

管理技術로서의 作業管理技法

The Method of Operations Management

〈目 次〉

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. 科學的 管理技術과 生産시스템 | 4. 현상분석 |
| 2. 生産合理化 시스템의 確立 | 5. 더브릭 분석 |
| 3. 작업관리의 목적 | 6. 시간분석과 그 목적 |

1. 科學的 管理技術과 生産시스템

企業이란 營利性을 前提로 設立하는 經濟團體임에는 틀림이 없으나 企業 自體가 營利追求 活動은 하지 못하는 것이기 때문에 經營의 生産性을 活用하게 되며, 따라서 企業經營이란 概念이 形成되는 것이다. 그러나 여기에서 企業이나 經營에 대한 論說은 할 수가 없으나 經營 活動 내지는 그 職能을 간추리면 ① 調達, ② 生産, ③ 販賣, ④ 人事, ⑤ 方法 등 論者들에 따라서 생각하는 바는 서로 다른 것이 사실이기는 하지만 대체로 위의 職能領域으로 考察하려는 事實에는 大差가 없다.

그러나 現代 企業經營에 있어서는 새로운 管理思潮로서 登場하는 것이 바로 Total Management 즉 全社的인 管理概念이 나타나고 있는 것이다. 따라서 새로운 經營合理化를 위해서 全社的인 管理 시스템을 確立할 수 있도록 하는데 있을 것이다.

그런데 生産이란 '效用價値를 增大'시키자는 것이 課題 일 것인데 여기에서 效用이란 다시 말할 것도 없이 '쓸모'라든가 '보람'이 있는 것을 말할 것이다. 그렇다면 이때의 쓸모나 보람이란 누구에게 그 主導權이 있을 것인가를 생각하면 그것은 말할 것도 없이 消費者側에 있게 될 것이다. 따라서 消費性向이 反映되지 않은 生産이 있다면, 그것은 效用 價値가 없는 生産이 되고 만다.

그런데 우리의 生産에서는 이와 같이 消費性向 다시 말하면 效用價値가 없는 生産이 亂舞하는 것이 사실인데, 그것은 生産을 만드는 일이라고 한다면 그것에는 반드시 만드는 일, 즉 方法 다시 말하면 技術이 必要하게 될 것이다. 그런데 生産의 技術에는 두 가지를 생각할 수가 있게 되는데, 現今 우리의 企業에서는 두 가지 生産의 技術들 중에서 한가지만이 固執스럽게 活

用되고 있기 때문일 것인데 먼저 生産을 위한 두가지 技術을 要約해 보면

生産 { 技術的=만들 수가 있는가=固有技術
 効用的=① 좋은 물건, ② 값싸게, ③ 빠르 (經濟的)고, ④ 安典=管理技術

와 같이 固有技術과 管理技術의 調和에 의해서만 生産目的이 달성될 수 있을 것인데 生産의 場에서는 固有技術만이 固執스럽게 論議되지만 管理技術에 대해서는 一考의 餘地도 없는 것이 現實이라면 이러한 實態下에서는 生産시스템이란 存在하지 않는 것이며, 따라서 生産性向上이란 있을 수가 없게 된다.

管理技術에 입각해서 生産活動을 생각해 보면, 우선 그것은 3M에 의해서 이루어지고 있음을 알 수가 있게 되는데 3M란 다음과 같은 것이다.

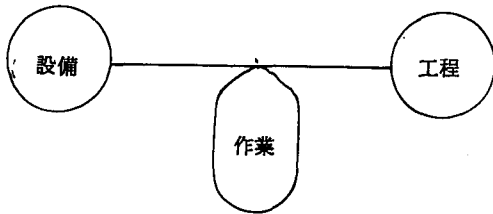
3M { Material — 資材……工程
 Machine — 機械……設備
 Man — 勞動……作業

즉, 그것은 生産活動의 要素를 가리키는 것으로 ① 資材, ② 機械, ③ 勞動으로 생각하는 것은 管理技術的인 뜻이 아닌 것이며, 管理技術의 概念으로서 ① 工程, ② 設備, ③ 作業으로 생각되는 것이며, 또 이들 3M의 相關은 다음과 같이 이루어질 것이다.



原資材라고 생각하는 工程이 設備에 投入되면 製品은 當然히 生産될 수 있을 것이지만 이 世上에서 가장 좋은 原資材도 혼자 힘으로는 設備에 옮겨질 수가 없으며, 또 完全自動이라든가 裝備라고 하더라도 設

備, 혼자 힘으로는 原資材를 받아들일 수가 없는 것이므로 다음과 같은 形成이 요구된다.



여기에서 工程 즉 工程管理 또는 工程分析은 ① 어떤 製品을 만들 것인가 ② 어떤 資材를 使用할 것인가 ③ 어떤 順序로 加工을 할 것인가, 등이 主題를 이룰 것이지만 工程管理을 實施하고 있는 일부 企業들에서 ③은 생각하는 경우가 있기도 하지만 ①, ②에 대해서는 대체로 생각하고 있지 않은 것이다.

設備管理에 있어서도 ① 配置 및 運搬, ② 性能, ③ 保全이 다루어져야 할 것이며 作業管理인 경우도 ① 時間, ② 技能 또는 方法, ③ 安全 등이 檢討되어야 할 것이나 現實적으로는 이들에 대해서 어떤 方法으로도 導入活用되는 바가 없다. 따라서 이상과 같은 3M이 올바르게 시스템화할 때에 비로소,

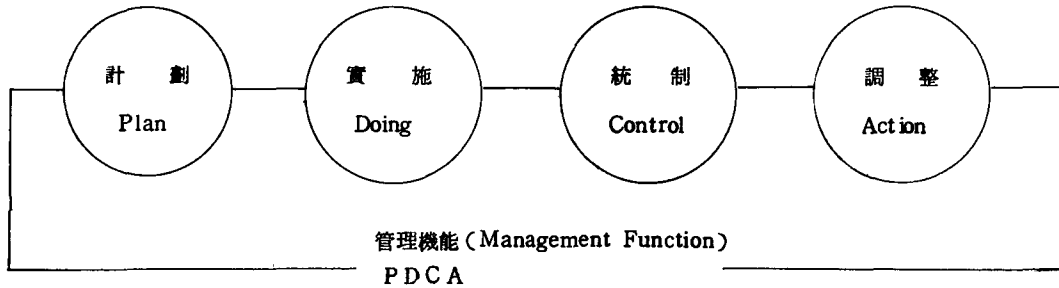
① 作業의 容易化를 생각할 수 있게 되는데 이는 作

業을 分割해서 專門 職種을 編成할 수 있게 해서 技能工의 機能을 제대로 活用할 수 있게 되어서 作業人員數를 合理的으로 算出할 수 있게 될 것이다.

- ② 作業時間의 效率的인 活用に 의해서 疲勞의 減少에 따르는 生産性向上에 따라 生産效果를 최대한으로 달성할 수 있게 될 것이다.
- ③ 品質의 均一化 즉, 作業條件을 改善하여 標準化 등을 이룩함으로써 品質向上을 이룩하고
- ④ 原價의 節減을 위한 收率向上이라든가 間接費의 節減에 의해서 生産費를 크게 낮출 수가 있을 것이며,
- ⑤ 勤勞意欲 등의 向上을 위한 安全管理 등이 合理的으로 土着化 될 것이다.

2. 生産合理化 시스템의 確立

生産의 合理化를 시스템의 考察하면 그것은 PDCA가 必要하게 된다. 무릇 管理의 第1步를 PDCA라고 생각한다면, 그것은 ① 計劃, ② 實施, ③ 統制, ④ 調整 등을 가리키는 것인데 이들의 相關은 다음과 같다.



企業은 生産을 위해서 있을 것이나 그것이 有形財貨 즉, 製品을 生産하든 아니면 無形財貨 즉, 서서비스를 生産하든 간에 企業은 生産을 하게 마련인데 이러한 生産을 合理的으로 하기 위해서는 ① 利益計劃, ② 販賣計劃, ③ 品種計劃, ④ 生産計劃, ⑤ 製造命令, ⑥ 節次計劃, ⑦ 日程計劃, ⑧ 工數計劃 등이 一貫性이 있는 시스템으로 定立하지 못하면 아니된다.

企業은 먼저 合理的인 利益計劃을 樹立할 것인데 이것은 長期 및 短期計劃으로서 長期利益計劃은 企業을 永續적으로 繁榮을 지키기 위해서 投下資本에 대한 回收 등을 생각할 것이지만 短期利益計劃은 가령 該當年度의 收支를 前提로 하는 計劃일 것이며, 이러한 計劃을 達成하기 위해서 販賣計劃이 必要하게 되는 것이다.

