

# 안전관리 One Stop Solution

Smart ESCAPE(EHS) Solution

이계영 매니저

유동 인구 및 이동형 자산이 많은 대규모 시설에서 SmartTag 를 활용한 안전, 보안, 자산 관리 솔루션 Needs 증대

### Smart ESCAPE(EHS) P/F구축을 통한 사업기회 창출

산업 안전사고 발생에 대한 대응 시스템 구축 Needs 증대

제조산업 적용을 바탕으로 타 산업으로의 확장 가능성 高

고성능, 저비용, 저전력 근거리 무선기술 확산 및 측위기술 보유

### 사업 환경

#### 산업 안전 관심 증가



- 2015년 11월, 불산이 누출된 이수 화학 울산공장 사고 등 발생
- 안전사고의 원인이 관리자의 부주의나 안전관리 소홀로 발생한 것이 최근 5년 동안 23%를 차지

#### IoT 서비스 및 기기 확산



- 2015년 국내 시장이 전년에 비해 28% 성장한 4조8천억원 규모
- \*2015 IoT산업실태조사 (미래창조과학부, <http://kosis.kr>)

#### 환경/보건/안전 강조



- 비상사태 대응 체계를 도입함으로써 재해 및 위기 상황의 영향을 최소화
- 체계적인 환경 및 안전 관리를 통한 안전 문화 조성

Smart Tag를 이용하여 환경, 안전, 자산을  
관리하도록 도와주는 Service

# Smart + Device

## 기술 영역

IoT: 사물 인터넷

M2M: 사물 간 통신

Smart Device 응용 기술

Platform 설계 및 구축 기술

## 시설의 관리 영역

비상 시 현황 파악

방문 가능 구역 관리

작업자의 안전관리

대상 차량 관리

이동형 자산 관리

환경정보 관리

SKT에서 제공하는  
“Smart Tag/Sensor”를 이용한  
자산/인원/환경안전 관리 서비스를 말합니다.

## 제조, 건설, 발전소, 병원 등 산업 시설의 인력안전, 자산, 환경위험 관리 서비스 제공



### 1. 출입증 Tag 현황 리포트 및 재난 위치 알림 서비스

비상 시 건물 내 출입증 Tag의 위치를 파악하여 비상대피 현황을 실시간 계수하고 비상호출 버튼이 눌린 Tag의 위치를 실시간 상황실 및 안전요원용 I/F에 표출 기능을 제공합니다.

### 2. 비인가 구역 관리

방문고객 용 Tag의 출입 가능 지역 등록 및 관리 기능을 제공하고 미등록 지역 방문 시 관제센터에 알림 서비스 제공합니다.

### 3. 이동 자산 관리

이동자산관리를 위한 BLE Tag를 물류관리용 팔레트, 컨테이너 및 지게차 등 관리가 필요한 물류 및 자산의 현재 위치 및 이동현황을 파악하도록 합니다.

### 4. 공장 내 차량 추적 및 현황 리포트 서비스

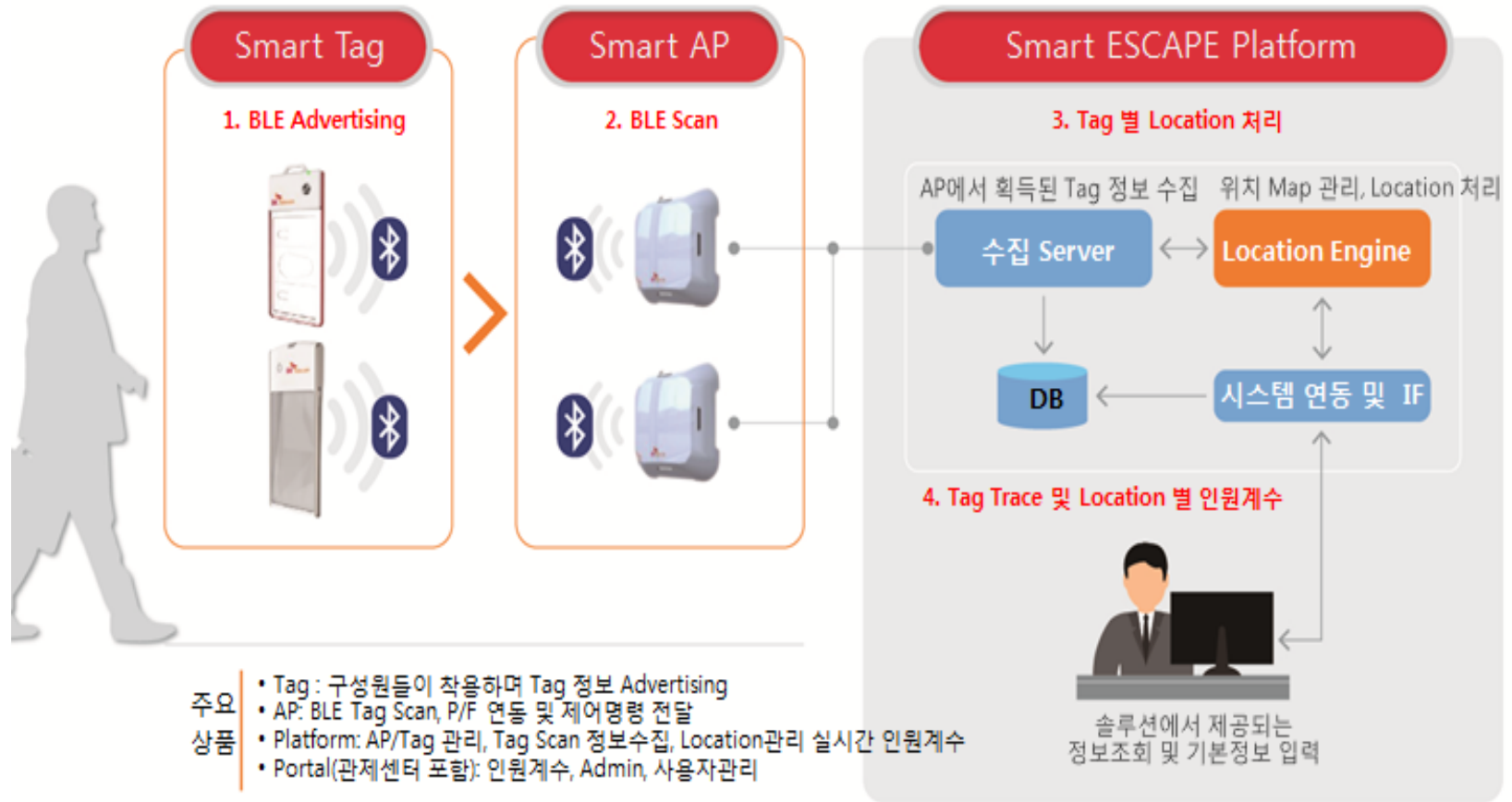
단지에 진입하는 차량에 Tag를 지급 혹은 장착하여 해당 차량의 실시간 위치정보 및 단지 내 체류시간, 이동 동선, 방문 주기, 금지구역 측위 알람 및 경고방송 등을 수집하여 다양한 형태로 표출하는 기능을 제공합니다.

