

## 作業能率管理의 PAC 시스템

徐 永 周

三星電子(株) 生産技術研究所 IE팀

### 1. 三星電子的 生産管理 추이

三星電子에 처음으로 「생산관리 활동」이 본격적으로 태동하게 된 것은 1978년 2월 이었다. 그 당시 會社는 創社 이래 한창 성장기에 돌입하여 매년 2배 신장의 매출목표를 設定하여 매진할 때이며, 이에 따라 現場에서는 하나라도 더 製品만을 만들자는 量的인 管理形態에 치우쳤다. 따라서 급증하는 매출 신장에 對比하여 부과되는 生産量의 증가로 人員管理에 많은 허점이 노출되고 있었으며 現場에서는 관리기준이 없음으로써 生産에 對한 평가가 곤란한 形편 이었다.

이에 따라 會社에서는 '78년도에 IE(Industrial Engineering)를 導入하여 과학적 관리의 基礎가 되는 作業測定에 의한 標準時間 算出과 이를 利用한 DAC 시스템 도입 운영 工數 使用에 대한 資料의 전산화, 提案制度의 운영, UI技法 도입 실시 등으로 現場과 일정하게 關連되어 근대적 IE의 기초 작업을 수행해 왔다.

그 추진 경과를 年度別로 살펴보면 다음과 같다. 가, '78년에 三星電子 기획조정실 내에 전담부문 창설(IE팀).

工數分析 및 生産性 資料 모집, 표준시간 산출기준 설정(RWF 법)

나, '79년 6월 各事業本部에 IE전문요원 배출(현장 근무자중 31명 차출, 6個月 教育後 배출) 標準時間 산출(전제품 224個 모델), 사업본부별

DAC 시스템 실시, 공수관리 전산화, 제안제도 업무 활성화 檢討

다, '80년 9월, 생산성 위원회 組織運營, 라인별 생산성 표창제도 운영, 생산성 부문 경영계획 수립, 업무절차 개정, 제조방식 개선에 의한 生産성向上, 管理技法 研究

라, '82년 3월, 공수관리 전산화 實績에 依한 수집자료를 각 關連부서에 적용방안 연구시작. 경영계획에 生産性 部門의 目標管理制度 도입 제조방식 개선에 의한 月別 실적관리, 공정개선 업무시작으로 사업본부별 개선활동 순회, IE요원 보수교육 실시, 제안에 對한 件數管理에서 實施率 관리로 전환

마, '83년 1월부터 부가가치 생산성 관리를 본격 도입 실시, 부가가치 생산성 관리의 심화. 시스템 개발 업무 활성화 유도. 공정개선 업무 추진. 제안제도의 부서별 목표관리, 사업본부별 IE전문 요원' 중점양성, VI기법의 본격적인 활동전개

바, '84년 1월부터 生産性 細部 實行 活動의 定型화 및 실천여부 관리의 조직적 활동 부가가치 세부 원인 분석관리 및 부가가치 사용의 적정성 檢討 제안 실시율의 強化. 공정개선의 표준화 및 지속적 실시유지. 신규 시스템의 다양화와 사용방법 제고에 따른 전산 시스템의 효율적 운영. 자동화 및 설비투자 분석, VI추진에 의한 원가절감 추구.

사, '85년 부터 Cost Formance관리시스템 도입 운영. 물류관리 부문의 합리화 추진. 不良 Zero 운

등의 추진, 설비 효율관리 추진, 부가가치 생산성 관리의 심화로 綜合的 生産管理 시스템의 기반구축 표준시간 산출방법 변경연구

여기에서는 三星電子의 전반적인 생산관리 제도 중에서 생산성 관리 부문을 개략적으로 설명하도록 하겠다.

## 2. PAC System 소개

PAC는 Performance Analysis & Control의 略字로 作業努力에 의한 능률의 유지와 향상을 위한 作業能率管理의 한 方式이다.

