

VI-11

河川公園における水中水車駆動ポンプの開発について

東北地方建設局 東北技術事務所 所 長 柴田 幸助

〃 〃 工作課長 ○池田 八郎

〃 〃 吾妻 武

1. はじめに

近年、水辺空間の有効利用がおし進められ、各地で親水公園が整備されて市民に提供されています。東北地方建設局においても、最上川上流の中山町地内で「せせらぎ水路」を中心とした河川公園を計画し、そこに給水するための新しいタイプの「水中水車駆動ポンプ」を三菱重工機械と開発しました。

このポンプは電動機やエンジンを使用せず、自然のエネルギーである水の流れを動力源としたものです。図-1はこのポンプ設備概要です。

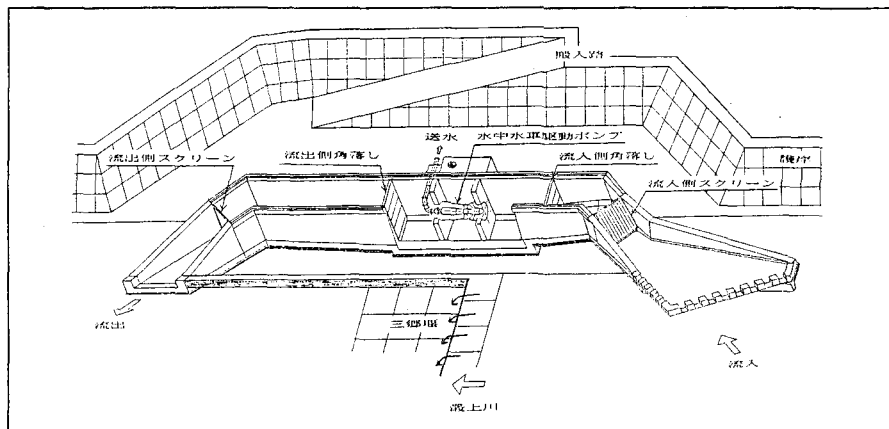


圖-1 設備概要

2. せせらぎ水路の仕様

このポンプの開発を行うにあたっては、「せせらぎ水路」に必要な所要水量、河川（最上川）からの取水位置、及びその取水方法について、清流のイメージを持ちかつ小さな子供たちの水遊びができるという条件により検討を行いました。その結果、水路幅は3～5m、水路の水深は10～20cm、水路の流れの速さは0.1～0.3m/sとなり、用水として必要な水量は、0.1～0.2m³/sと計画しました。

3. 水中水車駆動ポンプの構造と特徴

「せせらぎ公園」の条件や運転条件、機器の保守等を考慮して、ポンプ各々の機器（水車形式、ポンプ形式、増速機及び軸受材質）の検討をおこない、ポンプの構造をチューブラー型水車と斜流ポンプと遊星歯車増速機で構成された一体構造とし、その動作は流入水の力を利用し水車を回し増速機に伝え、増速された回転によりポンプを駆動し、流入水の一部を公園に揚水するもので、図－２に示す構造図となっています。

また、このポンプの主な特徴としては次の様な項目があげられます。

①機器の簡素化

各機器を簡素化する事により、故障の減少、保守の容易化を目指した。

- 水没形増速機の採用により、冷却装置等の補機を省略
- セラミック軸受け（窒化珪素系：Si₃N₄）の使用により軸潤滑装置等の補機を省略

②耐摩耗性の向上

特に土砂による摩耗を防止するため、セラミックスの耐摩耗特性を生かしました。

- ケーシング及びランナにセラミックスコーティング（炭化タングステン系：WC）を施した
- セラミックス軸受（窒化珪素系： Si_3N_4 ）を使用

③異物流入対策

土砂及び流木等の異物の流入に対処し、機器の構造を工夫しました。

- ガイドベーンの固定化
- ポンプ吸込み部にストレーナの採用
- 内部ケーシングの排泥抜き口を設置

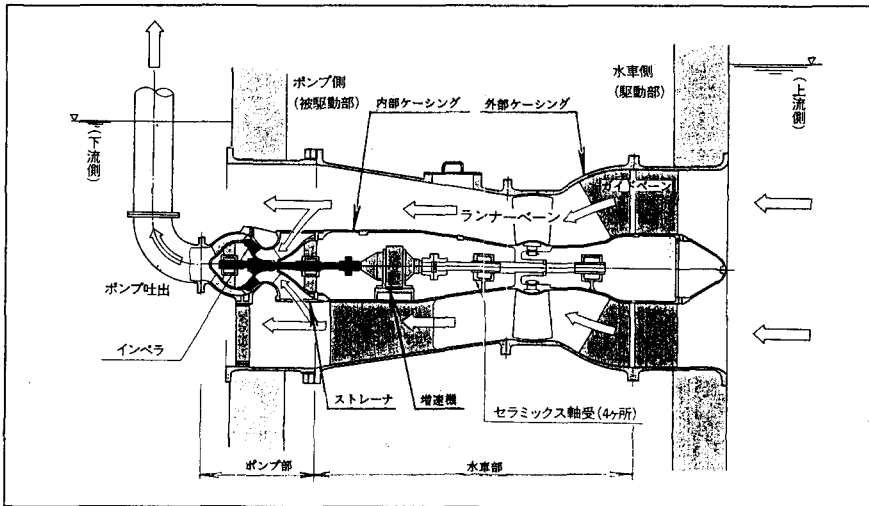


図-2 ポンプ構造図

4. ポンプの設置と作動確認

ポンプの設置は、渇水期である冬期（平成3年1月～3月）におこなわれ、同年5月に揚水作動試験を行い、約5.5mの揚水能力があることが確認できた。

5. 今後の課題

今後の課題としては、河川流況に対応した揚水能力の検証、洪水時の土砂対策、ポンプ各部の連続運転に対する耐久性、メンテナンス間隔、冬期間の凍結対策があります。今後これらの項目については追跡調査を行い、対策等の検討を進める方針です。

6. まとめ

このような「せせらぎ河川公園」の計画のポイントの一つは経済的な用水の確保と言えます。おもに河川公園は、勾配の緩やかな中流域から下流域にかけて計画されるケースが多いため、何らかの揚水が必要となります。したがって、今回開発された「水中水車駆動ポンプ」によって、取水位置の選定幅が広がり、用水の確保が容易になり、いろいろな場所に公園が設置できるので、多くの地域の方々に喜ばれる親水公園の建設がいっそう促進されるものと期待しています。

また、この「水中水車駆動ポンプ」の有効性の実証により、常に水の必要な田や畑、果樹園などへの揚水及び散水、養魚場などへの送水の活用が考えられ、各方面での幅広い利用が期待されるものと思います。