

## 실내 위치기반서비스 표준화 동향

유재준\*, 박상준

### 1. 서 론

실내 위치기반서비스(Indoor LBS, Indoor Location Based Service)란 실내 공간에서 획득되는 다양한 형태의 위치정보를 기반으로 제공되는 응용 서비스를 의미한다[1].

최근 실내 공간이 복잡화 되어 대부분의 일상 생활이 실내 공간에서 이루어질 수 있게 됨에 따라, 주로 실외 공간을 대상으로 제공되어 오던 위치기반서비스는 그 범위를 점차 실내 공간으로 확대하고 있으며, 이러한 실내 위치기반서비스의 확장은 스마트 단말의 대중화와 다양한 기술과의 융복합을 통해 보다 확산되리라 예상된다[3].

실내 공간을 대상으로 하는 실내 위치기반서비스는 실내 공간과 관련된 다양한 제약과 특징을 전제로 한다. 예를 들어, 실외 공간에서는 GNSS(Global Navigation Satellite System)와 같이 대중적으로 사용되고 있는 측위 시스템이 존재하지만, 실내 공간에서는 위성 기반의 측위 시스템이 사용될 수 없으므로 이를 대신할 수 있는 다양한 형태의 측위 기술이 적용되어야 하며, 이로 인해

측위 지원을 위한 정보의 교환이 요구된다. 또한 위성영상, 수치지도, 다양한 웹 지도 등과 같이 많은 양의 데이터와 정보가 이미 잘 알려진 형태로 구축되어 있는 실외 공간과는 달리 실내 위치기반서비스에서 활용하기 위해 요구되는 실내지도, POI(Point Of Interest) 등의 정보들은 아직 많이 부족한 상황이다. 또한 개념적으로 평면구조로 고려될 수 있는 실외공간과는 달리 실내공간은 여러 층이 적층된 입체구조를 가지고 있어 특정 실내 위치를 명시하기 위한 입체적 위치모델과 다양한 실내 내부 구조를 고려한 정보의 구성과 처리가 필요하다. 이러한 실내 공간의 여러 특징들을 고려하여 관련 정보의 효율적인 구축 및 처리를 위한 표준화 활동 등이 진행되고 있다.

이러한 실내 공간의 제약 및 특징은 실내 위치기반서비스의 특성을 만드는 요소이기도 하지만, 향후 서비스의 확산 및 활성화를 위해서는 반드시 논의 및 결정되어야만 하는 요소이기도 하다.

이에, 본 고에서는 실내 위치기반서비스의 개요 및 기술적 구성요소들을 개념적인 범위에서 간략히 정리 하고, 각 부분과 관련하여 현재 논의되고 있는 이슈 및 진행되고 있는 표준화 현황 등을 정리해 본다. 이를 바탕으로 아직 본격적으로 논의되지 않는 향후 고려되어야 하는 이슈들에 대해서도 정리해 본다.

\* 교신저자(Corresponding Author): 유재준, 주소:(41944) 대전광역시 유성구 가정로 218, 융합기술연구소, 지능형인지기술연구부, 위치항법기술연구실 전화: 042)860-1011, E-mail:jiryu@etri.re.kr

\* 본 고는 한국통신학회지에 2015.01월 게재(Vol 32, No. 2)된 논문[2]으로써 관련된 일부 최신 동향을 현행화 한 것입니다.

본 고의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 실내 위치기반서비스의 개요와 구성요소를 정리하고, 기존 위치기반서비스와의 차이점을 기술한다. 제 3장에서는 실내 위치기반서비스의 각 개념적 구성요소와 관련되어 진행되고 있는 논의의 이슈와, 표준화 활동에 대해 기술한다. 제 4장에서는 본 고의 결론을 정리한다.

## 2. 실내 위치기반서비스

실내 위치기반서비스에 대한 정의는 서비스를 바라보는 관점에 따라 다양한 형태로 기술 될 수 있으나, 가장 일반적으로 참조되는 것은 기존 위치기반서비스의 일반적 개념을 확장하여 실내 위치정보를 기반으로 다양한 형태의 정보들과 연계를 통해 서비스를 제공하는 것을 의미한다. 아래의 그림은 이러한 실내 위치기반서비스의 개념 [4]을 보인다.



그림 1. 실내 위치기반서비스의 개요 및 개념[4]

실외 공간을 대상으로 제공되어 오던 기존 위치기반서비스와는 달리 실내 위치기반서비스는 실내 공간의 구조 및 특징을 반영하여 아래와 같은 제약 및 차이점을 가진다[1].

