

# 論 說 報 告

第 25 卷 第 10 號 昭和 14 年 10 月

## 三 浦 貯 水 池 堰 堤 工 事 に 就 て

會 員 森 忠 藏\*  
會 員 山 口 義 彦\*\*

要 旨 本文は目下施工中の三浦貯水池堰堤工事の一般計畫設計の概要及施工方法を述べ尙工用假設備使用機械類に就き詳述せるものである。

### 1. 序 説

本堰堤は長野縣西筑摩郡王瀧村字三浦の世傳御料林内に在り、御嶽西麓に位し木曾川支流王瀧川を横断し建設するものである。

流域面積 69.4 km<sup>2</sup> にして、集水區域は原始的密林をなし、檜、樺を主とし、樺、榎、白樺、楓等能く繁茂し御料林中隨一と稱せらる。

年雨量：昭和 2 年より同 10 年に至る 9 ヶ年平均に依れば 3486 mm で、其の流出率 74% に相當し、従つて 1 ヶ年の流出水量の 177 033 600 t にして、此の約 1/3 を貯水するものとして計畫せるものである。

本堰堤設置に依り其の貯水量を渇水時に補給すれば既設發電所 253 300 kW に對し 66 500 kW、計畫中のもの 232 000 kW に對し約 62 500 kW、合計 129 000 kW、理論發電力量合計約 214 500 000 kW/h の出力増加を見る事となる。

堰堤地點河床面標高 1 247.7 m にして、此處に基礎岩盤上 84.0 m の直線重力式非溢流型コンクリート造堰堤を築造し、水深最大 57.6 m、有效水深 46.0 m、平均水深 20.0 m を以て有效貯水容量 55 740 000 t を得るものである。

貯水深と貯水容量關係は下式の如し。

$$y \cdots \text{最低水位以上の水深 (m)}, \quad x \cdots \text{貯水容量 (t)}, \quad y^{2.76} = 0.0012 65 x$$

貯水池附近地質：一帯に石英斑岩、石英粗面岩及沖積層より成り、其の大部分は石英斑岩にて構成し淡緑灰色、暗綠色、褐色を呈し數箇所水に溶解作用を受けて軟弱となり、軟岩角礫を形成し或は断層狀をなす部分があり、露出面に近く相當龜裂發達する。

地質調査は多く鑽孔に依り總て 19 箇所深 13~33 m の鑽孔を行ひ、其の他横孔、堅坑及掘割を相當廣範圍に互り掘鑿し、地盤の硬軟、断層の有無、岩盤の深淺等に就て研究し、堰堤位置を決定したものである。

因みに堰堤最深部は川床面下 27 m の深さに在る。

### 2. 設 計 大 要

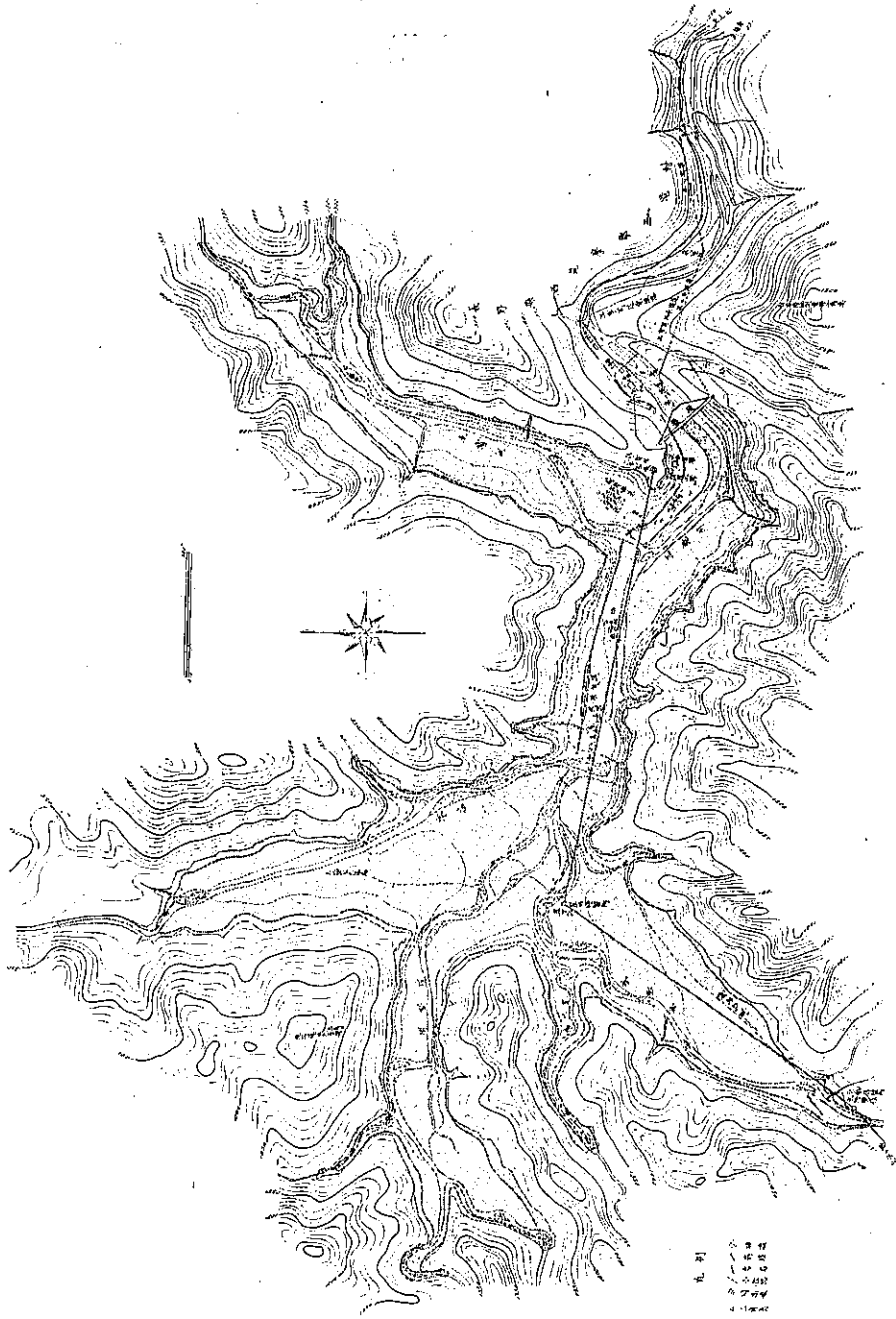
#### 1. 計 畫 一 般

本堰堤は直線重力式非溢流型にして、其の一端に洪水を排除すべくテンターゲート高 5.8 m、幅 8.0 m 3 門を設け、夫より導流堤に沿ひ堰堤背面を落ち本流に放水せしむ。此の放水量最大 527.5 t/sec とす。堰堤底には泥吐管

\*) 工学士 日本發送電株式會社三浦事務所勤務

\*\*) 同 上 勤務

圖一 三浦貯水池第一壩



径 2.0m 2 條を埋設し、他端に給水塔及隧道を設くる。堤体内部には上流側に 3 段、下流側に 2 段の径間 1.5m 高 2.0m の監査孔を設け尚上流側監査孔を通じ、堤底より径 125mm の漏水孔を穿ち、堤体完成後の漏水を調査するものとす。

堰頂には林鉄線路を附替へるを以て其の餘幅を見込み、幅 7.0m に仕上げ路側には欄干を設くる。

此の他堤体内部温度を検すべく 21 組の温度計を適當の間隔に埋設し、監査孔を通じ配線し配電盤に至らしむ。

堰堤總高 最大 84.0m, 天端互長 290.0m, 頂幅(林鉄線路共) 7.0m, 貯水池水深 最大 57.6m,  
 有效水深 46.0m, 平均水深 20.0m, 貯水池面積 2.99km<sup>2</sup>, 湛水面積 2.79km<sup>2</sup>,  
 周長 25.76km, 集水面積 69.4km<sup>2</sup>, 貯水池容量 總貯水量 56 390 000 t, 有效水量 55 740 000 t,  
 最大補給水量 13.88 t/sec.

