

工事畫報
第三卷
第六號

工事施工上最も注目すべき

昭和二年
六月一日
發行

赴戦江水力發電工事に就て 朝鮮水電株式會社

工務部長 工學士 久保田 豊

極寒無人の最も不便なる境地に我國最大の水力發電工事が着手せられたのである、落差 2,335 尺と聞く丈でも痛快な感じがする、然し工事の困難は我々の想像以上であらう。(編者)

計劃の概要

朝鮮咸鏡南道、元山から咸興に連る大平野の北方、6千尺の高空に聳ゆる赴戦嶺に源を發する所の赴戦江は、5千尺から4千尺の大高原を北流して鴨綠江に注ぎます。此の赴戦江の水を堰き止め、潤年千年數ヶ年の水を大貯水池に依つて平均させ、江に逆行する水路を築いて赴戦嶺を貫通し、日本海側の城川江に落して水力電氣を發生します。

貯水池の赴戦江流域は 51.5 万里、大正 14 年の實測に依つて過去十ヶ年を推定しますと平均水量 1 秒時 825 立方尺の水を使用出来ましても、現在では安全のために水量 1 秒時 660 立方尺を使用することにします。然し向後雨量流水調査の進行に伴つて、將來は 825 立方尺の使用を確定出来れば、發電力を増大せしめる様、餘裕を取つて、工事は 825 立方尺を取水し得るものになります。

水力發電所要項は次の通り。

發電所名	發電所位置	水路延長	有效落差	發電力
第一發電所	永松 高興 面里	14,650 間	2,335 尺	104,000 キロワット
第二發電所	同 新豊 里	3,196	696	31,000
第三發電所	同 東興 里	3,680	298	14,000
計		21,526	3,329	149,000

發電設備には總べて豫備を備へ、此の豫備

まで運轉する時には、825 立方尺を使用する事が出来、發電力は、第一發電所 126,000 キロワット、第二發電所 39,000 キロワット、第三發電所 17,000 キロワット計 182,000 キロワットを増大するこゝを得ます。

貯水池は新興郡東土面にあつて、面積 1.5 万里、周圍 19.5 里、貯水量 230 億立方尺、内有効貯水量 167 億立方尺で、63 億立方尺は貯水池に流入する土砂に備へ、貯水池 壽命を 100 年以上に保たせます。深さ 240 尺、最低水位にあつても 150 尺、冬期水結 4 乃至 5 尺に及びましても何等の痛痒を感じません。

堰堤は高さ岩盤上 260 尺、長さ 218 間、混凝土量 78,000 立坪、その規模の宏大なこゝは實に東洋一と謂ふこゝが出来ます。基礎地盤は硬い片麻岩で兩岸岩盤露出、安全な堰堤位置であります。洪水は總て貯水するものですから流下するこゝはありませんが數年又は十數年に 1 回の大出水の際には、堰堤上を溢流せしめる事にします。取入には埋没を防ぐため池底より 20 尺の高さにあつて、貯水池の中程から取水する事にしまして、水門塵除、流水等に對し充分の設備はしてあります。

水路は全部隧道にしまして、混凝土巻立水壓式です。岩質は片麻岩及花崗岩で、割目は少けれども、漏水に對して充分のモルタル注入をなします、最高水壓 200 尺で、第 1 發電

Hydro-Electric Development in Northern Chosen
by Chosen Hydro-Electric Company at Fusenko.

