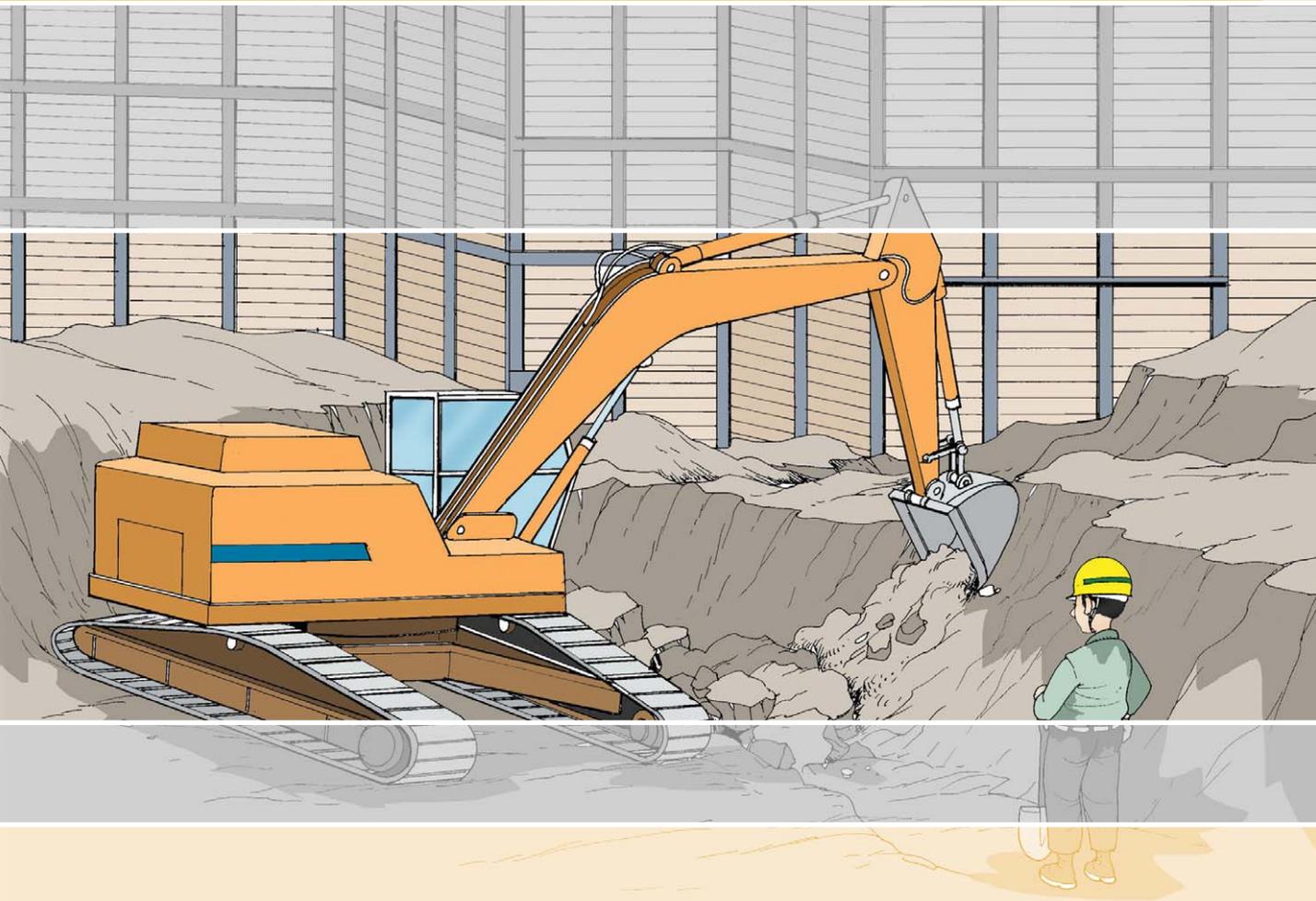


전문건설공사 안전관리 업무 매뉴얼 I

토공사 편



목 차

I 공사시 안전조치 사항

1. 토공사업 개요	2
2. 작업진행 순서	9
3. 작업별 안전점검(CHECK LIST) 사항	10

II 법적 준수사항

1. 보고의 의무	19
2. 관리책임자 선임보고	21
3. 안전관리자 선임보고	21
4. 안전·보건상의 조치	23
5. 협의체 구성 및 운영	23
6. 보호구 지급	24
7. 산업안전보건관리비	25
8. 안전·보건 교육	29

I 공사시 안전조치 사항

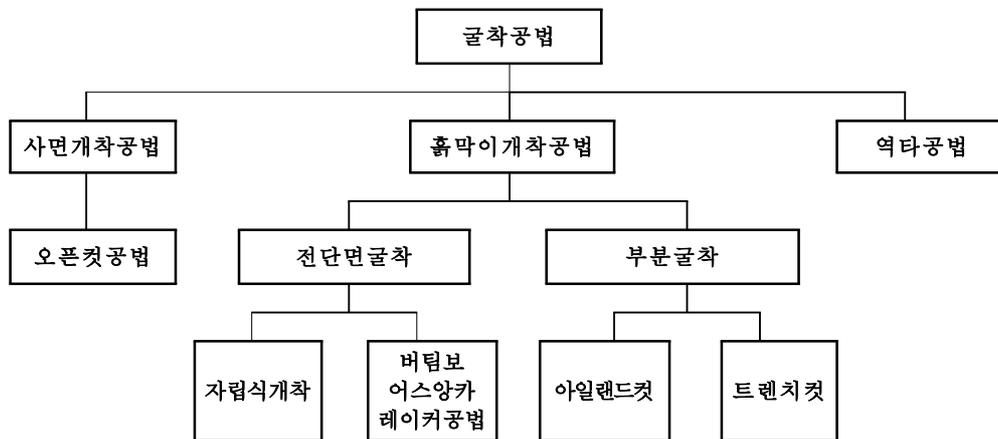
1 토공사업 개요 ↗

■ 토공사업의 공사범위

- 굴착공사
- 성토공사
- 절토공사
- 흙막이공사
- 철도도상자갈공사 등

■ 지반굴착 및 흙막이 공법

가. 지반굴착공법의 종류



(1) 사면개착공법-오픈컷 공법

굴착부지의 여유가 있는 경우 흙막이벽체와 지보공 없이 안정한 사면을 유지하며 굴착하는 공법

(2) 전단면 굴착공법

- 흙막이나 보, 버팀대, 띠장 등의 지보공을 설치하여 이에 의한 토사의 붕괴를 막으며 굴착을 진행하는 공법으로 지보공의 종류에 따라 자립식, 버팀보식, 어스 앵커식 공법으로 분류
- 대지경계선에 근접하여 시공이 가능하며 토지이용에 대한 효율성이 증대
- 연약지반에서도 굴착이 가능하며, 지하구조물 외벽선에 근접하여 굴착하므로 되메우기 토량이 적게 발생하는 장점이 있음

(3) 부분굴착공법

○ 아일랜드컷 공법

비탈면 오픈컷 공법과 흙막이 오픈컷 공법의 장점을 이용한 공법으로 흙막이 벽이 자립할 수 있을 정도로 굴착하고 그 이하는 비탈면 오픈컷 공법과 같이 내부를 굴착하여 구조체를 먼저 구축하고 그 구조체에 경사버팀대 또는 수평 버팀대를 대어 흙막이 벽을 지지하고 외곽부분을 굴착하여 외주부분의 구조체를 구축하는 공법

○ 트렌치컷 공법

아일랜드컷 공법의 비탈부분을 남긴다는 결점을 개선한 공법으로 우선 구축하려는 건물의 외주부를 버팀대 공법으로 흙막이 하며 트렌치 형태로 굴착하고 그 부분의 구체를 시공한 후 시공한 외주부의 구체를 흙막이로 이용하여 내부를 굴착하여 구조물을 완성하는 공법

