

골재 미립분에 포함된 토분의 분석방법 고찰

A Study on the Analysis Method of Soil Dust Included in the Aggregate Fines

민태범¹ · 김인² · 이재삼³ · 백철승^{4*}

Min, Tae-Beom¹ · Kim, In² · Lee, Jae-Sam³ · Baek, Chul-Seoung^{4*}

Abstract : As a result of examining research contents related to soil excretion being studied in Korea, there are five methods for soil excretion testing. As a result of analyzing the correlation between each test method and concrete compressive strength, the chemical test method and the Methylene blue test showed a high correlation index.

키워드 : 골재, 토분, 콘크리트

Keywords : aggregate, soil dust, concrete

1. 서론

최근 국내에서는 건설환경 변화로 인하여 저품질 골재의 유통량이 증가되고 있고, 이러한 저품질 골재는 콘크리트에 영향을 주어 품질관리에 어려움을 미치고 있다. 특히 국내에 유통되는 고재원중 선별파쇄골재 및 육상골재의 경우 현장에서 발생하는 압석 및 토사 등을 원료로 사용하기 때문에 그 품질의 편차가 크고 또한 압석에 토분이 포함되어 있으므로 주의가 필요한 실정이다. 그러나 현재 KS에는 토분시험방법 및 판정기준이 없고 0.08mm 체를 통과량과, 점토덩어리가 있지만 토분과의 직접적인 연관성이 낮아 활용되기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 국내에서 연구중인 토분관련 연구내용을 고찰하고 한다.

2. 토분측정 방법 고찰

현재 국내에서 토분측정을 위한 시험방법은 5개로 조사 되었다. 표 1은 골재의 토분측정에 관해 국내에서 연구가 진행중인 시험방법에 대한 개요를 나타낸 것이다.

표 1. 토분측정 시험방법

시험방법	내용
0.08mm 체 통과량	골재의 입자크기에 따른 물리적 분석방법으로 골재의 미세입자중 토분의 분석이 어려움 선별파쇄골재의 측정이 다소 높게 측정되는 경향이 있음
메틸렌블루	EN 933-9(Assessment of fines - Methylene blue test)는 EN규격으로 사용되고 있으며 골재산지에 따라 측정값 차이가 나타나는 경향 발생
입도분석기	입도분석기는 MIE(Mobile in Education) 산란을 이용한 레이저회절을 원리로 하여 입자들의 분포를 입자 크기별로 수치화 하는 기기임 건식보다 습식방법이 정확성이 높으며 5 μm이하의 점토량을양호하게 추정할 수 있음
Hydrometer에 의한 간이 토분함유량시험	액체중 낙하 하는 물체의 경우 입자크기의 4r/30에 비례하여 점토 입자 현탁액의 밀도가 초기 및 늦게까지 크게 나타나는 것을 측정하여 토분 중 점토함유량을 추정하고자 하는 원리임
XRF 법	골재의 미세입자에 한해서 Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃ 의 함량을 분석하여 토분함량을 추정하는 방식

3. 토분측정 방법에 따른 압축강도의 상관관계

그림 1은 골재의 토분 시험방법 중 화학분석과 압축강도의 상관관계를 나타낸 그림이다. 전체적으로 화학분석은 압축강도와 약 0.58의 상관계수를 나타내고 있다. 그림 2는 입도분석과 압축강도의 상관관계를 나타낸 그림이다. 기존의 골재문헌 고찰의 경우 실트

1) 한국골재산업연구원, 책임연구원
 2) 한국골재산업연구원, 연구원장
 3) 한국골재산업연구원, 연구위원
 4) 한국골재산업연구원, 책임연구원, 교신저자(baekcs@ark.re.kr)

및 점토입자가 많으면 입자 크기가 작은 영역에서 차이가 날것으로 예상 되었으나 상관계수는 0.02로 매우 낮게 나타나 입자크기와 압축강도의 상관관계는 크지 않는 것으로 나타났다. 이러한 분석은 재시험 및 재평가가 필요할 것으로 예상된다. 그림 3은 메틸렌블루와 압축강도의 상관계수를 나타낸 그림이다. 메틸렌블루와 압축강도의 상관계수는 0.56 으로 나타났다. 그림 4는 부피법과 압축강도의 상관관계를 나타낸 그림이다. 부피법의 경우 상관계수가 0.21로 낮게 나타났으며 이는 무해한 석분과 유해한 토분에 대한 비교가 불가능하여 이러한 경향이 나타난 것으로 사료된다. 그림 5는 0.08mm 통과량 시험을 통해 압축강도와의 상관관계를 나타낸 그림이다. 분석결과 상관계수 값이 낮게 나타났으며 현재 KS유해물질 함유량 시험으로는 골재 토분에 대해 판별할 수 없을 것으로 사료된다.

