SMCS 11 50 25 : 2018

케이슨기초

2018년 05월 03일 개정
http://www.kcsc.re.kr

서울특별시
SEOUL METROPOLITAN GOVERNMENT

서울특별시 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

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

전문시방서 제·개정 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 서울특별시 전문시방서와 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 서울특별시 전문시방서를 중심으로 KCS 11 50 25 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 개정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서 (분야 및 코드)	주 요 내 용	제·개정 (년.월)
토목분야	• 총칙, 측량 및 지반조사, 지반개량공사, 토공사, 말뚝공사, 콘크리트공사, 상·하수도공사, 강구조물공사, 교량가설 및 부대공, 도로 및 포장공사, 터널공사, 하천공사, 기타공사 등 토목분야 관련 서울특별시 전문시방서 제정	제정 (2000.04)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2002.06)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2004.11)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2006.09)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2009.07)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2014.12)
SMCS 11 50 25 : 2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비	개정 (2018.05)

제 정 : 2000 년 04 월 29 일 **개 정 : 2018 년 05 월 03 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 서울특별시 기술심사담당관

관련단체 (작성기관) : 서울특별시 (㈜유신, ㈜조우엔지니어링종합건축사사무소)

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2

2. 자재 ····· 2
2.1 콘크리트 재료 및 배합 ····· 2
2.2 철근 ····· 2
2.3 강판재와 용접 ····· 3

3. 시공 ····· 3
3.1 일반사항 ····· 3
3.2 공기 케이슨 공법 ····· 3
3.3 오픈 케이슨 방법 ····· 13

케이슨기초

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 케이슨기초의 적용 범위는 KCS 11 50 25 (1.1)에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 케이슨기초의 관련 기준은 KCS 11 50 25 (1.2.2)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KCS 11 50 25 케이슨기초
- SMCS 10 10 10 공무행정요건
- SMCS 14 00 00 구조재료공사
- SMCS 14 31 00 강구조공사
- SMCS 44 55 20 10 레디믹스트 콘크리트
- SMCS 44 56 05 일반 철근
- SMCS 44 56 10 에폭시 피복 철근
- SMCS 44 56 20 구조용 강재
- KS B 0885 용접기술 검정에 있어서의 시험방법 및 그 판정기준
- KS B 0896 강 용접부의 초음파탐사 시험방법 및 시험결과의 등급분류 방법
- KS D 3503 일반 구조용 압연강재
- KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
- KS D 3515 용접 구조용 압연강재
- KS D 3566 일반 구조용 탄소강관

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

(1) 케이슨기초의 시공계획서는 KCS 11 50 25 (1.3.1)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (1.3.1)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 다음사항을 SMCS 10 10 10 (1.10)에 따라 제출하여야 한다.

① 인원조직표

② 공정표

③ 시공방법

④ 공사용 기계기구 및 임시 설비

⑤ 품질관리 및 검사방법

⑥ 재하능력 확인방법

⑦ 시공기록의 방법

⑧ 환경 보존 대책

⑨ 안전대책

⑩ 공사 보고서

⑪ 일일 작업 보고서

1.4.2 공사보고서

(1) 케이슨기초의 공사보고서는 KCS 11 50 25 (1.3.2)에 따른다.

2. 자재

2.1 콘크리트 재료 및 배합

(1) 케이슨기초의 콘크리트 재료 및 배합은 KCS 11 50 25 (2.1)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (2.1)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 콘크리트 재료 및 배합은 SMCS 44 55 20 10의 관련 규정에 따른다.

2.2 철근

(1) 케이슨기초의 철근은 KCS 11 50 25 (2.2)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (2.2)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 철근은 SMCS 44 56 05, SMCS 44 56 10의 관련 규정에 따른다.

2.3 강판재와 용접

(1) 케이슨기초의 강판재와 용접은 KCS 11 50 25 (2.3)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (2.3)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) SMCS 44 56 20의 관련 규정에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 시공 준비 및 자료검토

(1) 케이슨기초의 시공 준비 및 자료검토는 KCS 11 50 25 (3.1.1)에 따른다.

3.1.2 시공기계 기구의 선정

(1) 케이슨기초의 시공기계 기구의 선정은 KCS 11 50 25 (3.1.2)에 따른다.

3.2 공기 케이슨 공법

3.2.1 공기 케이슨 시공 장비

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 시공 장비는 KCS 11 50 25 (3.2.1)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.2.1)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)~(4)항을 추가하여 적용한다.

(2) 공사 중에는 항상 점검과 보수를 실시하여 안전시공에 유의하여야 한다.

(3) 본체의 구축, 굴착, 침설 등 기본 작업 중, 지상 작업에 더하며 압축공기 상태에 있는 작업실 내에서 드라이 굴착을 원칙으로 한다.

(4) 시공 장비 본체의 구축, 굴착, 침설 등 기본 작업 중, 지상 작업에 더하여 압축공기 상태에 있는 작업실 내 건조 상태에서 굴착을 원칙으로 한다. 따라서 본 공법에서는 송기(送氣), 의장(艤裝), 굴착 및 통신수단 등의 설비가 주된 대상이 된다.

3.2.2 공기 케이슨 주요 임시설비

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 주요 임시설비 계획은 KCS 11 50 25 (3.2.2)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.2.2 (2))에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

②KCS 11 50 25 (3.2.2 (3))에서 명시된 항목 외에 다음 (3), (4)항을 추가하여 적용한다.

