《事 例 研 究》

Journal of the Human Engineering Society of Korea
Vol. 1 No. 1 June 1982

PAC System 에 의한 생산성向上

(Productivity Improvement by PAC System)

김 치 우†

《요 약》

삼성전자에서의 PAC Sytem적용에 대한 생산성향상의 가능성을 분석하였다. PAC System을 실시한 결과 금전적 자극에 의하지 않고 생산성이 향상 되었다. 즉 78年 작업효율은 평균37.2%이고 1人当 1日평균 TV생산대수는 2.42台였으나 81年末 작업효율은 65%, 1人当 1日평균 생산대수는 6.1台까지 증가하였고 82년말까지는 작업효율 73%에 생산대수 6.1台까지 증가할것으로 예상된다. 또한 전자 Range의 경우에도 80년 7月의 작업효율이 24.8%였으나 81년 8月평균 47.3%로 향상되고 있으나 개선을 할 경우 54.2%까지 작업효율을 높일 수 있음이 분석되었다.

1. 서 론

생산성 向上의 한 방법으로 「実施効率의 分析과 管理」라 불리우는 PAC (performance analysisi and control)은 1970년 初 日本에서 開発된 작업노력에 의한 能率의 유지와 向上을 위한 作業能力 管理의 한 方式이다.

物的생산성에는 製造方式面에서의 생산성과 그方式에 따라 생산을 추진할때의 実施効率(Performance)라는 두가지 측면이 있는데 製造方式面이라 함은 설비, 공구, 정원, 기 출석 운전조건 표준작업方法 等 生産性의 정태적인 面이며, 実施効率은 外的要因과 사람의 行動으로 달라지는 生産의 동태적인 面이다.

즉 物的 労動 生産性=製造方式×実施効率

$$\frac{\text{생산량}}{\text{표준시간}} \times \frac{\text{표준시간}}{\text{실제시간}}$$

로 표시할 수 있다.

여기에서 実施効率面에서의 生産性은 표준에 対한 人的活動을 통제하는 결과에 따라서 크게 변동되는 부분으로 이에대한 적절한 관리가 필요하다.

이것이 바로 「Performance 管理」라고 하며 「Performance」는 는

作業工数効率=実動工数効率(작업자의 노력도)×実動率(관리감독자의 노력도)

로 구분하여 작업자 책임에 의한 생산성과 관리감독자 책임에 의한 생산성을 분리하여 관리함으로써 생산성向上을 도모하는 것이다.

PAC system의 특징으로서

- 과학적인 표준시간에 의한 performance 측정
- 제 일선 감독자의 지도력
- Performance의 직위 책임별분리
- Performance에 관한 분석적보고
- 일일 적정배치를 위한 기동부문의 편성

으로 크게 나눌 수 있는데 무엇보다도 정확한 표준시간의 산정을 위해 이제까지의 stopWatch 法에 의한 표준시간 산출을 지양하고, R. W. F (Ready Work Factor)法에 의해 표준시간을 산출하였다.

R. WF法은 W. F法을 간략하게 한 것으로 日本의 「日田武人」이 開発하여 電子業系에 主로 쓰이고 있다.

†三星電子(株)

로 매일매일의 「Performance」가 측정되었다. 측정된 各 단위 공정別 「Performance」는 「생산성 위원회」에 취합되고, 다시 관련부서로 feedback되는 system이 구축되었다. (그림 1)

PAC system을 실시함에 있어서 또한 중요한 점은 금전적 자극에 의하지 않는 생산성向上 운동이라는 점이다.

따라서 제 일선 감독자의 leadership이 생산성(実施効率面)向上과 직결되므로 제일선 감독자에 対한 교육과 의식개혁에 상당한 노력을 기울여야 한다.

