

第七章 發電所

1 位置・地勢

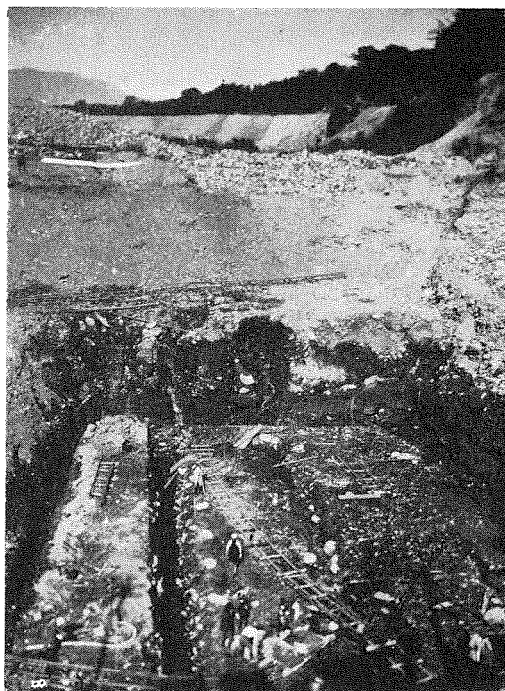
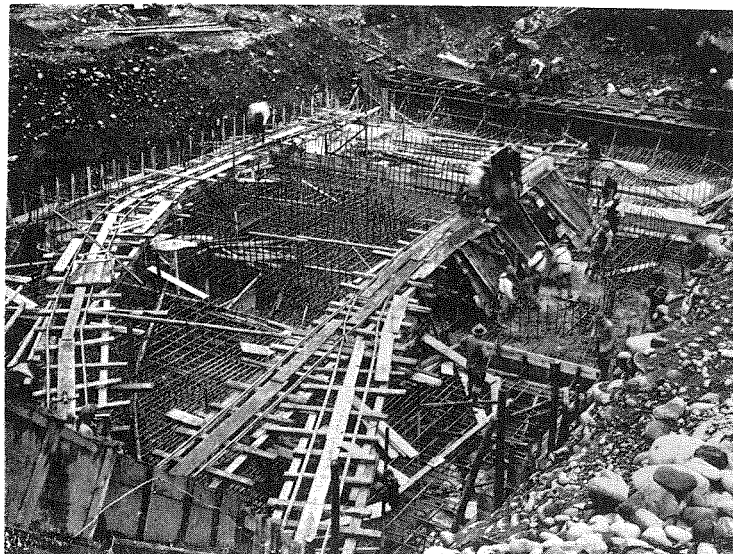
發電所はサージタンクを築造せる直下にして、舊利根川の河床上にあり砂利層42尺にして壩母層に達す。

其地名は筒揚島と稱するも、本發電所は記者が敬慕する故淺野社長夫人佐久子の御名を頂きて所名とせり。

2 設計及施工概要

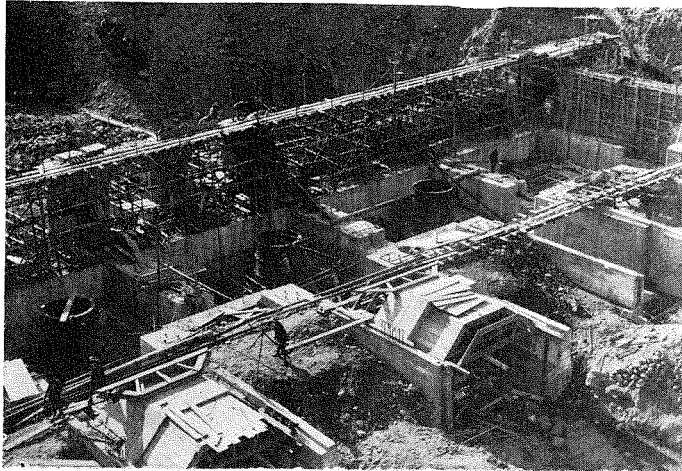
本工事の着手は大正十四年末にして、當時の發電所豫定地は現在地を距る一里餘上流の宮田なりしも、現在の筒揚島に變更する時は落差の増加、調整池の利用等に依り出力28,300 HPを負荷率50%にて尖頭負荷を87,277 HP迄に擴張の可能性あることを認め、然るに其延長部分は東京電燈會社の既許可地點なりしたため、會社と折衝を重ねたる結果、昭和二年九月末官廳の許可を得て現在地に定めたり。従て其變更が工事着手後にあり、且地質は前述の如く堅牢なる岩盤なり。斯の如き大容量の機械据付の基礎としては面白からざるを以て、基礎面全般に鉄筋コンクリートスラブを施工せり。其掘鑿量は3,094立坪コンクリート1,200立坪に及びたり。

