

# 컴퓨터를 이용한 GT設備配置와 시뮬레이션에 의한 評價 - A Computer Method for GT Plant Layout and Its Simulation Analysis -

申 鉉 杓\*

## ABSTRACT

A computer method is developed for group technology layout and its simulation analysis. The method is composed of three phases: Phase I sorts the parts by its similar production routes and forms part families. Phase II plots the layout by machine cell and evaluates the group layout alternatives by the total process time analysis and the part travel distance evaluation analysis. Phase III also evaluates the alternatives by simulation analysis using SIMAN simulation software. All the computer programs are developed with BASIC except SIMAN simulation.

## I. 序 論

오늘 날 많은 生産業體들이 협소한 國內市場과 過度한 경쟁 등으로 生産성이 높은 多量生産方式보다는 生産성이 낮은 多品種少量生産方式을 불가피하게 택하고 있는 實情이다. 이러한 多品種少量生産의 非能率과 非經濟性을 排際시키고 生産性を 增大시키기 위하여는 全生産分野에 綜合的인 生産管理技法의 適用과 그 推進이 필요하다고 보나 본 연구에서는 部品の 類似性과 同一性, 設計 및 製造工程의 類似性, 同一性을 識別하고 區分하여 유사하거나 동일성을 가진 部品이나 工程들을 함께 모아서 取給, 處理하여 生産性を 提高하려는 G.T. (Group Technology)의 概念을<sup>(1)</sup> 生産工程配置에 適用하여 生産성을 向上시킬 수 있는 方案을 모색해 보고져 한다. 工程 흐름分析 (Production

Flow Analysis) 에 의한 設備配置計劃에 관한 理論은 部品分類 및 記表 (Classification and Coding) 方法과 함께 G.T.의 基本理論으로 되어 있지만 이를 컴퓨터를 이용하여 G.T.式으로 工程을 分類하고 設備配置를 하게 되면 複雜한 工程과 많은 종류의 部品이라도 아주 짧은 時間內에 分類하고 工程配置를 할 수 있다.

G.T.式 設備配置에 관한 理論은 文獻(1),(2),(3),(4),(5) 등 여러 文獻에 紹介되었으나 모두가 部品の 工程分類를 人爲的인 識別法을 사용했고 컴퓨터를 이용하여 分類할 수 있다고 언급만 하였지 具體的인 方法을 제시하지 않고 있으므로 本研究에서 이 過程을 모두 BASIC 言語로 프로그래밍하여 部品分類 및 識別, G.T.設備配置에 의한 여러 代案들의 機械負荷 및 部品の 移動距離 등을 計算

\*仁荷大學校 工科學 教授

하여 比較하고 配置圖까지 Micro - Computer 에 의하여 作成할 수 있도록 하였고 SIMAN ( Simulation Analysis ) 이란 시뮬레이션 言語를 사용하여 各 豫想配置形態에 따른 設備의 效率測定, 工程在庫品の 豫想待期時間 및 待期數, 豫想工程時間 등을 계산하여 이를 各各 比較 評價하고 이를 통하여 가장 生産性이 높은 設備配置計劃案을 모색할 수 있도록 하였다.

## II. G. T. 를 이용한 設備配置計劃

G. T. 를 導入하여 設備配置를 하려면 部品分類 및 記表方法과 工程흐름分析法 등을 모두 실시해야 하나 部品分類法에 의한 部品族의 形成은 人爲의으로 部品の 設計圖를 하나 하나 모두 調査, 識別, 分類하여야 하나 정확하고 상세하게 분류하고 Coding 할 수 있다는 長點이 있다.

그러나 部品の 數와 加工機械의 數가 많으면 복

잡하고 時間과 經費가 많이 드는 번거러움이 있어서 이와같은 문제점들을 최소한으로 줄이고 時間과 經費를 절감하기 위하여 工程흐름分析法을 健全화하여 여기서 얻은 結果를 部品族 형성과 기계군 ( Machine Cell ) 형성에 이용하면 다양하고 복합적인 대규모 生産체제를 단순화된 Batch 식 生産체제를 관리하는 형태로 再配置시키므로써 운반공수 및 생산기간의 단축, 기계가동율의 향상 등의 효과를 기대할 수 있다.

### 1. 工程흐름分析에 의한 部品族의 形成

各 部品の 工程進行表로부터 加工順序, 加工經路, 加工時間, 加工準備時間, lot의 크기 등을 찾아내어 다음 표 1 과 같은 工程흐름分析表를 만들고 이 表를 조사 분석하여 各 部品の 加工順序와 使用機械 및 設備가 類似한 것끼리 한데 모아서 하나의 部品族을 形成한다.

