

위치기반서비스를 제공하는 3GPP와 3GPP2 통신망 비교 분석

An Analysis of 3GPP and 3GPP2 Communication Networks for Supporting Location Based Services

김도현*, 진희채**, 하수욱***

요약 최근에는 인터넷 기술과 이동통신 산업을 접목하여 활용을 넓혀 보고자 하는 시도들이 진행되고 있으며, 그 중 대표적인 것이 위치기반서비스(LBS :Location Based Service)이다. 현재 위치기반서비스의 통신 체계에 대해 3GPP(3rd Generation Partnership Project)와 3GPP2를 중심으로 표준화가 진행 중에 있다. 본 논문에서는 국내 위치기반서비스를 제공하는 통신망 표준화 및 개발에 기여하기 위해 국제 표준 기구인 3GPP와 3GPP2의 통신 체계를 상호 비교 분석한다. 이를 위해 대표적인 2세대 통신망인 GSM(Global System for Mobile)과 ANSI(America National Standard Institute)-41/PCS1900과, 3세대 통신망인 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)와 cdma2000 통신망에서 위치기반서비스를 제공하기 위한 망 모델과 인터페이스를 고찰하고, 주요 세부 기능별로 위치기반서비스 관련 장비 요소를 상호 비교 분석한다.

ABSTRACT Various tries are in progress to expand the usability of wireless telecommunication harmonized internet technology. The most typical example among those services is LBS(Location Based Service).

Nowaday, Standards for telecommunication system of LBS centers round on 3GPP(3rd Generation Partnership Project) and 3GPP2. In this paper, we compare the telecommunication system of 3GPP and 3GPP2 in order to make domestic standards of telecommunication system to provide LBS.

First, we investigate network models and interfaces of GSM(Global System for Mobile) and ANSI(America National Standard Institute)-41/PCS1900 - Telecommunication type of 2nd generation. Also we consider those of UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) and cdma2000 - Telecommunication type of 3rd generation.

Then we analysis function components for LBS of each network models details.

키워드 : 위치기반서비스(LBS), 3GPP, 3GPP2

1. 서론

최근 이동 통신과 무선 인터넷 기술의 급속한 발전으로 이동 인터넷 서비스 수요가 급속하게 증가하고 있다. 특히, 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하고 이를 활용하는 위치기반서비스(LBS : Location

Based Service)는 향후 폭발적으로 증가할 것으로 예상하고 있다. 위치기반서비스는 유선 및 무선 이동 통신환경에서 휴대폰, PDA 등의 다양한 이동 컴퓨팅 기기를 사용하여 사용자에게 위치에 기반한 정보를 제공하는 서비스를 의미한다. 이미 미국과 유럽의 선진국에서는 몇 년 전부터 국제표준기구와 포럼을 통해 위치기반서비스를 개발하고 있다. 현재 유럽의

* 천안대학교 정보통신학부 조교수
** 천안대학교 경상학부 교수
*** 한국전산원 정보화표준부

dhkim@infocom.cheonan.ac.kr
mail114@dreamwiz.com
hasw@nca.or.kr

GSM(Global System for Mobile)과 미국의 ANSI(America National Standard Institute) 41의 2세대 통신망에서는 위치기반서비스를 제공하고 있으며, 3GPP(3rd Generation Partnership Project)와 3GPP2를 중심으로 차세대 이동 통신망에서의 위치기반서비스에 대한 표준화가 진행 중이다.

국내에서는 한국무선인터넷 표준화 포럼내의 위치기반서비스 분과위원회를 중심으로 위치기반서비스를 위한 무선 측위 기술과 플랫폼 등에 대한 표준화를 진행하고 있으나, 아직 통신 체계에 대한 연구와 표준화 작업은 미흡한 실정이다.

따라서 본 논문에서는 국제 표준 기구에서 진행 중에 있는 위치기반서비스를 위한 통신 체계를 분석하여 국내 위치기반서비스 표준화 작업에 기여하고자 한다. 이를 위해 먼저 3GPP와 3GPP2를 비롯한 위치기반서비스의 국제 표준 기구에서의 통신 체계 표준화 동향을 분석한다. 그리고, 2세대 통신망인 GSM와 ANSI-41/PCS1900과 3세대 통신망인 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)와 cdma2000에서 위치기반서비스를 제공하기 위한 망 모델과 인터페이스를 고찰하고, 이들 통신망에서의 위치기반서비스 관련 장비 요소를 기능별로 분류하고, 상호 비교 분석한다.

서론에 이어 2장에서는 3GPP, 3GPP2, OGC, LIF 등의 국제 표준 기구와 한국무선인터넷 표준화 포럼에서의 위치기반서비스를 위한 통신 체계의 표준화 동향을 분석한다. 그리고 3장에서는 GSM와 ANSI-41/PCS1900을 중심으로 2세대 통신망 모델과 인터페이스를 고찰하고, 각 기능별로 위치기반서비스 관련 장비 요소를 비교 분석한다. 4장에서는 3GPP의 UMTS, 3GPP2의 cdma2000 등의 차세대 이동 통신망에서의 위치기반서비스를 위한 망 모델과 인터페이스를 살펴보고, 기능 측면에서 비교 분석한다. 마지막으로 5장에서는 결론을 맺는다.

2. 위치기반서비스의 통신 체계 표준화 동향

위치기반서비스의 통신 체계와 관련하여 미국과 유럽의 선진국에서는 몇 년 전부터 표준기구와 포럼을 통해 연구하고 있다. 현재 유럽의 GSM과 미국의 ANSI-41에서는 위치기반서비스를 비롯한 패킷 데이터 서비스를 개발하고 보완하고 있으며, 3GPP와 3GPP2를 중심으로 차세대 이동 통신망에서의 위치기반서비스에 대한 표준화가 진행 중이다.

3GPP에서는 GSM이라 명명되는 2세대 이동 통신망

과 GSM/GPRS(General Packet Radio Service)를 기반으로 진보된 액세스 망을 추가한 UMTS라 명명한 3세대 이동통신망을 개발하고 있다. 3GPP에서는 이들 두 통신망에 대해 위치기반서비스를 위한 통신망 참조 모델과 프로토콜을 표준화하고 있다.