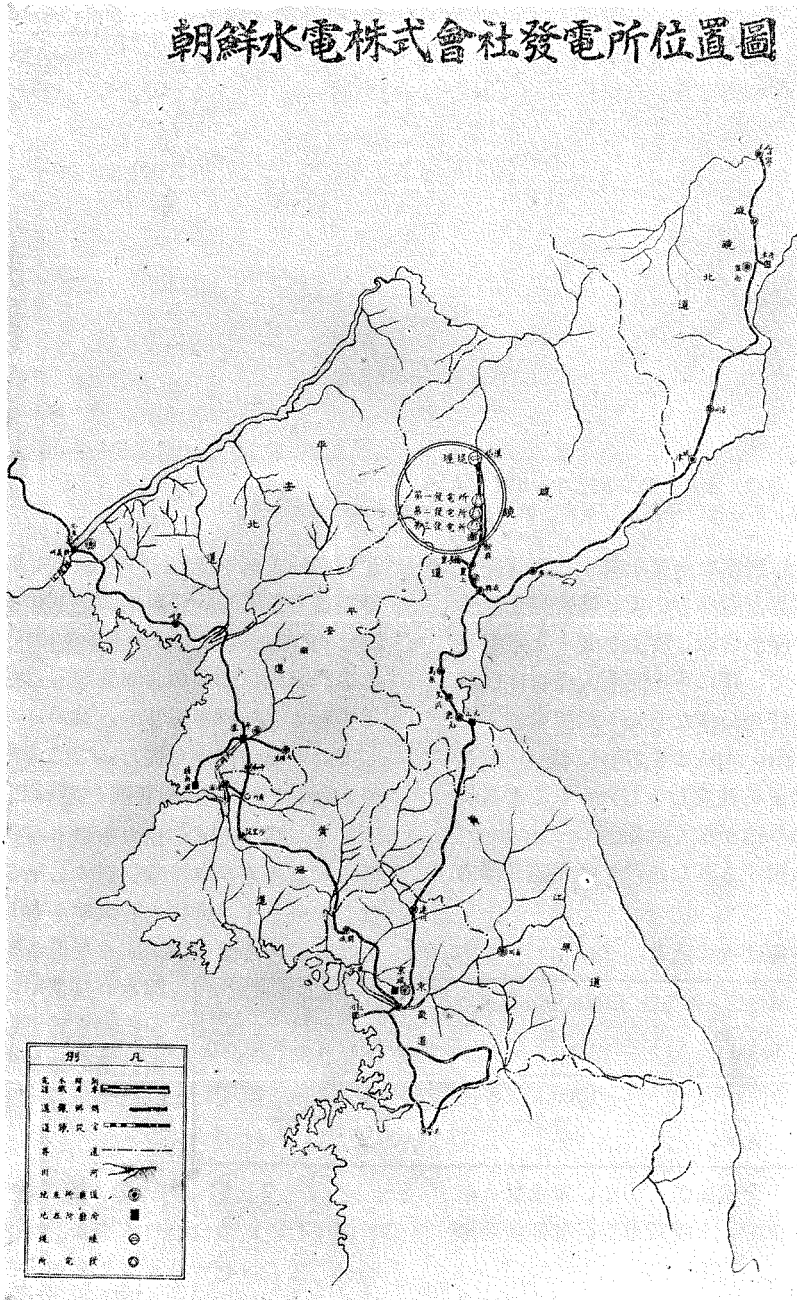
No. of Plants : 3.

Total Power to be Developed: 149,000 K.W. Purpose: Manufacturing Nitrogen.

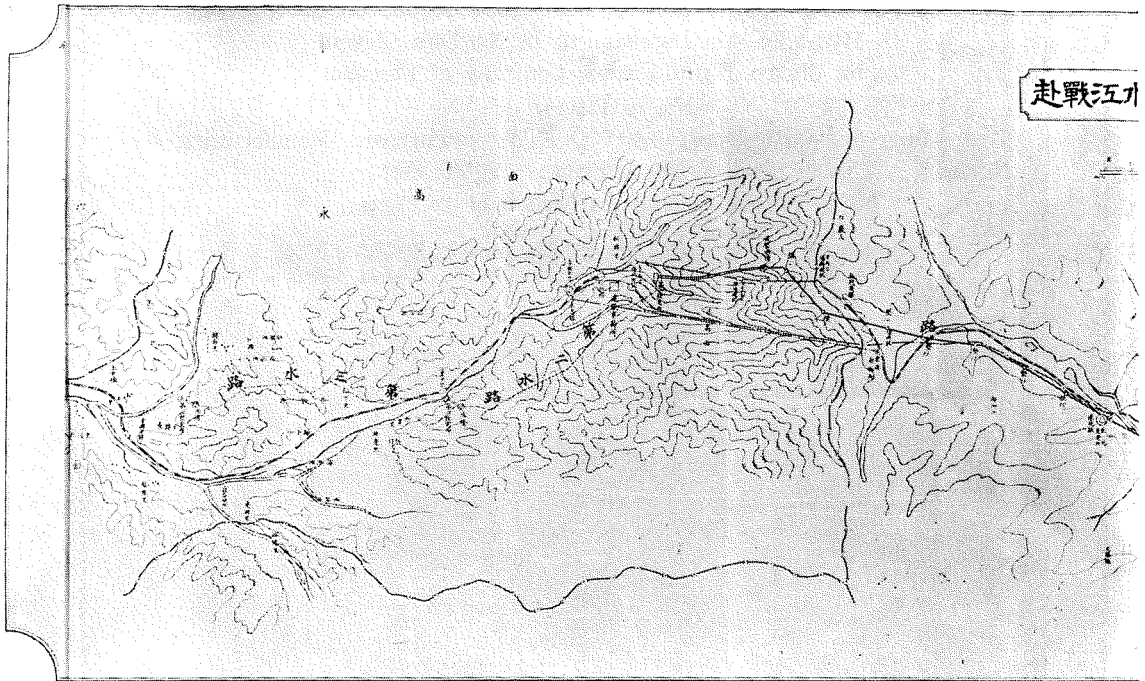
Total Head of No. 1 Plant: 2,335 Feet.

