

生産性向上을 위한 새로운 技法 모답즈法

目 次

1. 머리말
2. 動作의 改善으로 코스트를 節減
3. 小集團活動과 모답즈
4. 모답즈法の 워크와 特徵
5. 動作을 記號化한다.

1. 머리말

低成長時代に 더해가는 圓高에서는 輸出은 한층 더 어려워지고, 國內에서의 販賣競争은 날로 격심해 지고 있다. 코스트 低減에 대한 요구는 높은데 대해서 現場에서는 高學歷化, 勤勞의 보람을 찾는 欲求, 高年齡化 등 高 코스트를 일으키는 傾向들이 짙어가고 있다.

이와 같은 狀況 속에서 모답즈法(MODAPTS)이 電器産業을 중심으로 工數低減, 作業改善 그리고 小集團活動에서의 코스트 低減技法으로서 效果를 發揮하고 있다.

가령 日本電氣에서는 生産管理部門·生産技術部門의 사람들에 대해서는 이미 現場管理者에게도 敎育을 실시하고 있다. 이 社會에 있어서는 모답즈法の 活用은 工程改善, 動作改善, 價値工學(Value Engineering)등과 結合해서 同一機能 低코스트製品의 開發과 價値를 만들지 못하는 動作排除를 徹底化한 것을 主眼點으로 하고 있다. 이 運動은 關聯企業이라든가 海外까지를 포함하는 協力工場에 까지도 普及하고자 하고 있다.

三井金屬鑛業에서는 非金屬部品の 生産, 組立 등에서 活用하고 있으나 콘베이어作業의 編成 등에서도 이 方法은 效果를 올리고 있다. 콘베이어作業에서는 各作業者間的 作業時間의 統一을 이룩할 수 있는 라인·바란스가 가장 중요한 것이기는 하나, 종래에는 作業者 한 사람을 分析하는데 1時間이 걸리던 것이 모답즈法에서는 10분에 끝낼 수가 있었으며, 어떤 콘베이어作業을 再分析해 보았더니 作業改善을 포함해서 40%의 能力增加가 있었음을 알 수가 있는 등 많은 效果를 올리고 있다.

現在로는 이 社會만이 아니라 關聯企業의 効率化에 큰 手段으로 되고 있다. 이러한 效果에 대해서는 社長賞이 授與되고 있다.

東之에서는 燈器部門을 중심으로 少量生産, 重量生産部門에서 管理技術者の 時間推定技法으로서 ZD運動의 중심에 導入하기도 하고 있다.

日立製作所에서는 小集團活動의 主要技術로서 作業改善을 徹底하게 해서 1000分の 1分の 浪費라도 1個月이면 10分の 浪費가 된다는 것을 組長이나 班長들에게 敎育했다. 現場의 浪費退治가 이런 것에 까지 徹底하게 되면, 자연히 事務關係에서도 關心이 나타나게 되어서 이 方面에 대한 改善도 눈부시게 나타나게 되었다.

이와 같이 이 手法이 現場管理者에게 까지 普及될 수 있었던 것은 管理專門技術者の 專門技術的인 專用物이었던 時間推定이라든가 作業改善手法을 4日間 혹은 1泊 2日間の 短時間 코스트만으로도 習得할 수 있을 정도로 簡素化되면서 외우기 쉽도록 考案된 方法인 것이다.

2. 動作의 改善으로 코스트를 節減

최근의 生産狀況에서 보면, 一部の 것을 除外하고는 少量 혹은 中量生産인 것이 많아졌으며, 生産繼續期間도 同一製品인 경우에도 1週間이라든가 3個月程度가 대부분이다. 이러한 狀況에서는 종래의 多量生産時代に 活用해왔던 標準時間은 適用할 수가 없게 된 것이며, 그렇다고 새롭게 標準時間을 設定하자니 많은 時間과 사람의 손이 필요하게 되었던 것이므로, 문제에 따라서는 사실상 無管理狀態가 나타나기도 했다. 管理를 한다는 것은 어떤 것인가의 基準을 設定하고는 그것을 現狀과 對比하면서 바람직스러운 方向으로 對處하자는데 있는 것이지만, 만일 基準이 없다면 管理的인 것이 없게 될 것이다.

