

# 공장 설계 추진

## 기본 계획

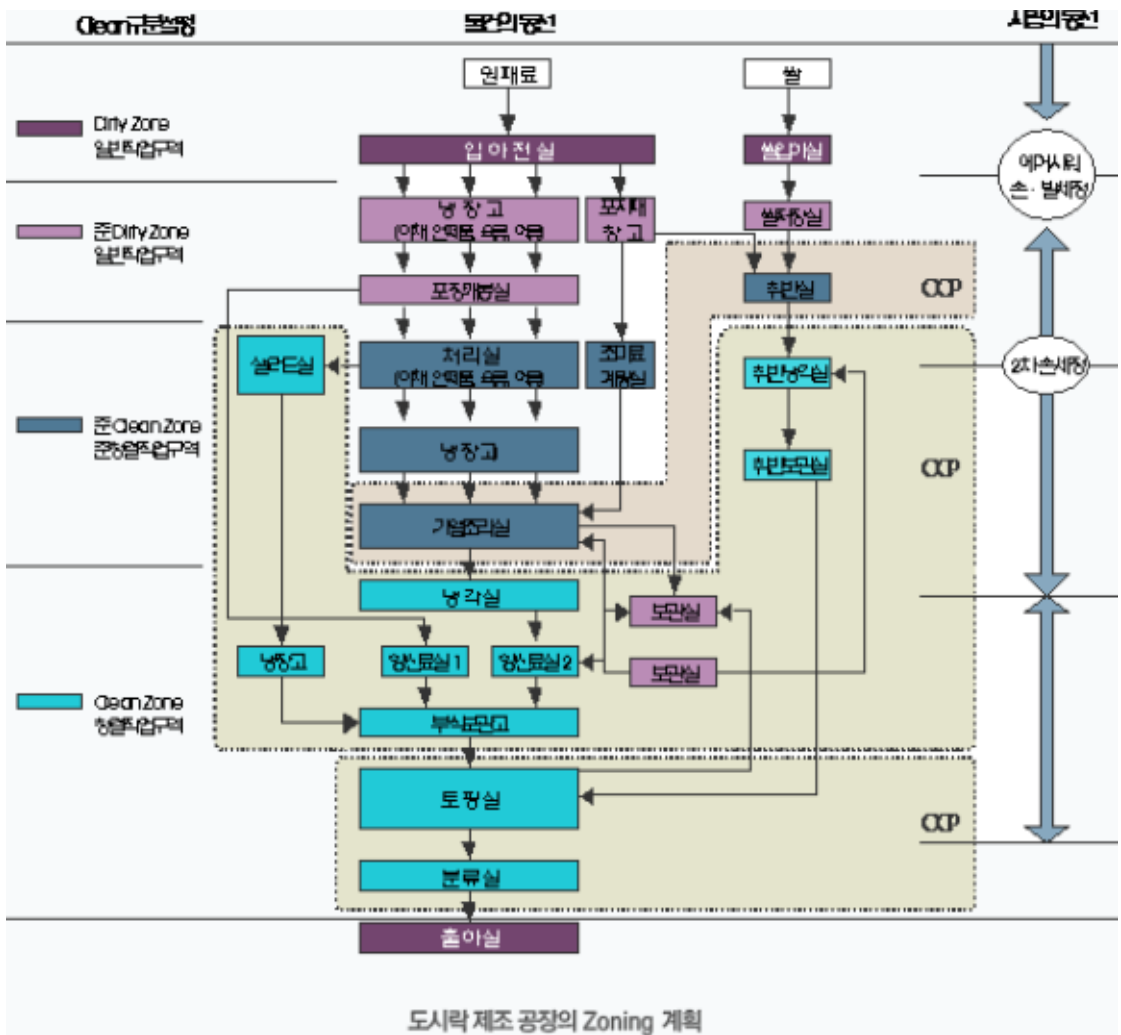
- 생산계획 : 제품 종류, 생산량, 제조공정 검토, 구획 및 동선 계획
- 시설 계획 : 레이아웃, 내부 조건(온·습도, 조도 등), 구획 마감(바닥, 벽, 천장, 방수 등), 유틸리티 구성, 생산설비 구성
- 건축 계획 : 배치, 구획, 동선, 위생지역 설계

