

KRCCS 67 71 15 : 2018

농업생산기반시설 거푸집 및 동바리 공사

2018년 04월 24일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

건설기준 코드 제·개정에 따른 경과 조치

이 코드는 발간 시점부터 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 시방서는 KRCCS 67 71 15 : 2018 으로 2018년 04월에 제정하였다.
- 이 시방서는 건설기준 코드체계 전환에 따라 현행 농어촌정비공사 전문시방서의 내용을 그대로 유지하고, 1:1 개편을 통하여 한국농어촌공사 전문시방서 코드로 통합 정비하였다.
- 현행 농어촌정비공사 전문시방서는 총 16장으로 구성되었으나, 기계 및 전기 전문시방서를 추가하였다.
- 이 시방서의 제·개정 주요사항은 다음과 같다.

건설기준	주요사항	제·개정 (년.월)
농어촌정비공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none">• 2000년 농어촌정비공사 전문시방서 제정	제정 (2000. 12)
KRCCS 67 71 15 : 2018	<ul style="list-style-type: none">• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비• 건설기술진흥법 제44조 및 제44조의 2에 의거하여 중앙건설심의위원회 심의. 의결	제정 (2018. 04)

제 정 : 2018년 04월 24일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 농림축산식품부 농업기반과
관련단체(작성기관) : 한국농어촌공사(한국농공학회)

개 정 : 년 월 일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 관련 시방절	1
1.5 참조규격	1
1.6 제출물	2
1.7 보관 및 취급	3
1.8 동바리공의 시공 상세 승인	3
2. 자재	4
2.1 일반사항	4
2.2 거푸집 널	4
2.3 기타재료	5
2.4 거푸집 설계	5
2.5 동바리공의 설계	8
3. 시공	9
3.1 거푸집의 설치	9
3.2 거푸집의 매설재 및 개구부	11
3.3 거푸집 박리제	11
3.4 거푸집의 시공 허용오차	11
3.5 거푸집의 검사	12
3.6 거푸집 떼어내기	12
3.7 거푸집의 재사용	14
3.8 동바리의 설치	14
3.9 동바리의 솟음 보정	14
3.10 동바리의 침하	14
3.11 동바리의 검사	15
3.12 동바리 떼어내기	15

농업생산기반시설 거푸집 및 동바리 공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 거푸집

이 기준은 현장타설 콘크리트를 위한 거푸집의 설계, 재료, 제작, 설치, 떼어내기에 대해 적용한다.

1.1.2 동바리공

이 기준은 현장타설 콘크리트를 위한 동바리의 설계, 재료, 제작, 설치, 떼어내기에 대해 적용한다.

1.2 참고 기준

·내용 없음

1.3 용어의 정의

·내용 없음

1.4 관련 시방절

1.4.1 거푸집

·KRCCS 67 10 10 관리 및 행정

1.4.2 동바리공

·KRCCS 67 10 10 관리 및 행정

1.5 참조규격

1.5.1 거푸집

·KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판

·KS F 8006 금속제 거푸집 패널

1.5.2 동바리공

·KS D 3530 일반 구조용 경량 형강

농업생산기반시설 거푸집 및 동바리 공사

- K S D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- K S D 3568 일반 구조용 각형 강관
- K S F 8001 강관 받침 기둥
- K S F 8002 강관 비계
- K S F 8003 강관 틀 비계

1.6 제출물

1.6.1 거푸집 시공 상세도면

- (1) 수급인은 시공상세도면을 “KRCCS 67 10 10 관리 및 행정“의 해당 요건에 따라 다음을 추가하여 작성 제출해야 한다.
- ① 시공 상세를 포함한 거푸집 시스템 및 설치방법
 - ② 설계계산을 수반하는 동바리 및 회수절차
 - ③ 평면 및 표고에 따른 시공이음의 위치
 - ④ 도관, 개구부, 우묵한 곳, 관, 덕트 및 기타 부착물의 치수 및 위치
 - ⑤ 수직낙하에 의한 콘크리트 타설이 제약받는 곳에서의 보의 교차점 및 기타 조건
 - ⑥ 거푸집의 해체를 위한 방법과 일정
 - ⑦ 콘크리트 타설 중 거푸집의 이동을 탐지하기 위한 방법

1.6.2 거푸집 제품자료

제품자료는 “KRCCS 67 10 10 관리 및 행정“의 해당 요건에 따라 거푸집의 재질, 특성, 허용강도 등 제반사항과 제조업체의 생산현황, 기술자료, 사용횟수, 조립 및 해체방법, 사용실적 등을 추가하여 작성 제출해야 한다.

1.6.3 거푸집 견본

수급인은 자기 비용으로 크기가 300×300mm 이상인 거푸집 견본을 제작하여 “KRCCS 67 10 10 관리 및 행정“의 해당 요건에 따라 제출해야 한다.

1.6.4 동바리공 시공 상세도면

- (1) 수급인은 시공 상세를 “KRCCS 67 10 10 관리 및 행정“의 해당 요건에 따라 다음을 추가하여 작성 제출해야 한다.
- ① 동바리설치 시공순서도
 - ② 동바리 해체를 위한 방법과 일정
 - ③ 구조계산서
 - ④ 콘크리트 타설 순서도 및 이음 위치도

1.6.5 동바리공 제품자료

제품자료는 “KRCCS 67 10 10 관리 및 행정“의 해당 요건에 따라 동바리의 재질, 특성, 허용강도 등 제반사항과 제조업체의 생산현황, 기술자료, 사용횟수, 조립 및 해체방법, 사용실적 등을 추가하여 작성 제출해야 한다.

1.7 보관 및 취급

1.7.1 거푸집

- (1) 거푸집 패널은 휘지 않도록 저장하고 콘크리트에 영향을 미칠 수 있는 손상이나 오손이 되지 않도록 보호해야 한다.
- (2) 거푸집 판은 손상이나 휨이 생기지 않게 기구를 사용하여 들어 올려야 한다.

