

---

# 다양한 호 서비스를 고려한 분산형 중계교환기의 과부하 제어 기법

이종협\*

An Enhanced Overload Control Mechanism for the Distributed Switching System supporting Various Types of Call Services

Jong Hyup Lee\*

## 요 약

국가 기반망의 중심인 PSTN (Public Switched Telephone Network)을 구성하는 핵심 장치인 중계교환기는 과거의 단순 음성 호 처리뿐 아니라 지능망 호 및 이동 호 서비스를 위한 추가적인 처리 기능이 부가됨으로 인해 과거에 예측하지 못한 과부하 현상이 종종 발생되고 있다. 본 논문에서는 음성 호만을 고려한 중계교환기 과부하 제어 기능만으로는 현재의 교환기에서 망 내의 트래픽 폭주를 올바르게 제어할 수 없다는 한계점을 제시하고 이를 해결하기 위해, 다양한 호의 특성에 따른 과부하 제어 및 예방적 폭주 제어 기능 중 하나인 망 관리 제어 기능과의 연계를 통한 효율적인 중계교환기 과부하 제어 알고리즘을 제시하였다. 제안된 과부하 제어 알고리즘에서는 과부하 상태 발생 시 무조건적인 호 제한을 하지 않고 과부하를 유발시키는 호의 종류를 구분하여 과부하에 미치는 영향의 정도에 따른 선택적 호 제한 기능을 사용하였다. 이러한 알고리즘을 통해 과부하 상태에서도 긴급 호와 같은 중요한 호들은 제한을 하지 않도록 할 수 있는 효과도 함께 나타내었다. 시뮬레이션 결과, 본 논문에서 제안된 알고리즘은 다양한 형태의 호들이 입력되는 과부하 조건하에서도 효과적으로 호를 제어하여 중계교환기의 상태를 정상으로 유지함을 볼 수 있었다.

## ABSTRACT

Even many kinds of Internet-based services have been generated due to the great development of the Internet, PSTN still exists in the center of the national infrastructure network and the transit exchanges will be maintained the core roles in PSTN for many years in the future. These transit exchanges often suffer from unexpected overload situation because they have to process Intelligent Network calls and mobile calls additionally as well as POTS (Plain Old Telephone Service). In this paper, we suggest an efficient overload control algorithm for the distributed transit switching system under the various types of call services. We also show that this algorithm can be implemented easily cooperating with the network management control functions. The simulation technique is used to show that the proposed algorithm effectively controls calls and maintains safely the call processor's load under the various kinds of overload situations.

## 키워드

Transit Switching System, Overload Control, PSTN

## I. 서 론

현재 인터넷의 폭발적인 발전으로 인해 인터넷 기반의 많은 서비스들이 생성되고 있는 상황이지만 아직까지 국가 기반망의 중심에는 공중전화망 (PSTN: Public Switched Telephone Network)이 존재하고 있으며, 공중전화망의 핵심 구성장치인 중계교환기는 앞으로도 상당 기간 동안 그 중추적인 역할을 수행할 것으로 보인다.[1]

중계교환기로 입력되는 호가 증가하여 중계교환기내의 핵심 호처리 프로세서의 부하가 상승하게 되면 전체적인 호처리 능력이 감소하게 되며 이를 방지할 경우, 프로세서가 호를 전혀 처리하지 못하는 상황에 이르게 된다. 이때부터는 주위의 교환기로도 영향을 미칠 수 있으며 더 나아가 통신망 전체에 심각한 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 공중전화망의 중심 노드인 중계교환기에서는 과도한 트래픽의 입력 등 외부 환경 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 중계교환기 자체의 과부하 제어 기능이 반드시 필요하다[2].

최근의 중계교환기는 과거와 달리 단순 음성 호 서비스 (POTS: Plain Old Telephone Service) 처리뿐 아니라 지능망 (IN: Intelligent Network) 호 서비스 (IN 호) 및 공중육상이동통신망 (PLMN: Public Land Mobile Network) 호 서비스 (LM 호) 등의 처리 기능도 수행을 하고 있다. IN 호 및 LM 호는 중계교환기에서 처리 시 주요 호처리 프로세서에 미치는 영향이 기존 단순 음성 호 처리로 인한 영향보다 훨씬 클 뿐 아니라, 전체 호 서비스 중 이들 호의 비중이 갈수록 증가하는 추세에 있기 때문에 이들 호들에 대한 세심한 관리가 요구되고 있다. 그러나 기존의 중계교환기내에 구현된 과부하 제어 기능들은 이러한 새로운 상황을 고려하지 못하였기 때문에 IN 호 및 LM 호의 폭주로 인해 교환기로 트래픽이 폭주할 경우, 과부하 제어 기능이 동작을 한다고 해도 효과적인 제어를 할 수 없으며, 최악의 경우 교환기의 호 처리 불능상태 및 이로 인한 통신망 마비 상황까지도 발생할 수 있다.