販賣計劃은 對象層을 어디에 둘 것인가 하는 標的이 確定되지 않으면 아니된다. 가령 男女라는 對象도 문제일 것이며 年齡層도 문제로 될 것이다. 가령 學生이라고만 하더라도 大學生, 高校生, 中學生, 國民學生 등 그 階層은 참으로 多様な 것이 사실이므로 어떤 階層을 對象으로 할 것인가는 生産의 成敗를 判定할 것이다. 흔히 消費者를 王이라고 하는 것은 消費者에게 어떤 權威가 있어서가 아니라 그 뜻을 받아들일겠다는 表現인 것으로서 消費者가 王이란 말은 需要創造란 말과 同義語로 생각하면서 生産이 如何히 消費에 接近할 수 있을 것인가를 생각해야 할 것이며, 이것이 곧 販賣計劃인 것으로서 販賣對象 내지는 販賣타게트를 제대로 樹立하지 않으면 아니될 것이다.

이와 같은 販賣타게트가 마련되면 이것에 의해서 品種計劃이 樹立되지 않으면 아니된다. 販賣計劃에 알맞는 品目이 生産되지 않으면 아니된다는 것이다. 또 初期에는 多種少量生産이 支配의다가 이른바 少種大量生産體制가 資本主義의 基本形式으로까지 되었으며, 이로 말미암아 消費가 美德이란 標語도 생기게는 되었지만, 이제는 이들 어느 方法으로도 競争할 수가 없는 것으로서 이제는 이른바 푸로닥트·믹스(Product Mix 複數生産), 즉 單一品種도 아니면서 多品種도 아닌 品目이 生産되지 않으면 아니되는데 이것은 販賣計劃이 없이는 이루어질 수가 없을 것이다.

品種計劃이 수립되면 이제 生産計劃을 編成해야 할 것인데, 이 生産計劃은 年間計劃인 것이다. 該當年度の 收支計劃을 前提로 하는 生産計劃인데, 計劃은 豫定인 것이므로 推定業體이든 受注業體이든 모든 企業에는 生産計劃이 마련되어야만 할 것이며, 이렇게 마련된 生産計劃이라도 年間 均等한 生産活動+을 할 수는 없는 것이므로 盛需期 또 非需期 등을 考慮해서 生産計劃을 適期에 分解하여 現場에 指示하게 될 것인데, 이것이 바로 製造命命인 것이다.

어떤 製品에도 非需期는 있게 마련이지 非需期라고 해서 工場을 閉鎖할 수 없으며, 그렇다고 盛需期와 同一한 生産量을 生産할 수도 없는 것이므로, 盛需期와 非需期를 올바르게 豫測하고 또 完製品을 貯藏 保有하는데 생기는 金利負擔 등을 考慮해서 月別 또는 一別 交通量을 合理的으로 策定해서 現場에 示達하지 않으면 아니되는데 이것이 製造表示인 것이다. 그런데 이 製造表示에 이르기까지의 業務는 모두가 營業部門의 所管으로만 생각하는 傾向이 있는데, 이러한 잘못이 우선 是正되지 않으면 아니된다. 勿論 製造指示를 받은 生産部門이 새로 마련하게 될 節次計劃, 日程計劃, 工數計劃 등을 一括해서 生産計劃이라고 부르는 경우도 있는 것이므로 그 用語의 쓰임에 대해서 注目하지 않으면 아니되는데 前者인 경우를 廣義의 生産計劃 또는 營業生産計劃이라 할 수 있을 것이며, 後者는 狹義의 生産計劃 또는 工場生産計劃 등으로 나누어서 생각하는 것이 좋을 것이다.

節次計劃(Routing)은 現在 工場에서 實施하는 負荷에 대해서 새로운 追加負荷 즉, 製造表示를 받아서 이를 調節하자는 것이다. 따라서 節次計劃은 現在の 總生産豫定量을 策定하는데 있는 것이다. 이와 같은 節次計劃이 마련되면 所要되는 原資材는 勿論이고 設備 등에 대한 餘力管理도 效果의으로 마련되어서 效率의인 稼働率向上에도 크게 이바지하게 되는 것이다. 그런데 節次計劃은 隨時로 變更될 수 있게 된다. 그것은 언제든지 製造表示만 不達되면 工場에서의 生産豫定量

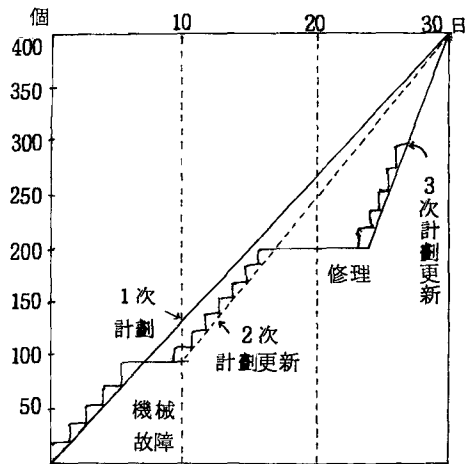
은 修正되지 않으면 아니되기 때문이다.

이처럼 節次計劃이 수립되면 그것은 곧 總生産豫定量이 策定된 것과 같은 것이므로 이 豫定量을 언제부터 어떻게 해서 언제까지 만들 것인가를 결정하는 것이 곧 日程計劃인 것인데, 여기에서 注意되어야 할 것은 日程은 하루를 8時間으로 생각하는 概念인 것이므로 24時間을 單位로 생각하는 期間과는 區別되어야 하는 것이나 現實的으로는 日程과 期間이 區別되지 않음으로서 月末生産型으로 되어 納期管內가 되지 않는 것이다. 納期를 지키기 위해서는 日程計劃이 있지 않으면 아니된다.

日程計劃이 合理的으로 마련되면 그림과 같은 日程計劃總制度를 作成하게 되는데, 이 그림은 어떤 제품 400個를 30日間에 生産하고자 하는 計劃圖인 것이나, 가령 製造活動中에 機械가 故障을 일으키게 되면 生産은 中斷되고 이 中斷을 放任하면 納期 뿐 아니라 全工場이 混亂을 일으키게 된다. 따라서 故障即時

- ① 納期遲延의 可能性 與否
- ② 他職場으로부터의 支援可能性 與否
- ③ 殘業의 可能性 與否

등을 檢査하게 될 것인데 이때는 아무래도 ③의 殘業을 택하는 것이 全體計劃을 無理없이 遂行할 수 있게 되는 것이므로 第2次 修正計劃線을 마련하게 된다.



日程計劃統制圖

그런데 第2次修正計劃에서도 어떤 錯誤가 생기게 되면, 다시 위에서와 같이 세가지 對策方案을 檢討는 할 것이지만 제일 無難한것이 역시 ③의 殘業이기는 하지만 이때의 殘業인 경우도 第2次修正計劃에서 하는 것이므로 無理는 없다는 것이다. 그러나 第1計劃線에서 第3修正計劃을 誘導할 수는 없는 것이므로 모든 生産을 日程計劃總製圖에 依據해서 실시한다면 제대로의

機能이 有機的이면서도 圓滑하게 이루어질 것이다.

工數計劃은 말하자면 人力計劃인 것이다. 우리는 節次計劃이 없기 때문에 總生産豫定量을 모른다. 따라서 몇 사람이 作業을 하는 것이 보다 좋을 것인가에 대해서 아무도 모른다. 豫定量이 제대로 把握되면 所要勞動力이 算定될 수 있을 것인데 勞動力을 時間으로 換算한 것이 工數인데, 지금든 製品을 點數化(Point System)하고 이 點數를 時間으로 計算할 수 있게 하면 1人當의 公平한 作業量이 算出될 수 있어서 勞使의 協力은 勿論이고 定員管理까지도 달성될 수 있게 된다.

이 모든 것이 하나로 計劃化될 수 있을 때 비로소 生産시스템이 定立되었다고 볼 수 있는데 시스템은 個別的인 概念인 것이 아니라 綜合的인 概念인 것이므로 全社의 管理體制가 없이는 시스템은 形成되지 않을 것이다.

3. 작업관리의 목적

작업관리의 목적은 작업과정에서의 있을 수 있는 결함이나 문제점을 참아내서 이를 개선하여 작업의 능력을 높이고 생산성을 향상시키며 생산비의 절감과 아울러 작업자를 보다 효과적으로 관리하자는 데 있다.

3.1 작업의 개선

작업관리의 기법에 의해서 작업분석을 실시하고 개선하여야 할 점이 발견될 경우, 이를 개선하여 보다 능률적인 생산이 이루어질 수 있도록 할 필요가 있다.

3.1.1 작업개선의 목표

- ① 가능한 한 피로를 적게 하면서 안전을 충분히 고려할 것.
- ② 작업은 순서에 따라 바르게 이루어져야 한다.
- ③ 단위작업시간은 가능한 한 줄여야 한다.
- ④ 작업은 가능한 한 생산비용을 줄이기 위하여 동력등을 사용하여야 한다.

