

로옴의 최신 센서 기술 '센서 탑재 비콘과 그 응용'

로옴세미컨덕터코리아㈜
rohmsupport@rohm.co.kr

1. 서론

IoT는 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 다양한 사물로부터 데이터를 수집하고, 그 데이터를 분석·활용함으로써 업무 개선, 편의성 향상, 이상 징후의 조기 발견 및 미연 방지, 자동 제어 등에 이용되고 있다. 최근에는 취득한 데이터를 자동적으로 분석하는 AI 기술이 각광을 받고 있지만, IoT에서 가장 중요한 것은 얼마나 정확하게 데이터를 수집할 수 있는가이다. 이때 필수인 것이 바로 센서이다. 온도 및 습도와 같은 환경 센서를 비롯하여, 장치의 진동 및 인체의 동작을 검출하는 것 등 매우 다양한 종류의 센서가 이용되고 있다.

로옴 그룹에서는 다음 3가지 기술을 구사하여 다양한 센서 디바이스를 개발하고 있다. 우선 실리콘 Deep Etching 가공 등의 MEMS 디바이스 기술. 다음으로 센서 소자로부터 출력되는 미세 신호를 처리하기 위한 아날로그 프론트엔드 기술, 그리고 CSP(칩 사이즈 패키지)를 비롯한 패키지 기술이다. 또한, 무선 통신 기술 및 마이컴을 조합한 센서 솔루션 개발도 추진하고 있다. (그림 1)

2. 로옴의 IoT용 센서 디바이스

로옴에서 개발하고 있는 센서 디바이스는 「모션 센싱, 「필드 센싱, 「인터페이스」로 분류된다. 모션 센싱으로는 지자기 센서 및 기압 센서 이외에도 로옴 그룹 Kionix(카이오닉스)의 MEMS 기술을 활용한 가속도 센서 및 자이로 센서와 같이 인체 및 물체의 동작을 감지하는 센서를 개발하고 있다. 필드 센싱으로는, 온도 및 조도, 컬러 등의 환경을 모니터링하는 센서를 개발하고 있으며, 인터페이스로는 정전 스위치 및 저항 터치 컨트롤러와 같은 센서를 개발해 왔다(그림 2). 그리고 센서 소자를 제어하는 아날로그 회로 기술을 융합하여, 실리콘으로의 1chip 디바이스화 및 칩 스택 기술을 구사함으로써, 소형 패키지화도 추진하고 있다.

3. 비콘을 사용한 위치 검출

이러한 센서를 사용한 솔루션으로서, IoT 기술 중 하나인 비콘의 과제 해결 대책으로서 추진하고 있는 사례를 소개하고자 한다. 비콘이란, 어떤 일정한 간격으로 신

비전센서, 스마트 팩토리 시대의 품질 경쟁력 위한 핵심 요소

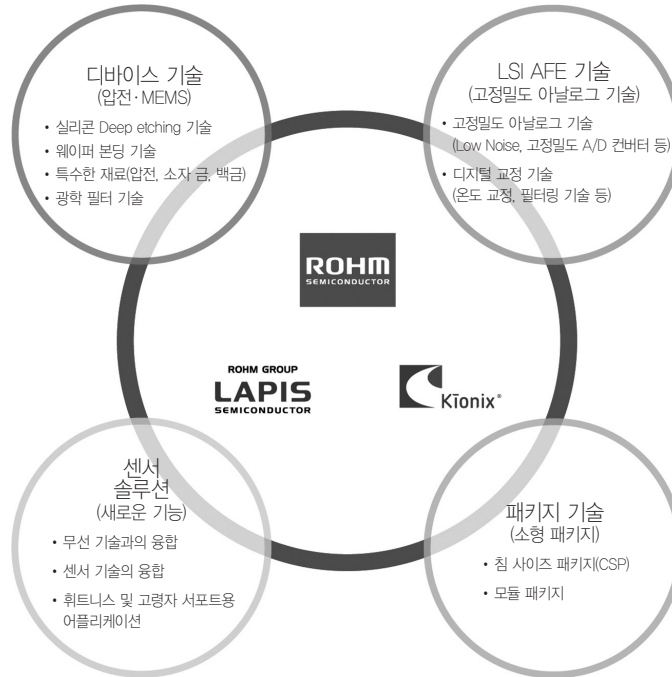


그림 1. 로옴의 센서 디바이스 개발 기술

호를 발신하여, 비콘 주위 수미터에서 수십 미터의 범위 안에 속한 스마트폰 및 태블릿 등의 단말기를 검출할 수 있는 것으로, 일례로서 범위 내의 단말기에 대해 쿠폰 등을 송신하는 어플리케이션이 실제로 사용되고 있다. 일반적으로 보급되어 있는 스마트 위치를 비롯한 스마트 디바이스에서는 사용 시에 스마트폰 및 태블릿 등의 단말기와 접속(페어링) 조작이 필요하다. 그러나 비콘의 경우 정기적으로 일방 통행의 신호를 발신함으로써, 접속 조작 없이 신호에 포함되어 있는 데이터를 단말기가 취득할 수 있다. 이러한 높은 편리성을 바탕으로 최근 보급이 가속화되고 있다.

