노후산단 화학사고 원격 모니터링 사업

사업관련 안내자료

화학안전팀

Korea Chemicals Management Association
한국화학물질관리협회

CONTENTS

Korea Chemicals Management Association

01 사업배경 및 목적

02 사업내용 및 방법

03 기대성과 및 활용방안

1. 사업배경 및 목적

한국화학물질관리협회 KCMA

노후산단 화학사고 감지 중요

노후된 상태로 대량의 유해화학물질을 취급하는 산업단지는 **화학물질 누출 가능성**이 높으며, 누출 시 그 피해가 매우 큼

기존

화학사고 발생신고 접수 후 현장 대응

코로나19 이후

비대면 원격 모니터링 필요성 증대

원격 모니터링 시스템 구축

노후산단에서 **유해화학물질 등의 유·누출**을 **원거리 및 지역단위로 실시간 측정**하고, 결과값을 **인공지능**이 분석하고 필요시 **드론 등으로 정밀 확인**할 수 있는 조기 감지 및 수습지원 시스템 구축 필요

원격 모니터링 시스템 구축 필요

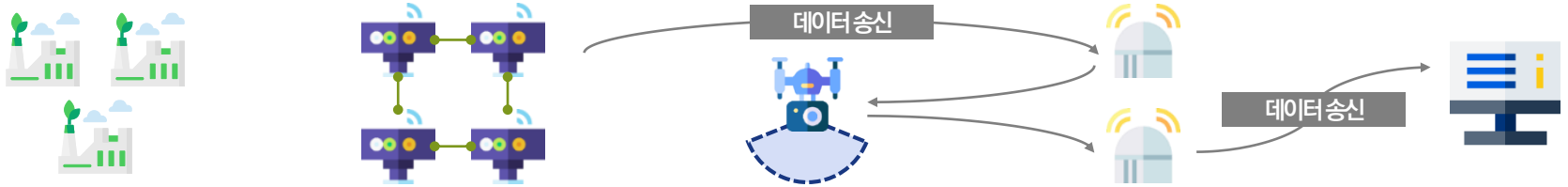
정부, '한국판 뉴딜사업' 추진 발표

10대 대표과제 中 **스마트 그린 산단 구축**
환경부 「AI+드론 기반 유해화학물질 유누출 원격 모니터링 체계 구축(15개소)」 사업 확정

노후산단 화학물질 유누출 원격 모니터링 사업을 추진하기 위한 세부추진체계 마련 필요

노후산단 화학물질 유·누출 원격 모니터링 사업

노후산단(20년 이상된 산단)에서 취급하는 **유해화학물질 중 기체** 등 확산성이 높은 물질이 **대기 중으로 유·누출** 된 경우,
원거리(1km 이상) 에서 측정이 가능한 장비 및 드론 등을 활용해 조기에 감지하고,
해당 정보를 유·무선 통신(IoT 기술 활용)으로 대응기관(화학물질안전원 및 화학재난합동방재센터 등)에 실시간으로 전달하며,
응용SW에 탑재된 AI가 이를 분석해 **사고대응 방법 및 주민대피 등**의 행동요령을 **자동으로 결정하는 시스템**을 구축하는 사업



사업추진 산단 15개 선정 → 산단 내 감지대상 및 포인트 선정 → 유누출 감지시 드론 운용 → 유무선 통신 및 IoT 기술 적용 → 응용SW 및 AI 의사결정 지원

