



방사선 검출기 기술개발 현황

발표자 : (주)엠원인터내셔널
이주현 대표이사

Monitoring No.1

주식회사 엠원인터내셔널은

센서 및 각종 제어기기 분야의 전문가들이 모여

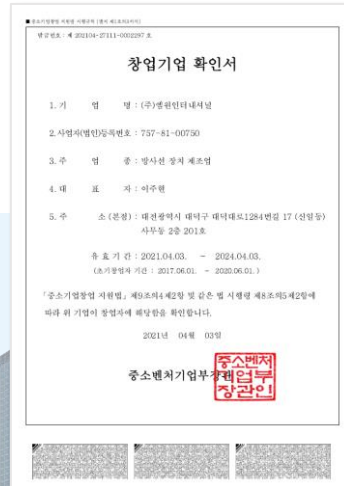
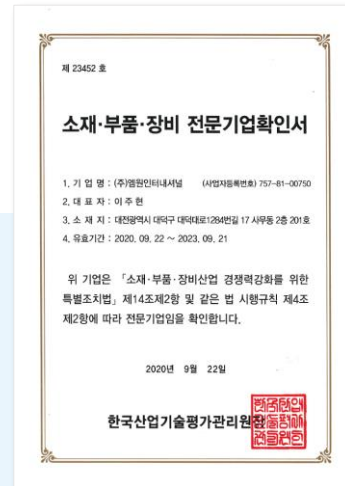
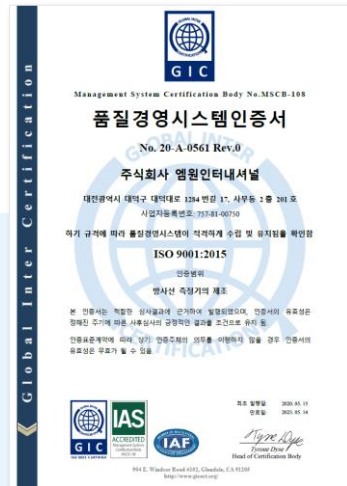
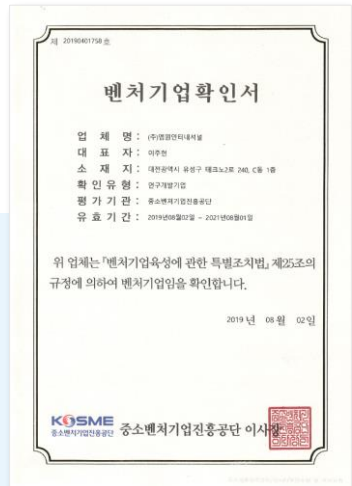
보다 안전하고 편리한 생활을 제공하기 위해 창립하였으며,

안전에 대한 가치와 편의성을 높이고

전문기술을 융합하여 새로운 분야를 개척하고

4차 산업의 핵심으로 앞장서도록 노력하고 있습니다.

기업명	주식회사 엠원인터내셔널
설립일자	2017. 06. 01
대표이사	이 주 현
대표전화	042) 719-7883
대표 이메일	m1@m1int.co.kr
인증현황	벤처기업, 기업부설연구소, ISO9001:2015 소재·부품·장비 전문기업 등





대기환경 모니터링 시스템 연구 개발

미세먼지 측정 및 저감장치
환경 모니터링 장치 개발



헬스케어 장비 연구 개발 및 생산

초저온 전신관리장치 (Cryo-Therapy)
라이트 전신관리 장치 (Light-Therapy)



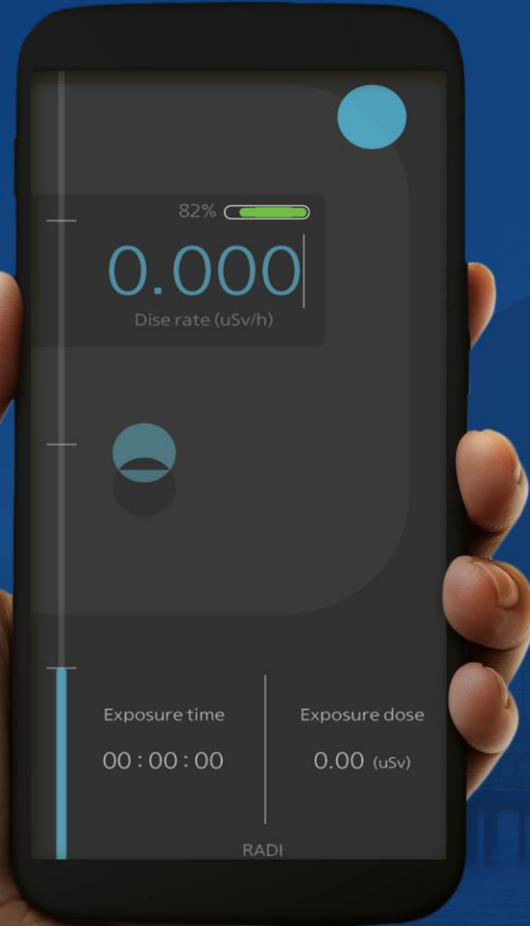
방사선(능) 측정기술 연구 개발

방사선 검출센서
개인 방사선 측정 장치
농수산물 전수검사 시스템
면적 선량측정장비(DAP Meter)
수산물 방사능 오염 측정장치



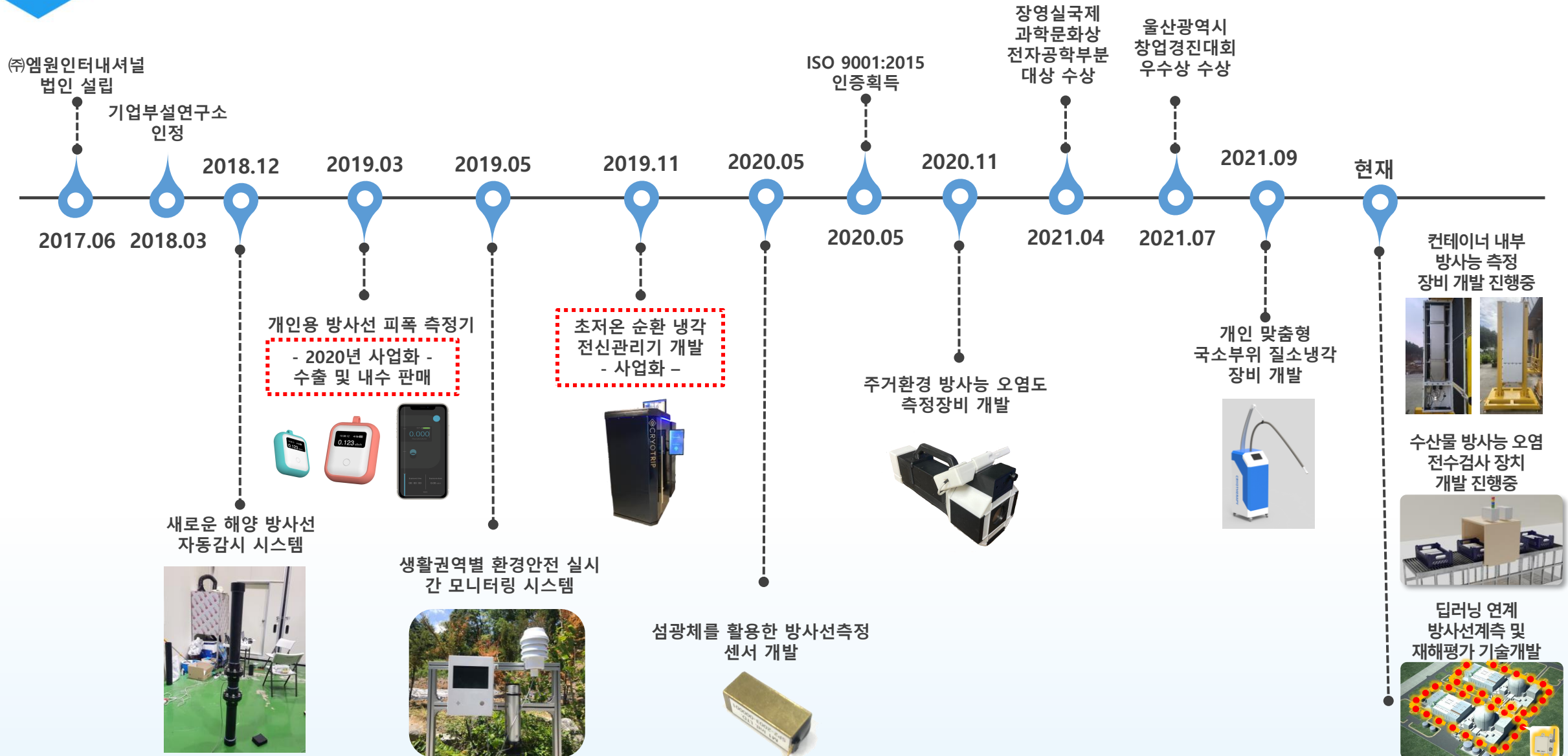


주식회사
엠원인터내셔널
INTERNATIONAL INC.