- 실내에 특화된 내부 구조 및 시설물 복도, 출입구 등과 같이 실내 공간의 용도 및 목적에 맞는 시설물이 존재함
- 다양한 측위 기술  
위성기반의 측위가 사용될 수 없으므로 인해, WLAN, Bluetooth, RFID 등의 다양한 측위 기술이 활용되어야 함
- 다양하고 동적인 제약사항  
이동경로, 이동형태, 접근가능 시간 등, 실외 공간에서보다 다양하고 동적인 공간제약사항이 존재함. 더불어, 실내 공간의 이용 형태 등도 실외 공간에 비해 쉽게 변화함
- 입체구조 및 의미를 반영하는 주소체계  
실외 공간과는 달리 수직적 구조를 가지고 있으며, 이에 따라 의미적 주소체계 역시 이를 반영하고 있음
- 명확한 권리관계  
특정 실내 공간의 소유, 관리, 접근 및 활용 등에 있어 명확한 권리관계가 존재함
- 보다 밀집되어 있는 콘텐츠  
실외 공간에 비해 다양한 형태의 정보들이 보다 작은 공간에 상호 연계되어 존재함
- 부족한 정보  
실외 공간에 비해 지도, 경로, POI 등 실내 공간에 대한 정보의 구축이 부족함
- 분산화된 정보  
실내 공간은 건물 단위로 구축 및 활용되게 되므로 건물의 위치에 따라 도처에 분산되어 존재함

이러한 실내 공간의 특징 및 차이점들은 아래와 같은 실내 위치기반서비스의 기술적 구성요소들과 관련되어 있다.

- • • 실내 위치의 모델링
- • • 실내 측위
- • • 실내 공간의 모델링 및 정보의 구축
- • • 서비스 인터페이스

실내 공간에서 제공되는 위치기반서비스는 실외 공간에서 제공되는 서비스보다 더 많은 종류의 기술과 정보들이 상호 참조 및 연계될 것을 요구한다. 그러므로 실내 위치기반서비스의 확산 및 활성화를 위해서는 다양한 기술 및 정보를 표준화된 명세와 인터페이스로 접근할 수 있도록 하는 것이 중요하다.

이에 상기 구성요소의 구분을 기반으로 현재 논의 중인 혹은 논의 되어야 하는 이슈들과 관련된 표준화 활동을 정리하면 다음 장과 같다.

### 3. 실내 위치기반서비스 이슈 및 표준화

#### 3.1 실내 위치 모델링

실내 위치기반서비스는 실내 공간에서 특정 지점을 의미하는 실내 위치정보를 기반으로 하므로 특정 실내 위치의 명확한 해석을 위해 위치를 모델링 하는 방법은 매우 중요한 요소 중의 하나이다.

학술적으로는 특정 위치를 모델링 하기 위한 방법으로 지리적 위치모델(Geometry Location Model), 기호적 위치모델(Symbolic Location Model) 등이 제안되어 있으며, 이들은 위치를 모델링 하기 위해 필요한 노력, distance의 계산 가능성 여부, connectivity 표현 가능 여부 등에 따라 여러 가지 특징을 가진다[5].

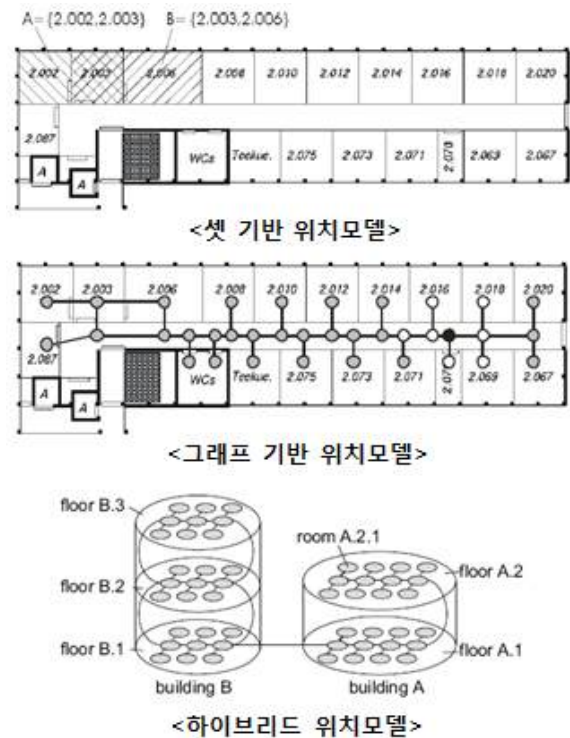


그림 2. 위치 모델의 종류[5]

위 그림은 이들 중 기호적 위치 모델의 세부 모델인 셋 기반 위치모델, 그래프 기반 위치 모델, 하이브리드 위치 모델을 도식화 한다.

