

# 규사를 폐콘크리트 미분말로 대체한 PHC 파일용 콘크리트의 강도특성

## Strength of concrete for PHC pile Replacing the silica to Waste Concrete Powder

서 은 석\*  
Seo, Eun-Seok

정 의 인\*\*  
Jung Ui-In

김 봉 주\*\*\*  
Kim, Bong-Joo

### Abstract

Waste Concrete Powder will be generated during the manufacture of construction waste as recycled aggregate Waste concrete. The main component of the waste concrete Powder is a silica-based composition 51% SiO<sub>2</sub>, waste concrete cement-based composition Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10%, CaO 26% component are contained. The material is silica sand of PHC piles should experiment by replacing the Waste Concrete Powder. The compressive strength results are as follows, 25% when the Silica was replaced 32.5Mpa, when 50% have replaced 43.4Mpa, when 75% have replaced 45.3Mpa was measured. Compared with the non-replaced test sample it appears that the strength increases. Therefore, it is determined that the practical use of the PHC piles by replacing silica via this experiment is possible.

키 워 드 : 폐콘크리트 미분말, PHC파일  
Keywords : waste concrete powder, PHC piles

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

골재는 주택 및 도로, 항만, 철도, 공항 등의 사회기반시설 건설에 중요한 자원이다. 하지만 최근 들어, 기존에 사용하였던 강모래, 강자갈과 같은 천연골재는 환경변화로 인해 공급여건이 악화되었다. 반면, 재건축 및 재개발로 인해 건설폐기물은 해마다 증가하는 추세이다. 따라서 건설폐기물중 폐콘크리트를 재활용 하기위해 파쇄를 통해 순환골재를 제조시 부수적으로 발생하는 폐콘크리트 미분말(Waste Concrete Powder 이하 WCP)의 고부가재료로의 개발을 위해 PHC 파일의 주재료인 규산질 재료의 대체재료로 사용가능성을 검토하기 위해 압축강도특성을 검토하는 것을 목적으로 한다.

## 2. 실 험

본 실험의 압축강도실험을 위한 인자 및 수준, 사용 재료 특성, 배합비는 다음과 같다.

표. 1 인자 및 수준

인자	수준	수준수
대체율	배합비(4배합)	4
	양생(7, 14, 28)	3

표. 2 사용재료의 비중

종류	비중(g/cm <sup>3</sup> )
WCP	2.31
규사	2.53

표. 3 고성능감수제의 특성

pH	고형분	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	비중
7~10	Min. 39	Max 1.5	1.19~1.23

표. 4 WCP 화학적 성분구성

Component	SiO <sub>2</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Etc	Total
Result(%)	48.80	24.10	12.80	4.77	3.61	2.25	1.67	1.15	0.52	0.16	0.59	100.41

표. 5 규사의 화학적 성분구성

Component	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	MgO	Na <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	Etc	Total
Result(%)	87.9	4.9	1.0	1.3	0.3	2.4	0.1	1.9	0.1	0.59	100.41

\* 공주대학교 건축공학과 학부생

\*\* 공주대학교 건축공학과 박사과정

\*\*\* 공주대학교 건축공학과 교수, 교신저자(bingma@kongju.ac.kr)

본 배합은 W/C 34.1, S/a 40, 한 배치당 28ℓ 를 기준으로 작성하였으며, 다음과 같다.

표. 6 실험 배합표

	단위수량	시멘트량	W(Kg)	C(Kg)	규사(Kg)	WCP(Kg)	G(Kg)	S(Kg)	혼화제(g)
Plain	150	440	3.08	9.24	3.03	0	31.70	21.50	221.76
25%			3.08		2.32	0.78	31.58	21.42	
50%			3.08		1.54	1.54	31.50	21.36	
75%			3.11		0.78	2.32	31.39	21.28	

### 3. 결과 및 고찰

표. 7 재령별 강도

(단위 : Mpa)

종류	재령	압축강도			쪼갠인장강도
		7일	14일	28일	28일
Plain		24.3	26.1	28.4	28.4
25%		29.1	32.8	32.5	32.5
50%		35.8	41.9	43.4	43.4
75%		42.4	44.1	45.3	45.3

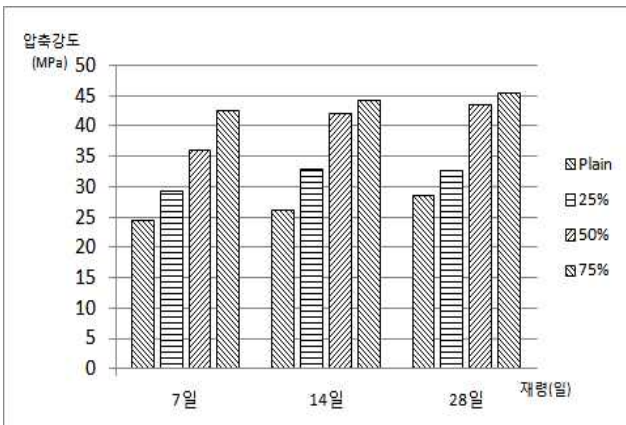


그림 1. 재령별 압축강도

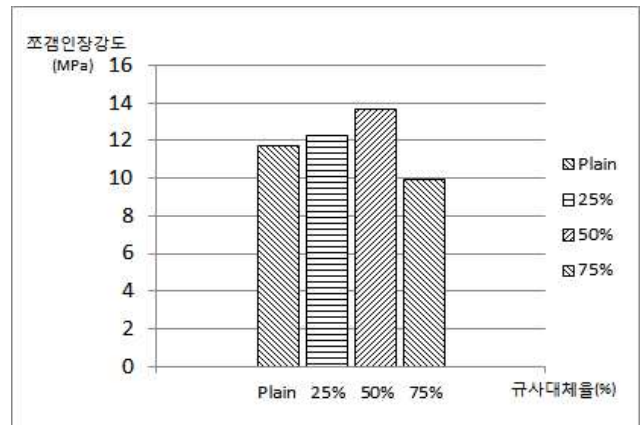


그림 2. 쪼갠인장강도(28일)

### 4. 결 론

압축강도의 경우, 28일 강도에서 최소28.2(Mpa)~최대49.6(Mpa)나타났으며, 쪼갠인장강도의 경우, 28일 강도에서 최소9.9(Mpa)~최대 13.6(Mpa)로 나타나었다. 규사 대체율이 높아지면 높아질수록 압축강도는 증가하는 경향을 나타났고, 쪼갠인장강도의 경우 강도가 증가했다 가 대체율 75%에서 감소하는 것으로 나타났다. 추후 연구를 통해 압축강도, 쪼갠인장강도 각각의 면에서 강도가 좋은 배합을 찾는 연구가 진행 된다면, 건설폐기물로서 처리 곤란하고 환경오염의 원인으로 여겨지던 페콘크리트 미분말이 고부가가치의 재료가 될 것으로 기대된다.

### 감사의 글

본 논문은 중소기업청 첫걸음 기술개발사업(과제번호: C0219374)의 연구비 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

1. 김기석, 페콘크리트 미립분을 사용한 시멘트 압출패널의 특성, 공주대학교 석사학위논문, 2012
2. 신상태, 페콘크리트를 이용한 재생골재콘크리트의 특성에 관한 실험적 연구, 건국대학교 석사학위논문