주요 연구개발 실적

연구개발 성과 및 주요 연혁

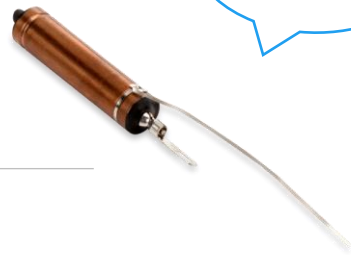


RADIATION SENSOR

LND 712

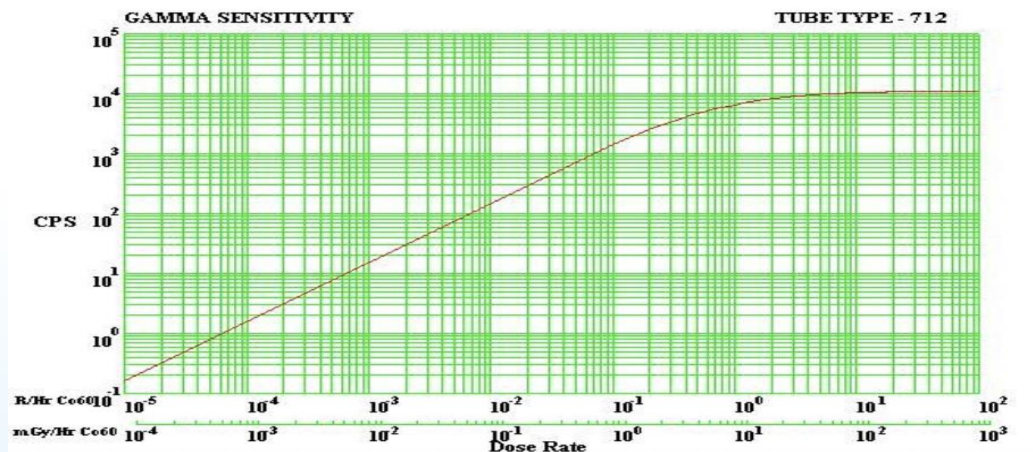
For Gamma Radiation Detection

해외 수입
센서



Nuclear

- Measurement Unit : cps(Sv/h, R/h)
- Emitters : Gamma and X-ray
- Detector : **GM-Tube** $\Phi 19.1 \times 46.2\text{mm}$
- Measurement range : $0.01 \mu\text{Sv/h} \sim 10\text{mSv/h}$
- Gamma Sensitivity for ^{60}Co : **18 cps per $10 \mu\text{Sv/h}$**
- Connector : Pin



RADIATION SENSOR

SGSM-PNCDS-A0

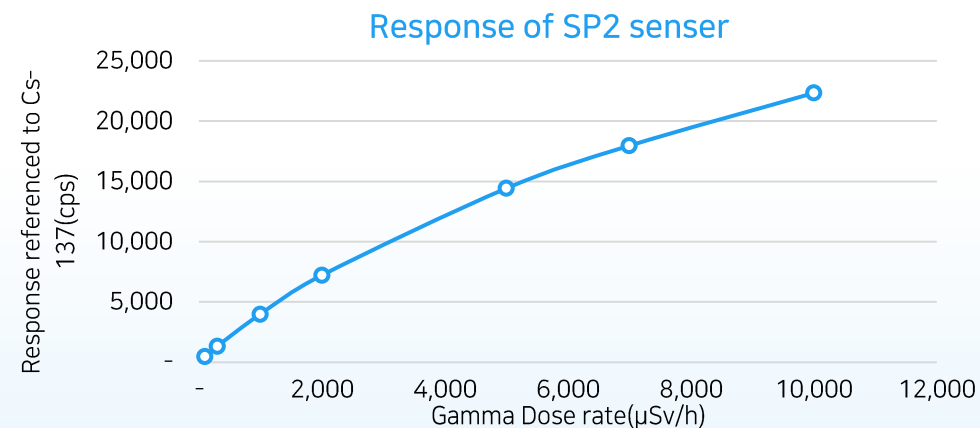
For Gamma Radiation Detection

자체 개발
센서



Nuclear

- Measurement Unit : cps(Sv/h, R/h)
- Emitters : Gamma and X-ray
- Detector : **Plastic scintillator** $7 \times 7 \times 20\text{mm}$
- Measurement range : $0.01 \mu\text{Sv/h} \sim 10\text{mSv/h}$
- Gamma Sensitivity for ^{60}Co : **40 cps per $10 \mu\text{Sv/h}$**
- Connector : 5 or 10 Pin



SiPM pulse detector type modules

For Gamma Radiation Detection



Features

- Detection target emitters : Gamma and X-ray
- Solid Scintillator as radiation detector (Plastic, CsI(Tl))
- Scintillation detector: SiPM
- Measurement Range : 0.01 $\mu\text{Sv/h}$ ~ 10mSv/h(Up to 1Sv/h)
- Signal Connector : 10 Pin straight or right angle
- Supply Voltage : 3.0 ~ 3.6VDC
- Interface : Pulse, UART(TTL), I2C, Voltage, Current, Wireless(BLE)
- Request based test reports for each module



Naming rules (Smart Gamma Sensor Module)

SGSM-PNSDRW-XX

- Detector Code : 섬광체 모양에 따른 구분코드
- Wireless : with **W**ireless support
- Pin type: **S**traight, **R**ight angle
- Interface : **P**ulse only, UART(TTL)/I²C(**D**), 0-2.5V **V**oltage, 4-20mA **C**urrent(**I**)
- Measurement Unit : **C**PS, **S**v/h, Sv
- Measurement Range : **N**ormal, **W**ide
- Scintillator material(**P**lastic, **C**sI(Tl))
- Model Code



Supports for application

- Support datasheets, user manuals, application notes
- Support ARDUINO integrated evaluation board with on board switches and display
- Android examples for wireless operation test



Example Pin configurations of SGSM-PNSDRW-XX series

Pin number	Name	Description
1,3	Reserved	Should be floated.
2	VCC	Power pin 3.0 ~ 3.6Vdc
4	TxD/SCL	Signal depends on Pin 9
5	TooHigh	Warning signal
6	RxD/SDA	Signal depends on Pin 9
7	PULSE_OUT	Pulse output per detection
8	nRST	Reset input
9	I ² CnUART	Interface type input
10	GND	

* Pin configuration can be changed for enhancement.

❖ 소형 섬광형 검출기 제작기술

- 섬광체 + 광증소자(SiPM) 을 이용한 방사선 검출기 제작 기술 확보



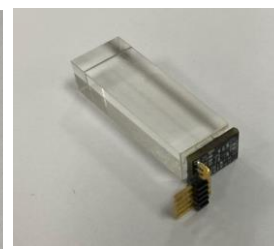
< 섬광체 >



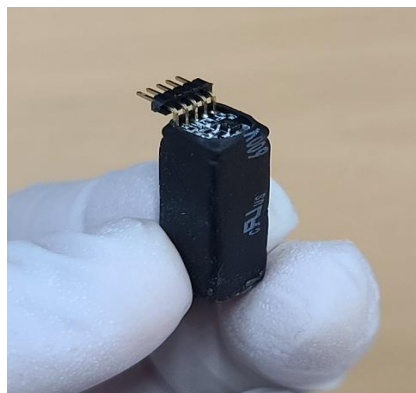
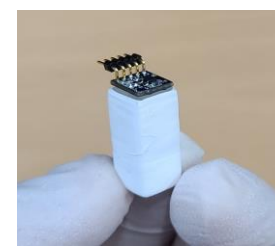
< 폴리싱 >



