

IV-38 多摩川第一発電所(小河内ダム利用)建設過程における 2,3の問題点について

東京都交通局 正員 小倉宏三

“ “ 遠藤浩三

多摩川第一発電所は東京都の水道用原水を確保するために築造している小河内貯水池ダムによる高い落差と調整された水量を利用して、最大19,000KWの発電をするものである。この発電所は東京都の多摩川発電計画の一環として建設するもので、下流に向ってさらに多摩川第二、同第三、および同第四発電所と計画している。全計画完成後は約60,000KWの電力を得て、東京都の事業および電気事業者に供給する予定である。

多摩川第一発電所建設工事は昭和29年3月着工し、今年、昭和32年11月一部発電開始の予定であり、その発電方式は小河内ダムコンクリート中にペンストックを直接埋設して取水し、ダム直下で発電するダム式発電所である。以下主として述べようとする(1)取水口ハイプレスレジャーゲートバルブと(2)球分岐管については既に現地敷設し無事竣工したので、その概要と問題点とを発表して各方面から賜った助言と御協力に対し謝意に代えない。なお本建設工事は小河内ダム建設との関係上実施面は主に都水道局小河内貯水池建設事務所に委託して行われたものである。

本工事全般については別に機会を得て発表したいと考えている。

1. 多摩川第一発電所概要

使用水量 最大21.5 m³/sec 有効落差 最大113.7m

発電力 最大19,000KW 発電電力量年間 66,852 MWH

ダム(小河内ダム利用) 非越流型直線重力式コンクリートダム

高さ 149m 頂長 345m 頂巾 12.6m 敷巾 131m

頂標高 EL.530m コンクリート容積 1,680,100 m³

ダムコンクリート打設開始 昭和28年3月 打設完了予定 昭和32年6月

貯水池(小河内貯水池) 満水位標高 EL.526.5m 総貯水量 195×10⁶ m³

有効貯水量(発電用) 156×10⁶ m³ 利用水深 56.5m

取水口 小河内ダム左岸寄りPブロック中心EL.453mより直接取水

取水口水門 第1水門 鋼製サニット式ローラーゲート巾4.07m×高4.16m

第2水門 鋼製キャタピラーゲート 巾2.2m×高2.8m

水圧鉄管 溶接軟鋼板製 主管1条球分岐により2条に分岐 総延長約184m

厚さ25mm~16mm

水車 フランシス縦軸 10,000KW 2台

発電機 3相同期 10,000KVA 2台

2. 取水口ハイプレスレジャーゲートバルブについて

ハイプレスレジャーゲートバルブは近年ハイダムの建設と相まって各地で計画又は建設さ

れつ、あるが、本計画と検討し始めた当時（昭和28年）では水深4.5m 内径2.8m という程の大規模なものは国内に於て前例の見当らないものであった。

以下順を追って

(1) 採用型式撰定までの経過について

- 1) まず予備的調査として国内に於て製作可能であるか否かの問題から始めなければならなかったこと
- 2) 発電用ペンストックゲートバルブの設置方式と検討して、極端に簡略化して水車弁のインバルブのみでよいとする考へ方もあったが、本計画では取水口附近に異種のゲートとバルブと1門づつ合計2門タンデムに設置したこと
- 3) 過去の内外のハイプレッシャーゲートバルブの製作実績と検討し国産品使用の方針と決め結局
- 4) 国内有カメーカー数社に技術設計依頼として種々の角度より比較検討し型式と決定したものと述べ

