

# 스마트 안전기술 활성화를 위한 법령 개정 제안

김정곤 방재관리연구센터 실장(스마트건설안전협회 기술국장)

(garoo72@dmrc.kr)

조재용 대한건설정책연구원 책임연구원

(adelid83@ricon.re.kr)

- I. 서론
- II. 건설업 산업재해 현황
- III. 스마트 안전기술 및 안전장비
- IV. 스마트 안전기술 활성화를 위한 법령 개정 제안
- V. 결론



## ■ 국문요약 ■

각종 지표를 살펴보면 건설업의 안전사고 발생 상황은 여전히 심각한 수준이라 할 수 있다. 고용노동부의 2023년 산업재해현황 자료에 따르면 1년간 전체 산업에서 발생한 재해자수(부상자+사망자) 136,796명 가운데 건설업은 32,353명을 차지하고 있어, 전체의 23.7%로, 단일산업으로서는 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 사망자 수로 살펴보면 1년간 전체 산업에서 발생한 사망자 수 2,016명 가운데 건설업 사망자는 486명(약 24.1%)으로, 역시 단일산업으로서 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 우리나라 산업재해에서 가장 높은 비율을 차지하는 건설업의 안전관리를 개선하기 위해서는 기술적 대응이 필요하다.

이와 관련하여 최근 시기술의 비약적인 발전과 함께 스마트 안전기술 및 스마트 안전장비가 등장하고 있다. 따라서 스마트 안전기술 활용 의무화와 스마트 안전장비 구매 및 임대비용의 자율적 사용을 지원할 수 있는 법률 및 지침 개정을 통해 스마트 안전기술을 적극 보급 및 활성화 시켜야 한다.

**주제어** : 산업재해, 스마트 안전기술, 안전장비

## I. 서론

각종 지표를 살펴보면 건설업의 안전사고 발생 상황은 여전히 심각한 수준이라 할 수 있다. 고용노동부의 2023년 산업재해현황 자료에 따르면 1년간 전체 산업에서 발생한 재해자수(부상자+사망자) 136,796명 가운데 건설업은 32,353명을 차지하고 있어, 전체의 23.7%로, 단일산업으로서는 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 사망자 수로 살펴보면 1년간 전체 산업에서 발생한 사망자 수 2,016명 가운데 건설업 사망자는 486명(약 24.1%)으로, 역시 단일산업으로 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 우리나라 산업재해에서 가장 높은 비율을 차지하는 산업이 건설업이라고 할 수 있다.

정부에서도 빈번히 발생하는 건설 안전사고의 심각성을 인지하고 대응방안을 서두르고 있다. 최근 5년간 건설안전과 관련된 주요 법 개정 및 정부의 대응을 살펴보면 다음 표 1과 같다.

법령 개정에서는 먼저 2020년 1월 근로자 안전보장, 위험의 외주화 방지, 안전보건 책임강화의 내용을 담은 산업안전보건법 전부개정안이 시행되었다. 그리고 2021년 1월에는 중대재해가 발생하는 경우 사업주 또는 경영책임자를 처벌할 수 있는 중대재해 처벌 등에 관한 법률(이하, 중대재해처벌법)이 제정되었고, 2022년 1월부터 시행되었다. 2021년 1월에는 적정 공사비용과 적정 공사비용을 제공하고, 발주자를 포함한 건설 산업의 모든 주체들에게 안전 관리 책임을 부여하는 건설안전특별법이 입법 발의 되기도 하였다.

스마트 안전장비와 관련해서는 2019년 4월 국토교통부가 발표한 공공공사 추락사고 방지에 관한 지침을 통해 공공공사 도입이 의무화되었으며, 2020년 3월 건설기술진흥법 시행규칙이 개정되면서 민간공사에서도 스마트 안전장비를 사용하는 경우 발주자가 비용을 지원하도록 근거를 마련하였다. 이에 맞추어 2022년 6월 국토교통부와 국토안전관리원에서는 300억 원 미만 중소규모 건설현장에 지능형(AI) CCTV, 구조물 붕괴·변위 위험 경보장비 등 스마트 건설안전장비의 설치와 장비운용 등을 지원하는 스마트 건설안전 지원 시범사업을 공모하였으며, 2023년 6월 고용노동부와 안전보건공단에서는 건설현장에 적용할 스마트 안전장비의 표준 모델 및 평가기준을 개발하고, 테스트베드를 마련하였다.

