美國企業의 JIT시스템 適用에 관한 硏究

高 載 乾*

目 次

Ⅰ. 序 論
Ⅱ. JIT시스템의 構成要素와 下位시스템
1. JIT시스템의 體系와 構成要素
2. 平準化生産시스템
3. 看板시스템
Ⅲ. JIT시스템과 美國企業의 接近
1. 生産管理시스템의 比較
2. JIT시스템과 TQC시스템
3. JIT시스템과 MRP시스템
4. 美·日企業의 JIT시스템適用上 差異
Ⅳ. JIT시스템接近을 위한 適用事例
Ⅴ. 結 論

Ⅰ. 序 論

企業은 그때 그때 당면한 問題를 해결하고 發展시키기 위하여 有効한 시스템을 開發하였다. 1917년에 포오드가 流動作業方式을 開發하였다. 이것은 技術的으로 여러가지 方法이 있겠지만 가장 特徵的인 점은 3S와 3M[1]을 융합시켜 産業界에 큰 變革을 일으켰다. 1955년에는 美國과 蘇聯의 격심한 우주개발경쟁으로 인하여 여기에 적합한 PERT/CPM 技術이 開發되었다. 1970년에 들어와서 APICS(American Production and Inventory Control Society)가 MRP시스템을 발표하였다. 이것은 複雜한 部品으로 成立된 多段階工程을 대상으로 하여 部品表로부터 所要量을 계산하고 다시 生産리드·타임과 生産能力을 고려한 生産計劃을 수립하여 여기에 현장의 여러가지 非稼動 및 不良의 發生을 計劃에 修正하는 方式으로 이것은 전형적인 Push Production System이다.

이것과 같은 시기에 開發된 것이 JIT시스템이다. 이것도 마찬가지로 複雜한 部品構成으로 成立된 多段階工程을 대상으로한 生産方式으로서 現場의 여러가지 不合理를 現場의 自己調整과 改善에 의해서 관리해 나가는 것이다.

* 經商大學 經營學科 副敎授

1) 3S란 Standardization, Simplification, Specialization의 略字이며 3M란 Mass Consumptiom, Mass Sales, Mass Production의 略字.

70年代初 오일쇼크 이후 日本의 도요다 自動車製造現場에서 在庫제로 및 無缺點을 目標로 生産管理 시스템으로 등장한 것이 JIT시스템(一名 도요다 生産시스템)이라고 할 수 있다.[2] 이 시스템은 철저히 浪費를 除去하고 小롯트生産을 原則으로 하고 있는 Pull Produotion System이다.

이 JIT시스템은 國土面積이 좁고 資源이 풍부하지 못하며 大部分의 企業이 終身雇傭制度를 採擇하고 있는 日本企業에 맞도록 하는 生産管理시스템이라고 할 수 있다.[3] 日本人은 스크랩이나 再作業을 浪費로 보았고 完全한 品質을 위하여 노력하였다. 그들은 在庫貯藏은 空間을 浪費하고 가치있는 物品을 묵혀버린다고 믿었다. 製品에 貢獻하지 않는 모든 것은 浪費로 보았던 것이다. 반면에 美國의 企業은 넓은 空間과 原料의 막대한 供給으로 인해 日本과 같은 方法으로 浪費를 검토하지는 않는다.

결과적으로 日本에서 JIT哲學이 展開된 것은 자연스러운 것이다.

1980년에 들어서 Nebraska의 U. S. A. Kwasaki는 JIT시스템을 적용하였다.

이제는 美國의 많은 企業들, Ford, GM, Motorola, Black & Deker, Brigg and Stratton, Hewlett-packard, IBM, John Deere, Bendix, MecuryMarine, HoneyWell, GE, 3M 등에서 JIT시스템을 適用하고 있다.[4]

JIT시스템의 全體的인 效果는 아직 확실하게 알려지지 않고 있지만, 在庫回轉率이 많이 높아졌으며 品質이 向上되고 費用節減의 效果도 커졌으며 同種企業들간에 柔軟性이 높아졌다. 그러나 JIT의 適用과 實行은 매우 어려운 프로그램이다.

美國企業이 JIT시스템을 잘 適用하기 위하여서는 美, 日 兩國間의 文化의 固有性, 生産方式, 經營者나 作業者의 特性, 勞動組合, 外注去來關係 등이 差異에 대한 再檢討가 이루어져야 한다. 美·日간에 이러한 差異는 JIT을 어렵게 하고 있다.

그래서 本 硏究에서는 JIT시스템의 構成要素와 下位시스템에 대해서 基本的으로 考察하고 JIT시스템이 從來의 生産管理技法인 TQC나 MRP와는 어떠한 差異가 있는가를 確認하여 보았다.

그리고 日本企業과 美國企業이 JIT시스템을 適用라는데 差異點을 考察하였다. JIT시스템을 더 깊이 있게 理解하기 위하여 美國企業의 JIT시스템 接近을 위한 適用事例를 檢討하였다.

---

2) 大野耐一, 「トヨタ生産方式」, ダイヤモント社, 1982, pp. 3~6.

3) Y. Sugimor, K. Kusunok, F. Cho, and S. Uchikawa, "Toyota Production System and Kanban System Materialization of Just-In-Time and Respect-for-human system", *International Journal of Production Research*, 1977. Vol. 15, pp. 553~554.

4) Roger G. Schroeder, *Operations Management*, Third Edition, 1989, p. 505.

그리하여 本 硏究의 目的은 旣存生産管理 시스템에 익숙해 있는 美國企業이 JIT시스템을 適用하는 境遇의 課題와 解決方向을 摸索해 봄으로써, 우리나라 企業이 JIT시스템을 效率的으로 適用하기 위한 하나의 基點을 마련하고자 하는데 있다.

Ⅱ. JIT시스템의 構成要素와 下位시스템

1. JIT시스템의 體系와 構成要素

1) JIT시스템의 槪念

JIT生産시스템은 小롯트生産 및 反復生産을 中心으로 하는 하나의 效率的인 生産管理시스템이다. 지난 1973年에 있었던 오일쇼크以後, 日本의 도요다自動車製造現場에서 在庫제로 및 無缺點을 目標로 生産管理시스템으로 登場하게 된 것이 JIT시스템이라고 할 수 있다. 이 시스템을 철저히 浪費를 除去하고 小롯트生産을 原則으로 하고 있다.

浪費를 除去한다는 것은 必要없는 要因을 除去하여 附加價値를 높일 수 있는 作業만을 한다는 것을 意味하며 小롯트生産을 한다는 것은 消費者의 需要에 적극 순응하는 生産을 實施할 수 있고 在庫를 極少化하는데 重點을 두고 있다는 것을 뜻한다.

JIT시스템은 加工物의 生産過程 및 部品의 移動에 새로운 方式을 끊임없이 適用하여 改善시킨 技術革新의 産物이며, 가능한 한 在庫를 減少시켜, 在庫제로를 目標로 하는 것이며 이는 전통적인 在庫管理 理念에 人間의 合理化精神이 도전한 結果이다.

도요다生産의 哲學은 理想的인 無缺點運動과 無在庫 시스템을 向하여 계속적인 改善을 行하는 것이다.[5] 도요다生産시스템은 흔히 「마른 타올에서 다시 물을 짜내는 方式」이라고 말해지듯이 生産工程上에서 不必要한 生産要素를 철저히 배제하면서 附加價値生産性을 높이는데 重要한 意義가 있는 것이다.[6]

그리고 도요다生産시스템은 Just-In-Time과 「自働化」의 二個支柱로서 形成되고 있다.[7] 여기에서 Just-In-Time시스템[8]이란 必要한 때에 製品을 必要量만큼 정확히 生産한다는 시스템이다.

---

5) P. E. Mehran Sepehn, "How Kanban System is Used In American Toyota Motor Facility", *IE*(Feb, 1985), p. 51.

6) 新郷重夫, 「トヨタ生産方式のIE的 考察」(東京 : 日刊工業新聞社, 1981)

7) 新郷重夫, 「トヨタ生産方式の適用マニアル」(東京 : 新技術開發 センター, 1980), pp. 140~142.

8) Just-In-Time System(略해서 JIT시스템)은 도요다生産시스템의 하나의 특징이기도 하지만 도요다生産시스템을 "JIT시스템"으로 부르기도 한다.

「自働化」란 製品過程에서 管理해 나가는 自主的 品質管理시스템이라고 할 수 있다. 그리고 이 도요다生産시스템의 特徵은 看板시스템에 있다. 「看板」은 비닐이나 철재 또는 나무로 만든 가로 20㎝, 세로 9㎝ 정도의 카드를 말하며 이 카드를 利用하여 前後 生産工程에 세밀한 情報를 제공하는 역할을 훌륭히 담당하고 있는 것이다.[9]

JIT시스템 및 自働化시스템을 구체적으로 實現하기 위한 方法으로서 우선 生産準備時間(setup time)을 短縮하는데 努力을 기울이고 있으며 "Single Setup"(9分以內의 生産準備 時間을 뜻함) 등의 새로운 用語가 생겨나기에 이르렀다. 또한 도요다 生産시스템은 後工程이 前工程에 가서 物品을 가져오는 生産시스템이르모 끌어들이는 시스템(pull system)이라고도 한다.[10] 그리고 行燈(アントン)시스템[11] 또는 빠가요계(fool proof)시스템[12]에 의해 作業者나 管理者들이 工程의 進行狀況을 보면서 管理할 수 있고 또한 工程進行이나 品質의 問題를 未然에 해결할 수 있도록 制度化 해놓고 있는 것이다. 이러한 行燈시스템이나 「빠가요게」시스템은 現場에 問題가 생겼을 때 혹은 不良이 생겼을 때 作業者들이 이것을 즉각 해결할려는 自主管理精神에 바탕을 두고 운영이 되고 있는 것이다.

前述한 바와 같이 도요다生産시스템의 基本的 思考方式은 「浪費의 除去」에 있다. 浪費란 ① 過剩生産에 따른 浪費, ② 待期에 의한 浪費, ③ 運搬上의 浪費, ④ 加工 그 自體의 浪費, ⑤ 在庫의 浪費, ⑥ 動作의 浪費, ⑦ 不良品生産에 따른 浪費 등 7개의 浪費로 分類되고 있다.[13] 즉 도요다생산시스템의 目的은 이 7개의 浪費를 排除하는데 있다. 이 7개의 浪費를 除去하는 手段으로서 도요다生産시스템을 지탱하는 4개의 下位시스템 즉 ① Just-In-Time生産 ② 自働化 ③ 小롯트生産 ④ 現場改善이 그것이다.

도요다生産시스템의 目的과 手段을 前述한 「7個의 浪費除去」와 「4個의 支柱」로 나누어 매트릭스로서 정리해 보면 〈表 1〉과 같다.[14]

---

9) 日本能率協會, 「トヨタの現場管理」, (東京 : 日本能率協會, 1978), pp. 124~125.
10) 大野耐一, 「トヨタ生産方式」(東京 : 日刊工業新聞社ダイセモンド社, 1982), pp. 51~60.
11) 日本能率協會, 前揭書, pp. 111~112에 의하면 「行燈」이란 작업대 앞면의 눈에 보이는 곳에 전등판을 달고서 작업의 진척상황 및 고장들을 표시할 수 있게 전등을 배치하는 제도를 말함.
12) 上揭書, pp. 206~207, バカヨケ란 不良品이 나오면 일시적으로 공정의 진행을 정지시킴으로써 品質不良의 要因을 未然에 방지하기 위한 제도.
13) 關根憲一, 前揭書, p. 38.
14) 田中一成, 「生産管理 システム, SNS法」 (東京 : 日刊工業新聞社, 1984), pp. 2~3.

〈表 1〉 도요다生産시스템의 目的과 手段

目的追求의 手段 / 도요다生産方式의 目的		4 個 의 支 柱			
		Just-in-Tim	自 働 化	小롯트化	現場改善
7個의 浪費除去	過剩生産의 浪費	○			
	待 期 의 浪 費	○			
	運 搬 上 의 浪 費				○
	加 工 上 의 浪 費		○		○
	在 庫 의 浪 費	○		○	
	動 作 의 浪 費		○		○
	不 良 의 浪 費				○

2) 도요다生産시스템의 目的과 體系

도요다生産시스템의 最終目的은 會社全體로서의 利益(經常利益)을 産出하는 것으로 즉 코스트를 節減시키는 基本目標를 達成하기 위하여 過剩在庫 및 過剩人員의 浪費를 철저히 排除하는 것이다. 좀 더 具體的인 方法으로 다음 3가지의 下位 目標가 達成되지 않으면 안된다.

① 數量管理의 目標

市場에 있어서의 量과 種類에 있어서의 需要變動에 대해 月次 및 每日 適應할 수 있는 生産數量의 達成

② 品質管理의 目標

각 工程이 後工程에 대해서 良品만을 供給하는 것을 保證하는 體制의 確保

③ 人間性 尊重의 目標

生産性 向上 혹은 原價節減 目標를 達成함에 있어서는 人的 資源의 活用이 中心이 되며 現場의 人的 活性化를 도모하기 위해서는 人間性을 존중하지 않으면 안된다.