## 구획(zoning)

- 식품 제조에 관한 기본 조건 분석 후 구획
  - 생산품목, 생산량, 제조공정, 제조공정의 조건(필요 면적, 작업내용, 필요 인원, 온·습도 조건), 사람과 물건의 움직임, 예상되는 위해 등 특징을 파악
  - 파악된 특징에 따라 각 제조 공정별 청정도 (청결구역, 준청결구역, 일반구역) 설정
  - 작업 내용(전처리, 충전, 포장 등)과 작업 환경(가열, 비가열, 밀폐, 공기중 노출 등) 및 GMP, SOP, SSOP, HACCP 등 운용을 고려하여 구분
- 작업구역 구분
  - 일반 구역: 원·부재료, 부자재 등을 취급하는 구역, 통상적으로 원·부재료 보관에서 세정 등의 전처리 지역과 포장 재료 및 제품 보관 지역 등을 말함
  - 청결 구역: 가공을 위한 재료를 취급하는 구역, 식품 특성에 따라 청결구역과 준청결 구역으로 세분 가능
    - 청결 구역 : 냉각에서 충전·포장 (조리 후 충전, 담기, 1차 포장 등)
    - 준청결 구역 : 가공에서 가열 처리 (커팅, 조리 등)
- 구획은 방충, 방균, 방서, 청정도, 온·습도 유지 등 공조 관리와 연계 필요

	구획 기본 개념	구분
요건 1	기타 구역이 되는 모든 작업실(사무실, 복지시설, 기계실 등)은 집약하여 제조지역과 분리	설계
요건 2	청정도가 다른 구역 간의 교차오염 방지를 위한 구획을 실시	설계
요건 3	최적의 제조회장 구축을 위해 온·습도 조건이 다른 공정은 구획	설계
요건 4	가루형태의 원료와 수증기나 열기발생, 물을 다량으로 사용하는 제조공정은 반드시 구획하여 다른 지역으로의 확산을 방지	설계
요건 5	일반구역과 청결구역으로 구분하며, 서로 인접하지 않도록 함	설계
요건 6	동일한 위생관리가 가능한 경우(예: 2차 포장 및 최종 포장 등)에는 공간의 효율적 활용을 위해 제조실 구분	설계
요건 7	제조 공정 그 자체가 오염원이 되는 가능성이 있는 가열처리공정은 준청결 작업 구역으로 관리	설계
요건 8	폐기물 전용의 보관지역을 구분하는 것이 좋다.	설계
요건 9	청결작업구역과 일반작업구역의 사이에는 준청결작업구역을 설치	설계
요건 10	각 구역은 작업자의 의식을 환기하기 위해 천장, 내벽, 바닥 등의 색을 구분하는 것이 효과적	설계

- 
- 
- 구획의 예시



동선 설계

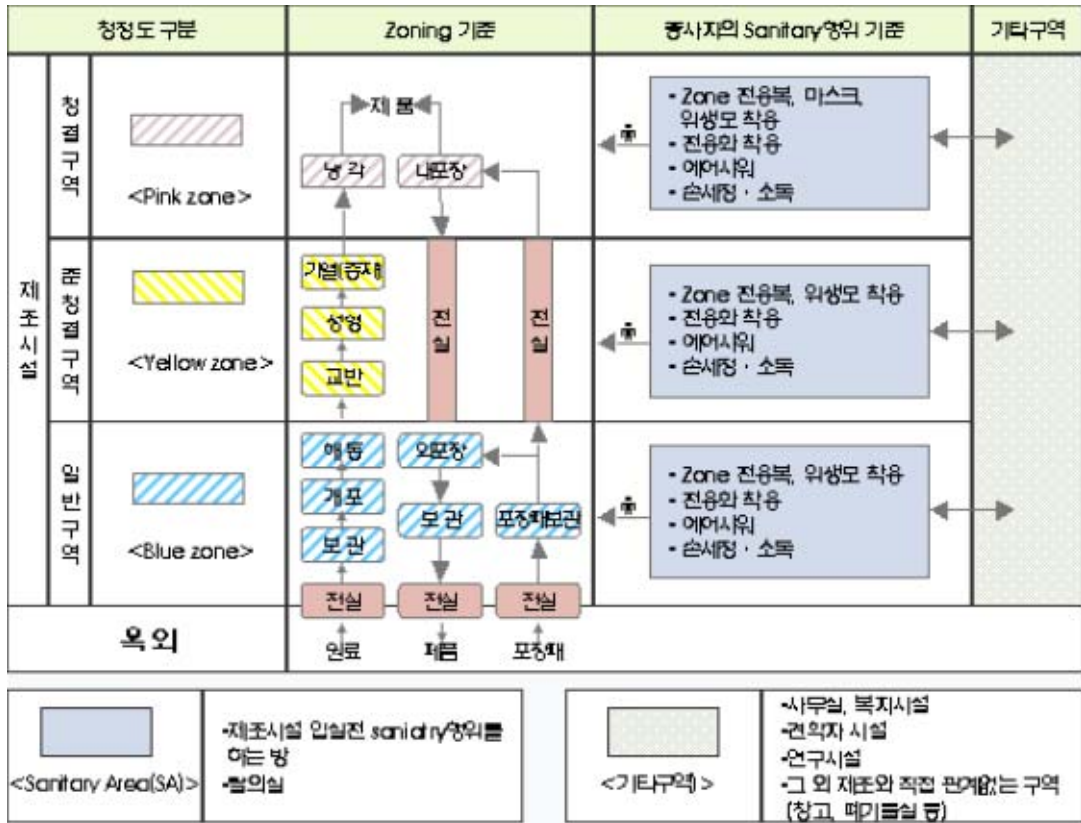
- 동선 계획 : 교차 오염 방지 및 오염 확산 방지할 수 있는 구조 · 기능 구축

