

12. R.C.D.(Roller Compacted Dam)コンクリートによる大川ダム上流仮締切りダムの試験施工について

建設省 阿賀川工事事務所

志水 茂明
竹村 公太郎

1. まえがき

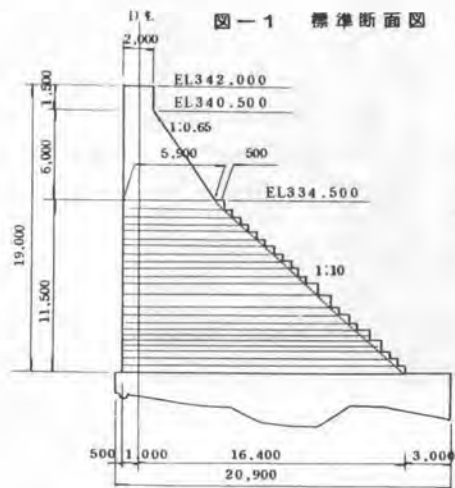
ダム建設の進展とともに従来のようなダムサイトは減少し、地質・地形等の条件により堤体積の大きいコンクリートダムが次第に増える傾向にある。

このコンクリートダムの施工に際して、フィルダムのように施工の機械化及び施工数量の大量化を取り入れ経済的な施工をはかろうとする試みが、イタリア・米国・ソ連等ですでに実施されている。

日本国内でもコンクリートダムの合理化施工について昭和50年頃より建設省を中心にしてダム専門家による委員会等で種々検討されてきたが、昭和51年8月～52年3月にかけて大川ダム上流仮締切りダムを合理化施工をはかるべくR.C.D.Cにより試験的に施工し、十分実用化できる目安をつけることができた。以下その施工内容と施工結果を報告する。

2. 大川ダムの上流仮締切りダムの諸元

型式 直線重力式コンクリートダム
堤高 19 m (基礎コンクリートを除く)
堤頂長 102.5 m
堤体積 約 10,000 m³



3. R.C.D.Cによる上流仮締切りダムの施工方法

- ① バッチャープラントでコンクリート製造
- ② ダンプトラックによるコンクリート運搬
- ③ ダンプトラックよりコンクリートの排出
- ④ ブルドーザーによるコンクリート撒出し
- ⑤ 振動ローラーによるコンクリート締固め
- ⑥ バイブロクターによる目地切り
- ⑦ 目地材挿入
- ⑧ 養生

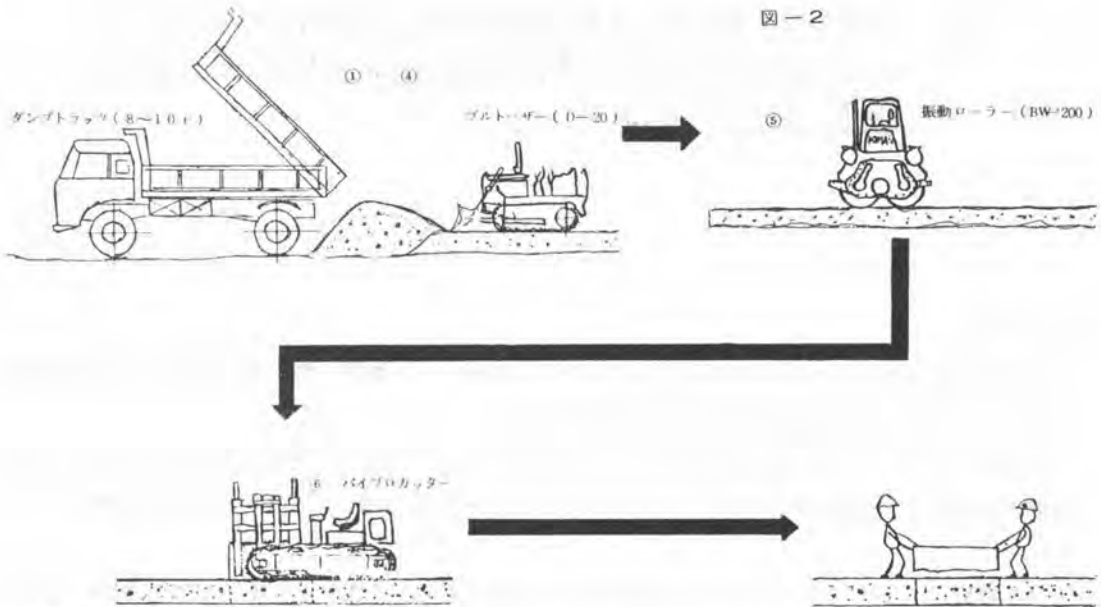


写真-1 施工全容



4. R.C.D.C 施工による試験内容

我国では初めての R.C.D.C 工法による大規模な現地施工であるため、調査項目は多数にわたるがその主な内容はコンクリートの配合、施工条件、止水方法、品質管理等である。

