

재해원인조사 의견서

한국 산업 안전 보건공단

이 의견서는 「산업안전보건법」 제56조에 따라 중대재해 원인조사를 실시하고 재해 원인에 대한 의견을 작성한 것으로

「산업안전보건법」 제56조의 ‘중대재해 원인을 규명하여 산업재해의 예방 대책 수립’을 통한 안전 확보에 이바지함을 목적으로 하고 있다.

그러므로 이 의견서는 산업현장의 안전·보건을 증진시킬 목적 이외의 용도로 사용되어서는 아니 된다.

재해조사 의견서

1. 재해발생 사업장 개요

원 청	회사명	상현종합건설(주)	주 소	본사	전라북도 완주군	전화번호 (FAX)	
	현장명	사업장 ㉠ 본사사옥 신축공사		현장	전북 전주시		
	대표자 (현장소장)	B (C)	면허업종		건설업	근로자수	45명
	관리번호 (사업개시번호)		발주처		사업장 ㉠	공사기간	'21.11.29. ~ '23.4.30.
	공사종류	건축공사	단위공종		마감공사		
	공사금액(천원)	7,150,000	공사규모		지하2층, 지상9층 1개동 (최고높이 39.5m)	공정율	70%

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소 속	고용형태 (상용,일용,시간제 등)	상해정도 (사망/부상)	비고
1	A	1952년	상현종합건설(주)	일용	사망	-

3. 재해발생 경위

발생형태	떨어짐(h≒16.4m)	기인물	이동식비계
'23.3.22.(수) 09:46경 전북 전주시 소재, 「사업장 ㉠ 본사사옥 신축공사」현장에서 재해자가 해머드릴을 사용하여 지상7층 발코니 하부 보 측면 할석*작업을 하기 위해 지상6층 발코니에 설치된 이동식비계에 승강하던 중(추정) 지상2층 발코니 바닥으로 떨어져(h≒16.4m) 병원에서 치료 중 사망함. * 콘크리트의 돌출면이나 튀어나온 곳 등 특정부분을 제거하거나 깎고 다듬는 작업			

4. 재해조사 내용

본 조사의견서의 내용은 상현종합건설(주) 소속 안전팀장 등 관계자, 동료근로자 등 사업장관계자 면담·진술내용 및 현장조사에서 파악된 내용을 토대로 작성하였음.

가. 현장개요 및 계약현황

1) 공사개요

- (재해발생 현장) 상현종합건설(주)에서 시공 중인 「사업장 ㉔ 본사사옥 신축공사」 현장에서 재해자가 건물 지상6층 발코니에서 할석작업 중 지상2층 발코니 바닥으로 떨어짐(h=16.4m)

■ 공사 현황

- 공사기간: '21.11.29. ~ '23.4.30.
- 공정률: 약 70% (설비배관, 창문설치 등 마감작업)
- 건축면적: 479.8㎡
- 연면적: 5,045.22㎡
- 구조: 철근콘트리트, 지하2층, 지상9층(최대굴착 -7.6m, 최고높이 39.5m)



[현장 전경]

2) 계약현황

- (계약관계) 발주처인 사업장 ㉔는 「사업장 ㉔ 본사사옥 신축공사」를 상현종합건설(주)와 도급계약[2021.9.29.] 함.



[계약관계도]

