

한국스마트건설안전협회 스마트안전기술 현장적용 활성화 방안

부제 : 선제적 안전대응 스마트안전기술 이해와 적용사례

2023년 7월 5일[수] 10:00 - 12:00
장소 킨텍스 제2전시관 303호

주최

 **대한경제**

 **KSCSA**
한국스마트건설안전협회



행사순서

시간	내용	발표자	비고
9:30~9:50	등록		
9:50~10:00	<u>스마트건설안전협회 소개 및 23년 활동 계획</u>	스마트건설안전협회 정일국 회장	
10:00~10:30	스마트안전보건관리 계획서 및 스마트안전관리사 업무소개	건설안전관리원 박희평 대표	
10:30~11:00	AI기반 건설현장 안전사고 예측 예방시스템	리스크제로 최영호 대표	
11:00~11:10	휴식		
11:10~11:30	안전사고 예방을 위한 이동형cctv와 커뮤니케이션 앱	씨아이솔루션 김승환 상무	
11:30~12:00	중소규모현장 맞춤형 스마트안전장비	한림기술 이태훈 대표	

스마트건설안전협회소개

2023년 활동계획

한국스마트건설안전협회 정일국 회장

0.29%
/000



개회사 및 협회 23년 계획

22년 6월 설립 후 현재까지

0.29%⁰⁰⁰



5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	2월	3월	4월
포럼개최 스마트건설안전포럼 국토안전관리원 공동 공청회&기술발표회	협회설립 협회 정식활동시작 회원사 가입 기술개발, 기술자문	기술매거진창간 기술개발 정회원사 기술가이드 매거진 협회기술자료 제공	장비표준화 스마트안전장비 가이드북 발행 장비 표준기준 수립	기술교육 정회원사 대상 스마트기술&안전기술교육 온,오프라인 동시시행	건설안전박람회 회원사 단체 특별관 구역전시 표준이동형CCTV 전시	엔지니어스데이 협회 기술개발사 기술발표 특별전시관 운영	정기총회개최 베트남해외사무소 투자자문단 구성 자문 변호사, 행정사	정책제언 스마트건설안전 로드맵 정책수립 장비가이드북 발행	단체상수상 토목의날 수상 스마트기술설명회 기술설계 컨설팅
 	 	 	 	 	 	 	 	 	 

스안협 회원사 95개사_회원 참여중(정회원사 37%) / 일반회원 700명(실무자) / 23.05 기준

스마트안전장비 가이드북 VOL.02 제작 [통신표준, 연동표준, 장비별·공종별 사용매뉴얼]

스마트안전관제 플랫폼 표준설계안 발표 [17종 표준장비 연동운영 프로세스 포함]

스마트안전관리사 정식교육 시행 [스안협 정회원사 대상]

발주기관, 건설사, 제조사, 지자체 스마트건설기술설명회 시행 [스마트안전기술 보급·확대 홍보]

스안협 기술개발 사례

0.29‰

선제적 사고 예방을 위한 스마트안전 대표장비- 이동형CCTV 고도화 과정

› 현장 맞춤형 기능성 고도화

1	2	3	4	5	6	7
세대						
무선영상송출	배터리구동	방송기능	앱컨트롤	AI영상분석	기능표준화	
LTE 통신 IR센서 녹음방송 2019년 잠원동 건물철거 붕괴사고 이후 개발 집중	내부 배터리 장착 PTZ기능 안전봇개념시작	쌍방향 방송기능 삼각대 사용 휴대성강조,경량화	전용앱 사용 관제솔루션 연동 상시전원,배터리구동	특정이벤트 자동감지 (안전모,쓰러짐,구역침범) 블랙박스 기능추가	국산CCTV,VPN보안 방진방수(IP54이상) 안전성 연납축전지 영상송출안정성(webRTC) 내구성(저중심설계) 분리형 현장설치 용이 양방향 방송기능	

초기 이동형CCTV

고도화 이동형CCTV (현장맞춤형 필요 기능 탑재, 기능표준화, 장비 안전성)

현장 안전 사각지대 감소 효과 실시간 현장 안전관제를 통한 능동적 위험 상황 대처
 △ 설치전·후 안전점검지적사항 (50~70% 감소) △ 현장 작업자의 안전수칙 준수 및 수준 향상
 △ 현장 관리자 안전시설 설치 준수 향상 등의 효과

스안협 기술개발사 소개

안전혁신의 히든챔피언!



안전관제플랫폼



안전장비 & 운영솔루션



안전업무플랫폼



NOVUSMAY

XR안전교육



안전장비O&M



재난안전플랫폼



안전관리교육



AI솔루션 & SaaS



안전빅데이터



회원CI



인증CI



스안협 파트너는
기업경영, 기술력 평가를 통하여
스안협이 검증, 인증한
정회원 개발사에게
부여 해드리는 CI입니다.

스마트 안전·보건관리 계획서 및 스마트안전관리사 업무소개

(주)건설안전관리원 박희평 대표



ICSM

건설안전관리원

Institute of Construction Safety Management

안전은 경영의
가장 중요한 가치입니다.



0.29%
/000



1/4

1/4

1/11

1/1

1/4

0.29‰

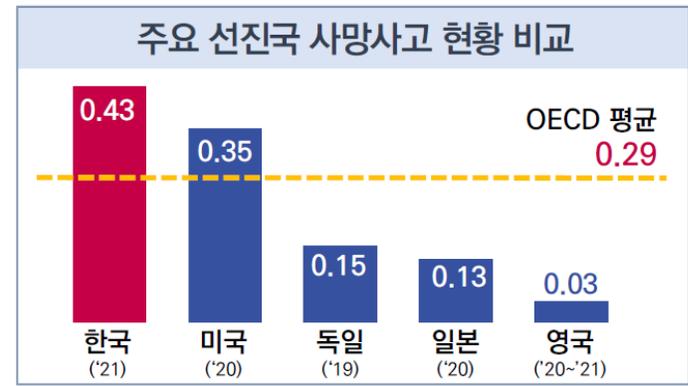
목 차

1. 업무 간소화 서비스 **필요성**
2. 스마트건설안전 **로드맵**
3. 스마트 안전보건관리 **계획업무**
4. 스마트 안전관리사 **양성계획**
5. 자기규율 예방체계 **수립방침**

1. 업무 간소화 서비스 필요성 [실태파악]

1 사망사고 실태

- ✓ '22년 사고사망자 874명, 사고사망률 0.43명/10만명
- OECD 38개국 중 5번째로 높은 수준
- ✓ 제조·건설업 중심 산업구조 + 원·하청 구조

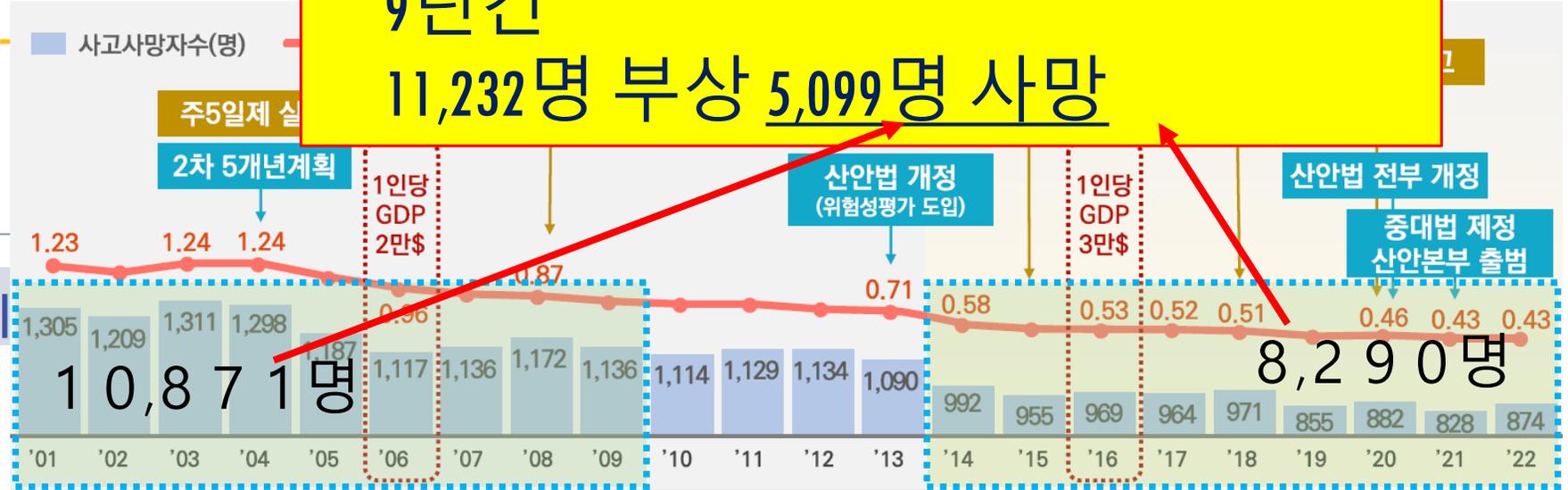


우리나라 중대재해는 경제

1 사망사고 실태

- ✓ '00년 (중소기업) 안전보장

★ 베트남 전쟁 국군 사망자 수
1964.9.11 ~ 1973.3.23
9년간
11,232명 부상 5,099명 사망



지난 20년간 1/3 감축, 최근 감축 속도 둔화 추세

1. 업무 간소화 서비스 필요성

[예문 : 철근 검측시 정착/이음길이 산정조건]

문제) 지상 13층에서 이형철근 D19 보 하부근의 정착길이와 이음길이는?

□ 철근CONC. 구조일반사항 - 2

□ 철근CONC. 구조일반사항 - 1

1. 설계 개요

건물명칭	도원역 서호스타일스 코푸스타리
건물위치	인천광역시 남구 송의동 462번지 외 2필지 / 송의순환정도시개발 A-1구역
건물규모	지하5층/ 지상25~47층 7개동
지상	철근콘크리트구조
구조종별	지하 철근콘크리트 라멘조

1-2) 구조 설계 기준

구분	내용	비고
적용법규	건축물의 구조기준 등에 관한 규칙	건축법 시행령
	건축물의 구조내역에 관한 기준	건축법 시행령
	국토해양부 고시 건축구조기준(KBC2016)	대한건축학회, 2016
설계기준	콘크리트 구조설계기준(KC 2012)	한국콘크리트학회, 2012
참고기준	ACI 318-14	American Concrete Institute

1-3) 구조재료의 규격 및 설계기준강도

부재	HD13 이하	HD16 이상
보 기둥	$f_y = 500 \text{ MPa}$	$f_y = 550 \text{ MPa}$
슬래브 벽체 기조	$f_y = 500 \text{ MPa}$	$f_y = 600 \text{ MPa}$

* 스티럽 및 주프단은 $f_y=500\text{MPa}$

2. 콘크리트 : 재형 28일 기준설계강도(f_{ck})

건설유형	최고층수	적용부재	해당종	강도 (MPa)
APT	수평재	수평재	7F~8F	24
			2F~6F	27
			지하층	30
			20F~39F	24
			11F~19F	27
			6F~10F	30
	수직재	수직재	1F~5F	35
			지하층	40
			17F~RF	24
			12F~16F	27
			지하층~11F	30
			지하층	35
47F	수직재	26F~RF	27	
		21F~25F	24	
		16F~20F	30	
		11F~15F	35	
		지하층~10F	40	
		전층	24	
오피스텔	수평재	수직재	전이보	30
			6F~25F	24
			지하층~5F	27
			전층	24
			82F~81F	24
			83F	27
지하주차장 및 근린생활시설	수직재	85F~84F	30	

1.4 철근의 정착 및 이음길이

1.4.1



1) 인장 이형철근의 정착길이(슬래브/벽체/기조) 및 압축이형철근의 정착길이 (단위: mm)

구분	f _{ck} (MPa)	500 MPa				600 MPa				
		D10	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	
인장 이형 철근	기조 하부근	21	300	400	600	720	1170	1520	1930	2390
		24	300	380	570	680	1090	1430	1810	2230
		27	300	360	530	640	1030	1350	1700	2110
		30	300	340	510	610	980	1280	1620	2000
		35	300	310	470	560	900	1180	1500	1850
		21	390	520	820	940	1510	1980	2510	3100
	기조 상부근	24	370	490	770	880	1420	1850	2350	2900
		27	350	460	720	830	1340	1750	2210	2740
		30	330	440	690	790	1270	1660	2100	2600
		35	310	410	640	730	1170	1540	1950	2400
		21	300	420	630	720	1170	1520	1930	2390
		24	300	380	590	680	1090	1430	1810	2230
압축 이형 철근	27	300	380	590	680	1090	1430	1810	2230	
	30	300	340	530	610	980	1280	1620	2000	
	35	300	310	490	560	900	1180	1500	1850	
	21	300	490	860	870					
	24	300	450	800	820					
	27	300	430	760	770					
표준 강고리류 있는 인장 이형 철근	슬래브, 계단	30	300	410	720	730				
		35	300	380	660	680				
		21	190	250	370	440	510	590		
		24	180	230	350	410	480	550		
		27	170	220	330	390	450	520		
		30	160	210	310	370	430	490		
표준 강고리류 없는 인장 이형 철근	압축 이형 철근	35	150	190	290	340	400	460		
		21	280	350	520	630	730	840		
		24	250	330	490	590	680	790		
		27	230	310	460	560	650	740		
		30	220	290	440	530	610	700		
		35	210	270	410	490	570	650	730	810

* 상기 정착길이는 1.2배의 피복두께일 경우 적용하는 지수임.

** 상부철근은 정착 또는 이음부 아래 30cm 초과되게 굴지않는 콘크리트를 전 수직철근으로 벽체 및 기조철근은 일반철근 정착길이 적용

*** 피복두께 보정계수 : 넓고의 평면에 수직방향인 축의 피복두께가 70mm 이상이고, 90° 넓고의 평면에 대서는 넓고의 평면에 수직인 축의 피복두께가 50mm 이상일 경우 적용하며 상기 피복두께 미달인 경우에는 피복두께 보정계수 미적용함

2) 인장 이형철근의 정착길이(보/기조)**** (단위: mm)

f _{ck} (MPa)	철근 위치	50mm		60mm		70mm		80mm		90mm		100mm		110mm이상	
		상부	하부	상부	하부	상부	하부								
D13 (500MPa)	21	660	510	550	430	520	400	520	400	520	400	520	400	520	400
	24	520	480	520	400	490	380	490	380	490	380	490	380	490	380
	27	590	450	490	380	460	360	460	360	460	360	460	360	460	360
	30	560	430	460	360	440	340	440	340	440	340	440	340	440	340
	35	520	400	430	330	410	310	410	310	410	310	410	310	410	310
	21	1140	880	950	730	820	630	720	550	720	550	720	550	720	550
D16 (600MPa)	24	1070	830	890	690	760	590	670	520	670	520	670	520	670	520
	27	1010	780	840	650	720	560	640	490	640	490	640	490	640	490
	30	960	740	800	610	680	530	600	460	600	460	600	460	600	460
	35	880	680	740	570	630	490	560	430	560	430	560	430	560	430
	21	1440	1110	1170	1060	1180	910	1030	790	1030	790	1030	790	1030	790
	24	1340	1030	1090	890	970	760	860	650	860	650	860	650	860	650
D19 (600MPa)	27	1270	980	1040	830	910	700	810	620	760	590	760	590	760	590
	30	1200	930	990	780	860	660	770	590	730	580	730	580	730	580
	35	1110	860	920	710	790	600	710	550	670	520	670	520	670	520
	21	2080	1600	1660	1500	1680	1310	1540	1190	1540	1190	1540	1190	1540	1190
	24	1950	1500	1560	1400	1580	1230	1460	1110	1460	1110	1460	1110	1460	1110
	27	1840	1410	1470	1310	1490	1140	1370	1020	1370	1020	1370	1020	1370	1020
D22 (600MPa)	30	1740	1340	1400	1240	1420	1070	1300	960	1300	960	1300	960	1300	960
	35	1610	1240	1300	1140	1320	970	1200	900	1200	900	1200	900	1200	900
	21	2380	1830	1890	1680	1960	1510	2270	1750	2020	1550	1830	1400	1720	1330
	24	2230	1730	1790	1580	1860	1410	2120	1630	1890	1450	1710	1310	1610	1240
	27	2100	1630	1690	1480	1760	1310	2000	1540	1780	1370	1600	1230	1520	1170
	30	1990	1540	1600	1390	1670	1260	1960	1460	1690	1300	1520	1170	1440	1110
35	1850	1430	1490	1280	1560	1150	1860	1360	1600	1240	1480	1130	1340	1030	

** 상부철근은 정착 또는 이음부 아래 30cm 초과되게 굴지않는 콘크리트를 전 수직철근으로 벽체 및 기조철근은 일반철근 정착길이 적용

**** 상기 정착길이는 건축구조기준(KBC2009) 0508.2.2 식 L_d = 0.9d_bf_y/sqrt(f_{ck}) e_byA/(f_{ck}+K_r)d_b/d_l의 식으로 산정하며 기한 길이로 횡방향 철근의 구조요건을 고려하여 횡방향 산정시 정착길이 적용할 수 있음

1.4.2 철근의 이음길이

- 1) 철근의 이음은 설계도 또는 시방서에서 요구하거나 허용한 경우 또는 책임 기술자의 승인하에서만 이음을 할 수 있다.
- 2) 겹침이음
 - a. D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 하지 않아야 한다. (D35 이하의 철근은 겹침이음이 가능하다.)
 - b. 다발철근의 겹침이음은 건축구조설계기준 0508.6.1.2 (2)항에 의한다.
- 3) 인장(연결)부재의 철근이음은 완전융합이나 기계적 연결로 이루어져야 하고, 인접철근의 이음은 750mm까지 떨어져서 서로 잇달아야 한다. (인장연결부재 : 아치, 다이, 위에 있는 지지 구조물에 허용을 전달하는 행거, 트러스의 주인장재 등) (인장연결부재 이외의 부재는 반드시 인접철근과 잇달아 이음할 필요는 없다.)
- 4) 융합이음과 기계적 연결은 철근의 설계기준항복강도 f_y 의 125%이상을 발휘할 수 있어야 한다.
- 5) 인장철근의 이음길이

사용 철근 규격	겹침 이음길이(내에서 전 철근종류에 대한 겹침이음된 철근률 (%))
소요 철근률	50% 이하 / 50% 초과
2 이상	A 급 인장 이음(1.0Ld) / B 급 인장 이음(1.3Ld)
2 미만	B 급 인장 이음(1.3Ld) / B 급 인장 이음(1.3Ld)

a. A급 인장 이음 (인장철근의 정착길이와 동일 단, 표준강고리류 있는 정착길이는 해당안함)

구분	f _{ck} (MPa)	500 MPa				600 MPa				
		D10	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	
인장 이형 철근	기조 하부근	21	390	520	780	940	1510	1980	2510	3100
		24	390	490	730	880	1420	1850	2350	2900
		27	390	460	690	830	1340	1750	2210	2740
		30	390	440	660	790	1270	1660	2100	2600
		35	390	410	610	730	1170	1540	1950	2400
		21	510	680	1070	1220	1970	2570	3260	4030
	기조 상부근	24	480	640	1000	1140	1840	2410	3050	3770
		27	460	600	940	1080	1740	2270	2880	3560
		30	430	570	890	1020	1650	2150	2730	3370
		35	400	530	830	950	1520	1980	2530	3120
		21	390	520	820	940	1510	1980	2510	3100
		24	390	490	770	880	1420	1850	2350	2900
슬래브, 계단	27	390	460	720	830	1340	1750	2210	2740	
	30	390	440	690	790	1270	1660	2100	2600	
	35	390	410	640	730	1170	1540	1950	2400	
	21	390	630	1110	1130					
	24	390	590	1040	1060					
	30	390	510	930	930					

c. 인장 이형철근의 이음길이(보/기조)-B급 이음(1.3Ld) (단위: mm)

f _{ck} (MPa)	철근 위치	50mm		60mm		70mm		80mm		90mm		100mm		110mm이상	
		상부	하부	상부	하부	상부	하부	상부	하부	상부	하부	상부	하부	상부	하부
D13 (500MPa)	21	860	660	720	550	680	520	680	520	680	520	680	520	680	520
	24	810	620	670	520	640	490	640	490	640	490	640	490	640	490
	27	750	590	630	490	600	460	600	460	600	460	600	460	600	460
	30	720	560	600	460	570	440	570	440	570	440	570	440	570	440
	35	670	520	560	430	530	410	530	410	530	410	530	410	530	410
	21	1480	1140	1240	950	1060	820	980	720	930	720	930	720	930	720
D16 (600MPa)	24	1390	1070	1160	890	990	760	870	670	870	670	870	670	870	670
	27	1310	1010	1090	840	940	720	820	640	820	640	820	640	820	640
	30	1240													

1. 업무 간소화 서비스 필요성

[예문: 철근 검측시 정착/이음길이 산정조건]

문제) 지상 13층에서 이형철근 D19 보 하부근의 정착길이와 이음길이는?

부위별 철근 정착/이음 길이 산정표

건물유형	최고층수	복층부재	해당층	Conic 강도 (Mpa)	구분	타설높이 300mm 이상격층	철근종류											
							SHD10 (500)		SHD13 (500)		LHD16 (600)		LHD19 (600)		LHD22 (600)		LHD25 (600)	
							정착길이	이음길이										
아파트	39F	수평재	7~RF	24	보	상부	0	0	620	810	1070	1330	1340	1740	1950	2530	2230	2900
						일반	0	0	480	620	820	1070	1030	1340	1500	1950	1720	2230
			슬래브	300	390	450	590	800	1040	820	1060	0	0	0	0			
			2F~6F	27	보	상부	0	0	590	760	1010	1310	1270	1640	1840	2390	2100	2730
		일반				0	0	450	590	790	1010	980	1270	1410	1840	1620	2100	
		슬래브	300	390	430	560	760	980	770	980	0	0	0	0				
		지하층	30	보	상부	0	0	560	720	960	1240	1200	1560	1740	2270	1990	2590	
					일반	0	0	430	560	740	960	930	1200	1340	1740	1540	1990	
					슬래브	300	390	410	530	720	930	730	930	0	0	0	0	
					20F~39F	24	기둥	기둥	0	0	480	620	820	1070	1030	1340	1500	1950
		벽체	300	390				380	490	590	770	680	880	1090	1420	1430	1850	
		수직재	27	벽체	기둥	0	0	450	590	780	1010	980	1270	1410	1840	1620	2100	
	벽체				300	390	360	460	560	720	640	830	1030	1340	1350	1750		
	기둥				0	0	430	560	740	960	930	1200	1340	1740	1540	1990		
	벽체				300	390	340	440	530	690	610	790	980	1270	1280	1660		
	1F~5F	35	기둥	기둥	0	0	400	520	680	880	860	1110	1240	1610	1420	1850		
				벽체	300	390	310	410	490	640	560	730	900	1170	1180	1540		
				기둥	0	0	370	480	640	830	800	1040	1160	1510	1330	1730		
				벽체	300	390	300	390	460	620	530	680	850	1100	1100	1440		
	47F	수평재	17F~RF	24	보	상부	0	0	620	810	1070	1330	1340	1740	1950	2530	2230	2900
						일반	0	0	480	620	820	1070	1030	1340	1500	1950	1720	2230
			슬래브	300	390	450	590	800	1040	820	1060	0	0	0	0			
			12F~16F	27	보	상부	0	0	590	760	1010	1310	1270	1640	1840	2390	2100	2730
	일반	0				0	450	590	790	1010	980	1270	1410	1840	1620	2100		
슬래브	300	390	430	560	760	980	770	980	0	0	0	0						
지하층~11F	30	보	상부	0	0	560	720	960	1240	1200	1560	1740	2270	1990	2590			
			일반	0	0	430	560	740	960	930	1200	1340	1740	1540	1990			
			슬래브	300	390	410	530	720	930	730	930	0	0	0	0			
			26F~RF	24	기둥	기둥	0	0	480	620	820	1070	1030	1340	1500	1950	1720	2230
벽체	300	390				380	490	590	770	680	880	1090	1420	1430	1850			
수직재	27	벽체	기둥	0	0	450	590	780	1010	980	1270	1410	1840	1620	2100			
			벽체	300	390	360	460	560	720	640	830	1030	1340	1350	1750			
			기둥	0	0	430	560	740	960	930	1200	1340	1740	1540	1990			
			벽체	300	390	340	440	530	690	610	790	980	1270	1280	1660			
11F~15F	35	기둥	기둥	0	0	400	520	680	880	860	1110	1240	1610	1420	1850			
			벽체	300	390	310	410	490	640	560	730	900	1170	1180	1540			
			기둥	0	0	370	480	640	830	800	1040	1160	1510	1330	1730			
			벽체	300	390	300	390	460	620	530	680	850	1100	1100	1440			
오피스텔	25F	수평재	전중	24	보	상부	0	0	620	810	1070	1330	1340	1740	1950	2530	2230	2900
						일반	0	0	480	620	820	1070	1030	1340	1500	1950	1720	2230
		슬래브	300	390	450	590	800	1040	820	1060	0	0	0	0				
		전이보	30	보	상부	0	0	560	720	960	1240	1200	1560	1740	2270	1990	2590	
일반	0				0	430	560	740	960	930	1200	1340	1740	1540	1990			
슬래브	300	390	410	530	720	930	730	930	0	0	0	0						
수직재	24	벽체	기둥	0	0	480	620	820	1070	1030	1340	1500	1950	1720	2230			
			벽체	300	390	380	490	590	770	680	880	1090	1420	1430	1850			
			기둥	0	0	400	590	780	1010	980	1270	1410	1840	1620	2100			
			벽체	300	390	360	460	560	720	640	830	1030	1340	1350	1750			
지하층~5F	27	벽체	기둥	0	0	400	590	780	1010	980	1270	1410	1840	1620	2100			
			벽체	300	390	360	460	560	720	640	830	1030	1340	1350	1750			
			기둥	0	0	430	560	740	960	930	1200	1340	1740	1540	1990			
			벽체	300	390	340	440	530	690	610	790	980	1270	1280	1660			
지하주차장 및 관리생활시설	수평재	전중	24	보	상부	0	0	620	810	1070	1330	1340	1740	1950	2530	2230	2900	
					일반	0	0	480	620	820	1070	1030	1340	1500	1950	1720	2230	
					슬래브	300	390	450	590	800	1040	820	1060	0	0	0	0	
					B2F~B1F	24	기둥	기둥	0	0	480	620	820	1070	1030	1340	1500	1950
벽체	300	390	380	490				590	770	680	880	1090	1420	1430	1850			
수직재	27	벽체	기둥	0	0	400	590	780	1010	980	1270	1410	1840	1620	2100			
			벽체	300	390	360	460	560	720	640	830	1030	1340	1350	1750			
			기둥	0	0	430	560	740	960	930	1200	1340	1740	1540	1990			
			벽체	300	390	340	440	530	690	610	790	980	1270	1280	1660			
기초	24	상부 (1~3)	일반	370	480	490	680	770	1000	880	1140	1420	1840	1850	2410			
																300	390	380

답 : 정착-980mm, 이음-1270mm

■ 검측 업무 시 요구사항

- 구조일람표 독해능력 필요 (중급이상 기술자)

■ 문제점

- 기술자 수요부족 (전문가 이탈)

- 수많은 서류업무에 매몰 (구조일람표 종류다양)

- 관리감독자 업무비중 과다

(검측, 현장관리, 안전관리 감리단 업무대응, 본사 지시사항 이행 등)

- 업무별 시간소요 과다

(ex, 철근 검측을 위한 사전지식함양, 공사시방에 대한 정보습득, 인지하기 위한 시간 필요)

■ 결과

- 기술인력 유출, 탈 현장(시행사, 관계수급사, 공기업 및 본사 내근직 이동)

■ 해결방안

- 기술분야별 서비스화 추진, 전환필요 (젊고 유능한 기술자들의 자긍심 고취 근무여건마련)

- 다양한 분야의 **업무간소화 서비스를 경험**하며 **행복하게 일할 수 있는 환경조성**

1. 업무 간소화 서비스 필요성 [사고사례]

■ 업무과다 누적으로 발생하는 사고사례 (최근 이슈사항)

2020. 11. 10 「건설기술 진흥법 시행령」의 개정으로 별점 산정방식이 기존의 '누계평균별점' → '합산별점' 방식으로 변경되어 2023. 1. 1부터 도입됨

합산별점으로 인한 불이익

1. PQ감점
2. 입찰참가자격 제한
3. 시공능력 평가금액 산정시 연평균액 3%이내 감액
4. 아파트 등에 대한 입주자 모집시기 제한 등
5. 하자담보책임기간 종료일까지 부과 가능

※중대재해사고 발생
건설기술 진흥법상

「건축법」 제106조(벌칙)

① 제23조, 제24조제1항, 제25조제3항, 제52조의3제1항 및 제52조의5제2항을 위반하여 설계·시공·공사감리 및 유지관리와 건축자재의 제조 및 유통을 함으로써 건축물이 부실하게 되어 착공 후 「건설산업기본법」 제28조에 따른 하자담보책임 기간에 건축물의 기초와 주요구조부에 중대한 손괴를 일으켜 일반인을 위험에 처하게 한 설계자·감리자·시공자·제조업자·유통업자·관계전문기술자 및 건축주는 10년이하의 징역에 처한다.

② 제1항의 죄를 범하여 사람을 죽거나 다치게 한 자는 무기징역이나 3년 이상의 징역에 처한다.



- 시공과 관련해서는 지하주차장 내 하중 조기 철거와 함께 슬래브 콘크리트 강도 착력 부족 등 품질관리가 미흡하여 붕괴됐던 단철근 배근 미흡과 구조적 취약부에서 발생한 요인으로 추정했다.
- 관리감독 측면에서는 건설사업관리기술인의 술인의 역량과 관리감독 미흡, 공사 관계자 호 정보공유 미흡, 시공사 제안에 대한 능력 저하에 따른 품질확보 미흡 등이 것으로 보고 있다.
- 한국기술사회 안전조사위원회에서는 재발방지 대책 마련에 대해 기술인과 기능인들의 역문했다. 또한 설계시 미 반영된 구조검토

2. 스마트건설안전 로드맵 [고용노동부]

1. 중대재해감축 로드맵 <자기규율 예방체계 위험성평가>

■ 주요사항 정리

- 중대재해 많은 **건설업** 등에 **기업스스로 위험요인을 발굴개선하는 위험성평가**를 중심으로 **자기규율예방체계**에 초점을 맞춰 **기획감독에 대비**
- 중대재해처벌법은 **위험성평가와 재발방지대책 수립·시행 위반** 등 중대재해 예방을 위한 핵심 사항 위주로 **처벌요건을 명확화** 하고,
- **상습·반복, 다수 사망사고** 등에 대해서는 **형사처벌도 확행할 예정**
- 위험성평가 충실히 수행하였으나 중대재해 발생 시 **자체 노력 사항을 수사자료에 적시, 검찰·법원의 구형·양형 판단 시 고려될 수 있도록 함**
- 위험한 작업환경 개선을 위한 **AI 카메라, 건설장비 접근 경보 시스템, 추락보호복 등 스마트 장비·시설을 집중 지원**
- 근로자 안전확보목적의 **cctv 설치도 제도화, 건설업 산업안전보건관리비를 활용한 건설현장의 스마트 안전장비 사용을 촉진**
- 기계·설비의 **설계·제작단계부터 안전장치 내장(built-in)**을 유도
- 재해 유발 요인이 특정되어 있는 만큼 **예방 가능한 사고로써 스마트 안전시설·장비를 우선적으로 보급**
- 핵심 안전수칙 **위반 및 중대재해 발생시 무관용 원칙 엄정대응 방침**
- 근로자 안전보건교육을 강의 방식 외 **작업 전 안전점검회의(TBM), 포럼·세미나 등 현장 중심**으로 확대·강화
- **평가체계를 개편**하여 우수기관에 대해서는 **공공기관안전관리 용역발주 시 가점 등 인센티브를 확대**
- 지자체·업종별 협회가 지역·업종별 특화 예방사업을 추진할 시 **정부가 인센티브를 부여**하는 방안도 검토
- 중대재해 감축 정책의 효과성을 높이기 위해서는 **안전보건 서비스를 제공하는 기관과의 협업·거버넌스 구축이 중요**

2. 스마트건설안전 로드맵 [고용노동부]

2. 고용노동부 사업장 감독 및 작업중지 (23년도 산업안전보건감독 종합계획 위험성평가 기획감독)

고용노동부 사업장 감독 및 작업중지

1 사업장 감독(종합)

○ 2023년도 산업안전보건감독 방향

- ◆ 노사는 참여·협력을 기반으로 현장에 맞는 위험성평가를 실시하고, 자기규율 토대로 작동 가능한 자체 안전기준을 수립·실천
- ◆ 정부는 「자기규율 예방 및 엄중 책임체계」 확립을 지원하기 위해 감독체계를 위험성평가 중심으로 전환 (23년은 교육·홍보에도 집중)

○ 2023년도 산업안전보건감독 종합계획(총괄)

2022년도 (점검·감독계획 19,000개소 + α)		2023년도 (점검·감독계획 20,000개소 + α)	
정기감독 : 12,850개소	빅데이터 분석 고위험 사업장 선정	1. 위험성평가 특화점검 : 10,000개소 + α	참여·협력 기반의 사전 예방체계 확립 지원
① 집중별 감독 ② 3대 안전조치		①교류형사업장 등 위험성평가 ② 위험성평가 실시·적정성 여부 등 ③ 중대재해 직후 위험성평가 ④ 사고조사·작업 위험성평가(72시간 내)	
수시감독 : 6,200개소		2. 일반감독 : 9,970개소 + α	
① 기획감독 ② 유관기관 등 연계감독 ③ 중대재해 발생사업장 감독		① 집중별 감독 ② 유관기관 등 연계감독 ③ 기획감독 ④ 중대재해 발생사업장 감독 ⑤ 민간 재해예방기관 점검	
특별감독 : 30개소		3. 특별감독 : 30개소 + α	
① 다수 사망사고 ② 다회 사망사고		① 다수 사망사고 ② 다회 사망사고	

참여·협력 기반의 사전 예방체계 확립 지원

- ① 3대 사고유형 8대 위험요인
- ② 위험성평가 실시·적정성
- ③ 안전보건관리체계
- ④ 재발방지대책 (산안법제24호)

위 모든 점검·감독의 필수 점검항목

[산업안전보건공단 연계·협업] • 컨설팅·점검 55,500개소, • 교육 126,000개소

<ul style="list-style-type: none"> ▶ [주력] 비계, 지붕, 사다리* 고소작업대* ▶ [메인] 방호장차* ▶ [부딕됨] LOTO* (Lock Out, Tag Out) ▶ [부딕됨] 혼동작업*, 충돌방지장차* 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ [안전보건체계 구축 컨설팅* (200개소)] 제조업 5,000개소, 건설업 500개소 [상시] ▶ [위험성평가 컨설팅* (10,000개소)] 50인 미만 제조업, 120억원 미만 건설공사 등 [상시] ▶ [긴급순회 점검* (10,000개소)] 3대 안전조치 → 3대 사고유형 8대 위험요인 [상시] ▶ [현장점검의 날* (10,000개소)] 3대 안전조치 → 3대 사고유형 8대 위험요인 [2.4주 수요일] ▶ [점검·감독 비대상 사업주 교육* (2,000개소)] *1 안전보건관리체계 등 [상시]
---	--

