

KOSHA GUIDE

C - 34 - 2011

소규모 철근콘크리트 교량공사
거푸집 동바리 안전작업 지침

2011. 12.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 산업안전보건공단 노민래
- 개정자 : 건설업재해예방실 배영복
- 제 · 개정경과
 - 2000년 11월 건설안전분야 기준제정위원회 심의
 - 2000년 12월 총괄기준제정위원회 심의
 - 2011년 12월 건설안전분야 제정위원회 심의(개정, 법규개정조항 반영)
- 관련규격 및 자료
 - 거푸집 동바리 안전작업 매뉴얼(노동부 기술자료 건설98-7-73)
 - RC 교량의 동바리 안전작업절차서 개발에 관한 연구
(한국산업안전보건공단 연구원2000-22-142)
- 관련 법규 · 규칙 · 고시 등
 - 산업안전보건법 제27조
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제4장 제1절(거푸집 동바리 및 거푸집)
- 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈 페이지
안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2011년 12월 29일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

소규모 철근콘크리트 교량공사 거푸집 동바리 안전작업 지침

1. 목적

이 지침은 산업안전보건법(이하 “법”이라 한다) 제 27조(기술상의 지침 및 작업 환경의 표준) 규정에 의거하여 거푸집 동바리의 붕괴재해를 예방하기 위한 소규모 철근콘크리트 교량의 거푸집 동바리 안전작업지침을 정하는 데 그 목적이 있다.

2. 적용 범위

이 지침은 거푸집 동바리를 설치하는 소규모 철근콘크리트 교량공사에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “소규모 철근콘크리트 교량”이라 함은 지간 길이가 짧은 철근콘크리트 교량으로서 거푸집동바리를 설치하여 현장타설 콘크리트로 시공하는 슬래브교, 라멘교, T형교 등을 말한다.

(나) “거푸집 동바리”라 함은 거푸집 및 장선·명예를 소정의 위치에 유지시키고 상부하중을 하부구조에 전달하는 가설구조물을 말한다.

(다) “장선”이라 함은 거푸집널을 고정하고 상부하중을 명예에 전달하는 부재를 말한다.

(라) “명예”라 함은 장선을 지지하고 상부하중을 하부구조에 전달하기 위하여 장선과 직각방향으로 설치하는 부재를 말한다.

(마) “가새”라 함은 동바리에 작용하는 횡력에 견딜 수 있도록 수평재와 수평재, 수직재와 수직재를 연결하여 고정하는 부재를 말한다.

(2) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙에 관한 규칙 및 관련 고시에서 정하는 바에 의한다.

4. 공통 안전사항

슬래브교, 라멘교, T형교 등 소규모 철근콘크리트 교량의 거푸집 동바리 공사 중 붕괴 및 추락재해 등을 방지하기 위하여 적용되는 공통 안전사항은 다음과 같다.

4.1 현황 파악 및 작업계획 수립

- (1) 구조물의 형상을 파악하여 거푸집 동바리의 종류 및 설치방법 등을 결정하여야 한다.
- (2) 거푸집 동바리 설계는 콘크리트 자중, 측압, 작업하중, 충격하중, 풍하중 등을 검토하여 거푸집 동바리의 구조도면 및 조립도를 작성하고 안전성 여부를 검토하여야 한다.
- (3) 거푸집 동바리의 구조도면 및 조립도에는 부재의 재질, 단면규격, 설치간격, 작업순서, 작업방법 등을 기재 하여야 한다.
- (4) 거푸집 동바리에 사용되는 재료는 강도, 내구성, 작업성, 경제성 등을 고려하여 선정하여야 한다.
- (5) 작업을 수행하기 전에 관리감독자를 선임하여야 한다.

4.2 작업시작 전 안전교육 및 점검

- (1) 관리감독자는 해당 근로자에게 거푸집 동바리의 구조도면 및 조립도를 제시하고 올바른 작업방법 및 순서를 주지시켜야 한다.

