

비콘의 기술과 동향



김정란 어빌리티시스템즈 대리

들어가는 길

2013년 6월 애플 개발자 Conference에서 소리소문없이 아이비콘(iBeacon)이라는 이름으로 발표된 블루투스 기반의 비콘 기술은 개발자들뿐만 아니라 ICT 업계의 많은 관계자들, 기술 전문가들에게 비상한 관심을 불러왔다. 특히 국내에서는 2014년 초기부터 창조 경제 시대에 국가경쟁력의 핵심 기반의 일환으로 추진하고 있는 사물인터넷(IoT : Internet of Things) 기술에, 비콘이 가장 먼저 사업화 관점에서 검토되고 있는 첨병역할을 하고 있다. 그 결과로 아직 초기 단계이긴 하지만 비콘 기술을 응용한 여러 가지 사업화 적용 모델이 2014년 하반기부터 시장에서 시도되고 있는 실정이다.

아이비콘은 BLE(Bluetooth Low Energy)를 활용한 근거리 데이터 통신기술 수단으로서 근접도 측위를 바탕으로 사물 및 상황인식(Object & Context Awareness), 콘텐츠 푸시, 실내위치측위, 자동 체크인, 지오펜싱(GeoFencing) 등 다양한 응용 서비스를 가능하게 한다. 특히 이전 유사 기술과 비교하면, 좀 더 편리하고, 적은 비용으로 제공 가능하기 때문에 위의 서비스 시장 형성에 촉매제 역할을 하고 있다. 이와 같은 이유로 요즘은 자고 일어나면, 비콘 사업에 뛰어드는 업체가 한두 개씩 생긴다는 농담을 주고받을 정도로, 많은 관심을 불러일으키고 있다. 반대로 비콘 기술 및 사업에 대한 지나친 관심과 업계 및 미디어 매체 간의 경쟁으로 인하여, 실제와는 다른 정보가 전달되거나, 그 장점 역시 다소 부풀려진 측면도 없지 않은 듯하다.

더불어, 혹여 이 기고문에 기술된 다른 기술과의 비교나 사업 추진 방법에 대한 의견에 대해서 불편함을 느끼게 된다면, 이는 전적으로 기고자의 짧은 지식과 소견, 글을 쓰는 과정에서의 미숙함에서 비롯된 것이니, 미리 먼저 고개 숙여 넓은 이해와 아량을 부탁드립니다.

비콘 기술의 이해

비콘의 정의

전통적인 의미에서의 비콘은 어떤 신호를 알리기 위해서 (주기적으로)전송하는 기기를 모두 의미한다. 따라서 등대나 봉화 같은 것도 전통적인 의미에서는 모두 비콘에 포함된다. 이러한 비콘의 개념은 현대에 이르러 IT 기술과 만나 좀 더 확장되고, 일상 깊숙이 들어왔다. 신호를 전송하는 방법에 따라, 사운드 기반의 저주파 비콘, LED 비콘, Wi-Fi 비콘, 블루투스 비콘 등으로 나눌 수 있다.

아이비콘은 비콘의 전통적인 개념만 따왔을 뿐, 기술적으로는 기존의 여느 비콘과는 많이 다르다. 아이비콘은 BLE 4.0의 Advertising Packet 전송 표준을 활용하여, 이를 iOS 기기에 적용한 것이다. 아이비콘 장치의 비콘 신호 영역 안에 iOS 기기를 소지한 사람이 들어오면 해당 애플리케이션에 신호(Beacon)를 보내게 된다. 예를 들어 특정 상점 근처를 지나갈 때 상점에 설치된 비콘이 할인 쿠폰을 보내준다거나 박물관에서 특정 전시물 앞에 가면 관련된 내용을 iOS 기기로 보내주는 식이다.