과거 단순 음성 호만을 고려한 중계교환기의 과부하 제어 기능으로는 망 내의 트래픽 폭주를 제어하는데 한계가 있으므로, 본 논문에서는 이를 해결하기 위해 과부하 제어 기능에서 다양한 호의 특성을 반영토록 하고, 예방적 폭주 제어 기능 중 하나인 망 관리 제어 기능과의 연계를 통한 효율적인 과부하 제어 알고리즘을 제안한다. 제안된 과부하 제어 알고리즘은 과부하 상태 발생 시 무조

건적인 호 제한을 하지 않고 과부하를 유발시키는 호의 종류를 구분하여 과부하에 미치는 영향의 정도에 따른 선택적 호 제한 방법을 적용한다. 이러한 알고리즘을 통해 과부하 상태에서도 긴급 호와 같은 중요한 호들은 제한을 하지 않도록 할 수 있는 효과도 함께 나타낼 수 있다.

본 논문의 II장에서는 중계교환기 및 통신망 차원에서 과부하 제어 방식에 대해 살펴보고, III장에서는 다중 서비스 지원 중계교환기에서 망 관리 기능과 연계한 효과적인 과부하 제어 알고리즘을 고찰한다. 또한 IV장에서는 시뮬레이션을 통해 본 논문에서 제안한 알고리즘과 기존 알고리즘의 성능을 분석하고 마지막으로 결론을 기술한다.

## II. 통신망에서의 과부하제어

일반적인 통신망의 경우, 과부하의 발생은 가입자들로 부터의 과도한 호의 발생이 그 주요 원인이 된다. 초기에는 한정된 지역의 교환기로 호가 집중됨으로 인해 해당 교환기의 성능이 급격히 저하되는 현상이 나타나지만, 이를 조기에 제어하지 않을 경우, 과부하 현상이 주위의 교환기에 영향을 미치게 되고 결국 전체 통신망이 제대로 동작하지 못하는 상태에 이르게 된다. 이와 같이 통신망에서의 과도한 트래픽 발생에 의한 통신망의 마비사태를 막기 위해 공중전화망에서는 망 관리 제어 기능과 과부하 제어 기능의 두 가지 방향의 제어가 가능하다.

망 관리 제어 기능은 과도한 트래픽의 유입으로 인해 호 처리에 영향이 예상되는 교환기로 향하는 호들을 호의 발생 위치에서 가능한 가까운 교환기에서 일정 수준으로 미리 제한을 하는 기능을 말하며 주로 Class 4급의 중계교환기에서 동작한다. 대표적인 기능들로는 착신 번호를 기준으로 제어하는 착신 코드 제어 기능 및 HTR (Hard-To-Reach) 코드 제어 기능이 있으며, 루트를 기준으로 제어하는 루트 제어, 선택적 회선 예약 제어(Selective Circuit Reservation control), 임시 트렁크 폐쇄 등과 같은 기능들이 제안되어 있다[1]. 이러한 망 관리 제어 기능은 트래픽이 불필요하게 과부하 지역 또는 과부하 상태의 교환기까지 도달해서 망의 자원만 낭비하고 결국 처리도 안 되는 경우를 미연에 방지할 수 있으며, 망의 자원을 성공 가능성이 높은 호가 사용하도록 함으로써 망 자원의 효율성을 높일 수 있다[2],[3],[4],[5].

그러나 이러한 망 관리 제어 기능이 동작한다고 하더라도 통신망의 용량 예측 오류 또는 비정상적인 상황으로 인해 특정 교환기로 호가 집중되거나 일부 교환기의 오동작 등으로 인해 호 입력이 과도하게 되어 해당 교환기에서 자체적으로 적절한 제어를 수행하지 않을 경우 그 교환기의 성능이 저하되고 결국 호 처리를 거의 하지 못하는 경우가 발생 가능하다. 이를 방지하기 위해 과부하 제어 기능이 필요하며 현재의 모든 교환기에서는 자체적인 과부하 제어 알고리즘이 동작하고 있다.

