

解体コンクリートを全量使用した現場再生コンクリートの適用と品質変動

奥村組 正会員○廣中哲也 正会員 松田敦夫 正会員 森本克秀
 国土交通省 高木 優 杉山佳幸 山本一兆
 国土交通省 池田淳一

1. はじめに

解体コンクリートの自己循環型リサイクル技術として「破砕しただけの解体コンクリートを現場内で100%骨材に利用可能な再生コンクリート（以下、現場再生コンクリートと称す）」を開発した¹⁾²⁾。本報では、国土交通省の河川用根固めブロック2現場に適用した施工概要および「原料が解体コンクリートであること」、「現場製造であること」による品質のばらつきの検討結果について報告する（写真1参照）。



写真1 河川用根固めブロック

表1 工事概要

| | | |
|------|--|--|
| 起業者名 | 国土交通省中部地方整備局 木曾川上流工事事務所 | 国土交通省北海道開発局 帯広開発建設部池田河川事務所 |
| 工事名 | 平成13年度長良川根固めブロック製作運搬工事 | 十勝川改修附帯工事の内高島頭首工旧施設撤去工事 |
| 施工時期 | H14.2~H14.3 | H14.10 |
| 施工場所 | 岐阜県岐阜市 | 北海道中川郡池田町 |
| 対象工種 | 現場再生コンクリート製造工 ・河川用根固めブロック2t型 ・製造個数 920個(0.87m ³ /個) ・製造量 808m ³ | 現場再生コンクリート製造工 ・河川用根固めブロック2t型 ・製造個数 200個(0.89m ³ /個) ・製造量 180m ³ |

2. 施工概要

表1に工事概要を示す。岐阜市での排水樋門新設工事の堤防張りコンクリートと池田町での頭首工改築工事の旧頭首工本体コンクリートを原料に現場再生コンクリートを製造し、河川用根固めブロック（2トン型）を岐阜で920個、池田で200個製作した。

表2 配合および使用材料

| 水セメント比 (%) | スランプ (cm) | 空気量 (%) | 破砕物 最大寸法 容積 | 単位量 (kg/m ³) | | | 高性能減水剤 | AE剤 C× (%) |
|------------|-----------|---------|--|--------------------------|--------|--|--------|----------------|
| | | | | 水 W | セメント C | 破砕物 | | |
| 42.5 | 8±2.5 | 4.5±1.5 | 40mm 0.63m ³ /m ³ | 186 | 438 | 1488 ¹⁾ 1386 ²⁾ | 0.425 | 0.010 0.018 |

【使用材料】
 セメント：普通ポルトランドセメント、比重3.16
 破砕物：1)岐阜市：堤防張りコンクリート、破砕粒径0-40mm 比重2.36、コア圧縮強度36.2N/mm²
 2)池田町：頭首工コンクリート、破砕粒径0-40mm 比重2.20、コア圧縮強度26.5N/mm²
 高性能減水剤：ホリスプレンスルホン酸化合物(粉体)、7μル分解紙入り170g/ハック
 AE剤：界面活性剤、比重1.02

表2に配合および使用材料を示す。骨材には、解体コンクリートの破砕物のみを無調整で全量使用し、新たに天然骨材を使用しない。配合はワーカブルな性状となるように解体コンクリート破砕物の単位容積と水セメント比を変化させて決定した。また、管理目標値はスランプ8±2.5cm、空気量4.5±1.5%とした。

写真2に専用製造装置「リ・バース1号」、図1に施工手順を示す。製造はリ・バース号を現地に設置して行い、200mm程度に小割りした解体コンクリートをクラッシャーで40mm以下に破砕し、計量ホッパーで破砕物を1バッチ分自動計量する。破砕物と同時に自動計量した水・セメント・混和剤をミキサーに投入して練混ぜ、アジテータ車またはホイールローダに排出後、通常の棒状バイブレータを用いて鋼製型枠に打設した。その後、材齢3日で脱型し、設計基準強度の発現を待って使用予定場所に運搬する。



製造量能力：平均4m³/h、最大5m³/h
 （大型クラッシャーの追加使用で20m³/h）
 破砕機：ジョークラッシャー、能力8t/h
 投入塊寸法：標準200mm（クラッシャーサイズにより変動）
 ミキサー：パン型強制練、容量0.4m³
 総重量：12.5t
 運搬時寸法：長さ8.5m、幅2.0m、高さ2.4m
 製造時：長さ8.5m、幅3.0m、高さ4.0m

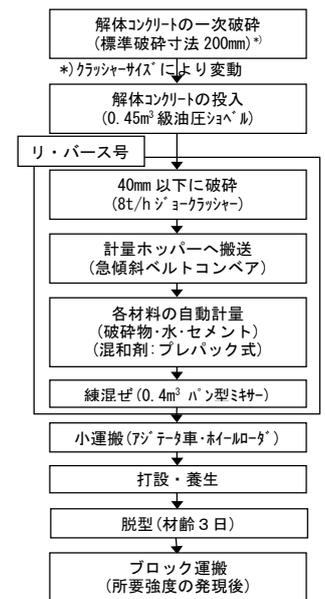


写真2 専用製造装置「リ・バース1号」 図1 施工手順

キーワード：再生コンクリート、再生骨材、リサイクル、解体コンクリート、品質管理

連絡先：〒300-2612 茨城県つくば市大砂387 TEL 0298-65-1521 FAX 0298-65-0782

3. 品質試験結果

図2に製造装置搭載のクラッシャーで破碎した解体コンクリートの粒度分布を示す。現場毎にほぼ一定の分布を示しており、同一起源の解体コンクリートを同一破碎機で破碎した場合の粒度分布は、一定の値を示すことが分かる。

