

코오롱건설주식회사

본사 : 경기도 과천시 별양동 1-23 ☎(02)3677-3114 현장 : 대구시 수성구 연호동 24 ☎(053)793-3740 담당:백외식

문서번호 : 코건 CT263-0197 -218 호

시행일자 : 2001. 8. 16 .

수 신 : 책임감리원

참 조 :

선 결	책임감리원		지 시		
	2001. 8. 20				
접 수	일자 시간	355	결 재 · 공 람	보조감리원	
	번호			보조감리원	
처리과				보조감리원	
담당자		이 등 칸		보조감리원	

제 목 : 보강토옹벽 침하에 대한 검토의견서.

1. 대구 4차 순환도로(범물~안심) 건설공사와 관련입니다.

2. 위 공사와 관련하여 보강토옹벽의 침하에 대한 검토의견서를 첨부과 같이 제출하오니 업무에 참조 바랍니다.

첨 부 : 1. 보강토옹벽 침하에 대한 검토의견서 1부. "끝"



대구 4차순환도로(범물~안심) J/V 현장

현 장 대 리 인 이 재 철



대구4차 순환도로 현장

보강토 옹벽 침하에 대한 검토의견서

2001. 7.

코오롱건설(주)
토목환경기술지원팀

토질 및 기초 기술사

최재서 
7/24

보강토 옹벽 침하에 대한 검토의견서

- 본 검토 의견서는 고산-안심간 민자구간(STA.1+320~1+479) 보강토 옹벽구간의 기초지반이 불량하여(Silty Clay N값 2~7)부분 치환이 이루어졌으나 일부 1~2m 정도의 두께가 Silty Clay지반으로 존재하는 바, 이에 대한 계측(침하판)이 이루어졌으며 이 결과에 대한 향후 침하에 대한 보강토 옹벽의 안정성 판단에 그 목적이 있다.
- 공사일정은 성토개시(2001.2.27)부터 시행하여 성토완료(2001.6.25)하였으며 계측은 성토개시부터 시행하여 현재(2001.7.24)까지 수행되고 있다.
- 계측(침하판)을 통한 연약지반 최종침하량 및 잔류침하량을 산정하는 방법에는 쌍곡선법, Hosino법, Asaoka법 등이 있으나 다른 방법에 비해 적용방법이 비교적 간단하고 적은 침하자료로 결과치가 실제와 잘 일치하는 쌍곡선법을 이용하여 최종침하량과 잔류침하량을 산정하였다.
- 성토완료후 침하량이 매우작아 침하곡선이 명확하지 않으나, 쌍곡선법에 의해 침하량을 산정하면
 최종침하량(S_f) = 0.027m
 현재 침하량(2001.7.16) = 0.027m
 $\therefore$ 잔류침하량 = 0mm
- 보강토 옹벽은 콘크리트 옹벽이 배면토압으로 저면에 편심하중을 받는 것과 달리 보강토 옹벽 저면은 등분포하중에 가까운 형태를 보여 부등침하 보다는 전체침하 형태를 보인다. 따라서 기초지반의 부등침하나 지진등의 위험요소에 대하여 종래의 옹벽(con'c 옹벽)보다 안정적이다.

· 보강토 옹벽의 허용 전체침하량 ; 10cm (전체침하량)

검토항목	허용 침하량
교량, 고가의 접속부에 있는 보강토 옹벽	10~20cm
상기 이외의 경우	15~30cm

· 허용 부등침하량은 벽체 높이의 $1/100 = 700/100 = 7\text{cm}$

- 계측결과 성토후 압밀이 상당히 빨리 진행되었으며, 이는 부분치환에 따라 배수거리가 짧아졌고, 연약층 자체가 상당히 과압밀된 지반이며 실트질점토(CL) 지반에 실트질의 함유가 많아 투수계수가 커서 압밀이 빨리 진행된 것으로 추측된다.
- 침하계측 결과 성토완료후 현재까지 침하량이 발생하지 않고 침하가 완료된 상태로 판단된다. 또한 쌍곡선법에 의한 최종 예상 침하량도 2.7cm 정도로 허용 침하량 이내이므로 보강토 옹벽 구조체의 안정성에는 문제가 없을 것으로 판단된다. 그러나 향후 도로포장을 위한 포장층(60cm)을 추가 성토하여야 하므로 지속적인 침하량 계측이 수행되어야 한다.

