



小水力発電用オズバーガー社製 クロスフロー水車



社 歴

オズバーガー社製クロスフロー水車は、オズバーガー水車とも呼ばれ、オーストラリアの発明家であるアンソニー・ミッチェルとドイツの起業家であるフリッツ・オズバーガーによる交流から開発が始まりました。その初期モデルは1900年代初頭に製造を開始し、その後フリッツ・オズバーガーが1922年に「フリージェット水車」として特許を取得、さらに幾多の改良を重ね、1933年に「クロスフロー水車」として特許を取得し現在に至っております。

今日ではオズバーガー社製クロスフロー水車は世界で類似の製品は多数あるものの比類なき性能を有しています。オズバーガー社はドイツのヴァイセンブルクに拠点を置き、過去100年以上の歴史の中で累計10,000台以上が世界100ヶ国以上で設置されています。



■ オズバーガー社製クロスフロー水車

オズバーガー社製クロスフロー水車の出力範囲は数キロワットから3,500キロワットです。クロスフロー水車は水中の土砂や流木などに対して耐久性があり、流量変化に追従して調整できるため、流れ込み式水力発電所に適しています。さらに、低負荷から最大負荷まで安定した運転ができます。過酷な条件下でも、数千箇所の地点で、数十年にわたり信頼性を実証してきました。

オズバーガー社製クロスフロー水車は溶接加工されており、標準化された部品の組み合わせによって構成されています。このため、様々な設計要件に対応できるとともに、低コストで短納期の生産を可能にしています。



■ 動作原理

オズバーガー社製クロスフロー水車は水の圧力と速度を利用した水車で、落差によっては吸出し管と組み合わせることが効果的です。水は横軸の円筒型ランナに上部から中心へ流れ込み、下部で中心から外部へ流れ落ちます。これにより、落葉、草、雪等の異物が侵入した際には、ランナの自己清掃効果によって流し出されるという利点があります。

クロスフロー水車は、大小2枚のガイドベーン(2/3流量相当、1/3流量相当)を流量に応じて使用することにより高効率運転ができるように自動調節します。流量が5%から33%までは小さいガイドベーン、33%から67%までは大きいガイドベーン、67%から最大負荷までは両方のガイドベーンで流量調整をします。これにより、流量が17%以上においては常に高効率を維持します。

