

# GT/MRP 시스템에 의한 生産日程計劃의 合理化에 관한 研究 A Study on GT/MRP System for Production Scheduling

申 鉉 杓\*  
鄭 基 源\*\*

## ABSTRACT

The purpose of this thesis is to develop a micro-computer application for GT/MRP (group technology/material requirement planning) integrated system for efficient management of production scheduling. GT and MRP system have been found to have several drawbacks in practice.

By GT and MRP system, however, it should be able to construct a GT/MRP integrated system that possesses the advantages of both concepts while alleviating their individual limitations.

## 1. 序 論

經濟가 發展할수록 大量生産形態에서 多品種少量生産形態로 變하여 가고 있다. 이러한 生産形態의 變化는 갖가지 管理技術을 낳게 하였다. 即, 多品種少量生産形態의 非經濟性を 없애고 生産性 向上을 위해 最近 出現한 것이 GT(Group Technology)와 MRP(Material Requirements Planning) 理論이다.

그러나 이들의 技法에는 여러가지 限界點들이 있음을 알게 되었고, 이를 補充함으로써 生産性 向上을 꾀하고자 하는 GT/MRP 統合技法이 생기게 되었다. 아직 國內에서는 GT/MRP 統合理論은 勿論, GT나 MRP 시스템조차 익숙치 못한

實情이나 本 研究에서는 GT와 MRP 概念을 資材管理와 生産管理에 導入·適用할 수 있는 모델을 開發하기 위해 實 適用例를 들어 GT와 MRP의 統合節次에 따라 進行시킴으로써 國內의 中小企業에서도 導入可能함을 보이고 그 効率性의 立證을 目的으로 한다. 따라서 우선 GT와 MRP의 統合의 當爲성과 統合過程을 研究하며 이러한 統合理論을 根據로 하여 適用에 適合한 實際모델로써 두 種類의 펌프製品을 選定하여 適用해 봄으로써 그 効率性を 把握하고자 한다. GT를 위한 部品分類 方式으로는 가장 널리 알려진 Opitz 시스템을 利用하며 進行過程에서 MRP

\* 仁荷大學校 産業工學科 教授

\*\* 仁荷大學校 産業工學科 大學院

시스템의 論理와 GT 코드에 의한 部品族形成 그리고 GT/MRP 統合 Table 作成 등은 마이크로 컴퓨터를 利用한다.

## II. GT 와 MRP 理論 및 그 統合理論

### 1. MRP 시스템

一般的으로 生産管理의 合理化를 위해서는 効率的인 在庫管理을 前提로 한다. MRP 시스템은 이러한 在庫統制를 目的으로 고안한 論理的 技法으로 時間的 概念이 在庫管理에 반영되도록 日程計劃과 完成品目的 在庫管理 그리고 所要資材의 割當量을 管理하는 것이다. 既存의 EOQ (Economic Order Quantity) 와 ROP (Reorder Point) 등과 같은 傳統的 在庫管理 技法들은 適正在庫水準의 維持로 인한 在庫費用 最小化라는 窮極的 在庫管理의 目的을 이루는데 어려움이 있었다. 이에 反해 새로운 MRP 技法은 특히 需要가 不連續·不均一한 從屬關係에 있는 品目에 가장 効率的으로 在庫統制를 行할 수 있다는 強點을 지닌 것으로 評價된다.

MRP 시스템을 實行하기 위해서는, 어떤 製品을 언제 얼마만큼 生産할 것인가를 把握할 수 있는 生産綜合計劃 (Master Production Schedule) 과 製品에 대한 部品構成을 表示함으로써 最終製品이 어떤 部品들로 構成되어 있는가를 나타내 주는 資材明細書 (Bill of Material) 그리고 個個 品目的 現在庫狀態, 調達期間, 不良率 減損率, lot 크기 등의 情報을 담고있는 在庫記錄綴 (Inventory Record File) 등의 基本的 入力資料가 必要하다. 이들을 根據로 製品의 完成期日을 起算點으로 하여 各 部分品の 注文點을 逆으로 決定함으로써 在庫管理가 이루어진다. 따라서 MRP 技法이 使用될 때 再注文點은 量的 問題가 아니라 時間的 問題를 다루므로 適時適量의 發注가 可能해질 것이다.

### 2. GT 理論

역시 多種少量生産에서 오는 非能率을 解消하기 위한 對策으로 MRP와 함께 다른 角度에서 開發된 것이 GT이다.

