

대분류/19
전기·전자

중분류/03
전자기기개발

소분류/06
반도체개발

세분류/03
반도체장비

능력단위/08

NCS학습모듈

반도체 장비 생산·외주 관리

LM1903060308_18v2



교육부

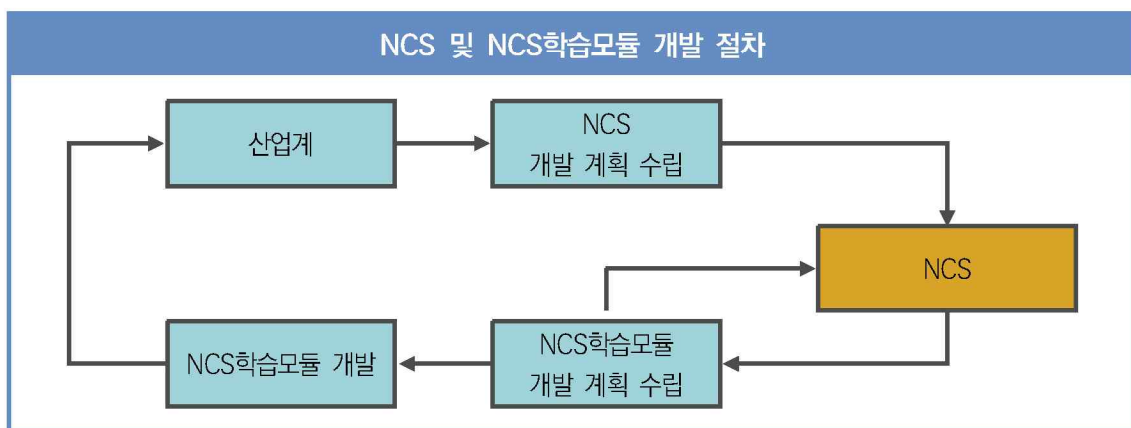
NCS 학습모듈은 교육훈련기관에서 출처를 명시하고 교육적 목적으로 활용할 수 있습니다. 다만 NCS 학습모듈에는 국가(교육부)가 저작권 일체를 보유하지 않은 저작물들(출처가 표기되어 있는 도표, 사진, 삽화, 도면 등)이 포함되어 있으므로 이러한 저작물들의 변형, 복제, 공연, 배포, 공중 송신 등과 이러한 저작물들을 활용한 2차 저작물의 생성을 위해서는 반드시 원작자의 동의를 받아야 합니다.

NCS학습모듈의 이해

※ 본 NCS학습모듈은 「NCS 국가직무능력표준」사이트(<http://www.ncs.go.kr>) 에서 확인 및 다운로드할 수 있습니다.

I NCS학습모듈이란?

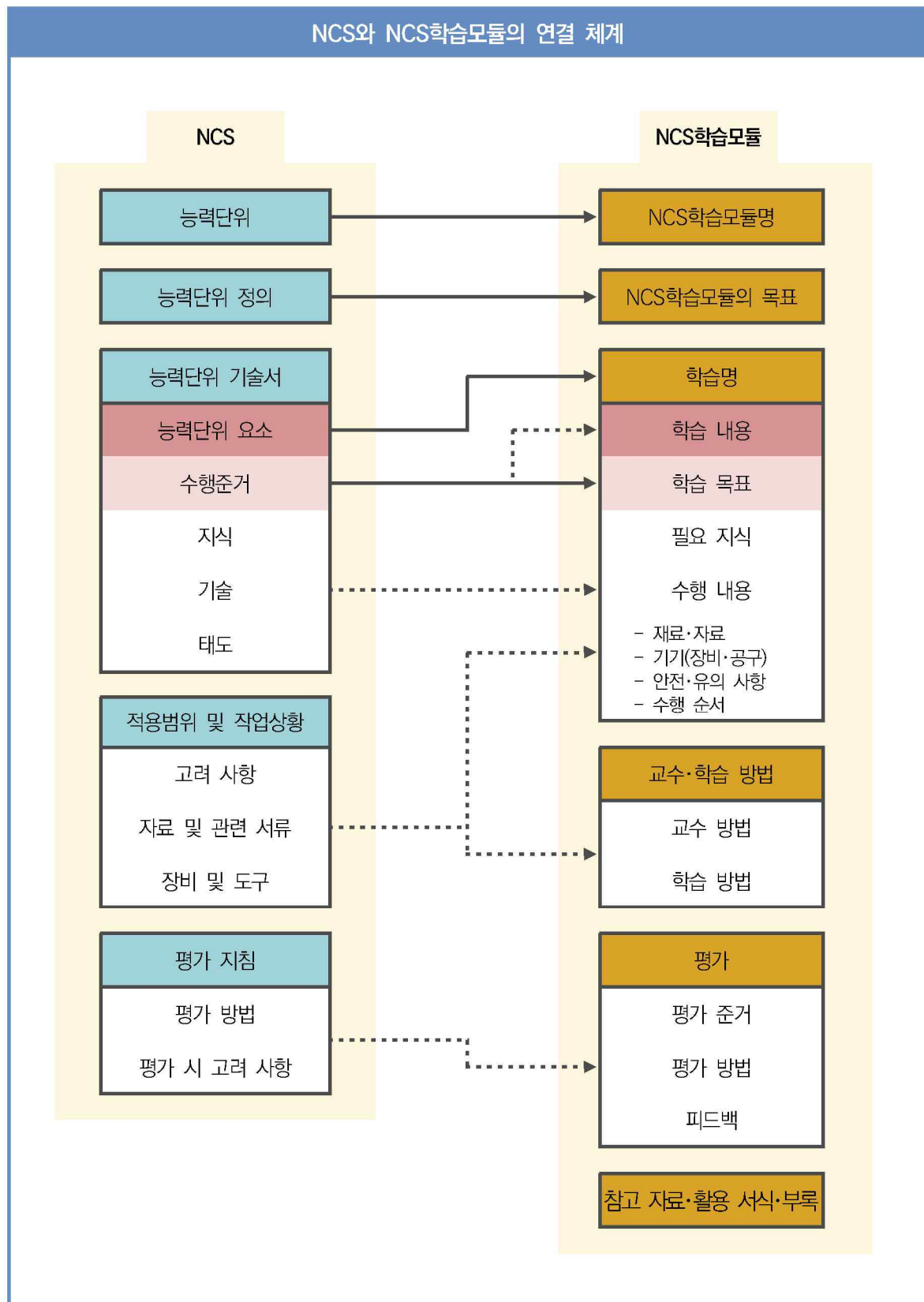
- 국가직무능력표준(NCS: National Competency Standards)이란 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·소양 등의 내용을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것으로 산업현장의 직무를 성공적으로 수행하기 위해 필요한 능력(지식, 기술, 태도)을 국가적 차원에서 표준화한 것을 의미합니다.
- 국가직무능력표준(이하 NCS)이 현장의 ‘직무 요구서’라고 한다면, **NCS학습모듈은 NCS의 능력단위를 교육훈련에서 학습할 수 있도록 구성한 ‘교수·학습 자료’입니다.** NCS학습모듈은 구체적 직무를 학습할 수 있도록 이론 및 실습과 관련된 내용을 상세하게 제시하고 있습니다.



○ NCS학습모듈은 다음과 같은 특징을 가지고 있습니다.

- 첫째, NCS학습모듈은 산업계에서 요구하는 직무능력을 교육훈련 현장에 활용할 수 있도록 성취목표와 학습의 방향을 명확히 제시하는 가이드라인의 역할을 합니다.
- 둘째, NCS학습모듈은 특성화고, 마이스터고, 전문대학, 4년제 대학교의 교육기관 및 훈련기관, 직장교육기관 등에서 표준교재로 활용할 수 있으며 교육과정 개편 시에도 유용하게 참고할 수 있습니다.

○ NCS와 NCS학습모듈 간의 연결 체계를 살펴보면 아래 그림과 같습니다.



II NCS학습모듈의 체계

○ NCS학습모듈은 1. NCS학습모듈의 위치, 2. NCS학습모듈의 개요, 3. NCS학습모듈의 내용 체계, 4. 참고 자료, 5. 활용서식/부록으로 구성되어 있습니다.

1. NCS학습모듈의 위치

○ NCS학습모듈의 위치는 NCS 분류 체계에서 해당 학습모듈이 어디에 위치하는지를 한 눈에 볼 수 있도록 그림으로 제시한 것입니다.

[NCS-학습모듈의 위치]		
대분류	문화·예술·디자인·방송	
중분류	문화콘텐츠	
소분류	문화콘텐츠제작	
세분류		
방송콘텐츠제작	능력단위	학습모듈명
영화콘텐츠제작	프로그램 기획	프로그램 기획
음악콘텐츠제작	아이템 선정	아이템 선정
광고콘텐츠제작	자료 조사	자료 조사
게임콘텐츠제작	프로그램 구성	프로그램 구성
애니메이션 콘텐츠제작	캐스팅	캐스팅
만화콘텐츠제작	제작계획	제작계획
캐릭터제작	방송 미술 준비	방송 미술 준비
스마트문화앱 콘텐츠제작	방송 리허설	방송 리허설
영사	야외촬영	야외촬영
	스튜디오 제작	스튜디오 제작

학습모듈은

NCS 능력단위 1개당 1개의 학습모듈 개발을 원칙으로 합니다. 그러나 필요에 따라 고용단위 및 교과단위를 고려하여 능력단위 몇 개를 묶어 1개 학습모듈로 개발할 수 있으며, NCS 능력단위 1개를 여러 개의 학습모듈로 나누어 개발할 수도 있습니다.

2. NCS학습모듈의 개요

○ NCS학습모듈의 개요는 학습모듈이 포함하고 있는 내용을 개략적으로 설명한 것으로

학습모듈의 목표, 선수학습, 학습모듈의 내용 체계, 핵심 용어 로 구성되어 있습니다.

학습모듈의 목표	해당 NCS 능력단위의 정의를 토대로 학습 목표를 작성한 것입니다.
선수학습	해당 학습모듈에 대한 효과적인 교수·학습을 위하여 사전에 이수해야 하는 학습모듈, 학습 내용, 관련 교과목 등을 기술한 것입니다.
학습모듈의 내용 체계	해당 NCS 능력단위요소가 학습모듈에서 구조화된 체계를 제시한 것입니다.
핵심 용어	해당 학습모듈의 학습 내용, 수행 내용, 설비·기자재 등 가운데 핵심적인 용어를 제시한 것입니다.

제작계획 학습모듈의 개요

학습모듈의 목표

본격적인 촬영을 준비하는 단계로서, 촬영 대본을 확정하고 제작 스태프를 조직하며 촬영 장비와 촬영 소품을 준비할 수 있다.

선수학습

제작 준비(LM0803020105_13v1), 섭외 및 제작스태프 구성(LM0803020104_13v1), 촬영 제작(LM0803020106_13v1), 촬영 장비 준비(LM0803040204_13v1.4), 미술 디자인 협의하기(LM0803040203_13v1.4)

학습모듈의 내용체계

학습	학습 내용	NCS 능력단위 요소	
		코드번호	요소 명칭
1. 촬영 대본 확정하기	1-1. 촬영 구성안 검토와 수정	0803020114_16.3.1	촬영 대본 확정하기
2. 제작 스태프 조직하기	2-1. 기술 스태프 조직 2-2. 미술 스태프 조직 2-3. 전문 스태프 조직	0803020114_16.3.2	제작 스태프 조직하기
3. 촬영 장비 계획하기	3-1. 촬영 장비 점검 과 준비	0803020114_16.3.3	촬영 장비 계획하기
4. 촬영 소품 계획하기	4-1. 촬영 소품 목록 작성 4-2. 촬영 소품 제작 의뢰	0803020114_16.3.4	촬영 소품 계획하기

핵심 용어

촬영 구성안, 제작 스태프, 촬영 장비, 촬영 소품

학습모듈의 목표는

학습자가 해당 학습모듈을 통해 성취해야 할 목표를 제시한 것으로, 교수자는 학습자가 학습모듈의 전체적인 내용흐름을 파악하도록 지도할 수 있습니다.

선수학습은

교수자 또는 학습자가 해당 학습모듈을 교수·학습하기 이전에 이수해야 하는 교과목 또는 학습모듈(NCS 능력단위) 등을 표기한 것입니다. 따라서 교수자는 학습자가 개별 학습, 자기 주도 학습, 방과 후 활동 등 다양한 방법을 통해 이수할 수 있도록 지도하는 것을 권장합니다.

핵심 용어는

해당 학습모듈을 대표하는 주요 용어입니다. 학습자가 해당 학습모듈을 통해 학습하고 평가받게 될 주요 내용을 알 수 있습니다. 「NCS 국가직무능력표준」 사이트(www.ncs.go.kr)의 색인(찾아보기) 중 하나로 이용할 수 있습니다.

3. NCS학습모듈의 내용 체계

○ NCS학습모듈의 내용은 크게 **학습**, **학습 내용**, **교수·학습 방법**, **평가**로 구성되어 있습니다.

학습	해당 NCS 능력단위요소 명칭을 사용하여 제시한 것입니다. 학습은 크게 학습 내용, 교수·학습 방법, 평가로 구성되며 해당 NCS 능력단위의 능력단위 요소별 지식, 기술, 태도 등을 토대로 내용을 제시한 것입니다.
학습 내용	학습 내용은 학습 목표, 필요 지식, 수행 내용으로 구성되며, 수행 내용은 재료·자료, 기기(장비·공구), 안전·유의 사항, 수행 순서, 수행 tip으로 구성한 것입니다. 학습모듈의 학습 내용은 실제 산업현장에서 이루어지는 업무활동을 표준화된 프로세스에 기반하여 다양한 방식으로 반영한 것입니다.
교수·학습 방법	학습 목표를 성취하기 위한 교수자와 학습자 간, 학습자와 학습자 간 상호 작용이 활발하게 일어날 수 있도록 교수자의 활동 및 교수 전략, 학습자의 활동을 제시한 것입니다.
평가	평가는 해당 학습모듈의 학습 정도를 확인할 수 있는 평가 준거 및 평가 방법, 평가 결과의 피드백 방법을 제시한 것입니다.

학습 1	촬영 대본 확정하기
학습 2	제작 스태프 조직하기
학습 3	촬영 장비 계획하기
학습 4	촬영 소품 계획하기

2-1. 기술 스태프 조직

학습 목표 • 프로그램 제작에 적합한 기술 스태프를 조직할 수 있다.

필요 지식 /

1. 기술 스태프의 구성
 프로그램의 장르에 따라 구성하는 기술 스태프는 많은 차이가 있다. 같은 장르의 프로그램이라도 그 형식이나 내용, 규모에 따라서 구성되는 기술 스태프의 종류와 인원 수는 천차만별이다.

1. 스튜디오 프로그램
 토크쇼, 종합 구성, 예능과 같은 스튜디오 프로그램은 부조정실과 스튜디오를 사용하여 제작하기 때문에 많은 기술 스태프가 필요하다.

학습은
 해당 NCS 능력단위요소 명칭을 사용하여 제시하였습니다. 하나의 학습은 일반교과의 ' 대단원'에 해당되며, 학습모듈을 구성하는 가장 큰 단위가 됩니다. 또한 하나의 직무를 수행하기 위한 가장 기본적인 단위로 사용할 수 있습니다.

학습 내용은
 NCS 능력단위요소별 수행준거를 기준으로 제시하였습니다. 일반교과의 '중단원'에 해당합니다.

학습 목표는
 학습 내용을 이수할 때 학습자가 갖춰야 할 행동 수준을 의미합니다. 따라서 수업시간의 과목 목표로 활용할 수 있습니다.

필요 지식은
 해당 NCS의 지식을 토대로 학습에 대한 이해와 성과를 제고하기 위해 반드시 알아야 할 주요 지식을 제시하였습니다. 필요 지식은 수행에 꼭 필요한 핵심 내용을 위주로 제시하여 교수자의 역할이 매우 중요하며, 이후 수행 순서와 연계하여 교수·학습으로 진행할 수 있습니다.

수행 내용 / 기술 스태프 구성표 작성하기

재료·자료

- 방송프로그램 제작 기획서 및 방송 대본, 콘티(continuity), 제작 일정, 운용표
- 장비 및 시설, 제작 시설 배정 의뢰서 및 배정표, 방송 기술 스태프 데이터베이스(DB) 자료

기기(장비·공구)

- 컴퓨터 등

안전·유의 사항

- 프로그램의 내용과 제작 방법을 분석하고, 각 스태프들의 역할을 신중하게 검토한다.

수행 순서

1. 방송 대본이나 콘티(continuity), 큐 시트를 분석하고, 프로그램의 내용적 특성, 제작 과정에 대한 자료를 수집한다.
2. 프로그램 제작 방법을 결정한다.
 1. 스튜디오 녹화를 할 것인가, 야외 촬영을 할 것인가 검토한다.

수행 tip

- 스태프의 결정은 스태프 간의 호흡을 중 요시하여 선정해야 프로그램의 질을 향 상시킬 수 있다.

수행 내용은

해당 학습모듈에서 제시한 내용 중 기술(skill)을 습득하기 위한 실습과제로 활용 할 수 있습니다.

재료·자료는

수행 내용을 수행하는데 필요한 재료 및 준 비물로 실습 시 활용할 수 있습니다.

기기(장비·공구)는

수행 내용에 필요한 기본적인 장비 및 도구 를 제시하였습니다. 제시된 기기 외에도 수 행에 필요한 다양한 도구나 장비를 활용할 수 있습니다.

안전·유의사항은

수행 내용을 수행하는 데 있어 안전상 주 의해야할 점 및 유의사항을 제시하였습니 다. 실습 시 유념해야 하며, NCS의 고려 사항도 추가적으로 활용할 수 있습니다.

수행 순서는

실습 과제의 진행 순서로 활용할 수 있습 니다.

