

# 효과적인 안전사고 예방을 위한 발주자 선도의 총체적 안전관리제도

홍성호<sup>†</sup> · 이승현<sup>\*</sup>

한국시설안전기술공단 · \*한국건설기술연구원  
(2005. 8. 7. 접수 / 2005. 9. 20. 채택)

## Total Safety Management System by Owner's Leading for the Effective Prevention of Construction Accidents

Sung-Ho Hong<sup>†</sup> · Seung-Hyun Lee<sup>\*</sup>

Korea Infrastructure Safety & Technology Corporation

\*Korea Institute of Construction Technology

(Received August 7, 2005 / Accepted September 20, 2005)

**Abstract** : In this paper, the systematic problems of safety management in domestic construction industry are presented by the investigation and analysis of construction fatal injuries. In particular, it is discussed that the current construction safety management system by contractor's leading is ineffective to prevent the serious accidents caused by inappropriate planning and design and to circulate the safety management cycle without interruption. A couple of ways for improving domestic construction safety management system are suggested in broad perspective. This is done by the analysis of construction safety management system of four advanced industrial countries such as the United States, the United Kingdom, Germany, and Japan and the study of a best practice. Total safety management system by owner's leading is recommended to prevent construction accident effectively because this system makes all the parties join to the management system and distribute the responsibilities clearly to each party. This will drop the accident occurrence rate by dragging all the parties' cooperations and activating the total safety management system in an early stage.

**Key Words** : construction safety management, safety management system, accidents, total safety management system by owner's leading

### 1. 서 론

건설공사 안전사고 예방을 위해서는 기술(Engineering), 교육(Education), 규제(Enforcement)로 불리워지는 3E의 효율적 운영이 필수적이다. 이 중에서도 규제(Enforcement)는 기술과 교육측면의 안전관리가 효율적으로 수행되는 토대가 되며, 안전관리 제도로써 구체화된다. 안전관리제도의 결함은 안전사고 발생의 최상위 근본원인이므로, 합리적이고 효율적으로 마련될수록 안전사고 예방효과는 커질 수밖에 없다(한국산업안전공단, 1996, 1997a, 1997b).

산업안전보건법, 건설기술관리법 등에 근거한 현행 건설공사 안전관리제도는 오랜 동안의 시행착오를 겪어 오면서, 안전사고 예방에 긍정적인 영향을

끼쳐온 것이 사실이다. 하지만 지난 10년(1992-2003년)간의 강도율은 전혀 감소되지 않았으며, 사망 안전사고의 발생비율도 제조업에 비해 평균 1.9배 이상 높은 실정이다). 이는 현행 건설공사 안전관리 제도가 사망 등 중대 안전사고 발생에 취약하며 개선이 필요하다는 점을 의미한다.

지금까지 건설공사 안전관리제도를 개선하기 위한 노력이 진행되고 있으나, 기존 테두리에서 이루어져 중대 안전사고 예방을 위한 근본적인 처방이라 보기 힘들다. 새로운 관점에서 안전관리제도의

1) 강도율은 안전사고로 인한 노동손실일수를 기준으로 산출되며, 최근 10년 동안의 강도율 평균은 2.3이며, 표준편차는 0.26이다. 또한 사망 안전사고의 발생비율은 전체 안전사고 중에서 사망 안전사고가 차지하는 백분율이며, 최근 10년간 건설업의 평균 사망 발생비율은 3.7%, 제조업은 1.9%이다.

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed.  
hsh3824@daum.net

개선방안이 마련되지 않는다면, 중대 안전사고의 발생 가능성은 건설현장에서 높을 수밖에 없다.

따라서 본 연구는 건설공사 안전사고의 원인분석, 선진 외국의 안전관리제도에 관한 동향분석 및 안전관리 모범현장의 사례조사 등을 통해 새로운 각도에서 국내 건설공사 안전관리제도의 문제점을 조망하고, 이를 개선하기 위한 방안을 마련하고자 한다. 이는 다음과 같은 절차를 통해 수행된다.

첫째, 산업안전보건법, 건설기술관리법, 감리업무수행지침이 규정하고 있는 건설공사 안전관리제도의 현황을 건설공사 안전관리 참여자와 업무로 구분하여 살펴본다. 국내에는 건설안전과 관련된 다수의 법률이 있으나, 본 연구에서는 건설공사 안전관리에 직접적인 영향을 미치는 상기 세 개의 법률만을 대상으로 한다. 또한 산업안전보건법이 건설공사시 작업자의 안전, 건설기술관리법이 공사목적물의 안전을 각각 별개로 다루고 있으나, 본 연구에서는 하나로 통합하여 다루고자 한다. 대부분의 외국에서는 두 개의 안전을 통합하여 관리하는 것이 일반적일 뿐만 아니라, 건설현장에서도 작업자 안전과 공사목적물 안전을 구분하지 않기 때문이다.

둘째, 작업자 또는 공사목적물 안전이 침해되어 사망 안전사고가 발생한 30개의 건설현장을 대상으로 사고원인을 조사 및 분석하여, 건설공사 안전관리제도가 어떤 결함을 갖고 있는지를 파악한다. 안전사고 원인의 조사 및 분석은 안전사고 조사보고서의 검토, 해당 건설현장 안전관리자와의 면담 등을 통해 수행된다.

셋째, 한국보다 양호한 건설공사 안전성과를 보유한 미국, 영국, 독일 및 일본의 건설공사 안전관리 제도의 특징을 고찰하고, 이로 인한 안전사고 저감효과를 살펴본다. 또한 해외 건설공사 안전관리 모범현장의 사례조사를 통해 안전관리의 성공요인을 조사한다. 조사대상은 영국의 BAA(British Airport Association) T3 Pier 6 건설현장이며, 안전관리업무 매뉴얼의 검토 및 담당자와의 면담을 통해 성공요인을 분석한다.

넷째, 국내 건설공사 안전관리 제도가 지향해야 할 방향을 설정하고, 이의 실행방안을 건설현장의 안전관리업무 프로세스를 통해 제안한다.