토질 및 기초기술사

최재서

2/24

부 록

- 침하계측에 의한 분석방법 및 침하량 산정
- 보강토옹벽 치환단면도 및 토질주상도

· 침하계측에 의한 분석방법 및 침하량 산정

○ 쌍곡선법 적용

본 방법은 경과시간에 따라 발생하는 침하를 경험적으로 쌍곡선 형태로 감소한다는 원리를 적용한 것이다.

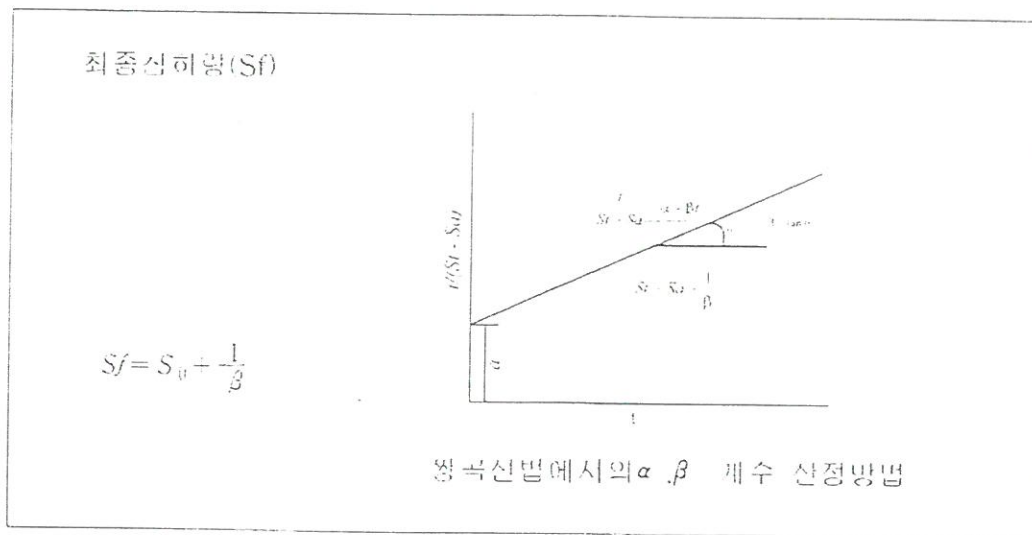
- 쌍곡선법에 의한 잔류침하 예측 Model식은 다음과 같다.

$$S_t - S_0 = \frac{1}{\alpha + \beta_t}$$

where, S_t : 성토종료 경과시간 t 에서의 침하량
 S_0 : 성토종료 직후의 침하량
 t : 성토종료시점으로부터의 경과시간
 α, β : 실측침하량으로부터 구한 계수

- 성토종료 t 동안의 실측침하량을 기초로하여 $\frac{t}{S_t + S_0}$ 를 계산한 다음 $\frac{t-t_0}{S_t + S_0}$ 의 관계를 Plotting 하여 α, β 값을 결정한다.

- 최종침하량(S_f)은 $t \rightarrow \infty$ 로 보면 다음식으로부터 구할 수 있다.



$$\text{최종침하량}(S_f) = S_0 + \frac{1}{\beta} = 0.026 + \frac{1}{1000} = 0.027\text{m}$$

