

아파트공사-GangForm 작업안전

<지난달 게재된 목차>

- I. 거푸집공사
- II. GangForm 일반
 - 1. 용어의 정의
 - 2. Gang Form의 특징

<이달의 게재 목차>

- 3. GangForm 적용의 장 · 단점
- 4. GangForm의 안전시설
- III. Gang Form 제작 및 설치
- IV. Gang Form 인양 및 조립 · 해체 작업
 - 1. 인양

<다음달에 게재될 목차>

- 2. TowerCane으로 GangForm 인양 작업시 안전사항
- 3. PipeDerrick에 의한 GangForm 인양작업
- 4. GangForm 조립 및 0해체작업시의 안전사항
- V. GangForm 안전시공방향

3. GangForm 적용의 장 · 단점

가. 장점

(1) 안전성 확보

목재거푸집 사용시는 비계설비를 하므로 비계설치

시 추락재해가 발생할 수 있으며, 비계를 타고 작업하는 작업자도 작업의 효율저하 뿐만 아니라 추락 가능성이 매우 높다. 또한 비계 해체시 추락, 낙하 · 비래 등의 재해원인이 되고 있다.

갱폼은 자체에 안전방향을 부착시켜 작업자가 갱폼의 Cage 속에서만 작업을 하므로 작업자가 추락할 염려가 없다. 설령 작업자가 부주의로 넘어지거나 실수를 하여도 Cage 밖으로 이탈하지 않으므로 갱폼 내부 작업상태에서는 추락 재해의 위험은 없다.

그러나 현실적으로 갱폼과 구조물 벽면과의 사이에 개구부가 발생할 수 있고, 갱폼 좌우단부에 추락방지 조치가 미실시되어 사용되고 있는 경우가 있을 수 있으므로, 갱폼 내부 작업발판에서 작업하는 작업자는 안전모 · 안전대 등 개인보호구를 반드시 착용하여야 한다.

② 현장관리 용이

① 목재거푸집 사용시는 현장의 좁은 공간을 비계가 대부분 차지하고 Bracket, Clamp 등 많은 자재적치에 따른 관리인원의 과다투입 및 야적장 확보에 어려움이 있다. 갱폼 사용시는 비계 및 부속자재의 적치 장소가 불필요하므로 현장의 정리정돈을 쉽게 할 수 있으며, 좁은 공간의 현장관리가 쉽다.

② 비계를 사용할 때는 비계 반입부터 반출시까지 관리비, 정리비, 장비비, 운임 등과 비계해체시 손실되어 변상하는 많은 경비가 발생한다. 그러나 갱폼을 사용할 때는 이러한 관리비용이 적어진다.

③ 목재가공으로 생기는 먼지 및 폐목 등의 부수물이 줄어들어 인건비 절감효과는 물론 현장내의 청결함을 유지시킬 수 있다.

③ 공기단축가능

목재거푸집 사용시는 비계설치가 선행되어야 구조물작업(거푸집 설치 및 콘크리트 타설작업)이 가능하므로 때때로 비계설치 미비 및 지연으로 인하여 작업에 지장을 초래하고 목재거푸집의 조립 및 해체시 많은 인력과 과도한 시간이 소요됨에 따라 공기단축이 어렵다.

갱폼 사용시는 비계로 인한 작업지연이 없고 갱폼의 조립 및 해체가 아주 용이하여 많은 공기단축이 가능하며 타워크레인의 사용에도 비계물량 인양시간이 없으므로 타워크레인 작업시간 적체로 인한 공정지연이 없어 공기단축이 가능하다. 또한 거푸집은 별도로 야적장소가 필요하지 않으므로 어느 정도 공사가 진행되면 부대 토목공사의 병행이 가능하다.

④ 품질관리

목재거푸집 사용시는 초고층 시공시 생기는 물먹음 현상이나 기상변화로 생기는 지연요소로 인하여 20개월 이상 소요되는 공사기간동안 그 품질을 보장 받을 수 없다. 이러한 내구성에 비해서 갱폼은 25층 이상 30층까지도 시공능력이 우수하며, 층수가 더해질수록 품질은 물론 내구성도 매우 우수하다. 따라서 고품질의 콘크리트를 확보할 수 있는데 그 내용은 다음과 같다.

