

KDS 64 90 40 : 2017

부대기타시설

2017년 8월



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항 설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
항만설계기준	• 항만설계기준 제정 • 설계조건, 구역시설, 외곽시설, 계류시설, 기타시설, 준설 및 매립 등 기타항만공사에 관계되는 설계의 일반방침과 기준을 수록	제정 (1971.12)
항만설계기준	• 조사연구가 진전됨에 따라 국내기술향상에 도움이 되도록 개정	개정 (1979.12)
항만시설물 설계기준서	• 항만의 재개발, 워터프런트 개발사업 추진 전망에 따라 항만법 제26조에 근거하여 기술의 체계화, 표준화의 기준 수립 및 시설물의 안정성과 경제성을 고려하여 개정	개정 (1993.12)
항만 및 어항 설계기준	• 해양수산부가 새로 발족되어 항만 및 어항 설계기준·해설 및 항만시설의 기준에 관한 규칙과 어항관련 법규에서 정하는 어항 시설에 대한 설계기준을 통합하고, 설계 및 시공과정과 시공이후 건설관리 및 시설물 유지관리 관련내용 신설하여 개정	개정 (1999.12)
항만 및 어항 설계기준	• 연안정비시설물을 포함하고 관련법령 및 최신기술 변화요인 반영, 항만시설장비의 안전성 제고를 위한 설계풍속 및 하중 계수 상향, 재추산 심해파의 적용근거 마련 등 개정	개정 (2005.12)
항만 및 어항 설계기준·해설	• 변화된 항만건설여건 반영과 태풍, 이상파랑 등 해양외력의 기후변화 대응, 선박 및 장비의 대형화, 저탄소 녹색성장, 항만재해 저감을 고려하고 해외 건설사업 진출에 도움이 될 수 있도록 국제 설계기준과 연계성 향상하여 개정	개정 (2014.04)

제 정 : 2017년 8월 16일	개 정 : 년 월 일
심 의 : 기술자문위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과	
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회	

목차

contents

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고기준	1
1.4 용어의 정의	2
1.5 기호의 정의	2
1.6 시설물의 구성	2
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	3
4.1 보관시설	3
4.2 선박역무용 시설	5
4.3 여객시설	7
4.4 케이슨 제작장	11



KDS 64 90 40 부대기타시설

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 항만 및 어항 부대시설 중 기타시설을 설계할 때 적용하여야할 일반적, 기술적 사항을 정함으로서 항만 이용성 향상 도모를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 기준은 기타항만시설의 설치, 개량, 유지보수를 위해 실시하는 계획, 조사, 설계에 적용한다.

1.3 참고기준

1.3.1 관련법규

건축법
교통약자의 이동편의 증진법
소방기본법

1.3.2 관련기준

KCS 24 00 00 교량공사

1.3.2 관련표준

내용 없음

1.4 용어의 정의

- 드라이 독(乾船渠, Dry dock) : 선박을 수리하거나 청소할 때 배를 넣을 수 있도록 만든 구축물을 말한다.
- 플로팅 독(浮船渠, Floating dock) : 선박을 건조하거나 수리하기 위한 선거의 일종으로 선거 자체의 밸러스트 탱크에 물을 주수 또는 배수하여 선거 갑판(Deck)을 가라앉히거나 부상시킬 수 있는 시설을 말한다.
- 여객터미널 : 여객선을 이용할 수 있도록 접안시설 및 대합실 등의 여객편의시설을 갖춘 항만시설을 말한다.
- 저목장(貯木場) : 운반되어 온 목재를 이용 전까지 저장하기 위해 마련해 놓은 장소로 육상 저목장과 수중 저목장이 있다.
- 저유시설(貯油施設) : 기름을 저장·공급하는 시설을 말한다.
- 저탄장(貯炭場) : 석탄의 수급조절을 위하여 다량의 석탄을 저장하는 장소를 말한다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 시설물의 구성

- (1) 보관시설(위험물장치장, 저유시설, 저목장, 저탄장)
- (2) 선박 역무용 시설(급수급유시설, 선박수리시설, 선박보관시설)
- (3) 여객시설(여객승강용시설, 여객터미널)
- (4) 케이슨 제작장

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

내용 없음

4. 설계

4.1 보관시설

4.1.1 설계일반

보관시설은 화물의 안전, 적절한 보관을 도모하는 시설로 기상 및 해상, 기타 자연상황, 화물의 취급상황 등을 고려하여 결정하여야 한다.

4.1.2 위험물 적치장 및 저유시설

- (1) 위험물 적치장(積置場) 및 저유시설(貯油施設)은 집약(集約)하여 설치하여야 하며 다만 지형상황, 기타의 사유로 부득이한 경우에는 예외로 한다.
- (2) 위험물을 다른 화물과 혼재(混在)한 상태로 취급하면 관리상 문제가 발생할 우려가 있으므로 위험물 전용부두를 설치하고, 관리 및 보관에 만전을 기하여야 한다.
- (3) 위험물 적치장 또는 저유시설 주위에는 위험물의 종류, 시설의 구조 등에 따라 적절한 폭의 공터를 확보하여야 한다.

[해설]

- (1) 위험물 적치장 및 저유시설은 물류시설관련 법령 등에서 정한 창고의 기준에 준하여 안전하고 원활한 입·출고와 보관이 되도록 하고, 소방 및 위험물취급관련 법령 등의 제반 규정을 적용한다. 또한 배출수의 방제(防除)를 위한 자재의 비치에 대해서는 해양오염방지관련 법령 등의 규정을 따르는 것으로 한다.
- (2) 공터의 폭은 위험물취급관련 법령 및 제 규정 등을 참고하여 결정한다.
- (3) 위험물 저장탱크의 기초 및 지반은 위험물취급관련 법령 및 제 규정 등을 참고하여 설계한다.

4.1.3 기타 보관시설

창고, 야적장, 저목장 및 저탄장 등 기타 보관시설은 각 시설의 소요기능을 확보할 수 있도록 KDS 64 90 10 항만하역시설 및 이 기준의 규정을 기준으로 하며, 필요시 유사한 기타의 규정에 따라 시설의 구조 및 설치장소를 정하여야 한다.

[해설]

(1) 창 고

창고는 물류시설관련 법령 및 건축법 등에서 정하는 창고의 기준을 참고하여 안전하고 원활하게 보관할 수 있도록 한다.

(2) 야적장

야적장은 KDS 64 90 10 항만하역시설 (4.3 화물하역장)에 따른다.

야적장의 면적 산정방법은 토목공학핸드북Ⅱ p1606 (토목학회, 기보당출판, 1989)를 참고한다.

(3) 저목장

저목장은 KDS 64 90 10 항만하역시설 (4.5 목재하역장)에 따른다.

(4) 저탄장

저탄장은 KDS 64 90 10 항만하역시설 (4.3 화물하역장)에 따른다.

4.2 선박역무용 시설

4.2.1 설계일반

선박역무용 시설은 선박의 안전 및 원활한 역무의 제공을 도모하는 시설로, 기상 및 해상, 그 외의 자연상황, 선박의 입항상황 등을 고려하여 결정하여야 한다.

[해설]

- (1) 선박역무용 시설은 선박을 위한 급수시설, 급유(給油)시설(다만, 선박이나 차량 등의 이동식 시설은 제외), 선박수리시설과 함께 선박보관시설이 있다.
- (2) 선박보관시설은 선박을 안전하게 반출·입할 수 있고, 적절하게 고정할 수 있도록 해야 한다.

4.2.2 급수시설

- (1) 급수능력 및 급수전의 배치는 선박의 종류 및 이용상황에 따라 적절히 설정하여야 한다.
- (2) 급수시설은 물의 오염을 방지할 수 있는 구조로 하며 급수전(給水栓)이 항상 청결한 상태로 유지되도록 관리하여야 한다.

[해설]

- (1) 급수전 취수구의 위치는 취수호스의 착탈(着脫)이 용이하게 하고, 또 물의 오염을 방지할 수 있는 구조여야 한다. 특히 부두뜰(Apron)의 상면(床面) 밑에 매설하는 경우는 배수공(排水孔)을 설치할 필요가 있다.
- (2) 취수구에는 뚜껑을 설치해두어야 한다.
- (3) 상수도관련 법령 등의 규정에 따라 정기 및 수시로 수질 검사를 실시하고, 급수전이 항상 청결한 상태로 유지되고 있는지 정기적으로 점검한다.

[참고]

(1) 급수량

선박 급수량은 참고 표 (4.2-1)의 값을 참고하여도 좋다.

대형선은 자가조수장치(自家造水裝置)를 갖추고 있기 때문에 물탱크 용량은 800m³정도인 것이 많다.

