

島地川ダムにおけるRoller Compacted Dam Concreteについて

建設省島地川ダム工事事務所 正会員 鈴木 徳行
" " 田中 道弘
" " 正会員 ○坂田 俊之

1 まえがき

島地川ダムは、山口県のほぼ中央部の瀬戸内海に流入する佐波川(1級河川、流域面積446km²)の左支川島地川に、建設省によって設置される多目的ダムであり、高さ90m、堤体積300,000m³、有効貯水容量19,600,000m³の重力式コンクリートダムを築造することとなっている。現在既に工事用道路及び仮排水トンネルを完了し、貯水池周辺の付替道路工事をすすめており、原石山堀削、本体堀削、仮設備等を概ね完了し、本年7月からダムのコンクリート打設を開始する予定である。

2. コンクリートダム合理化施工の経緯

合理化施工の目的は経済的施工にあるが、ダムの場合は非常に広い分野にわたって合理化と云う表現が対象となり、合理化施工と共に合理的設計法も検討されなければならない。わが国においてコンクリートダムの合理化施工が具体的に話題とされたのは昭和40年頃からであるが、世界の著名な人達はおおよそ10年前からコンクリートダムの施工方法の合理化を次の様に提言している。

- 最近アメリカで建設されるダムの90%以上がフィルダムであり、コンクリートダムの混合打設工法に進歩が見られない限りやがてコンクリートダムは姿を消すだろう。(Walter H. Prire 1962年)
- コンクリートダムの工費を極大に削減した経済的施工法の開発が急務である(America Hi-Dam Co. 1967年)
- マスコンクリートの施工技術は、他の土木技術に比較しておくれであり、水密性の高いコンクリートをもっと工費を削減して打設することを真剣に考えるべきである(Engineering News Record 1969年)
- パッチャープラントによるコンクリート打設はもう過去の遺物である。これからはコンピュータ制御による連続混合プラントを考えるべきである。(Construction Methods 1969年)

これらの提言は、コンクリートダム施工技術のみでなく、適当なダムサイトが少なくなり、次第にアース、ロックダムに移行しつつある現実の上に立つてもきわめて重要な提言でもある。この様な情勢の中で、イタリアのAlpe Gera Dam(1965年完)では、ダムサイトの標高が高く寒冷積雪のため年間数ヶ月しかコンクリート打設が出来ないため、全面レー方式による施工法を生み出している。既ち、比較的硬練りのコンクリートをインクラインで打設現場に運び、現場内の小運搬はダンプトラック、数内しはブルドーザーで行い、締固めは棒状バイブレーターを装備したアングルドーザーによって実施している(横目池の施工は振動圧入式カッターで実施)。又、アメリカ工兵隊は1973年にオレゴン州ポートランドのLost Creek Damを築造するに先立ち、スランプ0.0mmで低セメント量のコンクリートをローラ転圧する実験を行い、その結果、この工法が「実施可能である事を公表しているが、大規模ダムに应用する前に仮締切ダム等で実施すべき事を勧告している。

一方わが国では「コンクリートダム合理化施工に関する研究委員会」が昭和49年に設けられており、ダム工学分野の学識経験者によって合理的なダムの施工を実施するための色々な事項が検討されている。又昭和51年度には大川ダム(北陸地連阿賀野川水系)において上流仮締切ダム(約10,000m³)を合理化施工の一環としてR.C.D(Roller Compacted Dam)工法によって施工しており、その貴重な資料は、今後の重力式コンクリートダムの合理化施工の実現に大きく貢献するものと考えられる。

