中小危險作業部署 勤勞者들의 産業災害 減少方案

(行動科學側面에서 본 作業適應心理考察)

金　斗　煥*
Kim, Du Hwan

1. 序　言

우리 나라 産業界에서 中小企業에게 부과되는 役割은 대단히 크다. 반면 全 産業體의 94%를 占有하는 100인 미만의 中小 영세事業場에서 發生되는 産業災害者數가 全 産業災害者數에 57%를 占有하고 있다.

이들 企業은 自生的인 災害豫防活動이 財政的 技術的으로 취약하여 災害가 多發하고 있다. 더욱이 中小企業은 有害危險作業이 大部分 工程을 차지하고 있어, 災害發生 危險이 加重되고 있어 根源的이고 體系的인 安全對策이 時急히 要望되고 있다.

中小企業은 危險性이 높은 作業을 行하면서도 先進安全技術을 導入하기보다는 時間에 쫓기는 生産에 치중하고 安全을 例外時하기 때문에 産業災害發生 빈도가 높을 수밖에 없다.

따라서 中小企業이든 大企業이든 危險機械 設備를 使用하는 部署의 勤勞者들은 恒常 많은 事故의 危險부담을 안고 있으며, 專門的인 安全技術을 갖고 있어도 그 技術을 行動으로 옮기는 如否에 따라 安全維持의 成否가 판가름 날 것이다.

그러므로 危險부담이 큰 作業部署 勤勞者들이 그 作業에 얼마만큼 適應하고 주어진 業務를 達成시키기 위하여 努力하고 各者의 行動特性은 어떠하며 業務를 對하는 態度, 滿足感, 定着感, 安全問題 意識度 等에 對해서 行動科學的으로 分析하여 基礎資料를 導出시켜 安全對策方向을 提示해 볼 必要가 있다.

2. 研究目的 및 範圍

本 研究에서는 中小 危險機械 設備를 取扱하여 作業하는 産業現場의 勤勞者들을 對象으로 Man-Machine System 上의 「作業에 適應性 있는 人間」을 目標한 生産活動을 「人間에게 適應性 向上이 될 수 있는 作業安全環境」으로 改善되도록 하는데 基本이 되는 基礎資料를 提示하여 産業災害 減少 또는 災害豫防活動에 기여코자 하는 目的이 있다.

따라서 行動特性과 設問紙 調査 分析, 外國의 事例 및 參考文獻을 活用하여 分析資料를 提示하는데 限定한다.

3. 研究 方法

本 研究는 무작위로 選定한 4個 事業場의 作業者 195名과 敎育院에 入校한 受講生 54名을 中心으로 對象 作業者들의 各者 行動特性을 C.C.No. Test機를 利用하여 測定分析하며 15個 項目의 設問紙를 作成하여 249名에게 直接配布 作成后 回收하여 統計分析하고 이들 資料를 복합 대비시켜 問題點과 安全對策方案을 提示했다.

調査時期는 '96. 4.15~4.30와 '96. 8.15~8.30까지 直接 實施했으며, 各者에게 C.C.No.測定은 動作Test 2回, 選別Test 3回 測定하여 C.C.No를 算出하여 그 特性을 발췌했고, 回收한 設問紙를 分析하여 心理的 스트레스 反應 等 勞動生産性과 安全에 영향을 주는 諸因子를 찾아 相關比로 나타냈다.

* 化工安全技術士, 産業安全研究院 化工安全研究室長.

4. 調査 · 分析

作業者가 危險한 機械設備를 使用하여 作業을 하는 過程에서 危險을 感知하고 行動에 옮기는 反應時間에 따라 適切한 措置가 安全維持에 영향을 미치게 된다. 따라서 Man-Machine 係의 周圍의 狀況判斷 情報에 따라 安全作業의 實現如否가 決定된다.

作業者의 作業態度는 作業條件에 對한 滿足度, Stress, 人間關係의 滿足度等에 따라 相互 밀접한 關係가 있다. 人間의 行動이나 態度는 몇個의 變數에 따라서 영향이 미치게 되고 이 變數는 設問調査項目을 分析하여 그 영향을 주는 因子를 찾아보았다.

