

廃コンクリート全量リサイクルする「リ・バースコンクリート工法」

北海道開発局旭川開発建設部 忠別ダム建設事業所 野村 栄正

1、再生コンクリートの概要

1. 1、概要

「リ・バースコンクリート (Re-birth Concrete) 工法」とは、工事現場などで発生した廃コンクリートを全量リサイクルさせた「現場再生コンクリート」である。

本報告では、「リ・バースコンクリート工法」の概要及び適用としてダム建設工事で発生する仮設各プラントの基礎コンクリート等を用いた、根固ブロック製作について紹介する。

1. 2、開発コンセプト

図-1は、通常の再生骨材コンクリートと、リ・バースコンクリートの製造プロセスである。再生骨材コンクリートは、廃コンクリートを発生した現場から再生骨材処理工場に運搬して破砕、ふるい分けにより再生骨材を製造する。この再生骨材を生コン工場に運搬して再生コンクリートを製造し、使用する現場に運搬する。なお、再生骨材のリサイクル率は、粗骨材40～50%、細骨材と粗骨材で80%程度であり、分離後のセメント微粉末は、最終処分場で廃棄処理されている。

これに対して、リ・バースコンクリートは、廃コンクリートを発生現場で破砕後、その破砕物を無調整で全量を骨材とし、セメント・水・化学混和剤とで練り混ぜて製造する現場再生コンクリートである。したがって、「現場外に廃棄処理するものがない」ため環境保全に優れた技術である。

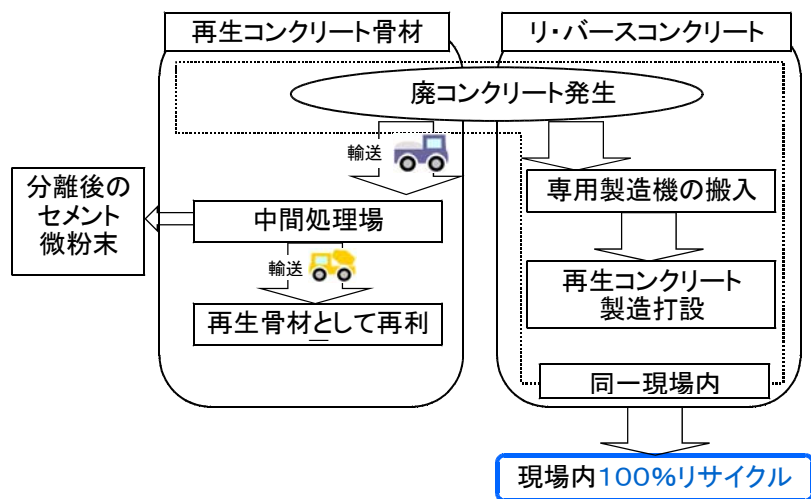


図-1 従来工法との違い

1. 3、製造方法と製造装置

シンプルな製造方法（図-2）をコンセプトに、あらかじめ油圧ブレーカ等により一次破砕した解体コンクリートを練り混ぜる直前にクラッシャーで40mm以下に破砕し、そのまま無調整の破砕物を計量ホッパーで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り混ぜ、排出する。

2種類の製造装置（図-3）があり、簡便な現場間移動と設置・撤去作業を重視したタイプの「リ・バース1号」と製造能力を重視したタイプの「リ・バース2号」とがある。

リ・バース1号は、コンクリートの製造能力 5m³/h で架台部を機械部に被せる事でトラック1台で運搬が可能であり、リ・バース2号は製造能力 20m³/h で他のリサイクル骨材と組み合わせて用いる事が可能である。

