

## 海洋構造物殻から再生された骨材を用いたコンクリートのフレッシュ性状

金沢工業大学 学生会員 鈴木 孝佳  
 正会員 宮里 心一  
 東亜建設工業 正会員 羽瀨 貴士  
 正会員 網野 貴彦

### 1. はじめに

現在、資源循環型社会の構築に向けてリサイクルやリユースに対する意識が高まっているが、産業廃棄物の中でもコンクリートの排出量は依然として多い。このため、環境面を配慮すると、コンクリート殻の有効活用が必要である。現状は、コンクリート殻のほとんどが裏込め材や舗装用路盤材などに利用されているが、その需要も年々減少傾向にあり、今後コンクリート用再生骨材としての用途拡大が期待されている。また、コンクリート廃棄物の中でも、海洋コンクリート殻をコンクリート用再生骨材に適用した事例はなく、塩分を含む海洋コンクリート殻の再利用方法についても、今後検討が必要になるとと思われる。

そこで著者らは、海洋コンクリート殻の有効活用まで領域を広げ、環境負荷の低減に繋げることを目的として、海洋コンクリート殻から製造した再生骨材を利用したコンクリート製造技術について検討している。本研究では、海洋コンクリート殻から低処理で製造した再生骨材の含有塩分量および含水状態がコンクリートのフレッシュ性状に及ぼす影響を評価した。

### 2. 実験手順

#### 2.1 実験ケース

実験ケースを表1に示す。すなわち、骨材の種類は普通骨材と再生骨材の2水準を設けた。また、練混ぜ時の細骨材の表面水率は、マイナス(乾燥)とプラス(湿潤)の2水準を設けた。なお、全てのケースにおいて、粗骨材は表乾状態とした。さらに、細骨材の塩分含有量は、無・少・中・多・多多の5水準を設けた。ここで、塩分含有量が少・中・多・多多のケース4・5・6・7においては、0.2%、4.3%、15.0%および24.1%のNaCl水溶液に、再生細骨材を3日間浸漬させ、塩分を含ませた。なお、骨材の物理的性質を表2に示す。

表1. 実験ケース

ケース番号	骨材の種類	細骨材の表面水率 (%)		塩分含有率 (%)	
		乾燥	湿潤	無	少・中・多・多多
1	普通	-5.2		0.00	
2	再生	-1.1		0.00	
3		3.8		0.00	
4		2.2	少	0.05	
5		2.6	中	0.54	
6		2.0	多	0.91	
7		4.8	多多	2.72	

表2. 骨材の物性

主な物性値 種類	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	吸水率 (%)	微粒分量 (%)
再生細骨材	2.32	11.23	4.21
普通細骨材	2.59	2.83	2.04
再生粗骨材	2.41	5.82	1.28
普通粗骨材	2.64	1.46	0.25

表3. コンクリートの配合

単位量 (kg/m <sup>3</sup> )	水	セメント	細骨材	粗骨材	AE減水剤
ケース番号	160.0	267.0	915.8	933.5	0.200
1			822.0	853.0	0.467
2					
3					
4					
5					
6					
7					

#### 2.2 コンクリートの配合

コンクリートの配合を表3に示す。全ケースで高炉セメントB種を用いた。また、基本配合となるケース1・3において、60分後のフレッシュ性状として、スランプが $8 \pm 2.5$ cm、および空気量が $4 \pm 1.5\%$ となる様に、AE減水剤を調整した。

#### 2.3 測定方法

測定項目はスランプ・空気量・ブリーディング量である。なお、スランプおよび空気量は練上がり直後から30分ごとに、最長90分後まで測定した。また、ブリーディングは60分後まで10分ごとに、一方60分後

キーワード 海洋コンクリート殻、再生骨材L、フレッシュ性状、骨材中含有塩分量、含水状態

連絡先 〒924-0838 石川県白山市八束穂3-1 地域防災環境科学研究所 TEL 076-248-1100

以降は 30 分ごとにブリーディングが確認されなくなるまで測定した。

### 3. 実験結果と考察

図1に、最終ブリーディング量を示す。これによれば、再生骨材を使用したケース2~7と普通骨材を使用したケース1を比べると、普通骨材ではブリーディング量が高いことが認められる。この理由として、再生骨材では微粒分が多いのに対して、普通骨材では微粒分が少ないため、ブリーディング量は多くなったと考えられる<sup>1)</sup>。また、再生骨材を使用したケースの中でも、ケース2ではブリーディング量が低いことが認められる。この理由として、ケース2では、再生細骨材が乾燥状態にあることから、練混ぜ水に触れてから徐々に骨材に吸水されたため、ブリーディング量が減少したと考えられる。なお、ケース3~7では、ほぼ同じ値であることから、塩分の含有がブリーディング量に及ぼす影響は小さいことが認められる。