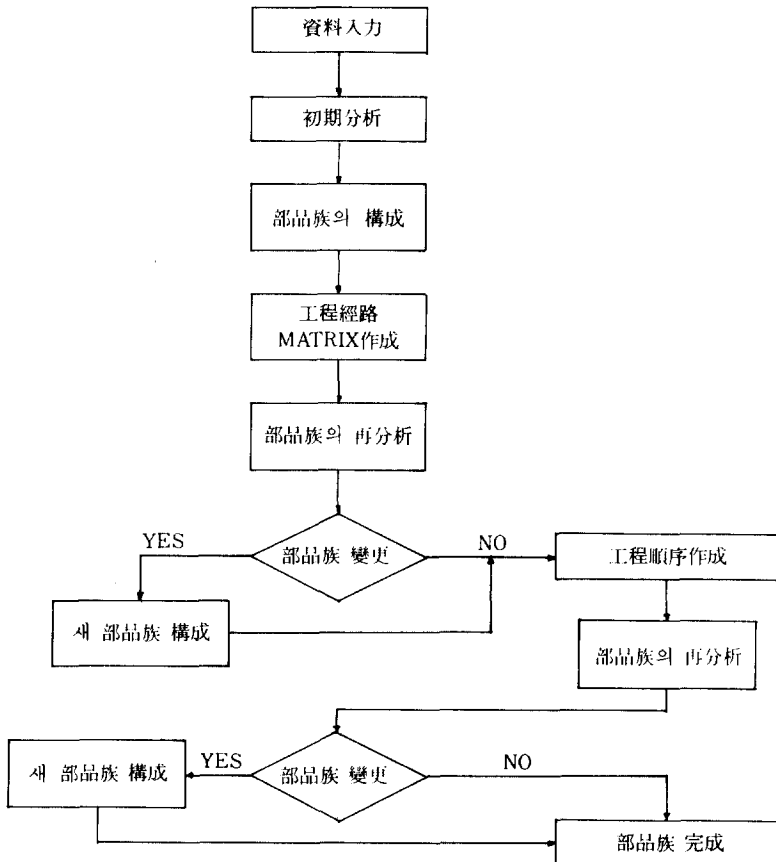
部 品 名	部 品 番 號	機 械 加 工 順 序				
C & C 番號	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○					
lot 數	作 業 準 備 (Set up) 數	Group 番號				
作 業 番 號	作 業 明 細	S/T (Min)	O/T (Min)	使用機械	사용기계번호	
1						
2						
3						
4						
5						
6						

[ 丑 1 ] 工程 흐름分析 資料表

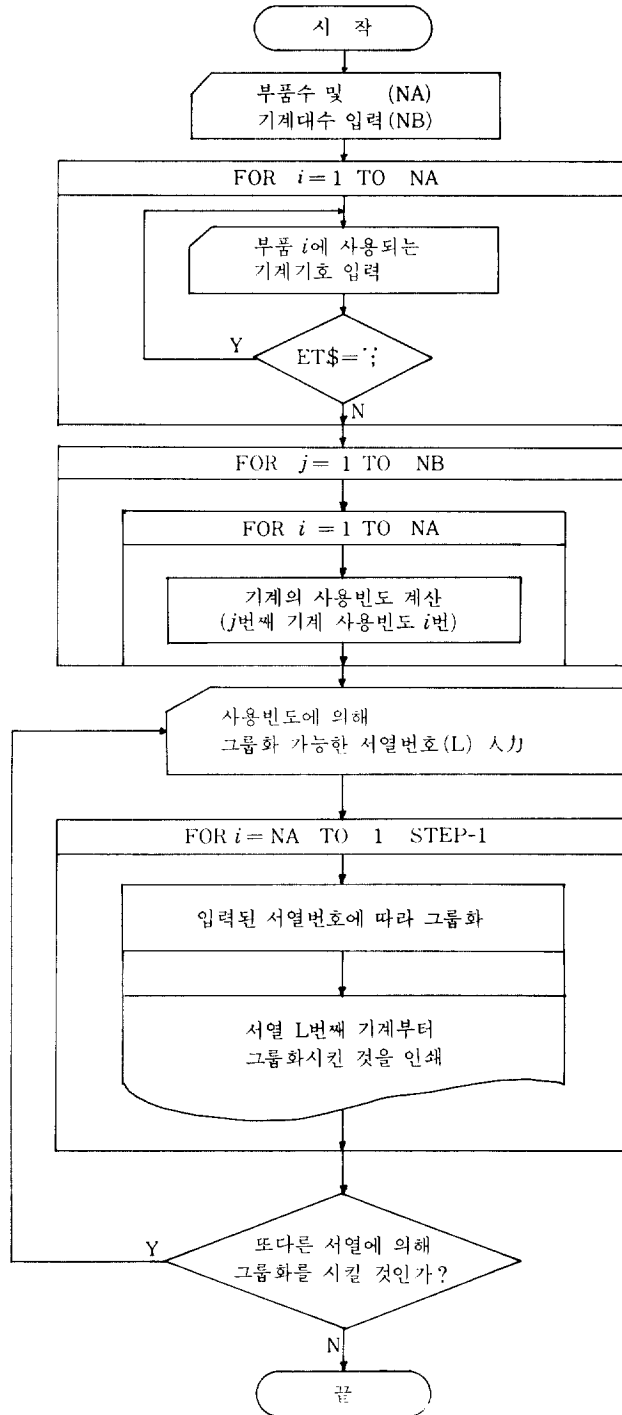
이를 위한 電算過程은 部品別로 部品番號, 機械番號, 工程經路와 使用機械順序, lot數, 作業準備時間 등을 入力하여 공정경로나 사용기계가 서로 동일하거나 유사한 것끼리 한데 모아서 하나의 部品族을 만들 수 있도록 프로그램하였고 그 프로그램의 Flow-Chart 와 工程흐름分析過程을 나타내는 Flow-Chart 는 다음 그림 1, 2 와 같다. 表 2 는 工程흐름分析에 의한 部品族이 形成되기 前의 상태를 나타내는 表이고 表 3 은 컴퓨터에 의하여 工程의 흐름이 分類 調整되어 " 部品族 " 을 形成할 수 있도록 된 工程의 흐름狀態를 나타낸 表이다.

