

# 콘크리트 공사의 안전

콘크리트 공사는 견고하고 안전한 작업장에서 이루어져야 하며, 추락방호나 작업자의 건강예방을 위한 활동이 지속적으로 이루어져야 한다.

## 1. 작업장 안전

- (1) 작업자에게 충분한 작업활동 공간이 제공되어야 한다.
- (2) 안전통로가 확보되어야 한다.
- (3) 추락방지를 위한 안전시설이 갖추어져야 한다.
- (4) 높은 장소에서 콘크리트 공사를 할 때(예 : 벽, 천장이나 지주)에는 콘크리트 작업용 비계나 발판을 설치한다. 이것은 작업자, 작업장비 등의 하중에 견딜 수 있어야 하고, 중량물은 그 위에 두지 않도록 한다.

## 2. 작업자의 건강보호

- (1) 경화전 콘크리트는 부식을 일으키고 피부에도 해로우며, 알레르기를 일으킬 수 있다.
- (2) 경화전 콘크리트와의 피부접촉을 가능한 피한다.
- (3) 콘크리트 공사시 딱붙는 작업복, 안전장갑 등을 착용하고, 경우에 따라서는 고무장화(새지 않는 바닥, 보호캡)를 신는다.
- (4) 콘크리트가 장화에 들어가지 않도록 바지를 장화속에 넣지 않는다.
- (5) 콘크리트 작업이 끝난 후 피부를 깨끗이 씻고 피부보호 연고를 바른다.

## 3. 콘크리트 타설

### 가. 일반사항

빨리 타설하기 위하여 높은 위치에서 콘크리트를 직접 낙하시키는 일이 많다. 이것은 재료의 분리, 공기의 혼입, 다지기 불충분 등의 불량 콘크리트가 되기 쉬우므로 슈트 등을 사용하여 낙하거리를 가능한 짧게 하고, 자유 낙하거리는 보통 1.5m, 최대 2m를 초과하지 않게 한다.

거푸집 중간에 투입구를 내어 부어 넣고 견고하게 막은 다음 그 위에 부어 넣는다. 또 경사진 흙통으로 낙하시키면 짧은 거리라도 수직관보다 재료의 분리가 심해진다.

### 나. 주의사항

콘크리트 공사 시공시 주의할 사항은 거푸집의 변형, 철근의 이동, 콘크리트의 표면곰보, 내부공극 등이다.

#### (1) 거푸집의 변형

거푸집은 수직수평을 잘 맞추어 짠 것이라도 조립 구성부재들의 틈, 간결조임 및 보받침의 처짐 등으로 콘크리트를 타설시 그 중량 또는 작업하중으로 변형되고 심할 때에는 붕괴되는 일도 있다.

보의 단면 변형, 기둥 거푸집 변형, 긴결철선 변형 등이 생기는 경우도 있다.

#### (2) 철근의 변형

콘크리트 공사 중 조립한 철근이 변형되어 무의미한 보강 철근이 되어 버리는 일이 많다.

**다. 콘크리트 공사시 주의사항**

(1) 콘크리트 부어 넣고 다지기의 주의사항  
 콘크리트 표면에 곰보가 없고 내부에 공기의 붕입 콘크리트의 침하안정(Settling)으로 상하 콘크리트의 틈 또는 거푸집 구석 모서리의 빈곳이 없게 되어야 한다.

(2) 타설시 거푸집 측압 요인

- ① 슬럼프가 클수록 크다.
- ② 벽 두께가 얇을수록 크다.
- ③ 배합이 좋을수록 크다.
- ④ 붓는(타설) 속도가 클수록 크다.
- ⑤ 대기의 온도, 습도가 낮을수록 크다.
- ⑥ 콘크리트 단위중량(밀도)이 클수록 크다.

(3) 버킷을 이용한 콘크리트공사

- ① 콘크리트 운반통으로 콘크리트 공사시 그 크기를 선택하여 크레인의 적재력을 초과하지 않도록 한다.
- ② 리프트의 도달거리를 충분히 고려한다. 만약 리프트가 모든 작업장에 도달할 수 없으면, 손수레, 활주장치, 펌프 콘크리트 등으로 바꾸어야 한다. 리프트의 도달거리를 연장하기 위해 사선 당김은 허용되지 않는다.

(4) 펌프를 이용한 콘크리트공사

- ① 펌프와 레미콘은 공사구역의 가장자리에 떨어뜨려 놓아 건축의 경사면에 과부하가 걸리지 않게 해야 한다.
- ② 차량 펌프가 작동하는 동안 지지받침대를 설치한다. 지지받침대는 적재력이 충분하지 않은 바닥에서 하부구조로 사용한다.
- ③ 정지된 콘크리트관은 고정되어야 하고, 파이프 이음새는 단단히 잠귀야 한다. 이때 파이프 연결이 견고하지 않으면 막힐 위험성이 있다.
- ④ 끝부분의 유연한 호스는 꺾이지 않게 하고 안전하게 유지하여 압력변동시 컨트롤되지 않

는 움직임이 없도록 한다.

