

## 乾式磨砕法で製造した再生粗骨材 H を用いたレディーミクストコンクリートの現場実打設

(株)ティーエムスリー 正会員 ○下手 智史 井 直樹  
 篠崎建材(株) 非会員 篠崎 宏太  
 三和石産(株) 正会員 大川 憲  
 東海大学工学部土木工学科 正会員 笠井 哲郎

## 1. はじめに

現在,日本における廃コンクリート塊の排出量は 4,000 万 t 以上/年で推移しており,高度経済成長期に多数建設されたコンクリート構造物のうち,今後さらなる劣化の進行により寿命を迎え,解体される可能性のある構造物は少なくない<sup>1)</sup>.一方,令和元年度の砕石動態統計調査により再生骨材コンクリートの利用量は,12 万 t 程度と排出量に対して僅かな量である<sup>2)</sup>.今後もコンクリート塊の発生量は増大していくものと考えられ,環境保全や産業廃棄物削減のため,再生骨材の普及が必要不可欠である.また昨今,カーボンニュートラル社会を実現するため,CO<sub>2</sub>排出量削減やCO<sub>2</sub>を資源として再利用するために再生骨材が注目され,低品質再生骨材にCO<sub>2</sub>を吸着した改質再生骨材の研究などが行われている.一方,再生骨材 H の製造方法のひとつである加熱すりみ式は,高品質な再生骨材を製造できるが,高エネルギー・高コストとなり,さらに製造時に発生するCO<sub>2</sub>や微粉が問題となり,ほとんど普及していない.

そこで本研究では,再生骨材を普及させることを目的とし,処理エネルギー等の環境に配慮した乾式磨砕法により製造した再生粗骨材 H (以下, RHG と称す) を用いたコンクリートの現場実打設におけるフレッシュ性状や圧縮強度について報告する.

## 2. 実験概要

## 2.1 RHG の製造方法

本実験で用いた RHG の製造方法は,原料である廃コンクリート塊をジョークラッシャにより 100~60mm の大きさに破碎し,磁選機と手選別で鉄筋や不純物を排除する.その後,インパクトクラッシャにより 30~5mm の大きさに破碎し,Vibro-Mill を用いて磨砕することにより行われる.これら全ての工程は乾式で行うため,湿式における排水が発生せず,加熱処理工程もないため,化石燃料等の燃焼時に発生するCO<sub>2</sub>排出量が少なく環境に配慮した再生骨材 H の製造方法である.

## 2.2 使用材料および配合

使用材料を表-1 に,配合表を表-2 に示す.セメントは普通ポルトランドセメント(以下,C と称す)を用いた.細骨材は石灰砕砂(岩手県大船渡産)と陸砂(千葉県君津産)を用いた.粗骨材は 2.1 の方法により製造され,JIS の再生骨材 H の規格を満たすものを用いた.配合は 18-15-20N で行った.

表-1 使用材料

材料名	記号	物理的性質	
普通セメント	C	密度:3.15g/cm <sup>3</sup> -	-
石灰砕砂	S1	密度:2.67g/cm <sup>3</sup> 粗粒率:F.M.3.55	吸水率:1.57% 実積率:59.1%
陸砂	S2	密度:2.57g/cm <sup>3</sup> 粗粒率:F.M.1.60	吸水率:2.38 実積率:-
再生骨材H	RHG 2005	密度:2.59g/cm <sup>3</sup> 粗粒率:F.M.6.50	吸水率:1.77% 実積率:62.3%
AE減水剤	AD	-	-

表-2 配合表

配合名	W/C(%)	s/a(%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )					
			セメント(C)	水(W)	石灰砕砂(S1)	陸砂(S2)	再生骨材H(RHG)	混和剤(AE減水剤)
18-15-20・N	66.5%	46.2%	265	176	463	378	969	3.18

キーワード 再生粗骨材 H, 再生骨材コンクリート, スランプ, 空気量, 圧縮強度

連絡先 〒224-0057 神奈川県横浜市都筑区川和町 205 (株)ティーエムスリー 技術課 TEL045-931-3156

## 2.3 試験方法

レディーミクストコンクリート工場で製造した RHG を用いたコンクリートは、工場出荷時と、現場荷卸し時にそれぞれスランプ試験(JISA1101), 空気量試験(JISA1128)を実施した。目標スランプは  $15 \pm 2.5$ cm, 目標空気量は  $4.5 \pm 1.5\%$  とした。また工場で採取した供試体から圧縮強度試験(JIS A 1108)を行った。供試体は  $\phi 100 \times 200$ mm の円柱供試体とし、翌日脱型後、 $20 \pm 2^\circ\text{C}$  で試験材齢まで水中養生した。その後、材齢 7 日, 28 日で圧縮強度試験を実施した。

