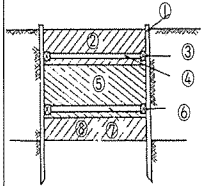



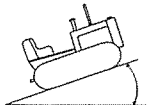
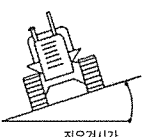
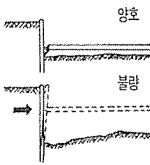
작업표준사례 (3)

박 무 일 우리 협회 교수
건설안전기술사

작업표준 (3) : 굴착작업

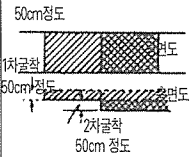
- 사용기계 : 크람셀, 불도자
 백호, 담프트럭, 수중펌프
- 사용공구 : 필수공구
- 보호구 : 안전모, 안전대, 안전화, 장화
- 작업개요
 깊이 : GL-3.0^m, 토량 1,600^{m³}
 흙막이공 : 450^{m²}

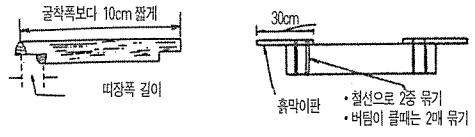
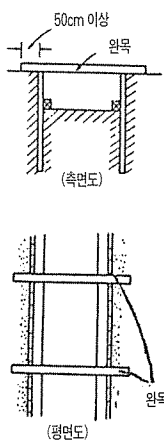
작업	작업순서	요점 및 핵심사항	주의사항
T · B · M	1. 작업전 미팅실시 (기록한다)	(1) 신규참여자(채용자)를 확인한다 (2) 복장, 보호구 착용을 점검한다	<ul style="list-style-type: none"> · 성명, 연령, 주소, 병력 · 법규에 의한 사고 예방 필요사항의 전달 철저 실시 · 흙막이 지보공 설치 및 굴착작업은 그림의 번호순서대로 실시한다 
	2. 보호구를 점검한다 3. 도면 및 시방을 확인한다	<ul style="list-style-type: none"> (1) 작업분담, 작업방법 및 순서를 전원 확인한다 (2) 관련공사의 공정 및 시공에 대하여 합의한다 (3) 지하매설물을 확인한다(주변지반 및 매설물, 위험장소 보호조치 등) (4) 주변상황 조사 및 확인(주변지반, 주변구조물의 균열, 침하 및 경사 등의 정기적인 측정) (5) 지반조사 결과의 확인 (6) 굴착배수에 의한 공해방지 (7) 사용기계의 종류 및 능력 (8) 기계에 의한 작업방법 (9) 부지 경계선의 확인, GL의 확인 (10) 인접 구조물의 기초깊이, 구조형태, 말뚝 등의 조사 (11) 상하수도, 가스, 전력선 등의 위치, 깊이, 매설상황의 조사 (12) 가공전선의 높이 등의 확인 (13) 기계의 운행 경로 (14) 보링에 의한 지질 및 지하수 등의 확인 (15) 기록 및 사진의 보관 (16) 지반의 굴착 	
	4. 유자격자의 선임 여부를 확인한다	<ul style="list-style-type: none"> (1) 굴착작업 안전담당자 (2) 흙막이 지보공작업 안전담당자 	<ul style="list-style-type: none"> ① 파일타입 ② 1단 띠장하부까지 굴착 ③ 1단 띠장 설치 ④ 1단 버팀 설치 ⑤ 2단 띠장하부까지 굴착 ⑥ 2단 띠장 설치 ⑦ 2단 버팀 설치 ⑧ 2단 버팀하부 굴착

