
2024년도 정보통신공사업 활성화 기반구축[별책2]

정보통신공사 표준공법 (ICT + 건설)

2024. 12.

수행기관 한국정보통신산업연구원



과학기술정보통신부

Ministry of Science and ICT



본 보고서는 “공공누리 제4유형”에 따라 출처표시, 상업적이용금지, 변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.

	<p>출처 표시 저작물의 출처를 표시해야 됩니다.</p>
	<p>상업적 이용금지 비영리 목적으로만 이용 가능</p>
	<p>변경 금지 저작물을 변경 혹은 2차 저작물 작성금지</p>

목 차

제1장 일반사항	1
제1절 ICT+ 건설 개요	1
제2절 관계 법규 및 고시	3
제2장 ICT+ 건설 분류	11
제1절 교량 계측 시스템	11
제2절 디지털 사이니지 시스템	15
제3절 지능형 인원계수 시스템	19
제4절 로고젝터 시스템	22
제5절 건설 현장 안전관리 시스템	25
제6절 층간소음 관리 시스템	28
제7절 누수 원격 관리 시스템	31
제3장 안전 조치 및 관리	37
제1절 안전 관련 법령	37
제2절 안전 조치 및 관리 방법	43
제4장 ICT+ 건설 시공	63
제1절 교량 계측 시스템	63
제2절 디지털 사이니지 시스템	67
제3절 지능형 인원계수 시스템	72
제4절 로고젝터(Logo jector) 시스템	78
제5절 건설 현장 안전관리 시스템	83
제6절 층간소음 관리 시스템	87
제7절 누수 원격 관리 시스템	90

제1장 일반사항

제1절 ICT+ 건설 개요

제2절 관계법규 및 고시

제1장 일반사항

제1절 ICT+ 건설 개요

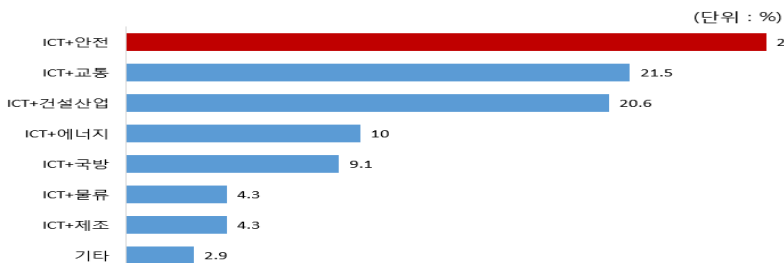
디지털 경제(ICT) 중심의 3차 산업혁명(제3의 물결) 이후 급속한 기술 발전에 힘입어 ‘저성장 뉴노멀 시대’의 고착화를 넘어설 수 있는 새로운 기회로 초연결성, 초지능성, 초융합성의 특징을 가진 4차 산업혁명이 대두되고 있다. 또한 코로나-19로 인해 디지털 기반 ‘언택트(비대면) 산업’ 중심으로 산업구조가 재편되면서 업무, 교육, 유통, 쇼핑, 금융 등의 생활환경을 변화시키고 있으며, 정부는 이러한 흐름에 맞춰 디지털 대전환(DX, Digital-Transformation) 시대로의 전환을 준비하고 있다.

정보통신공사업은 정부의 정책 변화에 따라 ICT 인프라 및 네트워크를 구축하는 뿌리산업으로, 융합설비 및 디지털 플랫폼 등 급변하는 정보통신 환경에 대한 대응을 위해 신규 융합설비에 대한 시공기술 측면의 지속적인 대비가 필요하다. 융합설비는 기존에 활용되고 있는 ICT 기술과 설비들이 서로 연결·융합되어 새로운 설비가 재창출 되는 개념이며, 교통, 의료/복지/환경통신산업, 에너지·제조·금융·물류산업, 안전산업 등 사회 전반으로 응용 범위가 확장되고 있다.

융합설비 관련 표준공법 개발이 필요한 분야에 대해 설문조사를 실시한 결과, ICT+안전산업*(27.3%), ICT+교통산업**(21.5%)에 이어 ICT+건설산업(20.6%)이 높게 나타남에 따라, 건설산업에서도 융합설비의 출현이 본격화되고 있다고 볼 수 있다.

* ICT+ 안전산업은 ‘22년도 개발·보급

** ICT+ 교통산업은 ‘23년도 개발·보급



[그림 1-1] ‘23년 표준설계설명서·공법 개발 공종

ICT와 건설산업의 다양한 융합기술로 건설산업 현장에 도입되고 있으며, 이를 통해 디지털 혁신이 가속화되고 있다. 예를 들면, 공동주택에서 발생하는 층간소음 문제를 실시간으로 감지하여 관리하는 층간소음 관리 시스템, 건설 현장에서 발생할 수 있는 다양한 위험 요소를 실시간으로 감지하고 분석하는 건설현장 안전관리 시스템, 건축물 내 배관에서 발생하는 누수를 실시간으로 감지하고 관리할 수 있는 누수 원격 관리 시스템 등이 있다.

사회적으로 중요성을 가지고 표준공법에 대한 높은 수요를 보이는 ICT+ 건설의 표준공법을 개발하기 위해 <표 1-1>과 같이 디지털 사이니지 시스템, 지능형 인원계수 시스템, 로고젝터 시스템 등 총 7개 공종을 선정하였다.

<표 1-1> ICT+ 건설 공종

ICT+ 건설 공종 분류
① 교량 계측 시스템
② 디지털 사이니지 시스템
③ 지능형 인원계수 시스템
④ 로고젝터(Logo Jector) 시스템
⑤ 건설 현장 안전관리 시스템
⑥ 층간 소음계 관리 시스템
⑦ 누수 원격 관리 시스템

본 표준공법에서는 ICT+ 건설을 구성하는 융합설비의 이해도를 높이고 시공 품질의 향상을 위해 앞서 선정된 7개 공종에 대한 시스템의 구성과 특징, 시공 절차 및 방법 등을 기술하고자 한다.

제2절 관계 법규 및 고시

1. 교량 계측 시스템

- 1) 정보통신공사업법
- 2) 전파법
- 3) 소프트웨어 진흥법
- 4) 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률
- 5) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- 6) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
(국립전파연구원)
- 7) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- 8) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- 9) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)
- 10) 단말장치 기술기준(국립전파연구원)
- 11) 지진가속도계측기 설치 및 운영기준
- 12) 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙
- 13) 건설교통부 제정 각종 공사 표준시방서 및 설계기준
- 14) 토목공사 표준일반 시방서
- 15) 도로관련 각종 지침
- 16) 건설기술 진흥법
- 17) 도로법
- 18) 시설물의 안전관리에 관한 특별법
- 19) 한국산업규격(KS)
- 20) 건설공사 품질 및 규격관리실무 편람
- 21) 환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법
- 22) 산업안전보건법
- 23) 기타 건설공사의 안전, 환경 등에 관한 법령 및 규정

2. 디지털 사이니지 시스템

- 1) 정보통신공사업법
- 2) 도로법
- 3) 도로교통법

- 4) 교통약자의 이동편의 증진법
- 5) 전기통신사업법
- 6) 전파법
- 7) 소프트웨어 진흥법
- 8) 옥외광고물 등의 관리와 옥외광고산업 진흥에 관한 법률
- 9) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- 10) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준(국립전파연구원)
- 11) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- 12) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- 13) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)
- 14) 건축법
- 15) 건설기술 진흥법
- 16) 건설산업기본법
- 17) 산업안전보건법
- 18) 전기용품안전관리법
- 19) 한국산업규격(KS)
- 20) 산업안전기준에 관한 규칙

3. 지능형 인원계수 시스템

- 1) 정보통신공사업법
- 2) 전기통신사업법
- 3) 전파법
- 4) 소프트웨어 진흥법
- 5) 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률
- 6) 개인정보보호법
- 7) 주택건설기준 등에 관한 규정
- 8) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- 9) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준(국립전파연구원)
- 10) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- 11) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)

- 12) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)
- 13) 범죄예방 건축기준 고시(국토교통부)
- 14) 단말장치 기술기준(국립전파연구원)
- 15) 공공기관/민간분야 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인(행정안전부)
- 16) 과학기술정보통신부제정 각종 표준공법 및 KS규격품
- 17) 전기통신 기술기준
- 18) 전자공업협회(EIA) 표준규격

4. 로고젝터(Logo Jector) 시스템

- 1) 정보통신공사업법
- 2) 전기통신기본법
- 3) 전기통신사업법
- 4) 전기용품 안전관리법 및 전기설비 기술 기준령
- 5) 소프트웨어 진흥법
- 6) 전파법
- 7) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- 8) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
(국립전파연구원)
- 9) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- 10) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- 11) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)
- 12) (한국전력공사) 기본공급약관
- 13) 건축법
- 14) 건설기술 진흥법
- 15) 건설산업기본법
- 16) 산업안전보건법
- 17) 한국산업규격(KS)

5. 건설 현장 안전관리 시스템

- 1) 정보통신공사법
- 2) 소방시설공사법
- 3) 건설산업기본법
- 4) 전파법
- 5) 건설기술 진흥법
- 6) 건설기계 관리법
- 7) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- 8) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준(국립전파연구원)
- 9) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- 10) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- 11) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)

6. 층간 소음 관리 시스템

- 1) 정보통신공사법
- 2) 방송통신발전기본법
- 3) 전기통신사업법
- 4) 전파법
- 5) 소프트웨어 진흥법
- 6) 건축법
- 7) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- 8) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준(국립전파연구원)
- 9) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- 10) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- 11) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)
- 12) 공동주택관리법(국토교통부)
- 13) 공동주택 층간소음의 범위와 기준에 관한 규칙(국토교통부, 환경부)
- 14) 환경분야 시험·검사 등에 관한 법률 시행규칙(환경부)
- 15) 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준(국토교통부)
- 16) 공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 검사기준(국토교통부)

7. 누수 원격 관리 시스템

- 1) 정보통신공사업법
- 2) 정보통신공사업법
- 3) 전기통신사업법
- 4) 전파법
- 5) 소프트웨어 진흥법
- 6) 수도법
- 7) 상수도관망시설 유지관리업무 세부기준
- 8) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
(국립전파연구원)
- 9) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- 10) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- 11) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)
- 12) 단말장치 기술기준(국립전파연구원)

제2장 ICT+ 건설 분류

제1절 교량 계측 시스템

제2절 디지털 사이니지 시스템

제3절 지능형 인원계수 시스템

제4절 로고젝터(Logo Jector) 시스템

제5절 건설 현장 안전관리 시스템

제6절 층간 소음 관리 시스템

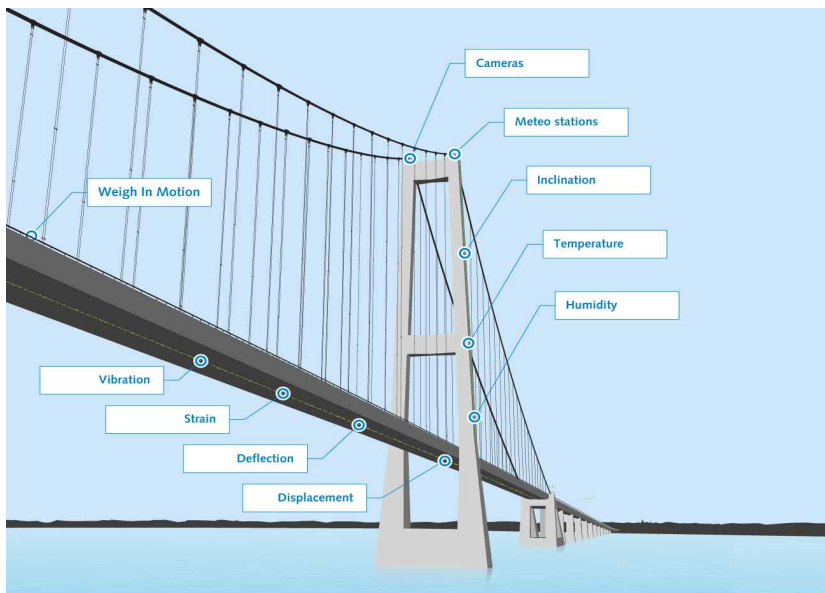
제7절 누수 원격 관리 시스템

제2장 ICT+ 건설 분류

제1절 교량 계측 시스템

1. 개요

교량 계측 시스템은 교량의 안전성과 성능을 모니터링하고 유지·관리하기 위해 설치되는 다양한 센서와 장비들로 구성된 시스템이다. 교량 계측 시스템은 교량의 구조적 무결성, 하중 분포, 변위, 진동 등을 실시간으로 감지하여 데이터를 수집하고 분석하는 역할을 한다. 현재 대형 교량에는 계측 시스템이 필수적으로 설치되어 교량의 안전성을 지속적으로 모니터링하고 있다.



자료 : KISTLER(<https://www.kistler.com/INT/en/>)

[그림 2-1] 교량 계측 시스템 구성도

2. 구성 설비 및 특징

교량 계측 시스템의 설비 구성은 가속도계, 변위계, 경사계, 온도계, 풍량풍속계, 변형률계, 신축이음계, 데이터로거, 데이터 전송장치 등 [그림2-2]와 같이 구분할 수 있으며, 시스템을 구성하는 설비의 종류 및 기능은 아래의 <표 2-1>과 같다



가속도계



변위계



경사계



온도계



변형률계



신축이음계



데이터로거



데이터 전송장치

자료 : ㈜지센(<http://g-sen.co.kr>)

[그림 2-2] 교량 계측 시스템 구성 설비

<표 2-1> 교량 계측 시스템 세부 설비 및 기능

주요 설비	내 용
가속도계	<ul style="list-style-type: none"> 교량에 발생하는 가속도를 측정하는 센서로, 주로 교량의 진동이나 지진, 강풍, 차량 이동에 따른 동적 하중을 분석
변위계	<ul style="list-style-type: none"> 교량의 특정 지점에서 발생하는 물리적 위치의 변화를 측정하는 센서로, 주로 교량 구조물의 변형 정도를 정밀하게 측정하여 구조적 안정성을 평가
경사계	<ul style="list-style-type: none"> 교량의 특정 지점에서 발생하는 각도 변화 및 기울기를 측정하는 센서로, 교량의 기울어짐이나 비틀림 등의 변화를 감지
온도계	<ul style="list-style-type: none"> 교량의 다양한 부분에서 온도를 실시간으로 측정하여, 온도 변화에 따른 구조적 영향을 분석
변형률계	<ul style="list-style-type: none"> 교량의 구조물에 가해진 응력으로 인해 발생하는 변형을 측정하는 센서로, 기존 길이에 대비 변화를 나타내며, 변형률계는 미세한 변화를 감지하여 구조적 평가에 사용
신축이음계	<ul style="list-style-type: none"> 교량의 움직임을 측정하는 센서로, 차량 하중이나 지진 등 외부 요인에 의해 구조물의 길이 변화를 실시간으로 측정
데이터로거	<ul style="list-style-type: none"> 센서들이 교량의 다양한 물리적 변화를 감지하여 생성한 아날로그 신호를 디지털화하여 저장
데이터 전송장치	<ul style="list-style-type: none"> 데이터로거에서 수집된 데이터를 디지털 신호로 변환한 후, 네트워크를 통해 전송

3. 시스템 기능

교량 계측 시스템은 교량의 구조적 안전성과 성능을 실시간으로 모니터링 하고 평가하기 위한 기술적 솔루션으로 다양한 센서와 장비를 통해 교량의 상태를 지속적으로 감지하고, 수집된 데이터를 분석하여 교량의 안전성을 보장하며, 유지·보수 계획을 최적화 하는데 중요한 역할을 한다.

