

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.

1. 재해발생 사업장 개요

사업장명	(주)현대조경	전화번호 (FAX)	
소재지	경북 경주시	대표자	B
업종	건설업본사	근로자수	2명
산재관리번호 (사업개시번호)		생산품 (사업내용)	조경 식재*

* 식물을 심거나 조성하여 가꾸는 일

【관련 사업장】

사업장명	사업장 ㉠	전화번호 (FAX)	
소재지	경북 경주시	대표자	C
업종	음식 및 숙박업	근로자수	132명
산재관리번호 (사업개시번호)		생산품 (사업내용)	호텔 숙박업

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소속	고용형태 (상용·일용·시간제 등)	상해정도 (사망/부상)
1	A	1957	(주)현대조경	일용	사망

3. 재해발생 경위

발생형태	떨어짐	기인물	육송 소나무
○ 2024. 02. 29.(목) 11:26분경; ○ 경북 경주시 소재, 사업장 ㉠ 지하주차장 진입로 입구 상부 조경구역에서 ○ 재해자가 수고가 높은(H≒5m) 육송* 나무 위로 올라가서 가지치기(전정) 작업을 하다가 비가 와서 작업을 중지하고 ○ 나무 가지를 밟고 지상으로 내려오던 중, 잔가지가 부러지면서 지하주차장 입구 경사로 콘크리트 바닥에 떨어져(H≒7.1m) 사망한 재해임			

* 사업장㉠에 식재되어 있는 소나무는 육송과 반송으로 나뉘며, 육송의 경우 수고가 높은 일반 소나무이고, 반송의 경우 정반 같은 모양의 수고가 낮은 것임

