

3. 건물 외부

가. 기초 및 골조

(1) 건물의 기초

건물의 기초는 그 건물이 만족스런 제 기능을 발휘하고 사용기간 동안 안전을 확보할 수 있게끔 설계해야 한다.

(가) 지하구조

- ① 구조물이 지하를 포함하고 있을 경우, 지하 벽은 방수가 되어야 한다. 관개가 되는 모래 토양에서는 10mm 정도의 폴리에틸렌 섬유로 방수시키는 것이 일반적이다.
- ② 진흙 형태의 토양에서는 관개가 잘 되지 않으므로 비투테인 (bituthane) 같은 방수막을 일반적으로 사용하고, 6mm 두께 정도의 fan fold(선상 습곡) 형태의 스티로폼을 사용하여 방수한다.⁹⁾
- ③ 지하수가 있는 곳은 지하수위가 기초(footing) (또는 굴착면) 아래에 있으면 문제가 발생되지 않으나 시공을 하는 장소에 있으면,
 - ㉠ 펌프(pump)로 물을 퍼냄
 - ㉡ 그라우팅(grouting) 실시
 - ㉢ 콘크리트(concrete)방수벽 설치
 - ㉣ 철제 셸(shell)의 물막이공사
 - ㉤ 또는 기타 적절한 다른 방법으로 지하수를 없애야 한다. 지하수를 제거할 때나 지하수 밑에서 공사를 할 때는 공사로 인해 지하수가 오탁되므로 오염 영향을 최소화할 필요가 있다.
- ④ 관개 타일은 지하수 문제를 극복하기 위하여 전체 기초주위에 설치한다. 평평한 표면은 경사를 두어서 기초에 물이 고이는 것을 방지할 필요가 있다.⁹⁾

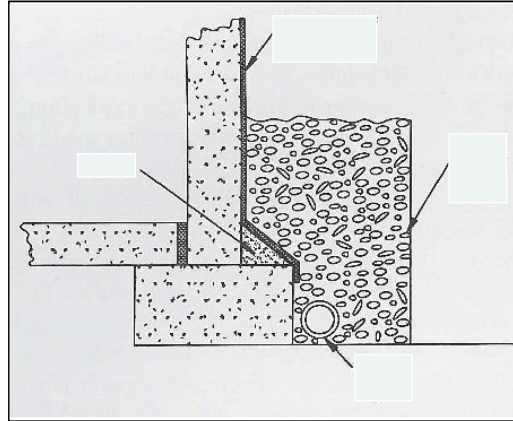


그림 24. 토양 배수타일을 이용한 방수(예)

(나) 기초 형식의 종류(아래 표 참조)

표. 기초 형식과 대표적인 사용예

기초형식	사용예	적용가능한 흙의 조건
확대기초, 벽기초	독립기둥, 벽, 교각	적용하중에 대하여 지지력이 정확한 조건단일층, 연약층 위에 단단한 층, 단단한 층 위에 연약층일 때 적용할 수 있다. 순간침하, 부등침하, 압밀침하를 조사한다.
전면기초	확대기초, 벽기초와 같다. 중량주하중, 통상 부등침하와 전침하량이 줄어든다.	통상 지지력은 확대기초보다 적다. 개개의 기초로 된 건물기초가 전부분을 덮는 것. 침하를 검토한다.
말뚝기초	벽체하중, 중량기둥하중(2개 이상)	지지력이 약한 표면과 거의 잔류토, 기초지반표면 아래 20~50m에서 높은 지지력을 갖는 흙, 과일, 수갱에 따라 분포 하중이 분포하며, 토질 강도는 정확하다. 부식토는 나무 또는 콘크리트 말뚝을 사용할 수 있다.
지 압	중량기둥하중, 벽체하중을 전달하는 기둥	지지력이 약한 표면과 잔류토, 지지력이 높은 흙이 지표면 아래 8~50m에 있을 때 사용한다.
정통*	말뚝보다 큰 기둥하중이지만, 기둥을 확대한 것과 같은 케이스 사용	지지력이 약한 표면과 잔류토, 지지력이 높은 흙이 지표면 아래 8~50m에 있을 때 사용한다.
옹벽, 교대	영구 옹벽구조물	어떤 종류의 토질, 옹벽의 뒤는 통상적으로 뒤편 채움을 조절하는 규정영역이 있다.
강말뚝	굴착, 지수, 코퍼댐과 같은 일시적인 옹벽구조	일반토질, 차수구조물은 특수합금 또는 부식방지가 필요하며, 코퍼댐은 채움제의 조정이 필요하다.

* (직경 75cm이상)일반적으로 선단지지력과 주변 마찰력의 합이다.

(타) 바닥면은 가능한한 지대보다 높게 올리는 것이 방충대책상 유리하다.³³⁾

(2) 건물의 골조

(가) 브레이스(brace)구조*

- ① 브레이스를 사용할 경우 작업실내에 노출시키지 않도록 한다.
- ② 브레이스를 공장밖에 배치해 공장내벽을 평면으로 마무리하는 것도 세척·청소성을 향상시키는 일이 된다. 이 경우 작업실에 따라 기류의 흐름도 순조로워지고, 결로발생 및 미생물 발생 방지에 매우 유효하다.¹³⁾

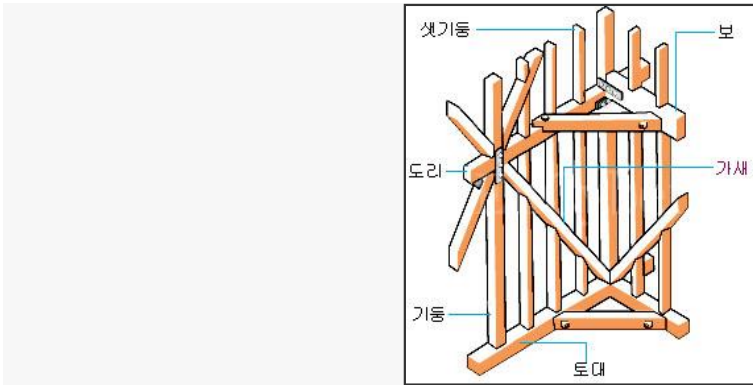


그림 25. 브레이스 구조 단면도

(나) 철강 구조⁹⁾

- ① 가장 일반적인 것은 전통적인 강철 구조로인 H 또는 I 빔 구조이다. H 또는 I 빔 구조 채용시 주의할 사항은 아래와 같다.
- ㉞ H 또는 I빔 대들보 가장자리는 “먼지덮개”를 하여 부유먼지가 쌓이지 않도록 해야 하며, 이 때 먼지 덮개는 45도의 각도로 대들보의 끝이나 교차지점에 금속판으로 용접하는 것이 바람직하다.
- ㉟ H 또는 I 모양의 강철 기둥과 바닥의 접합면은 기둥의 양 끝 부분 청소가 어려우므로 수축되지 않는 그라우트로 메우는 것이 바람직하다. 메워진 부분은 기둥의 끝을 향해 60도로 경사져야만 한다.

* 목구조 또는 철골구조의 벽체구조에서 수평방향의 힘에 대한 보강재로 대각선 방향으로 빗대는 경사부재(傾斜部材)를 말한다.

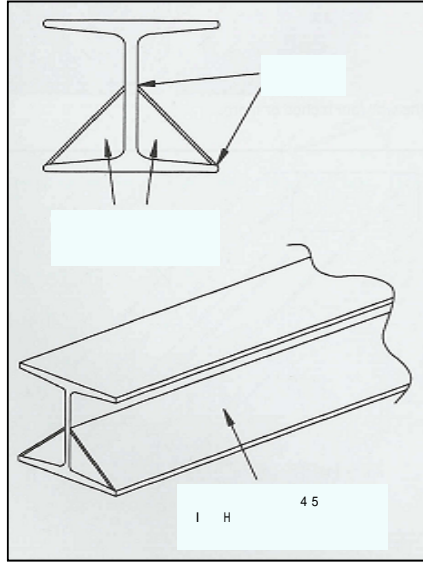


그림 26. H빔의 먼지덜게 설치 단면도

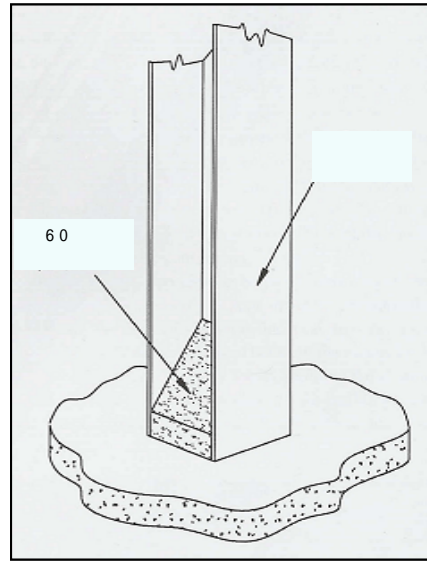


그림 27. 60°경사진 강철기둥과 바닥 접합면

- ㊤ 벽과 가까이 설치되는 강철빔(H나 I 형태)의 기둥 또한 청소가 용이하도록 벽과 10~15cm 정도 떨어지게 한다. 플랜지의 끝에 있는 이러한 기둥들의 뒷면은 금속판을 연속 용접하여 튜브모양 형태로 강철빔 전체를 둘러싼 벽기둥(plaster)을 설치하여 빈 공간을 제거하는 것이 바람직하다.

