

# 상변화물질(Phase Change Material)을 활용한 아스팔트

## 바인더 및 혼합물 기본 물성 비교·평가

### A Study on the Physical properties Evaluation of Asphalt binder using PCM



장대성 (석사과정 전북대학교 토목공학과) · 임치수 (석사과정 전북대학교 토목공학과) · 송현호 (석사과정 전북대학교 토목공학과) · 이재준 (부교수 전북대학교 토목공학과)

## 연구 배경

- 상변화물질(Phase Change Material 이하 PCM)은 상변화과정을 통해 생성된 열에너지를 축적하여 상변화 시 저장된 열 에너지를 방출하게 된다. 이러한 상변화 물질은 건물 냉방시스템, 건물벽, 보일러 등 국내외에서 다양하게 활용되고 있다.
- 하지만 아스팔트 바인더에 PCM을 혼합했을 경우 바인더의 특성 변화에 대한 연구가 미미하기 때문에 'D'사의 PCM 상변화물질을 혼합했을 경우 아스팔트 바인더의 물리적, 화학적 특성을 비교하였다.
- 아스팔트 바인더의 물리적 평가를 위해 침입도 시험, 연화점시험, 절대점도시험을 진행했으며, 화학적 평가를 위해 푸리에 변환 적외선 분광광도계(FT-IR Spectrometer)분석을 실시하였다.

## 실험 과정

- 아스팔트 바인더의 물리적, 화학적 평가를 위해 본 연구에서 사용된 바인더는 AP5 바인더를 사용했으며, PCM은 총 중량 대비 0%, 0.003%, 0.006%, 0.012%로 진행하였다.
- PCM을 혼합한 바인더는 물리적 평가를 위해 KS M 2747, KS M 2250, KS M2252 에 규정된 절대 점도 시험, 연화점 시험, 침입도 시험을 실시하였다.
- FT-IR 실험 진행은 각 바인더별 5회를 측정하여 평균값을 사용하였다.



<절대점도 시험>



<침입도 시험>

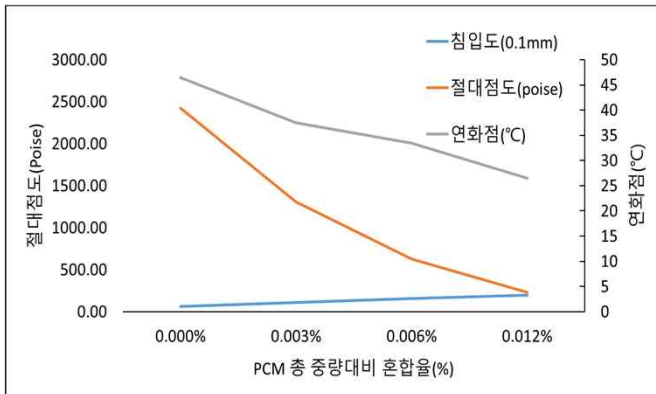


<FT-IR장비>

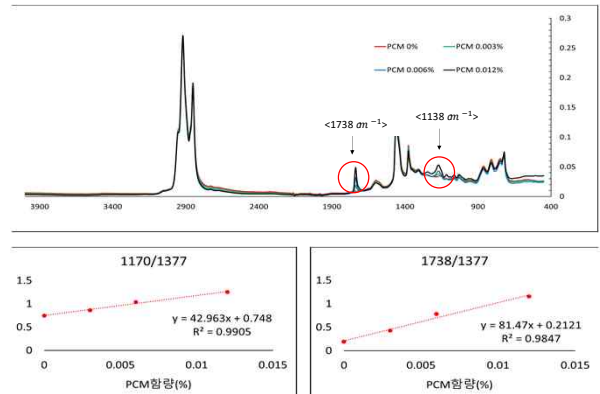


<연화점 시험>

## 실험 결과



<PCM혼합율에 따른 바인더 물성비교>



<FTIR분석 결과>

## 결론

본 연구는 PCM 혼합율에 따른 바인더의 특성 변화를 비교,평가하기위해 PCM 혼합율에 따른 바인더의 물리적, 화학적 시험을 통해 비교하였다.

- PCM 혼합율에 따른 바인더 물리적 특성 변화를 비교해 보면, 침입도가 증가하고 연화점, 절대점도가 감소하는 것을 확인하였다. 이는 바인더에 PCM 혼합율이 증가함에 따라 바인더가 부드러워지는 것으로 나타났다.
- FT-IR 실험결과 일반 AP5바인더에 없는 PCM고유 파장으로  $1170\text{cm}^{-1}$ 은 Alcohols(C-O),  $1738\text{cm}^{-1}$  Ester (C=O) 측정되었으며 회귀분석을 통해 PCM의 혼합율에 따라 선형적으로 증가하는것을 확인하였다.
- FTIR결과 PCM의 혼합율 증가에 따라 PCM고유 피크값이 선형적으로 증가하는것으로 보아 바인더 내 PCM분산성이 좋은것으로 보여진다.