부대기타시설

참고 표 (4.2-1) 급수전 및 급수량

선박의 톤수 (총톤수)	소요급수량 (㎥)	급수시간 (hr)	급수전간격 (m)	1선석당 전(栓)수(개소)	1전(栓)의 급수능력 (㎥/hr)
500	40	5	30	2	4
1,000	80	5	30~40	2	8
3,000	25~300	5	40~50	3~4	16
5,000	500	5	40~50	4	18
10,000	800	5	40~50	4	28

참고 표 (4.2-1)의 급수량은 탱크용적의 80%에 상당하고, 중간에 기항(寄港)하는 항만에서는 그 반 정도밖에 급수하지 않는 경우가 많다.

(2) 급수전 및 급수관

- ① 급수전은 되도록 계류시설의 수제선(水際線)에 가깝게 설치하는 것이 바람직하다. 일반적으로, 맨홀식으로 포장면 밑에 설치하고, 사용하지 않을 때에는 뚜껑을 덮어 교통이나 하역작업에 방해되지 않도록 한다.
- ② 급수관은 포장면 밑에 부설하고, 잔교의 경우는 상부공의 저면부에 매달아두는 일이 많다. 또한 계류시설의 진동, 침하 등에 의해서 누수 되지 않도록 관의 접속에 주의를 기울여야 한다.

4.2.3 기타 선박역무용 시설

급수시설이외의 선박역무용 시설은 각 시설의 소요기능을 확보하기 위하여 KDS 64 90 10 항만하역시설의 규정에 따르며 필요에 따라서는 유사한 다른 규정 등에 따라 시설의 구조를 설정하여야 한다.

4.3 여객시설

4.3.1 여객승강용 시설

(1) 설계일반

여객승강용 시설은 여객이 선박에 승강할 때 안전하고 원활하게 이용할 수 있는 기능을 가져야 한다.

[해설]

여객승강용 시설에는 이용자에게 위험감을 주지 않도록 선박의 동요, 바람 등에 대해서도 안정한 구조로 한다.

(2) 구조형식

- ① 통로는 여객의 안전 및 원활한 승강이 이루어 질수 있도록 다음을 충족하여야 한다.
 가. 통로의 폭은 0.75m이상, 경사는 12% 이하를 확보하여야 한다.
 나. 통로의 양측에는 측벽(側壁), 난간(Hand rail) 등을 설치하여야 한다.
 다. 미끄럼 방지 조치가 강구되어지거나 또는 미끄러지지 않는 재료를 사용하여야 한다.
- ② 가능한 계단이 설치되지 않도록 하며, 부득이하게 설치된 경우 계단의 한 단 높이는 이용자의 안전을 배려하여 설정하며, 계단의 총 높이가 높은 경우에는 필요에 따라 소단(小段))을 설치하여야 한다.
- ③ 여객승강용 시설과 차량승강용 시설은 겸용하지 않아야 한다.
 다만 여객과 차량의 통행을 분리할 수 있는 구조로 하는 경우에는 관계없다.
- ④ 여객승강용 시설의 가동교(可動橋) 선단부의 연직방향 이동량은 조차, 선박흘수의 변화 및 선박의 동요에 따른 이동량을 감안해서 설정하여야 한다.

[참고]

- (1) 통로의 0.75m 정도면 될 것이나 고령자, 신체장애자 등이 이용할 경우를 고려하면 1.2m 이상 확보하는 것이 바람직하다.
- (2) 승강용 통로의 경사는 이용자의 안전을 고려하여 12% 이하를 표준으로 하나 고령자, 신체장애자 등의 이용을 고려하는 경우에는 5~8% 이하로 하는 것이 바람직하다.
- (3) 가동교 선단의 연직방향 이동량은 대조평균 고저조위차에 1.0m를 더한 것으로 할 수 있다.
- (4) 계단의 한 단 높이는 16cm, 폭은 30cm 이상을 표준으로 한다. 계단의 높이가 3.0m를 초과하는 경우에는 높이 3.0m 이내마다 폭 1.2m 이상의 소단(小段)을 두는 것이 바람직하다.
- (5) 공공교통시설로 이용되는 여객승강용 시설은 기타 고령자 및 신체장애자의 이용을 고려하여 휠체어의 안전한 이동이 가능한 장치 등의 편의시설을 설치하는 것이 바람직하다.

부대기타시설

(3) 여객승강용 시설의 설계

여객승강용 시설은 KCS 14 00 00 구조재료공사에 준하여 설계하고 안전한 구조로 하여야 한다.

[해 설]

설계에 고려할 하중 및 외력은 자중, 활하중, 풍하중, 지진의 영향, 온도변화의 영향 등이 있다.

[참 고]

여객승강용 시설은 부식환경(腐蝕環境) 하에서 이용하게 되므로 내구성이 손상되지 않도록 방식대책을 강구한다.

(4) 부대설비

- ① 여객승강용 시설에는 여객의 안전을 고려해서 필요한 부대설비를 설치하여야 한다.
- ② 난간(Hand rail)은 낙하방지대책으로서만이 아니라 여객이 느낄 수 있는 위험감에 대한 심리적 영향을 완화시키고, 통행을 원활하게 할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
- ③ 출입구에는 여객을 안전하게 여객승강용 시설로 유도하기 위하여 울타리, 로프, 체인 등을 설치하여야 한다.

[참 고]

- (1) 난간의 높이는 1.1m 이상을 표준으로 하나, 이 기준은 표준적인 체형의 성인이 뛰어 넘지 못하도록 고려한 높이여서 유아, 어린이, 휠체어 이용자 등에게는 난간이 유효하게 기능하지 못할 가능성도 있으므로 낙하방지를 위한 지주(支柱), 횡부재(橫部材), 철망 등을 설치하여 위험감을 느끼지 않는 구조로 할 필요가 있다.
- (2) 출입구에 설치되는 울타리 등의 안전상 소요높이는 0.7m를 표준으로 하고, 로프나 체인의 경우는 견고하게 매고, 필요이상 느슨하게 처지지 않도록 한다.
- (3) 지붕을 설치하는 경우의 높이는 2.1m 이상으로 하는 것을 표준으로 한다.
- (4) 시설연장이 60m를 초과하는 경우에는 비상구를 설치한다. 출입구와 비상구 또는 비상구와 비상구의 간격은 60m 이내로 한다. 이 경우에는 통로에는 비상구를 나타내는 표지 또는 표시를 해두어야 한다.

4.3.2 여객터미널

(1) 설계일반

- ① 여객터미널은 여객 수속기능, 각종편의를 제공하는 서비스 기능 및 여객의 취급, 선박의 운항 등에 관한 업무를 수행하는 장소로 여객이 안전하고 쾌적한 여행을 즐길 수 있게 배려하여야 한다.
- ② 여객터미널은 필요에 따라 여객선 전용 계류시설에 인접되게 설치하여야 한다.

[해설]

- (1) 필요에 따라서는 경관이나 상징성에 대하여도 배려하는 것이 바람직하다.
- (2) 여객터미널에는 필요에 따라 다음에 열거하는 설비 등을 설치한다.
 - ① 매표소
 - ② 대합실
 - ③ 세관, 출입국관리, 검역시설(CIQ시설)
 - ④ 수하물 취급소, 화장실, 전화 등 여객의 편의에 필요한 설비
 - ⑤ 적절한 조명설비
 - ⑥ 경보장치 및 기타 비상연락 설비
- (3) 국제여객용의 여객터미널의 경우는 CIQ시설 공간이나 여객의 동선(動線) 등에 대한 충분한 검토가 필요하다.

[참고]

여객터미널 및 부대설비의 설계에는 고령자, 신체장애자의 이용에 대비한 휠체어 등의 안전한 이동이 가능하도록 충분히 배려하는 것이 바람직하다. 이 경우에는 교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부), 공공교통터미널에서의 고령자·장애자 등을 위한 시설정비 가이드라인(일본운수경제연구센터)을 참고한다.

(2) 여객터미널 설계

- ① 여객터미널의 설계에는 입지조건, 터미널의 성격, 승강여객수 등을 고려하여야 한다.
- ② 여객터미널의 소요면적은 운항선박의 종류, 1일 운항횟수, 승강인원, 집중률, 수하물 취급량, 종업원 수 등을 고려하고 매표소, 대합실, 수하물취급소, CIQ시설, 사무실, 종업원대기소, 화장실, 전화, 기타 여객의 편의에 필요한 설비를 감안하여 면적을 산정하여야 한다.

[참고]

- (1) 여객터미널의 설계에는 입지조건 등에 따라 강재의 방식((防蝕)이나 해수의 침입방지를 위한 조치를 강구한다.

