

드론과 IoT를 활용한 도시가스배관 안전 및 운영관리 서비스

박길주

미래아이티(주) 연구소장



Contents

2021 세종 SEJONG
스마트시티 국제포럼
The 1st SEJONG SMARTCITY FORU



사업 개요

배경 및 필요성, 관련 동향, 사업 목표, 규제 특례



사업 내용

서비스 구성, 현장 구축, 지능형 영상 감시



구축 결과

종합 현황, 굴착공사 현장, GIS기반, 수용가, 위험 예측



활용 및 확산

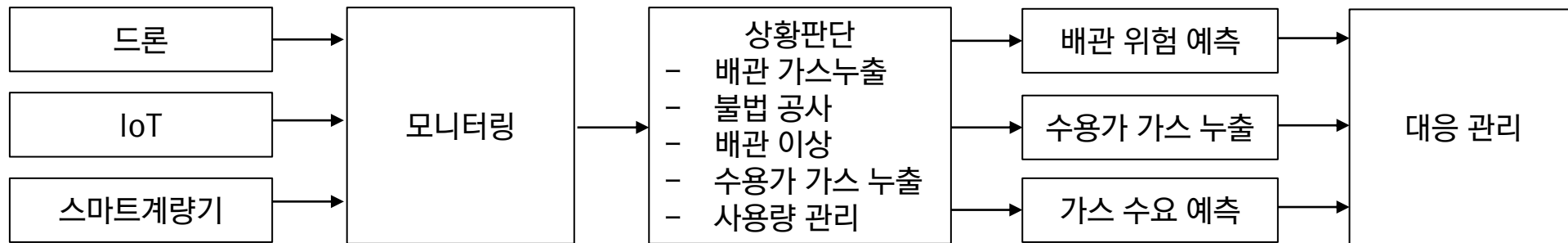
기대 효과, 확산 방안

01 사업 개요

드론과 IoT를 이용하여 도시가스 배관에 대한 스마트 안전관리 서비스 구축 및 에너지·환경 분야 스마트시티 실현

사업명	2020년 스마트시티 시범도시 규제샌드박스 활성화사업 (세종시)
과제명	드론과 IoT를 활용한 도시가스배관 안전 및 운영관리 서비스
대표기관	미래아이티(주), 참여기관 : 제이비주식회사
수행 기간	2020년 10월 30일 ~ 2021년 5월 14일(7개월)

서비스 구축 및 운영



01

사업 개요 ▶ 배경 및 필요성

“ 규제샌드박스 적용으로 드론과 IoT를 활용하여 도시가스 배관에 대한 스마트 안전 관리 서비스 구축 ”

01/ 고비용 저효율 규제 개선

02/ 드론과 IoT 혁신기술 적용

03/ 빅데이터 분석 기술 적용

도시가스 배관 가스 누출과 폭발로 많은 인명 피해 발생



배 경

- 2014년 대만 가오슝에서 노후배관(35년) 가스누출 폭발로 **사망 28명 부상 286명 발생**
- 2014년 미국 맨하튼 노후배관(약127년) 가스 누출 폭발로 **78명 인명피해 발생**
- 1995년 대구도시가스 폭발은 **101명 사망, 202명 부상 540억 재산 피해 발생**



