

## Stop-Watch 에 法 依 한 作 業 制 定

双龍洋灰工業株式会社

双龍工場 生産課 成 秀 慶

### < 內 容 >

- |            |          |
|------------|----------|
| 一、序 論      | 四、包裝室 現況 |
| 二、作業測定의 意義 | 五、結 論    |
| 三、作業測定의 方法 |          |

### 序 論

最近 우리나라에도 近代의 生産設備의 導入과 더불어 그의 効率的인 稼働을 爲한 끊임없는 管理手段의 研究가 繼續되고 있다.

따라서 生産管理의 機能을 合理的으로 遂行하기 爲해서는 健全한 管理制度가 마련되어야 하며 이는 工場經營發展의 基礎가 된다.

오늘날 韓國의 洋灰工業界는 그 工場수효가 날로 늘어가고 있는 形便이며 大部分 近代의인 機械設備의 導入으로 훌륭한 生産施設을 갖추고 있다고 할 수 있다. 이러한 施設에 알맞고 大量生産 및 大量消費時代에 발맞출수 있는 새로운 管理方式의 適用으로 보다나은 生産能率의 向上을 圖謀해야 할줄 믿는다.

工場制工業 ( Factory System )에서 큰 問題로 대두되고 있는 여러가지 問題들中 商品에 對한 激甚한 販賣競争을 決코 매놓을 수 없는데 이는 過去 少量의 注文生産으로 부터 大量生産으로 그 生産樣式이 바뀌에 따라 必然的으로 激甚한 競争이 隨伴되기 마련

이다. 이러한 競争에서 勝利하기 爲해서는 單純한 商品의 宣傳만 으론 不可能하며 生産費 (Production Cost)의 引下와 販路開拓을 爲한 綿密한 市場調査 (Market Survey)가 매우 重要한 要素가 되는데 특히 最近 政府에서 施行한 「네거 시스템」으로 因하여 이러한 意味는 더욱 뚜렷해지고 있는 것이다.

이러한 趨勢에 對備하고 急激히 變遷하는 市場關係 및 各種事態에 準備키 爲해서는 科學的인 管理手段의 早速한 導入과 이의 效率的인 運用으로 生産費 引下를 圖謀해야 할 것은 再論할 餘地가 없다고 할 것이다. 따라서 이에 對한 研究와 實踐은 지금 우리 들에게 주어진 當面課題이며 至上課業이기도 할 것이다.

管理技術의 向上이 意味하는 바가 공衆 生産性 向上이라는 大前提에 一致한다는 點에서 科學的인 生産管理에 立脚하여 管理技術을 發展시킨다는 것은 工場自体 뿐만 아니라 國家社會 全般에 걸쳐 커다란 利益을 가져다 줄 것임은 明白한 事實이다.

以上과 같은 觀點에서 볼때 테일러 (F.W.Taylor)로 부터 비롯되어 工場管理 史上 劃期的인 大轉機를 이룩한 科學的 管理方法의 하나로써 作業時間에 對한 研究는 매우 有用한 價值를 가지고 있으며 餘他의 管理手段들과 더불어 生産性向上을 爲한 直接的인 動機를 提供하여 주는 意義 깊은 管理手段中의 하나라고 생각한다.

## 二、作業測定의 意義

테일러는 標準課業을 設定키 爲해 最初로 動作 및 時間에 關한 研究를 實際作業에 適用시킨 사람이다. 즉 그는 쇼벨作業에서 한 삽의 무게를 21.5파운드로 함으로써 600名의 從業員이 하던일을 140名으로서도 可能케 하였으며 그 結果 材料運搬原價를 屯當

3~4센트 引下시킬 수 있었다. 여기서 結果的으로 年間 78,000 弗의 節約을 가져 올수 있었는데 이러한 革命的인 管理의 制度化 및 科学化가 말해 주는 것은 過去의 旧式管理 ( Old Type-of-Management ), 즉 管理上의 諸問題는 經營者의 經驗이나 주먹구구식 方法 ( Rule of Thumb Method )에 依해서 運營되던 企業經營이 얼마나 非合理的이었던가를 잘 밝혀주고 있는 것이다. 이러한 레일리의 科学的 管理法이 實際에 適用된 以後

1. 標準時間의 設定 ( Determining of Standard Time )
2. 無効時間의 排除 ( Elimination of Idle Time )
3. 差別的 成果給制 ( Differential Piece Rate System )
4. 組織的怠業 ( Systematic Soldiering )

等の 解決들을 爲해 使用되었었다. 다음 生産計劃을 具體的으로 計劃하기 爲해서는 生産에 對한 時間決定이 그 中心 位置를 차지한다. 즉 어떤 種類의 作業이던 그것은 모두 時間 ( Time ), 空間 ( Space ), 勞動力 ( Manpower )의 三要素의 結合이라 할 수 있는데 특히 工場에서 行해지는 生産活動의 境遇 이러한 意味는 더욱 確실히진다. 위 三要素를 最小로 함으로써 合理的이고 經濟的인 作業이 可能한데 이 三要素中 過去의 經營者들이 가장 等閑時하던 要素로서 作業時間은 最近 科学的인 管理技法에서 반드시 取扱되어져야 할 要素인 것이다. 管理上의 大命題는 生産性的 向上인바 이는 能率 ( Efficiency )을 要求한다.