이 PAC 시스템을 도입함으로써 생산성 관리에 미치는 영향은,

가. 원가관리 제도의 기초가 되는 標準時間 設定 運用

나. 各 工程別, 라인별, 作業本部別로 관리 평가 할 수 있는 作業效率 管理制度 정착

다. 現場에서의 인력수급계획 안정화

라. 生産部門에서 일어나는 流失部門의 관리정착 등의 관리수준에 대한 生産性을 向上시킬 수 있다.

PAC 시스템은 다음과 같은 5가지 특징을 가지고 있다.

첫째, 과학적 표준시간에 의한 Performance의 측정이다.

이는 정확성, 범용성, 절대성을 갖는 작업표준시간에 의한 生産性 效率管理를 말한다. 즉 작업표준시간의 설정에 따라 작업중지나 태만, 설비 능력의 유효 이용도, 작업속도, 동작의 효율 등의 測定이 가능한 것이다.

둘째, 금전적 자극을 대신하는 제일선 감독자의 지도력이다.

테일러의 성과규제(금전적 자극)는 고용자와 피고용자 간의 이해관계 表現, 작업원에 대한 집단사회의 압력은 물론 특수작업조건의 變化에 따른 작업자의 불안을 조정하는 등의 문제가 있다. 따라서 PAC는 일선 감독자의 지도에 따른 성취의 기쁨, 책임감, 성장감 등을 만족시킴으로써 인간성 회복에 의한 작업능률을 向上시킬 수 있다.

세째, Performance의 직위 책임별로 분리할 수 있다는 것이 가장 큰 특징 중의 하나이다. 즉

### (표-1) Performance의 分類

작업공수효율 = 실동율 × 실동공수효율

- 실동율 : 관리 · 감독의 자 노력도  
(조장, 반장, 직장, 과장, 부장, 경영자  
별로 책임분류 가능)
- 실동공수효율 : 작업자의 노력도

네째, Performance의 分析的 報告가 可能하다.

기록의 調査, Data의 비교 · 실사 등에 의해 Cost, 불량율, 공수, 실동율, 사고율, 결근율, 노동이용율, 작업자의 만족도 등을 分析하여 報告함으로써, 작업환경 및 方法의 改善은 물론 관리방식까지 개선하여 실질적인 生産性 向上이 가능하다.

다섯째, 적정 인원 배분에 의한 기동부문의 운영이다.

과학적인 표준시간과 生産計劃에 의한 적정 배분이 가능하며 결근 및 천재지변에 의한 작업자의 유동을 관리할 수 있는 기동부문을 운영할 수 있다.

### 2-1 PAC의 效果 및 實務

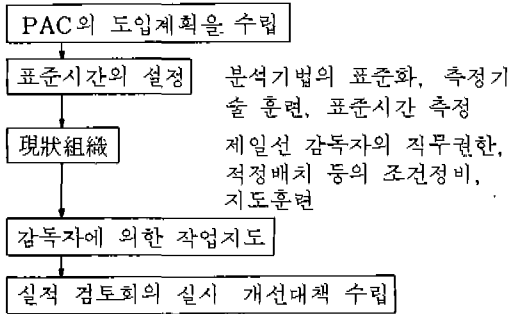
가. PAC의 효용

- (1) 노동 생산성의 향상
- (2) 설비의 실질 가동능력 향상
- (3) 제일선 감독자의 質的 向上
- (4) 勞動力 관리의 충실
- (5) 공장관리 부문의 基礎

나. PAC의 실무

PAC의 실무는 공수측정, 적정인원 측정, Performance를 개인 · 감독자 · 부문 · Group단위로 일 · 주 월 · 분기 · 반기 · 년별로 분석 보고하여 기동부문의 編成, 장표작성, 관리방법 등의 개선을 통한 실질적 생산성 향상을 이룩하는 것이다.