**표 1** 건설 안전 관련 주요 법령 개정 및 정부 대책 현황

	주요사고	법령 개정	정부 대책
2019년	-	-	<b>3월</b> 기획재정부, 「공공기관 안전강화 종합대책」 <b>4월</b> 국토교통부, 「공공공사 추락사고 방지 종합안전대책」
2020년	<b>4월</b> 이천물류센터 화재사고	<b>1월</b> 산업안전보건법 전부개정안 시행 <b>3월</b> 건설기술진흥법 시행규칙 개정(스마트 안전장비 도입) <b>12월</b> 건설기술진흥법 시행령·시행규칙 개정(소규모 건설 현장 안전관리계획 수립 의무화)	<b>1월</b> 고용노동부, 「건설공사 안전보건대장의 작성 등에 관한 고시」 제정 <b>4월</b> 국토교통부, 「건설안전 혁신방안」 <b>6월</b> 부처합동, 「건설현장 화재 안전 대책」
2021년	<b>6월</b> 광주 학동 철거건물 붕괴 사고	<b>1월</b> 건설안전특별법 발의 (김교흥 의원)	<b>3월</b> 부처합동, 「2021년 산재 사망사고 감소 대책」 <b>8월</b> 부처합동, 「해체공사 안전 강화방안」
2022년	<b>1월</b> 광주 화정 아이파크 붕괴 사고	<b>1월</b> 중대재해처벌법 시행 <b>8월</b> 건축물관리법 시행령 개정(해체공사 안전관리)	<b>6월</b> 국토교통부, 「스마트 건설 안전 지원 시범사업 공모」 <b>11월</b> 고용노동부, 「중대재해 감축 로드맵」
2023년	-	<b>3월</b> 산업안전보건법 시행령 개정 (안전관리자 자격 확대)	<b>3월</b> 고용노동부, 「건설현장 TBM실천가이드」 배포 <b>6월</b> 고용노동부, 「건설현장 스마트 안전장비 테스트베드」 운영

자료: 각 부처 보도자료에 기초하여 저자 작성

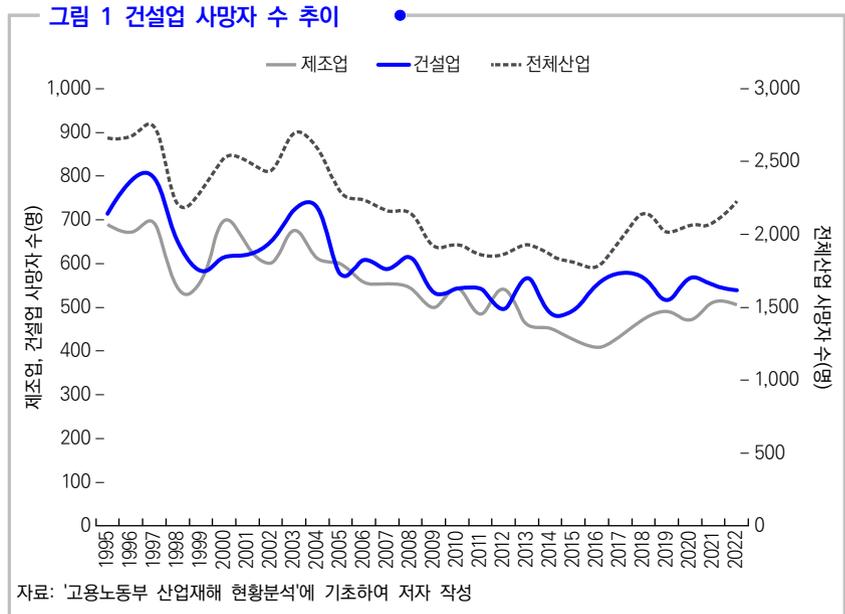
## II. 건설업 산업재해 현황

앞서 설명한 바와 같이 여러 정부 부처에서 건설안전을 강화하기 위한 대책이 이어지고 있다. 그러나 산업재해 통계자료를 살펴보면 유의미한 정책적 효과는 크게 나타나지 않고 있다. 산업재해에서 건설업이 차지하는 비중이 증가하고 있어서 재해감소를 위해서는 건설업에 대한 안전관리 강화가 더욱 중요한 상황이다.

