

# 삼풍백화점 붕괴사고의 원인에 대한 재조명

안 홍 섭<sup>1)</sup>

---

1) 군산대학교 교수, 공학박사, 안전관리기술사

# 차 례

|                            |    |
|----------------------------|----|
| I. 머리말                     | 1  |
| II. 사고방지 노력의 성과와 현수준       | 4  |
| 1. 기존의 사고방지 노력             | 4  |
| 2. 우리 사회의 안전수준             | 6  |
| 3. 정부 안전관리 종합대책의 최근 방향     | 13 |
| 4. 안전수준 개선의 목표             | 16 |
| III. 건축물 안전의 요소와 사고원인분석의 틀 | 18 |
| 1. 사고의 정의                  | 18 |
| 2. 건축물 안전의 요소              | 19 |
| 3. 사고발생 메카니즘과 사고원인 분석 방법   | 38 |
| IV. 기존 사고원인의 재조명           | 42 |
| 1. 삼풍백화점의 건축 및 붕괴 과정       | 42 |
| 2. 기존의 사고원인                | 46 |
| 3. 기존 사고원인 접근방법의 한계        | 57 |
| V. 사고방지 대책방안의 재정립          | 68 |
| 1. 사고원인에 대한 기본적 접근방식       | 68 |
| 2. 시설물 사고방지를 위한 근원적 방안     | 71 |
| VI. 맺음말                    | 75 |
| 참고문헌 및 자료원                 | 77 |
| 부록                         | 79 |

## I. 머리말

우리 사회는 1990년대 초에 집중적으로 발생한 대형사고의 영향으로 사고방지를 위한 국가적인 노력이 경주되었으며, 그 결과 안전수준에 많은 개선이 있었다. 삼풍백화점 붕괴사고도 이러한 대형사고중 가장 피해가 컸던 사고였다.

기존 대형사고의 교훈으로는 이러한 사고가 대부분 인재로서 예방이 가능하다는 것, 막대한 경제적 손실, 사회적 불신 및 불안감 증대, 이로 인한 국민과 자원에 대한 국가의 책무로서 정부와 정치권의 관심 증가, 안전에 대한 사회적 공감대 형성, 예방활동에 대한 사회적 여건의 성숙, 시설물의 유지관리 등 사고예방 비용의 당위성에 대한 인식 개선의 성과를 거두었다. 또한 정부를 비롯한 사회 각 분야의 다각적인 사고예방 노력을 촉진시킨 중요한 계기로 작용하였다.

선진국에서는 대형사고가 발생한 경우 전문적인 조직을 가동하여 수년간에 걸쳐서 원인을 조사하는 것으로 알려져 있다. 미국의 경우 9.11사태 사태 발생 직후는 오히려 국가적으로 냉정하였다는 평을 들었으며, 유사한 테러방지를 위한 조치는 사고 후 시간이 흐를수록 강도가 더해지고 있다. 이는 2차세계대전중 일본으로부터 진주만 기습을 받은 후 완벽한 준비를 통하여 원자폭탄으로 빗을 갚았던 전례와 일관된 습성을 보이고 있다.

하지만 우리의 경우는 과거를 쉽게 잊는다는 비난을 자주 받아왔으며, 삼풍백화점 붕괴사고 이후에 발생한 화성 씨랜드 화재사고나 인천의 호프집 사고 등의 재발에서 보는 바와 같이 사고 발생의 근원이 크게 다르지 않음에도 우리 사회는 기억되어야 할 중요한 사건이 사고 당시의 컸던 충격이나 반응에 비해 짧은 시간에 관심의 밖으로 사라져 잊혀져 가고 있으며, 사고 원인의 제거를 위한 노력의 강도도 시간이 흐를수록 약해져 사고로 치른 대가를 충분히 활용하지 못하지 않고 있지는 않은지 우려되고 있다.

그럼에도 불구하고 오늘의 우리 사회에는 안전을 도외시한 과거의 부끄러운 유산인 생산성 추구만을 위한 경제적 발상이 아직도 사회 곳곳에 잠복해 안전한 사회를 위협하고 있다. 건설업의 경우 규제개혁에 편승하여 안전을 위한 사회적 책무가 완화되고, 관련 단체를 통하여 시설물의 품질확보를 위한 건설기업의 기술자 보유기준이 완화되었으며, 한시적으로 건설관련 기업의 편의를 위해 시행했던 인정기술자제도 등이 10여년이 지나도 폐지되지 않고 존속되고 있다. 이와 같이 우리 사회에의 일각에는 아직도 국민의 안전과 생명을 도외시한 생산성의 추구, 집단의 편의를 추구하거나 기득권을 수호하려는 발상이 근절되지 않고 있으며, 이러한 요인들은 우리 사회의 안전을 위협하는 잠재적 요소가 될 수 밖에 없다.

올해는 삼풍백화점 붕괴사고를 맞은 지 10 주기가 되는 해로서, 그동안의 사고방지를 위한 노력의 실효성과 성과를 다시 점검해 보아야 할 중요한 시점에 와있다. 삼풍백화점 붕괴사고의 경우 총체적 부실이라 하여, 많은 사고요인이 복합적으로 작용되었다고 하나, 개별 사고요인간의 상관관계나 인과관계에 대한 규명은 미흡하였다. 또한 과거에 규명한 사고의 원인은 빙산의 일각처럼 수면아래 아직 보지 못한 원인이 도사리고 있을 수도 있다. 사고발생 직후의 사고원인에 대한 규명작업과 방지대책들을 되짚어보고 우리 사회가 유사한 사고발생의 원인을 제대로 치유하였는지 점검해 보는 것은 매우 의미있는 일이라 생각된다.

역사학자는 ‘과거를 쉽게 잊는 민족은 고난을 답습한다’고 하였다. 과거의 사고로부터 충분히 배우지 못했다면 다시 그 대가를 치루어야 한다. 사고로 치른 손실은 사고로부터 충분한 교훈을 얻고 이를 이행했을 경우에만 유사한 사고의 재발을 막을 수 있으며, 치른 대가도 제구실을 했다고 볼 수 있다. 또한 명확한 원인의 규명이 없이 유효한 대책이 있을 수 없으며, 사고로부터 충분한 교훈을 얻는 전제조건은 사고원인의 명확한 규명을 전제로 한다.

본고에서는 삼풍백화점 붕괴사고의 기존 원인에 대하여 다시 정리하고 재조명해 봄으로써, 사고예방에 취약한 분야를 점검해보고, 이로부터 누락된 원인과 이에 대한 대책의 재정립 방안을 강구해 보고자 한다.

삼풍백화점 붕괴사고에 대하여 논의해야 할 분야는 예방부터 사고의 수습까지 방대한 영역이지만 본고에서는 사고발생이전까지 주로 사고의 원인과 예방을 위한 노력으로 논의의 범위를 한정하며, 사고의 원인으로서는 붕괴의 직접적인 원인보다는 이러한 원인을 제공한 간접적인 요인에 비중을 두어 다루고자 한다.

이를 위하여 먼저 삼풍백화점 붕괴사고를 안전과학에서 보편적으로 활용되고 있는 사고발생 메카니즘을 이용하여 각 분야에서 출간된 기존의 삼풍백화점 붕괴사고 보고서에 나타난 사고원인을 재조명 해보고, 사고원인에 대한 분석이 미흡했던 분야를 도출해 보고자 한다. 여기에 사고원인의 분석이 미흡했던 분야에 대한 개선방안으로서 외국의 유사한 사례를 통하여 시사점을 도출하고, 이를 통한 건설사업의 근원적 안전확보 방안을 제시하고자 한다. 외국의 사례를 통한 시사점 도출에는 10여 년전부터 건설사업에 근원적인 안전책임체제를 시행하고 있는 영국의 사례, 일본의 건설공사현장의 사고방지를 위한 정부의 기본 방침 등을 사례로 알아보하고자 한다.

본고가 비록 시설물의 붕괴사고를 직접적인 논의의 대상으로 하나, 사고원인의 규명과 대책 방안은 모든 유형의 사고방지에도 보편적으로 적용이 가능하므로 다른 분야의 사고 방지에도 유효할 것으로 생각하며, 필자의 짧은 소견이나 오류에 대해서는 지적과 함께 지속적인 논의가 이루어지기를 기대한다.

## II. 사고방지 노력의 성과와 현수준

### 1. 기존의 사고방지 노력

우리나라의 사고방지에 대한 노력은 90년대 초 여객선 침몰, 항공기 추락 등 대형사고를 계기로 사회적인 관심과 함께, 국가적으로 강력한 노력을 기울이게 되었다. 이러한 노력의 계기로 작용한 건설분야의 주요한 사고발생 기록은 <표 2-1>과 같다. 시설물의 경우는 독립기념관 화재사고로 감사원과 관련부처에서 본격적으로 부실방지를 위한 노력을 기울이기 시작하였으며, 성수대교 붕괴 및 삼풍백화점 붕괴사고는 기존의 각종 제도를 정비하거나 새로운 제도를 도입, 시행하는 계기로 작용하였다.

이후에도 지속적으로 건설관련 부실방지를 위한 대책이 수립되었으며, 토론회 등이 개최되었다. 범정부차원에서는 국무총리실 안전관리심의관실 등에서 안전관련 문제를 종합적으로 다루고자 하였으며, 부분적으로 기업 규제완화차원에서 느슨해진 경우도 있었다. 이러한 노력은 최근에 감사원의 부실방지백서<sup>2)</sup>로 종합되었다.

종합하면 이제까지 안전수준의 개선을 위한 많은 노력이 경주되었으며, 감시, 감독기능의 강화를 가져왔다. 하지만 이러한 부실공사의 사업추진 단계별 원인과 정부의 정책 및 제도개선 노력은 최근에 종합적으로 다시 재정리 되었음에도 불구하고<sup>3)</sup>, 자본주의 사회의 근본 속성인 생산성 위주의 경쟁을 기초로 한 이윤 추구라는 건설사업 본연의 수주행태로 저가입찰 등에 따른 내재적 부실 위험은 여전히 상존하고 있다.

2) 감사원, 부실공사 방지 관련 제도개선 백서, 2001.

3) 건설교통부 기술안전국, 건설공사 부실방지종합대책, 2000.12.

<표 2-1> 주요 붕괴사고 및 대형사고 일지

| 발 생 일    | 사 고 개 요                          | 인 명 손 실         |
|----------|----------------------------------|-----------------|
| 70. 4. 8 | 서울 와우아파트 붕괴                      | 사망 33명          |
| 81. 4. 8 | 서울 현저동 지하철공사장 붕괴                 | 사망 10명, 부상 42명  |
| 83. 6.13 | 대구 금호대교 교각 붕괴                    | 사망 2명, 부상 4명    |
| 89. 4. 8 | 서울올림픽대교 건설공사중 접속교 붕괴             | 사망 1명, 부상 2명    |
| 91. 3.26 | 팔당대교 중앙탑 4개중 1개균열로 공사재중단         |                 |
| 92. 7.30 | 경남 남해군 창선대교 붕괴                   |                 |
| 92. 7.31 | 신행주대교 붕괴                         |                 |
| 93. 1. 7 | 청주 우암상가아파트 붕괴                    | 사망 28명, 부상 48명  |
| 93. 4.11 | 제주도 추자교 붕괴                       | 사망 2명           |
| 93.11. 4 | 경남 함양군 읍정교 신축중 붕괴                | 사망 3명, 부상 2명    |
| 94. 3. 8 | 서울 강동구 고덕동 빗물펌프장 2층 천장 붕괴        | 사망 2명, 부상 8명    |
| 94. 5.23 | 경기도 고양시 행신동 시영아파트 공사장에서 타워크레인 붕괴 | 사망 3명           |
| 94.10.21 | 서울 성수대교 붕괴                       | 사망 32명          |
| 95. 4.28 | 대구 지하철공사장 도시가스 폭발                | 사망 100명, 부상 43명 |
| 95. 6.29 | 서울 삼풍백화점 붕괴                      | 사망 502, 부상 973명 |
| 98.10.29 | 부산 냉동창고 화재                       | 사망27명, 부상 9명    |
| 99. 6.30 | 경기 화성군 씨랜드 청소년수련원 화재             | 사망 23명          |
| 03. 2.18 | 대구 지하철 화재                        | 사망 192명, 부상 20명 |

이와 같이 건설사업의 부실방지를 위한 대책이 정부차원에서는 국무총리실, 건설교통부, 감사원 등에서 수백 건 이상 과제로 채택되었으며, 민간차원에서도 대책이 건의되어 기존 법령의 정비와 새로운 법령의 제정이 이루어졌다. 이러한 대책중의 일부는 지금도 진행 중이지만, 다수의 전문가는 기존의 제도가 제도로서의 한계를 가지고 있는 것처럼 안전이 확보되었다고 쉽게 인정하지 못하고 있는 것이 현실로서, 단순하면서도 실효성 있는 근본적인 시스템의

구축이 요구되고 있다.

시설물과 관련된 안전관리체제는 개별 시설물 차원과 이를 규제하고 있는 국가 차원의 시스템으로 나누어 각각의 실효성을 고찰한 필요가 있으며, 특히 건설산업의 경우 다수의 이해 당사자가 참여하여 건설물은 이들 이해당사자의 상호작용의 결과물로서 시공자이외의 의사결정에 관여하는 모든 참여자와 이해당사의 역할에 대한 고찰이 요구된다.

## 2. 우리 사회의 안전수준

목표를 달성하기 위해서 먼저 알아야 할 두 가지 조건중 하나는 현재의 위치를 알고 있어야 한다는 것이며, 다른 하나는 도달하고자 목적지가 분명해야 한다는 것이다.

본격적인 삼풍백화점 붕괴사고의 논의에 앞서 우리 사회의 현재의 안전수준을 가늠해 볼 수 있는 척도로서, 일상생활, 생산현장 및 행정 차원의 세 분야에 대표적인 지표를 선정하여 알아보고자 한다. 먼저 일상생활의 안전수준을 나타내는 지표로는 교통사고 통계를, 생산현장의 안전수준으로는 산업안전 분야 통계를, 그리고 정부의 안전수준을 나타내는 지표로 공무원의 청렴도를 나타내는 부패지수를 통해서 우리 사회의 안전도를 점검해 보고자 한다.

### 가. 일상생활의 교통안전 수준

안전의식이나 태도가 일상생활에 배어들어 있는 상태를 안전문화라고 할 때, 안전문화의 수준을 가장 잘 나타내는 지표중의 하나가 교통사고와 관련된 지표이다. 최근 10년간의 교통사고 발생추이를 살펴보면, <표2-2>와 같이 자동차 보유대수의 꾸준한 증가에도 불구하고 사고 발생건수는 전반적으로 감소 추세에 있어, 자동차 100대당 사고발생건수 및 부상자수, 1,000대당 사망자수 등은 지속적으로 감소하였다. 1994년도와 2004년도를 비교하면 위 세 가지 지표는 모두 절반에서 1/3 수준으로 감소하여, 자동차의 성능, 도로시설 등의 변수도 있겠으나 전반적으로 안전수준에 개선이 있었다고 평가된다.

<표 2-2> 최근 10년간 교통사고 발생 추이

| 년도           | 1994       | 1995       | 1996       | 1997       | 1998       | 1999       |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 자동차 보유대수     | 7,404,304  | 8,468,901  | 9,553,092  | 10,413,427 | 10,469,599 | 11,163,748 |
| 교통사고건수       | 266,107    | 248,865    | 265,052    | 246,452    | 239,721    | 275,938    |
| 100대당 발생건수   | 3.59       | 2.94       | 2.77       | 2.37       | 2.29       | 2.47       |
| 사망자수         | 10,087     | 10,323     | 12,653     | 11,603     | 9,057      | 9,353      |
| 1,000대당 사망자수 | 1.36       | 1.22       | 1.32       | 1.11       | 0.87       | 0.84       |
| 부상자수         | 350,982    | 331,747    | 355,962    | 343,159    | 340,564    | 402,967    |
| 100대당 부상자수   | 4.74       | 3.92       | 3.73       | 3.30       | 3.25       | 3.61       |
| 년도           | 2000       | 2001       | 2002       | 2003       | 2004       |            |
| 자동차 보유대수     | 12,059,276 | 12,914,115 | 13,949,440 | 14,586,795 | 14,934,092 |            |
| 교통사고건수       | 290,481    | 260,579    | 230,953    | 240,832    | 220,755    |            |
| 100대당 발생건수   | 2.41       | 2.02       | 1.66       | 1.65       | 1.48       |            |
| 사망자수         | 10,236     | 8,097      | 7,224      | 7,212      | 6,563      |            |
| 1000대당 사망자수  | 0.85       | 0.63       | 0.52       | 0.49       | 0.44       |            |
| 부상자수         | 426,984    | 386,539    | 348,184    | 376,503    | 346,987    |            |
| 100대당 부상자수   | 3.54       | 2.99       | 2.50       | 2.58       | 2.32       |            |

이러한 개선에도 불구하고 최근의 개선된 수준을 외국과 비교하면 아직 개선의 여지가 많음을 알 수 있다. 2001년도 기준으로 우리나라 교통사고 통계를 주요 국가들과 비교해보면 <표 2-3>과 같이 비교 대상국가들 보다 차량 10만대 당 발생건수는 2배 이상, 만대 당 사망자수는 3-5배, 10만대 당 부상자수도 2-3배 수준에 있다. 운전습관은 그 나라의 국민성과도 밀접한 관련이 있겠으나, 지표상으로 우리나라가 3배 이상 일상생활에서 교통사고의 위험이 높다고 볼 수 있다.

<표 2-3> 교통사고 수준의 국제비교(2001)<sup>4)</sup>

| 건수                    |         | 국가명 | 한 국        | 미 국         | 일 본        | 영 국        |
|-----------------------|---------|-----|------------|-------------|------------|------------|
|                       |         |     |            |             |            |            |
| 자동차보유대수 (대)           |         |     | 12,879,661 | 216,327,092 | 73,546,840 | 28,865,400 |
| 교통사고건수 (건)            |         |     | 260,579    | 2,040,795   | 947,169    | 229,014    |
| 100대당발생건수             |         |     | 2.02       | 0.94        | 1.29       | 0.79       |
| 사망자수 (명)              |         |     | 8,097      | 42,116      | 10,060     | 3,450      |
| 만대당 사망자 수             |         |     | 6.29       | 1.95        | 1.37       | 1.20       |
| 부상자수 (명)              |         |     | 386,539    | 3,033,000   | 1,180,955  | 309,859    |
| 100대당 부상자 수           |         |     | 3.00       | 1.400       | 1.61       | 1.07       |
| 연간 총주행거리(억km)         |         |     | 2,739      | 44,609      | 7,908      | 4,689      |
| 1대당 1일 평균<br>주행거리(km) |         |     | 58.2       | 56.5        | 25.5       | 44.5       |
| 1억 주행<br>거리당          | 사고건수(건) |     | 95.2       | 45.8        | 119.8      | 48.8       |
|                       | 사망자(명)  |     | 3          | 0.9         | 1.3        | 0.7        |
|                       | 부상자(명)  |     | 141.2      | 68          | 149.3      | 66.1       |

#### 나. 일터의 안전수준

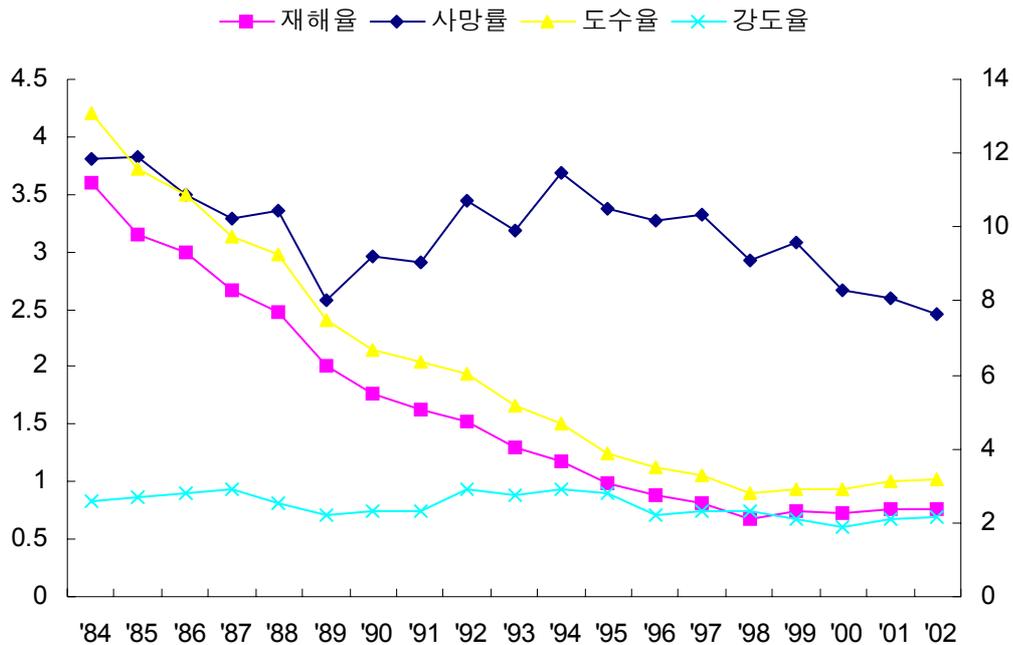
생산현장의 안전수준을 나타내는 지표는 산업안전관련 통계로서, 다양한 지표를 생산, 관리하고 있다. 삼풍백화점 붕괴사고의 사망자 직업별 분포를 보면 정식직원, 파견 직원 및 아르바이트생이 306명<sup>5)</sup>으로 전체사망자 502명 중 60%이상을 차지한 일터의 사고이다.

[그림 2-1]은 '80년대 중반부터 최근까지 재해율, 강도율, 사망만인률, 도수율을 하나의 그림에 나타낸 것으로, 산재발생 빈도를 나타내는 재해율과 도수율은 '98년도 이후 감소추세가 정체되고 있으며, 사망만인률은 기복이 있으나,

4) <http://www.kotsa.or.kr/>(교통안전공단)의 자료를 재가공 하였음.

5) 서울시, 삼풍백화점 붕괴사고 백서, 1996.6, p.81.

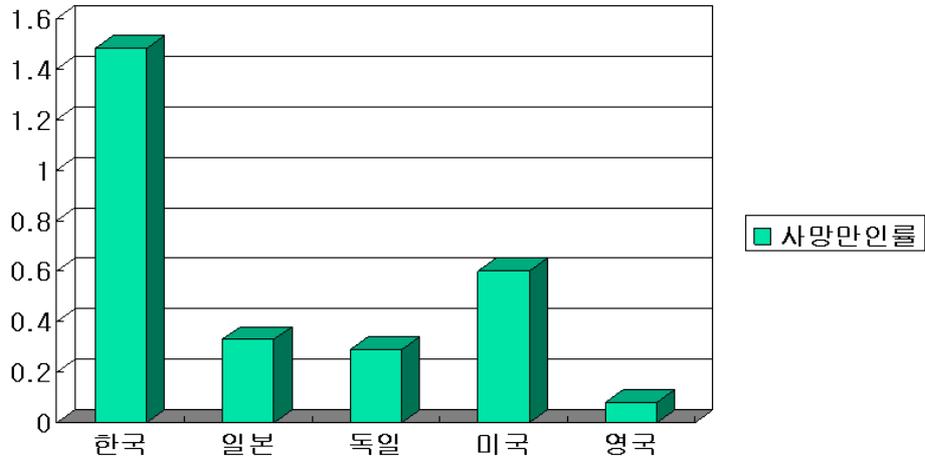
‘80년대 말과 비슷한 수준을 유지하고 있다. 사망사고와 일반 부상사고가 비슷한 수준으로 감소하지 않은 이유로 재해율은 산재처리를 기피하여 수치적으로만 낮아진 측면이 큰 것으로 추정되고 있다.



[그림 2-1] 최근 산업재해 발생 추이

생산현장의 안전수준을 나타내는 산업안전통계는 국가마다 정부의 책무로 철저히 관리하고 있어 국가간 비교가 가능하다. 산업안전통계중 국가간에 유사한 방식으로 산정되는 지표가 근로자 만인당 사망자수를 나타내는 사망만인율과 사고의 경중을 나타내는 지표로는 강도율이 있다.

먼저 2001년도의 각국의 사망만인율을 보면 [그림 2-2]와 같이 우리나라의 1.48에 비해 가장 낮은 영국은 0.08로서, 우리나라는 영국의 18.5배에 달하고 있다.



[그림 2-2] 주요 국가의 산재 사망만인율(2001)

사망만인율이 비교 대상 국가와 유사한 수준에 도달하는데 소요되는 기간을 추정해보면, <표 2-4>와 같이 우리나라가 2001년도에 달성한 1.48은 일본이 1975년에 달성한 1.02보다 높은 수치로서 30여년의 격차가 있다.

<표 2-4> 한국과 일본의 사망만인율 비교

| 한국  |        | 일본  |        |
|-----|--------|-----|--------|
| 년도  | 사망 만인율 | 년도  | 사망 만인율 |
| '65 | 8.99   | '55 | 4.31   |
| '70 | 8.29   | '60 | 3.32   |
| '75 | 5.48   | '63 | 2.77   |
| '85 | 3.82   | '75 | 1.02   |
| '90 | 2.96   | '80 | 0.76   |
| '95 | 3.27   | '90 | 0.53   |
| '98 | 2.92   | '97 | 0.39   |
| '01 | 1.48   | '01 | 0.33   |

산업재해 지표중 강도율은 근로손실일수를 연근로시간으로 나눈 값에 1,000을 곱한 수치로서 근로시간 1,000시간당 재해로 인한 손실일수로서, 산업재해로 인한 손실의 강도를 나타낸다. 미국과 우리나라의 강도율을 비교하면 <표

2-5>와 같이 우리나라가 최근에 달성한 2.0대는 미국이 1930년에 달성한 1.97과 비슷한 수준으로서, 70여년의 격차를 보이고 있다.

<표 2-5> 미국과 우리나라의 강도율 비교

| 한국  |      | 미국  |      |
|-----|------|-----|------|
| 년도  | 강도율  | 년도  | 강도율  |
| '90 | 2.16 | '26 | 2.5  |
| '95 | 2.10 | '29 | 2.25 |
| '96 | 2.19 | '30 | 1.97 |
| '97 | 2.32 | '40 | 1.44 |
| '98 | 2.29 | '50 | 0.94 |
| '00 | 1.88 | '60 | 0.73 |
| '03 | 2.35 | '70 | 0.67 |

사망만인률과 강도율의 경우 선진국과 30년에서 70여년의 격차가 있는 셈이며, 수치가 낮을수록 달성하기가 어렵다는 점을 감안한다면, 선진국의 수준에 이르는 데는 앞으로도 상당한 시간이 소요될 것임을 예상할 수 있다.

#### 다. 정부 행정의 안전도

부패는 부실의 근원으로서, 사고의 직접원인에 대한 근본원인에 해당한다. 최근에 부패방지위에서 조사한 결과를 보면 정부 중앙부처의 검사, 점검업무와 지방자치단체의 공사계약 건설업 등록, 주택인허가 업무는 여전히 부패에 취약한 분야로 꼽히고 있다<sup>6)</sup>.

최근 경제정의실천연합회에서 조사한 결과에서도 건부부분의 부패는 여전히 심각한 수준으로 조사되었다. 문민정부 출범이후 12년간 뇌물사건 보도내용을 조사한 결과, 뇌물사건중 건설부문이 차지하는 비중이 건수로는 55.3%, 명수로는 64.2%를 차지한 것으로 나타났다.<sup>7)</sup> 우리나라 국민 10명중 3명 가량은

6) 부패방지위, 정부부처-공공기관-지자체 청렴도 조사, 동아일보, 제26085호, 2005.6.3.

7) 뇌물은 구속 불구속 시점의 혐의와 법원의 추정액을 근거로 산출한 결과 총 1383억4000만원으로 이 중 건설 부문은 43.4%인 546억2900만원이었다. 건설 종류별로 살펴보면 뇌물을 받은

건설·건축분야의 부패를 가장 심각하게 생각하고 있는 것으로 조사됐다. 부패방지위원회가 지난해 말 경기도내 시민(500명)과 공무원(300명) 등 총 800명을 대상으로 ‘부패실태 및 유발요인’설문조사를 실시한 결과, 전체 응답자의 27.6%가 건설·건축분야를 부패 1순위로 응답한 것으로 나타났다.

최근에도 전문가들로부터 충분한 조사와 계획이 없이 성급하게 추진된다는 비난을 받고 있는 청계천 복원공사와 관련하여 고위공직자가 수사대상이 된 것은 아직도 개선의 여지가 많음을 시사하고 있다. 부패는 정상적인 과정을 기피한 비정상적인 업무처리로서 사고원인의 근원으로 작용하게 된다.

이와 같이 우리 사회는 아직도 일상생활, 일터, 정부행정 차원 등에서 개선의 여지가 크며, 사회 전반에 걸쳐 안전한 나라를 만들기 위한 국가적인 노력이 배가되어야 할 것이다.

#### 라. 안전수준 개선의 원동력; 위협에 대한 인식 수준

안전수준 개선의 동인은 위협에 대한 인식에서 비롯되며, 위협수준에 대한 인식 정도는 그 사회나 개인의 안전수준과 비례한다.

어느 해외 입찰장에서 벌어진 일로서, 안전의식 수준의 격차가 어떻게 나타나는지를 보여주는 사례이다. 우리나라의 기업과 외국의 기업들이 입찰에 참여하는 과정에서 한국의 모 기업 담당임원이 서류순서가 바뀐 것을 발견하고 서류철이 된 스테이플러 철심을 이빨로 뜯는 장면을 목격한 원청기업의 경영주가 즉시 이 기업을 서류심사도 하지 않고 입찰장소에서 퇴장시켰다. 퇴장시킨 사유는 경영주의 안전의식이 없기 때문에 그 기업에 물품제작을 맡겨도 근로자의 안전관리가 소홀할 뿐 아니라 불량제품이 납품될 것이기 때문에 결국 원청기업에도 손실을 미칠 것이기 때문이라고 해명하였다는 사례가 있다.

또 하나의 사례로 1995년도에 국내 업체가 괄에서 공사를 하던 중 용접공이 1명이 추락하여 사망한 사고로 수주금액 650만달러보다 많은 826만불의 과태

---

사람 673명 중 42.5%가 정부 지자체 공기업이 발주한 공공시설이었으며 뇌물액도 211억3700만원으로 가장 많았다. 이어 아파트 건설과 관련한 사람이 19.6%였다. 소속별로는 50.7%가 지자체 소속 공무원으로 분석됐으며 중앙 부처 소속이 11.9%로 뒤를 이었다. 직급으로는 국장급(3급) 이상 고위공직자가 23.3%나 차지했다.( <http://www.auric.or.kr/>)

료를 부과 받았으며, 소송을 통하여 안전보건프로그램의 이행을 약속하고 과태료를 185만불로 경감 받은 사례가 있다.

필자는 10여년 전에 독일에서 자문역으로 파견된 안전전문가와 상위건설업체의 대단위 건설현장을 방문한 적이 있었는데, 이 자문역은 현장입구에 도착하자 현장에 입장을 거부하였는데, 이유를 물어본 즉 현장의 상황이 매우 위험하여 들어갈 수 없다고 하였다.

이와 같이 안전수준이 낮을수록 비정상적인 상태가 정상상태로 오인될 수 있으며, 극단적으로는 위험사회에서는 이러한 행태가 도리어 장하고 용감한 일로 치부될 수도 있는 바, 과연 우리 사회의 현재 수준이 어느 정도인지 가늠해 볼 필요가 있다. 건설산업도 우리 사회의 한 단면으로서 사회적 안전수준의 범주를 벗어날 수 없으며, 단지 건설물이 만인을 담는 그릇이기 때문에 사회적 책임과 규제가 많다는 차이가 있을 뿐이기 때문이다. 이상의 사회적 안전지표는 이러한 안전에 대한 인식수준을 반영한 것으로서, 안전의식의 제고를 위한 근본적인 대책도 함께 모색되어야 한다.

### 3. 정부 안전관리 종합대책의 최근 방향

최근의 국무총리실 안전관리 종합대책 보고서<sup>8)</sup>에 천명된 정부의 안전관리 종합대책의 방향을 보면, 기존의 문제대응 방식에서 가치관의 변화와 새로운 윤리규범으로 국민적 참여를 통한 안전문화의 중요성을 강조하여, 근원적인 접근방식을 천명하고 있는 것은 진일보한 변화로 생각된다. 이 보고서상의 구체적인 내용은 다음과 같다.

#### (1) 가치관의 변화와 새로운 윤리규범

현대문명은 산업사회를 탄생시켰으며 시민사회로 발전하였다. 이같은 산업사회를 구성하고 운영하는 사회의 기본이 되는 가치관과 윤리관은 전통사회의 가치관과 윤리관과는 크게 다르다.

8) 안전관리대책기획단, 국무총리실 안전관리 종합대책 보고서, 2000.9.

현대산업 이전사회에 있어서의 가치관과 윤리관은 인간과 자연 그리고 인간과 인간관계에 기초했으나, 현대산업사회의 기초는 기계와 인간의 관계라는 새로운 사회적 구성요건을 탄생시켰다.

따라서 인간은 기계문명을 수용할 수 있는 새로운 가치관과 윤리강령을 만들었다. 기계문명의 발달에 의한 이와 같은 윤리강령은 이제까지 인간활동의 기준이었던 인간척도를 초월하는 기계척도를 뜻하며 행동원리가 여기에 수반되어야 하는 것이다. 기계문명을 고도로 발전시킨 사회적 가치관은 합리주의로서 인간성을 배제하는 물질주의 사상을 발생시켰으며, 물성을 인간생활에 활용하는 것을 원칙으로 하고 있다.

이같은 산업문명의 발달은 우리에게 풍요로운 물자소비와 자유로운 활동수단을 주었으나, 풍요 속에서 오는 역기능으로 인간생활을 저해하는 인위재난을 관리하여야 하는 과제를 안겨주었다.

그러나, 우리는 이 새로운 과제를 감당할 수 있는 규범을 아직 체질화하지 못한 실정이다. 따라서 우리는 인간척도와는 차원이 다른 산업환경을 관리할 수 있고 우리 국민이 수용할 수 있는 새로운 제도를 체질화하도록 해야 한다.

## (2) 안전문화와 새로운 가치관의 패러다임

문화는 인간이 창조하는 지혜이며, 인간의 욕구는 끊임없이 새로운 과제를 찾아내어 관계를 정립하고 생활의 일부로 받아 드릴 때 문화 그 자체로 발전된다. 인간관계가 지속되는 바탕은 믿음이다. 그러므로 협업사회는 서로가 믿음을 통해 협업이 이루어진다.

오늘날의 풍요로운 물질문명 사회가 우리의 삶을 풍요롭게 하는 반면, 우리는 반드시 지켜야 할 생활규범을 성실하고 정확하게 이행하여야 한다.

따라서 흐트러진 행동과 약속을 제대로 안 지키는 신용이 낮은 시민들은 산업사회를 재난 없이 운영할 수 없다. 이 같은 맥락에서 볼 때 우리의 안전문화 발전 대책은 당연히 역사의 흐름을 정확히 인식하여 마련되어야 한다.

그 이유는 새 천년 열린 사회의 패러다임이 서로를 믿을 수 있는 신용 그 자체가 가치척도가 된다는 사실이다. 수 백년간 산업사회를 이끌어온 가치관과 윤리규범으로는 지식정보산업이 지배하는 열린사회를 제대로 운영 할 수 없어 새로운 가치관과 규범으로 대처해야만 하기 때문이다.

새 천년 열린사회는 문화가 지배하는 산업사회를 지향하고 있으며 이 같은 흐

를 수용하려는 노력의 일환으로 새로운 패러다임을 정립하려는 과정이라 할 수 있다. 「안전한 사회」로 발전할 수 있는 가장 필수적인 조건은 구성원간의 신뢰성 구축이다. 우리나라는 현재 고도의 분업조직으로 비대 성장하였다.

정부 역시 이와 같은 사회구조 변화에 부응하여야 한다는 행정관료들의 주장 속에서 기능의 분업화는 이루어졌으나, 기능간의 협업노력을 하지 못하고 있다. 단지 부처 이익의 대변을 위한 또는 기득권의 수호 차원에서 수많은 제도만을 양산하는 우를 범한 것이다.

이는 마치 머리만 굴리는 성실성 없는 숙련공의 작업 모습과도 같다. 이 같은 사회분위기가 팽배하여 우리나라는 약 15,000종의 직종으로 선진국과 같은 고도의 분업사회로 구성되었으나, 집 한 채 성실하게 짓지 못하고 튼튼한 교량 하나 건설하지 못하는 아주 낙후된 협업문화를 가지고 있다.

고도산업 사회는 안전문화가 지탱해야 하나 서로 믿지 못하여 협업이 제대로 안되며, 시민의 불신풍조가 안전문화 발전을 저해하고 있다. 이 같은 시민의 정서를 개선할 수 있는 대책마련이 시급하며, 그 바탕 위에서 안전관리 제도의 개선대책을 실행하여야만 안전사고를 줄일 수 있다.

### (3) 안전대책은 국민적 과제

우리나라는 빠른 산업화를 통해 괄목할만한 경제성장을 이룩하였다. 그러나 믿음을 바탕으로 하는 사회환경을 만들지 못하여 시민들은 충분히 마음을 열지 못하는 사회가 되기도 하였다.

이러한 사회의 특징은 인간을 도외시하는 분위기가 지배하며 안전을 경시하는 위험한 사회가 되는 것이다. 급기야는 「안전불감증」이 도처에 만연하게 된다. 그러므로 정부로서는 사회 곳곳에 산재된 불안한 위험요소들을 제거하는 국민적 운동을 하루속히 시작하여야 한다.

그러나 정부가 이러한 모든 위험요소들을 발벗고 나서서 해결하기에는 우리 사회 구조가 너무 고도화 되었고 다양해졌다. 결국 의식있는 시민 한 사람 한 사람이 스스로 이러한 위험요소를 제거하는데 앞장서야 한다. 특히 중앙정부와 지방자치단체 그리고 기업과 시민 모두의 노력을 결집하여 협력해야 만이 오늘날 우리가 처한 안전불감증을 효과적으로, 신속하게 개선할 수 있다.

우리나라의 경우 정부가 해야 할 일은 많지만 최우선적이고 중요한 과제로는.

첫째, 엄격한 법 집행이다. 교통이나 부실공사 등의 사고는 정부의 허술한 법과 규정관리가 큰 원인이 되고 있다.

둘째, 어설픈 분업조직으로 기득권 세력을 키워 변화에 저항하는 일부 집단이기주의를 가차없이 극복해 내야 한다.

셋째, 변화에 적극 동참하는 의식 있는 시민들에 대한 사회적 인정을 크게 높이는 제도의 마련이다.

그래야만 우리 정부가 작은 정부가 되고 신뢰받는 정부가 된다. 작은 정부, 신뢰받는 정부가 되기 위해서는 정부가 하는 일을 맡아 처리할 수 있는 시민참여가 우선적이다. 이와 같은 사회발전과제의 추진은 높은 정치적 이상과 구호만 앞세운 교도적 시민집회로는 이룰 수 없다. 적어도 영국의 블레어 총리가 선언한 영국의 개혁방향에서 보듯이, 상식적 혁명 즉, “상식이 통하는 정치”, “피부에 와 닿는 행정”. “정직하고 근면한 시민”이 다같이 공동목표를 향해 노력할 때만이 가능한 것이다.

그러나 제시된 3대과제중 엄격한 법집행의 전제조건은 벌칙이전에 엄정하고 공정한 책임체제가 정립되고 이에 따라 벌칙기준이 마련되어야 함에도 책임체제의 정립, 즉 핵심 요건에 대한 천명이 없으며, 국가적 과제로 중앙정부, 지방자치단체, 국민이 함께 나서야 한다면, 그 구심점에 불을 지피는 정책적 조치는 아직 일반 국민의 피부에 와 닿지 않고 있는 것으로 보인다.

#### 4. 안전수준 개선의 목표

이상에서 고찰한 바와 같이 우리 사회의 안전수준은 선진국에 비해 아직 상당한 격차가 있다. 최근의 사회적 안전을 나타내는 용어로 안전문화가 많이 거론되고 있다. 안전문화는 글자 그대로 일상생활에 안전이 배어 있는 상태에서 안전의식, 생활습관, 태도 등을 포괄하고 있다. 앞의 사례에서와 같이 우리의 일상생활에서 안전문화가 높은 수준에서는 매우 위험한 행동이나 상황이 당연하거나 용감한 일로 비춰지는 일을 없는지 돌아보아야 할 것이다.

궁극적으로 안전한 사회란 일터, 교통, 일상의 생활 모든 분야에 걸쳐서 불

안전한 상태가 없어야 하며 무의식적으로 행동해도 사고의 위험이 없는 사회를 말한다. 안전수준의 개선을 위해서는 이러한 안전한 사회에 대한 필요성의 인식이 선행하며, 이러한 필요성을 지속적으로 추구할 때 안전수준에 개선이 이루어지며 이러한 개선의 결과가 삶의 일부인 안전문화로 나타날 것이다. 시설물 안전의 궁극적인 목표도 이와 같은 무의식 상태에서 저절로 달성될 수 있는 것이어야 할 것이다.

### III. 건축물 안전의 요소와 사고원인분석의 틀

#### 1. 사고의 정의

안전이란 개념을 명확히 정의하는 것은 쉽지 않으나 사고의 반대 개념으로서, 기본전제는 인간을 중심으로 생각한다는 것이다. 예를 들면 하나의 건물에 화재가 발생했다고 하여도 그곳이 사람이 살지 않는 폐옥이었다면 아무런 피해도 없고, 안전하지도 위험하지도 않다. 즉, 안전이란 피해를 받는 존재가 있어야만 문제가 된다. 또, 물리적 법칙 이외의 현상도 안전의 문제를 크게 좌우한다. 예를 들면, 고층건물 내에서 연기의 유동은 각 실의 문 개폐상태에 따라 변화하는데, 문의 개폐상태는 자동화되어 있지 않은 경우 인간이 닫았는가에 물리법칙에서는 미치기 어려운 현상에 의존하고 있다. 따라서 안전문제는 물리적 현상으로서의 닫힌 시스템이 아니라 인적 요인과 사회적 요인이 복합적으로 작용하는 열린 시스템으로 파악되어야 한다.

안전의 개념과 마찬가지로 사고에 대해서도 여러 가지 정의가 있을 수 있다. 사회적 안전의식이나 안전수준이 낮을수록 작은 사고나 위험은 대수롭지 않게 생각하는 경향이 있으며, 사고에 대한 정의도 개인이나 사회적 차원에서 다른 수준으로 받아들여지고 있다.

우리는 이제까지 사고를 육안으로 볼 수 있는 붕괴와 같은 외형적 사고만을 사고로 간주해 왔다. 사고와 사건을 구분하는 가장 큰 특징은 사건의 급작성과 - 계획되지 않았으며 원하지 않은 예상할 수 없었던 - 시스템의 상태나 기능에 대한 손상을 초래한다는 데 있다. 이러한 관점에서 시설물의 사고도 구현된 시스템이 시방과 상이하거나 설계가 기대했던 것과 일치하지 않은 모든 것들이 사고로 간주되어야 한다. 이러한 차원에서 우리는 이제까지 수많은 사고를 직접적인 피해가 없다는 이유로 간과하여 왔다고 볼 수 있다. 앞으로는 불안정한 조건에서 발생한 ‘기대했던 안정된 상태와 일치하지 않는 거동’ 또는

‘보수가 필요한 상태 또는 완전한 시스템으로서 기대할 수 있는 성능을 발휘하지 못하는 모든 상태는 사고로 정의되어야 한다. 드러커 교수의 말처럼 사고는 ‘안전규칙을 위반한 것’으로 정의되고 받아들여 질 때 진정한 안전이 확보된 수준으로 볼 수 있을 것이다.

이장에서는 본격적인 논의를 위한 예비적 고찰로서 시설물의 안전을 사고발생이론이 틀을 이용하여 고찰하고자 한다.

## 2. 건축물 안전의 요소

토목이나 건축분야를 불문하고 시설물은 인간의 삶을 담는 그릇으로서 공통점을 가지며, 단지 사회기반시설인 토목구조물은 불특정 다수를 대상으로 하며, 건축물의 경우는 용도에 따라 이용자가 제한적이라는 점만이 다르다. 따라서 이하에서 사용하는 용어로서 건설상품이나 시설물을 건축 및 토목 구조물을 포괄하는 용어로 사용하며, 건축분야에 국한할 경우는 건축물이나 건축분야로 기술하고자 하나, 근본적으로 동일한 속성을 가진 것으로 간주한다.

건축물은 환경의 급격한 변화로부터 인간을 보호하기 위한 피난처의 역할로부터 비롯되었으며, 인간의 활동을 유지시키는 생산, 휴식 등에 필요한 공간을 제공하는 가장 기본적인 기능을 담당하고 있다. 그러나 오늘날과 같이 고밀화된 사회의 건축물의 규모는 대형화, 기능은 집중화, 고도화 되었으며, 건축물의 기능유지를 위해 다양한 에너지를 대량으로 사용하게 됨에 따라 건축물 자체가 외적환경으로서 인간에게 위험요인으로 작용하기에 이르렀다.