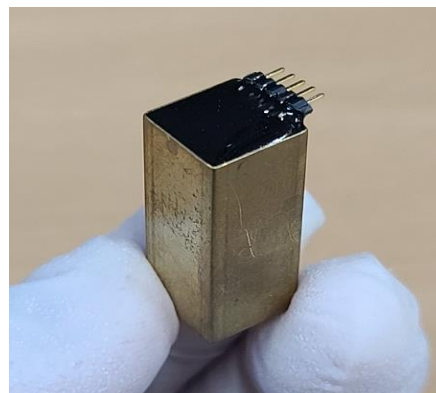
< SiPM 부착 >



< 미러링 작업 >



< 1차 암막 >



< 2차 암막 및 케이스 >

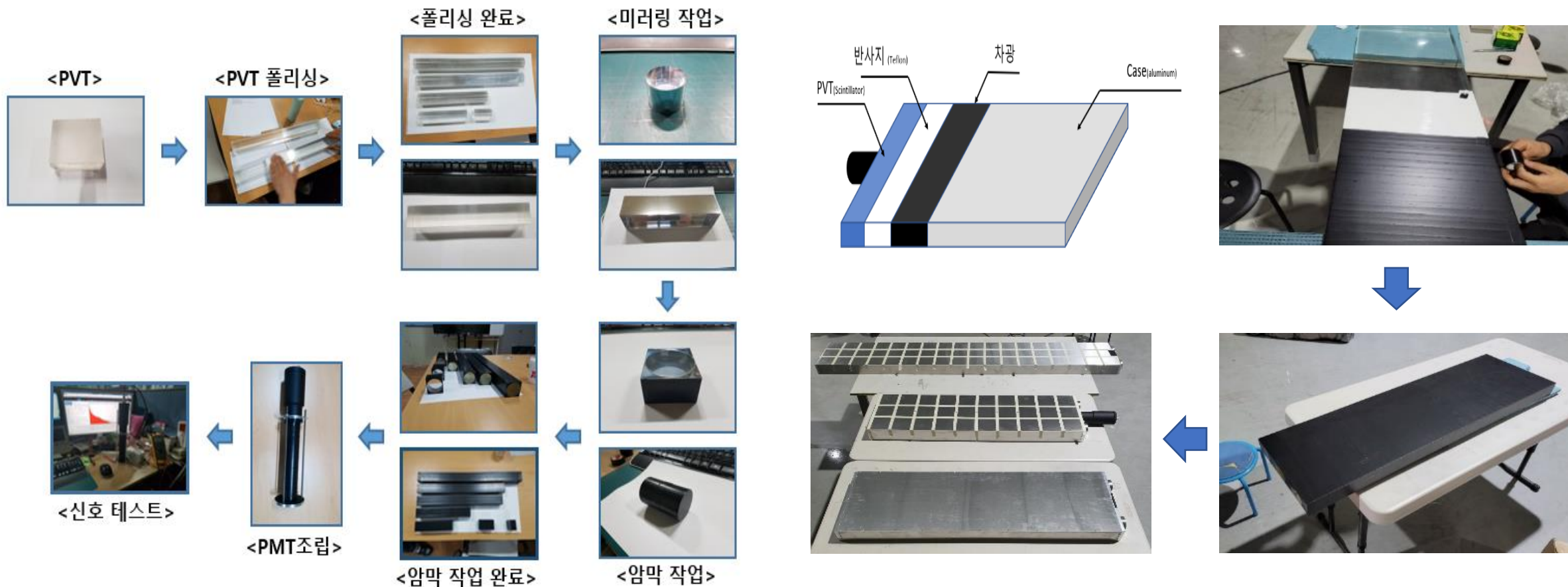


< 제작 완료 >

대면적 섬광형 검출기 제작 기술

❖ 대면적 섬광형 검출기 제작기술

- 섬광체 + 광증배관(PMT) 을 이용한 방사선 검출기 제작 기술 확보



휴대용 방사선 측정기 | 제품 출시

SHIELD^{PAD}

RADO, RADO-C



실시간 공간선량을 및 누적선량 측정!

SHIELD^{PAD} RADO, RADO-C는

센서의 민감도가 높아 낮은 선량에서도
정확한 측정이 가능하며, 전면 OLED Display를 통해
실시간 공간선량을 및 누적선량을 확인할 수 있습니다.
또한 휴대성 극대화를 위한 초소형 크기 및 경량화로
사용자의 편의성이 강화된 제품입니다.



측정범위	0.01 μ Sv/h ~ 10 mSv/h
누적선량 범위	0.001 μ Sv ~ 999 Sv
소리	소리(60dB at 10cm)
전원	Battery : AAA battery(RADO), Li-ion battery(RADO-C)
크기 & 무게	Size(mm) : 53.5 x 44.3 x 21.3 / Weight(g) : \leq 60
작동환경	Temp. : 0 ~ 40°C / Humi. : 20 ~ 90%RH
인증현황	KC, CE, FCC

500시간
연속 측정단 60g의
가벼운 무게빠르고
정확한 측정심플하고
귀여운 디자인

SHIELD^{PAD}

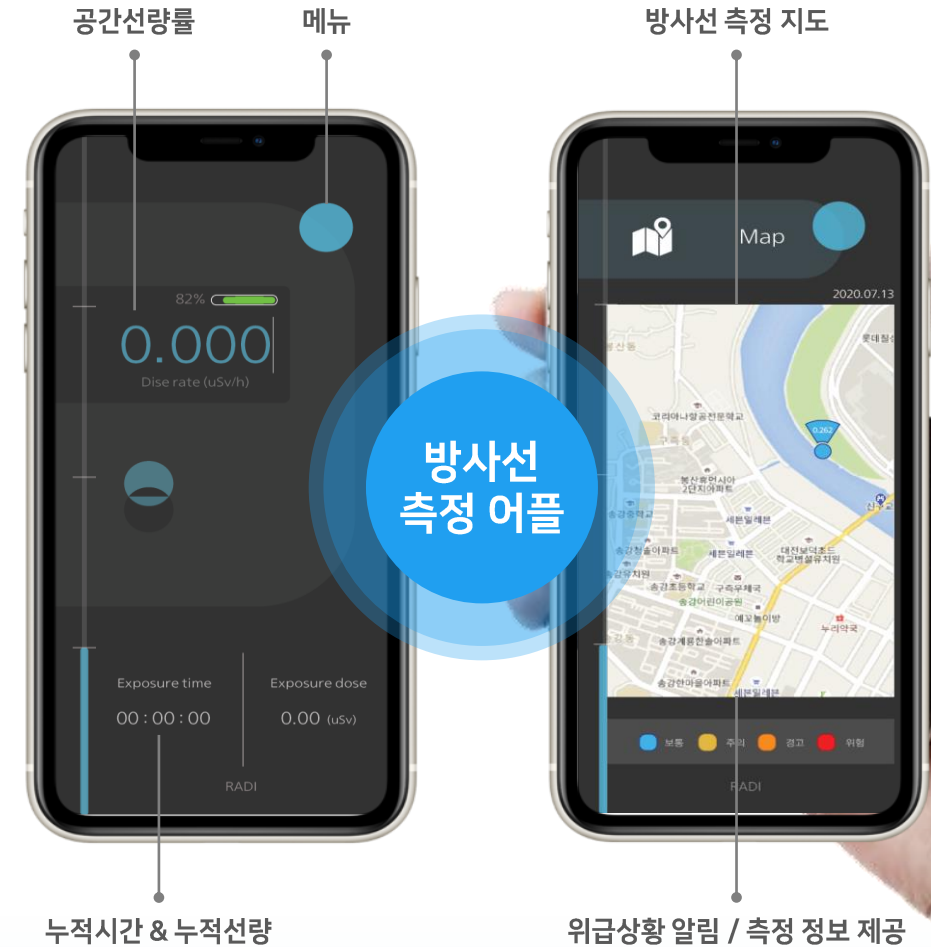
RADOne



측정결과를 한눈에... 지도 맵핑 서비스!

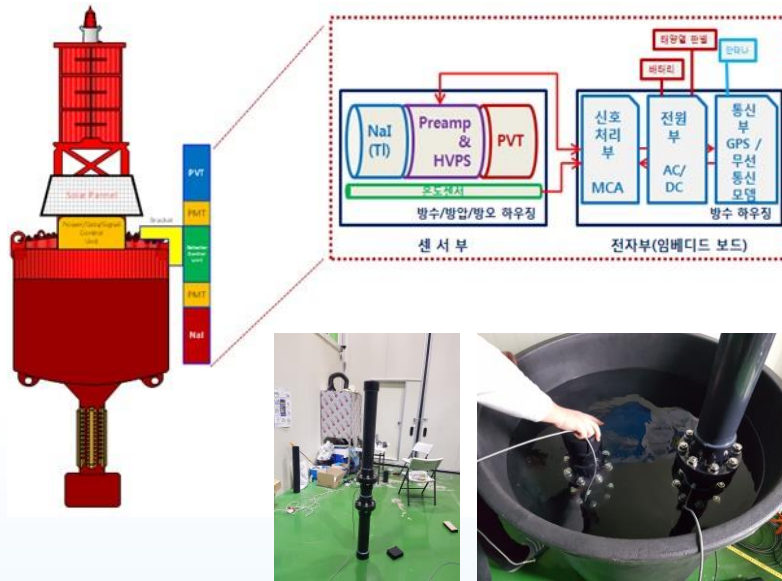
SHIELD^{PAD} RADOne은

RADO, RADO-C의 기능을 모두 가지고 있으며,
Li-Ion 배터리가 내장되어 **유선 충전이 가능**하고
스마트폰 앱을 통해 실시간 측정 데이터, 측정결과 통계,
지도 맵핑 서비스 기능이 강화된 제품입니다.

