

# 안전시공을 위한 안전작업 아파트공사-GangForm 작업안전(Ⅲ)

<지난달 게재된 목차>

- 3. GangForm 적용의 장 · 단점
- 4. GangForm의 안전시절

### Ⅲ. GangForm 제작 및 설치

### Ⅳ. GangForm 인양 및 조립 · 해체 작업 1. 인양방법

<이달의 게재 목차>

- 2. Tower Crane으로 GangForm 인양  
작업시 안전사항
- 3. Pipe Derrick에 의한 GangForm  
인양작업
- 4. GangForm 조립 및 해체작업시의  
안전사항

### V. Gang Form 안전시공 방향

- 틀비계 안전난간대 시설개선
- 이동식 비계-전도방지장치 시설  
(3단이상조립시)

<지난호에 이어>

### 2 Tower Crane으로 Gang Form 인양작업 시 안전사항

- (1) 갱폼의 폼-Tie Bolt를 타워크레인에 매달기 전에 미리 풀지 않도록 한다.
- (2) 콘크리트면에서 박리작업을 할 때 타워크레인에 충격하중이 오지 않도록 하고 타워크레인의 와이어 로프가 팽팽히 당겨진 상태에서 박리작업을 한다.
- (3) 인양작업시 갱폼이 수평을 유지하도록 한 후 유도자의 신호에 따라서 서히 인양작업을 한다.
- (4) 박리 및 인양작업시 갱폼에 사람이 절대 탑승하

지 않도록 한다.

(5) 인양작업시 인양장소 하부에는 관계자 이외의 출입을 금하도록 조치하고 감시인을 배치한다.

### 3. Pipe Derrick에 의한 GangForm 인양작업 가. Derrick 설치시 주의사항

- (1) Derrick을 정확히 수직상태로 세워서 Slab Hole 주위를 고임목을 이용하여 단단히 고정시킨다.
- (2) Derrick 후면에는  $\phi 9\text{mm}$  와이어로프를 사용하여 Derrick이 90°의 상태로 탄력을 유지하도록  $\phi 19\text{mm}$  단조폼 Turn Buckle로 와이어로프를 팽팽히 당긴 상태에서 인양해야 한다.
- (3) 갱폼이 Sliding 현상이 생길 염려가 있는 곳은 와이어로프를 2개소 설치한다.
- (4) 와이어로프의 고정용 앵커는 콘크리트 구조물에 매입하여 견고하게 고정시켜야 한다(노출된 철근에 절대로 묶지 않도록 한다)

### 나. Derrick으로 GangForm 인양작업시 안전사항

- (1) 최초 안착시 타워크레인이나 이동식 크레인을 사용하고, 이후에는 Derrick을 사용한다.
- (2) 콘크리트면에서 박리작업을 할 때 Derrick에 충격하중이 오지 않도록 Chain Block의 Chain이 팽팽히 당겨진 상태에서 박리작업을 한다.
- (3) 폼-Tie Bolt를 완전히 해체한 후 갱폼을 벽면에서 완전히 분리시킨 상태에서 인양작업을 한다.
- (4) Derrick 2개를 이용하여 인양시에는 갱폼의 좌 · 우 수평을 맞게 하여 작업한다.
- (5) 갱폼 박리작업을 할 때에는 갱폼에 사람이 절대 탑승하는 것을 금한다.

⑥ 갱폼 인양작업시 하부에는 일체 사람의 출입을 통제한다.

#### 4 GangForm 조립 및 해체작업시의 안전사항

##### 가. 작업전 협의 및 준비

(1) 작업자는 책임자와 사전에 조립 및 해체시기 및 순서를 협의한다.

(2) 작업자의 배치는 2인 1조기준으로 하되, 측벽 등에는 4인 1조로 실시한다.

(3) 사용 기구, 공구 및 보호구(안전모, 안전대)를 점검하고 불량한 것은 사용을 금지한다.

(4) 조립 및 해체장소 하부에는 관계자 이외의 출입을 금하도록 로프, 가설펜스를 설치하고 감시인을 배치한다.