なお仮締切りダム施工後ボーリング総延長 245.5 m によるコア採取を行ない肉眼観察ならびに強度試験、耐久性等の試験を実施している。

4.1 コンクリートの配合

コンクリート打設を連続かつ急速に行なうためには従来のダムコンクリートのようにパイプクーリング等による人工的温度冷却を省略する必要がある。そのためにはセメント使用量を小さくしてコンクリートの発熱量を抑制しさらにダンプトラックによる運搬、振動ローラーによる外部締固めを行うためノースランプの硬練りコンクリートにしなければならない。

R.C.D.C 試験配合、23 ケース内の代表配合表 (1 m³ 当り)

配 記 号	G _{max} m/m	スランプ cm	Air %	S/a %	W/C+F %	W Kg	C Kg	F Kg	S Kg	G Kg	備 考
P ₁	80	—	1.5±1	29.2	75	70	96	24	636	1,571	
P ₂	80	—	1.5±1	30.8	80	96	96	24	665	1,526	
P ₃	80	—	1.5±1	32.3	85	102	96	24	694	1,481	
P ₄	80	—	1.5±1	34.0	90	108	96	24	723	1,436	

4.2 施工条件

(撤出し厚さ及び層厚) 撤出し厚さは所定層厚に8%程度の沈下量を見込んだ厚さとし、層厚の差による材料の分離度合や締固め効果を検討するために、層厚及び転圧方法を次の様にした。

1リフトの層厚 37.5cm、50cm、70cm 1層、70cm 2層

撤出し、転圧 1層撤出し同時転圧、2層撤出し各層転圧

(転圧締固め) 内部コンクリートは、振動ローラーをダム軸に直角方向に走行させ転圧した。転圧締固めの回数及び振動ローラーの走行速度が、転圧効果におよぼす影響をみるため、次の様に行なった。

転圧締固め回数 無振動1往復後振動3往復、無振動1往復後振動4往復

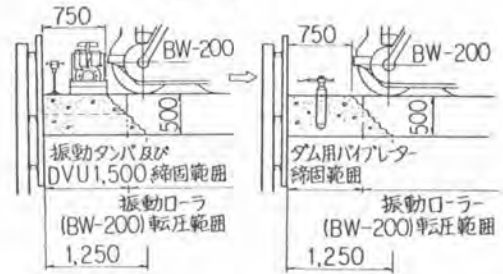
振動ローラー走行速度 1km/h、2km/h

外部コンクリート(岩着、上流型枠隙)

については、当初ビプロートDVU-1500を使用して締固めたが、より確実に締固めを行うことから途中からダム用バイブレーターに変更した。

なおコンクリートもより富配合でコンシステンシーの大きいものとした。

図-3



(打継面の処理) 打継面の処理は2種類行なった..... 敷モルタル 敷コンクリート

5. 試験施工の結果

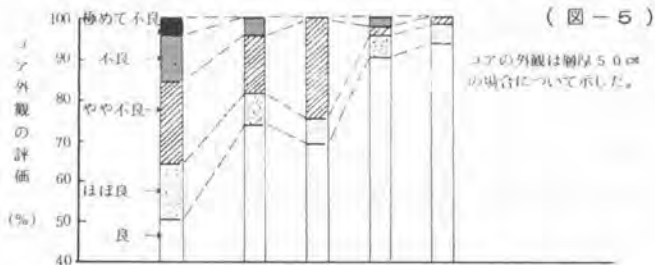
強度・耐久性等コンクリートの品質に注目して当初は、水セメント比を従来のダムコンクリートと同程度の65%で行ったところ大玉の材料分離が著しく均質なコンクリートを得られないことが判明した。