寫眞84 發電所基礎スラブ鉄筋コンクリート施工

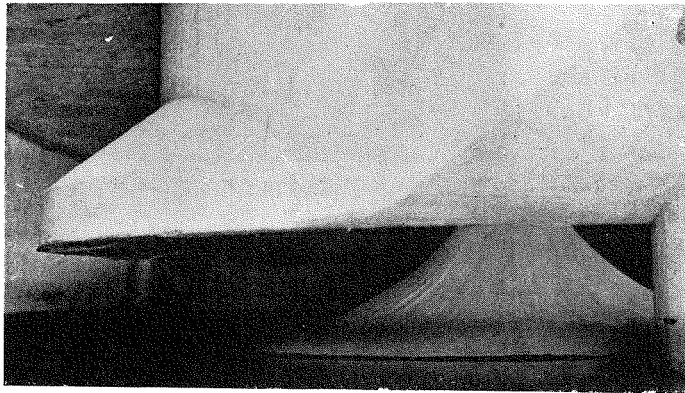


寫眞83 發電所基礎掘鑿地質の状態を示す。上方左方の白線は床盤豫定位置。

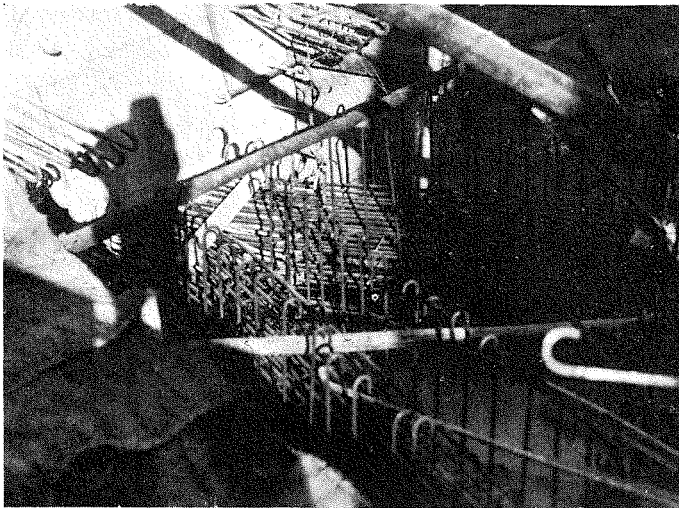
然して機械据付け運轉に至るまで實時一ヶ年を以て完成せしむる豫定なりしたため、相當の考慮を拂へり。幸米國電氣工事視察中見學せる「カナウオーキン」に於ては發電所基礎工事を終るや水車組立と上家鐵骨組立を同時に着手し、發電機組立に至る迄に建家を葺き上げた例に倣ひ、工事を進めたり（添附工程表の通り）。基礎コンクリートの内にはドラフ



