II-54　流入口における渦の発生限界に関する実証研究

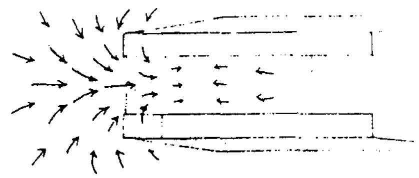
北電産業（株）土木部　正会員○稲松　敏夫（技術士）
北電産業（株）土木部　正会員　氷見野省蔵（技術士）
北電産業（株）土木部　　　　　伴　明満

a.研究の目的　　ダム式取水口を建設するS発電所の取水口の流入口における渦の発生限界を水理模型実験によって決定し、地形、地質の関係から最適設計を施工する為、実験にもとづき、従来言われていた。2.5D以上よりも、更に経済的な結論は、2.3Dである事を確認し、施工の結果、渦の発生もなく、官庁試験にも合格し、現在順調に運転している。目的の第一は流入口における渦の発生限界を知る事であるが、第二には取水口スクリーンが、目づまりを起した場合の渦の発生限界、第三には、ゲート引上時における渦発生限界水位、第四には、表面取水における限界かぶり水深、第五には負荷変動時の渦の発生状況等、五つの目的で　水理実験で　確認、決定し、設計施工の結果を現物で実証試験を行った。尚最近完成したS発電所は　P＝　7，400KW，Q＝8㎥/s　H＝113.5ｍである

b.研究の内容　　1）水理実験の内容　調水池および取水口、さらに導水路トンネルの一部に亘って流況を観察するため、模型全体を透明塩化ビニール製とし、模型縮尺は、20分の1とした。

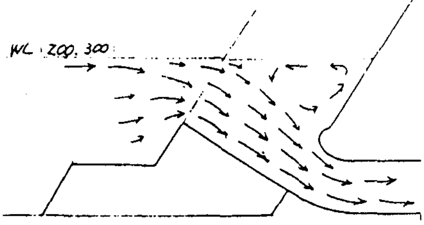
実験諸元	原型：	流量　8㎥/s，	取水口内巾　2.5ｍ，	導水路トンネル径　2.2ｍ（円形）
	模型：	〃　4.47ℓ/s，	〃　12.5cm，	〃　11.0cm

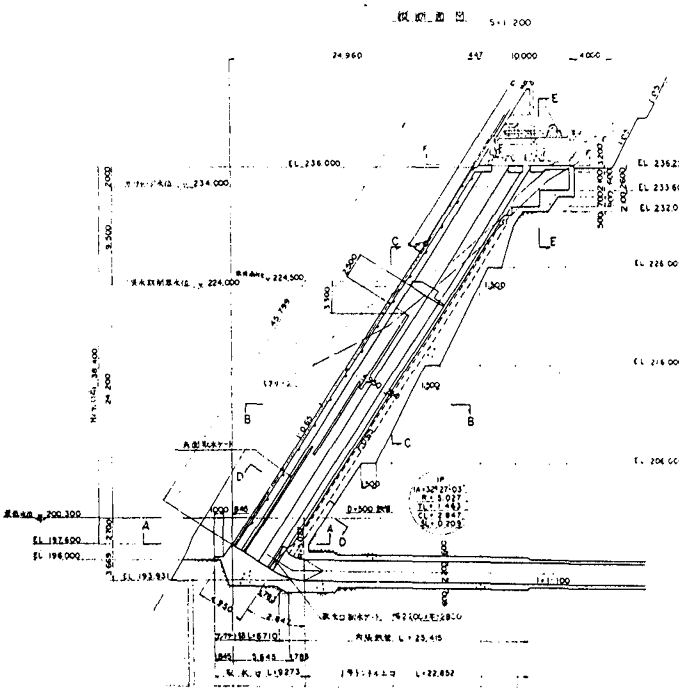
2）実験結果　　イ　LWLにおける取水状況　渦発生なし。流線も図に示すとおり滑らかである



