

UWB기반 초정밀 RTLS 솔루션

sparkling.cc
connectivity company

2021.03

각 측위 방식별 특징



더 정밀한 측위 알고리즘



더 많은 대상을 추적하고



더 다양한 분야에 적용

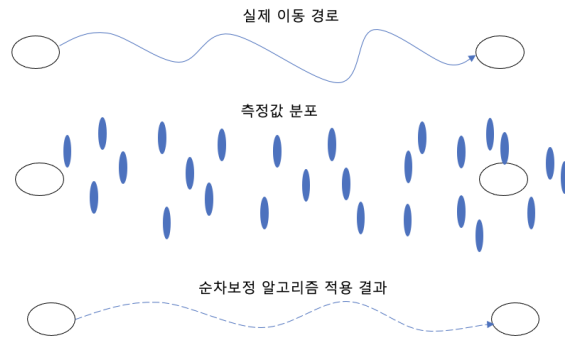
비교항목	당사 UWB	경쟁사 UWB	Wi-Fi	당사 Bluetooth	ZigBee
거리측정 정밀도	0.5m	0.5m	10m	최대 1.5m	10m
통신 거리	30m ~ 100m	30m ~ 200m	100m	10m	300m
통신 속도	480Mbps	480Mbps	600Mbps	1Mbps	0.25Mbps
전력소비	보통	보통	높음	낮음	매우 낮음
동시추적 대상수	무제한	10~30명	50명	무제한	100명 이상
멀티패스 영향	낮음	중간	높음	중간	낮음
추천 유즈케이스	산업현장 정밀 측위			존별 측위	

신호 수신불량을 고려한 보정로직 적용



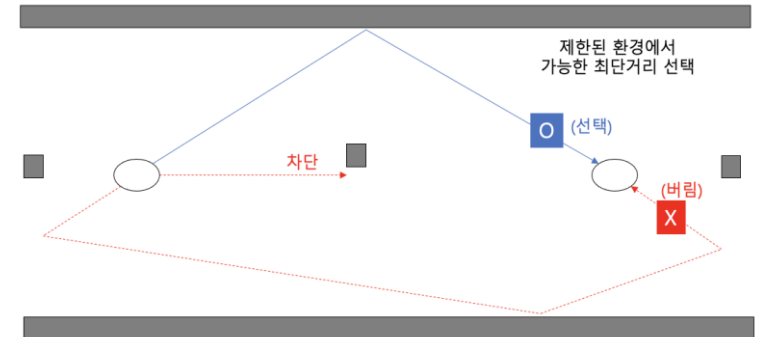
- 1개 신호 수신 → 마지막 위치
- 2개 신호 수신 → 위치 계산
- 3개 이상 신호 → 삼변측량

이동체 추적에 강건한 위치판정



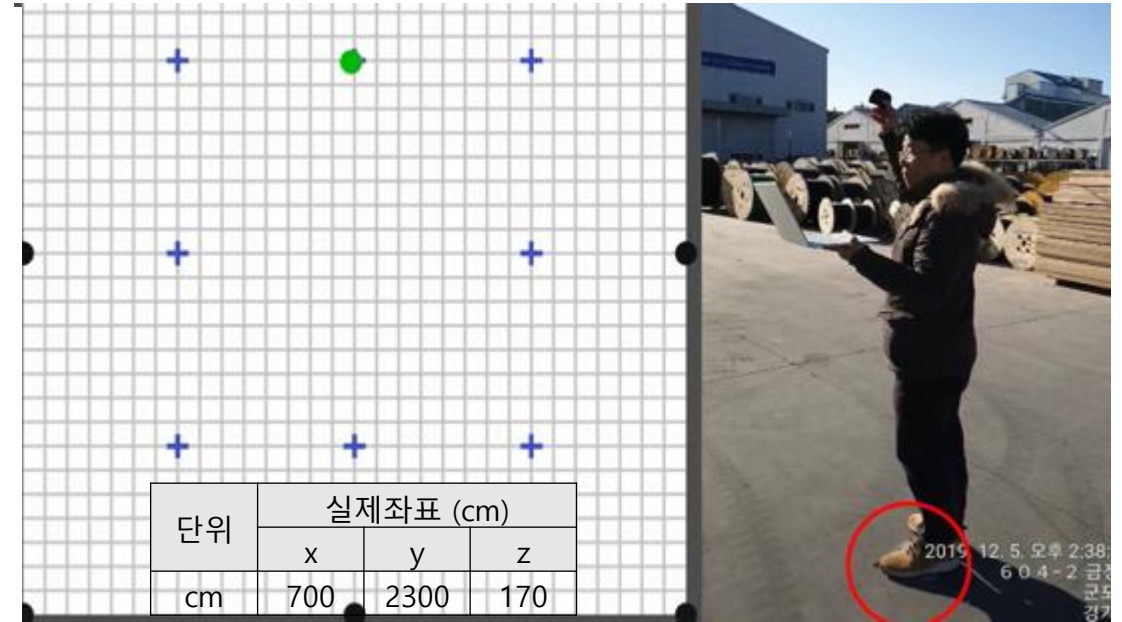
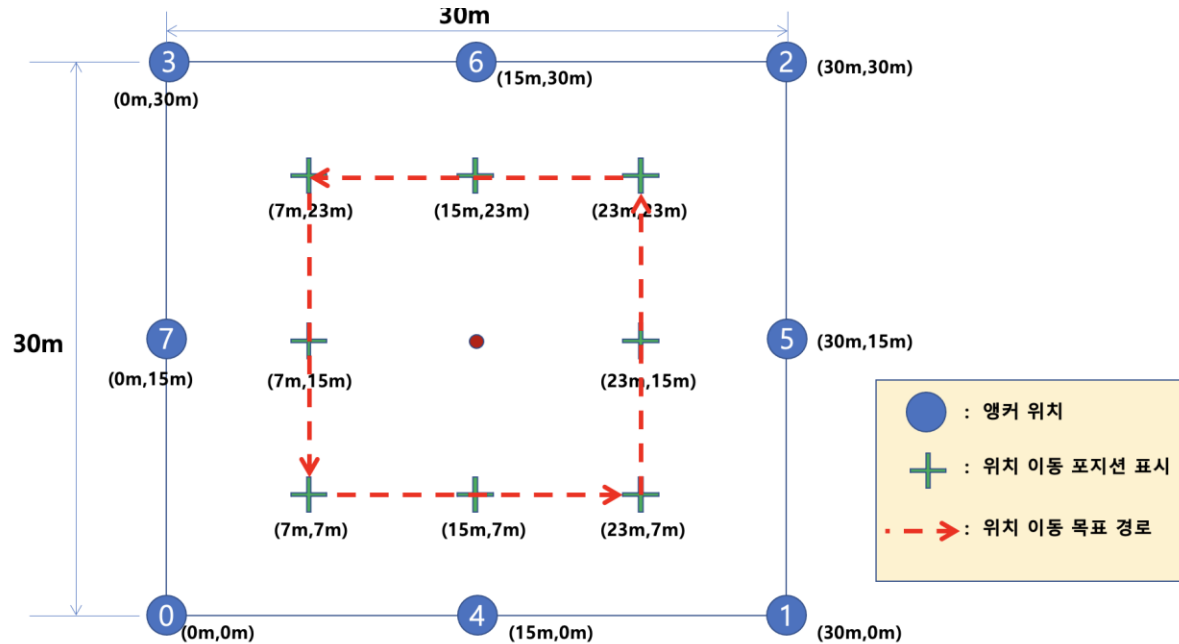
- 이동 위치에 대한 순차보정 알고리즘 적용
- 측정된 결과값이 측정 상의 정밀도 오차 인지 실제 이동 상태인지 판별

