

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

원청	회사명	(주)부성이엔씨	주소	본사	경기도 평택시	대표 번호 (FAX)	
	현장명	용배수로 정비공사		현장	경기도 평택시		
	대표자	B		업종	건설업	근로자수	2 명
	사업자등록번호 (산재개시번호)		발주처		사업장 ㉠	공사기간	2023.02.23 ~ 2023.04.23
	공사종류	용배수로 정비공사 (일반공사 갑)		단위 공종	수로관 부설		
	공사금액 (원)	64,120,980 (VAT 포함)		공사규모	용수로(L=389m), 배수로(L=394m)	공정률	약 30%

하청	회사명	-		주소	-		전 화 번 호 (FAX)	-
	대 표 자	-		업종	-		근로자수	- 명
	사업자등록번호	-					공사기간	-
	공사종류	-	단위작업	-				
	하도금액(원)	-					공정율	-

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소속	고용형태	상해정도
1	A	1955	(주)부성이엔씨	일용	사망

3. 재해발생 경위

- 2023. 03. 03.(금) 09:10경 평택시 소재 (주)부성이엔씨 용배수로 정비공사 현장에서,
- 재해자(직영근로자, 보통 인부)가 용수로 내 수로관 설치를 위해 굴착기(0.6m³)의 후크에 수로관을 매단 후 전방 약 18m 떨어진 관로 부설 작업 위치로 이동하던 중, 후방에서 수로관을 매단 상태로 전진하는 굴착기의 우측 앞바퀴에 깔려 병원으로 이송 중 사망한 재해임.

4. 재해조사 내용

※ 본 현장조사 내용은 고용노동부 평택지청 근로감독관과 합동 조사한 것으로 아래와 같이 원도급사 소속 현장 관계자와 동료작업자 등이 면담한 내용과 현장조사 내용을 토대로 작성하였음.