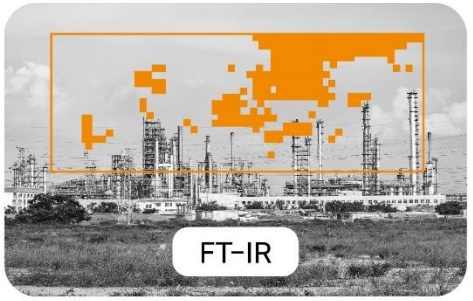
1. 사업배경 및 목적

노후산단 원격 모니터링 시스템 기반 **화학사고 대응 플랫폼**

1. 사업배경 및 목적

한국화학물질관리협회 KCMA

노후산단 원격 모니터링 시스템 기반 **화학사고 대응 플랫폼**

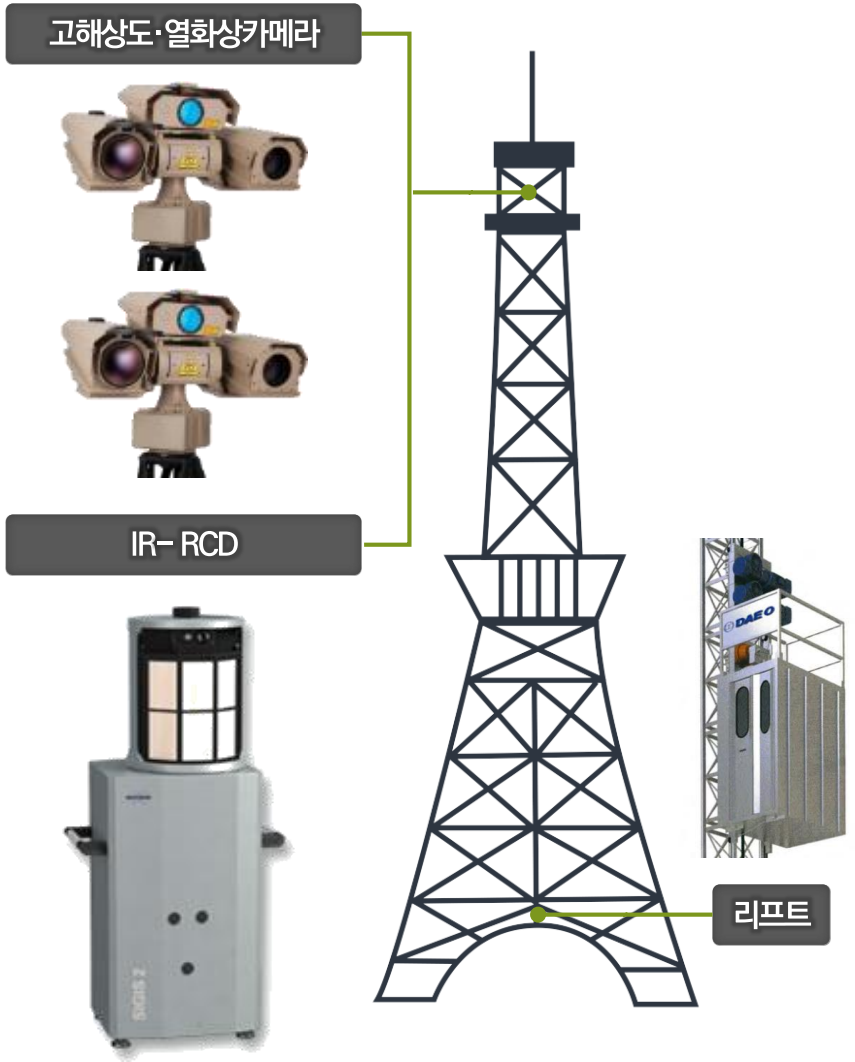
감시 Surveillance	**식별** Identification	**대응** Response
원거리	Zoom in	드론 촬영
근거리	열화상	드론 열화상
 FT-IR	화학사고 대응 정보시스템	화학사고종합상황실

2. 사업내용 및 방법

❖ 모니터링 집중도 및 범위 : 사업자가 최적의 산단 모니터링 시스템을 구성하여 제안

(예시) 타워 구성 예시

- 타워 높이는 50m 이상



2. 사업내용 및 방법

한국화학물질관리협회 KCMA

(모니터링 시스템 구성 예시)

타워 2기	고성능 열화상 카메라 2대	FT-IR 1대	지역오염 감시장비	드론 1대	인공지능(중급)	Type Ⅰ
• 산업단지 전 지역을 모니터링 할 수 있는 부지 2곳에, 50 m 높이의 타워 각 1기 설치	• 상시 감시용 CCTV (1280*800) 1대 • 수시 점검용 CCTV (1280*800) 1대	• 미리 설정한 배경 등을 스캐닝하고, 위치 및 물질 정보 제공	• 6대 설치	• 평소 산업단지 모니터링용 및 물질 유·누출 감지 시 현장 촬영용	• 각 카메라·장비에서 데이터를 전송 받아 일정한 기준에 의해 화학사고 여부 판단 및 상황 전파	CCTV(2) + FT-IR(1) + 지역오염 감시
	고성능 열화상 카메라 2대	FT-IR 1대	지역오염 감시장비	드론 1대	인공지능(고급)	Type Ⅱ
	• 상시 감시용 CCTV (640*480) 1대 • 수시 점검용 CCTV (1280*800) 1대	• 미리 설정한 배경 등을 스캐닝하고, 위치 및 물질 정보 제공	• 4대 설치	• 평소 산업단지 모니터링용 및 물질 유·누출 감지 시 현장 촬영용	• 각 카메라·장비에서 데이터를 전송 받아 빅데이터 축적 등 인공지능 기반 화학사고 여부 판단 및 상황 전파	CCTV(2) + FT-IR(1) + 고급 AI
	고성능 열화상 카메라 2대	FT-IR 2대	지역오염 감시장비	드론 1대	인공지능(중급)	Type Ⅲ
	• 상시 감시용 CCTV (640*480) 1대 • 수시 점검용 CCTV (640*480) 1대	• FT-IR 2대가 단층 촬영해, 위치 및 물질 정보 제공	• 4대 설치	• 평소 산업단지 모니터링용 및 물질 유·누출 감지 시 현장 촬영용	• 각 카메라·장비에서 데이터를 전송 받아 일정한 기준에 의해 화학사고 여부 판단 및 상황 전파	FT-IR(2) + CCTV(2) + 중급 AI