- (2) 관리감독자는 근로자에게 담당업무 및 안전수칙을 주지시키고, 이행여부를 관리감독 하여야한다.
- (3) 작업장 내에 전신주, 통신케이블 등 장애물 존재여부를 점검하고, 이에 대한 이설 또는 방호시설을 갖추는 등 안전조치를 실시하여야 한다.
- (4) 작업 전에 근로자의 건강상태를 확인하여 작업배치 여부를 결정하여야 한다.
- (5) 작업 전에 보호구를 점검하여 불량 보호구는 폐기하고, 보호구의 올바른 착용 방법에 대하여 교육을 실시하여야 한다.
- (6) 투입되는 장비는 작업 전에 점검을 실시하고 이상이 발견된 때에는 즉시 정비하거나 교체하여야 한다.
- (7) 작업에 사용되는 전동기계·기구를 점검하여 불량기계·기구가 사용되지 않도록 하여야 한다.
- (8) 가설통로, 비계, 작업발판 등 가시설물의 설치상태를 점검하고 이상 발견 시에는 즉시 보수하여야 한다.

4.3 거푸집 동바리의 기초 검토

- (1) 동바리 형식인 경우에는 동바리의 설치지점인 지반 지내력을 검토하여 깔판, 깔목의 설치 또는 콘크리트 부설 등의 적절한 조치를 하여 동바리의 침하를 방지하여야 한다.
- (2) 보 형식인 경우에는 보 설치지점의 안전성을 검토하여야 한다.

4.4 자재의 반입

- (1) 자재의 반입은 사용 순서 및 시기를 고려하여, 장기간 현장에 방치되지 않도록 그 반입시기를 적절히 조절하고 적치장소를 미리 확인하여야 한다.
- (2) 장비의 진출입로 및 작업장소는 작업 중 장비의 전도 또는 전락사고가 발생하지 않도록 지반상태를 점검하고 안전성을 검토하여야 한다.

- (3) 가설기자재는 안전인증 규격에 적합한 제품을 사용하고, 재사용 가설기자재는 변형, 부식 또는 손상상태 등이 재사용 성능기준에 적합한 것을 사용하여야 한다.

4.5 안전시설 설치

- (1) 가설통로 및 작업발판은 안전기준에 적합하게 설치하여야 한다.
- (2) 추락위험이 있는 장소에는 안전난간, 추락방지망 등 추락재해 방지시설을 설치하여야 한다.
- (3) 작업발판의 단부에는 높이 10cm 이상의 발끝막이판을 설치하고 낙하 우려가 있는 재료, 공구 등은 작업발판 위에 두지 말아야 한다.

5. 하부구조물의 거푸집 동바리 설치작업

5.1 기초

- (1) 교각 및 교대 위치를 측량하여 기초콘크리트에 위치를 표시한다.
- (2) 거푸집으로 합판거푸집을 사용할 경우에는 장선을 합판 결의 직각방향으로 설치하여야 한다.
- (3) 거푸집에 멍에를 설치하고 타이볼트를 가 체결한다.
- (4) 콘크리트의 측압과 충격하중에 의한 붕괴를 방지하기 위하여 경사지보공을 설치한다.
- (5) 거푸집을 설계에서 지정된 치수 및 형상으로 수정하고, 횡 방향 하중에 충분히 견딜 수 있도록 타이볼트의 간격을 정하여 본 체결 한다.

5.2 교대 · 교각 구체

- (1) 합판거푸집 또는 유로폼을 설치하는 경우에는 다음 사항을 준수하여야 한다.

