

# 폐콘크리트 미분말을 시멘트 대체제로 활용한 콘크리트의 압축강도 특성

## Compressive strength properties of concrete using Waste Concrete Powder as a cement substitute

김 영 규\*      정 의 인\*\*      김 봉 주\*\*\*  
Kim, Young-Kyu    Jung, Ui-In      Kim, Bong-Joo

### Abstract

Recently, a number of problems due to the CO<sub>2</sub> emissions are occurred. Therefore, it is a movement to restrict this activity. The research is being carried out steadily for recycling waste concrete from the cement paste based fine powder, which accounts for over 60% of construction waste as a recycled cement. In this study, the conclusion was obtained as a result of the research conducted, and then, replacing the main material of cement concrete to solve the above problem by reducing the amount of cement used Waste Concrete Powder. The more concrete results page replacement ratio of fine powder increases, the flow value of the concrete is lowered, the strength was remarkably reduced when the page Concrete Powder

키 워 드 : 폐콘크리트 미분말, 재생시멘트  
Keywords : waste concrete powder, recycled cement

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

과거 우리나라의 급격한 경제 발전 속에 건설되어진 수많은 건물들이 현재 내구적 한계에 도달하여 해체되는 건물들이 늘어나고 있다. 이러한 건물들이 해체될 경우 발생하는 건설폐기물의 양이 천문학적으로 늘어나고 있다. 그 중 60%의 폐콘크리트의 일부가 재생골재 생산으로 처리되어지고 있다. 이때 발생하는 미분말의 고부가 재사용을 위해 폐콘크리트 미분말을 시멘트 대체제로 활용 가능여부에 대해 알아보하고자 한다.

## 2. 폐콘크리트 미분말

### 2.1 폐콘크리트 미분말의 특성

폐콘크리트 미분말의 효율적인 재활용을 위하여 기초 물성과 화학성분 분석을 하여 향후 재활용 기술 방법을 검토하였다. 표 1과 표 2는 폐콘크리트 미분말의 물리적 특성과 화학성분 분석을 나타낸 것이다.

표 1. 폐콘크리트 미분말의 물리적 특성

항목	비중		함수율(%)	단위용적(kg/l)		강열감량	
	1차(15.01.14)	2차(15.01.21)		1차(15.01.27)	2차(15.01.27)	소성전 시료무게	25.0g
	2.34	2.28	1.93	1061.63	1049.87	소성후 시료무게	20.8g
평균	2.31		1.93	1055.75		강열감량	16.8%

표 2. 폐콘크리트 미분말의 화학 성분분석

성분	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	N <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	기타
함량	48.80	24.10	12.80	4.77	3.61	2.25	1.61	1.15	0.52	0.16	0.14	0.44

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

### 3. 실험

#### 3.1 실험 인자, 수준 및 실험배합

표 3, 표 4는 실험 인자 및 수준과 실험 배합을 나타낸 것이다. 본 연구 실험에서는 25℃ 수중양생을 하여 재령 7일, 14일, 28일 강도를 측정하였다.

표 3. 실험 인자 및 수준			표 4. 실험 배합						
인자	시멘트 대체율(%)	W/C(%)	기호	물	시멘트	페콘크리트 미분말	잔골재	굵은골재	혼화제
수준	0/25/50/75	55	Plain	173.3	315.0	0.0	543	1188	0.00
			WCP25%		236.2	78.8			
WCP50%	157.5		157.5						
WCP75%	78.8		236.2						
수준수	4								61.74

#### 3.2 실험 결과

그림 1, 그림 2는 페콘크리트 미분말을 시멘트 대체제로 사용한 콘크리트의 재령 7일, 14일, 28일 압축강도와 쪼갬 인장강도를 나타낸 것이다. 재령 7일 압축강도는 Plain일 때 15.2MPa에서 계속해서 감소하여 WCP75%일 때는 1.8MPa까지 감소하였다. 아래 그래프와 같이 재령 7일 뿐만 아니라 재령 14일, 28일과 같은 경우에도 같은 현상을 보이고 있다. 재령 28일 쪼갬 인장강도의 경우에도 대체율이 높아질수록 감소하는 경향을 보이고 있다.

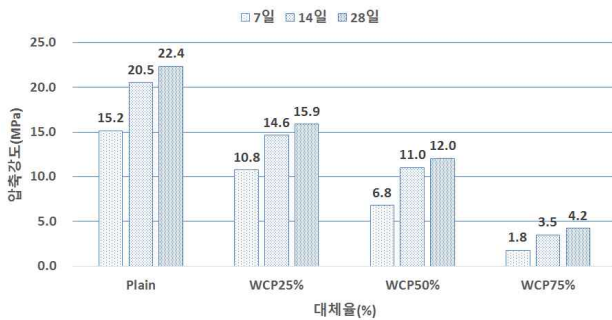


그림 1. 페콘크리트 미분말을 시멘트 대체제로 사용한 콘크리트의 압축 강도

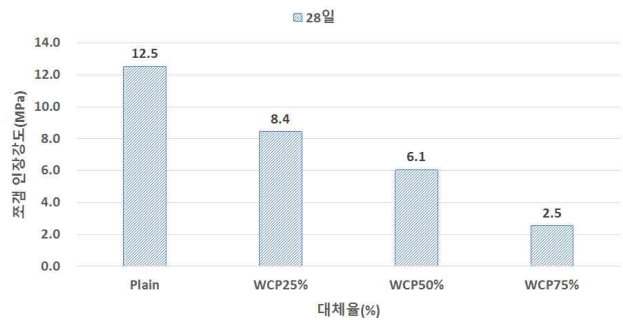


그림 2. 페콘크리트 미분말을 시멘트 대체제로 사용한 콘크리트의 쪼갬 인장강도

### 4. 결 론

본 연구를 통하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- 1) Plain강도와 WCP 대체율 25%일 경우 압축 강도가 재령 7일, 14일, 28일 강도가 약 71%로 감소하였다. WCP 대체율 25%와 WCP 대체율 50%일 경우 재령 7일, 14일에서 75%, 재령 28일에서 63%로 감소하였다. WCP 대체율 50%와 WCP 대체율 75%일 경우 재령 7일에서 35%, 14일에서 31%, 28일에서 26%로 감소한 것으로 나타났다.
- 2) 쪼갬 인장강도의 경우 재령 28일 대체율이 올라갈수록 67%, 72%, 40%의 비율로 감소하였다.
- 3) 압축 강도와 쪼갬 인장강도 모두 페콘크리트 미분말 대체율이 올라갈수록 강도가 감소하였고, 유동성도 떨어졌다.

이러한 연구 결과를 토대로 페콘크리트 미분말의 대체율은 25%미만으로 하고, 많은 건설 폐기물이 발생하고 있는 현재 건설 폐기물을 활용할 수 있는 연구가 추후 더 필요할 것으로 보인다.

### 감사의 글

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

### 참 고 문 헌

1. 강동우, 페콘크리트 미립분을 이용한 재생시멘트의 물성개선에 관한 연구, 2012
2. 김성원, 페콘크리트 미분말을 이용한 재생시멘트의 개발, 2003
3. 환경부, 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2013