### 5. 환경 위험 관리

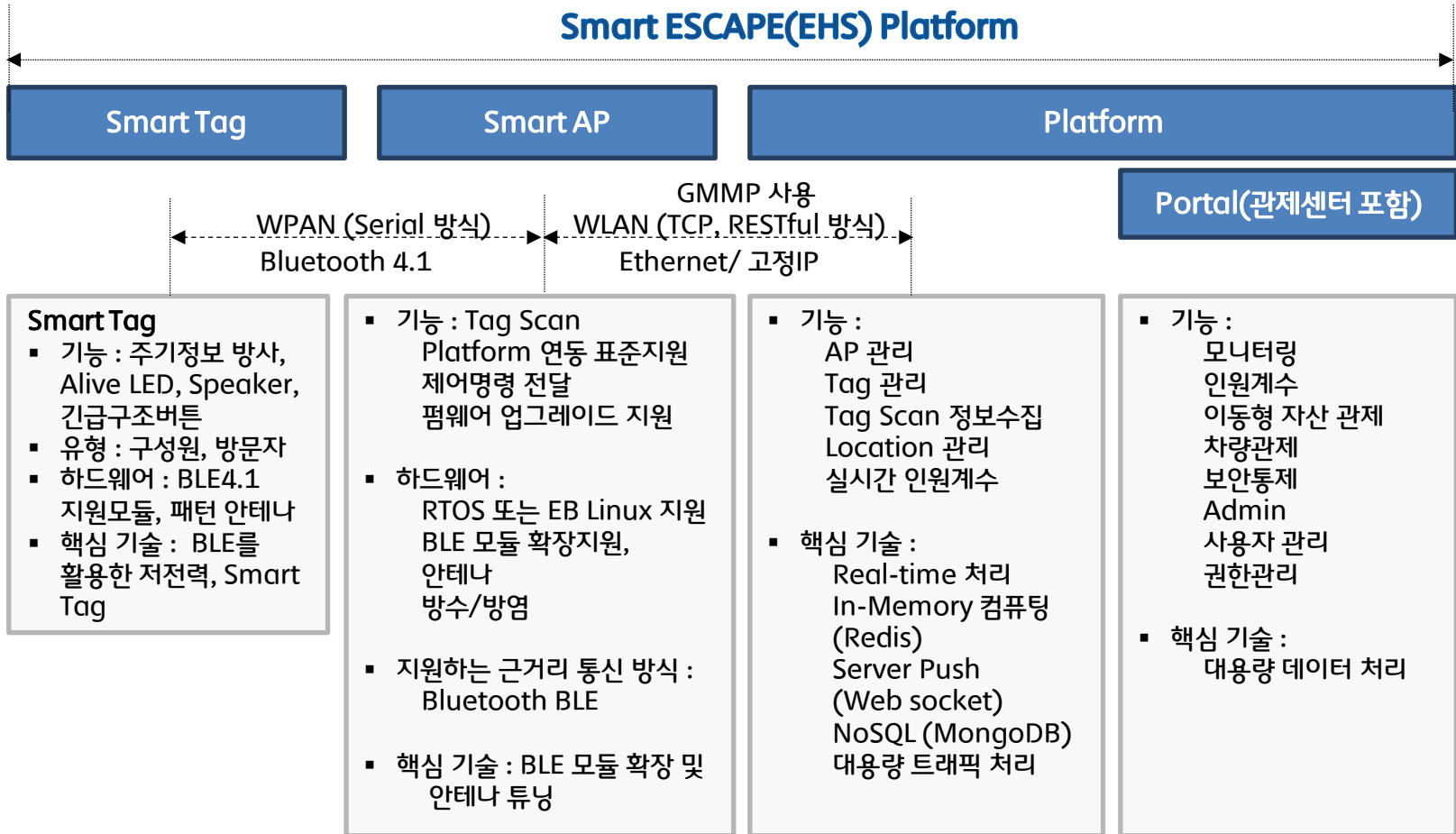
이상 기온 상승, 위험가스 누출 등 위험상황을 감지하고 관제센터와 안전관리요원용 I/F에 알림 서비스를 제공합니다.

# System Architecture\_상품구성

Smart ESCAPE(EHS) Platform Architecture는 Smart Tag, Smart AP, Platform, Portal로 구성되며 고객사 인사관리 등 시스템 연계를 위한 서비스를 포함합니다.