## 2. G. T. 設備配置 및 能率의 評價

部品族形成 프로그램에 의하여 分類된 部品族, 機械設備의 使用頻度, 工程經路 등을 이용하여 그림 3 과 같이 工程經路分析表를 作成하고 이를 근거로 G. T. 設備配置를 한 다음 여기서 만들어진 Group Cell 들의 工程負荷가 均一하게 效率적으로 割當되어 있는지 여부를 점검하기 위하여 機械別 所要生産時間과 總生産時間, 部品移動距離 등을 계산하여 各配置案들을 서로 比較 評價한다. 設備配置를 評價하는 評價基準으로 첫째 그 設備配置案을 適用하였을 경우 所要되는 部品の 平均生産時間과 둘째 生産된 部品の 工場內에서의 總移動距離 등을 比較하였다.



[그림 - 1] PFA에 의한 部品分類 過程



[그림-2] PFA를 위한 컴퓨터 프로그램의 Flow Chart

\*\*\*\*\*  
 \*\* GROUP TECHNOLOGY (PRODUCTION FLOW ANALYSIS) \*\*  
 \*\* (LOOKING FOR PART - FAMILY) \*\*  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* RAW DATA \*\*\*\*\*

I Machines	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	I
I	1	I	X					X											X				X					I
I	2	I		X			X					X												X		X		I
I	3	I			X						X															X		I
I	4	I																			X							I
I	5	I				X										X			X								X	I
I	6	I	X					X											X					X				I
I	7	I		X				X						X					X							X		I
I	8	I	X					X											X					X				I
I	9	I															X			X						X		I
I	10	I		X				X						X							X				X			I
I	11	I				X									X											X		I
I	12	I			X							X				X												I
I	13	I							X											X						X		I
I	14	I	X					X											X				X					I
I	15	I		X				X						X										X		X		I
I	16	I			X																		X					I
I	17	I				X					X									X								I
I	18	I	X			X			X							X			X									I
I	19	I			X				X			X							X					X				I
I	20	I	X					X						X						X				X		X		I
I	21	I	X					X												X				X				I
I	22	I				X					X												X					I
I	23	I		X				X						X										X		X		I
I	24	I		X				X						X										X		X		I
I	25	I	X					X											X					X		X		I
I	26	I																	X							X		I
I	27	I							X										X		X						X	I
I	28	I																									X	I
I	29	I	X					X						X					X				X		X			I
I	30	I	X					X											X				X					I
I	31	I				X									X				X					X				I
I	32	I		X				X								X												I
I	33	I	X					X											X					X				I
I	34	I			X						X								X				X					I
I	35	I		X				X						X									X			X		I
I	36	I																X						X				I
I	37	I	X					X											X		X						X	I
I	38	I			X							X											X					I
I	39	I		X				X						X										X		X		I
I	40	I		X				X						X										X		X		I
I	41	I	X					X																				I
I	42	I	X					X															X					I
I	43	I																					X				X	I
I	44	I		X				X						X									X		X			I
I	45	I		X				X						X									X		X			I
I	46	I	X					X											X				X					I
I	47	I	X	X				X						X					X				X		X			I
I	48	I	X					X						X					X				X			X		I
I	49	I	X	X				X						X					X				X			X		I
I	50	I	X					X						X									X			X		I
I	51	I	X					X						X									X		X			I
I	52	I	X					X						X									X		X			I
I	53	I	X					X												X			X					I
I	54	I	X					X												X			X					I
I	55	I	X					X												X			X					I
I	56	I		X				X						X									X			X		I
I	57	I		X				X						X									X		X			I
I	58	I	X					X												X			X			X		I
I	59	I	X	X				X						X									X		X			I
I	60	I	X					X															X					I
I	61	I	X					X															X					I
I	62	I		X				X						X										X		X		I
I	63	I		X				X						X										X		X		I
I	64	I		X				X						X										X		X		I
I	65	I	X					X												X						X		I
I	66	I		X				X						X						X				X		X		I
I	67	I		X				X						X										X		X		I
I	68	I		X				X						X										X		X		I
I	69	I	X					X												X				X		X		I
I	70	I	X					X						X									X		X		X	I