## 2. 堰堤の安定計算

堰堤の計算は下の資料に依り物部博士理論断面計算式を基礎として夫に所要の頂幅を考へ修正をなし、上下流の法面 m 及 n を決定した。

堰堤天端標高 1 304.70 m, 常時満水面 1 302.10 m, 地震時満水面 1 304.70 m, 土砂吐門中心 1 249.7 m,  
 設計堆砂面 1 249.70 m, 最深部堰堤基礎岩盤 1 220.70 m, 堤体比重 2.3, 池水比重 1.0,  
 堆砂の比重 1.8, 土圧係数 0.5, 設計堆砂深 29.0 m (但し空虛時には堆砂圧を考慮せず)

揚圧力は満水時上流側に於て水圧の 1/2, 下流側に於て 0 とす。即ち揚圧係数を 0.5 とし空虛時には考慮せず。地震力、等値水平震度は上流より下流に向ひ 0.15, 下流より上流に向ひ 0.075 とす。地震力に依る動水圧は常時満水面以下即ち堤頂以下 2.60m の所より作用するものとす。結氷圧は現場は酷寒に於て零下 27 度を示す事あり、従つて池水の氷圧を考慮する必要あるを以て結氷厚を約 70cm と看做し堤頂 1.0m 當りの氷圧を 15.0t とす。許容応圧力度は 300.0 t/m<sup>2</sup> とす(土木學會誌第 21 卷第 5 號 新井義輔氏著 重力堰堤の内部応力算定に關する一方法参照)。

## 3. 施工方法

堤体コンクリートは応力度に応じ、其の配合を異にす。コンクリートに要する骨材中粗骨材は 9~63mm 及 63~125mm の大小 2 種に選別し、其の密度を最大ならしむる様按配す。實驗の結果三浦現場採掘の粗骨材は大砂利小砂利の配合比 1.6:1 の時其の密度最大である。細粗骨材の配合も其の密度を最大ならしむるものであるが、實驗の結果勝川砂を用ひる場合粗骨材の細骨材に對する比は 1.8:1 となり、三浦砂の場合は 1.9:1 となる。以上勝川砂使用のコンクリートは比較的堰堤底部及表面に用ひ、三浦砂使用の分は比較的応力度小なる堰堤上部及堤体内部に使用する。

セメントは全部小野田セメント株式會社藤原工場製造の中屑熱セメントを全体に使用する。

コンクリートはリースの説に従ひ、其の密度を最大ならしむる様上述の如く配合比を決定せるもので、次の 3 種を採用する。而して混合水はウォーカーピリチー及スランプを(図-10)考慮してスランプ 5cm 以下(3cm 内外)ならしむる様、勝川砂使用の場合はコンクリート 1m<sup>3</sup> 當り 150kg を標準とし、三浦砂使用の場合は 140kg を標準とする。

リース氏は同種類の材料を用ひれば水量を一定する時コンクリートの強度はセメント使用量の多寡に応じ直線的に変化するものであると説いて居る。従つて本現場に於ては勝川砂及三浦砂を使用する場合の二様の強度曲線を用意すれば、堤体の各個所に於ける強度の変化に応じてセメント量を直ちに加減し得る事になる。

表-1(a) は所要強度 180 kg/cm<sup>2</sup> の時、表-1(b) は 120 kg/cm<sup>2</sup> の時、表-2 は 100 kg/cm<sup>2</sup> の時使用する。