調査 對象者 內譯

區 分	事業場	人 員
電子製造業	A社 B社	104名 31名
金屬加工業	D社	60名
石油化學製造業	C社	54名

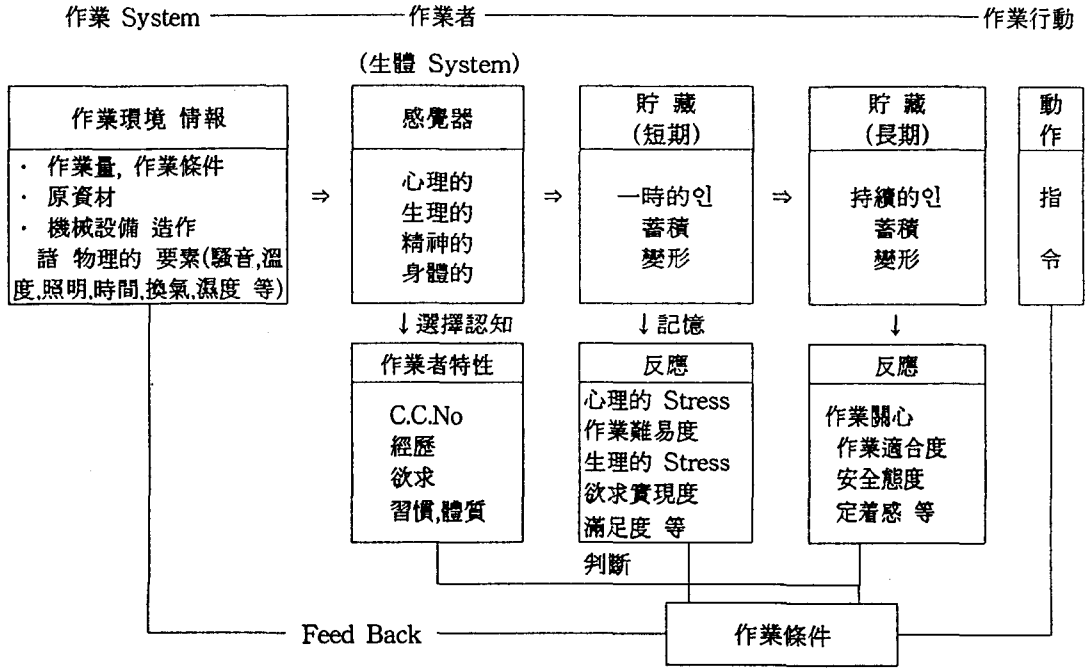
C.C.No. Test는 選別 Test 3回 測定하고 動作 Test를 2回 測定하여 選別 數 n, 動作數 n1의 最大値와 最小値를 算出하여 C.C.No를 算出했다.

C.C.No. = $\frac{3n}{10} - \frac{n_1}{20}$ 식을 利用했다.

生產現場의 作業者들은 作業을 하는 동안 個人的인 苦悶, 不安, 초조긴장, 疲勞, 과로, 질병 등 內外的 作業環境에 따라서 心理的인 갈등과 生理的인 Stress와 복합하여 作業能率 低下나 產業災害에 악영향을 미치는 因子가 되고 있다. 이 要因은 作業을 하는 동안 個人差나 習慣, 性格 等에 의해 危險 機械設備나 作業條件에 따라 事故 誘發의 基礎要因이 되고 있다.

作業者가 作業의 適應態度가 좋으면 作業者가 疲勞感, Stress, 作業의 困難度 等을 感知하지 않게 되어 자연히 生產性이나 作業能率도 높게 되고, 事故도 일으키지 않게 될 것이다.

따라서 作業者와 作業適應에 關聯된 諸要因을 人間과 機械係에 對한 構成 關係로 나타냈다.〈그림 1〉



〈그림 1〉 作業環境과 生體 System

作業環境에 따라 作業者가 받아들이는 過程에서 짧은 時間에 처리할 一時的 反應과 作業에 대한 持續的인 關心, 態度 等에 따라 綜合的으로 長期的인 側面에서 처리할 反應으로 區分 判斷한다. 이때 行動適性에 영향을 주고 다시 Feed Back시켜 새로운 情報를 가미시킨다. 이때 結果로 欲求 達成感, 滿足度, 安定感을 느끼게 된다.

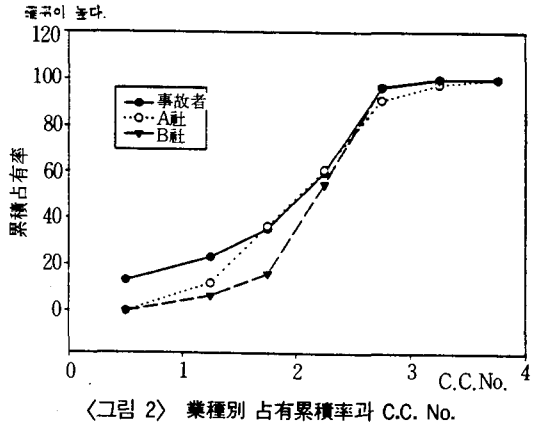
따라서 作業者의 特性, 欲求, 能力은 作業適應性의 變數로 重要한 役割을 한다.

人間의 行動이나 態度는 心理Stress, 人間關係, 作業難易度 等 諸變數에 따라 規程된 適合的 영향의 結果이다. 여기서는 이러한 因子들을 앙케이트 設問調査한 分析數値로서 살펴보고자 한다.

