

写真-1 発電所 余水管 減勢池

北電産業(株) 取締役土木部長 正会員 稲松敏夫
 北陸電力(株) 早月工務所所長 鎌田正康
 北電産業(株) 土木部課長 平井三義
 主任 正会員 〇有賀 明

1. まえがき

現在建設中(発電使用開始55年4月)の早月発電所は33年7月、国営早月川農業水利事業として完成した養輪頭首工と延長約3.5kmのかんがい用水路の途中にある落差工(落差約50m)を利用して最大6,000kW($Q_{max}=15.2m^3/s$)の発電を行うものである。工事は53年9月に着工し、工事内容は発電所とヘッドタンクより下流にある水路構造物の建設が主であった。

2. 建設の特殊性

①かんがい用水を利用した発電所として建設したので用水路を管理する、土地改良区が主体となって早月川電力㈱を設立し、農林省の補助金を得て建設した特殊なケースである。

②建設については早月川電力㈱より北陸電力㈱へ技術者派遣の要請があり、北陸電力㈱より2名、その関連会社の北電産業(株)より8名合計10名が派遣されて建設した。

③ヘッドタンク及減勢池は既設構造物の上部を改造する構造とし、鉄管路も大半を既設埋設管を使用し減勢池手前で深さ10mの堅坑を掘削し、その地点で新設鉄管に接続し左に約32度曲げ発電所に到達するようにした。このように既設構造物を利用する考えであったので設計には工作物位置及形状寸法の制約があった。

④かんがい用水は発電所完成後は放水池を連絡水槽に接続させ発電使用後の水を用水路に流下させるのであるが建設中のかんがい期(4月～9月)には余水管→減勢池→連絡水槽→サイフォンの順路で送水しなければならない為余水路を7ヶ月で完了しなければならないであった。

