

安心・安全な社会インフラの構築に貢献する
トリシマのソリューション技術



近年、多くの自然災害が頻発するなかで、重要な社会インフラである上・下水道や治水、かんがいなどの設備において、老朽化や維持管理、安心・安全の確保、省エネなどの課題に対する早急な整備が求められています。

トリシマはこれら課題の解決に向け、長年培ってきたノウハウを活かしたソリューション技術を提供し、安心・安全な社会インフラの構築に貢献しています。

トリシマソリューション技術 ラインアップ

ソリューション技術	信頼・機能性 向上	施工性 向上	維持管理性 向上	運転操作性 向上	省エネ 再エネ	ページ
耐水モーター体型ポンプ	○	○	○	—	—	2-4
ポンプ本体による渦の抑制技術	○	○	—	○	—	5-7
軸芯調整ベースプレートザ	—	○	○	—	—	8
内部循環型立軸ポンプ	○	—	○	—	—	9-10
TR-COM (回転機械モニタリングシステム)	○	○	○	—	—	11
ベアドクター (水中軸受外部診断装置)	○	—	○	—	—	12
空転検知器 (横軸ポンプ設備)	○	—	—	—	—	13
満水待機型ポンプ設備	—	—	—	○	—	14
小水力発電システム (ポンプ逆転水車)	—	—	○	—	○	15
エコポンプ (片吸込渦巻ポンプ)	—	—	—	—	○	15



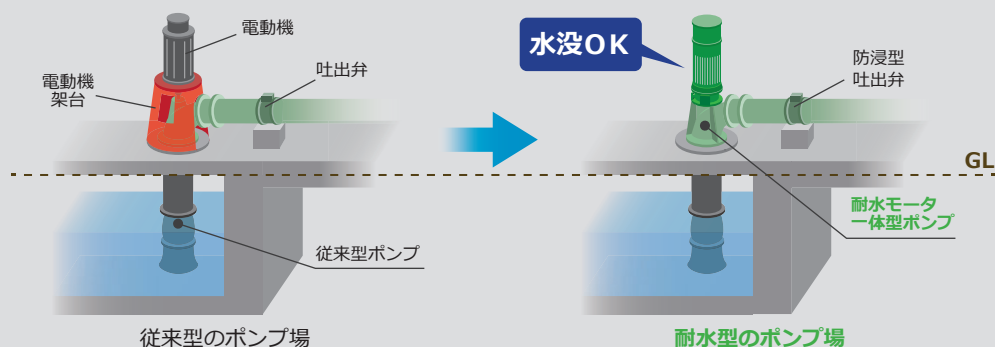
耐水モーター一体型ポンプ

ポンプと耐水モーターの一体水密化構造により、
万一の浸水にもポンプ運転が可能、設備も簡素化

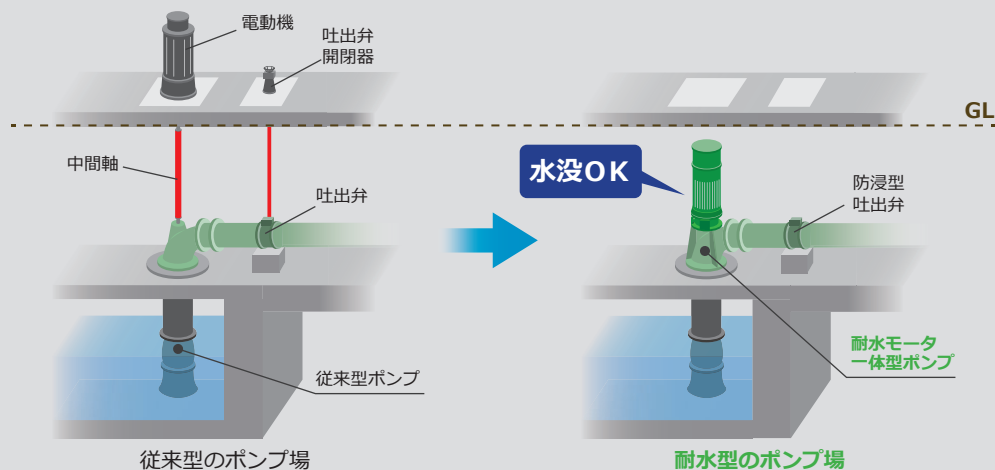
従来のポンプ場は、電動機だけでも水没しないように地表（GL）より高い位置に設置されています。しかし、増加傾向にある豪雨によって従来の設置高さでは電動機が水没し、ポンプが運転不能になる事例が増えています。

耐水モーター一体型ポンプは、ポンプとモーターを耐水・一体化し、全体を水密構造としています。そのため、ポンプ場が万一浸水してもポンプは問題なく運転でき、**排水機能を確保**することができます。また、ポンプと電動機が一体のため、**設備が簡素化**されるとともに**耐震性が向上**します。

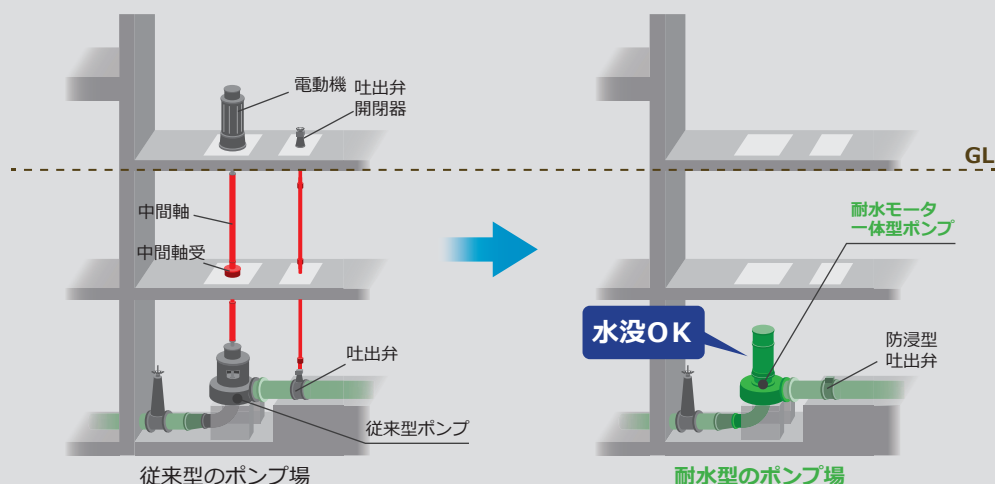
立軸斜流型の ポンプ場比較 (一床式)



立軸斜流型の ポンプ場比較 (二床式)



立軸渦巻斜流型の ポンプ場比較 (三床式)



耐水モーター一体型ポンプの適用効果

- ・立軸ポンプと耐水モーターを一体化した水密構造によって、**水没しても運転が可能**です。
結果、**ライフラインの早期回復**にも貢献します。
- ・耐水モーターは気中にあるため（通常時）、水中モーターポンプに比べ、**絶縁低下の懸念がありません**。
- ・ポンプとモーターが一体構造のため、**耐震性に優れます**。
- ・ポンプとモーターは耐水性に優れているため、**屋外設置（建屋レス）が可能**です。
- ・耐水モーターとポンプ上部は陸上部に設置されるため、水中モーターポンプに比べ、**点検が容易**です。
- ・中間軸などが不要なため、**設備が簡単・安価**になります。
- ・機器をポンプ室に集約できるため、**維持管理が容易**になります。