위의 3가지 目標는 서로 고립된 目標가 아니라 同時에 達成할 수 있도록 綜合시스템으로 運用해 나가야 한다.

이러한 目標를 達成하기 위해 도요다生産시스템에서 提示된 두가지 重要한 生産시스템은 Just-In-Time(略해서 JIT)과 自働化이다.

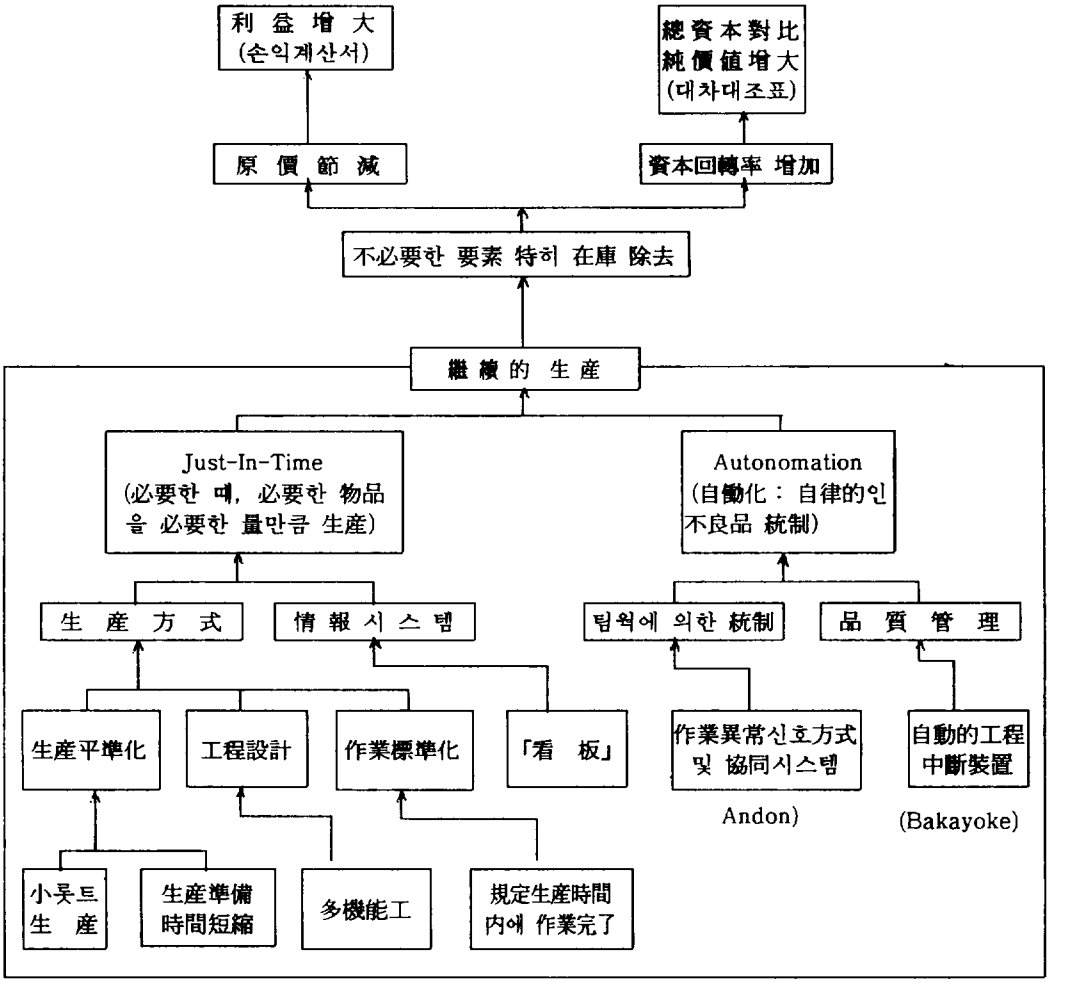
이들 2가지 槪念을 實現하기 위해서 도요다生産시스템에서는 다음의 8가지의 方法과 手段을 構築하여 運用하고 있다.[16]

① JIT生産을 維持하기 위한 看板方式

16) 門田安弘, 「トヨタシステム」(東京 : 講談社, 1985), pp. 51~53.

② 需要의 變化에 適應하기 위한 生産의 平準化
③ 生産리드·타임을 短縮하기 위한 機械交替時間의 短縮
④ 라인 同期化를 達成하기 위한 「作業의 標準化」
⑤ 各 라인의 作業者數를 탄력적으로 增減시키기 위한 「機械레이 아우트」와 多能工制度
⑥ 作業者數를 減縮하고 모랄을 向上하기 위한 小集團에 의한 改善活動과 提案制度
⑦ 自働化 槪念을 實現하기 위한 「눈으로 보는 管理方式」
⑧ 全社的品質管理 등을 추진하기 위한 「機械別管理方式」

이들 重要한 槪念과 그 實現方法과의 관계는 〈圖 1〉과 같다.



資料 : Yasuhiro Monden, "What makes the Toyota Production System really tick?" *IE*(January, 1981), p. 38.

〈圖 1〉 도요다生産시스템

2. 平準化生産시스템

도요다에서는 變動하는 需要에 生産을 적응시키는 手段으로서 「生産의 平準化」라는 方法이 實施되고 있다.

生産의 平準化에 의해 生産라인은 特定의 製品을 大롯트·사이즈로 製造하는 것이 아니고 各 生産라인은 多樣한 顧客需要에 대응하여 多樣한 제품을 每日 同時에 生産하지 않으면 안된다. 그렇게 함으로써 日日이 需要變動에 적합한 生産이 가능하며 또 過剩在庫고 없게 된다.

도요다生産시스템에 있어서 「前工程은 後工程이 引受해간 만큼 生産한다」는 것을 관철하기 의해서는 전체의 生産工程이 必要한 時期에 必要한 量만큼 生産하도록 하기 위해 사람과 設備도 여러가지 面에서 準備하지 않으면 안된다. 이러한 경우 後工程이 時期와 量에 대해서 變動된 형태로 가져가면 前工程은 어떻든 사람과 設備에 餘力을 갖고 있지 않으면 안된다. 後工程이 가져간 量의 편차가 크면 클수록 前工程은 사람과 設備 등을 충분히 마련하고 있지 않으면 안된다. 더우기 도요다生産方式은 「看板」을 통해서 도요다自工內의 各 生産工程뿐만 아니라 外部의 協力企業群의 生産工程하고도 소위 同期化에 의해서 흘러가기 때문에 最終工程의 生産의 變動, 發注의 變動은 前段階로 거슬러 악영향을 연쇄적으로 전파하게 된다. 이러한 惡循環이 일어나지 않기 위해서는 最終工程에 있어서 도요다自工의 完成車組立라인의 "山"을 可能한 한 허물고 同時에 "谷"(골자기)[17]을 낮추도록 하여 表面을 평활(smoothing)하게 흘러가도록 하는데 있다.

다음 〈圖 2〉에서 生産의 平準化에 관한 段階를 제시하고 있다.[18]

第1段階는 年度中에 있어서 月次 需要에 대한 適應(月次適應)이며 第2段階는 月內에 있어서 月次의 需要變動(日次適應)의 것이다.

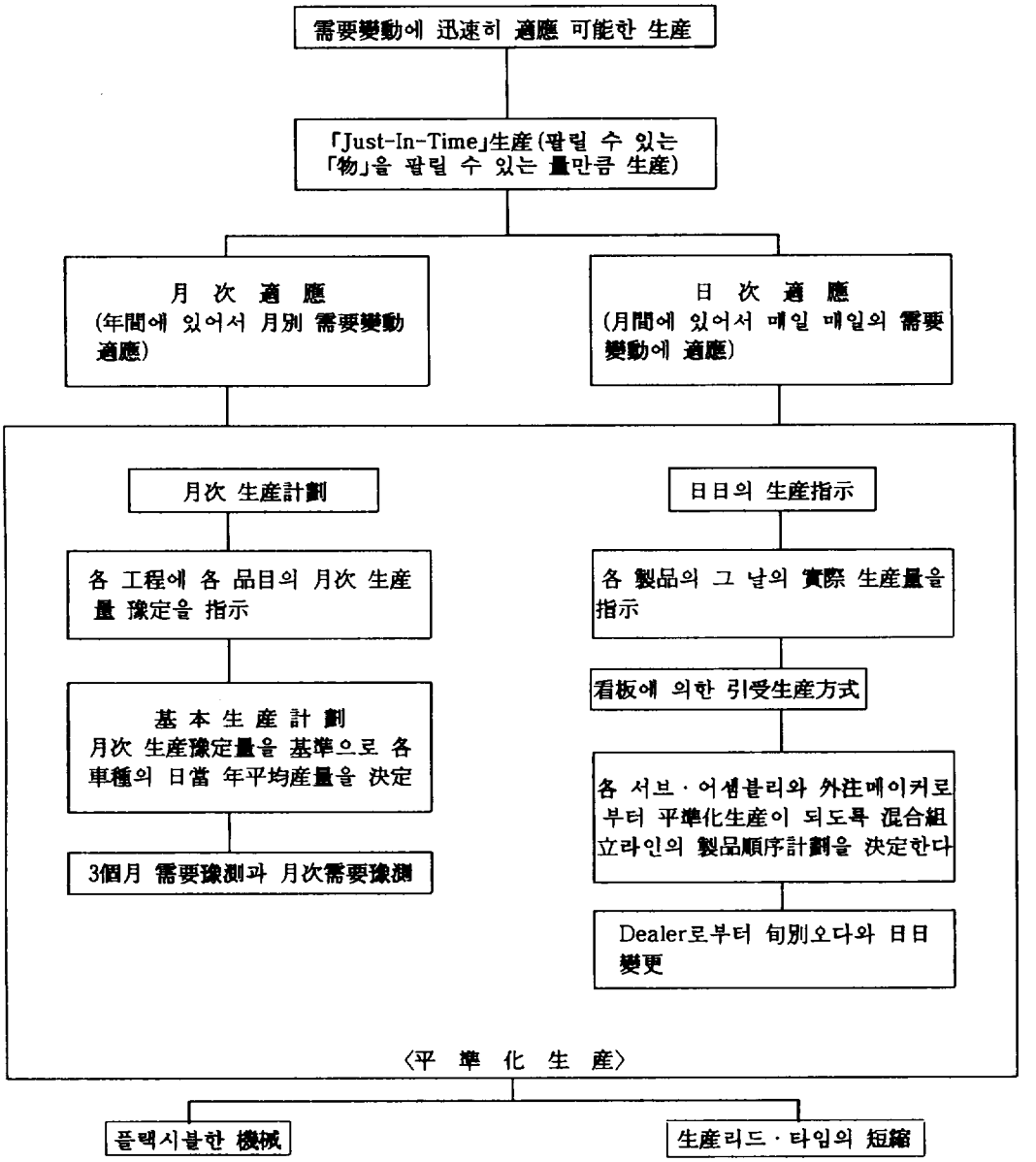
이중 月次適應은 月次生産計劃에 의해서 達成된다. 즉 基本生産計劃을 作成하고 이를 기초로 하여 當該工場에 있어서 各 工場의 日當平均生産量이 決定指示된다. 이 基本生産計劃은 三個月間의 需要豫測과 月次需要豫測에 기초하여 立案된다. 여기에서는 컴퓨터를 使用하여 中央에서 決定하기 때문에 풋시·시스템(push system)이다. 이 計劃의 作成을 위해서 MRP(Materials Requirements Planning)의 手法을 適用할 수도 있다.

第2段階에 있어서 一次適應은 日日 生産指示는 오로지 「看板」方式의 役割이 나타나게 된다. 말하자면 日日의 生産指示는 오로지 「看板」과 順序計劃에 의한 引受方式을 活用하고 있다.

看板에 의한 生活指示의 出發點에 있어서는 最終의 混合組立라인에 指令된 各種 製品의

17) 新鄕重夫, 「トヨタ生産方式のIE的 考察」 (東京 : 日刊工業新聞社, 1981), pp. 186~187.
18) 門田安弘 編著, 「トヨタ生産方式の新展開管理」(東京 : 日本能率協會, 1983), p. 86~87.
16) 門田安弘, 「トヨタシステム」(東京 : 講談社, 1985), pp. 140~141.

投入順序計劃이며 이에 의해 도요다 商品의 供給者 및 商品의 組立라인으로부터 各種 部品을 平準化하여 引受하는 것이 可能하게 된다.[19] 生産을 平準化하는 데는 피드·타임의 단축이 必要不可缺하다.



資料 : 門田安弘 編著, トヨタ生産方式の新展開, (東京 : 日本能率協會, 1983), p. 86.