GT란 “ 部品들을 그룹별로 分類하고 각 그

룹에 同一한 技術을 使用하여 部品들을 生産하는 方法이다. 이러한 生産方式에서 얻을 수 있는 利點은 大規模生産에서 期待할 수 있는 能率的인 生産性を 小規模 生産에서도 얻을 수 있다는데 있다. ( S.P. Mitrofanov ) ”고 通常 定義된다. 다시 말하면, GT는 多品種 少量生産時 發生하는 諸問題를 解決하기 위하여 類似性에 根據한 그룹핑으로 이들 同一視하고 이를 利用하려는 原理 및 手法의 體系로 볼 수 있다.

따라서, GT의 核心은 서로 關聯된 部品들을 그룹핑하는 것이고 部品를 同質化하는 部品族 ( Part - Families ) 形成作業이야말로 가장 重要하다고 할 수 있다. 部品族 形成方法은 다음 3가지로 나눈다.

(1) 目測法: 對象을 눈(目)으로 觀察함으로써 部品들의 類似性을 모아 部品族을 形成한다. 簡便하고 費用이 적게дна 精度上의 問題가 있다.

(2) 設計와 生産(工程)에 따른 方法: 各 部品들의 設計와 製造上의 特性을 調査함으로써 部品族을 決定한다. 가장 一般的이며 여러가지 Package 로 開發되어 産業 分野에 活用되고 있다.

(3) 工程흐름 分析法: 部品設計上의 問題보다는 加工經路가 同一하거나 類似性이 있는 部品를 그룹핑하는 方式이다.

部品族을 形成키 위한 具體的인 作業으로 部品分類 ( Classification ) 와 코딩 ( Coding ) 이 있다. 部品分類方式은 現在 約 70여종에 이르며, 各國의 實情이나 作業性質에 따라 獨特하게 開發되어야 마땅하므로 보편적으로 使用될 만한 것은 없고 西獨의 Opitz 시스템이 가장 一般的이고 널리 알려져 있다. Opitz 시스템의 基本的 코드는 9자리로 되어있고 必要에 따라 4자리의 코드를 덧붙여 擴張할 수 있다.

Opitz 방식의 特徵은 主코드 5자리가 加工順序에 따라 配列되었다는 點이다. 完全한 Opitz 시스템은 9~10장의 部品識別 分類表 (紙面關係上 省略)를 根據로 코딩이 始作되는데 圖面의 解析 및 加工方式의 情報 등 事前準備가 必要하다.

### 3. GT/MRP 統合理論

이미 살펴본 바와같이 GT는 部品들의 類似性에 바탕을 둔 管理理念이었고 MRP는 最終品目を 構成하고 있는 各 要素部分品으로 縮小하여 各種 情報을 토대로 部分品들의 發注를 特定時點으로 割當하는 것이었다. 그러나 Table 1에서 볼 수 있듯이 두 技法은 나뉠대로의 限界點을 가지고 있으며 또 이러한 問題들은 相互 補完的이기 때문에 두 概念을 組合 (Combining)함으로써 各各의 限界가 克服될 수 있음을 짐작할 수 있다. 이러한 點에 着眼하여 提案된 것이 GT/MRP 統合法이다. GT와 MRP를 統合하는 節次는 다음과 같이 5단계로 나눈다.

第1段階: GT와 MRP를 위해 要求되는 資料를 수집한다. (部品明細書, 機械容量, 製品構成圖, 完製品의 需要豫測 등)

第2段階: 部品族을 決定하기 위해 GT를 使用하고 各 部品族을  $G_i (i=1, 2, \dots, m)$ 로 나타낸다.

第3段階: 製品構成圖에 나타낸대로 各成分部품을 特定한 期間으로 割當해 주기 위해 MRP를 使用한다.

第4段階: 2段階에서 形成된 部品族의 그룹에 따라 3段階에서 求한 割當量을 옮겨 調整한다.

第5段階: 決定된 그룹과 期間內에서 모든 部品들에 대한 最適日程計劃을 決定하기 위해 GT日程計劃 알고리즘을 適用한다.

以上 5段階中 第4段階로써 外觀上의 GT/MRP 統合은 이루어진 것으로 볼 수 있고 이렇게 統合된 結果와 工程上의 機械負荷分析 資料를 基礎로하여 應用함으로써 統合으로 인한 利點들을 얻을 수 있다. 다시 말하면, 各 그룹內에서 各 週에 割當된 量에 대하여 그룹內의 順序 決定이나 그룹內의 部品加工順序決定 등은 GT日程計劃 알고리즘을 適用함으로써 最適日程計劃을 얻을 수 있다. 이것이 그룹日程計劃 (Group Scheduling)인데 MRP만의 경우보다 總工程時間이 5~10% 以上 減少되는 것으로 알려져 있다.