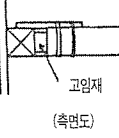
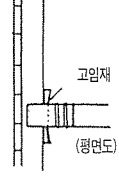
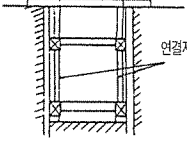
작업	작업순서	요점 및 핵심사항	주의사항
		(3) 차량계 건설기계 운전자 (4) 하물걸기 작업 안전담당자 (5) 지하매설물 특히 가스관 관계자	
준비작업	1. 기계, 백호 및 공구를 점검한다 2. 가설 및 시설물을 점검한다 3. 매설물이 있는 경우 4. 양수기 선정 5. 기준틀 및 수평보기	(1) 투입기계의 점검 및 확인(반입시, 작업개시시 정기점검)한다 (2) 점검표에 의한 크러치, 브레이크, 유압 등을 점검한다 (3) 점검내용은 기록한다 (4) 전조등, 경보장치 등이 미비하면 사용불가 (1) 사토장 정하고, 처리허가, 운행경로 등을 확인 (2) 출입구 등에 위험표시 및 통로의 정리 (3) 안전통로 및 승강설비 확인 (4) 추락 및 낙하물 방지를 위한 난간대 설치 (1) 매설물 관리 요원의 입회를 요구하여 협조를 받는다 (2) 매설물 위치를 확인한다 (1) 잔류수 및 강우 등을 고려한다 (1) 말뚝이 이동되지 않게 확실하게 타입 (2) 수평을 정확하게 볼 수 있도록 한다	<ul style="list-style-type: none"> 일반적으로 매설물은 깊이 2.5m 내에 있으나 그 이하에 존재할 경우도 있으므로 유의한다 매설물은 깊이, 위치 등을 표시해 둔다
본작업	[1] 일반굴착 1. 굴착부분을 정리한다 2. 기계를 반입한다 3. 담프트럭 반입 도로를 부설한다(노면포설 재료 고려) 4. 백호로 굴착한다 5. 흙막이 판을 넣는 작업을 쉽게 하기 위해 주위를 1.5m까지 선행 굴착한다	(1) 기계 굴착과 병행하여 인력굴착을 하는 경우 각각의 작업범위와 작업진행 방향을 명확히 정하고 기계의 작업반경 내 작업자가 들어가지 않도록 펜스나 로프로 울을 설치한다 (1) 노면은 굴착방향으로 경사를 주고 노폭은 담프트럭의 1.5차선 이상으로 한다 (2) 노면은 다짐 등을 하고 배수조치를 하며 정비한다 (3) 작업지휘자의 지시 및 유도자의 지정을 명확히 한다 (4) 기계의 등판능력 및 안정도에 초과되는 작업을 하지 않는다 (5) 바퀴는 지상 20~30cm를 유지하고 긴급시 비켓을 내리고 기계를 정지한다 (1) 바닥의 높이를 확인한다 (2) 굴착공사에 있어서 먼저 흙막이를 하기 전에 계획된 굴착선까지 굴착하고 시트파일 또는 H파일을 설치한다 (3) 주변의 지형을 확인한다 (4) 지질에 따른 안전구배를 둔다 1단굴착 (1) 굴착작업은 작업지휘자의 지휘에 따라 작업한다 (2) 장비 회전반경내 출입금지 표시를 한다. 작업을 이동할 때에는 펜스 등을 설치 관계 작업자의 출입금지	   <p>도면상의 굴착선까지 과굴착에 의한 사고 발생에 주의</p> 