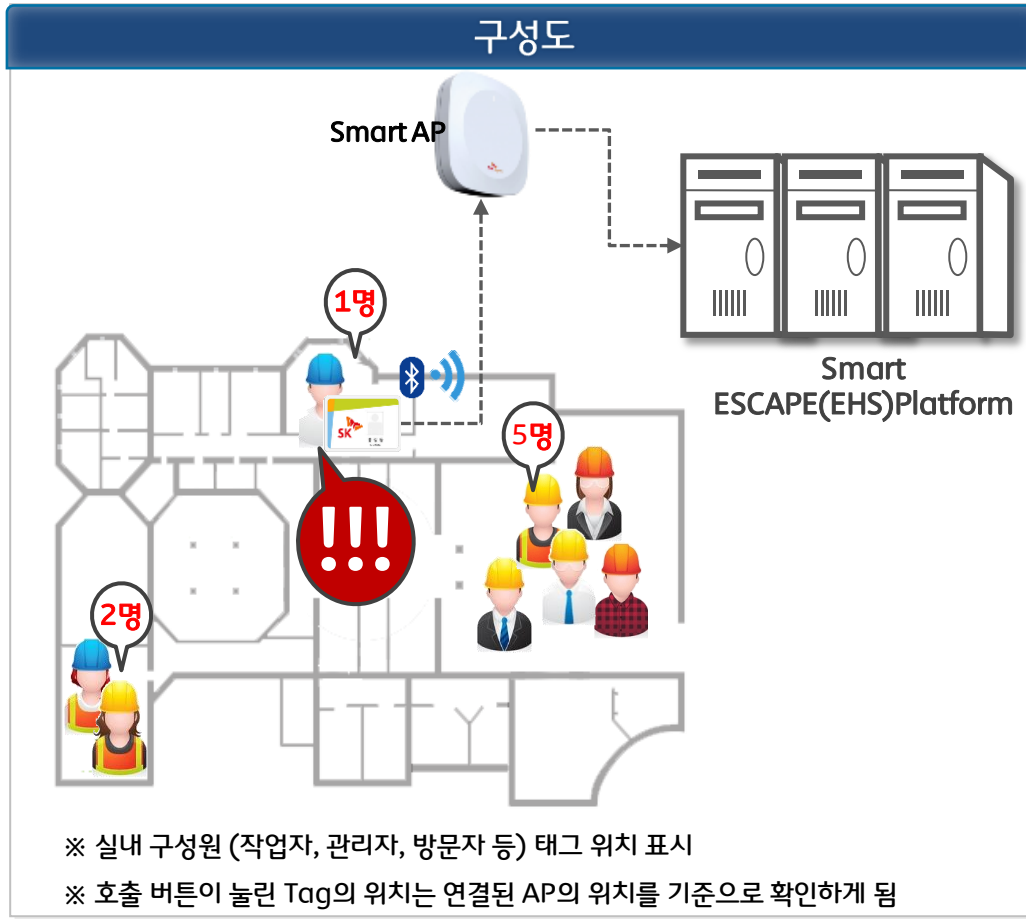
Smart ESCAPE(EHS) Platform의 모듈 별 핵심 기능&기술은 아래와 같습니다.



❖ GMMP (Global M2M Protocol): SKT M2M G/W 연동 표준 프로토콜

## 주요 서비스\_인원계수

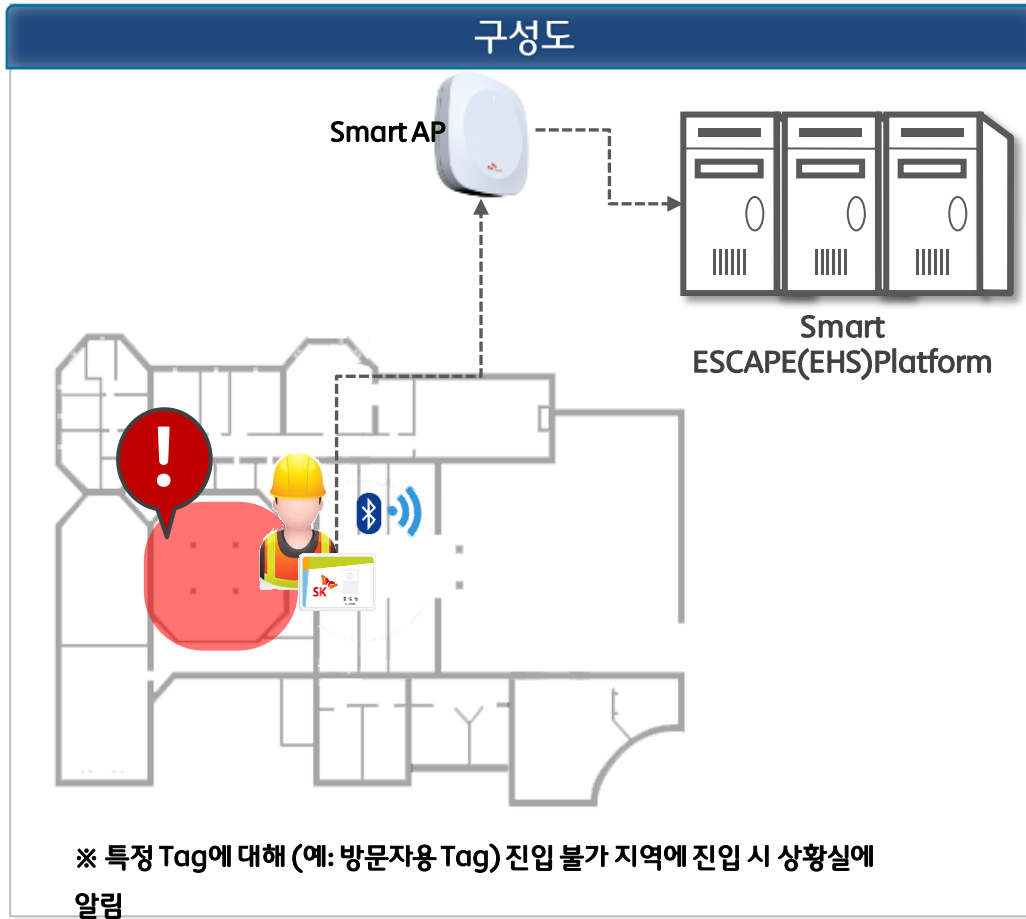
비상 시 건물 내 Smart Tag의 위치를 파악하여 비상대표 현황을 실시간 계수하고 비상호출 버튼이 눌린 Tag의 위치를 실시간 상황실용 관제화면에서 표출하는 기능을 제공합니다.