R. WF의 基本단위 시간은 1 RU (Ready Work Factor Unit)로서 1/1000분을 나타내며 分析方法및 기호표시 방법은 W. F法과 동일하다.

또한 생산성을 측정하기 위한 input Data (작업시간, 작업인원, 流失時間等)와 Output Data (Model別 生産量, 표준시간 等)의 신속한 처리를 위하여 이제까지 手作業으로 작성해오던 「작업시간 보고서」를 電算처리하여 各 部門別

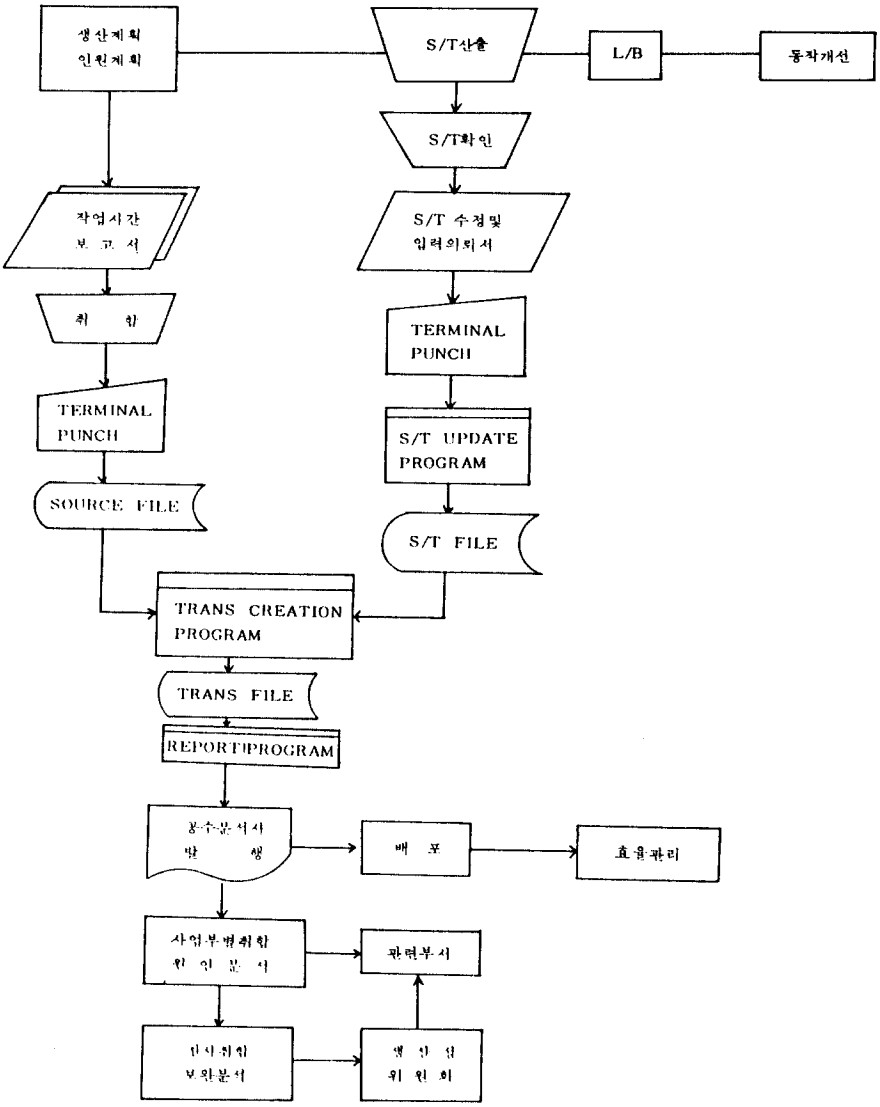


그림-1 Performance管理 業務 FLOW

2. 工程改善活動 사례

가. 改善動機

電子Range는 '79年 9月에 生産을 始作한 以来 '80年 7月의 作業効率이 24.8% 水準에서 81年 7,8月 平均의 作業 効率은 47.3% 로 (80年 7月 効率対比 1.9倍) 점점 向上되고 있으나, 現在의 生産実績은 計劃의 70%水準에 머물고 있는 실정이다. 따라서 生産実績부진의 原因을 파악하여 최적의 生産能力을 評価하고 궁극적으로는 生産性向上에 기여하고자 하였다.

