

시멘트工場에서의 災害分析

双龍洋灰 生産課長代理

朴炳哲

< 内 容 >

- | | |
|------------------|----------------|
| 1. 序 論 | 2-4 作業別 災害狀況 |
| 2. 災害發生分析 및 原因分析 | 2-5 原因別 災害狀況 |
| 2-1 時間別 災害狀況 | 2-6 傷害部位別 災害狀況 |
| 2-2 曜日別 災害狀況 | 3. 結 論 |
| 2-3 經驗期間別 災害狀況 | |

1. 序 論

「安全」이란 問題가 近代工場經營에서 대응을수 없는 重要的 한 하나의 命題라고 할수 있을것이다. 한편 災害防止라 함은 作業安全의 基本要素로 볼수있다고 생각하여 筆者는 Zement-Kalk Gips 9 (1962) 415 에 紹介된 D. Gross 氏의 独逸의 全体 시멘트工場에서의 1959年 災害發生狀況에 對한 原因分析을 參考로 하여 筆者가 勤務하고 있는 双龍工場의 1966年度 災害調査統計를 比較檢討함으로써 시멘트工場에서의 災害防止에 對한 하나의 指針을 摸索하고자 한다. 그와 同時에 独逸에서 工場自体나 시멘트協會를 中心으로 이루어지고 있는 安全活動의 擘모를 紹介함으로써 우리 시멘트業界가 앞으로 發展시켜야 할 安全活動에 多少나마 도움이 될 資料가 되지 않을까 하는 所望을 아울러 明由히 하고 싶은바다. 独逸시멘트協會 (V. D. Z.)에서는 安全活動에 關한 한 分科委員會가 있다. (M. I. B. (Mensch in Betrieb) (作業場에서의 人間)) 이

委員會에서는 作業安全에 對한 問題點을 研究檢討할뿐 아니라 이方面에 對한 冊子를 發刊하기도한다. M. I. B에서 發刊한 冊子로서 「現場에서의 災害防止를 爲한 作業規定」이 있는데 이는 시멘트工場에서의 作業安全守則의 指針書가 되고있다. 이와 並行해서 勤勞者自身에서부터 安全意識이 스스로 일어나오도록 하고있다. 그 例로서 從業員中에서 週期的인 安全担当者를 選定하여 이 安全担当자가 安全靴, 安全眼鏡, 安全헬멧等 保護具使用督勵 安全裝置 改造 및 設置에 關한 方案 建議 安全포스터를 통한 安全意識의 換氣等을 들수가 있을것이다. 業種別로 災害發生率을 보면 鉸山이 全体産業의 災害率의 平均보다 約 25~30% 높은 편인데 이는 作業方法이나 作業의 어려운點으로 미루어보면 首肯이 같것이다. 그런데 시멘트工場의 災害發生率에 對해서는 아직 公式的으로 發表된바 없지만 鉸山에 比해서 決코 크게 下回하지는 않을거라고 볼수 있을것이다. 筆者는 洋灰協會에서 이方面에도 關心을 기우려서 災害發生原因分析 및 調査를 實施하여 시멘트工場에서의 特殊事情에 適切한 災害防止策을 爲한 共通因子를 分析하기를 再言하고 싶다.

2. 災害發生統計 및 原因分析

筆者가 勤務하고있는 雙龍시멘트의 1966年度 災害發生統計資料와 獨逸의 60餘個의 시멘트工場의 資料를 綜合하여 分析한 Grosse氏의 資料를 綜合하여 檢討하고자 한다.

2-1 時間別 災害發生狀況

Table 1 및 그림 1에서 災害頻度와 發生時間과의 關係를 볼수있다. (Table 1. 그림 1-1. 2. 3 參照) G-Cement S-Cement에서나 同一한 現象은 點心時間 바로前인 10-12時와 退勤時間바로前인

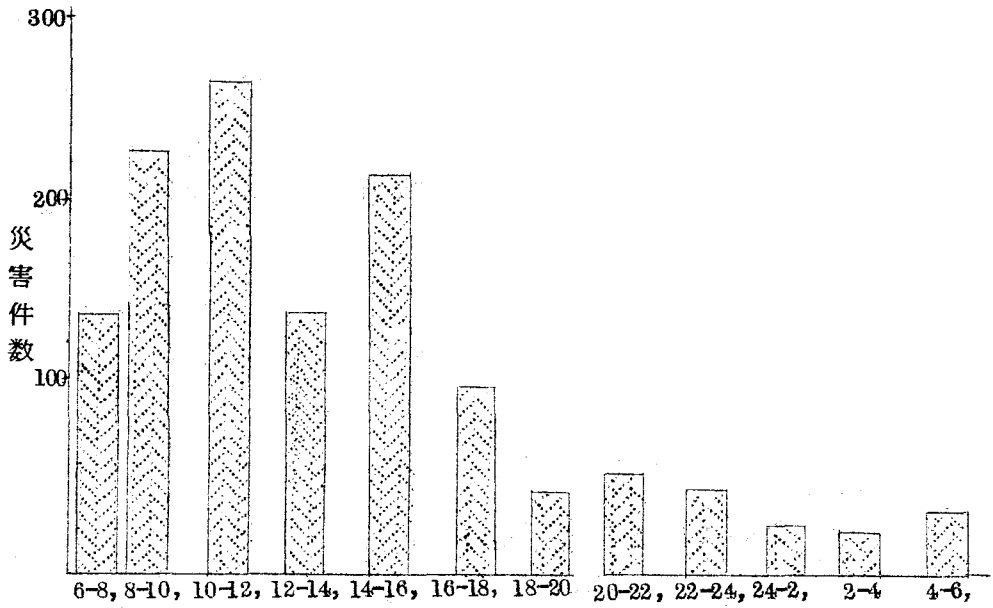
14-16時가 比較的 많다. 이는 心理的으로 勤勞者가 이 時間에 注意力이 散漫해지고 피로감을 느끼게되어 作業終了에 對한 想念에서 오는것이라고 말할수있다. 이는 作業監督者의 努力에 따라 多少緩和 시킬수있는 여지가 있으리라 보아 研究檢討할 課題의 하나라 볼수있다. (主로 産業心理面에서) 또 〇時以後 事故가 적은 理由는 勤勞者의 雇傭率이 적은것도 있지만(그림 1-3參照)이 時間에는 主로 機械稼動狀況의 點檢確認 以外의 補修作業은 없는것을 考慮하면 首肯이 갈것이다.

