

# 解体コンクリート塊を全量使用した再生コンクリートの硬化特性

奥村組 技術研究所 正会員 廣中哲也  
 奥村組 技術研究所 正会員 東 邦和  
 奥村組 技術研究所 正会員 松田敦夫

## 1. まえがき

解体コンクリート塊のリサイクルについては、長年様々な機関で精力的に研究開発が行われてきているが、破碎したコンクリートのほとんどが道路用路盤材や埋め戻し材に再利用されているのが現状である。筆者らは、このコンクリート塊を簡易な破碎機で破碎し、その破碎物を特殊な処理を施すことなく全量使用して再生コンクリート化する方法と基本的な特性を確認してきた<sup>1)2)</sup>。本研究は、コンクリート塊破碎物を全量使用した再生コンクリートを実機製造し、乾燥収縮量および凍結融解抵抗性等の硬化特性について検討したものである。

## 2. 実験概要

### 2.1 製造方法

製造方法は、図1に示すように現場間の移動が容易で簡易な製造装置を用いて、解体コンクリート塊をクラッシャーで破碎する。破碎物の1バッチ分を計量用ホッパーで計量し、この破碎物と袋セメント、水、粉状混和剤をミキサーで90秒間練混ぜて製造する。1バッチ分は0.3m<sup>3</sup>程度とし、セメントは25kgの整数倍、混和剤はプレパックタイプのを1バッチ当たり1袋分投入した。

### 2.2 試験方法

表1に使用材料と装置の仕様を示す。解体コンクリート塊には、廃棄物処理業者から無作為に2回搬入した配合不明の無筋コンクリート塊を使用した。このコンクリート塊を1回目搬入分と2回目分とに分けて再生コンクリートを製造した。

再生コンクリートの配合は、表2の水準によりコンクリート塊破碎物の単位容積と水セメント比を変化させて選定した。比較用の普通骨材を使用したコンクリートは、細骨材率45%としてコンクリート塊破碎物に置き換え、セメントと水は同量とした。

コア試験体は、屋外の均しコンクリートヤードに打ち込んだ再生コンクリートより所定材齢の1週間程度前に採取し、採取後は現場密封養生とした。

## 3. 実験結果

図2にコンクリート塊破碎物の粒度分布を示す。無作為に2回に分けて搬入した配合不明の無筋コンクリート塊の粒度分布には、それほど大きな差は見られず、おおむね一定の値を示した。

キーワード：再生コンクリート、コンクリート塊、乾燥収縮、凍結融解

連絡先：(株)奥村組技術研究所 〒300-2612 つくば市大砂 387 TEL:0298-65-1744 FAX:0298-65-0782

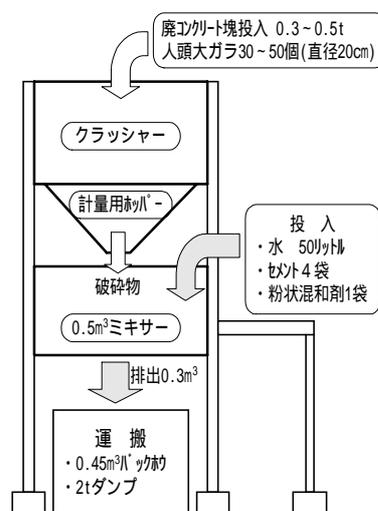


図1 製造フローの一例

表1 仕様材料と装置の仕様

| 項目                     | 仕様  |          |
|------------------------|---|----------|
| 解体コンクリート塊              | 廃棄物業者より無作為に2回搬入した無筋コンクリート塊(配合不明)                      |          |
| 破碎機<br>(4軸ロータリークラッシャー) | 投入最大寸法 400mm<br>処理能力 20t/h<br>モーター:大割口 11kw, 小割口 15kw |          |
| コンクリートミキサー             | 容量 0.5m <sup>3</sup> , 強制練りパソ型ミキサー                    |          |
| セメント                   | 普通ポルトランドセメント, 比重 3.16                                 |          |
| 細骨材                    | 鬼怒川産川砂, 比重 2.59                                       |          |
| 粗骨材                    | 新治産碎石, 比重 2.70  |          |
| 粘土                     | 木節粘土, 比重 2.50   |          |
| 混和剤                    | 高性能AE減水剤  | ポリスルホン系  |
|                        | 収縮低減剤   | アクリル系付加剤 |

表2 水準

| 項目                                     | 水準                                 |
|--|------------------------------------|
| 水セメント比(%)                              | 42.5, 45.0, 47.5, 50.0, 52.5, 55.0 |
| 破碎物容積(m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ) | 0.600, 0.625, 0.650, 0.675, 0.700  |
| 粘土混入率(%)                               | 0, 5.0                             |
| 収縮低減剤量(%)                              | 0, 1.0                             |

図3に実機製造による再生コンクリートの標準水中養生試験体とコア試験体の圧縮強度を示す。水セメント比42.5~55.0%、破砕物容積0.60~0.70m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>の範囲でスランプの変動は4.5~18.5cmと大きくなったが、材齢91日圧縮強度の変化は39±6N/mm<sup>2</sup>と比較的小さなものとなった。これは、解体コンクリート塊の強度が再生コンクリートの圧縮強度に影響しているものと考えられる。また、今回の配合範囲で33N/mm<sup>2</sup>以上の材齢91日圧縮強度が得られた。標準養生の圧縮強度の平均は39.0N/mm<sup>2</sup>、コア試験体の平均は39.5N/mm<sup>2</sup>となり、ほぼ同等の値を示すことが確認できた。

