

---

# 이더넷 기반 기업 인터넷 전화망에서 긴급 서비스 지원을 위한 개선된 위치 정보 제공 방식

이계상\*

An Enhanced Location Offering Mechanism for Supporting Emergency Services  
in Ethernet-based Enterprise VoIP Networks

Kye Sang Lee\*

---

이 논문은 2003학년도 동의대학교 연구년 지원에 의하여 연구되었음

---

## 요 약

지난 5년여 동안, 우리나라 인터넷 전화 서비스는 800만 여명을 넘어서는 가입자를 확보할 정도로 괄목할 만한 급성장을 해 왔다. 최근 들어서는 개인 가입자 보다는 기업 또는 기관 가입자의 증가가 두드러지고 있다. 이렇게 규모가 커진 인터넷 전화 서비스에서 119와 같은 긴급서비스의 적절한 지원은 매우 중요하다.

현 우리나라 인터넷 전화망에서 긴급 서비스 호가 접수대에 착신 시 제공되는 단말의 위치 정보는 사용자에 의해 가입 시 입력되거나 단말 이동 사용 시 갱신된 정보에 의존한다. 사용자의 개입이 요구되는 이러한 수동 위치 제공 방식은 사용자가 정보 입력을 태만히 하거나 잘못 입력하는 경우 구조 및 구급에서 치명적인 실패를 야기시킬 수 있다. 본 논문에서는 이더넷 기반 기업 인터넷 전화망에서 긴급 서비스 지원시 네트워크에서 자동으로 위치 정보를 제공하는 개선된 위치 정보 제공 방식을 제안한다.

## ABSTRACT

During the past 5 years, domestic VoIP service has grown rapidly absorbing more than 8 million subscribers. More recently, the increase of enterprise or institutional subscribers become more dominant than individual subscribers. Supporting emergency services such as 119 in these scaled up VoIP services is very essential.

In current domestic VoIP networks, the VoIP terminal's location information which are provided to the PSAP with the arriving emergency call depends on the information which are entered at the subscription time or updated by the subscribers when the terminal is moved to other place. This manual provision of location information which requires the user's intervention can result in serious failure in saving people in emergency situations, in case that users are negligent in entering the information or users enter the wrong information. In this paper, we propose an enhanced mechanism in which the terminal's location information is automatically offered by the network for emergency services in ethernet-based enterprise VoIP networks.

## 키워드

인터넷 전화, 긴급 서비스, 위치 정보, 기업 이더넷

## Key word

VoIP Service, Emergency Services, Location, PSAP, Enterprise Ethernets

---

\* 동의대학교 정보통신공학과 (ksl789@gmail.com)

접수일자 : 2010. 09. 24

심사완료일자 : 2010. 10. 19

## I. 서 론

인터넷 전화 서비스는 국내에 2005년 시작된 이래, 현재 800만 여명이 넘는 가입자에게 제공되고 있다[1]. 특히, 최근 들어 기업 또는 기관 가입자의 증가 추세가 두드러진다. 기업이나 행정 기관이 통신 비용의 절감을 위해 인터넷 전화를 적극 도입하고 있기 때문이다.

국내 인터넷 전화에서 긴급 서비스(예, 119)는 2008년 중반부터 시범 시행되고 있다[2]. 긴급 서비스는 대국민 안전/보호를 위한 기반 서비스일 뿐 아니라, 긴급 서비스가 제공됨으로써 유선 전화망에서 번호 이동이 가능해져 이후 인터넷 전화 가입자의 폭발적인 증가를 유발시킨 매우 중요한 서비스이다.

긴급 서비스 제공시 요구사항 중 중요한 사항은 단말의 위치 정보 제공이다[3]. 예를 들어, 119가 착신되는 소방방재청 호접수대에 구조 또는 구급을 위해 발신 단말기의 현재 위치 정보가 자동 제공되어야 한다. 단말(즉, 가입자 번호)이 한 장소에 고정되어 있는 기존 유선 전화망의 경우와는 달리, 인터넷 전화망에서는 단말이 빈번히 이동되어 사용되므로 위치 정보의 자동 제공이 더 이상 단순한 문제가 아니다[4]. 기업 또는 기관 인터넷 전화 가입자의 경우, 동일한 주소를 갖는 큰 빌딩 또는 단지 내에서 단말의 이동이 빈번하다. 이 경우, 주소 뿐 아니라 층, 방 번호와 같은 세부 위치 정보 제공이 긴급 서비스에 필요하다.

