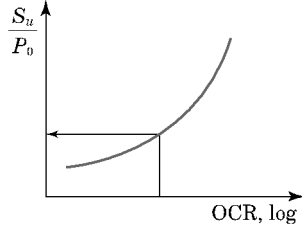
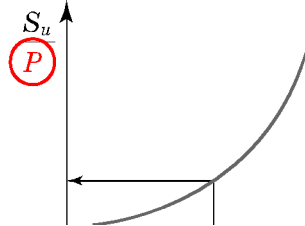
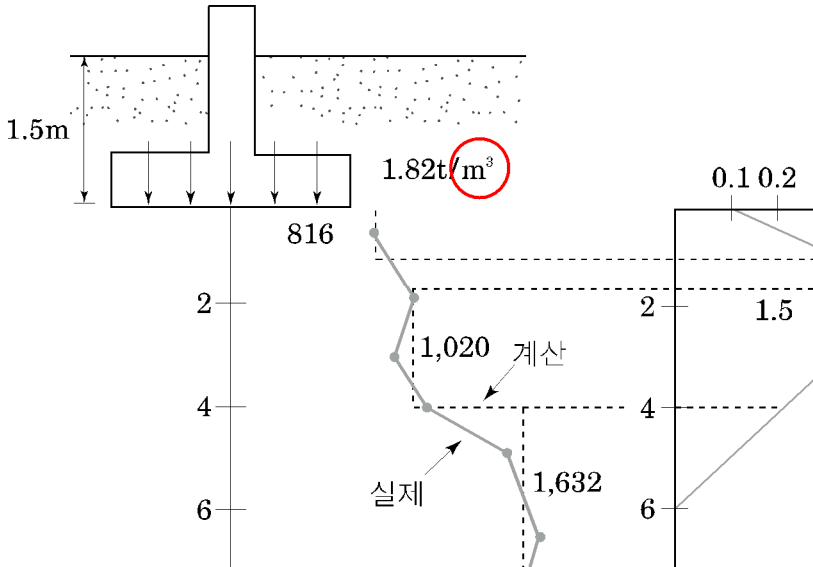


2021) 스마트 토질 및 기초공학 3차 정오표[2022.11.28]