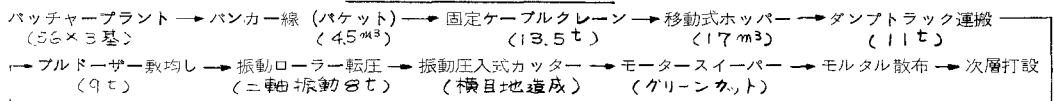
3. 島地川ダムにおける合理化施工

前述の合理化施工委員会を始め、関係者の度重なる検討を経て、島地川ダムではコンクリートの運搬、打設方

法の合理化に取り組む事となったが、その施工方法の大要はおおよ次のとおりである。

- 1) 一般に流動型ケーブルクレーン又はジブクレーン等を使用して直接打込み場所へ運搬するのに対し、固定ケーブルクレーンを架設し、これによってバケットを堤体内に搬入する。
- 2) バケットで運ばれたコンクリートは、堤体内に設けられた移動式ホッパーに仮受けする。
- 3) 堤体内の小運搬はダンプトラックで行ない、敷設はフルドーザ、締固めは振動ローラ転圧によって行う。
- 4) 締固められたコンクリートの横目地は、2月ごとく1月は35cmに振動圧入式目地切り機で行い、グリーンカットはモータースイーパーで行う。
- 5) 外部コンクリート(A種)および構造用コンクリート(C種)の締固めは、内部振動機で行う。

コンクリート打設方法フロー図



したがって従来のようなブロックシステムをとらず、広範囲にわたって薄層打設をする、いわゆる全面レー方式を採用しようとしている。レー方式の場合、打設面をダンプトラックが走行するのでクーリングパイプの設置は不可能であり、極力低セメント量として発熱を押さなければならず、一方ダンプトラック、振動ローラ等の作業性からして、コンクリートは超硬練りでなければならぬ。

4 R.C.Dコンクリート

R.C.Dコンクリートが従来のマスコンクリートと異なる点について記せば、おおよ次の様である。

- 1) セメントは、普通セメントを使用し、フライアッシュを30%混入する。 $(F/A+P=30)$
 - 2) セメント量は、 $C+H=84+36=120kg/m^3$ とし、混和剤として減水遅延剤を使用する
 - 3) 粗骨材の最大寸法は80%とし、細骨材率はコンシステンシーを考慮して $S/A=34\%$ とする
 - 4) 使用水量は約 $100kg/m^3$ 、 $W/C+H$ は80とし、コンシステンシーはV.C値によって管理する
- 食配合、超硬練りの事例は極めて乏しく、R.C.Dに適正な配合を見出すのに苦慮しているが今迄に判明した事は
- ◎振動ローラ(BW-200)により締固められたコンクリート中央部の加速度は約6gであること
 - ◎振動数4,000rpm、振巾1mmの振動台を使用して供試体を作成すると、加速度は約6gが得られること(載荷5t)
 - ◎単位水量は振動ローラで転圧可能な範囲で多くした方が、V.C値によるコンシステンシー管理もしやすく、強度的にも大きくなること
 - ◎V.B機は、振動数4,000rpm、振巾1mm、載荷20tが最も適していると考えられること
 - ◎R.C.Dコンクリートの混練は強制練ミキサーの方が分離が少ないこと、等である。
- なおダム

の合理化施工実施に当り種々問題はあるが、コンクリート打設についてのみ記述すれば次のとおりである。

- a) R.C.Dコンクリートの配合設計法及び品質管理手法の確立
- b) 転圧機種と適正なまき出し量ならびに現場における密度管理手法の確立
- c) 細骨材(粗骨材の細粒分を含む)の迅速かつ正確な含水管理手法の確立
- d) R.C.Dコンクリートと異種コンクリート境界部の締固め方法の検討(内部コンクリートのみR.C.D.C)
- e) レイタンス除去と水平打継目の適正な処理方法及び各月の打設インターバルと横目地造成方法の検討

5 あとがき

以上島田川ダムで現在計画中のR.C.D工法によるコンクリート打設についてその概要を記述したが、紙面の都合で、現在迄に種々実験を行って来た詳細について紹介できないのを残念に思う。53年7月の打設開始までに検討を重ね、究明、訂正しなければならない点もあるが、暗中模索の中にも、R.C.Dコンクリートの姿が次第に明らかにされてきつつあり、われわれとしては、一応の技術的な裏付けをもってこの新しいR.C.D工法による重力式コンクリートダムの築造に対処すべく、意欲をこめている次第である。なお、本体打設に先立ち、7月より水叩部で試験施工を実施するが、実施上の問題等については改めてその詳細につき発表する機会を得たい。