[表2] PFA以前 部品の工程状態

\*\*\* TABULAR METHOD. GROUP ANALYSIS \*\*\*

\* STARTING POINT \*

I Ser. No.	I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	I
I Freq. Seq.	I	28	28	28	28	28	28	24	24	24	7	7	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	0	0	0	0	0	I
I Machines	I	W	R	M	F	B	Y	G	A	U	C	Z	S	P	N	J	D	U	O	K	H	X	Q	L	I	E	T	I
I P A R T s	I																											I
I 70	I	X		X	X	X	X																					I
I 68	I	X		X	X	X	X																					I
I 67	I	X		X	X	X	X																					I
I 66	I	X		X	X	X	X																					I
I 64	I	X		X	X	X	X																					I
I 63	I	X		X	X	X	X																					I
I 62	I	X		X	X	X	X																					I
I 59	I	X		X	X	X	X																					I
I 57	I	X		X	X	X	X																					I
I 56	I	X		X	X	X	X																					I
I 52	I	X		X	X	X	X																					I
I 51	I	X		X	X	X	X																					I
I 49	I	X		X	X	X	X																					I
I 47	I	X		X	X	X	X																					I
I 45	I	X		X	X	X	X																					I
I 44	I	X		X	X	X	X																					I
I 40	I	X		X	X	X	X																					I
I 39	I	X		X	X	X	X																					I
I 35	I	X		X	X	X	X																					I
I 32	I	X		X	X	X	X																					I
I 28	I	X		X	X	X	X																					I
I 24	I	X		X	X	X	X																					I
I 23	I	X		X	X	X	X																					I
I 20	I	X		X	X	X	X																					I
I 15	I	X		X	X	X	X																					I
I 10	I	X		X	X	X	X																					I
I 7	I	X		X	X	X	X																					I
I 2	I	X		X	X	X	X																					I
-----																												
I 69	I		X					X	X	X																		I
I 65	I		X					X	X	X																		I
I 61	I		X					X	X	X																		I
I 60	I		X					X	X	X																		I
I 58	I		X					X	X	X																		I
I 54	I		X					X	X	X																		I
I 53	I		X					X	X	X																		I
I 50	I		X					X	X	X																		I
I 48	I		X					X	X	X																		I
I 46	I		X					X	X	X																		I
I 42	I		X					X	X	X																		I
I 41	I		X					X	X	X																		I
I 37	I		X					X	X	X																		I
I 33	I		X					X	X	X																		I
I 30	I		X					X	X	X																		I
I 29	I		X					X	X	X																		I
I 25	I		X					X	X	X																		I
I 21	I		X					X	X	X																		I
I 18	I		X					X	X	X																		I
I 14	I		X					X	X	X																		I
I 8	I		X					X	X	X																		I
I 6	I		X					X	X	X																		I
I 1	I		X					X	X	X																		I
-----																												
I 38	I									X								X	X									I
I 34	I									X						X		X										I
I 22	I									X						X		X										I
I 19	I									X								X	X									I
I 16	I									X						X		X										I
I 12	I									X								X	X									I
I 3	I									X						X		X										I
-----																												
I 43	I										X									X	X							I
I 36	I										X	X	X							X	X							I
I 27	I										X	X	X							X	X							I
I 26	I										X	X	X							X	X							I
I 13	I										X	X	X							X	X							I
I 9	I										X	X	X							X	X							I
I 4	I										X	X	X							X	X							I
-----																												
I 31	I		X												X		X											I
I 17	I		X												X		X											I
I 11	I		X												X		X											I
I 5	I		X												X		X											I

[表3] PFA에 의하여 部品群을 形成한 狀態

GT Cell	공작기계 부품번호	드릴	선반	밀링	프렌너	시상가공	셰이퍼	플러치	탈류	손작업	열처리	검사
Cell 1	70	①	②		③						⑤ → ④	④
	68	①	②		③						⑤ → ④	④
	67	①	②		③						⑤ → ④	④
	66	①	②		③						⑤ → ④	④
	65	①	②		③						⑤ → ④	④
	64	①	②		③						⑤ → ④	④
Cell 2	69	①	②					③				④
	65	①	②					③				④
	61	①	②					③				④
	60	①	②					③				④
	38	②	①	①				③				
Cell 3	34	②	①	①						③		
	22	②	①	①						③		
	43		①								② → ③	③
Cell 4	36						①				② → ③	
	27		①								② → ③	③
Cell 5	31	①					③	②				
	17	①					③	②				

[그림-3] GT로分類된工程經路 分析

部品別 平均所要生産時間(生産準備時間, 生産時間, 運搬時間) 등을 고려하여 計算되었고 機械의 平均可動率, 機械別 部品待期時間, 工程在庫數 등은 SIMAN 시뮬레이션 프로그램에 의하여 計算되었다. 部品移動距離의 計算은 部品이 加工을 위하여 經由하는 機械의 數와 各 機械間의 距離, 移動되는 部品の 數 등을 考慮하여 다음과 같이 計算하였다.

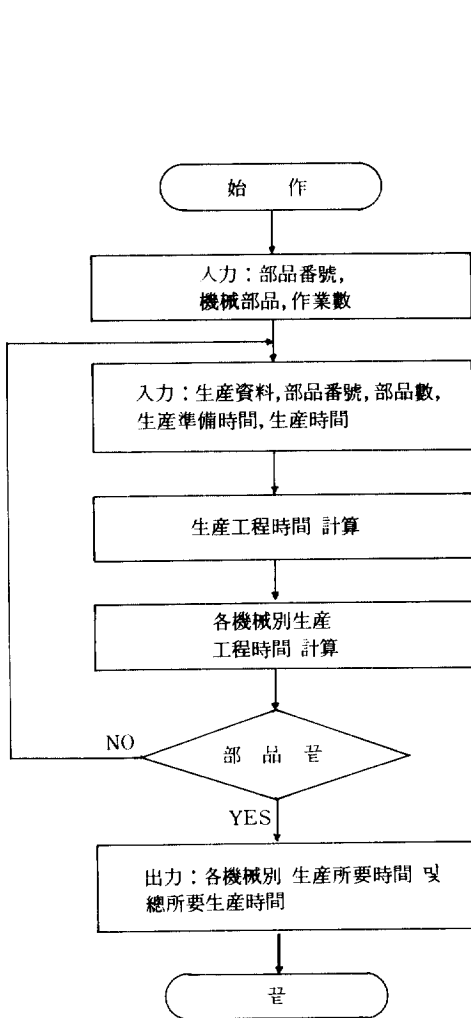
$$D = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^s a_{ij} \cdot b_{ij}$$