### 1. 건설업 사망자 수 추이

고용노동부 산업재해 현황분석 통계에 따라 1995년부터 2022년까지의 제조업, 건설업 그리고 전체산업의 사망자 수의 추이를 살펴보면 그림 1과 같다. 1995년 2,662명이었던 전체 산업의 사망자는 2003년부터 감소하기 시

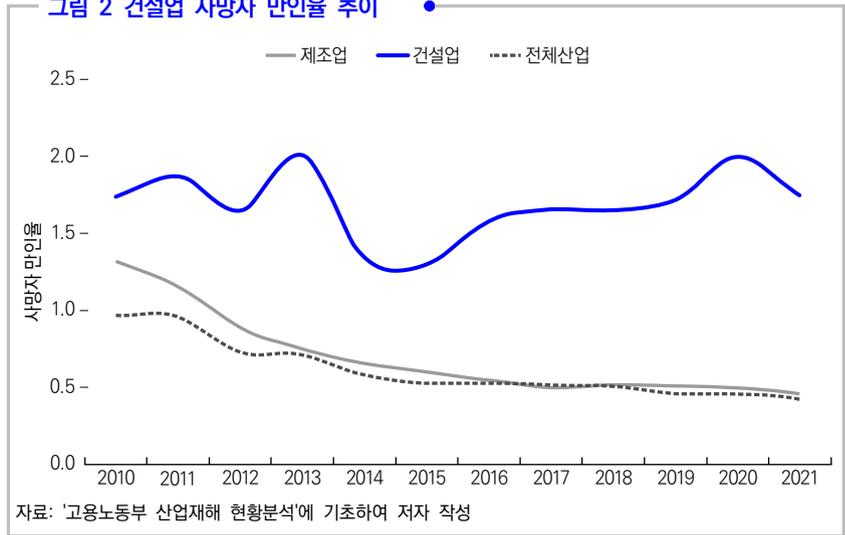
작하여 2016년 1,777명까지 감소하였으나, 2017년부터 다시 증가추세로 전환된 상황이며, 2022년에는 2,223명을 기록하였다. 2022년 기준 제조업의 사망자는 506명, 건설업의 사망자는 539명으로, 2013년 이후 줄곧 건설업이 제조업보다도 사망자가 더 많이 발생하였다.



## 2. 건설업 사망자 만인율 추이

고용노동부 산업재해 현황분석 통계에 따라 2010년부터 2021년까지의 제조업, 건설업 그리고 전체산업의 사망자 만인율을 살펴보면 다음과 같다. 전체산업의 사망자 만인율은 2010년 0.97이었으나, 이후 꾸준히 감소하여 2021년에는 0.43을 기록하고 있다. 제조업을 살펴보면 2010년에는 1.32로 전체 산업보다 약 50% 정도 높은 수치를 기록하고 있었으나, 이후 꾸준히 감소하여 2021년에는 0.46으로 전체 산업과 유사한 낮은 수치를 기록하고 있다. 이에 비해 건설업은 2010년 1.74를 기록하여 전체 산업 대비 2배 이상 높은 수치를 기록하였으며, 이후 다소의 증감은 발생하였으나, 2021년에도 전체 산업 대비 4배 정도 높은 1.75로 2010년과 유사한 수치를 기록하고 있다.