Table 1. GT와 MRP가 안고 있는 問題點

G T (Scheduling)	M R P
① 部品生産時에 各各의 時間差를 고려하지 않는다.	① 時間面을 고려하는 반면, 그 期間內에 必要한 量을 단순히 割當한다.
② 기계그룹의 機械能力의 限界를 고려하지 않는다. (모든 직무는 그 기간초에  유용함을 가정함)	② GT概念의 導入으로 얻을 수 있는  잇점이 포기된 채로 다양한 部品の 量을 割當하고 Scheduling 한다.
③ 따라서, 실제 구체적인 日程計劃에 必要한 Data가 따로 要求된다.	③ 따라서 各各의 部品 모두에 대하여 計劃하고 調整해야 하는 非效率的인 作業이 된다.

### III. GT/MRP 統合法의 適用例

GT/MRP시스템을 適用해 보기 위해 우선, 多品種少量로트로 注文生産되며 여러 部分品과 組立段階를 갖는 品目 그리고 部品特性으로 불

때 相互類似性이 있고 機械는 汎用設備, 製作은 大部分이 社內製作이어야 한다는 條件下에 펌프 (pump) 製品을 모델로 選定하였고 K實業을 適用對象으로 삼았다. 社內製作 펌프中 Gear oil

pump와 Centrifugal pump를 具體的인 모델로 하였고 이에 GT/MRP 統合技法을 適用分析함으로써 그 效果를 測定해 보기로 하였다. 우선 두 펌프製品에 있어서 MRP를 위한 基礎資料로써 Fig 1. 과 Fig 2에 製品構成圖가 그

리고 Table 2.와 Table 3.에 資材明細書가 提示되었다.

펌프는 그 需要가 대체로 一定하며, K工場의 경우 1984年 9月の 需要豫測値는 Gear oil 펌프가 150個(稼動日 6日째에 36個, 12日째에 38個, 18日째에 38個 그리고 24日째에 38個)