立軸斜流（軸流）ポンプ

NNTD 登録製品（1351）

耐水モーター（空冷型）

気中でも水没しても使用可能なモーター

立軸ポンプ

適用範囲

- ・ポンプ口径：φ500～1,200mm程度
- ・モーター容量：～150kW（14P以下の場合）
～110kW（18Pの場合）

納入実績例（内冷型）



下水処理場向け

立軸斜流ポンプ

- ・400mm
- ・21m³/min
- ・12.8m
- ・75kW / 6P

立軸斜流ポンプ

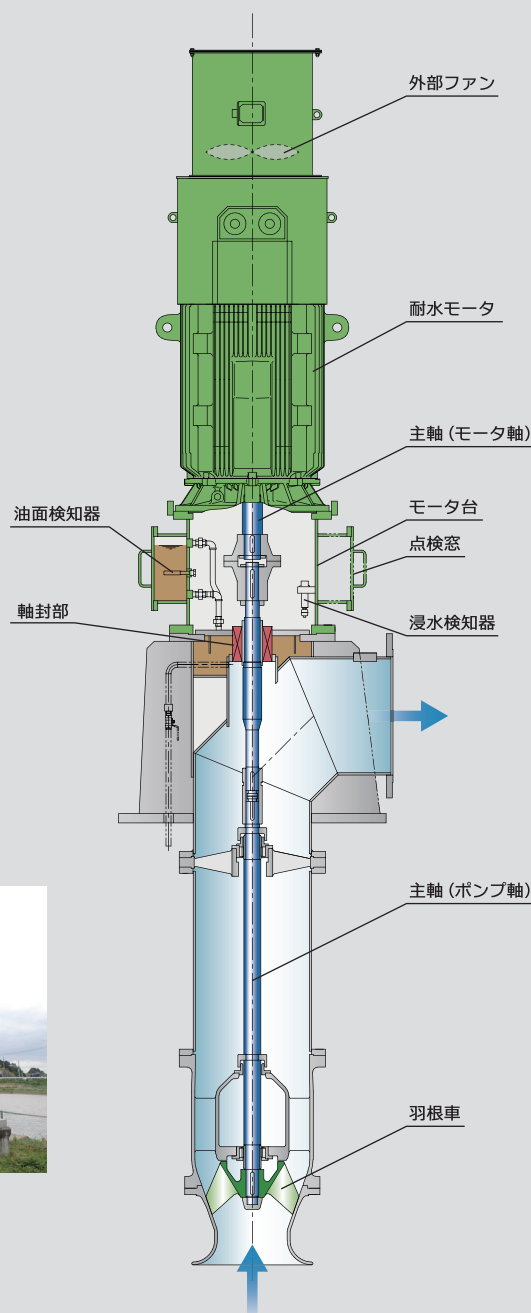
- ・700mm
- ・90m³/min
- ・13.6m
- ・280kW / 10P



排水機場向け（建屋レス機場）

立軸斜流ポンプ

- ・450mm
- ・25.02m³/min
- ・3.8m
- ・30kW / 10P



立軸渦巻斜流ポンプ

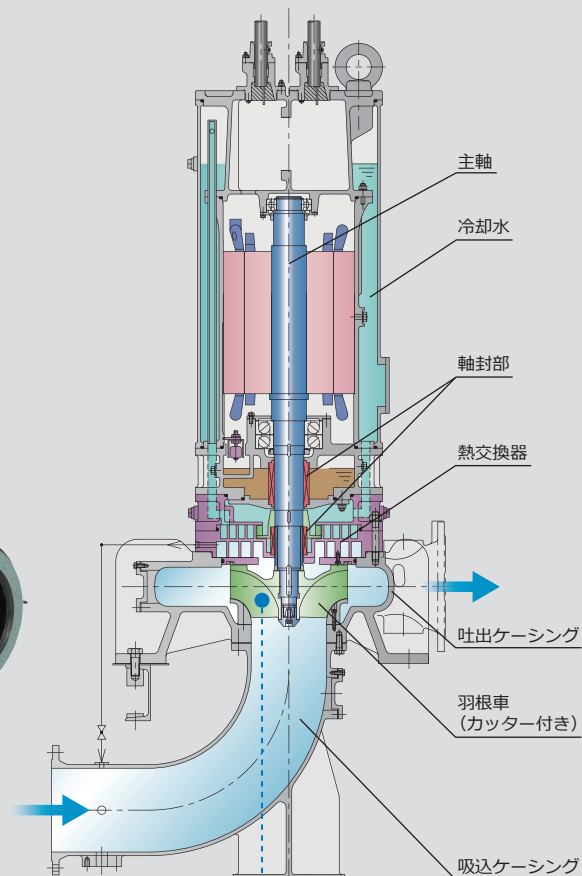
耐水モータ（内冷型）

気中でも水没しても
使用可能なモータ

立軸渦巻 斜流ポンプ

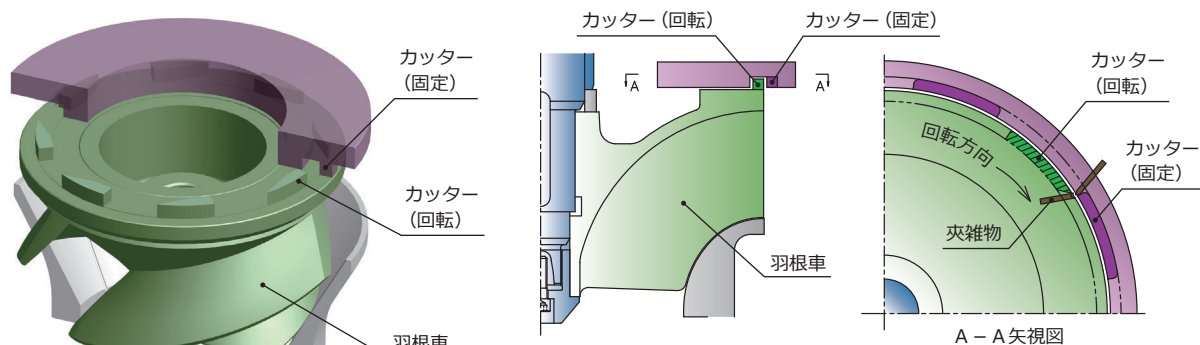
適用範囲

- ・ポンプ口径：φ200～800mm程度
- ・モータ容量：～350kW



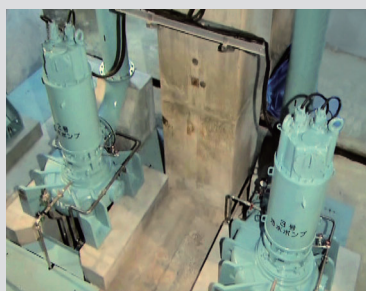
羽根車について

汚水用にはゴミ詰まり対策として、羽根車後壁にカッター機能を備えています。



＜羽根車 (カッター部) の構造＞

納入実績例（内冷型）



下水処理場向け

立軸渦巻斜流ポンプ

- ・400mm
- ・24m³/min
- ・6.0m
- ・37kW / 10P



雨水排水ポンプ場向け

立軸渦巻斜流ポンプ

- ・400mm
- ・18m³/min
- ・10.5m
- ・55kW / 8P

立軸渦巻斜流ポンプ

- ・500mm
- ・35m³/min
- ・10.5m
- ・90kW / 10P

ポンプ本体による渦の抑制技術

ポンプに悪影響を及ぼす渦の発生を ポンプ本体で抑制

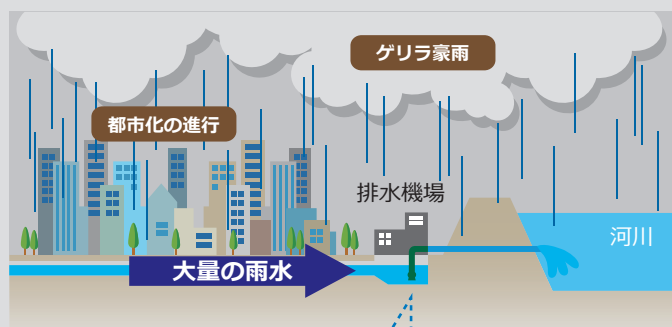
近年のゲリラ豪雨などへの対策として、排水機場では排水容量を増やしたり、運転水位を下げるニーズが増加しています。しかし、既存水槽の寸法や形状がそのままでは水槽内の流速が速くなり、ポンプに悪影響を及ぼす水中渦や空気吸込渦が発生します。その渦対策として、従来では水槽内に土木構造物である渦流防止板を設置する必要がありましたが、設置には多額の工事費と日数がかかります。

