

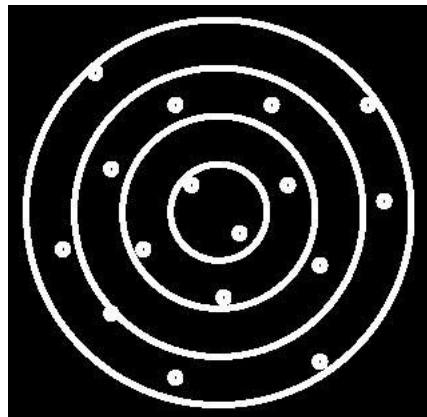
실내 측위 시스템

(±2cm 정확도)

자율 주행 차량, 로봇,
드론, 지게차 및 인간을
위한



해결할 문제



문제

- **GPS 는 실내에서 작동하지 않습니다:**
 1. 위성의 직접적인 가시선 없음
 2. 위치 정확도가 센티미터 (실내에서 요구됨) 가 아닌 미터 단위로 측정됨
- 기타 실내 측위 시스템 - UWB, 블루투스 비콘, 오도메트리, 자력계, WiFi RSSI, 레이저 삼각측량, 광학 방식 등 - 은 각자 심각한 한계를 가지고 있으며, 일반적으로 정확도, 가격 또는 크기 중 하나 이상에서 문제가 있습니다
- 정확하고 적시에 위치를 파악하지 못하면 자율 항법은 불가능합니다

솔루션



- 라이선스 불필요 ISM 대역의 무선 인터페이스로 연결된 고정형 초음파 비콘 기반의 즉시 사용 가능한 기성품 실내 측위 시스템
- 로봇 (차량, 드론, 인간) 에 장착된 이동형 비콘의 위치는 삼변측량법을 사용하여 고정형 초음파 비콘 세트까지의 초음파 신호 전파 지연을 기반으로 계산됩니다

실내 "GPS" ($\pm 2\text{cm}$)

- **Starter Set 구성:**

- 이동형 비콘 1 개 - 119 유로
- 고정형 비콘 4 개 - 4x119 유로
- Modem/ 라우터 1 개 - 119 유로
- 필요한 모든 SW 포함



599 유로에 제공되는 즉시 사용 가능한 3D (x, y, z) 시스템

Starter Set 은 최대 1,000m² 를 커버합니다
정적 비콘을 추가하여 200,000m² 이상으로 확장

주요 고객사

50 개국 이상의 고객

2014 년부터 시장 출시

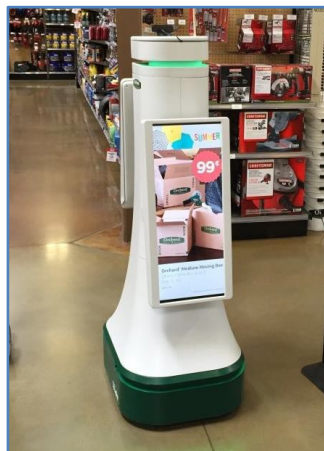


활용 사례: 자율 로봇



- 1) 창고 및 조립 공장에서의 자동 배송 (10-100kg)
- 2) 맞춤형 응용을 위한 변형 버전: 스캐닝, 분사, 검사, 측광, 다양한 유형의 반복 측정

하이테크 매력을 갖춘 광고
로봇 - 공연장, 쇼핑몰,
컨퍼런스, 박물관



산업 환경에서의 소형 배송
(1-10kg): 샘플, 게이지,
카메라



활용 사례: 자율 드론



재고 관리 및 검사를 위한 자율 실내
드론

사용 사례: 차량

활용 사례:

- 창고, 공항의 여객 및 화물 구역, 터널 및 광산에서 차량, 버기, 트롤리, 지게차 및 기타 이동 자산 추적

해결되는 문제:

- 사고: 충돌 및 과속
- 장비 및 물품 파손
- 분실되거나 활용도가 낮은 이동 자산

이점:

- 누가 어디서 무엇을 하는지에 대한 정확한 파악 => 생산성 향상
- 이동 자산의 속도, 가속도 및 위치에 대한 실시간 데이터 => 생산성 향상
- 사고 예방 및 보험료와 기타 불필요한 비용 절감



사용 사례: 인원

공장, 지하, 지하철 또는 터널, 건설 현장, 철도역
또는 교량 하부에서 작업자 위치 추적

사용 사례:

- 지하 / 광산 / 지하철
- 건설 현장
- 공장
- 위험 제조 시설
- 석유 정제소 및 가스 회사



- 생산성 향상
- 안전성 향상

작동 중인 크레인과 작업자의 안전

크레인 붐의 모바일 지오펠싱 구역

Ind. Super-Beacon



Super-Modem



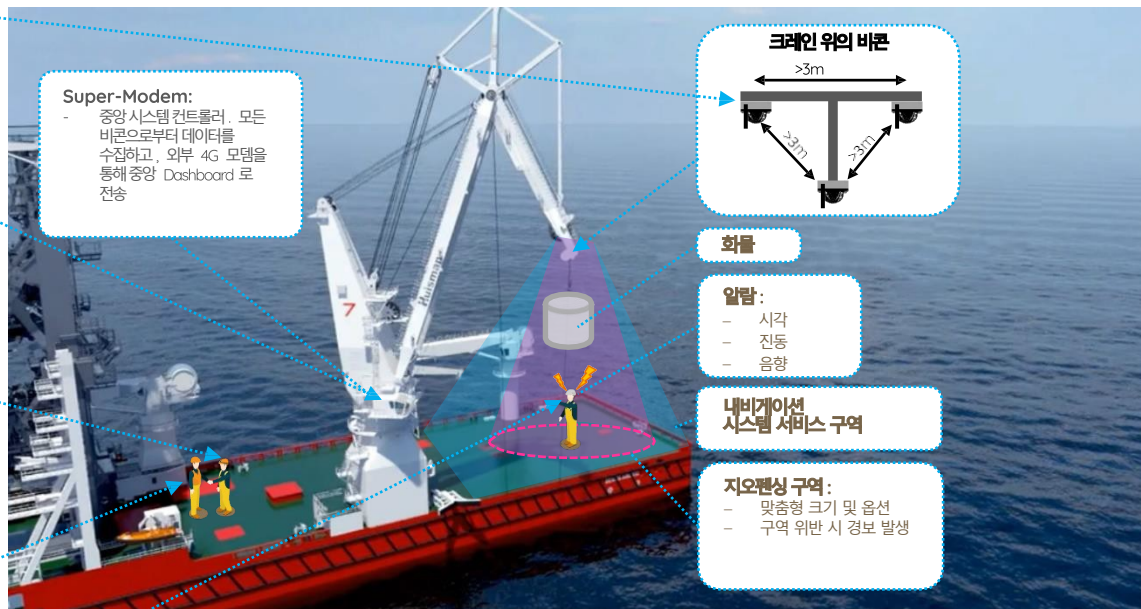
Marvelmind
선소등



Marvelmind
재킷

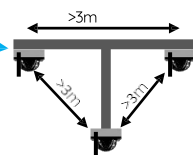


Marvelmind
헬멧



Super-Modem:
- 중앙 시스템 컨트롤러. 모든 비콘으로부터 데이터를 수집하고, 외부 4G 모뎀을 통해 중앙 Dashboard 로 전송

크레인 위의 비콘



화물

알람:

- 시각
- 진동
- 음향

내비게이션
시스템 서비스 구역

지오펠싱 구역:

- 맞춤형 크기 및 옵션
- 구역 위반 시 경보 발생

과제:

- 화물과 작업자 간의 위험한 근접 및 충돌 방지

솔루션:

- 크레인 붐을 따라 이동하는 모바일 지오펠싱 구역과 함께 크레인에 직접 설치된 Marvelmind Indoor GPS 시스템

구성:

- N x Industrial Super-Beacon-Plastic (붐에 장착)
- N x Marvelmind Headlight (작업자 1 인당 1 개, 헬멧에 부착)
- SuperModem (중앙에 배치)

