

# 생산자동화를 위한 관리 시스템 구축

## 정 방 환

삼성전기(주) 자동화부



● 1957년생  
● 컴퓨터에서의 중앙 연산 처리용 Corroprocessor 회로 컴퓨터 통신을 이용한 생산 현장의 관리 자동화에 많은 관심을 가지고 있다.

### 1. 머리말

생산 자동화에 필요한 기술을 언급하기에 앞서 우선 자동화에 필요한 기술에 대해 언급하는 것이 순서일 것 같다.

자동화에 필요한 기술을 크게 나눈다면 다음의 세 가지로 요약할 수 있다고 생각한다.

- (1) 자동화에 필요한 기본 기술
- (2) 이런 기본 기술들에 바탕을 두어 전체 시스템을 구성하는데 필요한 기술
- (3) 기본 기술과 전체 시스템 구성 기술을 연결시켜 주는 인터페이싱 기술(정보 처리 기술 포함)

기본 고유 기술은 나름대로 여러 가지로 나눌 수 있겠지만 다음과 같이 여섯 가지로 크게 나누고 싶다.

첫째는 설계 기술이다. 이 기술이 얼마나 필요한지에 대해서는 굳이 언급할 필요가 없을 것 같다. 다만 이 기술 여하에 따라 자동화에 드는 경비가 크게 절약될 수 있다는 생각을 항상 염두에 두어야 할 것 같다. 제품 생산을 하는 공정수가 바로 이 설계 기술에 달려 있기 때문이다.

둘째는 제어 기술이다. 여기에는 순서 제어, NC, CND 등 여러 가지가 있지만, 이중 가장 기본이 되는 기술은 서보 제어 기술이라 하겠다.

셋째는 가공 기술인데, 특히 정밀 가공 기술은 앞으로 우리가 해결해야 할 난제인 것 같다.

넷째는 운반 및 자동 적재 기술인데, 여기에는 로봇 응용 기술, 컨베이어 기술, 무인 반송차 적용 기술 등이 주된 내용인 것 같다.

다섯째는 조립 기술인데, 이 부분에 대해서는 자동화를 하기 전에 충분한 연구가 필요한 것 같다. 지금까지 국내 업체에서 가장 많은 시행착오를 한 분야가 바로 이 조립 자동화쪽이 아닌가 싶다. 이 부분은 많은 투자와 장기간의 개발 노력이 필요한데 차치하면 기계의 신뢰성 및 처리 속도로 인해 막대한 생산 차질을 야기하는 수가 종종 생기기 때문이다.

마지막으로 계측 기술인데 최근에 많이 대두되는 문제가 센서 응용 문제이다. 센서는 종류가 다양하기 때문에 잘 적용하면 적은 비용으로 큰 효과를 보기가 쉽다. 국내에서는 의외로 이 분야에 대한 연구가 자동화에 대한 연구보다 미진한 감이 있다. 특히 형상 센서쪽은 그 적용 범위가 광범위하고 어려운 일을 쉽게 해결해 나갈 수 있다는 잇점이 있어서 앞으로 많은 성장이 예상되지만 적용 기술이 까다로워서 많은 연구가 되어야 한다고 본다.

### 2. 시스템 구성에 필요한 기술

첫째는 시스템 설계 기술이다. 어떤 제품을 생산하기 위한 시스템 설계에는 무엇보다도 많은 경험이 필요한 것 같다. 각 구성기기에 대한 정확한 사양을 파악해야 하고 전체 배치(layout)를 가장 효율적으로 설계할 수 있어야

하며 사전에 어느 정도의 시뮬레이션을 할 수 있어야 함은 물론이다.

다음은 시스템 관리 기술인데 이에는 공정 설계 기술, 컴퓨터를 이용한 제조기술(CAM) 그리고 이들의 관리에 필요한 프로그래밍 기술 등이 포함된다.

마지막으로 이런 시스템을 바탕으로 하는 생산 관리 시스템 구축 기술이다. 이 분야는 생산의 효율적 관리 및 불필요한 시간낭비의 극소화를 실현할 수 있고 사무 자동화(OA)와의 연결을 통해 전체 통합 관리 시스템(CIM) 구축이 용이하므로 앞으로 많이 보급되어야 한다고 생각한다. 앞으로 중점적으로 다루고자 하는 부분이 바로 이 분야이다.