〈圖 2〉 平準化生產의 構造

19) 門田安弘, 「トヨタシステム」(東京 : 講談社, 1985), pp. 140~141.

도요다自動車에서는 우선 年間計劃이 있다. 이것은 當該年度 一年間에 몇 臺를 生産販賣할 것인가를 대략 計劃한다. 2段階로 고정되어 있는 月次生産計劃이 있다. 즉 우선 當該 月次의 2個月前에 어떤 車種을 어느 정도 生産할 것인가가 提示되고 이어서 1個月前에 그 生産計劃이 具體化된다. 이와같이 內示確定된 月次生産情報는 그때마다 同時에 外部의 下請企業에도 전달된다. 이러한 月次生産計劃에 의해서 이번에는 生産日程計劃이 決定된다. 도요다生産시스템에 있어서는 이 月次生産計劃이 극히 重要하다. 이 月次計劃中에는 生産의 平準化라는 思考方式이 들어 있기 때문이다.

한편 生産의 平準化에는 2개의 側面을 고려하지 않으면 안된다.[20] 즉 特種車種의 1日 平均生産臺數와 이것을 더욱 細分한 各 規格車의 平均生産臺數라는 2가지 측면이다(表 2 참조).

〈表 2〉 每日 生産할 수 있는 各 製品을 平準化한 數量

車種	月 刊 需 要	日日平均生産量	9分36秒당 단위수	사이클·타임
A	8,000單位	400單位	4單位	480'×2交代
B	6,000 〃	300 〃	3 〃	1,000單位
C	4,000 〃	200 〃	2 〃	=0.96分(單位)
D	2,000 〃	100 〃	1 〃	
	20,000 〃	1,100 〃	10 〃	

車種의 生産比率에 따라 混合投入計劃에 의해 AAAA, BBB, CC, D의 순으로 生産해 나가면 된다. 그러므로 도요다에서 롯트를 가급적 적게 하고 인접한 롯트는 相違한 品種으로 한다는 것이 원칙이기도 한다.

이와 같이 도요다에서는 生産量의 平準化만이 아니라 製品種類의 平準化를 實行하고 있다. 이것을 도요다生産시스템에서는 「平準化」라고 부른다.[21]

3. 看板시스템

수천개의 部品으로 이루어진 自動車와 같은 製品에 대하여 全工程에 JIT生産을 實現하기는 어렵다. 그러므로 도요다生産시스템에서는 生産을 逆方向으로 생각하는 것이 필요하다.[22] 다시

20) 上揭書, p. 142

21) 도요다生産의 情報手段인 看板方式도 이 標準化生産의 前提에서만 可能하다. 日本能率協會編, 「トヨタの現場管理」 (東京 : 日本能率協會, 1978), pp. 77~79.

22) Yasuhiro Monden, "What makes the Toyota Production System really tick?" *IE*(January, 1981), p. 39.

말하면 當該工程의 作業者가 必要한 部品을 必要한 量만큼 必要한 때에 前工程에 가지러 가는 것이다.

다음에 前工程이 해야할 일은 後工程이 引受해간 部品을 補充하기 위하여 引受해간 量만큼 生産해 내는 것이다. 이 시스템에서 어떤 製品(혹은 部品)이 얼마나 언제 必要한가를 알려주는 役割을 하는 것이 「看板」(kanban으로 表記)이다. 「看板」은 後工程에서 前工程으로 보내진다. 결과적으로 工場에는 많은 工程이 서로 연결되어 있고 工程에서의 이러한 연결이 여러가지 製品에 대한 必要한 量의 콘트롤을 可能하게 한다. 요컨대 看板方式은 各 工程의 生産量을 圓滑히 管理해 가는 情報시스템이다. 이 方式의 여러가지 前提條件이 完全히 充足되지 않는다면(즉, 各 工程의 設計上의 硏究, 作業의 標準化, 生産의 標準化, 小롯트生産 等이 實現되지 않는다면) 看板方式을 導入해도 JIT生産의 實現는 困難하다.

自動車生産의 경우 극히 긴 多段階生産在庫方式이어서 모델變更을 行하는 경우 需要變動이 큰 品種은 거의 各 段階에서 死藏在庫가 많이 發生한다. 그러므로 이를 防止하기 위하여 도요다 生産시스템에서는 「끌어들이는 方式」(pull system)을 採用하고 있는 것이다.[23] 더우기 이것을 效果的으로 수행하기 위하여 도요다의 最終組立工程에서는 車種混合의 平準化方式의 確立에 注力하고 있는 것이다.

看板시스템은 도요다生産시스템으로 잘못 誤解하는 경우가 있지만 도요다生産시스템은 製造方式이며 看板시스템은 Just-In-Time生産을 達成하기 위한 運用手段에 불과하다.[24]

「看板」은 作業指示의 情報로서 情報提供이 「看板」의 第1機能이다. 「무엇을 언제 얼마만큼 어떤 方法으로 生産하여 運搬하면 좋은가」하는 情報가 自動的으로 나오게 되는 自動指示裝置이다. 「看板」의 형상은 꼭 일정한 것은 아니며 工程에 따라 훨씬 큰 鐵板製의 것도 있으며 작은 三角形인 것도 있다. 生産量, 時期, 方法, 順序 또한 運搬量, 運搬時期, 荷置場, 運搬具 및 用器 등이 「看板」에 나타내어진다면 모두 알 수 있게 될 것이다.

이와같은 看板시스템은 工場의 工程이나 企業內에 있어서 必要할 때 必要한 量만큼 必要한 製品의 生産을 均衡있게 管理하는 情報시스템이다. 여기에는 주로 두가지 「시스템」이 使用된다. 즉 引受看板(withdrawal kanban)과 生産指示看板(production kanban)이다.[25]

引受看板은 後工程이 前工程으로부터 引受해야만 하는 製品의 種類와 品質을 의미한다. 한편

23) 村松林太郎, "トヨタ生産方式の 理論と 組織み", 「工場管理」 (東京 : 日刊工業新聞社, 1978, 11月號 臨時 增刊號), p. 162.

24) 大野耐一, 「トヨタ生産方式」(東京 : ダイヤモント社, 1982).

25) 看板은 Visible record 또는 Visible plate를 뜻한다. 도요다生産시스템의 看板은 運送하여야 할 必要部品의 量을 提示하고 앞으로 生産하여야 할 量을 제시하는 카드.
Richard J. Schonberger, *Japanese Manufacturing Technique* (The Free Press, 1982), p. 219.

生産指示看板은 前工程이 生産해야할 製品의 種類와 量을 구체적으로 의미한다. 이들의 例가 〈圖 3〉와 〈圖 4〉에 나타나 있다.[26]

〈圖 3〉의 引受看板은 이 部品을 만드는 前工程이 鍛造이며 後工程의 運搬者는 鍛造部門의 B-2의 場所에 가서 드라이·피니온을 引受하도록 指示하고 있다. 後工程은 機械加工이다. 各 상자마다 部品 20개가 들어 있고 部品상자의 形은 B이다. 이 看板은 發行된 8枚中 4번째의 것이다.

〈圖 4〉의 生産指示看板은 機械加工工程 SB-8이 S×50BC－150型 乘用車의 크랑크샤프트를 生産하지 않으면 안된다는 것을 나타내고 있다. 生産된 크랑크샤프트는 部品置場F26-18에 놓여 있다.

〈圖 5〉, 〈圖 6〉는 두 看板이 어떻게 使用되는가를 보여주고 있다. 後工程을 出發하여 看板을 利用하는 여덟단계는 다음과 같다.[27]

置場番號 5E215 番號號 A2-15			前工程
品種 35670S7			鍛造 B-2
品名 드라이브 피니온			後工程
車種 Sx 50 BC			機械加工 m-6
受容數	答器	發行番號	
20	B	4/8	

〈圖 3〉 引受看板

置場番號 F26-18 背番號 A5-34	工程
品種 56790-321	SB-8
品名 크랑크 샤프트	
車種 SX50BC	

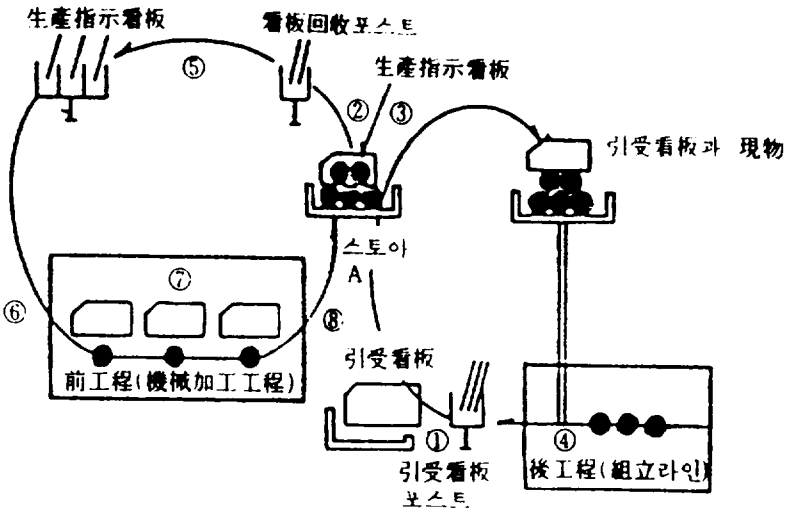
〈圖 4〉 生産指示看板

〈段階1〉 後工程의 運搬者는 必要한 數의 引受看板과 빈 파렛트(혹은 콘테이너)를 휘크트리프트 내지는 車에 싣고 前工程의 스토아(部品置場) A로 간다. 그 時期는 分離된 引受看板의 數가 事前에 定한 一定數만큼 引受看板포스트에 충분히 쌓였을 때 前工程으로 간다. 혹은 時刻을 定해서 定期的으로 가지러 간다.

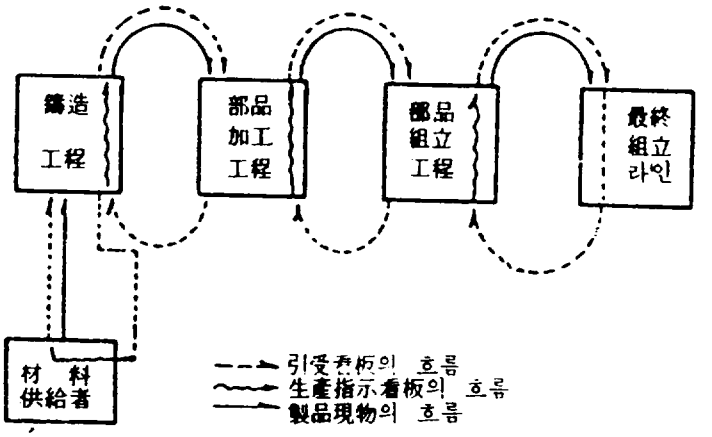
26) R. J. Schonberger 교수는 移動看板(Conveyance Kanban, 一名 C-Kanban)과 生産看板(Production Kanban, 一名 P-Kanban)으로 나누고 있다.

27) Yasuhiro Monden, "Adaptable Kanban System Helps Toyota Maintain Just-In-Time Production", *IE*(May, 1981), pp. 30~33.

〈段階2〉 後工程의 運搬者가 스토아A에서 部品을 引受할 때 파렛트內의 部品에 붙어있는 生産指示看板을 떼어내고 이들 看板을 看板回收포스트에 넣는다. 運搬者는 또한 빈 파렛트를 前工程의 사람이 指定하는 場所에 놓아둔다.



〈圖 5〉 2種의 看板을 使用하는 諸段階



〈圖 6〉 看板과 現物과의 連鎖

〈段階3〉 運搬者는 자신이 떼어낸 生産指示看板을 1枚마다 引受看板 1枚로 바꾸어 붙여 놓는다. 이렇게 二種의 看板이 交換될 때에 조심스럽게 引受看板과 生産指示看板이 一致하는가를 비교한다.

〈段階4〉 後工程에서 作業이 始作되면 引受看板은 引受看板포스트에 넣어 두어야 한다.

〈段階5〉 前工程에서는 生産指示看板이 看板回收포스트에 集合이 되며 스토아A에서 分離된 順序대로 生産指示看板포스트에 들어가게 된다.

〈段階6〉 同포스트에 놓여진 生産指示看板의 順序에 따라 部品을 生産한다.

〈段階7〉 이들 部品과 同看板은 加工이 行해질 때 언제나 한쌍이 되어 工程으로 移動하게 된다.

〈段階8〉 이 工程에서 部品加工이 完了되면 이 部品과 生産指示看板은 스토아A에 놓여지고 後工程의 運搬者가 언제든지 引受해 갈 수 있도록 해 둔다.

이러한 二種의 看板의 連鎖가 여러가지 前工程에 끊임없이 이루어진다. 그 結果 各 工程에 必要한 物件을 必要한 때에 必要한 量만큼 받아들이며 前工程에서 Just-In-Time 生産이 達成될 수 있게 된다. 이러한 看板의 連鎖는 各 工程이 製品 1單位를 사이클·타임[28]에 生産하기 위하여 라인의 同期化를 實現하는데 貢獻한다.