(3) 역타 공법(Top Down)

역타 공법은 지중에 철근콘크리트 벽체를 형성하고 지지구조 대신 영구 슬래브를 형성한 후 이로 하여금 벽체를 지지시켜 가면서 굴착을 진행하므로 다른 공법에 비하여 토류벽의 변위를 감소시킬 수 있는 공법

나. 흙막이 공법의 종류

(1) 벽체재질에 의한 흙막이 공법

구 분	H파일+토류판	CIP	SCW	지중연속벽
굴착심도	20M	15~20M	20~30M	40M
안전성	<ul style="list-style-type: none"> · 강성체로서의 토류벽 가능 · 벽체변형이 큼 	<ul style="list-style-type: none"> · 주열식 강성체로서의 충분한 토류벽 역할 	<ul style="list-style-type: none"> · 연속벽체 차수 및 토류벽의 2중 역할이 가능 	<ul style="list-style-type: none"> · 단면계수가 커서 토류벽 및 지하층 외벽 구조체
차수성	<ul style="list-style-type: none"> · 지하수위에 취약 	<ul style="list-style-type: none"> · 공과 공사이 연결부의 누수발생 가능성이 있어 보조 그라우팅이 필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 각 공 중첩하여 시공하므로 차수효과 탁월 	<ul style="list-style-type: none"> · 완전차수효과가능 (element joint부에서 누수대책필요)
적용성	<ul style="list-style-type: none"> · 지하수위 상부에서 굴착작업이 가능한 경우 · 과압밀 점토, 점성을 갖는 사질토 등 지하수위가 낮은 지층 적합 · 배수가 가능한 사질토 · 전석층 등에는 곤란 	<ul style="list-style-type: none"> · 굴착심도가 깊어 벽체강성이 크게 요구되며 보조공법적용이 가능한 경우 · 점토, 사질토지반 · 사력층, 풍화암층 · 전석, 연암, 경암층에서는 불가능 	<ul style="list-style-type: none"> · 사질토층이 깊게 분포하고 지하수위가 높은 지역 · 점토, 사질토, 사력층 및 풍화암층 가능 · 전석, 연암, 경암층에서 시공가능 	<ul style="list-style-type: none"> · 도심지 근접시공의 대규모 굴착지역 · 벽체변형을 제어할 필요가 있는 역약한 점성토 및 사질토 지반 · 사력층 및 풍화대층 적용가능
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> · 지하수위 이하의 연약토사층 시공시 지반보강 및 차수비용이 과다소요 · 느슨하거나 연약한 지층에서는 시공불가능 	<ul style="list-style-type: none"> · 지중매설물이 있는 경우 시공 어려움 · SCW 공법에 비하여 벽체강성이 큼 	<ul style="list-style-type: none"> · 토류벽으로 이용시 별도의 차수 불필요 · 장비가 대형이므로 넓은 작업공간이 필요 · 지장물 매설시 시공불가 	<ul style="list-style-type: none"> · 토류공법으로 영구 구조물로 시공가능 · 정밀설계가필요 · 상부에 자갈층이 있는 경우에 공벽 붕괴우려 있어 그라우팅이 필요

(2) 지지구조에 의한 흠막이 공법의 비교

구 분	자립식	버팀보식	앵카식
적용성	<ul style="list-style-type: none"> · 흠의 강도가 크고 얇은 굴착에서 사용 · 심도가 깊어질 경우 소단을 설치 	<ul style="list-style-type: none"> · 굴착규모가 중규모 이하로서 평면형상의 사각형 일 경우 적용 · 주위지반이 연약할 경우에도 적용가능 · 외부용지에 여유가 없을 경우 · 인접지에 대해 어스앵커 시공이 불가할 경우 	<ul style="list-style-type: none"> · 굴착면적이 넓은 경우 · 양호한 앵커체 정착지반이 있고 지하수위가 높지 않을 경우 · 굴착평면이나 굴착 깊이가 불규칙한 경우 · 대지가 경사져 있어 버팀보식 적용이 곤란한 경우
시공시문제점	<ul style="list-style-type: none"> · 토류벽의 변형 및 주변지반의 침하량이 크다 	<ul style="list-style-type: none"> · 굴착면적이 큰 경우 버팀대 자체의 비틀림 이음부 부분의 유동 등으로 토류벽체의 변형이 큼 · 스트러트의 국부적인 파괴가 토류구조물 전체에 치명적인 영향을 미침 · 굴착평면이 불규칙하고 지형이 경사진 경우 안전성이 떨어짐 	<ul style="list-style-type: none"> · 앵거를 정착시킬 수 있는 양호한 지반이 적당한 위치에 있는가를 반드시 확인 · 공사 후 앵커 강선의 화수가 어려움 · 지하수위가 높을 경우 시공중 지하수위 저하로 배면지반의 침하를 유발
적용토질	<ul style="list-style-type: none"> · 자립성이 큰 지반 5-6M · 연약지반 3-4M 	<ul style="list-style-type: none"> · 전 지층 · 특히 연약한 점토 또는 느슨한 상태의 매립 퇴적 사실토 지반에 대해서는 매우 적용성이 양호 	<ul style="list-style-type: none"> · 보통의 조밀한 상태 · 암반층

다. 시공상의 문제점 및 대책

(1) 흠막이 공법의 선정요령

○ 지보형식에 따른 적용성

- 밀집 시가지의 흠막이 공법은 대지가 좁기 때문에 많은 제약조건을 받지만 그 중에서도 얇은 굴착공사의 경우에는 자립공법, 부분 아일랜드 공법 등을 병행하며 시공하는 예가 많은데 깊은 굴착공사를 할 때는 STRUT공법, EARTH ANCHOR공법, TRENCH CUT공법, 역타 공법 등이 있다. 따라서 흠막이 공법의 지보형식은 대지조건과 공법의 적용성을 면밀히 검토한 후 선정해야 한다.

○ 토류벽 재료에 의한 적용성

- 흙막이 벽은 지질, 지하수의 요인 함께 공사기간, 공사비용, 지지방식 등을 고려하여 결정할 필요가 있다. 인접건물이 근접해 있는 경우 시가지 공사에서는 인접건물 구조와 기초에 따라서 지반의 변위를 억제하기 위하여 강성이 높은 흙막이 벽이 요구된다.

※ 지보형식에 따른 공법선정

공 법	대지형상		굴착심도		지하수 영향	지반 침하	공기	공사비	주변 여건 고려
	좁은 대지	부정형 대지	얕은 굴착	깊은 굴착					
비탈면 오픈컷	×	○	◎	×	×	×	○	○	△
자립형	○	○	◎	×	△	△	○	○	○
수평버팀대	○	△	○	○	○	○	○	○	○
아일랜드	×	○	○	×	△	○	×	○	○
트렌치컷	×	△	○	○	○	○	×	△	○
어쓰앵커	○	○	○	○	△	△	○	○	×
역타공법	○	○	△	◎	○	◎	○	○	○

◎: 아주 좋음 ○: 좋음 △: 보통 ×:나쁨

(2) 흙막이 시공시 유의사항

○ 굴착작업

- 단계별로 정해진 심도 이상은 굴착하지 않아야 한다.
- 과도한 응력과 변형은 과 굴착에 의한 것이며 과 굴착으로 인하여 정상적인 수평변위의 3배 이상 큰 변위가 발생할 수 있다고 여겨지고 있으며 과 굴착은 피하여야 하며 불가피한 경우 흙막이 변위와 지반침하에 대한 검토가 필요하다.

○ 소단

- 굴착 후 지지구조물이 설치되기 전 흙막이 벽체의 강성과 전면에 형성한 소단에 의해 안전성이 좌우된다. 특히 굴착지반이 느슨하거나 연약한 경우 소단의 역할은 상당히 중요하며 일반적인 토층에서 1:1 이상의 경사를 유지하는 것이 바람직하다.

