

# 갱폼 안전작업

## 1. 서론

최근 아파트 건설공사가 초고층화 되면서 비계의 높이가 더 높아지고 추락의 위험성이 증가함에 따라 비계 없이 시공할 수 있는 작업방법 즉, 갱폼(Gang Form)을 많이 사용하고 있다.

갱폼은 외벽거푸집에 작업대가 부착되어 모든 작업을 일괄적으로 수행할 수 있고, 나아가 추락 사고방지, 콘크리트 품질향상, 공기단축 등의 장점을 갖추고 있다.

이와 같이 사전안전성이 확보된 갱폼을 사용함에도 불구하고 갱폼에 대한 이해부족, 경험미숙, 사전안전작업계획 미수립, 안전수칙 미준수 등으로 인한 갱폼관련 재해가 다수발생하고 있다.

## 2. 갱폼 정의와 제한

### 가. 정의

건축 구조물 또는 대형 토목 구조물을 시공하기 위해 각 구조물의 형태대로 제작된 대형화된 판넬이나 각각의 부재를 하나로 연결하여 완성시킨 Form을 일컬어 Gang Form 이라 한다.

### 나. 제한

(1) 길이 : 평판이나 요철이 형성된 Gang Form의 길이는 수직보강재(Soldier) 길이를 제외한 3m로 제작한다. 단, 높은 발코니의 경우 3m로 제작되는 경우와 통상 발코니 높이를 감안하여 1.3m내외로 제작되기도 한다.

(2) 넓이 : Gang Form의 넓이는 다음과 같은 조건에 제약을 받는다.

- ① 상호 호환성에 의한 규격화 (L = 2400)
  - ② 운송에 의한 차폭 제한 (L = 2540)
  - ③ 시공을 용이하게 하기위해 보조기구를 사용할 때 (현치코너, 턴버클, 각도를 이용하여 해체를 할때 등)
- ※ 단, 현장 여건에 맞추어서 위 규격보다 크게 제작할 수 있다.

## 3. 갱폼 관련 재해사례

### 가. 재해사례 1

#### (1) 발생현황

인양한 갱폼의 조립이 되지 않아 수정작업을 위해 지하주차장 상부슬래브에 내려놓는 순간 갱폼의 인양 달기구로 사용하였던 체인블럭 혹은 갱폼 걸고리에서 이탈되면서 신호중이던 피재자쪽으로 전도되어 사망한 재해이다.

#### (2) 발생원인

혹 해지장치 미설치 : 타워크레인 등 양중기를 이용하여 갱폼 인양 작업시 인양고리걸이에 혹 해지장치를 부착한 상태에서 작업을 하여야 하나 해지장치가 설치되지 않는 혹을 사용하였다.

### 나. 재해사례 2

#### (1) 발생현황

아파트 계단실 갱폼의 수직 보호망이 풀려 피재자가 고정하기 위해 안전난간과 작업판받 사이로 몸을 내밀어 작업하던 중 추락하여(11.8m) 사망한 재해이다.

#### (2) 발생원인

불안전한 행동 : 기 설치된 수직보호망의 하단 부 일부 고정 상태가 끊어져 다시 고정하기 위하여 무리하게 중간난간대(50cm)와 작업발판 사이로 몸을 내밀어 작업하였다.

### 다. 재해사례 3

#### (1) 발생현황

주상복합 신축공사 현장에서 피재자가 지상 7층 바닥 슬래브 위에서 측벽 갱폼 인양과정을 지켜보고 있던 중 상승하던 지브크레인 붐(Boom)이 휘어지면서 하강하여 피재자의 머리를 강타하여 사망한 재해이다.

#### (2) 발생원인

##### ① 정격하중 초과

크레인을 사용하여 갱폼 등의 중량물을 인양할 경우 붐(Boom)의 경사각에 따른 정격하중을 초과하지 않은 상태에서 중량물 인양작업을 실시하여야 하나, 정격하중을 초과하여 인양하였다.

##### ② 줄걸이 작업방법 불량

갱폼 등 중량물 인양을 위한 줄걸이 작업시 섬유 벨트와 체인블록 후크를 철선으로 결속함으로써 인양시 철선이 절단되면서 갱폼이 탈락되어 충격하중이 붐에 과도한 응력으로 작용하여 붐이 항복되었다.

### 라. 재해사례 4

#### (1) 발생현황

아파트 건설공사 현장에서 피재자가 계단실 벽체 갱폼을 타워크레인으로 걸지 않은 상태에서 폼 타이 볼트를 해체하는 순간 갱폼이 벽면에서 이탈하면서 갱폼과 같이 추락하여(44m) 사망한 재해이다.