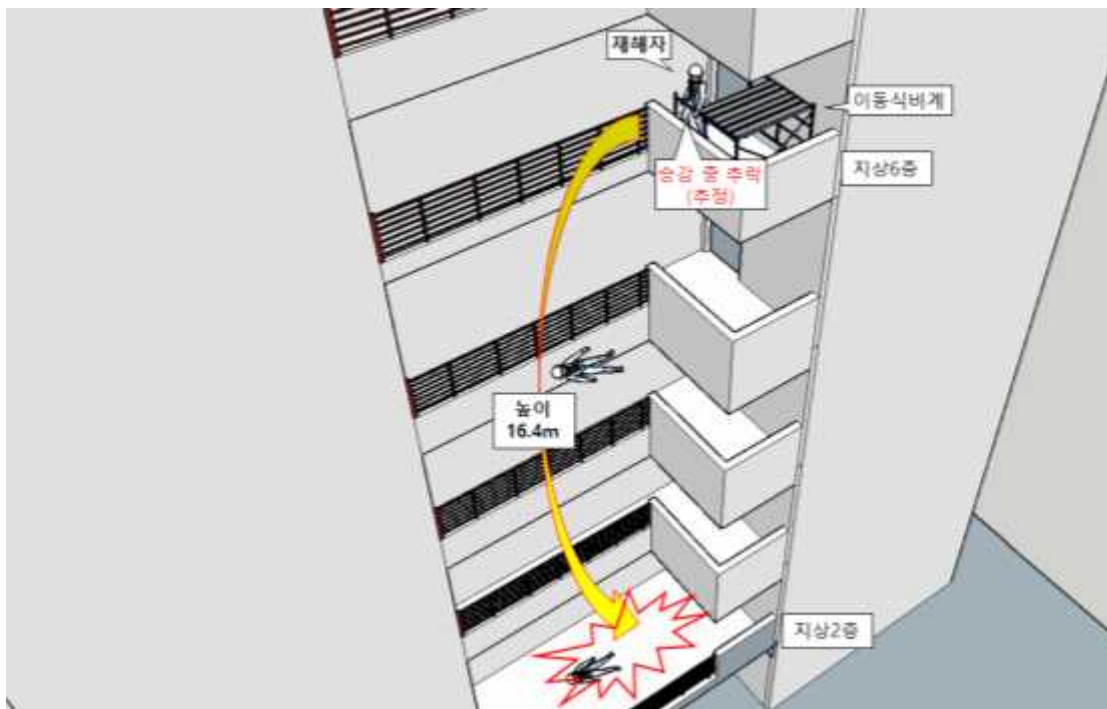
나. 재해자 소속 및 업무현황

- 재해자A는 원청사인 상현종합건설(주)소속으로 '23.3.22.(재해당일) 하루 해당 현장에 출근하여 건물 내부 할석작업을 하였음.

다. 재해발생 과정['23.3.22.]

- 【07:00~09:20】 재해자는 7시경 현장에 출근하여 건물 지상1층 화장실 구역의 문틀 주변 할석작업을 하였음.
- 【09:20~09:46】 재해자가 지상7층 발코니 보 측면의 할석작업을 하기 위해 지상6층 발코니에 이동식비계를 설치한 후 이동식비계 작업발판 위에서 할석작업을 하였고,
- 【재해발생 09:46경】 ‘쿵’ 소리*를 듣고 지상2층 발코니 바닥에 떨어져 있는 재해자를 발견하여 119에 신고 후 병원에서 치료 중 당일 사망함.

* 상현종합건설(주) 소속 D 안전팀장, E 대리 면담내용

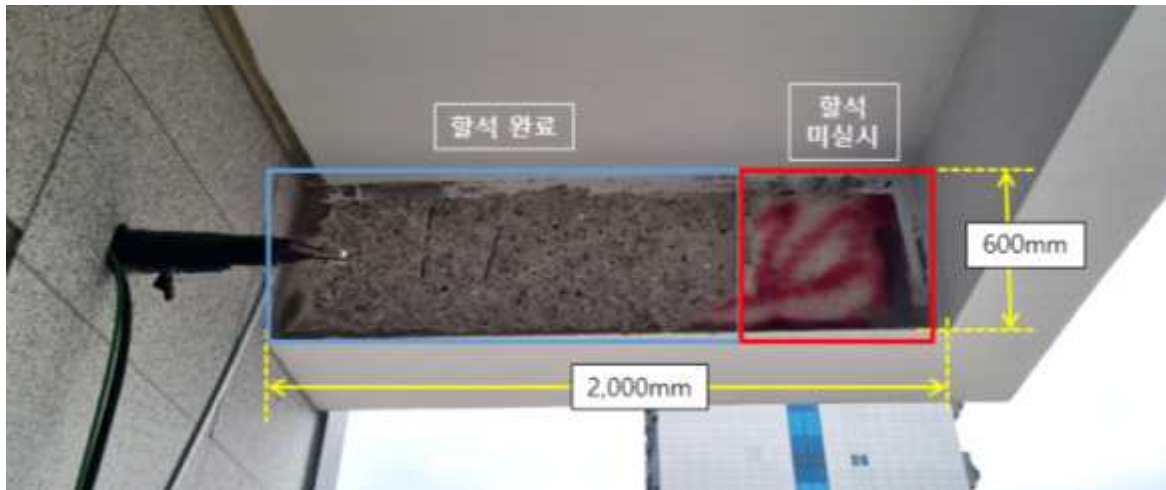


[재해상황도]

라. 조사 및 확인 내용

1) 작업상황 및 작업위치

- (재해당일 작업 상황) 재해당일 재해자의 할석 작업구간은 지상1층 화장실 구역의 문틀 주변과 지상7층 발코니 하부 보 측면이었고, 지상1층 할석작업 완료 후 지상7층 발코니 하부 보 측면 할석작업 중 재해가 발생함.
- (지상7층 발코니 하부 보 측면 할석) 할석 작업면적은 약 2,000mm x 600mm (길이x높이)이고, 재해조사 당시 전체 작업면적의 약 2/3정도가 완료되었음.



