

# 진공포수양생을 적용한 초고강도 페이스트의 압축강도 발현에 관한 실험적 연구

## An Experimental Study on the Compressive Strength of Ultra High Strength Concrete with Vacuum Water Absorbing Curing

장 종 민\*

Jang, Jong-Min

이 한 승\*\*

Lee, Han-Seung

### Abstract

In this study, the characteristics of compressive strength of ultra high strength concrete supplied with moisture from outside by vacuum water absorbing curing method were investigated. Specimens were prepared by replacing the binder(Silica fume and GGBS) by 25 wt% with respect to the weight of cement at W/B 0.16. Each specimen was subjected to water Vacuum absorbing curing time 0 min, 30 min, 60 min, 90 min and 120 minutes immediately after the demolding. Curing was performed at 20°C Air-dry curing, 90°C steam curing, 90°C steam curing and 180°C autoclave curing. Experimental results showed that water absorbing degree increased with increasing water absorbing curing time, and BS25 sample had higher water absorbing degree than SF25 sample at same time. Compressive strength tended to increase up to about 40% in water absorbing degree, but compressive strength decreased again in water absorbing more than 40%.

키 워 드 : 초고강도 콘크리트, 물-결합재비, 진공 포수양생, 압축강도

Keywords : Ultra High Strength Concrete, Water-Binder ratio, Vacuum water absorbing curing, compressive strength

## 1. 서 론

낮은 W/B 및 다량의 분체들로 구성된 UHPC 배합의 성능확보를 위해서는 미수화 시멘트들의 수화반응 증진과 동시에 다량치환 결합재의 2차 수화반응도를 수반할 수 있는 양생방법이 필요할 것으로 판단된다. 이에 본 연구는 최밀 충전 이론을 반영한 시멘트 페이스트 배합을 대상으로 진공포수양생 방법을 적용하여 포수도가 압축강도 발현에 미치는 영향을 검토함과 동시에 최적의 양생조건을 도출하고자 한다.

## 2. 실험 계획 및 변수

진공포수양생이 초고강도 시멘트 페이스트의 압축강도 발현에 미치는 영향을 파악하고자 표 1과 같이 실험인자 및 수준을 설정하였고, 배합표는 표 2와 같으며 시험체는  $\varnothing 50 \times 100$  mm 원주형 물드를 사용하여 제작하였다.

표 1. 실험 인자 및 변수

Experimental factors	Levels	Number of level
W/B (%)	16	1
Binder	Silica Fume, BS	2
Curing condition	Water absorbing	15
	Temperature condition	
	0, 30, 60, 90, 120 min.	Air-dry, ST, AC

Air-dry : Air-Dry curing, ST : Steam curing, AC : Steam+Autoclave curing

표 2. 페이스트 배합표

Specimen name	W/B (%)	Unit weight (kg/m <sup>3</sup> )					
		W	Binder				AD
			C	SF	BS	Q	
SF25	16	311	1185.7	296.4	-	462.4	29.6
BS25	16	311	1185.7	-	296.4	462.4	29.6

C : Cement, W : Water, Q : Crushed quartz, AD : Admixture

\* 한양대학교 건축시스템공학과 박사과정

\*\* 한양대학교 ERICA 건축학부 교수, 교신저자(ercleehs@hanyang.ac.kr)

### 3. 실험 결과

그림 1과 2는 진공포수양생 시간 및 양생방법에 따른 초고강도 시멘트 페이스트의 압축강도 증가율을 나타낸다. 양생 조건별로 기건양생 시험체 대비 스팀양생 혹은 오토클레이브 양생을 실시한 경우 포수시간에 따른 영향성이 크게 나타났다. SF25와 BS25 시험체는 최대 압축강도 증가율을 보이는 포수시간이 상이한 것을 확인하였으며, 두 시험체 일정 시간이상 포수양생을 실시할 경우 압축강도가 감소하였다. 그림 3과 4의 포수도에 따른 압축강도 그래프에 따르면 포수도가 약 40 %까지는 포수양생이 압축강도 증진에 영향을 미치지만, 그 이상의 포수도에서는 압축강도가 감소하는 것을 확인하였다.

