

解体コンクリート塊を全量使用した現場再生コンクリートの階段ブロックへの適用

奥村組 正会員 ○ 廣中哲也
国土交通省 川村俊一

正会員 松田敦夫
登坂新次

正会員 大河澄男
塩谷 浩

1. はじめに

「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」（平成 12 年 5 月）では、解体コンクリートは特定建設資材に指定され、平成 22 年度の目標リサイクル率は 95%と高いものとなっている。しかし、解体コンクリートのリサイクルは路盤材への利用がほとんどで、今後の解体量の増加とはバランスしないと考えられるため、コンクリート用骨材として利用する方策が必要となり、各機関でも検討されている。



写真1 階段ブロックと専用製造装置

本稿では、自己循環型リサイクル技術として開発した「解体コンクリートを現場内で全量骨材として利用した再生コンクリート（以下、現場再生コンクリートと称す）」を国土交通省関東地方整備局荒川下流工事事務所管内の福祉の荒川づくり整備工事階段用コンクリートブロックに適用した品質試験結果について述べる（写真1参照）。

2. 施工概要

2.1 製造方法

現場再生コンクリートは専用製造装置で製造した（写真1参照）。図1に製造イメージを示す。あらかじめ 20～30cm 程度に小割りしたコンクリート塊をクラッシャーで最大 30mm 程度に破碎し、ベルトコンベアにより計量ホッパーへ投入した。1バッチ分の破碎物が計量完了後、ミキサーに排出し、同時に水、セメント、化学混和剤を投入して練り混ぜ、運搬用重機に排出した¹⁾。鋼製型枠に打ち込み後、約 60℃で6時間の蒸気養生を行い、翌日脱型した。なお、製造場所は荒川放水路河川敷内、製造時期は平成 13 年 1 月であった。

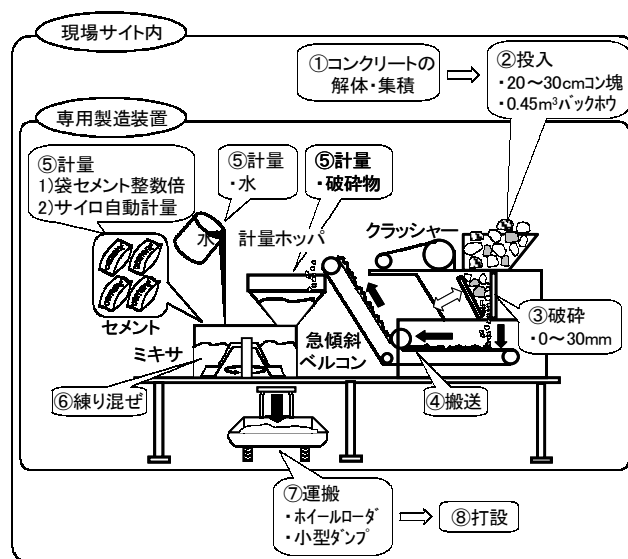


図1 製造イメージ

2.2 使用材料と配合

表1に配合および使用材料を示す。骨材は1920年代施工の橋脚コンクリートの破碎物を無処理（無分級、無洗浄）でそのまま全量使用した。事前の試験製造結果をもとに「冬季製造における初期強度発現の遅延」、「微細な表面ひび割れの発生」および「河川敷内設置後の凍害の可能性」に配慮して配合を決定した²⁾。なお、目標スランプ 8cm、目標空気量 5%とした。

表 - 1 配合および使用材料

水セメント比 W/C (%)	目標 スランプ (cm)	目標 空気量 (%)	単位量(kg/m³)					
			水 W	セメント C	コンクリート 破碎物	高性能 減水剤	収縮 低減剤	空気 調整剤
40	8	5	161	402	1542	0.66	8.04	0.11

〔使用材料〕
 セメント：普通ポルトランドセメント、比重3.16
 コンクリート破碎物：1920年代施工の橋脚コンクリート、気乾比重2.36
 圧縮強度25.9N/mm²、粒径0～5mm吸水率9.3%、粒径5～30mm吸水率4.2%
 高性能減水剤：ポリカルボキシ系（粉末）、アルカリフリー紙入りタイプ
 収縮低減剤：界面活性剤、比重0.96
 空気調整剤：界面活性剤、比重1.02

キーワード：再生コンクリート、解体コンクリート、コンクリートブロック、凍結融解、乾燥収縮
 連絡先：〒300-2612 茨城県つくば市大砂 387 TEL 0298-65-1744 FAX 0298-65-0782

3. 品質試験結果

表2にフレッシュ時の試験結果を示す。階段ブロックの製造期間中、目標スランプの8cmおよび目標空気量の5%をおおむね満足しており、スランプの範囲は6~12cm、空気量は4.2~6.5%であった。

図2に解体コンクリート破砕物の粒度分布を示す。事前の試験製造と同様に橋脚コンクリートの破砕物の粒度分布は、ほぼ一定の値を示しており、この結果からも同一の解体コンクリートと破砕装置を用いた場合にコンクリートの破砕粒度は安定した値を示すことが確認できる²⁾³⁾。また、細骨材相当5mm以下の粒径割合が10~15%と少ないことが分かる。