4. 재해조사 내용

【본 조사의견서는 안전보건공단 현장조사 및 관계자 면담 등을 근거로 작성함】

가. 사고의 경위

(1) 사업장 개요

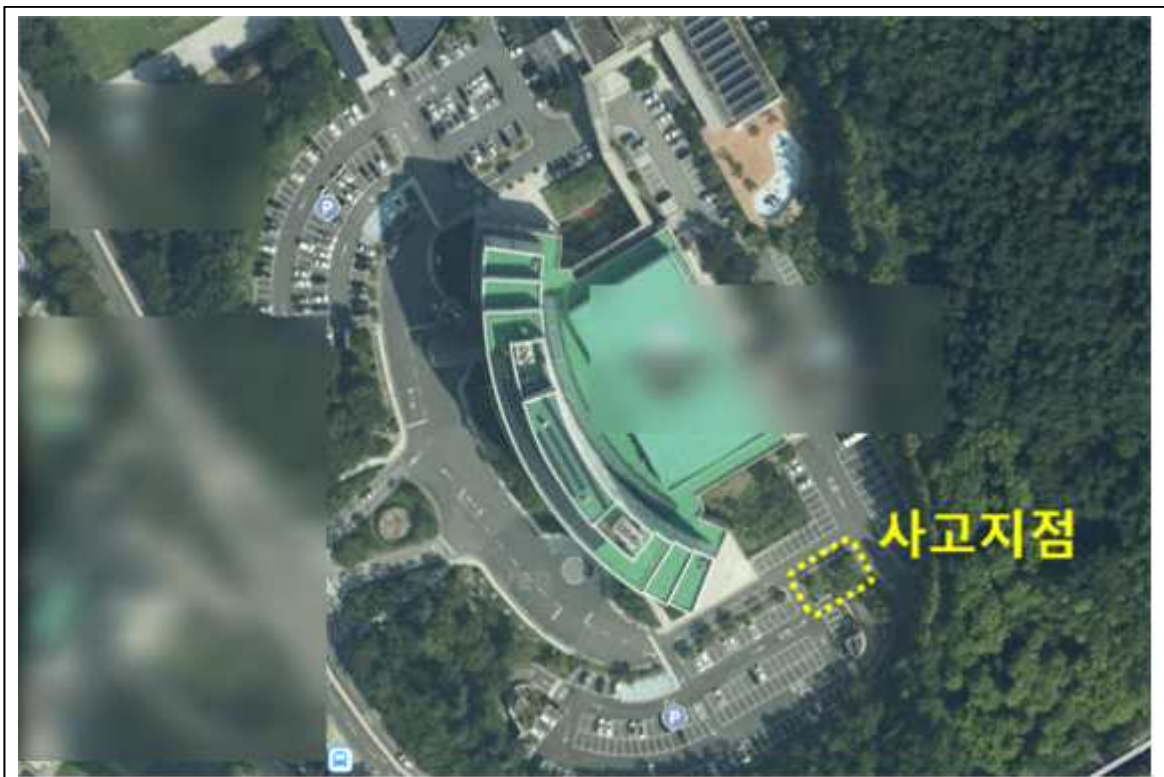
○ (주)현대조경 - 재해자 소속 사업장

- (사업내용) 조경수 식재, 가지치기(전정) 및 방제작업 등을 수행

(2) 재해발생 장소 (지하주차장 입구 상부 조경구역)

○ 재해자 및 동료작업자 등 3명은 지하주차장 입구 상부 조경구역에서 육송 가지치기(전정) 작업을 하던 중 발생함

- 육송 9주수, 반송 1주수가 식재되어 있었고, 사고 당시에는 반송 가지치기(전정) 작업을 완료하고 육송 가지치기(전정)를 하는 작업 중이었음



[그림1] 사업장 ㉮ 내 사고지점

(3) 재해발생 작업

○ (가지치기(전정) 작업) 재해자가 사다리를 타고 수고가 높은 육송에 올라간 후에 나무 가지를 밟고 이동하면서 가지치기(전정) 작업을 하였고 11:25분경 비가 와서 작업을 중단하고 육송 나무 가지를 밟고 내려오던 중,

잔가지가 부러지면서 지하주차장 입구 경사로 바닥에 떨어짐

- ☞ 육송 가지치기(전정) 작업 시 사고 현장에서는 차량형 고소작업대 등을 사용하지 않고 나무 가지를 밟고 이동 하면서 떨어짐 사고위험이 있는 상태로 가지치기(전정) 작업을 함

【참고 : 차량탑재형 고소작업대를 활용한 가지치기(전정) 작업순서】

순번	작업 순서	작업 설명
①	고소작업대 탑승	가지치기(전정) 작업자가 고소작업대 작업대에 올라타서 육송 최상부 작업구간 높이까지 이동
②	가지치기(전정) 작업	최상부 부터 손 가위를 이용하여 가지치기(전정) 작업 후 아래로 이동하며 작업
③	고소작업대 하차	가지치기(전정) 작업자가 손 가위, 안전대 등 작업 도구를 챙겨 고소작업대 작업대에서 내려옴
④	작업 마무리	가지치기(전정) 작업이 완료된 나뭇가지를 수거

(4) 재해발생 과정

[표 1] 사고 당시 작업자 현황

구 분	작업자1	작업자2	보조 작업자
성 명	A(재해자)	D	E
소 속	(주)현대조경		
역 할	가지치기(전정) 작업	가지치기(전정) 작업	사다리 지지 등

[표 2] 사고 당일 가지치기(전정) 작업 현황

[단위 : 주수]

구분	육송	반송	합계
수량	9	26	35

- [2024. 2. 29. 7:03경] 사업장 ㉠ 지상주차장에 재해자 등 작업자 3명이 탄 차량이 현장에 도착함
- [07:40경] (주)현대조경 대표가 도착하여 당일 작업계획을 설명하고

TBM을 실시함

- [07:51경] (주)현대조경 대표와 작업자 3명은 지하주차장 출구(작업시작 지점)와 입구(작업종료 지점) 사이에 있는 반송 가지치기(전정) 작업을 하려고 이동함

※ 당시 재해자의 안전대, 안전모 등 착용 여부는 확인 불가(CCTV 사각지대)