주요 내용
▪ Smart Tag의 위치 정보를 통하여 인원 계수 정보 제공
▪ Smart Tag의 타입 및 사용자 정보, 배터리 잔량 정보 등을 관리
▪ Smart Tag의 긴급 호출 신호를 처리하여 긴급 호출한 장소를 실시간 모니터링 하여야 함
▪ Smart Tag의 이동 이력을 저장하고 시각화하여 표출

## 주요 서비스\_ 통제구역 관리

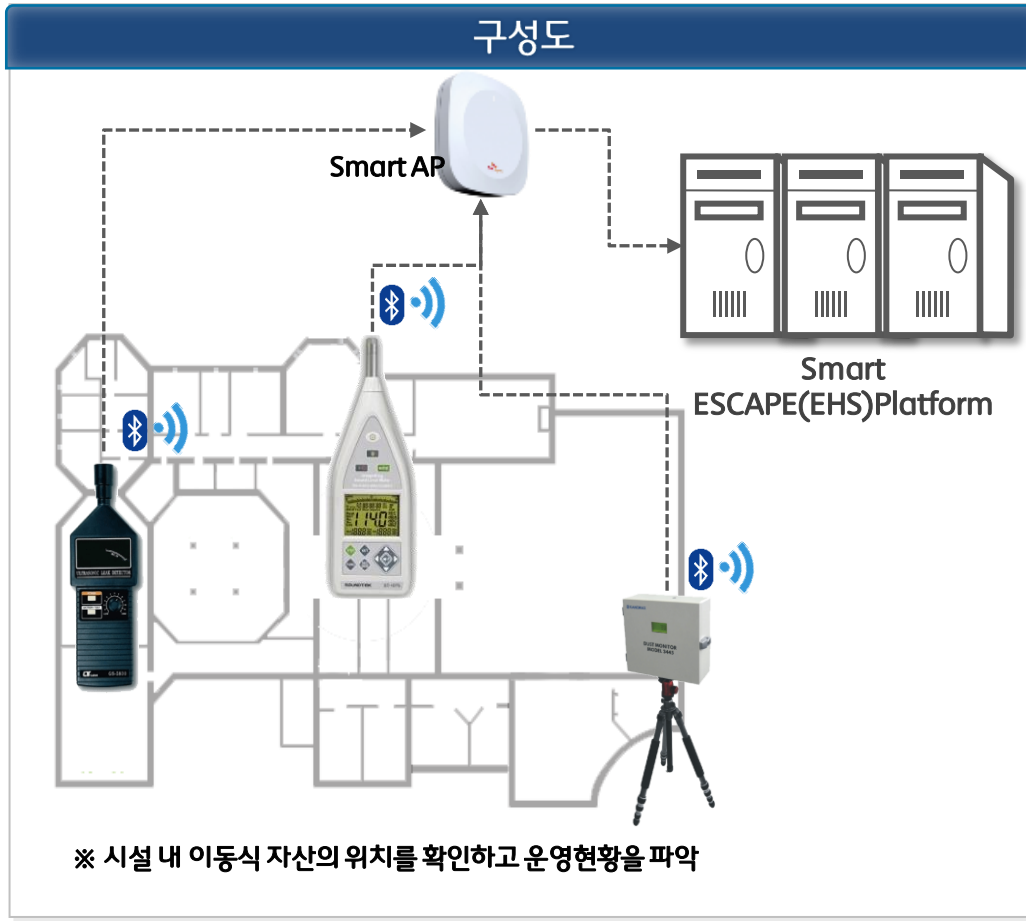
비상 시 건물 내 Smart Tag의 위치를 파악하여 비상대표 현황을 실시간 계수하고 비상호출 버튼이 눌린 Tag의 위치를 실시간 상황실용 관제화면에서 표출하는 기능을 제공합니다.



주요 내용
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tag는 다양한 타입 (구성원, 상시 방문자, 일일 방문자 등)으로 분류하여 관리</li><li>▪ Rule 기반의 이벤트 데이터 처리 기능으로 비인가 구역에 진입했을 때 자동으로 접근 금지 알림 발생</li><li>▪ Smart Tag, Smart AP의 디바이스와 긴급상황을 한눈에 볼 수 있는 Dash Board 제공</li><li>▪ 공간 정보(zone, 건물, 층, 구역 등) 관리 기능 제공</li></ul>

