

五條方発電所建設について

北陸電力株式会社

建設部 計画課長

兼五條方水力発電所建設所長

和 沢 清 吉

北陸地方が包蔵する水力は既設未設合せて約400万キロワットであり、その中100余万キロワットは既設、あと約300万キロワットが未設地帯である。(これは旧日産時代の北陸支社の調査であるから北は新潟県の越前より富山、石川、福井の三県にわたるものである。)

然るに今春の電力再編成により北陸電力株式会社の所管となつたものはその中の約195万キロワットであり各地区に於ける内訳は大要次の通りである。

	既 設	未 設	計 (和内外)
福 井 地 区	48,600	283,500	332,100
石 川 地 区	71,300	137,400	208,700
富 山 地 区	217,400	643,500	860,900
岐 阜 地 区	59,300	489,000	548,300
合 計	396,600	1,553,400	1,950,000

即ち195万キロワットの中155万キロワットは未設地帯であり既設発電所は穀道川渡変更が決定した牧原町両発電所を含んで僅かに9万キロワットである。且これらの各発電所は老朽発電所が多く寒心に堪えない次第である。

北陸地方は地勢的にも気候的にも好條件に恵まれた電源地帯として豊富低廉なる電力が得られると共に電解工業を主とする電気化学工業が発展し多くの工場が誘致設立されて居り、その工場設備が現在のまゝとしてもその需要電力は十数万キロワット不足を来してゐる状態である。依つて北陸電力株式会社が充足して先づ第一の目標を「電源の充實」にとり今日の如き窮乏した経済界にも均らわす難を辭して努力してゐる次第である。

又今より御申上げる五條方発電所はその第一に着手したものであり引続き伊賀、神通川第一、神通川第二等着手すべく準備中である。

五條方発電所は福井県大野郡九頭竜川水系奥名川に於いて目下建設中の発電所である。本発電所は水路式の小水力であり特に変わった點を持つてゐるわけではない。たゞ地理的條件に恵まれた優秀なる地帯であるので三十数年前に蘆葦をあげ既に二回も着手しながら経済界の變動等により不運にも中止を遂げて今日に及んでゐることと、今春の電力再編成後北陸電力株式会社が全国にさきがけて着手したことと、水路中に割合長い堰道を持つてゐることなどより一都府県方面にその名前が知られてゐる程度である。

その概要はお手許に配布してある「プリント」の通りであるがその中で主な事を三點説明申し上げます。

使用水量は最大16立方メートル毎秒、常時6.25立方メートル毎秒である。最大16立方メートル毎秒は125日流量に相当しその河水の利用率は68.2%である。最大使用水量と比較して常時使用水量の割合小さいのは遺憾である。然し九頭竜川水系一帯は北陸地方でも有数の深雪地帯であるが、その水源地帯は被して操縦が深いので降雪が

あつても気温が高く冬期間でも時々融雪があり他河川にて漏水に悩むこの期間に平均水量が非常に多い。常時使用水量の4.2米毎秒は夏季の異常漏水である。本水系の時貨はかくの如く冬期間の水量が割合に多く三月には融雪出水を見、五月には出水期を終り、6、7、8月の灌漑期に用水不足を来すような異常漏水を要することがあることである。従つて本発電所の年間発生電力量106,000,000キロワット時に対し冬期間のみの電力量は33,400,000キロワット時であり年平均以上で極めて良好である。

夏季漏水に対しては現在上流色生川に貯水池を計画中でありこれが完成の時は、灌漑、電力共に相当の漏水補給がなされる筈である。

水路延長は約8400米であるが、その中最長隧道は1930米ありこの隧道工事の進捗が本発電所の工期を支配してゐる關係上、その掘進法については種々検討してゐる。本発電所は本年7月着手し昭和26年6月通水の予定であり、その間正味2ヶ年であるが仮設管と老電津管の間に消費される前後3ヶ月余と降雪期の作業不能の日などを差引くと隧道作業に使い得る日数は500余日に過ぎない。従つて導坑掘進に対しては一日平均2.5米以上を必要とする。然も本長隧道の地質は礫礫の閃緑岩であり現在の如く別紙表の如く日進1.3米乃至3.6米、平均2.2米前後であるが今後の努力と工夫によつて目的完遂を期してゐる。