○ 되 메우기

- 지하층 외벽과 흙막이 벽체 사이에 공간을 되메울 경우 입도가 좋은 양질의 토사로 층다짐을 실시하여 침하요인이 배제되어야 하고 도심지 굴착공사시 되 메우기 공간이 부족하여 덤프트럭에 의한 덤프형태로 되 메우기 하는 경우 장기적으로 침하가 발생할 수 있어 사질토의 경우는 물다짐을 철저히 하고 뒷 채움 재료로 soil cement나 mortar사용하여도 된다.

○ 버팀보(strut)

- 프리스트레스에 의하여 변위를 감소시키고자 하는 경우나 스트러트가 대단히 길어서 온도변화에 의한 신축이 클 경우 선행하중을 정확하고 용이하게 작용시킬 수 있으며 벽체 변위발생시 변위억제를 위한 유압잭을 사용하고 버팀보는 수직하중을 받는 부재가 아니므로 공사중에 장비나 자재 등을 적재 하여서는 안 된다.

○ 띠장(wale)

- E/A설치시 띠장은 2단 띠장으로 하고 고임 빼기로 E/A천공각도를 맞추는 것을 원칙으로 하여 시공하고 많은 건축현장에서 띠장을 E/A 천공각도에 맞추어 경사지게 설치하고 이를 앵글로 받쳐주도록 하고 있는데 이는 이 경우 E/A의 인발력에 의한 수직력으로 띠장 각도가 변할 수 있다.

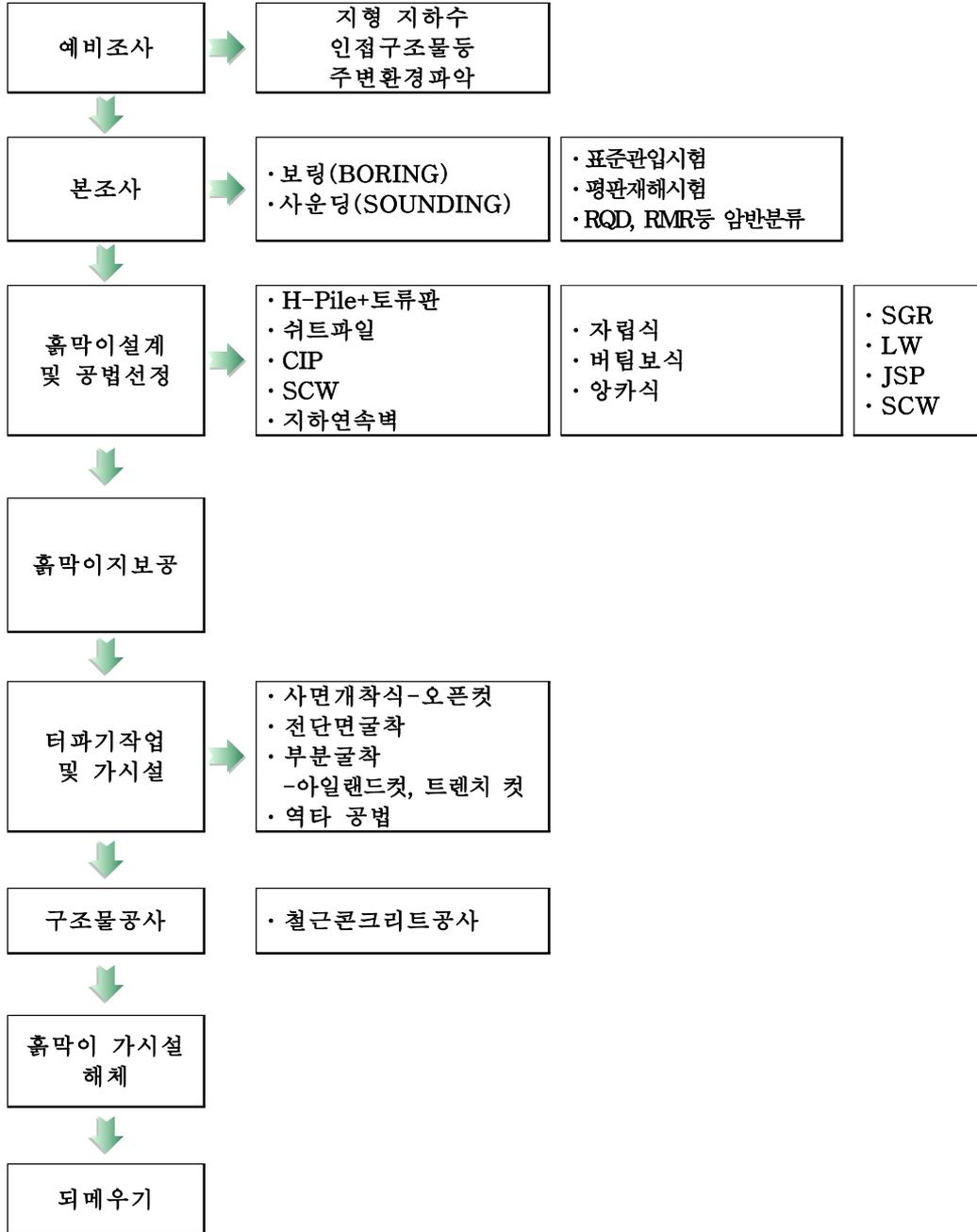
○ 어스앵커

- 점성토 지반이나 사질토 지반에서는 시간이 경과함에 따라 정착부의 장력이 감소되므로 재 인장 할 수 있는 책을 설치 할 수 있는 길이를 남기고 절단해야 된다.
- 어스앵커의 가설구조물서 초기 설치 후 최대 6개월이 경과하면 저항능력이 반감되어 6개월 이상 경과되면 어스앵커의 경우는 인발시험을 실시하여 이에 따른 보강 대책을 수립한다.

(3) 흠막이 시공시 발생하는 문제점 및 대책

문 제 점	대 책
연약한 점성토지반의 허빙	<ul style="list-style-type: none"> · 흠막이 벽의 근입 깊이 증가 · 굴착저면 하부지반을 개량하여 전단강도를 증가 · 굴착배면의 지반을 굴착한다.
느슨한 사질토지반의 보일링	<ul style="list-style-type: none"> · 흠막이 벽의 근입 깊이를 증가 · 웰포인트 등 배수공법등으로 지하수위 저하 · 바닥 면을 약액주입 공법 등으로 차수벽을 설치
지반침하 및 앵커체 연결 부위 불량 앵커시스템과괴	<ul style="list-style-type: none"> · 토류벽 배면에 과도한 상재하중을 피한다. · 지지구조 연결재와 접속부재의 시공 · 앵커 정착부는 암반층에 설치
근입깊이 부족 및 사면활동에 의한 파괴	<ul style="list-style-type: none"> · 흠막이 벽의 근입 깊이를 증가 시킨다 · 배면 및 굴착 바닥면 하부지반을 개량하여 전단강도를 증가 · 굴착 저면에 일정 폭으로 소단을 남겨두고 중앙 부분부터 시공한 후 2차적으로 남은 부분의 굴착작업
지하수 유입 및 출입	<ul style="list-style-type: none"> · 암반면에는 숏크리트 타설 · 토층에는 보조공법(SGR, LW공법)등으로 배면 보강을 하고 바닥에는 집수정을 설치
토류벽체의 과도한 수평 변위발생	<ul style="list-style-type: none"> · 단층이나 파쇄대 현장조사를 실시하여 별도의 안전계산을 실시 하고 이에 대응하는 버팀이나 앵커지지체로 보강 · E/A의 경우 앵커의 물림상태를 확인하고 필요시 재 긴장.
암반층내 면상활동으로 인한 지표면 침하	<ul style="list-style-type: none"> · 단층이나 파쇄대 현장조사를 실시하여 별도의 안정계산을 하고 이에 대응하는 버팀이나 앵커지지체로 보강
뒤채움불량에 의한 배면지반의 침하	<ul style="list-style-type: none"> · 뒷 채움의 문제가 없는 CIP공법을 도입 · 토류관의 배면을 시멘트 몰탈이나 몰다짐을 실시 · 양질토로 되 메우기를 실시한 후 램머 몰다짐을 실시
좌굴에 의한 띠장의 파괴	<ul style="list-style-type: none"> · 버팀대 단부에 사보강재를 설치하여 지지점간의 거리를 감소
쉬트파일 시공시 주변지반의 침하 및 인접건물 균열	<ul style="list-style-type: none"> · 쉬트파일 상부에 HEAD ANCHOR를 설치하여 변위의 증가를 방지 · 상재하중을 경감시키기 위하여 배면부위의 지표토를 굴착하고 굴착 저면 소단을 설치하여 수동토압을 증대