3GPP2에서는 2세대 이동 통신망에 해당하는 ANSI-41/PCS1900 시스템과 ANSI-41을 발전시켜 패킷 전용 기능 요소들을 추가한 cdma2000이라 명명한 3세대 이동통신망에서의 위치기반서비스에 대한 표준을 진행하고 있으나, 표준화 현황은 아직 3GPP에 비해 미약한 실정이다.

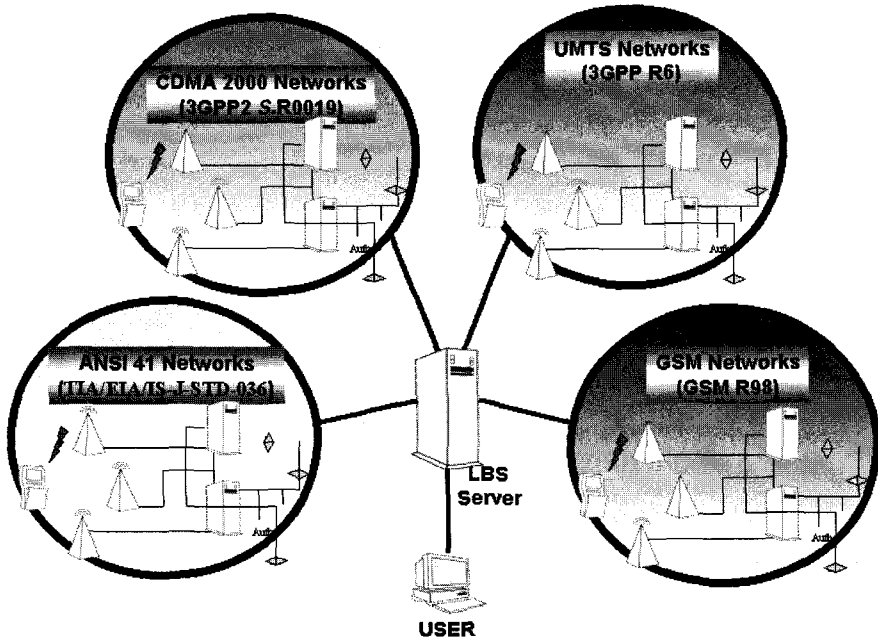
〈그림 1〉에서는 위치기반서비스를 제공하기 위한 각 통신 시스템과 표준화 기구를 명시하고 있다. 〈그림 1〉에서의 좌측영역은 3GPP2 북미 표준인 ANSI-41과 cdma2000이고, 우측영역은 3GPP 유럽표준인 GSM과 UMTS를 보여주고 있다.

3GPP에서 표준화된 위치기반서비스 규격은 초기에 Release 체계는 R99, R00 등의 발간되었으며, 최근 2001년 3월에 R4를 완성하고, 2001년 12월에 R5, 2002년 6월에 R6을 완료하여 제공하고 있다. 이들 표준 문서에서는 각 통신망에서 통신 자체 기능을 위한 구성 요소, 기능뿐만 아니라 위치기반서비스와 관련한 요소 및 기능들을 기술하고 있다[1-3].

3GPP2에서는 ANSI-41과 PCS 1900 시스템에서 응급 서비스를 제공하기 위한 망 참조 모델을 TIA(Telecommunications Industry Association) 규격으로 발간하였으며, 현재 ANSI-41을 바탕으로 3세대 통신망의 위치기반서비스를 연구하고 있다. 이들 3GPP와 3GPP2의 규격은 기본적으로 국제 표준화 기관인 ITU 회의에 제안되고 있다[4-5].

이외에도 개방형 GIS 표준을 제정한 OGC(Open GIS Consortium), 위치 정보 상호 연계를 위해서 결성된 포럼인 LIF(Location Interoperability Forum), 국제 표준화 기구인 ISO TC211 등 여러 단체를 중심으로 표준화가 이루어지고 있다. 위치기반서비스를 위한 통신망 기술은 3GPP와 3GPP2에서 가장 활발하게 진행하고 있으며, OGC나 LIF에서는 3GPP의 망 모델을 이용하고 있다.

현재 국내에서 위치기반서비스와 관련하여 표준화 활동은 대부분 한국무선인터넷 표준화 포럼내의 위치기반서비스 분과위원회를 중심으로 이루어지고 있다. 현재는 무선 측위기술, 공통 기반 기술, 플랫폼, 단말 응용 서비스 등의 4개 WG(Working Group)을 중심으로 표준화 활동을 수행하고 있다. 특히, 무선 측위 기술과 플랫폼 WG에서는 이동통신사를 중심으로 위



〈그림 1〉 위치기반서비스를 제공하는 3GPP와 3GPP2의 통신망

위치기반서비스를 위한 통신망에 관심을 갖고 있다. 그러나 아직 위치기반서비스를 위한 통신 체계에 대한 연구와 표준화 작업은 미흡한 실정이다.

3. 위치기반서비스를 위한 2 세대 통신망

3.1 ANSI-41/PCS1900

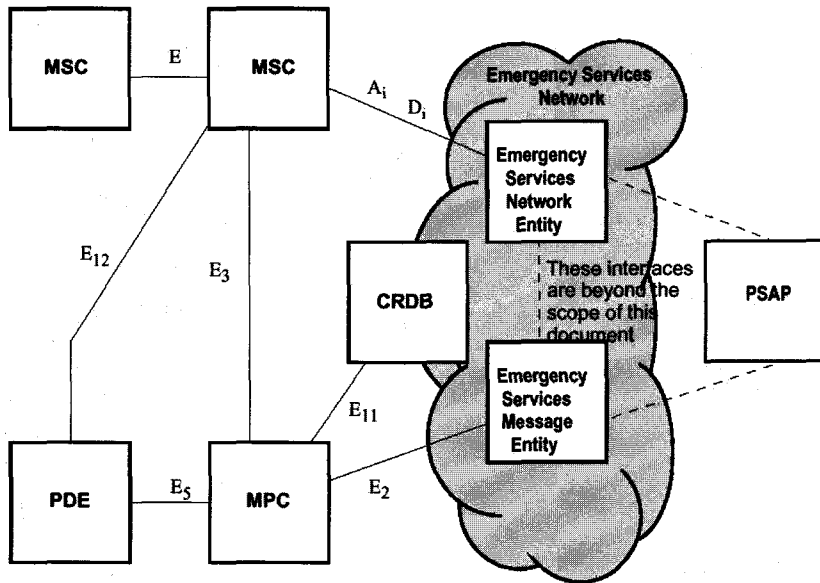
미국 FCC(Federal Communications Commission)에 서는 2 세대 이동 통신망인 ANSI-41과 PCS 1900 에서 응급 서비스를 지원하기 위해 미국 통신 표준 기 구인 TIA에서 규격을 제정하였다. 이 표준 문서에서 는 무선 응급 서비스 요청자의 위치와 식별에 관련된 정보 전달을 위해 시스템, 호 흐름도와 관련 메시지를 정의하고 있다.

