



특집 01

# LBS 기술요소 및 연구동향



심현보 (한국과학기술정보연구원 전문연구위원)

---

목 차 »

1. 서 론
2. LBS의 기술요소
3. 연구 개발동향
4. 결 론

---

## 1. 서 론

LBS(Location Based Service : 위치기반서비스)란 이용자의 현재위치를 중심으로 이용자가 필요로 하는 정보들을 제공해주는 서비스이며 이동통신사업자, 위치정보사업자, 위치기반서비스사업자를 중심으로 사용자들에게 서비스가 제공되고 있다.

LBS는 유/무선 인프라의 발전과 측위 기술의 고도화, 인터넷의 발전, 콘텐츠의 다양화 등을 통하여 기술적 발전을 거듭하고 있으며 향후 공통 핵심 기술 요소인 무선 측위 기술, 콘텐츠 기술, 인터넷 및 이동통신을 중심으로 하는 응용 서비스 기술로 발전할 것으로 예상된다.

측위 기술 측면에서는 이동통신 네트워크 기반 및 A-GPS(Assisted GPS)기반 측위기술에서 WLAN, UWB, RFID 등 근거리 통신망기반 및 측위인프라 간 복합측위기술로 발전하고 있으며, 콘텐츠기술 측면에서는 텍스트기반의 단순 정보 제공에서 멀티미디어 기반 대용량 정보제공,

Entertainment, Safe & Security, Tracking 위치정보 등을 기반으로 한 L- Commerce로 확장되고 있다. 인터넷 및 이동통신 기술 측면에서는 콘텐츠의 대용량 및 목표 단말의 이동성 추세를 고려하여 3GPP LTE, WiMAX 등 고속 및 이동성을 지원하는 통신기술로 발전하고 있으며, 각종 단말기 제조업, GPS(Global Positioning System), GIS, Wi-Fi, T-DMB, 등의 기반산업과 플랫폼, 솔루션 등의 소프트웨어 산업은 물론 다양한 콘텐츠 산업 등과함께 동반 성장하고 있다.

LBS기술에는 위치측위(LDT), LBS Platform 및 LBS 응용서비스 기술이 있고, LBS Platform은 위치처리 플랫폼(LEP)과 위치 콘텐츠 서버와 위치응용 서버로 구성된 위치응용프로그램(LAP)로 구성된다. LBS서비스로는 공공안전, 위치추적, 위치기반 정보서비스가 있다.

## 2. LBS의 기술요소

시장조사와 컨설팅 전문회사인 애틀러스 리서

치 앤 컨설팅에서는 위치기반서비스를 위한 인프라의 요소기술을 정보(Information), 식별(Identity), 위치(Position), 단말(Terminal)로 분류하고 있으며, 이러한 기술은 이동통신사, 단말 제조업체, 위치기반서비스 서비스업체 등에 의해 제공되는 요소 기술이다. <표 1>은 위치기반서비스 인프라의 기술요소이다.

<표 1> 위치기반서비스 인프라 기술요소

요소기술	내용
Information	GIS, Enhanced GIS, Web Data Mashup, Personal Information
Identity	Device, Identity, Network Identity, Service Identity
Position	High Resolution Positioning with Wi-Fi, Indoor Positioning
Terminal	Dedicated Terminal, Smart phone

출처: 애틀러스 리서치 앤 컨설팅

## 2.1 LBS의 구성요소

LBS를 구현하기 위해서는 위치측위기술, 서비스 및 콘텐츠, 통신기술, 단말기 등이 복합적으로 구성 되어야 한다.

위치측위기술은 사용자의 위치를 파악하는 기술로서, 이동통신 기지국이나 GPS를 이용하는 방식이 대표적이다. 서비스 및 콘텐츠는 획득된 위치정보를 실시간으로 처리하고 사용자 위치를 지도에 표시하는 등 LBS 서비스의 제공 및 사용자의 요청 처리, 정보저장 등을 수행하는 것이며, 통신기술은 사용자의 단말기와 LBS서비스 제공자 간의 정보전달을 담당하는 네트워크 기술이고, 단말기(Mobile Device)는 사용자에게 LBS 서비스를 제공하는 스마트 폰, PDA, 네비게이션 등을 의미한다.

LBS의 4가지 구성요소 중 위치측위 기술은 LBS의 종류와 품질에 절대적인 영향을 주는 핵

심 기술로 크게 이동통신 기지국을 이용하는 Cell - ID 방식과 위성 항법장치를 활용하는 GPS 방식으로 나눌 수 있다.