1.8 동바리공의 시공 상세 승인

- (1) 수급인은 시공 상세도면 및 제품자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 그러나 공사감독자가 동바리 제작도면을 승인하고 동바리 검사를 하였다고 하여 동바리 시공에 대한 수급인의 책임이 감면되는 것은 아니다.
- (2) 교량, 배수갑문, 취수탑 등 중요구조물에 사용되는 동바리는 수급인이 설계도면과 구조 계산서를 작성하여 제출해야 한다. 지면에서 상부구조물의 아랫면까지 측정된 동바리 어느 부분의 높이가 4m을 초과하는 경우와 개별적인 동바리의 경간이 5m을 초과하는 경우 또는 동바리를 통하여 차량이나 보행자 통로가 만들어진 경우는 설계도면에 공사감독자의 서명을 받고 설계도면 5부 구조계산서 1부를 제출해야 한다.
- (3) 기초받침 및 말뚝을 설치하는 경우를 제외하고 공사감독자로부터 해당부분의 설계도면을 승인 받기까지는 동바리의 어느 부분도 시공을 착수해서는 안 된다.
- (4) 수급인은 승인된 동바리 설치 도면을 수정할 수 있다. 다만 수정된 부분의 시공을 하기 전에 공사감독자의 검토 및 승인을 위한 충분한 시간을 주어야 하고 추가시간은 당초에 허용된 시간을 초과해서는 안 된다.
- (5) 동바리 설치도면에는 콘크리트 타설순서 및 시공이음 위치를 나타내는 상부구조물 설치도를 포함해야 한다.
- (6) 확대기초가 사용될 때는 흙의 지지력을 결정해야 하며 동바리 도면에는 가설물의 설계에 반영한 값을 명시해야 한다.
- (7) 동바리와 거푸집의 예상되는 전체 침하량을 나타내야 하며 여기에는 가설기초의 침하와 이음매 두께를 포함해야 한다. 예상되는 침하는 25mm를 초과해서는 안 된다. 거더교상의 마루판과 내민 바닥판을 지지하는 동바리는 바닥판 콘크리트를 치는 동안 거더와 마루판 거푸집 사이에 부등침하가 생기지 않도록 설계해야 한다.
- (8) 동바리는 예상되는 지반지지력 및 침하를 초과하지 않고 부과되는 하중을 지탱할 수 있도록 설계해야 한다.
- (9) 최대 버팀 하중이 14t를 초과하는 개별 강제타워의 기초는 모든 하중조건에서 한 타워의 모든 다리가 균일하게 침하되도록 설계 시공해야 한다.

농업생산기반시설 거푸집 및 동바리 공사

- (10) 동바리의 설치, 시공 및 해체를 하는 동안 부과되는 모든 하중을 견디도록 필요한 임시버팀대를 두어야 한다. 동바리 도면에는 설치 및 해체를 하는 동안 이러한 요건을 만족시킬 수 있는 임시 버팀대 또는 공법에 관한 조건을 나타내어야 한다. 버팀대 또는 공법의 설계에는 풍하중을 고려해야 한다.
- (11) 더교상의 콘크리트 바닥판과 내민 바닥판을 지지하는 거푸집 패널을 위한 지지방법은 동바리로 고려하여 설계해야 한다.
- (12) 동바리 계산서에는 하중지지부재에 대한 응력과 처짐을 나타내야 한다.

2. 자재

2.1 일반사항

2.1.1 거푸집

- (1) 거푸집에 사용할 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 타설할 구조물에 대한 영향과 경제성을 고려해서 결정해야 한다. 특히 미관을 요하는 구조물이나 단순 반복되는 구조물에서는 목재 거푸집과 강재거푸집을 비교 검토해야 한다.
- (2) 신축이음부나 시공이음부 거푸집은 그 기능을 충분히 발휘할 수 있는 재질과 구조로 해야 한다.

2.1.2 동바리공

- (1) 동바리에 사용할 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 처야할 콘크리트에 대한 영향 및 경제성을 고려하여 선정해야 한다.
- (2) 강관 받침기둥은 KS F 8001, KS F 8002, KS F 8003의 규정에 적합한 것으로 하고, 품질검사 전문기관의 내력시험 등에 의해 허용하중을 표시한 제품을 사용해야 한다.
- (3) 원형 강관은 KS D 3566, 각형 강관은 KS D 3568, 경량형강은 KS D 3530의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- (4) 현저한 손상, 변형 또는 부식이 있는 것을 사용해서는 안 된다.
- (5) 강관 동바리는 양끝을 일직선으로 그은 선 안에 있어야 하고 일직선 밖으로 굽어져 있는 것을 사용해서는 안 된다.
- (6) 강관 동바리, 보 등을 조합한 구조는 각 조합 부재의 최대 허용하중을 초과하지 않는 범위 내에서 사용해야 한다.
- (7) 목재를 동바리로 사용할 때는 반드시 시험을 거친 후 충분한 안전율을 주어 사용해야 한다.

2.2 거푸집 널

2.2.1 목재 거푸집

- (1) 합판은 KS F 3110의 규정에 적합한 것이어야 한다.

- (2) 제제한 널재를 사용할 경우, 한 면은 기계대패질 해야 하고 그 이음매 구조는 콘크리트 모르터나 시멘트 풀이 누출되지 않고 이음매가 구조물에 영향을 미치지 않는 것이어야 한다.
- (3) 흠집과 웅이가 많거나 비틀린 거푸집 널, 그리고 합판의 접착부분이 떨어져 구조적으로 약한 것을 사용해서는 안 된다.
- (4) 제물치장 콘크리트용 거푸집널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리된 것을 사용해야 한다.
- (5) 거푸집 띠장은 정확한 치수로 하고 부러지거나 균열이 있는 것을 사용해서는 안 된다.