ANSI-41은 TIA에서 정의한 미국 2 세대 이동 통 신 시스템이며, 〈그림 2〉는 ANSI-41에서 응급 서비 스를 제공하기 위한 망 참조 모델이다. 〈그림 2〉에서 는 ANSI-41 망 참조 모델에서 응급 서비스를 제공하 기 위한 기능적인 부분을 중심으로 보여 주고 있다. 모든 기능은 망에서 망 요소들로 나타나며, 기존의 기 본적인 2세대 이동 통신망의 기본적인 망 요소이외에 응급 서비스를 위한 망 요소도 포함되어 있다. 대표적

인 응급 서비스 망 요소에는 MPC(Mobile Position Center), CRDB(Coordinate Routing Database), ESNE(Emergency Services Message Entity), ESME(Emergency Services Network Entity) 등 이 있다.

CRDB는 응급 서비스 영역을 식별하는 디지털 문자 열과 위도/경도로 표시되는 위치 정보를 Emergency Services Zone(ESZ)값으로 변환하는 기능을 제공한 다.

ESME는 단말의 위치정보나 응급 호출에 관련된 메시지를 처리하여 PSAP에 전달하는 역할을 수행한 다. 이것은 스위칭이나 라우팅 기능을 수행하는 장비 와 자동 위치 정보 데이터베이스 엔진으로 이루어져 있다. ESNE는 응급 호출의 음성 신호를 처리하고 PSAP에 전달한다. 이것은 스위칭이나 라우팅과 같은 장비로 구성되어 있으며, 응급 서비스 망의 중요한 부 분을 차지한다. MPC는 이동단말의 위치를 결정하는 PDE(Position Determining Entity)를 선택하고, 위치 정보의 접근을 제한하는 기능을 포함하고 있다. MSC(Mobile Switching Center)는 응급 호출을 생 성하는 이동단말에 무선으로 접근할 수 있도록 지원하 고, 다른 MSC에게 호출 이동단말에 대한 무선 제어 기능을 넘겨줄 수 있다. 그리고, 응급호를 연결하고



〈그림 2〉 ANSI-41에서 응급 서비스를 위한 망 참조 모델

MPC/PDE 등과 위치결정 메시지를 주고 받는 역할을 수행한다. PDE는 이동단말이 호를 생성하거나 받을 경우 위치결정 알고리즘을 사용하여 단말의 위치를 결정하고, 각 PDE는 하나 이상의 여러 위치 결정 기술들을 지원하고 있다. 동일한 기술을 사용하는 다수의 PDE는 MPC의 수령 영역에서 서비스를 제공한다. PSAP(Public Safety Answering Point)는 응급 서비스 호출에 대해 응답을 하는 종단으로 경찰서 혹은 소방서 기능에 해당한다.

〈그림 2〉의 ANSI-41에서 망 참조 모델에서 응급 서비스를 제공하는 메시지를 전달하기 위한 인터페이스는 〈표 1〉과 같다. 이 표에서 각 인터페이스마다 요구되는 프로토콜과 응급 서비스를 제공하기 위한 여러 메시지들이 필요하다.

PCS 1900은 미국 TIA에서 정의한 PCS 시스템으로 1.9GHz 대역의 주파수를 사용하고 있다. 〈그림 3〉은 PCS 1900에서 응급 서비스를 제공하기 위한 망 참조 모델이다. PCS 망 모델에서는 ANSI-41과 달리 이동단말의 위치 정보를 결정하는 SMLC(Serving Mobile Location Center), ESME에게 위치 정보를 전달하는 GMLC(Gateway Mobile Location Center)가 추가되었다.

PCS 1900에서 응급 서비스를 위한 망 참조 모델에서 필요한 망 요소로는 BSS(Base Station Subsystem), SMLC, GMLC, LMU(Location

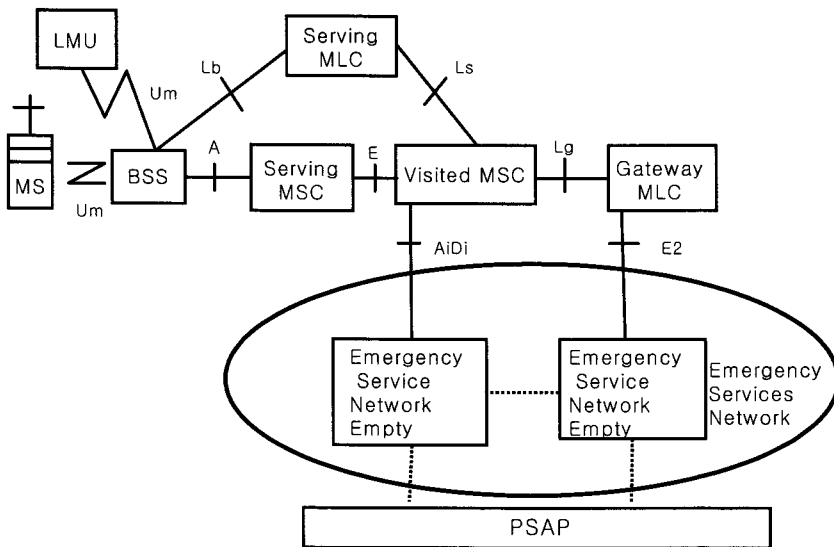
Measurement Unit), ESNE, ESME 등이 있다.