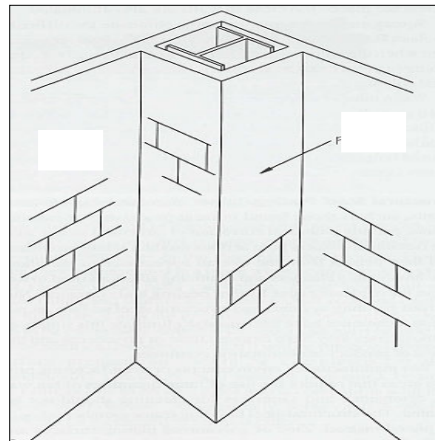


그림 28. 벽기둥 설치 단면도

- ② 창고 구조에 있어서는 강철 H나 I 빔 구조를 대체하여 바 조이스트(bar joist)나 트러스(trusses)를 사용할 수 있다.

- ㉔ 이러한 구조 방법은 많은 부분에 적용되고 있으나, 벽이 위로 올라갈 때는 빔(대들보)이 자동적으로 벽과 가깝게 위치하게 되어 대들보 끝과 벽 사이에 직선 형태의 좁은 공간(구멍)이 형성되어 청소를 할 수가 없다.
- ㉕ 따라서 대들보는 벽에서 10~15cm 정도 떨어져야 청소를 할 수 가 있다.

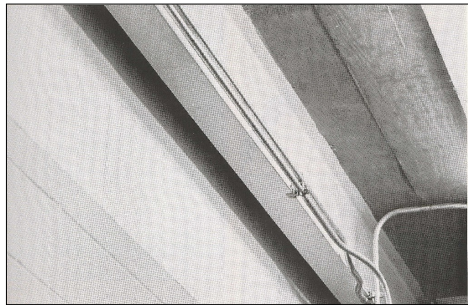


그림 29. 벽에서 10cm이상 떨어뜨려 청소를 용이하게 함

- ③ 채널이나 대들보에 의해 만들어진 공간들은 폴리우레탄 폼(foam)으로 채워질 수 있으나 친화성 코팅재나 실리(sealer)로 봉해져야만 한다. 벌레들이 폼 내부에서 번식하기 때문에 봉합은 매우 중요하다.

(대) 콘크리트 틀⁹⁾

- ① 특징 : 콘크리트 틀은 궁극적으로 돌출부가 없는 내부 구조를 형성하여 위생 문제를 해결할 수 있는 많은 이점을 갖고 있다.
 - ② 콘크리트 형성 방법
 - ㉔ 강화된 콘크리트 대들보 : 콘크리트에 강화된 막대를 놓은 것
 - ㉕ 기둥과 대들보 합성 상부구조 : 콘크리트에 강철 H나 I 대들보를 합성한 것.
- 이 두가지 방법은 돌출부를 제거하여 먼지가 쌓이거나 또는 청소비용을 감소시킬 수 있는 장점이 있으며, 철강 대들보와 기둥을 방화구조로 만들 수 있게 된다.

- (라) 기둥 설계의 요점 : 청소 용이성, 향후 구조 변경과 유지관리를 쉽게 하기 위해 기둥간 거리가 멀게 설계하는 것이 바람직하다. 즉, 생산라인을 자유롭게 변경 배치할 수 있으므로 결국 생산 효율을 향상시킬 수도 있다.¹³⁾

나. 외벽

식품공장에서는 이물혼입 방지대책중 방충대책이 매우 중요하다. 이를 위해 건물 내부뿐만 아니라 건물외부 및 주변환경에 대해서도 다양한 방충대책을 강구하고 있다.

(1) 외벽 설계시 기본개념

항 목	기본 개념	구분
요건 1	외벽은 먼지, 누수 및 설치류와 해충의 침입을 방지할 수 있도록 틈이나 구멍이 없는 구조와 재질이어야 한다. ^{13), 34)}	재질
요건 2	외벽은 평면으로 해충이나 설치류, 조류 등의 침입을 방지할 수 있는 재질을 사용하므로써 세척, 청소의 불륨을 최소화한다. ¹³⁾	재질

(2) 재질 및 시공

건물재료는 외부에서 먼지 등이 공장내에 침입 되지 않는 것을 전제로 그 사양을 결정하는 것이 바람직하다.¹³⁾

(가) 외벽 시공 방법 및 특징

① 콘크리트 타설³⁴⁾

㉔ 슬레이트나 콘크리트 타설 등은 식품공장에 매우 적합한 외벽 시공방법으로서 반드시 3mm보다 큰 구멍이 없도록 미장하는 것이 포인트다.^{9), 34)}

㉕ 장점 : 일반 조립식 판넬 등에서 발생하는 틈새가 없어 코킹할 필요가 없다.

㉖ 단점

㉗ 침투성 재료이므로 곰팡이 발생을 유발할 수 있으므로 방수 처리를 해야 한다.

㉘ 시공 비용이 많이 든다.

㉙ 현장에서 형틀을 제작하고, 마무리하는 등 공사 기간이 길다.

② 판넬(Pannel)제

㉚ 주의 사항

㉛ 방충을 위한 밀폐시공

저층건물 시공시 일반적으로 금속제나 ALC판넬* 등을 외벽제로 주로 사

* Autoclaved lightweight concrete의 약자로 고온·고압하에 양생하여 만든 기포 콘크리트를 말함

용한다. 이러한 판넬제는 저비용의 공사기간을 단축할 수 있는 장점이 있으나, 유감스럽게도 건식공법으로서 외벽에 작은 틈이 발생되기 쉬운 단점이 있다. 비록 단점을 보완하기 위해 판넬 접합부에 seal제를 사용하지만 이는 시간이 경과함에 따라 열화 등에 의해 틈이 생겨 결국 외부로부터의 해충 침입 우려를 낳게 된다.^{13), 40)}

㉔ 부식방지 시공

외벽제로 사용되는 금속제나 ALC판넬 등은 부식되지 않으나 설치시 외부에 부착한 설비용 발판이나 손잡이 등이 녹슬지 않도록 고려해야 한다. 다소 비용이 들어도 외부에 사용되는 철은 아연도금처리를 권장한다.¹³⁾

㉕ 종류

㉑ 금속재 판넬 : 일반적으로 샌드위치 판넬을 통칭하고, 각각의 특성을 강화시킨 제품들이 시판되고 있다(글라스울 판넬, EPS판넬, 칼라강판 판넬 등). 금속재 판넬의 특징은 다음과 같다.

- 가볍고 견고하며, 시공방법이 간편
- 난연성 및 단열효과 우수
- 방수·방음효과 우수
- 뛰어난 외관(표면의 질감과 색상이 다양)
- 공사기간 단축으로 시공비 절감

㉒ 콘크리트 판넬 : 경량 콘크리트재를 사용한 것으로서 ALC 판넬과 경량 골재 콘크리트 등을 주로 사용한다. 그러나 흡수성이 크고, 표면이 마모되기 쉬우므로 사용시 반드시 이에 대한 보완대책을 강구해야 한다.

- 단열성과 방음효과 우수
- 신축성이 작으므로 균열 발생이 적음
- 주로 지붕, 벽 등에 사용

㉓ 압축성형시멘트 판넬

- ㉑ 시멘트와 무기섬유를 보강하여 진공 압축성형하여 제작한다.
- ㉒ 시멘트+규석분+모래+혼화제

㉔ 벽돌 콘크리트 블록³⁴⁾

- ㉑ 고밀도 콘크리트 블록을 사용하는 것이 시공 포인트이다.
- ㉒ 저밀도 콘크리트 블록은 수분, 박테리아, 곰팡이 등을 표면에서 통과시켜 위

생문제를 일으키므로, 반드시 양질의 충전제로 미세한 구멍을 메워야 하고 주기적으로 유지 관리해야 하는 단점이 있다.

- ㉔ 특히, 콘크리트 블록의 찌줄은 블록내부를 몰탈로 완전히 메워 기초와 블록의 연결부위에 틈이 생기지 않도록 해야 한다.