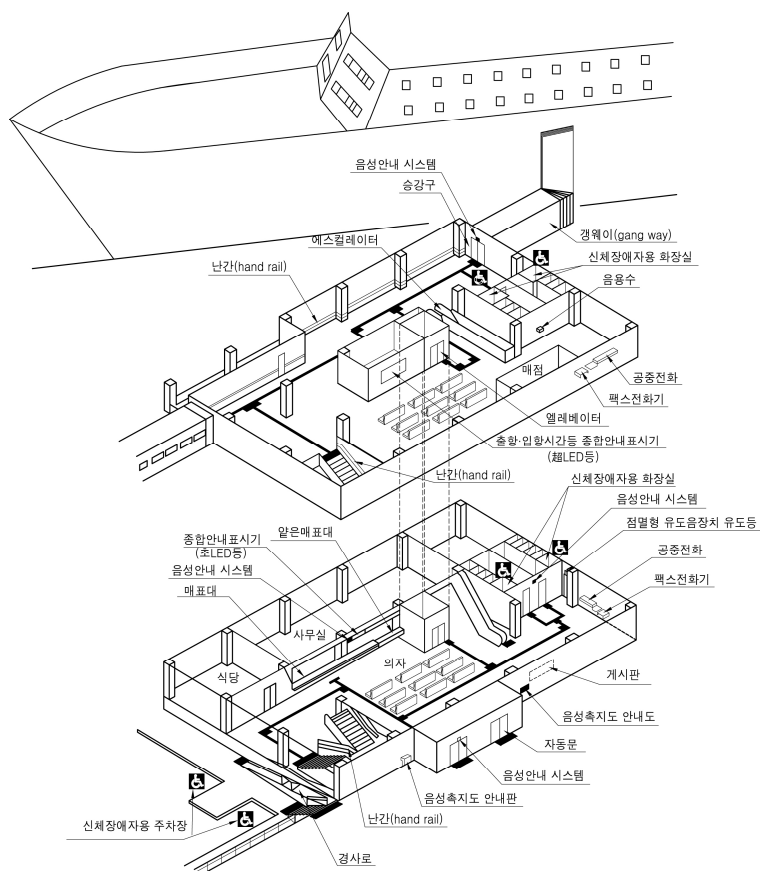
부대기타시설

- (2) 여객터미널에 대한 관계법령은 건축법, 소방기본법 및 교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부) 등이 있다.
- (3) 부대설비

여객터미널에는 여객의 안전, 위생, 쾌적성 등을 고려해서 필요한 설비를 설치하여야 한다.

[참고]

- (1) 필요한 설비란 다음과 같다
- ① 피난설비
 - ② 환기설비
 - ③ 조명설비
 - ④ 소화설비 및 경보설비
 - ⑤ 울타리, 로프 또는 유사한 기능의 설비
 - ⑥ 표지 및 표시
 - ⑦ 화장실
 - ⑧ 전화
- (2) 여객터미널은 참고 그림 (4.3-1)을 참고할 수 있다.
- (3) 부대설비는 건축법, 소방기본법 및 교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부) 등의 규정에 의한다.



참고 그림 (4.3-1) 여객터미널 모형도

4.4 케이스 제작장

4.4.1 설계일반

- (1) 케이스 제작장은 항만법상의 시설물은 아니지만 안벽과 방파제 등 대형공사 시에 필요한 시설이므로 이 기준에 두었다.
- (2) 케이스 제작장의 설비로 다음과 같은 것을 들 수 있다.
- ① 자재보관설비
 - ② 제작설비
 - ③ 진수설비
 - ④ 기타설비(운반설비, 동력설비, 부속시험실 등)

[참 고]

- (1) 케이스 제작장의 설비로 다음과 같은 것을 들 수 있다.

① 자재보관설비

시멘트 창고, 가루(Bulk)시멘트 탱크, 굵은골재 저장장, 잔골재 저장장, 철근 저장장, 거꾸집 저장장, 잡품창고 등(단 콘크리트 믹싱 플랜트를 설치하지 않고 레미콘을 사용하는 경우에는 콘크리트용 재료 저장장은 제외).

② 제작설비

콘크리트 운반설비, 콘크리트 배송설비(타워크레인 또는 크레인 콘크리트 펌프, 탑 및 슈트, 대차, 손수레), 다짐기구, 함대, 급수설비 등

③ 진수설비

기중기선에 의한 인양방법, 경사로(Slip way), 드라이 독(乾船渠, Dry dock), 플로팅 독(浮船渠, Floating dock), 육상제작 이동(Jacking)진수공법 등과 이들의 부속설비

④ 운반설비

고정식기중기, 이동식기중기, 대차, 벨트컨베이어, 불도저, 물양장, 덤프트럭 등

⑤ 동력설비

수전설비, 발전설비, 배전설비 등

⑥ 부속시험실

시멘트, 콘크리트, 골재, 기타 품질관리를 위한 제반 공사용 자재의 시험실

- (2) 자재보관설비는 자재의 반입, 반출에 가장 편리한 위치를 선정해야 한다. 특히 시멘트 창고, 가루(Bulk)시멘트 탱크, 굵은 골재 저장장, 잔골재 저장장 등은 콘크리트 혼합 설비와 가장 가까운 곳에 배치할 필요가 있다. 콘크리트용 재료, 철근 등의 보관 및 저장장은 KCS 14 20 00에 따른다.

- (3) 기타설비

콘크리트용 골재, 시멘트 등을 반입하기 위한 물양장, 도로 등은 반입방법에 따라 적절히 배치하고, 부대장비로서 불도저, 벨트컨베이어, 트럭 등의 보조적인 장비와

거푸집조립·해체용으로 들어올리기 능력 3톤 정도의 이동식 또는 고정식 기중기를 제작현장에 배치하여 원활한 작업이 되도록 한다.

이외에도 동력설비에 대한 수전, 배전, 또는 비상 발전시설을 준비한다.

4.4.2 진수방법의 선정

- (1) 케이슨 제작장은 케이슨의 진수방법에 따라 그 부지의 크기, 소요설비, 작업공정, 규모 및 능력이 다르고, 공사비에도 큰 차이가 생긴다. 따라서 진수방법을 선정할 때에는 여러 가지 요소를 감안하여 검토한 후 결정한다.
- (2) 케이슨 진수방법의 선정 시 고려할 사항은 다음과 같다.
 - ① 케이슨의 크기
 - ② 케이슨의 제작 및 진수 수량
 - ③ 공기 및 공사비
 - ④ 설비장소의 지형 및 자연조건
 - ⑤ 설치장소까지의 거리와 운반방법
- (3) 케이슨의 진수방법에는 다음과 같은 방법 등이 있다.
 - ① 기중기선에 의한 인양방법
 - ② 경사로에 의한 방법
 - ③ 드라이 독(Dry dock)에 의한 방법
 - ④ 플로팅 독(Floating dock)에 의한 방법
 - ⑤ 가물막이(Temporary dock)에 의한 방법
 - ⑥ 육상제작 이동(Jacking)+진수에 의한 방법
 - ⑦ 사상제작(砂上製作) 진수방법

[참 고]

(1) 기중기선에 의한 인양방법

물양장이나 전면에 적정 수심을 확보하고 있는 호안이 근접한 곳에서 케이슨을 제작한 후 대형 기중기선으로 들어 올려 바다에 띄우거나 그대로 시공현장까지 들고 운반하는 방법이다. 최근에는 규모가 큰 기중기선의 출현으로 안벽이나 방파제용 케이슨은 주로 이러한 방법으로 제작, 진수하고 있다.

기중기선에 의한 방법은 케이슨 제작장에 인접하여 기중기선이 접안할 수 있는 호안이나 물양장 등의 접안계류시설이 있으면 가장 간단하고 안전한 진수방법으로 최근의 사례는 거의 대부분이 이 방법으로 진수되고 있다. 이 방법은 케이슨의 중량으로 인한 호안 및 물양장의 안정성 검토가 선행되어야하고 필요에 따라서는 이들 시설을 보강하거나 케이슨의 전 높이 중 일부만 육상제작하고, 해상에 진수한 후 나머지를 해상 제작하는 경우도 있다. 이 방법은 기중기선의 인양능력에 따라 케이슨의 크기가 제약을 받는다는 약점이 있다.

(2) 경사로에 의한 방법

육상으로부터 해면으로 경사진 2줄 또는 4줄의 미끄럼길을 설치한 후 그 위에 함대(函台)를 놓고 케이슨을 제작하여 제작이 끝나면 케이슨을 미끄럼길 위로 활강시켜 해면으로 진수시키는 설비이다.

① 강하시키는 방법에는 다음과 같은 것들이 있다.

가. 목조 미끄럼길 위에 마찰을 적게 하기 위해 윤활유를 바르고 그 위에 함대를 얹어놓은 미끄럼대(台)를 놓고, 진수 시에는 샌드 박스(Sand box) 및 트리거(Trigger)를 사용하여 자연 활강시키는 방법

나. 목조 또는 콘크리트 고정대위에 레일을 깔고 그 위에 케이슨을 실은 차고를 로프로 속도를 조절하면서 진수시키는 방법이 있으나 대형 케이슨에는 이 방법을 별로 사용하지 않고 있다.