BSS는 이동단말로부터 응급 호출을 받고, VMSC(Visited Mobile Switching Center)에 전달한다. 또한 BSS는 위치 추출 과정을 조정하는 기능을 포함하고 있으며, 이 조정 과정에서 BSS는 Cell-ID와 TA(Timing Advance) 등의 위치 측위 기능을 제공한다. ESME는 응급 호출에 관련된 메시지를 처리하여 망의 경로에 따라 PSAP에 전달하고, 세부 구성으로는 스위칭이나 라우팅 기능을 수행하는 요소와 자동 위치 정보 데이터베이스 엔진 부분으로 이루어져 있다. ESNE는 응급 호출의 음성 신호를 처리하고 PSAP에 전달한다. 이것은 스위칭이나 라우팅과 같은 장비로 구성되어 있으며, 응급 서비스 망의 가장 중요한 부분을 차지한다.

GMLC는 이동 단말의 위치를 전달하기 위해 ESME에게 요청하는 기능과, 단말의 초기나 최근 위치 정보를 ESME로부터 획득하기 위한 요청 제어 기능을 갖고 있다. PLMN(Public Land Mobile Network)마다 하나 이상의 GMLC가 존재한다. GMLC는 위치 정보 요청 메시지를 보내고 Lg를 통해 VMSC로부터 최근 추정되는 단말의 위치 정보를 받는다. LMU는 이동 단말의 위치를 결정하기 위해 무선 측정을 수행하고, LMU로부터 얻어진 모든 위치와 관련 측정 정보는 정해진 SMLC에 전달된다. 이때 LMU 시그널링 메시지는 Um 인터페이스를 통해 전

〈표 1〉 ANSI-41에서 응급 서비스를 제공하는 인터페이스와 메시지

인터페이스	기능 요소	프로토콜	메시지
AiDi	MSC - ESNE	ISUP	IAM
E	MSC - MSC	ANSI-41	InterSystemPositionRequestForward FlashRequest
E2	MPC - ESME	ESP	EmergencyServicesPositionRequest
E3	MSC - MPC	ANSI-41	InterSystemPositionRequest OriginationRequest CallTerminationReport SMSDeliveryPointToPoint
E5	PDE - MPC	LSP or ANSI-41	GeoPositionRequest GeoPositionDirective SMSDeliveryPointToPoint
E11	CRDB - MPC	LSP	PositionRouteRequest
E12	MSC-PDE	ANSI-41	SMSDeliveryPointToPoint InterSystemPositionRequest

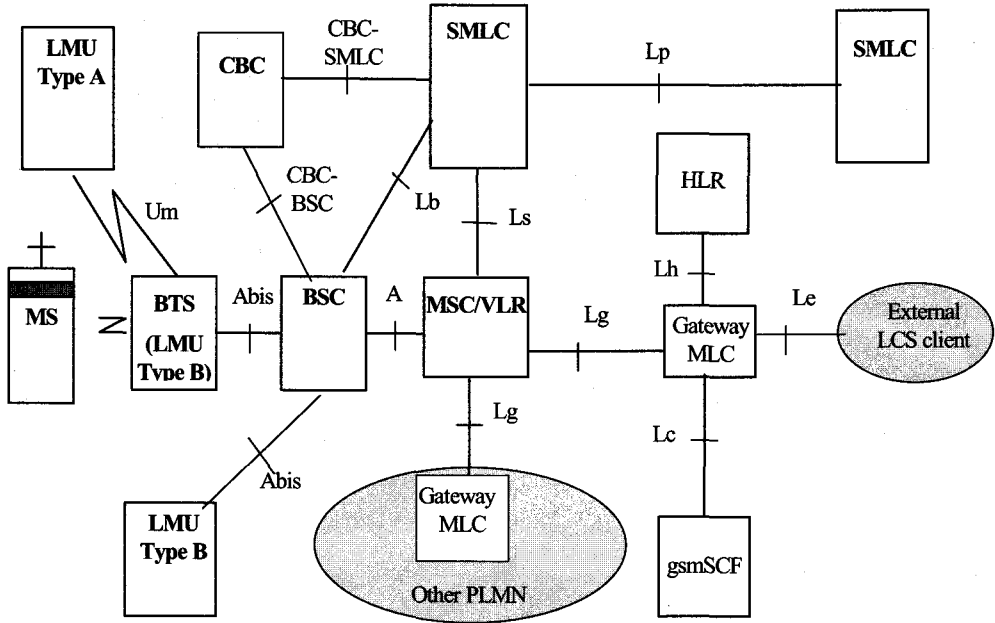


〈그림 3〉 PCS 1900에서 응급 서비스를 위한 망 참조 모델

달되어 진다. 이동단말은 응급 호출을 시도하고, 자신의 위치를 결정하는 데 관여한다. 응급 호출 서비스를 제공하기 위해 VMSC는 PCS1900의 이동단말과 상호 메시지를 전달한다. 만약 단말이 핸드오프 시에는 두 VMSC에게 응급 호출이 전달되고, 그렇지 않은 경우에는 하나의 VMSC에게 전달한다. VMSC는 응급 서비스 망에서 응급 호를 설정하고 이동 단말의 위치

를 파악하기 위해 SMLC에게 요청한다. SMLC는 이동 단말의 위치를 결정하기 위해 필요한 자원의 스케줄링하거나 조정 기능을 갖고 있으며, 위치 측위 기술을 이용하여 이동단말의 위치 정보를 추정하고 그 정확성을 계산한다. PLMN마다 하나 이상의 SMLC를 갖고 있다.

PCS 1900에서 응급 서비스를 위한 망 참조 모델에



〈그림 4〉 위치기반서비스를 위한 GSM 망 구조

서 망 요소간을 연결하는 인터페이스와 참조점은 A, Ai, Di, E, E2, Lg, Ls, Lb, Um 등이 있다. A 인터페이스는 BSS와 MSC간에 응급 서비스 호출을 지원하는 인터페이스이고, Ai 참조점은 VMSC와 ESNE간에 아날로그 시그널링을 지원한다. Di 참조점은 VMSC와 ESNE 사이의 디지털 인터페이스를 지원하고, SS7 ISUP 시그널링을 이용할 경우에는 ANSI T1.113를 사용한다. E 인터페이스는 MSC-MSC 핸드오프 시 호 설정 과정에서 발생하는 MSC와 MSC 사이의 인터페이스를 나타낸다. E2 참조점은 GMLC와 ESME 사이에 있으며, Lg 인터페이스는 GMLC와 VMSC 사이에 존재한다. Ls 인터페이스는 SMLC와 VMSC 사이에 있으며, Lb 인터페이스는 SMLC와 현재 서비스를 제공하는 BSS 사이에 존재한다. Um 인터페이스는 BSS와 LMU 사이, BSS와 이동단말 사이에 있다.

3.2 GSM

유럽의 2세대 이동통신 표준인 GSM에서 위치기반 서비스를 제공하기 위한 부분 망 구조는 〈그림 4〉와 같다. 여기서 SMLC는 MSC 및 BSC(Base Station Controller)와 연결되는 점이 특징이다.

위치기반서비스를 지원하기 위해서는 기존의 이동통신망 구조에 새로 추가되는 구성요소들이 많이 있다. 첫

째로 필요한 구성 요소로는 GMLC가 있으며, GMLC는 외부 위치기반서비스 클라이언트가 접근하는 첫 번째 노드이며, HLR(Home Location Register)로부터 라우팅 정보를 요구하고, 인증 등록을 수행한다. 또한 GMLC는 SMLC를 통해 MSC를 경유한 위치 정보를 받는다. 두 번째로 중요한 구성요소는 SMLC이며, SMLC는 LBS 서비스를 위한 전체적인 조정과 자원의 스케줄링 관리를 수행하고, 위치 예상치와 정확성을 계산하는 PCF(Position Calculation Function) 기능을 갖고 있다. SMLC는 NSS(Network Sub System) 기반의 SMLC와 BSS(Base station System) 기반의 SMLC로 나누어진다. CBC(Cell Broadcast Center)는 무선셀에 방송하는 기능을 갖고 있으며 BSC와 연결되어 있다. 그리고, SMLC는 CBC의 방송 기능을 이용하여 데이터를 브로드캐스팅한다. 세 번째로 필요한 구성요소는 LMU이며, LMU는 위치를 결정하는 무선 측정 기능을 수행하며, 하나의 이동단말의 위치 측정 및 지리적인 영역 안에서 모든 이동단말의 위치 측정을 수행하는 LDT(Location Determination Technology) 장치이다. 아래 표는 〈그림 4〉의 구성 요소간에 인터페이스나 요구되는 프로토콜을 정의하고 있다.

〈표 2〉 GSM 망에서 위치기반서비스를 위한 인터페이스와 프로토콜

인터페이스 또는 프로토콜	설 명
Abis Type A	LMU와 BSS 사이의 물리적 인터페이스
Abis Type B	LMU와 BSS 사이의 무선 인터페이스
Lp	SMLC과 BSC 사이의 위치 서비스 인터페이스
Lb	BSC와 SMLC 사이의 위치 서비스 인터페이스
Le	외부 사용자와 GMLC 사이의 위치 서비스 인터페이스
Lh	HLR와 GMLC 사이의 위치 서비스 인터페이스
Ls	MSC와 SMLC 사이의 위치 서비스 인터페이스
Lg	MSC와 GMLC 사이의 위치 서비스 인터페이스
LLP	LMU 링크 프로토콜
MAP (Mobile Application Part)	이동 응용 프로토콜

이상에서 2세대 이동 통신망 구성 요소들 중에서 위치기반서비스를 위한 주요 요소들로 위치 결정, 게이트웨이, 단말기와와의 연계를 위한 요소들을 추출하여 볼 수 있었다. 그러나 이 요소들은 통신망의 종류에 따라 서로 다른 용어를 사용하고 있어 개념상의 혼란을 가져오고 있으므로 각각의 구성 요소를 그 세부 기능에 따라서 연관지어 볼 필요가 있다.

〈표 3〉에서는 북미의 ANSI-41, PCS1900과 유럽의 GSM의 위치기반서비스 관련 장비 요소를 이동 단말의 위치 측위 및 결정, 이동 통신망에서 위치정보 요청/응답, 응용서비스 제공, 이동 통신망에서 호 설정

및 메시지 교환, 위치 정보 방송, 위도/경도 데이터베이스, 인증 및 라우팅 정보 제공, 제공 서비스 등의 기능별로 분류하고 상호 비교한다. 여기서 북미의 ANSI-41과 PCS1900은 긴급 서비스만 제공하고, 유럽의 GSM은 일반적인 위치기반서비스를 제공하고 있다. 이동 단말의 위치 측위 및 결정은 GSM에서는 SMLC를 중심으로 BTS, BSC, LMU를 이용하고 있으며, ANSI-41에서는 PDE를 이용하고 있다. 외부 클라이언트에게 응용서비스 제공하는 기능은 GSM에서는 GMLC에서, ANSI-41/PCS1900에서는 ESNE과 ESME에서 수행하고 있다. 전체적인 망 구성 측면에

〈표 3〉 2세대 통신망에서 위치기반서비스 관련 장비 요소의 기능별 분류 및 비교

기능	유럽(3GPP)	북미(3GPP2)	
	GSM	ANSI-41	PCS1900
이동 단말의 위치 측위 및 결정	BTS, BSC, LMU, SMLC	PDE	BSS, LMU, SMLC
이동 통신망에서 위치정보 요청/응답	SMLC, GMLC	MPC/MSC ESNE, ESME	SMLC, GMLC, VMSC
외부클라이언트에게 응용서비스 제공	GMLC	ESNE, ESME	ESNE, ESME
위치정보 전달을 위한 호 설정 및 메시지 교환	MSC	MSC	MSC
위치 정보 방송	CBC		
위도/경도 데이터베이스		CRDB	
인증, 라우팅 정보 제공	HLR		
제공 서비스	위치기반서비스	응급 서비스	응급 서비스

서 GSM이 ANSI-41에 비해 다양한 기능과 장비를 포함하고 있다. 특히, 사용자에게 특정 이동단말의 위치정보를 제공하는 데이터 브로캐스팅 기능은 GSM에서는 CBC를 이용하여 SMLC에서 제공하고 있으나, ANSI-41/PCS1900에서는 지원하지 않고 있다.

4. 위치기반서비스를 위한 3 세대 통신망

4.1 3GPP의 UMTS

3GPP에서는 위치기반서비스의 클라이언트가 사용자 단말(UE ; User Equipment)의 위치 정보를 요청할 경우 서버는 클라이언트의 인증 과정을 수행하고, UMTS/GSM 망과 액세스 망을 통해 사용자 단말의 위치 정보를 추출하여 클라이언트에게 제공한다.

〈그림 5〉는 3GPP의 위치기반서비스를 위한 UMTS 망 구조이다. GERAN과 UTRAN 액세스 망을 포함하는 핵심망에서 클라이언트와 서버 구조를 중심으로 보여주고 있다. 액세스 망은 다양한 사용자 단말의 위치 측정 기능을 갖고 있으며, 3GPP TS 23/305와 TS 43.059에 자세히 정의하고 있다. 위치기반서비스를 위한 각 엔티티는 A, Gb, Iu 인터페이스를 지나서 핵심망과 연결되며, 이 인터페이스를 통해 메시지를 전달하거나 시그널링을 수행한다. 〈그림

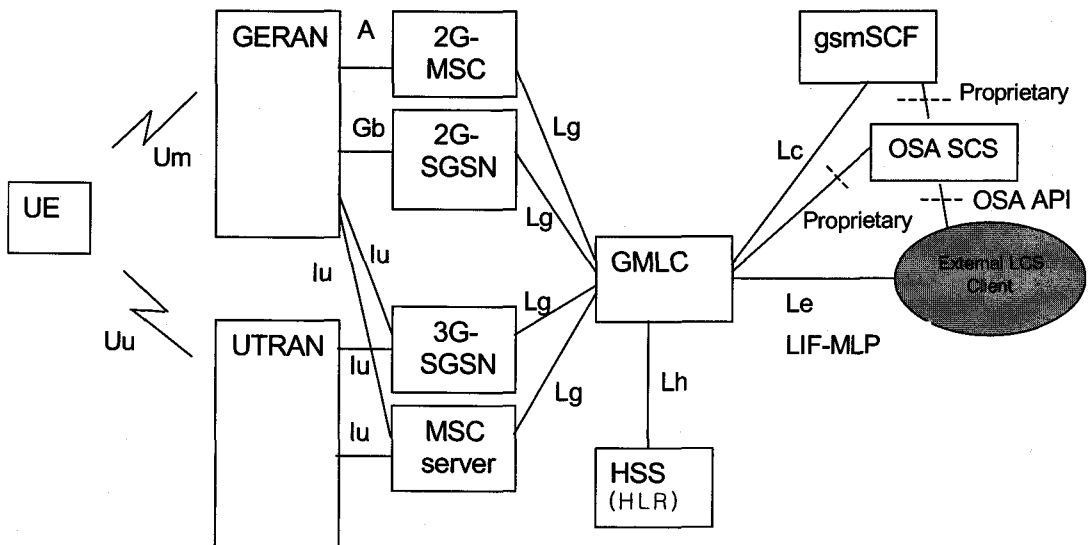
5〉는 3GPP의 GSM/UMTS에서 위치기반서비스의 구조를 보여주고 있다.

위치기반서비스를 제공하기 위한 각각의 구성 요소들은 다음과 같은 역할을 수행한다.

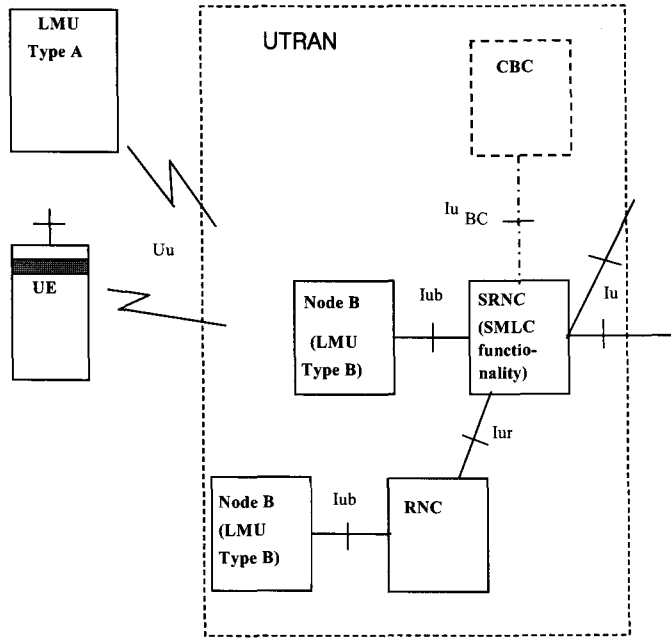
GMLC는 외부 클라이언트가 접근하는 첫 번째 노드이고 HLR이나 HSS로부터 경로 정보를 요청하고, 등록 권한을 수행한 후 MSC 서버에게 위치정보를 요청하여 받는다.

위치기반서비스를 지원하는 사용자 단말은 다양한 위치측정 처리 과정을 거치고 신호를 전송한다. 또한 위치기반의 응용 서비스를 포함하고 있으며, 위치 측정을 위한 계산 기능을 포함할 수도 있다.

MSC/VLR는 사용자 단말의 가입 권한과 과금, 위치 요청에 대한 기능을 수행하며 호 제어 및 이동성 제어를 담당한다. 위치기반서비스 작동을 위하여 GMLC에 연계되어 있다. HLR(Home Location Register)는 LBS 가입 정보와, 경로 정보를 포함하고 있다. SGSN는 기본적으로 서비스 영역 내의 사용자 단말에게 패킷을 전송하는 역할을 수행하며, 위치기반서비스를 위하여 사용자 단말들의 위치를 기록 관리하거나 위치 측정 요청을 처리하는 기능을 수행한다. HSS(Home Subscriber Server)는 사용자의 주 데이터베이스로서 사용자, 관련된 서비스와 자료들을



〈그림 5〉 위치기반서비스를 위한 GSM/UMTS 망 구조



〈그림 6〉 위치기반서비스를 위한 UTRAN 액세스 망 구조

관리하고, 사용자의 접근하기 위한 위치 추적 기능을 포함하고, AUC (AUthentication Center)나 AAA(AUthentication AUthorization Accounting) 같은 인증 센터나 서버에 접근할 수 있다.

MSC 서버는 이동 가입자의 위치 정보를 일시적으로 저장하는 VLR의 기능을 갖고 단말의 이동성을 제공하고, 위치기반서비스를 제공하기 위해 과금, 위치기반서비스 조정, 위치 요청, 권한, 위치기반서비스 작동 등의 기능을 수행한다.

위치기반서비스를 제공하는 UMTS에서는 GSM과 다른 점은 패킷 전달 기능을 수행하는 SGSN과 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network)이 추가되었다. UTRAN은 핸드오버, 매크로 다이버시티 및 셀 레벨의 이동성을 비롯하여 무선 접속에 필요한 모든 신호 절차를 담당한다. UTRAN은 여러 RNS(Radio Network Subsystem)로 구성되고, RNS는 다시 RNC (Radio Network Controller)와 Node B로 구성되며, Node B는 여러 셀 장비와 이를 제어하는 셀 제어부로 구성된다. 셀 장비는 일반적인 BTS(Base Transceiver Stations)에 해당되며, RNC는 서로 다른 Node B간에 매크로 다이버시티 기능을 지원하기 위하여 신호의 결합/분배

기능을 갖는다. Node B의 셀 제어부도 여러 셀간의 매크로 다이버시티 기능을 지원할 수 있다. [그림 6]은 UTRAN 액세스 망에서 위치기반서비스 엔티티를 보여주고 있다. 여기서 SRNC는 SMC 기능을 갖고 있으며, CBC를 이용하여 데이터를 브로드캐스팅하거나 위치기반서비스를 위한 데이터 암호화 및 과금 기능을 수행한다.

〈표 4〉는 UMTS 망 참조 모델에서 위치기반서비스를 제공하기 위해 메시지를 전달하는 인터페이스와 프로토콜 등을 설명하고 있다. 〈표 4〉에서는 각 인터페이스마다 요구되는 프로토콜과 위치기반서비스를 제공하기 위한 여러 메시지를 보여주고 있다.

4.2 3GPP2의 cdma2000

무선 인터넷 서비스와 관련해서 3GPP2는 Mobile IP 프로토콜 기반의 무선 인터넷 서비스에 관한 표준화를 진행하고 있다. 그 중 위치기반서비스를 위한 3GPP2에서는 응급 서비스를 중심으로 위치기반서비스를 제공하는 cdma2000 망에 대해 연구하고 있다. 기본적으로 응급 서비스를 제공하기 위한 ANSI-41 망 참조 모델을 이용하고 있으며, ESME와 ESNE를 보완하여 LSME와 LSNE를 정의하고 있다. ESME

〈표 4〉 3GPP2의 UMTS 망에서 위치기반서비스를 위한 인터페이스와 메시지

인터페이스	기능 요소	프로토콜(메시지)	설명
Lh	GMLC - HLR/HSS	MAP(SEND-ROUTING-INFO-FOR-LCS)	사용자 단말이 연결된 VMSC 또는 SGSN 주소를 요청하기 위해 사용됨
Lg	GMLC - MSC GMLC - SGSN	MAP(PROVIDE-SUBSCRIBER-LOCATION, SUBSCRIBER-LOCATION-REPORT)	GMLC가 사용자 단말의 위치정보를 요청하거나 MSC/SGSN이 응답을 제공함.
Lc	GMLC - gsmSCF		CAMEL(Customized Application For Mobile Network Enhanced Logic)기반의 서비스를 위한 위치정보를 전달함.
Iu	SGSN/MSC server - UTRAN		RAN에 사용자 단말의 위치정보를 요청하거나 응답을 받음.
Uu	BSC/RNC UE/LMU		BSC/RNC과 사용자 단말이나 LMU 간에 위치 측정 정보를 요청하거나 결과를 전달하고, 사용자 단말과 망간에 위치정보를 송/수신하는 기능을 수행함.

(또는 ESNE)는 응급 서비스를 위한 호처리 기능을 갖고 있으므로 이를 확장한 LSME(또는 LSNE)는 일반적인 다양한 위치기반서비스의 수용이 가능하도록 설계되어 ESME(또는 ESNE)에 비해 다양한 호를 처리하고 있다. 이때 LSNE에서는 음성 주파수 대역을 이용하여 호를 처리하거나 전달하고, LSME는 위치기반서비스를 위한 메시지를 전달하며 차량 관리 서비스와 같은 분야에 사용된다.

〈그림 7〉은 위치기반서비스를 위한 3GPP2의 cdma2000 부분망을 개념도로 나타낸 것이다. 위치기반서비스를 위한 cdma2000 부분망의 구성 요소에는 MPC, MSC, PDE, CRDB, ESNE, ESME, LSME, LSNE 등이 있다. 이들 대부분의 요소는 ANSI-41 망의 요소와 비슷한 기능을 수행하며, 단지 SS7 방식의 지능형 서비스를 지원하기 위해 SCP(Service Control Point)와 다양한 위치기반서비스를 제공하기 위한 LSME와 LSNE가 추가되었다. 여기서 SCP는 번호 변환, 호출 설정과 해제 등과 같은 서비스 기능을 제공한다.

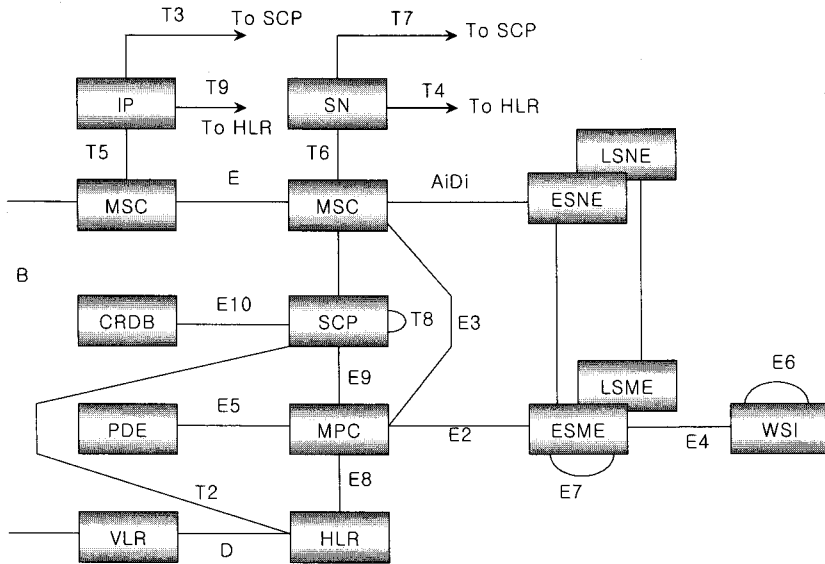
〈그림 7〉의 cdma2000 부분망에서 위치기반서비스와 관련된 인터페이스는 〈표 1〉과 유사하며, 각 인터페이스들은 요구되는 프로토콜과 서비스를 제공하기 위하여 여러 메시지들을 사용하고 있다.