실외 공간에서는 절대적 지리위치를 좌표로 표현하는 지리적 위치모델과, 도로 등의 네트워크를 기술하기 위한 그래프 기반 위치 모델이 일반적으로 활용되고 있는 것에 비해, 실내 위치를 모델링 하기 위해 대중적으로 활용되고 있는 위치 모델은 아직 없다. 도처에 존재하는 실내 공간의 특성 상, 특정 위치를 기준점으로 하는 상대적 지리위치모델이 주로 언급되고 있으나, 아직 대중적으로 사용되지는 못하고 있으며 이는 실외 공간과 실내 공간의 연계성을 직관적으로 표현하기 어렵다는 단점을 가지고 있다. 이 외에, 실내 공간에 대해서 이동 경로의 위치 등을 표현하기 위해 셀 기반의 그래프 기반 위치모델도 언급되고 있다. 하지만 이러한 모델을 기반으로 아직 많은 정

보가 구축되어 보지 못했다는 점에서 보다 많은 정보의 구축 및 서비스의 제공 등을 통해 다양한 측면에서의 장단점이 검증되어야 할 필요가 있다.

특정 위치를 표현하는 방법은 ISO<sup>1)</sup> TC211에서 제정한 표준인 ISO 19111 Spatial Referencing by Coordinates, ISO 19112 Spatial Referencing by Geographic Identifiers 표준안에 의해 언급되고 있다. ISO 19111은 좌표체계에 기반하여 특정 공간을 참조할 수 있도록 하는 방법에 대해 기술하고 있으며, 이는 다양한 좌표참조시스템(CRS, Coordinate Reference System)에 대한 기술을 포함한다. ISO 19112는 공간적 의미를 가지는 식별자(Identifier)들의 집합 및 구성에 의한 공간참조 모델을 기술하고 있으며, 개념적으로 공간참조와 관련된 식별자들의 Gazetteer구성방법으로 고려될 수 있다.

지리적 위치에 기반한 이러한 실외 공간에서의 위치표현 방법과 더불어, 실내 공간에서는 다양한 구조적 및 의미적 특징이 반영된 위치표현 방법이 활용될 수 있다. 예를 들어, 301호, 302호와 같은 방 구조 단위의 번호와, Section 1, Section 2 등과 같은 일종의 셀 기반 단위 위치들로 활용될 수 있다. 이러한 개념에서의 위치정보 기술방법은 IETF RFC 5139 Civic Address Format에 의해 제안되고 있다. 하지만 Civic Address는 실내공간의 구조를 고려한 의미적 기술단위로써 공간정보와의 연계 부분은 충분히 제공하고 있지 못하다.

1) ISO (International Organization for Standardization)[6]는 각 국가의 표준 제정 단체들의 대표들로 구성된 국제 표준화 기구이며, 다양한 산업에 걸쳐 국제적으로 통용되는 표준을 개발하고 보급한다. ISO는 그 분야별로 여러 개의 기술위원회(TC, Technical Committee)로 구성되어 있으며, 이 중 ISO TC211은 지리정보(Geographic Information)에 대한 표준화를 담당하고 있다.

향후 실내 위치기반서비스에서의 위치정보는 공간정보 측면에서의 위치 뿐 아니라 의미적 위치까지 포함할 수 있도록 모델링 되어야 할 것이며, 이러한 의미적 위치는 실제 지리적, 물리적 위치와 상호 참조 및 변환될 수 있어야 할 것이다. 이러한 위치 모델의 확장과 기존 지리적 위치와의 효율적 참조 및 변환은 표준화 관점에서도 중요하게 추진되어야 하는 항목 중의 하나이다.

이 외에도, 실내 공간에서의 위치 모델링 방법은 해당 실내 공간에서 활용될 수 있는 측위방법 및 서비스들의 요구사항 등과도 많은 관련이 있다. 그러므로, 실내 위치기반서비스에서의 위치 모델은 위치정보 구축 및 획득과 관련된 기술적 요소와 서비스 요구사항 등을 고려하여 결정되어야만 한다.

### 3.2 실내 측위

실내 측위는 실내공간에서 이동단말의 특정 위치를 결정하는 방법 및 과정이라고 할 수 있다. GNSS와 같이 대중적으로 사용되는 측위방법이 있는 실외 공간과는 다르게 외부로부터의 전파수신이 어려운 실내공간에서는 아직 대중적으로 활용되는 측위 방법이 없다. 다수의 주체에 의해 관리되고, 도처에 존재하는 실내공간의 특징은 이러한 대중적 측위 시스템의 사용을 보다 어렵게 한다.