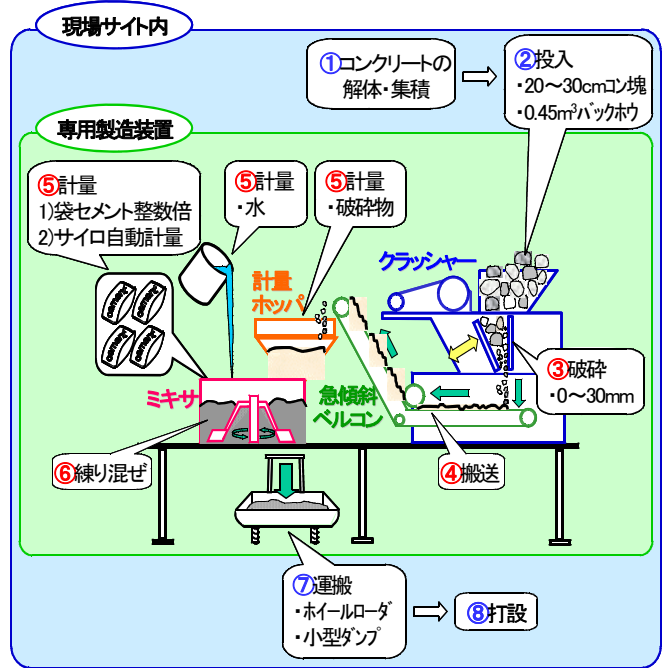
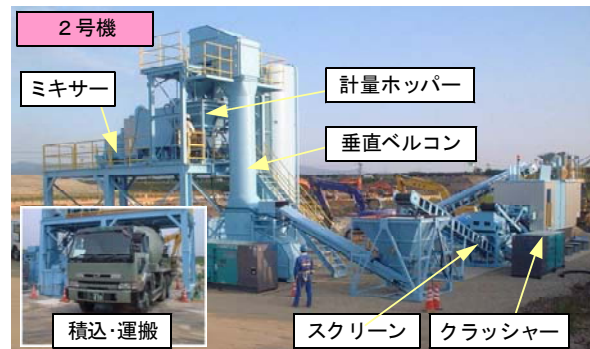
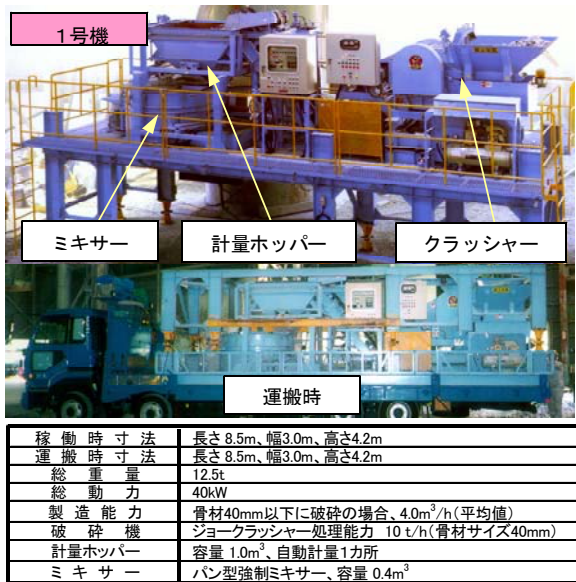


図-2 製造方法のイメージ



形状	長さ34.0m(直線配列の場合)、幅7.5m
総重量	58.5t
総動力	プラント部 112kW クラッシャー部 63kW
製造能力	骨材40mm以下に破碎の場合、20m ³ /h(平均値)
破碎機	ジョークラッシャー(オーバーサイズ環流型)
垂直搬送コンベヤー	製造能力 20~40 t/h(骨材サイズ25~40mm)
計量ホッパー	能力 40t/h
ミキサー	容量 1.0m ³ 、投入ゲート2カ所
附帯設備	パン型強制ミキサー、容量 0.4m ³
運搬車両	30tセメントサイロ、水槽(5.0m ³)×2、地上骨材ビン(2.0m ²)

図-3 製造装置 リ・バース1号機(左) リ・バース2号機(右)

1.4. 適用範囲

JIS 規格外のコンクリートのため、この工法の適用に際しては、発注者、設計者の承認が必要である。これまでの使用実績としては、土間コンクリート、閉塞用コンクリート、消波ブロック、裏込めコンクリートなどの無筋コンクリートに採用している。

2. 適用事例

2.1. 適用概要

忠別ダムは、北海道のほぼ中央に位置する大雪山国立公園の入口にあり、平成18年度中の完成を予定している。忠別ダム建設工事で仮設各プラントの基礎コンクリート等

が廃コンクリートとして大量に発生するため、その発生コンクリートを骨材として利用する「リ・バースコンクリート工法」によりダム下流護岸根固ブロックに再利用し、場内発生之余剰廃コンクリート処分費の軽減を行うものである。

使用する廃コンクリートを中間処理場まで輸送し、再生骨材とするよりも、忠別ダム湛水予定地で、本工法により再生コンクリートを製造して根固ブロックを製作する方がより一層のコスト削減が可能である（表－1）。

中間処理場の再生骨材として利用した場合には微細片は利用できないが本工法は、破碎分全量使用により、建設廃材の減量が可能である事から、本工事に対する最適な工法として選択した。リ・バース機については、簡易な現場間移動が可能な1号機を用いた。