このように、季節や天候により流量が大きく変動する場合においても、高効率での運転が可能となります。

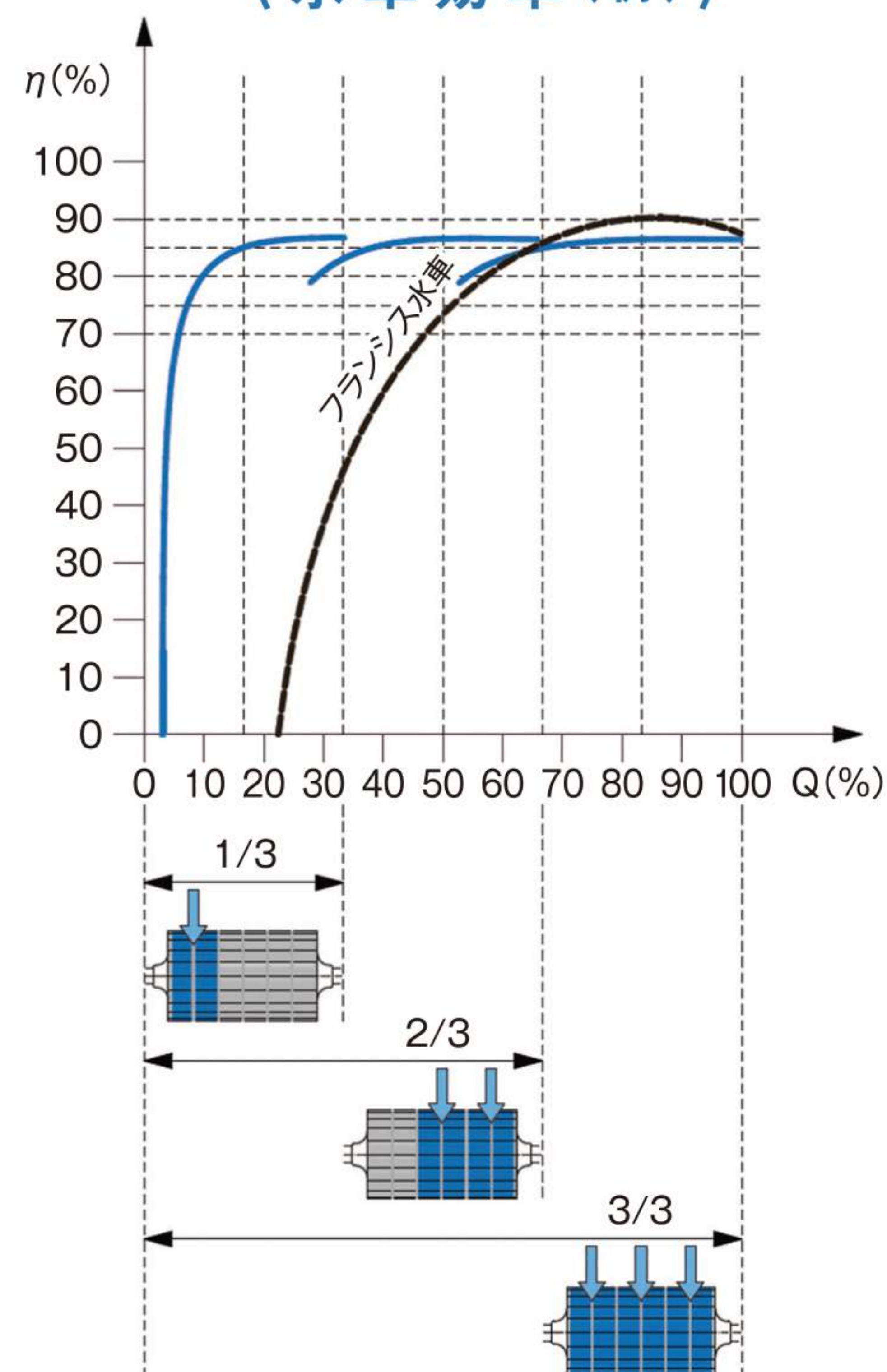
■ 効 率

右図はオズバーガー社製クロスフロー水車の部分負荷における効率の優位性を表しています。流量が変動する流れ込み式発電所において、平坦な効率曲線を持つクロスフロー水車は、ピーク効率が高いものの部分負荷時の効率が劣るフランシス水車と比較して、年間発生電力量の点で優位となります。

