

제 10 편 전문부두

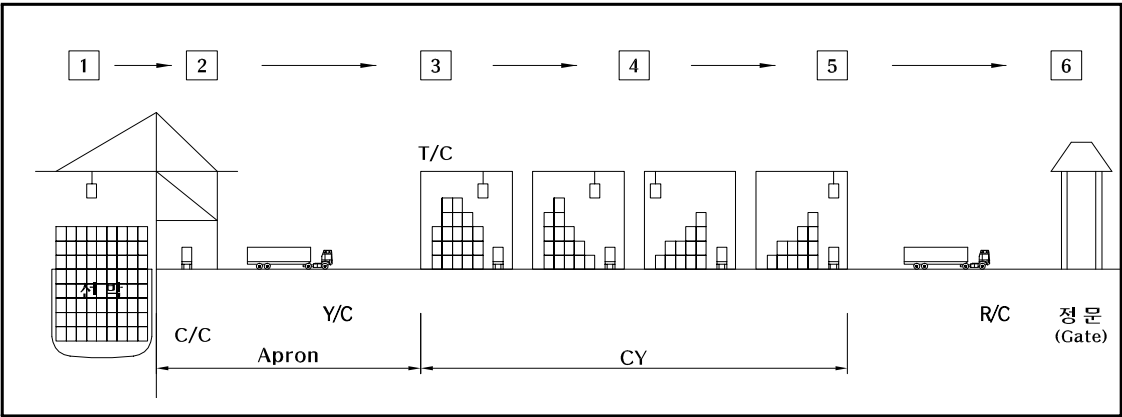
제 1 장 컨테이너 부두

1-1 설계의 기본방침

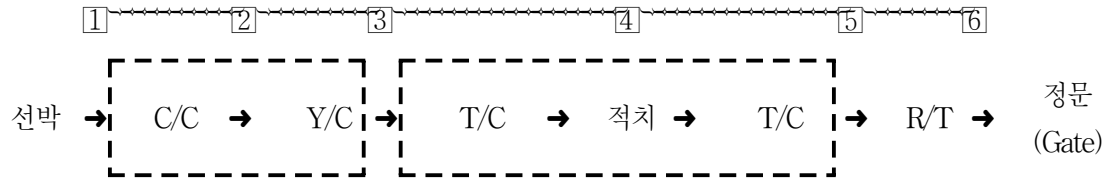
컨테이너 부두는 해상 컨테이너 수송에 있어서 중추적 역할을 수행하는 시설이므로 컨테이너 수송의 동향, 배후권 및 육상수송 수단과의 관련, 확보할 수 있는 용지의 넓이 등을 고려하여야 한다. 또한, 부두는 컨테이너선과 접속할 수송기관과 일체로 하여 컨테이너 화물의 입·출입, 보관 등을 원활하고 효율적으로 운영하기 위한 제 시설을 갖추어 동시에 이들 제 시설이 효율적으로 기능을 발휘할 수 있는 시설배치가 바람직하며, 동시에 충분한 넓이를 갖추어야 한다.

[해설]

- (1) 컨테이너 부두는 복합일관(複合一貫) 수송인 해상 컨테이너 수송 시스템에 대한 해상수송과 육상수송의 접점으로 우리나라 및 배후지역의 컨테이너 화물수요, 선사(船社)의 컨테이너 항로망의 운용, 배후의 교통 흐름, 인근 항만의 컨테이너 부두시설의 상황 등을 고려하고, 부두가 유효하게 이용될 수 있는 위치에 배치한다.
- (2) 컨테이너 부두는 운영방식에 따라 일반 컨테이너 부두, 반자동화 컨테이너 부두, 완전자동화 컨테이너 부두로 분류할 수 있고(도해(1-1) 참조), 이에 따라 야드의 배치계획, 야드 운영방식, 야드 운영장비, 컨테이너 크레인 등이 결정되며, 항만을 이용하는 선사, 항로, 입·출항하는 선박의 규모, 취급화물량과 품목, 배후의 수송시설의 종류 등에 따라 규모 및 형태가 다르다.
컨테이너를 취급하는 부두에는 전적으로 컨테이너 화물을 취급하는 부두(전문부두) 이외에 컨테이너 화물과 이외의 화물도 취급하는 부두(다목적 부두)가 있다. 본장의 기술은 기본적으로는 전문부두를 대상으로 하는 것으로 한다.
다목적 부두의 경우에 컨테이너 화물을 취급하는 시설의 설계에 있어서는 필요에 따라 본장의 기술을 참고하는 것이 좋지만 별도로 화물의 취급상황 등에 따라 검토를 행하는 것이 필요하다.
- (3) 일본의 대지진 재해시에 있어서 컨테이너 터미널의 피해(被災)가 경제활동, 시민생활에 큰 영향을 준 것을 고려하면(고오배항) 내진강화시설을 적절하게 배치하는 것이 좋다.
- (4) 컨테이너 부두는 컨테이너선 및 접속할 수송기관과 일체로 되는 고도의 흐름 작업을 전개한다. 컨테이너 부두는 컨테이너 화물의 입·출입, 하역 및 보관을 원활하게 행하고, 그 기능에 대응하는 계류시설, 컨테이너 야드, 컨테이너 화물조작장(Container Freight Station : C.F.S), 하역기계, 관리시설 등이 일체가 된 컨테이너 터미널과 진입도로, 그의 배후에 입지하는 창고, 종합물류센터, 공(空) 컨테이너/샤시 장치장 등의 물류관련시설 등에 의해 구성된다. 이들 시설이 효과적으로 운용됨으로서 컨테이너 부두의 기능이 충분히 발휘된다.



○ 물류흐름(수입)



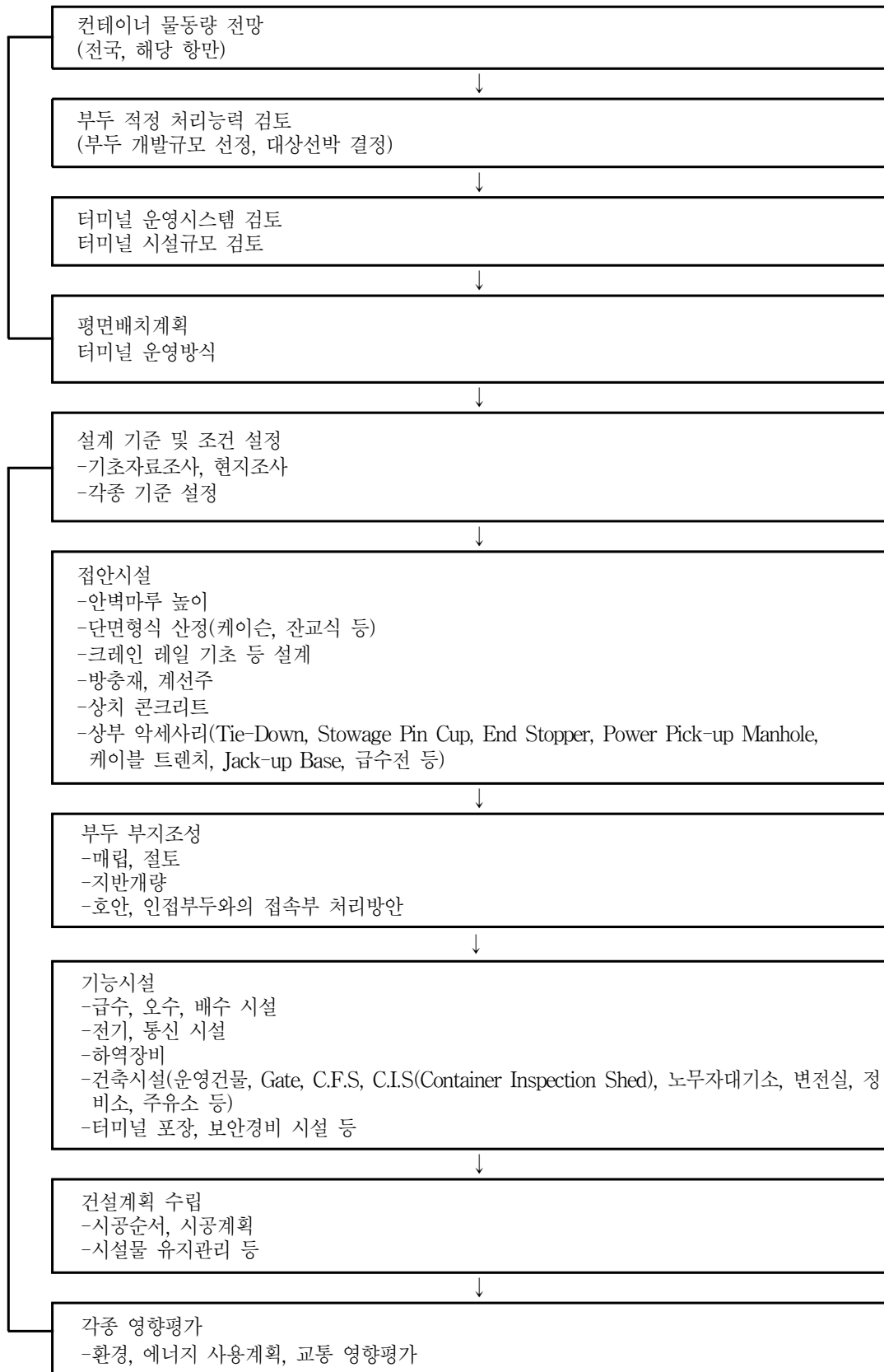
주) C/C::Container Crane, Y/C::Yard Chassis, T/C:Transfer Crane, R/T:Road Truck

- 일반 터미널 : ②,③ 유인 인력운전(수동), ④ 유인 인력운전(수동)
- 반자동화 터미널 : ②,③ 유인 인력운전(수동), ④ 무인 원격제어(자동)
- 완전자동화 터미널 : ②,③ 무인 원격제어(자동), ④ 무인 원격제어(자동)

도해(1-1) 일반 컨테이너 부두, 반자동화 컨테이너 부두, 완전자동화 컨테이너 부두 해설

[참 고]

(1) 컨테이너 부두 설계흐름도

제
10
편기
본
계
획기
본
및
실
시
설
계

(2) 컨테이너 부두에서는 컨테이너 본선 하역의 원활한 하역을 위한 장치, 화물 및 컨테이너의 보관, 화물 및 컨테이너의 수도(受渡), 화물의 컨테이너 적입(積入)·적출(積出), 컨테이너, 차량, 하역기기의 점검·수리 등이 행해지고 이들에 더하여 화물의 집하(集荷), 컨테이너선의 배선계획의 책정, 컨테이너의 운용계획의 책정 등이 행해지는 경우도 있다.

(3) 컨테이너 부두는 해상수송과 육상수송의 접점으로서 그 입지조건으로는

- ① 컨테이너 수송의 동향과 배후권의 넓이 및 그에 대한 산업·소비 활동과의 관련
- ② 도로, 연안수송, 철도 등의 배후권 화물수송망과의 관련
- ③ 항만 하역 등을 행하는 산업과의 관련
- ④ 충분한 부지 넓이, 수역의 넓이, 수심
- ⑤ 인근 항만 등에 있어서 컨테이너 부두의 정비 상황 등을 고려할 필요가 있다.

이중 특히 중요한 것은 컨테이너 수송의 동향과 배후권 등과의 관련이며, 컨테이너 부두를 시설할 때 충분한 컨테이너 화물량을 발생시키는 경제, 산업활동의 배후권에 대한 집적, 또는 장래 집적의 가능성 평가를 하고, 또한 컨테이너 수송 흐름으로부터 선사가 기향할 조건을 갖추고 있는지도 분석한다.

