

# 경화 콘크리트의 압축강도와 굳지 않은 상태의 콘크리트 물성과의 상관관계 분석

## Correlation analysis between the compressive strength of hardened concrete and the physical properties of concrete in the fresh state

김인태<sup>1</sup> · 이유정<sup>2</sup> · 한동엽<sup>3\*</sup>

Kim, In-Tae<sup>1</sup> · Lee, Yu-Jeong<sup>2</sup> · Han, Dongyeop<sup>3\*</sup>

**Abstract :** In this study, the correlation between the properties of concrete in the fresh state and the compressive strength of hardened concrete was analyzed. It was found that the compressive strength increased as the values of T500 and plastic viscosity increased. However, there is a relationship between T500, which is a qualitative method, and compressive strength, but it seems difficult to predict through this. However, the correlation between plastic viscosity and compressive strength appears to be high, and it is believed that compressive strength can be predicted, but more data will be collected in the future for additional analysis. I think this will be necessary.

**키워드 :** 압축강도, T500, 소성 점도,

**Keywords :** compressive strength, T500, plastic viscosity

### 1. 서론

콘크리트의 재료적인 특성으로는 굳지 않은 상태로 운반 및 시공이 된 후 경화하여 성능을 발휘하는 특징을 가지고 있다. 따라서 굳지 않은 상태의 콘크리트와 경화 콘크리트의 품질은 밀접한 관계성을 가지고 있다. 일반적으로 경화 콘크리트에서 압축강도와 관련이 있는 물성은 물시멘트비와 관련이 있으며 콘크리트 배합에서 물시멘트비의 차이는 굳지 않은 콘크리트의 유동성에 영향을 주게 되며 이는 굳지 않은 상태의 콘크리트 점도와도 관계가 있다고 판단된다[1].

이에 본 연구에서는 굳지 않은 상태의 콘크리트 점도 측정을 정성적인 측정 방법인 T500과 정량적인 측정 방법 중 하나인 레올로지 정수를 측정하여 경화 콘크리트의 압축강도와 상관관계 분석을 통해 T500과 소성점도를 통해 압축강도의 예측 가능성을 분석해보고자 한다.

### 2. 실험 계획

본 연구에서 굳지 않은 상태의 콘크리트 물성과 경화 콘크리트의 압축강도의 상관관계를 분석하기 위해 계획한 실험계획은 표 1과 같다. 콘크리트에서 고유동성을 확보하기 위해서 고성능 감수제(SP)의 첨가량은 0.6% 이상으로 하였으며 재료분리 저항성을 잔골재를 0.5로 고정하였으며 증점제를 단위수량의 0.5%만큼 첨가하였다. 시험방법으로는 굳지 않은 상태의 콘크리트에서는 정성적인 방법인 T500의 측정을 하였으며 정량적인 데이터를 얻기 위해 레올로지 정수를 측정하였다. 콘크리트 레올로지 정수를 측정하기 위한 레오미터는 콘크리트 전용 레오미터인 I-CAR Plus를 사용하였으며 측정 방식은 Flow Curve 방식을 사용하였다[2]. 이로 인해 측정된 레올로지 정수는 소성 점도이다. 그리고 경화 콘크리트의 압축 강도는 KS F 2405에 의거하여 진행하였다.

표 1. 실험 계획

Phase	W (kg/m <sup>3</sup> )	W/C	S/a	SP/C (%)	VMA(%)	Experiments
Fresh concrete	180 185	45	0.5	60	0.5	- T500 - Concrete compression strength - Rheology parameters - Viscosity
		50		75		
		55		90		
		60		105		

1) 경상국립대학교, 건축공학과, 석사과정

2) 경상국립대학교, 건축공학과, 박사과정

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

### 3. 시험 결과

본 연구에서는 굳지 않은 상태 콘크리트의 물성과 경화 콘크리트의 압축 강도의 관계에 대해 분석하였으며 믹싱 후 재료 분리로 판단되는 데이터는 제외 후 데이터를 분석하였다. 동일한 물시멘트비에 대해서 T500의 값이 증가할수록 압축강도가 증가하는 경향을 보였으며 이는 소성점도에서도 같은 경향성을 확인할 수 있다. 고성능 감수제(SP) 첨가량이 증가함에 따라 소성점도는 감소하는 경향성을 보였다. 반면 T500의 경우 배합에서 T500을 도달하지 못한 결과 값으로 인해 충분한 데이터가 없어 경향성을 판단하기는 부족하다고 판단된다.

