

ルシウム及びマグネシウム沈澱せられこれらは容易に沈降す尙此の際少量の炭酸アルカリを添加するときは沈澱作用を促進せしめ得可し

添加物の組成は水中に存在する硬化成分の種類に依りて種々に變化すれども次の如き混合物は甚だ良好なる結果を生ず

磷酸曹達 七〇部

硼砂 二〇部

炭酸曹達 一〇部

本法に依りて軟化したる水は家庭用に供し得可く皮膚に何等の有害作用を及ぼす事無し

## 雜記

### ○猪苗代水力電氣工事設計概要

(計畫の概要) 本工事の水源たる猪苗代湖は其面積約四十四平方哩にして之に瀧く長瀬川其他諸谿水の總流域は約二百九十平方哩あり湖水面は海拔約千七百尺にして若松方面の平原より高さこゝ約千尺なり其天然放水には西北岸宇翁澤より出づる日橋川(急勾配なるを以て俗に七里瀧と稱す)あるのみ此の水流は若松平原より下りて阿賀川の上流と合す該日橋川の水量は政府の認許を得て八百四十個を以て平均定水量とす之を十六橋水門扉の開閉に據り調整し最大一千四百個の水量を得但し第三第四發電所に於ては用水に引用せらるゝ水量丈け減するものとし各發電所の落差に應じて其發電計畫を定むること左の如し

雜 記

五八八

第一發電所	水量	一、四〇〇	落差	三五三尺五(有効)	理論馬力	五六、一五〇
第二發電所	水量	一、四〇〇	落差	二二五尺六二(有効)	理論馬力	三六、〇〇〇
第三發電所	水量	一、一〇〇	落差	一一六尺(有効)	理論馬力	一四、五〇〇
第四發電所	水量	一、〇〇〇	落差	二〇四尺五(有効)	理論馬力	二三、二五〇
合計					理論馬力	一二九、九〇〇

當工事の短所は其送電距離の比較的大なるにあり前述各發電所より東京に至る線路は發電所より湖水西岸を南下し白河に出て白河よりは鐵道線路に沿ひ宇都宮、古河を経て東京府尾久村なる田端變電所に達する亘長約百四十哩とす然れども此送電距離の長大なる缺點は適當なる設計に據り一萬五千ヴォルトの高壓を採用して著しく之を排除することを得たり大正二年度の調査に依れば世界に於ける大容量の送電事業の内本事業は使用電壓の高きことに於て第九位にあり當事業は幸に猪苗代湖あるが爲めに自然の大貯水池を有するに齊しく且つ水路は甚だ短かく且つ其大部分は開渠なるを以て水路の工費は發生馬力數に割當て非常に少額にして前記送電距離の長大なるに由る増費の短所は土木工事の安價なる長所を以て優に之を償ふことを得

(土木工事設計の概要) 本工事の水路は地形に應じ四段に區分し各區に發電所を建設す

第一水路 十六橋下流約九百三十間の地點福島縣河沼郡日橋村大字八田字戸ノ口堰下に取入口を設け日橋川の河水を引用し隧道二個所開渠四個所暗渠五個所及導水橋二個所其總延長一千三百二十間の水路を新設し同大字字膳棚に至り水槽を経て六條(内一條は豫備とす)の鋼鐵管(内徑約七呎)に依り有効落差三百五十三尺五一を得て字栗畑に於ける發電所に送水す排水は放水路に依り本川に放流す水路の勾配は隧道千五百分の一、開渠二千分の一とす

第二水路 同郡同村同大字狸森を取入口とし隧道一個所長四百十間開渠延長三百四十間即ち總

延長七百五十間の水路を新設し同大字字大林に至り水槽を経て六條(内一條は豫備とす)の鋼鐵管(内徑約七呎)に依り有効落差二百二十五尺六二を得て發電所に送水す排水は放水路に依り本川に合せしむ水路の勾配は第一水路と同様なり

第三水路 同郡同村同大字字日橋を取入口とし隧道二個所延長二百四十間、開渠延長七百二十間即ち總延長九百六十間の水路を新設し同大字字川廻に至り水槽を経て五條(内一條は豫備とす)の鋼鐵管(内徑約七呎)に依り有効落差百十六尺を得て發電所に送水す、排水は放水路に依り本川に合せしむ、水路の勾配は第一水路と同様なり

