



## 建築施工에서 安全業務의 重要性에 對한 研究

成均館大學校 建設本部

李 鶴 榮 \* 建築技術士(施工)

### 1. 序 論

今日の 建設工事は 施工法の 發展에 따라 人力施工에서 機械化 施工으로 轉換되어 建設工事現場에는 動力機械나 假設物에 따른 많은 災害와 潜在的 危險性이 高潮되어 가고 있는 實情이다.

특히 韓國에서는 最近 海外建設이 增加됨에 따라 現場 技能工들의 災害 度數率(Frequency Rate of Injury)이 增加하는 記錄으로 나타나고 있다.

이러한 危險과 事件속에는 天災地變의 不可抗力도 있겠으나, 大概가 不意에 依한 過失, 不注意, 點檢確認의 怠慢, 經驗에 依한 判斷, 假設物의 輕視感 등이 問題點이 될 뿐아니라 恒常 니어미스(Near Miss)가 現場에서 發生되고 있는 事實을 否認할 수 없을 것이다.

最近 建築分野에서는 防災의 立場에서 非常災害를 위한 防火對策, 防煙對策, 避難計劃 構造의 安全에 關하여는 專門的, 技術的 研究結果가 發表되고 있으나 施工現場에서 安全工學<sup>1)</sup>에 關聯되는 많은 研究와 關心을 돌려야할 分野로 考慮된다.

1) 吳秉秀, “安全管理”, 現代人事管理論(서울: 博英社, 1978) p. 138

\* 安全工學이란 主로産業에 隨伴하여 發生하는 災害의 原因 및 經過의 究明과 그 防止에 必要한 科學 및 技術에 關한 系統的 知識體系로 定義함.

2) 康宗權, 安全管理(서울, 三省印刷(株) 1970) p. 46.

3) 大韓建設協會, “建設工事的 安全管理의 意義”, 建設工事安全管理指針(서울, 大韓建設協會, 1980) p. 14

本 主題는 이러한 分野의 한 부분으로서 建築施工管理에서 安全業務의 必要性을 考察하여 事전에 不安全要素를 除去할 수 있는 方法과 現場安全의 必要性에 따른 安全提案을 하는데 目的이 있다.

### 2. 事故의 基本概念

事故는 偶연히 發生하지는 아니하며 潜在的 事故原因에 對한 認識이 不足하였거나, 그 危險性을 等한히 하므로서 惹起되는 不可避한 連鎖反應(Chain of Sequency)의 結果로 본다<sup>2)</sup>.

이것은 事故라는 概念으로 表現되며, 언제나 반드시 作業에 隨伴되지는 않으나 때로는 人命 또는 財產上 損害를 끼치는 計劃되지 않은 事件의 連鎖結果인 被害를 災害라고 할 수 있다.

이러한 災害의 原因은 通說로서 “不安全 狀態” “不安全 行動”에서 起因하는 것으로 나타나고 있는데, 우리 韓國에서도 (Table 1)에서와 같이 76年度 産業災害의 原因分析에서 天災地變에 依한 것이 겨우 0.3%이고, 나머지 99.7%가 모두 불안정한 상태와 행동의 結果<sup>3)</sup>로 나타나고 있다.

外國의 一般産業體의 事故統計의 例를 들면 傷害事故의 全體 件數를 100%로 보았을때 그중

事故原因	構 成 比 (%)
不安全的 자세	67.9
監督 不充分	8.6
人的 物的 要因의 複合	11.9
施設 未備	11.3
天災 地變	0.3

(Table 1) Accident analysis

不安全的 行動 즉 人的 的要因으로 인한 것이 88%, 不安全的 狀態 즉 物的 的要因으로 인한 것이 10%이며, 기타 2%가 人間의 힘으로 피할수 없는 지진, 태풍, 낙뢰 등에 의한 事故로 나타나고 있다<sup>5)</sup>.

여기에서 提示하는 자료에서 確實히 豫防할 수 있는 것이 50%, 예방 可能한 것이 48%, 예방 不可能한 것이 2%라고 한다<sup>6)</sup>.