작업	작업순서	요점 및 핵심사항	주의사항
	6. 말뚝이 H강일 때에는 백호로 흙을 떨어뜨린다	<p>지 한다</p> <ul style="list-style-type: none"> (3) 백호에 물체를 달아매지 않는다 (4) H파일 상부에 물체를 두지 않는다 (5) 흙의 떨어뜨림은 인력으로 굴착한다 	
1. 굴착 바닥에 백호 또는 도자를 반입한다	[2] 2단 굴착 2. 지정장소에 크람셀을 설치한다 3. 백호 및 도자로 집토한다	<ul style="list-style-type: none"> (1) 지반의 공사완료도를 확인한다 (2) 굴착깊이가 증가되면 점토질에서 모래자갈층의 경우 부근에서 집합, 실드 등의 압기공법을 실시하는 경우 산소결핍의 위험이 있으므로 안전담당자의 지시를 받는다 (1) 장비 운전자의 자격을 확인한다 (2) 크람셀 설치장소를 검토한다(계산서) (1) 굴착장소 내부가 넓거나 상부빔 사이가 여유가 있을 때 도자를 병행한다 (1) 굴착중 항상 흠막이공의 상태에 주의하고 흠막이 벽과 버팀대 부착부분이 헐거워지지 않도록 항상 압력을 가한다. 이상이 발생시는 즉시 책임자에게 보고한다 	
5. 계속 더 깊게 굴착하는 경우 3단, 4단 굴착을 실시한다 6. 바닥굴착을 한다		<ul style="list-style-type: none"> (1) 기계굴착과 병행하여 작업하는 경우 작업구역을 분리하여 기계가동 범위 내 작업자가 출입하지 않도록 한다 (1) 계획선 이하로 굴착되지 않게 한다 (2) 측구 및 집수구 등으로 배수를 하여 지반이 연약화 되지 않도록 한다 (3) 최종 굴착은 30cm 정도 인력으로 한다 (4) 잔토는 백호에 모아서 크람셀로 반출한다 (5) 보일링, 허빙 등 지반의 이상에 대하여 특별히 주의한다 	

작업	작업순서	요점 및 핵심사항	주의사항
본 작 업			
	[3] 잔토적재 1. 담프트럭에 적재한다 2. 반출한다 3. 타이어 묻은 흙의 청소를 확인한다 4. 출입에 대한 유도자를 배치한다	(1) 담프트럭 및 백호운전자간의 신호를 확인한다 (2) 운전석 방향에서부터 적재한다 (3) 적재함에 넘치지 않게 한다 (4) 쌓은 것이 흘러내리지 않게 한다 (5) 포대로 덮는다 (1) 유도자의 지시에 따른다 (2) 타이어 청소는 적재완료 후 실시한다 (1) 운전면허를 확인한다 (2) 적재량을 확인하고, 담프트럭 대수 및 췌수를 기록한다 (3) 유도범위의 지시, 출입구에서 통행인을 주의한다 (4) 유도원은 통행인을 안전통로로 통행하도록 유도한다 (5) 시간, 일방통행 등 도로규칙으로 제한받는 장소는 허가신청 등의 조치를 한다 (6) 도로를 청소한다	
준 비 작 업	[4] 인력 굴착 (굴착폭 2m×깊이 2m 내) 1. 굴착장소의 출입금지 조치를 한다 2. 매설물이 있는 경우 3. 기준틀을 설치한다 4. 사용공구를 점검한다	(1) 울타리, 바리케트 등을 사용 또는 출입금지 표시를 한다 (2) 야간작업시는 주의표시 등을 배치한다. 또한 충분한 밝기의 조명을 설치한다 (1) 매설물 관리요원을 입회시켜 지시에 따른다 (2) 매설물 위치를 침봉으로 확인한다 (3) 매설물의 깊이에 따라 말뚝 등으로 위치를 표시하고 긴 말뚝은 보강한다 (1) 말뚝이 움직이지 않게 타입한다 (2) 수평이 정확히 되게 줄을 매긴다 (1) 사용한 각자가 실시하고 감독자는 확인한다	<ul style="list-style-type: none"> • 조명설비는 투광기, 수은등 전등 등을 사용하고 • 전기배선 및 전기공사를 실시한다 • 일반적으로 매설물의 깊이는 2.5m 정도에 존재하나 그 이하에 존재할 수도 있으므로 주의한다
	1. 작업자를 배치한다 2. 굴착잔토 적치 장소를 지정한다 3. 굴착한다	(1) 작업이 용이한 간격으로 배치한다 (2) 노면에는 교통에 지장이 없는 위치 및 노면에 영향을 주지 않는 위치에 둔다 (1) 작업지휘자의 상시 감시하에 진행한다 (2) 깊이 50cm 정도마다 굴착전면폭을 평균되게 굴진한다	

