

彙報

第22卷 第3號 昭和11年3月

木曾川筋笠置水力發電所工事概要

會員 石川榮次郎*

1. 箇所名並に工事種類

位置：岐阜縣加茂郡飯地村大字杉ノ澤字岩浪（中央線大井驛より15km西方）

河川名：木曾川水系木曾川本流

工事種類：堰堤式發電水力工事

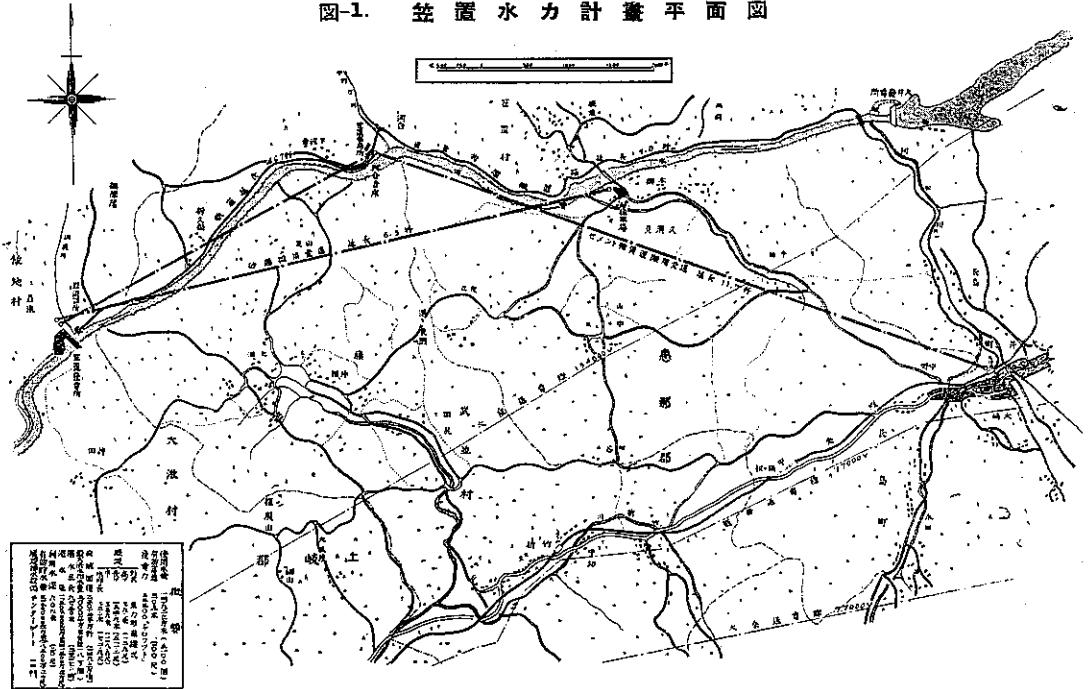
2. 計畫概要

堰堤位置 大井發電所堰堤より11km下流

右岸：岐阜縣加茂郡飯地村大字杉ノ澤字岩浪， 左岸：岐阜縣土岐郡大湫村字深山

取水口
發電所
放水口 } 位置 岐阜縣加茂郡飯地村大字杉ノ澤字岩浪

圖-1. 笠置水力計畫平面圖

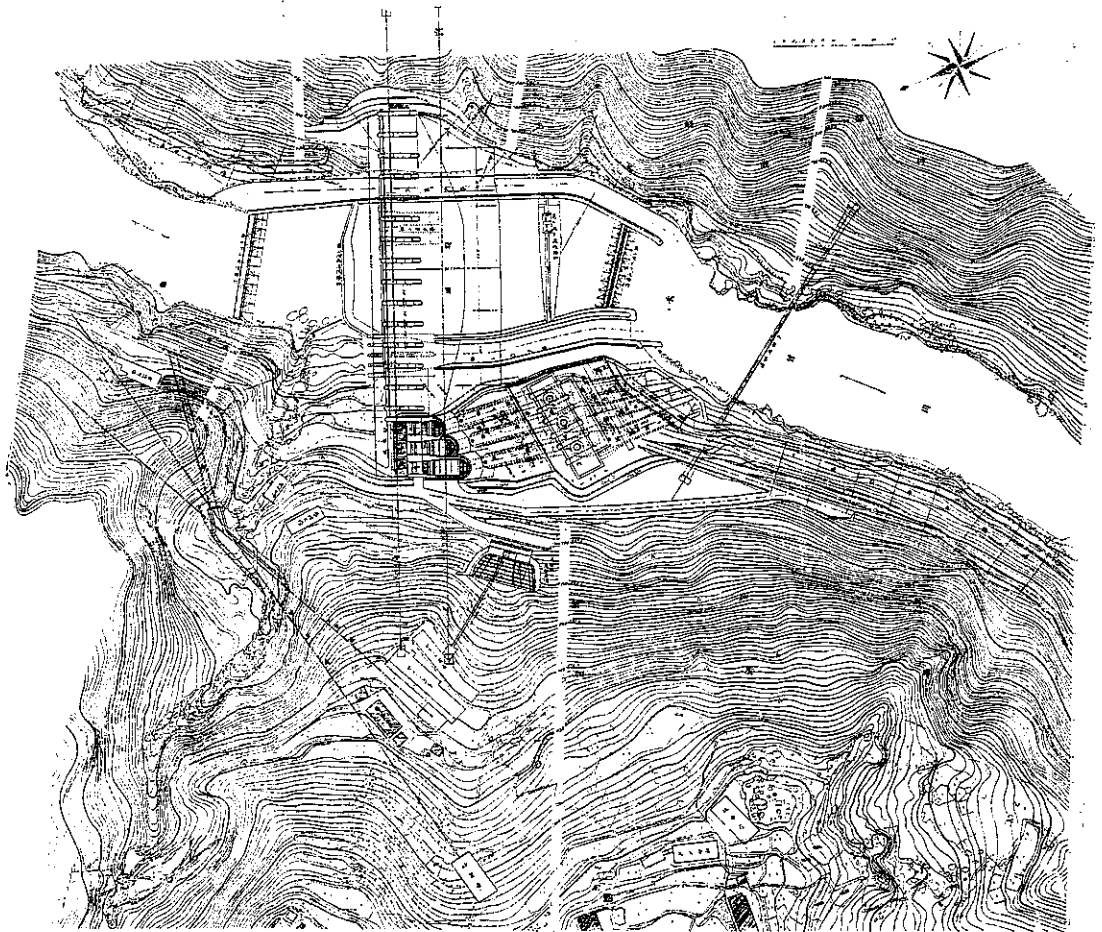


* 大同電力株式會社笠置出張所勤務

流域面積	2301.2 km ² (149.2 方里)		
河川流量	計畫洪水量	5 000 m/sec (180 000 個)	
	平水量	101.0 "	(3 630 個)
	低水量	68.6 "	(2 470 ")
	渴水量	41.7 "	(1 500 ")
使用水量	最大	141.915 " (5 100 ")	
	取水位: 最高	210.303 m,	最低 204.243 m (東京灣中等潮水位)
	放水位	179.518 "	
	總落差: 最大	30.785 "	最小 24.725 m
	有效落差: 最大	30.300 "	最小 24.240 m
	差		

大正 12 年より
昭和 7 年に至る
10 箇年平均

圖-2. 一般平面図



貯水池 湛水互長 9730 m (5350 間)
 湛水量 11 500 000 m³ (41 300 萬立方尺)
 利用水深 6.06 m (20 尺), 有效貯水量 5 150 000 m³ (18 500 萬立方尺)