(5) 작업현장에 불안정한 상태가 있는지 여부를 확인한다.

##### 나. 조립 및 해체작업

(1) 관리감독자를 별도로 지정하여 작업을 수행하여야 한다.

(2) 작업장 주위에 관계자를 제외하고는 출입을 금지한다.

(3) 강풍, 폭우, 폭설 등의 악천후시에는 작업을 중지한다.

(4) 안전대를 반드시 사용하도록 한다.

(5) 갱폼 인양에 따른 갱폼 하중 검토 및 인양장비의 단계별 양중하중을 검토한다.

(6) 정해진 작업순서에 따라 실시한다.

(7) 상·하에서 동시작업을 할 때에는 상·하간 긴밀한 연락을 취하여야 한다.

(8) 양중작업시에는 신호방법을 정한 후 신호수를 배치하고 다음 사항을 준수하여 작업을 실시하여야 한다.

① 와이어로프의 손상여부를 확인한다.

② 걸이작업이 끝나면 작업자는 안전한 장소로 대피한다.

③ 신호자의 신호에 의하여 양중작업을 실시한다.

④ 조종사와 걸이작업자 사이에는 신호방법을 충분히 협의한다.

⑤ 신호는 신호자가 확실하게 알 수 있도록 한다.

⑥ 유사시 정지신호를 하여 적당한 곳에서 일단 멈추어 걸이상태, 인양물의 흔들림 및 회전과 와이어로프의 상태를 재확인한 후 인양한다.

⑦ 인양된 것을 이동시킬 때는 지상 2m 이상 높이를 유지하고 통행자의 위험, 장애물, 가공전선 등의 유무를 확인하여야 한다.

⑧ 보조 와이어로프를 사용할 때 인양물의 전도나 회전이 발생하지 않도록 한다.

⑨ 인양물을 필요 장소에 적치할 때에는 적당한 위치에서 일단 멈추고 적치장소가 안전한지 확인한 후 인양물을 내린다.

## V. Gang Form 안전시공 방향

### 가. 개요

아파트공사의 초고층화 추세에 따라 외벽 거푸집공사를 수행함에 있어 기존 비계를 이용한 공사수행으로는 작업의 능률저하 뿐만 아니라 고소작업 증가로 인한 추락재해 등의 발생 위험이 매우 높다. 이러한 결점을 해소하기 위해 최근에는 외벽 거푸집에 작업대가 부착되어 모든 작업을 일괄적으로 수행할 수 있고, 나아가서 추락재해의 방지·콘크리트 품질의 향상·공기 단축·인건비 절감 등의 장점을 갖춘 갱폼을 사용하는 아파트 건설현장이 증가하고 있다.

이와 같이 여러 가지 장점을 갖추고 사전 안전성이 확보된 갱폼을 사용함에도 불구하고 갱폼에 대한 이해부족, 경험미숙, 안전수칙 미준수 등으로 인해 갱폼 관련 중대재해가 다수 발생하고 있는 것이 현실이다.

따라서 갱폼으로 인한 중대재해를 예방하기 위해서는 제작, 설치, 인양 및 조립·해체작업시 각 단계별 안

## 건설 관련실무

전사항의 철저한 준수가요망된다.

나.지침

### (1) 갱폼의 인양고리 철저

갱폼의 크기·중량 등을 고려하여 견고한 구조의 재질로써 소요길이·소요 용접장·고품질의 용접 등을 확보한 후 인양고리를 설치하도록 한다.

### (2) 갱폼 안전시설 설치 철저

① 갱폼은 안전발판, 안전사다리, 안전방망 등을 설치하여 사전 안전성을 확보한 상태에서 사용한다.

② 부득이 이러한 안전시설이 미설치된 상태에서 해체, 인양, 조립작업을 하는 경우에는 작업자의 추락재해를 방지하기 위한 안전대를 반드시 착용한 후 작업하도록 한다.

