

재활용 재료를 이용한 지하 매설물용 뒤채움재의 모형시험 및 유한요소해석 FEA and Model test of Backfill Materials for Underground Facility with Recycling Materials

이관호¹⁾·김성겸²⁾

Lee, Kwan Ho·Kim, Sung Kyum

현재 대부분 사용되는 지하매설물용 뒤채움재는 다짐공법을 많이 사용하고 있으며, 실제로 이러한 방법은 부적절한 다짐으로 인해 침하 및 내구성 저하로 인해 파손을 초래하는 경우가 많다. 이러한 문제를 해결 할 수 있는 하나의 대안으로 유동성 뒤채움재를 이용할 수 있다. 유동성 뒤채움재는 초기 유동성, 시간에 따른 자기 강도 발현 무다짐공법 적용 등 많은 장점을 가지고 있다.

본 연구에서는 현장발생토사, 정수장슬러지 및 페타이어분말 등 재활용 재료를 이용한 유동성 뒤채움재의 기본물성을 평가하였다. 각각의 재활용재료에 대한 입도 및 비중을 평가하였고, 최적배합설계를 결정하였으며, 모형 시험과 유한요소 해석을 위한 기본 물성값을 위해 일축압축시험, 삼축압축시험, 공진주시험 등을 수행하였다.

최적배합설계를 산정하는 과정에서 수행한 실험중 대표적인 시험으로 자가수평능력 및 자기다짐등에 필요한 유동성을 판단하는 Flow시험(ASTM D 6133) 결과 기준으로 정한 20cm이상의 값을 얻을 수 있었으며 일축압축강도의 경우 시공 후 유지 보수가 용이한 강도인 3.0kg/cm²~5.6kg/cm²이하로 설계하였으며 28일재령 일축압축강도 결과 3.15~3.74 kg/cm²라는 유지보수에 적당한 결과값을 나타내었다.

이 배합이 현장에서 사용이 가능하다는 것으로 판단하고 현장모형시험과 유한요소해석을 통하여 현장에서 사용하였을 때 관의 변형과 관에 작용하는 하중변화를 확인하고 현장모형시험과 유한요소해석 간의 상관관계를 규명하였다.

현장 모형 시험은 현장과 비슷하게 제작된 모형을 이용하였으며 최대한 현장과 비슷한 조건에서 뒤채움재를 타설과정 중과 타설이 완료된 상태에서 7일 양생 후 하중재하와 같이 두가지 경우에서 수직·수평토압, 관의 수직·수평변위, 관의 종단변형을 측정하였다. 유한요소해석 프로그램은 Midas GTS를 이용하여 실시하였으며 관의 변형률, 유효응력을 측정하여 규명하였다.

핵심용어 : 유동성뒤채움재, CLSM, 모형시험, 유한요소해석

1) 정회원·공주대학교 건설환경공학부 교수·공학박사·(E-mail : kholle@kongju.ac.kr)

2) 공주대학교 방재공학과 석사과정