2014년 대만 가오슝



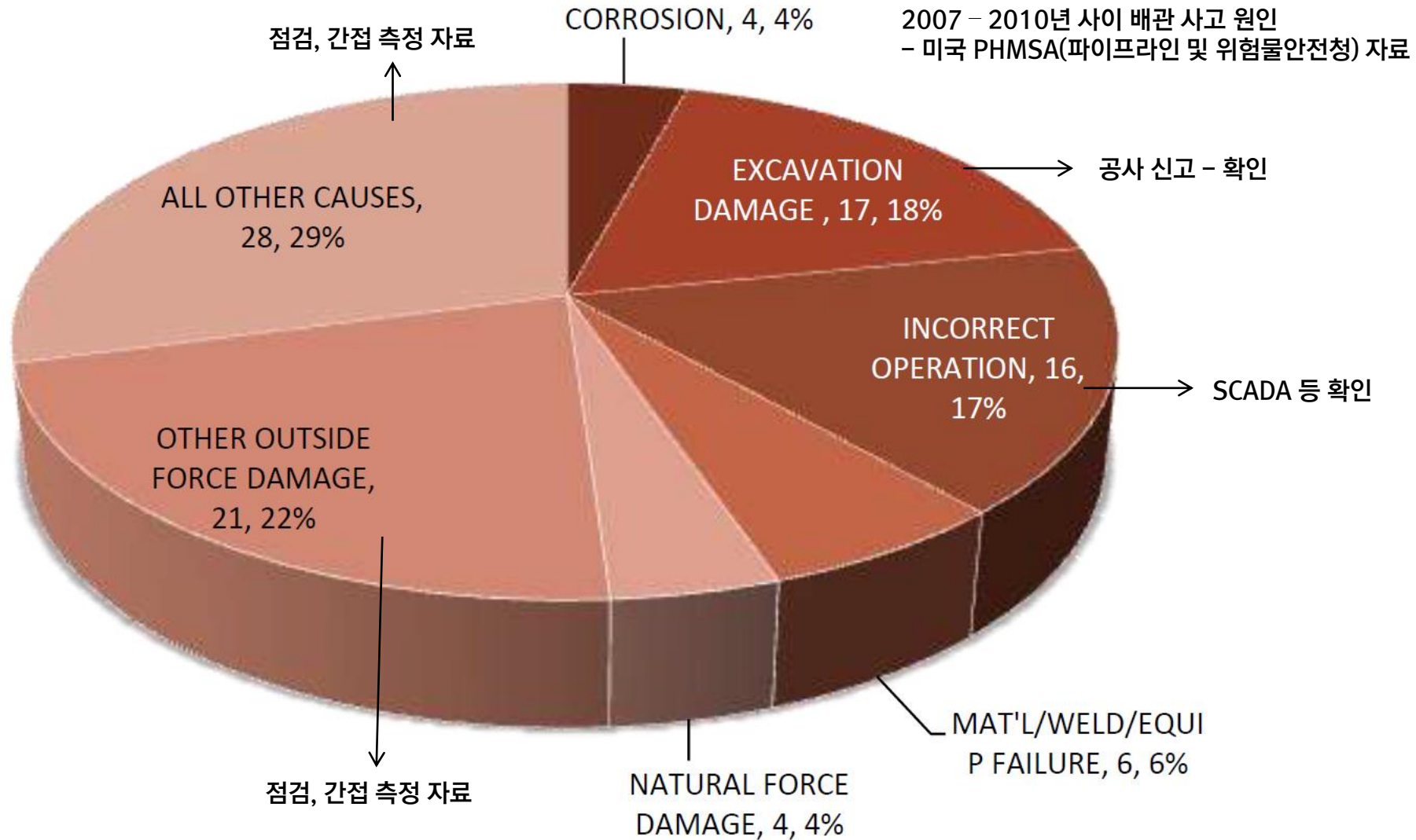
2014년 미국 맨하튼



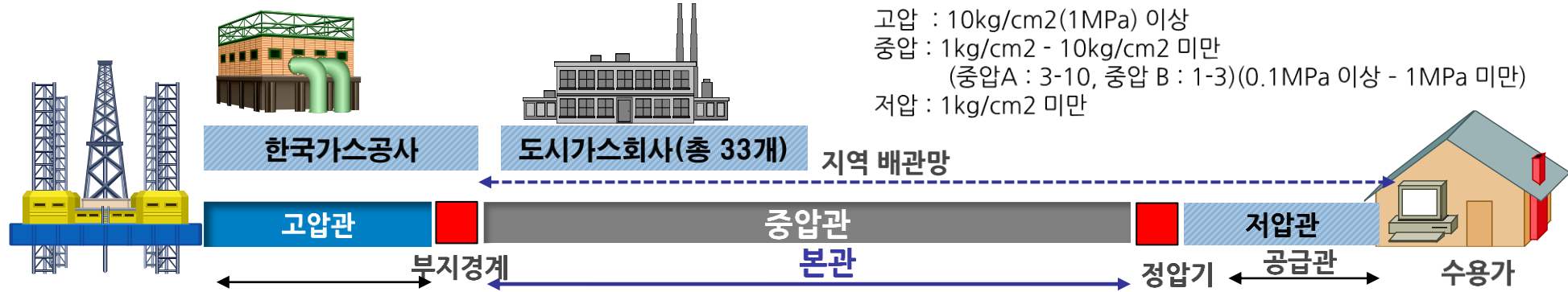
1995년 대구 지하철공사장

01

사업 개요 ▶ 국내외 기술 및 동향



01 사업 개요 ▶ 국내외 기술 및 동향



배관 부착 장치	내용	도시가스사 자체 의무 점검	KGS 정기 검사
정류기	부식방지시설(상시 전원)	3개월에 1회 이상	5년에 1회 이상
배류기	부식방지시설(지하철 전원)	3개월에 1회 이상	5년에 1회 이상
정압기	전송 압력 유지 시설	상시 감시 체계	1년에 1회 이상
T/B(테스트 박스)	300 - 500m 당 1개 설치	1년에 1회 이상	1년에 1회 이상
V/B(밸브 박스)	가스 차단 밸브	가스 누출 확인 후 전위 측정	1년에 1회 이상

도시가스 공급사

33개 도시가스사가 운영하는 중/저압 배관은 총 42,500km로 시공 후 20년 이상 된 배관이 30%

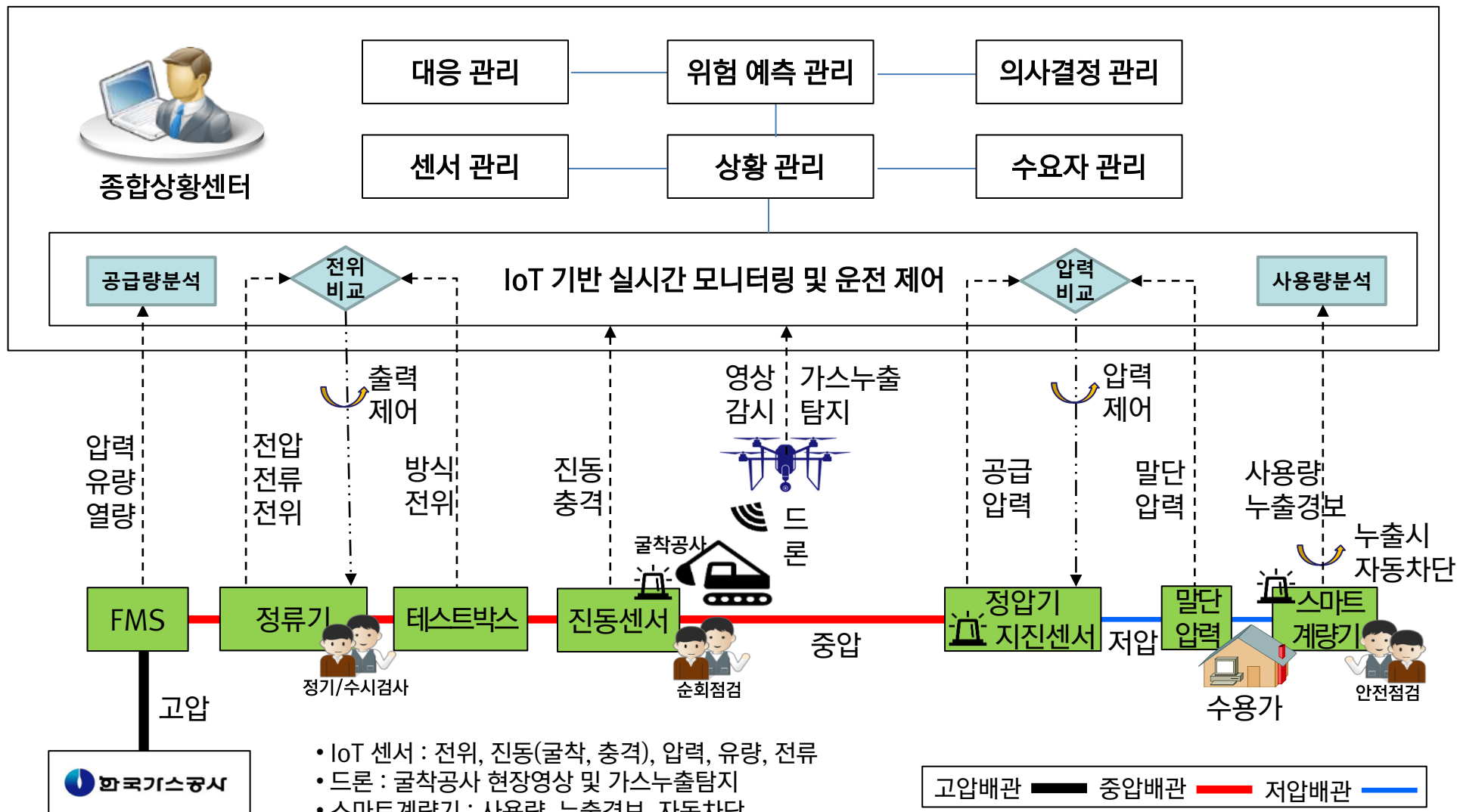
정압기 - 스카다(SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition; 원격감시제어) 운영