이러한 제약에도 불구하고, 최근 그 중요도의 부각으로 인해 실내 공간에서의 측위는 다양한 통신 인프라 및 센서 네트워크 등에 기반하는 측위 방법이 주로 활용되고 있다. 이들 중 가장 널리 언급되고 있는 것이 무선랜 기반 측위라 할 수 있다. 이는 이미 널리 사용되고 있는 무선랜 인프라를 활용할 수 있어 상대적으로 구축비용이 저

림하다는 것에서 기인한다.

이 외에도, 실내 공간에서는 다양한 측위 기술들[7]의 적용이 시도되고 있으며, 그 기술적 특징 및 실내공간의 특징 등에 따라 서로 다른 범위의 측위 정확도를 보인다. 아래의 표와 그림은 실내 공간에서 활용되는 다양한 측위 기술의 개략적인 개요와 이들의 상대적 측위 정확도를 도식화한다.

표 1. 실내 측위기술의 종류[7]

| 방법                | 측위원리  | 정확도                       | 커버리지                          |
|-------------------|---|---------------------------|-------------------------------|
| RF/UWB 기반측위       | ToA, TDoA, AoA, fingerprint 등                 | RF: 2m~20m<br>UWB: 5cm~1m | RF: scalable<br>UWB: 10m~100m |
| 관성측정 기반측위         | 추측항법(Dead Reckoning)                          | 이동거리의 0.1%~10%            | 빌딩                            |
| 의사위성 기반측위         | 반송파 보정 거리(carrier-phase differential ranging) | 0.5cm~1m                  | 100m~10km                     |
| RFID 기반측위         | RSSI, Cell ID 등                               | 10cm~2m                   | 1m~10m - scalable함            |
| Floor Sensor 기반측위 | 정전용량(capacitance), 압력(pressure)               | 10cm~30cm                 | 방                             |
| 자기시스템 기반측위        | 자력밀도(flux density)                            | 1mm~1m                    | 1m~20m                        |
| 광학시스템 기반측위        | 카메라, CCD                                      | 0.01mm~30cm               | 0.1~1m                        |

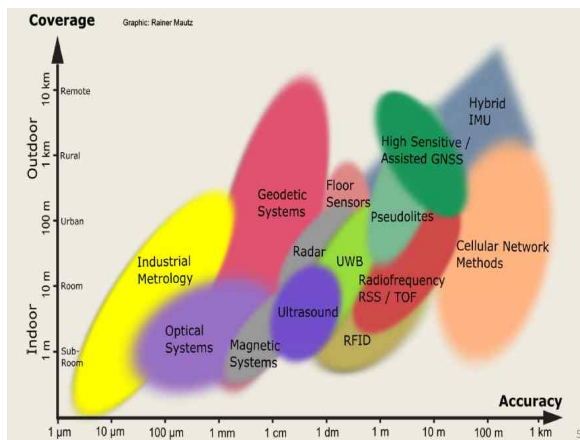


그림 3. 측위 기술 별 정확도[6]

실내 위치의 모델링과 마찬가지로 실내 측위와 관련하여 다양한 표준화 논의가 진행되고 있으며, 이들은 크게 사용자 단말 위주의 논의와 통신 및 센서 네트워크 등의 인프라 측면에서의 논의로 나뉘어 질 수 있다.

사용자 단말 기반에서의 측위 표준화는 단말에 설치된 다양한 형태의 센서 정보들을 활용하는 측위에 초점을 맞추고 있으며, 주로 OMA(Open Mobile Alliance)[8] SUPL 2.0/3.0[9]에 의해서 진행되고 있다. 이러한 표준들은 단말에 부착되어 있는 다양한 센서들을 접근하기 위한 표준 인터페이스와, 측위를 위해 외부 실내 통신 인프라와 상호 전달해야 하는 메시지들의 명세 등에 초점을 맞추고 있다. 실내 측위를 위한 사용자 단말과 실내 통신 인프라와의 정보 교환은 실내 공간에서 활용되는 통신 및 센서 네트워크 인프라의 종류 및 특징에 따라 달라질 수 있어, 활용되는 측위 기술 별로 이들을 추가 정의하기 위한 논의가 진행되고 있다.

실내 통신 및 센서 네트워크 인프라 측면에서의 표준화는 사용자 단말에서의 측위지원을 위한 통신 및 센서 네트워크 인프라 정보의 표현과, 이를 단말로 제공하기 위한 프로토콜 및 메시지 명세 등의 부분에 초점을 맞추고 있다. 예를 들어, 무선랜 프로토콜을 표준화 하는 IEEE[10] 802.11에서는 무선랜 패킷에 AP의 위치정보를 포함하여 전달하는 것 등에 대해 논의하고 있다. 다양한 측위기술의 구축, 적용 및 활용을 위해 최근 ISO TC211에서는 이동 단말 등에서의 측위 정확도 평가 절차 및 그 결과의 활용 등에 대한 논의가 시작되고 있다.