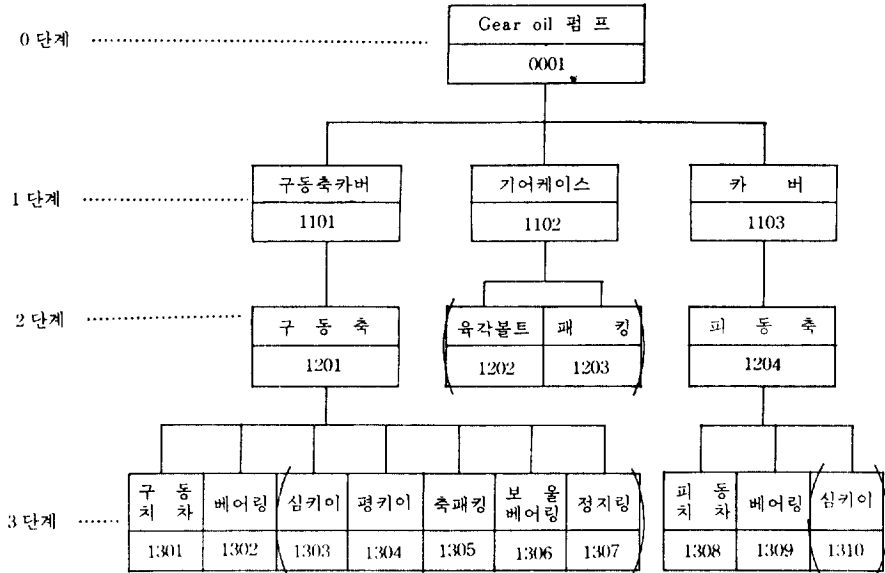


Fig. 1. Gear oil의 펌프의 製品構成圖

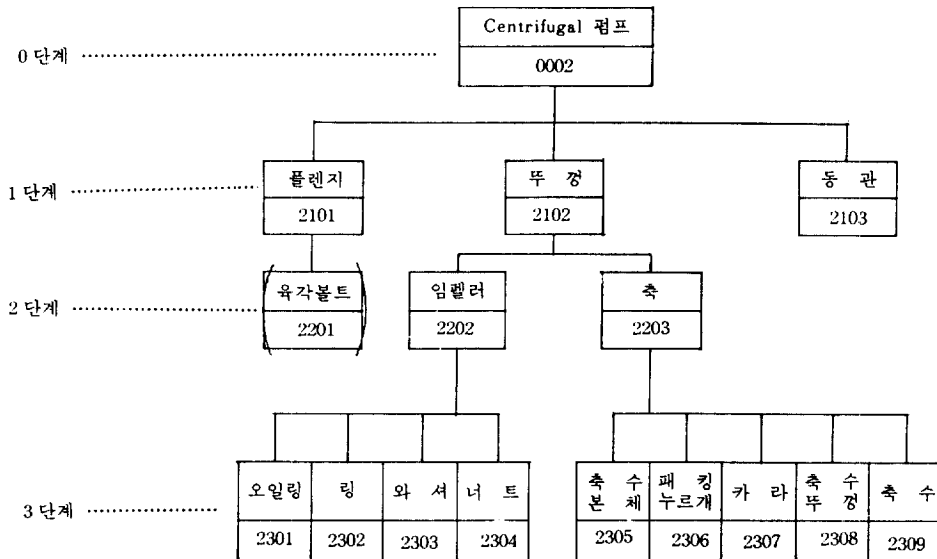


Fig. 2. Centrifugal 펌프의 製品構成圖

Table 2. Gear oil 펌프의 BOM

부품번호	品名	材質	所要量	부품번호	品名	材質	所要量
0001	Gear oil			1301	구동치차	S <sub>15</sub> KC	1
1101	구동축카버	FC <sub>20</sub>	1	1302	베어링	BC <sub>8</sub>	2
1102	기어케이스	FC <sub>20</sub>	1	1303	심키이	S <sub>15</sub> C	1
1103	카버	FC <sub>20</sub>	1	1304	평키이	S <sub>15</sub> C	1
1201	구동축	S <sub>45</sub> C	1	1305	축패킹고무		2
1202	육각볼트	S <sub>20</sub> C-D	12	1306	보울베어링	BC <sub>8</sub>	1
1203	패킹	油紙	2	1307	구멍용정지링	SK <sub>8</sub>	1
1204	피동축	S <sub>45</sub> C	1	1308	피동치차	S <sub>15</sub> KC	1
1310	심키이	S <sub>15</sub> C	1	1309	베어링	BC <sub>8</sub>	2

Table 3. Centrifugal 펌프의 BOM

부품번호	品名	材質	所要量	부품번호	品名	材質	所要量
0002	Centrifugal			2302	링	B <sub>8</sub> C	2
2101	플렌지	SS <sub>14</sub>	2	2303	와셔	BC <sub>8</sub>	1
2102	카버	FC <sub>20</sub>	1	2304	너트	B <sub>8</sub> C	1
2103	동관	CUT	1	2305	축수본체	FC <sub>20</sub>	1
2201	육각볼트	S <sub>20</sub> C-D	6	2306	패킹누르개	B <sub>8</sub> C	1
2202	임펠러	B <sub>8</sub> C	1	2307	카라	FC <sub>15</sub>	2
2203	축	SS <sub>14</sub>	1	2308	축수카버	FC <sub>15</sub>	1
2301	오일링	B <sub>8</sub> C	1	2309	축수	BC <sub>8</sub>	1

이었고 Centrifugal 펌프는 108개(稼動日 6日, 12日, 18日 그리고 24日째에 各各 28個, 26個, 28個, 26個)이었다. K工場은 月標準稼動日을 23.5로 採擇하였으나 本 研究에서는 24일로 하였다.

또한, 두 펌프製品에서 GT를 導入하기 위해 部品族形成을 고려할 수 있는 自體內 生産部品들은 22種에 이르렀다. 部品分類方式은 Opitz 시스템을 使用하기로 하며 Fig 3.은 部品中 하나를 그 例로 든것이다. 이와같이 모든 部品를 Opitz 방식에 의해 코딩한 結果를 要約하면 Table 5.와 같다.

이러한 코딩結果를 部品族으로 形成시키는 基

準은 作業性質이나 條件에 따라 主觀的 이겠으나 本 研究에서는 基本코드 5자리만 고려하되 主要形狀과 內·外面 形狀이 同一하면 한 그룹으로 처리함을 基本原則으로 하였다. 이러한 論理로 컴퓨터를 利用해 그룹핑하게 하였고 그 結果가 Table 6.에 表示되었고 Computer Program에 대한 概略的인 Flow Diagram은 Fig 4.와 같다.

MRP의 實行은 Fig 1,2와 Table 2,3.4의 資料를 토대로 MRP 計算論理에 따라 各成分部品를 적절한 期間으로 割當하게 되는데 Micro-Computer를 利用하여 9月の 上半期(稼動日 12日까지)만을 고려했을 경우 그 結果가