앞에서 보는 (Table 1)에서도, 99.7%는 재해의 原因除去가 可能하여 事前에 예방 될 수 있는 것으로 分析되며, 勞務者와 監督者의 不注意와 管理 및 教育등의 소홀로 인한 人的 的要因이 76.5%, 人的, 物的 複合 要因이 11.9%에 달하여 순수한 人的 要因이 80%를 상회하여 建設 施工者는 勤勞者, 技能工에 對한 不斷한 安全教育를 通하여 安全業務의 生活化 工事 감독에 대한 訓練강화나 合理的인 現場管理로 現場의 災害는 大部分 예방 할 수 있는 것으로 나타나고 있다.

이러한 예방은 經營者의 良識 있는 理解와 근로자의 긍정적 태도와 能動的 움직임이 있어야 可能하다.

이것이 곧 安全業務의 地上目標이고 그 結果는 企業에 있어서는 生産能率을 向上시키며, 근로자의 勞動力을 保存시켜 効率的 生産作業에 임하게 됨으로서 보다 높은 工事能率과 施工會社에 利益을 주게 하는 業務이다.

### 3. 事故의 連鎖性과 安全業務

現場管理에서 安全業務의 必要性을 說明하기 위하여 事故의 連鎖性과 因果關係를 알아 災害

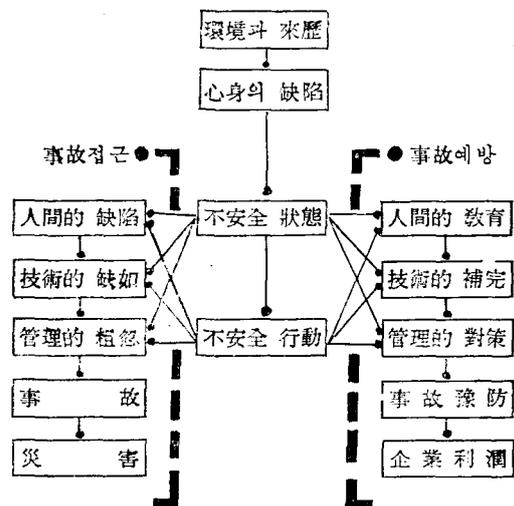
에 關係되는 原因을 事前에 예방하여야 할 것이다.

美國의 安全技師인 H. W. Heinrich의 事故發生의 基本원칙을 展開하는 論文을 引用하면, 事故란 그 사람이 처해온,

- 1) 環境과 來歷
- 2) 必身の 결함
- 3) 事故場所의 不安全狀態
- 4) 不安全的 行動
- 5) 事故 그 自體와 그의 結果인 死傷 또는 財産上의 損害인 災害로되는 連鎖性을 갖게 된다고 하였다<sup>7)</sup>.

環境과 來歷, 必身の 결함이란 先天的으로 타고난 注意心의 缺乏, 頑固性, 탐욕, 神經質, 과격한 性格, 輕舉妄動, 忍耐力의 不足등인 遺傳的 特性들이다. 災害로 接近하는 基本원인에서 不安全狀態, 不安全 行動은 人間의 결함, 技術的 결여, 管理의 소홀이 常存하여, 이러한 間接的인 災害로 接近하는 防止對策을 樹立하여 연쇄성을 끊어버리는 것이 事故를 막을 수 있을 것이며, 災害를 면하므로 그러한 管理가 工事現場의 安全業務이다.