### 2-2 PAC의 實施



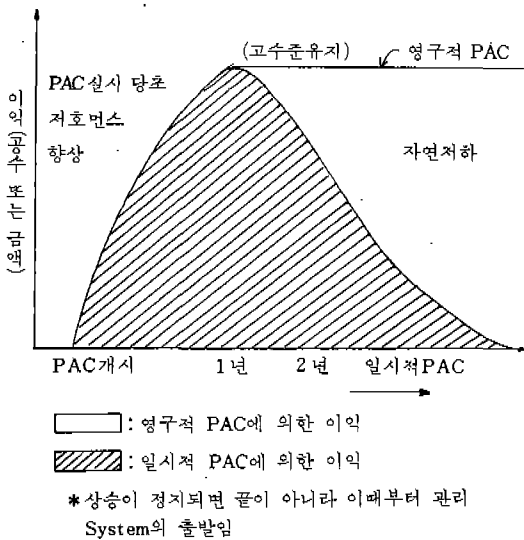
2-3 유지 정책에 따른 PAC

가. 영구적 PAC과 일시적 PAC

PAC의 實施初期에는 Derformance가 상승하여 일시적 수준에 도달한다.

이때 이 向上된水準이 계속 유지되도록 PAC을 지속 실행해야만 관리의 향상과 높아지는 계획성에 대한 정확도를 이룰 수 있다.

〈표-2〉 영구적 PAC과 일시적 PAC



나. 높은 능률 수준 도달후의 과제

- (1) 정확한 표준시간을 가진 System과 훈련
- (2) 표준시간 PAC 시스템과 경영 시스템과의 결속개선
- (3) 인원계획, 조감도 계획의 중요성

- (4) 제일선 감독자의 처우 교육강화 검토
- (5) 전원참가에 의한 개선운동의 검토
- (6) 표준시간의 열세화 방지를 위한 표준시간 적용확대와 감사 System

3. PAC System

우리나라의 組立産業, 그중에서도 電子工業은 노동집약적 산업의 대표주자라고 말할 수 있다. 점차 FA化 되어가고 있는 추세이긴 하지만 노무비가 製造原價에 차지하는 비중은 상당한 편이다.

그러므로 三星電子는 '79년에 PAC시스템을 도입하여 과학적인 생산성 측정으로 실시효율을 분석관리하기 시작했다.

3-1 科學的 標準時間의 設定 및 管理

표준시간 (Standard Time)이란 소정의 표준작업條件下에서 정해진 작업방법에 따라 숙련된 작업자가 정상적인 속도로써 규정된 質의 제품을 생산하는데 所要되는 시간을 말한다.

이의 측정기법에는 시간연구법 (Stop Watch法 活用법), PTS법 (MTM법, Work Factor법), Work Sampling법, 실적기록법 등이 있으나 당사에서는 분석에 어려움은 있으나 정밀도가 우수한 Work Factor법중에서 Ready Work Factor법을 사용하고 있다.

Work Factor법은 作業者의 動作要素를 8개로 分類하고 (이동, 쥐기, 조립, 분해, 사용, 놓기, 위치고정, 정신작용), 이들에 대해 250여 가지의 Work Factor를 부여하여 표준시간을 산출하는 초정밀 기법이다. 이와같이 분석된 시간을 정미시간 (대상작업의 기본적 내용으로 규칙적, 주기적으로 發生하는 時間)이라하며 여기에 여유시간 (대상작업의 필요한 내용으로 불규칙적, 우발적으로 發生하는 時間)을 합하여 표준시간을 산출하고 있다. 또한 표준시간 관리에 대한 사내규정을 정하여 기 측정시간에 대해 매 6개월마다 再檢討하여 작업방법의 개선 및 설비·설비등의 變更에 따른 표준시간의 變化를 정리하여 정확성을 유지하고 있다.

### 3 - 2 표준시간의 용도

#### 가. 계획

생산계획량 및 일정계획, 설비나 노동력의 필요량 및 가동율의 결정, 감독자의 목표설정등에 사용된다.

#### 나. 관리

작업자 한사람이 담당해야할 기계대수의 결정, 조 작업에 있어서 Line Balancing 및 공정한 1일 작업량의 결정, 設備 및 人員의 Loss測定등에活用된다.