신호 시퀀스분석 알고리즘



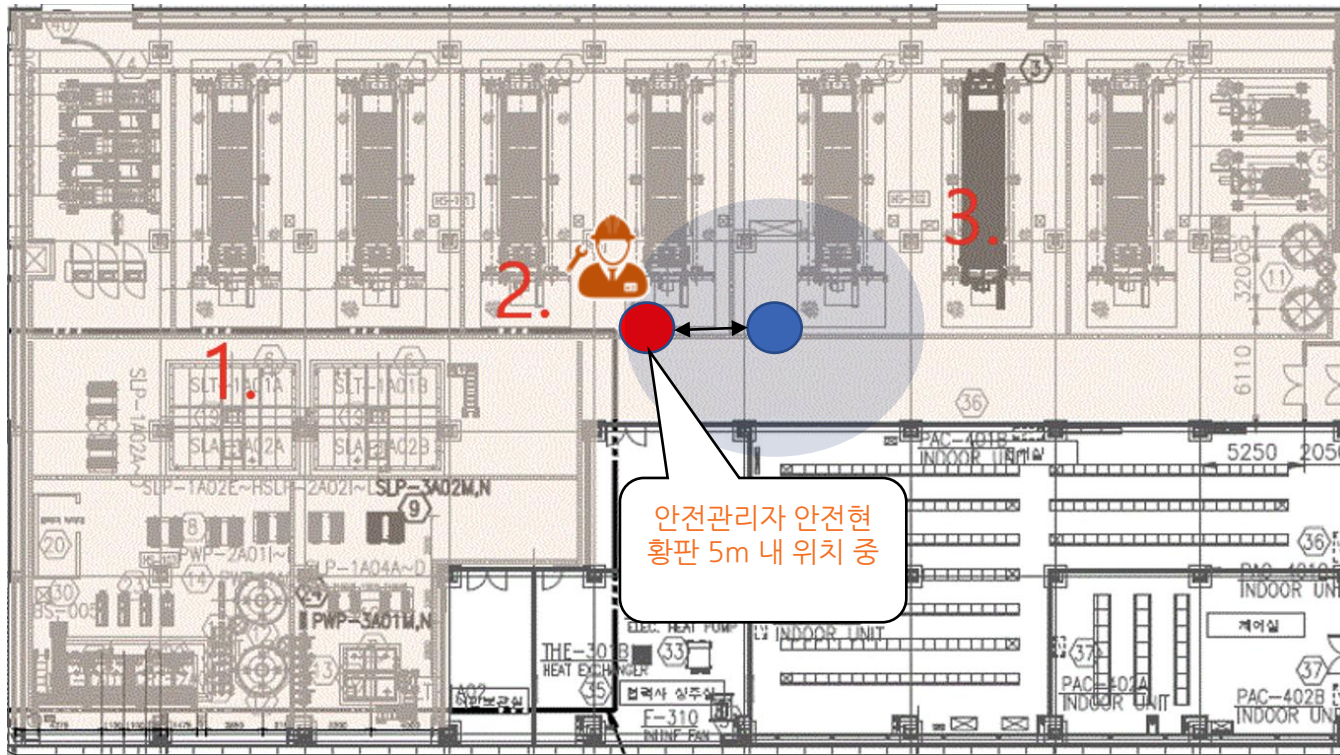
- 신호별 시퀀스를 분석해 멀티패스에 따라 오차를 일으키는 신호를 필터링해 측위 정밀도 향상

“ 평균 오차 40cm 이내



회차	트래킹결과 (cm)			오차 (cm)		
	x	y	z	x	y	z
1	744	2311	179	44	11	9
2	721	2356	179	21	56	9
3	729	2347	168	29	47	-2
4	735	2288	185	35	-12	15
5	710	2360	181	10	60	11

“ 멀티 패스 환경에서도 평균 오차 50cm 이내 확보
 S사 슬러지룸 내에서 철강 설비들 사이에서 통로 구간을 UWB 앵커와 태그로 측정



- UWB 앵커
- UWB Tag



적용 사례 및 기대 효과

“ 삼성 에버랜드 슈팅고스트 외 2 종 적용
 관람객 하루 4000명 이상. 대기시간 평균 1시간. 만족도 100점 만점에 92점.