등과 같은 네가지 항목을 생각할 수 있다. 다시 말해서 피로를 감소시키고, 품질을 향상시키며 시간을 단축하고, 원가를 절감하는 것의 네가지 목표를 달성할 수 있어야 한다.

3.2 작업표준의 작성

작업을 적절하게 관리하기 위해서는 개인 경험이나 인습(因習)에 따르지 말고 작업표에 입각하여 과학적인 근거를 가지고 다루어야 한다. 따라서, 작업관리란 동작연구·시간연구에 의하여 합리화된 작업 즉 작업방법, 작업시간 등을 정확하게 지시하고 이에 따라 실

행하도록 하는 것이다.

3.3 작업의 시도

작업자에게 작업방법을 지시하기 위해서는 그 작업이 충분히 지도자들에게 이해되어 있어야 함과 동시에 상세하면서도 구체적으로 지시될 필요가 있다. 그러기 위해서는 작업을 동작의 순서대로 세분해서 지도하는 것이 가장 좋은 방법이다. 동작·시간연구는 작업을 작성분할하여 관측하는 것이므로 작업지도에는 안성마춤이라고도 할 수 있다.

이러한 뜻에서 여기에서는 동작연구와 시간연구에 대한 분석·연구방법을 중심으로 간추려 보기로 한다.

작업관리에 또 다른 연구방법도 있지만 여기에서는 이러한 방법에 의한 생산성 향상을 위한 작업관리의 본질을 찾아 보고, 다른 기법들에 대해서는 다른 기회에 다시 논의하기로 한다.

4. 현상분석

4.1 현상분석과 관리의 사이클

작업관리를 제대로 하기 위해서는 현재의 작업이 어떻게 실시되고 있는가를 파악해야 하는데 이를 위해서는 누가(who), 왜(why), 무엇을(what), 어떤 방법으로(how), 어디에서(where), 언제(when) 등과 같은 기법으로 찾아 볼 필요가 있다. 이러한 5W1H는 작업관리의 첫걸음으로서 현재의 상태를 파악하고자 하는 경우 언제든지 여기서부터 시작하여야 한다.

관리의 사이클을 이해하고자 할 때에도 현상분석만큼 중요한 것은 없다. 현상분석이 제대로 되는지 안되는지는 분석결과에 까지도 영향을 미치게 된다. 따라서 어떤 경우에도 직접 사실을 찾아 보는 일이 중요한 것이다. 이것은 분석에 있어서의 하나의 규칙일 수도 있는 것으로 이와 같은 규칙을 제대로 지키면서 철저히 조사한다면 그 결과는 틀림없게 될 것이다. 이를 위해서는 다음과 같은 규칙에 따르지 않으면 안된다.

4.1.1 사실을 그대로 분석한다

현상분석에 있어서는 “왜 그렇게 해야 하는가?”, “이렇게 되어야 하지 않을까” 등과 같이 비판적인 생각으로 현상을 파악해서는 안된다.

현장을 잘 알고 있는 직·반장이나 현장 책임자들이 마련한 작업이므로 “반드시 이럴 것이다”고만 생각해 버릴 것이 아니라 누구누구는 언제, 어떤방법으로, 무엇을, 어떻게, 어디에서 하고 있는 것인가를 사실적으로 관찰하여야 하며, 절대로 자기 나름대로 추측하는 일이 있어서는 안된다.

4.1.2 객관적일 것

앞에서도 지적한 바와 같이 절대로 분석자의 주관적인 입장에서 판단해서는 안된다. 즉, 어떤 선입관이나 편견을 가지고 사물을 판단하는 일이 있어서는 안된다. 현재 관측하고 분석하고자 하는 작업이 분석자의 마음에 들지 않는다고 해서 사실이 왜곡되어서도 안된다는 것이다.

뒤에서 다시 설명하겠지만 반드시 일정한 규칙에 따라야만 하는 것이다. 그것에는 규정된 기법으로 하는 방법 또는 객관적으로 사실을 나타낼 수 있는 방법이 있으므로 그것에 따르는 것이 편리할 것이다.

4.1.3 정량적으로 파악할 것

아무리 작은 분석인 경우에도 반드시 정량적(正量的)으로 나타내야 한다.

정량적으로 분석할 경우 문제점의 중점파악이 쉽게 되어 개선을 제대로 할 수 있게 된다.

가령, 많은 사람들이 자주 사용하는 여러가지 도표가 있을 경우 이러한 도표들 작성해서 문제점을 찾아내고, 개선의 중점을 좁혀가는 것이 좋다. 이것은 정량적인 파악이 아니고서는 안된다.

표 1 3인 가족의 가계비

구분	비	목	비	용
1	식	비	45,000	
2	광	열	6,500	
3	집	세	20,000	
4	남	편	15,000	용
5	보	건	4,000	
6	문	화	4,500	
7	잡	비	15,000	
8	예	비	5,000	
	계		115,000	

표 1은 3인가족의 가계부를 정리해 본 것인데, 이와 같이 정량적으로 나타내 보면 한눈으로 어느 항목에 제일 많은 비용이 소요되었는가를 알 수 있다.

4.1.4 기호와 그래프화할 것

앞에서 말한 바와 같이, 기본적인 현상분석기법은 일정한 규칙에 입각하여 실제의 현상이 나타내야 하며, 또 이것을 기호나 그래프로 만들면 한층 더 설득력을 갖게 되는 것이다.

그림 1과 같이 파레트圖를 작성하여 보면 더욱 효과적이어서 이해가 쉽게 된다.

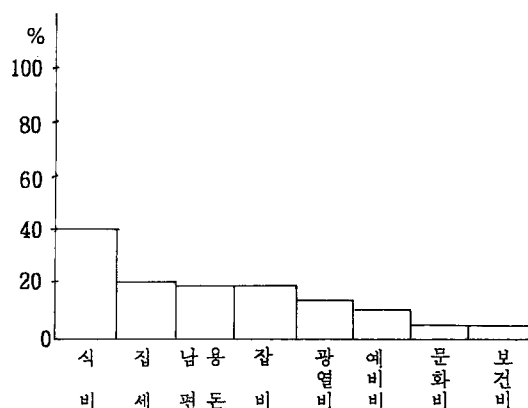


그림 1 가계부의 파레트圖

이와 같이 사실을 있는 그대로 객관적, 정량적으로 분석하고, 이를 기호화, 그래프화해서 나타내면 문제는 한층 더 명백해질 것이다.

동작분석의 경우에도 마찬가지로 가령, 작업을 하고 있다면

- 자재의 명칭
- 취급수량
- 작업시간
- 사용하는 설비의 명칭
- 용기 등을 놓는 방법

등에 대해서 특히 자재, 설비의 명칭, 용기를 놓는 방법 등에 대해서는 작업배치도와 같은 것을 작성해 두면 편리할 것이다.

또 물건을 운반하는 경우라면

- 자재의 명칭
- 운반수량
- 운반거리
- 운반시간
- 운반의 방법

등을 기입해 두면 편리할 것이다.

4.2 문제점 발견

다음에는 문제의식이라는 점에 대해서 생각해 보자. 현상을 있는 그대로 분석하고 난 다음에 “왜 이렇게 하는가”에 대한 의문을 갖는 것이 중요한 일인데, 이것이 바로 문제의식을 갖는 일일 것이다.

현상분석단계에서는 사실을 있는 그대로 파악하는 일이 요점인데, 여기에서는 5WIH의 「why(왜)」가 필요하게 된다. 왜 자신이 하고 있는가 등과 모든 일에 “왜”를 넣어 생각하도록 한다.

문제 의식을 갖고, 중대한 잘못으로 연결되기 전에 대처할 수 있도록 마음을 쓰지 않으면 안된다.

이와 같이 문제점 발견에 도움을 줄 수 있는 것이 동작분석, 파레트도, 특성요인도 등과 같은 현상 분석 기법인 것이다.

그런데 문제가 무엇인가를 발견하고자 할 때에 생각 해둘 것은 무엇이 문제인가 즉,

- 생산이 낮아서 이를 높이려는가 : P(Production)
- 품질이 나쁘기 때문인가 : Q(Quality)
- 원가를 인하하고 싶은가 : C(Cost)
- 납기가 문제인가 : D(Delivery)
- 안전 제일을 생각할 것인가 : S(Safety)
- 사기를 높이고 싶은가 : M(Morale)

등과 같은 판단기준인 것이다. 물론, 이들 모든 것을 만족시킬 수 있는 작업을 생각하는 것이 이상적이지만 실제로는 그 폭을 좁히지 않으면 안된다. 가령, 안전이 제일 중요한 것이므로 이것을 전제로 하여 원가를 될 수 있는 대로 낮추는 식으로 개선목표를 마련해야 한다.