図-3. 圧力線図

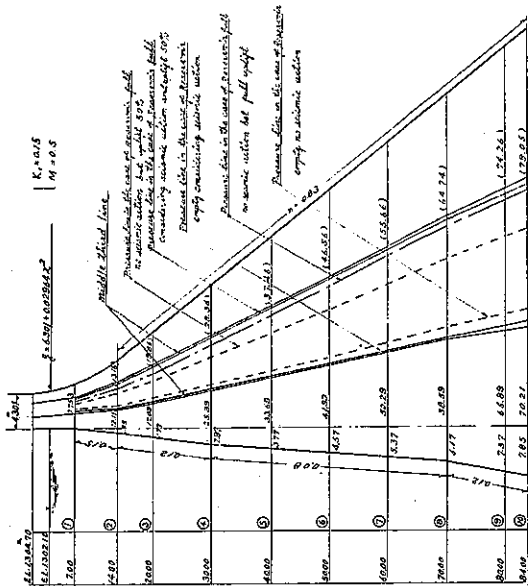


図-2. 堰堤標準図

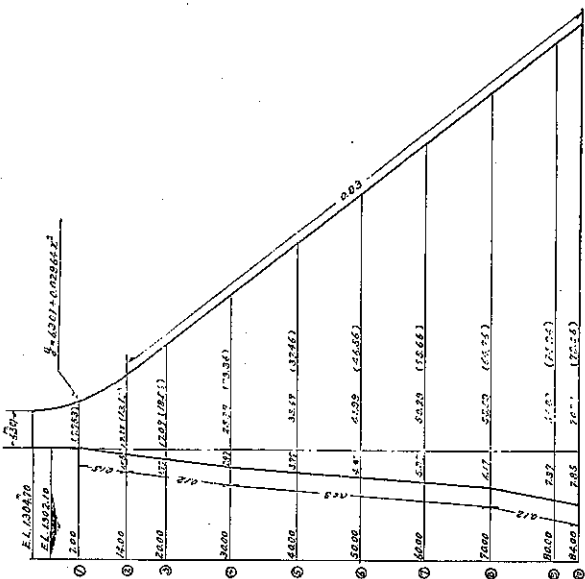


図-5. 各水平截面上的最大主応力度図

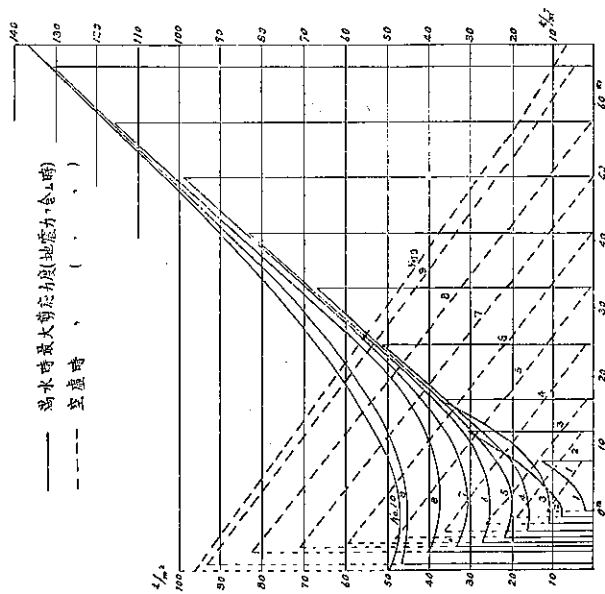


図-4. 各水平截面上的最大剪応力度図

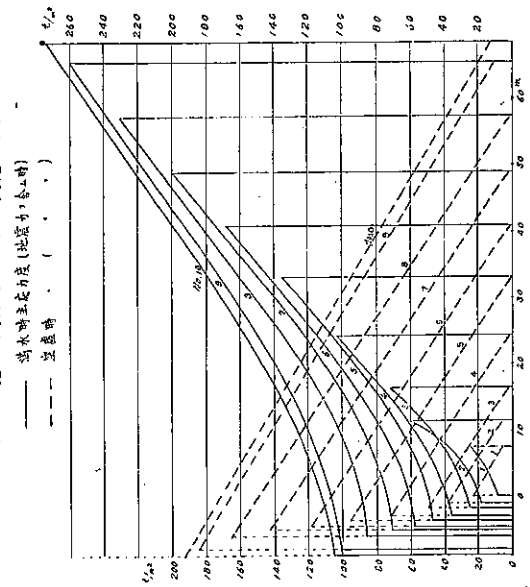


図-6. 最大主応力等強度曲線図

図-7. 最大剪応力等強度曲線図

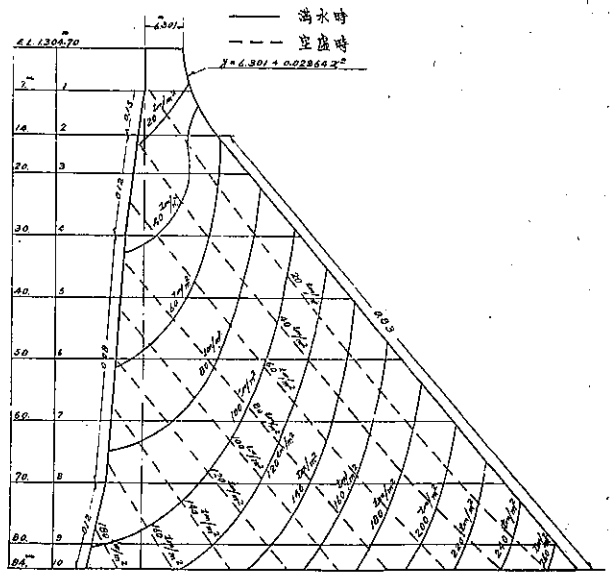
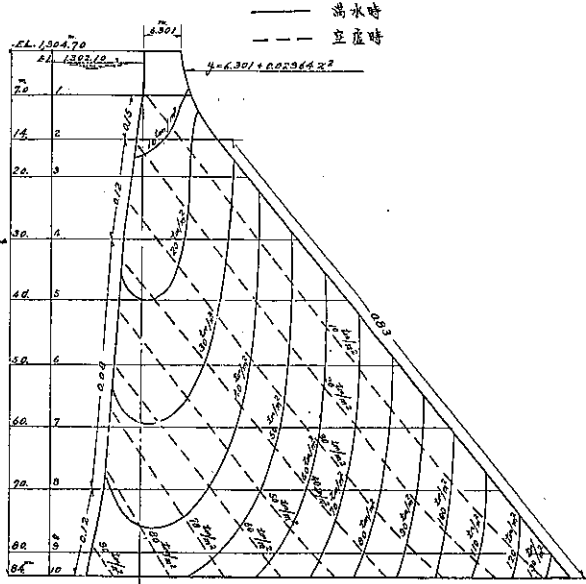


図-8. 最大主応力作用方向線図 (満水時)

図-9. 最大主応力作用方向線図 (空虚時)

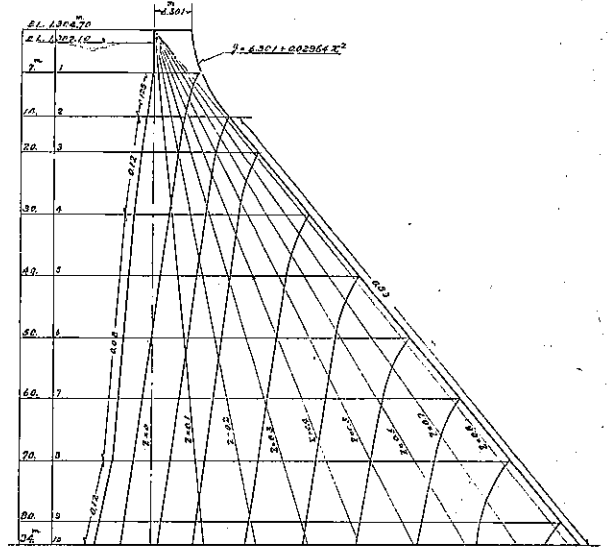
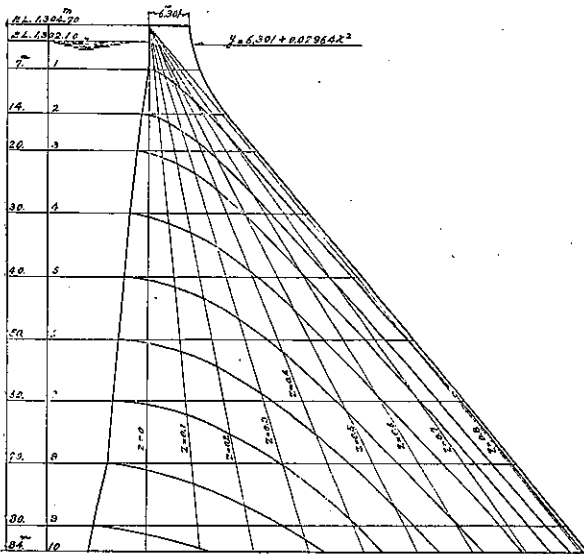


表-1 (a). 勝川砂三浦砂利使用の場合出来上りコンクリート 1 m<sup>3</sup> 當り材料表

材 料 名	出来上りコンクリート 1 m <sup>3</sup> 當り絶対容積 (m <sup>3</sup> )	同 重 量 (kg)	重 量 配 合 比
セメント	0.0844	270	1.00
細骨材	0.2687	698	2.59
粗骨材	0.4969	1257	4.66
混 合 水	0.1500	150	0.56

表-1 (b). 勝川砂三浦砂利使用の場合出来上りコンクリート 1 m<sup>3</sup> 當り材料表

材 料 名	出来上りコンクリート 1 m <sup>3</sup> 當り絶対容積 (m <sup>3</sup> )	同 重 量 (kg)	重 量 配 合 比
セメント	0.0688	220	1.00
細骨材	0.2742	713	3.24
粗骨材	0.5070	1283	5.83
混 合 水	0.1500	150	0.68

表-2. 三浦砂三浦砂利使用の場合出来上りコンクリート 1 m<sup>3</sup> 當り材料表

材 料 名	出来上りコンクリート 1 m <sup>3</sup> 當り絶対容積 (m <sup>3</sup> )	同 重 量 (kg)	重 量 配 合 比
セメント	0.0688	220	1.00
細骨材	0.2806	716	3.25
粗骨材	0.5106	1292	5.87
混 合 水	0.1400	140	0.61