페이지	항 목	오	정																												
117	Ⅲ. CSG뎀 파트 제목 및 내용 수정	CSG뎀 → <u>Hardfill뎀</u> 으로 일괄 수정																													
291	Ⅲ. 지반침하 예측 (2)항 내용 수정	③ $S = S_w \left(\frac{D-X}{D} \right)^2$ 으로 X 거리별 침하량 구함 여기서, $S_w = \frac{4V_s}{D}$, S_w : 지표면 최대 침하량	③ $S = S_w \left(\frac{D-X}{D} \right)^2$ 으로 X 거리별 침하량 구함 여기서, $S_w = \frac{2V_s}{D}$, S_w : 지표면 최대 침하량																												
378	(지반의 분류) 표 내용 수정	<p style="text-align: center;">〈지반의 분류〉</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">지반종류</th> <th rowspan="2">지반종류의 호칭</th> <th colspan="2">분류 기준</th> </tr> <tr> <th>기반압 깊이, $H(m)$</th> <th>토층 평균 전단파속도, $V_{s,soil}(m/s)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S_1</td> <td>압반 지반</td> <td>1 미만</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>S_2</td> <td>얕고 단단한 지반</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;"><u>1~20 이하</u></td> <td>260 이상</td> </tr> <tr> <td>S_3</td> <td>얕고 연약한 지반</td> <td>260 미만</td> </tr> <tr> <td>S_4</td> <td>깊고 단단한 지반</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">20 초과</td> <td>180 이상</td> </tr> <tr> <td>S_5</td> <td>깊고 연약한 지반</td> <td>180 미만</td> </tr> <tr> <td>S_6</td> <td colspan="3">부지 고유의 특성 평가 및 지반응답해석이 요구되는 지반</td> </tr> </tbody> </table> <p>주.1 기반압 : 전단파속도 760m/s 이상을 나타내는 지층 주.2 깊이와 무관하게 토층 평균 전단파속도가 120m/s 이하인 지반은 S_5 지반으로 분류</p>		지반종류	지반종류의 호칭	분류 기준		기반압 깊이, $H(m)$	토층 평균 전단파속도, $V_{s,soil}(m/s)$	S_1	압반 지반	1 미만	-	S_2	얕고 단단한 지반	<u>1~20 이하</u>	260 이상	S_3	얕고 연약한 지반	260 미만	S_4	깊고 단단한 지반	20 초과	180 이상	S_5	깊고 연약한 지반	180 미만	S_6	부지 고유의 특성 평가 및 지반응답해석이 요구되는 지반		
지반종류	지반종류의 호칭	분류 기준																													
		기반압 깊이, $H(m)$	토층 평균 전단파속도, $V_{s,soil}(m/s)$																												
S_1	압반 지반	1 미만	-																												
S_2	얕고 단단한 지반	<u>1~20 이하</u>	260 이상																												
S_3	얕고 연약한 지반		260 미만																												
S_4	깊고 단단한 지반	20 초과	180 이상																												
S_5	깊고 연약한 지반		180 미만																												
S_6	부지 고유의 특성 평가 및 지반응답해석이 요구되는 지반																														
496	Ⅲ. 재하시험 (1)항 ② 내용 수정	1) 일정한 압력으로 단계적으로 재하하면서 침하량 측정 (1회의 재하압력은 10ton/m ² 이하 또는 예상지력력의 1/5 이하여야 하며 최소 6회 이상) 2) 각 단계의 침하량이 15분에 1/100mm 이하가 되면 다음 단계의 하중을 가함	1) 일정한 압력으로 단계적으로 재하하면서 침하량 측정 (<u>계획된 시험목표하중을 8단계로 나누어, 각 단계하중에서 15분 이상 재하</u>) 2) <u>15분후에 10분당 침하가 0.05mm/분 미만 이거나 15분간 침하가 0.01mm 이하면 다음 단계의 하중을 가함</u>																												
664	Ⅱ. CGS(Compaction Grouting System) 제목 수정	Ⅱ. CGS(Compaction Grouting System)	Ⅱ. <u>저유동성모르타르주입공법(Compact Grouting System : CGS의 국내명칭)</u>																												
	(1)항 ① 내용 수정	① CGS는 slump치가 2.5cm 이하의 비유동성 모르타르로서 주입재의 유동성 확보를 위한 세립토와 전단강도 증대를 위한 모래질 조립토로 구성됨	① <u>이 공법은 slump치가 5.0cm 이하의 저유동성</u> 모르타르로서 주입재의 유동성 확보를 위한 세립토와 전단강도 증대를 위한 모래질 조립토로 구성됨																												

2021) 스마트 토질 및 기초공학 2차 정오표[2021.8.9]

페이지	항 목	오	정
8	(3) 이용	① 액상화가능성 : 상대밀도 80% 이하(N=20 이하)	① 액상화가능성 : 상대밀도 80% 이하(N=20 이하)(삭제)
155	(3) SHANSEP 시험	4) OCR에 대한 S_u/P_0 관계도를 그림 5) 현위치 OCR에 대한 S_u/P_0 구하고 $S_u = (S_u/P_0 \times (\text{현 위치 } P_0))$ 로 구함 	4) OCR에 대한 S_u/P 관계도를 그림 5) 현위치 OCR에 대한 S_u/P 구하고 $S_u = (S_u/P \times (\text{현 위치 } P_0))$ 로 구함 
500	⑤ 결과 - 1)	K : 지반의 수평반력계수(kg/cm^3) $(K = \Delta P / \Delta r = \frac{P_0 - P_y}{r_0 - r_y})$	K : 지반의 수평반력계수(kg/cm^3) $(K = \Delta P / \Delta r = \frac{P_y - P_0}{r_y - r_0})$
533	참고 Schmertmann 침하량계산 예(기간 5년)		

VI. 터널 지보 결정

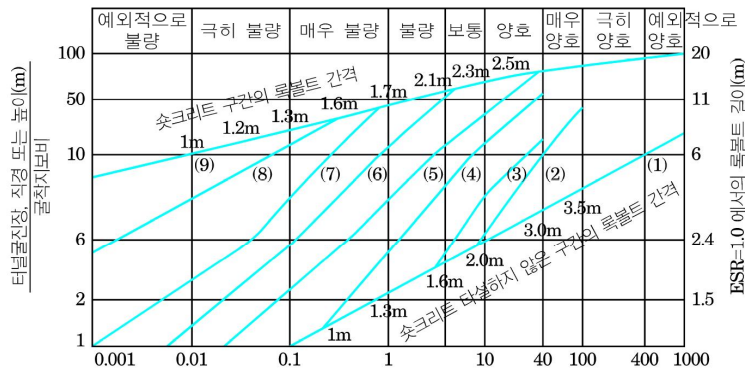
(1) 지보재 역할

- ① 터널굴착하면 초기응력이 분배되어 새로운 응력 상태가 됨
- ② 굴착면의 접선응력은 크게 증가하여 굴착면에서 공동내측으로 변위하게 됨
- ③ 따라서, 지보재설치로 암반붕락방지, 내압형성과 지지기능 형성하여 안전한 상태 유지 되게 함에 있음