2. 사업내용 및 방법

여수국가산단 적용 예시 [Type Ⅲ]

타워	고해상도 열화상 카메라	FT-IR	지역오염 감시장비	드론	인공지능 플랫폼	모니터링 공간
• 타워 50 m: 1기(G구역) • 타워 50 m: 1기 (B구역)	4대	2대	4대	1대	중급 (데이터) : 1식	컨테이너 : 1개

2. 사업내용 및 방법

장비 사양 검토 예시

CCTV

FT-IR

리프트

지역오염 감시장비

드론

인공지능 플랫폼

빅데이터 축적

인공지능 딥러닝

모니터링 공간

장비 선정 시 고려사항

* Field of View

FT-IR	• 용도, 측정가능거리, 원리(FT-IR or Filter), 측정 가능 물질(Library 수), FOV(Field of View), 검출기 개수(Pixel or Image) 등
고해상도 열화상 카메라	• Johnson's Criteria(감지, 인식, 식별), 측정 가능 거리, 해상도(열화상, 광학), FOV(Field of View), 확대 비율, 원격제어 등
지역오염 감시장비	• 측정 범위, 측정 가능 물질, 센서 교체, 신호 등
드론	• 드론 Type, 최대탑재하중, 최대 이륙무게, 작동 높이, 비행시간(무선 또는 유선 전원 공급 여부 포함), 추락 대비방안 등
AI 시스템	• 모니터링 공간, 시스템 H/W, 시스템 S/W, 인공지능 시스템 및 플랫폼, 영상정보 활용 등
다기능 타워	• 부지(무상제공 여부), 토목·철골 공사, 전기공사, 통신공사 등

2. 사업내용 및 방법

모니터링 공간 및 시스템 구성

구분	주요설비		
상황실	• DID 패널(모니터) • DID BRAKET (보강지지대 포함) • IP WALL(매트릭스) CONTROLLER	• IP VIDEO WALL LICENCE • 운영 PC (모니터 각 2대 포함) • 음향시스템(Amp 및 스피커 포함) • 소규모 영상회의 장비	• 관제용 콘솔 데스크 (3인) • 항온항습기(에어컨) • 모니터링실 벽체 등 인테리어
운영시스템 하드웨어	• 운영서버 • 스토리지	• NVR • L2 스위치허브 및 네트워크 장비	• 센터 VPN • 지점 VPN
운영시스템 소프트웨어	• OS • 사무용S/W	• 인공지능 시스템 개발킷 • 영상정보 개발킷	• DBMS
운영시스템 응용개발	• 인공지능 플랫폼 시스템 • 인공지능 딥러닝 시스템 [고급]	• 인공지능 대응 시스템 • 인공지능 판단 시스템 [고급]	• DB 구축 [고급]

모니터링 공간

- 합동방재센터의 공간적 제약으로 인한 별도 모니터링 공간 필요
- 고해상도 카메라, 열화상 카메라, 적외선 화학물질 탐지 카메라 및 드론 촬영 화면 등 4분할로 구성하여 모니터링 실시
- 장비 보관, 휴게공간 등으로 활용

2. 사업내용 및 방법

한국화학물질관리협회 KCMA

제안요청서 주요 내용: 분야별 세부지침

토목·철골 공사

- 부지선정: 산업단지를 모니터링하기에 적합한 공간과 공사 및 향후 운영에 적합한 위치로 선정

  관측 철탑에 일방향 도로를 구성하고, 외부로부터 시설물 접근을 차단할 수 있도록 보완 펜스(높이 2 m 이상)를 구성
- 관측탑(철탑): 철골조, 비상계단과 최상단 승강기가 설치될 수 있는 구조로, 관측지반 기준으로 철탑의 높이는 50 m 이상이어야 함
- 대관인허가: 도시개발심의, 산지일시점용, 개발행위허가, 도로점용허가, 공작물축조신고 등 설치 공사를 위한 모든 인허가 수행