4.3 개선안 작성

현상분석에서는 베가지 규칙 즉,

- ① 사실을 있는 그대로 분석하고
- ② 객관적이어야 하며
- ③ 정량적이고
- ④ 기호화, 그래프화한다.

는 등의 원칙에 입각하여 현상을 있는 그대로 다시 말 하면, 현상을 인정하는 태도로 분석하는 것인데 개선안의 입안단계에서는 모든 것을 철저히 부정하는 태도로 하지 않으면 안된다.

이렇게 함으로써

- 편하게(피로의 경감)
- 좋게(품질의 향상)
- 빨리(시간의 단축)
- 값싸게(원가의 절감)

작업이 이루어질 수 있도록 무리, 낭비, 유휴 등을 없앨 수 있는 개선안을 생각해 내야 한다.

이와 같이 해서 개선안을 작성할 경우

- ① 현재의 작업을 분석하는 것으로써 개선할 수 있는 것, 다시 말해서 “즉시 개선되는 것”
- ② 조금은 비용이 필요한 것으로서 “별다른 큰 준비는 필요가 없으나 효과가 있는 것”
- ③ 많은 준비가 필요하고 비용도 드는 것이나 “장래를 생각하면 상당히 효과가 있을 것으로 생각되는 것”

등과 같이 개선안을 세가지 모양으로 나누어 볼 수가 있다. 이들을 검토해서 그때그때의 개선 목표에 맞추어서 개선목표에 가장 알맞는 것을 선택하여 그 효과

를 얻어야 한다.

4.4 개선안 실시

지금까지 설명한 것과 같이 개선안을 충분히 검토하고, 목표에 가장 알맞는 개선안이 선택되면 이를 시행(試行)해 보고, 가능할 것으로 보이면 전원을 설득하고 실천에 옮기도록 해야 한다.

5. 더블릭 분석

5.1 더블릭분석의 의의


동작분석에는 더블릭(Therbling)기호가 쓰이는데 이는 길브레스(F.B. & L.M. Gilbreth)에 의해서 고안된 것으로서 사람이 할 수 있는 기본동작(Basic Motion)을 상세하게 분석하기 위한 기호 표 2 를 말한다.

이것은 마치 물질이 분해되어서 분자로 되는 것과 같은 것으로 이것들을 조합시켜 보면 어떤 작업도 기록할 수 있으며, 그 기록을 분석하여 작업의 합리화를 기해 보자는 것이다.

5.2 더블릭 기호의 의미와 사용방법

5.2.1 찾는다

보통 찾는다고 할 경우 눈으로 찾는 경우만을 생각하기 쉽지만 여기에서 찾는다는 것은 취각(臭覺), 청각(聽覺), 그밖의 모든 감각으로 찾는 경우도 포함된다.

기호는  과 같이 눈으로 찾는 것으로 되어 있으나 이에 집착할 필요는 없으며, 또 찾는다는 동작은 찾기 시작해서부터 찾기 직전까지라고 생각하면 된다. 일반적으로는 다음과 같이 생각하면 좋을 것이다.

① 이제부터 사용하고자 하는 목적물이 마녀피인 경우와 같이 한가지만 있을 경우 즉, 목적물의 위치가 결정되어 있다든가, 작은 물건이 아니고, 대체적으로 그 위치에는 그것밖에 없다든가 할 경우에는 이 동작은 없다고 생각해도 좋을 것이다.

② 반대로 한 가지만 있을 경우에도 다른 물건에 가려져 있다든가, 어디에 있는지 잘 기억나지 않을 때는 이 찾는다 동작이 필요하게 된다.

③ 따라서 스무우스(Smooth)하게 손이 목적물에 도달할 수 있도록 그 목적물을 가리는 장애물을 없앤다든가 집기 쉬운 환경을 만듦으로써 이 동작은 생략되거나 쉬워질 것이다.

5.2.2 선택한다 →

목적물을 찾다가 발견하고 그중 하나를 선택한다는 것이다. 가령, 볼펜과 만년필이 같이 놓여 있을 경우

에 그것들이 놓여있는 곳을 찾다가 발견하고 그 중에서 만년필을 선택하는 것과 같은 경우이다. 이러한 연속동작은 시간적으로는 아주 짧은 경우가 많다.

이것을 더블릭으로 나타내 보면



로 나타낼 수가 있게 된다.

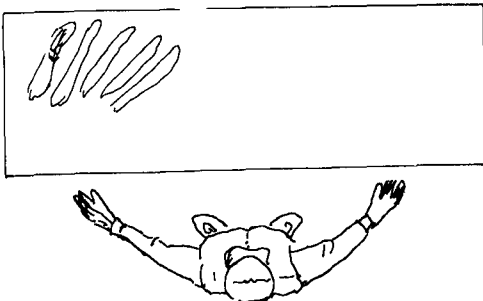
또 이들 “찾는다”, “선택한다”는 두가지 동작은 무엇인가의 목적물을 얻고자 하는 과정에서 일어나는 것이므로 목적물에 “손을 내밀어서(빈손)” 그것을 “(잡는다)”는 동작이 계속되어야 끝나게 될 것이다.

5.2.3 빈 손

목적물에 손을 내민다. 만년필에 잉크를 넣기 위해서 손을 내민다가, 손에 들고 있던 만년필을 내려 놓고 손을 본래의 위치로 되돌리는 경우가 이에 해당된다. 따라서 손을 내릴 경우에는 다음에 “잡는다”는 동작이 올 경우가 많이 있게 된다.

5.2.4 잡는다

이것은 손이 목적물에 닿았을 때, 손을 내민다는 동작이 끝났을 때에 시작한다. 그리고 그 목적물인 만년필에 잉크를 넣기 위해서 “움긴다”는 일이 일어났을 때에 이 동작은 끝나게 된다.



그러면 여기에서 이제까지의 동작에 대한 설명을 더블릭으로 복습해본다.

그림 2와 같이 볼펜이나 만년필의 그룹들중에서 만년필을 잡기까지를 분석하려면 그림 3과 같은 워크·시트를 사용하는 것이 편리하다.

이 워크·시트에 대한 기입순번은 먼저 동작분석의 대상으로 되는 공장, 작업명을 기입하고, 조사월일과 분석자의 성명도 반드시 기입한다. 또 시트에는 그 작업의 배치도, 약도를 기입해 둔다.

그런데, 더블릭을 기입할 때 더블릭만으로는 그 뜻을 알 수 없으므로 동작에 대한 설명을 왼손, 오른손 별로 기입해둔다. 기억에 의해서 왼손, 오른손 동작이 적절한가 아닌가에 대한 분석을 쉽게 할 수 있다. 또,

이들의 상세한 동작을 어느 정도 보아서 요소작업(要素作業)으로 정리, 설명하면 한층더 알기 쉽게 한다.

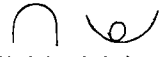
이 시트를 사용해서 볼펜, 만년필의 그룹중에서 만년필을 잡기까지의 더블릭 분석을 해본다.

우선 볼펜, 만년필이 놓여 있는 곳에서 만년필을 잡는 경우이므로

만년필을 찾는다
선택한다



작업을 하면서 왼손을 내민다
로 되며, 다음에는 만년필을 잡고



움기어 온다로 된다. 따라서, 이들 동작을 하나의 그룹 즉, 요소작업으로 해서 “만년필을 잡는다”는 것과 같이 정리하게 되는데, 그림 4에서 볼 수 있는 것과 같이 된다.