건축물이 구비하여야 할 보편적 가치로는 구조(안전성), 기능(환경조절) 및 미(예술적 가치)를 꼽고 있으며, 이 세 가지 요소는 이 순서에 따라 우선시 되어야 한다. 삼풍백화점의 경우는 기능이나 미를 우선하여 구조 즉 안전성을 훼손시켜 발생한 사고라 할 수 있다.

사고의 원인이 하나뿐인 경우도 있지만 대부분의 사고는 여러 가지 조건 즉 오류, 간과, 오해, 무지, 무능력, 부실한 시공 등의 중첩으로 일어난다. 비록 원인이 하나라 하더라도 그 한 원인에서 조차 몇 가지 요인이 상호 연관성이 있

음을 알 수 있다. 건축물의 안전문제도 닫힌 시스템으로서 구조, 설비 등의 물리현상과 인적 요인과 사회적 요인이 복합적으로 작용하는 열린 시스템으로 파악되어야 한다.

현대의 안전대책이 직면한 문제점으로는 도시공간 발달, 비효율적인 안전투자, 안전시설의 다중화 및 복잡성 증대, 안전의 사회적 경직성, 시민 입장의 안전유지 형태 변화와 타율성 증가 및 사회적 비용 증가 등이 거론되고 있다.

건축물의 안전대책은 건축법규에 의한 건축물 개체에 대한 대책과 사회적 대책으로 구분할 수 있으며, 이러한 대책은 다시 건축물의 생애주기별 즉, 건축단계별 안전대책과 대상별 안전대책으로 구분할 수 있다.

건축물 안전의 요건과 유지기구로서 사회적 안전대책에는 사회적 이념 및 사회적 필요성, 행정 및 안전관련 제반 제도, 건설기술, 기초연구 및 설계계획 등, 생활 및 사회 등의 요소가 있으며, 건축단계별로는 기획, 설계, 감리 및 시공, 유지관리 단계로 구분할 수 있다. 또한 대상별로는 건축물 자체, 건축기술, 기술자와 기술단체, 건축주와 관리자, 공공기관, 이용자 등의 역할이 요구되며, 이하에서는 각각의 요인에 대하여 기술하고자 한다.<sup>9)</sup>

## 가. 사회적 안전대책

건축물의 안전확보 수단은 크게 건축법규나 건설관련 법규에 의한 건축물 자체의 안전성 확보와 건축물 이외의 다른 수단으로서 사회적 안전대책으로 구분할 수 있다.

### (1) 건축법규에 의한 건축물의 안전성 확보

건축법은 우리나라의 건축물 형상과 유지관리에 관한 기술기준 및 절차를 규정한 법령이다. 그 내용의 대부분은 안전성과 환경보전에 의한 조항으로 구성되어 있으며, 여기에 규정되어 있는 주요 항목은 다음과 같다.

#### 1) 구조·내력에 관한 것

9) 이하의 내용은 “建築安全論, 新建築學大系 12, 東京, 彰國社, 1983.”을 골자로 필자가 재구성 하였음.

고정·적재·풍·적설 하중, 토압, 수압, 지진, 진동, 충격 등에 대한 안전성

2) 화재대책

건축방화·도시방화

3) 이용상의 안전성

일상 사고를 막기 위한 안전기준

4) 보건 환경상의 안전성

채광·통풍·환기 등의 보건 기준

5) 내구성·내후성

건축물의 수명, 유지관리에 관한 기준

이러한 안전요건에 관한 기술수준은 우리나라만이 아니고 나라마다 건축규정(building code)으로 가지고 있다. 그러나 건축법이 건축물의 안전성에 관한 중심적인 법규이나 건축안전을 모두 망라하고 있지는 않으며, 다른 관련법규와 설계규범을 현장대응기구 등에 따라 유지되는 부분도 많다. 최근의 보도에 의하면 관련 법령이 방대하고 복잡하여 건축물을 지으려면 16개 부처 212개 법령의 규제를 받아야 하는 것으로 보도되고 있다.<sup>10)</sup>

(2) 사회적 안전대책

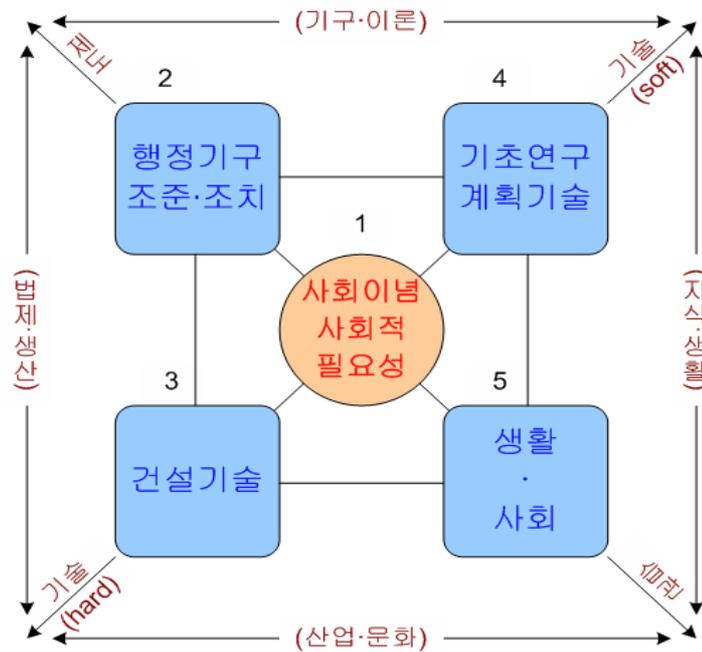
건축물의 안전에 관계되는 사회적 대책은 다원적, 중추적으로서, 건축안전의 사회적 요소와 범위도 광범위 하다. 건축물 안전의 요건과 유지기구로서 사회적 건축 안전대책의 구성요소는 사회적 이념 및 사회적 필요성, 행정 및 안전 관련 제반 제도, 건설기술, 기초연구 및 설계계획 등, 생활 및 사회 등으로서, 이들의 상호관계는 [그림 3-1]과 같다. 각 요소별로 현재 우리나라에서 실시되고 있는 사회적 대책의 형태와 수준을 개괄하면 다음과 같다.

1) 사회이념·사회적 필요성

생활환경의 안전에 대한 사고방식은 지역과 민족·시대에 따라 상이하며, 주로 문명의 발달 수준과 같이 한다고 볼 수 있다. 그 실체는 그 나라, 민족 고

10) KBS 1TV 2005.6.9 21:00 뉴스

유의 생활, 생활 가치관, 사회적 가치관에 투영되어 있다. 우리나라의 경우 안전은 국가적 정책 목표나 통일적인 사회이념으로서 정착되어 가는 단계로 파악된다. 최근 규제완화의 추세 속에서 사회적 규제와 경제적 규제의 혼돈으로 안전관련 규제조차 풀리는 현상이 발생하고 있어, 이에 대한 경계도 요구되고 있다.



[그림 3-1] 건축물 안전대책의 구성요소 사이의 상호관계

## 2) 행정 및 안전관련 제반 제도

우리나라는 전국적 규모로 발달된 행정기구와 집행체제가 있지만 안전을 위한 각종 법적 기술기준과 행정조치는 매우 다원화되어 있는 것으로 평가되고 있다. 건축물에 관해서는 행정이 직접 관여하는 제도로서, 건축허가 등의 수속 제도, 자격제도, 재료와 부재, 건축구조, 평면계획, 설비 등에 관한 검사·검정 등의 대물적 제도가 규정되어 있다. 건축활동의 절차 전반에는 행정이 깊이 관여하고 있는데 반해 안전성의 확보에 있어서는 소홀한 감이 있으며, 특히 행정력이 모든 법령의 준수 여부를 모두 감독할 수 없는 상황에서 비리가 발생하거나 규제 감독의 사각지대가 발생할 가능성이 잠재하고 있다.

### 3) 건설기술

고차원의 생활공간이나 건축물의 구현은 발달된 건설기술로 가능해졌다. 건축재료의 다양성과 품질·공법의 변화와 시공정도, 각종 재료, 부재의 검정을 위한 시험기관, 건설기술자의 기능, 유통시스템 등이 현대 건축을 성립시키는 요소들이다. 이러한 생산기술과 기술관리의 수준이 안전성을 유지하는 기본조건이다. 건설기술은 지속적으로 발전하고 있으나, 최근 조사에서도 시공기술은 국제 수준에 근접한 반면에 설계, 엔지니어링 등의 분야는 선진국에 비해 상당히 낙후된 것으로 보고되고 있다. 또한 건설재료나 구법 등 건축기술의 발전은 건축물의 대규모화나 성능향상에 기여하는 반면에 고도의 기술에 따른 실패위험 또한 증가하고 있어 신중한 대응이 요구된다. 예를 들면 초고층 건축이나 고강도 콘크리트의 경우 건축물의 성능에 크게 기여하고 있지만, 기존의 콘크리트 강도에 비해 건축과정의 실패는 훨씬 더 위험한 상황을 초래할 수도 있다는 점이다.

### 4) 기초연구·설계계획 기술

평가방법, 설계방법, 계획기법 등은 안전을 종합적으로 실현시키는 기본 기술이다. 또 건축물의 안전성에 관한 계획측면, 기술측면의 기초적 연구의 누적은 안전성을 확인하고 보장하는 기본요소가 되나, 우리나라의 경우는 내진·방화의 분야뿐 만 아니라 방재에 관해서는 전반적으로 연구활동이나 기술축적이 미흡한 것으로 파악된다.

### 5) 생활·사회

건축물을 소유, 관리 및 이용하는 사람들과 건축물 및 생활공간과의 연계방법이 안전성을 유지하는 중요한 요소이다. 건축의 형태와 생활양식이 변화하면서 공간의 안전관리와 함께 이용자의 지식·의식·습관·상식 등 지적 수준의 고도화가 생활공간의 안전성을 결정하는 사회적 요소이나 아직은 이러한 연계성에 대한 접근은 미흡한 것으로 보인다. 특히 건축공간의 용도가 분화, 대규모화 되고, 건축주, 사용자, 임차인, 관리인 등 이해관계가 복잡해지고, 이에 따라 일관된 책임체제의 유지가 어려운 점은 안전을 저해하는 간접적인 요인으로 중요시 되어야 할 것이다.

이상의 요소들은 건축의 성립조건이고, 건축안전에 관련되는 기본적 요소이다. 이들은 사회경제의 발달 및 생산기술의 발달과 함께하나, 앞 장의 안전지표에서 비교한 바와 같이 우리나라 사회적 안전대책은 경제적 발전에 비해 사회제도적 측면이나 기술적 측면에서 개선의 여지가 많은 것으로 보여 진다. 합리적인 건축공간을 만들어내는데 개별적 대책이 어떠한 역할을 하고, 대책간의 상호 보완성은 충분한가, 대책의 전체적 균형은 잡혀있는가 등 사회적 대책의 체계를 거시적으로 평가해 볼 필요가 있다. 개별요소의 역할과 균형의 문제는 사회와 기술의 전개와 더불어 이해 당사자의 역할과 함께 계속 탐구되어야 할 사회적 과제로서, <표 3-1>은 건축물의 안전에 관계되는 사회적 요소의 주요 내용을 나타낸다.

#### 나. 대상별 안전대책

다방면에서 건축물에 대한 안전 대책이 실시되고 있는데, 법제도와 행정조치가 무엇을 대상으로 하여 안전을 유지하려 하는가는 대책을 구분하는 유용한 척도가 된다. 건축물의 안전확보를 위한 조치를 대상별로 구분하면, 건축물 자체, 건축기술, 건설기술자 및 집단, 건축주와 유지관리자, 행정기관, 이용자 등이 있으며, 각각의 역할과 현 상태를 개괄하면 다음과 같다.

##### 1) 건축물 자체에 대한 대책

건축법에서 단체규정이라 할 수 있는 건축물의 형태·구조·부재·설비·공간 구성에 관한 것이다. 건축안전은 건축물 자체의 성능에 대한 의존이 크므로 필연적으로 대물규제가 제일의 안전시책이 된다. 현재 건축기준은 개개 구조물의 내력과 사용되는 재료의 광범위한 발달로 인하여 오늘날에는 방대한 법적 기준체계가 되고 있으며, 이 기술기준의 건축·도시공간의 안전에 대한 역할은 심대한 것이다.

그러나 현재 건축기술과 생활공간의 실 상황에 비추어 볼 때 이들 기술체계는 극히 복잡하고 난해하며 비합리적으로 보이는 기준도 많이 지적되고 있다.

<표 3-1> 건축안전에 관련된 사회적 요소의 주요내용

| 1. 사회이념·필요성  | 2. 행정기구·기준·제도·조치   |   |
|--|--|---|
| 사회적 이념<br>○ 정책목표<br>○ 기술사상<br>○ 계획이념<br>사회적 필요성<br>○ 대중적 필요성<br>○ 지역적 필요성<br>○ 특수한 필요성 | 행정기구<br>○ 건축행정·소방·경찰<br>○ 지방자치제<br>기 준<br>○ 실체규정(단체규정·집단규정)<br>○ 규격(KS)<br>제 도<br>○ 인허가제도<br>(검사제도, 소방 등)<br>○ 자격제도<br>○ 인정, 검정제도<br>○ 검사·점검제도 | ○ 사찰제도<br>○ 표시공표제도<br>○ 평가제도<br>○ 방재개선<br>조 치<br>○ 위반조치<br>○ 사법적조치<br>○ 재해구제<br>○ 방재용자<br>○ 교육·계몽<br>도시계획<br>○ 방화지구제          |
| 3. 건설기술  | 4. 기초연구·계획   | 5. 생활·사회  |
| ○ 구 법<br>○ 재 료<br>○ 설 비<br>○ 시공기술<br>○ 기술자·기능공<br>○ 유지관리기술<br>○ 복구기술<br>○ 시험기관         | 기초연구<br>○ 시험법<br>○ 실험법<br>○ 통계연구<br>○ 재해연구<br>○ 실태조사<br>응용연구<br>○ 평가기법<br>○ 설계방법<br>계획·설계<br>○ 계획기법<br>○ 설계기법<br>○ 의 장                         | 개인생활<br>○ 생활양식(풍속·풍습·행동양식)<br>○ 생활기술(지식·도구)<br>집단생활<br>○ 방재조직<br>○ 지역사회조직<br>○ 관리체제<br>보험<br>방법(security)<br>학습<br>기타 사회적 시스템 |

이러한 상황은 급성장하는 사회의 건축안전에 대한 강한 사회적 요구에 대하여 안전성을 충분히 평가할 수 있는 기술과 연구의 발달이 생활양식이나 새로운 건축 경향에 뒤쳐지고 있다는 지적을 받고 있다.

현 체계에 비합리적인 문제가 있다면 그것은 기술기준 그 자체에 결함이 있는 것이 아니고 현재까지 급성장을 거둔 사회전체의 문화적 소산으로서의 모순이 오늘날 노출되고 있는 것으로 생각해야 하며, 최근 지속적인 개선과 안전기준의 강화로 보완되어 가고 있는 것으로 판단된다.

최근 건축기준의 특색인 시방기준을 종합적인 평가방법과 연계시킨 성능기준으로 전환의 필요성과, 공사발주시에 도 성능발주 방식에 대한 논의가 이루어지고 있으며, 준공된 건축물에 대한 성능평가 제도도 준비되고 있는 것은 바람직한 방향으로 평가된다.

## 2) 건축기술에 관한 대책

재료, 구공법, 설비에 관한 성능의 검정·검사, 또 내력과 화재안전성의 확인을 위한 계산법·평가방법 등에 관한 것이다. 전자는 재료공학·내진공학·방화공학의 발달에 따라서 상당히 치밀한 내용이 정비되고 있으며, 기본적인 것은 KS 등으로 표준화되고 있다.

후자의 계산법·평가방법에 대해서 내진설계법 등 하드한 기술에 관한 것은 이전보다 체계화되고 있으나 방화 안전성 평가기법, 종합적인 안전설계 기법 등 소프트한 기술에 대해서는 보완의 여지가 많다. 특히 초고층 건축이나 새로운 구조형식에 대한 안전성 문제는 지속적인 연구과제로 떠오르고 있다.

## 3) 기술자와 기술단체에 대한 대책

국가시험에 의한 건축사제도 등 면허제도는 비교적 빨리 확립되어 건축업의 독립에 기여하였다. 건축사제도는 예를 들면 토목과 기계 등의 공공사업과 공공생산에 관계되는 다른 기술 분야인 기술자집약적인 산업과는 다르다. 건축업은 일반시민과 개개의 건축주와 개별로 대응하여 건축물을 만들어 나가는 대중적 기술로서 기술적 수준의 유지를 위해 면허 제도로 규제하고 있다.

복잡화 되어가는 현대사회에서 안전하며 합리적이고 또한 쾌적한 생활공간을 창조하기 위해서는 광범위한 기술적 지식과 기능, 사회적 시야의 넓은 교양을 필요로 하는데 이러한 사회적 역할을 다할 수 있는 자질있는 건축가 및 건축기술자가 요구되고 있다. 그러나 건축물의 구축과정에 따른 다수의 역할 분담에도 불구하고 건설경기의 침체와 건축인력의 과잉이라는 이중고 속에서

건축 허가를 담당하고 있는 건축사의 종래 업역에서 설계, 구조, 설비, 시공, 감리, 안전 등 기술적 전문성에 따른 합리적인 역할 분담과 이에 따른 책임의 분담은 합리적이기 못하다. 이는 건축법과 건축사 관련 법령이 상대적으로 다른 제도에 비해 상대적으로 일찍 정착되었기 때문이나, 전문적 영역사이의 역할 분담과 이에 따른 책임체제는 시급히 재정립되어야 할 과제이다.

건축전문가의 자질은 전문교육과정과 실무에서의 보수교육과정으로 구분할 수 있다. 전문교육과정은 최근 건축학 분야와 공학분야로 분리하여 전문성을 높이려는 노력이 이루어지고 있는 바, 이에 따른 합리적인 역할과 책임의 분담이 필요하며, 보수교육의 경우 기업규제완화 차원에서 완화되기는 하였으나 더 이상의 완화는 없어야 하며, 유연한 보수교육시스템으로 의무가 아닌 필요에 의해서 전문분야에 필요한 교육을 받을 수 있게 하여야 할 것이다.

#### 4) 건축주, 관리자에 대한 대책

건축물은 일단 완성되면 만인에게 공통되는 사회적 성격이 강하므로 건축물의 건설·사용·유지관리의 전반에 걸쳐 건축주·소유자·관리자에 대해서는 강한 법적규제가 따른다.

건축물의 대규모화와 복합화, 또 구분소유와 공동소유 등, 건축물의 소유형태와 관리형태가 복잡해지고 일상 안전관리와 유지관리, 사고와 재해가 발생한 경우의 책임체제 등도 복잡해져 현대건축의 한전을 위협하는 문제로 부각되고 있다. 과거 사고사례도 많았지만 최근의 조사에서도, 건축물의 사용중에 방법이나 관리상의 편의를 위한 피난로 등의 폐쇄, 실내 공기의 질 등 거주자의 안전을 저해하는 요인들이 지적되고 있어, 건축물의 입체화와 공동화, 다기능, 다용도화가 진행되는 현대의 건축공간에서 이러한 관리적 측면의 시스템을 합리적으로 운영되도록 제도의 틀을 마련하고 감시하여야 할 것이다.

#### 5) 공공기관에 대한 대책

공적기관의 대책은 안전과 환경보전에 관한 각각 공적기관의 역할 명기와 원활하고 충분한 집행권한의 부여가 주된 내용이다. 우리나라 행정기관은 획일적인 관리체제를 자랑하고 있지만 고도의 기술적 사무를 집행할 수 있는 능력 있는 공무원은 부족한 편으로서 종종 기술적 판단보다는 정책논리가 우선

하는 문제점을 안고 있다.

한편 사회의 규모가 거대화되고 사회구조가 복잡화되면 필연적으로 행정기구도 대규모, 복잡화되어 말단으로 감에 따라서 대책이나 주관 부처 간에 융통성과 상호협조가 잘 이루어지지 못하는 현상도 나타나고 있다. 합리적인 생활공간을 만들어나가기 위해서는 종적인 대책과 횡적인 대책의 균형과 시민과 전문가·기술자의 의견의 수렴, 경직된 기준운용이 아닌 유연하고 창조적인 조치를 실천하는 건축행정과 안전행정이 요구되고 있으나, 정부부처간의 조율의 실패로 감독체계의 혼선과 함께 국민의 생활에도 많은 불편을 초래하고 있는 것이 사실로서, 최근의 조사에서도 국가별 경제활동의 자유도 평가에서도 우리나라는 최하위 등급으로 평가되었다.

#### 6) 이용자에 대한 대책

안전 대책의 중요한 국면의 하나는 시민사이에서 공간을 안전하게 이용해야 하는 습관과 상식을 기르는 것이다. 그러나 일반시민에 대한 대책에는 법적으로 강제적인 것은 거의 없다. 간접적인 대책으로서는 화재예방운동 등의 연중행사, 대중매체를 통한 홍보활동 등이 있다. 또, 화재와 지진 등에 관한 일반적, 보편적인 지식의 공여와 지역적인 방재대책 정보 제공 등 지역생활과 보다 광범위한 도시생활 중에서 주민과 시민이 자신의 안전을 자신의 힘으로, 또 자신들이 살아가는 곳을 자신들의 손으로 지켜갈 수 있는 방재의식의 고양을 목표로 한 광고활동도 유용한 수단으로서 이들의 활용 빈도가 증가하고 있는 것은 바람직한 현상으로 생각된다.

교육·계몽·훈련·학습이라는 측면은 시민의 안전 유지력 형성의 기반으로 중요하다. 또, 이러한 기반을 닦고, 사람들의 안전유지력이 습관화되기 위해서는 공간이 이용자로서 알기 쉽고, 관리하기 쉽게 하는 공간계획과 관리계획의 실현이 필요하며, 의무교육 과정에서 시설물에 대한 사용, 피난 등 일반적인 사항에 대한 기초 교육을 통하여 이용자로로서 최소한의 자기 방어와 사회적 책임을 완수할 수 있도록 하여야 할 것이다. 안전 대책은 시민의 생활과 안전을 보장하기 위한 것이고, 동시에 환경안전은 거기에 살고 또 이용하는 사람들 자신도 안전형성에 크게 관여하고 있다는 것을 인식시켜야 한다.

## 다. 건축단계별 안전대책

건축물은 일단 완성되면 수십년, 특별한 것은 수백년이라는 긴 생애를 갖는다. 따라서 긴 생애 중에는 지진, 풍수해, 화재 등의 자연위험과 사회적 위험에 폭로되며, 이러한 위험에 대해 어떻게 안전을 유지할 것인가가 안전대책의 관건이 된다. 여기서는 건축물의 생애를 다섯 단계로 나누어 각 단계의 안전대책을 알아본다.

### 1) 지구지정 및 단지계획

건축이 예정된 토지에 대해 그 토지가 안전상 어떠한 조건을 갖고 있는가를 지리·지질·지반적 조건과 과거 재해이력, 일반적인 자연조건, 주위 도시환경·사회환경 조건을 조사하고, 이에 따라 건축계획의 적부와 구비해야 할 안전조건을 명확히 하고 부지를 합리적이고 안전하게 이용하여 건축물의 배치계획을 입안한다.

부지계획의 안전성은 도시계획에 의한 방화지역성, 붕괴와 수해에 관한 위험지구의 지정, 택지조성 규정 등에 따라서 건축계획의 적부와 구비해야 하는 기술조건이 정해지고 있다. 그러나 이들 기술조건은 거시적 대책에서의 필요조건이고, 개개 건축계획의 안전성을 보증하는 충분조건은 아니다. 따라서 개개의 건축계획이 독자로 취급될 여지가 남아 있으며, 대규모 건축계획은 여러가지 조사방법이 개발되고 있다. 이 단계는 부지계획에 따른 공학적 대응보다는 문화적 대응이 안전계획상의 주요 관점이다.

하나의 예는 그 토지의 상태와 역사적 연속성에 관한 것으로서, 그 토지가 본래 갖고 있는 자연조건과 안전조건이 건설 후에 살아가는 사람들에게 어떤 영향을 미칠 것인가라는 것이다. 신규개발의 경우 택지조성에 따라서 토지가 크게 변화되고, 오랜 지명이 새로운 지명으로 변하고, 토지의 자연형상의 인공적 개발과 더불어 그 토지의 이용에 관계되는 역사적, 생활 문화적인 흔적이 소멸되어 가는 경우가 많다.

부여된 국토에 안전한 생활공간을 만들어 가기 위해서는 단순히 공학적인 측면의 대책만이 아니고 토지와 지역의 성립에 대한 역사적인 정보와 자연 정

보를 풍부하게 하는 건축행정, 문화행정, 예를 들면 토지이력, 재해이력, 생활지, 지명보존, 지역을 아는 시민활동의 육성 등, 공학적인 대책과는 다른 거시적인 지역대책의 전개가 요구된다.

지역, 지구의 여건에 따라 토지의 용도변경은 필요한 것이나, 또한 삼풍백화점의 신축에는 아파트 지구를 지정하고, 주택용지를 지구중심지역으로 변경하는 과정이 선행되면서 의혹이 제기되었던 바, 이러한 더 근원적인 요인에 대해서도 사회적 안전장치가 요구되고 있으며, 최근에 실시되고 있는 지구단지계획 등이 이러한 역할에 도움이 될 것으로 기대된다.

## 2) 설계단계

창출해야 하는 건축의 기본적인 안전조건을 기본계획의 단계에서 정리하고, 개념을 명확히 하여 계획을 작성한다. 계획 작성시점에서는 안전계획의 측면에서 재검토하여 필요한 조치가 누락되거나 문제점이 남지 않도록 설계를 완성시킨다. 설계계획에 대한 일련의 작업을 안전계획으로 정리한다.

이제까지 설계단계의 중심은 건축법과 소방법 등의 국가기준이었다. 이러한 기준의 준수만으로는 종합적인 안전성 확보는 어렵다. 합리적인 안전계획이 실현되기 위해서는 안전계획론, 안전 평가방법, 설계방법의 확립과 법적기술기준의 합리적인 개선이 요구된다. 기존의 건축사 주도의 건축계획 및 설계과정은 다양한 전문분야별 안전성 확보를 위한 수평적 관계가 보장되어야 한다.

## 3) 시공단계

설계의도를 발판으로 시공하여 건축물을 완성시키는 단계로, 시공 각 단계에서 구조·재료·부재·설비·공간구성이 소정의 안전성능을 구비하고 있는지 여부를 확인하고, 준공시는 유지관리 및 안전계획상 필요한 준공도를 작성하여 건축주에게 인도한다.

행정적인 확인으로서 시공 각 단계에서 중간검사와 준공검사가 있다. 일반적으로 건축허가 시의 설계내용이 그대로 구현되고 있는지 여부를 확인한다. 시공단계의 방화상 문제점으로서 용도가 없는 공간의 문제가 크게 부각되고 있다. 이들은 방화구획으로 설정된 격벽 등에 방화구획기능을 상실한 곳 - 되메움을 안한 곳, 블록의 잔재, 구획관통부의 방화처리 불안 등 - 이 발생하

는 경우가 많다. 건축 안전기능에 관한 기본 지식은 건축기술자 모두가 숙지할 필요가 있고, 기술적 상식에 의하여 유지되어야 할 문제이다.

시공단계는 그동안 부실방지 대책으로 감리제도가 도입되고 계속 강화되어 어느 정도 정착단계에 이른 것으로 평가되고 있다. 하지만 일정규모 이하는 아직도 감리제도의 사각지대에 있어 이러한 건축물에 대한 합리적인 감시 감독 기능의 구현은 앞으로의 과제이다.

특히 건설물은 발주자에 따라 국가에서 발주하는 공공시설물과 민간이 소유 관리하는 민간시설물로 구분되는데, 공공시설물의 경우는 붕괴사고 이후 품질 확보를 위한 제반절차가 정립되었지만, 민간시설물의 경우는 전반적으로 규제, 감독 기능이 허술하다고 할 수 있다.

관공서의 준공검사는 최종적으로 건축물의 안전성을 보증하는 단계이므로, 비전문 공무원에 의한 검사나 형식적인 검사가 이루어지지 않도록 근원적인 방안의 강구가 필요한 것으로 판단된다.

#### 4) 입주단계

완성된 건축물은 기술자의 손을 떠나서 소유자가 관리하는 것이다. 따라서 안전을 유지하기 위해서는 소유자와 사용자 측이 그 건축물의 안전특성을 충분히 이해하여 안전하게 사용할 수 있는 체제를 만들어 가도록 해야 한다.

그 건물의 안전특성이 어떠한 것인가를 설계자와 시공자가 건축주에게 바르게 전달하는 것이 원칙이다. 개인주택과 자체건물인 경우 설계 진행과정에서 그 의도와 특성이 전달된다. 분양주택이나 분양된 주택의 경우 건축주의 소유자, 사용자가 동일하지 않은 경우가 많으므로 반드시 설계의도와 안전특성이 명확하게 전해지지 않는 경우가 많다. 이 경우, 건축의 안전한 사용방법을 알기 쉽게 쓴 안내용 유인물 등도 유용한 수단이 될 수 있다. 공동주택의 경우 입주시에 입주자를 위한 관리매뉴얼이 제공되고, 관리가 강화되는 경향은 바람직한 변화이다.

#### 5) 사용단계

건축물은 세월이 경과할수록 구조·설비 등 여러 측면에서 노후 되어 건축물로서의 물리적 성능이 점차 저하된다. 또 시대의 흐름에 따라서 건축공간의

성격이 변하여 당초의 이용목적과 이용형태에서 크게 벗어나는 경우가 있으며, 사회의 발전과 기술의 진보에 따라서 새로운 안전기준이 정비되고, 이러한 기준에 비추어 건축 안전성능이 부적합한 경우도 발생한다. 따라서 건물의 경과 연수와 관련하여 적당한 안전대책의 보완이 필요하게 된다.

최근에 다중의 공공건물에 대하여 안전진단을 입법화하고 있지만, 건축물의 유지관리는 거의가 소유자, 소유자가 위임한 관리주체 및 사용자에게 위임되어 있다. 법령에 따라 새로운 안전기준이 설정되는 경우 그 기준을 오래된 건물까지 소급시킬 것인가 하는 문제가 발생한다. 안전상 중요한 개정인 경우는 소급 적용되어야 하지만 부지와 건축 구조상의 제약으로 개선이 사실상 곤란한 경우는 신기준의 소급 적용이 유보되는 경우가 있다. 이 경우 대체조치 등의 행정지도에 의한 보완이 필요하다. 오래된 건축물을 새로운 안전기준에 의하여 개수할 경우를 방재개선이라 부르는데, 개수계획을 위한 비용 조성 등의 제도화도 필요하다. 이제 건축물은 건설시대에서 유지관리시대로 들어왔으며 기존건축물의 안전관리의 문제는 더욱 중요한 과제로 부각되고 있다. 삼풍백화점 붕괴사고의 경우도 장기간의 유지관리 과정의 문제가 누적된 것임을 상기하여야 한다.

나아가서 이제까지 건설한 막대한 수의 건축물은 대부분이 열악한 규정과 조건하에서 건축된 것으로서 노후화와 용도변경 등으로 새로운 문제를 내포하고 있다. 따라서 이들 건축물을 국가적 부로 활용하기 위해서는 그 유지와 안전관리의 방법에 새로운 연구가 요구된다.

나아가서 최근의 건축생산 방식은 BOT, BTL 등과 토지 수용을 위한 시행자, 설계자, 시공자 등 상호 이해관계가 건축물의 성공적인 준공이나 하자보수 등의 제약요인으로 작용하는 등 신종의 관리상의 위험이 노출되고 있어 다양한 건축물의 생산방식을 수용할 수 있는 책임체제와 보증체제의 확립이 안전 확보의 선결요건이 되고 있다.

#### 라. 건설산업 특성과 내재적 부실 요인

건설산업이나 건설상품의 특성은 여러 가지로 정리되고 있으며, 이러한 특

성 중에는 다른 산업에 비해 부실이나 사고에 취약한 요소가 많다. 먼저 건설 산업이나 시설물의 생산방식은 대부분 건설상품의 근본 속성에 기인한다. 우선 건설상품은 토지에 고착되는 부동산으로 인하여 지역산업이나 기후의 제약을 받으며, 토지의 결합되어 부의 축적수단으로 주요한 기능을 하고 있어, 투자와 투기의 주요한 대상이 되고 있다. 또한 건설상품은 다른 상품에 비해 매우 고가이며, 많은 부품수에 따른 복잡성, 높은 실패 위험, 공중의 안전과 보전에 직결되는 공공성으로 인한 높은 사회적 규제 등을 특징으로 한다. 건설 산업은 대표적 규제산업이라 할 수 있으며, 이에 따라 공사의 수행이나 인허가 과정에 항상 부조리의 소지를 안고 있다. 또한 높은 실패 위험을 분산시키기 위한 수단으로 생산단계가 설계, 시공, 유지관리 등으로 분절되어 있으며, 각 과정에는 하도급 제도가 발달되어 있다. 따라서 각종 책임이 하수급자에게 전가되거나, 불공정 거래가 빈번하게 발생하고 있으며, 자주 사회적 지탄의 대상에 오르고 있으며, 특히 발주자나 건축주의 무리한 요구는 각종 비리의 온상이 되고 있다. 최근에는 이러한 건설산업의 비생산적 구조를 극복하고 장기의 생산기간으로 기간을 단축시키기 위한 방안으로 CM, 파트너링 등 새로운 공사수행이 출현하였다.

건설사업의 수행의 주체는 발주자/건축주로서 그동안 절대적 권한을 행사하는 데 반하여 부실시공이나 사고에 대한 책임은 거의 지워지지 못하였다.

#### 마. 건설사업 참여자의 역할과 책임

건축주나 사용자, 발주자와의 관계를 떠나서 공사의 기획에서부터 설계, 시공, 운영 및 해체에 이르기까지 건설사업 참여자가 안전에 책임을 져야 할 보호대상은 다음과 같다.

첫째, 건설물을 사용하는 사용자

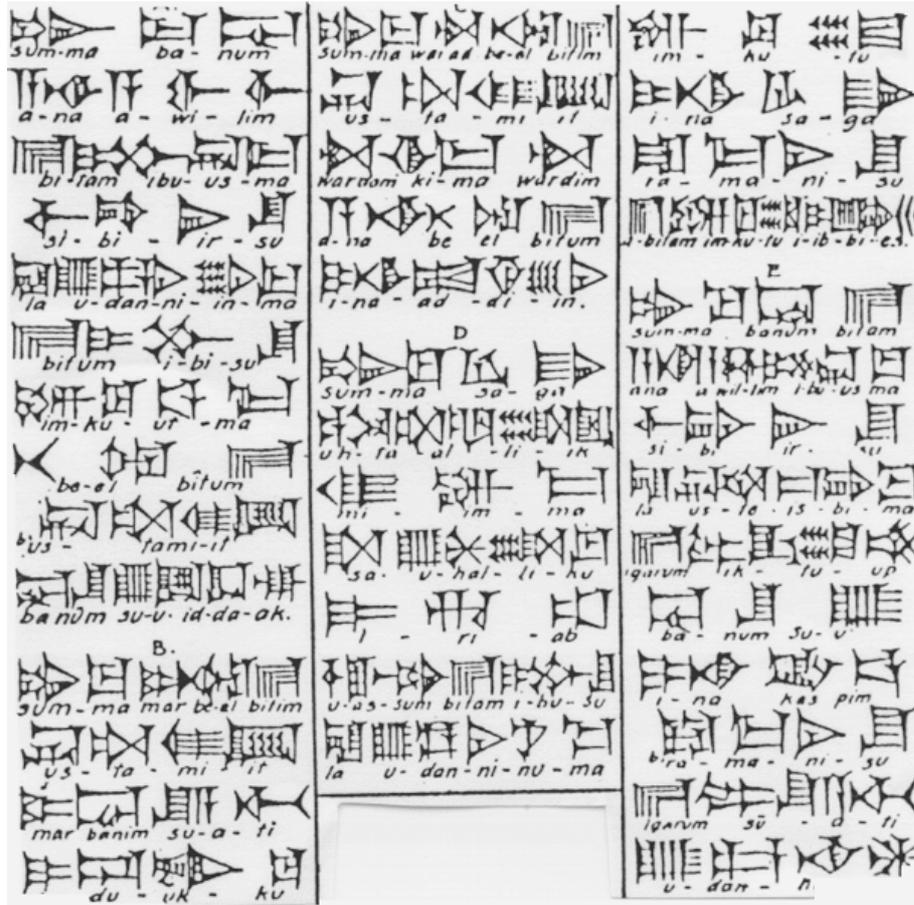
둘째, 건설공사현장에서 직접 구축하거나 해체에 참여하는 근로자

셋째, 건설물을 운용하고 유지보수하는 사람

건설물의 사용자에게 대한 안전은 건축법규나 각종 설계기준에 주로 반영되고 있으며 설계자가 가장 염두에 두는 사항이다. 건설현장의 근로자에 대한 안전은 산업안전보건법을 비롯한 각종 법규로 책임을 규정하고 있다. 근로자의 안전은 주로 근로자를 고용하는 시공업체의 사업주 책임하에 이루어지고 있다. 유지관리 하는 사람에 대한 안전은 최근까지 고려의 대상이 되지 못했으나, 대형사고로 시설물의 유지관리의 중요성이 부각되면서 시설물의 유지관리의 편의성이 구조물의 설계단계에 반영되기 시작하였다.

건설인의 건축주 및 사용자에게 대한 안전에 관한 책임은 기원전부터 확고히 선언되어 왔다. [그림 3-2]는 기원전 약 2,000년전의 고대 법률의 전형이라 할 수 있는 함무라비 법전의 일부이다. 건설공사의 사고에 대해 설명하고 있는 함무라비 법전의 다섯 가지 기초적 규칙이 원전으로부터 음역 및 번역되어 있다. 이들 규칙은 건축물을 제공하는 자의 안전책임으로서 고객에게 피해를 입혔을 경우 어떻게 배상해야 하는가를 단순하게 규정하고 있는데, 건축물이 사용자를 사망케 하였을 경우 죽임을 면할 수 없었다. 이들 규칙은 사고가 발생하는 것을 엄격하게 처벌함으로써 조잡하거나 부실한 건설공사를 방지하고 동일 오류가 재발되지 않도록 했지만, 건축기술자는 그들 자신의 오류로부터 배울 기회를 충분히 살리지 못한 것으로 보인다.

실패로 끝난 경험은 매우 많은 정보를 제공해 줌에도 불구하고 잘못을 따지거나 인정하려 하지 않는 인간의 속성으로 인하여 사고로 배운 귀중한 경험들은 곧잘 사고와 함께 묻혀져 왔다. 이러한 정보는 확고하며 타협을 허락하지 않는 자연법칙의 원리를 설명해 주고 내적 및 외적 힘에 대해 준비했던 것이 얼마나 불충분 했는가를 여실히 보여준다. 사고를 통하여 건설인이 미래의 건설역군에게 유익한 기록을 남겨야 할 의무는 지금도 책임의 회피를 위하여 기피되고 있는 실정이다. 만일 모든 일이 적절하게 시행된다면 사고의 기록은 존재하지 않을 것이다. 따라서 역사적 측면에서 볼 때도 부끄럽지 않게 시행되고 있는가를 관찰할 의무가 건설산업에 부과되어 있다. 계획을 세우는 건축가에서부터 작업을 직접 담당하는 직·반장에 이르기까지 산업의 종사자는 불량품이 될 가능성이 있는 모든 원인을 제거하기 위해 노력을 경주해야 한다.



- A. 만약, 건축자가 사람을 위해 집을 짓고, 그 건설이 잘못되어, 세워진 집이 무너지고, 그 집의 소유자가 사망케 되면 건축자는 죽음을 면할 수 없다.
- B. 만약 집이 붕괴되어 집의 소유자의 자식이 사망하면 건축자의 자식이 죽음을 면할 수 없고
- C. 만약 집이 붕괴되어 집의 소유자의 노예가 사망했다면, 건축자는 사망한 노예와 동등한 가치를 지니는 노예를 집의 소유자에 주어야 한다.
- D. 만약 집이 붕괴되어 재산이 파괴되었다면, 건축자는 그 재산이 얼마 일지라도 원래대로 복구해야 한다. 건축자의 공사잘못으로 집이 붕괴되었다면 건축자는 자신의 비용으로 그 집을 재건시켜야 한다.
- E. 만약 건축자가 사람을 위해 집을 지은 후 그 건설이 요구사항과 합치되지 않아 벽이 무너지면 건축자는 자신의 비용으로 그 벽을 보강해야 한다.

[그림 3-2] 함무라비법전에 나타난 건축자의 책임<sup>11)</sup>

11) 손기상 편저, 건설공사안전해석론;설계 및 시공, 기문당1990.3, p.12.

오늘날 우리나라의 건설인은 과연 자신이 참여한 건설물로 인하여 타인이 피해를 당하거나 재난을 입었을 경우 어느 정도나 책임을 느끼고 또 실질적으로 얼마만큼의 책임을 지고 있는지 스스로 자문해 보아야 할 것이다.

하지만 과거에 비해 건설기술이 발전하고 건설과정과 참여자의 이해관계가 복잡해진 현대산업사회에서는 고대의 이러한 단순한 책임체제는 수정이 필요하며, 특히 의사결정의 정점에서 영향력을 행사하는 발주자의 책임문제와 이러한 발주자의 책임을 대리 이행하는 수행주체로서 건설관련 기업의 역할과 책임의 재정립이 필요하다.

### 3) 건설사업 참여자의 안전책임

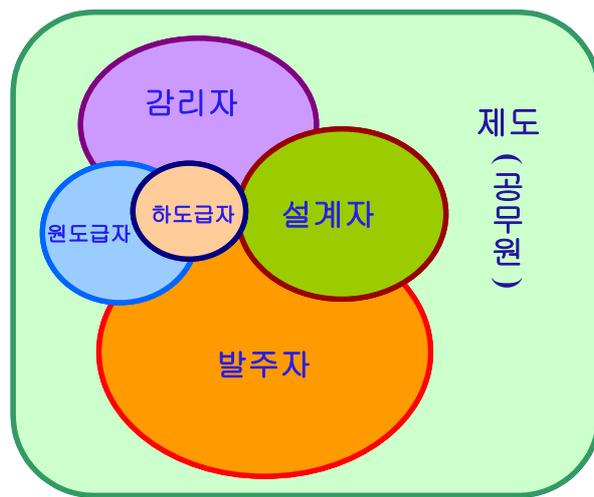
사고발생이론은 대상분야의 특성에 적합하게 적용되어야 한다. 건축물의 비롯한 건설물의 경우는 장기간의 생애주기에 걸쳐 다수의 이해당사자가 참여하는 특성을 가지고 있다. 이와 같은 건설사업의 생애주기별로 안전의 대상, 각 단계별 역할의 주체 및 감독기능을 도시하면 [그림 3-3]과 같다.

|          |     | Life cycle  |                       |                       |      |      |              |           |
|----------|-----|-------------|-----------------------|-----------------------|------|------|--------------|-----------|
|          |     | 계 획         | 설 계                   | 시 공                   | 사 용  | 해 체  |              |           |
| 건설안전의 대상 | 물 적 | 구조물         |                       | 구조 설계                 | 품질관리 |      | 건교부 (건기법)    | 지도 / 감독기능 |
|          |     | 시설물         |                       |                       |      | 유지관리 | 시설안전공단 (시특법) |           |
|          | 인 적 | 사용자         |                       |                       |      | 유지관리 | 건교부 (건기법)    |           |
|          |     | 근로자         |                       |                       | 안전관리 |      | 노동부 (산안법)    |           |
|          |     |             | 설계자/<br>설계관리,<br>설계자문 | 시공자/<br>시공관리,<br>책임관리 | 운영자  | 시공자  |              |           |
|          |     | 관리주체 / 감독기능 |                       |                       |      |      |              |           |

[그림 3-3] 건설물의 생애주기와 안전의 대상<sup>12)</sup>

건설물의 생산방식은 다수 이해 당사자의 참여, 도급관계를 특징으로 한다. 따라서 극심한 시장경쟁에 따른 저가입찰과 이로 인한 부실의 요인을 억제하기 어렵다. 건축물의 안전도 이와 같이 시설물의 생애 전단계에 걸쳐서 지속적으로 이루어질 때 비로소 완성될 수 있다.

[그림 3-4]는 건설공사 참여자의 상대적인 의사결정력의 크기를 나타낸 것으로서, 하위 수급자는 상위 의사결정권자와 대등한 입장에 서기가 매우 어려운 구조를 가지고 있다. 따라서 상위 의사결정권자의 불합리한 요구를 거부하기 어려운 구조로서, 건설물의 안전 확보를 위해서는 상위의 의사결정권자들이 합리적인 결정을 할 수 있는 틀을 제공하는 것이 선결요건이다.



