

콘크리트 레올로지 정수와 Wet Sieving 모르타르 레올로지 정수의 상관관계 분석

Correlation Analysis between the Rheology Parameters of Concrete and the Rheological Parameters of Wet Sieving Mortar

김인태¹ · 이유정² · 한동엽^{3*}

Kim, In-Tae¹ · Lee, Yu-Jeong² · Han, Dong-Yeop^{3*}

Abstract : In this study, the correlation between the rheology parameter of fresh concrete and the rheology parameter of wet sieving mortar was analyzed for analyzing to possibility predicting the rheology parameter of fresh concrete. Through the experiment, the dynamic yield stress and plastic viscosity of concrete and wet sieving mortar show a direct proportional relationship, and the two data had a correlation. Therefore, it is thought that it is possible to predict the rheology parameter of fresh concrete through the rheology parameter of wet sieving mortar. However, in order to more accurately predict the rheology parameter of fresh concrete, it is need additional relationship analysis by collecting more rheology parameter data of fresh concrete and wet sieving mortar.

키워드 : 콘크리트, 윗 시빙 모르타르, 레올로지, 레올로지 정수

Keywords : concrete, wet sieving mortar, rheology, rheological parameters

1. 서론

콘크리트는 굳지 않은 상태로 운반 및 시공이 되고 경화 후 성능이 발현되는 재료적인 특성을 지니고 있다. 따라서 굳지 않은 상태의 콘크리트와 경화 콘크리트의 품질은 밀접한 관계성을 가진다. 따라서 굳지 않은 상태의 콘크리트 품질 평가는 중요하다. 이와 같은 굳지 않은 콘크리트의 정량적인 평가 방법으로 제시되는 레올로지 분석은 고가의 장비, 복잡한 절차 등의 이유로 현장에 사용하기에는 어려운 상황이다.

이에 본 연구에서는 현장에서 콘크리트의 레올로지 분석을 쉽게 적용하기 위한 방안으로 콘크리트의 레올로지 정수와 콘크리트를 wet sieving 모르타르의 레올로지 정수 사이의 상관관계를 분석하여 콘크리트를 wet sieving 모르타르의 레올로지 정수를 통한 콘크리트의 레올로지 정수 예측 가능성을 분석하고자 한다[1].

2. 실험 계획

본 연구에서 콘크리트의 레올로지 정수와 콘크리트를 wet sieving 모르타르의 레올로지 정수의 상관관계를 분석하기 위해 계획한 실험계획은 표 1과 같다. wet sieving의 경우 굳지 않은 콘크리트를 4번 체(4.74mm)로 체가름을 통해 굵은 골재를 제거하였다. 시험 항목으로는 정량적인 평가 방법인 레올로지 정수를 측정하였다. 콘크리트의 레올로지 정수 측정을 위한 레오미터는 콘크리트 전용 레오미터인 I-CAR Plus 레오미터를 사용하였으며, wet sieving 모르타르의 레올로지 정수 측정을 위한 레오미터는 Anton Paar사의 MCR-E100 레오미터를 이용하였다. 레올로지 정수 측정 방식은 콘크리트와 wet sieving 모르타르 모두 동일한 조건의 Flow Curve 방식을 사용하였으며 측정된 레올로지 정수는 동적 항복응력과 소성점도 이다[2].

1) 경상국립대학교 건축공학과, 석사과정

2) 경상국립대학교 건축공학과, 박사과정

3) 경상국립대학교 부교수, 교신저자(donald.dyhan@gnu.ac.kr)

표 1. 실험 계획

Phase	W (kg/m ³)	W/C	S/a	SP/C (%)	Elapsed Time (Min)	Experiments
Concrete Wet Sieving Mortar	180 185	0.35	0.45	0	0	Rheology parameters - Dynamic yield stress - Viscosity
		0.40		0.25	15	
		0.45		0.50	30	
		0.50		0.75	45	
		0.55		1	60	
		0.60				