5.2.5 움긴다

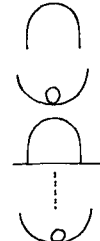
이 동작은 주로 손으로 목적물(예 : 만년필)의 위치를 바꾸는 것이라고 생각해도 좋은데, 이 동작은

공간을 움긴다
민다
미끄러 보낸다
끌어 당긴다
돌린다

등이다. 동작의 최초는 목적물이 움직이기 시작했을 때 때나 멈추었을 때에 끝나게 된다. 이 동작의 앞에는 반드시 앞에서 말한 “잡는다”가 있게 된다. 목적물을 잡고 나서 공간을 움기든가, 밀던가, 미끌어 보내기를 하게 된다. 따라서



로 외우 두면 편리하다. 그러나, 앞에서도 말한 것과 같이 움직임이 멈추었을 때에는 이 움김도 끝나게 될 것이나, 움김은 끝나더라도 손은 그대로 목적물을 잡고 있을 경우에는 다시 움겨야 할 경우도 있게 되는데, 이 때는 위의




가 아니라

란 기호를 사용하지 된다. 이것은() 위에서 찾아볼 “뒷받쳐 잡는다”라는 동작으로 이()에서()의 사이에서 어떤 작업을 하고 난 후에 움기는 경우인 것이다. 기령 왼손으로 만년필을 집어서 움기다가 왼손으로 잡은 채로 오른손으로 뚜껑을 벗겨서 팬촉을 점

표 2 더블리기호

番 号	더블리動作要素名		알기 파 벨 호	더블리符号		色 相		例題: 책상위에 놓여 있는 鉛筆로 글 을 쓴다
	國 文	英 文		記号	說 明	色名	色符号	
1	찾는다	Search	Sh		눈으로物을 찾은 모양	黑		鉛筆이 어디에 있 는가를 찾는다.
2	선택한다	Select	St		선택한 것을 指示하는모양	밝은 灰色		몇자루중에서한자 루의 鉛筆을 골라낸다
3	잡는다	Grasp	G		物을 잡는 손의 모양	深紅 色		鉛筆을 잡는다
4	옮긴다	Transport loaded	TL		손에 物을 엮은 모양	綠		鉛筆을 가져온다
5	(자리) 바로잡기	Position	P		物을손가락끝 에놓은모양	부루		鉛筆끝을 特定位 置에 둔다
6	짜맞추기	Assemble	A		우물정자 모 양	짙은 靑色		鉛筆에 두경을 씌 운다
7	빈 손 (이동)	Transport Empty	TE		빈손모양	오리 브綠		鉛筆에 손을 내민 다
8	사용한다	Use	U		Use 의 첫자	紫色		글을 쓴다
9	분해·해체	Disassem- ble	DA		우물정자에서 한획을뺌모양	밝은 靑色		두경을 벗긴다
10	방치한다	Release Lad	RL		物을엮은손바닥 을거꾸로한모양	洋紅 色		鉛筆을 놓는다
11	조사하다	Inspect	I		볼록렌즈모양	백가 라色		쓴글을 조사한다
12	준비하다	Pre - Position	PP		항아리·또는 보우림핀모양	空色		쓰기쉽도록 고쳐 잡는다
13	뒷받쳐 잡는다	Holding	H		磁石에 物을 붙인 모양	黃金 色		鉛筆을 든채로 기 다립
14	피할 수 없 는 지연	Unavoida- ble delay	UD		사람이넘어진 모양	黃土 色		停電으로글을쓸수 없기에 待期하다
15	휴식하다	rest	R		사람의자에 서쉬는모양	오렌 지色		疲勞해서休息하다
16	피할 수 있 는 지연	avoidable delay	AD		사람이잠자는 모양	레몬 色		한눈을 팔면서 글 을 쓰지 않는다
17	생각하다	Plan	Pn		머리에 손을엮 고생각하는모양	褐色		어떤 글을 쓸것인 가를 생각한다

(註) 본래는 "찾았다 find"  란 動作要素까지 18개였으나, 이제 이를 보통 사
용하지 않고 있으며, 目視分析인 경우에는 14·16·17 등도 거의 사용하지 않는다

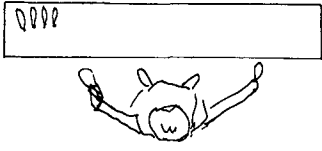





동작 분석 용지			공 명			공장	
			작업명			만년필을 잡는다	
			조사월일			19 년 월 일	
			분석자			홍길동	
번호	요소작업	동작 (좌)	머 블 릭			동작 (우)	비 고
			좌	눈	우		
1	만년필을 잡는다	손을 내민다 만년필을 잡는다 만년필을 옮긴다	  	 			

그림 2 “만년필을 잡는다” 작업의 분석 예

동작 분석 용지			공 명			공장	
배치도			작업명				
			조사월일			년 월 일	
			분석자				
번호	요소작업	동작 (좌)	머 블 릭			동작 (우)	비 고
			좌	눈	우		

그림 3 동작분석용지의 예

검하고 다시 뚜껑을 썩워 왼손으로나서 옮기는 것과 같은 경우인 것이다.

5.2.6 (자리) 바로잡기 9

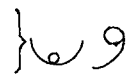
우리들이 불건을 사용할 경우 즉, 만년필로 글자를 쓸 경우라든가, 망치로 못을 박을 경우등에 있어서 자주 볼 수 있는 동작에 “바로잡기(고쳐잡기)”가 있다. 상세하게 동작을 보고 있으면 반드시 사용하기 전에 바로잡는 일이 많이 있다는 것을 알 수 있게 된다. 만년필이 책상위에 는 것을 집어서, 옮기고, 뚜껑을 열어 사용하기까지는 고쳐야 될 일이 있게 될 것이나, 이와 같이 목적물을 다음에 있을 동작(가령, 사용한다) 목적에 적합하도록 위치를 로잡는다든가, 올바르게 하는 동작을 “(자리) 바로잡기”라고 하는 것이다.

이와 같은 예에서 보면

- ① “짜맞추기”라든가 “사용한다”는 동작의 앞폐서 생기는 일이 많고
- ② “옮긴다”는 동작의 앞뒤나 중간 또는 다른 동작 과더불어 일어나는 경우가 많이 있다.

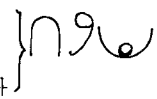
가령

만년필을 옮기면서
 뚜껑을 열기 쉽도록 방향을
 바꾼다



로 나타낼 수가 있게 된다.

보울트를 잡고
 너트를 끼우기 쉽도록
 방향을 바꾸고 보울트를 옮긴다



로 될 것이다.

5.2.7 준비하다

되풀이해서 작업을 할 경우 다음 작업시 도구를 사용하기 쉽도록 다시 말하면, 앞에서 설명한 “바로잡기”를 하지 않아도 되도록 미리 정확한 위치에 놓아두는 준비를 하는 동작을 말한다. 보통작업에서는 그토록 많은 것으로는 생각되지 않지만, 못을 박을 때 망치를 그림 4와 같이 놓아두는 경우가 그것인데, 고쳐잡는 일이 없이 곧바로 망치질을 할 수 있게 하는 것이다.

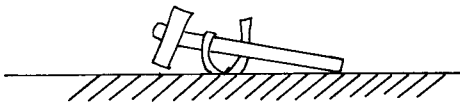


그림 4 망치를 사용하기 쉽게 놓아둔다

5.2.8 짜맞추기

만년필의 뚜껑을 덮거나, 보울트에 너트를 끼우는 것과 같은 경우의 동작이 이에 해당된다. 이와같이, “위치를바로 잡은” 목적물을 다른 목적물 속에 넣는다든가, 끼운다든가 즉, 조합하는 동작을 말한다. 예를 들면 다음과 같이 된다.

구 분	왼손	눈	오른손
왼손에 갖고 있는 만년필에			
오른손으로 뚜껑을 옮기면서 위치를 바로 잡아서			
왼손의 만년필에 덮는다			

이 경우는 왼손, 오른손이 다같이 짜맞추기 동작을 하고 있는 것을 뜻하고 있으며, 눈은 만년필의 축과 뚜껑의 끝을 살피면서 짜맞추기에 참가하고 있음을 뜻하고 있다.

5.2.9 사용한다

이것은 글자 그대로 도구 등을 사용하는 경우로서 만년필로 글자를 쓸 경우가 이에 해당된다.

5.2.10 분해·해체

이것은 “짜맞춘다”에서 설명한 조합의 반대되는 동작으로서 만년필에서 뚜껑을 벗기는 것등이 이에 해당된다.

5.2.11 받치한다(놓다)

손에 갖고 있던 목적물을 내려놓는 동작으로서 일반적으로는 목적물의 사용을 끝낸 다음에 그것을 내려

놓는 것과 같은 경우가 보통이다. 글을 쓰고난 다음에 만년필을 제자리에 두거나 보울트에 너트를 조립하고 나서 조립된 보울트·너트를 놓아 두는 것과 같은 경우이다.

3.2.12 조사하다

완성된 물품에 대한 품질이라든가 수량 등을 표준과 비교해서 검사하는 동작이다. 이것은 조사한다는 동작만으로서 시간적으로는 한 순간에 실시되는 성격의 동작이며 다른 동작과 나란히 마주 나타난다.

5.2.13 뒷받쳐잡는다

“옮긴다”는 항목에서 설명한 것과 같이 어떤 목적물을 옮겨서 그 속도가 끝났을 때에 일어난다. 가령, 만년필을 잡고 옮겨서 왼손을 그대로 하고, 오른손으로 뚜껑을 여는 것과 같은 경우 왼손은 만년필을 잡고 있는 것으로 된다. 즉, 다음과 같이 된다.

	왼 손	오른손	
만년필을 잡고 있다			
			뚜껑에 손을 내민다
			뚜껑을 잡는다
			뚜껑을 벗긴다

5.2.14 피할 수 있는 지연

이것은 무엇인가의 개선을 한다면 없앨 수가 있는 대기시간과 같은 것이다. 두손을 같이 쓰면 빨리할 수 있는 작업을 한쪽 손을 이 “피할 수 있는 지연”의 경우가 되는 것이다.