TABLE 1. 時間別災害發生狀況

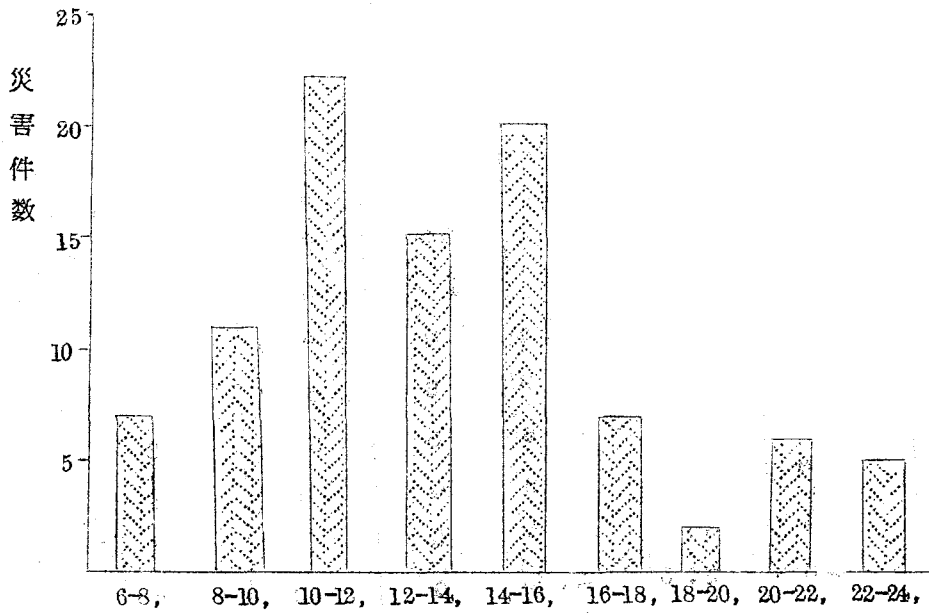
時間別	G-Cement			S-Cement		
	發生件數	%	雇傭率%	發生件數	%	雇傭率%
6-8	140	10.4	10	7	9.0	23
8-10	224	16.7	15	11	3.6	77
10-12	265	19.8	15	22	7.1	77
12-14	142	10.6	10	15	4.9	77
14-16	217	16.2	14	20	6.5	77
16-18	103	7.7	7	11	3.6	77
18-20	56	4.2	5.5	2	2.0	23
20-22	59	4.4	5.5	6	6.7	23
22-24	50	3.7	4.5	5	5.5	23
0-02	27	2.0	4.5	0	0	23
02-04	24	1.8	4.5	0	0	23
04-06	33	2.5	4.5	0	0	23
合計						

G-Cement; 独逸시멘트工場

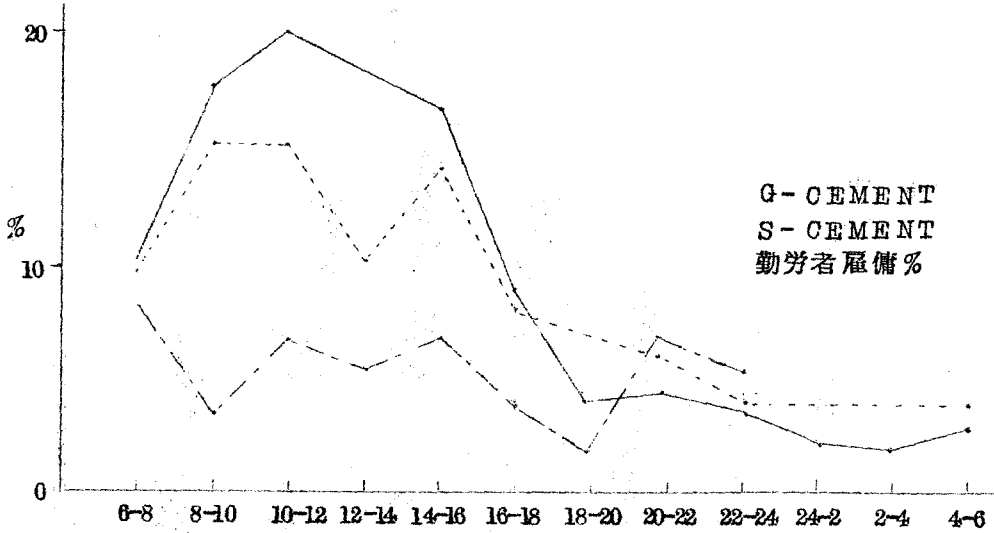
S-Cement; Ssang Yong Cement



(그림 1-1) 時間別災害発生分布図
(G - CEMENT)



(그림 1-2) 時間別災害発生分布図 (S - CEMENT)