看板方式은 生産시스템의 Just-In-Time生産을 위해 다음 6개 原則에 의하여 운영된다.[29]

① 第1原則 : 不良品을 後工程에 보내지 않는다.

② 第2原則 : 後工程이 가지러 간다.

③ 第3原則 : 後工程이 가져간 量만큼 生産한다.

④ 第4原則 : 生産을 平準化한다.

⑤ 第5原則 : 看板은 微調整의 手段이다.

⑥ 第6原則 : 工程을 安全化하고 合理化한다.

28) 日本能率協會編, 前揭書, p. 150. 사이클타임=稼動時間/1日生産數量. 여기에서 1日生産數量=1個月의 必要數/稼動日數

29) 日本能率協會編, 前揭書, pp. 128~134.

Ⅲ. JIT시스템과 美國企業의 接近

1. 生產管理 시스템의 比較

日本式 生産方式과 美國式生産方式사이에 커다란 不均衡이 나타나는 몇가지 本質的인 이유가 存在한다. 日本人의 生産環境에는 2가지 중요한 문제점을 갖고 있다. 첫째가 空間(space)이다. 日本의 토지면적은 미국 토지 면적의 4%에 불과하다. 이 사실이 日本人들로 하여금 所有空間을 최대의 能率로 이용하도록 만든다. 土地를 쉽게 이용할 수 있는 美國에서는 空間資源을 利用한다는 생각에서 건물을 지나치게 많이 짓는 경향이 있다. 이와 같은 생각으로 해서 在庫効率이 높은 工場의 計劃에는 소홀하게 된다. 두번째는 수술거리이다. 日本의 최종제품은 미국의 제품에 비해 중요시장에 도달하는 거리가 길다. 이로 인해 品質管理가 在庫管理 및 管理시스템의 중요한 측면이 되고 있다. 미국식 접근 방법은 空間의 浪費, 人力의 非効率的 使用, 在庫의 過多를 초래하였다. 이것이 美國製品을 보다 비싸게 만들어 價格競爭力을 약화시켰다.[30]

日本의 MFP(Manufacturing Futures Research Project)가 조사한 바에 의하면[31] 製造戰略의 우선순위를 日本은 코스트 다운을 비롯하여 技術的 關心이 높은 反面, 美國에서는 設計·製造機能에 보다 중시하는 경우가 많다.〈表 3〉 참조

〈表 3〉 製造戰略의 優先度

日 本	美 國
1) 코스트·다운	1) 設計品質의 確保
2) 모델변경에의 對應	2) 고객납기의 준수
3) 設計品質의 確保	3) 高機能 製品의 提供
4) 高機能製品의 提供	4) 고객납기의 단축
5) 고객납기의 준수	5) 코스트·다운
6) 量的 變化에의 對應	6) after service의 강화
7) 고객납기의 단축	7) 모델변경에의 對應
8) after service의 강화	8) 量的 變化에의 對應

經營管理者의 問題意識에 있어서도 〈表 4〉에서 나타난 바와 같이 高品質의 製品을 만드는

30) Gerhard Plenert, "Are Japanes Production Method Applicable In The United States?", *Prodution and Inventory Management*, Second Quarter, 1985, p. 21.

31) "日·美 生産戰略の現狀", 「工場管理」(第32卷, 第1號, 1986), pp. 62~63.

것은 共通으로 第1位가 되고 있지만, 收率(yield ratio) 또는 作業損失, 生産技術의 遲延에 중점을 두고 있는 日本企業과 製造間接費 問題, 貧弱한販賣豫測에 중점을 두고 있는 美國企業과의 사이에 차이가 나고 있다.

〈表 4〉 經營者의 問題意識

日 本	美 國
1) 高品質의 製品을 生産하는 工程能力의 確保	1) 高品質의 製品을 生産하는 工程能力의 確保
2) 收率의 低下, 作業損失의 增大	2) 製造間接費의 上昇
3) 新製品 開發스케줄의 지연	3) 新製品開發스케줄의 지연
4) 生産技術의 遲延	4) 貧弱한 販賣豫測
5) 良質의 라인 감독자의 확보	5) 收率低下, 作業損失의 增大

그리고 重視되는 效率改善活動으로서는 美國에서는 直接作業者의 모랄高揚, 安全管理, 生産管理시스템의 改善 등이 높은 순위를 차지하고 있는 반면, 日本企業의 경우에는 多品種少量生産의 效率化, 作業의 自動化, QC서클 등이 重要視되고 있다.〈表 5〉 참조.

〈表 5〉 重要視되는 效率改善 活動

日 本	美 國
1) 多品種少量生産의 效率化	1) 直接作業者의 모랄高揚
2) 作業의 自動化	2) 安全管理
3) QC서클	3) 生産시스템의 改善
4) 新製品에 대한 生産工程의 開發導入	4) 外注業務의 品質改善
5) 安全管理	5) 製品에 대한 品質管理

日本企業은 基本的으로 在庫減少戰略을 취급한다. 在庫는 浪費라는 생각을 갖고 있으며 전국적으로 在庫減少에 대한 생각은 JIT/TQC의 效果를 크게 하였다. 在庫없이 生産해 나간다면 生産工程은 바로 노출이 되고 部品모델이나 生産率이 變更되었을 때 바로 알 수 있다. 消費者들은 그들의 購買形態를 쉽게 변동할 수 있기 때문에 수요에도 變動을 가져온다. 安全在庫가 없다면 人的 및 物的 遲延이 다음 공정에 영향을 미치게 된다. 日本의 生産戰略은 그들의 生産工程을 융통성 있게 편성하여 이러한 外部 또는 內部의 不規則性을 흡수하고 있다. 반면

歐美傾向은 安全在庫를 許容하고 있기 때문에 융통성이 중요하지 않다. 그러므로 歐美의 工程均衡戰略은 安定을 目標로 한다. 長期的인 生産運營計劃에 맞게 설계하고 均衡시키는 것은 再均衡의 발생되지 않도록 하기 위함이다.

美國의 自動車産業은 롯트를 크게 해서 計劃的으로 量産하는 것이 코스트·다운에 最大의 效果가 있다고 믿고 있으며 오랫동안 大量生産을 계속하였으며 지금도 계속하고 있다.

大롯트生産을 고집하는 理由는 ① 生産準備時間이 로스를 크게 경감시키고 있다는 점 ② 大롯트를 행함으로써 高度의 分業化가 행해지고 工數節減 내지는 原價節減이 可能해지고 ③ 高度의 分業化에 의해서 未熟練勞動者에게 就業의 기회가 주어지고 그것은 原價節減에 결부되어 消費의 擴大에 좋은 영향을 주기 때문이라는 점이다.[32]

그러나 반면 大롯트생산은 ① 計劃과 實際의 수요와의 「갭」에 의하여 많은 在庫를 발생시키고 ② 大롯트生産을 함으로써 工程間에 大量의 在工品을 발생시키게 되어 결과적으로 在庫를 大量發生시키게 된다는 점이 問題點으로 提起될 수 있다. 低成長 時代에는 그 在庫가 증대될 가능성이 더욱 커진다.

포오드시스템이 大롯트生産시스템에 비해, 도요다生産시스템은 小롯트·短納期生産을 實施함으로써 在庫를 극소화할 수 있고 實際수요에 순응할 수 있는 受注生産시스템을 채용한다.

포오드시스템에서는 大롯트生産方式이기 때문에 例를 들어 月上旬은 A車를 20萬臺, 月中旬에는 B車를 30萬臺, 月下旬에는 C車를 40萬臺 등으로 만들게 되지만 도요다生産시스템에는 平準化生産을 하기 때문에 每日 A車를 2臺, B車 3臺, C車 4臺를 셋트로 해서 믹스한 것을 반복해서 만든다.

이렇게 하면 小롯트生産을 행함에 의해서 製品在庫를 만들지 않게 되고 수요의 變動에 대해서 신속히 대응할 수 있고 源流工程에 平均한 負荷를 줄 수 있다.[33]

또한 포오드시스템에서는 組立工程만이 1個 흐름이 채용되고 있지만 組立工程과 部品加工工程은 分離되어 있으며, 더욱 部品工程은 大롯트生産方式을 채용하고 있다.

반면 도요다生産方式에서는 部品加工에서 總組立에 이르기까지 一貫된 1個씩 流動作業으로 연결되어 生産하는 것을 基本生産方式으로 하고 있다.

W. E. Goddad가 分類한 JIT시스템과 美國企業의 思考方式의 差異를 〈表 6〉에서 알 수 있다.[34]

---

32) 新郷重夫, 「トヨタ生産方式のIE的 考察」(日刊工業新聞社), 1981, pp. 138~140.
33) 上揭書, pp. 141~142.
34) Walter E. Goddard, "Kanban Versus MRP Ⅱ-which is best for you?", *Modern Handling*, Nov. 5, 1982, p. 41.

〈表 6〉 JIT시스템의 思考方式과 전형적인 美國企業의 思考方式間의 差異

基本項目	JIT시스템	전형적인 美國企業의 思考方式 (MRP Ⅱ 도입이전)
在 庫	負債이다. 어떠한 努力도 이 負債 줄이는데 연결되지 않으면 안된다.	資産이다. 수요예측의 잘못, 기계고장, 업자의 納期遲延에 대한 緩衝役割을 한다. 在庫가 많을수록 安全하다.
로트사이즈	조급히 필요한 것만 調達하고 조달수량은 自社製造部品이나 購入品이 최소화되도록 한다.	數式에 의한다. 在庫維持費用과 發注準備費用을 균형시키는 점을 구하는 數式을 사용하여 最適한 로트 사이즈를 기초로 하여 更新해 나간다.
準備時間	철저히 단축한다. 여기에는 生産에 주는 영향을 최소로 하기 위하여 매우 빠른 준비시간이 必要한 것이지만 미리 교체준비가 완료된 기계를 준비해 둘 필요도 있다. 교체시간의 신속화에 의해 小롯트 사이즈화가 可能해지며 多種多樣한 部品이 빈번하게 生産되게 한다.	優先度가 매우 낮다. 生産의 極大化가 평소의 目標이다. 作業交替準備를 迅速히 하기 위해 看板方式에서 취하는 그러한 思考方式과 노력은 아주 드문 일이다.
待期行列	삭제한다. 問題가 발생되면 원인을 규명하여 이를 改善한다. 改善過程은 作業의 待期行列이 없을수록 그만큼 용이하게 된다. 작업의 대기해열이 적으면 원인이 명확해져 개선할 필요성이 표면화 된다.	必要한 投資이다. 작업의 대기행렬이 있으면 部品供給作業에서 문제가 생겼을 때 그 이후의 작업을 中斷시키지 않고 계속할 수 있다. 마찬기지로 工場管理者는 作業者의 숙련도와 기계의 능력을 고려하여 대기작업중에서 아주 적합한 작업을 선택할 수 있다. 또한 작업교체준비도 적절한 조합으로 할 수 있다. 이와 같이 하여 工場操業의 效率化에 기여할 수 있다.
納品業者	共同關係에 있다. 팀의 一員이다. 필요한 部品의 전체에 대하여 매일 몇회라도 配達이 可能하다. 납품업자는 공장측의 要求에 적극 부응하며 공장측은 그 工場의 연장선상에 있는 사람으로서 취급한다.	利害關係에 있다. 納品業者를 1社에 限하지 않는 것이 原則이다. 數社中에서 가장 적합하다고 생각되는 會社와 去來하는 것이 보통이다.

基本項目	JIT시스템	전형적인 美國企業의 思考方式 (MRP Ⅱ 도입이전)
品 質	결함을 인정하지 않는다. 品質이 100% 완전하지 않으면 生産은 계속할 수 없다.	어느 정도의 결함품은 허용된다. 일반적으로 결함품이 어디서 생기는가를 기록해 놓고 그 發生率를 예측하는 수식을 작성한다.
設備保全	繼續的으로 실시한다. 따라서 효과적이다. 機械故障은 최소한으로 억제된다.	必要에 따라서 實施한다. 대기행렬이 있기 때문에 기계고장이 결정적인 손실이 되지 않는다.
調達期間	단축시킨다. 리드·타임이 짧으면 독촉의 必要性이 적어지기 때문에 마아케팅, 購買, 製造의 업무가 단순해 진다.	길수록 좋다. 職場 및 購買擔當者의 거의가 긴 리드·타임을 바라고 있다.
作業者	總意에 의한 관리이다. 全員經營者라는 日本的 經營의 必須條件이 조성된다. 다소의 강제가 포함될 수도 있지만 전원合意가 이뤄지지 않는 상태에서는 變革은 일어나지 않는다.	指示나 命令에 의한 관리이다. 새로운 시스템은 작업자의 생각에 관계없이 도입되나, 결코 작업자를 위한다는 생각으로 도입되는 것은 아니다. 도입된 뒤에는 그들이 시스템의 요구대로 행동하고 있는지의 여부를 조사하는데 전념한다.