2001년 7월 16일 현재 침하량 0.027m

$$\therefore \text{잔류침하량} : 0.027 - 0.027 = 0\text{mm}$$

침하판 계측 자료

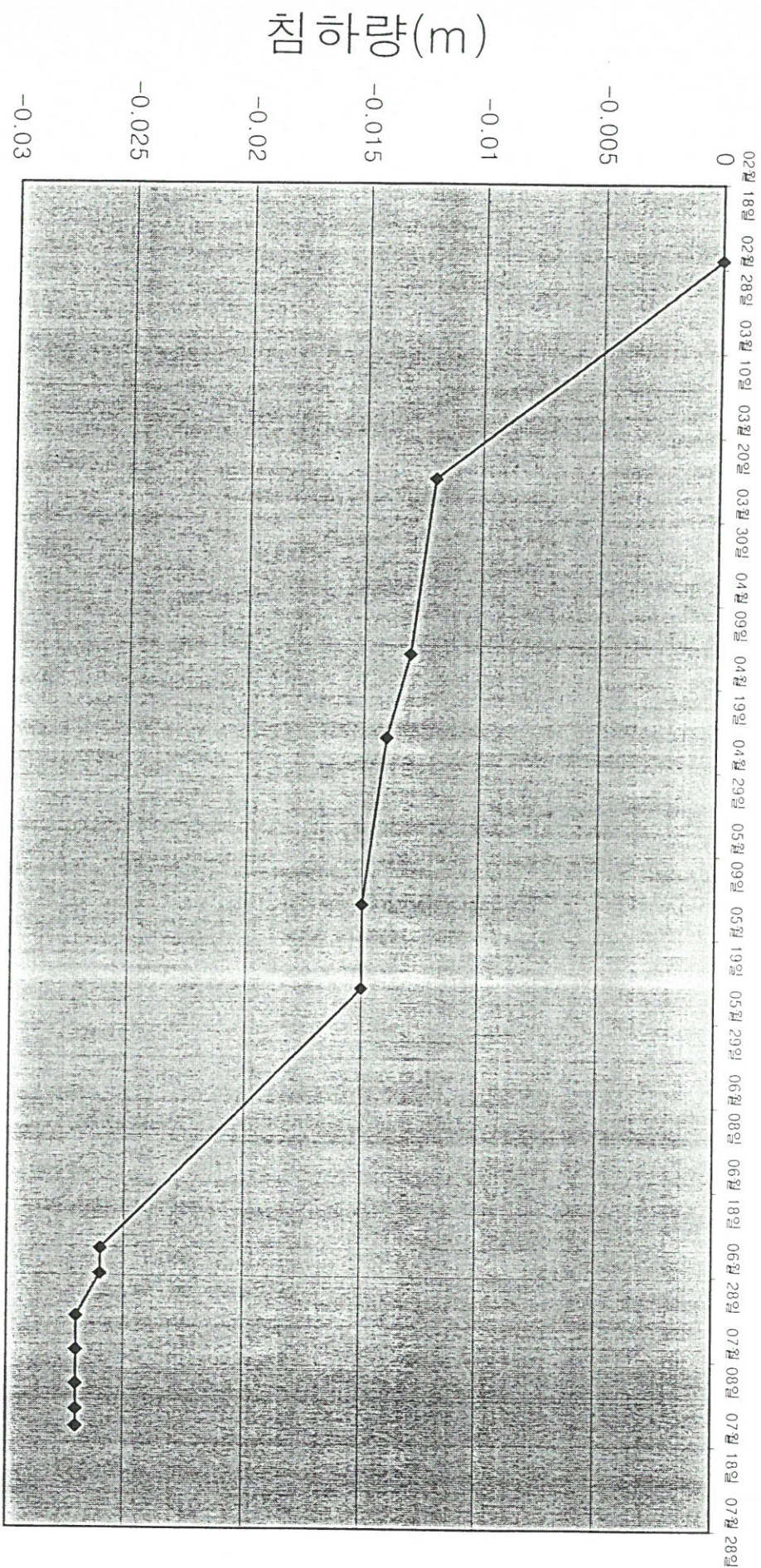
일 자	침 하 판 계측값(m)	침하판 층수 (성 토 고)	침하량(m)
2001년 2월 27일	37.991	1단	0
2001년 3월 25일	38.979	2단	0.012
2001년 4월 15일	39.978	3단	0.013
2001년 4월 25일	40.977	4단	0.014
2001년 5월 15일	41.976	5단	0.015
2001년 5월 25일	42.976	6단	0.015
2001년 6월 25일	43.965	7단	0.026
2001년 6월 28일	43.965	7단	0.026
2001년 7월 3일	43.964	7단	0.027
2001년 7월 7일	43.964	7단	0.027
2001년 7월 11일	43.964	7단	0.027
2001년 7월 14일	43.964	7단	0.027
2001년 7월 16일	43.964	7단	0.027 (4232)