上述된 바에 따라 建築施工現場에서 安全事故



(Fig.1) Flow chart for accident prevent

4) 資料提供: 大韓建設協會

5) 鐵道廳, 安全教範(II) (서울, 鐵道廳, 1968)p. 23

6) 李有哲, 事故要因에 關한 實證的 研究 (서울, 高麗大學校 大學院, 1969)p. 54

7) 康宗權, op. cit., p. 47

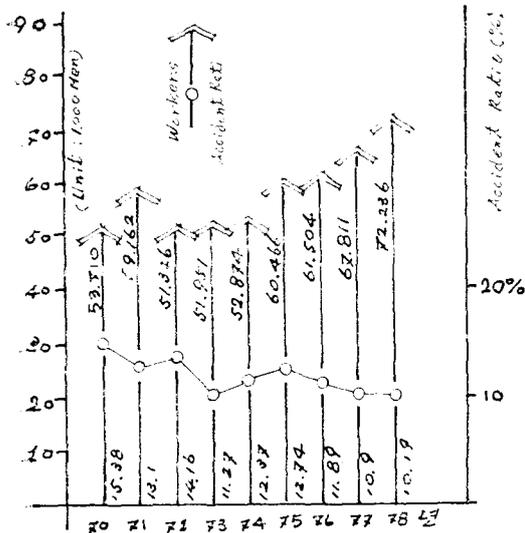
의 直接的인 原因인 不安全한 行動과 狀態가 基本 팩타(Factor)라면 各種 결합, 결여, 태만 소홀등으로 인한 間接的인 原因을 補完하여 適切히 安全업무를 實施하여야 할것이며 (Fig 1)에 서보는 바와 같이 人間的인 教育, 技術的 補完, 管理的 對策이 樹立되어 꾸준히 實行하는 것만이 예방의 길이 되는 것으로 考慮된다<sup>8)</sup>.

이러한 安全에 對한 問題는 産業別로 人間이 從事하는 作業場에는 適用되는 基本的인 分野이다.

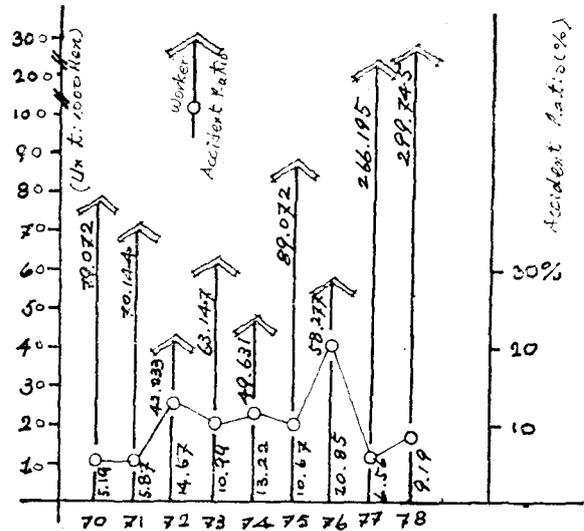
韓國에 있어서 勞働統計年鑑의 資料에 依하면 (Fig. 2) (Fig. 3), (Fig. 4), 에서보는 바와 같이<sup>9)</sup> 建設業에 從事하는 勤勞者는 每年 增加 추세로서, 70年에서 78年사이에 約 3.8倍 늘어났으며, 거기에 따른 災害의 發生率도 他産業에 比하여 상당히 不규칙한 그래프로 나타나고 있다.

特記할 사실은 鑛業, 建設業, 製造業에서 災害의 發生增減을 比較하여 보면 建設業에 있어서 事故發生率이 不安定된 상태로 나타나고 있다는 點이다.

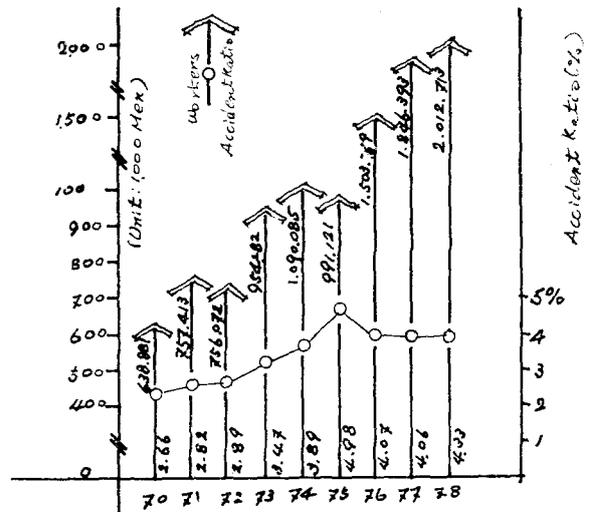
建設災害의 原因에는 不安全 假設物, 비계발판, 불안전動力, 불안전채광 및 조명, 作業에



(Fig. 2) Workers employed by mining and accident ratio



(Fig. 3) Workers employed by construction and accident ratio



(Fig. 4) Workers employed by manufacturing and accident ratio

對한 未熟등이 주축이 되고 있다.

