

鹿瀬発電所改修工事における解体コンクリートの有効利用について

東北電力株式会社 豊実・鹿瀬発電所工事所
法人会員 ○石藤 慎吾・森 憲広 正会員 古川 俊也

概要 新潟県阿賀町を流下する一級河川阿賀野川水系阿賀野川に位置する鹿瀬発電所は、昭和3年に運転開始して以来、約80年を経過し、経年による劣化が進行したことから、水車・発電機、発電所基礎および発電所建物等の改修工事を進めている。

本工事では、新設工作物の設置範囲における既設工作物を撤去することに伴い、大量の解体コンクリートが発生することから、産業廃棄物の低減および再資源化を図るため、解体コンクリートを破砕・分級処理し、既設工作物充填用の再生骨材コンクリート等として有効利用を図っている。今回、本工事における解体コンクリートの利用計画および実績ならびに、これまで実施した各種試験結果の概要について報告する。

1. はじめに

一級河川阿賀野川水系阿賀野川に位置する鹿瀬発電所は、最大使用水量 270m³/s、最大出力 49,500kW のダム式発電所で、運転開始から80余年を経過し、水車・発電機を中心に経年劣化が進んでおり、抜本的な改修が必要との判断から、平成25年4月より6台の水車・発電機を順次停止し、改修工事に着手した。

発電所の改修にあたっては、水車・発電機等の鋼構造物に加え、既設発電所基礎や放水路等、約21,300m³のコンクリート構造物を撤去することとしている。

今般、社会的に環境への意識が高まっており、品質や安全、経済性はもちろんのこと、環境負荷低減に対する配慮が重要視されている。このことから、解体コンクリートを既設発電所や水路部の残置空洞部への充填等により有効活用することで、廃棄物処理量の低減を図ることとした。

2. コンクリートの解体・破砕・分級処理

(1) コンクリート解体

新設工作物の設置範囲については、大型ブレーカーを用いて既設コンクリートの取り壊しを行い、取り壊したコンクリート殻をさらにコンクリート圧砕機を用いて250mm程度まで小割りした。

(2) 破砕・分級処理

小割したコンクリート殻については、既設工作物の充填用コンクリートの粗骨材等として有効利用を図るため、破砕・分級処理を行った。

破砕・分級処理方法はコスト低減を考慮し、ふる

い分け法を採用した。一次処理としてジョークラッシャーで粒径40mm以下の再生砕石を製作した。また、二次処理でふるい分け設備により5mm以上、5mm未満にふるい分けを行い、5mm以上を再生粗骨材として利用し、5mm以下を再生砂として使用した（図-1）。



図-1 コンクリート解体、破砕、分級状況

3. 解体コンクリートの有効利用

(1) 再生骨材コンクリート用粗骨材としての有効利用

a. 配合計画

製造した再生粗骨材については、本改修工事内で使用する再生骨材コンクリートに利用した。

なお、本工事で使用する再生骨材コンクリートは既設構造物の空洞部に用いる充填用コンクリートであり、構造用コンクリートとしての強度、耐久性は期待しないものの、ポンパビリティの確保が必要となることから、目標性能および配合計画を表－１，２のとおり設定した。

表－１ 再生骨材コンクリート目標性能

項目	配合条件	備考
粗骨材最大寸法	40mm	鹿瀬発電所産 5-40mm
設計基準強度	18N/mm ²	呼び強度18
単位セメント量	280kg	圧送に必要なセメント量
スランプ	12.0±2.5cm	練り混ぜ直後20cm
空気量	5.0±2.0%	練り混ぜ直後6.0%

表－２ 再生骨材コンクリート配合計画

配合条件			示方配合 (kg/m ³)							
粗骨材最大寸法	目標スランプ	目標空気量	水セメント比	細骨材率	水	セメント	細骨材	粗骨材	減水剤	
Gmax (mm)	SL (cm)	Air (%)	W/C (%)	S/A (%)	W (kg)	C (kg)	S (kg)	RG (kg)	Ad (kg)	
40	12±2.5	5±2	62.5	40	175	280	704	939	2.8	

b. 品質管理方法

再生骨材の表面水率を安定させるため、使用前日に３時間程度、散水設備でプレウェッティングを行った。また、再生骨材コンクリートは打設毎に１回、かつ150m³毎に１回、性状ならびに強度検査を行った。

c. 再生骨材高流動コンクリート

形状の複雑な既設構造物の充填箇所には再生骨材コンクリートに高性能AE減水剤および超遅延剤を添加し、高流動化させ充填した。使用した再生骨材高流動コンクリートの目標性能および配合計画を表－３，４に示す。