(나) 외벽재 비교³³⁾

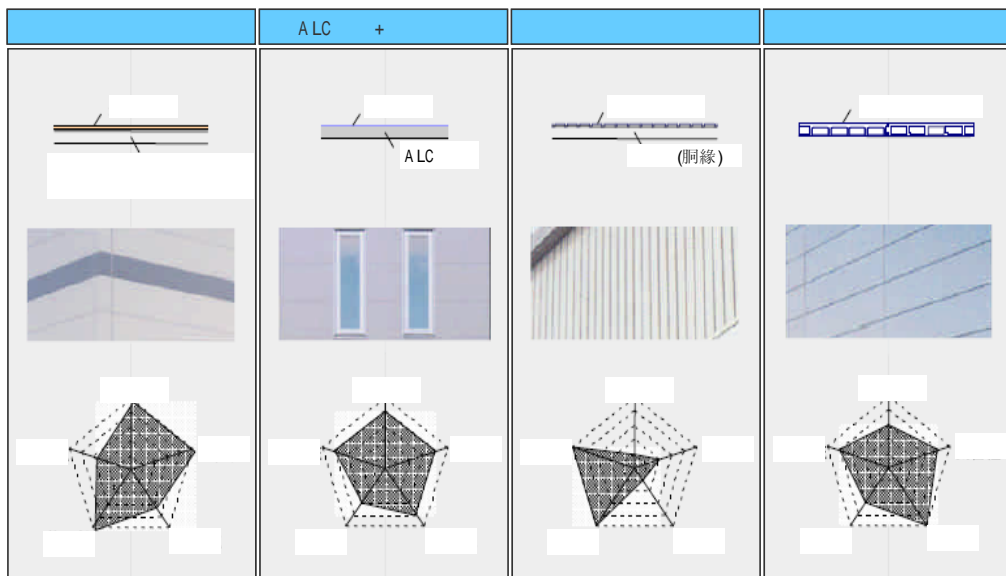


그림 30. 외벽재 비교

(다) 외벽재의 단열

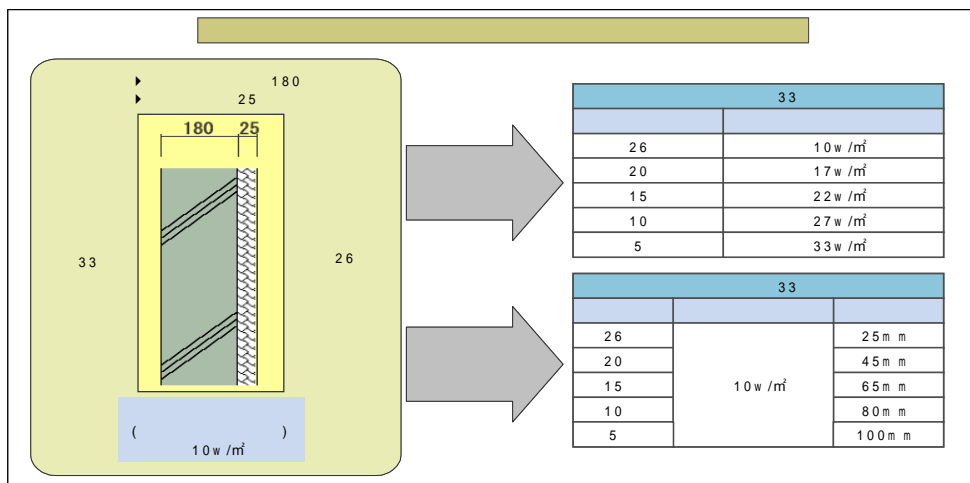


그림 31. 외벽재 단열효과

(3) 시공예



그림 32. 각 재질별 외벽 시공예

(4) 지붕 및 옥상 재질

(가) 지붕 및 옥상 설계 기본개념

항 목	기본 개념	구 분
요건 1	지붕 및 옥상은 녹이 슬지 않고 더러움을 타지 않는 재질이어야 한다.	재질
요건 2	지붕 및 옥상은 틈새가 없어야 한다. ¹³⁾	재질
요건 3	제조지역 위의 지붕 및 옥상은 청소가 용이한 구조 및 재질이어야 한다. ⁹⁾ ① 즉, 지붕이나 옥상을 통해서 많은 배기가스가 배출되거나 ② 때때로 가공과정 장비가 확장되거나 지붕위로 돌출되어 생산 과정 중에 지붕이나 옥상에 살포되기도 하여 조류와 설치류, 해충을 유인하게 되므로 예상되는 위해 요인(튀긴 기름, 그리스, 설탕, 분말재료, 제품의 유출, 등)에 잘 대응할 수 있는 재질을 선택하는 것이 바람직하다.	재질

(나) 사용되는 지붕 및 옥상재질 종류에 따른 특성^{13, 41)}

- ① 지붕 및 옥상재료로는 가볍고 간편한 강판제의 절판재 등을 일반적으로 사용하고 있으나, 이 경우, 내구년수를 고려하여 칼라강판보다는 알루미늄과의 합금인 갈바나이즈드 강판(아연도금강판) 또는 갈바륨강판(Galvalume steel / 알루미늄 55%, 아연 43%, 실리콘 1.6%를 용매로 도금한 강판) 사용을 권장한다. 가능하다면 고정용 볼트는 사용하지 않는 것이 바람직하다.
- ② 직접 태양열을 받는 경우 단열재의 보강도 잊어서는 안된다.
- ③ 지붕을 이용하기 위해 슬라브 형태를 채용한 옥상의 경우,
 - ㉠ 방수 사양과 방수재 보호를 위해서 시공시 압축 콘크리트재 사용 유무를 검토하는 것이 바람직하다.
 - ㉡ 또한 옥외설비를 설치하기 위해 만들어진 것이므로 그 기구류의 고정이나 기구류에서 배출되는 물질의 영향을 고려해야만 한다. 필요할 경우 지붕과 같이 단열성도 필요하게 된다.
 - ㉢ 수지와 자갈을 활용한 옥상(그림 33. 참조)⁹⁾은 청소 및 유지관리를 위해 가공지역보다는 창고나 유출이 발생되지 않는 지역에 적합하다.
 - ㉣ 평평한 아스팔트 지붕(그림 34. 참조)⁹⁾은 유출이 예상되는 제조지역에 적합하다.
 - ㉤ 내구성과 청소성이 용이한 지붕이며,
 - ㉥ 유지보수를 해야하는 돌출된 장비가 있는 지역의 지붕에 적합하다.

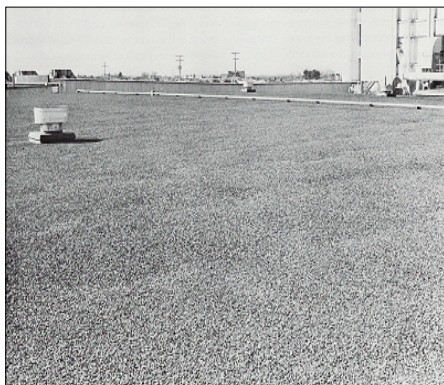


그림 33. 수지와 자갈을 활용한 지붕



그림 34. 평평한 아스팔트 지붕

④ 지붕 및 옥상재질 비교표³³⁾


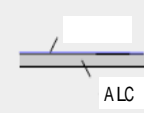

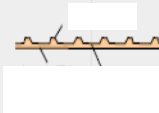

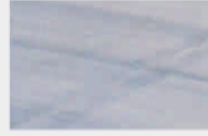

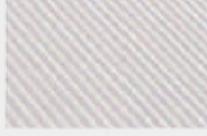
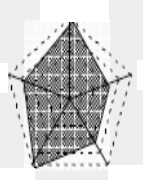
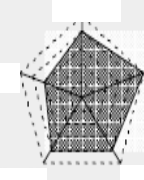
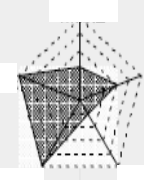
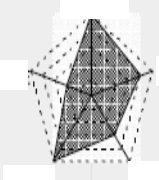
G lasswool	ALC +	(Felt)	
			
			
			

그림 35. 지붕 및 옥상 재질 비교

(다) 지붕 시공 디테일(방충, 방서 설계 중심)⁹⁾

① 지붕의 수직 홈통

- ㉞ 평평한 지붕은 빗물처리를 위한 수직 홈통을 설계하고 외부에 설치시 방서 시설을 부착하는 것이 바람직하다.
- ㉟ 수직 홈통배수장비는 위로 작용하는 불렛 노즈(bullet-nose) 격자를 장착하는 것이 바람직하다.
- ㊱ 저온 지역에서는 수직 홈통이 얼지 않도록 실내 설치를 권장한다.

② 지붕 파라펫*(parapet)

- ㉞ 파라펫은 많은 평평한 지붕 형태의 설계에서 일반적으로 사용한다.
- ㉟ 파라펫의 봉합요소 : 12.5~30cm의 금속 조임새, 아스팔트 또는 충전재가 포함된다. 금속 조임새에는 방충을 위해 누름대(batten strip**)를 사용한다. 틈새 발생시에도 같은 봉합 과정을 거치도록 한다.