日本에서도 建設業에 있어서는 76年을 기점으로하여 度數率이 증가되고 있고, 産業別 死亡者數도 建設業이 가장 많은 것 (77年에 建設業 1,464명, 製造業 209명으로 全體의 65.8%를 占

8) “災害調査의 方法”, 安全管理總覽, 成原安全 研究社編 (서울, 1930). p. 1308.

9) 勞働廳, “産業別 勤勞者數”, 勞働統計年鑑 (서울, 勞働廳, 1979) pp. 23 ff.

\* 70年~75年까지는 상시 10人以上의 事業體 (4月 30日 기준)이고, 76年~78年까지는 상시 5인 이상 사업체 (4월 30일 기준)임.

有)으로 80年 1月 서울에서 개최된 韓日技術士 세미나에서 松本健次氏가 밝힌바 있으므로 이에 對한 쌍방간에 꾸준한 勞力과 情報의 交換이 必要할것으로 考慮되고 있다<sup>10)</sup>.

#### 4. 建設業體의 安全認識

建設工事 (특히 建築을 中心으로)의 原價는 一般的으로 材料費, 勞務費, 外注費, 現場經費로 構成된다.

78年 1月 1일부터 78年 12月 31일까지 韓國에

있어서 完成工事의 原價比率이 材料費가 39.45%, 勞務費가 26.21%, 外注費가 9.99% 현장경비가 24.35%인 7천 5백 5십억 원으로 나타나고 있다<sup>11)</sup>.

앞에서 言及한 바와같이 建設工事의 災害를 막기위한 安全에 使用되는 諸經費는 현장경비 속에서 策定되는데, (Table 2)에서 보는 바와 같이 假設工事, 勞務管理費, 保險料, 福利厚生 경비가 中小企業에서 大企業, 上場企業으로 갈 수록 比較적 안전업무에 使用된 경비가 增加된 것으로 나타나고 있다.

그러나 現場經費에서 反映된 安全管理비용이 (Unit:1,000 won)

Title of Account	All Enterprises		Small & medium Enterprises	Large Enterprises	Listed companies
	Amount	Ratio			
Cost of Sales for the period	3,101,890,543	100%	100%	100%	100%
1. Material Cost	1,223,502,658	39.45	40.14	39.34	33.92
2. Labor Cost	813,099,976	26.21	36.10	24.76	23.50
3. Outside Order Cost	309,918,438	9.99	6.70	10.48	9.03
4. Expenses	(755,369,421)	24.35	17.06	25.42	33.55
1) Temporary Scaffolding Cost	38,648,032	1.25	1.03	1.28	1.33
2) Labor Mgt. Expenses	18,634,773	0.60	0.15	0.67	0.85
3) Insurance Expenses	25,815,769	0.83	0.23	0.92	1.15
4) Allowance & Welfare Expenses	62,356,840	2.01	0.45	2.24	2.90
5) Others	609,914,057	19.66	15.20	20.31	27.32

(Table 2) Consolidated Construction Cost(78.1.1~78.12.31)<sup>12)</sup>

(Unit:1,000 Won)