(1) Map Showing the Positions of the Plants.

朝鮮水電株式會社發電所位置圖



(1) 朝鮮水電株式會社發電所位置圖 圓内が堰堤、貯水池及び第一、第二、第三發電所を示す



(2) 朝鮮水電、赴戰江水力發電工事計劃平面圖
右より堰堤、貯水池、水路トンネル、第一、第二、第三發電所を示す。

所は落差、殊に豊富な水量を有する高落差の點に於ては世界有数のもので、鐵管路全延長中には岩石の深い切取、谷間を架する鐵筋混凝土棧橋あつて、殊にその高壓大鐵管は最新の工作方法に待たねばならぬものです。

鐵管は Banded pipe とする事に決りました。° berrum 會社に注文しましたが、こんな長いパイプは餘り例がなく水衝(water hammer)の事や寒氣に關する事なき六ヶ敷問題が澤山あります。

電發所の設備は次の通り。

發電所名	鐵管長 尺	鐵管數	鐵管重量 噸	水車臺數	水車馬力 馬力	發電機 臺數	發電機 一臺 キロワット
第一發電所	9,000	4	12,000	4	45,000	4	32,000
第二發電所	1,700	3	1,200	2	27,000	2	20,000
第三發電所	900	1	700	1	24,000	1	18,000

水車は、第一發電所のものは、單水射、兩懸型、激衝水車で、水壓調整器、其他安全裝置付。發電機は 11,000 ボルト、60 サイクル。第2發電所も同様、第3發電所は低落差です

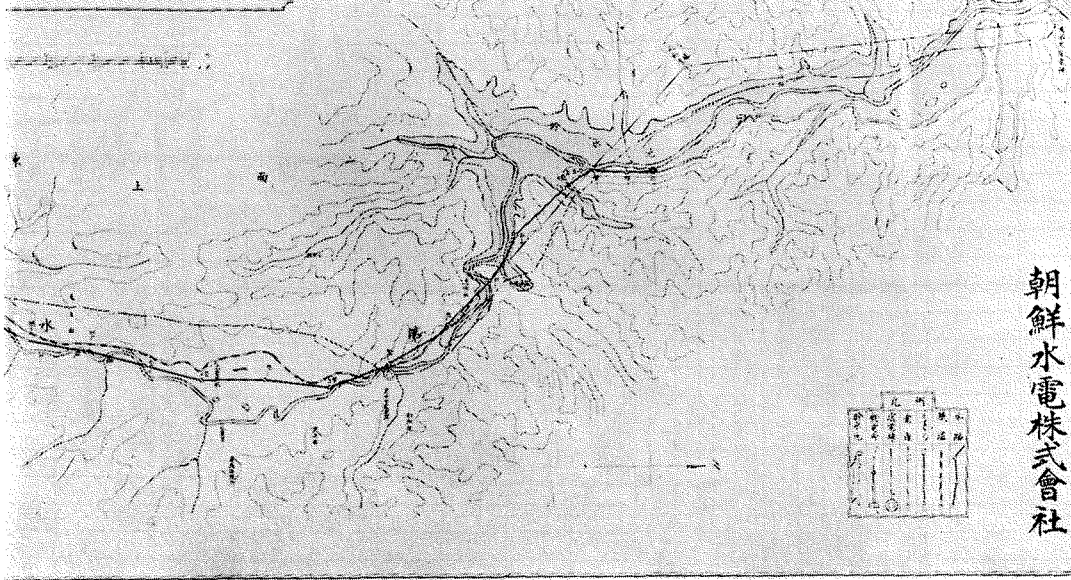
から反動式水車をします。總べて電氣は屋外變壓器で變壓し、使用地に送電します。送電線は 40 哩、110,000 volt 四回線の見込です。この計畫は、需要の大部分を占むる窒素肥料工場が1ヶ年間を通じて、又一日内毎時を通じて、一定の動力を要し、その負荷率日にして、殆んそ 100%、一年間を通じて 96% の見込です。従つて其の出力を最も有効に使用し得られ、キロワット時に對する原價は甚だ廉價となります。殊に大貯水池を有して1ヶ年毎時一様の水量を取水するを得るために他の