* 발코니나 지붕 측면에 설치된 낮은 벽체 또는 보호난간을 말함

** 거푸집 판이나 판넬의 수직 접합부에 사용되는 폭이 좁은 나무판 또는 여러장의 판을 결합하는데 사용됨.

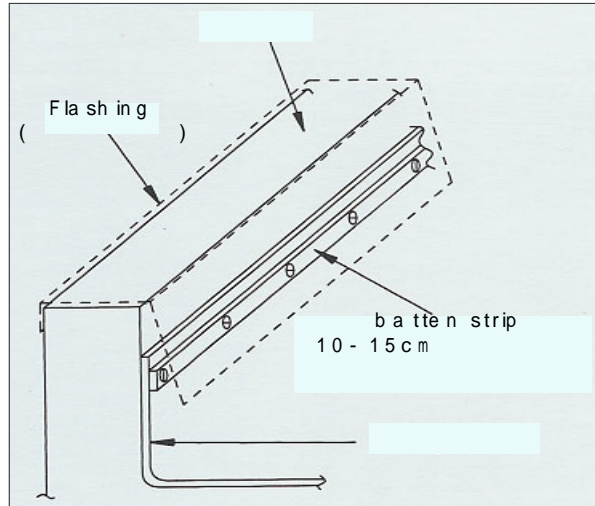


그림 36. 지붕 파라펫 통합 단면

- ③ 나무 네일러*(nailers)는 반드시 방충처리(특히, 흰개미와 목수개미 등)가 되어 있어야 한다.
- ④ 지붕 단열/증기 차단
 - ㉠ 지붕 슬라브에 습기 차단 벽을 설치하여 단열재에 해충이 기생하지 않도록 방지해야 한다.
 - ㉡ 뜨겁고 습한 증기가 많은 조리지역과 물기가 많은 제조지역 위에는 증기차단 벽을 설치하는 것이 바람직하다.
- ⑤ 지붕의 틈과 덮개
 - ㉢ 지붕에 있는 모든 틈을 막기 위해 마무리 된 지붕위로 연석을 약 30cm이상 길게(단열재와 지붕 재료로 막힌 벽의 틈 외부까지) 만든다.
 - ㉣ 청소가 어렵고 벌레가 많이 생기기 때문에 단열재는 꺾인 벽 안에 설치하지 않는 것이 바람직하다.
 - ㉤ 금속 누름대(batten)는 지붕 틈의 파라펫을 튼튼하게 만드는데 사용된다.
 - ㉥ 지붕 틈에 설치된 모든 금속 덮개에는 단열처리를 하고 사용된 지붕재 판넬 벽의 안과 밖 사이에도 반드시 단열재 설치하는 것이 바람직하다(그림 37 참조).

* 못을 박을 수 있도록 콘크리트에 묻어 넣은 나무조각, 철재에 붙인 나무조각 또는 이와 비슷한 것

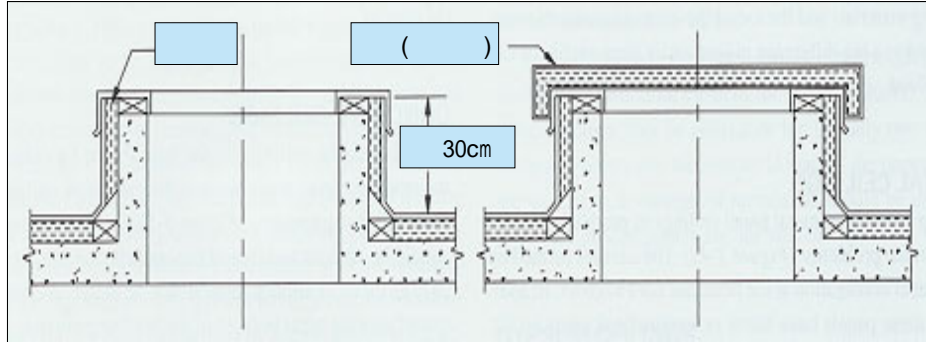


그림 37. 지붕의 결로를 방지하기 위한 단열처리

다. 외부출입구

외부출입구는 작업장과 외부를 연결하는 문(사람, 물건, 차량 등)과 외부 창문, 개구부 등을 말한다.

(1) 외부출입구 설계시 기본개념^{9), 13), 41)}

항 목	기본 개념	구 분
요건 1	먼지나 곤충 등의 유입을 방지하기 위한 완충구역이나 방충이중문 등을 설치하거나 밀폐가능한 구조이어야 한다.	시공
요건 2	표면이 매끄러운 비흡습성, 내수성, 내부식성 재질로 청소가 용이하고 견고해야 한다.	재질
요건 3	외부 창을 설치할 경우 밀폐식으로 하며, 방충망을 장착한다. ① 세척과 청소성, 오염방지를 중시한 위생적 식품공장은 창문이 없는 것이 이상적이나 제조지역의 온도상승 방지 및 채광을 위해 창을 이용할 경우에는 가능한 한 환기 능력을 떨어뜨리지 않도록 한다. ② 방충망을 설치할 경우 가는 망(16메쉬로도 완전하지 않음)을 이용하도록 한다.	시공
요건 4	반입구 및 출하구는 기본적으로 독립된 배치로 하며 dock -shelter 등의 barrier를 두는 것이 바람직하다.	시공
요건 5	바깥으로 바로 연결되어 있는 비상출입구에는 경보체계 장비가 부착되어 있는 것이 바람직하다.	시공
요건 6	외부에 접한 배연창(排煙窓)은 유리사용을 피하고 단열성이 있는 금속판넬을 권장한다.	재질
요건 7	실온차가 큰 경우는 유리를 포함한 문 전체에 결로 대책을 강구할 필요가 있다.	시공
요건 8	외부 출입구는 사람과 물건을 매개체로 침입하는 곤충 등을 방지할 수 있는 구조여야 한다. ① 전실 구축(2중 도어 또는 인터락 구조) 또는 ② 에어샤워기(물건용 / 골판지용)를 설치하므로써 방충효과를 기대할 수 있다.	구조

(2) 용도별 재질 및 시공

(가) 종업원전용 출입문

- ① 빈 금속문이거나 단열 처리된 빈 금속문(이음새가 잘 용접된 것)이 좋다.⁹⁾
- ② 사람이 원재료, 반제품, 제품의 이동을 수행하는 경우는 문의 견고함(단단함)이 중요한 성능이 되므로, 문 자체의 강도는 물론이고, 표면재의 경도, 구동부위

금속재의 강도가 요구된다.⁴¹⁾

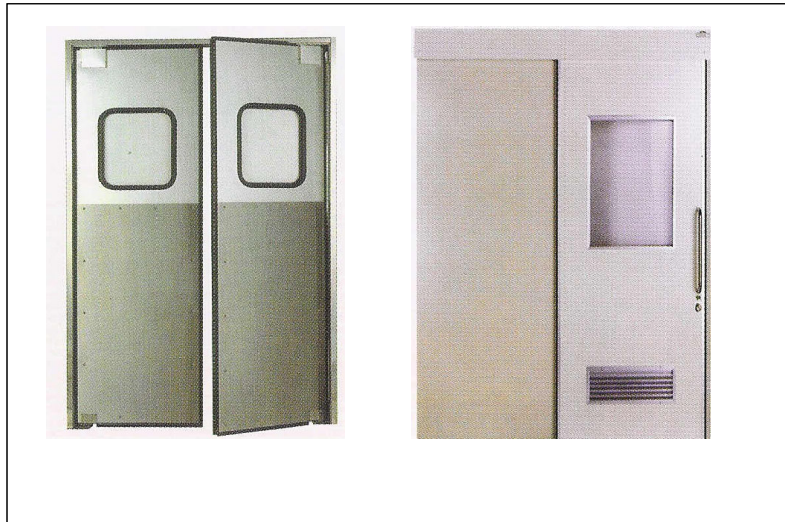


그림 38. 스윙도어 및 슬라이딩 도어 예시

(나) 물건(원부재료, 부자재 등) 출입문(또는 구)

외부 개구부는 셔터의 슬릿(slit)과 가드레일의 간격을 막는 것이 불가능하므로 제품·자재 반출입용은 오버 슬라이더, 기계 반입용은 양쪽으로 열리는 스틸 도어를 사용하는 것이 바람직하다.¹³⁾

① 비닐시트셔터⁹⁾

- ㉠ 공장의 다른 지역과 격리하는데 효과적(특히, 제조지역과 창고 지역 사이에 있을 때)이다.
- ㉡ 밀폐성이 좋으므로 공장의 다른 지역과 환경적으로 고립이 되어 먼지나 온도, 또는 소음을 통제하는 데 효율적이다.
- ㉢ 고속이며, 자동 스위치 부착시 유지 비용이 절감되고 교통 효율도 높아짐
- ㉣ 비닐재는 지게차의 포크와 충돌에도 견딜수 있는 내구성이 있어야 유지 비용을 절감할 수 있다. 또한 이러한 문은 안을 볼 수 있는 판넬이나 감시창을 설치할 필요가 있다.



