

성토매질의 립도조성이 철도로반의 안정성에 미치는 영향

박성일, 김영복, 김정철

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《앞으로는 반드시 탐사를 기본건설에 앞세워 지질상태를 과학기술적으로 완전히 파악한 다음에 국토건설을 진행하도록 하여야 할것입니다.》(《김일성전집》 제27권 173페이지)

일반적으로 성토한 철도로반이나 도로가 물에 잠기거나 지하수면이 상승하면 지반의 세기는 건조한 지반에 비하여 약해진다.

우리는 연구지역 철도로반에 성토한 토질들의 립도분석자료를 리용하여 로반이 침수될 때 지반세기의 변화를 연구하였다.

비탈면의 구배가 심하고 약한 로반, 물에 잠기거나 물이 스며드는 로반, 진펄지대의 성토로반, 높이가 12m이상인 절토로반은 반드시 안정성검토를 진행하여야 한다.

연구지역의 철도로반은 사석을 쌓아서 만든 성토로반(A), 제4기층 경사면의 흙을 따내여 만든 절토로반(B), 반성토반절토로반(C)이 기본이다.

로반이 침수되면 성토로반(A)에서는 내부마찰각 ϕ , 응집력 C , 변형계수 E 의 감소에 의한 부등침하와 저수지의 수위상승에 의한 세출현상, 동결부풀음에 의한 로반의 안정성문제가 제기된다. 그리고 절토로반(B)에서는 ϕ , C , E 의 감소에 의한 부등침하와 동결부풀음에 의한 로반의 안정성문제가 제기된다. 또한 반성토반절토로반(C)에서는 동결부풀음에 의한 로반의 안정성문제가 제기된다.[1]

성토로반이 침수되면 일반적으로 비포수성토로반에 비하여 ϕ , C , E 가 작아지며 성토로반의 세기가 감소되어 로반의 안정성이 약해진다. 그러므로 우리는 연구지역 성토로반이 침수될 때 ϕ , C , E 의 변화특성을 평가하였다.

먼저 연구지역 침수위험구간에 대한 성토로반의 구간별파괴시료를 채취하고 립도분석을 진행하였다.

립도분석결과에 의하여 립도가 10mm이상인것이 마른 질량으로 50%이상일 때 자갈, 2mm이상인것이 마른 질량으로 50%이상일 때 잔자갈, 2mm이상인것이 마른 질량으로 25%이상일 때 자갈모래로 분류하였다.(표)

표에서 보는바와 같이 침수구역의 성토로반은 립도가 2mm이상인 잔자갈성분이 75%이상이고 립도가 0.05mm이하인 때흙성분이 5~11%정도인 자갈모래이므로 포수때와 비포수때에 로반의 ϕ , C , E 값이 크게 차이나지 않는다. 왜냐하면 립도가 0.005mm인 진흙성분이 13%이상인 토질에서만 포수때 ϕ , C , E 가 달라지기때문이다.[2]

그리고 연구지역 Ⅰ~Ⅲ구간의 지층분포특성을 보면 시생대화강암이 기본을 이루고

표. 립도분석결과(%)

구간	색	립도/mm							토질명
		>10	10-2	2-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05>	
ㄱ-ㄴ	흑색	46.0	32.4	4.8	2.5	5.0	2.6	6.7	잔자갈
ㄴ-ㄷ	흑색	53.3	22.2	0.1	3.2	5.5	2.7	5.0	굵은자갈
ㄷ-ㄹ	흑색	54.1	18.7	8.5	3.4	5.8	2.6	6.9	굵은자갈
ㄹ-ㅁ	황갈색	27.0	9.2	16.8	10.9	17.6	6.4	12.1	자갈모래
ㅁ-ㅂ	황갈색	42.8	10.6	13.2	7.8	12.6	4.6	8.4	잔자갈

있는데 로반의 성토재료는 화강암의 풍화산물들로서 상대적으로 립도가 0.005mm이하인 진흙성분이 5%이하이다. 그러나 연구지역 ㅁ-ㅂ구간의 지층은 석회암과 석회질편암이므로 이 지역의 제4기 퇴적층에는 진흙성분이 ㄱ~ㅁ구간보다 상대적으로 많다. 그러므로 로반이 포수되는 경우 ϕ , C , E 가 작아지므로 철도로반의 안정성이 떨어지게 된다.

다음으로 연구지역 나머지 구간에 있는 철도로반의 토질류형을 조사하기 위하여 1km 간격으로 시료를 채취하고 립도분석을 진행하였다.

분석결과에 의하면 이 구간은 자갈과 잔자갈이 기본이고(80%) 국부적으로 잔모래로 되어있다. 그리고 로반경사면으로부터 진흙성분과 유기물질들이 10~20cm 깊이로 스며들어 있다. 이 구역 철도로반의 성토재료는 진흙성분이 상대적으로 작은(5%이하) 토질이므로 ϕ , C , E 값의 변화가 10%정도라고 볼수 있다.[1]

맺는말

연구지역 철도로반의 토질에 대한 립도분석자료에 의하여 철도로반이 침수될 때 지반세기의 변화를 평가하였다.

참고문헌

- [1] 김정철; 암석력학, 김일성종합대학출판사, 9~142, 주체102(2013).
- [2] V. N. Razbegin; Soil Mechanics and Foundation Engineering, 46, 1, 1, 2009.

주체104(2015)년 2월 5일 원고접수

Effect on the Stability of Railroad Ground by Particle Size Composition of Filling Materials

Pak Song Il, Kim Yong Bok and Kim Jong Chol

In this paper, the change of ϕ , C , E in railroad ground of “ㅎ” area was estimated using the data of the particle size composition of filling materials when flooding the fill-up ground.

Key words: fill-up ground, particle size