- (가) 작업발판을 설치하고 단부에는 안전난간을 설치한다.
 - (나) 작업 중 추락위험이 있는 장소에는 안전대 부착설비를 설치하고 안전대의 착용 또는 추락방지망의 설치 등 추락방지시설을 설치하여야 한다.
 - (다) 작업발판위에 자재를 적재할 경우에는 허용하중을 초과하지 않도록 한다.
 - (라) 타이볼트의 설치간격 및 부재의 치수는 콘크리트 측압을 고려한 설계도를 준수한다.
 - (마) 장선의 설치는 거푸집널의 허용 휨응력, 전단응력 및 변위를 고려한 설계도를 준수한다.
 - (바) 명에의 설치는 2분을 1개조로 하는 것을 원칙으로 하며 장선의 허용휨응력, 전단응력 및 변위를 고려한 설계도를 준수한다.
 - (사) 거푸집을 가 조립한 상태에서 수직도 등을 검측하여 수정한 후, 타이볼트를 본 체결한다.
- (2) 시스템 폼(System Form)을 설치하는 경우에는 다음 사항을 준수하여야 한다.
- (가) 앵커볼트를 삽입하여 설치할 수 있도록 사전에 슬리브를 매립한다.
 - (나) 앵커볼트에는 거푸집 및 콘크리트의 자중에 의한 전단력이 작용하므로 이에 대한 안전성을 검토한 후에 삽입하여 체결한다.
 - (다) 거푸집을 설치장소에 인양하고 타이볼트 및 거푸집 조립용 볼트로 가체결한다.
 - (라) 볼트의 길이는 부재를 체결하고 너트 밖으로 돌출된 여유길이가 1cm 이상 되어야 한다.
 - (마) 볼트는 고장력 볼트를 사용하고, 볼트의 장력이 측압에 충분히 견딜 수 있는 것이어야 한다.
 - (바) 거푸집의 수직도 등을 검측하여 수정 후 본 체결한다.

(사) 거푸집을 설치한 후 관리감독자에게 검사를 받아야 한다.

5.3 교각 코핑부

(1) 파이프 받침, 강관틀, 조립강주 등 동바리 형식인 경우에는 다음사항을 준수하여야 한다.

(가) 동바리의 지점인 지반의 지내력을 검토하여 깔판, 깔목의 설치 또는 콘크리트 부설 등의 안전조치를 하여 동바리의 침하를 방지한다.

(나) 동바리는 수직도가 1/100이내가 되도록 설치한다.

(다) 거푸집을 설치하고 형틀을 수정보완 후 본 체결한다.

(라) 추락재해를 방지하기 위하여 안전대 부착설비 확보 및 착용 등 필요한 조치를 하여야 한다.

(2) 시스템 폼(System Form)을 사용할 경우에는 다음사항을 준수하여야 한다.

(가) 앵커볼트를 삽입하여 설치할 수 있도록 사전에 슬리브를 매립하여 둔다.

(나) 앵커볼트에는 거푸집 및 콘크리트의 자중에 의한 전단력이 작용하므로 이에 대한 안전성을 검토한 후에 삽입하여 체결한다.

(다) 거푸집을 인양할 때에는 거푸집 중량과 충격하중 등에 대한 충분한 인양능력을 가진 양중기를 선정하여 사용하여야 한다.

(라) 추락재해를 방지하기 위하여 고소작업 근로자는 안전대를 착용하여야 한다.

(마) 코핑부의 거푸집은 콘크리트의 측압 뿐만 아니라 수직하중도 동시에 작용하므로 이들 하중에 안전한 구조로 설치되어야 한다.

(바) 코핑부의 수직하중이 장선 및 명에를 통하여 지반으로 전달되는 동바리 구조 일 때에는 수직하중에 대한 지반의 안전성을 검토하여야 한다.

(사) 코핑부의 수직하중을 장선 및 명에를 통하여 앵커볼트로 전달시키는 구

조인 경우에는 거푸집 중량 및 콘크리트 자중이 앵커볼트에 전단력으로 작용하게 되므로 이에 대한 검토를 하여야 하며, 앵커볼트 설치위치의 콘크리트 지압응력에 대해서도 검토되어야 한다.

(아) 타이볼트를 가체결하고 거푸집을 측량하여 수정 후 본 체결한다.

6. 상부구조물의 거푸집 동바리 설치작업

(1) 슬래브의 거푸집 동바리 종류에는 파이프받침 형식·강관틀형식·조립강주 형식·보 형식 등이 있으며, 작업 시에는 사전에 설계된 거푸집 동바리의 구조도면 및 조립도를 준수하여야 한다.

(2) 파이프받침 형식일 경우에는 다음 안전사항을 준수하여야 한다.

(가) 파이프받침의 높이가 3.5m 이상일 때에는 2m이내마다 직교방향으로 수평 연결재를 설치하고, 수평방향 10m이내마다 교차가새를 설치하여 좌굴 및 비틀림을 방지하여야 한다.

