

액상 레드머드 첨가율에 따른 습식 흙콘크리트의 특성

Characteristic of Wet Soil Concrete according to Liquefaction Red mud Addition Ratio

강혜주* 황병일** 우미경*** 이영원**** 강석표*****
Kang, Hye Ju Hwang, Byoung Il Woo, Mi Kyung Lee, young Won Kang, Suk Pyo

Abstract

In this paper, we investigate the characteristics of wet soil concrete according to the addition ratio of liquefaction red mud addition rate by liquefying red mud, as a result, the compressive strength decreased and the water absorption ratio increased as the liquefaction red mud addition rate increased.

키워드 : 액상 레드머드, 습식 흙콘크리트,
keywords : liquefaction red mud, wet soil concrete

1. 서론

최근 지방 자치단체를 중심으로 문화탐방로, 자전거 도로 등을 건설하면서 친환경적이고 정서적 안정감을 주는 흙포장재의 관심이 확대되고 있다. 천연 흙포장의 경우 천연황토 및 마사토의 사용으로 천연자원을 고갈시킬뿐 아니라 제조원가를 상승시키고 있다. 또한 내구성이 현저히 저하되어 표면파괴, 마사토 날림등과 같은 현상으로 흙포장에 대한 부정적인 이미지를 심어주고 있다.

국내에서는 이와 같은 고가의 낮은 내구성을 지닌 천연 흙포장재를 대체할 수 있는 방법으로서 보오크사이트 원광석에서 생산되는 알루미늄의 선광과정에서 발생하는 무기질 부산물인 레드머드를 활용하고자 하는 연구가 이루어지고 있다. 레드머드는 화학조성에서 Fe_2O_3 를 약 22%를 차지하고 있어 붉은 황토색을 띄고 있으며 이는 천연 황토와 같은 색감으로 천연 흙포장을 대체할 수 있는 흙포장재에 활용하기 적절할 것으로 판단된다.

따라서 본 논문에서는 산업부산물 레드머드를 액상화 하여 액상 레드머드 첨가율에 따른 습식 흙콘크리트의 특성에 대해 검토하고자 하였다.

2. 실험 계획 및 방법

2.1 실험 계획

액상 레드머드 첨가율에 따른 습식 콘크리트 배합은 보통 포틀랜드 시멘트(C)와 슬래그 시멘트(SC)를 결합재로 사용하여 W/B 55%, 단위시멘트 량 $300kg/m^3$, S/A 50%로 설정하였으며 액상화 레드머드는 시멘트 중량에 대하여 0, 10, 20% 첨가하였다.

2.2 사용 재료

본 연구의 사용재료는 국내 S사 보통 포틀랜드 시멘트와 H사 슬래그 시멘트를 사용하였으며 레드머드는 기존 선행연구에서 제조된 레드머드 슬러지를 물에 분산한 고형분에 대한 함수율 75%의 액상화 레드머드를 사용하였다.

2.3 실험 방법

액상 레드머드 첨가율에 따른 습식 흙 콘크리트의 압축강도 시험체 제작은 흙콘크리트 단체표준규격(SFS-KSCICO-001 : 2013)에 준하여 실시하였다. 흡수율 시험은 KS F 2609 「건축 재료의 물 흡수계수 측정방법」에 준하여 실시하였다.

* 우석대학교 조경·건설공학과 박사과정, 교신저자(leekang02@nate.com)

** 우석대학교 건설공학과 석사과정

*** 한국건설생활환경시험연구원, 충청지원 책임연구원

**** (주)신영주식회사

***** 우석대학교 건축학과 교수

3. 실험결과 분석 및 고찰

액상 레드머드 첨가율에 따른 습식 흙콘크리트의 압축강도 측정결과를 그림 1에 나타내었다. 결합재별 28일 압축강도는 OPC의 경우 액상 레드머드 첨가율 0%에서 21.1MPa, 20%에서 11.8MPa, 40%에서 9.1MPa를 나타내었으며 AAS의 경우 액상 레드머드 첨가율 0%에서 22.3MPa, 20%에서 21.44MPa, 40%에서 18.6MPa를 나타내었다. 액상 레드머드 첨가율에 증가 할수록 압축강도는 낮아지는 경향을 나타내었다. 그러나 7일 재령에서는 액상 레드머드를 외할 첨가한 시험체가 액상 레드머드를 대체하지 않은 시험체와 비교하여 압축강도가 높게 나타나고 있다. 이는 레드머드가 고로슬래그 자극제로서 초기재령에서는 영향을 미치고 있으나 장기재령에서는 자극제로서 반응 할 수 있는 결합재량이 부족해 강도가 저하된 것으로 판단된다.