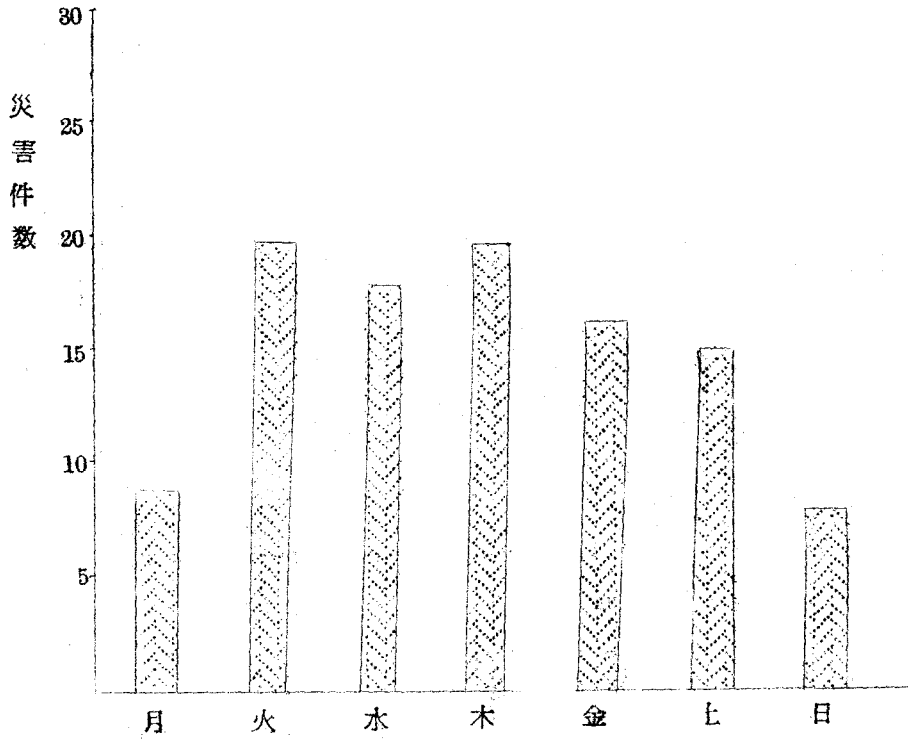
(그림 1-3) 時間別災害發生率分布圖

2-2 曜日別 災害狀況

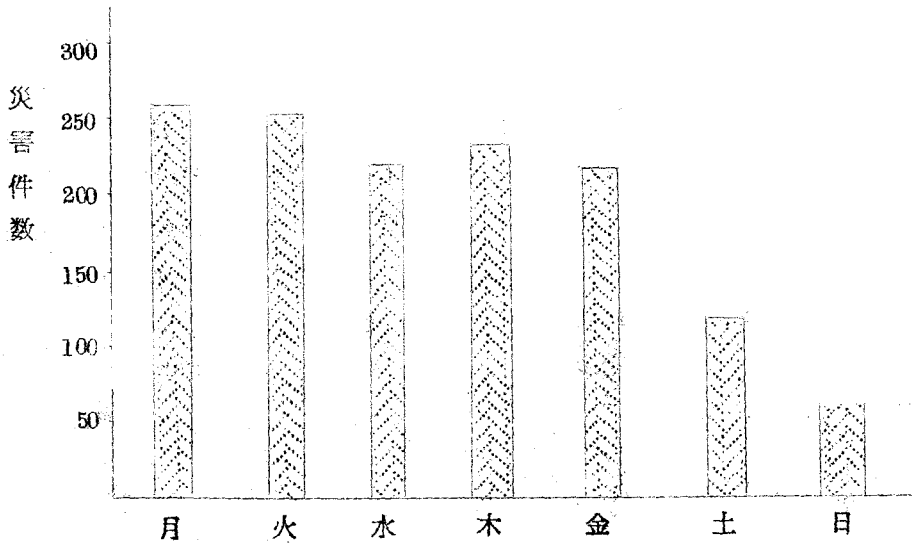
曜日別 災害分布狀況을 보면 (Table 2. 그림 2-1, 그림 2-2, 그림 2-3 参照) G-Cement와 S-Cement 間에 共通點이 적다. 即 G-Cement에서 보면 週初가 높은데 그 理由는 獨逸에서 土曜日 日曜日이 休日이며 또 生活程度가 富裕한 使이라 週末을 즐기는 生活方式에서 오는 것이라 할수 있으나 S-Cement에서는 이와 相反되고 있다. 한편 다시 생각하면 S-Cement에서 月曜日に 補修 作業 (Planned Maintenance)을 줄이려는 傾向이 있지않나 라고도 볼수 있다. 參考로 獨逸에서는 月曜日を Unfalltag (厄日)라고 한다. 土曜日 日曜日이 比較的 적은 理由는 休務가 많기 때문일 것이다.

TABLE 2. 曜日別 傷害發生狀況

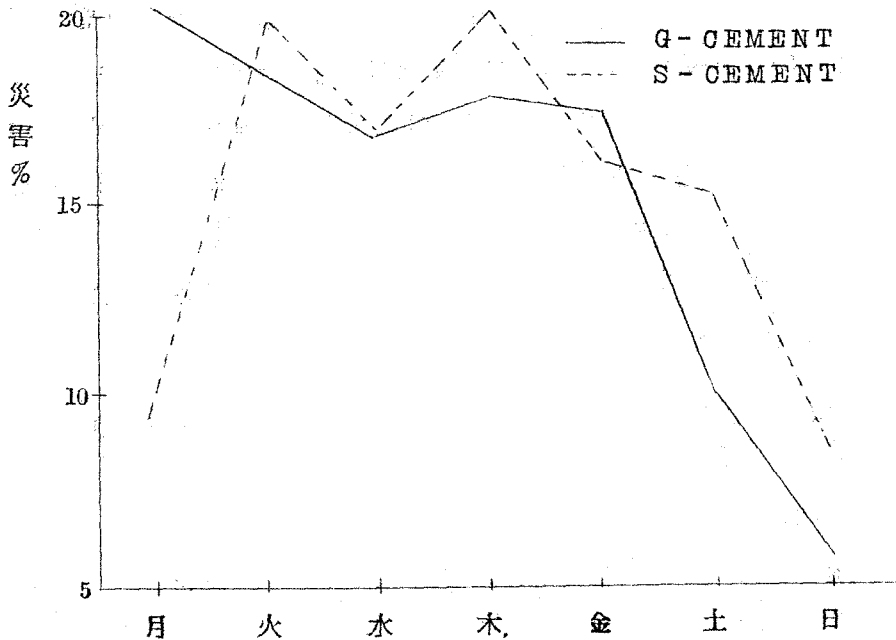
區分 曜日	G-Cement		S-Cement	
	災害件數	%	災害件數	%
月	256	19.3	9	8.6
火	242	18.2	20	19.0
水	212	15.9	17	16.1
木	225	16.8	20	19.1
金	216	16.3	16	15.2
土	119	8.9	15	14.3
日	63	4.6	8	7.6



(그림 2-1) 曜日別災害發生分布 (S-CEMENT)



(그림 2-2) 曜日別災害發生分布 (G-CEMENT)



(그림 2-3) 曜日別災害發生率

2-3 勤勞者の 經驗期間別 災害發生

經驗期間과 災害發生과의 關係를 살펴보면 (그림 3-1, 3-2, 3-3 Table 3 參照) 3-1 G-Cement에서는 經驗期間이 짧은 集團에서 事故率이 많은 便이나 (그림 3-1) 從業員中 1年未滿의 集團構成 比率이 10%인데 事故率 22%이다. (그림 3-1 參照) 이는 正常보다 120% 높다고 할수 있다. S-Cement에서는 G-Cement에서와 같이 明白히 들어나는 現狀은 없다. (1年間 500名에서의 資料로는 不足한 것으로 봄?) 그러나 5年以下의 集團에서 事故率이 높다. 따라서 作業監督者는 이 集團에 對한 特別한 敎育과 監督이 必要하다고 본다. G-Cement에서는 25年以上의 經驗期間의 集團이 事故가 적다. 이는 이集團이 經驗이 많을뿐만 아니라 安全에 關한 知識도 많기 때문이다. 한편 11~

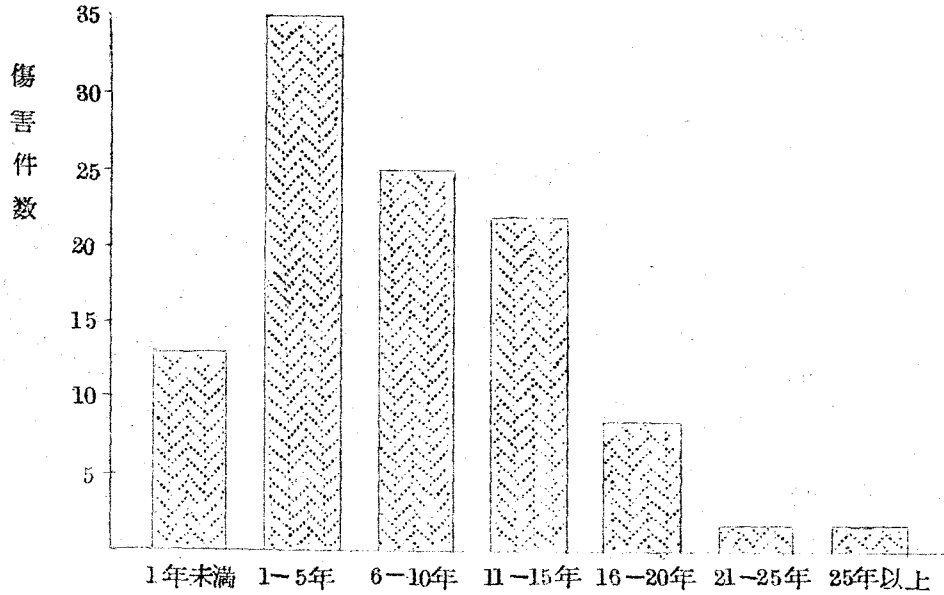
15年의 集團에서 S-Cement가 G-Cement에 비해 훨씬 良好한 理由는 S-Cement工場에서 이 集團이 중추벨바일뿐 아니라 工場稼 動이 짧은데 비해 G-Cement의 이集團은 시멘트工場에서만 11年 있었으므로 安이한 塔성에 젓어 있는 点에서 오는 것이 아닐까 한다. S-Cement로도 向後 10年後 資料를 蒐集하여 보면 共通 性이 나오리라 믿는다. 이 經驗期間別 災害狀況은 安全教育에 큰 參考가 될 것으로 믿는다.