## 2. 국내 건설공사 안전관리 제도의 현황

### 2.1. 건설공사 안전관리 참여주체 및 기본역할

건설공사 안전관리 참여자는 산업·건설현장 차

원으로 계층화될 수 있다. 산업차원에서 작업자의 안전은 산업안전보건법에 의해 노동부(건설안전추진반)와 한국산업안전공단이 담당하고 있으며, 공사목적물 안전은 건설기술관리법에 의해 건설교통부(건설안전과)와 인·허가·승인을 한 행정기관, 한국시설안전기술공단, 안전진단전문기관이 맡는 체계를 취하고 있다. 작업자 안전에 대해 노동부는 정책수립 및 감독, 한국산업안전공단은 건설현장의 기술지도 및 유해위험방지계획서 심사 등의 업무를 담당하고 있다. 공사목적물 안전에 대해 건설교통부는 정책수립 및 감독업무, 안전진단전문기관 및 한국시설안전기술공단은 정기 또는 정밀 안전점검의 업무를 맡고 있다.

건설현장 차원의 안전관리 참여자로 산업안전보건법은 원수급자 및 하수급자(사업주), 작업자(근로자)를, 건설기술관리법은 발주자, 원수급자 및 하수급자, 감리자를 규정하고 있다. 두 개의 법률 모두 건설현장 안전관리의 궁극적인 책임을 원수급자가 지도록 하고 있다. 두 개의 법률에서 명칭은 다소 상이하나, 원수급자는 안전보건총괄책임자(안전총괄책임자), 관리감독자(안전관리책임자, 안전관리담당자), 안전관리자로 이루어지는 안전관리조직을 구성토록 하고 있다. 직접적인 안전관리업무는 생산라인에 해당되는 안전보건총괄책임자(안전총괄책임자), 관리감독자(안전관리책임자, 안전관리 담당자)가 수행하고, 안전관리자는 이들의 업무를 지원하도록 되어 있다.

## 2.2. 건설공사 안전관리 업무

산업안전보건법, 건설기술관리법, 감리업무수행지침에서 규정하고 있는 안전관리업무는 Fig. 1과 같이 정리될 수 있다.

### 1) 공사발주 및 착공이전

산업안전보건법과 건설기술관리법에 의해 발주자는 각각의 법률에서 정한 기준에 의해 안전관리비를 공사발주시 계상하도록 되어 있으며, 시공자(원수급자)는 공사착공 이전에 안전관리조직의 구성 및 참여자의 역할분담을 수행하고, 안전관리비 집행계획, 유해위험별 안전관리계획, 공종별 안전관리계획 등이 포함된 유해위험·안전관리통합계획서를 작성하도록 되어 있다. 산업안전보건법은 작업자 안전에 해당되는 유해위험방지계획서를 한국산업안전공단이 심사하여 이의 적정성을 시공자에게 통보하여

수정·보완토록 하고 있다. 건설기술관리법은 공사 목적물 안전에 해당하는 안전관리계획서를 작성하여 발주자가 검토·확인토록 하고 있다.

2) 공사시행

산업안전보건법, 건설기술관리법에 따라 시공자는 공사착공 이전에 작성한 유해위험·안전관리통합계획서에 의해 안전관리비의 집행, 안전교육, 안전점검 등의 안전관리업무를 수행하고, 이행여부를 감리원이 검토하도록 되어 있다. 다만, 건설기술관리법은 안전점검을 안전진단전문기관 또는 한국시설안전기술공단이 수행토록 하고 있다. 또한 안전사고가 발생할 경우 시공자는 산업안전보건법과 건설기술관리법에 의해 안전사고 비상동원 및 응급조치를 하고, 감리업무수행지침에 따라 감리자는 안전사고를 조사하도록 되어 있다. 산업안전보건법은 안전사고 조사를 시공자가 자체적으로 수행하고 이의 적정성 여부를 노동지방관서와 한국산업안전공단이 현지조사를 통해 확인토록 명시되어 있으나, 건설기술관리법에서는 이와 같은 규정은 없다.

3) 공사완료

산업안전보건법은 발주자가 공사완료 후 안전점검 일지 등 건설현장의 모든 안전문서를 시공자에게 제출받아 보관토록 명시하고 있으며, 건설기술관리법도 안전점검결과보고서를 준공도서의 일부로 보관토록 규정하고 있다.

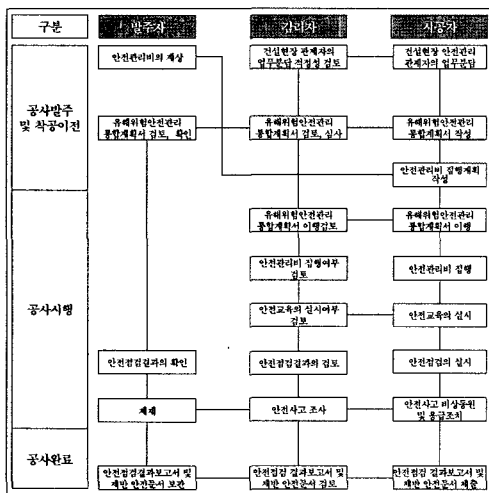


Fig. 1. Safety management by the industrial safety and health act and the construction technology and management act.

2.3. 건설공사 안전관리제도의 특징

산업안전보건법, 건설기술관리법 및 감리업무수행지침이 규정하고 있는 건설공사 안전관리제도의 특징은 한마디로 “시공자(특히, 원수급자) 선도의 안전관리”로 요약될 수 있다. 이는 첫째, 고용인과 피고용인의 관계에서 작업자 안전의 확보방안을 명시하는 산업안전보건법이 협소하게 시공자만을 고용인으로 인정하고 있어, 시공자(원수급자, 하수급자)와 피고용인(작업자)의 안전관리업무를 명시하고 있기 때문이다. 둘째, 건설기술관리법과 감리업무수행지침은 발주자와 감리자의 일부 안전관리업무를 규정하고 있으나, 시공자 안전관리업무를 중요도에 비해 현저히 낮거나 구체적이지 못하기 때문이다.