이와 같은 경우에는 簡略法이라고 할 수 있는 모답

즈를 사용한다면 詳細法の 10分の 1時間만으로도 實用精度를 갖춘 時間標準이 마련될 수가 있는 것이다. 또 최근의 動向으로서는 作業現場의 高學力化가 進行됨에 따라서 高卒者는 물론이고 大卒者도 늘어나고 있는 사실을 생각할 때 理解되기 쉬운 簡易法の 活用은 크게 도움이 될 것이다.

이제까지의 狀態들 中에서는 標準時間이라는 것이 專門家들에 의해서 만들어졌으며, 위에서부터 指示되는 것과 같은 것으로서 強制化되기 보다는 現場에 있는 사람들이 測定하고, 그것을 만드는 방법을 理解하고, 때로는 스스로 測定에 參加해서 設定한다든가, 또는 目標生産量을 決定하게 되면 그것에 대해서 各者가 對應해 가는 방식이야말로 職務設計(Job Design)로서는 아주 바람직스러운 일일 것이다. 職場이나 班長이 모답分析을 하면서 라인 編成을 하고 있는 것과 같은 事例도 있다. 이와 같은 경우에는 職班長이 鉛筆을 만지작거리면서 分析에 苦悶하고 있는 사실을 알고 있는 作業者들은 分析이나 動作改善의 提案, 나가서는 핏치타임에 맞추기 위해서는 늘린 사람은 바꾸도록 協力을 하는 등 일반적으로는 좋은 결과를 보이고 있다. 그러나 때로는 設計生産量 등과 같은 점에서는 現場作業者와 上級管理者와의 苦情의 接點에 서게 되는 경우도 있을 수 있을 것이므로 留意할 필요가 있을 것이다.

모답지는 簡略法인 것이므로 詳細法으로 設定한 경우에 비교해서 精度가 떨어지는 것은 아닌가하는 疑問도 있을 수 있을 것이다.

그러나 作業研究의 歷史를 찾아 보면 테일러(F. W. Taylor)가 작업시간을 스톱워치로 측정했던데 대해 길브레스(F. B. Gilberth)는 作業時間이란 動作에 의해서 서로 다를 수 있다는 것을 強調했으며, 그의 夫人(L. M. Gilberth)은 作業者의 健康이라든가 單調感이나 意欲에 따라서 서로 다르다는 것을 발표한바 있다.

그러나 사람이란 個人差가 아주 큰 것이며, 身體動作인 경우에는 젊은 사람들을 平均에 비추어서 가장 빠른 動作을 시키었을 때의 標準偏差는 일반적으로 12~25%에 까지 이르고 있다.

또 가장 빠른 動作에 대해서 다시 產出高의 增加를 強要하게 되면 5~15%는 生産의 增加를 보이기도 한다. 보통 速度로 指定했을 경우에는 100%까지도 차이가 나타남을 찾아 볼 수가 있으며, 精神的作業인 경우의 偏差는 70%이상으로도 이르고 있다. 이와 같이 個人差가 심한 사람들에 대해서 적용하게 되면 標準이란 무엇인가를 생각을 고칠 필요가 있을 것이다. 또 企業이 필요로 하는 作業의 速度는 勞動生理 이외에도

採算面에서의 요구가 오히려 크게 나타나고 있으며, 詳細法과의 誤差問題 보다는 훨씬 크게 영향을 미치고 있는 것이다.

또 簡略法에서는 詳細法の 時間値를 適切하게 活用하는 것이 아니라 動作의 發生頻度까지도 考慮해서 만들어지고 있다. 특히 모답지는 결과적으로는 詳細法과 같은 결과를 얻고자 苦心하고 있으며, 筆者의 分析例에 의하면 MTM(Method Time Measurement) 詳細法과의 差異는 몇%에 지나지 않는 것으로 나타나고 있다.