$D$  = 單位期間 동안에 部品の 總移動距離

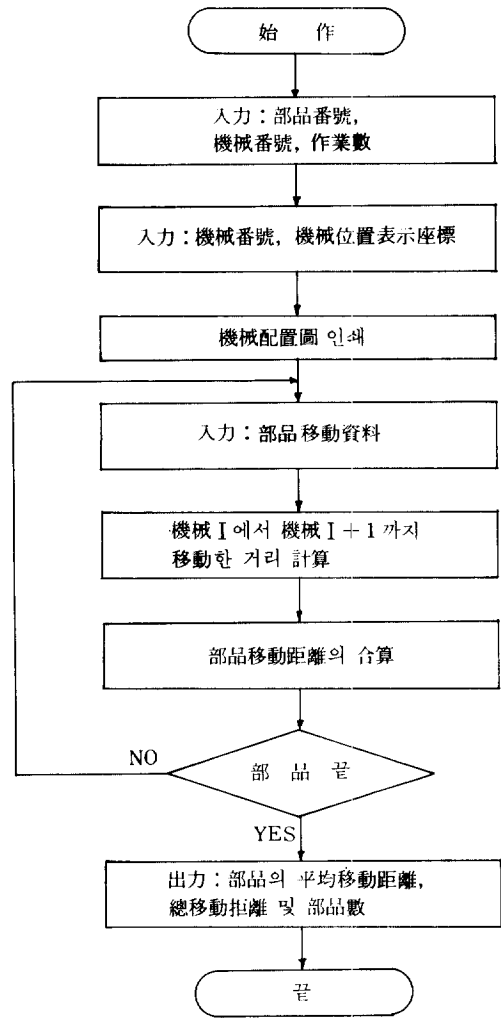
$n$  = 機械의 數

$a_{ij}$  = 機械  $i$ 에서 機械  $j$ 까지 移動된 部品數

$b_{ij}$  = 機械  $i$ 에서 機械  $j$ 까지의 距離



[그림-4] 機械負荷計算 프로그램의 흐름圖



[그림-5] 部品 移動距離 計算 프로그램의 흐름圖



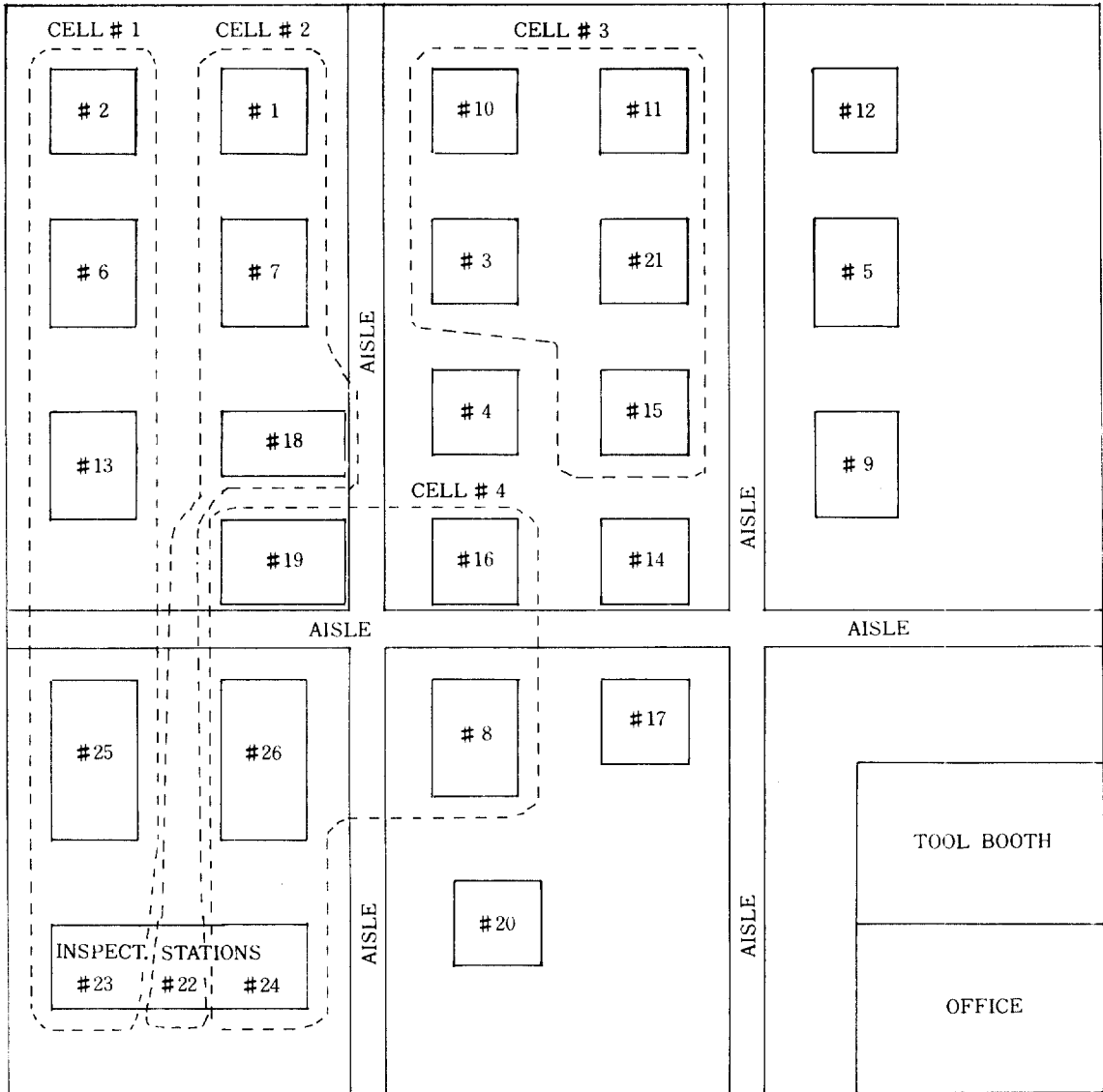
위의 모든 과정을 계산하는 電算프로그램의 Flow Chart 는 다음 그림4, 5 와 같고 그 結果는 表4 와 같다.