寫眞85 發電所基礎ドラフトチューブライナー据付、周圍建家基礎コンクリート施工。



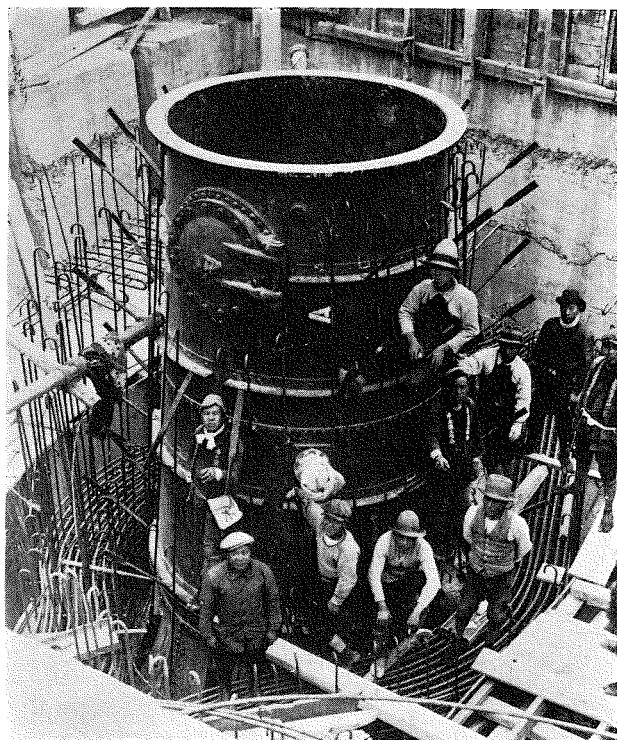
寫眞86 ドラフトピットコンクリートリザーナ 完成。



寫眞87 ドラフトチューブ周圍の鐵筋コンクリートビーム。

トビットリザーナ等複雑なる鐵筋コンクリート作業あり、建家のレベル迄は同一步調を以て進行せしめ、建家基礎工事の完成を俟て鐵骨組立をなし、同時にクレーン二臺を組立て、之に依り水車を交互に組立漸次コンクリートを施工せり。水車は軟鋼鐵板スパイラルケーシングにして、全部現場に於て組立たり。鋼板は厚さ $1\frac{1}{8}$ " リビットは徑 $1\frac{1}{4}$ " に及びたるを以て、初めはブルリベーターを使用する計畫なりしも、一方水壓管作業に於てもブルリベーターは必要缺く可からざる機械となりし爲、ケーシングのリビットにニューマテイツク合打法となしたり。尙鋼板の接續部は電氣熔接となしたれば此間相當の時日を要したりしも、作業は常に兩者並行して施工する計畫を終始一貫したるを以て、所期の目的を達し得たり。尙本發電所は我國に未だ類例なき一床式を採用したり、從て發電機の重量は水車と共に水車の基礎に掛り、地震及運轉等による振動等を加算する時は實に500Tonに及ぶ。而して此重量は總べてドラフトチューブの上に掛るを以て、此荷重を轉嫁せしむる爲ピットの天井をアーチとなし、更にこれが補足及ドラフトチューブの振動を防

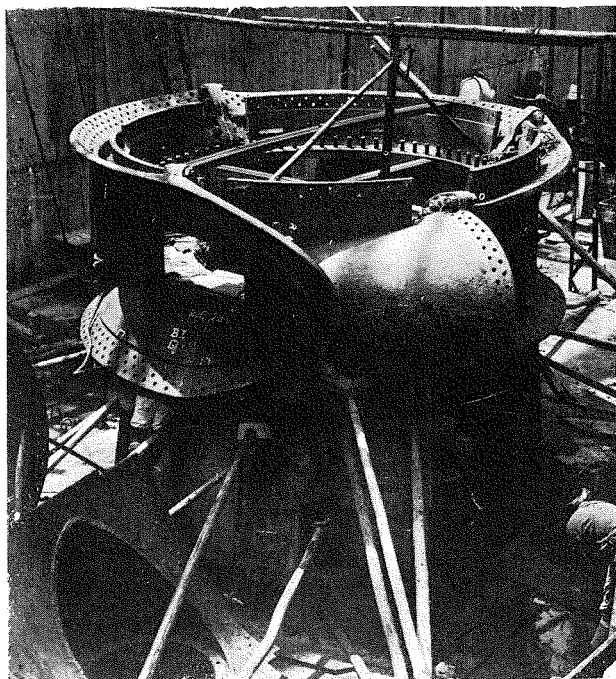
止せんが爲めに、ドラフトチューブを挟みて鉄筋コンクリートのビームを設け、荷重の一部(150Ton)を支持せしむることとせり。このビームに用ひたる鉄筋は 1"丸棒200本鉄筋中心距離僅かに3"にして其施工容易ならず、而も施工物は堅固ならざるべからざりしため、相當の苦心を拂ひたり。水車ケーシングは鉄筋を以て包圍し、コンクリート内に埋め込み此上に高さ18.5尺外徑下部26尺上部24尺の鉄筋コンクリートのサツボケーシングバレルを築き、發電機の基礎となせり。上述の如く建家作業と機械据付作業とは常に並行して施工せざるべからざりしこと、及殊にブスコンパートメントの如きを請負に委ねたる結果は、多くの場合拙劣なる實蹟を慮り、全部直營工事となしたるため非常に好結果を得たり。