TABLE 3-A. 經驗期間別 災害發生率 (S-Cement)

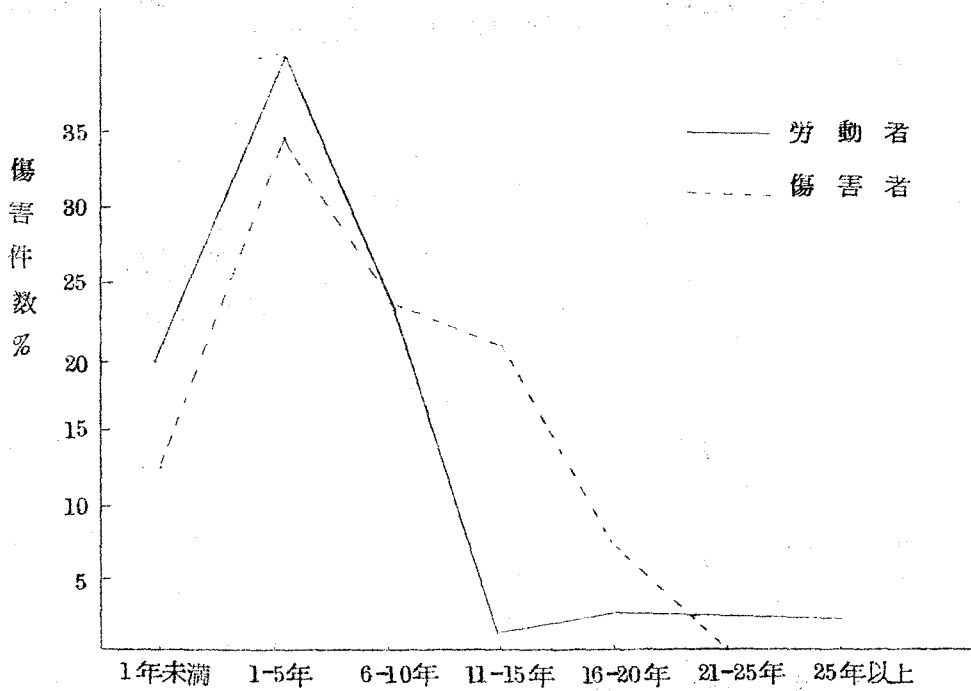
經驗年數	勞働者數	勞働者雇傭 (%)	傷害者數	傷 害 者 (%)	備 考
1年未滿	98	19	13	12.3	
1 ~ 5年	204	39.7	36	34.3	
6 ~ 10 "	123	23.9	24	22.9	
11 ~ 15 "	52	11.1	22	20.9	
16 ~ 20 "	13	2.5	8	7.6	
21 ~ 25 "	13	2.5	1	0	
25年以上	11	2.2	1	0	

TABLE 3-B. 年齡別 災害狀況 (S-Cement)

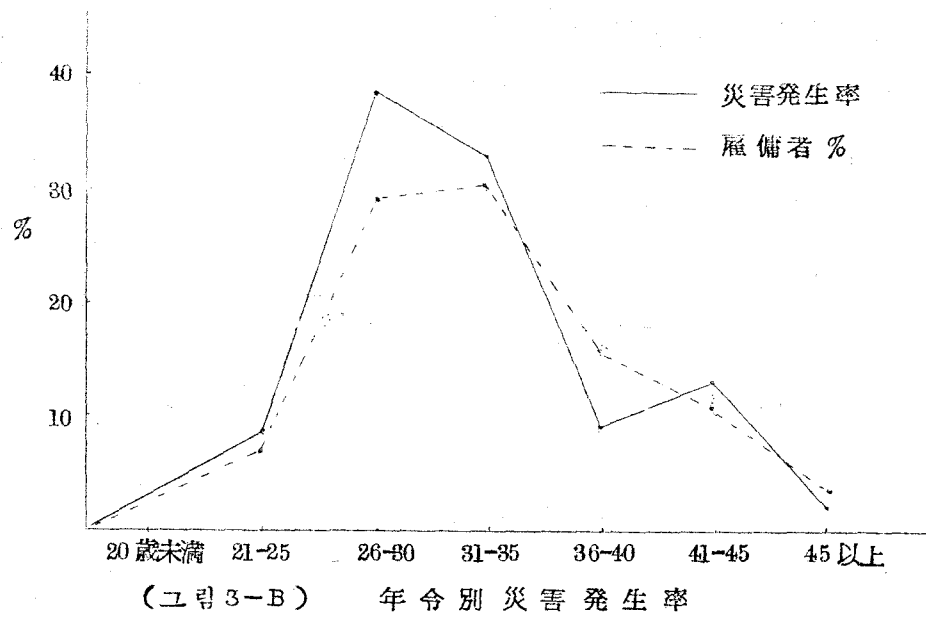
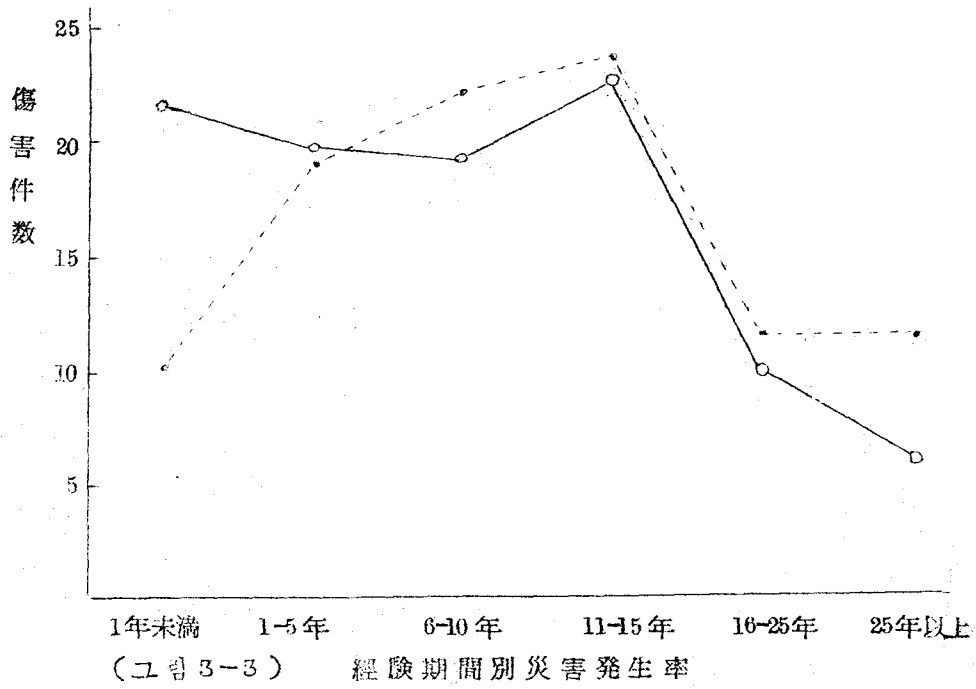
年 齡	傷 害 件 數	%	雇 傭 者 數	%
20歲未滿	4	3.8	14	2.7
21 ~ 25	9	8.6	38	7.4
26 ~ 30	40	38.0	154	29.9
31 ~ 35	26	33.0	157	30.4
36 ~ 40	10	9.5	82	15.9
41 ~ 45	14	13.2	58	11.2
45歲以上	2	1.9	13	2.5