교차오염 발생	요인 세부 사항
사람으로부터의 교차오염	제조담당자, 공무담당자, 관리자, 보수유지업자, 견학자 등에서 유래
물건으로부터의 교차오염	원료, 반제품, 포자재, 폐기물, 운반차량 등에서 유래
환경으로부터의 교차오염	공기, 물, 배수, 유탄리터 등에서 유래

- 동선 설계시 기본 개념

항목	동선 설계 기본 개념	구분
요건 1	물건과 사람의 동선은 가능한 한 구분	구획
요건 2	동선은 일방 통행(one-way flow)이 이상적이며, 작업 구역이 다른 곳을 빈번히 왕래하는 동선은 피함	구획
요건 3	청결도가 다른 사항이 서로 교차하는 동선 방지	구획
요건 4	다른 구역간에 작업동선이 있는 경우는 배리어 시스템을 적용	시공
요건 5	청결도가 높은 구역으로 물건을 이동할 때는 세정, 살균 등의 필요한 조치를 구비해서 이동한다. - 청결구역의 입구에 의복 부착물을 제거하는 배리어 시스템 - 보다 청결도가 높은 구역으로 들어가는 동선에는 수세설비 시공	시공
요건 6	폐기물의 동선은 반드시 청결도가 낮은 쪽으로 향하는 동선을 선정	구획

- 동선 계획 실시



어묵 제조공장의 동선계획 예시

- 사람의 동선

- 입실 동선

종업원 → 전용현관 → 실내화 신발교환(현관에서) → 탈의실 (락커 내부는 외출복과 위생복을 상하 구분하여 사용) → 탈의 후 전용 통로를 통해 위생관리지역으로 이동(이 전용 통로는 탈의실을 거치지 않으면 통과할 수 없는 구조로 함) → 위생지역절차(전용화로 갈아 신음 → 손세정 및 소독 → 에워샤워기)후 → 자동도어(또는 손을 사용하지 않는 구조) → 제조지역으로 입실(특히 청결 작업구역이 되는 냉각/포장실로의 입구에는 에워샤워기 또는 전신소독기를 설치하는 것도 고려해볼만 함)

- 화장실로의 동선

화장실은 제조지역에 비해 SA 반대측에 레이아웃 함으로써 반드시 sanitary 행위를 하지 않으면 제조지역으로 들어갈 수 없는 구조로 함

- **다른 구역간의 작업 동선**

원칙은 각 구역내에서만 움직이도록 함. 단 예외적으로 다른 구역간 이동할 필요가 있을 경우 zoning 계획에 따라 SA 를 경유하여 다른 구역으로 가는 구조로 함

- **건축자 동선**

“볼 수 있는 공장”을 컨셉으로 하고 있는 공장에서는 위생상 제 3자인 건축자를 제조구역내에 들이지 않도록 건축자 전용 통로를 설치함으로써 종업원과 건축자 동선을 분리하여 교차오염을 막도록 함.