이때 신호 송수신에 쓰이는 데이터 통신 프로토콜이 BLE의 표준 규격(엄밀히 말하면 일부 다르지만)을 준수하기 때문에, BLE 4.0을 지원하는 단말이라면 iOS 기기가 아니더라도 모두 지원 가능한 확장성을 가지게 되었다.(이를 iBeacon Compatible 이라고 한다) 이런 이유로

아이비콘 신호를 Android 기기에서도 받을 수 있다. 결국 비콘이라는 용어 자체가 생소한 국내에서는 외국과는 달리, 이제는 굳이 “아이비콘”이라고 하지 않고 “비콘”이라는 일반명사를 대부분 사용하고 있는 실정이다. 본 기고문에서도 지금부터는 “비콘”이라는 용어를 좁은 의미로 해석하여, “BLE 4.0 기반의 iBeacon Compatible 신호를 송수신하는 기기”로 한정하여 사용하도록 한다.

비콘의 특징

비콘은 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 이 각각의 특징이 비콘을 응용한 서비스와 사업에 중요 요소가 된다.

- ① 소량(168bit = 21Byte)의 패킷
- ② 주기적 신호
- ③ No Pairing
- ④ 저전력 (3V Coin, 200~300ms 주기 기준, 약 2년)
- ⑤ 일반적으로 약 MAX 50m 도달거리, 안정적 20 ~ 30m
- ⑥ UUID+Major+Minor+RSSI : 즉 보내는 신호는 비콘 송신기 ID 값과
RSSI(수신신호세기, Received Signal Strength Index)가 전부임
- ⑦ iOS7, Android 4.3 이상 지원 : 약 60~70% Coverage
- ⑧ Bluetooth ON이 되어야지만 신호 수신됨
- ⑨ 작은 Size, 설치라기보다는 부착의 개념
- ⑩ 저비용

결국 비콘을 이용하면 그것이 부착된 특정 구체적인 사물이나 상황(오프라인이라는 실제 공간에서)을 인지(ID 값으로 구분)하여, 저비용으로(유사 솔루션에 비해서), 직접 개인에게(스마트폰이라는 개인적인 단말로 직접), 근접거리 구간 위치별(RSSI를 이용하여)로, 사용자의 특별한 Action 없이(블루투스만 ON 하면 별도 페어링 절차 없이, 사용자가 앱을 실행하지 않아도) 전달할 수 있게 된다.

비콘의 동작원리

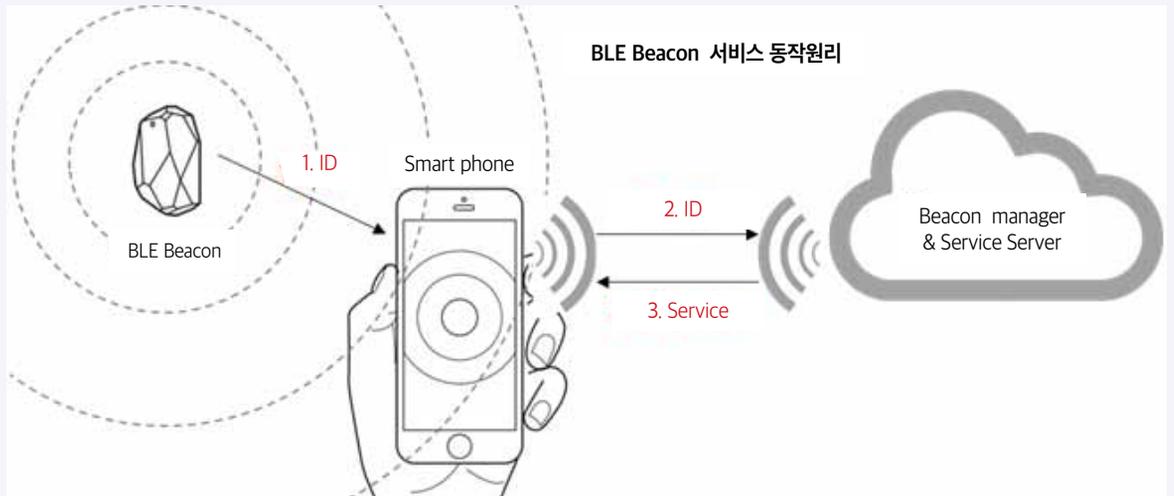
이러한 비콘의 동작원리는 이미 타 사이트에서 그림으로 잘 설명되어 있어서 인용하고자 한다.[그림 1] 참조

즉 비콘 송신기는 주기적으로 자신의 ID+RSSI 값을 신호로 보내며, 스마트폰을 가진 사람이 이 신호의 도달 거리 내로 들어오면, 스마트폰의 앱에서 이를 인식하여 클라우드 서버로 보내고, 이에 대한 적절한 Action Service 정보를 다시 스마트폰의 앱으로 보내어, 사용자에게 UX로 나타내게 된다.