表－３ 再生骨材高流動コンクリート目標性能

項目	配合条件	備考
粗骨材最大寸法	40mm	鹿瀬発電所産 5-40mm
フライアッシュ置換率	50%	重量比
設計基準強度	18N/mm ²	呼び強度18
スランプフロー	60±5cm	練混ぜ60分後
自己充填ランク	3	練混ぜ60分後
500mmフロー到達時間	3～15秒	練混ぜ60分後
空気量	4.5±1.5%	練混ぜ60分後

表－４ 再生骨材高流動コンクリート配合計画

配合条件			示方配合 (kg/m ³)										
粗骨材最大寸法	自己充填性ランク	目標スランプフロー	目標空気量	水セメント比	細骨材率	水	セメント	フライアッシュ	細骨材	粗骨材	高性能AE減水剤	超遅延剤	
Gmax (mm)		SL (cm)	Air (%)	W/C (%)	S/A (%)	W (kg)	C (kg)	FA (kg)	S (kg)	RG (kg)	SP (kg)	SP	
40	3	60±5	4.5±1.5	32.9	35.3	165	251	251	547	893	7.53	0.5	

d. 実施結果

これまで約 14,000m³の再生骨材コンクリートの打設を完了し、性状ならびに強度検査を 110 回以上行

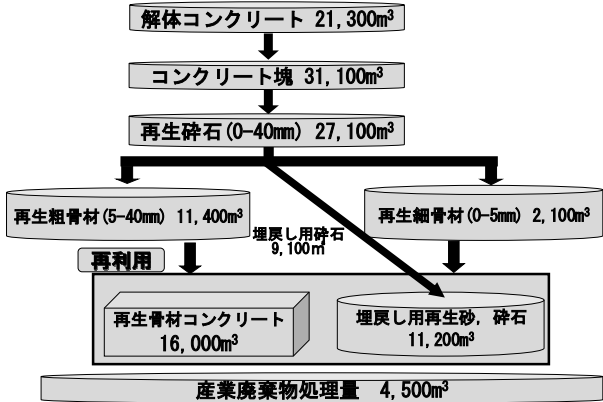
っているが、配合条件として設定したスランプ、空気量、設計基準強度を全て満足し、ポンパビリティも良好であることから、当初計画どおり工事を進めることが出来ている。

(2) 埋戻材としての有効利用

破碎、分級処理によって製造した再生砂および再生碎石については、新設した放水路擁壁の背面の埋戻材等に利用した。なお、再生砂および再生碎石については含水率により性状変化が大きいことや、そのまま埋戻材として利用すると六価クロム溶出の可能性があることから、高炉セメントB種を混合した。セメントの添加量については、六価クロムの溶出量が環境基準の 0.05mg/l 以下となるよう、対象土 1 m³あたりセメント 30 kgを混合した。

(3) 利用実績

鹿瀬発電所改修工事においては、これまでに約 21,300m³のコンクリートを解体しており、解体したコンクリートのうち約 80%を再生骨材コンクリート用の粗骨材と埋戻用の再生砂、碎石として再利用を図っている。解体コンクリートの再生フローを図－２に示す。



図－２ 解体コンクリート再生フロー

4. おわりに

本改修工事については、現在、発電所基礎部の構築を完了し、発電所本館の構築を鋭意実施中である。今後、水車・発電機の設置に進んでいくこととなるが、安全最優先にて工事を進めていきたい。最後になるが、本検討にご協力いただいた鹿瀬発電所改修工事共同企業体ほか関係各位に深く感謝申しあげる。

キーワード：再生骨材、再生骨材コンクリート、品質管理

連絡先：〒959-4302 新潟県東蒲原郡阿賀町鹿瀬字松ヶ崎 11540-10・TEL0254-92-0673・FAX0254-92-0675