

# 論 説 報 告

第 23 卷 第 7 號 昭和 12 年 7 月

## 小 河 内 貯 水 池 に 就 て

會 員 小 野 基 樹\*

Ogôti Dam for Tokyo Municipal Water Works

By Motoki Ono, C. E., Member.

### 要 旨

本文は東京市第二水道擴張計畫の水源として多摩川上流に設けらるゝ流量調節用の小河内貯水池の概要及堰堤其の他の工事計畫に就て述べたものである。

小河内貯水池は東京市第二水道擴張計畫の水源として多摩川の上流に設けらるゝ流量調節の重要施設である。由來多摩川は遠く徳川幕府初期の頃から彼の由緒深き玉川上水に依り清冽玉の如き源泉を導き遍く大江戸の住民を霽し來り今日は大東京の主水源として益々重要な役目を持つに至つたのであつて其の水質の純良と、水源の近きと、自然流下に依る利用等との優れた多くの得點を有して居るのであるが反面には其の流量が豊富でないと言ふ缺點がある。併しながら大東京水道の擴張水源としては他に換え難い上記の諸得點を利用することは必然的に考慮せられねばならぬから従て反面に上記の缺點を補ふ最善の方策が攻究せられねばならない。斯くの如き趣旨に立脚して慎重攻究の上企畫せられたのが即ち小河内貯水池である。

### 1. 貯 水 池

多摩川は其の平均流量  $20.634 \text{ m}^3/\text{sec}$  のところ現今は約 45%，即ち現在水道  $5.430 \text{ m}^3/\text{sec}$ ，玉川上水  $3.743 \text{ m}^3/\text{sec}$ ，計  $9.273 \text{ m}^3/\text{sec}$  を利用してゐる状態であるが東京市第二水道擴張計畫では更に  $3.984 \text{ m}^3/\text{sec}$  を増加して合計  $13.157 \text{ m}^3/\text{sec}$  を取水し、平均流量の約 64% 迄も利用せんとするものである。

大正 4 年から昭和 10 年迄 21 年間の記録から羽村に於ける流量状況を概括すれば表-1 の通りであつて上述の如く多摩川の流水を普通の程度以上に效果的に利用する爲には相當大な容量を有する貯水池を設けて越年に互つて流量を調節せねばならない。かゝる貯水池は堰堤地點が多摩川筋の上流部に選定せらるゝか將又下流部に選定せらるゝかに依つて自から所要の容量に相違を來すことになるが概観して 180 000 000~200 000 000  $\text{m}^3$  の貯水量が必要であつて、従て多摩川筋に於てかゝる大容量の貯水池を設けるには地形上から見て何れの地點でも 150 m 内外の高堰堤が必要であると推定せられたので主として地形上の見地から先づ 9 候補地が選定され、次で高堰堤の基礎岩盤としての地質上の検討から最も

表-1. 多 摩 川 流 量 表

大正 4 年~昭和 10 年 (羽村に於て)

種 別	流 量 $\text{m}^3/\text{sec}$	摘 要
洪水量	最大	1,479,244 大正8年9月15日
	普通	800,000
平水量	最大	18,990
	最小	7,680
	平均	12,950
低水量	最大	13,570
	最小	5,740
	平均	8,569
湧水量	最大	3,760 昭和2年1月28日
	普通	6,000

\* 東京市小河内貯水池建設事務所長 工学士

好適なる地點として即ち小河内貯水池が選定せらるゝに至つた次第である。

小河内貯水池は西多摩郡小河内村に於て多摩川を横断して堰堤を築造し同郡小河内、山梨縣北都留郡丹波山及小菅の3村に跨つて設けらるゝものにして其の概要は次の通りである。