따라서 最大의 能率을 얻기 爲한 方法의 研究와 摸索은 當然하고도 必須的인 일이 아닐 수 없다.

作業測定의 一般的 意義는

1. 無効時間의 除去로 作業時間을 最大限 短縮시킨다.
2. 某作業에 所要되는 時間을 正確히 把握함으로써 所要標準時間

을 設定할 수 있다.

大略 위와같은 要點으로 集約시킬 수 있다고 할것이다.

즉 全体作業時間中 純生産活動에 所要된 時間과 無効時間을 區別해 내고 同時에 無効時間發生의 原因과 그 所在 및 그가 차지하는 比重과 影響을 檢討하여 이를 除去시킬 수 있는 動機와 그 方法을 管理者에게 提供할 수 있게 하는 것이다.

### 三、作業測定 方法

動作 및 時間研究 (Motion And Time Study) 作業方法 및 作業時間의 測定은 그 性格에 비추어보아 어떤 種類의 製品生産 企業體이던가 그 生産性向上을 爲한 直接的인 手段이 되고 있다함은 周知한바와 같다. 動作研究란 必要한 作業을 可能한限 最善의 順序로 羅列하고 不必要한 動作은 絶對排除하며 어떤 標準條件下에서 行하는데 必要한 時間을 決定키 爲한 順序로서 動作에 關한 研究가 必要케 되는 것이며 兪컨대 時間研究에 앞서 動作研究가 行해 지는게 原則일 것이다.

時間研究의 用途는 日程計劃의 作成 進度의 判定, 原價의 計算, 作業指導와 監督 餘力의 管理 分業化 等 外에 其他管理에 쓰인다.

#### 1. 스튜디치法

어떤 種類의 作業이던간 科學的인 管理를 하기 爲해서는 標準時間을 決定해야 한다. 즉 O名의 作業者가 X條件下에서 Y包裝機를 使用하여 씨멘트 Z包袋를 包裝生産하는데 T時間이 必要하다 하는點은 合理的인 企業經營과 生産管理를 爲한 基礎가 되기 때문이다.

標準時間은

① 視測時間 (Observed Time)

② 正常時間 (Normal Time)

③ 餘裕時間 ( Allowed Time )

의 세가지로 区分된다.

觀測時間 ( Observed Time )

觀測엔 繼續法, 反復法, 累積法, 循環法等이 있고 觀測에 들어가기  
前에 觀測回數를 먼저 決定해야 하는데 이는 샘플링理論을 適用함  
으로써 定해질 수 있다. 大體的으로 觀測回數가 많을수록 그 信  
憑性은 增加한다.

正常時間 ( Normal Time )

$$\text{觀測時間} \times \frac{\text{平準係數}}{\text{正常速度}} = \text{正常時間}$$

여기서 平準係數 ( Leveling Factor ) 의 決定에는 여러가지 方  
法이 있으나 그中 比較的 簡單한 方法으로 工場에서 策定한 作業  
速度를 100이라 할때 實際 觀測對象 作業者의 作業速度가 正常速  
度보다 느린 境遇 100보다 적은 係數 즉 95나 90, 85 등의 適  
當한 係數를 附與하고 正常速度보다 빠른 境遇에는 100보다 많은  
係數 즉 110, 125 등을 使用한다.

例를 들어 보면

觀測時間..... 0.16 分

平準係數..... 125

正常速度..... 100 이라고 할때

$$\text{正常時間} = 0.16 \times \frac{125}{100} = 0.20 \text{ 分 이 된다.}$$

餘裕時間 ( Allowed Time )

餘裕時間이라 함은 觀測時間에 對한 平準化 以外에 作業에 隨伴되  
는 附隨的인 事項의 補充을 爲하여 몇%程度의 時間을 餘裕로 더

附加해줄 必要가 생기는데 이 附加하는 時間을 餘裕時間이라고 한다.

