

II-22 西勝原第三発電所計画について

北陸電力 正員 高瀬 博

I は し が き

1 経 過

九頭竜川上流の電源開発計画は古くから貯水池を中心とする水系一貫開発構想により種々検討が重ねられ、幾多の経緯をたどりながら、ようやく建設が具体化した。その間、かつては北陸電力と電源開発の両社計画が併立競合し、地域関連で政治問題化して調整が難行したこともあったが、関係各界の努力と通産省の国家的見地からの調整により最終的に、長野、湯上、西勝原第三、の三発電所による出力322MWの一貫開発計画が決定されたものである。

企業主体としては電源開発KKが貯水池を有する最上流の揚水式長野P/s(220MW)とこれを受けて発電する湯上P/s(54MW)を、また北陸電力KKが下流地奥の西勝原第三P/s(48MW)をそれぞれ建設することになった。

2 九頭竜川電源開発計画の特徴

(1) 両社協調態勢の確立 同一時期に同一地域で相互に密接な関連のある開発を円滑に遂行する必要上、電源開発KKと北陸電力KKとの間に九頭竜川電源開発協議会が設置された。現在迄に10数回の協議会が開かれ開発に関連する重要な事項の解決がはかられている。

(2) 治水事業 土地改良事業の付加 長野野水池では治水容量33,000 m^3 (1270 m^3 /sカット)を付加し、また西勝原第三P/sでは大野市場原土地改良区へのかんがい用水約1.4 m^3 /sの分水が添加され、実質的に総合開発となっている。なお全上事業付加に伴う増加工事費は国および県でそれぞれ負担する。

(3) 水系一貫開発による経済性の向上 開発三発電所は相互に密接な関係があるため、その計画はそれぞれ単独開発の有利性にはこだわらず、広い視野から九頭竜川電源開発の全体計画を有利に遂行することを最終目的として、次々とがり経済性の向上がはかられている。

① 西勝原第三P/sは流込式から調整池式に変更した。

② 開発三発電所の運転開始時期は、同一時期(昭和43年6月)を目途とした。

③ 長野野水池の使用ルール、各P/sの運転原則を、上記趣旨により両社で再検討。

④ 工事用動力線、越美北線輸送、勝原取方および道路設備の決定とその共同利用。

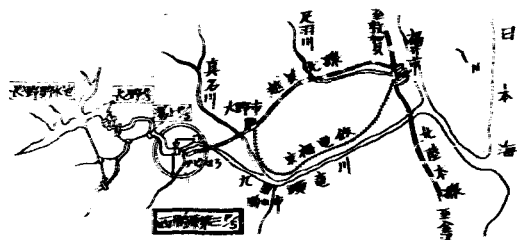
(4) 長野、湯上、両P/sの発生電力は、北陸電力KKが購入 その供給力は北陸電力KKが一括購入することになっているが、北陸電力管内のみならず広く中地域の供給力として、電力広域運営の推進に、重要な役割を果たすことになる。

II 計画の概要

九頭竜川本流の大野市佛原地内に、高さ48mの佛原ダムを築造して調整池を設け、湯上P/sからの放水および本川残流をせきとめる。また小支流谷間川から1.8kmのトンネルにより最大4 m^3 /sを導入する。取水口は仏原ダム上流の本川左岸に設け、最大56 m^3 /sを取水し3.0kmの圧力トンネル

でサージタンクに導き水圧管路一条により発電所を経て、最大48Mを発電りのち1/10の放水
路トンネルにより既設富田P/S取水口上流の本川左岸に放水する。年間発電電力量は純増加226億
kwhが見込まれている。

