

VI-252

札内川ダムにおけるダム用混合セメントの開発について

（株）間組 正員	藤田 司
北海道開発局 正員	石井 克己
（株）間組 正員	柳瀬ひろし
（株）間組 正員	深津 圭

1. はじめに

札内川ダムは、RCD工法の材料の多様化を目指して国内で初めてRCD工法に、混和材として高炉スラグ微粉末を用いた高炉セメントを使用した。一般に高炉セメントは、①水和熱による温度上昇の抑制、②アルカリ骨材反応の抑制、③硫酸塩や海水に対する化学抵抗性の向上に効果があることが知られている。特に札内川ダムでは、水和熱による温度上昇の抑制に着目して、低発熱型セメントとして従来用いられてきたフライアッシュセメントにかわって、高炉スラグ微粉末を混合した高炉セメントを採用した。

札内川ダムで用いた高炉セメントは、ベースセメントに中庸熱ポルトランドセメント（以下MP）を用い、堤体内部に打設するRCDコンクリートには、高炉スラグ微粉末（以下Sg）を重量比で65%置換したものを、堤体外部に打設する外部コンクリートには重量比で55%置換したものを使用した。この高炉セメントの仕様は、スラグの粉末度、ベースセメントの粉末度、そして置換率を因子として、断熱温度上昇試験、圧縮強度試験を実施し決定した。

2. 試験計画

高炉スラグ微粉末の使用の検討にあたっては、昭和63年9月よりセメントの基本物性試験をはじめとする予備試験を実施し、その後、ベースセメントの粉末度、高炉スラグ微粉末の粉末度、置換率を決定する目的で本試験を実施した。本試験の内容を次に示す。

① ベースセメント、高炉スラグ微粉末の粉末度を決定する試験

この試験は、高炉スラグ（以下Sg）による置換率60%一定にしてベースセメント（以下MP）の粉末度を3000, 3500 cm^3/g 、Sgの粉末度を3000, 4000 cm^3/g に変化させて圧縮強度試験、断熱温度上昇試験を実施した。この結果から、ベースセメントの粉末度、Sgの粉末度を決定した。

② Sgの置換率を決定する試験

“①”の試験結果よりMPの粉末度を3500 cm^3/g 、Sgの粉末度を4000 cm^3/g とした。そしてSgの置換率を55, 60, 65, 70%に変化させて圧縮強度試験、断熱温度上昇試験、凍結融解試験を実施し、Sgの置換率を決定した。

また、低温度の強度発現について検討する目的で、練り上り温度養生を5℃, 10℃, 20℃に変化させて圧縮強度試験を実施し置換率決定時の参考データとした。

THE DEVELOPMENT OF BLENDED CEMENT FOR THE SATSUNAI RIVER DAM by Tsukasa FUJITA, Katsumi ISHII, Hiroshi YANASE, Kei FUKATSU

3. 試験結果

① ベースセメント、高炉スラグ微粉末の粉末度

図-1にRCDコンクリートの圧縮強度試験結果を示す。高炉スラグ微粉末を用いたRCDコンクリートとフライアッシュセメント（置換率30%）を用いたコンクリートの圧縮強度を比較すると、Sgを用いたものが下回っているが、材令1日では、ほぼ同程度である。

また、材令7日での圧縮強度の大きさは図-1より以下の順である

“MP35-60-S40>MP-F-30>MP30-60-S40>MP35-60-S30>MP30-60-S30” また、温度上昇量についてはSgを用いたRCDコンクリートの温度上昇量はフライアッシュセメント（置換率30%）の温度上昇量と同程度か下回っている。

これらの結果をもとに、材令7日までの初期強度および温度上昇量においてフライアッシュセメントと同程度か優れている“MP35-60-S40”、すなわちSgの粉末度を $4000\text{cm}^2/\text{g}$ 、MPの粉末度を $3500\text{cm}^2/\text{g}$ を採用した。

② 高炉スラグ微粉末の置換率

図-2に置換率別RCDコンクリートの温度上昇量を示す。Sgの置換率は、若材令時の圧縮強度において置換率による差は明瞭ではなく、フライアッシュセメントと同程度であること、そして温度上昇量が置換率65%以上でフライアッシュセメントを下回ることから、置換率を65%とした。

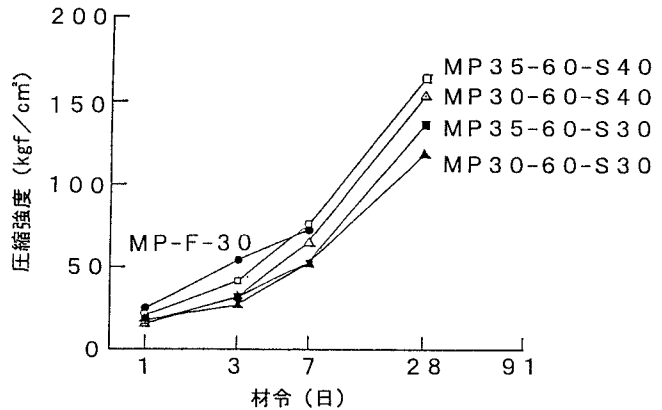


図-1 圧縮強度試験結果

4. まとめ

本論文の結果をまとめると以下ようになる。

1) 高炉セメントを用いたコンクリートの断熱温度上昇量は、Sgでの置換率が60%以上で、フライアッシュセメント（置換率30%）を用いたコンクリートのそれに比較して、同等または、それ以下となる。

2) 札内川ダムにおける

RCDコンクリート用高炉セメントの仕様は、MPの粉末度 $3500\text{cm}^2/\text{g}$ 、Sgの粉末度 $4000\text{cm}^2/\text{g}$ 、置換率65%とした。

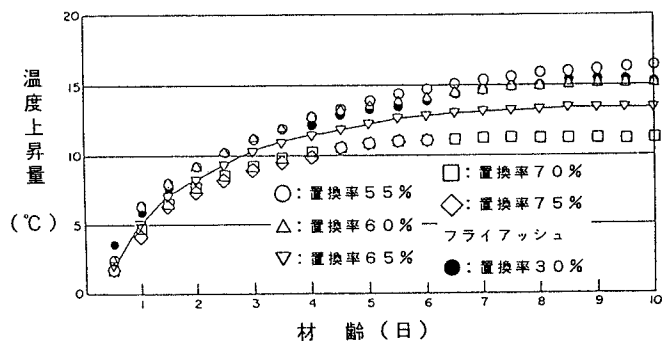


図-2 断熱温度上昇試験結果