2 감독의 종류 및 대상 등

○ 감독 종류

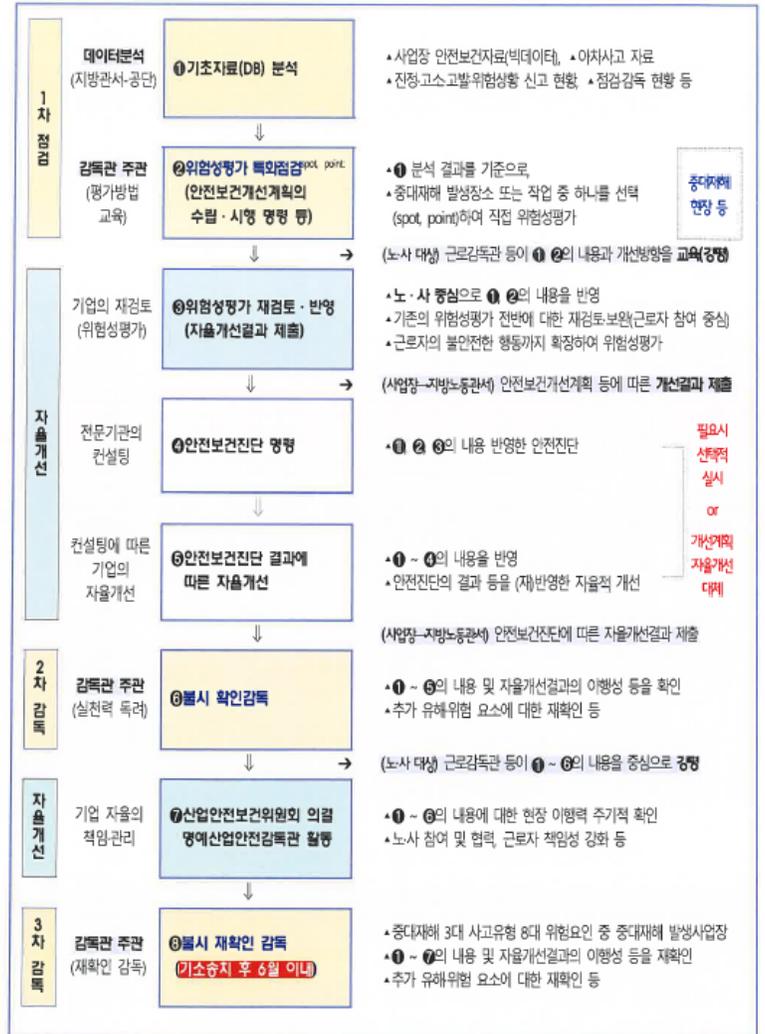
- (일반감독) 사업장 안전보건감독 종합계획에 따라 실시하거나, 다음 어느 하나에 해당하는 사업장 또는 업종을 대상으로 실시
 - 중대재해 또는 중대산업사고가 발생한 사업장
 - 장관이 지방관서장에게 지시하거나 지방관서장이 필요하다고 판단한 사업장 또는 업종
- (특별감독) 다음의 어느 하나에 해당하는 경우 그 사업 또는 사업장을 대상으로 산업안전보건본부장, 지방청장 또는 경기지청장이 실시
 - 하나의 사업장에서 안전·보건 상의 조치미비로 동시에 2명 이상이 사망한 경우
 - 하나의 사업장에서 안전·보건 상의 조치미비로 최근 1년간 3회 이상의 사망재해가 발생한 경우
 - 하나의 사업장에서 작업중지 등 명령위반으로 중대재해 등이 발생한 경우

○ 감독 결과 위반사항별 조치사항

- (형사처분) 근로감독관 집무규정(산업안전보건) [별표2] 감독 결과 범칙인지 기준에 따른
- (과태료처분) 감독 및 점검 시 적발된 과태료 부과대상 모든 위반사항 ※ (예시) 안전보건교육 미실시, 안전·보건관리자 미선임, 건강진단 미실시 등
- (시정조치) 시설의 개선 등이 필요한 경우 위 처분과 병과
- ※ 법조항별 범칙인지 기준 (별표2)

법조항	감독구분	범칙인지 대상
가. 산업법(법률 제18180호) 제168조부터 제171조까지의 벌칙에 해당하는 법조항 중 나머지부터 마름까지에 해당하는 아니하는 법조항 및 진폐법(법률 제18180호) 제10조, 제11조, 제12조, 제16조제1항·제3항, 제21조제1항·제2항, 제22조, 제29조	정기·수시·특별감독	모든 위반사항
나. 산업법 제125조제6항	-	유해인자의 노출기준 초과에 대한 조치 위반사항에 한함
다. 산업법 제132조제4항 및 진폐법 제21조제3항	-	직업병 유소견자(D) 및 일반직업 유소견자(D)에 대한 조치 위반사항에 한함
라. 산업법 제38조, 제39조, 제63조, 제118조 제3항, 제123조제1항	특별감독	모든 위반사항
마. 산업법 제64조제1항·제2항, 제81조, 제108조제2항, 제138조제1항·제2항	정기·수시감독	「산업안전보건기준에 관한 규칙」중 제2호에 해당하는 조문을 제외한 위반사항

3 중대(산업)재해 발생사업장 감독



2. 스마트건설안전 로드맵 [고용노동부]

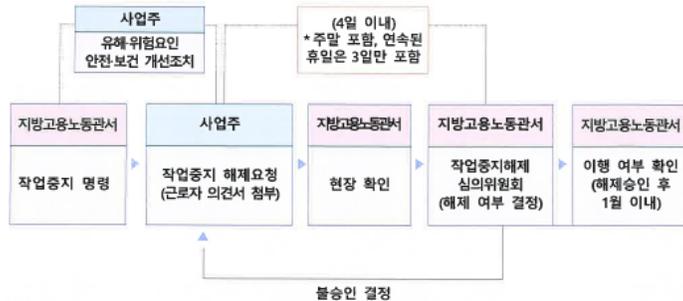
2. 고용노동부 사업장 감독 및 작업중지 (23년도 산업안전보건감독 종합계획 위험성평가 기획감독)

④ 중대재해 발생에 따른 작업중지

○ 작업중지 범위

- (부분 작업중지) 기본은 중대재해가 발생한 해당작업 또는 동일한 작업까지 부분 작업중지
- (전면 작업중지) 다음의 어느 하나에 해당하는 경우 전면 작업중지
 - 토사·구축물 등의 붕괴로 인한 중대재해로서 구축물 또는 인접 구조물 붕괴 등의 위험이 있는 경우
 - 화재·폭발사고로 인한 중대재해로서 추가 화재·폭발 등 중대 산업사고가 발생할 우려가 있는 경우
 - 유해·위험물질 누출 등으로 인하여 당해 사업장 및 주변으로 산업재해가 확산될 위험이 큰 경우

○ 작업중지 해제절차



○ 작업중지 해제 신청 시 포인트

- 작업중지 해제 시 포인트는 단순히 중대재해가 발생한 시설적 위험요인의 해소가 아님
- 건설현장의 경우 시설적 위험요인은 언제든 발생할 수 있고 이에 대해 어떻게 신속히 대처하고 예방할 수 있을 지를 시스템적으로 개선하는 것이 포인트
- 따라서, 해제요청서에는 위험요인의 발생 원인, 과정 등의 면밀한 분석이 있어야 하며 즉각적 위험요인 개선은 기본, 동종 재해 발생 예방을 위한 시스템(관리적) 개선의 기재 필요

⑤ 안전보건대상 관련

◆ 안전보건대상 관련 규정은 **2020. 1. 16. 이후** 건설공사발주자가 건설공사의 설계에 관한 계약을 체결한 이후부터 적용

○ 주체별 작성하여야 하는 안전보건대상 및 기재 내용

- (발주자) 기본안전보건대상

- * (기재내용) 공사규모, 공사예산 및 공사기간 등 사업개요, 공사현장 제반 정보, 공사 시 유해·위험요인과 감소대책 수립을 위한 설계조건

- (설계자) 설계안전보건대상

- * (기재내용) 안전한 작업을 위한 적정 공사기간 및 공사금액 산출서, 공사 시 유해·위험요인과 감소대책 수립을 위한 설계조건을 반영하여 공사 중 발생할 수 있는 주요 유해·위험요인 및 감소대책에 대한 위험성평가 내용, 유해위험방지계획서 작성계획, 안전보건조정자 배치계획, 산업안전보건관리비 산출 내역서, 산업재해 예방 지도의 실시 계획

- (시공자) 공사안전보건대상

- * (기재내용) 설계안전보건대장의 위험성평가 내용이 반영된 공사 중 안전보건 조치 이행계획, 유해위험방지계획서의 심사 및 확인결과에 대한 조치내용, 산업안전보건관리비의 사용계획 및 사용내역, 건설공사의 산업재해 예방 지도를 위한 계약 여부, 지도결과 및 조치내용

○ 위반 시 조치

- 1천만원 이하의 과태료(1차·2차·3차 1천만원)

⑥ 토론 및 질의응답

- 궁금한 사항이 있으시면 자유롭게 질문하세요~

2. 스마트건설안전 로드맵 [고용노동부]

◆ 스마트건설안전 로드맵 <안전투자 확대 안전 최우선 문화정착>

○ 방향성

- 스마트 안전기술을 활용한 자율 혁신적 안전관리 체계로 전환필요
- 안전사각지대가 발생되지 않도록 민·관·학·연 협력체 구축 활성화되어 제도적 지원필요

○ 요구사항

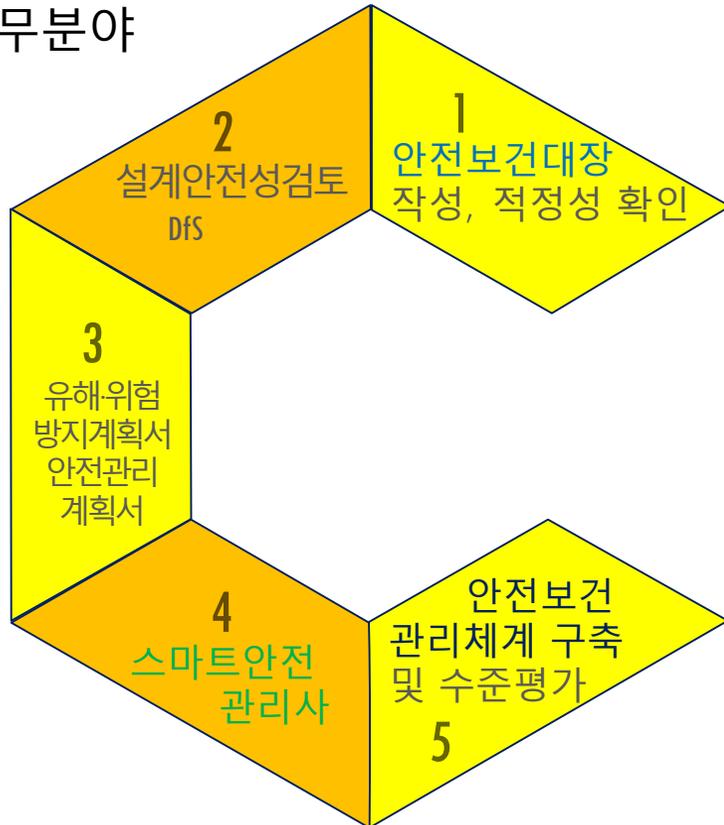
- 스마트 안전기술의 생태계 구축과 구축된 집단의 과학적 데이터 통계와 관리방안 구축
- 안전관리계획서 등 안전서류의 간소화 및 문서의 성격이 비슷한 불합리한 중첩적 업무 통합관리
- 설계안전성 검토 업무의 실질적 적용관리(스마트 안전기술을 적용한 위험성평가등 설계단계에서 건설 순과정에 적용必)
- 안전관리비 사용항목별 계상기준 상향 확대적용
- 스마트 안전기술을 활용하는 우수기업 인센티브 제도화 실행 및 스마트 안전기술 보편적 가치기술 제도화
- 스마트안전관리사 조기도입 추진을 통한 중대재해 발생억제력 강화 안전관제 서비스화 구현
- 스마트 안전기술 교육 제도화하여 전문기술인 육성, 정규학과 신설을 통해 비전공자의 유입 확산도모, 기술자양성 체계마련
- 중소기업 및 중소규모 건설현장 안전역량 강화 지원체계 구축(정부지원사업을 통한 통합솔루션 제공필요)
- 스마트 안전기술 장비 고도화 개선 및 인증체계 관리방안

3. 스마트 안전보건관리 계획업무 0.29%⁰⁰⁰

■ 스마트 안전보건 관리계획 서비스 소개

건설안전관리원(주)는 건설안전전문가의 차별화된 **스마트 기술을 기반한 안전관리계획** 및 **감소방안 수립**으로 발주자 및 건설사업 관계자에게 중대사고 위험성에 대한 **예방가능 솔루션**을 서비스 합니다.
발주, 계획단계에서 발주자의 안전의식과 안전문화가 확산되고 **스마트 안전장비와 시스템** 사용이 정착되도록 지원합니다.

■ 건설안전관리원 업무분야



■ 스마트 안전관리 계획서 내용

- 1. 안전보건대장** 산업안전보건법 제67조
[고용노동부 기획감독 점검사항, 공공기관 안전활동 수준평가 점검사항]
- 2. 설계안전성검토(DFS)** 건설기술진흥법 시행령 제75조의2
- 3. 유해위험방지계획서 / 안전관리계획서**
산업안전보건법 제42조 / 건설기술진흥법 제62조
- 4. 스마트안전관리사** (스마트기술설계+안전감시단+스마트관제)
건설기술진흥법 제62조의3, 국토교통부 건설안전로드맵 전략과제
- 5. 안전보건관리체계 구축, 안전보건수준평가 (위험성평가)**
중대재해처벌 등에 관한 법률 제4조 및 시행령 제4조의 체계 구축사항
법률체계 기반 컨설팅으로 사고예방 및 보장

3. 스마트 안전보건관리 계획업무 0.29%⁰⁰⁰

1. 안전·보건관리 계획서 업무구분

법	조항	계획서명	의무주체	작성시기	대상구분 및 작성내용	안전관리비 계상업무 방식	스마트 안전기술 적용 효과성
산업안전보건법	제67조	안전보건대장 (도입년차 : 3년)	발주자	계획, 설계, 시공 전	50억 이상 건설공사, 전 공종유해·위험요인 도출 및 감소대책 작성	법정 비율에 따른 비용 계상과 적정성 확인	발주, 계획단계 (상)
	제42조	유해·위험 방지계획서	시공사	착공 전	규정된 시설 규모 이상時 공종별 유해·위험요인의 안전관리계획서 작성	기 계상된 비용의 사용계획	착공단계 (중)
건설기술진흥법	영 제75조의2	설계안전성검토 (도입년차 : 6년)	설계자	실시설계 80%	발주청 공사의 설계, 설계 잔존 위험요소의 안전시공법 설계도 작성	법정 비율에 따른 비용 계상과 적정성 확인	설계단계 (중상)
	제62조	안전관리계획서	시공사	착공 전	규정된 시설 규모 이상時 안전관리계획 수립기준, 점검 시기와 방법 작성	기 계상된 비용의 사용계획	착공단계 (중)

[스마트 안전관리계획서 적용 효과 정도 구분표]

3. 스마트 안전보건관리 계획업무 0.29%⁰⁰⁰

2. 안전·보건관리 계획서 업무의 한계점 (ex. 안전보건대장)

구분	단계	업무내용 (법, 시행규칙 요구사항)	업무한계점
① 발주자	계획	중점관리 유해·위험요인, 감소방안이 포함된 <u>설계조건 작성</u>	<ul style="list-style-type: none"> · 발주자의 자발적인 법률분석 미흡, 안전보건 조치의무사항을 심도 깊게 검토하기 어려움, <u>전문적 지식의 한계</u> · 소극적 행정절차 완수를 위해 <u>공사개요만 작성</u> · 안전보건대장 작성용역 시장에 저가경쟁을 가열시켜 양질의 안전보건업무가 결여되고 <u>법 본래 취지를 혼탁하게 만들</u> (*안전보건 내용 미흡, 현장의 안전은 배제한 사업진행에만 관심)
② 설계자	설계	유해·위험요인, 감소방안 설계조건 반영하여 <u>위험성 평가</u>	<ul style="list-style-type: none"> · 안전보건대장 작성 및 적정성 확인의 업무는 발주자 영역의 지시적 업무라 여겨 <u>발주자의 결정권한이 업무 성과로 표현됨</u> · 행정적 업무증가에 따른 기계적 대응 · 발주자와 계약단계에서부터 원만한 협의가 되지 않으면 양질의 보고서를 작성할 수 없음
③ 시공자 (수급인)	시공	설계조건과 위험성 평가에 따라 안전한 작업을 위한 공사 중 안전보건 조치 <u>이행계획</u>	<ul style="list-style-type: none"> · <u>선제적인 안전보건대장 작성이 미흡하여 이행계획작성의 혼란가중</u> · 시공자 중심의 안전관리가 여전함 · 안전관리계획서 등 여러 계획서류 제출시 뒤늦게 알게 됨 · 유해·위험방지계획서 제출대상 현장의 경우 안전보건공단 심사시 안전보건대장 제출요구에 따른 혼란발생(대장별 과태료 1천만원 부과)

3. 스마트 안전보건관리 계획업무 0.29%⁰⁰⁰

3-1. 안전보건대장 업무 법규내용 (법, 시행규칙)

산업안전보건법

[시행 2022. 8. 18.] [법률 제18426호, 2021. 8. 17., 일부개정]

제67조(건설공사발주자의 산업재해 예방 조치) ① 대통령령으로 정하는 건설공사의 건설공사발주자는 산업재해 예방을 위하여 건설공사의 계획, 설계 및 시공 단계에서 다음 각 호의 구분에 따른 조치를 하여야 한다.

- ① 1. 건설공사 계획단계: 해당 건설공사에서 중점적으로 관리하여야 할 유해·위험요인과 미의 감소방안을 포함한 기본안전보건대장을 작성할 것
2. 건설공사 설계단계: 제1호에 따른 기본안전보건대장을 설계자에게 제공하고 설계자로 하여금 유해·위험요인의 감소방안을 포함한 설계안전보건대장을 작성하게 하고 이를 확인할 것
3. 건설공사 시공단계: 건설공사발주자로부터 건설공사를 최초로 도급받은 수급인에게 제2호에 따른 설계안전보건대장을 제공하고 그 수급인에게 이를 반영하여 안전한 작업을 위한 공사안전보건대장을 작성하게 하고 그 이행 여부를 확인할 것
- ② 제1항에 따른 건설공사발주자는 대통령령으로 정하는 안전보건 분야의 전문가에게 같은 항 각 호에 따른 대장에 기재된 내용의 적정성 등을 확인받아야 한다. <신설 2021. 5. 18.>
- ③ 제1항에 따른 건설공사발주자는 설계자 및 건설공사를 최초로 도급받은 수급인이 건설현장의 안전을 우선적으로 고려하여 설계·시공 업무를 수행할 수 있도록 적절한 비용과 기간을 계상·설정하여야 한다. <신설 2021. 5. 18.>
- ④ 제1항 각 호에 따른 대장에 포함되어야 할 구체적인 내용은 고용노동부령으로 정한다. <개정 2021. 5. 18.>

산업안전보건법 시행규칙

[시행 2023. 1. 1.] [고용노동부령 제363호, 2022. 8. 18., 일부개정] **현재시행법령확인**

제86조(기본안전보건대장 등) ① 법 제67조제1항제1호에 따른 기본안전보건대장에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 공사규모, 공사예산 및 공사기간 등 사업개요
2. 공사현장 제반 정보
- ① 3. 공사 시 유해·위험요인과 감소대책 수립을 위한 설계조건
- ② 법 제67조제1항제2호에 따른 설계안전보건대장에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다. 다만, 「건설기술진흥법 시행령」 제75조의2에 따른 설계안전검토보고서를 작성한 경우에는 제1호 및 제2호를 포함하지 않을 수 있다. <개정 2021. 1. 19.>
 1. 안전한 작업을 위한 적정 공사기간 및 공사금액 산출서
- ② 2. 제1항제3호의 설계조건을 반영하여 공사 중 발생할 수 있는 주요 유해·위험요인 및 감소대책에 대한 위험성평가 내용
 3. 법 제42조제1항에 따른 유해위험방지계획서의 작성계획
 4. 법 제68조제1항에 따른 안전보건조정자의 배치계획
 5. 법 제72조제1항에 따른 산업안전보건관리비(이하 "산업안전보건관리비"라 한다)의 산출내역서
 6. 법 제73조제1항에 따른 건설공사의 산업재해 예방 지도의 실시계획
- ③ 법 제67제1항제3호에 따른 공사안전보건대장에 포함하여 이행여부를 확인해야 할 사항은 다음 각 호와 같다. <개정 2021. 1. 19.>
 - ③ 1. 설계안전보건대장의 위험성평가 내용이 반영된 공사 중 안전보건 조치 이행계획
 2. 법 제42조제1항에 따른 유해위험방지계획서의 심사 및 확인결과에 대한 조치내용
 3. 산업안전보건관리비의 사용계획 및 사용내역
 4. 법 제73조제1항에 따른 건설공사의 산업재해 예방 지도를 위한 계약 여부, 지도결과 및 조치내용
- ④ 제1항부터 제3항)까지의 규정에 따른 기본안전보건대장, 설계안전보건대장 및 공사안전보건대장의 작성과 공사안전보건대장의 이행여부 확인 방법 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.

3. 스마트 안전보건관리 계획업무 0.29%⁰⁰⁰

3-1. 안전보건대장 업무 법규내용 (고시)

건설공사 안전보건대장의 작성 등에 관한 고시

[시행 2020. 1. 16.] [고용노동부고시 제2020-22호, 2020. 1. 15., 제정]

고용노동부(산업안전과), 044-202-7731

□ 제5조(안전보건대장의 작성방법) 하나의 건설공사를 두 개 이상으로 분리하여 발주하는 경우에는 발주자, 설계자 또는 수급인은 안전보건대장을 각각 작성하여야 한다. 이 경우 건설공사를 분리하여 발주하더라도 설계자 또는 수급인이 같은 때에는 안전보건대장을 통합하여 작성할 수 있다.

□ 제6조(기본안전보건대장의 작성 등) ① 발주자는 건설공사 계획단계에서 규칙 제86조제1항에 따른 사항을 포함한 별지 제1호서식의 기본안전보건대장을 작성하여야 한다.

② 발주자는 기본안전보건대장의 유해·위험요인과 감소대책에 대한 설계조건을 설계자 선정 또는 설계의 입찰 시 미리 고지하여야 한다.

③ 발주자는 설계자와 설계계약을 체결할 경우 기본안전보건대장을 설계자에게 제공하여야 한다.

발주자 작성時 유해·위험요인 파악, 추정, 결정하여
설계조건에 위험성평가 내용이 포함된 감소대책을 기재

□ 제7조(설계안전보건대장의 작성 및 확인 등) ① 설계자는 발주자로부터 제공받은 기본안전보건대장을 반영하여 규칙 제86조제2항에 따른 사항을 포함한 별지 제2호서식의 설계안전보건대장을 작성하여야 한다.

② 설계자는 기본설계 시에 설계안전보건대장을 작성하고 발주자의 확인을 받아야 하며, 실시설계 시에는 그 구체적인 내용을 설계서에 반영하여야 한다.

③ 발주자는 제2항에 따른 설계안전보건대장을 확인하고 산업재해 예방을 위한 설계조건이 충분하지 않을 경우 설계자에게 보완을 요청하여야 한다.

④ 발주자는 건설공사 계약 체결 시 설계안전보건대장을 수급인에게 제공하여야 한다.

□ 제8조(공사안전보건대장 작성 및 확인 등) ① 수급인은 발주자로부터 제공받은 설계안전보건대장을 반영하여 규칙 제86조제3항에 따른 사항을 포함한 별지 제3호서식의 공사안전보건대장을 작성하여야 한다.

② 발주자는 수급인이 설계안전보건대장 및 공사안전보건대장에 따라 산업재해 예방조치를 이행하였는지 여부를 공사시작 후 매 3월마다 1회 이상 확인하여야 한다. 다만, 3개월 이내에 공사가 종료되는 경우에는 종료 전에 확인하여야 한다.

③ 수급인이 공사안전보건대장에 따른 안전보건 조치 이행계획을 변경하고자 하는 경우 발주자에게 변경요청을 하여야 하며, 발주자는 변경요청의 적정성을 검토하여 필요한 경우 변경을 승인할 수 있다. 이 경우 수급인은 발주자의 요청사항을 공사안전보건대장에 반영하여야 한다.

④ 발주자는 수급인이 공사안전보건대장에 따른 안전보건 조치 등을 이행하지 아니하여 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있을 때에는 수급인에게 작업중단을 요청할 수 있다.

3. 스마트 안전보건관리 계획업무

0.29%⁰⁰⁰

3-2. 안전보건대장 공공기관 안전활동 수준평가 설명회내용

2019년 공공기관 안전활동 수준평가 설명회

2019. 10. 25.



1 안전활동 수준평가

4개 평가분야 중점사항

1. 안전보건체제
 - 최고 경영자 의지(방침· 목표), 안전관리 조직, 안전경영시스템, 안전보건 투자 등
2. 안전보건활동 계획
 - 안전관리 규정, 안전기본계획 수립· 이행 등
3. 안전보건활동 수준(공통· 발주· 수급· 현장)
 - (공통) 위험성평가, 안전작업허가, 안전보건교육, 근로자 참여, 등
 - (발주) 계획· 시공 등 단계별 안전보건조치(DFS, 적격업체 선정, 공사감독 등)
 - (수급) 적격 수급업체 선정, 협의체 구성· 운영, 교육 등 인프라 지원 등
 - (현장) 화재· 폭발· 누출· 끼임· 감전· 추락· 질식 등 현장 안전관리 수준
4. 안전보건경영 성과
 - 안전보건활동 모니터링, 내· 외부 감사 시정조치, 아차사고 관리, 산재감소 성과 등

19 KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

1 안전활동 수준평가

분야별 착안사항

3. 안전보건 활동수준(발주)
 - 적정 공사기간 및 금액 산정, 설계안전성(DFS) 검토 여부 등
 - 기본· 설계· 공사 안전보건대장 작성의 적정성 등
 - 입찰참여 제한 등을 통한 적격 시공자 선정 노력 수준 등
 - 공사감독 계획 및 이행의 적정성
 - 도급인의 공사기간 및 설계변경 요청 반영 수준
 - 산업안전보건관리비 관리 수준 등

24 KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

발주 안전보건 관리

○ (발주공사 보유 기관 적용) 발주 계획, 시공사 선정, 공사감독 등 발주공사 현장의 안전보건 관리 수준 평가

분야	배점	평가 항목	세부 평가내용
【◎-2. 발주 안전보건 관리】			
◎안전보건활동 수준 [4개영역] (Activity Level) · 26개 항목	20 (30)	① 발주 계획 단계의 안전보건 확보 (50억 원 이상 공사)	1. 발주공사 근로자의 안전보건을 고려한 공사기간 및 금액 산정 여부 12. 설계 안전성 검토(DFS) 활동의 적함 여부
	20 (30)	② 발주자의 안전보건조치 준수 (50억원 이상 공사)	2. 1. 기본안전보건대장 작성 절차 및 내용의 적함 수준 2. 2. 설계자 안전보건정보 제공 및 설계안전보건대장 작성 절차 및 내용의 적정성 2. 3. 도급인 안전보건정보 제공 및 공사안전보건대장 작성 절차 및 내용의 적정성 2. 4. 안전보건조정자 배치 및 활동의 적정성
	20 (30)	③ 시공자 선정 시 안전보건관리 역량 평가	3. 1. 입찰 참여 제한을 통한 안전보건관리 수준 향상 노력 수준 3. 2. 적격 시공자 선정을 통한 안전보건관리 수준 향상 노력 수준
	20 (30)	④ 공사 안전보건감독 계획 및 수행	4. 1. 공사 안전보건관리 수준 유지를 위한 공사감독 계획 수준 4. 2. 공사감독자 교육 및 역량 적함 수준 4. 3. 공사감독계획 이행의 적정성
	20 (30)	⑤ 건설현장 안전보건 환경 조성	5. 1. 건설공사 도급인의 공사기간 연장 요청 시 처리 기준에 따른 이행 수준 5. 2. 건설공사 도급인의 설계변경 요청 시 처리기준에 따른 이행 수준 5. 3. 산업안전보건관리비 계상 등 관리 수준

3. 스마트 안전보건관리 계획업무

0.29%⁰⁰⁰

3-2. 안전보건대장 공공기관 안전활동 수준평가 설명회내용

[발주 안전보건관리]

1. 발주 계획 단계의 안전보건 확보

□ 평가지표(KPI) 개요

평가분야		배점
대분류	중분류	
◎안전보건활동 수준 (Activity Level)	◎-2 발주 안전보건관리	20
지표 정의	발주 계획 단계에서 공사 위험도를 고려한 공사기간·공사비 산정, 설계 안전성 검토 등 안전보건 확보 수준을 평가	

□ 세부 평가내용 및 평가 착안사항

세부 평가 내용	평가 착안 사항	준비 사항	기타 사항	평가 산식
1.1. 발주공사 근로자의 안전보건을 고려한 공사기간 및 금액 산정 여부 1.2. 설계 안전성 검토(DFS) 활동의 적합 여부	1.1. 발주 계획 시 안전보건을 고려한 공사기간·금액 산정을 위해 관련 규정(기준) 적용, 안전보건 전문가 참여 등 활동을 평가 ※ 공사 기간·금액 산정 주요 고려항목 : 위험도, 주말 및 공휴일 작업, 야간작업, 2인1조(일배, 중정비 등), 기상이변(강풍, 폭염, 미세먼지 등) 1.2. 설계 안전성 검토(DFS)를 위한 유해위험요인 확인·평가 및 위험성 감소대책 수립, 안전보건 전문가 참여 등 활동을 평가	○ 발주공사명, 공사금액, 시공사 등 기본 정보 목록 ○ 발주공사 공사기간·금액 산정에 관한 규정(기준) 및 실적, 발주공사 공사비 산정에 관한 규정(기준) 및 실적, 설계 안전성 검토(DFS) 관련 규정(기준) 및 실적 ○ 안전보건 전문가 참여 실적 ○ 기타 발주공사 공사 위험도 반영 관련 계획 및 실행 등을 증빙할 수 있는 자료		(정규화 지표 점수) = 20/N × (1.1.득점 + 1.2.득점 + 1.3.득점) ※ N = 1.1. ~ 1.2. 의 해당 수

2. 발주자의 안전보건조치 준수

□ 평가지표(KPI) 개요

평가분야		배점
대분류	중분류	
◎안전보건활동 수준 (Activity Level)	◎-2 발주 안전보건관리	20
지표 정의	기본·설계·공사안전보건대장 작성 여부 및 내용의 적정성과 안전보건조정자 활동 수준을 평가	

□ 세부 평가내용 및 평가 착안사항

세부 평가 내용	평가 착안 사항	준비 사항	기타 사항	평가 산식
2.1. 기본안전보건대장 작성 절차 및 내용의 적합 수준 2.2. 설계자 안전보건정보 제공 및 설계안전보건대장 작성 절차 및 내용의 적정성 2.3. 도급인 안전보건정보 제공 및 공사안전보건대장 작성 절차 및 내용의 적정성 2.4. 안전보건조정자 배치 및 활동의 적정성	2.1. 건설공사 중점 유해위험요인 및 감소방안을 포함한 기본안전보건대장 작성 및 유지 수준과 입찰 관련 안전보건 수준유지 방안 등 적합수준 2.2. 기본안전보건대장 설계자 제공 및 설계안전보건대장 주요 내용 적정성 검토, 안전보건활동 실적 등 적합수준 2.3. 설계안전보건대장 도급인 제공 및 공사안전보건대장 주요 내용 적정성 유지 관리, 안전보건활동 실적 등 적합수준 2.4. 안전보건조정자 배치 상태 및 현장 활동 기록 유지 및 내용의 적정성	○ 기본안전보건대장, 설계안전보건대장, 공사안전보건대장 ○ 안전보건대장 작성 단계의 안전보건 회의 등 활동 실적 ○ 기타 공사 계획단계의 안전보건활동 실적 등 ○ 안전보건조정자 활동 실적 및 관련 기록	○ 이 평가항목은 2019.6.1. 이후 착공하는 50억 원 이상 발주 건설공사에 한함	(정규화 지표 점수) = 20/N × (2.1.득점 + 2.2.득점 + 2.3.득점 + 2.4.득점) ※ N = 2.1. ~ 2.4. 의 해당 수

참고 2 평가대상 공공기관 현황

유형	기관명
공기업 (36개)	공기업 I (10개) 인천국제공항공사, 한국가스공사, 한국공항공사, 한국도로공사, 한국석유공사, 한국수자원공사, 한국전력공사, 한국지역난방공사, 한국철도공사, 한국토지주택공사
	공기업 II (26개) 강원랜드(주), 그랜드코리아레저(주), 대한석탄공사, 부산항만공사, 여수광양항만공사, 울산항만공사, 인천항만공사, 제주국제자유도시개발센터, 주식회사 예스24, 주택도시보증공사, ㈜한국가스기술공사, 한국감정원, 한국광물자원공사, 한국남동발전(주), 한국남부발전(주), 한국동서발전(주), 한국마사회, 한국방송광고진흥공사, 한국서부발전(주), 한국수력원자력(주), 한국전력기술(주), 한국조폐공사, 한국중부발전(주), 한전KDN(주), 한전KPS(주), 해양항공공단
금융관리형 (13개)	공무원연금공단, 국민연금공단, 국민체육진흥공단, 근로복지공단, 기술보증기금, 사립학교고직원연금공단, 신용보증기금, 예금보험공사, 중소기업은행, 한국우역보험공사, 한국원자력환경공단, 한국자산관리공사, 한국주택금융공사
위탁집행형 (37개)	건강보험심사평가원, 국립공원관리공단, 국민건강보험공단, 대한무역투자진흥공사, 도로교통공단, 사회보장정보원, 선박안전기술공단, 소상공인시장진흥공단, 우체국물류지원단, 축산물품질평가원, 한국가스안전공사, 한국관광공사, 한국교통안전공단, 한국국제협력단, 한국국토정보공사, 한국농수산식품유통공사, 한국농어촌공사, 한국방송통신전파진흥원, 한국보훈복지의료공단, 한국산업기술진흥원, 한국산업단지공단, 한국산업안전보건공단, 한국산업인력공단, 한국석유관리원, 한국소비자원, 한국승강기안전공단, 한국시설안전공단, 한국에너지공단, 한국연구재단, 한국인터넷진흥원, 한국장애인고용공단, 한국장애인재단, 한국전기안전공사, 한국전력거래소, 한국정보화진흥원, 한국철도시설공단, 한국환경공단
	강소형 (43개) 국립생태원, 국제방송교류재단, 국토교통과학기술진흥원, 농림수산물교육문화정보원, 농림식품기술기획평가원, 농업기술실용화재단, 독립기념관, 시청자미디어재단, 아시아문화원, 연구개발특구진흥재단, 우체국금융개발원, 재단법인 대한건설기계안전관리원, 정보통신산업진흥원, 중소기업기술정보진흥원, 창업진흥원, 한국고용정보원, 한국과학창의재단, 한국광해관리공단, 한국건강증진개발원, 한국교육학술정보원, 한국기상산업기술원, 한국노인인력개발원, 한국디지털진흥원, 한국보건복지인력개발원, 한국보건산업진흥원, 한국보육진흥원, 한국산림복지진흥원, 한국산업기술관리원, 한국수방산업기술원, 한국수산자원공단, 한국식품안전관리인증원, 한국언론진흥재단, 한국에너지기술평가원, 한국우편사업진흥원, 한국임업진흥원, 한국재정보정보원, 한국청소년상담복지개발원, 한국청소년활동진흥원, 한국콘텐츠진흥원, 한국특허전략개발원, 한국해양수산연수원, 한국환경산업기술원, 해양수산과학기술진흥원

3. 스마트 안전보건관리 계획업무

0.29%

4-1. 안전보건대장의 부적정 작성사례

<0000 공기업 안전보건대장 작성내용>

[2] 유해·위험요인에 대한 설계조건

No	유해·위험요인	설계조건
1	가설전기 작업/접지용 매설 깊이 부족으로 인한 누설 전류로 인한 감전	가설전기공사 안전수칙 작성 및 접지작업 관련 기준 기입
2	지장물 조사 및 이설작업 중 파손 등 재해 위험	지장물 위치 및 종류를 설계도서에 반영, 지장물 보호공 상태로 작성
3	안전가시선 작업(방지망(수평, 수직), [안전난간, 계구부] 미설치로 떨어짐)	추락방지망 및 안전난간 등 안전시설물 사전 설치 안전 계획 수립
4	외부 비계공사 작업/구조물 외부 가설공사 작업시 방충망 미부착	시스템 비계 구조계산 및 시공상세도 작성
5	차량계 건설기계(굴착기, 탠크, 덤프기) 탠크가 운전 또는 파일 탠크 등 지반침하 이동 중 진동	건설기계 진도방지 계획도 작성
6	굴착작업/굴착기와 근로자 충돌	안전관리자 및 안전방호벽 설치, 공사 중 접근금지 구역 설정
7	유해·위험요인(노출)에 대한 관리	

번호	유해·위험요인	
	1	2
1	외로형 미표기로 차단기 및 임의 조작하여 전기기구 사용중인 근로자에게 상해 위험은 없는가?	
2	외함 시건 장치 미설치로 임의 조작 중 근로자 감전위험은 없는가?	
3	분전선 미설치로 분전함 내부에서 전선 인출 중 감전위험은 없는가?	
4	전기 기계기구가 누전차단기에 연결되어 있지 않아 사용 중 누전에 의한 감전위험은 없는가?	
5	중전기 내부 보호반 미설치로 조작 중 중전부에 감전위험은 없는가?	
6	분전반 우수 침투로 누전에 의한 감전 위험은 없는가?	
7	분전함 내 이물질이 쌓여 누전되면서 감전 위험은 없는가?	
8	전기 담당자 외 근로자가 임의 조작 중 감전 위험은 없는가?	
9	전기 취급 전용 공구를 사용하지 않고 절연성이 없는 공구로 임의 조작하다가 감전 위험은 없는가?	
10	절연, 절지상태 점검 미흡으로 누전되어 감전 위험은 없는가?	
11	안전 작업절차 무시하고 분전함의 차단기 조작하여 연삭기 등 전기기구로 작업 중인 근로자의 손가락 절단위험은 없는가?	
12	안전도, 절연장갑 사용하지 않고 조작 중 중전부에 감전 위험은 없는가?	
13	고압선 중전부에 근접 작업 시 절연기구 사용하지 않고 작업하다가 감전 위험은 없는가?	
14	중전부에 보호반 등 접촉 방지 조치 하지 않아 중전부에 감전 위험은 없는가?	
15	송전기, 가설 전선 중전부에 테이핑 등 절연 조치 하지 않아 접촉 감전 위험은 없는가?	
16	전선의 접촉부 절연 부족으로 접촉 감전 위험은 없는가?	
17	고압선에 접근 한계 거리 유지하지 않아 감전 위험은 없는가?	
18	고압선 중전부에 근접 작업 시 절연복 미착용으로 접촉 감전 위험은 없는가?	