專門技術者가 當初에 分析하고 設定한 時間値가, 이후로 作業에 익숙해지게 되면 時間値로 되어가는 경우를 자주 찾아 볼 수 있다.

이와 같은 경우는 作業에 熟達하지 못한 分析者가 部品를 끼워넣거나 組立을 하는 것과 같은 경우에 생길 수 있는 어려운 動作分析에 詳細法을 사용함으로써 생기는 것으로서 이와 같은 경우에는 아주 余裕가 있는 時間値로 되고 마는 것이며, 作業者는 余額을 發見하고는 容易한 動作으로 바꾸어가기 때문인 것이다. 簡略法에서는 그토록 사용하지 않는 動作은 없는 것이므로, 오히려 이러한 過誤는 생기지 않을 수 있을 것이라는 것이다. 또 한가지 있을 수 있는 過誤로서는 되풀이가 많을 경우에는, 사람들의 熟達度는 매우 빠르다는 것이며, 簡單한 콘트롤만으로도 動作이 可能하게 된다.

가령 5cm정도의 길이가 있는 四角棒이 作業台 위에 積上되어 있다고 하고 이것을 약 20cm떨어진 곳의 구멍 속에 차례로 끼어넣는다고 하면 모답分析에서는 當初의 動作은 M3G3M3P5(別表參照), 다시 말하면 數字의 合計值인 14MOD, 이것은 빠른 動作基準에서는 1MOD는 0.1秒로 보는 것이므로 1.4秒가 걸릴 것인데, 動作이 3번째로 되면 M3G1M3P2(計算方法은 다음 페이지에서 說明)가 混入되게 된다.

다시 말하면 8MOD로 해야할 動作이 30%이상을 차지하게 된다. 100회를 거듭한다고하면 18秒의 差異가 생기게 되지만, 이와 같은 差異는 生産現場에서는 月額 70萬圓에 該當한다. 이와 같은 사실을 考慮함이 없이 最初의 動作을 100배에서 餘裕있는 標準時間을 算出하는 事例도 있다는 것이다. 또 動作改善을 해서 移動距離를 10cm만큼을 짧게만해도 M3는 M2로 되고 1사이클 당 0.2秒만큼 짧아진다. 이것은 月額 8000圓의 節減으로 된다. 다시 棒이나 구멍을 다듬어서 끼워넣기를 쉽게한다면 P5가 P2로 되고 P0의 動作도 10%는 있게 된다.

이와 같이 되면 M2G3M2P2, 때로는 M2G1M2PO

가 10% 들어간다고 하면 1 사이클 당의 平均 8.6MOD의 時間으로 되고, 改善前의 動作 平均인 11.5MOD에 대해서 25%의 改善. 코스트로 본다면 月額約12萬圓까지도 節減하게 된다. 이와 같은 效果의 評價도 簡單하게 되는 것이므로 改善提案의 自己評價에도 사용되게 된다.

3. 小集團活動과 모답즈

ZD나 QC그룹이라든가 自主管理活動 등 小集團活動도 定着은 하고 있으나, 다시금 이를 發展시킬 수 있는 새로운 手法이 없을 것인가에 대해서 많은 관심이 모아지고 있다. 이러한 欲求에 대해서 모답즈는 1泊 2日の 講習만으로도 基礎가 있는 사람이면 쉽게 외워낼 수 있을 정도로 간단한 것이므로 改善의 發見, 提案의 評價法로서 職班長은 물론이고 一般作業者에게 까지도 널리 普及될 수 있는 것이다. 타임. 스타디나 모션. 스타디인 경우는 專門技術者들의 手法인 것이므로 現場 사람들의 手法으로는 자리잡기가 힘들었던 것인데, 이런 점에서 본다면 모답즈의 效果는 아주 크다고 할 수 있을 것이다.

