

ホタテ貝殻を粗骨材として用いたコンクリートの基礎的品質

八戸工業大学 学生会員 ○藤原 大介
八戸工業大学 正会員 迫井 裕樹
八戸工業大学 中野 宏宣
八戸工業大学 佐々木 大輝
八戸工業大学 恵茂田 裕治

1. 研究背景および目的

全国の水産事業に伴い発生するホタテ貝殻等の多くは廃棄物として産地周辺地域に野積みされた状態にあり、その適切な処理が重要となっている。近年、貝殻の有効利用およびリサイクルを目的とした技術開発が進められているが、廃棄物の利用率を向上させるため、さらなる用途拡大が望まれている。

そこで本研究では、簡易的に破碎したホタテ貝殻をコンクリート用粗骨材として利用することを目的として、まずホタテ貝殻の粗骨材としての品質および、それを混合使用したコンクリートの基礎的性質について検討を行った。

2. 試験概要

本研究では、普通セメント、石灰岩細砂、石灰岩碎石および粗砕したホタテ貝殻を粗骨材として用いた。本研究で用いたホタテ貝殻の基礎的物性を表－1に示す。

本研究で用いたコンクリートの配合を表－2に示す。水セメント比は50, 55 および 60%の3水準とした。ホタテ貝殻は、各水セメント比において、粗骨材の容積割合で0, 25 および 50%置換を行った。すべての配合において、目標スランプおよび目標空気量は、それぞれ8±1cm および 5±1%とした。

水セメント比 55%に対してのみブリーディングおよび凝結試験を行い、また全ての配合に対して強度試験を行った。

表－1 ホタテ貝殻の基礎的物性

貝殻骨材の品質試験結果	
最大寸法(mm)	10
表乾密度(g/cm³)	2.43
絶乾密度(g/cm³)	2.23
吸水率(%)	6.62
実積率(%)	57.2
粗粒率(FM)	4.46
すりへり減量(%)	—

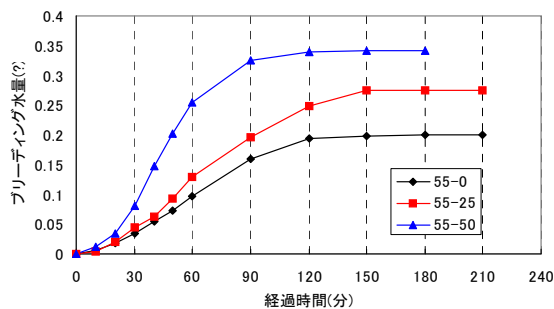
表－2 配合表

ID	s/a [%]	W/C [%]	単位体積重量 [kg/m³]					AE 減水剤	高性能 AE 減水剤	SP
			W	C	S	G	ホタテ殻			
50-S 0	37.0	50	161	322	684	1164	0	0.03	—	—
50-S25	42.0	50	168	336	754	797	240	—	0.0035	0.25
50-S50	46.0	50	188	376	796	467	422	—	0.0025	0.25
55-S 0	39.0	55	161	293	731	1143	0	0.03	—	—
55-S25	43.5	55	168	305	802	781	235	—	0.0035	0.3
55-S50	48.0	55	188	342	844	457	413	—	0.0020	0.4
60-S 0	41.0	60	161	268	777	1117	0	0.0275	—	—
60-S25	45.5	60	168	280	849	762	230	—	0.002	0.8
60-S50	50.0	60	188	313	892	446	403	—	0.002	0.8