## 2.4 現場概要

本コンクリートの打設を行った A 現場は東京都内に立地する公共建築物であった。工場からの運搬時間は 45 分前後(運搬距離 17km 程度)であり、打設箇所は仮設コンクリートとして 5 日間(11 月 10, 15, 19, 24 日, 12 月 14 日)で  $153.50\text{m}^3$  打設した。

## 3. 実験結果および考察

### 3.1 フレッシュ性状

スランプ試験結果を図-1 に示す。図の経過時間 0 分は工場出荷時のものであり、経過時間 45~60 分の値は現場荷卸時のものである。なお、バージン骨材を用いたコンクリートは同一配合で同程度の運搬時間および外気温における値である。工場出荷時から現場荷卸時のスランプの経時変化は平均で 4.0cm (最大値:5.0cm, 最小値:3.5cm) となり、バージン骨材を用いたコンクリートより若干大きくなった。これは、RHG の物性値や、コンクリート温度の影響もないことから、今後さらなるデータの蓄積が必要と考えられる。

空気量試験結果を図-2 に示す。空気量の経時変化は平均で約 2.0% (最大値:2.6%, 最小値:1.2%) であった。これはバージン骨材を用いたコンクリートと同程度である。

### 3.2 圧縮強度

圧縮強度試験結果を図-3 に示す。図より材齢 7 日の圧縮強度の平均は  $17.4\text{N}/\text{mm}^2$  (最大値:  $19.6\text{N}/\text{mm}^2$ , 最小値:  $15.2\text{N}/\text{mm}^2$ ) で、材齢 28 日の圧縮強度の平均は  $24.7\text{N}/\text{mm}^2$  (最大値:  $27.4\text{N}/\text{mm}^2$ , 最小値:  $22.1\text{N}/\text{mm}^2$ ) であり、バージン骨材を用いたコンクリートとおおむね同程度の値となった。

## 4. まとめ

本実験の範囲において、以下の知見を得た。

- (1) スランプの経時変化は、バージン骨材を用いたコンクリートより若干大きくなった。空気量の経時変化は、バージン骨材を用いたコンクリートと同程度となった。
- (2) 圧縮強度はバージン骨材を用いたコンクリートと、おおむね同程度であった。

## 参考文献

- 1) 国土交通省のサイクル HP: 平成 30 年度建設副産物実態調査 <http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/recycle/index.html>
- 2) 経済産業省: 令和元年砕石等統計年報
- 3) 森川翔太ほか: 乾式磨砕法で製造した再生骨材 H を用いたレディーミクストコンクリート, 第 43 回土木学会関東支部技術研究発表会, V-60, 2016.3

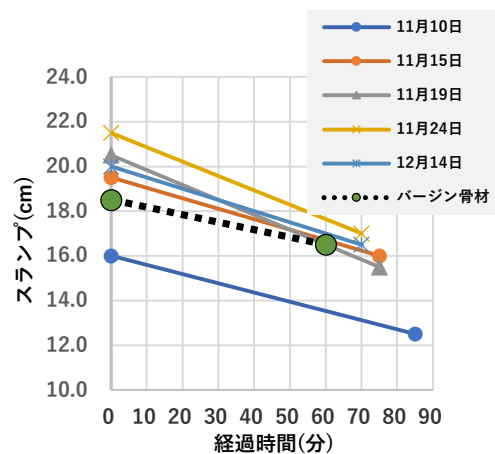


図-1 スランプ試験結果

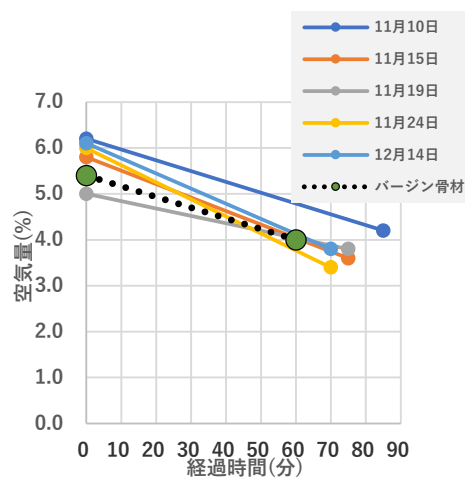


図-2 空気量試験結果

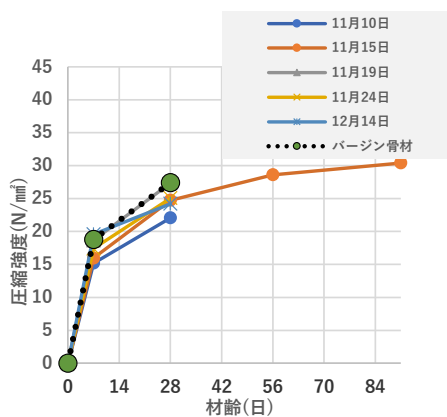


図-3 圧縮強度試験結果