다시 말하면 이제까지는 作業改善의 指導만을 導入하고 있었던 것이나 스스로 그 效果를 생각하면서 改善해 낼 수 있는 手法을 생각하는 것이므로 이것이 作業意欲向上의 큰 要因으로 作用한다는 사실을 發見할 수가 있었다. 모답즈는 提案의 質을 向上시키게 되었으며, 效果判定에는 이제까지는 1~2個月式이나 걸리던 것이, 모답즈에서는 즉시 評價가 可能하다는 것과 같이 휘드백이 아주 빨라지게 되었으며, 이것이 다시 새로운 提案을 促進시키는 것과 같은 結果를 가져 오

기도 했다.

써어클活動으로서는 다시 出勤率, 安全, 費用節減活動 등과 結合되어서 써어클間, 職場間競争 등에 利用되는 경우도 있다.

4. 모답즈法의 위크와 特徵

모답즈(MODAPTS)란 Modular Arrangement of Predetermind Time Standards의 略字로서 이른바 簡略 PTS法(Predetermined Time System)의 一種으로 볼 수 있다. PTS法이란 1924년에 美國의 세갈(A. B. Segar)이 盲人들에 대한 職業訓練을 하고 있을 때 『손을 내민다』 등과 같은 要素動作에 대해서 스톱워치라든가 映畫로 動作分析을 해 보면 누구도 要素時間에 대해서는 대체로 같은 時間值인 것을 찾아 볼 수가 있었다.

다시 말하면 作業을 要素作業으로 하지만 分解할 수 있다면 그것들에는 固有의 時間值가 附與되는 것이므로 곧 合計值로서 그 作業에 대한 推定時間을 算出할 수 있다는 사실을 알아내고는 1926년에 Motion Time Analysis(MTA)를 考案했다. 그후에 상세한 Work Factor (WF), Methods Time Measurement(MTM)가 發表되고, 또 이들에 대한 簡略法도 마련 되었으나, 이러한 많은 技法들에 人間工學의 研究까지를 混合해서 濠洲의 헤이드(G. C. Heyde)博士가 새롭게 모답즈技法을 開發하고 發表한 것이다.

詳細法의 時間置數(1)은 WF가 439個, MTM이 288個와 1公式, 簡略法인 簡略 MTM은 31個, MTM-II는 37個, MSD는 54個이고, 時間值도 두자리(2)로서

모답즈法에 의한 動作分類

基本動作 (上肢動作)	移動動作: 指(M1), 手(M2), 앞팔(M3), 팔(M4), 어깨(M5)(Movement Activities, M)
	終局動作——잡는다(Get): 接觸잡는다(G0), 簡單잡는다(G1) 複雜잡는다(G3), 놓아둔다(Put): 簡單놓는다(P0), 要注視(P2) 組合(P5)
몸체動作 (하체, 몸체動作)	足(페달動作) F3(Foot), 步行(體의 水平移動) W5(Walk) 몸을 굽힘(體의 垂直移動, 往復移動)B17(Bend) 의자에 앉았다 일어섬(往復移動)S30(Sit and Stand)
補助動作	고쳐잡음(R2)(Regrasp), 크랭크動作(C4)(Crank), 壓(A4)(Apply Pressure) 눈의사용(E2)(Eye Use), 判斷(D3)(Decide and React), 重量補正(L1)(Load Factor) (4kg마다 1MOD加算) 動作記號의 數字는 動作分類와 同時に 時間值(MOD值)를 나타낸다.

同一數値는 거의 없다.

이에 대해서 모답즈는 21個, 8種의 數値로서 두자리 인 두가지만을 除外한다면, 나머지는 모두 한자리 數値 인 것이다. 더구나 動作分類番號와 時間值를 一致시키고, 動作 즉 數字는 곧 時間值로 나타낸 사실에 特徵이 있다.

