# 자갈궤도 유지보수용 아스팔트 복합재료 개발

## Development of Cement Asphalt Mortar for Maintenance of Ballasted Track

박대욱*†, 이호민트리*, 서정우*, 반민담*, 지구삼**

Dae-Wook Park*, Tri Ho Minh Le, Jung-Woo Seo, Tam Minh Phan, Gu-Sam Ji

**초 록** 자갈궤도의 경우 전 세계적으로 99% 정도 사용하고 있으며, 시공비는 비교적 저렴하나 유지보수 주기가 상대적으로 짧아 비용이 많이 들어가는 단점이 있다. 일본등 선진국에서는 고령화의 급속화와 인건비 상승등으로 인하여 자갈궤도 유지보수를 위하여 반영구적인 공법을 사용하여 개발하고 있다.

이에 본 연구에서는 자갈궤도 유지보수를 효율적으로 수행하기 위하여 시멘트 아스팔트 모르타르를 이용한 안정재를 개발하였으며, 성능평가를 수행하였다. 시멘트와 아스팔트 유화제의 혼합성을 위하여 안정성 시험을 수행하였으며, 기존선 유지보수를 위해 2시간 강도 및 28일 강도를 측정하였다. 시험결과 충분한 2시간 강도를 가져 기존선 유지보수에 효율적으로 사용할 수 있을 것으로 판단된다.

**주요어** : 자갈궤도, 시멘트 아스팔트 모르타르, 기존선 유지보수, 압축강도

## 1. 서 론

자갈궤도의 경우 전 세계적으로 99% 정도 사용하고 있으며, 시공비는 비교적 저렴하나 유지보수 주기가 상대적으로 짧아 비용이 많이 들어가는 단점이 있다. 일본등 선진국에서는 고령화의 급속화와 인건비 상승등으로 인하여 자갈궤도 유지보수를 위하여 반영구적인 공법을 사용하여 개발하고 있다.

이에 본 연구에서는 자갈궤도 유지보수를 효율적으로 수행하기 위하여 시멘트 아스팔트 모르타르를 이용한 안정재를 개발하였으며, 성능평가를 수행하였다.

## 2. 본 론

### 2.1 재료개발

† 교신저자: 군산대학교 공과대학 토목공학과 (dpark@kunsan.ac.kr)
* 군산대학교 공과대학 토목공학과
** ㈜ 삼현

#### 2.1.1 혼합성 시험

기존선 자갈궤도 유지보수 안정제 투입을 위하여 요구되는 흐름도를 달성하여야 하며, 흐름도는 아스팔트 유화제와 시멘트이 혼합성과 매우 밀접한 관계가 있다.

Fig. 1은 흐름도 시험과 안정도 시험 장면을 나타낸다. 흐름성시험(Flowability test)은 KS F 2432에 의하여 수행하였으며, 유화 아스팔트와 시멘트의 혼합 안정성을 평가하기 KS M 2203에 의하여 수행하였다. 여러 조건의 배합설계를 수행하여 기준에 들어오는 배합설계를 선정하여 두 시험을 수행하였다. 흐름성 시험결과 배합설계 조건에 따라 15~20sec 의 흐름성을 보였으며, 유화아스팔트와 시멘트 안정성을 나타내는 1.18mm 체 잔유물은 0.1%로서 기준인 1% 미만에 들어오는 것으로 나타났다. 일반적으로 물이 양이 증가할수록 흐름성과 혼합안정성이 좋아지는 경향을 보였으며, 유화 아스팔트양이 증가할수록 반대의 경향을 보였다.

#### 2.1.2 강도시험

강도시험은 일축압축시험(Unconfined

**Fig. 1** Test for flowability and mixing stability

compressive strength test) KS F 2351 시험법을 이용하여 수행하였다. 2시간 강도와 28일 강도를 측정하였으며, 배합설계 조건에 따라 다른 특성을 나타냈다. 모래혼합과 혼합하지 않은 경우 비교결과 모래는 혼합하는 경우의 강도가 큰 것으로 나타났다. 유화 아스팔트양이 증가할수록 강도발현이 늦어지는 것으로 나타났는데 이는 유화아스팔트가 시멘트의 수화반응을 방해하기 때문인 것으로 판단된다. 2시간 강도는 약 0.3~0.35 MPa로 나타났으며, 28일강도는 약 3~3.5MPa로 나타나는 것을 알 수 있었다.

## 3. 결 론

시멘트 아스팔트 모르타르에 대한 흐름성, 혼합안정성 및 강도를 측정한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1) 일반적으로 물의 양이 증가할수록 흐름성과 혼합물 안정성이 증가하였으며, 유화 아스팔트 함량이 증가할수록 반대의 경향을 보였다.

2) 유화아스팔트 함량이 증가할수록 강도가 저하되었으며, 최적 물의함량 이상으로 사용할 경우 강도가 현저히 감소하는 경향을 보였다

## 후 기

본 연구는 국토교통부 국토교통과학기술 지역특성화사업 연구개발 사업의 연구비 지원(18RDRP-B076564-05)에 의해 수행 되었습니다.

## 참고문헌

[1] G. D'Angelo, N. Thom, D. Presti (2016) Bitument stabilized ballast: A potential solution for railway track-bed, *Journal of Construction and Building Materials,* 125(2016), pp. 118-126.

[2] J. Ouyang, L. Hu, H. Li, and B. Han(2018) Effect of cement on the demulsifying behavior of over-stabilized asphalt emulsion during mixing, *Journal of Construction and Building Materials,* 177(2018), pp. 252-260.