圖-3. 堰堤後面圖

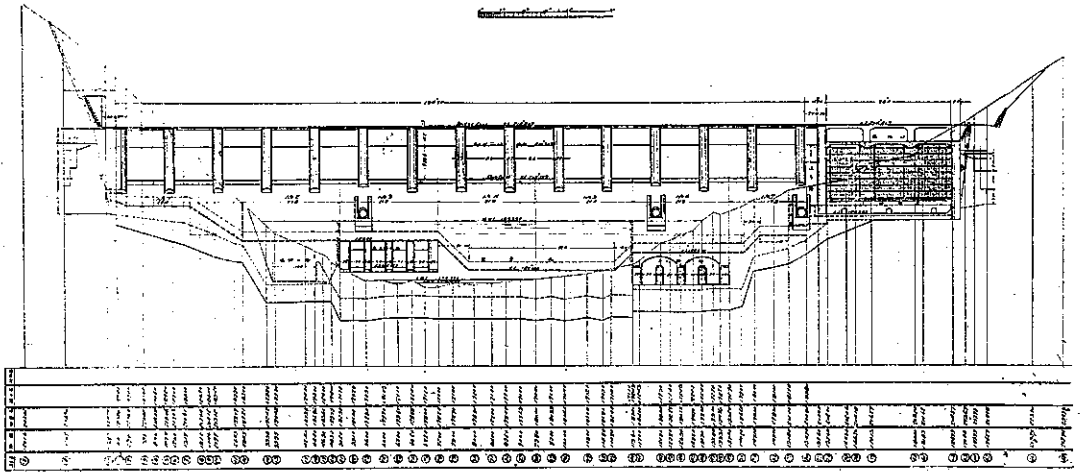
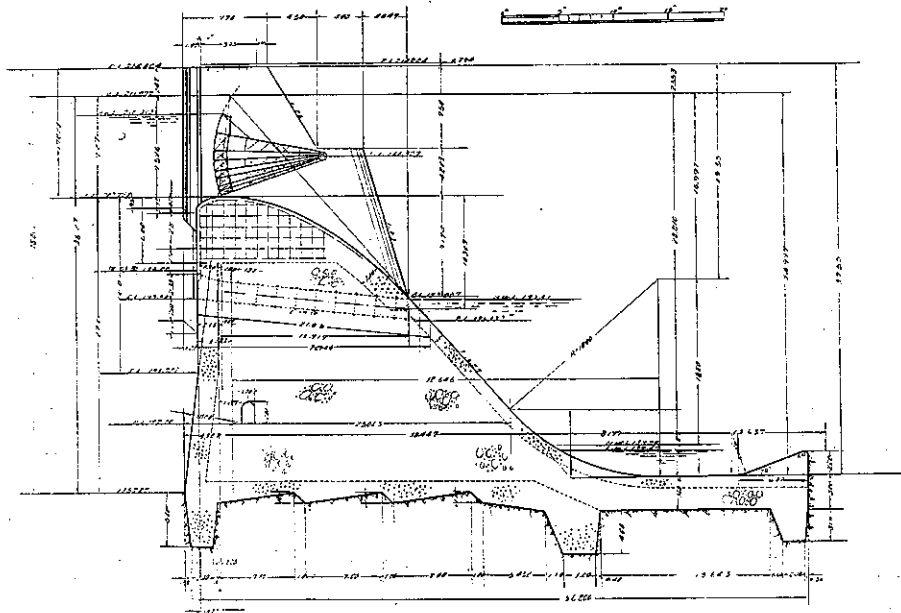


圖-4. 堰堤標準断面圖



理論馬力及び発電力	使用水量	141 915 m ³ /sec の時、	理論馬力	56 333 HP、	発電力	35 500 KW
堰	堰最高	(基礎盤よりテンターゲート天端まで)	34.58 m			
	堰頂長	(橋梁延長)	154.90 m			
	堰型式	直線重力式溢流型				
	堰固定部	高さ	27.0 m			
		最大敷幅 (水叩部を含む)	56.5 m			
		上流面法	上部 16 m 1:0.0 以下 1:0.12			
		下流面法	1:0.87			
テンターゲート	門数	14 門、	高さ	7.8 m、	幅	8.6 m
排砂門	門数	3 門、	大きさ	径 2.3 m、	水深	16.55 m

固定堰堤は石英斑岩の堅硬なる岩盤上に築造し木曾川の河身を略直角に横断し右岸は取水口に接続す、基本断面の決定には最近の学説により動水圧をも考慮し充分に安全を期す。

上流側底部には深 5 m、上幅 3 m、敷幅 2 m の遮水溝を設け此の中に各 2 m 間隔千鳥形に深さ 9 m 以上に達するボーリングをなしグラウトを施工し、以て上流側よりの漏水を防止するものとす。堰体下流端には滑動に對し抵抗せしむるため深 4 m 以上、幅 5 m、敷幅 3 m の溝を設く、水叩部は堰堤高さに応じ 3~24 m の厚さとし長さ 20.5 m とす、下流の洗掘其の他の影響を 1/30 及び 1/100 の模型を作つて研究をなし、長 6 m、角 26° のデフレクターを採用す。上流面に近く監査廊を設く、これに上下部に埋設せる土管より堰体コンクリート及び基礎岩盤の滲透水を導き排水管を以て放出するものとす、尙洪水時にはバルブにより下流水の侵入を防ぐ設備をなす。

