

1. はじめに

道平川ダムは、群馬県が利根川水系鐮川総合開発事業の一環として、県西部に位置する甘楽郡下仁田町大字南野牧地先に建設中の多目的ダム（表-1）である。

なお、当ダムは、下記の3点が特色として

表-1 ダム計画諸元

上げられる。まず、①として、洪水調節は、自然調節方式のゲートレスダムであること。

②としては、ダム本体の自流域（道平川）が7.2km²と小さいため、他の隣接する3支川に取水ダムを築造し、導水トンネルによって、道平川へ洪水の一部を導き、治水効果

型 式	重力式コンクリートダム	計画高水流量	196m ³ /s
堤 高	70.0m	洪水調節流量	177m ³ /s
堤 頂 長	300.0m	集 水 面 積	27.6km ²
堤 体 積	346,000m ³	総貯水容量	5,100,000m ³

をあげていることは基より、低水の取水も行い施設機能を結集した合理的かつ、経済的なダムであること。

③としては、コンクリートダムの施工の合理化を図るため、RCD工法を採用していることである。

当報告の中では、RCD工法による施工とコンクリート品質管理について述べるものである。

2. RCD工法による施工概要

関東地方では、初めてRCD工法を採用したダムということで、昭和62年10月より堤体コンクリート打設に着手から3年2カ月の年月を経て、平成2年12月には、堤体コンクリート打設終了の運びとなり、現在は、平成3年10月の湛水試験開始にむけて、鋭意努力しているところである。

RCD工法は現在、多くの施行実績を基にほぼ確立されてきた段階であり、ここで改めて当ダム施工概要説明することは避けて以後、特に通年施行を実施するにおいて、配慮した事項について記載する。

3. RCDコンクリートに於ける現場配合

RCDコンクリートは、単位セメント及び単位水位が、非常に少ないスランプ0の貧配合コンクリートであり、フレッシュコンクリートの品質管理として、VC値（コンシステンシー試験）が用いられており、特にこの管理が打設コンクリートの強度、施工性に大きく左右する重要なものである。

当ダムの示方配合も試験施工（昭和62年10月）により決定し、実施したが、特に初夏より初秋にかけて、表面転圧仕上げ状況がドライでモルタル分の浮き上がりの悪い粗面な状態及び、材料の分離箇所等がみられ、ジャンカの発生も懸念された。（しかし、現場採取のコア評価及び圧縮強度からは、品質には特に問題はないことが立証されている。）

上記のことからも、RCDコンクリートの現場施工及び品質管理は、施工時期（季節）、気象状況により、現場配合の単位水量等を変化させる必要があることが読みとれるが、特に単位水量の変化は、圧縮強度に影響を及ぼすものであり、現場での対応は慎重に行わなければならない。

そこで当ダムでは、以下の3項目について試験施工を行い、現場配合を気象状況等により変更運用した。

《試験1》 粗骨材の分離対策としての粗骨材のブレンド率の変更

現場試験施工により、粗骨材のブレンド率をG2：G3：G4＝40％：30％：30％、s/a＝30％としたが、施工において材料分離が生じ易いことから、実施により粗骨材のブレンド率をG2：G3：G4＝35％：30％：35％、s/a＝31％に変更することにより、良好な結果を得た。

《試験2》 粗骨材の分離対策としてのGmax＝80mmの骨材生産について

当ダムの原石は、ダム上流の原石山より採取した安山岩を使用しているが、破碎製品の粒形は標準的な

ものであるが、2次、3次破碎では産物の最大粒径近くが、偏平に破碎される傾向があり、 $G_{mx}=80\text{ mm}$ の生産に使用する骨材プラントのスクリーンの篩目の開きを $100\sim 50\text{ mm}$ から $90\sim 45\text{ mm}$ に変更することによりワーカブルなコンクリートとなり、骨材の分離が見うけられなくなった。（※前、後者とも標準粒度範囲内には収まっている。）

《試験3》 単位水量の変更について

RCDコンクリートの品質管理の上でVC値を一定に管理することは重要である。しかし、実際には季節、気候等により、現場施工経過の中で、蒸発・飛散する水分を把握し、VC値を変動させ、現場にフィードバックすることが、施工性を向上させ、圧縮強度低下を防ぐことにつながる。

そこで上記施工工程、及び気象状況等を考慮したシュミレーション実験により、初夏から初秋にかけて最大、蒸発・飛散の水量は、 4 kg/m^3 程度という実験結果が得られ、現場技術者の判断により最大 $\pm 3.0\text{ kg/m}^3$ の範囲で変動させることにより、以後良好な結果が得られた。なお、付け加えておくが、変更後のVC値も基準値である $15\pm 10\text{ s}$ の中で管理することができた。

4. RCDコンクリート現場配合変更結果について

現場における試験施工等を繰り返し得られた、データの運用により現場施工初期において各方面より指摘された骨材分離によるウェービング現象や、転圧仕上がり状況の不良等についても改良することができた。

なお、昭和63年度から平成2年度まで、3回にわたり堤体RCDコンクリートコアを採取し、圧縮強度試験を行った結果は、平均 105 kgf/cm^2 程度と標準供試体に較べ低い値であったが、設計基準強度の 80 kgf/cm^2 をすべて上まわっており問題はなかった。

また、ここで得られたコア圧縮強度データより、コア部分打設日の品質管理日報をもとにVC値、湿度、空気量、採取時材令等、8つの要素とコア強度比（コア強度／供試体強度）との関係を重回帰分析したところ、データ数及びコアを採取した場所のコンクリートと室内管理を行ったコンクリートとが一致していないこと等もあり、本来関係のありそうなVC値等との相関がなく、湿度とはわずかながら相関があったことについて述べておく。

施工状況（右岸より望む）

5. RCD工法による通年施工実施における養生について

RCDコンクリート打設について、当ダムでは、夏期打設を夜間行うことにより、特別な養生及びブレーキング等は行わなかったが、冬期打設は、ダムサイトが県西部、長野県境に位置し、気象条件がきびしく、施工において寒中コンクリート仕様に基づき施工しなければならなかった。そこで下記の条件を設定し、急変する気象に対しては、その都度打設中止等により対処した。



（1）打設開始時の外気温は 0°C 以上とした。

（2）（1）を基に打設時間等は、 $9:00\sim 18:00$ を目安とした。

（3）コンクリート打ち込み温度は、 $5^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ とした。（混練り水の温水使用等により）

（4）コンクリート打設後の養生を確実に行うこと。（外気温と養生時のコンクリート温度を自記温度計により測定した結果、養生方法は、養生シート2枚重ねにより、十分対処できることがわかった。）

6. おわりに

道平川ダムRCD施工については、既に確立された工法とはいえ、群馬県としては未経験な工法であり、昭和62年10月の試験施工より遭遇する数々の問題を解決し、平成2年2月のRCD工法による打設を完了することができた。

ここに、建設省河川局開発課、土木研究所、ダム施工技術検討委員会、ならびに関係各位のご指導とご協力をいただき、深く感謝するとともに今後とも一層のご指導をお願いする次第であります。