

再生細骨材 M のプレキャストコンクリート製品への利用に関する研究 Study on Utilization of Recycled Fine Aggregate M for Precast Concrete

○北辻 政文, 高橋 伸昂
Masafumi Kitatsuji, Nobuaki Takahashi

1. はじめに

わが国のコンクリート構造物のストック量は 100 億トン以上と言われており、構造物の老朽化に伴い、将来的には毎年 2 億トンのコンクリート廃材が発生すると見込まれている。コンクリートへ再生骨材を利用しようとする研究は精力的に行われて¹⁾。しかし、これらは主に再生粗骨材に関するものが多く、再生細骨材に関する研究は未だ十分行われていないのが現状である。そこで本研究では、再生細骨材 M を用いたプレキャストコンクリート（以下 PCa とする）の物性について各試験を行い、再生細骨材 M の PCa 用骨材としての利用の可能性について評価、検討を行ったので報告する。

2. 実験概要

再生細骨材の骨材試験結果を表-1 に、外観を写真-1 に示す。本試験結果は JIS 規格値を満たすものであった。

コンクリートの配合設計では水セメント比を 45% とし、再生細骨材 M の置換率を 0, 25 および 50% とした（以下 N, RMS 25, RMS 50 と記す）。全ての配合においてスランプ $10 \pm 2.5 \text{ cm}$ 、空気量 $5 \pm 1.5\%$ とした。また、再生骨材を使用したものはアルカリシリカ反応対策として、フライアッシュ II 種をセメントの外割で 15% 加えた。さらに、凍結融解抵抗性を高めるために、空気量 7% のコンクリートも作製した。

養生は、コンクリート 2 次製品工場の蒸気養生を想定し、前置き 2 時間、最高温度 65°C 保持 2 時間とし、翌日脱型した。

試験項目は、ブリーディング量試験（JIS A 1223）、圧縮強度（JIS A 1108）、曲げ強度（JIS A 1106）、引張強度（JIS A 1113）、静弾性試験（JIS A 1149）、凍結融解試験（JIS A 1148 A 法）、およびコンタクトゲージによる乾燥収縮試験（JIS A 1129-2）である。

表-1 再生細骨材の品質

試験項目		試験値	再生細骨材 M JIS 規格値
粗粒率		3.58	—
密度 g/cm ³	表乾密度	2.56	—
	絶乾密度	2.47	2.2 以上
吸水率	%	3.3	7.0 以下
実積率	%	56	53 以上
微粒分量	%	1.6	8.0 以下



写真-1 再生細骨材 M の外観

3. 試験結果と考察

練上り後のフレッシュコンクリートの性状試験値はいずれも目標範囲内であった。コンクリートのブリーディング量試験結果を図-1 に示す。

再生骨材を用いたコンクリートは普通コンクリートに比べブリーディングが小さいことが分かる。これは吸水率が高いことによると考えられる。

図-2 に圧縮強度試験結果を示す。いずれの材齢においても、再生骨材を用いたコンクリートの強度は普通コンクリートに比べ同等以上の値を示した。これは、川砂の粒形が球状であるのに対し、再生細骨材の粒形は砕砂と同様に角張っており、せん断抵抗性が高いこと、また、再生骨材に含まれる未水和のセメントやフライアッシュのポズラン反応が、高温養生に伴い、促進されたことも考えられる。

寒冷地コンクリートにおいて、耐凍害性が高いことは不可欠な条件である。図-3 に空気量 5% の凍結融解試験結果を図-4 に空気量 7% の試験結果を示す。

空気量が 5% では、普通コンクリートは十分な耐凍害性があると考えられる。しかし再生骨材を用いたものは、いずれも 180 サイクルで P_{Ca} の劣化判定基準である 85% を下回った。このため、耐凍害性があるとは言えない。一方、図-4 から空気量を 7% まで上げるといずれの再生コンクリートも耐凍害性が高まり、300 サイクル終了時においても相対動弾性係数は 90% を超えている。

再生粗骨材を用いた研究では、再生骨材がポツアウトをおこし、空気量を高めても耐凍害性は高まらないことが知られているが、再生細骨材の場合、モルタルに空気が入ることから、空気量を増やすことは、耐凍害性を高める有効な手段であることが分かった。

引用文献

- 1) 北辻政文, 遠藤孝夫, 多田正明, 万木正弘: 混合セメントおよび再生骨材のプレキャスト製品への利用に関する研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.27, No.2, pp.589-594, 2005.7

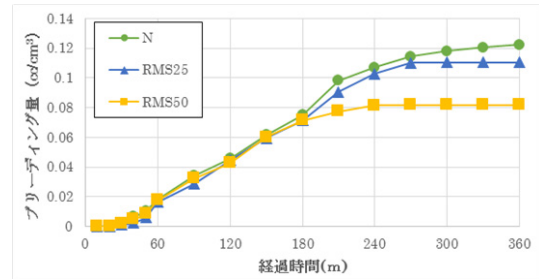


図-1 ブリーディング試験結果

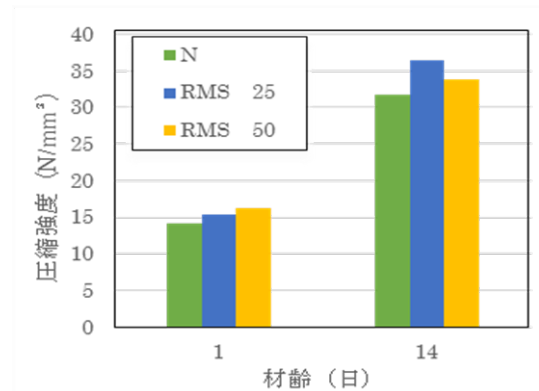


図-2 圧縮強度試験結果

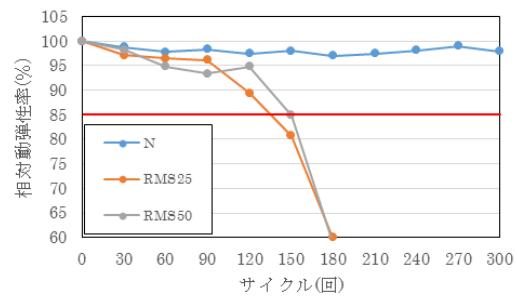


図-3 凍結融解試験結果 (空気 5%)

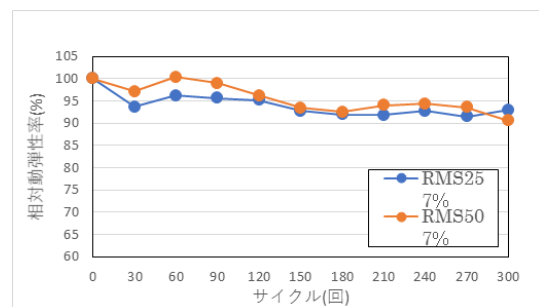


図-4 凍結融解試験結果 (空気 7%)