【 관계자 면담 현황 】

(주)부성이앤씨 :	현 장 소 장	C
	굴착기 운전원	D
	동 료 작 업 자	E

가. 현장 개요 및 재해발생 공정

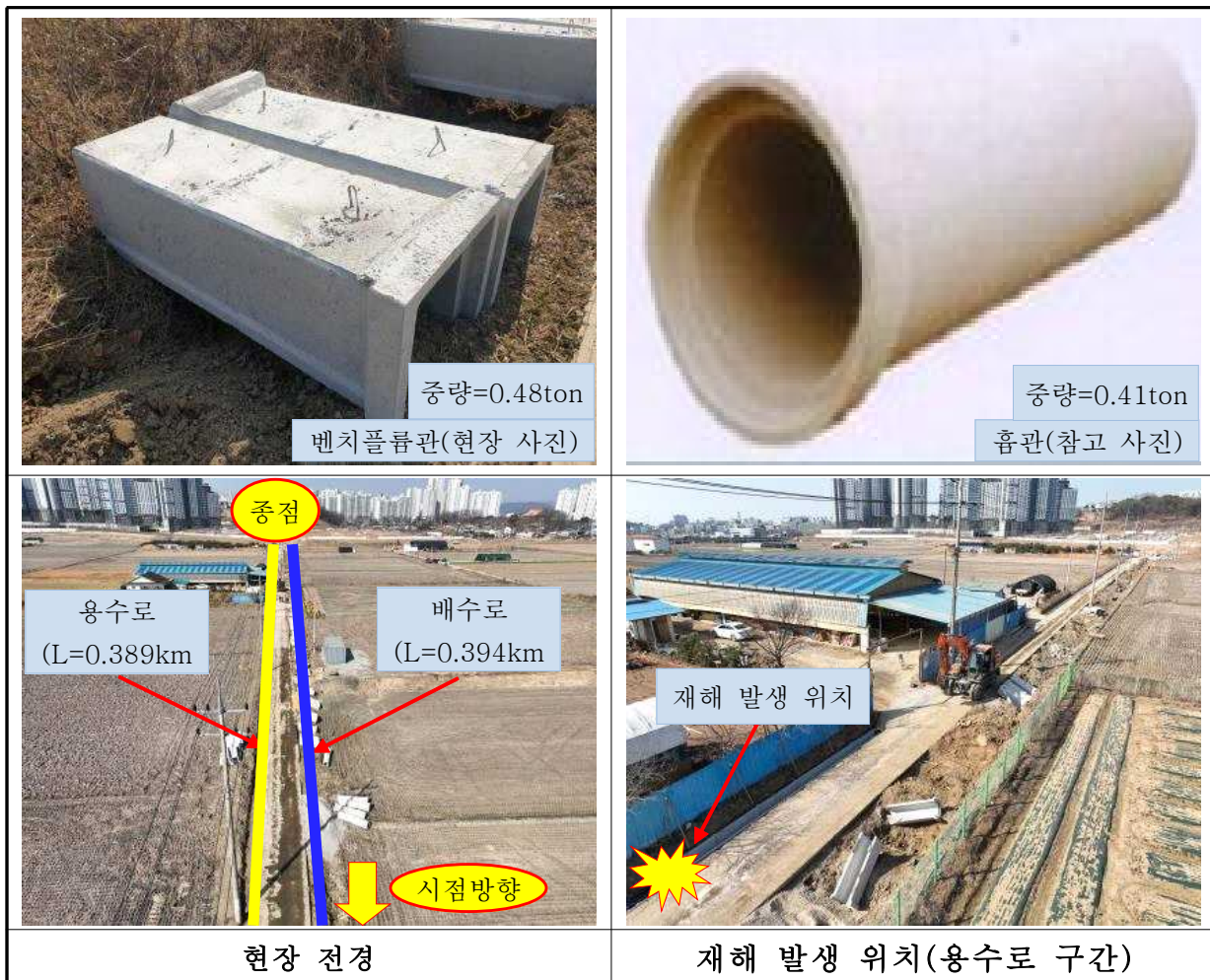
1) 현장 개요

- 당 현장은 경기도 평택시 소재 용·배수로(시점기준 좌측 : 용수로, 우측 : 배수로) 내 노후된 수로관(벤치플름관*·흙관**)을 철거한 후 재설치하는 현장으로,
 - 공정율은 약 30%였으며 재해 발생 당시 용수로 내 수로관 설치 공사가 진행 중이었음.

*벤치플름관(참고 1) : ㄷ자 형태의 수로용 콘크리트 관으로 지면 및 지하에 매설하여 배수시설로 사용함

**흙관(참고 1) : 원형 콘크리트 관 지하에 매설하여 배수시설로 사용함

【참고 1】 수로관 사진 및 현장전경



2) 재해발생 순서

【참고 2】 용·배수관로 부설 공정 순서



노후관 철거(굴착기 사용)



굴착·잡석포설 후 평탄화



관 하부 방수포 설치



수로관 양측면
되메우기(예시)



수로관 이음부 모르타르
타설



수로관 설치 **[재해발생]**

3) 재해발생[2023.03.03.(금)] 과정

○ (07:40경) 재해자 등 5명은 용수로 설치 현장에 출역 및 아침조회를 실시함.

(08:00경) 현장소장의 작업 지시*에 따라 각 작업 위치로 이동하였고, 재해자 등 4명은 3개의 플룸관을 용수로에 차례로 설치함.