한국가스 안전공사

2016년 부터 33개 도시가스사의 배관 정보를 받아서 관리하는 CPMS를 운영함.

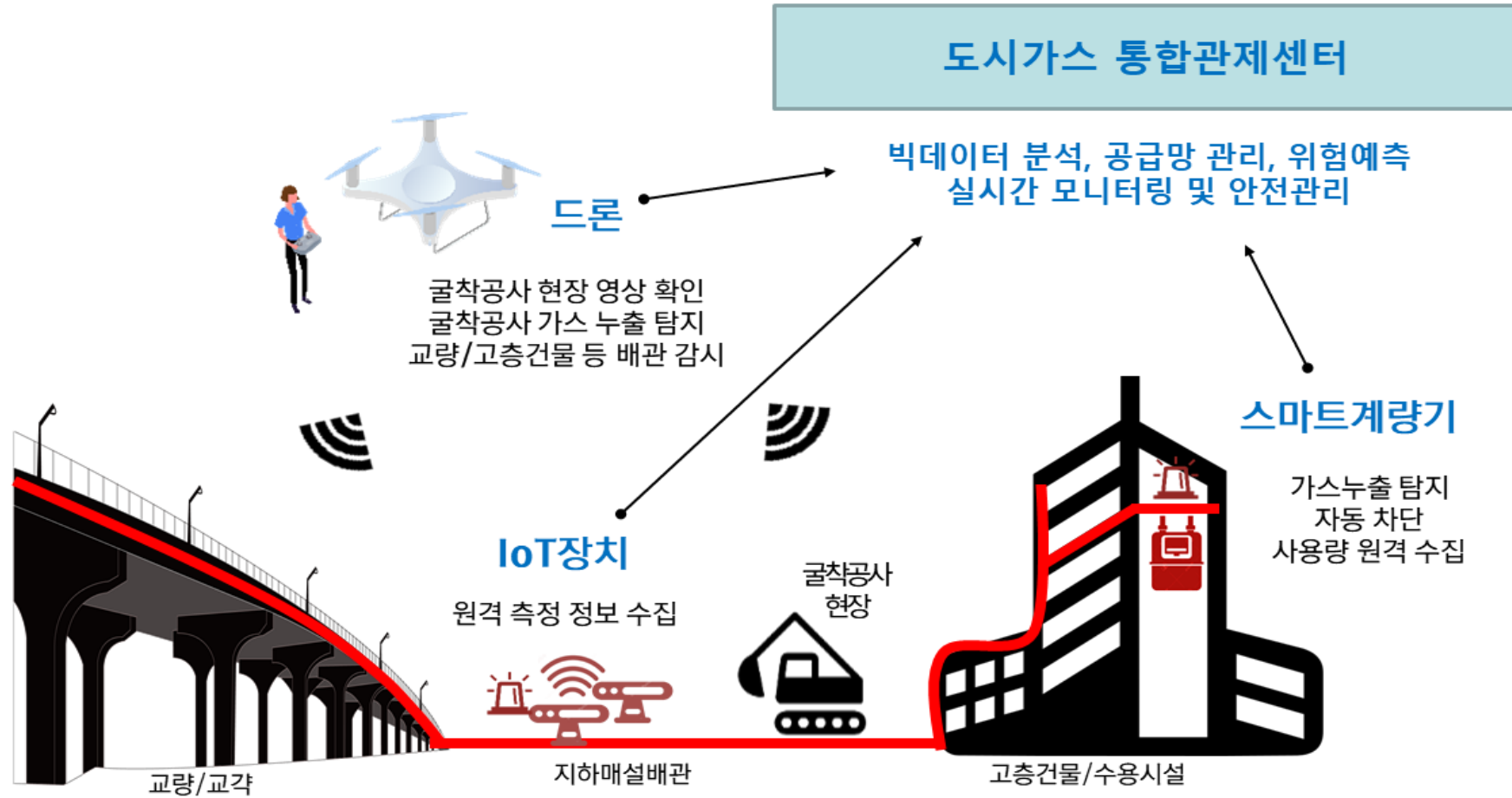
2014-2015년 정밀안전진단 결과 1km당 1.5 건의 위험 요소가 발견됨

01 사업 개요 ▶ 최종 목표



01

사업 개요 ▶ 서비스 개념도



• 도시가스배관 —

• IoT장치 : 방식전위, 지진/진동(굴착, 충격), 정압기압력, 말단압력 측정

01 사업 개요 ▶ 스마트시티 규제샌드박스 적용

● 세종시 5-1 생활권

세종시 5-1 생활권은 인공지능(AI)/데이터/블록체인 기반으로 시민의 일상을 바꾸는 스마트시티 조성을 목표로 7대 서비스(모빌리티, 헬스케어, 교육, 에너지·환경, 거버넌스, 문화·쇼핑, 일자리) 구현에 최적화된 공간 계획을 가지고 있음.