특히, 더블릭을 사용해서 동작을 분석하게 되면 이런 경우를 많이 찾아내게 된다. 다시 말하면 이 “피할 수 있는 지연”이야말로 동작개선의 요점이라고 할 수 있다.

만년필의 뚜껑을 여는 작업을 생각해 보면

- ① 왼손으로 만년필에 손을 내민다.
- ② 잡는다.
- ③ 앞으로 가져 온다(동시에 위치를 바로 잡는다)
- ④ 오른손을 뚜껑에 내민다.
- ⑤ 잡는다.
- ⑥ 벗긴다.

로 되어 이것은 표 3과 같이 된다.

이 동작을 조금만 개선해 보면 오른손의 피할 수 있는 지연()과 왼손이 뒷받쳐 잡고 있다. ()는 다음에 별다른 동작이 없다는데 착안하여 개선해 보면

표 3 만년필의 뚜껑을 벗긴다

구분	동작	왼손	오른손	동작
1	만년필에 손을 내민다			기다린다
2	잡는다			
3	움기면서 방향을 바꾼다			
4	잡고 있다			뚜껑에 손을 내민다
5				잡는다
6				벗긴다

다음과 같이 될 수 있다.

- ① 왼손을 만년필에 손을 내미는 동시에 오른손도 뚜껑에 손을 내민다.
 - ② 왼손으로 만년필을 잡고 오른손으로 뚜껑을 잡는다.
 - ③ 왼손으로 방향을 바꾸면서 앞으로 옮기는 동시에 오른손으로 뚜껑을 벗긴다.
- 이렇게 개선해 보면 표 4와 같이 된다.

표 4 개선된 뚜껑열기 작업

구분	동작	왼손	오른손	동작
1	만년필에 손을 내민다			뚜껑에 손을 내민다
2	잡는다			잡는다
3	앞으로 옮기면서 방향을 바꾼다			앞으로 옮기면서 뚜껑을 연다

5.2.15 피할 수 없는 지연

피할 수 있는 지연은 자신의 작업이 잘못되어서 대기가 일어나는 것과 같은 것으로서 말하자면, 작업자에게 책임이 있는 것으로 생각될 수 있다. 이와 반대로 피할 수 없는 지연은 작업자에게는 책임이 없다고 하더라도 발생하는 지연인데 가령, 물건을 운반하는 경우 등에서 운반의 대상으로 되는 물건은 작업자가 준비하고 있는데도 그것을 옮겨줄 크레인을 기다린다거나 혹은 트럭을 대기하는 것과 같은 경우가 이에 해당된다.

5.2.16 휴식하다

이것은 글자 그대로 피로를 회복하기 위해서 쉬는 것으로서 유효한 동작이라고는 할 수 없다.

5.2.17 생각한다

판단을 하거나, 이해를 하는 것과 같이 사람의 머리 속에서 일어나고 있는 심리적인 동작으로서 일반적으로는 겉으로 나타나지 않는 동작으로 눈으로 볼 수는 없다. 또 다른 동작을 하면서 혹은 동작을 바꾸기 직전에 순간적으로 일어나는 것이 보통이다.

이상에서 다블릭에 대해서 설명한 바와 같이 작업현장에서 지속적인 노력에 의해 기법의 활용으로 시간의 낭비와 불필요한 동작을 방지하여 합리적인 동작연구는 물론이고 작업관리의 확립에 의하여 생산성을 높일 수 있을 것이며, 다음 장에 소개될 시간연구의 기초가 되는 것이다.

6. 시간분석과 그 목적

시간분석이란 무엇을 의미하는 것인가, 먼저 우리의 작업장내의 취업 시간에 대해서 생각해 보면 한마디로 취업시간이라고는 하더라도 그 내용을 살펴보면 다음과 같이 여러가지로 분류된다.

6.1 취업시간의 내용

취업시간의 길이는 사업장이나 공장에 따라서 다른 것이다. 아침 8시에서 저녁 4시까지 8시간인 경우도 있는가 하면, 8시 30분에서 저녁 5시까지 8시간 30분인 경우도 있을 것이며, 또 교대근무로 24시간 작업을 하는 공장에서는 첫 근무조가 아침 7시에서 오후 3시까지의 8시간, 두번째 근무조가 오후 3시에서 밤 10시까지의 7시간, 세번째 근무조는 밤 10시에서 다음날 아침 7시까지 9시간이란 경우도 있을 것이다. 이와 같이 취업시간의 길이는 다르더라도 일근이던, 야근이던 취업 시간의 내용을 분류해 보면 그림 5와 같이 된다.

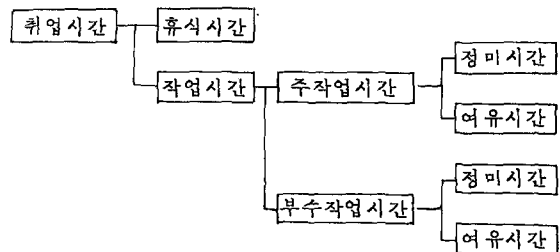


그림 5 취업시간의 분류

주 작업시간이란 작업 본래의 목적을 달성하는데 필요한 시간이며 또 부수작업 시간이란 주 작업을 하는데 필요한 준비시간과 같은 것이다. 정미시간은 작업을 수행하기 위해서는 반드시 필요한 시간으로서 대기 시간이나 정체시간등은 포함되지 않는다. 여유시간은 작업을 계속하기 위해서 필요한 융통성과 같은 것이다. 그런데 여유시간에는 ① 관리 여유와 ② 인적 여유로 대별되는 것이 보통이며, 그 내용은 그림 7에서 볼 수 있는 것과 같은 것이다.

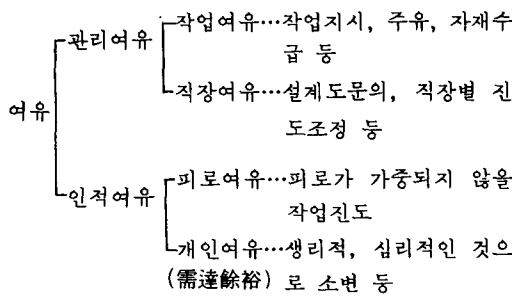


그림 6 여유의 분류

6.2 생산적인 시간과 비생산적 시간

작업장의 생산활동에 쓰이고 있는 시간을 다른 입장에서 나누어 보면 그림 7과 같다.

즉, 생산활동시간에는 생산에 도움이 되는 시간과, 생산에 도움이 되지 않는 두가지 시간이 있다.

또한, 생산에 이바지되는 작업시간이라고는 하더라도 꼭 있어야 할 것과 없어도 되는 시간이 있다.

꼭 있어야 할 시간이란 파이프의 나사를 쥐는 작업을 생각해 보면 나사짜기 기계가 나사를 쥐고 있는 동안은 꼭 있어야 할 시간이며 계속적으로 작업을 하기 위한 정당한 여유시간을 더한 모든 것이 꼭 있어야 할 시간인 것이다.

그러나 없어도 되는 시간이란 위의 예에서 보면 나사짜기 기계가 정비 불량으로 말미암아 작업도중에 가끔 조절을 해야 하거나 비능률적인 나사짜기 기계를 사용하고 있기 때문에 더 많은 시간이 쓰이게 되는 것이다.

생산에 도움이 되지 않는 작업시간을 손실시간이라고 생각하면 명백할 것이다. 고장, 자재의 품질, 쓸데없는 준비시간이나 작업자의 대기시간, 기계가 정지하고 있는 시간과 같은 것이며 또 필요 이상으로 많은 여유시간도 손실시간이다.

6.3 시간분석의 목적

이상에서 작업장에 있어서의 시간에 대해서 설명하였는데, 시간분석의 목적은 현재의 작업방법을 시계등으로 관측하고 도움이 되지 않는 시간이 어느 정도나

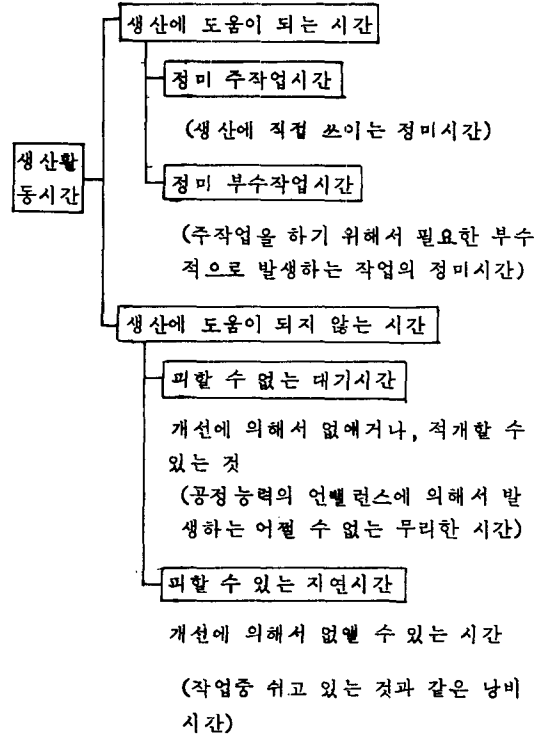


그림 7 생산활동시간의 분류

있는지를 분석하고, 꼭 있어야 할 시간을 위주로 작업방법을 개선해 보자는 것이다.