오프라인과 근접위치가 비콘의 Insight

이상과 같이 간략히 비콘 기술의 정의, 특징 및 동작원리에 대해서 살펴보았다. 비콘을 처음 소개받는 분들 중에서는 약 20~30분 정도에 걸친 프레젠테이션 후에 바로 비콘이 가지는 Insight를 2~3개의 단어로 정리해내시는 분들이 있다. 이제는 비콘 기술이 많이 소개되어, 관심 있는 기술 전문가들이 좋은 자료를 제시하고 있지만, 초창기에는 비콘을 통해서 할 수 있는 것들을 단순 나열만 했을 뿐이지 이를 하나로 관통하는 핵심 Insight를 찾아내기가 쉽지는 않았다.

요즘 비콘이 소위 말하는 트렌드(?)가 되어버린 것은 바로 이런 Insight가 주는 어마어마한 파급력 때문이다. 그 두 가지가 바로 “오프라인”과 “근접위치”이다.



[그림 1] BLE Beacon 서비스 동작원리 / 출처 : LG CNS 블로그 <http://blog.lgcns.com/565>

- **비콘 = “오프라인”, “O2O”(Online to Offline)** : 인터넷 시대를 거쳐 모바일 시대가 대중화되었지만, 이런 것들은 모두 실물(實物), 실재(實在) 세계가 아닌 가상의 온라인 세계였다. 하지만 여전히 사람들의 삶을 구성하고 있는 대부분의 시간은 LCD 화면 속의 가상 세계가 아닌 바로 여기저기 눈에 보이는 사물과 상황으로 구성된 오프라인의 세계이다. 비콘은 바로 이런 사물에 ID를 부여해 구분하게 해준다. 좀 과장되게 말하면, 김춘수 시인이 “꽃”이라는 시에서 “내가 그의 이름을 불러 주었을 때 그는 나에게로 와서 꽃이 되었다” 고 말한 것처럼, 내 주위의 오프라인 익명의 실재가 의미 있는 실재가 되는 상황이 온 것이다. 실재의 세상에 의미를 부여하는 기술이 이제까지 없었던 것은 아니었다. 가깝게는 늘 쓰고 있는 바코드부터 시작해서 고속도로 하이패스에서 쓰이는 RFID 등 여러 기술들이 적용되고 있으며, 사용되고 있다. 하지만 비콘은 이전 기술과는 달리 의미를 부여하는 방식이 개인화된 단말인 스마트폰에서 사용자의 추가적인 액션이 없이, 바로 사용이 가능한 방식으로, 저비용과 표준에 근거한 손쉬운 확장성을 가져와 이전 기술과는 파괴력 면에서 차이가 있게 되었다.

- **비콘 = “근접위치”** : 또한 비콘이 더욱 각광을 받는 기술이 된 것은 바로, 이런 오프라인의 세계에 “근접위치(Micro-location, Proximity)”라는 추가적인 가치(Value)를 제공해주기 때문이다. 비콘은 나를 중심으로 특정 오브젝트에 수십 m부터 수십 cm까지의 근접도를 추가적으로 제공해준다. 이러한 가치는 기존 10m~100m 내외의 가치를 제공해주던 GPS와 4~5cm 이내에서 접촉을 통해서만 가치를 제공해주던 RFID, NFC와는 확실히 구분이 되는 사용자 경험을 제공할 수 있게 해주며, 서비스 제공자가 확보하지 못했던 여러 가지 있는 데이터들을 확보할 수 있는 가능성을 열어준다.

