

방재와 건설안전

정 흥 수 / 우리 협회 회원
내무부 방재국장

(목 차)

- I. 서 언
- II. 건설재해의 실태 및 문제점
 - 1. 건설재해 현황
 - 2. 건설재해의 특성
 - 3. 건설재해대책의 실태 및 문제점
- III. 자연재해예방을 통한 건설재해 경감방안
 - 1. 계획 및 설계단계
 - 2. 시공 및 관리단계
 - 3. 기타
- IV. 결 론

I. 서 언

건설분야에서의 재해는 발생원인에 따라 홍수, 태풍 등 자연적 현상에 의한 재해(天災)와 인간의 부주의로 발생하는 인위재해(人災)로 나눌 수 있다.

자연재해는 그 원인과 결과의 다양성으로 인하여 여러가지로 나눌 수 있으나 기상요인에 의해 발생하는 기상재해와 지반의 운동으로 발생하는 지진 등의 지질재해로 대별할 수 있다.

자연재해는 인위적으로 완전히 근절시킬 수

없는 불가항력적인 요소를 지니고 있으며, 이로 인해 매년 연평균 총피해액 4,272억원 중 공공시설이 접하는 평균적 피해액은 2,000억원 정도가 되고 이에 따른 도로, 하천, 수리시설 등 복구비 소요액만도 2,200억원이 투자되고 있다.

그러나 자연재해는 시설물의 적절한 설계 및 시공, 방재시설물의 구축, 재해발생의 사전예측에 따른 예방조치, 재해발생시의 신속한 복구대책 수립 등으로 피해를 예방하거나 최소화 할 수는 있다.

건설현장에서의 인위재해란 부주의로 발생하는 추락, 붕괴, 폭발 등 각종 사고성 재난을 총칭하는 것으로 전체 산업재해의 29%가 건설현장에서 발생하고 있으며 매년 평균 600여명의 사람들이 사망하고 2,500명 정도가 부상을 당하고 있는 실정이다.

성수대교 및 삼풍백화점 붕괴사고 등 계속되는 대형참사와 함께 건설분야의 재해예방과 안정성 제고는 그 어느때보다 중요한 시대적 과제가 되고 있다.

건설재해 방지대책이라는 측면에서 인위적 요소는 근본적으로 발생 자체를 줄이는 대책이 가능하지만, 자연적 요인에 의한 재해는 발생 자체를 줄이기에는 현재의 과학기술수준으로 어렵

기 때문에 이로 인하여 발생하는 피해를 최대한 경감시키는 방향으로 대책이 마련되어야 한다.

본고에서는 건설현장, 또는 기존시설물의 관리차원에서 앞서 열거한 각종 재해의 방지대책과 연계하여 현실태 및 문제점을 분석하고 설계, 시공, 유지관리 등 각 단계별로 자연재해를 중심으로 방지대책과 개선방안을 검토하고자 한다.

II. 건설재해의 실태 및 문제점

1. 건설재해 현황

가. 풍수해에 의한 기존 공공시설물의 건설재해

우리나라에서 풍수해로 인하여 발생되는 하천, 도로, 교량 등 공공시설물에 대한 피해복구비는 표 2-1에서 보는 바와 같이 매년 약 2,200억원 정도에 달하고 있으며 이러한 재해의 직접적인 원인은 풍수해에 있겠지만, 피해원인을 보다 깊이 분석해 보면 피해시설물의 설계 및 시공, 그리고 관리단계에서부터 재해의 요인이 잠

재적으로 누적된 것이며, 특히 설계 및 계획단계에서의 착오 및 오류가 중요한 변수로 판단되어진다.

나. 건설현장의 재해 현황

표2-3의 내용에서 보는 바와 같이 건설업분야의 사망근로자의 수는 전체산업의 28.8%로서 타산업에 비하여 단일업종으로는 사망률이 제일 높으며, 대상근로자수 26.2%에 비하여 재해발생률이 28.9%로서 타산업에 비하여 건설재해의 발생빈도가 높은 것을 알 수 있다.

또한 대상근로자비율 26.2%에 비하여 적용사업장비는 28.7%로서 아직까지 대상근로자수에 비하여 적용사업장수가 많은 것으로 볼 때 소규모사업장이 많다는 것을 알 수 있다.