2 | 작업진행 순서 ↗



3 작업별 안전점검(Check List) 사항 ↗

차수 및 파일작업

▶ 재해사례

사례 1 트레일러에 적재된 PHC파일 하역작업 중 협착

	<p>트레일러(25ton)에 적재된 PHC파일을 지게차로 하역작업을 진행하던 중 피재자가 굴러 떨어지는 파일을 저지하려다 파일과 지면사이에 협착되어 사망한 재해임.</p>
--	---

사례 2 와이어로프가 인양고리로 부터 이탈되면서 강관파일 낙하

	<p>강관 파일(D508mm, L=10m, W=1,470kg)을 향타기 와이어로우프(φ20mm)로 감아 인양하던 중 와이어로우프가 인양고리(Hook)에서 이탈되면서 하부에서 용접 작업을 하던 피재자가 낙하하는 강관 파일에 맞아 사망한 재해임.</p>
---	---

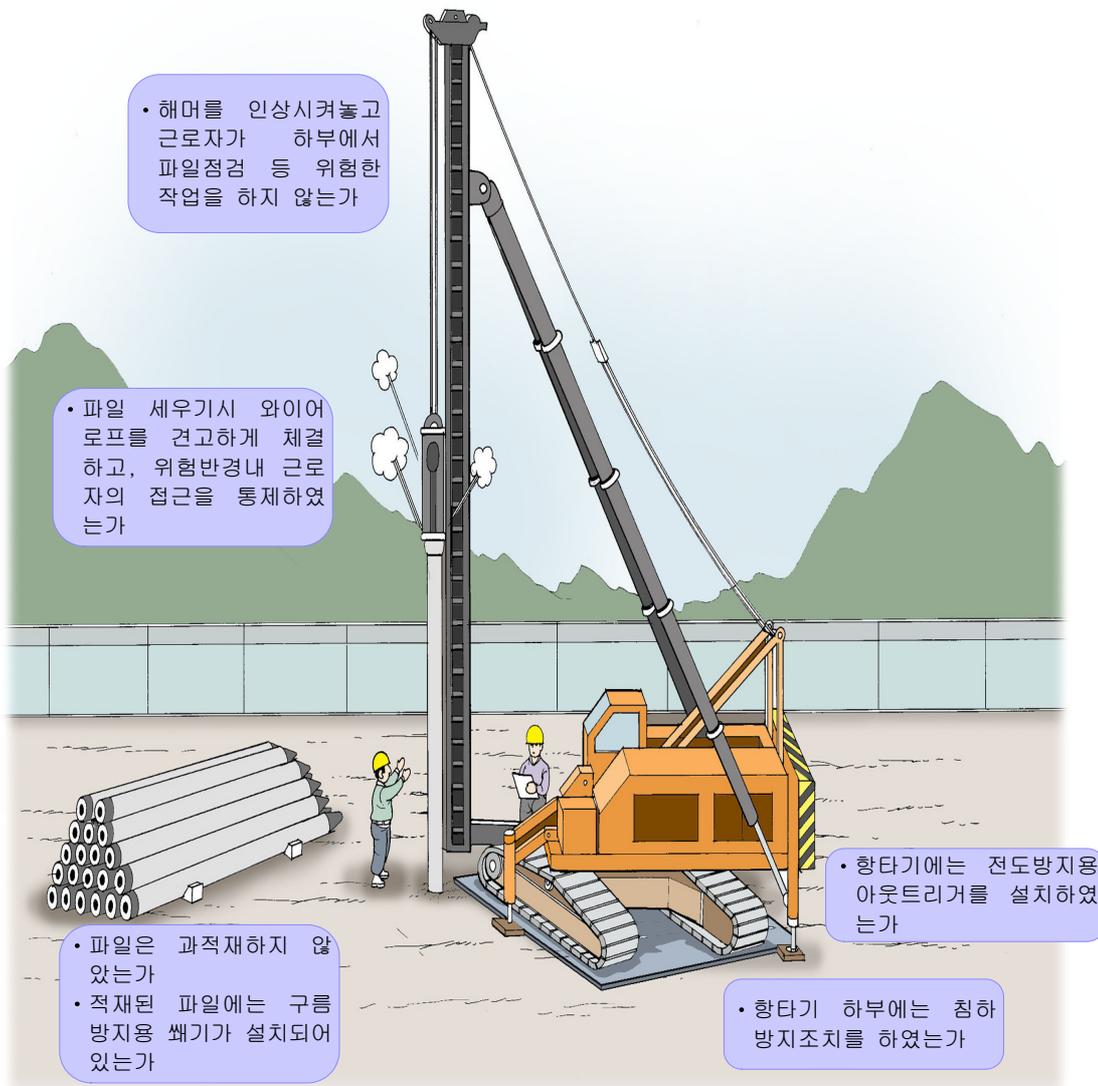
사례 3 향타 작업 완료후 이동중 향타기 전도

	<p>아파트 기초파일 시공 완료후 향타기를 이동시키기 위해 운전하던중 향타기가 전도되는 것을 인지하고 운전석 밖으로 대피하다가 향타기 후면에 장착되어 있던 이동식 발전기가 본체에서 분리되면서 피재자를 덮쳐 사망한 재해임.</p>
---	---

▶ 위험 POINT

- 지하매설물 손상으로 인한 공중피해 발생
- 천공 및 보링기계 전도 위험
- 천공·항타작업시 파일낙하 또는 장비와의 접촉 위험
- 중량물 하역 및 운반시 인접 작업자 접촉으로 인한 협착 위험

[기초파일 항타 작업위험요인]



▶ 안전점검 사항

구분	점검사항	적합여부	
		적합	부적합
지하매설물	○ 지하매설물에 대한 사전조사는 충분한가? - 지하매설물 관리기관의 기초자료 확인		
	○ 지하매설물 및 지상 장애물 관리기관의 담당자는 파악되었는가?		
	○ 지하매설물의 처리계획은 적정한가? - 이설 / 보호(매달기, 받침) / 보강		
	○ 지하매설물 근접굴착시 안전수칙은 준수되고 있는가? - 지하매설물 1m 이내 인력굴착 실시		
	○ 지하매설물 처리 작업시 담당기관의 담당자는 입회하고 있는가?		
	○ 공사중 지하매설물의 이상은 없는가?		
	○ 공사중 지하매설물 파손시 대비 비상조치계획은 수립되어 있으며 관리감독자가 이를 숙지하고 있는가?		
지하매설물	○ 작업범위내 지하매설물 및 지상 지장물은 모두 이설 또는 조치되었는가? - 상·하수도 관로 및 도시가스관 등 - 전신주 및 가공전선로 등		
건설장비	○ 천공 및 보링기계의 전도방지 조치는 적정한가? - 지반 다짐상태, 철판, 깔판, 깔목 등 설치여부 확인 - 아우트리거 설치여부		
	○ 오거(Auger) 또는 천공기의 상부에 토석이 부착되어 방치되고 있는지는 않는가?		
	○ 항타기로 파일 양중시 인양용 와이어로프의 체결상태 및 후크해지장치의 설치상태는 적정한가?		
	○ 천공 및 항타작업반경 내에 근로자 출입방지조치는 하였는가?		
추락방지	○ 굴착공(대구경·Slurry wall 등)내 추락방호조치 및 근접작업자 안전대 착용 하였는가?		
	○ 오탍수 처리용 배수로 확보 및 집수정 주변 안전난간 설치되어 있는가?		
	○ 그라우팅용 믹서기의 동력 전달부 및 호퍼주변 방호울은 설치되어 있는가?		
기타	○ 작업 진동 및 소음관리는 적정하게 이루어지고 있는가?		
	○ 파일 하역작업(중량물 취급)시 작업계획 작성 및 신호수 배치되어 있는가?		