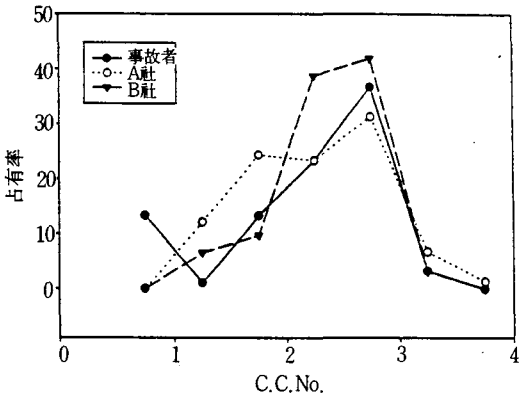
〈그림 2〉는 A社 作業者, B社 作業者, A社의 事故者, 3個 集團의 C.C.No 累積分布 曲線이다. 〈그림 3〉은 事故者는 C.C.No 1.5以上이 23.3%를 占有하고 있고 2.5以上은 40%를 占有하고 있다. C.C.No가 1.5以下는 대단히 경솔한
行動反應을 나타내고 있으며, 특히 判斷力이 느리고 動作이 빨라 行動실패 確率이 높다.

無事故者는 C.C.No 1.5以下가 10.5%, 2.5以下는 41.3%를 차지하고 있다. 無事故者라도 作業現場에서 環境에 따른 生理的, 心理的인 Stress等의 要因이 作用하면 産業安全에 악영향을 미치게 된다.

따라서 危險한 作業일수록 心理的으로나 生理的



〈그림 2〉 業種別 占有累積率과 C.C. No.



〈그림 3〉 業種別 C.C. No.

인 Stress가 크게 作用하고 事故의 潛在確率도 높게 나타난다.

設問에서

① 心理的 Stress의 徵候로 本人이 우울증을 느끼는 回數는 電子業種인 A社 危險部署 作業者들이 우울증을 느끼는 回數는 月 2~3回가 41.2%로 가장 높고, 전혀 느끼지 않는다는 作業者는 5.9%로 應答했고, B社의 경우 週 1回가 42.9%를 차지하며 金屬加工製造業인 D社는 B社와 같이 週 1回 40.8%를 占有하고 전혀 없다고 대답한 者는 없었다. 化學業種의 敎育生은 月 2~3回가 30%, 전혀 없다 6%를 차지하여 業種에 따라 다소 差는 있으나, D社(高速으로 철강박판을 이동하고 절단가공 製造)는 다른 會社보다 環境에 영향을 많이 받고 있음을 알 수 있다.

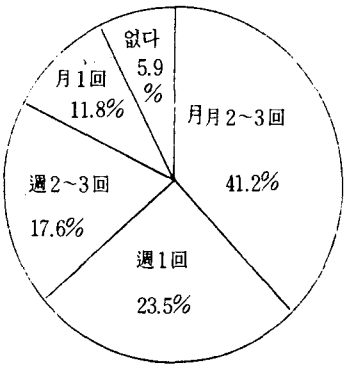
특히 作業中에 일이 잘 된다고 느끼는 回數는 A社의 경우 週 1回가 24%, B社는 週 1回가 35.3%, D社는 週 2~3回가 30.6%, 化學業種은 週 2~3回가 42%로 많이 나타나고 있어 週中에 수시로 變化性이 있음을 알 수 있다.

作業中 心理的으로 신경질이나 조급함을 느낄 때는 A社 作業者의 應答은 가끔 있다 55.9%, B社는 60.7%, D社는 49.0%, 敎育生은 60%를 占有하고 있으며, 전혀 없다고 대답한 作業者는 1~2%밖에 없었다.

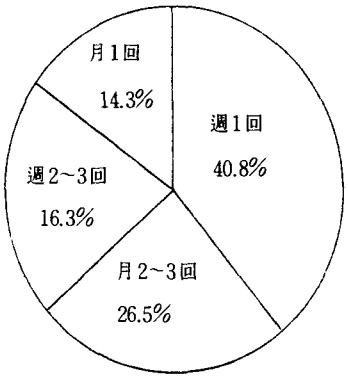
C.C.No가 業種에 關係없이 作業中에 危險한 作

業工程의 設備를 다루다가 個人差는 있겠으나 1.5 以下이고, 心理的인 Stress가 많이 나타날 때의 作業의 適應性과 事故發生 可能性의 狀況을 管理監督者들은 주시하여 管理할 必要가 있다

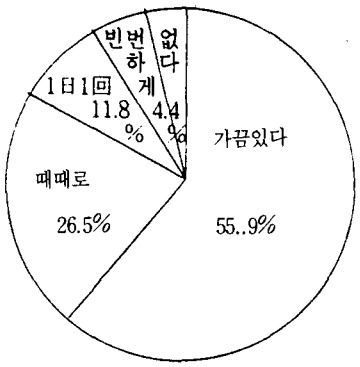
事故는 순간적인 錯誤에서 判斷과 行動의 均衡이 깨질 때 不安全한 行動으로 나타날 수 있다.