(그림 3-1) 傷害者經驗期間別分布圖 (S-CEMENT)



(그림 3-2) 労働者 및 傷害者率 (S-CEMENT)
(經驗期間別)



2-4 作業別 災害發生

Table 4, 그림 4-1, 4-2, 4-3 에서 보면 G-Cement 에서는 生産이 最高로 28% 인데 比해 S-Cement 에서는 補修作業이 28.5% 로 最高이다. 이는 G-Cement 에서는 補修作業의 範圍가 S-Cement 에 比해 좁은데 기인한 것이다. (獨逸에서는 機械 Maker 가 自國內인으로 補修人員 및 裝備가 많이 必要없는 實情을 參酌)

一般的으로 運搬裝備 (Belt Conveyer) 에서 重傷者가 많다. S Crew Conveyer, Elevator, 및 Rail 等에서도 重傷者가 많은 實情이다.

이 部分에는 安全裝置의 具備에 對한 檢討가 있어야 할 것이며 이와 아울러 勤勞者의 輕率 不注意도 큰 要因임을 附記하고 싶다.

S-Cement 에서 工作室에서의 災害가 많은 理由도 앞에서 말한 補修作業에서 檢討한 바와 같은 理由라 할수 있다.

S-Cement 에서 運搬作業에서 事故發生이 많은 理由는 運搬裝備의 不足 및 非能率化에도 한 理由가 있으리라 본다. 鈹山에서는 比較的 事故發生率이 적다. 線路作業이 作業人員構成比率에 比해 높은 理由는 安全에 對한 不注意로 보아야 할것이다.

補修作業이 工作室作業에 比해 事故發生率이 높은 理由는 工作室에서의 作業이 主로 工作機械에 依存하는데 比해 補修作業이 主로 手工에 依存하는데도 기인한 것이라 볼수 있다.

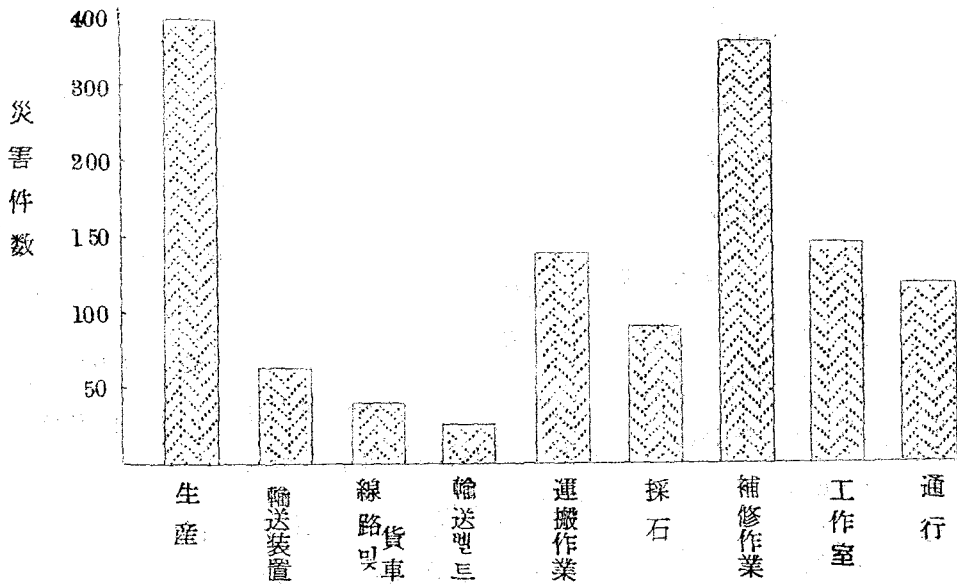
G-Cement 에서 工場內 通行事故가 3.7% 로 相對的으로 高率인데 사람들이 서두르는 習性和 退行現象에서 오는 現象으로 보아야 한다.

한편 事故發生場所를 自己作業區域과 他作業區域別로 나누어 생각하면

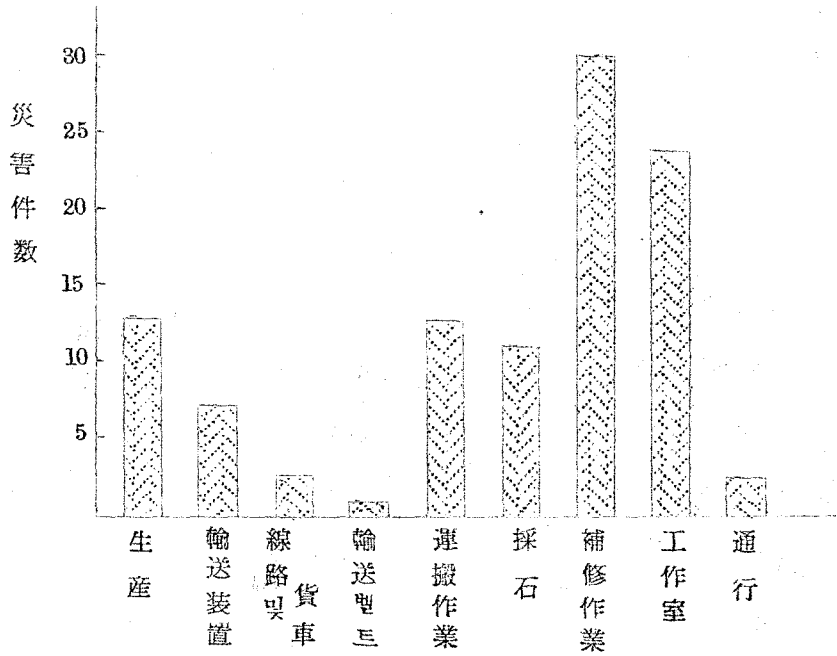
獨逸에서 보면 自己区域에서 年平均 67% 他作業区域에서 33%에 該當하고 있는데 그런데 勤勞者が 總 勤勞時間의 20%를 他作業 区域에서 일하게 된다고 볼때 災害發生危險率은 65%나 되어 相對的으로 높은 편이다. 他作業区域에 對한 作業環境이 改善하지 못한데도 起因한다고 본다.