그림 2 건설업 사망자 만인율 추이



건설업은 타 산업 대비 높은 사망자 만인율을 기록하고 있으며 정부의 다양한 안전강화를 위한 대책에도 불구하고 좀처럼 재해가 감소하고 있지 못하다. 이는 그동안 건설현장 안전사고 예방에 있어서 규제강화에 기반한 관리적·교육적 대책이 중심이었으며, 안전관리자를 통한 관리와 교육만으로는 한계에 봉착하였다는 것을 의미한다. 따라서 그동안 간과된 기술적 대책에 중점을 둔 재해예방 패러다임으로 전환이 필요한 것으로 해석할 수 있다(2022 홍성호 외).

### III. 스마트 안전기술 및 안전장비

#### 1. 스마트 안전기술의 개념

스마트 안전기술은 건설현장 안전관리를 위하여 무선통신 및 무선설비를 사용하는 장비 또는 장비를 구축·운영하는 체계(시스템)을 스마트 안전기술이라고 정의하며, 건설기술진흥법 제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원) 및 동법 시행령 제101조의7\*스마트 안전관리 보조·지원 대상 및 시행규칙 제60조(안전관리비)에 기초하고 있다. 또한 세부 사항은 건설공사 안전관리 업무수행 지침 제5장에서 규정하고 있다.

**건설기술진흥법**

제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원)

① 국토교통부장관은 건설 사고를 예방하기 위하여 건설공사 참여자에게 무선안전장비와 용·복합건설기술을 활용한 스마트 안전장비 및 안전관리시스템의 구축·운영에 필요한 비용 등 대통령령으로 정하는 비용의 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 보조하거나 그 밖에 필요한 지원(이하 "보조·지원"이라 한다)을 할 수 있다.

**건설기술진흥법 시행령**

제101조의7(스마트 안전관리 보조·지원 대상) 법 제62조의3제1항에서 "무선안전장비와 용·복합건설기술을 활용한 스마트 안전장비 및 안전관리시스템의 구축·운영에 필요한 비용 등 대통령령으로 정하는 비용"이란 다음 각 호의 비용을 말한다.

1. 공사작업자의 실시간 위치 확인과 긴급구호 등이 가능한 스마트 안전보호 장구를 포함한 무선안전장비 및 통신 설비의 구입·사용·유지·대여 비용
2. 건설기계·장비의 접근 위험 경보장치 및 자동화재 감지센서 등 스마트 안전장비의 구입·대여를 위한 비용
3. 가설구조물, 지하구조물 및 지반 등의 붕괴 방지를 위한 스마트 계측 또는 지능형 폐쇄 회로텔레비전(CCTV) 등을 포함하여 실시간 모니터링이 가능한 안전관리시스템의 구축·사용·유지·대여 비용
4. 그 밖에 국토교통부장관이 건설사고 예방을 위하여 스마트 안전관리 보조·지원이 필요하다고 인정하는 사항에 관한 비용

**2. 스마트 안전장비**

스마트 안전장비는 건설현장 작업자 안전장비 및 작업공간에 IoT기술 및 무선통신을 적용하여 작업자의 불안정한 행동을 개선하고 작업공간의 안전성을 실시간 모니터링 및 대응, 조치함으로써 안전 효과를 극대화하기 위해 개발된 장비로 정의할 수 있다. 스마트 안전장비는 크게 작업자가 휴대하는 웨어러블 장비와 작업 공간 설치형으로 구분할 수 있다.

**표 2** 스마트 안전장비 종류와 비용처리

구분	스마트 안전장비 종류	비용처리
작업자 휴대용 (웨어러블)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트 모바일 앱(작업자 안전위치 관제, 위험지역 접근 알림)</li> <li>- 스마트 안전벨트 (작업자 안전벨트 결착 알림, 고소지역 접근 알림)</li> <li>- 스마트 위치태그 (작업자 안전위치 관제, 위험지역 접근 알림)</li> </ul>	산업안전보건법 안전관리비 일부 비용처리
작업공간 설치형 (장비, 환경, 위험 센싱)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이동형 CCTV, 이동형 블랙박스, 시 고정형·이동형 CCTV</li> <li>- 장비 접근 경보시스템</li> <li>- 이동형 유해가스 측정시스템(산소, 이산화탄소, 일산화탄소, 황화수소 등)</li> <li>- 가시설 변위 감지 시스템, 개구부 개폐 알림 시스템</li> <li>- 위험구역 접근 경보 시스템</li> </ul>	건설기술진흥법 안전관리비 시행 지침