さらに

(2) 型式撰定について特に問題とした点として

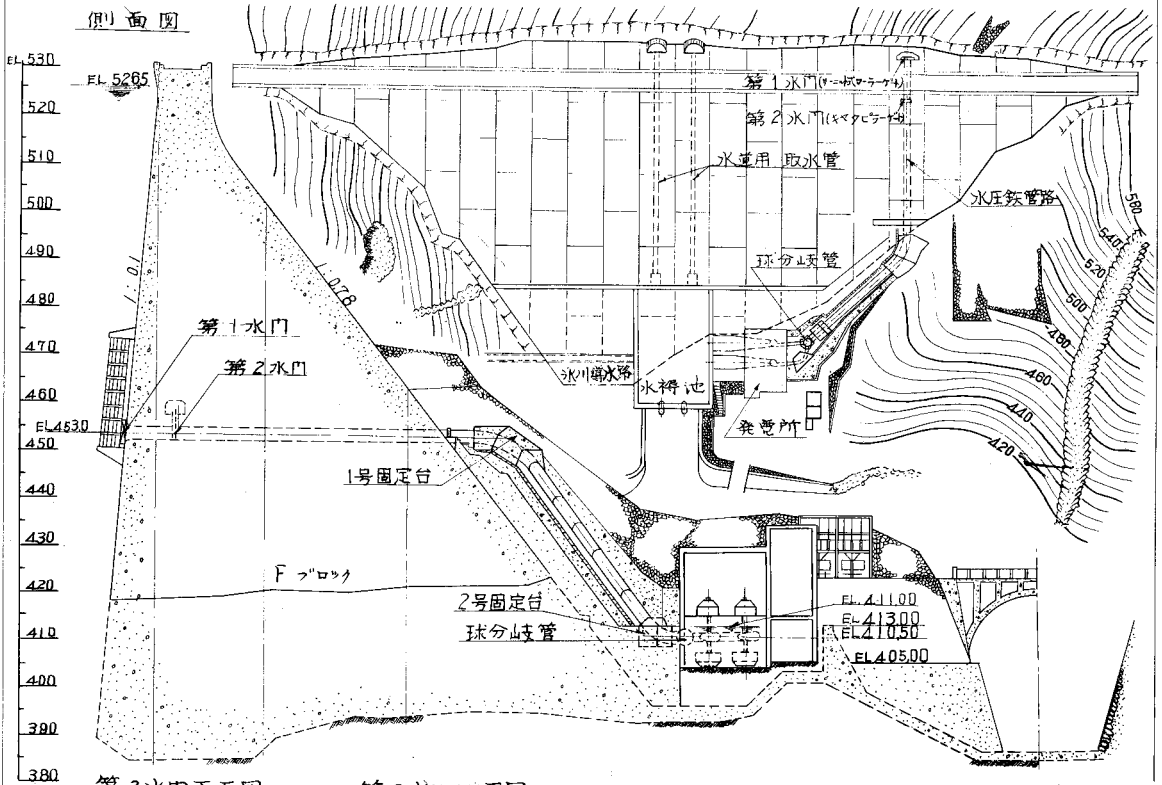
- 1) 第1水門をテムポラリーなサーニット式ローラーゲートとしたこと
 - 2) 取水口の型と円型ベルマウスとしたこと
 - 3) 第2水門をキャタピラーゲートとしてエマーゼンレイ流水遮断可能（非常時自動起動）なものとし閉鎖時間を3分としたこと
 - 4) 模型による水理実験と行つて設計値の安全性とチェックしたこと 等
- を述べ、構造、製作過程、および据付までの概要を説明する。

3. 球分岐管について

球分岐管と高落差水力発電所に採用するについては従来多く使用されてゐたY分岐管に比べて、経済的に有利であり且構造上も理論的解析の簡明正確な点は認められておりながら、その実用化が国内であまり進まなかつたのは製作技術に対する信頼性と水理損失の問題が原因かと思われるが、製作技術の問題は最近における溶接技術の急速な進歩と、試験検査方法に対する信頼性の増大によつて充分カバー出来るものとし、又水理上の問題も、整流工の使用によつて球分岐の効用とはばむものは殆んどないと考えた。

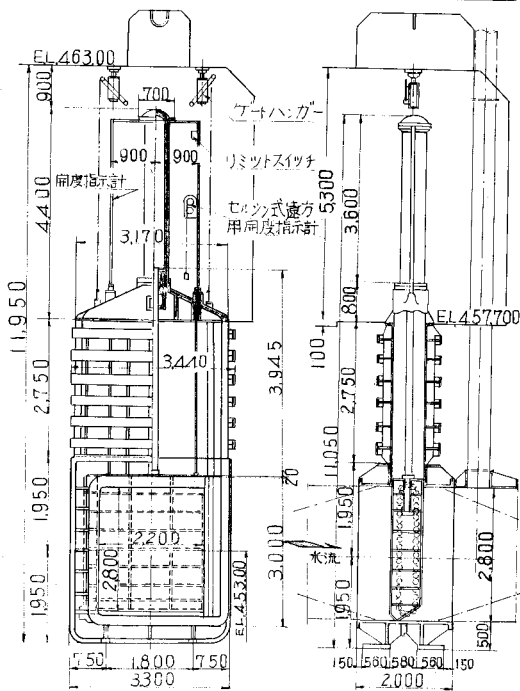
本発電所水圧發管に球分岐を採用するについては、一般に行う検査試験の外に模型による水理実験と行つて整流工の型と検討し、球分岐による損失水頭と推定し、又工場水圧試験時にストレージ使用による実応力の測定と行つて設計数値の不備をしらべ、一部補強して現地据付後再測定を行い充分その安全性と有効なことを確認したことなどについて説明する。