TABLE 4. 作業別 傷害狀況

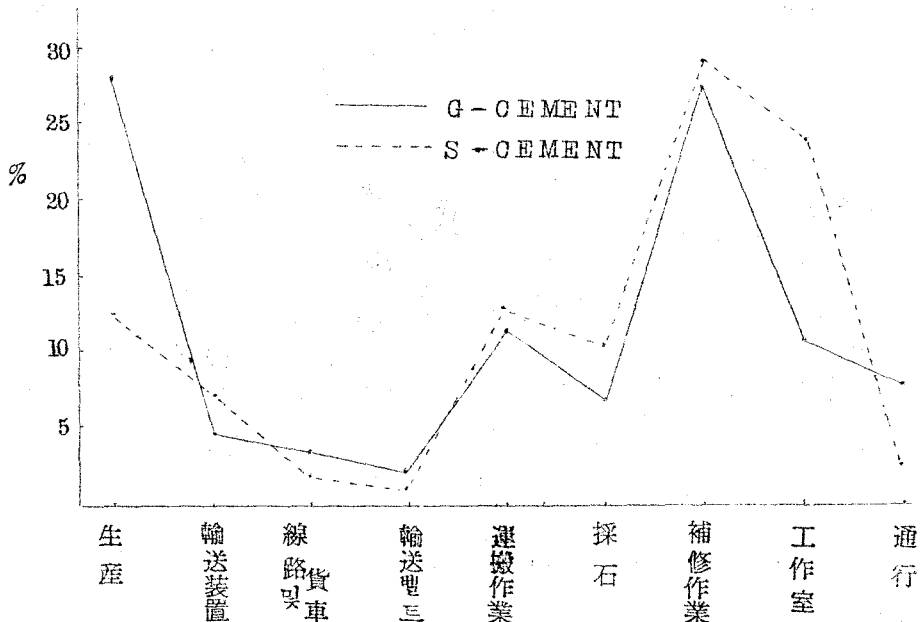
區分 作業別	G-Cement		S-Cement	
	災害件數	%	災害件數	%
1 生産	375	28	13	12.3
2 輸送裝置 (3,4除外)	60	4.5	7	6.6
3 線路 및 貨車	42	3.24	2	1.9
4 輸送型 트럭	24	1.8	1	1.0
5 運搬作業	145	10.9	13	12.3
6 採石	84	6.2	11	10.5
7 補修作業	351	26.2	30	28.5
8 工作室	144	10.9	25	23.8
9 通行	109	8.3	2	1.9



(그림 4-1) 作業災害發生分布 (G-CEMENT)



(그림 4-2) 作業災害発生分布 (S-CEMENT)



(그림 4-3) 作業災害発生率分布

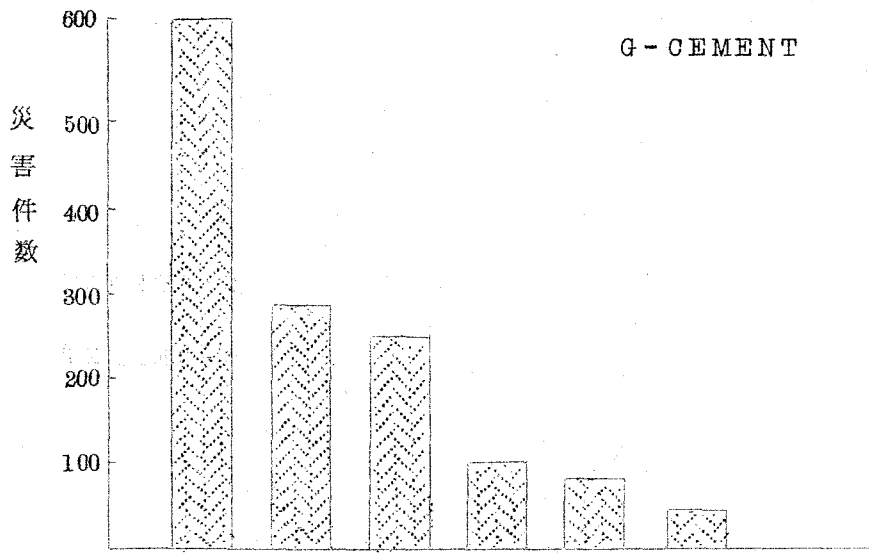
2-5 原因別 災害

Table 5. 그림 5-1, 5-2, 5-3을 보면 G.S-Cement 모두 輕率不注意 서두름이 45% 및 71.4%로 首位를 차지하고 있다. 한편 安全規則違反으로 發生한 災害가 18.7% 및 11.4%로 不安全的 行動이 64% 및 80%로 從業員의 安全意識이 가장 큰 核心이 된다.

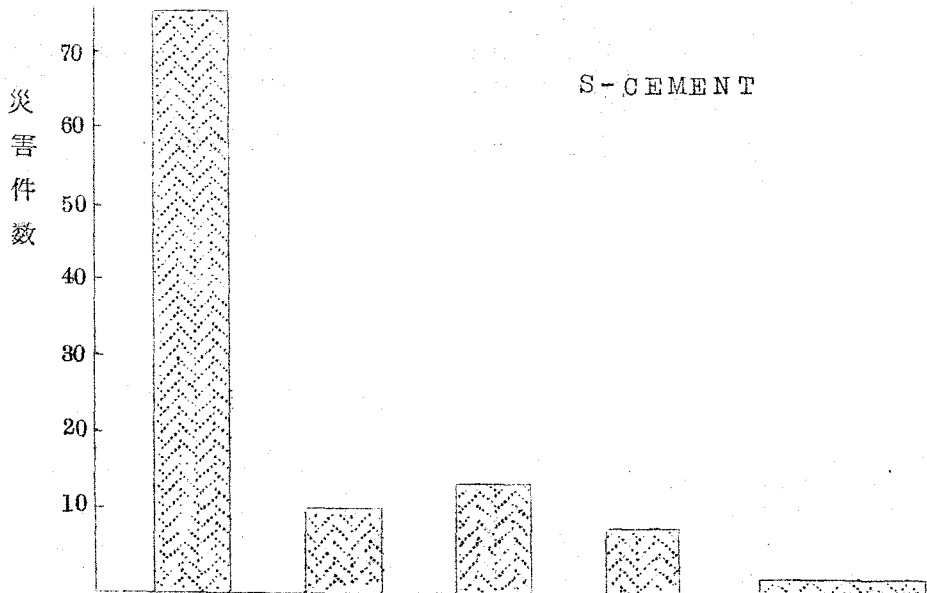
不可抗力에 依한 事故가 21% 및 9.4%이다. 다시말하면 79% 및 90%에 該當하는 事故는 事故를 防止할 수 있었다는 結論이 된다. 따라서 安全意識을 鼓吹하며 人間의 감화를 통한 安全教育이 工場災害 防止의 가장 重大한 병제라 하겠다. 機械加害 및 第三者에 依한 事故는 極少數임을 특히 留意 할점이라 볼 수 있다.