3. 유해·위험요인과 감소대책을 위한 설계조건

1) 공사금액의 적정성

주요공종 공사금액	적정성 여부
변전일반 (3억2천만원)	적정
M.Tr 설치공사 (27억3천만원)	적정
GIS 설치공사 (39억3천만원)	적정
전력케이블 설치 (1억9천만원)	적정
방화구획재설치 (9천만원)	적정

* 산출근거

구분	일반도급	M.Tr설치	GIS 설치	전력케이블 설치	방화구획재설치
사급 자체비	1,321,031	2,150,000	3,112,308	54,000	
지입 자체비	211,900				
노무비	592,520	374,972	582,127	105,487	
경비	88,878	56,245	87,319	15,823	
일반관리비	35,248	19,404	30,125	5,458	
이윤	85,997	54,074	83,948	15,212	
사급 경비	840,481	71,921	57,900		
합계	3,176,055	2,726,616	3,953,727	195,980	

2) 공사기간의 적정성

공종	공사기간	적정성 여부
변전일반	'22.08-23.12	적정함 실시설계 결과에 따라 공사기간 반영예
M.Tr 설치공사	'22.10-23.10	
GIS 설치공사	'22.10-23.10	
전력케이블 설치	'22.10-23.10	
방화구획재설치	'23.04-23.12	

3) 건설공사 주체별 역할과 책임

주체별	역할과 책임
발주자 (전문가)	<ul style="list-style-type: none"> · 사업 전반 안전보건 총괄관리 · 근로자 안전보건을 확보할 수 있도록 공사금액과 공사기간을 배 · 안전보건역량을 갖춘 설계자와 시공자 선정 · 기본안전보건대장 작성 및 개정, 설계 및 공사안전보건대장 확 · 설계자 안전설계 반영 확인, 시공자 유해·위험방지계획 이행 확인 · 사업진행(설계-시공) 중 공법, 공종, 현장여건에 따라 해당부서 지속적으로 기본안전보건대장을 개정
설계자	<ul style="list-style-type: none"> · 안전 설계를 수행하여 유해·위험요인을 저감한 설계안 작성 · 설계 안전성 확보를 위한 위험성평가 시행하고 유해·위험요인 발굴과 위험성 감소대책을 수립하여 설계에 반영 · 설계안전보건대장 작성
시공자	<ul style="list-style-type: none"> · 근로자의 안전한 작업을 확보하기 위해 안전보건 조치를 계획하고 이행 · 유해·위험방지계획의 작성과 이행, 근로자 교육 및 관리 · 개폐방기술지도 이행 및 후속조치 · 산업안전보건법의 근로자 안전보건조치 이행 · 공사안전보건대장 작성

4) 유해·위험요인에 대한 설계조건

No	유해·위험요인	피해	설계조건
1	기계적요인(미끄러짐, 헛디딤, 추락, 붕괴)	붕괴	고소작업 시스템 미개 설계 기초굴착 작업통로 확보
2	전력요인(중량물 취급)	충돌	작업여건을 반영하여 적정 장비규격 적용
3	전기적요인(감전)	감전	화산근접 방지설비 시설

4. 작성(변경) 일자

순번	작성일	변경 사유
01	2022.03.29	최초작성

5. 작성 및 확인자

1) 작성자

소속	직위	자격	성명	서명
한국산업안전연구원	차장	안전보건관리사	김정호	김정호
한국산업안전연구원	차장	안전보건관리사	김정호	김정호

2) 확인자 (안전보건 전문가)

소속	직위	자격	성명	서명
한국산업안전연구원	차장	안전보건관리사	김정호	김정호

3) 확인자 (발주자)

소속	직위	자격	성명	서명
한국산업안전연구원	차장	안전보건관리사	김정호	김정호
한국산업안전연구원	차장	안전보건관리사	김정호	김정호

첨부 - 외부 안전전문가 자격사항



<발주자의 안전보건관리 매뉴얼>

* 발주자는 사업장에 맞는 안전보건대장을 작성하고 적정성 확인을 하여야 한다.

3. 스마트 안전보건관리 계획업무

4-2. 안전보건대장의 적정 작성사례 (위험성평가 必)

보도참고자료

배포일시: 2020. 1. 15(수) 총 15 쪽
 담당부서: 고용노동부 산업안전과 과장 고광훈 (044-202-7722) 사무관 최재훈 (044-202-7724)

< 본 자료는 <http://www.moel.go.kr> 에서도 볼 수 있습니다 >

건설공사 계획부터 준공까지 단계별 안전보건대장 작성 시행

- 고용노동부, 「건설공사 안전보건대장의 작성 등에 관한 고시」 제정공고 -

□ 고용노동부(장관 이재갑)는 2020년 1월 15일에 건설공사 계획부터 준공까지 단계별 안전보건대장 작성과 관련한 「건설공사 안전보건대장의 작성 등에 관한 고시」를 제정, 관보에 공고하였다.

○ 이는 2020년 1월 16일부터 시행하는 「산업안전보건법」에 신설된 **건설공사 발주자의 산업재해 예방 조치 의무**(법 제67조의) 구체적인 이행방법을 규정하기 위함이다.

* 산업안전보건법 제67조제1항 : 건설공사발주자는 산업재해 예방을 위하여 건설공사의 계획, 설계 및 시공 단계별 조치를 하여야 한다.

□ **2020년 1월 16일 이후 설계에 관한 계약을 체결하는 공사금액 50억 원 이상 건설공사의 발주자는 계획·설계·공사 단계별 안전보건대장을 작성·확인하여야 하며**

○ 소속 임직원의 지정을 통해 안전보건대장의 작성 및 확인을 수행하여야 하고, **직접 수행이 어려운 경우 건설안전 전문가를 선임하여 업무를 수행하도록 하였다.**

○ **계획단계에서 발주자는 공사금액·공사기간의 적정성, 주요 위험요인 설계조건이 포함된 기본안전보건대장을 작성하고 설계 계약 시 설계자에게 이를 제공하도록 하고**

공사명	[가명] CM본관동, 분식동, SHOP장 신축공사		
현장주소	전라남도 여수시 [가명]로 1121 (일대동)		
공사기간	착공일로부터 247개월 (현장사정에 따라 일정 변동가능)		
공사금액	[가명] 90,000천원 (VAT포함)		
발주자	회사명	㈜엘지화학	전화번호
	대표자	[가명]	지정된 담당자
설계자	회사명	주식회사 [가명]	전화번호 061- [가명]
	대표자	[가명]	대장 작성자 010- [가명]
공사개요	주요구조물 및 건축구조	본관동 분식동 SHOP장	건축면적 본관동 : 857.34㎡ 분식동 : 242.72㎡ SHOP장 : 334.82㎡
	공사규모	본관동 : 지상1층/지상4층 분식동 : 지상1층/지상2층 SHOP장 : 지상1층/지상2층	연면적 본관동 : 2,942.74㎡ 분식동 : 467.16㎡ SHOP장 : 425.47㎡
최고높이	본관동	22.10m	용적률
	분식동	10.90m	% (법정 %이하)
특수구조물	-		

No	영향	유해 위험 요인	위험성평가	위험성 감소대책	시행 방법	시행 시기	설계 No
1	다수 공중	감전 및 낙하	4	12	기초공사 시 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치	시공 전	No.1
2	구조	지진 및 바람에 따른 건구속 강도	4	12	기초공사 시 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치	시공 전	No.2
3	특목 공사	항타기 및 팽출 파손	4	12	기초공사 시 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치	시공 전	No.3
4	가설 공사	현장 진동으로 인한 시설물 파손	3	12	기초공사 시 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치	시공 전	No.4
5	건설 기계	건설기계 크레인 붕괴 및 전도	3	12	기초공사 시 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치	시공 전	No.5

총공사기간	준비기간	작업일수(비작업일수 포함)	정리기간
750일(25개월)	30일(1개월)	690일(23개월)	30일(1개월)

No	영향	유해 위험 요인	위험성평가	위험성 감소대책	시행 방법	시행 시기	설계 No
2	가설 공사	현장 진동으로 인한 시설물 파손	3	12	기초공사 시 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치	시공 전	No.3

위험성 감소대책 설계 반영 사항
 시스템 비계 설치 시공 상세도(예시)

No	공종명	유해 위험요인	위험성 감소대책	설계 No
1	다수 공중	감전 및 낙하	위험성 감소 대책 및 피복품 설계 및 설치, 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치, 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치	No.1
2	구조	지진 및 바람에 따른 건구속 강도	관련 CODE를 적용하여 용량, 지진하중 등을 고려한 기초 및 건물 구조설계 및 설계, 관련 CODE를 적용하여 용량, 지진하중 등을 고려한 기초 및 건물 구조설계 및 설계, Design Wind Velocity : 54m/s(UBC), 40m/s(KBC for Building), Earthquake Risk Zone : Zone 2A, Zone 15, 건물 설치 시 발생 할 수 있는 위험에 대한 저감도 검토 및 필요시 보강방안 수립, KDC 시 31.0 건축물 강구도 설계 기준 준수	No.2
3	특목 공사	항타기 및 팽출 파손	기초공사 시 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치, 항타기 사용 시 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치	No.3
4	가설 공사	현장 진동으로 인한 시설물 파손	기초공사 시 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치, 현장 진동으로 인한 시설물 파손 방지를 위한 대책 수립	No.4
5	건설 기계	건설기계 크레인 붕괴 및 전도	건설기계 크레인 붕괴 및 전도 방지를 위한 대책 수립, 안전모 착용, 안전벨트 사용, 안전망 설치, 작업대 안전장치 설치	No.5

위험성 감소대책 설계 반영 사항

스마트건설안전정보를 활용한 위험성 감소대책 방안 (문장, 가시성 변화장치 및 알림, 중앙집중센터 데이터 전송시스템)

별첨 사고 사례 대응 스마트안전기술 예시

※자세한 세부 사용계획(예시)은 3.6.3 스마트건설안전관리 사용계획을 참조

3. 스마트 안전보건관리 계획업무 0.29%⁰⁰⁰

5-1. 스마트기술 적용 안전·보건관리 계획서 작성내용 (ex. 스마트안전보건대장)

구분	기본안전보건대장	설계안전보건대장	공사안전보건대장
법적 요구사항 반영 개선방안	<ul style="list-style-type: none"> · 「건설공사안전보건대장의 작성 등에 관한 고시」의 내용에 따라 업무 누수가 발생하지 않도록 주의필요 · 하나의 건설공사를 두 개 이상으로 분리하여 발주하는 경우 안전보건대장을 각각 작성 · 건설공사의 전공종에 걸친 유해·위험요인을 도출하여 설계 계약 전 작성 (안전보건 공단심사時 과태료 부과사항) · 안전보건 전문가에게 적정성 확인필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 설계계약시 기본안전보건대장 작성여부 확인 · 건설사업관계자로서 역량 향상을 위해 계약업무시 안전보건대장 업무내용을 반영하도록 업무절차에 반영 필요 · 법률 성격상 발주자에게 많은 권한이 부여되지만 업무 입문 교육을 통해 담당자로서 역할을 성실히 수행 필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 양질의 안전보건대장 업무수행을 위해 선제적 대응필요 · 공사계약시 기본안전보건대장, 설계안전보건대장 작성 완료여부 확인 · 공사 중 각 공종별 유해·위험요인에 대한 안전보건 조치 이행계획을 작성
스마트 안전관리 계획서 작성내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 스마트 안전장비의 안전관리비 개략 산출액 (설치기간 포함산출) 2. 스마트 안전장비를 적용하여 유해·위험요인을 제거·통제·대체할 수 있는 감소방안 작성 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 스마트 안전장비의 투입계획 비용과 설치 기간을 포함한 산출서 작성 2. 스마트 안전장비, 시스템을 반영한 설계도서를 설계안전보건대장에 수록 3. 「산업안전보건법」 시행규칙 제89조(산업안전보건관리비의 사용 제1항의 내용에 따른 위임행정규칙 「건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준」 고시 내용 참조 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설계안전보건대장에서 반영된 스마트 안전장비를 적용하여 근로자의 안전을 확보할 수 있는 이행계획을 작성 2. 스마트 안전장비, 시스템의 체계가 유기적으로 연동되어 끊임없이 가동·운영될 수 있도록 스마트 안전관리사를 통한 지속적 교육계획 및 정기적인 점검계획 작성

3. 스마트 안전보건관리 계획업무

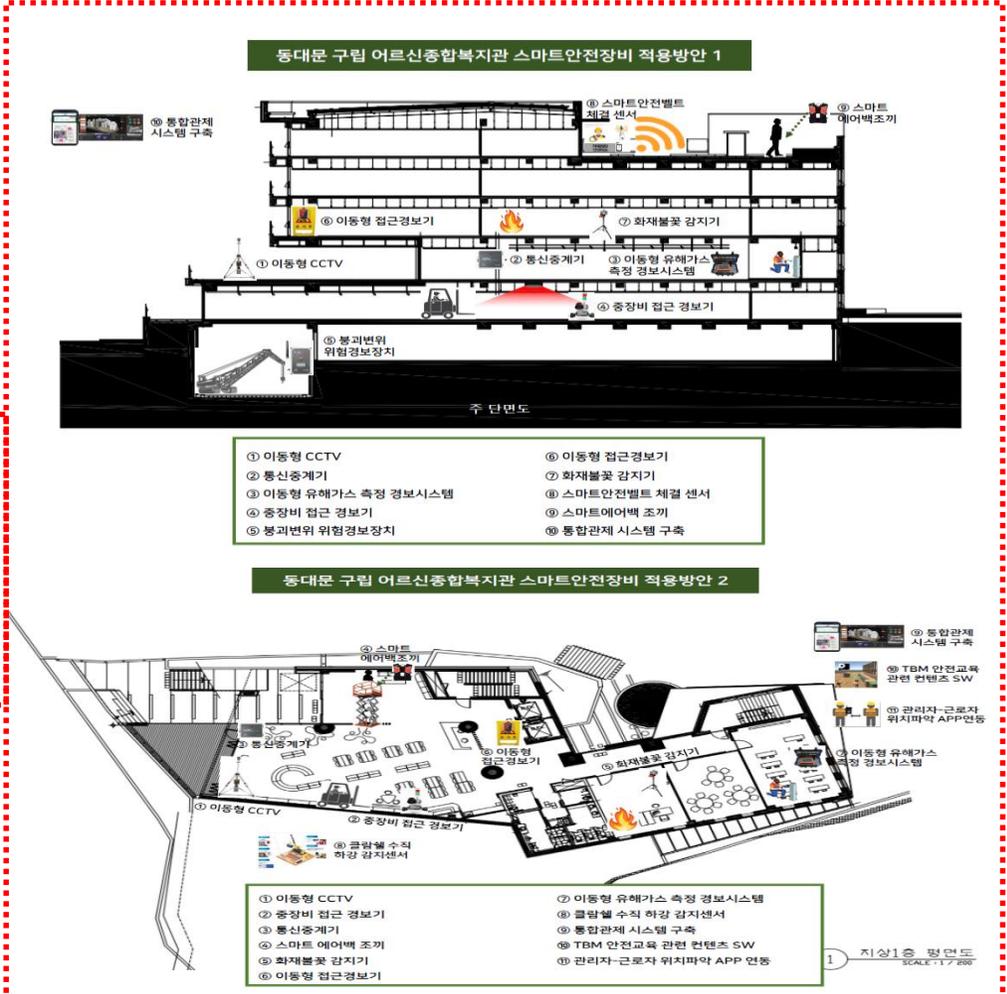
0.29%⁰⁰



5-2. 스마트기술 적용 안전·보건관리 계획서 작성내용 (ex. 스마트안전보건대장·위험성평가)

2) 유해·위험요인별 감소대책(발주자 제공 사항_기본안전보건대장 반영분)

No	공종명	유해·위험요인	위험성 감소대책	위험성평가				감소대책 (HOC)	스마트기술 적용	위험성 감소도	평가인원	평가일	평가결과
				위험성	노출빈도	노출시간	노출량						
21	다수 공종	용접 흄, 페인트 등 유해물질 흡입	관련 MSDS 교육 실시 적합한 안전보호구 지급 계획 수립하여 작업자 노출 최소화 관련대상 물질에 대한 관련 조치 페인트 칠할 시 철저 조치 페인트 작업 시 분무식으로 작업 금지 작업장 주변 환기장치(필요 시 강제환기) 실시 가연성 가스농도 감지기 비치 환기작업 구역 내 통시 작업금지 ✓물길아저보전자로 계획을 공사안전보건대장에 수립하도록 설계안전보건대장 작성	3	3	9	3	기술적 제어	3	관리수준 준수	시공자	No.21	
22	다수 공종	수공구 불량에 따른 부상	하중을 받는 수공구의 경우 사전 비파괴검사 실시 기타 수공구 육안 점검하여 불량 수공구 폐기 수공구 이물 및 내열성 시험 실시 ✓수공구 작업에 대한 안전보건교육자료를 참고하여 해당내용을 설계도서에 반영	3	3	9	3	기술적 제어	3	안전관리수준 준수 및 보호구 착용	시공자	No.22	
23	기계설비공사	용기 입조 작업 시 질식	용기와 연결된 배관은 맨땅 설치 또는 기계적 분리 인조 천 용기 내 산소농도 측정 및 환기 실시 가스농도 측정대가 내 측정 및 작업중단 또는 표시 등 인조 천 재측정 인조 시 휴대용 산소농도 측정기 휴대 및 실시하기 인조 시 구멍을 잠금 또는 양쪽 승인 하에 구멍을 출입구 비치 외부까지의 배치 및 인조자와의 통신수단 휴대 구기물장치비 출입구 비치 혹서기 시간대를 작업제한 실시 질식 등 밀폐공간에서 발생 할 수 있는 안전사고위험을 대비하여 안전작업허가자임을 설계도서에 반영하여 시공 전 안전작업허가서 발급 후 진행할 수 있도록 적용 ✓통신장애구간에서 중앙관제와의 통신불가를 극복하기 위한 이동형CCTV 등 스마트안전장비 사용지침을 설계도서에 반영(권장사항)	3	4	12	4	기술적 제어	4	밀폐공간 위험성 사전 예방	시공자	No.23	
24	기계설비공사	압축가스 실린더 폭발	용기 충전기환 확인 및 부식상태 확인 안전계 홀스 레귤레이터 등 사용 전 상태점검 및 연결부 확인 가스릴 사용 안전범위 내 사용 연결부지기 설치 중도 멈추기 및 보관 시 자중보수에 CAP 부착하여 보관 ✓실린더의 안전한 설치 및 사용을 위한 안전방출장치에 관한 기술지침을 설계도서에 반영	3	4	12	4	기술적 제어	4	화학적 화재폭발 예방할 수 있는 관리수준 준수	시공자	No.24	
25	보건사항	작업자 안전보건 질환(휴게,미세먼지,혹서기,감염병)	혹서기 안전보건관리는 KOSHA GUIDIE 및 유사 올상교장 혹서기 안전관리대책(관리번호17-06)에 준하여 관리 가연성 발생 시 주변관리부지 지침 국토교통부 안전보건대장 대응 가이드 라인 및 울산공장 지침에 준하여 관리 미세먼지 주의보 및 경보 발령 시 안전보건구단 이온(급이산) 마스크 지급 및 착용하고 실외작업은 휴식시간 설정 분배 ✓설계자 추가도를 사항 보건사항에 세부항목 작성	3	3	9	3	기술적 제어	3	현장보건 준수	시공자	No.25	



4. 스마트 안전관리사 양성계획

0.29‰



현장 안전강화를 위한 스마트안전장비 시스템 구축 지원 및 설치·운영을 위한 전문기술인력 양성

주요 수행 업무

- 건설, 산업현장에 **스마트안전장비**를 **기획, 설계 및 설치, 구축** 실행, **관리**업무 수행
- 현장내 스마트안전관리 **시스템 운영** 업무 수행
- 안전관제시스템 관제시, 이상징후 발견에 대한 사전 안전조치 수행 및 비상사태 발생시 사고 전파 및 대응조치 수행
- 스마트안전장비 현장내 운영관리 및 현장인력 대상 사용교육 업무 수행

자격제도 및 교육방안

- 자격제도 2단계 : 1종 국가 전문자격시험 대상 (산업안전기사 소지자, 현장경력 5년이상, 2종 취득후 3년
2종 스마트안전관리사 인증교육기관 - **스마트건설안전협회 20시간 교육 수료 평가(인증 수료증)**)
- 교과과정 : 스마트건설기술개론, 스마트안전기술 기획 및 설계, 스마트안전기술 설치 및 운영,
스마트안전기술 데이터활용 및 현장실습

교육계획 및 제도화

- 23년 상반기 시범교육 실시 (협회 정회원사 대상) , 하반기 1차, 2차 교육실시 (지원자 대상)
- **관련부처 협의 및 공식자격제도 (공식자격제도화 25년 예상)**
국토교통부 건설정책과 건진법 시행규칙 개정 준비 중, 고용노동부 NCS 체계 추가 용역 진행중 (한국고용정보원)

5. 자기규율 예방체계 수립방침

1/4 1/4 1/11 1/1 1/4



고객사 경영·안전 가치 구현
 건설산업·현장 경영·안전 체계구축
 스마트안전기술 교육 및 현장 맞춤형 설계 지원
 스마트안전관리사 전문인력 양성



현장맞춤형 안전보건대장, 위험성평가

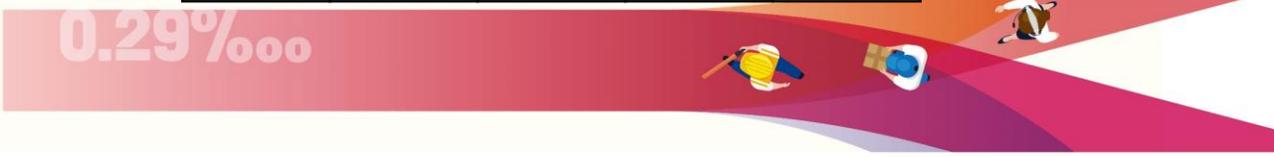
- 산업재해 예방을 위한 발주자 의무**
- 발주자 안전보건대장 교육/지원 컨설팅
 - 스마트 안전장비 정착 인식개선 교육
 - 스마트 안전관리 계획을 통한 현장점검
 - 스마트 안전·보건 관리비 계상 금액 검토 및 적용
 - 스마트 안전장비를 적용한 **빈틈없는 위험성평가**

중대재해로드맵 대응 솔루션 구축

- 사업주, 경영책임자의 안전·보건 확보**
- 안전보건 목표 및 경영방침 설정
 - 안전보건관리체계 구축 및 이행
 - 중대재해 및 재난대비 컨설팅
 - 사업장 위험성평가
 - 협력사 안전보건수준평가

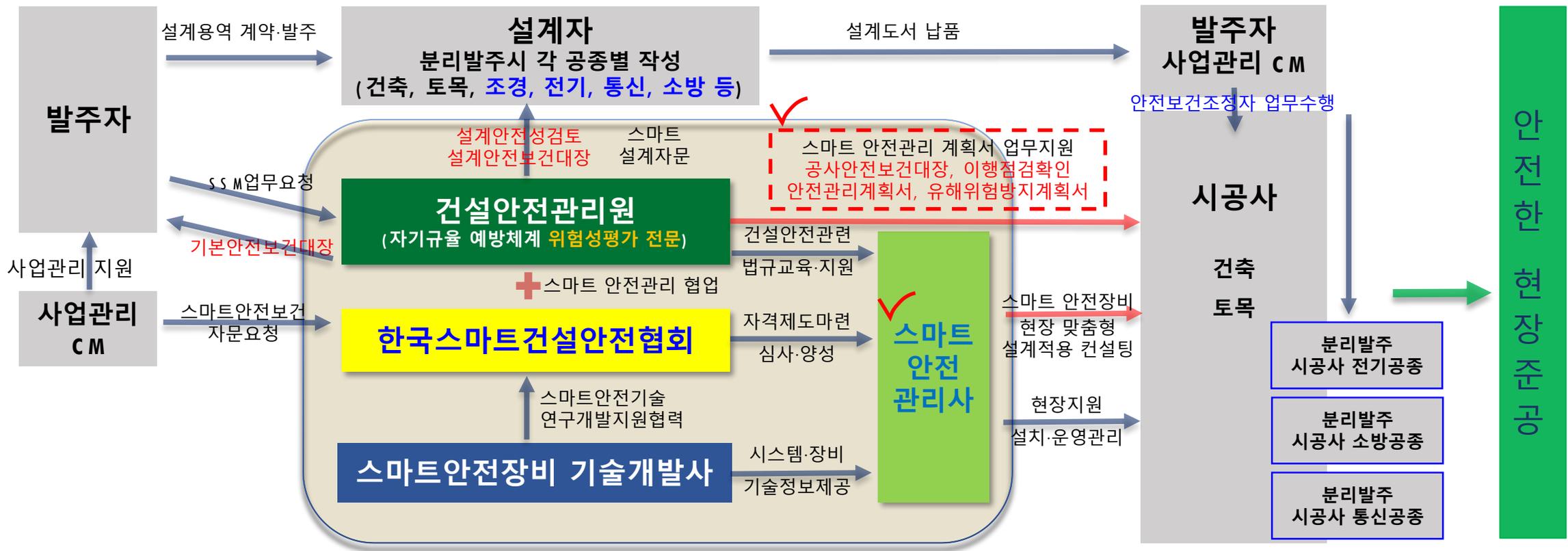
스마트안전관리사 양성

- 스마트안전기술 전담 전문인력 양성**
- 스안협 교육위탁기관 업무협약
 - 스마트건설기술 및 스마트건설안전기술 교육 (전문 강사진 구축 - 스안협 회원사 강사 활용)
 - 기존 현장안전관리자 대상 기술교육 실시
 - 스마트안전관리사 시범교육 실시
 - 스마트안전관리사 전문 양성기관 육성



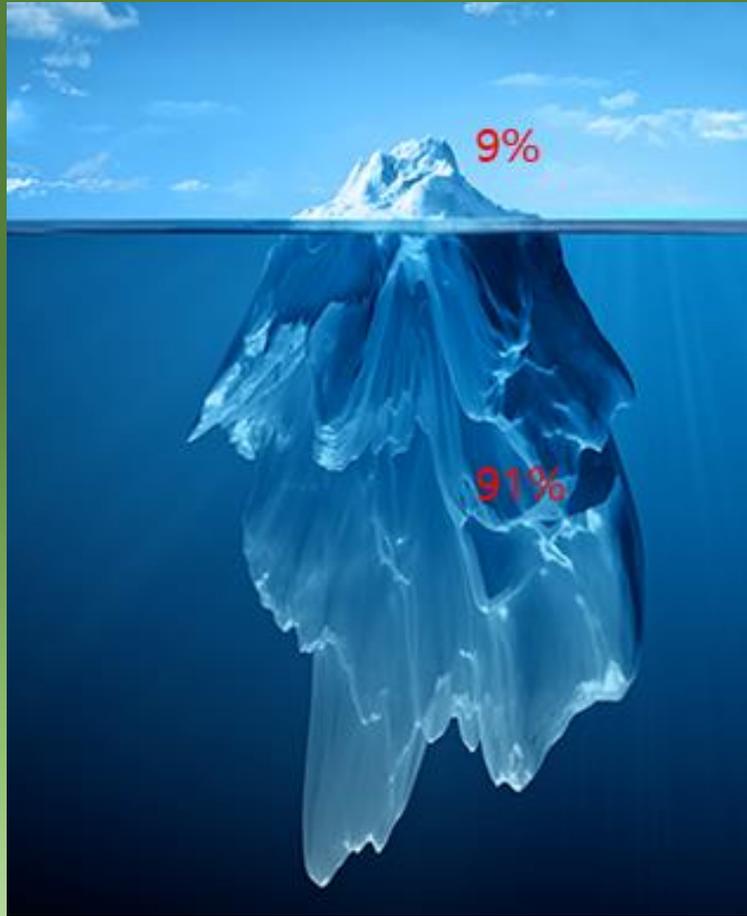
5. 자기규율 예방체계 수립방침

■ 스마트 안전 관리 체계도 (S mart S afety Management)



5. 자기규율 예방체계 수립방침

0.29‰



안전 = 비용적 문제 (현시점 인식체계)

안전을 잘 지키면? 총 공사원가의 직·간접비용 ↑ 상승

안전을 잘 안지키면? 총공사원가의 직·간접비용 현재상승無
중대사고 발생시 산재처리로 인한 간접비용 대폭상승

- 중대사고로 인한 대내외적 처리비용 발생 (각종 합의금 및 보상금 등)
- 공사중지로 인한 각종 장비비 인건비 상승
- 기업이미지 실추 등 사회적 간접비용 포함시
- 산재손실비용 (건설업 기준) 약 (직접비 : 간접비) 1 : 20 이상 비용상승
- 하인리히(1:4), 버드의 (1:10) 이론공식을 훨씬 뛰어넘는 초강력 손실!!

즉, 중대재해로 공사기간 연장에 따른 장비 임대료 및... 정상운영수익 등 합산금액은 사업원가의 직접비 손실에 해당한다!

향후 대형프로젝트에서 중대재해가 발생된다면...? 대책은...?

업무간소화
추진

스마트안전
계획업무

스마트
위험성평가

스마트
안전관리사

스마트
설계지원

스마트 정부
지원사업

현장적용
지원설치

문서업무
전산화

웹, 앱컨트롤
운영체계

인공지능
초고도화

6. 질의응답

1/4

1/4

1/11

1/1

1/4

0.29‰



감사합니다.