- ⑤ 압송관 안이 막힌 것은 압력 때문에 뚫을 수 없다. 왜냐하면 높은 속도에서 막히는 것은 파이프 안에서 일어나고 사람이 다칠 수 있기 때문이다. 그러므로 막힌 것은 압송관 두드리기로 제거하거나 이로써 제거되지 않으면 파이프의 연결을 풀고 하나씩 비운다.
- ⑥ 펌프질이 끝난 뒤에 압송관을 청소해야 한다. 이러한 목적을 위해서 일반적으로 압송관을 통해 거품 고무볼을, 경우에 따라 종이를 넣는 것도 함께 압착한다. 이 과정에서 압력 상승이 일어날 수 있기 때문에 압송관 말단부분 앞에는 서있지 않는다. 망이 있는 압송관 말단 부분을 보호한다.

(5) 콘크리트 다짐

- ① 진동기로 콘크리트에 급속한 진동충격을 주면 콘크리트는 액체처럼 되고, 시멘트와 골재의 중력이 유효하게 작용하여 각기 그 입도에 따라 유동하여 낙착되므로 콘크리트의 밀도가 증가되고, 치밀하게 다져져서 안정된다. 진동기를 사용하여 다져 만든 콘크리트를 진동다짐 콘크리트라 한다.
- ② 진동기는 내부 및 외부진동기, 꽃이형진동기, 거푸집진동기, 표면진동기 등이 있으며, 건축공사에는 꽃이식 막대형 진동기를 주로 사용한다.
- ③ 묽은 비빔의 콘크리트에 진동기를 사용하면 분리가 생길 우려가 있으므로 삼가야 한다. 또한, 진동다짐은 좋은 배합의 콘크리트보다 나쁜 배합의 콘크리트에 유효하다. 진동기는 가능한 꽃이식 진동기를 쓰고 거푸집 진동기는 꽃이식 진동기를 사용하지 못할 때에만 사용한다.
- ④ 거푸집 진동기는 진동의 에너지가 거푸집으로 소모되는데 반하여 꽃이식 막대진동기는

- 그 진동저부가 콘크리트에 흡수되므로 비교적 효율이 크다.
- ⑤ 막대형 진동기는 수직방향으로 넣고, 간격은 약 60cm 이하로 한다.
  - ⑥ 거푸집 진동기는 막대형 진동기(꽃이 진동기)를 사용할 수 없는 기둥 및 벽체부분에 사용하고 표면 진동기는 슬라브와 같은 두께가 얇은 부분의 콘크리트 표면에 직접 사용한다.
  - ⑦ 진동기는 철근 또는 철근에 직접 접촉되지 않도록 하고 뽑을 때에는 천천히 뽑아내어 콘크리트에 구멍이 남지 않도록 한다.
  - ⑧ 철근 일부가 거푸집에 닿아 피복두께도 없고 곰보투성이가 되는 경우도 많다. 철근은 조립시에 킴 간격재 등을 충분한 양으로 견고하게 설치하여 거푸집에 충격진동이 있어도 빠지지 않도록 해야 한다. 자갈, 벽돌 등은 사용해서는 안되고 모르타르제 킴을 충분히 마련해 두고 쓰도록 한다.
  - ⑨ 진동기를 다루는 작업장은 콘크리트면 위에 있어야 한다. 이때 고정면을 만들어 진동기가 거푸집 부분보다 너무 멀리 올라가지 않게 하여야 한다.
  - ⑩ 추락 위험이 크기 때문에 진동기 조작시 벽면 거푸집위로 가지 말아야 한다.

#### 4. 수밀 콘크리트 및 차폐용 콘크리트

##### 가. 수밀 콘크리트

###### (1) 일반 수밀 콘크리트

수밀콘크리트는 콘크리트 밀도가 높고 내구적, 반수적이어서 물의 침투를 방지하는데 쓰인다. 수밀콘크리트는 일반적으로 산, 알카리, 해수, 동결융해에 대한 저항력이 크고, 풍화를 방지하고 전류의 해를 받을 우려도 적다.

콘크리트는 물시멘트가 55~60% 이상이 되면 갑자기 수밀성이 감소되므로 물시멘트는 55% 이

하로 한다. 사용수량을 가능한 적게하고, 시공연도(슬럼프 7.5cm 이하)를 좋게하기 위해서 AE제를 쓴다. 골재는 둥글고 굳은 것으로 적당한 입도의 것을 쓴다. 잔골재(모래)는 3mm 이하를 포함하는 10~30%의 것으로 하고 양호한 위커빌리티를 얻을 수 있는 배합비로 하여, 충분히 비벼 균질한 콘크리트를 만들어 치밀하게 다져 넣는다.

다짐은 진동기를 사용하는 것을 원칙으로 한다. 이음은 누수의 원인이 되므로 될 수 있으면 피하는 것이 좋다. 시공 후 2주 이상 습윤상태를 유지하여 건조 균열을 방지하고 거푸집은 완전히 경화될 때까지 제거하지 않는다.

###### (2) 방수물질 혼합법

보통 콘크리트의 수밀성을 높이기 위해 미세한 분말로 콘크리트의 공간을 채우는 역할을 하는 화학제의 시멘트와의 화학반응의 촉진, 화합, 결정으로 공간을 메꾸어 누수를 방지하는 방법이 있다.