図2に、空気量の経時変化を示す。これによれば、普通骨材を使用したケース1では、空気量が安定していることが認められる。一方、再生骨材を使用したケース2~7では、経時変化することが認められる。この理由として、混和した AE 剤が徐々に再生骨材の微粒分に吸着している過程の中で、空気量が低下したと考える。なお、ケース3~7ではほぼ同じ値であることから、塩分の含有が空気量ロスに及ぼす影響は小さいことが認められる。

図3に、スランプの経時変化を示す。これによれば、普通骨材を使用したケース1では、スランプが安定していることが認められる。一方、再生骨材を使用したケース2~7では、経時変化することが認められる。また、ケース2では、ケース3~7よりスランプロスは大い。この理由として、ケース2では、再生細骨材が乾燥状態にあることから、練混ぜ水に触れてから徐々に骨材が吸水したためと考えられる。さらに、塩分を含有しないケース3と含有するケース4・5・6・7を比較する。その結果、ケース3・4・5では、同等の経時変化であることが認められる。一方、ケース6・7については、ケース3・4・5よりスランプロスは小さいことが認められる。特に、ケース7では、ケース6よりもさらにスランプロスは小さいことが認められた。したがって、塩分の含有はスランプロスに影響を及ぼ

す可能性が認められる。

### 4. まとめ

- 1 普通骨材と比べて再生骨材を使用したコンクリートでは、フレッシュ性状の経時変化が大きい
- 2 塩分を含有する再生骨材を使用したコンクリートの空気量の経時変化とブリーディング量は、塩分を含まない再生骨材を使用したコンクリートと、ほぼ同等の傾向を示した。一方、スランプの経時変化は、塩分を含有する再生骨材を使用したコンクリートにおいて小さくなった。
- 3 練混ぜ前の含水状態は、コンクリートのフレッシュ性状に影響を与える。

### 参考文献

- 1) 鯉江利夫ほか：再生骨材の簡易コンクリートへの適用性、コンクリート工学年次論文報告集，Vol.19、1、pp.1099～1102（1996）

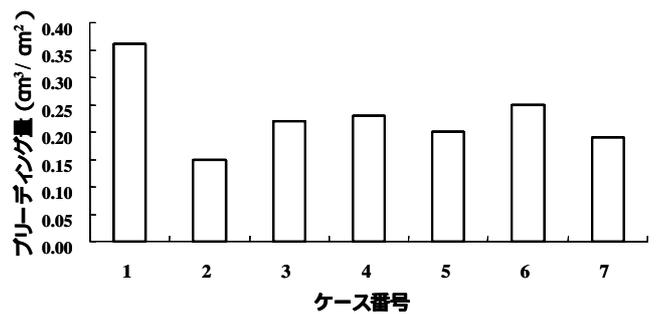


図1. 最終ブリーディング量

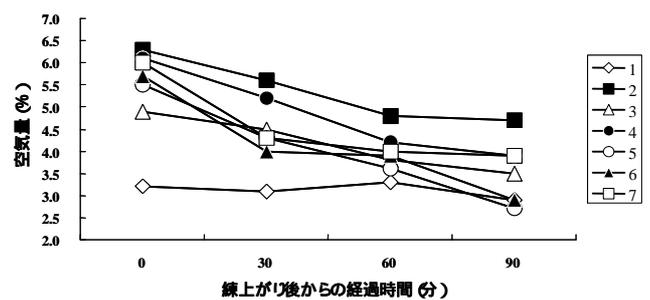


図2. 空気量の経時変化

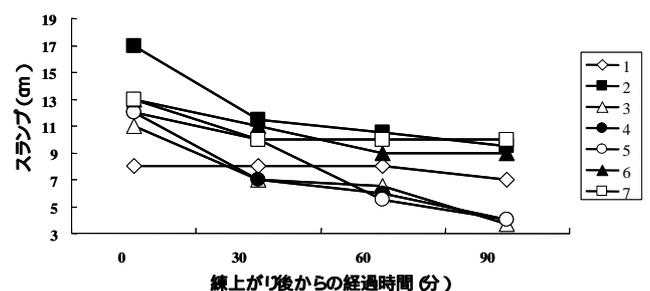


図3. スランプの経時変化