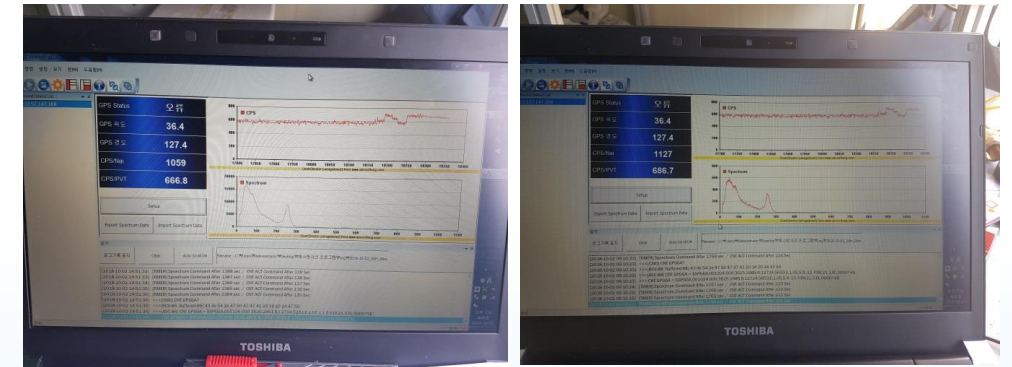


➤ 연구개발 과제 내용

- 사업기관 : 중소기업기술정보진흥원
- 사업명 : 첫걸음기술개발사업
- 연구개발기간 : 17.12.01 ~ 18.11.30



실제 해양 환경에서 테스트 중인 해양방사선 자동감시시스템

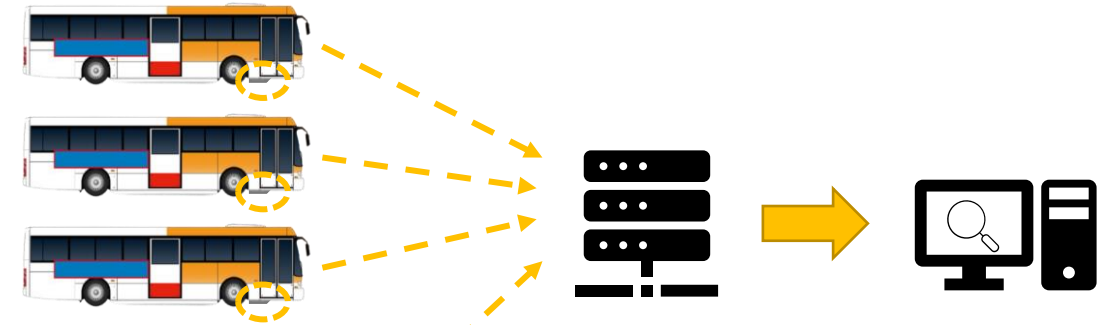
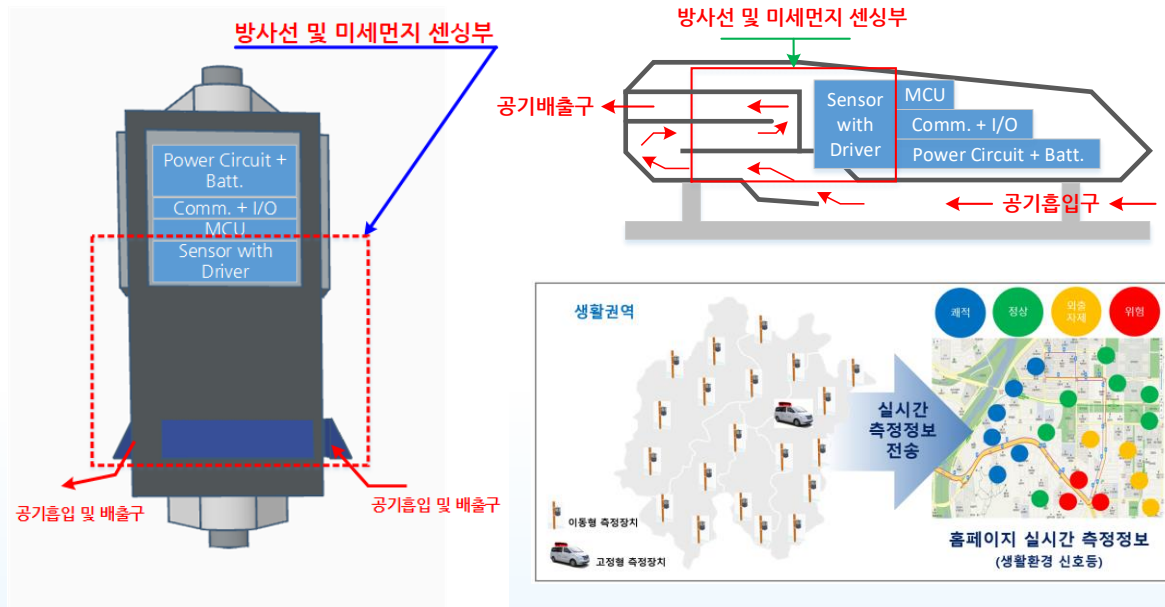


해양환경에서 테스트 중인 자동감시시스템의 데이터 수신

생활권역별 환경안전 실시간 모니터링 시스템 | 연구개발 완료

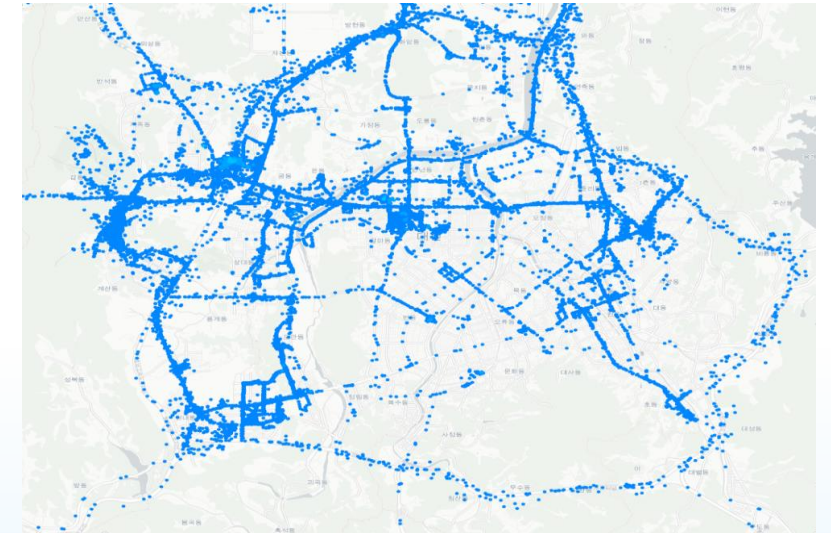
➤ 연구개발 과제 내용

- 사업기관 : 과학기술정보통신부
- 사업명 : 연구개발특구 육성사업
- 연구개발기간 : 18.06.01 ~ 19.05.31



< 빅데이터 >

< 측정결과 수집 >



초저온 순환냉각 전신관리기 개발 | 연구개발 완료

➤ 연구개발 과제 내용

- 사업기관 : 중소기업기술정보진흥원
- 사업명 : 산학연협력 기술개발사업
- 연구개발기간 : 18.06.01 ~ 19.11.30



☆ CryoTrip의 효능 효과

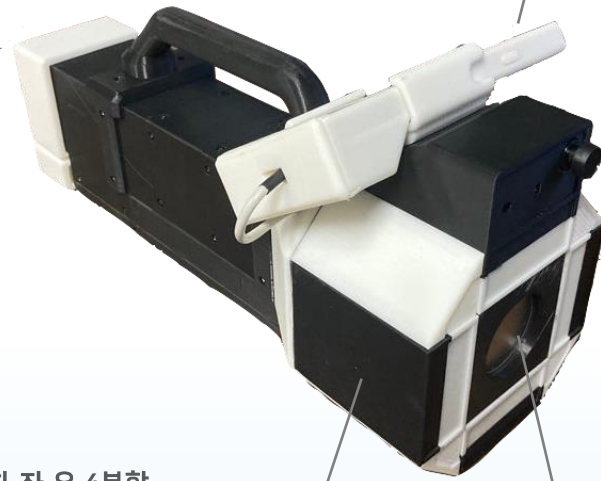
- 신진대사 촉진
- 통증완화 도움
- 피부관리 도움
- 근육회복 도움
- 수면장애 완화
- 염증완화 및 부종예방 도움
- 셀룰라이트 감소 도움
- 혈액순환 개선 도움
- 스트레스 완화 도움
- 체중감량 도움



주거환경 방사능 오염도 측정 장비 개발 | 연구개발 완료

➤ 연구개발 과제 내용

- 사업기관 : 과학기술정보통신부
- 사회문제해결형 R&BD 지원사업
- 연구개발기간 : 19.11.18 ~ 20.11.17(1년)



안드로이드 기반
손쉬운 사용 UI 적용

상,하,좌,우 4분할
섬광체 검출기 적용

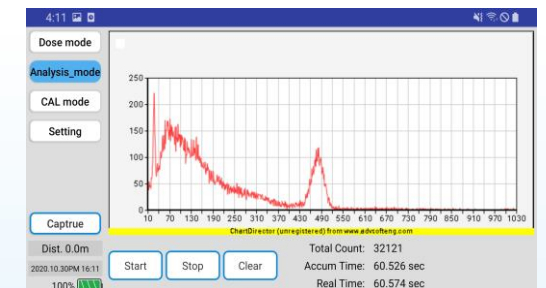
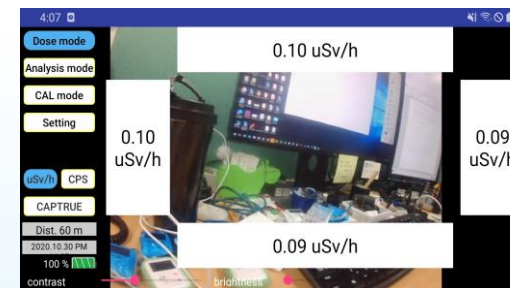
핵종 분석이 가능한
NaI(Tl) 검출기 적용

[생활주변 방사선 안전관리법 시행 및 강화]



방사선 측정, 핵종분석을 따로 진행(대부분 해외 수입제품)

카메라 및 상하좌우 4분할 측정으로 보다 빠른 측정가능
방사선 측정과 핵종 분석을 하나의 제품으로...