터파기 작업

▶ 재해사례

사례 1 하수관 설치작업 중 굴착사면 붕괴

	<p>피해자 2명이 수직굴착 저면(깊이 약4.6m)에서 하수관을 설치하기 위하여 모래(T=200mm)를 부설하고 이동하던 중 굴착 수직면에서 약 1m²의 토사가 붕괴·매몰되어 1명은 사망하고 1명 부상한 재해임.</p>
--	---

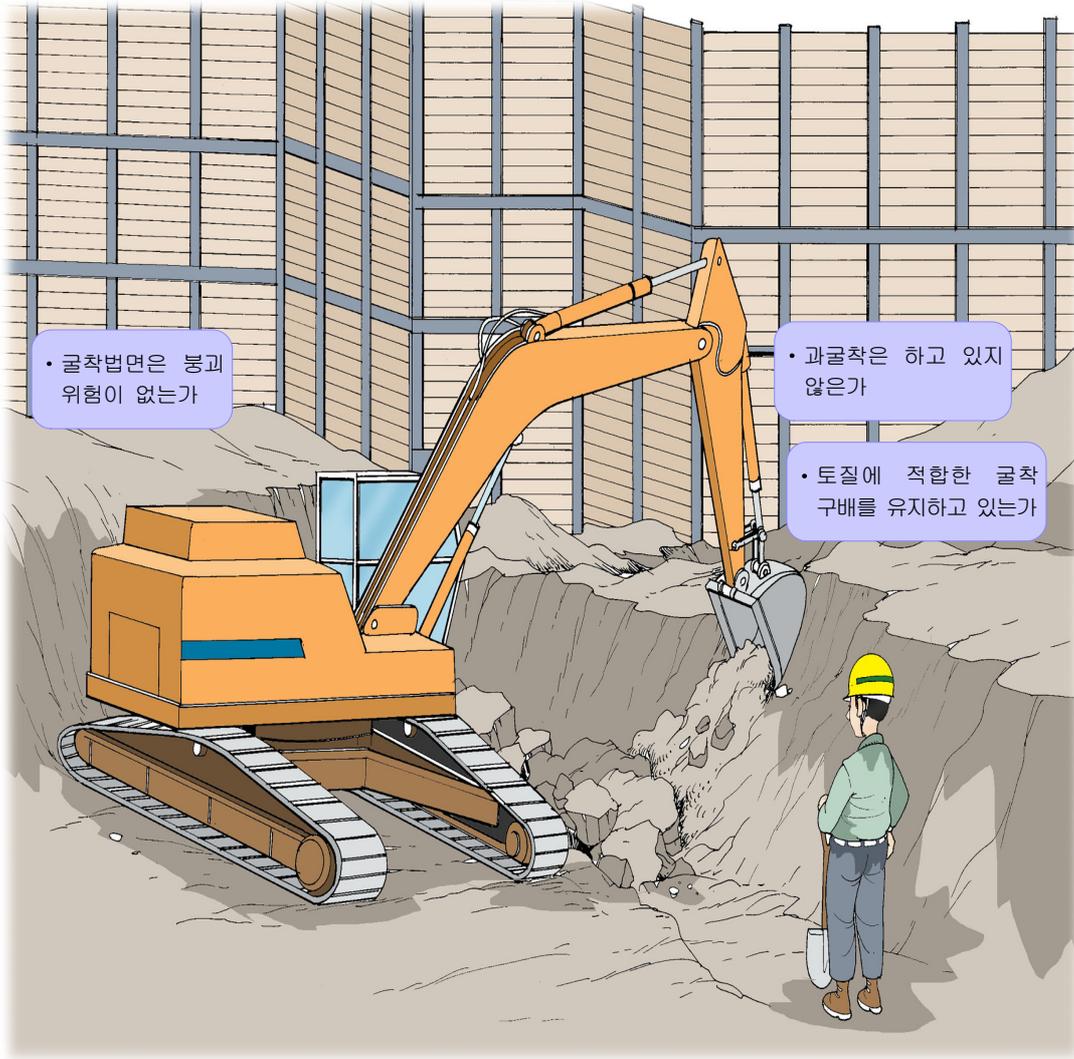
사례 2 관로 매설작업 중 후진하는 굴삭기에 충돌

	<p>아파트 단지 외부 우수관로 매설작업을 진행하는 과정에서 피해자가 우수관 설치를 위해 굴삭기(백호우)를 따라가던 중, 균형을 잡기위해 갑자기 후진하는 굴삭기에 충돌·사망한 재해임.</p>
--	--

▶ 위험 POINT

- 굴착법면 구배 및 사면안정처리 미흡으로 토사붕괴 위험
- 건설장비에 대한 인접 작업자 협착 위험
- 중량물 자재 운반시 낙하 비래 위험

[굴착 작업위험요인]



• 굴착법면은 붕괴 위험이 없는가

• 과굴착은 하고 있지 않은가

• 토질에 적합한 굴착 구배를 유지하고 있는가

• 굴삭기 후면부에는 경광등, 접근위험표지가 설치되어 있는가

• 굴삭기 운전원은 적절한 자격을 보유하고 있는가

• 굴삭기 버킷과 붐대의 연결부는 견고하게 체결되었으며, 안전핀은 체결되어 있는가

▶ 안전점검 사항

구분	점검사항	적합여부	
		적합	부적합
사전조사	○ 지상, 지하의 지장물 위치 및 상태와 토사상태는 어떠한가?		
건설 기계	○ 건설기계 작업시 신호수 및 유도자 배치되어 있는가? - 경보음설치, 신호방법 통일 등		
	○ 토사반출용 버킷 등 양중기의 각종 제동장치 확인하였는가? - 와이어로프 이상유무, 과부하, 비상, 권과방지 등의 방호장치 확인		
붕괴 예방	○ 굴착법면구배 안식각준수 및 사면보강상태 적정한가?		
	○ 굴착면 소단 설치시기 적정성 및 소단 단부에 안전난간 설치되어 있는가?		
	○ 지하수 유출에 대비 가배수로 설치하였는가?		
	○ 토류판 설치시기는 적정한가?		
	○ 연암, 경암으로 인한 토류판 미설치 구간 절리상태를 파악하였는가? - 낙석 예상구간 부석정리 및 슛크리트 보강		
낙하 예방	○ 굴착상단부에 낙하물 방호조치는 되어 있는가? - 안전난간 하부 발끝 막이판, 안전난간 수직보호망		
	○ 토류판 반입 운반시 낙하물 방호조치를 실시하였는가? - 2줄 걸이 운반, 작업장 바닥 출입금지등		
추락 예방	○ 토류판 설치시 부적합한 사다리를 사용하고 있는가?		
	○ 굴착바닥 집수정 상단부에는 추락방호 조치를 실시하였는가?		
기타	○ 굴착바닥 집수정 양수 작업시 양수기 누전차단기 경유 및 접지를 실시하였는가?		