- [08:00경] 작업자 3명은 지하주차장 출구 부근에 있는 반송 가지치기(전정) 작업을 시작하여 지하주차장 입구 방향으로 작업 함
- [08:30경] (주)현대조경 대표가 사업장㉔의 시설팀 담당자에게 당일 작업 내용에 대해 브리핑함
- [10:00경] 사고지점인 지하주차장 입구 인근 반송 1주수 작업을 완료한 후에 작업내용을 변경하여 육송 9주수 작업에 착수함
- [11:00경] 비가 내리기 시작하자 (주)현대조경 대표는 현장에서 작업자 3명에게 작업 중지를 지시한 후 작업이 완료된 반송의 나무 가지를 수거 하였고, 재해자를 제외한 작업자 2명은 대표지시에 따라 육송 가지치기(전정) 작업을 마무리하기 시작함.
- [11:25경] 재해자가 지하주차장 입구 위에 있는 육송 가지치기(전정) 작업을 하기 위하여 사다리를 타고 나무 가지에 올라간 후에 작업위치 까지 나무 가지를 밟고 이동하였고, 동료작업자 2명이 작업을 중지하자고 권유 하여 피해자가 나무 가지를 밟고 내려오기 시작함.
- [11:26경] 재해자가 육송 나무 가지를 밟고 내려오는 중, 잔가지가 부러지면서 지하주차장 입구 경사로 바닥으로 떨어진(H≒7.1m) 재해임



[그림2] 사고 발생 상황도

- (주)현대조경 대표가 119에 신고하여 재해자를 병원으로 이송하였으나 사망함

나. 기인물 및 가해물 정보

○ 기인물(육송 소나무)



다. 조사.확인 내용

(1) 이동경로 및 작업발판 적정성 여부

- (이동경로) 지면에서 일자형 사다리를 타고 올라간 후에 나무 가지를 밟고 이동하면서 나무 가지를 자르고 되돌아서 내려 옴
 - (작업발판) 육송과 지하주차장 구조물 사이(B≒1.5m)는 경사진 지면이었고 이동식비계 등의 작업발판을 미설치 함
 - (고소작업대) 수고가 높아(H≒5m) 육송 가지치기(전정) 작업은 지상주차장 위에 차량탑재형 고소작업대 사용 등의 안전한 작업방법으로 하여야 함
- ※ 사고 당일은 수고가 낮은 반송만 가지치기(전정)를 할 예정이었으나, 반송 작업이 계획 보다 빨리 끝나자 육송까지 가지치기(전정)를 함



- (권고사항) 사고가 발생한 조경구역 주변의 넓은 지상주차장에 차량 탑재형 고소작업대를 거치하여, 작업자가 작업대를 타고 작업 장소로 이동 하거나 나무 가지치기(전정) 작업을 할 것을 권고함



(2) 보호구 착용 상태

- (안전대) 안전대를 체결한 흔적이 없는 것으로 보아 안전대 혹은 나무 가지(D=4~10cm) 등에 걸지 않은 것으로 판단 됨
 - (혹 상태) 사고 당일 작업자 3명에게 지급된 안전대 3개중에 2개는 혹이 미부착 된 상태였음
 - ※ 1개는 구멍줄에 거는 방식, 1개는 체결 후크가 탈락한 상태이고 나머지 1개는 혹 (체결부 크기 5cm) 1개가 부착되어 있었으나, 일부 나무 가지에 체결이 가능하고 이동 등으로 혹을 탈부착 할 때 작업자가 떨어질 위험이 있었음
 - (권고사항) 나무 가지치기(전정) 작업 시 2개걸이 안전대 [참고2 참조]를 사용하여 혹 1개는 안전대 부착설비 등에 걸어 놓고 나머지 후크 1개는 이동방향에 걸어서 작업자 떨어짐 재해예방