끝으로 인터페이싱 기술을 들 수 있는데, 자동화에 필요한 모든 정보를 자동 처리할 수 있는 기술이다. 여기에는 공장 전체의 네트워크에 대한 전반적인 기술이 필요한데, 그 중 전사 전산망과 각 부분의 생산 관리 시스템의 인터페이싱 기술, 그리고 생산 관리 시스템과 현장에 설치되어 있는 기계 등, 각종 시스템과의 인터페이싱 기술이 특히 중요시 되어야 할 것

이다.

이상으로 자동화에 필요한 기술들에 대한 대략적인 언급을 마치고 앞으로는 생산 관리 시스템에 대해 중점적으로 고찰하기로 한다.

생산 관리 시스템에 앞서 CIM(computer integrated manufacturing)에 대한 약간의 설명이 필요한 것 같다. CIM에 대한 모델은 여러 가지가 있지만 그 중 표 1과 같은 계층적 구조가 제일 일반적이다.

이 계층중에서 생산 관리 시스템이 포함하는 부분은 process device level부터 cell level까지이며 일부 area level과의 인터페이싱도 포함하고 있다.

이 모델은 주로 미주 지역에서 많이 사용되는 경우고 일본의 경우는 대부분이 자사 실정에 맞게 변형시킨 독자적 CIM 모델을 구축하고 있는 실정이다. 다음에는 일본 도시바에서 이제까지 구현하여 온 CIM 모델을 소개하며 아울러 생산 관리 시스템이 왜 중요한지에 대해서도 기술하기로 한다. 도시바에서는 CIM의 단계를 아래와 같이 크게 다섯 단계로 구분하고 있다.

표 1 일반적 계층적 구조

|    |                            |   |
|----|----------------------------|---|
| L5 | CORPORATION<br>LEVEL       | CORP. MIS (MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM)                     |
| L4 | PLANT<br>LEVEL             | PLANT MIS   |
| L3 | AREA<br>LEVEL              | PRODUCTION PLANNING & CONTROL                                 |
| L2 | CELL<br>LEVEL              | REAL TIME MONITORING & CONTROL<br>MMI (MAN-MACHINE INTERFACE) |
| L1 | STATION<br>LEVEL           | PLCS, CNC, ROBOT CONTROLLERS, etc.                            |
| L0 | PROCESS<br>DEVICE<br>LEVEL | SIMPLE I/O DEVICES<br>(SENSORS, ACTUATORS, ROBOTS, etc.)      |

## 제 1 단계

( '82~'83년 ) 제조 라인의 컴퓨터화(FA)와  
생산 관리(OA)의 온라인화

- 분산 처리 시스템 도입(생산 라인의 소형화)
- 제조 라인의 자동화(로봇, 자동 창고 도입)

## 제 2 단계

( '83~'85년 ) 설계(EA)와제조(FA)의온라인화

- LAN의 도입
- CAD 시스템 도입
- 식당 POS 시스템
- 제조 관리 시스템

## 제 3 단계

( '85~'87년 ) OA-EA-FA의 통합

- 통합 자재 관리 시스템
- CATV를 통한 회의
- 전자 화일(file) 전송 시스템

## 제 4 단계

( '88~'90년 ) 마케팅과의 온라인 통합

- 상담, 견적, 매상, 회수 시스템
- 고객 관리 시스템
- 영업 기술 지원 시스템

## 제 5 단계

( '90년~ ) 시장과의 직결

- 마케팅 지원 시스템
- 통합 기술 정보 시스템
- 통합 생산 관리 시스템

위 단계에서 볼 수 있듯이 생산 관리 시스템은 CIM 구현을 위해서는 반드시 거쳐야 할 가장 기본적인 단계이다. 즉 생산 자동화를 검토할 때 반드시 병행해야 하는 일이 바로 생산 관리 시스템의 구축이다.

### 3. 생산 관리 시스템을 구축하기 위해서 필요한 기술

첫째는 생산 과정에서 발생하는 모든 자료들을 전산처리가 가능한 데이터로 바꿔주는 기술이다. 자료가 발생하는 부분은 매우 많다. 가령, 자재 투입 부분, 제품 포장 부분, 출하 검사 부분 등이 있다. 이 모든 부분에서 발생하는 데이터들을 전산화한다는 것은 그리 간단한 일이 아니다.