그림6 은 工程흐름分析 프로그램에 의하여 分類된 部品族과 Machine Cell 에 의하여 形成된 G.T. 設備配置圖이다.

\*\*\*\*\* MACHINE LOADING \*\*\*\*\*

M/C-NO	SETUP-TIME	OPT-TIME	TOT-TIME	NO. OF OPT	NO. OF ENT
A	91	888.97	979.97	2319	24
B	114	1030.65	1144.65	2490	28
C	22	141.1	163.1	290	7
D	13	96.4	109.4	160	4
E	0	0	0	0	0
F	150	1399	1549	2490	28
G	105	990.05	1095.05	2319	24
H	9	52.6	61.6	100	3
I	0	0	0	0	0
J	10	44.5	54.5	140	4
K	13	91.5	104.5	150	3
L	0	0	0	0	0
M	139	1317.15	1456.15	2490	28
N	13	62.4	75.4	160	4
O	14	97.5	111.5	150	3
P	15	46.2	61.2	120	4
Q	0	0	0	0	0
R	146	1191.15	1337.15	2479	28
S	19	44.4	63.4	120	4
T	0	0	0	0	0
U	16	83	99	140	4
V	101	989	1090	2319	24
W	131	996	1127	2490	28
X	11	67.4	78.4	100	3
Y	118	1195	1313	2490	28
Z	30	112.1	142.1	220	7

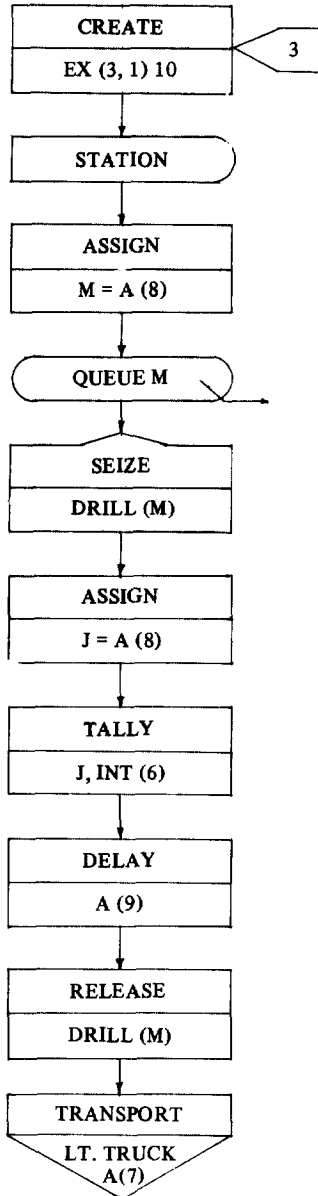
[表4] 기계의 총공정시간 산출표



[그림-6] GT配置로 형성된 Machine Cell

### Ⅲ. 시뮬레이션에 의한 效率評價

機械負荷 및 部品移動距離計算에 의하여 G.T. 配置計劃에 관한 比較評價를 할 수 있으나 이를 實在로 現場에 適用하기 前에 그 System Model 을 직접 現場의 生産條件과 同一한 조건에서 실험하여 볼 수 있도록 SIMAN이란 시뮬레이션 언어를 이용하여 프로그래밍하고 이를 분석할 수 있도록 하였다.

