

## 【日本機械工業連合会会長賞】

### 高通過型汚水用水中ポンプ

新明和工業株式会社

兵庫県宝塚市

#### 1. 機器の概要

下水には家庭から排出される汚物（異物）が含まれており、マンホールポンプ場などで下水移送用に使われる汚水用水中ポンプは、閉塞を避けるためポンプ効率を犠牲にした異物通過性能が良いポンプが使用されている。ポンプの異物通過性能と揚水性能は相反しており、異物通過性能が良いポンプは揚水性能が低い。しかしながら近年、省エネルギー化の観点から、汚水用水中ポンプにも閉塞しにくく、かつ高い揚水性能が強く望まれるようになってきている。

これを受け、「異物通過性能が良い：高通過」と「揚水性能が高い：高効率」の両方を実現した高通過型汚水用水中ポンプを開発した。省エネルギー・省メンテナンスをキーワードに 2005 年度より販売し、主に除塵設備のないマンホールポンプ場をターゲットに拡販している。

高通過型汚水用水中ポンプは、異物通過性能に優れるだけでなく、マンホールポンプ場で従来から多く採用されてきた渦流型水中ポンプに比べ揚水性能が高いので、出力で1～2ランク小さなポンプを選定することができる。そのため、大幅な省エネが可能となる。

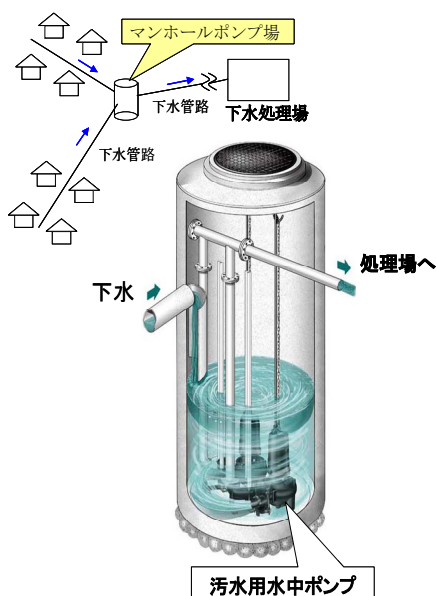


図1 用途例：マンホールポンプ場

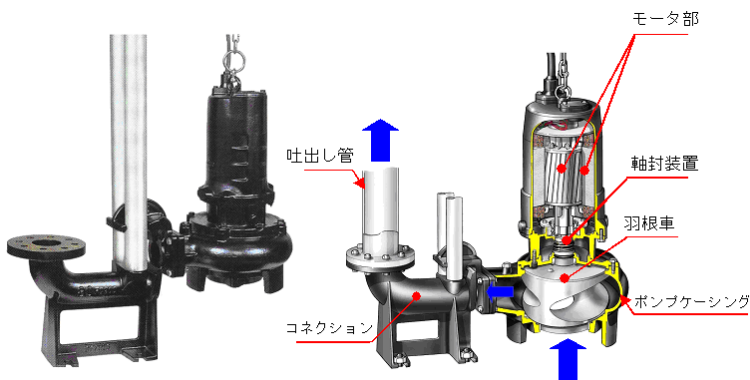


図2 機器外観（写真）および構造

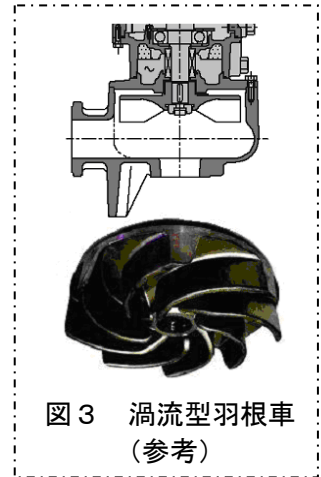


図3 渦流型羽根車  
(参考)