비콘 기반의 서비스

USE CASE

비콘 기술로 인하여, 이전과는 다른 사용자 경험과 서비스를 제공할 수 있는 가능성이 열렸다. 이러한 기술적인 가능성을 가지고 다양한 USE CASE가 도출되고 있으며, 비콘의 오프라인과 근접위치 측정이라는 두 가지 Insight로 인하여, 사실 다양한 USE CASE가 지금도 도출되고 있다고 보아도 무방하다. 바야흐로 비콘 기술에 대한 이해만 있다면 다양한 아이디어를 시도해볼 수 있는 시대가 되었다.



[그림 2] 비콘 기반 서비스들 / 출처 : vectorform, 2014 <http://www.vectorform.com/>

비콘 서비스의 전제조건

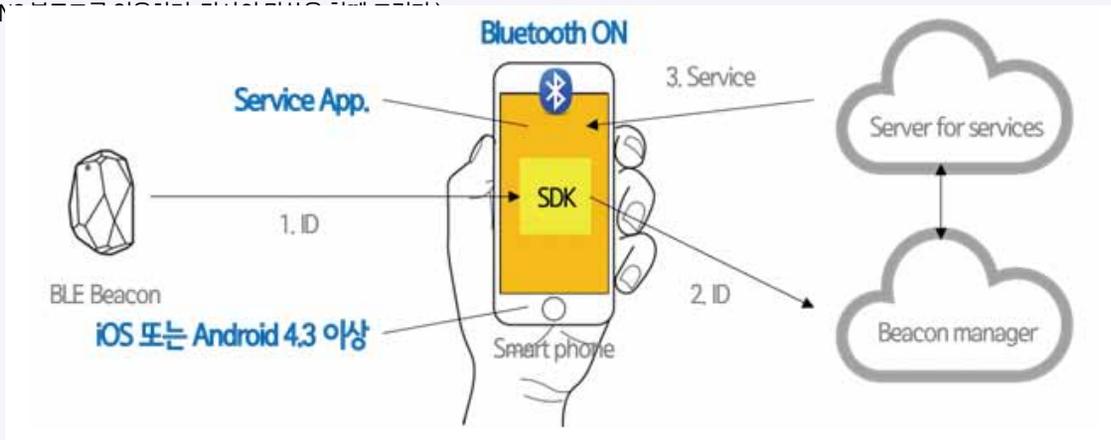
하지만 이런 다양한 USE CASE를 가진 비콘 서비스를 사용자에게 제공하기 위해서는 몇 가지 전제조건이 필요하다. 이러한 전제조건이 비콘 서비스의 초기 활성화에 제약사항이 될 수 있으므로 비콘을 활용한 서비스나 제품, 비즈니스를 기획하고 있다면, 해당 제약사항을 잘 고려해서 자사의 사업 방향을 결정해야 할 것이다.

- ① 사용자 스마트폰의 OS가 iOS 7.0 이상 또는 Android 4.3 이상이어야 한다. (국내 스마트 폰 사용자의 약 60%의 Coverage - 자체 조사자료 근거)
- ② 사용자 스마트폰의 블루투스가 반드시 ON 되어야 한다.
- ③ 서비스 앱이 반드시 사용자의 스마트폰에 설치되어 있어야 한다.
- ④ Android의 경우 Android L 버전부터 스스로 비콘 신호를 송신할 수 있다. 그 이하 버전에서는 비콘 신호에 대한 수신만 가능하다.

이러한 서비스 전제 조건들은, 아직 비콘 서비스 시장이 초창기임을 감안할 때 극복하지 못할 조건들은 아니다. 하지만 이 중에서 ③번 사항인 서비스 앱이 반드시 스마트폰에 설치되어야 한다는 사항은 비콘 서비스의 주요 타겟을 직접 최종 사용자(End-User)를 대상으로 하는 B2C 서비스 비즈니스 모델인 경우에는 사용자에게 앱 설치를 유도해야 한다는 추가적인 사항을 염두에 두고 사업 기획을 해야 한다.