나. 改善을 위한 분석방법.

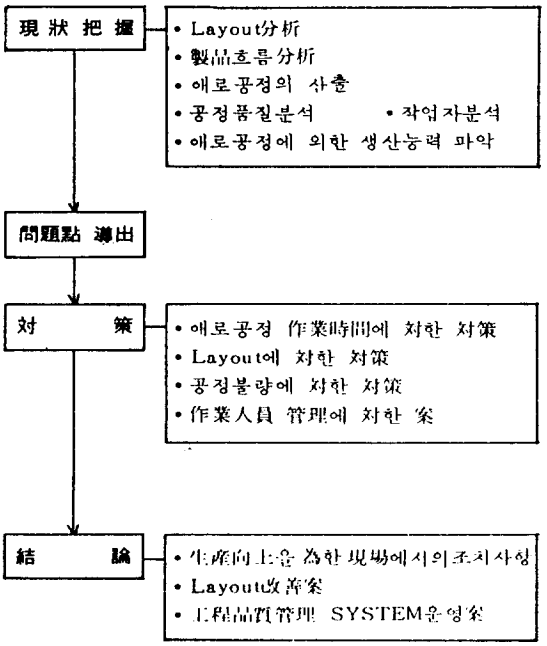


그림 2

다. 改善方向

1. 問題點

1) 作業分配의 불균형으로 因한 組立Line의 Line Balance効率이 70%水準(80%以上이 적정)에 머물고 있다.

2) 作業者 152名을 対象(準備工程55名, PCB工程55名 組立 A Line 42名)으로 해당 作業경력을 調査한 結果 115名이 6個月 以下로서 미숙련자가 75.5%에 달하고 있다.

3) 準備工程의 主要準備品目 9種은 Main 組立 Line및 作業場까지 作業者가 直接운반하고 있는 Layout上의 問題로 운반거리가 3,768m에 (日900台 生産基準)이르고 있다.

4) 工程에서 発生한 不良이 工程別로 集計分析이 未洽하며 관계부서에의 Feed Back活動이 곤란하다.

5) 作業不良을 発見할 수 있는 工程検査項目이 未洽하며 특히, CABINET의 投入検査 난이도로 인한 해체 作業이 投入수의 약 15%에 달하고 있다.

2. 改善方向(案)

1) Line Balance効率이 84%収率이 되도록 作業再分配

2) 準備Line의 Layout변경으로 운반 Loss 제거

3) 工程検査項目의 補完및 Q.C上의 問題點을 Feed Back할 수 있는 管理体制確立.

라. 改善方法(Stop Watch法에 依한 Line Balance 改善)

1. STOP WATCH 測定理由

現在 電子Range全工程은 전체 作業者의75.5%가 미숙련자로 構成되어 있음으로 WF(Work Factor)法에 의한 標準時間으로 作業을 分配하였다 하더라도 그 계산치에 따른 생산량은 기대하기 어렵다.

왜냐하면 WF法에 의한 時間은 定해진 作業諸條件下에서 平均 숙련자가 하는 時間을 기준으로 만들어진 표준시간이기 때문이다.

즉 PTS法에 의해서 作業을 分配했을時(Line balance) 그 해당 作業者의 作業속도 차이만큼 Line Unbalance가 될 것이기 때문에 Line을 편성時는 STOP WATCH 측정시간으로 하고 어떤 定해진 標準時間에 依한 作業分配에 접근할 수 있도록 점진적으로 管理해가야 할것이다.

2. STOP WATCH測定結果(組立ALine)

1) 組立Line의 検査(性能検査)作業이 애로공정의 原因임을 발견했다.

2) 検査作業者가 修理까지 담당하고 있어 애로공정의 原因이 된다.