[그림 3-4] 건설사업 참여자의 상대적 의사결정력의 크기

건설산업의 생산구조에 따른 참여자의 역할과 이에 대한 책임 및 상호관계의 정립은 건전한 건설산업 발전과 시설물의 생산 및 유지관리의 관건이되나, 이제까지 그 역할과 책임이 시공자에게만 치우쳐, 최상위 의사결정권자인 발주자와 건설사업 수행의 틀을 형성하고 이러한 틀을 규제·감독하는 정부(공무원)의 역할은 상대적으로 과소평가되어 왔다고 볼 수 있다.

12) 한국건설기술연구원, 건설공사 품질·안전관리 통합시스템 구축연구, 건설교통부, 2000.11, p.233.

이상에서 고찰한 바와 같이 건축물의 안전요소는 다원적이며 상호 연계성을 가지고 있는 바, 건축물의 안전성 확보는 건축과정별, 참여 대상별, 사회적 차원 등에서 다수의 요인에 대한 다면적인 고찰이 요구되며, 이러한 요인들의 상호관련성의 체계에 대한 고려도 요구된다. 다음 절에서는 기존의 사고원인을 건축과정별 참여대상과 상호작용을 사고발생이론을 통하여 재조명해 보고자 한다.

### 3. 사고발생 메카니즘과 사고원인 분석 방법

#### 가. 사고발생 메카니즘

사고의 방지를 위해서는 사고가 발생하는 과정과 요인의 구조에 대한 이해가 필수적이다. 안전과학 분야에서 사고발생기구에 대한 이론을 먼저 정립한 분야는 산업안전 분야이다. 사고방지의 첫째 원리는 전체 사고의 2% 정도만이 불가항력의 천재이며, 98%는 사람의 실수에 기인한 인재로서 대부분의 사고는 예방이 가능하며, 따라서 사고예방의 첫째원리는 예방이 가능하다는 것이다.

산업안전분야에서 정립된 기존의 사고발생이론에 관한 모형은 크게 관점에 따라 복합모델, 행동모델, 인적요인모델, 역학모델, 시스템모델, 의사결정모델 등으로 구분할 수 있다.<sup>13)</sup> 여기서는 가장 일반적으로 통용되고 있는 모델로서 하인리히의 도미노 이론과 도미노이론에 수정을 가한 버드의 새로운 도미노 이론<sup>14)</sup>을 고찰해 보기로 한다.

최초의 산업안전기사인 하인리히는 사고로 손해나 손실이 발생하며, 사고의 직접원인은 불안정한 인간의 행동이나 환경에서 비롯되며, 이러한 불안정한 상태는 개인적 결함에서 비롯된다고 하였다. 개인적 결함은 사회환경이나 유전적 요인에 기인하며, 사고는 이러한 다섯 가지 요인의 연쇄작용에서 일어나므로 이중의 한 가지만 제거하여도 사고로 연결되지 않는다는 도미노이론을

13) 김도경 편저, 산재예방안전관리론, 명륜사, 1990, pp172-218.

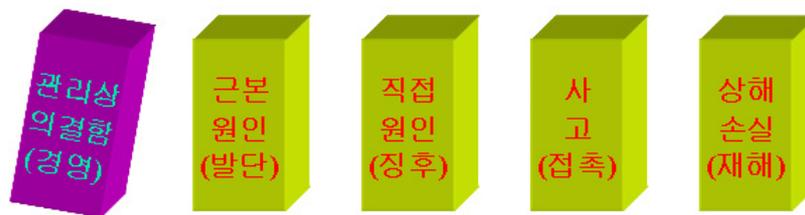
14) Frank E. Bird & George L. Germain, Practical Loss Control Leadership, International Loss Control Institute, Inc., 1992, pp22-37.

제시하였다.

버드는 이 이론을 수정하여 사고의 직접원인이 되는 불안정한 행동이나 환경에는 근본원인이 있으며, 이 근본원인은 관리상의 결함에서 비롯된다고 하였다. 버드의 수정된 이론은 사고의 근본원인으로서 간접원인에 초점을 맞추게 하였으며, 생산현장에서도 사고의 책임을 최고 경영자에게 묻는 토대를 마련하였다. 보통 사고원인은 사고를 유발시킨 직접적인 동기로서 인간의 불안정한 행동이나 불안정한 상태를 직접원인이라 하며, 그 배후에 있는 요인을 간접원인(징후)이라 하여 구분한다. [그림 3-5]는 사고발생 연쇄성 이론의 발전과정을 나타낸다.



전통적 도미노이론(하인리히, 1959)



수정된 도미노이론(버드, 1973)

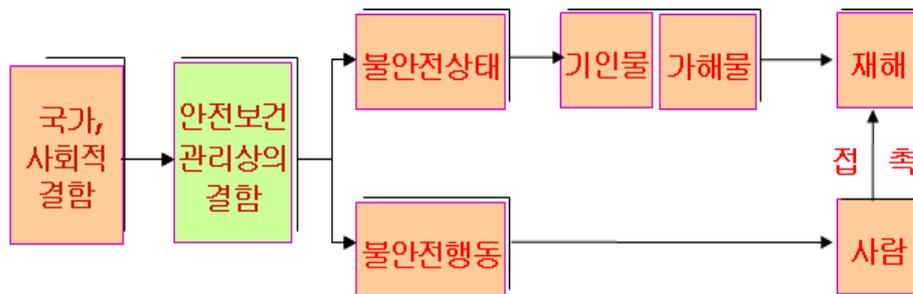
[그림 3-5] 사고발생이론의 발전

버드의 도미노 이론에서는 손실인과관계 모델로서 의도하지 않은 모든 피해나 손상을 손실(loss)이라 하였으며, 이는 에너지 전이 물질과의 접촉 등에 기인하여 이를 사건(incident/contact)이라 하였다. 이러한 사건의 직접원인(immediate causes)은 기준이하의 행동이나 습관 또는 기준이하의 상황으로서 보통 불안정한 인간의 행동이나 불안정한 상태를 말한다. 이러한 직접원인은 인적 요인과 과업 요인으로 구분되는 근본원인(basic causes)으로 정의된다.

이중 인적 요인은 불충분한 능력, 지식, 기술, 육체적 및 심리적 스트레스, 동기부족 등이 해당되며, 업무/ 스태프적 요인으로는 부족한 지도력과 감독, 부족한 기술력, 부적절한 조달, 도구, 장비, 재료, 부적절한 업무기준, 부적절한 작업환경, 노후, 남용 또는 오용 등이 해당된다.

이러한 근본원인은 관리상의 결함(lack of control)에서 비롯된다. 관리는 계획, 조직, 운영, 제어의 네 가지 기본적 기능중 하나로서, 이러한 결함의 유형으로는 부적절한 시스템(프로그램), 시스템 기준, 시스템 기준의 불이행 등이 해당된다. 이러한 인과관계를

시설물에서 발생한 사고원인들 사이의 인과관계도 유사한 모델을 통하여 해석할 수 있다. 필자는 여기에 이러한 개별 건설물에 작용하는 외부적 요인으로서 개별 조직과 시설물의 상위의 관리상의 결함으로서 국가차원의 제반 시스템과 기준을 가장 상위의 사고요인으로 파악하고자 하며, 이를 기존의 사고 발생 메카니즘에 표현하면 [그림3-6]과 같다.



[그림 3-6] 사고발생 메카니즘의 보완

시설물 사고의 경우도 대부분의 인간의 실수로서 직접원인보다는 이러한 직접원인을 유발시킨 간접원인의 규명과 이의 제거가 관건이 된다. 또한 사고원인 연쇄성외에 사고원인의 등가성원리로서 모든 사고요인은 경중에 관계없이 사고발생 요인으로 동일하게 작용하므로 동등한 비중으로 다루어 져야 한다.

이와 같은 버드의 수정된 도미노 이론에 따라 현재는 다음 그림과 같은 사고 발생 기구가 보편적으로 받아들여지고 있으며, 맨 앞의 국가, 사회적 결함은 안전관리상의 결함 이전에 사회나 국가가 제공하는 환경으로서 필자가 추가한 것이다. 그림에 나타난 바와 같이 사고방지를 위해서는 인간의 불안정한 행동과 관리상의 결함을 제거하여야 하는데, 이 두 가지 요인은 모두가 부적절한 인적 수준을 기준 이상의 수준으로 개선함으로써 해결될 수 있다.

#### 나. 시설물 붕괴사고원인 분석의 틀

이상에서 고찰한 바와 같이 시설물의 생산 및 사용과정은 장기간에 걸쳐 분절되어 있으며, 각 단계마다 다수의 이해 당사자의 상호작용의 결과로 최종 시설물의 품질이 결정된다. 따라서 붕괴를 비롯한 시설물의 사고는 사고발생 메커니즘에서 고찰한 바와 같이 사고를 발생시킨 물리적 요인 이전에 이러한 요인을 가능케 한 간접원인, 그리고 간접원인에 대한 관리상의 결함이 규명되어야 한다. 특히 시설물의 경우 다수의 이해당사자로부터 비롯되는 간접원인에 대한 규명은 사고방지 대책의 핵심이라 할 수 있다.

## IV. 기존 사고원인의 재조명

### 1. 삼풍백화점의 건축 및 붕괴 과정

기존 삼풍백화점 붕괴원인의 고찰에 앞서, 당시의 인허가 과정, 건설과정별 참여자의 역할 및 준공후 붕괴시까지의 유지관리 과정을 정리하면 다음과 같다.

#### 가. 인허가 과정

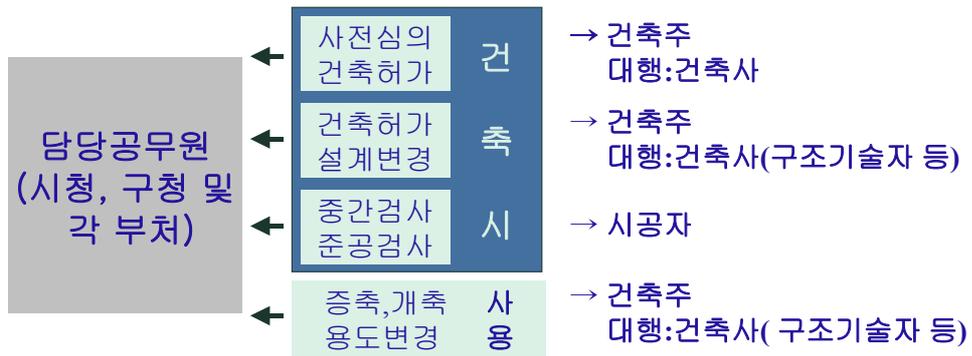
건축물의 생산 및 유지관리 과정은 앞에서 살펴본 바와 같으며, 각 과정마다 공무원의 규제와 감독을 받는다. 이하에서 공무원은 정부와 동일한 의미로 사용한다. 국민의 안전과 국토의 보전을 위한 국가의 책무로서 건축행위를 규제, 감독하는 책무가 국가의 역할이기 때문이며, 실질적으로 이러한 역할은 공무원, 더 구체적으로 말하면 건축관련 공무원에 의해 수행되며, 이러한 임무는 국가의 국민에 대한 책무 이행으로 중요한 의미를 갖는다.

건축행정의 주요 과정은 건축계획, 건축허가 신청, 착공신고, 중간검사 신청, 건축민원 처리, 사용검사 신청, 등기신청 등의 과정을 거치며, 준공검사 등에는 다수의 부처와 법령의 통제를 받는다. 주요한 건축행위 과정별 건축주, 건축사 및 건축행정 역할은 <표 4-1>과 같다.

건축법과 안전관련 법규의 복잡성으로 건축물의 인허가에 행정부처와 지방행정관청까지 관여하며, 절차가 복잡하여 위반시 책임소재를 명확히 가리기 어렵게 하고 있다. 건축물의 신축과정에서 거쳐야 할 공무원 상대 과정은 건축중과 준공후로 나누어 도시하면 [그림 4-1]과 같다.

<표 4-1> 건축행정의 주요과정<sup>15)</sup>

| 건축주    | 건축사            | 건축행정                         |
|--------|----------------|------------------------------|
| 건축계획   | 건축설계           | 건축심의(건축위원회 운영구성)             |
| 건축허가신청 | 허가신청대행         | 건축허가(관계기관협의, 건축허가서교부)        |
| 착공신고   |                | 착공신고수리                       |
| 주간검사신청 | 현장조사복명, 성실책임감리 | 주간검사(필증교부)                   |
| 건축민원유발 |                | 민원처리(시정시지, 고발, 이행 강제금부과, 압류) |
| 사용검사신청 | 감리책임여부         | 사용처리(필증교부)                   |
| 등기신청   |                |                              |



[그림 4-1] 건축물 신축시 공무원 상대과정<sup>16)</sup>

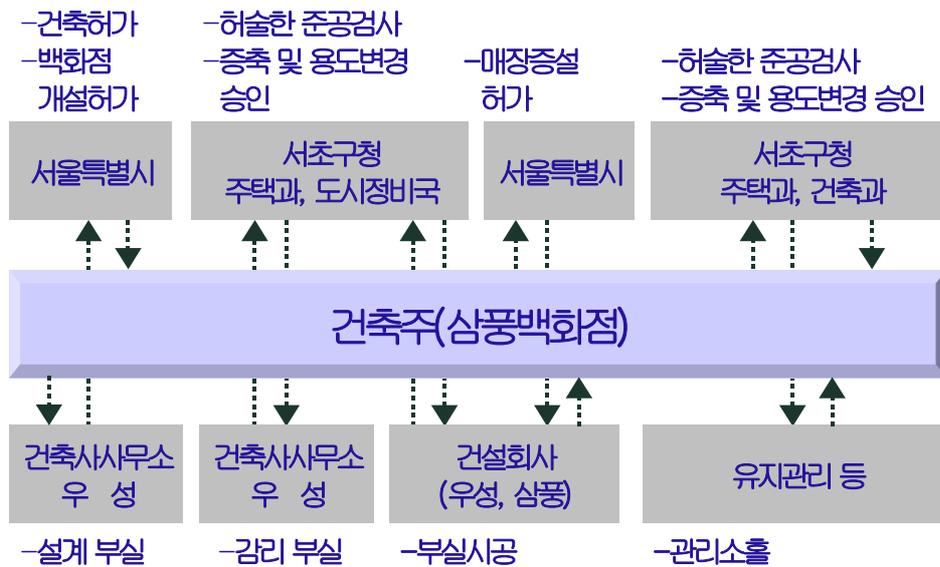
#### 나. 건축과정별 참여자

기존의 사고보고서에 나타난 삼풍백화점의 인허가과정과 공사참여자의 상호 관계를 도시하면 [그림 4-2]와 같다. 그림의 아래쪽 참여자는 공사 수행주체이며, 위쪽의 참여자는 공사수행주체를 감독, 감시하는 기능을 하는 참여자들이

15) 우소정, 서울시 위기관리에 관한 연구-삼풍백화점 붕괴사고를 중심으로-, 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문, 1996, p47.

16) 전계서, p.70.

다. 그림에 나타난 바와 같이 이러한 모든 과정의 중심에는 사업의 주체인 발주자(건축주)가 있으며, 모든 요구는 이 발주자로부터 비롯되었으며, 붕괴사고의 근원도 여기서부터 시작되었다.



[그림 4-2] 삼풍백화점 건설 및 유지관리 과정17)

#### 다. 유지관리 과정

사고보고서를 기초로 삼풍백화점의 붕괴시까지 주요한 유지관리 과정은 <표 4-2>와 같다. 붕괴시점까지 무수한 붕괴의 징조와 경고가 있었음에도 이러한 요인들이 철저히 무시되었음을 알 수 있는 바, 사고발생 메카니즘에서 고찰한 바와 같이 이러한 징후 중 어느 한 시점에서만 조치를 취했다면, 적어도 인명피해는 막을 수 있었을 것이다.

삼풍백화점 붕괴사고는 시설물의 계획부터 상류단계의 부실이 사용단계까지 중첩되어 영향을 미치는 과정을 극명하게 보여주고 있으며, 하류단계 즉, 유지관리주체의 비전문성은 이러한 상류단계의 오류를 시정할 능력이 전혀 없어, 유지관리단계를 포함한 시설물의 전 생애과정에 걸쳐 종사자의 전문성이 매우 중요함을 시사하고 있다.

17) 전계서, p.71.

<표 4-2> 삼풍백화점 주요 유지관리 일지18)

| 구분                         | 날짜            | 시간              | 건물유지 및 사고사항  |
|----------------------------|---------------|-----------------|--|
| 붕괴<br>이전<br>상황<br>(’95)    | 4. 中          |                 | 5층 천정과 벽면에 누수 현상이 발생   |
|                            | 6. 初          |                 | 4층 조명 코너에서 건물진동으로 조명 등이 추락<br>사장 이한상에게 보고 냉각탑의 수위 조절   |
|                            | 6. 14         |                 | 가스냄새가 난다는 직원 고객들의 신고   |
|                            | 6. 21         |                 | 백화점 4·5층에 누수방지공사   |
|                            | 6. 25         |                 | 건물 일부 균열발견   |
| 붕괴<br>당일<br>시간<br>대별<br>상황 | 1995<br>6. 29 | 08:00<br>~10:00 | 보안근무 요원이 5층 『춘원』 식당서 균열 발견, 설비과 최관<br>훈씨에게 신고, 『바닥에 균열이 있고 철근이 빠져나와 있<br>다.』   |
|                            |               | 10:00<br>~12:00 | 4층 귀금속 코너 진동과 함께 천정이 5cm 정도 침하.<br>5층 『미전』 식당의 바닥이 돌출하고 천정이 침하.  |
|                            |               | 12:00<br>~13:00 | 설비과장·건축기술사 5층서 균열확인. 한식당 『춘원』 기둥옆<br>바닥 일부균열과 함몰 확인. 건축기술사 『철근이 안보인다.<br>전단 파괴현상이 일어나고 있다.』 고 언급. 백화점 이한상 사<br>장 현장에서 『부실시공 아니냐』 언급. |
|                            |               | 13:00<br>~14:00 | 5층 북쪽 식당 대부분의 벽과 바닥에 균열 발생. 4층 기둥과<br>슬래브 사이에 균열이 발생. 지상 냉각탑의 작동 중단. 5층<br>식당과 4층 귀금속 코너 영업중단. 가스공급 차단. 냉각탑 물<br>빼기 작업실시.            |
|                            |               | 14:00<br>~16:00 | 대책회의 개최: 사장 이한상이 회장 등 임원에게 5층 균열상<br>황 설명. 4·5층 및 지상의 균열과 침하가 심화되고 에어컨의<br>가동중단. 구조기술사 이학수가 도착하여 현장확인 및 안전진<br>단 함.                  |
|                            |               | 16:00<br>~17:52 | 대책회의 續開: 영업시간 종료 후 철제 빔 강화작업 하기로<br>하고 시설부 차장 등이 야간 보강작업 준비에 착수.   |
|                            |               | 17:52~          | 5층 식당가 북동쪽부터 붕괴되기 시작하여 순식간에 지하층<br>까지 붕괴. 대책회의 중이던 회장 등은 에스컬레이터 계단 등<br>을 통해 대피  |

18) 전계서, p.70.

## 2. 기존의 사고원인

### 가. 기존 사고원인 분석의 틀

본고의 주목적인 기존 사고원인 분석의 사각지대와 이의 보완 방안의 마련을 위하여 기존의 삼풍백화점 붕괴사고 관련 백서나 사고보고서, 사고원인에 관한 문헌을 수집하여 조사 비교하였다.

기존 문헌중 사고원인에 대해 가장 상세히 기술하고 있는 서울지방검찰청에서 발간된 ‘서울地方檢察廳, 三豐百貨店 崩壞事件 搜查 및 原人糾明鑑定團 活動白書(1995.11)’와, 서울시에서 사고로 인한 교훈을 되새기기 위하여 발간한 ‘삼풍백화점 붕괴사고 백서(1996.6)’를 중심으로 기존의 사고원인에 대하여 고찰하였다. 독자의 편의를 위하여 각 보고서상 사고원인을 본문에서는 골격과 요점만을 기술하고, 원문은 부록으로 제시하였다([부록 1-3] 참조).

분석 결과, 대부분 직접원인으로서 구조측면의 설계 및 시공상 결함을 상세히 분석하였으며, 붕괴원인에 대한 추정에는 큰 차이가 없었다. 각 보고서의 차이점으로는 검찰청 백서의 경우는 구조적 결함에 치중하여 책임소재를 가리고 있으며, 서울시 백서의 경우는 기술적인 직접원인 이전에 설계감리, 준공검사, 인허가 과정, 준 공후 안전진단 등 상위 관리상의 결함에 대하여 비교적 상세히 기술하고 있다는 점이다.

사고원인에 대한 기술을 비교해 보면, 전체적으로 볼 때 붕괴원인으로서 공학적인 원인의 규명에는 철저하였으나, 이러한 붕괴의 직접적인 원인을 유발시킨 관리상의 결함에 대한 근본적인 원인에 대해서는 구체적으로 기술되지 않고 있으며, 특히 부실한 건설사업의 근원이 되는 경제성 추구를 근본으로 하는 가격중심의 종속관계로 구축된 도급제도와 이로 인한 부실을 견제할 발주자/건축주의 역할과 상호 작용에 대한 규명은 미흡한 것으로 판단된다.

여기서는 앞에서 고찰한 사고원인의 연쇄성이론에 따라 기존의 사고원인을 직접원인, 근본원인, 관리상의 결함 등으로 세분하여 인과관계를 규명해보고자 한다.

각 사고보고서중 사고원인에 관한 내용을 서울지방검찰청 백서, 서울시 백

서, 건축학회 등에서 기고한 기타 문헌의 순으로 재분석한 결과는 다음과 같다.

## 나. 기존 사고원인에 대한 재조명

### (1) 서울지방검찰청 백서

서울지방검찰청 활동백서는 사고의 책임규명 및 처벌을 위해서 조사한 것으로서, 책임체제의 규명과 이의 보완에 시사점을 주고 있다. 관의 사고원인에 대한 인식을 볼 수 있는 바, 크게 설계, 시공, 감리 분야로 나누어 기술하고 있으며, 이 분야 전문가 역할이 긴요했음을 밝히고 있다.

검찰청 백서에서는 사고원인을 '1편 4장 조사결과와 사건처리'에서 설계, 시공, 감리분야와 유지관리분야로 나누어 기술하고 있는데, 전자에 대해서는 구체적으로 붕괴원인을 기록하고 있으나, 후자의 유지관리분야의 경우는 붕괴전일부터 붕괴시각까지의 전개과정만을 상세히 기술하고 있다.

붕괴원인에 대해서는 '제3편 감정단의 감정보고'중 '9. 붕괴원인'에서 다시 기술하고 있는데, 붕괴에 영향을 미친 요인을 건축 및 구조설계 분야, 시공분야 및 유지관리 분야로 나누어 기술하고 있다. 감정단 보고서상 붕괴원인은 다음과 같이 요약되고 있다.

1) 붕괴에 가장 크게 영향을 미친 원인으로는 건물의 유지관리 과정에서 무단 설계 및 용도 변경으로 매우 과중한 추가 하중이 부과되었을 뿐 아니라 구조체를 임의로 절단, 파손하여 구조부재에 큰 손상을 가함으로 구조상 극심한 내력감소를 초래하였다.

2) 시공과정에서는 현장에서의 공사 관리 및 감독의 소홀로 부실시공을 야기 시킴으로써 붕괴에 영향을 준 요인이 되었다.

3) 부적절한 건축 및 구조의 설계 계획으로 연쇄붕괴를 일으키는 요인이 되었다.

4) 장기간에 걸쳐 균열이나 처짐 등 붕괴에 선행되는 여러 징후가 발생했음에도 불구하고 안전관리를 소홀히 한 것이나, 붕괴 직전과 같은 위기 상황에 대한 대처가 미흡하여 이와 같은 참사가 발생하게 되었다.

5) 이와 같은 붕괴 요인들이 5년이라는 장기간에 걸쳐 지속적으로 진행, 전반적으로 안전을 확보하지 못한 상태에서 중국에는 5-E, 5-F 기둥 주변의 5층 및 지붕층 슬래브가 기둥 둘레를 따라 전단파괴가 발생하면서 인접 슬래브의 파괴로 이어지는 연쇄붕괴가 일어나 전체 건물이 파괴된 것으로 판단된다.

검찰청 백서의 경우는 위의 사고원인에 나타난 바와 같이 주요한 사고원인으로 유지관리 과정의 문제, 시공과정, 구조설계 및 계획, 위기상황에 대한 대처 미흡의 네 가지를 들고 있으며, 유지관리 과정의 문제가 가장 먼저 꼽히고 있다.

감정단의 보고서를 근간으로 한 검찰청 백서의 경우, 구체적인 붕괴원인으로 구조내력 저하, 과하중 유발 등 붕괴의 직접원인만을 적시하고 있다. 검찰의 조사결과와 사건처리에서도 설계, 시공, 감리 분야의 사고원인만을 기술하고 있다. 즉, 건축단계별 이행자에 대한 책임은 명확하게 되었으나. 이러한 요인을 야기시킨 제도상의 문제나 발주자의 무리한 요구에 대해서는 구체적으로 기술이 없다. 즉, 현재의 법리상으로는 건축공사의 단계별로 해당 도급자가 모든 책임을 져야하나, 실제 도급관계에 있는 발주자의 무리한 요구에 대해서는 아무런 책임을 묻지 못하고 있다.

또한 공소장에서 주요한 관련자들에 대한 처벌의 근거도 업무상 주의의무 불이행, 업무상과실, 뇌물수수 등으로서, 시설물의 안전에 대한 근원적인 책임을 묻지 못하고 있다.

앞에서 고찰한 사고발생 메카니즘에 따르면, 검찰청의 사고원인은 대부분 구조내력의 저하 또는 과하중을 초래한 붕괴의 직접원인으로 볼 수 있다. 그러나 이러한 직접원인의 이면에는 각각의 직접원인을 제공한 건축 단계별 이행 또는 참여한 사람의 문제, 업무시스템상의 문제 등 근본원인이 있으며, 이러한 근본원인은 앞의 요소를 제대로 관리하지 못한 관리상의 결함이 선행하였기 때문이다.

근본원인 중 사람의 문제로는 공사 참여자의 지식, 기술 등 전문성 부족, 직업윤리 미흡, 발주자 지도의 실패 등을 꼽을 수 있으며, 관리상 결함으로는 관

리상 결합은 부적절한 참여자에 대한 교육, 상호 견제 기능 미흡, 부적절한 도급제도 등 제도상의 결합에서 비롯되었다. 이러한 인과관계를 근본원인이 야기시킨 직접원인과, 근본원인의 상위원인에 해당하는 관리상의 결합으로서 제도적 사회적 결합과 직접적인 관리상의 결합을 도출하여 건축단계별로 재정리하면 <표 4-3>과 같다.

## (2) 서울시 백서

서울시 백서는 붕괴사고 1주년을 계기로 발간되었으며. 발간사에서 각오를 새로이 하고자 하는 취지로 가능한 한 사실을 소상하게 기술하였음을 밝히고 있어, 우리 사회의 사고은폐 풍토에 신선한 귀감이 될 것으로 생각된다.

서울시 백서의 경우는 사고 원인보다는 사고수습 과정에 비중을 두어 다루고 있으며, 간접원인으로서 부실한 설계감리, 영성한 준공검사, 무리한 허가. 안전진단 미비 등 인허가 과정을 비롯한 관리상의 결합을 구체적으로 기술하고 있어 좀더 근본적인 사고원인에 접근하고 있는 것으로 사료된다. 서울시 백서에서는 사고원인에 대해서는 7쪽에 걸쳐서 비교적 간결하게 기술하고 있으며, 삼풍백화점의 붕괴되기 직전까지의 이력도 비교적 상세히 기술하고 있다. 직접적인 사고원인은 설계분야, 시공분야 및 감리분야로 나누어 기술하고 있다.

사고원인에 대한 세부 내용으로 설계분야의 경우는 허가도서와 상이한 시공도서, 시공도면 미확정 상태에서 시공, 구조계산을 반영치 아니한 구조설계를 들고 있다.

시공분야의 원인으로는 슬래브의 상하부 철근배근간격유지 부실, 슬래브 지판부의 부실시공, 기둥의 부실시공, 과도한 초과하중 발생, 내력벽과 슬래브 연결철근의 정착부실, 철근과 콘크리트의 결합부실, 하중을 고려하지 않은 냉각탑 설치, 콘크리트 내력벽 절단 손상 등이었다.

<표 4-3> 서울지방검찰청 사고원인의 재정리

| 관리상 결함   | 근본원인  | 직접원인   | 직접원인의 결과   | 분야   |
|--|---|--|--|--|
| 부 적 절 한 제도(설계도서 작성, 검토) 발 주 자 의 무 지 부 적 절 한 교육               | 전문성 부족-설계변경절차 무시<br>부적절한 동기부여<br>부적절한 독려<br>직업윤리 미흡<br>부적절한 관리감독                  | 許可圖書와 相異한 施工圖書<br>施工圖面 未確定 狀態에서 施工<br>構造計算을 反映치 아니한 構造設計   | 부적절한 설계도면: 구조 내력 부족  | 설계; 설계 변경에 따른 상세설계도서작성 불이행                       |
| 부 적 절 한 감리제도   | 부적절한 감리 감독  | 부적격자 부실 허위감리 허위보고서 제출  | 설계 시공상 오류 시정 불이행   | 감리   |
| 부 적 절 한 도급 제도 (발주자 역할, 기술자 역할 등) 부 적 절 한 교육 부 적 절 한 상호 견제 기능 | 전문성 부족(부적절한 능력, 지식, 기술부족)<br>부적절한 동기부여<br>부적절한 독려<br>직업윤리 미흡<br>부적절한 관리감독         | 슬래브의 上下部 鐵筋 間격준수 不實<br>슬래브 支板部 不實施工<br>기둥의 不實施工<br>과도한 초과하중 發生<br>耐力壁과 슬래브 連結鐵筋의 定着不實<br>鐵筋과 콘크리트의 結合 不實<br>荷重을 考慮  않은 冷却塔 設置<br>재료분리, 레이턴스 발생 | 철근처짐으로 내력 부족<br>단면 결손 및 내력 부족<br>단면부족 및 내력 부족<br>초과하중 발생<br>구조연결 및 내력 부족<br>철근 콘크리트 부착력 부족<br>과다하중 발생<br>내력 부족 | 시공: 부실시공<br>현장 관리 및 감독 소홀                        |
| 부 적 절 한 유지관리제도(유지관리 체제, 교육, 및 감독기능)                          | 전문성 부족(부적절한 능력, 지식, 기술부족-비전문직 채용)<br>부적절한 동기부여<br>부적절한 독려<br>직업윤리 미흡<br>부적절한 관리감독 | 콘크리트 耐力壁 切斷 損傷<br>용도변경으로 내장 코아로 철근 절단<br>기둥주근 훼손<br>이상 상태 오판(구조기술자)<br>이상 진단 불이행<br>비상 피난조치 불이행<br>상황은폐 급급                                     | 단면결손<br>과다하중 발생<br>구조체 손상<br>내력 감소<br>이상 진단 및 조치 불이행<br>비상피난 조치 불이행  | 유지관리<br>구조체 손상 및 초과하중 적재,<br>진단 실패<br>및 비상조치 미이행 |
| 부 적 절 한 제도 및 교육(공무원 인사)                                      | 점검, 확인 소홀<br>전문성 부족<br>직업윤리 미흡  | 설계변경절차 불이행<br>허위 감리 보고 접수  | (기준이하 상태 적발 및 시정조치 불이행)  | 인허가등   |

주) 표 내용의 직접원인 중 진한글씨는 백서상 주요 사고원인 항목임. 기타 항목은 보고서상 내용 기초로 필자가 정리한 것이며, 제도/사회적 결함 및 근본원인은 필자가 대표적인 요인들을 제시한 것으로서, 이하의 분석표도 동일한 방법으로 작성되었음.

감리분야의 사고원인으로는 감리비의 미지급으로 건물 골조 공사가 완료될 때까지 전혀 상주감리를 하지 않았을 뿐만 아니라 골조 공사 완성후에는 건축사 또는 건축사보 자격이 없어 상주감리원으로 부적격인 직원들을 공사현장에 파견하여 공사 감리 감독을 맡겼으며, 상주감리를 전혀 하지 않았음에도 중간 검사 및 준공검사시 성실 감리하였다는 허위내용의 현장조사서를 작성하여 관할구청에 제출하였다. 서울시 백서에서는 이상의 부실내용에 대한 책임소재를 <표 4-4>와 같이 정리하고 있다.

**<표 4-4> 서울시 백서의 부실요인과 책임소재 19)**

| 분야   | 부실내용                              | 현상                            | 책임소재                         |
|------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 설계   | • 허가설계도면, 시공도면이 다름                | 기둥, 슬래브, 철근 등 11군데 구조계산서와 상이  | 설계-우원종합건축사사무소(구조계산:한건축구조연구소) |
|      | • 구조계산 무시한 구조설계                   |                               |                              |
| 시공   | • 기둥시공부실                          | 기둥의 내력저하                      | 기초·골조 공사-우성건설                |
|      | • 슬래브 받침대 규정보다 5~10cm얇게 시공        | 슬래브 내력감소, 휨과피·전단과피에 취약        |                              |
|      | • 내력벽과 슬래브 연결불량                   | 연결 결합력 떨어짐                    |                              |
|      | • 철근과 콘크리트 결합부실                   | 붕괴시 철근이 콘크리트에서 떨어져 나감         | 삼풍건설산업                       |
|      | • 하중을 고려하지 않은 냉각탑 설치(가동시 총하중 86톤) | 4백kg/m <sup>2</sup> 의 초과하중 발생 |                              |
|      | • 구조계산을 초과한 무리한 시공                | 5층지붕과 5층바닥에 초과하중 발생           |                              |
| 감리   | • 상주감리 미 실시(골조공사시)                | 허위현장조사서 작성                    | 우원종합건축사사무소                   |
|      | • 무자격자를 상주감시원으로 지정(골조공사 후)        |                               |                              |
| 유지관리 | • 준공 후 건물 유지관리 부재                 | 잡은 용도변경 및 증축시 정밀점검 결여         | 삼풍백화점                        |

19) 서울특별시, 삼풍백화점 붕괴사고 백서, 1996.6, p.79.

이 표에 의하면 각 분야별 부실에 대한 책임은 해당 업체에게 있으나, 이러한 부실이 가능하게 한 제도상의 불합리한 점에 대한 규명이 미흡하며, 건설업체, 설계사무소, 하도급업체, 유지관리에 책임이 있는 삼풍백화점 등 이해당사자 사이에 사고원인을 제공한 요인이나, 책임을 다하지 못한 근원에 대한 규명이 더 필요한 것으로 사료된다.

서울시 사고백서에 나타난 직접원인 대한 근본원인 및 관리상의 결함을 검찰청 백서의 사고원인 분석과 같은 방법으로 정리하면 <표 4-5>와 같다.

### (3) 대한건축학회(지) 붕괴원인 조사 분석<sup>20)</sup>

대한건축학회의 진단결과 중 사고원인을 보면 직접원인 중 재료상 원인을 별도로 구분하였으며, 설계상 문제점을 구조계획상 문제점과 구조설계상 문제점으로 세분한 점 등에 차이가 있으며, 세부 내용에 있어서는 관련 도서 보관부실 등이 추가로 제기하였으며, 이들에 대한 재발방지 대책을 제시하였다.

대한건축학회지에 나타난 붕괴원인의 항목 및 주요 내용은 다음과 같다.

- 1) 재료상 원인
- 2) 시공상 원인
- 3) 감리·감독상 문제점
- 4) 유지관리상 원인

용도변경, 부재 훼손, 무리한 구조변경, 관련 도서(준공, 변경) 도서보관부실, 붕괴징후에 대한 판단착오

- 5) 구조계획상 문제점
- 6) 구조설계상 문제점

슬래브 배근상 문제점, 슬래브 뚫림전단의 문제점, 기둥의 문제점 등 기타 세부적인 붕괴원인의 내용은 앞의 백서들과 유사하였으며, <표 4-6>은 이를 근본원인과 관리상의 결함을 재정리한 것이다.

20) 李利衡·池南龍, 三豐百貨店 慘事의 原인과 診斷結果, 建築, 제41권 제6호, 1997.6. pp.12-16.

<표 4-5> 서울시 백서 사고원인의 재정리

| 관리상 결함   | 근본원인  | 직접원인   | 직접원인의 결과             | 분야   |
|--|---|--|----------------------|------|
| 부 적 절 한<br>설 계 도 서<br>작성 제도<br>부 적 절 한<br>교육   | 전문성 부족<br>준법의식 및<br>직업윤리 미흡   | 허가도서와 상이한 시공도<br>서<br>시공도면 미확정 상태에서 시<br>공<br>구조계산을 반영치 아니한<br>구조설계<br>전문구조계산 등 미이행                                    | 부적절한 설계도면            | 설계   |
| 부 적 절 한<br>감리제도  | 부적절한 감<br>리 감독  | 부실설계 감리<br>상주감리 미 실시<br>무자격자 상주감리  | 설계, 시공 오류<br>시정 불이행  | 감리   |
| 부 적 절 한<br>도급 제도<br>(발주자 역<br>할, 기술자<br>여할 등)<br>부 적 절 한<br>교육<br>부 적 절 한<br>상 호 견 제<br>기능 | 전문성 부족<br>(부적절한 능<br>력, 지식, 기<br>술부족-비전<br>문직 채용)<br>부적절한 동<br>기부여<br>부적절한 독려<br>직업윤리 미흡<br>부적절한 관<br>리감독 | 슬래브의 상하부 철근 배<br>근간격유지 부실<br>슬래브 지판부의 부실시공<br>기둥의 부실시공<br>과도한 초과하중 발생<br>내력벽과 슬래브 연결철근<br>의 정착부실<br>철근과 콘크리트의 결합부<br>실 | 구조내력 부족<br>허용하중 초과   | 시공   |
| 부 적 절 한<br>안 전 진 단<br>제도   | 전문성 부족<br>부적절한 관<br>리감독   | 하중을 고려하지 않은 냉<br>각탑 설치<br>콘크리트 내력벽 절단 손<br>상 등 구조 훼손<br>이상 징후 판단 오류<br>안전진단 미비   | 구조 내력 감소<br>하중 증가    | 유지관리 |
| 전 문 인 력<br>부족  | 민 간 공 사 의<br>형식적 준공<br>검사제도   | 무리한 허가<br>영성한 준공검사   | 무리한 증설 허용<br>부실요인 묵과 | 인허가등 |

<표 4-6> 대한건축학회(지) 사고원인의 재정리

| 관리상 결함                           | 근본원인                      | 직접원인   | 직접원인의 결과   | 분야         |
|----------------------------------|---------------------------|--|--|------------|
| 건축주의 과<br>욕, 무지<br>부 적 절 한<br>교육 | 무리한 건축주<br>의 요구           | 잡은 설계변경<br>유지관리 대비책 소홀<br>구조계획상 오류<br>구조설계상 오류;<br>-슬래브 배근<br>슬래브 뚫림 진단<br>-기둥의 문제 | 설계와 상이한 시<br>공 발생<br>-철근량 부족<br>-뚫림전단응력 저항<br>내력 부족<br>-기둥 단면산정 오류 | 설계         |
| 건축주의 무<br>지 및 견제<br>기구 미비        | 부적절한 감리<br>제도             | 상주감리 미이행<br>감리계약 지연  | 오류 시정 불이행  | 감리         |
| 부적절한 교육                          | 전문성 부족-<br>기술, 지식 등       | 재료상: 공극, 이어치기<br>부실, 재료분리 등 발생<br>육상무근콘크리트 과하중<br>슬래브두께 부족<br>설계도서 보관 부실           | 고정하중 초과<br>슬래브 내력 감소<br>설계와 상이한 시<br>공부위 파악 곤란                     | 시공;<br>재료상 |
| 건축주의 과<br>욕, 무지                  | 무리한 건축주<br>의 요구<br>전문성 부족 | 과도한 용도변경<br>부재 훼손:슬래브 및 내<br>력벽 손상<br>붕괴 징후에 대한 판단착오                               | 과하중 발생<br>내력 저하<br>비상조치 불이행  | 유지관리       |
| -                                | -                         | -  | -  | 인허가등       |

(4) 사회학측면의 사고원인

이상의 사고원인의 규명에는 건축분야 전문가들이 참여하여 사고원인의 근거를 제시한 것이었다. 사회학 측면에서 사고를 보는 시각을 사회학적 측면에서 접근한 두 가지 사례로서, 삼풍백화점 붕괴사고 사례연구와 건설안전분야에 관한 사회학자의 논고 중 기존 건축구조물에서의 안전사고 원인을 통해 알아보면 다음과 같다.

1) 기존 건축구조물에서의 안전사고 원인<sup>21)</sup>

김병관이 건설안전의 여러 측면의 문제점을 제기하면서 기존 건축구조물에

21) 김병관, IV. 건설안전, 한국인의 삶의 질, 서울대출판부, 1988.2, pp.114-121.

서의 안전사고 원인 및 대책을 건설산업의 속성, 사회적 가치관을 비롯하여 기능인력 문제에 이르기까지 포괄적으로 제시하였으며, 제기된 사고원인 및 대책의 골자를 요약하면 다음과 같다.

- 사고원인

- ① 성장 제일주의 가치관
- ② 건설업의 경기부양 정책수단화
- ③ 부실시공의 원인 및 책임규명 미흡
- ④ 건설업 질적 수준의 정체
- ⑤ 설계, 시공, 감리의 비연계성
- ⑥ 안전의식의 부족
- ⑦ 건축구조물에 대한 맹신-유지, 부수 노력의 필요성 간과
- ⑧ 부실업체 배제를 위한 제도적 장치 미흡
- ⑨ 하도급 시공체계의 불합리
- ⑩ 기술 및 기능인력의 부족

- 사고방지 대책

- ① 책임의 명확화
- ② 건설산업의 구조 개선
- ③ 인허가 절차 개선
- ④ 책임시공 및 안전관리체제의 확립
- ⑤ 건축구조물의 안전진단기준 강화
- ⑥ 건설기능인력 확보
- ⑦ 관련 공무원의 기술적 전문성 및 청렴성 확보
- ⑧ 안전논리에 우선한 경제논리 관행 탈피
- ⑨ 안전문화, 안전의식 확립

이상의 원인 및 대책은 다양한 차원에서 원인과 대책을 축약하여 제기한 것으로서, 대부분이 그 동안 건설업계와 정부가 추진해온 과제들에 포함된 것들이다. 사고원인과 대책에는 대부분 간접적인 요인과 방안이 제기되었으나, 사

고원인 중, 건설업의 정책 수단화, 설계, 시공, 감리의 비연계성, 하도급 시공 체제의 불합리 등 건설산업 본연의 속성에서 비롯되는 문제들은 제도적으로 해결하고자 건설업계와 정부가 부심하고 있는 문제들이기도 하다. 제시된 대책방안중 첫 과제로 제시된 책임의 명확화는 다단계, 전문영역별로 분절된 생산방식으로 책임이 희석되기 쉬운 건설산업에서 특히 주목해야 할 과제로 사료된다.

## 2) 사회학적 측면의 삼풍백화점 붕괴사고 사례연구<sup>22)</sup>

위의 시각이 건설산업 전반에 대한 진단이라면, 홍성태의 사례연구는 사회학적 측면에서 구체적인 사례로 삼풍백화점의 붕괴사고를 사회학적 측면에서 진단한 것이었다. 이 사례연구는 사회학 측면에서 사고원인을 비리가 개입된 건축과정 문제, 인허가 문제, 사후관리 차원의 책임공방 및 법적처리 문제 등을 중점적으로 다루었으며, 특히 건축과정과 행정상 문제에 초점을 맞추어 간접원인이 부각되고 있다.

붕괴의 직접원인으로서 부실공사의 내역을 9가지로 정리하였으며, 간접원인으로는 행정비리로서 승인상의 의혹과 불법을 상세히 기술하였다. 궁극적으로 사고의 근본원인으로 경제 및 정치체계의 문제점에서 비롯된 것으로서, 사고의 원인은 거시적 차원에서 정치 사회적 구조의 모순에 대한 규명이 필요함을 시사하고 있다.

또한 이 사례연구에서는 사고의 책임문제를 붕괴를 둘러싼 공사참여자들 사이의 법적 책임공방, 검찰의 붕괴원인별 책임에 대한 수사결과, 사고의 법적처리과정 및 주요 피의자의 최초 선고결과까지 상세히 다루어 책임체제의 중중요성을 주장하고, 대형사고의 원인이 제대로 책임을 가려서 처벌하지 못한데 있음을 지적하였다.

---

22) 홍성태, 사례연구: 삼풍백화점 붕괴사고, 한국 사회의 위험과 안전, 서울대출판부, 1988.2, pp.293-326.

### 3. 기존 사고원인 접근방법의 한계

삼풍백화점 붕괴사고를 대상으로 한 사고보고서에서는 사고의 원인을 ‘총체적 부실’, ‘인재’, ‘인간의 무지, 부주의 그리고 과욕’에서 비롯되었다고 밝히고 있다. 따라서 사고의 구체적인 원인과 대책에 있어서도 총체적 부실차원에서는 제도의 실효성 문제가, 인간의 무지와 과욕 측면에서는 이러한 요인의 근원과 이를 억제할 수 있는 대안의 모색이 필요하다. 하지만 사고원인이나 대책에서는 기술적인 원인에 치우쳐, 이러한 근본적인 요인에 대해서는 구체적으로 접근하지 못하고 있는 것으로 사료된다.