図-10. 一定水量コンクリートの強度曲線

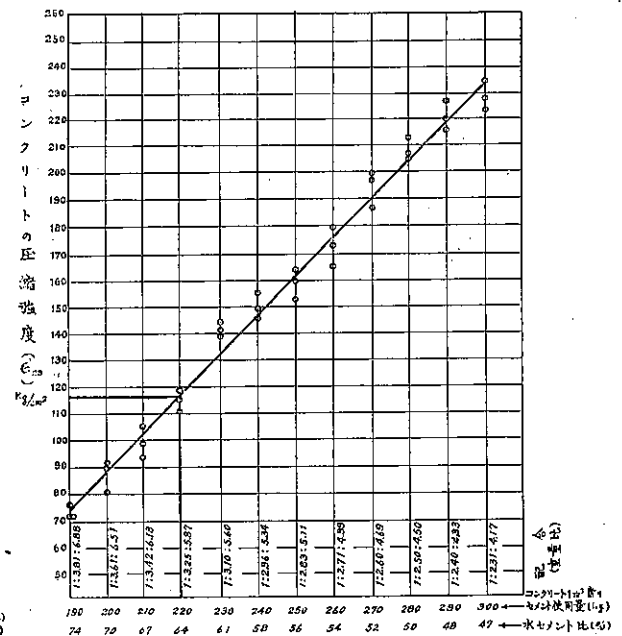
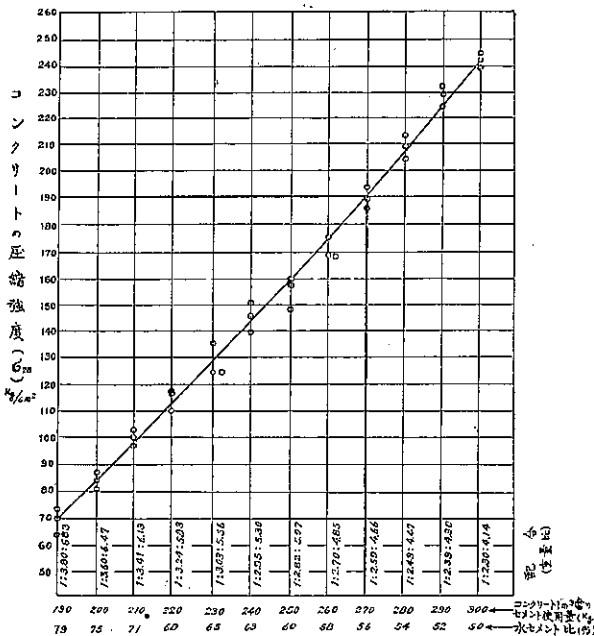
図-11. 一定水量コンクリートの強度曲線 (三浦砂使用の場合)

コンクリート 1 m<sup>3</sup> 當り使用水量 (150 kg) 0.15 m<sup>3</sup>

(コンクリート 1 m<sup>3</sup> 當り使用水量 (140 kg) 0.14 m<sup>3</sup>)

材	セメント	小野田中筋熟
料	旭骨材	勝川砂
表	粗骨材	三浦砂利

材	セメント	小野田中筋熟
料	旭骨材	三浦砂
表	粗骨材	三浦砂利



コンクリートの安全率は10とす。

コンクリート壘築は14.0m角の柱状塊に打ち上ぐるものにして、1日の打上高を1.5mとし、先づカットオフを掘り下げ所定の深さに達した時浮石を外し水洗ひ岩盤掃除をなし、モルタルを敷き湧水の始末を充分にしてコンクリートを打ち込み、數日を経過せる後其上よりボーリング及セメント注入を行ふ事とする。

次にカットオフ下流堰堤基礎岩盤を所定の高さに掘鑿したる後、岩盤の硬軟に応じ鋸齒状に切り取り、特に断層の如き脆弱なる地盤はトレンチを以て掘り取り、浮石を外し能く掃除を行ひ水を切り、其の上にモルタルを敷きコンクリートを壘築するものである。此の場合モルタル及コンクリートは混合工場に於て練合せ3m<sup>3</sup>入りのバケツに受け、ガソリンカーを運転しケーブルクレーン直下に運び、夫よりケーブルクレーンを以て捲き揚げ捲き卸し、壘築現場に運搬するものである。現場に於ては直ちにバケツの底にある蓋を開き掻き均し或はバイパーを使用して搗固めを行ふものである。バイパーは1回3m<sup>3</sup>のコンクリート容積に對し6臺を使用すれば1往復所要時間3分間に氣泡の發散が止む程度に掻き均し搗固めを終る事が出来る。

コンクリート打込みに當り、最も困難なる作業は滲透水の始末である。大部分の湧水は豫め築造せるカーテンウォールにて遮断し、排水するも少量の水は岩盤龜裂を通じ法面敷箇所に互り滲み出るのが普通である。

故に斯かる場所には鑿岩機に依り鑽孔しパイプを埋め或はコンクリート体を貫きパイプを導き他方に排水し、尙他日は等の水路はセメント注入を行ひ充損し得る様準備せねばならぬ。而してコンクリート体は柱状に打ち上ぐるが故に堰堤上流面より2m下流には柱状塊の継手に厚さ3mmの銅板を以て伸縮接合をなし滲透水を防ぎ、是より下流にも柱状塊に楔形の喰ひ合せを附ける。又堰堤中心線に平行の継手は剪断力に抵抗すべく鋸齒状の喰ひ合せを設ける。但し中心線に直角の接觸面はチッピングをなさざるも、平行の方の接觸面は大體チッピングをなし尙此の接觸面には砲金製コンデットボックスを挿入し、瓦斯パイプを配して監査孔に導き將來セメント注入をなし得る事とする。

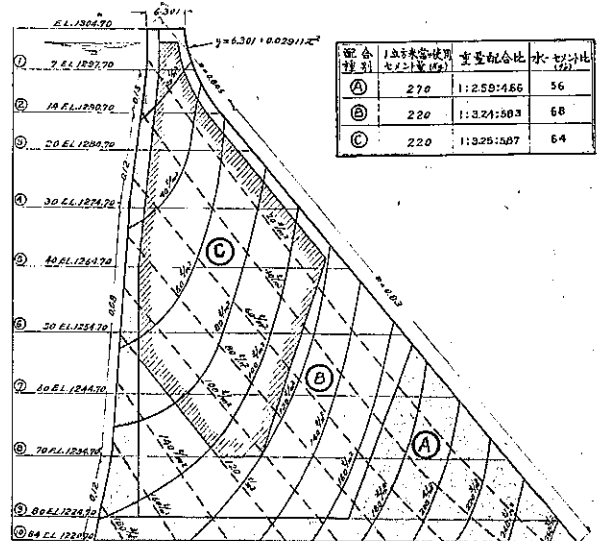
又コンクリート柱状塊の中央部に径1.50mの堅坑を作り、硬化熱の冷却を兼ね掃除及養生水の排除に便ならしむ。

コンクリート1日打上高は1.50mを標準とし、豫め型枠を準備し1層打ち上げ後1週間の時日を経過し、次層の壘築にかゝる。此の場合既設コンクリート表面は必ずチッピングを行ふものである。

最大コンクリート壘築量はケーブルクレーン2臺、ミキサ4臺を用ひて1日900m<sup>3</sup>の豫定である。

コンクリート打上げ後、毎日シート又は藁類を以て表面を掩ひ、夏時は1週間の間絶えず水養生を行ひ冬季に入り火熱を以て保温をなすべき事は云ふ迄もない。但し酷寒時期にはコンクリート施工を中止するを原則とする。コンクリート型枠は松材を用ひ幅1.75m、高1.50mとし、下流傾斜面の型枠は幅1.75m、高1.95mに造りこ

図-12. 堤体コンクリート配合標準圖



ンクリートは型枠天端と同高に打ち上げ、傾斜面に接する部分は夫より上流に向ひ型枠面に直角に下り勾配を附け、其の他の部分は柱状塊中央部の竪坑に向ひ 1/20 の下り勾配を附ける。型枠を固定する爲には既設コンクリートに 6 番鉄線を埋め締結し及径 18mm の丸鋼を以て背後より支へ、相互の枠の継手は脇木を出し横バタを以て抑へ竪バタを全く使用せず。