- ① 각층간의 연결부위가 매끄럽게 시공된다.
- ② 건물의 최상층까지 수직 및 수평유지가 완벽하다.
- ③ ㄱ, ㄷ자로 꺾인 부위의 수직 및 수평이 완벽하게 유지되며, 탈형시 폼의 변형이 없다.
- ④ Vibration이 심할 경우 목재 폼의 경우는 하부에 터짐 또는 배부름 현상이 발생하나, 갱폼은 폼의

변형이 없으므로 터짐 또는 배부름 현상이 없다.

- ⑤ 높은 Balcony 구간 타설시 수직도를 완벽히 유지할 수 있다.
- ⑥ 연결 접합부위의 Crack 발생을 최소화할 수 있다.
- ⑦ 전체적으로 콘크리트면이 깨끗하며 섬세하다.

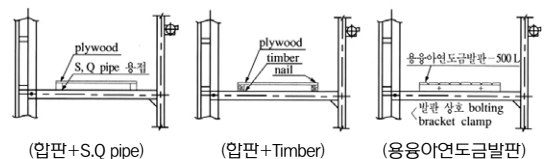
나. 단점

갱폼의 단점이라 하면 순수인력으로는 인양이 불가능하며, 타워크레인 및 별도 인양기(Derrick)가 필요하고, 목재거푸집 및 비계(단관 파이프) 등에 비해 재활용이 극히 미약하다는 것이다. 또한 초기 투자비가 과다하고 기능공의 교육 및 숙달기간이 필요하며, 외부 골조의 변경시 갱폼수정이 어렵다.

4 GangForm의 안전시설

갱폼은 외벽에 노출상태로 시공하고 설치되기 때문에 작업자를 위한 안전시설이 완벽하게 설치되어 있어야 한다.

가. 안전작업발판



[그림 3] 발판사용의 종류

갱폼의 상부작업용 2단과 하부작업용 2단의 작업발판(폭 40cm 이상)을 두어 작업자가 안전하게 작업할 수 있는 공간을 확보한다.

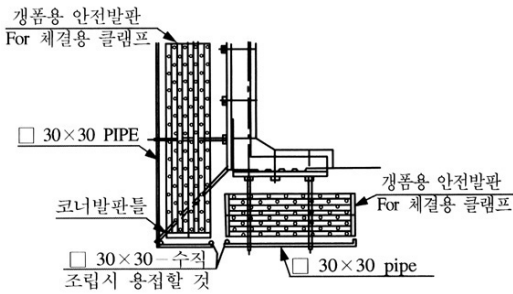
나. 안전코너 발판

측벽에서 외부 Corner 부위에 작업발판과의 거리가 떨어져 작업자 이동간의 공포감과 불안요소를 제거하여 작업자의 원활하고 안전한 이동을 위하여 작업

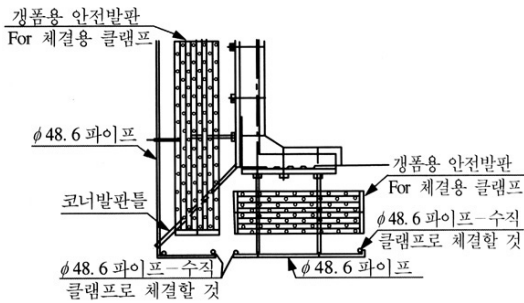
건설 관련실무

발판 끝부분에 인접발판과 밀착할 수 있게 발판을 연장설치한다.

이 때 발판의 처짐 발생을 방지하기 위하여 Corner Bracker (발판틀)설치에 각별히 주의한다.