### (3) 갱폼과 갱폼 사이 추락방지조치 철저

갱폼과 갱폼 사이에는 작업자의 안전한 이동을 위해 개구부 발생부위에 안전난간, 수직방망, 개구부 덮개 등 추락방지조치를 실시하도록 한다.(갱폼 해체 및 인양작업시 해체가 가능한 구조)

### (4) 갱폼 작업발판 단부 추락방지조치 철저

갱폼 작업발판 단부에 안전난간, 수직방망 등을 설치하여 단부에서 작업시 실족 또는 부주의로 인한 추락재해를 예방하도록 한다.

### (5) 갱폼 내부 안전(수직)사다리 설치

① 갱폼 내부 작업발판에서 세대내부로 출입할 경우 안전(수직)사다리를 통해 세대내부로의 진입이 용이한 작업발판으로 이동한 후 안전하게 출입하도록 한다.

② 갱폼 내부 작업발판간 상·하 이동을 위해 안전(수직)사다리를 설치하도록 하고 갱폼과 벽면사

이 개구부로 이동하는 것을 금하도록 한다.

### (6) 안전이동통로 확보

아파트 측벽은 갱폼을 설치하고 전·후면에는 비계를 설치하여 작업하는 경우에 갱폼과 세대내부로의 이동이 용이한 별도의 안전통로를 설치하도록 한다(측벽 갱폼 해체 및 인양시 해체가 가능한 구조)

### (7) 삼각인양기에 의한 갱폼 인양방법 개선 및 삼각인양기 설치 철저

① 갱폼 인양 작업시에는 갱폼에 편심이 발생하지 않도록 수평을 유지하면서 인양한다.

② 중량물 등의 인양시 사용하는 Hook에는 반드시 해지장치를 부착하여야 한다.

③ 삼각인양기 설치시 설치안전기준을 반드시 준수하여 설치하도록 한다.

### (8) 갱폼 조립작업시 안전수칙 준수

타워크레인을 사용하여 갱폼 조립작업시 반드시 고정용 볼트를 완전히 체결한 후 타워크레인을 분리시키는 등 안전수칙을 철저히 준수하도록 한다.

### (9) 신호전달체계 확립

신호전달체계를 철저히 확립하여 갱폼 내부의 작업자로 하여금 타워크레인의 갱폼 인양고리 체결여부를 오인하지 않도록 한다.

### (10) 안전한 작업방법 및 순서 준수

갱폼 해체 및 인양작업시에는 반드시 갱폼을 인양장비에 고정된 상태에서 갱폼의 각종 조임 철물을 순차적으로 해체한 후 인양하도록 하며, 갱폼 길이작업이 선행되지 않은 상태에서는 조임 철물의 임의 해체를 금하도록 한다.

(11) 갱폼 상부 부재에 임의로 밟고 올라서는 행위 금

지  
부득이 갱폼 상부 부재에 올라서서 작업을 할 경우에는 반드시 안전대를 착용토록 한다.

다. 점검

① 갱폼 제작시

- ① Steel Plate는 굴곡이 없고 품질이 양호한가
- ② Tie Hole 간격은 정확한가
- ③ Plate와 Plate 연결부의 턱은 없는가
- ④ 각종 부재의 위치 및 용접 상태는 양호한가
- ⑤ PVC Cap의 설치 상태는 양호한가
- ⑥ 인양고리 설치 상태는 양호한가
- ⑦ 각종 볼트 및 너트의 조임 상태는 양호한가
- ⑧ 절단작업시 산소용접기 사용금지 규칙을 준수하는가
- ⑨ 모든 부재의 도색은 양호한가