Description B	Bldg Gross Area	Net Construction Cost	Temporary Work		Safety Hgt Expenses	
			Amount	Ratio	Being	Nothing
Bldg of Technology College	19,338M <sup>2</sup>	204,156	6,200	3.04%	○	
Factory for Laboratory	5,260	283,476	36,304	12.8		○
Dormitory	4,115	307,538	7,139	2.32	○	
R.O.T.C Bldg	1,142	112,044	5,571	4.97	○	
Solar Green House	194.7	25,400	1,690	6.65		○
Dormitory for Player Team	656.7	58,576	4,625	7.89	○	
Power Plant	442.2	29,150	2,146	7.36		○
Student Union	7,659	583,000	50,835	8.72		○
Bldg for 3 Colleges	27,720	770,000	138,471	17.98		○

(Table. 3) Safety Expenses analyzed by construction Co.<sup>13)</sup>

10) 松本健次, "日本國에 있어서 安全管理시스템의 現況과 理想像", "技術士, Vol. 13, No. 1 (1980) p. 53

11) 大韓建設協會, "建設業完成工事原價" 建設業統計年報 (서울, 대한건설협회, 1979) p. 379

12) 資料提供: 大韓建設協會

13) 李鶴榮, S大學校, 建設本부의 公文書 參考 (서울, 1980)

나 危險防止에 직접적으로 反映한 內容을 檢討하기 위하여 필자가 最近 S大學建設本部에서 施工契約한 몇개 會社의 見積書를 把握한 결과 (Table 3)에서 보는 바와 같이 44%에 해당하는 施工會社만 안전에 對한 項目을 취급하였을뿐 其他會社는 아예 취급도 하지 않은 데이터(Data)로 나타나고 있다.

이것은 安全에 投入하는 間接經費를 投入하지 않는 것이 最大의 手段이나 순간적인 利益으로 看做하여 요행히 잘 되어 넘어가면 그만 이라는 非科學的 方法이고, 在來의 工事方法으로 보여진다.

이미 確定된 實行豫算에서 安全業務費를 고려하지 않고 있다가 예측하지 않은 事故 1件에 利益으로 計算된 모든 財源이 投入되어 손해를 보았다는 事例를 주변에서 많이 보아왔다.

人的事故에 對해서 H. W. Heinrich의 法則을 例로 들면 同一事故를 되풀이 해서 일으켰다고 한다면, 傷해가 없는 경우는 300회, 輕傷의 경우가 29회, 重傷의 경우가 1회의 비율로 발생한다는 것이다.

이것은 1:29:300의 法則으로 알려져 있다. 실제로 이 비율은 事故의 種類에 따라서 다르다. 추락, 感電등의 사고에서는 重傷의 비율이 매우 높다<sup>14)</sup>.

이러한 結果는 工事의 決算評價에서 얼마나 主要한 몫을 차지할 것인가 하는 것을 고려한다면 現場의 안전업무는 매우 주요한 것이다.

本論에서 강조하고 싶은 것은 交通 假設工事에서 工事中の 安全對策費, 保險費등을 計上하고, 直接假設工事費에서 危險防止施設, 各種防災 시설비를 반드시 反映하여<sup>15)</sup> 적은 投資로 最後에는 큰 利得이 돌아가는 平範한 哲學이 있음을 알고 現場管理人이 되던가 經營者가 되어야 할 것이다.

## 5. 結 論

지금까지 制限된 몇가지 小考에서 向後 建設

工事의 安全管理란 다음과 같이 整理하여 要約하여 提案한다.

1. 建設工事의 安全業務는 他產業에 比하여 상당히 等한시 되어왔고, 建設安全에 對한 認識度가 저조하여 向後에는 積極적인 現場의 安全管理가 必要하다. 그러나 企業이 安定될수록 안전에 對한 認識度가 조금씩 向上되고 있는 것으로 나타나고 있다.

2. 建設工事費 見積에서 다음 事項을 반드시 反映하여야 명실상부한 現場 안전이 계속될 수 있다.

\* 共通假設工事——本 細目 工事費에서 安全管理費의 名目으로 保安上의 비용, 諸 保險비용을 計上한다<sup>16)</sup>.

\* 直接假設工事——危險防止를 目的으로 하는 保護網, 防災시트등의 諸 施設費用.