- **물건의 동선**

- **공장 내 물건의 흐름**

1 차 라인구성(원료입하 → 반제품 → 제품 → 출하)을 기본으로 One way 를 실현하여 교차오염을 방지

- **일반구역(원료 입하, 보관, 포장, 해동 등)**

공장건물내로의 원료 입 · 출하는 전실을 경유하도록 함

- **준청결구역(교반(연마)/성형/가열<증자>)**

같은 청정도(준청결작업구역)로 되어 있더라도 교반과 성형/가열 공정간은 구획이 바람직 함

그 이유는 교반공정은 항상 물을 사용하며 batch 마다 세정이 필요하고 항상 바닥이 젖어 있기 때문에 미생물 번식의 위해요인을 최소한으로 하기 위함

- **청결작업구역(냉각, 내포장)**

내포자재를 보관하고 있는 포자재 창고(일반구역)로부터 포장실(청결구역) 로 운송할 때, 에워샤워기가

설치된 pass room(box)을 지나게 하여 포자재에 부착해 있는 먼지 등을 제거

포장된 제품은 전후 도어에 인터락 기능이 있는 전실을 경유하여 상품창고로 이송하는 동선계획을 설정함

- **일반구역(외포장, 완제품창고)**

제품창고에서는 free rack 을 이용함으로써 선입선출을 가능케 하는 것이 바람직함

Rack 에서 꺼낸 완제품은 전실을 거쳐 출하함

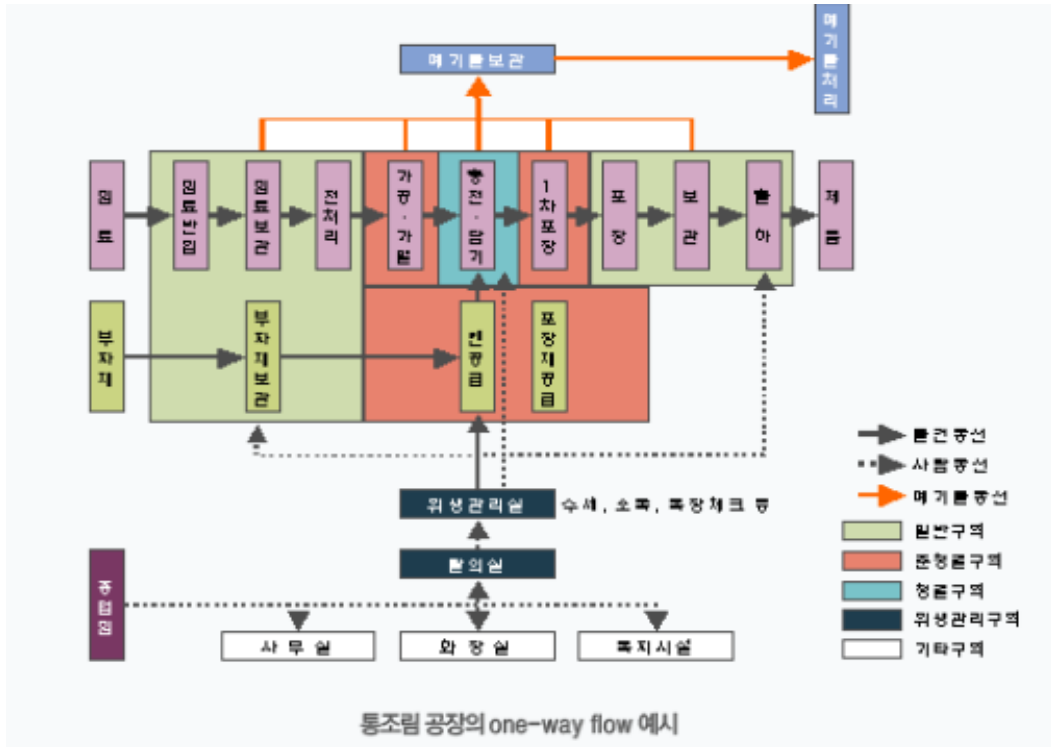
### **작업 동선 one-way flow 확보와 barrier 배치**