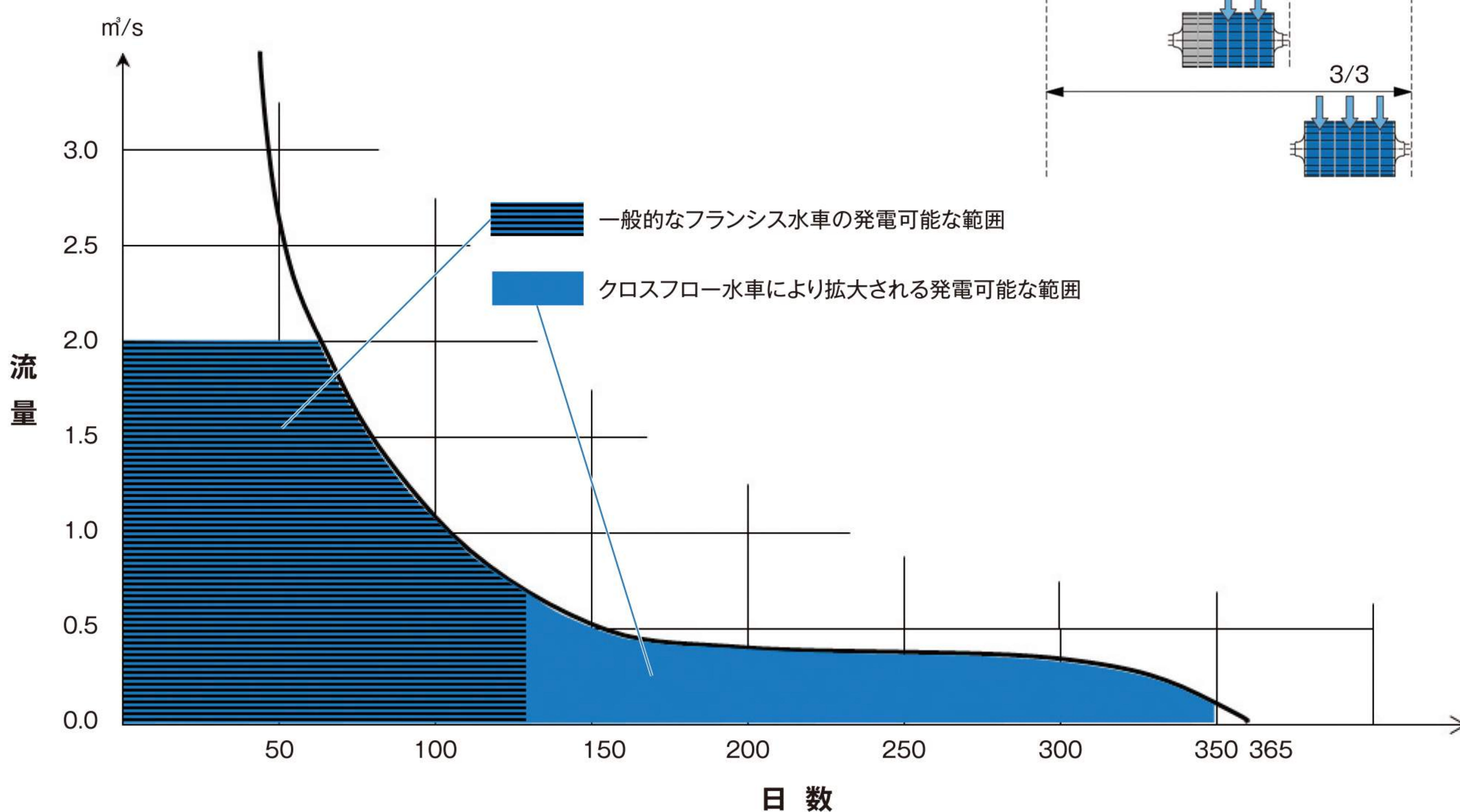
下図は流れ込み式発電所における流況曲線の事例を示します。

一般的なフランシス水車では発電可能な日数は130日程度ですが、クロスフロー水車であればほぼ年間を通じて発電可能です。

〈水車効率(例)〉



〈発電可能な範囲〉

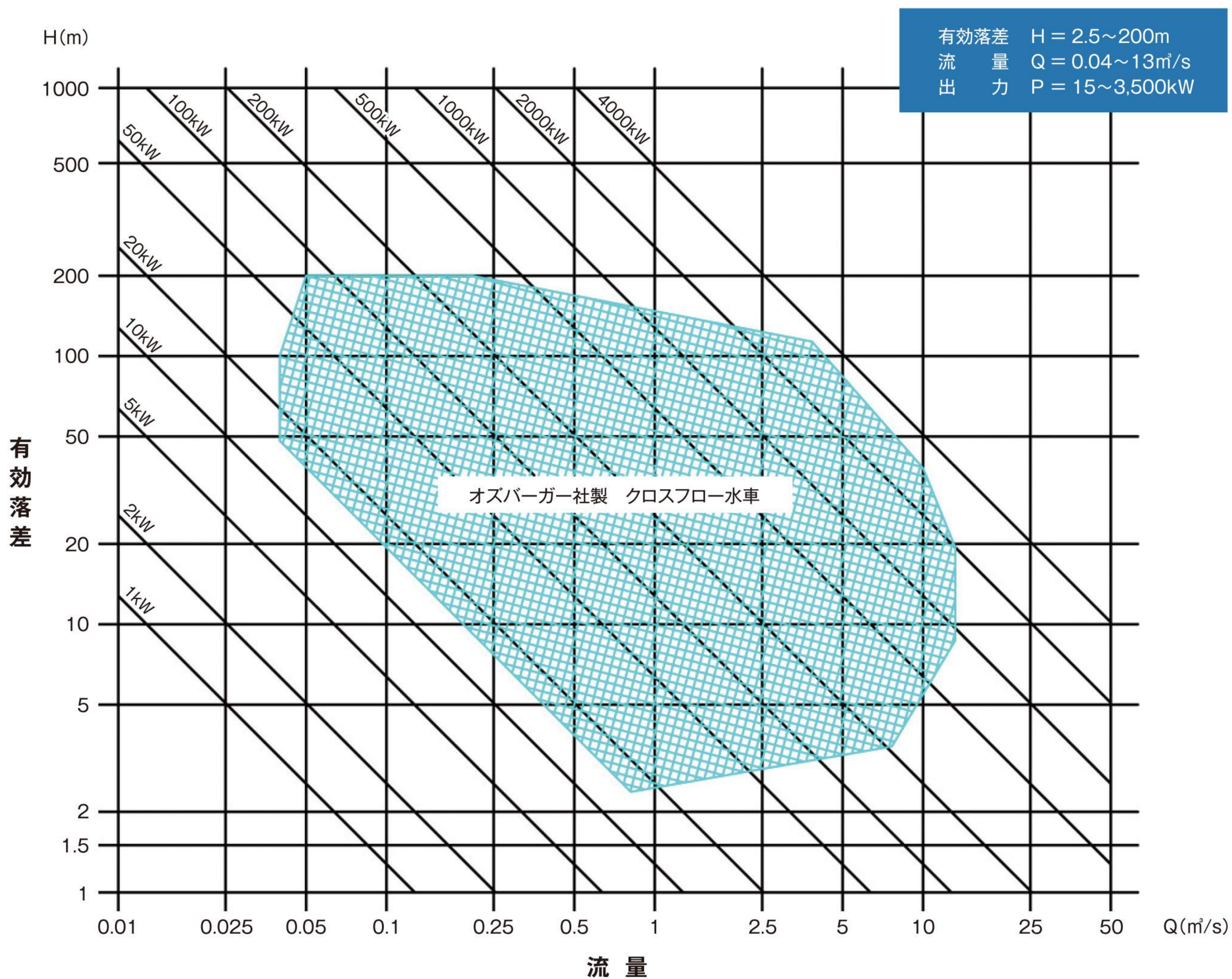


適用

オズバーガー社製クロスフロー水車はその高い技術水準のため、下図のように広範囲に適用が可能です。クロスフロー水車は流れ込み式発電所のほか、あらゆる用途に適用されます。

適用例

- ◎水路式発電
- ◎農業用水
- ◎ダム維持流量発電
- ◎砂防えん堤
- ◎下水処理水排出施設
- ◎ダム式発電
- ◎上水道施設



■ オズバーガー社製クロスフロー水車の強み

技術的 優位性

- ◎変動幅の大きい流量に対し常に高効率で利用可能
- ◎吸出し管を設置することで落差を最大限活用
- ◎効率特性と同様に運転性能や調節能力が優位
- ◎軸受は単純構造で保守性の良いベアリングを使用
- ◎シンプルな構造(可動する部位は僅か2～3要素)
- ◎緊急時は確実に流水を遮断できるようガイドベーンに落下式の重りを装備し、直流電源が不要