資料 : Walter E. Goddard, "Kanban Versus MRP Ⅱ-which is best for you?", *Modern Handling*, Nov. 5, 1982, p. 41.

2. JIT시스템과 TQC시스템

JIT시스템과 TQC시스템은 相互 補完的으로 發展할 수 있는 關係에 있다. JIT시스템은 細密한 日程計劃에 의하여 後工程에서 前工程에 가서 部品을 가져오는 시스템이므로 한개의 不良品도 許容되지 않는다. 최소의 在庫를 가지고 운영하게 되므로 不良品이 생기면 生産計劃에 차질을 가져오게 되므로 필히 TQC의 定着化는 JIT시스템의 導入의 前提가 된다고 할 수 있다.

美國式 管理技法에 뿌리를 두고 있는 日本의 管理技法 中에서 TQC(total quality control)는 美國의 A.F. Feigenbaum이 1950年代에 제창한 "Total Quality Control"을 日本의 企業에 導入한 것이다.[35]

35) 村松林太郎, "歐米にみる工場 マネヅメント トヨタ生産方式", 「IEレビコー」(Vol. 23. No. 4, 1982), p. 163.

파이겐바움의 TQC定義에 따르면 消費者가 要求하는 品質을 최저의 品質코스트로 이루기 위해서 '組織內 여러 그룹'(the Various groups in an Organigation) 즉 마케팅·설계·기술·제조·검사·서비스 등의 全部門, 위로는 社長에서 아래로는 현장의 작업자를 포함하는 全階層이 QC活動을 종합적으로 전개할 必要가 있다는 것이다.

파이겐바움의 이와같은 TQC思想이 제창된지 30여년이 지난 오늘날 美國이나 西歐先進國에서 보다는 日本에서 커다란 결실을 보게 된 것은 西歐諸國에서는 全社的인 品質管理가 전개되지 못했기 때문이다.[36]

즉 西歐諸國은 專門主義(professionalism)에 입각해서 QC活動이 QC要員을 中心으로 전개된데 반해서, 日本에서는 全部門 全員參加의 品質管理가 實施된데 기인한다.[37]

日本式 TQC는 공동의 目的(會社方針 특히 品質方針)을 達成하기 의해서 全社·全部門·全階層이 參加하여 綜合的으로 行하는 品質管理라고 한다.

오늘날 日本商品의 品質이 높이 評價되고 國際市場에서 그의 경쟁력이 막강한 것은 일본 산업계의 끊임없는 品質管理의 成果라고 할 수 있다. 세계적으로 평판이 높은 日本的 品質管理의 特徵은 全社的 品質管理라고 할 수 있는데, 현장작업자의 적극적인 참여는 물론 경영자의 品質經營이 주축을 이루고 있다.[38]

이와 같이 美國의 QC는 日本에 移轉되면서 많은 修正을 거쳐 TQC로 發展되었다고 할 수 있다.

日本企業에서의 品質의 責任은 QC부서에 있는 것이 아니고 生産部署의 사람들에게 두고 있는데 特徵이 있으며 JIT시스템도 바로 이러한 日本企業의 QC觀點에서 發展되었다고 할 수 있다.[39]

오늘날 品質管理는 높은 收益을 얻기 위한 하나의 手段이라고 할 수 있다. 品質管理는 지금 엔지니어, 管理者, 고객을 포함한 모든 사람들의 職務이다. 이러한 TQC의 努力은 組織속의 모든 사람들이 生産의 모든 工程에 대한 責任를 느낀다는 것을 의미한다. QC서클과 같은 參與的인 管理는 모든 사람들이 費用과 品質意識을 갖게 하고 作業者에게 나쁜 品質의 原因을 찾아내어 改善·解決하는 것을 自發的으로 行하도록 한다.

JIT시스템에서는 過剩在庫는 浪費의 一種이며 따라서 용인되지 않는다. 더우기 JIT生産은 最少의 리드·타임으로 需要의 變動에 대응할 수 있는 能力을 達成하지 않으면 안되기 때문에 在庫를 最少限으로 억제한다. 그러므로 만약 生産工程의 어느 단계에서 不良品이 나와서도 生産의 흐름이 저해되며 全라인이 정지하게 된다. 이러한 理由에서 도요다에서는 統計的샘플링만에 의존하지 않고 全數檢査를 행하여 缺點제로를 확보하기 위한 方法을 摸索한 것이 JIT와 TQC의 연계이다〈表 7〉 참조.

---

36) 李順龍, 「現代品質管理論」(서울: 法文社, 1986), p. 278, oo. 405~412.

37) 石川馨, 「日本的 品質管理」(東京: 日科技連出版社, 1981), pp. 126~130.

38) 李順龍, 前揭書, p. 282.

39) Maling Ebrahimpour and Richard J. Schonberger, "The Japanese Just-In-Time/Total Quality Control Production System", *INT. J. PROD. RES.*, 22, No. 3 (1984), pp. 423~428.

〈表 7〉 JIT와 TQC에 의한 生產管理상의 問題點改善

問題點	改善方案	
	JIT	TQC
(1) 作業者와 裝備의 이용을 저하	多機能作業者들은 여러 台의 機械를 담당하여 운영하고 언제나 일이 진행되고 있는 현장에 있다. 自動停止裝置가 있는 기계는 生產計劃에 맞추어 운영되고 이용율도 높다.	작업자들은 品質責任을 느끼고 있으며 生產量이 주어졌을 때 그들은 바쁘게 움직이도록 계획된다.
(2) 低水準의 品質	적은 在庫部品이므로 바로 使用되어 버림 : 그리하여 결점이 곧 노출되고 빨리 수정된다.	TQC의 모든 분야에서 品質向上에 노력한다.
(3) 부적절하고 긴 리이드·타임	多機能作業者, GT와 빠른 Set up 시간이 리이드·타임을 줄이고 生產性을 向上시킨다.	저품질에 의한 정지상태가 자주 일어나지 않으므로 리이드·타임과 信賴性을 向上시킨다.
(4) 높은 스크랩率	小롯트生產은 잠재적인 스크랩발생을 방지한다.	TQC의 모든 분야에서 스크랩을 방지하도록 노력한다.
(5) 부적절한 保全活動	多機能作業者들은 作業場의 청결을 유지하고 기계의 修理 및 豫防保全을 행한다.	豫防保全을 할 수 있도록 生產能力에 여유를 두고 生產計劃을 수립한다.
(6) 原資材의 不足	스크랩의 방지는 原資材를 保存한다.	스크랩의 방지는 原資材를 保存한다.
(7) 熟練된 作業者의 不足	단순화된 기계는 숙련작업자의 수를 줄이고 단순화된 생산시스템은 生產 및 在庫管理스탭의 수를 줄인다.	작업자들이 品質責任을 가지고 있기 때문에 QC스탭의 수를 적게 한다.
(8) 적합한 監督者의 不足	재고를 없애므로써 問題가 줄어들며, 작업자들이 현장에서 문제를 해결하기 때문에 감독자의 역할을 하는 것과 같다.	작업자들이 자신의 品質을 점검하므로 감독자의 역할을 줄일 수 있다.
(9) 品質管理의 未熟	安全在庫를 두지 않으므로 해서 品質에 대한 인식이 더욱 고조된다.	모든 從業員이 QC교육을 받고 QC향상계획에 참여한다.
(10) 低生產性	原資材, 勞動, 空間 및 間接재료가 줄어지면 生產性은 向上된다.	QC스탭, 스크랩, 再作業 등을 投入費用이 줄어지는 것이며 生產性은 向上된다.

資料 : Maling Ebrahimpour and R. J. Schonberger, *Ibid.*, p. 427.

QC서클은 JIT시스템을 實施하는데 중요한 요소가 될 것이다.[40] QC서클은 人間尊重시스템으로서 JIT生産에 融合된다면 JIT시스템을 效率的으로 遂行할 수 있다. 이외에 JIT시스템을 수행하는데 參加的 經營(participative management)이 必要하다.

한 報告에 의하면, 日本에서는 한 會社의 從業員의 90% 이상이 QC서어클에 參加하고 있다고 보고하고 잇다. 도요다工場에서도 서클의 成功이 JIT시스템과 人間尊重시스템을 보았다고 한다.

日本의 大部分의 企業은 創造的인 主要根源인 小集團프로그램을 갖고 있다. 이들 小集團이 無在庫生産(stockless production system)의 發展에 主要한 要素가 되었다. 作業者들이 貢獻하는 小集團이 없었다면 JIT生産은 成功하지 못했을 것이다.

이제까지의 QC서클에서 내어놓는 提案과 解決策들은 JIT實施에 많은 貢獻을 하여왔다. JIT시스템의 實施는 전통적인 思考方式, 計劃, 生産 및 콘트롤에서 벗어나는데서부터 始作된다.

QC서클이 JIT生産을 成功시키는데 중요한 理由는 JIT生産에서 요구하는 해답을 QC서클이 다음과 같이 제공하기 때문이다.[41]

1) JIT시스템은 工場配置, 作業場의 工程과 物資取扱에 많은 改善이 要求된다. QC서클은 이들 問題點에 대해 創造的인 해결을 전개하고 作業者들이 이들 作業分野에 대한 더 훌륭한 管理를 할 수 있도록 한다. 創造的인 생각은 값비싼 機械보다도 더욱 效果的인 해결을 제공해 줄 수 있다.

2) JIT시스템은 作業工程에 있어서 安定性과 均一性이 要求된다. 그것은 作業에서 높은 水準의 敎育과 正確性이 要求된다. QC서클은 作業士氣 및 參與意識과 效率을 增進시킨다. 그리고 工程上에서 發生되는 諸般 問題點들을 해결할 수 있다.

3) JIT시스템은 여러 台의 機械를 운전할 수 있고 많은 製品을 만들 수 있고 自動化를 適用할 수 있는 作業者를 要求한다.

QC서클은 여러 職務에 多角的인 訓練이 되어 있어서 問題를 해결하고 여러台의 機械를 운용하는데 효율적인 方法을 제시할 수 있다.

4) JIT시스템은 問題의 原因이 해결되기를 요구한다. QC서클은 問題解決을 위해 原因效果分析과 브레인스토밍(brain storming)과 같은 方法을 使用한다. 그 目的는 문제의 근본적인 원인을 해결하는 데 있다.

5) JIT시스템은 많은 機能에 있어서 共通的이고 同時的인 努力을 要求한다. 더우기 이것은 QC서어클이 效果的으로 貢獻할 수 있다.

不良品을 未然에 防止하고 工程上에 異常이 생겼을 때 즉각 對應하기 위한 方法으로서 「自働化시스템과 目視管理法이 있다.

---

40) Mehran Sepehri, "Quality Control Circle : A Vehicle for Just-In-Time Implementation", *Quality Progres* (July, 1985), p. 22.

41) *Ibid*, p. 24.

여기서 말하는 自働化시스템은 自動化(automation)의 意味와는 다르다. 「自働化」(動字에 人邊이 있음)는 「自律的으로 不合理에 대한 管理」[42]이며 이것이 도요다가 만들어낸 槪念이다. 도요다에서는 이것을 「人邊이 있는 自働化」라고 부르고 있으며 「人間의 判斷力을 지닌 自動化」라는 의미가 內包되고 있다. 여기에서는 異常의 探知 또는 결함의 探知를 行하는 메카니즘과 이러한 異常 또는 결함이 發見되었을 때 라인 또는 기계를 정지시키는 메카니즘이 있다. 뭔가 異常이 發見되면 라인이 스톱되기 때문에 바로 問題點에 관심을 갖게 되고 원인을 규명하여 다시는 똑같은 異常이 發見되지 않도록 是正行動을 취하지 않을 수 없다.

自働化에는 이밖에도 原價節減에 기여하고 彈力性에 適應可能한 生産 및 人間性을 한층 존중하는 시스템이라는 特徵을 갖고 있다.

이러한 自働化를 實施하기 위해서는 여러가지 目視管理法(visible control method)의 手段이 라인의 상태와 生産의 흐름을 診斷하고 있다. 이들 方法에는 빠가요께(fool proof) 시스템을 비롯하여 行燈, 呼出燈, 標準燈은 監督者 및 作業者를 呼出하는데 使用된다.

3. JIT시스템과 MRP시스템

MRP시스템은 컴퓨터시스템이 기초가 되는 情報시스템이며 JIT시스템은 IE에 바탕을 둔 物的시스템이라고 할 수 있다. 이와같은 生産시스템에 대한 道具는 달라도 그 目的은 하나이다.

JIT시스템은 現狀을 大幅으로 改善해서 生産體制를 變革할 程度의 意欲이 없으면 훌륭히 遂行할 수 없음에 비해 MRP시스템은 現狀이 어떻든 工場의 現狀을 파악하고 在庫管理가 잘 實施되고 있다면 큰 問題없이 運行될 수 있다. 生産시스템이 잘 機能하기 위해서는 MRP시스템이든 JIT方式이든 現狀改善을 하지 않으면 안된다는 것은 틀림없다. 단지 JIT시스템에 비해 MRP시스템이 現狀是認型이며 必要條件의 制限이 완화되고 있다.