当社は、これらの渦の発生をポンプ本体で抑制することにより、渦流防止板を不要とし、**工事費の削減**、**工事安全性の確保**および**工事日数とポンプ不稼働期間の短縮**を実現します。

近年、ゲリラ豪雨の頻発や都市化の進行などにより、排水機場には大量の雨水が短時間で流れ込んでくる傾向があります。

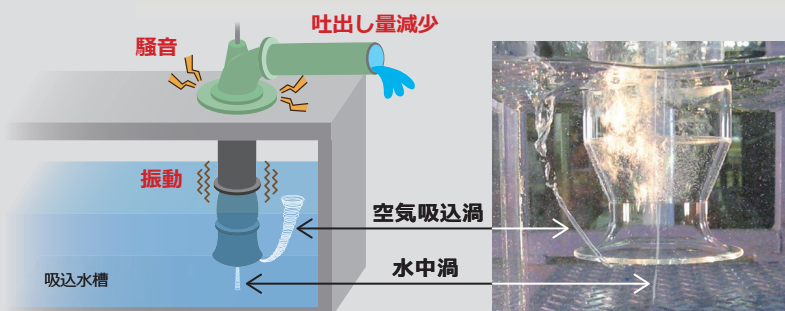
排水機場の 主なニーズ

- ・ 大容量ポンプへの取替えや増設
- ・ 運転水位の低水位化



既存水槽の形状や寸法がそのまま、ポンプ容量のアップや運転水位を下げると、水槽内の流速が速くなり、渦が発生します。

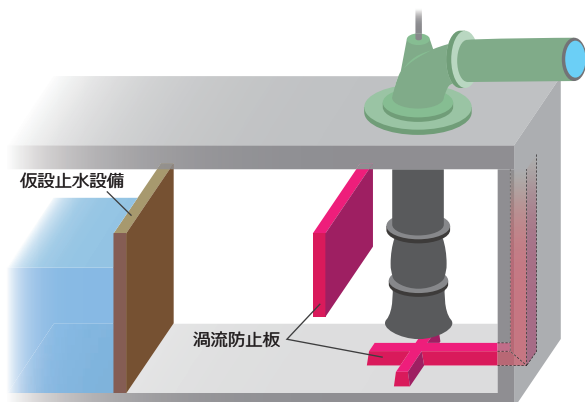
この渦は、振動や騒音、ポンプ性能の低下、運転不能といった、ポンプに悪影響を及ぼします。



渦の防止対策

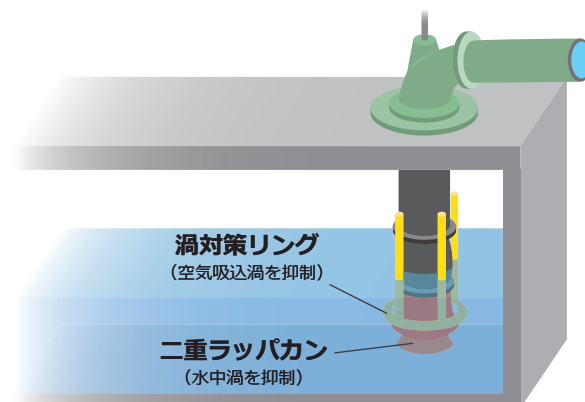
従来の渦対策

土木構造物の渦流防止板の設置には、多額の工事費と日数がかかります。また、稼働中の水槽へ設置するには、大がかりな止水設備の設置や水抜き作業が必要で、工事は危険が伴います。



ポンプ本体による渦対策

渦の発生をポンプ本体で抑制できるため、渦流防止板の設置が不要となり、水槽内での危険な土木作業が省略され、工事費の削減および工事日数とポンプ不稼働期間の短縮が図れます。



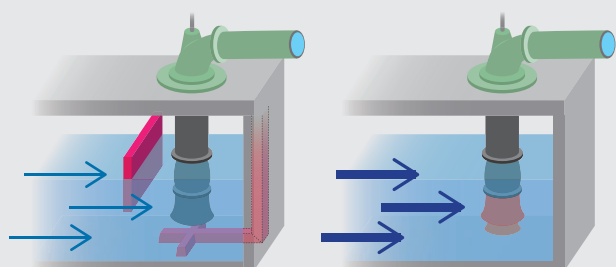


NETIS 登録製品 (QS-110037-A)

「二重ラッパカン」

水中渦を抑制

ラッパカン※を二重にすることにより、吸込口周りの流速分布および旋回流れを変化させ、水中渦の発生を抑制します。



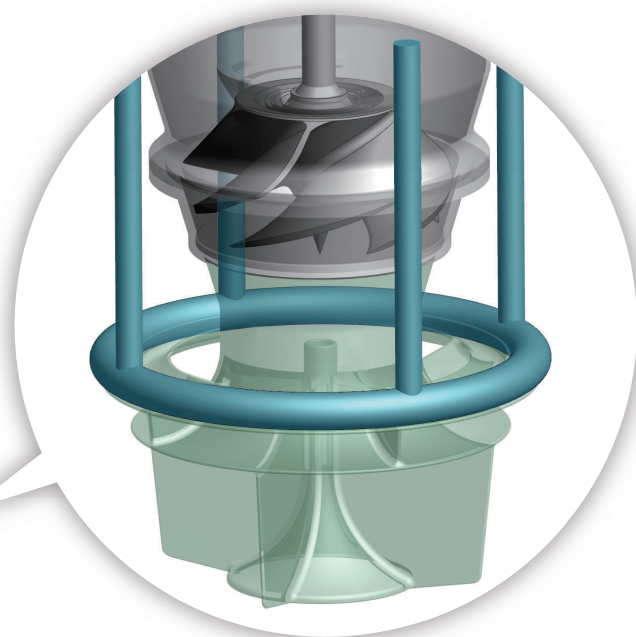
渦流防止板による
水中渦対策

二重ラッパカンによる
水中渦対策

130%流量まで
水中渦を抑制

160%流量まで
水中渦を抑制

※ JIS では吸込ベルと呼びますが、当社ではラッパカンと呼びます。

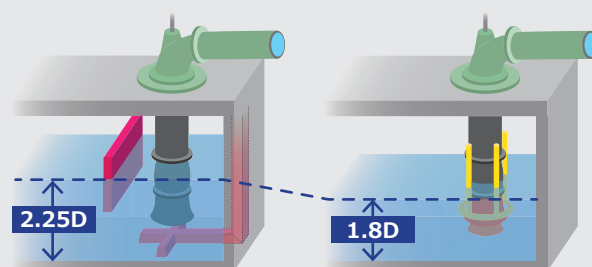


NETIS 登録製品 (QS-210012-A)

「渦対策リング」

空気吸込渦を抑制

縦配管で旋回流れを変化させ空気吸込渦の発生を抑制し、渦が発生してもリング状配管で渦の成長を防止します。



渦流防止板による
空気吸込渦対策

渦対策リングによる
空気吸込渦対策

2.25D水位まで
空気吸込渦を抑制

1.8D水位まで
空気吸込渦を抑制

※ D: ポンプ吐出し口径

ポンプ本体による渦対策の採用ニーズ

信頼性・機能性の向上

- ・大容量ポンプの設置（既設ポンプの取替えや改造にも対応したい）
- ・様々な吸水槽形状への対応（水槽形状とポンプ配置の課題、水槽の耐震工事による形状変化に対応したい）
- ・横軸ポンプの吸込み管への適用