또한, 화물의 집적의 분석에 있어서는 무역·해운 등 국제화물유통에 대한 상관습 등도 고려하는 것이 바람직하다.

또한, 선박의 입·출항과 통관, 동물·식물의 검역 등 수출입에 관한 허가기관의 소재를 고려할 필요가 있다.

(4) 컨테이너 부두의 규모와 시설배치를 결정할 때, 고려해야 할 주요한 사항은 다음과 같다.

- ① 취급화물을 효율적으로 처리할 수 있는 충분한 기능을 가질 것.
- ② 해륙(海陸) 복합일관 수송으로서의 컨테이너 수송 시스템 전체의 경제효율화가 이루어 질 것, 특히 육상의 진입로와의 효율적인 연휴(連休)가 이루어질 것.
- ③ 장래의 확장, 수송 및 하역방식의 혁신에 탄력적으로 대처할 수 있을 것.

(5) 컨테이너 부두 시설의 기본계획에 있어서 검토할 주된 사항은 다음과 같은 것이 있다.

- ① 계획취급화물량
- ② 화물특성(수출입율, 통과율 등)
- ③ 컨테이너선의 배선간격과 선형
- ④ 터미널의 관리·운영방식
- ⑤ 안벽 및 Yard에 대한 하역장비
- ⑥ 이용 가능한 토지면적과 형상
- ⑦ 직배후지구(直背後地區)에 있어서의 보관시설의 상황
- ⑧ 배후권의 수송방식과 도로 등의 교통사정
- ⑨ 주변의 토지이용 상황, 선박항행 상황
- ⑩ 인근의 컨테이너 부두의 상황
- ⑪ 자동화 장비 및 시설의 도입여부, 범위 및 수준

(6) 또한, 효율적인 부두의 계획 및 설계를 위해서는 컨테이너선의 크기에 따른 양적화 화물량, 컨테이너 화물의 구성비, 체류특성, 환적 및 이선적 등의 컨테이너 터미널 시스템 특성, 그리고 배후권에의 반출입 상황을 감안하여 정확한 분석을 행한다. 여기서 분석할 항목으로는 적정 장비 수량 및 조합, 장비 생산성, 선석 및 야드 규모, 동선체계, 야드 블록 규모 및 배치, 터미널 관련 시설 규모 및 배치, 그리고 하역 기계비용 및 터미널 운영비용, 컨테이너 터미널 비용이 분석되어야 한다. 이와 같은 상부시설의 효율적인 설계를 위해서는 시뮬레이션 분석을 수행하는 것이 바람직하다.

- ① 컨테이너 터미널의 시스템 특성

가. 터미널의 공용시간(Gate, 컨테이너 야드의 연간 및 1일 공용시간)

나. 컨테이너선의 도착특성(도착분포)

다. 컨테이너선의 적재율과 싣고 내리는 수량의 분포

라. 취급 컨테이너의 종류(dry, 냉동, 위험물, 특수 컨테이너의 비율, 40' 컨테이너와 20' 컨테이너의 비율 등) 및 화물의 상태 [FCL화물(Full Container Load ; 컨테이너 1개분의 화물로서 컨테이너마다 Trailer에 의해 육상수송 된다)과 LCL화물(Less than Container Load ; 컨테이너 1개에 차지 않는 화물로서 통상 다른 화물과 컨테이너에 혼재되어 선박에 선적되어 컨테이너 화물조작장(C.F.S)에서 컨테이너에 넣거나 또는 컨테이너로부터 꺼내져 작은 화물로서 육상수송 된다)의 비율 등]

마. 컨테이너의 집배(集配)특성(반출입 분포)

바. 컨테이너 터미널내의 컨테이너 체류특성

사. 공(空) 컨테이너의 유동상황

아. 환적컨테이너 및 이선적 컨테이너 상황

② 컨테이너 터미널 시스템 특성을 감안하고 야드 장치계획, 본선하역 계획 등 컨테이너 터미널 운영계획을 고려하여 적정장비 수량 및 조합, 선석 및 야드 규모, 동선체계, 야드 블록규모 및 배치를 산정하고 컨테이너 터미널 생산성 및 처리량 규모를 제시

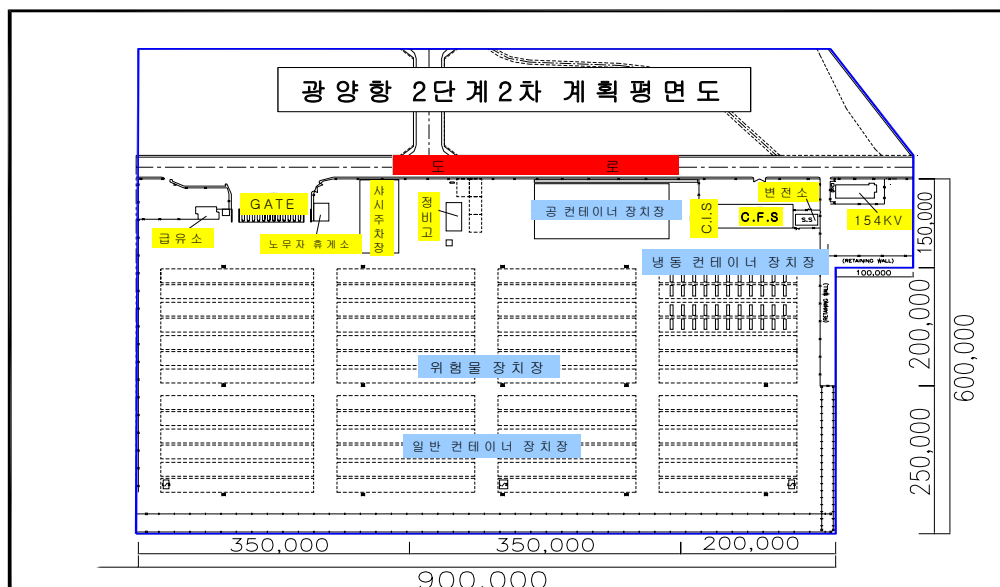
③ 안벽 및 컨테이너 터미널 내의 모든 시설 및 설비의 목록

④ 컨테이너 터미널, 하역기계 및 관련 제 시설의 정비비용, 컨테이너 터미널의 운영에 필요한 총 비용.

이들의 요소를 고려하여 터미널 이용의 효율성, 하역 등 비용의 저렴성 등의 평가 시점에 따라 하역방식의 특성 등을 고려하고, 컨테이너 터미널의 전체규모, 시설의 배치, 각 시설의 규모 및 하역 기계의 최적 대수를 검토한다. 이 경우 부두내의 컨테이너 유동 시뮬레이션 등의 수법이 사용되어지는 것이 많다. 또한, 컨테이너 체류시간의 단축, 수송비용의 저감 등을 이루려면 컨테이너 부두의 이용효율의 향상을 위한 통합운영정보 시스템의 도입이 중요하므로 이를 포함하여 검토 하는 것이 바람직하다.

복합일관 수송으로서의 컨테이너 수송은 컨테이너선, 컨테이너 부두, Trailer·Truck·철도·내항 해운 등에 의한 시스템으로 구성되어 있으므로 각각의 수송기관, 수송시설의 규모는 서로 밀접한 관계를 갖고 있다. 그러므로 수송 시스템 전체로서의 효율성을 염두에 두고 각각의 시설규모, 배치 등을 고려하는 것이 중요하다.

광양항 컨테이너 터미널의 시설배치 예를 도참(1-1)에 나타낸다.



도참(1-1) 컨테이너 터미널의 시설배치 예(광양항)

1-2 계류시설(繫留施設)의 설계

1-2-1 선석(Berth)의 길이 및 수심

컨테이너선을 계류할 선석의 선석길이 및 수심은 대상으로 하는 컨테이너선이 안전하고 원활하게 이용할 수 있도록 정하여야 한다.

[참 고]

(1) 컨테이너를 운반하는 선박에는 Lo/Lo(Lift on/Lift off)선, Ro/Ro(Roll on/Roll off)선, 세미컨테이너선 등의 선종이 있으며, 여러 선형의 특성을 갖는다. 또한 동일 선종에 있어서도 운반선사에 따른 선형에 특징이 있다. 그러므로 대상으로 하는 선형이 명확한 경우는 대상선박에 대응하는 선석의 길이 및 수심으로 한다. 그러나 시설의 설계단계에서 대상선박의 주요 치수를 설정하지 않는 경우는 표참(1-1)의 값을 사용해도 좋다.

표참(1-1) 컨테이너 부두의 선석길이 및 수심

재하중량 톤수(DWT)	선석의 길이(m)	선석의 수심(m)
30,000	250	12.0
40,000	300	13.0
50,000	330	14.0
60,000	350	15.0
100,000 이상	350 이상	16.0~18.0

(2) 표참(1-1)의 선석의 표준적인 제원은 제8편 2-1 선석의 치수에 준하고 제2편 2-1 대상선박의 주요 치수를 기 준하여 정하는 것으로 한다. 여기서, 100,000 DWT 이상의 컨테이너선에 따른 선석의 길이 및 수심은 국 내 사례를 중심으로 정한 바 초대형 컨테이너선의 출현 추이 등을 고려하여 검토되어야 한다.

(3) 컨테이너선은 운항선사, 건조된 시기, 운항항로 등으로부터 동일 중량톤을 갖는 선박도 있지만 일반 화물 선과 비교하여 선박의 주요 치수의 변화가 크다. 예를 들면 선석길이가 350m이고 수심이 15.0m의 선석에 있어서 선박에 따라서는 60,000 DWT이상의 배가 접안이 가능한 경우가 있다.

1-2-2 계선설비(繫船設備)

계선설비는 대상으로 하는 컨테이너선의 선형, 종류 등을 고려하여 제8편 15-2 계선주와 계선환에 준하 여 설치한다.

[해 설]

컨테이너선은 선석의 길이 또는 수심이 동일규모의 안벽에 접안하는 일반 화물선에 비하여 재화중량 톤수에 대한 총 톤수가 크고, 또한 갑판상에 컨테이너를 적재하면 수면 상의 투영면적이 크다. 그러므로 계선설비의 구조는 컨테이너선의 풍압을 받는 면적이 크다는 것을 고려할 필요가 있다.

1-2-3 방충설비(防衝設備)

방충설비는 대상으로 하는 컨테이너선의 선형, 종류 등을 고려하여 제8편 15-1 방충설비 또는 본편 2-2 계류시설의 설계에 준하여 설치한다.

[해설]

컨테이너선은 동일한 선석 길이 또는 수심에 대응하는 일반 화물선에 비하여 재하중량톤수에 대한 배수(排水) 톤수가 크다. 그러므로 방충설비의 제원은 이것을 고려하여 결정할 필요가 있다.

1-3 육상시설의 설계

1-3-1 부두뜰

부두뜰은 컨테이너의 가치(假置), 컨테이너선의 Hatch Cover의 가치(假置), 하역을 위한 차량, 하역기계의 주행이 안전하고 원활하게 이루어지도록 적절한 규모를 결정하여 시설을 설계한다.

[참고]

- (1) 부두에서의 컨테이너 하역에는 안벽 크레인의 종류와 기수, 컨테이너 야드 내에서의 하역방식, 자동화에 따른 무인이송장비 및 시스템 특성 등에 따라 필요로 하는 부두뜰의 규모(폭 등)가 다르다.
- (2) 부두뜰의 폭은 컨테이너 터미널에서의 컨테이너 크레인의 레일 폭, 차량통행 폭 등을 고려하여 40~70m 정도로 하는 것이 많다.
- (3) 에이프론의 포장은 주행차량, 하역기계의 윤하중(輪荷重) 및 무인이송장비 운행 및 유도장치 매설 등을 고려하여 아스팔트 콘크리트, 시멘트 콘크리트, 콘크리트 블록 등으로 설계한다. 포장의 설계는 제8편 제16장 부두뜰을 참조한다.