② 경사로에 의한 방법은 드라이 독에 비해 다음과 같은 장단점이 있다.

가. 경사로를 케이슨 제작용으로 사용할 경우 건설비가 싸다.

나. 공사도 용이하다.

다. 목조 미끄럼길 위를 자연 활강시키는 경우 일반적으로 케이슨은 경사로위에서 제작되기 때문에 바다 쪽에 있는 케이슨부터 차례로 진수시켜야 한다. 바다 쪽의 케이슨과 가장 안쪽의 케이슨 사이에는 높이의 차가 있어야 하므로 경사로 연장을 길게 하기는 어렵다. 사로연장을 길게 할 수 있다 하여도 가장 안쪽의 케이슨은 강하시 속도가 빨라져서 진수에 위험이 있다.

라. 이상의 이유로 동시 제작 개수가 적다.

마. 경사로에 의한 방법은 수중부에도 상당한 거리의 경사로를 필요로 한다.

이 때문에 전면수역이 정온하고 표사가 없고 적당한 넓이와 수심이 확보되어야 한다.

③ 진수대차를 사용하고 경사로와 케이슨 제작장을 따로 한 경우에는 케이슨 제작능력을 크게 할 수 있다.

(3) 드라이 독(Dry dock)에 의한 방법

물을 배제한 선거 내에서 케이슨을 제작하고 물을 주입하여 케이슨을 부상시킨 후 게이트를 열어서 케이슨을 드라이 독 밖으로 끌어내는 방법이다. 이 방법은 여러 개의 케이슨을 동시에 제작하거나 대형 케이슨 제작이 가능하다.

드라이 독에 의한 방법에는 다음과 같은 장단점이 있다.

① 진수작업이 물의 주입과 게이트 개방으로 이루어지므로 안전하다.

② 선거작업현장이 주변의 지반고보다 낮고 한곳에 집중되어 있으므로 다른 여러 가지 설비를 합리적으로 배치할 수 있어서 재료운반도 용이하다.

③ 갑실과 게이트의 크기에 따라 필요한 케이슨의 적정규모 및 함수를 제작할 수 있다.

④ 드라이 독은 케이슨제작이 완료된 후 선박건조 또는 수리용 시설로 전용할 수 있다.

⑤ 선거 자체의 건설은 경사로방법에 비해 긴 공기와 많은 공사비를 필요로 한다.

⑥ 반영구적 구조물로서 능력 확장을 위한 개조가 어렵기 때문에 경사로에 의한 방법에 비해서 대규모공사 또는 장기간에 걸쳐 시공되는 공사에 적합하다.

(4) 플로팅 독(Floating dock)에 의한 방법

플로팅 독은 일반적으로 선박의 수리용으로 활용되며 케이슨 제작, 진수에도 이용되고 있다. 플로팅 독에 의한 방법은 플로팅 독이 접안할 수 있는 제작장 부근으로 플로팅 독을 예인하여 파랑이나 조석, 조류에 의하여 동요되지 않도록 견고하게 계류시키고, 평형수(Ballast water)를 배수하여 선체를 부상시킨 다음, 선체의 갑판이 수면 위로 노출되면 갑판바닥을 청소하고 그 위에 10cm내외의 모래를 고르게 부설한 후 케이슨을 제작한다.

케이슨 제작이 완료되고 양생기간이 충분히 지나면 케이슨을 진수시킬 수 있는 수심까지 플로팅 독을 예인시킨 다음, 평형수(Ballast water)를 주입하여 플로팅 독을 케이슨이 부상할 수 있는 진수수심까지 침강시켜 케이슨을 플로팅 독 갑판상으로부터 이격·부상시킨다.

플로팅 독에 의한 진수방법은 플로팅 독 내부공간의 제약으로 1회에 1~2함의 케이슨 제작이 가능하므로 소규모일 경우 인근 접안시설에 계류시킨 상태에서 제작할 수 있는 장점이 있으나 대규모 제작 시에는 제작과 진수가 연속공정으로 이루어지므로 소요공기가 길어지고 플로팅 독의 건조비가 많이 소요되며, 작업 여건상 진수에 필요한 수심 위치까지 예항하여야 하고 제작장에 접안 설비가 갖추어진 넓은 작업장이 필요한 등의 단점도 있다.

(5) 가물막이(Temporary dock)에 의한 방법

제작하려는 케이슨의 수가 적고 크기도 소형일 경우 간만의 차가 큰 장소에서 사용되는 경우가 있다. 수심이 얕은 해안이나 육상을 가물막이하여 드라이 독 형식의 제작장을 조성한 다음 케이슨을 제작한 후, 가물막이를 절개하면 해수가 유입되고, 내외수위가 같아져 일정 수위 이상이 되면 케이슨이 부상하게 된다.

가물막이에 의한 방법은 설비가 간단하지만 공기가 길고, 제작용량도 적으며 정온하고 조위차가 큰 장소가 아니면 채용할 수 없다는 제약이 있다. 케이슨을 진수시키기 위해 가물막이를 절개하여 주수할 경우 수량조절이 되지 않아 사고의 위험도 있다. 따라서 이 방법은 특수한 경우가 아니면 채택하기 어렵다.

(6) 육상제작 이동(Jacking)+진수에 의한 방법

최근 국내의 대형케이슨제작에 널리 사용되고 있으며, 육상제작장(유압 Jack에 의한 부상 및 이동)과 해상진수로 구분된다. 케이슨은 선로상의 대차위에서 제작되며 제작이 완료되면 윈치(Winch) 등을 조작하여 대차위의 케이슨을 플로팅 독(Floating dock)나 쉽리프트 플랫폼(Ship lift platform)으로 이동시킨 후 플랫폼방식의 경우 호이스트 윈치(Hoist winch)로 하강시켜 케이슨을 진수시킨다.

플랫폼이 있는 쉽리프트 시스템은 크게 케이슨 진수설비와 육상 운반설비로 구분할 수 있는데 진수설비는 플랫폼, 체인잭(Chain jack : Hoist winch), 체인으로 구성되고 운반설비는 중형방향의 레일시설, 대차, 운반기기로 이루어진다. 육상의 레일대차 상에서 케이슨이 제작되면 레일을 따라 운반된 케이슨은 플랫폼에 실리게 되고 플랫폼은 호이스트 윈치에 의해 체인이 서서히 풀리면서 수면 밑으로 하강하여 일정 수심까지 내려가면 케이슨은 부력에 의해 진수가 가능하게 된다.

이 방법은 시설규모에 따라 대량제작이 가능하다는 장점이 있으나 임시제작 설비로는 공기가 길고 공사비가 많이 소요되는 결점이 있다.

플로팅 독에 직접 선적하는 진수공법은 케이슨의 크기, 해상조건 등을 고려하여 적정의 플로팅 독형식(연직 또는 경사잠수)을 선정·적용하여야 한다.

(7) 사상제작(砂上製作) 진수방법

개발 계획상 준설이 요구되는 모래지반위에 케이슨 제작장을 조성하여 케이슨을 제작한 후 모래바닥을 해변측에서부터 준설을 시행하여 진수 가능한 일정수심이 되었을 때 케이슨을 진수시킨다.

사상진수방식은 예정 준설계획지에 모래로 된 해안이 있어야 하므로 위치선정 조건상의 제약을 받으며 준설을 겸하는 조건이 아니면 채용할 수가 없다.

4.4.3 진수시설

4.4.3.1 설계일반

- (1) 이 기준은 케이슨의 진수시설 설계에 적용한다.
- (2) 진수시설은 앞 절에서 기술한 여러 방법이 있으며, 각기 다른 특징이 있는 시설을 필요로 하고 있다. 그 중에서 기중기선, 플로팅 독, 육상제작 이동(Jacking) 진수에 의한 방법은 장비의 의존도에 좌우되고, 경사로와 드라이 독에 의한 방법은 특수한 진수시설을 요한다. 따라서 이 기준에서는 진수시설을 요하는 경사로와 드라이 독 방법에 대한 사항만을 기술한다.

4.4.3.2 경사로

- (1) 경사로는 제작된 케이슨을 안전하게 진수할 수 있는 구조로 하여야한다.
- (2) 케이슨 제작장의 길이는 케이슨의 경사로 종방향 길이에 작업 여유를 더한 길이와 경사로 종방향의 케이슨 제작개수를 곱한 값으로 하고, 작업장 여유는 거푸집의 운반조립에 지장이 없도록 고려한다. 케이슨 진수부분의 길이는 진수부의 경사도 및 케이슨의 흘수로부터 결정한다.

[참 고]

(1) 경사로의 제원

① 케이슨 제작부분

케이슨 제작부분의 경사는 시공시의 안전성을 고려하여 진수 시 선가대가 활강할 수 있을 정도의 최소 경사도로 유지하도록 하는 것이 바람직하다.