施工性の向上（安全性確保・工期短縮など）

- ・吸水槽内での渦流防止板工事を省略（工事の安全性を確保したい、水槽内工事による他号機への運転の影響を無くしたい）

運転操作性の向上

- ・ポンプの運転可能水位を低下（降雨前に水槽水位を下げたい、ポンプ運転・停止の頻度を軽減したい）

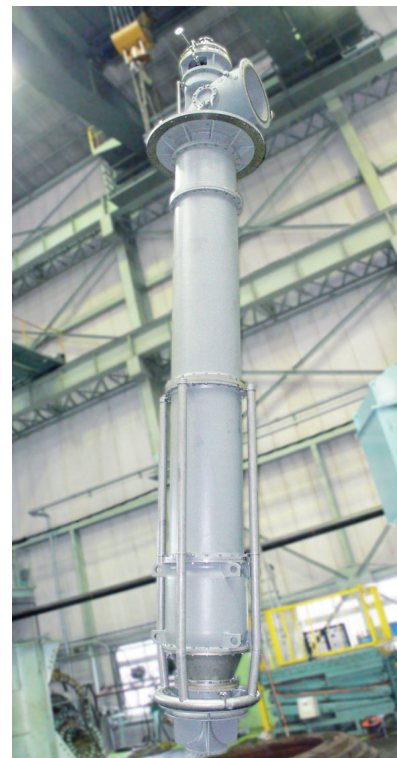
立軸ポンプの納入実績例



φ1,350mm 立軸斜流ポンプ

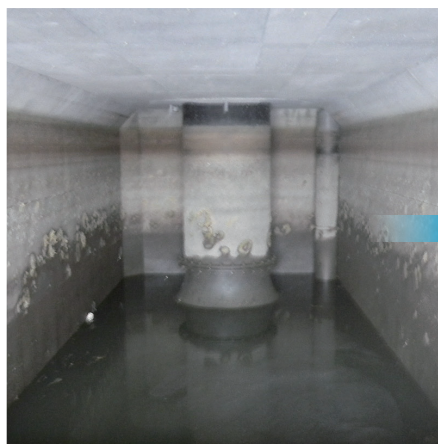


φ800mm 立軸斜流ポンプ



φ900mm 立軸斜流ポンプ

横軸ポンプ（φ1,200mm 横軸軸流ポンプ）の納入実績例



吸水槽内の吸込み管（渦対策なし）



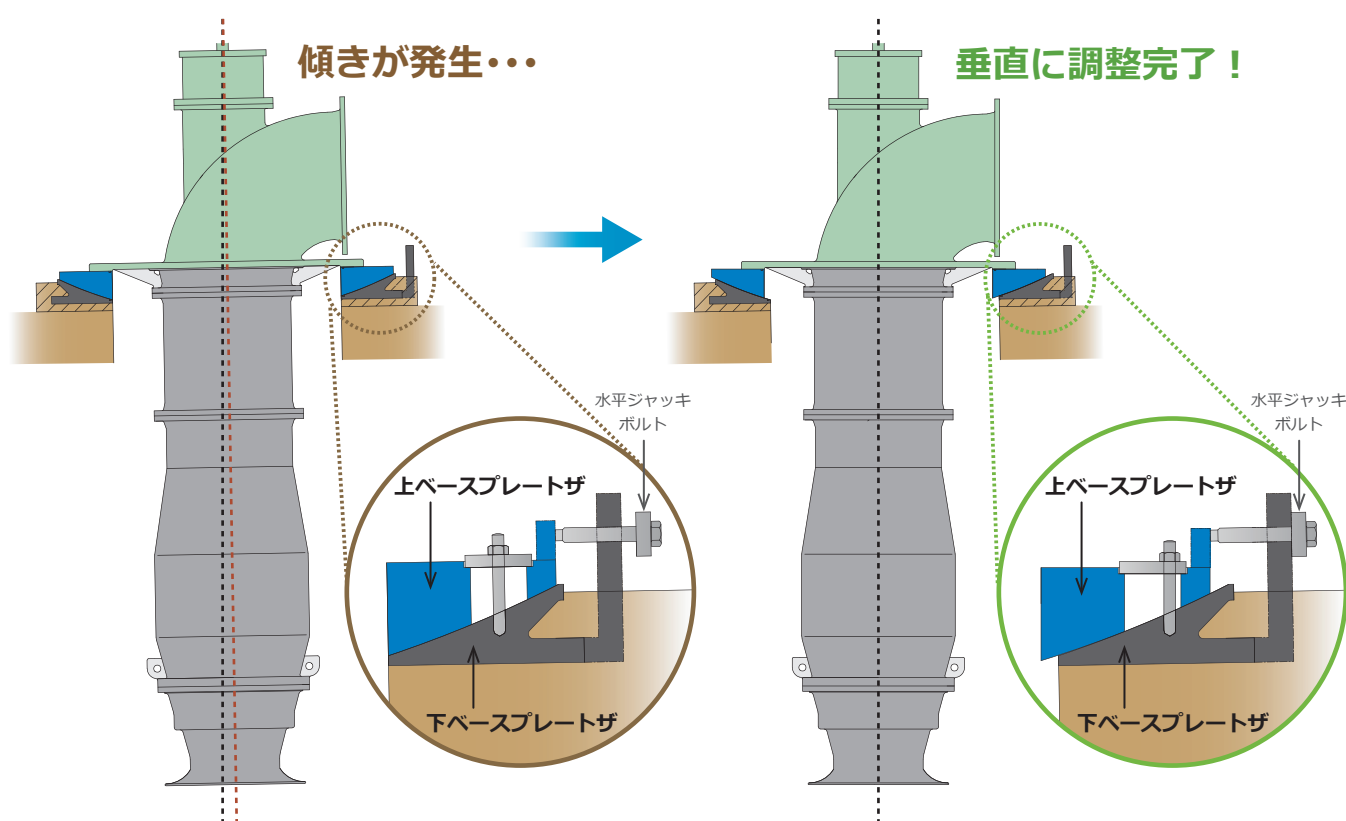
吸水槽内の吸込み管（渦対策機構付き）

軸芯調整ベースプレートザ

立軸ポンプの傾きをポンプ本体で調整でき、
機能回復までの期間を短縮

地盤状況や地震によって建屋が不同沈下すると、建屋とともにポンプにも傾きが生じます。このままで運転を継続すると軸受に負荷がかかり、損傷する恐れがあります。そのため、従来はポンプを水平に戻す基礎工事が必要でしたが、工事には費用がかかり、ポンプの機能回復にも時間を要していました。

軸芯調整ベースプレートザは、傾いた基礎はそのままポンプ本体で傾きを水平（ポンプ軸芯を垂直）に調整することができ、**工事費の削減**と**ポンプ機能の早期復旧**に貢献します。