2. 건설재해의 특성

가. 재해의 다양성

건설현장에서는 주공정으로 분류할 수 있는

표 2-1. 최근 10년간 시설별 피해복구비 현황

(단위 : 백만원)

구 분	계	공 공 시 설	농경지등 사유시설	비 고
1985년	111,416	41,484	69,932	
1986년	102,056	33,568	68,488	
1987년	1,260,026	532,239	727,787	
1988년	187,967	150,396	37,571	
1989년	604,974	315,245	289,729	
1990년	766,902	296,962	469,940	
1991년	669,486	483,304	186,182	
1992년	34,580	19,070	15,510	
1993년	304,516	178,762	125,754	
1994년	230,049	106,140	123,900	
10년간 합계	4,271,972	2,157,170	2,114,802	
10년간 평균	427,197	215,717	211,480	

(’94 재해연보 : 내무부)

토목, 건축공사와 전기설비, 그리고 기타 기술 분야 등의 부대공사와 유기적인 협조관계 등을 통해 복합적으로 이루어진다.

이러한 종합적 성격의 특수성 때문에 발생하는 재해의 형태도 표 2-4에서 보는 바와 같이 매우 다양하게 나타난다.

기계를 많이 사용하는 제조업에서는 협착(끼임)에 의한 재해발생이 많은 것으로 나타나고, 운수창고통신업의 경우에는 추락에 의한 재해발생이 많은 등 각 업종별 특성에 따라 재해발생 유형도 다르게 나타나고 있다.

또한, 건설업에서는 일반적으로 추락, 전도, 충격, 비래, 협착, 낙하 등 각종 원인에 의한 재해가 고르게 나타나 재해발생의 다양성을 보이

고 있다.

나. 동시·복합적인 형태의 재해발생

건설공사의 또다른 특징은 수많은 공정이 연속적, 복합적으로 이루어진다는 점이다.

이에 따라 앞의 공정이 부실하게 이루어질 경우에는 뒤의 공정이 즉각적으로 영향을 받아 재해발생의 연속적인 위험성이 계속 잠재적 재해발생요소로 남게 되는 특성을 갖게 되는 것이다.

건설재해에서는 공정 진행과 무관하게 노동자의 부주의로 인한 추락, 협착, 감전 등의 재해가 발생하기도 하나, 이런 때에는 그 노동자만이 피해를 입는다.

표 2-2. 최근 10년간 공공시설별 피해복구 현황

(단위 : 백만원)

구 분	계	도 로	하 천	상하수도	항 만	수리시설	기 타
1985년	41,484	5,011	14,353	-	2,848	11,556	7,716
1986년	33,568	7,152	10,743	30	385	7,810	7,448
1987년	532,239	111,692	213,832	5,367	1,7824	150,096	49,528
1988년	150,396	22,847	61,866	1,470	-	14,172	50,041
1989년	315,245	31,854	181,314	4,769	198	84,227	12,883
1990년	296,962	67,189	163,211	11,475	72	44,326	10,689
1991년	483,304	53,193	176,936	8,334	1,270	76,580	166,991
1992년	19,070	3,400	3,038	6	-	4,151	8,475
1993년	178,762	25,323	43,318	3,008	104	33,232	73,777
1994년	106,140	17,957	21,537	664	832	12,340	52,810
10년간합계	2,157,170	345,618	890,148	351,233	7,433	438,490	440,358
10년간평균	215,717	34,562	89,015	3,512	743	43,849	44,036

(‘94 재해연보 : 내무부)

표 2-3. 재해발생을 비교

(단위 : 명)

구 분	적용사업장 수	대상근로자수	재 해 자			
			계	사 망	부 상	직 업 병
全 産 業	163,152	6,942,527	90,288	2,210	86,665	1,413
建 設 業	46,778	1,816,892	26,129	636	25,487	6
比率 (%)	28.7	26.2	28.9	28.8	29.4	0.004

(‘93 산업재해분석 : 노동부)

그러나 앞의 공정상의 미비로 재해가 발생하는 경우에는 붕괴, 도괴 등 대형의 재해가 발생하게 되어 당해 건설현장에 투입된 근로자들이 집단적인 피해를 입게 된다.