에버랜드 “슈팅고스트”



에버랜드 “레니의 마법학교”

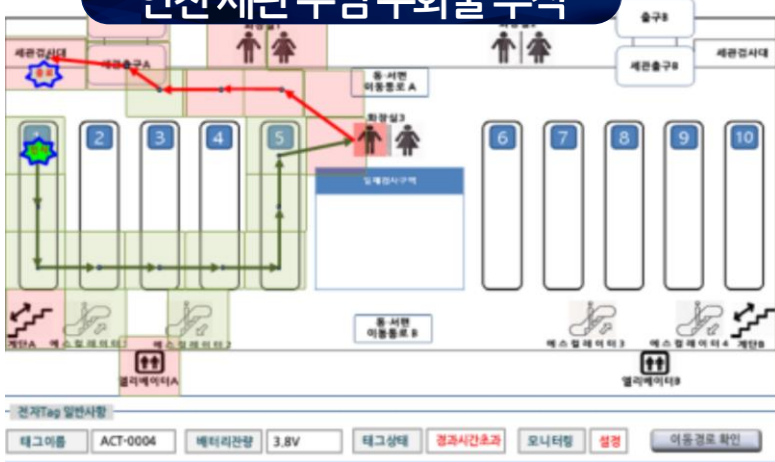


삼성전자 IoT 안전현황판



안전 관리자 1은
 현재 안전
 작업대로부터
 2m 내 위치

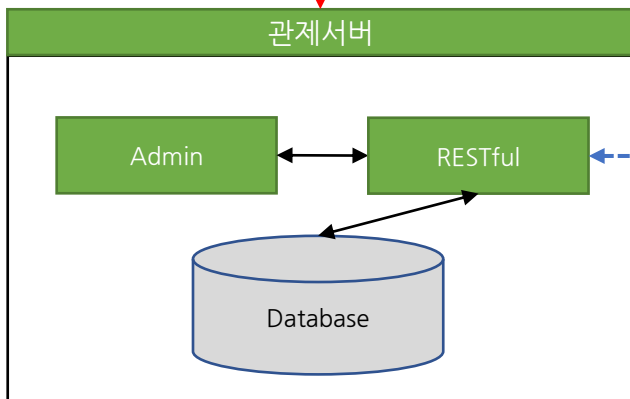
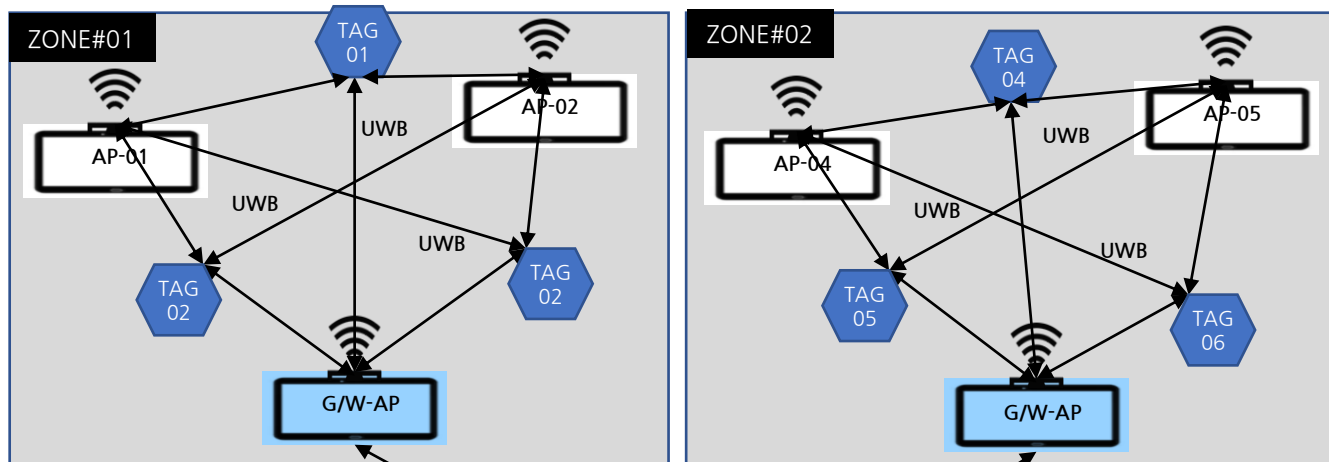
인천 세관 우범 수화물 추적