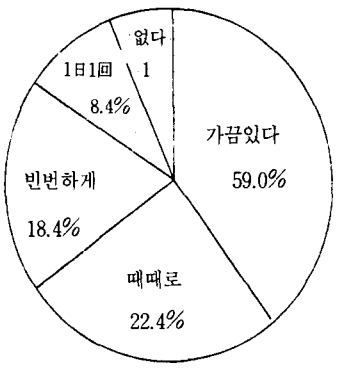
〈그림 4-1〉 心理的Stress A社 憂鬱症勢



〈그림 4-2〉 心理的Stress D社 憂鬱症勢



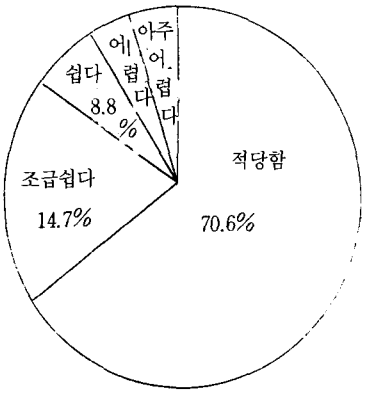
〈그림 4-3〉 신경질 躁急함 A社



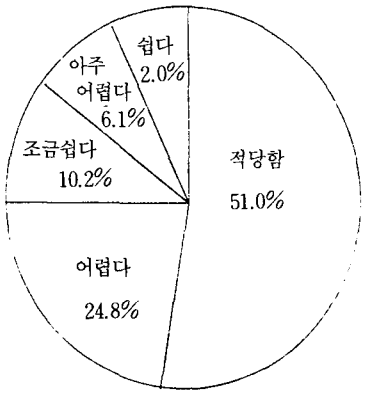
〈그림 4-4〉 신경질 躁急함 D社

② 作業의 難易度에 따라서 특히, 作業者들이 現在 本人이 하고있는 作業에 對해서 어떻게 생각하는가 라는 質問에 A社의 경우 適當하다고 答한 者는 70.6%에 對해 어렵다는 者는 5.9%였고, B社, D社는 51~57%가 適當하다고 答했고, 어렵다는 者는 30.9~28.6%였고, 쉽다는 者는 2~8.8%밖에 되지 않아 大部分 作業現場에 따라 부담을 느끼는 경우도 있음을 보여주고 있다.

現在 本人이 처리하는 作業量에 對해 適當하다고 答한 者는 A社가 48.5%에 대해 B, D社는 절반인 20~25%였고, 너무 많다고 答한 者는 A社가 5.9%, B, D社는 25~18.4%였다. 이것은 會社의 作業配分上의 適性配置에 問題가 있음을 알 수 있다.



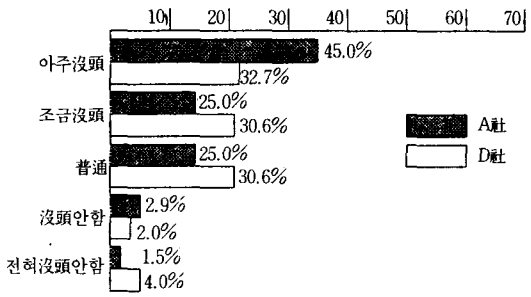
〈그림 5-1〉 作業難易度 A社



〈그림 5-2〉 作業難易度 D社

③ 作業에 對한 關心度는 本人이 作業에 몰두하고 있다고 생각하는가 라는 質問에 아주 몰두한다는 者는 A社 45%, B社 50%, D社는 32.7%였고, 몰두하지 않는者는 A社가 4.4%, D社 6%, B社는 없었다. 하루 業務時間의 느낌은 어떤가라는 質問에 A社는 지루하다고 느끼는 者가 13.2%, B社 1%, D社 14.3%였다.

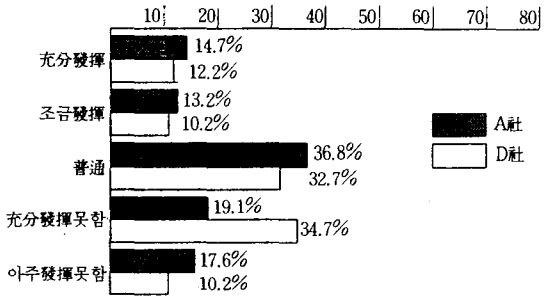
따라서 作業時間에 얼마만큼 作業에 몰두하여 時間을 보내는가에 따라 作業關心과 作業能率, 生産性, 安全度와도 밀접한 關係가 있다. B社나 D社의 作業者들이 지루함을 느끼는 問題는 스트레스를 주게되고 事故유발의 원인이 될 수 있다.



〈그림 6〉 作業關心度 A, D社

④ 作業의 適合度에 對해서 現在 맡은 作業에 本人의 能力을 발휘할 수 있다고 보는가 라는 質問에 충분히 발휘한다는 答으로 A社는 14.7%, B社는 42.9%, D社는 12.2%, 발휘할 수 없다는 答으로 A社가 36.7%, B社 14.3%, D社 44.9%였으며, 現在業務가 無意味하다고 答한 者는 A社는 23.6%, D社는 8.2%로 業務 配分上에 能力을 발휘할 수 없는 條件上의 問題와 現在業務에 無意味함을 느낀다는 것은 欲求不滿의 Stress가 쌓이고 있다는 사실이다.

作業意欲을 잃고 있다는 問題의식을 회복시킬 동기부여가 必要하다.