掘進を大々らしめる為め第一に考えられる事は削岩機であるがT.Y.70、H.75、P.Y.44等最新式と云はれる機械を取揃へてゐるがまだ着工日浅く、機械と人に馴れない為め機械による故障が多いようである。のみは「サゲタロイ」「カービット」を使つてゐるが最初は「チップ」がかけたり「ロッド」のネジの部分に故障があつたり時には折れたりしたが最近「ロッド」に若干にローブけた結果成績良好のようである。「ビット」にはメーカーにより値段に相当開きがあるが安いものは不適當のようである。現在1本の「ビット」で30米乃至60米掘進してゐる。調子がよければ1本1.5米の孔を約20分で削孔してゐるが調子の悪い時は1時間余も要することがある。然し大体2交代制として1交代1発破、孔数約20本で孔くり4時間、戻火処理1時間、掘出し6時間乃至7時間を要し1発破1.5米を目標としてゐる。

次に掘出しであるがこれは換気と共に隧道掘進に対しては大きな問題である。現在の如坑口に近いので左程問題ではないが延長500米以上となつた場合を考え研究中である。

掘出しには電気式牽車を使用してゐる。

掘削機には「掘削機」を使用すべく検討中である。掘削機も明り現場の場合と異なり狭い隧道内の事であり特別のものを試作中である。

この程度の隧道に対し一般に「掘削機」の使用につき賛否両論あるが私としては是非使用したいと思つてゐる。これは本五條方発電所のみのも問題ではなく、五條方のような小水力であればあるほど機械を利用し早期完成に心がくべきだと思つてゐる。

掘削機で別に考へてゐることは発破後出来るだけ早く切端に取つき孔くり作業を開始することであるが中々困難な問題である。現在は発破後30分位で入坑し掘削の上部を制液機「スタンド」によつてゐるが可急的に堅「スタンド」を残し得るようになる工夫が肝要と思つてゐる。

換気については「ブローア」を残すことが考えられるが多量の風量を必要とし従つて「バイア」も大きくなり狭い導坑内では却つて作業能率の低下が予想され且設備費が高価の為、現在の如く「コンプレッサ」

を収めず従来の方法によつてゐるが適當な方法を案出さなくてはならぬ。

以上検討中の諸般より申上げ申訳ありませんが今後次第とこれらを実施に移し好成績をあげようとしてゐます。この結果については次の機会に発表申上げ諸般の御批判をお乞ひたいと考えて居ります。

御明察を感謝致します。

五條方発電所建設工事の概要

本地奥は九段川支流、西川筋の哲生川と聖川の合流處より下流約140米に於いて本流を横断して取水堰堤を築直し左岸より河水を取水して約8600米の水路により五條方（既設市荒川発電所の取水口より約1.3軒上流）に導水して17,500KWを発電する水路式である。

計画の概要

1 取水口、放水口の位置

取水口位置 福井県大野郡西谷村大字中島

放水口位置 上庄村大字五條方

2 取水量並に使用水量

河川流況

(当地奥D.A. 191 KM^2)

使用水量

(m^3/s)

豊水 平水 低水 枯水

20.8 11.6 7.25 4.29 (m^3/s)

最大 常時

16.0 4.25

3. 発電力と工事費

	使用水量	有効落差	発電力	可能発生電力量	総工事費		
最大	16.0 m^3/s	129.95 m	17,500 KW	年間	総工費	1KW当	1KWH当
常時	4.25	131.50	4,300	106,000,000 KWH	1,228,800,000 $円$	70,700 $円$	11.60 $円$

工期

昭和26年7月 着工

昭和28年9月 竣工

昭和28年7月 発電開始

4. 主なる工作物

種別	構 造
取水坑堤	高さ 4.0 ^m 天端巾 2.5 ^m 頂長 60.5 ^m
取水口	幅 19 ^m 長 37.4 ^m 深さ 1.4 ^m
沉砂池	直長 99.0 ^m 最大巾 22 ^m 最大水深 4.0 ^m
水路	全長 8464 ^m (開渠 59.6 ^m 暗渠 290 ^m 底道 8,375.5 ^m)
水槽	長 57.28 ^m 巾 12 ^m
水压管路	延長 210 ^m 内径 180~135 ^m 係数 2
放水路	全 48.68 ^m