현재 우리나라 인터넷 전화에서는 가입시 사용자가 등록한 위치 정보를 기반으로 긴급 서비스가 이루어진다[5]. 가입자가 단말을 이동하여 사용하는 경우, 사용자가 장소 변경 등록을 하도록 요구되고 있다. 이와 같이 사용자가 위치 정보 입력에 개입하는 방식은 사용자의

태만이나 잘못 입력시 문제를 야기시킨다.

본 논문에서는 인터넷 기반의 기업 인터넷 전화망에서 긴급 서비스시 사용자의 개입 없이 자동으로 위치 정보가 제공될 수 있는 방안을 제안한다. 이를 위해 2장에서는 우리나라 현 인터넷 전화망에서 긴급 서비스 지원 구조를 개략하며, 단말의 위치 정보 제공 방식을 분석하고 이의 문제점을 기술한다. 3장에서는 인터넷 기반 기업 인터넷 전화에서 자동으로 위치 정보가 제공되는 개선된 구조와 기능을 제시하고 기능간 필요한 절차를 제안한다. 4장에서 제안한 구조를 평가한 후, 5장의 결론으로 맺는다.

## II. 현 인터넷 전화 긴급 서비스 구조 분석 및 문제점

이 장에서는, 현재 우리나라에서 제공되고 있는 인터넷 전화 긴급 서비스 지원 구조를 분석하고, 현 시스템이 가지고 있는 위치 정보 제공 방식의 문제점을 기술한다.

### 2.1 현 인터넷 전화 긴급 서비스 구조 분석

현재 우리나라 인터넷 전화에서 긴급 서비스 지원 구조는 그림 1과 같다[5]. 평상시, 단말은 ISP 망을 거쳐 인터넷 전화 사업자 망에 연결되어 통상적인 VoIP 서비스를 받는다. 긴급호가 호출될 때는 KT 특별 교환망을 거쳐 소방방재청 호접수대와 같은 PSAP(Public Safety Answering Point)으로 연결된다. PSAP은 KT ALIS 시스템[6]을 통해 단말의 위치를 파악한다. 다음에 이를 자세히 살펴 본다.

긴급 서비스 시 단말의 위치 정보는 긴급 호를 최근

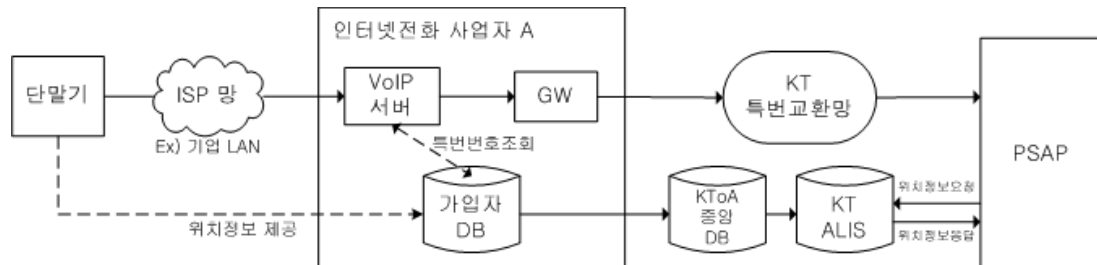


그림 1. 현 인터넷 전화 긴급 서비스 구조도  
Fig. 1. Current Architecture for Emergency Services for VoIP