### 3.3 실내 공간 모델링

실내 위치기반서비스를 위해 필수적으로 요구되는 또 다른 기술적 구성 요소 중의 하나는 바로 실내 공간을 모델링 하는 것이다. 공간의 모델링은 기존 실외 공간과 실내 공간이 큰 차이점을 가지는 부분 중의 하나이다.

전체 대상 공간이 하나의 통합체계로 기술되고, 응용 서비스 및 대상 정보의 종류에 따라 공간이 타일 형태 혹은 네트워크 형태 등으로 표현되거나 세분화되는 실외 공간과는 달리, 실내 공간은 구조 및 특징에 따라 다양한 의미로 해석될 수 있어 공간 모델링의 중요도가 상대적으로 더 높다고 할 수 있다.

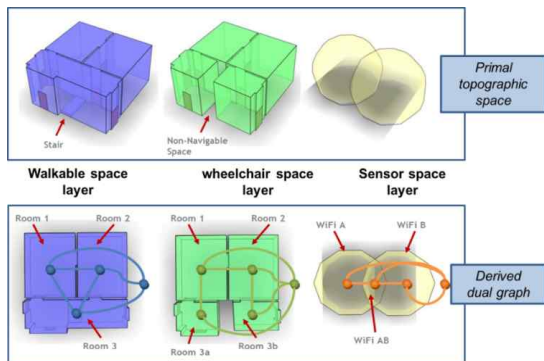


그림 4. OGC IndoorGML 실내공간 모델링의 예[11]

이러한 실내 공간의 모델링은 응용 서비스의 요구사항 및 실내에서의 위치를 결정하기 위한 측위 방법과 밀접하게 연관되기도 한다. 예를 들어, 응용 서비스에 따라 하나의 복도를 하나의 공간으로 간주하거나 상호 연결된 가상 단위 공간의 연속으로 간주할 수 있다.

이러한 실내 공간의 모델링과 관련하여 현재 가장 활발한 논의가 되고 있는 부분은 다양한 의미에서 실내 공간을 표현하고 이를 정확하게 참조 및 교환하는 방법이라 할 수 있다. 이는 최근 OGC (Open Geospatial Consortium)[12]

IndoorGML 이라는 그룹을 통해 논의되어 왔다. IndoorGML 에서는 실내 공간을 의미적 셀 단위로 구분하여 노드로, 셀 사이의 관계를 링크로 표현하여 실내 공간을 네트워크 형태로 모델링 한다. 하나의 실내 공간을 표현하는 셀(노드)과, 이들 사이의 관계(링크)에는 다양한 부가 속성들을 표현할 수 있도록 되어 있다. 아래 그림은 OGC IndoorGML의 핵심 UML 다이어그램을 보인다.

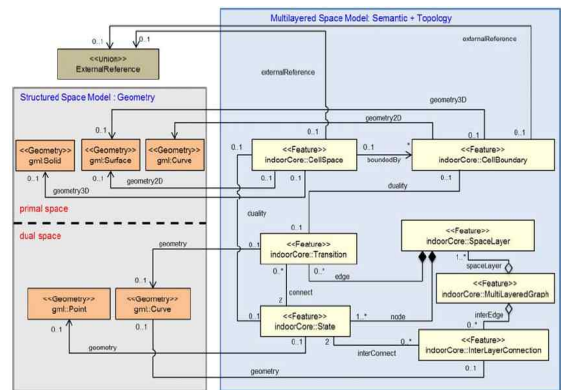


그림 5. 구조화된 실내공간의 표현을 위한 IndoorGML의 core module diagram [11]

OGC IndoorGML에서의 실내 공간 네트워크 모델은 실내 공간을 응용 서비스의 관점 및 요구사항에 따라 다양하게 표현될 수 있도록 기본 네트워크를 표현하는 Core 모델과 이를 기반으로 다양한 서비스 프로파일링(profileing)을 할 수 있도록 하는 응용 패키지의 계층적 구조로 되어 있다[12]. Core 모델은 특정 실내 공간에 대해 공통적으로 해석 및 사용될 수 있는 기본 네트워크 및 이의 속성을 기술하며, 응용 패키지는 Core 모델에 의해 기술되는 네트워크를 기반으로 응용 서비스에 따라 속성 등을 추가 정의할 수 있도록 되어 있다. 예를 들어, 실내 내비게이션, 실내 가상현실, 실내 공간 관리 등의 응용 서비스에 따른 응용 패키지들이 추가로 정의될 수 있다.