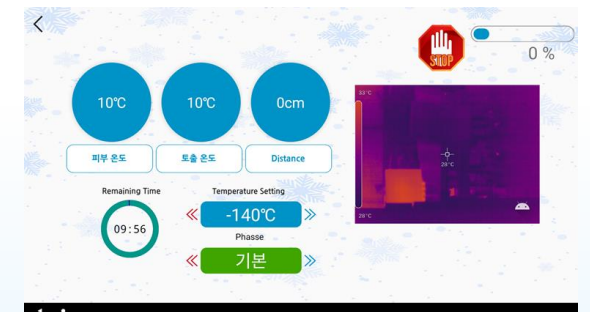
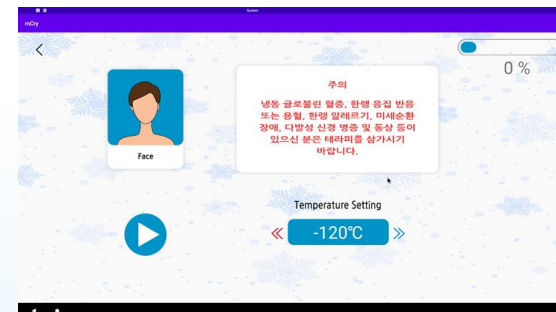
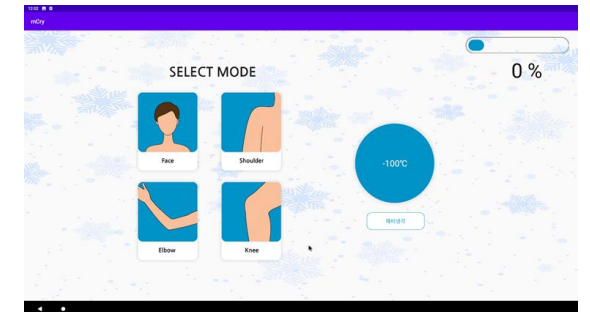
주거 환경 방사선 측정장치 UI

➤ 연구개발 과제 내용

- 사업기관 : 중소벤처기업부
- 사업명 : 창업성장기술개발 사업
- 연구개발기간 : 19.10.01 ~ 21.09.30(2년)

☆ Local_CryoTrip의 효능 효과

- 신진대사 촉진
- 통증완화 도움
- 피부관리 도움
- 근육회복 도움
- 염증완화 및 부종예방 도움
- 셀룰라이트 감소 도움
- 혈액순환 개선 도움



의료 및 산업용 X-ray 선량평가를 위한 면적선량계(DAP) 개발 | 연구개발 완료

➤ 연구개발 과제 내용

- 사업기관 : 연구개발특구진흥재단
- 사업명 : 기술이전사업화 사업(연구소기업 R&BD)
- 연구개발기간 : 17.04.04 ~ 18.12.31(1년9개월)

[사회적 배경 및 필요성]

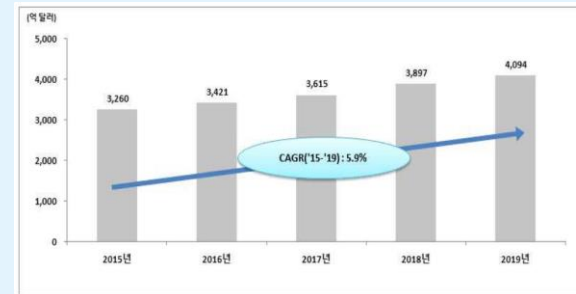
- ✓ 일선 의료기관에서 X-ray 촬영장비에 의한 피폭선량 관리 부재
- ✓ 미국 및 유럽 등 선진국가에서는 X-ray 촬영으로 인한 환자 피폭선량 관리 수행
- ✓ 우리나라 의료현장에서는 환자에 가해지는 피폭량을 전혀 알지 못함
- ✓ 환자의 의료피폭 관리 및 X-ray 촬영 장비의 관리를 위한 체계 필요
- ✓ 방사선 측정, 핵종분석을 따로 진행(대부분 해외 수입제품)

☆ 면적선량계(DAP) 개발 배경

[의료 방사선(X-ray) 피폭 관리의 필요성]



[의료기기 시장 규모]



자료출처 : Fitch Solutions(2020)



자료출처 : 식품의약품안전처

< 세계 의료기기 시장 동향 >

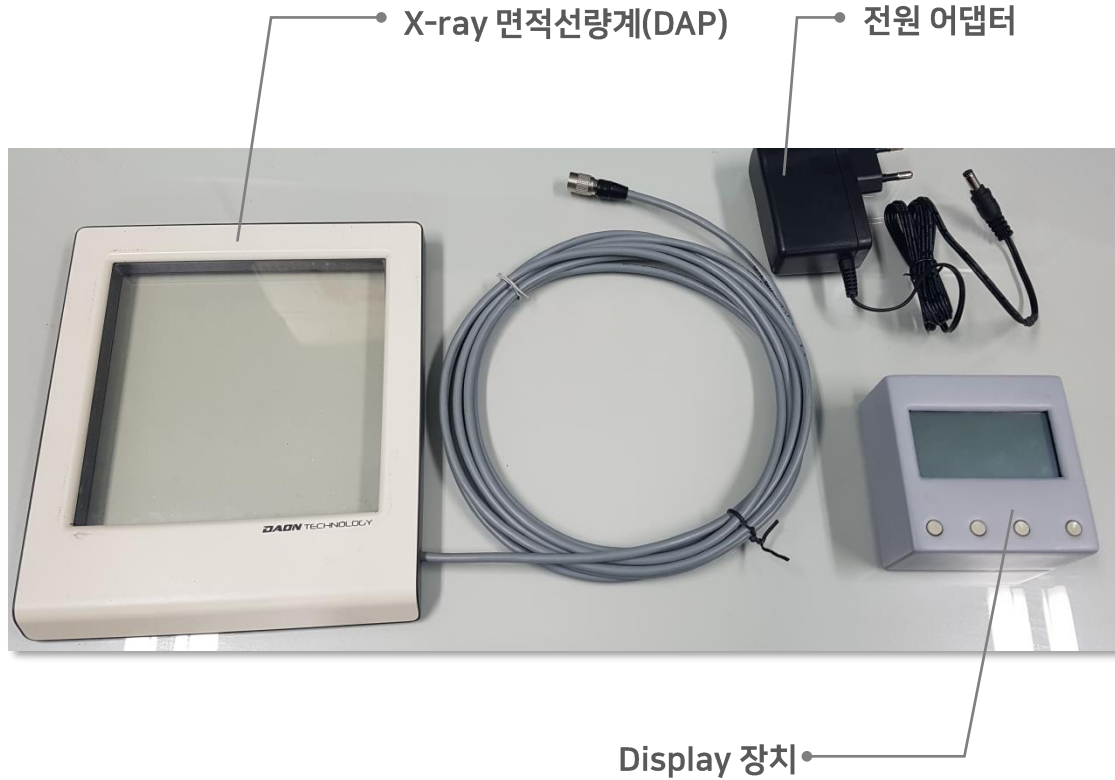
2019년 기준 세계의료기기 시장규모는 4,094억 달러(2018년 대비 5.0% 증가)

< 국내 의료기기 시장 동향 >

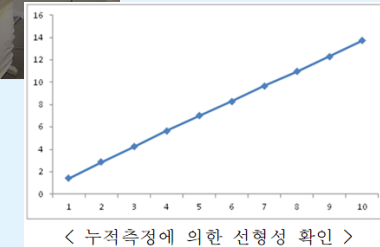
2019년 기준 국내의료기기 시장규모는 7조 8,039억 원(2018년 대비 14.5% 증가)

의료 및 산업용 X-ray 선량평가를 위한 면적선량계(DAP) 개발 | 연구개발 완료

시제품 개발 완료



시제품 성능 테스트

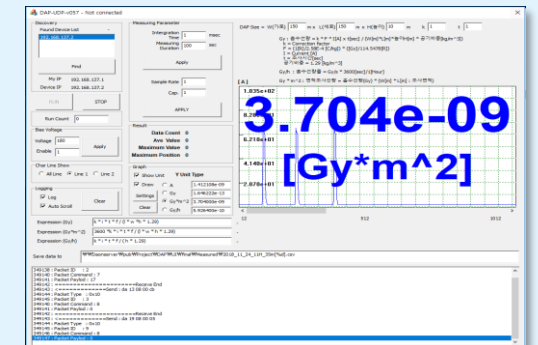
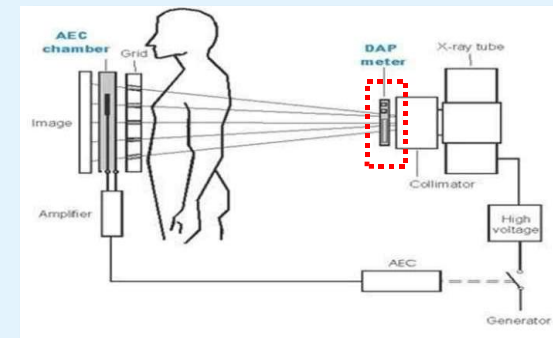