コストの 削減

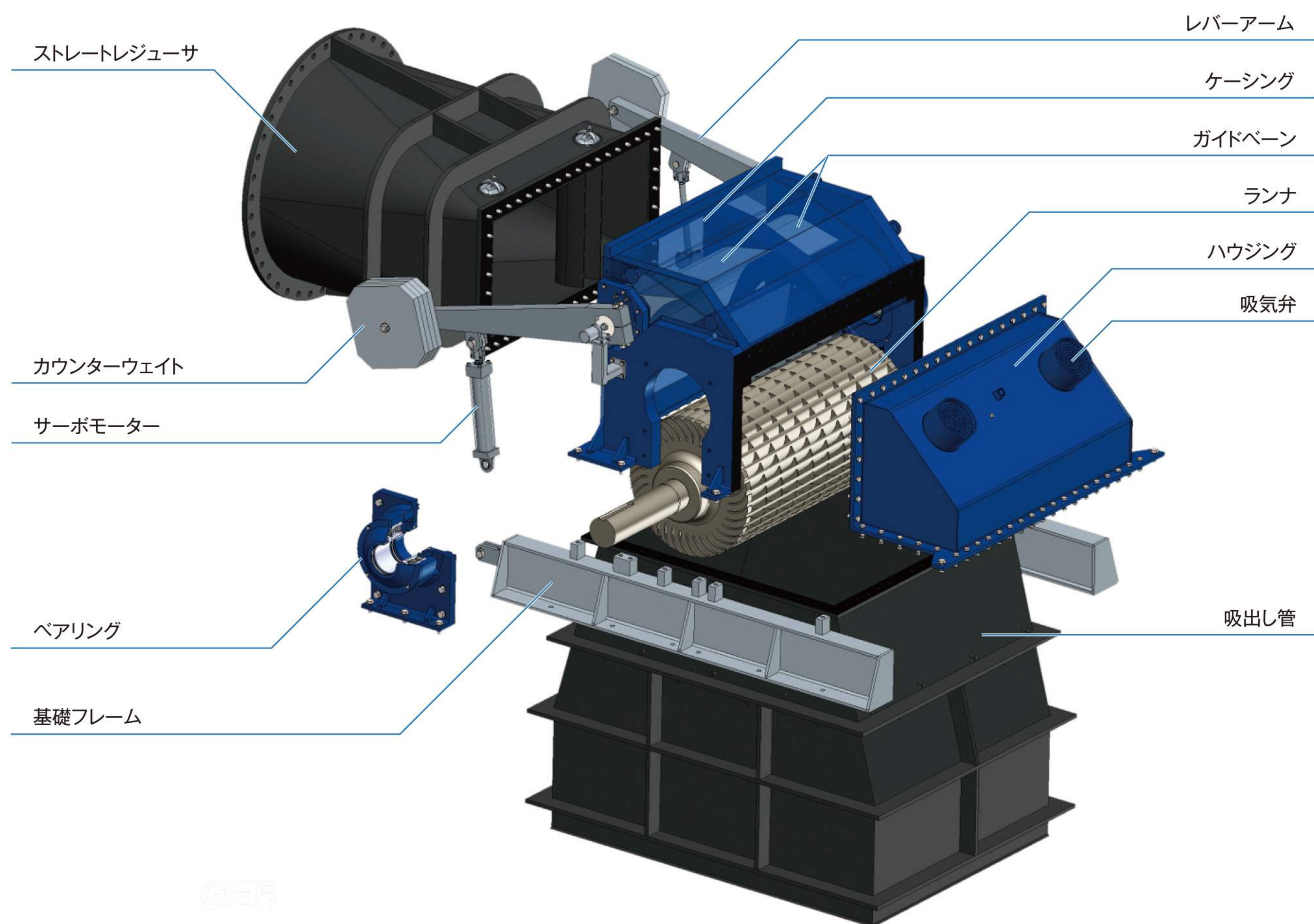
- ◎短い工期で容易に据付が可能
- ◎ガイドベーンにより流水の遮断が可能でありランナ上流の入口弁は不要
- ◎グリスの定期的な注油、年1回の交換
- ◎単純構造のためメンテナンスが容易
- ◎ランナの自己清掃効果
- ◎少ない流量も活用できることによる高い収益性

オズバーガー社 の品質

- ◎最新鋭の工作機械を導入し、高精度の加工を実現
- ◎ランナ等へは耐久性のある材料を採用
- ◎汎用性のある部品を採用しており、交換部品は日本国内にて調達可能
- ◎ドイツで製造された最高の品質