③KCS 11 50 25 (3.2.2)에서 명시된 항목 외에 다음 (5)항을 추가하여 적용한다.

(2) 임시교의 접속도로는 임시교 노면보다 침하나 파손이 자주 발생하므로 보수에 필요한 재료를

항상 준비하고 보수 관리를 하여야 한다.

(3) 현장에 배치 플랜트를 설치할 경우 주위 환경, 공장 배치계획이나 설비규모 등은 공사감독자의 승인을 얻은 후 설비하여야 한다.

(4) 콘크리트 품질, 운반, 치기 등은 SMCS 14 00 00의 관련 규정에 따른다.

(5) 임시 설비의 유의 사항

① 송기 설비

가. 송기 설비는 공기 케이슨 공법에서 가장 중요한 부분으로 고장이나 용량 부족으로 인한 사고 방지를 위해 충분한 설비와 운전 관리를 해야 한다.

나. 동력 전원의 불의의 사고에 대비해서 2 계통의 전원 또는 예비의 엔진 공기압축기를 비치해야 한다.

다. 송기 본관에 부등 침하나 예측하지 못한 외력에 의한 파손을 방지하기 위해서 적절한 위치에 가요성 고무관을 배관해야 한다.

라. 작업실 천정 슬래브와 에어 록 사이의 접속부와 송기관의 말단부에는 역지변을 설치하여 공기 누출을 방지해야 한다.

3.2.3 공기 케이슨 임시 설비

(1) 안전용 설비 : 유해가스 및 산소결핍 공기의 농도측정기, 추락방지책, 각종 표지, 바리케이드, 구급용구

(2) 시공관리용 설비 : 재하시험용 기구, 관측기구

(3) 작 업 대 : 박공판, 비계다리, 밑판

(4) 운반설비 : 크레인, 트럭, 토사호퍼, 불도저

(5) 콘크리트치기 설비 : 콘크리트 펌프, 애지테이터, 크레인, 바켈, 슈우트, 트레미, 바이브레이터

(6) 동력, 조명급수설비 : 각종 수전반, 트랜스, 펌프

(7) 굴착 및 침하설비 : 크레인, 크램쉘, 바켈, 수중펌프, 잠수용구, 하중재(잉곳트, 낡은레일 등), 젯팅장치

(8) 송기, 송수설비 : 공기압축기, 전동식 또는 엔진식, 송기본관, 수중펌프, 호스

(9) 기타설비 : 철근 가공대, 절단기, 벤더, 전기용접기, 가스절단기

3.2.4 공기 케이슨 거치

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 케이슨 거치는 KCS 11 50 25 (3.2.3)에 따른다.

3.2.5 공기 케이슨 날끝

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 날끝은 KCS 11 50 25 (3.2.4)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.2.4)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)~(4)항을 추가하여 적용한다.

(2) 날끝은 공장제작을 원칙으로 한다. 다만, 현장 제작 시에는 공사감독자의 확인을 받은 경험 있는 기능인이 시행하여야 한다.

(3) 날끝 쇠붙이의 제작은 SMCS 14 31 00의 관련 규정에 따른다.

(4) 날끝을 정치할 지반은 굴착이나 고르기 등을 완료한 후 공사감독자의 검측을 받아야 한다.

3.2.6 공기 케이슨 동바리

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 동바리는 KCS 11 50 25 (3.2.5)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.2.5)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 동바리의 해체는 타설한 콘크리트 압축강도 14 ㎫(N/㎟) 이상이 되고 콘크리트를 친 후 3일 이상 경과한 후에 하여야 한다.

3.2.7 공기 케이슨 본체의 제작

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 본체의 제작은 KCS 11 50 25 (3.2.6)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.2.6)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)~(7)항을 추가하여 적용한다.

(2) 거푸집 조립, 철근의 가공 및 조립, 콘크리트 치기 및 양생 등은 SMCS 14 00 00의 관련 규정에 따른다.

(3) 콘크리트 치기 완료 후 거푸집 제거 시기는 표 3.2-1을 참고하여 연장 또는 단축할 수 있다.

표 3.2-1 거푸집 제거시기의 표준

부재 종류	예	제 거 시 기
작 업 실	날끝, 뚜껑콘크리트 등 작업실 벽체, 칸막이 등의 행거 빔부분	압축강도 : 14 ㎫ 또는 치기 후 3일
본체 및 구체 접속부	작업실 천장상부의 본체부 최상부 구체와의 접속부 및 임시벽	압축강도 : 10 ㎫ 또는 콘크리트 치기 후 3일

(4) 작업실의 콘크리트는 수밀성과 기밀성을 요구함으로 어떠한 결함이 있어서는 안 된다. 작업실 콘크리트의 타설은 연속으로 이루어져야 하며 날끝과 천정 슬래브 사이에 시공 이음을 두지 않는 것 을 원칙으로 한다. 먼저 날끝의 전 둘레에 걸쳐서 수평으로 타설하고 일정한 높이로 수평을 유지하며 천천히 위 방향으로 타설해야 한다.

(5) 콘크리트 치기 1단 높이에 따라 철근이나 거푸집의 길이를 수정하여야 한다.

(6) 부득이 시공이음을 두어야 할 경우 콘크리트의 시공이음은 수밀성이 되도록 레이탄스를 제거하고 치핑을 하는 등 정교하게 시공하여야 한다.

(7) 특히 연약지반일 경우에는 콘크리트 치기 1단 높이에 필요한 기자재의 적치하중 및 잔토에 의한 편심하중 등이 발생하지 않도록 주의하여야 한다.