그림 39. 감시창이 설치된 비닐 시트서터

② 스트립 문⁹⁾

- ㉞ 스트립 문은 전 공장에 적용가능하다.
- ㉟ 오랜 시간 문이 열려 있어야 하는 외부의 문(냉각실과 냉장실 등)을 보조하거나 조류 및 비래해충 침입방지, 먼지방지에 매우 효과적이다.



그림 40. 스트립 문 설치 예

(다) 차량 전용 문⁹⁾

- ① 두루 말이식 금속문이나 문을 올리는 금속 판넬 등이 사용된다.
 - ㉞ 금속판넬 식 : 공간이 비거나 단열 코아로 시공하고, 이음새가 잘 용접되어 있어야 한다.
 - ㉟ 두루 말이 식
 - ㉠ 문틀은 벌레 침입을 막기 위해 상부 또는 하부 틀에 브러쉬를 장착하는 것이 바람직하다.

- ㉠ 문틀의 바로 위에 설치하는 금속 덮개는 먼지와 더러움이 쌓이기 쉬우므로 사용하지 않는 것이 바람직하다.
- ㉡ 차량 전용문은 방충·방서를 위해 밀폐성이 있어야 한다(문틀이나 트랙에 잘 맞아야 한다).
- ㉢ 선적 도크 (Shipping and receiving docks)⁹⁾
 - ㉣ 모든 선적 도크는 설치류가 드나들지 못하도록 시공(설치류는 수직 콘크리트 벽을 쉽게 기어 올라갈 수 있음)
 - ㉤ 트럭 도크 벽은 25~30cm 정도 돌출되도록 시공
 - ㉥ 기존의 도크는 20~30cm 넓이의 금속 스트립을 도크 벽에 붙여야 함
- ㉣ 차량 전용문의 세부 디테일
 - ㉦ 도크 셸터(dockshelter)
 - ㉧ 도크 문이 개방되어 있거나 외부 오염원으로부터 적절하게 보호되지 않으면 먼지, 더러움(오물), 해충, 조류, 날씨 등에 의해 제품이 피해를 입을 수 있다.
 - ㉨ 따라서 트럭 야드에 트럭과 건물 사이를 쿠션으로 닫아 밀폐도를 높이고, 공조효과 및 방충대책 효과도 높일 수 있다.^{13), 33)}
 - ㉩ 설치예

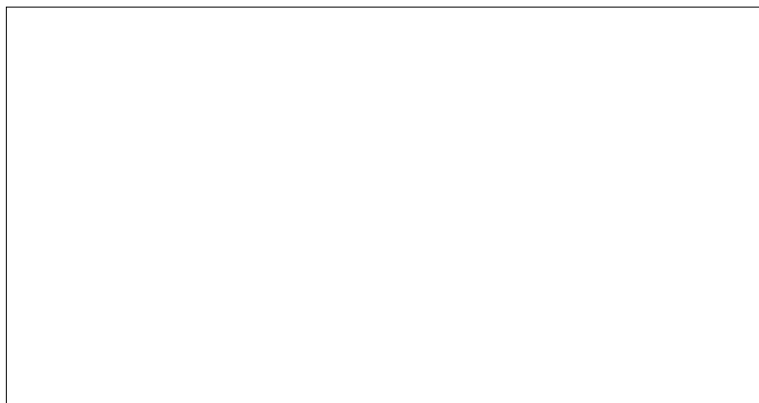


그림 41. 도크셸터 설치예

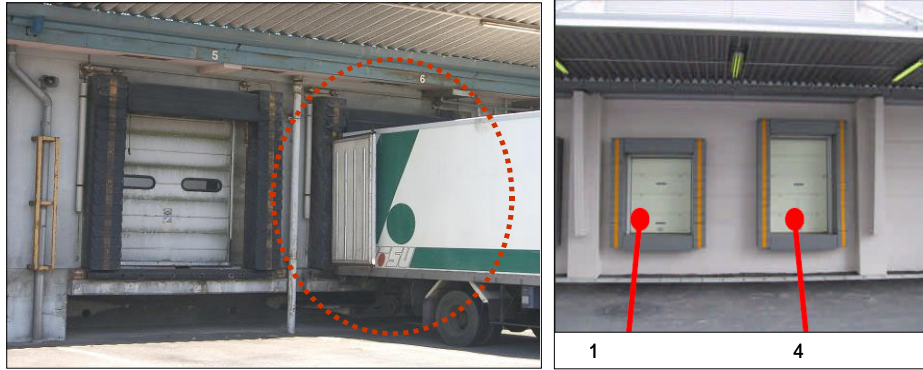


그림 42. 밀폐도를 높인 도크셸터 설치에

㉞ 도크 레벨러(Dock levelers.)

- ㉞ 특별한 레벨러 피트(pit)에 영구적으로 설치되는 것으로 트럭에 사용되는 문과 연결하여 사용
- ㉞ 레벨러 피트는 설치류를 막지 못하므로 금속상자를 콘크리트에 직접 넣어 설치류 출입을 방지하도록 함(설치류는 반질반질한 수직 표면을 오르기가 힘들다)
- ㉞ 도크 레벨러 피트에 넓이 20~30cm 넓이의 금속틀을 피트의 개방된 전면부분에 있는 벽에 설치함으로써 설치류를 막을 수 있다. 이 경우 금속판을 수직면에 사용하여야 함. 그 다음 콘크리트에 적당한 에폭시 시멘트로 발라준다.

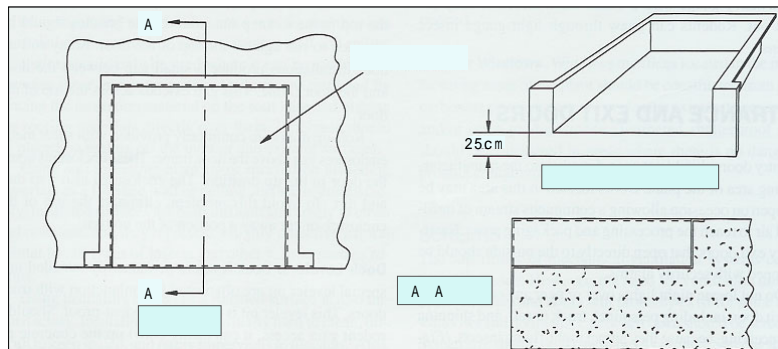


그림 43. 도크 레벨러는 설치류가 들어오지 못하게 해야 한다.

- ㉞ 공기압력 레벨러 : 수압레벨러 보다 위생측면에서 더 개선된 형태(청소가 쉬움)
- ㉟ 수직 레벨러 : 레벨러와 문 사이에 약 25-30cm 깊이 만큼 들어간 바닥에 시공된 형태

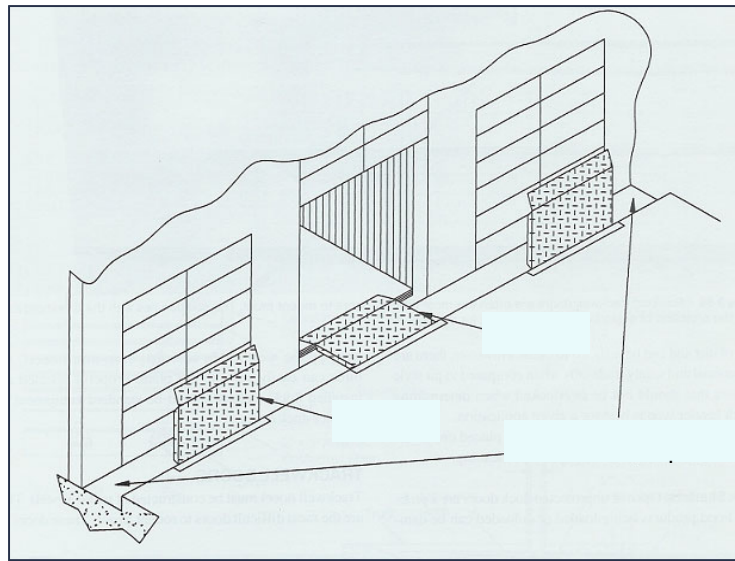


그림 44. 수직 레벨러 단면도

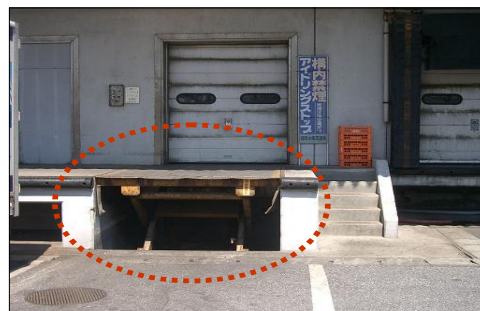


그림 45. 레벨러가 설치된 도크셸터(예)

- ㊸ 캐노피
 - ㉠ 캐노피의 가장 큰 문제점은 새와 설치류 통제가 어렵다는 것이다.
 - ㉡ 캐노피를 지지하고 있는 강철구조물은 조류의 등지를 틀기에 알맞다. 이 문제를 해결하기 위해 도크 캐노피는 전체적으로 천장, 양쪽 끝, 전면을 판넬로 감싸야 한다.