2.2.2 금속제 및 기타 거푸집

- (1) 금속제 거푸집널은 KS F 8006의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 기타의 재료를 사용하거나 기타의 재료를 사용하고자 할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.3 기타재료

2.3.1 거푸집

- (1) 긴결철물은 내력시험에 의해 제조업자가 허용인장력을 보증하는 것을 사용해야 한다.
- (2) 연결재는 정확하고 충분한 강도를 가지고 회수 해체가 용이하고 조합 부품이 간단한 것이어야 한다.
- (3) 박리재는 콘크리트의 양생 및 표면마감시 해로운 영향을 끼치지 않아야 하며, 공사감독자의 승인을 받아 사용해야 한다.
- (4) 누수방지재료는 이음매가 나타나지 않고 누수를 확실하게 막을 수 있어야 하며, 공사감독자의 승인을 받아 사용해야 한다.
- (5) 긴결봉은 콘크리트를 깨트리지 않고 제거할 수 있고 필요한 철근 피복두께가 확보되어야 하며, 거푸집 타이는 선단이나 긴결재의 제거 후 남긴 구멍이 경화된 콘크리트 표면과 평면이 되게 채워질 수 있도록 설계된 것이어야 한다.
- (6) 정착재 삽입재는 녹이 슬지 않고 부식에 강하여 확실하게 정착이 되는 구조와 내구성을 가지고 콘크리트에 해로운 영향을 끼치지 않는 것이어야 한다.
- (7) 모따기재는 깨끗하고 결이 곧은 것이어야 하고, 그 크기가 설계도에 특별히 명시되지 않은 경우는 20mm×20mm 삼각형 또는 이와 동등한 기능을 가진 재료로 해야 한다.
- (8) 기타 시공이음이나 신축이음을 위한 재료는 공사감독자의 승인을 받은 것으로서 특히 설치위치 변동이나 콘크리트 타설 도중 변형되지 않는 것으로 콘크리트 구조물에 해롭지 않는 재료와 구조이어야 한다.

2.4 거푸집 설계

2.4.1 일반사항

- (1) 거푸집은 형상 및 위치를 정확하게 유지해야 한다.

농업생산기반시설 거푸집 및 동바리 공사

- (2) 거푸집은 쉽게 조립할 수 있고 안전하게 떼어낼 수 있게 설계해야 하며 거푸집 널 또는 패널의 이음은 될 수 있는 대로 부재 축에 직각 또는 평행으로 하고 모르타가 새어나오지 않는 구조로 해야 한다.
- (3) 특별히 지정하지 않은 경우라도 콘크리트의 모서리는 모따기가 될 수 있는 구조로 해야 한다.
- (4) 중요한 구조물이나 특수한 구조물의 경우는 거푸집 설계도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (5) 필요한 경우는 거푸집의 청소, 검사 및 콘크리트 타설에 편리하도록 적당한 위치에 일시적인 개구부를 만들어야 한다.
- (6) 강재거푸집이나 기타 기밀된 구조로 된 거푸집에서는 갇힌 공기나 과잉수를 배제할 수 있는 구조로 해야 한다.
- (7) 특수구조의 거푸집은 구조계산을 하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.4.2 거푸집의 구조계산

- (1) 거푸집의 강도 및 강성의 계산을 할 때는 콘크리트 시공시의 연직방향 하중, 횡방향 하중 및 콘크리트 축압에 대하여 검토해야 한다.
- (2) 연직하중은 고정하중 및 공사 중 발생하는 활하중으로 다음의 값을 적용하여야 한다.
 - ① 고정하중은 철근콘크리트와 거푸집의 중량을 고려하여 합한 하중이며, 콘크리트의 단위 중량은 철근의 중량을 포함하여 보통 콘크리트 24 kN/m³, 제1종 경량골재콘크리트 20 kN/m³ 그리고 2종 경량골재 콘크리트 17 kN/m³을 적용하여야 한다. 거푸집 하중은 최소 0.4 kN/m² 이상을 적용하며, 특수 거푸집의 경우에는 그 실제의 중량을 적용하여 설계하여야 한다.
 - ② 활하중은 구조물의 수평투영면적(연직방향으로 투영시킨 수평면적)당 최소 2.5kN/m² 이상으로 하여야 하며, 진동식 카트 장비를 이용하여 콘크리트를 타설 할 경우에는 3.75 kN/m²의 활하중을 고려하여 설계하여야 한다. 단, 콘크리트 분배기 등의 특수 장비를 이용할 경우에는 실제 장비하중을 적용하고, 거푸집 및 동바리에 대한 안전 여부를 확인하여야 한다.
 - ③ 상기의 고정하중과 활하중을 합한 연직하중은 슬래브두께에 관계없이 최소 5.0kN/m² 이상, 진동식 카트를 사용할 경우에는 최소 6.25 kN/m² 이상을 고려하여 거푸집 및 동바리를 설계하여야 한다.
- (3) 수평하중은 고정하중 및 공사 중 발생하는 활하중으로 다음의 값을 적용하여야 한다.
 - ① 동바리에 작용하는 수평하중으로는 고정하중의 2퍼센트 이상 또는 동바리 상단의 수평방향 단위 길이 당 1.5 kN/m 이상 중에서 큰 쪽의 하중이 동바리 머리 부분에 수평방향으로 작용하는 것으로 가정하여야 한다.
 - ② 벽체 거푸집의 경우에는 거푸집 측면에 대하여 0.5 kN/m² 이상의 수평방향 하중이 작용하는 것으로 볼 수 있다.
 - ③ 그 밖에 풍압, 유수압, 지진 등의 영향을 크게 받을 때에는 별도로 이들 하중을 고려하여야 한다.

(4) 거푸집 설계에서는 굳지 않은 콘크리트의 측압을 고려하여야 한다.