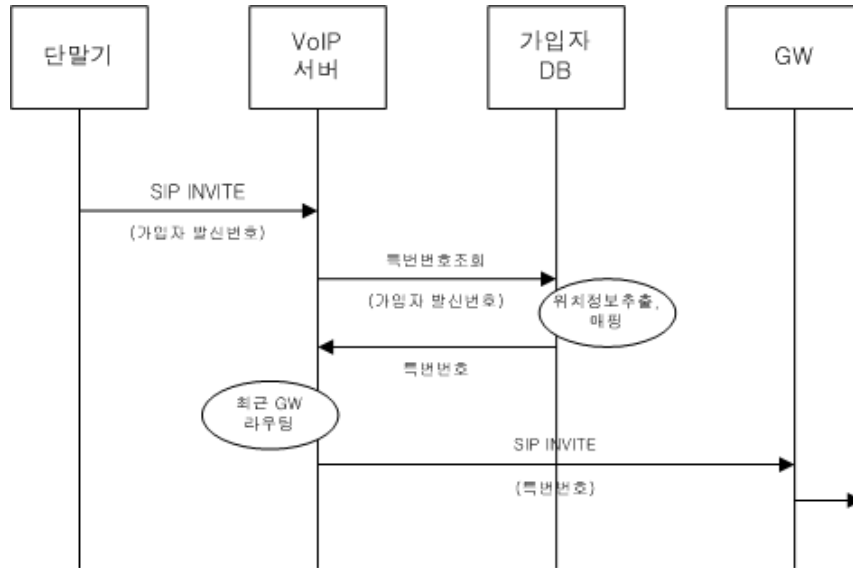


그림 2. 현 인터넷 전화망에서 긴급 호 수립 절차  
 Fig. 2. Emergency Call Establishment Procedure in Current VoIP Networks

거리의 PSAP으로 라우팅 하기 위해 중요한 요소이다. 또한, PSAP에서 구조를 위해 구조팀을 급파하기 위해서도 매우 중요하다.

이를 위해, 현 시스템에서는 단말의 위치 정보가 그림 1과 같이 인터넷 전화 가입시 수작업으로 인터넷 전화 사업자의 가입자 DB에 입력되며, 사용 장소 이동시마다 정보가 갱신될 것을 요구한다. 이 가입자 위치 정보는 다시 KTOA 중앙 DB를 경유하여 KT ALIS DB로 실시간 업데이트 저장 된다.

긴급호의 수립은 그림 2와 같이 이루어진다. 긴급호를 감지한 단말기는 SIP INVITE 메시지를 VoIP 서버에 전송한다. 이 때, 가입자 발신번호가 포함된다. VoIP 서버는 발신번호를 사용하여 가입자 DB에 특번호 매핑을 요청한다. 가입자 DB는 발신번호를 키(key)로 하여 단말의 위치 정보를 추출하고 이를 기반으로 특번호 매핑을 수행하여 특번호를 VoIP 서버에 회신한다. VoIP 서버는 이 특번호를 기반으로 가장 가까운 거리에 있는 VoIP GW로 SIP INVITE 메시지를 중계한다. 이후, PSTN 기반의 특번호 교환망을 통해 긴급호가 최근 거리의 PSAP에 착신 된다.

PSAP은 구조 및 구급을 위해, 긴급호 착신시 수신한 발신 번호를 키로 하여 KT ALIS DB에 단말의 위치 정보를 요청하고 응답받는다.

### 2.2 현 위치 제공 방식의 문제점

이러한 긴급서비스 지원 구조는 가입자가 단말을 이동하여 사용하는 경우, 장소 갱신 작업을 게을리 하거나 잘못 입력하는 경우 문제를 유발시킨다. 즉, 단말의 실제 사용 장소가 아닌 엉뚱한 위치 정보가 PSAP에 전달된다. 이더넷 기반의 기업망이나 캠퍼스 망 내에서와 같이 단말의 사용 장소가 더욱 빈번히 이동되는 경우, 긴급 서비스를 통한 구조의 실패 가능성이 더 커진다. 이는 단말이 이동되어 접속되는 경우 그 사용 위치를 사람이 개입하여 갱신하여야 하는데 기인한다.

다음 장에서 단말이 이동되어 접속되더라도 사용 위치가 네트워크에서 자동으로 갱신되는 개선된 위치 제공 방식을 제안한다.

### III. 이더넷 기반 인터넷 전화망에서 개선된 위치 정보 제공 방식

이 장에서는 이더넷 기반 LAN 환경에서 현 인터넷 전화 긴급 서비스 지원 구조의 문제점을 개선한 위치 정보 제공 방식을 기능 구조와 절차로 나누어 제안한다.

#### 3.1 기능 구조

이더넷 기반 기업 망에서 단말의 위치 정보 제공을 위해 그림 3과 같은 기능 구조를 제안한다. 위치 정보 제공을 위한 구성 요소는 LS와 LA이며, LA는 DHCP LA와 SNMP LA로 나뉜다.