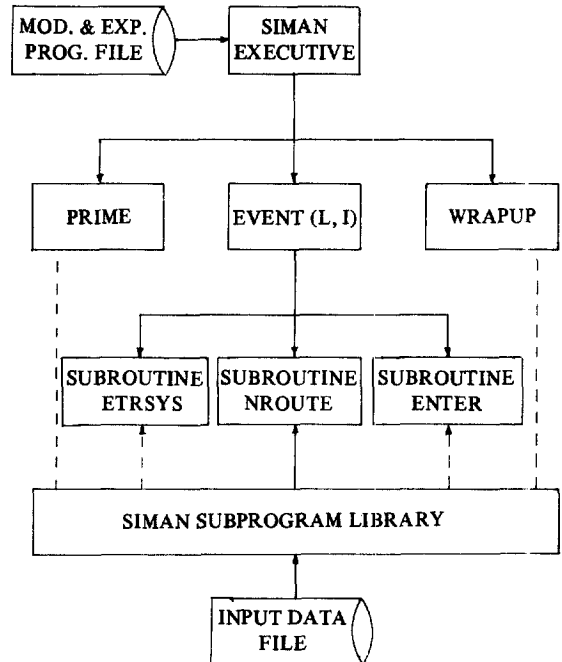


[그림-7] SIMAN SUBROUTINE의 한 예

이 SIMAN software 는 Model Frame 과 Experimental Frame 으로 구성되어 있는데 Model Frame 은 數學的이며 論理的인 계산을 System 內에서 시행하도록 되어 있고 Experimental Frame 은 實驗하고자 하는 여러 條件들을 入力시키고 그것을 Model Frame 에 의하여 시행하도록 되어 있다. 뿐만 아니라 SIMAN은 Model Frame 의 限定性を 해소하기 위하여 USER가 직접 FORTRAN으로 프로그램을 작성하여 Subroution으로서 Main Program에 첨가 시행할 수 있도록 구성되어 있다.

#### 1. Model Frame

이 Model Frame 은 工場內의 모든 機械群의 가동상황을 나타내게 되어 있으며 가공될 부품의 加工經路別로 부품의 가공대기시간, 가공시간, 대기수, 기계의 가동효율 등을 論理的이며 數學的으로 계산한다. 이 프로그램에 대한 Block Diagram 의 一例는 그림 7 과 같다.



[그림-8] SIMAN Organization for Discrete Event Modeling Within a Network Framework. (6)

### 2. Experimental Frame과 Subroutine

Experimental Frame 에는 實驗하고자 하는 실험조건 즉 工場의 生産可動時間, 實驗回數, 얻고저 하는 統計資料의 種類, 機械 및 設備의 種類와 數, 利用運搬設備 및 數, 設備間의 配置距離 등을 入力시키고 이를 USER Subroutine 과 합쳐서 시행한다. 이 프로그램의 全過程을 나타내는 Network Frame 은 그림 8 과 같다.

### 3. Model適用例

9種 26個의 機械設備를 가진 某社의 83年度 生産實績으로부터 品目の 變動이 없는 重要部品 70種 5,479個를 工程分類한 결과 서로 다른 工程經路數는 일곱가지이었다. 이를 II-1의 PFA 프로그램에 의하여 部品族과 Machine Cell 를 形成하고 G.T. Layout 을 한 다음 시뮬레이션을 통하여 現在 使用中인 Functional Layout 과 그 效率性을 比較했다. 比較基準으로서 各 機械間의 待機時間의 變化, 機械使用率의 變化, 部品 Batch

別 生産所要時間의 變化, 工程在庫量의 變化 등을 SIMAN 을 통하여 各各 計算하고 各 機械別 總工程所要時間과 總生産量, 部品の 總移動距離 등을 II-2의 電算 프로그램에 의하여 계산 比較했다. 表 5 는 現在 使用中인 Layout 의 시뮬레이션 결과이고, 表 6 은 새로 만들어진 G.T. Layout 의 시뮬레이션 결과이다. 이 결과를 分析해 보면 一週 日間(2400分)의 시뮬레이션 期間동안에 現在의 機械別 配置로는 5,279個(65個 lot)의 部品을 生産했는데, 같은 設備와 人員으로 G.T. 配置에서는 5,449個(69個 lot)를 生産할 수 있었다.

특히 移動距離는 現配置의 경우 部品當 平均移動距離가 77.79 m인데 비하여 G.T. 配置의 경우는 39.89 m로 무려 48.7%나 감소되어 部品運搬費 節減에 效果가 크다고 하겠다. 工程時間, 工程在庫, 機械使用率, 部品移動距離 등에 대한 綜合 比較는 表 7 과 같다.

#### TALLY VARIABLES

NUMBER	IDENTIFIER	AVERAGE	STANDARD DEVIATION	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	NUMBER OF OBS.
1	N.T. IN DRILL1	0.3365E+03	0.2524E+03	0.0000E+00	0.8953E+03	24
2	N.T. IN DRILL2	0.1352E+04	0.3667E+03	0.6903E+03	0.1902E+04	28
3	N.T. IN DRILL3	0.2200E+01	0.0000E+00	0.2200E+01	0.2200E+01	7
4	N.T. IN DRILL4	0.2054E+04	0.2396E+02	0.2025E+04	0.2082E+04	4
5	N.T. IN LATHE1	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0
6	N.T. IN LATHE2	0.4873E+01	0.5590E+01	0.3200E+01	0.2810E+02	28
7	N.T. IN LATHE3	0.9623E+01	0.8993E+01	0.4500E+01	0.3840E+02	24
20	TIME IN SYSTEM	0.1429E+04	0.6627E+03	0.1791E+03	0.2274E+04	65