시제품	모델	가산관측량 (mGy)	이차적 (mGy)	상대측정 불확도(%)
DAP-01	X-ray 0001 000 1 mG	400.00	400.00	0.0
	X-ray 0001 000 2 mG	800.00	800.00	0.0
	X-ray 0001 000 3 mG	1200.00	1200.00	0.0
	X-ray 0001 000 4 mG	1600.00	1600.00	0.0
	X-ray 0001 000 5 mG	2000.00	2000.00	0.0
	X-ray 0001 000 6 mG	2400.00	2400.00	0.0
	X-ray 0001 000 7 mG	2800.00	2800.00	0.0
	X-ray 0001 000 8 mG	3200.00	3200.00	0.0
	X-ray 0001 000 9 mG	3600.00	3600.00	0.0
	X-ray 0001 000 10 mG	4000.00	4000.00	0.0

6. 시험 조건:
 - Instrument: 11 (11-ray) (3.0 mm Al × 3.0 mm Al)
 - X-ray tube: 0001 000 1 mG (3.0 mm Al × 3.0 mm Al)
 - X-ray tube: 0001 000 2 mG (3.0 mm Al × 3.0 mm Al)
 - X-ray tube: 0001 000 3 mG (3.0 mm Al × 3.0 mm Al)
 - X-ray tube: 0001 000 4 mG (3.0 mm Al × 3.0 mm Al)
 - X-ray tube: 0001 000 5 mG (3.0 mm Al × 3.0 mm Al)
 - X-ray tube: 0001 000 6 mG (3.0 mm Al × 3.0 mm Al)
 - X-ray tube: 0001 000 7 mG (3.0 mm Al × 3.0 mm Al)
 - X-ray tube: 0001 000 8 mG (3.0 mm Al × 3.0 mm Al)
 - X-ray tube: 0001 000 9 mG (3.0 mm Al × 3.0 mm Al)
 - X-ray tube: 0001 000 10 mG (3.0 mm Al × 3.0 mm Al)

성능테스트를 위한 선형성 및 KAERI 시험테스트 수행

X-ray Collimator 앞에 설치, 방사선량을 측정
환자의 방사선 피폭량 확인 가능...

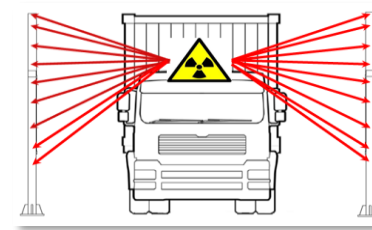


DAP 설치 위치(좌) 및 운영 프로그램(우)

➤ 연구개발 과제 내용

- 사업기관 : 해양수산과학기술진흥원
- 사업명 : 스마트항만 컨테이너 자동복합검색플랫폼 기술개발사업
- 연구개발기간 : 20.04.14 ~ 24.12.31(5년)

[연구개발 기술]

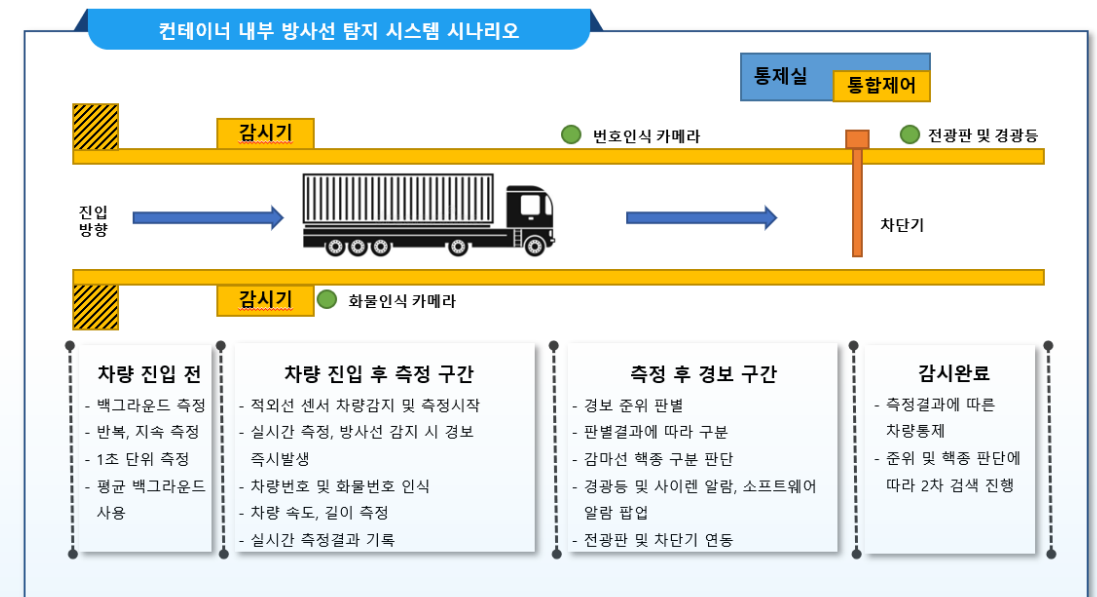


복합 방사선 측정 기술



2종 이상의 감마 핵종 분석 기술

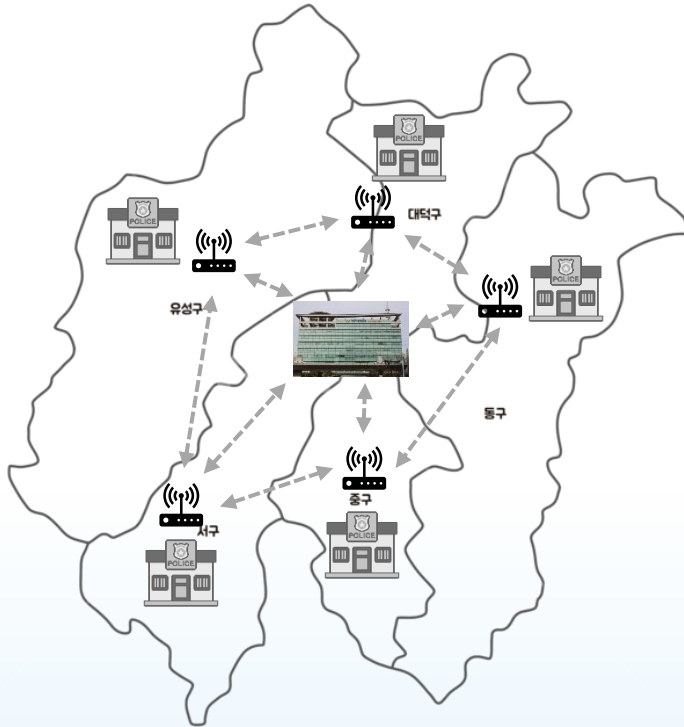
[컨테이너 내부 방사선 탐지 시스템 시나리오]



내진 기술이 적용된 건물 외장재를 활용한 재난 및 중대재해 조기감지 시스템 개발 | 연구개발 진행중

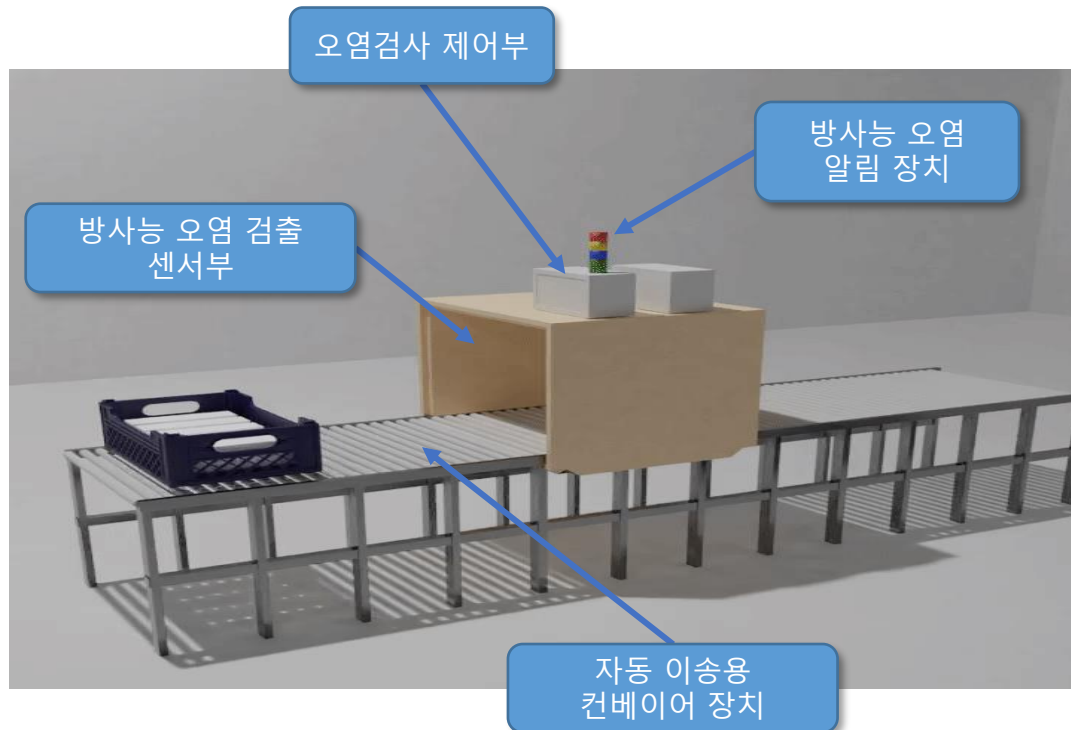
➤ 연구개발 과제 내용

- 사업기관 : 중소벤처기업부
- 사업명 : 구매조건부 제품개발 사업
- 연구개발기간 : 22.04.01 ~ 24.03.31(2년)