- (안전모) 안전모는 KCs 인증품 이었으나 사고 지점은 CCTV 사각지대로 재해자의 안전모 착용 여부는 확인할 수 없었음

(3) 위험성평가의 적정성

○ (위험성평가 미흡) 사업장 내 육송 나무 가지치기(전정) 작업 등에 대한 위험성 평가를 실시하지 않았고, 위험성평가 감소대책에 대한 적절한 관리 감독이 미흡하였음

- 떨어짐 사고 위험이 높은 나무 가지치기(전정) 작업에 대해 보호구 착용만 단순히 대책으로 제시 함

※ 안전대 혹 체결 등 보호구 사용에 대한 구체적인 확인 내용이 없음

[표 4] ㈜현대조경 위험성평가표

작업명	위험요인	위험성 감소대책
가지치기 (전정)	고소작업대 탑승 또는 사다리에 올라갈 때 떨어짐 위험	보호구 착용확인 및 작업 중 수시체결 확인

□ 결 론

○ (사고 상황)

재해자가 가지치기(전정) 작업을 중단하고 육송 나무 가지를 밟고 내려 오던 중, 나무의 잔가지가 재해자의 체중을 버티지 못하고 부러지면서 지하주차장 입구 경사로 콘크리트 바닥으로 떨어짐(H≒7.1m)

○ (떨어짐 방지조치 미흡)

나무 가지치기 작업 시 떨어짐 사고를 예방하기 위하여 차량탑재형 고소작업대 등의 별도의 작업발판을 설치하지 않았고, 고소 작업임에도 불구하고 안전대 혹 체결 등이 미흡하였음

○ (위험성 평가 미흡)

사업장 내 가지치기(전정) 작업 시 발생할 수 있는 유해위험요인(떨어짐)에 대한 구체적인 발굴 및 평가가 미흡하였고 위험성 감소대책 이행여부에 대한 적절한 관리감독이 이루어지지 않음

5. 조사자 의견

가. 작업현장의 위험요인

○ 나무 가지치기(전정) 작업 시 떨어짐 위험

- 수고가 높은(H≒5m) 육송 위에 올라가 가지치기(전정) 작업 시 지하주차장 입구 경사로에 떨어질 위험이 있었으나
- 안전이 확보된 작업방법으로 작업하지 않았고, 고소작업 임에도 불구하고 안전대 부착설비 미설치, 혹은 미사용 등 안전대 사용이 미흡함

나. 재해발생 원인

○ 안전한 작업발판 미사용

- 수고가 높은 육송 가지치기(전정) 작업 시 차량탑재형 고소작업대 사용 등의 안전한 작업방법으로 작업하지 않고 나무 가지를 밟고 작업을 함

○ 안전대 사용 미흡

- 안전대 부착설비가 없었고 사고 당일 지급된 안전대 2개는 사용이 불가하였으며, 혹은 사용이 가능한 안전대 1개는 혹은 나무 가지에 체결하지 않고 이동하거나 작업을 함

※ 부러진 나뭇가지 인근 나뭇가지 직경은 대부분 5cm 이상으로 사용 가능한 안전대의 직경 5cm 보다 커 안전대 체결이 어려웠을 것으로 판단

○ 위험성 평가 미흡

- 떨어짐 사고위험이 있는 나무 가지치기(전정) 작업에 대한 위험성평가를 미실시하였고 위험성평가 감소대책 이행여부에 대한 관리감독이 미흡함

다. 안전조치 권고

○ 안전한 작업발판 사용

- 수고가 높은 나무 가지치기(전정) 작업 시 떨어짐 사고가 발생 하지 않도록 차량탑재형 고소작업대 등의 안전한 작업방법으로 작업해야 함

○ 안전대 사용상태 확인으로 떨어짐 사고 예방

- 나무 가지치기(전정) 작업 시 안전대 부착설비 설치, 2개걸이 안전대 사용상태 등을 확인하여 작업자 떨어짐 사고예방

○ 위험성평가와 관리감독 실시

- 떨어짐 사고위험이 높은 나무 가지치기(전정) 작업에 대한 위험성평가 실시하고 위험성 감소대책의 이행여부를 관리감독 해야 함