図-5. 模型堰通水中の實況

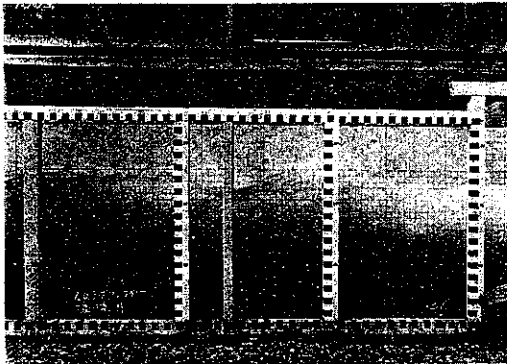
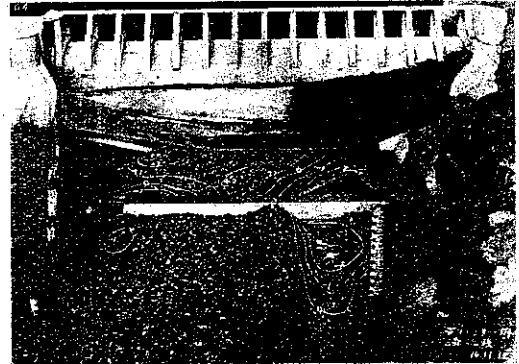


図-6. デフレクターを用ひた場合通水後の洗掘状態



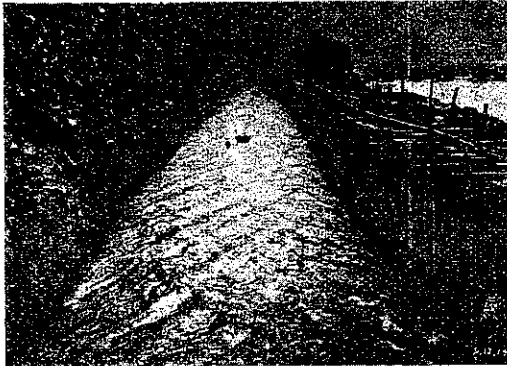
橋脚は鉄筋コンクリート造にしてその幅 2.3 m とし、形状及び大きさは堰体の安定計算を考慮して決定す。14 個の橋脚には上部に幅 5 m の床版を架し、その間に鋼鉄製テンターゲート 14 門を設け且橋面上に電動捲揚機を設置し、尙豫備としてディーゼル機関を設備し萬一の場合の電源に供す。橋脚上流側に角落挿入用の溝を設備しテンターゲートの修理をなす場合に便ならしむ。

右岸最末端には幅 2.7 m、高 4 m のセクターゲートを設け浮遊物の流下に供す、排砂管は堰堤の左右兩岸及び中央の 3 箇所に満水面より 16.55 m 下位に設置す、内径 1.8 m 勾配 1/10 にして入口は鐘形に径 2.3 m に擴大し之に門扉及び捲揚機を設備し堰堤上流側に沈澱する土砂の排除に供するものとす。

コンクリート及び施工方法 堰体コンクリートはその配合の均一を保たしむるため混合工場を設置し、これより全工事のコンクリートを配給するものとす。混合工場は堰堤下流 65 m の箇所に勾配の地勢を利用して設け之に

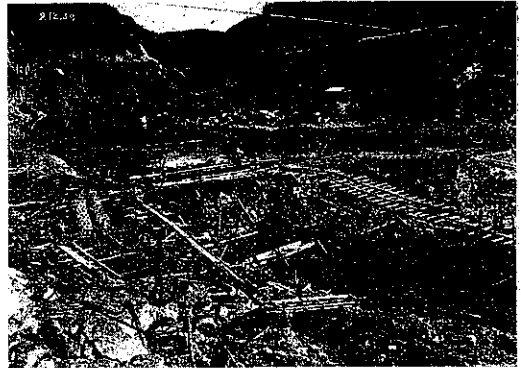
28 切ミキサー及びウォセクリーター及びセメント計量機を備ふ。尙其の背後に砂、砂利の貯藏場を設け更にその上部にはセメント倉庫を設置す、コンクリートの配合は 堤体溢流面止水溝及び岩盤に接する部分を水セメント比 60% (配合 1:2.5:5) 他は水セメント比 70% (配合 1:3:6) とす、固定堤天端以下 6m 及び上流面厚 1.8m, 下流法面並にエフロン厚 1m の外堤体内部は 7% 以上の玉石を挿入するものとす。