주요 사고보고서에 나타난 사고원인을 비교해 보면, 대부분 직접원인으로서 구조측면의 설계 및 시공상 결함을 상세히 분석하였으며, 붕괴원인에 대한 추정은 대동소이하였다. 검찰청 백서의 경우는 경우 구조적 결함에 치중하여 책임소재를 가리고 있으며, 서울시 백서의 경우는 기술적인 직접원인 이전에 설계감리, 준공검사, 인허가 과정, 준 공후 안전진단 등 관리상의 결함에 대하여 비교적 상세히 기술하고 있다.

전체적으로 볼 때 붕괴원인으로서 공학적인 원인의 규명에는 철저하였으나, 이러한 붕괴의 직접적인 원인을 유발시킨 근본원인이나 관리상의 결함에 대한 기술은 미흡한 것으로 판단되며, 특히 부실한 건설사업의 근원이 되는 경제성 추구를 근본으로 하는 가격중심의 종속관계로 구속된 도급제도와 이로 인한 부실을 견제할 발주자/건축주의 역할과 상호 역학관계에 대한 규명이 미흡한 것으로 판단된다.

이하에서는 기존 사고원인 분석에서 더 고려해야 할 주요한 점들로서, 사고원인으로서 인적요인의 중요성, 이해당사자의 책임체제, 건전한 공사수행을 위한 환경으로서 정부의 방침, 이해 당사자간의 협력 및 견제기능이 구현된 제도와 이를 운영하는 공무원의 역할에 대하여 외국의 사례와 함께 알아보고자 한다.

#### 가. 인적 요인의 경시

앞에서 살펴본 사고발생 메카니즘에 나타난 바와 같이 사고의 직접원인은 사람의 불안정한 행동과 불안정한 상태로서 모든 사고에는 인적요인이 개재되어 있으며, 이러한 직접원인의 이면에는 근본원인으로서 부적절한 인적 자질과 업무시스템이 존재하는 바, 모든 사고는 이중 인적요인을 잘 통제함으로써 방지가 가능하다.

현대 사고는 대부분이 인재이며, 삼풍백화점 붕괴사고도 예외가 아님을 모두가 인정하고 있으면서도, 건설과정에 참여하는 사람에 대한 대책은 그 중요성에 비해 소홀히 취급되고 있다. 검찰청의 감정보고서에는 참여자의 중요성을 다음과 같이 밝히고 있으며,<sup>23)</sup> 이는 건축분야 종사자의 상식이기도 하다.

모든 건물이 안전하게 그의 건축 수명을 확보하기 위해서는

- ① 설계자의 빈틈없는 계획 및 설계
- ② 건설업자의 완벽한 시공 및 관리
- ③ 건축주에 의한 철저한 건물의 유지관리

등의 3조건이 합치되어야만 한다.

즉, 건축물이 안전하기 위해서는 건축주, 설계자, 시공자 모두의 역할이 필요함을 천명하고 있다. 이러한 세 조건에는 두 가지 의미가 내포되어 있다. 첫째는 참여자 개개인의 역량이 충분하여야 하며, 둘째는 각자가 제 역할을 할 수 있도록 제도적인 장치로 보장되어야 한다는 것이다.

인적대책에는 건설기술자뿐만 공무원을 비롯하여 공사 수행에 관여하는 모든 사람이 포함되어야 한다. 실제로 건설산업의 발전 방안의 중요한 과제중의 하나로 등장하는 과제가 건설기술자의 자질 향상으로서, 건설교통부의 백서<sup>24)</sup> 등 주요한 국가 정책이나 장기발전계획에서 핵심과제로 추구되고 있으나, 사고의 근원에 대한 대책으로는 제대로 다루어지지 않고 있다는 점이다.

최근에는 건설산업의 존립과 국제 경쟁에서 살아남기 위한 필요조건으로서 건설기술자의 자질향상을 위한 현 제도의 문제와 대책 방안이 심각하게 논의

23) 서울地方檢察廳, 三豊百貨店 崩壞事件 搜查 및 原人糾明鑑定團 活動白書, 1995.11, p.362.

24) 건설교통부, 건설기술백서, 한국건설기술연구원, 1999.3, pp.81-111.

되고 있는 바<sup>25)</sup>, 현재보다 훨씬 효과적인 기술자 양성, 자질 검증, 대우 및 사후관리를 위한 틀이 조속히 마련되어야 한다.

## 나. 불합리한 책임체제

앞에서 기술한 바와 같이 사회학적 측면에서 사고방지를 위한 대책으로 책임 명확화는 첫 번째 과제로 꼽히고 있다. 기존의 사고원인에 대한 접근 시각의 한계로 건축과정의 책임문제를 알아보고 책임의 정립에 시사점이 되는 영국의 사례를 소개하고자 한다.

### (1) 합리적 책임체제의 중요성

피터 드러커 교수는 건전한 조직을 구축하는데는 꼭 다져야 할 두 가지 기초가 있다고 하였다. “첫째는 조직에 있는 사람들의 질이며, 둘째는 그들이 수행해야 할 새로운 과제에 철저히 책임을 부과하는 것이다.”<sup>26)</sup> 사고원인에 대한 책임공방의 근원은 기존의 책임체제가 미흡했기 때문으로서, 특히 사고의 근본원인은 건축주의 무지와 과욕이나, 이에 대한 체계적인 접근이나 대책 방안의 강구가 미흡한 것으로 사료된다. 삼풍백화점 붕괴사고의 경우 건축물의 안전에 대한 책임체제의 법제화 미흡에 따른 죄형법정주의 국가의 한계로 합리적인 처벌이 곤란하여, 수사과정에서 법리에 대한 연구를 다시 하여야 했으나, 지금도 유사한 사고에 대한 책임체제는 크게 개선되지 않고 있다.

건설공사의 시공단계에서 일반건설업체의 역량이 전문건설업체의 지도능력에 달려있는 것과 마찬가지로, 건설과정 전단계는 발주자/건축주 또는 이의 대리인의 자질과 역할이 성패를 좌우한다.

따라서 발주자/건축주가 자신의 결정사항에 대한 책임을 지고, 이러한 결정을 합리적으로 지원할 수 있는 체계의 구축은 건설사업 전과정에 걸쳐 부실 및 사고방지의 첫째 관건이라 할 수 있다.

이러한 책임체제의 관건은

25) 한국건설산업연구원 주최 국제세미나, 건설 전문가 양성의 세계적 추세와 국내 건설산업의 선택, 건설회관, 2005.6.2.

26) 피터 드러커 저, 현영하 역, 비영리단체의 경영, 한국경제신문사, 1995, p.59.

첫째, 발주자/건축주가 결정한 사항에 대해서는 책임을 지게 하여 무리한 요구를 자제하게 할 수 있어야 하며,

둘째, 발주자/건축주가 책임을 지게하기 위해서는 이러한 책임을 알려주는 기능이 선결되어야 하며, 이러한 책임을 알려주는 기능은 설계자, 감리자, 시공자 등 공사단계별 하수급인이 담당하게 함으로써, 발주자/건축주와 함께 각자가 자신의 역할을 다할 수 있게 할 수 있다.

이러한 책임체제의 구현 방안을 영국의 사례로 알아보면 다음과 같다.

## (2) 영국의 발주자 중심 안전책임 체제

앞에서 살펴본 바와 같이 국가별 산업재해율 중 가장 낮은 재해율을 기록하고 있는 국가가 영국으로서, 특히 영국의 건설공사 안전관리체제는 우리에게 시사하는 바가 크다.

영국에서는 지속적인 안전입법을 통하여 건설산업의 재해통계가 개선되고는 있지만, 건설현장의 모든 이해당사자가 충분한 책임을 갖고 안전관리를 시행치 못했음을 깨달았다. 결국 안전보건청(HSE)은 건설산업에만 적용되는 별도의 특기 안전입법으로 CDM 1994(The Construction Design & Management Regulations)을 제정하게 되었다. CDM은 근원적 건설재해 예방을 위해 발주자, 설계자, 시공자 3자의 안전보건에 대한 관리체도를 1994년에 제정한 것으로서, 건설사업장 안전관리체제의 골격을 이루고 있다.

영국의 건설사업 안전관리체제의 특징은 한마디로 사고책임의 중심에 발주자가 있다는 점이다. 영국은 관련 법령에 건설안전조직 구성에 관한 의무규정이 없으며, 다만 발주자가 안전전담자(safety planning supervisor)를 선임하여 건설공사의 계획부터 시공단계에 걸쳐 안전분야를 통합관리 하도록 하여 발주자를 비롯한 공사 이해당사자에게 안전에 대한 의무와 책임을 적절히 부여하고 있다.

CDM의 핵심개념은 각각의 건설단계마다 발주자로 하여금 한명의 중심적 인물로서 안전계획감독(safety planning supervisor)을 임명케하여 자신의 책무를 보좌시키는데 있다. 안전계획감독은 공사를 착수하기 전에 계획에 관련

된 문제를 주로 담당하고, 원도급자는 건설과정에 주로 관련되며, 이 둘 사이의 연계는 안전보건계획에 있다. 이 계획은 안전계획감독에 의해 시작되고, 원도급자에 의해 조정되며, 원도급자는 공사에 참여하는 다른 도급자와 협의를 하게 된다.

발주자는 각각의 공사에 안전계획감독과 원도급자를 임명하게 되어있다. 공사는 적절한 안전보건계획이 준비되어야 진행될 수 있다. 그리고 공사 시작전에 구체적인 정보를 안전계획감독에게 제공해야 하며, 안전보건대장이 항상 이용될 수 있도록 해야 한다.

설계자는 발주자가 법적인 의무를 알게 해야 하며, 설계자는 예측 가능한 위험을 피해야 하고, 위험에 대한 논쟁의 요인들 또한 피해야 한다. 설계자는 근로자와 건설활동에 관련된 사람들을 보호하기 위한 조치들을 최우선하여야 하며, 안전보건에 관련된 위험에 대한 적절한 정보를 설계 내용에 포함시켜야 한다. 설계자는 안전계획감독과 나머지 다른 설계자와도 협력할 의무가 있다.

CDM 적용 대상공사의 규모는 공기 30일 이상 또는 연인원 500인·일 이상의 건설공사로서, 발주자가 공사를 신고할 필요가 없는 경우는 공사가 5명 이하의 인원이 필요할 경우로서, 거의 모든 건설공사에 적용되고 있다.

독일 및 EU의 경우도 이와 유사한 안전관리체제를 유지하고 있는데, EU 및 독일의 안전관리체제의 특징은 설계단계부터 안전조정자(Safety Coordinator)로 하여금 위험요인을 검토하게 하는데 있으며, 이를 위한 안전조정자의 역할과 선임방법에 있다. 안전조정자는 건설공사의 발주자나 발주자의 대리인이 선임한 자연인 또는 법인으로서, 건설공사의 계획·설계단계에 기술적인 사항뿐만 아니라 안전보건에 관한 사항을 지도·자문·감독하며 종합적인 책임을 지는 공사준비단계의 안전조정자와, 하도급계약 및 시공중의 기술적인 사항과 안전보건관리에 관한 모든 사항을 지도·자문·감독하는 공사 집행단계의 안전조정자로 구분된다.<sup>27)</sup>

EU 및 독일에서는 안전조정자의 선임의무를 발주자 또는 감리자(감독자)에게 부여하여 안전조정자를 시공자로부터 독립시키고 있으며, 선임대상공사는

6) 독일의 재해방지규정(VGB1, §6.1)과 EU의 Council Directive 92/57/EEC of 24 June 1992 on the implementation of minimum health and safety requirements at temporary and mobile work sites

영국과 유사하다. 독일의 경우는 기술조합(TuV)등 안전전문기관이 필요한 회사와 계약에 의하여 안전조정자를 파견하고 있다. 안전조정자의 선임방식은 첫째, 공사추진계통과 별도로 선임하여 발주자나 시공자를 직접 전문적으로 지도하거나, 둘째 공사현장 조직속에 전문소장으로 선임하는 방식이 있다. 안전문제에 대하여 안전조정자가 지시 권한을 갖는다고 하여 근로자 및 작업기, 공구 등의 정상유지에 대한 관리·감독자 즉, 사업주의 책임이 전가되지는 않는다. EU 기본규범에 따라 안전조정자의 역할을 건설사업의 기획·설계단계와 공사단계로 나누어 보면, 기획·설계단계에서 안전조정자의 책무는 발주자에 대한 건설공사 설계·시공계획 및 준비에 있어서 안전보건관련 일반원칙의 적용·응용 조정, 진행작업에 고려해야 할 안전보건관련 정보 및 자료와 당해 건설공사에서 유의해야 할 특기 안전보건계획서의 작성 또는 작성지도 등이다.

영국과 EU의 안전관리체제의 가장 큰 특징은 다수 이해당사자가 참여하는 건설공사의 유동성과 일시성을 극복하는데 초점이 맞추어져 있으며, 이를 극복하는 방법으로 공사참여자들의 책임 부여를 위하여 안전전문가를 선임하도록 하고 있다는 것이다. 또 하나의 특징은 안전전문가의 명칭에 나타난 바와 같이, 안전관리 기능으로서 공사참여자 사이의 조정 및 독려 기능과 계획 기능을 중요시 하고 있다는 점이며, 공사의 상류단계인 설계단계부터 안전전문가를 참여시키고 있다는 점이다. 따라서 안전전문가의 위상이 높고 역할이 강화되어 있으며, 이들의 선임 방법은 발주자의 선택에 맡기고 있다는 점이다.

이상의 영국의 안전관리체제는 발주자를 비롯한 공사 참여자 사이의 합리적인 책임분담을 위하여 안전전문가의 선임을 발주자의 책임으로 하고 있으며, 시공자의 선택, 안전전문가의 선임, 필요한 정보의 제공 등 안전에 필요한 기본적인 사항에 대한 이행 의무를 발주자에게 부여하고 있으며, 이러한 의무의 이행 수단으로 안전전문가를 활용하도록 하고 있다. 이러한 전문가는 공사의 설계단계부터 참여하여 일관된 관리를 가능케 하고 있으며, 공사참여자 사이의 조정 권한을 부여하고 있어, 공사단계의 시공사 위주인 기존의 안전관리체제의 한계를 극복한 것으로 사료된다. 영국의 CDM제도의 개요는 [부

록 4]로 첨부하였다.

#### 다. 공무원의 규제·감독 기능 및 정부의 방침

##### (1) 공무원의 규제·감시·감독 기능

앞에서 고찰한 바와 같이 공무원은 건축과정에 다단계에 걸쳐 깊이 개입하고 있다. 시설물 안전관리의 가장 상위 실패요인은 개별 시설물의 생산 및 유지관리 과정에 대한 지도감독의 부실 또는 인적 자원 등의 결여와 이러한 시스템을 구축하는 공무원의 상위 조정기능의 미흡으로 보아야 한다.

건축공무원은 건축안전의 마지막 보루로서 그 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않으나, 공무원의 전문적 자질, 행정관료로서 전문직 배치전환의 문제, 외부의 끈질긴 유혹 등에 직면하여 본연의 임무수행에는 많은 장애요인이 도사리고 있으며, 현재도 가장 부패한 분야로 꼽히고 있다. 최근 이러한 건축공무원의 역할에 대한 논의<sup>28)</sup>가 활발히 이루어지고 있으며, 주요한 쟁점은 건축법의 개선요소와 법의 집행자인 건축공무원 공정한 역할 보장, 건축전문가를 배출하는 직업교육의 역할 점검, 부패 유혹의 근원적 제거 등에 대한 논의가 이루어 졌다. 최근에 공무원의 역할에 대한 문제점과 개선 방안으로 제시된 내용은 다음과 같다.

건축법은 그 당시 건축물이 가져야 할 공익증진을 위한 공동의 약속이자 질서이고 최소한의 기준이며 규율이다. 우리나라 건축물도 많은 변화를 거듭해 왔으며 이에 따라 건축법도 변천되었다. 사회적 환경과 여건에 따라 건축물이 달라지고 이것을 정책과 제도로 적절히 수용하기 위해 건축법을 개정했을 수도 있고 건축법규에 따라 건축물이 규제되기 때문에 건축물과 건축법 사이의 선·후의 문제는 확실하지 않지만, 긴밀한 상호관련성이 있는 것은 분명하다. 그렇다면 개방화 시대의 건축법규는 국내적 현실을 반영해야 됨은 물론이거니와, 국제적인 기준에도 합리적이어야 한다. 국내의 특수성과 세계적 범용성이 동시에 갖추어야 하기 때문에 지금까지와는 다른 별개의 체계와 내용을 가져야 한다. 토지와

28) 개방화 시대의 건축법과 공무원의 역할에 대한 논의, 대한건축학회, 건축, 제49권 3호, 2005.3.

건축물·도시와 건축·건축과 환경 등의 관련성에 대한 해법은 비교적 공통의 언어일 것이고, 생활·문화·의식·전통·관습과 규범 등의 특성은 지역적 특수성을 가진 것으로 볼 수 있다.

건축법과 이에 대한 제도의 운영 주체는 공무원이다. 개방화 시대에는 공무원의 역할이 무엇이며 법제 운영은 어떻게 할 것인지, 또 현행 법제의 문제가 무엇이며 어떻게 개선해야 하는지에 대하여 논의가 필요하다.

오랜 중앙집권제에서 지방자치시대로의 변화는 설계·구조·설비·조경·토목·도시계획·소방·전기통신 등 전문화된 인접 분야와의 상호 관련성 및 기획에서 완공 유지관리까지 건축과정에서 여러 가지 절차의 이행과 관련분야와의 협력, 새로운 정책과 개발 방식의 도입과 실행, 건설과정에 참여하는 주체의 역할, 시대적 상황과 사회적 요구 등을 수용해야 하는 복잡한 문제가 얽혀 있다. 이제 공무원도 다원화된 역동적 전문사회에 걸맞은 의식과 법제 운용이 필요하다.<sup>29)</sup>

그렇다고 해서 건축제도의 중심에 건축직 공무원이 얼마나 중심적 역할을 하고 있는 것일까 생각해 볼 때, 그다지 긍정적이지 못하다. 중앙정부에서 건축직은 소수에 불과하다. 건축이 건설과 깊은 관련이 있으니, 이름만으로 판단하기는 어렵지만, 건축 관련은 건설교통부의 건축과이다. 하나의 과가 건축 전체의 제도와 행정을 관장하는 것을 볼 때, 건축가가 경원시하는 건축행정직도 그다지 많은 편이 못된다. 또한 서울특별시 구청의 도시관리 국장직도 건축을 전공한 사람이 맡고 있는 경우는 거의 없다고 작년에 한 구청 건축과장에게서 들은 바 있다. 건축 관계 국장직을 거의 다 행정직이 차지하고 있다고 한다. 이렇게 보면 건축행정직에서도 건축과가 차지하는 비중은 상대적으로 낮은 실정이다. 이에 따르면 자치구의 건축 및 주택 행정분야의 국장과 과장을 건축직 공무원으로 보직 조치하는 것이 당연하다. 구청 등의 건축관련과는 민원이 가장 크게 폭주하는 과이다. 그런데도 소수의 건축직 공무원으로 지탱된다는 것은 건축 관련 서비스가 낮아진다는 것을 말하며, 그 여파가 건축에 대한 사회의 인식 저하, 건축설계 사무소에 대한 인식 등으로 이어질 가능성을 던지는 원인이 된다 할 것이다. 이렇게 볼 때 사회에 대한 건축의 역할을 제고한다는 의미에서, 국가와 지방 자치제를 대상으로 업무량에 비례하는 적당한 건축직 공무원의 수효를 산출해 주어야 할 필요가 있다고 본다. 건축직 공무원의 수가 많다는 것은 그 만큼 국민에 대한 건축의 영향력을 높아지고 건축제도를 정밀하게 다듬는 기회가 된

---

29) 이상 최찬환, 전개서.

다고 본다.

그러나 학교는 건축행정을 자신이 방향으로 알고 미리 알아서 움직이는 학생에 대한 배려가 별로 없다. 학교에서 빠져나와 두문불출하다가 어느 날 고시에 합격하여 건축공무원, 건축행정가가 되어 나타난다. 그러는 사이에 그는 건축의 진수를 이해하지 못한 채, 행정 그 자체의 전문가가 되어 가기가 쉽다. 그러다 보니 학교에서 건축설계, 건축가를 지망하는 학생은 적자요, 건축공무원이 되겠다는 학생은 서자와 같은 존재가 되어 버린다. 다시 말해 학교에서는 건축가를 기르기 위해 온갖 정성을 다 기울이지만, 건축행정가를 키우기 위해 적절한 교육 프로그램을 거의 가지고 있지 않다는 말이다. 우리 건축교육이 사회에 접하는 방식을 단적으로 드러내는 예라 할 것이다.

그런데도 학교에서는 이렇게 중요한 행정을 이해시키지 못하고 있다. 아마도 건축행정을 접하게 하는 유일한 과목은 건축법규일 것이다. 그러나 건축법규만이 건축행정 전반은 아니다. 반대로 학교 강의에서는 건축행정을 건축을 아름답게 꾸미고 미학적 논설을 펴 나가는데 방해가 되는 한 측면으로 부각시키고 있는 않은가도 반성할 일이다. 각종의 건축행정을 잘 이해하지 못하여, 오히려 가르치기 쉬운 건축 내적인 개념으로 학생들을 가르치고 있는 것이 지금의 현실임을 부정할 수 없을 것이다.

나는 유명한 건축가, 문학자, 평론가를 불러 학생들에게 특강을 베푸는 것은 많이 보았어도, 유능한 건축행정가, 건축정책 수립자를 불러 건축정책의 중요성과 건축행정은 학교 때 배우는 것이 아니고, 단지 실무를 할 때 부딪히는 분야 정도로 알고 있거나, 아니면 심지어는 건축설계의 반대쪽에선 방해거리 정도로 알고 사회로 나아간다는 증거이다.<sup>30)</sup>

이상에서 지적되고 있는 바와 같이, 건축사나 건축기술자의 배출과 함께 자질있는 건축공무원의 배출과 정부의 건축직의 전문성 보장 등은 지속적으로 개선되어야 할 과제이다.

## (2) 일본의 건설사고 방지를 위한 합리적인 정부 방침

우리나라의 경우 최근의 고속철 공사중에도 지반조사의 미흡으로 굴착공사

---

30) 이상 김광현, 전게서.

중 폐광 등의 공동에 직면하는 등 부실 요인으로 사회적 지탄을 받은 바 있으며, 이러한 요인들은 건설사업의 수행 과정에서 당연히 수행하여야 할 요인들에 대한 사전검토가 미흡한 탓으로, 이러한 장치가 제도적으로 보장되어있지 못하며, 기술적인 사항이 정책논리에 희생되었기 때문이다.

하지만 일본의 경우 건설사업의 수행에 있어서 충분한 사전준비 및 설계기간의 책정, 그리고 공사중 직면하는 제반 문제에 대하여 설계변경, 공사비 조정, 공사기간 조정 등 합리적인 조정을 보장하고 있으나, 우리의 경우는 이러한 풍토가 익숙하지 않으며, 도리어 비리 의혹으로 비쳐지는 실정이다.

일본의 경우 건설사업의 안전관리체제는 우리나라와 유사한 점이 많으나, 건설성의 안전대책은 ‘공중재해 방지대책 요강’ 등 건설성의 고시(통달)로 제반 위험요인을 합리적으로 고려하도록 보장하고 있다는 점이다.<sup>31)</sup> 공중재해 방지대책 요강의 구체적인 내용은 [부록 5]와 같다.

## 라. 벌칙의 실효성

### (1) 벌칙의 수준과 선결요건

벌칙의 수준은 법규를 위반한 당사자뿐만 아니라 위반의 가능성을 가진 다수의 위반 가능성을 억제하기에 충분한 수준이어야 한다. 우리나라의 경우 대부분 벌칙의 수준이 규제를 지키는 데드는 비용에 비해 미약하여 법의 준수를 통한 사고 억제력이 부족한 실정이다. 여기에다가 법을 위반하여도 반드시 문책을 당하는 확률이 낮기 때문에 극단적으로 벌칙을 감수할 것을 각오하고 위반을 하는 사례도 나오고 있다.

최근 대형사고의 영향으로 벌칙이 대폭 강화되기는 하였으나, 앞에서 제기한 이해당사자 사이의 합리적인 책임체제가 미흡한데다가, 대부분의 공사가 민간주도로 이루어지는 건축물의 경우는 이러한 강화된 제도의 사각지대에 있다. 따라서 벌칙도 책임의 합리적 분담과 함께 모든 발주자와 공사유형에 일관되게 적용되도록 제도가 개선되어야 한다.

31) 建設省建設經濟局建設業課・住宅局建築指導課 監修, 建設工事公衆災害防止對策要綱の解説; 建築工事編, 大成出版社, 東京, 1993. 및 建設省建設經濟局建設業課・住宅局建築指導課 監修, 建設工事公衆災害防止對策要綱の解説; 土木工事編, 大成出版社, 東京, 1993.

## (2) 주요 국가의 사회적 책임에 대한 벌칙 강화사례

최근 신자유주의 경향에 따른 규제 완화와 병행하여 기업의 사회적 책임은 더 강화되는 추세로서, 선진국일수록 사고에 대한 책임을 엄격히 묻고 있다. 산재 사망사고의 경우도 미국, 영국, 캐나다, 호주 등 주요 국가들이 일제히 기업의 살인죄로 천명하고 강도 높은 형사처벌을 위한 근거를 마련하여 시행 중에 있다.

영국의 경우 CCA(Center for Corporate Accountability)와 같은 민간단체에서 이러한 기업의 사회적 책임을 지속적으로 추궁해나가고 있다.

### 마. 사고원인 복합성에 대한 접근

삼풍백화점 붕괴사고의 원인이 '총체적 부실'로 표현되는 것처럼, 복합적인 사고원인의 규명과 이들 사고원인 사이의 상관관계에 대한 규명이 필요하나 미흡하였으며, 그 결과 대책에 있어서도 거시적인 차원에서 큰 틀을 마련하는데는 이르지 못한 것으로 판단된다. 특히 인적 및 제도적 근본원인과 상위 관리상의 결함을 치유할 수 있는 시스템에 대한 검토는 미흡하였다고 볼 수 있다.

## V. 사고방지 대책방안의 재정립

### 1. 사고원인에 대한 기본적 접근방식

붕괴사고에 대한 진단으로 이제까지 공통적으로 지적된 삼풍백화점 붕괴사고의 두 가지 특징은

첫째, 사고는 天災가 아닌 人災이며,  
둘째, 총체적 부실에서 발생했다는 점이다.

첫 번째 특징이 시사하는 바는 人的 對策이 우선해야 한다는 것이며, 두 번째 특징은 사회적 시스템, 즉 제도의 개선이 필요하다는 것이다.

앞에서 고찰한 바와 같이 부실설계, 부실시공, 과하중 등의 직접적인 붕괴원인 이전에는 이러한 업무를 수행한 사람들의 자질이 근본원인이며, 이러한 근본원인은 사회적 시스템 문제, 즉 제도가 책임을 충분히 다할 수 있도록 견제하거나 독려하지 못하였기 때문이다.

기존의 사고원인 분석에는 상세한 지엽적인 원인이라 할 수 있는 직접적 붕괴 원인에 비해서, 이러한 근본 원인에 대한 규명과 대책의 강구가 미흡하며, 특히 관리상의 결함으로서 제도 문제와 불합리한 제도를 개선하지 못한 국가 차원의 상위 관리상의 결함에 대한 규명과 대책이 미흡하였다고 판단된다.

#### 가. 합리적 책임체제와 벌칙 수준

미흡한 책임체제를 상위 의사결정권자인 발주자를 중심으로 재정립하고, 역할에 따른 책임과 벌칙을 천명하여 사고방지 역할을 다하도록 해야 한다. 벌칙에 있어서도 상위 의사결정권자에게 더 책임과 벌칙의 강도가 강해져야 하나, 우리의 현실은 이와는 정반대 경우가 더 많지 않은지 돌아볼 필요가 있

다.

#### 나. 人的 요인의 제거를 위한 접근

피터 드러커 교수는 최상의 안전대책은 ‘인간의 불안정한 행동을 없애는 것’이라 하였다. 위의 두 가지 특징에 비추어 기존의 사고 원인 및 대책을 돌아보면, 사고가 人災임에도 불구하고 발주자/건축주, 감리자, 설계자, 현장 기술자, 유지관리자, 시설물의 사용자 등 사람에 대한 구체적인 대책이 없거나 미흡하다는 점이다. 다행히 건설기술자 경력관리제도가 상당기간 시행되어 왔으며, 최근 들어 건설관련 전문교육기관에서는 공학인증제도, 건축분야의 경우 건축학분야와 건축공학분야의 분리교육 등 전문성을 높이려는 교과과정의 개편이 이루어지고 있지만, 기술자 자격외에는 졸업생의 품질을 보증되지 못하고 있으며, 특히 건설물의 특성상 요구되는 사회적 책임을 비롯한 직업윤리의 함양을 위한 교과과정의 개발이나 이러한 자질의 육성에는 소홀하였으며, 건설산업에 입직하는 신규인력의 자질을 높이려는 대책 또한 미흡한 것으로 판단된다.

나아가서 검증이 없이 유입된 기술인력을 건설업 경영자의 편의를 위하여 한시적으로 시행한 인정기술자제도나, 현업의 기술자들에 대한 보수 교육 등의 완화 또는 폐지는 국민의 생명과 재산을 담보하는 사안으로서 재고되어야 한다. 단지, 보수교육 등에 있어 획일적 경직된 시스템이 아닌 유연한 교육시스템으로 건설기술자 각자가 필요한 분야에 대하여 스스로 자질을 높여갈 수 있도록 제도화하여야 할 것이다. 학교교육에서부터 건설사업 단계별 또는 전문분야별 인력의 자질을 높이는 노력이 선행되어야 한다.

#### 다. 업무/시스템 차원의 접근

최근 보도에 의하면 건축물을 짓는 데는 16개 부처 212개 법령이 관련된다 고 한다. 현재 공무원으로서 이러한 감독기능을 완전하게 소화해 낼 수 있는지, 외부의 유혹으로부터 자유로울 수 있는지 의문이다.

대표적인 예로서 건축의 인허가과정은 부패의 온상으로 지적되고 있으며,

관련 공무원도 비전공자가 많음에도 근원적인 개선방안에 대해서는 소홀하였다고 볼 수 있다. 이러한 부패요인 아직도 최근 서울시의 청계천 복원공사로 인하여 고위공직자가 협의를 받고 있는 바와 같이 일반 국민의 시각에서 보면 전혀 개선이 되지 않았다고 할 것이다. 이제 지엽적인 개선이 아닌 근본적인 문제부터 수술이 되어야 할 때라고 본다.

#### 라. 상위의 국가 시스템적 접근

국가차원에서 개별 건설물을 규제하는 제도를 입안하고 운영하는 상부 정부 시스템의 기능이 취약하며 이러한 기능에 대한 진단 또한 미흡한 것으로 판단된다. 불안정한 상위시스템으로 구현된 하위시스템이 완전하거나 실효성을 확보하기 어려울 수 밖에 없으나, 이러한 국가차원의 상위문제에 대해서는 문제의 제기도 미미할 뿐 아니라 개선을 위한 대책방안이나 개선을 위한 노력도 매우 미미하였다고 할 수 있다. 나아가서 입법권자인 국회나 정치권 제도의 개선을 위한 입법과정에서 제도의 핵심조항을 왜곡시킴으로서 본래의 취지를 약화시키거나 무력화 시킨다는 지적이 일고 있는 점도 반성해 보아야 할 것이다.

#### 마. 사고원인의 연쇄성 및 복합성 진단

보편적인 사고발생 원리로서 사고원인 복합성의 원리(the principle of multiple causation)에 대해서는 이미 앞에서 언급한 바 있다. 미국 국립안전협회(NSC)의 관리자인 W. G. Johnson은 “사고는 대개 여러 요소가 복합되어 있고 상대적으로 오랜 시간동안 일련의 변화와 실수를 거쳐 전개된다.”고 하였다.<sup>32)</sup> 삼풍백화점 붕괴사고를 총체적 부실로 진단한 것은 무수한 다수의 사고요인이 오랜 시간 동안 중첩되어 발생하였음을 증명하고 있다. 삼풍백화점 붕괴사고의 경우도 설계단계, 시공 및 감리단계, 유지관리단계, 특히 사고발생 직전까지도 이전의 오류에 의한 사고를 방지하거나 사고로 인한 피해를 최소화할 수 있는 기회가 있었음에도 사고로 발전되었다. 따라서 이러한 복합적

---

32) 전계서, p33.

요인에 대한 상관관계의 규명과 이들 요인 각각에 대한 대책의 타당성도 검토되어야 하며, 이후 단계에서 이전단계의 오류를 점검할 수 있는 시스템이 갖추어 진다면 한두 가지 오류가지고는 결코 사고로 발전하지 않을 것이다. 모든 오류나 실패가 가져온 변화와 이들의 인과관계는 규명이 가능하나, 기존의 사고원인에서는 근본적인 사고요인들이 복합적으로 다루어지지 못하고 있어, 이에 대한 철저한 규명이 요구된다.

## 2. 시설물 사고방지를 위한 근원적 방안

### 가. 합리적이고 명확한 책임체제의 확립

건설산업이 높은 사회적 책임과 규제산업임에도 불구하고 가격경쟁을 통한 경제성 추구의 관성은 자본주의 사회의 근본속성으로 자리잡고 있다. 이러한 생산성 추구의 경향이 특히 공공기관을 포함한 발주자/건축주의 무지나 과욕에서 비롯된 무리한 요구와 결합할 경우 삼풍백화점의 사례는 얼마든지 재현이 가능하며, 현재도 이러한 위험은 상존하고 있으며, 합리적인 책임체제만이 이러한 부실요인의 억제에 효과적으로 기능할 수 있다.

이미 발생한 사고가 사회전반에 경각심을 주고 개선의 촉매가 되지 못하는 근원이자, 근래에 우리나라에서 발생한 모든 사고의 공통점으로서, 사고방지의 역할을 담당할 사람이나 조직에 명확한 책임이 부여되어 있지 않으며, 이에 따라 사고에 대한 엄정한 책임을 물을 수 없었다는 점이다.

따라서 대형사고에도 불구하고 소수의 하수인만이 처벌된다는 비난이 끊이지 않았으며, 벌칙 또한 피해자의 희생에 비해서는 미약한 수준이었다. 모든 참여자와 이해당사자 사이의 책임체제 및 벌칙의 명확화는 안전한 사회 구축의 최소요건이다.

건축자에 대한 책임은 고대로부터 명확히 천명되어 왔으나, 현대에 들어 건축물의 내용이 고도화, 복잡화되고 이에 따라 생산과정이 다단계로 분절되었으나, 생산방식이나 과정의 복잡성에 비해 생산과정에 참여자나 이해 당사자 사이의 역할과 책임은 합리적으로 분담되지 못하고 있다. 특히 건설사업은 시

공자보다는 발주자나 설계자, 나아가서 행정관청의 역할이 중요하다. 따라서 각각의 참여자에게 의사결정권한에 대응하는 책임을 부여하여야 하며, 영국의 건설안전관리체제는 모델이 될 수 있다.

특히 건축물의 경우는 건축물의 용도, 소유 형태, 관리형태 등이 다양하여 현재의 규정이나 법령으로는 책임을 묻거나 시정을 요구할 근거가 미흡한 경우가 발생하고 있다. 일례로, 최근에 보도된 이웃에 불안정한 구조물을 방치하여 인근 주민에게 불안을 조장하는 사례 등에 대해서도 엄격한 사회적 제재를 가할 수 있는 체제의 구축이 필요하다.

현행 법령상 건축물의 경우 모든 책임을 건축사가 지도록 되어있는 점도 각자의 역할에 따른 책임분담의 원칙에 따라 참여자 사이에 합리적으로 분담되어야 한다. 건축사사 인허가 업무를 대행한다고 하여 구조적인 문제를 책임질 수는 없으며, 시공이나 설비 등 다른 분야도 동일하다. 따라서 설계 내용에 대해서는 각 분야별 전문가가 책임을 져야하며, 건축사는 이들 사이의 통합, 조정에 대한 책임을 맡겨야 한다. 설계 내용에 대한 시공도 동일한 원칙에 따라 책임이 분담되어야 한다.

합리적인 책임의 분담에는 발주자/건축주의 책임이 선행되어야 하며, 발주자에게 건전한 발주의 책임을 묻기 위한 선행조건은 이러한 발주자에게 자신의 책임을 알려주는 기능과 함께 비전문가인 발주자를 보좌할 수 기능 또는 전문서비스의 제공이 병행되어야 한다.

여기서 발주자에게 자신의 책임을 알리는 것은 발주자의 하수급인인 설계자, 감리자, 시공자, 유지관리자 등 공사단계별 하수급자에게 이러한 책임을 알려야 할 의무를 부여함으로써 가능하며, 하수급자의 주요한 책임으로 발주자의 책임을 보좌하는 역할을 부여함으로써, 상호 보완적으로 책임을 완수할 수 있게 된다.

이로써 발주자가 전문기술자의 의견에 귀를 기울이고, 자신의 무리한 요구를 억제하게 할 있으며, 발주자로 하여금 우수한 집단이나 전문기술자를 선호하게 하여 궁극적으로는 자격 미달의 종이회사나 브로커들이 시장에서 자연스럽게 퇴출될 것이다.

#### 나. 건설과정 종사자에 대한 인적대책의 충실

현대의 사고는 모두가 인재로서, 건설사고의 방지에도 건설과정 종사자 모두에 대한 직업윤리를 포함한 전문성 확보는 근원적 대책이 될 수 있다. 건설현장의 기능공으로부터 전문기술자, 관련 공무원 등 건설생산과정에 직·간접적으로 참여하는 모든 인력의 질적 개선, 특히 직업윤리에 대한 교육의 질적 개선을 위한 교육 및 재교육 시스템이 사고방지에 충분한지에 대하여 점검이 필요하다. 건설사업의 계층별 도덕성과 기술적 전문성을 겸비한 인재를 육성하고, 각 전문분야에 대한 전문성을 평가하여 이를 우대하는 업계의 풍토 조성이 필요하다. 대학교육에서부터 보수교육에 이르기까지 일관된 평생교육 시스템이 가동되어야 한다.

#### 다. 업무/시스템의 개선을 통한 내부적 지원, 견제기능의 구현

인적대책과 병행하여 건설과정 참여자 모두가 각각의 능력을 발휘하고, 소신껏 업무를 수행할 수 있는 틀이 제도적으로 마련되어야 한다. 특히 시스템 안에는 발주자를 비롯한 상위 의사결정권자의 무리한 요구를 스스로 자제할 수 있게하고, 공사 수행자들에게는 이러한 부당한 요구를 거부할 수 있는 기능을 구현하여, 건설사업 내부 참여자 사이에 건전한 상호견제기능이 작용하여야하며, 이의 구축은 영국의 사례가 대안이 될 수 있다.

#### 라. 실효성있는 벌칙 수준

참여자에게 명확한 역할과 책임이 부여되면, 엄정한 벌칙의 부과가 가능해진다. 선진국의 기업에 대한 산재사망사고 처벌의 취지에서 밝힌 바와 같이 책임의 불이행에 대한 벌칙의 수준은 사고를 발생시킨 당사자뿐만 아니라 유사한 상황에 있는 다른 조직이나 개인들에게도 책임을 다할 수 있도록 충분한 경고가 되어야 한다. 물론 벌칙에는 예외가 없어야 하며, 위험한 상황을 모두 찾아낼 수는 없지만 다행히 일단 발생한 사고는 감출 수 없으므로 예외 없는 처벌이 가능한 바, 사고를 발생시킨 조직이나 개인에게는 사고위험을 감수하

는 무리를 충분히 억제할 수 있는 수준의 벌칙이 가해져야 한다. 교통 범칙금을 비롯한 많은 벌칙들이 재수가 없어서 적발되었으며, 적발이 되어도 벌금을 내는 것이 싸다는 방식의 인식은 불식되어야 한다. 예외 없는 확실한 규칙의 집행은 선진국에서 주차위반이 등의 교통규칙 위반이 작은 이유 중의 하나이기도 하다.

#### 마. 사회적 풍토의 개선

이상의 대책이 벌칙에 무관하게 실효성을 갖기 위해서는 사회적 직업윤리와 책임의식의 상승이 뒷받침되어야 한다. 물론 사회적 풍토의 개선은 상당한 기간을 필요로 할 수도 있으나, 앞의 책임체제를 명확히 실행함으로써 이의 달성을 앞당길 수 있다. 정책논리에 안전문제가 경시되어서는 안되며, 모든 조직의 안전전담부서나 안전전문가의 결정이 우선하는 사회적 풍토가 조성되어야 한다. 이를 위해서는 초등교육부터 대학의 직업교육에 이르기까지 안전문제가 지속적으로 다루어져 삶의 일부가 되도록 하여야 하며, 이로써 안전문화의 정착이 가능해질 것이다.

궁극적으로 시설물 안전확보를 위해서는 민간과 공공 발주자에게 동일하게 적용되는 근원적 책임체제의 구축과 이에 따른 권한과 책임의 합리적 분담과 벌칙의 강화, 구조적 문제 등을 유발시킨 직접원인의 제어를 위한 인적 대책으로서 단계별 공사수행 주체의 직업윤리 및 기술적 전문성 개선, 이들을 통한 발주자에 대한 건전한 보좌가 있어야 한다.

## VI. 맺 음 말

삼품백화점 붕괴사고 관련 보고서를 통한 사고원인을 재조명하여 원인규명 및 재발 방지에 취약한 분야를 점검해 보고, 외국의 사례에 대한 고찰을 통한 개선점을 고찰해 보았다.

기존의 사고원인 분석에는 붕괴의 직접원인으로서 기술적 원인은 자세하게 규명되어 있으나, 이들 직접원인을 제공한 간접원인에 대해서는 규명이 미흡하였으며, 이에 대한 대책 또한 미흡한 것으로 판단된다.

특히 기존의 사고원인 분석에는 사고원인의 연쇄성이나 복합성에 대한 규명이 소홀하였으며, 여러 단계에 걸쳐 다수의 이해당사자가 참여하는 건설사업의 특성에 대한 고려 또한 충분하지 못하였다고 판단된다.

기존의 사고원인 분석이나 이에 대한 대책 중 가장 취약한 부분은 최고 의사결정권자인 발주자/건축주의 책임 부여와 책임의 이행 수단이 주어지지 못한 데 있다. 사고보고서에 나타난 바와 같이 모든 부실과 부조리의 근원은 발주자/건축주의 무지와 과욕에 있었음을 천명하고 있으나, 이에 대한 대책은 제대로 제시되지 못하였다.

발주자/건축주의 책임체제는 영국 등 외국의 안전관리체제와 같이 발주자, 감리자, 설계자, 원도급자, 하도급자, 유지관리주체 모두에게 권한에 비례하는 책임의 부여가 선행되어야 하며, 이러한 책임의 정점은 시설의 유지나 이로 인한 이익을 취하는 발주자/건축주가 되어야 한다.

최저가 낙찰을 기본으로 하는 건설공사 시장경쟁의 논리에서 공정한 거래를 통한 안전 및 품질의 확보는 발주자의 자체력으로만 가능하며, 이는 선진국의 일반적 관행이 저가 보다는 합리적인 가격협상에 의한 공사수행 방식이기 때문이다.

이와 병행하여 설계자, 감리자, 시공자, 유지관리자 등 시설의 생산과 유지에 종사하는 전문가들의 전문성이 보장되어야 하며, 이들의 주요한 역할은 건설물에 대한 전문성이 부족한 발주자/건축주에게 이들의 정당한 책임을 알릴 의무를 부여하고, 이들을 보좌하는 전문가로서 책무를 다할 수 있도록 제도적

으로 보장해야 한다.

나아가서 건설물의 생산에 종사하는 전문가들의 전문분야별 영역이 상호 존중되고, 자신의 전문영역에 대해서는 끝까지 책임을 질 수 있는 시스템이 구현되어야 한다.

예를 들면 최근의 시설물은 대규모, 복합화 되어 고난도의 기술이 적용되고 있는 바, 전문적 영역사이의 조정역할은 중요해 지고 있으며, 건축물의 경우도 건축사 한 사람이 구조, 설비 등 모든 분야를 책임질 수 없음에도, 과거의 책임구조를 답습하고 있다. 또한 건설분야 전문가의 역할에 대한 사회적 책임으로서 일반 시민을 비롯한 비전문가들에게 건설물에 관하여 자기 방어에 필요한 최소한의 정보를 제공하는 역할이 추가되어야 할 것이다.

구조 전문가 살바도리의 말처럼, “구조분야에서도 인간의 노력이 필요한 모든 다른 분야에서와 같이 기술적 개선만이 실패의 감소를 보증할 수 없으며, 오히려 실패를 증가시킬 수 있다고 결론을 내리는 것이 타당하다고 본다. 인간과 사회의 깊은 책임의식만이 더 안전한 건축물을 건설하는 확실한 길이다.”<sup>33)</sup> 궁극적으로는 사회 전반의 깊은 책임의식 즉, 안전문화의 축적만이 우리의 생명과 재산을 안전하게 지켜 줄 수 있을 것이다.