1-3-2 컨테이너 크레인(Container Crane : C/C)

컨테이너 크레인은 대상으로 하는 컨테이너선의 선형, 컨테이너의 크기 및 종류, 컨테이너의 취급량, 안벽구조, 야드의 하역방식, 야드 하역시설과 기계의 종류 등을 고려하여 적절한 취급능력을 갖는 것으로 한다.

[해설]

- (1) 컨테이너 크레인은 선박에서 컨테이너를 하역하는 주요한 하역기계로서 그 능력이 부두의 취급능력을 정하는 주요한 요소이며, 접안할 선박, 취급 컨테이너, 야드의 하역 시스템 등을 고려하여 크레인의 능력이 야드의 취급능력과 조화가 되도록 하여 그 소요기수(所要基數) 및 능력을 정하지 않으면 안 된다.
- (2) 야드 운영방식에 따라 안벽의 하역능력을 증가시키기 위하여 신개념의 컨테이너 크레인(Dual Hoist Single Trolley Type 등) 설치도 검토할 수 있다.
- (3) 컨테이너 크레인의 설계에 대해서는 별도로 정한 규정을 제외하고는 본 항에 따른다.

[참 고]

(1) 컨테이너 크레인의 소요기수는 연간 물동량, 컨테이너선의 선형, 안벽에서의 필요 하역능력의 설정 등에 따라 다르지만 우리나라에서는 일반적으로 1 선석당 2~4기씩 설치하고 있다. 외국 항만에서는 그 이상 (4~5기) 설치한 경우도 있다.

(2) 컨테이너 크레인의 설계에 있어서 조건으로 고려할 사항은 아래와 같다.

① 대상 컨테이너선의 선형 선정

컨테이너 크레인의 제원은 대상선박의 최대 선형에 의해 결정되기 때문에 안벽수심, 연장, 선박대형화 추세 등을 고려하여 부두완공 후 출현이 예상되는 선박을 대비하여 대상선박을 정확하게 선정한다.

② 소요처리능력(所要處理能力)

컨테이너 크레인의 처리능력은 컨테이너선의 입항 빈도와 컨테이너선 1 선당의 양적(揚積) 컨테이너 개수에 충분히 대응하지 않으면 안된다.

그 처리능력은 야드의 컨테이너 처리능력과 조화가 되도록 하지 않으면 안된다. 그리고 컨테이너 크레인의 처리능력은 주요동작인 권상·하 및 횡행속도(橫行速度)에 의해 좌우되므로 이들의 속도를 정확하게 결정해야 한다.

③ 크레인의 정격하중(定格荷重)

정격하중은 컨테이너, 컨테이너선의 Hatch Cover, Spreader System(20' Twin, 40' Double), 기타 컨테이너선으로 수송된 중량물 등, 컨테이너 크레인에서 취급할 것이 예상되는 것의 하중을 바탕으로 정확하게 결정한다.

④ 내진성(耐震性)

컨테이너 크레인의 내진성에 관해서는 제9편 2-4 하역기계를 참조할 것

(3) 컨테이너 크레인 제원의 결정

① 작업도달거리(Reach)

Out Reach는 대상선박의 선폭, Set Back간 거리, 방충재(防衝材)의 높이, 하역중의 선박경사(보통 3°), 끝단 여유 등을 고려하고, 최대 대상선형에 충분히 대응할 수 있도록 결정한다. Set Back간 거리의 설정은 계선주의 치수, 크레인 등의 급전(給電) Cable Trench, 안벽의 구조 등을 충분하게 고려한다.

Back Reach는 컨테이너의 하역방식 Hatch Cover의 크기 및 위치 등을 고려하고 조명탑과 간섭되지 않도록 정한다.

② 인양높이

인양높이는 대상선박의 흘수(吃水), Deck상의 컨테이너 적치단수(積置段數), 선박의 경사, 조위 및 안벽의 높이 등을 고려하여 최대 대상선형에 충분히 대응하도록 정한다.

③ Rail Gauge

부두뜰에서 Twist Lock 탈·부착작업, 선박 당 컨테이너 크레인 투입 기수, 컨테이너 양·적하(揚·積荷) 방식 및 위험물(방사능, 폭발물, Gas)을 취급할 수 있는 공간을 고려하여 레일간격을 결정한다. 컨테이너의 하역작업은 일반적으로 샴시(Chassis)와 스트래들 캐리어(Straddle Carrier)가 사용된다. 레일간격은 이들 하역작업이 원활하게 되도록 그 폭을 결정한다.

차량 및 하역기계의 통과에 필요한 차선 수는 1선당 투입되는 컨테이너 크레인의 기수를 고려한 동선(動線)에 따라 정한다. 그 이유는 필요 차선수와 차선을 주행하는 하역기계의 종류마다 필요 차선폭, 안벽구조, 크레인의 안전성, 경제성, 갑판에 쌓은 컨테이너를 고정된 기구의 장착 작업을 고려하여 레일간격을 결정한다.

④ Leg 내측간격(內側間隔)

크레인 Leg 내측간격은 안벽 기준선 직각방향으로부터 본 크레인차축의 내측 간격으로 컨테이너 해치커버 등 컨테이너 크레인에서 취급이 예상되는 것이 크레인 Leg 내를 안전하게 통과할 수 있도록 정한다.

⑤ 크레인과 크레인 간격

선박 당 다수의 컨테이너 크레인을 투입하여 인접작업을 할 경우가 있는 것을 고려하여 안벽의 구조에 무리가 없는 한 좁은 것이 바람직하다.

⑥ Portal Beam의 높이

Rail Gauge 내를 주행하는 샤시나 스트래들 캐리어 등의 하역기계가 안전하게 통과할 수 있는 높이로 한다.

⑦ 해측한계면(海側限界面)

컨테이너 크레인과 안벽에 계류되어 있는 컨테이너선의 접촉을 피하기 위해 컨테이너 크레인의 해측 한계면의 검토가 필요하다. 이 한계 치수는 안벽높이, 만조위(滿潮位), 방충재(防衝材)의 높이, 대상선박의 각 치수, 특히 Navigation Bridge Wing의 높이와 폭, 대상선박의 흘수(吃水)에 의해 결정된다.

컨테이너 크레인은 휴지시(休止時)의 상태(크레인 Boom을 올린상태)로 주행하여도 선박과 접촉하지 않도록 해측한계면 내로 하는 것이 필요하다. 또한, 선박의 승강용 계단 폭을 고려한다.

⑧ Wheel Load

크레인의 Wheel Load는 안벽 구조물의 Wheel Load 보다 작아야 한다.

(4) 모니터링 시스템(Monitoring System)의 설치

크레인 및 터미널의 효율적인 운용을 위해 모니터링 시스템을 준비하는 것이 바람직하다. 모니터링 시스템에는 크게 나누어 크레인의 제어계통을 감시하는 상태감시기능, 고장부분을 손쉽게 추적하여 기술자가 짧은 시간 내에 고장을 수리할 수 있도록 하는 고장진단기능, 컨테이너 처리개수, 중량, 운전 및 휴지시간(休止時間) 등의 실적을 집계하는 운전관리기능이 있다. 이러한 모든 자료들은 사무실에서도 확인 가능하도록 원격제어 시스템의 구축이 필요하다.

(5) 부속장치(고정장치, Stopper, Jack-up Plate)의 설치

크레인에는 휴지 시 및 폭풍, 지진 등 자연 재해가 발생할 시에 지정된 위치에 정지하여 미끄러지거나 전도되지 않도록 크레인 기초와 크레인을 고정할 수 있는 Stowage Pin 및 Cup, Tie Down System 등을 설치하여야 한다.

주행로 양끝에 크레인이 레일로부터 이탈할 수 없도록 스톱퍼를 설치한다.

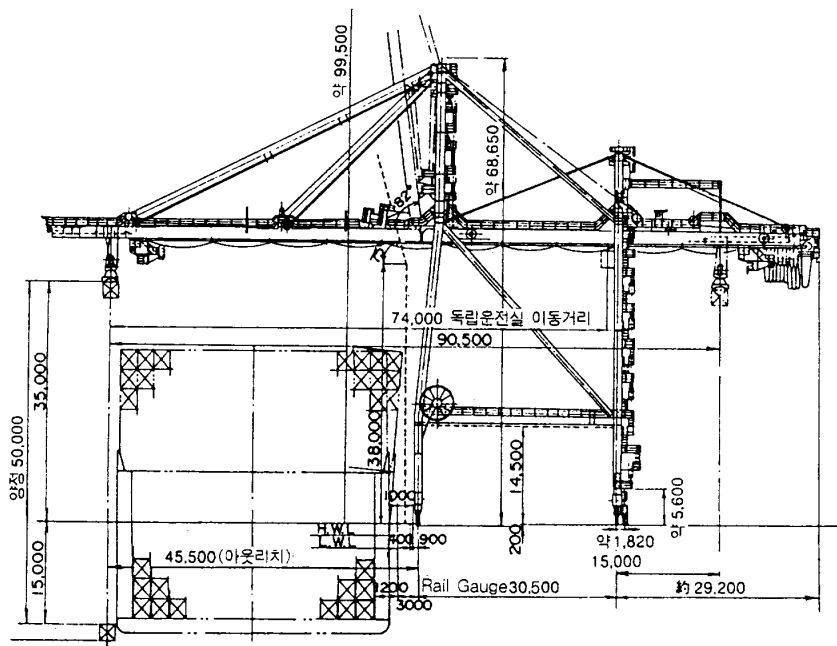
또한, 주행차륜(走行車輪) 교환 시에 크레인의 잭업을 위해 크레인 기초의 소정위치에 잭업 플레이트를 설치한다. 소정위치는 선박의 출발 및 도착 시 접촉방지를 고려해야 한다.

또한, 크레인이 레일상의 임의의 위치에 있는 경우에 돌풍 등 예측하지 못한 사태로 인해 미끄러지지 않도록 레일 클램프(Rail Clamp) 및 철제썰기를 설치한다. 또한, 재해예방의 조치로서 컨테이너 크레인 제작 시 전도방지를 위한 Stop Block과 횡방향 Anchor Stopper 설치를 고려하며, Tie Down 로드힌지 방향은 주 풍향방향을 고려하여 설치하고, Stowage Pin의 형상은 충분한 길이의 저항력이 큰 사각형 설치를 고려할 수 있다.

(6) 풍향, 풍속계

크레인의 적정한 위치에 풍향과 풍속을 측정할 수 있는 풍향, 풍속계를 설치한다.

(7) 컨테이너 크레인의 일례를 도참(1-2)에 표시한다.



도참(1-2) 컨테이너 크레인의 일례

1-3-3 컨테이너 야드(Container Yard : C.Y)

컨테이너 야드는 컨테이너 또는 사시의 보관, 반출입이 원활하게 행해지도록 규모, 배치를 결정하여 야드내 시설을 설계하여야 한다.