“시공자 선도의 안전관리”로 이루어진 현행 건설공사 안전관리제도는 외형적으로 계획-실시-평가조치로 이루어지는 안전관리 사이클의 모든 요소를 가지고 있다. 하지만 건설공사 안전관리제도의 운영 측면에서 볼 때, 시공자가 가지는 안전의식과 태도의 수준에 의해서만 안전관리 사이클 각 요소의 이행여부가 좌우될 수밖에 없다는 특징을 가진다. 즉, 건설공사 안전관리제도에서 명시된 안전관리 사이클의 운영을 전적으로 시공자의 안전의식과 태도에 기초한 이행의지에만 맡겨두고 있다는 것이다.

3. 건설공사 사망 안전사고의 조사 및 분석

3.1. 조사개요

최근 3년간 작업자 또는 공사목적물 안전이 침해되어 발생한 30건의 사망 안전사고의 원인을 조

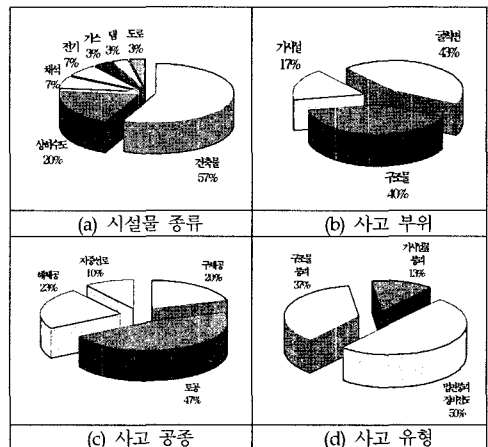


Fig. 2. Summary of thirty fatal accidents.

사 및 분석하였다. 사망 안전사고 원인의 조사 및 분석은 안전사고 조사보고서의 검토, 해당 건설현장의 안전관리자와의 면담 등을 통해 수행되었다. 조사대상의 개요는 Fig. 2와 같다.

30건의 사망 안전사고를 공사유형별로 살펴보면, 신축공사 16건(53.3%), 보수 및 증설공사 8건(26.7%), 해체공사 4건(13.3%), 채석공사 2건(6.7%)이며, 시설물의 종류로 볼 때, Fig. 2와 같이 50% 이상이 건축물 공사현장이다. 또한 구조물과 굴착면에서 발생한 사망 안전사고가 25건으로 전체의 83%를 차지하였다. 구조물에서의 사망 안전사고는 건축물에서 주로 발생하였고, 굴착면에서의 사망 안전사고는 토목시설물에서 많이 발생하였다. 이들 사망 안전사고는 흠막이, 관로, 굴착, 부석정리 등과 같은 토공에서 주로 발생하였고, 범면붕괴 및 장비전도와 같은 사고유형이 전체의 50%를 차지하였다. 30건의 사망 안전사고의 특징은 최근 3년간 발생한 전체 사망 안전사고의 특징과 대체적으로 유사하다. 따라서 30건의 사망 안전사고의 원인에 관한 조사 및 분석 결과는 대표성이 있을 것으로 판단된다.

### 3.2. 사망 안전사고의 원인조사 및 분석

#### 1) 사망 안전사고의 원인

Suraji(2001)가 제시한 사고원인모델을 활용하여 30건의 사망 안전사고 원인을 조사 및 분석하였다. 30건의 사망 안전사고의 원인은 Fig. 3과 같이 총 169개가 도출되었으며, 보통 1건의 사망 안전사고는 복수의 원인이 상호작용하여 발생하고 있는 것으로 나타났다.

사망 안전사고의 원인별 분포현황을 살펴보면, 부적절한 기획 및 설계(예: 시공법 및 절차를 고려하지 않은 설계창출)가 14개(8.3%), 부적절한 현장조건(예: 제한된 작업지역)이 6개(3.6%), 안전관리 계획의 결함(예: 현장 위험요소의 부적절한 인식 및 평가)이 36개(21.3%), 안전관리 운영의 결함(예:

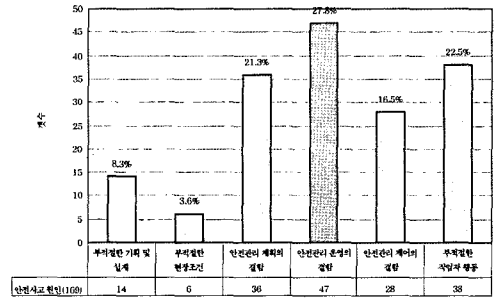


Fig. 3. Factors related to safety concerns.

부적절한 작업시스템에 의한 공사운영)이 47개(27.8%), 안전관리 제어의 결함(예: 작업시스템의 문제점 발견 및 대처방안 강구 미비)이 28개(16.5%), 부적절한 작업자 행동(예:습관성에 의한 불안전 행동)이 38개(22.5%)로, 안전관리 운영의 결함이 안전사고 발생에 가장 많은 영향을 미친 것으로 분석되었다.

#### 2) 사망 안전사고 원인간의 상호 관련성

사망 안전사고 원인간의 상호 관련성을 살펴본 결과는 표 1과 같다. 사망 안전사고의 원인 중에 부적절한 기획 및 설계로 인해 발생한 안전사고 원인은 25개(25.7%)이며, 안전관리 계획의 결함 중의 12개(37.5%)가 부적절한 기획 및 설계에 의해 발생한 것으로 분석되었다. 부적절한 현장조건으로 인해 발생한 안전사고 원인은 6개(6.2%)로서 주로 안전관리 계획의 결함과 부적절한 작업자 행동에 영향을 미쳤으며, 안전사고 타 원인에 미친 영향은 가장 적은 것으로 분석되었다. 또한 안전관리 계획의 결함으로 인해 발생한 안전사고의 다른 원인은 32개(33.0%)로서 후속 안전관리업무에 해당되는 안전관리 운영의 결함에 크게 영향을 미쳤으며, 안전사고 원인간의 상호 관련성이 가장 큰 것으로 분석되었다. 또한 안전관리 운영의 결함에 의해 발생한 안전사고의 원인은 20개(20.6%)이며, 안전관리 제어의 결함에 의해 발생한 안전사고 원인은 14개