목조 미끄럼길 위를 케이슨 자중으로 활강시키는 경우에는 1:10~1:18의 범위에서 특히

1:15정도의 경사가 가장 많이 쓰인다.

대차를 사용하는 경우에는 이 보다 완만한 경사로 해도 좋다. 종래의 시공 예로는 1:18~1:20의 것이 많으나, 대차를 사용하는 경우 무게 500t의 케이슨을 진수시킬 때 1:40의 경사로도 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 제작완료 직후 기초지반의 침하로 레일에 부등침하가 생겨 순조롭게 진수되지 않는 경우도 있음에 유념하여야 한다.

② 케이슨 진수부분

경사로가 단일경사이면 선가대 또는 대차는 항상 활주면에 접하여 진수시의 안전성을 신뢰할 수 있지만 수중부의 연장이 매우 길어진다. 따라서 경사로의 경사도를 점차 급하게 함으로서 가능한 경사로의 길이를 짧게 하여 소요수심에 이르도록 하는 것이 공비와 진수 시간을 절약하는 측면에서 바람직하다.

경사로의 변화는 원호 등의 곡선으로 하는 것이 시공상 어려우므로 보통 일정 구간마다 동일 경사로 하고 있다. 이 경우 인접 구간 간 경사도의 차가 크면 그 변곡점에 집중 하중이 작용하고, 충격하중도 작용할 염려가 있어서 위험하다. 따라서 같은 경사구간의 길이를 짧게 하고 원호면 등의 곡선에 연해서 점차 경사를 변화시킨다.

보통 일정경사구간의 길이는 케이슨의 경사로 방향 길이와 같은 정도로 잡는 수가 많다.

③ 최종경사

경사로의 최종경사는 상당히 급해지지만 이 경우 케이슨은 거의 물에 뜬 상태이므로 케이슨 전도 등의 사고는 적다. 그러나 활강하는 케이슨에는 가속도가 붙어 있고 케이슨이 기울어져 침수될 염려도 있으므로 수중부의 경사도는 케이슨의 안정을 검토해서 결정한다. 또 경사가 급하면 대차의 인양이 곤란해지는 수도 있다. 일반적으로 최종경사도는 1:3.5~1:7 정도로 하는 것이 좋다.

④ 경사선단부 마루높이

수중부 경사선단부의 마루높이를 알게 하면 케이슨이 경사로를 빠져나갈 때에 급격히 침하하고 반면에 깊게 하면 경사로 연장이 길어져서 공사비가 증대된다. 따라서 경사선단부 마루높이는 최대 케이슨의 흘수에 선가대, 함대 혹은 대차 등의 높이를 더한 것에 약간의 여유를 고려한 정도로 하는 것이 좋다. 여유는 자중으로 활강시키는 경우와 로프로 서서히 활강시키는 경우를 달리하여야 한다.

자중으로 활강할 경우에는 불확실한 점이 많으므로 안전성을 고려하여 경사진 케이슨의 해측 선단이 수중에 잠기는 깊이를 생각하면 된다. 로프로 활강시키는 경우 경사진 상태에서는 케이슨의 부력과 자중의 균형상태를 고려하여 30~50cm의 여유를 추가로 부여하면 충분하다.

그리고 경사가 급하고 케이슨의 흘수가 깊은 경우에는 케이슨이 수중에 잠기므로 임시로 뚜껑을 덮고 진수시키는 경우가 있다. 이러한 경우의 전면수심은 앞에 기술한 수심보다 깊게 잡아야 한다.

(2) 경사로 각부의 설계

① 경사로의 기초는 다음 사항을 고려하여 설계해야 한다.

가. 경사로의 기초는 사석을 깔아 소요경사로 고르고 미끄럼길 부분은 폭 4~7m,

- 두께 0.6m~0.8m의 콘크리트 또는 철근콘크리트 슬래브로 하는 것이 보통이다.
- 나. 기초의 부등침하하는 케이슨의 진수를 곤란하게 하고, 전도 등 사고의 우려도 있으므로 충분히 주의하여 시공할 필요가 있다.
- 다. 연약지반에서 하중이 크게 걸리는 경사변곡점을 말뚝으로 보강하게 되면 중간부만이 침하하여 불연속면이 발생하여 진수에 지장을 초래하므로 주의해야 한다.
- ② 경사로의 선단부는 밀다짐을 충분히 하여 경사로의 활동이나 세굴 등 안전상 문제가 생기지 않도록 해야 한다.
- ③ 궤도로는 강제레일을 사용하는 경우와 목재 미끄럼길에 윤활유를 발라서 사용하는 경우가 있다. 윤활유를 사용하여 진수하는 경우는 평균하중이 20~30tf/m²가 되도록 미끄럼길 폭을 정한다. 30tf/m² 이상이 되면 윤활유가 밀려 나오거나 시동시의 저항이 크게 되어 수평력을 가하지 않으면 미끄러지지 않을 염려도 있다.
- 윤활유를 바를 경우에는 계절이나 온도에 따라 양을 조절하지 않으면 경사로의 마찰계수가 달라질 염려가 있다.
- 마찰계수(f)의 값은 윤활유의 성질, 바르는 방법, 온도, 중량이 작용한 후의 경과 시간, 중량의 대소, 정지시·운동시 등의 여러 조건에 따라 다르다. 선박진수인 경우에는 참고 표 (4.4-1)과 같은 접지압(p)과 마찰계수(f)의 관계가 있다. 레일과 차륜을 사용하는 경우에는 참고 식 (4.4-1)로 설계한다.
- 그리고 이 경우의 마찰계수(f)는 차륜경에 따라 다르지만 일반적으로 윤활유를 사용하면 보다 작아진다.
- 목재 미끄럼길에 사용하는 재질로는 졸참나무 등의 단단한 것을 사용할 필요가 있다.

참고 표 (4.4-1) 접지압과 마찰계수의 관계

접 지 압(p)	마 찰 계 수(f)
정 지 시	0.030~0.040
p-30tf/m ² 로 운동 할 때	0.018~0.030
p-20tf/m ² 로 운동 할 때	0.025~0.038
p-10tf/m ² 로 운동 할 때	0.033~0.048

$$P_{\max} = KD(b - 2r)$$

$$L > (n - 1)(D + t) + D + 0.4$$

참고 식 (4.4-1)

- 여기서, $P_{\max}$: 차륜의 허용륜압력(kgf)
- K : 허용응력계수 ($K=40 \sim 50\text{kgf/cm}^2$)
- b : 궤도저면폭(cm)
- r : 궤도의 두부각 반경(cm)
- D : 차륜경(cm)
- L : 대차장(m)
- n : 차륜개수(개)
- t : 차륜간 여유(cm) (6cm정도로 할 때가 많다.)

참고 표 (4.4-2) 레일의 제원

레일의 종류	궤도저면폭	궤도의 두부각 반경
50kgf 레일	6.8cm	1.1cm
74kgf 레일	10.0cm	0.8cm

- ④ 미끄럼길 또는 궤도간격은 제작된 최대 케이슨에서 최소의 것까지 활강시킬 수 있도록 결정해야 한다. 이 경우 궤도간격을 좁게 하면 대차 또는 선가대가 불안정하게 되고 넓으면 이들의 단면을 크게 해야 하므로 여러 가지 경우를 검토하여 제작하는 케이슨에 맞도록 해야 한다. 너무 넓은 경우에는 미끄럼길을 3줄로 설치하는 수도 있으나 시공정도 및 부등침하에 충분히 주의할 필요가 있다.

(3) 부속시설

- ① 목조 미끄럼길에서의 진수시는 일반적으로 샌드박스 및 트리거를 사용한다.

샌드박스는 철제원통 내에 양질의 모래를 넣은 것이며, 밑에 있는 밸브를 열면 모래가 원통에서 하락하고 모래표면이 내려간 만큼 위의 뚜껑이 서서히 내려가는 구조로 되어 있다. 샌드박스를 미끄럼대 밑에 넣어 모래를 빼내면 미끄럼대(滑台)가 내려가 미끄럼길 위에 직접 놓여서 곧 미끄러지려는 상태가 된다. 이 사이에 선가대의 활강을 막고 있는 것이 트리거이다. 이것은 강제로 된 연속레버로 되어 있으며, 미끄럼대는 그 밑에 있는 경사로위의 고정대에 멈추고 있다. 트리거의 로프를 절단하면 각 레버가 연속으로 작동하여 고정대와 선가대와의 연결이 끊어지게 되어 있다.

샌드박스의 뚜껑은 3cm 내려가는 정도로써 충분하다. 하중은 뚜껑 1㎢당 4~5kgf의 하중에 견디므로 직경 30cm인 샌드박스로 약 350tf의 하중을 지지할 수 있다.

모래는 입경이 0.8~2.0mm의 건조한 모래를 사용한다.