小河内ダム及び多摩川第1発電所平面図



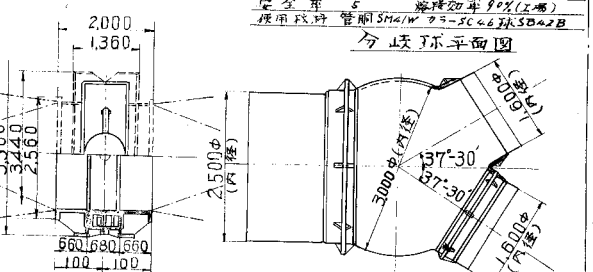
第2水門正面図

第2水門側面図



設計標準	
(1) 第1水門	(2) 第2水門
1 型式 サニット式ローラースト ワヤロープにて巻上げ式	1 型式 電動油圧式キヤピラースト
2 門数 1	2 門数 1
3 材質 鋼製(溶接加工)	3 材質 鋼板及鉄鋼製
4 設計水頭 74.5m(水路中心点)	4 設計水頭 2.2m x 2.8m
5 止水方式 四周水密	5 設計水頭 静水圧 945m 動水圧 225m 合計 970m
6 揚程 約 75.0m	(1) 門扉ゲート 97.0m
7 操作速度 巻上巻下共に0.5m/s (22.0% 7.5m/s 10.0m/s)	(2) ボーネット 扉厚 1730mm x 2250mm x 10mm
8 鋼板厚率 4%以上	(3) 止水パッキン 97.0m
9 操作方式 門扉の周囲操作水圧に 完全にバランストリシ	6 止水方式 前面四周水密 6%以上 5M4010101010 680% 5000101010101010
11 取付形式 1.0%	7 安全率 2.0%
12 鋼板厚 13.5%	8 鋼板厚 2.8%
13 鋼板厚 スキャンパに於て2mm以上	9 鋼板厚 2.8%
14 鋼板厚 鋼高 478.0mm x 2250mm	10 鋼板厚 鋼高 478.0mm x 2250mm
15 鋼板厚 鋼高 478.0mm x 2250mm	11 鋼板厚 鋼高 478.0mm x 2250mm
16 鋼板厚 鋼高 478.0mm x 2250mm	12 鋼板厚 鋼高 478.0mm x 2250mm

第2水門平面図



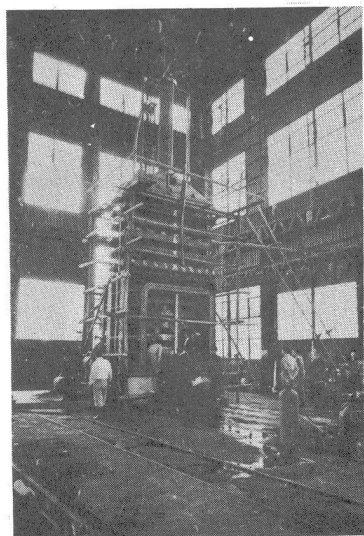


写真1 — 第2水門キャタピラー
ゲート工場仮組立 水压試験突
進中の状況

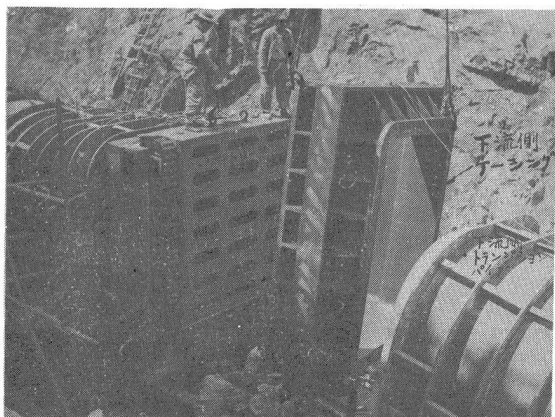


写真2 — 同セゲート現地据付状況 上流側ト
ランジションパイプ、ケーシング、ゲートリーフ
は据付を終え、下流側ケーシングを組立て中

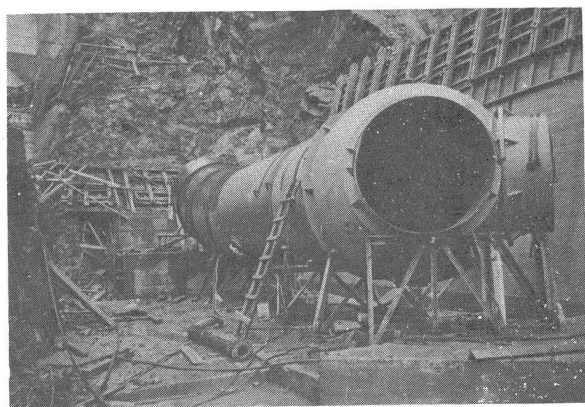


写真3 — 球分岐管現地据付、コンクリート打
設前の状況

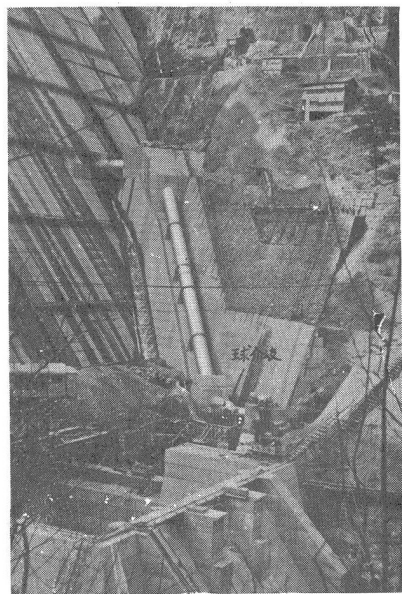


写真4 — ダム下流面、右岸より左岸
を見る、多摩川第一発電所水圧鉄管
路はほぼ竣工し、ドラフトチューブ
据付と発電所基礎施工中の状況