수행 tip은

수행 내용에서 실습을 용이하게 할 수 있는 아이디어를 제시하였습니다. 수행 tip은 지 도상의 안전 및 유의사항 외에 전반적으로 적용되는 주안점 및 수행 과제 목적에 대한 보충설명, 추가사항 등으로 활용할 수 있습 니다.

학습2 교수·학습 방법

교수 방법

- 방송 프로그램의 기술적 요소, 미술 구성 요소, 특수 촬영에 대해 설명한다.
- 방송 프로그램 제작에서 각 기술 스태프의 역할에 대해 설명한다.
- 방송 프로그램을 분석하고 필요한 기술 스태프를 구성할 수 있도록 지시한다.

학습 방법

- 방송 프로그램의 기술적 요소, 미술 구성 요소, 특수 촬영에 대해서 알아본다.
- 프로그램 제작에 필요한 기술 스태프의 역할을 이해하고, 기술 스태프 구성표를 작성한다.

교수·학습 방법은

학습 목표를 성취하는 데 필요한 교수 방 법과 학습 방법을 제시하였습니다.

교수 방법은

해당 학습 활동에 필요한 학습 내용, 학습 내용과 관련된 자료명, 자료 형태, 수행 내 용의 진행 방식 등에 대하여 제시하였습니 다. 또한 학습자의 수업참여도 제고 방법 및 수업 진행상 유의사항 등도 제시하였습 니다. 선수학습이 필요한 학습을 학습자가 숙지하였는지 교수자가 확인하는 과정으로 활용할 수도 있습니다.

학습 방법은

해당 학습 활동에 필요한 학습자의 자기 주도 학습 방법을 제시하였습니다. 또한 학습자가 숙달해야 할 실기 능력과 학습 과정에서 주의해야 할 사항 등도 제시하 였습니다. 학습자가 학습을 이수하기 전 반드시 숙지해야 할 기본 지식을 학습하 였는지 스스로 확인하는 과정에 활용할 수 있습니다.

학습2

평가

평가 준거

- 평가자는 학습자가 학습 목표를 성공적으로 달성하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	학습 목표	성취수준	상	중	하
기술 스태프 조직	- 프로그램 제작에 적합한 기술 스태프를 조직할 수 있다.				
미술 스태프 조직	- 프로그램 제작에 적합한 미술 스태프를 조직할 수 있다.				
전문 스태프 조직	- 프로그램 특수 촬영을 위한 전문 스태프를 조직할 수 있다.				

평가 방법

- 사례 연구

학습 내용	평가 항목	성취수준	상	중	하
기술 스태프 조직	- 프로그램에서 기술적 요소의 파악 여부 - 기술 스태프의 역할 파악 여부 - 프로그램에 필요한 기술 스태프 구성표 작성 능력				

피드백

- 사례 연구
 - 프로그램을 선택하여 기술 스태프, 미술 스태프, 전문 스태프 구성표를 예시와 같이 작성하였는지 개인별 능력을 평가한 후, 그 결과를 모든 학습자에게 공유하도록 한다.

평가는

NCS 능력단위의 평가 방법과 평가 시 고려사항을 준용하여 작성합니다. 교수자와 학습자가 평가 항목별 성취수준 확인 시 활용할 수 있습니다.

평가 준거는

학습자가 학습을 어느 정도 성취하였는지 평가하기 위한 기준을 제시하고 있습니다. 학습 목표와 연계하여 단위수업 시간에 평가 항목 별 성취수준을 평가하는 데 활용할 수 있습니다.

평가 방법은

NCS 능력단위의 평가 방법을 참고하였으며, 평가 준거에 따른 평가 방법을 2개 이상 제시합니다. 평가 방법의 종류는 포트폴리오, 문제해결 시나리오, 서술형 시험, 논술형 시험, 사례 연구, 평가자 체크리스트, 작업장 평가 등이 있으며, NCS 능력단위 요소 별 수행 수준을 평가하는 데 가장 적절한 방법을 선정하여 활용할 수 있습니다.

피드백은

평가 후에 학습자들에게 평가 결과를 피드백하여 학습 목표를 달성하는 데 활용할 수 있습니다.

4. 참고 자료

참고 자료

- 교육부(2013). 섭외 및 제작스태프 구성(LM0803020104_13v1). 한국직업능력개발원.

참고 자료는

해당 학습מוד에 제시된 인용 자료의 출처를 제시하였습니다. 교수·학습의 과정에서 참고로 활용할 수 있습니다.

5. 활용 서식/부록

활용 서식

스튜디오 기술 스태프 구성표

직종	이름	연락처	소속	특이사항	비고
기술감독					
조명감독					

활용 서식은

평가 서식, 실습 시트 등 교수·학습 시 활용할 수 있는 다양한 서식들로 구성하였습니다. 수행에서 평가에 이르기까지 필요한 서식을 해당 모듈의 특성에 맞춰 개발하거나 기존의 양식을 활용하여 제시하였습니다.

부록

[디지털 텔레비전 방송프로그램 음량 등에 관한 기준]

제정 2014. 11. 29. 미래창조과학부 고시 제2014-87호

제1장 총칙

제1조(목적) 이 고시는 방송법 제70조의2제1항에 따라 방송사업자가 디지털 텔레비전 방송프로그램 및 방송광고의 음량을 일정하게 유지하기 위해 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

부록은

활용 서식 이외에 교수·학습 과정에서 참고할 수 있는 자료가 있는 경우 제시하였습니다.

[NCS-학습מוד의 위치]

대분류	전기전자	
중분류	전자기기개발	
소분류	반도체개발	

세분류		
반도체개발	능력단위	학습מוד명
반도체제조	반도체 장비 컨셉 설계	반도체 장비 컨셉트 설계
반도체장비	반도체 장비 주요부 기구 설계	반도체 장비 주요부 기구 설계
반도체재료	반도체 장비 유틸리티 기구 설계	반도체 장비 주변부 기구 설계
	반도체 장비 시스템 소프트웨어 개발	반도체 장비 시스템 소프트웨어 개발
	반도체 장비 전장 설계	반도체 장비 전장 설계
	반도체 장비 생산관리	반도체 장비 생산외주관리
	반도체 장비 고객지원	반도체 장비 고객지원
	반도체 장비 보드 설계	반도체 장비 보드 설계
	반도체 장비 보드 로직 설계	
	반도체 장비 유틸리티 소프트웨어 개발	반도체 장비 유틸리티 소프트웨어 개발
	반도체 장비 통신 소프트웨어 개발	
	반도체 장비 성능 평가	반도체 장비 시제품 성능 평가
	반도체 장비 공정 성능 평가	
	반도체 장비 품질관리	반도체 장비 품질관리
	반도체 장비 품질보증	

반도체 장비 기구 조립	반도체 장비 기구 조립
반도체 장비 기구 조립 검증	반도체 장비 기구 조립 검증
반도체 장비 전장 조립	반도체 장비 전장 조립
반도체 장비 전장 조립 검증	반도체 장비 전장 조립 검증
반도체 광학 장비 유지보수	반도체 광학 장비 유지보수
반도체 진공 플라즈마 장비 유지보수	반도체 진공 플라즈마 장비 유지보수
반도체 케미컬가스 장비 유지보수	반도체 케미컬가스 장비 유지보수
반도체 장비 안전관리	반도체 장비 안전관리

차 례

학습모듈의 개요	1
----------	---

학습 1. 외주업체 선정하기

1-1. 외주업체 발굴	3
1-2. 외주업체 선정	7
• 교수 · 학습 방법	11
• 평가	13

학습 2. 외주 품질 관리하기

2-1. 외주 품질 검수	15
2-2. 외주 품질 관리	19
• 교수 · 학습 방법	25
• 평가	27

학습 3. 개발 및 생산 제품 관리하기

3-1. 외주 제품 관리	29
3-2. 문제 제품 조치	32
• 교수 · 학습 방법	35
• 평가	37

학습 4. 재고 관리하기

4-1. 재고 관리	39
4-2. 재고 조절	46
• 교수 · 학습 방법	55

• 평가	57
------	----

참고 자료	59
-------	----

부 록	60
-----	----

반도체 장비 생산·외주관리 학습모듈의 개요

학습모듈의 목표

반도체 장비를 개발 또는 생산하기 위해 필요한 외주 품목에 대한 외주업체 선정, 개발 및 생산 제품 관리, 재고 관리, 외주 품질 관리를 수행할 수 있다.

선수학습

산업공학, 품질공학, QC, TQM

학습모듈의 내용체계

학습	학습 내용	NCS 능력단위요소	
		코드번호	요소명칭
1. 외주업체 선정하기	1-1. 외주업체 발굴	1903060308_18v2.1	외주업체 선정하기
	1-2. 외주업체 선정		
2. 외주 품질 관리하기	2-1. 외주 품질 검수	1903060308_18v2.4	외주 품질 관리하기
	2-2. 외주 품질 관리		
3. 개발 및 생산제품 관리하기	3-1. 외주 제품 관리	1903060308_18v2.2	개발 및 생산 제품 관리하기
	3-2. 문제 제품 조치		
4. 재고 관리하기	4-1. 재고 관리	1903060308_18v2.3	재고 관리하기
	4-2. 재고 조절		

핵심 용어

납기, 생산 능력, 품질, 가격, 통계적 품질 관리, 재고 관리

학습 1

외주업체 선정하기

학습 2	외주 품질 관리하기
학습 3	개발 및 생산제품 관리하기
학습 4	재고 관리하기

1-1. 외주업체 발굴

학습 목표

- 제품 제조에 필요한 외주 품목을 발굴하여 제품에 요구되는 소요량 및 납기를 산정한 후 이에 적합한 협력사를 발굴할 수 있다.

필요 지식 /

① 외주 품목

반도체 장비 제조 제작에 있어서 사내에서 작업을 수행하기 어려운 품목에 대하여 도면 또는 작업발주서 등을 통하여 외부업체에 제작을 의뢰하여 생산하는 품목을 외주 품목이라 한다. 다음 외주 품목의 용어 이해를 통하여 외주업체 발굴의 효율성을 도모한다.

1. 외주 방법(시스템)에 따른 품목 분류

외주 방법(시스템)에 따라 도급과 사급으로 분류할 수 있다.

(1) 도급

외주업체에서 자재를 별도로 시장에서 구입하여 가공을 한 후 회사로 납품하는 방법으로 재료비, 가공비, 관리비 및 이윤을 포함하여 납품 단가를 결정한다.

(2) 사급

외주업체에서 구입이 곤란하거나 회사에서 구입하는 것이 경제적으로 유리한 경우, 혹은 외주업체에서 자금 사정이 여의치 않아 재료를 구입할 능력이 없을 경우 발주회사가 그 자재를 구입하여 외주업체에 공급을 하는 것을 일컫는다. 사급에는 회사가 외주업체에 유상으로 자재를 공급하는 유상사급과 무상으로 자재를 공급하는 무상사급으로 구분할 수 있다.

2. 외주 범위에 따른 분류

외주 범위에 따라 완제품과 반제품으로 분류할 수 있다.

(1) 완제품

모든 공정이 완료된 최종형태의 제품(완성품)을 외주하는 것을 말한다.

(2) 반제품

일부 가공된(중간 정도의 공정이 진행된) 중간 형태의 제품을 외주하는 것을 말한다.

3. 외주 형태에 따른 분류

외주 형태에 따라 가공 외주, 부품 외주, 조립 외주, 설계 외주로 분류할 수 있다.

(1) 가공 외주

도면을 제공하고 도면의 사양대로 소재, 재료를 가공하는 것을 외주하는 것을 말한다.

(2) 부품 외주

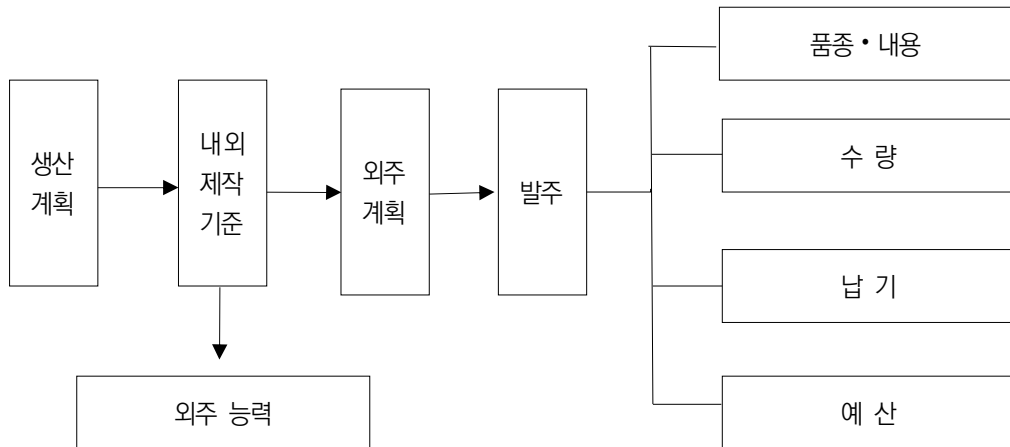
가공 외주를 포함하여 완성품까지 가공 조달하게 하는 것을 말한다.

(3) 조립 외주

재료, 가공 등을 포함하여 제품을 구성하여 조립 단위로 외주하는 것을 말한다.

(4) 설계 외주

자사의 개발비를 절감할 목적으로 설계 부분을 외주하는 것을 말한다.



[그림 1-1] 외주 발주 개념도

4. 발주서

어떠한 거래에 있어서 거래 물품에 대한 주문서로 발주처 정보, 발주 번호, 발주년월일, 발주 품목의 명칭, 규격, 수량, 단가, 발주 금액, 납기 일자, 납품 장소, 검수 방법, 지불 기일, 지불 조건 등이 기재된 서식을 말한다. <부록 1> 발주서 견본 참조

재료·자료

- BOM(Bill of Material), 외주 품목 리스트, 사양서, 설계도면, 견적서, 발주서, 외주회사 재무제표

기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터, 프린터, 인터넷

안전 · 유의 사항

- 객관적인 분석 및 검증 노력이 필요하다.

수행 순서

① 외주 발주 품목을 선정한다.

1. 제품 제조에 필요한 외주 발주 품목을 발굴한다.

외주 발주 품목 발굴 시 다음 사항을 고려하여 품목을 발굴하도록 한다.

- (1) 사내 생산보다 외주 생산시 코스트(Cost)를 내릴 수 있는 품목을 발굴한다.
- (2) 사내 설비 또는 기술의 부재로 인하여 사내 제작이 어려운 품목을 발굴한다.
- (3) 사내 생산시 CAPA나 납기의 문제가 발생하여 부담을 줄 가능성이 있는 품목을 발굴한다.

2. 외주 발주 품목의 외주 방법(시스템)을 결정한다.

- (1) 도급으로 할 것인지 사급으로 할 것인지 결정한다.
- (2) 사급으로 할 경우 무상사급과 유상사급 할 품목을 결정한다.

3. 외주 발주 품목의 외주 범위를 결정한다.

- (1) 완제품으로 발주할 것인지 반제품으로 발주할 것인지 결정한다.
- (2) 반제품으로 할 경우 외주 제작 품목과 사내 제작 품목의 구분을 명확히 결정한다.

4. 외주 발주 품목의 외주 형태를 결정한다.

- (1) 가공외주, 부품외주, 조립외주, 설계외주 등의 외주 형태를 결정한다.
- (2) 사내의 외주 방침에 부합되도록 분야에 맞추어 외주 형태를 결정한다.

5. 외주 발주 품목의 사양을 결정한다.

- (1) 외주 발주 품목의 정확한 도면, 시방서, 작업지시서 등 사양을 결정한다.
- (2) 외주업체에 원재료 및 부품의 지급 시 이에 대한 정확한 사양을 결정한다.

6. 제품에 요구되는 외주 발주 품목의 소요량 및 납기를 산정한다.

(1) 외주 품목의 필요한 수량과 외주업체의 작업 CAPA를 예측하여 이에 따른 소요량을 산정한다.

(2) 외주 품목의 필요한 시기와 외주업체의 물품 제작에 소요되는 기간을 예측하여 이에 따른 납기를 산정한다.

7. 외주 발주 품목의 예상 발주 금액을 산정한다.

(1) 외주 발주 품목의 재료비, 가공비, 외주처의 적정 이익 등을 고려하여 예상 발주 금액을 산정한다.

(2) 이전 납입 가격, 유사품의 납입 가격, 시장의 시세, 외주처의 견적서 등을 고려하여 예상 발주 금액을 산정한다.

② 외주 발주처를 발굴(수배)한다.

1. 상기 ①의 5, 6, 7항에 의거 발주 조건(사양, 소요량, 납기, 금액 등)을 결정한다.

2. 발주 조건에 맞는 외주업체를 발굴(수배)한다.

3. 적합한 외주업체가 발굴(수배)되면 해당 외주업체를 접촉(전화, 방문 등)한다.

4. 외주업체에 대한 발주에 필요한 관련 정보(설비, 인력 등)를 입수한다.

5. 품목별 외주 발주 가능 대상 업체 리스트를 작성한다.

수행 tip

- 거래처에 발주한 가공 부품 등 외주 품목에 품질 또는 납기 문제가 발생하지 않도록 잠재된 문제를 사전에 파악하고 대책을 수립하여 문제가 발생하지 않도록 유의한다.
- 발주 품목에 대한 작업 내용 및 작업 공정에 대한 사전 지식을 숙지하도록 하고, 외주 관련 거래 법규에 대한 지식도 숙지하여 문제가 발생하지 않도록 유의한다.

1-2. 외주업체 선정

학습 목표

- 외주업체의 인력, 품질, 생산능력, 가격, 납기, 재무 상태 등 제반 능력을 파악할 수 있다.
- 외주업체의 능력을 객관적이고 정확하게 평가할 수 있으며 적합한 외주업체를 선정할 수 있다.

필요 지식 /

① 외주업체 선정

다음 외주업체 선정에 요구되는 용어 이해를 통하여 외주업체 선정의 효율성을 도모한다.