餘裕時間의 項目을 살펴보면

- ① 疲勞餘裕 ② 作業餘裕 ③ 職場餘裕 ④ 機械餘裕 ⑤ 政策餘裕
- ⑥ 管理餘裕 等이 있다. 餘裕率은 다음과 같은 方法으로 算出한다.

$$\text{餘裕率} = \frac{\text{餘裕時間}}{\text{作業時間}} \times 100$$

가령 全体作業時間이 30分中 人的인 遲延이 2分이었다고 하면

$$\text{餘裕率} (\%) = \frac{2}{30} \times 100 \text{ 이 되는 것이다.}$$

× × ×

作業測定手法은 주로 레일리의 研究以後 그리고 Town이 經濟人으로서의 技術者라는 論文發表를契機로 管理科學의 理論的 研究가 活潑해졌고 特히 2次大戰以後 歐美 各國에서는 눈부신 發展을 보아온바다.

紙面關係로 이들 作業測定の 一般的인 方法論을 詳述치 못하고 매우 簡單한 紹介에 그친것을 遺憾으로 생각 하며 興味있는분은 關係文獻을 參考할것을 勸告하는바다.

다음의 케이스 스터디 (Case Study)는 當 雙龍工場에서 스튜어치法을 適用하여 包裝室의 作業狀態를 다루어 본것이다.

## 2. 作業測定の 事例研究 (Case Study)

- 工場名 雙龍洋灰
- 製品名 포트랜드 시멘트 Type II
- 工程名 시멘트 包裝
- 包裝機 西獨 H.B社製 包裝機 (4-Tube)

### 測定 目的

本工場은 포트랜드 시멘트 타일 II 의 單一生産品 製造 工場으로서 本研究에서 取扱하려는 包裝室의 従業員수효는 總員21名이며 製品은 主로 國內消費 그 다음은 軍納 海外輸出 (主로 越南) 等이다.

總 Production Line 中 그 大部分이 自動式으로 Flow 되고 있으며 最終段階인 包裝作業만이 特別히 熟練된 包裝工들에 依하여 包裝作業이 遂行된다. 모든 工程은 特別한 故障 機械補修 停電 等의 境遇를 除外하고는 거의 24時間稼働이다.

그러나 包裝室만은 貨車配定 關係로 24時間 恆常稼働中이라고는 말할 수 없다. 貨車事情은 國內鐵道 形便上 그 配定 狀態가 좋지 못한 까닭이다.

本 研究에서는 包裝室에서 包裝工들이 包裝하는데 要하는 時間에 對하여 그 標準時間을 設定하고 現在의 人員 및 機械設備로서 하루 最大 몇包袋까지 包裝할 수 있는가를 알아보며 萬一 遲延時間이 생기는 境遇 그 原因을 추적해보고자 한다. 따라서 이러한點에 隨伴되고 있는 問題를 提起시켜 解決할 수 있는 動機를 찾아 보고자 한다.

### 四、包裝 의 現況

現在 包裝室에서 包裝하는 量은 貨車配定量이 매우 不規則하기 때문에 " 하루에 얼마씩 包裝하고 있다 " 고 斷定해 말할수는 없다. 어느 한달간의 總包裝袋數를 紹介하면 다음과 같다.

1967年4月22日부터 5月21日까지 1個月間 總 1,086,568袋를 包裝하였다.

이中 實際 包裝된 수효는 位數字의 99.82%이고 나머지 0.18%는 亂袋 및 破袋量이다.

그러므로 實包裝 袋數는 1,084,567 袋 ( 46,244.5 M/T )가 된다. 이中 98 %가 貨車에 依해서 出荷되고 2 %가 주럭에 依해서 出荷된 量이다.

1. 觀 測 1

Stop-Watch - 独逸製

Method - Continued

作業者는 8時間 1交代로서 1交代當 7名의 人員을 保有하고 있다. 交代班長 指揮下에 實際作業에 臨하게 되는데 包裝作業에는 1機械當 2名이 每 Cycle씩 交代로 包裝한다. 여기서 한 싸이클이란 것은 貨車 1量 積載量을 包裝하는 동안을 말한다. 그러나 한 싸이클의 時間은 一定치 않다. 왜냐하면 貨車의 積載屯數가 各已 다르기 때문이다. 包裝機는 2臺이므로 1交代의 總包裝工수 효는 4名이고 全交代 總 12名이다. 包裝工 1名에 10回씩 觀測하여 總觀測回數는 120回가 되었다. 여기서 包裝工의 熟練程度와 하루 最大 包裝量을 알아 보고 여기에 따르는 附隨的인 事項을 알아보았다.