RFID 나 UWB(Ultra Wide Band), Bluetooth와 같은 통신방식을 사용하는 방법도 유비쿼터스 시대의 도래와 함께 빠르게 발전하고 있다. 그리고 무선 랜(Wi-Fi)을 이용하는 방식이 최근에 많이 거론되고 있는데 무선 랜 방식은 중계기라 할 수 있는 AP(Access Points)수가 증가함에 따라 AP에서 나오는 전파를 활용하여 사용자의 위치를 파악하는 것이다. LBS의 구성요소를 정리하면 <표 2>와 같다. 향후 위치측위는 GPS 방식을 기본으로 하고, GPS 수신에 어려운 실내나 건물 밀집지역에서는 무선 랜 방식을 이용하는 Hybrid 형태가 될 것으로 예상된다. <표 2>는 LBS의 구성요소를 나타낸 것이다.

<표 2> LBS의 구성요소

구성요소	주요 기술
측위기술	망기반기술, GPS수신지이용
LBS플랫폼	기반기술제공하기 위한 플랫폼 LBS포탈서버, 통신망 접속관리
응용서버	L-Commerce, 친구 찾기, 공공안전
단말기	GPS칩셋, 내부 알고리즘 이용 위치계산, 이동통신망 이용

## 2.2 위치정보 측위 기술

위치정보 측위기술은 모바일 단말의 위치를 측정하기 위한 기술로서 통신망의 기지국 수신 신호를 이용하는 Network 신호기반 측위방식, GPS 등 위성신호를 이용하는 위성신호기반 측위방식, RFID/USN(Ubiquitous Sensor Network) 등 유비쿼터스 컴퓨팅 장치를 이용한 유비쿼터스 측위방식, 그리고 이러한 모든 방식을 혼합하여 사용하는 혼합 측위방식으로 분류할 수 있다[1]. 기지국 방식으로는 Cell-ID, RTT를 이용한 Cell Header,

TOA(Time of Arrival), TDOA(Time Difference of Arrival), AOA(Angle of Arrival), RF Fingerprint 방식이 있다. GPS 기반 방식에는 DGPS, AGPS 방식이 있으며, Hybrid 방식으로는 WPS(Wi-Fi Positioning System)와 AGPS가 있다.

최근에는 스마트 폰의 활용을 중심으로 한 LBS와 SNS 또는 LBS와 증강현실과의 융합에 의한 새로운 서비스들이 제공되고 있다. 공간정보는 미래 유비쿼터스 지능사회를 뒷받침하는 핵심 플랫폼으로 지상·지하·수상·수중 등 공간상에 존재하는 자연 또는 인공적인 객체에 대한 위치정보 및 이와 관련된 공간적 인지와 의사결정에 필요한 정보이다<sup>2)</sup>.

### 2.2.1 Network 신호기반 측위

네트워크 기반 방식은 이동단말기의 위치를 측정하기 위해 이동통신망의 기지국 셀 정보인 RF 전파환경 정보를 이용하여 소프트웨어 적으로 위치를 계산한다. 이 방식은 단말기에 특별한 장치를 추가로 사용하지 않으나 위치 정확도가 통신망의 기지국 셀 크기와 측정방식에 따라 차이가 많으며, 일반적으로 500미터에서 수 킬로미터의 측정 오차를 가진다.

### 2.2.2 GPS 측위방식

GPS란 수신기에 의해 잡힌 시그널과 정확한 타이밍과 장소 그리고 속도에 대한 정보를 얻어내는 24개의 위성으로 이루어진 시스템이고 LBS에서는 이러한 GPS를 이용하여 단말 또는 사용자가 위치한 장소를 파악하여 위치를 측위 하는 시스템을 의미한다<sup>3)</sup>.

GPS 단말기의 인터페이스는 휴대용이며, 실시간으로 디스플레이 되는 지도(위성에서 촬영한 이미지 또는 공간 지리 관련 포토그래피를 디지

털화한 지도) 위에 사용자의 위치가 표시되는 시스템이다<sup>4)</sup>.

GPS 측위방식은 일반적으로 15m-30m의 위치 측위 정확도를 가지며 위치측정 방식 중 가장 높은 정확도를 나타낸다. 이 방식은 단말기에서의 부담증가와 대도시 밀집 지역에서의 전파반사 및 실내에서 사용불가, 음영지역이 다수 존재한다는 단점을 가지고 있어 근래에는 LBS를 위한 위치 측위에서 네트워크기반 기술과 결합된 방법을 주로 채택하고 있다. 이 시스템은 위성 신호를 수신하고, SIM 카드가 수용체 자신의 위치좌표(위도와 경도)를 보내기 위해 설치된 모바일 장치의 위치를 계산한다.