최근에 막대한 피해를 가져온 남아시아 해역의 쓰나미에도 조상으로부터 전해 내려오는 지혜로 대피하여 인명의 피해를 거의 입지 않은 한 부족의 사례와 같이, 우리도 사고의 교훈을 되새겨 후손에게 안전문화 유산을 물려주는 조상이 되어야겠다.

---

33) Mario Salvadori & Matthys Levy, 손기상역, 건축물은 어떻게 해서 무너지는가, 기문당, 1995.12.

## 참고문헌

- 감사원, 오늘의 부실공사 실태와 향후 감사방향, 공개토론회 자료집, 1996.10.29.
- 감사원, 부실공사 방지 관련 제도개선 백서, 2001.
- 건설교통부, 건설공사 부실방지대책, 2000.9.
- 건설교통부 기술안전국, 건설공사 부실방지종합대책, 2000.12.
- 건설제도 개혁단 실무 작업단, 부실방지 및 건설산업 경쟁력 강화 대책, 1996.2.
- 김도경 편저, 산재예방안전관리론, 명륜사, 1990.
- 김병관, IV. 건설안전, 한국인의 삶의 질, 서울대출판부, 1988.2, pp.114-121.
- 김일호 외, 건물위험관리론, 남두도서, 2004.
- 대한건축학회, 특집-개방화시대의 건축법과 공무원의 역할, 건축, 제49권 3호, 2005.3.
- 부실공사의 사업추진 단계별 원인과 정부의 정책 및 제도개선 방안  
사회과학원 편, 계간 사상 1998년 가을호 ('위험사회' 특집호), 1998.
- 서울地方檢察廳, 三豊百貨店 崩壞事件 搜查 및 原人糾明鑑定團 活動白書, 1995.11.
- 서울시, 삼풍백화점 붕괴사고 백서, 1996.6.
- 서울지방경찰청, 삼풍백화점 붕괴사건 조사 및 원인규명감정단 활동백서, 1995.11.
- 서울특별시, 삼풍백화점 붕괴사고 백서, 1996.6.
- 손기상 편저, 건설공사안전해석론;설계 및 시공, 기문당1990.3, p.12.
- 안전관리대책기획단, 국무총리실 안전관리 종합대책 보고서, 2000.9.
- LG건설, 삼풍백화점 붕괴사고 보도자료집  
우소정, 서울시 위기관리에 관한 연구-삼풍백화점 붕괴사고를 중심으로-, 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문, 1996..

- 울리히 백(1992), 홍성태 역, 위험사회, 새물결, 1997.
- 李利衡·池南龍, 三豊百貨店 慘事の 原인과 診斷結果, 建築, 제41권 제6호, 1997.6. pp.12-16.
- 이영재, 건축방재, 기문당, 2002.
- 이영환, 위험의 경제분석, 울곡출판사, 2004.
- (재)여의도연구소, 기획좌담; 구멍뚫린 안전관리체계, 대책마련 시급하다, 여의도 정책논단, 1995.8, pp.40-55.
- 피터드러커 저, 현영하 역, 비영리단체의 경영, 한국경제신문사, 1995, p.59.
- 한국건설기술연구원 등, 건설시공 정착을 위한 정책토론회, 1996.12.13.
- 한국건설업체연합회, 不實工事의 原因 및 對策, 1995.9.
- 한국건설업체연합회, 특집1 건설산업의 경쟁력 강화와 부실방지대책, 한국건설, 1996 봄호.
- 홍성태·사례연구: 삼풍백화점 붕괴사고, 한국 사회의 위험과 안전, 서울대출판부, 1988.2, pp.293-326.
- 建設省建設經濟局建設業課·住宅局建築指導課 監修, 建設工事公衆災害防止對策要綱の解説; 建築工事編, 大成出版社, 東京, 1993.
- ‘建設省建設經濟局建設業課·住宅局建築指導課 監修, 建設工事公衆災害防止對策要綱の解説; 土木工事編, 大成出版社, 東京, 1993.
- 建築安全論, 新建築學大系 12, 東京, 彰國社, 1983.
- Frank E. Bird & George L. Germain, Practical Loss Control Leadership, International Loss Control Institute, Inc., 1992.
- Mario Salvadori 외 1인, 손기상역, 건축물은 어떻게 해서 무너지는가, 기문당, 1995.12
- <http://www.auric.or.kr/>(건축도시연구정보센터)
- <http://www.kosha.net/>(한국산업안전공단)
- <http://www.kotsa.or.kr/>(교통안전공단)

## 부록 목차

### [부록 1] 검찰청의 활동백서 삼풍백화점 붕괴 원인

서울地方檢察廳, 三豐百貨店 崩壞事件 搜查 및 原人糾明鑑定團 活動白書,  
1995.11.

### [부록2]서울시 삼풍백서의 사고원인

서울특별시, 삼풍백화점 붕괴사고 백서, 1996.6.

### [부록 3] 대한건축학회(지)의 삼풍백화점 붕괴원인

李利衡·池南龍, 三豐百貨店 慘事의 原인과 診斷結果, 建築, 제41권 제6호,  
1997.6.

### [부록 4] 영국의 근원적 건설사업 안전관리체제 사례

CDM(Construction Design and Management Regulations 1994)의 기본 개념

### [부록 5] 일본 건설성의 공중재해방지대책 고시

## [부록 1] 검찰청의 활동백서 삼풍백화점 붕괴 원인

[서울地方檢察廳, 三豊百貨店 崩壞事件 搜查 및 原人糾明鑑定團 活動白書, 1995.11.]

### 第1篇 搜查展開 및 事件處理

#### 4. 調查結果와 事件處理(pp.78-83)

##### 4.1 設計·施工·監理 分野

##### 4.1.1 設計分野

###### 가. 許可圖書와 相異한 施工圖書

원래 건물은 허가관청으로부터 허가받은 설계도서에 따라 시공하는 것이 원칙이고, 설계변경 시에는 사전에 설계변경허가를 받아야 함에도 불구하고, 삼풍백화점 건물의 경우는 이러한 사전 설계변경절차를 무시한 채 허가도서와 다른 별개의 시공도서를 적용하여 시공하고, 공사 완료 후 관련공무원들에게 뇌물을 제공하고 편법으로 사후 설계변경승인을 받은 것으로 드러났다.

###### 나. 施工圖面 未確定 狀態에서 施工

공사 착공 전에 설계도면이 완성되어야 하는 것은 종합적 시공계획 수립을 위한 필수 조건임에도 불구하고 삼풍백화점의 경우는 건축주의 잦은 설계변경 요구로 착공 전에 설계도면을 완성치 못하고 공사를 진행하면서 공정단계별, 층별로 설계도면을 작성하여 수시 납품함으로써 체계적인 시공계획 수립에 차질을 초래한 것으로 밝혀졌다.

###### 다. 構造計算을 反影치 아니한 構造設計

건물구조의 안전에 직접적으로 영향을 미치는 구조설계는 전문가의 구조 계산 결과에 따라야 하고, 이를 지키지 않을 경우 건물 구조에 중대한 영향을 미치게 되는 것은 두 말할 나위도 없는 일이다.

그런데 설계 담당자인 임형재가 작성한 구조도면을 정밀검토한 결과 기둥, 슬래브, 철근배근 등 크게 11개 항목이 구조계산서와 다른 것으로 나타났다. 예컨대 A동 4, 5층 에스컬레이터 주변의 기둥 도합 16개가 구조계산서상 기둥은 직경 80cm 이고, 철근은 직경 22mm, 16대를 배근토록 되어 있는데도 구조도면에는 기둥은 직경 60cm, 주철근은 22mm, 8대를 배근토록 변경되었고, A동 각층 전후면의 외각기둥(C, H열)과 연결된 슬래브 보강철근의 규격과 대수도 구조계산서에 비해 설계도면의 그것이 크게 과소한 것으로 나타났다.

임형재를 비롯한 우원종합건축사사무소 직원들 중 구조계산을 할 능력을 갖춘 사람이

없는데도, 위와 같이 구조계산서와 다른 구조도면을 임의로 작성한 것은 건물구조를 취약하게 만든 커다란 원인 중의 하나로 지적될 수 있다.

## (2) 施工分野

### 가. 슬래브의 上下部 鐵筋 배근 간격준수 不實

설계도상 슬래브의 두께는 30cm이고, 표준 시방서상 철근 상부근과 하부근은 약 22cm 정도를 유지하여야 하는 만큼 그 간격 유지를 위하여 상부근 철근 밑에 약 150cm 간격으로 직경 10mm의 철근 받침대를 설치하여야 하는데도 받침대를 듬성듬성 배치하거나 작업시의 과오로 말미암아 옥상 및 5층 바닥판의 슬래브등 거의 모든 슬래브의 상부근 철근이 적정위치보다 약 5내지 7cm 내려앉은 것이 발견되었다. 상부 철근이 내려앉을 경우 이에 비례하여 슬래브의 내력이 감소하는 대신 고정하중이 늘어나 슬래브가 휨 파괴 현상에 대하여 취약성을 보이게 된다는 것이 감정단 교수등 전문가들의 의견이었다.

### 나. 슬래브 支板部の 不實施工

삼풍백화점과 같은 무량판 구조건물에 있어 슬래브 지판부는 슬래브의 하중을 기둥에 분산 전달시키는 중요한 역할을 맡게 된다. 그런데 설계도상 이 지판부의 두께가 45cm(슬래브 30cm + 지판 15cm)로 되어 있는데도 각층 슬래브의 지판부를 실측한 결과 약 40cm 밖에 안 되는 것이 다수 발견되었고, A 5층 북측 코아 중앙부분에는 설계를 무시하고 아예 지판이 설치되지 않은 곳이 발견되기도 하였다. 특히 5층 춘원식당의 주인 등 다수의 참고인들을 조사한 결과 이곳 지판이 미설치된 부분은 준공 후 얼마 되지 않은 대부분 누수 및 균열현상등 붕괴조짐을 보이기 시작한 것으로 밝혀졌다.

### 다. 기둥의 不實施工

기둥에는 주근(Main Bar)과 그 주위를 감싸는 띠철근(Hoop Bar), 그리고 주근과 주근을 X자형으로 연결하는 보조띠 철근(Diagonal Bar)이 배근되어 있는데, 붕괴된 A동 4,5층의 기둥을 조사한 결과 기둥 주위의 피복두께가 일정하지 않음은 물론 과도하게 두껍고, 주근의 배열 중 수직방향을 이탈한 부분이 있을 뿐만 아니라 띠철근이 주근들을 외부에서 감싸지 않고 내부로 들어와 있는 등 전반적으로 부실하게 시공되어 기둥의 내력을 크게 약화 시킨점이 발견 되었다.

### 라. 과도한 초과하중 發生

붕괴된 A동 옥상의 누름콘크리트 두께가 설계도보다 훨씬 두껍게 시공되고, 5층에는 각 식당 주방의 대형 냉장고 및 조적 벽, 돌 정원등이 설치됨으로 말미암아 바닥판에 과도한 초과하중이 발생한 것으로 조사 되었다.

마. 耐力壁과 슬래브 連結鐵筋의 定着不實

콘크리트 내력벽과 슬래브의 연결부분은 철근의 정착길이를 충분히 확보하거나 HOOK 장치를 하는 등으로 견고하게 시공하여야 함에도 불구하고 실측 조사한 결과 북측 1번 코아 내력벽과 옥상 바닥판의 연결부분은 상부 철근이 HOOK장치 없이 불과 25cm로 짧게 정착된 것으로 밝혀졌는데, 이와 같은 정착 부실로 맘미 압아 붕괴 시 각층의 슬래브가 북측 콘크리트 내력벽으로부터 거의 완전히 분리된 채 무너져 내린 것으로 판단되었다.

바. 鐵筋과 콘크리트의 結合 不實

철근 콘크리트조 건물에 있어서 철근과 콘크리트를 단단히 결합되도록 시공하는 것은 건물의 구조안전을 위한 기본적인 조건임에도 불구하고, 건물 붕괴 시 대다수의 철근이 콘크리트와 일체가 되어 절단되지 않고 콘크리트로부터 분리 빠져나온 형상을 보인 것은 철근과 콘크리트의 부착력이 매우 부적정하고 부실하다는 점을 단적으로 나타내는 것이었다.

사. 荷重을 考慮 않은 冷却塔 設置

원래 구조 계산시 A동 옥상에 냉각탑을 설치하는 것은 전혀 고려되지 않은 사항임에도 골조공사 완성 후 백화점 전체를 위하여 사용되는 냉각탑 4대(물을 채운 상태로 가동 시 동하중 합계 약 138톤)를 A동 옥상 후면부의 바닥판 위에 설치하여 그 과 하중이 슬래브를 손상시키고, 그 후 이를 백화점 전면부로 이동시 엔진부분만 분리한 채 1대씩 통째로 이동함으로써 슬래브에 손상을 가한 것으로 판단되었다.

아. 콘크리트 耐力壁 切斷 損傷

건물 완공 후 5층 식당가 주방의 배기덕트 설치를 위해 옥상 슬래브를 지지하는 북측 코아 내력벽을 약 40×98cm 잘라내어 손상한 것이 발견되었다. 무량관구조 건물에 있어서 콘크리트 내력벽이 건물을 지탱하는 중요한 기둥역할을 하는 점을 감안할 때 이를 함부로 절단 손상한 것은 상식 밖의 행동이라고 볼 수밖에 없었다.

(3) 監理分野

건축주인 삼풍건설과 설계계약뿐만 아니라 감리계약도 체결한 임형재는 삼풍건설측이 상주감리비를 지급하지 않는다는 이유로 건물 골조공사가 완료될 때까지 전혀 상주감리를 하지 않았을 뿐 아니라 골조공사 완성 후에는 건축사 또는 건축사보 자격이 없어 상주 감리원 으로 부적격인 직원들을 공사현장에 파견하여 공사 감리 · 감독을 맡긴 사실이 드러났다. 한편 이와 같이 상주감리를 전혀 하지 않았음에도 중간검사 및 준공 검사

시 성실 감리하였다는 허위내용의 현장조사서를 작성하여 관할구청에 제출하였는데, 이 또한 건물의 부실시공을 촉진한 한 요인으로 분석되었다.

#### (4) 事件處理

사건발생 후 약 1개월간 밤낮을 가리지 않고 계속되어 온 수사결과를 종합하여 7. 25. 설계 · 감리 담당자 임형재, 골조공사를 담당한 우성건설의 공사당시 현장소장 김용경, 공사과장 김영배, 건축주임 정순조, 건축기사 한호성, 철근반장 최종삼, 형틀반장 김수익, 삼풍건설의 건축부장 이평구, 설비부장 김광호, 설비부 대리 이성영, 건축대리 문동재 등 11명에 대하여 업무상과실치사 및 업무상과실치상죄로 서울지방법원에 구속영장을 청구하였다. 구속영장청구시각은 그날 저녁 7시경 이었는데, 영장당직인 형사항소10부의 황상현 판사는 장시간 동안 방대한 수사기록과 증거자료를 검토한 결과, 다음날인 7. 26. 새벽 5시 20분경 피의자 임형재, 김용경, 김영배, 정순조, 한호성, 최종삼, 김광호, 이성영, 문동재 등 9명에 대하여는 구속영장을 발부하고, 나머지 피의자인 김수익, 이평구에 대하여는 이들의 과실점에 관한 소명자료가 부족하고 가사 소명이 있다 하더라도 과실이 경미하며, 불구속 입건된 우성건설의 다른 피의자들과 형평을 고려한다는 등의 이유로 구속영장청구를 기각하였다.

위와 같이 영장청구가 기각된 김수익, 이평구에 대하여 서울지방법원에 구속영장을 재청구하였는바, 영장당직인 형사항소3부의 전주혜 판사는 피의자 이평구에 대하여는 구속영장을 발부하였으나, 우성건설의 김수익에 대하여는 슬래브 및 지판두께 부족 등 일부 과실이 인정되지만 가장 중요한 5층 일부 기둥 상부의 지판부 형틀설치 누락사실에 대한 소명자료가 부족하다는 이유로 다시 구속영장청구를 기각하였다(7. 27.).

8. 2. 서초경찰서로부터 설계 · 시공 · 감리 관련 피의자 전원에 대한 사건이 서울 지방검찰청으로 송치되었다.

각 사건의 주임검사는 그동안 분야별로 경찰 수사를 지휘하여 온 형사1부 검사들로 지정되어 그날부터 설계 · 감리 분야는朴贊烘 검사가, 우성건설 관련분야는李南權 검사가, 삼풍건설 관련분야는鄭成福 검사가 각 맡아서 약 20일 동안 보완수사를 계속한 후, 8. 21. 서울지방법원에 피의자 임형재, 정순조, 한호성, 최종삼, 이평구, 김광호, 이성영, 문동재 등 8명은 업무상과실치사 및 업무상과실치상죄로 구속기소하고, 피의자 김수익은 같은죄로 불구속기소하였으며, 도주한 피의자 김용경, 김영배 2명에 대하여는 기소중지처분을 하였다.

#### 4.3.2 關聯者 處理(p.94)

전 서초구청 도시정비국장 심수섭, 주택과장 김재근, 주택계장 이종훈, 주택과 직원 정

경수, 정지환, 광영구를 수뢰후부정처사죄 및 뇌물수수죄 등으로 각 불구속 기소하고, 전 서초구청장 이충우, 황철민과 도시정비국장 이승구를 특정범죄 가중처벌 등에 관한 법률 위반(뇌물)등 죄로, 서울시 상공과장 이중길, 상정계장 정상기, 상공과 직원 유춘일을 부정처사후수뢰죄로 각 구속기소하고, 이미 구속된 삼풍 회장 이준과 사장 이한상에 대하여는 뇌물 공여죄등을 적용하여 추가 기소하였다. (7. 21 ~ 8. 9)

한편 도주한 전 서초구청 주택과장 김영권, 주택계장 양주환, 주택과 직원 김오성 등 3명에 대하여는 8.22 자로 기소중지처분하였다.

## 4.2 維持・管理分野(pp.83-90)

### 4.2.1 崩壊直前の 時間帶別 進行狀況

#### 가. 崩壊前日 까지의 漏水, 龜裂 및 振動狀況

##### 1) 漏水現狀

○ 백화점 개장 시부터 붕괴 당일까지 백화점 A동 5층 일대 곳곳에 누수 현상이 있었다는 참고인들의 진술이 있다(5층 신용판매부 사무실 벽에 폭1cm, 길이 2~3m의 균열 및 누수현상, 미전식당 천정 및 벽면, 옥상 돔, 엘리베이터 부분 등에 누수현상 발생).

○ 약 2년 전부터 4층의 미보 귀금속점포 앞 기둥에 누수현상이 있었고, 붕괴 몇달전 4층 벽과 모서리 천정에서 손가락이 들어갈 정도의 균열이 발견되었다.

○ 5층 누수부분은 합석으로 물통을 만들어 받치는 임시조치를 취하였고, 95. 5. 31.경부터 매일 5층 천정의 누수여부를 점검하였다.

○ 95. 6. 21.경 A동 5층의 미전식당, 에스컬레이터 위 천정, 4층 구두방 및 미용실 천정에 대하여 누수방지공사를 시행하고, 6. 23.에는 5층 송죽식당의 천정에 누수방지공사를 시행 하였다(영선일지 : 이사결재).

##### 2) 振動 등 現狀

○ 평소에 매장에 물건을 내려놓을 때 진동이 감지되었고, 94. 10.경 옥상에 지름 약 1m의 웅덩이가 형성되고, 춘원식당 부근 화장실에서 우지끈 소리가 들렸다.

○ 95. 6.초순경 4층 조명코너 등이 흔들릴 정도의 진동으로 진열된 조명기구가 추락하는 일 이 발생하였고, 붕괴한달 전쯤에는 건물에 진동이 있다하여 냉각탑의 수위를 조절 하였다.

○ 붕괴 몇 일전 시설이사 이영길이 사장 이한상에게 건물에 미세한 진동이 있음을 보고 하였으나 이한상은 이를 대수롭지 않게 받아 들었다.

○ 붕괴전날 당직근무자가 밤새 똑똑 소리가 났음을 시설부장 이영철에 보고 하였다.

나. 崩壞當日 狀況

1) 08:00 ~ 09:00

○ 08:05부터 09:00 사이에 백화점 직원 10여명이 A동 5층 춘원식당의 바닥이 돌출하고 천정이 침하 된 것을 확인하였다. 당시 식당 바닥은 기둥 주위로 가로 5m, 세로 7m 정도의 면적이 7cm 가량 부풀어 올라 돌출되어 경사져 있었고, 천정이 내려앉아 기둥이 천정을 뚫고 솟아오른 상태로 되어 있었으며 문짝이 심하게 뒤틀려 있었다. 한편, 옥상 바닥의 시멘트가 마치 물고기 비늘처럼 일어나 있고 군데군데 밑으로 처져 물이 고여 있었다.

○ 08:00경 시설부 직원 오길청이 위 사실을 시설부장 이영철에게 보고 하여 약 10분후 이영철이 5층 및 옥상의 현장을 둘러보고 바닥돌출과 침하 현상 등을 확인 하였다.

2) 09:00 ~ 10:00

○ 09:00경 당직근무자 이병두의 보고로 약 20분 후 설비과장 김덕기가 현장을 확인하고 가스 및 위험물 관리를 철저히 할 것을 지시 하였다.

○ 09:40경 시설차장 이완수, 설비과장 김덕기가 춘원식당 바닥의 침하 및 신용판매소 사무실의 문짝이 뒤틀린 것을 확인하고 이완수 차장이 침하부분의 도면을 작성하고, 시설부 직원들이 균열 등 모습을 사진 촬영하였다. 그리고 이시기부터 시설부의 권유로 춘원식당은 휴업에 들어갔다.

3) 10:00 ~ 11:00

○ 10:00경 시설부의 조회시간에 시설부 차장 이완수가 이영길 시설이사 및 이영철 시설부장에게 균열 및 침하상태에 관하여 보고 하였고, 이때 이영철은 기자나 고객들에게 이 사실이 알려지지 않도록 보안을 철저히 유지하는 동시에 현장출입을 통제할 것을 지시하였다. 그리고 직원 윤종근이 이영철에게 신용판매부사무실의 문짝이 뒤틀리고 사무실 바닥 및 천정이 침하되었음을 보고 하였고, 조회중간에 이영길 이사와 이완수 차장이 현장으로 가서 재차 균열현상을 확인 하였다.

○ 10:30경 이영길 이사가 춘원식당의 바닥이 5도 가량 경사지고 균열이 갔으며 옥상의 바닥이 물결모양으로 굴곡이 졌음을 확인하고 즉시 인근점포 3곳을 폐쇄조치하고 해당부분의 가스 및 전기 공급을 중단하도록 지시하였다. 그리고 이영길 이사는 이 사실을 사장 이한상에게 보고 하였다.

○ 10:00, 11:00 및 13:00경 4층 천정에서 “딱” 소리가 들리면서 천정 3곳에 금이 가고 1cm씩 내려앉은 것이 목격되었다.

○ 10:30경에는 4층 귀금속코너의 천정에서 “쿵” 소리가 나고 기둥주위의 천정이 5cm

가량 내려앉으면서 먼지가 조금 떨어졌다.

○ 10:40경 5층 춘원식당 앞에 내부수리중이란 표말을 설치하고, 이영철 시설부장은 직원 윤종근 등에게 재차 보안에 만전을 기해 줄 것을 당부 하였다.

#### 4) 11:00 ~ 12:00

○ 11:00경 이한상 사장이 이영길 이사등과 5층 바닥의 균열과 경사 등을 확인하고 안전조치를 취할 것을 지시하였다(대피지시 없었음). 이때 이완수 차장은 직원들로부터 균열현장을 촬영한 사진을 전달 받았다.

○ 11:30분경부터 12:00경 사이에 백화점 직원 및 5층 식당의 종업원들이 4,5층에서 “꽝” 소리를 청취 하였다. 한편 미전식당의 주방조리대가 넘어지는 등으로 고객들이 식사를 하다가 황급히 대피 하였으며 미전, 현지 등 5층 북쪽식당가의 대부분에 균열이 발생하였다. 그리고 미전식당의 바닥 대리석 1m<sup>2</sup>가량이 약 2~3cm 융기되고 천정이 침하되었으며, 신용판매과 사무실의 벽에 금이 가는 균열이 발생하였다. 또한 현지식당의 천정에서 물이 전선을 타고 쏟아져 내려와 가스, 전기를 차단하고 직원 및 고객들을 대피시켰다. 한편 4층에서 “꽝” 하는 소리가 났으며, 5층의 시멘트 바닥이 깨지는 소리도 청취되었다. 이때 이영철 부장과 김덕기 설비과장이 현장을 확인하고, 이영철 부장이 안전상 문제가 있다는 판단으로 5층 미전식당과 현지식당 사이의 식당가에 출입통제를 지시하였다. 그리고 12:00경부터 5층 행사매장(36평)에 놓여있던 도자기와 가구등을 다른 층으로 옮기기 시작하여 16:00경 가구는 지하 3층으로, 도자기는 4층으로 각 옮기는 작업을 완료하였다. 이때 직원들이 건물이 붕괴될 것 같다는 말을 하자 이영철 부장이 입조심을 할 것을 당부하였다. 그리고 12:00경 백화점 시설부 직원 등 20여명이 문제현장을 확인하고, 12:30경 이완수 차장이 미전식당까지의 침하 확대부분에 관한 도면을 작성 하였다.

#### 5) 12:00 ~ 13:00

○ 12:30경부터 이한상 사장, 이영길 이사등이 건축설계사 임형재와 함께 균열현장을 둘러보기 시작하였는데, 이때 5층 식당의 바닥이 약 10cm 침하되고 기둥사이가 꺼져있는 부분이 있으며, 옥상에 깊이 약 8~10cm, 반경 약 1.5~2m 가량 침하된 부분이 2곳 발견되었다. 이를 본 임형재가 이한상 사장에게 5층 식당가와 4층 귀금속코너의 대피를 건의하여 5층 식당 대부분관 신용판매부사무실 및 4층 귀금속코너의 영업을 중단시키고 대피시키는 동시에 5층 4개 업소의 가스, 전기 공급을 차단하고, 4,5층 연결 에스컬레이터와 옥상 쿨링타워의 작동을 중단시켰다. 춘원 등 식당주변에는 테이프를 두르고 출입금지표시를 하여 접근을 차다시켰으며, 이영길 이사가 기울어진 식당가 앞에 칸막이를 설치하라고 지시하였다. 영업전무 이격은 4,5층 에스컬레이터 앞을 칸막이로 막으라고 지시하였고, 이완수 차장이 현지식당까지 바닥이 침하되었음을 도면으로 표시하였다.

○ 12:30부터 14:00경 사이에는 정효진 등 백화점 시설부 직원들이 쿨링타워의 물 빼기

작업을 실시하였다.

6) 13:00 ~ 14:00

○ 13:00경 건설상무 박영배, 차장 이완수, 직원 최관훈 등이 5층 춘원식당의 바닥타일을 깨본 결과 기둥주위로 폭 7~8cm의 균열이 돌아가면서 기둥 쪽으로 깊어지고 있었고 바닥판이 약 15cm 가량 침하되어 있었으며, 4층천정의 기둥과 슬래브 사이에서도 균열이 확인되었다. 영업전무 이격, 총무이사 이규학도 균열현장을 답사하였으며, 5층 돌비커피술 바닥에서 “뚝뚝” 하는 소리가 들렸다.

○ 13:30경 중국음식점 월계관은 이완수 차장의 의견을 듣고 영업을 재개하였으나, 춘원식당앞 에스컬레이터옆 기둥 근처의 천정에 균열이 가고 기둥을 감싸고 있는 대리석이 깨진 것이 목격 되었다.

7) 14:00 ~ 15:00

○ 14:00경 이준 회장 등 임원들이 참석한 중역회의가 개최되어 이한상 사장이 이준 회장에게 5층의 균열상황을 칠판에 그림을 그려가며 설명하면서 건축설계사와 구조기술사의 자문을 얻겠다고 보고 하였다. 한편 경비조장 김종철이 5층이 무너질 것 같다고 말하는 것을 본 이격 전무가 이를 힐책하면서 경비원들에게 보안유지교육을 시킬 것을 지시 하였다.

○ 15:00경 이격 전무가 4층의 천정이 내려앉은 곳 부근에 칸막이를 설치함에 따른 물건이동계획안을 작성하여 지시하고, 이 공사를 할때 1~3층도 그에 따른 대비를 하기로 영어부 간부들이 구두협의를 하였다(건물붕괴로 인하여 계획안을 보고하지는 못함). 그리고 에어컨 고장을 수리중이라는 안내방송을 하였으며, 총무과직원이 현지식당에서 3일정도 장사를 못할 것 같으니 음식과 부식물을 모두 처분하라는 말을 하였다. 한편 14:00경부터 15:00경까지 약 1시간동안에 걸쳐 옥상바닥의 물 퍼내기 작업을 실시하였다.

8) 15:00 ~ 17:00

○ 15:10경 구조기술사 이학수가 도착하여 이한상 사장, 이영길 이사, 박영배 상무, 이완수 차장 등이 건축사 임형재, 구조기술사 이학수 등과 함께 5층 바닥과 벽 및 옥상의 바닥 균열을 확인하며 안전진단을 실시 하였다. 이때 이학수의 지시로 앞서 깨보았던 5층 식당 기둥 주위의 바닥을 더 깨보니 종전보다 균열의 폭이 더커져 약 10cm 가량으로 주먹이 들어갈 정도 였고, 균열에서 기둥까지의 거리는 1.2m이며 균열부분에 철근이 있는 것을 손전등으로 확인하였다. 그리고 옥상바닥이 깊이 약 5 내지 15mm 정도로 4곳이 침하 되었고, 현지식당과 미전식당 사이의 기둥으로부터 약 1m 떨어진 지점에 원형모양으로 폭 5mm, 길이1m 가량의 균열이 확인되었다. 한편 5층 바닥에 약 7~10cm 가량의 균열틈과 4층 천정에서 춘원식당의 기둥 주변으로 폭 2~3mm 가량의 둥그런 틈이 발견되었다. 그리

고 15:40경 이준회장이 4층까지 현장을 확인하러 나왔다가 이한상 사장의 권유로 사무실로 돌아갔다.

○ 16:00경 B동 3층 회의실에서 중역 11명과 이학수, 임형재 등이 참석한 대책회의를 개최하여, 이학수로부터 의견을 청취하였다. 이때 이학수는 무량관공법건물의 기본구조를 설명하고 하중의 증가가 없으면 더 이상 짐하는 확대되지 아니할 것이며 붕괴 위험은 없다고 보고 하였다. 그리고 보강방법으로는 처진 슬래브를 철재 빔으로 지하 1층에서부터 5층까지 기둥 1개로 받치는 방법과 4개로 분산시켜 받치는 방법이 있으며, 영구적인 보강 방법으로는 기둥주위에 철재 빔을 받치고 케이블 기둥과 기둥 사이로 당겨주는 포스텐션 공법 있다고 소개하였다. 이준 회장이 이학수의 설명을 듣고 혹시 철근이 부러진 것이 아니냐, 보강방법에 대하여 받을 수 있는냐고 질문하자 금일 폐점 후에 응급조치를 하면 별 문제가 없을 것이라고 답변하였다. 이영길 이사는 회의실에서 A동 5층에 있는 이영철과 전화로 간이칸막이 설치 여부를 논의 하였다.

#### 9) 17:00 - 붕괴시각

○ 17:30경 이학수가 보강공사를 하려면 시간이 필요하니 응급조치로 일단 처진 부분을 강관으로 받치도록 하되, 자재 품목을 선정하여 보내주면 자기 사무실로 돌아가 상세한 공사내용을 검토하여 그 결과를 팩스로 보내주기로 하고 회의장을 떠났다. 이때 일부 간부들은 야간 보수작업을 위한 자재 및 인부들을 준비하기 위해 회의실에서 나오고 나머지 사람들은 회의를 계속하였다. 이 당시 5층에서 ‘텅’하는 소리가 청취되었다.

○ 17:35경 이영철 부장이 위험하다며 가스를 잠그라고 지시하여 설비과 직원 유문식이 5층의 식당들을 들면서 가스를 잠그었다(일식집 식도락 주인은 영업허락을 받았다면서 가스를 못 작그게 함). 이때 유문식은 북동쪽의 기둥이 약간 기울어지고, 폭 0.5cm이상의 금이, 북동쪽 벽에는 길이 80cm가량, 북서쪽 벽에는 천정에서 바닥까지 위쪽은 넓고 바닥 쪽은 좁게 금이가 있는 것이 보여 북쪽이 무너질지도 모른다는 불길한 느낌이 들었다고 진술하고 있다.

○ 17:40경 4층의 안경부쪽 천정에서 오전보다 더 큰소리로 “뚝” 하면서 천정이 움직였고, 4층의 매장의 그릇과 액자 점에서 물건들을 중앙부분으로 옮겨졌으며, 5층 에스컬레이터쪽 천정에서 시멘트가 떨어졌다.

○ 17:30경부터 17:50경 사이에 이영길 이사가 회의실에서 이영철 부장으로부터 전화로 춘원식당에서 “텅”소리가 들린다는 내용을 수신하였으며, 17:47경에는 4층에서 “뚜둑” 소리가 들려 사람들이 중앙으로 몰렸다가 비상구등으로 대피하였고, 5층에서도 “쿵” 하는 소리가 들려 대피를 시작하였다.

○ 17:50경 이완수 차장이 A동 5층에 있던 이영철 부장으로부터 붕괴조짐이 보인다는 전화를 받고나서 1분 뒤부터 붕괴가 시작 되었다.

○ 17:52경부터 붕괴가 시작되어 이때 5층의 비상벨이 울렸다. 이때의 상황을 목격자들

은 다음과 같이 진술하고 있다.

- 5층 북동쪽으로 가스 확인을 위해 들어가니 “뚝” 하는 큰소리가 났으며, 이영철 시설부장이 빨리 나오라고 소리쳐 걸어 나오는데 뒤쪽에서 연속적으로 나무 부서지는 소리가 나서 5층 메인 가스밸브를 잠그고 B동 쪽으로 뛰어나와 비상구로 탈출하였다(설비과 직원 유문식).

- 업소에서 영업을 계속할 것인지 여부를 논의하는데 경비원이 나가라고 소리쳐 막하려는 찰라에 “와장창” 소리가 연속적으로 나서 비상구로 탈출하였다(중국음식점 월계관 주인 김신모).

- 야간보수작업을 하기위해 칸막이를 엘리베이터로 이동시키고 지하 3층에서 식사를 하는 도중 건물이 붕괴되었다.(시설부 직원 이영주).

- 17:53경 밖에서 5층 돌비 커피숍으로 전화를 거니 종업원이 다급한 목소리로 건물상태가 좋지 않다고 말하였다(5층 돌비 커피숍 주인 김남).

- 영업부의 실적보고를 마치고 전문가의 진단내용을 간부직원들에게 알려야겠다는 생각에 과장급 이상 전 직원을 18:00까지 B동 3층 교육장으로 집합하도록 하고 기다리던 중 붕괴되었다(영업전무 이격).

- 회의실에서 회의도중 건물이 붕괴되는 소리를 듣고 회장과 함께 정지된 에스컬레이터를 걸어서 남쪽 주차장으로 탈출하였다(회장 비서실장 정연구).

#### 4.2.2 관련 피의자 처리

河宗鐵 검사는 7. 24. 압수된 삼풍건설 경리장부와 예금계좌 추적 등을 통하여 1990. 4. 23. 경 이준 회장이 이사회 결의를 거치지 않고 경리부장 김하용을 시켜 삼풍건설 보통예금구좌에서 가지급금 형식으로 6억원을 인출하여 이준 등 주주의 예금구좌에 분산 입금 시켰다가 다음날 회사의 자본금을 금 24억원에서 금 30억원으로 증자하면서 이준 회장등의 주금납입금으로 사용하고 그 원리금을 법정변제기간인 1년 이내에 회사에 변제하지 않는등의 방법으로 금 6억원의 재산상 이익을 취득한 사실을 밝혀내고 면밀한 법률 검토를 한 뒤 이준 회장에 대하여 특정경제범죄가중처벌등에관한법률위반(업무상횡령) 죄로 추가인지는 성과를 거두었는데, 이는 이준 회장에 대하여 업무상과실치사상죄를 적용함으로써 오는 법정형의 한계를 극복할 수 있게 된 중요한 결실이라고 할 수 있다. 한편 피의자들에 대한 공소 사실에 형사1부의 설계·감리분야 수사에서 밝혀진 피의자들의 과실점들을 포함시켜 그 내용을 더욱 명확히 할 수 있었다. 그리하여 구속 2차 만기를 하루 앞둔 7. 26. 유지관리와 관련하여 삼풍 회장 이준, 사장 이한상, 시설이사 이영길, 구조기술사 이학수 등 피의자 4명을 서울지방법원에 구속 구공판 하였다.

## 第2篇 鑑定團의 構成과 活動

### 4. 搜查 公判過程의 鑑定團 活動(pp.133-136)

붕괴된 삼풍백화점 건물은 복잡한 복합구조물로서 감정단 구성경위부분에서 이미 기술한 바와 같이 건축구조, 기초, 시공, 콘크리트, 지질 구조등 건축전반에 관한 전문가가 아니면 현장의 정확한 감식·측정은 물론, 과학적, 기술적으로 공정하고 명확한 붕괴원인의 규명이 불가능한 만큼 수사과정에서 감정 단은 대단히 중요한 역할을 하였다.

먼저 수사과정에서 감정 단은 수사검사 및 기술지원팀과 유기적인 협조체계를 유지하면서 붕괴시점부터 약 2개월 동안 붕괴현장과 수거된 잔해물이 보관되어 있는 난지도 쓰레기 매립장, 염곡동 쓰레기 적치장에서 붕괴된 모습을 정확하게 측정하고, 재료분석을 위한 시료를 채취하는 등 붕괴상황을 상세히 조사 하였다.

다음 과학적·기술적인 문제에 관하여 수사검사들에 대하여 충실한 자문역할을 수행함으로써 설계, 구조, 시공 상의 부실부분을 구체적이고 상세하게 조사할 수 있게 하였고, 붕괴원인 및 붕괴과정에 대한 상세한 내용의 감정의견서를 제출하여 삼풍백화점 건물이 필연적으로 붕괴될 수밖에 없었다는 점을 명확하게 밝혀 주었다.

특히 건축전문가가 아니면 이해하기 어려운 건축의 구조, 설계, 시공 등에 관하여 쉽게 설명하고, 참고인으로서 진술하여 줌으로써 기술적인 부분의 수사에 대단히 중요한 역할을 하였다.

공판과정에서도 감정 단은 붕괴원인에 대한 상세한 내용의 조사보고서를 제출하였고, 현장조사 내용, 붕괴 원인 등에 대하여 증인으로 출석하여 증언하고, 기술적인 무제에 관한 변호인 측의 부당한 주장에 대하여 합리적으로 반박한다는 상세한 진술을 하여 주었다.

특히 감정단이 상세한 현장조사와 구조계산, 지료시험, 지반시험 등을 거쳐 작성한 붕괴원인에 대한 조사보고서는 설계부분에서 구조계산이 잘못되거나, 설계변경을 잘못 한 점, 시공과정에서 슬래브의 유효두께가 규정보다 지나치게 얇게 시공되고, 슬래브와 코어(Core)벽, 또는 기둥과의 연결부분에 대한 철근의 수량이 부족하게 배근되어 시공된 점, 건물 완공후에 냉각탑을 설치하면서 구조 계산을 하지 않은 채 함부로 옥상바닥에 직접 설치하여 무리한 하중으로 지붕의 바닥판이 손상을 입게 한 점, 건물을 유지 관리하는 과정에서 하중을 고려하지 않은 채 건물의 용도를 함부로 변경하거나, 슬래브와 내력벽을 절단 하는등 심한 손상을 입게 하여 결국은 붕괴에 이를 수밖에 없었던 과정을 구체적이고 상세하게 밝힘으로써 공소유지에 결정적인 기여를 하였다.

### 1.4 鑑定團 活動의 評價

감정단이 구성되어 수사과정에서 삼풍백화점의 붕괴원인에 대한 고도의 과학적·기술적인 사항들에 대하여 현장을 상세히 조사하고, 수검사들이 자문에 응하여 수사에 많은 기여를 하였고, 공판과정에서는 붕괴원인에 대하여 명쾌한 설명과 증언을 함으로써 공소유지에 결정적인 역할을 한 점은 앞에서 기술한 바와 같다.

1994. 10. 29. 발생하였던 성수대교 붕괴사건 수사 당시에도 붕괴원인 규명 감정 단을 구성하여 수사과정에서 많은 기여를 하였고, 철저한 공소유지를 할 수 있게 한 것과 마찬가지로 삼풍백화점 붕괴사건에서도 감정 단은 성공적으로 그 임무를 수행하였다고 평가할 수 있다.

특히, 감정단이 삼풍백화점 붕괴원인을 규명하는 과정에서 밝혀낸 설계, 시공, 유지관리상의 부실과 미비점은 종전까지 알지 못하였거나, 중요하게 생각하지 않았는데 감정결과 실제로 대단히 중요한 기능을 하는 것으로 밝혀진 부분 등이 있어 감정 단이 작성한 조사 보고서는 앞으로 건축물을 설계, 시공, 감리 및 유지관리하고, 안전진단을 함에 있어 대단히 중요한 참고자료가 될 수 있고, 대형 사고를 미연에 방지하는데도 크게 기여할 것으로 기대된다는 점에서 감정단 활동의 커다란 성과로 볼 수 있다.

감정단 및 기술지원팀이 활동하는 과정에서 현장을 그대로 보존한 상태로 보다 많은 시간을 가지고 조사할 수 없었던 점은 매우 아쉬운 부분이라 하겠다. 그러나, 붕괴직후부터 인명구조 및 사체발굴을 위한 잔해제거작업으로 인하여 붕괴된 현장이 계속하여 훼손될 수 밖에 없었던 당시의 상황 하에서는 불가피한 일이었고, 수거되는 잔해 물을 찾아 사고현장은 물론 난지도 쓰레기 매립장과 염곡동 쓰레기 적치장까지 가서 확인함으로써 조사 활동 자체는 매우 정밀하게 수행 되었다고 볼 수 있다.

또한 이 백서발간과 병행하여 제작된 비디오 백서의 제작과정에서도 감정단과 기술지원팀의 구성원들이 기술적인 부분에 관한 설명과 자문을 하여 줌으로써 건축전문가가 아닌 일반인도 쉽게 이해할 수 있는 내용으로 제작, 방영 하게 되었다. 이는 건축물의 설계, 시공 및 감리업무에 종사하는 전문가들은 물론 일반인들도 주택이나 사무실 용도의 건물들을 유지관리 함에 있어 유의해야 할 사항들을 쉽게 이해할 수 있게 하였다는 점에서 감정단의 또 다른 기여라고 할 수 있겠다.

성수대교 붕괴사건의 원인규명 감정단 활동에 이어서 삼풍백화점 붕괴사건에 있어서도 감정단이 수사 및 공소유지와 관련하여 성공적으로 그 기능을 수행함으로써 앞으로 다시 대형 안전사고가 발생할 경우 그 사고원인을 규명하는데 있어서는 관계전문가들로 감정 단을 구성할 필요가 있다는 사실이 실증적으로 입증 되었다고 할 것이다.

삼풍백화점 붕괴사건에 대한 국정조사과정에서 국회 특별조사위원회에도 건의한 바 있으나, 향후 삼풍백화점 붕괴사건과 같이 기술적으로 전문지식이 없이는 수사가 어려운 사건의 경우 사고 발생 즉시 전문가로 구성된 감정 단을 구성할 수 있는 예산의 확보가 무엇보다도 긴급하다고 하겠다.

### 第3篇 鑑定團의 鑑定報告

#### 9. 붕괴원인(pp.362-369)

##### 9.1 일반사항

삼풍백화점 건물은 보와 기둥으로 구성된 일반 뼈대구조(라멘조)와는 달리 보가 없는 플랫슬래브 구조시스템을 채택한 철근콘크리트 구조로 1989년 11월 준공하여 5년 7개월 동안 사용하다가 전체 건물 중 북측의 A동이 붕괴되었다.

모든 건물이 안전하게 그의 건축 수명을 확보하기 위해서는

- ① 설계자의 빈틈없는 계획 및 설계
- ② 건설업자의 완벽한 시공 및 관리
- ③ 건축주에 의한 철저한 건물의 유지관리

등의 3조건이 합치되어야만 한다.

따라서 앞에서 실시한

- ① 붕괴 현황조사 및 기초지반 조사,
- ② 구조재료 시험,
- ③ 설계도서 검토와 시공 및 유지관리 내용 검토,
- ④ 구조해석

등의 조사 결과를 토대로 건물의 붕괴에 영향을 미친 요인들을

- ① 건축 및 구조설계,
- ② 시공,
- ③ 유지관리

등 3분야로 구분하여 건물의 붕괴 원인과 붕괴기구(메카니즘)를 규명하였다.