3.2.8 공기 케이슨 의장

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 의장은 KCS 11 50 25 (3.2.7)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.2.7)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)~(9)항을 추가하여 적용한다.

(2) 케이슨에 설치하는 에어 록과 샤프트는 작업원 진.출입 전용과 자재 반.출입 전용으로 분리하여 설치하고 운영해야 한다.

(3) 의장 설비의 배치는 케이슨의 바닥 면적, 침설속도, 입실 작업원의 수, 굴삭 기계, 긴급 대피로, 속채움 콘크리트 공정 등을 종합적으로 검토하여 결정해야 한다.

(4) 자재 록의 수는 케이슨 바닥 면적 50 ~ 60 ㎡ 당 1 본으로 한다.

(5) 스페셜 샤프트 에어 록의 접합 시 이음 부분에 적절한 재료의 팩킹을 삽입하여 공기가 새어 나가지 않도록 해야 한다

(6) 샤프트를 연결 시 이음의 위치는 항상 수면 위에 있어야 하며 그 위치와 개소, 시기는 사전에 계획되어야 한다.

(7) 샤프트가 길어지면 적은 수평력에도 샤프트 하단에 큰 모멘트가 생기므로 적절한 간격으로 진동방지재를 설치해야 한다.

(8) 의장 해체 시에 샤프트 안으로 물이 역류하지 않도록 송기압 관리에 주의해야 한다.

(9) 구급설비

① 공기 케이슨의 작업 기압 0.1 ㎫ 이상인 경우에는 재압 설비 (Hospital lock)를 설치해야 한다.

② 재압 설비는 케이슨의 크기에 따라 적절한 규모로 시설해야 한다.

3.2.9 공기 케이슨 굴착 및 침설

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 굴착 및 침설은 KCS 11 50 25 (3.2.8)에 따른다.

3.2.10 공기 케이슨 설치

(1) 케이슨 설치공법은 시공조건, 수심 및 콘크리트 중량 등을 검토한 후 적합한 공법을 선정하여 시공하여야 한다.

(2) 케이슨 설치는 육상공법, 축도공법, 수중공법으로 구분한다.

(3) 육상공법

①설치지반은 지하수의 영향을 받지 않는 높이로 하고, 표토의 치환 및 땅고르기를 하여 케이슨의 부등침하나 경사가 발생하지 않도록 해야 한다.

②날끝 쇠붙이의 설치는 위치의 잘못이나 경사가 생기지 않도록 하부구조 기초중심과 수평을 정밀하게 설치하여야 한다.

③ 연약한 지반인 경우에는 케이슨 하부와 날끝과의 사이에 콘크리트 블록을 사용하여 지압면적을 증가 시켜야 한다.

(4) 축도공법(Island method)

①원지반은 케이슨이나 축도 기타의 전중량을 안전하게 지지할 수 있는 지반이라야 하며 장애물, 전석 등은 제거하여야 한다.

②원지반이 연약한 경우에는 양질의 흙으로 치환하는 등 지반개량을 하여야 한다.

③축도면의 높이는 공사기간 중 예상 최고수위를 고려하여 최고수위에 0.5 ~ 1 m 이상의 여유높이로 하여야 한다.

④케이슨과 축도 외면과의 거리는 작업의 안전성이나 능률면을 고려하여 최소 2 m 이상으로 하여야 한다.

⑤축도는 유수나 파랑 등에 충분한 안전성을 유지할 수 있는 구조로 설치하여야 한다.

(5) 수중공법

①강재 등 부상 케이슨(Floation caisson)을 제작하여 침하현장까지 예인 정위치에 설치하고 콘크리트를 친 후 케이슨을 침하시켜야 한다.

②케이슨 침하 전에 설치지반의 장애물, 전석 등을 제거하고 원지반이 연약한 경우에는 모래 또는 자갈에 의한 치환이나 정지작업등의 준비를 하여야 한다.

③ 예인항로의 안전성을 확인하기 위하여 항로의 수심과 유속 등을 조사하고 항로표지를 설치하여야 한다.

④예인 시 케이슨 전도에 대한 안전성을 반드시 확인하여야 한다.

⑤케이슨을 예인하여 소정의 위치에 운반설치하고 현장조건에 따라 앵커 또는 스톨방식으로 케이슨을 정착시켜야 한다.

3.2.11 공기 케이슨의 침하

(1) 시공계획

①시공에 필요한 가교, 축도, 물막이 등의 가시설물에 대하여는 착공 전 시공계획을 세워 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

②케이슨 굴착 시 주변 지반의 이완 또는 침하가 주위 시설에 영향을 주지 않도록 대책을 강구하여

공사감독자의 확인을 받아야 한다.

③침하방법에 대하여는 미리 침하-하중 관계도를 작성하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(2) 침하 일반

①수평이동이 되거나 경사 및 회전되지 않도록 지속적인 확인 측량을 하여야 하고 변위 발생 시 적절한 대책을 수립한 후 굴착하여야 한다.

②발파 및 특수공법을 사용하여 침하시킬 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 하며 안전대책에 대하여 충분한 배려를 하여야 한다.

③침하 관계도를 작성하여 예측치와 실측치를 비교 분석하여야 한다.

④굴착은 케이슨의 중앙으로부터 대칭되게 하여 경사침하를 방지하여야 하며 침하 중 극심한 편심 및 경사가 질 경우에는 속히 그 원인을 조사하여 공사감독자에게 보고하고 그 대책을 수립하여야 하며 최종편심이 300 ㎜ 이상일 경우는 별도 구조 검토 후 공사감독자가 승인을 받은 다음 필요에 따라 조치하여야 한다.

