

VI-41

水力発電事業に係る維持流量増加に伴う魚道の改善について

JR東日本 信濃川工事事務所 熊本 義寛（正） 川名 英二（正） 林 康 雄（正）
峰村 政士 渡部 保利 高橋 正和

1. はじめに

現在JR東日本信濃川水力発電所では、信濃川から最大 $167 \text{ m}^3/\text{s}$ の水を取水し24.3万KW（約12億KWh/年）の発電を行っているが、今後の輸送サービスの向上等による電力需要の増加等に対処するため、さらに、最大 $150 \text{ m}^3/\text{s}$ を取水して約20万KW（4億KWh/年）を発電する信濃川水力発電再開発事業に昭和60年から着手した。

本事業に伴う関係機関との協議により、河川環境維持のため、現在既設の魚道を通して放流している $2.18 \text{ m}^3/\text{s}$ の維持流量を、魚道を改善して再開発後は $7.0 \text{ m}^3/\text{s}$ とすることとなったので、その調査・計画についてここに報告する。

2. 魚道検討の対象とすべき魚種

漁業権が設定されている魚種のうち回遊性があるアユ、サケ、サクラマス の3種類を対象とした。

3. 既設魚道の評価

(1) 魚道呑口部が取水口の反対側の下流端に位置していることと、取水量に対して魚道の流量が小さいことから、遡上魚、降下魚とも魚道を見つけない。

(2) 大型魚種（サケ、サクラマス）に対しては適正な流速であるが、小型魚種（アユ）に対しては流速が若干大きすぎる。

4. 魚道改善計画の概要

既設魚道に関する評価を踏まえ、地形、河川管理、水理検討、構造・施工性、漁協関係者の意向等を考慮しながら検討を行った結果、図-2に示す構造に改善することとした。その特徴をまとめると以下になる。

(1) 既設の舟筏路を魚道に取り込むことより魚道幅員を12mに拡張し、大型魚種及び小型魚種のいずれにも対応可能となるように2分割した。

(2) 隔壁の構造は、魚類の遡上を容易にするために、天端厚を30cm未満、落差を大型で250mm、小型で

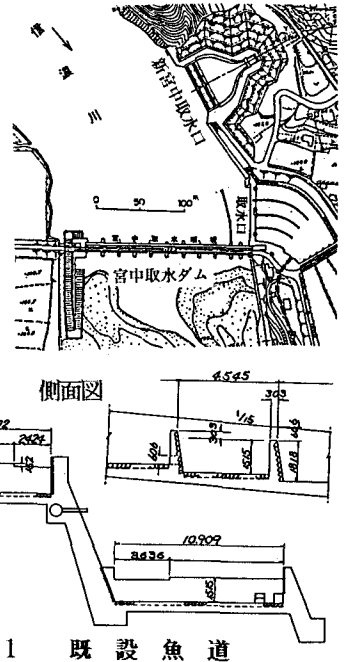


図-1 既設魚道

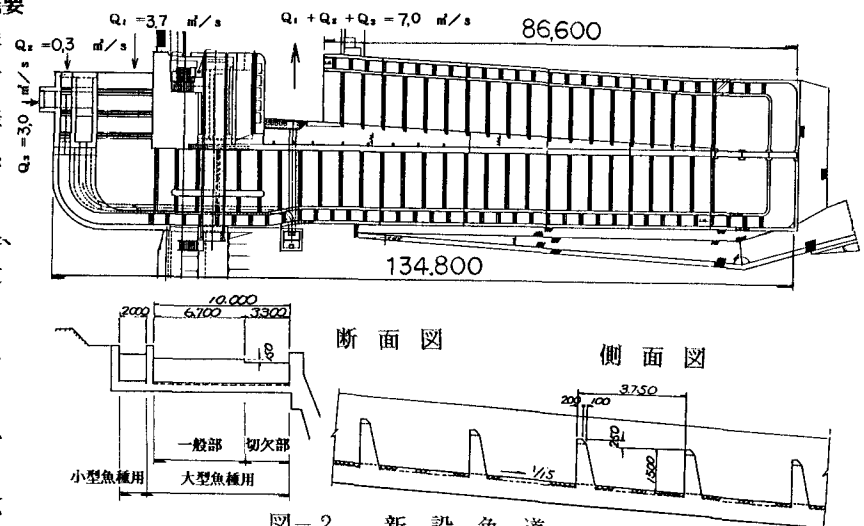


図-2 新設魚道

180mmとし、さらに越流水脈が滑らかになるように下流側の天端を切欠いた構造とした。

(3) 水深は、表層流とならない範囲で極力深くし、魚類の跳躍を容易にした。

(4) 表-1より、大型・小型魚種いずれにも概ね適正な流速となるよう水理検討を行い、表-2に示す流速、流量、水深とした。

(5) 集魚効果を高めるため、呼び水水路を設置した。さらに、Navier-Stokes 式を用いた有限要素法により魚道出口部の流況と呼び水水路の流れの状況を検討（図-4）した結果、呼び水水路放水口の構造は、図-3に示すような構造とした。