	工種	単価	数量	事業価格	比率
従来工法	根固めブロック購入	32,497円/個	1,592個	51,735,224	
	コンクリート殻処分費	700円/t	3496t	2,447,200	
	コンクリート殻輸送費	1,432円/t	3496t	5,006,272	
合計				59,188,696	100%
リバース	根固めブロック製作	28,142円/個	1,592個	44,802,064	
	リバース機輸送・据付撤去	-	-	769,920	
合計				45,571,984	76.99%
※施工日数114日、リバースコンクリート製作量 1488m ³					

表－1 従来工法とのコスト比較

2. 2、配合検討

実験レベルでは、破碎物の容積が 0.65m³/m³ 程度の時に最もワーカビリティが良くなることがわかった。水セメント比の変化は、それほどスランプに影響しない。セメントについては、細粒分の不足を補うために使用しており、細骨材を使用するよりも、セメントだけで対応する方が設備も簡略化されコストが安くなる。

実験室レベル及び、実機による複数工事における練り混ぜ状況を勘定して、水、セメント量及び添加剤量を調整し、表－2の標準配合を定めた。

水セメント比 w/c(%)	スランプ (cm)	空気量 (%)	単位量(kg/m ³)			高性能 AE減水剤	AE剤
			水 W	セメント C	コンクリート 破碎物		
40.0	8±2.5	4.5±1.5	174	435	1511	C×0.3%	C×0.005%

表－2 標準配合

2. 3、品質管理結果と施工性

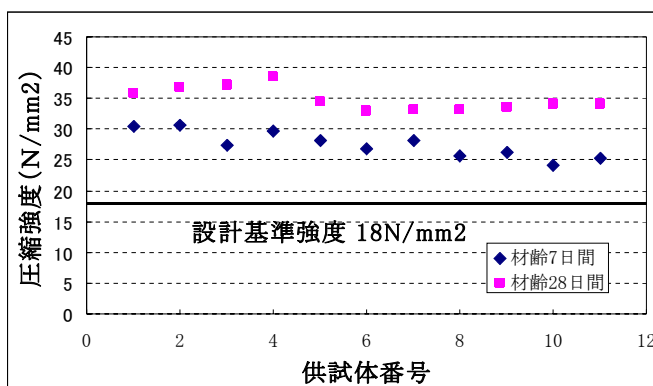
施工は、現場発生した廃コンクリートを25cm程度に小割し、リ・バース機械へ投入しクラッシャーで破碎する。リ・バース機により再生コンクリートの製造を行い打設を行う。コンクリート養生期間は打設後中2日として、3日目に型枠を解体した。

品質管理項目は、リ・バースコンクリートのスランプ、空気量及び圧縮強度である。

スランプ試験は、乾燥状態にした廃コンクリートに応じて所定範囲となるよう水の調整を行い、基準値内を確保した。空気量は、AE剤を一定量添加する事で基準値4.5±

1. 5cmに管理する事ができた。

同一配合および現場発生した廃コンクリートを用いた場合、現場再生コンクリートの強度は、基準値以上の強度があり、ばらつきもほとんど無い事が確認された。強度発現が早いことから、ブロック製造の場合、ブロックの脱型・転地の強度が定められており、これに達する期間が短くなっている。これにより通常より早く脱型・転地が可能である。



図－4 圧縮強度試験結果

3. あとがき

廃コンクリートの自己循環型リサイクル技術であるリ・バースコンクリートについて、一般製品と同等の品質を確認できた。このコンクリートは、破碎しただけのコンクリート破砕物を骨材にするため、JISの規格外であり使用に対する制約は大きいですが、追跡調査による耐久性の検証や使用実績の拡大に勤めていきたい。本工法では、建設リサイクル法に則った廃コンクリートの再利用を行う必要がある事や、専用機使用の申請に伴う事前に関係機関との協議が必要である。この事例で、廃コンクリート約3,296tを現場内でリサイクルする事ができた。建設廃棄物のリサイクルを進め循環型社会の形成として、建設工事のゼロエミッション化の主旨に合う工法であり、リサイクル率の向上および環境負荷の低減になった。



図－5 再生根固ブロック

・参考文献

- 1) 廣中ら、オンサイト型クローズド再生コンクリート、建設機械、2002.1
- 2) 松田、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、No.275、2001.4
- 3) 塩谷 浩、リ・バースコンクリート、テクノアングル関東、No.28、2002.3.15
- 4) 廣中ら、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、第58回土木学会年次学術講演会概要集、2003.9
- 5) 廣中ら、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「リ・バースコンクリート」の開発と適用、電力土木、No.320、2005.11