② 갱폼 설치·조립시

- ① 갱폼 운반 중 변형이 없고 품질이 양호한가
- ② 바닥 조립시 Plate와 Plate Joint의 턱은 발생하지 않았는가
- ③ 케이지 설치시 도면 간격은 유지하였는가
- ④ 케이지 설치시 볼트 및 너트의 조임 상태가 양호한가
- ⑤ 모든 부재의 수평, 수직은 양호한가
- ⑥ 발판의 연결 상태는 양호한가
- ⑦ 안전발판의 흔들림은 없는가
- ⑧ Water 설치시 위치는 정확한가
- ⑨ 턴버클의 위치 및 용접 상태, 가공 상태는 양호한가
- ⑩ 인양고리 설치 상태는 양호한가
- ⑪ Balcony에서 작업자 출입 발판 공간을 확보하였는가
- ⑫ 현장 절단작업시 산소용접기 사용금지 규칙을 준수하는가

⑬ 작업자의 안전장구 착용 및 안전수칙은 준수하는가

③ 갱폼 해체 및 인양작업시

- ① 해체 및 인양작업 계획을 수립하였는가
- ② Pipe Derrick 설치시 제반 안전수칙을 준수하여 설치하였는가
- ③ 타워 크레인 또는 Pipe Derrick이 인양고리를 잡아주기 전 Form-Tie Bolt를 미리 해체하지 않는가
- ④ 관리감독자를 별도로 지정하여 작업을 수행하는가
- ⑤ 작업장 주위에 관계자를 제외하고 출입을 금지시키는가
- ⑥ 강풍, 폭우, 폭설 등의 악천후시에는 작업을 중지하는가
- ⑦ 안전대를 착용하는가
- ⑧ 갱폼 해체 및 인양에 따른 갱폼 하중 검토 및 인양장비의 단계별 양중 하중을 검토하는가
- ⑨ 인양작업시 신호방법을 정한 후 신호수를 배치하는가
- ⑩ 기타 각종 안전기준 및 규칙을 준수하는가

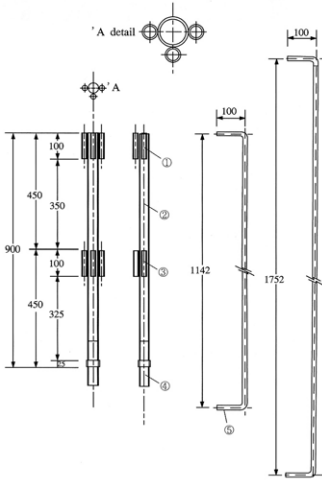
## 틀비계 안전난간대 시설 개선

### 1. 동기

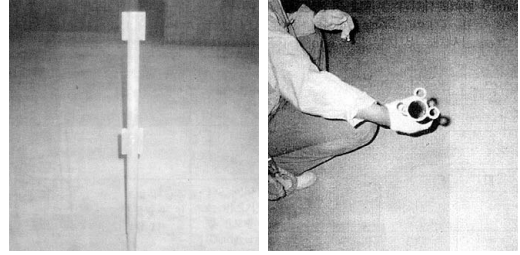
- ① 틀비계 위에서 작업 중 추락하는 재해 빈발
- ② 설치 및 해체와 관리가 용이한 규격 제품을 자체 개발

### 2. 개선

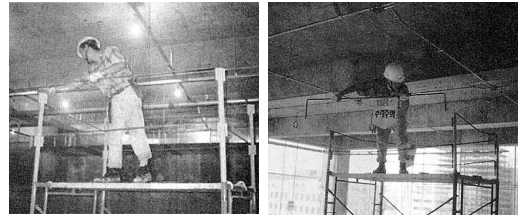
- ① 안전난간동자(난간대 몸체 지칭) 상부 및 중간 안전난간대를 간편하게 조립식으로 제작하여 공급
- ② 문제되는 상부 및 중간 안전난간대의 설치 및 해체시 불편 배제



[그림 1] 안전난간대 모식도



[사진1] 틀비계 안전난간동자 제작 모형



[사진2] 틀비계 안전난간대 설치 장면

## 이동식비계-전도방지장치 시설 (3단이상조립시)

### 1. 안전사항

가. 난간대

상부난간대는 높이가 90cm, 중간대 높이는 45cm로 견고하게 설치한다.

나. 작업발판

경량 철제발판(아연 용융 도금)을 이용하여 전 부분에 걸쳐 밀실하게 설치한다.