河水直接使用のものゝやうに湯水の恐のないのは本計畫の如き貯水池式の特徴であります。

2 電力の用途

發生した電力は、日本窒素肥料株式會社と特約して、同社が新設する窒素肥料工場に供給します。同工場では、水を電氣分解して水

力發電工事計劃平面圖



(2) Plan of the Fusenko Hydro-Electric Project.

素を發生させ、又一方に多大の壓力で液體空氣を作り、液體氣化の際に窒素を分離せしめ、
 そうして後得た窒素、水素の二元素に高温高壓を加へ觸媒の作用に依つて化合させアンモニアを作り、硫酸アンモニア、その他の窒素肥料製造します。電力の殘餘は一般需要者に供給して、安價な電力はやがて附近地域を工業地化し、朝鮮産業開發の使命を帯ぶるものであります。

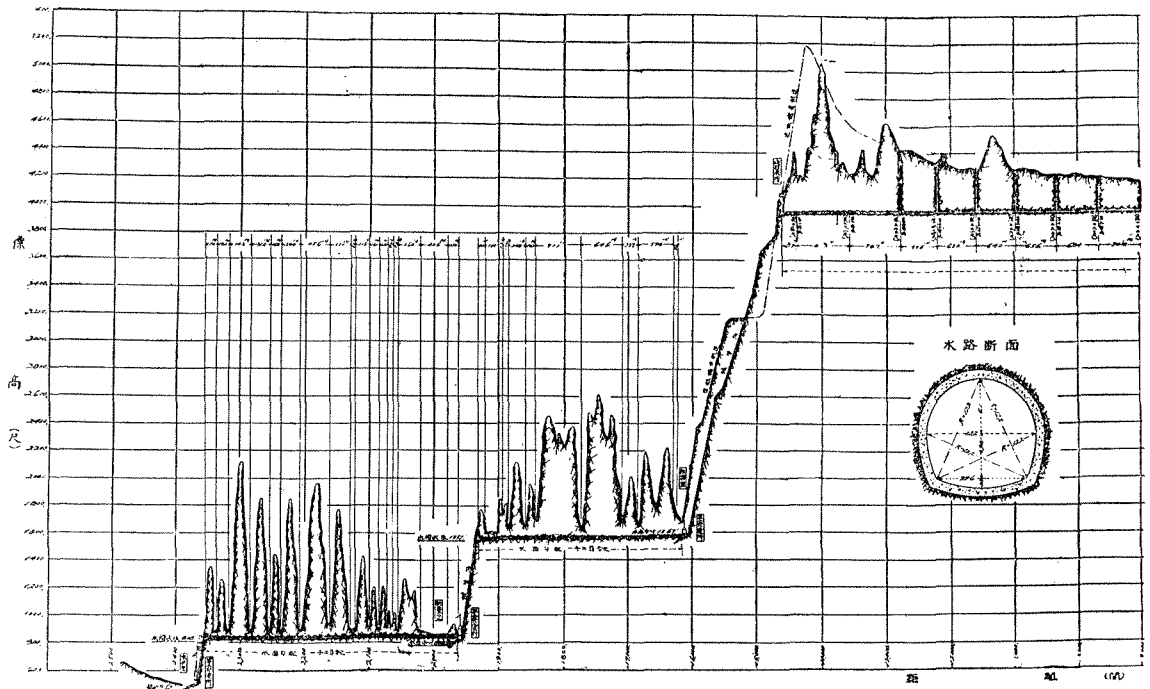
3 工事施行の方法

工事は2期に分ち、第1期の工事は運輸設備、工事用動力設備等の準備工事、並に貯水池の半成、第1水路の完成、鐵管、發電機械の半數設備です此れに依つて5萬キロの發電を行ひ乍ら第2期工事で殘餘全部を完成する豫定であります。工事場への交通運輸機關としては、新興から新興郡西新興までは朝鮮鐵道を利用し得られます。然し工事場は山間僻地である上、5千尺の高原で運輸は極めて困難であり、その爲め朝鐵西新興驛から城川江を遡つて、第3發電所、第2發電所を縫ひ、

第1發電所に通ずる所の15哩の鐵道を敷設します。次に第1發電所から5哩のインクラインを6哩の索道に並行させ、海拔5千尺の東上面高原に連絡せしめます。高原内は第1水路に沿ふて15哩の鐵道で道安洞口に達しそれから漢低里堰堤まで10哩の索道(この部分は將來貯水池となります)及び11哩の輕便鐵道を架設します。