↓

P

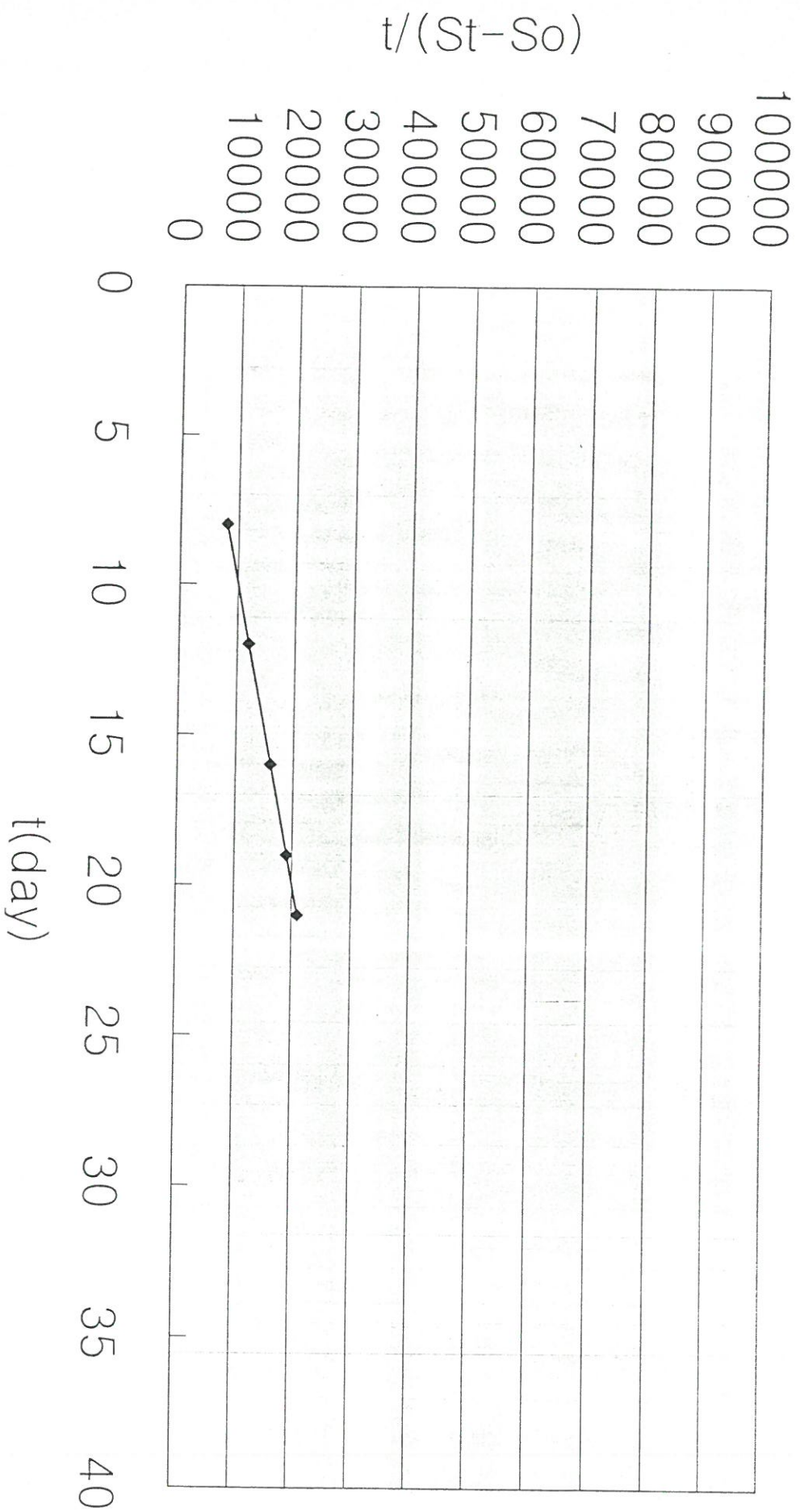
10.