3) 作業者의 미숙련으로 Unbalance및 효율저하의 原因이 된다.

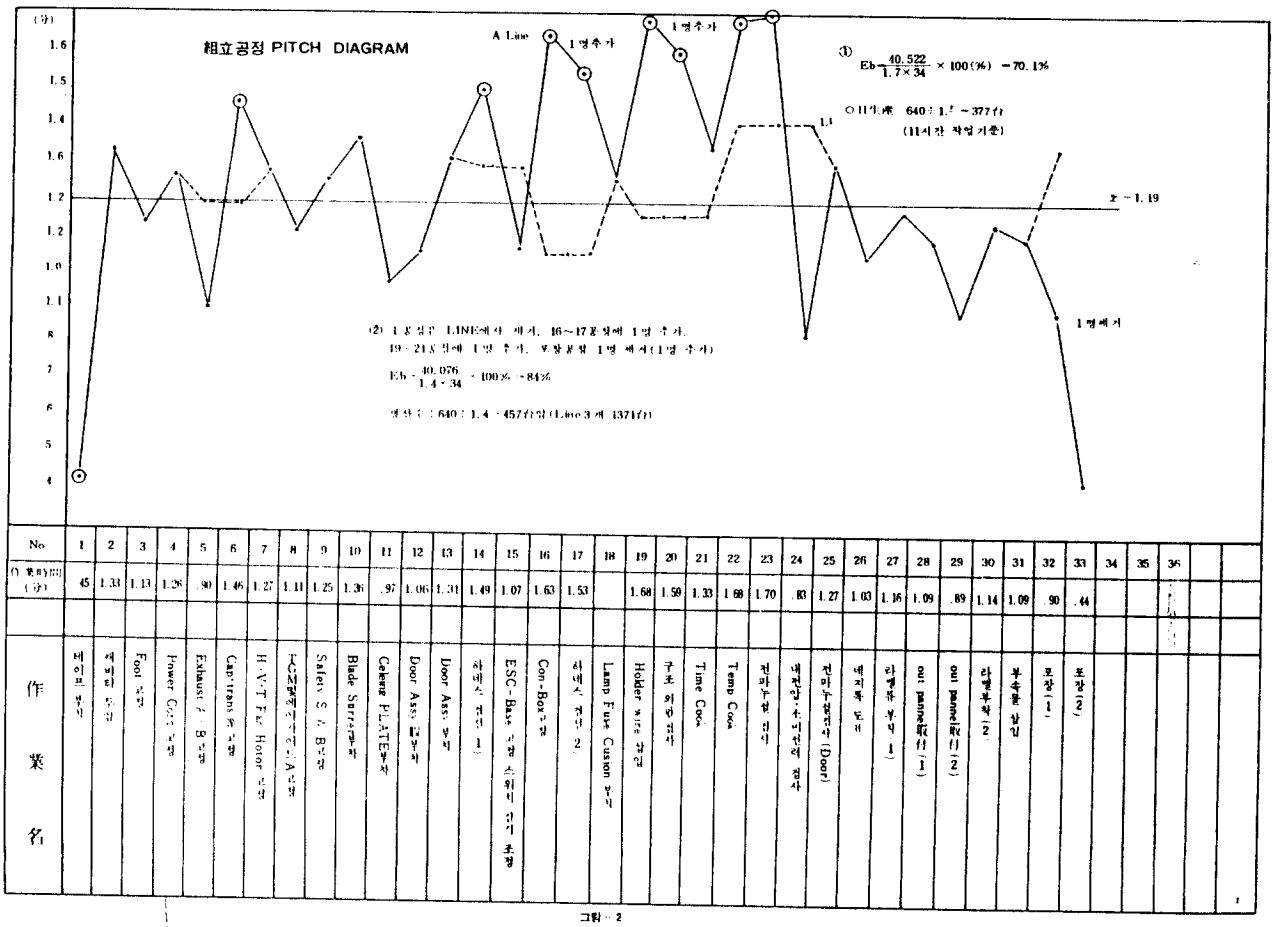
* 組立 A Line作業의 平均수행도 : 76%
* 組立 A Line의 실동수효율(7,8月月평균) : 59.5%