Table 4. 두펌프의 在庫記錄綴

Gear oil 펌프				Centrifugal 펌프			
부품번호	品名	在庫	조달기간	부품번호	品名	在庫	조달기간
0001	Gear oil	12	1	0002	Centrifugal	8	1
1101	구동축카버	0	2	2101	플렌지	1	1
1102	기어케이스	0	2	2102	카버	0	2
1103	카버	0	2	2103	동관	0	1
1201	구농축	0	1	2201	육각볼트	500	0
1202	육각볼트	500	1	2202	임펠러	0	1
1203	패킹	500	0	2203	축	0	1
1204	피동축	0	1	2301	오일링	0	1
1301	구동치차	0	1	2302	링	0	1
1302	베어링	2	1	2303	와셔	0	1
1303	심키이	300	0	2304	너트	0	1
1304	평키이	200	0	2305	축수분체	0	1
1305	축패킹	300	0	2306	패킹누르개	0	1
1306	보울베어링	200	0	2307	카라	1	1
1307	구멍용정지링	200	0	2308	축수카버	0	1
1308	피동치차	0	1	2309	축수	0	1

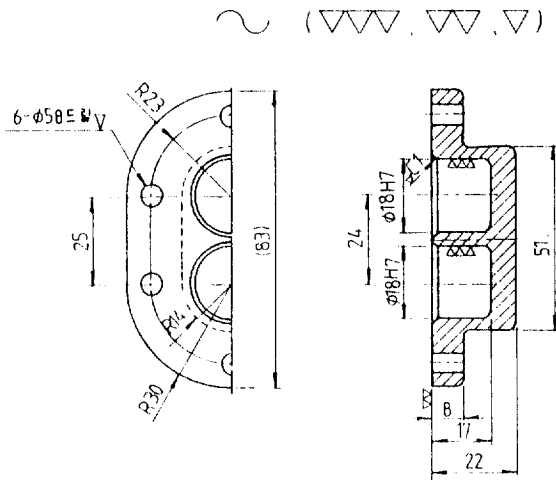


Fig. 3. Opitz시스템에 의한 코딩  
(Gear oil 펌프 中 카버)

部 品 名	카 버 (Cover)	코드	44616-171
-------	-------------	----	-----------

部 品 等 級	원형, 변직부有, L/D (60/22)	2	50
주 要 形 상	회전가공후 세그먼트		40
회 转 加 工	内, 外面 加工		06
면 加 工	평면이나 一方에 관한 曲面		10
보 조 处 理	치질무, 변형가공유, 열처리 있음		60
직 径	직경 (D) > 20 ≤ 50		01
재 质	非鉄有色 금속		07
소 재 形 상	주물과 주조품		07
精 度	2 단위		01

Table 5. 各 部品들의 GT-CODE

Gear oil 펌 프			Centrifugal 펌 프		
部 品 名	GT	CODE	部 品 名	GT	CODE
기어케이스	34164	- 2675	카 버	34162	- 4072
구동축카버	34164	- 1675	플 렌 지	34162	- 4072
카 버	44616	- 1771	임 펌 러	34662	- 4771
구 동 축	44106	- 0306	축	44106	- 1306
피 동 축	44106	- 0306	와 셔	03300	- 0750
구 동 치 차	18336	- 1502	너 트	13316	- 1700
피 동 치 차	18336	- 1502	축 수 본 체	34162	- 2071
베 어 링	34134	- 1701	패킹누르개	44134	- 1701
			카 라	03313	- 1001
			오 일 링	03300	- 1761
			링	03300	- 3761
			축 수 뚜 꺽	68001	- 0070
			동 관	13300	- 0730
			축 수	44662	- 1772

Table 6. 部品族의 形成

\*\*\*\*\*  
 \* PARTS-FAMILIES \*  
 \*\*\*\*\*

GROUP	GT-CD	PARTS NAME	* R E M A R K S *
GROUP- 1	13300	CU PIPE	H.S. L/T → $\left( \begin{array}{c} M/L \\ \text{Shaper} \\ D/L \end{array} \right)$
	03300	OIL RING	
	03300	RING	
	03300	WASHER	
	13316	NUT	
	03313	CARA	
GROUP- 2	18336	D P GEAR	H.S. L/T → Hobbing → Surface G/D
	18336	P P GEAR	
GROUP- 3	34164	COVER DR.	H.S. L/T → $\left( \begin{array}{c} M/L \\ \text{Shaper} \\ D/L \end{array} \right)$ → Surface G/D
	34164	GEAR CASE	
	44106	DR. SHAFT	
	44106	PA SHAFT	
	34134	BEARING	
	34162	FLANGE	
	34162	COVER C	
	44106	SHAFT	
	34162	S BODY	
	44134	PAC GLAND	
44162	S HEAD		
GROUP- 4	44616	COVER G	H.S. L/T → $\left( \begin{array}{c} M/L \\ \text{Shaper} \end{array} \right)$ → D/L
	34662	IMPELLER	
GROUP- 5	68001	S H COVER	H.S. L/T → M/L, Shaper → D/L

\* 各 部品族들이 거치는 加工경로를 첨가하였음.