本堰堤の掘鑿數量及コンクリート量略々次の如し。

砂礫掘鑿數量 171 710 m<sup>3</sup>, 岩盤掘鑿數量 167 770 m<sup>3</sup>, カットオフ掘鑿數量 13 840 m<sup>3</sup>,  
コンクリート總量 498 410 m<sup>3</sup>

本工事場の氣象は標高 1 250 m 附近の高地に位するが故に冬季は積雪量に於ては過去 9 ケ年平均最大 1.36 m なるも溫度遙かに低下し最低零下 27 度を示せることがある。總じて大陸的氣候を帶び晴天日數少く、従つて 1 ケ年中正味作業日數は 180 日以下である。

コンクリート作業の如きは冬季 4 ケ月は殆んど作業を断念せざるを得ず、但し掘鑿作業のみは 1 ケ年中晝夜作業を継続せしめ、雪中に於ても除雪を行ひ施行しつゝあるも其の能率は遙かに低下するを免れず。

掘鑿作業は砂礫は大型 モーターショベル 1 臺、スティムショベル 2 臺、ローブドラグライン 1 臺、小型モーターショベル 1 臺を使用し、岩石は多くジャックハンマー 39 番を用ひつゝある。掘鑿土砂は捲揚機を用ひ上下流各 3 條の捲揚線路に依り引き上げバッテリーカーを以て牽引し土捨場に運ぶ。尙工事用足場材、機械類を掘鑿箇所に運搬する爲ワイヤークレーン 5 條及デリッククレーンを設置した。

セメント注入はカットオフ内深 10~20 m, 心々距離 2.0 m 2 列千鳥に鑽孔を行ひ注入するものにして、此の他ブロック継目 14 m に 1 ケ所宛及龜裂多き箇所にも行ふ。直管を以て施行し普通 1 孔を 3 段に注入する。

## 4. 假 設 備

### 1. 洪 水 路

堰堤コンクリート工事は河床面以下左岸及右岸の 2 區に分ち施行するものにして、第一次に左岸より始むる爲在來河川を右岸に附け替へ、コンクリートを以て洪水路を築造する事とす。此の水路断面幅 12.5 m, 高 4.50 m を標準とし洪水量 毎秒 360 t を排水可能ならしめ、且つ水路壁は上流の一部を除き大部分を岩盤上より築上げ掘鑿深部に漏水なからしむ。但し上流の一部は岩盤深きを以て砂礫を掘込み築上ぐる事とし、側壁は木枠を組み玉石を填充し内面張コンクリートをなし、床面は厚さ 30 cm の張コンクリートを施し、断面を上流呑口に至るに従ひ擴大し、下流部も同様漸次幅員を増し壁の一侧は川の左岸に至らしむ。

洪水量は昭和 2 年より同 10 年に至る 9 ケ年間最大毎秒 197 t となれるも餘りに過小なるが故に毎秒 330 t を豫想し、洪水路を築造したるも昭和 13 年 7 月 4 日の洪水は尙遙かに此の量を超過せるを以て、洪水路取擴げの必要を生じ上述の断面に再築せるものである。此の外、堰堤掘鑿箇所には相當の透水あるべきを豫想し、深部には上下流共コンクリートを以て止水壁を築造するものである。

第二次に於ては左岸河床面以下のコンクリート堤体築造を終れる後、其の部分に同一断面の洪水路附替へをなす。

第一次の排水路總延長約 500.0 m に及び、第二次排水路は此の一部の附替へをなすものである。

### 2. 排 水 隧 道

堰堤地點は基礎岩盤深く最深部は河床面下 27.0 m に及び、厚き砂礫層に覆はるゝが故に相當多量の滲透水ある



事を豫想せられ、是を唧筒のみにて排水する事は停電其他機械故障等の場合工事の進捗上支障少からざるを以て掘鑿深部より自然流下を以て排水し得る様排水隧道を穿つ事とした。此の断面高 1.8 m、幅 2.0 m、總延長 1189.8 m にして途中 2 個所の堅坑を設け掘進するものである。此の最大通水量毎秒 2.15 t とす。但し呑口に於て浸水し水圧を受ける場合の通水量は遙かに大となる。

排水隧道起點施工面高標高 1327.0 m にして堰堤最深部基面高 1222.0 m なるが故に尙 7.0 m 深は唧筒揚水すべき不便を免れぬ。

### 3. 動力線

本堰堤工食用動力は最盛期に於ては最大 3000 IP を消費する豫定である。依つて福島変電所より王瀧を経て三浦変電所に至る延長 28.0 km、電圧 22000 V の送電線路を新設し送電する事とした。

三浦変電所の変圧設備概要次の如し。

#### 第一次変電設備

主要変圧器	500 kVA	4 臺
一次電圧：22000 V	二次電圧：3300 V	
三相誘導電圧調整器	3500 V, 120 kVA	1 臺
主要配電盤		1 面
鎖電盤		4 面
高圧鎖電線		5 回線

#### 第二次変圧設備

屋外に第二次変圧所を設備し、是より現場用電力、電熱、電燈等に配電す。尙第二次変圧所は 15 箇所にして変圧器の個數 112 個、其の容量は 4000 kVA である。

#### 高圧配電線

堰堤を中心として其の前後、左右、兩岸に 2 回線を環狀に設備し、是より二次変圧所に供給する。此の外、索道用動力線として三浦変電所より信飛國境鞍掛峠を経て岐阜縣竹原村乗政原動所に至る 12.1 km 及途中本谷橋より分岐して御厩野原動所に至る支線 1.35 km、電圧 3300 V の送電線を新設する。

#### 電話線

場内外線合計 12.14 km、索道添架 14.60 km を架設す。

### 4. 材料運搬設備

1. 索道 工食用材料中セメント洗砂及鉄材其他を運搬する爲に高山線下呂驛附近岐阜縣益田郡下呂町宇少ヶ野地内に假信號所を新設し、側線工事をなし此處に材料積卸し設備並に砂貯藏場セメント倉庫を建築し、索道停車場を設け夫々ポータブルベルトコンベヤ、エンドレスチェーンの類を以て運搬連絡を計り、是より同縣同郡竹原村宇乘政を経縣界鞍掛峠を超えて三浦現場に至る索道を架設する。此の起點及終點の高低差 983.0 m にして總延長 14.50 km である。

停車場の數 7 箇所にして其の内、乗政、御厩野、水無の 3 箇所に原動機を設置する。

索條の徑 35 mm、單線クリップ式にして（玉村式）乗政、御厩野に於ける原動機各 220 IP 2 臺、水無に於ける原動機は 250 IP 1 臺である。

索條は鋼索 7 本線 6 ッ撚り中心麻入とし保證破斷力 70 t/cm<sup>2</sup> を用ふ。支柱數 97 基の中、89 基は木柱 8 基は鉄塔である。最大徑間 580.0 m、運轉速度毎分 115.0 m、搬器の間隔 57.5 m とし、毎時上げ荷 40.0 t、下げ荷