MRP시스템이 成立하기 위한 必要條件은 在庫管理시스템의 確立이다. 이 在庫管理가 잘 運用하기 위해서는 工場中에 있는 物의 管理體制가 完全하지 않으면 안된다. 工場內의 機械設備 및 部品保管 및 運搬設備, 더욱이 레이아우트 등 物的시스템을 充分히 整備할 必要가 있다.

MRP시스템의 타임·버케트(time bucket)가 보통 週單位임에 비해 JIT시스템의 타임 버케트의 單位는 分單位나 時單位인 경우가 보통이다.

MRP는 MPS에 의해 所要量이 決定되고 發生된 所要는 Just-In-Time生産이 可能하도록 타임·페이스(time phase)되었다.[43]

---

42) 門田安弘, トヨタシステム, p. 273.

43) James W. Rice, "A comparison of Kanban and MRP Concepts for the Control of Repetive Manufacturing Systems", *Production and Inventory Management*, First Quarter, 1982, pp. 9~12.

MRP가 Push System인 반면 JIT시스템은 Pull through Approach, Just-In-Time生産시스템이다.

두 시스템이 在庫를 最少로 하고 Priority Control에 의해 管理되고 스케줄變化에 즉시 적응하고 時宜 適切한 情報를 現場에 分配하는 일들은 두 시스템이 類似한 點이라고 할 수 있다.

JIT시스템이나 MRP시스템 모두 간단히 設置할 수 이 는 시스템이 아니며 여러가지 節次나 管理시스템이 設置·運用된 後에 수행할 수 있는 管理道具이다.

그러나 生産管理시스템으로서의 特徵을 比較해 본다면 〈表 8〉로 要約될 수 있다.[44]

〈表 8〉 MRP와 JIT시스템의 特徵 比較

	MRP시스템	JIT시스템
1. 基本槪念	基本生産計劃(Master Production Scheduling) 中心 生産시스템	生産사이클·타임 中心 生産시스템
2. 在工品 在庫	예정 조달기간 동안의 在庫 許容	예정 조달기간과 관계없이 最少 在庫만 許容
3. 開發目的	生産統制	生産工程設計, 品質管理, IE技法과 工場管理를 포함하는 總括的인 生産시스템
4. 運用改善方法	敎育	看板을 利用 生産體系(Production Mechanism)改善
5. 適用對象	特別한 制限없음	反復生産品
6. 生産管理 기본 기능		
① 計劃 優先 順位	基本生産計劃에 기초하여 Time Phase法에 의한 所要品目을 中心으로 한 計劃	月間 平準化 生産을 기초로 한 各品目의 日別 生産速度를 中心으로 한 計劃
② 計劃性格	集中的	集中的
③ 計劃사이클	週單位	月單位
④ 計劃能力	우선 生産能力을 파악한 다음 이를 充足시킬 수 있는 方案 마련	사이클·타임을 기초로 하여 各 作業場의 能力을 파악. 즉, 生産所要에 맞추어서 生産工程을 조정
⑤ 統制	投入/産出統制	殘業, 임시고용등으로 生産能力 조절
⑥ 作業分配에 의거	作業配分에 의거	看板에 의한 先着順

44) 中根甚一郎, 生産システムの 動向, 早稻田大學, システム科學硏究所, 「紀要」 No. 12, 1981. 3.

生産管理시스템의 主要機能을 中心으로 두 시스템의 差異點을 다음에 살펴보았다.[45]

① 基準生産計劃

基準生産計劃은 計劃期間을 통해서 生産할 수 있는 製品의 무엇인가를 明確히 한다. 看板方式에서는 基準生産計劃 3개월을 기준으로 한다. 처음 2개월은 假計劃이며 修正이 빈번히 行해지나 최종 1個月은 確定計劃이며 變更을 거의 許容하지 않는다.

MRP에서도 적합한 基準生産計劃을 維持하기 위해서는 同一한 方法이 취해지고 있다. 計劃期間의 크기는 變化에 대한 管理基準에 따라 다르며 企業間에 있어서도 다르다. 그러나 큰 差異는 製品이 어떤 롯트·사이즈로 分割되며 看板方式의 生産計劃中에서 어떤 順序로 生産할 것인가 하는 것이다.

② 必要情報에 대한 情報시스템

看板方式에는 引受看板과 生産指示看板의 두 종류가 있다.

MRP에서는 컴퓨터에서 出力되는 報告書가 資料計劃擔當者에게 무엇을 發注할 것인가를 나타내고 있다. 이 報告書作成에는 Structure部品表와 在庫記錄이 必要하며 MPS의 基礎가 된다.

本質的으로 使用可能在庫量과 生産에 必要한 量를 비교함으로써 不足되고 있는 資材 즉 購入하지 않으면 안될 資材를 資材擔當者에게 알리는 것이다.

전형적인 MRP시스템에서는 計劃係는 拂出리스트와 더불어 製造오더(shop order)를 倉庫에 대해 發令한다.

看板方式은 컴퓨터를 사용한 部品展開는 없다. 그러나 일단 最終組立工程에서 組立部品이 없으면 그것이 계기가 되어 組立部品에서 最下位의 部品까지 MRP가 컴퓨터에서 행한 것과 마찬가지로 部品周邊사이클이 運用하게 된다.

③ 能力計劃의 實行

看板方式에서는 部品이 充分히 生産되지 않으면 最終組立工程은 즉시로 정지하게 된다. 한편 어느 工程의 그늘에서 中間在庫品이 쉬고 있다면 그 中間在庫品이 쌓여 있다는 것은 在庫가 최소가 아니며 그 工程은 改善을 하지 않으면 안된다는 것을 의미한다. 이와 같은 生産數量을 變更하기 위하여 조정이 必要한 경우 그것을 計劃하고 實行하는 것은 現場作業者의 힘에 依存하고 있다.

MRP에서는 각종의 投入/産出레포트가 作成된다. 이들 레포트의 目的은 公式的인 監視시스템

45) Walter E. Coddard, "かんばん方式 VS. MRP", 「工場管理」(1984. 7月號, 日刊工業新聞社), pp. 88~91 參照.

을 제공하게 된다. 主要工程에 주어진 시간은 能力所要計劃(CRP)에서 出力된 豫測과 同一한 時間을 나타내게 된다.

이 두 시간에 현저한 差異가 생기게 되면 그것은 問題가 있다는 것이며 改善活動을 시작하도록 촉구되어야 한다.

④ 必要購入部品의 決定

실제로 자재출하를 業者에게 許容하는 것이 看板이다. 看板이 거기에 없다는 것은 業者는 資材를 納入하는 것을 許容할 수 없다는 것을 意味한다.

業者와의 관계가 目標로 하는 것은 工場內에서 行하여지는 것과 같은 方法을 그대로 使用한다. 즉 小롯트에 의해 빈번한 調達을 行하는 것이다.

JIT시스템에서 業者는 豫定된 先行計劃을 미리 받고 있다.

基準生産計劃을 기초로 하여 각기 業者에게 向後 90日分의 計劃을 보낸다.

業者에게 通告는 「非公式 注文」으로써 취급되고 있다. 이러한 注文方式은 資材와 能力計劃의 面에서 業者에게 도음을 주지만 이것은 完全한 注文은 아니다.

MRP시스템에서는 컴퓨터에서 出力報告書가 購買擔當者에게 어떤 部品을 살 것인가를 시사하고 있다. 旣發注의 것 중에서 到着을 일찍 할 수 있는가의 與否, 在計劃할 수 있는 注文은 어떤 것인가 하는 것을 나타내고 있다.

「計劃오더」는 購買擔當者가 業者에 대해 리드·타임을 초월하는 期間에 대해 檢討를 可能하게 한다.

⑤ 휘이드백 情報

두 시스템 모두 實施上의 問題가 생겼을 때 入手를 사용하여 報告하고 있다. 그러나 問題發生의 情報가 어떻게 흘러가는가에 대해서 差異가 있다.

도요다에서는 "Andon" 시스템을 採用하고 있다. "Andon" 이란 電光板의 標示板이다.

그리고 工場의 어디에서도 볼 수 있는 크기이다. 萬若에 要求하고 있는 生産에 따르지 않는 문제가 생기면 그 作業者는 自身의 工程의 "Andon"을 黃色으로 點燈시켜서 潛在하고 있는 問題를 信號로 알린다. 萬若 그 問題가 解決되지 않으면 工程의 "Andon"을 赤色으로 點燈시킴으로써 그 內容을 알린다.

MRP에서는 工場 및 購買에서 적절한 擔當者에 의해 「지연예측」보고서가 작성된다.

이것은 計劃達成이 遲延되고 있음을 資材計劃者에게 알리는 것이다. 이것은 計劃의 再評價와 關係가 된다.

MRP는 EDP를 有効하게 使用한 自動發注시스템이며 發注 및 製造指示에 종사하는 人數를 大幅으로 삭감할 수 있다. 發注를 위한 基礎데이터로서 生産計劃, 在庫, 部品表 및 리이드·타임, 롯트·사이즈 등 管理的인 要因을 人間의 意思에 의해 投入하지 않으면 안되지만 그외는 EDP시스템이 하고 있다.

여기에 비해 看板方式은 後工程이 資材를 消費해 가면서 이것을 補充하기 의해 前工程에 카드를 발송함으로써 發注 또는 製造指示를 하기 때문에 더욱 手動發注시스템이라고 할 수 있다.

이와같이 看板方式은 오더 1件 1件을 人手에 의해 세밀하게 發注하는 것이기 때문에 세밀한 노력이 뒤따르지 않을 수 없다. 이러한 노력이 있는 만큼 비상히 세밀한 發注콘트롤이 行해지고 있다.[46]

MRP시스템과 JIT시스템을 세밀한 程度에 의해서 비교해 보면 MRP시스템은 결코 JIT시스템만큼 세밀할 수 없는 것이 보통이다. 컴퓨터 能力상 그렇게 세밀하게 管理할려고 하면 아마도 하루종일 MRP처리를 행하여야 할 것이다.

MRP는 計劃中心主義이며 그때 그때 일이 진척되어가는 형편에 따라 物流를 콘트롤해 가는 것이 아니며 어느 期間, 例를 들면 一週間이라든가 一個月間의 計劃을 作成해서 일단 計劃이 되면, 이것을 완수해가는 過程을 체크해나간다.

위와같은 MRP시스템과 JIT시스템은 特性이 다르긴 하지만 兩者가 최종적으로 目標로 하는 것은 동일하며 効率이 높은 生産을 함으로써 코스트가 싼 製品을 生産한다는 것이다.

目的은 하나일지라도 特性이 다르기 때문에 오는 兩者의 接近方法은 아주 다르며 어떤 面에서는 逆의 立場에서 보아지기도 한다. 두 시스템이 特有의 特性이 각 시스템의 立場에서 보면 強點이 될 수도 있으므로 두 시스템을 結合하는 結合시스템의 시도가 이뤄지고 있다.

이때 注意하지 않으면 안될 것은 이들 MRP시스템과 JIT시스템을 꼭같은 立場에서 완전히 一體化해서 사용하는 것은 무리이며 양자의 特徵을 손색없이 발휘할 수 있도록 하는데는 각기의 특성을 명확히 區分하지 않으면 안된다.

JIT시스템에 重點을 두고 MRP시스템을 內部시스템으로 하느냐 또는 MRP시스템에 重點을 두고 JIT시스템을 內部시스템으로 하는 結合시스템의 形態를 構想해 볼 수 있다.[47]

또한 어떤 部品은 JIT시스템中心으로 하고 기타 部品은 MRP시스템을 適用하는 程度로 탄력적으로 運用하는 것도 可能하리라 본다.

---

46) 天山正勝, "かんばん·MRP システム構築への 考察", 「工場管理」(1983年 1月號), pp. 82~83.
47) 山田善敎, "かんばん·MRP システム", 「工場管理」(1984. 1月號), pp. 42~52.