5. 主要機器

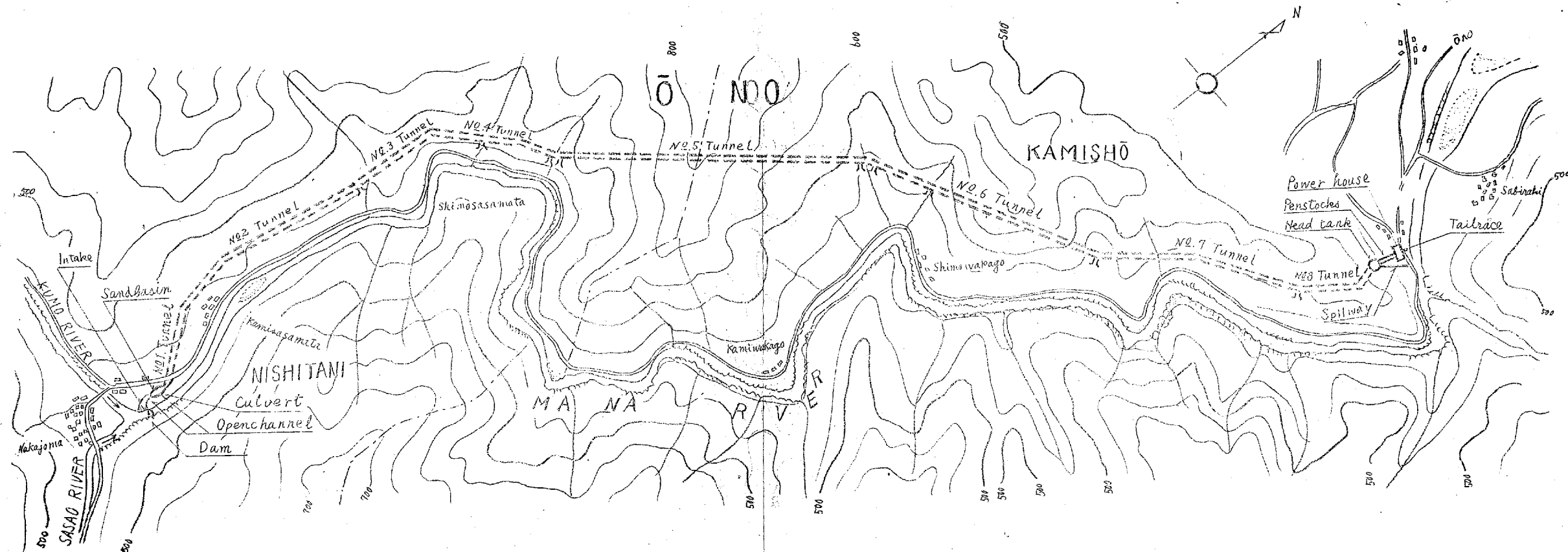
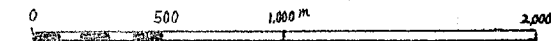
種 別	仕 様	数 量	備 考
水 車	竖軸單輪單流フランス水車	2 台	新品購入
	最大出力 9,100 KW		
	最大有効落差 130 m		
	使用水量 80 m ³ /s		
	回転数 600 R.P.M		
発電機	竖軸同期発電機	2 台	新品購入
	容 量 10,000 KVA		
	電 圧 6,600 V		
	回転数 600 R.P.M		
変 圧 器	三相自冷式	2 台	新品購入
	容 量 10,000 KVA		
	電 圧 770/63 KV		