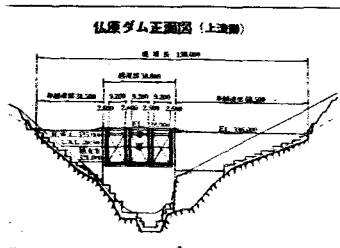
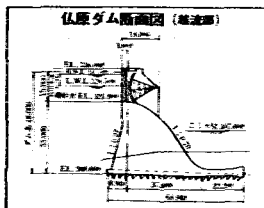
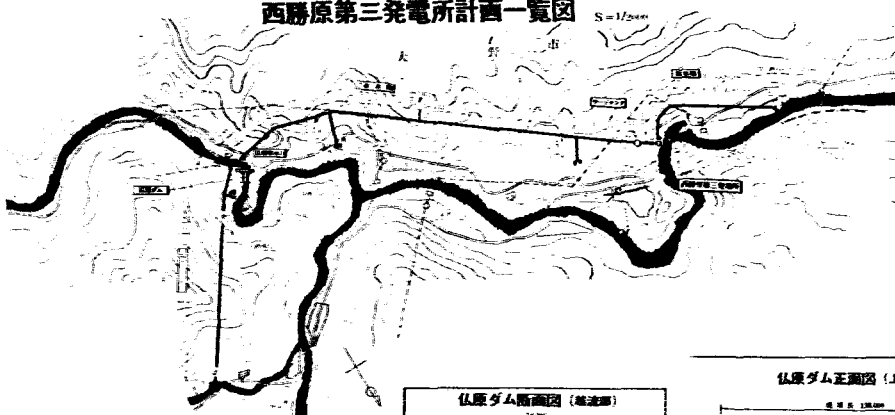
位置図



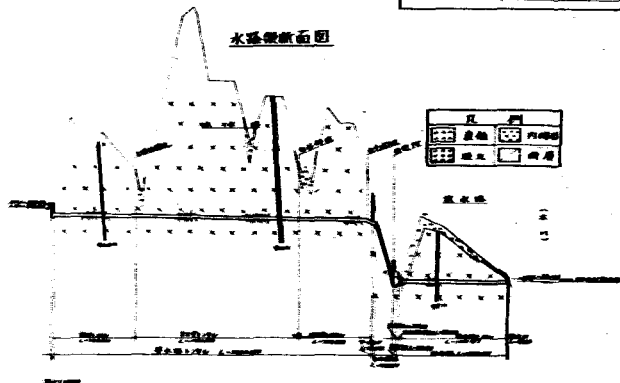
諸元表

流域面積	本川	km ²	422.66
	谷岡川		16.70
使用水量	m ³ /sec		56
有効落差	m		99.3
発電力	KW		48,000
電力量	白	Wh	250,914
	下流	△	24,874
	純増		226,040
調整池	満水位	m	33.5
	利用水深		6.5
	有効容量	Mm ³	1,650

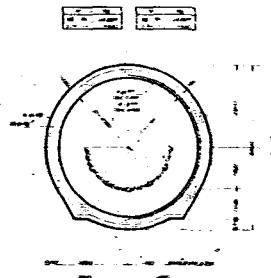
西勝原第三発電所計画一覽図



水圧断面図



導水路



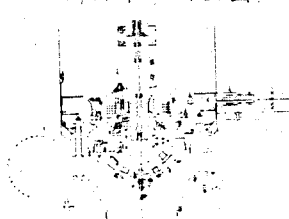
主要構造物の概要

型式 371-10型7F4 長さ 49m 電機長 138m 型式 普通型 ポンプ 2台 幅 40m 3門	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 型式 標準型 内径 4800mm 長さ 22500mm 幅 1200mm 高さ 106724mm 放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 371-10型7F4 長さ 49m 50 高さ 5800mm 長さ 38000mm 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm
仙臺取水口 型式 標準型 長さ 4700mm 高さ 5002472mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm
本水路 型式 標準型 長さ 4700mm 高さ 5002472mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm
サージタンク 型式 標準型 長さ 4700mm 高さ 5002472mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm
水圧管路 長さ 4000mm 高さ 200mm 長さ 176707mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm
発電所 長さ 2162mm 高さ 26000mm 高さ 30200mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm	放水口 幅 1200mm 長さ 28000mm 高さ 49m 50 型式 標準型 幅 1200mm 長さ 106724mm 長さ 1771838mm 長さ 6800mm

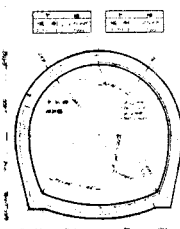
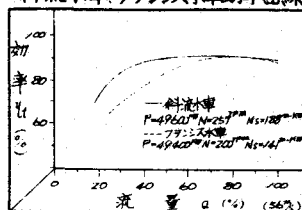
斜流水車とフランス水車の経済比較表

項目	フランス水車	斜流水車	増減
電機	2205	2620	415
電気	3370	2680	690
起重機	455	300	155
増減合計			430
土	102.0	112.0	100
機械基礎	91.0	108.0	170
放水池	51.0	58.0	70
増減合計			90
増減合計			430
電力消費 (kWh)	246,417	250,914	4,497