⑤침하도중 굴착토사와 토질 주상도의 토질을 확인하여야 한다. 설계 깊이에 도달하였을 때는 물푸기를 한 후 공사감독자 입회하에 슈 주변근입상태 및 바닥면을 촬영한 후 기초 지지력이 설계 지지력 이상이 되었는지 확인 후 지지시켜야 한다.(지지층의 시료는 반드시 보관하여야 함). 단 물푸기가 불가능한 경우는 바닥판 모서리 4개소의 시료를 채취하여 지지력을 확인할 수 있다.

⑥설계 깊이에 도달하기 전에 침하가 곤란하게 된 경우는 그 원인을 조사하여 공사감독자에게 보고하고 마찰감소 대책을 수립하여야 한다. 침하가 급격히 진행되거나 설계 깊이 이상으로 침하한 경우에도 같은 조치를 취하여야 한다.

⑦ 케이슨의 침하작업 중 필요한 경우에는 잠수부를 동원하여 슈의 밑깎기를 할 수도 있으나 과도한 밑깎기를 해서는 안 된다.

⑧굴착 종료 후 케이슨 내벽의 손상 여부를 확인하여야 하며 손상이 있을시 적절한 보강을 수급인 부담으로 시행하여야 한다.

3.2.12 공기 케이슨 마찰력의 감소

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 마찰력의 감소는 KCS 11 50 25 (3.2.9)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.2.9)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 마찰력의 감소방법

①점성토 및 사질토층

가. 특수 표면 활성제를 도포하는 방법

나. 제팅(Jetting)에 의한 방법 : 케이슨 본체의 외주면에 배치한 몇 단의 파이프에 1 m 정도의

간격으로 분사구멍(지름 3 ㎜ 정도)을 설치하여 고압공기 또는 고압수를 분출시켜 벽면 마찰력을 감소시켜야 한다.

② 암반, 토단, 조약돌 층

가. 날끝의 외측을 여유 있게 파서 점성토로 메우고 암반과 벽면사이의 점토막을 만든다.

③ 조약돌, 암반 및 토단층에는 지반과 외벽과의 사이에 점성토를 떨어트려 침하시킨다.

3.2.13 공기 케이슨 기초지지력 및 변형특성의 평가

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 기초지지력 및 변형특성의 평가는 KCS 11 50 25 (3.2.10)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.2.10)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 기초지반으로 예상되는 지층은 단단한 토사층 또는 암반층이다.

① 토사층일 때는 지지력 시험과 세굴에 대한 검토가 시행되어야 한다.

② 암반층일 때는 다음과 같은 방법에 따라 기초지반의 안정성을 확인해야 한다.

가. 육안관찰에 의한 암반 특성 검사

나. 시료채취에 의한 암반의 강도 특성

다. 사진촬영에 의한 간접검사

라. 기타 방법에 의한 기초바닥면 검사

3.2.14 공기 케이슨 속채움 콘크리트타설

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 속채움 콘크리트타설은 KCS 11 50 25 (3.2.11)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.2.11)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)~(7)항을 추가하여 적용한다.

(2) 속채움 모래 또는 속채움 콘크리트의 시공은 설계서에 따르며 설계서에 언급이 없는 경우 공사감독자의 지시에 따라 시행하여야 한다.

(3) 속채움 재료는 침하되지 않도록 깔기 높이, 속도를 일반성토나 콘크리트 치기 요령에 따라 채워 넣어야 한다.

(4) 속채움 재료는 콘크리트나 철근의 품질에 나쁜 영향을 끼칠 유해물을 함유하지 않은 것을 사용하여야 한다.

(5) 속채움 타설 시에 작업실 내의 기압이 과도하게 상승하여 케이슨이 떠오르지 않도록 해야하며, 또한 너무 낮아서 물이 유입하여 콘크리트 내부에 물길이 생기지 않도록 기압 관리에 유의해야 한다.

(6) 콘크리트의 타설은 작업실 천정까지 완전히 충진 되도록 부로우 파이프로부터 짙은 농도의 콘크리트가 배출되는 것을 확인한 후에 종료해야한다.

(7) 콘크리트 타설 후 압기하에서 최소한 24 시간 양생을 해야 한다. 이때 샤프트 내에 물이 유입되지 않았는가를 확인한다.

3.2.15 공기 케이슨 굴착토의 처리

(1) 굴착토는 공사감독자의 확인 후 사용하여야 하며, 잔토는 공사감독자의 지시에 따라 처리하여야 한다.

3.2.16 공기 케이슨 바닥 콘크리트

(1) 케이슨 침하 완료 후 날끝 내면이나 칸막이 선단부 등에 부착된 흙을 사수(射水) 등을 이용하여 제거하고, 먼저 친 바닥 콘크리트사이에 잡물이 혼입되지 않도록 한다.

(2) 저면 슬래브는 수중에서 시공하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 수중 콘크리트는 그 상면이 수평이 되도록 유지하면서 소정의 높이에 이를 때까지 연속해서 쳐야한다.

(4) 수중 콘크리트는 재료의 분리를 막기 위하여 트레미를 사용하여야 하며, 내리거나 올릴 때에 천천히 작동시켜 주의 깊게 시공하여야 한다.

(5) 수중 콘크리트 치기는 정수 상태에서 시공하여야 한다.