원거리 화학물질 탐지장비

- 원거리(최대 5 km 내외)에 대한 유해화학물질의 유·누출 등을 자동으로 실시간 탐지, 식별, 측정 및 경보 전파
- 산업단지 시설 감시, 대기 환경 변화 측정, 응급한 상황에 대비하기 위해 주·야간 영상감시(식별) 가능
- 탐지 및 식별된 물질에 대한 실시간 영상을 지속적으로 모니터링 할 수 있도록 제공

  이를 통해 물질의 명칭, 범위, 상대적 농도 등의 정보를 화면에 표시

전기 공사

- 수배전 설비: 각 관측소에서 필요한 전기는 한국전력공사에서 저압(380/220 V) 수전하여 공급
- 무정전전원공급장치(UPS) 및 배터리 설치: 원거리 화학물질 탐지장비, 적외선 카메라, 기상측정기, 통신용 LOCAL CONTROL PANEL(W/PLC), 보안용 CCTV, 항공장애 등 전원공급 판넬 등
- 접지 및 피뢰 설비, 조명 설비, 보안용 CCTV 등 필요

모니터링 공간 및 시스템 구축

- 모니터링 공간: DID 패널(4대), IP WALL CONTROLLER, 멀티비젼 운영 소프트웨어, 운영PC(3대), 음향시스템, 소규모 영상회의 장비
- 시스템 H/W: 운영서버, 스토리지, NVR, 스위치, VPN
- 시스템 S/W: OS 및 사무용 S/W, DBMS, 인공지능 시스템 개발킷, 영상정보 개발킷
- 시스템 응용개발: 인공지능 딥러닝·판단·대응·플랫폼 시스템

통신 공사

- 각 관측소에서 합동방재센터 관제실까지의 통신망 구축
- 각 관측소 내 감시장비의 제어 및 각 장비의 측정값 전송을 위한 LOCAL PLC PANEL 구매 및 설치

FT-IR/ 지역오염 감시 장비 / 드론

- 적외선 카메라: 5~10 km Recognition, 60 x 광학 줌, 이미지 학습 등
- 지역오염 감시 장비: 통신거리 2 km 이상, 센서 사용연한 1년 이상
- 드론: 회전익, 유선전원공급, 탑재 중량 5 kg 이상, 모니터링 및 촬영

3. 기대성과 및 활용방안

한국화학물질관리협회 KCMA

시스템적 측면

- **실시간 유누출 모니터링 시스템** 원거리 및 지역단위 모니터링 시스템 구축으로 화학물질 누출시 신속하게 감지
- 각 측정장비에서 측정된 값은 유선 또는 IoT 통신 등을 통해 화학물질안전원 및 화학재난합동방재센터 등에 실시간으로 송신되어 화학물질 누출 등을 조기에 파악
- **사고대응 자동 의사결정체계 시스템** 실시간 모니터링 결과(빅데이터)를 수집·분석하고, 축적된 자료를 기반으로 인공지능(AI)이 직접 사고 가능성 및 영향 범위 등을 자동으로 도출해, 최적화된 사고대응 방법 및 주민 대피 등의 의사결정을 자동으로 실시하는 시스템 구축
- 대응기관 현장지휘관의 명령체제에서 빅데이터 기반 AI 자동 의사결정체계 구축으로 사고 조기대응 및 피해 최소화 가능

제도적 측면

- **비대면 원격점검으로 효율성 증대** 실시간 유누출 모니터링 시스템 및 사고대응 자동 의사결정체계 구축으로 대응기관 등의 업무의 효율성이 증대
- **스마트 산단 실현으로 주민 건강권 확보** 화학물질 유누출 등의 실시간 모니터링으로 안전하고 깨끗한 스마트 산단 조성 가능하고, 신속 감지 및 사고 대응으로 인근 주민 건강권을 확보함과 동시에 재난으로부터 안전한 대한민국 실현 가능

산업적 측면

- **타 사업 분야로 전파** 본 모니터링 사업과 유사한 산단 내 위험물, 환경오염, 교통문제 등 공동 안전관리를 모니터링 등에 기술의 노하우 등을 전파할 수 있으며, 타 사업 등과 연계해 산단의 통합 재난대응 인프라(위험요인 사전예측, 산단 근로자 대상 환경정보 제공, 실시간 재난문자 발송 및 영상정보 스트리밍 등 조기경보 등) 구축 가능

감 사 합 니 다

Korea Chemicals Management Association
한국화학물질관리협회