#### 다. 평가

제조활동의 성과측정 및 작업방법의 비교선택을 위한 평가에 사용된다.

#### 라. 원가계산

사전원가, 판매가격의 결정 및 원가관리의 기초자료로 사용된다.

#### 마. 개선활동

치공구, 설비 및 작업방법의 개선에 쓰인다.

#### 바. 기타

원활한 인간관계의 유지 및 작업훈련의 목표설정 에 쓰인다.

### 3 - 3 공수관리 System

공수관 일의 부족, 노동량의 단위로써 가감인여 처리가 가능하여 노동 생산성 및 원가에 대한 체계적인 관리와 분석방법을 표준화하여,

- 목표생산량의 결정 및 적정인원의 산출

- 생산능률의 검토 및 향상

- 공수효율의 분석관리 및 부문별 업적의 평가·

비교를 통한 생산성의 향상

등을 도모하기 위한 것이다.

#### 가. 재적공수

인사발령에 의한 해당과 人員에 對한 投入工數로서 재적인원 × (480 - 휴식시간)으로 표시된다.

#### 나. 작업공수

작업에 투입된 총시간을 말하며 作業投入人員 × 作業時間이다.

#### 다. 유실공수

작업자 책임이 아닌 불가피한 Loss공수로서 표준시간 결정시 여유시간에 포함되지 않은 공수이다.

#### 라. 실통공수

작업공수에서 작업자의 책임이 아닌 유실 공수를 제외한 것으로 작업자가 작업을 수행한 실질적인 시간이다. 즉, 작업공수 - 유실공수이다.

#### 마. 표준공수

각 모델별 표준시간 × 각 모델별 생산량의 합으로 표시되며 작업에 의한 산출량을 의미한다.

#### 바. 기타

이외에도 특근공수, 취업공수 및 각 유실 항목별로 구분하여 관리하고 있다.

### 3 - 4 작업시간 보고서의 작성 및 처리

#### 가. 작업시간 보고서의 작성

전사 각 생산라인의 공정별로 매일 作成하여 생산성 및 관리지표의 산출에 사용되고 있다.

여기에는 작업인원 및 시간은 물론 생산모델, 생산량, 근무구분, 표준시간 Code, 기계Code, 유실인원 및 시간, 유실에 대한 대처활동등을 상세히 記錄하여 보고하고 있다.

#### 나. 작업시간 보고서의 處理

각 공정별로 作成된 작업시간 보고서는 담당자가 정밀검토후 전산에 입력하여 각종 지표의 산출에 사용된다.

### 3 - 5 勞動生産性 測定指數

#### 가. 종합생산성 = 제조방식 개선율 × 작업공수효율

#### 나. 작업공수효율

$$= \frac{\text{생산량} \times \text{단위당 표준시간 (표준공수)}}{\text{투입작업인원} \times \text{작업시간 (작업공수)}}$$

#### 다. 제조방식 개선율

$$= \frac{\text{단축된 표준시간 (개선 S/T)}}{\text{SET 총표준시간}}$$

#### 라. 인당 생산수

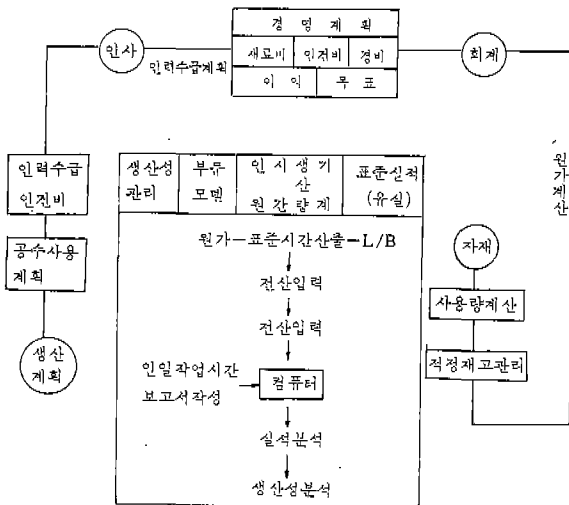
$$= \frac{480 \text{分}}{\text{기준모델 S/T (1 - 제조방식개선율)} \times \text{작업공수효율}}$$