TABLE 5. 原因別 災害 狀況

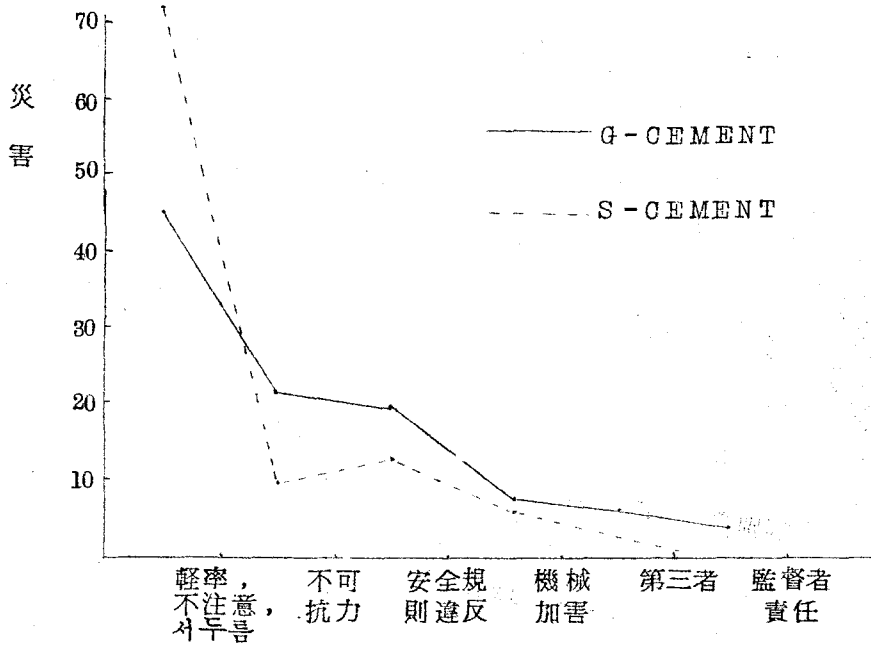
	G-Cement		S-Cement	
	件 數	%	件 數	%
輕率, 不注意, 서두름	602	45	75	71.4
不 可 抗 力	283	21	10	9.4
安 全 規 則 違 反	249	18.7	12	11.4
機 械 加 害	97	7.2	7	6.6
第 三 者	74	5.6	1	1.2
監 督 者 責 任	34	2.7		



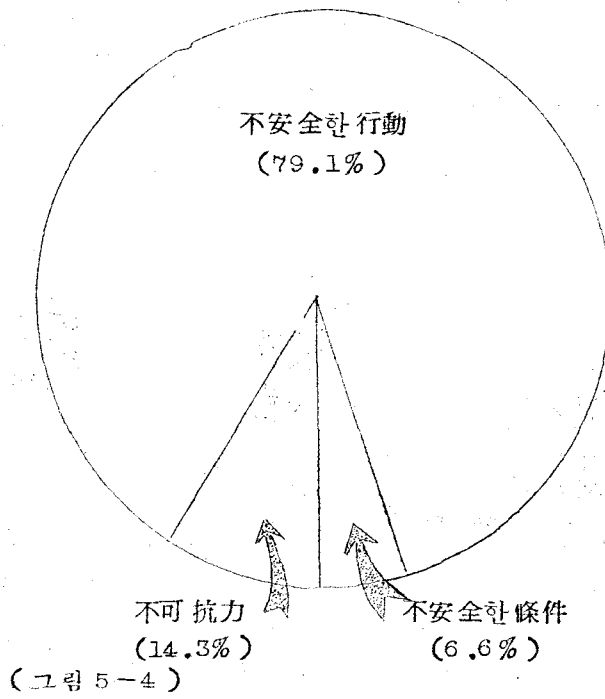
(그림 5-1) 原因別災害發生分布



(그림 5-2) 原因別災害發生分布



(그림 5-3) 原因別災害發生率



(그림 5-4)

2-6 傷害部位別災害

여기서는 保護具와 關聯해서 생각해보면 (그림 6-1, 6-2, 6-3 參照) 손이 35.2% 및 36.1%로 各各 首位를 차지하고 있다. 이 손의 傷害中 35%는 安全掌匣을 使用했다면 避할수 있었으리라 본다. 또 反面 손을 쓰는 作業이 많은탓도 있겠지만 作業에 더욱 神經을 써야할것을 提示하고 있다.

발에서 보면 S-Cement가 21%로 G-Cement에 比해 越等 높은 理由는 獨逸에서는 安全靴를 使用하고 있는 点일 것이다.

따라서 우리도 安全靴 普及에 더 관심을 기울여야 할 것으로 본다.

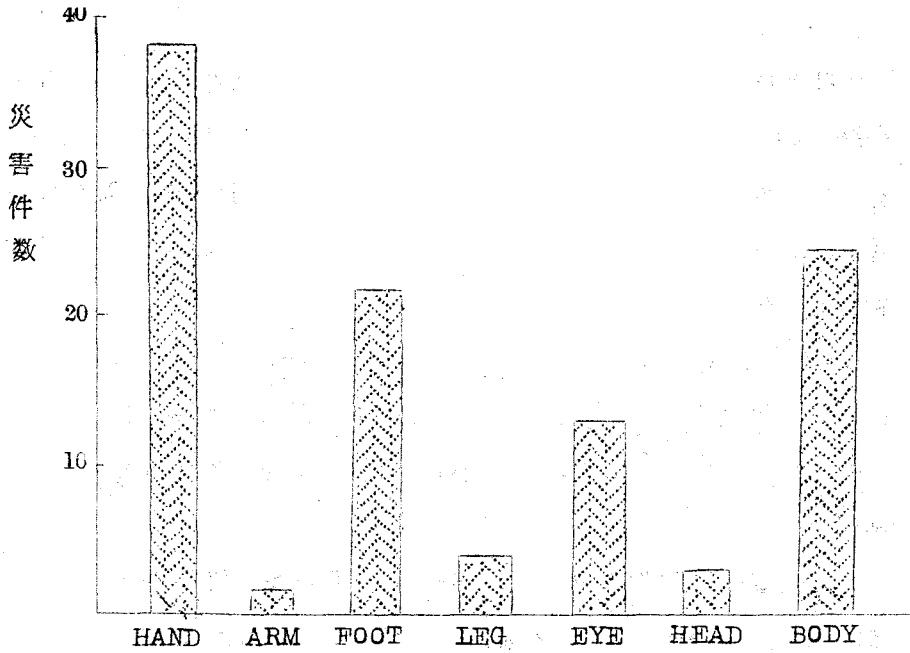
또 눈의 傷害件數中 40%는 安全眼鏡을 使用하지 않은에서 온 것으로 보며 60%가 시멘트먼지에 起因한것으로 주로 包裝室에서 일어난 것이다.