1. 견적서

어떠한 거래에 있어서 거래 물품에 대한 납품 회사의 정보 및 납품 물품에 대한 정보 즉, 납품 품명, 규격, 수량, 단가, 공급가액, 세액, 합계금액이 세부 품목별로 기재된 서식을 말한다. <부록 2> 견적서 견본 참조

2. 제조 원가

제조에 필요한 제반 비용(재료비, 노무비, 경비 등)을 포함한 금액을 말한다.

3. 생산능력

생산 CAPA(Capacity) 라고도 하며 일정기간에 얼마나 많은 제품을 불량품 없이 제작하는가를 나타내는 지표를 말한다.

4. 리드 타임(lead time)

제품 하나를 생산하는데 시작부터 마칠 때까지 생산에 필요한 자재가 투입되어 가공, 조립 공정을 거쳐 완성품이 되는데 걸리는 총 소요시간을 말한다.

5. 납기

고객으로부터 주문 접수 시 고객이 요구하는 날짜에 원하는 양의 제품을 인도할 수 있도록 지정하는 일자를 말한다.

6. 재무제표

회계 상 재무 현황을 기록하여 보고하기 위한 문서로서 기업의 자산, 부채, 매출액, 영업이익, 순이익 등 회사의 제반 재무상황을 보여주는 문서를 말한다. 재무제표의 종류에는 대차대조표, 손익계산서, 자본변동표, 현금흐름표 등이 있다.

7. 업체현장 실사표

실사 외주업체의 정보, 실사 일자, 실사자, 실사시 점검항목 리스트, 점검 결과 등 을 기록한 문서를 말한다. <부록 3> 업체현장 실사표 견본 참조

8. 업체 평가표

평가 외주업체명, 평가 항목, 평가 지표, 평가 기준, 가중치, 평가 점수, 평가 등급 등을 기록한 문서를 말한다. <부록 4> 업체 평가표 견본 참조

수행 내용 / 외주업체 선정하기

재료·자료

- BOM(Bill of Material), 외주품목 리스트, 사양서, 설계도면, 견적서, 발주서, 외주 회사 재무제표

기기(장비·공구)

- 컴퓨터, 프린터, 인터넷

안전·유의 사항

- 협력업체와의 상생(Win-Win) 노력이 필요하다.
- 외주업체 평가시 업체 기술 능력 분석 및 재무제표 분석을 통하여 공정하고 객관적인 평가를 할 수 있는 종합적인 사고와 지식을 필요로 한다.

수행 순서

① 외주업체의 제반 능력을 파악한다.

수집된 외주업체 리스트를 바탕으로 회사(본사 및 공장)의 실태 조사를 통하여 외주업체의 회사 현황, 인력, 품질, 생산 능력, 가격, 납기, 재무 상태 등 제반 능력을 종합적으로 파악한다. (필요시 체크리스트를 활용하여 파악 능력을 높인다.)

1. 회사 현황을 파악한다.

- (1) 회사 개요, 사업 현황, 조직 현황, 회사 이력 등을 파악한다.
- (2) CEO를 비롯하여 경영진의 철학, 이력 등을 파악한다.
- (3) 자산 규모, 매출액, 주요 생산품 및 제품 종류 등을 파악한다.

2. 인력 현황을 파악한다.

인력의 숙련 정도 등 기술 수준을 파악한다.

- (1) 업체의 조직 현황 및 상시 근로자 수, 해당 작업의 숙련 기술자 보유 정도를 파악한다.

- (2) 해당 인력의 현장 경력, 관련 자격증 보유 현황 등 인력의 기술 수준을 파악한다.
 - (3) 근로 조건(임금 현황 등) 인력의 대우 수준을 파악한다.
3. 품질 수준을 파악한다.
- 외주 제품 제작의 품질 수준을 면밀하게 파악한다.
- (1) 외주 제품의 제작 경험 및 납품 실적 등을 파악한다.
 - (2) 외주 제품 관련 기술(특허 또는 실용신안)을 보유하고 있는지 파악한다.
 - (3) 외주 제품 관련 품질 인증, 수상 실적, 연구 개발 실적 등을 파악한다.
 - (4) 사내에 품질 관련 조직 및 품질 관리, 품질 보증, 품질 개선 활동이 제대로 이루어지고 있는지 파악한다.
4. 생산 능력을 파악한다.
- 외주업체의 생산 능력을 면밀하게 파악한다.
- (1) 제품 생산에 필요한 원부자재, 설비, 기계를 제대로 갖추고 있는지 확인한다.
 - (2) 대량 주문에 따른 생산능력에 문제가 없는지 생산 CAPA를 확인한다.
 - (3) 생산관리, 생산성 향상 관리, 설비 관리, 생산인력 운영이 제대로 계획되고 관리되고 있는지 확인한다.
 - (4) 업체를 직접 방문하여 현장을 점검하고 생산능력을 파악한다.
(필요시 관련자와 함께 팀을 구성하여 점검한다)
5. 가격을 파악한다.
- 외주업체의 가격을 확인 및 세부적으로 분석한다.
- (1) 납품 견적가의 품목별 세부 내역을 확인한다.
 - (2) 사내 예상 가격과 견적가의 차액을 분석한다.
 - (2) 납품 원가 개선 마인드 및 스킬 보유 여부를 확인한다.
6. 납기를 확인한다.
- 외주업체의 납기 상태를 확인한다.
- (1) 납기 지연 요소가 있는지, 납기 지연 사례가 있는지 확인한다.
 - (2) 납기 지연 시 이에 대한 대응책 및 단축 스킬이 있는지 확인한다.
7. 재무 상태를 확인한다.
- 외주업체의 재무 상태를 면밀하게 확인한다.
- (1) 기업신용평가 정도(등급)를 파악한다.
 - (2) 기업의 현금흐름 정도(등급)을 파악한다.

(3) 최근 3년간의 기업의 주요 재무 상황 (기업재무제표 등)을 파악한다.

(4) 기업의 채무 불이행, 소송 등 신용 관련 문제가 발생한 이력이 있는지 파악한다.

② 외주업체를 선정한다.

파악된 업체의 제반 능력을 토대로 객관적이고 정확하게 평가하여 적합한 외주업체를 선정한다.

1. 업체평가를 실시한다.

외주업체의 제반 능력에 대한 실태조사(실사)를 토대로 업체평가를 실시한다.

(1) 외주업체의 회사 현황, 인력, 기술, 품질, 가격, 재무 상황 등 평가 항목 및 평가 기준을 도출한다.

(2) 객관적이고 정확하게 평가 기준에 따라 평가를 실시한다.

(3) 업체 평가표를 작성한다.

(4) 필요시 샘플 제작 등을 통하여 실제 업체 제작 능력을 파악한다.

2. 업체 선정을 한다.

업체 평가 결과를 토대로 업체를 선정한다.

(1) 업체 평가표를 토대로 외주업체를 선정한다.

(2) 업체 선정 관련 계약서를 작성한다.

(3) 회사 내 제반 절차를 수행한 후 업체와 계약서에 준하여 거래처 계약을 체결한다.

수행 tip

- 거래처에 발주한 가공 부품 등 외주 품목에 품질 또는 납기 문제가 발생하지 않도록 잠재된 문제를 사전에 파악하고 대책을 수립하여 문제가 발생하지 않도록 유의한다.
- 발주 품목에 대한 작업 내용 및 작업 공정에 대한 사전 지식을 숙지하고, 외주 관련 거래 법규에 대한 지식도 숙지하여 문제가 발생하지 않도록 유의한다.

교수 방법

- 외주의 개념 및 목적에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 외주의 분류 및 목적에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 소요량, 납기, 품질, 가격의 개념과 중요성에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 제조원가 및 판매원가의 구성에 대하여 사례를 들어 설명하고, 예시를 들어 교육대상자들에게 분석하도록 한다.
- 외주업체 발굴 방법 및 발굴시 주요 확인사항에 대하여 사례를 활용하여 지도한다.
- 외주업체의 회사상태, 인력, 품질, 생산 능력, 가격, 납기, 재무 상태 등 업체의 제반 능력을 파악하고 평가하는 방법에 대하여 사례를 활용하여 지도하고 예시를 들어 교육대상자들에게 평가해 보도록 한다.
- 협력 업체 실사 및 검증 기술, 협상 기술 등 대하여 지도하고 교육대상자들에게 조를 편성하여 협력 업체실사 기술, 검증기술, 협상기술에 대하여 토론하고 발표하도록 한다.
- 업체 평가표 작성 및 계약서 작성 등 업체 선정 방법에 대하여 지도하고 교육대상자들에게 실습을 통하여 직접 작성하도록 한다.

학습 방법

- 외주의 개념 및 목적에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 외주의 종류 및 용도에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 소요량, 납기, 품질, 가격의 개념과 중요성에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 제조원가 및 판매원가의 구성에 대하여 실습을 통하여 실제로 분석하여 본다.
- 외주업체 발굴 방법 및 발굴 시 주요 확인 사항에 대하여 실습을 통하여 분석하여 본다.

- 외주업체의 회사 상태, 인력, 품질, 생산 능력, 가격, 납기, 재무 상태 등 업체의 제반 능력을 파악하고 평가하는 방법에 대한 자료를 수집하여 문서로 정리하고 실습을 통하여 이해도를 높인다.
- 협력업체 실사 및 검증 기술, 협상 기술 등에 대하여 자료를 수집하여 문서로 정리하고 조원들과 토론한다.
- 업체 평가표 작성 및 계약서 작성 등 업체 선정 방법에 대하여 자료를 수집하고 수집된 자료를 활용하여 보고서를 작성한다.

학습 1 평 가

평가 준거

- 평가자는 학습자가 학습 목표를 성공적으로 달성하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	학습 목표	성취수준		
		상	중	하
외주업체 발굴	- 제품 제조에 필요한 외주 품목을 발굴하여 제품에 요구되는 소요량 및 납기를 산정한 후 이에 적합한 협력사를 발굴할 수 있다.			
외주업체 선정	- 외주업체의 인력, 품질, 생산 능력, 가격, 납기, 재무상태 등 제반 능력을 파악할 수 있다.			
	- 외주업체의 능력을 객관적이고 정확하게 평가할 수 있으며 적합한 외주업체를 선정할 수 있다.			

평가 방법

- 평가자 질문

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
외주업체 발굴	- 외주 품목의 소요량 및 납기 파악에 대한 구술 능력			
	- 외주업체 재정 상태 파악을 통한 업체 발굴 능력			
	- 외주업체 기술 상태 파악을 통한 업체 발굴 능력			
외주업체 선정	- 외주업체의 제반 능력의 객관적 평가 능력			
	- 평가 기준에 의거한 외주업체 선정 능력			

• 평가자 체크리스트

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
외주업체 발굴	- 외주 품목의 소요량 및 납기 파악에 대한 이해			
	- 외주업체의 재정 상태 파악에 대한 이해			
	- 외주업체의 기술 상태 파악에 대한 이해			
외주업체 선정	- 외주업체의 능력 평가를 위한 현장 실사 능력			
	- 외주업체 선정을 위한 업체 비교 분석 능력			

• 작업장 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
외주업체 발굴	- 실습을 통한 외주 품목의 소요량 및 납기 파악 능력			
	- 실습을 통한 외주업체의 재정 상태 파악 능력			
	- 실습을 통한 외주업체의 기술 상태 파악 능력			
외주업체 선정	- 실습을 통한 외주업체 평가표 작성 능력			
	- 실습을 통한 외주업체 선정표 작성 능력			

피드백

- 평가자 질문
 - 평가자 질문에서 답변을 못한 부분에 대한 답변 내용을 상세한 설명을 제공하여 질문에 대한 답변 내용을 확실하게 이해시키도록 한다.
- 평가자 체크리스트
 - 평가자 체크리스트에서 부적합으로 평가된 항목에 대하여 즉시 피드백을 제공하여 학습자가 이에 대한 보충 학습을 수행하여 다시 평가 받을 수 있도록 지도한다.
- 작업장 평가
 - 현장에서 발생하는 실무를 중심으로 일의 순서나 공정의 순서를 평가하여 부적합으로 평가된 항목에 대하여 즉시 피드백을 제공하여 (틀리거나 부족한 부분을 구체적으로 지적하여) 학습자가 이를 시정한 후 다시 평가받을 수 있도록 지도한다.

학습 1	외주업체 선정하기
학습 2	외주 품질 관리하기
학습 3	개발 및 생산제품 관리하기
학습 4	재고 관리하기

2-1. 외주 품질 검수

학습 목표

- 외주품 가공 품질에 대한 검수 및 양품 판정을 할 수 있다.

필요 지식 /

① 외주품질 검수

외주 제작 제품의 품질이 발주시 요구한 사양대로 가공 또는 조립이 되었는지에 대한 검수 및 양품 판정을 하는 것을 말한다. 다음 외주 품질과 연관된 용어 이해를 통하여 외주업체 품질 검수의 효율성을 도모한다.

1. 외주 품질 검수에 필요한 지식

- (1) 전기, 전자, 기계 관련 도면 이해 지식
- (2) 통계적 자료 분석 및 관리 지식
- (3) 종합 품질 관리 (TQM) 지식

2. 외주 품질 검수 및 양품 판정에 필요한 기술

(1) 가공 품질 정밀 측정 기술

외주업체에서 납품된 제작물의 가공 정도를 정밀하게 측정하는 기술을 말한다. 이를 위한 측정 장치로는 버니어 캘리퍼스, 마이크로 미터기, 피치 게이지, 표면조도 측정기, 삼차원 측정기, 정반 등이 있다.

(2) 전기적 측정 기술

외주업체에서 납품된 제작물의 전기적 특성을 정밀하게 측정하는 기술을 말한다. 이를 위한 측정 장치로는 DVM (디지털 전압 측정기), Tester, 오실로스코프, 스펙트럼 분석기 등이 있다.

(3) 분석 결과 문서화 기술

외주업체에서 납품한 제작물의 가공 품질 및 전기적 특성을 측정 장치를 사용하여 측정하고, 측정한 결과를 관리도 등 여러 가지 QC 도구(Tool)를 사용하여 문서화할 수 있는 기술을 말한다.

2. 검수 방법에 따른 분류

(1) 전수 검사

외주업체에서 제작하여 들어온 제품에 대하여 전량을 검사한 후 결과를 검사 규격과 비교하여 양품, 불량품 판정을 하는 검사 방법을 말한다.

(2) 샘플링 검사

외주업체에서 제작하여 들어온 제품에 대하여 일정한 샘플링 방식에 따라 시료를 채취하여 검사한 후 결과를 검사 규격과 비교하여 양품, 불량품 판정을 하는 검사 방법을 말한다.

수행 내용 / 외주 품질 검수하기

재료·자료

- 사양서, 설계도면, 견적서, 발주서, 작업지시서

기기(장비·공구)

- 마이크로미터, 피치계 이지, 인디케이터, 표면조도 측정기, 버니어 캘리퍼스, 정반, 3차원 측정기



[그림 2-1] 표면 조도 측정기



[그림 2-2] 3차원 측정기



[그림 2-3] 정밀 석정반



[그림 2-4] 마이크로미터



[그림 2-5] 버니어 캘리퍼스

안전·유의 사항

- 문제 해결을 위한 적극적인 자세를 유지한다.
- 적극적인 외주 개발 및 부품 납기를 준수하려는 자세가 필요하다.

수행 순서

① 입고된 외주 발주 제품을 검수한다.

1. 외주 발주 제품이 입고되면 입고 검사 담당 부서에 입고 검사를 의뢰한다.
2. 입고 검사 담당부서는 입고 제품에 대하여 필요한 입고 검사를 실시한다.
3. 입고 검사 실시 시 해당 제품의 도면, 사양, 입고 검사 방법 매뉴얼 등을 근거로 작성된 입고검 사규격에 의거하여 검수한다.
 - (1) 가공 품질의 검사에 필요한 표면조도 측정기, 마이크로미터, 버니어 캘리퍼스, 정밀 석정반, 3차 원 측정기 등을 제품의 특성에 따라 적절히 선택하여 입고 검사를 실시한다.
 - (2) 전기적 품질의 검사가 필요한 경우 DVM, Tester, 오실로스코프, 스펙트럼 분석기 등을 제

품의 특성에 따라 적절히 선택하여 입고 검사를 실시한다.

(3) 그 외에 제품 특성에 따라 추가 검사가 필요한 경우 이에 적합한 검사 기구를 사용하여 추가적인 입고 검사를 실시한다.

4. 입고 검사 규격에는 제품명, 검수 시료 수, 검수 항목, 검수 방법, 판정 기준, 사용 기기, 검수 결과, 검수자, 납품일시, 검수 일시 등을 포함하여 작성한다.
5. 검수가 완료되면 검수 결과 보고서를 작성한다.

② 검수 결과 보고서에 의거하여 양품 여부 판정을 실시한다.

1. 검수 결과 보고서를 분석 및 평가한다.
 - (1) 검수 결과 검수 항목별 판정기준에 맞는 합격 판정 제품 수량을 확인한다.
 - (2) 불합격 판정 제품의 수량을 확인한다.
 - (3) 불합격 판정 제품의 불합격 내용을 확인한다.
 - (4) 불합격 내용을 확인하여 필요시 재검수 여부를 결정한다.
2. 평가 결과에 의거 제품의 양품 여부를 판정한다.
3. 양품으로 판정된 제품에 대하여 식별(라벨 부착 등) 및 입고 조치를 실시한다.
4. 부적합품(불량품)으로 판정된 제품에 대하여서는 식별(라벨 부착 등), 분리, 보관토록 하고 부적합 제품에 대하여 부적합 조치사항을 기록하여 담당부서로 발송한다.
5. 담당부서에서는 해당 부적합 제품을 외주업체에 반품하거나, 외주업체와 협의하에 폐기 처분한다.
6. 담당부서에서는 해당 부적합 제품에 대하여 외주업체에 시정조치 및 시정조치결과 보고서 제출을 요구하고 부적합 제품에 대하여 교환 또는 재작업 등 적절한 조치를 취한다.
7. 외주업체로부터 입수한 시정조치결과 보고서를 분석하여 재발 방지 조치를 취한다.