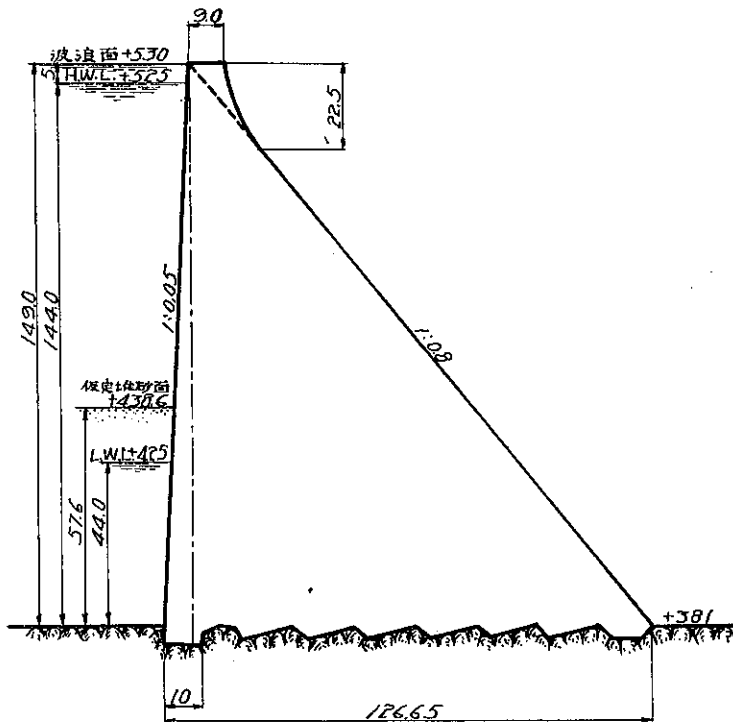
満水總容積	187 700 000 m <sup>3</sup>	満水有効容積	184 000 000 m <sup>3</sup>
満水面積	4 250 000 m <sup>2</sup>	満水周長	36.6 km
満水の延長	11.0 km	満水位標高	+525.0 m
低水位標高	+425.0 m	平均水深	43.5 m
流域面積	26 288 ha (17.04 方里)		

湛水區域の地質は中生代上部ジュラ紀に屬するもので、詳細なる地質調査の結果其の岩質は硬砂岩、粘板岩、珪岩、石灰岩等よりなり就中硬砂岩と粘板岩が最も廣く分布してゐて概して地質の構成は簡單である。地表状態に就ては流域の殆ど全部が森林地帯で林相は極めて良好である。抑々本貯水池の集水區域は全面積 26 288 ha の中半ば以上約 15 100 ha は明治 43 年以來東京市水道の水源涵養林として植林に砂防に拮据經營して居るので山崩、荒廢等は殆ど認められない状態であるから貯水池の水源としては誠に結構な區域と言はねばならない。唯池底に没する約 550 戸の人家の移転問題と、湛水區域中にある府道約 15 km の上置附替及多摩川水力電氣株式會社の取入口や水路の附替等の必要があるが此れ位は本貯水池の如き大工事としては已むを得ない犠牲であつて之等に對しては夫々支障の無い様に適當な處置が計畫されてゐる。

## 2. 堰 堤

堰堤の型式は高堰堤として安定に對し最も信頼の出来る重力式非溢流型コンクリート直線式を採用した。堤頂

図-1. 堰堤標準断面図



標高は +530m であるから満水位以上 5m の餘裕を有してゐる。其の主要數値は次の通りである。

高さ (根柢敷以上)	149.0 m
高さ (池底以上)	146.0 m
頂 長	354.0 m
頂 幅	9.0 m
敷 幅	126.65 m
上 流 面 勾 配	5 %
下 流 面 勾 配	80 %
堤 体 積	1 433 700 m <sup>3</sup>

### 3. 取水塔

取水塔は堰堤の中央部より稍右岸寄りに於て堰堤に接して設けらるゝ半円筒形のものである。内部には徑 2500 mm の取用水堅管 2 本が設置され、其の各より 6 段の高さに徑 1500 mm の 6 本の分岐管を水平に円筒壁を貫いて貯水池に開口せしめ之に針狀瓣及門扉を裝置して所要の水量を貯水池から引出さんとするもので分岐管 1 本で所要水量の 14 m<sup>3</sup>/sec が引出し出来る様に設計されてゐる。而して貯水池から引出された水は一旦多摩川に放流し同川の延長約 36.0 km を利用して既設羽村取入口まで達せしめ取水するのである。

### 4. 餘水吐

堰堤の北端から西北方向に約 130 m 離れて呑口を設け洪水は之から山腹を貫いて設けらるゝ圧力隧道に依つて支流水根澤に放流される。餘水吐の設計には最大洪水量を 1400 m<sup>3</sup>/sec に取つた爲、隧道の直径は 12 m の大きなものであつて、この水量は流域面積 1 km<sup>2</sup> に付 5.33 m<sup>3</sup>/sec 即ち 1 方里約 3000 個に當り從來の記録に依る最大洪水量の約 1 倍半以上に相當するものである。

