

焼成ホッキ貝殻粉末を用いたコンクリートの長さ変化に関する研究

Study on the length varetion concrete made of calcined surf shell powder

苫小牧工業高等専門学校 ○学生員 谷恭平 (Kyouhei Tani)
 苫小牧工業高等専門学校 正会員 廣川一巳 (Kazumi Hirokawa)
 苫小牧工業高等専門学校 正会員 渡辺曉央 (Akio Watanabe)

1. はじめに

水産廃棄物の有効利用のひとつとして、コンクリート材料としての利用が考えられる。また、地産地消を意識することから、「苫小牧市の貝」と呼ばれるほどのホッキ貝殻を用いた研究を行った。

既往の研究¹⁾により焼成ホッキ貝殻粉末(以下、焼成HP)に膨張することが分かっている。しかし、コンクリートに使用した際にも同様の結果が得られるかは不明である。同様の結果が得られるのならば、これによりコンクリートの乾燥等による収縮量を低減させられると考えられる。そこで本研究では、焼成HPを用いてコンクリート供試体を作成し、焼成HPを使用しない供試体と比較することで、焼成HPが有効であることを探る。また、長さの測定方法は機械的方法、光学的方法、電気的方法がある。ノギスは、寸法や内径、外径、高さ、段差を、本尺とバーニヤを用いて簡便に計測できるものであり、本研究で使用する電子ノギスは写真-1に示すようにそれらの長さが数値として表示されるものである。また長さ変化測定器(写真-2)を用いてJISに準拠した方法で長さ試験を行い、二つの測定方法でどれくらいばらつきがでるのか検討した。JISの試験方法としては、JIS A 1129-1(コンパレータ方法)、JIS A 1129-2(コンタクトゲージ方法)、JIS A 1129-3(ダイヤルゲージ方法)がある。

上記の規格より、ダイヤルゲージの目量または最小表示量は、0.001mmを基準とするが、基長が200mm以上の場合には0.01mmとしてもよい。本研究では基長を400mmとしており、電子ノギスの精度は0.05mmで最小表示量は0.01mmとする。



写真-1



写真-2

2. 実験概要

2.1 使用する供試体

本研究で作製する供試体の材料の粗骨材は静内産(密度=2.77g/m³)、細骨材は浜厚真産(密度=2.74g/m³)、セメントはポルトランドセメント(密度=3.15g/m³)を用い、混和剤はAE減水剤(変形リグニンスルホン酸化合物)、AE助剤を用いた。焼成HPはセメント量に対して0%、1%、3%置換したものをそれぞれ3本ずつ作製し、焼成HPの混入割合による影響について調べた。長さ変化の計測はJIS A 1129に準拠し、材齢が1日、4日、7日、14日、21日、28日の時に行った。また、水中養生は材齢7日まで水中で養生し、7日の計測終了後水から出す。

2.2 焼成HPの作製

焼成HPは、ホッキ貝殻を洗浄及び乾燥後100μm以下に粉砕し、1000℃で一時間焼成し、再度75μm以下に粉砕したものを焼成HPとする。また、焼成HPは作製日中に使用する。

2.3 型枠・供試体の作製

供試体の作製手順は、内寸が縦100mm×横400mm×高さ100mmの型枠の穴にプラグを埋め込み、コンクリートをプラグが外れないように丁寧に打ち込み、室温20℃±3、湿度60%程度の恒温室内に水中養生と封かん養生を行った。次の日を材齢1日とし、脱型する。以後供試体は同恒温室内に保管し、試験条件に従い供試体の計測を行う。

配合表は以下に示す。

表-1 配合

水セメント比	焼成HP配合割合	配合表(kg/m ³)						
		焼成HP	C	W	S	G	AE減水剤	AE助剤
W/C=55%	置換率1%	3.18	314.88	176.47	1022.15	1487.23	3.16	0.139
	置換率3%	9.55	305.07					
	0%	0	318.08					