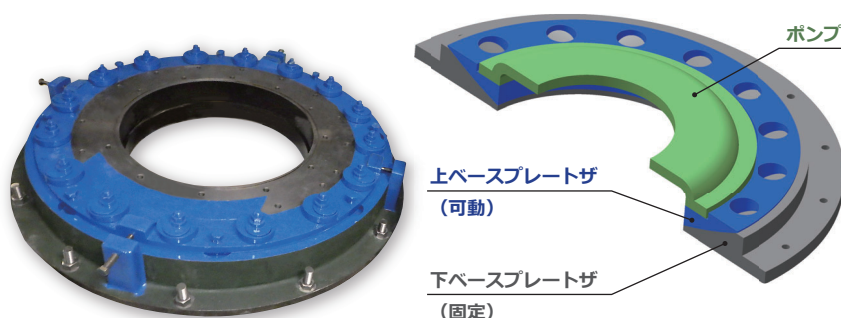
納入実績例



φ400mm 立軸斜流ポンプ

軸芯調整ベースプレートザについて

上下のベースプレートザ二枚組で構成され、合わせ面は球面状になっているため、上ベースプレートザをスライドさせてポンプの傾きを調整することができます。



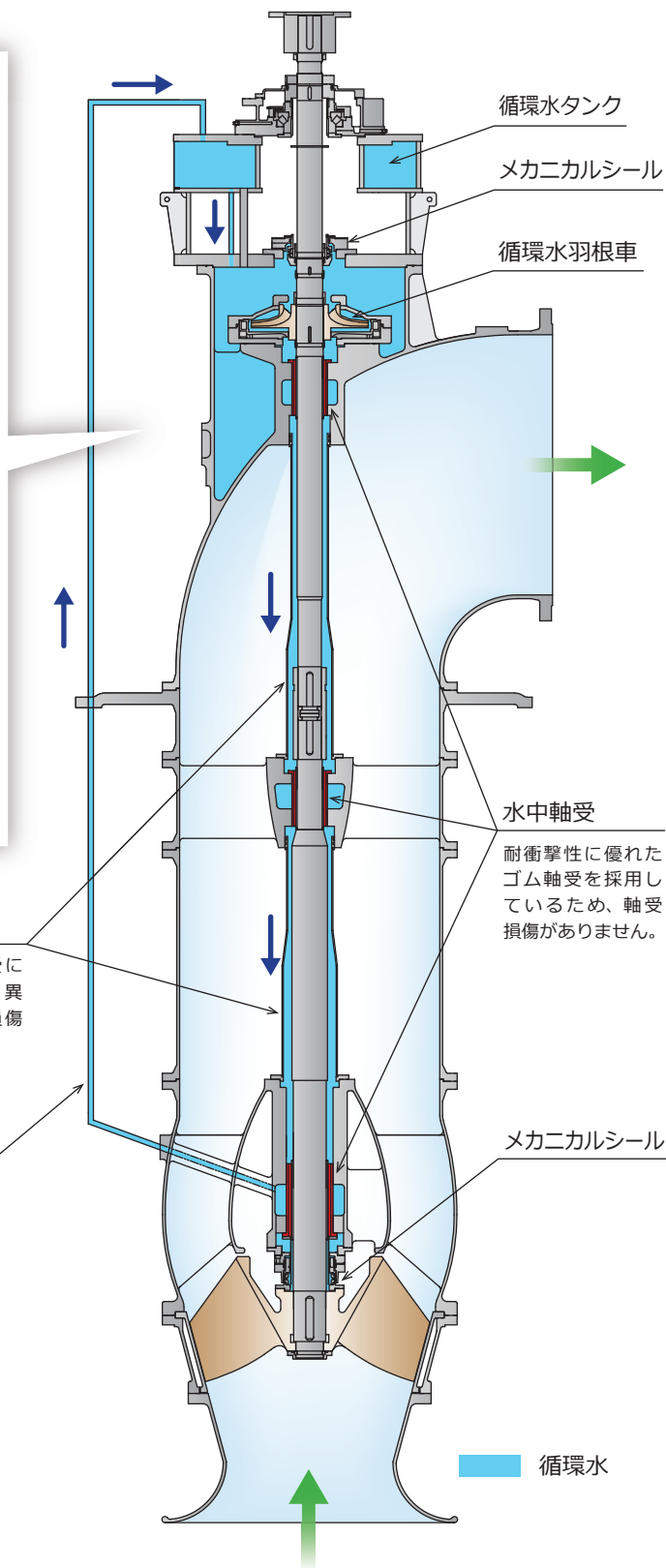
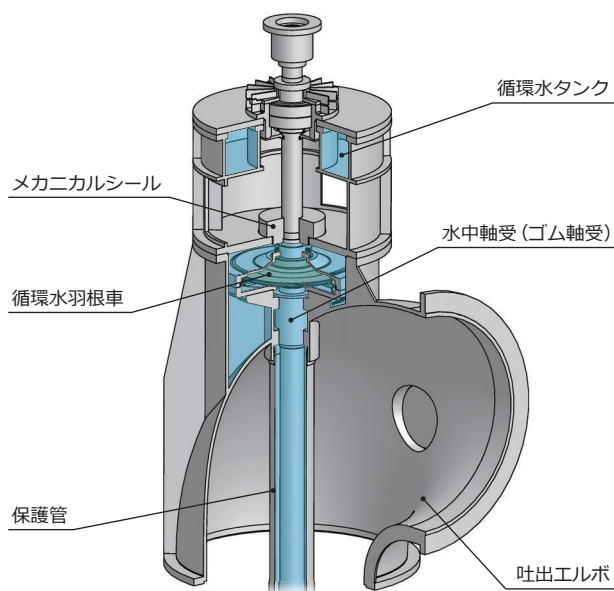
内部循環型立軸ポンプ

内部循環システムにより、外部からの潤滑水系統が不要
水中軸受にゴム軸受を採用し、信頼性が向上

立軸ポンプの水中軸受を外部からの水で潤滑している場合、潤滑水系統機器にトラブルが発生すると、ポンプが運転できなくなります。内部循環型立軸ポンプは、いかなる場合でもポンプの排水機能を確保するため、外部からの潤滑水を不要とした循環システムを搭載したポンプです。

循環システムをポンプ本体に集約

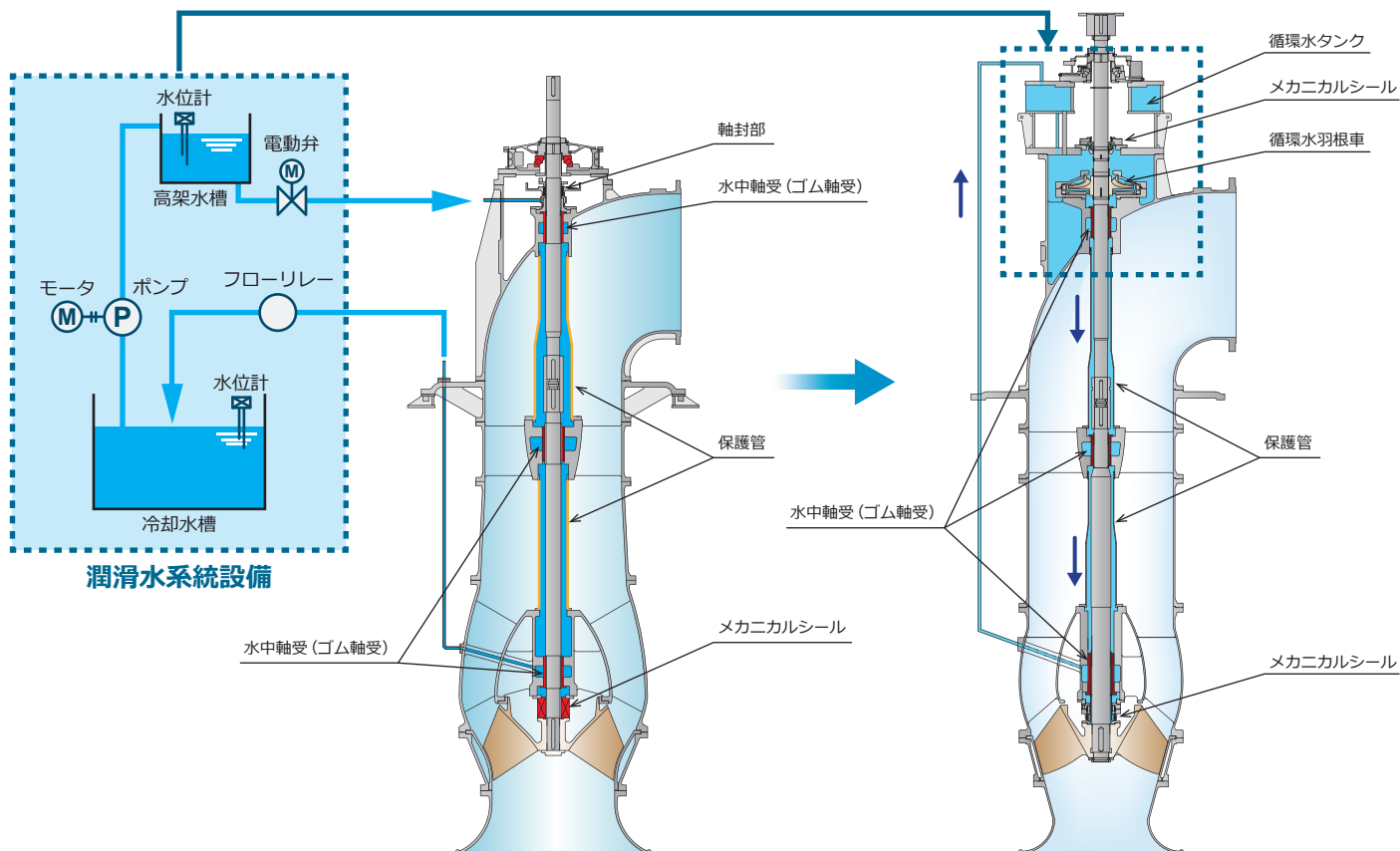
ポンプ内部に設けた保護管内に循環水を充填し、吐出エルボ上部に設けた羽根車で循環させます。そのため、耐衝撃性に優れたゴム軸受を水中軸受に採用でき、機器の信頼性が向上します。