<표 2-2> 교량 계측 시스템 주요 기능

구 분	주요 기능	내 용
교량 계측 시스템	실시간 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> · 교량의 주요 구조물의 수평 및 수직 변위를 측정하여, 구조적 결함이나 손상 가능성 분석 · 교량의 진동 패턴을 실시간으로 모니터링 하여 차량 하중, 바람, 지진 등의 외부 요인에 따른 교량의 동적 반응을 평가 · 교량 부재의 변형률을 측정하여, 응력 분포와 재료의 피로 상태를 분석
	데이터 수집 및 저장	· 다양한 센서로부터 데이터를 수집하고 저장하여 교량의 장기적인 성능 평가에 사용
	데이터 분석 및 경고 시스템	· 수집된 데이터를 분석하여 교량의 상태를 평가하고, 위험 신호를 감지할 경우 즉각적인 경고 알림

제2절 디지털 사이니지 시스템

1. 개요

디지털 사이니지 시스템은 디지털 디스플레이 장치를 사용하여 다양한 정보를 실시간으로 전달하는 시스템으로 디지털 사이니지는 상업용, 공공용, 교육용 등 여러 환경에서 활용되며 기존의 인쇄된 간판이나 포스터를 대체하는 방식으로 빠르게 확산되고 있는 시스템이다. 구성 설비로는 디스플레이, 비디오 컨트롤러, 거치대 등이 있고 주요 기능으로는 동적이고 시각적으로 매력적인 콘텐츠를 제공하여 광고, 정보 제공, 엔터테인먼트 등 다양한 목적으로 사용된다.



자료 : 스마트서울포털(<https://smart.seoul.go.kr/>)

[그림 2-2] 디지털 사이니지 시스템(예시)

2. 구성 설비 및 특징

가. 디지털 사이니지(디스플레이)

디지털 사이니지는 사람들이 붐비는 곳에 설치되어 광고, 정보 등을 시각적으로 제공하는 설비로, 설치 방법에 따라 단독형 및 비디오월로 구분된다. 단독형은 하나의 디스플레이와 미디어 플레이어로 구성되어 작동하며, 비디오월은 여러 개의 디스플레이를 조합하여 하나의 대형 화면을 구성하여 작동한다. 디스플레이에서는 텍스트, 이미지, 동영상 등의 정보를 다양한 비율과 형태로 표출이 가능하다.

<표 2-3> 디지털 사이니지(디스플레이) 종류

구분	내용
단독형	· 하나의 디스플레이와 미디어 플레이어로 구성된 시스템
비디오월	· 여러 개의 디스플레이를 조합하여 하나의 대형 화면을 구성하는 시스템



단독형(디스플레이)



비디오월(디스플레이)

자료 : 삼성전자 주식회사(<https://www.samsung.com/>)

[그림 2-3] 디지털 사이니지(디스플레이) 종류

나. 비디오 컨트롤러

디스플레이에 전달되는 정보를 처리하고 제어하는 설비로 디스플레이 (Display) 장치가 요구하는 해상도, 비율, 배치 등을 조정하여 최적의 영상 품질을 제공하는 설비이다.



자료 : 삼성전자 주식회사(<https://www.samsung.com/>)

[그림 2-3] 비디오 컨트롤러(예시)

다. 거치대

디스플레이 장치를 안정적으로 설치하고 고정하는 설비로, 디지털 사이니지의 효율적인 설치와 시각적 표현을 도와주며 다양한 환경에 맞게 디스플레이 (Display) 장치를 최적의 위치에 배치할 수 있도록 돕는 설비이다.



자료 : 나라장터 종합쇼핑몰(<https://www.g2b.go.kr:8092/sm/ma/mn/SMMAMnF.do>)

[그림 2-6] 거치대(예시)

3. 시스템 기능

디지털 사이니지 시스템은 다양한 정보와 콘텐츠를 실시간으로 전달할 수 있는 시스템으로 광고, 공공 정보 제공, 교육, 엔터테인먼트 등 다양한 분야에서 활용되어 사용자에게 효율적이고 효과적인 정보 전달이 가능하다.

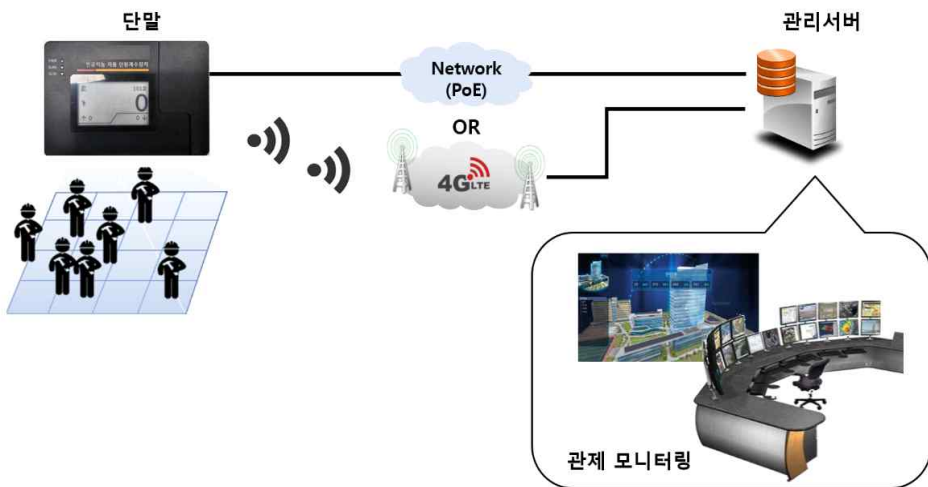
<표 2-4> 디지털 사이니지 시스템 주요 기능

구 분	주요 기능	내 용
디지털 사이니지 시스템	콘텐츠 관리 및 배포	· 다양한 형태의 콘텐츠(텍스트, 이미지, 비디오 등)를 생성, 관리, 배포하는 기능을 제공
	실시간 정보 제공	· 실시간 데이터를 통합하여 날씨, 뉴스, 주식 시세, 교통정보 등의 최신 정보를 표시 · 네트워크에 연결된 디지털 사이니지 시스템은 콘텐츠를 실시간으로 업데이트할 수 있어, 긴급한 상황 발생 시 신속하게 정보 전달 가능
	광고 타겟팅	· 특정 시간대나 특정 장소의 고객층에 맞춰 타겟팅 광고 제공

제3절 지능형 인원계수 시스템

1. 개요

지능형 인원계수 시스템은 특정 공간 내에서 사람의 수를 실시간으로 정확하게 파악하고 관리하는 시스템이다. 주로 인공지능(AI), 영상 처리, 센서 기술 등을 이용하여 보안, 고객 분석, 공간 관리, 방역 등을 위한 중요한 정보를 제공하며, 건설 현장, 공항, 병원, 대형 행사장 등에서 사용되고 있다.



자료 : 한전KDN(<https://www.kdn.com/>)

[그림 2-7] 인원계수 시스템(예시)

2. 구성 설비 및 특징

가. 지능형 CCTV 카메라(단말기기)

지능형 CCTV 카메라(단말기기)는 AI 영상분석을 통해 사람을 식별하고 사람의 이동 방향에 따른 동선 추적 등 출입 인원을 실시간 계수 하는 설비이다. 지능형 CCTV에서 제공하는 실시간 영상 데이터를 AI가 분석해 해당 공간에 있는 인원의 수를 세고, 이동 방향에 따른 동선 추적 등 출입 인원의 실시간 계수를 도와주는 설비이다.

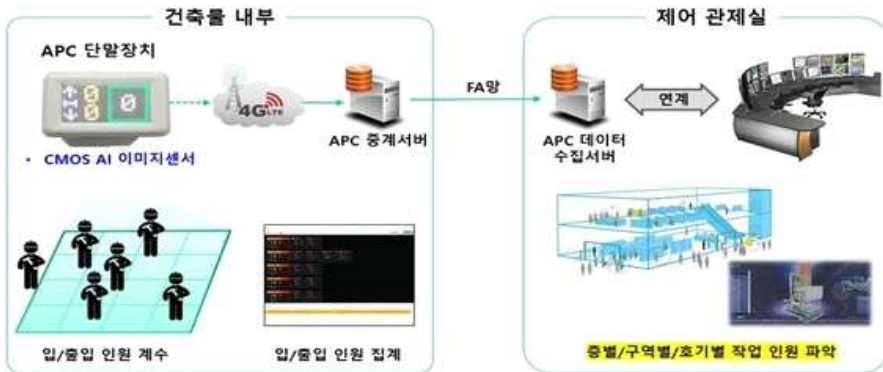


자료 : 나라장터종합쇼핑몰(<https://www.g2b.go.kr:8092/sm/ma/mn/SMMAMnF.do>)

[그림 2-8] 지능형 CCTV 카메라(예시)

나. 영상 감지 시스템

영상 감지 시스템은 지능형 CCTV 카메라를 통해 수집된 영상을 처리하여 사람들의 움직임과 위치를 감지하고 이를 바탕으로 인원수를 정확하게 계수하는 시스템이다.



자료 : 국립소방연구원(<https://nfire.go.kr>)

[그림 2-4] 영상 감지 시스템 개념도

3. 시스템 기능

지능형 인원계수 시스템은 다양한 센서와 영상기술을 활용하여 사람들이 특정 공간에 출입하거나 이동하는 상황을 실시간으로 감지하고 분석하는 시스템으로 안전사고 예방 및 대응을 가능하게 한다. 이는 안전, 상업 등 다양한 분야에서 활용될 수 있다.

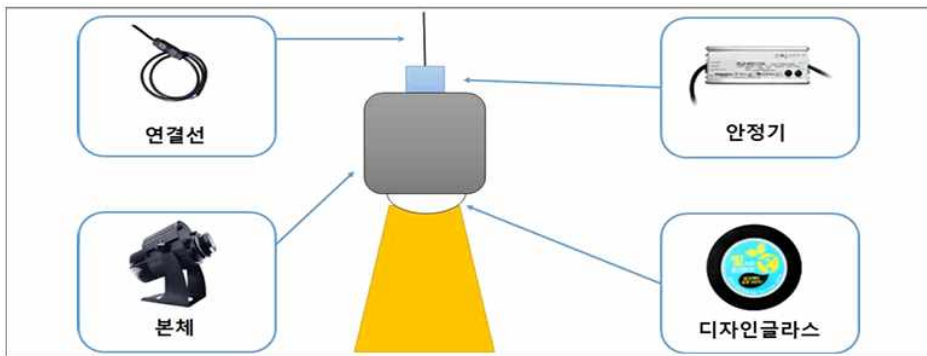
<표 2-6> 지능형 인원계수 시스템 주요 기능

구 분	주요 기능	내 용
지능형 인원계수 시스템	실시간 인원 계수	· 다양한 센서를 사용하여 특정 공간에 들어오고 나가는 인원을 실시간으로 계수
	데이터 분석 및 패턴 인식	· 인공지능 및 머신러닝 알고리즘을 활용하여 사람들의 이동 경로와 행동 패턴을 분석
	경고 시스템	· 특정 조건이 충족되면 자동으로 경고 알림

제4절 로고젝터 시스템

1. 개요

로고젝터 시스템은 로고(Logo)와 프로젝터(Projector)의 합성어로, 벽면, 바닥 및 천장 등에 이미지와 텍스트를 가시광선을 이용하여 투사하는 시스템으로, 범죄예방, 홍보, 길안내, 무단투기예방, 비상구 안내시스템 등에 활용할 수 있다. 다양한 공간에서 효율적으로 설치 및 운영할 수 있으며 효과적인 시각적 홍보와 정보를 전달하기 위해 사용한다.



자료 : 한국정보통신공사협회(<https://www.kica.or.kr/>)

[그림 2-9] 로고젝터 시스템 개념도

2. 구성 설비 및 특징

가. 투사부

로고젝터 투사부는 이미지나 로고를 실제로 투사하고 로고젝터의 성능과 화질에 중요한 역할을 하는 프로젝터, 쿨링 시스템 등으로 구성된다. 프로젝터는 로고와 이미지를 생성하고 투사하는 장치로 광원과 렌즈가 포함되어 있어 다양한 투사 거리를 조정하고, 밝기 조정 등 선명한 색상과 이미지를 구현하며, 쿨링 시스템은 프로젝터의 열을 방출하고 장비의 과열을 방지하여 안정적인 작동 환경을 조성한다.



자료 : 나라장터 종합쇼핑몰시스템(www.g2b.go.kr)

[그림 2-10] 로고젝터 투사부(예시)

나. 제어부

로고젝터의 일정한 영상 출력 및 전원 안정성을 유지하기 위해 제어부에서 투사 장치의 설정과 작동 등을 관리하고 있다. 제어부 내 구성 설비로는 제어부의 방수처리 및 부식을 방지하는 외함, 전압을 일정하게 유지하기 위해 사용되는 안정기, 전원 공급과 과전류 등을 차단하는 누진 차단기, 로고젝터의 투사 시간 설정을 위한 타이머 등으로 구성되어 있다.



자료 : 조은광고기획(<https://blog.naver.com/yaq1004>)

[그림 2-11] 로고젝터 제어부(예시)

3. 시스템 기능

로고젝터 시스템은 맞춤형 이미지 투사, 자동 타이머, 원격 제어 기능을 통해 다양한 설치 환경에서 효과적인 시각적 메시지를 전달하는 시스템으로 주로 안전, 상업 공간, 공공장소에서 널리 사용되고 있다. 에너지 효율성과 유지보수의 용이성을 통해 장기적인 운영 비용 절감과 높은 홍보 효과를 기대할 수 있는 시스템이다.

<표 2-7> 로고젝터 시스템 주요 기능

구 분	내 용
이미지 및 로고 투사	· 맞춤형 이미지를 원하는 표면에 투사하여 로고나 메시지를 효과적으로 전달
타이머 및 예약	· 설정한 시간 후 자동으로 전원이 꺼지도록 설정하여 특정 시간에 자동으로 이미지를 투사 가능
원격 제어	· 컨트롤러를 통해 원거리에서 쉽게 조작하고 원격으로 제어 가능
음성 안내	· 내장 스피커를 갖춘 경우, 이미지 투사와 함께 음성 안내 제공

제5절 건설 현장 안전관리 시스템

1. 개요

건설 현장 안전관리 시스템은 사물인터넷 기술을 활용하여 건설 현장의 안전성을 높이고 사고를 예방하기 위한 시스템으로, 다양한 위험요소를 실시간으로 감지하여 데이터를 수집, 분석하고, 안전관리를 효율적으로 수행할 수 있다. 실시간 데이터 모니터링과 위험 예측을 통해 사고를 미리 예방할 수 있고, 자동화된 시스템으로 신속한 의사 결정이 가능하다.



자료 : 시사뉴스(<http://www.sisa-news.com/news/article.html?no=163406>)

[그림 2-12] 건설 현장 안전관리 시스템 개념도(예시)

2. 구성 설비 및 특징

건설 현장 안전관리 시스템의 설비 구성은 건설 현장에서 근로자의 안전을 확보하고 사고를 예방하기 위한 이동형 CCTV, 웨어러블 카메라, 중장비 접근 경보 장치, 스마트 환경 센서, 무선 변위 감지 장치가 해당하며, 시스템을 구성하는 설비의 종류 및 대략적인 기능은 아래의 표와 같다.

<표 2-8> 건설 현장 안전관리 시스템 설비 구성

구분	내용
이동형 CCTV	· 위험 예상 위치에 CCTV를 이동하여 전체 현장을 감시하고 이상 상황을 실시간으로 확인
웨어러블 카메라	· 작업자 또는 관리자가 착용하는 소형의 영상 장비로서 현장의 실시간 영상정보를 수집하고 저장
중장비 접근 경보 장치	· 중장비 위험 요소가 감지되면 자동으로 경고를 발송하고, 알람을 울려 작업자들이 위험에서 벗어나도록 유도
스마트 환경 센서	· 유해가스 누출을 감지하여 작업자들이 위험에 노출되지 않도록 경고
무선 변위 감지 장치	· 구조물의 미세한 변위를 실시간으로 감지하고 분석하여 구조물의 안정성을 모니터링하고 사고 예방 및 유지보수 지원



자료 : 한국일보(<https://www.hankookilbo.com>), 인공지능신문(<https://www.aitimes.kr>)

[그림 2-14] 이동형 CCTV 및 웨어러블 카메라(예시)

3. 시스템 기능

건설 현장 안전관리 시스템은 건설 현장에서 안전관리 및 작업 효율성을 높이기 위한 실시간 모니터링, 위험 분석 및 예측, 자동 경고 알림, 데이터 통합 및 분석 등의 기능으로 구분된다.