“없어야 할 시간”은 “있어서는 아니 될 작업”과 같은 것이므로 “없어야 할 작업”은 손실이 되는데 그 용을 간추려 보면 다음과 같은 것이다.

• 없어야 할 작업(시간)의 일례

- ① 제품설계가 조잡하면 제조의 공정계획이 제대로 이루어지지 않을 것이므로 언밸런스가 생기고, 작업대기가 많이 발생한다.
- ② 작업표준이나 표준시간이 없으면 공정계획이 애매하며 능률이 나쁘다.
- ③ 품질기준이 너무 높으면 필요없는 손질이 많아진다.
- ④ 레이아웃이 나쁘면 공정간의 이동이 많다.
- ⑤ 검사방식이 확립되어 있지 않으면 샘플채취에 의한 기계 정지회수가 많다.
- ⑥ 진도를 맞추기 위한 기계사용으로 능률이 저하한다.
- ⑦ 진도를 맞추기 위한 공구사용으로 능률이 저하한다.
- ⑧ 쓸데없는 요원이 배치된다.
- ⑨ 작업자들의 잘못된 작업방식이 있다.

⑩ 작업환경이 나빠서 비능률 작업이 많다.

이상과 같이 필요없는 작업, 손실로 되는 작업이 어느 정도나 있는지를 명백히 파악하고, 꼭 필요한 작업의 비율을 높이기 위해서는 우선 현상의 파악에서 시작해야 한다. 그러기 위해서는 먼저 작업의 시간관측부터 하여야 한다. 현재의 작업을 내용별로 나누어서 그것에 어느 정도의 시간이 소요되었는가를 측정해야 한다. 그 결과를 분석하여 무리한 동작이나 낭비가 되는 작업시간이 어느 정도나 되는지를 파악하여야 한다. 그래서 하나의 정리된 작업을 하기 위해서는 유효한 작업을 조합해서 새로운 표준작업을 설정해야 한다. 이와 같은 일련의 조사방식을 시간분석이라고 하는 것이다.

이상과 같은 사실을 이해하고 시간분석에 대한 올바른 인식과 더불어 표준에 대해서 깊이 이해하는 길이 곧 작업관리의 기본이며, 이러한 기본이 든든해야 비로소 생산성을 높일 수 있는 작업관리가 토착화되고 확산될 수 있을 것이다.

6.4 시간분석의 방식

6.4.1 준비해야 할 용구

표 5 초와 DM의 관계

작업명	작업시간		비고
	초단위	DM단위	
운반	1분 21초	135 DM	$171 \div 60 = 2\text{분 } 51\text{초}$ $85\text{ DM} \div 0.6 = 51\text{초}$ 따라서 $7\text{분 } 171\text{초}$ 는 $9\text{분 } 51\text{초}$ 985 DM 은 $9\text{분 } 51\text{초}$ 로 되어 같은 것으로 된다
재료정비	2분 54초	290	
아래구멍뚫기	57초	95	
끼워넣기	3분 06초	310	
운반	1분 33초	155	
계	7분 171초	985 DM	
	9분 51초	9분 51초	

표 5의 예에서 보는 바와 같이 1/60분 시계에서는 집계에 의해서 여러가지 환산이 필요하게 되지만, 1/100 시계에서는 그대로 합산이나 나눗셈을 해도 된다. 그런데 어느 쪽 시계이든 긴 바늘이 한번 돌며 1분이 되는 것은 같다. 1/100분 시계의 1회전은 100DM이고 이것이 1분이다. 예를 들면

- 100DM → 1분
- 150 → 1분 50DM → 1분 30초
- 600 → 6분
- 10,660 → 106분 60DM → 106분 36초가 된다.

(2) 관측관

그림 9와 같이 시간을 관측하기 위해서는 스톱워치를 보전할 수 있는 기구나 관측관을 뒷받침할 수 있는 관측관이 편리할 것이다.

(1) 스톱·워치

스톱·워치에는 보통 우리들이 사용하고 있는 시계와 같이 60분의 1분(1/60분) 단위로 하는 것과 1눈금을 100분의 1분(0.01분)으로 하는 십진법 분시계(Decimal minute)가 있는데 이것은 그림 8에서 볼 수 있는 것과 같다.

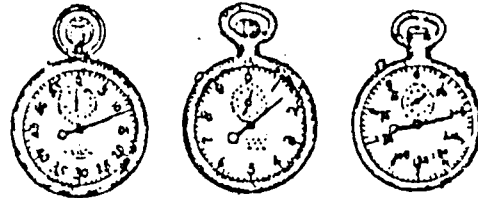


그림 8 스톱워치(DM)

보통 시계인 1/60분 시계에서는 한눈금을 1초라고 하지만, 1/100분 시계에서는 한눈금을 IDM 또는 1데시말이라고 하는데, 이들의 관계는 표 5에서 보통 시계의 초단위와 DM 단위의 사용방법을 비교해 볼 수 있다.

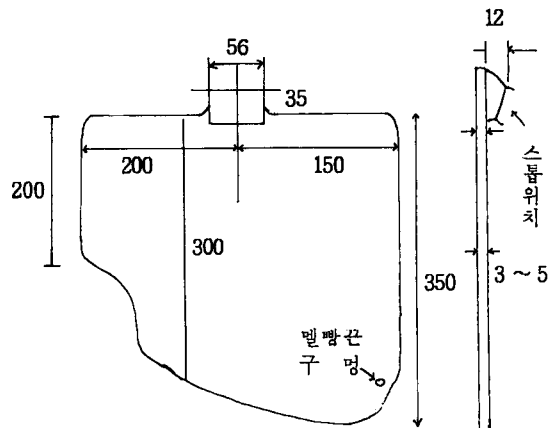


그림 9 관측관

실제로 관측을 함에 있어서는 그림 12과 같은 요령으로 하는 것이 관측을 하는 사람의 눈과 스톱워치를 연결하는 선과 관측되는 대상 즉, 작업중에 있는 작업자의 손, 발 등의 동작에 대한 관측 포인트가 일직선으로 되어 보다 정확한 관측이 될 수 있을 것이다.

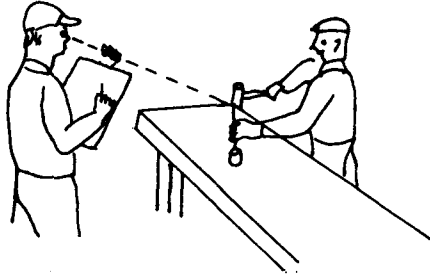


그림 10 관측의 요령

이밖에도 관측 용지 즉, 반복작업용 관측용지나 비반복용 관측용지 및 필기도구나 온도계, 습도계, 조도계, 소음계, 간단한 계산기등도 필요하지만 여기에서는 그 설명을 줄인다.

6.4.2 관측준비

관측용구가 모두 준비되었다고 해서 곧장 관측으로 들어갈 수는 없다. “시계로 측정하는 것이 스톱워치를 누르기만 하면” 되는 것으로 생각하면 안된다. 따라서, 다음 몇가지를 염두에 두고 관측에 임해야 한다.

(1) 예비조사의 실시

관측하고자 하는 작업에 대해서는 먼저, 예비조사를 하지 않으면 안된다. 시간분석에서는 작업내용과 시간의 관계를명백히 하는 것이 요점이다. 따라서 실제 측정치만을 갖게는 아무런 도움이 되지 않는다. 가령, 샤프트의 외경 연삭(外經研削) 작업은 314DM라고는 관측했다라도 이것만으로는이 작업이 좋은지 나쁜지 판단할 수는 없다. 현재의 작업 방식이나 그 내용을 세분하고 세분된 하나하나에, 대해서 시간을 측정할 필요가 있다. 그렇지 않으면전체로서의 314DM이라는 것을 알았다고 하더라도 어디를 개선해야 할 것인가, 어디가 좋지 못한 것인가 등에 대해서는 전혀 모르게 되므로, 관측의 뜻이 없어진다.