### 2.2.3 유비쿼터스 RTL 측위방식

근거리 무선통신기술인 Bluetooth, 무선 랜, UWB(Ultra Wide Band) 기술을 통합하는 측위기술과 현재 사용하고 있는 이동통신망 기술들이 통합되는 4G, 그리고 RFID와 유비쿼터스 센서 네트워크에 기반 하는 RTL(실시간 측위 기술)을 이용한다.

이동통신망 기반의 LBS와 동일하게 사람 혹은 사물의 위치를 확인하거나 추적하는 것이지만, 주로 근거리 및 실내와 같은 제한된 공간에서의 위치확인 및 위치추적 서비스를 지칭하며, 실시간 위치추적을 위해서 사용되는 기법은 LBS에서 사용되었던 기법들, 즉 Cell-ID, 삼각법, Fingerprinting 기법들을 그대로 이용하면서 Wi-Fi(IEEE 802.11b), Zigbee(IEEE 802.15.4), UWB, 블루투스(Bluetooth), RFID 등과 같은 근거리 통신 기술을 이용 한다<sup>5)</sup>.

Bluetooth와 WiFi 결합에 기반 한 LBS에서는 RSSI(Received Signal Strength Indication) 값과 관련된 거리 측정의 전파 모델을 블루투스로부터 획득되게 하고, Wi-Fi로부터 알고 있는 전파 모

델을 이용하여 거리를 계산하여 수신자의 위치를 획득하기 위한 알고리즘으로 2m 이내의 정확도로 향상 시킬 수 있다<sup>6)</sup>.

위치추정방법은 크게 DF PL((Direction Finding Position Location) 방법과 Range-based PL 방법으로 분류할 수 있는데, 이 두 방법을 각각 독립적으로 사용하여 위치를 추정할 수 있고 합성하여 사용할 수도 있다. DF PL 방법은 스마트 안테나 또는 안테나 어레이를 사용하여 기지국에 수신되는 단말기 신호의 AOA를 측정하여 위치를 추정하는 방법이다. Ranged-based PL 방법은 다시 TOA와 TDOA 방법으로 분류할 수 있다.

#### 2.2.4 Hybrid 측위방식

위성신호 기반인 GPS방식과 실내 무선측위 기술인 WPS(Wi-Hi Positioning System) 방식을 혼합한 방식으로 UWB, RFID(Radio Frequency Identification), USN 등의 기술을 이용하여 정확한 위치 측정은 물론 소요시간 단축과 신호에 대한 음영문제를 해결한 기술이다.

### 3. 연구 개발동향

#### 3.1 구현방식에 따른 무선 위치 추적기술

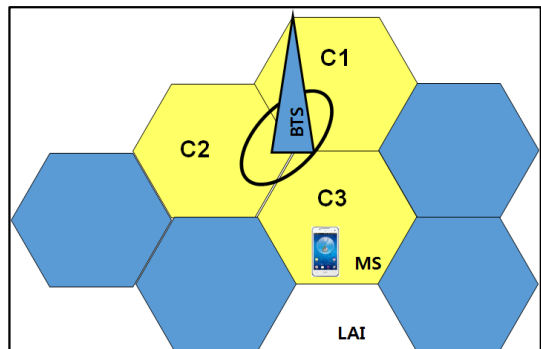
##### 3.1.1 Cell-ID 방식

휴대폰 이용자가 속한 기지국의 서비스 Cell-ID를 통해 이용자의 위치를 파악하는 기술로 별도의 단말기 및 네트워크의 변경이 필요 없는 가장 단순한 네트워크 기반의 위치 측위 기술이나, 셀 반경의 크기에 따라 위치 정보의 정확도가 큰 편차를 보이는 단점이 있다. 이 방식은 이동통신망, RFID, 무선 랜 등 다양한 기술을 이용해서 구현 가능하다. 이동통신망 기술을 사용하는 경우 셀 반경이 수 백 m에서 수 Km에 달하기

때문에 위치 추정의 오차율 또한 수 백 m에서 수 Km에 달하기도 한다.