(2) 설계시 지보타입 결정

① 암반분류이용

- 1) 지반조사결과에 의해 RMR, Q분류 등을 통해 제안되는 지보 Type 선정
- 2) 분류 예시



- (1) 무지보
- (2) 랜덤볼트
- (3) 시스템 볼트
- (4) 시스템 볼트, 숫크리트(4~10cm)
- (5) 강섬유보강 숫크리트(5~9cm)와 록볼트
- (6) 강섬유보강 숫크리트(9~12cm)와 록볼트
- (7) 강섬유보강 숫크리트(12~15cm)와 록볼트
- (8) 강섬유보강 숫크리트 > 15cm, 록볼트, 강지보재
- (9) 콘크리트라이닝

② 기존사례 참고

- 1) 유사한 지반, 터널조건에 대해 기시공 된 사례 참고하여 선정
- 2) 특히, 시공시 붕괴나 문제가 있었던 자료의 참조로 내실을 기함

③ 안정성 해석(이론식, 수치해석)

- 1) 암반하중에 대해 숫크리트, 록볼트의 내력검토

$$S.F = \frac{P_{sc} + P_{rb} + P_{sr}}{P}$$

P_{sc}, P_{rb}, P_{sr} : 각 지보재 내력, P : 암반하중

- 2) 지형, 지반조건, 지보재, 굴착공법등에 따라 수치해석하여 변위, 응력 등 검토하여 지보 적정성 확인

(3) 시공 시 지보타입결정

① 암반분류조정

- 1) 설계되어진 암반상태와 시공 시 face mapping을 통해 RMR 등을 확인하고 필요시 조정
- 2) 막장이전 자료와 병행 분석하며 막장 상부지반 상태도 종합 고려함

② 계측

내공변위, 천단침하, 지보재응력 계측으로 안정성 검토하고 필요시 지보 Type 변경

③ 안정성해석 확인, 조정

설계 시 해석내용과 다른 지반조건, 시공조건 감안하여 안정성 확보되는 지보형식결정

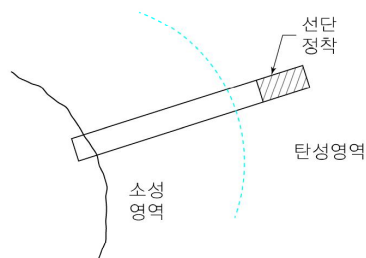
④ 현장 주요 검토 내용

구분	현상	검토사항	수정방법
설계량을 경감시킬 때	<ul style="list-style-type: none"> • 변위량 적음 • 록볼트 축력이 작음 • 슛크리트 응력이 작고 변화가 없음 • 굴진면이 안정되어 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 절리의 발달 정도 • 용수의 많고 적음 • 원지반 강도 	<ul style="list-style-type: none"> • 굴진장의 증가 • 단면 분할의 변경 • 변형 여유량의 감소
설계량을 증가시킬 때	<ul style="list-style-type: none"> • 변위량 큼 • 슛크리트에 변화가 발생 • 록볼트에 과다한 축력이 작용 • 강지보재에 변화가 발생 • 굴진면이 불안정함 	<ul style="list-style-type: none"> • 변위 속도 • 변위의 구속성 • 원지반의 응력·변위 상태 • 이완영역의 크기 • 굴진면의 자립성 • 용수의 많고 적음 	<ul style="list-style-type: none"> • 지보 구조의 증가 • 보조공법의 적용(휘플링, 굴진면 슛크리트 등) • 단면의 조기 폐합 • 단면 분할의 변경 • 굴착 단면의 변경 • (예) 인버트 곡률 증가 등 • 변형 여유량의 증가

