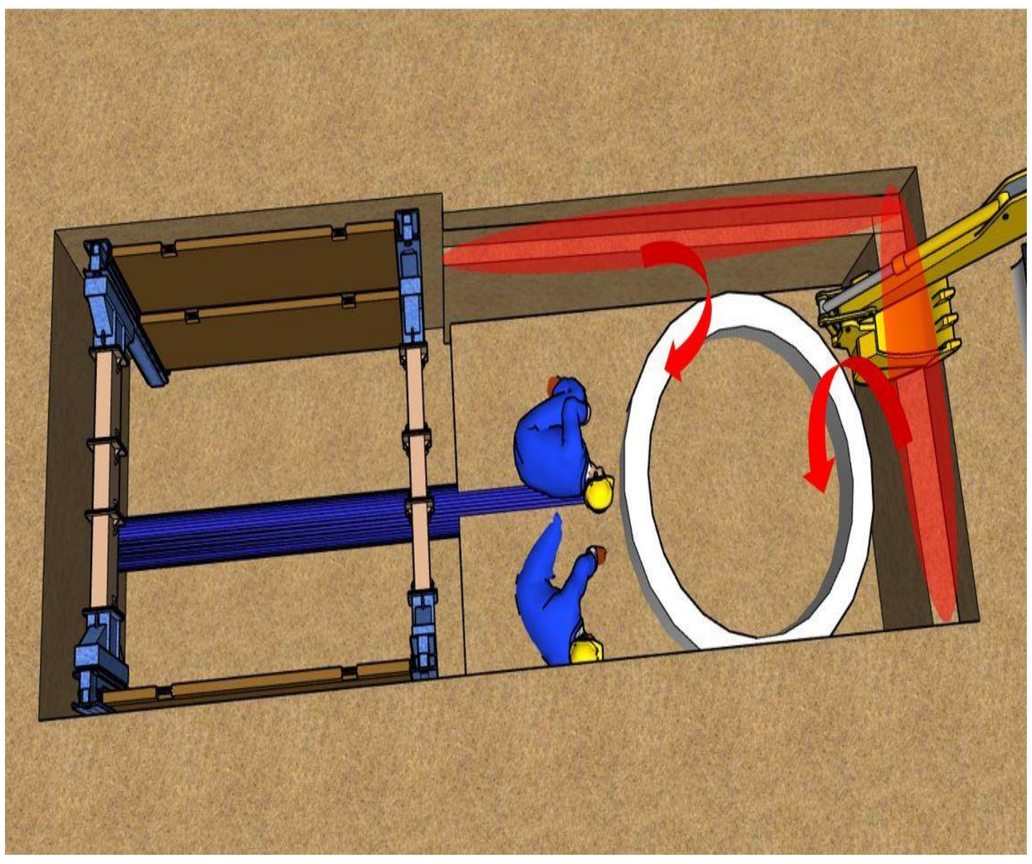
관로 설치 중 붕괴된 토사에 매몰됨

재해개요

2024. 11. 00.(월) 16:00경기 연천군 소재 OOOOOO 정수장 건설공사 현장에서 배관공 2명이 우수관로 배관을 맨홀에 연결하는 작업 중 굴착사면(H=4m)이 붕괴되어 매몰됨



발생원인

► **굴착면의 붕괴 방호조치 미실시**

- **(굴착면 기울기 미준수)** 굴착면의 붕괴방지를 위한 굴착면 기울기 기준(1:1.2) 미 준수

► **굴착작업 시 위험방지 조치 미실시**

- **(흙막이 지보공 미설치)** 수직굴착 부위 흙막이 지보공(조립식 간이흙막이) 해체 후 작업
- **(근로자 출입금지 미조치)** 토사 등의 붕괴, 낙하의 위험방지 조치 없이 굴착면 하부 진입

예방대책

❶ 굴착면 기울기 준수

- 굴착작업 시 사면이 형성되는 경우 적정 굴착면의 기울기 기준을 준수

❷ 흙막이 지보공 설치

- 굴착작업을 실시하는 경우 토사등의 붕괴 또는 낙하에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 미리 흙막이 지보공(조립식 간이흙막이 등)을 설치

❸ 근로자 출입금지

- 토사 등의 붕괴, 낙하의 위험방지 조치 전 굴착면 하부로 내려가 작업 금지

※ 본 ㅁㅍㅎ는 동종재해 예방을 목적으로 안전보건공단에서 제작하여 제공하는 것으로 일부 내용이 재해 발생 상황과 다를 수도 있음을 알려드립니다.

OPEN 공공누리 출처표시 상업용금지 변경금지 공공저작물 자유이용허락

고용노동부

산업재해예방 안전보건공단

관로 매설 작업 중 토사 붕괴

재해개요

2023. 06. 00.(월) 13:52경,

충남 천안시 소재 ○○○○이 시공하는 용수공급시설 공업용수 관로 공사 현장에서 흙막이를 설치하지 않은 굴착면(깊이≒3m, 폭≒1.5m) 내부에서 작업하던 중 중앙분리대 쪽 굴착면이 붕괴되면서 재해자를 덮쳐 매몰되어 사망함

발생원인

▶ 직접원인

- **(흙막이 미설치)** 흙막이를 설치하지 않은 상태에서 수직(90°)으로 약 3m 깊이까지 무리하게 굴착

▶ 기여요인

- (**굴착 작업계획서**) 지하 매설물 조사 결과에 따라 각 구간별 적합한 굴착 및 흙막이 설치방법 등에 대한 구체적인 작업계획 수립 및 이행 미흡

예방대책

❶ 지반의 붕괴 등에 대한 위험방지조치 철저

- 지반 무너짐 등으로 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우 조기에 흙막이 설치

❷ 사전조사를 바탕으로 굴착작업 계획 수립 및 준수

- 굴착예정지와 주변지반 및 토질상태 등 사전조사 철저
- 각 구간별 굴착 및 흙막이 설치방법과 작업순서, 안전사항을 포함한 작업계획서 수립
- 해당 근로자에게 작업계획서 내용을 주지하고 작업지휘자 지휘 하 작업계획에 따라 이행

❸ 위험성평가 및 특별교육 실시

- (**위험성평가**) 현장여건, 설계도서 등을 고려한 위험요인을 발굴하여 작업 전 안전조치상태 확인
- (**특별교육**) 해당 근로자를 대상으로 굴착작업계획서 내용을 기반하여 특별교육 실시

※ 본 ㅁㅍㅎ는 동종재해 예방을 목적으로 안전보건공단에서 제작하여 제공하는 것으로 일부 내용이 재해 발생 상황과 다를 수도 있음을 알려드립니다

고용노동부 산업재해예방 안전보건공단

굴착작업 중 토사붕괴

재해개요

2022. 04. 00.(일) 12:20경 경기도 고양시 소재 현장에서 재해자와 동료작업자가 굴착 저면에서 하수관 설치 후 대기하던 중 굴착 사면이 붕괴되면서 동료작업자는 부상 당하고, 재해자는 토사에 매몰되어 사망한 재해임

발생원인

► **토사 붕괴원인**

- **(사전조사 미이행)** 토사 종류 및 토사 안정성 굴착 계획 미 수립
- **(흙막이 조립도 미작성)** 흙막이 조립도 미작성
- **(흙막이 시공방법 부적절)** 굴착완료 후 굴착 저면에서 흙막이 조립

* 흙막이 미설치 상태에서 굴착 저면에 내려가 작업 수행

예방대책

❶ 굴착 사전 조사 및 굴착계획 수립

- 굴착 깊이 2m 이상 시 사전에 지반 조사를 선행하고, 굴착 작업계획서를 작성
- 굴착 작업계획서 작성 후 근로자에게 전달 및 교육 철저

❷ 흙막이 조립도 작성

- 굴착 조건에 부합한 흙막이 자재를 선정하고 조립도를 작성하여야 함
- 시공 순서와 방법을 명확히 반영하여 절차에 맞게 흙막이 시공

❸ 흙막이 미설치 구간 근로자 출입 통제

- 흙막이를 설치하지 않는 굴착 구간에는 근로자 출입을 금지

※ 본 ㅁㅍㅎ는 동종재해 예방을 목적으로 안전보건공단에서 제작하여 제공하는 것으로 일부 내용이 재해 발생 상황과 다를 수도 있음을 알려드립니다.

OPEN 공공누리 출처표시 상업용금지 변경금지 공공저작물 자유이용허락

고용노동부

산업재해예방 안전보건공단

굴착매설 작업 중 토사 붕괴

재해개요

발생형태	부상 정도	연령	동종경력
붕괴	사망1명	68세	-

2022. 09.15(목) 12:10경 강원 춘천시 소재 OO숲 조성사업 현장에서 우수관로 매설을 위해 굴착 후 피재자가 굴착부 저면에서 작업 중 측면의 토사가 무너지면서 붕괴된 토사에 매몰되어 사망함

작업상황

비정상 작업

- (정상) 토사를 굴착하는 경우 붕괴 방지를 위해 굴착면의 기울기 기준에 따른 경사를 유지하거나 별도의 흙막이 가시설을 설치
- (비정상) 작업 편의 등의 사유로 굴착면을 바닥면과 수직에 가깝게 굴착한 후 별도의 흙막이 가시설을 미설치

발생원인

❶ 직접원인

- (굴착면 경사) 굴착면 안정을 위한 기울기 기준 미준수

❷ 기여요인

- (작업계획서) 굴착작업 시 붕괴 방지를 위한 작업계획서를 작성하여야 하나 미작성
- (작업관행) 굴착-관로매설-되메우기의 작업주기가 통상 1일 내로 진행되는 특성 상 안전조치를 하지 않고 바로 되메우기를 완료하려는 관행이 존재

예방대책

❶ 굴착면 붕괴 예방 조치 실시

- 굴착면의 기울기 기준을 준수하여 경사가 수직이 되지 않도록 굴착
- 공간 협소 등 굴착면의 경사 확보가 불가한 경우 흙막이 가시설 설치

❷ 굴착에 대한 작업계획서 작성 및 준수

- 굴착작업 시 붕괴예방을 위한 작업계획서를 작성하고 이를 준수
- 작업지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 작업하도록 지휘, 감독

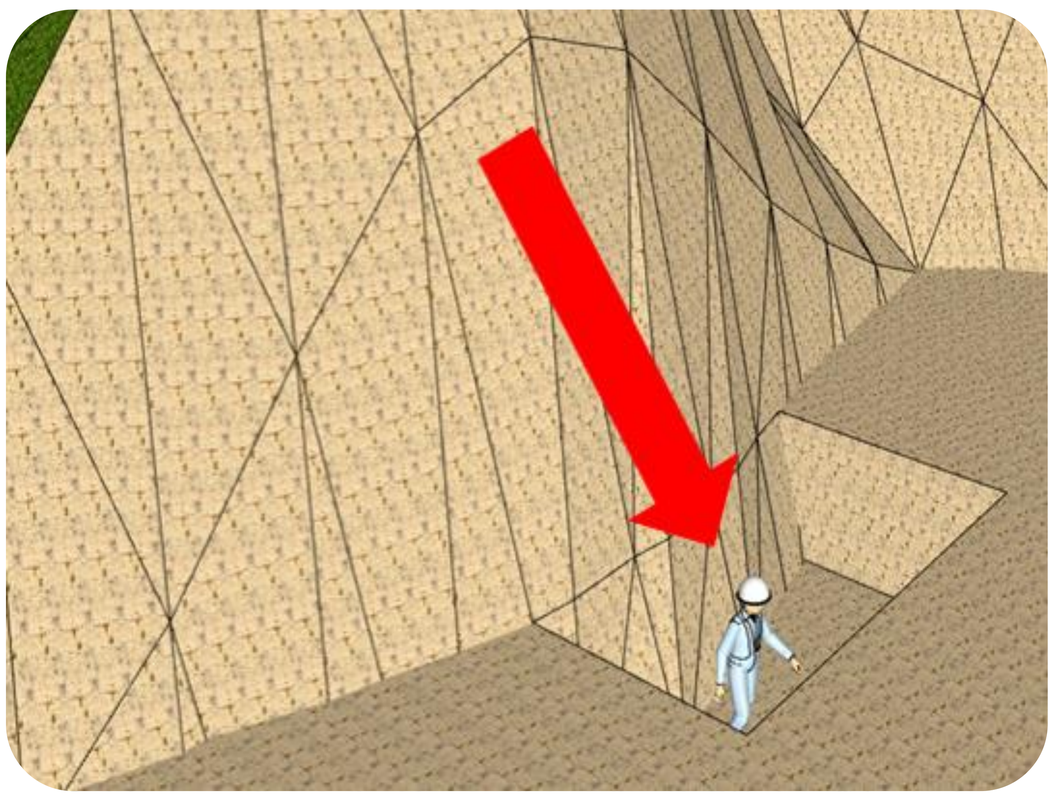
※ 본 OPS는 동종재해 예방을 목적으로 안전보건공단에서 제작하여 제공하는 것으로 일부 내용이 재해 발생 상황과 다를 수도 있음을 알려드립니다

고용노동부
산업재해예방 안전보건공단

절토사면 토사에 매몰

재해개요

2023. 10. 00.(월) 10:05경 삼척시 소재 OOOO 임도공사 현장에서 절토사면 하부 배수 구조물 거푸집 설치를 위해 치수 측정 중, 절토사면이 무너져 작업자가 토사에 매몰되어 사망함



발생원인

► 붕괴 원인

- (**기울기 부적절**) 사면 굴착 시 굴착면 붕괴방지를 위한 기울기 미준수
- (**사면보호조치 미실시**) 사면 굴착 후 비가 내리기 전 우수를 대비한 사면보호조치 미실시

► 관리적 방호조치 미흡

- (**사전조사 미실시 및 작업계획서 미작성**) 사전조사 미실시 및 작업계획서 미작성
- (**교육 미실시**) 채용 시 굴착작업 등에 대한 특별교육 미실시

예방대책

❶ 굴착면 붕괴 방지 조치 철저

- 굴착 시 굴착면 지반의 종류와 상태를 확인하고 기울기 기준 준수
- 비가 올 경우를 대비하여 비닐을 덮는 등 붕괴 재해 예방 조치

< 굴착면의 기울기 기준 > (개정 2023.11.14.)

지반의 종류	굴착면의 기울기
모래	1 : 1.8
연암 및 풍화암	1 : 1.0
경암	1 : 0.5
그 밖의 흙	1 : 1.2

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표 11]

❷ 사전조사 실시 및 작업계획서 작성·이행

- 형상·지질 및 지층의 상태를 작업 전 확인하고 균열·함수·용수 상태에 대해 사전 조사 실시
- 굴착 작업에 대한 및 작업계획서를 작성하고 작성된 작업계획서에 따라 작업

❸ 위험성평가 실시 및 위험성 평가 결과 교육 등

- 작업 전 근로자가 참여하여 위험성평가를 실시
- 위험성평가 결과에 대하여 관계근로자에게 전파하고 주지

※ 본 ㅁㅍㅎ는 동종재해 예방을 목적으로 안전보건공단에서 제작하여 제공하는 것으로 일부 내용이 재해 발생 상황과 다를 수도 있음을 알려드립니다

고용노동부 산업재해예방 안전보건공단