● 세종시 5-1 생활권 공간 구상

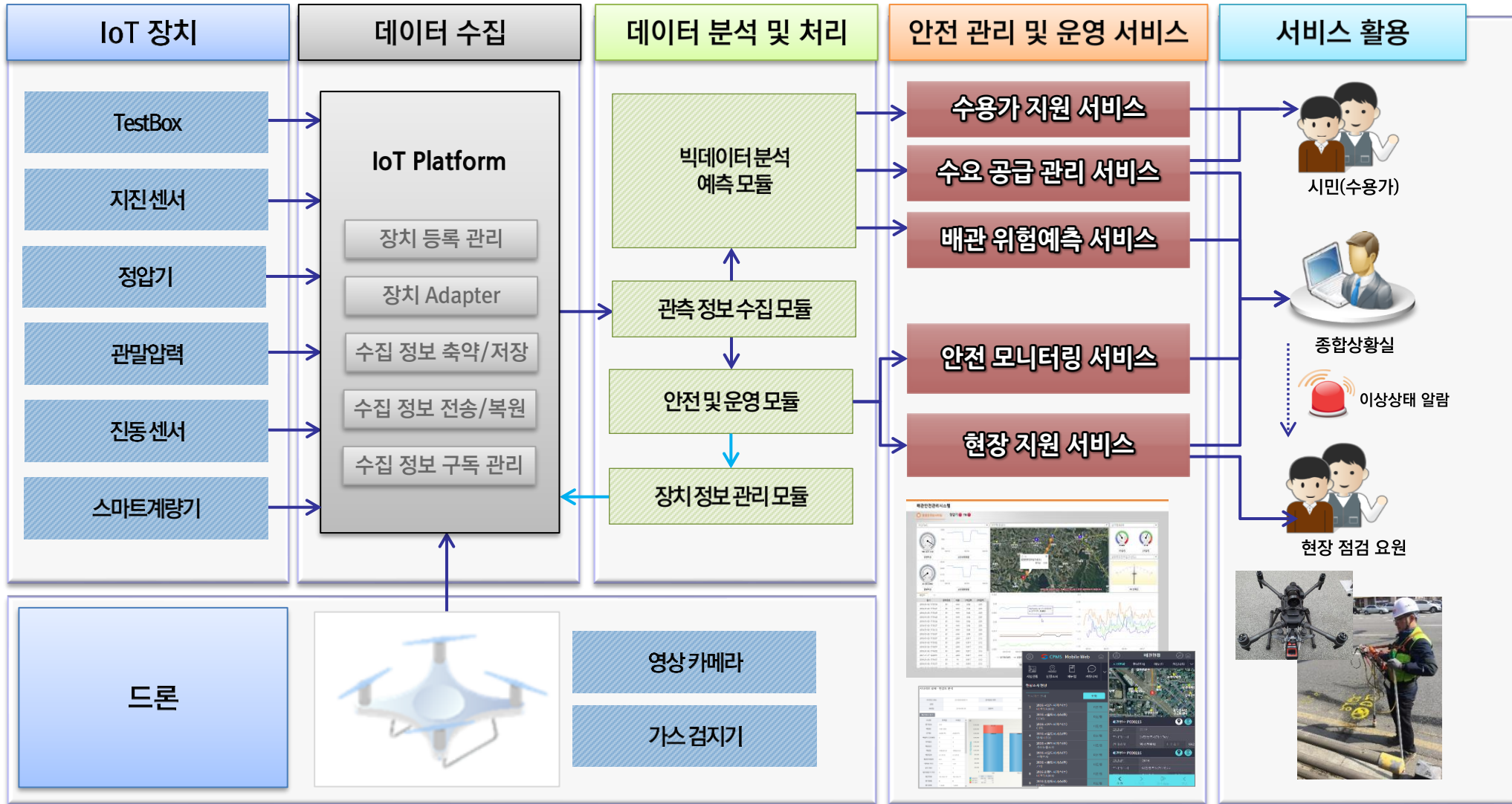


● 스마트시티 규제 특례 조건

드론을 활용한 굴착공사장 순회 점검 병행 수행
이상 상황 발생시 즉시 출동체계 수립 및 운영

스마트 계량기를 활용한 가스사용시설 상시 안전체계 구축
스마트계량기 설치 시 안전점검 주기 완화(연1회→3년1회)