平面図

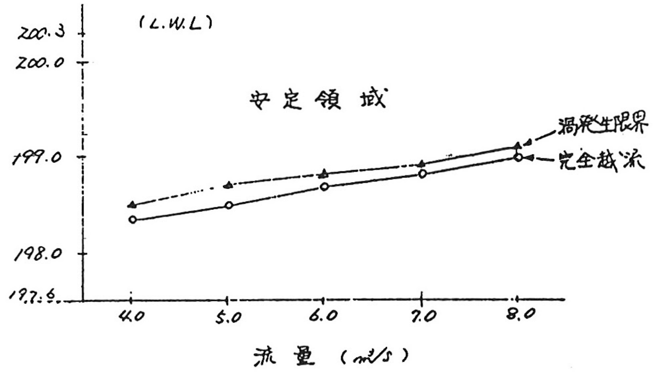
縦断図



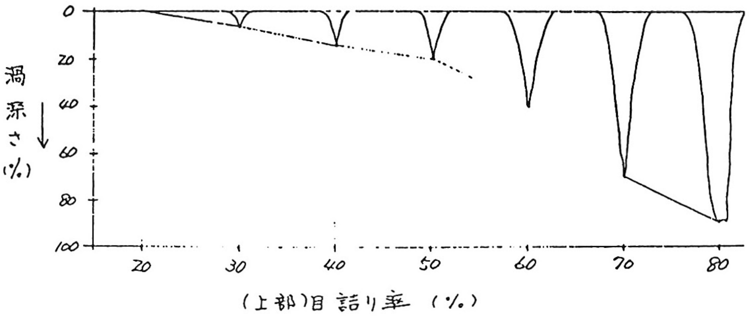


ロ．ゲート引上時における渦発生限界水位　LWLにおいて特に問題点が見い出されなかったので、ダム水位を低下させ、渦発生或いは、気泡混入の限界水位を流量別に観測した。その結果　Q＝8㎥/sにおいて、WL.199.1ｍが渦発生の限界水位となり、WL.199.0ｍ以下では完全越流となり、導水路ト

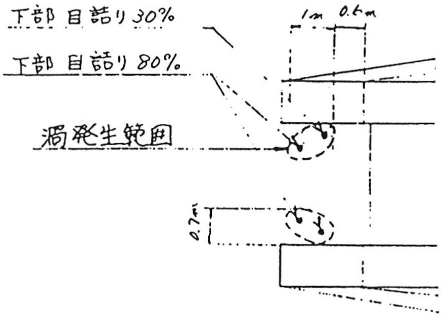
ンネルへの空気連行がみられた。また流量を減少させるに従い、限界水位を低下する傾向にあり、それをグラフ化したものを示す。

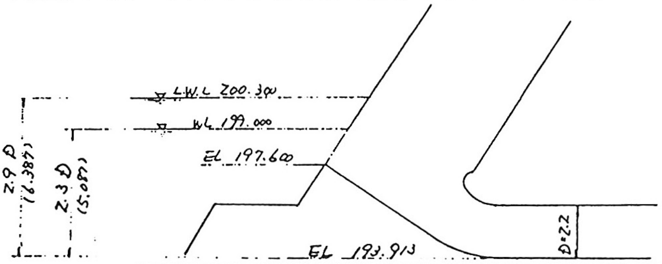


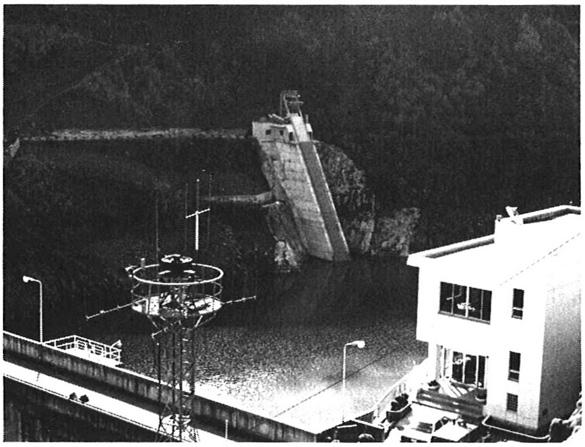
ハ．スクリーン目詰りによる流況変化　スクリーンが、ごみ或は土砂によって目詰りを生じた場合を想定し、スクリーン前面を板などで一部覆い、流積を小さくした状態で流況の変化を観測した。その結果、上部目詰りが、３０％以上になると、渦の発生が見られるが、空気連行は伴なわない。また５０％になると、スクリーン後への空気連行がごくまれに見られるが、導水路へ空気が連行されることはない。さらに７０％の目詰りでは導水路への空気連行が少量見られる。これらを集約して右図に示す。ニ．渦発生位置および、スクリーン内外の水位差をまとめると、右図の通りである。

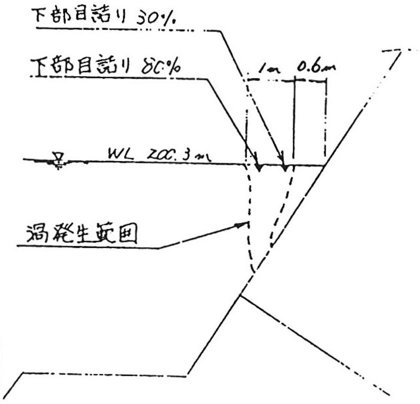


C．主要な結論　従来 2.5Dが渦発生限界とみられていたが本実験では、 2.3Dが渦発生の限界であることが確認された









尚 ＬＷＬ ２００．３m Q-7.35m³/s の場合、2.9Dの設計となっているので本取水口は渦発生の問題に対し、十分安全であるという水理実験の結論を得た事により設計施工を完了した。従って 2.5Dを 2.3Dにまで経済設計基準として提案する。