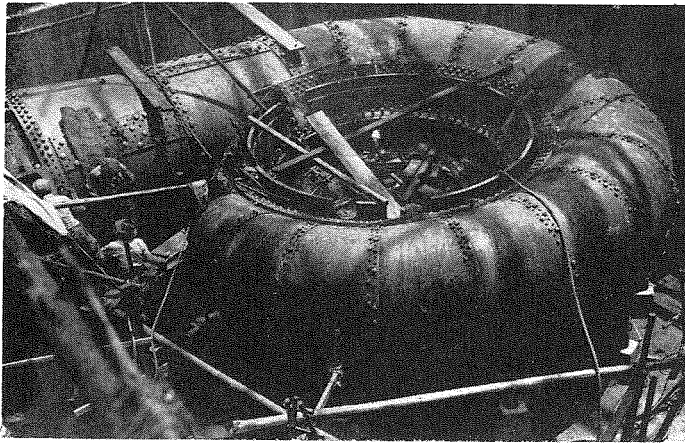
寫眞88 ドラフトチューブ周囲の鉄筋コンクリート。

自 評

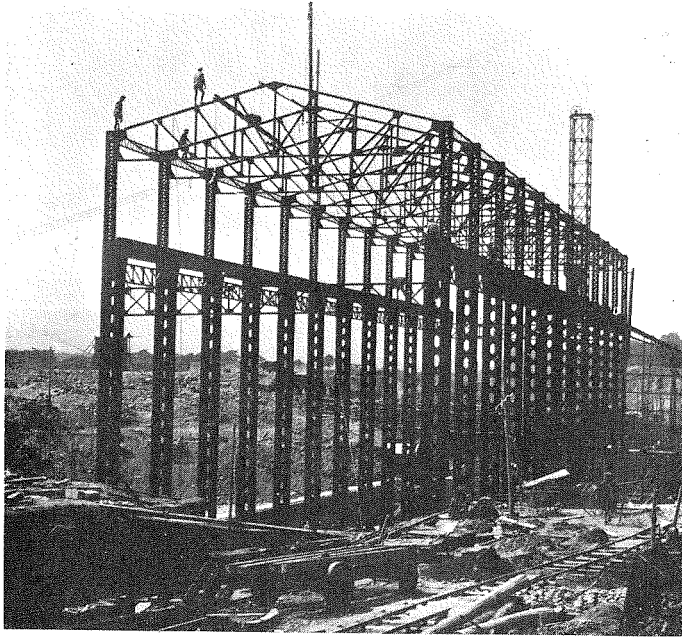
水車の能率を高め、ランナーの保存を考慮したる結果、ドラフトの落差を極度に短縮して6呎となしたり。其結果發電所の床面は最大洪水水位以下となりたるを以て、洪水時の浸水を慮り建家の周囲に防水壁を設けたり。爲めに床上6尺迄は洪水時に際して其浸水を防止することを得るなり。以上の如き餘分の手數を要したりしも其結果は運轉開始以來今日迄實運轉日數五ヶ年に及びたるも、水車の損傷及磨滅等は頗る僅少にして、依然として保證能率の90%以上を保持しつゝあるは設計の妥當なりしこと及製造者アリスチャルマーの卓越せる技能に據るものにして賞讃せざるを得ず。



寫眞89 スピードリング据付。



寫眞90 スパイラルケーシング据付。



寫眞91 發電所建家鐵骨組立完了。
く推奨して止まざる次第なり。

開閉器類を全部キャビネット式にしたるは保安の確實性且又修理上にも利便少なからざることゝ思考せらる。

ウエスティング社製發電機は他發電機に比し些かデリケートなる嫌なきに非ざるも、其運轉状態は頗る良好なり。其音響等も靜穩にして満足なる結果を得つゝあり。又潤滑油使用量の如きも別表の如く極めて少量なり。之等は従業員の不斷の注意にもよるべけれども、機械の設計に一段の進歩を來せるものと信ず（別表参照）