작업	작업순서	요점 및 핵심사항	주의사항		
본 작 업	4. 수평을 본다	(1) 굴착면을 직각으로 굴친한다	 <ul style="list-style-type: none"> • 필요시는 천막천 등으로 방호한다 • 배수측수에 장애물이 없게 확인한다 • 연약토질은 반드시 지보공 설치하고 작업한다 • 사다리 상단은 60cm 이상 돌출되도록 한다 		
	5. 매설물을 보호한다	(1) 매설물을 굴착할 때는 매설물이 손상되지 않도록 하고 방호방법은 매설물 관리자의 지시를 따른다 (2) 매설물이 가스관일 경우 가스누설감지기를 설치한다			
	6. 용수를 처리한다	(1) 굴착면에서 물이 솟아나거나 흘러내리면 굴착을 중지하고 흠막이공을 실시한다			
	7. 사다리를 설치한다	(1) 굴착 깊이가 1.5m 정도부터 승강용 사다리를 설치한다			
	8. 콘베이어를 설치한다	(1) 평단치 않거나 연약지반일 때 적당한 받침을 한다 (2) 접속부 고정은 콘베이어의 프레임의 상, 하부 발부분이 고정되게 한다 (3) 안정된 작업대 및 수납대를 사용한다 (4) 경사각은 20°이내, 좌우는 경사 없게 설치 및 고정한다			
	9. 스위치를 넣는다	(1) 부근의 작업자에 충분한 주의를 한다			
	10. 벨트의 움직임을 조절한다	(1) 회전방향의 이상유무 확인 (2) 벨트와 콘베이어의 움직임을 조정한다 (3) 벨트의 편심은 벨트 손상의 원인이 된다. 각 로라와 벨트가 직각이 되게 설치한다 (4) 부착된 흙이나 이물을 제거한다			
	11. 사용중의 점검 및 조금 이동	(1) 보수 및 조금이동의 경우 반드시 전원 스위치를 끈다 (2) 전원 연결부, 모타 등은 물에 잠긴 상태에서 사용하면 위험하다 (3) 작업시 발을 주의한다. 고무장화 착용 등 절연 안전화를 착용하는 것이 좋다			
	12. 바닥을 정리한다	(1) 계획굴착 바닥까지 굴착을 진행하며 바닥을 정리한다 (2) 바닥이 여굴되지 않도록 한다			
	13. 집수구를 설치한다	(1) 지하수 등이 있는 경우 집수구를 설치하여 배수처리 한다			
	14. 잔토처리	(1) 잔토를 처리(비탈면에서 떨어지는 흙) 하면서 작업을 진행한다			
	15. 배수구를 굴착한다	(1) 굴착바닥 양측에 집수구를 설치한다			
	준비 작업	[5] 흠막이 지보공 조립작업 1. 작업전 협조 및 준비 (1) 책임자와 협조		(1) 1차굴착(상단띠장 부착 위치까지)의 깊이, 길이, 2차굴착(흠막이후 굴착)의 깊이, 길이를 협의한다	• 배수펌프 사용중 감전사고에 주의한다. 반드시 누전차단장치를 한다 • 작업책임자가 실시