다른 手法들이 動作時間을 나타내는데 一萬分의 一分이라든가 拾萬分의 一時間과 같은 時間值를 利用하는데 대해서 모답즈는 身體各部位의 動作時間值의 最大公約數를 單位로해서 動作時間의 比率로서 나타낸다. 가령 앞팔을 사용해서 움직이는(平均 15cm인 動作)은 손가락 動作(平均 2.5cm의 動作)의 3倍이며, 步行動作은 그의 5倍로 하는 것과 같은 것이다.

各個人間의 動作時間差는 매우 큰 것이기는 하나 同一個人에 대한 比率는 뜻밖에도 一致하고 있다. 가령 動作이 느린 사람의 普通速度는 느리지만, 最大의 速度 또한 느리다는 것이다. 逆으로 動作이 빠른 사람은 普通速度도 빠르지만 最大速度도 또한 빠른 것인데, 이들 各己의 比를 찾아 보면 各者가 대체로 0.5~0.6 (빠른 動作을 1로 하게 되면, 普通速度는 그의 절반) 사이에 있는 사람이 많다는 것이다. 이와 같이 사람이란 그것 자체는 均衡이 잡히는 것이므로 모답즈의 發明은 뜻이 있는 일인 것이다.

다른 手法에는 없는 것이지만 모답즈는 動作記號도 各國語로 表示하고 있는 것이 보통인 것으로서 西獨, 佛蘭西, 蘇聯, 에 집트 등에서는 自國語를 사용하고 있다. 動作分類는 위의 表에서 보는 것과 같은 것이다.

5. 動作을 記號化한다

工場에서의 動作의 約90%는 上肢를 주로 사용하는 動作인 것이며, 또 그 대부분은 基本動作 및 그의 變形動作인 것이다. 즉 MGMP動作으로서 가령 손(手)을 15cm내밀어서(伸長)(M3), 지우개 고무를 집어서 (G1), 15cm떨어진 곳에 놓는다(P0)는 것을 記號化해 보면, M3G1P0로 된다. 여기에서 다시 알파벳트를 빼고 簡略化해서 3130라고 표현하기도 한다. 時間值는 3+1+3+0=7(MOD)로 된다. 이와 같이 가장 많은 基本動作은 數字만으로 표시하고, 그 밖의 것은 動作記號까지를 넣어서 표시하게 된다.

兩手同時動作時에는 G3, P2, P5動作을 兩手로 同時에 할 수는 없는 것이므로 交互動作으로 되어서 G3, P2의 앞에 M2를 넣어서 計算하면 된다.

左手 M4G3M4P2

右手 M4G3M4P2

兩手일 경우에는 M4G3M2G3M4P2M2P2로 된다.

解答은 43234222, 22MOD로 되어서 간단하게 時間值가 獲得된다. 이와 解答은 다른 技法들에서는 얻을 수 없는 簡便性이 있다는 것을 알고 있어야 할 것이다.

作業의 速度는 作業條件, 企業에 있어서의 採算, 經營政策 등에 의해서 결정되어야 할 것이므로 모답즈는 MOD 值를 一般時間으로 換算할 때에는 一定值를 특히 強要하는바는 없으며, 다음 表와 같은 換算時間值가 있다.

換算時間值

MOD值를 一般時間으로 換算할 경우.

1MOD=0.129초=0.00215분(最經濟消費에너지 速度, 모답즈에서는 이 時間을 正常值로 한다)
 =0.1초(熟練者의 速度, 能率給의 速度)
 =1/7초=0.143초(疲勞回復의 餘裕 10%를 포함하고 있다)
 =2/1000분=0.002분(正常值에 대해서 8%가 빠른 值로 된다)

* 이 글은 日本의 早稻田大學 理工學部 工業經營學科의 橫構克己 教授가 發表한 글에서 紹介部分만을 간추려서 掲載하는 것인데, 橫構 教授는 現在日本모답즈協會長職을 맡고 있으면서, 作業研究, 人間工學, 勞動工學 등을 專攻으로 하고 있다.

本會에는 關係資料가 偏值되어 있으니 希望會員이 계시면 相議해 주시기 바랍니다.

이글에 대한 文責은 本會의 編輯委員會에 있음을 諒解바랍니다.