(나) 경사진 바닥에 파이프받침을 설치할 때에는 하단에 췌기등을 설치하여 미끄러지지 않도록 유의하여야 한다.

(다) 강재와 강재의 접속부는 클램프등 전용철물을 사용하여 견고하게 고정하여야 한다.

(3) 강관틀 형식일 경우에는 다음사항을 준수하여야 한다.

(가) 강관틀 밑면에는 잭 베이스를 이용하며 깔판에 견고히 고정하여야 한다.

(나) 첫단을 조립한 후에 수준기로 수평상태를 확인하여 잭 베이스로 수평을 조절하고 다음 단을 조립하여야 한다.

(다) 보 또는 명예를 상단에 올릴 때에는 상단에 강재단판을 부착하여 보 또는 명예에 고정시켜야 한다.

(라) 최상층과 5단 이내마다 직교방향으로 수평연결재를 설치하여야 한다

(4) 조립강주 형식일 경우에는 다음사항을 준수하여야 한다.

(가) 수직부재와 수평부재 사이의 연결부는 전용철물을 이용하여 견고하게 고정하여야 한다.

(나) 조립강주를 조립한 후 수직부재가 지반에서 이격되지 않도록 유의하여야 한다.

(다) 보 또는 멩에를 상단에 올릴 때에는 상단에 강재단판을 부착하여 보 또는 멩에를 고정시켜야 한다.

(라) 설치높이가 4m를 초과할 때에는 4m이내마다 수평연결재를 직교방향으로 설치하여야 한다.

(5) 보 형식일 경우에는 다음사항을 준수하여야 한다.

(가) 보 설치지점은 콘크리트의 수직하중 및 보의 하중에 견딜 수 있는 견고한 곳이어야 한다.

(나) 동바리를 설치하기 위한 별도의 지주를 설치할 때에는 지주의 강성·강도를 확보하고 침하를 방지하기 위한 적절한 조치를 하여야 한다.

(다) 보는 정해진 지점 이외의 곳을 지점으로 이용해서는 안된다.

(라) 보의 지점부가 탈락되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

(마) 보를 설치하기 전에 소정의 높이와 지간을 결정하고 조립도에 따라 정밀하게 조립하여야 한다.

(바) 크레인 등으로 보를 인양하여 설치할 때에는, 기 설치된 보에 충격을 가하지 않도록 주의하여야 한다.

(사) 보와 보 사이에는 수평연결재를 설치하여 보의 전도를 방지하여야 한다.

7. 거푸집 동바리 해체작업

(가) 거푸집 동바리의 존치기간은 설계도서에 의하되 콘크리트 압축강도시험 결과 기준치 이상일 경우에 해체 한다.

(나) 관리감독자는 거푸집 동바리의 해체시기, 해체순서, 해체방법 등을 결정하고 근로자에게 주지시켜야 한다.

(다) 해체작업에 사용되는 가시설물, 기계·기구 등은 작업 전에 이상유무를 점검하여야 한다.

(라) 양중기는 사용 전에 안전점검을 실시하고 이상이 발견될 때에는 즉시 정비하고 정비결과 이상이 없는 경우에 한하여 사용하도록 하여야 한다.

(마) 해체장소 및 주변지역은 출입금지 구역으로 설정하여 관계자 이외의 출입을 금지시켜야 한다.

(바) 거푸집 동바리 해체작업 순서는 다음과 같이 조립의 역순으로 한다.

① 벽체의 경우에는 타이볼트, 가로띠장, 세로띠장, 거푸집 순서로 해체하고 전도위험에 대비하여 작업구간을 정하여 순서에 맞추어 해체하여야 한다.

② 슬래브의 경우에는 가새, 수평연결재, 동바리, 멍에, 장선, 거푸집 순서로 해체하고 교축 방향으로는 지간의 중앙 동바리부터 양단 지지부쪽으로 해체 작업을 진행하여야 한다.

(사) 해체된 자재는 종류별, 규격별로 구분하고 재사용 가능여부를 판단하여 정리정돈 한다.

8. 기타 거푸집 동바리 안전작업 준수사항

KOSHA CODE C-6-2004 콘크리트공사 표준안전작업지침의 4. 거푸집 및 거푸집동바리 공사에서 정하는 바에 의한다.