* 재해 당일 작업 지시 내용

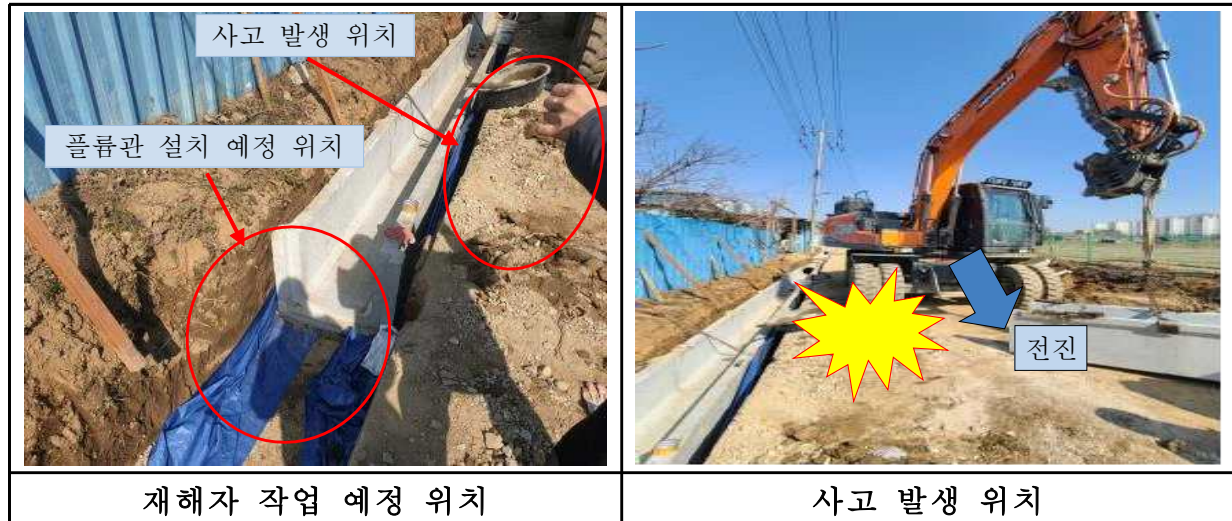
구 분	작업 내용
굴착기 1	용수로 관 설치 예정 구간 터파기
굴착기 2(기인물 장비)	플룸관·흡관을 각 설치 장소로 인양
재해자	플룸관·흡관 줄걸이 작업 및 설치위치에 하역
동료작업자 2명	수로관 하부 잡석 포설 및 관로 수평 작업

(09:10경) 재해자는 4번째 플룸관의 설치를 위해 굴착기 후방에서 굴착기 퀵커플러* 후크에 플룸관을 매달아 준 후 굴착기의 우측면을 가로질러 플룸관 설치 장소로 이동하던 중, 상부회전체를 전방으로 선회한 후 전진하던 굴착기의 우측 앞바퀴에 깔려 사망한 재해임.

*퀵커플러 : 굴착기의 암과 유압실린더에 장착하여 버켓 등의 작업 장치를 탈부착 할 수 있도록 하는 장치

※ 동료작업자 2명은 용수로 내 수로관 설치 구간에서 허리를 숙인 채 3번째 플룸관의 수평을 맞추는 작업 도중, 비명소리를 듣고 굴착기 바퀴에 깔려 있는 재해자를 발견하였다고 함.

【참고 3】 재해 발생 위치 관련 사진



나. 현장 조사 · 확인내용

1) 기인물(굴착기) 확인

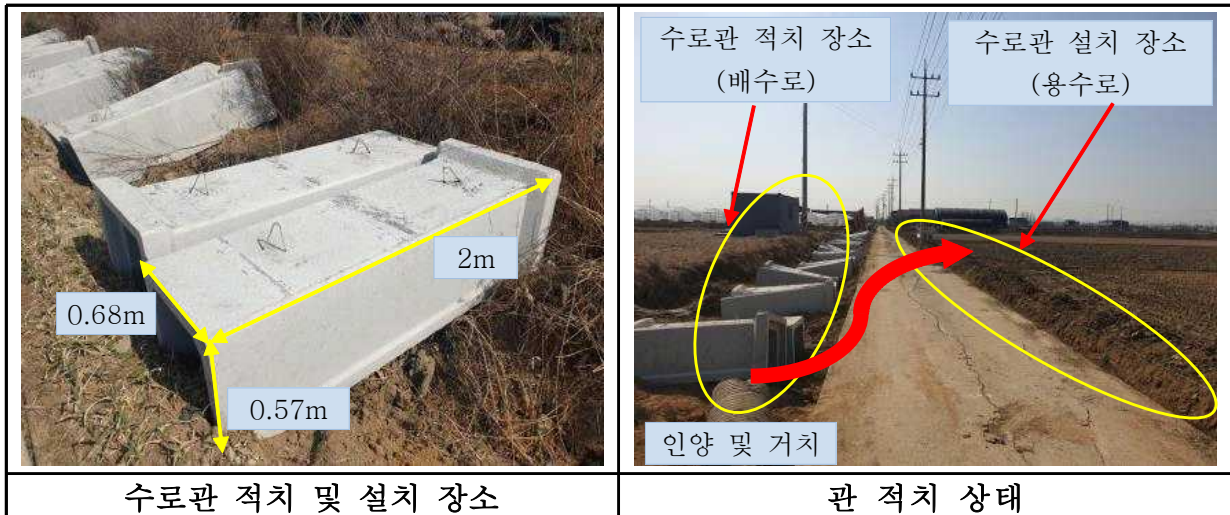
○ 사고 굴착기의 제원은 다음과 같음.