5.0t の運搬能力を有し 1 個のバケット容量  $\frac{1}{3}$  t とす。

線路は縣界附近より御料林の密林内を通過するものなるを以て幅 6.0m を伐採し建設せるものである。

2. 軌道 工事用機械の如き重量物並に假設備に要するセメント、鉄材、木材の類及食糧品は中央線上松澤より御料森林鐵道に依り料金を支拂ひ現地に輸送する事とす。但し森林鐵道は帝室林野局の運材用に施設せらるゝものなるが故に、其の餘力を借りねばならぬ。従つて線路數個所に會社負擔を以て待避線を設け、又起點上松驛構内には省線引込線を敷設し 4.0t のデリッククレーンを据付け又林鉄中間驛には側線を増設し車臺を増す等輸送上の円滑を計る事とした。而して堰堤附近には別に側線を設けると共に一部線路の附帯をなし又堰堤停車場、倉庫、機關庫等を新設し發着荷卸しを容易ならしめた。

### 5. 撰別工場

コンクリート骨材の中砂利は凡て現場産を使用し砂は總所要數量の約 1/2 は名古屋近郊勝川産を使用し残り 1/2 は現場産を使用する。然るに現場産は地下を掘鑿し採掘するものなるが故に泥氣多きを以て能く洗滌し細粗の撰別をなさねばならぬ。而も骨材の使用量は相當多量に上るが故に是が撰別方法は特別の考慮を要するものがある。先づ原材の採掘場の撰定、是を撰別工場に運搬する方法、撰別工場の位置及容量を決定する事が先決問題である。堰堤基礎の掘鑿に於て砂礫の總量は約 170 000.0 m<sup>3</sup> である。内砂利は 7 分砂は 3 分の割合であるから概略砂利の總量 120 000.0 m<sup>3</sup> 弱、砂の總量 51 000.0 m<sup>3</sup> となる。従つて所要量を充たすには砂利の不足 378 000.0 m<sup>3</sup>、砂の不足 73 600.0 m<sup>3</sup> は碎石又は他の個所に求めねばならぬ。是が爲五味澤附近及土浦澤下流よりも採掘する事とし、遠きは 2.0 km 餘の運搬軌道又は簡易索道を架し撰別工場に送り、水洗ひをなし、篩分けを行ひ、撰別の上貯藏するものである。但し第一次設備として混合工場に隣接し、山腹に撰別工場 1 個所を建設し、コンクリート工事の進捗に伴ひ他に 1 個所五味澤附近に撰別工場を増設する事とする。

第一次撰別工場内には夫々 125 mm 目グレーチング 2 臺、エプロンフィーダー 2 連、1.5×3.0 m の 63 mm 目トロンメル 2 臺、同 1.50×4.50 m の 9 mm 目 2 臺、サンドワシヤー 2 臺を備へエプロンフィーダー出口木樋に於て洗滌水を豊富に送り、第一次洗滌をなし尙トロンメル内に於て射水し、粗骨材を洗ひサンドワシヤー入口に於て再び給水の細骨材の洗滌を行はしむ。碎石を造るには先づ原材を射水を以て洗ひ、クラッシャーに掛けトロンメルにて大小撰別するものであつてヂャイレートリー及ジョークラッシャー各 1 臺及夫々 13 mm 目トロンメルを準備する。上家は何れも山腹に設けたる木造家屋である。撰別工場に於ける最大能率は原材に於て毎時 50 m<sup>3</sup> 程度である。此の原材は  $\frac{1}{4}$  t 積バケットを有する場内簡易索道 2 條並にスキップカー 1 臺を用ひて採掘場より捲揚げるものである。然るに 1 日のコンクリート施工量は 900.0 m<sup>3</sup> とするが故に骨材製造能力は不足勝となるを以て他に 1 個所撰別工場設備を要するものである。1 個所に要する洗滌用水は約毎分 2.5 t にして 6 吋唧筒 3 臺で揚水する。

### 6. 混合工場

混合工場は堰堤左岸に位し、堰堤中心線より上流 120.0 m の個所に設く。背面は山の斜面を利し骨材貯藏場とし、其の上部に下呂-三浦間索道終點停車場を設け茲にセメント倉庫設備をなし、シュートに依りセメント及砂を搬入するに便ならしむ。

建家は間口 39.1×奥行 17.9×高 27.5 m の鉄筋コンクリート造にして、其の中に 1.5 m<sup>3</sup> 練りスミス型反転式ミキサー 4 臺及オーセクリーター 4 臺を設備するものである。屋上には木造セメント開袋所を建てセメント倉庫よりシュートを経て來るセメントを此の處にて開袋し再びシュートを用ひてベースタンクに送り制限水槽より

給する所要の水と練り合せ 5 バッチ分のペーストを作り、是より 1 バッチ分に相當する量を計りミキサーに送る。他方細骨材及 2 様の粒度を有する粗骨材を夫々秤定しホッパーを経てミキサーに送りペーストを加へてコンクリート混合を行ふものである。セメント倉庫より開袋室にセメントを運搬するに別に 1 條のスクルーコンベヤを併用して居る。此の方法に依れば下部にて再度セメント重量を秤らねばならぬ。

混合時間は 1 バッチを練るに約 1.5 分なるを以てミキサー 1 臺に依り毎時  $36.0 \text{ m}^3$  を裕に混合する事が出来る。故に 1 日最大  $1080 \text{ m}^3$  を混合するには正味 10 時間作業を行へば足る。

### 7. ケーブルクレーン

可動型 10 t ケーブルクレーン 2 臺及固定型 8 t ケーブルクレーン 1 臺を堰堤中心線に平行に河川を横断し架設するものである。

可動型ケーブルクレーンは径間 335.0 m, 揚程 100.0 m, 高塔 (右岸) 高 16.65 m, 低塔 (左岸) 高 8.4 m, 主鋼索の径 55 mm 2 條 (破断力各  $195 \text{ t/cm}^2$ ), 速度は捲揚毎分 60.0 m, 横行毎分 240.0 m, 走行毎分 60 m にして高、低塔共有効 55.0 m の區間を平行に走行す。此の走行は 50.0 kg P 型軌條 3 條を敷設し此の上を滑走するものである。

クレーンバケットは容量  $3.0 \text{ m}^3$  にしてクレーン 1 臺に付 2 個を用意し交互に取外し、臺車に乗せ混合工場に送り積込みをなす。積載量 7.5 t, 所要電動機馬力數 180 HP 2 臺及 20 HP 1 臺を高塔側機械室に装置す。又運轉臺より擴聲電話線を現場に通じ運轉上の信號をなさしむ。

固定型ケーブルクレーンは径間 391.0 m, 揚程 130.0 m, 高塔高 (右岸) 15.0 m, 低塔 (左岸) 高 10.0 m, 主鋼索径 70 mm 1 條 (此の破断力  $310 \text{ t/cm}^2$ ) とし速度は捲揚 30.0 m, 横行 150.0 m, 所要電動機馬力數 175 HP とす。

何れのクレーンも約 4 分を以て 1 往復をなすを以て多少の休み時間を見込むも 1 時間 1 臺に付  $36 \text{ m}^3$  のコンクリートを施工し得る事となり、1 日 10 時間正味作業をなせば 3 臺のケーブルクレーンを使用すれば  $1080 \text{ m}^3$  を疊築し得る豫定である。但し固定型は捲揚ロープ 2 條にてバケットを吊るすが故に横振れ大に其他の機構に於ても可動型に及ばざるを以て多少能率の低下は免れない。

### 8. バケット運搬臺車

ケーブルクレーンのバケットを混合工場に運ぶ爲運搬臺車を特に製造し軌道上をガソリンカー又は蓄電池機關車にて牽引せしむ。臺車は 8 輪車にしてバケット 2 臺を並べ積載し得るものである。則ち空バケット 1 臺を先づ臺車の上に卸し、運び來れる荷バケットをクレーンにて捲き揚ぐるが故に同時に 2 臺のバケットが車上に在る場合が起る。故に臺車の幅 2m, 長 6m とし揚げ卸しの際衝撃を受くるも損傷なき様臺車の上に木框を組立てたものである。混合工場より堰堤位置に至る 1 往復運轉所要時間は 4 分弱である。