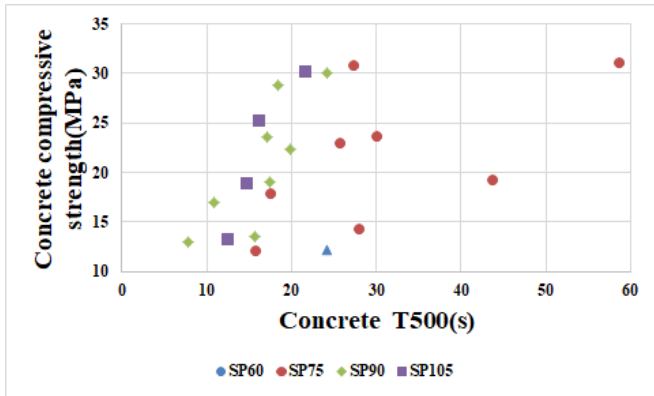


그림 1. T500과 압축강도와의 관계

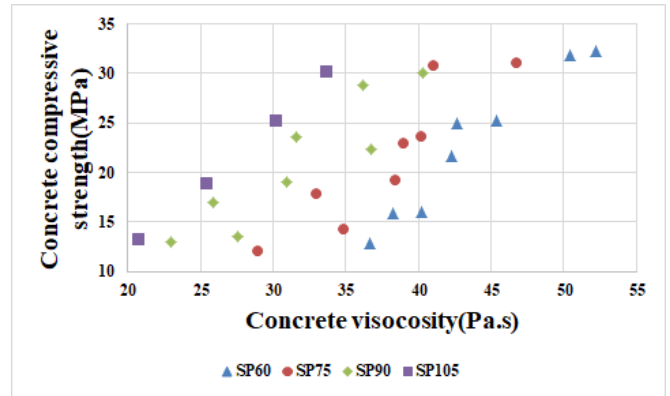


그림 2. 소성점도와 압축강도와의 관계

### 4. 결론

동일한 물시멘트비의 굳지 않은 상태 콘크리트에서 T500과 소성점도가 증가함에 따라 압축강도는 증가하는 관계성을 보였다. 또한 동일한 고성능 감수제 첨가량에 대해서 소성점도는 일정한 경향성을 보여 소성점도를 통한 압축강도 예측에 대한 가능성이 보였다. 반면 T500의 경우 실험 배합에서 T500이 측정되지 않은 데이터들로 인해 충분한 데이터를 확보하지 못하여 소성점도 보다는 다소 경향성을 판단하기 부족하다고 생각된다. 이에 굳지 않은 상태 콘크리트의 T500과 소성점도를 통해 압축강도를 예측 가능할 것으로 생각되나 추후 더 많은 굳지 않은 상태의 콘크리트와 경화 콘크리트의 압축강도 데이터를 수집하여 관계성 분석이 필요할 것으로 판단된다.

### 감사의 글

이 논문은 2021년 한국연구재단 신진 연구 지원 사업 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다. (2021R1C1C10101461261382116530102)

### 참고문헌

1. 이향선, 이유정, 한동엽. 콘크리트 배합요소 변화가 레올로지 거동에 미치는 영향 분석. 한국 콘크리트 학회. 2019. p. 583-584.
2. 이유정, 이영준, 한동엽. 중유동 콘크리트 제조를 위한 레올로지 성능 범위 제안. 한국건축시공학회 논문집. 2021. 제21권 4호. p. 307-308.