	제조사	
	모델명	
	등록번호	
	총 중량(ton)	15.7ton
	전장X전폭X전고(mm)	7,140 X 2,495 X 3,930
	버킷용량(m³)	0.59

2) 사고 당시 작업 상황 확인

- 해당 현장의 경우 용수로 설치를 마친 후 배수로 설치를 진행할 예정으로,
 - ‘23.02.27.(월) 작업의 편의성을 위해 용수로 반대편(배수로 설치 위치)에 용수관(플롭관
 흡관 집수정)을 임시 적치하고 굴착기로 인양하여 용수로에 설치하였음.

【참고 4】 수로관 적치 및 설치 위치 관련 사진



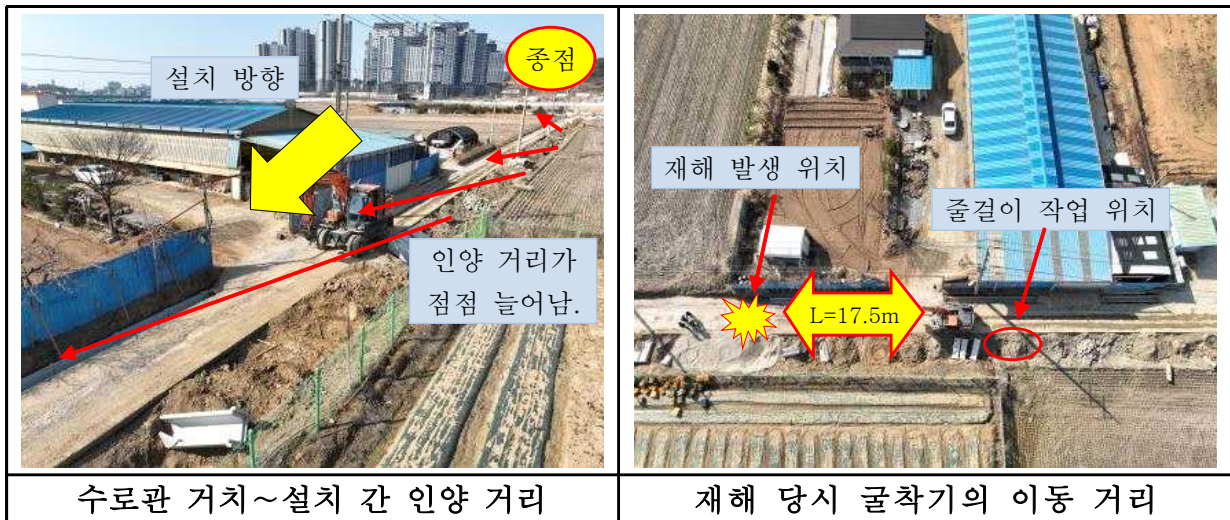
- 플롭관의 줄걸이 작업은 다음과 같이 1줄 걸이로 인양함에 따라, 굴착기가 이동 시 플롭관이 회전하는 경우가 많아,
 - 회전을 방지하기 위해 재해지는 플롭관을 손으로 잡고 굴착기와 함께 설치 위치로 이동하였다고 함.
- ※ 재해 당시 4번째 플롭관은 인양 시 회전하지 않아 재해자가 플롭관을 잡기 전, 굴착기가 작업위치로 먼저 이동하였고, 재해자는 뒤따라 작업위치로 이동한 것으로 추정됨.

【참고 5】 플롭관 줄걸이 작업 관련 사진



- 용수로 설치는 종점 → 시점 방향으로 진행 하였고, 설치가 진행되는 과정에서 수로관 적치 장소와 설치장소의 거리가 멀어져 굴착기의 작업 동선(인양거리)이 점점 길어짐.
- 4번째 플룸관 설치위치는 자재 적치 장소에서 약 18m 떨어진 위치였으며, 굴착기는 플룸관을 매단 채 약 17.5m 이동한 위치에서 재해자와 충돌함.
- ※ 굴착기가 먼저 출발하였으나, 재해자가 플룸관 하역을 위해 굴착기를 추월하여 앞서가려던 중 충돌한 것으로 추정됨.