Table 1. Correlation between the factors causing safety factors

근본원인 \ 직접원인	부적절한 기획 및 설계	부적절한 현장조건	공사계획의 결함	공사운영의 결함	공사제어의 결함	부적절한 작업자 행동	합계	비율(%)
부적절한 기획 및 설계	0	2	12	4	2	5	25	25.7
부적절한 현장조건		0	3	0	0	3	6	6.2
공사계획의 결함			0	27	1	4	32	33.0
공사운영의 결함				0	12	8	20	20.6
공사제어의 결함					0	14	14	14.4
부적절한 작업자 행동						0	0	0

(14.4%)인 것으로 분석되었다. 이들 원인들은 상호 작용을 통해 선행 업무의 결함이 후속업무의 결함에 지대한 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

**3) 건설공사 안전관리제도의 결함영역**

30건의 사망 안전사고의 원인분석을 통해 파악된 건설공사 안전관리제도의 결함영역은 다음과 같다.

첫째, 안전관리 사이클인 계획-실시-평가-조치에서 의미하는 바와 같이 선행 업무의 결함이 후속업무의 결함에 지대한 영향을 끼쳤음을 확인할 수 있었다. 이는 건설공사 안전관리제도에 명시된 안전관리 사이클의 연계성이 약화되어 있다는 점을 보여준다.

둘째, 안전사고의 가장 큰 직접적인 원인은 안전관리 운영의 결함이나, 이를 발생시킨 가장 큰 근본 결함원인은 안전관리 계획의 결함임을 알 수 있었다. 더욱이 회귀분석결과 안전관리 계획은 타 업무와  $R^2=0.672$ 의 상관성이 있으며 재해율과도  $R^2=0.735$ 의 상관성이 존재하고 있어, 안전관리 사이클에서 가장 중요한 요소이다(손창백, 2002). 안전관리 계획에 해당되는 유해위험·안전관리통합계획서는 본사가 일괄적으로 또는 외부용역으로 작성하여 해당 건설현장의 특성을 반영하지 못하는 경우가 많다. 또한 건설사업 초기단계에서부터 전달되는 안전정보가 없어 계획서의 작성자들이 현장 위험요소의 사전평가 및 제어방안 강구가 힘들다. 이로 인해 유해위험·안전관리통합계획서가 형식적으로 작성되어 본연의 제도 도입 취지가 퇴색되고 있는 실정이다.

셋째, 지금까지 안전사고의 원인으로 고려하지 않았던 부적절한 기획 및 설계가 주요한 안전사고의 근본원인으로 작용하고 있음을 확인할 수 있었다. 본 조사에서는 안전사고의 원인 중에 25.7%가 부적절한 기획 및 설계에 기인하는 것으로 파악되었으나, Jeffrey(1994)는 63%를 차지한다고도 주장한 바 있다. 하지만 “시공자 선도의 안전관리”인 국내 건설공사 안전관리제도는 건설공사 주요 참여자인 발주자 안전관리업무의 중요성을 간과하고 있으며, 설계자의 경우에는 원천적으로 배제하고 있다. 이와 같이 부적절한 기획 및 설계를 제어할 수 있는 제도적 장치가 없으므로, 작업자 및 공사목적물 안전을 건설사업의 초기단계에서부터 확보하고 시공단계 안전관리업무의 효율성을 증가시킬 수 있는 기회가 상실되고 있다.

**4. 외국 건설공사 안전관리 제도의 동향 및 사례**

**4.1. 건설공사 안전관리 성과**

국가간의 안전지수 산출기준이 상이하므로 건설공사 안전관리 성과를 상호·비교하기는 어렵다. 다만, 사망자 수에 대한 산출기준은 동일하므로, Fig. 4와 같이 국가별 비교가 가능하다. 작업자 만명당 사망자 수를 나타내는 사망만인율을 기준으로 국가별 건설공사 안전관리 성과를 살펴보았을 때, 6년간(1998-2003년) 평균 사망 만인율이 한국 2.7, 영국 0.7, 독일 1.1, 일본 1.2, 미국 1.4, 싱가포르 2.7로 나타났다. 이는 한국의 사망 만인율 수준이 영국의 4배, 미국의 2배임을 보인다.

**4.2. 건설공사 안전관리 제도의 현황**

한국보다 건설공사 안전관리 성과가 양호한 영국, 미국, 독일, 일본의 안전관리제도를 각각 살펴보면 Fig. 5와 같이 요약될 수 있다.

미국의 경우는 OSHA(Occupational Health and Safety Administration), 발주기관, 민간 산재보험회사의 삼원화된 감독체계를 구축하고 있다. 기본적으로 건설현장에 적용되는 안전관리 제도는 OSHA가 마련하고 감독하고 있으나, DOT(Department of Transportation), COE(Corps of Engineering) 등과 같은 발주기관도 계획-설계-시공에 이르는 안전관리업무 매뉴얼을 통해 자체 안전관리 프로그램을 개발 및 운영하고 있다. 또한 민간 산재보험회사도 차등적인 산재보험요율을 적용하기 위해 건설현장의 안전관리를 감독하고 있다. 미국은 건설현장의 자율적 안전관리를 지향하고 있으나, 안전관련 법규 위반시 강력한 벌칙을 적용시키는 방법도 병행하고 있다.

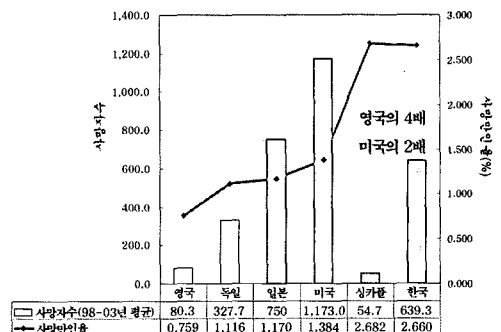


Fig. 4. The Incident rate of fatal accidents during the last six years in four advanced countries.