LS(Location Server)는 단말로부터 위치 정보 요청을 받아 두 LA(Location Agent)의 도움으로 단말의 위치를 계산하여 이를 단말에 회신하는, 위치 정보 제공에 있어 중심 기능을 담당한다. LS는 네트워크 관리자에 의해 미리 준비된 망지도(wire map)를 갖는다. 망지도는 모든 이더넷 스위치의 각 포트가 어느 장소에 연결되어 있는지에 대한 위치 정보(즉, 단말이 연결되는 위치 정보) 매핑 데이터 베이스이다. 즉, 망지도의 한 엔트리는 다음 형식

을 갖는다. (스위치 ID, 포트번호, 위치정보)

위치 정보는 예를 들어 빌딩의 경우, 주소 외에 층과 방 번호 등을 포함한다.

DHCP LA는 DHCP 서버에 문의하여 IP 주소를 MAC 주소로 변환하는 기능을 한다. SNMP LA는 스위치에 문의하여 MAC 주소를 스위치 ID와 포트번호로 변환하는 기능을 담당한다. SNMP LA와 스위치간 통신은 SNMP[7] 프로토콜을 사용한다.

#### 3.2 기능 절차

본 논문의 개선된 구조는, 먼저, 단말이 접속한 기업 이더넷 망인 로컬 ISP 망에서 자신의 위치 정보를 추출하는 새로운 절차를 요구하며, 다음, 그림 2에서 보인 기존 긴급 호 수립 절차가 약간 수정될 것을 요구한다.

##### 3.2.1 단말의 위치 정보 추출 절차

그림 4는, 단말이 자신의 위치 정보를 추출하는 절차를 보인다. 단말은 이더넷에 연결될 때 DHCP 서버로부터 이미 IP 주소를 부여 받는다고 가정한다. 즉, DHCP 서버는 단말의 MAC 주소와 할당된 IP 주소 쌍을 가지고

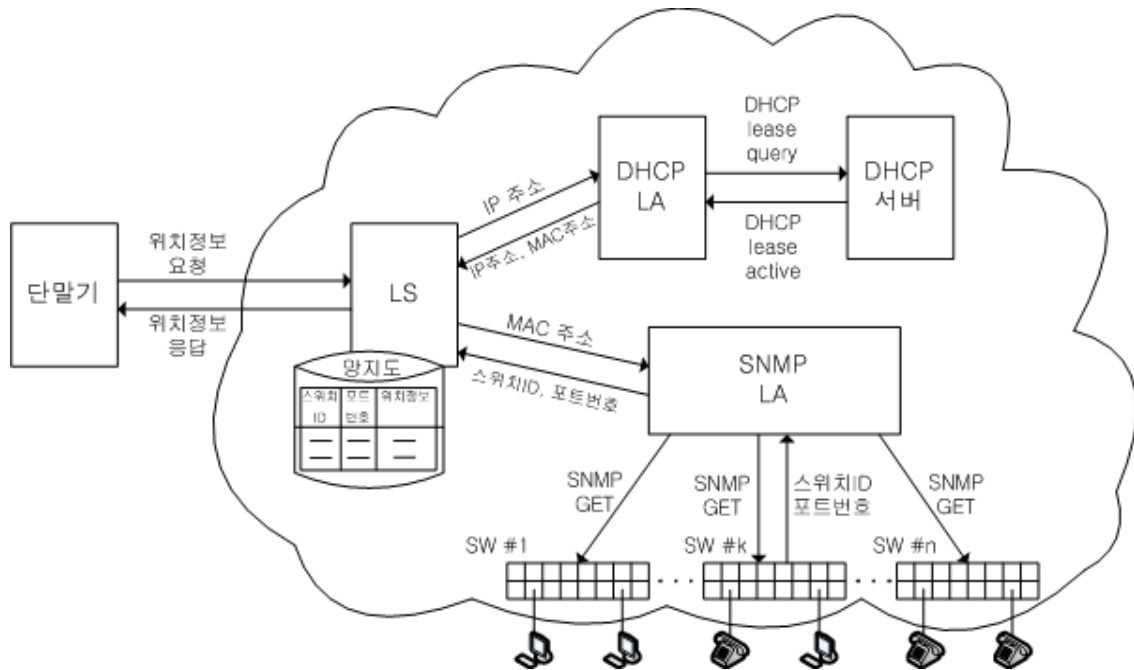


그림 3. 제안된 위치 정보 제공을 위한 기능 구조  
Fig. 3. Propose Functional Architecture for Offering Location Information