(6) 저면 슬래브 콘크리트를 친 후에 원칙적으로 케이슨 기초내의 담수를 배수시켜서는 안 된다. 단, 지하수의 양압력에 의한 바닥슬래브의 파괴, 본체의 균열발생 검토 및 부력 등을 검토하여 안정성이 확인될 때는 배수할 수 있다.

3.2.17 공기 케이슨 뚜껑 콘크리트

(1) 케이슨 본체위치의 재확인

케이슨 뚜껑 콘크리트의 시공 전에 케이슨 침하 중에 생긴 본체의 편심, 경사 및 회전 등을 측정하여 설계서와 일치하는가를 확인하고 그 결과에 따라 시공하여야 한다.

(2) 거푸집 및 동바리

뚜껑 콘크리트 시공을 위한 거푸집이나 동바리는 콘크리트 자중이나 거푸집 등 하중에 안전하게 지지할 수 있는 강재 등의 재료를 사용하여야 한다.

(3) 배근 및 콘크리트 치기

① 철근의 가공, 조립 및 콘크리트의 치기작업 등은 SMCS 14 00 00 및 콘크리트 표준시방서와 설계서 및 공사시방서에 따른다.

② 특히 교각 구체의 수직철근은 뚜껑 콘크리트의 철근과 연결하여 콘크리트 치기 시 이동하지 않도록 해야 하며 뚜껑 콘크리트는 연속하여 한꺼번에 칠 수 있도록 콘크리트 치기 계획을 수립하여 시공하여야 한다.

(4) 상부 슬래브의 상면은 배수를 위한 2 ~ 3%의 경사면을 설치해야 한다.

3.2.18 공기 케이슨 상부슬래브

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 상부슬래브는 KCS 11 50 25 (3.2.12)에 따른다.

3.2.19 공기 케이슨 가설흙막이벽 및 차수벽

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 가설흙막이벽 및 차수벽은 KCS 11 50 25 (3.2.13)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.2.13)에서 명시된 항목 외에 다음 (2), (3)항을 추가하여 적용한다.

(2) 임시차수벽에 사용하는 재료는 일반적으로 다음과 같으며 시공조건, 공기 및 경제성 등을 고려하여 선정하여야 한다.

① 무근 콘크리트

② 철근 콘크리트

③ 강(재)널 말뚝

④ 강재 패널

⑤ 프리캐스트 콘크리트 블록 등

(3) 임시차수벽과 흙막이벽의 해체 및 철거 시에는 구체 및 케이슨이 손상되지 않도록 유의하여야 한다.

3.2.20 공기 케이슨 시공기록

(1) 케이슨기초의 공기 케이슨 시공기록은 KCS 11 50 25 (3.2.14)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.2.14)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 시공기록은 반드시 작성하여야 하며, 다음사항이 포함되어야 한다.

① 공사명, 공사개소, 사업주체, 시공자, 시행공정

② 완성된 기초공의 제원, 배치도, 구조도, 지반의 개소

③ 임시 가설비의 배치와 능력, 시공방법, 기계기구

④ 각종 조사와 시험성과

⑤ 환경대책 및 안전대책

⑥ 시공 중에 발생한 특수상황과 그 대책

⑦ 각 공정의 시공기록, 사진 등

3.2.21 공기 케이슨 기초시공 품질관리

(1) 날끝은 경사나 휘어짐이 없도록 수평으로 설치해야 한다.

(2) 케이슨 설치 시 지반지지력이 부족할 경우 양질의 사질토로 치환하는 등 지반개량으로 지지력을 증가시켜야 한다.

(3) 케이슨 설치 후 콘크리트의 치기작업 시 콘크리트의 상면을 항상 수평으로 유지하도록 하여야 한다.

(4) 콘크리트 치기 작업은 본체의 무게를 급격히 증가시키기 때문에 중량증가에 대한 침하를 계속적으로 관찰하여야 한다.

(5) 케이슨 침하 시 편토압을 받기 쉬운 지형은 편압을 방지하는 케이슨을 침하하여야 한다.

(6) 케이슨 내외의 수위차에 의한 보일링, 히빙 발생은 케이슨의 급격한 침하와 지반의 이완 및 지반 지지력의 감소와 관계되므로 유의하여 시공하여야 한다.

(7) 수중콘크리트 치기작업은 연속적으로 쳐야 하며 시멘트풀의 유출을 방지하기 위해 콘크리트관의 선단은 항상 콘크리트 내에 묻힌 상태 (약 1 ~ 1.5 m)로 시공하여야 한다.

(8) 케이슨 기초시공 허용 오차

① 거푸집 설치 허용오차

가. 수직으로부터 변동

(가) 3 m 길이당 : 6 ㎜

(나) 전체길이의 최대허용치 : 25 ㎜

나. 수평이나 기면으로 부터의 변동

(가) 3 m 길이당 허용치 : 6 ㎜

(나) 전체길이의 허용치 : 25 ㎜

다. 두께의 변동 : -6 ㎜, +13 ㎜

② 케이슨 본체 철근가공 허용오차

가. 철근 절단 길이 : ±25 ㎜

나. 횡보강 철근의 깊이 : -13 ㎜, +0 ㎜

다. 결속선 길이 : ±13 ㎜

라. 굽힘 : ±25 ㎜

마. 절곡위치 : +50 ㎜

③ 케이슨 본체 철근조립 허용오차

가. 거푸집면까지의 순간격 : ±10 ㎜

나. 철근간의 최소중심 간격 : -6 ㎜

다. 부재의 횡방향 주철근 : 50 ㎜ 이내 균등한 간격

라. 부재의 종방향 배력철근 : ±50 ㎜

마. 철근 순덮개 d ≤ 200 : -10 ㎜

d 〉 200 : -12 ㎜

(단 최소덮개 확보요함)