又第2水路工事には別に6哩の索道を設置する豫定です。鐵道は20噸蒸氣機關車を用ひ、軌間2呎6吋、最急勾配30分1最小半徑7鎖インクラインは軌間2呎6吋、最急勾配1.5分(34度)輸送力1日150噸、5噸貨車を捲揚けるものです。30馬力、150馬力、100馬力の捲揚停車場3ヶ所を設けます。索道は輸送力1日150噸の計畫です。以上で鐵道46哩、索道22哩、合計實に68哩の輸送機關を設備します。

工事は迅速を旨とする爲め充分な機械力を利用し、工事用動力としては、永高面松興里に2,100キロワットの火力發電所を設けま



(3) 朝鮮水電赴戰江水力地熱縱断面圖

右より堰堤、貯水池、水路トンネル、鐵管路、第一發電所、第二、第三發電所を示す。

す。機械はディーゼルエンジン535馬力6臺を据付け、22,000ボルトの送電線26哩、900キロ變壓所3ヶ所、及び3,300ボルトの配電線に依つて、各工場に動力を供給します。

堰堤工事は、基礎には、平均深さ50尺、80本の鑽孔を行ひ、セメント注入に依つて基礎岩盤の漏水を防ぎ、之に78,000立坪(セメント60萬樽)のコンクリートを短時日に施工する爲め1日最大200立坪(セメント1,600樽)のコンクリート施工能力ある設備をいたします。

之が爲には砂利、砂、採集に三井物産の30噸スチームショベル三臺、21噸機關車4輛、運搬用5噸車10輛、復線3哩の運搬鐵道、28切、練混合機7臺、外にケーブルクレーン、ガソリン機關車、ポンプ、捲揚機、冬期工事保温汽罐、其他多數多種の設備を行つて、工事の竣成を急ぎます。第1水路は、取入口から減壓水槽まで隧道で14,000餘間を、2年間に

完成する爲めに、延長を、500間乃至1,000間に分けて、50尺乃至500尺の堅坑14、斜坑3、横坑2を穿つて、壓搾窒氣鑿岩機100馬力17臺、50馬力3臺で、徑12尺2寸の隧道掘鑿する計畫でありまして、全く異例の工法であります。