- ① 콘크리트의 측압은 사용재료, 배합, 타설 속도, 타설 높이, 다짐 방법 및 타설할 때의 콘크리트 온도, 사용하는 혼화제의 종류, 부재의 단면 치수, 철근량 등에 의한 영향을 고려하여 산정하여야 한다.
- ② 일반 콘크리트용 측압은 아래 ③항의 경우를 제외하고는 식(2.4-1)에 의해 산정하여야 한다.

$$p = WH \quad (2.4-1)$$

여기서, p : 콘크리트의 측압(kN/m²)
 W : 생콘크리트의 단위 중량(kN/m³)
 H : 콘크리트의 타설 높이(m)

- ③ 콘크리트 슬럼프가 175 mm 이하이고, 1.2 m 깊이 이하의 일반적인 내부진동다짐으로 타설되는 기둥 및 벽체의 콘크리트의 측압은 다음 식으로 산정 할 수 있다. 다만, p 값은 최소 30CW 이상이고, 최대 WH 이하이다.

가. 기둥의 측압은 식(2.4-2)에 의해 산정한다.

$$p = C w C c \left[7.2 + \frac{790R}{T+18} \right] \quad (2.4-2)$$

여기서, CW : 단위 중량 계수
 Cc : 화학첨가물 계수
 R : 콘크리트 타설 속도(m/h)
 T : 타설되는 콘크리트의 온도(°C)

나. 벽체의 측압은 콘크리트 타설 속도에 따라 다음과 같이 구분한다.

(가) 타설 속도가 2.1 m/h 이하이고, 타설 높이가 4.2m 미만인 벽체

$$p = Cw Cc \left[7.2 + \frac{790R}{T+18} \right] \quad (2.4-3)$$

(나) 타설 속도가 2.1m/h 이하이면서 타설 높이가 4.2m 초과하는 벽체 및 타설 속도가 2.1~4.5 m/h인 모든 벽체

$$p = Cw Cc \left[7.2 + \frac{1,160 + 240R}{T+18} \right] \quad (2.4-4)$$

농업생산기반시설 거푸집 및 등바리 공사

<표 2.4-1> 단위 중량 계수(Cw)

콘크리트 단위 중량 (kN/m ³)	Cw
22.5이하인 경우	$C_w = 0.5(1 + \frac{W}{23})$ 다만, 0.8이상이어야 한다.
22.5~24인 경우	1.0
24 이상인 경우	$C_w = \frac{W}{23}$

<표 2.4-2> 화학첨가물 계수(Cc)

시멘트 타일 및 첨가물	Cc
지연제를 사용하지 않은 KS L 5201의 1, 2, 3종 시멘트	1.0
지연제를 사용한 KS L 5201의 1, 2, 3종 시멘트	1.2
다른 타입의 시멘트 또는 지연제 없이 40 % 이하의 플라이 애쉬 또는 70 % 이하의 슬래그가 혼합된 시멘트	1.2
다른 타입의 시멘트 또는 지연제를 사용한 40 % 이하의 플라이 애쉬 또는 70 % 이하의 슬래그가 혼합된 시멘트	1.4
70 % 이상의 슬래그 또는 40 % 이상의 플라이 애쉬가 혼합된 시멘트	1.4

- ④ 재진동을 하거나 거푸집 진동기를 사용할 경우, 묽은 반죽의 콘크리트를 타설하는 경우 또는 응결이 지연되는 콘크리트를 사용할 경우에는 전문가의 권장 값에 따라 측압을 증가시켜야 한다.
- (5) 장선과 장선 사이 거푸집널의 허용처짐량은 3mm 이내로 한다. 다만, 표면 마무리의 평탄성이 요구되는 경우는 1~2mm 이하로 한다.
- (6) 목재 거푸집 및 수평부재는 등분포하중이 작용하는 단순보로서 검토한다.
- (7) 거푸집 구조계산에 사용되는 재료의 허용응력은 "건축물의구조기준등에 관한 규칙(건설교통부령)"에 정한 장기 허용응력과 단기 허용응력의 평균치로 한다.
- (8) 요한 경우 시공 중에 예상되는 특수한 하중의 영향도 고려해야 한다. 특수하중이란 콘크리트를 비대칭으로 칠 때의 편심하중, 경사거푸집에 칠 때 수평분력 및 속빈 슬래브에서 묻어버리는 거푸집에 작용하는 상양력 등을 말한다.

2.5 등바리공의 설계

2.5.1 일반사항

- (1) 등바리는 설계 및 시공 등을 고려하여 알맞은 형식과 재료를 선택하고 작용하중을 안전하게 기초에 전달하도록 설계해야 한다.
- (2) 등바리는 조립이나 떼어내기가 편리한 구조로서 그 이음이나 접촉부에서 하중을 안전하게 전달할 수 있는 것이어야 한다.

- (3) 동바리를 설계할 때는 시공시 및 완성 후에 콘크리트 자중에 따른 침하, 변형 등을 고려해야 한다.
- (4) 동바리 설치 지점이 강우, 범람 등으로 침수의 위험이 있는 곳에서는 침수로 지반이 연약해지는 것을 고려해서 동바리를 설계해야 한다.
- (5) 홍수 등으로 동바리 설치 지점이 세굴될 위험이 있는 경우는 세굴방지대책을 세워 동바리를 안전하게 보호해야 한다.
- (6) 강풍이 예상되는 계절이나 장소에서는 강풍에 따른 횡방향 하중을 고려하여 안전을 확보해야 한다.
- (7) 중요한 구조물의 동바리는 시공 상세도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (8) 동바리의 지지부는 콘크리트의 타설 중 및 타설 후에도 침하나 부등침하가 일어나지 않도록 하여야 한다.

2.5.2 설계하중

- (1) 동바리를 설계할 때는 연직방향 하중과 횡방향 하중에 대해 검토해야 한다.
- (2) 연직방향 하중은 거푸집, 동바리, 콘크리트, 철근, 작업원, 시공기계 기구, 가설설비 등의 중량 및 충격을 고려해야 한다.
- (3) 횡방향 하중은 작업할 때 진동, 충격, 시공오차 등에 기인되는 횡방향 하중 이외에 필요에 따라 큰 풍압, 유수압, 지진 등을 고려해야 한다.
- (4) 횡방향 하중은 고정하중의 2% 이상 또는 동바리 상단의 수평방향 단위길이당 150kgf/m 이상 중에서 큰 쪽의 하중이 동바리 머리 부분에 수평방향으로 작용하는 것으로 가정할 수 있다.

