

## 新形立軸ポンプの製品化

内 田 義 弘\* 石 堂 徹\*\* 清 水 栄\*\*

### New Vertical Pump Released into the Market

by Yoshihiro UCHIDA, Toru ISHIDO, & Sakae SHIMIZU

A new vertical pump has been developed and released into the market. The pump's submerged bearing, which constitutes a consumable part, is set below the pump impeller and not inside the pump bowl. This allows inspection on wearing or erosion of the bearing, and exchanging the bearing when necessary, without hoisting the pump. This pump design (patent pending) has revolutionized the maintenance and inspection of vertical pumps and is notably contributing to labor and cost saving.

**Keywords:** Submerged bearing, Impeller, Discharge bowl, Full-speed stand-by operation at any suction water level, Ceramic bearing, Tungsten carbide sleeve, Brittleness, Axial flow pumps, Mixed flow pumps, Maintenance management

### 1. はじめに

我が国の排水機場等においては、吸込条件や始動の確実性という観点から立軸軸斜流ポンプ（以下、立軸ポンプ）が多く用いられている。

治水を目的とするこれらのポンプにおいては、確実なポンプ始動と運転が必要不可欠であり、適切な維持管理による予防保全が行われているが、立軸ポンプでは回転体（インペラ等）や水中軸受などが点検・補修しにくい床下部（吸込水槽）に設置されており、維持管理に難があった。

荏原グループにおいては、この点に鑑み維持管理性の良い新形立軸ポンプを製品化・納入したので、ここに紹介する（特許出願中）。

### 2. 製品概要

#### 2-1. 従来の立軸ポンプ

前述のとおり、立軸ポンプでは回転体やその回転体を支持する水中軸受が床下部に設置されている。特に消耗

部品である水中軸受は定期的な点検や交換が不可欠であるが、点検・交換の際にはポンプの引き上げ作業が必要で（写真）、多大な労力・費用を要するとともに、その作業期間中は、当該ポンプは運転不能となり、排水能力が不足してしまうという問題があった。

なお、消耗部品となる水中軸受には摩耗量が非常に少ない硬いセラミックス軸受と超硬スリーブを採用しているケースもあるが、これら脆性材は硬く摩耗しにくい反面、衝撃荷重に弱いという性質がある。また、全速全水位形先行待機ポンプなど気中運転が必要な場合には、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）等の特殊樹脂を用いた軸受を採用しているが、スラリーによる摩耗は避けられず、定期的な点検・交換が必要となる。



07-85 01/217

写真 点検、引き上げ作業

Photo Disassembling of vertical pump

\* 風水力機械カンパニー 社会システム事業統括部 システム技術室 システム技術グループ

\*\* 荏原由倉ハイドロテック㈱

\*\* 風水力機械カンパニー カスタム事業統括部 羽田工場 大型ポンプ技術室 第一グループ

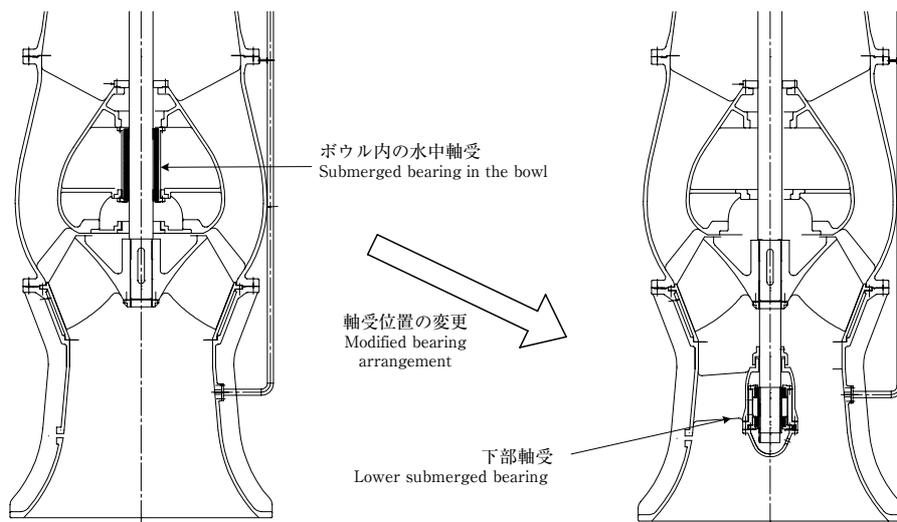


図1 従来型立軸ポンプ構造  
Fig. 1 Conventional vertical pump structure

図2 新型立軸ポンプ構造  
Fig. 2 New vertical pump structure

## 2-2. 製品の特長と効果

従来の立軸ポンプにおいては、ポンプのボウル内に水中軸受を設け、振動源となるインペラを片持ちで支持していた。この構造では、水中軸受の摩耗状況の点検や交換作業はポンプを引き上げて分解しなければならず、多大な労力と費用を要していた。

今回製品化した新形立軸ポンプは、ポンプボウル内に消耗部品となる水中軸受を設けずに、ポンプインペラの下部に設ける構造とした。このような構造にすることによって、ポンプを引き上げずに吸込水槽内に点検員が入り、摩耗状況等が確認できるとともに、摩耗した場合には、その場で交換が可能となった。

更に、インペラの下部に水中軸受を設けることで、ポンプインペラは当該水中軸受と大気中に設けられている外軸受によって両持ち支持され、水中軸受に加わる荷重が軽減されて軸受摩耗量も減少する。

これらにより、立軸ポンプの維持管理費を大幅に低減することが可能になるとともに、引き上げずに約1日程度で交換できる構造としたことから、排水機場の信頼性向上に大きな貢献ができると考えている。

また、立軸ポンプが突然運転不能になるケースのほとんどの原因は、水中軸受に関するトラブル（割れ、焼損等）である。排水機場において、突然運転不能になることは致命的であり、未然に防止することが必要不可欠である。本構造によれば、軸受やスリーブの状況を容易に

点検することが可能であるため、ゴムや樹脂等の水中軸受を採用しても適切な予防保全（計画的で経済的な維持管理）が可能となる（図1、2）。

特に、天井クレーンを設置していないポンプ場、先行待機形ポンプを有する設備、吸込水槽を常時ドライ状態で運用している設備などには、大きな効果が期待できると考えている。

## 2-3. 納入実績

本新形ポンプは、西条市、日本下水道事業団に既に納入しており、試運転結果も良好である。また、他機場向け口径1200 mm立軸斜流ポンプ（全速全水位待機運転仕様）も設計中である。

## 3. おわりに

### 3-1. 今後の取り組み

立軸ポンプにおける維持管理は、従来から非常に大きな課題であった。

この新形立軸ポンプの市場投入を機に、ポンプを引き上げずにできる点検・修理範囲・内容を充実・拡大させ、信頼性が更に高く、維持管理費用がリーズナブルな立軸ポンプの改良・開発に努力する所存である。

### 3-2. 謝辞

御協力頂いた西条市、日本下水道事業団及び種々の御助言を頂いた関係各位に、心から御礼申し上げます。