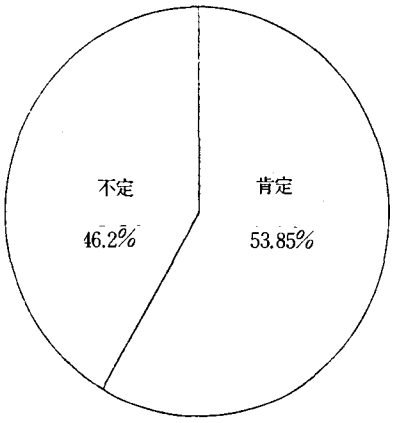


〈그림 7〉 業務의 適合度 A, D社

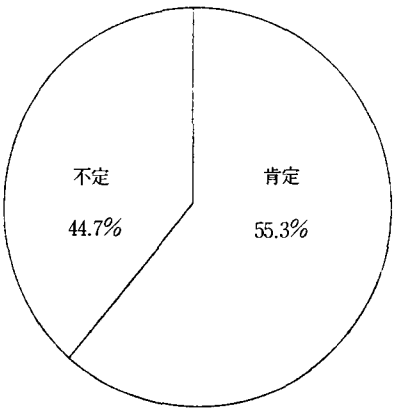
⑤ 作業者가 作業을 對하는 態度는 作業行動의 준비상태로 대단히 重要하다. 現在 하고있는 業務에 對해 어떻게 생각하는가에 대해서 A社는 33.3%가 바꾸고 싶다, B社 3.6%, D社 28.6%였으며, 반대로 現在作業에 滿足한다는 者는 A社가 17.4%, B

社 42.9%, D社 24.5%로 대조적인 反應으로 滿足感있는 職場으로 탈바꿈시키는데 關心을 모아야 할 것이다.

作業의 適應度나 關心度에서는 보편적으로 긍정적인 答을 한 作業者가 60~70%를 占有하고 있다. 그러나 現在 業務에 不滿足한 狀態는 能率도 低下하고 事故경향도 多發可能性을 예측해 볼 수 있을 것이다.



〈그림 8-1〉 安全態度 A社



〈그림 8-2〉 安全態度 D社

⑥ 作業의 定着感으로 現在 業務를 계속하는 것에 對해서 어떻게 생각하는가 라는 質問에 빨리 바꾸고 싶다는 作業者가 A社는 13.2%, D社는 22.5%, B社는 3.6%로 作業을 對하는 態度와 관련이 깊다. 한번쯤 바꾸고 싶다는 作業者는 35.7%~50%를 占有하고 있어, 作業의 부적응 現象에 對한 轉職配置로 새로운 業務의 配分이 要求되고 있다.