Table 1

測定한 基本 Data

区 分	所要時間의 平均 (秒)
包裝紙를 잡에서 Filling Tube에 꽂는데 (1장)	平 均 1.5 秒
꽂은후 機械的으로 完全히 채워지는데	" 7.5 "
計	" 9 "



OBSERVATION SHEET 1

Shaft 1 (1交代)

生産課

測定回数	包装工				備考
	A	B	C	D	
1回	24袋	26	25	23	
2 "	25	27	27	23	
3 "	25	25	24	22	
4 "	24	27	25	25	
5 "	25	27	27	23	
6 "	23	26	26	26	
7 "	25	25	25	25	
8 "	24	27	24	25	
9 "	24	27	25	25	
10 "	25	27	25	26	
総袋数	244	264	253	243	
総回数	10回	10回	10回	10回	
平均	24	26	25	24	
測定時間					

※各1分間に包装袋数印 ｼﾝｸﾞﾙ日字1967. . .  
 ※1袋=42,638 kg

OBSERVATION SHEET 1

Shaft 2 (2交代)

生産課

測定回数	包装工				備考
	A	B	C	D	
1回	22袋	25	24	23	
2 "	24	22	25	22	
3 "	22	21	26	21	
4 "	25	23	26	24	
5 "	25	24	27	25	
6 "	23	25	24	22	
7 "	23	24	24	23	
8 "	23	25	24	23	
9 "	22	25	25	21	
10 "	24	24	24	21	
総袋数	234	238	249	225	
総回数	10回	10回	10回	10回	
平均	23	24	25	23	
測定時間					

※各1分間に包装袋数印 ｼﾝｸﾞﾙ日字1967. . .

OBSERVATION SHEET 1

生産課 Shaft 3 ( 3交代 )

測定回数 \ 区分	包装工 A	包装工 B	包装工 C	包装工 D	備考
1 回	21袋	26	24	24	
2 "	23	26	23	23	
3 "	23	27	25	22	
4 "	24	24	24	26	
5 "	22	26	24	26	
6 "	22	25	26	26	
7 "	23	27	23	26	
8 "	21	26	24	26	
9 "	23	27	24	24	
10 "	24	25	25	24	
總袋數	226	259	242	247	
總回数	10回	10回	10回	10回	
平均	22	26	24	25	
정시 시간					

※ 各1分間に 包装袋數인 샴프링日字 1967. . . .

안觀測地로 부터 包装工의 熟練程度를 알아보면

熟練工 A 級 : 1分間 25包袋 ~ 27包袋를 繼續 包装할 수

있는者..... 5名

B 級 : 1分間 24包袋 ~ 25包袋를 繼續 包装할 수

있는者..... 4名

C 級 : 위事項 以下の 包装工..... 3名

으로 나타난다.

2. 標準時間의 設定

안 Table1 에 依하여

씨멘트 1 包袋가 完全包裝되는데 要하는 時間이 9 秒이고 따라서  
60 秒 ÷ 9 秒 = 6.7 (包袋).... 1 分間 Filling Tube 1 個에서  
包裝되는 수효 (普通 6 包袋가 된다)

Filling Tube 는 4 個 이므로

$6.7 \times 4 = 26.8$  包袋  $\approx$  27 包袋 즉 1 分間

機械 1 台에서 約 27 包袋 包裝이 可能하다.

勿論 아주 熟練工의 境遇이다. (A 級)

따라서 標準時間設定은

702 袋 (30 ton 짜리 貨車 1 量積載分) 를 包裝하는데 있어서

$702 \div 27 = 26$  (分)

Leveling Factor 를 100 으로 하고

餘裕率은 常例에 따라

需 達 餘 裕 3 %

作 業 餘 裕 2 %

機 械 餘 裕 2 %

總 7 % 를 賦課한다.

그러면 다음과 같은 標準時間이 된다.

$26 \times (1 + 0.07) = 27.82$

즉 42,638 kg 들이 702 包袋를 包裝하는데 約 28 分 要하게  
된다.

標準時間..... 702 包袋 包裝하는데 28 分 要함.

이는 다시

$702 \div 28 \approx 25$  bag/min

즉 1 분에 25 包袋를 包裝하는데 標準이 되고 이러한 作業狀態

를 繼續 維持 할 수 있는 包裝工 이면 熟練된 包裝工 이라고 볼 수 있다.

### 3. 分 析 1

#### 1 日 最 大 包 裝 能 力

앞에 設定한 標準時間에 따르면 (702 包袋 (42,638kg 짜리) 를 1 貨車 (30 屯) 로 計算한다) 702 包袋 包裝하는데 28 分이 所 要되 고 여기에 作業準備 및 貨車交換에 所 要되는 時間을 4 分 (여기서 4 分이란 時間은 觀測者가 觀測結論으로 充分하다고 認定하여 부여한 時間이다) 으로 하여 따져 보면 다음과 같다.

