

海洋構造物の撤去コンクリート塊から製造した再生骨材の品質に関する検討

東亜建設工業（株） 正会員 宮坂 尚樹
 東亜建設工業（株） 正会員 網野 貴彦
 国土交通省 坂本 正俊
 東亜建設工業（株） 正会員 羽瀨 貴士

1. はじめに

建設副産物として発生するコンクリート塊は再生コンクリート用骨材としての有効利用が望まれている。本文では、海洋環境下に長期間曝された撤去コンクリート塊から簡易な方法で製造した再生骨材の品質について検討した結果を報告する。

2. 原コンクリートの概要

原コンクリートは第三海堡撤去事業において水揚げされたコンクリートブロック（大正時代に建設され、80年以上東京湾内に曝されていた）から採取した。写真-1に原コンクリートのコアを示すが、骨材は25~30mmの玉砂利が使用されており、原コンクリートの圧縮強度は約45N/mm²と十分な強度を有していた。

3. 再生骨材の製造

再生骨材の製造は、コンクリート塊をブレイカーにより直径40cm程度まで小割りした後、写真-2に示すようなジョークラッシャー及び振動ふるい機を備えた簡易な装置により破碎・分級した。製造手順としては、図-1に示す3ケースを検討した。

図-2に製造された再生骨材の各分級ランクの質量割合を示す。ケース1ではクラッシャー開目が40mmと大きいため、他のケースに比べて粗骨材が多く製造されたが、ケース2,3ではほぼ同じ比率で細骨材と粗骨材が製造された。ケース2,3では製造過程が若干異なるが、破碎するクラッシャー開目の最小寸法（25mm）が同じであれば、破碎回数によらず細骨材と粗骨材の製造比率はほ