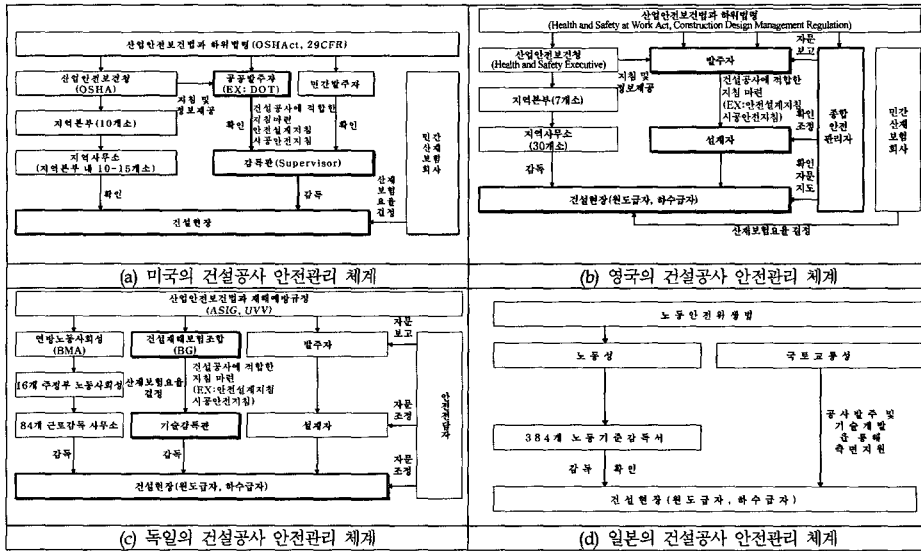


Fig. 5. Construction safety management systems of four advanced countries.

영국도 HSE(Health and Safety Executive), 발주기관, 민간 산재보험회사의 삼원화된 감독체계를 구축하고 있다. 미국과 달리 영국은 CDM(Construction Design Management) 규정을 제정하여 발주기관이 계획-설계-시공단계에 걸친 자체 안전관리 프로그램을 개발 및 운영하도록 제반 법률근거를 마련하고 있다. 또한 발주자에게 부족한 안전전문지식과 경험은 종합안전관리자(Planning Supervisor)가 보완하도록 하고 있다. 특히 설계(안)의 위험성 검토를 통해 사전 안전성 평가가 이루어지도록 하고 있다. 이밖에 민간 산재보험회사도 차등적인 산재보험요율을 적용하기 위해 건설현장의 안전관리를 감독하고 있다. 미국과 마찬가지로 자율적 안전관리와 법규 위반시 강력한 벌칙적용을 병행하고 있다.

독일의 경우는 연방노동사회성, 발주기관, 건설재해보험조합의 삼원화된 감독체제를 취하고 있다. 특히 준공공기관인 건설재해보험조합이 차등적인 산재보험요율을 적용하기 위해 건설현장의 안전관리를 직접적으로 감독하고 있으며, 계획-설계-시공단계 걸친 안전관리 프로그램을 마련하여 발주기관이 활용토록 하고 있다. 영국과 마찬가지로 건설사업의 기획 및 설계단계에서의 안전관리를 강화하기 위해 발주자를 지원하는 안전조정자(Safety Coordinator) 제도를 적용하고 있다.

일본은 노동성이 건설현장의 안전관리를 총괄 관리하고, 국토교통성은 공사발주 또는 기술개발을 통해 상호 협조하는 체계를 취하고 있다. 최근에는

건설현장의 안전 확보를 위한 안전설계 검토, 사고 정보의 축적과 활용, 건설업자의 안전실적 DB화 등에 노력하고 있다.

### 4.3. 건설공사 안전관리제도의 특징과 효과

선진 외국 건설공사 안전관리제도의 두드러진 특징은 노동부서가 건설현장의 안전관리에 관한 법령을 집행·관리·감독하고 있으나, 원수급자 또는 하수급자와 계약관계에 있는 발주기관도 계획-설계-시공단계에 걸친 안전관리 프로그램을 구축하여 노동부서와 상호 협조하고 있다는 점이다.

건설공사의 최상위 의사결정자인 발주자가 주도하는 안전관리 프로그램 하에서 설계자, 시공자 등이 서로 협력하는 “발주자 선도의 총체적 안전관리(Total Safety Management)”를 지향하고 있다. 따라서 안전관리의 범위도 시공단계에 국한되지 않고, 계획-설계-시공단계 전반으로 확장되어 있다.

실제로 영국의 경우에는 건설사업의 모든 참여자가 안전관리에 노력해야 한다는 EU규정(Directive92/57/EEC)에 따라 “발주자 선도의 총체적 안전관리”를 1994년 CDM(Construction Design Management) 규정의 제정을 통해 마련하였다. 이 규정은 공사기간 30일 이상의 모든 공사에 적용되며, 발주자, 설계자, 시공자, 종합안전관리자 모두에게 안전책임과 역할을 부여하여 상호 협력토록 하고 있다. 특히 설계(안)의 위험성 검토를 중심으로 한 별도의 안전관리 프로세스를 준수하도록 하고 있다.

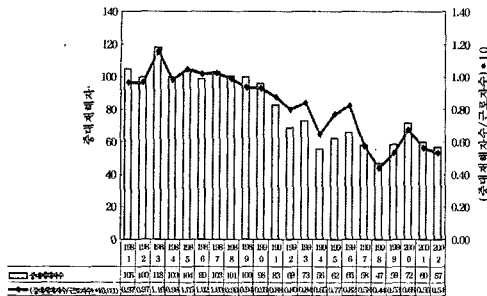


Fig. 6. The incident rate of major injury accidents for the last twenty years in the united kingdom.