## 2. 機器の技術的特徴および効果

### 2.1 技術的特徴

#### (1) 高通過・高効率を両立させた新型羽根車

高通過型汚水用水中ポンプに装備される新型羽根車は、吸込み部を螺旋状に形成することにより、軸方向から半径方向への流れを滑らかにすると共に、中心部の低圧部を避けて異物を流入させることによって、優れた異物通過性能と高いポンプ効率を実現している。また羽根車内を通過できる異物の大きさ（異物通過粒径）はポンプ口径比 100%である。

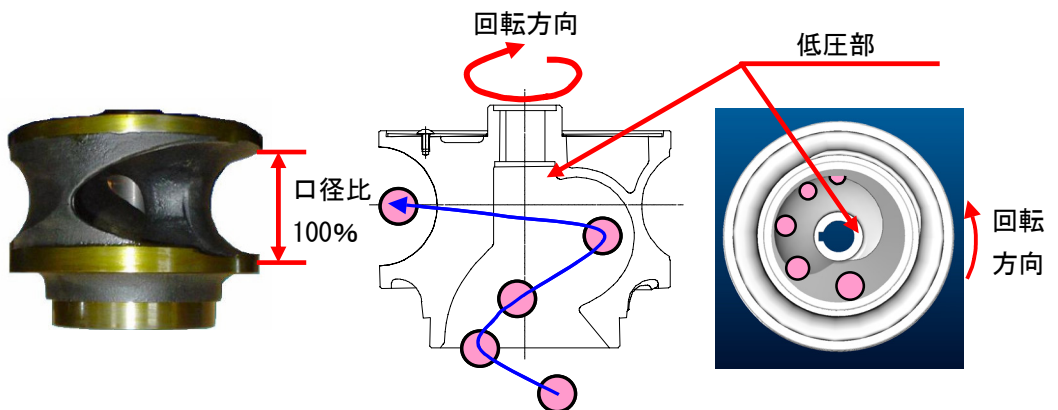


図4 新型羽根車（写真）およびその構造

#### ① 異物通過性能

渦流型水中ポンプと比較した高通過型汚水用水中ポンプの異物通過性能を表1に示す。異物通過試験は10回異物を投入して通過回数を評価した。試験投入

異物はマンホールに流入してくる異物のうち、希に流れてくる閉塞しやすい異物を選んで設定している。このような閉塞しやすい異物でも、高通過型汚水用水中ポンプは優れた異物通過性能を示している。

表 1 異物通過試験結果：通過回数（特に閉塞しやすい異物での試験）

試験投入異物	高通過型汚水用 水中ポンプ	渦流型 水中ポンプ	備考
φ65 球	10	0	φ65
タオル	10	1	830×380mm
Tシャツ(紳士用)	10	0	M サイズ
ビニール紐	10	5	100cm
生理用品	10	5	90×200mm
オムツ(大人用)	9	0	L サイズ(800×300)
パンスト	10	0	190×960mm

## ②高効率性能

高通過型汚水用水中ポンプの揚水性能（全揚程）とポンプ効率を、当社渦流型水中ポンプ（異物通過粒径100%）と比較したものを図5に示す（口径65mm 出力1.5kW 代表機種）。

図より、高通過型汚水用水中ポンプは異物通過性能が優れていながらも、高いポンプ効率を有している。

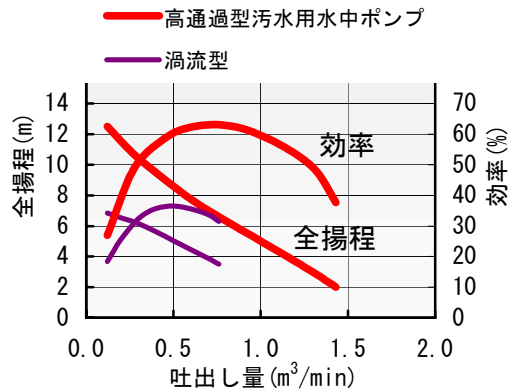


図5 ポンプ性能比較

## (2) 安全性・メンテナンス性に優れる

高通過型汚水用水中ポンプは異物通過性能が優れているため、ポンプ閉塞による異物除去費用が大幅に低減できる。万一閉塞した場合でも、羽根車が主軸に取付けられたままでケーシング上部より取り出せる構造を採用しているため、羽根車を主軸から取外すことなく容易に異物を除去することが可能である。