[해설]

- (1) 컨테이너 야드는 선박에 적재하거나 하역된 컨테이너를 보관하고 분류하는 장소로서 저장기능, 운반기능이 효율적으로 이루어질 수 있도록 대상선박의 규모 등을 고려하여 컨테이너 야드의 규모, 하역장비 주행로 및 운송장비의 이동로의 규모를 결정하여 배치하여야 하며, 컨테이너 야드의 장치장, 하역장비 주행로, 운송장비 이동로의 포장 설계는 규모에 맞게 따로 설계하여야 한다. 컨테이너는 그 형태(일반 컨테이너, 특수 컨테이너, 냉동 컨테이너, 위험물 컨테이너, 공 컨테이너 등)에 따라 분리된 장소에 적치(積置)되어야 한다.
- (2) 컨테이너 야드 포장은 일반포장의 구조계산의 형식이 아닌 구조물을 기초로 하는 개념으로 정리하고 아래의 여건 등을 고려하여 설계하여야 한다.
 - ① 터미널의 평면배치 및 운영방식
 - ② 공사비 및 유지보수비 등을 고려한 경제성
 - ③ 신뢰성 및 설계 예상 구조물 수명
 - ④ 장비의 주행특성 및 하중조건
 - ⑤ 노상의 강도 및 예상 침하량
 - ⑥ 재료, 장비, 배수에 대한 표면 구매
 - ⑦ 장래 용도 및 개발 확장 여부 등
- (3) 장비의 주행특성 및 하중조건에 대한 설계 방법

- ① 하역장비 이동로 설계는 도로포장의 설계와 달리 하역장비의 운행특성을 고려하여야 한다.
- ② 장치장은 최대 높이까지 적치된 컨테이너로부터 발생하는 정하중만을 고려하여 설계한다.
- ③ Trailer 이동로의 경우는 이동에 따른 윤하중만을 고려한다.
- ④ 전체 컨테이너 야드는 균일하게 설계되어야 하며, 적치된 컨테이너, Straddle Carrier, Fork Lift 등 야드 내에 있는 모든 장비에 대하여 윤하중 또는 정하중과 이동하중의 조합하중 등을 고려하여 설계한다.

[참 고]

- (1) 컨테이너 야드는 기본적으로 부두뜰과 일체로 되어 컨테이너 선박에 싣고 내리는 컨테이너를 정렬하는 Marshaling Yard, 컨테이너의 반출입, 보관을 하는 컨테이너 야드(Stacking Yard라고 불리기도 한다)가 있다. 또한, 부두에 따라서는 선사가 공 컨테이너의 운용을 하기 위해 장치하는 공(空) 컨테이너 야드(Van Pool)가 있다. 그러나 마샬링 야드와 스테킹 야드의 구분이 없는 경우가 많고, 그 경우 일반적으로 안벽에 가까운 야드부터 순서대로 수출용 마샬링, 수입용 마샬링으로 이용되는 것이 많다.
- (2) 컨테이너 야드는 컨테이너선에 컨테이너의 양적하, 배후 수송능력을 고려하여 계획한다. 계획시 주요항목은 컨테이너선의 도착간격, 양적하 컨테이너의 개수, 적·공 구분(積·空 區分) 및 Dry, 냉동, 특수, 위험물 컨테이너 구분 등 취급 컨테이너의 종류와 양, 안벽 및 야드 내 체류 특성, 적치단수(積置段數) 등을 고려하여야 한다.
- (3) 컨테이너 야드내의 하역방식에 따라 컨테이너의 장치 형태가 다르며 사용하는 차량, 하역기계가 다르다. 또한, 사용하는 차량에 따라 주행 방법이 다르므로 통로의 배치와 소요면적이 다르다. 그러므로 야드 내에서의 하역방식에 대응하는 시설계획을 할 필요가 있다.
야드에서의 하역방식은 주로 다음과 같은 방식이 있다.

① 트랜스퍼 크레인(Transfer Crane) 방식

컨테이너 야드 내의 컨테이너 운반은 트랙터/샤시에 의하며, 컨테이너를 싣고 내리는 것은 트랜스퍼 크레인(Transfer Crane)에 의해 행한다. 이 방식은 다열(多列), 고단적(高段積)이 가능하기 때문에 컨테이너 야드의 토지 이용 효율이 높고 자동화가 용이하다는 장점이 있으나, 초기 투자비가 타 방식에 비해 비싸고, 하단(下段)의 컨테이너를 빼내는 작업 시 컨테이너의 교체작업을 필요로 하는 단점이 있다. 사용되는 트랜스퍼 크레인의 종류에 따라 레일식과 타이어식으로 분류된다. 장비 종류의 선택은 처리량, 노동조건, C.Y의 면적 및 형태 등 터미널의 조건에 의해 결정된다.

레일식(Rail Mounted Gantry Crane)은 다열(多列), 다단적(多段積)이 가능하므로 컨테이너의 적재량을 증대시킬 수 있고, 고속 주행과 인양으로 생산성이 높다. 또한, 정확한 주행과 정지로 야드 자동화가 용이하다. 동력을 전기를 사용하므로 환경친화적 이고 정비가 용이하다. 반면, 장비가 레일 위에 설치되어 있어 컨테이너 적재 블록을 자유로이 바꿀 수 없기 때문에 작업의 유연성이 없고, 초기 투자비가 많이 소요된다. 장비가 고 중량이기 때문에 레일 기초를 튼튼히 하여야 한다. 기초방식으로는 Pile기초나, 확대기초 등이 있다. 동력공급용 Pick-Up Manhole, Cable Trench를 설치하여야 하고, 이에 대한 배수시설이 필요하다.

타이어식(Rubber Tired Gantry Crane)은 주행 바퀴가 고무 타이어로 컨테이너의 적재 블록 간 이동이 용이하여 작업의 유연성이 좋고, 자동주행 운전도 가능하다. 주행로의 포장은 통상 PC 포장, 철근 콘크리트 포장 등으로 중포장을 할 필요가 있다. 이들 장비들은 태풍 등 기상이변에 대비한 계류시설이 필요하다.

② 스트래들 캐리어(Straddle Carrier) 방식

운반하는 것에 중점을 두는 스트래들 캐리어를 사용하는 방식으로 컨테이너 야드 내에서 자유롭게 컨테이너를 운반할 수 있다.

이 방식의 이점은 컨테이너의 운반에 기동력이 있고, 다단적이 가능하며 컨테이너 야드의 토지이용효율이 높다. 또한, 초기투자가 그다지 크지 않다.

단점으로는 다단적에서 하단의 컨테이너를 빼내는 경우, 그 작업이 열에 의한 종방향에 한정되므로 트랜스퍼 크레인 방식 이상으로 제약된다. 또한, 스트래들 캐리어의 자유로운 주행이 가능한 반면 야드 내의 작업자의 안전 확보가 큰 과제로 된다.

포장은 스트래들 캐리어가 중형으로 주행하므로 전체를 중포장으로 할 필요가 있다. 또한, 컨테이너 장치장의 규정 주행로에 있어서는 바퀴자국(Rutling) 방지를 위해 반(半)휨성(Semi Flexible) 포장으로 하는 경우도 있다.

스트래들 캐리어가 컨테이너 야드 내 작업에 사용될 경우 그 통로는 2열의 컨테이너 사이에 확보되어야 하고 폭은 도입장비의 제품 특성을 고려하여 결정하여야 한다.

③ 샤시(Chassis)방식

컨테이너를 직접 지면에 두지 않고 항상 샤시에 두는 방식으로 통상 샤시와 이를 끄는 트랙터, 컨테이너 크레인 이외의 하역기계를 필요로 하지 않는다. 이 방식의 이점은 컨테이너의 반출입의 흐름이 신속하여 컨테이너 야드에서의 체류가 적다. 또한, 샤시를 제외하면 초기 투자비용이 작다.

트레일러 주행부는 중포장(重鋪裝)으로 하지만, 여러 단을 쌓지 않고 컨테이너 야드 상에 하역기계가 없어서 이외의 부분은 비교적 경포장(輕鋪裝)으로 한다.

단점으로는 여러 단을 쌓지 않으므로 다수의 샤시를 필요로 하고 모든 샤시를 트랙터로 반출입하게 되므로 컨테이너 야드의 면적당 토지이용효율이 낮고 넓은 야드를 필요로 한다. 또한, 하역의 자동화에 적용하기 어렵다.

④ Forklift 방식

①~③이외에 취급 화물량이 적지 않은 소규모 컨테이너 야드에서는 포크리프트 방식이 사용된다. 그 방식은 간편하지만 운전작업 공간이 크고 컨테이너 장치공간이 작은 등 대량의 컨테이너를 취급하는 경우에는 효율적이지 못하다.

또한, 여러 야드내 하역방식의 이점을 고려하여 하나의 야드에 있어서도 몇 개의 하역방식이 구역을 구분하여 병용되는 예가 있다.

⑤ OHBC(Over-Head Bridge Crane)방식

이 방식은 Leg와 Girder가 고정된 상태로 Girder 위에 Trolley Rail을 설치하여 Trolley가 이동하면서 컨테이너를 장치하는 시스템으로, 외국의 경우 Span이 45m, 높이는 9단 까지 적재하고 있다. Trolley의 빠른 속도, 정확한 주행과 정지로 자동화가 용이하다. 유지보수가 쉬우나 초기 투자비가 많이 소요된다.

(4) 컨테이너 야드에서의 컨테이너 장치의 배치 방법은 하역방식 등에 따라 다르다. 그리고 야드의 포장에 구해지는 강도 등은 컨테이너 장치방법, 하역기계 그 통로 및 통행방법 등에 따라 변한다.

(5) 야드 포장은 컨테이너 장치, 차량, 하역기계의 주행, 배수 등을 위해 전면포장으로 하지만 지반의 부등침하(不等沈下), 경제성, 시공성, 유지보수 등을 고려하여 설계한다. 하중조건이 엄격한 것을 고려하고, 바퀴자국, 마모, 내유(耐油) 등을 고려하여 필요에 맞는 반(半)휨성(Semi Flexible) 포장, 철근 콘크리트 포장 또는 PC 포장 등으로 한다. 컨테이너 야드의 이용형태는 비교적 명확하므로 컨테이너의 장치상태, 주행차량, 하역기계의 특성, 주행빈도 등을 충분히 조사검토 하여 하중조건을 설정하고, 여기에 어긋나지 않는 합리적인 설계를 한다.

컨테이너를 다단적인 경우 컨테이너 각부(角部)에 걸리는 집중하중을 고려하여 야드 포장을 각부(角部)부분에는 철근 콘크리트 포장을 하고 나머지 부분에는 아스팔트 콘크리트 포장을 한다. 전 야드를 아스팔트 콘크리트 포장을 할 경우에는 각부분에는 철판보강을 하여야 한다. 또는 전 야드를 철근콘크리트 포장,

또는 쇄석포장을 하는 방법 등이 있다. 그러므로 야드 포장을 할 경우에는 포장의 경제성, 시공성, 내구성, 유지보수, 지반조건, 하역방식 등을 고려하여 설계하여야 한다.

컨테이너 적재 단수별 최대하중 적용 시 상재하중 과다로 비효율적이므로 LCL 컨테이너 화물 및 적치패턴 등에 따라 감소율을 적용하는 것이 유리하며, 그 예는 다음과 같다.