【참고 6】 수로관 적치~설치 거리 관련 사진

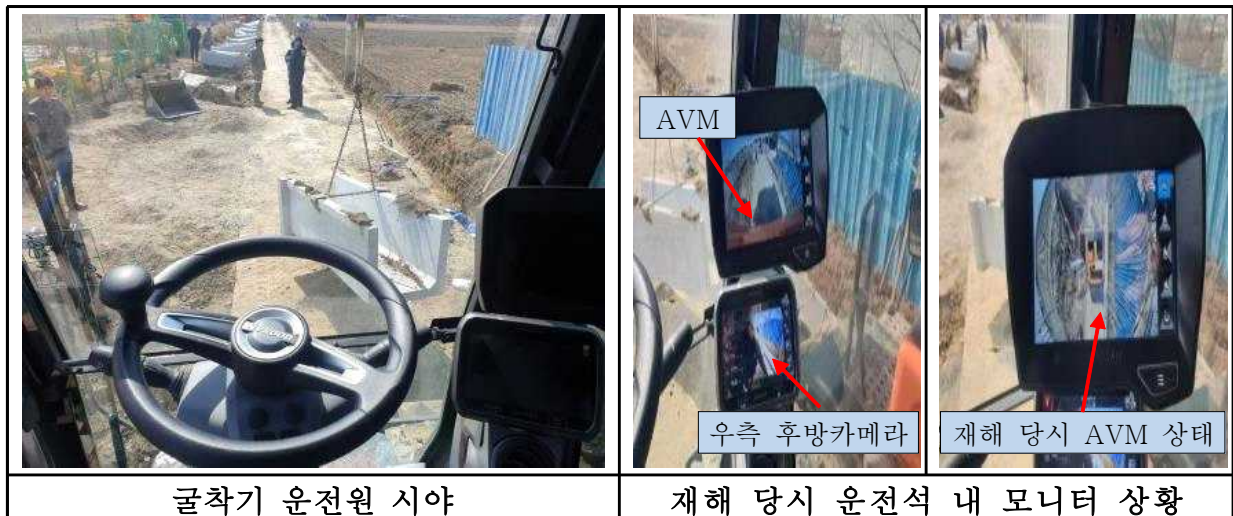


3) 굴착기 사각지대 확인

- 굴착기 운전석 내부의 시야는 [참고 7 왼쪽]과 같으며, 운전석 내 운전대 우측에는 AVM(Around View Monitoring)과 우측 후방카메라가 설치되어 있었으나,
- AVM를 후방카메라로 설정*한 상태로 작업을 진행하였음.

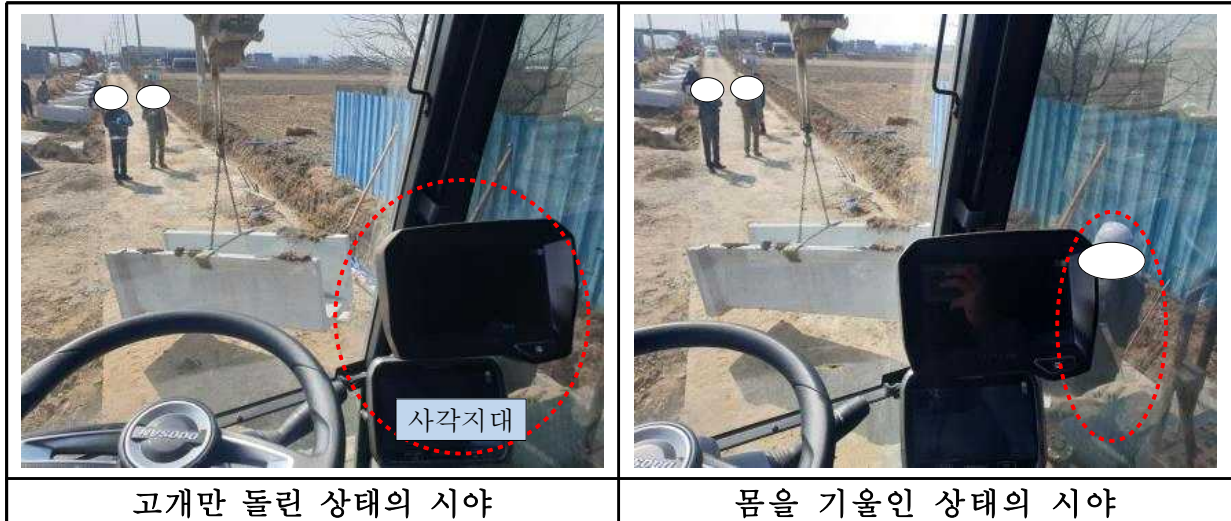
* AVM 모니터는 어라운드 뷰, 후방, 우측면, 우측+후방, 후방 어라운드 뷰 5가지 설정이 가능함.