尙之等機械により本邦製造業者の参考且指導を得たることは誠に慶賀に堪へざる次第なり。

所内にクレーン 60Ton 二臺を設置し、最大重量たるロートルを吊り上げる時はバランスビームを用ひ、二臺並用し、一臺の容量を輕減し得ること、殊に建設中は二臺のクレーンを使用し得たることは組立作業を少なからず進捗せしめたるものなり。

發電所を一床式としたるは運轉上にも又修理上にも誠に理想的なる施設にして、且經濟的なるを以て廣

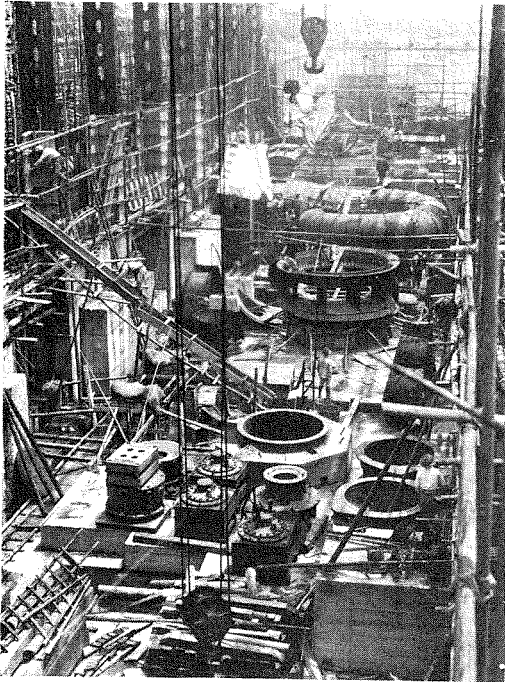


写真92 発電所内水車据付進行の光景(1) 第一スパイラルケーシング据付、第二スピードリング据付、第三デスチャージリング据付、建家は僅かに第一段目のコンクリート幕板取付中。

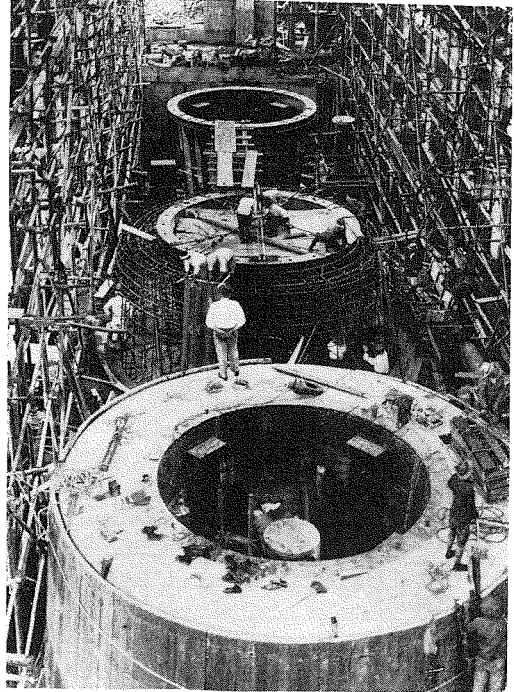


写真94 発電所内水車据付の光景(3) 第一ランナー据付、コンクリートパレル施工 第二コンクリートパレル鉄筋組立中、第三パレルランナー据付完了、建家は三段目のコンクリート施工済。

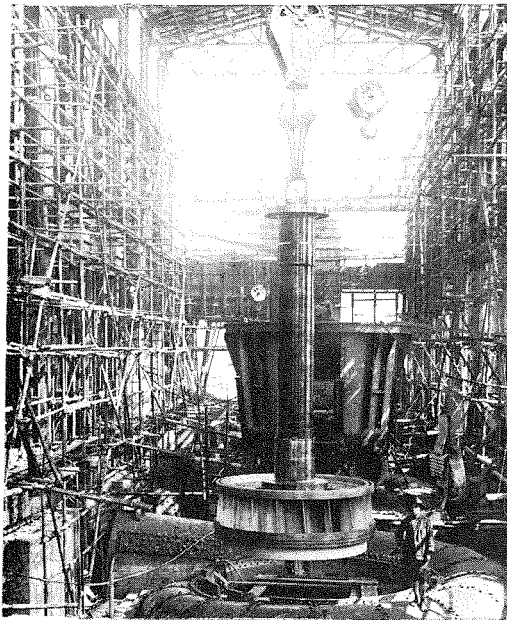


写真93 発電所内水車据付進行の光景(2) 第一サツホーテングパレルライナー据付、第二ランナー取付試験中、第三スパイラルケーシング据付(写真には見へず)建家は三段目コンクリート幕板取付中