### 3 - 6 PAC 시스템의 유지 및 관리

PAC의 실시 당초는 퍼포먼스가 상승하여 일정 수준에 도달한다. 이때 향상된 수준이 계속 유지되도록 PAC를 계속 實行해야만 관리의 향상과 높아지는 계획성에 대한 정확도를 이룰 수 있다. 따라서 三星電子에서는 PAC시스템의 계속적인 유지 및 관리를 위하여 전산자료를 근거로한 유실발생의 현황을 매일별로 發行, 해당부서로 통보하여 유실발생을 극소화하고 있으며 작업자 효율의 향상을 위하여 공정별 라인 밸런스 효율 증대 및 생산성 향상에 따른 표창제도 등을 적극적으로 운영하고 있다.

또한 이러한 작업효율관리와 병행하여 '81년도부터는 제조방식의 개선부문도 관리할 수 있도록 종합적인 생산성 관리지표를 개발하여 使用하고 있다. 이 관리중 제조방식개선에는 부분별로 즉 설계성력화, 자동화, 외주화, 기타개선으로 分類하여 목표 관리하는 것으로서 생산성과 관련되는 전부문을 통괄, 관리할 수가 있는 것이다. 이러한 종합적인 생산성 관리를 하면서부터 현재의 삼성전자는 구체적 장치로서의 정착단계에 와 있다.

### 3 - 7 生産性 管理体系



### 3 - 8 도입성과 및 향후 추진방향

#### 가. 도입성과

PAC시스템을 도입하여 현장에 적용 노동생산성 관리를 한 결과 '78년도의 생산성 대비 '84년 말에는 3.4배의 생산성 향상을 이룩하여 그로인한 効果金額이 322억원에 달했다.

#### 나. 향후 추진 방향

- (1) Cost Performance 관리 시스템 도입운영
- (2) 物流管理部門의 合理化 추진

〈표 - 3〉 년도별 생산성추이

( '78년 대비 )

구분 \ 년도	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84
작업 효율	% 1	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	2.1
제조방식개선을	% -	-	-	1	1.8	2.7	3.4
인당생산수	대 1	1.2	1.5	2.0	2.4	3.0	3.4
누계효과금액	억 -	66	114	188	226	279	322

- (3) 불량 Zero 운동의 추진

(4) 표준시간 산출방법 변경으로 신속, 정확성 추구 - Modapts 법

- (5) 설비효율관리 (TPM) 추진

(6) 부가가치 생산성관리 심화로 종합적 생산관리 시스템의 기반 구축

생산성 향상은 정확한 측정지수 및 관리방법이 없더라도 자연적인 물량증가에 투입인력의 억제라는 방법으로도 달성을 하겠지만 그 증가폭은 둔화되었을 것이다.

따라서 생산성 향상의 지속적인 달성을 위해서는 정확한 표준시간의 산출과 이에 의한 생산성의 측정이 체계적으로 이루어질 수 있는 관리제도가 정형화 되어 있어야 하는 것이 필수적이다.

그러므로 삼성전자는 생산성 관리의 체계를 자체에서 흡수, 개발하여 合理的으로 체계화시켰으며, 일개 부문의 努力만으로는 달성의 어려움이 있는 것을 감안하여 전부문의 협력체제와 특히 종업원의 참여에 의한 생산성 향상을 전개하였던 결과 지속적인 성장을 계속할 수 있었던 것이다. 지금 이순간에 도 전원 참가에 의한 생산성 향상 노력이 습관화 되어 추진되고 있다.