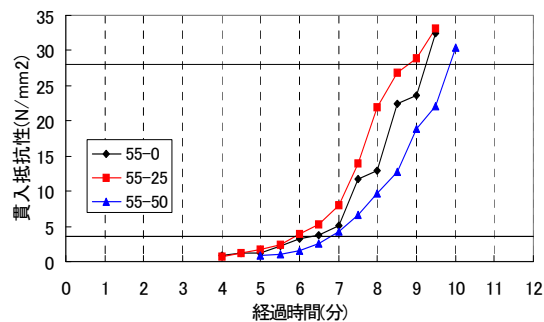
3. 試験結果

3.1 配合特性

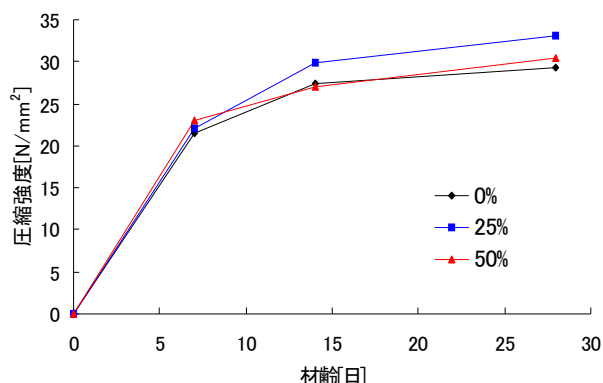
表－2より、いずれの水セメント比においてもホタテ貝殻置換率の増加に伴い、単位水量が増加することが明らかとなった。単位水量の増加の原因として、粗骨材として用いたホタテ貝殻の形状および基礎的物性(吸水率, 粗粒率)が大きく影響しているものと考えられる。



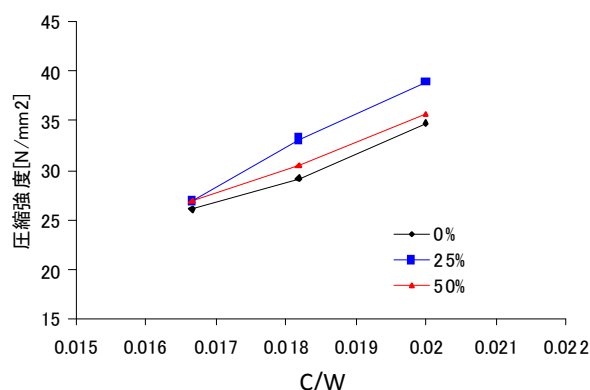
図－１ ブリーディング試験結果



図－２ 凝結試験結果



図－３ 圧縮強度と材齢の関係 (W/C=55%)



図－４ 圧縮強度とセメント水比の関係

3.2 フレッシュ性状

水セメント比 55%において、フレッシュ性状としてブリーディングおよび凝結試験を行った。

ブリーディング試験結果(図－１)より、貝殻骨材の置換率の増加に伴い、ブリーディング水量が増加することが把握された。これは表－２にも示すとおり、ホタテ貝殻置換率の増加に伴い、単位水量が増加するためと考えられる。

ホタテ貝殻を用いたコンクリートの始発・終結時間(図－２)は、普通コンクリートと比較すると、置換率 25%では早くなり、置換率 50%は遅くなるという結果がみられる。しかしこれらの差は小さく、コンクリートの品質に影響を及ぼすような顕著な差ではないと考えられる。

3.3 圧縮強度試験

水セメント比 55%における圧縮強度と材齢の関係を図－３に、また材齢 28 日における圧縮強度と C/W の関係を図－４に示す。図－３より、ホタテ貝殻置換率の違いによらず、いずれも同様の強度発現を示すことが明らかとなった。この傾向は、他の水セメント比においても同様である。また図－４より、圧縮強度とセメント水比の関係においても、ホタテ貝殻置換率の違いによらず、同様の傾向を示すことが明らかとなった。

4. まとめ

以上、本研究では粗砕したホタテ貝殻をコンクリート用粗骨材として用いることを目的とし、置換率および水セメント比を変化させたコンクリートの配合特性、フレッシュ性状および圧縮強度等基礎的性質の検討を行った。その結果、水セメント比の違いによらず、ホタテ貝殻置換率の増加に伴い単位水量が増加することおよび、それに伴いブリーディング量も増加することが明らかとなった。しかし、各水セメント比における圧縮強度はホタテ貝殻置換の有無によらず、いずれも同等の強度を示すことが明らかとなり、コンクリート用粗骨材としてのホタテ貝殻の利用の可能性が示された。今後、長期的な強度特性とともに耐久性についても検討を進めることが必要であると考えられる。