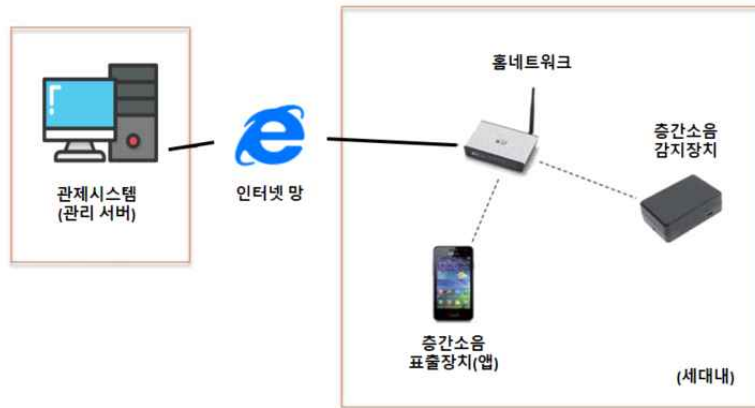
<표 2-8> 건설 현장 안전관리 시스템 주요 기능

주요 기능	내 용
실시간 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 온도, 습도, 가스 누출, 진동 등을 감지하는 IoT 센서를 설치하여 현장의 다양한 환경 변화를 실시간으로 모니터링 CCTV 카메라와 드론 등을 이용하여 현장의 특정 영역의 안전 상태를 점검
위험 분석 및 예측	<ul style="list-style-type: none"> 과거 사고 데이터와 실시간 데이터를 분석하여 위험 요소를 식별하고, 특정 상황에서의 사고 가능성을 예측
자동 경고 알림	<ul style="list-style-type: none"> 특정 위험 조건이 감지되면, 관계자에게 즉시 알림이 작동하고, 현장의 경고등이나 경고음을 통해 즉각적으로 주의 환기
데이터 통합 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> 모든 안전 관련 데이터를 중앙 서버에 통합하여 관리하고, 수집된 데이터를 쉽게 이해할 수 있도록 시각화하여 관리자가 빠르게 분석 가능

제6절 층간소음 관리 시스템

1. 개요

층간소음 관리 시스템은 공동주택에서 발생하는 층간소음 문제를 실시간으로 감지하고 관리하여 소음으로 인한 갈등을 줄이고 주거 환경의 질을 높이기 위한 시스템으로 구성 설비로는 층간소음 측정 단말기, 중계기 등이 있고 주요 기능으로는 소음 감지 및 모니터링, 기준 초과 시 경고 알림 등이 있다.



자료 : 층간소음 경보기술 실용화 방안 연구(내토지주택연구원)

[그림 2-15] 층간소음 관리시스템 개념도(예시)

2. 구성 설비 및 특징

가. 층간소음 측정 단말기

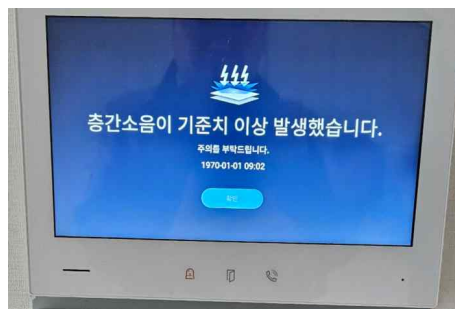
각 세대에 설치되어 층간 소음을 감지하고 이를 관리서버로 전달하는 장치이다. 층간소음 감지장치는 진동센서를 장착하고 있어, 실시간으로 소음(진동)을 측정한다. 일정 크기 이상의 소음이 발생하면 이를 층간소음 관리서버로 전송한다.



[그림 2-16] 층간소음 감지 장치(예시)

나. 중계기(게이트웨이/월패드)

층간소음 측정 단말기로부터 수집한 소음 및 진동 정보를 중계기를 통해 지속적으로 관리서버로 전송하며, 신호를 증폭하여 데이터를 안정적으로 전달한다. 월패드가 중계기 역할을 수행할 경우 소음이 허용기준치를 넘으면 알람 기능을 제공하고 있다.



[그림 2-17] 중계기(예시)

다. 관제시스템(관리서버)

층간소음 관리시스템은 공동주택의 관리사무소 등에 설치되며 세대 내에서 소음이 발생하면 그 아래 세대에 소음에 의한 진동이 전달되고 감지된 소음(진동) 데이터는 층간소음 관리시스템으로 전달된다. 소음이 전달된 세대의 소음 민감도 및 소음 패턴을 고려하여 설정된 층간소음 경보 기준에 따라 소음을 발생시킨 세대에 경보 신호를 발송한다.



자료 : 층간소음 경보기술 실용화 방안 연구(내토지주택연구원)

[그림 2-18] 층간소음 관리서버(예시)

3. 시스템 기능

층간소음 관리 시스템은 주거 공간에서 발생하는 층간 소음을 효과적으로 모니터링하고 관리하기 위한 소음 감지 및 실시간 모니터링, 자동 경고 알림, 사용자 커뮤니케이션, 데이터 기록 및 분석 등의 기능으로 구분된다.

<표 2-10> 층간소음 관리 시스템 주요 기능

주요 기능	내 용
소음 감지 및 실시간 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> · 각 층에 설치된 소음 감지 센서가 소음을 지속적으로 감지하고 실시간으로 소음 레벨을 측정 · 고주파 소음과 저주파 소음을 구분하여, 특정 종류의 소음(발걸음 소리, 음악 소리 등)을 식별
자동 경고 알림	<ul style="list-style-type: none"> · 관리자가 허용 가능한 소음 기준치를 설정할 수 있으며, 이를 초과할 경우 자동 경고 발생 · 특정 시간대나 요일에 자주 소음이 발생하는 경우, 패턴을 분석하여 사용자에게 경고 알림
사용자 커뮤니케이션	<ul style="list-style-type: none"> · 사용자가 소음 문제를 시스템에 직접 신고할 수 있으며 소음 발생 시간, 소음의 종류, 위치 등을 입력하여 문제 해결에 필요한 정보를 입력 가능 · 신고 내용과 처리 과정 및 결과를 관리자가 확인하고 의사소통 가능
데이터 기록 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 소음 수준 및 경고 이력을 데이터베이스에 저장하여 과거 데이터를 조회 가능 · 일일, 주간, 월간 소음 기록을 기반으로 보고서를 생성하며, 소음 패턴과 문제 등을 그래프 및 차트를 통해 시각적으로 제공

제7절 누수 원격 관리 시스템

1. 개요

누수 원격 관리 시스템은 상수도 및 배관 시설에서 발생하는 누수를 실시간으로 감지하고 관리하는 시스템으로 상업시설, 공장, 아파트 단지 등에서 누수로 인한 피해를 최소화하고 유지 관리 비용을 절감할 수 있다. 센서를 통해 누수 데이터를 수집하고, 정해진 시간 간격으로 데이터를 전송하며, 모니터링 시스템에서 이를 저장·관리하여 누수 의심 패턴을 분석할 수 있다.



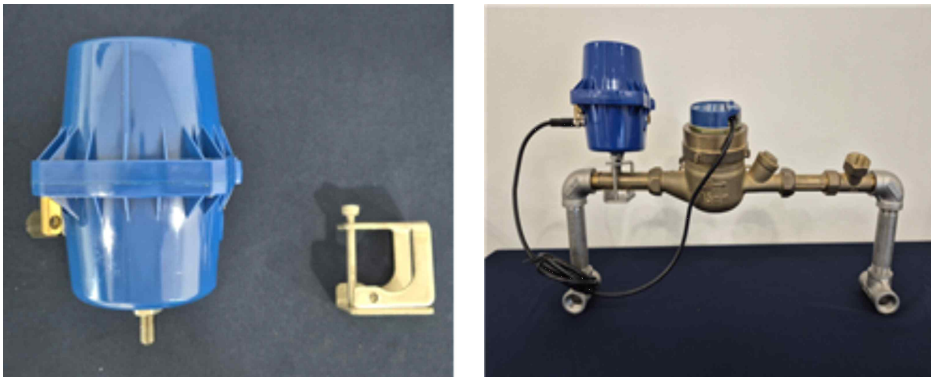
자료 : 혁신조달 종합포털 혁신장터(<https://ppi.g2b.go.kr>)

[그림 2-19] 누수 원격 관리 시스템 개념도(예시)

2. 구성 설비 및 특징

가. 누수 감지 센서

누수 감지 센서는 누수 시 발생하는 미세한 소리 및 진동을 전기 신호로 변환하여 무선 통신망을 통해 누수 발생 정보를 서버로 전송이 가능한 설비이다. 데이터 전송을 위한 통신기술은 저용량의 데이터 전송이 가능하고, 넓은 범위의 광역 서비스를 지원하는 NB-IoT(현대역 사물인터넷), LTE Cat.M1, LoRa방식 등이 활용 가능하며, 현재는 NB-IoT 또는 LTE Cat.M1방식이 주로 활용되는 추세이다. 데이터 수집 및 전송에 많은 전력이 요구되지 않으므로 주로 내장 배터리 방식이 활용되며, 무선통신을 위한 안테나가 내장되어 있어 설치 및 운영이 용이한 특징을 가지고 있다. 다만, 내장 배터리는 사용기간을 보장하기 위해서 수집한 데이터를 4~12시간 간격으로 전송하는 방식을 주로 채택하고 있다. 또한 외부 환경에서 원활한 동작이 가능하도록 동작 온도 특성, 방수 성능 등의 특성이 고려되어야 한다.



[그림 2-20] 누수감지장치 및 설치(예시)

나. 데이터 통신 장치

누수 감지 센서에서 수집한 데이터를 클라우드 서버나 모니터링 플랫폼으로 전송하는 중계역할을 수행하는 장치이다. 네트워크 범위가 넓은 경우 게이트웨이를 통해 각 센서의 연결성을 확보할 수 있으며, 여러 센서에서 수집된 데이터를 집계하고 서버로 전달하는 역할을 하는 장치이다.

다. 모니터링 플랫폼

게이트웨이로 전송받은 누수 신호는 클라우드 플랫폼으로 수집되어 실시간 모니터링이 가능하며, 데이터 분석을 통해 누수 발생 빈도, 장소, 시간 등을 파악할 수 있다. 이를 통해 누수가 반복되는 지역 및 장소를 확인하고 누수 발생 시 신속 대응하여 효율적인 관리가 가능하며 상수도관 전체를 모니터링 및 제어가 가능하다.

3. 시스템 기능

누수 원격 관리 시스템은 주로 상수도 및 배관 시설에서 누수를 감지하고 관리하기 위한 실시간 모니터링, 자동 경고 알림, 원격 제어, 데이터 기록 및 분석 등의 기능으로 구분된다.

<표 2-11> 누수 원격 관리 시스템 주요 기능

주요 기능	내 용
실시간 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> · 센서가 설치된 위치의 진동 및 유량을 실시간으로 감지하여 사용자가 모바일이나 웹을 통해 실시간으로 상태를 확인 · 지도상에 표시된 누수 감지 센서의 위치를 통해 특정 지역에 누수 발생 여부를 확인
자동 경고 알림	<ul style="list-style-type: none"> · 누수가 감지되면 관리자에게 즉시 경고 알림
데이터 기록 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 센서를 통해 수집한 데이터를 저장하여 누수 발생 이력과 관련한 데이터를 확인하고 누수 발생 빈도와 특정 시기에 따른 패턴 분석

제3장 안전 조치 및 관리

제1절 안전 관리 법령

제2절 안전 조치 및 관리 방법

제3장 안전 조치 및 관리

제1절 안전 관련 법령

1. 정보통신공사 안전 관련 법령

정보통신공사는 구내 및 옥외 등 다양한 환경에서 시공이 이루어지고 있으며, 공종의 작업 특성, 현장 환경 등에 의해 여러 유형의 안전 사고가 발생할 수 있다. 이에 국내에서는 공사 현장에서 발생할 수 있는 안전 사고를 사전에 예방하기 위해 안전 조치 및 관리, 처벌 등의 내용을 담은 법 기준을 마련하여 시행하고 있다. 정보통신공사 수행 시 필요한 안전 조치 관련 대표적 법기준은 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」, 「산업안전보건법」과 국토교통부의 「도로공사장 안전관리 지침」이 있다.

<표 3-1> 공사 안전 관련 법령 및 지침

구분	법령명	주요내용
1	중대재해 처벌 등에 관한 법률	안전·보건 조치 의무를 위반 시 처벌 사항을 규정
	↳ 중대재해 처벌 등에 관한 시행령	
2	산업안전보건법	산업 안전 및 보건에 관한 기준을 확립하고, 그 책임의 소재를 명확하게 하여 산업 재해를 예방하기 위한 사항을 규정
	↳ 산업안전보건법 시행령	
	↳ 산업안전보건법 시행규칙	
	↳ 산업안전보건기준에 관한 규칙	
3	도로공사장 안전관리 지침(국토교통부)	도로에서 공사 시행 시 도로 이용자와 작업자의 안전 확보, 도로 서비스 수준 저하 최소화, 시공성 확보를 위한 사항을 규정

2. 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」

가. 목적

안전·보건 조치의무를 위반하여 인명피해를 발생하게 한 사업주, 경영책임자, 공무원 및 법인 등을 처벌함으로써 중대재해를 예방하고 시민과 종사자의 생명과 신체를 보호함을 목적으로 하는 법령이다.

나. 적용 범위 및 시점

'24년 1월 26일까지 상시 근로자가 50명 이상 사업 또는 사업장(건설업의 경우 공사금액 50억원 이상의 공사현장에 적용되며, 그 미만의 사업 또는 사업장의 규모에 대해서도 적용 범위가 점차 확대될 예정이다.

다. 안전 및 보건 확보 의무사항

사업주 또는 경영책임자 등은 재해 예방을 위한 법기준에 의해 안전보건 관리체계 구축 및 이행, 재해 발생 시 재발방지 대책 수립 등의 조치를 의무적으로 이행하여야 한다.

<표 3-2> 안전 및 보건 확보 의무사항

구분	안전 및 보건 확보 의무사항	비고
1	· 재해예방에 필요한 인력 및 예산 등 안전보건관리체계의 구축 및 그 이행에 관한 조치	법 제4조 [시행일 '22.1.27.]
2	· 재해 발생 시 재발방지 대책의 수립 및 그 이행에 관한 조치	
3	· 중앙행정기관·지방자치단체가 관계 법령에 따라 개선, 시정 등을 명한 사항의 이행에 관한 조치	
4	· 안전·보건 관계 법령에 따른 의무이행에 필요한 관리상의 조치	
5	· 제3자와의 도급, 용역, 위탁 등 관계에서의 안전 및 보건 확보의무	법 제4조, 5조 [시행일 '22.1.27.]

라. 처벌요건

사업주 또는 경영 책임자 등이 안전 및 보건 확보에 필요한 의무들을 미이행하여 근로자가 작업 또는 업무로 인해 사망 또는 부상·질병이 발생한 경우 처벌 대상이 된다.