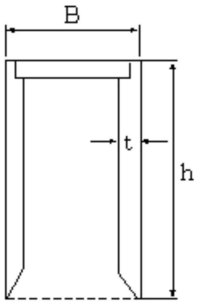

그림 3.2-1 케이슨 단면도

④ 케이슨 구조물 시공허용 오차

가. 케이슨기초 표고 변동 : ±100 ㎜

나. 평면상 위치 오차 : 300 ㎜

다. 케이슨 기초 높이(h) : ±100 ㎜

라. 케이슨 폭 또는 직경(B) : -30 ㎜

마. 케이슨의 높이 : -50 ㎜

바. 케이슨 벽체 두께(t) : -20 ㎜

3.2.22 공기 케이슨 안전, 환경 대책

(1) 작업원 들이 잠함병이 발생하지 않도록 고기압 아래서의 작업 시에 보건 안전 수칙을 철저히 준수토록 해야 한다.

(2) 공기 압축기의 운전과 에어 록의 개폐 시에 생기는 소음과 진동을 억제하기 위해 적절한 대책을 강구해야 한다.

(3) 작업실로부터 지하로 누출한 압축공기로 인한 인접 지역에 사고 발생 방지를 위해 기압 관리의 적정화를 위한 조치를 취해야 한다.

(4) 시공 장소로부터 반경 1 ㎞이내에 산소결핍공기의 유출 유무를 정기적으로 조사해야한다. 산소결핍 공기의 누출이 확인 되는 경우에는 출입 금지 조치를 하고 사고 방지 대책을 강구해야 한다.

3.3 오픈 케이슨 방법

3.3.1 오픈 케이슨 공법적용

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 공법적용은 KCS 11 50 25 (3.3.1)에 따른다.

3.3.2 오픈 케이슨 주요 임시설비 계획

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 주요 임시설비 계획은 KCS 11 50 25 (3.3.2)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.3.2)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 이 기준의 3.2.2, 3.2.3에 준한다.

3.3.3 오픈 케이슨 거치

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 거치는 KCS 11 50 25 (3.3.3)에 따른다.

3.3.4 오픈 케이슨 날끝

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 날끝은 KCS 11 50 25 (3.3.4)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.3.4)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)~(5)항을 추가하여 적용한다.

(2) 날끝은 공장제작을 원칙으로 한다. 다만, 현장 제작 시에는 공사감독자의 확인을 받은 경험 있는 기능인이 시행하여야 한다.

(3) 날끝 쇠붙이의 제작은 SMCS 14 31 00의 관련 규정에 따른다.

(4) 날끝 쇠붙이를 현장용접 할 때에는 변형이 가급적 작은 용접방법을 채택해야 한다.

(5) 날끝을 정치할 지반은 굴착이나 고르기 등을 완료한 후 공사감독자의 검측을 받아야 한다.

3.3.5 오픈 케이슨 본체의 제작

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 본체의 제작은 KCS 11 50 25 (3.3.5)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.3.5)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)~(7)항을 추가하여 적용한다.

(2) 거푸집 조립, 철근의 가공 및 조립, 콘크리트 치기 및 양생 등은 SMCS 14 00 00의 관련 규정에 따른다.

(3) 콘크리트 치기 완료 후 거푸집 제거 시기는 표 3.3-1을 참고하여 연장 또는 단축할 수 있다.

표 3.3-1 거푸집 제거시기의 표준

부재 종류	예	제 거 시 기
작 업 실	날끝, 뚜껑콘크리트 등 작업실 벽체, 칸막이 등의 행거 빔부분	압축강도 : 14 ㎫ 또는 치기 후 3일
본체 및 구체 접속부	작업실 천장상부의 본체부 최상부 구체와의 접속부 및 임시벽	압축강도 : 10 ㎫ 또는 콘크리트 치기 후 3일

(4) 케이슨 본체 콘크리트 치기 1단 높이는 침하초기 단계에서 경사나 변위의 발생을 고려하여 짧게 구축하고 침하 조건에 따라 결정하여야 한다.

(5) 콘크리트 치기 1단 높이에 따라 철근이나 거푸집의 길이를 수정하여야 한다.

(6) 부득이 시공이음을 두어야 할 경우 콘크리트의 시공이음은 수밀성이 되도록 레이탄스를 제거하고 치핑을 하는 등 정교하게 시공하여야 한다.

(7) 특히 연약지반일 경우에는 콘크리트 치기 1단 높이에 필요한 기자재의 적치하중 및 잔토에 의한 편심하중 등이 발생하지 않도록 주의하여야 한다.

3.3.6 오픈 케이슨 설치

(1) 케이슨 설치공법은 시공조건, 수심 , 유속 및 콘크리트 중량 등을 검토한 후 적합한 공법을 선정하여 시공하여야 한다.

(2) 케이슨 설치는 육상공법, 축도공법, 수중공법으로 구분한다.

(3) 육상공법

①설치지반은 지하수의 영향을 받지 않는 높이로 하고, 표토의 치환 및 땅고르기를 하여 케이슨의 부등침하나 경사가 발생하지 않도록 해야 한다.