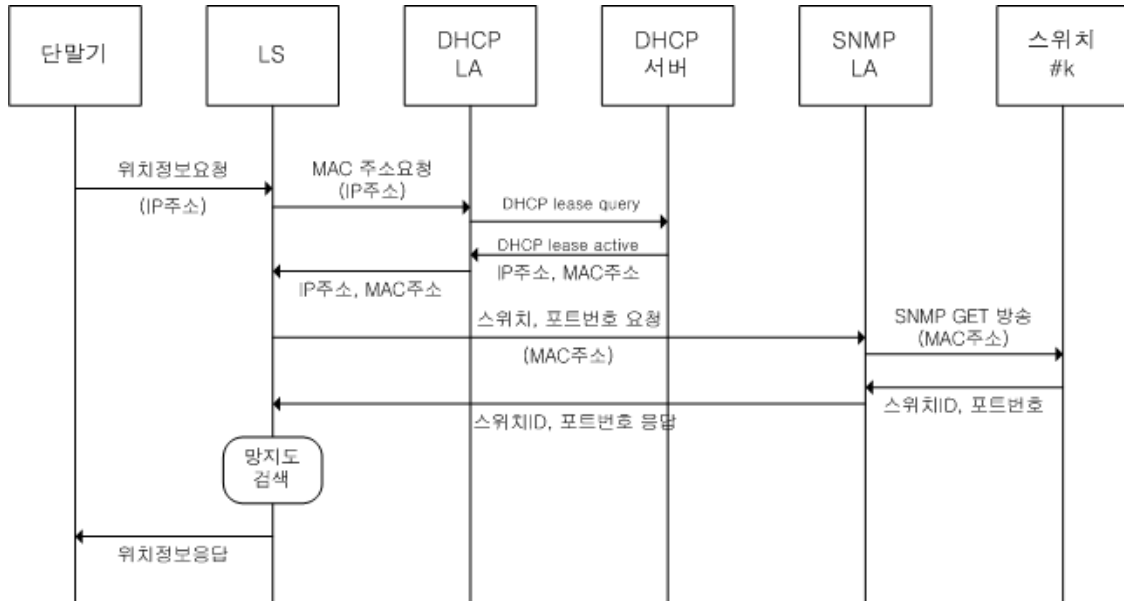


그림 4. 위치 정보 추출을 위한 기능 절차  
 Fig. 4. Functional Procedure for Retrieving Location Information

있다.

긴급호 개시 때 단말은 자신의 위치 정보를 알기 위해 IP 주소를 이용하여 LS에 이를 요청한다. LS는 우선 단말의 MAC 주소를 알기 위해 단말의 IP 주소를 키로 하여 DHCP LA에 MAC 주소를 문의한다. DHCP LA는 DHCP 서버에 DHCP lease query를 통해 이를 중계한다. DHCP 서버는 단말의 IP 주소에 할당된 MAC 주소를 추출하여 DHCP lease active 메시지를 통해 DHCP LA에 응답하고, DHCP LA는 이를 LS에 중계한다.

이제 LS는 단말의 MAC 주소를 이용하여 단말이 연결된 스위치와 포트 번호를 알아내는 절차를 밟는다. 이를 위해, LS는 MAC 주소를 키로 하여 SNMP LA에 스위치/포트 번호 요청을 한다. 이 요청을 수신한 SNMP LA는 이를 SNMP GET 메시지를 사용하여 모든 스위치에 중계 방송한다. 스위치 중 해당 MAC 주소를 갖는 단말이 접속되어 있는 스위치(그림에서는 스위치 #k로 가정)는 단말이 연결되어 있는 포트 번호를 자신의 ID와 함께 SNMP LA에 응답한다. 스위치 ID와 포트 번호를 수신한 SNMP LA는 이를 LS에 중계한다.

LS는 수신한 스위치 ID와 포트 번호를 키로 하여 망지도 DB를 검색하여 위치 정보를 추출하고, 이를 단말에 회신한다.