실내 공간에 대한 정보의 모델링과 더불어, 실

내 위치기반서비스와 관련하여 논의 중인 이슈 중의 하나는 실내 공간에 대한 다양한 정보의 효율적인 구축이다[13].

도로 네트워크, 위성영상, 수치지도, 웹 지도 등과 같이 많은 정보 및 데이터가 구축되어 있는 실외 공간과는 달리, 실내 공간에 대해서는 아직 구축되어 있는 정보가 제한적이다. 그러므로, 실내 위치기반서비스가 향후 확산 및 활성화 되기 위해서는 다양한 정보의 효율적인 구축이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 이를 위해 여러 가지 방법들이 연구되고 있으며, 이들 중 최근 논의되고 있는 부분 중의 하나는 건물이 건축될 때 구축되는 BIM (Building Information Modeling) 정보를 활용하는 것이다[13].

일반적으로 하나의 건물 혹은 실내 공간이 건축 될 때에는 해당 건물의 목적에 맞추어 설계, 건축, 감리 등의 일련 과정이 진행되며 이러한 각 과정에서는 정교한 설계 정보들이 축적된다. 이 과정에서 축적되는 정보는 건물의 단순한 물리적 구성 정보 뿐 아니라, 해당 공간의 의미적 구성과

완공 후의 운영 및 관리에 대한 정보들도 포함된다. 이러한 BIM 정보로부터 해당 실내 공간에서의 서비스를 위한 다양한 형태의 정보가 자동 혹은 반 자동으로 추출 될 수 있다. 아래의 그림은 실내 공간과 관련하여 추출 및 활용될 수 있는 단계별 BIM 정보에 대해 간략히 도식화 하고 있다.

다양한 건물에 대한 설계 도면 및 BIM 정보들로부터 실내 위치기반서비스에 필요한 정보들을 추출하기 위해서는, 전자 도면 및 BIM 정보의 어떤 요소들을 어떠한 수준으로 추출 될 수 있는 것인지에 대한 논의가 반드시 필요하며, 이에 대한 내용이 ISO TC211의 GIS-BIM 연계 표준화 노력 중의 하나로 진행되고 있다[12]. 이는 BIM 에서 기술하고 있는 다양한 정보들을 OGC의 CityGML[15] 등과 같은 기존의 GIS 기반 표준의 기술 수준으로 매핑하는 것을 포함한다. 이 외에도, CAD (Computer Aided Design) 정보들에 의미적 정보를 부여하여 실내 위치기반서비스에서 활용하고자 하는 노력도 진행되고 있다.

이러한 과정 등에 의해 구축된 실내지도, 이동 경로, POI, 실내구조 등에 대한 다양한 형태의 정보는 ARML (Augmented Reality Markup Language) 등을 통해 외부 서비스와 연계되어 활용될 수 있다.

### 3.4 서비스 인터페이스

앞서 언급된 실내 위치, 실내 공간의 모델링 및 이에 기반한 정보의 구축과 더불어, 실내 위치기반서비스와 관련하여 중요하게 언급되고 있는 다른 이슈는 바로 서비스 인터페이스라고 할 수 있다. 이러한 서비스 인터페이스는 크게 1) 모델링 및 구축되어 있는 정보를 효과적으로 접근 및 공

| 구분            | BIM 정보 수준 (LOI)  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|
|               | LOI 1  | LOI 2  | LOI 3  | LOI 4  | LOI 5  |
| 표현수준          | LOI 1  | LOI 2  | LOI 3  | LOI 4  | LOI 5  |
| 모델            | -대지 모델<br>-벽소 모델   | -개화단어의 건축모델  | -구조모델<br>-MEP모델  | -정보를 담은 건축모델   | -실사(실제모델 및 2D도면)모델                                       |
| 수준 (Control)  | -대지분석<br>-방위분석<br>-타기연속 가능성의 산출  | -형태, 규모, 공간정보<br>-3D형의   | -구조 및 MEP모델 구축을 통한 건물 모델의 타당성 검토<br>-물류분석  | -기술품질 검토 및 도식산출<br>-간섭검토<br>-수확산출<br>-각종상세분석<br>-BIM모델에 의한 현상설계 제출 | -각 세분화 2D도면 출력   |
| 내용 (Protocol) | -배치 : 2D<br>1. 스캐치<br>2. CAD도면<br>-MGS : 3D<br>1. 배기구형<br>2. 배기구형<br>3. 층수, 층고 결정<br>-MGS : 형식<br>1. pdf작성<br>2. 차면구성(Draw/조형)<br>3. 대지모델 인출<br>4. 총괄 3D case모델 제작 | -공간계획 : 2D 등, 세대계획<br>1. 스캐치<br>2. CAD도면<br>-물류분석 : 3D<br>1. 단면세대 계획 모델링<br>2. 통도형(통도형/기동성)<br>3. 기본적인 공간구성모델링<br>-배치모델 : 3D<br>1. 형식<br>2. 대지조성(지반)<br>3. 지하 모델 제작<br>4. 차면구성 | -구조 계획 및 부속크기결정<br>-구조물 모델링 검토 및 협의<br>-환경 및 부속공간 구성 검토<br>-설비 및 구조설계 및 타기연속<br>-구조 및 협의<br>-간섭 검토를 위한 최소한 인<br>작성수준 검토 및 협의 | -기술품질 검토 및 도식산출<br>-간섭검토<br>-수확산출<br>-각종상세분석<br>-BIM모델에 의한 현상설계 제출 | -BIM 모델 및 현상설계 제출<br>-Draw & Output DWG 등의 건축용량 완성 모델 구축 |
| 이미지           |  |  |  |  |  |