■ 흠막이 가시설 설치 및 해체

▶ 재해사례

사례 1 흠막이 가시설 작업 중 붕괴

	<p>피해자등 3명이 흠막이 가시설 보수 및 버럭 반출작업 후 흠막이 가시설의 이상조짐을 인지하고 복공판 주변에서 이를 주시하던 중, 흠막이 가시설이 서→남→북→동측 순으로 붕괴되면서, 2명이 매몰되어 사망하고 1명이 대피중 부상당한 재해임.</p>
---	---

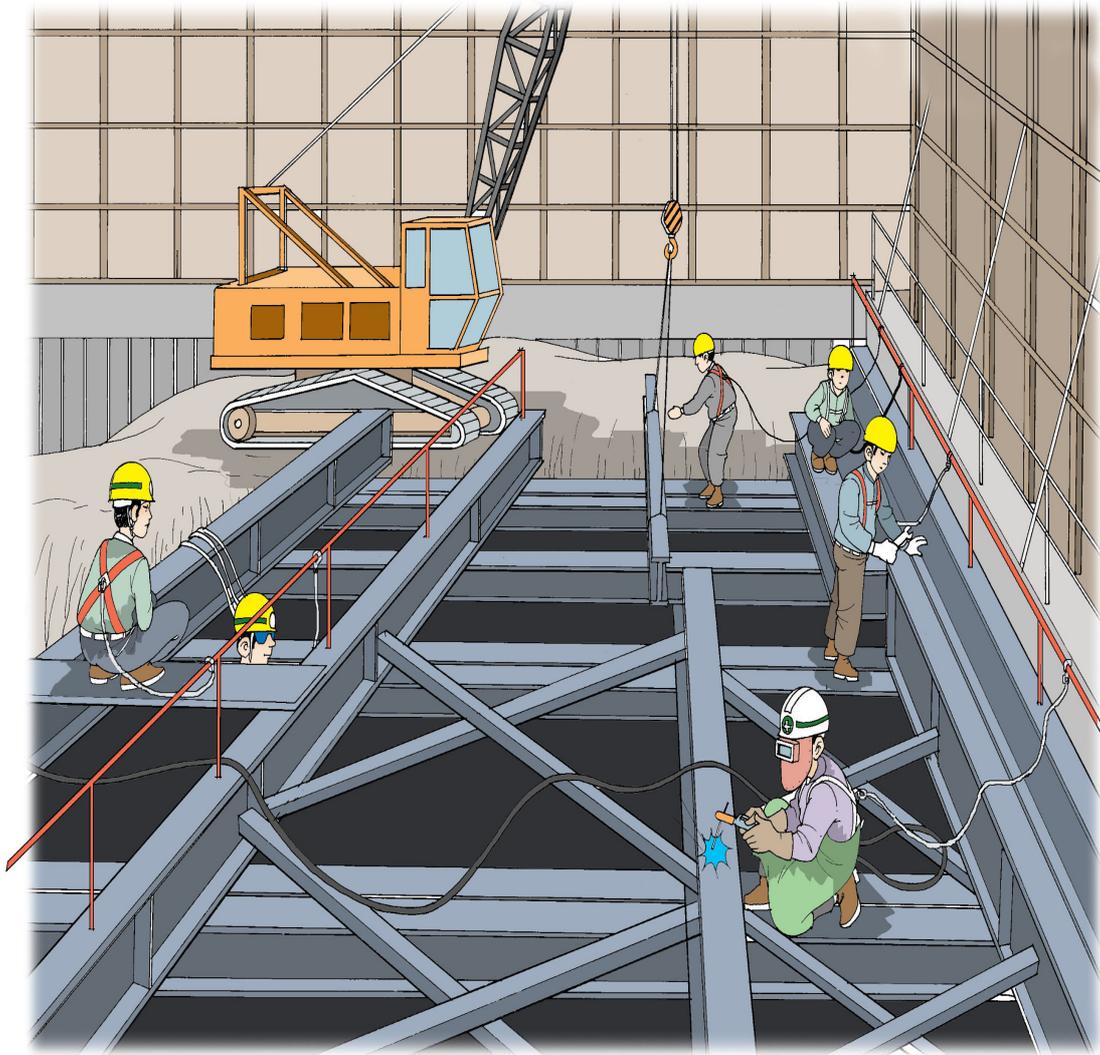
사례 2 흠막이 버팀보 상부에서 토류판 제거작업 중 추락

	<p>피해자가 흠막이 지보공 버팀보 첫째단 위에 설치된 방음용 토류판 제거작업을 하기 위해 버팀보 위에 서서 토류판을 들어올리던 중, 실족하여 높이 8m 아래 토사 지면으로 추락·사망한 재해임.</p>
---	--

▶ 위험 POINT

- 버팀 부재의 설치시기 및 설계도면 준수
- 과굴착 금지 및 주기적인 계측 실시
- 버팀 부재 위 근로자 이동시 추락 위험
- 가시설 해체시 추락재해 및 작업장 바닥 낙하 비래 위험

[흙막이보공 설치 작업위험요인]



• H형강 교차부에는 볼트가 누락되지 않고 견고하게 체결되고 있는가

• H-Pile 기동, 띠장 등은 설계도서에 맞게 설치되고 있는가

• 용접작업 근로자는 안전대를 안전대 부착설비(구멍로프)에 체결하고 작업하고 있는가

• 흙막이버팀대 상에는 안전대 걸이용 로프가 설치되어 있는가

▶ 안전점검 사항

구분	점검사항	적합여부	
		적합	부적합
흙막이 가시설 안전	○ 버팀 설치시기 및 설계도면을 준수 하였는가? - 각 부재·위치별 접합 상세도면 확인		
	○ 중앙Pile의 좌굴 및 부등침하 발생여부를 확인하였는가? - 브레이싱 설치 및 버팀 상향 조정, 간격 조정 등 보강 조치 실시		
	○ 버팀보 상부에 중량물 자재가 적재되어 있지 않은가?		
	○ 흙막이 가시설 해체작업전 해체작업 계획서가 작성되어 있는가?		
	○ 스트러트, 띠장, 중앙파일 등 각 부재 용단, 볼팅 해체 및 스큐류 잭 긴장 해체시 해체순서 준수여부 확인 - 스큐류 잭 긴장완화-접속부재 용단-볼팅 해체순		
	○ 부재의 변위를 확인할 수 있는 계측기기 설치상태는 적 정하며 지속적인 Data 관리는 이루어지고 있는가? - 변형률계 : 버팀보 거치 직후 설치		
추락 예방	○ 버팀, 띠장 부재 위 이동시 안전대 부착설비 및 안전대를 착용 하였는가?		
	○ 버팀보, 띠장 흙막이 가시설 해체시 안전대 부착설비 설 치여부 및 근로자 안전대 착용여부를 확인 하였는가?		
감전 예방	○ 용접작업시 전격방지기 설치 및 용접홀더 파손여부를 확 인하였는가?		
	○ 전기기계·기구 사용 전 이중절연구조, 접지 및 누전차단기 설 치여부를 확인 하였는가?		
	○ 충전전로 근접 작업시 절연방호 조치 상태를 확인 하였는가?		
기타	○ 버팀 띠장 강제 용접시 용접불꽃 비산 낙하 방지조치 실시하였는가? - 용접작업장 바닥에 인화성 가연성 물질 제거		
	○ LPG 등 고압용기 위험물 관리상태를 확인 하였는가? - 압력계이지 파손, 가스누출 확인 등		
	○ 건설기계장비 이동 및 근로자 출입통로는 분리하여 설치 하였는가?		
	○ 버팀보, 띠장, 중앙파일 등 H-형강 자재 반출시 작업장 바닥 근로자 출입제한 조치는 되어 있는가?		