納入実績例



ポンプ本体に集約



外部注水型立軸ポンプ (従来型)

内部循環型立軸ポンプ

ゴム軸受のメリット

■ 通常ポンプ

	従来無注水型 セラミックス軸受	内部循環型 ゴム軸受
耐衝撃性	△	◎
信頼性	○	○
軸受寿命	8,000時間以上	8,000時間以上

■ 先行待機形ポンプ

	無注水型 特殊樹脂軸受	内部循環型 ゴム軸受
耐衝撃性	◎	◎
信頼性	○	○
軸受寿命	500時間	8,000時間以上

内部循環型立軸ポンプの適用効果

- 耐衝撃性に優れるゴム軸受を水中軸受に採用しているため、全長が長いポンプでも軸の振れによる軸受の損傷が発生せず、**機器の信頼性が向上**します。
- 水中軸受がポンプ揚液に接しないため、汚水・雨水でも**異物対策が不要**です。
- 排水機場において、災害時にポンプ揚液へ**土砂が混入しても、運転に支障がありません**。
- 潤滑水系統が不要なため、点検・整備などが必要な機器が少なくなり、**維持管理が容易**です。
- 先行待機形ポンプにも適用可能で、外部注水が不要なタイプとして、**軸受の長寿命化**が図れます。

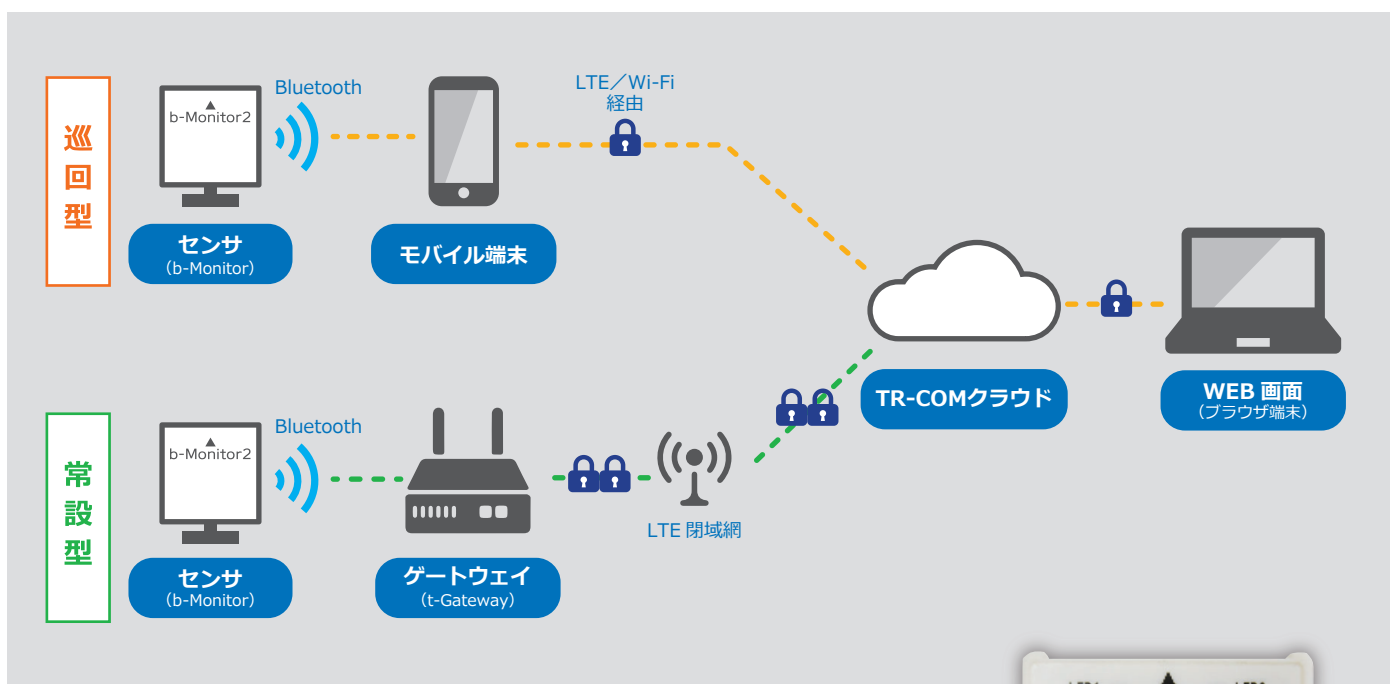
TR-COM 回転機械モニタリングシステム

回転機械の日常点検作業を強力にサポート

TR-COM 回転機械モニタリングシステムは、IoTを活用してポンプなど回転機械のオペレーション&メンテナンスを支援するものです。

ポンプなどの回転機械に小型センサを取り付けることで、振動や温度のデータを取得し、機械の状態を把握できます。また、収集したデータを基に**機械の異常を早期発見**でき、**機械故障によるトラブルや損失を未然に防止**できます。

システム全体イメージ



TR-COM の主な特長

- ・ **振動周波数が10,000Hzまで測定可能**で、機械の故障予兆を早期に発見することができます。
(機械の故障予兆は1,000Hz以上の高周波域に現れますが、一般的な振動計は、周波数の測定は1,000Hzまでのものが多いです)
- ・ 初期投資は、センサ (b-Monitor) とモバイル端末 (iPad/iPhone) だけです。導入が**簡単**です。また、センサは後付けが可能で電気配線工事也不要です。
- ・ データの取得は安全な位置から短時間でできるため、**点検時間を短縮**できます。
- ・ 取得したデータはクラウドで一元管理しているので、いつでもどこからでもWEB閲覧ができ、**情報共有が簡単**です。
- ・ スマートログ (日報) 機能を使えば、写真・動画・音声・コメント・点検記録などの**データ蓄積が可能**です。



無線型振動センサ
(実物大)