斜流水車断面図



斜流水車フランス水車効率曲線



Ⅱ 西勝原第三 P/S 計画の検討について

全上の調査検討に当っては、経済性の向上、信頼度の向上、および技術上の諸問題解明の三項目を主目標として、大略下記のとおり実施した。

1. 経済性の向上

(1) 長野貯水池使用ルール、各 P/S 運転原則

火主水従の需給態勢、揚水および自流調整などから、ピーク常用の優先分担、自流発電均平化による年間需給改善、高水運転および休業日休業による需給合理化を計り、最高メリットを生むよう、機械計算により4種類のルール案を、試算検討した。

(2) 西勝原第三 P/S は流入式を調整池式に変更

逆調整能力、休業日放流、用水放流、による上流 P/S メリット増(長野 P/S 揚水下部池容量の補完、湯上 P/S 出水変動対策、面 P/S を増など)と各種権益調整、工事費増との関連を検討のうえ変更。

(3) 計画上の比較案検討

ダムはその位置、高さ、型式について、水路ルートおよびサージタンク、鉄管路、P/S については、中心線について、また放水路は直下流富田 P/S 水路との直結について、それぞれ比較案を検討し最も経済的な計画とした。

(4) 設計内容の検討

ダム断面の削減、バケット型エプロンの検討(実験)、水路断面の最経済的設計、鋼製型枠使用による粗度係数の低減(1/1000/3)、サージタンク、鉄管路、電気機器間の相関関係による経済設計の追求、斜流水車採用時の土木、電気総合設計の検討、放水路とサ

ージタンクの洪水時相互干渉、水そうバルブ廃止、その他。

(5) 西勝原第三 P/S は斜流水車を使用、遠隔監視制御方式（無人）により発電。 運転形態技術および経済性を検討の結果、5万キロワットでは落差としては記録的な斜流水車を採用した。また既設西勝原第二 P/S を制御所として無人化を計った。

(6) 施工計画 越美北線による資材輸送、勝原駅側線、荷役設備および付帯道路の新設利用の経済性、骨格調査と試験、仮設備流用、ダム仮排水路の遊休水路拡中使用、モルタルグラウトへの鉋鉋使用検討、その他。

(7) 積算合理化 請負契約は双務契約による責任施工体制に近づける事を旨とし、かつ工事機械使用による近代化施工を前提として歩掛りの適正化に努め積算の合理化をはかった。

2 信頼度の向上

(1) 発生電力および電力量関係 九頭道川水系の野尻、小谷堂、柿ヶ島、下笹又、の四割水所10ヶ年記録にもとづき地奥別設備能力、地奥別電水比、中島貯水池運用、下流用水、休養日休電、その他条件を満足するよう長野貯水池使用ルールにより機械計算を実施。

(2) 現地調査の重視 地形は航測図、地質は踏査および物理探査（弾性波）によりマクロ的に調査し、細部調査は測量、ボーリング、試掘横坑などを重点的に実施して計画諸元および設計数量の把握に努めた。ダムについては特に慎重に実施し、また水路トンネルについても全長に亘り物理探査により工期、工事費の信頼度向上と事前対策樹立をはかった。

3 技術上の諸問題解明

(1) 調整池の有効貯水量と流入土砂量 有効貯水量は逆調整必要量、上流 P/S との関連を検討の結果最大必要量の40%増とした。調整池のたい砂能力は流入土砂量について試算の結果、約60ヶ年間と判断される。

(2) ダムについて 地形地質的にダムサイト右岸部に弱点があるのでダム型式はアーチ、アーチ重カ式の安全性について検討、グラウトはボーリング湧水試験の結果に基づき左岸鞍部対策を止め止水のみを目的に検討、また施工上の問題としてダムサイトが狭小な割に4230haもの流域を有するため有利な仮締切工法および堀削、コンクリート打設とその時期について十分検討した。

(3) P/S 付近の設計施工対策について この付近一帯は地質構成に大きな崩れ地の一部であるため P/S 堀削により地仁りを誘発する可能性があるため表土基岩の状態を調査し、設計および施工法について十分検討を加えた。工事中の国道157号線への崩れ落石についても同よう検討のうえ対策を講じた。P/S の仮締切についてはダム以上に重要であり、洪水時対策を調査検討した。

(4) 水路トンネルと越美線トンネルとの立体交叉 高低差約7m、交叉角約29°で両トンネルが立体交叉するため、施工中の爆破震動や、通水後の漏水を考慮し鉄道建設公団とともに設計施工法および工程につき検討打合せ中。

以上