영국의 최근 20년간(1981-2002년) 건설공사 안전 관리 성과를 중대 안전사고(사고자가 4일 이상의 요양을 원하는 사고) 만인율을 통해 살펴본 결과, Fig. 6에서 보는바와 같이 1994년 이전에 비해 공사물량이 평균 1.5배 이상 증가하였음에도 불구하고, CDM 규정의 적용 이후 8년간의 중대 안전사고 만인율이 40% 가량 감소한 것으로 나타났다. 이는 CDM 규정에 의한 “발주자 선도의 총체적 안전관리”가 건설공사 안전사고 감소에 일조하였음을 의미한다.

#### 4.4 안전관리 모범현장 사례

##### 1) 사례개요

2006년 3월부터 취항하는 A380<sup>2)</sup> 여객기의 싱가포르 비행을 위한 Heathrow 공항 시설로, 4개의 기장과 2개층 탑승구로 구성된 290미터 길이의 Pier를 증축하는 공사이다. 2003년 12월에 착공되어 2006년 3월 준공될 예정이며, 지금까지 총 266,800 노무시간이 소요되었다. 2004년 11월 현재 4일 미만의 휴양을 요하는 경미 안전사고만 25건이 발생하였을 뿐, 사망사고를 포함한 중대 안전사고는 발생하지 않았다. 현재 사망 만인율은 0.14로, 최근 6년간 영국의 건설공사 사망 만인율 평균인 0.76에 비해 1/5 수준이다.

##### 2) 안전관리업무

기획단계에서 발주자는 종합안전관리자의 자문을 받아 인접구조물 및 대지, 지하 지반상태, 지장물 측면에서 건설현장의 주위환경을 분석하였으며, 이를 통해 위험요소를 발굴하여 설계자에게 전달하였다.

설계단계에서 설계자는 건설현장의 위험요소를 고려하여 안전설계를 실시하고, 설계완료 후 위험성 평가를 실시하여 설계(안)을 수정하였다. 설계(안)

의 수정으로 해결되지 않은 잔여 위험요소를 종합 안전관리자와 시공자에게 전달하였다.

시공단계에서 시공자는 설계 잔여 위험요소와 시공 위험요소를 고려하여 안전관리계획을 작성하고, 위험요소가 발생할 수 있는 작업지역, 공중에 경고판을 붙여 작업자 및 관리자가 신속하게 인식할 수 있도록 하였다. 또한 하수급자와 작업자에게 위험요소와 안전관리계획을 요약한 핸드북을 만들어 안전정보를 공유하였다. 그리고 안전관리절차 및 지침, 안전성 평가기법 및 안전사고 사례 등을 E-learning을 통해 교육하고 있다. 한편, 건설공사에 적합하도록 조사표인 RIDDOR 2508을 수정하여 안전사고를 조사하고 있으며, 공사완료 후 종합안전관리자가 설계 및 시공단계에서 이루어진 모든 안전관리업무의 결과를 안전관리대장(Health and Safety File)으로 취합하여 발주자에게 제출하도록 되어 있다.

#### 3) 성공요인

“발주자 선도의 총체적 안전관리”를 적용함에 따라 Fig. 7과 같이 발주자, 설계자, 시공자간의 협력적 안전관리가 가능해졌다. 협력적 안전관리는 건설공사 참여자간의 부족한 부분을 상호 보완해 줄 뿐만 아니라, 밀접한 의사소통을 통해 안전사고 저감에 큰 효과를 거두고 있다. 또한 건설사업 초기단계에서부터 안전관리가 이루어져 시공자의 안전관리업무를 경감시켜 주었을 뿐만 아니라, 안전사고 발생 가능성을 조기에 저감할 수 있었다.

### 5. 국내 건설공사 안전관리제도의 개선방안

#### 5.1. 개선방향

국내 건설공사 안전관리제도의 개선방향을 설정하면 다음 두 가지 사안에 중점을 둘 수 있다.

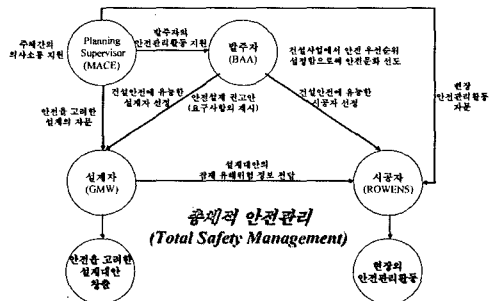


Fig. 7. Successful factors of safety management for constructing BAA T3 pier 6.

2) 세계 최대 크기의 비행기로 2층 구조의 탑승시스템 보유

1) 발주자 선도의 총체적 안전관리

산업안전보건법, 건설기술관리법 및 감리업무수행지침이 규정하고 있는 현행 건설공사 안전관리 제도는 “시공자 선도의 안전관리”를 지향하고 있다. “시공자 선도의 안전관리”는 사망 등 중대 안전사고 발생에 매우 취약한 단점을 가지고 있다. 또한 건설공사 안전관리제도에서 명시된 안전관리 사이클의 운영을 전적으로 시공자의 안전의식과 태도에 기초한 이행의지에만 맡겨두고 있다. 발주자, 설계자, 감리자, 시공자, 협력업체 등 다수 참여자의 장기간에 걸친 공동작업으로 이루어지는 건설사업의 특성을 고려할 때, “시공자 선도의 안전관리” 제도로는 다양한 유형의 안전사고를 사전에 방지하기에는 무리가 있을 수밖에 없다. 더욱이 부적절한 기획 및 설계가 사망 안전사고의 주요 원인으로 작용하고 있으나, “시공자 선도의 안전관리”는 이를 제어할 수 있는 제도적 장치를 마련할 수 없는 것이 사실이다.