- Hand Rail 사용시 -

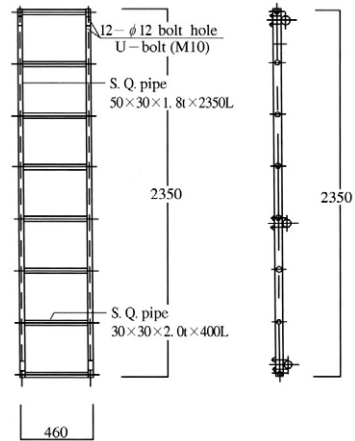
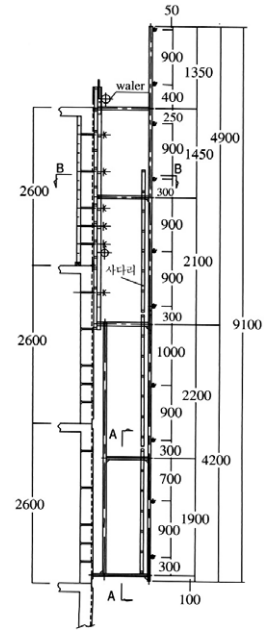


- 비계용 파이프 전용시 -

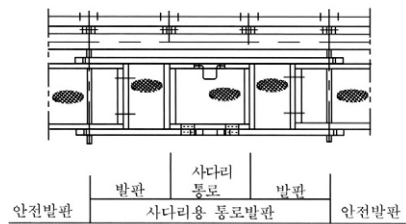
[그림 4] 발판사용의 종류

다. 안전사다리

갱품의 설치 및 견출작업시 작업발판 하부에서 상부로 이동하는 경우 세대 내부로 진입하여 다시 외부로 이동을 하는 불편함과 외부에서 내부의 이동간 안전문제 등을 고려하여 갱품 작업발판 내부에서 상·하부이동을 용이하게 사다리를 설치한다.



SECTION A-A

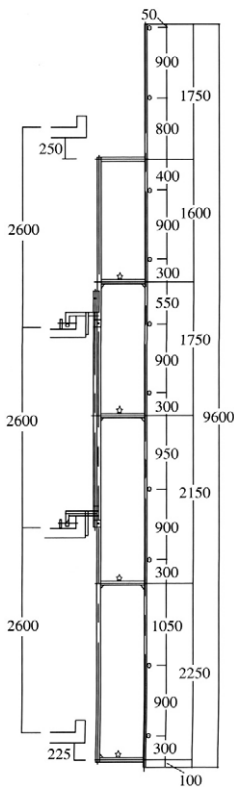


SECTION B-B

[그림 5] 안전사다리(설치예시)

라. Balcony Cage

세대 전면부위, 후면부위 등의 Balcony 부분에는 갱폼이 설치되지 않아 발판설치가 불가능한 부위인 관계로 기존에는 비계를 설치하여 작업을 하였으나 추락재해 등의 위험이 상존하므로 좌우 갱폼과 작업의 연속성을 줄 수 있는 이동식 비계인 Balcony Cage를 설치하여 안전사고를 방지하도록 한다.



[그림6] Balcony Cage(설치예시)

마. 안전망

갱폼의 Cage 밑부분 및 전면에 추락 및 낙하·비레 방지용 방망을 견고하고 밀실하게 설치하여 작업 중 발생될 수 있는 추락 및 자재, 공구, 부속품 등의 낙하·비레 재해를 예방할 수 있다.

III. Gang Form 제작 및 설치

1. 원자재 관리

(1) Gang Form 제작에 사용되는 C-Channel 및 각 파이프 등 모든 자재는 굴곡이나 흠집이 없는 자재를 사용하여야 한다.

(2) 공장으로부터 입고되는 자재는 외관, 치수, 흠집 등을 검사하고 이상이 없는 자재는 녹이 슬지 않도록 보관하여야 한다.

(3) 원자재 상태에서 불순물 제거 및 방청도장을 하며, 습기가 없는 장소에 침묵 등을 깔아 지상에서 10cm 이상 띄워서 보관해야 한다.

(4) 지상 10cm 이상 띄울 시 원자재의 자중에 의한 처짐이나 뒤틀림이 발생하지 않도록 하여야 한다.

