

富郷ダムのコンクリート配合について

水資源開発公団	富郷ダム建設所	正会員	○新屋敷 隆
〃	〃		稲木 敏行
〃	〃		田中 英晶

1. はじめに

富郷ダムは、愛媛県伊予三島市富郷町津根山の吉野川水系銅山川に、多目的ダムとして建設を進めているもので、吉野川総合開発の一環をなすものである。ダムは、高さ111m、堤体積約600,000m³、総貯水容量52,000,000m³で、洪水調節、水道用水並びに工業用水の供給及び発電を目的とする重力式コンクリートダムである。

富郷ダムでは、コンクリートダムの合理化施工法として、RCD工法及び拡張レーヤ工法（ELCM）を採用しており、各コンクリート配合区分毎に配合を決定している。一般にRCD用コンクリートではセメントとフライアッシュを混合した結合材料がよく使われており、富郷ダムにおいてもこれを採用している。ただし、富郷ダムでは現場で混合したものを使用しており、これを可能とする設備を設けることによってフライアッシュの混合率を変化させることが可能となっている。ここでは、この点を中心に配合について報告するものである。

2. フライアッシュの混合について

セメントとフライアッシュ等の混和材との混合は、通常セメント工場で行われ（以下「工場混合」と記す）、混合セメントとして出荷されている。富郷ダムでは、コンクリートダム合理化施工の取り組みの一つとしてダムサイトにセメントサイロとフライアッシュサイロをそれぞれ設置し、コンクリート製造時に別々に計量を行い、パッチャープラントのコンクリートミキサ内で混合（以下「現場混合」と記す）するシステムを採用した。この現場混合の目的としては以下の項目があげられる。

①コンクリート配合区分に応じた置換率の選定が可能となる。

外部コンクリートと内部コンクリートで置換率を変え、品質上の要件が相対的に緩やかな内部コンクリートにおいて置換率を高めることにより、水和熱による温度応力を緩和することができ、かつ経済性が期待できる。

②季節に応じた置換率の選定が可能となる。

低温期と他の季節で置換率を変えることにより、所要の初期材令強度を満たす配合が合理的に得られるとともに、水和熱による温度応力を緩和することができ、かつ経済性が期待できる。

③現場混合に伴い経済性が向上する。

富郷ダムにおいてはダムサイトとフライアッシュ生産火力発電所が地理的に近いため、現場混合によりフライアッシュサイロ等の設備費は増加するものの、混合セメントとフライアッシュ等の混和材との単価差により総合的には経済性が向上する。

3. 配合試験等について

現場混合、配合に関して、示方配合の検討、現場混合・工場混合の比較、置換率・養生温度による検討等を行う室内試験（試験機を使用）や、混合状態を確認するための現場試験（実機を使用）を行ってきた。以下その概要を記す。

1) 室内試験

(1) 示方配合の検討

実際に使用されるものと同じ材料を用いて、ダムコンクリートの各配合区分に対応するコンクリートの基

本的な示方配合を検討した。

(2) 現場混合、工場混合の比較

フレッシュコンクリートの性状および硬化コンクリートの圧縮強度等により、現場混合と工場混合のコンクリートの品質に差がないことを確認した。

(3) 置換率、養生温度の検討

フライアッシュ置換率がコンクリートに与える影響をフレッシュコンクリートの性状および硬化コンクリートの圧縮強度により把握した。また、フライアッシュ置換率および養生温度が若材令の圧縮強度に与える影響を把握した。

2) 現場試験

(1) 現場混合比較試験（他ダムにおいて実機を用いた試験）

フレッシュコンクリートの性状および硬化コンクリートの圧縮強度、混合状況により現場混合と工場混合のコンクリートの品質に差がないことを確認した。

(2) 現場混合確認試験（当ダムにおける実機を用いた試験）

練り混ぜられたコンクリートの3ヶ所から試料を採取し、V C試験又はスランプ試験や空気量試験等のフレッシュコンクリートの試験、圧縮強度や単位体積重量等の硬化コンクリートの試験を行ない、均一な練り混ぜの確認を行った。試験結果の一部を図-1に示す。

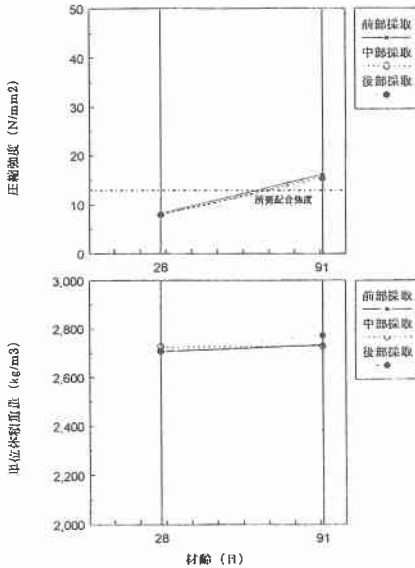


図-1(a) 練り混ぜ均一性確認試験
(RCD用コンクリート)

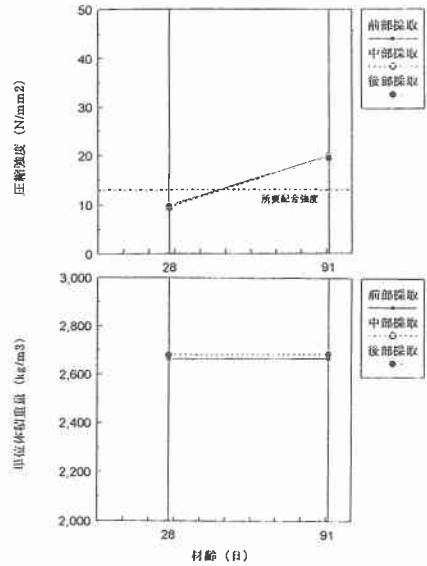


図-1(b) 練り混ぜ均一性確認試験
(ELCM用コンクリート)

3) コンクリート配合

室内試験、現場試験の結果を基に、圧縮強度、初期材令強度の低下に伴う型枠脱型・打設面処理等の施工性への影響、フライアッシュの品質および供給量、外部コンクリートの耐久性、水和熱の低減効果を考慮し配合を決定した。

4. おわりに

富郷ダムは、フライアッシュ置換率等の配合を自由に变化させうる現場混合が可能な設備を有し、平成7年4月から本体コンクリートの打設を開始し、平成8年3月現在で堤体積約600,000m³の内、約190,000m³を打設し、工事は順調に進捗している。今後とも施工管理に万全を期しながら、設備の特徴を生かし、より合理的な施工が可能となるよう検討していきたいと考えている。