<표 3-3> 중대재해 구분·정의 및 처벌 기준

구분	중대재해	
	중대산업재해	중대시민재해
정의	· 노무를 제공하는 사람이 업무에 관계되는 건설물·설비·원재료·가스·증기·분진 등에 의하거나 작업 또는 그 밖의 업무로 인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 걸리는 재해	· 특정 원료 또는 제조물, 공중이용시설 또는 공중교통수단의 설계, 제조, 설치, 관리상의 결함을 원인으로 하여 발생한 재해
처벌기준	· 사망자가 1명 이상 발생 · 동일한 사고로 6개월 이상 치료가 필요한 부상자가 2명 이상 발생 · 동일한 유해요인으로 급성중독 등 대통령령으로 정하는 직업성 질병자가 1년 이내에 3명 이상 발생	· 사망자가 1명 이상 발생 · 동일한 사고로 2개월 이상 치료가 필요한 부상자가 10명 이상 발생 · 동일한 원인으로 3개월 이상 치료가 필요한 질병자가 10명 이상 발생

3. 「산업안전보건법」

가. 목적

산업 안전 및 보건에 관한 기준을 확립하고 그 책임의 소재를 명확하게 하여 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성함으로써 노무를 제공하는 사람의 안전 및 보건을 유지·증진함을 목적으로 하는 법령이다.

나. 적용 범위

「산업안전보건법」 제3조에서는 해당 법의 모든 사업장 적용을 규정하고

있으며, 예외 사항으로 유해·위험의 정도, 사업의 종류, 사업장의 상시 근로자 수(건설공사의 경우에는 건설공사 금액) 등을 고려하여 대통령령으로 정하는 종류의 사업 또는 사업장에는 이 법의 전부 또는 일부를 적용하지 아니할 수 있도록 규정되어 있다.

다. 법령의 구성

「산업안전보건법」은 「산업안전보건법 시행령」, 「산업안전보건법 시행규칙」, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」의 체계를 가지며, 법령은 법령은 1장의 목적, 정의 등의 규정을 시작으로 12장의 별칙 규정까지 구성되어 있다. 주요 규정 사항은 위험 요소 및 환경에서 발생하는 안전 사고를 사전에 예방하기 위한 사업주의 안전보건관리체제, 교육, 위험방지 조치, 도급 시 산업재해 예방 등의 세부사항을 규정하고 있다.

<표 3-4> 「산업안전보건법」의 구성

구분	법령 구성	주요 사항
1장	총 칙	· 목적, 정의, 정부의 책무, 사업자 및 근로자 의무 등
2장	안전보건관리체제 등	· 안전 및 보건에 관한 계획 수립 및 안전보건관리규정 작성 등
3장	안전보건교육	· 근로자 및 안전보건관리책임자 등에 대한 직무교육
4장	유해·위험방지 조치	· 위험성 평가, 안전 및 보건 조치 등 산업안전을 위한 세부 조치사항
5장	도급 시 산업재해 예방	· 도급의 제한, 도급인의 안전 및 보건 조치, 건설업 등 산업 재해 예방에 관한 사항
6장	유해·위험 기계 등에 대한 조치	· 기계·기구의 방호조치, 안전인증, 자율안전확인 신고, 안전검사, 성능시험 등

7장	유해·위험물질에 대한 조치	· 유해·위험물질 분류 및 관리, 석면에 관한 조치 등
8장	근로자 보건관리	· 근로환경 개선, 건강진단 및 건강관리
9장	산업안전지도사 및 산업보건지도사	· 산업안전 및 산업보건 지도사의 직무, 자격, 교육 등
10장	근로감독관 등	· 「근로기준법」에 따른 근로감독관의 권한 등
11장	보칙	· 「산업안전보건법」 시행에 따른 고용노동부의 행정처분, 수수료 등
12장	벌칙	· 「산업안전보건법」에 따른 벌칙사항

4. 「도로공사장 교통관리 지침」

가. 목적

도로 유지보수·개축·개선 사업 시 또한 전기·통신·가스관 등 도로 점용공사 시 도로의 전부 또는 일부를 점용하는 경우 운전자, 보행자 및 작업자의 안전 확보, 교통 원활, 시공성을 확보하여 도로 공사구간 관리 효율성 증대와 도로 서비스 유지를 목적으로 하는 국토교통부 제정 지침이다.

나. 적용 범위

도로법에 규정된 각종 도로(고속국도, 일반국도, 특별시도, 광역시도, 지방도, 시·군도)의 전부 또는 일부를 점용하는 공사에 대하여 적용하며, 도로에서 시행되는 공사에 따른 허가, 안전조치 등에 관한 법규는 도로법, 도로법 시행령, 도로법 시행규칙, 도로교통법의 적용을 받는다.

다. 지침의 구성

「도로공사장 교통관리 지침」은 도로 공사구간 교통관리 계획 수립 및 평가, 교통관리 기본사항, 교통관리의 적용, 임시 교통통제시설 등 도로에서 시행하는 모든 공사에 적용되는 항목으로 구성되어 있다.

<표 3-5> 「도로공사장 교통관리 지침」의 구성

구분	지침구성	주요사항
1장	총론	· 지침의 목적 적용 범위 및 관련 법규, 용어 정의
2장	도로 공사구간 교통관리 계획 수립 및 평가	· 교통관리 기법, 공사시행 전략, 방법
3장	도로 공사구간 교통관리 기본사항	· 도로 공사구간 유형, 고정 공사 교통관리, 단시간 및 이동 공사의 교통관리 방법
4장	도로 공사구간 교통관리 적용	· 공사기간, 도로유형, 도로 점용위치 등 교통관리 · 도로 공사구간 제한속도 설정 · 교통관리도 작성 및 도로작업장 안전관리
5장	도로 공사구간 임시 교통통제시설	· 임시 교통통제시설 일반사항 및 종류
6장	도로 공사구간 도로 설계기준	· 설계 목적 · 임시 우회도로 적용 기준 · 공사구간 기존 도로 적용 기준 · 기타 시설기준
부록	1. 도로 공사구간 교통안전표지 2. 도로 공사구간 교통관리 예시도	· 도로 공사구간 교통안전표지 · 도로 형태, 공사장유형, 도로점용 위치, 공사기간별 교통관리 예시도

제2절 안전 조치 및 관리 방법

1. 위험성 평가

가. 개요

사업장의 유해·위험요인을 파악하고, 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정·결정하여 안전 대책을 마련하는 절차가 이루어져야 한다.

나. 위험성 평가 주체

사업주가 주체가 되어 ①안전 보건 관리 책임자, ②관리 감독자, ③안전 관리자·보건 관리자 또는 안전보건관리 담당자, ④대상 작업의 근로자가 참여하여 각각의 역할을 분담하고 유해 위험요인 파악, 대책 수립 등을 실시한다.



* 자료 : 안전보건공단, 위험성평가 제도 안내 리플릿(2020.06)

[그림 3-1] 위험성 평가 역할 분담 주체

다. 위험성 평가 절차

위험성 평가는 유해·위험 요인과 크기를 파악하여 위험성에 대한 추정 및 결정 등 여섯 단계의 절차를 통해 이루어진다.

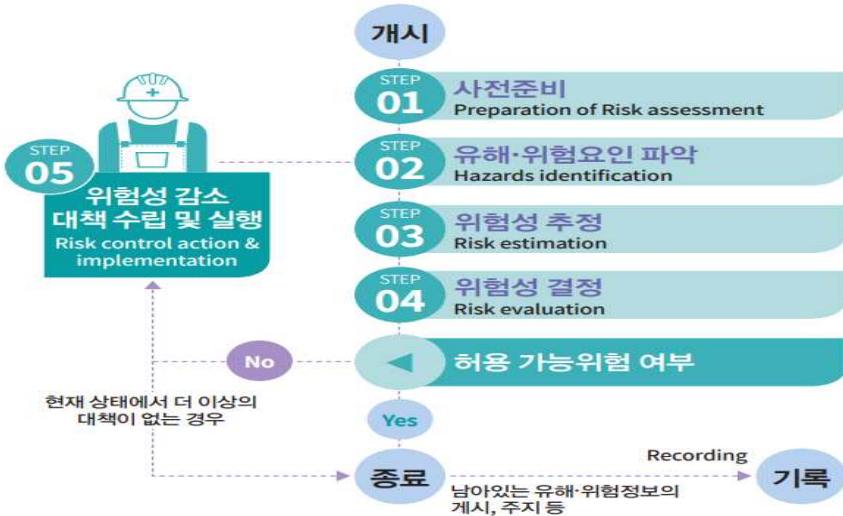
<표 3-6> 위험성 평가 절차 및 주요 내용

구분	주요 내용
사전준비	· 위험성평가 실시규정을 작성하고 평가 대상선정과 평가에 필요한 각종 자료를 수집

유해·위험요인 파악	· 사업장 순회점검 및 안전보건 체크리스트 등을 활용하여 사업장 내 유해·위험요인 파악
위험성 추정	· 유해·위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성 및 중대성의 크기를 추정하여 위험성의 크기를 산출
위험성 결정	· 유해·위험성요인별 위험성 추정 결과와 사업장에서 설정한 허용 가능한 위험성의 기준을 비교하여 추정된 위험성의 크기가 허용 가능한지 여부를 판단
위험성 감소대책 수립 및 실행	· 위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행
위험성평가 실시 내용 및 결과 기록	· 위험성 평가를 위해 사전조사 한 안전보건 정보와 그 밖에 사업장에서 필요하다고 정한 사항을 기록 및 보존

※ 「사업장 위험성평가에 관한 지침」 제8조

※ 상시근로자 수 20명 미만(총 공사금액 20억원 미만의 건설공사)의 경우 위험성 추정 생략 가능



* 자료 : 안전보건공단, 위험성평가 제도 안내 리플릿(2020. 06)

[그림 3-2] 위험성 평가 실시 절차

라. 위험성 추정 방법

사업주는 유해·위험요인을 파악하여 사업장 특성에 따라 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성 및 중대성의 크기를 추정하고 다음 각 호의 어느 하나의 방법으로 위험성을 추정하여야 한다.

<표 3-7> 위험성 추정 방법

구분	주요내용
1	가능성과 중대성을 행렬을 이용하여 조합하는 방법
2	가능성과 중대성을 곱하는 방법
3	가능성과 중대성을 더하는 방법
4	그 밖에 사업장의 특성에 적합한 방법

※ 「사업장 위험성평가에 관한 지침」 제12조

마. 위험성 결정

유해·위험요인별 위험성 추정 또는 파악 결과(추정 단계를 생략한 경우)와 사업장 자체 설정한 허용 가능 위험성 기준을 비교하여 유해·위험성의 크기 및 요인이 허용 가능한지 여부를 판단한다.

2. 안전보건 교육

가. 개요

사업주가 사업장 내 유해·위험요인 및 산재예방을 위한 안전 및 보건 조치 등을 근로자에게 교육하여 근로자가 안전하게 업무를 수행할 수 있도록 안전보건 교육을 실시하여야 한다.

나. 안전보건 교육 과정

사업주 및 민간재해예방 기관장, 노무를 제공받는 자는 법령에서 정하는 안전보건 교육을 실시하여야 하며, 정기, 채용 시, 작업내용 변경 시, 특별 교육 등으로 구분되어 있다.

<표 3-8> 안전보건 교육 과정별 대상 및 시간

교육과정	교육대상		교육시간
가. 정기교육	사무직 종사 근로자		매분기 3시간 이상
	사무직 종사 근로자 외의 근로자	판매업무에 직접 종사하는 근로자	매분기 3시간 이상
		판매업무에 직접 종사하는 근로자 외의 근로자	매분기 6시간 이상
	관리감독자의 지위에 있는 사람		연간 16시간 이상
나. 채용 시 교육	일용근로자		1시간 이상
	일용근로자를 제외한 근로자		8시간 이상
다. 작업내용 변경 시 교육	일용근로자		1시간 이상
	일용근로자를 제외한 근로자		2시간 이상
라. 특별교육	별표 5 제1호라목 각 호(제40호는 제외한다)의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자		2시간 이상
	별표 5 제1호라목제40호의 타워크레인 신호 작업에 종사하는 일용근로자		8시간 이상
	별표 5 제1호라목 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자는 제외한 근로자		<ul style="list-style-type: none"> ▲ 16시간 이상(최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시가능) ▲ 단기간 작업 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상
마. 건설업 기초 안전·보건교육	건설 이용근로자		4시간 이상

* 자료 : 고용노동부, 안전보건교육 안내서(2023.3)

3. 공사 시행 시 안전 조치

가. 공사 환경 조사 및 조치

- 1) 공사 시행 전 맨홀의 위치, 크기, 기타 주변 환경을 파악하여 작업 중 발생 가능한 위험 요인에 대해 구체적으로 설명하고, 작업의 안전을 고려한 공사의 방법, 인원 배치 및 역할 구분 등을 명확히 전달한다.
- 2) 작업 시작 전 산소 및 유해가스 농도측정에 관한 사항, 사고 시 응급조치 요령, 환기설비의 가동, 보호구 착용 및 사용 방법에 관한 사항, 구조용 장비 사용 등 비상시 구출에 관한 사항을 작업자에게 설명한다.

나. 작업자 보호구 착용

- 1) 공사 작업자는 안전 확보에 필요한 안전모, 절연 안전화, 절연 장갑을 착용한다.
- 2) 환기를 할 수 없거나 유해가스가 지속 발생하여 환기만으로 불충분한 경우에는 호흡용 보호구의 착용이 필수적으로 이루어져야 하며, 맨홀 내부의 장소가 협소하여 공기호흡기 착용이 어려운 경우 송기 마스크를 착용한다.
- 3) 맨홀 작업을 위해 내부 공간 출입 시 추락, 낙상 등의 사고를 예방하기 위해 안전대와 구명 밧줄을 착용한다.



» 턱끈을 견고히 고정한다.



» 머리 고정대를 조절한다.

* 자료 : 고용노동부, 건설현장 추락사고 예방 카드북

[그림 3-3] 안전모 착용 방법



1 » 양 다리를 끼우고 들어올린다.



2 » 양 어깨에 끼운다.



3 » 가슴 조임줄을 채운다.



4 » 착용상태의 이상 유무를 확인한다.

* 자료: 고용노동부, 건설현장 추락사고 예방 카드북

[그림 3-4] 안전대 착용 방법


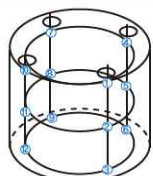
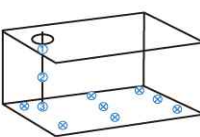
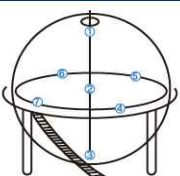
다. 산소·유해가스 농도 측정

- 1) 맨홀 등 밀폐 공간 내부에 들어가기 전 반드시 외부에서 산소·유해가스 농도를 측정하여 작업 수행이 가능한 적정 공기¹⁾인지 평가한다.
- 2) 가스 농도 측정기에 이상이 없는지 확인 후 맨홀의 면적 및 깊이를 고려하여 맨홀 내부를 고르게 측정하며, 깊은 장소의 농도 측정 시에는 고무호스 또는 PVC로 된 채기관을 이용하여 측정한다.



* 자료 : 한국산업안전보건공단, 정보통신공사 현장 안전작업

[그림 3-5] 산소 및 유해가스 농도 측정 기기 및 방법(예시)

<p>◆ 좁은 원형 맨홀인 경우</p>  <p>원칙적으로 3가지 깊이로 각 3개소 측정</p>	<p>◆ 넓은 원형 공간인 경우</p>  <p>전 맨홀의 밑을 3가지 깊이로 측정</p>
<p>◆ 장방형 공간인 경우</p>  <p>우선 맨홀의 바로 밑 ①~③을 측정하 고 ④는 공기호흡기 등을 장착하고 측정</p>	<p>◆ 구형 공간인 경우</p>  <p>정상의 맨홀 바로 밑 3점과 적도상의 샘플링 구멍을 측정</p>

* 자료 : 한국산업안전보건공단, 밀폐공간작업 특성별 직실재해예방 매뉴얼(2017.06)

[그림 3-6] 밀폐공간의 산소·유해가스 측정 지점

- 1) 산소농도의 범위가 18퍼센트 이상 23.5퍼센트 미만, 탄산가스의 농도가 1.5퍼센트 미만, 일산화탄소의 농도가 30피피엠 미만, 황화수소의 농도가 10피피엠 미만인 수준의 공기를 말한다.(산업안전보건기준에 관한 규칙 제618조)



* 자료 : 한국산업안전보건공단, 밀폐공간 질식재해예방 안전작업 가이드(2021.11)

[그림 3-7] 산소 농도별 인체 영향 및 위험성

라. 맨홀 내부 양수 및 환기

- 1) 맨홀 내부에 물이 고여 작업이 어려운 경우에는 양수기를 이용하여 양수 작업을 실시한다.
- 2) 맨홀 내부의 환기 시에는 급기구와 배기구를 적절하게 배치하여 작업장 내 환기가 효과적으로 이루어지도록 한다.
- 3) 작업 중 지속적인 환기 시에는 급기구는 작업근로자 가까이에서 작업 근로자를 등지고 설치하며, 정전 등에 의해 환기가 중단되는 등의 응급상황 발생 시 작업자는 즉시 밀폐공간 외부로 대피할 수 있어야 한다.