비콘은 사무실이나 공장과 같은 장소에서 자주 이용된다. 이 경우에 비콘을 인체나 사물에 부착함으로써, 설치한 수신기에 도달하는 비콘의 위치 정보를 모니터링하여 작업 효율을 향상시키고 있다. 그러나 이러한 어플리케이션에서는 비콘의 위치를 수신기에 도달하는 신호

의 강도로 추정하는 경우가 많아, 오작동이나 위치 검출 오류가 발생한다는 과제가 있다. 예를 들어, 수신기 A가 설치된 방에 비콘을 휴대한 사람이 있는데, 수신기 B가 설치된 방에 있다고 인식해버리는 경우가 있다(그림 3). 이는 건물 내부에 수신기를 여러 대 설치하는 경우에, 수신기의 중간 지점 부근까지는 A, B 어느 쪽에 가까이 있는지 알 수 없기 때문이다.

4. 로옴의 센서 기술을 융합한 비콘 개발

이러한 검출 오류를 해결하기 위해, 신호 강도와 더불어 모션 센서 등의 데이터를 통해 인체 및 사물의 동작이나 위치를 추정할 수 있는 센서 솔루션을 개발했다. 센서로는 가속도 센서, 지자기 센서, 기압 센서를 탑재하고, 로옴 그룹 라피스 세미컨덕터의 마이컴과 Bluetooth Low Energy 모듈을 사용하여 구성했다.

다양하게 응용되는 산업용 센서 기술 ①



그림 2. 로옴의 센서 디바이스 라인업

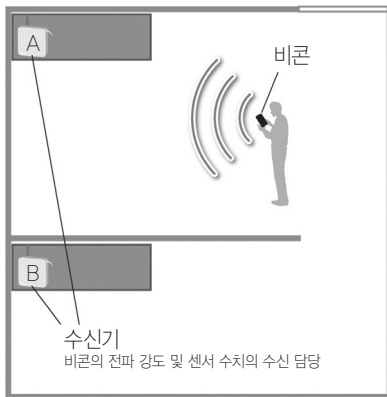


그림 3. 위치 검출 오류

개발 솔루션은 비콘으로서 어떤 일정한 주기로 신호를 발신할 때, 각 센서의 데이터 및 여러 개의 센서 데이터를 바탕으로 가공한 데이터를 동시에 발신할 수 있는 것이다. 이 디바이스에 탑재한 가속도 센서와 알고리즘, 그리고 비콘의 신호 강도를 사용함으로써, 비콘을 통한 위치 검출의 정밀도 향상을 실현했다.

그럼, 여기에서 비콘에 탑재한 각 센서에 대해 설명하겠다.

• 만보계 알고리즘 탑재

3축 가속도 센서 'KX126-1063'

Kionix(카이오닉스)의 KX126-1063은 2.0mm×2.0mm

×0.9mm의 박형 소형 패키지를 채용한, 고감도·고정밀도·저소비전력의 3축 가속도 센서이다. 모션 검출 알고리즘을 탑재하여, 탭 등의 제스처 검출 및 자유 낙하, 디바이스의 위치 상태 등을 센서 내에서 검출할 수 있다. 또한, 가속도 센서를 사용하여 진동을 해석할 때, 넓은 주파수 대역에서 FFT 등을 사용하여 성분을 분석할 경우, KX126-1063은 최대 25.6kHz의 빠른 데이터 속도로 가속도의 정보를 출력할 수 있다. 또한, KX126-1063은 만보계 기능도 탑재하고 있다. 기존에는 가속도치를 취득한 후에 마이컴 측에서 알고리즘을 작성해야 했지만, 센서의 설정만으로 즉시 사용이 가능하므로, 고객 측의 설계 부하 경감에 기여한다. (그림 4)

• MI 소자(자기 임피던스 소자)를 사용한 지자기 센서 'BM1422AGMV'