수행 tip

- 승인된 절차에 의거하여 검수업무를 정확히 수행하고 그 결과에 대한 기록을 철저히 시행하여 부적합품이 입고되어 문제가 발생하는 일이 없도록 유의한다.
- 발주 품목에 대한 작업 내용 및 작업 공정에 대한 사전 지식을 숙지하도록 하고, 외주 관련 거래 법규에 대한 지식도 숙지하여 문제가 발생하지 않도록 유의한다.

2-2. 외주 품질 관리

학습 목표

- 외주품 품질에 대하여 통계적 관리 기법을 활용하여 관리할 수 있다.
- 사내 관련 팀 및 외주 협력사와 협업하여 외주품 품질 향상을 위한 개선 방안을 도출할 수 있다.
- 전사적자원관리(ERP, Enterprise Resource Planing) 시스템을 활용하여 외주 자재, 외주 가공 품의 등록, 발주, 입고고 관리, 납기관리 등 효율적인 외주관리를 할 수 있다.

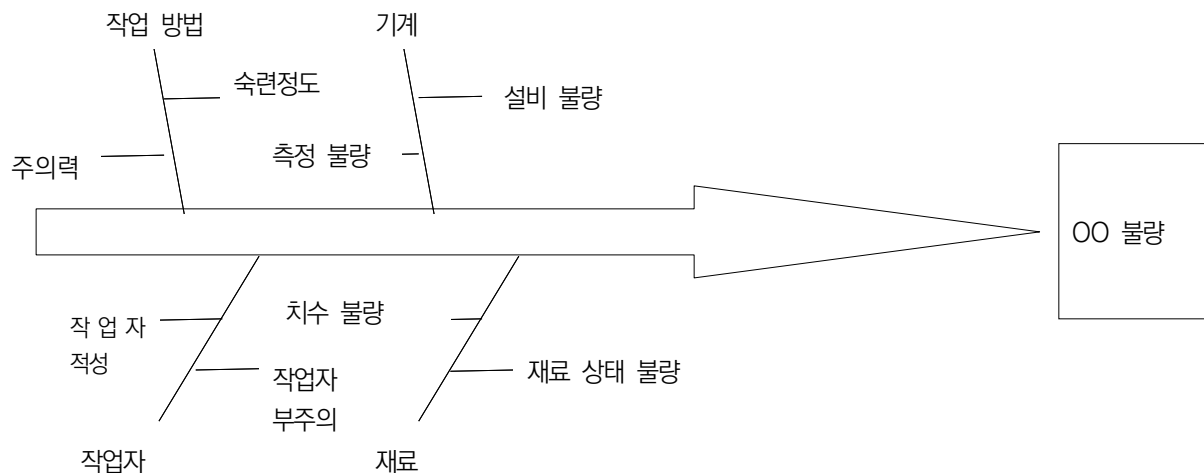
필요 지식 /

① 통계적 관리기법

외주 제작 제품의 품질과 관련된 제반 활동에 대하여 통계적 관리 기법을 사용하여 데이터를 분석하고, 품질을 관리하는 것을 말한다. 다음 통계적 관리기법에 필요한 용어 이해를 통하여 외주 품질 관리의 효율성을 도모한다.

1. 특성요인도

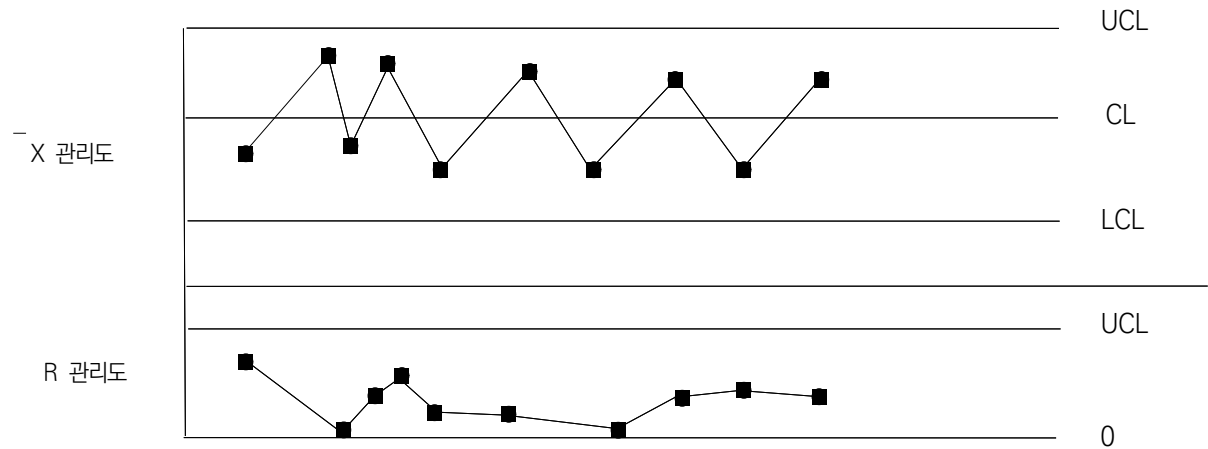
문제(특성)와 그에 대한 원인(요인)간의 상관 관계를 나타내는 도표를 말한다. 문제(특성)와 그 원인(요인)과의 상관관계를 파악하고 불량 원인과 대책을 수립하는데 적합하다.



[그림 2-6] 특성 요인도

2. 관리도

공정의 관리 상태를 알기 위해 공정에 영향을 주는 요소에 대하여 공정 관리 상태를 꺾은 선으로 나타낸 그래프를 말한다.



데이터가 위쪽관리한계선(UCL; Upper Control Limit)과 아래쪽관리한계선(LCL; Lower Control Limit)을 넘어설 것으로 예상되면 신속한 조치를 취하도록 할 수 있다.

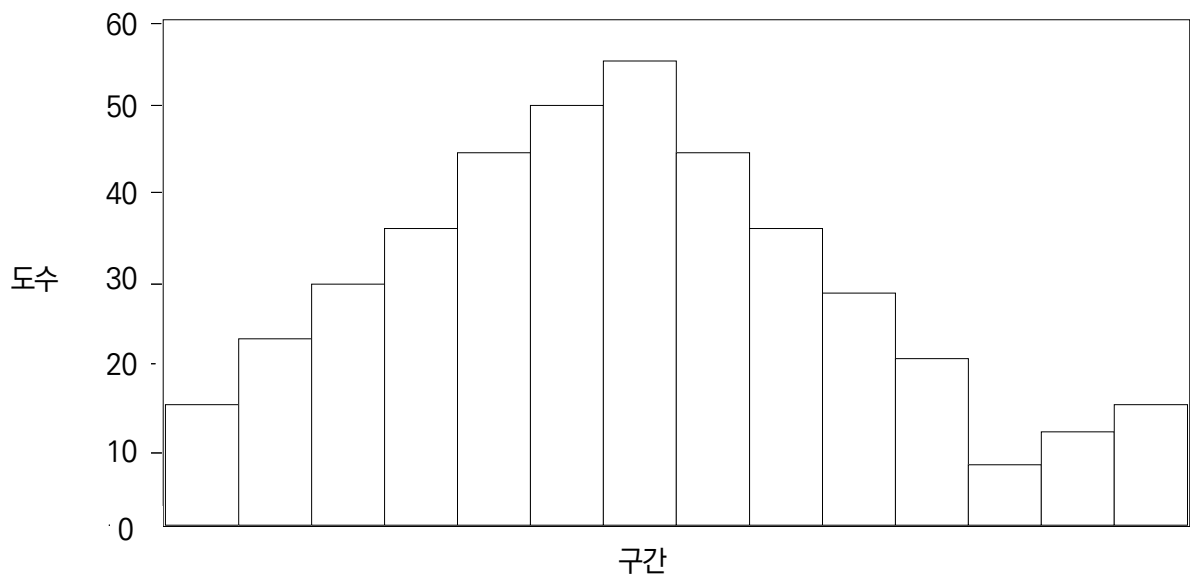
X 관리도 : 평균값의 변화를 관리하기 위한 그래프

R 관리도 : 편차의 변화를 관리하기 위한 그래프

[그림 2-7] 관리도

3. 히스토그램

데이터의 편차를 막대그래프로 나타내어 분포 상태를 확인할 수 있는 그래프를 말한다.



[그림 2-8] 히스토그램

4. 체크시트

데이터 측정 기록에 필요한 항목과 형식을 만들어 놓은 시트로 계측 결과를 점검, 기록할 수 있는 양식을 말한다.

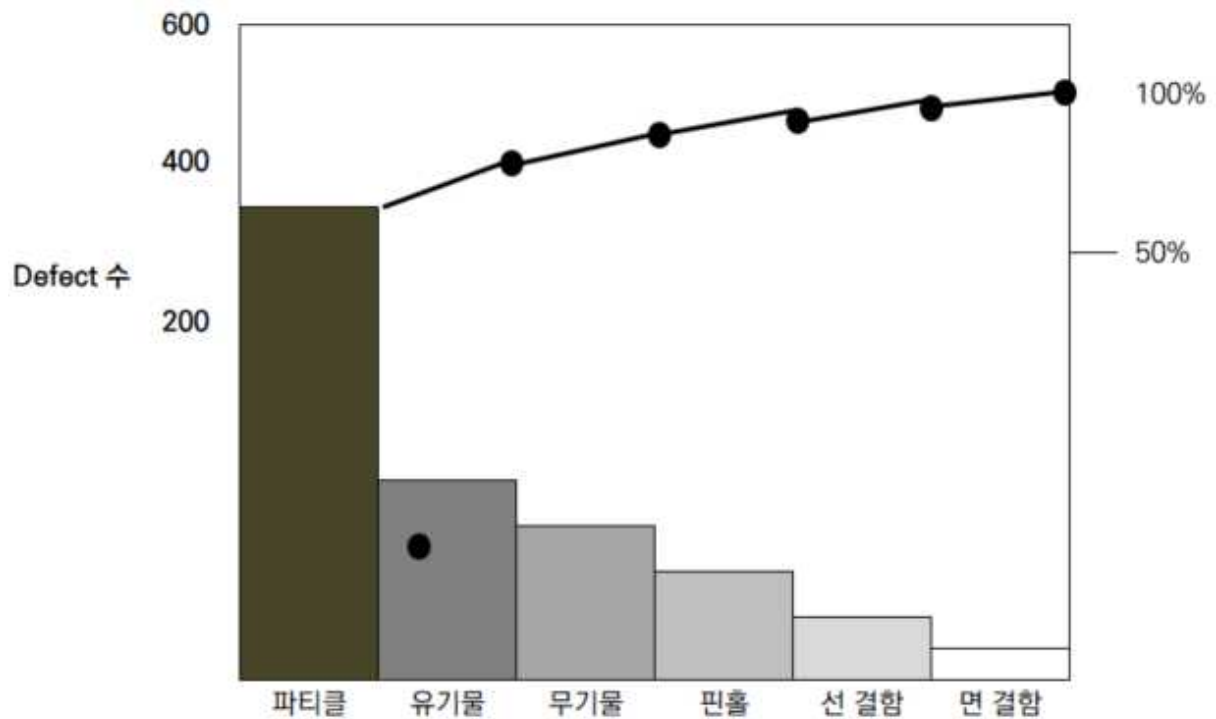
〈표 2-1〉 체크시트

치수범위	개수	합계
0.01 ~ 0.02 mm	10	30
0.021 ~ 0.029 mm	10	
0.03 ~ 0.039 mm	10	
0.04 ~ 0.039 mm	20	
0.04 ~ 0.049 mm	10	40
0.05 ~ 0.59 mm	40	
합계		100

측정 기록에 필요한 항목과 측정 방법과 측정 결과를 기록하게 만든 양식으로 측정 결과를 기록하고 정리할 수 있다. 기계 점검 또는 작업 점검 등에 용이하게 활용할 수 있다. 이상 데이터를 발견할 경우 곧바로 시정조치를 취하도록 할 수 있다.

5. 파레토 차트

데이터 측정 결과를 각 범주에 대한 빈도를 막대그래프로 나타낸 그래프로 공정 불량률의 주된 원인을 찾는 도구로 많이 사용되고 있다.



[그림 2-9] 파레토 차트

수행 내용 / 외주 품질 관리하기

재료·자료

- 사양서, 설계도면, 견적서, 발주서, QC도구 프로그램, 품질 기록관리 절차서, 품질 기록지, 부적합품 시정조치 보고서

기기(장비·공구)

- 컴퓨터, 프린터, 인터넷

안전·유의 사항

- 통계적 품질관리 기법이란 SPC(Statistical Process Control)을 말하며, 무결점 품질의 균일한 제품을 생산할 수 있도록 하는 현장관리 기법을 말한다.

수행 순서

① 외주 제품에 대하여 통계적 관리기법을 활용하여 외주 제품의 품질을 관리한다.

1. 적합한 데이터 분석을 위하여 분석 대상을 선정한다.
예를 들어 분석 대상은 다음과 같은 대상이 될 수 있다.
 - (1) 외주 제품 수입 검사 시료의 합격 불합격 판정
 - (2) 외주업체의 공정 관리 및 공정 능력 수준 판정
 - (3) 불량 제품, 불량 공정의 원인 분석
2. 분석 대상에 대한 데이터를 수집한다.
3. 적절한 통계적 기법을 활용하여 수집된 데이터를 분석한다.
 - (1) 외주 제품의 품질 관리를 위하여 수집된 데이터에 대하여 필요한 통계적 기법을 활용한다.
 - (2) 통계적 기법은 분석 대상에 따라 특성요인도, 히스토그램, 관리도, 체크시트, 산포도 등 외주 제품의 공정 특성에 따라 적절한 방법을 선택하여 분석에 활용한다.
4. 분석된 결과를 잘 정리하여 외주 제품의 품질 정도를 판정한다.
5. 분석결과 보고서를 작성하여 관련 부서에게 배포한다.

② 관련부서 및 외주업체와 협력하여 외주 제품의 품질 향상을 위한 개선활동을 실시한다.

1. 외주 제품 품질 개선을 위한 업무 범위를 설정한다.

- (1) 외주업체에 대한 품질 개선 관련 평가 항목 및 세부 평가 방법을 수립한다.
 - (가) 입고/출하 관련 품질
 - (나) 공정이상/부적합품
 - (다) 고객 불만
 - (라) 품질감사(Quality Audit)
 - (마) 업체대응력
 - (바) 품질경쟁력
- (2) 외주업체에 대한 평가를 실시한다.
- (3) 평가 결과에 의거 각 외주업체의 품질 등급을 결정한다.
- (4) 경영진에게 보고하여 품질등급에 따른 조치를 수행한다.
- (4) 품질이 낮은 외주업체에 대하여 품질 수준을 향상시키도록 개선활동을 실시한다.
- (5) 개선 계획에는 목표 설정, 개선계획 및 관련 부서 및 관리책임자를 포함한다.
2. 품질 개선이 요구되는 외주품의 품질 개선 업무 흐름 순서는 다음과 진행한다.
 - (1) 주요 개선 방침을 설정한다.
 - (2) 관리 목표치를 외주업체에 통보한다.
 - (3) 관리 목표치를 외주업체와 협의한다.
 - (4) 관리 목표치를 확정한다.
 - (5) 실적을 분석한다.
 - (6) 실적을 평가한다.
 - (7) 사후관리를 실시한다.
 - (8) 실적이 목표치에 도달할 때까지 상기 (1)~(7)과정을 반복한다.
3. 외주업체 품질보증체계를 확립한다.

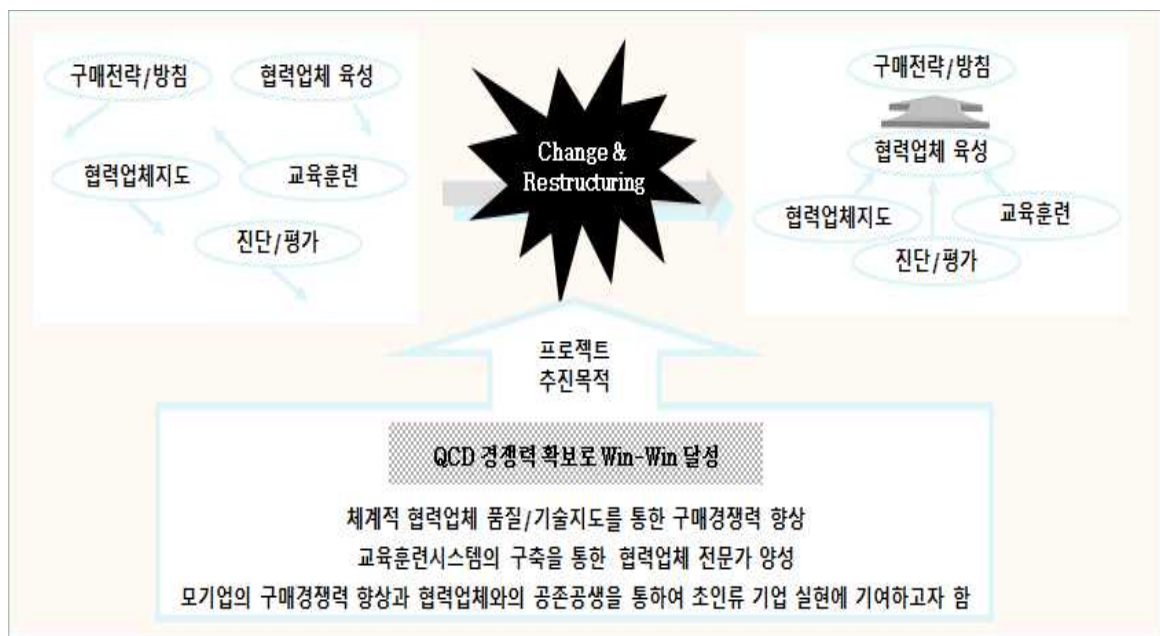
외주품의 품질보증체계를 확립하기 위하여 다음과 같은 활동을 실시한다.