⑤ 에어 커튼⁹⁾

- ㉔ 에어커튼은 열이나 정화된 공기의 손실, 먼지와 날아다니는 벌레등의 침입을 방지하기 위해 충분한 풍속으로 에어가 제공되어야 함
- ㉕ 에어커튼의 풍속은 작업에 따라 다른데, 주변에 부는 바람의 속도와 건물 내부 압력, 공기 온도 등에 영향 받음
- ㉖ 에어커튼을 설치하는 경우 8m/s 이상의 풍속이어야만 방충효과가 있다. 그러나 건물 정면의 큰 출입구에는 비현실적이다.¹³⁾



그림 46. 에어커튼이 설치된 출입구

표. 식품공장에 있어 도어의 형상과 사용조건⁴¹⁾

조 건		스윙도어		행거 도어			냉장냉동고 도어	
		일반타입	단열타입	수동	오토	간이보냉	수동	오토
온도조건	0 ~ 5℃	×	×	×	×	×	○	○
	5 ~ 10℃	×	△	×	×	○	-	-
	10 ~ 15℃	×	○	×	×	○	-	-
	15 ~ 20℃	△	○	△	△	○	-	-
	-20℃	○	○	○	○	-	-	-
구역	청결구역	×	○	×	○	-	-	○
	준청결구역	×	○	×	○	-	-	○
	오염구역	○	○	○	○	-	○	○
사용방법	사람의사용	×	×	○	○	-	-	○
	짐 통과	○	○	×	○	-	-	○
메인터넌스		○	○	○	×	-	○	-

(× : 권장하지 않음 △ : 보통 ○ : 적합)

(3) 외부 출입구 관련 시공(예)

(가) 입출하 야드

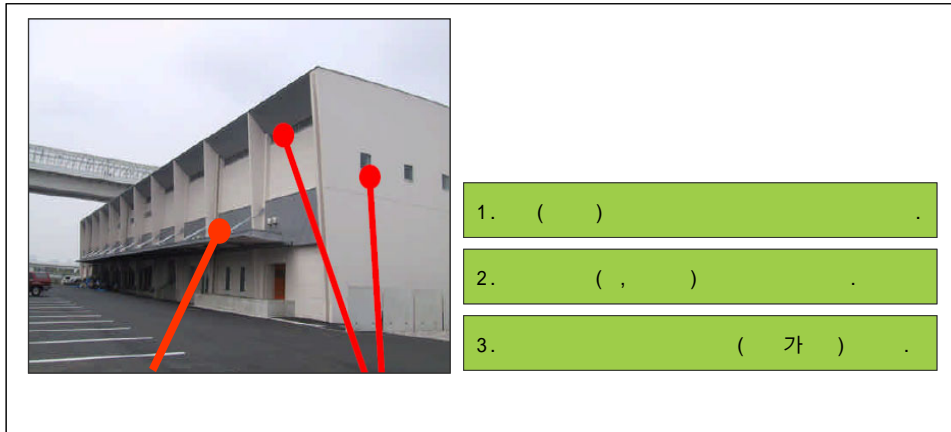


그림 47. 입출하 야드 외관

(나) 개구부 주변³³⁾



그림 48. 출하전실 dock shelter내측의 오버헤드도어

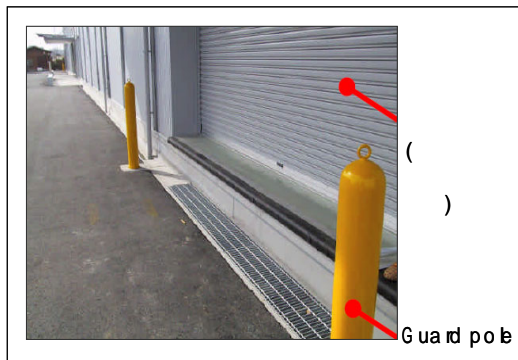


그림 49. 외부 출입구의 금속셔터 설치예

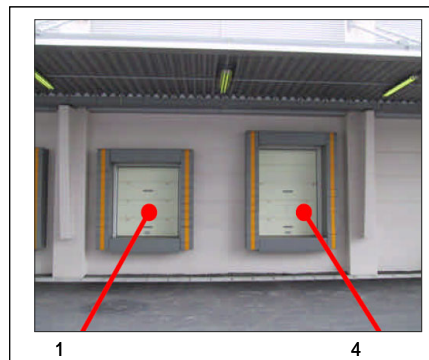


그림 50. Dock shelter 외측

(다) 외부 주변의 시트셔터설치 ³³⁾

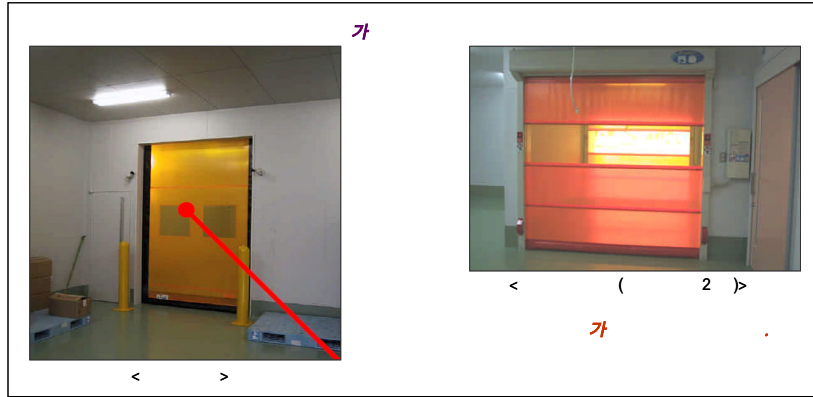
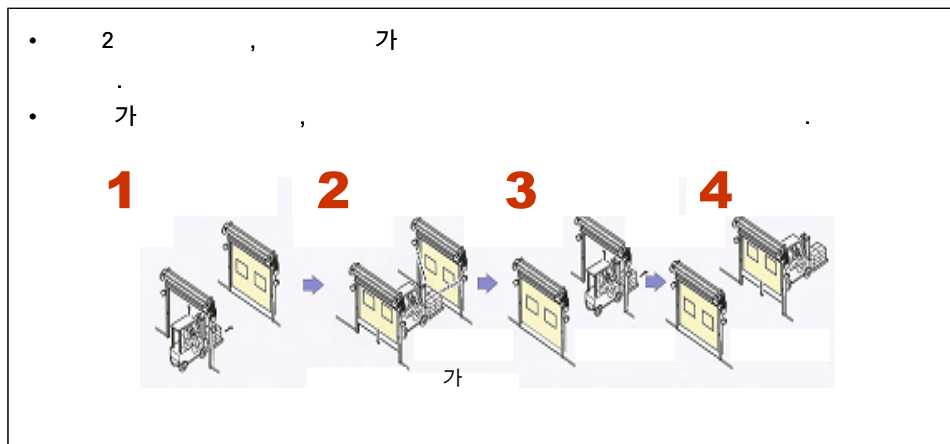


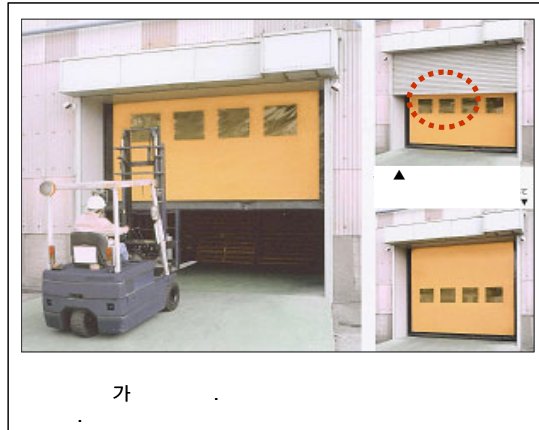
그림 51. 시트셔터 설치예

① 고속셔터

- ㉠ 식품공장을 비롯한 거의 모든 산업체(의약품, 정밀기계, 인쇄, 물류시설 등)에서 사용되고 있다.
- ㉡ 주로 컴퓨터가 내장된 센서에 의해 작동(개폐)하는 형태로서, 방한, 방진, 방충 효과가 뛰어나다. 특히, 식품공장의 경우 공장동 뿐만 아니라 창고 입출구 및 자동반송라인에도 많이 사용되고 있다.
- ㉢ 시판되는 제품에 따라 “에너지 절약, 파이프레스 구조, 셀프리페어 방식, 기밀 구조성, 내풍압설계, 고속개폐(통상 셔터의 10배이상의 속도), 개구높이 조정” 등의 다양한 옵션 기능을 갖출 수가 있다.
- ㉣ 고속셔터의 인터락 제어 원리