- **목적** : 물건, 사람으로 인한 오염이 다른 작업구역으로 확산되는 것을 방지

• One way flow 및 Barrier 배치의 기본개념

항목	기본 개념	구분
요건 1	청정도 구분 및 작업내용에 따라 설정된 각 작업구역을 실제 계획에 적용할 경우, 교차오염 방지를 위해 일련의 제조공정 흐름(원재료입하~가공~제품출하)이 One-way flow(일방통행)가 되도록 각 제조실을 배치	규정
요건 2	서로 다른 구역 간 교차오염 방지를 위해 전실(前室)이나 Path-room 등의 Barrier 를 배치하여 다른 작업지역으로부터 벌레나 먼지 침입을 방지	시공
요건 3	부자재의 공급과 폐기물 반출의 효율적 작업을 위해 전용 동선을 두는 것이 바람직	운영
요건 4	종업원들이 일련의 위생절차를 확고하게 준수할 수 있도록 작업구역 입구 부분에 위생관리 설비를 갖춘 별도의 위생관리실을 설치	시공
요건 5	구역 구분이 다른 제조실간에는 전실을 배치하는데, 경우에 따라 위생관리설비를 장치하여 사람·물건 겸용의 전실로서 공간을 효과적으로 활용하는 것도 유용함	시공
요건 6	원재료 등으로부터 교차오염을 방지하기 위해 구역 구분이 다른 제조실에 효율적으로 왕래할 수 있는 사람전용의 동선을 계획	운영
요건 7	대차 통행을 고려하여 문밀 횡판이 낮은 고기밀성 문을 설치	시공
요건 8	물건이 청결구역으로 들어가는 장소에는 패스룸이나 전실을 두어 동시에 문이 열리지 않는 인터락 기구를 설치한다.	시공

항목	기본 개념	구분
요건 9	청결구역에서 외부로 공기가 흐르게 함으로서 오염물질이 잘 들어오지 않게도록 함	시공



- 

- **위생관리 지역**

- **손세척 및 소독**

자동세정을 원칙으로 하는 것이 바람직

건조설비로서 공기를 이용한 설비나 1 회용 종이타올 등을 활용

청결구역에 들어갈 경우, 손세정 후 건조장치로서 자동(예 : 제트타올 등)을 원칙으로 하고, 손소독 장치를 설치하는 것도 바람직

- **신발 교환실**

롤러 브러쉬나 전신거울을 비치

벗어 놓은 신발관리 실시장소는 외부에서 공장에 들어온 지역(외부신발), 작업 구역에 들어가기 위한

신발(위생화)을 교환할 수 있는 지역을 구비하는 것이 바람직

기타구역은 작업구역과는 다르므로, 외부 신발과 같은 수준을 고려



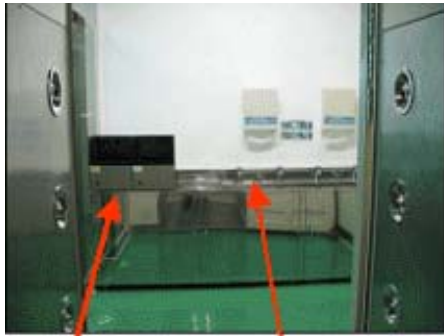
- 탈의실

롤러 브러쉬나 전신거울을 비치하도록 한다.

탈의실 락커는 상하 2 단(경우에 따라 3 단)으로 분할하여 사용하는 것이 좋음(외출복 / 위생복 구분)

락커 상부는 먼지 쌓임과 물건 방치를 방지하기 위해 반드시 경사를 둘 것

락커를 두지 못하고 행거를 활용할 경우 야간에 살균등 사용을 검토하는 것이 바람직



소독액분무기    손세척기(센서부착)



페달식 손세척기    에어타올



신발교환실(예)



장화소독실(예)

위생관리 지역의 예



자동세정수세    입구    제트타올



제트타올과 소독기



수세실



탈의실 내 전신거울 설치



청소기 원리를 응용한  
머리카락 및 먼지제거기

- 

- **Barrier의 종류 및 특징**

- **에어샤워기**

제트노즐에서 강하게 불어나오는 청정공기로 사람이나 물건에 붙은 부착물(머리카락이나 먼지 등)을 제거하고 하부필터에서 회수함

- **전실**

창이 없고, 인터락(2 개의 도어가 동시에 열리지 않는 구조) 채용하며, 방충등 조명을 설치가 바람직

- **고기밀성 도어**

고무패킹을 문틈 주위에 돌려 기밀성 높임

- **패스룸(패스박스)**

작업실간, 외부로 제품 이동시킬때 먼지 및 외기유입을 방지하기 위한 물건 이동 전용장치

- **에어커튼**

열이나 정화된 공기 손실, 먼지, 벌레의 침입을 방지하기 위해 충분한 풍속으로 에어를 제공하는 장치

- **Dock shelter**

탑차의 지붕과 양측면을 감싸도록 도크에 설치된 장치, 건물 출입구와 트럭을 밀봉하여 외부와 차단시키는 기능을 함

- **고속시트셔터**

공장, 창고 입출구 및 자동반송라인에 사용되어 실내 공조환경 유지, 외기, 벌레, 먼지 유입 방지

- **실압조정**

청정도 높은 구역의 양압화