(6) 図-5に示す方法により流量を管理することとした。

5. おわりに

本事業は既に完成した新取水口、水路トンネル及び既設の発電所を使って、昭和63年4月から暫定運転を開始しており、上記の魚道も昭和63年3月に完成し、供用を開始しているが、これらの施設が河川環境の維持及び水産資源保護に必ず寄与するものと確信している。

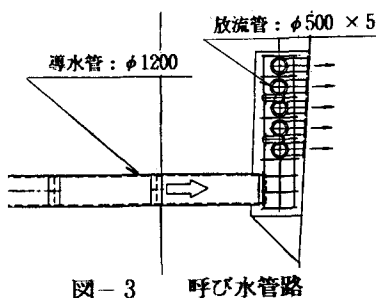


図-3 呼び水管路

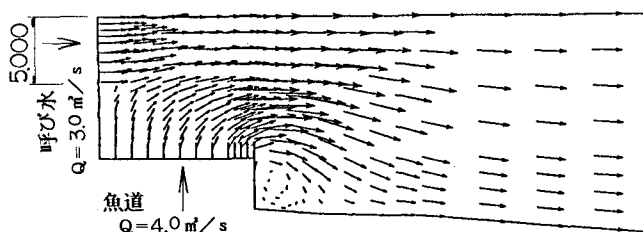


図-4 魚道出口部の流況の検討

表-1 対象魚種の遊泳能力

魚 種	遊 泳 能 力 (cm/秒)	
	適 性 流 速	突 進 流 速
ア ユ	50~70	100~200
サクラマス	100	200
サ ケ	100	200

表-2 水 理 検 討 結 果

	大型魚種用	小型魚種用
一 般 部		
水 深 (m)	0.25(0.19)	0.18(0.13)
流 量 (m³/s)	1.59	0.29
流 速 (m/s)	0.95(1.29)	0.81(1.09)
切 欠 部		
水 深 (m)	0.40(0.30)	—
流 量 (m³/s)	1.59	—
流 速 (m/s)	1.20(1.63)	—
潜穴部流量 (m³/s)	0.48	0.04
流量計 (m³/s)	3.66	0.33
呼び水管 (m³/s)	3.01	
合計流量 (m³/s)	7.00	

(注) () は限界水深とその時の流速 V_c

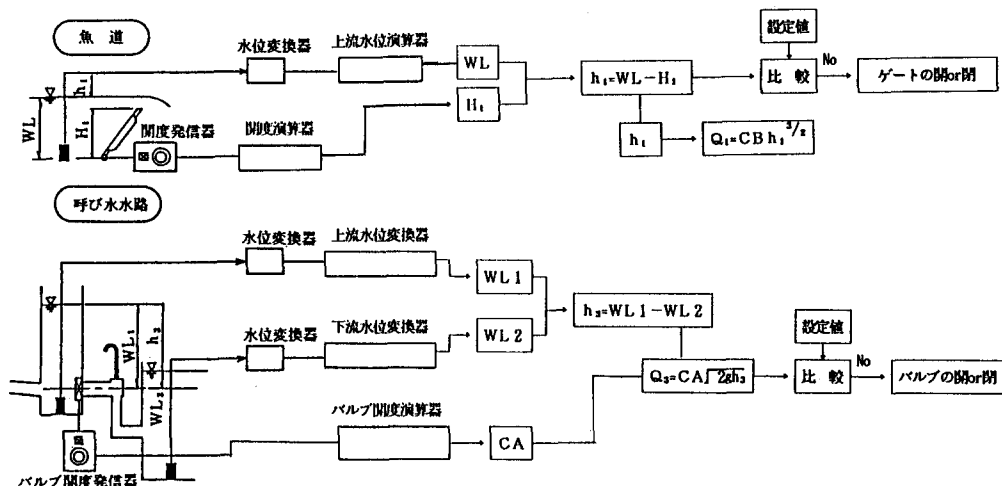
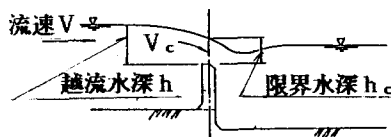


図-5 流量管理フロー図