액상 레드머드 첨가율에 따른 습식 흙콘크리트의 흡수율 측정결과를 그림 2에 나타내었다. 결합재별 흡수율 측정결과 OPC의 경우 액상 레드머드 첨가율 0%에서 1.6%, 20%에서 2.5%, 40%에서 2.7%를 나타내었으며 AAS의 경우 액상 레드머드 첨가율 0%에서 1.8%, 20%에서 2.0%, 40%에서 3.5%를 나타내었다. 액상 레드머드 첨가율에 증가 할수록 압축강도는 낮아지는 경향을 나타내었다.

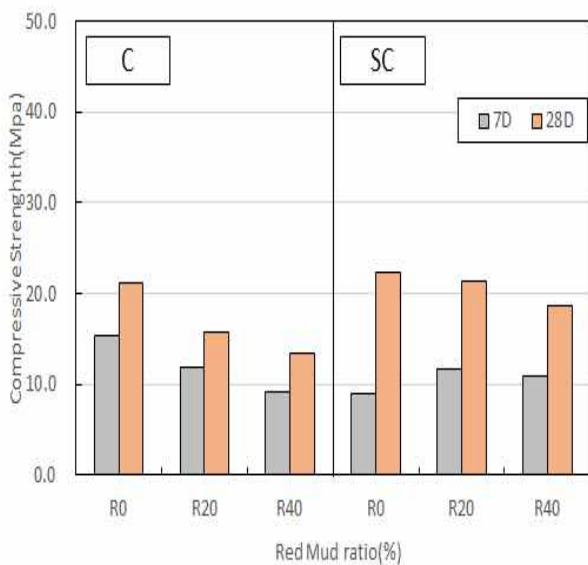


그림 1. 압축강도 측정결과

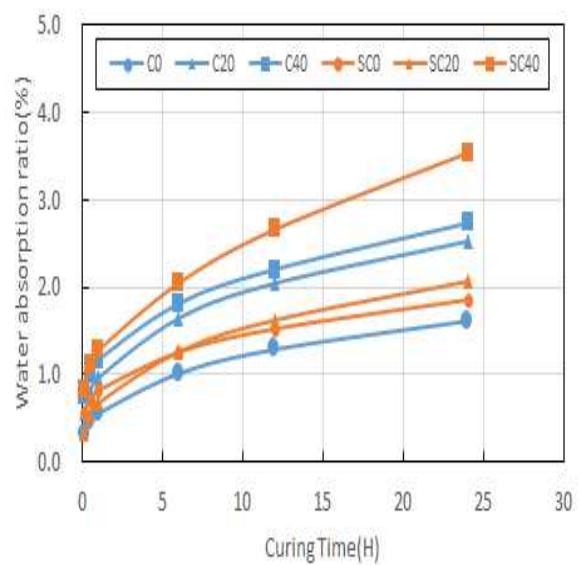


그림 2. 흡수율 측정결과

4. 결 론

액상 레드머드 첨가율에 따른 습식 흙콘크리트 압축강도 및 흡수율 비교결과 액상 레드머드 양이 증가 할수록 압축강도는 낮아지는 경향을 나타내었으며 흡수율은 증가 하는 경향을 나타내었다.

Acknowledgement

본 논문은 2017년 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단(과제번호: 2017R1A2B2007967), 2017년 중소기업청에서 지원하는 중소기업기술혁신개발사업(과제번호 : S2473656) 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 강석표, 알칼리활성화 무시멘트 결합재의 촉진제로서 레드머드 활용에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제28권 11호, pp. 133~140, 2012