第四水路 同縣耶摩郡磐梯村大字大谷字打越に取入口を設け隧道一個所長さ二百六十五間、開渠延長千五百九十五間即ち總延長千八百六十間の水路を新設し同郡駒形村大字金橋字切立山下に至り水槽を経て五條(内一條は豫備とす)の鋼鐵管(内徑約六呎六吋)に依り有効落差二百四尺五を得て發電所へ送水す排水は放水路に依り本川に投流す、水路勾配は第一水路と同様なり

(電氣工事設計の概要) 發電所に於てはフランシス型水車を以て三相交流式發電機に直結し之を遞昇變壓器に據り電壓十一萬五千ヴォルトに遞昇して東京に輸送し東京終點に於ける電線路電壓は電壓の降下を見込み十萬ヴォルトとなし田端變電所に於て電壓を遞降變壓器に據りて一萬一千ヴォルトに遞降せしめ各需用者に供給するものとす

第一發電所 一萬一千馬力水車及七千キロワット發電機各六臺(内一臺を豫備とす)を設置す

第二發電所 七千馬力水車及四千キロワット發電機各六臺(内一臺を豫備とす)を設置す

第三發電所 三千五百馬力水車及二千五百キロワット發電機各五臺(内一臺は豫備とす)を設置す

第四發電所 五千五百馬力水車及三千三百キロワット發電機各五臺(内一臺は豫備とす)を設置す

電線路は各發電所を連絡する連絡線路及田端變電所に至る主幹送電線路は共に十一萬五千ヴォルト架空線式にして全部鐵塔を用ひ裸導線を架設す主幹電線路は複線とし之をA線及B線と稱す各鐵塔二組宛の電路を架設し連絡線路は單線とし各鐵塔に二組宛の電路を架設す

(第一期工事施設概要) 第一期工事として施設せるものは湖水調整水門第一水路第一發電所送電線路(A線)及び田端變電所とす

湖水調整水門 位置 福島縣耶麻郡翁島村大字翁島字戸ノ口より北會津郡湊村大字赤井字戸ノ口に亘る十六橋と稱する縣道併用の水門を改築し新十六橋の下流約十間に専用の水門を設置して湖水水量を確實に調整す 總延長 二百五十尺 水門の數 十六個内十三個は徑間十二尺湖水の水を日橋川に通するの用を爲し内三個は徑間十尺用水路に通す 橋脚 十五個内十三個は幅四尺内二個は幅六尺を有す 門扉 凡て鋼鐵製にして高さ九尺手働及電動裝置により開閉す

第一水路 總延長 千三百二十間一分八厘 断面 每秒千六百立方尺の水量を流通するに適す 取入口 堰堤 長三百八十九尺高約十八尺頂幅五尺底幅四十尺五寸構造玉石コンクリート表面張石砂吐門二個各幅八尺 取入口 位置 福島縣河沼郡日橋村大字八田字戸ノ口堰下甲四三七九の四水門四個を有し各門幅八尺高十尺構造コンクリート造とし表面に煉瓦及切石を使用し延長廿間水路への取付を爲す 開渠 第一號乃至第四號の總延長九百〇一間六分七厘形狀甲乙丙丁の四種あり地質に應じ之を使用す構造側壁は厚一尺二寸より三尺に至るコンクリート工底は凡て厚一尺のコンクリートとし表面にセメントモルター塗を施す切取の箇所には左右に幅六尺の犬走を設け盛土の箇所には馬踏十二尺の堤防を築造す勾配水路の勾配二千分の一及千五分の一 暗渠 第一號乃至第五號の總延長百十七間三分三厘甲乙の兩種あり甲は内徑及高さ共に十九尺の馬蹄形勾配二千分の一乙は内徑及高さ共に十七尺の馬蹄形勾配千五百分の一構造側壁及底部はコンクリート

