

현장 프로세스를 이해해야 고객만족 품질관리가 보인다!

01차시

생산관리의 발전과 기술

<1> 생산관리의 발전

[1] 분업의 원리

- 영국의 경제학자 애덤 스미스는 1776년 저술한 국부론에서 분업의 원리를 제시하고 분업을 통해 생산성을 높일 수 있다고 주장함
- 애덤 스미스는 핀을 제조하는 과정을 예로 들며 분업에 의한 노동의 전문화는 작업자의 기술향상, 작업 교체에 따른 손실 회피, 작업을 쉽게 하고 노동시간을 단축할 수 있는 기계나 도구의 발명 촉진이라는 3가지 요인을 통해 생산성이 향상된다고 주장함
- 다산 정약용은 1818년 목민심서에 광산업에 적용시킬 화도법을 소개하며 노동의 분업화와 전문화를 강조함
- 찰스 바베지는 핀 제조공정을 7개의 기본공정으로 나누어서 제조시간과 제조원가를 비교 및 측정하는 조사 관찰을 통해 분업 효과를 더욱 높일 수 있다는 숙련제한의 원칙을 제시하였는데 이는 숙련공과 미숙련공을 구별하여 작업 시킨다면 분업과 전문화의 이익을 달성할 수 있음을 의미함

[2] 산업혁명

- 영국의 공장 제조업은 1874년 이후 하그리브의 방적기와 와트의 증기기관의 발명 등으로 발전하였는데 방적기와 증기기관의 발명을 통해 가내수공업의 산업형태에서 공장제 기계공업의 산업형태로 발전하게 된 것을 산업혁명이라고 함
- 제임스 와트 2세와 볼턴은 증기기관 제조 시 생산과 조립을 정확하게 하기 위하여 계획과 조직이 필요하다는 인식을 하게 되었고 이들은 생산 공장 건설을 위해 시장조사를 통한 수요 예측, 교통을 고려한 공장 입지 결정, 생산계획 수립과 생산 공정 표준을 설정함
- 제조업의 초기 시대에는 고도의 숙련자가 고객의 요구조건에 따라 단순하고 범용적인 도구를 사용하여 제품을 생산하는 방식인 장인생산방식을 사용하여 제품을 생산하였는데 장인생산방식은 부품을 맞춤으로 제작하는 숙련된 장인이 만들기 때문에 생산속도가 느리고 비용이 많이 들었으며 생산량이 늘어나도 원가가 감소하지 않는 문제점이 있었고 이로 인해 규모의 경제가 이뤄지지 않아 기업은 확장에 대한 필요성을 느끼지 못했음
- 자신의 표준을 갖춘 소규모 기업이 탄생되면서 표준화된 계측 시스템이 개발되어 맞춤식 제품에 대한 필요성이 감소되어 산업혁명을 부추기게 됨

[3] 과학적 관리

(1) 테일러 시스템과 과업관리

- 테일러의 과학적 관리법은 미국에서 19세기말 제조공업의 발달과 경영규모의 확대에 따라 새로운 생산관리 형태로 등장함
- 과학적 관리법은 과거의 인습적이고 구식 관리나 방임관리인 과거의 관리형태와 대응됨
- 테일러의 기본 이념은 과학적 관리의 원리에서 찾아볼 수 있는데 테일러는 최대의 생산을 저해하는 요인을 태업이라고 주장함
- 테일러에 의하면 태업은 인간의 본능적 성질에서 오는 자연적 태업과 타인과의 관계와 제조의 모순에서 오는 조직적 태업의 두 종류이며 이 중 조직적 태업이 제도적 모순으로 인해 발생하는 심각한 문제라고 생각함
- 테일러는 조직적 태업을 막기 위해서는 제도적인 모순인 임금제도를 고쳐 인센티브제도를 도입해야 하는데 이를 위해서는 시간 연구법에 의한 과학적인 과업 설정이 필요하다고 주장함
- 과업 관리는 노동자에게 고임금을 지급하고 기업주는 저노무비를 지출하는 것으로 이러한 관리