[지상7층 발코니 보 측면 할석 상태]

- (작업위치) 재해자는 지상6층 발코니에 이동식비계를 설치하여 이동식비계의 작업발판 위에서 해머드릴로 할석작업을 하였으며,
- 작업 중 전화통화를 위해 약 3번 정도 이동식비계에서 내려와 지상6층 내부로 이동하였음. (지상6층 내부 청소 근로자 F면담내용)



[재해당일 재해자 작업위치]

2) 이동식비계 설치상태

- (설치위치 및 규격) 이동식비계는 지상6층 발코니 바닥에 설치하였고, 높이 및 폭 등 규격은 아래와 같음.

구분	치수(mm)	비고
높이	1,700	발코니 난간벽보다 약 440mm높음
가로	1,829	-
폭	1,219	폭 400mm작업발판 2열 설치

- (설치상태) 폭40cm 작업발판을 2열로 설치하였고, 안전난간과 승강설비는 미설치 상태로 이동식비계와 발코니 난간벽의 높이 차(약440mm)를 고려할 때 승강하거나 작업발판위에서 작업 시 떨어짐 위험이 있음.



[이동식비계 규격 및 설치상태]

3) 해머드릴 제원 및 상태

○ (해머드릴 제원) 재해당일 재해자가 사용한 해머드릴의 제원은 아래와 같음.

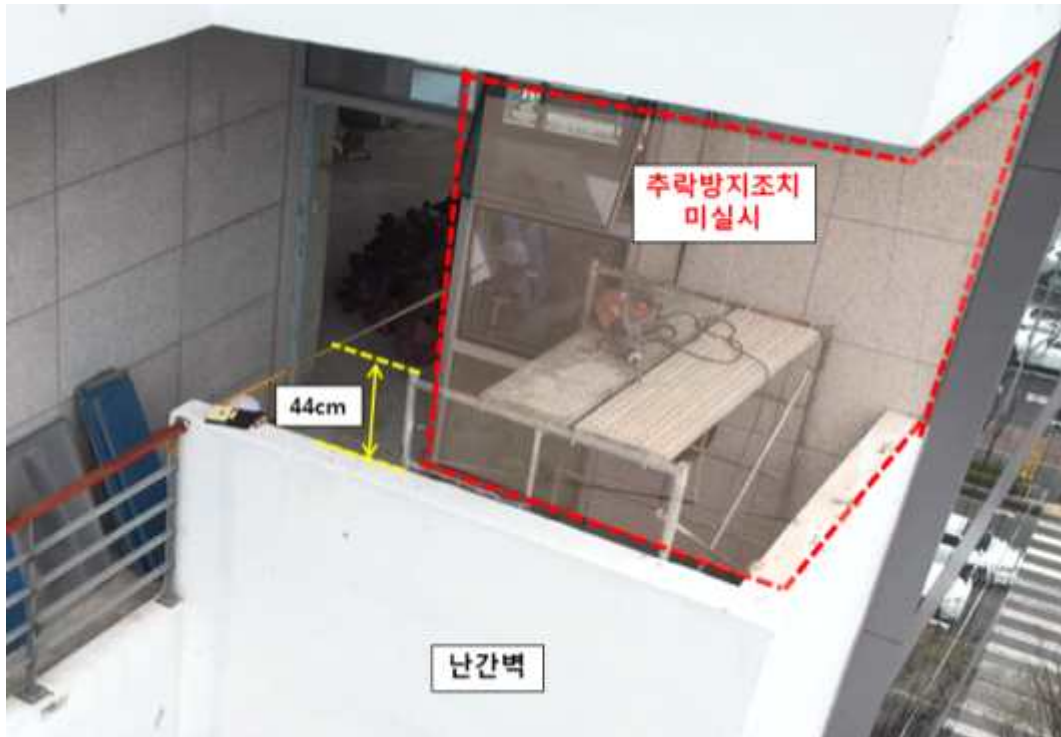


- 구성 : 본체 + 사이드핸들
- 타격력 : 22J
- 중량 : 11.8kg

○ (해머드릴 상태) 재해조사 당시 해머드릴은 재해자의 떨어진 위치(지상2층 발코니)가 아닌 이동식비계 작업발판 위에 있었고, 사고 전 재해자가 해머드릴을 작업발판에 내려놓은 것으로 추정됨.