3. 工事執行過程에는 수많은 安全事故가 계속되고 있다. 그것은 不安全 行動, 不安全 狀態의 直接的인 原因이 제거되어 있다. 이러한 直接的인 原因이 제거되어 있다. 이러한 直接的인 原因을 除去하기 위하여 間接的인 補完對策이 아래와 같이 施行되어 “安全第一”이 모든 課業에서 先行되어야 한다.

\* 人間的 教育——現場의 災害事例의 경과, 原因을 分析하여 未經驗者에게 예측이 可能하도록 現場教育시키며, 實證的 教育이 現場에서 效果를 기대할 수 있다.

\* 管理的 對策——現場管理에서 災害防止에 全員이 參加하도록 모든 現場조직을 安全과 直結시키고 安全會議, 安全巡視, 危險物의 安全保護, 警報의 신속한 體制確立.

\* 技術的 補完——不安全한 狀態나 行動을 유도하는 現場의 各種工法이나 假設物의 全體的인 點檢 리스트(List)를 作成하여 恒常 確認點檢한다. (具體的 提案은 다음 機會에 研究發表코자 함).

——地下掘土時의 安全事項

——各種 飛階의 組立 및 解體作業의 安全點檢

14) “安全管理의 定義”, 安全管理總覽, 成原安全研究社編 (서울 1980) p. 56

15) 張起仁, 建築積算學, (서울, 治庭文化社, 1979) p. 26

16) 積算研究會編, 積算·施工要領, 建設理工學社 (서울, 1979) p. 7

事項.

- 거푸집의 組立 및 解體作業
- 支柱의 組立, 해체작업
- R. C.공사의 配筋, 打設作業
- 現場의 重裝備 稼動時의 安全
- 周邊의 危險物 및 高壓電氣安全
- 工事に 適合한 個人 保護衣와 裝具.

이상의 結論에서 現場의 安全業務란 不안전한 行動이나 狀態를 事前에 “除去하거나 補完”하는 일 그 自體가 個人的 安全, 會社의 安全, 社會의 安全, 國家의 安全으로 생각한다면, 그것은 곧 建設 文化暢達에 이바지 할것으로 믿어 의심치 않는 바입니다.

앞으로 이 分野의 同學人이 더욱 많아서 같은 연구가 계속되기를 未尾에 붙이며, 本人의 미흡하고 不足한 點에對해서 선배 제현께서 鞭撻하여 주시기 바랍니다.

#### 參 考 文 獻

李忠考: 安全管理敎本, 서울, 太和書林 1975.

李根熙外 314: 安全管理總覽, 서울, 成原安全研究社, 1980.

吳秉秀: 現代人事管理, 서울, 博英社, 1978.

李有哲: 事故要因에 關한 實證的 研究, 서울, 高大大學院 1969.

建築施工海外文獻研究會譯: 建設事故의 記錄, 東京 彰國社, 1972.

日本建築學會: 建築雜誌, Vol. 87. No. 1056, 1972.

韓國技術士會: 技術士, Vol. 13. No.1, 1980.

“ ”: 技術士, Vol. 13. No. 2, 1980.

康宗權: 安全管理 서울, 三省印刷(株), 1970.

James A. Panton: Motion and Time Study (New York) Manual Mast Publication, 1968.

Mc Graw-Hill: Industrial Accident Prevention, 1959. —A Scientific Approach—

張起仁: 建築積算學, 서울, 治政文化社, 1979.

李鶴榮: 都市化에 따른 住居環境의 工學的인 研究, 서울, 1974.

李鶴榮: S大學校 建設本部 公文書, 서울, 1980.

辛欽植, 金文漢: 建築施工學, 서울, 文運堂, 1979.

積算研究會: 積算 施工要領, 서울, 建設理工學社, 1979

勞動廳: 勞動統計年鑑, 서울, 삼보문화사, 1979.

大韓建設協會: 建設業統計年報, 서울, 信光印刷(株), 1979.

大韓建設協會: 安全管理指針, 서울, 三進企業社, 1980

과 학 기 술 개 발 하 여

새 역 사 의 문 을 열 자