$28 \text{ 分} + 4 \text{ 分} = 32 \text{ 分} \dots (702 \text{ 包袋 包裝 } 1 \text{ cycle 에 所 要되는時間 } 24 \text{ 時間 (1440 分)} \div 32 = 45 \text{ (車輛) } \dots$  즉 包裝機 1 台로 1 日間 45 貨車 (702 包袋 짜리) 를 包裝할 수 있고 따라서  $702 \times 42 = 31,590$  包袋, 즉 1 日間에 31,590 包袋를 包裝할 수 있으며 包裝機는 2 台이므로  $31,590 \times 2 = 63,180$  (包袋) 가 된다. 그러므로 包裝室의 標準能力은 1 日間에 63,180 包袋이다. 따라서 한달 동안에는  $63,180 \times 30 \text{ 日} = 1,895,400$  包袋 (80,816 屯) 의 包裝能力을 갖는다.

이는 勿論 熟練된 包裝工에 다가 機械故障 停電 등의 作業中止要件 發生이 없고 貨車가 繼續적으로 있는 狀態라는 點을 前提로 하는 것이다.

이와같은 點은 1967 年 4 月 22 日서부터 5 月 21 日까지의 1 個月 間의 實際 包裝量이 全部 1,084,567 (46,244.5M/T) 包袋인데 이것과 標準時間에 依한 1 個月間의 包裝能力 1,895,400 (80,816 噸) 包袋와 比較해 보는것은 興味있는 일이다.

앞의 Observation Sheet 1 에 依해서 보면 標準時間에 該當하는 熟練工이 5 名이고 이보다 若干 低級이 4 名이며 아직 未熟

練工이 3名인을 알수 있다. 참으로 包裝工에 對하여 알아본바를 紹介한다. 그리 힘든 作業은 아니나 먼지(씨멘트가루)가 지나칠 程度로 飛散하는 惡條件이 있기때문에 이들의 健康問題를 特別 考慮하여야 할것이다. 完全히 먼지를 막을 수 있는 마스크를 恆常 使用토록 해야 할 것이다. 包裝工들이 必要로 하는 精神的 肉体的 條件으로는 다음과 같은 點이 必要하다.

精神的... ①安全된狀態(不滿, 걱정等이 없는)에서 愉快한 氣分으로 作業意慾이 充滿되어 있는者

②忍耐力이 強한者 責任感이 있는者

肉体的... ①動作이 機敏하며 身體가 健康하고 可能한限 체구가 커서 손발이 긴者가 適合하다. 包裝機가 外國人(西洋人)相對로 設計된 것이여서 체구가 작은 韓國人의 境遇는 若干 不便하며 可及的 손발이 긴사람이 作業能率上 좋다.

또한 이들이 包裝作業時 使用하고 있는 양손의 엄지손가락과 두째손가락 및 장지손가락의 피부가 닳아 발광제 까져 苦痛을 겪고 있는 境遇가 많은데 이점도 考慮해서 對策을 講究해야 할 것이다. 왜냐하면 손가락을 주로쓰는 이 作業에서 손가락에 異狀이 생기면 作業能率에 至大한 影響을 미칠뿐만 아니라 本人自身の 苦痛도 큰것이기 때문이다.

#### 4. 觀 測

##### 실제 싸이클 測定

다음은 各包裝機 別로 實際 包裝現況을 測定하여 生産에 所要된 有効時間(Cycle Time)과 無効時間(Idle Time)을 各 項目別로 分類하여 그 原因을 추적해 보겠다. 또한 앞에서 定한 標準時間과 實際로 比較해본다. 이러한 結果를 分析 整理하고 万一 欠陥이 있으면 이러한 欠陥의 解決策을 提示해 보고자 한다.

A 包裝機 ( 42,638 kg )

(編輯者註: 이 Observation Sheet 는 A.B  
各各 10 장씩이었으나 紙面關係上  
參考로 各 3 枚씩만 掲載하였음)

A. M. OBSERVATION SHEET II-1 生産課 1

區 時間間隔	所要時間	生産에 所要된 時間				無効時間 (Idle Time)				備 考	
		作業 準備	包裝 袋數	貨車 交換	其他	機械 故障	貨車 交換	閒크가 비어서	包裝 袋數		其他
11時 9分~11時 21分	12分	○		○							
11時 21分~11時 35分	14分	○									
11時 35分~11時 30秒	30秒		770								
11時 35分 30秒~11時 37分	1分 80秒	○									○ Cement가 잘 막지않아서
11時 37分~11時 39分	2分								○		
11時 39分~11時 56分	17分	○									
總時間	47分	12	770	30秒					2分 30秒		
15時 14分~15時 18分	4分	○									
15時 18分~15時 19分	1分		702					○			
15時 11分~15時 46分	27分	○									
15時 46分~15時 52分	6分	○		○							
15時 52分~16時 21分	29分	○	702								
計			1404								
總時間	67分		2944	6分				1			