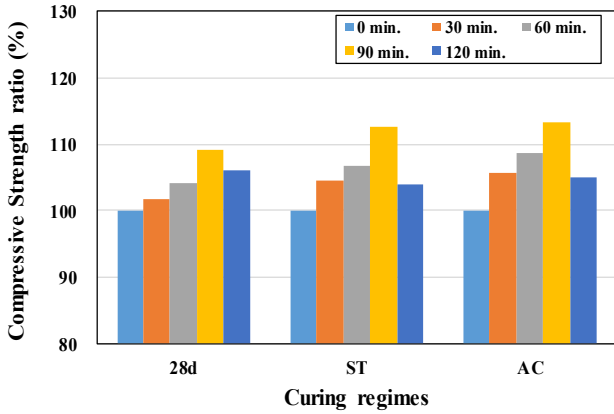


그림 1. SF25 시험체의 압축강도 발현율

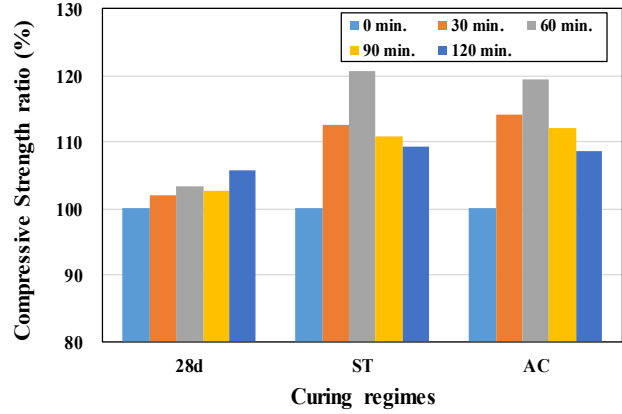


그림 2. BS25 시험체의 압축강도 발현율

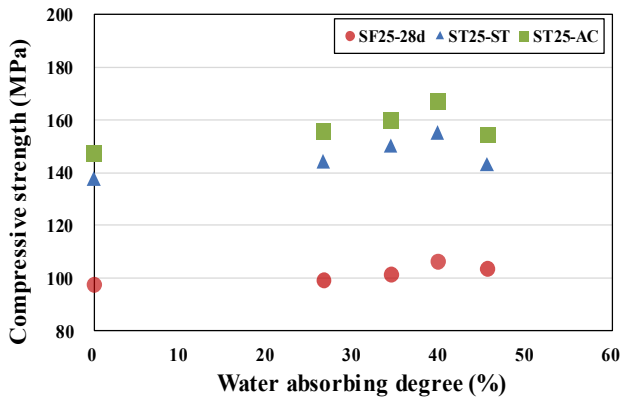


그림 3. SF25 시험체의 포수도에 따른 압축강도

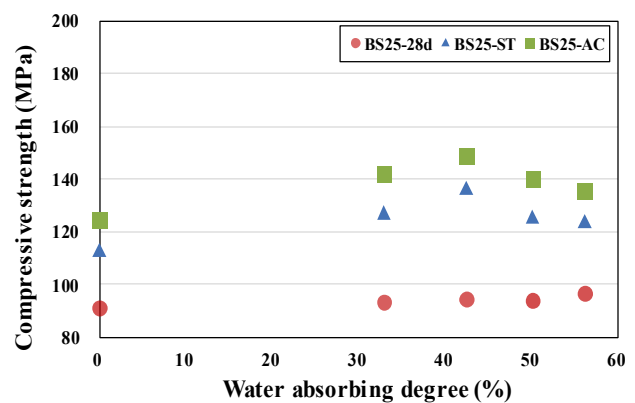


그림 4. BS25 시험체의 포수도에 따른 압축강도

### 4. 결 론

진공포수양생에 따른 포수도와 압축강도발현 특성에 관해 분석한 결과, 모든 실험체에서 포수도가 증가함에 압축강도발현이 향상되었으며, 포수도 약 40.0 %에서 가장 높은 압축강도발현을 보였다. 이는 적정 수준의 외부 수분이 실험체 내부로 공급되어 미수화 시멘트와 반응을 통해 수화생성물 및 결합재의 반응을 통해 압축강도발현이 증진된 것으로 판단된다.

### Acknowledgement

이 연구는 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업입니다.(No.2015R1A5A1037548)

### 참 고 문 헌

1. Koizumi, Shinichi and Masuda, Yoshihiro, The effects of high temperature curing on hydration reaction and strength development of cement paste containing silica fume at low water binder ratio, Journal of Structural and Construction Engineering (Transactions of AIJ), 78, pp.427~433, 2013