### 3.2.2 수정된 긴급 호 수립 절차

위와 같이, 자신의 위치 정보를 알아낸 단말은 이제 그림 5와 같은 긴급 호 수립절차를 따른다. 이 절차는 그림 2의 기존 절차를 약간 수정한 것이다. 긴급호수립을 위해 단말은 SIP INVITE 메시지를 VoIP 서버에 전송한다. 이 때 이 메시지는 가입자 발신번호 외에, 앞에서 추출한 단말의 위치 정보를 포함한다. VoIP 서버가 발신번호와 단말의 위치정보를 가입자 DB에 전달한다. 가입자 DB는 수신된 위치 정보를 저장하고, 특별 매핑을 수행한다. DB에 저장된 단말의 위치 정보는 현 시스템에서와 마찬가지로 KTOA 중앙 DB를 거쳐 KT ALIS 시스템에 실시간 업데이트 된다. 다음 과정은 현재 시스템과 동일하다. 즉, 가입자 DB는 매핑된 특별을 VoIP 서버에 회신하고, VoIP 서버는 특별을 사용하여 최근 거리 GW 라우팅을 수행하고 GW에 SIP 메시지를 중계한다.

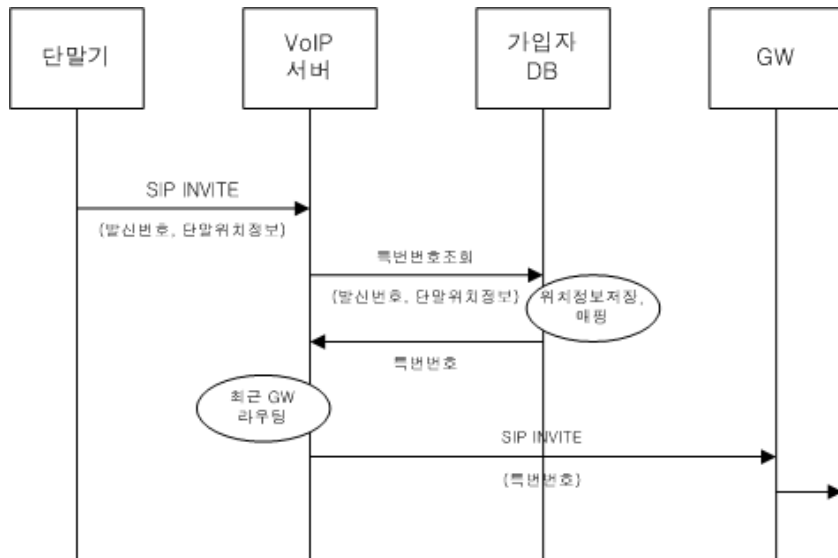


그림 5. 수정된 긴급 호 수립 절차  
Fig. 5. Modified Emergency Call Establishment Procedure

#### IV. 평가

긴급 서비스 지원 시 만족시켜야 할 주요 요구사항은 위치 정보 지원 자동성, 최근 거리 라우팅, 단말 위치 정보 제공, 콜백 번호 제공이다[3]. 위치 정보 지원 자동성은 사용자/관리자 개입 유무를 의미한다. 최근 거리 라우팅은 단말에서 발생한 긴급 호가 가장 가까운 거리에 위치한 PSAP에 착신되도록 호 라우팅이 이루어져야 함을 의미한다. 단말 위치 정보 제공은 구조 및 구급을 위해 단말의 정확한 위치 정보가 PSAP에 제공되어야 함을 의미한다. 콜백 번호 제공은 긴급 호가 종료 후에도 필요에 따라 PSAP에서 단말로 호를 수립할 수 있도록 단말의 발신번호가 PSAP에 제공되어야 함을 의미한다.

표 1은 이러한 요구사항을 기준으로 하여 현 시스템과 제안 시스템을 비교한다. 우선, 위치 정보 지원의 자동성에서 볼 때, 현 시스템은 사용자의 수작업이 개입되는 수동 방식이며, 제안 방식은 네트워크에서 자동으로 위치 정보 제공을 지원한다.