다. 자연재해로부터의 취약성

건설현장이나 각종 토목, 건축시설물들은 혹독한 자연환경에 노출되고 있어 항상 자연재해의 위험성이 상존하고 있다.

앞서 언급한 바와 같이 기존 공공시설물은 홍수 등 자연재해로부터 매년 평균 2,000억원 정도의 피해가 발생되고 있으며 건설현장에서도 집중호우, 태풍 등의 자연재해로부터의 직·간접적인 영향으로 많은 피해가 매년 발생되고 있다.

특히 건설공사의 경우는 공사가 진행중인 불완전한 구조물을 중심으로 다음 단계의 공정이 이어지기 때문에 태풍, 집중호우 등 재해발생시 치명적일 수 밖에 없으며, 이러한 재해의 예방을 위하여는 건설단계부터 세심한 배려가 요구

된다.

3. 건설재해대책의 실태 및 문제점

건설현장에서의 안전관리에 관한 문제는 제도상의 미비, 관계자들의 안전의식 부족, 관리·감독의 미흡 등 내재적인 구조적 문제점의 심각성과 아울러 태풍, 집중호우 등 자연재해에 대한 문제점을 지적할 수 있다.

자연재해로부터의 건설안전에 대한 위험요인을 살펴보면, 공사현장은 건설산업의 특성상 하천, 강 또는 산악지역 등의 자연재해의 위험성이 높은 지역에 위치하는 경우가 대부분으로 태풍, 집중호우, 산사태 등의 재해에 노출될 수밖에 없는 구조적인 한계를 지니고 있다.

또한, 설계강도를 확보하지 못하고 있는 시공중의 불완전한 구조물은 예기치 못한 지진, 집중호우 등이 발생하였을 때에는 무방비일 수 밖에 없다.

그러나 예산상의 문제, 안전의식 결여 등으로

표 2-4. 산업재해의 발생형태

(단위 : 명)

산업별 발생형태	총 계	광 업	제 조 업	건 설 업	전기가스 수도업	운수창고 통신업	기 타 산 업
합 계	4,227(100.0%)	51(1.21)	2,360(55.83)	1,378(32.60)	5(0.12)	236(5.58)	197(4.66)
추락	922(21.81)	3	180	663	1	37	38
진도	174(4.12)	3	57	79	0	16	19
충돌	315(7.45)	3	143	68	0	74	27
낙하·비래	206(4.87)	6	77	103	0	14	6
붕괴·도괴	81(1.92)	4	18	52	0	4	3
협착	1,489(35.23)	5	1,318	118	0	16	32
감전	82(1.94)	0	27	50	1	0	4
폭발	74(1.25)	4	50	11	0	2	7
파열	48(1.14)	2	23	18	0	4	1
화재	52(1.23)	0	27	18	0	2	5
기타	514(12.16)	20	302	104	2	50	36

(‘93 산업재해분석 : 노동부)

최소한의 미봉적인 대책에만 급급하고 있는 것이 건설현장의 일반적 관행일 뿐이다.

기존 구조물에 있어서도 자연재해의 위험은 마찬가지로 수 밖에 없으며, 앞서 언급한 바와 같이 매년 많은 피해가 발생하고 있다.

성수대교 붕괴 이후 「시설물안전관리에관한특별법」 등이 제정·시행되어 기존 시설물의 안전관리능력이 강화되긴 했지만 시공중인 현장의 자연재해대책은 아직 미흡한 실정이다.

이밖에 건설현장에 있어서의 안전관리에 대한 문제점은 다음의 몇가지로 요약할 수 있다.

- 법, 제도상의 미흡
 - 안전관리 주체의 이원화로 인한 관리 미흡(노동부, 건교부)
 - 안전관리 전담부서의 인력 부족
 - 설계심사시 안정성 평가 부족
 - 건설현장에서 안전관리자의 지위 확보 미흡
 - 안전관리비 계상기준의 불확실성
- 건설재해 발생여건의 확대
 - 전문 기능인력의 절대부족과 미숙련공의 위험분야 작업 증가
 - 인건비 상승에 따른 이윤 감소를 무리한 공기단축으로 보전(補填)
 - 건설재해 통계의 수집 및 처리, 분석의 미비
- 사회적 현상
 - 건설현장이 무경험자들의 일시적 취업 장소화
 - 전문인력의 건설공사현장 취업 기피로 인한 기능인력 부족
 - 대다수 공사의 성과급 시행에 기인한 무리한 공사 추진
- 건설재해예방 교육, 관리·감독 미흡
 - 공사량 증가에 따른 감독인원 부족