로옴의 BM1422AGMV는 2.0mm×2.0mm×1.0mm의 소형 패키지를 채용한 3축 지자기 센서이다. 2013년부터 아이치 철강 주식회사와 협업을 통해, 특수한 아몰퍼스 와이어를 사용하는 MI 소자를 사용한 지자기 센서를 개발했다. 이 지자기 센서는 홀 소자 등을 사용한 기존의 지자기 센서에 비해 10,000배의 고감도, Low noise, 저소비전력을 실현했다. 스마트폰 및 웨어러블 기기에서의 방위 정밀도 향상에 따른 인도어 네비게이션의 실현 및 장시간 사용에 기여한다. (그림 5)

비전센서, 스마트 팩토리 시대의 품질 경쟁력 위한 핵심 요소

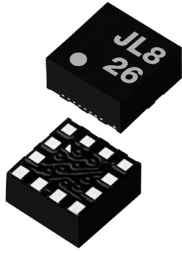


그림 4.
Kionix 3축 가속도 센서
'KX126-1063' 외관

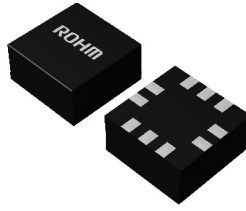


그림 5.
로옴의 3축 지자기 센서
'BM1422AGMV' 외관

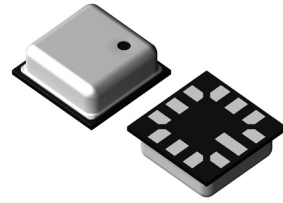


그림 6.
로옴의 기압 센서
'BM1383AGLV' 외관

• 피에조 저항 타입 기압 센서 'BM1383AGLV'

로옴의 BM1383AGLV는 2.5mm×2.5mm×0.95mm의 소형 패키지를 채용한 기압 센서이다. 이 센서의 특징은 온도 보정 연산 알고리즘을 IC 내부에 탑재함으로써, 외부의 마이컴에서 온도에 따른 보정 연산이 필요하지 않아, 연산 부하 경감에 기여한다는 점이다. 어플리케이션 으로서는 상대 고도 검출 및 층수 검출, 칼로기 계산 등에 사용되고 있다. (그림 6)

5. 센서 탑재 비콘의 활용 예

센서 탑재 비콘은 고정밀도의 위치 검출을 실현하지만, 이는 수평 방향에만 한정된 것은 아니다. 앞서 기술한 바와 같이, 비콘은 작업자의 위치 모니터링에 사용되는 경우가 많다. 그 중에서, 높은 곳에서 작업하고 있는지의 여부, 즉 수직 방향의 위치를 판별하고자 하는 요구가 있다. 이러한 고도를 검출하기 위해, 기존에는 기압 센서만을 사용하여 상대 고도를 계산했다. 예를 들면, 1층에 있을 때에 기압치를 취득하여 기준 기압으로 한다. 그 후 2층으로 이동하여 다시 기압치를 취득하고, 기준 기압과의 차이가 일정치 이상이면 층간 이동을 한 것으로 판단하는 방법이 자주 사용되고 있다.

그러나 기압 센서는 대기압의 변동에 영향을 받는다. 갑자기 날씨가 나빠질 때, 급격한 기압 변화가 발생하므로,

사람이 층간 이동한 것으로 검출 오류를 일으키게 된다. 로옴은 인체의 동작 검출이 가능한 가속도 센서의 값과 기압 변화의 값을 조합함으로써, 대기압 변화를 고려한 고도 계산을 실현했다. 이에 따라 로옴의 비콘은 작업자의 수평 방향 이동뿐만 아니라, 층간 이동까지 검출할 수 있다.

그밖에도 가속도 센서와 지자기 센서를 조합함으로써, 전자 컴퍼스 기능을 실현하여, 인체 및 사물이 향하고 있는 방향까지 검출할 수 있다. 또한, 가속도 센서와 기압 센서를 조합하여 인체의 운동량을 추정하는 등, 비콘에 탑재되어 있는 각 센서를 조합함으로써, 다양한 기능을 실현할 수 있다.

6. 결론

로옴은 센서 디바이스 개발에서 다양한 시장의 요구에 대응하는 제품을 개발해왔다. 센서 디바이스 단품뿐만 아니라, 무선 등을 조합한 모듈의 개발 및 여러 개의 센서를 조합한 센서 솔루션을 제안함으로써, 센서 활용 및 IoT의 신규·조기 도입, 나아가서는 공장의 생산성 향상 및 에너지 절약에 기여할 수 있다. 앞으로도 IoT 시장뿐만 아니라, 자동차 및 산업기기 시장의 요구에 대응하는 제품·솔루션을 개발하여, 스마트 사회의 실현에 기여해 나갈 것이다.