工、アーチは鐵筋コンクリート工、アーチ上に四尺の盛土を爲す。隧道、第一號及第二號の總延長二百間一分八厘、内徑及高さ共に十七尺の馬蹄形構造、側壁はコンクリート工、アーチは煉瓦卷とす。導水橋、第一號第二號の總延長六十八間〇四厘、前後取付十二間九分六厘、幅十六尺、高十八尺、勾配千五百分の一構造、凡て鐵筋コンクリート工の箱樋にして、徑間十六尺、橋脚も亦鐵筋コンクリート工とす。水槽、長百二十八尺五寸、幅八十八尺(ビアー迄)、高十八尺八寸、乃至二十一尺八寸、水門八個、内六個徑間十一尺、主水壓管に通じ、内一個は徑間四尺、勵磁機管に通じ、内一個徑間十尺、砂吐門を兼ね、餘水路に通ず、構造は凡てコンクリート工にして、水門の附近には煉瓦及切石を使用し、餘水吐には張石工を施せり。餘水路、延長千三百五十五尺、内千〇七十五尺は開渠、二百八十尺は鋼鐵管を使用す。

**第一發電所** 位置、福島縣河沼郡日橋村大字八田字粟畑四三二五番地。發電所は發電室及變電室の二區劃を包含せる一棟の建物にして、發電室は間口二百四十九尺、奥行六十六尺、地面より梁下迄の高さ四十四尺の鐵骨煉瓦造平屋變電室は間口二百四十九尺、奥行三十八尺、地面より梁下迄の高さ五十九尺の鐵骨煉瓦造三階建なり、之に施設する諸機械内譯左の如し。(イ)水壓管、主要鐵管、内徑二・二五米、二・一三米、二・〇一米、一・九米の四種、厚さ一〇ミリメートルより二〇六ミリメートルに至る二十八種、亘長平均千三百四十八呎、材料シーメンス、マルチン軟鋼板を鍛接せるもの、接續法バムブ、ジョイント、個數六條、内一條豫備、製造者獨逸國チツセン會社。勵磁鐵管、内徑〇・八米、〇・七五米、〇・七米、〇・六五米の四種、厚さ八耗、亘長約千三百三十八呎、材料シーメンス、マルチン軟鋼板を鍛接せるもの、接續法マッフ、ジョイント、個數一條、製造者獨逸國チツセン會社。(ロ)水車、主要水車、種類水平フランシス双螺旋式タービン、有効落差三百五十呎、馬力數一萬一千二百五十馬力(フルゲートに於て)、回轉數一分間三百七十五回、個數六基、内一基は豫備、製造者獨逸國フォイト會社。勵磁水車、種類水平單輪インバルス、タービン、有効落差三百三十呎、馬力數四百九十二馬力(フルゲートに於て)、回轉數一分間五百

回、個數四基(内二基は豫備)製造者獨逸國フオイト會社。(ハ)發電機 相式、交流三相式。容量、七千キロワット。力率、九十分パーセント。電壓、各線間六千六百ヴォルト。周波數、一秒間五十回。回轉數、一分間三百七十五回。結線法、Y型、但抵抗を通じ、中性點を接地す。勵磁法、單一勵磁中央供給式。個數、六基、内一基は豫備。製造者英國ドイツカー會社。(ニ)勵磁機 相式、直流。容量、二百キロワット。電壓、二百五十ヴォルト。回轉數、一分間五百回。結線法、二線式。勵磁法、自己勵磁分捲定電壓。個數、四基(内二基は豫備)。製造者英國ドイツカー會社。(ホ)主要變壓器 容量、四千四百キロワット。高壓側電壓、十一萬五千ヴォルト。低壓側電壓、六千六百ヴォルト。相式、單相式。周波數、一秒間五十回。結線法、高壓、低壓側共△型。冷却法、油入水冷式。個數、十二個、内三個は豫備。製造者、米國ウエスチングハウス會社。(ヘ)配電諸器具其他の設備 配電盤及配電諸器具は米國ウエスチングハウス會社の製造に係る其他チリル氏電壓調整器竝にニコルソン氏アークサップレッサーを設備す。起重機は五十五噸竝に二十七噸半の容量を有する英國ブリス會社製電勵移動起重機一基竝に十噸の容量を有する英國カリツク、エンド、リツチー會社製手働移動起重機一基を備ふ。

