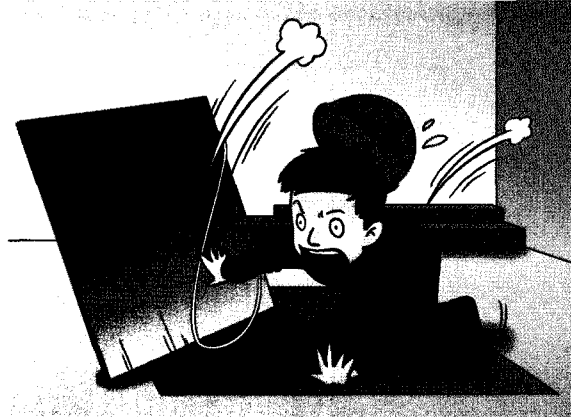


개구부 작업시 안전작업 방법



건설안전본부 재해예방팀 김지훈

1. 서론

최근 전 세계적으로 최고층 건립에 대한 경쟁이 꾸준히 진행되고 있으며 우리나라도 세계적인 추세에 발맞춰 초고층 빌딩 건설공사 계획 및 시공이 가시화되고 있지만 신공법·신기술 시공경험 부족으로 공사 수행 중 대형사고가 우려되고 있다. 특히 건축물의 초고층화로 인한 건설 현장에서 개구부의 숫자는 예전보다 증가하고 있는 상태이다. 그러나 개구부의 보호 조치는 상대적으로 미흡하여 재해 발생은 2002년부터 꾸준한 증가 추세를 보이고 있다. 따라서 개구부 관련 규정 중 중요내용과 개구부 작업 시 재해형태별 위험요인 및 종류에 따른 안전대책 등을 알아본다.

2. 개구부 관련 규정

산업안전보건법 안전기준에 관한 규칙(일부개정 2008.1.16 노동부령 제293호)

(1) 추락의 방지 (기준 제8조)

① 사업주는 작업장의 바닥·작업발판 및 통로 등의 끝이나 개구부로부터 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에는 방책을 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다. <개정 92·3·21>

(2) 낙하물에 의한 위험의 방지 (기준 제9조)

① 사업주는 작업장의 바닥·도로 및 통로 등에서 근로자에게 낙하물에 의한 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 보호망을 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

(3) 추락의 방지 (기준 제439조)

① 사업주는 높이가 2미터 이상인 장소(작업발판의 끝, 개구부 등을 제외한다)에서 작업을 함에 있어서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 비계를 조립하는 등의 방법에 의하여 작업발판을 설치하여야 한다.

② 사업주는 제1항의 규정에 의한 작업발판을 설치하기 곤란한 때에는 방망을 치거나 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

(4) 개구부 등의 방호조치 (기준 제440조)

① 사업주는 높이 2미터 이상인 작업발판의 끝이나 개구부로서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 제17조 제2항의 규정에 의한 표준안전난간·울 및 손잡이 등(이하 “난간 등”이라 한다)으로 방호조치를 하거나 충분한 강도를 가진 구조의 덮개를 설치하여야 한다.

② 사업주는 제1항의 규정에 의한 난간 등을 설치하는 것이 심히 곤란하거나 작업의 필요상 임시로 난간 등을 해체하여야 하는 때에는 방망을 치거나 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락에 의한 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

3. 개구부 작업 중 추락 재해 예방 가. 기인물별 추락재해 발생 현황

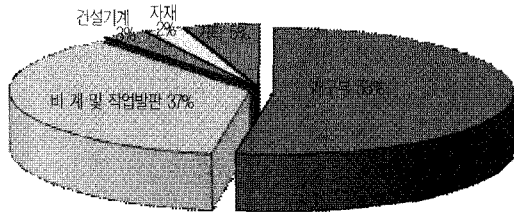


그림. 공단 중대재해조사분 기준

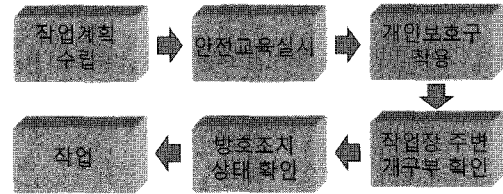
- (1) 기인물별 분류시 개구부에 의한 안전사고 발생은 전체 추락 재해의 50%이상 차지
- (2) 개구부 추락 재해 원인
 - 개구부 안전시설 미설치
 - 부적합한 안전시설 설치
 - 개인보호구 미지급·미착용
 - 작업방법 불량