적치단수	하중감소율 (%)	하중(tf)	
		20'	40'
1단	0	24.00	30.48
2단	10	45.60	57.91
3단	20	64.80	82.30
4단	30	81.60	103.63
5단	40	96.00	121.92

• 컨테이너 최대질량(ISO 기준)

- 20' : 24.00 tf
- 40' : 30.48 tf

• 계산예(20' 기준)

- 1단 : 24.0 tf
- 2단 : $24.0 + (24.0 \times 0.9) = 45.6$ tf
- 3단 : $45.6 + (24.0 \times 0.9) = 64.8$ tf
- 4단 : $64.8 + (24.0 \times 0.9) = 81.6$ tf
- 5단 : $81.6 + (24.0 \times 0.9) = 96.0$ tf

- (6) 컨테이너 터미널내의 보세(保稅)구역에 대해서는 필요에 따라 주위에 Fence를 설치한다. Fence의 높이, 형태 등은 이에 관련된 관계규정에 따라 적절하게 설치한다.
- (7) 냉동 컨테이너를 위한 야드가 배치되어 있는 경우, 야드 내에는 화물이 적재된 컨테이너를 위한 면적이 할당되어야 하고, 전력 콘센트와 검사 플랫폼이 2열의 컨테이너 사이마다 배치되어야 한다. 냉동 컨테이너 홈(Slot)의 수량은 냉동 컨테이너의 화물 부피에 따라 결정되어야 하고, 냉동 컨테이너 적치 높이(Stacking Height)는 2~5층 사이가 되어야 한다.
- (8) 위험 화물 컨테이너를 위한 보관 장소와 형태는 위험 화물의 부피 및 종류, 그리고 소방과 연계된 위험 화물 처리 운영 및 보관에 대한 국가 관계법령에 따라 결정되어야 하고, 안전 설비는 이에 관련된 관계규정에 따라 설비되어야 한다.
- (9) 비표준 컨테이너의 적치 형태는 부두에 도착하는 비표준 컨테이너 수량을 감안하되, 컨테이너 야적장의 양 측면에 적치하는 것이 운영에 효율적이며, 처리 수량이 특정 양 이상일 경우에는 비표준 컨테이너를 위한 특별 야적장을 배치하는 것도 좋다.
- (10) 야적장 이동 장비 및 차량을 위한 도로는 기술적인 요소에 따라 설계되어야 하고, 컨테이너의 개폐는 한 방향으로 통일되어 적치, 운반되므로 일정한 방향의 순환 교통 흐름에 따라 배치하는 것이 운영 측면에서 유리하다.

1-3-4 컨테이너 화물조작장(Container Freight Station : C.F.S)

C.F.S에서는 주로 소량화물(LCL : Less than Container Load)이 취급되며 화물의 집화, 혼재, 분류, 포장, 통관, 보관 및 화물의 인·수도, 검수작업 등이 이루어지고, 야드내에 소화물 취급을 고려하여 필요한 정도의 면적을 산출한다. 설치위치는 야드내의 교통동선(交通動線)을 고려하여 정하고 화물의 조작 및 일시보관이 안전하고 원활하게 행해지도록 시설의 규모, 사용할 하역기계를 결정하여 시설을 설계한다.

[해설]

C.F.S는 수출화물의 경우, 화주가 1개의 컨테이너를 가득 채울 수 없는 소량의 화물을 인수하여 동일 목적지별로 선별하여 컨테이너에 혼재하는 곳이며, 수입화물의 경우, 혼재되어 있는 화물을 목적지별로 구분하여 수화인에게 인도하는 업무를 수행하는 장소로, 수출컨테이너의 합리적 운영 및 효율적인 화물관리 등의 기능을 보유하고 있다. 그러나 물류비용 절감과 서비스 향상을 위하여 변화되는 물류시스템으로 야드 내에 설치하는 필요성은 이용자의 소화물 취급방식을 고려하여 정하는 것으로 한다.

[참고]

- (1) C.F.S에서는 컨테이너 전용차량뿐만 아니라 일반트럭의 출입이 행해지므로 그 위치설정에 있어서는 부두에서의 원활한 하역활동, 관련차량의 교통동선을 고려하여 정한다.
- (2) C.F.S는 컨테이너 터미널 내에 있으면 컨테이너의 횡적이동거리가 짧은 이점이 있지만 반드시 컨테이너 터미널 또는 부두 내에 설치할 필요는 없고 경우에 따라서는 배후지에 있는 경우도 있다. 그러므로 부두 이용자의 소화물 취급방식을 고려하여 계획하여야 한다.
- (3) C.F.S는 상옥(上屋)에 준한 건물로 일반적으로 소화물의 출입측과 컨테이너 출입측은 조작장을 사이에 두고 마주보는 구조로 한다. 조작장의 바닥은 트럭의 하대높이 및 사시에 적재된 컨테이너의 바닥면을 더해 1.2~1.3m 정도의 높이로 시멘트 콘크리트 포장 또는 아스팔트콘크리트 포장으로 한다.
- (4) C.F.S의 면적(길이 및 폭)은 컨테이너선의 도착 간격과 싣고 내리는 컨테이너 개수, 컨테이너 종류, C.F.S를 경유하는 컨테이너 비율, 컨테이너에 넣고 꺼내는 화물의 양 및 종류, 화물 및 C.F.S내에서의 체류특성, C.F.S의 공용시간, 컨테이너 1개당 작업시간을 고려하여 화물의 조작 및 일시 보관이 원활하게 행해지도록 정한다.
또한, C.F.S와 인접하여 화물의 수출입에 관한 세관검사장으로서도 사용될 수 있는 공간을 확보하여야 하고 필요에 따라 규모를 결정하여야 한다.
- (5) C.F.S는 교통량 분산을 위해 정문(Gate Complex)과 떨어진 곳에 배치하는 것이 좋으며, 주변공간을 충분히 확보하여 LCL화물처리가 편리하도록 배치하여야 한다. 또한 도로에서 곧바로 진입이 가능한 곳이어야 한다.
- (6) C.F.S는 업무 효율성을 극대화하기 위해서는 6m×6m 기본 모듈을 적용하고, C.F.S전면의 공간 폭은 차량이 출입하기 위해 컨테이너 사시가 이용하는 측은 25m, 트럭이 이용하는 측은 15m 정도가 필요하다.

1-3-5 정비소(Maintenance Shop)

정비소는 컨테이너 검사 및 수리, 차량 및 하역기계의 점검·관리 및 보수 등이 원활히 행해지도록 그 위치 및 규모를 정한다.

[해설]

모든 장비는 가능하면 한 곳의 작업장에서 수리되어야 하고, 여기에서 터미널 장비의 복잡한 수리와 정밀검사를 실시한다. 이러한 작업장은 넓은 저장 수용력을 가져야 한다. 또한 주로 내부 장비의 작은 수리와 유지보수업무를 수행하는 다른 정비시설도 필요하다. 장비인력을 위하여 근무가 가능한 소규모 사무실을 설치하여도 무방하나, 기본적으로 모든 터미널 운영종사자들은 본관 건물에 근무하도록 하며, 필요한 경우에는 터미널 내에 있는 다른 서비스 건물로 분산시키도록 한다. 정비센터의 규모, 정비 대상 장비의 크기 및 천장(天

障) 크레인의 규모를 고려하여 정비센터는 철골구조물처럼 견고한 구조물이어야 한다. 정비지원시설은 타이 어 수리실 및 공구창고, 공구실, 엔진부속실, 게이지실, 보일러실, 윤활유창고, 산소창고, 배터리 충전실, 제어 실 등이 포함되어야 한다.

[참 고]

- (1) 정비소는 컨테이너의 검사, 사용전후의 청소, 손상부분의 수리 및 컨테이너 터미널 또는 부두 내에서 사용하는 차량, 하역기계의 유지보수를 행하는 장소로서 건물을 설치하는 것이 일반적이다.
- (2) 정비소의 면적은 터미널의 컨테이너 취급량, 컨테이너의 손상율, 터미널 및 부두 내에서 사용하는 차량, 하역기계의 종류와 규모 및 당해 Shop에서 실시할 수리 수준 등에 따라 다르지만 컨테이너 터미널에서는 1 선석당 800~1,000㎡ 정도가 필요 되고 있다.
- (3) 입구의 높이는 최소한 수용할 차량 및 하역기계의 높이만큼 필요하며, 부대설비로서 천장크레인이 필요하고, 냉동 컨테이너, 콤프레서, 용접기, 충전기 등을 위한 전원 콘센트 등을 설치한다. 바닥은 시멘트 콘크리트 포장으로 하는 것이 일반적이다.
- (4) 정비소 전면의 공간 폭은, 트레일러가 출입하는 경우는 10m, 스트래들 캐리어(Straddle Carrier)가 출입하는 경우 15m 정도가 필요하다.
- (5) 정비소는 컨테이너 터미널 반출게이트와 이동장비, 주행 테스트 영역사이에 이동장비 접근이 가능한 지역에 위치하여야 한다.
- (6) 정비소 인접한 옥외공간에 충분한 스프레더(Spreader)를 보관할 수 있는 공간을 마련하여야 한다.
- (7) 정비소 위치로는 야드트랙터(Yard Tractor), 리치스태커, 내부 순찰차량 등 엔진으로 구동하는 모든 장비들의 주유를 위한 주유시설과 연계하여 장비들의 진출·입이 용이한 장소에 두며, 공(空) 컨테이너 장치장의 리치스태커가 직접 접근할 수 있어야 한다. 그러므로 야드 사시의 정비를 위한 소규모의 정비장은 정비소의 인접한 지역에 있는 공 컨테이너 장치장의 인접한 곳에 위치하여야 한다. 또한 정비소는 하역장비가 정비를 위한 이동시간이 많이 소요되지 않는 곳이어야 하고, 서류신청 및 제출을 위하여 관리동 근처에 위치하며, 그에 따른 장비 수리직원들의 안전한 도보 보행로가 확보되어야 한다. 그리고 컨테이너 야드 작업에 지장을 주지 않는 곳에 위치해야 하며, 기능상, 유지관리상, 미관상 및 효율성 극대화를 도모해야 한다.
- (8) 정비소 내부는 원활한 정비작업을 위해 천장크레인, 포크리프트, 유압잭, 에어컴프레서, 윈치 등 정비용 장비와 각종 검사장비 및 정비용 공구를 둘 수 있는 공간을 확보하여야 하며, 스프레더, 야드 사시 등의 정비시설, 옥외적치장, 정비지원시설, 예비부품창고, 중량물 보관창고 등의 기능을 갖추어야 한다.
- (9) 컨테이너 터미널의 정비소의 높이는 정비중인 리치스태커 위를 천장크레인으로 들어 올려져 이동장비 1대가 충분히 통과 할 수 있도록 한다. 또한 정비대상 장비들을 이동시키기 위하여 설치되는 천장크레인의 레일 간격(Rail Span)은 정비에 지장이 없도록 배치하고, 공장 어느 곳으로든지 주행이 가능하도록 크레인 모두를 동일한 레일 간격으로 설계한다.
- (10) 중량물창고는 컨테이너 크레인 예비바퀴, 감속기(Gear Reducer), 전동기, 와이어로프 등의 중량물을 보관하는 장소이다. 그러므로 중량물의 효율적인 상·하차와 이동을 위하여 천장크레인이 설치되어야 하며, 구조는 적절한 면적의 지붕이 있고, 창고 높이는 충분한 여유를 확보하도록 계획한다. 창고 내 전기, 전자 및 정밀기계부품의 경우, 보관용 항온·항습실을 별도로 마련한다.
- (11) 트랜스퍼크레인 및 리치스태커와 같은 대형장비의 정비 및 시운행 등은 실내 정비소 외에 옥외정비소에서 이루어지므로 우천시 기름, 윤활유 등이 하수구로 직접 방류되지 않도록 별도의 시설을 설치하여야 한다.

1-3-6 관리동

관리동은 컨테이너 터미널의 관리, 운용이 원활하게 행해지도록 그 위치·규모를 정한다.