- 감독·감리자의 안전지식 및 기술적 지도 능력 부족
- 건설안전교육의 미정착, 교육요원 및 기술적 능력의 부족

○ 도급자 및 근로자의 안전의식 부족

- 경영자의 안전의식 부족 및 관리체제 등의 미흡
- 타성에 젖은 공사방법 및 무사안일한 작업태도
- 건설안전 시공기술에 대한 지식 및 능력 부족

Ⅲ. 자연재해 예방을 통한 건설재해 경감 방안

1. 계획 및 설계단계

장대교량, 댐, 대규모 하천 등 각종 공공시설에 대한 계획 및 설계의 착수단계에서 검토해야 할 다양한 설계변경 중에서 재해와 관련된 부분도 중요한 검토항목으로 분류할 수 있겠으나, 현재 우리나라에서는 재해예방을 위해 주요기준이 되는 계획홍수량 산정, 적정 설계빈도 등에 대한 국내의 연구실적 및 자료가 빈약하고 불충분하여 설계실무자들은 국내실정에 맞지 않는 외국서적에 의존하는 등 설계업무에 어려움을 겪고 있는 실정이다.

또한 각종시설물의 시방기준 및 설계지침상에 재해예방과 관련된 사전 조사사항 및 고려사항 등에 대한 구체적인 항목들이 체계적으로 정비되어 있지 않아 설계관계자들의 무관심과 함께 설계단계부터 재해와 관련된 내용에 대한 검토가 제대로 이루어지지 못하고 있다.

이의 근본적 개선을 위하여는 각종 구조물 설계시 제기준이 되는 적정설계빈도, 계획홍수량,

유출계수 등에 관한 국내연구 결과 등을 종합검토하여 국내여건에 맞도록 정비하고, 실무지침 기준을 작성·보급하는 것이 시급하다.

아울러, 재해예방과 관련된 사전조사 및 고려사항을 연구, 개발하여 설계자들이 실무지침서로 활용할 수 있도록 종합적인 조치가 이루어져야 할 것이다.

이를 위해서는 관련기관 및 대상시설물의 다양성을 감안, 중앙재해대책본부장 주관하에 건설교통부, 환경부, 농림수산부등 관계기관 합동으로 추진위원회를 구성하여 범 부·처별로 중·장기계획을 수립 추진할 것을 제안하는 바이다.

2. 시공 및 관리단계

시공중인 공사현장의 경우는 산업안전보건법상 제반규정 등에 의해 공사현장에서의 안전관리 및 점검규정 등이 체계적으로 잘 정비되어 있으나 장마, 태풍 등 풍수해 사전예방에 관한 안전관리 및 점검규정 등은 매우 미흡한 실정이며 기존구조물의 경우도 재해 사전대비를 위해 수리시설, 배수문, 수중옥 등의 재해취약 구조물에 대하여는 정기적인 안전점검 및 진단이 필요하나 실무자들을 위한 점검지침 및 관리요령 등이 체계적으로 정비되어 있지 않아 실효성 있는 점검보다는 형식적인 업무에 그치고 있는 실정으로 시급한 대책이 요망되고 있다.

따라서, 앞으로는 수문, 제방 등 방재시설물 및 자연재해의 위험성이 높은 각종 시설물을 비롯한 공사현장에 대하여 풍수해 예방을 위한 안전관리요령을 개발·보급하고 재해사전대비 정기점검 및 확인지침을 작성하여 효율적인 업무 수행 능력을 배양토록 하여야 할 것이다.

3. 기 타

신속한 기상정보 및 홍수정보의 전파를 통한 건설현장의 안전성 확보가 시급하다.

태풍주의보 발령, 홍수경보 발령 등 재해상황이 발생되면 계곡주위, 하천변에 위치한 공사현장 등은 재해로부터 신속한 지구책을 마련토록 해야 한다.