②날끝 쇠붙이의 설치는 위치의 잘못이나 경사가 생기지 않도록 하부구조 기초중심과 수평을 정밀하게 설치하여야 한다.

③ 연약한 지반인 경우에는 케이슨 하부와 날끝과의 사이에 콘크리트 블록을 사용하여 지압면적을 증가 시켜야 한다.

(4) 축도공법(island method)

①원지반은 케이슨이나 축도 기타의 전중량을 안전하게 지지할 수 있는 지반이라야 하며 장애물, 전석 등은 제거하여야 한다.

②원지반이 연약한 경우에는 양질의 흙으로 치환하는 등 지반개량을 하여야 한다.

③축도면의 높이는 공사기간 중 예상 최고수위를 고려하여 최고수위에 0.5 ~ 1 m 이상의 여유높이로 하여야 한다.

④케이슨과 축도 외면과의 거리는 작업의 안전성이나 능률면을 고려하여 최소 2 m 이상으로 하여야 한다.

⑤축도는 유수나 파랑 등에 충분한 안전성을 유지할 수 있는 구조로 설치하여야 한다.

(5) 수중공법

①강재 등 부상 케이슨(Floation caisson)을 제작하여 침하현장까지 예인 정위치에 설치하고 콘크리트를 친 후 케이슨을 침하시켜야 한다.

②케이슨 침하 전에 설치지반의 장애물, 전석 등을 제거하고 원지반이 연약한 경우에는 모래 또는 자갈에 의한 치환이나 정지작업등의 준비를 하여야 한다.

③ 예인항로의 안전성을 확인하기 위하여 항로의 수심과 유속 등을 조사하고 항로표지를

설치하여야 한다.

④ 예인 시 케이슨 전도에 대한 안전성을 반드시 확인하여야 한다.

⑤ 케이슨을 예인하여 소정의 위치에 운반설치하고 현장조건에 따라 앵커 또는 스톨방식으로 케이슨을 정착시켜야 한다.

3.3.7 오픈 케이슨 굴착 및 침설

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 굴착 및 침설은 KCS 11 50 25 (3.3.6)에 따른다.

3.3.8 오픈 케이슨 침하

(1) 시공계획

① 시공에 필요한 가교, 축도, 물막이 등의 가시설물에 대하여는 착공 전 시공계획을 세워 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

② 케이슨 굴착 시 주변 지반의 이완 또는 침하가 주위 시설에 영향을 주지 않도록 대책을 강구하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

③ 침하방법에 대하여는 미리 침하-하중 관계도를 작성하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(2) 침하 일반

① 수평이동이 되거나 경사 및 회전되지 않도록 지속적인 확인 측량을 하여야 하고 변위 발생 시 적절한 대책을 수립한 후 굴착하여야 한다.

② 발파 및 특수공법을 사용하여 침하시킬 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 하며 안전대책에 대하여 충분한 배려를 하여야 한다.

③ 침하 관계도를 작성하여 예측치와 실측치를 비교 분석하여야 한다.

④ 굴착은 케이슨의 중앙으로부터 대칭되게 하여 경사침하를 방지하여야 하며 침하 중 극심한 편심 및 경사가 질 경우에는 속히 그 원인을 조사하여 공사감독자에게 보고하고 그 대책을 수립하여야 하며 최종편심이 300 ㎜ 이상일 경우는 별도 구조 검토 후 공사감독자가 승인을 받은 다음 필요에 따라 조치하여야 한다.

⑤ 침하도중 굴착토사와 토질 주상도의 토질을 확인하여야 한다. 설계 깊이에 도달하였을 때는 물푸기를 한 후 공사감독자 입회하에 슈 주변근입상태 및 바닥면을 촬영한 후 기초 지지력이 설계 지지력 이상이 되었는지 확인 후 지지시켜야 한다.(지지층의 시료는 반드시 보관하여야 함). 단 물푸기가 불가능한 경우는 바닥판 모서리 4개소의 시료를 채취하여 지지력을 확인할 수 있다.

⑥ 설계 깊이에 도달하기 전에 침하가 곤란하게 된 경우는 그 원인을 조사하여 공사감독자에게 보고하고 마찰감소 대책을 수립하여야 한다. 침하가 급격히 진행되거나 설계 깊이 이상으로 침하한 경우에도 같은 조치를 취하여야 한다.

⑦ 케이슨의 침하작업 중 필요한 경우에는 잠수부를 동원하여 슈의 밑깍기를 할 수도 있으나

과도한 밑깍기를 해서는 안 된다.

⑧굴착 종료 후 케이슨 내벽의 손상 여부를 확인하여야 하며 손상이 있을시 적절한 보강을 수급인 부담으로 시행하여야 한다.

3.3.9 오픈 케이슨 마찰력의 감소

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 마찰력의 감소는 KCS 11 50 25 (3.3.7)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.3.7)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 이 기준의 3.2.12에 준한다.

3.3.10 오픈 케이슨 기초지반 검사

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 기초지반 검사는 KCS 11 50 25 (3.3.8)에 따른다.

3.3.11 오픈 케이슨 속채움

(1) 속채움 모래 또는 속채움 콘크리트의 시공은 설계서에 따르며 설계서에 언급이 없는 경우 공사감독자의 지시에 따라 시행하여야 한다.

(2) 속채움 재료는 침하되지 않도록 깔기 높이, 속도를 일반성토나 콘크리트 치기 요령에 따라 채워 넣어야 한다.

(3) 속채움 재료는 콘크리트나 철근의 품질에 나쁜 영향을 끼칠 유해물을 함유하지 않은 것을 사용하여야 한다.