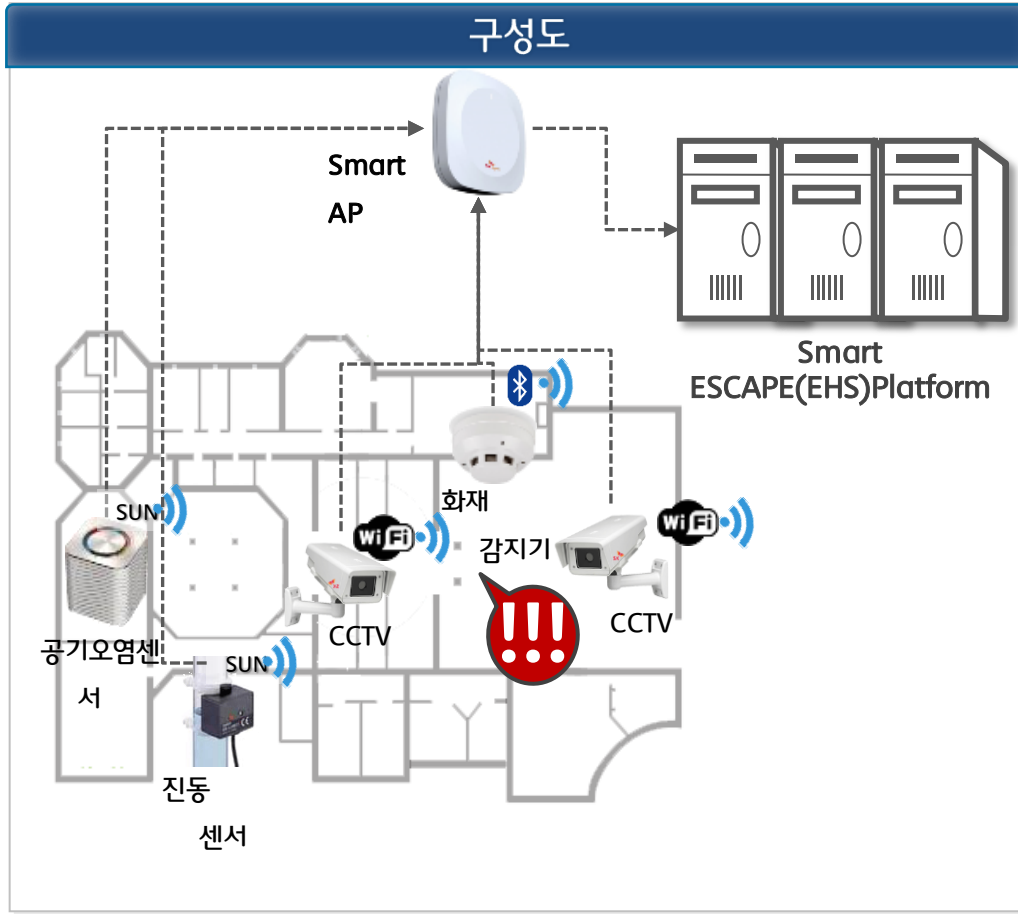


건물 내 이동 가능한 자산에 Tag를 부착하여 해당 자산의 이동 내역 및 현재 사항을 파악할 수 있는 기능을 제공합니다.



- 주요 내용**
- 이동 가능한 자산에 자산 Tag를 부착하여 해당 자산의 이동에 따른 위치 및 이동 내역 정보 제공
  - 필요한 자산의 위치를 손쉽게 파악하여 자산 사용에 대한 편리성 제공
  - 자산의 위치 및 이동형태를 파악하여 자산 분실 방지 및 망실 방지
  - 통계 보고 기능을 제공하기에 직원이 일일이 수동으로 자산현황을 체크/통계할 필요가 없으며 자산 관리 편의성 제공

건물 내 장비 및 시설에 Smart Sensor를 부착하여 작업장 환경 모니터링 기능을 제공합니다.



## 주요 내용

- 장비 및 시설에 Smart Sensor를 부착하여 환경 모니터링 정보 제공
- 공기 오염 센서를 통해 위험 물질 감지 시 Dash Board에 알람 표시
- 진동 센서를 통해 일정 수준 이상의 강도가 감지되면 장비의 이상 동작에 대한 알람 발생
- 화재 또는 긴급 상황이 발생한 지점을 녹화하기 위해 CCTV의 위치를 해당 지점으로 자동 조정

실내위치 측위에 적합한 BLE기술을 기반으로 기존 출입카드와 일체형으로 구현함으로 편리성 및 사용성을 강화하고 구성원 대피지역 위치파악을 실시간으로 수행합니다.

## 실내위치 최적 기술(BLE)

- 실시간 위치인식 및 표시
- (Tag는 주기적으로 위치 전송)
- 위치 인식율/정확도 : 99.99%
- 초 저전력 설계

## 위치 모니터링 및 긴급상황 지원

- 층 별 직원/방문자/구조요청자 모니터링
- 상황에 적합한 규모로 위치범위 설정 (5m~30m)
- 일체형 Tag에서 Long-Key 눌러 긴급구조요청
- 긴급구조 시 위치 파악 및 긴급구조 대응

위치  
정밀도  
인식율

소형화  
저전력

최적  
서비스

안전관리  
서비스 확장

## 일체형 Tag

- 출입카드와 일체형 케이스 적용  
: 목걸이 Type, 밴드 Type으로 확대
- 배터리 사용 기간 확대(2년)

## 스마트폰으로 AP대신 활용 가능

- 대피지에서 스마트폰을 통하여 다수 인원 체크
- 비상시 스마트폰을 AP로 활용하여 환자 위치 파악 (화재로 인한 AP 파손 등의 경우에 활용 가능)

## 1. Smart Tag\_신분증 Type

### Specification

Characteristics : Slim / IP54 / Emergency Button

Battery: Coin cell type CR2450 (Replaceable)

Advertising Time: 1time/5sec. ~ 20times/sec (Configurable, default 1times/sec.)

TX Power: 4 ~ -23dBm (Configurable, default -4dBm)

Signal Range: Up to 80m (@+4dBm, normal condition)

Battery Life: Up to 3 year(Normally 2 year)

LED : Normal/Emergency

Operating Temperature : -30 to 60 °C



## 2. 태양광 Tag



항목	내용
Characteristics	태양광충전방식, 응급위치 버튼, BLE통신
Wireless Communication	Bluetooth BLE 4.0 이상
Solar Cell	Supported (SKT 지정)
Antenna	2.4GHz PIFA Intenna
Processor	Nordic or ABOV ARM Cortex M0
Firmware Update	OTA (FOTA)
LED	동작 / 배터리 체크
Buzzer	Emergency Alarm
Button	Emergency Button
Battery	Coin Cell CR2450, 3V 600mA (Replaceable)
Battery Life	Up to 2 Year
TX Power	0dBm
Advertising time	0.9s
Sensor	Motion Sensing
Operation Temperature	-20 °C ~ +60 °C
Dimension	TBD
Weight	About 39g(Solar Cell 및 충전회로 추가)