모르타르 또는 콘크리트에 뜨거운 비눗물 용액을 수회에 걸쳐 시간 간격을 두고 칠하는 방법을 실베스터법이라 한다.

#### 나. 차폐용 콘크리트

방사능을 차폐하기 위하여 쓰이는 콘크리트로서 중정석, 자철광 등의 골재를 쓴다. 보통 콘크리트보다 무거워 중량콘크리트라고도 하는 차폐용 콘크리트는 비중이 커 실적률이 크며, 크고 작은 입자가 적당히 섞여있는 것이 좋다.

중량콘크리트를 시공할 때는 견고한 거푸집을 사용하여야 하고, 타설시에 진동기를 사용할 경우에는 과도한 진동을 주지 않도록 주의하여야 한다.

#### 5. 양생(보양)

콘크리트를 잘 배합하여 타설하더라도 그 후의 보양이 부적당하면 소용강도를 얻을 수 없다. 즉

보통 포틀랜드시멘트는 타설 후 5일간의 콘크리트의 온도가 2도 이상 유지시킨다. 보양 작업은 다음과 같다.

(1) 콘크리트의 경화진행 중 적절한 온도를 유지하고 적당한 습도를 장시간 준다.

(2) 콘크리트의 강도가 충분해질 때까지 충격, 진동 및 하중을 주지 않는다.

(3) 비, 이슬, 일광, 바람 등에 대하여 콘크리트의 노출면을 보호한다. 콘크리트를 습윤하게 하는 방법으로는 살수, 분무, 물 젖은 거적 등이 있다.

## 6. 콘크리트 타설작업의 안전

콘크리트 공사에 있어 콘크리트 타설준비는 콘크리트 운반 및 타설기계의 성능을 고려하여 선택하여야 한다. 특히 콘크리트 타워를 설치하였을 경우에는 사용하기 전, 사용하는 도중, 사용 후에도 안전에 대한 점검을 철저히 하여야 한다.

### 가. 콘크리트 타설시 안전 유의사항

(1) 타설구획 순서는 계획대로 실시한다.

(2) 타설속도는 하계 1.5m/시, 동계 1.0m/시를 표준으로 하고, 콘크리트 펌프로 압송타설할 경우에는 표준보다 훨씬 큰 속도로 콘크리트를 부어 넣게 되기 쉬워 거푸집에 걸리는 콘크리트 측압도 크게 되므로 거푸집의 강도를 확인하고 보강하여야 하며, 또한 폭이 좁은 독립주, 얇은 벽, 개구부가 있는 곳 등에서는 일시에 다량의 콘크리트를 부어 넣지 않도록 하고 부어 넣는 호스 끝 또는 부어넣기용 슈트를 약간씩 이동시킨다.

(3) 높은 곳으로부터 콘크리트를 세계 거푸집내에 넣지 않는다. 반드시 호퍼로 받아 거푸집내에 쏟아 넣은 벽형 슈트를 통해서 부어 넣어야 한다.

(4) 계단실의 콘크리트 부어 넣기는 특히 책임자를 정하고 주의해서 시공하며 계단의 디딤면이나 난간은 정측의 치수로 밀실하게 부어 넣는다.

(5) 창대로 소정의 높이대로 공동이 나지 않도록 밀실하게 부어 넣는다.

(6) 바닥위에 흘린 콘크리트는 완전히 청소한다.

(7) 철골보의 아래, 철골, 철근의 복잡한 거푸집의 부분 등은 책임자를 정하여 완전한 시공이 되도록 한다.

(8) 콘크리트를 한 곳에만 치우쳐서 부어 넣으면 거푸집 전체가 기울어져 변형되거나 밀려나게 되므로 특히 주의하며 콘크리트 펌프를 이용하여 타설할 경우에도 타설속도가 빨라 이러한 현상이 발생할 수 있으므로 많은 주의를 기울여야 한다.

(9) 진동기는 적절히 사용하여야 하며 지나친 진동은 재료 분리에 의한 거푸집의 붕괴를 일으킬 수 있으므로 금해야 한다.

(10) 콘크리트타설 도중에는 동바리공, 거푸집 등의 이상유무를 확인하여야 하고, 상황을 감시하는 감시인을 배치하여 이상발생시에는 신속히 처리하여야 한다.

(11) 최상부의 슬래브는 이어붓기를 되도록 피하고, 일시에 전체를 타설하도록 한다.

(12) 타워에 연결되어 있는 슈트의 접속은 확실한지, 달아매는 재료는 견고한지 점검한다.

(13) 손수레는 붓는 위치에까지 천천히 운반하여 거푸집에 충격을 주지 않도록 천천히 부어야 한다.

(14) 휠 배로우로 콘크리트를 운반할 때에는 적당한 간격으로 운반한다.

(15) 손수레에 의해 운반할 때에는 뛰어서는 안된다. 또한 통로구분을 명확히 하고 지키도록 한다.

(16) 운반통로에는 장애물 등이 없는가 확인하고, 있으면 즉각 제거하도록 한다. 