그림 6. BIM 정보의 개요[14]

유할 수 있도록 하기 위한 인터페이스와 2) 실내 위치기반서비스의 각 세부 단위 서비스를 명시하기 위한 인터페이스로 구분될 수 있다[13].

일반적으로 하나의 데이터 묶음으로써 하나의 주체 및 시스템에 의해 제공 되는 것으로 볼 수 있는 실외 공간에서의 위치기반서비스와는 다르게, 소유, 관리주체, 데이터의 상관관계 등의 특징에 따라 실내 공간에 대한 정보는 하나의 주체 및 시스템에 의해 제공되기 어렵다. 그러므로, 도처에서 서로 다른 주체에 의해 제공되는 실내 공간에 대한 정보를 효율적으로 공유 및 활용할 수 있도록 하는 인터페이스가 필요하다. 아래의 그림은 이러한 실내 공간에 대한 정보의 공유개념을 도식화한다.

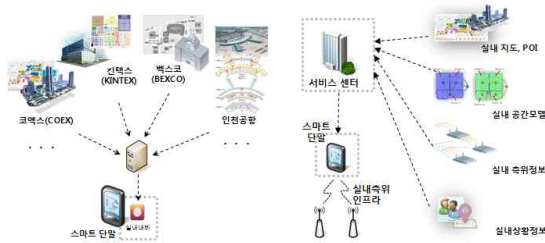


그림 7. 실내 위치기반서비스 정보의 공유

이러한 실내 공간에 대한 정보의 공유는 기존의 웹 기반 시스템 등에서 많이 활용되고 있는 레지스트리(Registry) 개념을 활용함으로써 제공될 수 있다. 레지스트리 개념을 기반으로 실내 위치기반서비스와 관련된 정보들을 효율적으로 공유 및 활용하기 위해서는, 실내 공간의 구조 및 실내 공간을 기술하는 정보들의 특징을 고려한 레지스트리 서비스 인터페이스의 프로파일링과 공유되는 정보들의 상호 관계에 대한 모델링 등이 필요하다[13]. 예를 들어, 기존 실외 공간에서는 존재하는 않는 실내 공간의 층간 구조와 이로 인한 층별 실내지도 등의 수직적 관계 등을 표현하고, 이들 표현 관계를 기반으로 등록되는 정보

의 단위를 공유할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 이러한 인터페이스와 관련되어 개발되고 있는 표준으로는 ISO TC204 17438 Indoor Navigation 관련 표준안이 있다.

더불어, 실외 공간에 비해 실내 공간에는 다양한 형태의 정보가 집적되어 있어, 이들을 서비스 유형 및 시나리오에 따라 패키징 및 전달 할 수 있도록 하는 방법 역시 요구된다. 이러한 패키지 정보는 상기에서 언급된 실내 공간에서의 측위를 지원하기 위한 다양한 인프라 정보 등을 포함 할 수 있다.

상기 언급된 실내 공간 관련 정보의 접근 및 공유를 위한 서비스 인터페이스와 더불어, 중요한 서비스 인터페이스의 다른 부류는 단위 서비스간의 연계 및 연동을 위한 인터페이스이다 [13]. 이는 일반적으로 위치기반서비스를 위해 필요한 여러 기능적 패키지들을 서비스화 하고 이들 기능을 사용하기 위한 인터페이스들을 제공하는 것을 포함한다. 이러한 서비스의 인터페이스화와 관련된 기존 표준들로는 ISO TC211 19132 LBS - Reference Model, 19133 LBS - Tracking and Navigation, 19134 LBS - Multimodal Tracking and Navigation, 19116 Positioning Service 등과 같은 표준들과 OGC의 OpenLS (OpenGIS Location Service)[16] 표준 등이 있다[13].