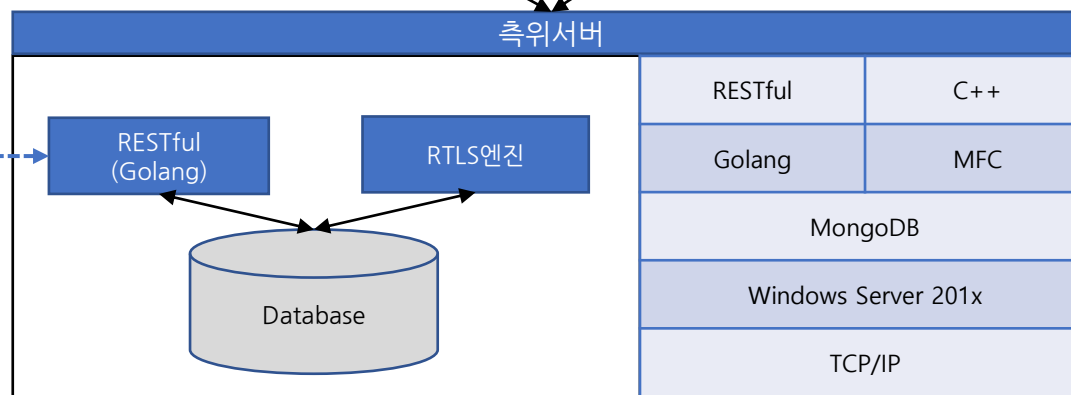
981 테마파크 범퍼카 추적

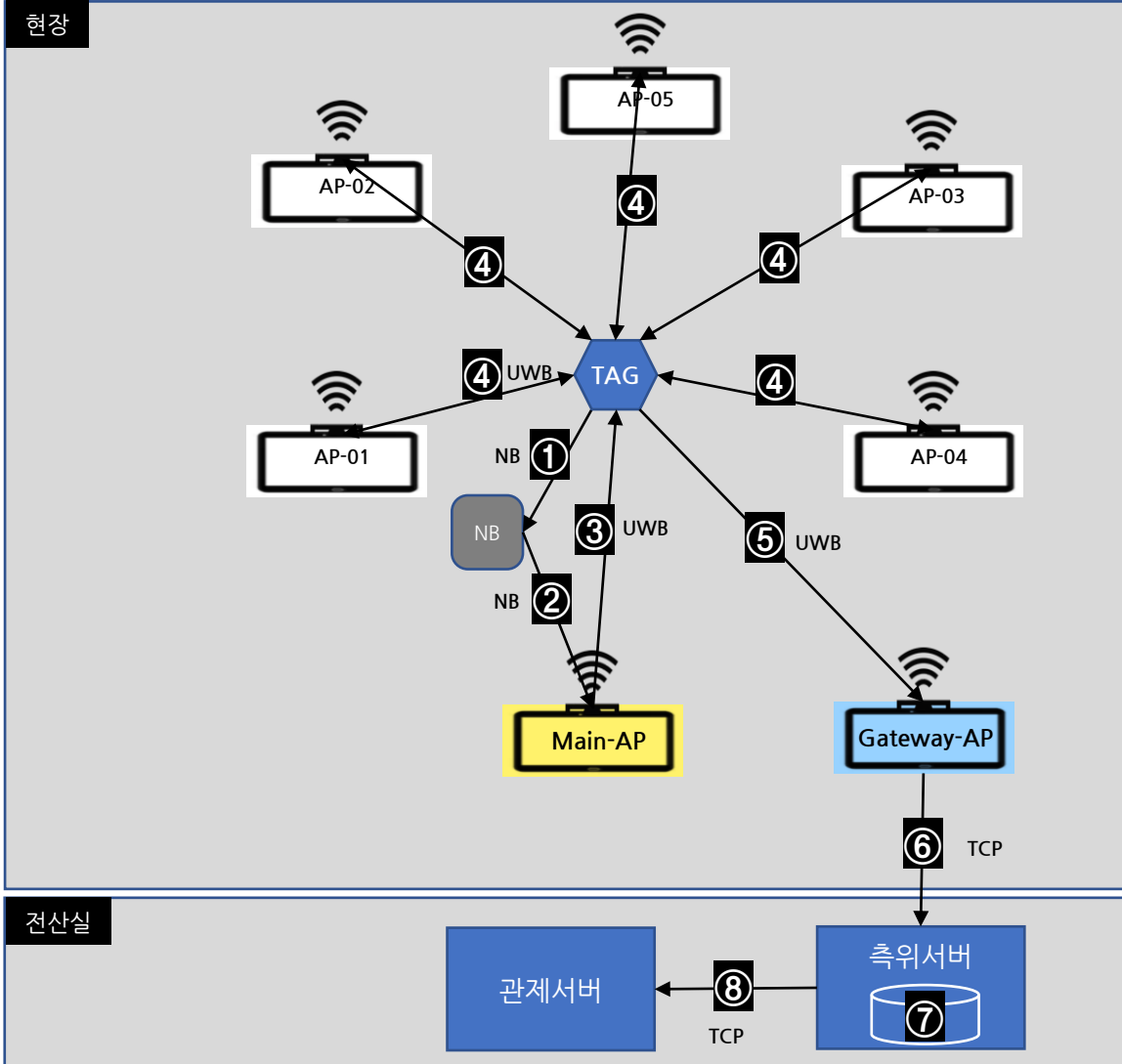


UWB RLTS 솔루션 아키텍처



RESTful
200OK, commit



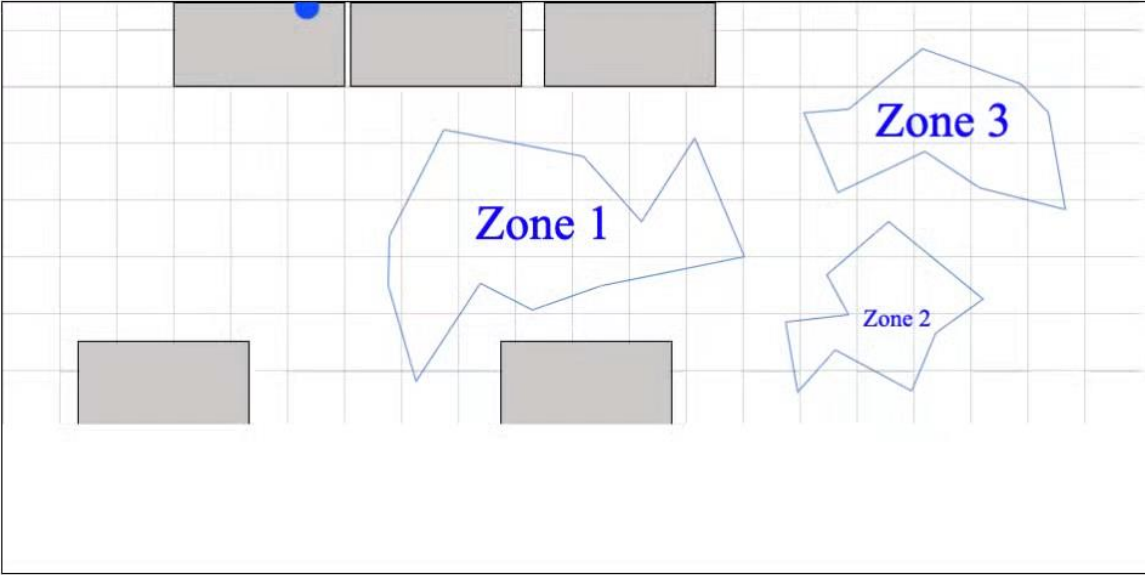


동작순서	연동구간	측위동작
①	TAG → NB	층 진입등록
②	NB → MainAP	태그현황정보 전송
③	MainAP → TAG	신호 전송 지시
④	TAG ↔ AP (5대로부터 5회, 이상)	timestamp 계산(TWR, TDoA)
⑤	TAG → Gateway-AP	timestamp, 상태정보 전송
⑥	Gateway-AP → 측위서버	timestamp, 상태정보 전송
⑦	측위서버 연산	연산 후 DB저장
⑧	RESTful → 관제서버	DB에 저장된 측위 값을 RESTful로 수집

적용측위기술	특징
<ul style="list-style-type: none"> AP와 Tag간 거리를 측정하는 방법 	<ul style="list-style-type: none"> TDoA(Time Difference of Arrival) 기술 : UWB 전파의 도달 시간 차이를 이용하여 거리를 측정하는 방식 TWR(Two Way Ranging) 기술 : 태그와 앵커간 1:1 통신을 이용하는 방식.
<ul style="list-style-type: none"> 넓은 구역을 연결하여 추적하는 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 각 구역마다 NB(Narrow Band) 통신을 이용하여 태그 진입 여부를 판단하고 진입한 태그를 관리함 동일한 영역(Zone) 에 속한 Tag와 AP만 서로 통신 가능함
<ul style="list-style-type: none"> 다수의 태그 신호가 중복되지 않도록 동기화 하는 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 각 영역마다 MainAP를 두어 태그별 순서를 관리하고 조율함
<ul style="list-style-type: none"> 서버와의 통신 	<ul style="list-style-type: none"> 각 영역마다 GateAP를 두어 태그가 취합한 신호를 서버로 전달하도록 함
<ul style="list-style-type: none"> 측정 속도 	<ul style="list-style-type: none"> 태그 1회 측정 시 8ms의 시간이 소요되며 초당 120회 이상 측정 가능 태그의 수가 30개인 경우 태그별로 초당 4회 측정이 가능함

SPARKLING RTLS

앵커 추가 존 그리기 저장



검색

<input checked="" type="checkbox"/>	순번	MAC	존 ID	X	Y
<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	none	251.37	4.00

