

철도 노반 연약 처리를 위한 페이스트의 유동성 및 압축강도

The Fluidity and Compressive Strength of Paste for Railway Subbase against Flimsy Ground

백종명^{*†}, 신민호^{**}, 윤인구^{***}, 심재일^{****}

Jong-Myeong Baek^{*†}, Min-Ho Shin^{**}, In-Gu Yun^{***}, Jae-Il Sim^{****}

Abstract The three paste mixes with accelerators were prepared to evaluate the fluidity and compressive strength of paste for railway subbase against flimsy ground. The main parameters are the amount and type, of accelerator. The amounts of accelerator were varied 15% and 30% of overall binder. The types of accelerator were acceleration agency for grouting and high early-strength agency. The water-to-binder is 100%, and the unit binder is 150 kg/m³. Consistency, sink depth and compressive strength of casted paste were measured. The test result showed that consistency of paste with acceleration agency for grouting decreased with the increasing of accelerations, observed that the value was less than 6.18 second. Sink depth of paste with acceleration agency was 0 mm. In addition, compressive strength of paste with acceleration agency of 30% was 3.1 MPa and 4.2 MPa at age of 7 and 28-days.

Keywords : Railway subbase, Paste, Fluidity, Compressive strength

초 록 철도 노반연약 처리를 위한 페이스트의 유동성 및 압축강도를 평가하기 위해서 급결제 및 조강제가 혼합된 총 3개의 페이스트 배합을 수행하였다. 주요변수는 급결제의 양 및 종류이다. 급결제의 양은 결합재 대비 15%와 30%를 첨가하였다. 급결제의 종류는 그라우팅용 급결제와 조강제를 사용하였다. 물-결합재 비는 100%이며, 단위결합재량은 150 kg/m³이다. 제조된 페이스트는 컨시스턴시, 침하량 및 압축강도를 측정하였다. 실험결과 그라우팅용 급결제를 사용한 결합재의 컨시스턴시는 급결제의 양이 증가함에 따라 낮았지만 6.18초 이하이었다. 침하량은 급결제가 투입된 페이스트에서 0mm 이었다. 또한 급결제가 30%로 투입된 페이스트의 압축강도는 재령 7일과 28일에서 3.1 MPa 및 4.2 MPa이었다.

주요어 : 철도노반, 페이스트, 유동성, 압축강도

1. 서 론

연약한 지반에 설치되는 철도 노반은 동하중에 의한 액상화로 인해 지반강도가 감소되어 철도 구조물이 파괴될 수 있다. 이에 따라 연약지반은 섬유보강 및 경량콘크리트 등과 같은 다른 재료로 치환하거나 개량하는 공법으로 보강되고 있다. 따라서 본 연구에서는 철도노반 연약지반을 보강하기 위해 급결제와 조강제가 투입된 페이스트의 유동성과 압축강도를 평가하였다.

*† 교신저자: 서울메트로 안전조사처 부장

** 한국철도기술 연구원 첨단인프라연구팀 수석연구원

*** 지엘기술(주) 대표이사

**** 지엘기술(주) 기술연구소 소장

2. 실험

2.1 실험계획

2.1.1 변수설정

철도노반 연약지반 보강을 위한 페이스트의 주요변수는 급결제의 양 및 종류이다. 급결제의 종류는 그라우팅용 급결제와 조강제를 사용하였다. 그라우팅용 급결제의 양은 결합재 대비 15%와 30%를 조강제의 양은 10%를 첨가하였다. 물-결합재 비와 단위결합재량은 각각 100%와 150 kg/m³이다.

2.1.2 측정요소

굳지 않은 페이스트에서는 유동성을 파악하기 위한 컨시스턴시 및 타설 후 수축의 정도를 파악하기 위한 상부 침하량을 측정하였다. 굳은 페이스트에서는 재령 7일과 28일에 압축강도를 50×50×50 mm의 큐빅몰드를 이용하여 측정하였다.

3. 실험결과 분석

3.1 컨시스턴시

Figure 1에는 급결제에 따른 컨시스턴시를 나타내었다. 그라우팅용 급결제를 사용한 결합재의 컨시스턴시는 급결제의 양이 증가함에 따라 낮았는데 6.18초 이하이었다. 반면 조강제를 사용한 결합재의 컨시스턴시는 평균 4.5초로 물의 유동성과 비슷한 수준이었다.