4. 美·日企業의 JIT시스템適用에 있어서의 差異

1) 品質管理 側面

日本企業은 JIT시스템을 시작할 때 作業者들이 品質技術을 가지고 있으나 美國의 企業은 그러지 못하였다. 大部分의 美國의 大企業製造會社는 SQC에 대한 지식을 많이 가지고 있는 品質管理 엔지니어를 확보하고 있었다. 그러나 監督者와 作業者는 品質向上 실시계획에 잘 따르지 않는다. 美國의 大部分의 會社는 檢査作業에 더욱 의존하게 되며 경미한 결함은 檢査計劃과 관련된 AOQL에 의해 허용되고 있다. 좋은 品質生産을 원하는 많은 企業들은 작업자들에게 品質向上에 기여할 수 있는 品質管理교육프로그램을 실시하고 있으나 그것이 完全無缺한 方法으로 이용되기까지는 많은 時間이 소요될 것이다. 美國에서는 在庫를 줄이는 문제는 해결되고 있지 않으며 이러한 무제들이 品質問題이기도 하다. 앞으로는 위의 QC교육프로그램에 의해 이들이 해결된 전망이 밝긴 하지만 納品業者가 納品한 部品의 品質水準에 의해 제한 받게 된다. 例를 들면 U.S.A. KAWASAKI는 美國의 納品業者들에게 無缺點의 部品을 供給해야한다는 것을 納得시키지 못하고 있다. 과거에는 결함율이 1%이하여야만 合格되었었다. 納品業者는 U.S.A. KAWASAKI 보다도 規模가 크며 결함을 줄이는 것이 원가절감된다는 점에 대해서 母企業과 納品業者 둘 다 일치를 보지 못하고 있다.[48]

GM, Ford 또는 大規模企業들은 결함을 제거하도록 納品業者들에게 壓力을 가하고 있다. 그들은 계속하여 납득을 시키겠지만 美國企業들은 日本이 하는 것처럼 母企業과 納品業者간에 家族과 같은 "親密한 關係"를 형성하지 못하고 있다. 또한 美國企業들은 納品業者들의 品質을 向上시키는 日本企業들이 하고 있는 方法을 사용하고 있지 않고 있다.

美國作業者들은 日本作業者보다 天性이 다양하다. 大部分의 美國監督者들은 從業員들이 각자 다른 배경에서 성장하고 다른 개성을 지니고 있다고 말하고 있다. 이러한 점은 日本管理者들이 美國의 作業者들과 일하는데 다소 방해요인이 되기도 한다. 어떤 作業者는 QC서클과 같은 작업집단에 참여하기를 바라고 어떤 작업자는 바라지 않는다. 美國內의 QC서클의 歷史는 짧기 때문에 이러한 혼란을 가져오고 있다. 우수하게 잘하고 있는데가 있는 반면 실패한 경우도 있는 것이다. U.S.A. KAWASAKI, American Koyo, Nok-seal은 JIT시스템을 적용하여 개발단계에 올라 있는 회사이다. 그런데 QC서클을 갖고 있는 會社는 하나도 없다. 이것은 공장이 신설되었고 작업자들이 경험이 없기 때문이다. 그들이 경험을 얻게 되면 QC서클은 지금보다 훨씬 JIT시스템의 발전에 공헌할 것이다.

48) Jinchiro Nakane, Robert W. Hall, "Tranferring Stockless Production From Japan to The United States", 早稻田大學, システム科學硏究所, 「紀要」 No. 14(1983), pp. 14~15.

그렇지만 경험있는 作業者를 가진 회사인 경우에도 오랫동안 조직화된 作業集團이 여러작업에 의해 잘 수용되지 않았으며 관리자들도 효과적으로 그들을 다루지 못했던 것 같다. 예를 들면 Hewlett-Packard는 QC서클을 실시하였으나 곧 그만 두었다. QC서클은 개별관리자의 라인 책임에 모순이 되는 집단으로 부각되었다. Hewlett-Packard는 지금 우수 개인 제안 프로그램에 의존하고 있다. 큰 문제가 발생되면 그들은 作業者, 현장관리자, 참모 엔지니어가 포함된 타스크·훠스팀을 구성한다. 이것은 미국의 管理形態나 文化에 있어서도 가장 自然的인 방법이라고 할 수 있다. 그것은 個人主義를 억압함이 없이 協同하게 할 수 있고 개별적인 관리자의 책임과 중복되지도 않는다.

2) 經營者管理 側面

日本의 最高經營者는 현장에서 일했던 경력을 가진 사람들이 많다. 이것은 美國의 경우와 다르다. 美國의 最高經營者는 財務나 마아케팅 배경을 지니고 있다. 그들은 生産工程에 대해서 깊은 이해를 하고 있지 못하다. 그러므로 美國의 여러 최고경영자는 JIT시스템을 導入하는데 주저하고 있으며 生産擔當 책임자에게 이것을 위임하고 있다. 사실 최고경영자에게 JIT시스템의 적용을 보고하지도 않은 채 몇개의 공장에서 이 프로그램에 대한 아이디어를 실시하고 있는 경우가 있다. 그렇다고 모든 美國의 경영자들이 JIT시스템를 이해하지 못하는 것은 아니다. 규모가 큰 여러 企業들이 JIT시스템을 成功的으로 適用하고 있다는 것은 최고경영자의 지원의 결과이다. JIT시스템을 적용할려면 現場管理監督者와 作業者 등의 책임이 강화된다.

美國에 있어서 問題의 하나는 많은 스텝매니저나 스텝엔지니어들이 현장에서 監督者, 作業者와 함께 밀접하게 일하는 경험이 없다는 것이다. 이러한 관행이 널리 퍼져 있는 회사에서 JIT시스템을 적용할 때 많은 의견차이가 있는 것은 의심할 여지가 없는 것이다. 이때 어떠한 결과가 일어날지 예측하기 [illegible]며 이러한 문제의 해결은 JIT시스템적용시 최고경영자의 주요한 임무이기도 하다.[49]

강력한 참모 때문에 많은 美國監督者들은 그들이 광범위한 역할을 잘 수행하는데 필요한 경험이 不足하다. 그들은 그들 자신이 취급할 수 있는 문제를 해결하기 위해서도 재검토하고 어떠한 사람은 재배치되고 어떠한 사람은 재교육받기도 하였다. 美國製造企業에 있어서 스탭매니저의 역할은 日本에서 보다 일반적으로 더 강력하다. 그 이유로서 美國의 프로그램을 감독자나 작업자가 문제를 해별하기 보다는 스탭엔지니어가 더 문제를 해결하고 있다. 마찬가지로 미국은 이 프로그램을 적용할 때 더 광범위한 공식적인 교육을 받아야 할 것이다.

49) *Ibid*, pp. 17~18.

3) 設備管理 側面

美國의 作業者들이 設備管理를 保全部門에 크게 依存하고 있음에 비해 日本의 生産라인 作業者들은 그들의 機械를 매우 소중하게 다루고 있다. 매일 아침 機械의 오퍼레이터는 機械의 性能에 異狀의 有無를 체크하고 注油, 調整, 조임 등의 업무를 하루의 일과가 시작되기 전에 實行하고 있다. 잘못된 機械는 品質의 결함을 가져오기 때문에 기계의 每日點檢은 作業者들에게 自然스럽게 보인다.

美國企業의 作業者들도 거의 같은 과정을 수행하는 작업자들도 더러는 있지만 日本企業에 비해 엄격하게 지켜지지 않고 있다.[50]

그리고 日本企業의 作業者들은 機械의 故障이 生産라인에 커다란 損失을 가져오기 때문에 機械에 過負荷되지 않도록 조심하고 있다. 그리고 만약에 機械가 作業途中 故障이 났을 때 作業者 自身이 그것을 고칠 수 있는 能力을 지니고 있다. 생산라인이 정지되었을 때 日本의 作業者들은 자신이 그것을 고치고 15分 이내에 가동시킬 수가 있다. 같은 경우에 美國의 作業者들은 2~4시간이 걸리는 것과는 비교가 된다.

PM(Preventive Maintenance)은 기계의 사용, PM니드와 頻度 등을 결정하기 위한 分析 등이 포함된다. 保全業務가 행해질 때마다 PM作業者들은 PM기록장에 사인을 한다. 이러한 PM의 實行은 西歐의 企業에서 권장하고 있는 原理이지만 日本의 企業에서는 그러한 原理를 잘 적용하고 있다. 그들은 자신의 기계에 매일 체킹하고 修理作業을 행하는 것은 교과서에 있는 것이 아니고 日本사람들이 개발한 것이다.

大部分의 항공기의 整備業務는 극히 철저한 것으로 알려지고 있는데 그러한 철저한 無缺點의 設備管理를 日本企業이 해내고 있는 것이다.[51]

4) 外注去來關係 側面

日本의 下請制가 美國의 그것과 比較하면 兩者에 극히 다른 것음 母企業과 下請企業과의 去來關係에 있다. 그 하나는 日本에서는 一次로부터 數次에 이르는 階層的 組織이 편성되어 있다. 美國에서도 外注메이커의 利用은 넓게 이뤄지고 있지만 再下請의 利用은 낮고 독립한 企業間에는 日本과 같은 계층적 조직이 편성되어 있지 않다. 예를 들어 크라이슬러가 3,000~4,000, GM에서는 1萬 이상에 이르는 外注메이카가 직접 거래하고 있는데 비해, 日本의 完成車 메이카는 百數拾會社에서 300社의 一次 下請企業만 직접 거래하고 數次에 이르는 계층적 각

50) Richard J. Schonberger, *Japanese Manufacturing Techniques*, 1982, The Free Press. p. 68.
51) *Ibid*, pp. 136~137.

레벨에 이르는 主企業이 각사의 관리능력에 맞추어 數社로부터 數拾社의 再下請企業과 去來하는 형태를 취하고 있다.

兩國間에 있어서 하나의 차이점은 日本에서는 下請去來가 보통 長期에 걸쳐 계속되며 특정의 主企業에서 受注依存度가 높은 下請企業이 많다는 점이다.

日本의 下請制度는 소수의 下請메이커와 장기간에 걸쳐서 비상히 밀착된 去來關係를 지니게 된다. 이러한 것은 ①企業間의 情報把握密度가 높아지며 去來코스트가 저렴하며 ②장기 거래에 의해서 下請企業의 成長利益을 主企業과 下請企業 둘 다 같이 지닐 수 있게 된다.[52]

5) 勞使關係의 側面

日本企業에 있어서 工場內의 配置轉換은 自由스럽게 행해지고 있다. JIT시스템에서는 U字型 機械配置에 의해 「少數人化」가 행해지고 있지만 이것은 日本企業의 敎育訓練制度, 賃金形態 및 勞使關係 등의 制度的 特質이 있기 때문이다.[53]

日本企業은 敎育訓練에 대하여 特定의 職種에 한하지 않고 여러 職種의 技能을 敎育하고 多能工敎育을 행하는 것을 특색으로 하고 있다.

賃金形態는 傳統的으로 年功序列型 賃金形態를 취하고 있다. 近來에는 能力主義 要素가 강한 職能資格給으로 變化가 일어나고 있긴 하지만 基本的으로는 年功序列形態인 屬人給이다. 日本의 賃金形態가 屬人給이기 때문에 必要에 따라서 신축성있게 他職種에 配置轉換되어도 問題가 발생하지 않는다.

그러나 美國企業의 賃金形態는 職務給이다. 職務給은 그 사람이 수행하는 職務에 대해서 賃金을 支給하는 形態이다. JIT시스템에서는 他職種에 作業者를 配置하게 되면 職務가 변하기 때문에 問題가 된다. 특히 職務의 등급이 낮은 職務에 配置되면 그 사람의 賃金은 낮아지기 때문에 紛爭이 일어날 수 있다.

日本의 賃金形態는 日給制이든 혹은 月給制이다. 美國의 많은 勞動組合은 時間制 또는 週給制이며 刺戟賃金制를 취하는 企業도 많다. 刺戟賃金制란 一定의 作業標準을 정하여 作業者가 그 作業標準을 달성하면 割增金을 支給하는 賃金形態이다.

이 作業標準은 Time Study, Motiom Study를 기초로 하지만 美國의 勞使關係는 그것이 單體交涉의 대상이 되고 있다. 他職種에 轉換되면 새로운 職務의 作業標準에 대해서 職場委員과 交涉이 행해지게 된다. 또는 勞動組合에 따라서는 職種別 勞動組合의 전통을 지키기 위해서 職種間에 配置轉換의 禁止를 원칙으로 하는 경우도 있다. 職種間에 移動이 認定되는 경우에도

52) 門田安弘, 「Just-In-Time, トヨタ生産方式 海を渡る」(日本生産性本部, 1987), pp. 225~226.
53) 上揭書, p. 238.

先賃權 原則을 勞動協約에 삽입하게 되면 그 職場에서 勤續年數가 오래된 順으로 희망 직장에 轉換하게 된다.[54]

日本의 勞使關係의 경우 定員消減, 作業方法, 作業標準 및 機械設備 改善 등의 生産內의 事項은 勞使協議의 대상은 되지만 그것이 團體交涉의 대상이 되지 않는다. 賃金, 보너스 또는 勤務時間 등 기본적 勞動條件에 대해서만 勞使의 團體交涉이 행해진다.

Ⅳ. JIT시스템 接近을 위한 適用事例

1. 戰略的 스케줄에 의한 適用例

美國의 Honey Well's Process Control Div.에서 10개의 組立라인 중 1개에 JIT시스템을 適用하였다. 이 會社의 製品 X의 11개 主部品중 5개의 部品만 適用하였다. 우선 JIT시스템의 適用을 위한 戰略的 스케줄을 〈圖 7〉에서처럼 作成하였다.[55]

購買, 製造, 在庫管理, 品質保證, 涉外技術 등의 領域으로부터 實行팀을 形成하여 매주마다 모임을 갖고 戰略을 決定하고 스케줄대로 進行해 나간다. 戰略事項 등은 다음과 같다.