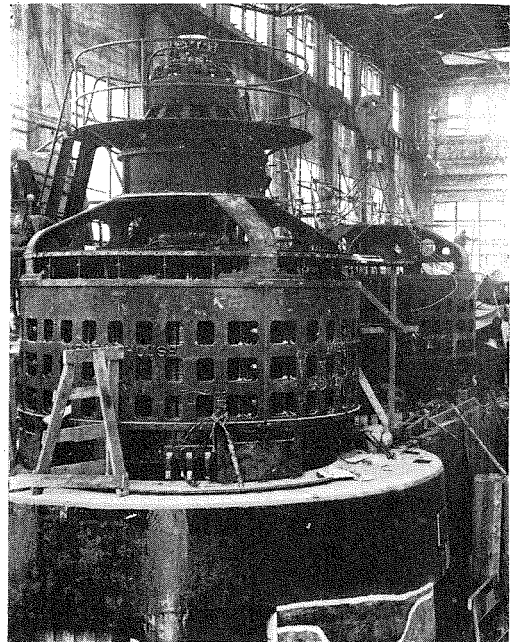


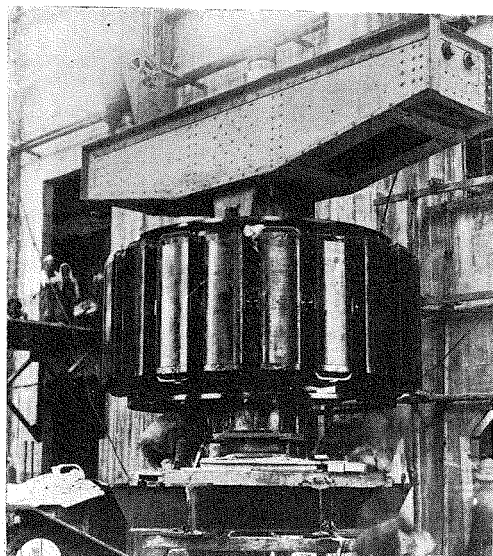
写真95 発電所内発電機据付の光景第一組立完了、第二エキサイター取付中、第三ステートル据付完了、建家コンクリートは殆んど完了。

水車發電機据付五

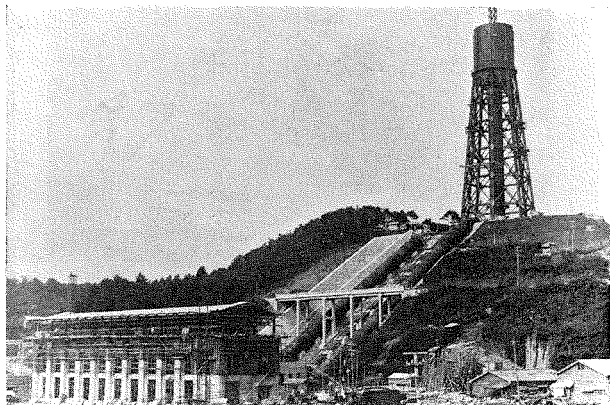
| 昭和参年 | 5月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 作業日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 水車据付準備 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 機械所内解体、解体分入 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Draft tube Flange設置及取付 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Discharging取付 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Speedring取付 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Butterfly Valve取付部品取付 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Spinal Casting組立 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Borefl組立 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 水車組立 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 水車各部Flange取付 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 配電機及各部石系統取付 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| House Unit取付 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 試運転 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 送信者検査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 發電機組立準備 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 機械所内解体分入 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rotor組立 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stator組立 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 發電機取付 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exciter取付部品取付 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 水車管電機Cooling接続 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Air Hood取付 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 給油及給水設備 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 試運転 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 送信者検査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