- ② 선가대는 경사로의 경사도를 고려하여 상면이 수평이 되도록 각재로 제작하고 경사로로부터 탈선하지 않도록 턱을 붙인다. 대차는 메인빔(Main beam)을 서로 연결하는 횡트러스로 이루어진다. 메인빔의 설계하중은 케이슨 및 함대중량의 충격력(충격계수는 30%로 하는 수가 많다)을 고려한 것이다. 횡트러스는 원치의 인장력으로 설계한다.
- ③ 케이슨을 경사로위에서 옆으로 이동시키는 시설로는 롤러 또는 대차가 있다. 롤러를 사용할 때는 경사로상에 있는 대차위에 직접 롤러를 이동시켜 대차에 케이슨을 얹어서 진수시킨다. 따라서 케이슨 제작위치는 경사로상에 있는 대차의 높이보다 높게 한다. 대차를 사용할 경우에는 경사로위에 있는 대차로 이동시키기 위해 Jack 등의 시설을 필요로 한다.
- ④ 원치의 능력은 경사로 상에 케이슨을 정지시켜 놓을 제동력, 진수대차의 권양력, 케이슨을 경사로위에 끌어내리는데 필요한 힘에 의해 결정된다. 제동력 및 권양력은 경사로의 케이슨 및 대차의 중량, 부력, 차륜의 회전저항에 의해 결정되고, 끌어내리는데 필요한 힘은 케이슨 및 트레이서(Traverser)중량과 회전마찰계수로부터 결정된다.
- ⑤ 케이슨을 경사로에 끌어낼 경우 콘크리트제 원통형으로 된 옆으로 끄는 포스트를 이용하여 로프의 방향을 바꾸어 원치에 힘을 전달한다.

4.4.3.3 드라이 독(乾船渠, Dry dock)

드라이 독은 전체 케이슨 제작함수, 공사기간, 지형여건 및 사후 드라이 독의 이용 상황 등을 고려하여 그 규모를 결정하며 제반 외력에 대하여 안전하도록 설계하여야 한다.

[참 고]

(1) 드라이 독의 제원

① 드라이 독 각 부의 치수는 다음과 같이 결정한다.

가. 길 이

$$L = n(l + \alpha) + \beta$$

참고 식 (4.4-2)

여기서, L : 선거의 길이(m)

n : 종방향으로 늘어놓은 케이슨의 개수(합)

l : 케이슨의 길이(m)

α, β : 작업을 위한 여유(m)

나. 폭

$$B = n'(b + \alpha) + \beta$$

참고 식 (4.4-3)

여기서, B : 선거의 폭(m)

n' : 종방향으로 늘어놓은 케이슨의 개수(합)

b : 케이슨의 폭(m)

α, β : 작업을 위한 여유(m)

다. 깊 이

$$H = D + h_1 + h_2 + \gamma$$

참고 식 (4.4-4)

여기서, H : 선거의 깊이(m)

D : 케이슨의 최대흘수(m)

h_1 : 케이슨 제작대의 높이(m)

h_2 : 지반고(m)

γ : 여유(m)

② 선거의 평면형상은 직사각형이며 작업을 위하여 거푸집 및 기타자재의 조립, 운반에 필요한 여유로 케이슨 1개당 3m 정도가 필요하다.

③ 일반적으로 선거내에는 횡방향으로 2열 또는 3열을 병렬로 제작한다. 그 이상 케이슨을 배열하면 진수 예인시 조작이 곤란하게 될 수 있다. 케이슨이 물에 뜰 때에는 좌우로 움직이므로 좌우로 각각 1m 정도의 여유가 필요하나 ②에서 언급한 3m의 여유를 고려하면 부유시의 여유는 특별히 따로 고려할 필요가 없다.

④ 드라이 독의 깊이는 물을 넣고 게이트를 열었을 때 케이슨바닥과 제작대와의 사이에 부착력이 작용한다는 점을 감안하여 케이슨이 부상할 수 있는 수심이 있어야 한

다. 조위차가 큰 항인 경우 케이슨을 선거에서 끌어내는 작업 중 케이슨이 조위가 강하하더라도 선거바닥에 접촉하지 않도록 하여야 한다. 선거의 바닥면과 케이슨 바닥면간의 부착력에 저항하는 부력으로서의 여유수심으로 0.4m정도에서 케이슨이 떠오른 시공 예가 있다. 예선작업에 따른 여유로는 작업시간 내에 예상되는 최저수위를 기준으로 한다. 갑문 형식에 따라서는 게이트실(Gate sill)부분이 선거 바닥보다 높게 되는 경우가 있으므로 유의하지 않으면 안 된다.

(2) 드라이 독에 작용하는 외력과 하중

① 드라이 독의 설계는 KDS 64 45 50 갑문시설에 준한다. 일반적으로 선거내에 물이 없는 상태에 대하여 검토하면 되지만 만수상태일 때 슬래브 하부의 지내력을 검토할 필요가 있다.

② 드라이 독에 작용하는 외력과 하중은 다음과 같다.

가. 선거외측에서 작용하는 힘

(가) 측벽에 작용하는 토압과 수압

(나) 게이트 외해로 부터의 수압과 파력

(다) 바닥 슬래브 밑면에 작용하는 양수압

(라) 지반반력

(마) 크레인 하중

나. 선거내부에서 작용하는 힘

(가) 만수시의 수압과 물의 무게

(나) 배수시의 케이슨 무게

다. 선거자중

③ 케이슨의 무게는 제작대에 등분포하중으로 작용하는 것으로 본다.

④ 게이트 외해로부터의 수압은 게이트를 통해서 측벽에 작용한다. 이 경우 수압을 게이트 양 측벽부분만 받고 게이트바닥에서는 수압을 받지 않는 것으로 설계하는 경우와 양측벽 부분과 게이트바닥에서 수압을 분담해서 받는 것으로 하여 설계하는 경우가 있다. 전자의 경우 한쪽 측벽에 작용한 하중은 참고 식 (4.4-5)로 표시된다.

$$P = \frac{B+2b}{6} H^2 \quad \text{참고 식 (4.4-5)}$$

후자의 경우 한 쪽 측벽에 작용하는 외력과 게이트바닥에 작용하는 외력은 참고 식 (4.4-6)으로 표시한다.

$$P_w = \frac{1}{6} B H^2 \quad \text{참고 식 (4.4-6)}$$

$$P_s = \frac{2}{3} b H^2$$

여기서, P : 한쪽 측벽에 작용하는 수압(tf)

$2B$: 게이트 윗폭(m)

$2b$: 게이트 아래폭(m)

H : 게이트의 하단에서 수면까지의 높이(m)

P_W : 한쪽 측벽이 받는 수압(tf)

P_S : 게이트 바닥이 받는 수압(tf)

이상은 폭풍시에 수위가 게이트 윗면까지 올라왔을 경우에 외해로부터의 수압이 게이트를 통해서 게이트 양측벽에 전달하는 힘이다. 또한 선박용 드라이 독인 경우에는 선박의 충격력을 고려하여 한쪽 측벽에 작용하는 외력의 계산치의 2배를 설계하중으로 하고 있다.

- ⑤ 슬래브에 큰 양수압이 작용하는 경우에는 이를 감소시키기 위해 시멘트를 주입하거나 차수벽, 기타 대책을 마련하여 직접 양수압이 작용하지 않게 한다. KDS 64 45 50 갑문시설을 참조한다.

(3) 갑문(Gate)

- ① 케이스 제작용 드라이 독의 갑문은 개폐의 빈도가 극히 적으므로 개폐에 요하는 시간이 길더라도 안전하고 확실한 방법을 채택하고 있다. 일반적으로 플로팅 게이트를 채택하는 경우가 많다. 구조는 KDS 64 45 50 갑문시설에서 기술한 바와 같으나 이의 장단점은 다음과 같다.

가. 문비체(門扉體)는 격자구조이며, 선박모양을 하고 있어서 강성이 있고, 파랑에 대해서도 강하다.

나. 게이트 하부가 지진 혹은 부등침하 등으로 어긋나더라도 문비체(門扉體)에 핀 등이 사용되지 않았기 때문에 파손되는 일은 없다.

다. 먼지, 토사 등이 있어도 별로 문제가 되지 않는다.

라. 문짝 내외 도장 등의 보수는 사용 중에도 가능하다.

마. 조작시간이 길다

바. 개폐 조작 순서가 복잡하다.

- ② 마이터 게이트(Miter gate) (KDS 64 45 50 갑문시설 참조), 플랩 게이트(Flap gate) 등도 있다. 플랩 게이트는 메인빔 및 보조빔의 바다쪽에 스킨 플레이트(Skin plate)를 붙인 문비체(門扉體)로서 하부에 힌지를 두어 게이트를 개폐하는 구조이다. 메인빔의 일부 또는 스킨 플레이트를 육지쪽에도 붙여 부력탱크를 구성하여 문비의 조작을 용이하게 하는 경우도 있다.