생산 공정 부분을 생각해 보자. 국내 산업의 수준으로 볼 때 전 생산 공정이 자동화가 되어 있는 곳은 그리 많지 않다. 따라서 이 부분의 전산화를 위해서는 기계에서 나오는 모든 전기적 신호를 자동으로 컴퓨터에 전송해 주고 기계적으로 곤란한 부분은 사람이 직접 데이터를 입력해서 전송시킬 수 있는 어떤 인터페이스 장치가 반드시 필요하다. 물론 기존에 설치되어 있는 모든 PLC나 제어기(controller)에 통신이 가능한 모듈이 포함되어 있으면 이 문제는 간단히 해결될 수 있다. 그러나 국내에서 생산 설비 구입시 지금까지는 이 문제에 대해 크게 생각하지 않았던 것 같다. 앞으로는 이 문제에 대해서 반드시 검토를 해서 추후 관리 시스템 구축시 추가로 많은 경비가 소요되는 것을 사전에 방지하는 것이 바람직하다고 생각한다.

검사 공정의 경우도 계측기 등을 구입할 때 통신 기능이 있는지를 검토해 볼 필요가 있다. 조기에 더 많은 비용이 들더라도 추후에 전체 시스템을 연결할 때에는 훨씬 경제적일 수 있기 때문이다.

그림 1은 앞에 언급한 인터페이스 장치로 생산 관리 시스템을 구축한 예이다.

둘째는 이러한 데이터들을 집계하는 여러대의 컴퓨터들을 서로 연결하여 전산망을 구축하는 네트워크 기술이다. 네트워크 시스템 도입 시 유의할 사항은 여러 가지가 있다. 경제적인면, 확장성, 호환성, 성능, 조작의 간편성,

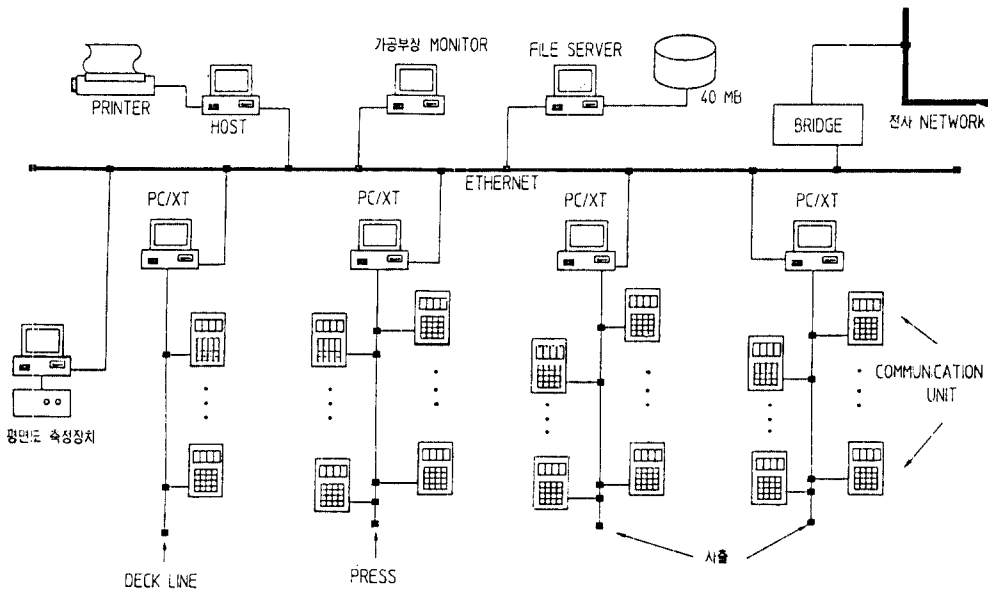


그림 1 생산 관리 시스템의 구성 예

유지 보수성 등 많은 고려하여야 할 점이 있는데, 이 중에서 가장 염두에 두어야 할 것은 표준화 문제이다. 즉 현재 전사에 네트워크가 설치되어 있지 않다면 현재 사용중인 타 시스템과의 호환을 엄밀히 고려하여 선택해야 한다는 것이다. 또 하나 생산 관리 시스템은 주변 환경이 열악한 공장 지대에 설치해야 함으로 전기적 잡음 및 진동 등으로 인한 문제를 충분히 고려해야 한다.

셋째로, 작업장에서 발생하는 데이터를 이용해서 원하는 자료로 변환시켜 주는 프로그램 개발능력 즉 소프트웨어 기술이다. 이 프로그램은 보통 두 가지로 구분될 수 있는데 하나는 각 지점에서 들어오는 데이터를 컴퓨터 메모리에 저장 가능한 데이터로 일차 변환을 시켜주는 프로그램이다. 일본 도시바의 예를 들어보면 신입사원이 들어오면 의무적으로 2년 동안은 체계적이고 현장 적용이 가능한 소프트웨어 교육을 시킨다. 그 만큼 생산 관리 시스템의 구축은 물론이고 운영에도 만전을 기하는 것을 알 수 있다. 오늘날 일본이 첨단 산업을 주도

하는 위치에 서게 된 큰 원인중에 하나가 바로 이 체계적인 소프트웨어 교육 때문이었다고 생각된다.