負荷表이고 또 이를 根據로 GT/MRP 統合에 의한 部品加工時間이 定해질 것인데 Table 11이 그것이다. 總加工時間 ( Total flow time )을 알아보기 위해 공식(1)과 (2)를 利用하되, 그룹準備時間 設定은 實際로 GT/MRP 技法을 適用했을 경우 기대되는 準備時間 減少率이 20~40%인 點을 감안하여 그룹內 總準備時間의 60% 값으로 定해 주었다.

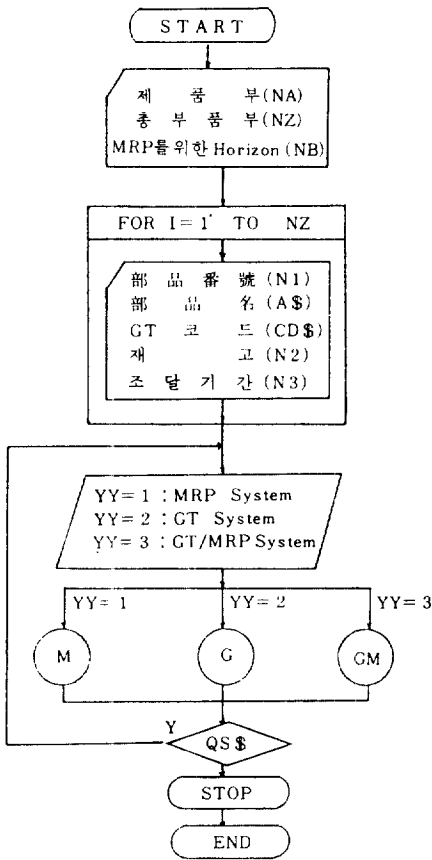


Fig. 4. 컴퓨터 프로그램 Flow Chart

Table 7에 提示되었다.

이것을 Table 6의 각 그룹에 따라 옮겨감으로써 GT와 MRP의 統合이 이루어질 것이다. 그 結果가 Table 8이며 그룹 1, 2, 3에서 제 1일에 함께 取扱할 수 있는 로트수가 大幅 增加하였음을 볼 수 있다. 따라서 少量生産의 非効率性을 줄이고 多量生産의 잇점을 얻을 수 있을 것이다.

具體적으로, 제 1일의 경우를 살펴보기로 한다. Table 9는 그룹 1, 2, 3에서 제 1일에 生産될 各 部品の 準備時間 및 生産時間을 表示한 機械

$$P_{ijk} = S_{ijk} + l_{ijk} \cdot p_{ijk} \quad \dots\dots(1)$$

$$Q_{ik} = S_{ik} + \sum_{i=1}^{N_i} P_{ijk} \quad \dots\dots(2)$$

단,  $i = 1, 2, \dots, M$   
 $j = 1, 2, \dots, N_i$   
 $k = 1, 2, \dots, K$

(記號定義)

$G_i$  =  $i$  번째 그룹

$M$  = 그룹수

$N_i$  =  $i$  그룹에서  $N$  번째 Job

$M_k$  =  $k$  번째 機械(or 단계)

$J_{ij}$  = 그룹  $i$  에서  $j$  번째 Job

$O_{ijk}$  =  $M_k$  에서  $k$  번째 作業

$P_{ijk}$  =  $M_k$  에서  $J_{ij}$  에 관한 Job 生産時間 (min)

$P_{ijk}$  =  $M_k$  에서  $J_{ij}$  에 관한 lot 生産時間 (min)

$S_{ijk}$  =  $M_k$  에서  $J_{ij}$  에 관한 準備時間 (min)

$S_{ik}$  =  $M_k$  에서  $G_i$  에 관한 그룹 準備時間 (min)

$l_{ijk}$  =  $M_k$  에서  $J_{ij}$  의 로트크기

$p_{ijk}$  =  $O_{ijk}$  에 관한 單位 生産時間 (min)

$Q_{ik}$  =  $M_k$  에서  $G_i$  에 관한 그룹 生産時間 (min)