㉞ 고속셔터 설치 예



가



그림 52. 고속 시트셔터 설치예

② 방충셔터

㉞ 특징

- 이물혼입방지, 방충, 방진
- 비접촉자동계폐
- 에너지절약·공조효율향상
- 방풍·방한(온·습도 관리)
- 기존의 공장설비(컨베이어·무인반송차·에어커튼 등)와의 연동에 따른 작업효율 향상

㉠ 사용 예

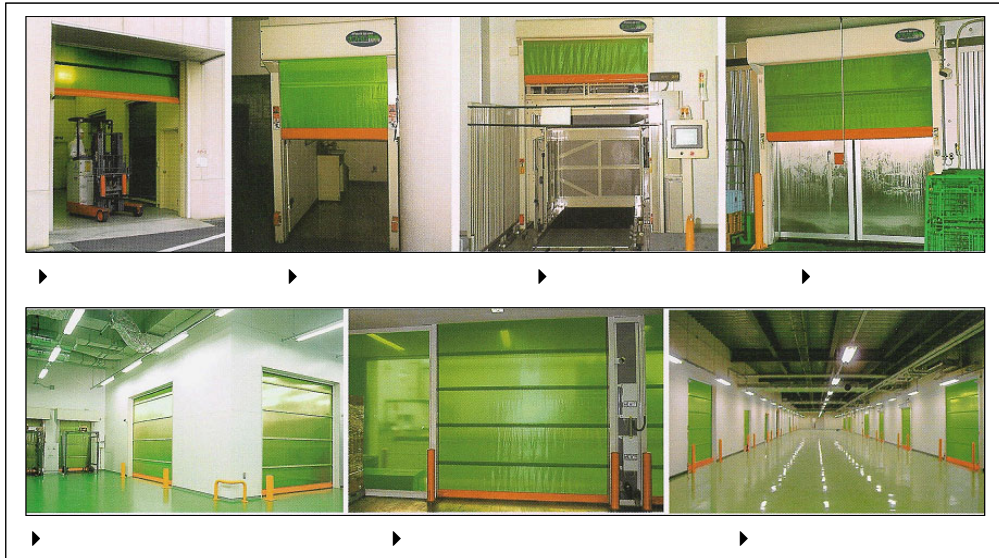


그림 53. 방충시트셔터 설치예

(라) 가동텐트 : 우천시 쾌적하게 작업할 수 있도록 고안된 가동식 텐트(컴팩트 수납 가능)로서 국내 시판 제품이 아닌 수입(독일)제품이다. 최대폭은 3.5m나 되어 햇살 조절도 자유롭다.^{브로셔}



그림 54. 가동텐트 설치예

(라) 외부창 먼지대책³³⁾ : 먼지가 쌓이지 않도록 창틀 등은 경사를 주도록 한다.

라. 외부조명

(1) 외부조명 설계시 기본개념

항 목	기본 개념	구 분
요건 1	외부조명은 최소한으로 설치하며, 벌레를 유인하지 않는 방충등 등의 조명기구를 선택하는 것이 바람직하다. ^{13), 33)}	사양
요건 2	종업원들, 트럭이나 레일, 선적과 하역을 포함한 모든 출입구의 외부에서 가까운 곳이나 입구 위에는 야간 조명을 설치하지 않는 것이 바람직하나 부득이한 경우 벌레를 유인하지 않도록 옐로우램프를 권장한다. ^{9), 13)}	시공 및 사양
요건 3	조명은 출입구로부터 9-12m 떨어진 위치에 기둥에 설치하는 것이 좋다. 건물위로 돌출된 조명은 권장하지 않는다. ⁹⁾	시공
요건 4	지붕의 조명 ⁹⁾ ① 지붕의 조명은 벌레 유입을 방지하기 위해 출입문이나 공기가 유입되는 곳과 근접한 지역에 설치하지 않는 것이 바람직하다. ② 벌레를 유인하지 않도록 금속의 할로겐(덜게 썬 것) 형태가 권장된다. ③ 비록 필연적으로 지붕에 조명을 설치해야 할 경우, 편리하게 관리(소등)할 수 있도록 소등장치는 출입문에 설치하는 것이 좋다.	시공 및 사양
요건 5	보안 조명 ⁹⁾ ① 부지, 주차장, 출입구 등에 설치되는 조명시설은 방충성이 있어야 한다. ㉠ 나트륨등 : 식물과 가까운 곳에 설치 ㉡ 고압나트륨등 : 실내 ㉢ 저압나트륨등 : 색을 왜곡시키므로 실외에 설치 ㉣ 수은등 : 자외선 방출로 벌레를 유인하므로 건물 가까이나 실내에는 적합하지 않다. 단, 자외선 수은등을 벌레 유인책으로 공장에서 가능한 한 멀리 떨어진 곳에 설치하여 활용하는 방법도 있다. ② 가능하면 조명을 빌딩에 설치하는 않는 것이 바람직하다.	시공 및 사양

(2) 설치 예

(가) 출입구에 설치된 옐로우 램프

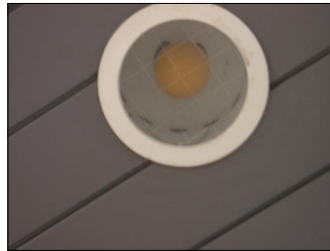


그림 56. 외부 출입구에 설치된 옐로우 램프

(나) 외부 조명 설치 예 ³³⁾



- 1. ().
- 2. ().

그림 57. 방충등 설치예

(다) 보안조명으로 설치된 수은등과 나트륨등

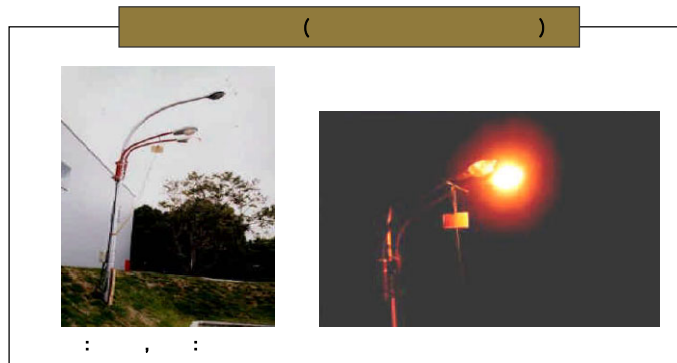


그림 58. 외부조명 설치예

마. 건물 외부의 방충 대책 요점

방 침		검토 대상 장소		대 책 예
[사전조사]에 따른 발생원 으로부터의 격리		입지장소, 반입구위치		입지계획주위 2km의 답사, 풍향, 주변식재
[환경정비]를 주제로 한 발 생원제거		폐기물두는곳, 소각장		밀폐화, 정기청소·세정, 약제살포, 시설입구로부터의 격리
		배수처리시설		밀폐화, 정기청소·세정, 약제살포, 시설입구로부터의 격리
		우수구, 방화용수조		밀폐화, 정기청소·세정, 약제살포
		물고인곳, 잡초		포장, 제초
유인원관리 (가까이 하지 않음)	유인원제거	광 원	일반조명, 누설광	나트륨등, 방충용형광등, 칼라유리필름, 착색 방충커텐
			주차장조명, 외등	나트륨등, 방충용형광등
		냄새	폐기물관리, 제균·소취제살포, 미스트 또는 에어커텐, 탈취장치의 설치, 국소배기, 배수구 청소	
		식재·녹지	연간방제계획, 품종선정, 시설주위에 배치하지 않음	
	기피	외벽, 바깥주변	살충제함유 도장, 방충벨트	
	외부로의 유도	부지경계를 따라	전기충격살충기, 광학흡인살충포획기	
침입구관리 (들이지 않음)	개구부 폐색	종업원출입구		전실구조, 방충막, 에어샤워, 자동문
		반입·반출구		전실구조, 방충커텐, dockshelter, 약제살포(간헐적)
		환기설비		방충망, 양압, 양생 sealing
		창, 환기선		방충망, 불박이, 기밀구조
		배수구		방충망, 배수트랩, 밀폐구조
		배관주위, 파손개소		보수공사, 양생 sealing
	반입방지	종업원		탈의, 에어샤워, 압축공기분사
		원재료외		파레트방충가공, 에어커텐, 압축공기분사, 분류실의 설치
[조기구제대책]을 위한 침입흔적발견		전실, 개구부·출입구 부근		트랩 설치, 유인포충기, 간헐약제살포, 드라이 미스트 살포

HACCP 의무적용에 따른 재정·기술지원 방안 연구(I)

Study on financial and technological supporting plan for
mandatory HACCP system application

주관연구기관 : 대상(주)

식품의약품안전청

제 출 문

식품의약품안전청장 귀하

이 보고서를 “HACCP 의무적용에 따른 재정·기술지원 방안 연구(I)”과제의 연구결과 보고서로 제출합니다.