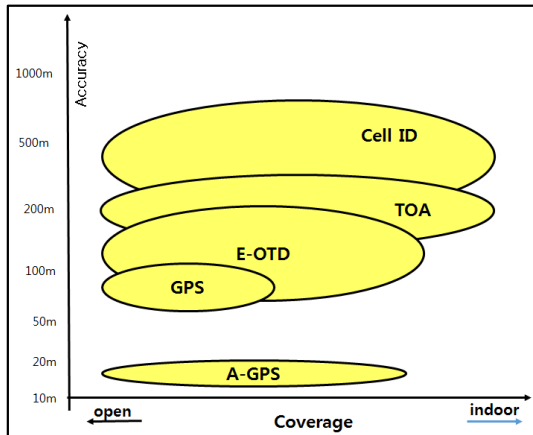
그러나 추적하고자 하는 이동 개체가 Cell이라 불리는 기 지정된 공간에 존재하는지의 여부를 통해 이동 개체의 위치를 확인해 주는 방법이기 때문에 셀의 크기가 작고 촘촘하게 배치되어 있을수록 위치 추정의 정확도는 높아질 수 있으며, ZigBee나 UWB, Wi-Fi 등과 같은 초단거리 위치 추정 기술을 사용하는 경우 주로 셀의 반경을 3 - 5m정도로 작게 만들기 때문에 오차 범위는 최대 수 미터 이내가 될 수 있다. (그림 1)은 Cell-ID 기술의 개략도이다. (그림 1)에서와 같이 기지국용 송수신기(BTS : Base Transceiver Station)는 고유한 셀 아이디에 의해 확인된 일련의 셀들 즉, C1, C2와 C3를 커버한다.

이동 기지국(MS: Mobile Station )이 계속적으로 셀과 상응하는 BTS를 가진 데이터 교환과 신호 트래픽을 선택하며 셀은 위치영역식별자(LAI: Location Area Identifier)에 의해 확인된 것들이 클러스터 안으로 그룹화 된다. 과도한 신호 트래픽을 피하기 위해, MS가 아이들(idle) 모드에 있을 때, 네트워크는 LAI만을 인식한다. 네트워크는 MS 스위치가 전용 모드일 때, 즉 채널이 실제로 Call이 설정되어 사용될 때 셀 아이디를 인식



출처 : Emiliano Trevisani

(그림 1) Cell ID



출처 : Emiliano Trevisani

(그림 2) 측위기술별 정확도

한다. 대조적으로, MS는 그곳에 있는 셀의 셀 아이디를 항상 인식하고 있다<sup>7)</sup>. (그림 2)는 측위 기술별로 개략적인 정확도의 차이이다.

현재 국내의 위치정보 측위는 기지국(Cell-ID 방식) 중심으로만 운영되고 있으며 와이파이를 활용한 측위 인프라의 활용은 미흡한 실정이다. 문제는 실내 및 지하 공간(지하철, 쇼핑몰 등)에서는 정확한 위치측위가 중요하지만 현재는 다소 부정확한 기지국(Cell-ID 방식) 측위기술에만 의존하는 한계가 있다는 것이다. 위치측위 기반 인프라로 활용이 가능한 와이파이 AP(접속단말기)가 LG유플러스 160만대, KT 19만대, SK텔레콤 6만4000대, 개인용 315만대 등 약 500만대 이상 구축돼 있으나 위치측위로의 활용은 전무한 상태다<sup>8)</sup>.

### 3.1.2 삼각법

삼각법은 가장 보편적인 위치 추정 방법으로 세 개의 기준 점으로부터 이동 개체까지의 거리를 알아냄으로써 실제 이동 개체가 있는 위치를 추정하는 방식이다. 삼각법에서 이동 개체와 세 개의 기준점 사이의 거리를 알아내는 방법에는

여러 가지 방법이 있다. 이동 개체 혹은 기준점이 수신하는 전파의 세기(RSS), 전파의 도착 시간(TOA), 전파의 도착 시간차(TDOA), 캐리어 신호의 위상(POA : Carrier Signal Phase of Arrival), 그리고 전파의 도착 각도(AOA)와 같은 정보를 이용하여 이동 개체와 기준점 사이의 거리를 계산한다. 수신신호세기를 이용하여 거리를 구하는 경우에는 신호의 세기와 거리 사이의, 관계를 나타내는 Friis의 공식을 이용하며<sup>9)</sup> TOA를 이용하는 경우에는 (거리)=(전파의 속도) (이동 시간)과 같은 간단한 물리 공식을 이용한다<sup>10)</sup>.

### 3.1.3 AOA/TOA/TDOA

AOA는 이용자의 단말기로부터 들어오는 전파의 각도를 기지국에서 측정하여 위치를 측위하는 방식이다. 기지국마다 여러 각도의 전파를 수신할 수 있는 안테나가 필요하여 상용화가 힘든 측위법으로 장점은 최소 2개의 기지국만으로도 측위가 가능한 것이며 단점은 안테나가 많은 송수신 시스템 구축에 따른 비용이 크다는 것이다. AOA측위법이 항공기와 야전에서의 군사적 시스템을 위한 VOR(Very high frequency Omni directional Range)시스템에 적용되고 있다.

TOA는 단말기로부터 신호를 수신한 1개의 기지국을 중심으로 다른 두개의 기지국에서 수신한 신호와의 신호도달 시간을 이용하여 측위하는 방식으로 단말기와 기지국 모두 절대적인 시간이 동기화 되어야 하여 역시 상용화가 힘든 측위이다. 삼각측량 중 가장 좋은 방법으로 평가되나 단말기와 모든 기지국간 시간 동기화 필요하고 다중경로로 인한 오차 발생이 크다.

