

IV-28 幾春別川 桂澤ダムの湛水工事について

北海道開発局石狩川治水事務所 桂澤堰堤建設事務所

津田賢次

正員 ○山岡 勲

音羽敬三

桂澤ダムは、北海道石狩川支流幾春別川に於ける、昭和27年度よりコンクリート打設を始め昭和31年度末を以て完成を期する幾春別川総合開発事業（多目的ダム建設省直轄事業河川の一）の中心的コンクリート構造物であり昭和31年11月 99.4 %を竣功して湛水を待つばかりであった。

この高さ63.6 m長さ334 mコンクリート体積350,000 m³の重力式ダムは、堤内仮排水路の締切りにより、流域面積151.2 km² 湛水面積4.99 km² 有効貯水量8,180,000 m³の貯水池が湛水を開始し、幾春別川の計画洪水量550 m³/secを70 %に調節し更に既に完成の芦別及びキムンダムと共に幾春別川の流水のみならず隣接芦別川の流水をもこの貯水池に溜め、新規開田3,700 町歩補水田11,400 町歩の農業用水を確保し他方熊追及び桂沢発電所19,800 kWを開発し岩見沢、美唄及び三笠三市の上水道水源池となるものである。尚桂澤ダム関係総工事費は41億円（北海道開発局直轄施行）で土工、コンクリート工、ゲート類購入掘付費等純ダム工事費は20.3億円である。

さてこの湛水工事は昭和32年3月1日を期して施工されたが 北海道の3月は未だ積雪も多く寒気きびしく（図-1）コンクリート打設に必ずしも適当とは云えぬがこれらに対しては細心な準備と工夫された工法を以て臨み一方湯水を利用し無事締切門扉の定着を見仮排水路填充工事の最も大切な部分を注入コンクリート工法を以て終了したので、こゝにその工事報告を行い同種工事にはさゝか参考になれば幸いである。

仮排水路の設けられている堤体オ9ブロック下部は昭和28年春水前に施工された本格的寒中施工を余儀なくされた箇所であるが-20℃の気温において蒸気及び表面通電式電気養生で充分良好な生績を収めたものである。仮排水路は120 m³/secの通水量能力を有し工事期間中の最大洪水量160 m³/secを圧力隧道として通したがその断面は図-2の通りで、上流戸当上に四つ又で充分安全に装置された締切門扉は50 t ウインチで自由に降下或いは巻上げが出来るように段取された。この門扉は締切時の一時的使用に耐えればよいものであるから低水位E.L. 158 mを計画水位として設計応力も2,700 kg/cm²として7本の横桁を主桁として製作されその重量は11 tonである。（図-3） しかしながら冬季で注入工事に引き続いてコンクリ

図-1 幾春別川に於る気温及び積雪量・流量表（桂澤堰堤地点）

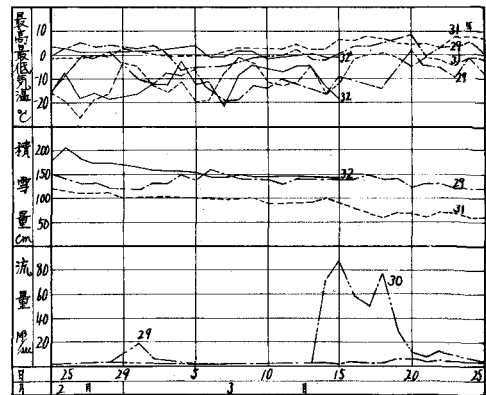
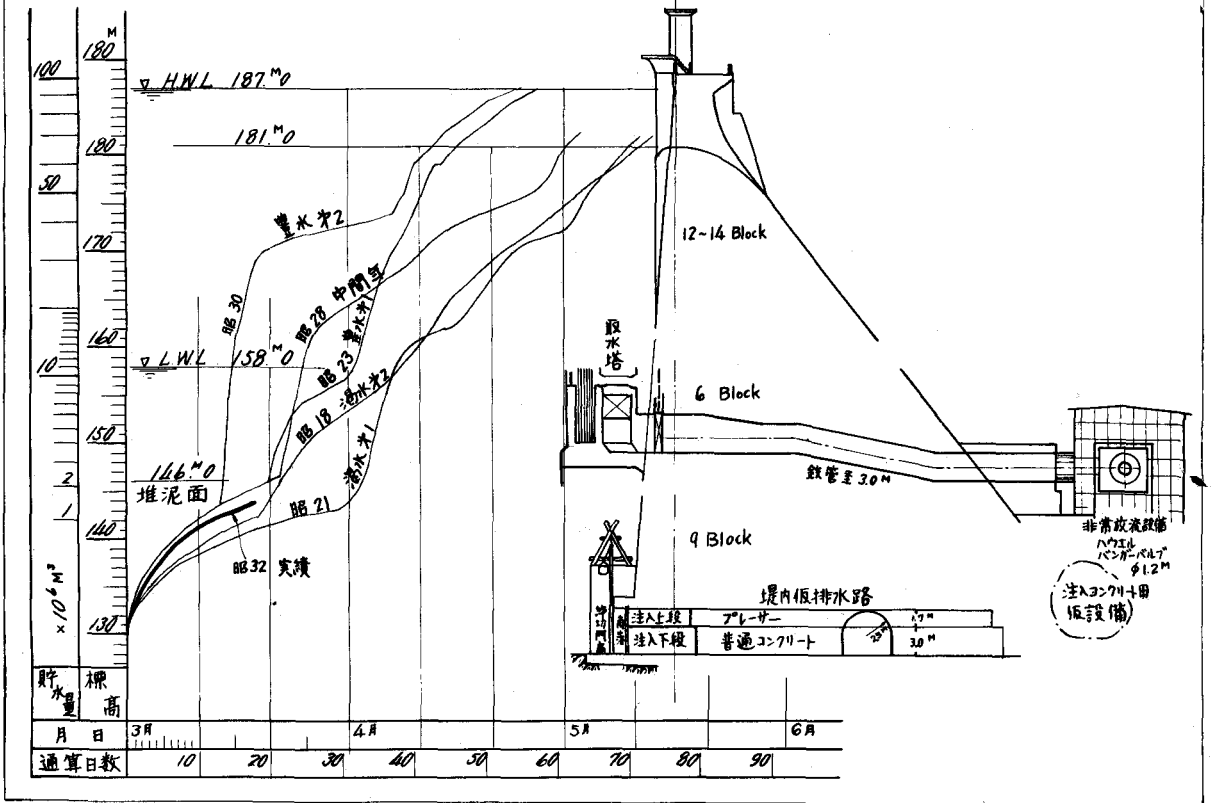