현 시스템은 가입자 입력되어 갱신되지 않은 위치 정보에 근거하여 최근 거리 라우팅을 시도할 수 있으므로,

단말의 현재 위치에 근거한 최근 거리 라우팅을 항상 보장할 수는 없다. 개선안은 긴급호 발신 시 현재 위치에 근거한 최근 거리 라우팅을 항상 보장한다. 마찬가지로, PSAP에 제공되는 단말의 위치 정보도 현 시스템에서는 잘못된 정보일 가능성이 많으나, 개선안에서는 늘 올바른 정보가 제공된다.

현 시스템과 개선안에서 모두, 긴급호가 PSAP에 착신시 단말의 발신번호가 제공되므로 콜백 번호 제공 기능 면에서는 차이가 없다.

표 1. 현 시스템과 개선안 비교  
Table 1. Comparison of Current and Proposed System

요구사항	현 시스템	개선안
위치정보 자동 지원	아니오	예
최근거리 라우팅	예/아니오	예
PSAP에 올바른 위치정보 제공	예/아니오	예
PSAP에 콜백번호 제공	예	예
긴급호 수립 추가 지원	없음	있음

마지막으로, 긴급 호 수립시 성능 면에서 볼 때, 약간의 호 수립 지연 차이가 짐작된다. 개선안에서는 긴급 호

수립시 단말이 자신의 위치 정보를 추출하는 추가적인 절차를 거치기 때문에 이로 인한 오버헤드로 추가 지연이 발생한다. 하지만, 이 절차는 로컬 네트워크에서 일어나므로 전체 호 수립 지연과 비교할 때 미미할 것으로 예측된다. 이에 대한 구체적인 비교 데이터는 향후 과제로 연구 중이다. 또한, 단말의 위치 정보 추출 절차를 긴급 호 발생 시에 수행하지 않고 단말이 네트워크에 진입할 때 미리 수행해 둔다면, 긴급 호 수립시의 추가 지연은 일어나지 않도록 할 수도 있다.

## V. 결론

본 논문은 비교적 간단한 위치 정보 지원 기능(LS와 LA) 및 절차의 추가로, 현 인터넷 전화 긴급 서비스 제공 구조에 큰 수정이 없이도, 이더넷 기반 기업 인터넷 전화 긴급 서비스에서 자동화된 개선된 위치 정보 제공을 지원할 수 있음을 보였다. 제안된 방식은 긴급 서비스 요구 사항 중 가장 중요한 요구사항인 최근 거리 라우팅, PSAP에 올바른 단말의 위치 정보 제공을 자동화된 방식으로 만족시킨다.

무선랜 구간이 확장되고 있는 기업/기관 망에서, 제안 방식은 무선랜 AP의 위치까지는 정확한 정보를 제공할 수 있지만, 무선으로 연결된 단말의 정확한 위치 정보의 제공을 고려하지는 않았다. 향후, 다양한 측위 방식을 수용할 수 있으며 무선 단말의 위치 정보를 제공할 수 있는 방식에 대한 추가 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- [1] 윤석웅, "인터넷 전화 보안 및 인증체계 - 인터넷 전화 서비스 현황", VoIP Forum Summer Workshop, 2010.8.
- [2] 강신각, "ALL-IP 환경에서의 VoIP E-911 기술," ICT Forum Korea 2010, 2010.5.
- [3] NENA, "NENA Technical Requirements Document for Location Information to Support IP-Based Emergency Services," NENA 08-752, Issue 1, Dec., 21, 2006.
- [4] 이일진, "국내 인터넷 전화 자동 위치 획득 방안," ETRI TM 08MV1510, 2008.9.

- [5] TTA, "고정형 및 이동설치형 인터넷 전화에서의 긴급 통화 서비스," TTAK.KO-01.0133, 2008.12.
- [6] KTOA, "인터넷 전화 긴급 통화 위치 정보 시스템 구축 제안요청서," 한국통신사업자연합회, 2008.3.
- [7] J. Schoenwaelder and T. Jeffree, "Simple Network Management Protocol (SNMP) over IEEE 802 Networks," IETF RFC 4789, November 2006.

## 저자소개



이계상 (Kye Sang Lee)

1981 서울대학교 전자공학과 석사  
 1997 KAIST 전기전자공학 박사  
 1982~1997 ETRI 선임연구원  
 1997~현재 동의대학교  
 정보통신공학과 재직