(送電線路) 送電線の亘長約百四十哩にして其構造左の如し(イ)電線 太さ 各線條の直径百六十八ミルのもの七本撚にして外徑約〇・五一〇吋、十九萬七千五百六十八サーキュラーミルなり。材料 硬銅線、條數 六條。弛度 標準塔間距離五百五十尺の場合に於て最高温度の時最低電線地表上の高二十七呎七にして弛度十五呎七とす。間隔 各線間隔約十呎、二にして垂直距離を十呎とす。最外線の水平間隔はA型標準鐵塔に於ては二十三呎六吋、B型〇型標準鐵塔に於ては二十四呎六吋とす。燃架線 トランスボジション鐵塔は使用せず各開閉所に於て三分一回宛燃回をなす。製造者 古河合名會社。(ロ)地線 太さ 各線條の直径百廿五ミルのもの七本撚にして外徑八分の三吋とす。材料 シーメンズ、マルチン、亞鉛鍍鋼線、條數 二條。間隔 鐵塔に於ける電線との

間隔は八呎、地線相互の水平間隔はA型標準鐵塔に於ては十九呎六吋、B型及C型標準鐵塔に於ては廿呎六吋とす。製造者 米國ロービング會社。(ハ)鐵塔 標準鐵塔に三種あり其内A型標準鐵塔とは電線路直線を爲せる地點竝に六度以内の角度を爲せる地點に施設する者にして懸垂碍子を以て電線を吊下す。B型標準鐵塔とは吊下電線の動搖に控掣を加へ斷線其他機械的故障の波及を防止する目的を以て特に強力なる鐵塔竝にストレーン碍子を使用しA型標準鐵塔二十本目毎に建設する者なり。C型標準鐵塔とは六度以上三十度以下の角度を以て曲折する地點に於てストレーン碍子を使用し電線の水平張力に耐へしむるものなり但し三十度以上の角度には前記B型鐵塔を代用す。其他利根川、鬼怒川、碓川、荒川、其他河川横斷の爲め長徑間を採用する場合又は特種工作物横斷の場合には長尺なる特種鐵塔を使用す、其基數三十基なり。標準塔間距離 五百五十尺。平均塔間距離 五百十六尺。最大塔間距離 千五百三十尺、利根川横斷。材料 亞鉛鍍軟鋼。高さ A型標準鐵塔七十二呎九吋、B型標準鐵塔七十二呎、C型標準鐵塔七十二呎。底邊 A型標準鐵塔十八呎八吋十六分の九、B型標準鐵塔十九呎七吋四分の一、C型標準鐵塔十九呎七吋四分の一。重量 A型標準鐵塔五千八百九十封度、但基礎を含まず、B型標準鐵塔一萬二千六百六十封度同上、C型標準鐵塔九千九百封度(同上)。基礎 普通亞鉛鍍鋼製アンコローヂを用ゐる土質に據り混凝土打、杭打等を施行すアンコローヂ重量は左の如し、A型標準鐵塔八百〇三封度、B型標準鐵塔四千四百十五封、C型標準鐵塔二千八百五十八封度。基數 A型標準鐵塔千百二十二基、B型標準鐵塔百十基、C型標準鐵塔百七十六基、標準鐵塔合計千四百〇六基。製造者 アメリカカンブリッヂ會社。(ニ)碍子 型式 吊線式。材料 陶器。一連の碍子の個數 A型鐵塔に於ける懸垂碍子としては七個、B及C型鐵塔に於けるストレーン碍子としては八個。太さ 直徑十二吋、ピン穴中心間距離五吋半。試驗電壓 乾燥時に於て一個に付七萬ヴォルト五分間、一連に付三十八萬ヴォルト一分間、濕潤時(但蒸溜水を用ゐたる時