図-2 桂沢貯水池湛水予想図及び排水路断面図

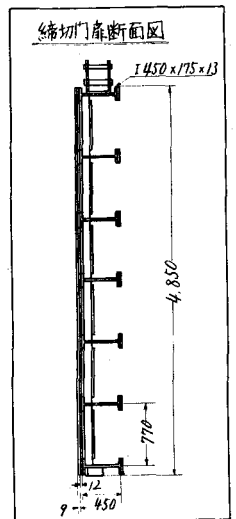


ートが打てないうちに春水による水位の急激な上昇も考えられ若干の補強工作を行った。

次に下流水利権に対する対策としては、過去11箇年の流量資料により残流域のみでは不足する分を補う為、先端にフラップバルブを付けた8吋鋼管を仮排水路上流呑口部門扉戸当直下のコンクリート側壁より池中へ出し、貯溜水を水位上昇と共に $0.1 \sim 0.35 \text{ m}^3/\text{sec}$ 補給することにし（これが工事用水ともなる）更に取水箇所土壌による水位堰上げを行った。

湛水予想としては図-2の通り計画されたがこれは昭和17~24年及び昭和28~30年の11箇年流量資料による3~4月の豊水、湯水及び平均年による水位上昇曲線で、3月中旬に於ける水位の急上昇は最高気温が 0°C 近くより 5°C 以上になり雪が雨になり10mm以上の降水があった時又は気温が 9°C と急上昇し積雪が1日10cm以上も急激に解けた場合等で、本年はこれが何日になるかこの日迄に少くとも仮排水路6.5m区間はコンクリートを打ち終りこの剪断能力で水压に充分耐える填充工事を進めねばならず、しかもアーチ形の天上を有し中30cmの止水銅板の

図-3



つばが有る隧道の完全填充と云うことで注入コンクリート工法が採られた。この場合寒中施工は本バッチャーを動かすより極めて容易となった。この工法は昭和31年6~8月堤体内林鉄用仮隧道(7ブロック)の填充工事で実験し一応の確信はあったが、今回は工事を急ぐ為下段3mを一度に施工し次いで1.7mのアーチ部を施工する計画としたこと又前面門扉よりの漏水等で完全にドライな工事が期待出来なかったことが寒中施工と併せて考慮を要した。填充は次いで19日より(図-2)上梁線にての普通コンクリートとプレーサー使用による進める計画とした。

次に施工の結果を述べれば、予定通り昭和32年3月1日午前9.20門扉は降下され9.33無事定着させ得た。この日流量は $1.01 \text{ m}^3/\text{sec}$ で水深25cm平均流速 $0.9 \text{ m}/\text{sec}$ だった為極めてゆっくり降して成行した。尚隧道内の堆積砂礫は25~45cmに及んでいたのを除去し前面に土俵一列敷き締切時の砂礫の流入を防ぎや当の氷も充分に取られた。門扉は水深がふると共に一日夜や、漏水があったが前面に敷布団を12枚、スレールを鍾りに潜水夫を使って敷き並べ下流より数本の木の楔を打つことにより殆んど止り $4 \text{ l}/\text{sec}$ を出なかった。これは直下の角落しより口を出した6吋鋼管で排水されたが水位は殆んど止らなかつた。