 - (1) 사내의 품질 관리 지도체제를 확립한다.

외주 품질 확립을 위해서는 먼저 사내의 품질 체계가 분명해야한다. 품질에 관한 관리기준을 명확하기 수립하여 문서화 한다.
 - (2) 외주업체의 품질 관리 방침을 확립한다.

외주업체의 지도육성 방법을 명확하게 정립하고, 품질관리 방침을 수립한다.
 - (3) 외주협력업체에 대한 품질 관리 교육을 실시한다.
 - (가) 협력업체의 품질 교육체계를 구축한다.

- (나) 협력업체의 품질 교육 프로그램을 구축한다.
- (다) 협력업체의 품질 교육을 실시한다. 교육의 대상은 계층별로 실시한다.
- (4) 품질 표준화를 실시한다.
 - (가) 필요한 표준을 제정한다.
 - (나) 기제정된 표준을 재정비한다.
 - (다) 품질혁신 활동을 지도한다.
 - (라) 원가절감 활동을 지도한다.
- (5) 개선활동 결과를 진단하고 평가한다.
 - (가) 개선 대상으로 선정된 문제나 과제의 개선 활동성과를 진단하고 개선사례집이나 지도 매뉴얼을 작성한다.
 - (나) 개선활동이 정착화 되도록 시스템화한다.



[그림 2-10] 외주협력업체 품질보증체계도

수행 tip

- 통계적 품질 관리 기법에 대하여 충분히 숙지하여 품질 이상 발생의 내용을 정확히 파악하고 어떤 원인으로 발생했는지를 철저히 분석하여 대책을 수립하여 추후 동일 문제가 발생하지 않도록 유의한다.
- 품질 개선 활동에 대한 지도 사항과 개선사항을 정리하여 개선 사례집이나 지도 매뉴얼을 작성하여 추후 교육 자료로 만들어 외주업체 품질 수준 향상을 도모한다.

교수 방법

- 품질 활동의 개념 및 목적에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 가공 품질의 측정 기술에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 계측기 사용 방법에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 입고 검수 절차에 대하여 도표, 그림 등의 사례를 활용한다.
- 입고 검수 방법에 대하여 도표, 그림 등의 사례를 활용한다.
- 양품, 불량품 식별 방법에 대하여 도표, 그림 등의 사례를 활용한다.
- 부적합 제품에 대한 시정조치 및 시정조치 결과 보고서 작성법에 대하여 사례를 활용하여 지도하고 예시를 들어 교육대상자 들에게 작성해 보도록 한다.
- QC(Quality Control) 도구(특성요인도, 관리도 등) 사용법에 대하여 도표, 그림 등의 사례를 활용한다.
- 분석 결과 보고서 작성법에 대하여 사례를 활용하여 지도하고 예시를 들어 교육대상자 들에게 작성해 보도록 한다.
- 품질개선 평가 항목 및 세부 평가 방법 작성에 대하여 도표, 그림 등의 사례를 활용한다.
- 개선활동 결과 보고서 작성법에 대하여 사례를 활용하여 지도하고 예시를 들어 교육대상자 들에게 작성해 보도록 한다.
- 표준화 제정 방법에 대하여 도표, 그림 등의 사례를 활용한다.

학습 방법

- 품질 활동의 개념 및 목적에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 가공 품질의 측정 기술에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 계측기 사용 방법에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.

- 입고 검수 절차에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 입고 검수 방법에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 양품, 불량품 식별 방법에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 부적합 제품에 대한 시정조치 및 시정조치 결과 보고서 작성법에 대하여 학습하고 실습을 통하여 이해도를 높인다.
- QC(Quality Control) 도구(특성요인도, 관리도 등) 사용법에 대하여 학습하고 실습을 통하여 이해도를 높인다.
- 분석 결과 보고서 작성법에 대하여 학습하고 실습을 통하여 실제로 분석하여 본다.
- 품질개선 평가 항목 및 세부 평가 방법 작성에 대하여 학습하고 실습을 통하여 실제로 평가해 본다.
- 개선활동 결과 보고서 작성법에 대하여 자료를 수집하고 수집된 자료를 활용하여 보고서를 작성한다.
- 표준화 제정 방법에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.

학습 2 평 가

평가 준거

- 평가자는 학습자가 학습 목표를 성공적으로 달성하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	학습 목표	성취수준		
		상	중	하
외주 품질 검수	- 외주품 가공 품질에 대한 검수 및 양품 판정을 할 수 있다.			
외주 품질 관리	- 외주품 품질에 대하여 통계적 관리 기법을 활용하여 관리할 수 있다.			
	- 사내 관련 팀 및 외주 협력사와 협업하여 외주품 품질 향상을 위한 개선 방안을 도출할 수 있다.			
	- 전사적자원관리(ERP, Enterprise Resource Planing) 시스템을 활용하여 외주 자재, 외주 가공품의 등록, 발주, 입고 관리, 납기관리 등 효율적인 외주관리를 할 수 있다.			

평가 방법

- 평가자 질문

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
외주 품질 검수	- 외주품 가공 품질에 대한 검수 절차에 대한 이해			
	- 검수 결과 분석과 양품 판정에 필요한 측정 기술에 대한 이해			
외주 품질 관리	- 통계적 관리 기법을 활용한 품질 평가 능력			
	- 품질 향상을 위한 개선 방안 도출 능력			

• 평가자 체크리스트

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
외주 품질 검수	- 외주품 가공 품질 검수 결과 보고서 작성 능력			
	- 부적합 제품에 대한 시정결과 보고서 작성 능력			
외주 품질 관리	- 통계적 관리 기법 활용을 통한 품질 분석 및 관리 능력			
	- 품질 향상을 위한 개선 계획 수립 능력			

• 작업장 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
외주 품질 검수	- 외주품 가공 품질에 대한 검수 절차 및 검수 방법 수행 능력			
	- 검수 결과 분석 및 양품 판정, 부적합품에 대한 시정 조치 수행 능력			
외주 품질 관리	- 품질 향상을 위한 개선 방안 도출 및 개선 활동 보고서 작성 능력			

피드백

- 평가자 질문
 - 평가자 질문에서 답변을 못한 부분에 대한 내용을 상세한 설명을 제공하여 질문에 대한 답변 내용이 확실하게 이해되었는지 평가, 확인한다.
- 평가자 체크리스트
 - 평가자 체크리스트에서 부적합으로 평가된 항목에 대하여 즉시 피드백을 제공하여 학습자가 이에 대한 보충 학습을 수행하여 학습자의 이해를 돕는다.
- 작업장 평가
 - 현장에서 발생하는 실무를 중심으로 작업장 환경을 평가하여 부적합으로 평가된 항목에 대하여 피드백을 상세하게 제시하여 학습자가 이를 시정 한 후 재평가 받을 수 있도록 지도한다.

학습 1	외주업체 선정하기
학습 2	외주 품질 관리하기
학습 3	개발 및 생산제품 관리하기
학습 4	재고 관리하기

3-1. 외주 제품 관리

학습 목표

- 외주 구매 발주 제품에 대한 전체적인 과정을 도표를 활용하여 일정 계획을 수립 및 관리할 수 있다.
- 외주 구매 발주 제품에 대한 사양 및 평가 항목에 대하여 내용을 파악하여 외주 생산 업체와 제작 과정에 대하여 협의 할 수 있다.

필요 지식 /

① 외주 생산 제품 제작 절차

다음 외주 생산 제품 제작 절차에 필요한 용어 이해를 통하여 외주제품 관리의 효율성을 도모한다.

1. 생산 계획 수립

외주 제작업체의 생산부서장은 재고현황과 주문현황을 근거로 생산계획을 수립한다.

2. 생산공정 수립

외주 제작업체의 생산부서장은 생산계획에 따라 다음 사항을 참조하여 생산공정을 수립한다.

- (1) 생산 공정에 관련된 문서의 작성 또는 확인
- (2) 인원의 배치
- (3) 제조 설비의 관리
- (4) 제조 환경의 관리
- (5) 측정 계기의 관리
- (6) 재료·자재의 관리

3. 제품제작 작업시행

- (1) 생산 계획에 의거 생산 부서에서 작업을 시행하고 생산 일지에 작업한 내용을 기록한다.

- (2) 모든 관리는 모니터링과 검사 및 시험 단계를 포함한다.
- (3) 공정 모니터링은 계기를 통하거나 샘플링 방법으로 측정하여 관찰하여야 하며, 모든 측정치는 기록되어야 한다.
- (4) 모든 공정은 검증 단계와 피드백 절차를 갖춰야 한다.

수행 내용 / 외주 제품 관리하기

재료·자료

- BOM(Bill of Material), 외주 품목 리스트, 사양서, 설계도면, 견적서, 발주서, 외주회사 재무제표

기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터, 프린터, 인터넷

안전 · 유의 사항

- 개발 및 양산용 반도체 장비 제작에 필요한 외주 제품의 품질 보장 및 납기가 보장될 수 있도록 노력한다.

수행 순서

① 외주 발주 품목의 납기 일정 계획을 수립한다.

1. 사내 생산 계획의 일정을 확인한다.
2. 외주 발주 품목의 필요 일정을 수립한다.
3. 외주 발주 품목의 필요 수량을 사내 생산 계획 일정에 맞추어 결정한다.
4. 외주업체의 생산 능력(설비, 기술, 인력 등)을 점검한다.
5. 외주업체의 생산 소요 일정(리드타임)을 점검한다.
6. 외주 발주 품목별 주문서 발행에서 납기까지의 일정을 고려한 조달 계획을 수립한다.
7. 수립된 조달 계획을 근거로 외주품 조달 기준일정표를 만든다.
8. 외주 발주처에 납기 일정을 통보한다.

진행 업무 순서	일정표																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.주문서 발행	→																			
2.주문서 교부수리		→																		
3.계획~ 수배			→																	
4.작업				→																
1)OOO					→															
2)XXX						→														
3)YYY							→													
4)ZZZ								→												
5. 출하 검수									→											
6. 포장/출하										→										
7. 납품											→									

[그림 3-1] 외주품 조달 기준일정표

② 외주 생산업체와 제작 과정에 대하여 협의한다.

1. 외주 생산업체와 제품에 대한 사양, 도면, 작업지시서, 평가 항목 등을 협의한다.
2. 외주 생산업체에 제공할 지급품(원료, 자재 등)에 대한 사항을 협의한다.
3. 외주 생산 제품의 공정관리에 대하여 협의 및 지도를 실시한다.
 - (1) 외주 생산업체에 공정 순서, 우선 순위 등을 구체적으로 협의한다.
 - (2) 외주 생산업체의 공정 진행 상태를 점검한다.
 - (3) 공정에 과부하가 걸리는 등 이상 상태 여부를 파악한다.

수행 tip

- 거래처에 발주한 가공 부품 등 외주 품목에 품질 또는 납기 문제가 발생하지 않도록 잠재된 문제를 사전에 파악하고 대책을 수립하여 문제가 발생하지 않도록 유의한다.
- 외주품은 대부분의 경우 사내의 생산 계획에서부터 전개되고, 이에 따라 외주 조달 물품의 필요 수량, 납기가 정해짐에 유의 한다.
- 발주 품목에 대한 작업 내용 및 작업 공정에 대한 사전 지식을 숙지하도록 하고, 외주 관련 거래 법규에 대한 지식도 숙지하여 문제가 발행하지 않도록 유의한다.

3-2. 문제 제품 조치

학습 목표

- 제품의 납기 및 품질에 문제가 발생시, 이를 조정하고 생산에 반영할 수 있도록 조치 할 수 있다.

필요 지식 /

① 문제 제품 조치

1. 부적합품

자재 또는 제품의 규격이나 요구 품질 사항이 원하는 값에 미치지 못하는 물품을 말한다.
부적합품 발생 시 부적합품 조치보고서(NCR: Non Conformance Report)를 작성한다.

2. 재작업

원래의 작업 절차를 그대로 재현하여 원래 목적했던 품질 수준을 달성할 수 있도록 하는 작업을 말한다.

3. 수리

원래 목적했던 품질 수준을 완벽하게 달성하지는 못하나 사용 가능한 수준으로 품질을 달성하게 하는 작업을 말한다.

4. 특채

요구사항에 적합하지 않은 제품을 사용하거나 불출하는 것에 대한 서면 승인 조치를 말한다. 다만, 법적인 요구 사항을 충족하여야 한다.

5. 선별

부적합품으로부터 양품을 분류하는 작업을 말한다.

6. 반품

입고검사 시 불합격 자재로 판정되어 협력업체로 반환되는 것을 말한다.

7. 폐기

부적합품으로 판정된 것 중 부적합 상태가 도저히 재작업이나 수리가 될 수 없는 자재에 적용하는 것을 말한다.

수행 내용 / 문제제품 조치하기

재료·자료

- BOM(Bill of Material), 외주품목 리스트, 사양서, 설계도면, 견적서, 발주서, 외주회사 재무제표

기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터, 프린터, 인터넷

안전 · 유의 사항

- 팀워크를 중시하고 종합적으로 판단하는 자세가 필요하다.

수행 순서

① 제품의 납기 및 품질 문제 발생 시 조치를 취한다.

1. 납기지연 요소 발생 시 외주업체와 협의하여 대책을 수립하여 납기지연이 발생하지 않도록 조치한다.
 - (1) 외주 생산업체에 납기지연 요소가 발생하거나 발생할 위험이 있는 경우 사전에 알리도록 지도한다.
 - (2) 외주 생산업체와 협의하여 잔업 등 시간 연장, 작업자 임시 증원 등 대책을 세우도록 요구하고 지연일정의 복원과 지연일수 단축 등의 확약을 받는다.
 - (3) 발주량을 모두 납입할 수 없는 경우 분할납입으로 일부분을 납기에 맞출 수 있는지 확인한다.
 - (4) 외주 생산업체에서의 대응이 어렵다고 판단될 경우 사내 관련부서와 협의하여 사내 일정 변경가능 여부를 확인한다.
 - (5) 일정 변경이 어려울 경우 다른 외주업체로 대체 또는 사내 작업을 검토하여 조치한다.
2. 품질 문제 발생 시 조치하고 대책을 수립한다.
 - (1) 외주품 제조 작업 공정 시 부적합품 발생 시 다음 조치사항을 실시한다.
 - (가) 공정이나 공정검사 과정에서 부적합품이 발생 시 부적합품 라벨을 부착하여 격리 조치한다.
 - (나) 부적합품을 선별하여 재작업, 수리, 특채 또는 폐기를 결정하며 부적합 관련 사항을 관련 제조 책임자에게 통보한다.
 - (다) 재작업과 수리의 경우 재작업 표준에 따라 절차에 맞게 작업해야 한다. 재작업 표준이 마련되어 있지 않은 경우에는 재작업 표준을 마련하여 승인한 후 재작업을 수행하여야 한다.

- (라) 제조 책임자는 부적합품 발생 원인(예를 들면, 설비관리 부재로 인한 제조 품질의 저하 등)을 규명하고 이에 대한 재발 방지 대책을 수립한다.
- (마) 부적합품에 대한 시정조치 결과 보고서(NCR)를 작성하여 관련 부서 및 외주업체에 통보한다.
- (2) 보관, 취급 중 부적합품 발생 시 다음 조치사항을 실시한다.
 - (가) 제품이나 자재를 보관하거나 취급하는 중에 손상 등 품질의 하자가 발생시 부적합품을 격리시키고 해당 책임자에게 통보한다.
 - (나) 부적합품을 선별하여 재작업, 수리, 특채 또는 폐기를 결정하며 부적합 관련 사항을 관련 책임자에게 통보한다.
 - (다) 관련 책임자는 부적합품 발생 원인을 조사하고 이에 대한 재발 방지 대책을 수립한다.
 - (라) 부적합품 시정조치 보고서를 작성하고 관련부서 및 외주업체에 통보한다.
- (3) 입고 검사 중 부적합품 발생 시 다음 조치사항을 실시한다.
 - (가) 입고 검사 과정에서 부적합품이 발생 시 부적합품 라벨을 부착하여 격리 조치시킨다.
 - (나) 입고 검사 성적서에 이에 대한 사항을 기재하고 관련 부서에 통보한다.
 - (다) 관련 품질 담당자는 부적합품을 선별하여 반품, 선별, 특채 등의 조치를 취한다.
 - (라) 부적합품 시정조치 보고서를 작성하고 관련 부서 및 외주업체에 통보한다.
 - (마) 외주업체에 발생 원인 및 재발 방지 대책을 요구하며, 필요시 외주업체 현장 실사를 진행한다.

교수 방법

- 외주 제품 관리의 개념 및 목적에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 외주 제품의 납기, 품질 관리의 중요성에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 외주 제품의 공정관리의 중요성에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 외주 제품의 납기 일정 계획 수립 방법에 대하여 도표, 그림 등의 사례를 활용한다.
- 외주업체의 생산 능력 점검 및 평가 방법에 대하여 사례를 활용하여 지도하고 예시를 들어 교육 대상자들에게 평가해 보도록 한다.
- 외주 구매 발주 제품에 대한 일정 계획을 작성하는 방법에 대하여 사례를 활용하여 지도하고 예시를 들어 교육대상자들에게 작성해 보도록 한다.
- 외주 구매 발주 제품의 사양 및 평가 항목 및 평가 방법에 대하여 사례를 활용하여 지도하고 예시를 들어 교육대상자들에게 평가해 보도록 한다.
- 외주 제품의 납기 지연 발생 시 조치 사항 및 대책 수립에 대하여 지도하고 교육대상자들에게 조를 편성하여 조치 사항 및 대책 수립에 대하여 토론하고 발표하도록 한다.
- 외주 제품의 품질 문제 발생 시 조치 사항 및 대책 수립에 대하여 지도하고 교육대상자들에게 조를 편성하여 조치사항 및 대책 수립에 대하여 토론하고 발표하도록 한다.
- 조치보고서 작성 방법에 대하여 지도하고 교육대상자들에게 실습을 통하여 직접 작성하도록 한다.