[해설]

컨테이너 터미널 관리동은 운영건물(본관)과 Control Tower로 구분되어진다.
운영건물은 외부 이용자들을 접견하는 기능, 컨테이너 터미널 운영, 재무, 상업적인 업무기능, 기타 지원기능, 운영직원 수용 및 편의시설 제공 기능을 갖추어야 한다. 또한 장비의 하역업무 등 컨테이너 야드 작업과 컨테이너 크레인 운영상황 및 선박 운영상황 등을 감시, 제어, 통제하고 작업명령을 하달하는 기능과 정보시스템을 운영하는 기능을 담당하고, 컨트롤타워는 컨테이너 터미널의 C/C작업은 물론 모든 장비의 해측 및 육측 작업을 감시하고 선측작업 종사원을 수용하는 역할을 한다.
컨테이너 터미널 관리동 기능을 원활하게 수행하기 위한 사항은 다음과 같다.
첫째, 컨테이너 터미널에서 이루어지는 하역업무 등 컨테이너 야드 작업과 컨테이너 크레인 운영상황, 선박 운영작업의 계획 및 제어, 통제와 작업명령을 하달하고 각 작업들을 모니터링한다.
둘째, 컨테이너 터미널의 전반적인 사항에 보안, 감시 및 통제가 가능하여야 한다.
셋째, 이용자의 편리성을 극대화하고 접근동선의 용이성 부여해야 한다.
넷째, 관리동 및 터미널 관련기관들이 상호보완기능을 가질 수 있는 건물로 계획한다.

표해(1-1) 본관건물 배치계획의 기준 설정

기능분류	내 용		
운영기능	· 컨테이너 터미널 운영·관리 설비 · 선석운영단위의 임시 또는 상설 숙박설비 · 공공서비스의 임시 또는 상설 휴게설비		
사무기능	· 행정사무소 · 관리사무소 · 영업부서 · 회계부서 · 운영부서	· Planner부서 · 정보기술부서 · 육측운영부서 · 고객서비스시설 · 경비실	· 인사부서 · 기계부서 · 정비부서(관리요원)
시설기능	· 중앙통제 컴퓨터실 · 터미널 작업계획 및 통제실 · 연속 전력공급장치(컴퓨터용) · 비상 발전시설(컴퓨터용) · 회의실 및 접견실	· 무선통신장치, CCTV 감시장치 · 위생시설 · 식당 · 일반시설물 · 주차장	

[참 고]

(1) 관리동은 터미널의 관리, 화물에 관한 정보의 처리·관리, 컨테이너선의 운반 등 컨테이너 부두의 관리업무를 행하는 장소로서 구체적으로 터미널 내의 컨테이너 장치계획, 컨테이너선의 하역계획, 야드에서의 하역작업 계획 및 하역기계의 운영계획, C.F.S에서의 작업계획, 화물 및 컨테이너 반출입업무, 하역기계의

관리, 공 컨테이너의 관리 등이 실시된다.

- (2) 관리동의 업무담당자가 컨테이너 터미널 내의 하역기계 조작원에 대하여 무선 등에 의한 컨테이너선의 하역, 컨테이너 야드내의 하역작업을 지시·감독하기 위해 컨테이너 야드 전체가 보이는 위치에 콘트롤 타워(Control Tower)를 설치한다.

관리동의 최상단에 이를 설치하는 것이 일반적이다.

- (3) 관리동은 배후도로에서 명확하게 판별될 수 있어야 하며, 중앙입구는 배후도로에서 바로 진입할 수 있는 지점에 위치하여야 한다. 또한 에이프런과 야드를 잘 볼 수 있고, 컨테이너 야드 작업과 해측 양·적하작업을 잘 관찰할 수 있어야 하며, 선박운영상황, 컨테이너 야드 작업, 해측의 양·적하작업에 대한 전체 모니터링과 작업제어 및 명령하달 작업이 가능한 중앙시스템이 설치되어야 한다.

1-3-7 정문(Gate complex)

정문(正門)은 컨테이너 터미널에 출입하는 컨테이너의 점검, 중량측정, 서류의 수수(授受)가 원활하게 행해지도록 그 위치·규모를 정한다.

[참 고]

- (1) 정문은 컨테이너 터미널에 출입하는 컨테이너 및 화물의 확인, 컨테이너 쉘(Container Seal)번호의 확인, 컨테이너의 이상유무의 점검, 컨테이너 중량측정, 필요서류의 수수, 컨테이너의 장치위치의 지시 등을 행하는 장소이며, 무역항 컨테이너 터미널에서는 Gate House, 점검용 고가통로(高架通路) 및 적정용량의 트럭 스케일(Truck Scale)을 터미널 규모를 고려하여 설치한다.
- (2) 정문에서의 반출입구 수는 컨테이너 취급량, 반출입구의 공용시간, 컨테이너의 반출입 분포, 정문에서의 컨테이너의 처리시간 등을 고려하여 정할 필요가 있다. 정문은 컨테이너의 반출 및 반입구로 나뉘고, 또한 적(積) 컨테이너와 공(空) 컨테이너 및 일반 트럭과 구분하여 설치되는 것도 많다.
- (3) 비규격 컨테이너 화물이 반출입 할 수 있는 적정 폭의 출입구를 별도 설치하는 것을 고려하여야 한다.

1-3-8 전력 설비

[참 고]

- (1) 수변전설비(受變電設備)는 컨테이너 터미널 내에서 소비하는 전력을 공급하기 위한 설비이며, 모든 전기 기기가 동시에 작동하는 확률은 적다. 따라서 부하설비 용량에 대해서는 사용할 전기기기의 특성, 수량, 사용빈도 등을 감안한 수요율 등을 고려하여 수변전 설비용량을 결정한다. 그리고 여름의 냉동전원은 동시에 연속사용 할 확률이 높으므로 충분한 고려가 필요하다.
- 또한, 정전사고 등에 따라 전력의 공급이 중단되면 컨테이너 터미널의 기능이 마비되므로 불의의 사태에 대한 예비회로 등을 설치하는 것이 바람직하다.
- (2) 전력 수전(受電)은 주변선에 2회선(상시1, 예비1)을 수전 받을 수 있도록 변전설 설비를 구성하고, 정전에 대비하여 비상발전기를 설치하도록 한다.
- (3) 변전소 위치는 부하의 중심에 배치하도록 하며, 일반인의 출입을 통제할 수 있는 곳에 울타리를 설치하고 염해에 대비하여 옥내형 변전소로 구성한다.

- (4) 변전소 설비는 부두 내 전력현황을 한눈에 파악할 수 있고 원격제어감시가 가능하도록 중앙감시설비를 설치하도록 한다.
- (5) 냉동컨테이너 전원 공급설비
 - ① 냉동컨테이너 장치장 주변에 변전소를 설치하여야 한다.
 - ② 냉동랙(Rack)과 전원콘센트(리셉터클)를 설치하여야 한다.
 - ③ 냉동컨테이너 상태를 변전소에서 컴퓨터에 의해 원격감시 및 제어 가능하도록 하여야 한다.
- (6) 하역장비에 대한 전원 공급설비
 - ① 하역장비에 필요한 전원을 변전소에서 공급하도록 하여야 한다.
 - ② 하역장비의 대형화에 대비하여 충분한 전력 용량을 계산하여 공급할 수 있는 변전설비를 설치하도록 하여야 한다.
- (7) 야간하역을 위하여 컨테이너 야드 면에 20 lx이상의 조도를 갖는 조명 설비를 터미널의 분류 및 특성에 따라 적절한 위치에 설치한다. 이 경우, 설비를 집중시키는 방식과 분산시키는 방식이 있다. 또한, 조명설비의 설치에 있어서는 야간 입출항시 항해사의 시야를 혼란시키지 않도록 주의하여야 한다.
- (8) 기타 조명설비는 제8편 15-5 조명설비를 준하여 설계한다.

1-3-9 통신 설비

[참 고]

- (1) 통신 인입(引入)에 필요한 통신 인입 배관은 예비배관을 포함하여 사용 전 검사기준에 적합하도록 하여야 한다.
- (2) 통합배선설비
 - ① 구내 통신망 이용에 필요한 통신배선은 통합배선방식으로 하여 전화 및 데이터 이용에 적합하도록 하여야 한다.
 - ② 통합배선에 필요한 배관은 예비배관을 포함하여 사용 전 검사기준에 적합하도록 하여야 한다.
- (3) TV 공시청 설비
 - ① TV 공시청 설비는 건물의 옥상에 설치하되 공중파 공청용과 위성용 및 CATV용 등을 수용할 수 있도록 하고 예비배관을 설치하여야 한다.
 - ② TV 공시청 설비용량은 건물의 크기 및 용도에 따라 적정하게 사용할 수 있도록 충분히 계산하여 정한다.
- (4) 방송설비
 - ① 방송설비는 안내방송 및 비상시 비상방송이 가능하도록 하여야 한다.
 - ② 방송설비의 용량은 건물의 크기 및 용도에 따라 적정한 용량을 계산하여 설치하도록 한다.
- (5) 외곽 울타리 방호설비
 - ① 외곽 울타리 침입에 대비하여 침입자를 상시 모니터링 할 수 있는 CCTV 설비 및 상시 녹화가 가능한 설비를 설치하여 효율적인 전자 방호설비를 갖추도록 한다.
 - ② 외곽 울타리 침입자에 대한 경고 방송 및 통제실에서 원격 제어 감시가 가능하도록 한다.

1-3-10 기타 부속설비

컨테이너 터미널 내에는 필요에 따라 세척장, 오수처리장, 주유소, 주차장, 야시 장치장 및 컨테이너 수리공장 등을 설치한다.

[해설]

여기서는 컨테이너 부두의 특징을 고려하여 서술하지만, 본 항에 기재되지 않은 부속설비에 있어서는 제8편 제15장 부속설비를 준용한다.

[참고]

- (1) 세척장은 컨테이너, 차량, 하역기계 등을 세척하는 장소로서 바닥은 Cement Concrete 포장으로 한다. 또한, 오수처리장은 세척장, 주유소 등에서 발생하는 오수를 유수분리(油水分離), 폐수처리 시설 등은 관계 법규에 따라 엄격히 설계하여야 한다.
- (2) 주유소는 컨테이너 터미널 내의 차량, 하역기계 등에 급유하는 장소로서 바닥은 불투수성 및 불연성 포장으로 한다.
- (3) 受變電設備은 컨테이너 터미널 내에서 소비하는 전력을 공급하기 위한 설비이며 그 능력은 모든 전기기기가 동시에 작동하는 경우는 적다. 따라서 부하설비 용량에 대해서는 사용할 전기기기의 특성, 수량, 사용연속사용의 확률이 높으므로 충분한 고려가 요청된다.
또 停電事故 등에 따라 전력의 공급이 중단되면 컨테이너 터미널의 기능이 마비되므로 불의의 사태를 대비하여 방재 및 방법, 통신, 냉동 등의 전원의 신뢰성과 효율적인 관리를 위해 무정전 전원장치(UPS)를 설치하는 것이 바람직하다.
- (4) 특히, 컨테이너의 취급량이 많은 항만 등에 있어서는 정문 통과를 대기하는 트레일러가 타 터미널의 항만 화물의 원활한 유통에 대해 지장을 주는 것을 방지하기 위하여 정문의 외측에 충분한 대기 공간(주차장 등)을 확보하는 것이 필요하다. 또한 컨테이너의 내륙수송의 효율화를 위해 부두에 야시가 체류하는 것도 많으므로 야시 장치장을 설치하는 것이 바람직하다.
주차장, 야시 장치장은 컨테이너 터미널 내 또는 컨테이너 부두내의 적절한 위치에 설치하는 것이 좋다.
- (5) 주차장 위치에 따른 토지이용, 이용자 보행안전 측면 및 터미널 내의 운영효율을 위해서 터미널 내·외부의 동선체계를 고려하여야 한다.
터미널 운영직원 및 방문객들을 위한 주차장은 본관건물 정면 부근에 사용자의 편의를 최대한 고려하여 원활한 동선체계가 이루어질 수 있는 곳에 위치하여야 한다. 또한 주차공간의 집중배치로 차량관리를 효율적으로 수행할 수 있어야 하고, 정문(Gate Complex)을 통과하지 않고 접근이 가능하도록 출입구를 배치하여야 한다. 또한 컨테이너 운송트럭과 교통 혼잡을 야기하지 않는 장소에 위치하여야 한다.