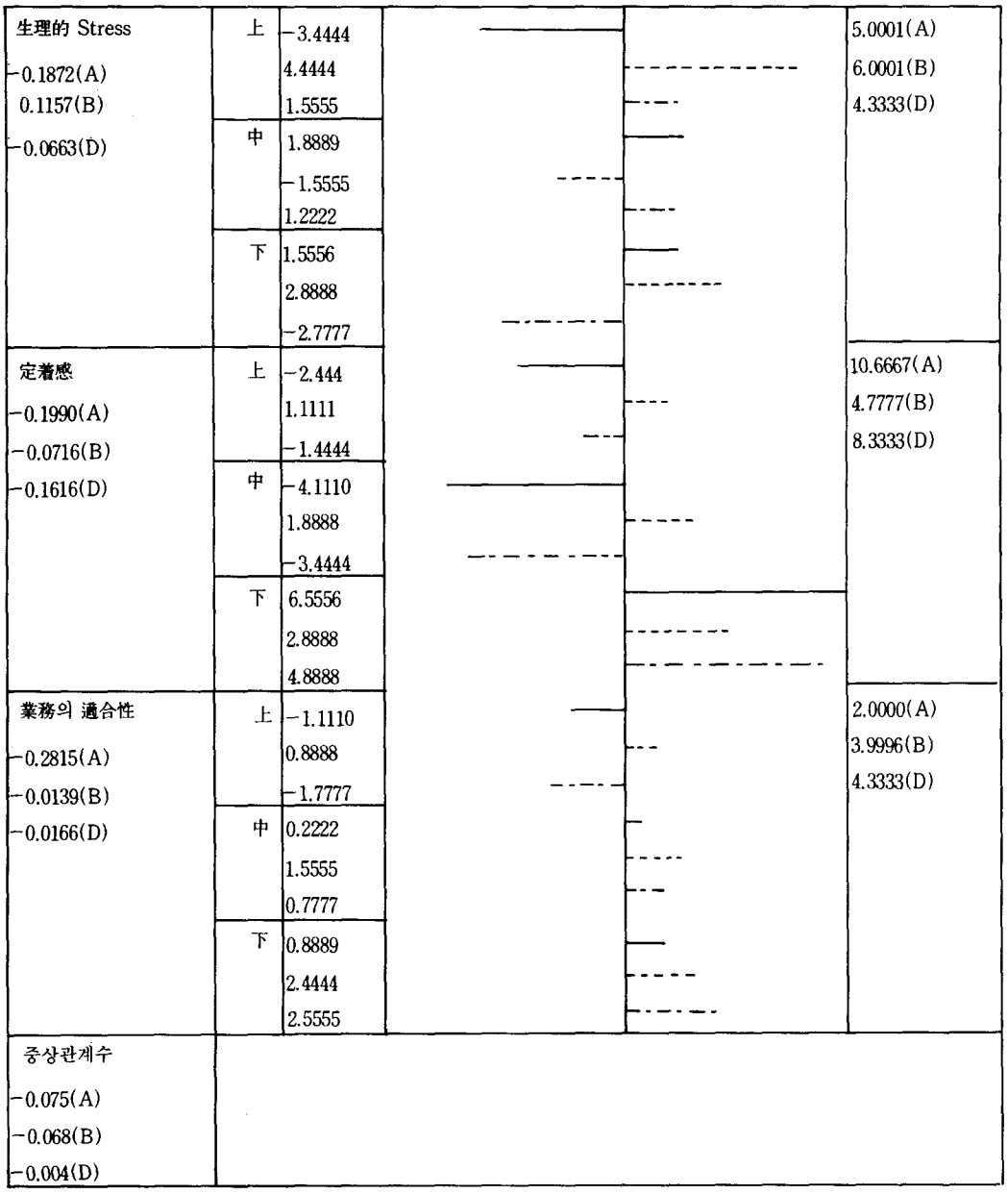
事故와 關係가 되는 것은 作業環境, 作業內容의 差외에 作業의 定着安定感, 作業關心, 作業의 適應度에 따른 心理的 Stress, 生理的 Stress가 産業災害나 事故의 多發要因에 영향을 주는 因子들이다. 물론, 作業 各者의 연령, 經驗年數, 生育環境, 性格 等의 基本的 諸要因도 복합적인 相互 作用을 할 것으로 생각된다. 특히 業務에 關聯된 生理的인 스트레스는 作業意欲을 감소시키는 대단히 큰 要因이라고 생각된다. 業務에 기인된 身體上의 問題는 어느 정도 나타나는가 라는 質問에 열이나 두통, 복통의 週期가 전혀 없다는 者는 A社가 22~29%, 週 2~3回 17~22%였고, B社는 22~57%가 전혀 없으나, 週 2~3回는 14.3~35.7%였고, D社는 전혀 없다 18.4~30.6%, 週 2~3回 20~28%였다.

大部分 月 1回 또는 週 2~3回가 22~29%를 차지하고 있다.(단, 여자의 生理的條件은 제외되었다. 98%가 남자를 對象으로 했다)

〈그림 9〉 心理的 Stress는 作業者 19.2%가 C.C.No 1.5以下였으며, 88.8%가 C.C.No 2.0以上으로 신중을 기할수록 大部分이 心理的 負擔을 많이 느끼고 있는 것으로 나타났다. 그림에서 心理的 負擔을 5段階로 마음이 개운치 않고 일이 잘 안될 때 Ⅰ. 月 1回, Ⅱ. 月 2~3回, Ⅲ. 週 1回, Ⅳ. 週 2~3回, Ⅴ. 전혀 없다로 區分했고, 긴장 조급함을 느낄 때 Ⅰ. 가끔 있다, Ⅱ. 때때로, Ⅲ. 빈번하게, Ⅳ. 1日 1回, Ⅴ. 전혀 없다로 區分하여 各 段階別로 作業者들의 比率을 표시했다.

〈표 1〉 安全態度의 要因分析

項目	範圍		平均偏差 −5 −4 −3 −2 −1	1 2 3 4 5	領域
業務態度	上	1.2226			8.9999(A)
0.3077(A)		0.222			4.9999(B)
−0.1426(B)		3.111			4.3333(D)
−0.1525(D)	中	−5.110			
		−1.2222			
		−1.777			
	下	3.8889			
		−1.8889			
		1.555			
作業의 困難度	上	−6.7778			12.6669(A)
−0.0180(A)		1.111			2.9999(B)
−0.2542(B)		−1.111			5.9999(D)
−0.0497(D)	中	5.8889			
		−1.8889			
		3.5556			
	下	0.8889			
		0.7778			
		−2.4444			
心理的 Stress	上	−3.4444			5.0000(A)
−0.0737(A)		−1.5556			3.3333(B)
−0.0920(B)		−3.1111			3.9999(D)
−0.0817(D)	中	1.8889			
		1.7778			
		−3.7777			
	下	1.5556			
		−0.2222			
		0.2222			
業務에 대한 關心	上	8.5556			15.3333(A)
−0.0744(A)		3.111			4.6666(B)
0.2265(B)		4.8888			9.3333(D)
−0.1371(D)	中	−1.7776			
		−1.555			
		−0.4444			
	下	−6.7777			
		−0.8888			
		−4.4444			