〈圖 7〉 JIT시스템의 適用 戰略 스케줄

參加部署	在庫 재로 點의 檢討	書 類 再檢討	生産領域 再 檢 討	納品業體의 見積書受領	納品業體 訪 問	納品業體 招 待
購 買				X	X	X
製 造	X	X	X			X
在庫管理	X					X
品質保證		X			X	X
涉 外		X			X	X
上向管理						X
外注搪當				X	X	X

——————→ 時間

資料 : July Swartley-Loush, *Ibid.*, p. 62.

54) 上揭書, p. 239.

55) Judy Swartley-Loush, "Just-In-Time Is It Right For You?", *Production Engineering*, June, 1985, pp. 60~63.

1) 在庫제로 포인트의 決定

製造와 在庫管理는 選擇된 部品에 대한 工場內 在庫를 調査하여야 한다. 週單位로 最終組立計劃을 세우고 部品마다 2 Lot 使用期間 동안의 最少 安全在庫를 基準으로 하여 在庫水準이 제로가 되는 時點을 알아야 한다.

그래서 納品業者에게 部品과 注文回數를 注文日程에 맞게 納品하도록 한다.

2) 書類의 再檢討

프로젝트를 效果的으로 調整하기 위하여 品質保證, 製造, 涉外 등은 모든 書類를 廣範圍하게 再檢討하여야 한다. 明確, 合理, 適合의 原理에 맞추어서 書類를 檢討하여야 한다. 部品設計는 明瞭하여야 하며 書類用語가 쉽게 이해되어져야 한다. 또한 部品設計는 要求한 것과 같은 것인지를 確認할 수 있어야 한다.

3) 生產領域의 再檢討

書類를 再檢討한 후 JIT시스템의 適合性을 確認하기 위해 製造와 組立範圍를 再檢討한다. JIT시스템의 生産性과 品質을 向上시키기 위하여 準備時間을 最少化하여야 한다. 예를 들면, Ohio 주 Toledo에서는 A.P部品의 準備時間을 23분에서 3분으로 短縮하였다. 역시 가능한한 組立場과 機械들을 結合시켜 移動距離를 짧게 하여야 한다.

4) 納品業者의 見積書 受領

이 점은 JIT시스템의 內部的 準備를 위해 완벽하게 하는 것이다. 購買는 JIT시스템의 納品業者로부터 見積書를 받는 것으로부터 시작된다. 部品價格은 더 잦은 船積, 더 많은 組立作業, 그리고 檢查方法의 差異 등으로 인해 變化될 수 있다는 것을 명심하여야 한다. 다음 要件을 檢討한 후 納品業者를 選定하여야 한다.

- ○ 部品價格
- ○ 좋은 品質의 部品을 供給할 수 있는 能力
- ○ 注文스케줄에 附合할 수 있는 能力

5) 交換訪問

生産施設을 確認하기 위해 外注業體를 訪問하는 것과 納品業者가 母企業을 訪問하여 生産施設을 確認하는 것은 서로 도움을 준다. 각 納品業體를 訪問하기 위하여 計劃된 팀은 購買部, 品質保證部署의 代表者를 포함하여야 한다. 品質保證部署의 代表者는 納品業體의 工程과 技術

이 品質目的에 附合되는지 철저하게 檢討하여야 한다. 또한 방문팀은 納品業者의 部品設計와 工程 그리고 檢査書類 등을 再檢討한다. 그래서 納品業者들이 母企業의 期待水準을 알아야 한다.

2. 日本 生產方式의 適用例

日本企業의 生産現場과 JIT시스템에서 많이 이용되고 있는 다음의 16개 生産方式의 深層分析을 통하여 美國企業이 이들 生産方式을 다음과 같이 分類하여 調査하였다.[56]

1) **施設計劃技法** (Faculities Planning Techniques)

共有資源 (Shared Resources)
小規模工場 (Smaller Factories)
技術專門化 (Technology Specialization)

2) **生產計劃技法** (Production Planning Techniques)

製品連續生産 (Produt Sequencing)
라인別 品質管理 (In-line Quality Control)
2交代制 (Split Shifts)
永久的 外注去來制 (Lifetime Vendors)

3) **管理類型技法** (Managemment Style Techniques)

上向式管理 (Bottom-up Management)
統計的管理 (Statistical Management)
長期計劃 (Long-run Range Planning)

4) **從業員關係技法** (Employee Relations Techniques)

終身雇傭制度 (Lifetime Employment)
緣故者雇傭禁止 (No Nepotism)
利潤賞與金制度 (Profit Bonuses)
士氣振作制度 (Morale Program)

56) Gerhard Plenert, "Are Japanese Production Methods Applicable In The United States?" *Production and Inventory Management*, Second Quarter, 1985, pp. 121~126.

從業員循環(Employee Rotation)

日本에서 使用되는 施設計劃技法 3가지는 모두 美國內에서도 妥當性을 갖고 있다. 共有資源概念은 工場이 同一地域內에 있으면 適用하기 쉬울 것이다. 小規模工場은 工場施設의 再組織을 必要로 한다. 技術專門化概念은 小規模工場내에서는 모든 技術이 해당분야의 主機能을 위해 專門化된다는 점에서 小規模工場概念과 關聯되어 있다. 이 세가지 技術들은 모두 材料費와 總施設費用을 節約할 수 있을 것이다. 共有資源概念과 技術專門化概念은 必要한 要員數를 減縮시킬 수 있다.

製品連結生産은 U라인概念과 함께 美國에서는 잘 받아 드려지고 있다. U라인에는 小規模工場이 달려있고 製品은 連續的으로 이 라인을 통하여 生産될 수 있다. 라인의 品質管理는 訓練을 필요로 하지만 美國에서는 이미 成果를 올리고 있다.

JIT生産이 美國에서 實行되기 전에 美國式 生産方式에 대한 管理者의 評價에도 徹底한 變化가 要求된다.

永久的 外注去來制度는 去來處가 가까이 있고 使用者에게 쉽사리 接近 可能하여야 한다는 條件 때문에 美國에서는 實行하기 어려운 槪念이다. 美國企業들은 이제까지는 納品業者와 長期契約을 맺을 필요가 없다고 생각한다. 이러한 契約이 없는 한 永久的 外注去來制度는 實行되지 못할 것이다.

管理技法 分野의 3가지 技法, 즉 上向式管理, 統計的管理, 長期計劃技法 등은 美國에서도 광범위한 潛在的인 利點을 지니고 있다. 왜냐하면 이들 각 技法들은 실제로 制限된 工場革新을 요구하기 때문이다. 各 技法은 多少 制限된 方法으로 現在의 工場에 設置可能하다.

마지막으로 5가지 從業員 關係技法 중 3가지 技法 즉, 緣故者雇傭禁止, 利潤賞與金制度, 士氣振作制度 등은 어느 程度 美國에서도 使用되고 있다. 이 技法들이 日本에서처럼 광범위하고 치밀하게 이루어지고 있지 않지만 확대 적용하면 유리한 것이다. 終身雇傭制度는 文化的 差異가 있긴 하지만 試圖해 볼 必要가 있다. 從業員循環制와 交叉訓練은 希望이 있어 보인다.

V. 結　論

이제까지 JIT시스템의 構成要素와 下位시스템을 理論的인 側面에서 考察하였고 JIT시스템이 MRP와 TQC와의 差異點을 밝혀 보았다. 그리고 JIT시스템을 適用하는 경우에 品質管理側面, 經營管理者側面, 設備管理側面, 外注去來側面, 勞動組合側面 등에서 美·日企業의 差異點을 檢討하였다. 그외에 美國企業의 JIT시스템 接近事例도 고찰하였다.

JIT시스템은 空間과 資源이 빈약한 日本에서 日本의 企業에 알맞게 開發된 生産管理시스템이다. 다시 말하면 이것은 도요다 自動車工場에서 30여년간 現場經驗과 管理技術의 蓄積에 의해 이뤄진 것이다. 看板의 移動에 의해 物品의 移動이 이뤄지고 있는 表面에 나타나 있는 현상만을 봐서 JIT시스템을 運營하려고 하는 것은 잘못된 생각이다.

JIT시스템의 下位시스템인 平準化 生産, 看板方式, 小롯트生産, 少量多回發注方法, 多機能工制, Pull Production System 등이 生産라인에서 均衡있게 수행될 때 JIT시스템 適用의 成熟段階라고 할 수 있을 것이다.

포오드시스템이 大量生産시스템이고 部品加工과 組立 工程이 分離된 콘베이어시스템인 반면, JIT시스템은 小롯트生産이며 加工과 組立工程이 一貫된 生産管理시스템이라고 할 수 있다.

또한 MRP시스템이 컴퓨터化되어 있고 週單位의 生産在庫管理시스템이라고 한다면 JIT시스템은 手動인 看板方式이며 日單位로 계획된 세밀한 生産管理시스템이다. 前者가 計劃中心이며 기간별 注文을 철저히 관리하는 특징이 있는 반면, 後者는 計劃中心이면서 IE에 바탕을 둔 現場中心의 生産管理라고 할 수 있다.

JIT시스템과 TQC시스템은 相互補完的으로 發展할 수 있는 關係에 있다. TQC시스템은 美國에서 시작된 品質管理기법을 日本의 企業에 導入한 것이다. 日本企業에서의 品質責任은 QC部署에 있는 것이 아니고 生産部署의 사람들에게 두고 있는데 特徵이 있으며, JIT시스템은 바로 이러한 日本企業의 QC觀點에서 발전되었다고 할 수 있다.

生産效率化 方法으로서 美國에서는 直接作業者의 모랄高揚, 安全管理, 生産管理시스템 改善 등이 높은 순위를 차지하고 있는 반면, 日本企業의 경우에는 多品種少量生産의 效率化, 作業의 自動化, QC서클 등이 중시되고 있다. 그리고 在庫에 대한 미국企業의 觀點은 資産槪念으로 在庫가 많을수록 安全하다는 편인데 비해, 日本企業의 경우에는 在庫를 負債槪念으로 보고 있으며 이 負債를 줄이는데 努力을 集中하고 있다.

生産準備時間(Set-up time)에 대한 美國企業의 觀點은 優先度가 매우 낮아서 準備時間이 비교적 길어지는데 비해서 日本企業에서는 準備時間을 철저히 短縮하고 있다.

美國企業의 입장에서 納品業者(Vendor)는 여러 會社 中에서 가장 적합한 會社를 선정하여 去來하는 利害關係에 있는 반면, 日本企業의 納品業者는 共同關係에 있다. 納品業者는 工場側의 要求에 적극 부응하며 工場은 納品業者를 그 工場의 延長線上에 있는 사람으로 생각한다. 근래에는 美國에서도 JIT시스템을 適用하는 企業에서는 統合供給者計劃(Integrated Supplier Program)[57] 등 다양하고 效率的인 外注業務를 수행하고 있다.

美國企業의 作業者들은 QC問題를 品質管理 專門委員에 의존하고 QC서클활동에 익숙치 못하

57) Roger G. Schroeder, *op. cit.*, p. 502.

여 QC分任組활동을 하는 企業은 드문 편이나, 日本의 作業者들은 品質意識이 강하고 QC分任組 활동을 활발히 推進함으로써 品質向上의 效果를 크게 올리고 있다.

美國의 最高經營者들은 産業現場의 經驗이 적기 때문에 JIT시스템의 導入을 주저하는 경우가 많고 이 시스템의 導入 適用을 生産擔當責任者에게 委任시키고 있다.

日本企業의 JIT시스템은 最高經營者가 이 시스템의 導入을 積極 支援해주고 있어서 이에 대한 效果가 더 큰 것이다.

美國의 作業者들은 設備管理를 保全部門에 크게 의존하고 있으나 日本의 生産라인作業者들은 그들의 機械를 매우 所重하게 다루고 있다. 그리고 美國의 勞組는 職能別勞組인데 비해 日本企業의 勞組는 企業別勞組 形態를 취하고 있다. 美國企業의 경우, 라인에서 職務循環은 勞組責任者와의 協議를 거치지 않고는 어렵게 되어 있다. 그러기 때문에 日本企業에서의 多能工制의 利點을 美國企業에서는 얻지 못하고 있다.

이와같은 美·日間에는 生産管理의 여러가지 側面에서 差異를 보이고 있다. 근래에와서 JIT시스템을 適用하는 美國企業에서는 JIT시스템에 接近할 수 있는 生産管理技法으로 서서히 轉換되어가고 있다고 할 수 있다. 위에든 여러가지 差異를 效果的으로 克服할 수 있는 企業들은 JIT시스템導入과 適用에 成功可能性이 높으리라 展望해 본다.