침하곡선

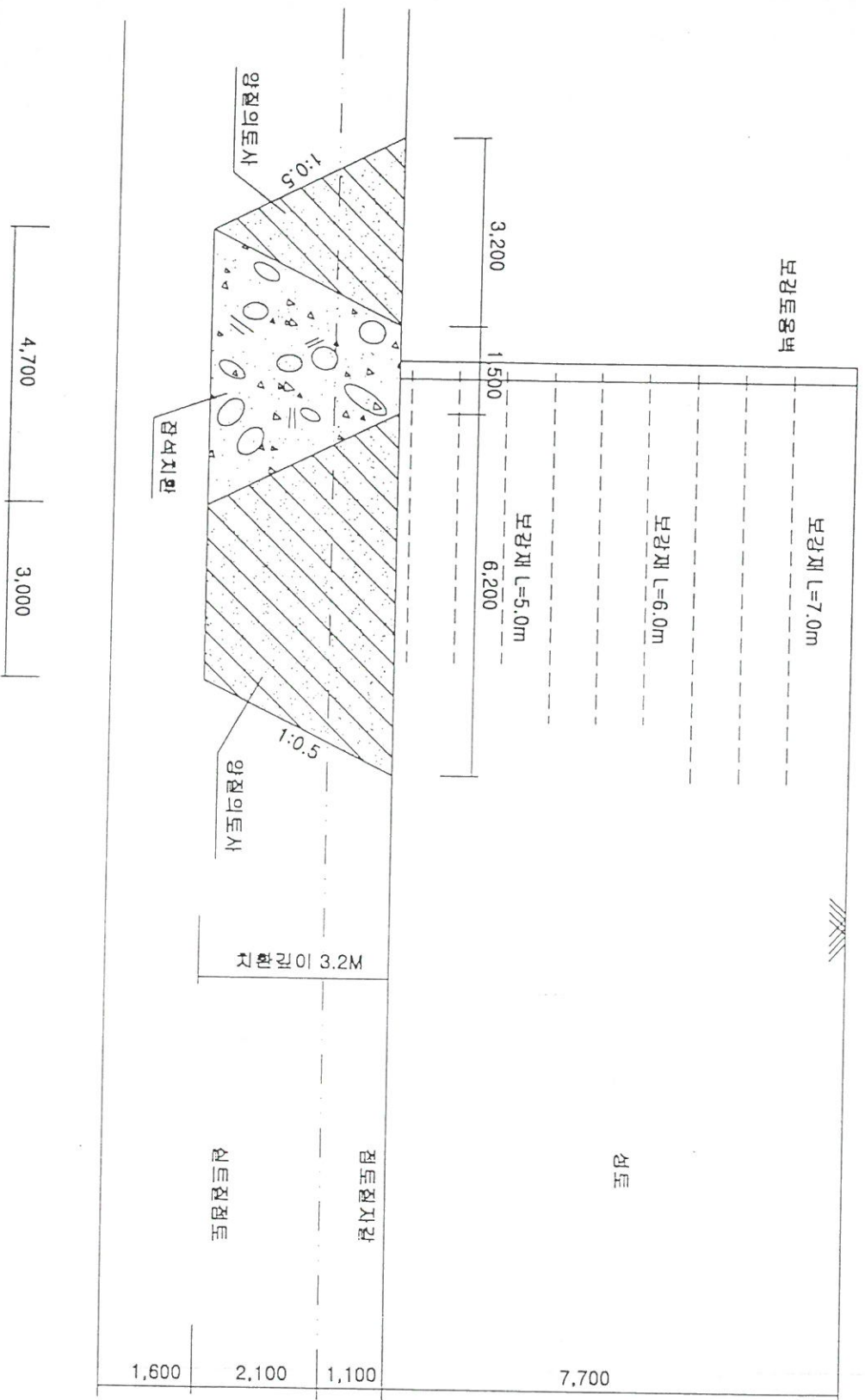


계측일

쌍곡선법에 의한 침하 곡선



표준화(STA.1+479) 프로그램



 교육연령	영	대구·서순환도로 강도옹벽단면도	설계	도목설계팀	심사	날짜 축척	/
	도면		제도	승인			

試錐柱狀圖 (보강 땁관)

1 枚中 1 枚

調査名 : 4차 순환도로 (고산국도 - 안심국도) 건설				試錐孔番 : BH-12-2		
發 注 處 : 대구동부순환도로 주식회사				標 高 : 37.97 m, 陸上 基準面		
調査位置 : STA 1+474 좌 10.0m				試錐孔内水位 (深度) : 1.2 m		
調査形式 : 회전수세식				試錐工 : 박병용		
調査日号 : 98. 3. 5.				擔 當 者 : 임승일		
形 式	柱狀圖	深 度 (m)	試 料	N - 值 (回/cm)	RQD 回收率	觀 察 記 録
		0.5	9/30			매립토층 : 0.0 - 1.1 m 점토질 자갈 (GC), 갈색, 습윤 상태, 보통 조밀함.
		2.0	7/30			잔류토층 : 1.1 - 5.4 m 실트질 점토 (CL), 회갈색 - 암갈색, 습윤 상태, 연약 - 보통 단단함.
		3.5	4/30		4.0 U/D	
		4.8	30/30			풍화암층 : 5.4 - 5.6 m 기반암의 풍화대로서, 실트질 세립 - 조립의 모래로 분해됨. 회색, 매우 조밀함.
		5.4			50	
		5.6			67	
		6.0			100	
		7			78	
		8			100	
		8.5				
		9				연암층 : 5.6 - 6.0 m 기반암인 세일의 연암, 보통 풍화 - 심한 풍화, 보통 강함 - 연약함, 심한 파쇄 상태, 암회색.
		10				
		11				
		12				경암층 : 6.0 - 8.5 m 기반암인 세일의 경암, 신선함 - 보통 풍화, 강함 - 보통 강함, 파쇄 - 심한 파쇄 상태, 흑회색.
		13				
		14				
		15				
		16				
		17				
		18				
		19				
		20				