자료: 스마트건설안전협회 자료(2022)

### 3. 중대재해와 스마트 안전 기술

건설업에서 중대재해가 자주 발생하는 10대 공사의 주요 사고원인을 분석하고 해당 사고를 선제적으로 예방할 수 있는 스마트 안전 기술을 매칭하면 다음 그림 3과 같다.

그림 3 스마트 안전기술의 선제적 예방



## IV. 스마트 안전기술 활성화를 위한 법령 개정 제안

건설업에서 중대재해를 절감하기 위해 유용한 스마트 안전기술을 활성화하기 위해서는 다음과 같은 법령 개정이 필요하다.

### 1. 스마트 안전기술을 활용한 건설현장 안전관리체계 구축 의무화

건설현장에 스마트 안전기술을 적극적으로 활용한 안전관리체계 구축을 의무화할 필요가 있다. 현재 스마트 안전기술은 사람들에게 보조적인 수단으로만 인식되고 있다. 그러나 AI 등 관련 기술의 발전 속도가 빨라 머지않은 미래에는 스마트 안전기술이 필수사항이 될 것이다. 지금 건설현장은 실질적인 안전을 확보하기 보다는 서류에 안전을 기록하는 형태로 관리되고 있으며, 이를 스마트 안전기술을 활용해 개혁할 필요가 있다. 한편 최근의 건설인력의 빠른 감소와 전반적인 고령화, 외국인 노동자의 증가로 인하여 건설생산 방식의 개혁이 요구되고 있기 때문에 스마트 안전기술의 사용은 가속화 될 것이다.

**표 3** 스마트 안전기술 활용을 위한 「건설기술진흥법」 개정안

현행	개정(안)
제62조(건설공사의 안전관리) ① 건설사업자와 주택건설등록업자는 대통령령으로 정하는 건설공사를 시행하는 경우 안전점검 및 안전관리조직 등 건설공사의 안전관리계획(이하 "안전관리계획"이라 한다)을 수립하고, 착공 전에 이를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 이 경우 발주청이 아닌 발주자는 미리 안전관리계획의 사본을 인·허가기관의 장에게 제출하여 승인을 받아야 한다.	제62조(건설공사의 안전관리) ① 건설사업자와 주택건설등록업자는 대통령령으로 정하는 건설공사를 시행하는 경우 안전점검 및 안전관리조직 등 건설공사의 안전관리계획(이하 "안전관리계획"이라 한다)과 <b>스마트안전기술 활용계획을 수립하고, 착공 전에 이를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.</b> 이 경우 발주청이 아닌 발주자는 미리 안전관리계획과 <b>스마트안전기술 활용계획의 사본을 인·허가기관의 장에게 제출하여 승인을 받아야 한다.</b>

자료: 저자 작성

## 2. 스마트 안전장비에 대한 산업안전보건관리비용 사용 한도 삭제

건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준 제7조(사용기준) 제1항 제2호 안전시설비 등에서는 스마트 안전장비의 구입 및 임대비용의 40%까지 사용할 수 있도록 하고 있다. 그러나 제4조의 계상기준으로 계상된 산업안전보건관리비 총액의 10%이내에서 사용하도록 한도를 정하고 있어 실제로는 사용금액을 제한해 둔 것이나 다름없다. 스마트 안전장비의 활성화를 위해서는 두 가지 측면에서 이러한 비용사용의 한도를 상향 또는 삭제할 필요가 있다.