図-7. 通水開始後の假排水路を堰堤中心より見る



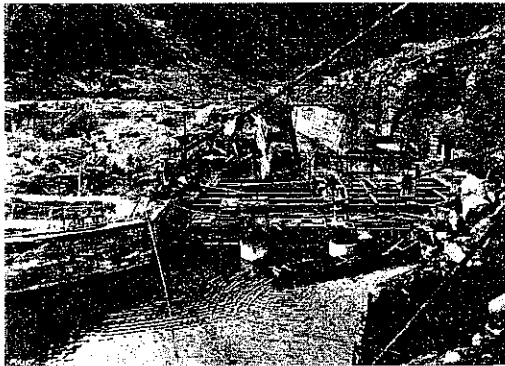
昭和 9-11-14 寫

図-8. 水切粘土挿入中の上流第 1 次締切全景



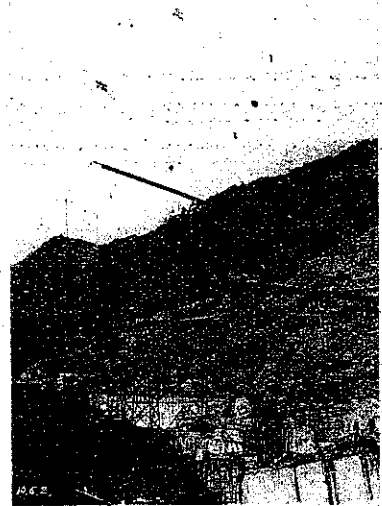
昭和 9-12-30 寫

図-9. 竣工間近の堰堤工専用排水路



昭和 10-8-17 寫

図-10. 6t クレーンにて堰堤工専用棧橋延長作業

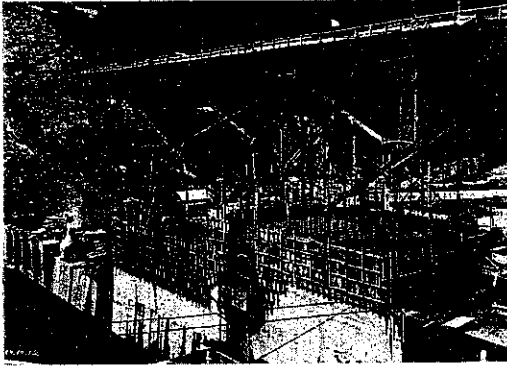


昭和 10-8-2 寫

堰堤中橋脚天端を通ずるトレスス 7 基を組立て之の上に工形鋼を架し混合工場より軌道を敷設し 14 切入運搬車を以てコンクリートを運搬す。橋梁上より施工箇所まではシュートを用ゆ、グラウトは遮水溝底部に 4' 瓦斯管を岩盤上に建込み上流締切天端上約 1m までコンクリートを施工し、此の面にてボーリング並にグラウトをなし之等作業の完了後上部コンクリートを施工するものとす。本工事は始め右岸に第 1 排水路を築造する豫定なりしも掘鑿多量なる上着手遅れたるため左岸に假排水路を設置して先づこれに通水せり。然る後第 1 排水路及び堤体部を同時に施工したる後假排水路をメ切、之れを打毀しこゝに堤体を築造し更に水叩部完成後逐次第 1, 第 2 排水路を閉塞してコンクリートを填充施工をなす豫定なり。

取水口及び水槽 取水口は堰堤右端に接続し 2 個の橋脚により 3 個の水門に分ち、各幅 7.3m, 高 7.9m の制水門扉を設けその前面に芥塗簾を設備す、橋脚の中央は各内径 0.9m の側水路管を埋設し 12 分間にして水位

