

# 건설안전의 도전과제와 미래

홍성호 대한건설정책연구원 미래전략연구실 선임연구위원  
(hsh3824@ricon.re.kr)



## 서론

고용노동부와 산업안전보건공단은 건설현장의 재래형 재해예방을 위해 해마다 많은 인력을 투입해 현장점검과 감독을 강화해 왔다. 그럼에도 불구하고 고용노동부가 집계한 지난해 산재사고 사망자 882명 중 건설업 사망자가 51.9%로 절반 이상을 차지했다. 근로자의 생명과 안전에 대한 사회적 관심이 어느 때 보다 집중되고 있는데도 건설업 사망재해는 여전히 줄어들지 않고 반복하고 있다. 더욱이 강화된 산업안전보건법 개정안이 시행된 지 1년도 채 안 된 시점에 처벌 수위를 더 높인 '중대재해기업처벌법(이하 중대재해처벌법)'이 제정되고 내년 1월 시행을 앞두고 있다. 여기에 사망사고 발생 시 안전규정을 위반한 시공사 대표를 형사 처벌하는 '건설안전특별법 제정안'까지 추가로 발의될 예정으로 있다.

이와 같은 처벌 위주의 안전규제가 강화가 건설현장의 재해를 드라마틱하게 줄일 수 있을까? 필자는 획기적으로 감소하기보다는 점진적 감소 또는 아예 영향이 없을 것으로 조심스럽게 전망한다. 안전보건 수준을 높이는 데에는 많은 자원과 노력이 요구되고, 처벌 위주의 규제만으로는 재해를 발생시키는 종합적인 요인을 제어하기 힘들기 때문이다. 안전은 기계설비·방호장치의 건전성이나 안전성뿐만 아니라, 이를 운용하는 인간의 정신·심리적인 행동특성, 주변 환경, 경영여건 같은 종합적인 상황의 영향을 받는다. 즉, 안전보건 문제는 단순한 기술적인 문제가 아니라 여러 가지 요인이 복합적으로 이뤄지는 총체적인 경영활동의 문제라는 것이다. 또한 재해는 여러 요

## 기업자율 기반 안전관리

인에 의해 발생한다는 것이 이론적·실무적으로 정설임에도 관리상의 결함만을, 그리고 이를 해결하기 위한 방편으로 처벌 위주의 수단만을 강조하는 것은 바람직하지 않다. 실제로 산안법 개정 후 6개월 동안 사망자 수는 전년 동기 대비 5명, 사고재해자 수는 3.5% 는 것으로 나타났다. 처벌강화가 능사가 아니라는 얘기다.

건설현장의 안전은 제도만으로 확보되지 않는다. 그러므로 제도적인 차원을 넘어 실효적인 대책을 고민해 봐야 한다. 따라서 본고는 처벌 위주의 규제를 넘어서 건설현장의 재해를 근원적이며 효율적으로 예방할 수 있는 방안을 제안한다.

### 1. 필요성

현재 우리나라의 안전체계와 후진국의 안전체계를 보면 안전을 최우선으로 하여 품질과 생산의 순으로 안전체계가 확립되어야 하나, 대부분의 사업장에서는 말로만 안전 최우선을 내세울 뿐 실질적으로는 생산, 품질, 안전 순으로 사업장을 운영하는 경우가 많다. 향후 우리나라의 안전에 대한 패러다임의 전환을 위하여 산업안전문화의 정착이 무엇보다 중요하리라 생각되며, 다음과 같은 특성을 지닌 선진국의 안전정책을 우리나라에 적합하게 정착시키는 것이 필요할 것으로 보인다.

### 2. 적용방향

첫째, 정부의 규제로부터 기업의 책임인 안전관리 체계가 변환되어야 한다. 규율의 강화 즉, 산업안전보건법의 법적인 규제만을 강화시키는 것이 아니라 기업이 자율적으로 안전에 대한 목표를 설정하고 목표를 달성할 수 있도록 체계적인 관리가 필요하다. 현재 우리나라의 기업은 산업안전보건법의 규제를 받으며, 정부기관(고용노동부)에 의해 주도되어 기업이 산업안전보건법의 규제에 위배되지 않도록 관리하고 있으나 앞으로는 산업안전보건법 규제를 넘어 산업재해를 예방하기 위하여 자율적으로 목표를 설정하고 정부의 규제 때문이 아닌 기업의 안전에 대한 책임으로 변화가 필요하다.