**표 4** 산업안전보건관리비용 사용 관련 법령 개정안

현행	개정(안)
<b>건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준</b>	<b>건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준</b>
제7조(사용기준)① 도급인과 자기공사자는 산업안전보건관리비를 산업재해예방 목적으로 다음 각 호의 기준에 따라 사용하여야 한다. 2. 안전시설비 등 나. 「산업재해예방시설자금 융자금 지원사업 및 보조금 지급사업 운영규정」(고용노동부고시) 제2조제12호에 따른 "스마트안전장비 지원사업" 및 「건설기술진흥법」 제62조의3에 따른 스마트 안전장비 구입·임대 비용의 5분의 2에 해당하는 비용. 다만, 제4조에 따라 계상된 산업안전보건관리비 총액의 10분의 1을 초과할 수 없다.	제7조(사용기준)① 도급인과 자기공사자는 산업안전보건관리비를 산업재해예방 목적으로 다음 각 호의 기준에 따라 사용하여야 한다. 2. 안전시설비 등 나. 「산업재해예방시설자금 융자금 지원사업 및 보조금 지급사업 운영규정」(고용노동부고시) 제2조제12호에 따른 "스마트안전장비 지원사업" 및 「 <u>건설기술진흥법</u> 」 제62조의3에 따른 스마트 안전장비 구입·임대 비용. <u>다만, 제4조에 따라 계상된 산업안전보건관리비를 초과할 수 없다.</u>

자료: 저자 작성

먼저 스마트안전장비가 재해를 효과적으로 예방하면 재해사고가 발생했을 때 현장에 미치게 되는 직·간접적 비용 대비 큰 이익을 얻을 수 있다. 따라서

## V. 결론

건설현장의 여건에 맞게 자율적으로 스마트 안전장비를 도입하여 안전관리체계를 구축하도록 유도해야 한다. 다음으로는 스마트 안전장비를 기존의 안전장비와 비교해 비싸다고 평가하는 경우가 많다. 스마트 안전장비는 다양한 기능이 추가되어 값이 비쌀 수밖에 없다. 앞으로 스마트 안전장비의 사용이 증가하여 시장규모가 커지게 된다면 자연스럽게 비용효율성을 확보한 제품들이 시장에 등장하게 될 것이다.

건설현장의 근로자는 스스로 안전을 고려해 작업을 진행해야 함에도 우리의 건설현장에는 안전을 근로자가 아닌 소수의 안전관리자에게 의존한다. 습관처럼 안전은 다른 사람의 일인 것처럼 치부해 온 것이다. 앞으로의 건설현장 환경은 고령화, 경력자 부족, 외국인 노동자 증가 등 더욱 악화될 것이다. 따라서 건설현장의 실질적 안전을 확보하기 위해서는 서류 중심의 안전에서 과감하게 탈피해서 실질적인 안전을 확보할 수 있는 스마트 안전기술을 적극적으로 활용하는 체계로 변화되어야 한다.

한편 건설업에 대한 스마트 안전장비의 보급 및 확산은 단순히 건설현장의 안전강화를 넘어서 건설 산업의 생산구조 개혁의 일부로 볼 수 있다. 어쩌면 지금 스마트 안전기술을 적극적으로 활용해 건설 산업을 한 단계 더 진일보시키지 않으면 건설업은 계속 낙후되고 사람들로부터 외면 받는 산업이 될지도 모른다. 이제는 스마트 안전기술에 적극적으로 투자할 때이며, 더 이상 값싸게 안전을 얻겠다는 생각은 과감하게 버려야 한다. 따라서 스마트 안전기술 활용 의무화와 스마트 안전장비 구매 및 임대비용의 자율적 사용을 지원할 수 있는 법률 및 지침 개정을 통해 스마트 안전기술을 적극 보급 및 활성화 시켜야 한다.

### 참고문헌

1. 2024.4 고용노동부, 2023.12월말 산업재해현황, 2024.4.30.
2. 2022.9 홍성호, 조재용, 스마트 안전기술 동향 분석과 시사점, 대한건설정책연구원 건설정책리뷰
3. 2022.7 한국스마트건설안전협회, 「스마트 건설안전기술 현장적용 사례」
4. 2024.1 한국스마트건설안전협회, 「스마트안전기술 가이드북 Vol. 2.