비콘 서비스의 동작 플로우와 Player

이러한 서비스 전제조건을 바탕으로 비콘 서비스의 동작 플로우를 도식화하면 다음 그림과 같다. (다시 한 번 이를 잘 정리해 놓은 LG CNS 블로그 참조)



[그림 3] 비콘 서비스 동작 플로우 / 출처 : LG CNS 블로그 <http://blog.lgcns.com/570>

위의 플로우에서 보듯이 비콘 서비스는 최소한 4개의 역할을 제공하는 Player가 필요하다.

- ① BLE Beacon 디바이스 HW Player
- ② 스마트폰용 비콘 디바이스 SDK Player
- ③ 비콘 디바이스 SDK를 활용하여 서비스 로직을 구현한 서비스 앱 Player
- ④ 서버를 기반으로 각종 비콘 정보의 가공 및 비콘 기반 서비스 플랫폼 Player

이를 Total로 제공하는 업체가 있을 수도 있겠지만, 아직 국내 시장에서는 각 업체의 경험과 강점을 바탕으로 하여 각자의 영역에서 역할을 수행하는 경우가 대부분이다. 이런 이유로, 각 Player의 역할을 잘 파악하지 못하면, 해당 업체가 어디까지 솔루션을 확보하고 있고, 서비스를 제공할 수 있는지에 대한 혼선이 있을 수 있다.

또한 최종 서비스 제공하는 입장에서는 4개의 Player 영역이 합해져야지만 서비스를 수행할 수 있기 때문에, 각 역할을 가진 업체들 간의 협력이 중요하며, 어느 하나가 부족한 부분이 있다면, 이를 보완하기 위한 노력을 해야 한다.

비콘 서비스의 개발 및 실제 적용시의 문제점

이와 같은 많은 가능성과 잠재력 있는 시장의 가치를 높이 평가하고, 비콘을 활용한 서비스 시장으로의 진출을 하고 있는 많은 Player가 시간차이는 있겠지만 공통적으로 부딪히는 문제점들이 있다. 이러한 문제점들을 극복할 솔루션에 대한 충분한 대비가 없이, 완성도가 낮은 서비스를 고객에게 제공했을 경우, 비콘 시장 역시 이론과 실제가 다른 일부 유망 기술들이 보여준 전철을 밟을 우려가 있다. 지금부터는 당사 역시 겪었던 실제 서비스를 개발하거나 적용 시에 부딪히게 되는 문제점들을 나열하고, 이에 대한 해결 방향 및 가능성 등을 간략히 도표로 언급하고자 한다. 좀 더 자세한 사항을 알고 싶다면, 따로 당사에 연락을 주면 가능한 범위 내에서 추가적인 설명을 드리도록 하겠다.