## 3. Smart Band



Category	Premium	Lite
Characteristics	Wristband/Pendant type, IP65, Emergency button	
Display	OLED (21mm x 6mm)	None
Protocol	BLE(UWB optional)	BLE
BLE Tx period	50ms to 10s, 1s by default	
BLE Tx power	4dBm to -23dBm, 0dBm by default	
Signal range	Up to 50m (0dBm)	
Sensor	Heart rate, Activity	None
Battery	3.7V, 250mAh	
Battery life	Up to 1 week	Up to 2 month
LED & Vibration	Normal, Emergency, Charging	
Operating Temp	-30°C to 60°C	

## 4. 부착형 Clip Tag



항목	내용
Characteristics	Pendant Clip type, Emergency button
Display	LED (Normal, Emergency, Battery Life Status)
Protocol	BLE
BLE Tx period	50ms to 10s, 1s by default
BLE Tx power	4dBm to -23dBm, 0dBm by default
Signal range	Up to 50m (0dBm)
Sensor	Activity
Battery/Battery life	3.0V, 650mAh/Up to 2 Years
제품 인증/신뢰성	KCC 인증/방수, 방진 IP54
제품 사이즈/무게	40mm*40mm*17mm/30g
Operating Temp	-20°C to 60°C

## 5. 차량 부착형 Tag



구분	주요 사양
Characteristics	Asset type, IP65, Emergency button
Display	LED(Normal, Emergency, Battery Life)
Protocol	BLE/GPS+LoRa
BLE Tx period	50ms to 10s, 1s by default
BLE Tx power	4dBm to -23dBm, 0dBm by default
Signal range	Up to 50m (0dBm)
Sensor	Activity
Battery/Battery life	3.0V, 2000mAh/Up to 4 Years(BLE Only)
제품 인증/신뢰성	KCC 인증/방수, 방진 IP65
제품사이즈/무게	105mm*87mm*42mm/120g
Operating Temp	-20°C to 60°C



## 6. Smart Gas Sensor

- ✓ 화학식 가스센서 : O<sub>2</sub> , CO
- ✓ 작업자 환경 모니터링
- ✓ IEEE802.15.4 SUN 통신
- ✓ 다양한 센서/F 갖춘 표준 규격
- ✓ SKT ThingPlug 프로토콜 지원
- ✓ Ultra Low Power DC-DC Converter



항목	내용
OS	Contiki OS
RF	SUN(IEEE802.15.4)
Operating Freq.	917MHz ( or 2.4GHz )
Modulations	2-FSK, GFSK, GMSK
Comm. Protocol	GMMP, MQTT, 6LoWPAN
Transmit Power	+14dBm
Receiver Sensitivity	-110dBm
Antenna	Integrated Ceramic Chip
ADC	12bit or 16bit ADC
Sensor	Chemical Sensor
Interface	I2C, SPI, UART, GPIO
Power Supply	2.0 to 3.6V
Size	Φ-40, h-50mm

## 7. Smart AP



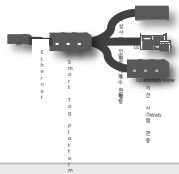
구분	항목	내용	비고
AP 기본 사양	MCU	ARM Cortex-A15 Core, 1.5GHz	
	메모리	Flash(256MByte), DDR3 SDRAM(256MByte)	
	SD Memory	Micro SD Socket 내장	
	Ethernet(LAN)	10/100Mbps-T, RJ-45, 1port	
	LED	동작 상태 표시, 4개	
	제품 인증	KCC 인증	
	전원	100-240VAC, 50/60Hz PoE(IEEE 802.3af 규격 만족) 백업 배터리 (정전시 30분이상 사용)	배터리 용량 조정 가능
제품 사이즈/무게	300mm X 195mm X 60mm/무게 1.5Kg		
AP 모듈 사양	UWB	DW1000, 3.5GHz~6.5GHz, Module Type 구성	
	UWB안테나	외장형 Dipole Type, 1개	
	BLE	4개 BLE 칩셋 적용	
	BLE 안테나	내장형 패치 안테나 적용 (4개)	지향성 항상 배치
	LoRa	LoRa 지원 모듈 - 외장형 ANT	
	802.15.4	802.15.4 지원 모듈 - 외장형 ANT	
	LTE/3G Module	LTE Rel8(FDD), AME521 Module - 무선 백홀용	
	LTE/3G 안테나	외장형 Dipole Type, 2개	
WiFi Module	IEEE802.11a/b/g/n 지원 - 무선 백홀용		
WiFi 안테나	외장형 Dipole Type, 2개		



# H사 프로젝트 공유

청주 Campus 1~3공장의 정규직/상시 방문객/일일 방문객 모두에 Smart Tag를 지급하고, Smart AP를 입/출구 및 주요 위치에 설치하며, 이를 통합 관제/관리하는 Platform을 개발함

### 범위1 Platform 구축



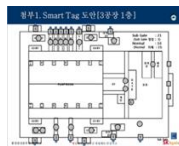
- Platform 설계 및 개발
- UI 편의성 개선
- Web Portal 개발(ESH시스템 내)
- Legacy System Interface HR/ 방문SYS)

### 범위2 Smart Tag 생산 및 납품



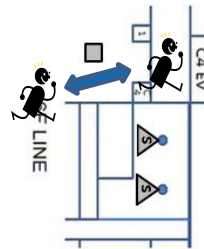
- Smart Tag 디자인
- 금형 및 사출생산
- PCB 설계 및 생산
- Smart Tag 조립
- 납품 및 배포