TDOA는 현재 이동통신기술에서 사용되고 있는 진보된 기술이다. 이용자가 속한 기지국의 신호와 인접 기지국들로부터의 신호 도달 시간 차

이를 이용하는 기술이다. TOA와 달리 기준시간이 필요 없으나 AP간의 시간 동기화는 필요하며 기지국과 이용자 사이에 중계기 등을 통하는 경우에는 값이 길게 잡혀 오차의 원인이 되기도 한다. 시간차를 이용하기 때문에 원거리 측정 가능, 실외나 장애물이 없는 경우에 유리하나 AP간 시간 동기화가 필요하고, 다중경로로 인한 오차 발생율이 크다.

많은 통신 위성은 주어진 주파수 대역을 공유한다. DTO(차동 시간 오프셋)는 2개 위성을 통하여 여행하는데 신호가 걸린 모든 시간의 차이를 나타내고, 반면에 DFO(차동 주파수 오프셋)는 수신 신호가 2개 위성을 통하여 제공한 주파수에서 차이를 나타낸다. 관찰 된 주파수의 차이는 상대적으로 위성의 움직임과 두 개의 위성 채널의 변역 주파수의 차이로 인한 다른 도플러 이동에 기인한다<sup>[11]</sup>.

#### 3.1.4 RF Fingerprinting 방식

수신되는 수신기 신호의 특성 값을 얻기 위하여 순간적으로 수신된 신호를 스냅샷하고 스냅샷된 수신기의 송신 신호를 분석하여 수신된 신호의 고유한 특성을 추출, 무선 Camera가 기존의 데이터베이스와 이 신호를 비교 분석하여 수신기의 위치를 측정하는 측위 방식이다. 확률론적 모델링 방식이라고도 하는 이 위치 추정 방법은 노이즈 및 주위 환경 정보를 위치 추적을 위한 정보로 활용한다<sup>[12]</sup>. 이 방식은 Training 단계와 Tracking의 2단계로 구성되고, Training 단계에서는 위치 추적 대상이 되는 공간에 다수의 샘플 포인트를 설정하고 모든 샘플 포인트에서의 전파 특성 값을 채취해서 데이터베이스를 만들고, Tracking 단계에서는 이동 개체에 대해 실시간으로 전파 특성 값을 측정하고 데이터베이스 검색을 통해 이와 가장 유사한 값을 찾은 후 그에 해

당하는 샘플 포인트를 제시하는 방식으로 이동 개체의 위치를 추정하게 된다. 이 방식은 이동 개체가 향하고 있는 방향이나 노이즈를 포함한 환경 정보까지도 위치 추정에 반영하고 있기 때문에 가장 높은 정확도를 제공할 수 있다는 장점이 있으나 환경 변화가 발생할 때마다 샘플 포인트에 대한 전파 특성 값을 새로 채취해야 하는 등의 관리 문제가 있다.

### 3.2 콘텐츠 현황

위치기반 정보를 바탕으로 사용자들 간의 소셜 네트워킹을 지원하는 서비스인 포스퀘어(FourSquare)는 2011년 9월 현재 1,000만 명의 가입자 유치와 10억 건 이상의 Check-in으로 화제에 올랐다<sup>[13]</sup>. 소셜 게임의 중심인 페이스북의 이용자는 전 세계적으로 7억 명을 돌파하고, 우리나라는 2011년 5월 기준으로 이용자 수가 348만 명으로 집계되었다. 안드로이드 플랫폼은 Google에 의해 개발된 모바일 장치를 위한 플랫폼으로 소프트웨어 개발의 전체 세트를 제공 한다. 운영 체제, 툴과 APIs 애플리케이션 개발이 필요하다<sup>[14]</sup>.

위치확인/추적서비스 위치 밀착형 정보서비스, 위치기반 모바일 커머스 등이 있다. 위치확인 콘텐츠에는 친구 찾기나 나의 위치, 위치추적에는 미아방지, 영업, AS, 그리고 모바일 GIS에는 건물, 장소 찾기가 있으며, 위치 밀착형 정보서비스에는 현 위치주변지역의 POI(Point of Interest) 정보, 교통정보(빠른 길, 상황보고 등), 모바일 관광 가이드(관광지 POI), 지역 커뮤니티정보서비스(놀이시설, 스키장, 여행지, 관광지 등) 등이 있다. 위치기반 모바일 커머스에는 현장 티켓팅, 위치기반 푸시광고 서비스, 지역특산품, 기념품 쇼핑물 등의 서비스가 있다.