Table 7. 두 펌프제품에 관한 MRP

\*\*\*\*\*  
\* M. R. P. \*  
\*\*\*\*\*

DIVIDE	PARTS NO	GT-CODE	PARTS NAME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	2
TOTAL R.	1	00000	GEAR OIL	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0
ORDER				0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	36	0
TOTAL R.	2	00000	CENTRIFU	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0
ORDER				0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	28	0
TOTAL R.	1101	34164	COVER DR.	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	38	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	38	0
ORDER				0	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0
TOTAL R.	1102	34164	GEAR CASE	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	38	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	38	0
ORDER				0	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0
TOTAL R.	1103	44616	COVER G	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	38	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	38	0
ORDER				0	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0
TOTAL R.	1201	44106	DR. SHAFT	0	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0
ORDER				0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0
TOTAL R.	1204	44106	PA SHAFT	0	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0
ORDER				0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0
TOTAL R.	1301	18336	D P GEAR	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0
ORDER				24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0
TOTAL R.	1302	34134	BEARING	0	48	0	0	0	0	0	76	0	0	0	0
INVENTORY				0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
NET REQ.				0	46	0	0	0	0	0	76	0	0	0	0
ORDER				46	0	0	0	0	0	76	0	0	0	0	0
TOTAL R.	1308	18336	P P GEAR	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0
ORDER				24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0
TOTAL R.	2101	34162	FLANGE	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	52	0
INVENTORY				0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	52	0
ORDER				0	0	0	39	0	0	0	0	52	0	0	0
TOTAL R.	2102	34162	COVER C	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	26	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	26	0
ORDER				0	0	20	0	0	0	0	26	0	0	0	0
TOTAL R.	2305	34162	S BODY	0	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0
ORDER				20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
TOTAL R.	2306	44134	PAC GLAND	0	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0
ORDER				20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
TOTAL R.	2307	03313	CARA	0	40	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0
INVENTORY				0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	39	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0
ORDER				39	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0
TOTAL R.	2308	68001	S H COVER	0	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0
ORDER				20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
TOTAL R.	2309	44162	S HEAD	0	44	0	0	0	0	0	102	0	0	0	0
INVENTORY				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NET REQ.				0	44	0	0	0	0	0	102	0	0	0	0
ORDER				44	0	0	0	0	0	102	0	0	0	0	0

Table 8. GT/MRP 統合 Table

\*\*\*\*\*  
\* G. T. / M. R. P. \*  
\*\*\*\*\*

GROUP	GT-CD	PARTS NAME	PERIODIC ORDERING QUANTITY											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GROUP- 1	13300	CO PIPE	0	0	0	20	0	0	0	0	0	26	0	0
	03300	OIL RING	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
	03300	RING	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
	03300	WASHER	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
	13316	NUT	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
	03313	CARA	39	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0
GROUP- 2	18336	D P GEAR	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0
	18336	P P GEAR	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0
GROUP- 3	34164	COVER DR.	0	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0
	34164	GEAR CASE	0	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0
	44106	DR. SHAFT	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0
	44106	PA SHAFT	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0
	34134	BEARING	45	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0
	34162	FLANGE	0	0	0	39	0	0	0	0	0	52	0	0
	34162	COVER C	0	0	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0
	44106	SHAFT	0	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0
	34162	S BODY	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
	44134	PAC GLAND	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
44162	S HEAD	44	0	0	0	0	0	102	0	0	0	0	0	
GROUP- 4	44616	COVER G	0	0	24	0	0	0	0	0	38	0	0	0
	34662	IMPELLER	0	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0
GROUP- 5	68001	S H COVER	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0

Table 9. 1 日에 있어서 各 部品의 準備時間 및 生産時間

區 分		M <sub>1</sub>		M <sub>2</sub>						M <sub>3</sub>	
		H · S · L/T		M / L		Hobbing 혹은 Shaper		D / L		Surface G/D	
		준비 시간	생산 시간	준비 시간	생산 시간	준비 시간	생산 시간	준비 시간	생산 시간	준비 시간	생산 시간
J <sub>11</sub>	카라	10.0	5.0	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	5.0	-	-
J <sub>12</sub>	너트	10.0	8.0	5.0	5.0	4.0	7.0	5.0	5.0	-	-
J <sub>13</sub>	와셔	5.0	5.0	3.0	5.0	4.0	5.0	3.0	5.0	-	-
J <sub>14</sub>	오일링	5.0	3.0	3.0	2.0	4.0	2.0	3.0	2.0	-	-
J <sub>15</sub>	링	+ 5.0 35.0	3.0 24.0	3.0 19.0	3.0 20.0	4.0 19.0	3.0 22.0	3.0 19.0	3.0 20.0	-	-
J <sub>21</sub>	구동치차	10.0	5.0	-	-	5.0	7.0	-	-	15.0	5.0
J <sub>22</sub>	피동치차	+ 10.0 20.0	5.0 10.0	-	-	+ 5.0 10.0	7.0 14.0	-	-	+ 15.0 30.0	5.0 10.0
J <sub>33</sub>	베어링	5.0	8.0	4.0	5.0	3.0	3.0	4.0	5.0	15.0	5.0
J <sub>22</sub>	축수본체	5.0	8.0	5.0	5.0	3.0	3.0	4.0	5.0	15.0	5.0
J <sub>33</sub>	패누르 링개	5.0	8.0	4.0	5.0	3.0	3.0	4.0	5.0	15.0	5.0
J <sub>34</sub>	축수	+ 5.0 20.0	8.0 32.0	5.0 18.0	5.0 20.0	3.0 12.0	3.0 12.0	4.0 16.0	5.0 20.0	12.0 57.0	5.0 20.0