Rows per page: 10 1-1 of 1

© 2021. SPARKLING. All rights reserved.

관리 WMS 주요 기능

대용량 무선 신호 핸들링 엔진

신호발신기 REST	REST ↔ DBMS	DBMS ↔ RTLS
→ API주소 등록 (POST, 2000K, 500Server) <pre> { "id": "E", "ip": "10.0.0.1", "name": "10001", "mac": "100", "type": "100", "zoneid": "011", "password": "1598753730" } </pre>	→ API주소 <pre> { "tag": "E", "ip": "10.0.0.1", "name": "10001", "mac": "100", "type": "100", "zoneid": "011", "password": "1598753730" } </pre>	→ API주소 <pre> { "tag": "E", "ip": "10.0.0.1", "name": "10001", "mac": "100", "type": "100", "zoneid": "011", "password": "1598753730" } </pre>
→ 태그위치정보 조회 (GET, 2000K, 500Server) <pre> { "tag": "E", "ip": "10.0.0.1", "name": "10001", "mac": "100", "type": "100", "zoneid": "011", "password": "1598753730" } </pre>	→ 태그위치정보 <pre> { "tag": "E", "ip": "10.0.0.1", "name": "10001", "mac": "100", "type": "100", "zoneid": "011", "password": "1598753730" } </pre>	→ 태그위치정보 <pre> { "tag": "E", "ip": "10.0.0.1", "name": "10001", "mac": "100", "type": "100", "zoneid": "011", "password": "1598753730" } </pre>

- 외부 서비스를 위한 데이터 연동 API 제공

Web기반 앵커 및 Tag관리 기능

Tag ID	Tag Name	Tag Type	Tag Location	Tag Status
1	Tag 1	Anchor	Zone 1	Active
2	Tag 2	Tag	Zone 2	Active
3	Tag 3	Tag	Zone 3	Active

- 앵커 설치 위치와 상태 실시간 모니터링, 정책을 원격 배포
- 각 태그의 배터리 상태 및 UWB 태그 목록 조회

Zone관리 기능(마이크로펜스)



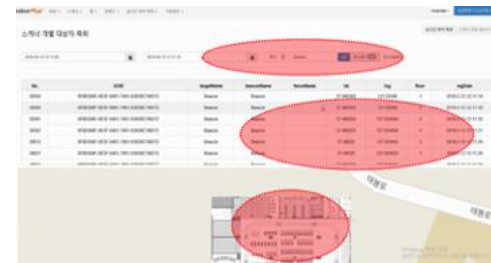
- Polygon Type의 Zone 세팅
- ENTER/LEAVE/STAY의 3가지 이벤트 및 DEVICE 별 1일 MAX 횟수 지원 등 다양한 Zone 별 인원수 계측 방법 제공