2. GangForm의 제작원칙

갱폼은 콘크리트가 타설되는 면의 일정구간을 형성하는 폼을 최대한 일체식으로 제작하여 콘크리트가 타설되는 일정 구간에 연결부위를 없게 하여 콘크리트의 품질이 완벽하게 유지되도록 하고, 작업용 Cage도 갱폼 인양작업시 변형이 없는 구조로 하여 작업자의 안전사고를 최대한 예방할 수 있도록 제작하여야 한다.

3. GangForm의 제작순서

(1) 갱폼 제작도 작성

갱폼을 제작하기 전 다음 사항을 검토하여 제작계획을 수립한다.

- ① 갱폼과 유로폼의 접합부위 연결방법 및 작업방법 결정
- ② 타워크레인의 설치 위치 및 붐 길이별 인양 허용 하중, Derrick · Chain Block 등 인양장비 검토
- ③ 건물부위별 갱폼의 제작길이 결정(갱폼 나누기) 거푸집도면 작성
- ④ 인양용 고리, 갱폼이음부 고정방법 결정
- ⑤ Cage 수직 · 수평부재, 안전난간, 발판의 설치간격 검토

건설 관련실무

⑥ Corner 마무리 방법, 발판 연결통로 설치방안 등 안전설비 검토

⑦ Bolt, Pin 등 부속자재 안전성 검토

② Jg 제작

갱폼 전면의 수직과 수평을 정확히 유지하여야 하므로 Jg(수평을 정확히 맞춘 철판으로 제작한 조립용 작업대)를 제작·설치하여 그위에서 폼을 제작한다.

③ 절단

원자재를 제작도면의 치수에 맞추어 절단한다.

④ 조립 및 가공

① 절단된 C-Channel 등 자재를 Jg에 놓고 용접할 때 용접으로 인한 형상 자재의 굴곡이나 뒤틀림 현상이 발생하지 않도록 C-Clamp, 췌기 등을 이용하여 작업대에 완전 밀착시킨 상태에서 용접한다.

② 용접시 각 부재가 상호 교차되는 부분은 최소한 두면 이상 용접하고 한 면의 용접길이는 20mm 이상으로 한다.

③ 폼 제작시 폼 Tie Bolt 고정용 C-Channel은 상호 600mm 간격의 쌍줄로 조립하며, 이 때 C-Channel은 상호 적당한 간격을 유지하여 수평재와 완전 밀착시킨 후 용접으로 고정한다.

④ Frame 끝단이 상호 연결 조립될 수 있도록 앵글 또는 Flat-Bar를 사용하여 Joint Bracket를 부착하여야 하며, 이 때 Joint Bracket에 Hole을 150mm 간격으로 타공하여 체결철물(Wedge Pin 또는 Bolt)을 사용할 수 있도록 하고, 갱폼 조립 및 해체가 용이하도록 한다.

⑤ 갱폼 상부에는 폼을 인양할 수 있도록 견고한 구조의 인양고리를 부착하여야 한다. 이 때 갱폼의 크기와 하중 등을 고려하여 재질, 길이, 수량 등을 결정한다. 또한 인양고리를 용접할 경우 충분한

용접장, 고품질의 용접 상태 등을 확보하여야 한다.

⑥ 갱폼의 길이가 6m 이상되는 폼 상부에는 횡방지를 위해 Steel Pipe 등을 사용하여 보강하여야 한다.

⑤ 철판 조립

① 폼 규격에 맞게 소요 두께의 철판을 절단하여 폼 정면에 용접으로 취부하고, 용접작업시 요철현상이 없도록 폼에 완전 밀착시킨 상태에서 작업을 한 후 용접부위의 철판전면에 Grinding 작업을 하여야 한다.

② 철판 뒷면에 방청페인트로 도장하고 전면에는 녹방지를 위하여 방청유를 바른다.

4. GangForm의 설치

① 갱폼 설치시 주의사항

① 폼을 도면에 의한 부위별로 정확하게 설치하고 콘크리트 타설시 진동이나 충격에 움직이거나 이동하는 현상이 없도록 견고하게 고정한다. 이 때 폼 상호간 결속은 Bracket Angle 또는 Flat-Bar 등 연결용 부속철물을 적절히 선정·사용하여 조립부위에 응력이 약화되지 않도록 정확하게 설치한다.