작동 원리:

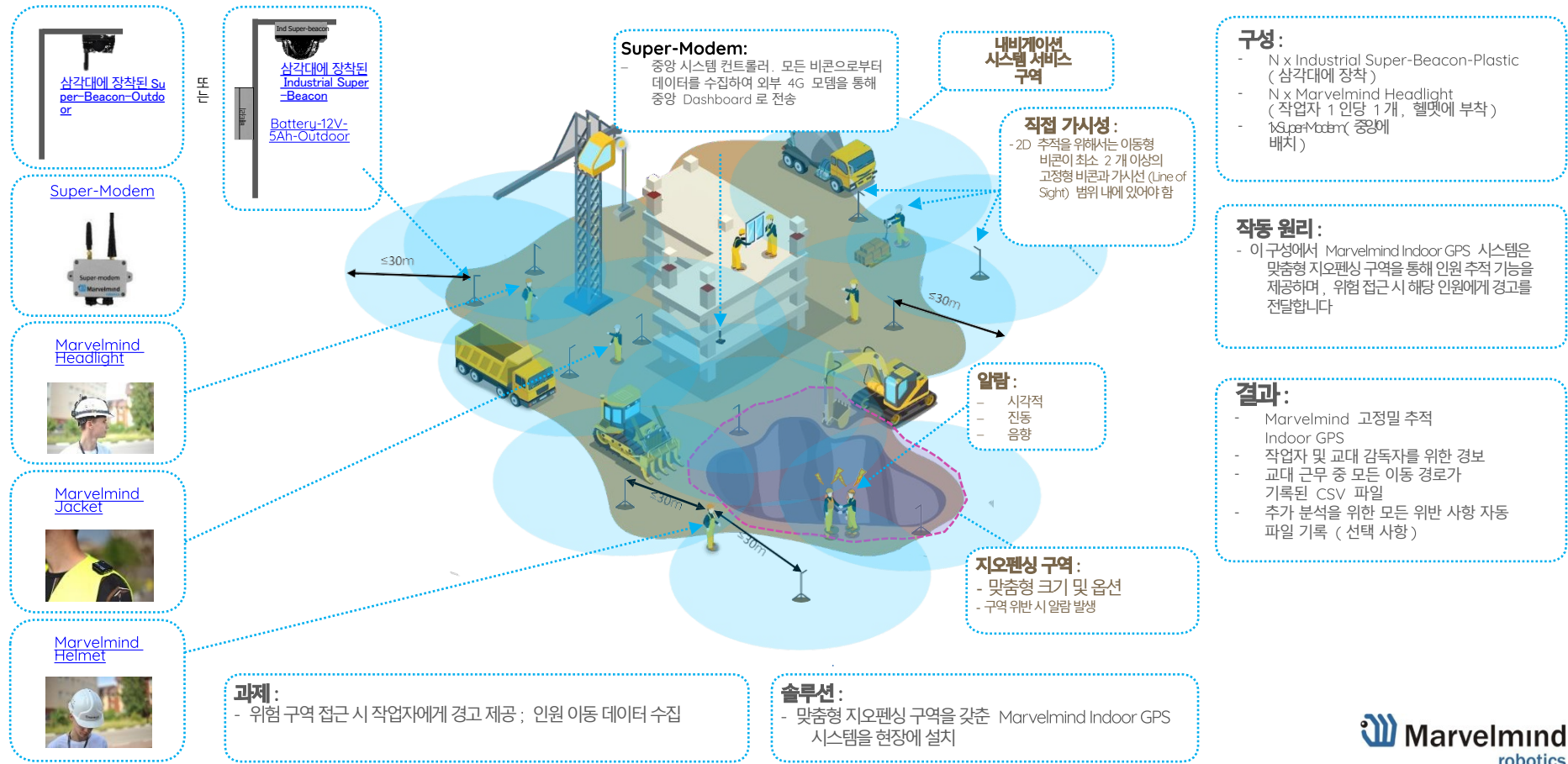
- 이 구성에서 크레인 붐의 끝단은 카드 역할을 하며, 해당 지오펠싱 구역 진입 시 작업자와 운전자에게 위험 근접 상황을 경고합니다

결과:

- Marvelmind Indoor GPS 고정밀 추적
- 작업자 및 교대 감독자에 대한 경보
- 교대 근무 중 모든 이동 기록이 담긴 CSV 파일
- 추가 분석을 위한 모든 위반 사항 자동 파일 기록 (선택 사항)

건설 현장 안전

건설 현장의 정적 및 이동식 지오펠싱 구역



Super-Modem:

- 중앙 시스템 컨트롤러. 모든 비콘으로부터 데이터를 수집하여 외부 4G 모듈을 통해 중앙 Dashboard 로 전송

내비게이션 서비스 구역

직접 가시성:

- 2D 추적에 위해서는 이동형 비콘이 최소 2 개 이상의 고정형 비콘과 가시선 (Line of Sight) 범위 내에 있어야 함

알람:

- 시각적
- 진동
- 음향

지오펠싱 구역:

- 맞춤형 크기 및 옵션
- 구역 위반 시 알람 발생

과제:

- 위험 구역 접근 시 작업자에게 경고 제공 ; 인원 이동 데이터 수집

솔루션:

- 맞춤형 지오펠싱 구역을 갖춘 Marvelmind Indoor GPS 시스템을 현장에 설치

구성:

- N x Industrial Super-Beacon-Plastic (삼각대에 장착)
- N x Marvelmind Headlight (작업자 1 인당 1 개, 헬멧에 부착)
- 1 Super-Modem (중앙에 배치)

작동 원리:

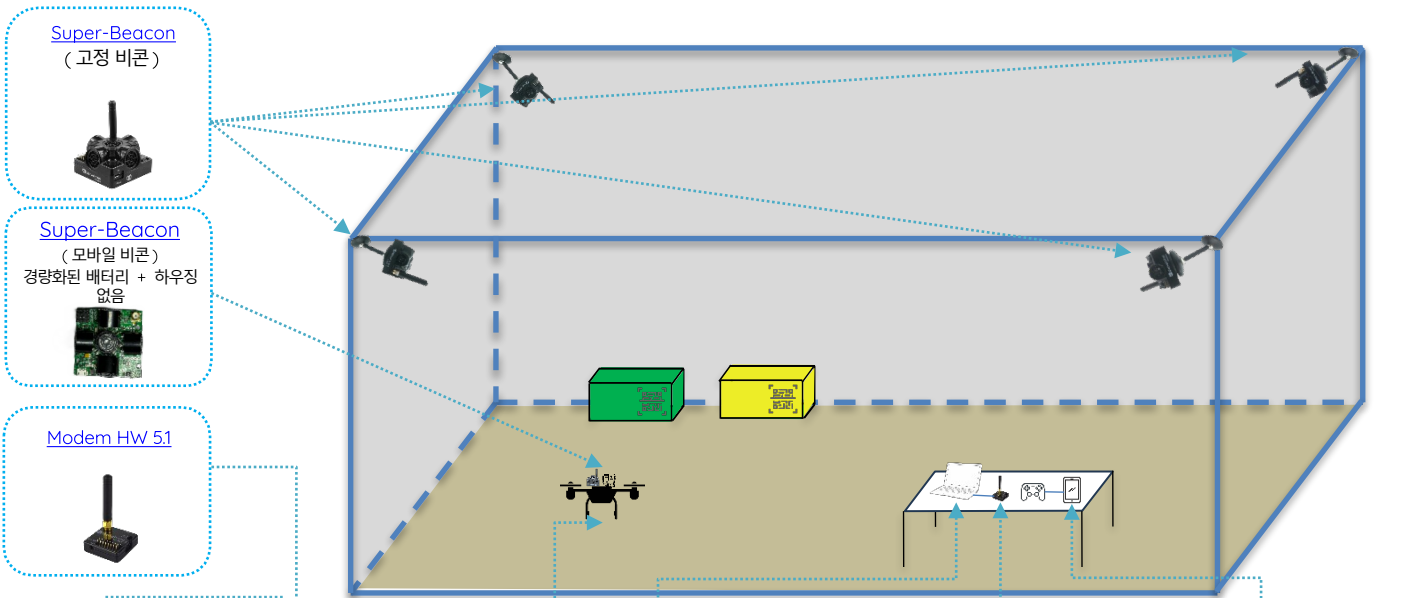
- 이 구성에서, Marvelmind Indoor GPS 시스템은 맞춤형 지오펠싱 구역을 통해 인원 추적 기능을 제공하며, 위험 접근 시 해당 인원에게 경고를 전달합니다