4) 추락방지조치 상태

- 이동식비계의 작업발판은 지상6층 발코니 난간벽보다 약 44cm 높아 작업 및 승강 시 떨어질 위험이 있으나 안전난간 및 추락방호망 설치 등 추락방지 조치를 미 실시 하였고,
- 높이 2m이상의 추락위험이 있는 장소(지상6층 발코니, $h \approx 19.5\text{m}$)에 안전대를 걸 수 있는 안전대부착설비를 미설치 함.



[추락방지조치 상태]

5) 재해발생 과정 추정

- 재해당일 목격자가 없어 동료 근로자 및 현장 관계자 면담, 조사내용 등으로 재해발생 과정을 추정하면 다음과 같고 **추정2의 가능성이 높음.**

(추정1 : 이동식비계의 작업발판위에서 작업 중 떨어짐) ①지상7층 발코니 하부 보 할석 작업상태(전체의 2/3부분까지만 작업), ②해머드릴이 작업발판 위에 있는 점 ③재해 전 할석 작업소리가 안들린 부분(현장관계자 면담내용) 등을 고려했을 때 작업 중 발코니 바깥쪽으로 떨어졌을 가능성은 낮음.

※ 작업 중 떨어졌을 경우 작업 반대 방향인 지상6층 발코니 바닥으로 떨어졌을 가능성이 있으며, 작업에 사용한 해머드릴이 같이 떨어졌을 가능성이 높음.



[추정1 작업 중 떨어짐]

(추정2 : 이동식비계 승강 중 떨어짐) ❶재해자가 지상6층 발코니 바깥쪽으로 떨어진 부분, ❷발코니 난간벽에 실족흔적으로 추정되는 자국이 있는 점, ❸해머드릴이 이동식비계 작업발판 위에 있던 점 등을 고려할 때 가능성이 높음.



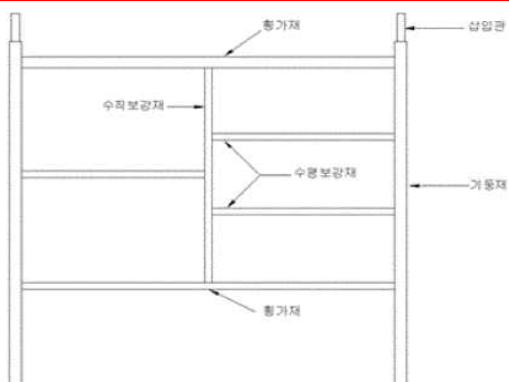
[추정2 승강 중 떨어짐]

6) 이동식비계 승강 경로 추정

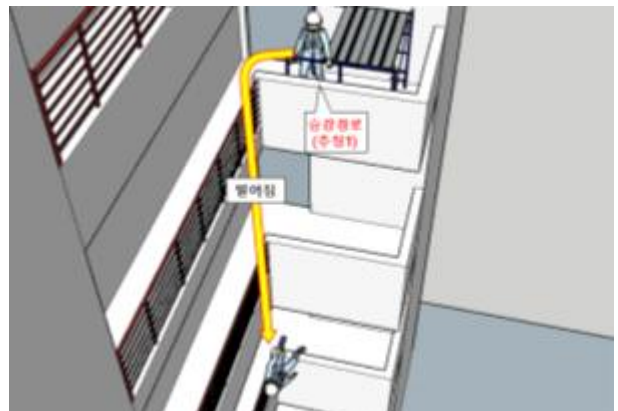
- 이동식비계에 계단, 사다리 등 별도의 승강설비가 설치되었지 않아 재해당일 재해자의 이동식비계 승강 경로를 추정하면 다음과 같고 추정3의 가능성이 높음.