例
 水車管機 人員 31人
 發電機機 人員 43人
 水車管機 人員 31人
 發電機機 人員 43人

寫眞96 120Tonのロートルをバランスビームを使用し
て二臺のクレーンにより捲揚げたる光景。



寫眞97 工事中のサージタンク、水壓管、發電所建家
外觀。



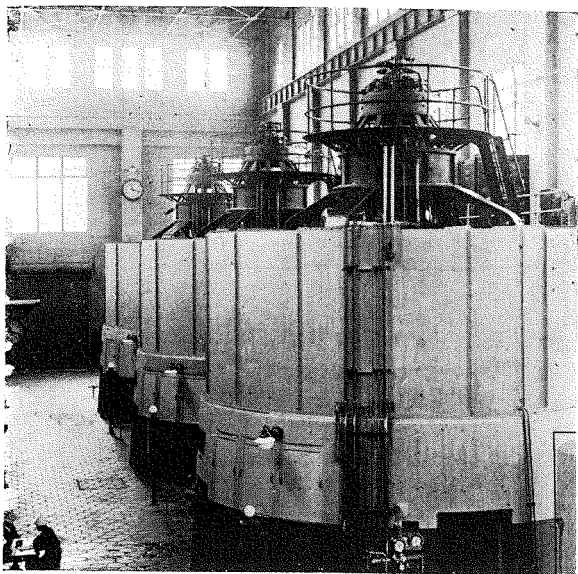
程表

関東水力電気株式会社

佐久発電所

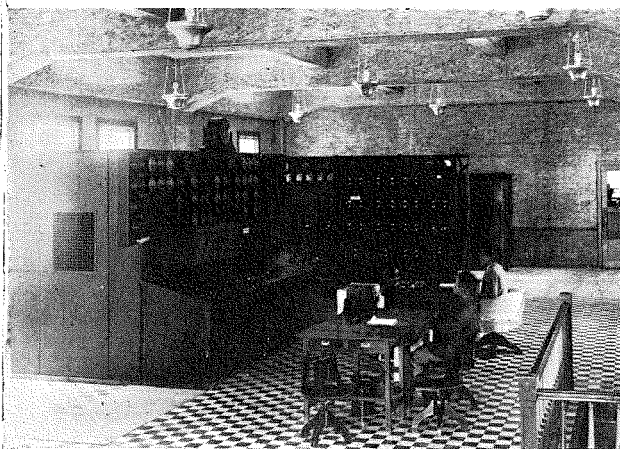
| 9 月 | | | | | | | | | | | | | | 10 月 | | | | | | | | | | | | | | 11 月 | | | | | | | | | | | | | | 12 月 | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| [Construction progress bars for September] | | | | | | | | | | | | | | [Construction progress bars for October] | | | | | | | | | | | | | | [Construction progress bars for November] | | | | | | | | | | | | | | [Construction progress bars for December] | | | | | | | | | | | | | |