2004. 12.

주관연구기관명 : 대상(주)

주관연구책임자 : 최 채 연

연 구 원 : 김학태 김태영
곽정엽 손길선
김진갑 조백기
우보명 이인숙
김경숙 권장운
김두환 김 현
박성민 정준형
이정성 장은경
김지혜 김정화

연구결과보고서 요약문

연구과제명	“HACCP 의무적용에 따른 재정·기술지원 방안 연구(I)”		
중심단어	식품공장, 시설기준, 의무적용, 표준모델		
주관연구기관	대상(주)	주관 연구책임자	최채연
연구기간	2004. 08. 01 - 2004. 11. 30		
<p>본 연구의 목적은 HACCP 대응형 업종별 시설기준 및 표준모델 정립을 통한 위생적인 식품공장 모델을 개발하고, 이를 바탕으로 식품제조·가공업소에 재정 및 기술지원을 하기 위한 기초 자료로 활용하기 위함이다.</p> <p>본 연구의 범위는 냉동식품(만두류), 냉동수산식품(어류), 레토르트식품 등 3가지 품목류에 대하여 적용한다.</p> <p>본 연구는 우리나라의 HACCP requirement를 기본으로 하고, 제외국의 시설 GMP 요건과 Engineering 자료를 참조하였으며, 국내 식품업계와 해외 식품공장의 Benchmarking을 통해 수집한 정보를 바탕으로 표준모델을 설계하였다.</p> <p>본 연구결과는 식품제조·가공업소가 시설 개·보수 및 신규 건설시 각 Part별 재질선택기준을 제시하고, 건축비용을 산출하는데 기초 자료로 활용할 수 있도록 작성되었다.</p> <p>본 연구결과가 우리나라의 HACCP 제도의 조기 정착과 발전에 기대할 수 있기를 바란다.</p>			

Project Summary

Title of Project	Study on financial and technological supporting plan for mandatory HACCP system application		
Key Words	HACCP, Guideline, Food, GMP		
Institute	Daesang Corp.	Project Leader	Choi, Chae-Youn
Project Period	2004. 08. 01 ~ 2004. 11. 30		
<p>The objective of this study is to develop an efficient factory model through establishing a facility standard by industry suitable for a HACCP system, and to make use of them as basic materials for a financial and technical support for a food manufacturing and processing company.</p> <p>The scope of this study is comprised of three items being frozen food (dumpling assortments), frozen seafood products(fishes), and retort food.</p> <p>This study is based on the Korean domestic HACCP requirements, with the standard model being established according to data collected through benchmarking of food companies and factories abroad of its GMP requirements for facility and engineering materials.</p> <p>The result of this study is made so that it may be utilized to assist in choosing raw materials for building and assessing construction costs for facility repair works or building anew a food manufacturing and processing company.</p> <p>We strongly believe that the result of this study will benefit the Korean domestic HACCP system in its early establishment and further development.</p>			

목 차

■ 요약문 / 4	
■ Summary / 5	
■ 제1장 서론 / 7	
■ 제2장 국내·외 HACCP적용 현황 / 9	
제1절 우리나라의 HACCP적용 현황	9
제2절 외국의 HACCP적용현황	11
■ 제3장 연구개발 수행 내용 및 결과 / 15	
제1절 각 식품유형별 제조업체의 시설현황 파악	15
제2절 위생적인 식품공장 설계	27
1. 식품공장 설계의 기본 개념	27
2. 공장 주변 환경	49
3. 건물 외부	59
4. 건물 내부	86
5. 건물 설계 시 고려해야 할 기타 사항	216
제3절 각 재질별 장·단점 및 단가	237
제4절 품목별 상세 설계	251
1. 레토르트 식품 공장설계 포인트	251
2. 냉동수산식품 공장설계 포인트	281
3. 냉동식품 공장설계 포인트	311
4. 공통사항	345
■ 제4장 연구개발 목표 달성도 및 대외기여도 / 351	
■ 제5장 연구개발 결과의 활용성과 및 계획 / 352	
■ 제6장 기타 중요변경사항 / 353	
■ 제7장 참고문헌 / 354	
■ 총괄연구과제 요약 / 356	
■ 부 록 / 359	

제 1 장 서 론

최근 국내·외에서의 광우병 사건, 다이옥신 파동 등 크고 작은 식품안전사고가 지속적으로 발생하였고, 가장 최근에는 불량만두소 사건으로 인하여 식품안전에 대한 소비자들의 불안감과 불신이 날로 증폭되고 있으며, 안전한 식품을 제공할 수 있는 식품안전 관리체계를 구축하라는 사회적 요구가 증가하고 있는 실정이다.

이러한 사회적 요구에 부응하기 위하여 우리나라 식품위생당국에서는 식품안전 관리체계 구축을 위하여 2006년 9월 1일부터 2012년 9월 1일까지 6개 품목류(어육가공품 중 어묵류, 냉동수산식품 중 어류·연체류·조미가공품, 냉동식품 중 피자류·만두류·면류, 병과류, 비가열음료, 레토르트식품)에 대하여 단계적으로 HACCP 시스템의 의무적용을 계획하고 있다.

이에 반하여 우리나라의 식품제조·가공업체 17,000여개소 중 종업원 50인 미만 사업장이 89.5%로서 식품시장 매출액 대비 약 28%를 차지하고 있으며, 대부분의 식품제조·가공업체가 영세한 실정이다.

그럼에도 불구하고 아직까지 식품제조·가공업체에 대한 HACCP 시스템에 대응할만한 시설 표준모델이 정립되어 있지 않으며, 이러한 상황은 우리나라 식품업계의 영세성으로 비추어 볼 때 HACCP 의무적용에 따른 많은 부작용을 불러올 것으로 예상된다.

식품산업에서 위생적인 식품을 생산하기 위하여 위생적인 설비는 중요한 요소 중 하나임에 틀림없다. 그러나 우리나라 식품업체의 영세성을 고려할 때 시설기준의 강화만으로 식품안전을 확보하기는 어렵다고 판단되며, 영세 식품업체에서 고가의 시설투자를 하지 않고도 품질보증활동을 통하여 위해요소를 제거할 수 있는 효과적인 Software의 개발이 시급한 실정이다.

다만, 영세업체가 자체적으로 Software 및 Validation, Verification기법을 개발하기는 어려우므로 식품위생당국과 식품분야 전문가들의 적극적인 지원이 필요할 것으로 판단된다. 아울러 HACCP 심사기준도 시설뿐만 아니라 운영시스템을 통한 위해요소 제거가능성 여부에 초점이 맞춰진다면 우리나라의 올바른 HACCP 시스템 정착에 크게 기여할 것으로 판단된다.

본 연구는 HACCP 의무적용에 대비하여 영세한 식품제조·가공업체에게 재정적·기술적인 지원을 위한 방편으로 HACCP 대응형 시설표준 및 3개 품목류(냉동수산식품, 냉동식품, 레토르트제품)에 대한 표준 모델, 자재별 비용을 산출하여 제시함으로써 영세한 중소기업 및 신규 식품사업을 계획하는 사업자에게 재정적·기술적 지원을 하는데 기초 자료로 활용하도록 하였다.

또한 본 연구결과의 상세설계부분은 중소기업이 HACCP 시스템 요건에 맞는 작업장 개·보수 및 신규건축 시 재질의 장·단점뿐만 아니라 가격비교를 통하여 회사의 형편에 맞는 선택을 할 수 있도록 각 부문별 상세설계 예제를 제시하였다.

따라서 본 연구결과는 HACCP 시스템에 효과적으로 대응하기 위한 시설부분의 설계 및 재질의 예를 제시한 것에 불과하므로 반드시 지켜야할 필수사항이라기 보다는 선택적으로 활용할 수 있는 자료로 보면 좋을 것 같다. 또한 본 연구결과보고서가 HACCP 지정에 평가 기준으로 사용되는 것은 바람직하지 않다고 생각된다.

본 연구보고서 내용 중 의도하는바와 다르게 오타가 있을 수 있으므로 감안하시기 바랍니다.

주 의

1. 이 보고서는 식품의약품안전청에서 시행한 용역연구개발사업의 연구결과보고서입니다
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 식품의약품안전청에서 시행한 용역연구개발 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.