3. 시험 결과

본 연구에서는 콘크리트 상태와 콘크리트 wet sieving 모르타르의 레올로지 정수의 관계에 대해 분석하였으며 믹싱 후 재료분리 경계 혹은 재료분리라고 판단되는 데이터는 제외 후 데이터를 분석하였다. 동적항복응력은 콘크리트와 wet sieving 모르타르의 값이 매우 유사한 값으로 측정되었으며 정비례하는 관계성을 지니는 것을 알 수 있다. 소성점도의 경우 콘크리트와 wet sieving 모르타르의 측정값은 큰 차이를 보이지만 관계성으로 보았을 때 정비례하는 것을 볼 수 있다. 이때 소성점도에서 데이터 수치에서 차이가 나는 이유는 굵은 골재와 측정 장비의 차이로 사료된다. 따라서 굵은 골재가 있는 콘크리트 상태에서는 다소 높은 값을 wet sieving 모르타르는 굵은 골재가 없기 때문에 낮은 측정값을 가지는 것으로 판단된다.

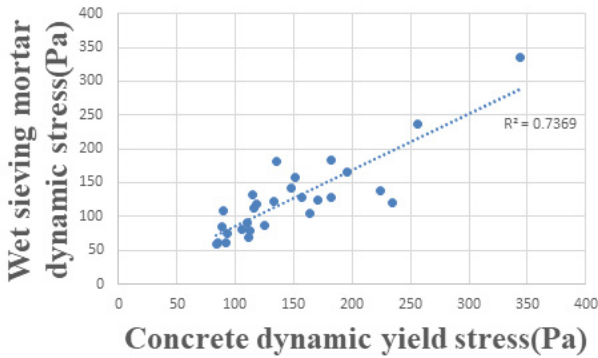


그림 1. 콘크리트 동적 항복 응력과 wet sieving 모르타르 동적 항복 응력의 상관관계

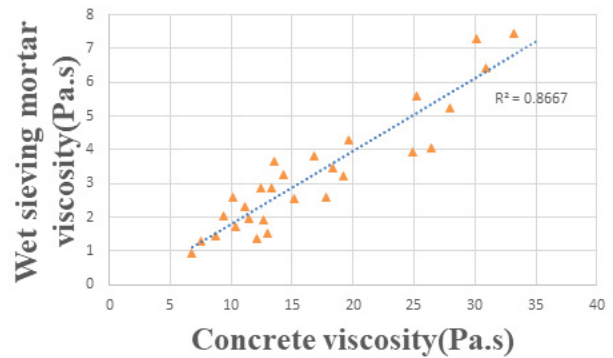


그림 2. 콘크리트 소성점도와 wet sieving 모르타르 소성점도의 상관관계

4. 결론

콘크리트 상태와 wet sieving 모르타르의 동적항복응력과 소성점도는 정비례하는 관계성을 보였다. 동적항복응력의 경우 유사한 측정값을 보이지만 소성 점도의 경우 측정값에서 다소 큰 차이가 나는 것을 알 수 있다. 따라서 wet sieving 모르타르의 레올로지 정수를 통해 굳지 않은 콘크리트의 레올로지 정수 예측이 가능할 것으로 생각되나 추후 더 많은 콘크리트 상태와 wet sieving 모르타르의 레올로지 정수 자료를 수집하여 관계성 분석이 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2021년 한국연구재단 신진 연구 지원 사업 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다(2021R1C1C10101461 261382116530102).

참고문헌

- 이진형, 김재홍, 웨트시빙을 통한 콘크리트의 항복응력 예측, 한국구조물진단유지관리공학회 논문집. 2019. 제23권 1호. pp. 400-401.
- 이유정, 이영준, 한동엽. 중유동 콘크리트 제조를 위한 레올로지 성능 범위 제안. 한국건축시공학회 논문집. 2021. 제21권 4호. pp. 307-308.