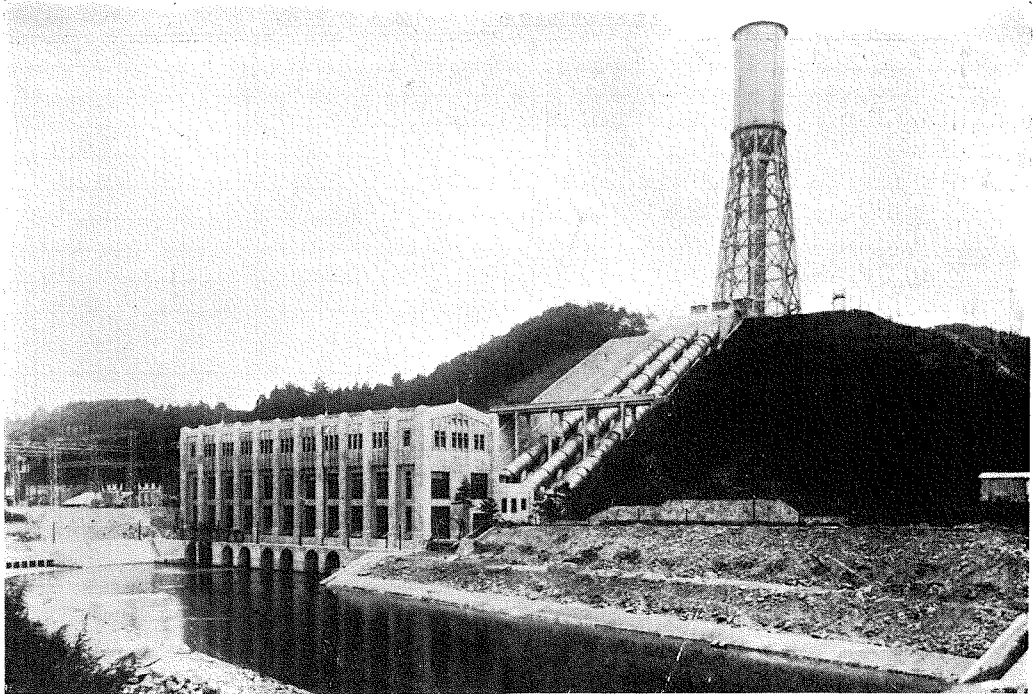
(1/11) 99



寫眞98 完成したる所内の光景。

寫眞99 完成したる配電盤室の光景。





寫眞100 完成したる發電所の全景。

自昭和八年一月一日 主機補給油量
至昭和八年十二月三十一日

| 運轉年月 | 第一號機 | 第二號機 | 第三號機 | 第一號機 | | | 第二號機 | | | 第三號機 | | |
|------------|----------|----------|----------|--|-------|--------|-----------|-------|--------|----------|-------|--------|
| | 毎月の運轉時間數 | 毎月の運轉時間數 | 毎月の運轉時間數 | 補給油量(立) | 水車軸關係 | 發電機軸關係 | 補給油量(立) | 水車軸關係 | 發電機軸關係 | 補給油量(立) | 水車軸關係 | 發電機軸關係 |
| 8年1月 | 686 | 188 | 123 | 4 | 0 | 3.4 | 0 | 15 | 0.9 | 2 | 15 | 0.6 |
| 2 | 491 | 289 | 63 | 3 | 0 | 2.5 | 2 | 0 | 1.4 | 0 | 0 | 0.3 |
| 3 | 0 | 737 | 251 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3.7 | 1 | 0 | 1.2 |
| 4 | 52 | 623 | 202 | 20 | 0 | 0.2 | 2 | 0 | 3.1 | 0 | 0 | 1.0 |
| 5 | 415 | 310 | 147 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1.5 | 4 | 0 | 0.8 |
| 6 | 338 | 540 | 104 | 0 | 0 | 1.7 | 6 | 0 | 2.7 | 3 | 0 | 0.5 |
| 7 | 71 | 692 | 246 | 3 | 0 | 0.3 | 9 | 0 | 3.4 | 10 | 0 | 1.2 |
| 8 | 140 | 635 | 241 | 0 | 0 | 0.7 | 9 | 0 | 3.2 | 3 | 0 | 1.2 |
| 9 | 0 | 604 | 323 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3.0 | 6 | 13 | 1.7 |
| 10 | 622 | 333 | 21 | 4 | 0 | 3.1 | 4 | 15 | 1.7 | 0 | 0 | 0.1 |
| 11 | 577 | 438 | 92 | 0 | 0 | 2.9 | 0 | 0 | 2.2 | 0 | 0 | 0.5 |
| 12 | 723 | 323 | 148 | 6.5 | 0 | 3.6 | 6 | 0 | 1.6 | 4 | 0 | 0.7 |
| 計 | 4117 | 5714 | 1963 | 4.5 | 0 | 204 | 43 | 30 | 28.4 | 39 | 28 | 9.8 |
| 各機油量計 | | | | 60.9 lit | | | 101.4 lit | | | 76.8 lit | | |
| 一ヶ年間の使用總油量 | | | | 239.1 lit + 263.1 24lit = 263.1 litre = 6.9 Gallon (計器其他の誤差を10%見込む) | | | | | | | | |

總運轉時間 = 11,794時 = 1.349年 (表中太字はポンプ事故の時)

一臺一ヶ年消費油量 = 51.3gal