나. 개구부 작업시 재해사례

- (1) 바닥개구부 주변에서 자재 정리 중 추락
 - 재해개요 : 지상7층 엘리베이터 기계실 내부에서 유로폼 등의 자재 정리하기 위해 기계실 내부 바닥에 형성된 개구부(1m×1m) 주변에서 작업하던 중 실족하여 27.6m 아래 엘리베이터 피트바닥으로 추락하여 사망한 재해임.
 - 재해대책 : 개구부 주변에서 자재 정리 등의 작업시에는 추락위험이 없도록 안전난간 또는 안전한 구조의 덮개를 견고하게 설치하고, 어두운 장소에서도 식별이 가능하도록 개구부임을 표시한 후 작업.
- (2) 바닥 개구부 주변으로 이동 중 미장공 추락 사망
 - 재해개요 : 미장 작업을 실시하던 중 휴식을 하기 위해 지붕층에 위치한 다락방 내부 바닥개구부 주변으로 이동하던 중 몸의 중심을 잃고 개구부로 추락하여(2.8m) 사망한 재해임.
 - 재해대책 : 개구부에 덮개 또는 안전난간을 설치하여 추락 방지 조치를 하고 개인 보호구를 착용한 후 작업.
- (3) 발코니에서 거푸집 해체 작업중 형틀목공 추락 사망
 - 재해개요 : 피재자가 거푸집 해체작업 중 발코니에서 몸의 중심을 잃고 바닥으로 추락하여(5.2m) 사망한 재해임.
 - 재해대책 : 안전난간을 기준에 준수하여 설치하고 근로자는 반드시 안전대를 착용 후 안전 고리를 체결한 후 작업.
- (4) 계단단부 미장작업 보조자 이동중 실족으로 추락

- 재해개요 : 미장 보조 작업을 수행하던 피재자가 간식을 먹기 위해 2층 계단에서 대기하던 중 실족하여 약 1m아래 바닥으로 굴러 떨어져 두개골 골절로 사망한 재해임.
 - 재해대책 : 근로자가 이동하는 계단에는 설치 기준을 준수한 안전 난간을 반드시 설치한 후 작업.
- (5) 엘리베이터 입구에서 정리·정돈 중 피트로 현장소장 추락
 - 재해개요 : 피재자가 엘리베이터 피트 입구에서 바닥 정리, 정돈 작업 중 피트 내부로 추락(8m)하여 사망한 재해임.
 - 재해대책 : 엘리베이터 시공을 중지했을 경우에는 견고한 안전 난간을 설치한 후에 방호막을 설치한다. 그리고 임의로 제거하지 않도록 금지시킨 후 작업.

다. 안전 작업 절차

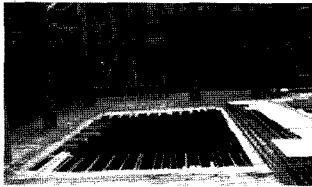


라. 개구부 종류에 따른 안전 대책

- (1) 대형 바닥 개구부
 - ① 표준 안전 난간대는 난간기둥의 간격은 2m이하로 하며 상부 난간대 높이는 보통 90cm, 넓은 장소에서는 95~110cm정도가 되도록 설치하고, 중간난간대의 높이는 바닥면과 상부난간대의 중간 보통 45cm가 되도록 하며 횡방향 100kg의 하중에 견딜 수 있는 구조로 설치한다.
 - ② 안전 난간대에는 수직 방호울을 바닥에 충분히 접하도록 설치하고, 개구부의 밑부분에는 발끝막이판(Toe board)을 10cm 높이로 설치한다.
 - ③ 경고표지판(추락주의)을 부착한다.
 - ④ 지하층 개구부 주변에는 충분한 조도를 확보한 조명시설을 설치한다.
 - ⑤ 개구부 주변에서의 작업시에는 반드시 안전대를 착용하고 작업에 임한다.
 - ⑥ 작업여건상 개구부 방호시설물의 해체가 필요한 경우에는 작업완료 후 즉시 원상복구 조치한다.
 - ⑦ 매일 마다 작업개시 전 안전시설의 이상 유무를 확인, 유지관리에 철저를 기한다.
 - ⑧ 안전난간을 자재 운반용 걸이 등 타 용도로 사용하는 것을 금지한다.
 - ⑨ 안전난간에 자재 등을 기대어 죄재하는 행위를 금지한다.
 - ⑩ 개구부 주변은 항상 정리·정돈하여 개구부 주변작업 및 통행에 방

해가 되지 않도록 한다.

- ⑪ 안전난간을 밟고 승강 또는 작업행위는 절대 금지한다. 특히 개구부 주변에서 40cm 이상 높이의 작업발판을 사용하여 작업할 필요가 있는 경우 개구부 상부에 추락방지용 방망을 설치하여야 한다.