図4に乾燥収縮試験結果を示す。乾燥期間4.5ヶ月で再生コンクリートの乾燥収縮量は、普通骨材を用いた比較用コンクリートに比べて25%程度大きくなるが、収縮低減剤を単位セメント量の外割りで1%使用すればほぼ同程度の値が得られた。また、破砕物の内割りで5%の粘土を使用した乾燥収縮は、比較用コンクリートの1.6倍程度に急増しており、収縮ひび割れ発生の大きな要因となると考えられる。

図5に凍結融解試験結果を示す。300サイクル完了後の再生コンクリートの相対動弾性係数は、90%以上の値を示しており、良好な耐凍害性を示した。また、破砕物の内割りで5%の粘土を用いた場合の相対動弾性係数は40%程度に低下しており、耐凍害性に大きな影響を与えることが分かる。

#### 4. まとめ

実機および廃棄物業者より無作為に搬入した無筋コンクリート塊を用いて製造した再生コンクリートについて、以下の結果が得られた。

- (1)水セメント比42.5~55.0%、破砕物容積0.60~0.70m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>の範囲で圧縮強度の増加は比較的小さなものとなっており、解体コンクリート塊の強度が再生コンクリートの圧縮強度に影響していると考えられる。
- (2)今回の配合範囲で材齢91日圧縮強度は33N/mm<sup>2</sup>以上となり、コア試験体の圧縮強度は標準養生試験体と同等の値が得られた。
- (3)再生コンクリートの乾燥収縮量は、普通骨材に置き換えたコンクリートに比べて25%程度大きくなる。
- (4)再生コンクリートの相対動弾性係数は90%以上の値を示しており、良好な耐凍害性を示した。

本研究の一部は(社)近畿建設協会助成金により実施した。

[参考文献]

- 1)松田、東、廣中：解体コンクリート塊を全量使用した再生コンクリートの基本特性、第54回セメント技術大会講演要旨、2000.5
- 2)廣中、東、松田：解体コンクリート塊を全量使用した再生コンクリートの諸特性、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.22、2000.6

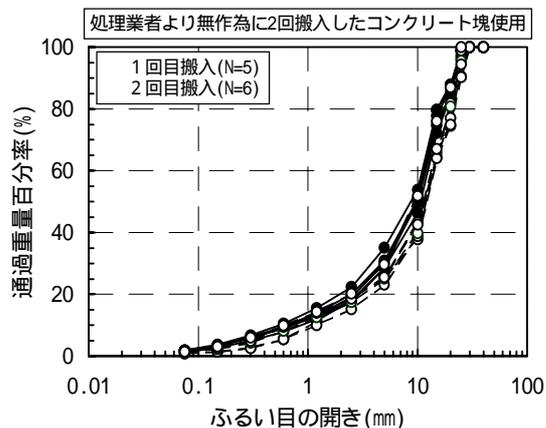


図2 コンクリート塊破砕物の粒度分布

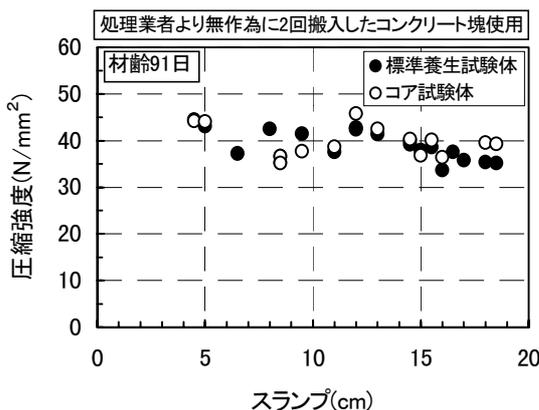


図3 標準養生試験体とコア試験体の圧縮強度

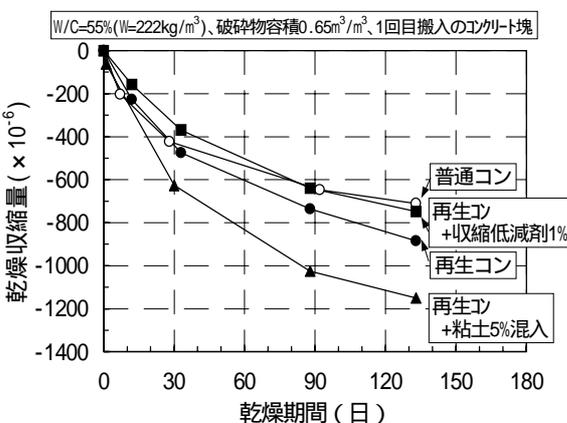


図4 乾燥収縮試験結果

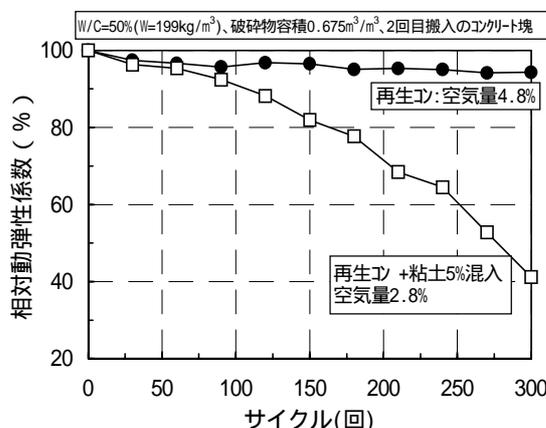


図5 凍結融解試験結果