### 4. 生産管理

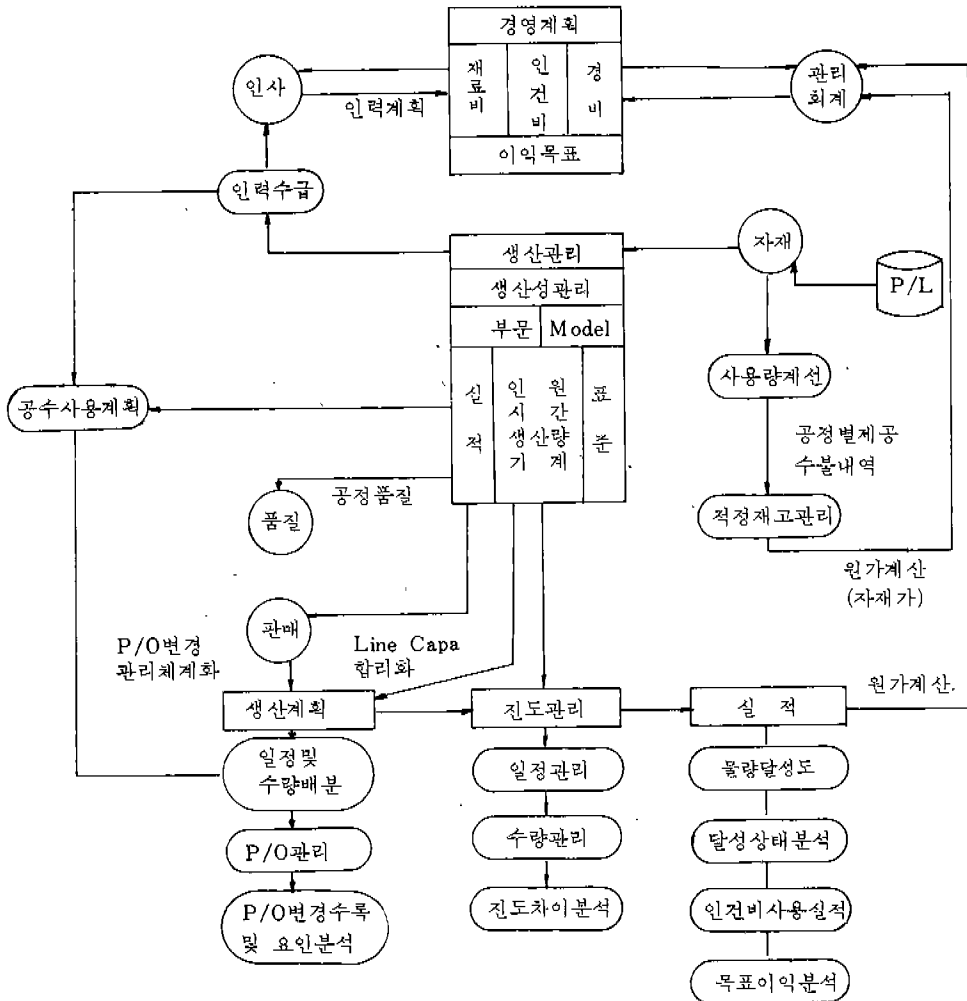
다시한번 이야기해서 생산관리는 생산의 원활한 遂行을 위한 3M (Man, Machine, Material)에 對한 計劃을 하며 製品의 製造進度를 統制, 目的에 到達케 하기 위한 관리수단을 말하며, 經營管理의 目的인 經營合理化를 달성키 위해 品質, 納期, 原價의 合理化, 目標에 대한 관리를 포함해야 한다. 이러한 의미에서 생산관리의 기능을 7개의 SUB 시스템으로 分類하여 구분관리하여야 하며, SUB 시

스템 상호간 연관관리가 되도록 해야한다.