* 자료 : 한국산업안전보건공단, 정보통신공사 현장 안전작업

[그림 3-8] 산소 및 유해가스 농도 측정기 및 환기장치

마. 공사 안전구역 설정

- 1) 작업 대상 맨홀의 위치에 따라 보행자, 차량 등의 안전 및 사고 예방을 위해 공사 구역임을 알리고, 맨홀 주변의 일정 범위에 대한 일반인의 출입 금지를 위한 표지판을 보기 쉬운 장소에 게시한다.



* 자료 : 한국산업안전보건공단, 정보통신공사 현장 안전작업

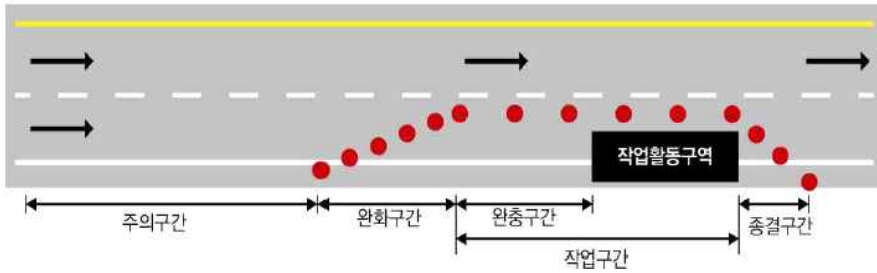
[그림 3-9] 안전 표지판 및 출입금지 조치(예시)

- 2) 도로에 위치한 맨홀에서 작업이 이루어지는 경우에는 차량으로 인한 안전사고를 예방하기 위해 도로의 유형 및 제한 속도 등을 고려한 안전 조치가 이루어져야 한다.

<표 3-9> 교통관리 구간별 주요 내용

교통관리구간	주요 내용
주의구간	· 운전자들이 전방의 교통상황 변화를 사전에 인지할 수 있도록 확보하는 구간
완화구간	· 진행중인 차로를 변화시키는 구간으로 공사 중인 해당 차로 전방에 일정 거리를 두어 주행차로를 차단하고 차로를 변경하게 하는 구간
완충구간	· 작업자에게 안전 여유 공간을 제공하기 위한 완충구간
작업구간	· 완충구간과 실제 공사를 수행하는 작업 활동 구역으로 구성하고 완충구간은 운전자들이 차로 변경을 하지 못한 경우에 대비하여 운전자 및 작업자를 보호하기 위한 구간
종결구간	· 작업구간을 통과하여 공사 이전의 정상적인 교통흐름으로 복귀하는 구간

* 자료 : 국토교통부, 도로공사장 교통관리지침(2024)



* 자료 : 국토교통부, 도로공사장 교통관리지침(2018)

[그림 3-10] 도로 교통관리 구간

<표 3-10> 도로유형별 · 제한속도별 주의구간 길이

도로유형		주의구간 길이 (완화구간 시점 전방)	
고속도로	자동차 전용도로 및 고속국도	1.50km	
	도시 고속도로	제한속도 80km/h	1.00km
제한속도 70km/h		0.70km	
일반도로	지방지역	제한속도 80km/h	1.00km
		제한속도 70km/h	0.70km
		제한속도 60km/h	0.50km
	도시지역	제한속도 70km/h	0.50km
		제한속도 60~50m/h	0.35km
		제한속도 40km/h 이하	0.20km

* 자료 : 국토교통부, 도로공사장 교통관리지침(2024)

<표 3-11> 제한속도별 완충구간 길이

제한속도(km/h)	110	100	90 ~ 80	70이하
완충구간 길이(m)	70 이상	50 이상	30 이상	20 이상

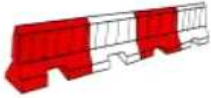

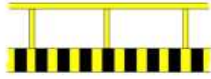
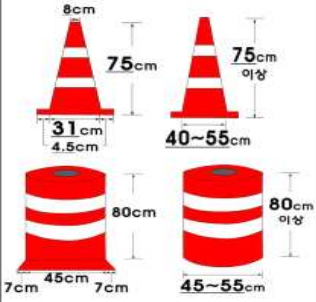



* 자료 : 국토교통부, 도로공사장 교통관리지침(2024)

- 3) 도류화시설로는 임시 울타리, 교통콘, 드럼, 시선 유도봉, 수직 시선 유도판 등이 있으며, 도로에서의 작업 공간 및 안전 확보를 위해 제한 속도별 설치 간격을 준수한다. 다만, 도로 교통상황 등에 의해 필요 시 거리를 축소하여 설치할 수 있다.

<표 3-12> 제한속도별 완화구간 도류화시설 설치 간격

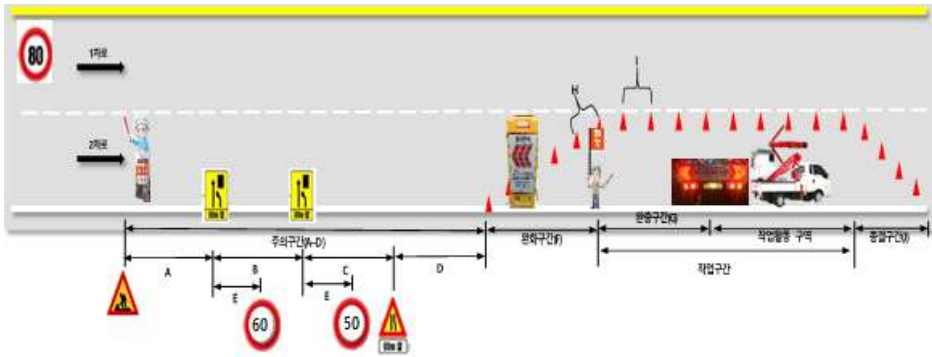
제한속도(km/h)	100 이상	90 ~ 70	60 ~ 40	30 이하
도류화시설 설치간격(m)	70 이상	50 이상	30 이상	20 이상

* 자료 : 국토교통부, 도로공사장 교통관리지침(2024)

도로 형태	공사 기간	고속도로	일반도로
설치종류 및 규격	장기	 (PE 울타리)	 (PE 울타리)  (철제 가드레일)
	한시간 이상	 8cm, 75cm, 31cm, 4.5cm, 40~55cm, 75cm 이상, 80cm, 45cm, 7cm, 45~55cm, 80cm 이상	 80cm, 80cm 이상, 7cm, 45cm, 7cm, 45~55cm, 75cm 이상, 50~72cm, 40~55cm, 30~40cm
	공간 부족	 25cm, 100~125cm, 10cm, 30cm, 8cm, 75cm 이상, 20~25cm	 8cm, 75cm 이상, 20~25cm, 8cm, 45~70cm, 20~25cm

* 자료 : 국토교통부, 도로공사장 교통관리지침(2024)

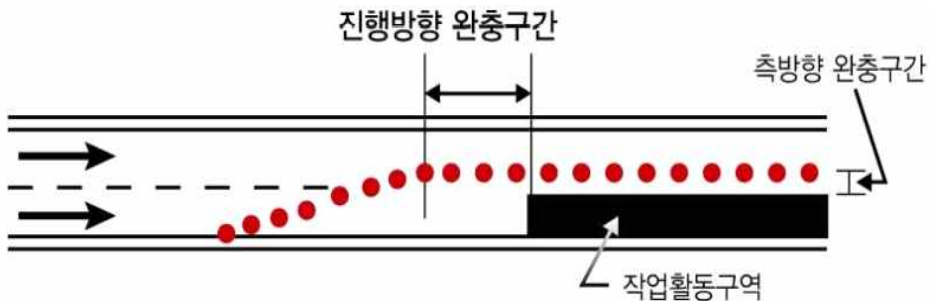
[그림 3-11] 도류화 시설 설치 기준



* 자료 : 한국산업안전보건공단, 정보통신공사 현장 안전작업

[그림 3-12] 도로변 공사 구간별 안전조치(예시)

4) 작업구간은 실제로 공사를 하는 작업 활동구역과 작업자에게 안전 여유 공간을 제공하기 위한 완충구간을 포함한다. 운전자가 사전에 주의표지를 인지하지 못하여 차로 변경을 못했을 경우, 완충구간은 자동차가 작업장 진입 전에 정지할 수 있는 공간을 제공한다.



* 자료 : 한국산업안전보건공단, 정보통신공사 현장 안전작업

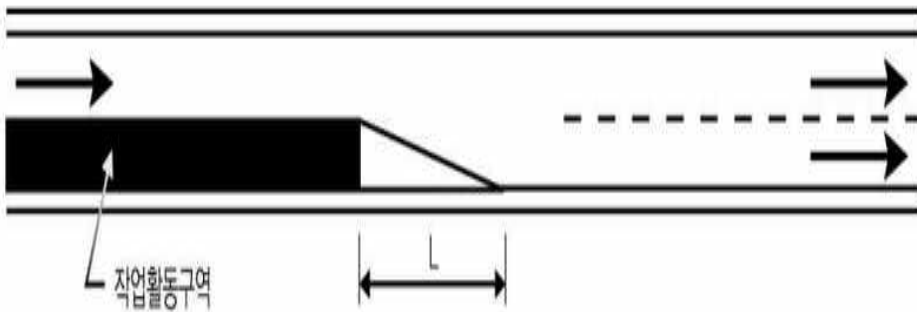
[그림 3-13] 작업구간 완충구간 설치

<표 3-13> 작업구간 도류화시설 설치 간격

제한속도 (km/h)	110	100	90	80	70	60	50	40	30
도류화시설 설치간격 (m)	60	55	50	45	40	35	30	20	15

* 자료 : 국토교통부, 도로공사장 교통관리지침(2024)

- 5) 종결구간은 자동차가 도로 공사구간을 통과하여 정상 차로로 복귀하기 위한 구간으로 도로 공사구간 종점에 공사장 종점이라는 도로 공사구간 전용 주의표지를 설치하여 운전자가 도로 공사구간을 통과했음을 확실하게 알 수 있게 한다. 또한, 하류부 테이퍼(L)는 고속도로의 경우 차단 차로 수 당 30m 이상, 일반도로는 차단 차로 수 당 10m이상으로 설치한다.
- ※ 제한속도 60km/h 이하인 도시지역 일반도로는 도로여건에 따라 종결구간의 테이퍼를 생략할 수 있다.



* 자료 : 한국산업안전보건공단, 정보통신공사 현장 안전작업

[그림 3-14] 종결구간 하류부 테이퍼 길이

- 6) 단시간 공사(1시간 이내)는 다음의 기준을 고려하여 원활한 공사의 진행과 교통에 미치는 영향을 최소화 하도록 한다.
- 가) 단시간 공사는 제한속도 및 작업보호자동차 배치여부에 따라 교통 관리를 진행한다.
 - 나) 작업보호 자동차를 배치하는 도로 점용공사에서 작업보호자동차와 작업 활동 구역 간 이격 거리는 충돌 안전거리 기준을 따른다.
 - 다) 고속도로와 제한속도 80km/h 이상인 일반도로의 경우에는 작업보호 자동차를 2대 이상 배치한다.
 - 라) 제한속도 60km/h 이상인 일반도로의 경우 작업보호 자동차를 1대 이상 배치한다.

<표 3-14> 단시간 공사 교통관리 기준

구분		임시 교통통제시설 설치 기준
지방 지역 및 도시 지역 일반 도로	고속도로	
	제한 속도 80km/h 이상	
	제한 속도 80km/h 미만~ 60km/h 이상	
	제한 속도 60km/h 이상	

* 자료 : 국토교통부, 도로공사장 교통관리지침(2024)

<표 3-15> 제한속도별 충돌 안전거리(고정 공사)

제한속도(km/h)	90 이상	90 미만~70 이상	70 미만
간격(m)	60 이상	45 이상	30 이상

* 자료 : 국토교통부, 도로공사장 교통관리지침(2024)

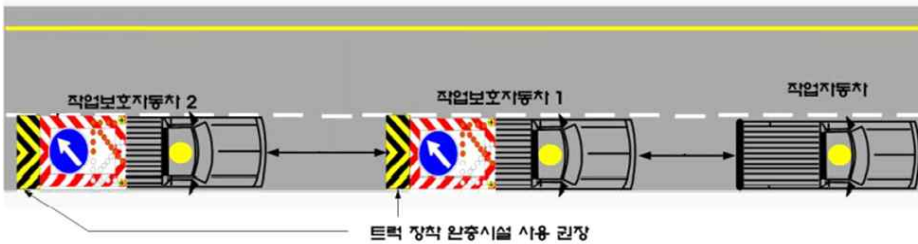
- 7) 도로에서 이동 중 공사를 진행하는 경우 교통통제 시설은 작업보호 자동차에 장착하여 이동성이 용이하도록 한다.
- 가) 이동공사 시 교통안전표지와 안전시설, 트럭 장착 완충시설을 작업 보호 자동차에 장착한다.

- 나) 작업보호 자동차와 작업 자동차의 이격거리는 충돌 안전거리 기준에 따른다.
- 다) 고속도로는 작업보호 자동차를 2대 배치하고, 일반도로는 작업보호 자동차 1대를 배치하여 작업차를 보호한다.

<표 3-16> 제한속도별 충돌 안전거리(이동공사)

제한속도(km/h)	90 이상	90 미만~70 이상	70 미만
간격(m)	85 이상	60 이상	45 이상

* 자료 : 국토교통부, 도로공사장 교통관리지침(2024)



* 자료 : 한국산업안전보건공단, 정보통신공사 현장 안전작업

[그림 3-15] 이동 공사 교통관리 방안

바. 감시원 및 신호수 배치

- 1) 밀폐공간에서 작업을 수행하는 근로자에게 이상이 있을 시 근로자의 안전 여부 파악, 구조 요청 등 조치를 수행하기 위한 감시원을 배치한다.
- 2) 감시원은 비상상황 발생 시 구조 요청 등 필요한 조치를 한 후 이를 즉시 안전담당자나 그 밖의 관리감독자에게 알려야한다.



* 자료 : 한국산업안전보건공단, 밀폐공간작업 특성별 질식재해예방 매뉴얼(2017.06)

[그림 3-16] 감시원의 역할

- 3) 차량의 교통 흐름에 영향을 미치거나 차량 통행으로 인한 작업자 및 보행자의 안전 확보가 필요한 도로 또는 인도에서 공사가 이루어지는 경우에는 신호수를 배치한다.
- 4) 최소 1명 이상을 시작되는 지점(공사구간 전방 60미터에서 90미터까지의 지점)에 배치하고, 고속도로는 공사구간 전방 500미터 부근에 추가 안전요원을 배치한다. 도심의 도로에서는 주변 교통상황 등에 따라 거리를 축소하여 배치할 수 있다.
- 5) 2명 이상의 신호수 배치 시 작업자 간 원활한 소통이 가능하도록 통신 수단을 확보한다.