#### DISCRETE CHANGE VARIABLES

NUMBER	IDENTIFIER	AVERAGE	STANDARD DEVIATION	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	TIME PERIOD
1	DRILL1 UTIL	0.4101E+00	0.4919E+00	0.0000E+00	0.1000E+01	0.2400E+04
2	DRILL2 UTIL	0.4769E+00	0.4995E+00	0.0000E+00	0.1000E+01	0.2400E+04
27	WIP IN A12 UTIL	0.5921E-01	0.2360E+00	0.0000E+00	0.1000E+01	0.2400E+04
28	WORK IN PROCESS	0.3186E+04	0.1472E+04	0.0000E+00	0.5409E+04	0.2400E+04

[표 5] 현재 사용중인 기능별 기계배치로 시뮬레이션한 결과

TALLY VARIABLES

NUMBER IDENTIFIER	AVERAGE	STANDARD DEVIATION	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	NUMBER OF OBS.
1 M.T.IN DRILL1	0.3173E+03	0.2375E+03	0.0000E+00	0.8523E+03	24
2 M.T.IN DRILL2	0.1281E+04	0.3533E+03	0.6541E+03	0.1806E+04	24
3 M.T.IN DRILL3	0.1600E+01	0.0000E+00	0.1600E+01	0.1600E+01	7
4 M.T.IN DRILL4	0.1946E+04	0.2202E+02	0.1926E+04	0.1970E+04	4
5 M.T.IN LATHE1	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+01	0
6 M.T.IN LATHE2	0.2155E+01	0.5572E+01	0.5000E+00	0.2440E+02	28
7 M.T.IN LATHE3	0.6374E+01	0.9390E+01	0.5000E+00	0.3690E+02	24
28 TIME IN SYSTEM	0.1403E+04	0.6452E+03	0.1673E+03	0.2343E+04	69

DISCRETE CHANGE VARIABLES

NUMBER IDENTIFIER	AVERAGE	STANDARD DEVIATION	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	TIME PERIOD
1 DRILL1 UTTL	0.3912E+00	0.4880E+00	0.0000E+00	0.1000E+01	0.2400E+04
2 DRILL2 UTTL	0.4532E+00	0.4979E+00	0.0000E+00	0.1000E+01	0.2400E+04
28 WORK IN PROCESS	0.3025E+04	0.1574E+04	0.0000E+00	0.5409E+04	0.2400E+04

[표6] G. T. Layout에 의한 시뮬레이션 결과

## 參 考 文 獻

比較項目 \ 配置別	現設備配置	GT設備配置	增 減
部 品 生 產 量	5,279個	5,449個	+ 170個
平均部品移動距離	77.79 m	39.89m	-37.9m
平均工程所要時間	1,429分	1,403分	-26分
平均工程在庫量	3,186個	3,025個	-161個
* 機 械 使 用 率	64%	61%	-3%
* 待 機 時 間	4.87分	2.15分	-2.72分

\*기계 6 번 선반을 예로 받쳐했음.

[表 7] 現 設 備 配 置 와 GT 設 備 配 置 의 시뮬레이션  
結 果 比 較

### IV. 結 論

G.T. 設備配置計劃을 위한 手段으로 部品分類 및 記表過程과 工程흐름分析過程을 모두 手作業으로 하려면 너무 많은 時間과 經費가 消耗되므로 먼저 過程을 除外한 工程흐름分析만을 통한 部品族 및 Machine Cell의 構成과 이의 評價를 위한 部品移動距離計算, 機械加工時間計算, 配置機械의 位置 및 機番表示 등 모든 過程을 전산화하고 이를 SIMAN Software로 시뮬레이션하여 比較分析할 수 있도록 했다. 여기에 사용한 프로그램言語는 SIMAN을 除外하고 모두 BASIC으로 作成하여 全 部品分類過程을 전산화 하였으므로 많은 種類의 部品과 工程이라 할지라도 短時間內에 工程別로 分類시킬수 있고 部品族을 形成할 수 있다. G.T. Layout에 의한 生産工程은 作業準備時間의 短縮, 勞動生産性的의 向上, 作業損失의 감소, 作業安定에 의한 品質向上, 專問化를 통한 作業容易, 生産工程時間의 단축 등을 기대할 수 있다. 또한 여기서 分類한 部品族을 이용하여 Coding을 하면 部品分類 및 記表作業이 쉽게 될 수 있다.

본 연구는 1983년도 문교부 학술연구 조성비에 의하여 수행된 것이며 이 연구를 위하여 직접 지도와 도움을 주신 문교부와 미국 펜실바니아 주립대학의 함인영 교수님께 감사드립니다.

- (1) Ham, I., "Introduction of Group Technology", SME Technical Paper MMR-7603, February, 1976.
- (2) Koenig, D., Gongaware, T., and Ham, I., "Application of GT concept for plant Layout and Management of Miscellaneous Parts Shop", Manufacturing Engineering Transactions, 1981, pp 492-502.
- (3) Burbidge, J.L., "Production planning", William Heineman, Ltd., London, 1971.
- (4) Groover, M.P., "Automation, Production Systems, and Computer Aided Manufacturing", Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, 1980.
- (5) Hitomi, K., "Manufacturing Systems Engineering", Taylor & Francis Ltd., London, 1979.
- (6) Pegden C.D., "Introduction to SIMAN", Systems Modeling Corp., State College, Pennsylvania, 1983.