가. 장점

(가) 플로팅 게이트에 비해 문비체(門扉體)가 가볍다.

(나) 조작시간이 짧다.

나. 단점

(가) 먼지 토사 등이 많은 장소에서는 개폐되지 않을 염려가 있다.

(나) 부등침하에 대해서 약하다.

(다) 문비체에 강성이 없으므로 파랑에 대해 저항력이 작다.

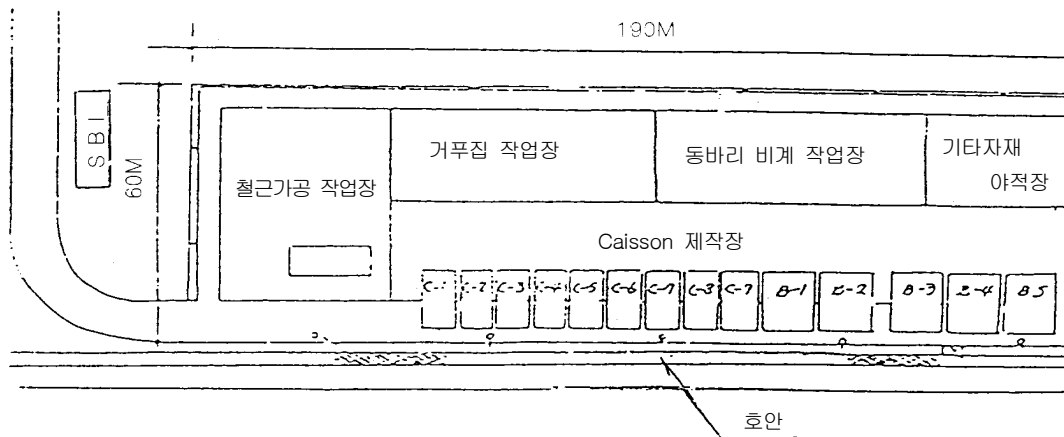
(라) 힌지가 수저에 있기 때문에 보수가 쉽지 않다.

4.4.4 케이슨 제작시설의 설치

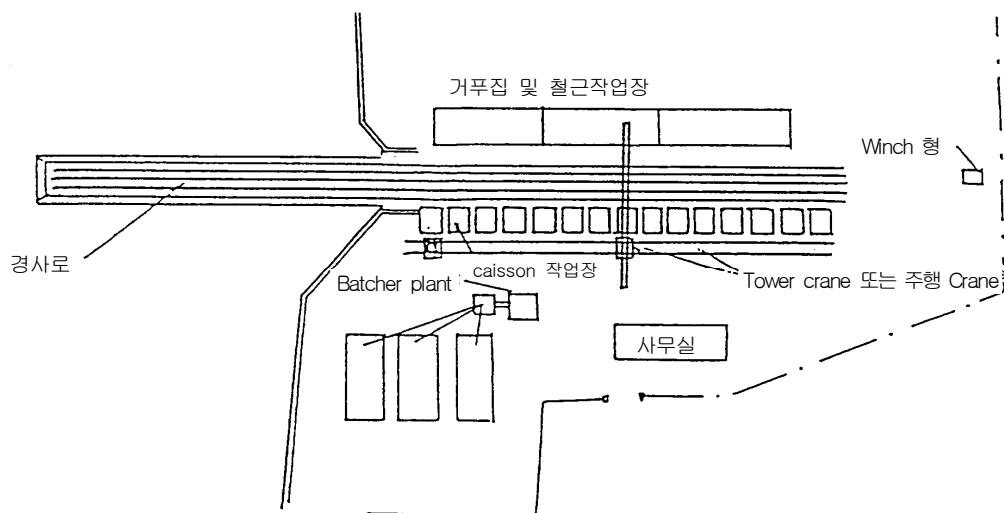
케이슨 제작시설은 케이슨의 진수방법 및 제작장의 상황에 따라 다르나, 합리적인 공정 계획에 따라 생산성을 극대화하고 안전하게 작업을 할 수 있도록 배치하고 설계하여야 한다.

[참 고]

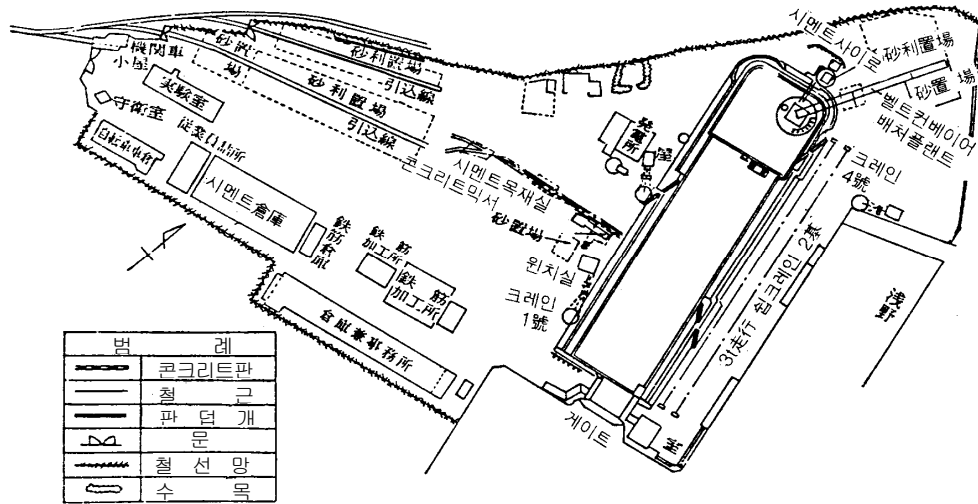
진수방법에 따른 케이슨 제작시설의 배치 예는 참고 그림 (4.4-1)~(4.4-6)과 같다.



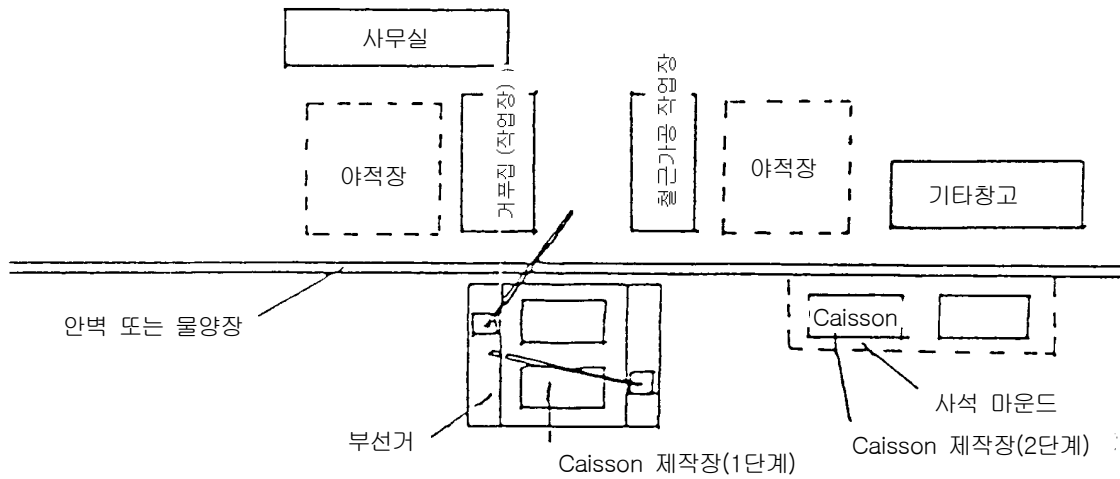
참고 그림 (4.4-1) 기중기선 사용식 케이슨 제작장 예



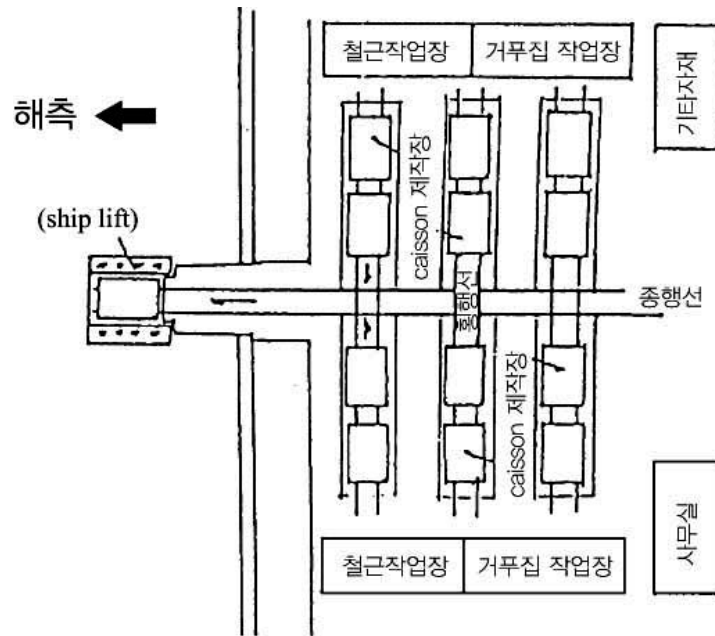
참고 그림 (4.4-2) 경사로식 케이슨 제작장 (예)