➤ 연구개발 과제 내용

- 사업기관 : 해양수산부
- 사업명 : 해양수산 신산업 기술사업화 지원사업
- 연구개발기간 : 22.04.01 ~ 24.03.31(2년)

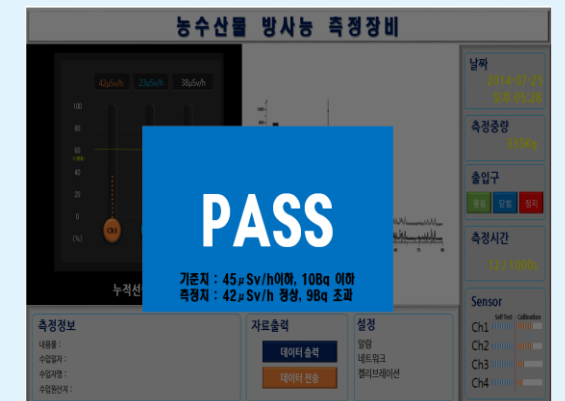
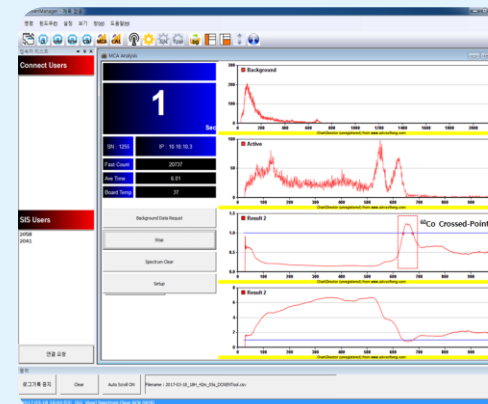


수입식품 분석 시스템(샘플링 검사, 5~6일 소요)



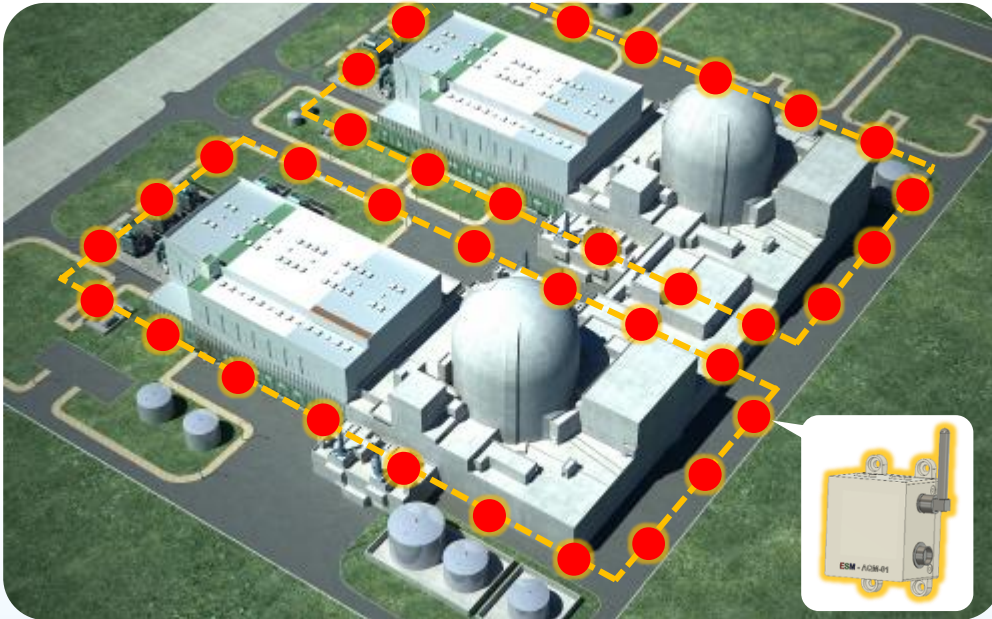
검사시료 가공없이 신속 스캐닝 검사로 전수 검사 가능!

Plastic Scintillator 핵종 분석 알고리즘 적용 및 손쉬운 사용

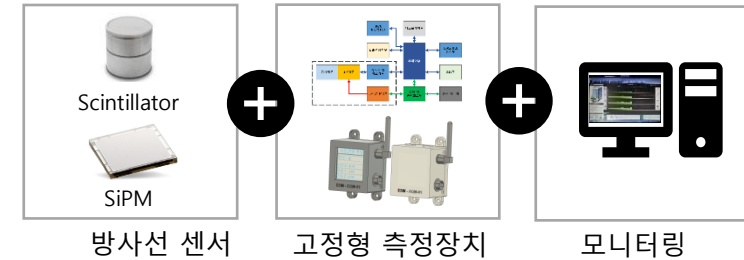


➤ 연구개발 과제 내용

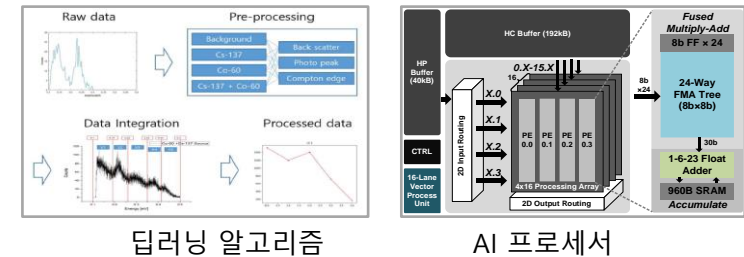
- 사업기관 : 과학기술정보통신부
- 사업명 : 가동원전 안전성 향상 핵심기술개발 사업
- 연구개발기간 : 22.04.14 ~ 30.12.31(8년)



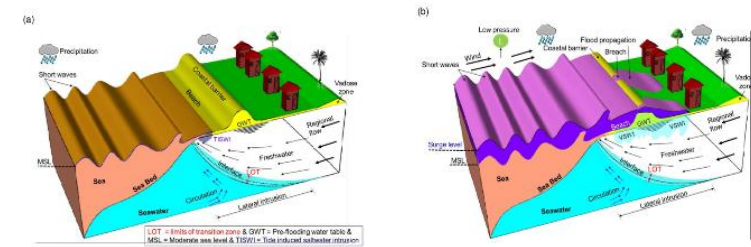
초소형 방사선 센서 노드 설계



핵종판별 딥러닝 알고리즘 및 프로세서 개발



현업 태풍 해일 모델 성능 검증 및 최신 이론식 비교분석





03/05/2019 10:37 TUESDAY CURRENT TIME Production view		
ZONE A	ZONE B	ZONE C
DOOR LEFT XC-7 Quantity: 1260	DOOR RIGHT TR-8 Quantity: 540	HOOD TR-8 Quantity: 1800

UWB ALLIANCE

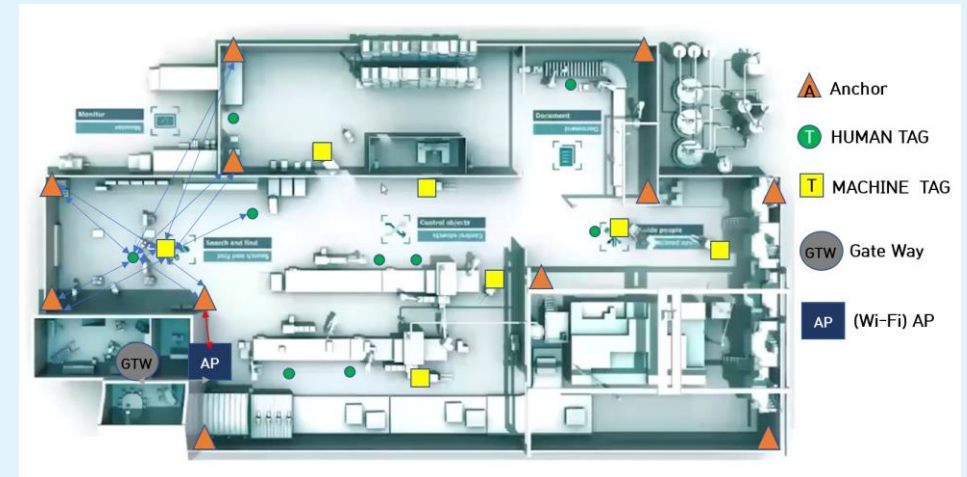
UWB ALLIANCE

※ 이미지 출처 : SEWIO home page 가공

©M1 INTERNATIONAL INC. All rights reserved. CONFIDENTIALITY STATEMENT : This is confidential and privileged.