○ 7개의 SUB 시스템

- 가. 生産計劃 및 統制
- 나. 工程管理
- 다. 生産性管理
- 라. 資材管理
- 마. 設備管理
- 바. 品質管理
- 사. 原價管理

〈표-4〉 업무 Block Diagram



#### 4 - 1 생산계획업무 (Scheduling)

生産計劃을 大日程計劃, 中日程計劃, 小日程計劃으로 區分하여

가. 대일정계획은 4개월 생산계획으로 長期人力充員 및 資材受給豫測에 使用하며

나. 중일정계획은 生産 販賣會議에서 결정되는 월

#### 4 - 2 자재관리업무

現行 Part List에서 모델별로 因數를 Report 하 生産계획으로써 生産실행시까지 可能토록 하며,

다. 소일정계획은 生産實行에 對한 生産명령서로서 使用한다.

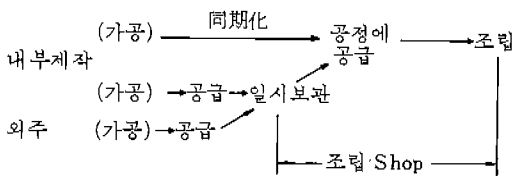
여 生産前에 工程別로 修正하며, 수정내용은 進山에 입력 보존한다.

또한 生産중에 發生되는 變動事項은 手시 입력하여 출고내용과 對比 Up-Date 시킨다.

#### 4 - 3 공정관리업무

공정관리에서의 최대과제는 계획된 생산 수량과 납기를 준수하기 위해 어떠한 제조방식을 채택하여 생산을 수행할 것인가 하는 문제와 공정의 편성을 어떠한 시점에서 할 것인가 하는 문제와 설정된 공정편성과 작업방법, 생산활동의 결과를 어떠한 기준에 의해서 평가하고 개선해 나갈 것인가 하는 것

(9 페이지에서 계속)



(그림 - 4) 제 3단계

이나 외부가공하여 일시 보관후 Line에 직접 투입하는 것으로 차고를 不必하게 하는 단계로 나아간다.

이 단계에서는 사내 또는 외부에서 부품 가공후 부품의 흐름을 조정하기 위해 약간의 Stock는 고려되어야 하고 생산의 평준화가 조립에서 가공까지

이다.

이러한 시점에서 공정관리의 체계화와 과학화를 위한 수량, 계량화를 위한 하나의 척도가 바로 시간연구, 동작연구를 기초로한 작업측정 및 이의 시간화에 의한 작업표준시간과 공수관리 개념인 것이다.

모든 생산공정의 활동을 과학적 근거에 의한 소요시간의 절대 표준을 설정하여 가장 짧은 시간내에 경제적으로 공정이 수행되도록 편성하고 편성된 공정시간에 대비해 실행결과를 측정하여 표준과 실행과의 차이원인을 계량적으로 파악, 보완하여 표준활동에 적합토록 Control해 나가는 제반 활동을 통해 공정은 안정되고 목적하는 바대로 수행되 나갈 수 있을 것이다.

#### 4 - 4 원가관리업무

가. 경영목표 이익수립

작업효율 및 표준시간 단축에 대한 합리화 향상 의 목표를 설정하고 설정 목표에 의한 원가절감 목표금액을 경영목표 이익으로 보존한다.

나. 경영성과 측정

인건비 사용실적에 의한 표준인임을 결정하고 작업효율 달성도를 측정하여 목표이익 달성원인 및 책임을 분석한다.

\*

과급됨에 따라 가공과 조립의 생산속도를 동기화시켜 나가는 단계를 취하는 것이 바람직하다고 본다 (그림 4 참조).

끝으로 본 내용은 小Lot 生産에 對한 體制구축에 當社에서 연구 및 참고로 한 것임을 부기하며 小Lot 生産體制는 이제 어느 기업도 피할 수 없는 향후지향해야 할 길이기 때문에 더욱 많은 연구와 노력이 계속되어야 할 줄 안다.

※註記 1 : 品質問題에 對한 管輿方法으로 問題 發生前의 事前品質 보완비용(예방검사, 수입검사, 부품품질검사)과 문제 발생 後의 수리비용(출하後)의 비율은 1 : 10 정도로 不利益에 따라 事前품질보완 대책에 對한 투자 확충이 필수적임.

\*