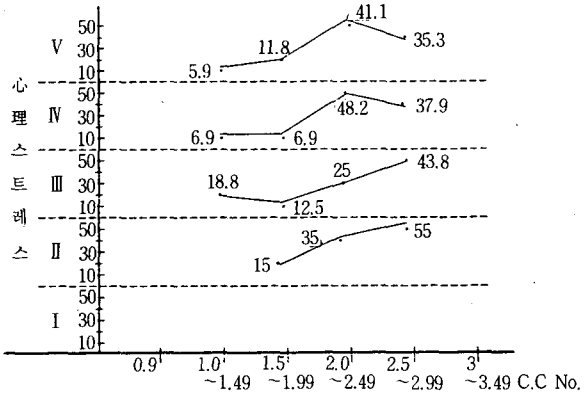


〈그림 10〉 作業關心度와 C.C.No에서도 作業者 11.4% C.C.No 1.5以下일 때 87.6%가 C.C.No 2以上일 때 大部分을 차지하고 있다.

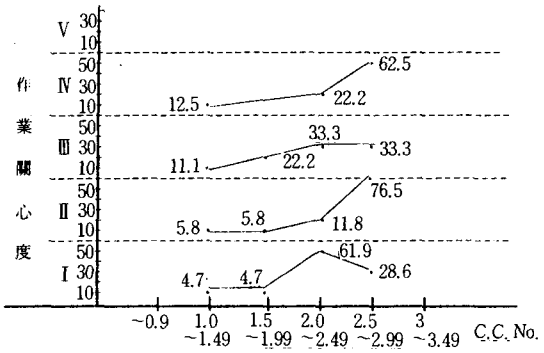
그림의 區分은 Ⅰ. 아주 몰두하고 전혀 신경 안 쓴다, Ⅱ. 조금 몰두하고 그다지 신경 안씀. Ⅲ. 보통, Ⅳ. 조금 몰두 안하고 가끔 지루하다. Ⅴ. 전혀 몰두 안하고 아주 지루하다로 區分하여 比率을 나타냈다.

〈그림 11〉 業務를 對하는 態度와 定着感을 C.C.No와 比較한 것으로 C.C.No 1.5以下가 11.4%이고 C.C.No 2以上이 87.6%였다.

Ⅰ. 滿足하고 아주 계속한다. Ⅱ. 생각보다 좋고



〈그림 9〉 C.C. No.와 心理的 Stress



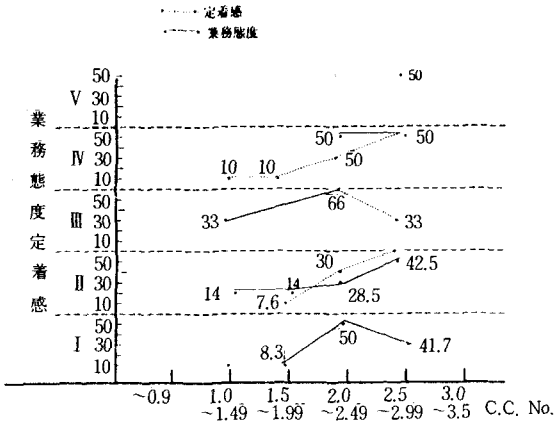
〈그림 10〉 C.C. No.와 作業關心度

〈표 2〉 滿足度=欲求-實現度

區 分		A 社					B 社					D 社				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
欲求	賃金	0.4	6.5	39.9	13.0	39.1	-	5.4	48.2	19.6	26.8	4.1	1.0	18.4	5.1	71.4
	保障	0.7	2.9	39.9	13.8	42.8	-	1.8	35.7	16.1	46.4	2.0	2.0	20.4	9.2	66.3
	對人關係	0.7	2.9	50.7	11.6	34.1	-	1.8	46.4	12.5	39.3	2.0	1.0	31.6	11.2	54.1
	業務	4.3	13.0	33.3	15.2	34.1	-	7.1	39.3	26.8	26.8	2.0	5.1	23.5	14.2	55.1
	作業條件	2.9	11.6	36.9	16.7	31.9	-	5.4	39.3	25.0	30.3	2.0	5.1	19.4	14.3	59.2
	昇進	8.7	10.1	31.9	11.6	37.7	7.1	3.6	39.3	25.0	25.0	2.0	2.0	16.3	20.4	59.2
	計	3.0	7.8	38.8	13.7	36.6	1.1	4.2	41.3	20.8	32.4	2.4	2.7	21.6	12.4	60.8
實現度	賃金	5.1	16.2	53.6	17.6	7.4	7.14	19.6	48.2	19.6	5.4	40.8	37.8	13.3	1.0	7.1
	保障	3.7	11.0	35.3	35.3	14.7	10.6	5.4	42.9	26.8	14.3	29.6	22.4	32.7	7.1	8.2
	對人關係	3.7	10.3	42.6	27.2	16.2	-	5.4	28.6	48.2	17.8	4.1	10.2	45.9	21.4	18.4
	業務	13.9	19.1	47.1	14.7	5.1	7.1	21.4	32.1	28.6	10.7	22.4	31.6	31.6	6.1	8.2
	作業條件	5.1	27.9	46.3	17.6	2.9	-	21.4	39.3	23.2	16.1	18.4	29.6	36.7	5.1	10.2
	昇進	14.3	25.0	21.4	32.1	7.1	14.3	25.0	21.4	32.1	7.2	20.4	36.7	34.7	0	8.1
	計	7.6	18.2	41.1	24.1	8.95	6.5	16.4	35.4	29.8	11.9	22.5	28.1	32.5	6.9	10.0
滿足度	賃金	-4.7	-9.7	13.8	-4.6	31.7	-7.14	-14.2	0	0	21.4	-36.7	-36.8	5.1	4.1	64.3
	保障	-3.0	-8.1	4.6	-21.5	28.1	-10.6	-3.6	-7.2	-10.7	32.1	-27.6	-20.4	-12.3	2.1	58.1
	對人關係	-3.0	-7.4	8.1	-15.6	17.9	-	-3.6	17.8	-35.7	21.5	-2.1	-9.2	-14.3	-9.2	35.7
	業務	-9.6	-6.1	-13.8	0.5	28.5	-7.1	-14.3	-7.2	-1.8	16.1	-20.4	-26.5	-8.1	8.1	46.9
	作業條件	-2.2	-16.3	-9.4	-0.9	29.0	-	-1.6	0	1.8	14.2	-16.2	-24.5	-17.3	9.2	49.0
	昇進	-7.5	-9.0	-12.2	-1.6	28.3	7.2	-21.4	-17.9	-7.1	17.8	-18.4	-34.7	-18.4	20.4	51.1
	計	-4.6	10.4	2.3	10.4	27.7	5.4	12.2	5.9	9.0	20.5	20.1	25.4	10.9	5.5	50.8