* 자료 : 한국산업안전보건공단, 정보통신공사 현장 안전작업
[그림 3-17] 신호수 배치(예시)

사. 사다리 점검 및 설치

- 1) 지상 보다 높은 곳에서의 작업에 사다리를 이용하는 경우 사다리의 견고한 지지 여부를 확인한다.
- 2) 사다리 설치 장소의 지면에 사다리의 지지 받침 또는 구조물이 완전히 닿도록 하며 가급적 지면이 평형인 지점에 설치한다.
- 3) 사다리에 올라가기 전 사다리와 작업자의 신발이 닿는 면과 신발에 물기 여부를 확인하여 제거한다.
- 4) 사다리 작업 시 위급 상황에 신속한 대응 및 조치를 위해 2인 1조 작업을 시행한다.
- 5) 고소 작업자가 사다리를 이용하여 오르내릴 때 보조자는 사다리의 흔들림이 최소화 될 수 있도록 인력으로 지면과 고정시킨다.
- 6) 사다리 하강 전에는 주변 상황을 사전에 파악하여 시야를 확보한다.
- 7) 최대한 시야를 확보하고 주변 상황을 고려하여야 하며, 작업 도구 및 운반물은 하강에 영향을 미치지 않도록 조치한다.



* 자료 : ICT폴리텍대학

[그림 3-18] 사다리 작업(예시)

아. 감전 예방 조치

- 1) 통신주에서 전력선에 의한 감전을 예방하기 위한 안전보호구 착용 및 안전에 유의한다.
- 2) 작업 시 공구의 금속면이 전력선 또는 전력이 공급되는 설비와 접촉하지 않도록 주의한다.
- 3) 정기적으로 작업 장비 및 공구, 안전보호구 등의 상태를 점검한다.



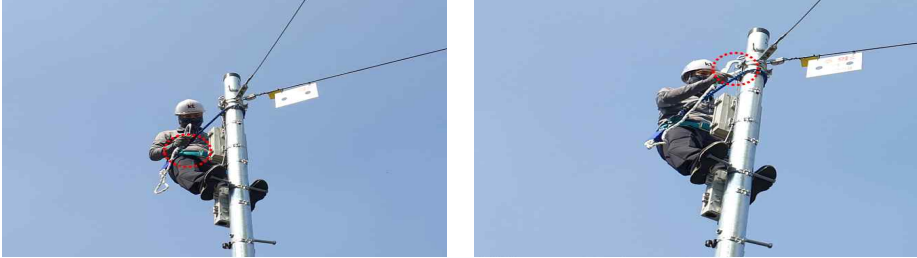
* 자료 : 한국산업안전보건공단, 2018

[그림 3-19] 통신주 감전 사고(예시)

자. 안전대 착용

- 1) 보호구 안전인증 기준과 작업에 적합한 안전대, 안전모 등을 착용하고 작업을 진행한다.

- 추락위험을 방지하기 위해 안전대를 통신주에 고정시키고 작업을 진행한다.

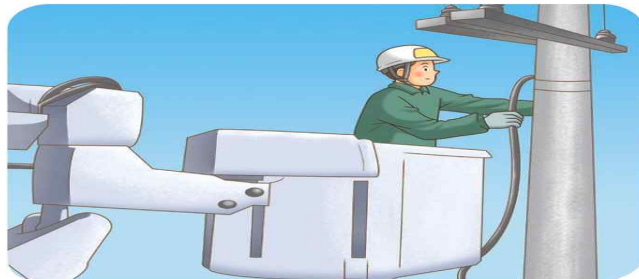


* 자료 : ICT폴리텍대학

[그림 3-20] 안전대 착용 및 고정(예시)

차. 고소 작업차 사용

- 연약지반에 전도를 방지하기 위하여 충분한 지지력을 확보하고 아웃리거는 타이어가 지면에서 뜨도록 설치하여야 한다.
- 작업 시에는 안전모, 안전대 등 보호구를 착용한다.
- 고소 작업차를 이용한 작업 시 전력선 접촉 위험이 있는 경우 검전기를 이용하여 확인하며, 작업 상황 및 전압 등을 고려한 접근한계(제한) 거리를 유지한다.
- 고소작업대의 이동 시 작업대를 가장 낮게 하강하여 이동하고, 작업대를 상승시킨 상태에서 작업자를 태우고 이동을 금지한다.
- 고소 작업대의 작업 반경 및 정격 하중을 준수한다.
- 작업대 하부에 근로자 및 주변 보행자의 출입을 금지한다.



* 자료 : 한국산업안전보건공단, 2014

[그림 3-21] 고소차량 작업(예시)

제4장 ICT+ 건설 시공

제1절 교량 계측 시스템

제2절 디지털 사이니지 시스템

제3절 지능형 인원계수 시스템

제4절 로고젝터(Logo jector) 시스템

제5절 건설 현장 안전관리 시스템

제6절 층간 소음 관리 시스템

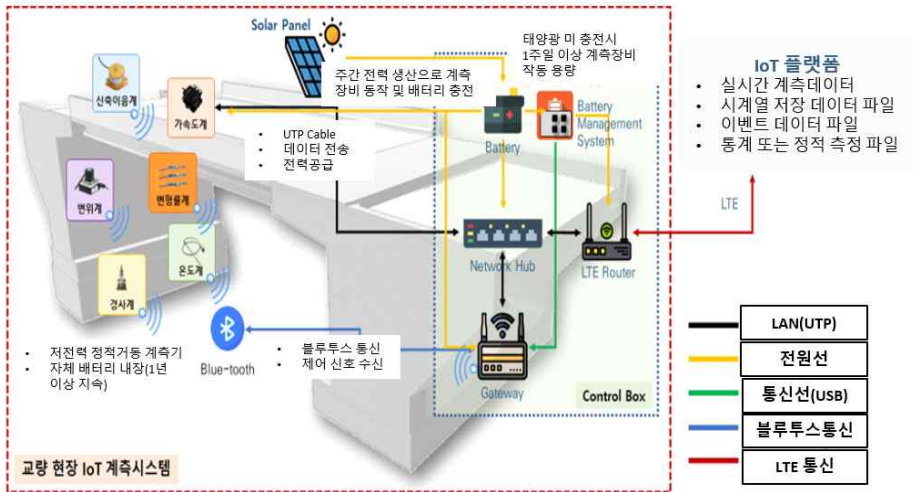
제7절 누수 원격 관리 시스템

제4장 ICT+ 건설 시공

제1절 교량 계측 시스템

1. 시공 개요

교량 계측 시스템은 교량의 안전성을 평가하고 유지·관리 및 구조적 상태를 모니터링하기 위한 시스템이며, 설비별 설치 환경 및 현장 조건이 상이할 수 있기 때문에 원활한 시공을 위한 시공 위치, 공간 확보 등이 고려되어야 한다. 또한, 차량이 많이 지나다니는 시공 지역 특성상, 사고 방지 및 불편함을 최소화하기 위해 인근에 표지판, 경광등을 설치하여 차량이 원활하게 지나갈 수 있도록 시공하여야 한다.



자료 : 대전지방국토관리청, 교량 현장 IoT 계측시스템 설치 용역 설계서

[그림 4-1] Pole 기초 설치(예시)

2. 시공 절차

교량 계측 시스템의 공정은 아래와 같이 계측기기 설치, 통신부 설치, 분석부 설치, 동작시험 등의 주요 공정으로 구분할 수 있다.



[그림 4-3] 교량 계측 시스템 시공 절차(예시)

3. 시공 방법

가. 계측기기 설치

- 1) 시공 교량의 동적 거동을 파악할 수 있는 사양을 선정하여 시공한다.
- 2) 계측 센서의 설치 위치를 파악하기 위해 설계도면 및 설계설명서 등의 자료를 확인한다.
- 3) 외부 충격에 의해 흔들리거나 떨어지지 않도록 구조물의 규격에 적합한 볼트 및 너트를 이용하여 견고하게 고정한다.
- 4) 계측기기와 데이터 수집 장치를 연결하는 케이블은 외부 충격에 노출되지 않도록 보호하여 시공한다.
- 5) 설치된 계측기기와 데이터 수집 장치 간의 유·무선 통신방식을 고려하여 원활한 데이터 송·수신이 가능하도록 시공한다.
- 6) 계측 위치 및 센서 수효 결정은 시공단계별 측정과 완공후 유지·관리로 구분하여 선정하여야 하며, 교량의 거동을 가장 잘 반영하는 곳에 시공하여야 한다.
- 7) 외부 환경에 따른 온도 변화, 습도, 오염물질 등으로부터 계측기기를 보호하기 위해 외함 등을 설치한다.
- 8) 진동 및 무게로 인한 전도가 발생하지 않도록 고정하며, 수평 및 수직 조정이 정확하고 안정되게 시공되어야 한다.
- 9) 사용자 또는 관리자의 조작 및 유지·보수가 용이한 위치를 선정하여 시공한다.
- 10) 대상 교량의 특성에 따라 설치 유형별, 현장 조건에 맞춰 물량, 적용 범위, 배치 등을 유연하게 조정하여 시공한다.

나. 통신부 설치

1) 데이터 전송장치

- 가) 유·무선 방식으로 데이터 전송이 가능하여야 하며, 계측기로부터 취득한 데이터를 분석부로 원활하게 전송하여야 한다.
- 나) 무선 신호 송·수신 시 전파 방해, 혼신 등 장애 요인이 발생하지 않는 장소 및 위치에 시공한다.
- 다) 교량 계측 모니터링 시스템(플랫폼)과의 연계가 가능하여야 하며, 호환성에 문제가 없어야 한다.
- 라) 정상적인 기능 수행을 위해 충분한 하드웨어 성능을 가져야 한다.
- 마) 현장 상황에 맞게 유지·관리가 용이하도록 시공하여야 한다.

다. 분석부 설치

1) 데이터로거(data logger)

- 가) 계측기기(센서)로부터 계측 데이터를 전송받는데 물리적, 소프트웨어적 충돌이 없도록 시공되어야 한다.
- 나) 설치 위치의 환경(실내, 실외, 산업 현장 등)을 고려하여 시공한다.
- 다) 계측기기와 데이터로거 간 호환성, 저장 용량, 통신 방식 등을 확인하여 시공한다.
- 라) 데이터의 송·수신을 위해 전자기 간섭(EMI)이 적은 곳에 시공하여야 한다.
- 마) 데이터로거가 배터리로 작동하는 경우 충분히 충전되었는지 확인하고 플러그인 방식은 전원 어댑터를 연결하여 데이터 로거의 정상작동 상태를 확인한다.

2) 관제시스템

- 가) 현장에서 수집된 계측 데이터를 화면에 표출 가능하여야 하며, 한 개의 여러 계측 상태를 확인할 수 있는 다분할 선택 기능들을 갖추어야 한다.
- 나) 계측기기에서 발생한 이벤트 정보를 데이터 베이스로 저장 및 관리 기능을 갖추어야 한다.
- 다) 계측기기의 유·무선통신 네트워크와 원활한 데이터 송·수신이 가능하여야 한다.
- 라) 향후 기기 증설에 따른 시스템 확장이 용이하도록 설계·제작·시공하여야 한다.

- 마) 계측기기의 계측값이 일정 관리 기준치를 상회할 경우 경보 등 알림 기능을 갖추어야 한다.
- 바) 관제시스템의 원활한 동작을 위한 각종 H/W 및 S/W는 설계설명서에 요구하는 사양으로 정해진 위치에 시공한다.
- 사) 관제시스템을 구성하는 장비의 설치 장소는 시스템 운영이 용이한 곳을 선정하며, 외부 온도나 습도 등에 가급적 영향을 받지 않도록 한다.

라. 동작 시험

- 1) 감지 구간에 설치된 계측기기들의 구간별 정상 감지 여부와 운영 상태를 점검한다.
- 2) 관제시스템에서 감지 신호의 송·수신이 원활하게 이루어지는지 시험한다.
- 3) 관제시스템에 수집된 데이터 및 자료의 분석과 현장조사를 통해 데이터의 정확도, 신뢰도 등 종합적인 점검을 한다.

제2절 디지털 사이니지 시스템

1. 시공 개요

디지털 사이니지 시스템(Digital Signage System)은 공공장소나 상업공간 등에서 다양한 정보를 전자적으로 표시하는 디지털 디스플레이를 기반으로 한 정보 전달 시스템이며, 디스플레이, 비디오 컨트롤러, 거치대 등 고화질의 영상 표출에 필요한 다양한 장치로 구성된다. 구성 설비 간의 안정적인 송·수신이 가능하도록 함으로써 시인성 확보, 적절한 밝기 등을 고려하여 시공이 이루어져야 한다.

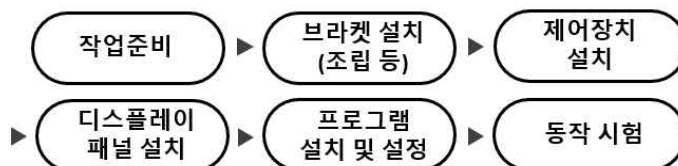
2. 시공 절차

디지털 사이니지 시스템은 크게 하나의 디스플레이로 구성된 단독형과 여러 개의 디스플레이를 조합한 하나의 대형 화면으로 구성된 비디오월로 구분된다. 단독형 디지털 사이니지 시공 절차는 작업준비, 케이블 결선, 프로그램 설치 및 설정, 동작 시험 등의 주요 공정으로 구분할 수 있다.



[그림 4-4] 단독형 시공 절차(예시)

또한, 비디오월 시공 절차는 설치위치 확인, 브라켓 설치(조립 등), 제어장치 설치, 디스플레이 패널 설치, 프로그램 설치 및 설정, 동작시험 등의 주요 공정으로 구분할 수 있다.



[그림 4-5] 비디오월 시공 절차(예시)

3. 시공 방법

가. 단독형

1) 작업준비

- 가) 디스플레이 설치 위치를 파악하기 위해 설계도면 및 설명서 등의 자료를 확인한다.
- 나) 설치 환경을 고려한 적절한 높이와 각도에 맞게 위치를 선정하며, 일반적으로 시야가 편안한 눈높이에 맞추고 각도를 조정하여 화면을 쉽게 노출할 수 있도록 설치한다.
- 다) 벽형, 천장형, 또는 키오스크 형태로 설치할 경우, 적절한 브래킷(거치대)을 사용하여 견고하게 고정한다.



[그림 4-6] 작업준비(예시)

2) 케이블 결선

- 가) 케이블 연결 및 조정을 위해 안전 장비를 이용하여 안전한 작업 환경을 확보한다.
- 나) 전원 및 통신케이블을 깔끔하게 정리하여 안전사고를 방지하며 필요에 따라 케이블 덕트를 설치하거나 벽 내부로 배선을 숨겨 노출을 최소화하여 설치한다.



[그림 4-7] 케이블 결선(예시)

3) 프로그램 설치 및 설정

- 가) 디지털 사이니지 기능 구현을 위한 설계설명서에 요구 사양에 맞는 콘텐츠 관리 시스템(CMS)을 설치한다.



[그림 4-8] 프로그램 설치 및 설정(예시)

4) 동작 시험

- 가) 디스플레이에서 콘텐츠가 정상적으로 표시되는지 확인한다.
- 나) 원격으로 디스플레이를 제어하여 특정 콘텐츠를 재생하거나 정지 등의 기능 작동 상태를 확인한다.
- 다) 기타 발주자가 요구하는 부가 기능 및 성능 반영 여부를 확인한다.



[그림 4-9] 동작 시험(예시)

나. 비디오월

1) 작업준비

- 가) 디스플레이 설치 위치를 파악하기 위해 설계도면 및 설명서 등의 자료를 확인한다.
- 나) 설치 환경을 고려한 적절한 높이와 각도에 맞게 위치를 선정하며, 일반적으로 시야가 편안한 눈높이에 맞추고 각도를 조정하여 화면을 쉽게 노출할 수 있도록 설치한다.