3. 시공

3.1 거푸집의 설치

3.1.1 거푸집 설치

- (1) 거푸집과 동바리는 콘크리트의 타설 공정, 거푸집과 동바리의 설치와 떼어내기 등이 포함된 시공 상세도면에 따라 설치하고 중요 구조물은 사전에 공사감독자의 승인을 받고 이에 따라 시공해야 한다.
- (2) 거푸집과 동바리는 시공 중의 하중, 콘크리트의 측압, 부어넣을 때의 진동 및 충격 등에 견디고 콘크리트를 시공했을 때 시공허용오차의 허용치를 넘는 변형 또는 오차가 발생하지 않도록 제작 조립되어야 한다.
- (3) 설비, 전기 등의 공종과 관련하여 시공하는 각종 개구부와 매설물은 소요 위치에 정확히 시공 되도록 해야 한다.
- (4) 승인된 시공도면에 따라 거푸집 설치작업을 해야 하며, 명시된 허용오차 내에서 마무리된 콘크리트 표면을 만들어야 한다.
- (5) 이음매 접합부는 모르타가 새지 않게 접합되어야 한다. 제작자의 설치지침서에 따라 누수방

농업생산기반시설 거푸집 및 동바리 공사

지재료를 사용해야 하며 맞댄 거푸집 패널사이의 면이 매끈한 연속성을 유지해야 하고 콘크리트 타설작업에 의한 변위를 지탱할 수 있어야 한다.

- (6) 비틀림이나 변위가 생기지 않게 임시 칸막이로 버티고 콘크리트 모르타가 누출되지 않게 밀착시켜 설치해야 한다.
- (7) 버팀대나 누름띠로 이음매를 지지해야 한다.
- (8) 키홈, 긴홈, 우묵한 곳을 만들기 위하여 삽입하는 나무 삽입재는 부풀지 않아야 한다.
- (9) 거푸집은 콘크리트에 손상을 주지 않고 쉽게 떼어낼 수 있도록 조립해야 한다.
- (10) 굳지 않은 콘크리트의 무게와 압력 및 시공하중으로 인한 처짐을 보정하기 위하여 필요한 곳에 거푸집 솟음을 두어야 한다.
- (11) 거푸집에는 콘크리트 주입 구멍, 진동기 삽입 구멍 등으로 필요한 시공 구멍과 콘크리트 타설과 다짐을 지원하기 위한 검사 구멍을 두고 이들 구멍은 치는 과정에서 폐쇄해야 한다.
- (12) 벽, 기둥의 바닥 및 필요한 곳에 거푸집 검사와 청소를 위한 구멍을 두어야 한다. 청소구멍은 콘크리트를 타설 바로 전에 검사를 하고 검사를 하기 전에 폐쇄해서는 안 된다.
- (13) 필요한 위치에 공기배출구를 두어야 한다.
- (14) 시공이음이나 신축이음 지수관 등은 확실하게 기능을 발휘할 수 있도록 설치해야 한다.

3.1.2 모서리 처리

달리 명시된 것이 없는 경우, 각 지주에 20mm의 모서리 따기를 만들어야 한다.

3.1.3 시공이음

- (1) 명시된 위치에 이음매를 두어야 한다. 콘크리트의 타설, 진동 및 양생 중에 이음매의 위치를 유지하도록 이음매의 거푸집을 지지해야 하며 모든 이음매에는 키홈을 설치해야 한다.
- (2) 위치가 명시되지 않은 시공 이음매는 구조물의 강도와 외관에 손상을 주지 않도록 공사감독자가 승인하는 위치에 설치해야 한다.
- (3) 이음매는 기둥, 보 및 슬래브의 종축에 대하여 직각으로 설치해야 한다.
- (4) 이음매는 벽에서는 명시된 대로 수직으로, 확대기초는 상부에, 접지슬래브는 상부에, 문의 개구부는 바닥에, 벽속에 묻힌 빔이나 거더에는 하부에 또는 명시된 상부에 합치되도록 필요한 대로 두어야 한다.
- (5) 달리 명시되지 않은 경우는 벽과 슬래브에 있는 시공 이음매 그리고 벽과 기초사이에 있는 시공 이음매에는 키홈을 두어야 한다. 시공 이음매는 주철근에 직각으로 두고 철근은 시공이음을 가로질러 연속되어야 한다.

3.1.4 하중지지

- (1) 지붕슬래브 및 마루 슬래브의 시공하중은 바닥슬래브까지 전달되어야 하며 어떤 경우든지 중간슬래브에 의해 지지되어서는 안 된다.
- (2) 거푸집 하중은 내부 벽에 의해서 지지되어서는 안 된다.

3.2 거푸집의 매설재 및 개구부

- (1) 도관, 관 슬리브, 설비박스, 벽 속에 묻힌 구체, 문틀, 배수구, 금속 긴결봉, 삼입재, 못질 띠, 블록킹, 접지 및 정착물 또는 다른 공사의 부착에 필요한 긴결장치 등을 설치할 경우는 콘크리트를 타설 전에 명시된 대로 제품을 정확한 위치에 고정시켜야 한다.
- (2) 덕트가 통과하는 곳에는 콘크리트에 개구부를 두고 승인된 시공도면에 명시된 대로 여유를 두어야 한다.
- (3) 조적식 벽이 장래의 시공에서 콘크리트에 연결되는 경우는 가장 융통성 있는 위치에 정착공을 설치해야 한다.

3.3 거푸집 박리제

- (1) 철근을 설치하기 전에 거푸집 접촉면에 승인된 거푸집 박리제를 도포해야 한다. 과도한 거푸집 박리제가 거푸집 안에 쌓이거나 철근 및 매설재와 같이 콘크리트와 접합되어야 하는 면에 직접 접촉되게 해서는 안 된다. 그리고 박리제는 제조사의 사용지침에 따라 정확히 사용해야 한다.
- (2) 강제 거푸집은 녹방지 거푸집 박리제를 바르거나 녹슬지 않게 보호해야 하며, 녹슨 강제 표면이 콘크리트와 접촉하도록 해서는 안 된다.
- (3) 박리제는 제거될 볼트와 긴결재에도 발라야 한다.