作業は表-1の通り緊張裡に進められ幸い順調に予定を2日早い注入工事を終了し得た。仮設準備では材料運搬に必要除雪工事も数日を費し深さ2mに及んだが最も重要なものはボイラー(20ton エキスカベータ用横型多管式 $1 \times 4.6 \text{ m}$)の据付運転で $2 \text{ ton}/\text{日}$ の石炭を焚いて骨材等のプレヒートングを完全に行い得た。骨材填充は人力とベルトコンベヤ面側開き0.3mトロによったが注入コンクリート工の段取は図-4の通りでその配管は図-5の如くであり下段は

表-1 工程実績

3月1日	締切門扉降下定着、商港立込、隧道内清掃(ポンピングは2月中旬に終了)
2日	漏水処理 $4 \text{ l}/\text{sec}$ に安定させ、下段骨材填充開始
3日	下段骨材配管20.00終了、注入開始22.30後一時中止
4日	下段下流型枠撤却工、下段注入再開23.22
5日	注入終了3.50、養生
6日	上段骨材填充開始
7日	配管終了、上段注入16.19より19.39

配管の具合で下流よりモルタルが上り始めたが上がオープンなので上流にも充分モルタルが廻る迄20cm厚のモルタルを余分に注入し後で除去したが、上段は隧道で上がオープンでないが充分配管に注意をし図-6の如き結果を得下流側より先ず水分次いでモルタルが上部空気抜き管より流出良好な打止めを得た。配合表は表-2、フロ-試験、練上り温度は表-3の通りである。

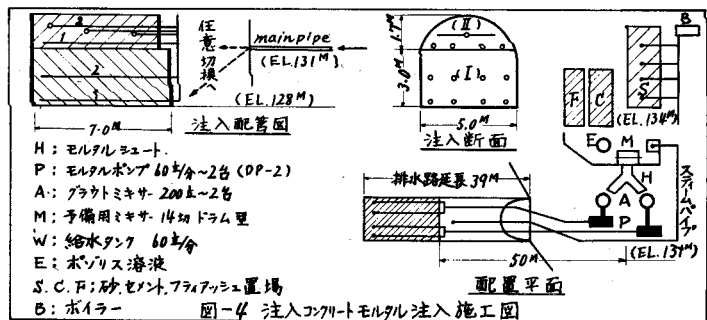


表-2 注入モルタル配合表 $0.4 \text{ m}^3 = 1 \text{ バッチ}$ (現場)

ポルトランドセメント	250 kg	同左	250 kg
フライアッシュ	80 "	スラグセメント	100 "
ボツリス	3.3 l (25%増液)	同左	3.5 l
アルミ	35 "	"	35 "
砂	330 kg	"	330 kg
水	125 "	"	125 "

表-3

3月4~5日				3月7日			
時間	フロ(秒)	練上り温度	温度	時間	フロ(秒)	練上り温度	温度
23.30	17.0	19.0	-2.0	16.40	17.0	18.5	-3.0
24.00	17.2	20.0	.	17.10	16.5	18.0	-1.6
1.20	16.0	12.0	-2.4	17.34	17.0	18.5	-2.0
2.40	17.0	18.0	-4.0	18.20	19.0	20.0	-3.0
3.40	14.0	17.0	-7.0	19.00	14.0	21.0	-3.0

注入工事では型枠が最も大切なものの一つだが上流側は角落し(中6寸高さ4寸)にハイドロップやヒールによる防水装置を充分に行い下流は8分板の相欠き接手とし同杯防水装置の他高さと同圧を支えるに足る支持材が必要であった。下流の時は充分に留意したにかかわらず最下端より僅少の漏泄あり一時中止の上塩化カルシウム45%の急硬化コンクリートで80cm厚裾巻の上注入再開して成功した。上段は充分に留意したので全く漏泄を見なかった。

尚注入ポンプはヤマト式DP2~3型であったが速度は1/3即ち20分毎にストップを絞るとモルタルは流れずパイプが詰まる限界の如くである。当工事ではポンプの調子は非常に良かった。

砂は図-7の如き海砂の細いものを使ったが念のためミキサー下に2.5mmの手篩を用意した。粗骨材は大(15~8cm)41% 中 32% 小(4~2cm) 27% 空隙率43%と計画された。

旧コンクリートの温度は12~18℃であった。

8吋鋼管よりの水も予定通りで湛水の状況は図-2の通り順調であり門扉漏水の異常も遂に認められなかった。

下流側型枠は3月14~15日に外されボイラーにより56切パッチャプラントも3月19日お運転せられ水アーチ部はプレスにより打込まれ3月末填充を完了する予定である。