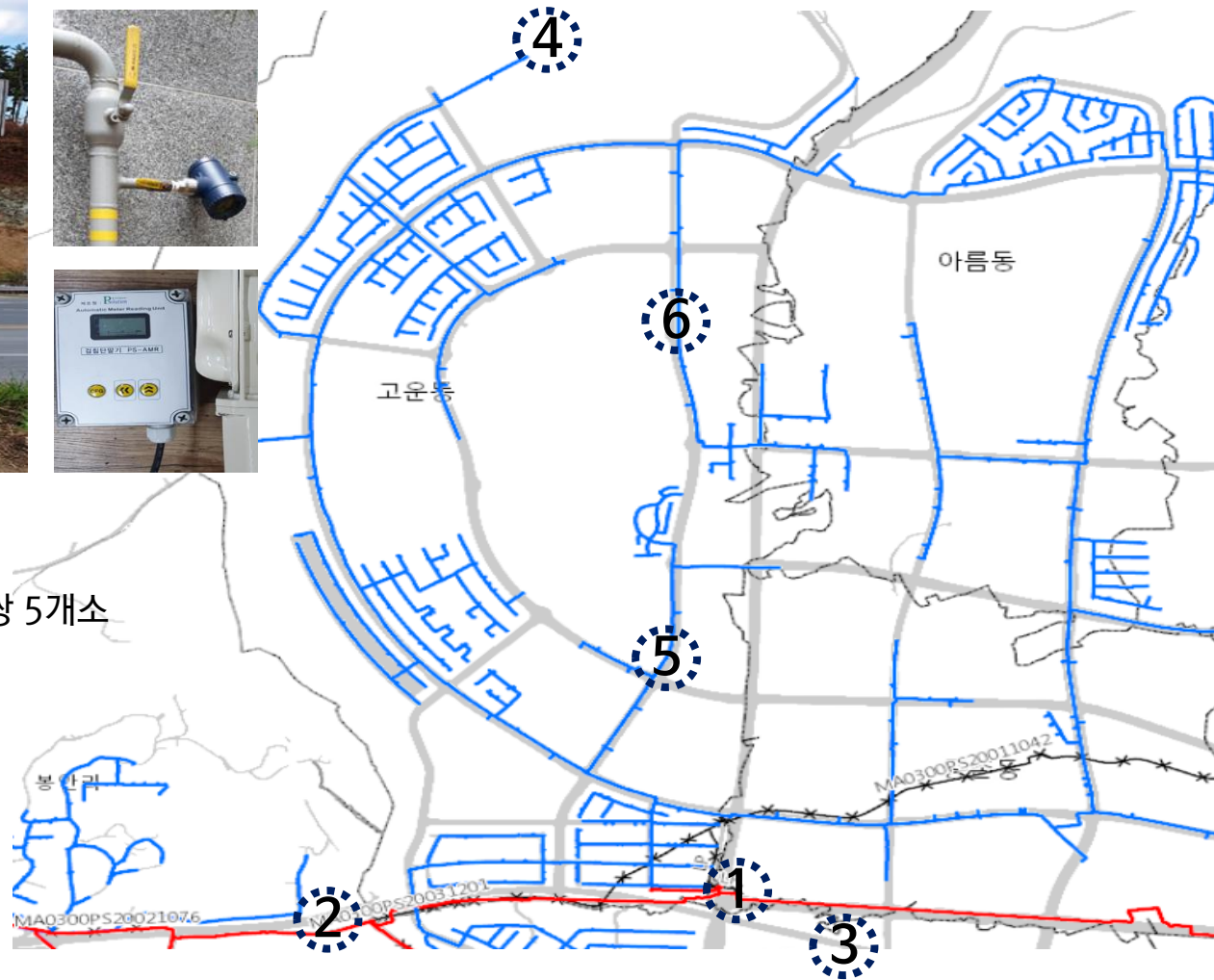
02 사업 내용 ▶ 서비스 구성



02 사업 내용 ▶ 적용 현장 구축(드론, IoT)



- ① T/B 솔라형 지진센서1
- ② T/B 솔라형 진동센서 2쌍 5개소
- ③ T/B 매립형
- ④ 말단압력 측정 장치
- ⑤ 말단압력 측정 장치
- ⑥ 스마트 계량기



02

사업 내용 ▶ 지능형 굴착현장 드론 실시간영상 감시



02 사업 내용 ▶ 드론 안전 운영 방안

드론 안전사고 예방

- 드론 안전 사고 : 추락, 배터리 폭발
- 교육 및 자격 획득 : 공인기관의 전문 교육 이수 및 자격증 획득
- 운영가이드라인 : 드론 안전관리규정 제정 및 준수 이행 관리
 - 정비 및 점검, 운영계획 및 허가, 신고사항, 사전조치사항
 - 예상 피해 및 현장 대응 절차
 - 드론 운영 수집 데이터 관리 및 보안 대책
- 피해 보상 : 책임 보험 가입
 - 기간 : 2020.10.23 ~ 2021.10.23
 - 목적물 : 드론(모델 SD-SH6-970, S/N BA20-07)
 - 보상한도 : 대인 인당 2억원, 사고당 무한 대물 사고당 10억

드론 소음 등 피해 예방

- 드론 운영 시간은 일조 시간대로 제한
- 드론 제작시 소음 최소화 설계 적용
- 드론의 기능 분리 및 제한
 - 영상 촬영 드론과 가스 누출 드론의 역할 분리
 - 굴착공사로 영상 촬영 범위 제한
 - 가스 누출 검지시에는 검지기만 탑재한 드론 운영
- 수집된 영상 촬영 데이터는 검증 및 문제 부분 비식별화 처리
- 데이터 보관 기관과 보안 정책 수립 및 이행 관리

보험증권 영업배상책임보험

계약번호 : 82014788294000

계약자	미래아이티(주) (06898) 서울 송파구 범평로11길 *****	계약자번호	
피보험자	미래아이티(주)	피보험자번호	
보험기간	2020.10.23 24:00 부터 2021.10.23 24:00 까지	청탁일	
첫회보험료		총보험료	

⑤ 가입내역

목적물	목적물명	SD-SH6-970	일련번호	BA20-07
	소재지	서울 송파구 범평로11길 11 운영현대저식산업센터1-1, 비동 412호 (운영중)		
	목적물명	SD-SH6-970	일련번호	BA20-07
	자체중량(kg)	25	담보지역구분코드	대한민국
	가입유형구분코드	절류자	종도구분	업무(포육)용

보장조건	회계	보장/공제금액	보험료
드론배상 대인 (인당 보상한도)	KRW		
드론배상 대인 (사고당 보상한도)	KRW		
드론배상 대인 (사고당 자기부담금)	KRW		
드론배상 대물 (사고당 보상한도)	KRW		
드론배상 대물 (사고당 자기부담금)	KRW		
보험료합계			

⑥ 기타사항

경신계약여부	아니오	정산대상코드	아니오
납입주기	일시납	다중보험가입여부	아니오
연간구간구분	연간계약	피보험자관계	타인
별첨서류여부	아니오	통신수단이용허가동의여부	예

⑦ 사용권약관

- 영업배상책임보험 보험약관
- 드론배상책임 특별약관

우리회사는 보험계약자와 해당 보험약관에 의하여
보험계약을 체결하고 그 증거로서 이 보험증권을 드립니다.
이 보험증권은 2020년10월23일 전액QA프린터에 4저장되어 발급하였습니다.

