

갱폼(Gang Form) 사용 작업 시 안전대책

갱폼(Gang Form)이란?

- 주로 고층 아파트에서와 같이 평면상 상·하부 동일 단면 구조물에서 외부벽체 거푸집과 거푸집 설치·해체작업 및 미장·견출 작업발판용 케이지 (Cage)*를 일체로 제작하여 사용하는 대형거푸 집을 말함
 - * 케이지(Cage) : 갱폼에서 외부벽체 거푸집 부분을 제외한 부분으로 작업발판, 안전난간 등으로 구성되어 갱폼 거푸집에 결합된 부분



최근 5년간(2012~2016년) 갱폼 관련 사망재해 현황 (총 21건, 사망 22명)

재해발생 형태	건수	비율(%)
갱폼 탈락	13	61.9
작업발판 연결부 파단	4	19.0
작업발판 개구부 추락	2	9.5
갱폼 맞음	1	4.8
기타	1	4.8
총 합계	21	100

재해발생 작업공정	건수	비율(%)
갱폼 해체작업	8	38.1
갱폼 인양작업	7	33.3
이동 중 추락	3	14.3
작업발판 설치 시	1	4.8
기타(견출작업 등)	2	9.5
총 합계	21	100

■ 최근 5년 동안 갱폼 관련 사망사고 분석 결과, 재해 발생형태로는 갱폼 탈락(62%), 작업발판 연결부 파단 (19%), 추락(10%) 순의 빈도를 보이고 있으며, 재해발생 작업공정으로는 갱폼 해체 · 인양작업(71%), 이동 중 추락 (14%), 기타(15%) 순으로 나타남

생품 조립·해체 및 인양 작업 시 인양장비 지지 후 작업실시, 인양장비 지지 전 지지 및 고정철물 해체 금지(산업안전보건기준에 관한 규칙 제337조 제1항 제4호)

갱폼 인양 및 조립·해체시 안전대책

- 인양장비(타워크레인, 데릭)에 매달기 전 체결볼트(하부 전단볼트 등) 해체금지
- 관리감독자로 하여금 타워크레인의 지지상태 확인 후 갱폼 체결볼트 해체여부 확인 시공
- 해체 및 인양작업계획 사전 수립
- 갱폼 해체 및 인양에 따른 갱폼 하중 검토 및 인양장비의 단계별 양중하중을 검토
- 작업장 주위에 관계자를 제외하고 출입을 금지
- 강풍, 폭우, 폭설 등의 악천후 시에는 작업을 중지
- 고소 작업자는 안전대를 착용
- 인양 작업시 신호방법을 정한 후 신호수를 배치





갱폼(Gang Form) 관련 재해 및 안전장치 설치 사례

갱폼 탈락(해체작업 중 타워크레인 미지지) 재해사례

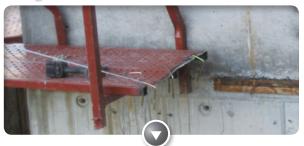


• 갱폼과 함께 78m 아래로 떨어져 1명 사망('16. 10.)



• 갱폼과 함께 49m 아래로 떨어져 1명 사망('15. 10.)

작업발판 파단(고정 불량 및 용접부위 파단) 재해사례

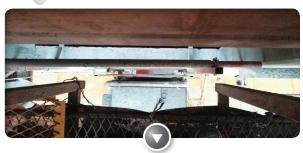


• 작업발판 탈락으로 14m 추락하여 1명 사망('16. 11.)



• 작업발판 탈락으로 25m 추락하여 1명 사망('16. 11.)

추락(작업발판 상 개구부 발생) 재해시례



• 작업발판 개구부로 71m 추락하여 1명 사망('16. 05.)



• 작업발판 개구부로 16m 추락하여 1명 사망('16. 05.)

갱폼 안전장치(낙하방지장치) 설치 사례



• 갱폼 낙하방지(줄걸이 연동) 시스템 사례



• 갱폼 낙하방지(슬래브 지지) 시스템 사례





갱폼(Gang Form) 재해 예방을 위한 기술적 대책

문제점

■ 갱폼 해체 · 인양작업 불량

• 갱폼 해체 · 인양작업 시 인양장비(타워크레인, 데릭 등)로 지지한 상태에서 갱폼 고정볼트 (하부 전단 볼트 등)를 순차적으로 해체 및 인양 하여야 하나, 인양장비의 미지지 상태에서 고정볼트 해체 및 제거

■ 갱폼 조립작업 시 안전수칙 미준수

• 인양장비을 사용하여 갱폼 조립작업 시 고정용 볼트를 완전히 체결한 후 분리하여야 하나 일부만 체결한 상태에서 분리시켜 갱폼의 자중에 의해 고정볼트 파단