#### (2) 발생원인

작업 방법 불량 : 갱폼 해체 및 인양작업시 타워크레인 등 인양장비에 매단상태에서 조임철물(폼

타이볼트 및 웨지핀)을 순차적으로 해체하여야 하나 작업의 편의 및 신속성을 위해 T/C에 매달지 않은 상태에서 갱폼과 콘크리트 면의 부착력에 의존한 상태로 조임철물을 해체하였다.

## 4. 갱폼 작업형태별 안전작업수칙 및 방법

### 가. 갱폼 제작 및 설치작업

#### (1) 안전작업수칙

- ① 갱폼 인양고리는 중량을 고려하여 견고한 구조로 설치한다.
- ② 갱폼에는 작업발판, 안전난간, 안전사다리 등 안전시설을 반드시 설치한다.
- ③ 중량물 취급에 따른 안전담당자를 지정한다.
- ④ 갱폼 제작 및 설치시 시공순서도에 따라 안전수칙을 반드시 준수한다.
- ⑤ 부재 용접 및 볼트 체결을 빠짐없이 한다.
- ⑥ 갱폼 제작은 사용되는 신규 자재로 재질의 강도는 SS-400 이상을 사용한다.

#### (2) 안전작업방법

- ① 작업발판은 최소 40cm 이상이 되도록 한다.
- ② 최하단의 작업발판 폭은 60cm 정도 이상으로 하여 케이지의 전체폭을 덮도록 한다.
- ③ 작업발판 고정은 U볼트를 사용한다.
- ④ 각각의 케이지 작업발판 간격은 안전한 통로가 될 수 있도록 20cm 이내로 설치한다.
- ⑤ 작업발판 단부에는 폼타이볼트, 콘크리트 잔재 등 낙하물 방지를 위한 폭목을 설치한다.
- ⑥ 작업발판 단부에는 안전난간대를 설치한다.
- ⑦ 갱폼 작업발판 내부에는 상·하 이동을 용이하게 할 수 있는 견고한 구조의 안전사다리를 설치한다.
- ⑧ 발코니 케이지 세대내부에는 발코니 케이지로 이동이 안전하고 작업이 편리하도록 작업발판 높이를 결정하여 제작·설치한다.

- ⑨ 수직 보호망은 외부 전면에 빈공간이 없도록 설치하고 케이지 하부를 완전히 감싸 최대한 벽면까지 밀착되도록 설치한다.

### 나. 갱폼 인양작업

#### (1) 안전작업수칙

- ① 갱폼이 파이프 데릭 또는 타워크레인 후크에 견고하게 고정되었는지 점검 후 작업한다.
- ② 갱폼 인양고리가 지름 22mm 이상 환봉으로 제작 U벤딩하여 용접 · 고정한다.
- ③ 폭풍, 폭설, 폭우 등의 악천후작업에 있어서 작업자에게 위험이 미칠 우려가 있을 때에는 작업을 중지한다.

#### (2) 안전작업방법

##### ◀ 타워크레인으로 인양시 ▶

- ① 갱폼의 폼타이볼트를 타워크레인에 매달기 전에 미리 풀지 않도록 한다.
- ② 콘크리트면에서 박리작업을 할 때 타워크레인에 충격하중이 최소화되도록 타워크레인의 와이어로프가 팽팽히 당겨진 상태에서 박리작업을 한다.
- ③ 인양작업시 갱폼의 수평을 유지하면서 유도자의 신호에 따라 서서히 인양작업을 한다.
- ④ 박리 및 인양작업시 갱폼에 작업자가 절대 탑승하지 않도록 한다.
- ⑤ 인양작업시 인양장소 하부에 관계자 이외의 출입을 금하고, 감시인을 배치한다.

##### ◀ 데릭으로 인양시 ▶

- ① 인양 전 인양고리 용접상태를 검사한다.
- ② 콘크리트면에서 박리작업을 할 때 데릭에 충격하중이 오지 않도록 체인블럭의 체인이 팽팽히 당겨진 상태에서 박리작업을 한다.
- ③ 폼타이볼트를 완전히 해체한 후 갱폼을 벽면에서 완전히 분리시킨 상태에서 인양한다.
- ④ 데릭 2개를 이용하여 인양시에는 갱폼이

좌 · 우 수평이 맞게하여 인양작업을 한다.

- ⑤ 갱폼 박리작업을 할 때는 갱폼에 작업자가 탑승하는 것을 절대 금지한다.
- ⑥ 무리한 충격은 주지 않도록 한다.
- ⑦ 데릭이 휘어 있거나 변형된 것은 사용을 금지한다.