ICSM

건설안전관리원

Institute of Construction Safety Management

AI 기반 건설현장 안전사고 예측예방시스템

스마트 건설안전기술을 활용한 중대재해 감소방안

(주)리스크제로 최영호 대표

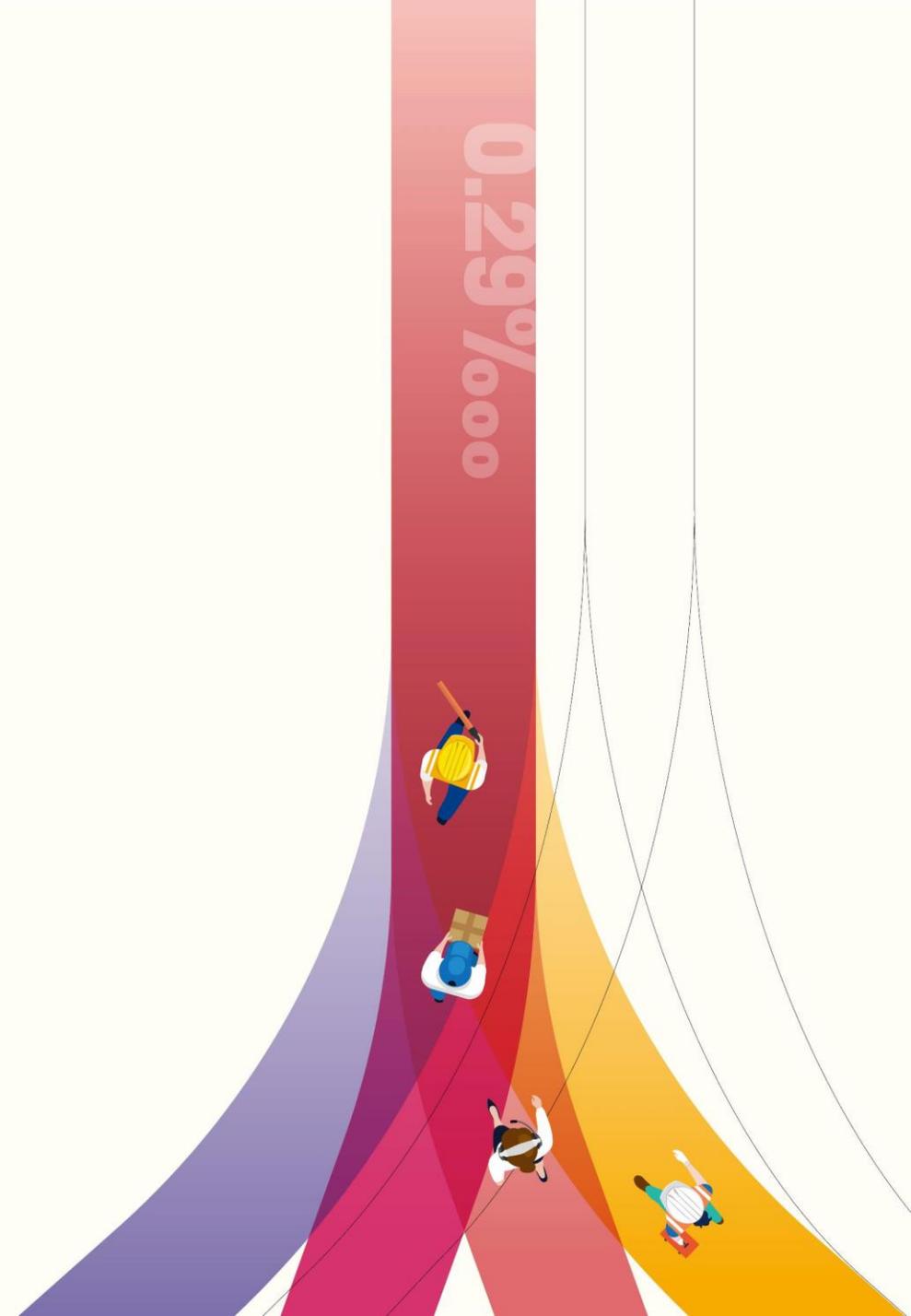
0.29%
0.000



AI 기반 건설현장 안전사고 예측예방시스템

스마트 건설안전기술을 활용한 중대재해 감소방안

I. 중대재해 현황 및 중대재해처벌법 판례



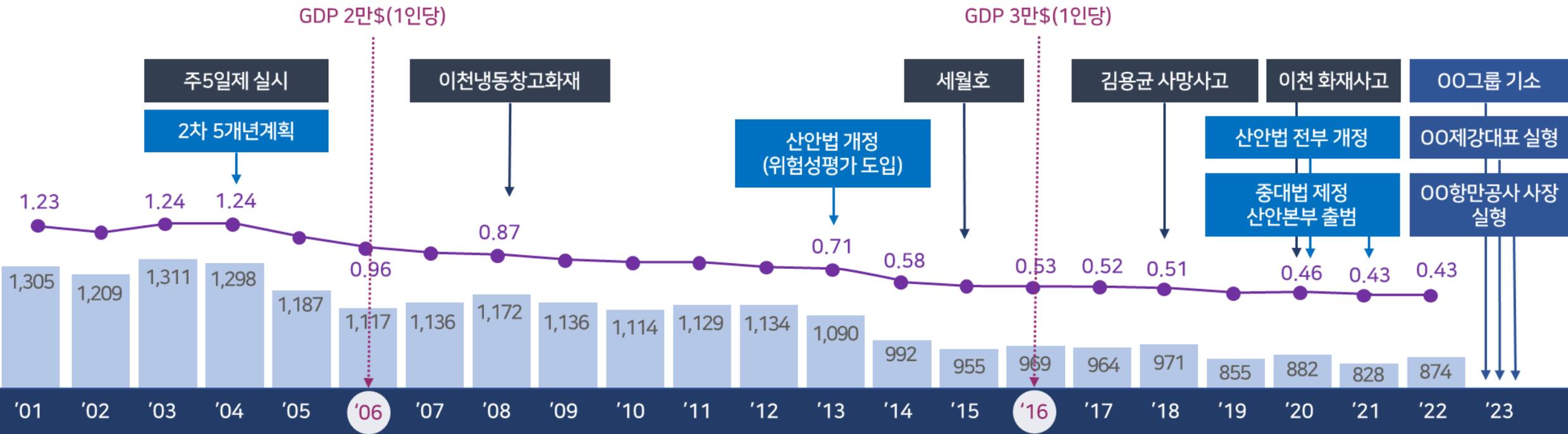
우리나라 중대재해 현황

연도별 정책 및 사고추이

0.29‰

산재예방 5개년 계획 등 다양한 정책적인 노력을 했으나 **최근 감축속도 둔화**
 매년 800명 이상 사고 사망(8년째 사고사망만인율 0.4~0.5수준 정체)

■ 사고사망자수(명) ● 사고사망만인율(‰)



※자료: 「중대산업재해발생현황과경영책임자의역할」-고용부

2023년 중대재해 현황

2023.05월 기준

0.29‰

업종, 규모 별 사고현황

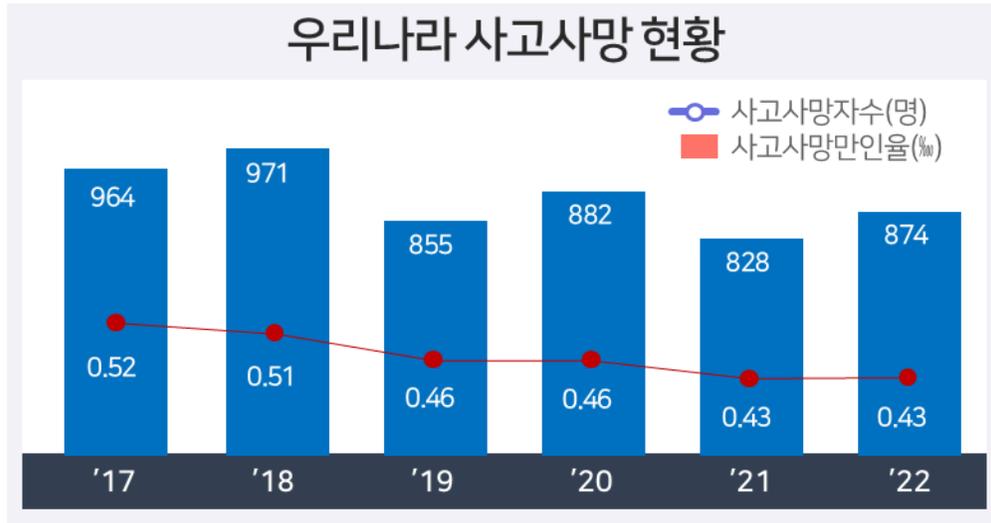
구분		사고사망자수(명, %)				사망사고건수(건, %)			
업종	규모	2022	05.03	2023.05.03	증감(율)	2022	05.03	2023.05.03	증감(율)
전체업종	전체	644	217	173	△44(20.3)	611	201	168	△33(16.4)
	50인(억) 이상	256	89	70	△19(21.3)	230	75	68	△7(9.3)
건설업	전체	341	100	87	△13(13.0)	328	93	84	△9(9.7)
	50억 이상	115	36	38	+2(5.6)	104	30	37	+7(23.3)
제조업	전체	171	74	45	△29(39.2)	163	67	44	△23(34.3)
	50인 이상	89	42	16	△26(61.9)	81	35	15	△20(57.1)
기타업종	전체	132	43	41	△2(4.7)	120	41	40	△1(2.4)
	50인 이상	52	11	16	+5(45.5)	45	10	16	+6(60.0)

우리나라 사고사망 현황

사고사망율 - OECD평균 38개국 중 34위

0.29‰

경제·기술 발전, 안전의식 향상, 산재예방 정책 등 법적 처벌 강화를 추진해왔으나, 우리나라 중대재해 규모는 여전히 경제적 수준을 훨씬 상회



우리나라 사고사망율 OECD평균 38개국 중 34위

중대재해처벌법 수사현황

중대재해처벌법 사건처리 현황

0.29%⁰⁰⁰

중대재해처벌법 시행 이후 전체 22.7% 비율인 52건 처리
(34건 송치 / 11건 기소)

(주)00산업

중대재해처벌법 시행 후 1호 발생사건



사고개요	2022.01.29. 00산업 00사업소 채석장 하부에서 천공작업을 하던 중 무너져 내린 토사(깊이 20m)에 중장비(천공기 2기, 굴착기 1기) 운전자 3명 매몰되어 사망
수사경과	2022.01.29 / 02.08 / 02.09 - 입건 2022.06.14 - 사건 송치 2023.03.31 - 기소
기소내용	경영책임자로 그룹 계열사 대표이사가 아닌 그룹회장 특정 대표이사, CSO, 회장 등 직함과 상관없이 안전보건에 관한 실질적·최종적 권한을 행사하는 사람 을 경영책임자로 판단

(주)00산업

중대재해처벌법 시행 후 1호 기소사건



사고개요	2022.02.10. 창원파티마병원으로부터 노동자 1명이 직업병 의심증상으로 보고받아 현장조사 착수 후 2022.02.16. 임시건강진단 결과 트리클로로메탄 독성감염 16명 판정
수사경과	2022.02.16 / 02.20 - 입건 2022.04.11 - 사건 송치 2022.06.27 - 기소
기소내용	안전보건관리체계 구축 및 이행의무 위반으로 대표이사 기소
공판상황	2023.04.26 - 8차 공판 2022.10.13 위헌법률심판제청: 명확성원칙, 과잉금지원칙, 평등원칙 위배 주장

산업(건설) 안전사고 판례

최고경영자의 중대재해처벌법 및 산업안전보건법 형사처벌 판례

0.29%⁰⁰⁰



사회적합의로 중대재해처벌법이 제정된 점을 고려하여 기존 건설현장 사고는 현장 소장에게만 책임을 물었으나, 중대재해처벌법 시행으로 원청대표이사에게 현장소장보다 무거운 책임을 물음

(주)OO파트너스

[중대재해처벌법 위반]

- 2023.04.06 1심 선고

판결

- 대표이사 - 징역 1년 6개월 (집행유예 3년)
- 법인 - 벌금 3,000만원

수사경과

2022.05.14 입건 ▷ 2022.06.29 사건송치 ▷ 2022.12.09 기소

재해내용

5층에서 6층에 설치된 윈치를 이용하여 고정앵글 묶음(94kg)를 1층에서 5층으로 운반하던 중, 5층에서 슬링벨트로 묶인 고정앵글 묶음을 건물 내부로 당기던 중 고정앵글 더미가 슬링 벨트에서 이탈하면서 함께 16.5m 아래로 추락

OO제강(주)

[중대재해처벌법 / 산업안전보건법 위반]

- 2003.04.26 1심 선고

판결

- 대표이사 - 징역 1년 (법정구속)
- 법인 - 벌금 1억원

재해내용

방열판(1.2t) 상부에 부착된 리프팅 러그홀(벨트 연결 고리)에 섬유벨트를 끼우고, 양 끝 고리를 크레인 훅에 걸어 무선원격제어기로 크레인을 조작하여 섬유벨트에 걸려 있는 방열판을 들어 올려 뒤집어 방열판 보수(앞뒷면에 연삭작업) 과정에서 섬유벨트가 끊어지고 방열판이 낙하하면서 피해자를 덮쳐 피해자의 왼쪽 다리가 방열판과 바닥 사이에 협착

OO항만공사

[산업안전보건법 위반]

- 2023.06.07 1심 선고

판결

- 대표이사 - 징역 1년 6개월 (법정구속)
- 법인 - 벌금 1억원
- 하도급업체 대표 2명 - 각 벌금 5,000만원

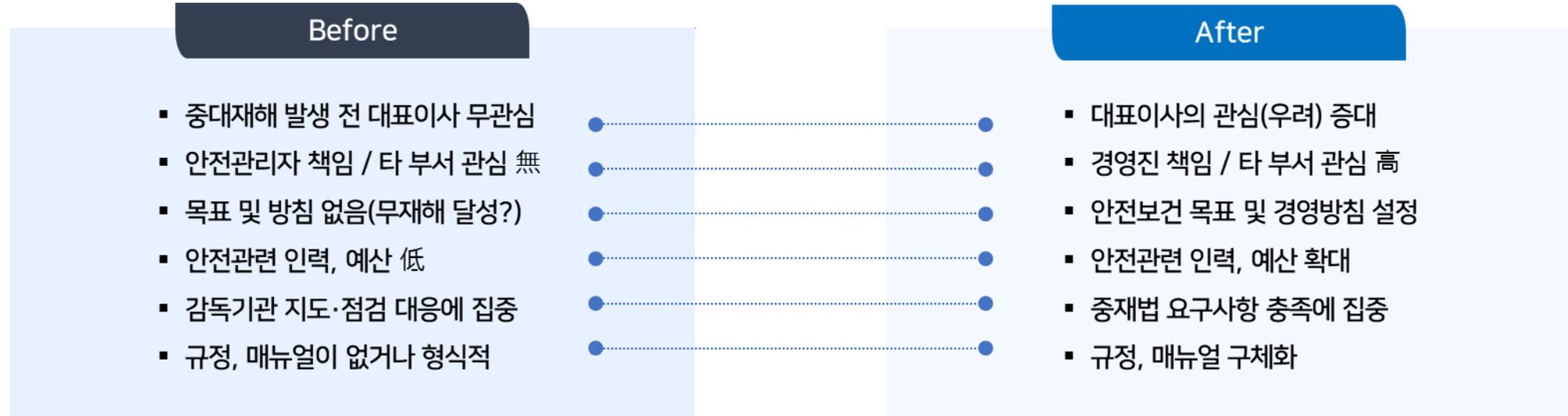
재해내용

2020년 6월 3일 오전 8시 18분 경 인천항 갑문 위에서 수리공사를 하던 근로자가 18m 아래 바닥으로 추락해 병원으로 옮겨져 치료를 받던 중 숨진 사례
당시 갑문 수리공사는 OO항만공사(IPA)가 발주했고, 민간업체가 수주하여 공사를 진행

건설현장 경영책임자의 인식의 변화

중대재해처벌법의 의미와 경영책임자의 역할

0.23%



가장 신경 쓰고 있는 것

- 대표이사의 책임 범위
- 안전관리 인식 제고, 위험요소 발굴·개선
- 안전보건 기준 자율 준수, 안전의 생활화, 안전문화 정착

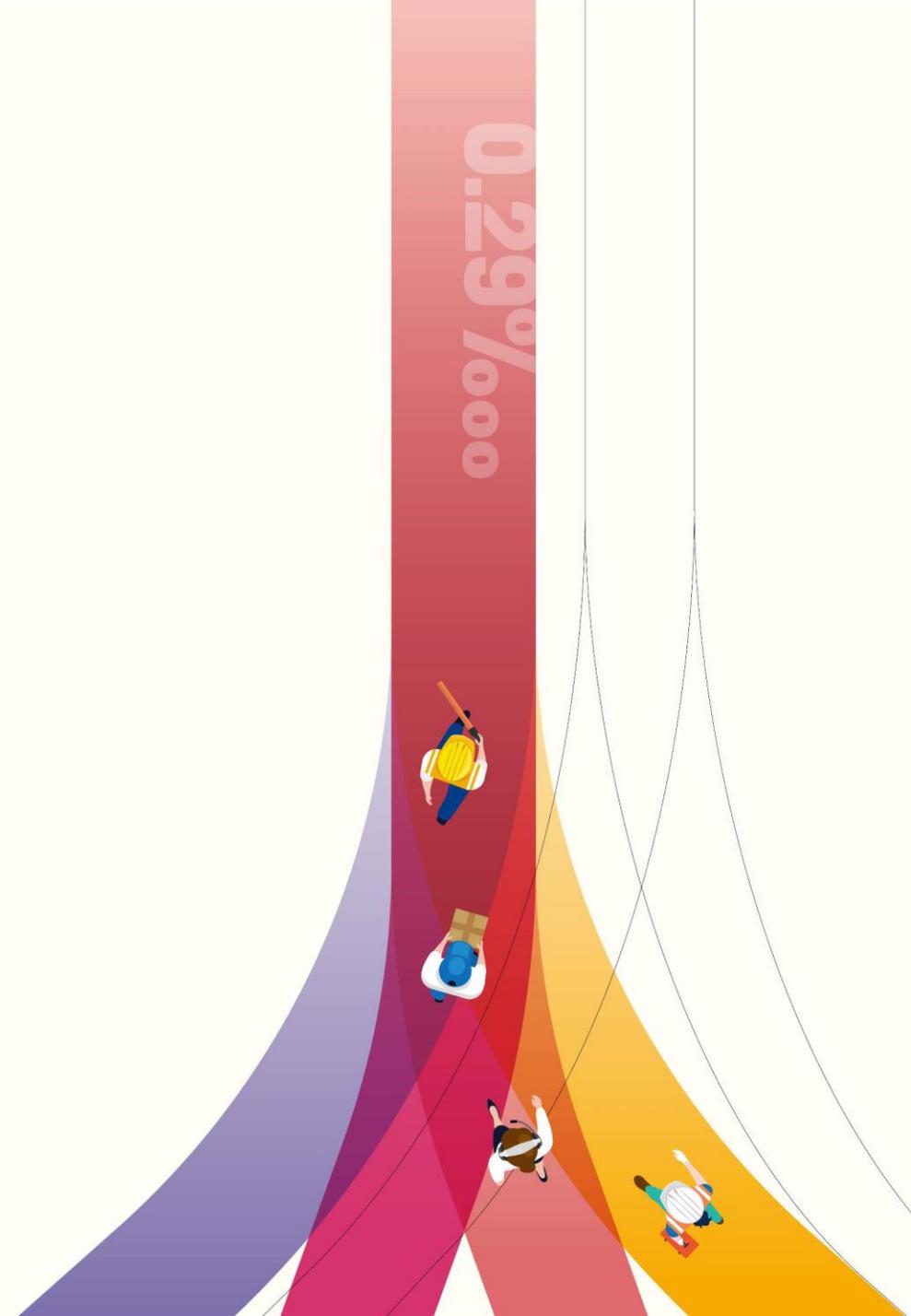
가장 크게 달라진 것

- 대표이사의 관심 증대
- 경영에 있어 안전을 핵심 관리요소로 인식 (원가중심 → 안전중심)
- 현장 안전관리 실행력 강화
- 전 임직원의 안전의식 향상
- 안전관리 부서의 독립성 강화
- 안전관리 규정, 절차, 매뉴얼 정비

AI 기반 건설현장 안전사고 예측예방시스템

스마트 건설안전기술을 활용한 중대재해 감소방안

II. 선진국 사례 및 국내 적용사례



해외 건설안전 솔루션

주요국가의 건설안전 대응 솔루션

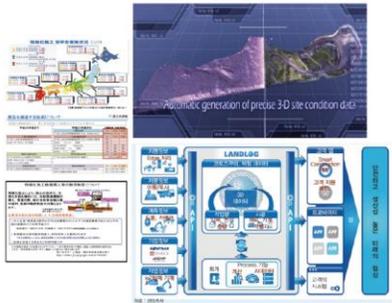
0.29%⁰⁰⁰



해외사례의 경우 사고사례데이터, 현장점검 조치결과 데이터, 위험성평가데이터의 분석을 통해 사전에 위험요인을 파악하고
건설현장의 중대재해를 시스템적으로 저감하는 솔루션을 적용하는 추세

일본 사례

- IoT 계측에 대한 선진기술을 통한 지형지물과 사고사례 통계기반 안전사고 감축
- 현장정보 및 사고사례기반 안전공정 개선



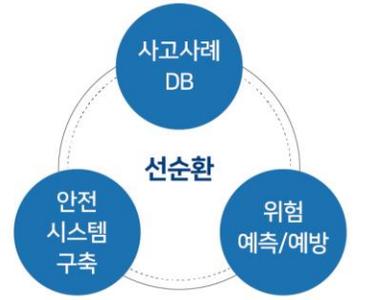
호주 사례

- Big Data / Cloud 서비스 기반 양방향 위험성 평가 공유를 통한 안전사고 감축



싱가포르 건설청(BCA) 사례

- 공중에 대한 사고사례, 통계 분석하여 재해 예측/예방 재발방지 대책 수립
- 사고통계기반 건설안전관리 체계 구축



이스라엘(G사) 사례

- 객체 인식 기술을 활용하여 위험상황에 대한 재해 유형의 위험도를 분석
- 작업이 예정되지 않은 구역에서 작업을 수행하는 근로자를 식별



데이터를 기반으로 근로자 안전사고 예측/예방 효과 극대화

국내 우수 적용사례(공공기관)

근로자 위험도 분석 및 관리방안

0.29%⁰⁰⁰

안전관리체계 수립 및 안전컨설팅용역 추진 (2021. 09 ~ 2022. 08)

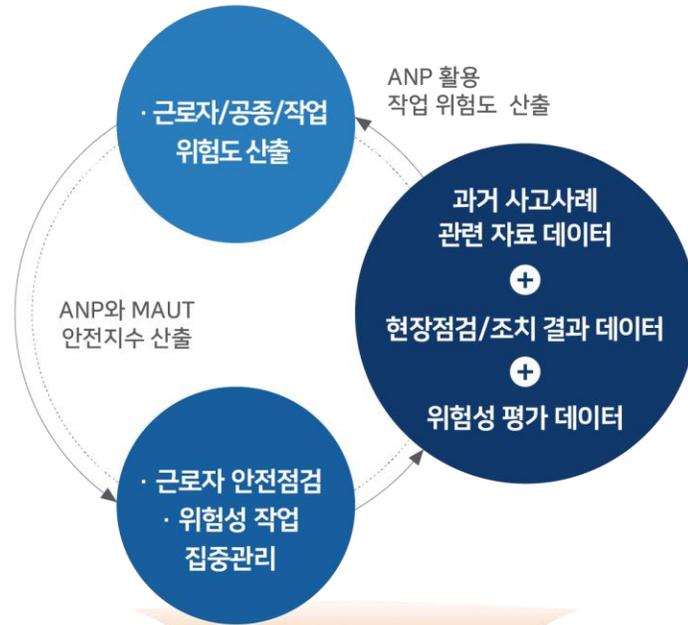


- 발주자의 안전 책무 이행방안 수립
- 중대재해처벌법, 건설안전특별법 대응방안
- 지방공공기관 안전보건관리 가이드라인 이행방안 수립

RISK ZERO

KIC (사) 한국건설안전학회

한국건설안전협회



“ 데이터 기반 위험 근로자/공중/작업 관리로 사고 예측 및 안전관리 성과 향상 ”

GH공사 안전관리시스템도출 및 시범적용

- 화성 동탄2 A105BL 아파트건설
- 남양주 다산진건 A-5블록 공공주택건설
- 고양 방송영상밸리부지 조성 공사



모든 현장의 안전관리를 위한 종합관리 시스템 운용

- 관리 효율적 현황
- 관리 효율적 현황
- 모바일 앱 (iOS/Android)
- 작업 현장 MAP View

현장의 주요 현황의 관계 및 안전보안활동 실시

- 안전사고 예방을 위한 CCTV 관리
- CCTV 관리 (관리자 지정, 보안 정보, 위험도 관리)
- 근로자 관리 (근로자 정보, 보안 정보, 위험도 관리)
- 근로자 관리 (근로자 정보, 보안 정보, 위험도 관리)
- 스마트 안전관리 (IoT, RFID)

우수사례] GH공사 시범운영현장(2022~)



2022 GH공사 경영평가보고서

[대한민국을 안전지대로] (재) 평가제도 사용자, 6월 사업 도입 - 안전성·공시성·가시성 향상 분석 작업 위험도 측정의 도입으로 전년 - 위험도 50% 이상 시 저시 안전도

재난·안전관리 부문 1등급



동아일보

세부평가내용	평가방법	가중치	등급	평점	득점
평가점수		10.00	1	96.60	9.66
					전체평점 88.26점

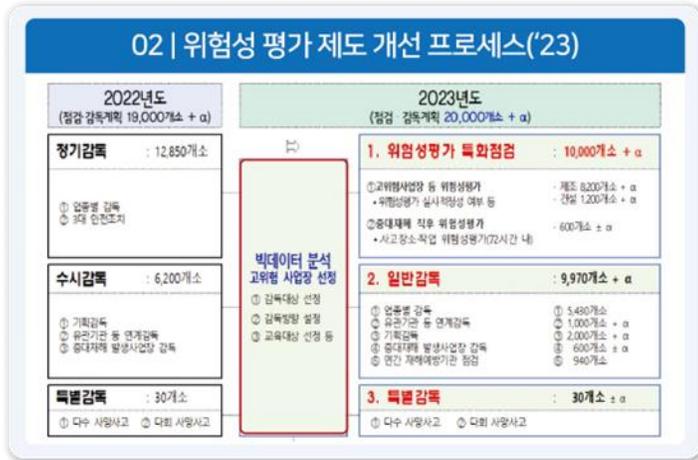
시범운영결과 반영 시스템보완 GH전 현장 확대

국내 우수 적용사례(연구기관)

건설안전 데이터 수집을 통한 안전사고 분석

0.29%⁰⁰⁰

스마트건설 기술개발 R&D사업 사례를 통해 빅데이터를 수집하고, 안전사고 분석을 통해 근로자 안전관리 플랫폼 구축
새로운 위험성평가 절차 활용



Big Data
기반

- 건설 안전사고 빅데이터 수집
건설안전정보시스템 & CSI 등
- 스마트안전 통합관제 시스템
- 데이터마이닝기반의 안전분석
- 안전사고 시나리오 및 사고예측
- 스마트근로자 안전관리 플랫폼
- 근로자 위험요인지 기술 개발
- 현장맞춤형 근로자 위험예방/평가
- 감독 대상 선정
- 위험 기계/기구 보유현황 등
(산업안전보건자료 기반)
- 감독 방향 설정
- 사업장의 산업재해표
- 유사/동종업종/근무환경 사고유형
파악 및 분석
- '위험 경보서' 발행
- 재해/부상/사망 위험도 수치 등



유형별 현장안전정보

- 공사현황정보 / 안전계획서/ 위험 작업허가 요청 관리
- 안전조치 요청 및 이행사항 관리
- 사고 보고 / 현장 안전교육 이력 관리

현장 이벤트

- 금일 공공데이터(기상상황, 특보)
- 근일 현장상황(발주처/단위현장 관점)
- 현장정보, 위험공정도, 위험작업자 정보
- 현장 위험평가 / 위험 공중정보

건설현장 정보처리

- 공사개요, 위치, 작업자, 안전도
- 기상정보, 통계정보
- 작업공정, 진척율, 작업자/장비 현황

위험성평가 정보 등록

- 공중별 위험성평가 정보 등록
- 위험 가중치 정보

국내 우수 적용사례(민간기업-1)

빅데이터 통합 분석을 통한 사고예측예방 서비스

0.29%⁰⁰⁰

사고사례 데이터 분석 결과 도출 된 사고예측모델로 위험근로자 / 공중 중심 사전 예방활동
안전사고·안전점검·위험성평가 및 보건데이터의 통합분석을 통해 사고예측을 위한 근로자 안전점

01 | 주요 활용 데이터



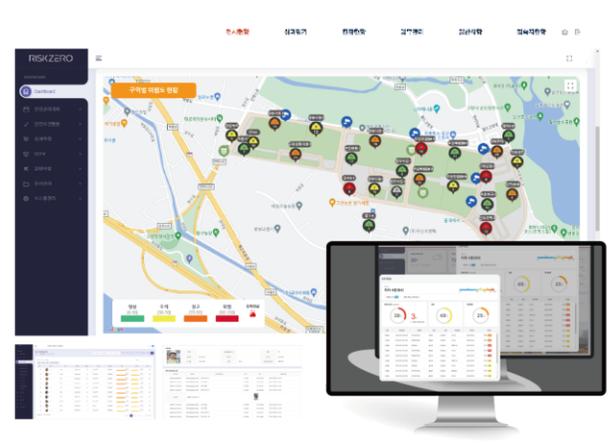
	설명	보유기관
사고사례	사고 사례 보고서 / 사고 통계 자료	국토안전관리원/안전보건공단 한국방재연구원
	내부사고데이터	삼표공사현장
기상정보	기상예보, 생활기상지수	기상청/기상센서
재해현황	공정률, 현장규모별, 건설업종 재해 현황 통계	고용노동부
위험도	위험공종/작업종 전문가 자문 결과	건설전문가 집단

02 | 데이터 분류 및 지수화



- ✓ 분류 정의(29개)
- ✓ 데이터간 상호연관성
- ✓ 예측모델개발
- ✓ 사고발생 빈도 도출
- ✓ 사고원인 분석

03 | 사고예측알고리즘 적용/시각화



2019~2020 RiskZero 알고리즘 ver 1.0

- 건설기술연구원의 연구성과 사고 사례 연구, 공공기관 사고 사례 DB 분석
- 건축 공사 중심 공중/작업 데이터 분류와 상호 연관성 분석으로 지수 조정 및 분석 변수 추가 도출 등 알고리즘 고도화
- 근로자 위험 모형 개발 및 통합 알고리즘 적용으로 예측도 향상

2021~2022 건설 안전 프로젝트 수행

- 공사 종류, 공공기관, 전문 건설업 안전관리 시스템 구축에 따른 자체 보유 Data & 각종 사고 사례 데이터 확보

2022 RiskZero 알고리즘 ver 2.0

- 축적된 데이터와 노하우를 기반으로, 전문가 그룹과 공동으로 예측 분석 과정과 예측 알고리즘 고도화 추진

2023 RiskZero ver 3.0 준비중

- 안전 워크프로세스에 대한 디지털포메이션 *하반기 런칭 예정
- 레고블럭형식의 모듈화를 통한 현장 맞춤형 구축
- 고도화된 사고예측 알고리즘
- 16종 이상의 스마트안전장비 연동 서비스

RiskZero 알고리즘 고도화의 차별성

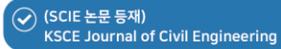
건설 안전에 최적화된 방법론을 적용하고, 실무자 그룹(발주자 및 시공사 담당자로 구성)의 설문 데이터 결과 분석을 통해 검증한 평가 모델 개발을 통해 알고리즘 고도화 분석 적용

다수의 프로젝트 수행을 통해 수집된 데이터의 전문가 분석결과 적용

유형 별 사고 사례 데이터 분석
유형 별 현장 점검 데이터 분석
위험성평가 DB를 통한 위험요소 도출

건설현장 작업자 안전 지수 평가 모델 개발

시공 단계 별 변화하는 작업 조건을 반영한 정량화된 작업자 위험수준 계량화
작업자 위험수준에 따른 맞춤형 안전교육 프로그램 수립 기초자료
안전관리자/현장감독자의 맞춤형 안전관리



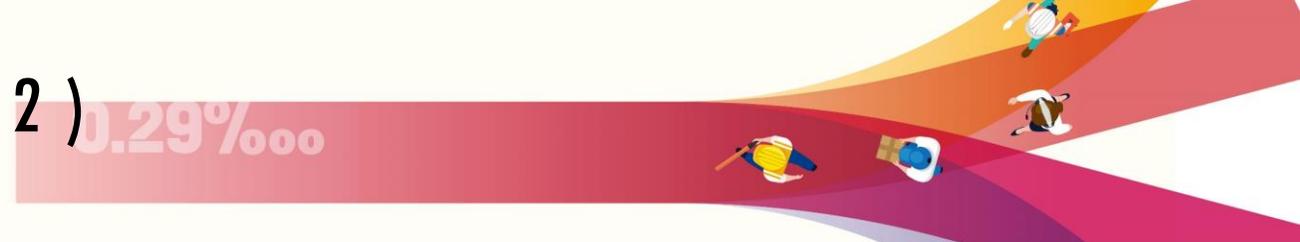
알고리즘 관련 특허 보유

제10-2312738호 스마트 건설안전 통합관리 시스템
제10-2362808호 상황별 근로자위험도 측정 방법



국내 우수 적용사례(민간기업-2)

빅데이터 통합 분석을 통한 사고예측예방 서비스



국내외 건설현장에서 활용하는 각종 스마트안전장비와 실시간 연동체계 구축
현장특성에 맞는 다양한 스마트안전장비 및 실시간 연동 솔루션 제공

01 | Big Data & Algorithm

빅데이터

사고사례 데이터

건설업 사고사례 공공 Data
국토안전관리원, 안전보건공단 등
업종 별 자체 Data 다수 확보
항만공사 / 철도공사 / 플랜트&발전소
토목공사 / 기계, 설비공사



현장 위험성평가

위험성평가 Big Data 제공
위험성평가작성 전산화 및 DB 구축
내부 사고사례 데이터의 DB 구축 및
위험성평가시스템과 DB 연동



사고예측 건설안전보건 경영체계

- 분류 정의 및 분류별 연관성 반영
- 사고발생 빈도 도출
- 예측 모델 개발
- 전문가그룹 공동 알고리즘 고도화
- 박사급 전문 컨설턴트와 사고예측 알고리즘 기반
건설안전보건 경영체계 수립 프로세스&시스템화



신규현장 사고예측 빅데이터

신규현장 사고데이터

신규현장의 안전사고 데이터 수집
근간데이터를 기반으로
안전사고 예측모델 도출

+

신규현장 영상데이터

신규현장의 안전사고
영상데이터 수집
시행연황을 통해
안전사고 데이터수집

⋮

02 | 맞춤형 예방 활동



안전 콘텐츠 교육
대면 안전관리

스마트 안전장비
IoT센서

안전장비 Self-Check
안전 교육 콘텐츠

03 | 위험 제거 / 대응

메타버스 안전체험장



스마트 안전 패드롤



스마트 안전장비



국내 우수 적용사례(민간기업-3)

빅데이터 통합 분석을 통한 사고예측예방 서비스

0.29%⁰⁰⁰



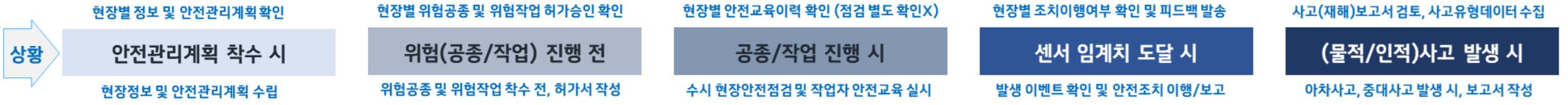
사고예측 인공지능데이터 수집-1

안전업무 단계 별 안전데이터 수집 방안

0.29%⁰⁰⁰



발주기관	현장별 개요 • 현장별 정보 확인(CSI 정보 연계) • 현장별 안전조직도 구성 확인	위험작업허가 • 현장별 위험공종 사전작업허가서 승인 확인 • 현장별 안전작업허가 발급서 확인 • 현장별 건설기계작업계획서 확인	현장안전점검 • 현장별 현장안전점검일지 검토 • 현장별 준공시, 종합보고서 확인 • 현장별 현장출입대장 확인	안전조치이행 • 현장별 센서 임계치 도달 이벤트 발생 건 확인 • 현장별 발생 이벤트 관련 조치결과 확인 • 현장별 CCTV영상 확인 • 안전조치사항에 따른 안전관리 피드백 전송	사고보고 • 현장별 중대사고보고서 검토 • 현장별 사고조치결과 검토 • 현장별 CSI 사고사례 정보 연계 (송/수신) • 사고유형별 종합데이터 수집 및 통계 • 공종별 위험도 알고리즘 업데이트
	안전계획서 • 현장별 안전관리계획서 검토 • 현장별 안전관리비 책정 승인 • 현장별 (기본/설계/공사)안전보건대장 검토	안전보건교육 • 현장별 (근로자/관리자) 안전교육이력 확인			