【참고 7】 굴착기 운전석 내부 사진



- 굴착기 운전원의 시야에서 우측 전방은 상하 모니터로 인해 사각지대가 형성되어,
 - 운전석에 똑바로 앉은 상태에서 고개만 돌렸을 경우에는 사각지대의 시야확보가 되지 않고 [참고 8 좌측 사진]
 - 몸을 우측으로 기울인 상태에서 사각지대의 시야가 일부 확보됨.[참고 8 우측 사진]

【참고 8】 굴착기 운전석 내 사각지대 관련 사진



4) 차량계 건설기계 작업계획서 작성 및 유도자 배치 여부 확인

- 해당 현장은 차량계 건설기계를 사용하는 현장으로 운행경로, 작업방법, 유도자 배치 등의 내용을 포함한 ‘차량계 건설기계 작업계획서’를 작성하지 않았고,
 - 수로관 설치 작업이 진행되는 ‘23.03.01(수)부터 ‘23.03.03(금)까지 3일간 굴착기 유도자는 현장에 배치되지 않은 채로 작업이 진행되었음.

5) 재해발생 상황 추정

- 재해자는 굴착기의 퀵커플러에 4번째 플립관을 매단 후, 굴착기의 우측면으로 이동하여 전방 약 18m 떨어진 관로 부설 작업 위치로 걸어가던 중,
 - 플립관을 매단 채 작업위치로 이동하던 굴착기를 추월하여 앞서던 순간
 - 사각지대의 시야가 확보되지 않은 채 전진하던 굴착기의 우측 앞바퀴에 깔려 사망한 것으로 추정되는 재해임.

【참고 9】 재해 상황도



5. 조사자 의견

가. 재해발생 원인

1) 유도자 미배치

- 사업주는 차량계 건설기계인 굴착기를 사용하여 작업을 하는 경우 운전 중인 굴착기에 접촉되어 근로자가 부딪칠 위험이 있는 장소에는 근로자 출입을 금지시키거나, 유도자를 배치하여 작업 유도에 따라 굴착기를 운전하여야 하나, 굴착기 작업 시 유도자를 배치하지 않음.

2) 작업계획서 미작성

- 사업주는 차량계 건설기계를 사용하는 작업, 중량물 취급 작업의 경우 굴착기의 운행경로, 작업방법과 중량물의 인양 방법, 작업자 작업지휘자 배치계획 등을 포함한 작업계획서를 각각 작성하고, 작업계획서의 내용을 근로자에게 주지시킨 후 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 하나, 작업계획서를 작성하지 않음.

3) 작업지휘자 미지정

- 사업주는 중량물 취급 작업 시 작업지휘자를 지정하고, 작성한 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 하여야 하나, 작업지휘자를 지정하지 않고 작업을 진행함.

나. 재해발생 대책

1) 유도자 배치

- 사업주는 차량계 건설기계인 굴착기를 사용하여 작업을 하는 경우 운전 중인 굴착기에 접촉되어 근로자가 부딪칠 위험이 있는 장소에는 근로자 출입을 금지시키거나, 유도자를 배치하여 작업 유도에 따라 굴착기를 운전하여야 함.

2) 작업계획서 작성

- 사업주는 차량계 건설기계를 사용하는 작업, 중량물 취급 작업의 경우 굴착기의 운행경로, 작업방법과 중량물의 인양 방법, 작업자 작업지휘자 배치계획 등을 포함한 작업계획서를 각각 작성하고, 작업계획서의 내용을 근로자에게 주지시킨 후 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 함.

3) 작업지휘자 지정

- 사업주는 중량물 취급 작업 시 작업지휘자를 지정하고, 작성한 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 하여야 함.