

폐발포폴리스티렌 단열재를 순환골재로 사용한 경량 단열 모르타르의 강도특성

Strength Characteristics of Light-weight Insulating Mortar Using Wasted Foam Polystyrene heat Insulating Materials as Recycling Aggregate

강 혜 주* 진 은 미** 강 석 표***
Kang, Hye Ju Jin, Eun mi Kang, Suk Pyo

Abstract

The replacement ratio of waste EPS was varied, and its effect on compressive strength and absorption capacity was investigated. According to the experimental results, The 28th day compressive strengths for the W/C 50% specimens were 17.5~21.2MPa, which was relatively low compared to the 13.6~22.2MPa of the W/C 70%.

키 워 드 : 폐발포폴리스티렌, 순환골재, 경량단열모르타르
Keywords : wasted foam polystyrene, recycling aggregate, light-weight insulating mortar

1. 서 론

국내 건설폐기물의 자원화는 생활폐기물이나 타사업장폐기물과 비교하여 아직까지는 사회적인 관심이 부족하다. 분류, 선별, 재생처리등 재활용 기술의 개발보급이 지연되고 있으며, 폐기물 처리체계가 미흡한 실정이다. 이미 선진국에서는 환경 문제를 직시하고 자원 고갈에 대한 대책으로 콘크리트 재활용에 대한 연구에 착수하여 실용화 단계에 접어들었다.

특히 발포폴리스티렌(EPS)은 매년 사용량이 급증하여, 연간 5만톤 이상의 폐기물이 발생되나 난분해성 복합재료로 처리가 어려우며, 아직 재활용율도 50% 수준에 그치고 있다.

따라서 본 논문에서는 폐기물 재활용 방안과 환경친화적 재료 개발의 목적으로 폐발포폴리스티렌 단열재를 혼입하여 경량 단열 모르타르 개발을 위한 기초자료로서 폐발포폴리스티렌의 용적증가에 따른 모르타르 강도특성을 검토하였다.

2. 실험계획

2.1 사용재료

본 논문의 사용재료는 보통 포틀랜드 시멘트를 결합재로 사용하였으며 잔골재는 금강산 강모래를 사용하였다. 또한 본 논문에서 사용한 순환골재는 밀도 0.03ton/m³의 나등급 발포폴리스티렌 단열재를 5mm이하로 분쇄하여 사용하였다.

2.2 실험 방법

모르타르 배합은 보통 포틀랜드 시멘트를 결합재로 하여 W/B 50, 70%, 시멘트량 400kg/m³으로 설정하고 전체 모르타르 용적(1m³)에 대하여 폐발포폴리스티렌 순환골재용적을 0, 10, 20%로 증가시켰다.

측정항목의 단위질량은 모르타르를 비빈 후 토출하여 공기량 측정기로 중량을 측정하여 산출하였다. 압축강도 및 휨강도는 KS L 5105에 준하여 실시하였다.

3. 실험결과 및 분석

물시멘트비별 폐발포폴리스티렌 순환골재 용적증가에 따른 단위질량은 그림 1에 나타난 바와 같이 폐발포폴리스티렌 순환골재 용적이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났으며 폐발포폴리스티렌 순환골재 용적이 20%일 경우 0%와 비교하여 단위질량은 20%이상 감소하였다. 물시멘트비 50%의 경우 2,214~1,743kg/m³로 나타났으며 물시멘트비 70%의 경우 2,114~1,607kg/m³으로 나타나 물시멘트비가 증가할수록 단위질량은

* 우석대학교 건설공학과 석사과정

** (주)시지감 대표이사

*** 우석대학교 건축학과 교수, 교신전자(ksp0404@empal.com)

감소하는 것을 알 수 있다.

물시멘트비별 페발포폴리스티렌 순환골재 용적증가에 따른 압축강도는 그림 2에 나타난 바와 같이 물시멘트비 50%에서 17.5~21.2MPa, 물시멘트비 70%에서 13.6~22.2MPa로 나타났다. 이는 W/C 50%의 경우 단위수량이 부족하여 밀실하게 다짐이 이루어지지 못하였기 때문으로 사료된다.

