

SC プレミアムベルコンの開発と実証(2)

清水建設(株) 正会員 ○荻野 幹久 樋川 直樹 山口 浩 山下 哲一

1. はじめに

材料分離を抑制し、かつ運搬能力の高い設備の開発のため袋状ベルトコンベアに着目し、ダムの急傾斜面を運搬可能な設備(SC プレミアムベルコン)の実証機を福島県いわき市に設置した。本稿では RCD 配合の運搬を想定した運搬試験結果について報告する。

2. 試験水準

実証機により、下向き 45 度で運搬試験を実施した。材料は RCD コンクリート配合のセメント分を石灰石微粉末で置き換えたものを使用した。石灰石微粉末に置換することで凝結せず、材料を繰り返し使用することができる。この材料を便宜的に模擬 RCD と呼ぶ。模擬 RCD の配合表を表-1 に、模擬 RCD 材料を写真-1 に示す。本運搬設備の導入を検討している、A ダムの RCD 配合を参考に材料作成を行った。下向き運搬試験水準を表-2 に示す。運搬速度(ベルト速度)を 130~230m/min で 4 水準、運搬容積は積載断面積 0.033m²を 100%と設定し、100、75、50%の 3 水準実施した。

試験手順はバックホウにてホッパ内に模擬 RCD を投入し、ベルトフィーダーから SC プレミアムベルコンに供給する。放出部でバックホウにより荷受けし、ふるい分けを行った。

2. 品質確認項目

模擬 RCD 運搬試験における品質確認項目を既往の研究¹⁾より運搬前後の 40mm 以上の粗骨材量差から評価した。下記に評価式を示す。

$$\alpha = \frac{\theta_{1G40} - \theta_{2G40}}{\theta_{1G40} + \theta_{2G40}} \times 100(\%) \quad (1) \text{式}$$

$$\theta_{G40} = \frac{W_{G40}}{W_{com}} \times 100(\%) \quad (2) \text{式}$$

ここに、α は 40mm 以上の粗骨材量差、θ_{1G40} が運搬前の 40mm 以上の粗骨材量、θ_{2G40} が運搬後の 40mm 以上の粗骨材量、W_{CON} が採取試料の重量、W_{G40} が 40mm 以上の粗骨材重量である。材料運搬前後の粗骨

材量差について、目標値を α ≤ 10% に設定し、運搬前後の材料分離抵抗性を確認した。

3. 試験結果(下向き 45 度)

下向き 45 度での試験結果を図-1 に示す。各試験水準 3 回、3m³/回の運搬試験を実施し、その平均値を示している。運搬速度 130、150、170、230m/min とベルト挙動を確認しながら試験を実施した。運搬速度、容積

表-1 模擬 RCD 配合表

分類	単位量(kg/m ³)						
	水 W	結合材	細骨材		粗骨材		
		石灰石微粉末 LP	S1	S2	8040 G1	4020 G2	2005 G3
模擬RCD	94	116	559	240	510	625	416



写真-1 模擬 RCD 材料

表-2 試験水準

下向き45度運搬試験		
No.	ベルト速度	運搬容積
	(m/min)	(%)
1	130	100
2		75
3		50
4	150	100
5		75
6		50
7	170	100
8		75
9		50
10	230	100
11		75
12		50

キーワード ダムコンクリート, 運搬設備, 袋状ベルトコンベア, SC プレミアムベルコン, 材料分離抵抗性
連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目-16-1 清水建設(株) ダム統括部 TEL 03-3561-3883

率による顕著な傾向は見られないものの、いずれの水準において目標値である α 値 10%以下を満足する結果であった。またすべての試験水準において放出部のベルトが開く位置で模擬 RCD の挙動を動画撮影し、確認した(写真-2)。目視確認においてもベルト内材料は形状が保持されており、材料分離を抑制していることが確認できた。これらの結果から袋状に材料を包んで運搬することで、材料分離することなく運搬可能であることが分かった。

4. 運搬試験(上向き 20 度)

上向き運搬を行った場合の品質確認も実施した。上向き運搬試験は古河産機システムズ(株)小山工場内のデモンストレート機(写真-3)を用いて上向き 20 度での運搬試験を行った。200m³/h の運搬量確認を目標にベルト速度は 170m/min に設定した。使用材料は前述の模擬 RCD と同様である。運搬後に試料を採取し、 α 値の確認を行った。本試験では材料投入、荷下ろし場所が制限されているため、人力投入および採取により試験を行った。

5. 試験結果(上向き 20 度)

試験結果を表-3 に示す。上向き 20 度勾配においても α 値は目標値 10%を大きく下回り、粗骨材が分離されていない結果であった。下向き運搬試験同様、動画による目視確認(写真-4)においてもベルト内材料は形状が保持されており、材料分離を抑制していることが確認できた。この結果から上向き 20 度運搬において材料分離させず運搬可能であることが確認できた。

6. おわりに

今回の実証試験機および古河産機システムズ(株)小山工場内のデモンストレート機を用いた下向き 45 度、上向き 20 度勾配での運搬試験結果から袋状に包んで運搬することで材料分離を発生させず、運搬可能であることを確認できた。A ダムに導入する際は、実際に使用する RCD 配合を用いて運搬前後の品質試験を実施し、引き続き品質確認を行っていく。

・参考文献

1) 田代民治・大内齊・坂田昇・渡邊賢三：コンクリートダムの高速施工に対応する運搬方法，コンクリート工学，Vol. 53，No. 12，pp. 1051～1057，2015. 12

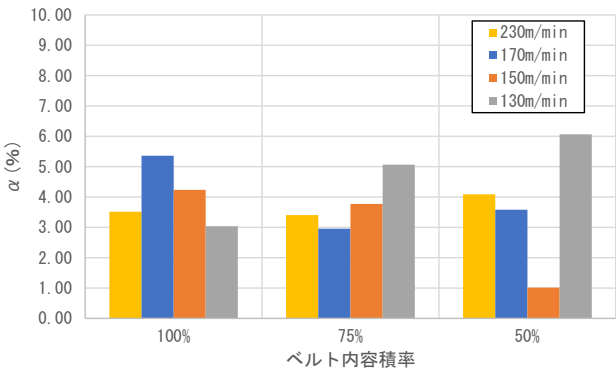


図-1 下向き 45 度運搬試験結果



写真-2 放出部材料状況



写真-3 デモンストレート機

表-3 上向き運搬試験結果

試験ケース	40mm 以上の骨材量(%)	α 値
運搬前	21.6	1.51
運搬後	22.2	



写真-4 上向き運搬試験ベルト内状況