次に本堰堤が多摩川の本流に設けられ、集水區域が豊富な森林地帯であるにも拘らず流筏路や魚梯の設備を省略したことに付一言説明する。

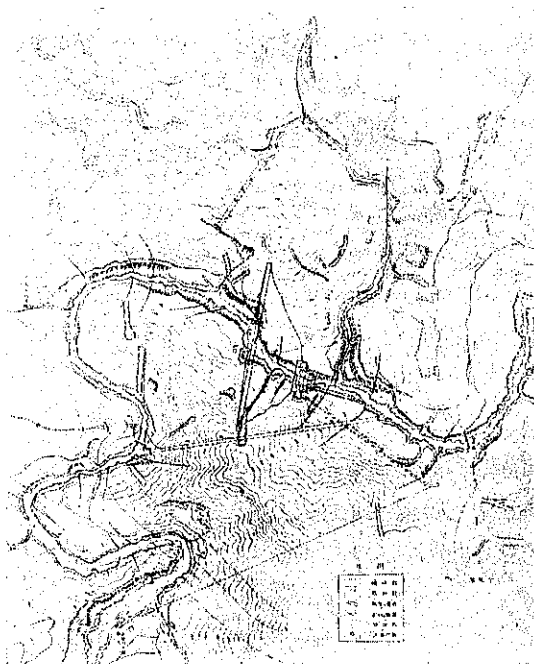
本貯水池の流域は前述の通りその大半は 20 年來東京市水道の水源涵養林として砂防、植林を實施して來たが本貯水池完成の曉には益々水源林としての使命が重大なのに鑑みこの機會に於て流域全部の山林を買收して丁ふ豫定であるから流木の關係は對内的問題となり、從て此の問題に對しては東京市が別途に運材上適宜の設備を講ずる考へである。

漁業の關係に就ては徳川時代から羽村取入口に多摩川を横斷して築造されてゐる羽村の大堰があつて從來下流に棲息してゐる魚族は上流に遡ることが出来ない状態であつたが東京市は毎年本川に於て生育に適する幼魚を上流に放養して好成績を擧げてゐるのに鑑み、本堰堤完成の上は貯水池の上流にも羽村堰上流に於けると同様な方法で幼魚を放養する計畫を樹て堰堤には魚梯の設備を省略したものである。

### 5. 堰堤築造箇所の地質

本堰堤地點は其の附近一帯が硬砂岩より成り多摩川筋全盤に就て見ても砂岩層の分布が著しく廣い箇所の一つ

圖-2. 堰堤附近一般平面圖



である。即ち本地點の上流方面では約 600 m, 下流方面では約 1600 m 離れて粘板岩に接してゐる。この硬砂岩層には數箇所粘板岩が介在してゐるが極めて小範圍に限られてゐる。加ふるに西部關東山地に特有な西北より東南に向ふ地質構造線は本地點の下流約 800 m も離れて通過してゐる僅に之と無關係な局部的の小断層、若くは龜裂が散在してゐるに過ぎず、誠に恵まれた地點と言ふべきである。本地點附近の硬砂岩は其の質堅硬緻密で多少の節理の發達は免れないが多くの塊状で走向傾斜も明かでない。従て風化浸蝕に對する抵抗も強く多磨川筋に於ける堰堤の築造位置としては最も適當な箇所である。

## 6. 堰堤築造材料

堰堤の築造材料はコンクリートで其の總容積は 1 433 700 m<sup>3</sup>、之に要するセメントは約 2 000 000 樽である。コンクリートは之を 4 種類に

表-2. 堰堤コンクリート種別表

種別	コンクリート 1 m <sup>3</sup> 當 配合 m <sup>3</sup>				數量 m <sup>3</sup>	使用箇所
	セメント kg	砂	砂利 75mm 以下	粗石 75mm 以上		
甲種	270	0.45	0.90	0	248,329	止水壁、堰座外皮、上流面外皮、 下流面外皮 / 一部
乙種	240	0.46	0.92	0	69,162	堰頂外皮、下流面外皮 / 大部
丙種	240	0.40	0.75	0.25	1,115,727	堰体内部
丁種	240	0.46	0.92	鉄筋量 1%	482	上部高欄
計					1,433,700	

分けたが出来るだけ堤体を均質ならしめるためにコンクリートは応力の分布状況に応じて配合を変更せず、唯止水の現地から止水壁、堤体外皮其の他に幾分富配合のコンクリートを採用す