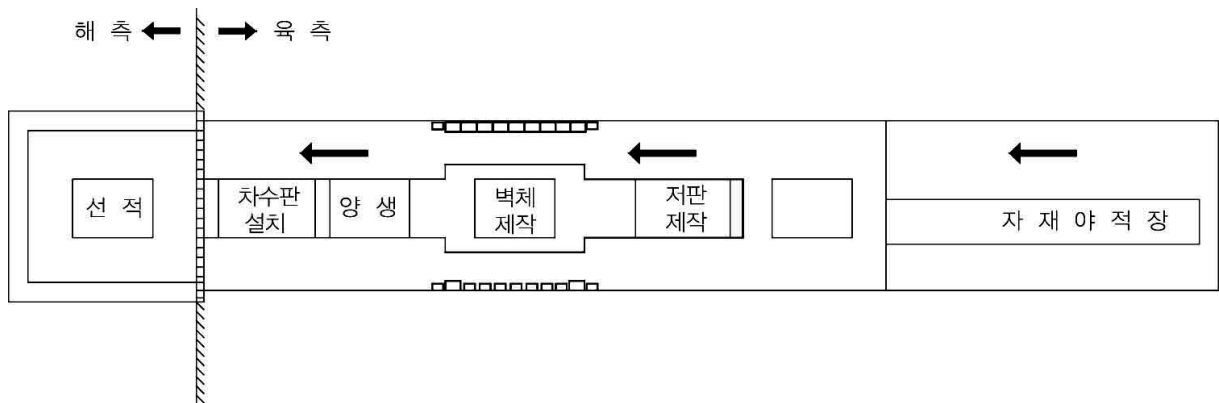
참고 그림 (4.4-3) 드라이 독식 케이슨 제작장 (예)



참고 그림 (4.4-4) 플로팅 독식 케이슨 제작장 (예)



참고 그림 (4.4-5) 육상제작 이동(Jacking) 방식의 케이슨 제작장 (예) (진수식 제작장)



참고 그림 (4.4-6) 육상제작 이동(Jacking) 방식의 케이슨 제작장 (예) (플로팅 독 진수)

[참고문헌]

- 1) 藤野慎吾, 川崎芳一(1981), “新体系土木工学81 港湾計画”, pp.135 ~ 138, 技報堂出版
- 2) 藤野慎吾, 川崎芳一(1981), “新体系土木工学81 港湾計画”, pp.184 ~ 189, 技報堂出版
- 3) 藤野慎吾, 川崎芳一(1981), “新体系土木工学81 港湾計画”, pp.191 ~ 193, 技報堂出版
- 4) 中山茂雄(1989), “港湾工学”, 山海堂
- 5) 全国漁港協会(1992), 漁港計画の手引き (平成4 年度版) pp.109 ~ 135
- 6) 佐藤稔夫(1971), "漁港施設用地の利用計画(4)", 漁港 Vol.13 No.4, pp.51
- 7) 佐藤稔夫(1972), "漁港施設用地の利用計画(5)", 漁港 Vol.14 No.1, pp.40, pp.42
- 8) 佐藤稔夫(1974), "漁港施設用地の利用計画(11)", 漁港 Vol.16 No.2, pp.28 ~ 33
- 9) 運輸経済研究センター(1994), 公共交通ターミナルにおける高齢者・障害者等のための施設整備ガイドライン
- 10) 日本道路協会(1996), 道路橋示方書・同解説
- 11) 日本道路協会(1979), 立休横断施設技術基準・同解説
- 12) 日本土木学会(1989), 第四版 土木工学ハンドブックⅡ, pp.1620 ~ 1621, 技報堂出版
- 13) 日本土木学会(1989), 土木工学ハンドブック 第37編 港湾, pp.1605, 技報堂出版
- 14) 日本港湾協会(1999), 港湾の施設の技術上の基準・同解説 第9編 その他の港湾の施設
- 15) 日本港湾協会(2007), 港湾の施設の技術上の基準・同解説 第4編 施設編 第7章 荷さばき施設, 第8章 保管施設, 第9章 船泊役務用施設, 第10章 その他の港湾の施設
- 16) 日本土木学会(1989), 土木工学ハンドブックⅡ, pp.1606, 技報堂出版

집필위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	류혁근	(주)삼영기술	부회장
	총괄	안익성	(주)항도엔지니어링	사장
	파랑및파력	이종인	전남대학교	교수
	조석	김태인	(주)지오시스템리서치	부사장
	수역시설	이홍훈	목포해양대학교	교수
	준설및매립	박남홍	(주)도화엔지니어링	전문무
	지반	유남재	강원대학교	교수
	지반	이충호	(주)알지오이엔씨	대표이사
	콘크리트	이재훈	영남대학교	교수
	콘크리트	최정욱	한국콘크리트학회	책임연구원
	방식	배일용	한국화학융합시험연구원	책임연구원
	도장	이창근	도로교통연구원	책임연구원
	외곽시설	고덕형	(주)한국항만기술단	부사장
	표사, 연안보전시설	강윤구	(주)세광종합기술단	기술연구소장
	연안보전시설	박원경	(주)대영엔지니어링	사무
	재료, 콘크리트부재	김광태	(주)항도엔지니어링	부사장
	계류시설	구본수	(주)건화	전문무
	계류시설	이욱한	(주)건일	부사장
	부두포장	문성호	서울과학기술대학교	교수
	내진	최재순	서경대학교	교수
	전문및타부두	이화수	(주)한국항만기술단	전문무
	어항	강석형	(주)세일종합기술공사	부사장
	마리나	정현	(주)오션스페이스	대표이사
	항로표지시설	김민철	(주)아이플러스원	연구소장
	항만하역시설	심영석	코리아테크인스펙션(주)	부사장
	항만전기설비	김홍인	(주)한양케엔이	대표이사

심의위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	주재욱	(주)평화엔지니어링	고문
	파랑및파력	오세범	(주)세광종합기술단	부회장
	조석	강석구	한국해양과학기술원	책임연구원
	수역시설· 준설및매립	이윤한	(주)도화엔지니어링	부회장
	지반	임종철	부산대학교	교수
	콘크리트	김우	전남대학교	교수
	방식·도장	라윤강	(주)한국국토안전연구원	원장
	외곽시설	전인식	건국대학교	교수
	표사·연안보전시설	김효섭	국민대학교	교수
	표사·연안보전시설	전인식	건국대학교	교수
	재료·계류시설	이진용	(주)세광종합기술단	사장
	재료·계류시설	정대연	(주)대영엔지니어링	대표이사
	부두포장	정진훈	인하대학교	교수
	내진	박두희	한양대학교	교수
	전문맞기·타부두	오세범	(주)세광종합기술단	부회장
	어항	이상기	(주)건일	부사장
	마리나	지삼엽	부경대학교	교수
	항로표지시설	이승재	대기해양(주)	상임고문
	항만하역시설	함성진	(사)인천항시설관리센터	소장
	항만전기설비	김세동	두원공과대학교	교수

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	총론	송인철	(주)헤인이앤씨	부사장
	파랑·조석	김규한	가톨릭관동대학교	교수
	파랑·조석	이달수	(주)헤인이앤씨	기술고문
	수역시설· 준설및매립	한명식	(주)유신	부사장
	지반·내진	권오순	한국해양과학기술원	책임연구원
	내진	김동수	한국과학기술원	교수
	코크리트· 부두포장	김제인	(주)건일	부사장
	외곽시설	홍근	(주)삼영기술	사장
	표사·연안보전시설	김인호	강원대학교	교수
	계류시설	유병화	(주)대영엔지니어링	부사장
	계류시설	소준영	(주)세일종합기술공사	부사장
	전문맞기타부두	김태유	(주)아산이엔지	부사장
	전문맞기타부두	김홍석	(주)수성엔지니어링	부사장
	방식·도장	송종현	(주)고려안전연구원	회장
	항로표지시설	이승영	인천지방해양수산청	항로표지과장
	항만하역시설	최광학	인천지방해양수산청	항만개발과장
	항만전기설비	이충환	(주)세종기술단	전무

해양수산부	성명	소속	직책
	박준권	항만국	국장
	김우철	항만기술안전과	과장
	장기문	항만기술안전과	사무관
	이광석	항만기술안전과	주무관

설계기준
KDS 64 90 40 : 2017

부대기타시설

2017년 8월 16일 발행

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr

<http://www.koreaports.or.kr>

(자문검토)

국가건설기준센터

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

<http://www.mof.go.kr>