다. 승강설비

승강용 사다리를 별도로 부착하여 사용한다.

### 3. 효과

(1) 틀비계로 인한 추락재해 근절

No	부품명	규격	수량	비고
1	상부난간대 연결구	SPS51 3EA	3EA	OD:34.0 ID:29.41.8kg/m
2	난간대 연결구	SPS51 1EA	1EA	OD:42.7 ID:37.1
3	중간철제발판	SPS51 1EA	1EA	OD:34.0 ID:29.41.8kg/m
4	상부난간대 사용료	SPS51 1EA	1EA	규격에 의거 자재부서에

서 부과

(4) 사용 현장은 준공 철수시 청결, 도장 등 상태를 온전히 하여 자재부서에 반납

◀ 목재 사다리 ▶

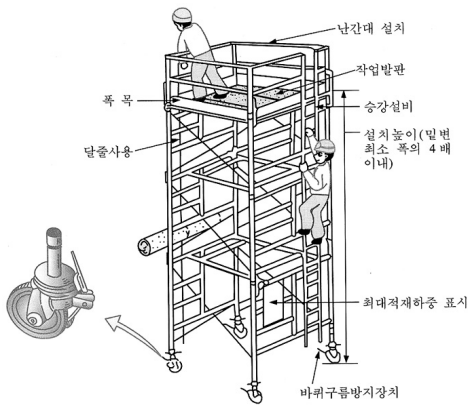
- (1) 받침대의 간격 25~35cm
  - (2) 받침대의 폭 30cm 이상
  - (3) 작업발판에서 위로 90cm 이상 연장길이
- ④ 설치높이 받침대는 장부측 맞춤으로 하고, 4개 특별확보가 없었을 경우 3단 이하(1.7m×3단 5.6m)를 제한한다. 것으로 용이, 갈라짐, 흠 등 결점이 없는 것으로 함.

마.바퀴구름방지장치

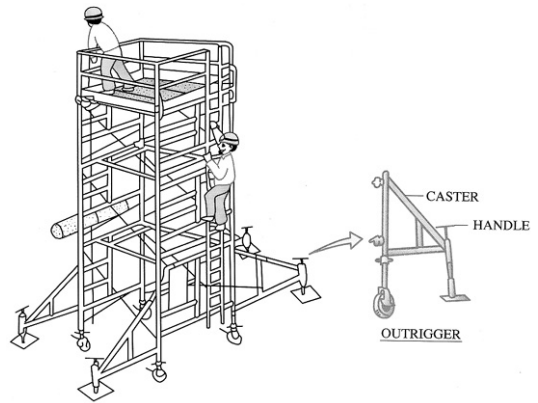
갑작스런이동이나편심에 의한유동을방지한다.

(1) 문제점  
3단 이상 조립시 상부 작업으로 흔들림과 전도의 위험이 있다.

(2) 대책  
3단 이상 조립시에는 비계기둥에 흔들림 및 전도 방지용 지지대(Outrigger-Caster/Handle)를 설치한다.



[그림 2] 개선 전



[그림 3] 개선 후

- ① 효과
  - ㉠ 흔들림 방지로 안전성 증대
  - ㉡ 작업 중 전도 재해 예방
- ② 참고
  - ㉢ 최대 사용높이 : 1.7m×4단=6.8m
  - ㉣ 최대 적재하중 : 300kg(높이 6.8m 일때)

바. 폭목 (Toe Board)

공구, 재료의 낙하방지를 위해 10cm 이상 높이로 설치한다.

사. 달줄

상부에 재료양중용 로프를 설치한다.

아. 기타 작업 수칙

- (1) 사용 전 비계의 적정성 및 안전성을 확인한다.
- (2) 고소작업이므로 안전대를 반드시 착용한다.
- (3) 탑승이동을 금한다(중대재해 요인)
- (4) 6° 이상의 경사면에서 사용을 금지한다.
- (5) 2단 이상 사용시 하부에서 보조작업자가 감시와 보조를 실시한다. 