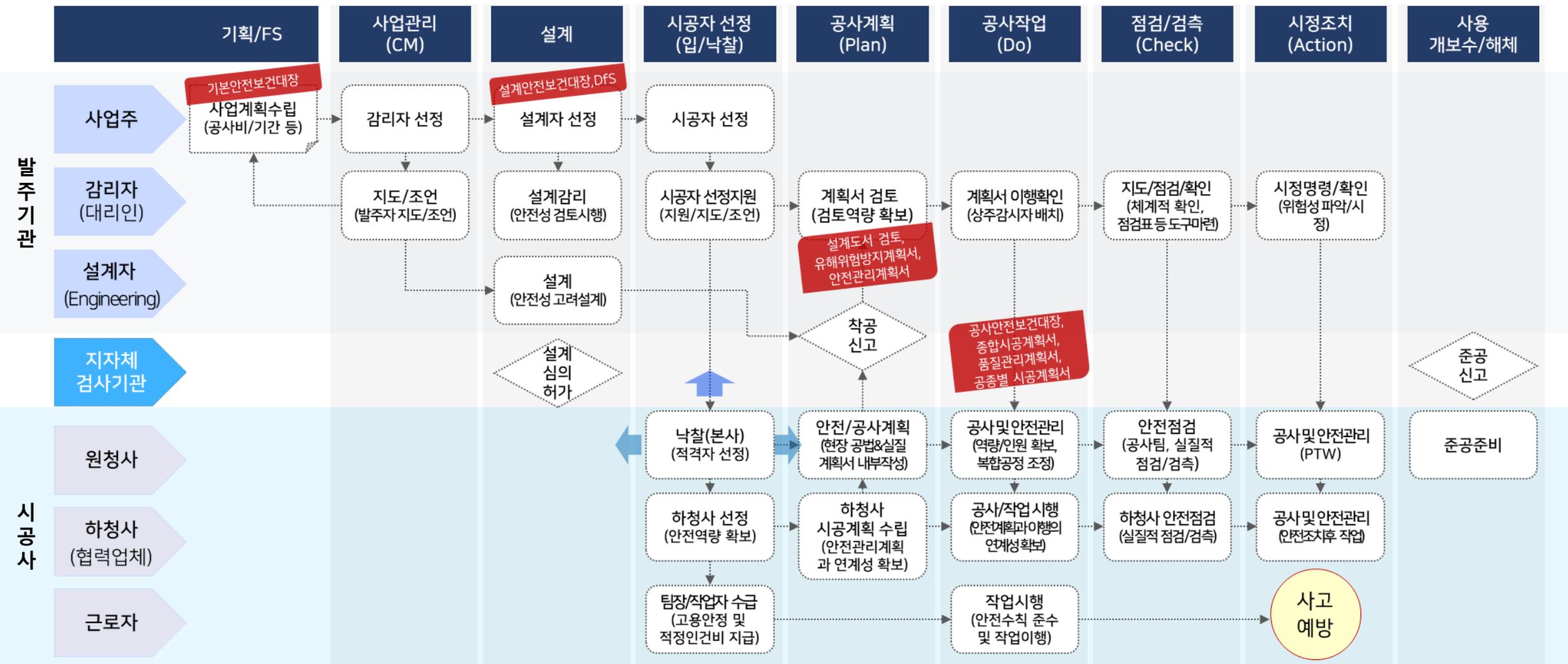


현장	공사개요 • CSI 통한 공사 정보 공유	위험공종 사전작업허가 요청 • 위험공종 착수 전, 작업허가서 작성 • 책임건설사업관리자에게 승인	현장안전점검 • 일일현장순회점검 및 근로자 안전체크 • (정기/수시)안전점검일지 작성 및 비치 • 특수건강진단 대상작업 및 실시인원 확인	긴급안전조치 • 이벤트 발생 확인 시, 즉시 관련 조치 실시 • 센서 및 주변 안전점검 시행 후, 보고	사고보고 • CSI에 2시간 이내 보고 및 사고보고서 작성 • 최종 조치완료 후, 재해보고서 작성
	안전관리계획 • 공사 진행에 따른 안전관리계획서 제출	안전작업허가 요청 • (일반위험/화기/보충)작업 허가서 작성 • 지역안전부서 담당자에게 발급	안전보건교육 • 기초안전보건교육 이수여부 확인 • 근로자 현장안전보건교육 실시 및 일지작성 • 안전/보건관리, 책임자 선임교육 수료여부 확인	발주기관 피드백 • 피드백 수신 시, 관련 안전내용 이행 및 보고	발주기관 피드백 • 피드백 수신 시, 관련 안전내용 이행 및 보고

사고예측 인공지능데이터 수집-2

건설 단계 별 안전 데이터 수집 방안

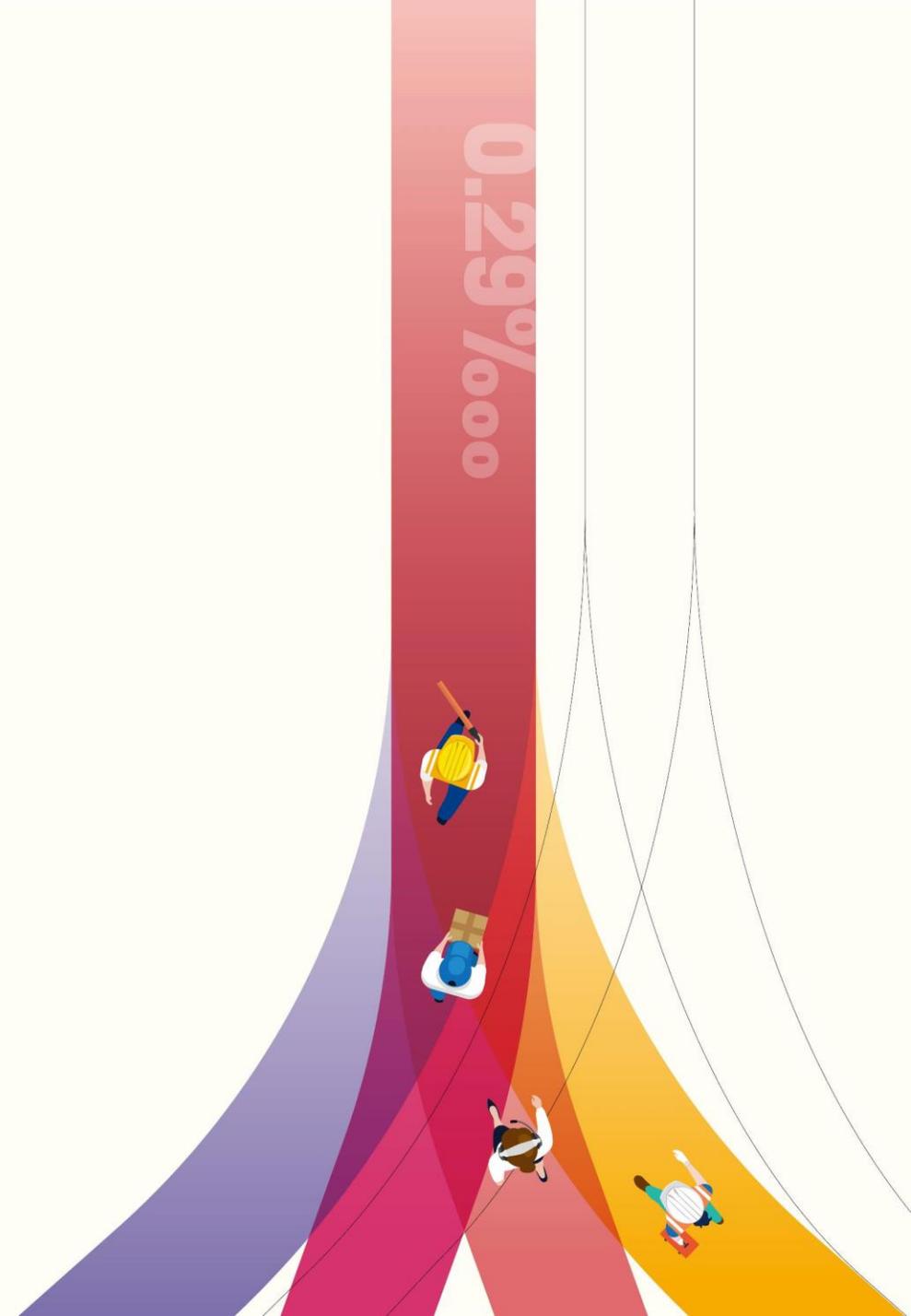
0.29%...



AI 기반 건설현장 안전사고 예측예방시스템

스마트 건설안전기술을 활용한 중대재해 감소방안

Ⅲ. 발전방안



AI 기반 예측예방 시스템 구성도-1

시스템 구성

0.29%⁰⁰⁰

발주처 및 CM사

WEB

본사 통합관제시스템 (안전상황실)

성과지표, 현장별 위험도

현장정보, 위험성평가, 근로자관리, 근로자현황, 안전점검, 성과관리, 작업중지권, 사고현황, PTW, 교육일지, 통합관리, 사용자관리



본사 관리자 모바일

APP

전체현황정보, 위험성평가, 근로자현황, 위험성평가점검, 금일출역현황, 근로자안전점검, 작업중지권, 사고보고, 안전보건교육, PTW

시공사 및 감리단

WEB

현장 안전관리시스템

현장정보, 위험성평가, 근로자관리, 현장정보, 근로자관리, PTW, 근로자관리, 사고보고, 안전교육, 현장정보, 위험성평가, CCTV, 패키지A, 패키지B, 패키지C, 협력사A, 협력사B, 협력사C

현장 담당자 모바일

APP

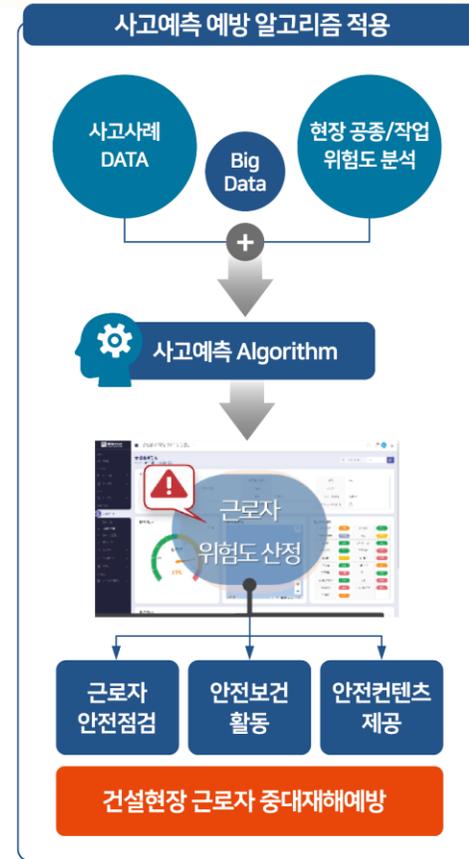
현황정보, 위험성평가, 근로자현황, 위험성평가점검, 금일출역현황, 근로자안전점검, 작업중지권, 사고보고, 안전보건교육, PTW

근로자 모바일

APP

근로자현황, 금일출역현황, 작업중지권, 위험성평가, PTW

근로자 (현장근로자)



16종 스마트 안전장비

지능형/이동형 CCTV

국토부 CSI데이터

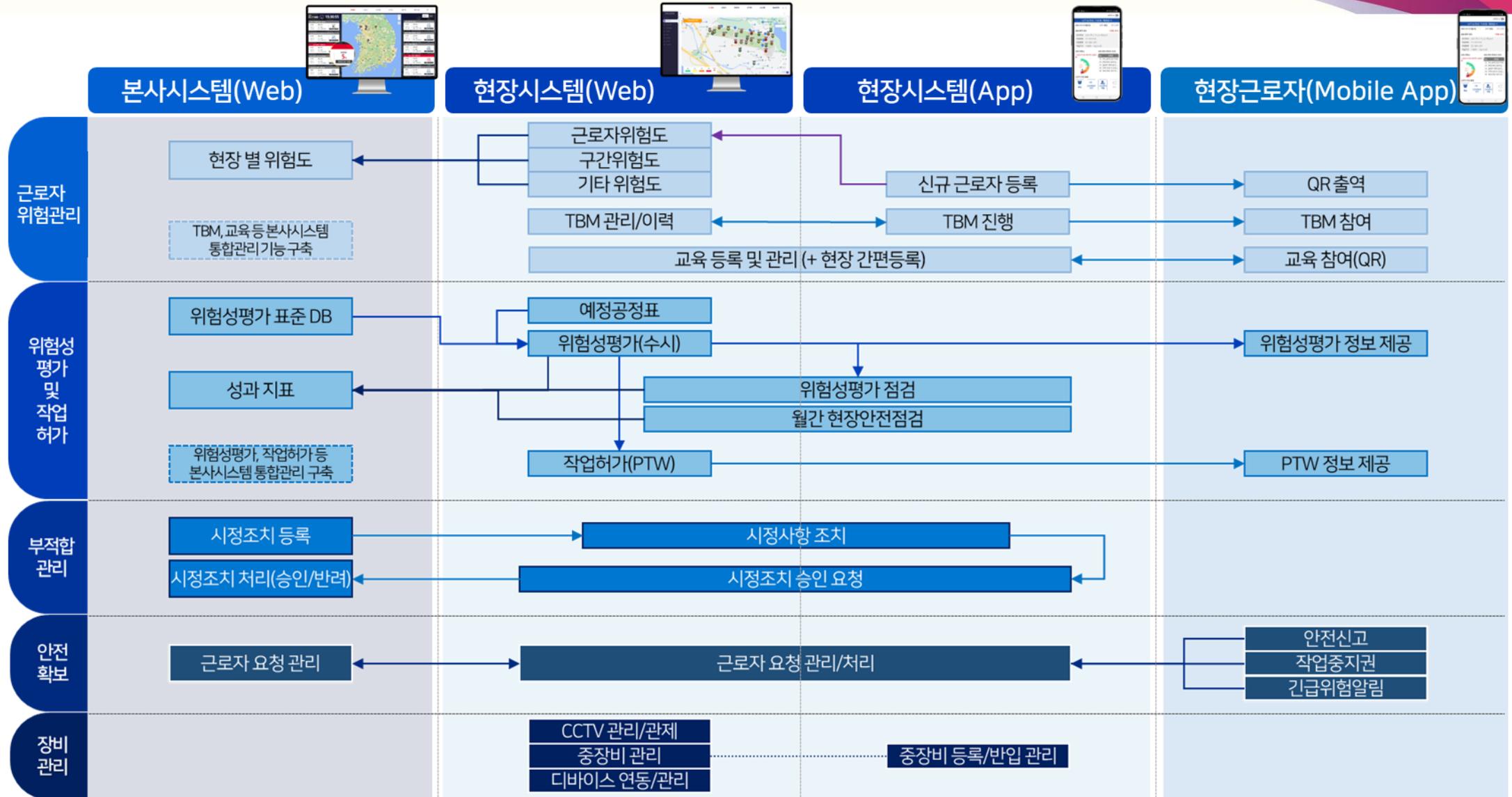
출입관리 시스템

기상정보

AI 기반 예측예방 시스템 구성도-2

워크플로우 기반 시스템 구성

0.29%⁰⁰⁰



AI 기반 예측예방 본사/현장 구성

중대재해처벌법 대응을 위한 본사·현장 기능

0.29%⁰⁰

재발방지대책(유사사고사례분석) 및 위험성평가를 통한 안전사고 ZERO / 사고예측 알고리즘을 통해 구분된 고위험자의 안전활동 지원
안전활동 이력의 디지털을 통한 중대재해처벌법 대응

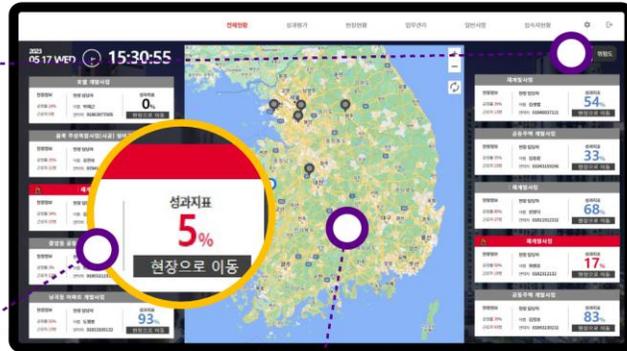
본사 시스템

현장 위험도 / 성과지표

- 현장 파악을 위한 '성과지표/위험도' 구분 선택 기능
- 성과지표: 안전보건방침 성과항목, 안전활동 평가 등 통합 점수 수치화
- 위험도: '근로자 ▶ 구간 ▶ 현장'으로 취합된 현장 종합 위험도 수치화

전 현장 요약정보

- 전 현장에 대한 주요 정보 표시
- 현장 별 현장 개요 정보
- 출역 근로자 정보
- 현장 별 위험도 및 성과지표 지수
- 성과지표/위험도 기준, 관리 필요 현장에 대한 차등적 표시 통한 관리 효율성 제고
- 성과지표 낮은 현장, 위험도 높은 현장
- 현장 담당자 정보 및 현장 바로가기 기능



현장 위치 정보

- 전국지도에 전 현장 위치 정보 표시
- 성과지표/위험도 기준, 관리 필요 현장에 대한 전국 지도 내 차등적 마커 표시

- 전 현장 발생 Data의 '통합관리/통합 모니터링'이 가능한 본사시스템을 구축
- 현장 별/전체의 각종 통계 Data 대상의 다양한 통계 기능 및 그래프를 활용하여 가독성/시인성/효율성 극대화

현장 시스템



구역별 위험도 현황 및 장비관제 정보

- 현장 CCTV 대시보드 연동을 통한 실시간 관제
- 기타 장비 및 디바이스 정보 연동
- Map기반 작업 구간 및 구간 별 위험도 표시
- 위험구간작업 인원 현황

안전활동 지원

- 현장 구역별 작업자별 위험도를 제공
- 사고위험율이 높은 작업자 위주의 안전점검 교육활동
- 안전관리자의 활동에 따른 사고 위험저감율 확인 (활동 이력 저장)

현장 및 주요정보

- 현장 날씨 정보
- 사업일수 및 공사 공정을 정보
- 위험성평가 점검 정보
- 교육 진행 정보

근로자 현황정보

- 금일/월간 투입 근로자 수
- 투입 근로자 위험도 평균
- 내/외국인 등 구분
- 위험구간작업 인원 현황

현장 시스템 운영 지원

스마트 안전패트롤 현장 투입

0.29%⁰⁰⁰

스마트 안전 패트롤

출범

2021년 7월

투입현장
경기소재 GH 현장 3개소,
당진가스공사 외

인력조건

정규교육 수료 후 현장투입
(안전교육이론, 시스템사용교육외)
월 2회 분사정기미팅을 통한
현장니즈에 적합한
지원프로그램 수립
전 직원 응급처치교육 수료



보유인력

6명

현장운영관리자,
안전지원팀

수행내용

위험근로자 안전점검 및 안전감시단
현장위험성 평가(작성) 지원
근로자출역/퇴근관리
스마트장비관리
발주처/시공사 현장 안전팀대상
월말보고/주간보고/일일보고
안전기본장비(응급처치키트) 장착

스마트 안전 패트롤 주요 업무

일일 업무 보고서

구분	대상	내용	작성시기	제출방식
일간보고	시스템 및 현장 운용 스마트안전장비	주간업무목표 및 출역상황 근로자 안전점검 진행사항 등	근로자 출입완료 후	서면보고
월간보고	시스템	시스템 운영 현황 시스템 수정보완 요청사항 처리현황 등	매월 25일	대면보고

1. 주간업무목표-현장에서주간목표기입
2. 출역점검-근로자출역인원체크후기입
3. 안전점검진행-위험도 60%이상발생근무자
4. 근로자컨텐츠-평가에따른내용상세기입
5. 스마트장비-특이사항발생시상세내용기입
6. 특별지시사항-모니터링중현장필요지시사항
7. 고객사건의사항-불편사항이나건의사항

스마트안전장비 체크리스트

구분	대상	내용	작성시기	제출방식
장비종류	현장에서운용중인장비종류기입			
체크내용	장비체크내용기입			
평가	평가각각 (O:양호, △:점검중, X:파손등 확인후기입)			
상세내용	평가에따른내용상세기입			
특기사항	특이사항발생시상세내용기입			

1. 장비종류-현장에서운용중인장비종류기입
2. 체크내용-장비체크내용기입
3. 평가-각각
(O:양호, △:점검중, X:파손등 확인후기입)
4. 상세내용-평가에따른내용상세기입
5. 특기사항-특이사항발생시상세내용기입

2021

- [경기주택도시공사] 화성동탄2 A 105블록 행복주택건설공사
- [경기주택도시공사] 경기고양방송영상밸리 부지조성공사
- [경기주택도시공사] 다산 진건 A5블록 공공주택건설공사
- [울산항만공사] 울산 북신항 액체부두 축조공사
- [코오롱글로벌(주)] 아산탕정 2-A6BL 아파트 건설공사 11공구

2022

- [한국가스공사] 당진기지 LNG탱크 건설공사
- [해양수산부] 새만금신항 북측방파제안 및 관리부두 축조공사
- [해양수산부] 울산신항 남방파제 2-3공구 축조공사

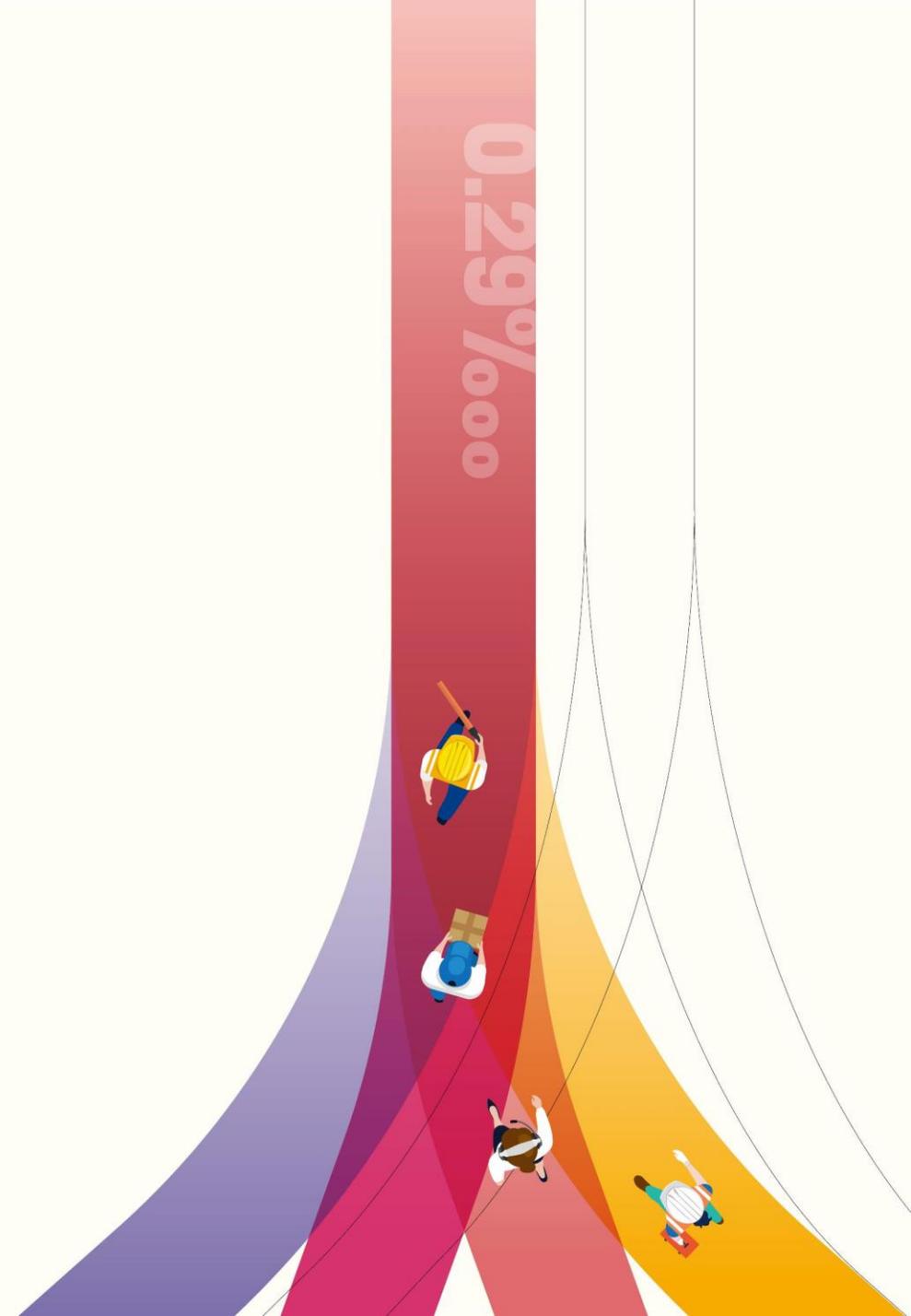


※본 사진의 패트롤은 응급 구조사 자격 보유자입니다.

AI 기반 건설현장 안전사고 예측예방시스템

스마트 건설안전기술을 활용한 중대재해 감소방안

IV 기업소개



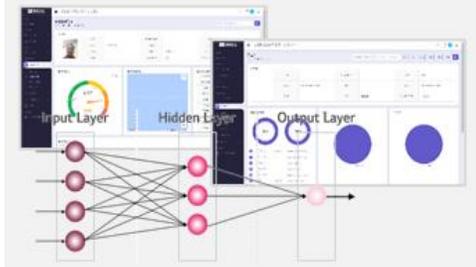
건설안전통합서비스 지원

사고사례 알고리즘 분석(빅데이터) 기반의 사고예측 예방 통합 시스템

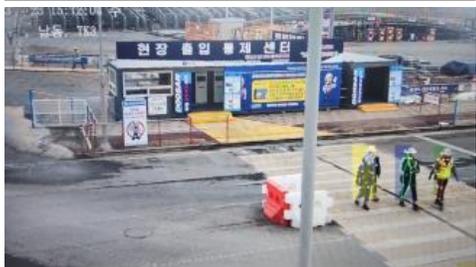
사고사례 알고리즘 분석 기반의 스마트 안전관리 통합서비스



사고예측알고리즘



영상분석서버



안전기술단 컨설팅

Consulting

근로자재해 예방지도	건축물 안전관리
안전보건관리체계수립	
안전진단및 이행여부점검	
재해현황 분석및 보고	
안전 분야 전문가 그룹과의 협의체 구성 / 공동 수행	
안전진단기관 (건설안전진단)	건설재해예방 전문지도기관 (모든 사업)

*산업안전보건법기준 안전진단

스마트 안전관리 플랫폼

안전관리 플랫폼 최적화

- + 스마트 안전장비
- + 위험성 평가 시스템
- + 사고 예측/예방 알고리즘

국내 PM/CM 1위, 한미글로벌 전략적 파트너, **공동 사업화 체결** 해외 건설 안전 사업화 추진중

스마트 안전패트롤 운영

안전감시

- + 리스크제로 교육
- + 근로자 안전점검
- + 구축 현장 전문 운영인력 지원

안전감시단 현장 운영지원을 통해 현장 안전감시 및 근로자 전문교육 이수를 통한 전문성 제공



안전기술단 컨설팅

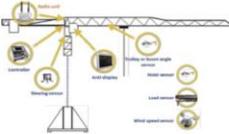


스마트안전패트롤



현장관제실

리스크제로와 연동되는 스마트장비

<p>운영중</p> <p>고정형 CCTV</p>  <p>- 고품질, 고화질의 선명한 주야간 컬러 영상 - 1/2.8형 2메가픽셀 CMOS 채용</p> <p>자세히보기</p>	<p>회전형 CCTV(PTZ)</p>  <p>- 최대 2MP 해상도 - 4.25~170mm(40배)광학 줌</p> <p>자세히보기</p>	<p>운영중</p> <p>이동형 CCTV</p>  <p>- 고품질, 고화질의 선명한 주야간 컬러 영상 - 1/2.8형 2메가픽셀 CMOS 채용</p> <p>자세히보기</p>	<p>운영중</p> <p>스마트안전고리</p>  <p>- PS 기반의 실시간 위치 파악 - 각종 외부장치, 비콘, 스마트폰 연동 가능</p> <p>자세히보기</p>	<p>근로자 위치 추적(산업용 비콘)</p>  <p>- BLE Device, 스마트폰 연동 가능 - Sleep 기능을 이용한 Power save</p> <p>자세히보기</p>	<p>근로자 위치 추적(근로자 태그)</p>  <p>- AP 스캐너 범위 내 Tag 인식</p> <p>자세히보기</p>
<p>가스탐지기</p>  <p>- 유해가스 발생 위험구간 - 가스농도 측정</p> <p>자세히보기</p>	<p>운영중</p> <p>추락보호 에어백</p>  <p>- 에어백 전개시간 : 0.2초 이내 - 다중보호구조체 설계 : 머리, 목, 등, 척추 등</p> <p>자세히보기</p>	<p>장비 접근경보 시스템(차량태그)</p>  <p>- BLE Device, 스마트폰 연동 가능 - Sleep 기능을 이용한 Power save</p> <p>자세히보기</p>	<p>운영중</p> <p>근로자 위치 추적(BLE스캐너)</p>  <p>- 최대 2MP 해상도 - 4.25~170mm(40배)광학 줌</p> <p>자세히보기</p>	<p>운영중</p> <p>풍향/풍속 센서</p>  <p>자세히보기</p>	<p>운영중</p> <p>PTZ CCTV</p>  <p>1080P 30x 4MP ONVIF</p> <p>자세히보기</p>
<p>운영중</p> <p>스마트 헬스케어 심박수밴드</p>  <p>자세히보기</p>	<p>운영중</p> <p>스마트 안전모</p>  <p>자세히보기</p>	<p>운영중</p> <p>드론 영상장비</p>  <p>자세히보기</p>	<p>운영중</p> <p>360 웨어러블 카메라</p>  <p>자세히보기</p>	<p>운영중</p> <p>중장비트래커</p>  <p>자세히보기</p>	<p>운영중</p> <p>타워크레인 충돌방지장비</p>  <p>자세히보기</p>

리스크제로의 국내 주요 적용분야

항만 & 철도분야

<p>울산항만공사 ULSAN PORT AUTHORITY</p>	<p>여수광양항만공사 YEOSU GWANGYANG PORT AUTHORITY</p>	<p>해양수산부</p>	<p>국가철도공단 KOREA NATIONAL RAILWAY</p>
<p>'20 사고 사례 데이터 기반 스마트 사고 예방 솔루션 구축 '20 북신항 축조공사 안전관리 시스템 구축 '21 현장안전점검 시스템 구축</p>	<p>'20 광양항 제2석유화학부두 건설공사 안전관리 시스템 구축 '21 ICT 기반 항만건설현장 안전관리 시스템 구축</p>	<p>'22 항만건설 스마트 IoT 안전장비 시범도입 사업 수행 중 '해양수산부 산하 69개소 항만 건설 현장 확산 예정' '22 울산항 남방파제 스마트 안전 관리시스템 구축</p>	<p>'20 충청사업본부 고위험 근로자 안전관리시스템 구축 '사고 예측 예방 시스템 확산 예정'</p>

경기주택도시공사	한국가스공사	원전건설분야	소규모공사분야
<p>경기주택도시공사 GYEONGGI HOUSING & URBAN DEVELOPMENT CORPORATION</p>	<p>한국가스공사</p>	<p>한국수력원자력주 KOREA HYDRO & NUCLEAR POWER CO., LTD.</p>	<p>서울시설공단</p>
<p>안전관리체계 수립 및 안전 컨설팅</p>	<p>당진기지 1단계 저장탱크건설 스마트 안전 통제관제센터 구축</p>	<p>한국수력원자력 신규원전건설 시공 및 안전관리 신기술 개발 용역</p>	<p>도심지 소규모 건설현장 현장안전점검 시스템 구축</p>
<p>GH공사 전체 안전관리체계 수립 사고 사례 기반 안전 관리 시스템 안전 컨설팅</p> <ul style="list-style-type: none"> '22 3개 현장 시범 적용 중 '23 GH 건설 전 현장 확산사업 	<p>사고 사례 기반 안전관리 시스템 스마트 안전장비 모니터링 시스템 스마트 IoT 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> 4단계까지 수행 가스공사 본사 스마트 안전시스템 구축 협의중 	<p>신규 건설 원전 적용 가이드 안전관리 국내외 신기술 도입 안전관리 스마트 솔루션 제안</p> <ul style="list-style-type: none"> 원전건설사업 안전관리 스마트 솔루션 도입 제안 신규 원전건설사업 안전관리 부문 가이드 제안 	<p>근로자 안전관리 서비스 스마트 현장 안전 점검 스마트 IoT 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> 2022 성과공유제 선정 대표 현장 적용 후 공단 관리 현장 확산 협의 (300여개)

한국가스공사

사고사례기반 안전관리시스템	스마트안전장비 모니터링 시스템	스마트IoT 적용
-------------------	---------------------	-----------

한국가스공사 당진LNG저장탱크건립공사 스마트 안전통합관제센터 1단계 구축

사업명: 당진기지 1단계 #1~4 저장탱크건설 스마트안전 통제 관제센터 구축

- 한국가스공사 사고사례 기반 사고예측 알고리즘 개발
- 사고예측 알고리즘 기반의 근로자 사고예측예방 안전관리 통합 플랫폼 구축
- 현장 내 스마트 안전관리 시스템 관제실 구축
- CCTV, IoT 센서 등 스마트안전장비 모니터링시스템 구축
- 비대면 안전교육 시스템 구축
- 고정식/이동식 지능형 CCTV 설치
- 스마트 IoT 현장 적용 (개구부알림, 크레인 충돌방지, 밀폐공간 출입통제 등)



당진기지 저장탱크건설 스마트 안전 통제 관제센터 구축사업

4단계까지 수주/수행 목표



한국가스공사 당진 LNG
ICT기반 KOGAS 소규모 건설현장
안전관리시스템 구축 사업
주배관/배관이설공사
안전관리

경기주택도시공사

GYEONGGI HOUSING & URBAN DEVELOPMENT CORPORATION

건설현장 안전관리 통합 모델 경기주택도시공사 반영! 컨설팅 + 시스템 + 현장 점검 도시개발공사의 표준선도 모델 제시/확산

사업명: 안전관리체계 수립 및 안전컨설팅 용역

- GH공사 전체의 안전관리체계 수립
- 산업안전보건법, 건설기술진흥법 등 안전관리 법령에 따른 발주자의안전
책무 이행 방안 수립
- 중대재해처벌법, 건설안전특별법 대응 방안 마련
- GH공사의 공사 현황을 감안한 최적의 안전관리시스템 도출
- 지방공공기관 안전보건관리 가이드라인 전면 개정에 따른 후속조치 이행
방안 수립