VII. Rock bolt 보강개념

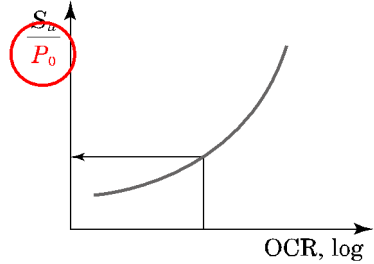
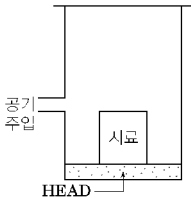
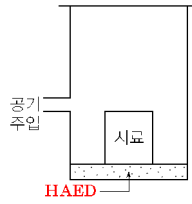
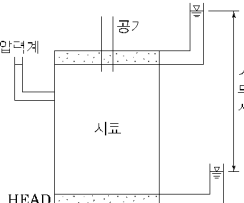
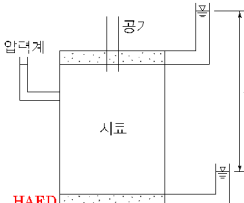
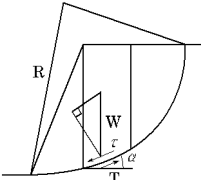
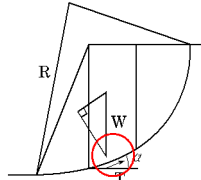
(1) 개요

① 선단정착형 록볼트



- 1) 록볼트 설치후 선단정착하고 prestress가 함
- 2) 작용되는 Rock bolt 압력을 선단부의 인발저항력으로 저항함

2021) 2020년판 스마트 토질 및 기초공학 1차 정오표[2021.6.30]

페이지	항 목	오	정
8	[1장] (3) 이용	① 액상화가능성 : 상대밀도 50% 이하 (N=20 이하)	① 액상화가능성 : 상대밀도 80% 이하
35	[1장] (4) 압축성 - ②	② 온도 상승 시 결합력 상실로 선행입밀 하중 감소.	② 온도 상승 시 결합력 상실로 선행 입밀 하중 감소.
155	[3장] (3) SHANSEP 시험	③ 시험방법과 결과 1) 시료의 압밀 • 정규 압밀점토의 압밀압력 : (1.5~4) P_0 • 과압밀점토의 압밀압력 : P_C 보다 크게 함 2) 원하는 OCR만큼 축하중 제거하여 시료 준비 3) $\overline{CK_0U}$ 단순전단시험을 실시 4) OCR에 대한 S_u/P 관계도를 그림 5) 현위치 OCR에 대한 S_u/P 구하고 $S_u = (S_u/P \times (\text{현 위치 } P_0))$ 로 구함	
199	[3장] (4) 압력판추출시험 그림		
200	(2) 투수계수 그림		
259	[4장] (10) 시공시 유의사항	② 측방유동에 대해서는 ~	② 측방유동 에 대해서는 ~
278	[4장] (3) ① 1)	1) Diaphragm Wall은 시공 중 굴착벽이 붕괴되지 않고 안정하게 유지되는 것이 가장 중요한 사항으로 안정액의 주요 기능은 굴착벽면의 안정유지 기능, 굴착토사를 현탁액으로 부유시켜 침전을 방지하고, slime를 운송하는 기능, 불투수막(Bentonite cake)을 형성하여 지하수가 굴착부분 내로 유입방지 기능임	1) Diaphragm Wall은 시공 중 굴착벽이 붕괴되지 않고 안정하게 유지되는 것이 가장 중요한 사항으로 안정액의 주요 기능은 굴착벽면의 안정유지 기능, 굴착토사를 현탁액으로 부유시켜 침전을 방지하고, slime 을 운송하는 기능, 불투수막(Bentonite cake)을 형성하여 지하수가 굴착부분 내로 유입방지 기능임
312	[5장] V. 사면안정 관련식 그림		