둘째, 기업의 안전 성과중심에서 안전 행동중심으로 변화가 필요하다. 기

스마트 건설안전  
도입과 확산

업의 안전에 의한 손실이 없다고 하여 안전의 의무를 다하는 것이 아니라 사업장에 안전을 지켜내기 위한 어떠한 활동(행동)을 했으며, 업무상 발생 될 수 있는 산업재해를 어떻게 낮출 수 있는지에 대하여 안전공정에 지속적인 관리 시스템이 중요하리라 생각된다.

셋째, 근로자의 참여에서 경영자의 적극적인 안전 활동 참여의 의식전환이다. 우리나라의 경우 사업장의 규모에 따라 안전에 대한 추진의지 및 개선노력의 차이가 크게 나타나지 않는 것으로 조사되고 있다. 그 보다 더 중요한 것은 기업 경영자의 마인드 즉, 안전에 대한 방침과 의지라고 본다. 사업장에서 재해위험요인은 근로자가 자기가 맡은 작업에 대해서 어디에 위험성이 있는지를 근로자가 가장 잘 알고 있다. 그 위험성을 제거하거나 줄이기 위해 안전 활동을 지속적으로 진행하고 이를 위해서는 경영진의 적극적인 안전 활동에 대한 상향참여가 뒷받침 되어야 한다.

기업에서는 산업재해, 안전과 관련된 사회적, 정치적, 경제적 패러다임의 변화를 인식하고, 안전한 사업장 구축을 위해서 기업의 자발적인 책임을 가지고 규제 규율을 뛰어넘어야 한다. 그리고 성과중심이 아닌 적극적인 안전 활동을 중심으로 근로자의 참여 속에 경영진의 적극적인 지원을 받아 안전경영방침과 의지가 시스템화 되어 안전에 대한 기본방침이 정착되어야 한다. 우리나라도 안전선진국과 같이 산재예방을 위한 자율적인 시스템 단계를 넘어서 안전문화 정착이 될 수 있도록 인간존중 중심의 산업안전문화를 정착시켜야 한다.

1. 필요성과 현황

현장에서 작업자가 실수를 하더라도 재해로 이어지지 않게 하거나(fool proof), 아예 위험한 일을 첨단기계로 대체해 작업하는 ‘스마트 건설안전’이 대안이 될 수 있다. 이미 선진국이나 국내 일부 대형 건설 현장에서 첨단기술을 활용한 스마트한 안전관리가 이뤄지고 있다.

스마트헬멧(Helmet)은 안전모의 기능 외에도 카메라와 현 위치 GPS, SOS 알림기능 장착으로 현장과 작업자의 위험 상황을 실시간으로 관제할 수 있도록 해 준다. 스마트 안전고리 체결 감지시스템은 고도 감지, 안전고리 체

결 감지, 미체결시 알림기능을 통해 근로자의 추락재해를 줄여 준다. 스마트 장비접근 경보시스템은 건설장비와 사람 간의 충돌위험이 발생할 경우, 즉시 경고 알람이 울리거나 장비 가동을 멈추게 해 충돌(부딪힘)·협착(끼임)사고를 막아 준다. 고층외벽 도장로봇(Robot)은 원격조정을 통한 무탑승 방식 곤돌라 시스템으로 기존에 로프에 매달려 고층건물 외벽에서 도장작업을 하던 작업자를 대체함으로써 추락 사망재해 발생을 원천적으로 차단해 준다. 또한 문자나 음성으로 인간과의 대화를 통해 특정 작업수행에 도움을 주도록 제작된 챗봇이나, 히어러블 어드바이저(hear+wearable+AI adviser 합성어)가 활용된다. 안전 챗봇은 스마트폰이나 AI 스피커에 탑재해 사전에 작업을 수행할 때 있을 수 있는 위험요인이나 위험 해소 방안, 준수해야 할 법규나 안전수칙 등을 질문해 그 해법을 안내받는 전문조언자로 활용된다. 히어러블 어드바이저는 블루투스 이어폰에 AI스피커 기능을 더한 것으로, 듣고 말하는 형식으로 전문적인 조언을 받아 안전작업 수행에 이용된다. 이외에도 AI·사물인터넷(IoT)·센서·로봇·드론 기술을 활용해 위험물질 누출이나 기계의 결함을 파악하고, 때로는 이를 스스로 진단해 처치하기도 한다.

## 2. 도입 및 확산방향

안전기술은 대표적인 융·복합 기술이다. 과거 위험성 평가, 건설성 분석, ICT 기술, 통계학 등 타 공학 분야의 효과적인 위험감소 기술을 받아들여 온 것처럼 현재 빅데이터와 인공지능의 첨단기술을 다음과 같은 방향에 따라 건설현장에 적용한다면 재해감소가 획기적으로 이뤄질 것으로 보인다.