写真-1 原コンクリートのコア



写真-2 クラッシャー及び分級装置

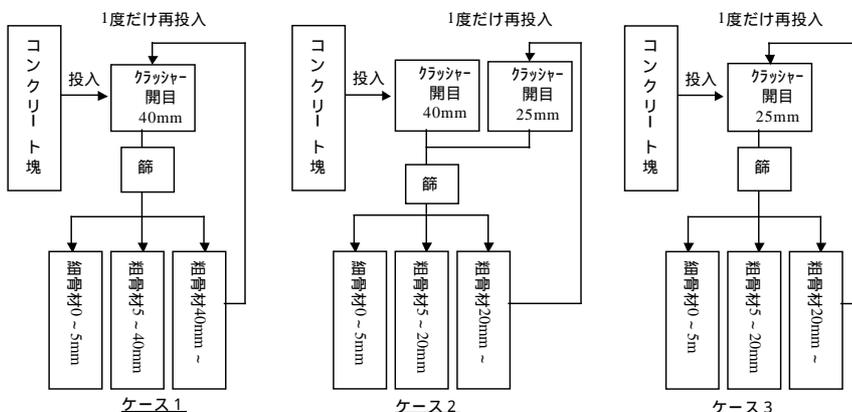


図-1 再生骨材の製造方法

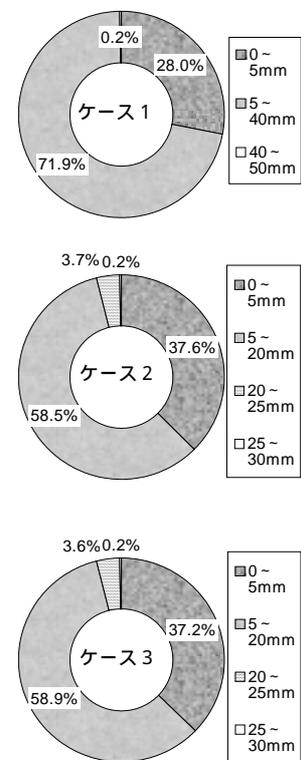


図-2 各分級ランクの質量割合

キーワード 海洋コンクリート, 再生骨材, 簡易製造法, 微粒分, 塩化物

連絡先 〒230-0035 横浜市鶴見区安善町1丁目3 東亜建設工業（株）技術研究開発センター TEL 045-503-3741

表 - 1 再生骨材の各種品質試験結果

項目	試験方法	製造ケース1		製造ケース2		製造ケース3		規格値	
		細骨材	粗骨材	細骨材	粗骨材	細骨材	粗骨材	細骨材 (RS2)	粗骨材 (RG2)
粗粒率	JIS A 1102	2.59	6.65	2.72	6.44	2.44	6.41	-	-
最大寸法 (mm)		-	25	-	20	-	20	-	-
表乾密度 (g/cm ³)	JIS A 1109	2.35	2.50	2.34	2.52	2.39	2.52	-	-
絶乾密度 (g/cm ³)	JIS A 1110	2.13	2.40	2.12	2.42	2.19	2.43	2.40 以上	2.40 以上
吸水率 (%)	JIS A 1104	10.16	4.20	10.30	3.95	8.96	3.82	6.0 以下	5.0 以下
単位容積質量 (kg/ℓ)		1.42	1.46	1.49	1.43	1.48	1.44	-	-
実績率 (%)	JIS A 1103	60.5	58.2	63.7	56.8	61.8	57.2	54 以上	56 以上
微粒分量 (%)		6.3	0.29	8.7	0.11	8.5	0.14	10 以下	2.0 以下
有機不純物	JIS A 1105	標準色より淡い	-	-	-	-	-	標準色より淡い ^{注1)}	-
すりへり (%)	JIS A 1121	-	21.3	-	-	-	-	-	35 以下 ^{注2)}
安定性 (%)	JIS A 1122	27.6	41.1	-	-	-	-	10 以下 ^{注1)}	12 以下 ^{注1)}
塩化物含有率 (%)	JSCE-C 503	0.106	-	-	-	-	-	0.04 以下 ^{注1)}	-

注1)「2002年制定 コンクリート標準示方書 施工編」の規格値を準用した。

注2)「2002年制定 コンクリート標準示方書 舗装編」の規格値を準用した。

ば同等となることが確認された。

4. 再生骨材の品質

再生骨材の品質に関しては各機関で様々な規格が提案されているが、本文では、既往の文献¹⁾に示される規格値と比較して今回製造の再生骨材の品質を考察する。

図 - 3 に細骨材と粗骨材を合わせた全量に対する粒度分布、図 - 4 にケース 3 の細骨材及び粗骨材ごとの粒度分布を示す。図 - 3 によると、ケース 2, 3 の粗骨材の粒度分布はほぼ一致したが細骨材ではケース 3 の方が細かい粒度となっている。また、図 - 4 からは細骨材・粗骨材とも粒度の標準 (JIS A 5005) 範囲内にあるが、細骨材では 0.075mm 以下の微粒分がやや多くなった。このことから、細骨材はより小さいクラッシャー開目による破碎を多く経験するほど骨材に付着するモルタル分が除去され細かくなるのに対し、粗骨材は破碎回数によらず破碎するクラッシャー開目の最小寸法によって粒度が決定されるものと考えられる。

次に、表 - 1 に再生骨材の各種品質試験結果を示す。表中の RS2, RG2 とは、既往の文献¹⁾にて、乾燥の影響を受けない、または凍結融解作用を受けない構造用再生コンクリートとしての適用が推奨されているものである。この結果によると、粗骨材は安定性以外の全項目で規格値を満足したが、細骨材では絶乾密度、吸水率、安定性、塩化物含有率で満足しない結果となった。安定性及び絶乾密度・吸水率の品質が劣る理由としては、今回の簡易な製造方法では骨材に付着するポーラスなモルタル分が十分に除去されていないためと考えられ、塩化物含有率については原コンクリートが長期間海洋環境下であり、多量の塩化物を含んでいたことが原因と考えられる。以上から、今回対象のコンクリート塊を構造用再生骨材として使用するには、微粒分及び塩化物を考慮した材料・配合面の検討が必要と考えられる。

5. まとめ

海洋環境下に長期間曝されたコンクリート塊から製造した再生骨材を再生コンクリートとして有効利用するためには、骨材中に含まれる微粒分及び塩化物に対する影響について検討する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 日本コンクリート工学協会：廃棄物のコンクリート材料への再資源化研究委員会報告書, pp91-115, 2002.6

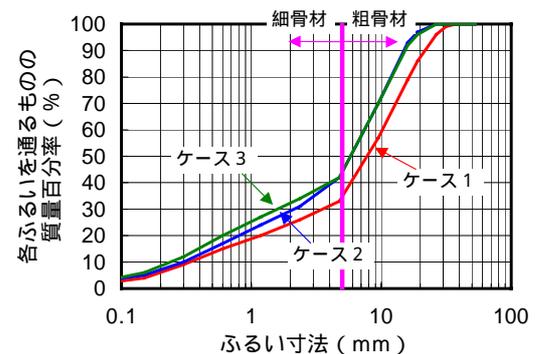


図 - 3 粒度分布 (全量に対する)

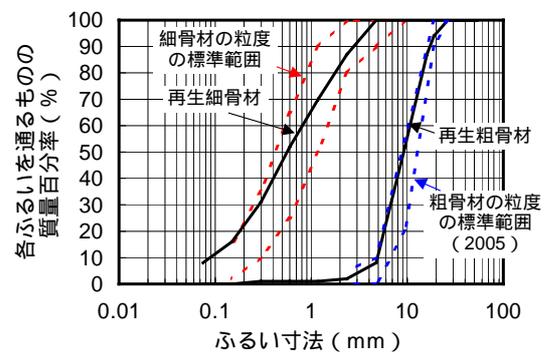


図 - 4 粒度分布 (ケース 3)