### 3.3 무선 LAN 기반 위치정보 기술

무선 랜을 이용한 무선 VoIP 서비스 및 무선 랜과 이동통신을 동시에 이용할 수 있는 듀얼 폰 서비스가 도입되었고, 특히 휴대용 노트북 및 PDA의 보급과 초고속 인터넷용 무선 핫스팟의 보급은 무선 랜 기술의 확산을 촉진시키는 계기가 되었으며 휴대 인터넷(WiBro)인 WMAN (Wireless Metro Area Network)으로 진화 되었다. 무선 랜 기반 위치정보 서비스는 실내에서도 사용 가능하며 위치정보가 비교적 정확하고 정밀하며 연속성을 제공하고 초기 투자비용 및 서비스 비용이 낮고 서비스 사업자와 무관하게 다양한 부가 서비스를 개발하여 사용할 수 있다는 특징을 가지고 있다. 무선 랜 기반의 위치정보 추정 기술은 Skyhook의 XPS 기술에서 무선 랜 신호 정보 처리부가 사용하는 수신신호 세기측정 값(RSSI)에 기반 하는 Fingerprint방식이 널리 사용되고 있다<sup>[15]</sup>. XPS 기술은 위성항법 기술을 융합하여 실내 및 실외 지역에서 약 10m에서 20m 정도의 위치 추정 밀도를 갖는다.

연속적 통신서비스 환경에 부합하는 연속적 실내/외 위치기반서비스 필요성 증대에 맞추어 고전적 실외 내비게이션 서비스에서 탈피하여 차량과 보행자에게 실내/실외에서의 끊어짐 없는 LBS를 제공하기 위해 서비스 인터페이스 및 공간 모델과 데이터의 통합적 연동에 필요성이 높아지고, 실내공간에서 모바일 위치기반서비스 지원을 위한 표준화 및 산업체 주도의 기술 개발이 추진되고 있으며 Google Maps Indoor와 같은 일부 시범적 실내 위치기반서비스가 개발되어 시장을 선점하고 있다.

### 3.4 Wi-Fi 기반의 LBS

실내외에서 끊어짐 없는 위치기반 서비스를 제

공하기 위하여 정확하고, 연속적인 위치정보 제공에 필수적인 기술인 Wi-Fi를 기반으로 하는 실내외 연속 측위기술이다. 위치기반 서비스 만족도 향상 및 관련 산업 활성화에 큰 역할을 할 수 있다. 무선 인터넷용으로 많이 설치되고 있는 WiFi AP를 위치기반서비스에 활용하기 때문에 낮은 비용으로 Wi-Fi기반 실내측위기술, 실내/외에서 끊어짐 없는 위치정보 제공을 할 수 있는 WiFi/GPS 복합측위기술, WiFi RTT(Round Trip Time)기반 측위기술 등이 있으며, 인프라 설치비용이 필요 없거나, 정확도 향상을 위하여 최소한의 Wi-Fi설치비용으로 LBS 제공이 가능하므로 산업 활성화 및 국내외적인 시장경쟁력 확보 가능하다. 실내/외 경계지역에서 WiFi/GPS 복합측위기술 적용으로 끊어짐 없는 위치정보 제공이 가능함에 따른 연속적인 내비게이션 제공 등이 가능하고, WiFi RTT기반 측위기술 적용으로 실내 및 도심 등 환경에서도 가시정확도가 가능한 지역에서 높은 정확도의 측위서비스 제공이 가능한 서비스이다.

### 3.5 LBS 적용분야와 기술현황

#### 3.5.1 적용분야

위치기반서비스의 적용분야를 보면 사회 관계망 서비스, 위치기반 광고 및 마케팅 서비스, 위치정보를 이용한 사회 안전망 서비스 등이 있다. 스마트 디바이스 기반의 대표적인 위치기반 융합 서비스인 LBSNS(Location Based Social Network Service)가 Foursquare, Gowalla 등을 시작으로 Facebook, Twitter와 같은 전통적인 SNS 서비스에도 적용되어 위치정보의 결합과 응용이 빠른 속도로 확대되고 있다. Facebook의 경우 2011년 12월에 LBSNS 서비스의 대표적 기업인 Gowalla를 인수 합병함으로써 LBSNS의 역량 강화를 도

모하고 있으며, 국내에서도 Naver의 me2day, 다음 커뮤니케이션의 Daum단골, KTH의 아임IN, SK 커뮤니케이션즈의 싸이 월드 플래그 등과 같은 서비스가 개발되어 제공되고 있다<sup>[16]</sup>.