図3にスランプ試験結果を示す。解体コンクリートの乾燥状態に応じて1バッチ0.4m³当たりの練混ぜ水量を±3リットル調整することで、スランプを目標値8±2.5cmの範囲内に管理可能である。0.4m³当たり3リットルの水量は、解体コンクリート破碎物の単位量に対して0.5%程度と極微量であり、圧縮強度への影響も小さいことが分かる（図5参照）。

図4に空気量試験結果を示す。無対策の場合の空気量は1～2%であったが、市販の空気連行剤（AE剤）を一定量添加することで目標値4.5±1.5%に管理可能であることが確認できた。

図5に圧縮強度試験結果を示す。同一配合および現場毎に同一起源の解体コンクリートを用いた場合、現場間で原料の解体コンクリート強度が異なっても現場再生コンクリート平均強度は岐阜で33.8N/mm²、池田で32.9N/mm²とほとんど同じ値を示した。また、池田では原料コンクリート強度26.5N/mm²よりも現場再生コンクリート強度の方が2割程度高くなった。これらは、低水セメント比で高強度のセメントペースト部分が有効に作用したと考えられる。また、両現場とも標準偏差は2N/mm²、変動係数は7%程度であり、圧縮強度は3σの管理限界内に入っている。一般の生コン工場の変動係数も10%程度であることから骨材に解体コンクリートを使用し、現場製造する現場再生コンクリートの圧縮強度は安定していると判断できる³⁾。これは、コンクリートの解体と再生コンクリートの製造を同一現場で行い、解体コンクリート起源を明らかにすることで、原料の解体コンクリートの品質安定性が図られることや現場再生コンクリートの配合も一種類に限定したことに起因すると考えられる。

4. まとめ

解体コンクリートを骨材に全量使用する現場再生コンクリートを2現場の根固めブロックに適用した結果、原料の解体コンクリートの品質が安定するように解体コンクリートの起源に留意すれば、現場再生コンクリートのスランプ、空気量および圧縮強度は容易に管理可能であり、ばらつきもほとんどないことを確認した。

5. おわりに

岐阜の根固めブロックは昨年7月の台風による出水時に河川に投入され、災害防止に役立てられた。また、池田では実環境下での耐凍害性を検証するため、追跡調査を継続中である⁴⁾。

最後に、国井秋建設および西岡建設の皆様を始め、適用にご協力頂いた関係各位に対し、深く感謝します。

【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)塩谷：リ・パースコンクリート、テクノアングル関東、No.28、2002.3.15
- 3)岡田ら編：コンクリート工学ハンドブック、朝倉書店、1988
- 4)遠藤ら：解体コンクリート廃材を再利用した現場製造再生コンクリートについて、第46回北海道開発局技術研究発表会発表論文集、2003.2

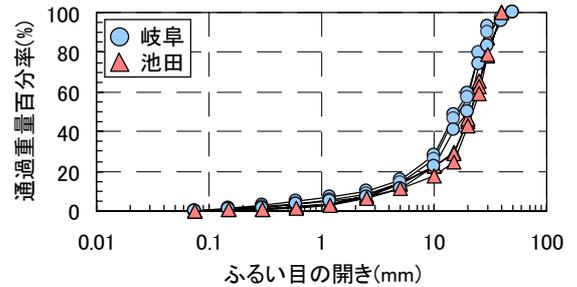


図2 解体コンクリートの粒度分布

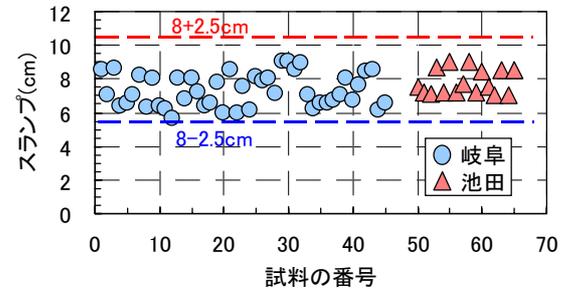


図3 スランプ試験結果

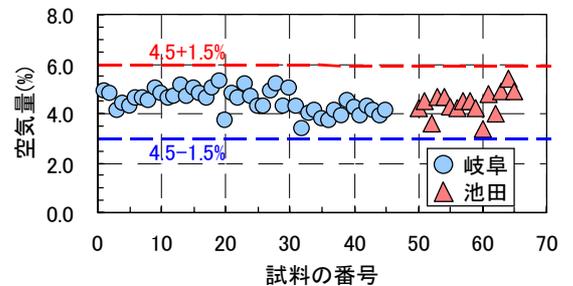


図4 空気量試験結果

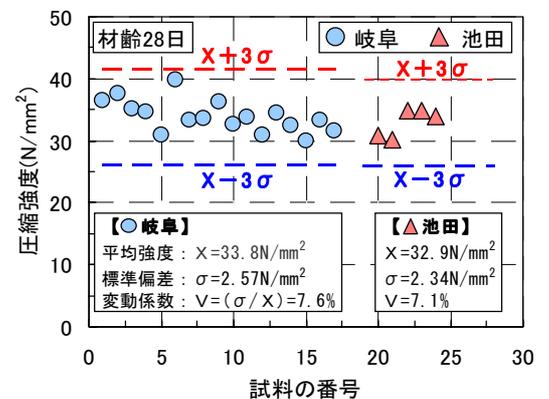


図5 圧縮強度試験結果（材齢28日）