図3に養生方法と圧縮強度の関係を示す。材齢1日の圧縮強度は、打ち込み後、6時間の蒸気養生を行った場合で4.8~10.1N/mm²、外気温で養生した場合で0.5~2.9N/mm²となり、蒸気養生により材齢1日での脱型が可能となった。材齢28日では外気養生の圧縮強度が蒸気養生の強度を上回っている。また、蒸気養生後、現場養生した圧縮強度と標準養生したものの差は、材齢28日の平均値で5%程度と小さく、冬季の現場養生でも30N/mm²以上の圧縮強度が得られた。

図4に凍結融解試験の結果を示す。解体コンクリートの破砕物を無処理でそのまま全量骨材に使用しても、空気量を5%程度とすれば300サイクル終了後の相対動弾性係数は95%の値となった。これにより寒冷地でも十分使用可能であることが分かる。

また、今回の乾燥収縮試験の結果は、乾燥期間2ヶ月で-300×10⁻⁶程度であり、過去の室内試験結果よりも小さな値を示している⁴⁾。製造後、2ヶ月経過した階段コンクリートブロックに微細なひび割れは発生しておらず、乾燥に対しても十分な性能が得られた。

4. まとめ

解体コンクリートを現場内で全量骨材として利用した再生コンクリートを階段ブロックに適用した。その結果、材齢28日で30N/mm²以上の強度が得られ、十分な耐凍害性を有し、乾燥による収縮量も小さかった。

なお、本技術の開発の一部は、(社)近畿建設協会「平成11年度技術開発支援制度」、(財)クリーン・ジャパン・センター「平成12年度廃棄物等用途開発・拡大実施事業」の助成金で実施した。最後に、技術協力を頂いた共和コンクリート工業㈱の皆様を始め、ご協力頂いた関係各位に対し、深く感謝いたします。

[参考文献]

- 1) 松田ら：オンサイト・クローズド型再生コンクリートの概要、建設マネジメント技術、2001.4
- 2) 齋藤ら：解体コンクリート塊を全量使用した再生コンクリートブロックの製造、土木学会第56回年次学術講演会講演概要集第5部、2001.10、発表予定
- 3) 松田ら：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
- 4) 廣中ら：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

表2 フレッシュ時の試験結果

製造日 番号	コンクリート温度 (℃)	スランプ (cm)	空気量 (%)
1	11.5	12.0	4.5
2	12.5	12.0	4.2
3	8.5	7.5	5.2
4	7.0	8.0	6.0
5	8.0	8.0	6.5
6	10.3	6.0	6.0
7	9.6	7.5	5.2
8	7.4	6.0	6.5
9	8.5	7.0	5.3

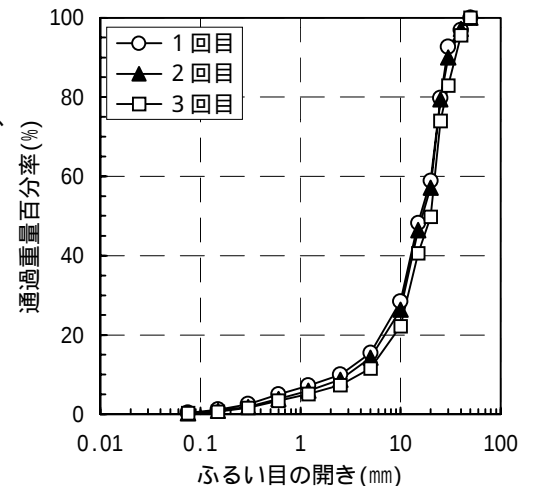


図2 コンクリート破砕物の粒度分布

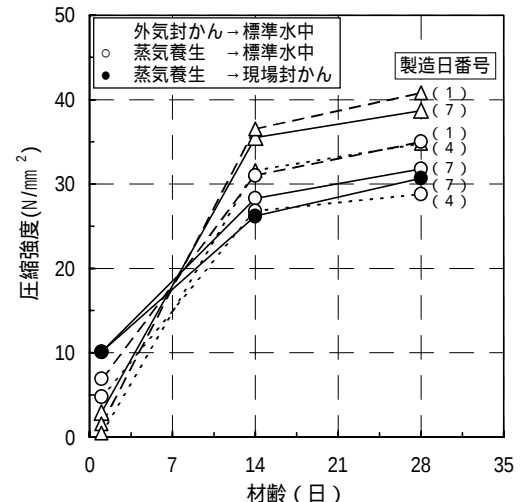


図3 養生方法と圧縮強度

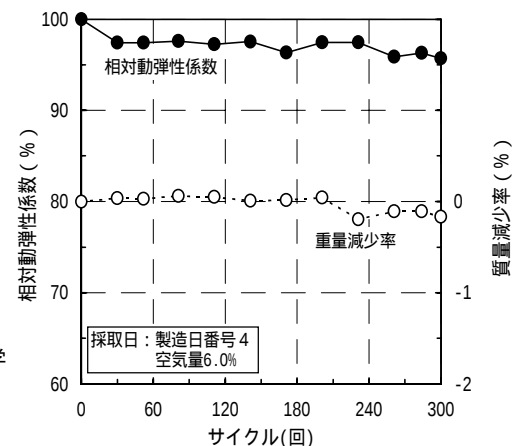


図4 凍結融解試験の結果