### 범위3 Smart AP생산 및 납품



- Smart AP 생산
- Smart AP 위치 설계
- Smart AP 설치
- 특성, 감도 테스트

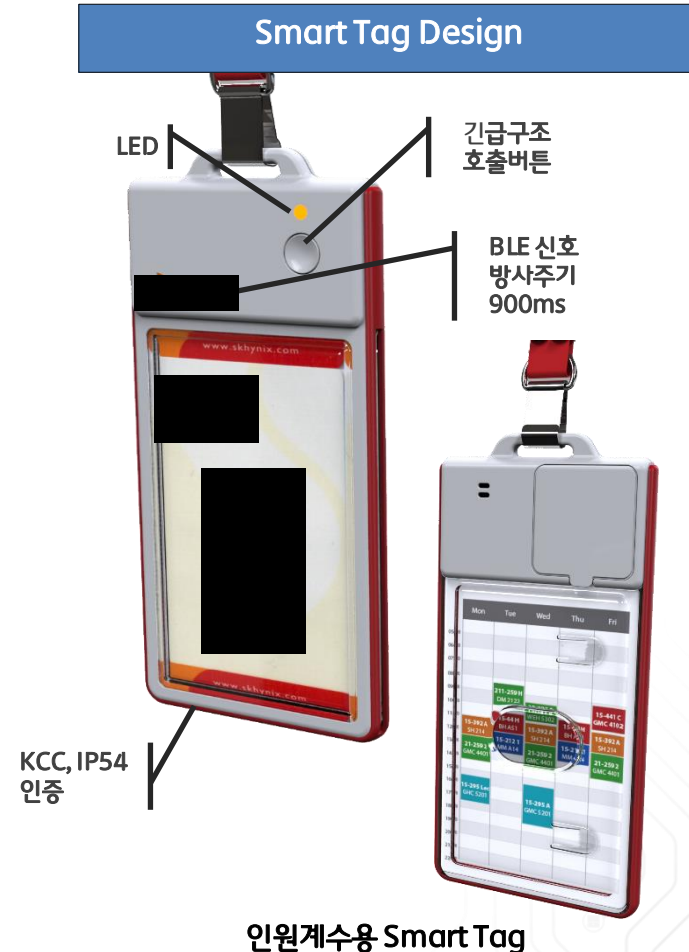
### 범위4 테스트 및 성능검증



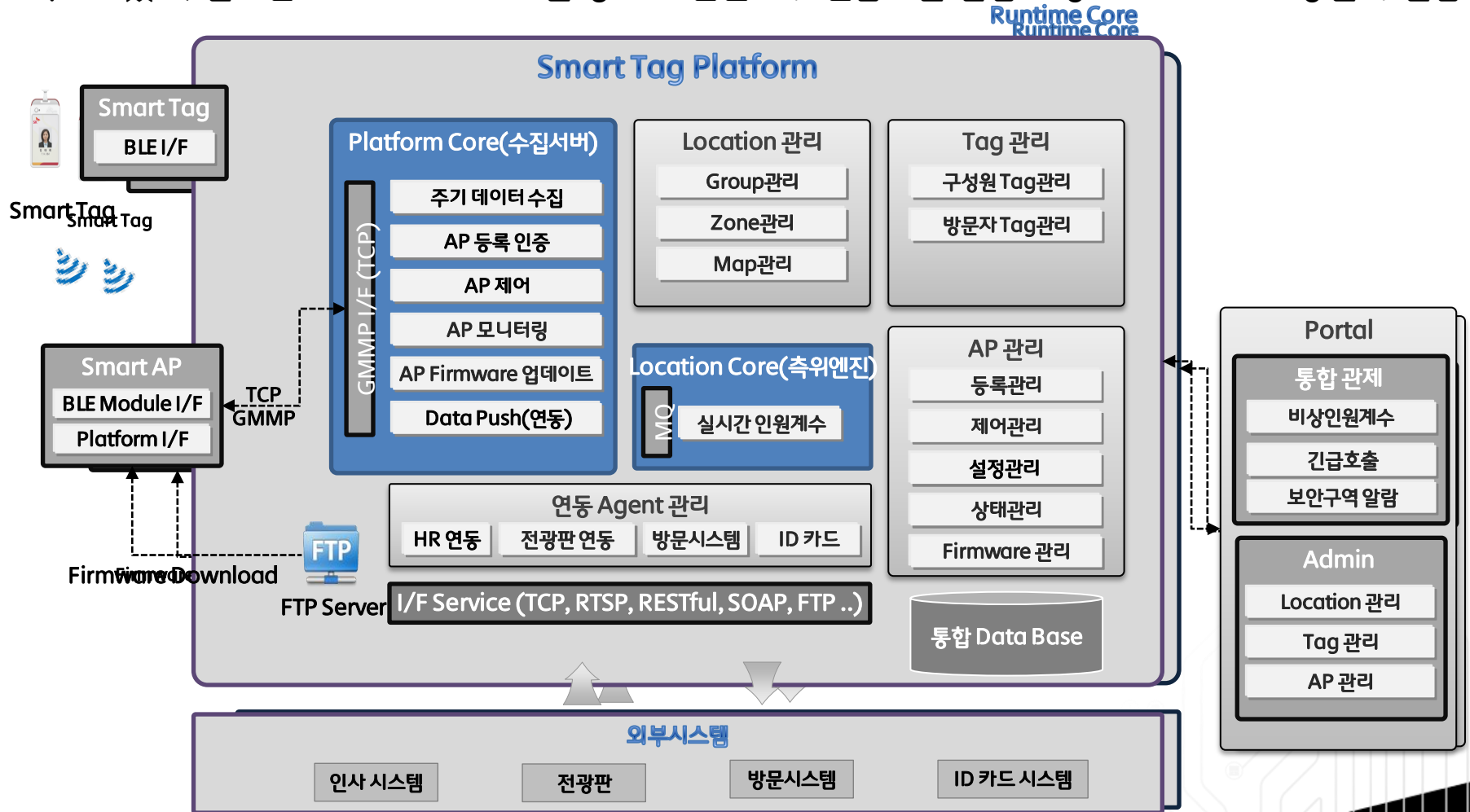
- In/Out 장소 정확성 표시
- 동시 다수인원 통과 시 인식(30개)
- 반응 시간/주기 및 인식 범위 선정
- 통합테스트 및 모의훈련 실시