(추정3 이동식비계의 수평 보강재) 이동식비계에 작업발판을 설치 한 후 남은 폭 여유공간(약 310mm)으로 이동식비계의 수평 보강재(간격 400mm)를 디딤대*로 사용하여 승강함.(가능성 높음)

* 방호장치 안전인증 고시(고용노동부고시 제2021-22호) 별표 18 이동식비계용 부재의 성능기준 및 시험방법

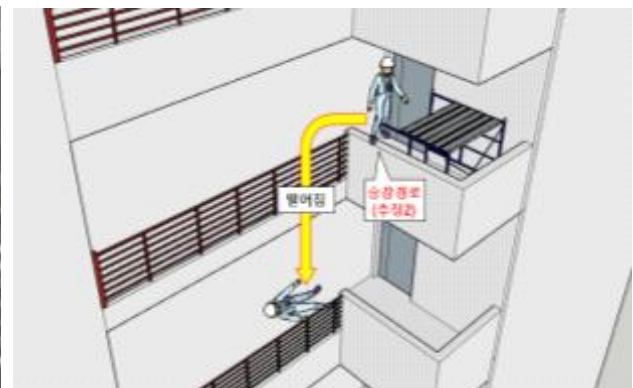
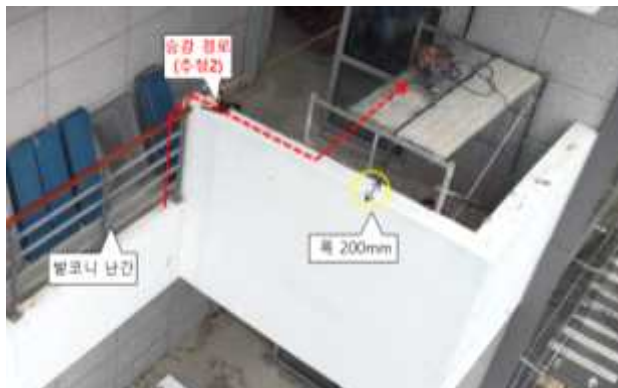
	까지의 규정에 적합한 연결조인트가 삽입되어 이탈되지 않는 구조일 것 7) <u>디딤대로 사용되는 수평 보강재 및 횡가재의 부분은 길이가 300mm 이상이고, 수평 보강재 간의 중심간격이 400mm 이하일 것</u>  [그림 1] 주틀(참조그림)
--	---

[방호장치 안전인증고시 별표18]



[이동식비계 승강 추정 경로1]

(추정4 발코니 난간벽) 발코니 난간을 밟고 난간벽으로 올라간 후 이동식 비계로 이동하는 경우 승강 및 이동 동선이 길고, 난간벽의 폭이 협소 (200mm)하여 보행하기 어려움.(가능성 낮음)



[이동식비계 승강 추정 경로2]

7) 이동식비계 승강 설비 상태

- 재해자의 이동식비계 승강경로 추정에 따라 가능성이 높은 이동식비계의 수평 보강재를 디딤대로 사용(추정3)하여 승강하였을 경우,
- 수평 보강재와 난간벽의 이격거리(약10cm) 등을 고려했을 때 산업안전보건법의 사다리식 통로 기준에 부적합함.



[난간벽과 수평보강재 이격거리]

산업안전보건기준에 관한 규칙 제24조 (사다리식 통로 등의 구조)

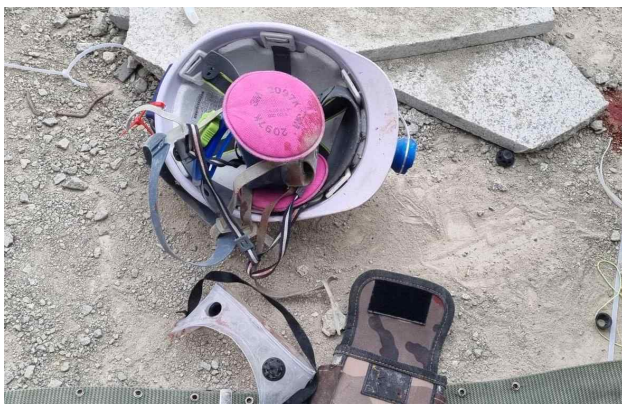
① 사업주는 사다리식 통로 등을 설치하는 경우 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 견고한 구조로 할 것
2. 심한 손상·부식 등이 없는 재료를 사용할 것
3. 발판의 간격은 일정하게 할 것
4. 발판과 벽과의 사이는 15센티미터 이상의 간격을 유지할 것

---- 중 략 ----

8) 개인보호구 착용 상태

- 떨어진 위치의 안전모 상태와 현장관계자 면담 내용 등을 고려할 때 재해자는 안전모를 착용하고 작업한 것으로 판단되며,
- 상현종합건설(주)에서 재해자에게 안전대는 지급하였으나, 작업장소에 안전대 부착설비 미설치, 방치된 안전대 등을 고려할 때 할석작업 시 안전대는 미착용 한 것으로 판단됨.