공동수행

KICS (사)한국건설안전학회

한국건설안전협회

경기주택도시공사 3개 현장 시범도입 23개 건설현장으로 확산



다산진건A5블록 공공주택 건설공사

화성동탄2A105블록 경기행복주택 건설공사

경기고양방송영상밸리부지조성공사

울산항만공사

ULSAN PORT AUTHORITY

여수광양항만공사

YEOSU GWANGYANG PORT AUTHORITY

해양수산부

사고사례기반 안전관리시스템	스마트 안전장비 시범 도입	스마트 안전장비 표준 가이드라인 제정
-------------------	-------------------	-------------------------

항만건설현장 특화 사고사례 기반 사고예측예방 시스 템 및 스마트 안전장비 시범 적용 전국 항만건설현장 안전관리시스템 가이드 제정

사업명: 항만건설 스마트안전장비 시범도입 용역
사업기간: 항만 건설현장의 중대산업재해 예방 위한 스마트 안전장비 도입 방안 마
주요내용: 근로자 사고예측예방 시스템 시범 도입
항만건설현장 특화 스마트 안전장비 도입 및 가이드라인 작성



해양수산부 산하

69개소 항만건설현장 확산

해양수산부

사고사례기반 안전관리시스템	스마트 안전장비 모니터링 시스템	VR 안전체험장 구축/교육운영
-------------------	----------------------	---------------------

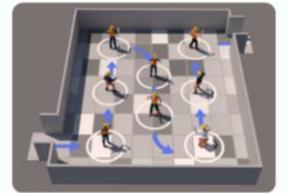
남광토건

항만건설 사고 사례 기반 시나리오를 적용한 VR체 험 교육장 현장 설치 운영 공종별 스마트 안전기술 장비를 활용한 시스템 구축

사업명: 울산신항 남방파제 2-3공구 축조공사 스마트기술용역 사업
주요내용: 다양한 스마트안전장비를 활용한 건설현장 관리
통합관제모니터링 시스템 구축 및 스마트안전장비 설치공사

VR 안전체험장을 통한 안전컨텐츠 교육 실시

체험을 통한 근로자의 인식 고취





원전건설시공 신기술발굴	원전건설시공에 적용안전기술발굴	스마트안전관리 통합시스템구축방안수립
-----------------	---------------------	------------------------

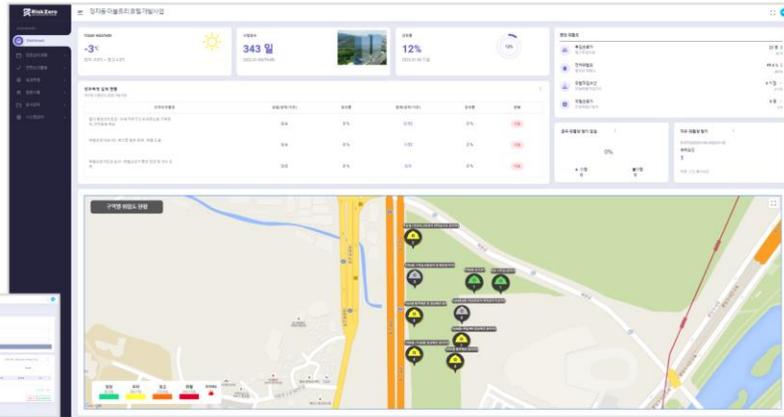
신규 원전건설 현장에 적용 가능한 시공 및 안전관리 기술 개발을 통해 예정된 신규 원전건설사업에 적용

사업명: 신규 건설원전 적용을 위한 시공 및 안전관리 신기술 개발 용역
 사업내용: 건설사업 환경변화에 대응하고, 신규 원전건설에 신기술 공법 적용으로 해외 원전건설 수주시장에서의 경쟁력 확보
 사업기간: 22.10.27 ~ 23.01.26(3개월)



(주)우진아이엔에스 안전보건경영시스템 구축(KOSHA-MS)

최고경영자가 경영방침에 안전보건 정책을 선언 실행계획을 수립(Plan), 실행 및 운영(Do), 점검 및 시정조치(Check)하며 그 결과를 최고경영자가 검토하여 지속적인 개선(Action)이 이루어지도록 하는 체계적인 안전 보건활동
 우진 정자동 더블트리호텔, 송도 E5 블록 주상복합, 화성 반월동 공동주택 개발 등 3개 현장 운영중이며 2022년까지 전현장 확장예정



도심지 소규모 공사현장에 최적화된 스마트 안전관리 통합플랫폼 제공 서울시설공단 소규모 건설현장 별 전반적 프로세스에 대한 스마트 안전관리 시스템

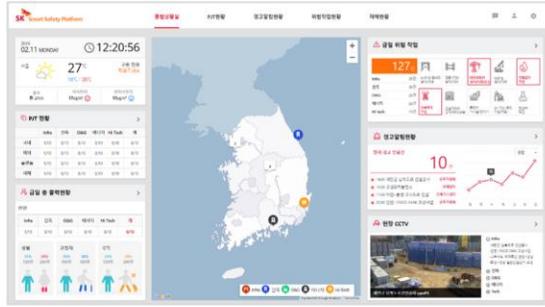
사업명: 도심지 소규모 공사현장 스마트 안전관리 시스템 개발
 진행방식: 2022년 서울시설공사 성과 공유제(지적재산권 공동출원, 제품생산/판매)



국토교통과학기술진흥원 국토교통기술사업화지원사업 공동연구기관

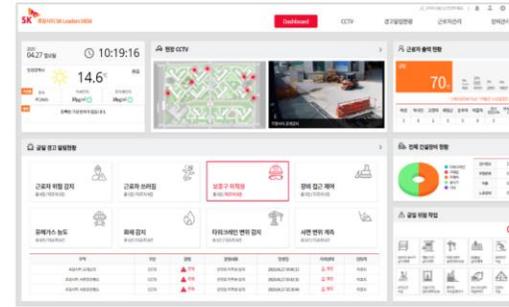
- 근로자 보호 및 시설물 안전관리를 위해 AI객체인식, 공사진척도 반영 경로산출, 사고예측 알고리즘 탑재 재난예방용 LOD350 디지털 트윈 응용기술 개발사업
- 2021년부터 3개년도 코너스, 롯데건설 공동연구 수행





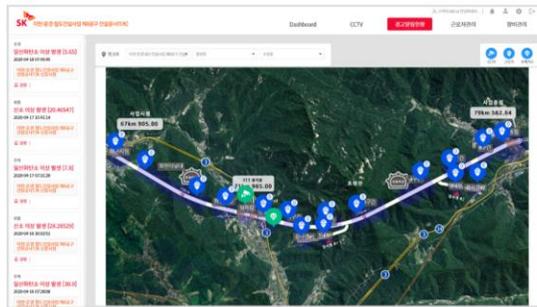
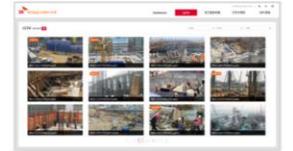
2019.11
SK건설
 스마트 전사 안전 관리 플랫폼 구축

- 본사 = 전체 현장관리, 작업자 관리, 위험작업 모니터링, 재해현황 모니터링
- 프로젝트 현황, 현장 위험 감지 및 실시간 알림, 현장 별 위험작업 현황 등



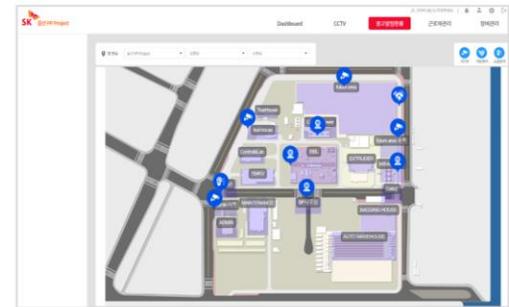
2020.02
SK건설
 루원시티 SK Leaders View

- CCTV, 지능형 CCTV, 위험구역접근 알림, 사면변위, 기상정보 등



2020.02
SK건설
 이천~문경 철도건설사업 제8공구 건설공사

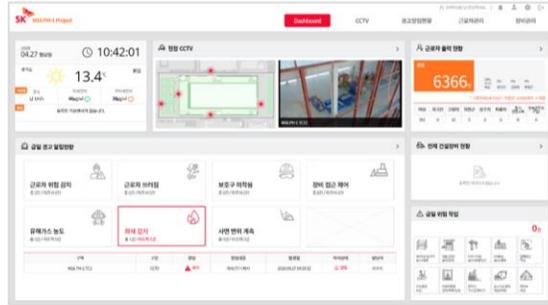
- 스마트밴드, 가스센서, CCTV, 근로자 위치 등



2020.02
SK건설
 울산 PP Project

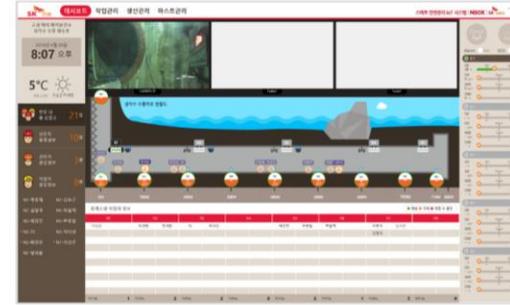
- CCTV, 지능형 CCTV, 기상센서, 소음측정





2020.02
SK건설
SK Hynix M16 PH-1 Project

- CCTV, 지능형 CCTV, 화면감지, 장비 접근 제어 등



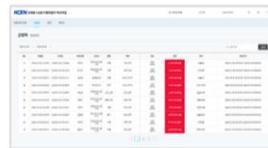
2018.03
고성하이화력발전소
HSE 시스템 구축

- 대시보드를 통한 실시간 모니터링 화면 구성
- 작업관리/ 생산관리/ 마스트관리 구현
- 현장 내 인력관리, 냉각수 현황도, 위치기반 작업자 관리



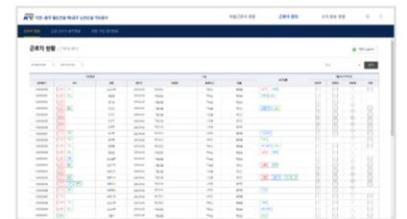
2019.12
한국남동발전
삼천포 5,6호기 환경설비 개선사업

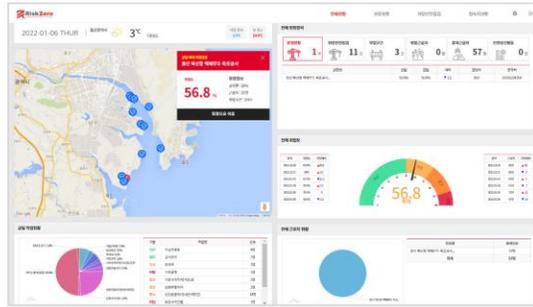
- RTLS를 활용한 근로자 위치 파악 및 SOS(응급신호) 탐지
- 화재 센서, CCTV 연동 방송 시스템



2020.04
한국철도시설공단
위험근로자 안전관리 시스템

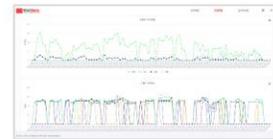
- 근로자(신규, 고령, 질환) 구분 및 질환 정도에 따른 위험작업 투입현황 관리
- 안전 인식 출입통제 시스템 및 음주 측정 장비 연동





2020.09
울산항만공사
 스마트 사고예방 솔루션 종합안전상황실

- 사고사례 데이터 분석을 통한 근로자 위험도 예측 시스템 본사 모니터링
- 현장별 투입인력 현황 및 업무 현황 실시간 모니터링
- 2020년 2개 현장 적용 중이며, 전 현장 확대 예정

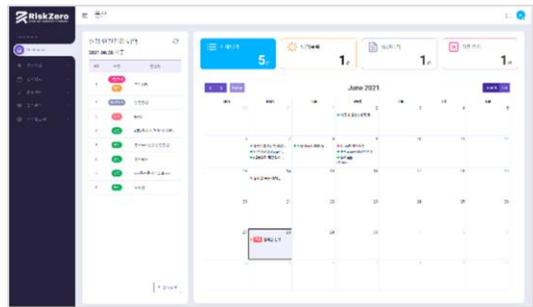


근로자 위험예측

순번	이름	성별	생년월일	직업	위험도							
1	김민준	남	1990.01.15	건설기계운전자	위험	중위험						
2	이준호	남	1985.03.22	건설기계운전자	위험	중위험	중위험	중위험	중위험	중위험	중위험	
3	박성민	남	1992.05.10	건설기계운전자	위험	중위험	중위험	중위험	중위험	중위험	중위험	
4	최현우	남	1988.07.08	건설기계운전자	위험	중위험	중위험	중위험	중위험	중위험	중위험	
5	정민준	남	1995.02.28	건설기계운전자	위험	중위험	중위험	중위험	중위험	중위험	중위험	
6	김민준	남	1990.01.15	건설기계운전자	위험	중위험	중위험	중위험	중위험	중위험	중위험	

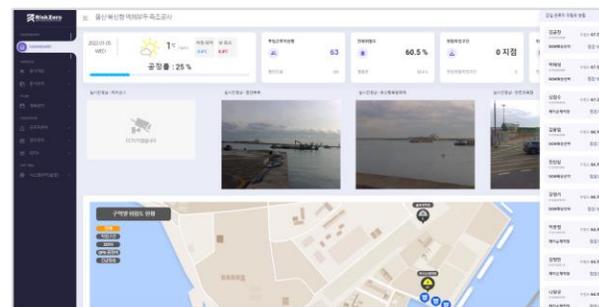
2020.09
울산항만공사
 스마트 사고예방 솔루션

- 사고사례 데이터 분석을 통한 근로자 위험도 예측
- 중소현장 현장 안전점검 관리 기능 포함
- 2020년 2개 현장 적용 중이며, 전 현장 확대 예정



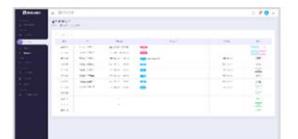
2021.06
울산항만공사
 현장안전점검 시스템

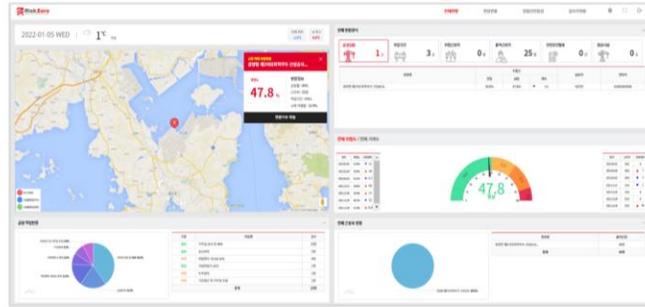
- 10억 미만 소규모 현장(현장소장, 안전관리자 미상주) 안전진단결과와 현황관리
- 안전진단전문업체, 시공사, 감리단, 발주처 참여 진단결과보고 및 조치 등 회사별 진단현황관리
- 2021년 6월 울산항만공사 관리 현장 적용, 향후 년간단위 기능 개선 계획



2020.09
울산항만공사
 북신항 축조공사 안전관리 시스템

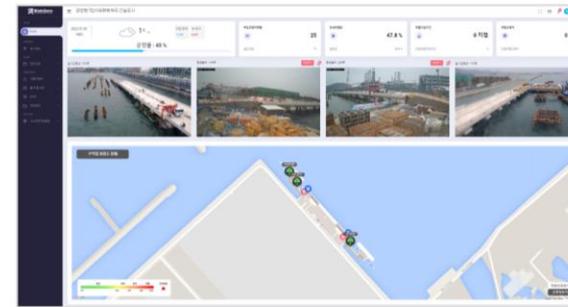
- 사고사례 데이터 분석을 통한 근로자 위험도 예측
- 실시간 영상, 근로자 위치, 중장비 위치 확인을 위한 모니터링 구축
- 울산항만공사 종합상황실 연동





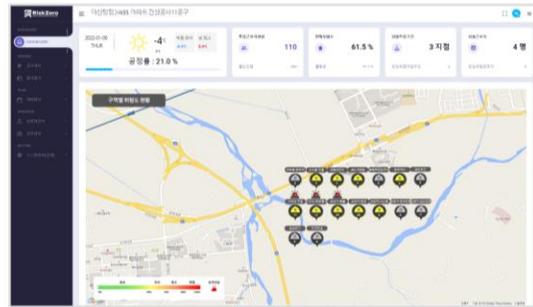
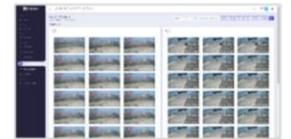
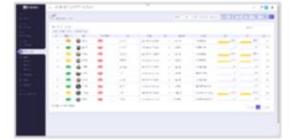
2020.12
여수광양항만공사
종합상황실

- 광양항 제2석유화학부두 건설공사 안전관리 시스템
- 안면 인식 출입통제 시스템 및 지능형 영상분석, CCTV, 근로자 투입 현황 파악
- 여수광양항만공사내 신규 프로젝트 추가 적용 예정



2021.04
여수광양항만공사
ICT 기반 항만건설현장 안전관리시스템 구축

- 사고사례 데이터 분석을 통한 근로자 위험도 예측
- 중소현장 현장 안전점검 관리 기능 포함
- 2020년 2개 현장 적용 중이며, 전 현장 확대 예정

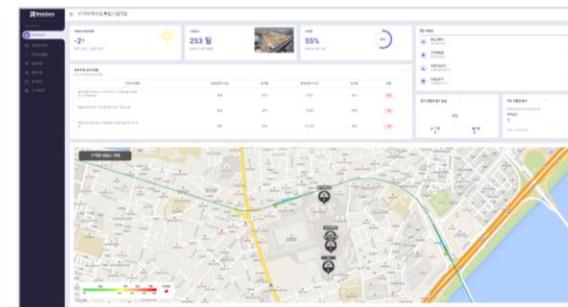


2021.08
코오롱글로벌
아산탕정2-A6BL아파트 안전관리시스템 구축 및 운영

- 건축공정 사고사례 데이터 분석을 통한 근로자 위험도 예측
- 현장 안전 패트럴 적용으로 안전관리시스템 운영과 감시단 활동 수행
- 스마트건설안전기술 얼라이언스 구축 협약 시범 현장으로 안전사고와 재해의 발생원인을 분석하고 관련 사고발생율을 낮추기 위해 관계 기술을 우선적으로 검토하고전 현장 확산을 위한 현장



안전감시단 기본 업무 안전관리시스템 운영



2021.06
영신디엔씨
건설현장 안전보건경영시스템 구축(KOSHA-MS)

- 최고경영자가 경영방침에 안전보건정책을 선언 실행계획을 수립(Plan), 실행 및 운영(Do), 점검 및 시정조치(Check)하며 그 결과를 최고경영자가 검토하여 지속적인 개선(Action)이 이루어지도록 하는 체계적인 안전보건활동
- KT구역세권 복합사업개발, 개포1동 주공아파트 주택재건축정비사업, GS축석 리버파크자이, 현대지식산업센터 가산 퍼블릭 운영 중이며 전 현장 확장예정



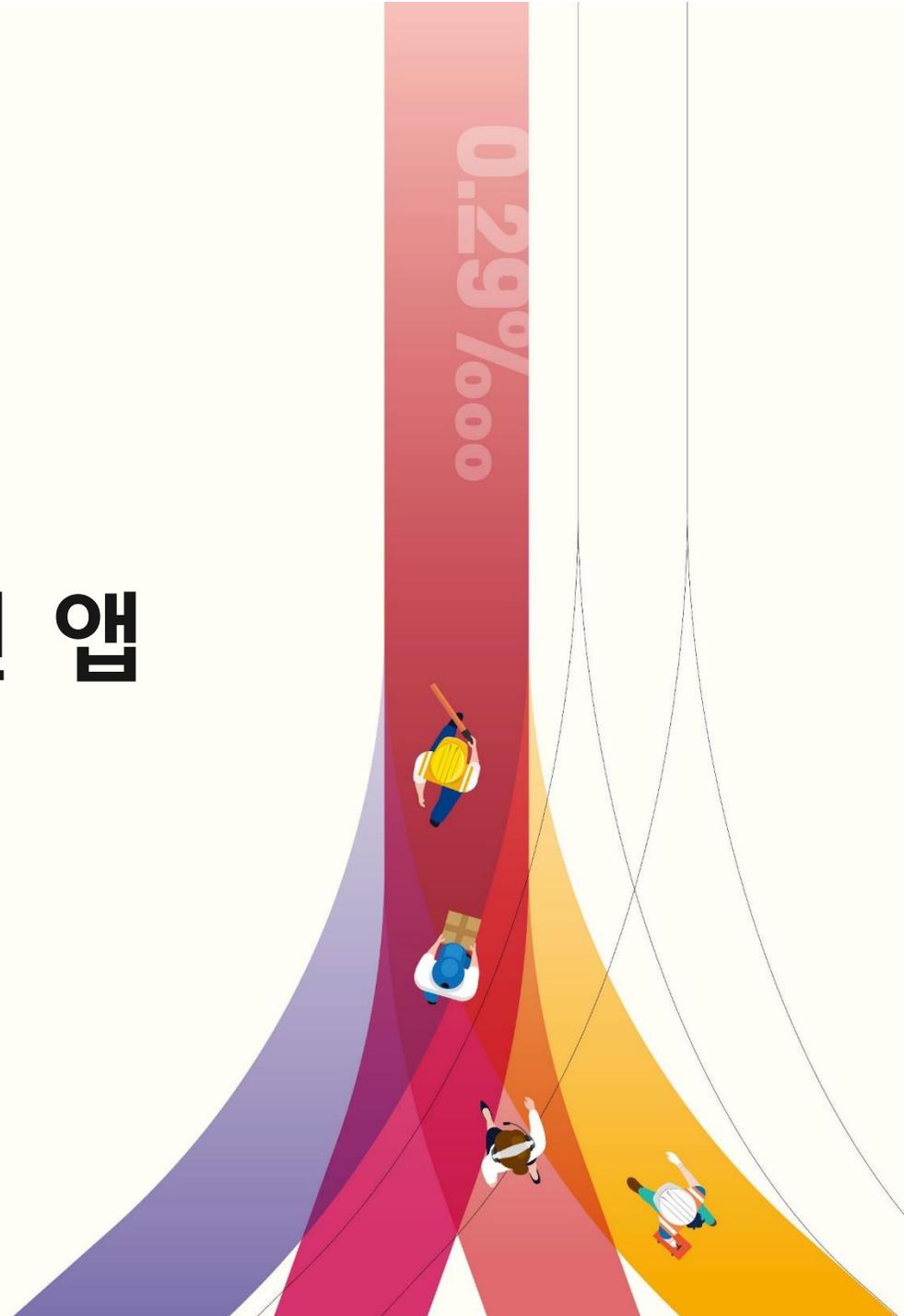


Thank You
감사합니다.

AI 기술로 근로자의 생명과 안전을 지키는 기업 리스크제로

안전 사고 예방을 위한 이동형 CCTV와 커뮤니케이션 앱

(주)씨아이솔루션 김승환 상무



목 차

0.29‰

1. 안전 사고 예방을 위한 커뮤니케이션
2. 무전기를 대체할 스마트폰의 필요성
3. 스마트폰 기반의 실시간 영상 중계 솔루션
4. 이동형 CCTV : 천리안
5. 향후 방안 1 - 다양한 센서 연동
6. 향후 방안 2 - 이음 5G (특화망)
7. 향후 방안 3 - 스마트 라우터
8. 향후 방안 4 - AI 연동 및 분석
9. AI 연동 및 분석 플랫폼 구성
10. 결론



안전 사고 예방 커뮤니케이션

0.29%⁰⁰⁰

[건설 현장 특징]

- 노동 집약적인 환경과 다양한 장비가 밀집되어 있음 (아파트 현장 등)
- **전력, 유무선 인터넷 등 기본적인 인프라 확보가 쉽지 않음** → 특히, 무선 인터넷 환경이 취약함
- 현장의 면적이 다양하며 구조물 등 대상이 시시각각 변함

[건설 현장 커뮤니케이션]

■ 무전기

- 주파수 반납 등으로 점점 무전기 사용 줄어듦
- 음성 커뮤니케이션 위주 → 업무 지시 및 통제 수단

■ 카카오톡 등 상용 프로그램을 통한 텍스트 채팅을 통한 업무 지시 및 커뮤니케이션

- 이미지 및 동영상 파일 전송을 통한 현장 상황의 이해

■ 일부 도면 프로그램 등의 업무 간소화 앱 개발 적용 단계

- 안전을 위한 기능 부재

■ 안전 사고 예방을 위한 커뮤니케이션 부재

■ 영상을 통한 실시간 현장 상황 공유 및 대화 필요



무전기를 대체할 스마트폰의 필요성

[스마트폰의 종류]

■ 상용 스마트폰(안드로이드, 아이폰)

→ 현장에서 사용하기 위해서는 충격, 터치(장갑 인식), 방수, 방진 등의 거친 환경에서 사용

■ 산업용 스마트폰(Rugged Smartphone)

→ 산업현장에서 적합, 가격과 제품이 다양하지 않고, 최신 기능 적용이 느림

■ 대화면 패드

→ 도면 보기 등 다른 앱과 호환성에는 유용하지만 휴대 및 현장에서 내구성 등에는 불편함

[스마트폰의 기능]

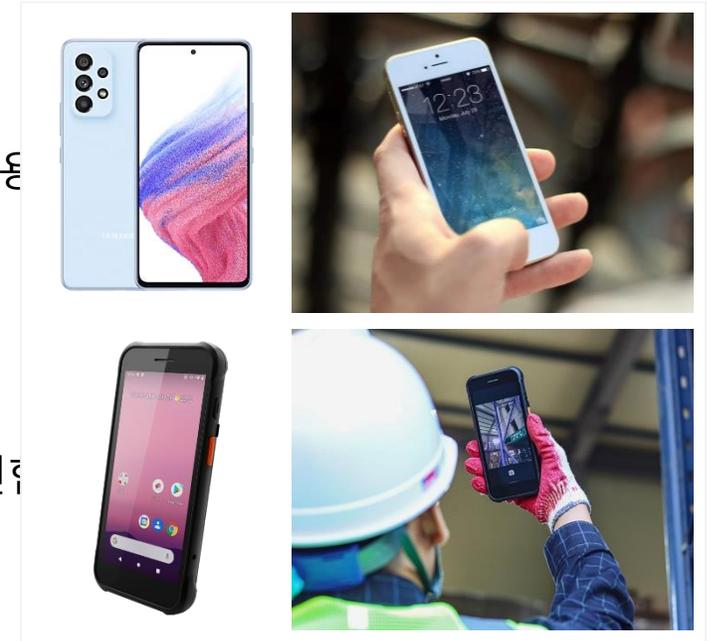
■ 음성 기능(무전기) → 앱을 통한 일반적인 업무 지시 및 1:N에 상황 전파

■ 오픈 플랫폼(android, iOS) → 다양한 앱 활용 가능, USB, 블루투스, Wi-Fi 등을 활용하여 손쉽게 다른 디바이스 연동 가능

■ 내구성이 검증된 하드웨어 → 고장율, 불량율 등 이미 전세계적으로 내구성이 검증된 디바이스 임 → 새로운 기능과 성능 향상, 업데이트 포함

■ 앞으로의 모든 B2B 시장에서 스마트폰과 패드로 Smart Working 업무로 대체 → ERP 연동, 도면보기, 다양한 센서 연동 등

■ 산업현장에서 사용 될 산업용 스마트폰의 성능 향상 및 다양한 제품 출시, 블루투스, RFID, Wi-Fi, USB 연동 등으로 활용도 점점 증가



스마트폰 기반의 실시간 영상 중계 솔루션

어디서나 터지는 스마트폰 무전기 솔루션 Ahead-uCom



- LTE/5G/WiFi에서 다이얼링없이 즉각적인 스마트폰기반 1:N 무전통신 제공
- 실시간 1:N 무전통신 외 텍스트채팅 기능 지원
- 스마트폰 사용자의 멀티 채널 동시접속 및 Emergency PTT 지원
- 스마트폰, 테블릿PC, 데스크탑 PC, 전용단말기 등 다양한 단말 지원
- 최소 밴드위스 사용으로 열악한 환경에서도 안정적인 PTT 전송 (음성 8kbps)
- 거리 제한 없이 인터넷만 되는 환경이면 무전기 앱 사용하여 통신 가능
- 녹음 파일 저장 및 소프트웨어 방식의 조직도 연동 등 다양한 커스터마이징 가능



다양한 OS 지원
(Android/iOS/Windows)
전용단말기에 앱 설치 가능



TRS/UHF/VHF
무전기와 무전통신 가능



블루투스, 유선 이어셋 지원
소음환경에서도 양손 사용 OK!



TRS 대비 저렴한 가격
ASP 월 5,000원

스마트폰 기반의 실시간 영상 중계 솔루션

건설 현장용 통합 커뮤니케이션 / 실시간 현장 영상 중계



음성 및 영상통화

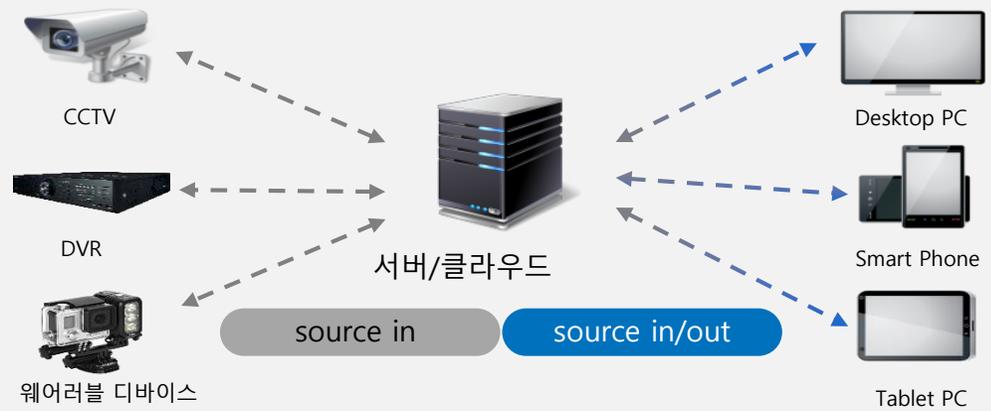


멀티채널 사용



4분할 실시간 영상전송

다양한 디바이스의 실시간 영상전송 / 모바일 및 PC에서 조회



영상 중계 솔루션 특징

- **WebRTC 기반의 끊김 없는 영상 중계 솔루션** 으로 여러 건설 현장에서 중계 솔루션 적용 가능
- 모바일 기반 영상/음성 통화 및 동시 100화면의 영상 표출 가능
- 채팅, 이미지, 판서, 데이터 전송 및 사용자 위치정보 공유
- **원격에서 영상 on/off 기능** 구현, 기존 시스템 연계로 영상 전송 스케줄 가능
- 영상 저장 및 블랙박스 기능

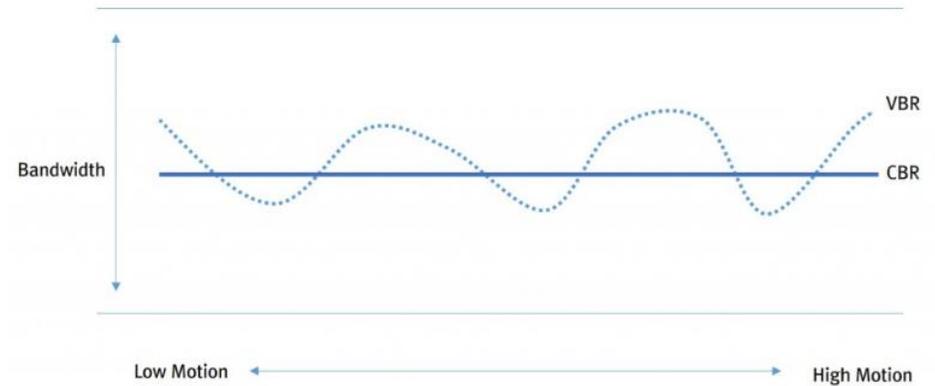
스마트폰 기반의 실시간 영상 중계 솔루션



중요

VBR(Variable Bite Rate, 가변 비트레이트)이란?

- 고정 비트레이트(CBR, RTSP 전송 방식)에 비해 데이터의 양이 계속 변한다.
- 비트레이트 할당을 효율적으로 할당이 가능하다.
- 음성 코덱/ 영상 코덱을 지원한다.
- 기존 VMS, CCTV 전송방식인 RTSP 방식보다 이동형에 강점이 많다.