첫째, 중대결함을 줄이기 위한 기술적·제도적 체계를 새롭게 구축·운영할 필요가 있다. 중대재해 예방과 같은 이야기처럼 들리지만 이는 다른 것이다. 사고예방이 아니라 사고징후 자체를 예방하자는 것이다. 현행 인공지능 기술은 이상징후 혹은 중대 결함을 조기에 찾아 대처할 수 있을 만큼 과학과 공학의 요소기술로 자리 잡고 있다.

둘째, 과거의 전통적 방식과 같이 전체를 포괄하는 예방대책이 아니라 한 사람 한 사람을 대상으로 한 맞춤형 대책이 필요하다. 즉, 사람중심의 맞춤형 안전보건 기술을 제공하자는 의미다. 작업자를 대상으로 발생할 수 있는 위험을 사전에 알려주거나, 혹은 예측하는 방식의 개인별 맞춤형 안전·보건 서비스를 제공하자. 이러한 방법은 “지능기반의 정밀 안전·보건관리”라 할 수 있다. 마치 우리가 유튜브를 보거나, 온라인에서 상품을 고를 때 고객의 취향

에 따라 영상이나 상품을 추천해 주는 원리와 같다. 현행 안전보건 교육은 근로자마다 학습수준과 배경, 경험 수준 등이 다름에도 불구하고 공급자 중심의 집합교육이 주류를 이루고 있다. 사업장에서는 예기치 못한 위급상황이 발생하기 쉽다. 따라서 그 구성원들은 이러한 돌발 상황에 대처할 수 있는 능력도 갖춰야 한다. 이러한 능력은 경험이나 훈련에 의해 길러진다. 이들 훈련은 AR(증강현실)을 이용한 실습이 효과적이다. 생산 공정·작업별로 정교한 AR교육프로그램 개발이 필요하다.

셋째, 안전지식이 없으면 태도의 변화를 끌어낼 수 없고, 태도 변화 없이는 안전한 행동을 유도할 수 없다. 안전지식과 중대재해의 연관성은 사고통계를 보면 알 수 있다. 국회 환경노동위원회 자료에 따르면 최근 3년간 산재사고 사망자 중 6개월 미만 노동자가 1천547명으로 전체의 약 62%를 차지한다. 이렇듯 지식과 경험은 사고예방과 밀접한 관계가 있다. 인공지능의 지능형 어시스턴트 기술을 활용해, 효과적으로 지식을 축적하고 제공할 필요가 있다. 향후 이것에 작업자 위치인식, 행동인식 등이 가능한 각종 센서를 융합하면 근로자가 작업 시작 전 자동으로 위험지식을 제공하는 데까지 활용할 수 있을 것이다.

넷째, 관리상의 조치에서 첨단기술을 응용하는 것이다. 기업에서 안전보건과 관련된 관리항목은 대략 13가지로 구분할 수 있다. 기업의 정책 및 문화, 조직 및 규제, 계약의 명확한 책임과 계획, 위험목록 및 평가, 출입정책, 정보 및 설명, 안전·보건·환경 소통 및 자문, 사업장 작업관리, 감독 및 점검, 비상 계획, 사고신고·등록·조사, 공사·유지보수 작업의 사고예방, 협력업체를 포함한 제3자 안전·보건·환경 실적 평가이다. 항목별로 적용될 수 있는 현행 첨단기술의 활용이 필요하다.

### 3. 정부의 재정 및 정책적 지원

스마트안전이 건설 현장에 널리 활용되기 위해서는 정부의 재정적·정책적 지원이 필요하다. 지난해 3월 국토교통부는 건설기술 진흥법 시행규칙상 안전관리비 항목에 '무선설비 및 무선통신을 이용한 건설공사 현장의 안전관리 체계 구축·운영비용'을 추가했다. 스마트건설안전 장비 도입의 근거를 마련함과 동시에 민간건설공사에도 IT 기술을 접목시킨 스마트안전관리 비용을 안전관리비 항목에 포함하도록 의무화한 것이다. 그러나 시행 후 10개월이 지났음에도 비용이 증가한다는 이유로 민간 발주자들이 공사비에 적극적으로 반영하지 않아 실효성이 크지 않아 보인다.