に於ては一分間〇二吋の注水量を有し四十五度傾斜せる灌水下に於て一個に付四萬五千ヴォルト五分間、一連に付二十九萬ヴォルト一分間。耐張試験 五千封度にて何等變化を起さざるものにして一萬封度以上にて破壊するもの。製造者 トーマス、エンド、ソン會社。(ホ)電路開閉所 本送電線路中白河、宇都宮、古河の三箇所に於て電線路の一部切換の爲め開閉所を設置す但し本工事は屋外型開閉所にして屋外式油入開閉器を設備す。(シ)電線路 電話線は電氣工事規程に依り保安通信設備として第一發電所より送電線路に沿ひ單獨に施設せられたる架空複線式にして下の三回線より成る。一、長距離線 第一發電所田端變電所間直接通信用として一回線。二、中繼線 全線路の中點宇都宮開閉所に於て中繼するもの一回線。三、短距離線 第一發電所白河開閉所間、白河開閉所宇都宮開閉所間、宇都宮開閉所古河開閉所間及古河開閉所田端變電所間に於て夫々送電線路監守人通信用として一回線。線路の構造大要下の如し 電柱 標準柱間距離は百八十尺にして末口五寸長二十四尺以上の杉丸太。腕木 クレオンント注人檜材。碍子 陶製二重碍子。導線 二百封度硬銅線 尚河川横斷其他長尺の徑間を要する際には特殊電柱竝に銅覆鋼線を使用し全線を通し架空地線として電話柱頭部に亞鉛鍍八番鐵線を添架す。電話線の機械に接續する各端には私設電信規則に依る保安設備を爲すの外、中性點を接地せるインピーダンス、コイル竝にテレフォン、トランスフオーマーを設備す。

(田端變電所)位置 東京府北豐島郡尾久村字上尾久 自二千〇七番地、變電所建物は間口百四十四尺全長は二百四十尺なれども第一期分として其半部に止めたり(奥行八十五尺地面より梁下迄の高五十七尺の鐵筋コンクリート造三階建にしてコムプレッソル式基礎地形をなす之に施設する諸機械類の内第一期に屬する分内譯下の如し(イ)主要變壓器 容量 四千キロワット。高壓側電壓 十萬ヴォルト。低壓側電壓 一萬一千ヴォルト。相式 單相式。周波數 一秒間五十回。結線法



高壓、低壓側共△型。冷却法 油入水冷式。個數 十二個(内三個豫備)。製造者 米國ウエスチングハウス會社。(ロ)補助變壓器 此變壓器は田端變電所附近の小口電力の供給に使用する者にして其要目左の如し 容量 五百キログワット。高壓側電壓 一萬一千ヴォルト。低壓側電壓 三千三百ヴォルト。相式 單相式。周波數 一秒間五十回。結線法 高壓、低壓側共△型。冷却法 油入水冷式。個數 四個(内一個は豫備)。製造者 芝浦製作所。(ハ)配電諸器具其他の設備 配電盤及配電諸器具は米國ウエスチングハウス會社製造に係る据付用として米國ホキチング會社製四十噸電機移動起重機を備ふ、其他碍子等の試験の爲め試験用變壓器を備ふ、試験用變壓器の要目下の如し。相式 單相式。容量 百五十キログヴォルトアンペア。高壓側電壓 三十六萬ヴォルト。低壓側電壓 二千ヴォルト。周波數 一秒間五十回。冷却法 油入自然冷却。個數 二個。製造者 米國ウエスチングハウス會社(終)

○北米合衆國鋼塊及び鋼鑄物の產出高 グロストンにて表示す

(たまき)

年	ベセマー鋼	平爐鋼	坩堝鋼	電氣鋼其他	合計
一九〇四	七、八五九、一四〇	五、九〇八、一六六	八三、三九一	九、一九〇	一三、八五九、八三七
一九〇五	一〇、九四一、三七五	八、九七一、三七六	一〇二、二二三	八、九六三	二〇、〇三三、九四七
一九〇六	一二、二七五、八三〇	一〇、九八〇、四一三	一二七、五一三	一四、三八〇	二三、三九八、一三六
一九〇七	一一、六六七、五四九	一一、五四九、七三六	一三一、二三四	一四、〇七五	二三、三六二、五九四
一九〇八	六、一一六、七五五	七、八三六、七二九	六三、六三一	六、一三二	一四、〇三三、二四七
一九〇九	九、三三〇、七八三	一四、四九三、九三六	一〇七、三五五	二二、九四七	二三、九五五、〇二一
一九一〇	九、四一一、七七二	一六、五〇四、五〇九	一二二、三〇三	五五、三三五	二六、〇九四、九一九
一九一一	七、九四七、八五四	一五、五九八、六五〇	九七、六五三	三一、九四九	二三、六七六、一〇六
一九一二	一〇、三二七、九〇一	二〇、七八〇、七二三	一二一、五一七	二一、一六二	三一、二五一、三〇三
一九一三	九、五四五、七〇六	二一、五九九、九三一	一二一、二二六	三四、〇一一	三一、三〇〇、八七四