기존의 이러한 단위 기능에 대한 서비스 인터페이스들을 실내 공간으로 확장하여 적용하기 위해서는 앞서 언급된 다양한 방법으로 모델링 된 실내 위치를 명시하거나, 다양한 실내 측위 방법을 지원하기 위한 일부 인터페이스의 확장이 필요하다. 최근 이러한 인터페이스의 확장 등에 대한 논의가 ISO TC211 등을 통해 논의가 진행되고 있다.



#### 4. 결 론

본 고에서는 최근 이슈가 되고 있는 실내 위치 기반서비스의 일반적 기술 구성을 짚어 보고, 이와 관련되어 진행 중인 기술개발 및 표준화 이슈에 대해 정리하였다. 더불어 향후 보다 논의되어야 하는 이슈에 대해서도 간략히 언급하였다.

많은 보고서 및 논문에서 실내 위치 및 이에 기반한 위치기반서비스의 중요성이 보다 높아지게 될 것임을 언급하고 있고, 관련된 여러 분야에서 국내외 전문가들이 많은 활동을 진행하고 있는 만큼, 본 고에서 논의된 여러 이슈들의 대안과 방안이 국내 전문가들에 의해 주도적으로 제안 및 논의되어 관련 국내외 시장 및 표준화 등의 분야를 주도할 수 있게 되기를 바란다.

#### Acknowledgement

본 연구는 미래창조과학부의 지원을 받는 정보통신표준화 및 인증지원사업 (R0166-15-1026, 실내위치기반서비스를 위한 실내공간정보 및 서비스 인터페이스 표준개발)의 연구결과로 수행되었음

#### 참 고 문 헌

- [ 1 ] 유재준, 이소연, 하수욱, "융합의 장으로 새롭게 주목받는 실내공간", 주간기술동향, 1571호, pp. 14~26, Nov. 2012.
- [ 2 ] 유재준, 박상준, "실내 위치기반서비스 이슈 및 표준화," 한국통신학회 학회지, Vol. 32, No. 2, pp. 78-85 Jan. 2015.
- [ 3 ] Christian S. Jensen, Hua Lu, and Bin Yang, "Indoor - A New Data Management Frontier," In IEEE Data Engineering Bulletin, Vol 33, No 2, pp. 12-17, 2010.
- [ 4 ] 유재준, "실내 내비게이션 표준화 및 서비스 개발 동향", 정보통신기술보고서(TTAR), TTAR-10.0024, TTA, 2012.
- [ 5 ] Christian Becker, Frank Durr, "On location models for ubiquitous computing," Pervasive Computing, 2005.
- [ 6 ] International Standard Organization, <http://www.iso.org/iso/home.html>
- [ 7 ] Rainer Mautz "Overview of Indoor Positioning Technologies", IPIN Keynote, 2011.
- [ 8 ] Open Mobile Alliance, <http://www.openmobilealliance.org>
- [ 9 ] [http://www.openmobilealliance.org/-technical/release\\_program/supl\\_v2\\_0.aspx](http://www.openmobilealliance.org/-technical/release_program/supl_v2_0.aspx)
- [10] Institute of Electrical and Electronics Engineers, <http://www.ieee.org>
- [11] IndoorGML, OGC discussion paper 10-191r1, Requirements and Space-Event Modeling for Indoor Navigation.
- [12] Open Geospatial Consortium, <http://www.opengeospatial.org>
- [13] 유재준, "실내 위치기반서비스 국제 표준화 동향 및 이슈," TTA 저널, Vol. 157, pp. 82-87, Feb. 2015.
- [14] 고인룡, "BIM, 개념구축과 형태작업", Autodesk BIM Forum 2012.
- [15] CityGML, OGC, <http://www.opengeospatial.org/standards/citygml>
- [16] OpenGIS Location Service, <http://www.opengeospatial.org/standards/ols>



유 재 준

- 2002년 한국과학기술원 석사
  - 2002년~ 현재 한국전자통신연구원 재직 중
  - 2015년 현재 한국과학기술원 박사과정 재학 중
  - 관심분야 : ITS, GIS, LBS, 데이터베이스, 이동객체, ITS/GIS/LBS 표준화 등
- 
- 



박 상 준

- 1990년 경북대학교 석사
  - 1990년~2001년 국방과학연구소
  - 2006년 North Carolina 주립대 박사
  - 2006년~현재 한국전자통신연구원
  - 관심분야 : 센서 네트워크, 실내외 측위, 자세인식 등
- 
-