II 법적 준수사항

1 보고의 의무

관 련 근 거	벌칙사항
<p>산업안전보건법 제10조 【보고의 의무】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 산업재해발생보고(시행규칙 제4조) · 사업주는 사망자 또는 4일이상의 요양을 요하는 부상을 입거나 질병에 걸린 자가 발생한 때에는 당해 산업재해가 발생한 날부터 1월 이내에 산업재해조사표를 작성하여 관할지방노동관서의 장에게 제출. 다만 산업재해보상보험법 시행령 제29조의 규정에 의하여 요양신청서를 산업재해가 발생한 날부터 1월 이내에 근로복지공단에 제출한 경우에는 그러하지 아니하다. · 중대재해가 발생한 때에는 지체 없이 관할지방노동관서의 장에게 전화, 모사전송 기타 적절한 방법에 의하여 보고 	<p>1000만원 이하의 벌금</p>
<p>산업안전보건법 제10조의 2 【산업재해 기록】</p> <p>사업주는 산업재해가 발생한 때에는 노동부령이 정하는 바에 따라 재해 발생원인등을 기록하여야 하며, 이를 3년간 보존하여야 한다.</p> <p>※ 산업재해 조사표 또는 요양신청서의 사본에 재발방지 계획을 첨부하여 보존한 경우에는 그러하지 아니하다.(시행규칙 제4조의 2)</p>	<p>300만원 이하의 과태료</p>

[별지 제1호서식]

산업재해조사표

관리(산재)번호		사업장명		
사업개시번호		(공사현장, 지사명) ()		
소재지			근로자수	
업종		생산물		
사업장 구분	<input type="checkbox"/> 원·도급 <input type="checkbox"/> 1차수급 <input type="checkbox"/> 2차수급 <input type="checkbox"/> 기타()	건설업만 기재	원·도급업체명	공사종류
			공정율	% 공사금액
발생일시	년 월 일 시		재해발생지역(부서)	
인적피해	사망()명, 부상()명		방호설비 <input type="checkbox"/> 대상(설비:) <input type="checkbox"/> 비대상	
물적피해	천원	조업정지일	개인보호장비 <input type="checkbox"/> 대상(설비:) <input type="checkbox"/> 비대상	
작업형태	<input type="checkbox"/> 단독 <input type="checkbox"/> 복수()명	기인물(재해원인물체·물질)		
발생형태	재해유발 공정 및 내용			
재해 발생 과정 및 원인	재해관련 취급설비, 작업공정의 운전 또는 상황과 당시 작업자(또는 재해자)의 행동 및 사고 발생과정등을 기록함. - 육하원칙(언제, 누가, 어디서, 무엇을, 어떻게, 왜)에 의하여 작성함.			
재발 방지 계획				

※ 아래 항목은 재해자별로 각각 작성하되, 동일재해로 재해자가 다수 발생된 경우 별도 서식에 추가 기재함.

성명	주민등록번호	입사일	년 월 일	동종업무근속기간	년 월
고용 형태	<input type="checkbox"/> 상용 <input type="checkbox"/> 임시 <input type="checkbox"/> 일용 <input type="checkbox"/> 시간제 <input type="checkbox"/> 가족 <input type="checkbox"/> 자영업자 <input type="checkbox"/> 기타()	발생 시점	<input type="checkbox"/> 정규작업 <input type="checkbox"/> 식사·휴식 <input type="checkbox"/> 작업전 <input type="checkbox"/> 출퇴근 <input type="checkbox"/> 휴일근무 <input type="checkbox"/> 시간외근무 <input type="checkbox"/> 기타()		
			근무 형태	<input type="checkbox"/> 정상 <input type="checkbox"/> 2교대 <input type="checkbox"/> 3교대 <input type="checkbox"/> 기타()	근로 손실
직업 (직위)	()	상해종류 (질병명)	상해부위 (질병부위)	가해물	
평상시 수행 작업공정, 내용					
재해당시 수행 작업공정, 내용					

관계자 확인	사업주	(서명 또는 인)	근로자대표(재해자)	(서명 또는 인)
--------	-----	-----------	------------	-----------

2 관리책임자 선임보고 

관 련 근 거	벌칙사항
<p>산업안전보건법 제13조 【안전보건관리책임자】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 총공사금액이 20억원이상인 공사를 시행하는 건설업 경우 14일 이내에 지방노동관서에 선임보고 하여야 함. <p>※ 총공사금액이라함은 발주자가 제공하는 재료비를 포함한 금액</p>	<p>500만원 이하의 과태료</p>

3 안전관리자 선임보고 

관 련 근 거	벌칙사항
<p>산업안전보건법 제15조 【안전관리자등】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공사금액 120억원(건설산업기본법시행령 별표1의 토목공사에 속하는 공사는 150억원) 이상인 경우 안전관리직무만을 전담하는 안전관리자를 두고 14일 이내에 해당지방노동관서에 선임보고 하여야함. <p>※ 공사금액 800억원 이상 일 경우 2인선임(매 700억원 추가될 때 1인추가)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 동일 읍·면·동 지역안에서 동일사업주가 경영하는 2 이상의 사업장에는 공동으로 1인의 안전관리자를 둘 수 있다. 	<p>500만원 이하의 과태료</p>

4 안전·보건상의 조치 ↗

관 련 근 거	벌칙사항
<p>산업안전보건법 제23조 【안전상의 조치】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사업주는 사업을 행함에 있어서 발생하는 기계·기구 등에 의한 위험 및 폭발, 추락, 물체의 낙하·붕괴 등에 의한 위험을 방지하기 위해 산업안전기준에 관한 규칙에서 정하는 조치를 하여야 한다. <p>산업안전보건법 제24조 【보건상의 조치】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사업주는 사업을 행함에 있어서 분진·흙 등에 의한 건강장해 및 소음·진동에 의한 건강장해, 환기·조명·청결 등에 의한 건강장해를 예방하기 위해 산업보건기준에 관한 규칙에서 정하는 조치를 하여야 한다. 	<p>5년이하의 징역 또는 5,000만원 이하의 벌금</p>

5 협의체 구성 및 운영 ↗

관 련 근 거	벌칙사항
<p>산업안전보건법 제29조 【도급사업에 있어서의 안전·보건 조치】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 협의체 구성 및 운영(시행규칙 제29조) <ul style="list-style-type: none"> · 도급인인 사업주 및 그의 수급인인 사업주 전원으로 구성 및 운영 · 매월 1회 이상 정기적으로 회의를 개최하고 그 결과를 기록·보존 하여야 함 - 노·사협의체 구성 및 운영(법 제29조의2) <ul style="list-style-type: none"> · 2개월 1회이상 실시하는 경우 협의체 및 산업안전보건위원회로 같음 - 작업장의 순회점검(시행규칙 제30조) <ul style="list-style-type: none"> · 도급인인 사업주는 작업장을 2일에 1회 이상 순회점검 하여야 함. - 도급사업의 합동안전·보건 점검(시행규칙 제30조의2) <ul style="list-style-type: none"> · 도급인 및 수급인, 도급인 및 수급인 근로자 각1인을 포함하여 점검반을 구성하여 2월에 1회 이상 점검 실시 	<p>500만원 이하의 벌금</p>

6 보호구 지급 ↗

관 련 근 거	벌칙사항
<p>산업안전보건법 제23조 【안전상의 조치】 및 안전기준에 관한 규칙 제28조 【보호구의 지급 등】 ①항</p> <p>- 사업주는 그 작업 조건에 적합한 보호구를 작업근로자의 수 이상으로 지급하고 착용하도록 조치</p> <p>① 물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 감전되거나 추락할 위험이 있는 작업 : 안전모</p> <p>② 높이 또는 깊이 2미터 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서의 작업 : 안전대</p> <p>③ 물체의 낙하/충격, 물체에의 끼임, 감전 또는 정전기의 대전에 의한 위험이 있는 작업 : 안전화</p> <p>④ 물체가 날아 흩어질 위험이 있는 작업 : 보안경</p> <p>⑤ 용접시 불꽃 또는 물체가 날아 흩어질 위험이 있는 작업 : 보안면</p> <p>⑥ 감전의 위험이 있는 작업 : 안전장갑</p> <p>⑦ 고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업 : 방열복</p>	<p>5년이하의 징역 또는 5,000만원 이하의 벌금</p>
<p>산업안전보건법 제25조 【근로자의 준수사항】 및 안전기준에 관한 규칙 제28조 【보호구의 지급 등】 ②항</p> <p>- 근로자는 사업주로부터 보호구를 지급받거나 착용지시를 받은 때에는 당해 보호구를 착용해야 한다.</p>	<p>300만원 이하의 과태료</p>