특히 包裝工에게 帽과 먼지 열에 關係없이 常用할수 있는 眼鏡의 高안이 時急하다 하겠다.

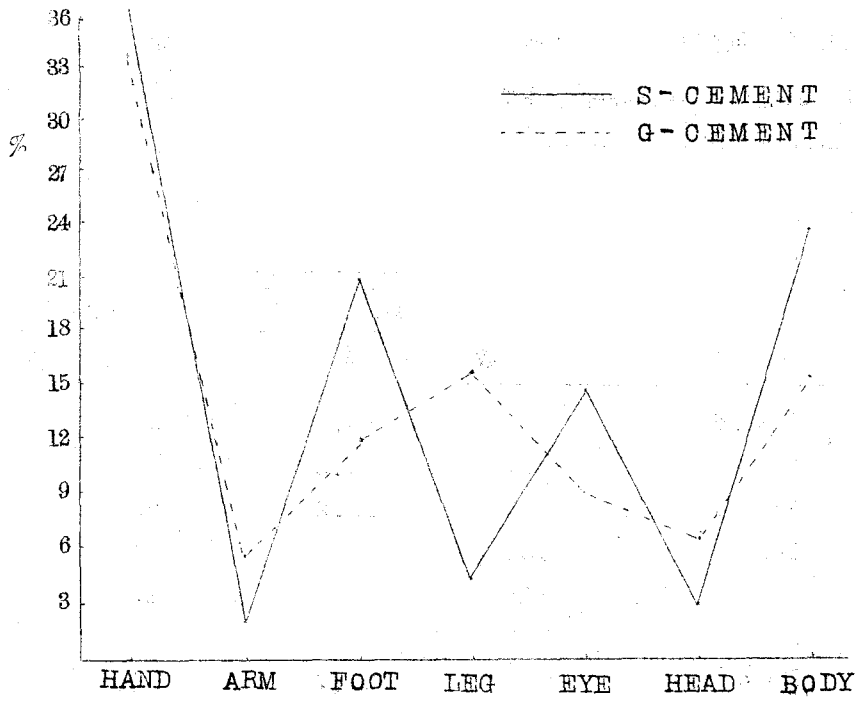
머리傷害件數가 S-Cement에서 높은 理由는 安全헬멧使用의 습관과 및 헬멧의 安全度에 尙해 再檢討 할 必要를 느낀다 하겠다.

TABLE 6. 傷害部位別災害狀況

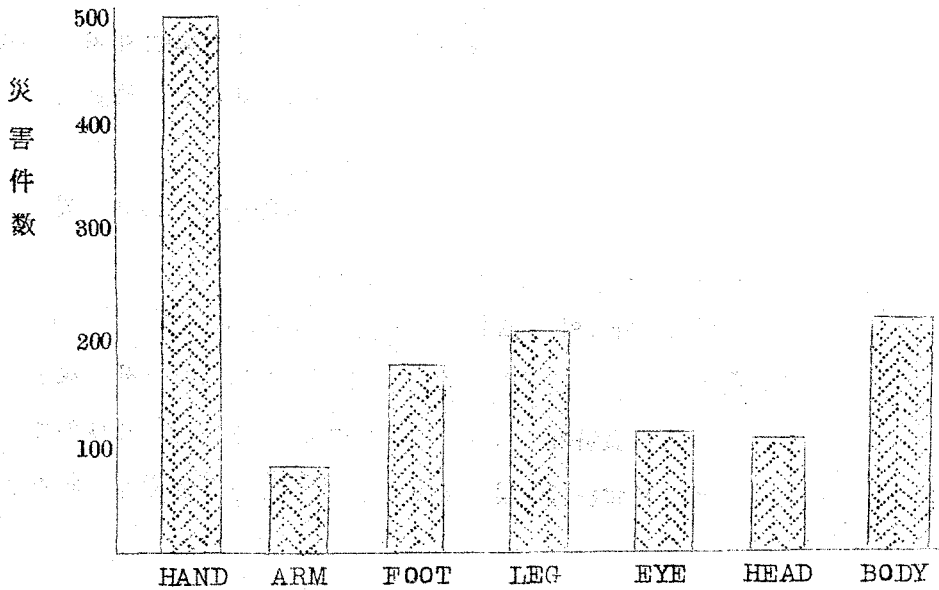
	G - Cement		S - Cement	
	災害件數	%	災害件數	%
Hand	472	35.2	38	36.1
Arm	71	5.2	2	1.7
Foot	164	12.2	22	21
Leg	206	15.4	4	3.9
Eye	116	8.6	12	11.5
Head	104	7.7	3	2.9
Body	214	15.7	24	22.9



(그림 6-2) 傷害部位別災害分布 (S-CEMENT)



(그림 6-3) 傷害部位別災害分布率



(그림 6-1) 傷害部位別災害分布 (G-CEMENT)

3. 結 論

3-1 經驗期間이 짧은 見習期集團에서 傷害發生率이 높은 편이다. 作業監督者나 安全管理者의 安全教育 및 監督을 더 徹底히 해야 할 것이며 또 經營者 스스로가 이 方面에 관심을 갖고 獎勵해야 할 것이다. 即 새로히 入社하는 集團에게는 安全規則을 周知시키고 2年을 접어들면서 再次 強調해야 할 것이다.

3-2 他作業區域에서 災害發生率이 높다. 새로히 들어가는 作業場에서의 潛在危險에 對한 說明不足 및 安全与否에 對한 確信性 注意力이 問題라고 본다.

3-3 災害事故의 19~20%가 安全規則 違反에 起因한 것이다. 安全守則의 制定 普及 및 補充(隨時隨時 確認檢査)을 考慮할 問題라고 본다.

3-4 原因別로 보면 輕率, 서두름, 不注意 및 保護具 不使用에 起因한 것으로 보는데 이는 勤勞者의 怠慢 및 無知에서 온 것이며 이와 아울러 勤勞者가 갖기 쉬운 冒險心 지나친 熱誠도 警戒해야 할 點이다.

3-5 通行人의 事故 및 손의 傷害事故等은 安全靴 및 安全手匣의 普及 着用을 強調해야 할 問題다.

以上 5가지로 나누어 結論을 맺어 보았다. 여기서 強調하고 싶은것은 筆者의 보잘것없는 報告文이 시멘트工場에서 災害防止에 조그만 基礎 參考資料가 되었으면 한다. 아울러 이資料는 經營者나 幹部級에서 安全教育 및 安全投資에 처한 參考가 되기를 바란다.