제목	상세 사항	해결방향(가능성)	비고
RSSI의 신뢰성 (심각도 상)	근접도를 측정하는 Index가 되는 RSSI는 1m를 넘어가게 되면, 비례적으로 감소하지 않고, 상하를 반복하는 패턴을 나타내어 거리 측정에 사용 시 신뢰성이 떨어진 다.	RSSI의 신뢰성 문제는 비콘 기술 뿐만 아니라 주파수를 사용하는 모든 측위 기술에서 유사한 문제점이 있다. 최적화된 SW 측 위 알고리즘과 여러 기타 방안을 적용하면, 오차범위 2m 내외 까지는 위치 측위가 가능한 솔루션이 국내외에 준비되고 있 으며, 일부는 출시되어 있다.	특히 Android 단말에서 심함
신호 간섭 (심각도 상)	2.4GHz 주파수 대역을 사용하는 모든 통신 기기의 특 성이 가지고 있는 문제점으로, 각종 장애물(지나가는 사 람 포함)에 대한 신호 간섭 현상이 발생	신호간섭 문제 역시 주파수를 사용하는 모든 단말의 공통 문제 이다. 하지만 상대적으로 블루투스는 Wi-Fi 등에 비해서는 그 기 술의 특성상 신호 간섭이 적으며, 신호 간섭 문제를 해결하기 위 해서 다중 패킷을 이용한 보정 등이 사용된다.	스마트폰의 가속센서, 중력 센서 등을 활용하 는 Fusion 보정을 하는 방법이 있다.
스마트폰 별 특성 (심각도 중)	Android 단말의 경우 스마트폰 모델별로 블루투스 칩 셋의 특성 및 위치 등이 상이하여, 같은 환경에서도 다 른 동작을 보여준다.	표준 테스트 환경에서 스마트폰 모델별 특성에 대한 보정치를 산출하고, 이를 적용하는 방안이 있다.	
비콘 송신기 HW 별 특성 (심각도 중)	iBeacon Compatible 독립형 비콘 송신기라고 하더라 도, 실제 HW 별로 신호 송신 주기 및 Power, 진폭의 변 화 등이 상이하다.	표준 테스트 환경에서 비콘 송신기별 특성에 따른 보정치를 산 출하고 이를 적용한다.	
비콘 송신기 설치 장소 별 특성 (심각도 중)	같은 비콘 송신기라고 하더라도, 비콘 송신기의 설치 장 소의 특이성 및 재질 등에 따라서, 신호 가변성이 달라 진다.	최초 비콘 송신기 부착 및 설치 시 적합한 Cell Planning을 진 행해야 하며, 부득이한 경우 설치장소 특성별 보정치를 산출하 고 적용해야 한다.	
사용자의 스마트폰 사용 패턴 별 특성 (심각도 하)	모든 조건이 동일하다고 하더라도, 사용자의 스마트폰 이 주머니 속이나 가방 속에 있다면, 신호 가변성이 달 라진다.	사용자의 스마트폰의 각종 센서 값들을 활용하여, 사용자가 현 재 스마트폰을 어떻게 사용하고 있는지를 개략적으로 파악하 여, 이에 대한 보정치를 적용한다.	
보안성 (심각도 하)	독립형 비콘 송신기의 경우, 비콘 신호를 분석하여 비콘 신호에 대한 위변조나 복제가 있을 수 있다.	보안성의 문제는 시장 초기와는 달리, 현재는 여러 솔루션으로 상당부분 극복되었다. 비콘 HW 단말회사와의 협력이나 해당 회사에서 제공하는 보안성 강화 Plan을 활용한다.	
프라이버시 (심각도 중)	비콘 서비스의 경우 위치를 기반으로 하는 사용자 경험 을 일반적으로 제공하므로, 사용자의 동선 추적과 같은 위치정보가 제공되어야 한다. 이는 잠재적으로 개인 프 라이버시에 대한 이슈가 제기될 수 있다.	개인의 위치정보 수집에 대한 서비스 사업자로서의 가이드라 인 준수와, 사용자 알림 및 약관 동의 절차를 서비스 앱 단에서 준비해야 하며, 사용자가 원하지 않을 경우, 위치정보를 수집 하지 않도록 디자인되어야 한다.	만족스런 사용 경험을 지속적으로 제공하여, 정보 제공 동의를 할 수 있도록 한다.
비콘 관리 (심각도 중)	비콘 HW는 수십 개에서 수백 개씩 설치가 되므로 물리 적인 파손이나 오류가 발생했을 경우에 대한 관리를 할 수 있는 방안 수립이 필요하다.	비콘 관리를 위한 별도 중계(Relay) 허브 형 단말이 기획되고, 해외에서는 일부 출시되고 있으며, 이를 활용하면, 비콘 관리/ 관제의 자동화가 가능하다	대량 비콘 설치 사업장에서는 필수 고려 요소

[표 1] 비콘 개발 및 적용 시 문제점들

마무리하며

혹여 본 기고에서 사실과 잘못된 부분이 있다면, 전적으로 필자의 무지에서 비롯된 것임을 다시 한 번 밝혀둔다.

단지, 이번 기고를 통해서, 비콘이라는 신기술을 통해서 기존의 업무와 사용자 경험을 혁신하고, 이를 통해 새로운 시장을 새롭게 창출해 나가는데, 바다의 모래알 한 알 같은 역할만 했다면 그것으로 만족할 뿐이다. 오늘도 비콘 시장에서 열심히 뛰고 있는, 때로는 경쟁사로 만나는, 모든 비즈니스 전문가들에게 같은 업계의 동료로서의 격려의 박수를 진심으로 보낸다. 