その後材料分離を少なくするため配合面では、よりモルタル量を増加させる方向(W_{C+F} 及び S/a を大きくする)で配合修正を順次行なっていき、 $W_{C+F}=85\% \sim 90\%$ 、 $S/a=32\% \sim 34\%$ 程度までモルタル量を増加させればほぼ材料分離もなく、均質なコンクリート量が得られる事が判明した。施工面では、パッチャープラントにおける材料の投入順序の変更、ウエットホッパー補助シートの設置、ブルドーザーの排土板の改良等を行ない材料分離の防止に努めた。

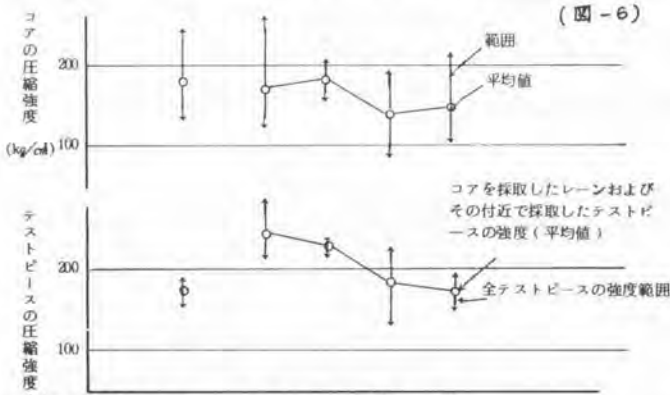
コアスケッチ(図-4)



5.1 配合差によるコンクリートの試験結果



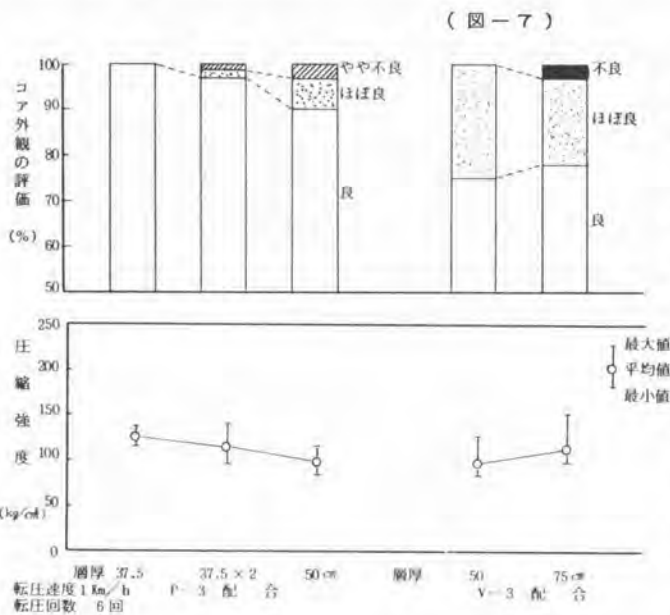
(図-5)



(図-6)

配合記号	B ₁	P-1	P-2	P-3	P-4
C+F(kg/cm ³)	120	120	120	120	120
W/C+F(%)	67	75	80	85	90
S/a (%)	26.0	29.2	30.8	32.3	34.5
配和剤	-	-	-	-	-

5.2 施工条件差によるコンクリートの試験結果



(図-7)

配合、特にモルタル量を変えた場合のコアの外観評価を見ると、モルタル量 ($S/a=26\sim34\%$, $W/C+F=67\sim90\%$) の増加に伴って、コンクリートの均質性が向上しており、 $S/a=32\%$ 以上になるとコアの90%以上が良好な外観を呈している。

コンクリート強度を見ると、テストピースでは水セメント比を小さくすれば、強度が上昇する傾向を示しているが、実施コンクリートのコア強度では水セメント比を小さくしてもそれ程上昇しておらず、水セメント比の大きい配合でも十分な強度を得ている。

この事により、水セメント比を大きくしても、均質性のよいコンクリートなら所要の強度が十分確保されると判断できる。

配合を同一にして層厚を変えた場合のコンクリートの性状を見る。(図-7) 実施コンクリートのコア外観では、37.5cm, 37.5cm×2, 50cm の順で均質性が良好である事が判る。コアの圧縮強度についてもコンクリートの均質性の向上に比例して、強度増加の傾向を示している。

V-3 配合における50cmと75cmの比較では、圧縮強度は50cmより75cmの方が小さく出ているが、75cmの表面状態を見ると不良部分が6%程度生じており、50cm層に比べ欠陥が生じやすいと考えられる。