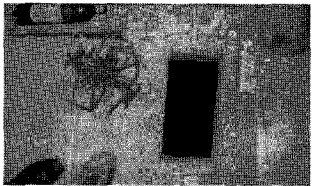
< 위험 >



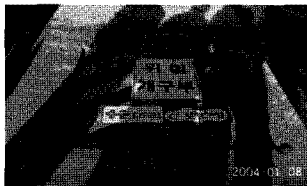
< 양호 >

(2) 소형 바닥 개구부

- ① 소형바닥 개구부는 방호조치로서 덮개를 설치한다.
- ② 덮개의 재료는 손상, 변형, 부식이 없는 것을 사용한다.
- ③ 덮개의 구조는 상부판과 스토퍼로 구성하고, 스토퍼의 결합부는 변형 또는 변위가 발생치 않도록 조치한다.
- ④ 상부판의 크기는 개구부보다 10cm 이상 여유 있게 설치한다.
- ⑤ 덮개는 유동이 없고 바닥면과 밀착되도록 설치한다.
- ⑥ 덮개 위에는 반드시 안전표지판(추락주의)을 부착하여 추락위험 감소임을 인지할 수 있도록 한다.
- ⑦ 임의 제거는 금하고, 작업여건상 일시 제거가 불가피한 경우에는 안전담당자에게 신고하고 작업 종료 후 즉시 원상복구 조치한다.



< 위험 >

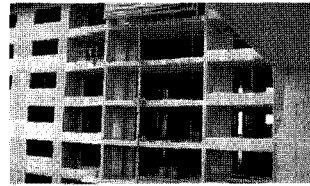


< 양호 >

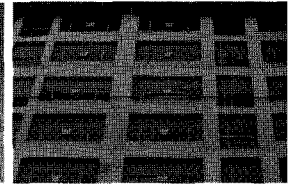
(3) 발코니 개구부 기성제품 체결식으로 안전시설 설치시에는 다음과 같은 구조로 설치 한다.

- ① 기성제품 난간기둥을 발코니턱에 체결 한다.
- ② 난간대는 단관파이프로 설치 (상부 90~110cm, 중간 45cm) 한다.
- ③ 폭목을 설치할 경우 폭목 높이 10cm 이상 설치 한다.
- ④ 안전난간에는 수직방망을 설치 한다.
- ⑤ 난간기둥의 수평간격은 2m 이내로 설치 한다.
- ⑥ 안전난간의 임의제거 금지 (부득이 해체시 작업종료 후 원상복구) 한다.
- ⑦ 안전난간의 타용도 사용을 금지 한다.
- ⑧ 안전난간에 자재 등을 기대어 적치하는 행위를 금지 한다.

⑨ 시설물에 대한 정기, 수시점검 및 파손시 즉시 원상복구 한다.



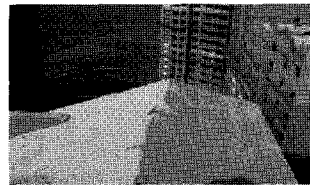
< 위험 >



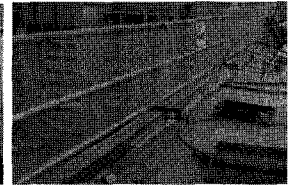
< 양호 >

(4) 슬라브 단부 개구부

- ① 안전난간은 기성제품(난간기둥 Bracket)을 사용하여 설치하거나 48.6 단관 Pipe를 사용하여 설치한다.
- ② 안전난간 설치하고 각부재의 유동(흔들림)발생 유무를 수시 확인한다.
- ③ 안전난간 주변에는 자재 등의 적치를 금지한다.
- ④ 안전난간을 임의 제거하거나 밟고 올라서서 작업하는 행위를 한다.
- ⑤ 건설용 리프트 탑승구 개구부에는 층별 표시 및 안전표시판을 한다.



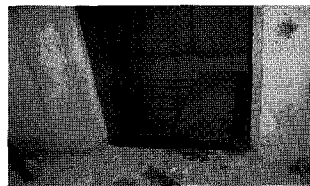
< 위험 >



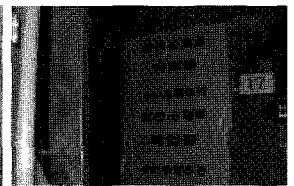
< 양호 >

(5) 엘리베이터 개구부

- ① 기 설치된 안전난간의 이상유무를 확인한다.
- ② 엘리베이터 시공시 방호막을 설치한다.
- ③ 안전난간을 타용도로 사용하는 행위를 금지한다.
- ④ 안전난간에 자재를 기대어 적치하는 행위를 금지한다.
- ⑤ 엘리베이터 홀 개구부 주변 작업시 또는 천장부 마감작업 등에는 준안전난간 상부에 보강난간을 추가 설치하거나 안전대를 착용·작업에 임한다.
- ⑥ 안전난간을 밟고 작업하는 행위 금지한다.
- ⑦ 안전난간을 임의로 제거하지 않도록 금지한다.