3.3.12 오픈 케이슨 굴착토의 처리

(1) 굴착토는 공사감독자의 확인 후 사용하여야 하며, 잔토는 공사감독자의 지시에 따라 처리하여야 한다.

3.3.13 오픈 케이슨 저면슬래브

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 저면슬래브는 KCS 11 50 25 (3.3.9)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.3.9)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)~(5)항을 추가하여 적용한다.

(2) 저면 슬래브는 수중에서 시공하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 수중 콘크리트는 그 상면이 수평이 되도록 유지하면서 소정의 높이에 이를 때까지 연속해서 쳐야한다.

(4) 수중 콘크리트는 재료의 분리를 막기 위하여 트레미를 사용하여야 하며, 내리거나 올릴 때에 천천히 작동시켜 주의 깊게 시공하여야 한다.

(5) 수중 콘크리트 치기는 정수 상태에서 시공하여야 한다.

3.3.14 오픈 케이슨 상부슬래브

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 상부슬래브는 KCS 11 50 25 (3.3.10)에 따른다.

3.3.15 오픈 케이슨 가설흙막이벽 및 차수벽

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 상부슬래브는 KCS 11 50 25 (3.3.11)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.3.11)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 이 기준의 3.2.19에 준한다.

3.3.16 오픈 케이슨 뚜껑 콘크리트

(1) 케이슨 본체위치의 재확인

케이슨 뚜껑 콘크리트의 시공 전에 케이슨 침하 중에 생긴 본체의 편심, 경사 및 회전 등을 측정하여 설계서와 일치하는가를 확인하고 그 결과에 따라 시공하여야 한다.

(2) 거푸집 및 동바리

뚜껑 콘크리트 시공을 위한 거푸집이나 동바리는 콘크리트 자중이나 거푸집 등 하중에 안전하게 지지할 수 있는 강재 등의 재료를 사용하여야 한다.

(3) 배근 및 콘크리트 치기

①철근의 가공, 조립 및 콘크리트의 치기작업 등은 SMCS 14 00 00 및 콘크리트 표준시방서와 설계서 및 공사시방서에 따른다.

②특히 교각 구체의 수직철근은 뚜껑 콘크리트의 철근과 연결하여 콘크리트 치기 시 이동하지 않도록 해야 하며 뚜껑 콘크리트는 연속하여 한꺼번에 칠 수 있도록 콘크리트 치기 계획을 수립하여 시공하여야 한다.

(4) 상부 슬래브의 상면은 배수를 위한 2 ~ 3%의 경사면을 설치해야 한다.

3.3.17 오픈 케이슨 시공기록

(1) 케이슨기초의 오픈 케이슨 시공기록은 KCS 11 50 25 (3.3.12)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

①KCS 11 50 25 (3.3.12)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 이 기준의 3.2.20에 준한다.

집필위원	분야	성명	소속
	총 괄	장 영 일	㈜ 유 신
	토 목	김 지 홍	㈜ 유 신
	토 목	최 재 원	㈜ 유 신
	토 목	강 태 진	㈜ 유 신
	토 목	박 준 승	㈜ 유 신

자문위원	분야	성명	소속
	토목시공	구 재 동	한국건설기술연구원
	토목구조	원 종 진	㈜ 한국종합기술
	토질 및 기초	이 상 환	㈜ 건 화
	상・하수도	조 현 석	㈜ KG엔지니어링종합건축사사무소
	도 로	황 주 환	㈜ 동일기술공사

건설기준위원회	분야	성명	소속
	공 통	강 철 규	경기대학교
	공 통	김 태 진	㈜ 창민우구조컨설탄트
	공 통	박 이 근	㈜ 지오알앤디
	공 통	박 일 철	㈜ 성안기술단
	공 통	백 인 열	가천대학교
	공 통	이 규 환	건양대학교
	공 통	이 은 택	중앙대학교
	공 통	이 재 훈	영남대학교
	공 통	임 대 성	삼보 ENG
	공 통	최 명 기	한국가설협회
	공 통	최 상 철	㈜ 한국건설관리공사
	공 통	최 용 규	경성대학교
	공 통	황 의 승	경희대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김 영 근	㈜건 화
	김 영 환	한국시설안전공단
	서 경 숙	㈜청우이엔지
	성 배 경	한국건설교통신기술협회
	이 태 옥	㈜평화엔지니어링
	조 의 섭	동부엔지니어링㈜
	최 창 식	한양대학교

서울특별시	성명	소속	직책
	김 홍 길	기술심사담당관	과 장
	조 임 남	기술심사담당관	토목심사팀장
	양 은 철	기술심사담당관	사무관
	유 현 선	기술심사담당관	주무관
	김 석 기	기술심사담당관	주무관

서울특별시 전문시방서
SMCS 11 50 25 : 2018

케이슨기초

2018년 05월 03일 발행

소관부서 서울특별시 기술심사담당관

관련단체 서울특별시

(작성기관) ㈜유 신
06252 서울특별시 강남구 역삼로 4길 8 (역삼동)
☎ 02-6202-0114 E-mail : webmaster@yooshin.com
http://www.yooshin.com

㈜조우엔지니어링종합건축사사무소
05707 서울특별시 송파구 양재대로 62길 19 (가락동)
☎ 02-406-0332 E-mail : jowooeng@daum.net

서울특별시
04524 서울특별시 중구 세종대로 110
☎ 02-120
http://www.seoul.go.kr