학습 방법

- 외주 제품 관리의 개념 및 목적에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 외주 제품의 납기, 품질 관리의 중요성에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 외주 제품의 공정관리의 중요성에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 외주 제품의 납기 일정 계획 수립 방법에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.

- 외주업체의 생산 능력 점검 및 평가 방법에 대하여 실습을 통하여 평가해 본다.
- 외주 구매 발주 제품에 대한 일정 계획을 작성하는 방법에 대하여 실습을 통하여 이해도를 높인다.
- 외주 구매 발주 제품의 사양 및 평가 항목 및 평가 방법에 대하여 실습을 통하여 평가해 본다.
- 외주 제품의 납기 지연 발생 시 조치 사항 및 대책 수립에 대하여 자료를 수집하여 문서로 정리하고 조원들과 토론한다.
- 외주 제품의 품질 문제 발생 시 조치 사항 및 대책 수립에 대하여 자료를 수집하여 문서로 정리하고 조원들과 토론한다.
- 조치보고서 작성 방법에 대하여 자료를 수집하고 수집된 자료를 활용하여 보고서를 작성한다.

학습 3 평 가

평가 준거

- 평가자는 학습자가 학습 목표를 성공적으로 달성하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	학습 목표	성취수준		
		상	중	하
외주 제품 관리	- 외주 구매 발주 제품에 대한 전체적인 과정을 도표를 활용하여 일정 계획을 수립 및 관리할 수 있다.			
	- 외주 구매 발주 제품에 대한 사양 및 평가 항목에 대하여 내용을 파악하여 외주 생산업체와 제작 과정에 대하여 협의할 수 있다.			
문제 제품 조치	- 제품의 납기 및 품질에 문제가 발생 시, 이를 조정하고 생산에 반영할 수 있도록 조치할 수 있다.			

평가 방법

- 평가자 질문

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
외주 제품 관리	- 외주 발주 제품의 전체적인 제작 과정에 대한 이해			
	- 외주 발주 제품의 납기 일정 계획 수립 과정에 대한 이해			
	- 외주 생산업체와의 제작 과정 협의 수행 능력			
문제 제품 조치	- 품질 및 납기 문제 제품에 대한 조치 종류 이해			
	- 품질 부적합품 발생 시에 조치 수행 능력			

• 평가자 체크리스트

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
외주 제품 관리	- 외주 구매 발주 제품에 대한 일정 계획 수립 및 관리 능력			
	- 외주 구매 발주 제품의 사양 및 평가 항목 파악 능력			
문제 제품 조치	- 제품의 납기 문제 발생 시 조정 및 조치 수행 능력			
	- 제품의 품질 문제 발생 시 조정 및 조치 수행 능력			

• 작업장 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
외주 제품 관리	- 외주 발주 제품에 대한 일정계획표 작성 능력			
	- 외주 발주 제품에 대한 사양 및 평가 항목 리스트 작성 능력			
	- 외주 발주 제품에 대한 제작 과정 리스트 작성 능력			
문제 제품 조치	- 제품의 납기 문제 발생 시 대책 수립 및 시정 조치 보고서 작성 능력			
	- 제품의 품질 문제 발생 시 대책 수립 및 시정 조치보고서 작성 능력			

피드백

1. 평가자 질문

- 평가자 질문에서 답변을 못한 부분에 대한 답변 내용을 상세한 설명을 제공하여 질문에 대한 답변 내용을 확실하게 이해시키도록 한다.

2. 평가자 체크리스트

- 평가자 체크리스트에서 부적합으로 평가된 항목에 대하여 즉시 피드백을 제공하여 학습자가 이에 대한 보충 학습을 수행하여 미흡한 부분을 숙지 할 수 있도록 한다.

3. 작업장 평가

- 외주제품 관리 및 실무를 중심으로 일의 순서나 공정의 순서, 작업장 환경 등을 평가하여 부적합으로 평가된 항목에 대하여 즉시 피드백을 제공하여 학습자가 이를 시정한 후 다시 평가받을 수 있도록 지도한다.

학습 1	외주업체 선정하기
학습 2	외주품질 관리하기
학습 3	개발 및 생산제품 관리하기
학습 4	재고 관리하기

4-1. 재고 관리

학습 목표

- 제품 제조에 필요한 적절한 재고 수준을 산정하고 관리할 수 있다.
- 제품 납기에 필요한 외주 협력사의 생산 관리 현황을 세밀하게 파악할 수 있다.

필요 지식 /

① 재고 관리

1. 재고(Inventory)

현재 원래 목적에 사용되지 않고 미래에 판매하거나 사용할 목적으로 가지고 있는 모든 물건을 말한다.

2. 재고(Inventory)의 필요성

- (1) 미래의 불확실성에 대처하기 위하여
- (2) 경제적 생산 및 구매를 위하여
- (3) 예상되는 수요나 공급의 변화에 대처하기 위하여
- (4) 운송을 위하여
- (5) 투기적인 기능을 위하여

3. 재고(Inventory) 관리

재고로 보유하고 있어야 할 물건을 언제, 얼마 만큼 주문해야 하는가를 결정해 필요할 때, 즉 물건에 대한 수요가 발생했을 때 물건이 부족해 수요를 충족시키지 못하거나 또는 남아서 관리비용이 발생하지 않게 하는 제반 관리를 말한다.

4. 형태별 재고 분류

- (1) 원자재(Raw Material: RAW)

제품 생산에 직접 사용하기 위해 외부에서 구입하는 모든 자재 및 부품을 말하며 제조 공정에 투입되기 이전의 자재를 의미한다.

(2) 재공품(Work in Process: WIP)

최종제품에 사용되기 이전의 제조 공정 내의 모든 품목을 말하며, 제품을 차 상위 계층으로 하고 최하위 계층에 원자재가 위치하는 소요 자재 명세어의 중간 계층의 모든 품목을 의미한다.

(3) 완성품(Finished Goods: FG)

완성품은 최종 품목, 최종 제품이라고도 하며, 고객에게 판매되는 제품을 말한다. 완성품은 제조 공장의 완성품 창고나 납품 소요 시간을 단축하기 위해 지역별 유통센터에 재고로 보유된다.

(4) 소모성 자재(Maintenance, Repair, and Operating supplies: MRO)

생산 설비의 유지, 보수, 가동을 위한 자재와 사무용품 등을 말하며, 제품에 직접 사용되지 않는 자재들을 의미한다.

5. 가용성에 따른 재고 분류

(1) 과잉재고(Excess Inventory)

당장 필요한 양보다 많이 구하여 생산에 사용하고 남은 수요 초과 재고를 말한다. 과잉재고 값을 계산하기 위해서는 '당장'에 해당하는 기간을 명확하게 할 필요가 있다. 통상고가 품목에 대해서는 그 기간을 짧게 하고 저가 품목에 대해서는 길게한다. 로트 단위로 구매, 생산할 때나 예측 생산하는 경우 예측 오차로 인해 수요 초과 재고가 발생한다. 수요 초과 재고는 손상, 진부화, 저장 공간의 문제를 야기한다.

(2) 잉여 재고(Surplus Inventory)

필요한 시점보다 이른 시점에 구매, 생산된 재고를 말한다.

(3) 불용 재고(Inactive Inventory)

재무제표 상으로는 재고 자산으로 분류되나 실제로는 향후 사용될 가능성이 희박한 재고를 말한다. 설계 변경, 제품 생산 중단, 법에 의한 사용 규제 등으로 발생한다. 불용재고는 제조, 자재 관리, 재고 관리와 고객 등 제조업체 내외부에 아무런 도움이 안되면 서도 재고 유지 비용만 발생시키는 악성 재고이다. 불용 재고를 판단하는 기준은 일정하지 않으나 대체로 '과거 1년 이상 사용된 적이 없는 품목'과 같이 기간 기준을 정하여 분류한다.

(4) 진부화 재고(Obsolete)

제품 생산이 중단됨으로 인해 향후 수요가 전혀 발생하지 않거나 제 값에 팔 수 없는 재고를 말한다.

(5) 수탁재고(Consignment)

원자재의 공급자가 사용을 허락한 재고로서 사용 전까지의 소유권은 공급업체에 있는 재고를 말한다. 공급업자는 주기적으로 사용량을 파악하여 대금을 청구하고 재고를 보충해 준다.

수행 내용 / 재고 관리하기

재료·자료

- 입출고 관리 대장, 물품 관리 절차서, 재고 list, 재고 실사 점검표

기기(장비·공구)

- 컴퓨터, 프린터, 인터넷, MRP 프로그램

안전·유의 사항

- 재고품 관리에는 원자재, 부품, 재공품, 완성품 등 모든 재고품목 관리를 포함한다.

수행 순서

① 재고의 유형에 대하여 이해한다.

1. 운송 및 유통 재고

공장, 유통업자, 소매상, 고객에 이르는 과정에서 운송 및 보관 중인 재고를 말한다. 전체 시스템을 유지하는 데 필요한 평균재고이다.

2. 로트 사이즈 재고

재주문 로트 사이즈로 인해 발생하는 평균 재고를 말한다. 준비·취급 비용 절감, 납품 로트를 늘려 출하 비용을 절약, 관리상 표준로트까지 생산 절상을 위해 갖게 되는 재고이다.

3. 안전 재고

수요나 조달 기간의 변동을 흡수하기 위해 보유하는 재고를 말한다. 수요의 불규칙적인 변동에 대응하고, 생산 및 판매의 계획 변경에 대응하기 위함이다. 수요예측, 결함품 조치 등의 조직 노력이나 관리 비용 절감 등을 위해 갖게 된다.

4. 계절재고

평준화 생산을 위해 계절적인 요인 등에 의해 발생하는 수요를 만족시키기 위한 재고를 말한다. 수요의 계절 변동에 대비하고, 대매출 캠페인에 대비하고, 물품세, 그 외 값 올리기 전의 수요 증대에 대비하고, 그 외 수요자의 일시적 수요 증대에 대응하기 위해 보유하게 된다.

② 재고의 비용에 대하여 이해한다.

1. 재고 유지 비용

- (1) 이자, 보험료, 세금, 감가상각비, 진부화 비용, 손상 비용, 도난 비용, 파손 비용, 입고비 등과 같이 품목을 보관하는 것과 관련된 비용을 말한다.
- (2) 재고 유지 비용의 구성요소는 품목의 형태에 따라 달라진다.
- (3) 표시 방법: 단위 당 가격에 대한 비율로 표시, 단위당 들어가는 비용으로 표시.
- (4) 연간 재고 유지 비용 범위: 품목 가치의 20%~40%로 정해짐.

2. 주문비용

- (1) 송장 준비 비용, 도착물품의 질과 양에 대한 검사 비용, 상품을 임시보관 장소로 옮기는 비용 등 재고의 주문과 관련된 비용을 말한다.
- (2) 표시 방법: 주문의 크기와 관계없이 일반적으로 한 번의 주문에 고정적으로 소요되는 비용으로 표시 된다.
- (3) 준비비: 회사가 재고품을 외부에서 구입하지 않고 자체적으로 생산하는 경우 생산 설비를 준비하기 위한 것을 말한다.
- (4) 생산 설비의 준비: 작업을 위해 기계를 조정하거나 절단도구를 교체하는 등 생산을 준비하는 과정을 말한다.
- (5) 준비 비용의 표시: 생산량의 크기에 상관없이 한 번의 가동에 고정적으로 소요되는 비용으로 표시된다.

3. 재고부족비용

- (1) 수요량이 공급량을 초과할 때 발생하는 비용으로 판매 기회의 상실로 인한 기회비용이 대표적인 비용이다.
- (2) 만약 조립 공정에 공급되는 내부 품목에서 재고 부족이 발생한다면 생산 중단이나 작업 중단으로 인한 비용이 발생하는 데 이것이 재고 부족 비용이 된다.
- (3) 재고 부족 비용은 일상적으로 측정하기가 어려우므로 일반적으로 주관적으로 평가하는 방법이 활용된다.

③ 입출고 관리에 대하여 이해한다.

1. 입고 관리

입고 관리는 구매발주 처리한 원자재의 구매 입고 시 운송에서부터 창고 보관까지의 상태를 관리할뿐만 아니라 생산된 제품의 창고 반입 또는 입고 전 반품 등을 처리하는 기능으

로, 생산에서 구매 요청한 자재의 상태를 파악할 수 있게 한다.

(1) 제품 입고

생산 계획에 의하여 확정된 생산 오더의 작업이 수행된 후, 생산 실적에 의해 집계된 완성품 수량이 보고되고, 완성품의 검사에서 제품 입고까지의 제반 업무에 관련된 업무 처리 절차를 말한다. 처리 절차는 생산 실적 확인, 검사대상 여부 확인, 완성 검사 의뢰, 합격여부 판정, 입고처리, 불량처리로 진행된다.

(2) 자재 입고

생산 계획에 의해 확정된 구매 발주에 의하여 발주 처리 완료 후 공급업체로부터 자재 납품이 이루어지고 납품 자재의 검수에서 수입 검사, 입고 처리까지의 제반 업무에 관련된 업무 처리 절차를 말한다. 처리 절차는 납품 접수, 검사 대상 여부 확인, 입고 검사 의뢰, 합격여부 판정, 입고처리, 불량 처리로 이루어진다.

(3) 외주 입고

생산 계획에 의해 확정된 외주 발주에 의하여 발주 처리 완료 후 공급업체로부터 외주 가공품 납품이 이루어지고 납품된 외주 가공품의 검수에서 수입 검사, 입고 처리까지의 제반 업무에 관련된 업무 처리 절차를 말한다. 처리 절차는 납품/기타 입고 접수, 검사 대상 여부 확인, 완성 검사 의뢰, 합격여부 판정, 입고처리, 불량처리로 이루어진다.

(4) 기타 입고

구매 오더나 생산 실적을 가지지 않는 품목의 입고 처리 절차에 대한 업무 처리 절차를 정의한다. 예를 들면 jig 자재 입고 등이 있다. 처리 절차는 외주 입고 처리 절차에 준한다.

(5) 반품

입고 처리된 구매 자재에 수입 검사 시 발견하지 못한 하자나 결함이 발생하여 공급업체로 반품하고 반품 후 처리 방법에 대한 업무 절차를 말한다. 처리 절차는 반품 유형 결정, 반품, 불량품 입고, 오더 잔량 조정, 공급/외주업체 거래 정보 조정, 자기 거래처 평가 반영으로 이루어진다.

2. 출고 관리

출고 관리의 주요 제품 생산 시 요구되는 원자재에 대한 수량 및 상태를 관리하며, 기타 생산 외 사용되는 원자재에 대한 수량과 상태도 관리 대상이다. 불출 시 발생하는 수불 데이터는 제조 원가 산정에 중요한 요소로 사용되며 따라서 회계시스템과 연동하여 구성한다. 주요한 기능에는 출고 예약 및 자재 불출, 자재 반입 등의 기능이 있다.

(1) 정규 생산 출고

생산 계획을 실행하여 생산 오더 확정 후 각 공정별 또는 제품 완료 시 창고/위치별 소

요량 기준으로 재고 예약이 이루어지면 재고 예약 현황을 참조로 자재를 불출 처리하는 업무 절차를 말한다. 처리 절차는 창고 불출 요청, 자재 예약 확인, 자재 packing list 작성, 자재 출고 처리, 반품 현금 보상으로 이루어진다.

(2) 예외출고

생산 오더와 무관한 자재 출고 처리에 대한 업무를 말한다. 예를 들면 서비스 부품 출고(유상, 무상), 폐기 등이 있다. 처리 절차는 예외 출고 요청 접수, 예외 출고 처리, 유상 자재 여부 확인으로 이루어진다.

(3) 외주사급 자재 출고

MRP를 실행하여 외주 생산 오더가 확정되고 외주 구매 발주 확정이 되면 BOM 소요량 기준으로 사급 자재에 대하여 외주 창고로 불출(이동, 판매)이 되고 자재를 불출(이동, 판매) 처리하는 업무 절차를 말한다. 처리절차는 외주 불출 요청 접수, 자재 예약 확인, 유상 사급 여부 확인, 자재 출고 처리로 이루어진다.

(4) 제품 출고

영업에서 주문이 확정되고 거래처에 제품이 출고 처리되는 업무 절차를 말한다. 처리절차는 출하지시 접수, 제품재고 확인, 제품 출고 처리로 이루어진다.

(5) 반입

자재 예약이 이루어져 공정 단위로 자재 불출이 이루어지다가 해당 공정에서 작업 후 남은 잉여 자재에 대하여 관리 창고로 재입고시키는 업무절차를 말한다. 처리 절차는 잉여자재 창고 반입, 불량품 창고 반입, 반입 자재 접수, 반입 처리로 이루어진다.

④ 재고 이동에 대하여 이해한다.

재고 이동은 물품의 저장소 별로 재고를 명확하게 관리하기 위하여 제품 또는 부품의 이동 현황을 관리하는 기능이다. 매출이나 입출고가 발생하지 않으므로 재무회계에 영향을 주지 않는다.

1. 제품이동

사업장 내의 제품을 보다 효율적으로 관리함과 동시에 지점 및 영업소, 위/수탁 지점의 재고를 파악하여 적절한 재고 이동을 함으로써 매출 증대에 기여할 수 있도록 한다. 업무 처리절차는 모기업 제품 이동, 창고 간 이동, 제품 이동 처리로 이루어진다.

2. 자재이동

동일한 창고 내에서 location 변동이 발생하거나 또는 다른 창고로 이동하는 경우 사용되며 자재를 location별 또는 사업장 별로 재고를 파악하여 원활한 자재 공급이 이루어질 수 있도록 한다. 처리절차는 location 이동, 창고 간 이동, 자재 이동처리로 이루어진다.

⑤ 재고 평가에 대하여 이해한다.