그러나, 하천수위 변동상태 또는 예상강우량 등의 기상, 수문정보가 오지에 있는 공사현장까지 신속하게 전파되지 못하고 있는 실정이다.

일본의 경우는 기상협회에서 컴퓨터통신을 이용하여 예상강우량, 하천수위 변동상태, 국지강우량 등을 신속정확하게 전파한다.

이러한 정보를 얻기 위하여는 소정의 요금만 부담하면 언제든지 PC 단말기를 통해 정확한 정보를 입수할 수 있고 이로부터 신속한 대응책을 마련할 수 있게 된다.

우리나라의 경우는 재해기간중 홍수주의보가 발효된 하천주변의 공사현장에서 하천수위 등에 관한 홍수정보를 제때에 얻지 못하여 우왕좌왕하는 안타까운 일들이 종종 발생하고 있는 것이 현실임을 감안할 때 기상정보를 비롯한 각종 방재정보의 신속한 전파시스템 구축이 시급한 과제이다.

우리나라도 더이상 지진의 안전지대라고 확신할 수 없는 현시점에서 중앙재해대책본부에서도 지진재해에 대한 종합적인 대책을 강구하고 있다.

건설현장에서 지진재해가 발생할 경우 건설공사의 특성상 그 피해는 치명적일 수 밖에 없을 것이다.

앞으로는 시공중인 건설현장에서도 지진재해에 대한 안전성검토가 제도적으로 정착될 수 있도록 전향적 대책도 강구되어야 할 것이다.

IV. 결 론

지금까지 건설재해에 관하여 인위적 측면과 자연재해 측면에서 피해상황, 특성 그리고 실태 및 문제점에 대해서 알아 보았다.

그리고 자연재해를 중심으로 방재기능강화를 통한 건설재해의 경감방안을 검토하였다.

건설재해의 경감을 위하여는 과학적 관리방법 및 체계적인 안전활동을 통하여 설계, 시공, 유지관리 등 단계별로 전 과정에 걸쳐 재해를 예방해야겠지만 본고에서는 설계단계에서의 중요성을 강조하고 싶다.

왜냐하면, 건설분야의 모든 사고는 시공중이거나 또는 시공 후 관리단계에서 발생하게 되나, 그러한 사고요인은 이미 설계단계에서부터 비롯될 수 밖에 없기 때문이다.

따라서 풍수해 등 자연재해와 관련된 제설계

기준 및 각종 factor들을 종합적으로 조속히 정비하고 방재관련 설계지침을 작성·보급하여 설계실무자들이 설계단계부터 재해와 관련된 부분에 소홀할 수 없도록 유도하는 것이 시급한 과제이다.

이를 위해 내무부 중앙재해대책본부에서는 '95년 12월 풍수해 대책법을 개정하면서 자연재해대책법으로 확대·보강키로 하고 지진재해, 가뭄재해에 관한 내용을 추가함은 물론, 재해예방기능 강화를 위해 재해영향평가제도 도입과 함께 재해위험지구 사전점검기능을 대폭 강화토록 한 바 있으며 '96 상반기에는 방재세미나를 개최하여 건설분야 종사자 및 주민들의 안전의식을 고취하는 한편, 앞으로 보다 선진화된 방재정책의 지속적인 개발을 통하여 건설재해 경감에 대한 가시적인 효과가 나타날 수 있도록 적극적인 노력을 경주할 계획이다.

만화로 배우는 안전 (I)

- 언제나 정해진 안전통로를 건도록 하며 가까운 길을 찾아 발판이나 철골의 기둥 등을 통하여 내리지 않는다.
- 발 밑을 주의한다.
- 급할 때에도 재료나 펌프, 벨트콘베이어 등 기계의 위에 올라타지 않는다.
- 높은 곳에서 작업을 하고 있는 밑을 지나갈 때에는 위쪽에 신경을 쓰고 소리를 질러 빨리 지나간다.
- 움직이고 있는 불도우저 등의 중기에는 접근하지 않는다. 부득이 접근을 할 때에는 운전자에게 신호를 하고 정지한 다음 접근한다.
- 출입금지 구역에는 절대로 들어가지 않는다.
- 통로가 파손되어 있거나 위험한 상태로 되어 있으면 감독자에게 연락을 한다.

현장 안에서는 이러한 주의를!