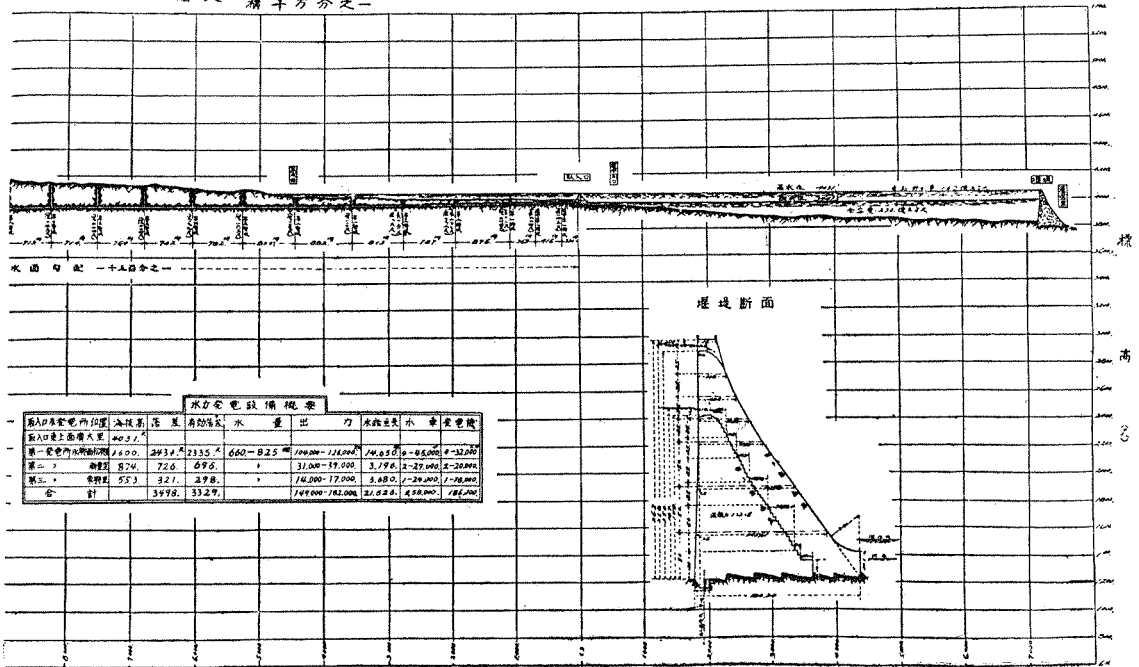
掘鑿岩石、湧水に對しても捲揚機、ポンプ等充分の設備をするものです。第1水路隧道川のダイナマイトのみでも約600噸を要する見込みです。工事地域は冬期零下攝氏30度(今年は40度以下の日が幾日もありました)、を下る所ですから嚴寒中工事には充分の設備を考慮しました。

4 工事出來期

工事第1年(大正15年)には、運輸設備、動力設備、工事場内の工所用機械設置を完備して、隧道工事の一部に着手し、第3(昭和3年)には第1期工事を完成せしめまして、50,000キロの發電をなし乍ら、第6年(昭和

縦断面圖

縮尺 縦 八十分之一
横 一十分之一



(3) Longitudinal Section of the Same.

6年) 夏期に全部完成の豫定であります。

5 工事費及工事資金

事業費 4,500 萬圓、内工事費 4,000 萬圓、會社は資本金 2,000 萬圓で第一期工事を完成し以後増資又は社債で全部を完成します。

6 現在工事の状況

現在(3月末日)の工事の状況は次の通りであります。鐵道は殆んど完成しまして運輸を開始して居ます、インクラインは來月半頃開通の筈です、深い切取やトンネルや、70乃至80尺もある 棧橋等の連続で工事は可なり難儀しました。殊に寒中零下 40 度に近き時、又風の烈しい時なきは殆んどさうすればよいかと考へる日が數ヶ月も續きましたが皆の努力で漸く見込みが付きました。

隧道はコンプレッサーや、ポンプが全部運轉して居ます、堅坑 14 本の開鑿は、鑛山で 12 本やつた例はありませんが、あまり例がないので熟練工夫を得る事、色々の設備をやる事、湧水の處理等に一方ならぬ苦心を續けて

居ます。

全部最初からの平均進行は 1 日 6 寸餘りですが、今日では平均 1 尺以上掘れるやうになりました。斜坑、横坑、及本坑は 5 尺平均に進行して居ます。追々工夫も慣れて今少しは進ませう。山中の事ですから修理工場を各所に作りしましたので、機械の修繕にはマゴツかぬのは仕合せです。鐵管路は土工をやつて居ます。据付には捲揚機(50 馬力、75 馬力 50 馬力の 3 捲揚機使用)と斜面を昇る事の出来るゴライヤスクレー二基を使用することになつて居ます。これで鐵管(徑 64 吋より 45 吋)長さ 20 尺、最重量 10 噸、厚さ 32 m.m までウエルド管、後は Band 管を据付ける筈です。

堰堤工事は砂利、砂、鐵道工事中で、砂利は鐵道で高い處まで捲揚機、木造上屋付のビンに入れ其の下にシキサーを置き、これから出た混凝土を木造棧橋で、(木材が安いのでこの式に依りました) 堰堤の背面(24 頁へ續く)