A. M.

OBSERVATION SHEET II

生 産 課

1431

區 所要時間 時間間隔	分	生産上所要時間				無効時間 (Idle Time)			備 考	
		作業準備	包裝	貨車交換	其他	包裝袋數	機械故障	貨車交換		包裝袋脱落
9時33分~9時40分	7分	○				袋				
9時40分~9時42分	2分					702			○	
9時42分~10時4分	22分	○								
10時4分~10時12分	8分	○								
10時12分~10時13分	1分	○				130				
10時13分~10時16分	3分						○			
10時16分~10時21分	5分	○								
10時21分~10時25分	4分	○			貨車					貨車交換
10時25分~10時28分	3分	○								Cement가 빠져가면서
10時28分~10時28分30秒	30秒					936			○	
10時28分30秒~10時50分21分30秒	21分30秒	○								
10時50分~10時52分	2分								○	
10時52分~10時9分	17分	○								
總 時 間	96分	12分	76分30秒			1768	3		4分30秒	

A. M.

OBSERVATION SHEET II

生産課

時間間隔	所要時間		生産に所要時間				無効時間 (Idle Time)				備考	
	時	分	作業準備	包裝	貨車交換	其他	包裝袋數	機械故障	貨車交換	잉크가 비어서		包裝袋脱落
9時33分~9時38分		5分		○			130					
9時38分~9時44分		6分			○							
9時44分~10時17分		33分		○								
10時17分~10時21分		4分	○				770					
10時21分~10時23分		2分	○									
10時23分~10時24分		1分										
10時24分~10時26分		2分	○									○ 積取量을 판다시(Ord- er를양받아 서)
10時26分~10時27分		1分								○		
10時27分~10時28分		1分	○				932					
10時28分~10時29分		1分									○	
10時29分~11時05分		36分	○									
計		92分	4	79	6					1	1	1
14時11分~14時41分		30分	○				702					
總時間		30分		80								



B 包裝機 ( )

B.M.

OBSERVATION SHEET II

生産課

441

時間 時間	所 要 時 間 隔	區		生産に所要時間				無効時間 (Idle Time)				備 考		
		分	秒	作業 包裝	貨車 交換	其他	包裝 袋數	機械 故障	貨車 交換	傭工 바다서	包裝 脱落		其他	
8時	分	90分	30秒	計算에 포함시키지 않음							○			雨天關係
9時	30分	30	5	○	○									
9時	35分	30	4	○										
9時	39分	30	0											
9時	40分	0	30秒											
9時	40分	0	15分	○			600							서레 트가 갈 알파져서
9時	55分	30	30秒											
9時	56分	0	30秒											
9時	56分	0	13分	○										
10時	9分	30	7分							○				
10時	17分	0	5分		○									
10時	22分	0	8分	○										
10時	30分	30	30秒				600				○			
10時	31分	0	24分	○										
總	時	84分	5分	65分	5分		1200			7分	30秒		1分	

時間間隔	所要時間	生産に所要時間				無効時間 (Idle Time)				備考	
		作業準備	包装	貨車交換	其他	包裝袋数	機械故障	貨車交換	空き時間		其他
12時17分~12時15分	8分	○									
12時15分~12時20分	5分			○							
12時20分~12時23分30秒	3分30秒						○				
12時23分30秒~12時47分	23分30秒		○			702					
12時47分~12時59分	12分						○				
12時59分~13時30秒	1分30秒		○								
13時30秒~13時3分	2分30秒									○	
13時3分~13時5分	2分		○								
總	時 間	58分	8分	27分	5分	702	15分 30秒				2分 30秒



앞에 있는 Observation Sheet II에서 各要素에 對한 說明은 다음과 같다.

生産에 所要된時間(有効時間)中

作業準備란..... 包裝紙準備, 包裝工交代, 저울추調整, 包裝作業準備等을 말한다.

包 裝..... 實際 作業이다.

貨車 交換..... 한 貨車를 다 積載한後 다음 待機中인 空車로 바꾸는 것

其 他..... 以外에 生産에 必要한 作業行爲

다음 無効時間의 各要素中

중 無効時間(Idle Time)中

機 械 故 障..... 행거工場, 필링쥬브故障, 마그네틱 스위치 故障

및 슈트 등이 잘못된 境遇를 말하고 其他 機械的인 故障이 包含된다.

貨車交換이안되어서... 이는 空車가 待機中인데도 不拘하고 그

交換이 予定時間外로 늦어지는 結果로 因한 Idle Time을 말함이나.

탱크가 비어서..... 이는 包裝機의 씨멘트 탱크에 씨멘트가 채워지지 않아 그 結果로 遲延되는 時間이다.

包袋脱落이란..... 包裝된 씨멘트包袋가 벨트 콘베야 위에서 脱落하여 로라축에 끼워지는 것을 말함인데 벨트가 낡은것 등에 基因한다.