[재해자가 착용한 안전모]



[지상6층 발코니 앞에 있던 재해자의 안전대(추정)]

9) 위험성평가 실시 현황

- 가장 최근에 실시한(2023.2.27.) 위험성평가에는 해당 재해와 관련된 콘크리트 할석작업, 이동식비계 작업 등에 대한 내용은 확인할 수 없음.

◆ 위험성평가 실시결과표

[illegible]

[위험성평가표]

9) 근로자 채용 시 교육 미실시

- 사업장에서 건설업 일용근로자를 채용할 경우 해당 근로자의 건설업 기초안전보건교육 이수 상태를 파악하고 교육을 미이수 했을 경우 채용 시 교육을 실시하여야 하나,
- 재해자의 건설업 기초안전보건교육 이수 여부를 파악하지 않고, 채용 시 교육을 미실시 함.

※ 결 론

- 이동식비계의 작업발판 위에서 할석작업 시 승강설비(통로) 미흡 및 안전난간, 추락방호망 설치 등 추락방지조치를 미 실시 하여
- 재해자가 지상6층 발코니에 설치된 이동식비계에 승강하던 중(추정) 지상2층 발코니 바닥으로 떨어짐($h \approx 16.4m$).

5. 조사자 의견

가. 재해발생 원인

○ 이동식비계 승강설비(통로) 미흡

- 이동식비계 작업발판 위에서 할석작업 시 작업발판으로 안전하게 승강할 수 있는 계단, 사다리 등의 승강설비(통로)를 미설치하였고,
- 디딤대로 사용할 수 있는 이동식비계의 수평 보강재가 산업안전보건법의 사다리식 통로 기준에 부적합 함.

○ 추락방지조치 미실시

- 이동식비계의 작업발판이 발코니 난간벽보다 약 44cm높은 상태로 작업발판에서 작업 및 승강 시 떨어질 위험이 있으나 추락방지조치를 미실시 함.

○ 위험성 평가 미흡

- 할석작업 전 실시한 위험성 평가에는 해당 작업에 대한 위험요인과 안전 대책이 누락되는 등 위험성 평가가 미흡함.

○ 근로자 채용 시 안전보건교육 미실시

- 재해당일 현장에 첫 출근한 재해자의 건설업 기초안전보건교육 이수 여부를 파악하지 않고, 채용 시 교육을 미실시 함.

나. 재해발생 방지대책

○ 이동식비계 승강설비(통로) 설치

- 이동식비계를 설치하여 작업하는 경우 이동식비계의 작업발판으로 안전하게 승강할 수 있는 계단, 사다리 등의 승강설비(통로)를 설치하고, 항상 사용할 수 있는 상태로 유지하여야 하며,
- 이동식비계의 수평 보강재를 승강용 디딤대로 사용할 경우 수평 보강재의 간격, 길이, 벽면과의 이격거리 등 산업안전보건법, 고용노동부 고시 등 관련 법에서 정한 기준을 준수하여야 함.

○ 추락방지조치 실시

- 이동식비계의 작업발판으로 승강하거나 작업하는 등 추락할 위험이 있을 경우 안전난간, 추락방호망 설치 등 추락방지조치를 하여야 하며,
- 안전난간 및 추락방호망 설치가 곤란할 경우 근로자에게 안전대를 착용 시키고, 작업장소에 안전대부착설비를 설치하여 근로자가 안전대를 착용하고 작업 할 수 있도록 하여야 함.

○ 작업 전 위험성 평가 실시

- 할석작업 전 해당 작업에 대한 유해·위험요인을 파악하고, 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 평가하여 그 결과에 따른 안전조치를 하여야 함.

○ 근로자 채용 시 안전보건교육 실시

- 사업장에서 일용 근로자 채용 시 해당 근로자의 건설업 기초안전보건교육 이수 여부를 확인하고, 교육을 미이수 했을 경우 채용 시 교육 실시 후 작업에 투입시켜야 함.

○ 현장 관리감독 철저(권고)

- 이동식비계 작업 등 사고발생 위험이 높은 작업장소에는 작업 전 추락방지를 위한 안전조치를 실시하고,
- 관리감독자 등 현장 관리자가 근로자의 안전대 등 개인보호구 착용 상태, 안전조치 상태 등을 관리감독 하는 등 현장 관리감독을 하여야 함.