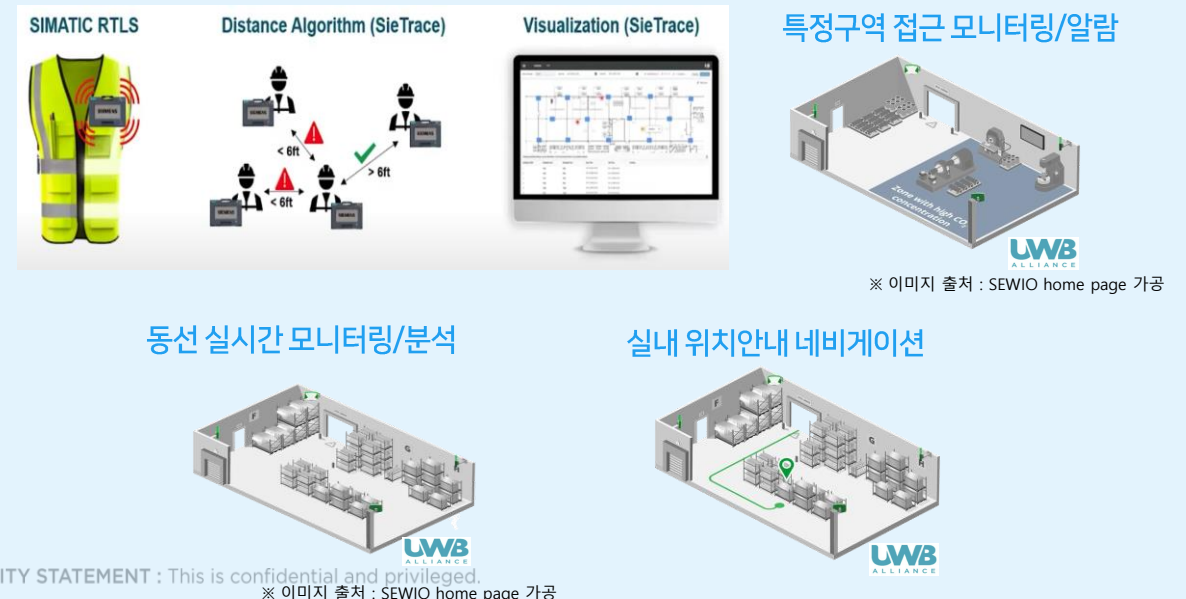
UWB 측정기술 적용 시나리오 예시

23



적용 공간(건물 내부)에 Anchor, Tag, Gate Way, AP 구성으로 SYSTEM 운영

작업자 착용 개인전자선량계(Tag)의 피폭량 및 위치 측위



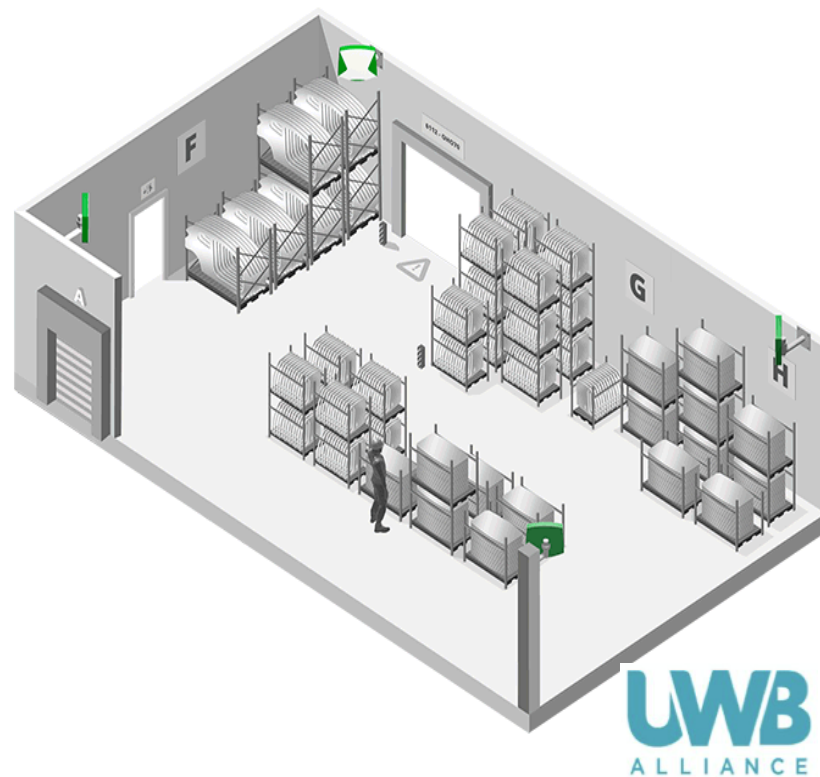
작업자 실시간 위치추위 시스템 + UWB 기술 적용 | 기술개발 중

작업자 출입 및 대비 시 누락자 검색



※ 이미지 출처 : SEWIO home page 가공

빠른 부상자/사상자 위치 접근



※ 이미지 출처 : SEWIO home page 가공



주식회사
엠원인터내셔널
INTERNATIONAL INC.

대전광역시 유성구 학하로 30번길 49 (계산동)
49 Hakha-ro 30beon-gil, Yuseong-gu, Daejeon,
Republic of Korea 34214

T

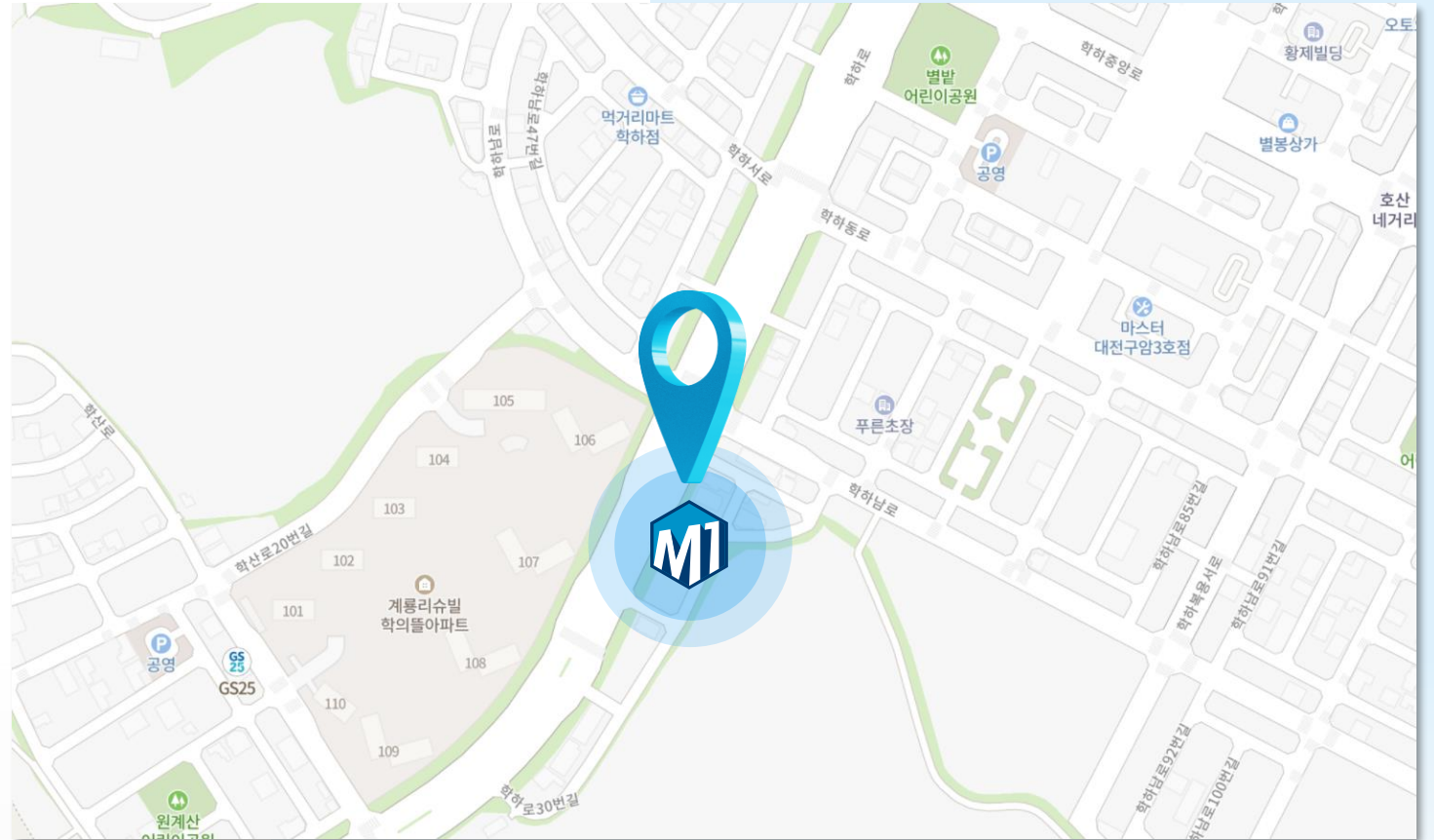
042 719 7883 (+82-42-719-7883)

F

042 719 7884 (+82-42-719-7884)

E

m1@m1int.co.kr





Monitoring NO.1
M1 INTERNATIONAL