2) 브라켓 설치(조립 및 취부 등)

- 가) 벽형, 천장형, 또는 키오스크 형태로 설치할 경우, 적절한 브라켓(거치대)을 사용하여 견고하게 고정한다.
- 나) 장기간 사용하더라도 수직·수평 등 설치 위치에 변형이 발생하지 않도록 설치한다.
- 다) 디스플레이의 전체 하중, 구조적, 물리적으로 안전하게 지지하고 흔들림을 최소화하도록 고정한다.

3) 제어장치 설치

- 가) 분할된 여러 개의 화면을 제어할 수 있는 제어장치를 모니터 후면부 또는 하단 등에 설치한다.



[그림 4-10] 제어장치 설치(예시)

4) 디스플레이 패널 설치

- 가) 브라켓과 디스플레이 연결 부분에 규격에 적합한 볼트 및 너트를 이용하여 견고하게 고정한다.
- 나) 브라켓과 디스플레이를 결합하고 측량계를 모니터 화면에 부착해서 최종 제품의 수평·수직을 확인한다.



[그림 4-11] 디스플레이 패널 설치(예시)

5) 프로그램 설치 및 설정

- 가) 디지털 사이니지 기능 구현을 위한 설계설명서에 요구 사양에 맞는 콘텐츠 관리 시스템(CMS)을 설치한다.



[그림 4-12] 프로그램 설치 및 설정(예시)

6) 동작 시험

- 가) 디스플레이에서 콘텐츠가 정상적으로 표출되는지 확인한다.
- 나) 원격으로 디스플레이를 제어하여 특정 콘텐츠를 재생하거나 정지 등의 기능 작동 상태를 확인한다.
- 다) 기타 발주자가 요구하는 부가 기능 및 성능 반영 여부를 확인한다.

제3절 지능형 인원계수 시스템

1. 시공 개요

지능형 인원계수 시스템(Intelligent People Counting System)은 사람의 출입을 실시간으로 감지하고 카운트하는 시스템으로, 주로 공간 이용의 효율성을 높이거나 보안 및 관리 목적으로 활용되는 시스템이다. 감지 형태에 따라 센서형, 지능형 카메라형으로 분류되고 설치환경에 따라 게이트형, 폴형 등으로 분류에 따라 시공이 이루어져야 한다.

2. 시공 절차

지능형 인원계수 시스템은 크게 폴형(지능형 CCTV카메라) 및 게이트형(인원계수 센서)으로 구분되며, 폴형 인원계수 시스템의 시공 절차로는 터파기 및 되메우기, 기초대 설치, 배관 및 케이블 포설, 폴 및 센서 설치, 제어함체 설치, 동작 시험 등의 주요 공정으로 구분할 수 있다.



[그림 4-15] 지능형 인원계수 시스템 “폴형” 시공 절차(예시)

또한, 게이트형 인원계수 시스템 시공 절차는 게이트 조립 및 고정, 배관 및 케이블 포설, 센서 및 제어함체 설치, 동작시험 등의 주요 공정으로 구분할 수 있다.



[그림 4-16] 지능형 인원계수 시스템 “게이트 형” 시공 절차(예시)

3. 시공 방법

가. 폴 타입(지능형 CCTV카메라)

1) 터파기 및 되메우기

- 가) 터파기 전 도면에 표기된 설치 위치 확인과 인접 건물 또는 대지의 침하 가능성 여부를 검토한다.
- 나) Pole 지지를 위한 기초대의 크기, 통신선 및 전원선 배선 구조를 고려하여 충분한 공간 확보를 위한 터파기를 실시한다.
- 다) 터파기 과정에서 발생하는 잔토 및 콘크리트 폐기물 등을 정리한다.
- 라) Pole 기초 설치 완료 후에는 터파기 한 장소를 원상 복구하며, 주변 정리를 실시한다.



[그림 4-17] 터파기 및 되메우기(예시)

2) Pole 기초 설치

- 가) Pole이 설치될 위치에 콘크리트 타설을 위한 거푸집과 통신선 및 전원선을 보호하기 위한 배관을 시공한다.
- 나) 시공 환경(온도, 계절)에 따른 한중·서중 타설 계획과 하중 구조 계산 결과에 따라 콘크리트 타설 후 양생 과정을 거친 후 거푸집을 철거한다.



[그림 4-18] Pole 기초 설치(예시)

3) Pole 및 CCTV 카메라 설치

가) 폴(Pole) 설치

- (1) Pole의 상단 끝 부분을 장비와 연결하여 설치 위치에 수직으로 거치시킨다.
- (2) 기초대와 Pole 하단의 연결 부분에 규격에 적합한 볼트 및 너트를 이용하여 견고하게 고정한다.



[그림 4-19] Pole 설치(예시)

나) CCTV 카메라 설치

- (1) 브라켓과 CCTV 카메라 규격에 적합한 볼트 및 너트를 이용하여 견고하게 고정한다.
- (2) 카메라에 연결되는 통신선 및 전원선 결선 시에는 절연테이프를 이

용하여 합선, 누전 등이 발생하지 않도록 한다.

- (3) 카메라 고정 여부를 확인하고 감시 방향 및 범위를 고려하여 세부 조정을 실시한다.
- (4) 외함에서 카메라까지 연결된 각종 케이블을 가지런히 정리하고 빗물, 먼지 등의 외부 환경에 의해 고장이 발생하지 않도록 조치한다.
- (5) 카메라 설치 안내 표지판은 주변 시설물에 방해가 되지 않도록 적정하게 설치해야 한다.

4) 제어함체 설치

- 가) 제어함체 설치 위치 확인 후 필름밴드로 제어함체 철주에 고정한다.
- 나) 각종 신호 및 제어케이블과 전원선을 접속할 수 있는 접속박스, 커넥터, 내부결선 및 콘센트, 서지보호기, 스위치 등을 설치한다.
- 다) 제어함체가 외부에 노출되도록 설계하는 경우에는 방수기능, 온도 센서에 의한 팬의 동작 및 함체 시건장치 등을 설치한다.

5) 동작 시험

- 가) CCTV 카메라의 IP 설정, 케이블 연결 상태, 설치 위치 등을 점검한다.
- 나) 관제 및 영상감지 시스템과의 통신 연결 상태와 점멸 작동상태를 확인한다.
- 다) 주요 기능의 구현, 장비 간 상호 연계 등 설계도서에 명시된 기능적인 요구사항에 충족되는지 확인한다.
- 라) 네트워크 및 시스템 연동 테스트를 수행하여 관제센터에서 설비의 기능이 정상적으로 이루어지는지 확인한다.

나. 게이트 타입(지능형 인원계수 센서)

1) 게이트 조립 및 고정

- 가) 출입 게이트 내 내장된 센서의 파손 및 누수를 고려하여 설치 작업을 진행하여야 한다.
- 나) 출입 게이트 설치 중에는 구조물에 대한 수평을 고려하여, 설치되는 바닥의 평탄화 작업을 진행해야 한다.



[그림 4-20] 게이트 조립 및 고정(예시)

2) 배관 및 케이블 포설

- 가) 신호케이블과 전원케이블은 반드시 분리 배관 및 이격시켜야 한다.
- 나) 배선용 케이블을 당길 때는 충격을 가하지 말고 지면이나 타 물체와 접촉되지 않도록 주의한다.
- 다) 케이블 설치 시 과도하게 꼬거나 꺾이지 않도록 하며, 표면이 상처입지 않도록 주의하여야 한다.
- 라) 절연 전선과 케이블의 접속 부분은 절연테이프로 처리하고 절연피복과 동등 이상의 효력을 가진 절연물을 씌우는 방법으로 절연처리를 하여야 한다.
- 마) 배관의 굵기는 케이블의 단면적에 적합한 것으로 하고 피복을 손상시키지 않도록 가공된 것을 사용한다.
- 바) 배관의 매설 및 횡단은 매설지역에 따른 표준 시공법을 적용하여 매설하여야 한다.
- 사) 관 상호 접속 시 습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소의 경우 방습 또는 방수 조치한다.

3) 센서 및 제어함체 설치

- 가) 각종 신호 및 제어 케이블과 전원선을 접속할 수 있는 접속박스, 커넥터, 내부결선 및 콘센트, 서지보호기, 스위치 등을 설치한다.
- 나) 접속 함체가 외부에 노출되도록 설계하는 경우에는 방수기능, 온도 센서에 의한 팬의 동작 및 함체 시건장치 등을 설치한다.



[그림 4-21] 센서 및 제어함체 설치(예시)

4) 동작 시험

- 가) 게이트형 센서의 원활한 인식 가능 여부와 이에 연동된 제어함체 등 정상 작동 여부를 확인한다.
- 나) 각 시스템에 구성된 설비들 간 오류가 없는지 확인한다.



[그림 4-22] 동작시험(예시)

제4절 로고젝터(Logo jector) 시스템

1. 시공 개요

로고젝터(Logo jector) 시스템은 로고나 이미지를 다양한 표면에 투사하기 위한 설비와 관련 인프라를 의미한다. 로고젝터는 상업 공간, 건물 외벽, 이벤트 공간 등에서 사용되기 때문에 시공 과정에서 설치 위치를 선정하고, 전원 공급과 투사 위치 조정 등이 필요하다. 따라서 설치 환경과 요구 사항에 맞게 다양한 요소들을 고려하여 시공해야 한다.



자료 : (주)아스팔트아트(<https://asphaltart.co.kr/>)

[그림 2-23] 로고젝터 시스템 개념도

2. 시공 절차

로고젝터 시스템은 터파기 및 되메우기, Pole 기초 설치, Pole 설치, 브라켓 및 외함 설치, 로고젝터 설치, 시험 등의 주요 공정으로 구분할 수 있다.



[그림 4-24] 로고젝터 시스템 시공 절차(예시)

3. 시공 방법

가. 터파기 및 되메우기

- 1) 터파기 전 도면에 표기된 설치 위치 확인과 인접 건물 또는 대지의 침하 가능성 여부를 검토한다.
- 2) Pole 지지를 위한 기초대의 크기, 통신선 및 전원선 배선 구조를 고려하여 충분한 공간 확보를 위한 터파기를 실시한다.
- 3) 터파기 과정에서 발생하는 잔토 및 콘크리트 폐기물 등을 정리한다.
- 4) Pole 기초 설치 완료 후에는 터파기 한 장소를 원상 복구하며, 주변 정리를 실시한다.



[그림 4-25] 터파기 및 되메우기(예시)

나. Pole 기초 설치

- 1) Pole이 설치될 위치에 콘크리트 타설을 위한 거푸집²⁾과 통신선 및 전원선을 보호하기 위한 배관을 시공한다.

2) 완성된 콘크리트 기초를 사용하는 경우 거푸집 시공 과정은 생략한다.

- 2) 시공 환경(온도, 계절)에 따른 한중·서중 타설 계획과 하중 구조 계산 결과에 따라 콘크리트 타설 후 양생 과정을 거친 후 거푸집을 철거한다.



[그림 4-26] Pole 기초 설치(예시)

다. Pole 설치

- 1) Pole의 상단 끝 부분을 장비와 연결하여 설치 위치에 수직으로 거치시킨다.
- 2) 기초대와 Pole 하단의 연결 부분에 규격에 적합한 볼트 및 너트를 이용하여 견고하게 고정한다.



[그림 4-27] Pole 설치(예시)

라. 제어부(외함)

- 1) 전주 및 Pole 등 외부 설치 환경에 적합한 밴드, 볼트 및 너트 등을 이용하여 견고하게 고정한다.
- 2) 설치 위치는 설계 도면에 따르며 설치 위치에 적합한 방법으로 견고하게 고정하여야 한다.

- 3) 브라켓 및 외함 설치 시 로고젝터와 결선되는 통신선 및 전원선 등의 배선 구조를 고려하여 설치한다.
- 4) 진동 및 무게로 인한 전도가 발생하지 않도록 고정하며, 수평 및 수직 조정이 정확하고 안정되게 시공되어야 한다.
- 5) 사용자 또는 관리자의 조작 및 유지·보수가 용이한 위치를 선정하여 시공한다.
- 6) 제어 기능을 시행함에 있어 물리적 충동이 없도록 시공한다.



[그림 4-28] 브라켓 및 외함 설치(예시)

마. 로고젝터(투사부) 설치

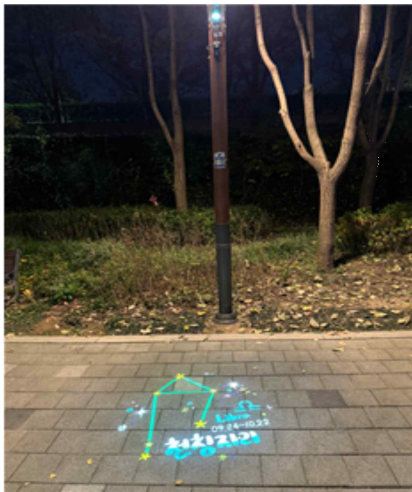
- 1) 습기, 부식성 가스, 가연성 가스, 진동, 침수 등의 위험이 없는 장소를 선택하여 시공한다.
- 2) 이미지나 문구 및 동영상의 바닥 및 벽면 등에 정확하게 표출되도록 설치하여야 한다.
- 3) 로고젝터 규격에 적합한 브라켓과 지지대를 볼트 및 너트를 이용하여 견고하게 고정하여야 한다.
- 4) 로고젝터에 연결되는 통신선 및 전원선 결선 시에는 절연 테이프를 이용하여 합선, 누전 등이 발생하지 않도록 한다.
- 5) 로고젝터 고정 여부를 확인하고 이미지 표현 방향 및 범위를 고려하여 세부적인 조정을 하여야 한다.
- 6) 외함에서 로고젝터까지 연결된 각종 케이블을 가지런히 정리하고 빗물, 먼지 등의 외부 환경에 의해 고장이 발생하지 않도록 조치하여 시공한다.
- 7) 기 설치된 시스템 및 기타 설비에 장애가 발생하지 않도록 시공한다.



[그림 4-29] 로고젝터 설치(예시)

바. 시험

- 1) 설치완료 후 점등시험을 하여 정상적으로 점등되는지 확인한다.
- 2) 타이머를 통한 자동점멸이 정상적으로 작동되는지 확인한다.
- 3) 로고젝터 주요 기능의 구현, 장비 간 상호 연계 등 설계도서에 명시된 기능적인 요구사항에 충족되는지 확인한다.



[그림 4-30] 로고젝터 설치(예시)

제5절 건설 현장 안전관리 시스템

1. 시공 개요

건설 현장 안전관리 시스템은 건설산업 현장에서 발생할 수 있는 각종 재해를 예측 및 예방을 하기 위한 시스템으로 건설 현장 안전관리를 위한 정보 수집 설비(화재 및 연기 감지 센서, 가스 감지 센서, 온도 및 습도 센서, 진동 및 충격 센서, 소음 감지 센서, 지능형CCTV 등)와 통합 관제 시스템과의 원활한 유·무선 데이터 통신이 가능하도록 시공이 이루어져야 한다.

2. 시공 절차

건설 현장 안전관리 시스템은 크게 정보 수집부 설치, 정보 통신부 설치, 정보 관제 및 제어부(통합 관제시스템) 설치, 동작시험 등의 주요 공정으로 구분할 수 있다.



[그림 4-31] 건설 현장 안전관리 시스템 시공 절차(예시)

3. 시공 방법

가. 정보 수집부 설치

- 1) 센서의 구조는 기능 변경 및 고장 발생 시 수리가 용이해야 하며, 작업자에 의한 파손 및 제반 사항을 방지할 수 있도록 시공한다.
- 2) 건설 현장 환경별, 유형별 조건에 맞춰 시공에 방해가 되지 않고 안정적인 정보 수집을 할 수 있도록 센서를 시공한다.
- 3) 센서의 신뢰성 향상을 위해 전원의 공급은 안정적이어야 하며, 정전 시 전원공급이 지속되도록 시공한다.
- 4) 설비의 설치 위치는 설계 도면에 따르며 설치 위치에 적합한 방법으로 견고하게 고정하여야 한다.