실내 맵 레이아웃 매니저



- 실세계 공간 특성을 반영한 실내 외 통합 MAP 관리, 간편한 이미지 오버레이 방식으로 실측 거리 정보 매칭

동선 추적 및 레코딩 플레이



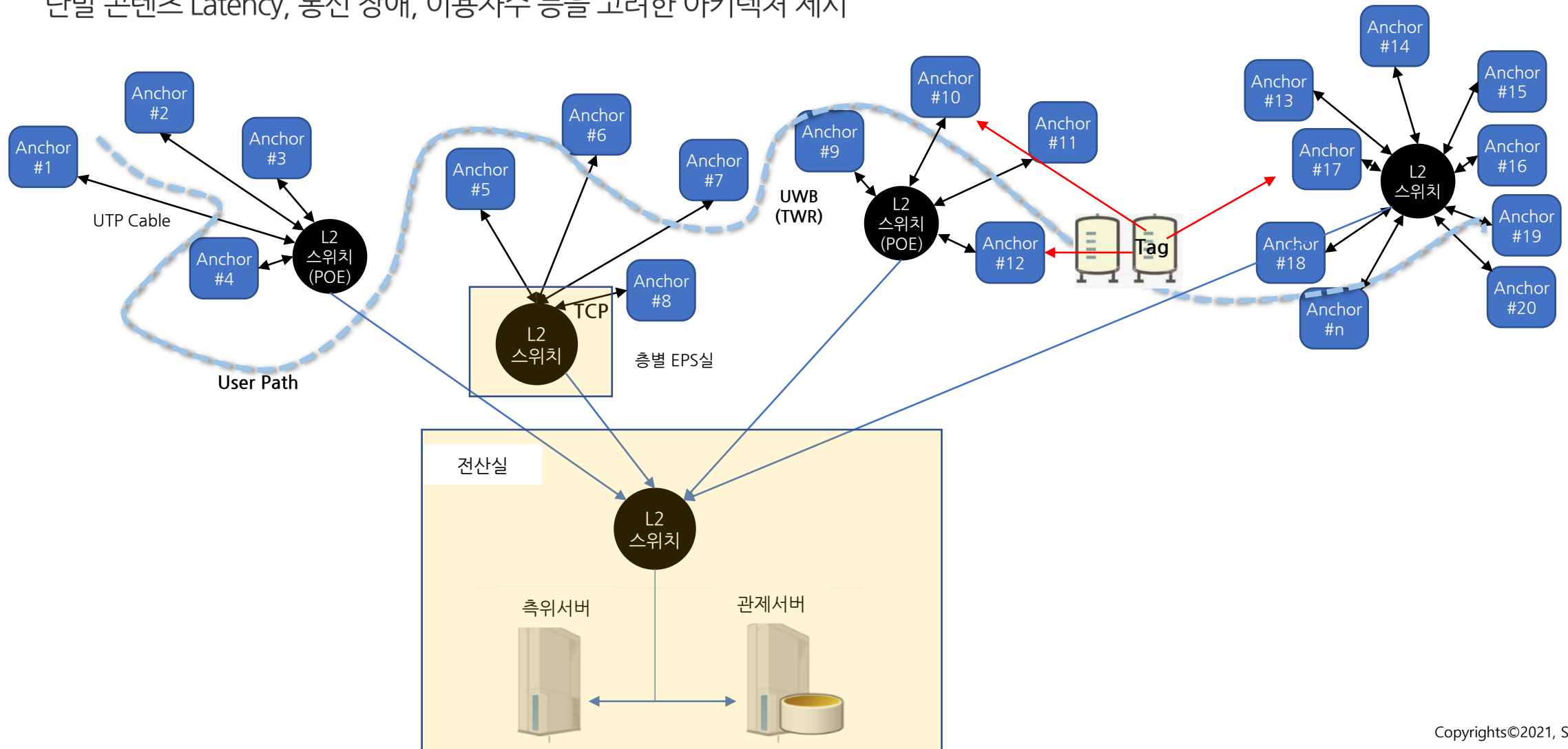
- 동선 추적 및 레코딩 플레이- 스파게티 다이어그램, Foot Log, Heat Map, Replay 등 동선 추적의 다양한 옵션 제공

실시간 위치 분포 VIEW



- 웨어러블 디바이스 등의 추적 대상의 실시간 위치 분포 View를 실내 외 통합 Map 상에서 표시

“ UWB 태그와 앵커로부터 수집된 정보를 단말과 서버 각각에서 용도에 맞게 연산해 위치를 판정
 단말 콘텐츠 Latency, 통신 장애, 이용자수 등을 고려한 아키텍처 제시



▶ Specification

Item	Description	
Main Board	MCU	ARM® Cortex®-M4 STM32F4 Microcontroller IC 32-Bit 168MHz 1MB (1M x 8) FLASH
	UWB 무선 송수신기	<ul style="list-style-type: none"> - 802.15.4-2011표준을 준수 - 주파수 : 3.5GHz ~ 6.5GHz - 송신 파워 : -14dBm 또는 -10dBm - Time of Flight (TOF) and time difference of arrival (TDOA) methods 지원
Wireless	Wireless	802.11 b/g/n
Power	PoE	시리얼 POE 연동 모듈 통한 Ethernet 및 전원공급
	전원공급	Mini USB
	Supply Voltage	2.8V to 3.6V
배터리 공급시 지속 시간	1년(1000mA)	슬립 모드 적용 (미이동시 슬립), 초당 1회로 발신으로 에너지 절약