表 1　組立 A Line 作業時間

＊作業時間은 STOP WATCH 관측 평균시간(RU)

No.	作業名	作業時間	人員	人当作業時間	備 WF時間
1	Tape 付着	RU446	1	446	423
2	Cabinet 投入	1, 332	1	1, 332	1, 359
3	Foot 고정	1, 126	1	1, 126	921
4	Power Cord 고정	1, 257	1	1, 257	824
5	Exhaust A. B 고정	902	1	902	748
6	Cap. trans safety A. B S/W	1, 457	1	1, 457	1, 155
7	HVT. Fan 모터 고정	1, 268	1	1, 268	740
8	MGT 및 Air Guide A 고정	1, 112	1	1, 112	756
9	Safety S/W B 고정	1, 249	1	1, 249	887
10	Blade Stirver 付着	1, 358	1	1, 358	967
11	Seleing Plate 付着	965	1	965	611
12	Door ASS'Y 仮付着	1, 063	1	1, 063	950
13	Door ASS'Y 仮付着	1, 310	1	1, 310	640
14	Wire Harness 結線(1)	1, 494	1	1, 494	1, 246
15	ESC-BASE고정, S/W간격조정	1, 065	1	1, 065	725
16	Con-Box 고정	1, 633	1	1, 633	1, 027
17	Wire Harness 結線(2)	1, 526	1	1, 526	1, 289

No.	作業名	作業時間	人員	人当作業時間	備 WF時間
18	Lamp Fuse Cushion 付着	1, 239	1	1, 239	757
19	Holder Wire 삽입	1, 678	1	1, 678	1, 155
20	구조외관검사	1, 585	1	1, 585	1, 347
21	Time Look	1, 326	1	1, 326	1, 127
22	Temp Look	1, 680	1	1, 680	1, 428
23	전파누설검사(Cabinet)	1, 700	1	1, 700	1, 445
24	내전압 소비전력검사	834	1	834	709
25	전파누설검사(Door)	1, 273	1	1, 273	1, 082
26	Neji-Look 도표	1, 031	1	1, 031	722
27	Label류 付着(1)	1, 162	1	1, 162	776
28	Out Pannel 取付(1)	1, 092	1	1, 092	1, 542
29	Out Pannel 取付(2)	890	1	890	
30	Label류 付着(2)	1, 144	1	1, 144	630
31	부속물 삽입	1, 085	2	1, 085	630
32	포장(1)	1, 803	2	902	1, 478
33	포장(2)	437	1	437	390
	計	40, 522	34	1, 192	30, 596



No	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	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
作業時間(分)	45	1.33	1.13	1.26	.90	1.46	1.27	1.11	1.25	1.36	.97	1.06	1.31	1.49	1.07	1.63	1.53		1.68	1.59	1.33	1.68	1.70	.83	1.27	1.03	1.16	1.09	.89	1.14	1.09	.90	.44					
作業名	테이프 부착	캐비넷 투입	Foot 고정	Power Cord 고정	Exhaust A. B 고정	Cap trans 안전 S/W 고정	H.V.T Fan Motor 고정	MGT 및 Air Guide A 고정	Safety S/W B 고정	Blade Stirrer 부착	Celeing PLATE부착	Door Ass'y 仮부착	Door Ass'y 仮부착	배선작업 (1)	ESC-Base 고정 S/W 간격 조정	Con-Box 고정	배선작업 (2)	Lamp Fuse Cusion 부착	Holder Wire 삽입	구조 외관검사	Time Look	Temp Look	전파누설검사	내전압 소비전력 검사	전파누설검사(Door)	네지룩 부착	라벨류 부착 (1)	out panel取付 (1)	out panel取付 (2)	라벨류부착 (2)	부속물 삽입	포장 (1)	포장 (2)					