6. 関係事項

昭和7年6月本工事に着手したが昭和20年4月工事中止命令により総合出来高約20%で中止した。

GENERAL PLAN

SCALE 1/30,000



8.375.559

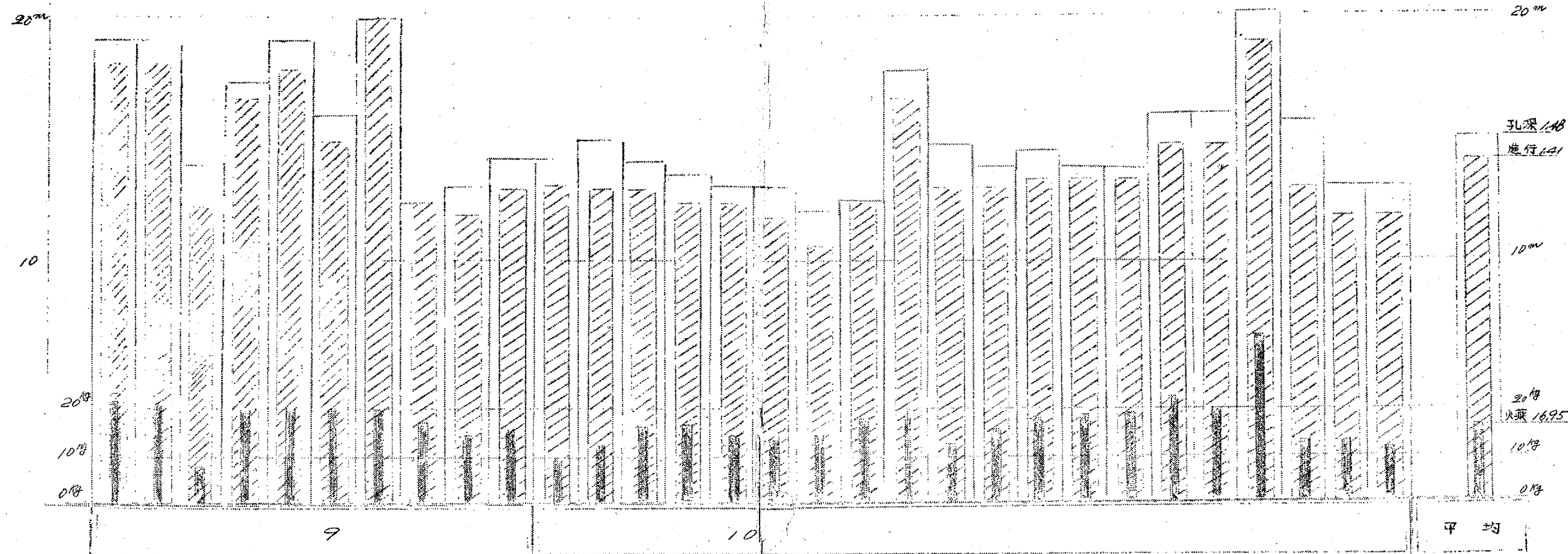
S.D. 225.000

Kamisasamata		Mitani dani		Sasamatatoge		Syudani		Shimowakago		Unotani		Narahara	
N01. 778.434	N02. 1,053.343	N03. 851.943	N04. 496.393	N05. 1,934.267				N06. 1,475.416		N07. 1,348.775		N08. 436.783	
Adit Shaft		1/600						1/1,000					
TUNNEL													
EXCAVATION													
CONCRETE													

S.D. B.600559

5 號 (上口) 記録

第 = 五区



日	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	計	発破平均
進行 (m)	1.80	1.80	1.30	1.65	1.80	1.50	2.00	1.25	1.20	1.30	1.30	1.30	1.30	1.25	1.25	1.20	1.10	1.25	1.65	1.25	1.25	1.30	1.30	1.30	1.50	1.50	1.90	1.30	1.25	1.25	42.30	1.41
孔 深 (m)	1.90	1.90	1.40	1.75	1.90	1.60	2.00	1.25	1.30	1.40	1.40	1.50	1.40	1.35	1.30	1.30	1.20	1.25	1.80	1.45	1.40	1.45	1.40	1.40	1.60	1.60	2.00	1.50	1.30	1.30	44.30	1.48
孔 数 (回)	20	19	15	20	20	18	22	20	19	20	20	20	20	13	20	15	20	15	21	19	20	18	22	20	20	20	22	22	20	20	580.00	18.33
爆 薬 (kg)	23.0	21.2	9.6	20.3	20.3	20.3	20.3	17.4	14.6	15.3	10.3	12.5	12.4	17.9	14.2	13.5	13.5	16.9	19.2	11.8	12.9	18.0	17.3	18.6	22.0	21.0	32.9	13.6	14.1	13.5	508.4	16.95
爆破回数	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	50	1.67

孔深 進行 火薬

註 (1) は一発破 (2) = 発破 回数表は一発破の統計
ノ日 = 発破の場合は2倍すること