제 2 장 페리(Ferry) 부두

2-1 설계의 기본방침

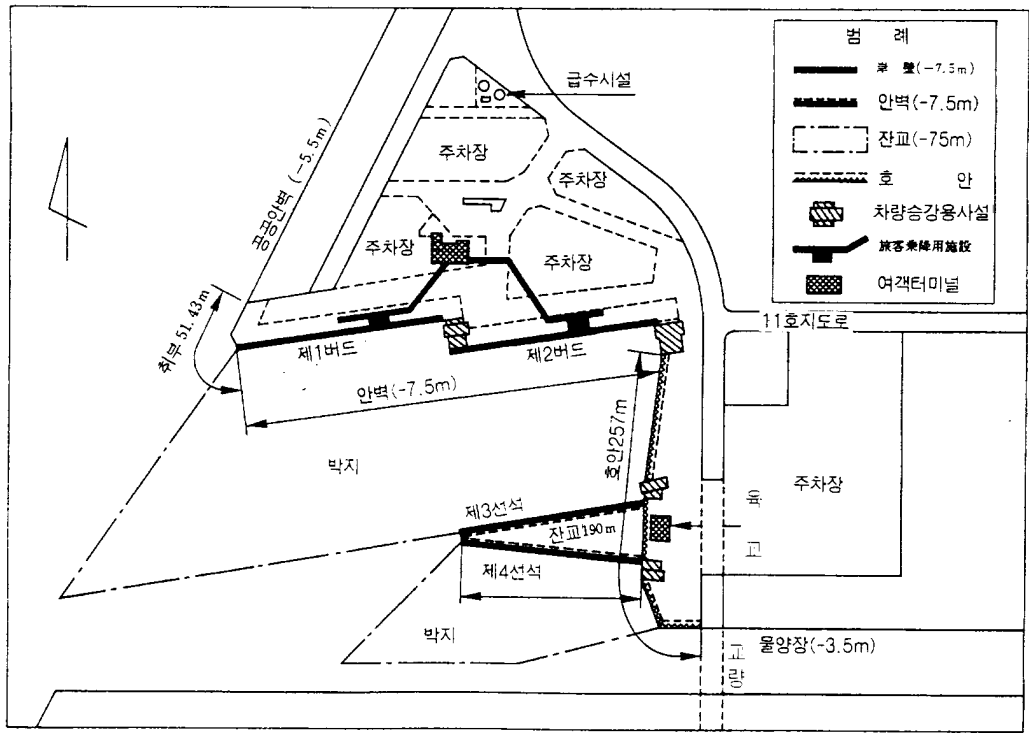
페리(Ferry) 부두는 여객, 차량의 승강이 주야에 걸쳐 동시, 또는 혼합하여 행해질 가능성이 있으므로 구조뿐만 아니라 이용상의 안전에 관해 특히 주의하여 설계하여야 한다.

[해설]

- (1) 페리부두의 위치 선정에 대해서는 타 항만시설과의 관련을 고려하고 Ferry 항로의 성격, 터미널 규모와 그 이용 형태, 배후지의 도로 교통사정 등을 고려하여 정해야 한다.
- (2) 페리부두의 시설의 형태, 배치 등은 선박의 운항, 자동차 및 여객의 승하선, 자동차의 대기, 또는 정리 등이 안전하고 원활하게 행해지도록 정하여야 한다.

[참고]

- (1) 페리부두에는 수역시설 및 계류시설(繫留施設) 이외에 아래의 시설 등을 준비해야 한다(도참(2-1) 참조).
 - ① 차량 승강용 시설
 - ② 여객 승강용 시설
 - ③ 도로
 - ④ 주차장
 - ⑤ 여객 터미널
 - ⑥ 안전설비



도참(2-1) 페리(Ferry) 부두의 계획 예

- (2) 페리부두에 있어서는 통상 계류시설 이외에 필요에 따라 Shift Berth를 설치하는 것으로 한다. 쉬프트 버드는 계류시설의 이용효율을 향상시키기 위하여 연료, 물 등의 보급 및 대기를 하는 페리를 위해서 설치하는 시설이다.
- (3) 페리부두의 설계에 고려할 외력은 파력, 토압, 풍압, 지진력, 방충공 반력(防衝工 反力), 선박의 견인력, 자동차 하중 등이 있고 안전 확보의 견지에서 적용할 외력의 형태에 관해서 특히 유의할 필요가 있다.

2-2 계류시설(繫留施設)의 설계

2-2-1 선석(船席)의 길이 및 수심

페리를 계류할 선석의 길이 및 수심은 대상으로 하는 페리가 안전하고 원활하게 이용할 수 있도록 정해야 한다.

[해설]

- (1) 선석길이 및 수심의 설정에 관해서는 제8편 2-1 선석의 치수를 참고한다.
또한, 차량승강용 Ramp의 위치, Side Thruster 등의 사용에 의한 조선형태(操船形態) 등에 관해서도 고려가 필요하다.
- (2) 선수미 계선안(繫船岸)은 Ferry의 선수 및 선미가 접안하는 안벽 등을 말한다.

[참고]

대상선박이 사전에 특별히 정해지지 않은 경우에는 표참(2-1)의 값을 참고로 정하는 것으로 한다.

표참(2-1) Ferry 부두의 선석길이 및 수심

중·단거리 페리(항해거리 300km 미만)

대상선박 총톤수(G·T)	선수미 안벽이 있는 경우		
	선수미 안벽 길이(m)	선석 길이(m)	선석 수심(m)
400	20	60	3.5
700	20	80	4.0
1,000	25	90	4.5
2,500	25	130	5.5
5,000	30	160	6.5
10,000	30	180	7.0

장거리 페리(항해거리 300km 이상)

대상선박 총톤수(G·T)	선수미 안벽이 없는 경우	선수미 안벽이 있는 경우		
	선석 길이(m)	선석 안벽 길이(m)	선석 길이(m)	선석 수심(m)
6,000	190	30	170	7.0
10,000	220	30	200	7.5
13,000	240	35	220	8.0
16,000	250	40	230	8.0
20,000	250	40	230	8.0
23,000	260	40	240	8.5

2-2-2 계선설비(繫船設備)

계류시설은 계류를 위한 계선설비를 설치하는 것으로 그 구조 및 배치는 시설의 형상, 대상선박의 선형(船形) 이외에 풍압을 고려하여 정한다.

[해설]

- (1) 계선설비의 설계는 페리가 바람을 받는 면적이 일반적으로 큰 것을 고려할 필요가 있다. 풍압력의 산정은 제2편 2-2-4 선박에 작용하는 풍하중, 또한 견인력의 산정은 제2편 2-2-7 계선주에 작용하는 힘에 의한다.
- (2) 직주(直柱)의 배치는 아래에 의한 것을 표준으로 한다.
 - ① 선수미 계선부를 갖고 있는 계류시설에서는 선석 선단부 부근에 1본(本) 이상 선석 기부(基部) 부근에 2본 이상
 - ② 선수미 계선부를 갖지 않은 계류시설에서는 선석 양단부 부근에 각각 1본 이상
- (3) 곡주(曲柱) 등 기타의 계선시설에 대해서는 제8편 15-2 계선주와 계선환을 참조한다. 또 곡주의 배치에 대해서는 차량, 여객승강용 Ramp에 대하여 고려해야 한다.

2-2-3 방충설비(防衝設備)

계류시설은 선박의 재하, 접안상황 및 조위변화 등에 대하여 선체를 방호(防護)하도록 방충설비를 설치해야 한다.

[해설]

- (1) 방충설비의 설계는 제2편 2-2-2 선박의 접안 시 발생하는 외력에 의한다.
- (2) 방충설비는 페리 본체의 상하이동범위를 고려하여 부착할 필요가 있다.

2-2-4 세굴 방지공(洗掘 防止工)

페리부두에서는 세굴 방지공에 대해 충분히 배려하여야 한다.

[해설]

페리는 Side Thruster를 비치하고 이접안(離接岸)시 사용하는 경우가 많다. 이 경우 Side Thruster를 사용하지 않는 경우의 계류시설에 비하여 세굴을 받을 우려가 많으므로 설계에 있어서는 주의할 필요가 있다(제8편 2-6 세굴 방지공 참조)

2-3 차량 승강용 설비의 설계

차량 승강용 설비는 이용 선석에서의 간만조차, 이용선박의 홀수차(吃水差), 이용선박의 승강용 설비의 부착위치 및 선박의 동요에 의한 이동량을 고려하고 차량이 안전하고 원활하게 승강할 수 있도록 설계하여야 한다.

[해설]

- (1) 차량 승강용 설비는 통상 가동부, 수평부 및 고정부의 각 시설을 갖추고 차량의 승강에 쓰이기 위한 고정적 시설이다.
- (2) 차량 승강용 설비는 승객 승강용 시설과 분리하여 설치하는 것을 원칙으로 한다.

2-3-1 폭, 연장, 경사 및 곡률반경

차량 승강용 설비는 다음에 제시하는 조건에 준하여 설치되어야 한다.

- (1) 수평부의 길이는 7m를 표준으로 하되 소형설비에 대해서는 4m를 표준길 이로 할 수 있다.
- (2) 곡선부에 대한 차선중심선의 곡률반경은 15m이상이어야 한다.
- (3) 표지 및 표시는 당해설비 구조의 특성 및 이용 상황에 따라 적절하게 설치하여야 한다.
- (4) 차량 승강용 설비의 폭원 및 경사는 다음 표(2-1)에 준한다.

표(2-1) 차량 승강용 설비의 폭원 및 경사

설비의 종류	차선수	폭원(m)	경사(%)	
			고정부	가동부
전폭 1.7m이하의 차량승강용설비(소형설비)	1	3	12	17
	2	5		
전폭 2.5m이하의 차량승강용설비	1	3.75	10	12
	2	6.5		
대형컨테이너 차량이 빈번하게 이용하는 설비	1	4	-	-
	2	7		

주 : 대형컨테이너 차량이 빈번하게 이용하는 설비의 경사는 대형컨테이너 차량의 승강에 대한 안전, 이용 상황에 따라 적절하게 설정하여야 한다.

[해설]

- (1) 소형설비란 소형 또는 경자동차 전용의 차량승강용 설비를 말한다.

- (2) 차량승강용 설비의 종단경사의 변화가 급격한 경우는 차량의 승강시에 차량이 바닥판 등에 접촉할 위험이 있으므로 종단경사를 결정할 때에는 이점을 검토하여 적절하게 계획하여야 한다.
- (3) 페리의 차량승강용 설비의 이용형태는 항로 등의 성격에 따라 각각 다르므로 곡선변경의 설정에는 당해 설비 이용의 형태를 충분히 배려하여 정해야 한다.

[참 고]

- (1) 소형설비 및 일반설비의 가동부 선단의 연직방향 이동 폭은 대조평균 고저조위 차에 1m에 더한 예가 많다.
- (2) 가동교의 유효 폭과 페리의 관계에 관한 조사에 의하면 유효 폭을 10m 이상 확보하면 총톤수 6,000톤 이상의 페리가 약 80% 이상 접안이 가능하다.