페이지	항 목	오	정															
329	[5장] (2) 보강원리	② 보강으로 겹보기 접착력(apparent cohesion) 증가로 파괴포락선이 위로 이동	② 보강으로 겹보기 점착력 (apparent cohesion) 증가로 파괴포락선이 위로 이동															
455	[7장] 1. 압밀침하량 계산	유효상재하중 P_0 : $1.8 \text{ ton/m}^2 \times 2\text{m} + 1 \text{ ton/m}^3 \times 4\text{m} + 0.63 \text{ ton/m}^3 \times 5\text{m} = 10.75 \text{ ton/m}^2$	유효상재하중 P_0 : 1.8 ton/m^3 $\times 2\text{m} + 1 \text{ ton/m}^3 \times 4\text{m} + 0.63 \text{ ton/m}^3 \times 5\text{m} = 10.75 \text{ ton/m}^2$															
527	[9장] 참고 1.	$N_c' = 12$ $N_r' = 8$ $N_q' = 1.8$	$N_c' = 12$ $N_r' = 8$ $N_q' = 1.8$															
559	[10장] 참고 2. (3)	$CN_c + q'N_o = CN_c$	$CN_c + \underline{q'N_q} = CN_c$															
659	[11장] (2) 공법원리 항목 2) 수정	2) 흡입자 표면에 칼슘이온이 흡착되어 응집력 향상, 포출란반응에 의해 장기장도 증대	2) 흡입자 표면에 칼슘이온이 흡착되어 응집력 향상, 포출란반응에 의해 장기장도 증대															
690	[11장] 5번 제목 수정	IV. 연약지반토정수와 적용	IV. 연약지반토질정수와 적용															
693	[11장] (3) 평가 항목 ② 수정	② 1차, 2차 압밀을 구분하는 현 방법보다 1차, 2차 압밀이 동시에 발생하는 개념의 정립 적용이 요망됨	② 1차, 2차 압밀을 구분하는 현 방법보다 1차, 2차 압밀이 동시에 발생하는 개념의 정립 적용이 요망 됨															
773	[12장] 2) 원인과 대책 표	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>원 인</th> <th>대 책</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>막장전 침하</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 막장면 안정 불량 • 지하수와 토사 유입 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • shield 기중 적정 선정 • 막장 압력 관리 </td> </tr> <tr> <td>막장</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 응력 해방 • 기계사행 • 막장변위 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 막장 압력 관리 • 방향 제어 • 사전 grouting </td> </tr> <tr> <td>Tail void</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 면판외주여굴 • Skin plate 두께 • 슬드내경과 segment 사이 공간 • segment 이음부 변형 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 사전 grouting • Tail void 주입 (동시주입 + 추가 주입) </td> </tr> <tr> <td>후속 침하</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 주입 불량 • 지하수 이동 • 교란 토사 이완 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 주입 철저 • 상태파악 후 재주입 • 지반과 segment 일체화 </td> </tr> </tbody> </table>	구분	원 인	대 책	막장전 침하	<ul style="list-style-type: none"> • 막장면 안정 불량 • 지하수와 토사 유입 	<ul style="list-style-type: none"> • shield 기중 적정 선정 • 막장 압력 관리 	막장	<ul style="list-style-type: none"> • 응력 해방 • 기계사행 • 막장변위 	<ul style="list-style-type: none"> • 막장 압력 관리 • 방향 제어 • 사전 grouting 	Tail void	<ul style="list-style-type: none"> • 면판외주여굴 • Skin plate 두께 • 슬드내경과 segment 사이 공간 • segment 이음부 변형 	<ul style="list-style-type: none"> • 사전 grouting • Tail void 주입 (동시주입 + 추가 주입) 	후속 침하	<ul style="list-style-type: none"> • 주입 불량 • 지하수 이동 • 교란 토사 이완 	<ul style="list-style-type: none"> • 주입 철저 • 상태파악 후 재주입 • 지반과 segment 일체화 	
구분	원 인	대 책																
막장전 침하	<ul style="list-style-type: none"> • 막장면 안정 불량 • 지하수와 토사 유입 	<ul style="list-style-type: none"> • shield 기중 적정 선정 • 막장 압력 관리 																
막장	<ul style="list-style-type: none"> • 응력 해방 • 기계사행 • 막장변위 	<ul style="list-style-type: none"> • 막장 압력 관리 • 방향 제어 • 사전 grouting 																
Tail void	<ul style="list-style-type: none"> • 면판외주여굴 • Skin plate 두께 • 슬드내경과 segment 사이 공간 • segment 이음부 변형 	<ul style="list-style-type: none"> • 사전 grouting • Tail void 주입 (동시주입 + 추가 주입) 																
후속 침하	<ul style="list-style-type: none"> • 주입 불량 • 지하수 이동 • 교란 토사 이완 	<ul style="list-style-type: none"> • 주입 철저 • 상태파악 후 재주입 • 지반과 segment 일체화 																
818	[12장] (2) 편토압 ② 1)	㉞ : 능성 평행형 : 바람직함	㉞ : 능선 평행형 : 바람직함															