대표적으로, AT&T의 No.5 ESS는 주요 호 처리 프로세서의 점유도를 기준으로 기 설정된 호 수락 기준치에 의해 과부하 여부를 판단하며[6], Siemens의 EWSD는 STATOR (STATistical Overload Regulation)라는 알고리즘을 이용하여 제어영역 및 조정영역을 두고 입력 호의 개수와 서비스 큐에 대기 중인 호의 개수를 기준으로 과부하 여부를 판단하며, 과부하 등급에 따라 발생한 호의 시도 수를 제어한다[7]. 또한 Alcatel의 System 12는 프로세서 부하율과 메시지 큐에 대기 중인 메시지 개수를 기준으로 제어한다[8]. 국내에서 개발된 TDX-10 계열의 과부하 제어 기능도 프로세서의 부하율과 메시지 큐 상황을 기준으로 하며 과부하 발생 시 일정 비율의 호를 제한하는 형태로 동작한다[9].

그러나 이러한 과부하제어 알고리즘들은 교환기의 과부하를 유발시킬 수 있는 입력 호가 단순 일반 호들만 있다는 가정을 하고 있기 때문에 앞에서 언급한 다양한 서비스 호들 (1588, 080, Ringo, HLR 등)을 고려하지 못하였으며, 서비스별로 프로세서에 미치는 영향에서 현저한 차이가 발생함에도 불구하고 일반 음성 호와 동일하게 제한함으로써 과도한 트래픽 입력 상황에서 호 처리 프로세서의 부하율을 적정 수준으로 유지하는데 한계가 있었다.

본 논문에서는 중계교환기의 과부하를 유발시키는 다양한 서비스 호들을 고려한 새로운 과부하 제어 알고리즘을 제안하며, 교환기 차원의 과부하 제어와 네트워크 차원의 망 관리 제어를 연계함으로써 과도한 트래픽 입력 상황에서도 호 처리 프로세서의 부하율을 망 운영자가 원하는 수준으로 정확히 유지할 수 있다.

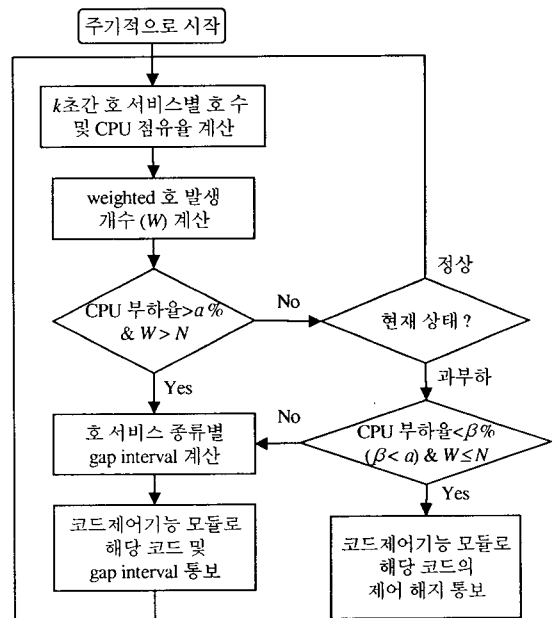
### III. 망 관리 제어와 연계한 과부하제어

교환기가 과부하 상태일 때 가장 문제가 되는 부분은

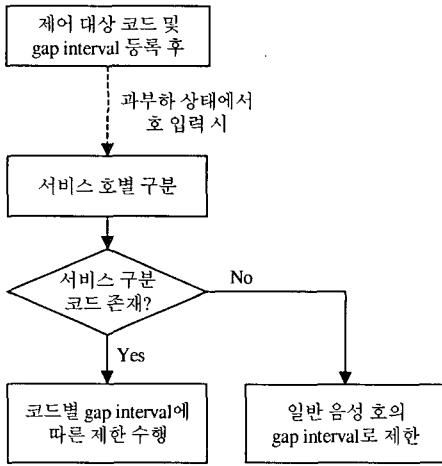
호 처리를 담당하는 프로세서에 과도한 호 처리 요구가 부과되면서 호 처리 프로세서가 정상동작을 하지 못하게 되는 것이다. 이러한 상황을 예방하기 위해 교환기에서는 일정 부분의 자원 낭비적인 요소를 감수하면서도 교환기 내에 다수의 호 처리 프로세서를 분산 구성함으로써 이들 프로세서들이 입력되는 호들을 최대한 독립적으로 처리할 수 있도록 하고 있다. 따라서 교환기에서의 과부하 제어 기능은 주로 호 폭주 상황을 신속히 발견하고 과도한 호의 입력 상황에서도 호의 일정량을 사전에 제한하여 호 처리 프로세서의 부하율을 정상 수준으로 유지시키는 역할을 수행하게 된다.

본 논문에서는 중계교환기의 과부하를 유발시키는 다양한 서비스 호들을 고려한 과부하 제어 알고리즘을 제안하며, 교환기 차원의 과부하 제어에 네트워크 차원의 망 관리 제어와 연계함으로써 교환기 운영자가 원하는 프로세서 부하율의 수준을 정확히 유지할 수 있도록 한다.

그림 1은 본 논문에서 제안된 과부하 제어 알고리즘을 보여주고 있다. 본 알고리즘에서의 가장 큰 특징은 우선 교환기로 입력되는 서비스 호들이 동일 종류의 호들이 아니라 실제 네트워크 상황을 반영하기 위해 각 서비스 호 종류별로 호 처리 프로세서에 미치는 영향을 고려하여 과부하 여부를 판단하도록 하는 것과, 과부하 상황에서



(a) 과부하 감지, 등록 및 해지



(b) 코드제어 기능을 활용한 과부하 상태에서의 호 제한

그림 1. 제안된 과부하 제어 알고리즘  
Fig. 1. Suggested overload control algorithm

호를 제한하게 되는 경우에도 제한되는 호의 서비스 종류별로 제한율을 구분하여 제한하도록 함으로써 실질적인 제어가 되도록 한다는 것이다. 이렇게 호들을 구분하여야 하는 이유는 일반 음성 호에 비해 IN 호 또는 LM 호들은 많게는 3배 이상이나 호 처리 프로세서에 부하를 주기 때문이며, 또한 이러한 호들이 지속적으로 증가하고 있기 때문이다.

본 논문에서 제안하고 있는 그림 1의 제어 알고리즘을 살펴보면, 우선 주기적으로 ( $k$ 초) 호 서비스별 호의 개수 및 프로세서의 점유율을 측정한다. 측정된 호의 개수를 기반으로  $w$ 호 개수  $W$ 를 다음과 같이 계산한다.

$$W = \sum_{i=1}^I w_i S_i \quad (1)$$

$S_i$ 는  $k$ 초 동안 호 처리 프로세서로 입력된 서비스 호  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ; 단,  $i = 1$ 은 단순 음성호)의 개수이고,  $w_i$ 는 단순 음성호 1 call 처리 시 소요되는 호 처리 프로세서의 부하 대비 서비스 호  $i$ 를 1 call 처리 시 소요되는 호 처리 프로세서의 부하 비율을 의미한다.  $i = 1$ 인 경우를 단순 음성호 서비스라고 하면  $w_1 = 1$ 이 된다. 따라서  $W$ 는  $k$ 초 동안 호 처리 프로세서로 입력된 다양한 서비스별 호의 개

수를 단순 음성 호 기준으로 환산한 개수를 의미하게 된다. 예를 들어, IN 호 서비스 (예,  $i = 2$ )에 대한  $w_i$ 가 3이라면 (즉,  $w_2 = 3$ ), 이는 IN 호 1 call을 처리하기 위해 필요한 호 처리 프로세서의 부하가 단순 음성 호 1 call 처리 시 필요한 호 처리 프로세서 부하의 3배가 된다는 의미이다. 교환기별로 차이가 있겠지만, 일반적인 경우 IN 호 서비스 부류에 속하는 호들의 경우는  $w_i$ 가 3 정도의 값을 가지며, LM 호 서비스 부류에 속하는 호들의 경우는 1.5 정도의 값을 가질 것으로 예상된다. 계산된  $W$ 의 값이 프로세서 점유율의 과부하 판단 기준치 ( $\alpha$ %)에서 처리 가능한 최대 일반 음성 호 개수인  $N$ 보다 크고 동시에 프로세서 점유율도  $\alpha$ %보다 클 경우 과부하 상태가 발생한 것으로 판단한다.

과부하로 판단된 경우, 다음 주기 동안에는 입력되는 호에 대해 서비스 종류별로 서로 다른 제한율에 따라 제한을 하게 된다.  $R$ 을 단순 음성호 기준으로 제한해야 하는 호의 개수라고 하면  $R = \max\{W - N, 0\}$ 이 된다. 또한 받아들여야 하는 호의 비율은 일반 음성호 기준으로  $1 - R/W = N/W$ 가 된다. 따라서 각 서비스 호  $i$ 별로 각자의 호를 기준으로 받아들여야 하는 호의 개수는  $NS_i/W$ 가 된다. 최종적인 호의 허용 및 제한은 망 관리 제어 기능의 하나인 코드제어 기능에서 call gapping[3],[10]을 이용하여 제어되고 gap interval을 통해 관리되며 서비스 호  $i$ 의 gap interval  $G_i$ 는 (2)와 같이 계산이 가능하다. 이렇게 계산된 호 서비스별 gap interval 값들은 코드제어 기능으로 보내져서 실제 호 입력 시 허용 또는 제한 판정을 받게 된다.

$$G_i = \min\{k, W/NS_i\} \text{ (sec)} \quad (2)$$

과부하 상태에서 호 처리 프로세서의 부하율이  $\beta\%$  ( $\beta < \alpha$ )로 내려가고 동시에  $W \leq N$ 인 경우, 과부하 상태를 해지하고 코드제어 기능으로 호에 대한 제한 기능을 해제하도록 요구한다. 하나의 기준 값에서 부하율이 진동함으로써 발생하는 부작용을 줄이기  $\beta < \alpha$ 로 설정한다.

코드제어 기능에서는 수신된 서비스 호별로 해당되는 gap interval들을 등록하고 call gapping 기능에 의해 입력되는 호를 제한한다. IN 호 및 LM 호들은 해당 호임을 인지할 수 있는 서비스 구분 코드 (080, 1588, 010 등)가 먼저

입력되므로 이들 코드별로 gap interval을 설정하여 제어 가능하다. 하지만 일반 음성호의 경우는 특별한 코드가 없으므로 IN 호나 LM 호 등 특수 코드가 있는 경우를 제외한 나머지 경우를 단순 음성 호라고 판단하여 gap interval을 적용한다.

#### IV. 성능 분석

본 논문에서 제안한 과부하 제어 메커니즘의 성능을 비교 분석하기 위하여 시뮬레이션을 수행하였다. 시뮬레이션은 smpl 시뮬레이션 시스템 [11]을 확장하여 수행하였다.

현재 국내 PSTN을 구성하고 있는 중계교환기의 경우, 중계호 처리는 가입자 액세스 프로세서와 라우팅 프로세서에서 수행되는데 대부분의 작업은 호처리 프로세서인 가입자 액세스 프로세서에서 수행하고 라우팅 프로세서는 입력호의 라우팅 결정에만 관여하는 구조로 되어 있다. 중계교환기로 입력되는 호가 증가할 경우, 가입자 액세스 프로세서가 가장 먼저 폭주 상태로 가게 되므로 실질적인 호 처리 프로세서인 가입자 액세스 프로세서의 효율적인 제어를 통해 전체 교환기의 과부하 상황을 제어할 수 있다.

본 논문에서는 중계교환기의 실제 성능을 참고하여 가입자 액세스 프로세서의 최 번시 최대 통화 시도수를 일반 음성 호 기준으로 70,800 BHCA (Busy Hour Call Attempts)로 가정하였으며,  $\alpha$ 와  $\beta$ 는 각각 75%와 70%를 가정하였다. 과부하 검사 주기  $k$ 는 2초로 설정하였고, 가입자 액세스 프로세서의 부하율이 75%인 상황에서의 최대 일반 호 처리 개수  $N$ 은 14.7로 가정하였다. 또한 입력되는 호들의 서비스 구분은 3가지로 하였는데,  $i = 1$ 인 경우는 일반 음성호,  $i = 2$ 인 경우는 IN 호,  $i = 3$ 인 경우는 LM 호로 하였다. 또한 가중치  $w_1$ 은 1,  $w_2$ 은 3.14,  $w_3$ 은 1.43으로 가정하였다. 과부하 상태에서 call gapping 기능이 동작할 경우, 추가적인 프로세서 자원을 사용하게 되는데 이에 대한 추가 소요 자원은 일반 음성 호 처리 시 필요한 자원의 5%로 가정하였다. 이러한 수치들은 실제 교환기에서의 상황을 반영한 것이다.

시뮬레이션을 통해 기존의 과부하 제어 방식과 본 논문에서 제안한 방식과의 비교를 수행한 결과를 그림 2부터 그림 5에서 보여주고 있다. 그림 2에서는 IN 호만을 초

당 1 call부터 20 calls까지 증가시킬 때 과부하 제어에 따른 호처리 프로세서 부하율을 보여주고 있다. 본 논문에서 제안한 방식의 경우는 초당 입력 호의 개수가 20 calls까지 증가하는 경우에도 본 시뮬레이션에서 과부하 기준으로 설정한 75%의 호 처리 프로세서 부하율을 유지하고 있지만 기존 방식의 경우는 초당 10 calls이 되면 이미 부하율이 100%까지 도달하게 되는 것으로 나타났다. IN 호의 경우 일반 음성호에 비해 3배 이상의 프로세서 자원을 사용하지 않지만 기존 방식에서는 입력되는 호를 서비스별로 구분하지 못하고 단순히 호의 개수만을 기준으로 제어하기 때문에 발생하는 현상이다. 그러나 본 논문에서 제안된 과부하 제어 알고리즘은 입력되는 호를 서비스별로 구분하고 서비스별로 서로 다른 제한율 (gap interval)을 적용하기 때문에 과부하 상태에서도 호처리 프로세서 부하율을 원하는 수준으로 정확히 유지할 수 있다. 그림 3에서는 LM 호만을 기준으로 호의 개수를 증가시킬 경우 제안된 방식과 기존 방식의 정확도를 비교하고 있다. 실제 상황에서 LM 호의 경우 일반 음성호에 비해 약 1.5배 정도의 프로세서 자원을 사용하므로 기존 과부하 제어 방식 적용 시 IN 호에 비해서는 부하율이 느리게 증가함을 볼 수 있지만, 그렇더라도 기존 방식으로는 당초 목표인 75%의 프로세서 부하율 유지가 불가능함을 알 수 있다.

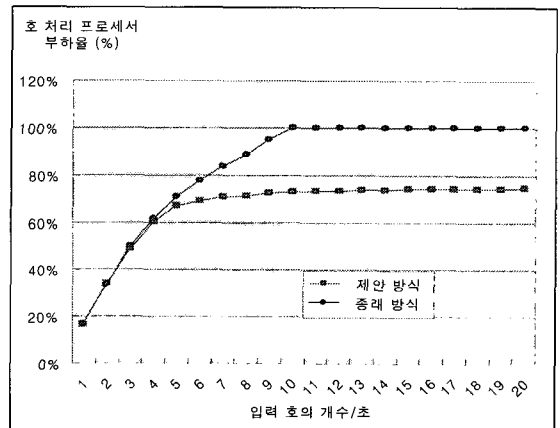


그림 2. IN 호만 입력 시 과부하 제어 정확도  
Fig. 2. Accuracy of the overload control under IN calls

실제 통신망에서는 특정 서비스에 대한 호만 입력되지 않고 여러 형태의 서비스 호들이 혼합되어 입력되므

로 이러한 상황을 반영하여 일반 음성호, IN 호, LM 호등이 모두 입력되는 상황에서의 제어 기능을 비교하였으며 그 결과는 그림 4와 그림 5에서 보여주고 있다.

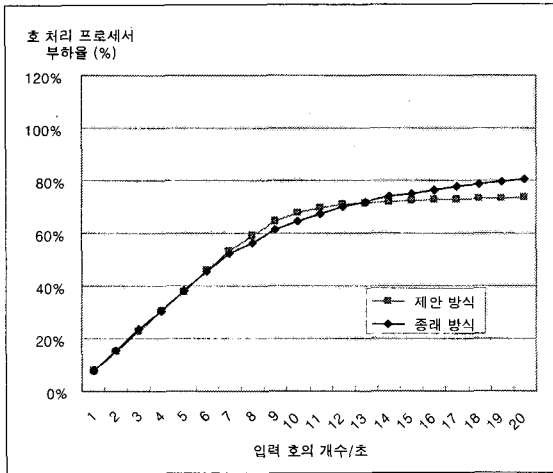


그림 3. LM 호만 입력 시 과부하 제어 정확도  
Fig. 3. Accuracy of the overload control under LM calls

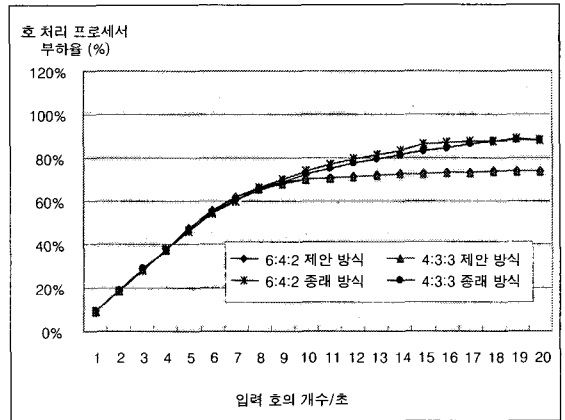


그림 5. 다양한 혼합호 입력 시 과부하 제어 정확도  
Fig. 5. Accuracy of the overload control under various mixed calls

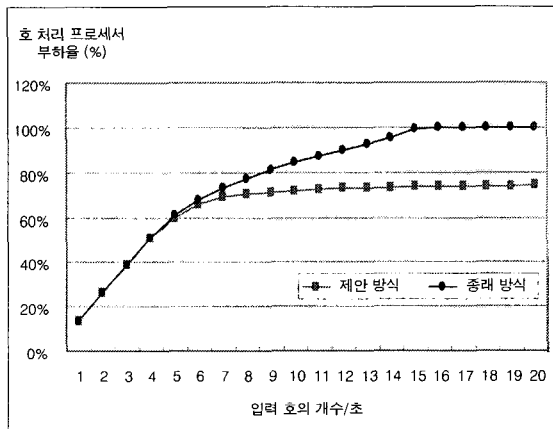


그림 4. IN 호 60%, LM 호 40% 입력 시 과부하 제어 정확도  
Fig. 4. Accuracy of the overload control under IN calls 60%, LM calls 40%

그림 4에서는 IN 호와 LM 호가 6:4의 비율로 입력되는 경우를 가정하고 기존 방식과 본 논문에서 제안한 방식을 비교하였으며, 그림 5에서는 일반 음성호와 IN 호, LM 호의 비율이 6:4:2로 입력되는 경우와 4:3:3으로 입력되는

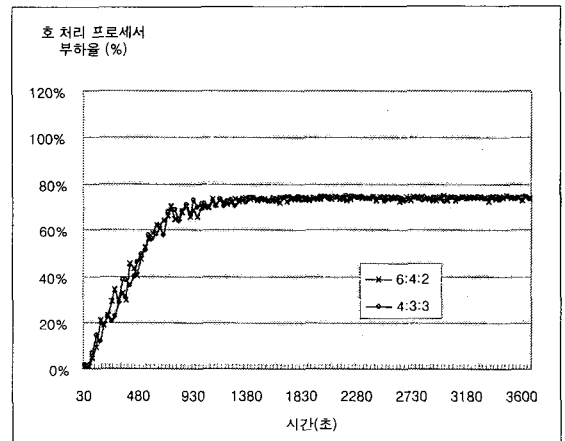


그림 6. 시간에 따른 입력부하율 변화 시 과부하 제어 정확도

Fig. 6. Accuracy of the overload control under various input loads with the passage of time

마지막으로 본 논문에서 제안하고 있는 과부하 제어 기능에 대해 다양한 입력호 상황에서, 시간의 경과에 따

라서도 지속적으로 원하는 수준으로 제어되고 있음을 확인하기 위해, 처음 30분간은 입력 호의 개수를 지속적으로 높여 처리 능력의 200%까지 입력하였으며 30분 이후부터 1시간까지는 200%의 입력을 계속 유지하면서 과부하 제어 상황을 살펴보았으며 그 결과는 그림 6에 나타내었다.

### V. 결 론

현재까지 국가 기간망의 역할을 수행하고 있는 PSTN은 앞으로도 상당기간 동안 그 역할을 계속 수행할 것으로 예상된다. 그러나 기존의 일반 음성 호 처리 비중이 점차 줄어들고 그 대신 지능망 호 및 이동 호와 관련된 서비스들이 급격히 증가되는 형태로 역할이 변경되고 있는 상황이다. 하지만 이러한 PSTN을 구성하는 핵심 장치인 중계교환기에서는 현재까지 일반 음성 호 처리 위주의 과부하 제어 기법을 적용하여 왔으며, 이로 인해 지능망 호 또는 이동 호로 인한 폭주 발생 시 신속히 대응하지 못하는 상황이 발생 가능하고 결과적으로 PSTN 전체 성능에 문제를 야기할 소지가 많은 상태이다.

본 논문에서는 이러한 문제를 해결할 수 있는 새로운 과부하 제어 알고리즘을 제안하였으며 본 논문에서 제안된 알고리즘은 망 관리 제어 기능의 하나인 코드제어 기능을 활용하여 과부하 상태에서 입력되는 호를 단순 음성 호, 지능망 호 및 이동 호등으로 구분하고 구분된 각 호별로 가장 적합한 제한율을 서로 다르게 설정할 수 있도록 함으로써 최적의 호 처리 프로세서 부하율을 유지하도록 하는 방법이다. 이러한 방법을 통해 과도한 트래픽이 입력되는 상황 하에서도 망 운용자가 원하는 적정 프로세서 부하율을 정확히 유지할 수 있으며, 다양한 호들이 혼합되어 들어오는 상황에서도 적절한 대처가 가능하도록 하였다. 실제 교환기의 가입자 액세스 프로세서관련 파라메타들을 이용하여 성능 분석을 수행하였으며, 기존에 수행해 오던 과부하 제어 방식에 비해 정확성이 확실히 높아졌다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 본 논문에서 제안한 제어 기법은 기존에 서로 다른 목적으로 구현된 코드 제어 기능을 과부하 제어를 위한 기능으로 통합하는 형태로 구현이 가능하므로 현재 국내에서 운용 중인 교환기에 쉽게 적용할 수 있을 뿐 아니라 입력되는 호들의 서비스 구분 코드를 식별함으로써 과부하 상황에

서도 119, 112등과 같은 긴급호의 경우는 제한이 되지 않도록 할 수 있다는 추가적인 장점이 있다.

본 논문에서 제안된 제어 알고리즘은 복합 서비스를 처리하는 통신 장치의 과부하 제어 알고리즘으로 활용될 수 있을 것으로 판단되며 차세대 네트워크의 핵심 장치로 대두된 소프트웨어에서의 보완 적용도 고려해 볼 가치가 있을 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 논문을 위해 많은 도움을 주신 한국전자통신 연구원의 김영선박사, 정승국박사 및 (주)창립정보통신의 남영우사장께 감사를 드리며, 논문 정리를 도와 준 이규철, 빈봉욱 대학원 학생에게도 감사를 표한다.

### 참고문헌

- [ 1 ] TDX-10A 성능평가 및 PSTN 망구조 개선, 창립정보통신, 2005. 12.
- [ 2 ] ITU-T Recommendation Q.542, 1993.
- [ 3 ] ITU-T Recommendation E.412, 1998.
- [ 4 ] 남영우, 이종협, 이만훈, 이경호, 이병선, "TDX-10에서 착신 코드 자동 제어를 이용한 망관리 기능 구현", 한국통신학회 하계종합학술발표회논문집, pp.254-257, 1992.
- [ 5 ] Traffic Control Systems of PSTN in NTT Regional Operating Company, NTT, 2005. 7.
- [ 6 ] 김용훈, 김연태, 서두수, "SESS의 과부하 제어 전략에 관한 고찰", 전기통신연구 제 5 권 제 2 호, pp.90-96, 1991. 7.
- [ 7 ] Georg Daisenberger, J. Oehlerich, Gerhard Wegmann, "STATOR-statistical overload regulation and tail-time account input limitation-two concepts for overload regulation in SPC systems", 11th ITC, pp.120-126, 1985.
- [ 8 ] G.M. Andres and M.V.Altamirano, "System 12 Traffic overload control", Electrical communication, Vol.59, No.1/2, 1985.

- [ 9 ] 교환기 트래픽 및 자원제어, KT, 1997.
- [10] Detlev G. Haenschke, David A. Kettler, and Eric Oberer, "Network Management and Congestion in the U.S. Telecommunication Network", IEEE Transactions on Communications Vol. Com-29 No.4 April 1981.
- [11] M. H. MacDougall, Simulating computer systems-techniques and tools, The MIT press, 1992.

저자소개



이 종 협(Jong Hyup Lee)

1984년 2월 고려대학교 산업공학과 (공학사)

1986년 2월 한국과학기술원(KAIST) 산업공학과 (공학석사)

1996년 8월 한국과학기술원 (KAIST) 산업공학과 (공학 박사)

1986년 2월~2004년 2월 한국전자통신연구원 (ETRI) 책임연구원 (팀장)

2004년 3월~현재 인제대학교 정보통신공학과 조교수

※ 관심분야 : High-speed Network Design and Routing, Switch and Router Technology, Network Protocols, Sensor and Mobile Network