### 9. 白谷水道設備

本水道は堰堤築造に當り基礎岩盤面及コンクリートブロック面の洗滌, コンクリート打上り後の養生及コンクリート混合用等に圧力水を給せんが爲敷設するものにして、水源を支流白谷川に選定し送水管口径 250 mm 鋼管 1 條に依り延長 800.0 m を敷設し、一旦隧道式水槽内に導き是より堰堤現場に至る間口径 250, 150, 100 mm のエタパイプを敷設し所要の水量を配水するものである。水源は出水時に於ても混濁の度低きが故に小沈澱池を 1 個所設備するのみである。取水量は白谷の湧水量  $2.77 \text{ t/m}$  を標準とせるものである。但し水槽に於て調整し最大使用水量を  $3.60 \text{ t/m}$  とした。毎分所要水量は次の通りである。

- 1) 洗滌用水 (岩盤又はブロック面)  $1.68 \text{ t} \cdot (25 \text{ mm}$  ノズル 2 本分, 水圧  $4 \text{ kg/cm}^2)$

- 2) コンクリート養生水 0.60 t (7日間 2t ブロック厚き毎分 0.1 mm の割)  
 3) 混合用水 0.60 t  
 4) 雑用水 (掃除用水, 飲用水, 元水等) 0.72 t  
 合計水量  $q$ : 3.60 t/m

### 10. 材料試験室

セメント及骨材並にコンクリートの性質, 比重, 強度等を試験する爲試験室を建築し下記の機械器具を設備する。

- 1) 特許継続荷重装置付油圧式耐圧及彎曲試験機 (能力 200 t, 長 300×高 280×幅 120 cm) 1 臺
- 2) 篩別け試験機 1 臺
- 3) 標準自動セメント鉄錘器 1 臺 (3 槌式 長 90×高 55×幅 80 cm)
- 4) ミハエリス式セメント抗張力試験器 1 組 (長 2'-2''×高 1'-5''×幅 8'')
- 5) バウシングル式セメント膨脹測定器 1 臺 (本測定器はセメントの膨脹及收縮を測定するものにしてマイクロメーターは 1/200 mm 迄測定し得るもの, 長 35×高 30×幅 20 cm)
- 6) セメント硬化試験器 1 組
- 7) スランプ測定装置 1 組
- 8) 水和熱測定用器 1 組 (径 100×高 121 cm のコンクリート試験体を作り其の外部は 145 cm 角×高 178 cm の木箱を以て圍ひ其の間に熱の不導體として銅層を填充し以てコンクリート試験体内に 16 個所銅線を挿入し是を外部に導き一端はマホー瓶, 他端はミリヴォルテージに接続し温度を検する装置)

此の外供試体貯蔵用水槽, 簡易クレーン, コンクリート供試体製造用鉄製シリンドラー並に秤錘の類を備ふ。

### 11. 材料貯蔵設備

コンクリート作業能力を 1 日 150 坪とし毎月 20 日間作業可能と見做す。骨材は膨らみ等の爲割耗を見て洗砂はコンクリート數量の 1/2, 組骨材は同量と見る。先づ洗砂に就て考ふるに 1 ヶ月に要する容積は 1500 坪である。堰堤躯体の半分は勝川産を使用するものとし, 是は少ヶ野より索道を以て三浦現場に運ばねばならぬ。然るに索道搬送能力は 1 時間 40 t なるが故 1 日に約 45 坪の砂を搬送する事が出来る。故に 1 ヶ月中セメント運搬日數 10 日を除外し, 残り 20 日間の砂の搬送量は 900 坪となる。然る時は毎月搬送量は使用すべき量より 600 坪不足を生ずる事になる。今コンクリートの施工期間を 1 ヶ年中 12, 1, 2, 3 月を除き 8 ヶ月と見れば毎年 11 月末のコンクリート打ち終りに於ては 4800 坪の不足を生ずる。故に是丈の量は少くとも他の月に於て搬送し貯蔵せねばならぬ。但し索道も酷寒時節又は強風の際は運転不可能にして洗砂も器械油も途中氷結する等の障害がある。故に 1, 2 月は運転を休止する事とし 12, 3 月は運転を継続し其の他の月に於ても晝夜作業を行ふ必要が起る。而して約 5000 坪の砂貯蔵所を混合工場裏に設定した。

洗砂利は洗砂の 2 倍量を貯蔵する事とするも混合工場裏に等しく貯蔵する事は場所が許さざるを以て撰別工場に隣接したる廣場斜面に撰定する事とした。

現場産洗砂は洗砂利と同時に選別され, 約其の 3 割を占むるも使用は 2 ヶ年後となるべきを以て, 同じく洗砂利貯蔵所附近に貯蔵する。

セメント使用量は 1 日最大 4800 袋にして毎月 20 日間コンクリート施工とすれば 96000 袋を要す。然るに索道搬送能力は 7 袋積とし 1 日 10 時間にて 8400 袋なるべきを以て残業を含め毎月 10 日間の搬送日數を見込めば足る。セメントの現場貯蔵量は索道の運転休止なきものとすれば大なる設備を要せざるも風雨又は機械の故障等に依り運転休止の場合有るべきを豫想し, 此の日數を 5 日間とし 24000 袋の收容力ある約 250 坪の倉庫



## 5. 現在の工程

本工事は昭和 11 年 10 月起工し一部は請負方を間組に命じ、一部は直營を以て工事を進め、同 13 年 10 月假設備一切を終り堰堤基礎掘鑿は全面的に岩盤に到達したるを以て 11 月末に至り 2 區間の岩盤検査を受けカットオフコンクリート施工に着手した。防寒保温の方法を講じ年内に約 259 坪のコンクリート施工を終つた。酷暑中は専ら掘鑿作業を進め 4 月の融雪期を待ち再びコンクリート施工を継続するものである。

岩質遙かに不良なりしを以て 掘鑿數量増加し爲に豫定以上の時日を要し竣功期も稍、遅延すべきも昭和 17 年末には完成の豫定である。

尙セメント注入成績の如何は高堰堤築造に於ける生命なるが故に現場附近に於て前後 2 回に互り萬餘の費用を投じて實績を調査した。是を參考として降雪期間中も通じて目下鑽孔及セメント注入作業を続行中である。是に要する鑽孔機 12 臺、グラウト機 7 臺を準備する。