② 내부 유로폼과 외부 갱폼 상호간 폼 Tie Hole 간격이 맞는지 확인 후 정확하게 설치한다.

③ 교차부 및 Corner 부는 결속용 Bolt, Clip 등 접합 부속철물을 사용하여 조립한다.

④ 작업발판을 걸침 설치시에는 턱으로 인한 진동 위험이 있으므로 긴결재를 이용하거나 용접작업 등으로 턱을 없애도록 한다.

⑤ 발판재는 부식, 변형이 없는 안전발판을 사용한다. 부득이 목재로 발판을 성치하였을 경우 발판의 처짐, 변형, 미끄럼 및 파손의 발생으로 안전사고 발생 우려가 높으므로 수시로 점검하여 이상 부위를 즉

시 교체한 후 작업하도록 한다. 특히, 우기 등 기상 상태가 고르지 않을 때에는 더욱 세심한 주의가 요망된다.

- ⑥ 상·하 이동시에는 통로용 발판과 사다리를 설치하여 이동한다.
- ⑦ 통로용 발판 이동 후 반드시 뚜껑을 닫아준다.

② Balcony Cage 설치시 주의사항

- ① 갱폼과 Balcony Cage는 서로 인양을 달리 하므로 발판을 끊어서 설치한다. 이 때 발판간의 간격은 200mm 정도로 한다.
- ② Cage 후면에는 안전망을 설치한다. 이 때 안전망은 최하단 발판 아래까지 연결하여 설치한다.
- ③ Cage Bracket의 설치간격은 1,200~1,500mm로 하며 발판의 처짐이 발생하지 않도록 유의한다.
- ④ 발판재는 부식이나 변형이 없는 안전발판을 사용한다.
- ⑤ 무리한 충격을 주지 않는다.
- ⑥ Balcony 턱이 충분히 양생된 후 설치 및 인양한다.
- ⑦ Balcony를 물고 있는 부위 및 용접 상태 등을 수시로 점검한다.
- ⑧ Balcony Cage는 상층부 구조물 작업(철근 조립 및 형틀 작업)이 진행되기 전에 인양·설치하여 작업자의 추락 및 자재, 공구 등의 낙하재해를 예방하도록 하여야 한다.

③ 설치 후 점검사항

- ① 폼 및 부속철물이 도면에 명시된 사용위치, 간격을 유지하고 있는지 확인하고 견고한지를 살핀다. (좌우대칭, 연결상태 등)
- ② 폼 자체가 뒤틀림이 없는지 확인한다. (수직, 수평도)
- ③ 폼 부위별 부속철물은 적절하게 사용되었는가를 확인한다.


- ④ 폼 설치 후 미비한 부분은 검토 후 적절한 보강을 하여야 한다.
- ⑤ 작업용 Cage의 Corner 부분이 완벽하게 마무리되었는지 확인한다.
- ⑥ 작업발판이 굴곡으로 설치된 부위가 완전하게 설치되어 있는지 확인한다.

IV. Gang Form 인양 및 조립·해체 작업

1. 인양방법

① 갱폼의 인양은 타워크레인으로 인양함을 원칙으로 하나 타워크레인이 닿는 곳은 Pipe Derrick을 사용하여 인양한다.

② Pipe Derrick을 사용하여 인양할 경우 갱폼이 5m 이상일 때는 Chain Block 5ton 2개를 사용하고, 5m 미만일 때는 Chain Block 5ton 1개를 사용하여 인양한다.

③ 갱폼을 인양한 후 갱폼을 구조물 벽체에 고정하기 위해 설치하는 고정용 철물은 Tie Bolt+Flat Tie (구부린 것) Wedge Pin 등의 방법을 사용하면 풍하중 등의 하중작용시 과단될 우려가 있으므로 반드시 전용 고정용 볼트(체결 볼트)를 사용하도록 한다. 이 때 고정용 볼트도 수시 점검하여 상태가 불량한 것은 즉시 교체하여 사용하도록 한다. 

(다음호에 계속 이어집니다)