계속한다. Ⅲ. 보통. Ⅳ. 생각보다 좋지 않고 한번쯤 바꾸고 싶다. Ⅴ. 빨리 바꾸고 싶다.

人間의 欲求와 그 實現度에서 가장 重要하게 關心을 갖고 생각하는 作業者欲求는 業體마다 職場분



〈그림 11〉 C.C. No.와 業務態度·定着感

위기에 따라 다소 차이는 있으나, 보편적으로 職場 老後保障, 賃金, 對人關係, 昇進 順으로 나타났으며, 電子業種 A社는 職場 老後保障, 賃金, 對人關係, B社는 職場 老後保障, 對人關係, 作業條件 順이며, 金屬加工業의 D社는 賃金, 職場 老後保障, 作業條件 順으로 나타나고 있다.

實現度에서 重要하다고 생각되는 것이 A社는 賃金, 業務作業條件, B社는 賃金, 職場 老後保障, 作業條件, D社는 對人關係, 作業條件, 昇進 順으로 나타나 實現度는 차이, 會社風土에 따라 달리 나타나고 있다.([表2]參照)

이에 따른 滿足感으로는 A社는 賃金, 作業條件, 業務, 昇進, B社는 保障, 對人關係, 賃金, D社는 賃金, 保障, 昇進 順으로 되어 모두 賃金과 職場 老後保障에 滿足感을 느끼고 있음을 알 수 있다.

結　論

以上과 같은 分析에서 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 個人 作業行動特性과 作業環境條件에 따른 心理的인 스트레스는 行動과 判斷이 신중할수록 負擔을 많이 느끼고 있다.
2. 類似한 危險한 機械設備를 取扱하는 危險工程 作業者라도 業種에 따라(電子보다 金屬加工業이) 心理的 Stress 作業困難度를 느끼고 있어 事故 危險이 크게 潛在하고 있다.
3. 作業關心度는 作業에 몰두하는 정도는 業種에 따라 13%정도의 差가 있으나, 지루하게 느끼는 者는 1% 差뿐이 없어 오히려 어려운 環境일수록 心理的으로 作業에 集中함을 알 수 있다.
4. 作業을 對하는 態度는 電子業種 作業者가 실증을 4. 7%나 더 많이 갖고 作業하며, 現在作業滿足度는 電子業種보다 金屬加工業 作業者가 7.1% 정도 더 滿足을 느끼는 반면 作業을 빨리 바꾸고 싶다는 정도는 金屬加 工業이 9.2%나 많이 나타나고 있다.
5. 生理的 Stress는 週 2~3回, 복통, 두통, 열 等이 共通的으로 비슷하게 나타나고 있다.
6. 人間 欲求 滿足度는 電子보다는 金屬加工業 作業者가 賃金, 保障, 昇進, 對人關係 等 모든 면에서 2培 以上 滿足感이 아주 重要하게 높이 평가되고 있다.

따라서 事故를 減少시키고 作業의 質的 向上을 위해서는 人間에게 適應할 수 있는 諸 因子를 전제로 한 安全技術, 指導, 敎育의 重要性이 要求된다.

특히 危險性이 큰 作業工程일수록 對人關係의 팀워크가 좋게 一體感造成의 適應性있는 環境造成과 동기부여가 있어야 人間 對人側面에서 産業災害가 減少될 수 있다고 사료된다.