

철도 현장의 연약지반 처리에 대한 사례연구

Case study on the treatment of soft soil ground in railroad sites

김 준 석*
Kim, Joon-Seok

요 약

철도노반 현장의 저성토구간의 연약지반구간에 대하여, 성토높이 3m 이내인 저성토구간의 경우 열차하중에 따른 연약지반의 처리를 어떻게 하는 것이 향후 재난발생을 예방할 수 있는지에 대하여 설계기준 원문을 대상으로 적용방법에 대한 분석을 실시하였다.

keywords : 연약지반, 철도노반, 저성토구간

1. 서 론

철도 현장의 저성토구간의 지반조사분석 결과 원지반 깊이 3m 이내에서 표준관입시험 N값 기준 10이하(2~10)인 연약지반구간이 대부분인 것으로 확인되었다. 성토높이 3m 이내인 저성토구간의 경우 열차하중에 따른 연약지반의 처리를 어떻게 하는 것이 향후 재난발생을 예방할 수 있는지에 대하여 설계기준 원문을 대상으로 적용방법에 대한 분석을 실시하였다.

2. 본 론

2.1 지반조사결과

본 연구는 대상구간은 노반신설을 위한 저성토구간으로서 약 2.7km 길이의 구간으로서(① STA.130km+700~132k+500(L=1.8km) ②STA.132km+650~133k+560(L=0.91km) 상기현장의 노반신설을 위한 저성토구간의 지반조사 분석결과 아래 표와 같다.

[표]지반조사결과분석

구 분		표준관입 시험결과		연약지반 분포심도 (GL-m)	연약지반 두께(m)	연약지반 토질구성	비고
		심도 (m)	N값				
SB-1	STA. 131Km 420	1.0	7	0.0~1.0	1.0	모래 내지 실트섞인 점토	
		2.0	2				
SB-2	STA. 131Km 600	1.0	2	0.0~2.0	2.0	모래 내지 실트섞인 점토	
		2.0	8				
SB-3	STA. 132Km 160	1.0	45	-	-	모래섞인 자갈	
		1.0	3				
SB-4	STA. 132Km 400	1.0	3	0.0~2.3	2.3	자갈섞인 실트질모래	
		2.0	5				
SB-5	STA. 133Km 240	1.0	10	0.0~1.0	1.0	모래 내지 실트섞인 점토	
		1.0	12				
SB-6	STA. 133Km 340	1.0	9	0.0~4.0	4.0	모래 내지 실트섞인 점토 (상부1.3m까지는 매립층, 하부4.0m까지는 퇴적층)	
		2.0	7				
		3.0	7				
		4.0	9				

* 정희원 • 청운대학교 공과대학 토목환경공학과 교수 jskim@chungwoon.ac.kr

2.2 설계기준

원지반이 연약지반인 경우에 대한 설계기준검토를 “건설교통부제정 고속철도설계기준(노반편)”에 근거하여 분석하였다.

표 1 설계 기준

<p>② 연약지반 개량</p> <p>가. 연약지반 정의</p> <p>㉠ 흙쌓기, 교량, 옹벽, 굴착, 터널, 댐 등에서 응력과 변위에 문제가 있는 지반으로 대체로 연약한 점토, 느슨한 모래, 유기질토, 붕괴토, 팽창토, 폐기물지반이 해당된다.</p> <p>㉡ 연약지반은 절대적인 것보다는 지반과 공사규모, 성격, 중요도, 시공기간, 유지보수 용이성등에 따라 상대적으로 판정하여야 한다.</p> <p>나. 판정기준</p> <p>㉢ 절대적 판정기준은 곤란하나 실무적 견지에서 판정기준은 필요하다. 점성토인 경우 $N=4\sim6$이하의 기준이 일반적이며 설계사례등에 의하면 $N=10$으로 한 경우도 많다. 또한, 사질토는 $N=10$으로 적용되고 있다.</p> <p>㉣ 국내 고속철도의 연약지반 실적이 적음과 고속운행임을 고려하여 다소 엄격하게 점성토와 사질토 공히 $N=10$을 기준으로 하여야 한다.</p> <p>(3) 원지반 및 상부노반 조건</p> <p>① 흙쌓기 지반조건 <표 4.3.13>를 만족하고, 또한 시공기면에서 하부 3m 이내에 N-값이 4이하인 연약한 세립토층을 포함하고 있지 않을 것.</p>
--

3. 결론

① 당 현장의 저성토구간의 지반조사분석 결과 원지반 깊이 3m 이내에서 표준관입시험 N 값 기준 10이하 (2~10)인 연약지반구간이 대부분인 것으로 확인되었다.

② 건설교통부제정 고속철도설계기준(노반편)에 근거하여 분석한 결과 성토높이 3m 이내인 저성토구간의 경우 열차하중이 원지반에 전달되므로 원지반이 연약지반인 경우 시공기면으로부터 원지반을 3m 이내에서 양질토사(A군)로 치환하는 것이 타당한 것으로 분석되었다.

③ 당 현장의 경우 연약지반의 깊이가 1.0~4.0m 인 것으로 분석되었으므로 고속철도설계기준에 따라 시공기면(상부노반상단)에서 원지반 사이 연약지반이 3m 이하인 구간에 대해서 치환이 타당한 것으로 판단된다.

④ 단, 상기 ③항과 관련하여 시공 중 연약지반이 아닌 양질의 지반이 확인될 경우 시공기면으로부터 3m 이내에서 치환 깊이를 조절하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

참고문헌

한국철도시설공단(2015) 건설교통부제정 철도설계기준(노반편)