여러 가지 서로 다른 이동용 장치(텍스트 데이터, 멀티미디어 데이터, 센서 데이터, 기타 등등)에 의해 보내진 데이터로부터 획득한 지식을 다루는 공통 프레임 워크를 제공하는 기술에 대한 연구에서 온톨로지와 시맨틱 기술은 시스템이 사용자 선택에게 주어진 문맥에서 요구에 가장 잘 적합한 서비스를 안내할 수 있는 장치에게 지식을 할당하는데 사용하는 Sherlock이라는 위치기반서비스기술도 있다<sup>[17]</sup>.

국내 위치기반 광고서비스는 다음, 네이버 등 대표적인 검색서비스 사업자들이 기존의 단순한 키워드 검색에 위치정보를 결합한 형태의 서비스로의 진화, 위치기반사회 관계망 서비스에 지역사업자 및 프랜차이즈와의 제휴 등을 통한 쿠폰 발행등과 같이 고객 유인효과가 있는 정보의 제공방식 등이 연계된 모바일 마케팅, 이동통신사업자의 고객정보와 결합된 위치기반 모바일 타겟 광고 등 다양한 형태를 보이고 있다. 또한 소방방재청과 해양경찰청으로 제한되었던 긴급구조기관에 2012년 경찰청이 추가되어 사용자 위치정보의 긴급구조 활용기관이 확대되었으며 이동통신망의 기지국측위 중심의 위치정보에서 GPS 측위 및 Wi-Fi 측위가 가능한 스마트 폰의 확산에 따른 고 정밀 측위기술이 긴급구조에 확대 적용되는 등 더욱 정교한 사회안전망을 위한 위치정보의 활용이 확대되고 있다.

### 3.5.2 기술 개발 현황

Skyhook 사의 WPS는 무선 AP의 정보를 이용하여 실외환경에서의 측위를 위한 솔루션으로 초

기 iPhone 등에 Wi-Fi 기반 측위 기술로 탑재되면서 널리 알려진 기술이다. WPS는 차량에 GPS와 Wi-Fi 수집 장치를 탑재하고 수집대상 구역을 특정 알고리즘에 의해 산출된 경로를 따라 운행하여 정보를 수집하는 War-driving(차량으로 이동하면서 타인의 무선 구내 통신망에 무단으로 접속하는 행위) 방식으로 무선 AP 정보를 수집하고, 수집된 정보를 분석하여 무선 AP의 위치를 추정하고 이를 데이터베이스로 구성한다<sup>[16]</sup>.

수집정보는 수집지점의 GPS 위치정보와 Wi-Fi 스캔 정보(수집 AP의 MAC 주소, RSSI, SSID(Service Set Identifier)가 결합된 정보이며, 고속으로 광역의 Wi-Fi AP를 수집할 수 있는 장점이 있지만, GNSS(Global Navigation Satellite System) 기반 위치결정이 어려운 실내에서는 수집이 불가능하다. 또한 추정하고자 하는 Wi-Fi AP가 실내에 설치된 경우 수m~수십m 떨어진 실외 수집정보를 기반으로 해당 Wi-Fi AP 위치를 추정하기 때문에 위치 정확도가 10m 이상으로 떨어진다. GPS 및 AGPS(Assisted Global Positioning System)에 대해 음영지역일 경우 Wi-Fi 데이터베이스를 활용하여 정확한 위치를 측위할 수 있는 강점은 가지고 있으나 지속적인 데이터베이스 구축과 유지관리 및 사용자 참여정보에 대한 검증 방안이 필요하다.

현대엠엔소프트는 고정밀 지도 구축 시스템 차량을 자체적으로 운영하고 있다. 1초에 수십만 개의 빛을 쏘는 레이저를 통해 차량이 지나가는 주변의 모든 풍경을 디지털화하는 이 장비는 3D기반의 지도를 구현하며, 이를 통해 구축된 정보는 3D내비게이션은 물론 무인자동차와 공공도로의 정비 등 다양한 분야에서 활용이 가능하다.

호주 정부는 전국적으로 가능한 휴대폰 경보의 도입과 경보 방법에 대한 기술을 숙고하고 있다. 특히 위치 정보 기반 휴대폰 응급구조 서비스는



언제, 어디에서나 응급 상황에서 보호가 필요한 사람들을 위하여 정부의 비상사태 관리 기관에서 제공을 검토하고 있다<sup>[18]</sup>.

LBS 시장은 이미 구글, 애플, 페이스북 등 글로벌 ICT업계가 경쟁적으로 기술개발을 하고 투자를 추진하면서 시장 성장성과 중요성이 더욱 커지고 있다. 인터넷진흥원에 따르면 LBS 시장 규모는 2011년 29억 달러에서 2015년까지 83억 달러까지 증가하며, 사용자 수는 매년 60%씩 높은 성장세를 보일 것으로 예상하고 있다.