재고 평가는 장부상 재고와 실물재고를 일치시키기 위한 목적과 정확한 재고자산 평가로 효율적인 재고정책 수립을 위한 목적으로 실시하며, 주요 기능에는 재고실사, 재고조정, 재고평가, 자재결산 등이 있다.

1. 재고 실사

장부재고와 실 재고를 주기적으로 실사 또는 재고 일정을 수립하여 연간 또는 특정일에 재고 수불을 중지하고 총 재고를 실사하여 장부재고와 실재고 간의 차이가 발생 시에는 원인을 파악한 후 재고의 조정을 거쳐 재고의 정확성을 가진다. 처리절차에는 주기 재고 실사, 총 재고 실사, 재고 조정으로 이루어진다.

2. 재고 결산

월 결산 또는 연 결산을 통한 재고에 대한 월별 수불 실적 및 전년도 연말 재고 등을 보다 정확하고 빠르게 파악할 수가 있다. 처리 절차에는 월 결산, 연 결산으로 이루어진다.

3. 재고 평가

자재에 대한 입출고 된 자료를 통합 관리하여 재고 평가 법에 의해 산출된 자료를 통한 재고 수량 및 금액을 평가한다.

4. 재고분석

재고에 대한 분석을 통하여 재고의 부실화를 미연에 방지함으로써 재고효율을 극대화 시킬 수 있다. 재고변동추이, 재고자산 차이 분, ABC 재고 분석 등이 있다.

수행 tip

- 재고 물품 보관 장소는 기본적으로 물품이 외부의 환경(먼지, 빗물 등)으로부터 보호받을 수 있는 장소이어야 하며, 유효 기간이 있거나 특별한 보존 조건(온도, 습도 등)이 있는 물품은 그 조건을 충족시키도록 관리하여 제품의 손상, 열화 등 문제가 발생하지 않도록 유의한다.
- 입출고 수량이 정확히 확인되도록 입출고 대장에 기록하여 관리하여야 하며, 불합격 제품 또는 반품될 물품은 별도의 격리 구역을 지정하여 일반 물품과 섞이지 않도록 유의한다.
- 상품 분류 표시를 정확하게 하고 보관 시 상품을 혼재하여 보관하지 않도록 유의한다.
- 실질 재고 조사를 정기적으로 실시하여 장부 재고와의 차이가 있는지를 점검한다.

4-2. 재고 조절

학습 목표 • 수주 물량에 따른 리스크를 예측할 수 있으며 필요시 재고량 조절 관리를 수행할 수 있다.

필요 지식 /

① 재고모형

외주 제작 제품의 품질과 관련된 제반 활동에 대하여 통계적 관리 기법을 사용하여 데이터를 분석하고, 품질을 관리하는 것을 말한다.

1. 로트(LOT) 사이즈

로트(LOT)란 최소 발주 단위 및 최소 생산 단위를 말하며 품목에 따라 여러 가지이며, 로트 사이즈란 그 크기를 말한다.

2. 경제적 주문량

자재나 제품의 구입에 따르는 제비용과 재고 유지비용 등을 고려하여 가장 경제적이라고 판단되는 자재 또는 제품의 주문량을 말한다. 주문 비용과 단위 당 재고 유지 비용의 합계가 최저로 되는 점(주문량)을 의미한다.

3. 고정 비용

생산량의 변동 여하에 관계없이 변함없이 지출되는 비용을 말한다. 대개의 경우 설비, 기계 등의 감가상각비, 임대료, 지불 이자, 재산세, 연구 개발비, 광고 선전비, 사무비 등이 고정 비용으로 분류된다.

4. 변동 비용

생산량의 변화에 따라서 변동되어 지출되는 비용을 말한다. 대표적인 변동 비용으로 원자재 비용과 인건비가 있다.

5. 안전재고

수요와 공급의 변동에 따른 불균형을 방지하기 위해 유지하는 계획된 재고 수량을 말한다. 주 생산 계획 환경에서는 안전 재고가 예측 잘못이나 잦은 계획 변경으로 비롯된 문제점을 방지하기 위해 추가로 재고나 생산능력을 계획할 수 있다.

6. MRP(Material Requirement Planning)

자재 소요량 계획으로서 제품(특히 조립 제품)을 생산함에 있어서 부품(자재)이 투입될 시점과 투입되는 양을 관리하기 위한 시스템을 말한다. 즉, 컴퓨터를 이용하여 최종 제품의 생산계획에 맞추어 그에 필요한 부품이나 자재의 소요량 흐름을 종합적으로 관리하는 생산관

리 시스템이다. 데이터 측정 결과 각 범주에 대한 빈도를 막대그래프로 나타낸 그래프로 공정 불량률의 주된 원인을 찾는 도구로 많이 사용되고 있다.

7. ERP(Enterprise Resource Planning)

기업 전체를 경영자원의 효과적 이용이라는 관점에서 통합적으로 관리하고 경영의 효율화를 기하기 위한 수단이다. 쉽게 말해 정보의 통합을 위해 기업의 모든 자원을 최적으로 관리하는 개념으로 기업 자원 관리 혹은 업무 통합 관리를 의미한다. 좁은 의미에서는 통합적인 컴퓨터 데이터베이스를 구축하여 회사의 자금, 회계, 구매, 생산, 판매 등 모든 업무의 흐름을 효율적으로 자동 조절해주는 전산 시스템을 뜻하기도 한다.

수행 내용 / 재고 조절하기

재료·자료

- BOM(Bill of Material)
- 외주 품목 리스트
- 발주서
- 재고 list

기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터
- 프린터
- 인터넷
- MRP 프로그램
- ERP 프로그램

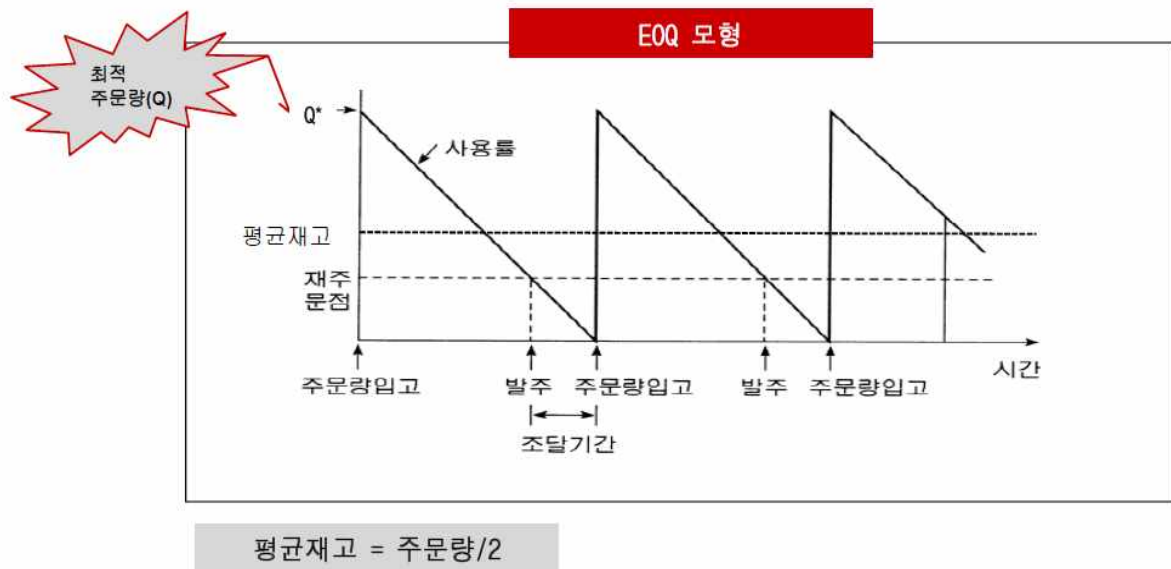
안전 · 유의 사항

- 재고 관리 중 문제점을 분석하고 개선 의식을 갖도록 노력한다.

수행 순서

① 재고모형에 대하여 이해한다.

1. 경제적 주문량(Economic Order Quantity; EOQ) 모형



[그림 4-1] 경제적주문량(EOQ)모형

연간 재고유지비용과 주문비용의 합을 최소화하는 1회 주문량을 구하는 것으로 이때의 주문량의 크기를 경제적 로트사이즈(economic lot size)라고도 한다.

재고수준이 Q에서 0까지 일정하게 감소할 경우 평균재고는 $[Q+0]/2$, 즉 $Q/2$ 가 된다.

(1) 연간 총재고유지비용 = $Q/2 \times H$ (H = 연간 단위당 재고유지비용)

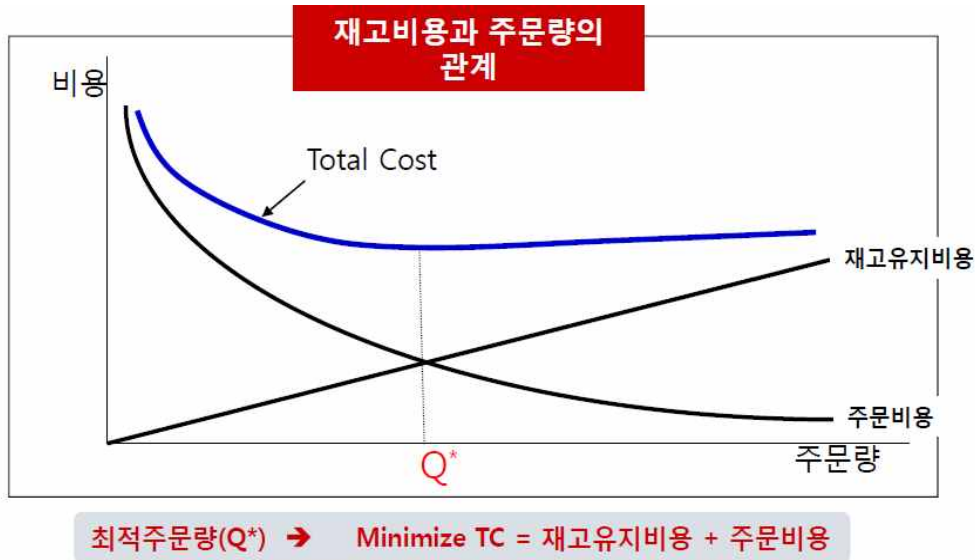
(2) 연간 주문비용 = $D/Q \times S$ (D = 연간 수요량, Q = 1회 주문량, 연간 주문횟수= D/Q , S =주문비용/주문)

(3) 총비용(TC) = 연간 재고유지비용 + 연간 주문비용 = $Q/2 \times H + D/Q \times S$

(4) 경제적 주문량 $Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$

(5) 주문 간격 = $Q^*/D = \sqrt{\frac{2S}{DH}}$

(6) 최적주문 횟수 = $D/Q^* = \sqrt{\frac{DH}{2S}}$



[그림 4-2] 재고비용과 주문량의 관계

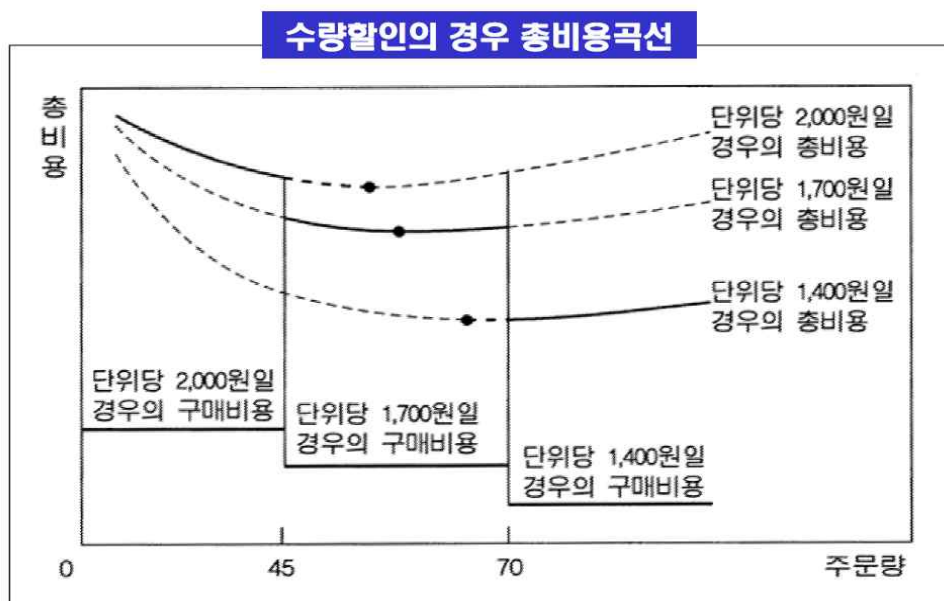
문제1: 연간 수요가 10,000단위, 1회 주문비용이 1,000원, 1년간 단위당 재고유지비용이 200원일 때, 경제적주문량은 얼마인가? (답은 별첨 <부록5> 참조)

문제2: Y자재의 단가는 200원, 연간소요량은 200개, 1회 발주비는 1,000원, 재고유지비율이 20%일 때 연간 경제적 발주횟수는? (답은 별첨 <부록5> 참조)

2. 수량할인(Quantity Discount) 모형

고객의 대량구입을 유도하기 위해 대량구입에 대한 가격을 낮추어 주는 것을 말한다. 이때의 총비용(TC)은 다음과 같이 구한다.

$$\text{총비용(TC)} = \text{재고유지비용} + \text{주문비용} + \text{구매비용} = Q/2 \times H + D/Q \times S + PD$$



(여기에서 P 는 단위당 구매가격임)

[그림 4-3] 수량할인의 경우 총비용곡선

② 재고량 조절 관리 시스템에 대하여 이해한다.

1. 안전재고 관리

안전재고란 수요와 공급의 불확실성으로 인해 발생하는 재고부족(품절 등)의 위험을 감소시키기 위한 추가적인 재고를 말한다.

2 .서비스수준에 따른 안전재고 관리

(1) 서비스수준

조달기간 동안 수요가 공급을 초과하지 않을 가능성을 말한다.

〈예〉 서비스수준이 95%

⇒조달기간동안 수요가 공급을 초과하지 않을 가능성이 95% 임.

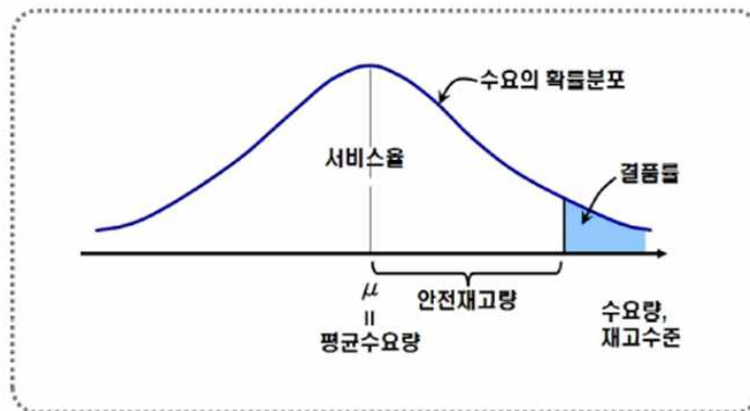
따라서 서비스수준 = 100% - 재고부족위험[α]

(2) 고객에 대한 서비스수준이 주어진 경우의 모형

$ROP = \text{조달기간 동안의 평균수요} + Z\alpha\sigma dL$

$Z\alpha$: 표준화 정규변수

σdL : 조달기간 수요의 표준편차



[그림 4-4] 서비스 수준에 따른 안전재고

3. 재고 보충 시스템

(1) 고정주문량 시스템(fixed order quantity system): Q시스템

현재의 재고수준이 특정한 재주문수준(reorder point: ROP)에 도달할 경우에 미리 정해진 주문량을 주문하는 시스템을 말한다.

(가) 주문량은 정해지고, 주문 간격은 일정하지 않을 수 있다.

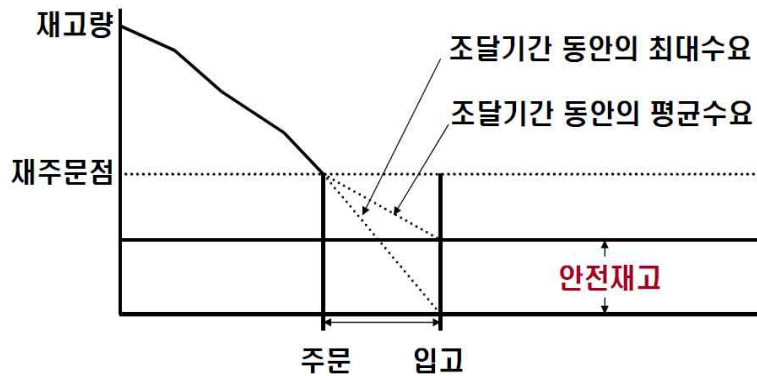
(나) 수요와 조달기간이 모두 일정하다면 재주문점은 다음 식과 같이 단순하게 계산할 수 있다.

$$ROP = d \times LT$$

(여기서 d= 일일수요량, LT= 조달기간을 말한다.)

재주문점[ROP] = 조달기간 동안의 평균수요 + 안전재고

(2) 고정주문간격 시스템(fixed order interval system): P시스템



[그림 4-5] 안전재고의 기능

현재의 재고수준과 미리 정해진 최대재고수준의 차이에 해당하는 양만큼 정기적으로 주문하는 시스템을 말한다.

미리 정해진 일정한 시간간격마다 주문을 하는 모형이다.

(가) 주문간격이 일정하고, 주문량은 주문 시마다 달라질 수 있다.

