

焼成ホッキ貝殻粉末を用いた
ケミカルプレストレストモルタル供試体の強度特性について

About strength characteristics of chemical prestressed mortar specimen made of calcinated hook shell.

苦小牧工業高等専門学校 環境都市工学科
苦小牧工業高等専門学校 創造工学科都市・環境系
苦小牧工業高等専門学校 創造工学科都市・環境系

○学生員 渡辺 耕平 (Kohei Watanabe)
正会員 廣川 一巳 (Kazumi Hirokawa)
正会員 渡辺 暁央 (Akio Watanabe)

1. はじめに

近年、貝殻類の再利用は進んでいる。しかし貝殻類では主にホタテ貝殻の有効利用が進められ、水揚げ量に劣る苦小牧市の特産品ホッキ貝殻の有効利用にあたってはホタテ貝殻にはないホッキ貝殻独自の利用価値を付与する必要がある。そこで焼成したホッキ貝殻粉末（以下焼成 HP）をセメント置換材料に使用した際に発現した大きな膨張作用を用いてホッキ貝殻独自の有効利用法を模索し、その1つとしてケミカルプレストレストコンクリートに注目した。

今回注目したケミカルプレストレストコンクリートとは PC 鋼材を緊張させる手段をコンクリートそのものの膨張力によって担い、さらにその膨張を化学反応で引き起こすのでケミカルプレストレストと呼ぶ。特徴としてひび割れ抑制や水密性の向上がある。

既往の研究では、利用方法を模索した結果、焼成したホッキ貝殻粉末をセメントの一部に置換したモルタルが膨張する現象が認められた。膨張の原因は焼成ホッキ貝殻粉末に含まれる CaO が水 (H_2O) と反応することで Ca(OH)_2 が生成され、これが膨張を引き起こしていることが明らかになった。

本研究では、焼成 HP を用いた円柱モルタル供試体を作成し、焼成 HP を用いた配合設計の検討を行い、焼成 HP がどの程度供試体の強度に影響を及ぼすか調べることを目的とする。さらに既往の研究では、膨張力が大きいため供試体を脱型の際に欠けたりして強度試験用の供試体を作成できなかった。本研究では、固めた供試体を脱型せず小径コアとして取り出し強度特性を見ることを目的とした。

2. 実験概要

2.1 焼成ホッキ貝殻粉末の製造方法

膨張材として使用する焼成 HP は苦小牧市のホッキ貝殻を洗浄後、3 種類の粉砕機を使う。まずジョークラッシャーにより粗粉砕した後、水冷式ブラウン型クラッシャーで 2mm 以下に粉砕する。粉末状になったホッキ貝殻粉末を 1000℃ の電気炉で 1 時間以上焼成したあと、粉砕機を通し 100μm 以下になったものを使用する。

表-1 配合表

	W/C	水	セメント	HP	細骨材
	(%)	(g)	(g)	(g)	(g)
N	50%	200	400	0	1200
HP1%			396	4	
HP3%			388	12	
HP5%			380	20	



写真-1 円柱型枠



写真-2 圧縮試験機

2.2 使用材料および配合

普通ポルトランドセメントおよび、細骨材を用いて焼成貝殻粉末モルタルを作製した。焼成 HP の割合は 10% 以上などの多く配合して実験しているもの^{1) 2)}を参考に 0% から 5% までで行った。型枠は円柱型枠(写真-1)を使用する。配合は表-1 に示すとおりである。

2.3 供試体の作製

各材料を計量し、水以外の材料をよく混ぜた後に水を加えミキサーで 3 分間練り混ぜる。円柱型枠にモルタルを流し込み、モルタル投入後ふたをしてナットで固定する(写真-1)。20℃の恒温室に 7 日間型枠で供試体を拘束した後、ドリルを使い直径 20 mm にコア抜きを行う。コア抜き後、供試体は高さ 40 mm に成形し、直ちに実験を行う。

2.4 モルタルの強度試験

直径約 20 mm、高さ約 40mm のコア抜きを行ったモルタル供試体を配合ごとに 3 本ずつ用意し、材齢 7 日で強度試験を実施した。圧縮強度試験はセメントの物理試験(JIS R 5201)に準拠して圧縮試験機(写真-2)で行った。実際に使用した圧縮試験機を写真-2 に示す。使用した配合は表-1 に示すとおりである。

3. 実験結果および考察

3.1 圧縮試験結果

圧縮試験の結果を図-1 に示す。数値は供試体の数値を補正し、 $\phi 100$ mm の強度に換算³⁾しグラフを作成した。図から読み取れるように焼成 HP を配合するほど強度が高くなるのがわかる。グラフの数値がばらついた要因としては、供試体の成形を手作業で行っているため、正確に円柱となっておらず値にばらつきがでたと考える。

4. まとめ

焼成ホッキ貝殻粉末を用いたケミカルプレストレストモルタル供試体の強度特性についてと題した本研究では結果をまとめ以下のことがわかった。

- (1) 今回の研究のデータの範囲では焼成 HP は配合するほど強度が上がるのがわかった。
- (2) 正確にコア抜き・成形が行われていないと強度に影響を及ぼし値がばらつく。

5. 参考文献

- 1) 大田和彦 他, 高膨張コンクリートの調合とその充填鋼管材の圧縮特性, コンクリート工学論文集第 12 巻第 2 号, 2001 年
- 2) 呉承寧 他, 高膨張コンクリートを用いたケミカル PC 板に関する研究, コンクリート工学年次論文報告集, Vol20, No.3, 1998 年
- 3) 寺田謙一, 谷川恭雄, 中込昭, 佐原晴也, 小径コアによる構造体コンクリート強度の推定法, Vol.39, No.4, 2001.4

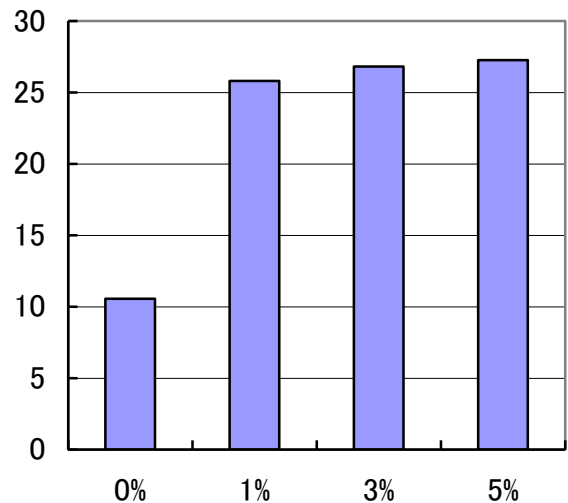


図-1 圧縮試験結果