#### 4. 관리 및 생산 업무 흐름의 분석 기술

이 기술은 기술자에게는 가장 취약한 기술중의 하나라고 생각된다. 이 기술을 경시하고 시스템 설치에 들어갔다가 실패한 사례를 필자는 무척 많이 보았고, 또한 한번의 실패 경험이 있었다. 생산 분야 및 생산 관리 분야에 오랜 경험이 있어야 함은 물론이요 때로는 작업에 종사하는 사람의 심리적 분석까지도 요하는 매우 중요하고도 어려운 기술이다. 결국 이 기술의 확보 여부가 생산 관리 시스템을 성공적으로 설치 운용하는 열쇠가 된다고 생각한다.

이상과 같이 열거한 네 가지의 기술은 생산 관리 시스템을 구축하기 위해서 반드시 확보해야 할 기술이다.

마지막으로 최근 일본에서 각광을 받고 있는 POP(point of production) 개념의 생산 관리

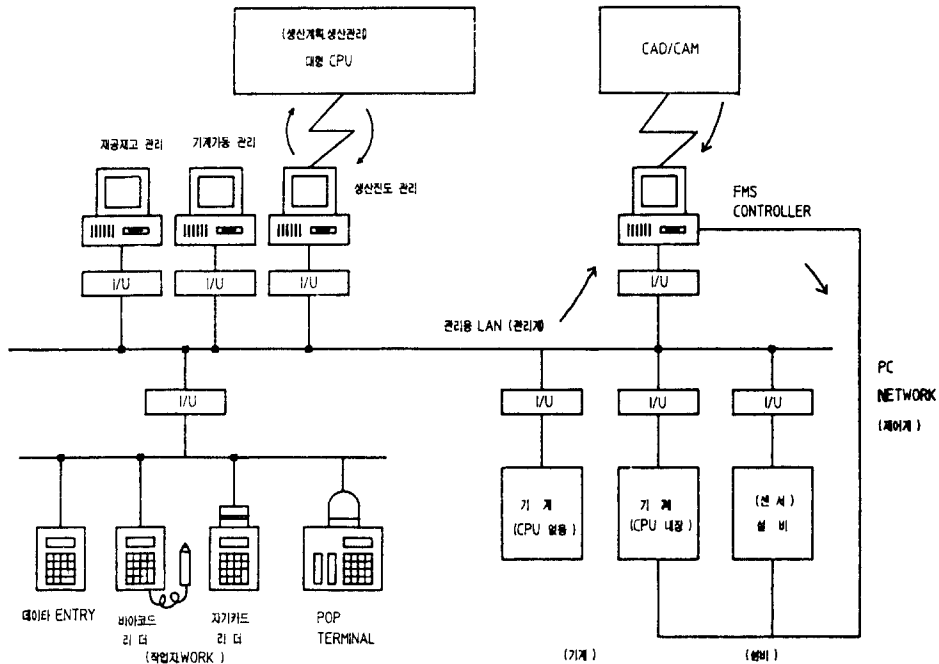


그림 2 POP에서 본 CIM 구성도

시스템에 대해서 알아 보기로 하자.

이 시스템의 특징은 현장에서 데이터가 발생 가능한 거의 모든 지점에 입력 장치(interfacing unit)를 설치하여 기존의 대형 시스템보다 저가격으로 정확한 자료를 수집해서 이를 분석하여 다시 현장에 피이드백(feedback)시킬 수 있다는 것이다. 또한 인터페이스 장치를 통하여 컴퓨터와 통신이 불가능한 재래식 기계들도 자동 또는 수동으로 통신이 가능해졌다는 것이다. 즉 일본의 생산 관리 시스템의 동향은 경제적이면서도 기존의 재래식 설비도 최대한 이

용할 수 있는 위와 같은 형태의 시스템으로 가고 있는 것 같다.

생산 관리 시스템은, 생산 자동화를 이루기 위해서는 필수적으로 구축되어야 한다. 이를 구축하기 위해서는 인터페이스 장치 개발 기술, 네트워킹 기술, 소프트웨어 개발 기술 및 생산성 관리 업무 분석 기술들을 확실히 확보해야만 한다. 이들 기술력의 확보 정도에 따라 적합하고 경제적인 생산 관리 시스템의 구축이 가능하기 때문이다.