삼성화재해상보험주식회사

서울특별시 서초구 서초대로74길 14

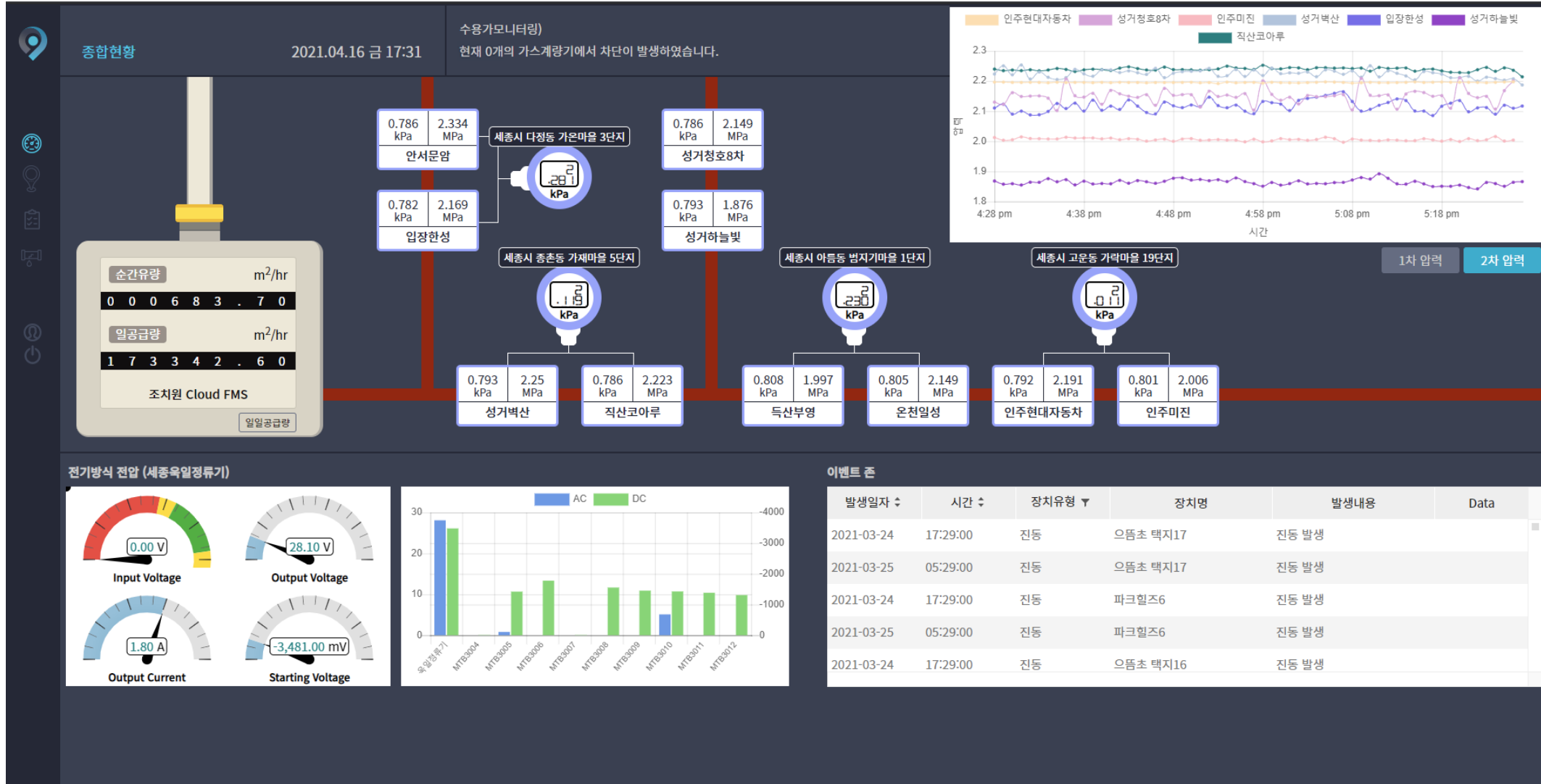
대표이사
사 장 **최영무**



삼성화재 SAMSUNG



구축 결과 ▶ 종합 현황 모니터링



03

구축 결과 ▶ 굴착공사 현장 안전관리

굴착공사현장 모니터링

지역: 세종특별자치시 | 구역: 전체

드론 영상 정보

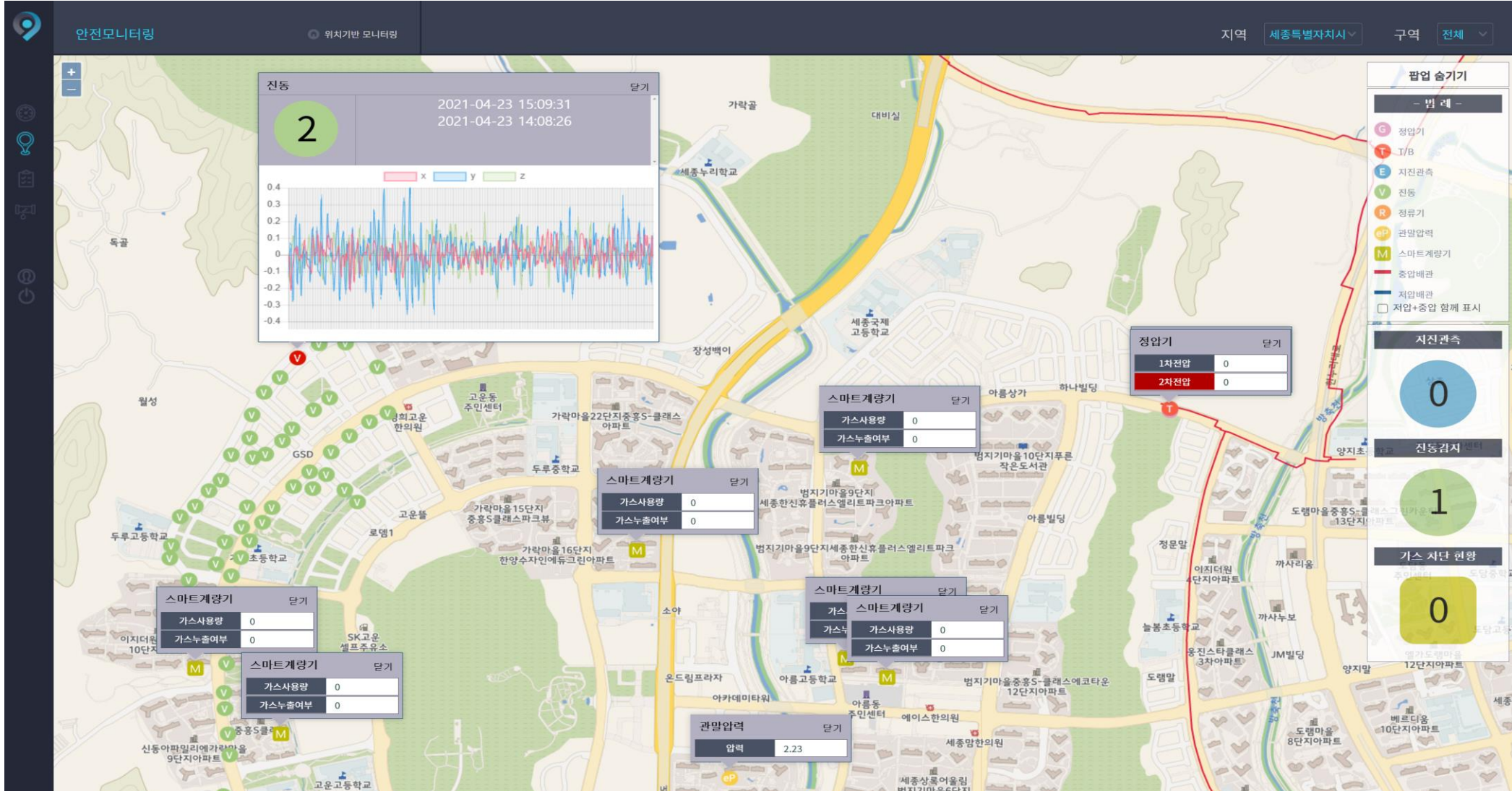
드론상태 | 전체화면 | 기본화면 | 이력정보

드론위치 및 가스 검지

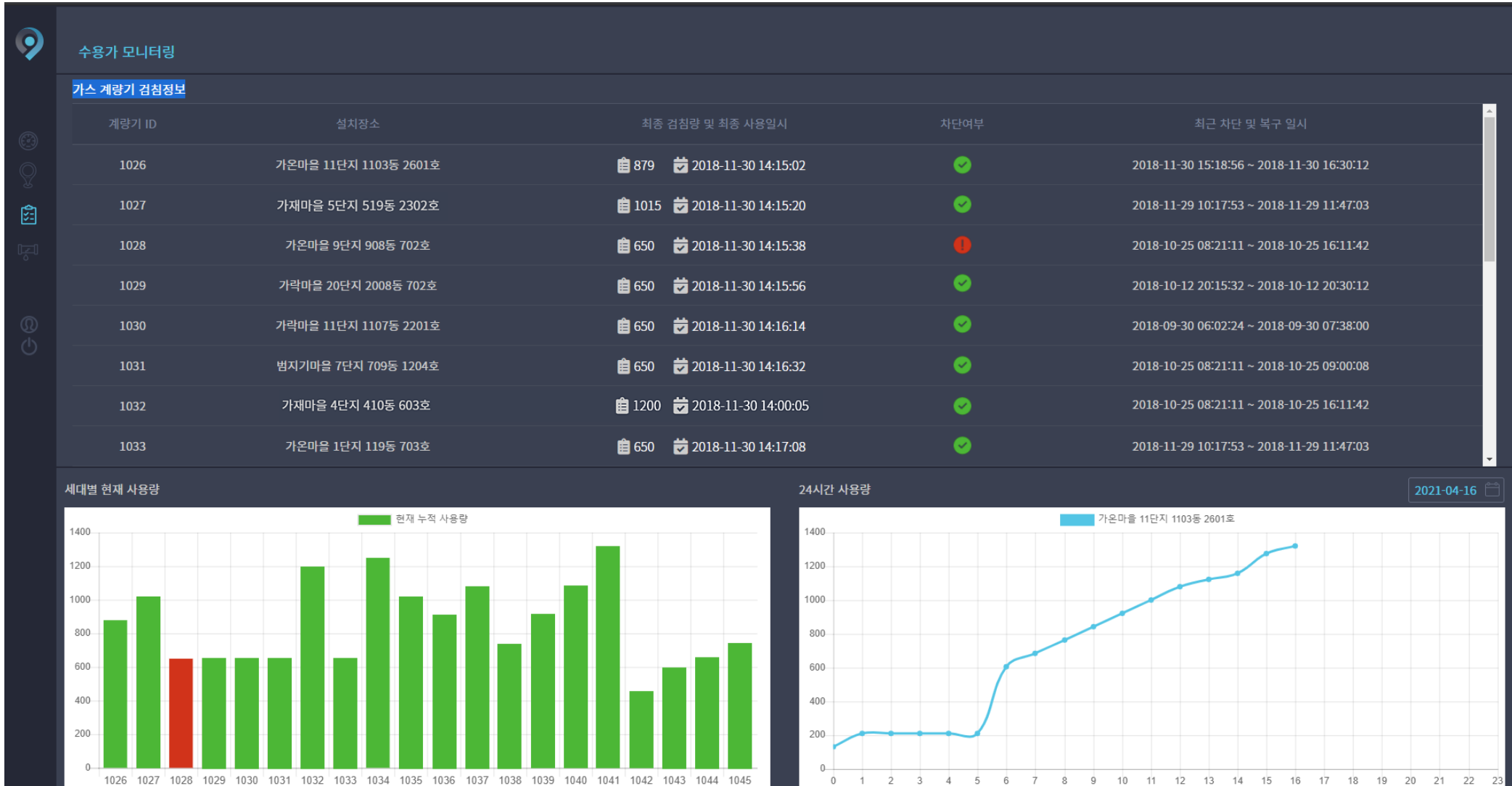
현재위치 | 차트 | 이력정보

[Date.일시]	[lat.위도]	[long.경도]	[detectValue.검지값]
2021-04-21 11:22:35	(37.547942, 127.074607)	800	
2021-04-21 11:22:30	(37.547942, 127.074607)	600	
2021-04-21 11:22:25	(37.547942, 127.074607)	500	
2021-04-21 11:22:20	(37.547942, 127.074607)	0	
2021-04-21 11:22:15	(37.547942, 127.074607)	0	
2021-04-21 11:22:10	(37.547942, 127.074607)	0	
2021-04-21 11:22:05	(37.547942, 127.074607)	0	
2021-04-21 11:22:00	(37.547942, 127.074607)	0	
2021-04-21 11:21:55	(37.547942, 127.074607)	0	

