0	2	110 - 120	102	61
40 - 50	1	3	120 - 130	69	55
50 - 60	3	10	130 - 140	23	27
60 - 70	20	32	140 - 150	5	19
70 - 80	62	65	150 - 160	1	15
80 - 90	128	132	160 - 170	1	2
90 - 100	148	128	170 - 180	0	2
100 - 110	145	112			

과금데이터의 정보는 발신가입자에 대한 완료호 정보만을 포함한다. 불완료호가 콘센트레이터를 점유한 시간은 완료호에 비하여 상대적으로 작을 것이며 착신호의 점유 시간은 발신호와 비례적으로 같을 것으로 가정하고 발신

완료호의 통화시간중 시내호는 90초로 적용하고 시외 및 국제호에 대하여는 실제 통화시간을 적용하여 콘센트레이터에 걸리는 발신 완료호의 통화시간의 평균 통화시간에 대한 비율 및 콘센트레이터 수를 계산하였다. 그 결과는 < 표 2 >와 같다. w-schedule 에 의하여 구해진 -3SD 값의 평균 부하량에 대한 부하율을 구하면 85%, +3SD 값의 평균 부하량에 대한 부하율을 구하면 115%이나 재배치할 콘센트레이터를 과금데이터에 의한 정확성을 감안하여 부하율이 80% - 120% 범위 밖인 콘센트레이터로 고려하였다. < 표 2 >에서 살펴보면 w-schedule 출력에 의하여 산출된 값중 콘센트레이터 부하율이 80%이하인 갯수는 86개 콘센트레이터 부하율이 120% 이상인 것은 95개이며, 과금 데이터로 분석된 값중 콘센트레이터 부하율이 80%이하인 갯수는 121개 120% 이상인 갯수는 130개이다. 80%이하의 부하율을 갖는 콘센트레이터중 w-schedule 에 의한 산출 결과와 과금데이터에 의한 산출 결과가 같은 콘센트레이터의 비율은 w-schedule 에 의한 산출 결과를 기준으로 하였을 때 57%(49개)이며 120%이상의 부하율을 갖는 콘센트레이터중에서는 81%(77개)가 되어 전체적으로는 70%(126개)의 일치를 보인다(< 표 3 > 참조).

< 표 3 > 불균형 콘센트레이터 일치 갯수

부하율범위 (%)	w-schedule (개수)	과금 (개수)	비율 (%)
60 이하	4	2	50
80 이상	86	49	57
120 이상	95	77	81
140 이상	7	5	71

< 표 2 >에서 보는 바와 같이 부하율이 80%이하인 콘센트레이터는 대부분 50% - 80%사이에 집중되어 있고 부하율이 120% 이상인 콘센트레이터는 대부분 120% - 150%사이에 집중되어 있다. 부하율이 80% 이하인 콘센트레이터중 임의의 1개와 부하율이 120%이상인 콘센트레이터중 임의의 1개를 선택하여 균등 분배시킬 때 가장 많이 걸리는 부하율은 115% 가장 적게 걸리는 부하율은 85%가 된다 따라서 임의로 선택하여 콘센트레이터를 1:1 대응시켜 가입자회선을 재배치할 지라도 부하율이 85% - 115%의 범위 안에 들게 될 것으로 판단된다. 균등분배율을 높이기 위하여 부하율이 120% 이상인 콘센트레이터는 부하율이 많은 순으로 부하율이 80% 이하인 콘센트레이터는 부하율이 적은 순으로 배열하여 1:1 대응시킨다.

위에서 본바와 같이 과금데이터를 이용 가입자회선의 부하율을 계산하여 가입자회선의 균등 분배에 이용할 경우 대상 콘센트레이터중 70%의 콘센트레이터에서는 적용가능할 것이며 추후 시분계가 적용되어 시내호에 대하여 통화시간이 기록될 경우에는 적용가능한 콘센트레이터수가 더욱 많아지고 정확도가 높아질 것으로 예견된다.

IV. 결 론

Load balance는 기존시설의 용량이 서비스질을 만족시킬 수 있도록 설계되어 있더라도 가입자가 연결된 콘센트레이터에 부하가 불균형하게 분포되어 서비스질이 하락되는 것을 막기 위한 것이다. Load balance가 잘 되어 있지 않는 국에서는 가입자가 이용할 수 있는 용량이 실제적으로 전자교환기 설계용량의 90-95% 인 것으로 나타나 있기 때문에 load balance 는 과부하 대책의 일환으로서도 매우 중요하다. 현재 불균형을 유발시키는 콘센트레이터에서 재배치할 가입자회선의 선별은 수작업에 의하여 수행되므로 그 작업량이 방대하여 인력 및 시간이 많이 들게되어 부하균등관리에 어려움이 있으며 특히 부하 불균형에 의한 소통장애와 과부하 발생시 신속히 대응하지 못하고 있다. 이런 문제점을 해결하기 위하여 개발된 본 프로그램으로 과금데이터와 S/R데이터를 입력으로 하여 콘센트레이터당 부하비율을 계산하고 No.1A 전자교환기의 출력결과를 이용하여 불균형 콘센트레이터를 추출하여 비교한 결과 약 70%의 콘센트레이터가 일치하였다. 따라서 시분계가 시행되기 전인 현 시점에는 약 70%의 콘센트레이터에 대하여는 과금데이터와 S/R 데이터를 이용하여 가입자회선의 트래픽결정이 가능하여 load balance를 위한 가입자회선을 선별하는 데 이용할 수 있다. 추후 시분계가 시행되어 시내호에 대하여 통화시간이 기록될 경우 과금데이터에 의한 통화비율이 실제 콘센트레이터에 걸리는 부하비율과 유사하게 근접할 것으로 예견되어 본 개발 프로그램을 운용할 경우 정확도가 더욱 증대되고 선별할 수 있는 가입자회선 수가 증가하여 활용도가 높아져 소통장애 및 과부하 해소에 기여할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) "전자교환기 소프트웨어 전산관리 시스템 개발에 관한 연구" 한국전기통신공사 사업지원단, 1985.12.
- 2) "트래픽 엔지니어링에 관한 연구" 한국전기통신공사 사업지원단, 1987.12.
- 3) R.F Rey, "ENGINEERING and OPERATIONS inthe Bell SYST EM" AT&T Bell Laboratories, pp.165, 1984.
- 4) BELL SYSTEM PRACTICES 271-070-740, "LOAD BALANCE DESCRIPTION" Issue 2, December 1983.
- 5) BELL SYSTEM PRACTICES 780-350-050, "LOAD BALANCE INDEX, PHILOSOPHY, RULES, AND DEFINITIONS" Issue 2, July 1983.