ポンプへのセンサ設置例

ベアドクター 水中軸受外部診断装置

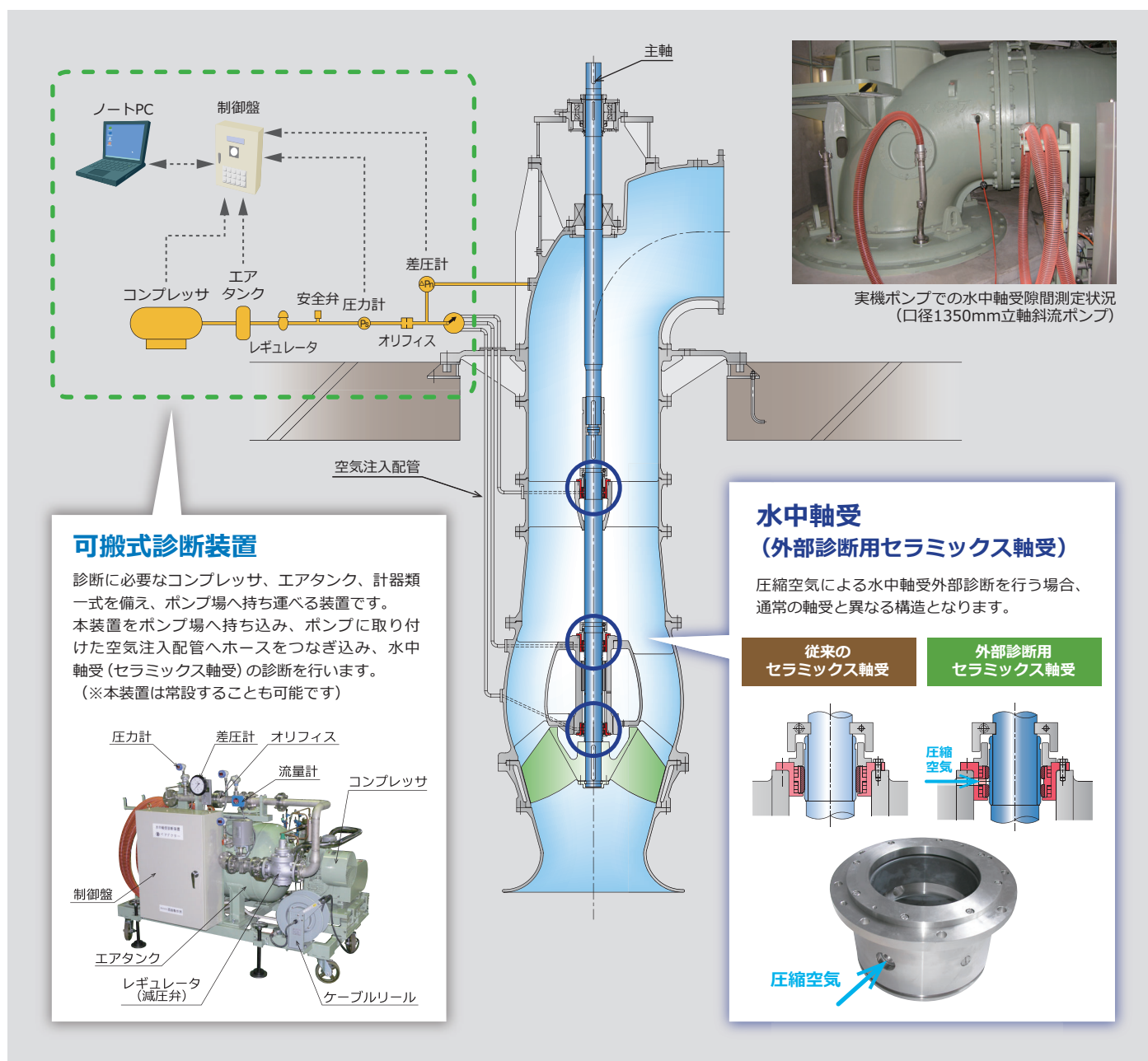
水中軸受の異常や摩耗状態をポンプを引き上げずに診断可能

ポンプ用水中軸受の点検において、従来は定期点検時にポンプを引き上げて摩耗状態を測定しなければならませんでした。

当社の水中軸受外部診断装置「ベアドクター」は、**ポンプを引き上げなくても摩耗測定をはじめ、キズや割れなどを外部から診断できます。**

空気注入方式による診断

ポンプの主軸と水中軸受（セラミックス軸受）との隙間に、外部コンプレッサーなどにより圧縮空気を送り込み、供給圧力と吐出圧力との差圧および空気流量を検出します。
このデータを納入当初の測定データと比較することで、水中軸受の異常および摩耗状態を外部より判定します。



空転検知器 横軸ポンプ設備

横軸ポンプの損傷を未然に防止

横軸ポンプの機場では、地盤沈下や接合材の老朽化などによって、吐出配管接合部から空気を吸い込むケースがあります。そして、吐出配管やポンプ内に空気が溜まるとポンプは落水による空転で水中軸受などが損傷してしまいます。また、排水運転時に空気が溜まると、ポンプの羽根車が空転して排水不能に陥ります。

当社は、**ポンプの損傷を未然に防止**するために、吐出配管内の水位を検知し、羽根車の空転を確実に防止する「空転検知器」を提案しています。

吐出配管の空転水位を検知し、羽根車の空転を防止

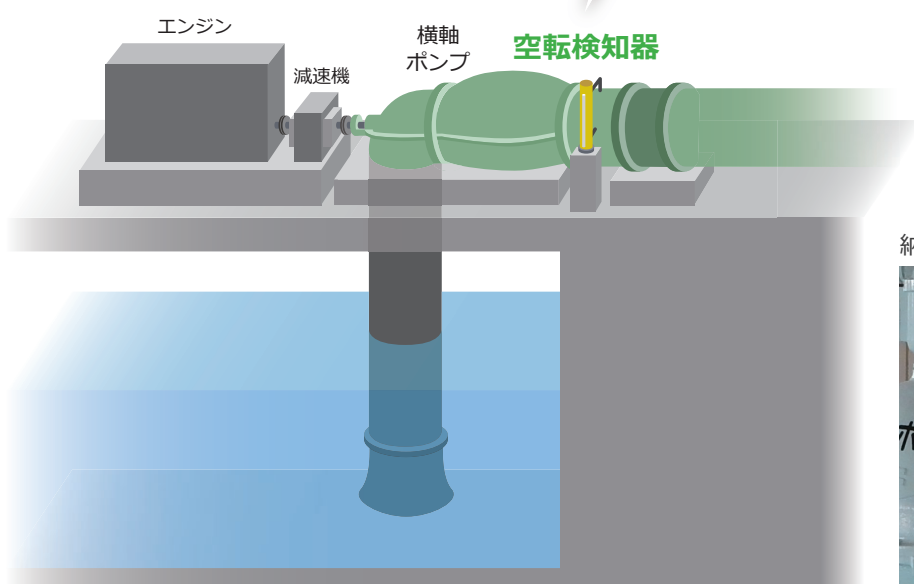
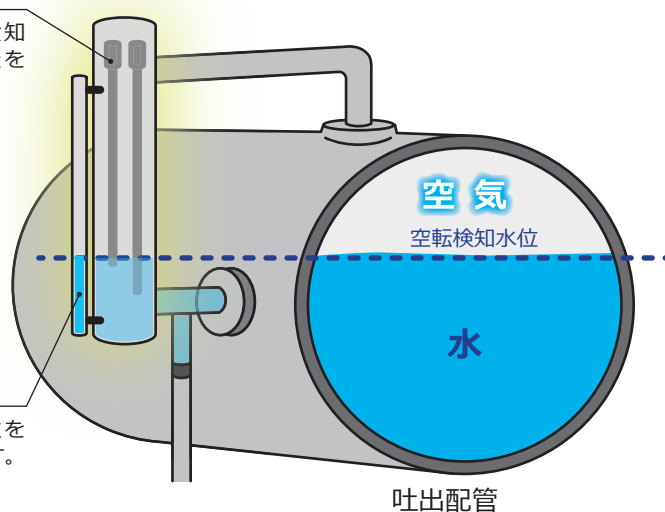
羽根車の空転を検知することで、**水中軸受の損傷、エンジンの無負荷運転を防止**します。