(min)

Table 10. GT/MRP에 의한 1일의 總部品加工時間

	G <sub>1</sub>						G <sub>2</sub>			G <sub>3</sub>				
	준비 시간	GT-CODE					준비 시간	GT-CODE		준비 시간	GT-CODE			
		03313	13316	03300	03300	03300		18336	18336		34134	34162	44134	44162
職務	-	J <sub>11</sub>	J <sub>12</sub>	J <sub>13</sub>	J <sub>14</sub>	J <sub>15</sub>	-	J <sub>21</sub>	J <sub>22</sub>	-	J <sub>31</sub>	J <sub>32</sub>	J <sub>33</sub>	J <sub>34</sub>
生産量	-	39	20	20	20	20	-	24	24	-	46	20	20	44
M <sub>1</sub>	* 21.0	** 195.0	160.0	100.0	60.0	60.0	12.0	120.0	12.0	12.0	368.0	160.0	160.0	352.0
M <sub>2</sub>	34.2	585.0	240.0	300.0	80.0	120.0	6.0	168.0	168.0	27.6	621.0	260.0	260.0	572.0
M <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-	18.0	120.0	120.0	34.2	230.0	100.0	100.0	220.0

min

- \* 기계 M<sub>1</sub>에서 그룹 G<sub>1</sub>의 모든 직무를 수행하는데 필요한 준비시간
- \*\* 기계 M<sub>1</sub>에서 직무 J<sub>11</sub>의 39개 부품에 대한 加工時間

#### IV. 結 論

本 研究는 多品種少量生産形態에서 오는 非經濟性에 대한 對策으로 開發된 MRP 시스템과 GT 技法에 根據하여 그 統合理論을 展開하고 適用해 본 것으로 그 成果를 要約하면 다음과 같다.

(1) GT와 MRP의 統合으로 인해 보다 많은 量(로트)을 보다 適切한 時期에 割當이 可能해 졌고 取扱로트가 커짐으로써 多量生産에서 오는 弱점을 없게 되었다.

(2) 準備時間 減少로 因해 總加工時間이 約 2% 減少되었다.

(3) 現在 國內의 GT/MRP 適用이 미진한 實情에서 實際 data에 適用해 보임으로써 導入 可能함을 보였다.

(4) MRP의 計算論理와 Opitz 코드를 根據로 하는 部品族形成 過程을 Micro-Computer 를 利用해 프로그래밍 하였다.

本 研究는 GT와 MRP의 統合過程에 重點을 두었기 때문에 그룹日程計劃으로 이어지지 못한 아쉬움이 남는다.

Table 11. 總 加工時間의 比較

		M R P	GT/MRP (Q <sub>1,1</sub> )	差異(성과)
G <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	610.0	596.0	14.0
	M <sub>2</sub>	1382.0	1359.2	22.8
	M <sub>3</sub>	-	-	-
G <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	260.0	252.0	8.0
	M <sub>2</sub>	346.0	342.0	4.0
	M <sub>3</sub>	270.0	258.0	12.0
G <sub>3</sub>	M <sub>1</sub>	1060.0	1052.0	8.0
	M <sub>2</sub>	1759.0	1740.6	18.4
	M <sub>3</sub>	607.0	584.2	22.8
合 計		6294.0	6184.0	110.0
比 (%) 率		100%	98.2%	약 2%

Table 11는 그 計算結果를 表示한 것으로 總加工時間이 減少한 크기를 보여주고 있다.

## 参 考 文 献

1. 咸仁英, “CIM開發을 위한 生産시스템工學的 適用”, 1983.
2. Hsu, J. P., “GT (グループテクノロジー) ・MRP (素材要求計劃導入における考察)”, 香取英男(譯), 機械技術(日本), 1978 (10).
3. Gallagher, C.C. and Knight, W.A., Group Technology, London Butterworths, 1973.
4. Groover, M.P., Automation Production Systems and Computer - aided Manufacturing, Prentice-Hall Inc., 1980.
5. New, C., “MRP & GT, A New Strategy for Component Production”, Production and Inventory Management, Third Quarter, 1977.
6. Orlicky, J., Material Requirements Planning, McGraw-Hill Book Co., 1975.
7. Salvendy, G., Handbook of Industrial Engineering, Wiley-Interscience, 1982.
8. Sato, N., Ignizio, J. and Ham, I., “Group Technology and Material Requirements Planning: An Integrated Methodology for Production Control”, Annals of the CIRP, Vol. 27, 1978.