이상에서 3세대 이동 통신망 구성 요소들 중에서 위치기반서비스를 위한 주요 망 요소와 인터페이스를 고찰하였다. 〈표 5〉에서는 세부 기능 따라 이들 통신망의 구성 요소를 연관짓고 있다. 〈표 5〉에서는

3GPP의 UMTS와 3GPP2의 cdma2000의 위치기반 서비스 관련 장비 요소를 이동 단말의 위치 측위 및 결정, 이동 통신망에서 위치정보 요청/응답, 응용서비스 제공, 이동 통신망에서 호 설정 및 메시지 교환, 위치 정보 방송, 위도/경도 데이터베이스, 인증 및 라우팅 정보 제공, 제공 서비스 등의 기능별로 분류하고 상호 비교하였다. 여기서 이동 단말의 위치 측위 및 결정은 UMTS에서는 SRLC를 중심으로 Node A/B, LMU Type A/B를 이용하고 있으며, cdma2000에서는 PDE를 이용하고 있다. 외부클라이언트에게 응용서비스 제공하는 기능은 UMTS에서는 GMLC에서, cdma2000에서는 ESNE/ESME과 LSNE/LSME에서 수행하고 있다. 3GPP의 특이한 점은 GSM에서 위치 측위 및 결정 기능을 핵심망에서 수행한 반면 UMTS에서는 액세스 망에서 처리하도록 하였다. 이상에서 고찰한 결과에서 3GPP와 3GPP2의 두 망에서 위치기반서비스를 제공하는 관련 구성요소는 상호 유사한 기능을 제공하는 것을 확인할 수 있었다.

5. 결론

통신체제와 관련하여 미국과 유럽의 선진국에서는 몇 년 전부터 국제표준기구와 포럼을 통해 위치기반서비스를 개발하고 있다. 현재 유럽의 GSM과 미국의 ANSI-41에서는 위치기반서비스를 개발하였으며, 3GPP와 3GPP2를 중심으로 3세대 이동 통신망인 UMTS와 cdma2000에서의 위치기반서비스에 대한



〈그림 7〉 위치기반서비스를 위한 cdma2000 부분망 구성

표준화가 진행 중이다. 본 논문에서는 국제 표준 기구인 3GPP와 3GPP2의 통신망을 상호 비교 분석하기 위해 두 표준화 기구의 위치기반서비스를 위한 2세대 이동 통신망과 3세대 이동 통신망의 구성요소와 인터페이스를 고찰하였다. 또한, 이를 토대로 위치기반서비스 관련 장비 요소를 세부 기능별로 분류하고, 상호 비교 분석하였다. 2세대 이동 통신망 비교에서 GSM은 다양한 위치기반서비스를 제공하기 위한 관련 장비를 갖고 있는 반면 ANSI-41은 응급 서비스만을 위한

단순한 망 구조를 보여주고 있었다. 그리고, 북미 PCS1900은 GSM의 위치기반서비스 부분망과 유사한 구성요소를 갖고 있으나, 아직 응급 서비스만을 제공하고 있다. 3세대 이동 통신망 비교에서 UMTS는 GSM에서 다양한 위치기반서비스를 제공할 수 있는 형태로 진화하고 있으며, cdma2000은 다양한 위치기반 서비스를 제공하기 위해 ANSI-41의 응급 서비스를 기반으로 확장하고 있다.

〈표 5〉 3세대 통신망에서 위치기반서비스 관련 망 요소의 기능별 분류 및 비교

기능	3GPP	3GPP2
	UMTS	cdma2000
이동 단말의 위치 측위 및 결정	Node A/B, LMU Type A/B, SRNC	PDE
이동 통신망에서 위치정보 요청/응답	SRNC, GMLC	MPC/MSC ESNE/ESME, LSNE/LSME
외부클라이언트에게 응용서비스 제공	GMLC	ESNE/ESME, LSNE/LSME
위치정보 전달을 위한 호 설정 및 메시지 교환	SGSN, MSC, MSC Server	MSC/SCP
위치 정보 방송	CBC	
위도/경도 데이터베이스		CRDB
인증, 라우팅 정보 제공	HLR/HSS	HLR/VLR
제공 서비스	일반 위치기반서비스	응급 서비스와 일반 위치기반서비스

참고문헌

- (1) 3GPP TS 24.030 V5.1.0 Technical Specification Group Core Network: Location Services (LCS): Supplementary service operations(Release 5), 2002. 06
- (2) 3GPP TS 22.071 V6.0.0 Technical Specification Group Services and System Aspects: Location Services (LCS): Service description Stage 1(Release 6), 2000. 05
- (3) 3GPP TS 23.171 V5.3.0 Technical Specification Group Services and System Aspects: Functional Stage 2 Description of LCS(Release 5), 2002. 06
- (4) JSTD036/PN3890 Enhanced 911 (E911), Phase II (125 m. location accuracy) Published 08/00
- (5) PN4288 Enhanced Emergency Services (E911), Phase III: Optional features beyond FCC mandate Development



김도현

1988.2 경북대학교 전자공학과 (학사)
 1990.2 경북대학교 대학원 전자공학과 (석사)
 2000.8 경북대학교 대학원 전자공학과 (박사)

1990.3 ~ 1995.3 : 국방과학연구소 연구원
 1999.3 ~ 현재 : 천안대학교 정보통신학부 조교수
 관심분야
 LBS, 차세대 이동 통신망, 모바일 컴퓨팅



진희재(陳希采)

1990.2 연세대학교 경영학 (학사)
 1992.2 서울대학교 산업공학 (공학석사)
 1995.2 서울대학교 산업공학 (공학박사)

1995.4-2001.2 한국전산원 선임/수석연구원
 2000.4-2001.2 Univ. of Illinois at Urbana Champaign(R.S)
 2001.3-현재 천안대학교 경상학부(경영정보전공) 관심분야
 LBS, Mobile GIS, g-KMS, System Design



허수욱

2002.4 - 현재 한국전산원 지식정보기술단 정보화표준부 전임연구원
 관심분야: LBS, 3D GIS, DB