ることとした、其の内訳は表-2 の通りである。

セメントはマスコンクリートの目的に對して低熱セメントを使用するか、或は混合セメントを使用するかは目下慎重に研究中であるが何れにしても特殊セメントを使用する計畫である。而して其の量が約 2 000 000 樽に達する大量であつて其の運搬に可成の費用を要すること、堰堤附近にはセメント製造に必要な原石が豊富に存在してゐることから現場附近に製造能力 1 日 375 t (2800 樽) のセメント工場を建設して本工事に要するセメントを自給せんとする案も擧げられてゐる。

骨材は細粗共現場附近に於て良質の硬砂岩の山塊を破碎して使用するものでコンクリートの打設工程を 1 日 (12 時間) 平均 1 440 m<sup>3</sup> と豫定してゐるので骨材は 1 日平均細骨材 720 m<sup>3</sup>、粗骨材は 1 440 m<sup>3</sup>、合計 2 160 を必要とする。之に對しては毎時 400 t の生産能力を有する碎石工場をコンクリート混合場附近に設け、クラッシュヤー、ボールミル、クランフアイヤー等を設備して適當の割合を以て粗石、砂利 (3 種類)、砂等を生産選別する設計である。

## 7. 堰堤の施工方法

堰堤工事の實施に當り先づ考慮すべき問題は本流の転流であるが之は種々比較研究の結果、堰堤の上流約 800 m の箇所から堰堤下流に向つて堰堤基礎を離れて排水隧道を掘鑿することになつゐる。排水隧道は延長 420 m、断面は内径 5 m の馬蹄形とし、その送水量は 200 m<sup>3</sup>/sec である。

基礎掘鑿は約 200 000 m<sup>3</sup> で表土は勿論岩盤の部分に對しても平均 2 m 位は全部除去する方針である。堰堤の基礎に於ける止水の方法としては堰堤上流趾に幅 10 m、深 5 m の止水壁を設けその底部には水深の大小に依つて 4 列乃至 1 列に 3 m の間隔に合計 427 個の径 10 cm、深平均 15 m の鑽孔を行つてセメント乳を注入する外止水壁の後方に排水孔を設けて極力揚圧力の軽減を計る様に設計してある。

コンクリートの打設工程は 1 日 12 時間作業として平均 1 440 m<sup>3</sup> と定めてゐる、之は 1 年の作業日數を平均

250 日と考へて 4 年間に堤体コンクリート 1 433 700 m<sup>3</sup> を打終らうとする豫定であつて之が總ての設備の基礎となつてゐる。

コンクリート混合所にはセメント、粗石、砂利（3 種類）及砂を夫々別個に計量出来る計量機 2 基を設置し各 1 基に對して 3 m<sup>3</sup>（4 yd<sup>3</sup>）練スミス型反転式混合機 2 基宛合計 4 基を配置する。混合機から排出されるコンクリートは 6 m<sup>3</sup>（8 yd<sup>3</sup>）入の搬器に入れケーブルウェイに依つて所定の位置に運搬する。ケーブルウェイは 25 t（弧動式）2 基と 5 t（弧動式）1 基の 3 基を設置するが 25 t 2 基で充分所要量の運搬が出来る見込である。

コンクリートは可及的硬練としバイブレーターを使用して充分搗固める方針である。壘築方法にはブロックシステムを採用して柱狀に打立てることとし、その大いさは 15 m×15 m を標準として 1 回の打上りを 1.5 m 程度とする。セメントはマスコンクリートの目的に對して特殊セメントを使用する計畫で目下研究中であるがコンクリートの硬化熱處理方法として堤体中に鉄管を配置し冷水を循環させてコンクリートを冷却し且つコンクリートが相當日數を経た後各ブロック間に生ずる隙間にはグラウチングを施工する等の近代式の方法を充分攻究の上で採用する方針である。

### 8. 工期及豫算

小河内貯水池の設置が多摩川下流の二ヶ領用水と水利上の係争問題を惹起して其の解決が意外に永引いた爲東京市第二水道擴張計畫は認可申請以來約 4 ケ年の日子を要し漸く昨年 7 月 25 日付を以て事業の認可を見た様な次第である。従つて小河内貯水池築造工事も實施に入つたのは漸く昨年末で目下材料運搬路の築造、事務所、公舎、倉庫等の假建物の建造、其の他準備工事の一部等が施行されてゐる。然し各種機械設備等に尙 1 ケ年以上の準備期間が必要であるから堰堤のコンクリートを打始めるのは恐らく明年 4 月以降のこととなるであらう。本工事豫算は堰堤、附屬及附帶設備其の他を併せて總工事費は約 24 500 000 円で昭和 18 年 3 月完成の豫定である。