❖ 내부구조 - 전면

1. UWB PCB antenna

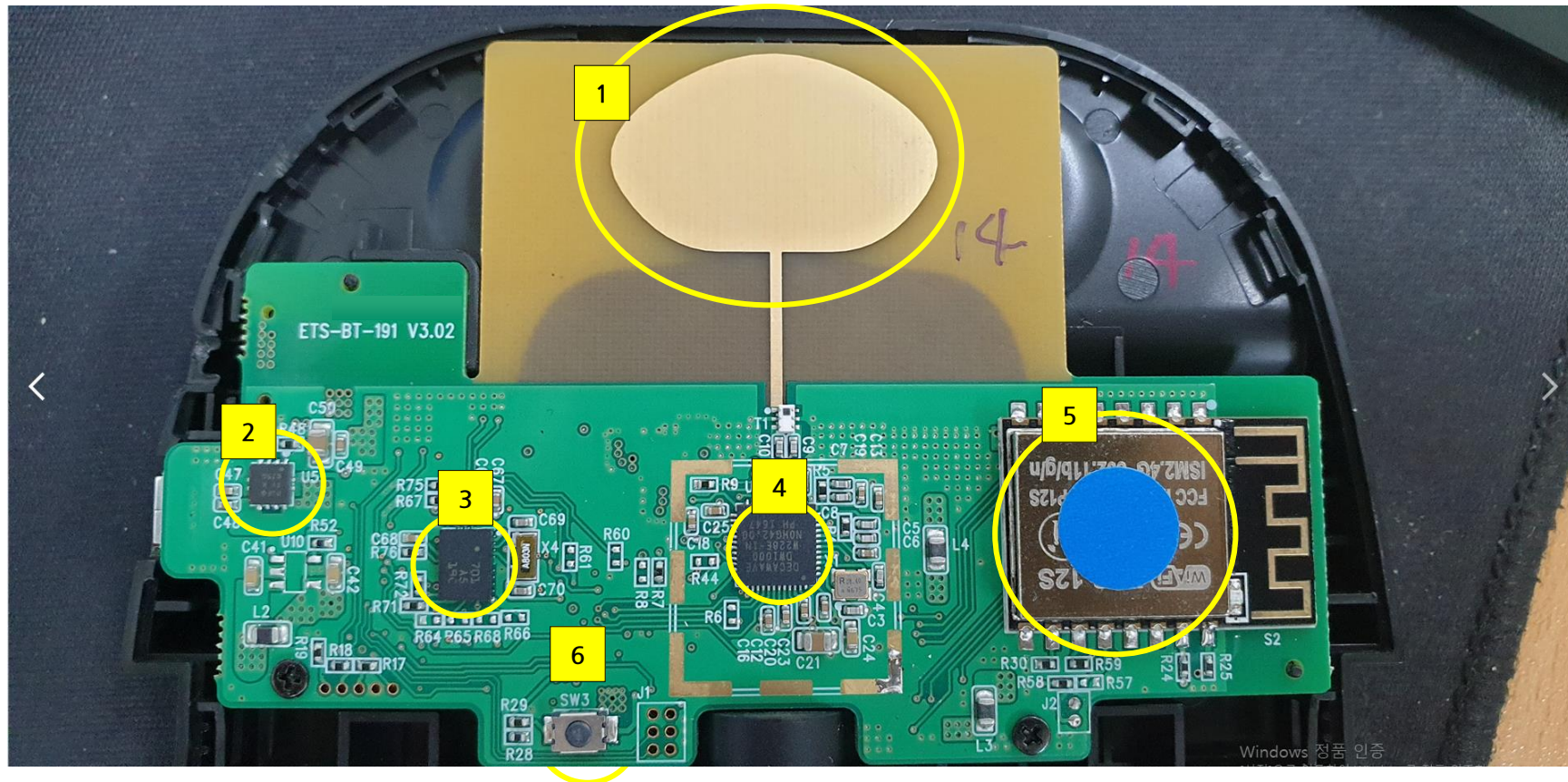
3. IMU ACCEL/GYRO/MAG (BN080)