2-3-2 부대설비 및 표지 등

표지 및 표시는 당해설비의 구조특성 및 이용 상황에 따라 적절하게 설치하여야 한다.

[참 고]

- (1) 차량승강용 설비는 반사성 도료(塗料)를 도포(塗布)한 난간 및 차단기를 설치하는 것으로 하고, 그 높이는 90cm를 표준으로 한다.
- (2) 차량승강용 설비의 노면은 미끄러짐 방지 시설을 하거나 또는 미끄러지지 않는 재료를 쓴다.
- (3) 차량승강용 설비는 제한중량, 제한높이 및 제한폭을 알리는 표지를 설치하고, 그 출입구에는 높이 70cm의 울타리, Chain, Rope 등을 항상 구비해야 한다.

2-3-3 가동부의 설계

- (1) 가동부는 강도, 변형 및 안전 등을 검토하고 구조상 조작에 대하여 충분한 안전성을 확보할 수 있는 구조로 한다.
- (2) 가동부의 교체에 작용하는 외력으로서의 다음 것을 고려한다.
 - ① 주하중은 자중, 재하하중(자동차 하중 및 군집하중) 및 충격하중으로 한다.
 - ② 부가하중은 풍하중, 온도변화 및 지진력으로 한다.
 - ③ 기타 필요에 따라 적설하중, 제동하중(制動荷重) 및 파의 양압력(揚壓力) 등을 고려한다.
- (3) 승강장치 및 부대장치는 동력의 차단, 진동 등에 대하여 안전하게 작동하도록 고려한다.

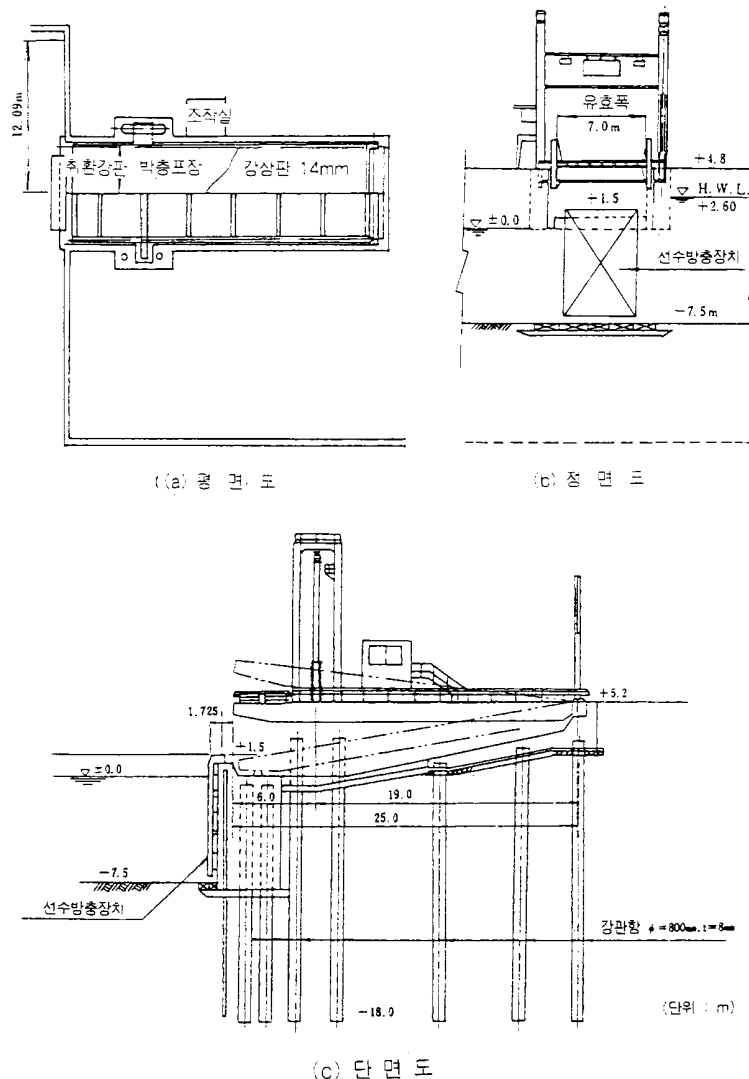
[해 설]

- (1) 차량 승강용 설비의 가동부는 차량의 승강을 안전하고 원활하게 행하기 위한 가장 중요한 설비의 하나이므로 그 설계에서는 구조상, 기능상 뿐만 아니라 조작도 안전하도록 유의할 필요가 있다.
- (2) 가동부를 조작하는 운전실 및 조작대(操作台)는 설비전체를 감시할 수 있는 시계가 양호한 위치에 설치해야 한다.
- (3) 가동부를 지지하는 승강탑의 기초구조형식이 상이한 경우는 부등침하에 의해 기능이 손상될 위험이 있으므로 기초구조는 동일형식으로 하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 교량형태의 승강장치는 강하제동장치(降下制動藏置)를 설치함과 동시에 동력이 차단될 경우도 자동적으로 제동장치가 작동하도록 해야 한다.

- (5) 승강장치가 Wire Rope에 의한 것은 충격방지 및 너무 많이 감기는 것을 방지하는 장치를 설치해야 한다.
- (6) 승강장치는 인력에 의한 것 등 예비장치를 준비한다.
- (7) 승강장치 및 조작대등의 톱나귀, 축, Chain 등의 회전부분, 또는 유압 Cylinder Lot부는 둘러싸거나 덮개를 설치하여 노출되지 않는 구조로 한다.
- (8) 전기 기계기구는 보호장치를 설치한다.
- (9) 가동교의 정상작동을 확보하기 위하여 유압, 전기관계 등 시설의 각부에 대하여 정기적인 점검을 실시하는 것이 필요하다.

[참 고]

- (1) 자동차 하중은 제2편 14-4 활하중을 참조한다.
- (2) 충격하중은 자동차하중의 40%를 표준으로 한다.
- (3) 가동부의 설계에 대해서는 필요에 따라 도로교 표준시방서에서 정하는 자동차하중(DB하중, DL하중) 중에서 불리한 응력을 주는 하중에 관해 검토한다.
- (4) 그 밖에 가동부의 설계는 본 기준에 정해져 있지 않지만 도로교 표준시방서를 준용한다.
- (5) 가동교의 구조도 예는 도참(2-2)를 참조한다.



도참(2-2) 차량용 가동교의 예

2-4 여객승강용 시설의 설계

여객승강용 시설은 이용 선석의 간만조차, 이용선박의 흡수차, 이용선박의 승강용시설의 취부(取付)위치 및 선박의 동요에 의한 이동량을 고려하고 여객이 안전하고 용이하게 승강할 수 있도록 설계하는 것을 표준으로 한다.

[해 설]

- (1) 여객승강용 시설은 차량승강용 설비와 분리하여 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 여객승강용 시설과 차량승강용 설비를 공용하는 경우는
 - ① 울타리, Rope 등에 의해 분리한다.
 - ② 정리원을 배치하여 여객과 차량의 사용시간을 분리하는 등 안전 상 충분한 대책을 강구한다.

2-4-1 폭, 연장, 구매 및 부대설비

여객승강용 시설의 폭 등은 제9편 5-1 여객승강용 시설에 의한다.

2-4-2 가동부의 설계

가동부의 설계는 본편 2-3-3 가동부의 설계에 준한다.

2-5 기타 시설의 설계

2-5-1 도 로

도로의 설계는 제9편 1-2 도로에 의한다.

2-5-2 보 도

여객대합실부터 여객승강용 시설에 이르기까지 여객전용의 보도를 설치하는 것이 좋다.

[해 설]

보도가 차도와 교차하는 경우는 표지, 노면표시 등을 하고, 특히 교통이 폭주하는 장소에서는 입체교차를 하는 것이 바람직하다.

[참 고]

보도의 폭은 공공교통 터미널에 대한 고려자, 장애인 등을 위한 시설정비Guide Line에 의하면 1.2m 이상, 도로의 구조시설기준에 관한 규정에는 1.5m 이상으로 된다.

2-5-3 주차장

Ferry용 계류시설에 관련된 주차장에 대해서는 이용하는 페리의 차량적재대수, 이용율 및 집중율을 고려하고 부근의 교통상태를 악화시키지 않도록 충분한 넓이를 확보하는 것을 표준으로 한다.

[해설]

주차장의 면적산정은 고려할 많은 요소가 있다. 이에 고려할 사항은 다음과 같다.

- (1) 선석수
- (2) 페리의 적재대수(승용차, 트럭별)
- (3) 페리 발착(發着)간격, 하역시간
- (4) 자동차의 도착 Pattern(승용차, 트럭별)
- (5) 주차장의 운영방식
- (6) 교통량 예측

[참고]

페리부두에서의 주차면적을 산정하는 방법으로서 8톤차 1대당 필요 주차면적(50m²)에 그 선석을 이용하는 페리의 8톤차 환산최대 적재대수를 곱하여 구하는 것도 있다. 더욱이 무인차로 보내는 비율과 트레일러 비율도 고려할 필요가 있다.

표준적 페리 적재대수를 표참(2-2)에 표시한다. 또 승용차는 8톤차 환산 0.5대, 대형 버스는 1.5대로 한다.

표참(2-2) 표준 적재가능 대수

대상선박 (총톤수)	8톤적(積)트럭 적재가능대수	대상선박 (총톤수)	8톤적(積)트럭 적재가능대수	대상선박 (총톤수)	8톤적(積)트럭 적재가능대수
100	11	1,000	34	7,000	136
200	14	2,000	51	8,000	153
300	16	3,000	68	9,000	170
400	19	4,000	85	10,000	187
500	22	5,000	102	11,000	204
600	24	6,000	119	12,000	221

2-5-4 여객터미널

여객터미널은 여객이 안전하고 원활한 이용이 되도록 설계한다.

[해설]

- (1) 여객 터미널의 설계는 제9편 5-2 여객 터미널에 의한다.
- (2) 여객 터미널은 고령자, 신체장애자 등이 원활하게 이용할 수 있는 특정건축의 건설촉진에 관한 법률의 특정건축물에 해당하는 것으로부터 관계법령에 충분히 배려할 필요가 있다.
- (3) 여객 터미널의 시설정비를 하는 경우에는 공공 교통 터미널에 대한 고령자, 장애자 등을 위한 시설정비 Guide Line을 참조한다.

2-5-5 안전시설

페리부두는 필요에 따라 방호울타리, 울타리, 차단기, 소화설비, 안전표지등 구명설비 등의 안전설비를 설치한다.

[해설]

- (1) 여객 등의 추락이 예상되는 계류시설상 또는 보도와 차도의 경계에는 백색의 방호 울타리를 설치한다.
- (2) 이·접안(離·接岸) 작업을 위한 출입금지 구역의 경계에 설치하는 울타리의 설치높이는 0.7m가 바람직하다.
- (3) 기타 안전설비의 설계는 안전관련법규에 따른다.

2-5-6 보조시설

페리부두에는 부두의 원활한 운영을 위하여 보조시설을 설치한다.

[해설]

- (1) 보조 건물은 부두사무소 및 관리실, 수위실, 장비보관소, 정비소 또는 정비공장, 변압소, 통신실, 보일러실, 환경검사실, 자재보관소, 주유소, 소방서, 경찰서 또는 파출소, 안내소 등을 항내에 갖추고 수요에 따라 설치한다.
- (1) 항내 복지시설은 음식점, 샤워실, 매점, 이발소, 보건소, 식수대, 문화공간, 자전거보관소 등 필요에 따라 설치한다.