사업장  
특성에 맞는  
안전관리 체계

스마트 건설안전 도입 의지는 있으나 재정이 열악해 도입하지 못하는 중·소건설사를 중심으로 보조금을 지급하는 방식의 정부의 재정적 지원을 확대할 필요가 있다. 나아가 공공공사 입찰시 스마트 건설안전 적용 수준을 평가해 가점을 부여하거나, 고가의 스마트 안전장비를 구입하려는 중·소건설사에게 할부제를 시행하는 등 정책적 지원도 병행해야 한다. 또한 정부는 다양한 안전보건정보 생산과 개방, 기업은 과감한 안전 투자를 해야 한다. 디지털 공공정보는 효과적인 유통 여부에 따라 엄청난 사회적 부가가치를 창출할 수 있다. 따라서 정부는 생산한 안전보건정보를 민간에 과감하게 개방하고 민간에서는 고부가가치 정보로 생산해 안전시장메커니즘에 의해 효율적인 안전 활동이 촉진되도록 해야 한다.

아울러 궁극적으로 안전관리의 주체는 기업이며, 기업이 주도해야 함은 당연하다. 그리고 개별기업의 안전보건 투자는 안전배려의무 주체인 경영자가 하는 것이 원칙이기도 하다. 기업도 건설재해로 인한 사후적 비용을 지불하는 것보다 스마트안전에 투자를 하는 것이 장기적 관점에서 생산성 향상으로 이어진다는 점을 깊이 새겨야 한다.

1. 소규모 건설현장 : 안전관리 사각지대

다양한 업종·규모의 사업장과 마주하다 보면 근로자가 적은 기업일수록 안전보건관리의 필요성을 반문하는 경우가 많다. 사업장의 규모가 영세할수록 필요성의 속뜻은 법 위반 책임의 유무를 의미하곤 한다. 책임이 존재하지 않는다면 굳이 방대한 법 규정을 살펴볼 여유가 없다는 태도다. 이러한 경험이 단편적인 사례가 아니라는 듯 소규모 사업장에서 발생하는 산업재해 비중은 전체 사업장 규모 대비 높은 비중을 차지한다는 사실이 확인된다. 고용노동부가 발표한 ‘2019년 산업재해 발생 현황’에 의하면, 지난해 산재를 입은 근로자 10만9천242명 가운데 8만3천678명(76.5%)이 50명 미만 사업장 소속이었다. 재해자 10명 중 8명이 50인 미만 사업장 소속이라는 이야기다.

소규모 사업장 안전보건관리에 관한 일차적인 관심은 법을 준수해야 할 책임과 그에 상응하는 처벌이 존재하는 지다. 그러나 영세함을 이유로 소규모 사업장은 안전보건관리 감독체계의 사각지대에 놓여 있다 보니 책임을 실감

하기 어렵다. 안전보건관리체제는 기업의 자율적인 안전보건 활동을 담보하기 위한 안전관리조직이다. 체제의 완성도는 사업장의 안전보건관리 관심도와 궤를 같이하는 것이 일반적이다. 그러나 소규모 사업장은 영세함을 이유로 체제 구축 책임이 면제된다. 안전보건관리체제의 주축인 안전보건관리자 선임제도는 50명 미만 사업장에 적용되지 않는다. 안전보건관리담당자는 특정 업종에 한해 20명 이상 사업장에 선임의무가 부과되기 때문이다. 규모·업종에 따라 소규모 사업장은 안전보건관리를 전담할 인력을 지정할 필요가 없다 보니 지속적인 안전보건관리 필요성을 인지하기 어렵다. 사업주나 관리감독자가 안전관리를 담당하기 때문에 실질적인 안전보건관리 활동이 미흡할 수밖에 없다.

더불어 현행 안전보건감독은 중대재해 발생 사업장을 포함해 위험성이 부각되는 사업장을 중심으로 진행하다 보니, 소규모 사업장을 감독하는 경우는 찾아보기 어렵다. 법 준수에 대한 지속적인 모니터링이 없다면 소규모 사업장의 산업안전보건법 준수 의무는 형해화하기 십상이다.

## 2. 책임 각성과 지원을 통한 소규모 사업장 안전관리 유도

세계적으로 안전관리가 우수한 듀폰사의 이른바 브래들리(Bradley) 커브에 의하면, 이와 같은 안전관리 수준에서는 개인적인 행동뿐만 아니라 팀 활동에 의해 조직의 안전문화 수준을 향상시킴으로써 사고를 최소화할 수 있다. 업종과 규모, 사용 시설과 물질, 노동자 등이 다양하고 유해·위험성이 서로 다른 사업장의 안전관리는 법적 규제(reactive)로는 한계가 있다. 따라서 사업장 스스로가 사업장의 특성을 반영한 주도적인(proactive) 안전관리를 수행할 때 노동자의 안전을 확보하고 우리나라 산업안전 선진화가 가능할 것이라고 생각한다. 사업장이 법 시행에 대비한 조치사항 이행에만 치중하는 경우에는 언제든지 인적 오류에 의한 사고가 일어날 수 있으므로, 적극적인 투자와 사업장 특성에 맞는 안전문화 정착으로 기업의 경쟁력을 키우고 생존할 수 있다는 것을 인식해야 할 때다.