3.4 거푸집의 시공 허용오차

3.4.1 수직오차

- (1) 높이가 30m 미만인 경우는 선. 면. 모서리에서 25mm 이하로 한다.
- (2) 높이가 30m 이상인 경우
 - ① 선, 면, 모서리 : 높이의 1/1,000 이하, 단 최대 150mm 이하
 - ② 노출모서리 기둥, 콘트롤 조인트 홈 : 높이의 1/2,000 이하, 단 최대 75mm 이하
 - ③ 기타 중요한 구조물, 특히 수리구조물은 이 규정에 불구하고 공사시방서에 따라 정확하게 시공해야 한다.

3.4.2 수평오차

- (1) 부재(슬래브 밑, 천정, 보 밑 그리고 모서리) : 25mm 이하
- (2) 슬래브 중앙부에 300mm 이하의 개구부가 생기는 경우 또는 가장자리에 큰 개구부가 있는 경우 : 13mm 이하
- (3) 쇠톱자름, 조인트 그리고 슬래브에서 매설물로 인해 약화된 면 : 19mm 이하

3.4.3 슬래브 제물 바탕 마감의 허용오차

농업생산기반시설 거푸집 및 동바리 공사

- (1) 슬래브 상부면 : 19mm 이하
- (2) 동바리를 제거하지 않은 부재 : 19mm 이하
- (3) 인방보, 노출창대, 파라핏, 수평홈 그리고 현저히 눈에 띄는 선 : 13mm 이하

3.4.4 부재 단면 치수의 허용오차

- (1) 기둥, 보, 교각, 벽체(두께만 적용) 등의 부재
 - ① 단면 치수 300mm 미만 : +9mm, -6mm
 - ② 단면 치수 300~900mm : +13mm, -9mm
 - ③ 단면 치수 900mm 이상 : +25mm

3.4.5 기타 허용오차

- (1) 계단
 - ① 높이 : 3mm 이하
 - ② 나비 : 6mm 이하
- (2) 홈
 - ① 폭이 50mm 이하인 경우 : 3mm
 - ② 폭이 50~300mm인 경우 : 6mm
- (3) 콘크리트면 또는 선의 기울기는 3m당 측정하여 다음 이내이어야 한다.
 - ① 노출 모서리 기둥의 수직선, 노출 콘크리트에 있는 컨트롤 조인트의 홈 : 6mm
 - ② 기타의 경우 : 9mm

3.4.6 부재를 관통하는 개구부

- (1) 개구부의 크기 : +25mm, -6mm
- (2) 개구부 중심선 위치 : +3mm, -3mm

3.5 거푸집의 검사

- (1) 거푸집은 동바리와 함께 콘크리트를 타설 전과 타설 중에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
- (2) 거푸집은 동바리와 함께 콘크리트를 치는 동안 거푸집의 부풀음, 모르터의 누출, 이동, 경사, 침하, 접속부의 느슨해짐, 기타 이상 유무를 검사해야 한다.
- (3) 구조물의 시공정밀도를 유지하기 위하여 개개구조물의 허용오차 및 누적 허용오차는 3.4에 규정한 시공 허용오차 범위 내로 한다.

3.6 거푸집 떼어내기

- (1) 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 충분히 견딜 수 있는 강도를 가질 때까지 떼어내서는 안 된다. 그러나 고정보, 라멘, 아치 등에서는 콘크리트의 크리프 영향을 이용하면 구조물에 균열이 발생하는 것을 적게 할 수 있으므로 구조물 콘크리트가 자중 및 시공

- 하중을 지탱하기에 충분한 강도에 도달했을 때, 될 수 있는 한 빨리 거푸집 및 동바리를 제거 하도록 한다.
- (2) 거푸집의 떼어내는 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 콘크리트의 내부온도와 표면온도의 차이, 시공시의 기온, 양생의 상태 등의 요건에 따라 다르므로, 거푸집의 해체시기는 이들을 고려하여 정해야 하며, 확실하게 하기 위해서는 공시체를 제작하고 구조물과 같은 환경에서 양생하여 해체하기 직전에 압축강도시험을 한 후 공사감독자의 승인을 받아 정해야 한다.
 - (3) 일반적으로 콘크리트를 지탱하지 않는 부위, 즉 보였, 기둥, 벽 등의 측벽의 경우 10℃ 이상의 온도에서 24시간 이상 양생 후에 콘크리트 압축강도가 50kgf/m² 이상 도달한 경우 거푸집널을 해체할 수 있다. 다만 거푸집 존치기간 중의 평균 기온이 10℃ 이상인 경우는 콘크리트 재령이 표 9.1에 주어진 재령 이상 경과하면 압축강도시험을 하지 않고도 해체할 수 있다.
 - (4) 보, 슬래브 및 아치 밑의 거푸집널은 동바리 해체 후에 떼어낸다. 그러나 충분한 양의 동바리를 현 상태대로 유지하도록 설계 시공된 경우, 콘크리트를 10℃ 이상 온도에서 4일 이상 양생 한 후는 공사감독자의 승인을 받아 떼어낼 수 있다.
 - (5) 동바리 해체 후 해당부재에 가해지는 하중이 구조계산서에서 제시한 그 부재의 설계하중을 초과하는 경우는 전술한 존치기간에 관계없이 구조계산에 의해 충분한 안전을 확인한 후에 해체해야 한다.
 - (6) 거푸집은 공기압력이나 기타 승인된 방법을 사용하여, 콘크리트 표면을 손상하거나 파손하지 않고 콘크리트 부재에 과재하중을 주지 않으며 거푸집을 변형시키지 않는 방법으로 떼어내야 한다.
 - (7) 콘크리트에 박힌 못은 평면에 맞추어 잘라내야 하고 거푸집을 조이는데 사용한 볼트 또는 강봉을 콘크리트 표면에 남겨두어서는 안 된다.