따라서 국내 건설공사 안전관리제도도 선진 외국과 같이 “발주자 선도의 총체적 안전관리”를 지향하여 건설공사의 모든 주체를 참여시키고, 의사결정권한에 따라 공정하게 안전에 대한 책임과 역할을 분담시키는 것이 필요하다. 안전관리의 적용범위도 기획 및 설계단계까지 확장하여 부적절한 기획 및 설계까지도 제어할 수 있도록 제도적 장치를 마련할 필요가 있다. “발주자 선도의 총체적 안전관리”가 반영된 건설공사 안전관리제도는 건설공사 참여자간의 상호 협력이 가능할 뿐만 아니라, 밀접한 의사소통으로 인해 중대 안전사고 저감에 큰 효과가 발생할 수 있다. 또한 건설사업 초기단계에서부터 안전관리가 이루어져 시공자의 안전관리업무를 경감시켜 줄 뿐만 아니라, 안전사고가 발생할 가능성을 초기에 저감할 수 있다.

“발주자 선도의 총체적 안전관리”를 적용함에 있어 산업안전보건법은 고용인과 피고용인의 관계에서 작업자의 안전을 규정하기 때문에 한계가 존재하는 것이 사실이다. 반면에 건설기술관리법은 건설공사에 참여하는 모든 주체를 대상으로 하기 때문에 “발주자 선도의 총체적 안전관리”를 적용하기 용이하다. 따라서 산업안전보건법상의 건설공사 안전관리제도는 “시공자 선도의 안전관리”로 유지하고, 건설기술관리법상의 건설공사 안전관리제도는 “발주자 선도의 안전관리”로 제편하여 두 개의 법률이 상호 보완되도록 하는 것이 바람직하다 하겠다.

2) 안전관리 사이클의 연계성 강화

안전관리는 계획-실시-평가-조치로 이루어지는 관리 사이클에 근거하여 수행되어야만, 안전사고 예방에 효과적이라는 사실은 자명하다. 그럼에도 불구하고 현행 건설공사 안전관리제도는 관리 사이클간의 연계성이 약화되어 있다. 이를 선행 안전관리 업무의 결합이 후속업무의 결합에 지대한 영향을 끼쳤다는 사망 안전사고 원인분석결과가 입증하고 있다. 이를 해결하기 위해서는 무엇보다 건설공사 안전관리제도의 가장 중추적인 역할을 하는 안전관리 계획이 실효성 있게 수행될 수 있어야 하며, 지금까지 건설공사 안전관리제도의 사각지대인 중소형 건설현장에서도 적용되어야 한다. 또한 건설공사의 특성이 반영된 안전사고 조사를 통해 관리 사이클에서 필요한 안전정보가 발굴될 수 있어야 한다.

5.2. 계획-설계-시공단계의 안전관리업무

중점개선사항들을 효과적으로 이루기 위해서는 다음과 같이 계획-설계-시공-완료단계의 안전관리업무가 건설기술관리법에서 명시되어야 한다.

1) 기획 및 설계단계

사업계획단계에서 발주자는 Fig. 8에서 보는 바와 같이 해당 건설공사에서 중점적으로 관리해야 할 위험요소, 원인 및 통제수단을 관련 전문가의 자문, 유사 건설공사 설계도서에 포함된 안전관리문서의 검토를 통해 사전에 발굴한다. 설계발주단계에서 발주자는 가설물의 안전한 설치 및 해체 등과 같이 건설안전을 고려한 설계(안)이 마련되도록 외부 전문가의 도움을 받아 설계서의 안전설계조건을 작성·보완한다.

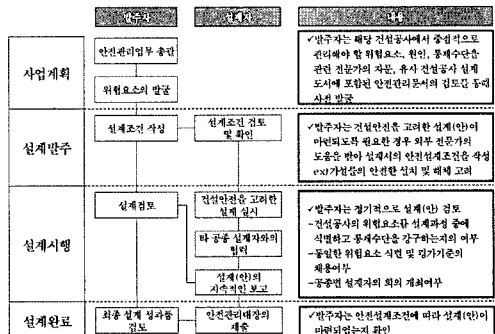


Fig. 8. Safety management at the planning and design phase



## 6. 결론

국내의 건설공사 안전관리제도는 “시공자 선도의 안전관리”라 규정할 수 있다. “시공자 선도의 안전관리”로 인해 지난 10년 동안의 강도율은 전혀 감소되고 있지 않으며, 사망 안전사고의 발생비율도 제조업에 비해 평균 1.9배 이상 높은 실정이다. 더욱이 사망 만인율도 선진 외국에 비해 최대 4배 이상 높다. 이는 현행 건설공사 안전관리제도가 사망 등 중대 안전사고 발생에 취약하여 개선이 필요하다는 것을 단적으로 보여준다.

“시공자 선도의 안전관리”는 안전관리 사이클의 연계성을 약화시키고 있으며, 안전사고의 근본원인인 안전관리 계획의 결함도 심화시키고 있다. 또한 부적절한 기획 및 설계가 안전사고의 주요 원인으로 작용하고 있으나, 이를 제어할 수 있는 제도적 장치를 마련할 수 없는 한계에 부딪히고 있다. 더욱이 건설공사 안전관리제도에서 명시된 안전관리 사이클의 운영을 전적으로 시공자의 안전의식과 태도에 기초한 이행의지에만 맡겨둘 수밖에 없다.

따라서 국내의 건설공사 안전관리 제도가 개선되기 위해서는 “안전관리 사이클의 연계성 강화”와 함께 선진 외국이 적용하고 있는 “발주자 선도의 총체적 안전관리”를 지향해야 한다. 건설공사의 모든 주체를 참여시키고, 의사결정권한에 따라 공정하게 안전에 대한 책임과 역할을 분담시키는 것이 필요하다. 안전관리의 적용범위도 기획-설계-시공단계로 확장하여 부적절한 기획 및 설계까지도 제어할 수 있도록 제도적 장치를 마련해야 한다.