図-11. 堰堤頭部鉄筋配置コンクリート施工状況



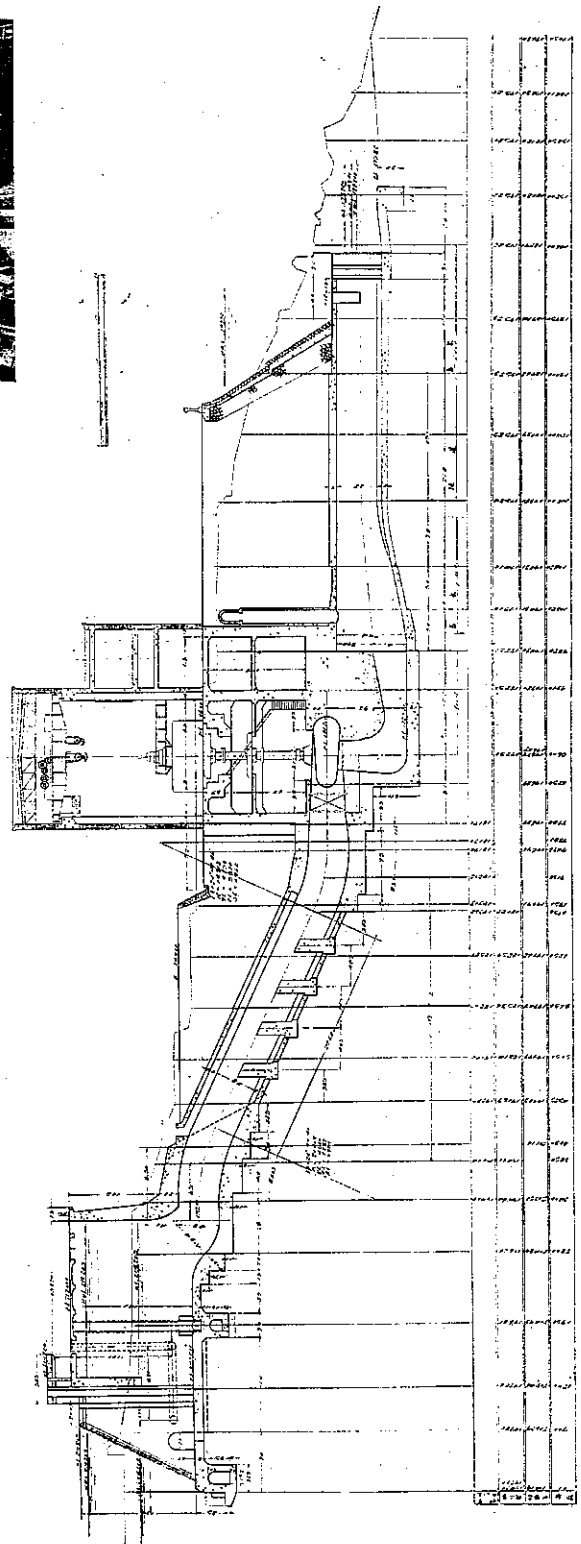
昭和-10-10-19 日

差 1 m に平均せしめ制水門の開閉を容易ならしむ。尙砂礫の流入を防ぐため芥除籬の下部に幅 1.5 m、高 2.4 m の排砂暗渠を設く。

水槽は取入口に接続し殆んど水路と稱する部分なし、即ち橋脚の末端に連なり、分水壁を接続し水槽を 3 個に分ち各室毎に径 1.0 m 排砂暗渠を設け排砂及び漏水排除の用に供す。後部壁は水圧管の呑口に便なる様半円形となし凡て堅牢なる鉄筋コンクリート造にして水槽の上部は丁型鉄筋コンクリート桁を以つて連結し抗圧及び抗張に耐ふる構造とす。

水圧鉄管 水圧鉄管は水槽終端に於て各分室毎に各 1 條宛接続し、内径 48 m の綫綴軟鋼管 3 條にして厚さは上部 12 mm、中部 14 mm 及び 16 mm、下部 19 mm とし其の外圍には山形鋼を約 0.9 m 毎に環狀形に取付け変形を防ぐものとす。鉄管の延長は各 49.7 m にして上部彎曲部は水槽堅壁の一部を擴張して停止臺とせるコンクリート塊に挿入し鉄管の上部に鉄筋を巻き固定せしむ、下部彎曲部も亦同様發電所側に接続せるコンクリート臺中に挿入し固定せしむ、中間には 4 個の小支臺を設く。鉄管の上部は變電所屋外鉄構敷地に利用するために鉄管をコンクリート拱を以て包み更に上部を土砂にて埋戻し温

図 面 断 縦 路 水 號 2 第 圖-12.