全工事に使用中の機械類及馬力數は表-3 の如し。

圖-13. 堰堤附近平面圖

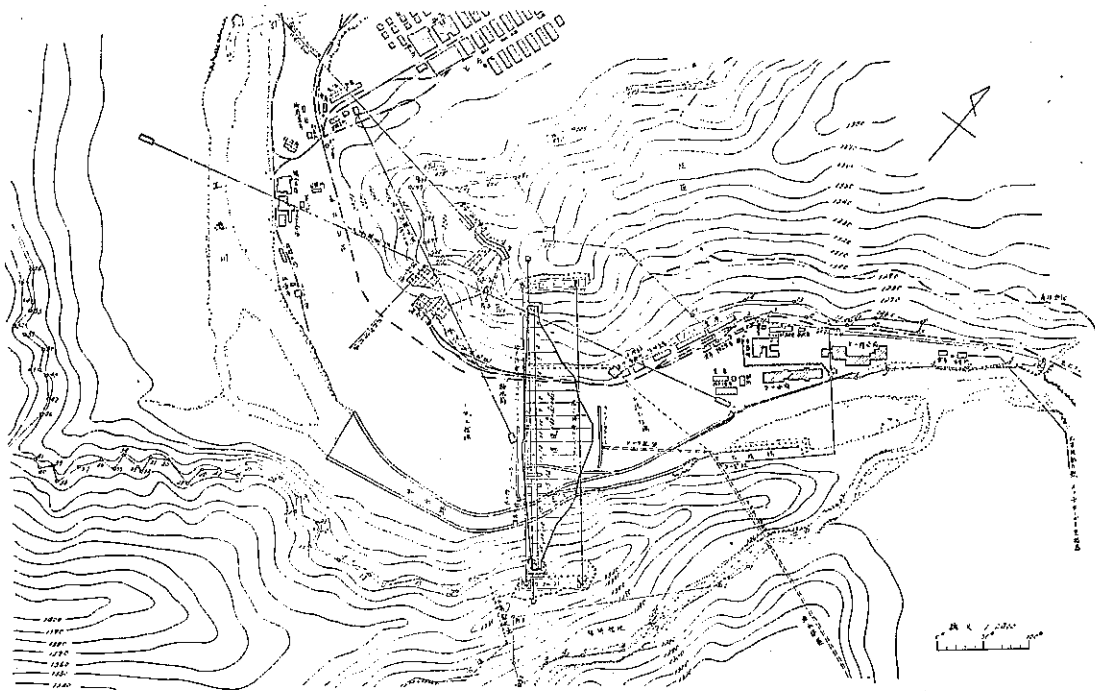
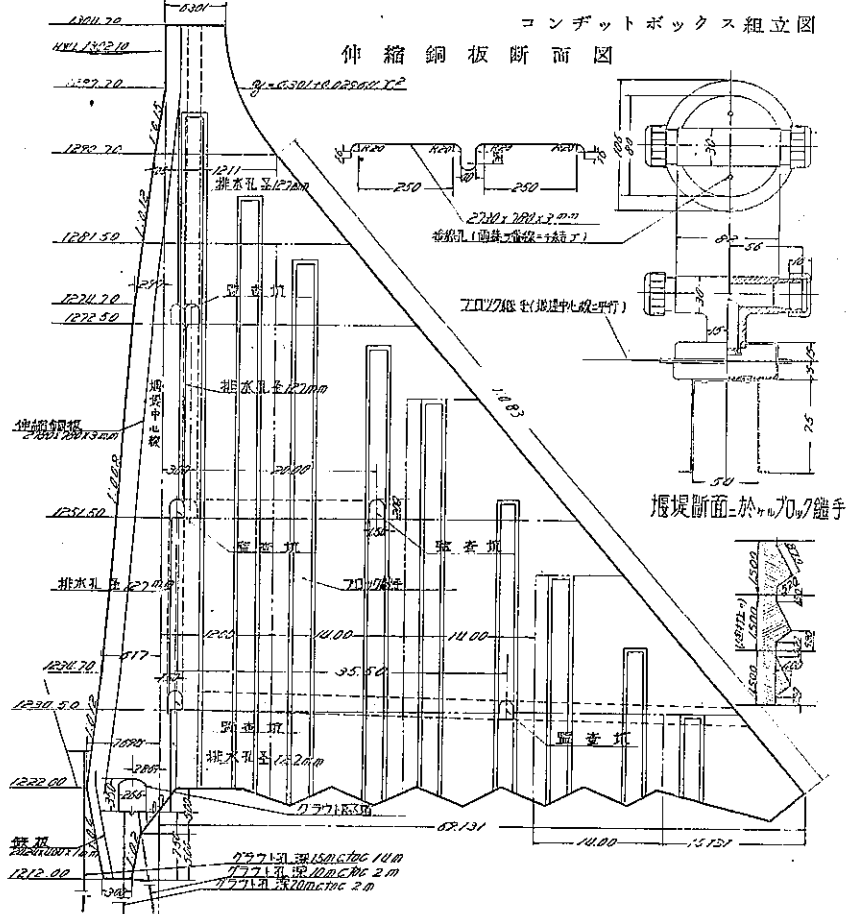


図-14. 堰堤施工標準断面図



区-15. 少ヶ野索道起點附近平面図

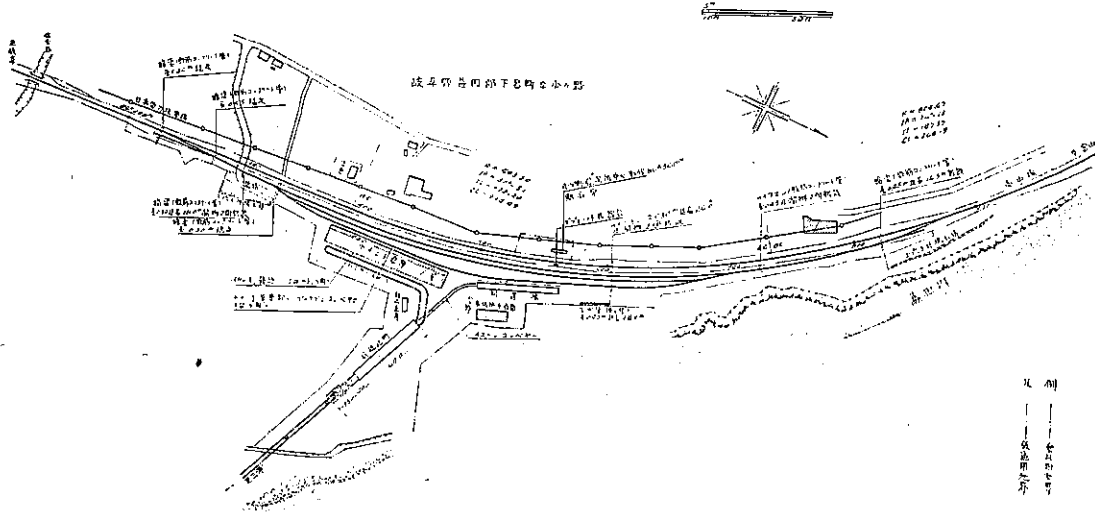


図-16. 河床面以下堰堤基礎掘鑿の景



図-17. 少々野索道停車場附近の景



図-18. 混合工場攪別工場附近の景

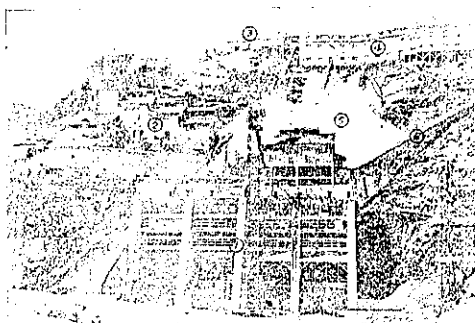


図-19. 可動型 10 t ケーブルクレーン右岸高塔の景

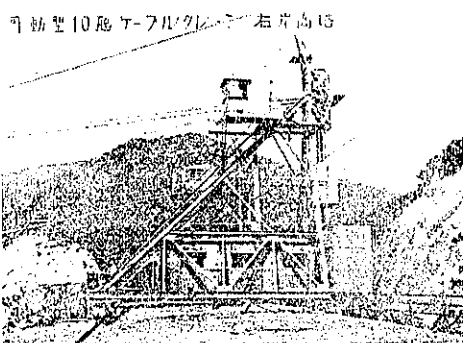


図-20. カットオフコンクリート及掘鑿の景