본 연구에서 제안한 국내 건설공사 안전관리제도의 개선방안이 실현되기 위해서는 다음과 같은 성격의 추후 연구가 진행될 필요가 있다. 첫째, 계획 및 설계단계에서 발주자 및 설계자에 의해 수행되는 안전관리업무를 명확히 규정하고 이를 지원할 수 있는 메뉴얼의 개발 및 보급에 관한 연구이다. 둘째, 영국의 종합안전관리자 제도와 같이 건설 안전에 대한 경험과 전문지식이 부족한 발주자를 지원할 수 있는 제도의 도입에 관한 연구이다. 셋째, 설계(안)의 위험성 평가를 쉽게 할 수 있는 항목과 기법의 개발에 관한 연구이다. 넷째, 지금까지 수행되지 않은 안전관리계획서의 작성 및 검토대가기준, 심사항목 및 기법에 대한 연구이다. 다섯째, 건설공사의 특성이 반영된 “건설공사 안전사고 조사표”의 개발에 관한 연구이다.

설계시행단계에서 설계자는 발주자의 안전설계조건에 따라 설계를 실시하고, 위험성 평가를 통해 설계(안)에 존재하는 위험요소를 발굴하여 제거한다. 발주자는 설계자가 위험요소를 설계과정 중에 식별하고 통제수단을 강구하는 지의 여부, 동일한 위험요소 식별 및 평가기준의 채용여부, 공종별 설계자 회의의 개최여부 등을 정기적으로 확인해야 한다. 설계완료단계에서 발주자는 안전설계조건에 따라 설계(안)이 마련되었는지 확인한다.

### 2) 시공 및 완료단계

공사발주단계에서 발주자는 Fig. 9와 같이 안전관리계획서의 검토비용을 포함한 안전관리비를 계상한다. 시공자(원수급자)는 공사착공 이전에 안전관리조직의 구성 및 참여자의 역할분담을 설정하고, 안전관리비 집행계획, 공종별 안전관리계획 등이 포함된 안전관리계획서를 작성한다. 안전관리계획서의 작성대상으로 지하 10m 이상 굴착공사, 폭발물 사용공사, 10층 이상, 연면적 30,000㎡ 미만 건축물 공사 등과 같은 중소규모 건설현장도 포함된다. 시공자가 작성한 안전관리계획서를 한국시설안전기술공단, 안전진단전문기관이 심사하여 적정성을 검토한다.

시공자는 공사착공 이전에 작성한 안전관리계획서에 따라 안전관리비의 집행, 안전교육, 안전점검 등의 안전관리업무를 수행하고, 이행여부를 감리원이 검토하여 발주자가 최종적으로 확인한다. 안전사고가 발생할 경우 시공자는 안전사고 비상동원 및 응급조치를 취하고, 발주자는 건설공사의 특성이 반영된 “건설공사 안전사고 조사표”를 활용하여 감리자의 기술지원 하에 적극적으로 사고의 원인을 추적한다. 공사 완료 후에는 안전점검결과보고서를 포함하여 건설현장에서 작성된 모든 문서를 준공도서로 포함하여 보관한다.

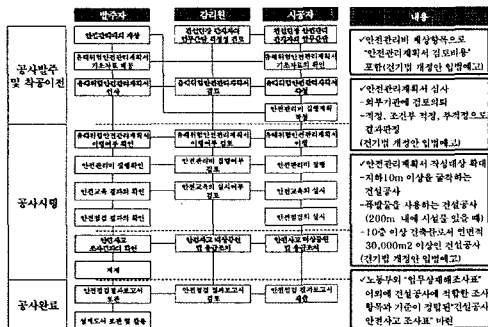


Fig. 9. Safety management at the construction and completion phase.

### 참고문헌

- 1) 김동춘, “우리나라 건설안전관리업무와 안전관계 법규의 개선방안에 관한 연구, 대한건축학회지, 대한건축학회, 제17권, 제10호, pp. 111~121, 2001.
- 2) 노동부(1992-2002), 산업재해분석.
- 3) 손창백, “건설회사의 안전관리수준에 관한 비교 연구”, 산업안전학회지, 한국산업안전학회, 제17권, 제4호, pp. 160~167, 2002.
- 4) 안홍섭, 건설작업 안전정보의 효과적 활용을 위한 지식모형에 관한 연구, 서울대학교 박사학위 논문, 1994.
- 5) 윤조덕, 안전관리체계의 합리화 방안에 관한 기초연구, 한국노동연구원, 1996.
- 6) 통계청 홈페이지, 건설업 세부원인별 분석.
- 7) 한국산업안전공단, 사업장 안전관리의 효율성 제고를 위한 제도개선 연구, 1996.
- 8) 한국산업안전공단, 산업재해예방을 위한 제도발전방안에 관한 연구, 1997.
- 9) 한국산업안전공단, 종합안전관리자제도 도입방안에 관한 연구, 1997.
- 10) 한국산업안전공단, 주요국 산업재해현황 및 통계제도, 2002.
- 11) Bone, Sylvester, Information on Site Safety for Designers of Smaller Building Projects, HSE Contract Research No. 72/1995, HSE(Health Safety Executives), 1995.
- 12) Christensen, Wayne C., Manuele, Fred A., Safety Through Design, NSC(National Safety Council) Press, 1999.
- 13) Gambatese, John A., “Safety in a Designer's Hands, Civil Engineering”, ASCE, pp. 56~59, 2001.
- 14) Hinze, Jimmie, Coble, R. J., Elliot, B. R., “Integrating Construction Worker Projection into Project Design”, Implementation of Safety and Health on Construction Sites, Balkema, Rotterdam, pp. 345~351, 1999.
- 15) Hinze, Jimmie, Wiegand, Francis, “Role of Designers in Construction Worker Safety”, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 118, No. 4, pp. 677~684, 1992.
- 16) Jeffrey, J., Douglas, I., “Safety Performance of the UK Construction Industry, 5th Annual Rinker International Conference Focusing on Construction Safety and Loss Control, University of Florida, Gainesville, pp. 233~254, 1994.
- 17) Maccollum, David V., Construction Safety Planning, Van Nostrand Reinhold, 1995.
- 18) Peyton, Robert X., Rubio, Toni C., Construction Safety Practices and Principles, Van Nostrand Reinhold, 1991.
- 19) Suraji, A., Duff, R., and Stephen, J. P., “Development of Casual Model of Construction Accident Causation”, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 127, No. 4, pp. 337~344, ASCE, 2001.