(나) 주문량 = 검토기간 동안의 평균수요 + 안전재고 - 재주문 시 남은 재고

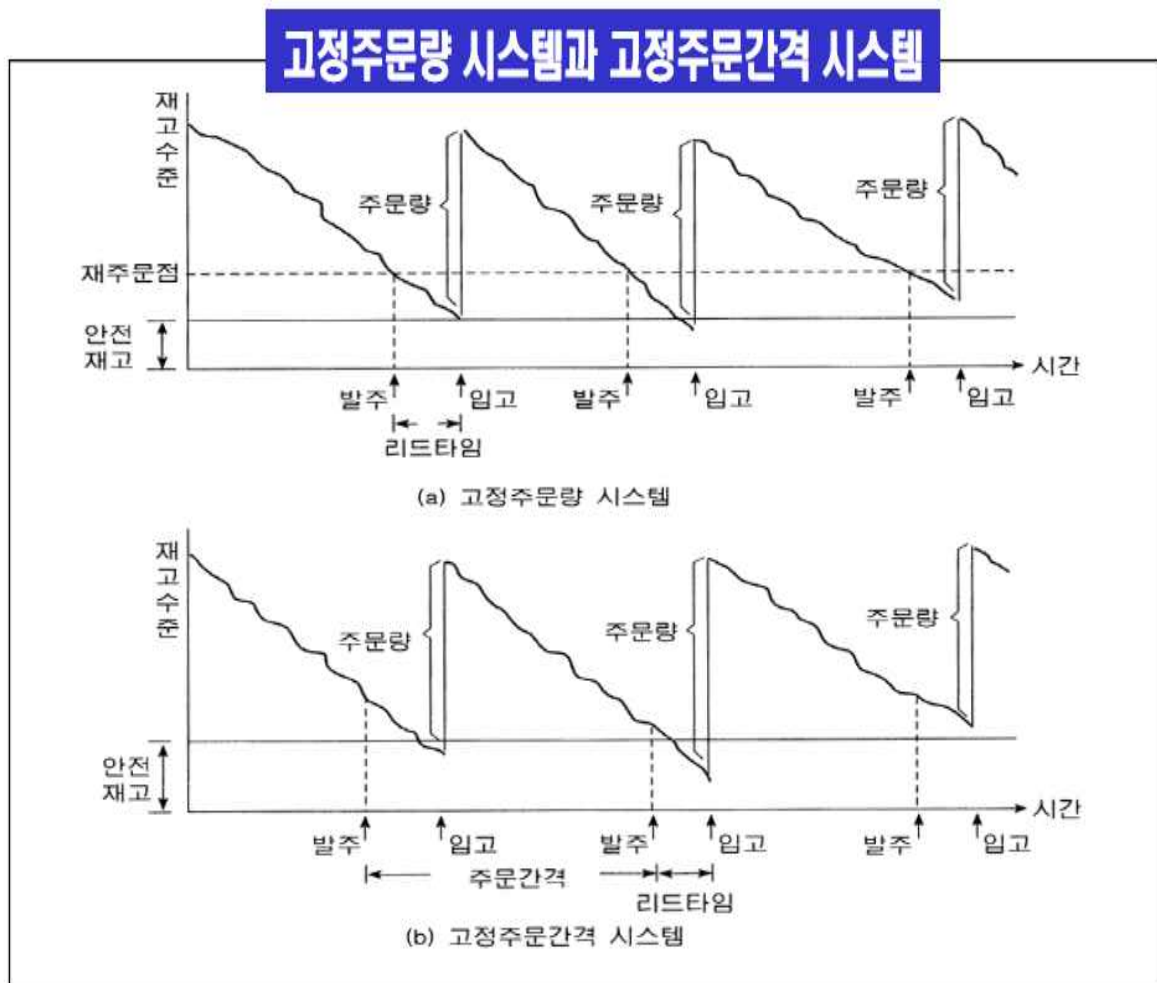
〈표 4-1〉 고정주문량 시스템과 고정주문가격 시스템 비교표

구분	고정주문량 시스템 (Q시스템)	고정주문간격 시스템 (P시스템)
1.개념	부정기, 정량 발주	정기, 부정량 발주
2.특징	수량 통제	시간 통제
3.적용품목	수요 불안정, 고가치 품목	수요 안정, 저가치 품목
4.장점	재고고갈 방지	구급계획 작성용이
5.단점	수급계획 작성 불편	재고 고갈 방지 곤란

3. ABC 재고 관리 시스템

ABC모형(ABC Inventory model)

연간 사용금액이라는 중요성 측정기준에 의하여 재고 품목을 차별화하고 이에 따라 재고통제의 노력을 배분하는 재고 관리 방식을 말한다.



[그림 4-6] 고정주문량 시스템과 고정주문간격 시스템 비교

전체적인 재고 관련 비용을 줄이기 위해 사용 금액 중요도에 따라 재고 품목을 A,B,C 그룹으로 분류해 재고 관련 정책을 달리 책정하기 위한 도구를 말한다.

(1) A품목

- (가) 일반적으로 총재고 품목의 10~20%에 해당하는 수량으로 60~70%의 가치를 지닌 품목
- (나) 재고량에 대하여 자주 심사하여 많은 주의를 기울이고, 고객 서비스 수준을 유지하기 위하여 주의를 기울임.

(2) B품목

- (가) A품목과 C품목의 중간에 해당하는 품목
- (나) 두 극단적 품목의 중간 정도의 통제를 받는다.

(3) C품목

- (가) 수량이 재고품목의 60%나 되지만 가치는 10%에 불과한 품목

(나) 많은 노력과 경비를 들여 재고 관리를 철저히 해도 재고 관련 비용의 절감은 미미하다.

(다) 단지 느슨한 통제를 받는다.

(4) 재고 품목을 A,B,C 그룹으로 분류하여 관리할 때의 일반적인 원칙

(가) 가치 면에서 중요하지 않은 C품목의 재고는 많이 보유해 품질 가능성을 낮춘다.

(나) 가치 면에서 중요한 A품목에 대해서는 재고 수준을 낮추기 위해 노력과 비용을 투입한다.

(다) 관리자는 분류품목별로 고객 서비스수준을 차별화하여 가장 중요한 품목에 주의와 관심을 집중시키도록 한다.

〈표 4-2〉 ABC 품목 분류

항목 품목 그룹	전 재고 품목 수에 대한 구성 비율	총 연간 사용 금액에 대한 구성 비율
A품목 그룹	10~20%	50~70%
B품목 그룹	20%	20%
C품목 그룹	60~70%	10~30%

* A품목 그룹: 고가치품, B품목 그룹: 중가치품, C품목 그룹: 저가치품

(5) A,B,C 분류에 따른 재고 관리와 통제 정책

연간 사용 금액을 기준으로 하여 재고 품목을 분류하여 관리와 통제를 실시한다.

〈표 4-3〉 ABC 분류에 따른 재고 관리와 통제정책

재고 관리와 통제 정책	A그룹	B그룹	C그룹
1. 재고 수준	최소화 (1주 동안 사용량)	2주~1개월	6개월~1년 사용량
2. 주문 로트 크기	필요량	경제적 주문량, 정기법(분기별)	6개월~1년 사용량
3. 통제 정도	불량품, 입출고 관리 엄격	통상적 수준	간단
4. 재고 기록의 정확성	정확(100%) 정확도 감사 필요	통상적 수준	기록 불필요, 간단히 기록
5. 주문 파악 빈도	자주, 정기적(월별)	통상적 수준 (분기, 반기별)	반기, 연 단위의 재고 보충
6. 관리 개선 우선순위	높다	중간	낮다
7. 개선 착안점	리드 타임 단축, 재고 절감 노력	경제성	품질 방지

수행 tip

- 품질 상품, 극소량 상품의 발생을 조기에 파악할 수 있도록 재고 관리체계를 확립한다.
- 장기 재고 제품이 발생하지 않도록 제품 주문 시점 및 주문량 관리를 명확히 하고, 불필요한 장기 재고 품목은 반품, 판매 등 처리를 통하여 재고 비용을 줄이도록 한다.
- 중요 제품의 품질이 일어나지 않도록 각별히 유의한다.

교수 방법

- 재고의 정의 및 개념에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 재고 관리의 목적에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 재고의 분류 유형에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 재고비용에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 재고이동에 대한 지식 보유 여부를 확인한다.
- 재고평가 방법에 대하여 도표, 그림 등을 활용한다.
- 입·출고 관리에 대하여 도표, 그림 등을 활용한다.
- 재고모형에 대하여 도표, 그림 등을 활용한다.
- 안전재고 관리 기법에 대하여 사례를 들어 설명하고 예시를 들어 교육대상자들에게 실습을 통하여 숙달되게 지도한다.
- 재고 보충 시스템 활용 기법에 대하여 사례를 들어 설명하고 예시를 들어 교육대상자들에게 실습을 통하여 숙달되게 지도한다.
- ABC 재고 관리 시스템 활용 기법에 대하여 사례를 들어 설명하고 예시를 들어 교육대상자들에게 실습을 통하여 숙달되게 지도한다.
- MRP 관리 시스템 활용 기법에 대하여 사례를 들어 설명하고 예시를 들어 교육대상자들에게 실습을 통하여 숙달되게 지도한다.

학습 방법

- 재고의 정의 및 개념에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 재고 관리의 목적에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 재고의 분류 유형에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.

- 재고비용에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 재고이동에 대하여 학습하고 문서로 정리한다.
- 재고평가 방법에 대하여 자료를 수집하여 문서로 정리한다.
- 입·출고 관리에 대하여 자료를 수집하여 문서로 정리한다.
- 재고모형에 대하여 자료를 수집하여 문서로 정리한다.
- 안전재고 관리 기법에 대하여 자료를 수집하여 문서로 정리하고 실습을 통하여 이해도를 높인다.
- 재고 보충 시스템 활용 기법에 대하여 자료를 수집하여 문서로 정리하고 실습을 통하여 이해도를 높인다.
- ABC 재고 관리 시스템 활용 기법에 대하여 자료를 수집하여 문서로 정리하고 실습을 통하여 이해도를 높인다.
- MRP 관리 시스템 활용 기법에 대하여 자료를 수집하여 문서로 정리하고 실습을 통하여 이해도를 높인다.

학습 4 평 가

평가 준거

- 평가자는 학습자가 학습 목표를 성공적으로 달성하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	학습 목표	성취수준		
		상	중	하
재고 관리	- 제품 제조에 필요한 적정한 재고 수준을 산정하고 관리 할 수 있다.			
	- 제품 납기에 필요한 외주 협력사의 생산 관리 현황을 세밀하게 파악할 수 있다.			
재고 조절	- 수주 물량 변동에 따른 리스크를 예측할 수 있으며, 필요시 재고량 조절 관리를 수행할 수 있다.			

평가 방법

- 평가자 질문

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
재고 관리	- 재고 관리와 재고 분류의 종류에 대한 이해			
	- 재고 비용과 재고 비용 종류에 대한 이해			
	- 재고 관리 프로그램 이해 및 프로그램 사용 능력			
재고 조절	- 재고 모형 및 안전 재고의 개념 이해			
	- 재고량 조절 시스템의 종류 및 차이점 이해			

• 평가자 체크리스트

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
재고 관리	- 재고 관리의 개념 이해 및 재고 분류 수행 능력			
	- 재고 비용의 개념 이해 및 재고 비용 산출 능력			
	- 재고 관리 프로그램 이해 및 취급 능력			
재고 조절	- 재고 리스크의 예측으로 안전 재고 관리 수행 능력			
	- 재고량 조절 시스템 활용을 통한 적정 재고 관리 수행 능력			

• 작업장 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
재고 관리	- 재고 분류 및 입출고 관리 실습 능력 확인			
	- 재고 분석 및 재고 비용 산출 실습 능력 확인			
	- 재고 관리 프로그램(MRP/ERP)을 취급할 수 있는 실습 능력 확인			
재고 조절	- 재고 리스크 예측 및 안전재고 관리 실습 능력 확인			
	- 재고량 조절 시스템을 활용한 적정 재고 관리 실습 능력 확인			

피드백

- 평가자 질문
 - 평가자 질문에서 답변을 못한 부분에 대한 답변 내용을 상세한 설명을 제공하여 질문에 대한 답변 내용을 확실하게 숙지하도록 돕는다.
- 평가자 체크리스트
 - 평가자 체크리스트를 통하여 학습자의 이해도를 평가하고 부적합으로 평가된 항목에 대하여 즉시 피드백을 제공한다.
- 작업장 평가
 - 현장에서 발생하는 실무를 중심으로 일의 순서나 공정의 순서, 작업장 환경 등을 평가하여 부적합으로 평가된 항목에 대하여 즉시 피드백을 제공하여 (틀리거나 부족한 부분을 구체적으로 지적하여) 학습자가 이를 시정한 후 다시 평가받을 수 있도록 지도한다.

참고자료



- Sakata Shinichi([2005] 2010). 『외주관리테크닉 95(Jukai Yoku Wakaru Korekara No Gaichu Kanri)』. 우성주(역). 비즈니스맵.



〈부록 1〉 발주서 견본

발주서						
				발주번호:		
00 주식회사 000 귀하				발주처 (인)		
발주일자: 아래와 같이 발주하오니 기일 내 납품하여 주시기 바랍니다.				상호		
				등록번호		
				성명		
				주소		
				전화번호		
				팩스번호		
No	품명	규격	수량	단가	금액	비고
합계						
납기일자				납품장소		
검수방법				검수완료 기일		
지불기일				지불조건		

<h1 style="margin: 0;">견적서</h1>						
00 주식회사 000 귀하				공급자 (인)		
견적일자: 아래와 같이 견적합니다. 견적유효일자:				상호		
				등록번호		
				성명		
				주소		
				전화번호		
				팩스번호		
No	품명	규격	수량	단가	공급가액	세액
합계						
특기사항			납품장소			
납기일자			결제조건			
기타사항						

외주업체 현장 실사표					
실사 일자					
회사명	대표자	소재지	설립일	자본금	
실사자	소속	성명	직위	서명	
점검항목				점검 결과	
숙련공 인력현황(명)	숙련경험				
	10년이상				
	5년이상				
	3년이상				
	합계				
상시근로자수					
간접인원					
전종업인원					
평균임금	직접인력				
	간접인력				
생산현황	월평균 가동률				
	월평균 생산액				
	월평균 소화공수				
판매상황	납품 주거래처	주요제품명	당기금액	수주단가	
신용등급	신용등급				
	부채현황				

〈부록 4〉 외주업체 평가표 견본

외주업체 평가표					회사명					
평가 항목		평가지표		평가기준					평가점수	비고
				A	B	C	D	E		
1. 품목		$Q = \frac{\text{불량횟수}}{\text{납입횟수}} \times 100$		1 % 이 내	1.1~3. 0%	3.1~5.0%	5.1~8. 0%	8.1 % 이상		
2. 납기		$D = \frac{\text{납입지연일수합계}}{\text{납입횟수}}$		0.5 일 이내	0.6~1. 0일	1.1~3.0일	3.1~5. 0일	5.1 일 이상		
3. 가격		$P = \frac{\text{가격기준}}{\text{목표가격}} \times 100$		90%	100%	110%	120%	120% 이상		
4. 재무		$\frac{\text{자기자본}}{\text{총자본}} \times 100$		30%이 상	30~20 %	19~15%	14~10 %	10%이 내		
5. 설비수준		$\frac{\text{기계설비}}{\text{종업원수}}$ (동업계수준대비)		최상	상	중	하	최하		
6. 독자적 기술력 수준		특허보유 등 기술능력		최상	상	중	하	최하		
7. 숙련 기술자 수준		기술능력		최상	상	중	하	최하		
8. 공정 관리수준		공정관리 능력		최상	상	중	하	최하		
9. 품질 관리 수 준		품질관리 능력		최상	상	중	하	최하		
11. 신용등급		신용등급		A	B	C	D	외		
12. 장래성		장래 발전가능성		매우큼	다소 큼	보통	약간	없음		
평가자		평가일자		합계점수						

* 업체 평가표에서 평가기준에 따른 평가 점수는 항목별 가중치 적용하여 점수를 산정한다.

〈부록 5〉 문제 1, 2 풀이와 답

문제 1: 연간 수요가 10,000단위, 1회 주문비용이 1,000원, 1년간 단위당 재고유지비용이 200원일 때. 경제적 주문량은 얼마인가?

$$\text{답: 경제적 주문량 } Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 10,000 \times 1,000}{200}} = 317 \text{ 단위}$$

문제 2: Y자재의 단가는 200원, 연간소요량은 200개, 1회 발주비는 1,000원, 재고유지비율이 20%일 때 연간 경제적 발주 횟수는?

$$\text{답: 경제적 주문량 } Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 1,000}{200 \times 0.2}} = 100$$

$$\text{경제적 발주(주문)횟수} = D/Q^* = 200/100 = 2 \text{ 회}$$

NCS학습모듈 개발이력

발행일	2015년 12월 31일		
세분류명	반도체장비(19030603)		
개발기관	한국반도체산업협회, 한국직업능력개발원		
집필진	김현수(씨지아이파트너즈)*		김도영(울산과학대학교)
	김상용(충북반도체고등학교)		이수명(충북반도체고등학교)
	김진권(충북반도체고등학교)		이혁(플렉스컴)
	박성복((주)태성솔루션)		최이호(엘아이에스)
	박승창((주)유오씨)		허장욱(YIKC)
	오찬권(하이엔드테크놀로지(주))	검토진	홍상진(명지대학교)
	이호덕((주)에이치디테크놀로지)		
	정재복(메이플테크)		
	지이권((주)에이치디테크놀로지)		
	최재성(극동대학교)		
*표시는 대표집필자임			
발행일	2022년 12월 31일		
학습모듈명	반도체 장비 생산·외주관리(LM1903060308_18v2)		
개발기관	수원과학대학교 산학협력단(개발책임자: 윤창용), 한국직업능력연구원		

반도체 장비 생산·외주관리(LM1903060308_18v2)

저작권자	교육부
연구기관	한국직업능력연구원
발행일	2022. 12. 31.

※ 이 학습모듈은 자격기본법 시행령(제8조 국가직무능력표준의 활용)에 의거하여 개발하였으며, NCS통합포털사이트(<http://www.ncs.go.kr>)에서 다운로드할 수 있습니다.



www.ncs.go.kr