電極水位計

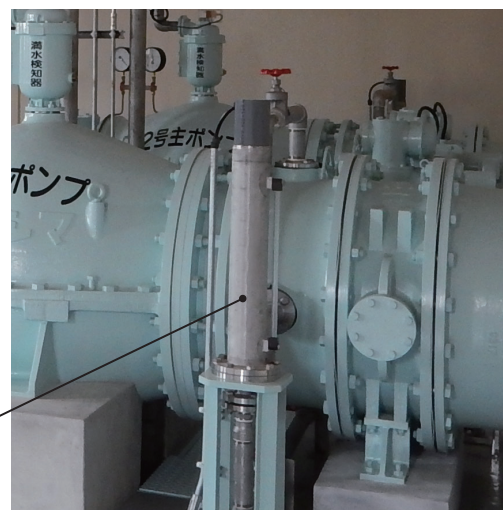
羽根車の空転を検知し、ポンプの運転を停止します。

液面計

吐出配管内の水位を目視で確認できます。



納入実績例



満水待機型ポンプ設備

ポンプ再起動時の時間を短縮

吸上式の横軸ポンプ機場では、運転前にポンプ内を満水にする必要があります。その時間は一台当たり5分～10分程度かかります。また、ポンプ停止後は真空破壊によりポンプ内の水を落とし、再度運転をする場合は再びポンプ内を満水にする必要があります。

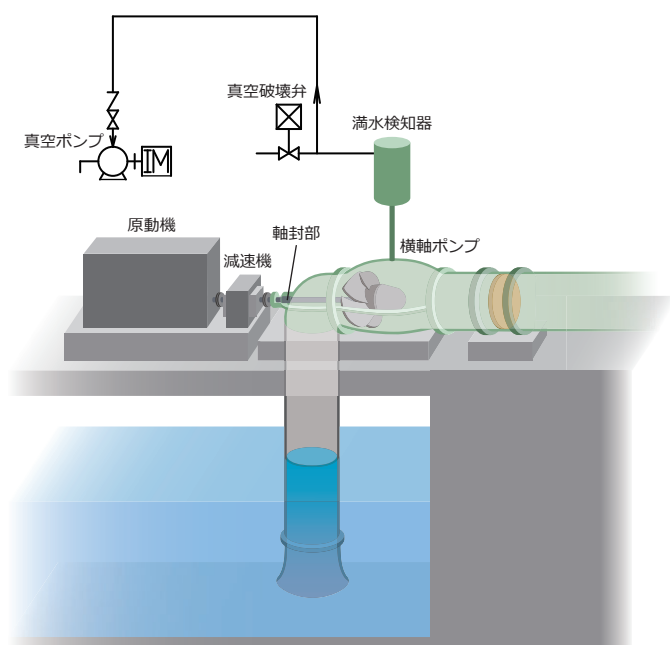
機場への流入量に対してポンプの排水量が多い場合、吸水槽内の水位変動が激しく、ポンプの起動・停止が頻発するケースがあります。このため、ポンプ再起動の満水工程を省き、迅速に排水運転が可能な設備が望まれています。当社は、ポンプ運転停止後も常に満水状態を維持することで、**再起動を迅速に行える**「満水待機型ポンプ設備」を提案しています。

満水タンク



従来型の横軸ポンプ設備

ポンプ再起動時にも満水工程があり、排水運転可能までに時間がかかる。



ポンプ停止後

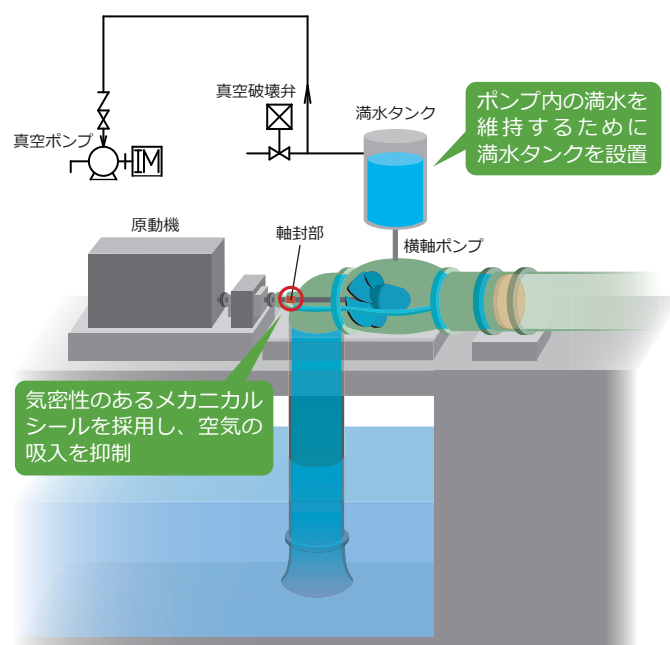
- ①真空破壊弁を開き、ポンプ内を強制的に大気圧にする。
- ②ポンプ内の水位が下がる。

ポンプ再起動

- ③真空ポンプにてポンプ内を満水させる。
- ④ポンプ起動

満水待機型の横軸ポンプ設備

ポンプ再起動時の満水工程が無い
ため、迅速に排水運転が可能。



ポンプ停止後

- ①真空破壊弁は閉じたままで、満水状態を維持

ポンプ再起動

- ②ポンプ起動

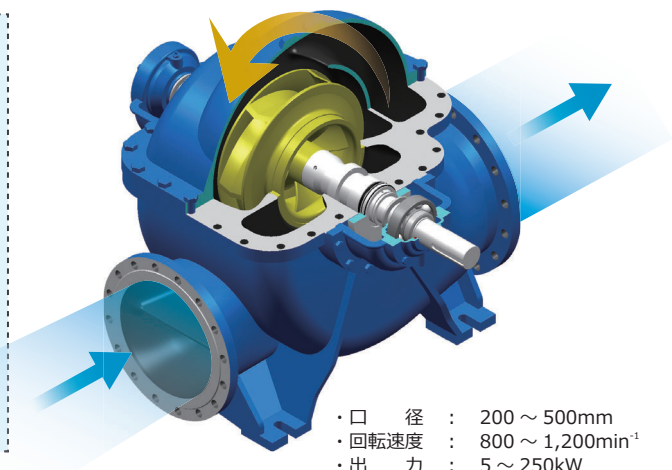
小水力発電システム ポンプ逆転水車

無駄に捨てられている水のエネルギーを有効活用

再生可能エネルギーの一つである小水力発電は、水道設備やダムの維持放流などで無駄に捨てられている水のエネルギーを利用し、小規模な発電を行うもので、CO₂排出量が少なく、発電量の変動も小さい、安定した発電システムです。



- ・水車内部に潤滑油などを使用する部品がないため、**水質への影響がありません。**
- ・豊富なラインアップから最適なものを選定するため、一品設計の一般水車に比べ、**コストが安価**です。
- ・上下二つ割り構造により、水車を配管から外すことなく内部を点検できるため、**維持管理が容易**です。
- ・高効率のポンプは水車として逆転させても、ポンプ効率と同水準の**高効率を発揮**します。



- ・口 径 : 200 ~ 500mm
- ・回転速度 : 800 ~ 1,200min⁻¹
- ・出 力 : 5 ~ 250kW
- ・流 量 : 0.06 ~ 0.6m³/s
- ・有効落差 : 7 ~ 90m

※上記は目安です。詳細はご相談ください。

エコポンプ 片吸込単段渦巻ポンプ

徹底的に省エネにこだわったポンプで消費電力とCO₂を大幅に削減

- ・ものづくり精度を高度化した3次元インペラとケーシングの内部形状の最適化により、**高いポンプ効率を実現**しています。
- ・お客様の仕様に応じてインペラの外径をカットし、必要な能力に調整することで**余分な消費動力を削減**しています。



株式会社 西島製作所

<http://www.torishima.co.jp>

本社・工場 〒569-8660 大阪府高槻市宮田町1丁目1番8号 TEL072-695-0551 FAX072-693-1288

ZSM0014/20
'22.7.5000(P)