- 원격 협업/미팅 (영상, 오디오, 문서 협업)
- 소셜미디어 / 소셜커뮤니케이션 / 메시징솔루션
- 교육(어학,음악(with WebAudio),코딩 등)
- 헬스케어/텔레메디슨
- 콜센터/고객지원(인터넷쇼핑몰 etc)
- 게임(with VoiceChat, Webcam, Data etc.)
- 상담(전문가,VIP,역술, 부동산, 운동 ...)
- 금융 / 증권 / Video Banking
- 재난 구조
- File Share
- IoT / M2M / Connected Car
- 방송(실시간 반응)
- 원격 계약
- & More



- 지하실이나 작업장의 통신망의 상황이 좋지 않은 지역에서도 지원되는 네트워크 상황에 맞게 최소한의 비트레이트로 영상
- 음성 전송 가능. 최악의 경우 영상을 버리고 음성만 전송하여 위급 상황에도 커뮤니케이션 가능
- 갑자기 많은 사람들이 몰리거나 할 경우 데이터 폭주에 따른 적절한 수준으로 영상 음성 전송

스마트폰 기반의 실시간 영상 중계 솔루션



	WebRTC 기반 당사 솔루션	추천	mVOIP/RTSP	비고
정의	<ul style="list-style-type: none"> 웹브라우저 기반으로 VoIP 서비스를 제공하기 위해 Javascript API와 HTML5를 이용해서 실시간 미디어통신을 가능하게 하는 기술 (VoIP를 구현하기 위한 기술 중 하나) 		<ul style="list-style-type: none"> VoIP는 Voice over Internet Protocol의 약자로 IP 망 기반의 음성/영상 통화를 의미 mVoIP는 이중 mobile 망에서 서비스되는 VoIP를 의미함 본 제안서에서는 음성/영상 통화를 구현하기 위한 솔루션 중 WebRTC를 제외한 영역을 의미 	
통화 품질	<ul style="list-style-type: none"> 네트워크 지연 상황에 따른 영상 해상도, 비트레이트, FPS 동적 변경 지원을 통해 우수한 영상 통화 품질 지원 음성 통화 품질에 영향을 주는 AEC (Acoustic Echo Cancellation), AGC (Automatic Gain Control), PLC (Packet Loss Concealment) 등의 기술 수준이 높음 		<ul style="list-style-type: none"> 업체 별 솔루션에 따라 품질 차이가 매우 큼 대부분의 솔루션은 통화 품질에 영향을 주는 VBR 지원 등의 기술이 적용되지 있지 않거나 적용되어 있는 경우에도 품질이 좋지 않은 경우가 대부분임 	
개발 비용	<ul style="list-style-type: none"> Client : mVOIP 대비 상대적으로 낮음 (미디어 엔진에 대한 개발 비용 없음) Server : 동일 기능 스펙 지원시 차이 없음 		<ul style="list-style-type: none"> Client : 높음 (미디어엔진에 대한 개발 비용 발생) Server : 동일 기능 스펙 지원시 차이 없음 	<ul style="list-style-type: none"> 음성/영상 통화 Client는 UI+비즈니스 로직으로 구성됨. WebRTC는 이중 미디어엔진 기능을 담당함
유지보수 비용	<ul style="list-style-type: none"> Client : mVOIP 대비 상대적으로 낮음 Server : 동일 기능 스펙 지원시 차이 없음 		<ul style="list-style-type: none"> Client : 높음. 미디어엔진에 대한 유지보수 비용 발생 Server : 동일 기능 스펙 지원시 차이 없음 	<ul style="list-style-type: none"> OS 버전 업그레이드 및 신규 단말 출시 마다 발생하는 단말 별 하드웨어(H/W)와 소프트웨어(S/W)의 상이함에 따른 별도의 최적화 대응/비용 발생 등)
기타	<ul style="list-style-type: none"> 전화 수신 제어: Android는 가능, iOS는 불가 		<ul style="list-style-type: none"> 전화 수신 제어: Android는 가능, iOS는 불가 특정 기업 기술에 종속됨에 따른 리스크 발생 	

스마트폰 기반의 실시간 영상 중계 솔루션

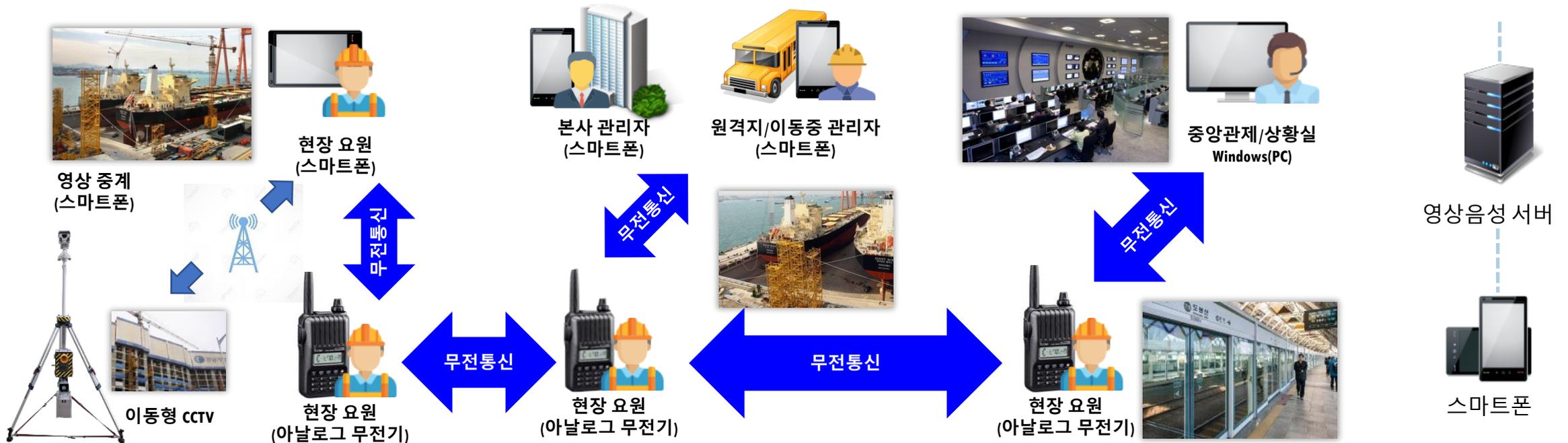


건설 현장에서 실시간 영상 중계 솔루션 적용 사례

- ① A 현장 요원(아날로그 무전기)
- 현장 요원(스마트폰)과의 무선통신

- ② B 현장 요원(아날로그 무전기)
- 원격지 관리자(스마트폰)와의 무선통신

- ③ C 현장 요원(아날로그 무전기)
- 중앙관제 관리자(PC) 간 무선통신



이동형 CCTV - 천리안

0.29‰

[기존 이동형 CCTV 상황]

- LTE 라우터 + PTZ 카메라 조합 + 배터리 + 스피커 + 조명 + ... → 케이스 조합으로 제작
- 현재 시장 도입기로 양산 제품이 아니라 직접 개별 제작해서 납품하는 상황
- 영상 전송을 LTE 라우터를 통해서 RTSP 방식으로 직접 전송함으로 네트워크 상황이 좋지 않은 경우 영상 끊김
- 많은 이동형 CCTV의 연동의 기술적 한계가 있음

[이동형 CCTV 영상을 필요로 하는 대상]

- 건설 안전사: 현장 사무실에서 각 영상 확인을 통해서 업무 지시 및 안전 점검
→ PC 모니터, 패드 화면, 스마트폰 화면
- 발주사/시행사 사무실: 현장의 진행 사항을 확인 → 대형 모니터, IP-Wall 상황실에서 영상 공유
- 현장 소장, 현장 의사 결정자: 현장 상황을 실시간으로 확인하고 업무 지시 → 스마트폰, 패드 등
- 현장 작업 담당자: 업무 지시 사항 및 현장 상황을 확인하고자 영상 중계(바디캠, 스마트폰) 및 영상 보기 → 스마트폰

■ 허수아비 효과를 통해 안전 사고 예방

■ 현장 상황을 실시간으로 공유함으로 공기 단축 및 안전 전문가들 간에 영상 공유로 안전 사고 사전 예방 효과



다양한 이동형 CCTV

0.29%₀₀₀

[당사 이동형 CCTV 특징]

- **LTE 라우터 없이 스마트폰의 데이터를 활용하여 간편한 조합**으로 영상 중계 솔루션 구현 가능
- 영상 중계 솔루션 **앱, 영상 중계 솔루션 Dispatcher(VMS), 바디캠, 서버 솔루션** 모두를 자체 개발 보유하고 있는 토탈 솔루션 업체
- **다양한 종류의 PTZ 카메라와 스마트폰을 연동한 경험**
경찰청 순찰차 1,500대 24시간 실시간 영상 중계, 경기소방, 한국공항공사, 서울소방, 인천소방의 PTZ카메라를 차량에 부착하여 운영
- 대용량 영상 처리 및 중계 경험 및 다양한 커스터마이징에 대한 경험 보유
- 스마트폰 방식, USB 카메라 연결 방식, PTZ 카메라 연결 방식 등 다양한 조합으로 현장 영상 전송 솔루션 구현 가능



조끼 견착형
이동형 CCTV (바디캠)



헬멧 부착형
이동형 CCTV



USB 근거리 케이블
이동형 CCTV
(음영 지역, 특수 작업 지역)

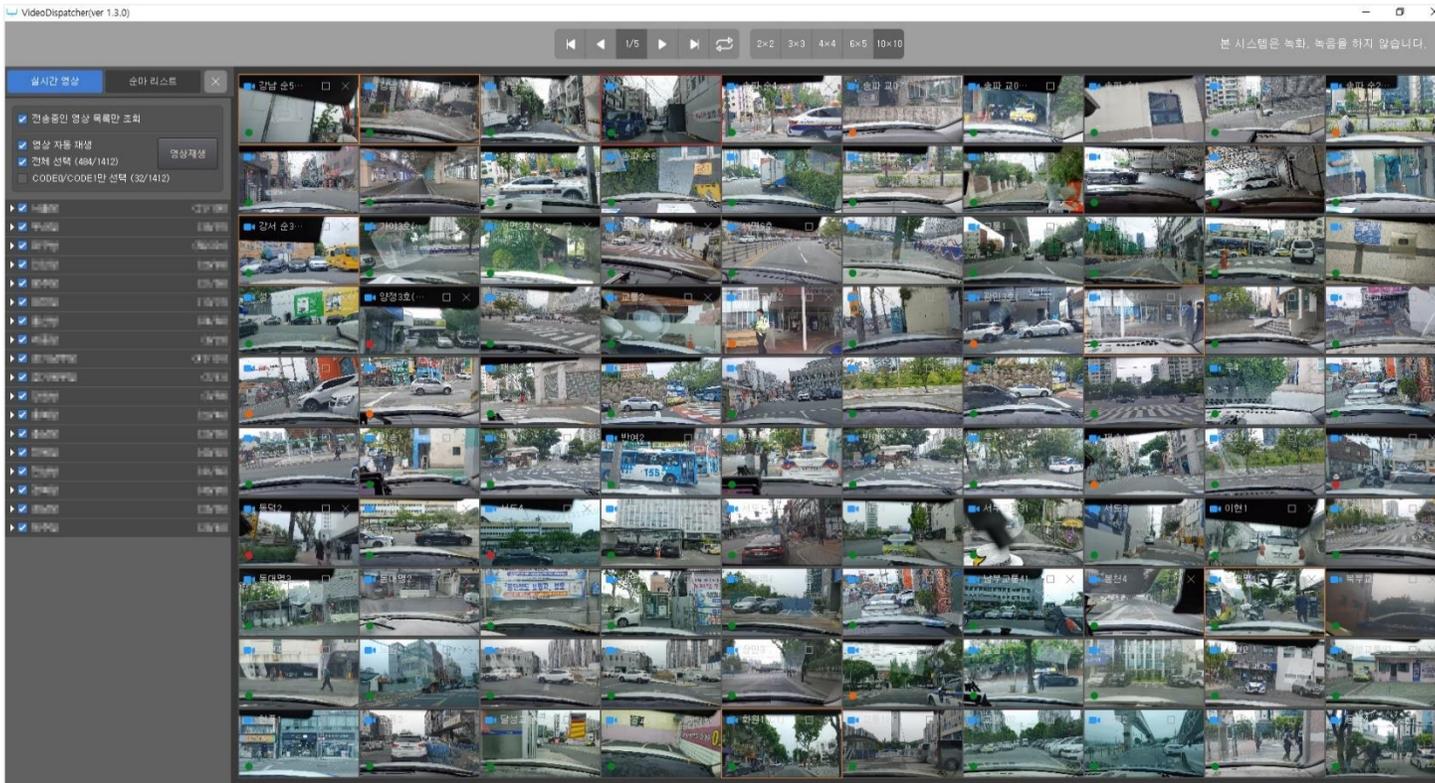


이동형 CCTV
(스마트폰 방식)

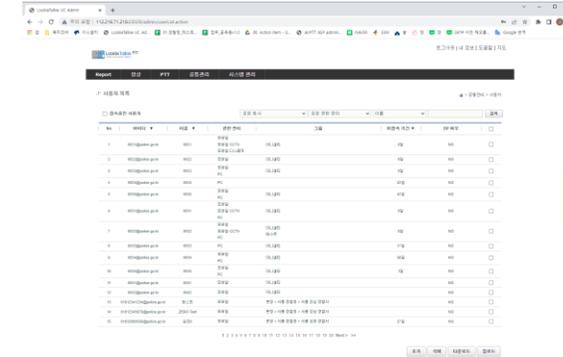
이동형 CCTV - Ahead Dispatcher

0.29%₀₀₀

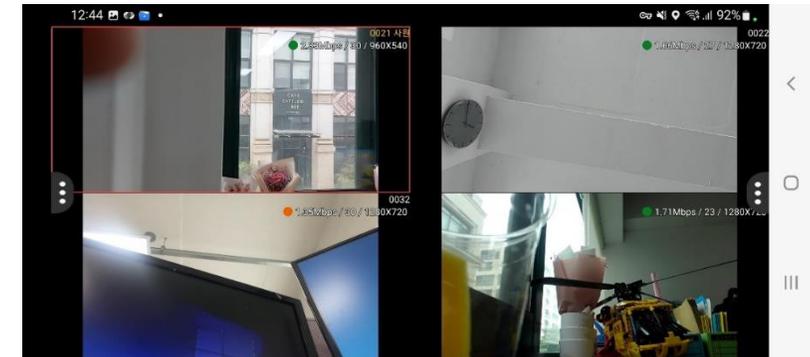
자사 솔루션 화면 (모바일 실시간 영상 100화면 표출 사례)



PC화면(10x10분할)



관리자 페이지 화면

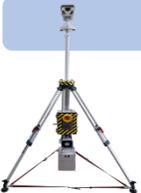


APP화면(4분할)

향후 방안 1 - 다양한 센서 연동

0.29%₀₀₀

이동형 CCTV



실시간 영상 촬영, 작업 및 위험 지시
현장 위급 사항 전파 비상벨

**위치 정밀 측위
(WiFi, Beacon, UWB 등)**



정밀 측위 화면을 통한
작업자 위치 파악 및 관리

스마트 헬멧



건설 현장이나 위험 현장의
현장 상황을 실시간으로
영상 및 음성 중계

출입 통제 및 감시



근로자를 위한 안면 인식
출입제한 구역 출입 감지 및
모니터링

쓰러짐 감지(영상 분석)



건설 현장이나 위험 현장에
서 작업자의 쓰러짐을 감지
하여 알람 전달

스마트 밴드



심박수, 산소포화도, 움직임, 낙상,
작업자 상태 등 모니터링
작업자의 건강상황별 모니터링

Smart Virtual Fence



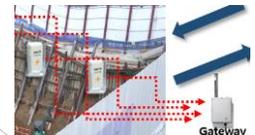
3D LiDAR 기반 가상
Fence 설정, 위험지역
진입시 알람

기존 무전기 연동



기존 무전기를
스마트폰과 연동하여
시스템에 연결

변위감지 모니터링 시스템



변위 센서를 이용하여
감시 및 모니터링을 통한
선제적 안전 예방

드론 감시 및 연동



드론을 기반한 영상 촬영, 모
니터링 및 안전 진단 연계

화재 감지(영상 분석)



지능형 영상분석 기반
화재 감지 및 알람

기능 추가



다양한 기능을 API 기반으로 추가

스마트 건설 안전 감시 모니터링

향후 방안 2 - 이음 5G

0.29%₀₀₀

5G 특화망은 이음 5G브랜드로 변경하여 정부 중심 정책으로 추진 중

5G 특화망 정부 정책 로드맵																				
'21년 1월	●	5G 특화망 정책방안 발표(과기정통부) <ul style="list-style-type: none"> 28GHz 대역 600MHz 대역폭 할당 (12개 블록) 제공방안 유형(3개 type) 제시 																		
6월	●	5G 특화망 주파수 공급방안 발표 <ul style="list-style-type: none"> 4.7GHz 대역 100MHz 대역폭 할당 (10개 블록) 																		
9월	●	주파수 이용료, 공급방식 확정(주파수 신청방법 등)																		
11월	●	정부 주파수 공급/수요기업 사업신청 가능 시점																		
'22년 5월	●	5G 특화망 관련 공공부 부문 사업개시(400억)																		
10월	●	자가구축 기업 <table border="0"> <tr><td>1. 한국전력공사</td><td>'22.10.06</td></tr> <tr><td>2. 해군</td><td>'22.10.06</td></tr> <tr><td>3. KT</td><td>'22.10.06</td></tr> <tr><td>4. 한국수자원공사</td><td>'22.10.28</td></tr> <tr><td>5. 한국수력원자력</td><td>'22.11.28</td></tr> <tr><td>6. 유엔젤</td><td>'22.11.28</td></tr> <tr><td>7. 한국항공우주산업</td><td>'22.12.22</td></tr> <tr><td>8. 정부청사관리본부</td><td>'22.12.22</td></tr> <tr><td>9. LG 전자</td><td>'22.12.22</td></tr> </table>	1. 한국전력공사	'22.10.06	2. 해군	'22.10.06	3. KT	'22.10.06	4. 한국수자원공사	'22.10.28	5. 한국수력원자력	'22.11.28	6. 유엔젤	'22.11.28	7. 한국항공우주산업	'22.12.22	8. 정부청사관리본부	'22.12.22	9. LG 전자	'22.12.22
1. 한국전력공사	'22.10.06																			
2. 해군	'22.10.06																			
3. KT	'22.10.06																			
4. 한국수자원공사	'22.10.28																			
5. 한국수력원자력	'22.11.28																			
6. 유엔젤	'22.11.28																			
7. 한국항공우주산업	'22.12.22																			
8. 정부청사관리본부	'22.12.22																			
9. LG 전자	'22.12.22																			
12월	●																			

네이버 클라우드 국내 최초 5G 특화망 기간 통신 사업자 신청

[단독] 5G 특화망 운과. **기간통신사업자 등록-지자체 자가망 신고허용**

네이버클라우드 **'무선 기간통신사업'** 도전

발행일 : 2021.12.08

[올쇼TV] 지티플러스, "기업의 클라우드 전환에 필요한 최적의 솔루션" 12월 15일 생방송

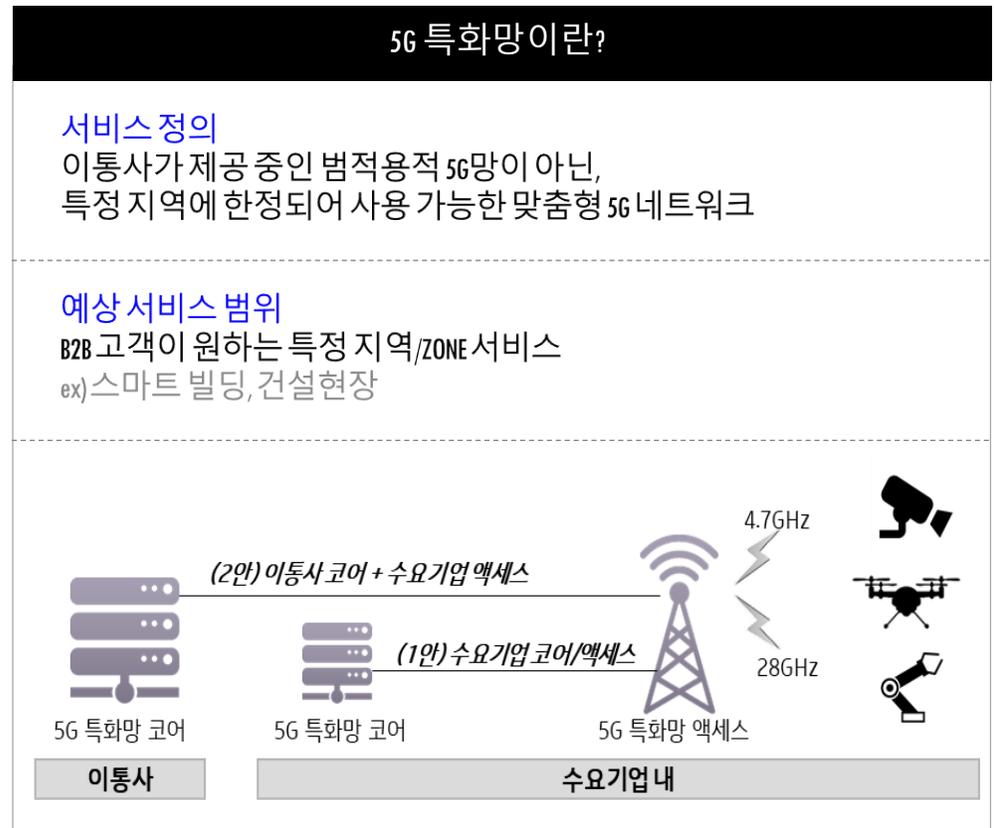
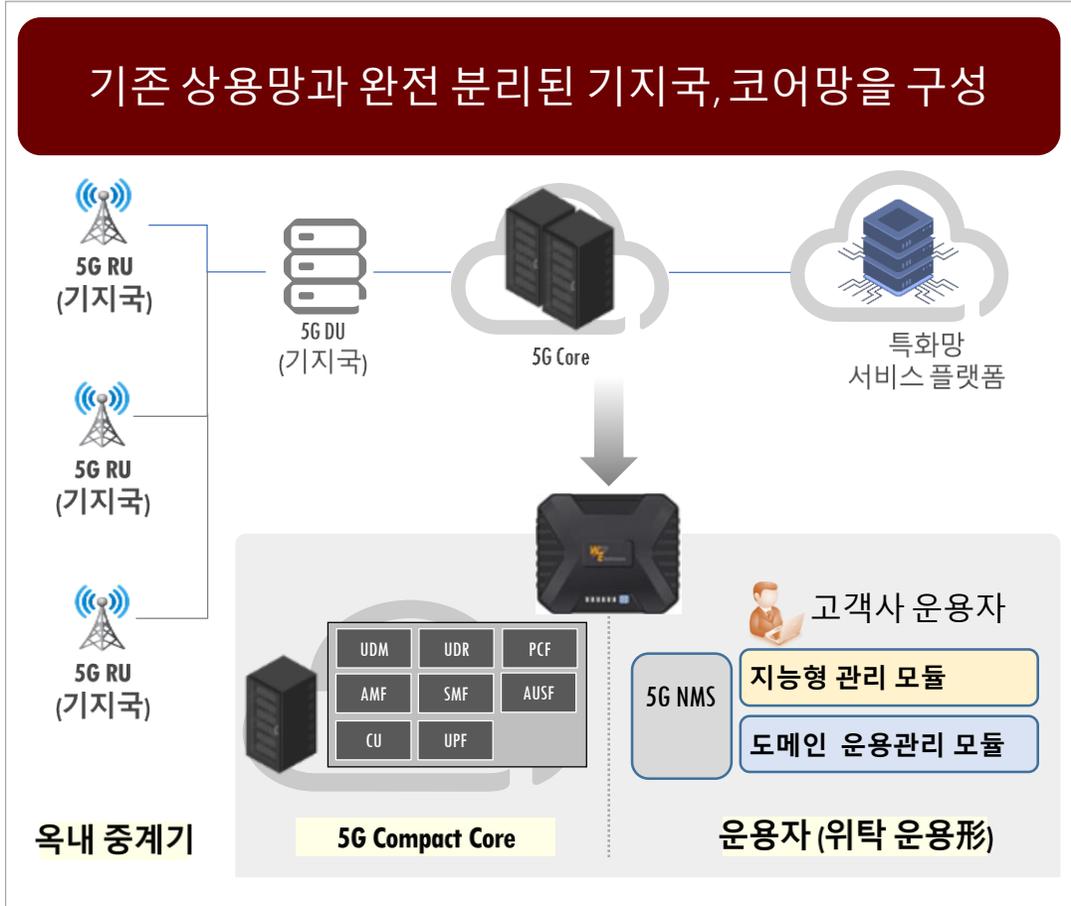
과기정통부에 사업자 등록 신청
로봇 서비스 위해 자격 우선 확보
'5G 특화망' 비즈니스 모델 확대



<네이버 제2사옥에서 활용할 예정인 5G 클라우드 로봇>

향후 방안 2 - 이음 5G

0.29‰



향후 방안 3 - 스마트 라우터

0.29‰



Features

- Android 11 OS(DRAM 6GB / NAND 128GB)
- Bluetooth 5.1, 6 Axis(Acceleration+Gyroscope)
- GPS(L1+L5), Glonass
- WiFi5 IEEE 802.11 b/g/n/ac(Dual band:2.4GHz/5GHz)
- Ethernet LAN 1G

- 5G NR TDD: n77/n78/n79
- LTE FDD : B1/B3/B5/B7/B8/B28
- MIMO 4x4 256QAM
- Downlink up to 1.2Gbps / Uplink up to 210Mbps
- 3GPP Release 15 NSA/SA(LTE Cat.18)

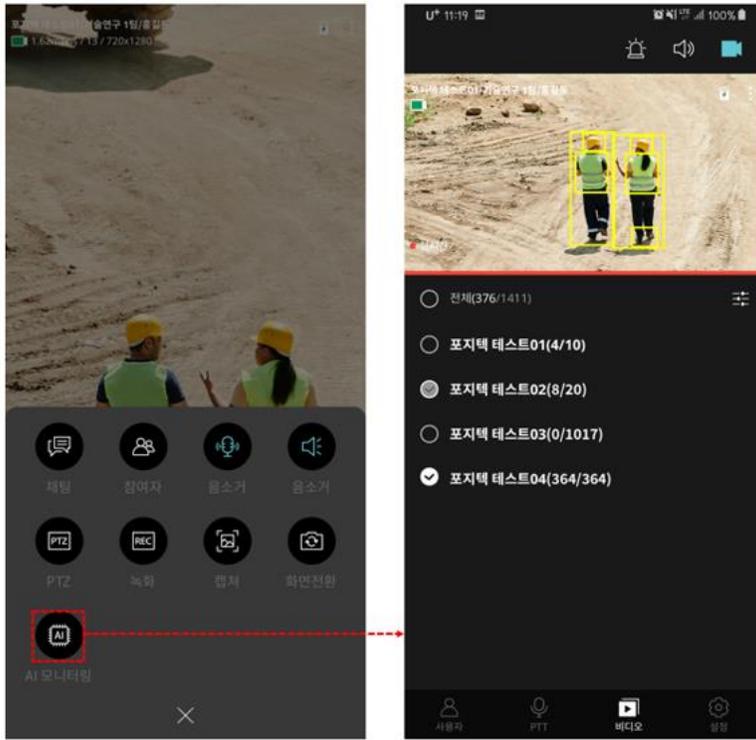
- Dual USIM Card(4FF)
- Battery : 3700mA
- Power : USB-C, DC 5V/3A
- Dimension(WxDxH) : 90x82x33mm, 190g
- Temp. : 0~50°C



향후 방안 4 - AI 연동 및 분석

0.29%⁰⁰⁰

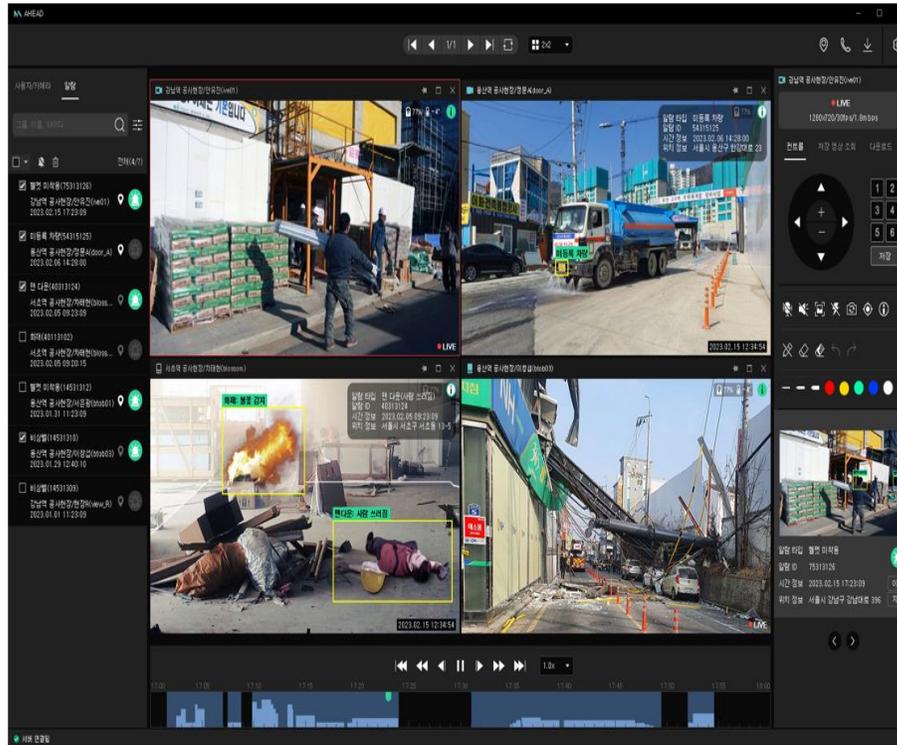
Ahead App



전송 세션 > 옵션 > AI 모니터링(가제) 옵션 ON

AI 모니터링 시작(가로/세로 기본화면) 인식한 객체에 대한 바운딩 박스 표시

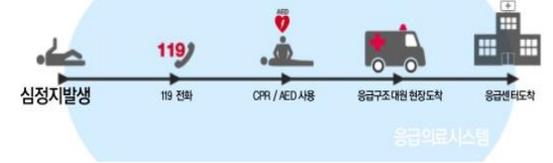
AI 안전예지 플랫폼



안전통합관제센터



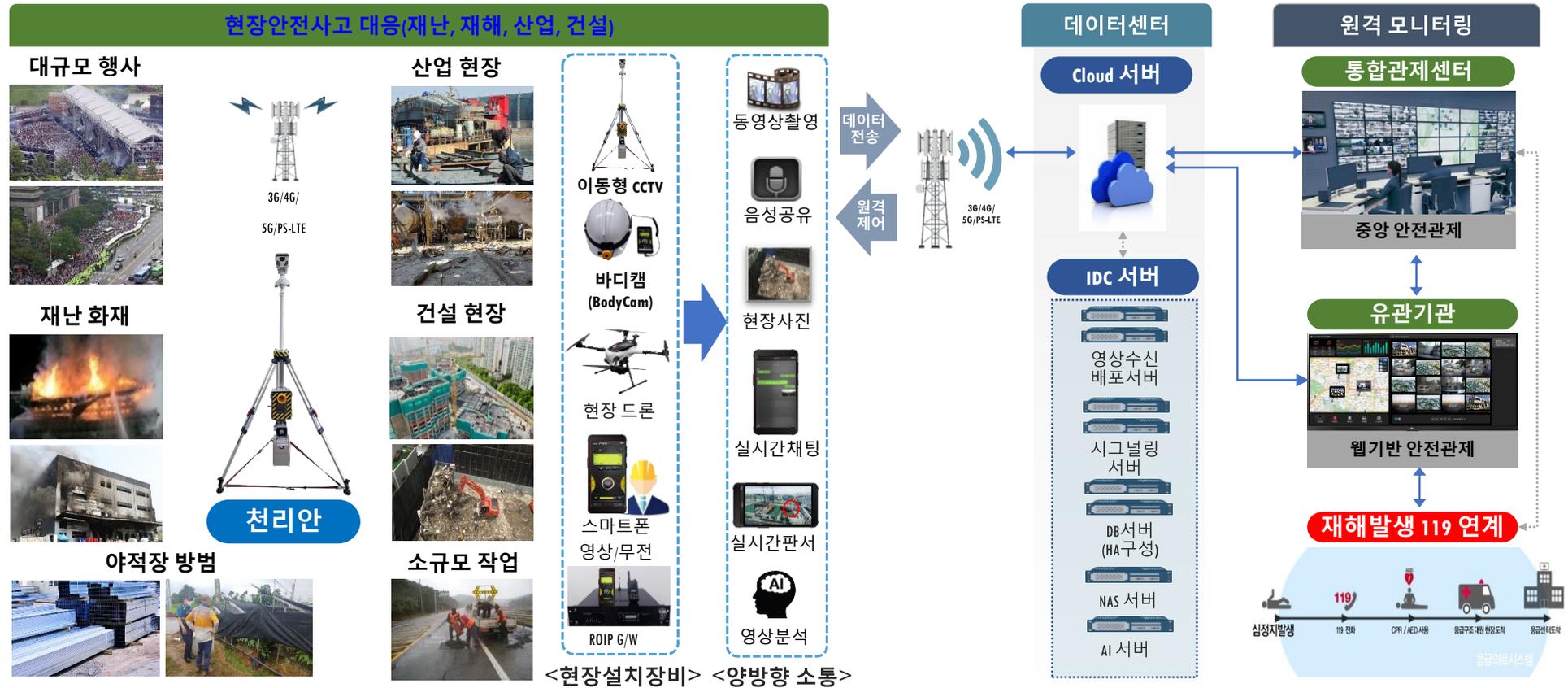
재해발생 119 연계



AI 연동 및 분석 플랫폼 구성

0.29%₀₀₀

안정된 영상 송출 스마트폰 기반으로 1:1,1:N 음성/영상 커뮤니케이션 솔루션



결론

0.29‰

영상 중계 솔루션 및 이동형CCTV

열악한 환경과 무선데이터 저대역 지역에서도 영상 전송 및 모니터링

최첨단 IoT 기술로써 이상예지 및 실시간 변위 위험 센서 연동

위험상황 예지 플랫폼 개발

개별 사업자, 발주처 및 관리청에서도 개별적 계층적 모니터링

이동형CCTV시스템으로 인접 작업자 대피 프로세스를 제공

위험공정 맞춤형 스마트 안전장비 개발에 활용 할 수 있는 체계 구축

위급상황 발생 전 사고대응 체계



2023 산업안전 보건월달 안전보건 세미나

중소규모현장 맞춤형 스마트 안전 장비

(주)한림기술 이태훈 대표



목차

Contents

0.29‰

01

회사소개

(주)한림기술이 지향하는 목표와 비전, 보유한 지식재산권 등

02

산업 재해 현황

산업재해 관련 사망·사고 현황 그래프 및 설명

03

스마트 안전기술 소개

(주)한림기술이 보유한 스마트 안전기술 소개

04

중소현장 맞춤형 개발 방향

중소현장에 맞춘 기술에 대한
(주)한림기술의 개발 방향

05

중소현장 맞춤형 기술 소개

중소현장에 알맞은 기술 및 제품에 대한 설명

Our Company

(주)한림기술 회사소개(1)

목표

(주)한림기술은 건설분야와 IT분야 엔지니어들로 구성되어 스마트 안전장비 및 안전관제시스템까지 개발·생산을 전문적으로 수행하는 기업입니다. 중·소규모 건설 현장에 특화된 스마트 안전장비 개발에 집중하고 있으며, 소통하는 현장, 함께하는 건설을 목표로 안전한 건설현장 만들기에 임직원 모두가 최선을 다하고 있습니다.



