

바인더량 및 물바인더비에 따른 레드머드 첨가 흙콘크리트의 특성

Characteristics of Red Mud-Added Soil Concrete according to Binder Amount and Water Binder Ratio

김상진^{1*} · 홍석우¹ · 박규은¹ · 강석표²

Kim, Sang-Jin^{1*} · Hong, Suk-Wo¹ · Park, Kyu-Eun¹ · Kang, Suk-Pyo²

Abstract : As part of a study to utilize recycled aggregates in the construction industry, this paper attempted to examine recycled aggregates from waste concrete, a construction waste, and red mud, an industrial by-product, by applying them to earthen concrete packaging materials. As a result, it was found to satisfy the compressive strength standards for parking lots of SPS-KSCICO-001-2006, and its applicability in the construction industry was judged.

키워드 : 콘크리트, 압축강도, 흙포장, 레드머드

Keywords : concrete, compressive strength, dirt paving, red mud

1. 서론

전 세계적으로 자원의 채취에서 폐기로 이어지는 선형 경제구조를 순환경제(circular economy)로 전환하는 정책이 추진되어지고 있다. 순환경제는 한정된 천연자원을 적게 사용하면서 지속가능한 성장을 이루고 환경 영향을 최소화하는 것을 목표로, 폐기물을 매립·소각 대신 재활용을 통해 경제에 환류하는 것을 의미하고 있다. 최근 물류의 급속한 증가와 중차량의 증가로 인한 교통량의 체증으로 정체구간의 발생빈도가 늘면서 국내 도로는 이미 포화상태에 진입하고 있다. 이로 인한 도로의 확장, 초장 및 도로의 평면절삭 등으로 인하여 막대한 양의 폐아스콘이 발생하여 이를 재활용하는 방안이 중요한 문제로 대두되고 있다. 산업부산물인 레드머드는 보크사이트 원광석으로부터 수산화알루미늄($Al(OH)_3$) 및 산화알루미늄(Al_2O_3) 성분을 추출하는 과정에서 연간 약 30만 톤 이상이 발생하고 있으며, 재활용률은 10% 미만으로 재활용 확대가 필요한 실정이다. 따라서 본 논문에서는 순환골재를 건설산업분야에서 활용하기 위한 연구의 일환으로서 건설폐기물인 폐콘크리트 순환골재와 산업부산물인 레드머드를 흙콘크리트 포장재에 활용하여 흙콘크리트 포장재를 제작하고 바인더량 및 물바인더비에 따른 레드머드 첨가 흙콘크리트의 특성을 검토하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획

본 연구에서는 레드머드 첨가 흙콘크리트 포장재의 바인더량 및 물바인더비에 따른 물리적 특성을 검토하기 위하여 W/B는 40%, 60%로 설정하였으며 단위시멘트 양은 200, 240 kg/m^2 으로 설정하였다. 천연골재와 잔골재 비율을 5:5 비율로 혼합하였으며, 레드머드는 전체 중량에 대하여 0.04% 비율로 외할 첨가하였다.

2.2 사용재료 및 방법

본 연구의 사용재료는 국내 S사 보통 포틀랜드 시멘트와 국내 C사의 순환 잔골재와 천연골재를 사용하였으며, 레드머드는 함수율 50%의 상태로 배출되고 있는 레드머드를 함수율 10% 내외로 가열 및 분쇄 시킨 건조된 분말 레드머드를 사용하였다. 또한 골재의 물리적 성질 검토와 압축강도를 측정하였으며, 측정 값은 SPS-KSCICO-001-2006 흙콘크리트 단체표준 기준과 비교·검토하였다

1) 우석대학교, 석사과정, 교신저자(ke_1205@naver.com)

2) 우석대학교, 교수

3. 실험결과 및 분석

바인더량 및 물바인더비에 따른 레드머드 첨가 흙콘크리트 포장재의 압축강도 측정결과를 그림 1에 나타내었다. 압축강도 측정결과 7일의 경우 C6R4W80은 12.9MPa, C6R2W60은 18.6MPa, C6R4W40은 22.2MPa, C6R2W40은 19.2MPa, C5R4W60은 16.2로 나타났다. 28일 압축강도 측정결과를 토대로 국내의 흙콘크리트 단체표준과 비교한 결과, 물바인더비 80%의 C6R4W80의 시험체를 제외한 모든 시험체에서 주차장용 압축강도 18MPa 이상을 만족하는 것으로 나타났으며 이는 천연골재 대체제로서 폐콘크리트 골재 적용이 적절할 것으로 판단된다.

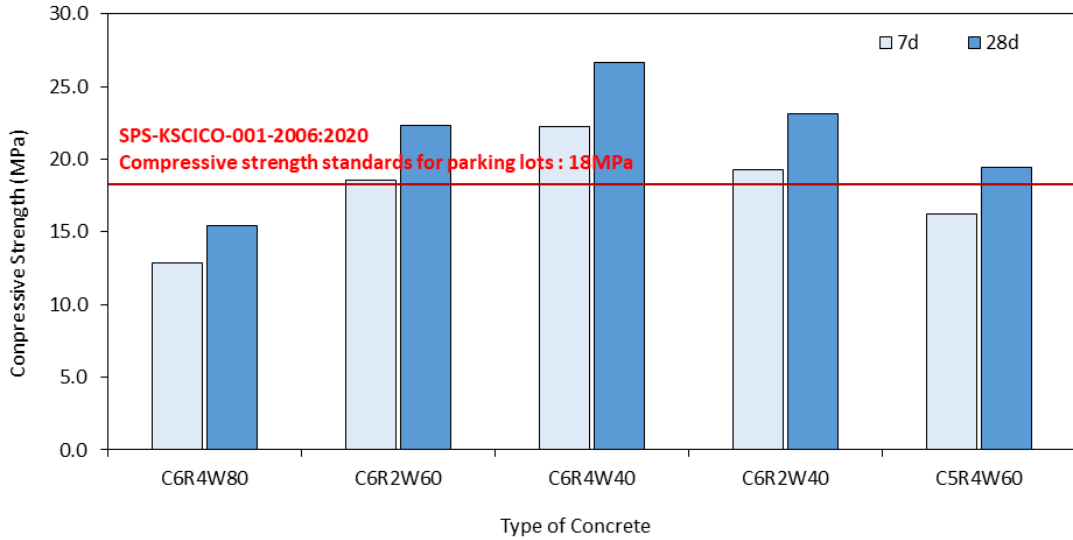


그림 1. 압축강도 측정결과

4. 결론

바인더량 및 물바인더비에 따른 레드머드 첨가 흙콘크리트 포장재의 물리적 특징에 대해 검토한 결과 물바인더비 80%를 제외한 모든 시험체에서 흙콘크리트 단체표준에서 주차장용 압축강도에 만족하는 것으로 나타났으며 이는 건설산업분야에서 천연골재 대체 자원으로서 폐콘크리트 순환골재의 사용이 적합할 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2022년도 중소기업기술정보진흥원 중소벤처기업부의 구매조건부신제품개발사업(과제번호: S3303468) 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 강석표, 강혜주, 황병일. 첨가방식에 따른 액상화 레드머드 혼입 흙콘크리트의 역학적 특성. 콘크리트학회 논문집. 2018. 제30권 4호. p. 411-418.
2. 강석표. 순환골재를 사용한 알칼리활성화 슬래그-레드머드 흙포장재의 특성. 한국건설순환자원학회논문집. 2016. 제4권3호 p. 276-283.