##### 9.2 붕괴에 영향을 미친 요인

###### 9.2.1 건축 및 구조 설계 분야

(1) 지붕마감 하중 산정에 있어 구조계산서에서는 누름콘크리트를 두께가 60mm의 경량 콘크리트로 적용하여 사용사중을  $90\text{kg/m}^2$ 으로 계산되어 있다. 그러나 설계도서에 표시된 물매 1/100에 맞춘 시공에 따르면 가장 불리한 중앙부 누름콘크리트의 두께는 280mm이고, 붕괴현장에서 수거한 두께가 150mm의 보통콘크리트로 고려하더라도 시공 상태의 하중이

345kg/m<sup>2</sup>가 되어 255kg/m<sup>2</sup>정도 초과 하였다.

(2) 2층에서 5층까지 바닥슬래브를 전후면 외곽 기둥(크기 60cm × 100cm)에 100cm 깊이 중 30cm만 연결 하였다.

(3) 구조계산서에 직경 80cm(주근 16-DH22)로 계산되어 있는 4층 에스컬레이터 개구부 모서리 기둥이 에스컬레이터 위치 변경 후 설계도면에는 직경 60cm(주근 8-DH22)로 축소 도시 되었다.

(4) 5층 및 지붕 층의 슬래브 구조계산 시 일부 슬래브 단면이 펀칭전단 및 휨에 대한 내력이 부족하게 설계되었으며, 또한 일부 기둥의 내력이 부족하게 설계되었다.

## 9.2.2 시공분야

(1) 상단철근을 지지하는 고임대(high chair)의 부실로 바닥판 상단 철근이 정상적인 위치보다 4~6cm 정도 내려앉게 시공되었고, 또한 지판 두께가 설계치수 45cm보다 5cm작은 40cm정도로 타설 시공된 것이 많아 슬래브의 유효두께 감소로 부재의 내력이 저하 되었다.

(2) 북측 #1 코아 부근 지붕바닥 지판이 설계도면에 표시된 것과 달리 시공되지 않았다.

(3) 북측 #1 코아 4열 부위에 지상 2층에서 5층까지 30cm × 90cm 크기의 보를 설치, 상하 8-HD22를 배근하도록 설계되었으나, 5층에서 보의 중앙부 하단 철근이 4-DJ22로 설계보다 4대 부족하게 시공되었고, 또한 직경 13mm 스테럽을 단부 15cm, 중앙부 25cm로 배근하도록 설계되었으나 실제로는 직경 10mm 철근을 30cm 간격으로 배근하였다.

(4) 북측 #1 코아 4열의 C-D 구간에서 벽체에 정착시킨 5층 슬래브 상부 철근의 정착 길이가 15 ~18cm로 시공되어, 소요 정착 길이 40배 × 16mm = 64cm가 확보되지 못하였다.

(5) 북측 #2 코아 2층에서 5층까지의 화장실 슬래브 배근이 설계도면에서는 주열대 상단 철근이 직경 16mm와 19mm가 교대로 15cm 간격으로 표시되어 있으나 시공 시 직경 13mm와 16mm 철근이 교대로 15cm로 부족하게 배근되어 있다.

(6) 7-D 위치의 기둥이 전기배관 설치로 기둥 주근을 감고 있는 원형 띠철근을 절단하면서 깊이 10cm 정도의 단면이 결손 되었고, 또한 원형 띠철근이 기둥 주근 안쪽으로 시

공되었다.

(7) 북측 #1 코아 벽체 콘크리트에서의 재료분리 현상이나 기둥이어치기 부위에서의 레이턴스 발생 등 시공 관리가 철저하지 못하였다.

### 9.2.3 유지관리 분야

(1) 최초에 신청 허가된 5층의 로울러 스케이트장을 식당가로 용도변경하면서 식당가의 내부개조가 이루어져, 대리석 및 화강석 등의 마감재 공사, 특히 15cm 두께의 콘크리트 주방바닥 공사, 벽돌벽체 공사와 함께 대형 냉장고 등의 시설물 적치로 초기 설계시 보다 360kg/m<sup>2</sup> 이상의 과도한 하중이 추가 적재되었다.

(2) 북측 #2 코아의 엘리베이터 벽체 앞의 홀 바닥에 쓰레기 투입구와 화장실 배관용 개구부가 추가 설치되면서 코어링 장비에 의해 2.3m 길이로 연속적으로 절단되면서 바닥 판 철근이 절단되는 손상을 입었다.

(3) 5층 신용판매부 위치로 플로어 닥트 공사나, 대리석 화강석 등의 바닥 마감재를 시공하기 위해 바닥슬래브의 피복콘크리트를 제거함으로써 바닥슬래브 콘크리트 뿐만 아니라 철근 부착에 큰 손상을 주었다.

(4) 금정식당 주방 배기 닥트 설치를 위해 북측 코아 내력벽을 약 40 × 98cm 절단하여 손상을 입혔다.

(5) 구조계산서에 반영되지 않은 냉각탑을 직접 슬래브에 설치하여 400kg/m<sup>2</sup> 이상의 초과 적재하중이 작용하였다. 또한 냉각탑 이설 공사 시 완전 분해도지 않은 상태로 이동한 관계로 바닥판에 구조적 손상이 초래 되었다.

(6) 전기 배선용 전기박스, 또는 방화 셔터 설치를 위해 기둥의 주근이 노출될 정도로 기둥이 훼손되었다.

(7) 기둥 주변에 발생된 거미줄형 균열, 바닥 슬래브의 급격한 처짐, 얼음을 깨는 듯한 균열 소리 등의 붕괴 징후에 안전조치가 결여 되었다.

### 9.3 종합고찰

(1) 삼풍백화점 건물의 붕괴원인을 규명하기 위하여 설계, 시공 및 유지관리 측면에서의 붕괴에 영향을 미친 직·간접적인 요인들을 종합하여 검토한 결과 이 건물의 붕괴는 설계하자, 부실시공, 유지관리상의 과오 등이 준공 후 5년여의 장기간에 걸쳐 부실 부분이 상호 작용하여 발생한 참사라 할 수 있다.

(2) 백화점 측은 1987년 7월 설계사무소와 1차 사업계획승인서를 작성한 후 1990년 7월 준공 검사 시 까지 3차례의 설계변경으로 완벽한 시공도면이 종합적으로 검토, 확정되지 않은 상태에서 공사가 진행되어 구조계산서와 설계도서 및 시공에 이르기 까지 일관성 있는 정밀한 관리가 이루어지지 않았고 잦은 설계변경(용도변경)에 의한 구조적 안전성 검토나 설계도서상세가 미흡하였다.

더욱이 골조 공사 시 현장관리 및 감독의 소홀로 부실한 철근배근, 콘크리트의 품질저하, 구조단면의 치수감소 또는 누락 등 부실시공을 야기 시켰으며, 특히 골조공사 완성 후 마감공사 과정에서 무단 설계 및 용도변경으로, 과중한 하중을 부담하게 되었을 뿐만 아니라 구조체를 임의로 절단, 파쇄 하여 구조 체의 주요부재에 손상을 가하게 되었다.

(3) 이와 같은 붕괴요인들이 구조 체에 영향을 미치면서 구조 체에 균열 및 누수현상을 일으키게 하였으며, 5년여라는 장기간에 걸쳐 지속적으로 진행, 전반적으로 안전율이 확보되지 못한 상태에 있었으며 지붕 층에 설치한 냉각탑의 진동이 균열의 진전을 더욱 촉진 시켰을 것으로 판단된다.

(4) 그 후 균열의 폭과 깊이가 증가되고 이와 같은 지속적인 균열의 진행에 따라 바닥 판이 전단력에 견딜 수 있는 내력을 점차 상실하면서 종국에는 기둥둘레를 따라 편칭전단 파괴가 크게 발생하면서 주변 바닥 슬래브 판이 기둥으로부터 빠져나와 이탈되고 이탈된 기둥이 부담하고 있던 바닥판 하중이 인접기둥으로 추가로 전달되면서 인접기둥 주변에서도 전단파괴가 연쇄적으로 발생하였다.

(5) 이 과정에서 5층 기둥들이 전도되고 동시에 지붕 층 바닥 슬래브가 연쇄 붕괴됨으로 지붕층 및 5층 바닥 슬래브 판이 아래층으로 낙하, 충격을 가하면서 연쇄붕괴(progressive collapse)되고 이와 같은 연속적인 붕괴가 전구조물을 순식간에 붕괴시키는 결과를 초래하였다.

## 10. 결론

많은 인명과 재산피해를 야기 시켰던 삼풍백화점의 붕괴사고는 한마디로 인재이며 이는 인간의 무지, 부주의 그리고 과욕에서 비롯되었다.

이미 9장 붕괴 원인에서 서술한 바와 같이 건물이 그의 건축 수명을 유지하기 위해서는

- ① 설계자의 빈틈없는 계획 및 설계
- ② 건설업자의 완벽한 시공 및 관리
- ③ 건축주에 의한 지속적인 건물의 유지관리가 철저히 이루어져야 한다.

삼풍백화점 건물은 1987년 7월에 착공하여 1989년 12월 1일 가사용 승인을 얻어 개점한 이후 5년 여간을 사용하였으며 그 구조시스템은 보와 기둥으로 구성된 일반 뼈대구조(철근콘크리트 라멘조)와는 달리 보가 없는 바닥 슬래브 판이 직접 기둥에 지지되는 플랫 슬래브 구조로, 한 기둥 지지 부의 붕괴가 전체구조물의 붕괴로 이어지는 연쇄붕괴(progressive collapse)가 가능한 구조이다.

본 붕괴사고 원인조사에서는

- ① 붕괴 현황조사 및 기초 지반조사
- ② 구조재료의 강도 시험
- ③ 설계도서 검토와 시공 및 유지관리 내용 검토
- ④ 구조 해석

등을 면밀히 조사하고 조사결과를 토대로 이 건물의 설계, 시공 및 유지관리 측면에서 건물 붕괴에 영향을 미친 직 · 간접적인 요인들을 종합하여 검토한 결과 이 건물의 붕괴는 설계하자, 부실시공 및 유지관리상의 과오 등이 장기간에 걸쳐 복합적으로 상호 작용하여 일어난 것으로 분석되었다.

(1) 붕괴에 가장 크게 영향을 미친 원인으로는 건물의 유지관리 과정에서 무단 설계 및 용도 변경으로 매우 과중한 추가 하중이 부과되었을 뿐 아니라 구조 체를 임의로 절단, 파손하여 구조부재에 큰 손상을 가함으로 구조상 극심한 내력감소를 초래하였다.

(2) 시공과정에서는 현장에서의 공사 관리 및 감독의 소홀로 부실시공을 야기시킴으로써 붕괴에 영향을 준 요인이 되었다.

(3) 부적절한 건축 및 구조의 설계 계획으로 연쇄붕괴를 일으키는 요인이 되었다.

(4) 장기간에 걸쳐 균열이나 처짐 등 붕괴에 선행되는 여러 징후가 발생했음에도 불구하고 안전관리를 소홀히 한 것이나, 붕괴 직전과 같은 위기 상황에 대한 대처가 미흡하여 이와 같은 참사가 발생하게 되었다.

(5) 이와 같은 붕괴 요인들이 5년이라는 장기간에 걸쳐 지속적으로 진행, 전반적으로

안전율을 확보하지 못한 상태에서 중국에는 5-E, 5-F 기둥 주변의 5층 및 지붕층 슬래브가 기둥 둘레를 따라 전단파괴가 발생하면서 인접 슬래브의 파괴로 이어지는 연쇄붕괴가 일어나 전체 건물이 파괴된 것으로 판단된다.

## [부록2]서울시 삼풍백서의 사고원인

[서울특별시, 삼풍백화점 붕괴사고 백서, 1996.6.]

### 제3절 붕괴과정의 유지·관리과정(pp.62-63)

강남 한복판에서 현대식 외양을 뽐내온 삼풍백화점이 두부모처럼 잘려 순식간에 폭삭 무너져 내린 29일. 백화점 직원과 목격자들의 증언을 토대로 대참사 전후의 상황을 재구성해본다.

사고전날인 28일 밤 야간경비를 서던 경비원 김씨는 백화점 5층 식당가에 있는 전주 비빔밥집 ‘미전’바닥에서 폭 1m, 깊이, 20cm 규모의 함몰흔적을 발견했을 당시 백화점 북쪽건물(A동)과 엘리베이터 타워사이 벽 곳곳에는 이미 누구나 쉽게 알아볼 수 있을 정도의 큰 균열이 생긴 상태였다.

오전 8시 30분쯤 사고현장을 확인한 시설담당 직원은 이같은 사실을 상부에 보고했다.

11시부터 정오사이 5층 우동집 ‘현지’와 냉면집 ‘이전’의 천장에서 물이 쏟아졌고 바닥이 꺼졌다.

이에 따라 백화점 측은 정오쯤에 벽에 금이 가고 바닥이 함몰된 4층과 5층을 비우기로 하고 직원과 고객을 대피시킨 뒤 보수공사를 시작했다.

사고 전 함몰과 균열상태를 확인했던 백화점 직원은 사고 후 “불안하다는 생각은 했지만 이렇게 일이 커질 줄은 상상도 못했다”고 말했다.

옆친테 댁친격으로 당시 백화점 지하에서는 주차장 확장공사가 벌어지고 있었다.

오후 2시쯤 회의가 열렸다. 이사장은 3시쯤 ‘미전’으로 와 “5층의 가스밸브를 잠그고 칸막이를 친 뒤 신속히 보수공사를 끝내라”고 직원들을 다그쳤다.

4시쯤 백화점에 들른 홍명지씨(56 여)는 “고급백화점인데도 에어컨이 가동되지 않아 이상하게 생각했다”고 말했다.

5시 30분쯤 1층 잡화매장과 2, 3층 의류매장, 4층 학용품매장에는 고객이 많이 앉았지만 5층 식당가와 지하 1층 슈퍼마켓 및 매장등에는 저녁찬거리 마련을 위해 나온 주부들이 북적대고 있었다.

물론 6백 80여명에 이르는 직원들은 대부분 자리를 지키고 있었다. 5시 49분쯤 건물이 심하게 흔들렸다.

이어 5분쯤 지나 건물안에서 비상사이렌이 울렸고 사람들은 영문도 모른채 뛰기 시작했다.

5시 54분쯤 A동 5층 북쪽 끝부터 건물이 무너지기 시작했다. 각층에서 “빨리 피해” “뛰어”라는 아우성이 쏟아져 나왔다. 5층이 무너지기 시작하면서 건물은 전기가 끊겨 암흑천지가 됐다.

당시 3층에 있던 조모양(21 S대 3)은 “피하라는 외침을 듣고 중앙계단쪽으로 뛰었지만 계단에 이르기 전에 건물이 무너져 정신을 잃었다”고 당시를 회상했다.

건물이 무너지며 내는 굉음과 공기가 빠지는 “슈” 소리가 동시에 들리면서 백화점은 흔적도 없이 사라졌다.

#### 제4절 삼풍백화점의 붕괴원인(pp.73-79)

전 세계적으로 유례를 찾아보기 힘든 삼풍백화점 붕괴사고는 부실시공 외에도 건축허가, 감리, 준공검사 무시한 매장증설과 증축허가 등 총체적 부실로 인해 발생했다는 지적이다.

- 부실설계 감리-대형건물을 지을 때는 적재하중과 안전율을 고려한 구조계산이 치밀하게 이뤄져야 하는데 현재 국내의 민간건설현장에서는 건설비를 줄이기 위해 싼 값에 구조계산을 맡기는게 관례화되어 있다.

계다가 건축허가 과정에서 기둥과 기둥 간격이 16m이상일 경우에만 전문구조기술사의 확인을 받도록 의무화했으나 이나마도 형식적으로 넘어가고 있다는게 전문가들의 지적이다.

관급공사의 경우에는 감리회사가 지정돼 있는데다 자격을 갖춘 공무원이 현장감독으로 배치돼 부실시공을 감리하고 있으나 민간회사는 설계회사와 감리회사가 같아 부실을 부추기고 있다.

정부는 각종 대형참사가 잇따르자 지난해 건설기술관리법을 제정해 민간공사에 대해서도 설계회사와 감리회사를 달리하는 ‘책임감리제’를 도입토록 했으나 이 조항도 3백가구 이상의 공동주택건설 때만 적용토록 한정, 나머지 민간공사의 부실감리를 막을 수 있는 법적규정은 전무한 형편이다.

이와함께 대부분의 민간건설 사업주체들이 건설비를 아끼기 위해 관급공사처럼 일정한 자격요건등을 우선시해 설계 감리 건설업체를 선정하는 것이 아니라 최저가 업체를 선호하고 있어 민간건설 분야의 총체적 부실이 발생하고 있는 것으로 지적되고 있다.

- 영성한 준공검사-삼풍백화점 붕괴사고에서도 드러나듯 각종 부실이 이뤄졌음에도 관할 구청의 준공검사과정에서 부실을 체크할 수 없는 것도 커다란 문제다. 현재 관급공사에서는 감독공무원들이 공사현장에 배치돼 정밀시공을 감시할 뿐 아니라 ‘다단계 준공검사제’등 안전확보를 위한 각종 장치를 마련했다. 그러나 민간공사에 대한 준공검사는 공무원이 조경시설 건물 용도 주차장확보 조경 단열상태 설비 상황등에 대해 설계도면과 시공이 일치하는지 여부만을 파악하는데 그치고 있다.

더구나 이 같은 준공검사도 외장공사까지 끝난 상황에서 이뤄지다 보니 조물 안전에 결정적인 영향을 주는 철근배근 및 슬라브 두께 등은 검사조차 할 수 없는 상황이다.

특히 건축허가를 담당하는 구청 등은 전문인력을 확보하지 못해 건축허가 과정에서 설계의 기초자료인 구조계산서의 정확성 여부 및 설계도면의 문제점을 거의 파악할 수 없어 민간공사의 부실을 부채질하고 있다.

- 무리한 허가-서울시와 서초구청이 삼풍백화점의 무리한 매장면적 증설 및 증축을 허가해 붕괴사고를 부추겼다는 지적을 받고 있다.

서울시는 지난해 10월 21일 서울시도 소매진흥심의위원회를 열어 당초 1만3천7백32평방m이던 삼풍백화점의 매장면적을 무려 1백25%나 늘린 3만9백78평방m로 증설해 주었으며, 서초구청은 지상 백화점을 떠받치고 있는 지하 1층에 6백72평방m의 증축을 허가해 주었다.

- 안전진단 미비-최근 민간건설 부문의 대형사고가 잇따르고 있으나 건설기술관리법은 공사비 1백억원이상 건물 신축현장의 지하굴착공사에 대해서만 1년단위로 전문기관의 안전진단을 받도록 의무화 했을 뿐이다.

더구나 건물완공 후에는 아파트를 포함한 민간건설 부문의 그 어느 건물에도 안전진단을 의무화하지 않은 채 단지 이번처럼 대형참사가 빚어지면 행정지도를 통해 안전진단을 실시, 문제점으로 부각되고 있다.

#### (1) 설계분야

##### 가. 허가도서와 상이한 시공도서

원래 건물은 허가관청으로부터 허가받은 설계도서에 따라 시공하는 것이 원칙이고, 설계변경시에는 사전에 설계변경허가를 받아야 함에도 불구하고, 삼풍백화점 건물의 경우는 이러한 사전 설계변경절차를 무시한 채 허가도서와 다른 별개의 시공도서를 적용하여 시공하고, 공사 완료후 관련 공무원들에게 뇌물을 제공하고 편법으로 사후 설계변경승인을 받은 것으로 드러났다.

##### 나. 시공도면 미확정 상태에서 시공

공사 착공전에 설계도면이 완성되어야 하는 것은 종합적 시공계획 수립을 위한 필수 조건임에도 불구하고 삼풍백화점의 경우는 건축주의 잦은 설계변경 요구로 착공전에 설계도면을 완성치 못하고 공사를 진행하면서 공정단계별, 층별로 설계도면을 작성하여 수시 납품함으로써 체계적인 시공 계획 수립에 차질을 초래한 거승로 밝혀졌다.

##### 다. 구조계산을 반영치 아니한 구조설계

건물구조의 안전에 직접적으로 영향을 미치는 구조설계는 전문가의 구조계산 결과에 따라야 하고, 이를 지키지 않을 경우 건물 구조에 중대한 영향을 미치게 되는 것은 두 말할 나위도 없는 일이다. 그런데 설계 담당자인 임형재가 작성한 구조도면을 정밀 검토한 결과 기둥, 슬래브, 철근배근 등 크게 11개 항목이 구조계산서와 다른 것으로 나타났다. 예컨대 A동 4, 5층 에스컬레이터 주변의 기둥 도합 16개가 구조계산서상 기둥은 직경 80cm이고, 철근은 직경 22mm, 16대를 배근토록 되어 있는데도 구조도면에는 기둥은 직

경 60cm, 주 철근은 22mm, 8대를 배근토록 변경되었고, A동 각층 전후면의 외각 기둥과 연결된 슬래브 보강철근의 규격과 대수도 구조계산서에 비해 설계도면의 그것이 크게 과소한 것으로 나타났다. 임형재를 비롯한 우원종합건축사사무소 직원들 중 구조계산을 할 능력을 갖춘 사람이 없는데도, 위와 같이 구조계산서와 다른 구조도면을 임의로 작성한 것은 건물구조를 위약하게 만든 커다란 원인 중의 하나로 지적될 수 있다.

## (2) 시공분야

### 가. 슬래브의 상하부 철근 배근간격유지 부실

설계도상 슬래브의 두께는 30cm이고, 표준시방서상 철근 상부근과 하부근은 약 22cm 정도를 유지하여야 하는 만큼 그 간격 유지를 위하여 상부근 철근 밑에 약 150cm 간격으로 직격 10mm의 철근 받침대를 설치하여야 하는데도 받침대를 듬성듬성 배치하거나 작업시의 과오를 말미암아 옥상 및 5층 바닥판의 슬래브 등 거의 모든 슬래브의 상부근 철근의 적정위치보다 약 5내지 7cm 내려 앉은 것이 발견되었다. 상부 철근이 내려앉을 경우 이에 비례하여 슬래브의 내력이 감소하는 대신 고정하중이 늘어나 슬래브가 휨과괴현상에 대하여 취약성을 보이게 된다는 것이 감정단 교수 등 전문가들의 의견이었다.

### 나. 슬래브 지판부의 부실시공

삼풍백화점과 같은 무량판 구조건물에 있어 슬래브 지판부는 슬래브의 하중을 기둥에 분산 전달시키는 중요한 역할을 맡게 된다.

그런데도 설계도상 이 지판부의 두께가 45cm(슬래브 30cm+지판 15cm)로 되어 있는데도 각층 슬래브의 지판부를 실측한 경과 약 40cm밖에 안되는 것이 다수 발견되었고, A동 5층 북측 코아 중앙부분에는 설계를 무시하고 아예 지판이 설치되지 않는 곳이 발견되기도 하였다.

특히 5층 춘원식당의 주인 등 다수의 참고인들을 조사한 결과 이곳 지판이 미설치된 부분은 준공 후 얼마되지 않은 때부터 누수 및 균열 현상 등 붕괴조짐을 보이기 시작한 것으로 밝혀졌다.

### 다. 기둥의 부실시공

기둥에는 주근(Main Bar)과 그 주위를 감싸는 띠철근(hoop Bar), 그리고 주근과 주근을 X자형으로 연결하는 보조띠 철근(Diagonal Bar)이 배근되어 있는데, 붕괴된 A동 4, 5층의 기둥을 조사한 결과 기둥 주위의 피복두께가 일정하지 않음은 물론 과도하게 두껍고, 주근의 배열 중 수직방향을 이탈한 부분이 있을 뿐만 아니라 띠철근이 주근들을 외부에서 감싸지 않고 내부로 들어와 있는 등 전반적으로 부실하게 시공되어 기둥의 내력을 크게 약화시킨 점이 발견되었다.

### 라. 과도한 초과하중 발생

붕괴된 A동 옥상의 누름 콘크리트 두께가 설계도보다 훨씬 두껍게 시공되고, 5층에는 각 식당 주방의 대형냉장고 및 조적벽, 돌정원 등이 설치됨으로 말미암아 바닥판에 과도

한 초과하중이 발생한 것으로 조사되었다.

마. 내력벽과 슬래브 연결철근의 정착부실

콘크리트 내력벽과 슬래브의 연결부분은 철근의 정착길이를 충분히 확보하거나 Hook 장치를 하는 등으로 견고하게 시공하여야 함에도 불구하고 실측 조사한 결과 북측 1번 코아 내력벽과 옥상 바닥판의 연결부분은 상부철근이 Hook장치 없이 불과 25cm로 짧게 정착된 것으로 밝혀졌는데, 이와 같은 정착 부실로 말미암아 붕괴 시 각층의 슬래브가 북측 콘크리트 내력벽으로부터 거의 완전히 분리된 채 무너져 내린 것으로 판단되었다.

바. 철근과 콘크리트의 결합부실

철근콘크리트조 건물에 있어서 철근과 콘크리트를 단단히 결합되도록 시공하는 것은 건물의 구조안전을 위한 기본적 조건임에도 불구하고, 건물 붕괴시 대다수의 철근이 콘크리트와 일체가 되어 절단되지 않고 콘크리트로부터 분리되어 빠져나온 형상을 보인 것은 철근과 콘크리트의 부착력이 매우 부적정하고 부실하다는 점을 단적으로 나타내는 것이었다.

사. 하중을 고려하지 않은 냉각탑 설치

원래 구조계산시 A동 옥상에 냉각탑을 설치하는 것은 전혀 고려되지 않은 사항임에도 골조공사 완성후 백화점 전체를 위하여 사용되는 냉각탑 4대(물을 채운 상태로 가동시 동 하중 합계 약 138톤)를 A동 옥상 후면부의 바닥판 위에 설치하여 그 하중이 슬래브를 손상시키고, 그 후 이를 백화점 전면부로 이동시 엔진부분만 분리한 채 1대씩 통째로 이동함으로써 슬래브에 손상을 가한 것으로 판단되었다.

아. 콘크리트 내력벽 절단 손상

건물 완공후 식당가 주방의 배기덕트 설치를 위해 옥상 슬래브를 지지하는 북측 코아 내력벽을 약 40x98cm 잘라내어 손상한 것이 발견되었다.

무량판구조 건물에 있어서 콘크리트 내력벽이 건물을 지탱하는 중요한 기둥역할을 하는 점을 감안할 때 이를 함부로 절단 손상한 것은 상식밖의 행동이라고 볼 수 밖에 없었다.

(3) 감리분야

건축주인 삼풍건설과 설계계약뿐만 아니라 감리계약도 체결한 임형재 삼풍건설측이 상주감리비를 지급하지 않는다는 이유로 건물 골조 공사가 완료될 때까지 전혀 상주감리를 하지 않았을뿐 아니라 골조 공사 완성후에는 건축사 또는 건축사보 자격이 없어 상주감리원으로 부적격인 직원들을 공사현장에 파견하여 공사 감리 감독을 맡긴 사실이 드러났다.

한편 이와 같이 상주감리를 전혀 하지 않았음에도 중간검사 및 준공검사시 성실 감리하였다는 허위내용이 현장조사서를 작성하여 관할구청에 제출하였는데, 이 또한 건물의 부실시공을 촉진한 한 요인으로 분석되었다.

• 단계별 부실내용과 책임소재

| 분야   | 부실내용                              | 현상                            | 책임소재                         |
|------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 설계   | • 허가설계도면, 시공도면이 다름                | 기둥, 슬래브, 철근 등 11군데 구조계산서와 상이  | 설계-우원종합건축사사무소(구조계산:한건축구조연구소) |
|      | • 구조계산 무시한 구조설계                   |                               |                              |
| 시공   | • 기둥시공부실                          | 기둥의 내력저하                      | 기초·골조 공사-우성건설                |
|      | • 슬래브 받침대 규정보다 5~10cm얕게 시공        | 슬래브 내력감소, 휨파괴·전단파괴에 취약        |                              |
|      | • 내력벽과 슬래브 연결불량                   | 연결 결합력 떨어짐                    |                              |
|      | • 철근과 콘크리트 결합부실                   | 붕괴시 철근이 콘크리트에서 떨어져 나감         | 삼풍건설산업                       |
|      | • 하중을 고려하지 않은 냉각탑 설치(가동시 총하중 86톤) | 4백kg/m <sup>2</sup> 의 초과하중 발생 |                              |
|      | • 구조계산을 초과한 무리한 시공                | 5층지붕과 5층바닥에 초과하중 발생           |                              |
| 감리   | • 상주감리 미 실시(골조공사시)                | 허위현장조사서 작성                    | 우원종합건축사사무소                   |
|      | • 무자격자를 상주감시원으로 지정(골조공사 후)        |                               |                              |
| 유지관리 | • 준공 후 건물 유지관리 부재                 | 잡은 용도변경 및 증축시 정밀점검 결여         | 삼풍백화점                        |

## [부록 3] 대한건축학회(지)의 삼풍백화점 붕괴원인

[李利衡·池南龍, 三豐百貨店 慘事의 原인과 診斷結果, 建築, 제41권 제6호, 1997.6. pp.12-16.]

### 3.1 붕괴상황에 대한 개관

지금 으로부터 만 2년 전인 1995년 6월 29일에 발생한 삼풍백화점 붕괴사고는 사망501명, 부상 937명, 실종 6명이라는 국내 최대의 인명피해를 낸 충격적인 사건이었다. 삼풍백화점은 연면적이 78,877㎡나 되는 대형 백화점으로서 시내 백화점 가운데서도 최신식 내부시설과 고가의 상품을 갖춘 호화 백화점으로 알려져 있는데다, 89년 12월 1일 개장한 이래 5년여 동안 사용 중에 있었으므로 그 안전성에 의심을 갖는 것은 생각할 수도 없는 일이었다.

붕괴된 삼풍백화점 건물은 철근 콘크리트 플랫슬래브(flat slab) 구조로 보와 기둥으로 이루어진 일반 건물의 뼈대구조와는 달리 보가 없이 각층의 바닥판이 기둥에 의해 지지되는 무량판(無梁板) 구조이다. 이 구조는 보가 없기 때문에 층고를 줄일 수 있을 뿐 아니라 거푸집 공사가 간단하고 설비용 배관이나 덕트의 배치가 용이한 점 등 건축계획적인 면에서는 바닥 슬래브가 기둥에 의해 직접 지지되기 때문에 전체 건물 내에서 어느 한 기둥 지지부에서의 하자가 전체 구조물의 붕괴로 이어지는 도미노식 연쇄붕괴가 가능한 구조이다. 따라서 이와 같은 건물은 면밀한 설계와 정밀한 시공 그리고 건축 후 건물의 용도변경이나 구조변경 등에 대해 구조물의 안전성이 확보될 수 있는 지속적인 유지관리가 요구되는 구조이다.

그러나 이 건물은 사업 계획 승인에서 준공에 이르기까지 여러 차례의 설계변경이 이루어져 완벽한 시공도면이 종합적으로 검토 확정되지 않는 상태에서 공사가 시작되었고 일관성 있는 공정관리가 확립되지 않은 채 공사가 진행 되는 등 설계하자로부터 시공 및 감리 부실, 건물의 안전유지관리 결여, 행정절차상의 결함 등, 한 마디로 무지와 부주의 그리고 과욕이 부른 인재(人災)라고 할 수 있다.

특히 삼풍백화점의 붕괴 사고는 첫째, 국가적인 참사로 많은 가정에 슬픔을 안겨준 사건이었으며, 둘째, 지진이나 태풍 등 돌발적인 자연재해에 의한 사고가 아니고 구조물 자체의 내력부족에 기인한 사건이었으며 셋째, 건설도중에 붕괴된 사고가 아니고 5년간 사용도중에 발생한 사건이었으며 넷째, 건축사, 기술사, 그리고 시공기술인등 많은 건축인들이 관련된 사건이었음을 생각해 볼때 우리 모든 건축인 들은 깊은 자성(自省)의 계기로 삼아야 한다.

사실 우리는 발 빠른 현대화 과정에서 외형에 있어서는 높은 성장을 이룩했다. 하지만 그 성장이 관련 충실한 기반 위에서 단계적으로 이룩되었는지 우리 스스로를 돌이켜 보

아야 할 것이며, 이러한 외형적 성장에만 치중하는 가운데 최소한의 절차와 안전성마저 무시하여 온 조급함, 그리고 자기성찰(自己省察)의 부족이 일으킨 필연적 결과이며 상징적 사고라는 자탄(自嘆)의 소리가 퍼져 나왔었다. 먼저 우리는 새로운 기술의 개발보다는 기술의 모방이나 개선, 더욱이 외국에서 개발된 기술의 향유(享有)만으로 만족했었음을 자인하지 않을 수 없다. 더욱이 도입기술의 대부분이 개발된지 이미 오랜 중고 기술이며 많은 로열티를 지불해야 하는 기술수입들이 기업 간의 중복기술이었음을 부인할 수 없을 것이다. 그러므로 기술개발이 산업안전뿐 아니라 국가 발전에 직결되고 있다는 인식의 전환인 국민적 차원에서 요청되어야 하며 이를 뒷받침할 수 있는 기술개발 연구의 획기적인 기술 드라이브 정책의 수립이 필수적이라 생각된다.

또한 우리는 아직도 기술선진국에 비해 자기 기술 즉 기술 집적이 충분치 못한 상황에서 임금상승, 3D현상의 출현, 사치풍조 등으로 많은 어려움을 실감하고 있는데다 선진국들에 의한 기술 블록화 현상, 국제 개방화의 압력으로 우리의 사정은 더욱 악화되고 있음을 직시해야 할 것이다.

특히 1995년 이후 시설물의 안전관리에 대한 정기적 안전점검이 의무화 되고 부실시공 추방이라는 국가적 모토가 내세워 졌으나 관리 주체들의 인식부족, 감독기관의 사후관리 미흡, 안전점검기관의 점검상태 미흡 등 삼풍백화점의 붕괴참변을 겪고 난 후에도 건축공사에서 기술인, 기능인들의 안전 불감증은 조금도 달라진 기미가 보이지 않는데 큰 문제점이 있다 하겠다. 삼풍백화점 참사의 교훈은 이 땅에서 다시는 이러한 부실건축물이 생기지 않도록 우리에게 내려준 엄중한 경고이다. 이러한 뼈아픈 경험을 통해서 우리 모두는 이와 같은 사건이 재발되니 않도록 깊은 각성과 노력이 계속 되어야 할 것이다.

### 3.2 붕괴 원인

건물의 붕괴현황(사진1), 구조재료의 성능 및 시공 상태조사, 현장과 설계도서(도면 및 구조계산서)의 비교·검토를 통하여 A동의 건물의 붕괴 원인을 다음과 같이 추정하였다.

#### 1) 재료상의 측면

콘크리트의 경우, 압축강도는 설계기준 강도를 상회하고 있으며, 또한 콘크리트에 함유된 염화물량도 KS 규정치인  $0.3\text{kg}/\text{m}^3$ 을 초과하지 않았다. 그러나, 콘크리트의 경우는 내부의 공극, 이어치기 부위(기둥과 기둥, 내력벽과 슬래브 등)에서 발생한 콜드 조인트(사진 2), 재료분리가 부분적으로 발생되어 있어 콘크리트 타설 시의 품질관리가 불량했던 것으로 추정된다. 그러나, 이들 요인이 붕괴의 직접적인 요인이라고 판단하기는 곤란하다. 철근의 경우, 항복강도 및 인장강도, 연신율 모두가 KS D 3504에 규정된 값에 매우 가까운 값을 나타내고 있다. 철근 크기는 규정 치에 비하여 약 4~6% 작은 값을 보이고 있으

나 슬래브의 뚫림 전단이나 기둥의 측압 지지에는 이러한 단면결손에 의한 내력 저하 정도가 1%를 넘지 않으므로 구조체 붕괴에 대한 철근의 영향은 거의 없을 것으로 판단된다.

## 2) 시공상의 측면

옥상 바닥의 무근 콘크리트 두께는 설계상으로는 60mm이나, 실제로는 150mm로 시공되어 있어 고정하중이 초과 되었다. 슬래브 두께는 설계상으로 300mm이나, 조사된 부위의 평균 두께는 이보다 작은 값을 나타내고 있다. 슬래브의 유효 춤이 작아 졌으며 이로 인해 휨 내력과 전단 내력이 감소하였다.

## 3) 감리·감독상의 문제점

감리는 건축물의 품질확보를 위해 매우 중요한 현장업무이다. 조사에 의하면 5층 골조 공사가 끝날 때까지 상주감리를 실시하지 않았고 마감공사 무렵에 감리계약을 하여 감리를 시작하였다. 그러한 감리계약의 지연으로 시공 상의 문제점들이 사전에 발견·시정되지 못하였다.

## 4) 유지관리상의 측면

### (1) A동 5층의 용도변경

본 건축물 붕괴사고에 관한 조사 결과 잦은 설계 및 용도변경이 문제로 제기 되었다. 5층 바닥은 설계상 롤러 스케이트장으로 마감 30mm 모르타르로 되어있으나, 식당으로 용도가 변경이 되면서 상당부분이 두께가 100mm의 고름 모르타르에 두께 18~24mm의 화강석 깔기 등으로 변경되었다. 또한, 식당가로의 개조 과정에서 설치한 벽돌벽체, 분수대, 대형냉장고가 과하중으로 작용하였다.

### (2) 부재의 훼손

5층 식당가 주방의 배기 덕트 설치를 위해 옥상바닥을 받치는 북측 코아 내력벽을 높이 400mm, 폭 980mm로 절단하여 내력벽의 지지력을 약화 시켰으며, 매장부위와 화장실 부위에는 쓰레기 투입구 및 화장실 설비배관 증설로 인한 개구부 설치를 위해 10~150mm의 구멍을 뚫어 1층에서 5층까지의 슬래브를 벽체와 분리시켰다(사진 3), 또한, 매장의 플로어 덕트 설치로 인한 슬래브 훼손, 파이프 덕트 관통을 위한 슬래브와 내력벽의 손상 등으로 인해 구조적인 훼손이 심하였다.

### (3) 무리한 구조 변경

건축주의 요구에 의한 것으로 추정되는 설계변경이 많았으며, 잦은 설계 변경으로 건

축, 전기, 기계 설비의 설계와 시공이 순차적으로 이루어지지 않아 건축공사 완료 후에 추가로 변경 시공된 흔적이 많았다. 즉, 사후 유지관리에 대한 대비책이 소홀하여 매장 증축·용도 변경에 따른 전기 배관 공사나 설비용 덕트 공사 시에 구조 체의 주요 부위를 훼손함으로써 건물의 안전에 직·간접으로 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

#### (4) 관련도서(준공, 변경)의 보관부실

설계도서와 현장을 조사한 결과 여러 차례 증축, 용도변경 등에 관한 설계변경이 있었던 음에도 해당 분야별 준공도면이 작성되어 있지 않아 전후 관계가 명확하지 못하였다. 또한 당초 설계와 상이하게 시공된 부분이 다수 발견된 것으로 보아 관련 설계도서 관리가 소홀하였음을 알 수 있다.

#### (5) 붕괴 징후에 대한 판단착오

철근콘크리트 구조는 파괴되기 전에 콘크리트의 균열 폭이 급격하게 증가하며, 철근이 그 부위에서 항복하면서 상당한 변형을 보이는 것이 일반적인 현상으로 본 건물에서는 특히 상부 슬래브를 뚫고나오는 현상(뚫림 전단)(사진 4)이 나타났으나 구조적 위험성에 대한 대비가 불충분한 것으로 조사되었다.

#### 5) 구축계획상의 문제점

의장상의 이유로 그림 1과 같이 외측 기둥 주위의 슬래브를 파내어 뚫림 전단에 취약한 구조가 되었으며, 4개 코아의 지지 벽체 두께가 200mm 또는 250mm로 되어 있어 슬래브 철근의 정착 시 정착 길이 확보에 무리가 있었던 것으로 추정된다. 4, 5층에서 기둥이 구조계산서의 내용과 상이하게 설계도서에 표기 되었고 이에 따라 시공 되었다.

#### 6) 구조 설계상의 측면

구조 설계상의 요인을 파악하기 위해 설계시의 하중 및 실제하중으로 구조 검토를 하였다. 설계하중은 설계 도서를 근거로 하였기 때문에 어려움이 없었으나, 실제하중은 건물이 붕괴된 상태였으므로 정확한 하중산정이 곤란하였다. 다만, 준공 후 작성된 5층 식당 층 평면도 등을 근거로 하여 검토한 결과, 구조 설계상의 문제점은 크게 3가지로 요약 된다.

##### (1) 슬래브 배근상의 문제점

설계상의 하중 적용시에는 각층에서 별 문제가 없으나, 실제하중 적용시 특히, 5층 식당 바닥에서 철근이 부족하다. 표 1에서 알 수 있듯이 5층 식당가 공용공간 부분을 주열대 기둥 부근에서의 극한 모멘트( $M_u$ )가 설계 모멘트값 ( $\phi M_n$ )을 크게 상회하는데 ( $53.5/23.3=2.3$ 배), 이주열대 모멘트가 주 간대 측에 일부 재분배된다고 보더라도 주열대

및 주간대 모멘트 총량에 부족하다.

### (2) 슬래브 뚫림 전단의 문제점

설계하중으로 검토할 때 각 층의 외측 및 내측 기둥 주위에서 뚫림 전단 응력이 설계 값을 약간 상회한다. 실제하중 적용 시는 2~4층 내 외측 기둥 주위를 비롯하여 5층 바닥 외측 기둥 및 내측 기둥에서 설계 값을 크게 상회한다. 특히, 5층 바닥 공용 공간 부분의 내측 기둥 주위에서는 설계 값을 2.41배나 상회 하므로 심각하다(표 2참조). 슬의 뚫림 전단(사진 5)에 대한 검토에서 시공 시 슬래브 상단철근의 내려 않음을 감안할 경우 더욱 불리해지므로 뚫림 전단이 가장 중요한 붕괴원인이 된다고 본다. 실제로 B동에서 조사된 유효 층의 감소가 A동에서도 동일하게 일어났을 것으로 유추하여 볼 때 더욱 설득력을 갖는다.

### (3)기둥의 문제점

축하중을 가장 많이 받는 E,5열 기둥의 경우를 보면, 설계하중 작용시 5층을 제외한 전 층에서 작용 축 하중이 설계값을 최소 1.03( $650.2/630=1.03$ )배에서 최대 1.36( $463.9/340=1.36$ )배 상회한다.

실제하중에서는 동일 기둥에 작용하는 축 하중은 설계 값을 최소 1.14( $720.3/630=1.14$ ) 배, 최대 1.57( $534.1/340=1.57$ )배 상회한다. 그러나, 기둥의 경우는 모든 층에서 동시에 최대의 적재하중이 작용하는 것이 아니므로, 수치상으로 나타난 값처럼 심각하지는 않겠으나 설계하중에 의한 기둥 단면산정이 일부 잘못된 것을 알 수 있다.

이상의 문제점들을 종합하면 슬래브 배근의 경우, 부분적으로 철근이 부족한 부분이 있으나 배근에 여유가 있는 주위 슬래브로 모멘트가 재분배되므로 약간의 응력 부족 부분이 존재하더라도 별다른 문제가 없을 것이나, 다만 5층 식당가 일부 부분의 과 하중이 작용하여 건물의 안전에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

## [부록 4] 영국의 근원적 건설사업 안전관리체제 사례

CDM(Construction Design and Management Regulations 1994)의 기본 개념

### 1. 제정배경 및 취지

건설재해의 근원은 관리상의 결함으로서 공사의 기획에서 유지관리 및 해체에 이르기까지 건설사업의 전과정에 걸친 양호한 안전관리가 필요하며, 이를 위해서는 건설공사는 생산활동, 위험, 자재, 기술, 고용형태 및 도급방식의 다양성으로 새로운 접근방법과 책임의 확립이 불가결한 바, 건축, 유지관리, 수리, 개보수, 해체, 기타 건설작업을 포함한 모든 공사 참여자들에게 필요한 건설공사의 안전보건관리 방법으로 CDM을 제정하여 1995. 3. 31.부터 시행하였다.

CDM은 산업에서 실무적 효과를 건설공사 참여자들에게 주기 위한 일반적인 MHSW규정을 더 확대하여 안전보건에 기여하는 건설산업의 참여자들에게 구체적인 의무를 부여하고 있다. 즉, CDM을 통해서 발주자, 발주자의 대리인, 개발업자, 설계자, 계획감리자, 주도급자 및 하청업자에게 새로운 의무를 부과하여, 시공자에게 건설공사의 전과정에 걸쳐 기존의 안전보건 접근방법을 재고시키고 있다.

CDM은 다수의 새로운 책무부담자에게는 혁신을 요구하고, 건설공사 참여자 모두에게 건설공사의 안전보건에 기여할 수 있도록 하였으며, 그 중에서도 특히 발주자, 감리자 및 설계자의 기여가 크다는 것을 이해하고 여기에 필요한 책임을 다하도록 하는 것이 요체라 할 수 있다. CDM의 기본전제는 ‘산업안전보건의 효과적인 지시와 협조’는 ‘기획부터 인도까지 그리고, 그 이상까지’ 공사의 전과정을 통해서 확보되어야 한다는 것이다.

### 2. 적용 대상공사

적용 대상공사, 신고해야할 공사의 규모는 공기 30일이상 또는 연인원 500인이상의 건설공사로서, 발주자가 공사를 신고할 필요가 없는 경우는 공사가 5명이하의 인원으로 진행되는다고 예상할 때이다.