비전

1. 안전에 위험이 있는 곳을 즉각 감지하고 전파하는 스마트 안전장비 개발
2. 건설 현장 특성을 반영한 스마트 안전기술 개발을 통한 선제적 안전관리



0.29‰

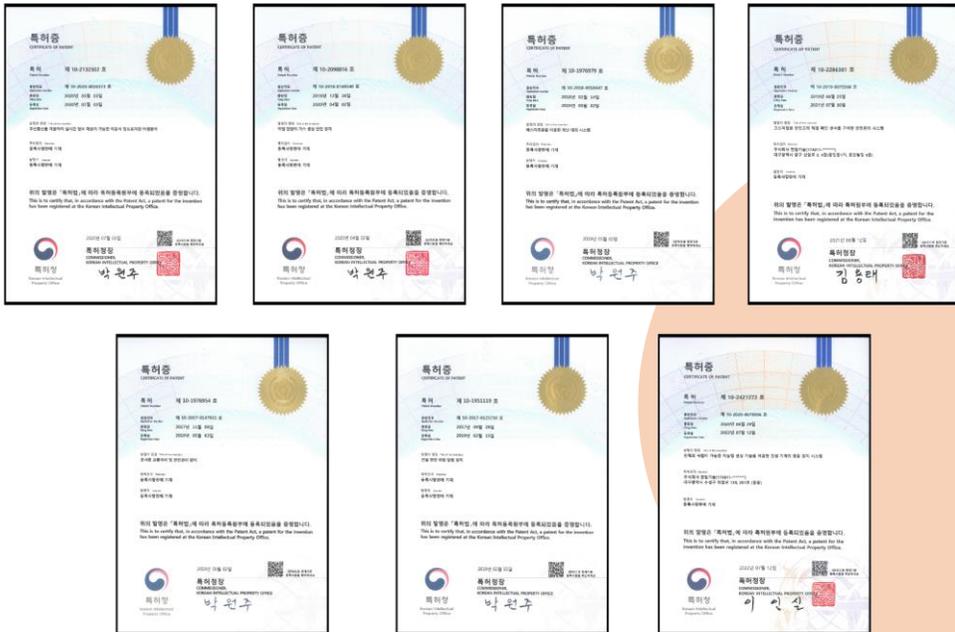
Our Company

(주)한림기술 회사소개(2)

0.29%₀₀₀



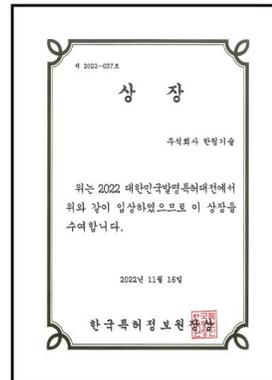
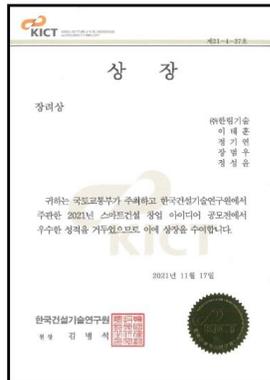
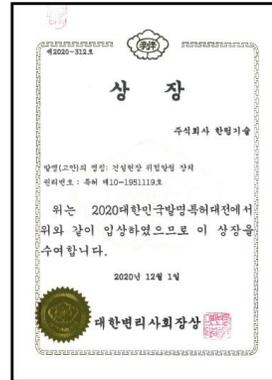
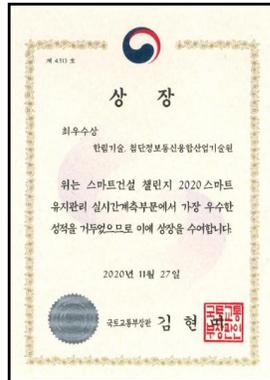
스마트 안전 기술분야 특허 다수 보유



- . 건설 현장 위험 알림 장치(제10-195119호)
- . 공사 중 교통처리 및 안전관리 장치(제10-1976954호)
- . 스마트폰을 이용한 재난 대피 시스템(제10-1975979호)
- . 작업현장의 가스센싱 안전장치(제10-2098816호)
- . 무선통신을 이용하여 실시간 정보제공이 가능한 이동식 정보 표지판 어셈블리(제10-2132302호)
- . 고소작업용 안전고리 체결 확인 센서를 구비한 안전관리 시스템(제10-2286381호)
- . 인체 식별 지능형 센싱 기술 이용한 건설 기계의 충돌방지 시스템 (제10-2421272호)

Our Company

(주)한림기술 회사소개(3)



0.29%₀₀₀

주요 수상 실적

- . 건설경제 Best 상품 수상(2019.06)
- . 스마트건설 챌린지 2020 국토교통부 장관상 수상(2020.11)
- . 2020 대한민국 발명특허대전 대한변리사회장상(2020.12)
- . 대구광역시장 표창장(2020.12)
- . 2021 스마트건설 창업 아이디어 공모전 장려상(2021.11)
- . 2022 대한민국 발명특허대전 한국특허정보원장상(2022.11)

Our Company

(주)한림기술 회사소개(4)

0.29%₀₀₀

주요 납품 실적

- . 한국도로공사, 내공사, 대구도시개발공사 등 다수 발주기관 납품(건설업)
- . 현대건설, 대우건설, 우미건설, 화성산업 등 다수 건설회사 납품(건설업)
- . 포스코, 두산에너지, 동국산업 등 제조공장 납품(제조업)



주요 인증 현황

- . 기업부설연구소(제2017115937호)
- . 벤처기업(제20220316020059호)
- . 조달청 혁신제품(인증번호 제2022-505호)
- . 성과공유기업(제2023-003667호)
- . 제조공장 보유, 직접생산 증명 및 KC 인증 14건 등



산업재해 현황

중대재해

0.29‰



1



주요 선진국 대비 높은 사고 사망률

- 사고사망만인율이 감소되고 있으나
- '21년 사고사망자 828명, 사고사망만인율 0.43‰
- OECD 38개국 중 34위(OECD 평균 1.5배)
- 규제·처벌 및 인력 위주 안전 관리의 한계성

2



소규모 사업장 사고·사망 비중 증가

- 소기업에서 대부분의 사망사고 발생
- 그 중 하청업체도 상당수 사망사고 발생
- '21년 기준 50인 미만 사업장 사고사망 비중 80.9%

3



건설 및 제조업의 사고·사망률이 높음

- 건설(50.4%), 제조(22.2%)에서 중대재해 72.6% 발생
- 건설, 제조업 근로자 비중(26.7%)과 비교해 3배 수준
- 건설업은 근로자 비중 감소에도 중대재해 비중 증가세 ('05년 41.3% → '21년 50.4%)

산업재해 현황

건설재해

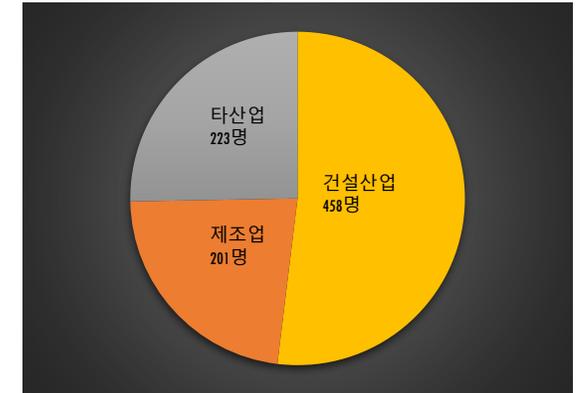
0.29‰



- 1 2020년 산업재해 사고·사망자 수 882명 중 건설업은 458명으로 51.9% 차지
- 2 최근 5년 전체 산업 평균 사망자 수는 이전 5년 대비 12.5% 감소에도 불구하고, 건설업은 큰 변화 없음

구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
전체 산업	1,129	1,134	1,090	992	955	969	964	971	855	882
	5년 평균 1,060명					5년 평균 928명(이전 5년 대비 87.5%)				
건설 산업	540	461	516	434	437	499	507	485	428	458
	5년 평균 478명					5년 평균 475명(이전 5년 대비 99.4%)				

[최근 10년간 전체산업과 건설산업의 사망자 수 추이 비교표]

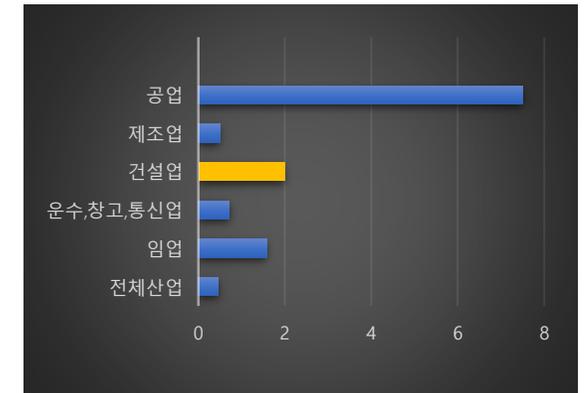


[20년 산업별 사고·사망자수]

- 3 최근 5년 전체 산업 평균 재해율은 이전 5년 대비 비슷한 수준이나 건설업은 22.5% 증가

구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
전체 산업	0.65	0.59	0.59	0.53	0.50	0.49	0.48	0.54	0.58	0.57
	5년 평균 0.57					5년 평균 0.53(이전 5년 대비 93.0%)				
건설 산업	0.74	0.84	0.92	0.73	0.75	0.83	0.84	0.94	1.09	1.17
	5년 평균 0.80					5년 평균 0.98(이전 5년 대비 122.5%)				

[최근 10년간 전체산업과 건설산업의 재해율(근로자 100명당 재해자 수) 추이 비교표]



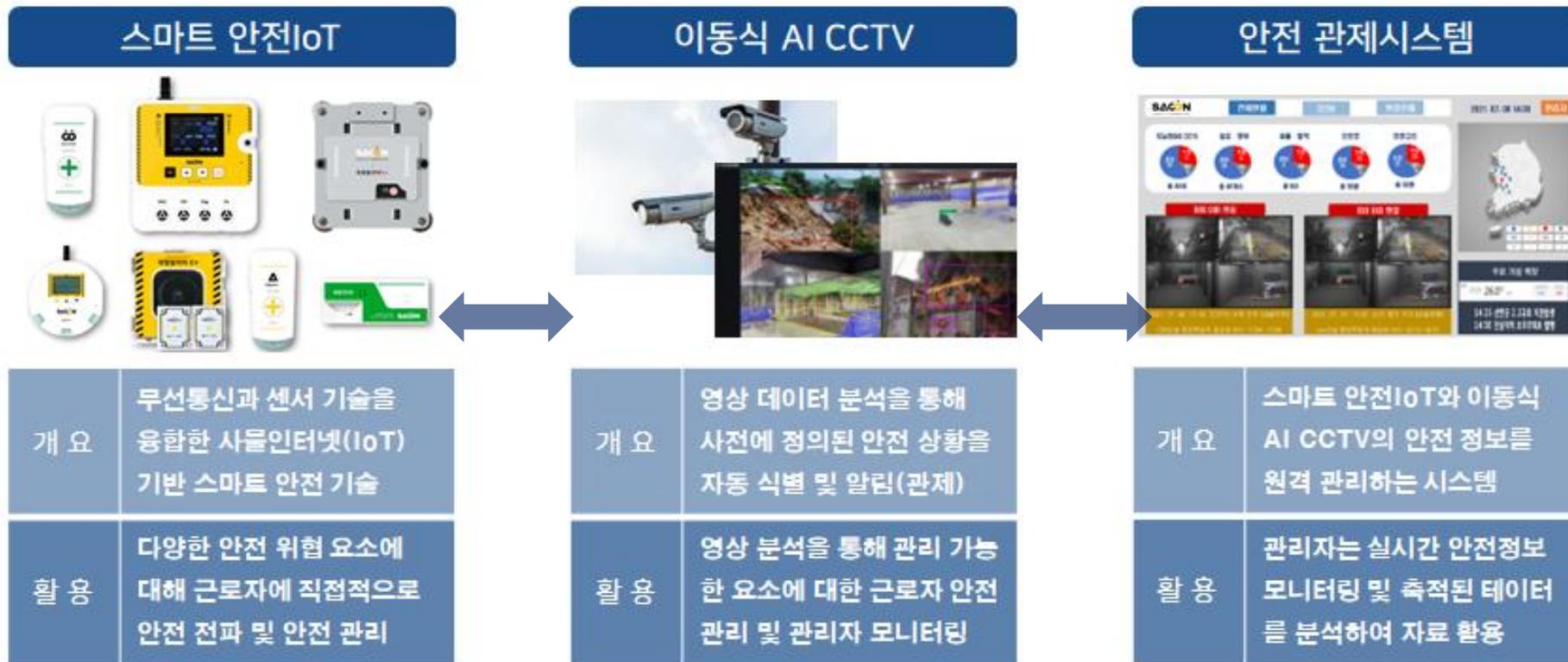
[20년 산업별 사고·사망만인율]

스마트 안전기술 소개

기술현황

0.29%⁰⁰⁰

스마트 안전 장비: 무선 안전장비, 융·복합 건설 기술을 활용한 스마트 안전 장비 및 안전 관리 시스템을 구축·운영하여 건설 현장의 안전 관리를 강화할 수 있는 장비(건설 기술 진흥법/ 건설 공사 안전관리 업무 수행 지침 제 2조)



스마트 안전기술 소개

IoT



스마트 안전IoT

사물 인터넷(Internet of Things) 기반의 무선 안전장비를 통칭하며, 근로자 개인이나 주요 안전 위험요소에 대해 무선통신과 센서를 활용하여 실시간 데이터를 수집하고 해당 데이터를 통해 안전 사고를 예방하는 기술

0.29‰

추락 사고 예방
안전고리 체결 검지·알람 ·전파

질식 사고 예방
실시간 가스 측정·알람 ·전파



협착사고 예방
장비 접근 검지·양방향 알람

붕괴 사고 예방
실시간 변위 측정·알람 ·전파

스마트 안전기술 소개

IoT

0.29‰

추락 사고 예방[안전고리 체결 금지·알람·전파]

인체접촉(IR) 센싱 기술을 활용하여 고소작업자 안전줄 체결 여부 파악을 통한 실시간 안전 관리(고도센서 추가 고도화 중)



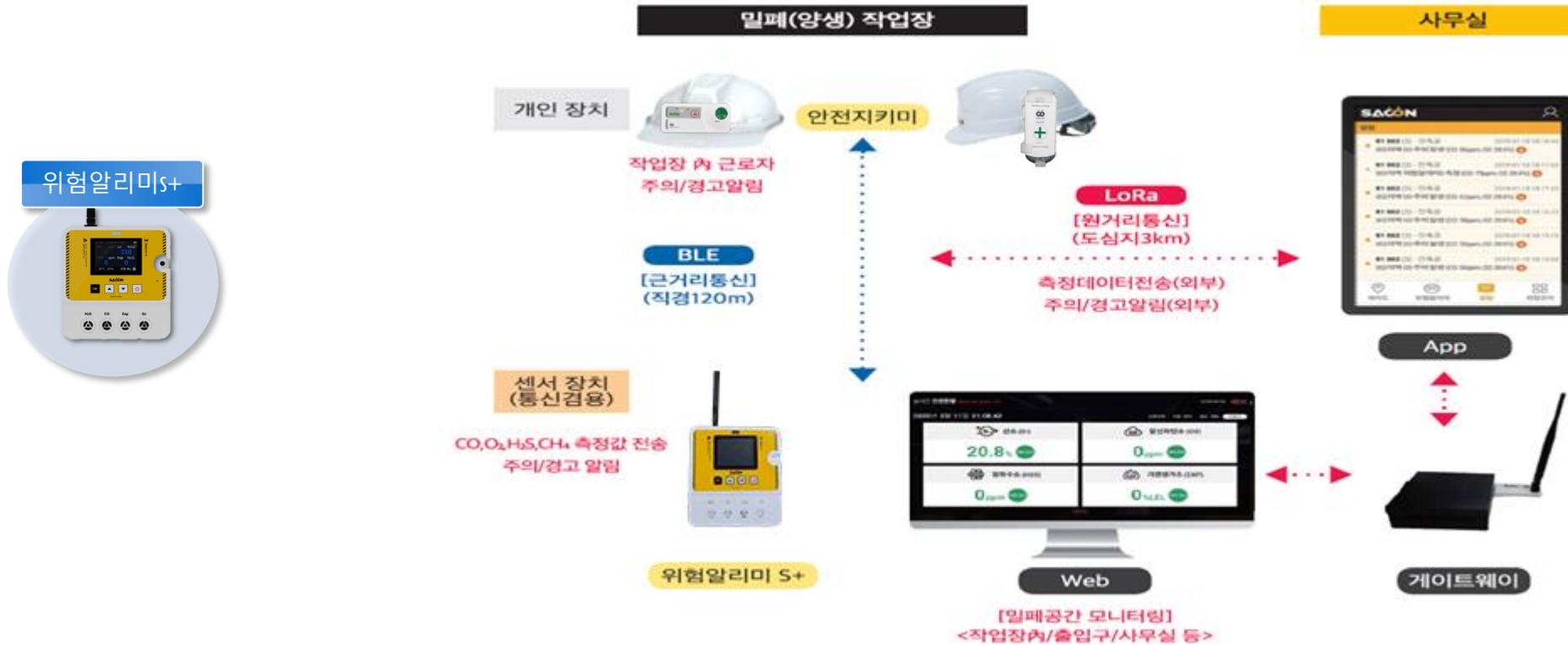
스마트 안전기술 소개

IoT

0.29‰

질식 사고 예방[실시간 가스측정·알람·전파]

가스(Gas) 센싱 IoT 기술을 활용한 현장 안전 관리 및 실시간 밀폐공간 모니터링 시스템



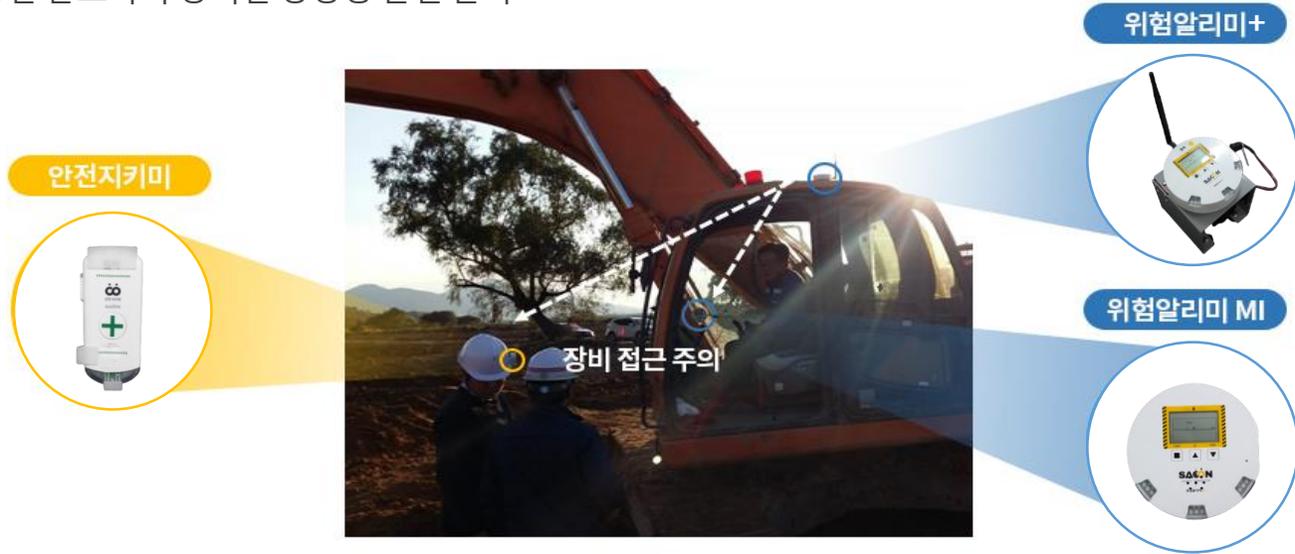
스마트 안전기술 소개

IoT

0.29%₀₀₀

협착 사고 예방[장비 접근 금지·양방향 알람]

무선통신(ICT)거리인식 기술을 활용한 근로자와 장비간 양방향 안전 관리



작업중 장비 접근



양방향 주의 신호



위험 인지 회피



스마트 안전기술 소개

IoT



0.29‰

붕괴 사고 예방 [실시간 변위측정·알람·전파]

IMU 센싱 IoT 기술을 활용한 현장 안전 관리 및 실시간 구조물 안전 모니터링 시스템



스마트 안전기술 소개

이동식 CCTV

0.29%⁰⁰⁰



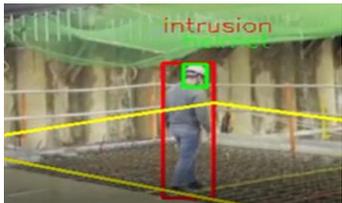
이동식 AI CCTV : 건설 특성상 고정식 CCTV 설치·운영의 한계가 발생함에 따라 중점위험요소 작업 또는 안전 사각 지대를 실시간 모니터링함과 함께 AI 기술을 통한 자동화된 위험 검지·전파 (당사 IoT와 연동하여 전파 가능)



이동식 CCTV(1인 이동)



이동식 CCTV(야외/대규모)



위험지역 침범 검지



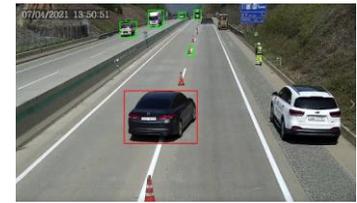
안전모 미착용 검지



화재발생 검지(불꽃/연기)



근로자 쓰러짐 검지



공사구역 차량 침범 검지

AI 영상 분석을 통한 주요 위험 요소 검지 정확도 99.71% 개

스마트 안전기술 소개

시스템

0.29‰



안전 관제시스템 : 각종 스마트 안전IoT, 이동식 AI CCTV 등 스마트 안전장비에서 수집한 데이터 또는 이를 토대로 분석한 정보를 현장 사무실 또는 외부에서 실시간 확인 및 안전 조치를 가능케 하는 시스템(플랫폼)



[건설현장 안전 관제시스템 활용 이미지]

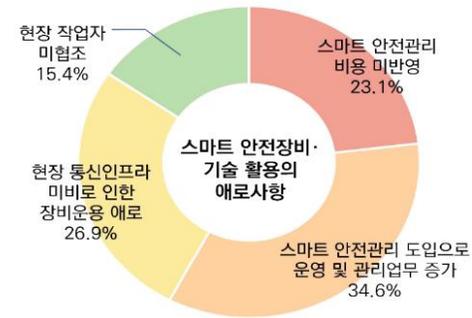
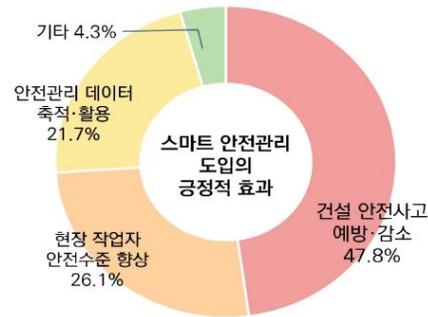
중소현장 맞춤형 개발 방향

0.29%⁰⁰⁰

시장요구

1. 시장에서는 안전 관리 효과에는 긍정적이거나 관리업무, 통신 제한 및 비용 증가 등의 애로사항
2. 중소규모 사업장까지 적용 가능한 보급형 및 사업장 규모 맞춤형 스마트 안전기술 개발 필요

구분	시장 현황	개발 요구
업무 감소	· 관리자 수집 데이터 분석 후 안전 관리 활용(추가 업무) · 장치 설정·관리를 관리자 또는 작업자 수행(업무 증가)	→ 수집 데이터 처리 및 동작 수행 지능화·자동화 → 사용자 설정 및 관리 업무 최소화 기능 장치 개발
통신 개선	· 음영지역 별도 외부 통신 시설 구축 난이(지역 제한) · 통신 장치 설치·운영에 전문적 지식 요구(별도 인력)	→ 자가 무선통신 활용한 현장 통신망 구축 용이 → 비전문가 무선통신 장치 설치 및 운영 가능 개발
비용 절감	· 타분야 기술 개선 활용으로 고가 장치 다수(비용 증가) · 관리비용 발생 및 업무 증가로 유지비용 발생(추가 비용)	→ 맞춤형 장치 및 서비스 제공을 통한 비용 절감 → 관리 및 업무 최소화 개발로 유지·관리 비용 감소



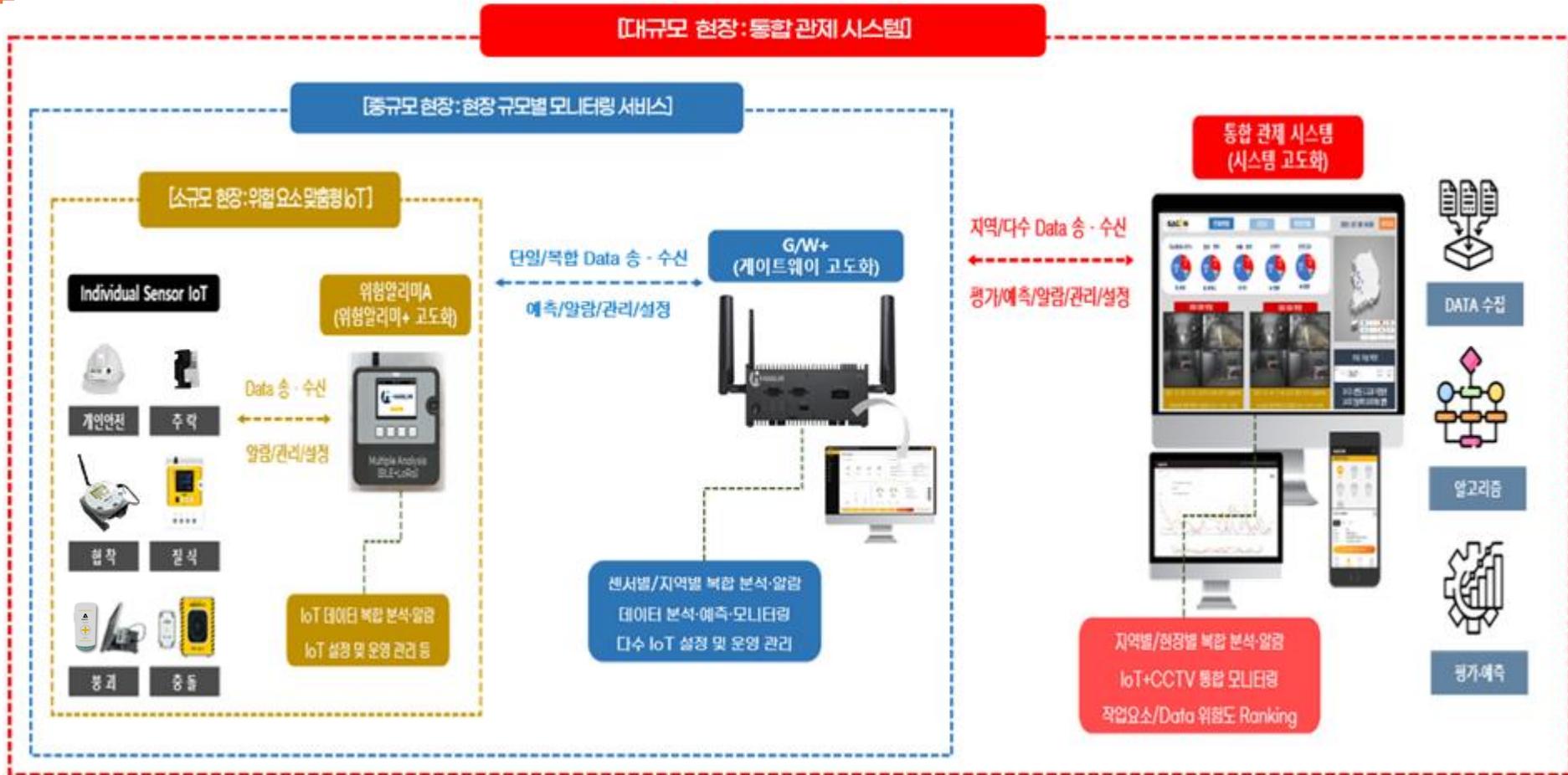
스마트 안전기술 효과 및 애로사항

중소현장 맞춤형 개발 방향

0.29%₀₀₀

개발방향

시장 요구(Demand pull)과 기술 요구(Technical push)를 반영한 스마트 안전 기술 혁신

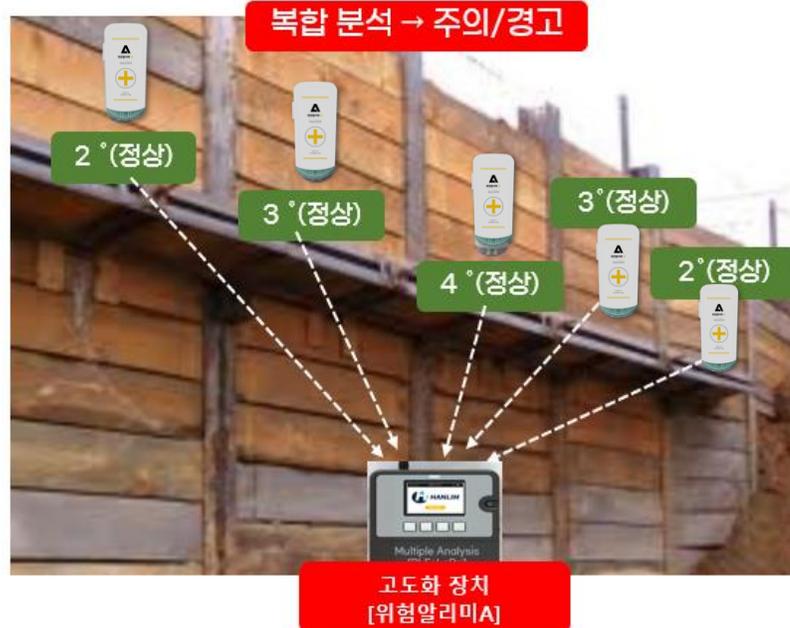
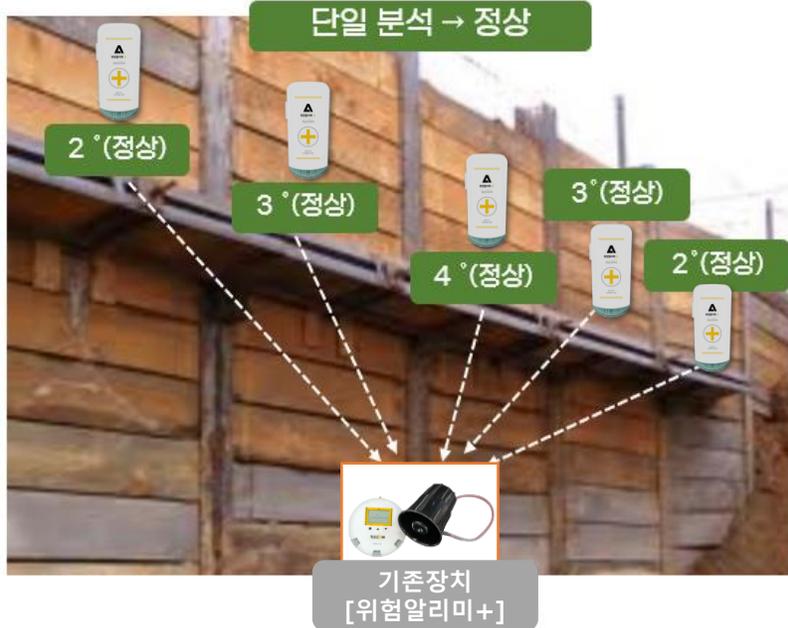


중소현장 맞춤형 기술 소개

0.29‰

붕괴예방

(예시) 붕괴 감지용 변위 센서별 관리 기준치: (정상)0~5°, (주의)5~10°, (경고)10~



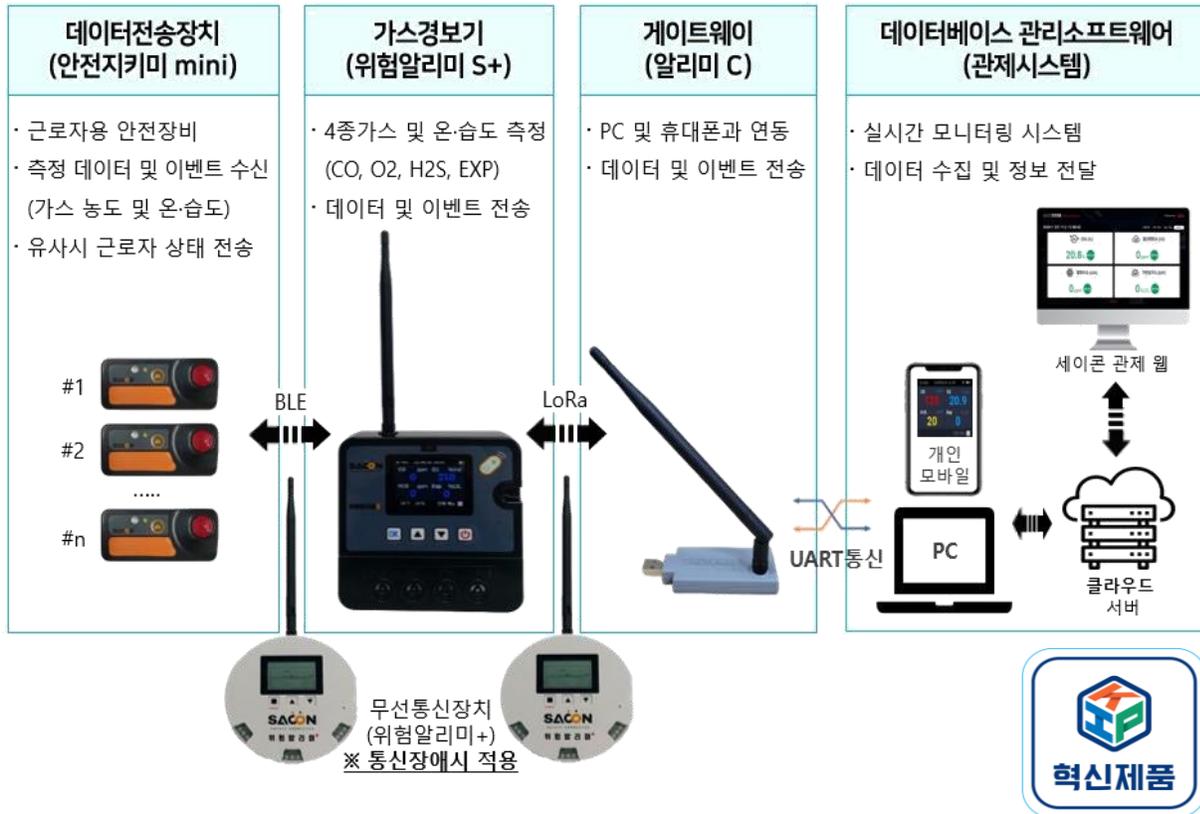
→ 복합 분석, IoT 설정 및 운영 관리, 데이터 저장 및 분석 등

중소현장 맞춤형 기술 소개

질식예방

0.29‰

밀폐공간 모니터링 시스템



중소현장 맞춤형 기술 소개

CCTV 핸디타입 G

: 기존의 고정식 CCTV로는 관리 범위의 한계가 있으며, 안전모 부착형 CCTV 또는 액션캠 등의 장비는 영상 관제 범위가 좁고 관리자가 지속적으로 상주하여야 하며 사용시간이 짧아 현장 안전 관리용으로 사용하기에는 어려움 등의 문제를 해결할 수 있는 제품



CCTV-G



함체

0.29%₀₀₀



사용성

- 350W(batt.), KC인증, 리튬이온
- 완충 시 1.5일 운용 가능 (업무시간 8H 적용시 4일)
- 현장 여건 맞춤 배터리 설계
- 연속 사용 시간 증대와 성능 저하 방지
- 고리형태로 탈부착 용이



이동성

- 손잡이 활용이 가능하여 이동에 용이
- 전체 무게 20KG 이내(함체 자체는 8KG)
- 분리 구조로 이동 간편 및 파손 문제 해결



카메라

- 200만 화소, 4배 줌
- 동형 카메라로 변경 가능



안정성

- 전체 높이 1/5 지점 함체
- 하부 넓이 120cm
- 60KG 내하중
- 본체 저중심 위치로 외부 충격이나 바람 등에도 안정적인 구조 구현



주의방송

- (옛지시적용시)주의사항 즉각 방송
- 내부 스피커(100dB)로 디자인 개선



기능성

- 전원 버튼 및 배터리 용량
- 통신 상태 확인 용이
- 최대 3m 높이 조절 가능
- 소형, 고사양
- PTZ 적용으로 관제 범위 향상

중소현장 맞춤형 기술 소개

0.29‰



AI+IoT

AI와 IoT간 안전 정보 연동을 통한 기술적 한계 상호 보완 가능으로 안전 사각지대 최소화



지능형(AI) 영상분석



스안협은 안전혁신 플랫폼이다

3차 모임은 스안협 플랫폼에서 만나요

국민이 안심하는 건강하고 안전한 건설, 산업현장을 만들기 위해
스안협은 모든 회원사와 함께 스마트안전기술을 개발, 확대, 보급에
최선을 다하고 있습니다.

감사합니다