3. 実験結果および考察

試験で得られたそれぞれのデータを以下に示す。また、明らかにおかしいデータは棄却した。

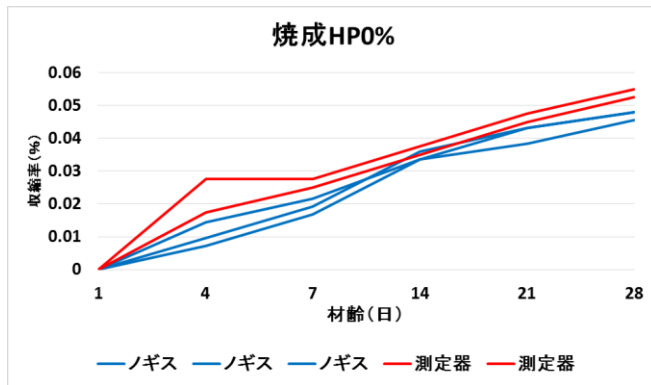


図-1

図-1 に示すようにノギスと測定器の比較の一例を示す。この図を見ると電子ノギスと長さ変化測定器のデータのばらつきは精度の違いによってあったが、ほとんど見られなかった。よって、ほぼ測定に用いても良い結果になった。このことは、ノギスも一定の高さになるように工夫したこと点もあり、あまり差が出なかったことが考えられる。

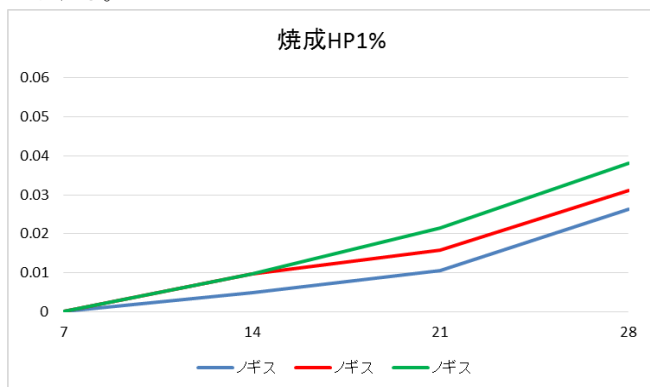


図-2

図-2 に電子ノギスを使用して測定した焼成 HP の置換率 1%の一例を示している。ノギスでもさほどばらつかず測定できていることが分かる。ノギスを注意深く測定すると安定したデータがとれることを示している。

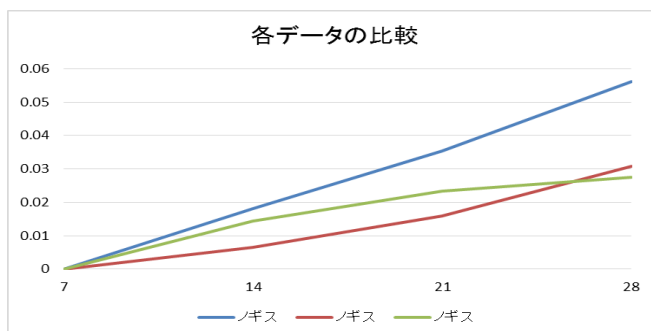


図-3

図-3 にノギスを使用した置換率 0、1、3%の図である。この図から焼成 HP の置換率を増やすほど収縮が小さくなっていることが分かる。

材齢7日からグラフを書き始めているのは、主な原因を乾燥収縮としているためであり、乾燥状態ではない材

齢 1 日、4 日のデータは使用しない。

4. まとめ

以上のことをまとめると次のようになった。

1. 焼成 HP の置換率を増加させることによって、収縮率が低減されていることが分かる。
2. 電子ノギスと長さ変化測定器を用いた測定方法はどちらのばらつきもほとんど見られなかった。
3. 収縮をさらに小さくするためには、置換率を増やす必要がある。

5. 参考文献

- 1) 石井允都、廣川一巳、渡辺暁央：焼成ホッキ貝殻粉末および焼成ホタテ貝殻粉末混入モルタルの膨張特性の相違について、コンクリート工学年次論文集、Vol.35、No.1、pp1567～1572、2013