### 3. CDM의 핵심요소

CDM의 핵심개념은 발주자(공사를 의뢰한 사람이나 단체)가 각각의 건설단계마다 한명의 중심적 인물로서 -계획감독관(Planning Supervisor)과 주도급자(Principal Contractor)를 임명하게 되어있다. 계획감독은 주로 일을 시작하기전의 계획에 관련된 문제에 주로 관련되어있고, 주도급자는 건설과정에 주로 관련되어있다. 둘사이의 연관 관계는 안전보건계획에 있다. 이 계획은 계획감독에 의해 시작되고, 주도급자에 의해 조정되며, 주도급자는 공사에 관련된 다른 도급자와 협의를 하게된다.

건축주는 각각의 프로젝트에 계획감독관과 주요 도급자를 임명하게 되어있다. 공사의 과정은 적절한 안전보건계획이 준비되지 않았다면, 진행되어서는 안된다. 그리고 공사시 작전에 구체적인 정보를 계획감독에게 제공해야 한다. 또한, 안전보건대장이 항상 이용될 수 있도록 해야 한다.

설계자는 건축주가 다음의 규제하에서 그들의 의무를 알게 해야 한다. 설계는 예측될만한 위험들을 피해야 하고, 위험에 대한 논쟁의 요인들 또한 피해야 한다. 공사근로자와 건설활동에 관련된 사람들을 보호하기 위한 조치들이 최우선시 되어야 한다. 그리고 안전보건에 관련된 위험에 대한 적절한 정보가 포함되어야 한다. 설계자는 계획감독관과 나머지 다른 설계자와도 협력해야 한다.

이러한 개념을 실현시키는 CDM의 핵심요소는 발주자(발주자의 대리인 및 개발업자 포함), 설계 및 시공계획단계의 계획감독(Planning supervisor), 설계자, 원도급자, 하도급자(사업주 및 자영업자 포함), 안전보건계획(Health and safety plan), 안전보건관리대장(Health and safety file), 그리고, 안전보건 자질 및 규정 등이다.

#### 4. CDM규정상 공사참여자의 책임

##### (1) 발주자 또는 건축주의 책임

이것은 많은 발주자들이 안전보건문제가 과거에는 전혀 고려치 않았던 영역이었기 때문에 작업을 계속해서 “최대한 빨리, 비용은 싸게 공사를 완성하도록” 전문가들에게 맡기면서 안전보건에는 무관심하여 그저 공사만 하였다. 결과적으로 많은 공사들이 대개는 입찰하고 시행하고 준공해 왔다. 발주자의 주된 관심사는 당연히 공사에 대한 전반적 비용에 관여해 왔지만, 관계자 모두의 안전보건에 관한 관심을 갖고 작업이 실행되고 연속적으로 유지되는지는 관여치 않았다. 그러나 이제부터 발주자는 안전보건원리에 따라 건물이나 구조물의 초기설계에서 궁극적인 해체까지 안전보건을 확보하도록 노력해야 한다. 구체적인 발주자의 책무는 다음과 같다.

- 계획감독자를 임명한다.
- 산업안전보건정보를 계획감독자에게 제공한다.
- 주도급자를 임명한다.
- 계획감독자와 주도급자는 유자격자이고 안전보건 책임을 이행할 “적절한 자질”을 갖추도록 확인한다.
- 건축주가 설계를 준비하도록 배치하는 설계자의 유자격과 적정 자질을 확보한다.
- 적합 “안전계획”은 작업이 시작되기 전에 주도급자에 의해 준비되도록 한다.
- 공사가 완공되면 계획감독자로부터 보건과 “안전파일”을 얻어내서 미래의 사용을 위해 이용할 수 있도록 보관한다.

##### (2) 설계자의 역할

설계자는 자신이 설계하는 작품의 “안전”측면을 고려할 필요를 오래전에 인식하였다. 설계자의 마음속에 맨 먼저 생산품의 안정, 통합, 내구성 등과 같은 인자들이 있었을 것이다. 이러한 접근방법은 대체로 성공적이었고, 최종생산품을 이용하는 이들의 “안전”은 설계자에 의해 드물게는 위험에 직면해 왔다. 그러나, 이제 설계자는 “최종상품을 제작하고 유지하는” 사람들의 안전보건을 “안전” 고려사항에 부가시켜야함을 요청 받고 있다. 설계자는 이제 위험을 줄이기 위한 좀더 상세한 설계 및 계획을 고려해야 한다. 즉,

- 가스, 전기 등의 매설선로
- 임시 및 영구 현장 진입 및 위치
- 주변 경계 옹벽 설계
- 일시적인 안전문제 확인
- 본 계단의 초기 설치
- 프리캐스트 항목의 상세양중지점
- 비계 혹은 기타 가시설의 고정지점
- 시공 및 마감에 사용하는 물질
- 건물 및 구조물의 유지 및 해체 방법

구체적으로 설계자의 역할은 어떤 종류의 구조물을 시공하고, 보수하고, 청소하는 사람들의 안전보건을 위해 위험을 제거하거나 감소시키는 방식으로 설계하는 것이다.

- 예) · 보설계 → 슬라브 설계로 변경, 추락가능한 지붕구조 설계불가
- 콘크리트 블록은 무게가 20kg 이상은 설계불가

- 시공중 안전보건에 관한 위험요소를 위험성평가(Risk Assessment) 5단계 방법에 의거 작성하고 설계로는 막을 수 없는 위험요소(Hazards)를 명시한 안전보건계획(Health & Safety Plan)을 작성하여야 한다.

### (3) 계획감독의 역할

계획감독의 주요임무는 주도급자와 연관된 안전계획의 개발을 포함하고 있다. 계획감독은 설계자가 자신들의 의무를 준수하는 것을 합리적으로 실천 가능토록 해야 한다. 원도급자가 규정에서 언급된 의무를 준수토록 해야 한다. 건물 혹은 구조물은 기타 구조물에 대해 실시해야 하는 장래작업을 위한 정보를 제공하는 안전보건대장을 개발해야 한다. 구체적인 계획감독의 책무는 다음과 같다.

- HSE에 공사를 신고해야 한다
- 설계의 타당성을 검토해야 한다.
- 설계자와 도급자간의 충분한 협력이 이루어 지게 해야 한다.
- 안전보건계획의 타당성 검토
- 안전보건대장이 올바른 정보를 저장하고 있어야 하고, 공사기간 동안 최신정보를 보유해야 한다.
- 작업하기전에 안전보건에 관한 계획이 도급자에게 제공되어야 한다.

- 작업으로 인한 위험에 대한 포괄적인 정보 준비
- 모든 도급자가 작업에 관련된 위험에 대한 정보를 제공하게 하여야 한다.

#### (4) 원도급자의 책무

또한 모든 도급자는 주도급자와 협력해야 하며, 안전보건에 관한 적절한 정보를 주도급자에게 제공해야 하며, 주도급자의 지시 혹은 안전보건에 관한 규칙을 따라야 한다.

발주자는 주도급자의 자격과 적정자질에 관해 계획감독을 통하여 점검하여야 하며 구체적인 내용은 다음과 같다.

- 안전보건을 실질적으로 관리하도록 적정배치
- 시공사가 안전보건계획을 개발하고 보충하기 위해 채택해야 할 절차
- 설계자와 계획감리자에 의해 확인된 위험이 큰 구역을 다루도록 하는 접근방법
- 주도급자가 산업안전보건준수를 감시하도록 하는 배치
- 작업수준, 지식, 경험, 자격 및 훈련을 포함한 작업을 실행하고 관리할 사람들
- 사람들이 안전보건법준수를 보증하는데 채용되는 방식

주도급자의 또 하나의 역할은 그들이 공사에 사용하고 있는 각각의 하청업자들이 외부로 지키도록 하고 실무적 효과를 주도도록 해야 한다. 주도급자는 또한, 하청업자들이 근로자들의 안전보건을 관리하도록 적절히 배치했는지 점검해야 한다. 유사하게 발주자가 배치하는 것도 점검해야 한다. 주도급자의 구체적인 책무는 다음과 같다.

- 계획은 특정한 정보를 포함해야 한다.
- 도급자들간의 협력을 도모해야 한다.
- 안전보건규칙에 순응해야 한다.
- 건설현장으로 통하는 허가된 진입로설치
- 특정문구의 표지판 설치
- 적절한 정보가 계획 감독관에게 제공되어야한다.
- 도급자에게 올바른 지시를 해야한다.
- 안전보건계획의 범위내에서 공사현장의 경영에 대한 규칙을 포함해야 한다.
- 모든 도급자는 안전에 관한 계획을 제공받을 수 있어야 한다.
- 모든 도급자는 부상, 사망,위험요소의 발생에 관한 정보를 주도급자에게 제공해야 한다.

#### (5) 하도급자의 책무

안전보건계획의 수립과 이의 효과적인 관리는 하도급자와 주도급자까지의 정보흐름에 따라 좌우된다. 하도급자는 주도급자의 지시와 안전보건계획상의 규칙을 준수해야 한다. 사고정보는 주도급자로 하여금 안전보건법을 준수토록 해야 한다. 그리고, 안전보건관리를 위한 배치가 적정하도록 해야 한다.

## 5. CDM규정의 실시에 따른 영향

다음은 영국의 CDM제도 실시에 따른 영향을 미국의 미국안전기술자협회(ASSE)의 소식지에 소개된 내용이다.

초기 1960년대 이후로 건설공사에서 안전보건에 관한 가장 커다란 변혁이 주어졌다. 새규정은 영국내에서 생산과정에 관련된 모든 사람들에게 영향을 끼쳤다. 새규정 아래에서 새로운 의무는 건설사업을 의뢰한 사람, 설계자, 도급자 등을 위해 만들어졌으며, 효과적인 안전보건관리를 위해 몇가지의 부수적 규정이 작성되었다. 이 결과로 영국의 산업 특히, 건설산업에 관한 새로운 법령의 도입실시는 사상사고건수를 상당히 감소시키는데 기여해 왔다. 현재 영국의 건설현장의 사망률은 선진국 중에서 최저로 알려져 있다. 다음의 내용들은 변화된 내용에 대한 근거들을 정리한 것이다.

- 영국에서 끊이지 않는 심각한 사고와 산업체의 질병기록

현장근로자들은 300명중의 1명은 현장에서 사망할 가능성이 있다고 추정되고 있다. 이 사실은 현장근로자가 공장근로자보다 5배나 사망할 확률이 높다는 것을 말해준다.

모든 현장근로자들은 부상이나 병으로 인하여 적어도 한 번은 일시적으로 작업을 수행하지 못하기 쉽다.

- 사고에 대한 비용

건설업에 있어서, 직접비용의 비율이 간접비용보다 11배나 많다고 한다.

- 건설현장의 위험에 대처하는 경영관리(Management)를 뒷받침하는 근거

1985년 한해동안 부상과 질병의 발생을 줄이는 데 경영관리가 중요한 역할을 수행했다는 것은 명확하게 밝혀졌다. HSE는 사망자들의 70%는 더 효과적인 경영관리에 의해 미연에 방지할 수 있었다고 결론지었다. 이 메시지는 유럽전체에 대한 수치를 추정하면서 더욱 더 확고해졌는데, 건설현장의 60%이상의 사망자들은 작업하기전의 계획과 경영관리의 결정에 기인한다고 한다.

- EU의 강령 채택-건설현장의 안전보건과 관련된 규정

안전보건에 대한 경영관리를 위한 규정들을 확립했다. 그리고 비상탈출로, 비상구, 소화, 통풍 등 특정 위험요소에 대한 조치가 취해졌다.

다음은 CDM 규정을 위반한 발주자 등에 대한 벌칙사례들로서, CDM의 강령이 실행된 후의 최근의 기소건들을 분석해 보면, 발주자가 자주 자신의 의무를 잘 이해하지 못하고 있음을 보여주고 있다.

- 발주자가 안전보건에 관한 적절한 계획없이 공사를 진척시키는 것을 묵인할 경우 ; 벌금 £2,000

- 발주자가 안전보건에 관한 적절한 계획없이 공사가 착수 되는 것을 묵인할 경우 ; 벌금 £2,000

- 발주자가 대지에 대한 상태나 조건에 대한 정보를 제공하지 않았을 때; 벌금 £2,000

· 발주자가 부적격자를 어떤 자리에 임명하고, 안전보건계획이 없이 공사가 진척되는 것을 묵인할 때; 각각 벌금 £2000와 £1000

· 발주자가 계획감독을 임명하지 않았을 경우, 주요 화학품 제조업자가 공장을 해체할 경우, 공장의 부분적인 붕괴와 크레인의 전복시 부상자가 없을 경우 ; 벌금 £10,000

또다른 경우를 살펴보면,

· 도급자가 능력에 대한 적절한 평가없이 하위도급자를 선정할 경우; 벌금 £3,000

· 설계자가 안전보건에 관한 올바른 정보를 설계내용에 포함시키지 않았을 경우 설계자가 기초공사를 설계한 뒤 건물이 부분적으로 붕괴되고, 부상자가 없을 경우 ; 벌금 £3,000

등으로서 도급자보다는 발주자에게 더 많은 벌칙이 부과되고 있다.

## [부록 5] 일본 건설성의 공중재해방지대책 고시

[建設省建設經濟局建設業課・住宅局建築指導課 監修, 建設工事公衆災害防止對策要綱の解説; 建築工事編, 大成出版社, 東京, 1993.]

[建設省建設經濟局建設業課・住宅局建築指導課 監修, 建設工事公衆災害防止對策要綱の解説; 土木工事編, 大成出版社, 東京, 1993.]

### 연혁 및 주요 내용

1962년 「건설공사 특별성과 시가지에 대한 입지조건을 감안하여 특칙을 정하고, 새로운 규제를 설치하는 등 기술적 기준을 재검토하고, 정비할 필요가 있다」의 중앙건설업심의회 건의를 받아들이고, 시가지에서의 토목공사에서 공중안전을 도모하기 위해 필요한 최소한 사항을 정한 「시가지 토목공사 공중재해 방지대책 요강」 1964년 제정, 1992년 「건설공사 공중재해방지대책 요강」 제정

토목공사 시공에서는 널리 「시가지 토목공사 공중재해방지대책 요강」이 활용되고, 공중재해 방지에 효과를 올려 왔다. 그러나 최근 건설공사에 대한 대형화와 신공법의 도입에 의한 기술개발 진전에는 놀라운 것이 있고, 또, 질이 높은 공사에서의 사회적 요청이 강하다. 또한 노동자 부족과 고령화 등에 동반하는 합리화 대책, 또, 시공기술력 향상대책도 행해져야 한다는 상황에 있고, 공중재해에 관계되는 중대사고 발생은 건설업에 대한 사회적 신용에 큰 영향을 주는 것이다. 이 때문에 건설공사의 광역화에 동반하는 「시가지」의 삭제, 행위를 행하는 주체자의 명확화, 적용조건 명시, 폭주하는 공사환경에 대한 사전조사 충실과 시공관리체제의 강화등 관점에서 「시가지 토목공사 공중재해방지대책 요강」을 다시 보고, 새롭게 「건설공사 공중재해방지대책 요강」으로 다시 제정하였다.

- ① 건설공사 광역화에 대응하기 위한 개정
- ② 실시주체 명확화를 위한 개정
- ③ 설계사상의 설계단계에서 시공단계로의 전달 강화를 위한 개정
- ④ 시공관리 강화등 위한 항목 추가, 삭제
- ⑤ 안전성 향상을 위한 개정
- ⑥ 매설물 관리 강화를 위한 개정
- ⑦ 보조공법 중요성 및 관리강화를 위한 개정
- ⑧ 건설기계 관리 강화를 위한 개정
- ⑨ 지하추진공사 적용대상 확대를 위한 개정

공공공사 발주에 대한 공사안전대책 요강(건축공사편)

공공공사에 대한 시공 안전확보에 대해서는 종래부터 설계, 적산, 공기설정, 시공조건 명시 및 설계변경등에서 배려하여 온 것이다. 또, 「건설공사 안전대책」 등 고시(통달)에 의해 공사의 안전대책 철저를 도모하여 왔는데, 금번, 제123회 국회에 대한 노동안전위생법 개정등에 맞추어 금후 더욱 토목공사의 안전대책에 대해서 한층의 충실을 도모하기 위해, 사업집행에 유의해야 하는 사항에 대해서 하기와 같이 정리, 고시

#### 1. 발주에서 안전시공에의 배려

(1) 숙련노동자의 연중 확보를 도모하고, 시공 안전성향상에 기여하기 위해 국고책무담당행위를 활용하는 등 공사의 평준화에 노력할 것

(2) 지명업자의 선정에서는 공사 안전성적에도 유의하기로 하고, 공사내용에 따른 시공기술력을 갖춘 청부업자를 선정할 것

(3) 발주 준비는 계획적으로 행하고, 적산에서는 필요한 공기를 확보할 수 있도록 배려할 것. 용지매수 등의 늦음에 의해 연도내 완성이 불가능하게 될 우려가 있는 경우는 적절하게 의책의 수속을 취할 것. 또, 공사중에 시공조건 변화등에 의해 공기가 연도말을 넘을 우려가 있는 경우는 적절하게 이월수속을 취할 것

#### 2. 설계단계에 대한 안전시공에의 배려

(1) 건설공사는 통상 옥외에서 실시되므로 기후, 지형, 지질등의 자연적 조건에 크게 좌우되는 것 외, 소음, 진동등에 대한 사회적 조건의 배려에서 시공방법, 시공시간등이 제약을 받기 쉽다. 이들 원인에 의하여 공사현장마다 가설공, 시공방법등이 다르므로 현장 시공조건을 충분히 조사할 것

(2) 공사 시공방법은 공사목적물 및 가설물등에 의해 크게 좌우되는 것이 많으므로 설계단계에서 시공 안전성에 배려한 시공방법을 검토할 것

(3) 공사 안전확보를 도모하기 위해 상세설계시에 시공에 따른 항목에 관해서, 그 내용을 충분히 조사할 것. 특히 안전한 시공에 배려가 필요한 공사에 대해서는 설계시에 대한 설계심사제도를 활용하여 내용의 충실을 도모할 것. 이 경우 필요에 따라서 경험이 풍부한 기술자등 조언을 받고, 심사내용의 충실을 도모할 것

(4) 적산 전단이 되는 시공계획 책정에서는 관계법령, 각종기술지침 및 요강등에 준하여 실시할 것

또, 안전성에 배려한 시공계획을 입안하기 위해서는 특히 이하의 점에 유의할 것.

#### 가. 시공방법

현장상황, 주변지역의 상황등, 현장조건에 맞는 시공방법, 건설기계를 선정할 것. 이 경우 안전확보, 공해방지등에 충분히 유의할 것.

#### 나. 가설계획

가설도로, 가체절, 토류공, 기계설비등 가설 계획에서는 현지시공조건, 시공방법등에 따른 적절한 것으로 할 것. 특히, 시공중의 안전성은 가설 적부에 좌우되는 수가 많으므로 현장조건에 맞는 가설계획이 되도록 충분히 배려할 것

3. 적정한 적산 실시(세부내용 생략)

4. 적절한 공기 설정

(1) 적정하게 공기를 설정하기 위해, 공사내용, 현장시공조건등에 따른 작업일수 및 준비·정리정돈에 요하는 일수를 산정함과 더불어 건설노동자의 건강유지, 재해방지관점에서 휴일일수 및 강우등에 의한 작업불능일수를 가하여 설정할 것. 동종 내용·동규모공사이더라도 시공조건, 시공시기등에 따라서 필요한 공기가 다른 것에 주의할 것.

(2) 공기를 설정할 때에는 휴일일수로서 일요일·경축일, 하기휴가 및 연말·년시휴가 외 1992년도 부터는 작업기한내의 전토요일을 넣기로 했으므로 주의할 것. 또, 강수(강우·강설)등에 의한 작업불능일수에 대해서도 특기사항서등에 명기할 것

(3) 발주에서는 건설근로자의 확보, 건설자재의 수요 동향 등을 배려하고, 사전에 계획적으로 준비를 행하기 위한 기간으로서 4개월이 넘지 않는 범위에서 여유기간을 적절하게 넣을 것. 특히 수급이 쪼들리는 자재를 사용할 경우는 이 제도의 적극적인 활용을 도모할 것

(4) 공사계약후에 다른 관계기관과 협의, 지주와의 협의등에 시간을 요하고, 공사착수가 늦어질 우려가 있는 경우는 협의 성립예상시기등을 시공조건으로 하여 명시함과 더불어 이들 조건에 변경이 있을 필요가 있다고 인정될 때는 설계변경에 의해 공기를 변경할 것

5. 적정한 가설공 및 시공방법 선정(세부내용 생략)

6. 설계도서에 대한 시공조건 명시(세부내용 생략)

7. 시공조건의 변화에의 적절한 대응

(1) 시공도중에서 예기되지 않은 사태가 발생한 경우에는 공사청부계약서 약정에 준하여 적절하게 설계변경을 한다. 또한 안전시공에 관한 주의사항으로서 하기 사항에 대해서 현장설명에서 입찰참가자에게 철저히 할 것

가. 기상상황등에 관해서 항시 충분한 주의를 기울일 것

나. 작업시에 위험을 예지한 경우등에는 즉시 작업을 중지하고, 작업원을 안전한 장소에 피하게 할 것

다. 이상개소 점검·원인 조사등은 2차 재해방지를 위한 응급조치를 행한 후, 충분히 주의하여 실시할 것

(2) 시공도중에 예기되지 않은 사태가 발생하고, 필요가 인정되는 경우에는 신속하게 공사 일시중지 조치를 강구할 것. 또, 공사의 일시중지를 행한 경우는 공기 및 비용에 대해서 적절하게 처치할 것.

8. 청부업자 시공체제 및 작업원 안전훈련 충실의 배려(세부내용 생략)

9. 건설현장 작업환경 개선에의 배려(세부내용 생략)

10. 건설현장에 대한 연락체제 충실(세부내용 생략)

11. 공사 안전대책을 위한 활동 실시(세부내용 생략)

## 공공공사 발주에 대한 공사안전대책 요약{토목공사편}

공공공사에 대한 시공 안전확보에 대해서는 종래부터 설계, 적산, 공기설정, 시공조건 명시 및 설계변경등에서 배려하여 온 것이다. 또, 「건설공사 안전대책(평성4년 3월 2일부 건설성기조발 제54호)」 등 통달에 의해 공사의 안전대책 철저를 도모하여 왔는데, 금번, 제123회 국회에 대한 노동안전위생법 개정등에 맞추어 금후 더욱 토목공사의 안전대책에 대해서 한 층 충실을 도모하기 위해, 사업집행에 유의해야 하는 사항에 대해서 하기와 같이 정리했으므로 통달한다.

記

### 1. 발주에서 안전시공에의 배려

(1) 숙련노동자 연간 확보를 도모하고, 시공 안전성향상에 기여하기 위해 국고책무담당 행위를 활용하는 등 공사의 평준화에 노력할 것

(2) 지명업자의 선정에서는 공사 안전성적에도 유의하기로 하고, 공사내용에 따른 시공 기술력을 갖춘 청부업자를 선정할 것

(3) 발주 준비는 계획적으로 행하고, 적산에서는 필요한 공기를 확보할 수 있도록 배려할 것. 용지매수등의 늦음에 의해 년도내 완성이 불가능하게 될 우려가 있는 경우는 적절하게 익척의 수속을 취할 것. 또, 공사중에 시공조건 변화등에 의해 공기가 년도말을 넘을 우려가 있는 경우는 적절하게 이월수속을 취할 것

### 2. 설계단계에 대한 안전시공에의 배려

(1) 건설공사는 통상 옥외에서 실시되므로 기후, 지형, 지질등의 자연적 조건에 크게 좌우되는 것외, 소음, 진동등에 대한 사회적 조건의 배려에서 시공방법, 시공시간등이 제약을 받기 쉽다. 이들 원인에 의하여 공사현장마다 가설공, 시공방법등이 다르므로 현장 시공조건을 충분히 조사할 것

(2) 공사 시공방법은 공사목적물 및 가설물등에 의해 크게 좌우되는 것이 많으므로 설계단계에서 시공 안전성에 배려한 시공방법을 검토할 것

(3) 공사 안전확보를 도모하기 위해 상세설계시에 시공에 따른 항목에 관해서, 그 내용을 충분히 조사할 것. 특히 안전한 시공에 배려가 필요한 공사에 대해서는 설계시에 대한 설계심사제도를 활용하여 내용의 충실을 도모할 것. 이 경우 필요에 따라서 경험이 풍부한 기술자등 조언을 받고, 심사내용의 충실을 도모할 것

(4) 적산 전단이 되는 시공계획 책정에서는 관계법령, 각종기술지침 및 요약등에 준하여 실시할 것

또, 안전성에 배려한 시공계획을 입안하기 위해서는 특히 이하의 점에 유의할 것.

#### 가. 시공방법

현장상황, 주변지역의 상황등, 현장조건에 맞는 시공방법, 건설기계를 선정할 것. 이 경우 안전확보, 공해방지등에 충분히 유의할 것(이하 생략)

# 삼풍백화점 붕괴사고의 원인에 대한 재조명

2005. 6. 24.

안홍섭

# 내 용

- I. 논의의 배경 및 목적
- II. 우리 사회의 안전지표
- III. 사고원인 분석의 틀
- IV. 기존 사고원인의 재조명
- V. 근원적 안전대책 방안
- VI. 요약

“과거를 쉽게 잊는 민족은  
고난을 답습한다.”

# 1. 논의의 배경 및 목적

## □ 논의의 배경

- 시간의 경과에 따른 복습의 필요성
- 변화와 성과의 점검
- 사고방지 대책 방향의 실효성 점검

## □ 논의의 목적

- 사고원인의 재조명
  - 사고요인의 복합성과 인과관계 규명
- 근원적 안전확보 방안의 강구
  - 책임체제의 재정립 등

“완벽한 사고원인 규명을  
통해서만이 방지대책이  
완전할 수 있다.”

# II. 우리 사회의 안전지표

## □ 일상 생활

- 교통사고

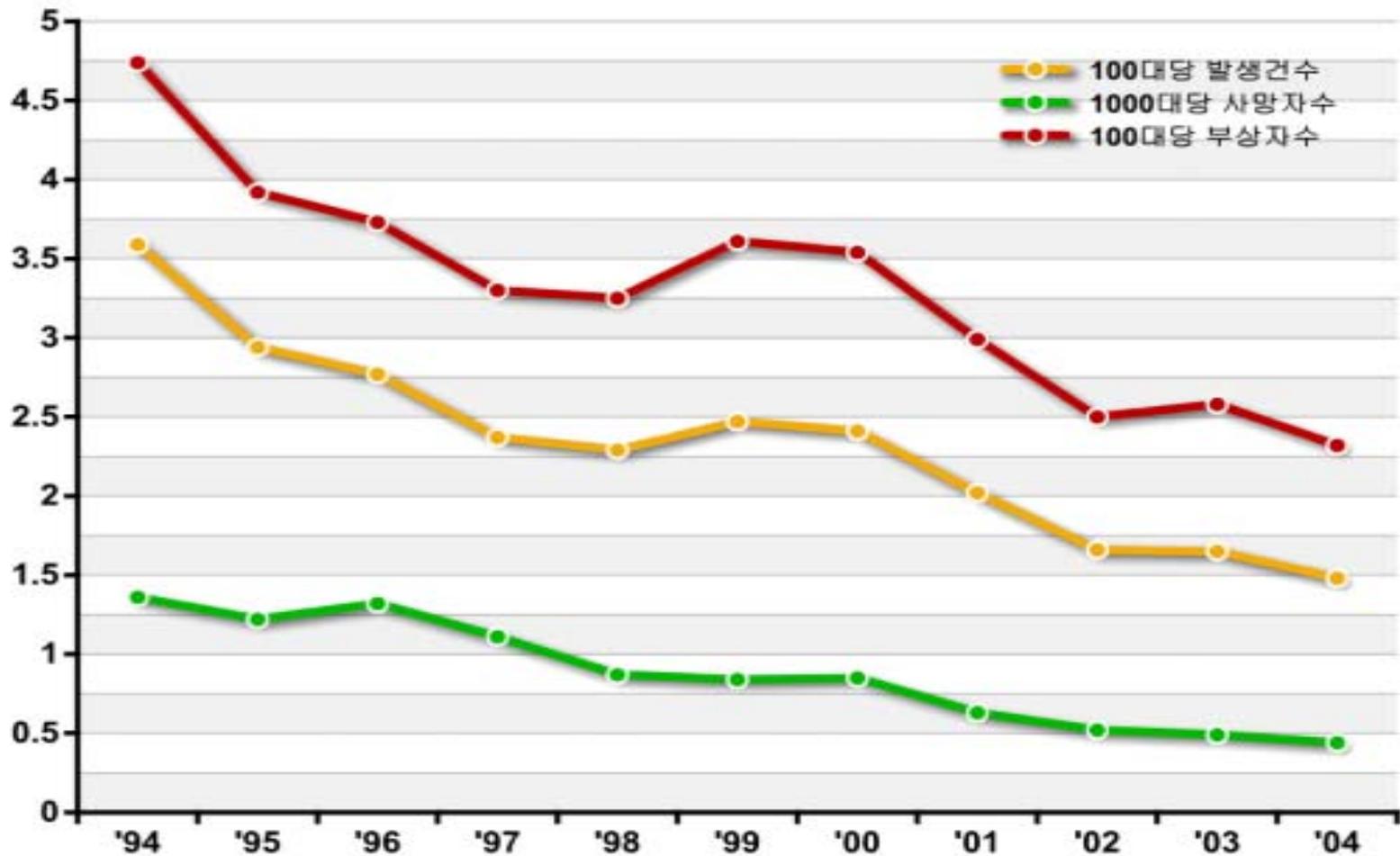
## □ 일터

- 재해율
- 사망만인률

## □ 정부(공무원)

- 부패지수

# 교통사고 발생추이

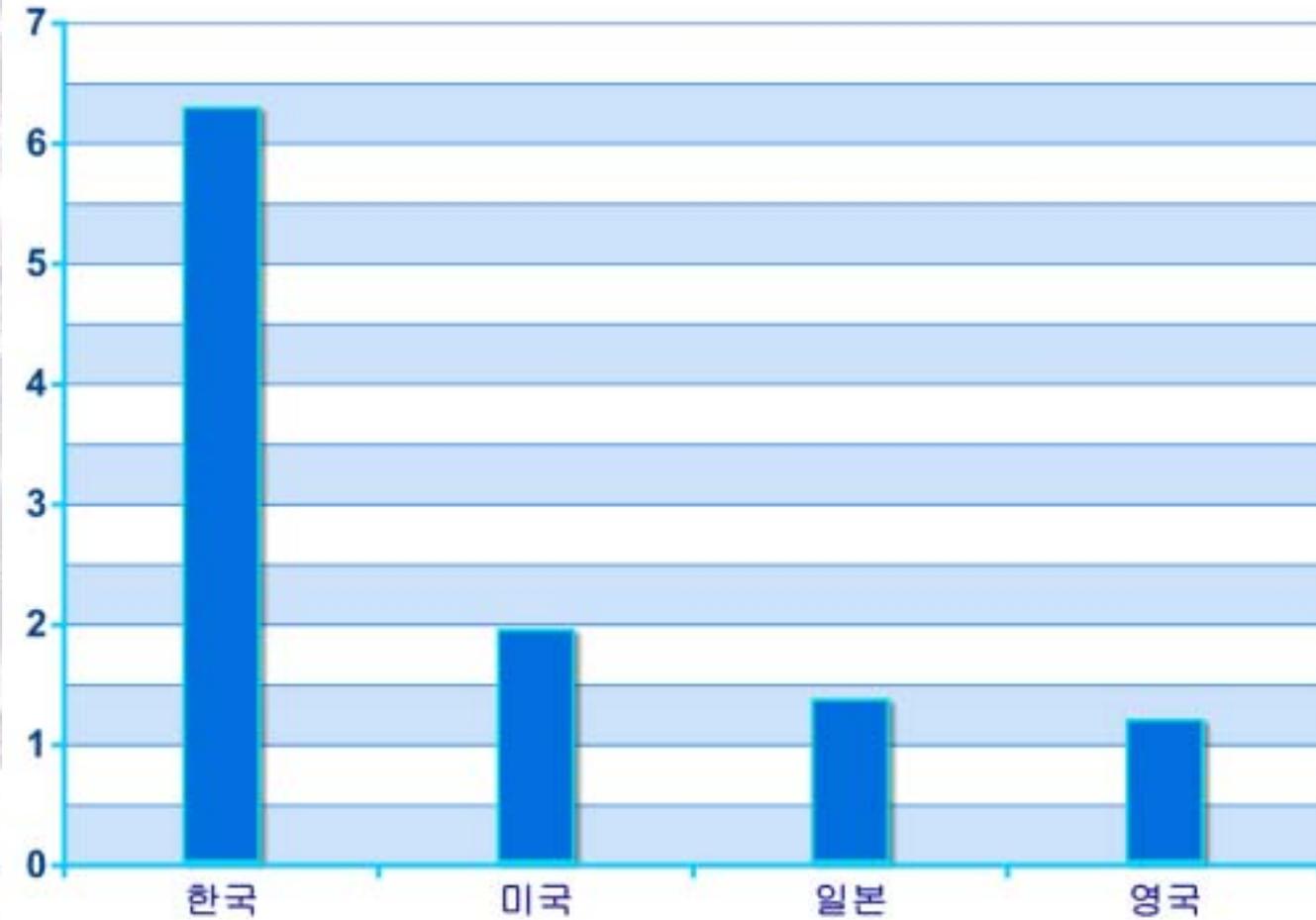


# 교통사고의 국가별 비교

## (2001)

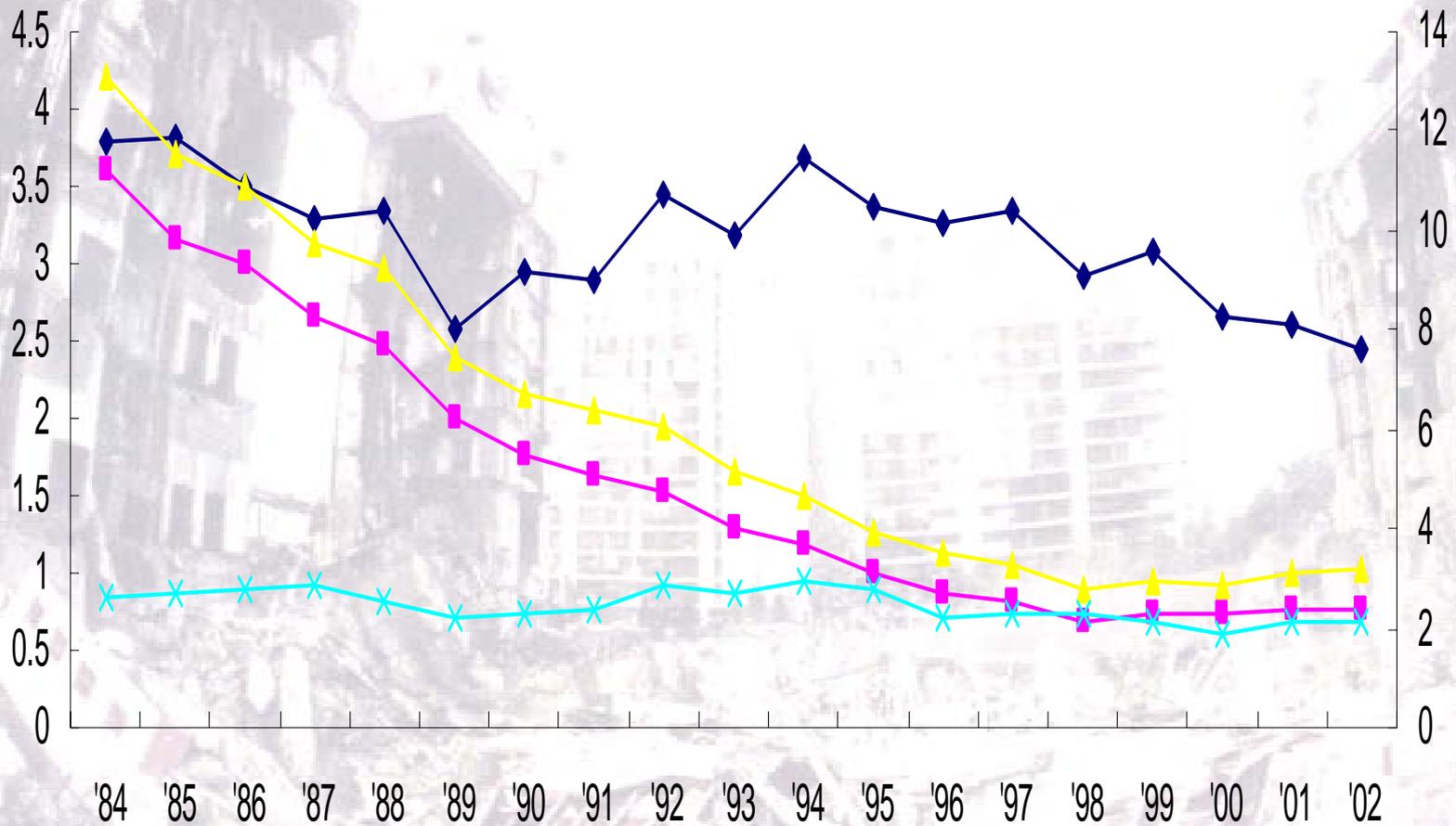
| 건수           |             | 국가명 | 한국    | 미국   | 일본    | 영국   |
|--------------|-------------|-----|-------|------|-------|------|
|              |             |     |       |      |       |      |
| 100대당 발생건수   |             |     | 2.02  | 0.94 | 1.29  | 0.79 |
| 만대당 사망자 수    |             |     | 6.29  | 1.95 | 1.37  | 1.20 |
| 100대당 부상자 수  |             |     | 3.00  | 1.40 | 1.61  | 1.07 |
| 1억 주행<br>거리당 | 사고건수<br>(건) |     | 95.2  | 45.8 | 119.8 | 48.8 |
|              | 사망자<br>(명)  |     | 3.0   | 0.9  | 1.3   | 0.7  |
|              | 부상자<br>(명)  |     | 141.2 | 68.0 | 149.3 | 66.1 |

# 차량 만대당 사망자수 (2001)



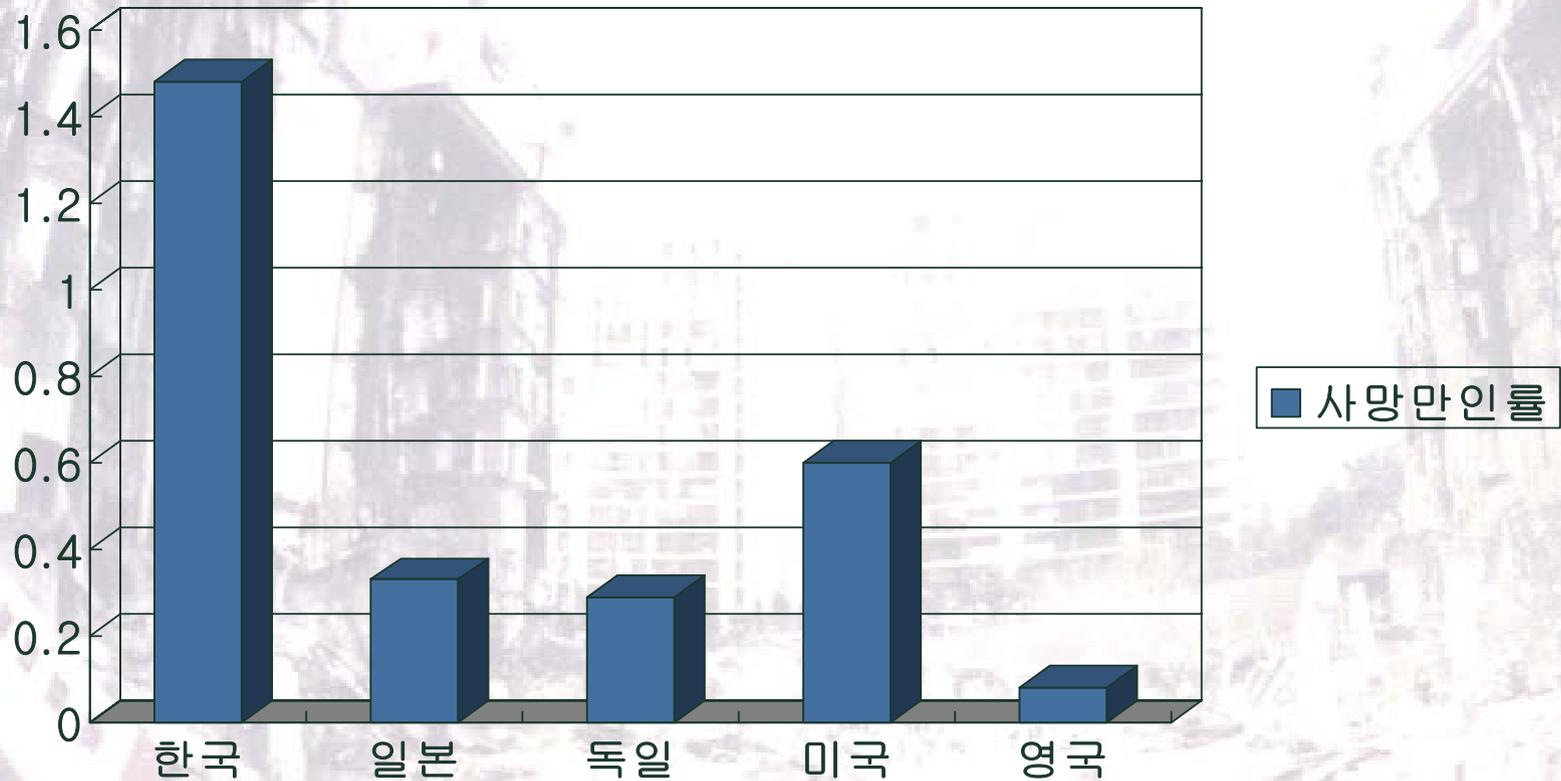
# 산업재해 발생 추이

■ 재해율 ◆ 사망률 ▲ 도수율 ✕ 강도율



삼풍백화점 붕괴사고 10주기  
추념 세미나/2005.6.24

# 각 국별 사망만인률(2001)



# 현재의 위치

## 사망 만인율

| 한국        |             | 일본        |             |
|-----------|-------------|-----------|-------------|
| 년도        | 사망 만인율      | 년도        | 사망 만인율      |
| 65        | 8.99        | 55        | 4.31        |
| 70        | 8.29        | 60        | 3.32        |
| 75        | 5.48        | <u>63</u> | <u>2.77</u> |
| 85        | 3.82        | <u>75</u> | <u>1.02</u> |
| 90        | 2.96        | 80        | 0.76        |
| 95        | 3.27        | 90        | 0.53        |
| <u>98</u> | <u>2.92</u> | 97        | 0.39        |
| <u>01</u> | <u>1.48</u> | 01        | 0.33        |

영국 : 0.08 , 독일 : 0.29 (2001)

# 현재의 위치

## 강도율

| 한국        |             | 미국        |             |
|-----------|-------------|-----------|-------------|
| 년도        | 강도율         | 년도        | 강도율         |
| 90        | 2.16        | 26        | 2.5         |
| 95        | 2.10        | 29        | 2.25        |
| 96        | 2.19        | <u>30</u> | <u>1.97</u> |
| 97        | 2.32        | 40        | 1.44        |
| <u>98</u> | <u>2.29</u> | 50        | 0.94        |
| <u>00</u> | <u>1.88</u> | 60        | 0.73        |
| <u>03</u> | <u>2.35</u> | 70        | 0.67        |

$$\text{강도율} = \frac{\text{근로손실일수}}{\text{연근로시간수}} \times 1000$$

# 정부 행정(공무원)의 안전도

## ■ 경실련 조사

- 최근 12년간 뇌물사건 보도 비중  
55.3%/건수, 64.2%/명수
- 일반 국민의 인식

## ■ 부패방지위원회 조사

- 부패실태 및 유발요인 조사
- 1순위: 건설, 건축분야(27.6%)

## ■ 최근의 사례

# 왜 개선이 안 되는가?

## ■ 사고에 대한 인지 수준

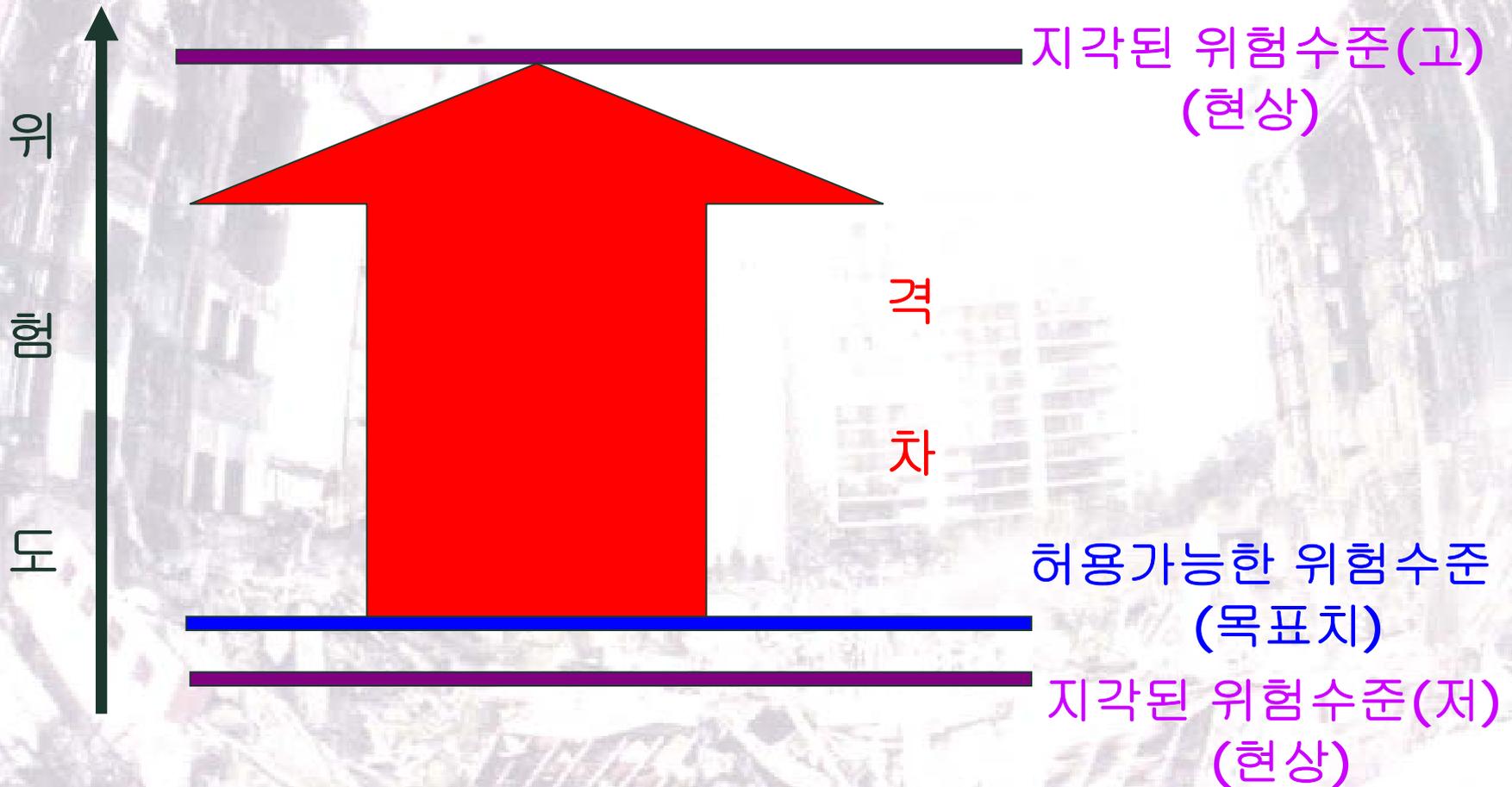
- 사고의 정의(사고로 받아들이는 정도)
- 사례

## ■ 필요성에 대한 인지 수준

- 욕구의 부족
- 사회적 변화에 대한 인식 미흡

## ■ 위험의 항상성 원리

# 위험의 항상성 원리



# 질문

□ 주위 사람들은 규칙을 잘 지키는 편인가?