그림 - 2

電子렌지 工程図

(RE-705TC)

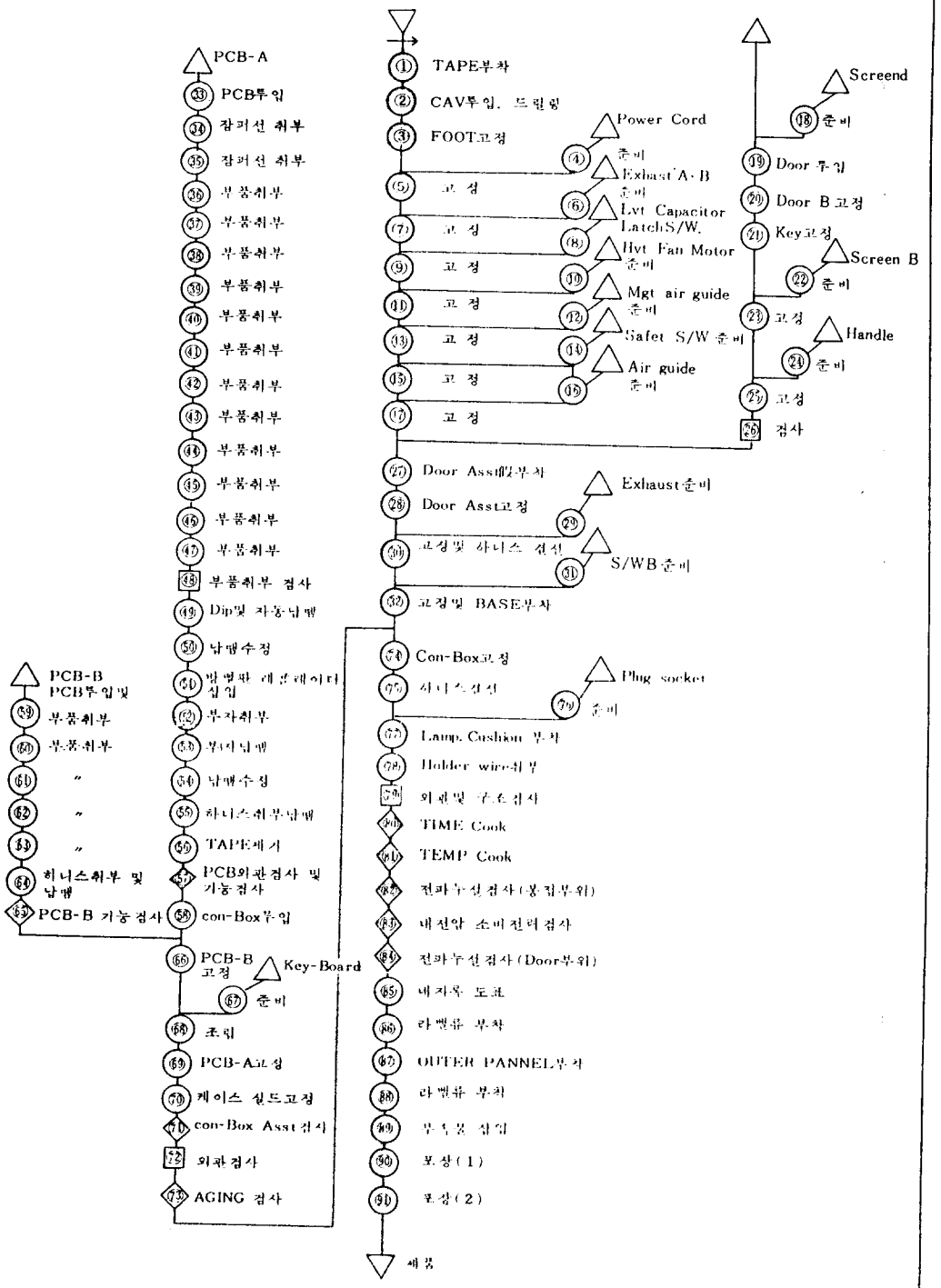


그림 3 전자렌지 공정도

3. 改善案

1) 組立工程은 検査作業(AGING Conveyer)이 애로공정이므로 16~17工程 (Con-Box교정, Harness 結線)에 1名 추가해서 1인당 作業時間 1.63分에서 1.05分으로 抵下