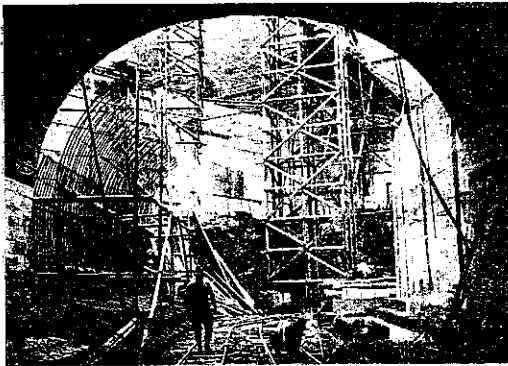
度変化による伸縮管を省く。

発電所 発電所は基礎と建家とに分つ。発電所基礎は基礎岩盤より発電機室床面までとし、総高 25 m にして全部鉄筋コンクリート造りとす、発電機及び水車の設計荷重は 1 臺分約 500 t に達するを以て中門に抗張材を有する 2 階框構 2 個の構造とす。上記の如く荷重大なるを以て径間 13.3 m に過ぎざるも主桁は高 3.2 m, 幅 1.8 m 主柱は厚 2.4 m, 幅 1.8 m と云ふ巨大なるものとなる、各柱以外の壁は 1.2 m とす。

建家は発電機室及び配電盤室の 2 室に區轄し前者は長さ 52 m, 幅 15.7 m, 高 22 m, 後者は川側に接続して設け長 39.5 m, 幅 8.2 m, 高 10.0 m とす。鉄筋コンクリート造りにして発電機室には 100 t クレーン 2 臺を設備しバランスビームを用ふるを以て 200 t まで使用することを得。屋上は変電所に鉄構の一部を利用す。尙河岸には護岸擁壁を築造す。

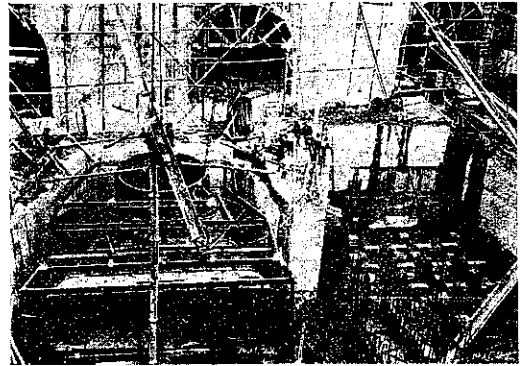
放水路 放水路は発電所放水口に連り 3 條の隧道及び蓋渠より成る、其の延長 55.8 m, 46.8 m 及び 36.3 m, 蓋渠の吸出管に接する断面を長 10 m の間に漸縮径間 6.7 m, 高 6.353 m となる。其れより隧道を掘鑿し 17.8 m にして隧道断面径間 6.7 m, 高 5.2 m 馬蹄形となる、蓋渠部はその上部に深 14 m の埋戻をなし更に約 120 t 変圧機を設置するを以てこれらの外力に對して充分なるやう鉄筋コンクリート拱として設計す。

図-13. 放水路鉄筋捲立工事



昭和 10-5-27 寫

図-14. 吸出管掘付終了コンクリート施工準備中の狀況



昭和 10-11-22 寫

隧道は築造上 0.45 m 餘捲をなし、この内面に鉄筋コンクリートを以て 0.45 m 捲立つるものとす。更に之れと岩盤との空隙には膠泥を圧入する、末端には角落挿入溝を設け放水路の水替を容易ならしむ、而して放水路は相當の鋭角を以て木曾川本流に放出せしむ。

主要水車 型式堅軸單輪フランス渦卷型 日立製作所

容 量	14900 KW	3 臺
回 轉 數	150 (毎分)	
ラン ナ ー	徑 3.5 m	

主要發電機 型式堅軸回轉磁極型 密閉型水冷式 日立製作所

容 量	15000 KVA	3 臺
電 圧	11000 V	
回 轉 數	150 (毎分)	
過 波 數	60	
ス テ ー タ ー	徑 7.2 m	

主要変圧機 型式 3 相 3 巻線油入自冷式 日立製作所

容 量	1 次	15 000 KVA
	2 次	〃 〃
	3 次	1 000 〃
電 圧	1 次	10 500 V
	2 次	14 700, 15 400, 16 100 V
	3 次	3 300 V
週 波 数		60

送電の大要 當発電所に於て發電せる電力は直ちに 154 000 V に遞昇し、之を新設せる送電線により犬山変電所に送り同所より既設せる送電線を以て大阪及び名古屋方面に送電するものなり。

3. 工事費 約 10 500,000 円

4. 主要材料 掘鑿及びコンクリート數量

種 別	掘 鑿 土 量	コンクリート (m ³)	鉄筋コンクリート (m ²)	備 考
掘 鑿	140 000	113 000	6 500	排水路及びメ切を含む
水路及び発電所	132 000	22 000	14 000	附帯工事を含む

セメント：約 750 000 袋 (豊國セメント及び宇部高級セメント)