(1) 예

(2) 아니오

□ 나는 규칙을 잘 지키는 편인가?

(1) 예

(2) 아니오

# III. 사고원인 분석의 틀

- 사고원인 연쇄성 및 복합성

  - 도미노 이론

- 직접원인의 근본(간접)원인

- 관리상의 결함

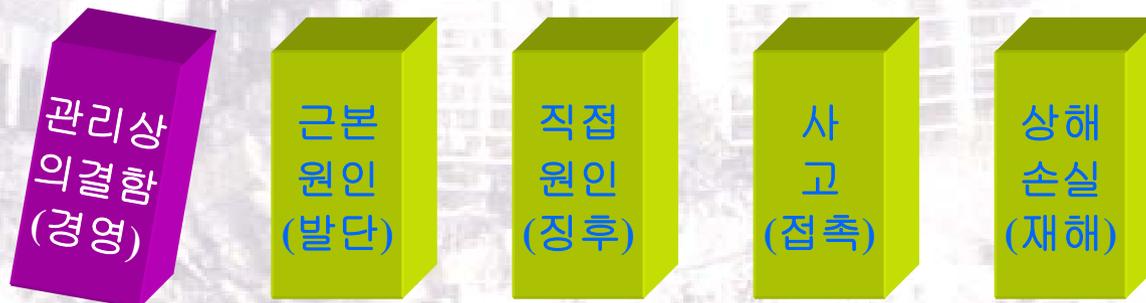
- 상위 관리상의 결함

  - 사회/국가의 상위 안전시스템

# 사고원인의 연쇄성

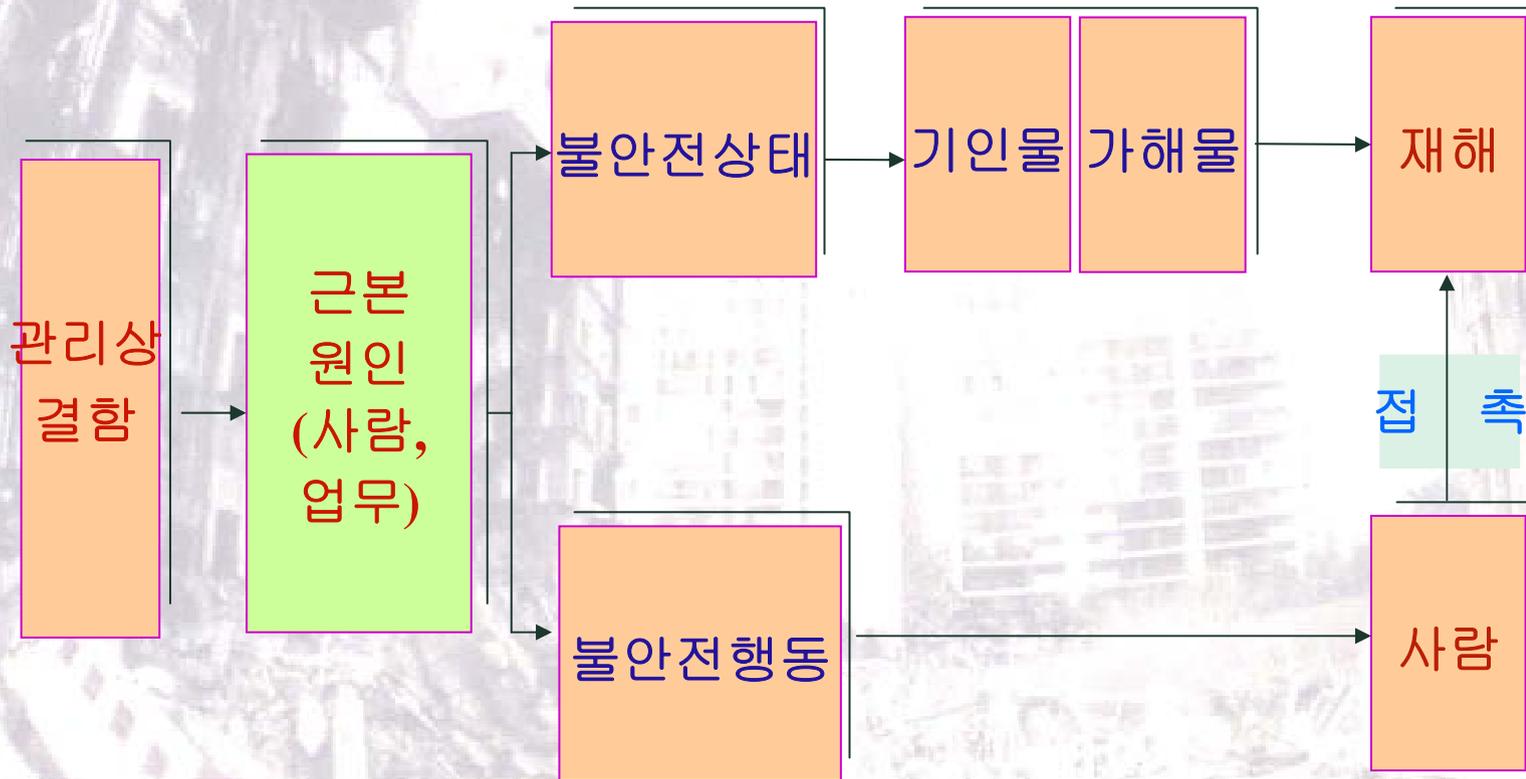


전통적 도미노이론(하인리히, 1959)



수정된 도미노이론(버드, 1973)

# 사고발생 메카니즘



# 시설물 안전의 제측면

## ■ 건설단계

- 기획
- 시공/감리
- 입주
- 유지관리
- 해체

## ■ 참여대상

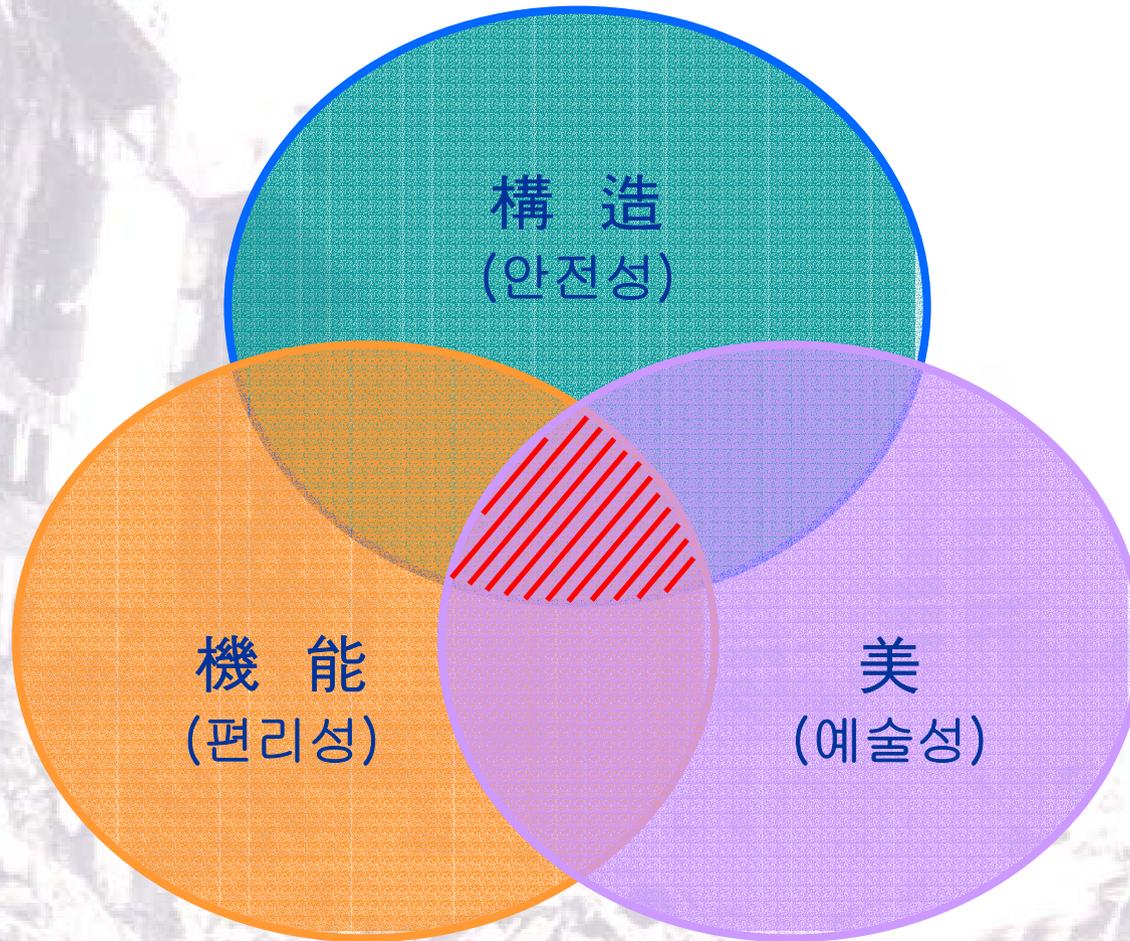
- 건축주
- 감리자
- 설계자
- 이용자
- 유지관리자

## ■ 사회적 요소

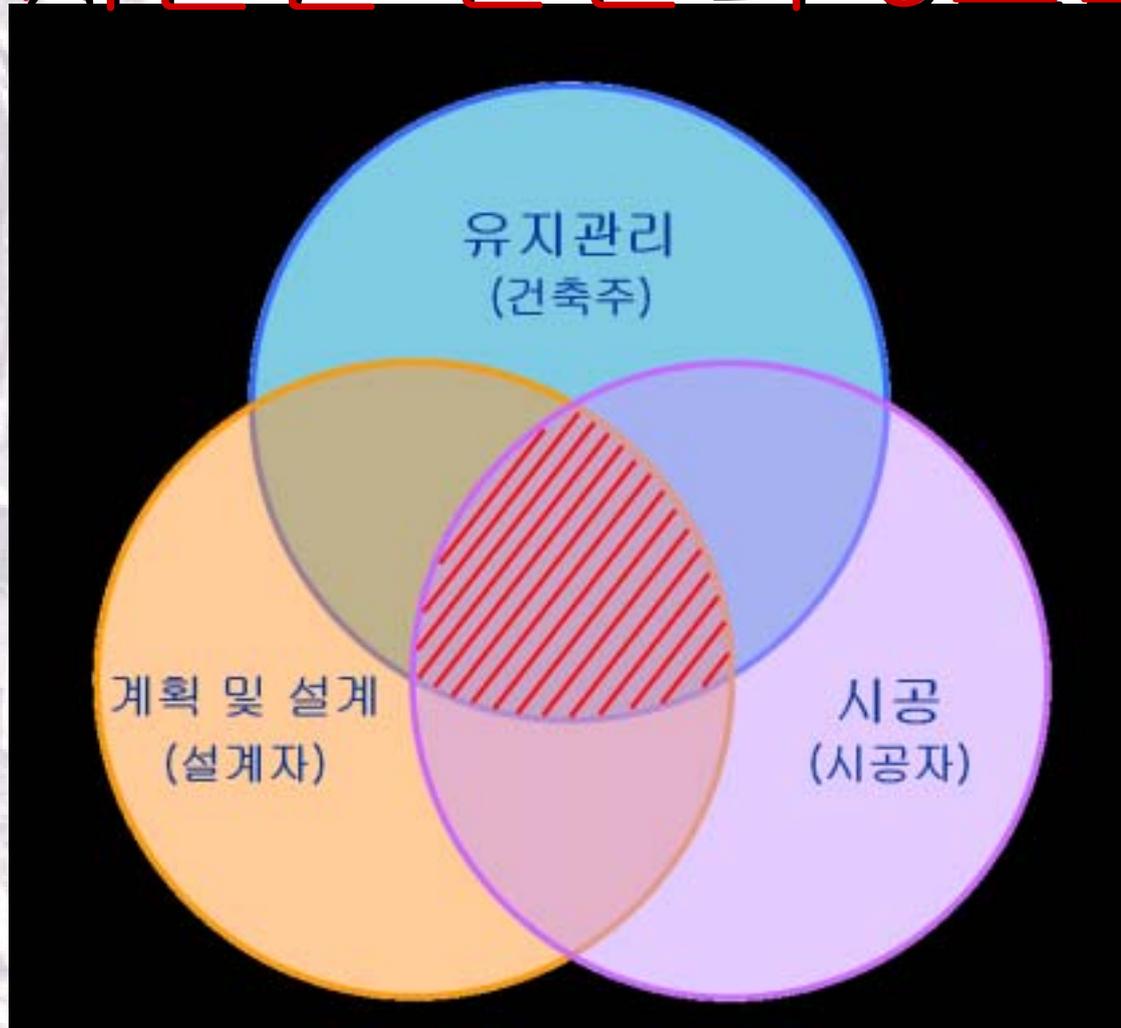
- 사회이념
- 행정제도
- 건설기술
- 기초연구/계획
- 생활/사회

## ■ 사회적 시스템(제도)

# 건축물의 3조건



# 시설물 안전의 3요소



# IV. 기존 사고원인의 재조명

- 사고상황의 제 측면
- 기존의 사고원인 분석
- 기존 사고원인 및 대책의 한계
- 외국제도의 시사점

# 사고 상황의 제측면

- 사고 원인 및 책임소재
- 붕괴 과정의 재구성
- 건축행정의 주요 과정
- 건물 신축시 공무원의 상대과정
- 삼풍백화점 건설과정

# 삼풍백화점 건물 유지 및 관리 상황

| 구분                   | 날짜    | 시간 | 건물유지 및 사고 사항  |
|----------------------|-------|----|---|
| 붕괴이<br>전상황<br>( '95) | 4. 中  |    | 5층 천정과 벽면에 누수 현상이 발생                                |
|                      | 6. 初  |    | 4층 조명 코너에서 건물진동으로 조명등이 추락<br>사장 이한상에게 보고 냉각탑의 수위 조절 |
|                      | 6. 14 |    | 가스냄새가 난다는 직원·고객들의 신고                                |
|                      | 6. 21 |    | 백화점 4·5층에 누수방지공사                                    |
|                      | 6. 25 |    | 건물 일부 균열발견  |

| 구분                         | 날짜           | 시간              | 건물유지 및 사고사항  |
|----------------------------|--------------|-----------------|--|
| 붕괴<br>당일<br>시간<br>대별<br>상황 | 1995<br>6.29 | 08:00<br>~10:00 | 보안근무 요원이 5층 『춘원』 식당서 균열 발견, 설비과 최관훈씨에게 신고, 『바닥에 균열이 있고 철근이 빠져 나와 있다.』  |
|                            |              | 10:00<br>~12:00 | 4층 귀금속 코너 진동과 함께 천정이 5cm 정도 침하.<br>5층 『미전』 식당의 바닥이 돌출하고 천정이 침하.  |
|                            |              | 12:00<br>~13:00 | 설비과장·건축기술사 5층서 균열확인. 한식당 『춘원』 기둥옆 바닥 일부균열과 함몰 확인. 건축기술사 『철근이 안보인다. 전단 파괴현상이 일어나고 있다.』 고 언급. 백화점 이한상 사장 현장에서 『부실시공 아니냐』 언급. |
|                            |              | 13:00<br>~14:00 | 5층 북쪽 식당 대부분의 벽과 바닥에 균열 발생. 4층 기둥과 슬래브 사이에 균열이 발생. 지상 냉각탑의 작동 중단. 5층 식당과 4층 귀금속 코너 영업중단. 가스공급 차단. 냉각탑 물빼기 작업 실시            |
|                            |              | 14:00<br>~16:00 | 대책회의 개최:사장 이한상이 회장 등 임원에게 5층 균열상황 설명<br>4·5층 및 지상의 균열과 침하가 심화되고 에어컨의 가동중단.<br>구조기술사 이학수가 도착하여 현장확인 및 안전진단함.                |
|                            |              | 16:00<br>~17:52 | 대책회의 續開:영업시간 종료후 철제 빔 강화작업 하기로 하고 시설부 차장등이 야간 보강작업 준비에 착수.   |
|                            |              | 17:52~          | 5층 식당가 북동쪽부터 붕괴되기 시작하여 순시간에 지하층까지 붕괴.<br>대책회의 중이던 회장 등은 에스컬레이터 계단등을 통해 대피.   |

# 건축행정의 주요 과정

| 건축주    | 건축사             | 건축행정                        |
|--------|-----------------|-----------------------------|
| 건축계획   | 건축설계            | 건축심의(건축위원회 운영구성)            |
| 건축허가신청 | 허가신청대행          | 건축허가(관계기관협의, 건축허가서교부)       |
| 착공신고   |                 | 착공신고수리                      |
| 주간검사신청 | 현장조사복명, 성실·책임감리 | 주간검사(필증교부)                  |
| 건축민원유발 |                 | 민원처리(시정지시, 고발, 이행강제금부과, 압류) |
| 사용검사신청 | 감리책임여부          | 사용처리(필증교부)                  |
| 등기신청   |                 |                             |

# 건물 신축시 공무원 상대과정



# IV. 기존 사고원인의 재조명

- 재조명 대상
- 사고원인 내용
- 사고원인 규명의 한계
- 사각지대:근원적 사고요인

# 기존 사고원인 분석 대상

- 검찰청 백서
- 서울시 백서, 국정조사보고서
- 건축학회(지) 사고원인 진단
- 사회학측면의 사고원인
- 기타 사고원인 및 대책

# 검찰청 사고백서

-서울지방검찰청 사건조사 및 활동백서-

## ■ 설계단계

- 허위 허가도서, 도면 미비, 설계변경 도면 작성 불비, 무자격자의 구조도면 작성, 부실 구조도면 등

## ■ 감리단계

- 부실 허위감리, 무자격자 선임, 허위보고 등

## ■ 시공단계

- 부실시공:단면부족, 초과하중, 재료분리 등
- 단면결손, 초과하중, 내력부족 등

## ■ 유지관리 단계

- 구조단면 훼손, 과하중, 이상진단 오판, 비상조치 불이행 등

# 서울시 사고백서

-삼풍백화점 붕괴사고 백서-

## ■ 간접원인

- 부실설계 관행- 구조설계 관행, 민간공사 감리 불비
- 엉성한 준공검사-전문인력 부족
- 무리한 허가-무리한 매장면적 증설 및 증축 허가
- 안전진단 미비-사고후 강화됨

## ■ 일반원인

- 설계, 시공, 감리, 유지관리 분야별 기술

# 건축학회(지) 사고 분석

- 재료상
- 시공상
- 감리, 감독상
- 유지관리 측면
  - 용도변경, 부재 훼손, 무리한 구조 변경, 도서 보관 부실, 붕괴징후에 대한 판단착오
  - 구조계획상 문제, 구조설계상 문제
    - 슬래브 배근, 슬래브 뚫림전단, 기둥단면부족 등

# 사회학 측면 사고원인 분석

-삼풍백화점 붕괴사고 사례연구(홍성태)-

- 건축과정의 문제
- 건설 및 허가과정
- 부실시공 실상/내역
- 행정비리와 법적 처리

# 기존 사고원인의 시각

## ■ 검찰

- 기술적 붕괴원인, 인허가 비리 중심

## ■ 서울시

- 기술적 원인외에
- 부실설계 감리, 준공검사, 인허가, 안전진단 등 간접원인으로서 제도상 결함 제시

## ■ 사회적 측면

- 건축과정, 인허가 등 사회 시스템으로 파악

# 부실내용 책임소재(서울시)

| 분야   | 부실내용  | 현상                            | 책임소재                           |
|------|---|-------------------------------|--------------------------------|
| 설계   | <ul style="list-style-type: none"> <li>허가설계도면, 시공도면이 다름</li> </ul>          | 기둥, 슬래브, 철근 등 11군데 구조계산서와 상이  | 설계: 우성종합건축사사무소(구조계산: 한건축구조연구소) |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>구조계산 무시한 구조설계</li> </ul>             |                               |                                |
| 시공   | <ul style="list-style-type: none"> <li>기둥시공 부실</li> </ul>                   | 기둥의 내력 저하                     | 기초·골조공사: 우성건설                  |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>슬래브 받침대 규정보다 5~10cm 얇게 시공</li> </ul> | 슬래브 내력감소, 횡파과·전단파괴에 취약        |                                |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>내력벽과 슬래브 연결불량</li> </ul>             | 연결 결합력 저하                     |                                |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>철근과 콘크리트 결합부실</li> </ul>             | 붕괴시 철근이 콘크리트에서 떨어져 나감         |                                |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>하중을 고려하지 않은 냉각탑 설치</li> </ul>        | 4백kg/m <sup>3</sup> 의 초과하중 발생 | 삼풍건설산업                         |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>구조계산을 초과한 무리한 시공</li> </ul>          | 5층 지붕과 5층 바닥에 초과하중 발생         |                                |
| 감리   | <ul style="list-style-type: none"> <li>상주감리 미 실시(골조공사시)</li> </ul>          | 허위현장조사서 작성                    | 우원종합건축사사무소                     |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>무자격자를 상주감시원으로 지정(공사 후)</li> </ul>    |                               |                                |
| 유지관리 | <ul style="list-style-type: none"> <li>준공후 건물 유지 관리 부재</li> </ul>           | 잘은 용도변경 및 증축시 정밀점검 결여         | 삼풍백화점                          |

# 시설물 안전책임의 결정요소

## ■ 부실/사고요인 제공의 근원

- 사람/집단
- 시스템(제도)

## ■ 참여자와 이해당사자

- 의사결정권한의 크기
- 권한에 따른 책임의 이행 여부

## ■ 건설사업방식 및 참여자의 변화

- 수평적, 수직적 영역의 분절과 전문화

# 삼풍백화점 건축과정

-건축허가  
-백화점  
개설허가

서울특별시

-가사용 승인  
-설계변경

서초구청: 주택  
과 도시정비국

-부실, 허위  
감리

감리자  
(우원)

-매장증설  
허가

서울특별시

-허술한 준공검사  
-증축 및 용도변  
경 승인

서초구청: 주택과,  
건축과

건축주 (삼풍백화점)

설계자  
건축: 우원종합건축사사무소  
(구조: 한건축구조연구소)

-설계 부실  
-구조계산이행부실

시공자  
골조: 우성, 기타: 삼풍

-부실시공

유지관리주체  
삼풍백화점

-유지관리 소홀  
-비상조치 부실

# 기존 사고원인 시각의 한계

## ■ 직접원인(기술적 요인) 차원

## ■ 간접원인(근본원인) 차원

- 기술적 부실(부실 설계, 시공, 감리, 유지관리)의 근본 원인 규명 미흡
- 배경이 되는 인적, 및 시스템상의 간접원인 규명 미흡

## ■ 관리상 결함 차원

- 수준 이하의 부적절한 행정제도, 업무시스템, 인적요인에 대한 규명 미흡

## ■ 상위 관리상 결함 (국가행정) 차원

- 상위 행정제도상의 문제점 규명 미흡

# 건전한 조직의 두 가지 기초

“첫째는 조직에 있는 사람들의 **질**이며, 둘째는 그들이 수행해야 할 새로운 과제에 철저히 **책임을** 부과하는 것이다.”

–Peter F. Drucker–

# 사고의 뿌리

□최고 의사결정권자인  
건축주(발주자)의  
과욕과 무지.....

# 기존 대책의 한계

- 책임체제의 불명확 및 불평등
- 인적 요인의 경시
  - 참여자의 자질 검증 및 개선 체계 미흡
- 벌칙 규정 및 처벌 미흡
  - 검찰의 사법처리를 위한 법리 곤궁
  - 근본 책임과 거리가 있는 처벌의 근거

# 기존 책임체제의 한계

## □최고 의사결정권자의 배제

- 다수 공사참여자 독려 및 통제 곤란

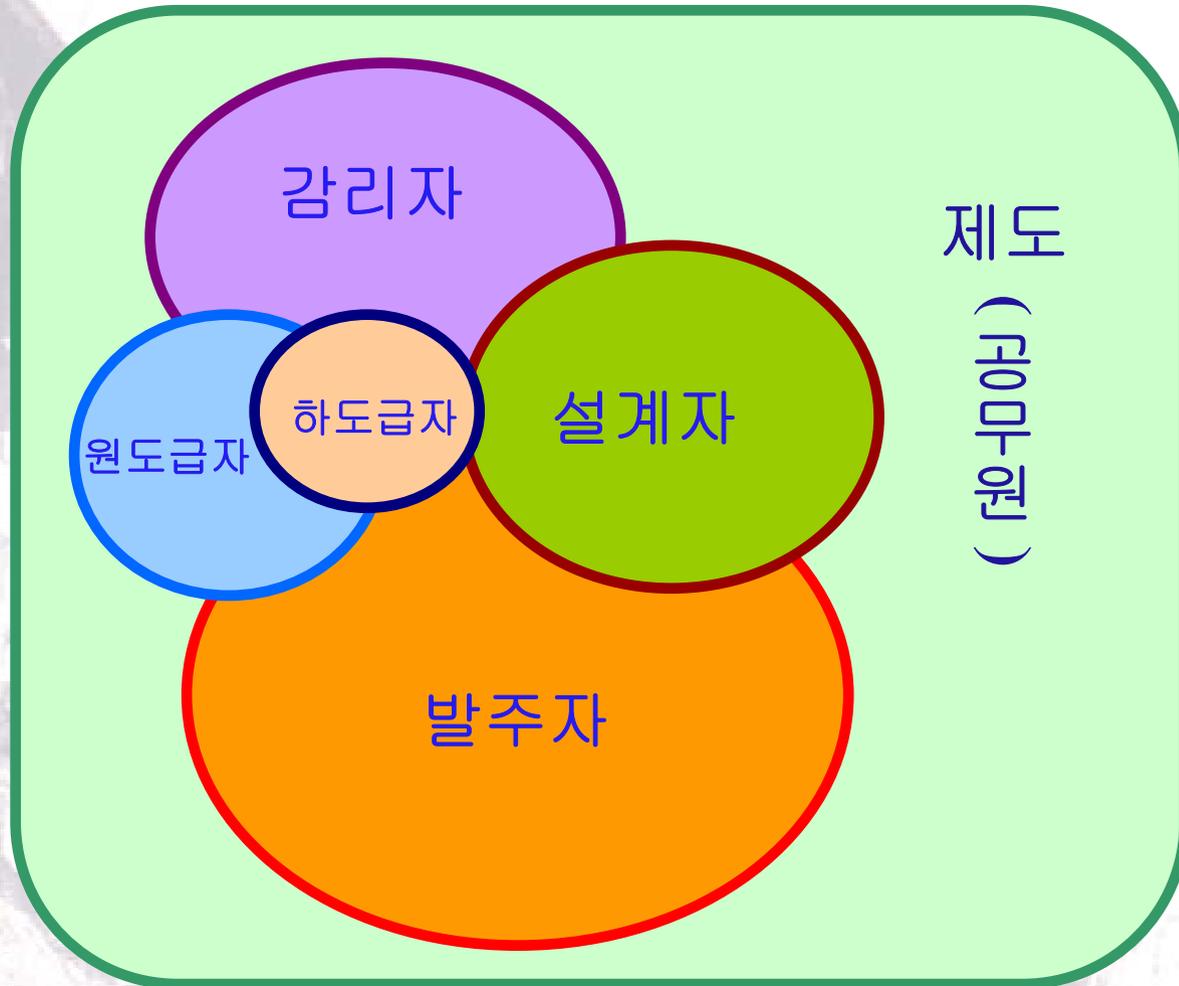
## □안전의 원칙에 배치

- Third Party Inspection

## □하류 시공단계에 국한

- 착공전 Pre-Planning 곤란

# 공사참여자의 의사결정력 크기



# 외국의 동향과 사례

- 人災에 대한 관심의 고조
- 기업의 사회적 책임 강화
- 사망사고의 강화 및 형사처벌
- 발주자 중심의 책임체제

# 人災에 대한 관심의 고조

## □ 기술 발전

- 기계 고장 등에 의한 사고 감소

## □ 개인이 담당하는 에너지량 증가

- 자동차, 비행기...

## □ 대형참사의 교훈

- 항공기 추락, 체르노빌, 보팔...
- 대구지하철공사현장, 삼풍백화점,...

# 사망사고에 대한 벌칙 강화

- 신자유주의에 따른 규제완화  
=> 기업의 사회적 책임 강화
- 사망사고:기업의 살인죄 적용
  - 미국:Wrongful Death Accountable Act(2003)
  - 영국:Corporate Killing Law
  - 캐나다:An Act to amend the Criminal Law
  - 호주:Crimes(Work Place Death and Serious Injuries) Bill 등

영국의  
Corporate  
Killing Law

제정안

DRAFT  
OF A  
**B I L L**  
TO

Create new offences of reckless killing, killing by gross carelessness and corporate killing to replace the offence of manslaughter in cases where death is caused without the intention of causing death or serious injury. A.D. 1995.

**B**E IT ENACTED by the Queen's most Excellent Majesty, by and with the advice and consent of the Lords Spiritual and Temporal, and Commons, in this present Parliament assembled, and by the authority of the same, as follows:—

5 **1.**—(1) A person who by his conduct causes the death of another is guilty of reckless killing if— **Reckless killing.**

(a) he is aware of a risk that his conduct will cause death or serious injury; and

10 (b) it is unreasonable for him to take that risk having regard to the circumstances as he knows or believes them to be.

(2) A person guilty of reckless killing is liable on conviction on indictment to imprisonment for life.

**2.**—(1) A person who by his conduct causes the death of another is guilty of killing by gross carelessness if— **Killing by gross carelessness.**

15 (a) a risk that his conduct will cause death or serious injury would be obvious to a reasonable person in his position;

(b) he is capable of appreciating that risk at the material time; and  
(c) either—

20 (i) his conduct falls far below what can reasonably be expected of him in the circumstances; or

(ii) he intends by his conduct to cause some injury or is aware of, and unreasonably takes, the risk that it may do so.

(2) There shall be attributed to the person referred to in subsection (1)(a) above—

25 (a) knowledge of any relevant facts which the accused is shown to have at the material time; and

미국의  
산재  
사망사고  
처벌법

108th CONGRESS

1st Session

S. 1272

To amend the Occupational Safety and Health Act of 1970 to modify the provisions relating to citations and penalties.

IN THE SENATE OF THE UNITED STATES

June 17, 2003

Mr. CORZINE (for himself, Mr. Bayh, Mrs. Clinton, and Mr. Kennedy) introduced the following bill; which was read twice and referred to the Committee on Health, Education, Labor, and Pensions

A BILL

To amend the Occupational Safety and Health Act of 1970 to modify the provisions relating to citations and penalties.

*Be it enacted by the Senate and House of Representatives of the United States of America in Congress assembled,*

SECTION 1. SHORT TITLE.

This Act may be cited as the 'Wrongful Death Accountability Act'.

SEC. 2. OSHA CRIMINAL PENALTIES.

Section 17 of the Occupational Safety and Health Act of 1970 (29 U.S.C. 666) is amended--

(1) in subsection (e)--

(A) by striking 'fine of not more than \$10,000' and inserting 'fine in accordance with section 3571 of title 18, United States Code,';

(B) by striking 'six months' and inserting '10 years';

(C) by striking 'fine of not more than \$20,000' and inserting 'fine in accordance with section 3571 of title 18, United States Code,';

(D) by striking 'one year' and inserting '20 years'; and

(E) by inserting 'under this subsection or subsection (i)' after 'first conviction of such person';

(2) in subsection (f), by striking 'fine of not more than \$1,000 or by imprisonment for not more than six months,' and inserting 'fine in accordance with section 3571 of title 18, United States Code, or by imprisonment for not more than 2 years,'; and

(3) in subsection (g), by striking 'fine of not more than \$10,000, or by imprisonment for not more than six months,' and inserting 'fine in accordance with section 3571 of title 18,

# 영국의 안전관리체제

## □ 건설업 별도 입법

- Construction (Design & Management) Regulations 1994

## □ 안전책임의 합리적 분담

- 발주자, 설계자, 원도급자, 하도급자

## □ 발주자를 위한

## 전문적 지도, 조언 기능

- 안전계획감독(Safety Planning Supervisor)

# 발주자의 공사단계별 안전책무 (CDM 1994)

- 전단계
  - 적격한 설계자 선정
- 기획 및 타당성 검토 단계
  - 전문가 참모 선임, 적격한 원도급자 선임
- 설계단계 : 참모에게 필요한 정보의 제공
- 입찰 및 시공사 선정 : 적격한 원도급자 선정
- 시공단계
  - 원도급자의 안전계획의 적합여부 확인
  - 안전관련규정의 준수
  - 원도급자의 안전규정 준수 여부 확인

# 책임체제의 기본개념

## ■ 역할에 따른 책임의 분담

- 공사참여자 사이의 역할과 책임

## ■ 발주자 책임 구현의 전제조건

- 명확한 책임의 천명: 안전한 시설을 구축할 책임
- 책임을 주지시켜 주는 참모의 의무
- 책임을 이행할 수단의 제공

=> 하수급자의 전문적 서비스

# 발주자 역할의 사례

-한국도로공사의 KOHSA 도입-

- KOHSA 18001 도입 (2002)
- 인증 획득:2003.4
- 재해감소 실적('03-'04)
  - 환산재해자수 43% 감소(213명:120명)
  - 사망사고 41%감소(17명 :10명)
- 적용/비적용 사업장 비교
  - '03년: 발생건수(14%), 사망자수(54%)
  - '04년: 발생건수(36%), 사망자수(14%)

# V. 근원적 안전 확보 방안

## ■ 사고원인에 대한 접근방법

- 근본원인의 제거: 사고원인의 연쇄성 및 복합성
- 人災에 대한 인적 대책
- 상위 관리상 결함 제거: 공사수행 및 규제 감독 방식

## ■ 핵심 과제

- 합리적 책임체제 구축
- 근본원인 제거를 위한 인적 대책
- 관리상 결함에 대한 대책
- 사회적 대책

# 발주자 책임체제의 관건

## ■ 발주자의 부실요인

- 부적절한 공사비 및 공기 제공
- 부적격 하수급(인 선정)

## ■ 자신의 역할과 책임을 알게 할 것

- 사업단계별 하수급인의 의무
- 기업의 사회적 책임 입법화

## ■ 책임을 이행할 수단의 제공

- 전문가의 보좌
- 유자격 하수급인의 선정

# 합리적 책임체제의 기대 효과

- 상위 의사결정권자의 부실요인 억제
  - 공기부족, 공사비 부족 등 근원적 사고요인 억제
- 하위 의사결정권자의 위상 강화
- 정부 및 외부기관의 간섭 지양
- 발주자의 합리적 선택 유도
  - 건설산업의 원하수급간 불공정 관행 억제
  - 내부적 부실억제 기능
- 선언적 효과

# 벌칙의 취지와 수준

- 현재 법규를 위반한 사업주 뿐만 아니라 법규 위반 가능성이 있는 다른 사업주에 대해서도 자발적으로 위반행위를 시정하도록 하는 위협과 인센티브를 가하는 것을 주목적으로 함
- 벌칙 수준은 행위자의 처벌보다는 위반행위를 효과적으로 억제하는데 이바지하기에 충분하여야 함을 명시



삼풍백화점 붕괴사고 10주기 **함무라비법전(BC2200)**

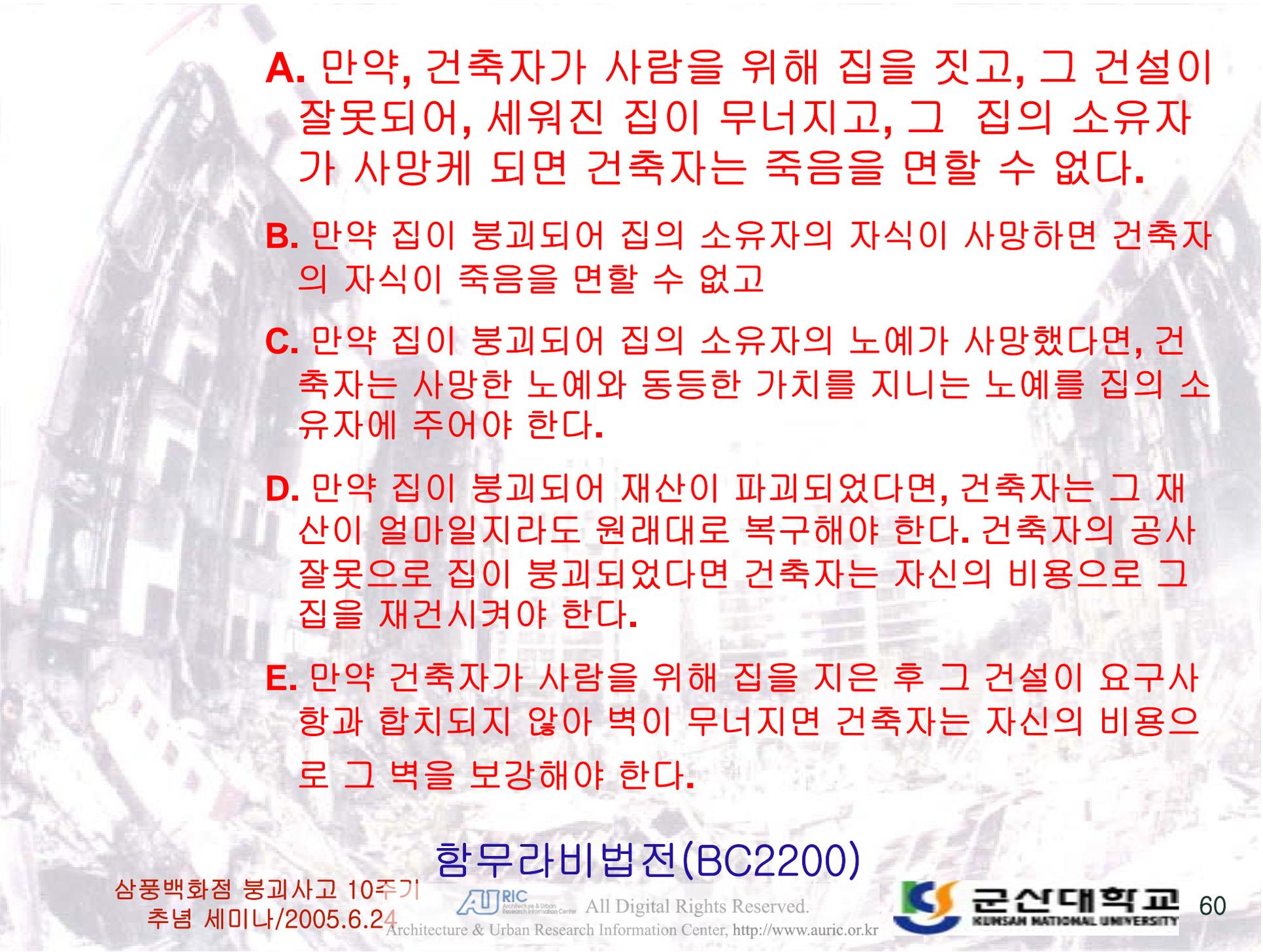
추념 세미나/2005.6.24



All Digital Rights Reserved.

Architecture & Urban Research Information Center, <http://www.auric.or.kr>



- 
- A.** 만약, 건축자가 사람을 위해 집을 짓고, 그 건설이 잘못되어, 세워진 집이 무너지고, 그 집의 소유자가 사망케 되면 건축자는 죽음을 면할 수 없다.
  - B.** 만약 집이 붕괴되어 집의 소유자의 자식이 사망하면 건축자의 자식이 죽음을 면할 수 없고
  - C.** 만약 집이 붕괴되어 집의 소유자의 노예가 사망했다면, 건축자는 사망한 노예와 동등한 가치를 지니는 노예를 집의 소유자에 주어야 한다.
  - D.** 만약 집이 붕괴되어 재산이 파괴되었다면, 건축자는 그 재산이 얼마일지라도 원래대로 복구해야 한다. 건축자의 공사 잘못으로 집이 붕괴되었다면 건축자는 자신의 비용으로 그 집을 재건시켜야 한다.
  - E.** 만약 건축자가 사람을 위해 집을 지은 후 그 건설이 요구사항과 합치되지 않아 벽이 무너지면 건축자는 자신의 비용으로 그 벽을 보강해야 한다.

## 함무라비법전(BC2200)

삼풍백화점 붕괴사고 10주기  
추념 세미나/2005.6.24



All Digital Rights Reserved.

Architecture & Urban Research Information Center, <http://www.auric.or.kr>



# 인적 대책

## ■ 사고의 근본원인 제거

- 공사 수행자의 부적절한 자질(사람)
- 부적절한 공사 수행(업무 성과)  
=> 설계, 감리, 구매, 유지관리 등

## ■ 건설인력의 자질 향상

- 기술력 : 설계, 감리, 구매, 유지관리, 기준...
- 직업윤리, 도덕성, 사회적 책임감...

# 관리상 결함의 대책

## ■ 관리상 결함의 제거

- 부적절한 기준, 공사수행 방식
- 부적절한 규제 감독 방식
- 부적절한 인사 제도

## ■ 하수급자의 제도적 거부권 보장

- 무리한 조건, 수준 이하의 요구 등

## ■ 정부(행정)차원

- 관련 공무원의 전문성 보장 및 신장
- 정부 방침, 규제 감독 시스템, 기능의 실효성 개선

# VI. 요약

- 합리적 책임 분담 및 이행기능 구현
  - 발주자 책임, 참여자의 고지 책임과 역할
- 인적 대책
  - 분야별 전문성의 보장 및 인질 향상
  - 건설분야 교육의 혁신 및 평가기능 강화
- 관리상 결함 대책
  - 공사 수행 방식, 정부 방침, 규제 감독 기능
- 사회적 책임의식의 개선

# 핵심 과제

- 참여자 사이의 합리적 책임 분담과 이행 수단의 제공
- 확실한 이행에 필요한 수준의 벌칙
- 이행이 가능한 관리(행정)제도
- ‘안전한 사람’ 만들기  
(人災 => 人財)

“사고를 방지하는 가장 효과  
적인 방법은 안전한 사람을  
만드는 것이다.”

—Peter F. Drucker—