이념을 '고임금과 저노무비의 원칙'이라고 함

- 테일러는 최고의 과업 설정, 표준적 조건, 성공에 대한 고임금 지불, 노동자의 손실이라는 과업관리의 4대 원칙을 주장함

(2) 포드 시스템과 동시관리

- 헨리 포드는 1903년 자동차 회사를 설립하여 경영하면서 컨베이어 시스템을 도입해 전체 작업을 합리화하면서 작업능률을 향상 시키고 대량생산을 가능하게 했는데 이러한 컨베이어 시스템은 동시에 작업을 시작하고 끝내기 때문에 동시생산관리라고 함
- 포드는 고임금과 저가격의 경영이념에 입각하여 컨베이어 시스템을 이용한 이동조립법을 고안하였는데 이를 실현하기 위해서는 생산을 표준화할 필요가 있었음
- 생산의 표준화를 통해 제품의 단순화, 부품의 규격화, 기계 및 공구의 전문화, 작업의 단순화가 가능해졌으며 포드는 1908년 T형 소형 자동차의 표준화에 성공하여 대량생산체제를 통해 소비자에게 저렴한 가격으로 제공하게 되었고 노동자에게는 근무기준을 설정함
- 대량생산을 정착시킨 핵심 개념은 미국의 발명가 휘트니가 창안한 호환 부품
- 호환부품은 한 묶음의 부품 중 어느 것을 선택하더라도 조립라인에 따라 내려오는 자동차에 치수가 꼭 맞도록 부품을 표준화하는 것으로 부품을 맞춤식을 제조하지 않아도 되고 표준화된 부품은 교체부품으로도 사용 가능해 조립시간과 원가 측면에서 엄청난 절감이 이루어짐

<2> 생산기술경영

[1] 생산시스템의 자동화기술

(1) 산업용 로봇

- 기능에 따른 산업용 로봇 구분

(2) 수치제어 공작기계

- 수치제어는 기계가 어떤 작업을 수행할 때 그 작업이 자동적으로 수행되도록 사전 설계된 프로그램의 지시에 의해서 통제받는 것으로 이러한 지시는 숫자, 문자, 기호에 의해 이루어지며 입력된 프로그램에 의해 기계나 공구와 다른 설비의 진행 경로를 조정 할 수 있음
- 1947년 파슨스(Parsons)사와 미국 공군의 NC 공작기계 연구로 시작되었으며

(3) 자동자재관리

로봇 명	특징
방향전환 로봇 (Pick and place)	<ul style="list-style-type: none">• 가장 단순한 산업용 로봇• 물건을 집어서 이동 기능• 좌우, 상하, 전후 두 방향
서보 로봇(Servo)	<ul style="list-style-type: none">• 방향전환 로봇보다 발전된 형태• 팔의 이동하는 방향이 조인트 수에 따라 5~7개의 방향으로 전환• 팔과 손의 이동이 서보 매커니즘으로 통제
프로그래머블 로봇 (Programmable)	<ul style="list-style-type: none">• 프로그래머블 통제기에 의해서 지시를 받는 서보 로봇
전산 로봇(Computerized)	<ul style="list-style-type: none">• 컴퓨터에 의해 움직이는 서보 로봇• 프로그래머블 통제기와는 달리 전자적으로 지시 변경 가능
감지 로봇(Sensory)	<ul style="list-style-type: none">• 촉감이나 시각적인 능력을 지닌 전산로봇
조립 로봇(Assembly)	<ul style="list-style-type: none">• 조립 하기 위해 특별 제작된 전산 로봇

- 자재관리는 제품을 이동시키고 포장하고 저장하는 모든 과정을 말하며 돈과 시간이 소요되나 제품의 가치에는 아무런 도움을 주지 않기 때문에 자동화로 원가를 절감하는 방법을 찾아야 함

- 자동자재관리는 자동운반차량과 자동창고시스템을 통해 가능함
- 자동운반차량은 공장내의 원자재, 재공품, 완제품 등을 필요로 하는 장소로 이동시키는 시스템으로 제조비 중 운반 비용의 절감을 위해 사용함
- AGV는 작업장에서 컴퓨터의 통제로 정해진 경로를 따라 축전기로 움직이는 무인 소형 트럭으로 작업장 사이에 있는 통로를 선택할 수 있는 능력을 보유함
- FMS에서 AGV를 선택할 때는 셀과 조립라인 사이에서 이동하는 원자재와 부품의 크기와 무게, 고정장치를 고려해야 하며 사용하는 AGV는 CNC와 같은 다른 기기와 대화가 통해야함
- 자동창고시스템은 자동화를 전제로 자재를 신속, 정확, 안전하게 취급 및 저장, 인출하는 모든 행위를 통제하는 시스템으로 AGV의 도움으로 인간의 보조 없이 자재 인수 및 전달이 가능함

(4) FMS

- 중앙컴퓨터의 지시에 의해 일련의 공정이 NC공작기계에 의해 자동으로 수행되고 자재를 자동으로 운반하는 전산화된 생산시스템
- 유연자동화의 일종으로 GT의 가장 진보된 제조 셀
- NC프로그램의 통제 하에 다양한 종류의 제품을 일시에 생산할 수 있는 능력 보유

(5) CIM

- 최초 고객의 주문에서부터 최종 출고까지 생산의 모든 단계를 컴퓨터에 의해 통합하는 것이 CIM의 최종목표임
- CAD/CAM, CAE는 주로 설계와 제조엔지니어링, 제품개발과 생산공정의 어떤 특수한 기능을 자동화하고 인공지능화하는데 목적이 있으나 CIM은 이들 모두를 포함한 기업의 관리기능을 총괄적으로 관장하는 통합컴퓨터시스템임
- CIM 도입에는 많은 자본이 소요되나 경쟁력을 감안할 때 투자에 비하여 수익이 높으면 도입하는 것이 바람직함