특히, 소규모 사업장이 안전보건관리 필요성을 인식하기 위해서는 책임을 일깨울 필요가 있다. 이때 책임의 목적은 처벌이 아닌 안전확보다. 따라서 사업장의 자율적인 안전관리 수준 향상을 도모하는 방향이 돼야 하고, 충분한 재정적·기술적 지원이 함께 이뤄져야 할 것이다. 소규모 사업장 안전보건관리체계 구축에 대한 책임을 강화하거나 처벌이 아닌 제도 목적의 근로

## 결론

감독 빈도를 높이는 등 안전보건관리에 대한 책임을 각성시키되, 접근성 높은 지원 사업과 교육을 동반해 자율적인 안전보건관리 시스템 구축을 유도해야 한다.

건설현장의 재해를 줄이자는데 반대할 사람은 없다. 하지만 방법 나름이다. 급하게 서두르기보다 시간을 두고 합리적인 시스템 구축을 더 고민해볼 필요가 있다. 원청과 하청 간 안전관리 역할을 구분하고, 그에 따른 책임을 부여해야 한다. 원청은 하청의 안전보건활동을 지도·지원하면서 정보제공 및 관리·감독을 해야 한다. 무엇보다 안전관리비용이 확보되어야 한다. 이를 위해서는 현실적으로 안전관리비가 공사비에 제대로 책정되어야 한다. 처벌 위주에서 인센티브 제공을 통해 기업이 자율적으로 선제적인 예방 시스템을 구축할 수 있도록 지원해야 한다.

4차 산업혁명 기술 등 첨단 기술은 건설현장의 안전관리 효율성과 효과성을 증대시킬 수 있는 기회를 제공하고 있다. 따라서 정부의 적극적 재정 및 정책 지원을 통해 스마트 건설안전 기술의 보급·확산이 반드시 필요하다. 아울러 건설현장이 중대재해처벌법의 조치사항 이행에만 치중하는 경우에는 언제든지 인적 오류에 의한 사고가 일어날 수 있으므로, 적극적인 투자와 사업장 특성에 맞는 안전문화 정착이 요구된다. 이를 위해서는 무엇보다도 안전관리의 사각지대라 할 수 있는 소규모 사업장의 재해 집중도와 여건을 고려해 책임 각성과 지원에 기반한 안전 확보 방안을 고심하여 적극적이고 주도적인 안전관리가 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다.

다시 한번 처벌 위주의 안전관리는 건설현장의 재해예방의 실효적인 정답이 아님을 강조한다. 우리 건설현장이 안전하고 건강한 일터가 되기 위해서는 산재예방의 인프라를 충실히 구축하는데 가장 최우선을 두어야 한다.

### 참고문헌

1. 권영일, “건설현장 스마트 안전관리 시급하다” 매일노동뉴스, 2021. 2. 1
2. 김형석, “중대재해의 획기적 감소는 첨단기술의 활용으로”, 매일노동뉴스, 2021. 3. 29

*Focus* 건설안전 특집

2021년 4월 발행 | 통권 제41호 |

발행인 김영윤

편집인 유병권

발행처 (재)대한건설정책연구원

[www.ricon.re.kr](http://www.ricon.re.kr)

서울특별시 동작구 보라매로5길 15, 13층

(신대방동, 전문건설회관)

Tel. (02)3284-2600

Fax. (02)3284-2620

기획 / 홍성진, 김정주

편집·인쇄 경성문화사

Tel. (02)786-2999



# Future Value Creator in Specialty Construction Industry

대한건설정책연구원은  
글로벌 경쟁력을 갖춘 전문건설업 부문  
최고의 연구·컨설팅 기관 되겠습니다.

※ 본지에 실린 내용은 필자 개인의 의견이며, 본 연구원의 공식적인 견해가 아님을 밝힙니다.  
본지의 내용은 출처와 필자를 밝히는 한 인용될 수 있습니다.

Vol. 41

# 건설정책저널

건설안전 특집