其 他..... 씨멘트가 잘 빠지지 않는 다던가 Silo가 막힌

다던가 등으로 因한 遲延時間이다.

A 包裝機

앞에 Observation Sheet로부터 (II-1)

總包裝袋數 16,801袋

Table 2

總時間 (分)	生産에 所 要 된 時 間				無 効 時 間				
	作 業 準 備	包 裝	貨車 交 換	其 他	機 械 故 障	貨車配定 이안되어서	탱 크 가 빠 여서	包 袋 脫 落	其 他
965 分	84 (分)	718.7	55		10.7	75	5.3	8.3	8
%	8.67 (%)	74.47	5.7		1.04	7.77	0.54	0.85	0.83

즉 總 16,801 包袋 包裝하는 동안 各各 所 要 된 時 間 과 그 比 率  
은 위 Table 과 같다.

有 効 時 間 : 857.7 分

無 効 時 間 : 107.3 分

比 率 : 88.84 %

比 率 : 11.03 %

B 包裝機

앞에 Observation Sheet로부터 (II-2)

總包裝袋數 13,425 袋

Table 3

總時間 (分)	生産에 所 要 된 時 間				無 効 時 間				
	作 業 準 備	包 裝	貨車 交 換	其 他	機 械 故 障	貨車配定 이안되어서	탱 크 가 빠 여서	包 袋 脫 落	其 他
824.42	70.17 (分)	601.85	61.00	2.00	41.50	34.50	8.42	0.50	8.50
各 各 %	8.47 (%)	72.65	7.36	0.28	4.97	4.16	1.01	0.06	1.02

즉 總 13,425 包袋 包裝하는 동안 各各 所 要 된 時 間 과 그  
比 率은 위 Table 과 같다.

有 効 時 間 : 935.02 分

無 効 時 間 : 93.42 分

比 率 : 88.76 %

比 率 : 11.22 %

5. 分析 2-1 (有効時間)

앞에 設定한 標準時間과 比較해본다. 標準時間에 依하면 702 袋 包装에 28 分 作業準備時間 4 分 全部 32 分이고 앞 Observation Sheet II 의 A 包装機의 境遇 總作業時間이 965 分이다.

$$965 \text{ 分} \div 32 = 30.14$$

$$30.14 \times 702 \approx 21,158 \text{ 包裝袋}$$

즉 標準時間으로 하면 965 分間에 21,158 包裝袋를 包装해야 한다 그러나 實際는 16,801 包裝袋 밖에 出来었다. 比率로 본다면 B 包装機의 境遇도 비슷할 것이다.

作業準備에 所要되는 時間은 標準으로 4 分이라 했는데 이는 包装工交代 스프트調整 機械稼動準備 包装紙準備 等인데 이들 作業들은 그 取扱者가 定해져 있으므로 4 分內에 同時에 行해져야 하고 貨車交換만 하더라도 그 取扱部署가 別途이므로 包装室作業準備時間인 4 分內에 同時에 行해져야 할 것이다. 말하자면 위에 말한 要素들이 各各 独立的으로 同時에 行하여져야 하며 이는 4 分이면 充分한 것이다. 또한 이時間內에 通運所屬인 積載人夫들의 積載作業準備도 同時에 完了될 수 있는 것이다. 以上 論한바와 같이 이러한 要素들이 同時에 行해질 수 있음에도 不拘하고 散発的으로 行하여져서 하나는 完了되었는데 다른 하나가 아직 完了 안되고 있 다던가 하여 結果的으로 作業準備 時間이 想像外로 遲延되는 境遇가 많은 것이다.

앞의 Observation Sheet II 로부터 停止된 結果인 Table 2 와 3 을 比較해보자

A 包装機와 B 包装機가 大略 비슷한點을 보이고 있는데 88% 可量의 有効時間 中에서도 實은 어느程度의 無効時間이 包含되어 있다고 보아야 할 것이다. 왜냐하면 앞에 說明과 같이 貨車交換과 作業

準備는 同時に 行해져야 함에도 不拘하고 이들 이 境遇에 따라서는 散發的으로 行해지는 結果로 因하여 時間의 浪費가 생기기 때문인 것이다.

따라서 別途로 貨車交換에 所要된 時間 比率이 A包裝機에서 5.7% (965分觀測時間中 34.5分) B包裝機에서 7.36% (824.42分觀測時間中 61分)가 各各 나왔는데 이는 完全히 時間의 浪費라고도 볼수 있는 것이다.