< 위험 >



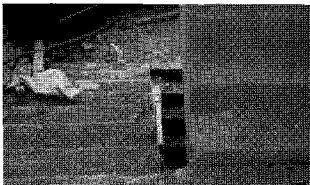
< 양호 >

(6) 계단 단부 개구부

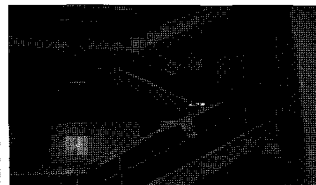
① 추락방지용 안전난간대 설치(설치도 참조)

- 상부난간대(H=120cm), 중간난간대(H=60cm)설치 한다.
- 안전난간은 쉽게 파손되지 아니하도록 견고한 구조 한다.
- 안전난간 하부에 발끝막이판 H=10cm 설치 한다.
- 추락위험, 접근금지 등 안전표지를 부착 한다.

② 계단 내부 정리정돈 철저



< 위험 >



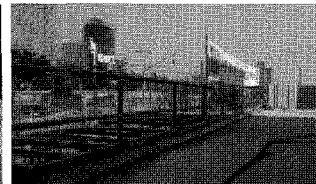
< 양호 >

(8) 굴착, 흙막이, 옹벽

- ① 안전난간 설치 및 해체 후 원상복구 (안전 난간은 견고하게 고정) 한다.
- ② 수직방망, 발끝막이판 설치 및 주변 자재 정리 정돈을 한다.



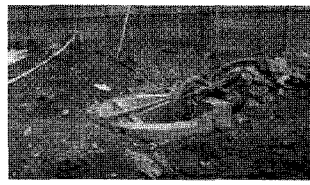
< 위험 >



< 양호 >

(6) 맨홀, 집수정, 과일

- ① 난간, 덮개 미설치, 설치불량, 재료 및 고정상태 불량, 상부판 크기 및 개구표식 미흡시 추락위험이 있다.



< 위험 >



< 양호 >

(마)개구부 작업시 안전 점검 사항

항 목	안전점검 사항	
사 업 주	작업 장소	- 작업 장소 주변의 개구부 방호조치는 적정한가? - 작업장 주변상태는 안전한가?
	안전 교육	- 안전교육 대상 및 방법은 적정한가? - 안전교육 내용은 적정한가?
조 치	개인 보호구	- 개인보호구는 적정하게 지급 되었는가? - 개인보호구가 성능검정 제품인가?
	안전 시설	- 개구부에 덮개는 견고하게 고정되어 있는가? - 개구부 덮개에는 위험표시가 되어 있는가? - 안전난간은 규정에 맞게 설치되어 있는가? - 추락방지용 안전방망은 안전기준에 적정하게 설치되어 있는가?
근로자 조치사항	- 작업용 공구는 모두 준비되었는가? - 작업계획 및 주변상황은 숙지하고 있는가? - 안전모 및 안전대등개인보호구는 올바르게 착용하고 있는가? - 근로자가 임의로 개구부 방호조치를 해제하지는 않았는가?	

4. 결론

현재 국내 건설공법 기술력은 세계 어떤 나라와 비교해도 뒤처지지 않을 만큼 높은 수준에 올라섰지만 건설공법의 명성에 걸맞지 않게 안전수준과 재해수준은 후진국형 모델에서 벗어나지 못하고 있다.

개구부 작업은 재해위험이 높고, 재해발생시 중대재해 위험성이 높은 작업으로 집중적이고 지속적인 관리가 필요한 작업이다. 메이저 건설업체에서는 안전 난간 설치, 해체 작업시 안전대책에 대하여 집중관리를 실시하고 개구부 작업의 위험성 인식 및 집중적인 관리와 근로자 교육을 통하여 재해발생 가능성을 낮추어야 한다. 그리고 중·소규모 건설 현장은 상대적으로 안전관리 열악하기 때문에 개구부 보호조치와 안전 난간 사용에 대한 제도적인 지원 노력이 필요하지 않을까 한다. 