#### 4. 결론

LBS는 넓은 지역을 커버하기 위해 인공위성이나 이동통신기지국을 이용하는 GPS와 건물 내부나 공원과 같이 한정된 공간(근거리)에서 Zigbee, RFID, CSS(Chirp Spread Spectrum), UWB, Bluetooth, Wi-Fi 장비(또는 방식) 등을 이용하는 RTLS 기술이 급속히 발전되고 있다. 또한 보안 분야의 성장세 또한 괄목할 만하다. 실시간으로 사람의 위치 및 경로추적, 차량이나 자산의 위치 및 경로 추적에 관련된 RTLS 시장이 급성장하고 있다. LBS는 제조업(단말기), 기반산업(GPS, GIS, Wi-Fi, T-DMB 등), SW산업(솔루션, 플랫폼 등), 콘텐츠 산업(SNS, 주변정보 등) 등과 연관된 산업으로 다양한 가치사슬을 형성하고 있다.

LBS의 기술은 크게 측위기술, LBS 플랫폼 기술, LBS 응용기술로 분류할 수 있다. LBS는 융·복합 공간정보 기술로서 향후 무선 랜(Wi-Fi)를 활용하는 실내 측위 서비스, 신개념 복합 LBS 기술이 도입 되어 공간정보 시장이 새롭게 성장할 것이다. 또한 국가 재난 사태나 응급 사태 발생 시에 활용방안에 대한 연구가 필요하다.

#### 참고 문헌

- [1] 한규영, 최완식 "LBS 측위 기술현황 및 고도화 이슈", TTA Journal No 123, 2009. 5
- [2] 국토부, "공간정보산업 진흥기본 계획", 2010. 5
- [3] Santos, D., Matos, R., Sanguino, J. & Rodrigues A. (2006). "Automatic location-based map distribution service for mobile coordinated positioning system." In IADIS international conference", WWW/Internet 2006, Vol. 2, pp. 305-309, 2006, 10. 6-7
- [4] Tocha, F, Sanguino, J, & Rodrigues A., "Development aspects of floating map imaging system" 2008
- [5] ISO/IEC 19762-5
- [6] Carlos E. Galvan-Tejada, Jos'e C. Carrasco-Jim'eneza, Ramon F. Brena. "Bluetooth-WiFi based combined positioning algorithm, implementation and experimental evaluation", Procedia Technology 7, 2013 37 -45
- [7] Emiliano Trevisani, Andrea Vitaletti, "Cell-ID location technique, limits and benefits: an experimental study", Proceedings of the Sixth IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, 2004
- [8] 뉴스토마토 2013. 7. 11
- [9] F. Lassabe, P. Canalda, P. Chatonnay, and F. Spies, "A Friss-based Calibrated Model for WiFi Terminals Positioning", Proc. of WoWMoM , pp382-387, 05, Jun. 2005
- [10] K. Pahlavan, X. Li, and J.-P. Ma kela, "Indoor Geolocation Science and Technology", IEEE Communications Magazine, Feb. 2002
- [11] Des Jardins, Gerard A, "TDOA/FDOA technique for locating a transmitter", issued 1996
- [12] P. Bahl and V. Padmanabhan, "RADAR: An In-Building RF-Based User Location and Tracking System", IEEE INFOCOM, Vol.2, Israel, pp. 775-784, 2000. 3
- [13] www.foursquare.com

- [14] S. Sukaphat, "Creating of Mobile Search System for Traffic Inquiry", Proc. 10th ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing, SNPD, 2009
- [15] Skyhook Wireless Inc, www.skyhookwireless.com
- [16] 김동기 외 "위치기반서비스 기술 동향 및 이슈" PM issue report 2013, 제2권 이슈2
- [17] Roberto Yu, Eduardo Menea, Sergio Ilarri, Arantza Illarramendi, "Semantic management of Location-Based Services in wireless environments". Pervasive and Mobile Computing, 2014
- [18] Anas Aloudat, Katina Michael, Xi Chen, Mutaz M. Al-Debei, "Social acceptance of location-based mobile government services for emergency management" Telematics and Informatics 31, 2014

## 저 자 약 령

### 심 헌 보

이메일 : hyunbo110@reseat.re.kr

- 성균관대학교 물리학과(학사)
- 연세대학교 전자공학과(석사)
- 명지대학교 컴퓨터공학과(박사)
- (주)산내들인슈 정보통신연구소 소장
- (주)해동시스템 대표이사
- (주)와이즈테크 대표이사
- 재능대학교 정보통신학부 겸임교수
- 현재 한국과학기술정보연구원 Reseat Program 전문위원
- 관심분야: LBS, Cloud Computing, Data base, 지문인식