작업	작업순서	요점 및 핵심사항	주의사항
준비 작업	(2) 재료의 준비	<p>(2) 지보공의 조립도를 확인한다</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 흠막이 판의 설치방법 2) 말뚝의 재질, 간격 3) 띠장의 재질, 부착위치, 설치방법 4) 버팀재의 재질, 부착간격, 설치방법 5) 보강재의 재질, 설치방법 <p>(3) 매설물의 유무에 대한 합의 및 필요한 지시사항을 받는다</p> <p>(1) 책임자와 협의하여 필요량을 준비한다</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 흠막이판의 두께, 길이, 삽입용품 2) 말뚝, 띠장 및 버팀재의 재질, 단면길이가 맞는 것을 충분히 확보 3) 버팀재는 굴착계획폭보다 짧게 가공한다. 그림과 같이 양끝을 가공한다 4) 끼움재, 고임재 등의 부착재 및 연결재 등은 필요수량을 충분히 확보 <p>[통나무 사용시]</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 특별히 토질외에 흠막이 판의 사용시 타입방법 엄지말뚝(H파일) 타입, 시트파일 사용시의 설치방법 • 매설물이 있는 경우 매설물 관리자의 입회를 요구한다 • 재료부족시 공사가 지연되므로 보강이 필요한 경우 신속히 조치될 수 있도록 한다
	(3) 재료의 점검	<p>(1) 각 부재의 부식, 손상 등의 결함 유무를 점검한다</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 작업책임자가 점검을 실시한다 • 불량자재는 반드시 제거한다
주 체 작 업	<p>2. 목재 흠막이판의 타입의 경우</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 굴착 (2) 흠막이판 타입전 확인 (3) 흠막이판 타입 (4) 상판 띠장 설치 	<p>(1) 상단 띠장까지 굴착한다</p> <p>(1) 시가지에서는 흠막이판 타입위치에 매설물의 유무를 침봉으로 확인한다. 매설물이 확인됐을 경우 말뚝 등으로 명확히 표시한다</p> <p>(2) 굴착면의 수직(90°) 여부를 확인한다</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 양측에 평행하고 수직으로 타입한다 (2) 타입시 흠막이판의 중심부에 힘을 가하여 타입한다 (3) 타입중 저항감이 있으면 무리하게 힘을 가하여 타입하지 않는다. 원인을 확실히 알고 진행한다 <p>(1) 흠막이판 타입 후 띠장을 설치한다</p> <p>(2) 띠장은 철선(#8) 또는 철근(φ13)으로 묶는다</p>	

작업	작업순서	요점 및 핵심사항	주의사항
주 체 작 업	(5) 상단 버팀대 설치	(1) 버팀대는 띠장에 직각되게 한다 (2) 띠장과 버팀대 연결부분의 고임재를 삽입하여 밀착시킨다 (3) 고임재는 버팀 양측에서 타입한다 (4) 고임재 삽입 후 버팀과 띠장을 고정한다	 <p>고임재 (측면도)</p>
	(6) 상단버팀 이하의 굴착	(1) 필요시 보강용 버팀을 설치 (2) 지하수 등이 갑자기 발생하면 작업을 중단하고 대피한다	 <p>고임재 (평면도)</p>
	(7) 하단버팀 설치	(1) 띠장설치 위치에 받침재(브라켓)를 배치하고 받침재 위에 띠장을 둔다 (2) 상단 띠장과 최하단 띠장 사이에 연결재를 설치하고 고정한다	 <p>연결재</p>
	(8) 하단버팀을 설치한다	(1) 상단 버팀과 같은 요령으로 설치한다	
	(9) 조립후 점검	(1) 조립이 완성되면 작업책임자(또는 안전담당자)가 다음 사항을 점검하고 불량 부위가 있으면 즉시 보수한다 1) 기복이 있는 흠막이판은 없는가 2) 띠장과 버팀의 연결은 좋은가, 띠장 고임재의 고정은 좋은가 3) 버팀에 인장력이 발생되지 않는가 4) 물이 흘러나오는 곳은 없는가	
마 무 리	1. 잔재를 정리한다 2. 가설자재를 정리한다 3. 기계 및 공구를 정돈한다 4. 배수처리시설을 확인한다 5. 안전시설을 확인한다	(1) 기기 및 공구류를 세척한다 (2) 보관장소로 기계를 이동한다 (3) 평탄한 장소에 기계를 정리하고 시건 조치 및 안전을 확인한다 (1) 비탈면 등의 배수에 주의한다 (1) 굴착작업을 중지하는 때에는 울타리(펜스)를 확실하게 설치하고 야간에 대비한 보안 등을 설치한다 (2) 정리정돈을 확인하고 작업을 마친다	