7 산업안전보건관리비 ↗

관 련 근 거	벌칙사항
<p>산업안전보건법 제30조 【산업안전보건관리비의 계상등】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 건설업, 선박건조·수리업 등을 타인에게 도급하는 자와 이를 자체사업으로 영위하는 자는 도급계약을 체결하거나 자체사업 계획을 수립할 경우 산업안전보건관리비를 도급금액 또는 사업비에 계상하여야함. - 산업안전보건관리비의 사용(시행규칙 제32조) <ul style="list-style-type: none"> · 계상된 산업안전보건관리비는 근로자의 사업재해 및 건강장해 예방에 사용하고 사용내역서를 작성 하고 공사종료 후 1년간 보존하여야함. 	<p>1000만원 이하의 과태료</p>
<ul style="list-style-type: none"> - 공사금액 3억원(전기공사업법에 의한 전기공사 및 정보통신공사업법에 의한 정보통신 공사는 1억원)이상 120억원(건설산업기본법 시행령 별표 1의 토목공사업에 속하는 공사는 150억원) 미만인 공사를 행하는 자는 재해예방전문지도기관의 기술지도를 받아야함 	<p>300만원 이하의 과태료</p>

▶ **산업안전보건관리비 계상법**

1. 산업안전보건관리비 계상산식

1) 기본식 : 대상액 × 공사종류 및 금액별 정한 비율

가. 대상액(각1호)

가) 직접노무비 + 재료비

나) 직접노무비 + 재료비 + 관급·지급자재비(발주자가 재료를 제공할 경우)

※ 관급(지급)재료비를 포함하여 계상한 안전관리비는 포함하지 않은 안전관리비의 1.2배를 초과할 수 없다.

다) 대상액이 구분되지 않는 경우는 도급계약상의 총공사금액의 70%를 대상액으로 함

나. 건설공사종류 및 규모별 안전관리비계상 기준표

공사종류 \ 대 상 액	5억원미만	5억원이상 50억원미만		50억원이상
		비율(X)	기초액(C)	
일반건설공사(갑)	2.48(%)	1.81(%)	3,294천원	1.88(%)
일반건설공사(을)	2.66(%)	1.95(%)	3,498천원	2.02(%)
중 건설 공 사	3.18(%)	2.15(%)	5,148천원	2.26(%)
철도·궤도신설공사	2.33(%)	1.49(%)	4,211천원	1.58(%)
특수및기타건설공사	1.24(%)	0.91(%)	1,647천원	0.94(%)

※ 특수 및 기타건설공사 : 준설공사, 조경공사, 택지조성공사(경지정리공사 포함), 포장공사, 전기공사, 전기통신공사

2) 산업안전보건관리비 계상법의 예

경우 1)

일반건설공사(갑)으로 재료비 10억원 직접노무비 30억원 공사인 경우 안전관리비는
 $(40\text{억원} \times 1.81\%) + 3,294,000\text{원} = 75,700,000\text{원}$

경우 2)

일반건설공사(을)로 대상액의 구분이 되어 있지 않으며 총공사금액이 100억원일 경우
 $(100\text{억원} \times 70\%) \times 2.02\% = 141,400,000\text{원}$

경우 3)

중건설공사로 대상액이 60억원이고 낙찰율이 90% 일 경우
 $(60\text{억원} \times 2.26\%) \times 90\% = 122,040,000\text{원}$

※ 전체공사금액에서 대상액의 비율이 변동없는 경우에만 낙찰율 적용이 가능함

[별지 제46호서식]

[개정 2007.1.12]

(앞 쪽)

산업안전보건관리비 사용계획서

1. 일반사항				
① 발주자		③ 공 사 금 액	계	
② 공사 종류 (해당 란에 ○표)	1. 일반건설(갑)		(1)재료비(관급별도)	
	2. 일반건설(을)		(2)관급재료비	
	3. 중건설		(3)직접노무비	
	4. 철도 및 궤도신설		(4)기타	
5. 특수 및 기타				
④ 산업안전 보건관리비			⑤ 산업안전 보건관리비 계상대상금액 [공사금액중(1)+(2)+(3)]	
2. 항목별 실행계획				
항 목			금 액	비 율(%)
⑥안전보건관계자 인건비 및 각종 업무수당등				%
⑦안전시설비 등				%
⑧개인보호구 및 안전장구 구입비등				%
⑨안전진단비 등				%
⑩안전보건교육비 및 행사비등				%
⑪근로자 건강관리비등				%
⑫재해예방전문지도기관 기술지도 수수료				%
⑬본사 사용비				%
총 계				100%

32321-18811일
97.9. 9 승인

210mm X 297mm
(신문용지 54g/㎡)

3. 세부사용 계획

(뒷 쪽)

항 목	세부항목	단 위	수 량	금 액	산출내역	사용시기
⑭	안전보건관계자 인건비 및 각종업무수당등					
⑮	안 전 시 설 비 등					
⑯	개인보호구 및 안전장구 구입비등					
⑰	안 전 진 단 비 등					
⑱	안전보건교육비 및 행사비등					
⑲	근로자 건강관리비등					
⑳	재해예방 전문지도기관 기술지도비					
㉑	본사 사용비					

8 안전·보건교육 ↗

관 련 근 거	벌 칙 사 항
<p>산업안전보건법 제31조 【안전·보건교육】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정기 안전·보건교육 <ul style="list-style-type: none"> · 근로자 : 매월 2시간 이상 · 관리감독자 : 반기 8시간 이상 또는 연간 16시간 이상 - 채용시 안전·보건교육 : 1시간 이상 - 특별 안전·보건교육 : 2시간 이상 	<p>500만원 이하의 과태료</p>

▶ 안전보건교육종류

구 분	교 육 기 준	근 거
정기 교육	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">정 기 교 육</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%; text-align: center;">관 리 감 독 자</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%; text-align: center;">근 로 자</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 45%;">○ 현장소속 관리감독자 <li style="width: 45%;">○ 현장소속 전 근로자 <li style="width: 45%;">○ 반기 8시간이상 또는 연간 16시간이상 <li style="width: 45%;">○ 매월 2시간이상 	<p>법 제31조 규칙 제33조</p>
수시 교육	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">수 시 교 육</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%; text-align: center;">신 규 채 용 시</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%; text-align: center;">작 업 내 용 변 경 시</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%; text-align: center;">특 별</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 30%;">○ 신규채용근로자 <li style="width: 30%;">○ 작업변경근로자 <li style="width: 30%;">○ 유해·위험작업에 종사하는 근로자 <li style="width: 30%;">○ 1시간 이상 <li style="width: 30%;">○ 1시간 이상 <li style="width: 30%;">○ 2시간 이상 	<p>법 제31조 규칙 제33조</p>

전문건설공사 안전관리 업무 매뉴얼 I

- 토공사 편 -

2008년 11월 일 인쇄

2008년 11월 일 발행

발행인 : 노민기

편 집 : 건설안전실

발행처 : 한국산업안전공단

주 소 : 인천광역시 부평구 구산동 34-4

전 화 : 032) 5100-620~631

인 쇄 : 노정SR 031) 424-1465

비매품



노동부
Ministry of Labor



한국산업안전공단
KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY