

자동화기술

자동화의 유형

1

고정자동화

- 공정순서가 기계구조에 의해 고정되어 있음
- 공정변화의 유연성이 없고 대량생산에 적합

예 자동차 조립에 사용되는 자동조립공정 시스템,
장치산업에서 사용되는 연속공정시스템

자동화기술

자동화의 유형

2

프로그래머블 자동화

- 설비와 기계의 생산순서를 변경할 수 있는 자동화
- 프로그래머블은 프로그램의 지시에 의해 다양한 과업을 수행할 수 있는 능력을 말함

예 산업용 로봇, NC공작기계

자동화기술

자동화의 유형

3 유연자동화

- 제품을 배치로 생산하지 않고 여러 조합으로 생산하는 자동화
- 다양한 제품을 생산으로 다품종 소량 생산체제에 적합

예 CIM

자동화기술

자동화의 출현 배경

1

경제적 사정

- 1970년대 석유파동으로 세계 경제의 악화, 기업은 경쟁력 강화를 위해 자동화를 고려
- 자동화는 기업에 원가절감, 품질향상, 생산의 유연성 소비패턴의 대응성을 가져다 줌

자동화기술

자동화의 출현 배경

2

사회적 요인

- 생활수준의 향상과 교육기회의 확대는 숙련노동자 부족 초래
- 직업관도 생산직보다는 사무직을 선호
- 현장 근로자의 부족을 해결하고 작업환경 개선을 위해 자동화가 필요

자동화기술

자동화의 출현 배경

3 기술환경

- 컴퓨터의 발전과 응용기술 및 생산관리기술이 오늘날의 자동화를 가능하게 함
- 자동화 발전에 기여한 기술은 하드웨어, 소프트웨어 기술이 있음

하드웨어 기술

NC공작기계, 로봇, 각종센서 및 패턴인식기술

소프트웨어 기술

그룹 테크놀로지, 모듈구조 등

산업용 로봇

다양한 작업을 수행할 수 있도록 가변 프로그램의 지시에 따라
자재, 부품, 공작도구를 이동하거나 다양한 다른 기능을 수행하는 기계

1961년 제너럴 모터스(GM)사에서 처음 도입

프로그램머블 자동화에 속함

기능에 따라 분류

산업용 로봇

산업용 로봇의 구조

- 인간의 관절과 유사하며 일의 자유도를 가능하게 하는 조인트
- 투입·산출 링크로 구성된 로봇의 고정부분인 링크
- 로봇은 몸체와 팔, 손목으로 구성
- 로봇의 팔이 수행할 수 있는 표준적 동작
(암 스윙프, 어깨회전, 팔꿈치 펴기, 좌우이동, 피치, 회전)
- 모든 로봇이 위의 기능을 수행할 수 있는 것은 아님

산업용 로봇

산업용 로봇의 구조

- PLC(programable logic controllers)
공정을 통제하고 추적하기 위하여 특별히 설계된 기기
CIM에 있어 중요한 요소
공장에서 사용되기 때문에 제조업체용으로 개발
시끄럽고 먼지가 많은 더러운 환경에서 적응할 수 있도록 설계

산업용 로봇

산업용 로봇의 종류

1 방향전환 로봇

- 가장 단순한 산업용 로봇
- 물건을 집어서 이동하는 기능
- 방향은 상하좌우, 전후만 가능

2 서보 로봇

- 팔의 이동하는 방향이 조인트의 수에 따라 5~7 방향으로 전환
- 팔과 손의 이동을 서보 메커니즘으로 통제

산업용 로봇

산업용 로봇의 종류

3 프로그래머블 로봇

- 프로그래머블 통제기에 의해서 지시를 받는 서보로봇
- 프로그래머블 통제기는 팔과 손의 움직임을 기억함

4 전산 로봇

- 컴퓨터에 의해 움직이는 서보 로봇
- 프로그래머블 통제기와 달리 전자적으로 지시 변경 가능

산업용 로봇

산업용 로봇의 종류

5 감지 로봇

- 촉감이나 시각적인 능력을 지닌 전산 로봇

6 조립 로봇

- 조립을 하기 위해 특별히 제작된 전산 로봇

수치제어 공작기계

수치제어(numerically control, NC)

기계가 어떤 작업을 수행할 때 그 작업이 자동적으로 수행되도록
사전에 설계된 프로그램의 지시에 의해서 통제 받는 것

지시는 숫자, 문자, 기호에 의해서 이루어짐

입력된 프로그램에 의해 기계나 공구와 다른 설비의 위치를 조정

수치제어 공작기계

NC 공작기계의 출현

- 1947년 파슨스(Parsons)사와 미국공군은 NC공작기계에 대한 연구를 시작
- 1954년 미국 공군과 MIT연구진은 NC밀링기계를 생산했으며, NC공작기계를 통제할 수 있는 NC언어인 APT(automatically programmed tool)를 개발
- 초창기의 NC공작기계는 제트비행기의 생산에서 밀링과 여러 가지 다른 작업(드릴 링, 천공, 마무리작업, 그라인딩, 재봉)에 이용

수치제어 공작기계

NC 공작기계의 출현

- 1969년 NC공작기계시스템은 프로그램을 내장한 미니 컴퓨터를 부착한 CNC로 발전
- 1969년에는 중앙컴퓨터와 일련의 NC공작기계 또는 CNC를 연결한 DNC가 개발
- 1974년에는 보다 싼 마이크로컴퓨터가 통제기능을 담당
- DNC시스템은 5~20개의 공구를 통제하며 각각의 기계로부터 수집된 자료를 총괄적으로 통제할 수 있는 기능

수치제어 공작기계

NC 공작기계의 구성요소

지시
프로그램

공작기계의 활동을 지시하는 명령문

- 입력기기
천공테이프, 천공카드, 마그네틱, 35mm영화필름 등

수치제어 공작기계

NC 공작기계의 구성요소

MCU

지시 프로그램을 읽고, 해석하고, 결과를
기계공구의 동작으로 전환시키는 하드웨어

- 초기의 MCU는 테이프 판독기를 이용

수치제어 공작기계

CNC와 DNC

CNC

독자적인 프로그램을 내장한 마이크로 컴퓨터를
MCU로 사용하는 NC

- 한 번의 입력으로 파트 프로그램을 저장

수치제어 공작기계

CNC와 DNC

DNC

여러 대의 NC 공작기계를 한 대의 호스트 컴퓨터에 연결하여 모든 공작기계를 실시간으로 통제

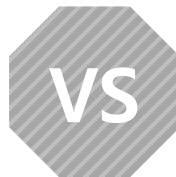
- 보통 한 대의 컴퓨터로 100대 이상의 기계 통제 가능
- 중앙컴퓨터가 일시에 모든 기계를 통제
- 중앙컴퓨터, 대기억장치, 텔레커뮤니케이션 라인, 기계공구로 구성

수치제어 공작기계

DNC

(direct numerical control)

- 호스트 컴퓨터를 이용해 NC기계나 공정을 직접통제
- 호스트 컴퓨터는 기계공구와 떨어져 있으며 NC 공작기계들에게 명령



DNC

(distributed numerical control)

- 마이크로 프로세서의 발달로 전자의 DNC보다 늦게 개발
- 네트워크화

자동자재관리

자재관리

제품을 이동시키고 포장하고 저장하는 모든 과정

돈과 시간이 소요되지만 제품의 가치에는 도움이 되지 않음

자재의 흐름을 자동화해서 원가를 절감하는 방법을 찾아야 함

자동자재관리는 자동운반차량과 자동창고시스템을 통해 가능

자동자재관리

자동운반차량

- 공장 내의 원자재, 재공품, 완제품 등을 필요로 하는 장소로 이동시키는 시스템
- 제조비에서 운반비용이 차지하는 비중이 매우 높기 때문에 경영자들은 운반시스템 자동화에 많은 노력을 기울이고 있음

자동자재관리

자동창고시스템

- 자재를 신속하고 정확하고 안전하게 취급하고 저장하며 인출하는 모든 행위를 통제하는 시스템
- AGV 도움으로 인간의 보조 없이 자재의 인수와 전달이 가능

예 IBM의 유통센터

10만 5천 개의 컴퓨터 부품, 관련 서적을 AS/RS와 13대의 AGV를 이용하여
선적 생산 20% 증가, 정확도 99.8% 기록

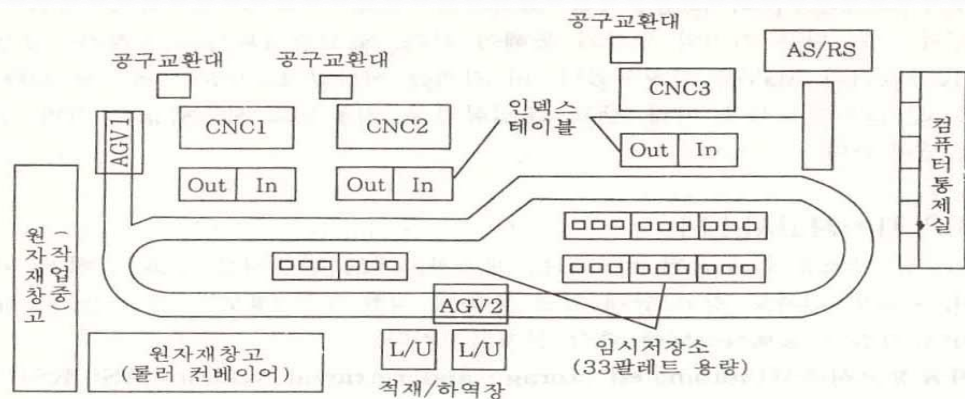
02. 생산시스템의 자동화 기술



여러가지 개별적 생산시스템의 이론과 기술을 통합한 시스템

유연자동화의 일종으로 GT의 가장 진보된 제조 셀

각 사업장의 NC 프로그램의 통제하에 다양한 종류의 제품을
일시에 생산할 수 있는 능력을 가지고 있음



< 일반적인 FMS >

02. 생산시스템의 자동화 기술



기대효과

- 여러가지 제품 생산 가능
- 수요 변화에 신속한 대응 가능
- 고품질 제품생산 가능
- 다른 종류 제품 생산에 필요한 준비시간 단축
- 고객 수요를 충족시킬 리드타임 감소

VS

문제점

- 도입에 많은 시간, 비용, 노력의 소요
- 제품 및 제품믹스 변경의 한계점이 존재

02. 생산시스템의 자동화 기술



복잡한 컴퓨터 시스템에 의한 제품설계와 엔지니어링,
공정설계, 생산의 완전한 통합

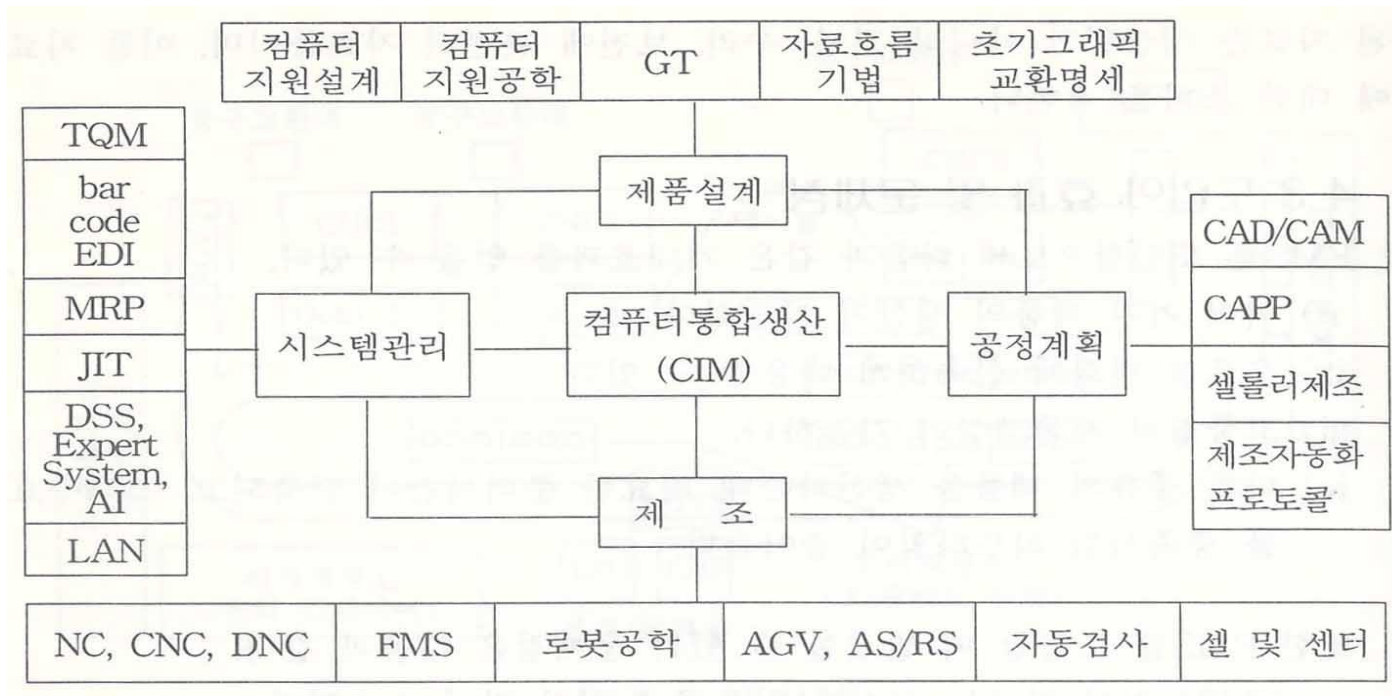
최초 고객의 주문에서부터 최종 출고까지 생산의 모든 단계를
컴퓨터에 의해 통합하는 것이 최종목표

기업의 관리기능을 총괄적으로 관장하는 통합 컴퓨터 시스템

도입에 많은 자본의 소요

컴퓨터와 주변기기의 발달로 저렴해져 중소기업도 도입하고 있음

02. 생산시스템의 자동화 기술



< CIM 의 구성요소 >



컴퓨터 커뮤니케이션

- CIM에서 커뮤니케이션 사람과 컴퓨터, 기계에 의해 이루어짐
- 컴퓨터와 컴퓨터 간의 커뮤니케이션은 CIM의 기본 커뮤니케이션
- CIM에서 정보는 구두, 순서, 아날로그, 디지털과 같은 형태
- CIM에서 가장 적합한 형태는 종이테이프나 플로피디스크 자료로 저장할 수 있는 디지털 방식



컴퓨터 커뮤니케이션

- 미국의 GM사가 개발한 MAP
컴퓨터와 기계 또는 기기간의 대화가 가능
GM사의 전 공장, 부품공급자, 관련 기업을 서로 연결시키는
표준화 된 컴퓨터 커뮤니케이션
PLC나 산업용 로봇 간에 대화를 가능하게 한 일종의 LAN



CIM의 도입효과

1 인건비 감소

2 신제품 개발 단축

3 생산성 향상

4 재고 감소

5 통합된 단일 정보 사용

6 수요의 변화에 탄력적 대처

7 품질 향상