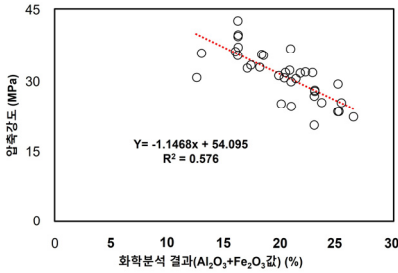


그림 1. 압축강도 / 화학분석법의 상관지수

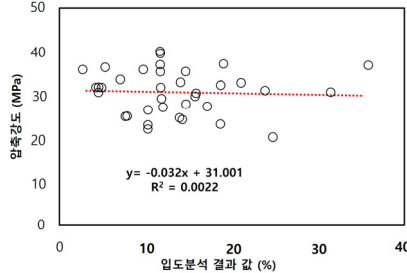


그림 2. 압축강도 / 입도분석 상관지수

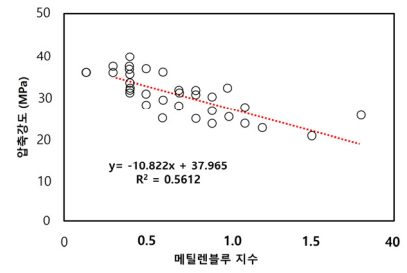


그림 3. 압축강도 / 메틸렌블루 상관지수

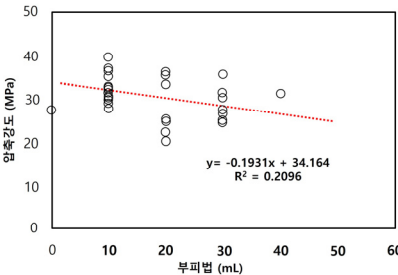


그림 4. 압축강도 / 부피법의 상관지수

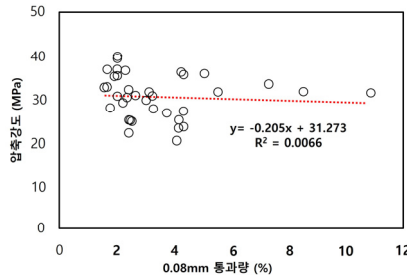
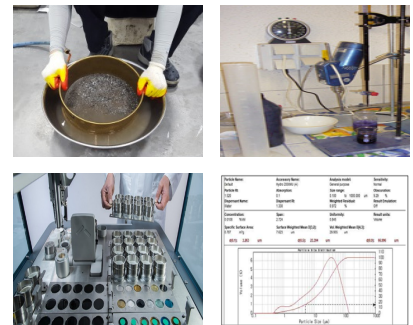


그림 5. 압축강도 / 0.08mm 상관지수



4. 결론

본 연구에서는 골재토분에 관해 현재 국내에서 연구되고 있는 시험방법 조사 및 시험방법에 따른 압축강도 상관관계를 분석 하였다. 분석결과 화학분석 방법과 메틸렌블루 시험방법이 타 시험방법에 비해 콘크리트와의 압축강도 상관관계를 나타내었다. 따라서 이를 바탕으로 골재 토분시험방법에 대한 기술적 데이터를 수집하고 시험방법과 품질기준 값을 도출한다면 골재의 품질관리에 도움이 될 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2022년도 국토교통부의 재원으로 국토교통과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(RS-2022-00143644, 오일 생산 플랜트의 패키지화 설계 및 통합실증 기술개발).

참고문헌

1. 이재만 외 5인. 토분평가기법에 따른 국내 권역별 부순잔골재의 특성과 이에 따른 콘크리트의 성능에 미치는 영향. 한국콘크리트학회 2022 봄 학술대회 논문집. 2022. pp. 357-358.