결과:

- Marvelmind 고정밀 추적 Indoor GPS
- 작업자 및 교대 감독자를 위한 경보
- 교대 근무 중 모든 이동 경로가 기록된 CSV 파일
- 추가 분석을 위한 모든 위반 사항 자동 파일 기록 (선택 사항)

실내 자율 DJI 드론

20x20 미터 서브맵 + 드론 1 대 예시



Super-Beacon

(고정 비콘)



Super-Beacon

(모바일 비콘)

경량화된 배터리 + 하우징 없음



Modem HW 51



DJI 드론



DJI 드론 :

- Marvelmind 시스템은 DJI Mini3 부터 시작하는 DJI 드론을 지원합니다. 통합은 DJI SDK 를 통해 작동합니다

Dashboard:

- 시스템 설정에 사용됩니다. 시각적 드론 추적, ERP 및 WMS 로 스트리밍합니다

Modem HW 51:

- 시스템의 중앙 컨트롤러입니다. 모든 비콘에서 데이터를 수집하고 USB/ 가상 UART 를 통해 Dashboard 와 통신합니다

Marvelmind app + DJI RC:

- 시스템을 원격으로 제어할 수 있는 특수 Marvelmind Android 앱입니다. DJI RC 에 연결됩니다

과제 :

- DJI 드론의 실내 자율 비행 구현
- 자동 사진 촬영, QR 코드 스캔, 위치 데이터 전송

솔루션 :

- 자율 비행을 위한 Marvelmind 앱이 포함된 Marvelmind Indoor GPS 시스템

구성:

- 3~4 x Super-Beacon - 고정 비콘
- 1 x Super-Beacon - 모바일 비콘
- 1 x Modem HW 51 - 중앙 컨트롤러
- 1 x DJI 드론 - 추적 대상 객체
- 1 x DJI RC + Marvelmind DJI 앱이 설치된 Android 폰 - 드론 자율 비행 패턴 컨트롤러
- 1 x Windows/Linux 노트북 - Dashboard 설치 및 시스템 설정에 사용

작동 원리:

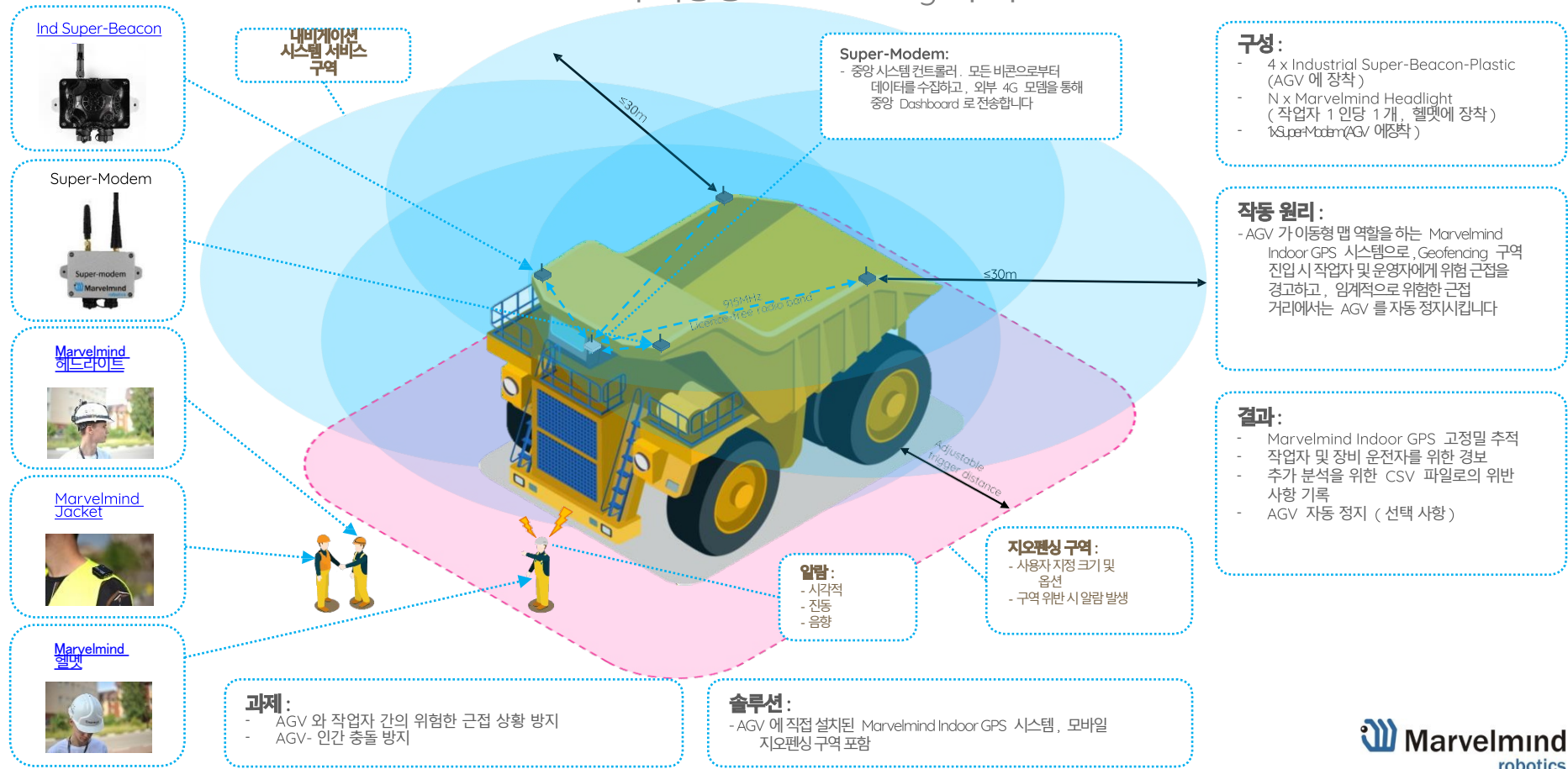
- 이 구성에서 Marvelmind Indoor GPS 시스템은 DJI SDK 를 사용하여 DJI 드론의 추적 및 자율 비행을 제공합니다

결과:

- DJI 드론이 Dashboard 의 웨이포인트에 따라 자율 비행하며, 사진 촬영 또는 QR/ 바코드 스캔 및 인식을 수행하고, 정밀 좌표와 함께 WMS 또는 ERP 로 데이터 전송
- 자율 귀환

대형 AGV, 운송 장비 및 작업자

AGV 의 이동형 Geofencing 구역



Ind Super-Beacon



Super-Modem



Marvelmind 헤드라이트



Marvelmind Jacket



Marvelmind 헬멧



내비게이션
시스템 서비스
구역

Super-Modem:

- 중앙 시스템 컨트롤러. 모든 비콘으로부터 데이터를 수집하고, 외부 4G 모뎀을 통해 중앙 Dashboard 로 전송합니다

구성:

- 4 x Industrial Super-Beacon-Plastic (AGV 에 장착)
- N x Marvelmind Headlight (작업자 1 인당 1 개, 헬멧에 장착)
- 1xSuperModem(AGV 에 장착)

작동 원리:

- AGV 가 이동형 맵 역할을 하는 Marvelmind Indoor GPS 시스템으로, Geofencing 구역 진입 시 작업자 및 운전자에게 위험 근접을 경고하고, 임계적으로 위험한 근접 거리에서는 AGV 를 자동 정지시킵니다

결과:

- Marvelmind Indoor GPS 고정밀 추적
- 작업자 및 장비 운전자를 위한 경보
- 추가 분석을 위한 CSV 파일로의 위반 사항 기록
- AGV 자동 정지 (선택 사항)

지오펜싱 구역:

- 사용자 지정 크기 및 옵션
- 구역 위반 시 알람 발생

알람:

- 시각적
- 진동
- 음향

과제:

- AGV 와 작업자 간의 위험한 근접 상황 방지
- AGV- 인간 충돌 방지

솔루션:

- AGV 에 직접 설치된 Marvelmind Indoor GPS 시스템, 모바일 지오펜싱 구역 포함

건설 현장 안전, 인력 및 장비 관리

예시: 굴착기 1대 및 작업자 15명

Industrial Super-Beacon
- 굴착기에 고정 장착되며 Converter:220V-12V-IP67 을 사용하여 차량 탑재 네트워크에 연결됩니다



Super-Modem
- 굴착기 내부에 위치합니다



Marvelmind Jacket
- 작업자가 착용합니다



목적:


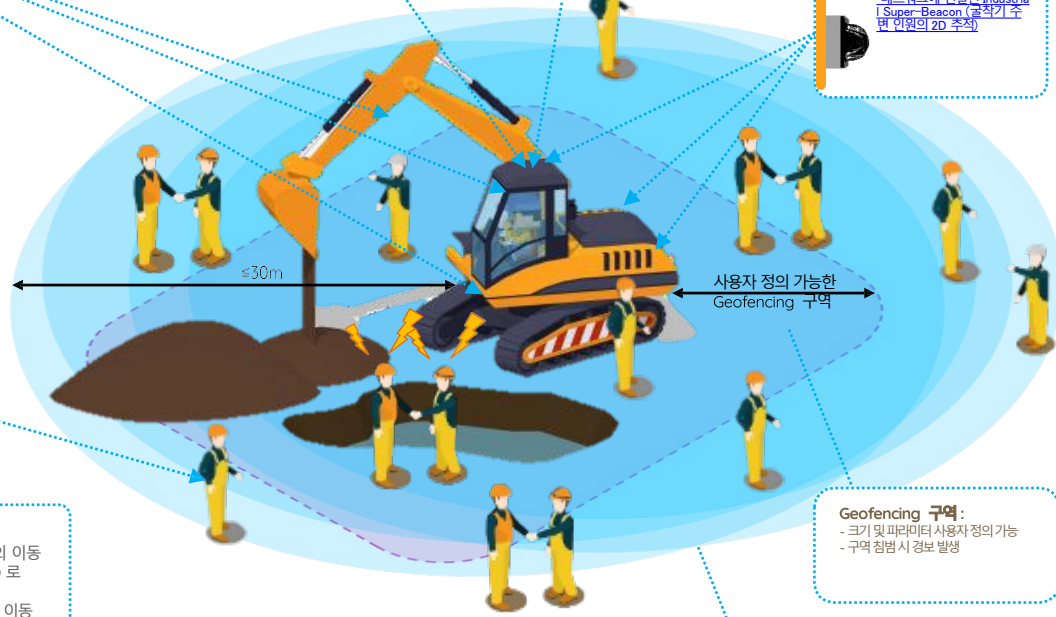
- 안전성 및 생산성 향상을 위해 작업 중 직원의 이동 경로 및 Geofencing 구역 위반 사항을 2D 로 추적합니다
- 생산성 향상을 위해 굴착기 붐의 가동 시간 및 이동 횟수를 3D 로 추적합니다

Super-Modem: 4G/5G modem:

- 시스템의 중앙 컨트롤러. 운전석 내부에 위치합니다. 모든 비콘으로부터 데이터를 수집하고, 외부 4G 모뎀을 통해 중앙 Dashboard 로 전송합니다

- 실내에 위치합니다. 추적 데이터 및 벨런스 데이터를 원격 서버로 전송합니다

굴착기에 부착되고 차량 탑재 네트워크에 연결된 Industrial Super-Beacon (굴착기 주변 인원의 2D 추적)

1개 팀 구성:

- 9x Industrial Super-Beacon-Plastic (굴착기에 장착)
- 1x Converter (고정형 비콘 및 Super-Modem 을 굴착기 차량 탑재 네트워크에 연결하기 위한 장치)
- 15x Marvelmind Jacket (직원 1인당 1개)
- 1x Super-Modem (굴착기 내부 위치)
- 1x Webcam (굴착기 당 1개)
- 1x 4G/5G modem (굴착기 당 1개)

작동 원리:

- 본 구성에서 Marvelmind Indoor GPS 시스템은 굴착기 붐의 3D 추적 및 반경 30m 이내의 굴착기 주변 인원에 대한 2D 추적을 제공합니다. 이 시스템은 사용자 정의 가능한 Geofencing 구역을 갖추고 있으며, 굴착기 붐과 같은 위험 요소에 접근 시 작업자에게 경고를 발송할 수 있습니다

결과:

- 사용자 정의 가능한 Geofencing 구역을 갖춘 Marvelmind Indoor GPS 의 고정밀 추적
- 작업자 및 교대 관리자에게 경고 전송
- JSOW 를 사용하여 REST API 를 통해 중앙 서버로 데이터 전송
- 추가 분석을 위한 모든 안전 위반 사항의 CSV 파일 자동 기록

Geofencing 구역:

- 크기 및 파라미터 사용자 정의 가능
- 구역 침범 시 경고 발생

내비게이션 시스템 서비스 범위

- 굴착기 붐의 3D 추적
- 주변 사람들의 2D 추적

정밀 1D 거리 측정

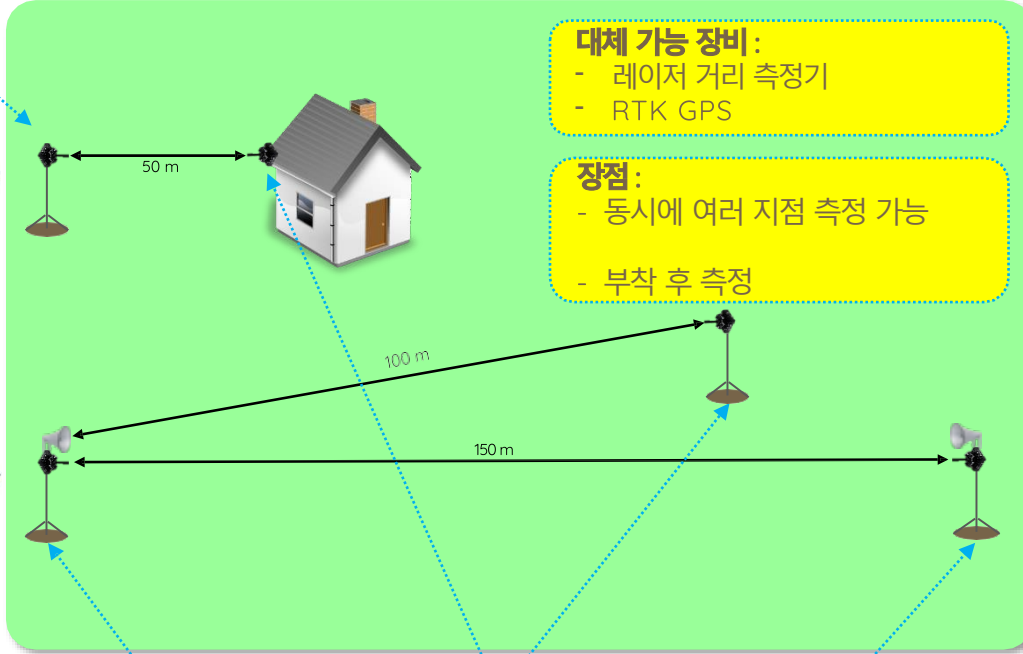
건설 현장용

혼 (Horn) 이 있는 수신 비콘 :

- Super-Beacon-Outdoor 또는 Beacon Industrial-RX 또는 Beacon Mini-RX-Outdoor 또는 Ind.Super-Beacon

과제 :

- 실내 또는 지하에서 최대 100-150m 의 정밀 거리 측정
- 안개, 먼지 속 또는 나뭇잎을 통과하여 직접적인 가시선 없이 음파 전파를 이용한 정밀 거리 측정
- 번거로운 레이저 조정 없이 간편한 측정
- RTK GPS 에 대한 간편하고 저렴한 대안



혼 (Horn) 이 있는 수신 비콘 :

- Super-Beacon-Outdoor 또는 Beacon Industrial-RX 또는 Ind.Super-Beacon

송신 비콘 :

- Super-Beacon-Outdoor 또는 Industrial Super-Beacon 또는 Beacon Industrial-TX

혼 (Horn) 이 있는 송신 비콘 :

- Super-Beacon-Outdoor 또는 Industrial Super-Beacon 또는 Beacon Industrial-TX

구성 :

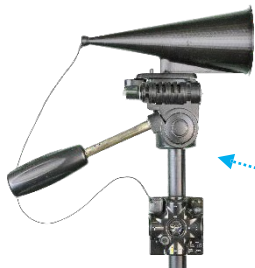
- 1 x Horn 이 장착된 Super-Beacon
- N x Super-Beacons
- Wi-Fi

작동 원리 :

- 초음파 비행 시간 (time-of-flight) 을 이용하여 초음파 송신 비콘에서 초음파 수신 비콘까지의 정밀 ($\pm 2\text{cm}$) 1D 거리 측정
- 3-16Hz 업데이트 속도로 데이터 스트리밍
- 다중 동시 추적기
- UART, RS485 에서 BT 까지 다양한 인터페이스

결과 :

- 레이저 없이 cm 수준 정확도의 1D 거리 측정 - 예를 들어 레이저 사용이 불가능한 경우: 안개, 스모그, 과도한 밝기, 나뭇잎 등
- RTK GPS 를 사용할 수 없거나 비실용적인 (비용이 많이 드는) 경우, 실내 또는 지하에서의 cm 수준 정확도 거리 측정
- Marvelmind 고정밀 추적 Indoor GPS
- 분석을 위한 모든 기록이 포함된 CSV 파일
- 추가 분석을 위해 모든 위반 사항을 파일에 자동 기록 (선택 사항)



서비스 직원 추적

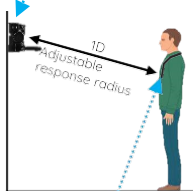
단층 쇼핑센터의 예시



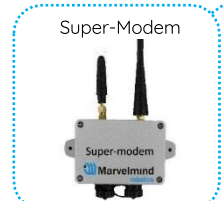
Super-Beacon

화장실

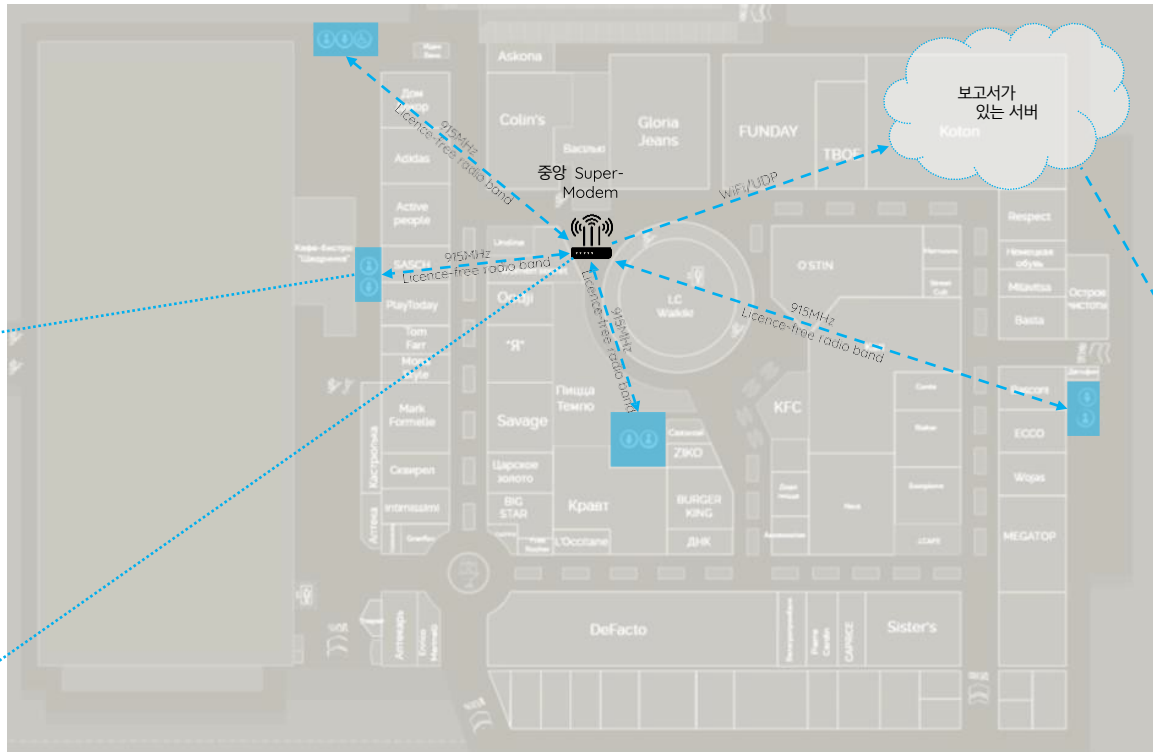
측면도



Badge



Super-Modem



구성:

- N x Super-Beacon (화장실당 1개)
- N x Badge (직원당 1개)
- N+1 x Super-Modem (중양 1개 + 중앙 1개)

결과:

- 서비스 직원의 담당 구역 내 이동에 대한 자동 보고서 (CSV 파일)
- 자동 채우기 표 (선택 사항)

보고 테이블 (Marvelmind)

- 보고서는 중앙 Super-Modem 에 의해 생성되며, 요청 시 또는 사전 설정된 시간 (예: 야간) 에 Wi-Fi 를 통해 귀하의 IP 주소로 전송됩니다

시간	직원자 1 (>80%)	직원자 2 (>50%)	직원자 3 (<50%)
8:00-8:15			
11:00-11:15			
20:00-20:15			
21:00-21:15			
22:00-22:15			
23:00-23:15			

작업:

- 서비스 직원 추적
- 성과 모니터링

솔루션:

- 1D 구성으로 서비스 인력의 작업을 모니터링하고 분석하기 위한 Marvelmind Indoor GPS 시스템

Non-Inverse Architecture (NIA)

단일 또는 노이즈가 많은 이동 객체에 최적화



고정 beacon 1



Submap:

- 독립적인 맵 / 비콘 클러스터를 별도의 공간에 구축하여 셀룰러 네트워크 커버리지와 유사하게 수천 m² 에 달하는 대형 건물을 커버할 수 있는 고급 기능



고정 beacon 4

인접 비콘 간 거리는
최대 30 미터

고정 beacon 3



고정형 비콘:

- 벽 또는 천장에 설치
- 비콘 간 거리는 자동으로 측정
- ISM/SRD 대역에서 무선으로 router 와 통신 대역



고정형 beacon 2

모바일 비콘:

- 로봇 / 지게차에 설치되며 UART, SPI, I2C 또는 USB 를 통해 연동
- 초당 최대 25 회 router 로부터 위치 업데이트 수신
- IMU (가속도계 + 자이로스코프 + 나침반 모듈) 포함 가능

실내 내비게이션 시스템 구성 요소:

- 2 개 이상의 고정형 비콘
- 1 개 이상의 모바일 비콘
- 중앙 router 1 개

Router/modem:

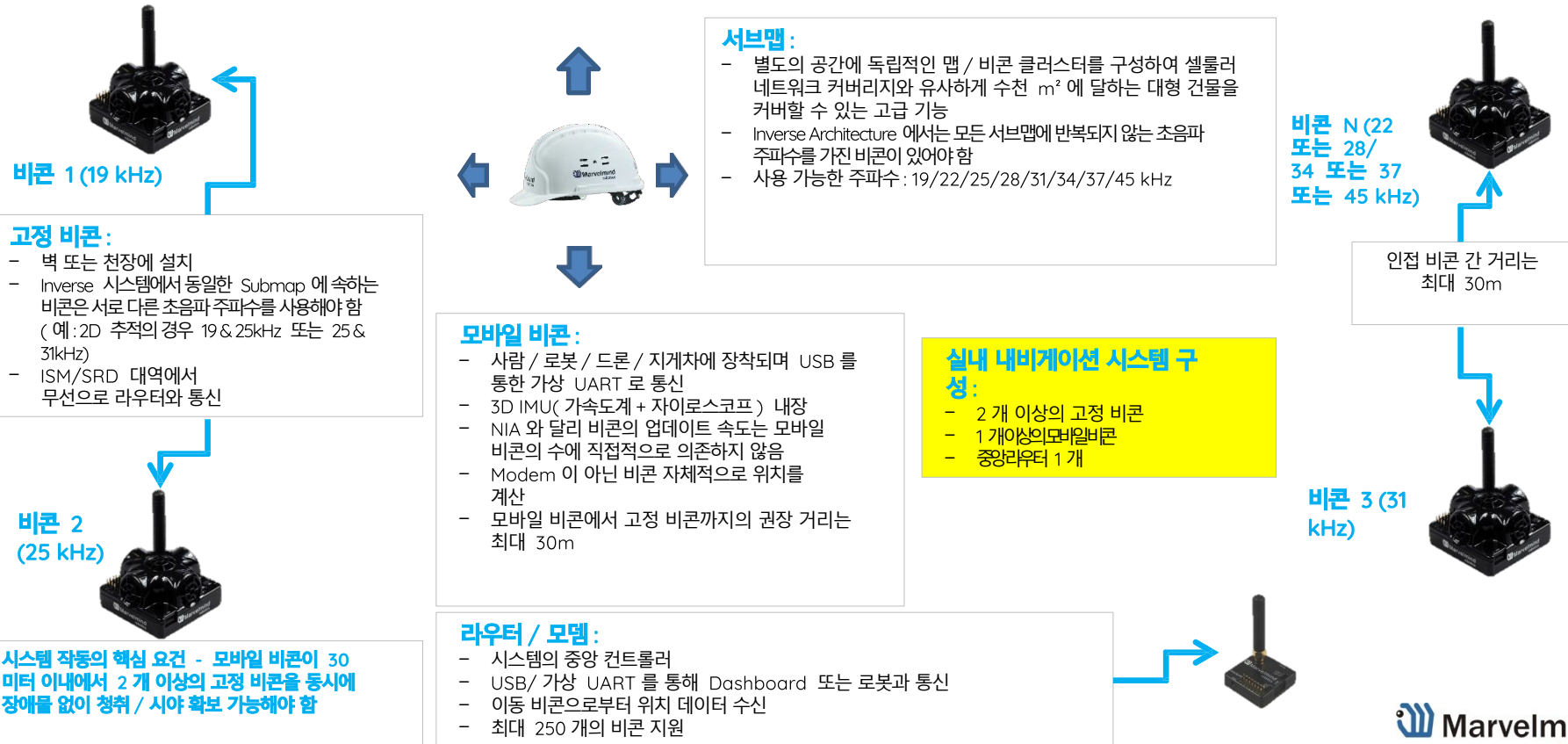
- 시스템의 중앙 제어 장치
- 최대 25 Hz 로 모바일 비콘의 위치 계산
- USB/ 가상 UART 를 통해 Dashboard 또는 로봇과 통신



시스템 작동의 핵심 요구 사항 - GPS 와 같이 이동 비콘이 2 개 이상의 고정 비콘을 동시에 장애물 없이 시야 확보 가능해야 함

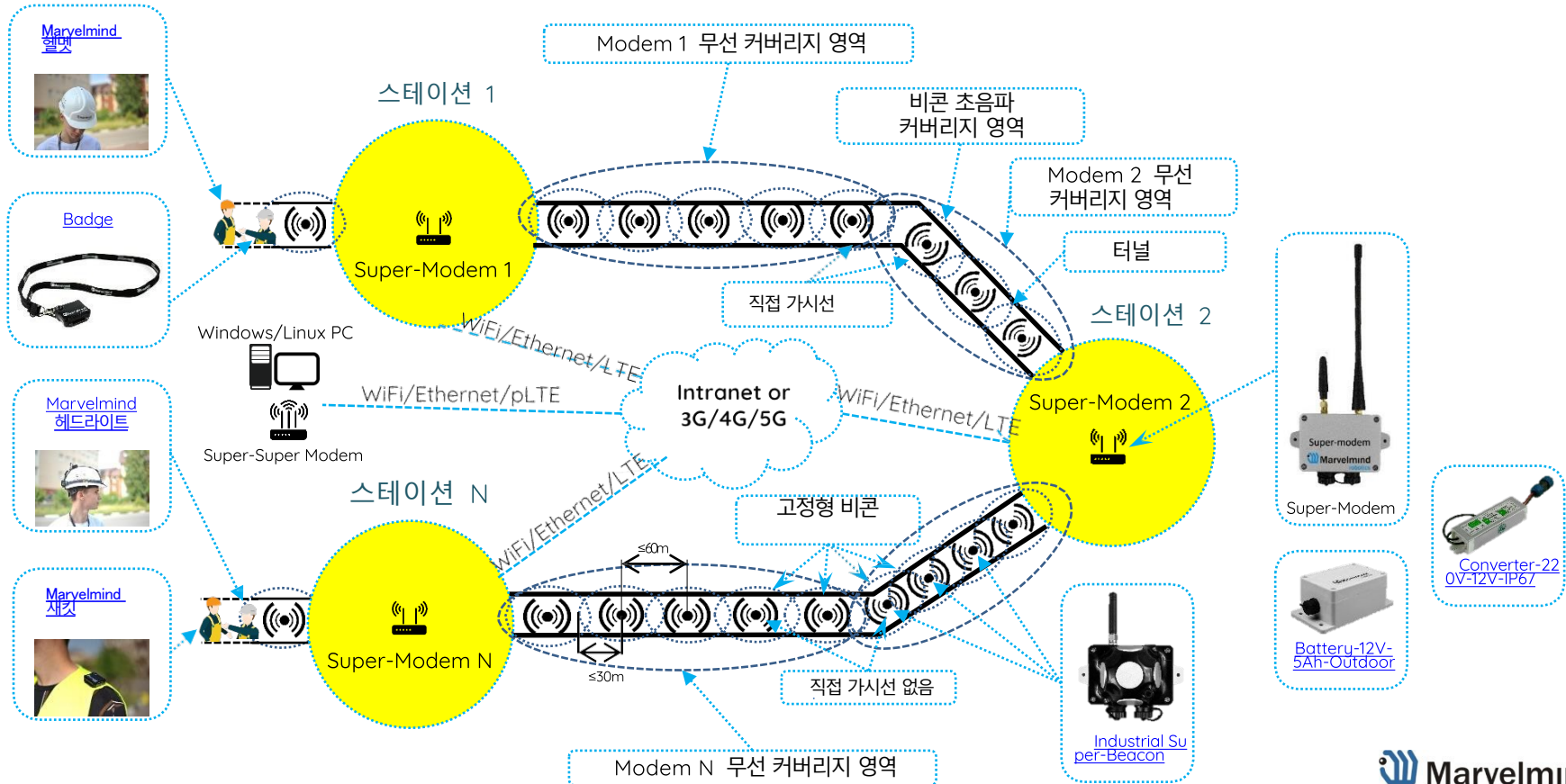
역방향 아키텍처 (IA)

다수의 이동 객체 및 사람 추적에 최적화



대형 네트워크를 위한 멀티 모뎀 아키텍처

지하 추적을 위한 터널 안전 예시



Beacon 비교



	Beacon Mini-RX / Mini-RX-Outdoor	Beacon Mini-TX	Super-Beacon / Super-Beacon-Outdoor	Industrial Super-Beacon-Metal / Industrial Super-Beacon-Plastic	Industrial-RX
특수 용도 및 주요 용도	소형 RX 전용 비콘	소형 TX 전용 비콘	범용 이중 사용 비콘	내구성 강화 실외용. RS485 지원 (CAN, 방폭 - 선택 사항)	내구성 강화 실외용. RS485 지원 (CAN, 방폭 - 선택 사항)
작동 모드	RX 전용	TX 전용	이중 사용 (RX 및 TX)	이중 사용 (RX 및 TX)	RX 전용
범위	- Super-Beacon 과 최대 30m	- Super-Beacon 과 최대 30m	- Super-Beacon 과 최대 30m - Horn 사용 시 최대 100m	- Industrial-RX 와 최대 30m - Horn 사용 시 최대 100m	- Industrial-RX 와 최대 30m - Horn 사용 시 최대 100m
초음파 주파수	- 19/22/25/28/31/34/37/45 kHz	- 31kHz	- RX: 19/22/25/28/31/34/37/45kHz - TX: 한 번에 하나의 주파수만 사용	- RX: 19/22/25/28/31/34/37/45kHz - TX: 한 번에 하나의 주파수만 사용	- RX: 19/22/25/28/31/34/37/45kHz
라디오 대역	915/868MHz 대역 중국 대역 - 요청 시 제공	915/868MHz	915/868MHz 대역 중국 대역 (470/779MHz) - 요청 시 제공	915/868MHz 대역 중국 대역 (470/779MHz) - 요청 시 제공	915/868MHz 대역 중국 대역 (470/779MHz) - 요청 시 제공
외부 전원 / 내부 배터리	USB/750mAh	USB/250mAh	USB/1000mAh	외부 +5V/+6.16V/ 외부 배터리	외부 +5V/+6.16V/ 외부 배터리
환경 조건	- 실내 / 실외 IP67 - t=-0.40C°	- 실내 - t=-0.40C°	- 실내 / 실외 - t=-0.40C°	- 실내 / 실외 / 본질안전방폭* - t=-40.60C°	- 실내 / 실외 / 본질안전방폭* - t=-40.60C°
크기 및 무게	47x42x15mm & 25g	35x35x26mm & 19g	55x55x33(64 ¹)mm & 62/75g	83x58x65mm ⁸ & 250g	83x58x33mm ⁸ & 200g
IMU (3D 자이로스코프 + 3D 가속도계)	예 (6D)	예 (6D)	예 (6D)	예 (6D)	예 (6D)
가격, EUR	129/149	129	129/149	199/199	179

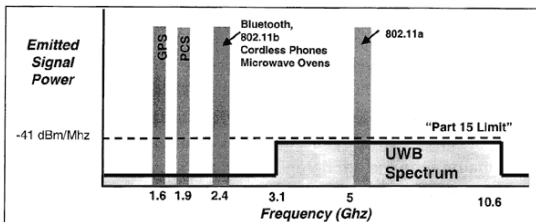
- 1) 1m-30m 수심에서의 침수 방수 (IPx7 요구사항 충족)
- 2) IP56. 해당 조건에서의 성능은 보장되지 않음
- 3) 1D 모드: RX4-RX4 센서: 기타 센서는 비활성화됨
- 4) 기타 전원 옵션은 요청 시 제공 가능
- 5) 인증의 정확한 유형은 별도로 협의해야 함

- 6) -40°C 까지의 온도 범위는 외부 전원 공급 장치 사용 시에만 가능하며, 요청 시 제공됨
- 6) 안테나 포함
- 6) 마운팅 홀 제외 크기
- 6) 하우징 제외 6.3g

대안 솔루션

정확도 : 10-30cm

경쟁



전 세계적으로 UWB 분야에는 수십 개의 업체가 있습니다. 따라서 대부분의 UWB 솔루션은 성능 면에서 매우 유사합니다.



정확도 : ±2cm 대 10-30cm - 약 10 배 더 높은 정확도, 동시에 UWB 보다 저렴한 가격

보완 / 경쟁

LiDAR
관성 광학 흐름
구조광 레이저 삼각측량
오도메트리
GPS
자기장

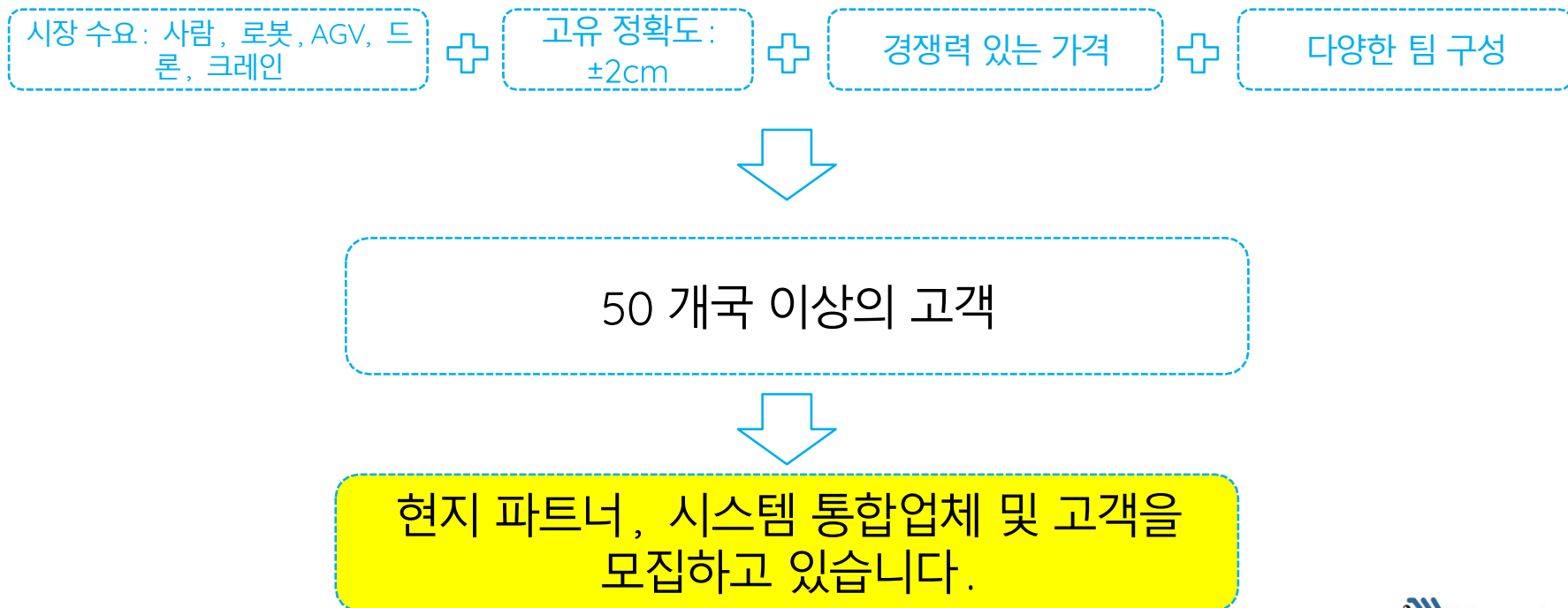
정확도 : 2-5 미터

부분적 경쟁



Bluetooth 및 WiFi 내비게이션 분야에는 수백 개의 업체가 있습니다. 이들은 모든 RSSI 기반 기술의 동일한 한계를 가지고 있습니다.

요약



추가 슬라이드



Marvelmind Robot v100

스마트 창고 및 산업 응용 분야를 위한
자율 배송 로봇

최대 100 kg 탑재 중량
>16h 주행 시간
4,990 EUR

아이디어

- 창고, 소매 및 산업 응용 분야를 위한 소형 물품의 완전 자율적, 경제적으로 실용 가능하며 안전한 배송 로봇
- 유연하고 모듈식이며 실용적인 접근 방식
- A 지점에서 B 지점까지 적시에 예측 가능하고 신뢰할 수 있는 배송
- 인력 의존도 감소



해결해야 할 문제



- 일반적인 자율 유도 차량 (AGV) 은 부피가 크고, 비용이 많이 들며, 통합이 복잡하고, 사용하기 위험합니다. AGV 가 고가가 아닐 경우에는 배송 경로 측면에서 매우 비유연적인 경우가 많습니다 (바닥의 자기 와이어)
- 많은 기업들은 고급 AGV 를 도입하는 것이 경제적으로 실용 가능하지 않다고 판단합니다 => 시장은 미개척 상태로 남아 있습니다

사용 사례: 자율 배송 로봇



Marvelmind 자율 배송 로봇의 주요 이점



완전 자율 배송 :

- 실내 "GPS" 와 기타 여러 시스템 및 센서의 조합을 기반으로 한 내비게이션 및 충돌 회피. A 지점에서 B 지점까지 화물의 견고하고 신뢰할 수 있는 자율 배송

통합 비용이 거의 없거나 전혀 없는 비용 효율적 솔루션 :

- 고가의 LiDAR 대신 저렴한 실내 "GPS" + IMU + 오도메트리 + 광학 방식을 내비게이션 및 위치 측정에 활용
- 근접 센서 충돌 회피 및 안전을 위한 다수의 저렴한 1D LiDAR
- 고가의 타사 요소 없음, 타사 SW 또는 라이선스 또는 IP 없음 - 자체 솔루션만 사용

소형 크기 및 모듈식 아키텍처 :

- 몇 분 안에 다양한 선반 구조를 선택할 수 있는 간단하고 매우 맞춤화 가능한 프레임 ("이케아 스타일"). 선택적 추가 배터리 용량. 위험한 포크 없음
- 다양한 로봇 높이 / 너비 / 길이 및 화물 박스 / 바스켓 크기에 적합

활용 사례

물류 창고:

- 창고의 여러 구역 간 또는 보관 구역과 상하차 / 조립 구역 간의 간편한 물품 배송. A 지점에서 B, C, D 지점 등으로의 신뢰할 수 있고 빠른 물품 배송. 보조 담당자가 로봇에 적재된 바스켓 또는 박스를 넣고 주소 B 에 해당하는 단일 물리 버튼 B 를 누르면 나머지 사내 배송은 로봇이 완전 자동으로 처리

산업 응용 분야:

- 소형 및 중형 크기와 형태가 다양한 화물을 자동차 산업, 공장, 병원, 화학·제약 공장, 식품 산업 등의 조립 공장에 적시 (Just in time) 에 안정적으로 배송

경쟁 현황

- 저렴한 가격
- 다용도
- 경량 및 안전



- AGV 와의 경쟁은 부분적으로만 이루어지며, 상호 보완적인 공존 관계에 가깝습니다. AGV 는 서로 다른 기능을 보유하고 있으며 다른 요구를 충족합니다
- 다수의 일반 AGV 업체 존재: Kuka/Swisslog, Egemin, AGVE, Ward, JBT 등. 자율 배송 로봇 분야의 확립된 경쟁자는 상대적으로 적으며, 일부는 자체 사용 목적으로만 제작됩니다 (Amazon/Kiva)
- 소형 배송 로봇 분야에서의 실질적인 경쟁은 매우 적음
- 전체 솔루션의 가격과 복잡성이 도입 여부를 결정하는 핵심 요소

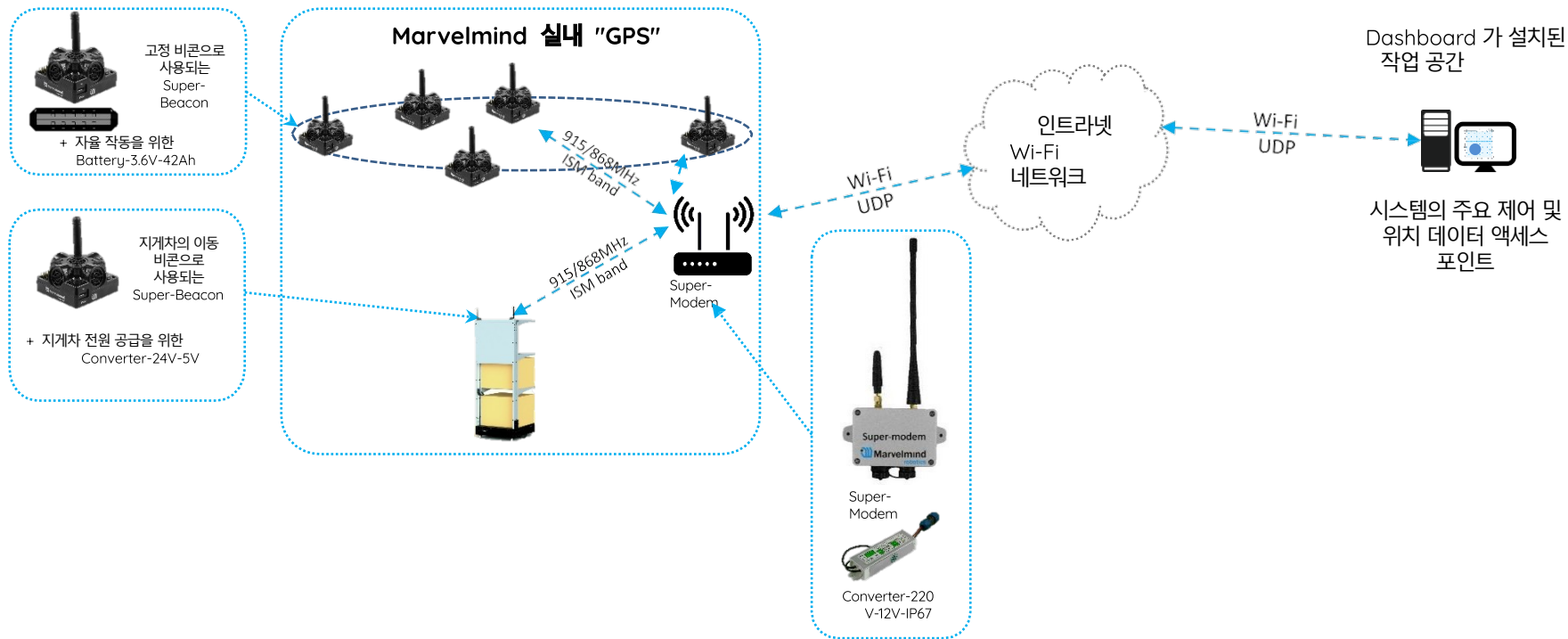


가격: 일반 AGV 의 20,000 - 100,000 EUR 대비 최저 4,990 EUR – 10~20 배 저렴

크기: 일반 AGV 보다 훨씬 소형이며 다용도로 활용 가능 – 사람 크기 이하

활용성: 일반 AGV 가 실질적으로 사용 불가능한 환경에서도 사용 가능

Marvelmind Robot v100 + 실내 "GPS"



감사합니다!

Marvelmind Robotics

Marvelmind OÜ

Katusepapi tn 4/2,
Tallinn, 11412,
Estonia

info@marvelmind.com [https://
/marvelmind.com](https://marvelmind.com)