鉄 筋：約 1 400 t

其他鉄材：約 1 400 t 水圧鉄管、門扉等

水 圧 鉄 管：三菱重工業納入

テンターゲート：石川島造船所納入

5. 主要材料及び設備

a. 主要運搬設備

セメント及び雜貨索道	型 式	吉田單線式、	容量 1/5 t
	運 搬 量	1 日 10 時間上り 145 t、	速さ 110 m/min
	間 隔	91 m、	線路延長 大井-河合 7.71 km、 河合-岩浪 3.92 km
砂 索 道	型 式	玉村複線式	容量 3/8 t
	運 搬 量	1 日 10 時間上り 250 t、	速さ 150 m/min
	間 隔	135 m、	線路延長 久須見-岩浪 6.48 km
軌 道	區 間 及 延 長	河分-岩浪 6.47 km、	軌間 1.066 m、
	最 急 勾 配	1/40、	最小半径 20 m
	ガソリン機關車	7 t、3 臺、	臺車 17 臺
重要物運搬道路	區 間 及 延 長	大井驛-大井發電所-河合 9.8 km	
	輸送最大重量物	重量 21 t、 高 3 m、 幅 3.5 m、 長 3.0 m	

b. 主要機械器具

種 別	機 械 名	容 量	数 量	種 別	機 械 名	容 量	数 量	
入 須 見 砂及砂利採取場	ゲートクラツシャー	10'×38'×75 H.P.	1	發 電 所 及土砂捨場	簡易ケーブル	15 H.P.	1	
	ブレーキクラツシャ	7'×10'×15 "	1		利根式コアローリ ング	7.5 "	1	
	チロン エンドレス	30 "	1		ヤマト式テストビー ス探査機兼コア ローリング	7.5 "	1	
	トロンメル	15 "	2		ゲート クレーイン	8 t×150 "	1	
	ベルト コンベアー	7.5 "	2		"	6 t×50 "	1	
	スチーム シヨベル	3/4 馬 ³	1		發 電 所 及土砂捨場	ドリック	5.8×25'×10 H.P.	1
	コンプレッサ	10'×10'×40 H.P.	1			同 上 木製	15 "	1
	シヨベローダー	4.45 ft ³	1			"	15 "	1
	ヒュガルポンプ	6'×6'×50 H.P.	1			タービンポンプ	12'×50 "	1
	岩 浪 砂及砂利採取場 運 送 設 備	エンドレス 捲揚機	10 H.P.			1	"	10'×40 "
"		30 "	1	"		8'×80 "	1	
簡易ケーブル		15 "	1	簡易ケーブル		2 t×30 "	1	
"		15 "	1	"		2 t×20 "	1	
クラツシャー		10'×7'×10 "	1	ケーブル		1/5 t×30 "	1	
ゲート クラツシャー		10'×38'×75 "	1	圧 搾 機 動 室		圧 搾 機	14'×13'×112 H.P.	2
"		8'×30'×50 "	1		"	14'×12'×85 "	1	
ウオセクリター		28 才用 7.5 H.P.	3		"	12'×10'×75 "	1	
ミキサー		28 才用 30 "	3		"	10'×10'×50 "	1	
セメント計量機			1		施 工 場	施 盤	10 ft. 英式	1
混 合 工 場	インクライン(ウイ ンチ)	15 H.P.	1			直 立 鑽 孔 機	20"	1
	渦巻ポンプ	9'×30 "	1			研 磨 機	10'×6' 両面	1
	"	8'×30 "	1			金 切 鋸	14"	1
	"	6'×20 "	1			送 風 機	6"	1
	グラウト ポンプ	5 ft. ³ 15 "	2			電 動 機	10 H.P.	1
	インガソル GI 型 キャリックスコア ローリング	15 "	2					

c. 工事用電力

当社大井発電所より 22 000 V にて久須見砂採取場及び岩浪現場に送電す、互長 9.9 km。

久須見砂採取場 容量 360 KVA, 3 300 V に変圧供給す。

岩浪 現場 容量 2 400 KVA, 3 300 V に変圧供給す。

6. 工事執行者名 大同電力株式会社

7. 計畫設計者名 石川榮次郎

8. 工事監督者名 石川榮次郎

9. 施工方法 堤堰：直營，その他：請負，請負人：富山市佐藤工事株式会社

10. 工事期間 着手 昭和 9 年 7 月，完成 昭和 11 年 10 月豫定。