관측할 경우에는 관측하고자 하는 작업에 대해서 작업절차(Routing)나 작업동작 등도 포함해서 먼저, 작업내용을 세분하여 구체적으로 파악하지 않으면 안된다. 공정분석이나 동작분석을 사전에 실시해서 먼저 대략적인 문제점을 파악한 후 개선초안을 만들어 보는 것이 좋을 것이다.

(2) 작업을 요소작업으로 분할한다

앞에서도 말한 바와 같이 하나의 작업을 세분해서 파악해 가지 않으면 안된다. 이와 같은 방식을 요소작업(要素作業)의 분할이라고 하는 것이다.

이 요소작업의 분할이 잘못되면 시간의 관측은 제대로 되지 않는 것은 당연할 것이다. 그런데, 이 요소작업의 분할에서 미스를 일으키는 경우가 많이 있으므로 주의하지 않으면 안된다.

(3) 요소작업 분할의 예

텔레비전 채널을 바꾸는 작업에 대해서 잠시 생각해 보기로 하자.

표 6의 왼쪽난에서 볼 수 있는 것과 같이 작업분해를 해보면 8가지 스텝으로 텔레비전의 채널 바꾸기 작업이 구성되고 있음을 알 수 있는데, 이것을 오른쪽과 같이 요소작업으로 분할하면 네가지 스텝으로 나눌수 있다.

표 6 텔레비전의 채널을 바꾸는 작업

작업의 분해	요소작업
① 의자에서 일어난다	① 텔레비전까지 걸어간다
② 텔레비전까지 걸어간다	② 채널을 바꾼다
③ 채널키를 잡는다	③ 의자에 돌아온다
④ 키를 돌린다	④ 의자에 앉아 있다
⑤ 키에서 손을 뺀다	
⑥ 의자에 돌아온다	
⑦ 의자에 앉는다	
⑧ 의자에 앉아 있다	

각 스텝에 대한 시간을 관측할 경우, 왼쪽과 같이분할해서는 시간이 너무 짧기 때문에 관측을 할 수 없게 된다. 가령, “키를 잡는다”, “키를 돌린다”, “키에서 손을 뺀다”, 는 등을 스톱·워치로 관측한다는 것은 사실상 불가능하다. 또, 시간을 관측할 시점을 어디로 할 것인가도 문제가 아닐 수 없다. 따라서, 요소작업으로 분할하는 동시에 관측시점을 명백히 해 두는 일이 필요하게 된다. 관측시점이란, 이 예에서 보면 스톱·워치의 바늘을 언제 읽어야 하느냐 하는 것이다. 그런데 이것은 그림 11과 같이 된다.

앞에서 요소작업의 분할에 대해서 설명했으며 다음에는 일반적인 주의사항을 설명하고자 한다.

작업의 시간관측이 제대로 되고 안되고는 요소작업이 정확하게 분할되고 안되고에 달려 있지만 시간관측이 쉬워지고, 작업방법의 분석·검토가 충분하도록 다음과 같은 점에 주의해서 요소작업을 분할해야 한다.

① 관측하기가 쉬운 것

작업 구분이 명확해서 명백한 관측 포인트를 가져야 할 것이고 이 관측 포인트는 조사자 전원이 철저히

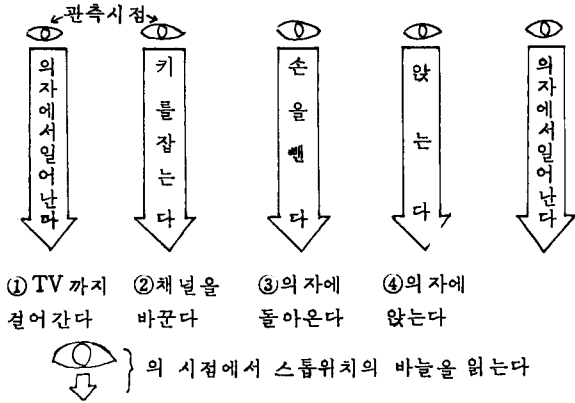


그림 11 요소작업과 관측시점

기해할 것.

- ② 작업의 내용·특징이 파악될 것
요소작업의 내용이나 특징을 잘 표현해서개시 시점과 종료 시점을 명백히 할 것
- ③ 요소 작업시간의 길이는 5DM이상일 것
너무 세분하면 시간관측이 어렵게 된다.
- ④ 시간이 언제나 일정한 요소작업과 시간이 변화하는 것파를 분류해 둘 것
재료나 제품의 치수, 형상 등에 관계없이 작업시간이 언제나 일정한 요소작업과, 재료나 제품의 치수, 형상 등에 의해서 작업시간이 변화하는 요소작업은 나누어서 결정한다.
- ⑤ 기계작업관 수(손)작업은 구분할 것.
- ⑥ 기계작업시간내의 손작업이 기계정지시간내의 작업인가를 명백히 해 둘 것.
- ⑦ 정기적 요소작업과 부정기적 요소작업을 나눌 것.

1사이클마다에 반드시 실시되는 것 가령, 5회에 한 번하는 것과 같은 요소작업을 나누어 둘 것 등에 대해서 생각해야 한다.

6.4.3 관측계획과 관측횟수의 결정

(1) 관측계획의 결정

(가) 관측개시 일시를 결정한다.

생산계획이나 일정계획을 조사해서 조사의 대상으로 되는 작업이 몇가지나 될 것인가를 미리 결정해 둔다.

(나) 관측대상으로 되는 작업자를 결정한다.

경험이 있고, 숙달된 관측자라면 작업을 하고 있는 사람이 숙련공인가 아닌가를 분간할 수 있다. 그런데 문제는 어떤 사람이 관측대상으로 되는 작업으로 선택할 것인가는 그 사람의 숙련도가 어떤가 하는 것이 관측결과에 크게 영향을미치게 되는 것이므로 신중하여야만 한다.

관측을 받는 입장에서는 시계를 들고 있는 관측자가 옆에서 자기의 작업을 관측한다는 것은 아무래도 마음이 쓰이게 된다. 따라서 일부러 틀린 작업을 하거나, 긴장을 해서 본래의작업을 하지 못하기 때문에 정확한 작업시간을 측정하지 못하게 된다.

이와같은 상태에서 관측된 시간치에 대해서는 수정(Rating)을 할 필요가 있게 된다. 공정한 시간의 관측치가 얻어질 수 있도록 대상자를 선택해야 하는데 일반적으로는 다음과 같은 기준을 생각해 볼 수 있다.

- ① 육체적·기능적으로도 숙련자일 것.
 - ② 시간분석에 대해서 충분한 이해가 있는 사람일 것.
 - ③ 협조적인 사람일 것.
 - ④ 기량이 평균적인 사람일 것.
- (3) 조사 목적과 그 개요를 전원에게 설명하고 협력을 얻을 것.

이것은 아주 중요한 일이다. 관측자와 관측대상자만이 이해하고 있어서는 안된다. 조사의 결과로 개선안이 만들어져서 그것이 실시되더라도 그 작업장의 모든 작업자가 개선안을 적극적으로 받아들이고 협력을 얻지 못하면 개선안은 아무런 도움도 되지 않으며, 조사 목적도 달성되지 않을 것이다.

(2) 관측횟수의 결정

(가) 관측횟수의 결정방식

관측횟수는 그 횟수를 많이 하면 할수록 관측치의 정도(精度)가 높아진다. 그러나, 실제문제로는 조사기간이나 조사시간 등 여러가지 제약이 있다. 사이클 작업 즉, 같은 작업이 되풀이되고 있는 작업에 대해서는 표 7과 같은 조건요가 있는데 이에 따르면 편리하다. 1사이클의 작업이 10분(1,000DM)으로 끝나는 것과 같은 작업에서는 보통 10회 정도의 관측이 적당할 것이다.

표 7 관측횟수 산출의 조건표

사이클 타입(분)	0.10 까지	0.25 까지	0.50 까지	0.75 까지	1.0 까지	2.0 까지	5.0 까지	10.0 까지	20.0 까지	40.0 까지	40.0 이상
측정 횟수	200	100	50	40	30	20	15	10	8	5	3

(나) 생산단위의 결정
생산단위의 결정이란 말하자면 다음과 같은 것을 말한다.

- 제품 하나를 조립하는데 쓰이는 시간
- 제품 1t을 통에 넣는 시간
- 파이프 한대의 나사를 깎는 시간
- 1로트의 작업을 하는데 쓰이는 시간

생산단위를 왜 미리 결정해야 하는가 하면 관측 결과로 얻어지는 시간차가 작업량을 적확(的確)하게 나타내지 않으면 안되기 때문이다. 그리고 이 단위는 생산계획에서 사용되는 단위나 작업일보 등으로 보고하는 단위와 같은 것이 좋다.

漢 陽 大 學 校 教 授 李 根 熙