- 5) 건설 현장 상황에 맞게 유지·관리가 용이하도록 시공한다.
- 6) 환경정보 수집 장치(센서)는 외부의 영향으로부터 충분히 보호될 수 있도록 견고하게 설치한다.
- 7) 건설 현장의 환경정보 취득 거리에 따른 감도와 성능을 고려하여 현장 환경에 맞는 통신 범위를 설정하여 시공하여야 한다.
- 8) 각 센서(온도, 습도, 진동, 소음 등)는 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.
- 9) 지능형CCTV는 작업자의 통행에 불편함이 발생되지 않는 위치에 설치하여야 한다.
- 10) 지능형CCTV가 폴(Pole) 등과 직접 연결되는 경우, 브라켓 등을 이용하여 견고하게 고정되도록 시공한다.
- 11) CCTV 카메라에 연결되는 통신선 및 전원선 결선 시에는 절연테이프를 이용하여 합선, 누전 등이 발생하지 않도록 한다.
- 12) CCTV 카메라 고정 여부를 확인하고 감시 방향 및 범위를 고려하여 세부적인 조정을 실시한다.
- 13) 외함에서 카메라까지 연결된 각종 케이블을 가지런히 정리하고, 빗물, 먼지 등의 외부 환경에 의해 고장이 발생하지 않도록 조치한다.

나. 정보 통신부(무선통신장치, 건설 현장 비상벨 설비)

1) 무선 통신장치

- 가) 정보수집부(각 센서)로부터 원활한 데이터 송·수신이 가능한 거리를 고려하여 설치한다.
- 나) 무선AP가 커버해야 하는 모든 영역을 포함하도록 음영지역을 고려하여 위치를 선정한다.
- 다) 무선AP 브라켓을 설치할 위치에 적합한 공구(전동드라이버, 드릴 등)을 이용하여 타공을 실시한다.
- 라) 설치 전에 무선AP와 네트워크 장비의 호환성을 확인하고, 필요 시 전문가의 도움을 받아 설치한다.

2) 건설현장 비상벨 설비

- 가) 비상벨 설치 위치는 건설 현장의 긴급한 상황에서 사용이 용이한 위치

- 및 높이, 비상벨의 동작을 위한 전원 공급 여건을 고려하여 선정한다.
- 나) 비상벨의 부착 및 고정을 위해 타공이 필요한 경우에는 부착면의 재질에 적합한 공구(전동드라이버, 드릴 등)을 이용하여 타공을 실시한다.
 - 다) 경광등 설치 위치는 외부에서 쉽게 인지할 수 있는 위치 및 높이, 경광등의 동작을 위한 전원 공급 여건을 고려하여 선정한다.
 - 라) 비상벨 및 경광등 설치에 적합한 양카볼트, 고정나사 등을 이용하여 흔들림이 없도록 부착면에 견고하게 고정한다.



[그림 4-32] 건설 현장 비상벨 설비 설치(예시)

다. 정보 관제 및 제어부(통합 관제시스템)

- 1) 원활하고 안정된 건설 현장 안전관리를 수행할 수 있도록 스토리지 구성을 고려하여 시공한다.
- 2) 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성 및 보안성을 고려하여 설치하여야 한다.
- 3) 장치 간 유·무선 데이터를 전송받는데 물리적, 소프트웨어적 충돌이 없도록 시공되어야 한다.
- 4) 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.
- 5) 건설현장 안전 관제는 24시간 운영되어야 하며, 비상상황 발생에도 안정적인 전원공급(비상발전기, 무정전 전원공급장치(UPS) 등)이 가능하도록 시공한다.
- 6) 센서, 위치정보 공유장치, 지능형 CCTV 등에서 수집한 데이터를 사용자가 쉽게 가공 및 분석할 수 있도록 인터페이스를 설치한다.

라. 동작시험

- 1) 정보 수집부에서 취득하는 다양한 안전 센서(화재, 가스 누출, 온도, 기압, 진동 등)의 정보를 통합 모니터링하여 건설현장 작업 환경을 명확히 확인 및 종합적으로 판단한다.
- 2) 지능형 CCTV 등 영상정보를 분석하여 건설현장 출입이 허가된 관계자의 확인과 작업자의 안전장비 착용 유무를 파악하여 알람 및 경고 기능이 작동 여부를 확인한다.
- 3) 비상 상황이나 위험 상황이 감지될 경우, 즉각적으로 알람 및 경고가 발생하는지 확인한다.
- 4) 통합 관제시스템에 수집된 데이터 및 자료의 분석과 현장조사를 통해 데이터의 정확도, 신뢰도 등 종합적인 점검을 한다.

제6절 층간소음 관리 시스템

1. 시공 개요

층간소음 관리 시스템은 구조물의 내력벽, 천장 등에 부착하는 진동 및 소음 센서로 측정하여 층간소음 저감을 목적으로 하는 시스템으로 측정을 위한 설비와 관제센터와의 원활한 무선 데이터 송·수신이 가능하도록 시공이 이루어져야 한다.

2. 시공 절차

층간소음 관리 시스템의 공정은 아래와 같이 층간소음 측정단말기 설치, 중계기 설치, 층간소음 관리서버 설치, 시험으로 이루어진다.



[그림 4-33] 층간소음 관리 시스템 시공 절차(예시)

3. 시공 방법

가. 층간소음 측정 단말기 설치

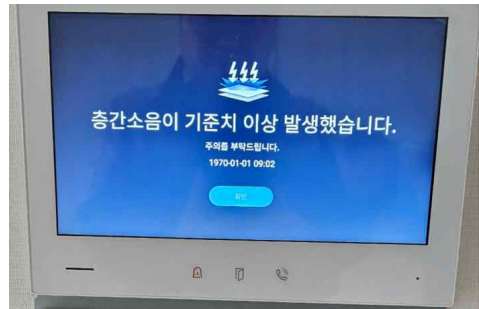
- 1) 층간소음 측정 단말기는 세대 내력벽, 천장과 같이 평탄하고 수평한 면에 설치하여야 하며, 도면에 표기된 위치에 정확히 설치하여야 한다.
- 2) 층간소음 측정 단말기 부착 시 외부 충격 및 진동 등에 영향받지 않도록 견고하게 시공하며 고정 상태가 악화되지 않도록 하여야 한다.
- 3) 먼지 및 습기 등의 외부 환경에 의해 고장이 발생하지 않도록 조치한다.
- 4) 진동 측정 상태를 확인한 후 정상적인 동작 여부를 확인한다.



[그림 4-34] 층간소음 측정 단말기 설치(예시)

나. 중계기 설치

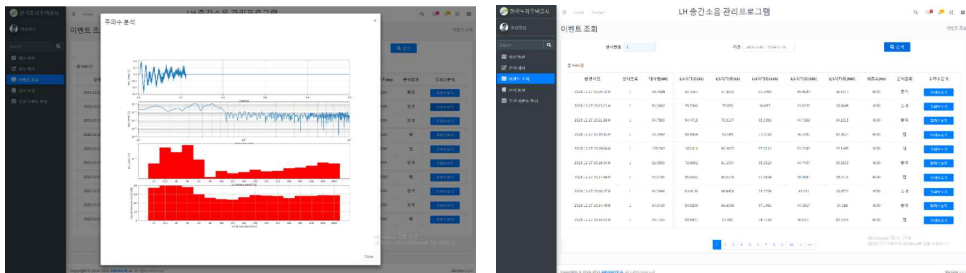
- 1) 거치대 상태를 확인한 후 해당하는 위치에 설치한다.
- 2) 설치 위치에 규격에 적합한 볼트 및 너트를 이용하여 견고하게 고정하여야 하고, 시공오차, 피로 저항성 등을 감안하여 볼트체결 여유 길이를 확보하여야 한다.
- 3) 구조물은 외부 환경의 변화에도 영향을 받지 않는 내구성을 가져야 하며, 안정성을 우선 고려하여야 한다.
- 4) 홈네트워크 시스템이 설치되어 있는 경우 홈네트워크 장비 중 게이트웨이 혹은 월패드가 중계기 역할을 수행할 수 있다.



[그림 4-35] 중계기 설치(예시)

다. 관제시스템

- 1) 층간소음 측정 단말기를 무선 네트워크를 통해 관제서버와 연동한다.
- 2) 층간소음 측정 기능 구현을 위한 S/W들과 S/W가 원활히 동작될 수 있는 수준의 H/W 사양을 만족하여 시공한다.
- 3) 관제시스템의 원활한 동작을 위한 각종 H/W 및 S/W는 설계설명서에 요구하는 사양으로 정해진 위치에 시공한다.
- 4) 관제시스템을 구성하는 장비의 설치 장소는 시스템 운영이 용이한 곳을 선정하며, 외부 온도나 습도 등에 가급적 영향받지 않도록 한다.



[그림 4-36] 관제시스템 설치(예시)

라. 시험

- 1) 관제시스템과의 무선통신 연결 상태와 점멸 작동 상태를 확인한다.
- 2) 주요 기능의 구현, 장비간 상호 연계 등 설계도서에 명시된 기능적 요구사항에 충족되는지 점검, 확인한다.

제7절 누수 원격 관리 시스템

1. 시공 개요

원격 누수 감시 시스템은 무선통신 기능을 가진 센서와 원격지의 모니터링 시스템과 연결하여 관로의 누수 상태 모니터링을 지원할 수 있는 현장 시공이 요구된다. 설치 위치는 상수관망 계통도에 따라 계량기함, 제수밸브 등에 설치되며 특히, 제수밸브 설치 환경의 경우에는 차량의 통행이나 사람의 보행 등을 고려하여 안전한 시공이 이루어져야 한다.

2. 시공 절차

원격 누수 감시 시스템의 공정은 아래와 같이 센서의 설치 위치의 확인, 계량기보호통(뚜껑) 열기, 누수 감지 센서 설치, 시스템 등록, 계량기보호통(뚜껑) 닫기, 시험 등으로 이루어진다.



[그림 4-39] 누수 원격 관리 시스템 시공 절차(예시)

3. 시공 방법

가. 설치 위치 확인

- 1) 누수 감지 센서 설치 위치를 파악하기 위해 설계도면 및 설명서 등의 자료를 확인한다.
- 2) 설계도면 확인을 통해 시공에 필요한 누수감시장치의 수량 및 위치를 확인한다.



[그림 4-40] 설치 위치 확인(예시)

나. 계량기보호통(뚜껑) 열기

- 1) 센서가 설치될 수도 계량기 주변 도로 및 차량 통행 상황, 보행자 등을 고려하여 안전한 시공 환경을 확보한다.
- 2) 센서를 설치할 계량기보호통(뚜껑)을 개폐하여 안전한 위치에 이동시킨 후 계량기보호 스트로폼을 탈착시킨다.



[그림 4-41] 상수도 계량기보호통(뚜껑) 열기(예시)

다. 누수 감지 센서 설치

- 1) 누수를 감지하고자 하는 위치에 브라켓을 이용하여 누수 감지 센서를 견고하게 고정한다.
- 2) 누수 감지 센서는 빗물, 먼지 등의 외부 환경 요인으로 인한 센서의 민감도 저하를 방지할 수 있도록 보호조치를 시행한다.



[그림 4-42] 누수 원격 관리 센서부 취부(예시)

라. 계량기 보호통(뚜껑) 닫기

- 1) 누수 감지 센서의 정상 취부 상태를 확인하고 계량기 보호 스트로폼을 부착시킨 후 계량기보호통(뚜껑)을 올바르게 개폐한다.



[그림 4-43] 계량기 보호통(뚜껑) 닫기(예시)

마. 시스템 등록 및 시험

- 1) 무선통신을 통해 데이터를 수집하는 서버에 해당 누수 감시 센서를 등록하고, 지도상에서 표시한다.
- 2) 원격 관제 시스템과의 무선통신 연결 상태를 확인한다.
- 3) 센서가 감지한 진동 주파수를 정밀하게 분석하여 누수로 인한 음향과 기타 잡음을 효과적으로 구분할 수 있는지 확인한다.
- 4) 데이터 송·수신 상태 등 동작상태를 확인하고, 누수 의심으로 표시되는 경우에는 별도의 누수 복구팀이 현장을 확인한다.



[그림 4-44] 원격 관제 시스템 등록(예시)

참 고 문 헌

- 대전지방국토관리청, 교량 현장 IoT 계측시스템 설치 용역 설계서
- 국토교통부, 도로공사장 교통관리지침(2024)
- 고용노동부, 안전보건교육 안내서(2023.03)
- 고용노동부, 건설현장 추락사고예방 카드북
- 안전보건공단, 위험성평가 제도 안내 리플릿(2020.06)
- 한국산업안전보건공단, 정보통신공사 현장 안전작업
- 한국산업안전보건공단, 밀폐공간작업 특성별 질식재해예방 매뉴얼(2017.06)
- 한국산업안전보건공단, 밀폐공간 질식재해예방 안전작업 가이드(2021.11)
- LH토지주택연구원, 층간소음 경보기술 실용화 방안 연구
- 국립소방연구원 홈페이지(<https://nfire.go.kr>)
- 나라장터 종합쇼핑몰 홈페이지(<https://www.g2b.go.kr>)
- 삼성전자 주식회사 홈페이지(<https://www.samsung.com>)
- 스마트서울포털 홈페이지(<https://smart.seoul.go.kr>)
- 시사뉴스(<http://www.sisa-news.com/>)
- (주)아스팔트아트 홈페이지(<https://asphaltart.co.kr>)
- 조은광고기획 블로그(<https://blog.naver.com/yaq1004>)
- (주)지센 홈페이지(<http://g-sen.co.kr>)
- 인공지능신문 홈페이지(<https://www.aitimes.kr>)
- 한국일보 홈페이지(<https://www.hankookilbo.com>)
- 한국산업안전보건공단 홈페이지(<https://www.kosha.or.kr>)
- 한국정보통신공사협회 홈페이지(<https://www.kica.or.kr>)
- 한전KDN 홈페이지(<https://www.kdn.com>)
- 혁신조달 종합포털 혁신장터 홈페이지(<https://ppi.g2b.go.kr>)
- ICT폴리텍대학 홈페이지(<https://www.ict.ac.kr>)
- KISTLER 홈페이지(<https://www.kistler.com>)

■ 전문위원회

위	원	임 병 철	국립전파연구원
위	원	임 정 희	ICT폴리텍대학
위	원	이 병 재	한국토지주택공사
위	원	박 철 규	서울주택도시공사
위	원	안 광 진	한국도로공사
위	원	최 진 대	한전KDN
위	원	신 재 범	국가철도공단
위	원	강 병 성	한국정보통신공사협회
위	원	이 보 우	한국정보통신기술사회
위	원	민 승 호	한국정보통신진흥협회

■ 실무위원회

위	원	김 길 태	한국토지주택공사
위	원	이 경 우	한국수자원공사
위	원	김 원 철	충남연구원
위	원	안 치 형	한국기술교육대학교
위	원	황 혁	혁신컨설턴트 기술사 사무소
위	원	정 성 용	(주)안세기술
위	원	박 철 흥	한국정보통신진흥협회
위	원	이 규 창	한국정보통신공사협회

■ 참여 연구진

▷	연구총괄	김 성 용	책임연구위원
▷	참여연구원	김 현 덕	책임연구위원
		김 진 호	선임연구원
		진 명 성	선임연구원
		심 상 균	연구원
		박 경 용	연구원
		임 정 원	연구원
		윤 승 하	연구원

본 표준공법은 과학기술정보통신부의 출연금으로 수행한 정보통신공사사업 활성화 기반구축사업의 결과로서 공법의 내용은 한국정보통신산업연구원의 견해이며, 과학기술정보통신부의 공식 입장과 다를 수 있습니다.

정보통신공사 표준공법 (ICT+ 교통)

2024년 12월 일 인쇄

2024년 12월 일 발행

발행인 이 재 식

편집인 백 운 일

발행처 (재)한국정보통신산업연구원

경기도 수원시 장안구 하롤로 12번길 80

TEL: (031)231-3400, FAX: (031)269-5210