### Smart Tag 제작 주요 활동과 기능에 대한 내용

Step	주요 Activity
Tag 디자인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 긴급호출 버튼 누를 때 불편함 개선</li> <li>- 사원 증 삽입 부 용착 개선</li> <li>- 사원 증 착 탈 헐거움 개선</li> <li>- 배터리 접촉 불량 개선</li> <li>- 사출 물 강도 개선</li> </ul>
금형 및 사출	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 투명 case 상, 하 사출 금형 제작</li> <li>- 배터리 “+” 단자 금형 제작</li> <li>- 사출 재질 변경 제작</li> </ul>
조립/납품 및 구 성원 등록	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 부품 수입 검사</li> <li>- 제품 생산 및 공정 별 검사</li> <li>- 포장 조립 및 출하검사</li> <li>- 구성원 사번과 태그 MAC 주소를 매핑하여 라벨 작업</li> </ul>
배포 수량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구성원: 6,895 EA</li> <li>- 상시 방문객: 2,140 EA</li> <li>- A/S 교체 물량: 687 EA</li> <li>- A/S 보관 물량: 6,823 EA</li> </ul>



AP와 Platform간 표준 Protocol을 정의하고 최적의 측위 알고리즘을 적용하여 인원계주의 정확성을 확보하였고, 실시간 데이터 처리 처리를 통하여 인원계수 긴급호출 알람 기능과 대시보드 기능을 구현함



● 비상대피 현황 - 대시보드

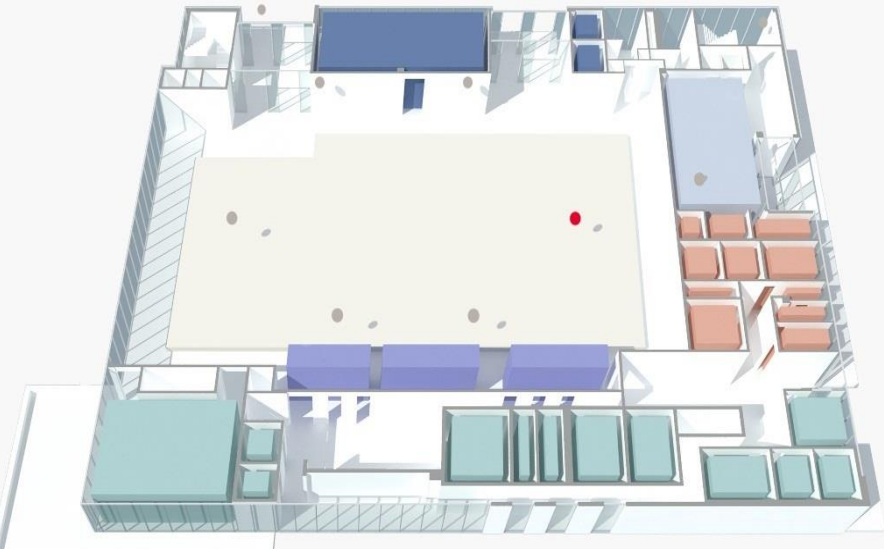
구분	구성원	상시	일일 방문객	합계	
 1공장	M8/9	753 (5)	220	0	973
	P&T2	392 (0)	45	0	437
	Mask Shop	26 (0)	3	0	29
	제조지원센터	117 (0)	8	0	125
	소계	1,288 (5)	276	0	1,564
 2공장	주자타워	133 (2)	14	0	147
	CUB	0 (0)	2	0	2
	P&T3	319 (1)	61	0	380
	식당	25 (1)	8	0	33
	자재창고	5 (0)	2	0	7
	WWT	2 (1)	1	0	3
	소계	484 (5)	88	0	572
 3공장	경영지원관	116 (24)	43	0	159
	C01	3 (1)	13	0	16
	E02	0 (0)	1	0	1
	비상발전기실	0 (0)	0	0	0
	W01	0 (0)	24	0	24
	W02	0 (0)	0	0	0
	W04	9 (0)	4	0	13
	FAB	1,010 (2)	377	0	1,387
	소계	1,138 (27)	462	0	1,600

## ● 비상대피 현황 – 긴급호출 현황

긴급 호출 현황
←

현재 단계	이름	구분	처리	사업부	연락처	TAG ID	발생 일시
상황발생	구성원		접수 <span style="background-color: orange; color: white; padding: 2px;">상황종료</span> <span style="background-color: gray; color: white; padding: 2px;">취소</span>				2015-12-23 12:26:57.0
상황발생	구성원		접수 <span style="background-color: orange; color: white; padding: 2px;">상황종료</span> <span style="background-color: gray; color: white; padding: 2px;">취소</span>				2015-12-23 07:17:12.0
상황발생	구성원		접수 <span style="background-color: orange; color: white; padding: 2px;">상황종료</span> <span style="background-color: gray; color: white; padding: 2px;">취소</span>				2015-12-22 14:36:05.0
상황종료	구성원		접수 <span style="background-color: orange; color: white; padding: 2px;">상황종료</span> <span style="background-color: gray; color: white; padding: 2px;">취소</span>				2015-12-22 13:51:10.0

XXXX지원관 2F



상황발생

발생 위치

정주>3공장>외곽>외곽>동  
>CF03000001002  
2015-12-23 12:40:55.0

AP-002

정주>3공장>외곽>외곽>동  
>CF03000001002  
2015-12-23 12:41:04.0

AP-001

정주>3공장>외곽>외곽>동  
>CF03000001001  
2015-12-23 12:41:11.0

AP-002

정주>3공장>외곽>외곽>동  
>CF03000001002  
2015-12-23 12:41:14.0

AP-002

정주>3공장>외곽>외곽>동





감사합니다.