03 구축 결과 ▶ GIS 기반 실시간 모니터링



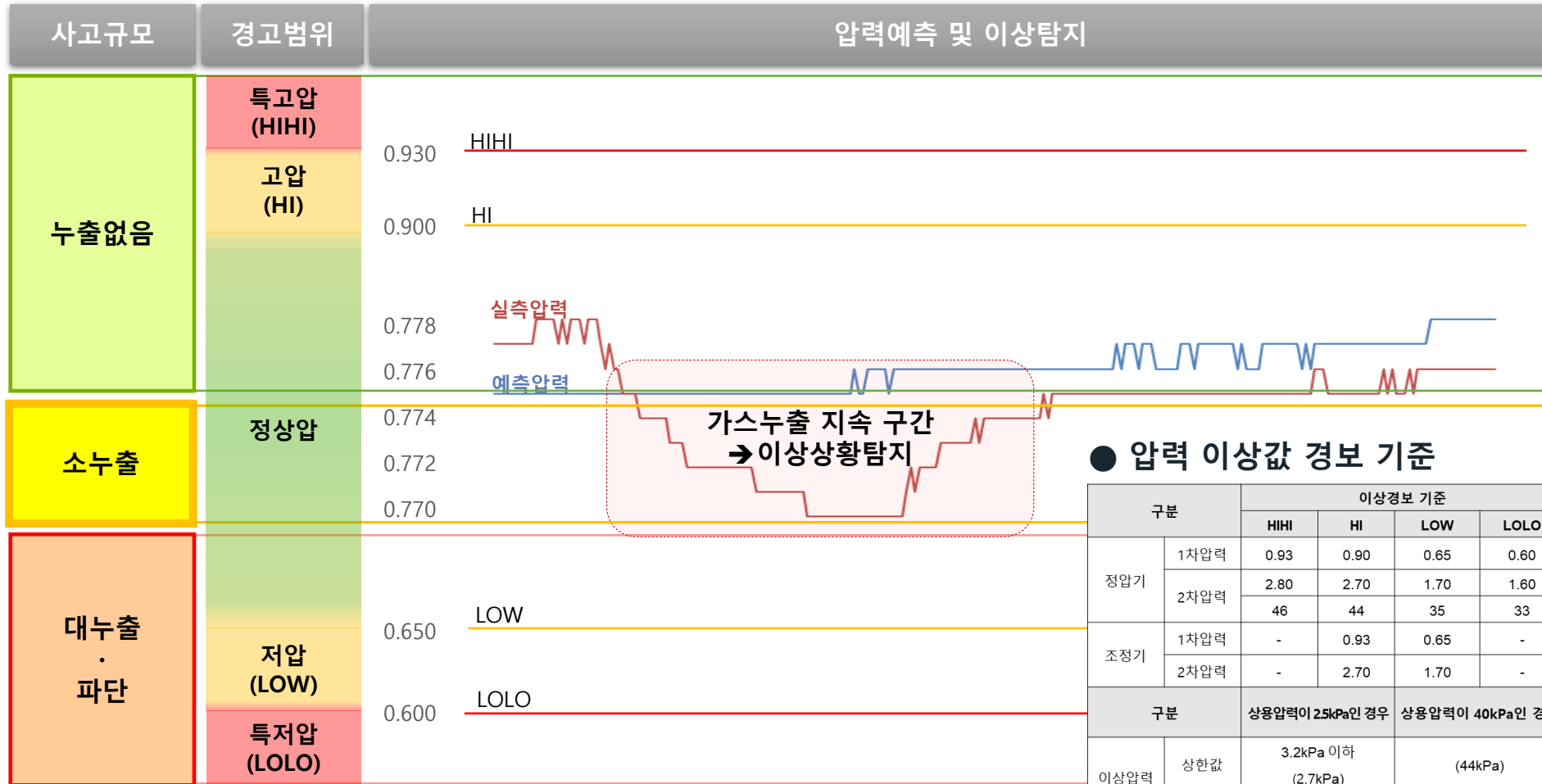
구축 결과 ▶ 수용가 모니터링



구축 결과 ▶ 배관 위험 예측



03 구축 결과 ▶ 배관 위험 예측



● 압력 이상값 경보 기준

구분	이상경보 기준				비고	
	HIHI	HI	LOW	LOLO		
정압기	1차압력	0.93	0.90	0.65	0.60	중압 입
	2차압력	2.80	2.70	1.70	1.60	저압 출
조정기	1차압력	-	0.93	0.65	-	
	2차압력	-	2.70	1.70	-	
구분	상용압력이 25kPa인 경우		상용압력이 40kPa인 경우		그 밖의 경우	
이상압력 통보설비	상한값	3.2kPa 이하 (2.7kPa)		(44kPa)	상용압력의 1.1배 이하	
	하한값	1.2kPa 이하 (1.7kPa)		(35kPa)	상용압력의 0.7배 이상	

04 활용 및 확산 ▶ 기대 효과

구분		기대 효과
사회적 측면	대국민	<ul style="list-style-type: none"> 도시가스 배관의 안전한 관리를 통한 도시가스의 안전성에 대한 신뢰 증진
	도시가스사	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 통합 감시 체계를 구축함으로써 안전하고 지속가능한 운영 보장 규제 개선을 통한 도시가스 안전 및 운영 관리 효율화
경제적 측면	도시가스사	<ul style="list-style-type: none"> 고위험 구간 및 취약구간에 대한 순회점검은 안전점검 인력으로 시행하고, 그외 지역은 드론과 IoT 기술을 활용한 실시간 점검으로 대체하여 운영비 절감 드론 운영 등의 리바운드 효과로 기존 운영 인력의 타업무 전환 가능(20여명) - 도시가스 배관의 정밀진단 및 고객시설에 대한 안전점검을 실질적 수행 편성 순회 점검을 위한 차량 구매 및 유지관리 비용 절감
기술적 측면	유관기관	<ul style="list-style-type: none"> 도시가스분야에 4차 산업혁명 관련 기술의 선도적 적용 1일 1회 이상 순회점검으로 수집된 굴착공사 정보를 7대 지하시설물(전기, 통신, 상수도, 하수도, 지역난방, 도시가스, 송유관) 관리기관과 공유

04 활용 및 확산 ▶ 확산 방안



- 실증사업 종료 후 개발한 시스템의 사업화와 국가시범도시의 타 선도 모델과 융합 서비스 구축
- 국내 33개 도시가스사에 판매/적용하기 위하여 도시가스사가 기 운영 SCADA 등 시스템과 연계 체계 구축
- 실증사업으로 구축된 시스템을 기반으로 다양한 도시가스사 서비스를 운영할 수 있도록 플랫폼화
- 다양한 비즈니스 모델을 개발하여 도시가스사의 요구 특성에 맞게 서비스할 수 있는 기반 마련

Session S.

Sustainable and Safe city

생활 안전 수호를 위한 지능형 스마트시티 솔루션

2021 세종 SEJONG
스마트시티 국제포럼
The 1st SEJONG SMARTCITY FORUM

감사합니다.