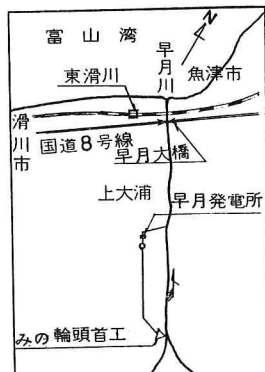


図-1 発電所位置図

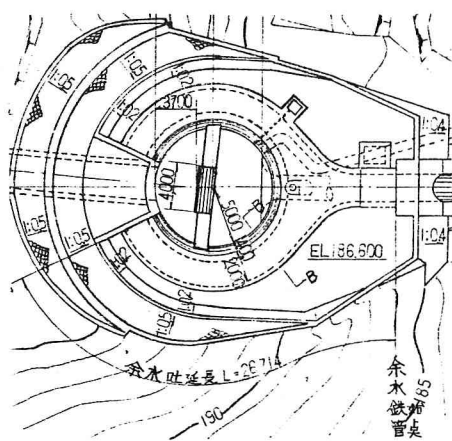


図-2 ヘッドタンク平面図

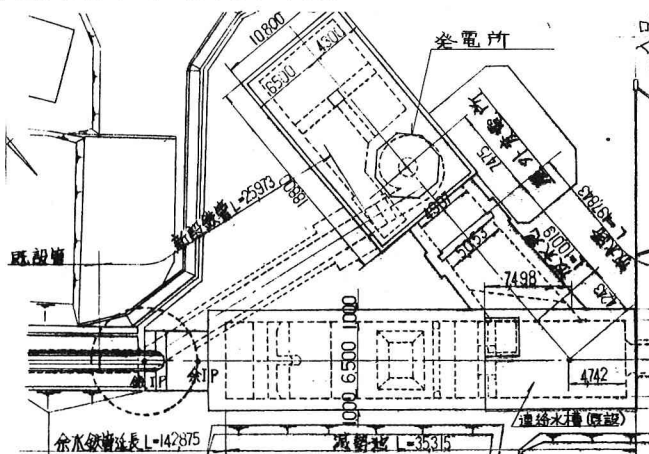


図-3 発電所 減勢池平面図

3. 各構造物の設計及施工

(1) ヘッドタンク

ヘッドタンクは内径10mのサージタンク上部を取り壊し越流出来る型に改造した為、 $Q_{max}=15.2\frac{m^3}{s}$ の水槽にしては、容量が小さく水理実験の結果、水面動揺が激しい事と渦が発生し圧力鉄管へ空気を連行する事が予測された。この対策としては、デフレクターを設けて水面の静穏化を計った。デフレクターの構造は当初メタル構造(H鋼とスキンプレート)を考えたが水流による共振が予測されたのでH鋼桁を鉄筋コンクリートで包み込んだ両端固定の型とした。余水吐路は工期が迫っていた為、既設石積をそのまま生かして基礎部から掘削する事を検討した。この結果掘削面の自立性が高い事を確認したので土留りをしコンクリートで押さえながら施工した。

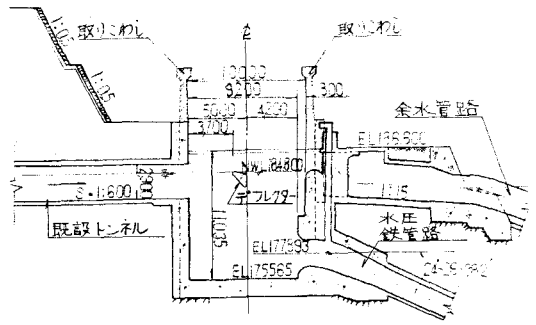


図-4 ヘッドタンク 縦断面図

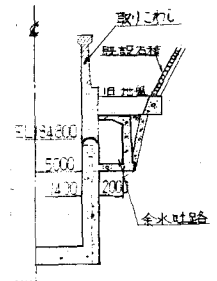


図-5 ヘッドタンク横断面図

(2) 減勢池

かんがい用水路として使用されていた時の減勢工は水圧鉄管の末端にハウエルバンカーバルブを設置しておりこれによって減勢していた。本建設によりこの水圧鉄管は途中から発電用利用されその下流は閉塞されるので減勢池はハウエルバンカーバルブの上に新設し、下流連絡槽はそのまま利用する構造とした。

従来 $Q=10\frac{m^3}{s}$ $V=10\frac{m^3}{s}$ 以上の場合、減勢工は竪坑型を採用していたが、この地点を掘削する事は相当量の既設コンクリートと鉄管を取り壊さなければならないという特殊事情があり衝撃型の採用を試みた。この水理実験を行なった結果、衝撃版の位置や竪坑の形状の工夫や弱堤の設置をする事により減勢効果の向上、気泡の浮上と流況を改善される事が確認されたので衝撃型減勢工を実施した。衝撃版

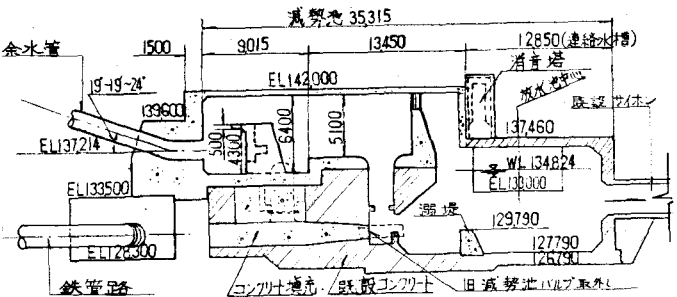


図-6 減勢池縦断面図

の構造は外力($Q=15.2\frac{m^3}{s}$, $V=21\frac{m^3}{s}$)が大きいので6.5mのスパン中央にピアを設置し、スパンを半分にした。減勢池の構造は前3.0m間はボックス構造として、後3.5m間は竪坑がある事と既設マスコンクリートを利用できる事から插し筋をし、門型ラーメン構造とした。

あとがき

早月発電所の建設はかんがい用水を利用して発電する特殊なケースであり設計において特殊な制約や水理的問題、施工においては工期や狭小地での掘削と様々な問題があったが建設に携わった人々の努力により克服し、現在、主要土木構造物は無事完成しヘッドタンク、減勢池は実際にも模型実験と同様にその効果を発揮し騒音もなく、発電使用開始を待つ運びとなった次第である。