勿論 이를 無効時間으로 包含시킬 수도 있으나 測定者는 이를 有効時間에 넣었다. 이는 貨車交換責任者와 作業連結이 잘 안되고 있음을 反証하는 것이라고 본다. 다음 위에 Sheet II에서 볼것 같으면 包裝時間이 境遇에 따라서는 標準時間보다 훨씬 빠른 境遇도 보이는데 이는 包裝工이 빨리 하고 쉬겠다던가 或은 같은 同僚끼리의 競争意識 等の 心理的 要因이 作用하는 수와 機械的 條件과 包裝工의 條件이 좋은 狀態였음을 意味하는 것 같다. 反面에 標準時間보다 훨씬 늦게 되는 境遇도 있는데 이러한 까닭은 그리 바늘것 없으니깐 多少 천천히 해도 될것 같다고 생각하거나 (事實 貨車도 밀린게 없으므로) 或은 未熟한 熟練工의 境遇라고 생각한다.

#### 6. 分析 2-2 (無効時間)

無効時間中 機械故障 事項에서 1%와 5%를 各各 占有하는데 (이는 測定者가 測定한 期間內에 特히 심했는지도 모른다) 주로 Filling Tube Magnetic SW 씨멘트包袋 메달等이 자주 故障나고 輸出用 包裝의 境遇 그 包裝紙의 Size가 包裝機에 適合지 않은 點도 留意해야 할것 같다.

無効時間中 가장 큰 比率을 차지 하는게 貨車交換이 살안되는 境遇인데 이는 工場內에 貨車가 들어와 있기는 하나 이를 交換

시켜주는 L 104 A가 다른일에 바쁜탓인지 或은 그리 바쁘지 않으니 餘裕있게 하자는 식의 생각이 作用하는 것인지 또는 業務的 連結이 잘안되는 境遇이던지 할 것이다.

包裝機의 씨멘트탱크가 비어서 다시 채워지도록 暫時 기다려야 하는 境遇가 있는데 (勿論 作業途中)이는 包裝機 自体의 機械的으로 즉 機械設計上の 미쓰가 있는 것이라고 생각하며 檢討할 對象이 되고 있음을 말해준다.

完全包裝된 씨멘트 包袋가 貨車로 向하여 Belt Conveyor 위를 지나는 途中 넓은 벨트와 로라축 사이에 끼워져서 즉 脱落되어 作業進行을 妨害하는 境遇가 있는데 B包裝機보다 A包裝機가 圧倒的이다. 이는 A包裝機의 벨트 콘베야가 B보다 몹시 넓었기 때문이다. 이러한 것은 亂袋의 主要原因이 되고 있다.

以上の 無効時間을 最小로 하려면 包裝機의 Maintenance에 神經을 써야 하고 Operator의 意見을 자주 들어야 할 것이다.

다음 貨車交換의 迅速性を 期하도록 實務担当者와 作業連結이 잘 되도록 하고 이의 뒷받침이 絶對 必要하다.

## 五 結 論

生産管理의 一般原則으로 認定되고 있는 "3S" (標準化, 單純化 專門化) 및 産業에 對한 工業的研究인 IE (Industrial Engineering) 그리고 OR (Operation Reach) 등과 더불어 生産性向上에 密接한 關係를 가지고 있는 作業測定은 비단 包裝室 뿐만 아니라 各種 作業에 広範圍하게 適用시킬수 있는 것이다.

어느 機械의 조그마한 故障를 修理하기 爲하여 作業支援만 円滿하다면 한두사람이 한두時間 程度로 足한것을 5.6명의 大人員이



와서 몇時間씩 消費하며 일하는者は 하고 노는者は 반동거려 剩餘人員이 생겨나고 있다면 이야말로 큰일이 아닐 수 없다. 作業所要時間의 不正確한 把握은 各種生産計劃樹立에 墜跌을 招來할 것이다. 또한 作業測定の 참뜻이 「問題解決」보다 「問題의 提起」가 先行되어야 한다는 點을 再考할때 作業測定の 一次的인 意義를 問題解決에 만 들수는 없는 것이다. 다만 作業測定을 함으로써 어떠한 問題를 提起시키고 이에 依하여 問題解決의 動機를 提供하여 주는 데 그 올바른 뜻이 있는 것이다. 月間 1百9拾万包袋가량을 包裝할 수 있는 지금의 包裝能力에서 그 能力을 다發揮시키지 못하고 있음은 包裝室의 從業員과 機械가 다같이 「일감」의 貧困을 當하고 있다는 이야기가 되는데 이는 主로 貨車配定關係가 支配的인 理由中の 하나이므로 이것의 解決은 会社の 最高經營者 (Top Management)들이 處理해야 할 問題라고 생각한다.

< 參考文獻 >

- Dynamic Management in Industry (레이몬드)  
生産管理論 (김해천)  
Time and Motion Study (Maynard)  
Barnes, Motion and Time Study (Wiley)  
作業測定 및 效果에 關한 考察 및 關係論文 敎編 (송문익)