5. WiFi Module (EDP-12S)

2. Power IC (TPS736)

4. UWB RF Tranceiver (DW1000)

6. Firmware Upgrade Tact switch



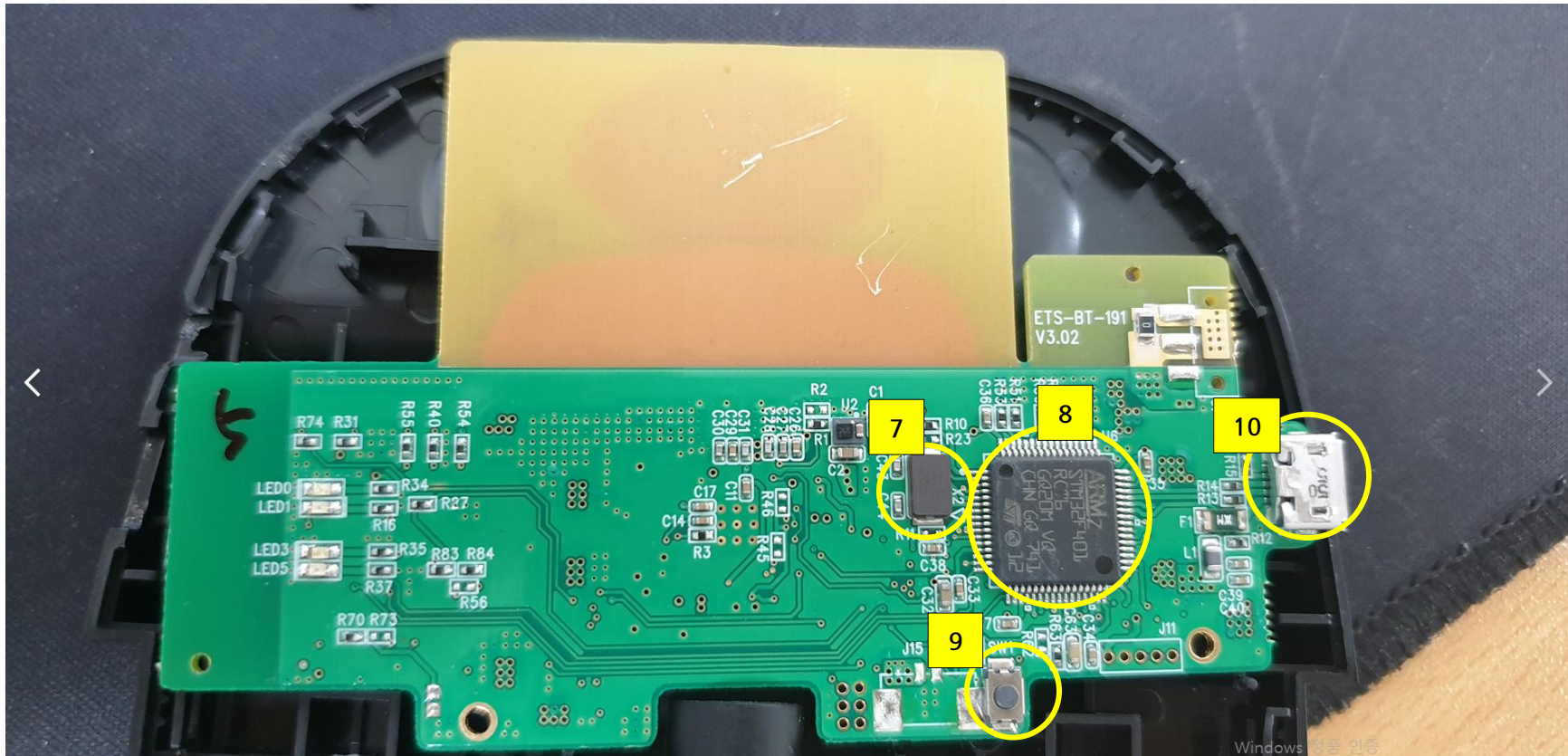
❖ 내부구조 - 후면

7. Crystal resonator (ABM3)

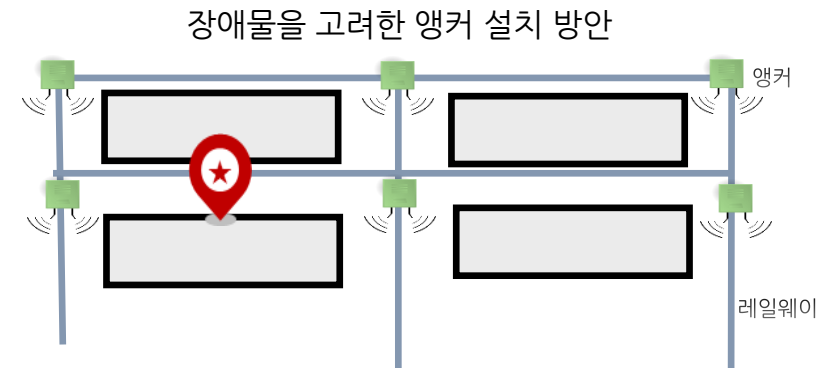
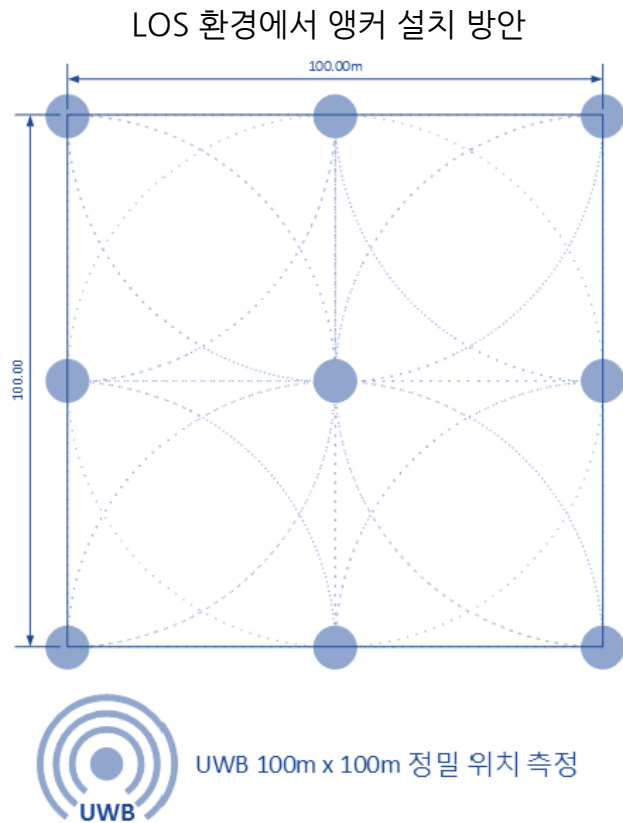
9. Hardware reset Tact switch

8. MCU (STM32F401)

10. Micro USB connector 47346-000, POE로 교체 가능



- “ 개방형 공간에서는 최대 50m 간격으로 마주보게 설치 가능
 복잡한 실내는 태그가 주변 차폐에 의해서 신호 세기를 감쇄하고 왜곡시키므로 공간 형태를 고려해 앵커 수량 확정 필요
 태그가 최소한 3개 이상의 앵커와 송수신 할 수 있도록 태그위 위치와 앵커의 설치가 필요



감사합니다.

business@sparling.cc

UWB기반 초정밀 RTLS 플랫폼