2) 19-21工程(Holder wire取付, 구조외관검사, Time Cook)에 1名 추가하며 1人当 作業時間 1.15分으로 抵下.

3) 22~24工程(Temp Cook, 전파누설검사, 내전압검사)를 재분할로서 1人当 作業時間 抵下

4) 포장作業을 改善해서 1名으로 統合

5) 改善効果

表2 改善結果 (A라인 기준)

項目 改善前後	前	後	備 考
Eb(바란스 효율)	70.1%	84%	
피치타임에 의한 생산수	377	457	
현재 불량을 감안한 생산수	320	390	
인 원	34名	35名	
생 산 성 효 과	44.5%	54.2%	작업공수효율(A Line)

* 作業時間/日=640分(11時間)

4. 改善案·実施時예상되는問題點및 対策

1) 問題點

現在의 組立 Line 不良率을 감안한다면 Line Balance効果에 依해 日 生産台数가 증가하면 不良数도 증가할것이다.

따라서 現在의 修理能力으로 不足할 뿐 만 아니라 不良品을 쌓아놓을 장소도 필요하게 된다.

2) 対策

○修理만을 위한 무동력 Conveyer를 設置하여 在工品으로 좁은 検査工程에서 組立作業工程쪽으로 修理作業의 分散

○組立工程의 不良修理에 修理工를 증원배치한다. (性能修理와 機構修理에 各1名씩)

3. 결 론

PAC system 실시와 T. Q. C活動, 공정개선活動等을 통하여 생산성 向上의 성과는 '78年의 「Performance」는 平均37.2%이고, 1日生産数/人〔TV基準〕가 2.42台 였으나 '81年末 Performance는 65%, 1日生産数/人는4.77台로 약 2배의 向上을 가져왔으며 82年末까지는 73%에 6.1台까지 증가할 것으로 예상된다. 이는 5년동안에 2.5배의 향상을 하는것이 되며 매년 15%씩 向上하는 것이다. 이러한 생산성향상 실적은 구성원 하나하나가 모두 생산성向上의식을 가지고 있을때 이루어질 수 있는것이다.

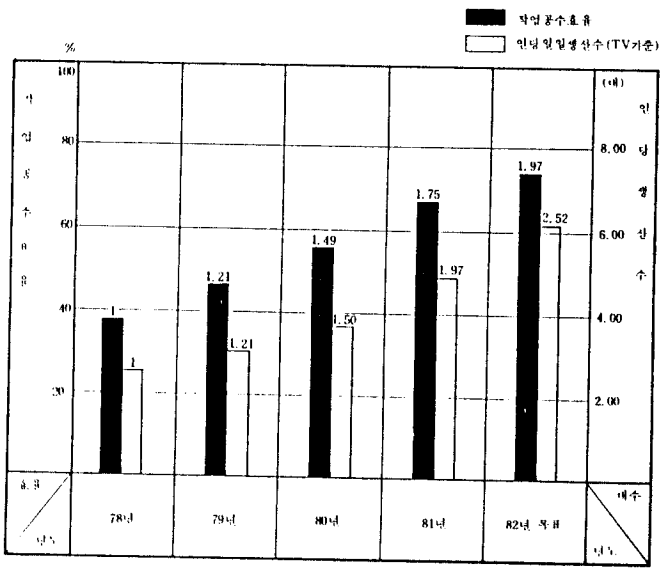


그림-4 년도별생산성효율및 인당생산수변화추이