■ 갱폼 인양고리 설치 불량

• 인양고리 용접불량, 소요 용접장 및 인양고리 개수 부족에 따른 인양고리 파단

■ 갱폼 안전시설 미설치 및 설치불량

- 갱폼 작업발판 단부 안전난간대 미설치로 추락(추락방지조치 미설치)
- 갱폼 작업발판 불량 및 안전 이동통로 미확보

개선대책

■ 해체 · 인양 작업방법 및 작업순서 준수

- 갱폼 해체 · 인양작업 시에는 반드시 갱폼을 인양장비로 지지한 상태에서 갱폼의 고정볼트를 순차적으로 해체 후 인양하도록 하며, 미 지지 상태에서는 고정볼트 임의해체 금지
- 관리감독자로 하여금 타워크레인의 지지상태 확인 후 갱폼 체결볼트 해체여부 확인 시공

■ 갱폼 조립작업 시 안전수칙 준수

• 인양장비을 사용하여 갱폼 조립작업 시 반드시 고정용 볼트를 완전히 체결한 후 분리

■ 갱폼 인양고리 안전성 확보

• 갱폼 하중에 대한 인양고리(용접장, 설치개수 등)의 구조검토를 통한 안전성 확보

■ 갱폼 안전 작업발판 설치

- 갱폼 작업발판 단부에 추락방지를 위한 안전난간대 설치
- 갱폼의 안전한 작업발판 설치 및 안전 이동통로 확보

구조검토 항목

■ 콘크리트 타설 측압에 대한 갱폼 부재의 안전성 검토

• 면판, 수평재, 수직재, 폼타이, 앵커볼트(인장, 전단), 앵커 뽑힘강도, 앵커부 콘크리트 파괴 등에 대한 안전성 검토

■ 인양고리(Lifting bar)에 대한 안전성 검토

• 갱폼 중량에 대한 인양고리, 인양고리와 갱폼 연결부(용접부)에 대한 안전성 검토





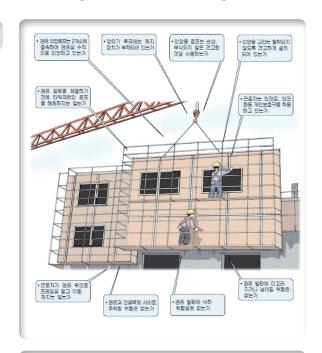
[참고자료] 갱폼 주요 점검 항목(Check List)

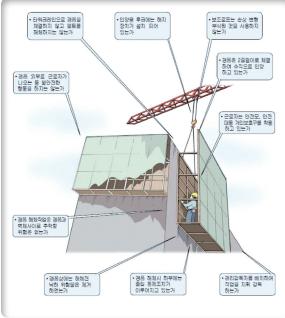
갱폼 제작시

- 작업발판 단부에 안전난간대 설치는 양호한가?
- 낙하물 방지를 위한 발끝막이판 설치는 양호한가?
- 승. 하강 수직사다리 설치는 양호한가?
- 작업발판 간격은 제대로 설치하였는가?
- 철판은 굴곡이 없고 품질이 양호한가?
- 폼타이 구멍간격은 정확한가?
- 철판 연결부에 턱은 없는가?
- 각종 부재의 위치 및 용접상태는 양호한가?
- P.V.C 캡의 설치상태는 양호한가?
- 인양고리 설치상태는 양호한가?
- 각종 볼트 및 너트의 조임상태는 양호한가?
- 절단작업 시 용접기 사용금지 규칙을 준수하는가?
- 모든 부재의 도색은 양호한가?

갱폼 설치, 조립 시

- 갱폼 운반 중 변형은 없고 품질이 양호한가?
- 바닥조립 시 이음부에 턱은 발생하지 않았는가?
- 케이지 설치 시 도면간격은 유지하였는가?
- 케이지 설치 시 볼트 · 너트의 조임상태는 양호한가?
- 모든 부재의 수평. 수직은 양호한가?
- 발판 연결상태는 양호한가?
- 작업발판의 흔들림은 없는가?
- 거푸집지지용 웨일러(Waler) 설치 위치는 정확한가?
- 턴버클 위치 및 용접상태. 가공상태는 양호한가?
- 인양고리 설치상태는 양호한가?
- 낮은 발코니의 작업자 출입발판 공간을 확보하였는가?
- 절단작업 시 용접기 사용금지 규칙을 준수하였는가?
- 작업자의 안전장구 착용 및 안전수칙은 준수하는가?





구조검토 항목

- 해체 및 인양작업 계획을 수립하였는가?
- 데릭 설치 시 제반 안전수칙을 준수하여 설치하 였는가?
- 타워크레인 또는 데릭이 인양고리를 잡아주기 전체결볼트를 미리 해체하지 않는가?
- 안전담당자를 지정하여 작업을 수행하는가?
- 작업장 주위에 관계자를 제외하고 출입을 금지 시키는가?
- 강풍, 폭우, 폭설 등의 악천후 시에는 작업을 중지 하는가?
- 고소작업자는 안전대를 착용하는가?
- 갱폼 해체 및 인양에 따른 갱폼하중 검토 및 인양 장비의 단계별 양중하중을 검토하는가?
- 인양작업 시 신호방법을 정한 후 신호수를 배치하는가?
- 기타 각종 안전기준 및 규칙을 준수하는가?