<표 3.6-1> 콘크리트 압축강도를 시험하지 않을 경우(기초, 보였, 기둥 및 측벽)

시멘트의 종류 평균기온	조강 포틀랜드 시멘트	보통포틀랜드 시멘트, 고로슬래그 시멘트, 포틀랜드 포졸란 시멘트(A종), 플라이 애시 시멘트(A종)	고로슬래그 시멘트, 포틀랜드 포졸란 시멘트 (A종), 플라이 애시 시멘트(B종)
20℃ 이상	2일	4일	5일
20℃ 미만 10℃ 이상	3일	6일	8일

- (8) 거푸집을 떼어낸 후 재료분리, 곰보, 치수불량 등 시공불량이 있을 경우의 수정작업과 거푸집 조임재 구멍 메우기 작업 그리고 거푸집 해체 중의 손상에 대한 복구는 수급인 부담으로 시행 해야 한다.
- (9) 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 구조물에 재하할 경우는 콘크리트의 강도, 구조물의 종류, 작용하중의 크기와 종류 등을 고려하여 유해한 균열이나 기타 손상을 받지 않도록 해야 한다.

3.7 거푸집의 재사용

- (1) 거푸집을 다시 사용할 때는 거푸집 표면을 청소하고 보수해야 한다. 조각나고 낡고 갈라지거나 기타 손상을 입은 거푸집 표면 재료는 다시 사용할 수 없으며 현장에서 제거해야 한다. 새로 거푸집 작업을 할 때는 명시된 대로 거푸집 박리제를 다시 도포해야 한다.
- (2) 이음매는 어긋남이 없도록 정렬해서 고정시켜야 한다. 공사감독자의 승인을 받은 경우가 아니면 노출되는 콘크리트 표면에 땀질한 거푸집을 사용해서는 안 된다. 거푸집에 난 구멍과 결함을 땀질하기 위해서는 콘크리트에 얼룩을 주지 않는 재료와 방법을 사용해야 한다.

3.8 동바리의 설치

- (1) 모든 동바리는 정확하게 위치를 잡아 기선, 수평 및 표고를 설정해야 한다. 수급인은 동바리의 기선, 수평, 표고 및 위치의 정확성에 대하여 책임을 져야 한다.
- (2) 제작된 조립품을 동바리로 사용하는 경우는 부품의 구성재가 제작자의 추천에 맞도록 사용해야 한다.
- (3) 동바리는 침하를 발생시키지 않고 소요 하중을 지지할 수 있는 재질로서 적절한 방법으로 설치되어야 한다.
- (4) 동바리는 지지하는 지반의 침식에 대하여 안전하고 연화에 대하여 보호되고, 소요의 하중을 지지할 수 있는 견고한 기초 위에 설치되어야 한다. 공사감독자의 요구가 있을 때는 동바리 기초의 지지력이 확보되는지 적절한 조사시험 결과를 가지고 확인해야 한다.
- (5) 동바리가 말뚝에 의해 지지될 때는 공사시방서에서 제시하는 말뚝박기 공식에 의해 산정된 소요의 지지력이 확보될 때까지 말뚝을 박아야 한다.
- (6) 강재와 강재의 접속부 및 교차부는 볼트, 클램프 등의 철물로 정확하게 연결해야 한다.
- (7) 강관 동바리는 3개 이상 이어서 사용하지 않으며, 또 높이가 3.6m 이상인 경우는 높이 2m 이내마다 수평 연결재를 2개 방향으로 설치하고, 수평 연결재의 변위가 일어나지 않도록 이음부분을 견고하게 연결해야 한다.
- (8) 동바리 하부의 받침판 또는 받침목은 2단 이상 삼입하지 않도록 하고, 작업인원의 보행에 지장이 없어야 하며 이탈되지 않도록 고정해야 한다.
- (9) 동바리가 도로 위에 위치하거나, 도로에 인접하여 영향을 받을 때는, 수평적인 안정을 유지하고 충격에 저항할 수 있는 구조이어야 한다.
- (10) 동바리 설치 위치가 교통에 영향을 주고 사람의 통행로 등일 때는 적절한 임시난간, 위험 경고판, 야간 조명등, 안내판 등을 설치하는 등 적절한 조치를 해야 한다.

3.9 동바리의 솟음 보정

공사감독자가 승인하는 경우에 동바리의 처짐, 수평정렬 및 예상되는 구조물의 처짐 등을 보정하기 위하여 동바리에 솟음을 두어야 한다.

3.10 동바리의 침하

- (1) 콘크리트를 치고 있는 동안 구조물의 전체 침하량을 측정해야 하며, 이를 위하여 하부 거푸집에 부착해서 지면에서 읽을 수 있는 자동표시기를 갖추어야 한다.
- (2) 인접한 거더 중에서 상대 침하가 허용되지 않는 거더 사이에는 마루 슬래브 거푸집을 시공해야 한다.
- (3) 공사감독자가 승인하기 전에는 거푸집 및 철근에 기인한 하중을 제외하고 동바리에 사하중이나 기타의 하중을 작용시켜서는 안 된다.

3.11 동바리의 검사

- (1) 동바리는 거푸집과 함께 콘크리트 타설 전과 타설 중에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
- (2) 동바리는 거푸집과 함께 콘크리트를 치는 동안 거푸집의 부풀음, 모르타의 누출, 이동, 경사, 침하, 접속부의 느슨해짐, 기타 이상 유무를 검사해야 한다.
- (3) 구조물의 시공정밀도를 유지하기 위하여 각 구조물의 허용오차 및 누적허용오차는 “6-3-1 거푸집, 3.4 시공 허용오차”에 규정한 범위 내로 한다.
- (4) 동바리 도면에 명시된 것으로부터 $\pm 10\text{mm}$ 이상 벗어난 침하를 포함하여 예상되지 않은 일이 일어나고 공사시방서에서 정하는 요건에 합치하는 구조물을 얻을 수 없다고 공사감독자가 판단하면 공사감독자를 만족시키는 시정조치가 될 때까지 콘크리트 타설을 중지해야 한다. 시정조치가 결함이 있는 부분의 콘크리트 초기 응결 전에 취해지지 않으면 공사감독자가 결정하는 위치에서 콘크리트 타설을 중단하고 모든 만족스럽지 못한 콘크리트를 제거해야 한다.