페발포폴리스티렌 순환골재 용적이 증가할수록 압축강도는 감소하고 있어 페발포폴리스티렌 순환골재 용적이 20%일 경우 0%와 비교하여 압축강도는 물시멘트비 50%에서 약 20% 감소하였으나 물시멘트비 70%에서는 약 40%까지 감소하여 물시멘트비가 클수록 압축강도 감소폭이 증가하는 것으로 나타났다.

물시멘트비별 페발포폴리스티렌 순환골재 용적증가에 따른 휨강도는 그림 3에 나타난 바와 같이 물시멘트비 50%에서 4.95~6.10MPa, 물시멘트비 70%에서 3.66~7.64MPa로 나타나 압축강도와 유사한 경향을 보이고 있다.

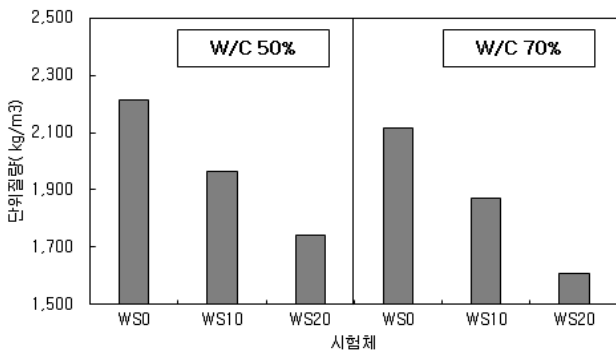


그림 1. 물시멘트비별 단위질량

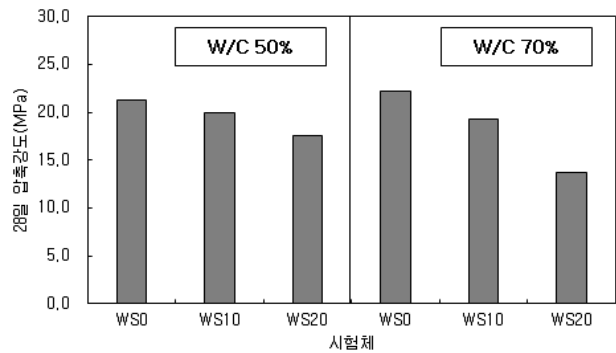


그림 2. 물시멘트비별 압축강도

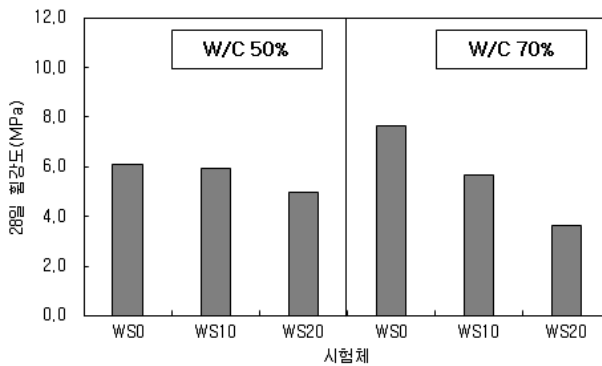


그림 3. 물시멘트비별 휨강도

4. 결 론

페발포폴리스티렌 단열재를 순환골재로 사용한 경량단열 모르타르의 압축강도 및 휨강도는 순환골재 용적이 증가할수록 감소하는 경향을 보이고 있으며 본 논문의 범위내에서는 물시멘트비 50%에서 비빔수가 부족하여 밀실하게 다짐이 이루어지지 않아 물시멘트비 70%와 비교하여 상대적으로 낮은 강도가 나타났다.

감사의 글

본 논문은 2015년 중소기업청에서 지원하는 창업성장기술개발사업의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 안재철, 廢 EPS 再生骨材의 空隙構造와 輕量骨材콘크리트의 斷熱性能. 대한건축학회 논문집 - 구조계, 제19권 제4호, pp.89~96, 2003
2. 조광현, 김지현, 정철우, 이재용, 이수용, 폐 난연성 EPS의 혼합조건에 따른 재생골재 블록의 물성에 관한 실험적 연구. 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제13권 제2호, pp.152~153, 2013