### 다. 갱폼 조립 및 해체작업

#### (1) 안전작업수칙

- ① 작업자는 책임자와 사전에 조립 및 해체시기, 순서를 협의한다.
- ② 작업자의 배치는 2인 1조를 기준으로 측벽 등에는 4인 1조로 실시한다.
- ③ 사용기구, 공구 및 보호구를 점검하고, 불량한 것은 사용을 금지한다.
- ④ 조립 및 해체작업 장소 하부에는 관계자 이외의 출입을 금하도록 한다.
- ⑤ 안전담당자를 지정하여 작업을 지휘한다.

#### (2) 안전작업방법

- ① 안전담당자를 지정하여 작업을 수행한다.
- ② 작업장 주의에는 관계자를 제외하고는 출입을 금한다.
- ③ 강풍 · 폭우 · 폭설 등의 악천후시에는 작업을 중지한다.
- ④ 고소작업자는 안전대를 사용하도록 한다.
- ⑤ 갱폼 인양에 따른 갱폼하중 검토 및 인양 장비의 단계별 양중하중을 검토한다.
- ⑥ 정해진 작업순서에 따라 실시한다.
- ⑦ 상 · 하에서 동시작업을 할 때는 상 · 하간 긴밀한 연락을 할 수 있도록 체계를 정한다.
- ⑧ 양중 작업시에는 신호방법을 정한 후 신호수를 배치하고 다음 사항을 준수하여 작업을 실시하여야 한다.
  - 와이어로프의 손상여부를 확인한다.
  - 걸이작업이 끝나면 작업자는 안전한 장소로

- 대피한다.
- 신호자의 신호에 의하여 양중작업을 한다.
  - 운전자와 걸이작업자 사이에는 신호방법을 충분히 협의한다.
  - 신호는 신호자가 알 수 있도록 한다.
  - 긴급상황 발생시 정지신호를 하여 적당한 곳에서 일단 멈추어 걸이상태, 인양물의 흔들림, 회전과 와이어로프의 상태를 재확인 후 인양한다.
  - 인양된 것을 이동시킬 때는 지상 2 m 이상의 높이를 유지하고 통행자의 위험, 장애물, 가공전선 등의 유무를 확인하여야 한다.
  - 보조 와이어로프를 사용할 때는 인양물의 전도, 회전이 발생하지 않도록 한다.
  - 인양물을 필요장소에 적치할 때는 적당한 위치에서 일단 멈추고 적재장소가 안전 여부를 확인 후 인양물을 내린다.

## 5. 안전점검 사항

### 가. 갱폼제작 및 설치 작업시

- (1) Steel Plate는 굴곡이 없고 품질이 양호한가?
- (2) Tie Hole 간격은 정확한가?
- (3) Plate와 Plate 연결부에 턱은 없는가?
- (4) 각종 부재의 위치 및 용접상태는 양호한가?
- (5) 인양고리 설치상태는 양호한가?
- (6) 각종 볼트 및 너트의 조임상태는 양호한가?
- (7) 절단 작업시 산소용접기 사용금지 규칙을 준수하는가?
- (8) 모든 부재의 도색은 양호한가?
- (9) 갱폼 운반중 변형은 없고 품질이 양호한가?
- (10) 모든 부재의 수평, 수직은 양호한가?
- (11) 안전발판의 흔들림은 없는가?

### 나. 갱폼 인양작업시

- (1) 인양작업 계획을 수립하였는가?
- (2) 데릭 설치시 제반 안전수칙을 준수하여 설치하였는가?
- (3) 타워크레인 또는 데릭이 인양고리를 잡아주기 전 체결볼트를 미리 해제하지 않는가?
- (4) 강풍, 폭우, 폭설 등의 악천후시에는 작업을 중지하는가?
- (5) 타워크레인 및 데릭의 인양후크와 갱폼의 인양고리와의 연결은 빠짐 없는가?
- (6) 인양 작업시 신호방법을 정한 후 신호수를 배치하였는가?

### 다. 갱폼 조립·해체 작업시

- (1) 케이지 설치시 볼트, 너트의 조임 상태는 양호한가?
- (2) 발판 연결상태는 양호한가?
- (3) 인양고리 설치 상태는 양호한가?
- (4) 낮은 발코니에서 작업자의 출입발판 공간을 확보하였는가?
- (5) 작업장 주위에 관계자를 제외하고 출입을 금지시키는가?
- (6) 안전담당자를 지정하여 작업을 수행하는가?
- (7) 작업자의 안전장구 착용 및 안전수칙을 준수하는가? 