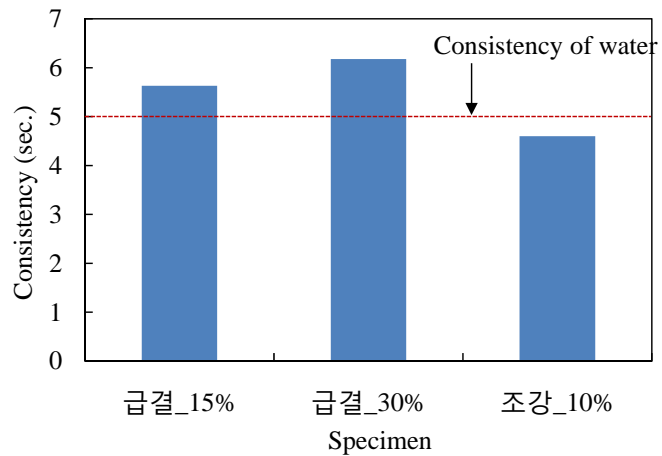


Figure 1 Consistency of paste with type of accelerator

3.2 상부 침하량

Figure 2에는 급결제에 따른 상부침하량을 나타내었다. 그라우팅용 급결제가 투입된 페이스트에서는 어떠한 침하도 발생하지 않았다. 반면 조강제가 투입된 페이스트의 침하량은 평균 35 mm이었다.

3.3 압축강도

Figure 3에는 재령별 압축강도를 나타내었다. 그라우팅용 급결제가 15%와 30%로 투입된 페이스트의 재령 7일에서의 압축강도는 각각 3.1 MPa 및 2.07 MPa이었으며, 재령 28일에서는 각각 3.01 MPa 및 4.2 MPa이었다. 이와 같이 그라우팅용 급결제가 투입된 페이스트는 급결제가 증가함에 따라 증가하였다. 반면 조강제가 투입된 페이스트는 경화되지 않아 압축강도 측정이 불가능하였다.

4. 결 론

1. 그라우팅용 급결제 및 조강제를 사용한 페이스트의 평균 컨시스턴시는 각각 5.9초 및 4.6초로 물의 유동성과 비슷한 수준이었다.

2. 그라우팅용 급결제가 첨가된 페이스트에서는 상부의 침하가 발생하지 않았다.

3. 그라우팅용 급결제가 첨가된 페이스트의 재령 28일 압축강도는 15% 및 30% 첨가에서 각각 3.01 MPa 및 4.2 MPa이었다.

참고문헌

- [1] Cho, S.D., Yoon, S.H., Kim, J.M., Chung, M.K., and Kim, Y.Y., (2002) Reinforcing Effect of Geocell on Soft Soil Subgrade for High-speed Railroad, Korean Geotechnical Society, 18(2), 5-12.
- [2] Lee, S.J., Lee, I.W., Lee, S.H., and Eum, K.Y., (2015) Laboratory Test for Permanent Settlement Behavior of Geo-materials used in Railway Considering Size Distribution and Water Content, Journal of the Korean Society for Railway, 18(4), 354-362.

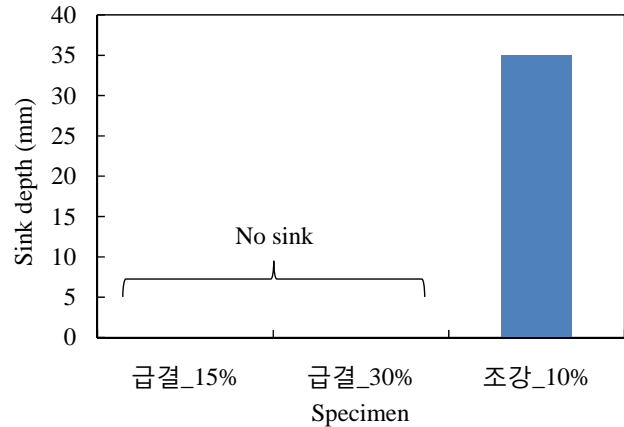


Figure 2 Sink depth of paste with type of accelerator

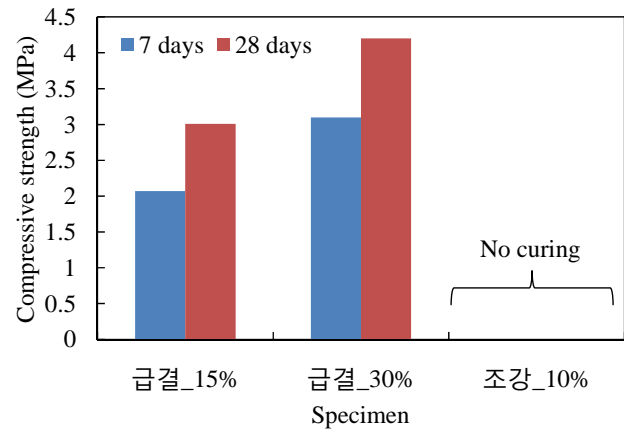


Figure 3 Compressive strength of paste at 7 and 28 days