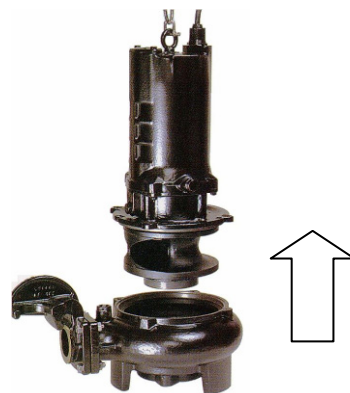
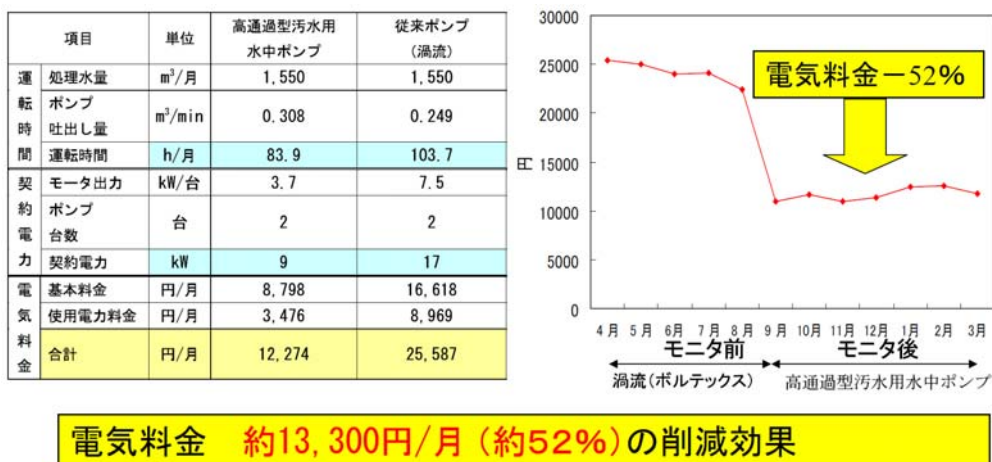


写真1 分解（異物除去時）

## 2.2 効果

マンホールポンプ場で実証試験を実施。既設の出力 7.5kWの渦流型水中ポンプに替えて高通過型汚水用水中ポンプを使用することにより、出力が2ランク小さい 3.7kWとなり、消費電力・契約電力の低減が可能となった。実証試験では月当たり 13,300 円、約 52%の電気料金削減を実現した (図6)。さらに異物閉塞による緊急出動回数は、年間7回出動していたものが1回となった。これにより危険を伴う異物除去作業の出動回数が大幅に減り、作業費の低減に加え作業者の負担も軽減できた。この地区には、145ヶ所のマンホールポンプ場があり、高通過型汚水用水中ポンプへの置替えにより、トータルで電気料金 530 万円/年、CO<sub>2</sub>排出量 60t/年の削減が可能となる。



**電気料金 約13,300円/月(約52%)の削減効果**

図6 実証試験結果

このように、従来から多く採用されてきた渦流型水中ポンプに替えて高通過型汚水用水中ポンプを採用することにより、1～2ランク小さな出力のポンプの採用が可能となり、消費電力の低減、省エネ・地球温暖化防止にも大きく貢献する。

## 3. 用途

高通過型汚水用水中ポンプは、異物の多いマンホールポンプ場で多く採用されている。新設に加え全国に5万基以上設置されている既設ポンプ場のポンプの更新でも採用されている。また、マンホールポンプ場以外の工場の排水処理施設等では長時間運転が行われるため、さらに大きな省エネ効果を発揮している。