3.12 동바리 떼어내기

- (1) 동바리는 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 가질 때까지 떼어내서는 안 된다. 그러나 고정보, 라멘, 아치 등에서는 콘크리트의 크리프 영향을 이용하면 구조물에 균열이 발생하는 것을 적게 할 수 있으므로 구조물 콘크리트가 자중 및 시공하중을 지탱하기에 충분한 강도에 도달했을 때, 될 수 있는 한 빨리 거푸집과 동바리를 제거해야 한다.
- (2) 동바리를 떼어내는 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 콘크리트의 내부온도와 표면온도의 차이, 시공시의 기온, 양생의 상태 등의 요건에 따라 다르므로, 동바리 해체시기는 이들을 고려하여 정하고, 확실하게 하기 위해서는 공시체를 제작 구조물과 같은 환경에서 양생하여 해체하기 직전에 압축강도시험을 한 후 공사감독자의 승인을 받아 정해야 한다.
- (3) 교량 바닥판 콘크리트를 제외하고 마지막 콘크리트를 치고 10일이 지나기 전에 단경간 교량의 각 경간을 지지하는 동바리를 떼어내서는 안 된다. 공사감독자가 달리 승인하지 않는 한 교량 바닥판 위의 콘크리트를 제외하고 마지막 콘크리트가 그 경간 및 동바리가 해체될 경간의 적어도 1/2 길이와 같은 길이에 대하여 각 인접 경간의 인접 부분에 쳐지고 10일이 지나기 전에 연속 또는 강성구조 교량의 어느 경간을 지지하는 동바리도 떼어내서는 안 되며, 구조물의 자중과 시공 중에 가해지는 하중을 지탱할 수 있는 콘크리트 강도에 도달되기까지도 마찬가지로

농업생산기반시설 거푸집 및 동바리 공사

지이다.

- (4) 프리스트레싱 강선이 인장되기 전에 구조물의 현장 타설 PS 콘크리트 부분에 대한 동바리를 떼어내서는 안 된다.
- (5) 필요한 전체 프리스트레싱이 한 경간 및 동바리가 제거될 경간의 적어도 1/2 길이와 같은 길이에 대한 각 인접경간의 인접부분에서 완료되기 전에 연속 또는 강성구조 교량의 어느 경간을 지지하는 동바리도 떼어내서는 안 된다.
- (6) 아치교의 동바리는 아치가 서서히 균일하게 하중을 받을 수 있도록 꼭대기 부분에서 시작하여 단부로 균일하게 점진적으로 제거해야 한다. 인접한 아치 경간에 대한 동바리는 동시에 떼어내야 한다.
- (7) 마루 슬래브가 타설되고 7일이 지나기 전에, 수직에서 45°이상의 각도를 갖는 거더와 거더축 사이의 내민 바닥판과 바닥판을 지지하는 동바리는 떼어내서는 안 된다.
- (8) 수직에서 45°이하의 경사를 갖는 측면을 지지하는 동바리는 겹동바리를 설치해야 한다. 겹동바리는 슬래브 콘크리트 타설에 의한 힘을 포함하여 축상에 작용하는 모든 회전력에 저항할 수 있도록 설계된 횡방향 지지대로 구성된다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	관개배수	김선주	한국농공학회	교수
	농업환경	박종화	한국농공학회	교수
	토질공학	유 찬	한국농공학회	교수
	구조재료	박찬기	한국농공학회	교수
	수자원정보	권형중	한국농공학회	책임연구원

자문위원	분야	성명	소속
	농촌계획	손재권	전북대학교
	수자원공학	윤광식	전남대학교
	지역계획	김기성	강원대학교
	수자원공학	노재경	충남대학교
	농지공학	최경숙	경북대학교
	관개배수	최진용	서울대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	총괄	한준희	농림축산식품부
	농업용담	오수훈	한국농어촌공사
	농지관개	박재수	농림축산식품부
	농지배수	송창섭	충북대학교
	용배수로	정민철	한국농어촌공사
	농도	조재홍	한국농어촌공사 본사
	개간	백원진	전남대학교
	농지관개	이현우	경북대학교
	농지배수	남상운	충남대학교
	취입보	김선주	건국대학교
	양배수장	정상욱	경북대학교
	경지정리	유 찬	경상대학교
	농업용관수로	박태선	한국농어촌공사 본사
	농업용담	손재권	전북대학교
	농지배수	김정호	다산건설턴트
	농지보전	박중화	충북대학교
	농업용담	김성준	건국대학교
	해면간척	박찬기	공주대학교
	농업수질및환경	이희억	한국농어촌공사 본사
	취입보	박진현	한국농어촌공사 본사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	이태욱	평화엔지니어링
	성배경	건설교통기술협회
	김영환	한국시설안전공단
	김영근	건화
	조의섭	동부엔지니어링
	김영숙	국민대학교
	이상덕	아주대학교

농림축산식품부	성명	소속	직책
	한준희	농업기반과	과장
	박재수	농업기반과	서기관

전문시방서
KRCCS 67 71 15 : 2018

농업생산기반시설 거푸집 및 동바리 공사

2018년 04월 24일 발행

농림축산식품부

관련단체 한국농어촌공사

58217 전라남도 나주시 그린로 20(빛가람동 358) 한국농어촌공사

☎ 061-338-5114 E-mail : webmaster@ekr.or.kr

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

(작성기관) 한국농공학회

06130 서울시 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동 365-4) 과학기술회관 본관 205호

☎ 02-562-3627 E-mail : j6348h@hanmail.net

<http://www.ksae.re.kr>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

※ 이 책의 내용을 무단전재하거나 복제할 경우 저작권법의 규제를 받게 됩니다.