■ オズバーガー社製クロスフロー水車の構成部品



ケーシング

ケーシングは全体が溶接されており、強固な構造となっています。また、取り外し可能なハウジングによってランナ点検が容易になります。

ベアリング

長寿命な耐久性を有したローラーベアリングを装備しています。

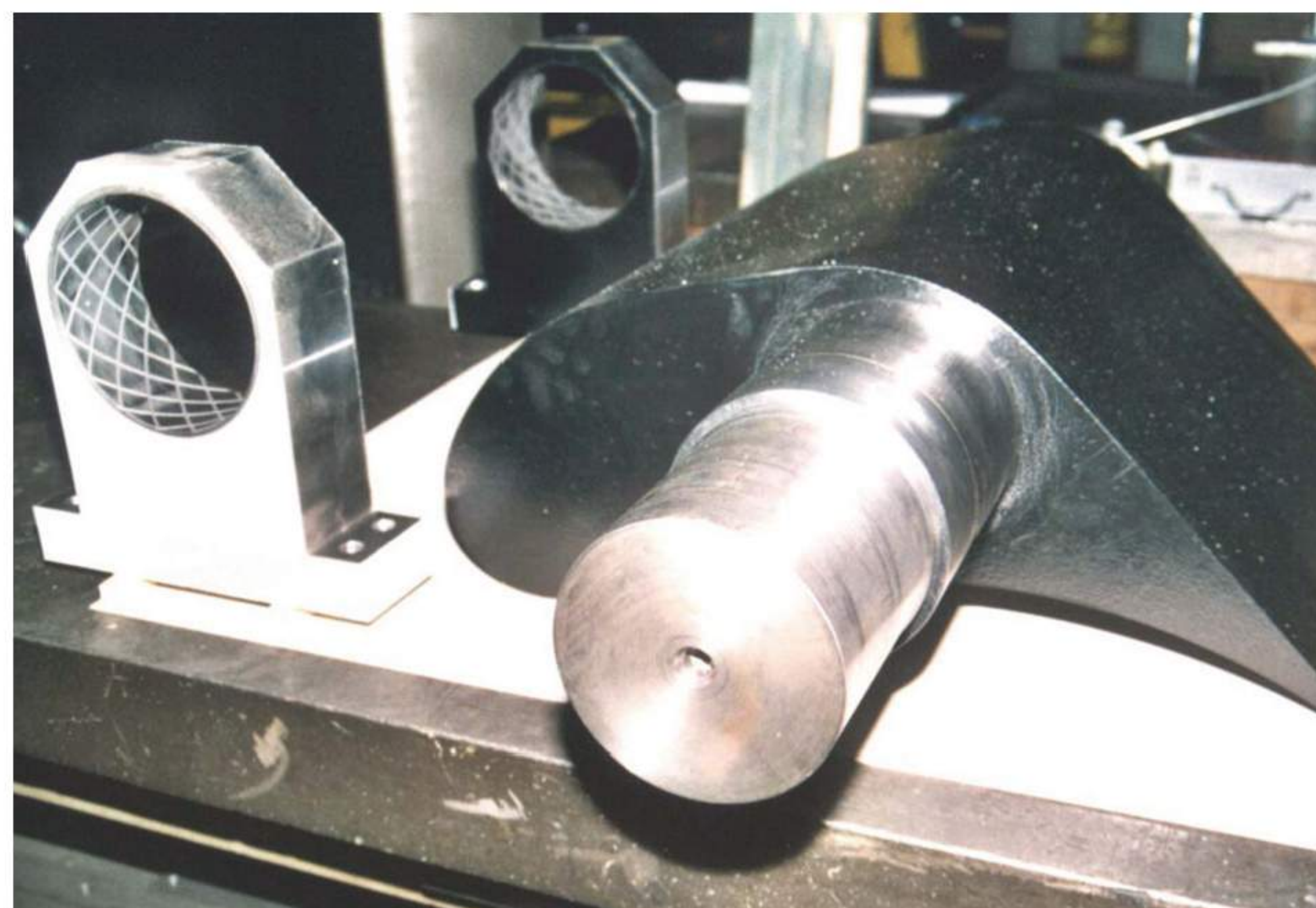
このベアリングは密封構造のため、メンテナンスはグリスガンによる定期的な補充・交換のみです。また、グリスが水流を汚染しないという利点もあります。

基礎フレーム

水車を基礎に固定している安定性の高い基礎フレームにより、短い工期で据付ができます。

ガイドベーン

ガイドベーンは、流水がスムーズにランナに流れ込むよう流線形状に製作され、大小2分割されたそれぞれのガイドベーンによって流量が制御されています。この2枚のガイドベーンは漏水量を非常に少なく維持できるため、水圧が低い状況ではガイドベーンが流水を遮断する装置として用いることもできます。この2分割されたガイドベーンで流量に応じた制御を行い、平坦な効率曲線を実現しています。



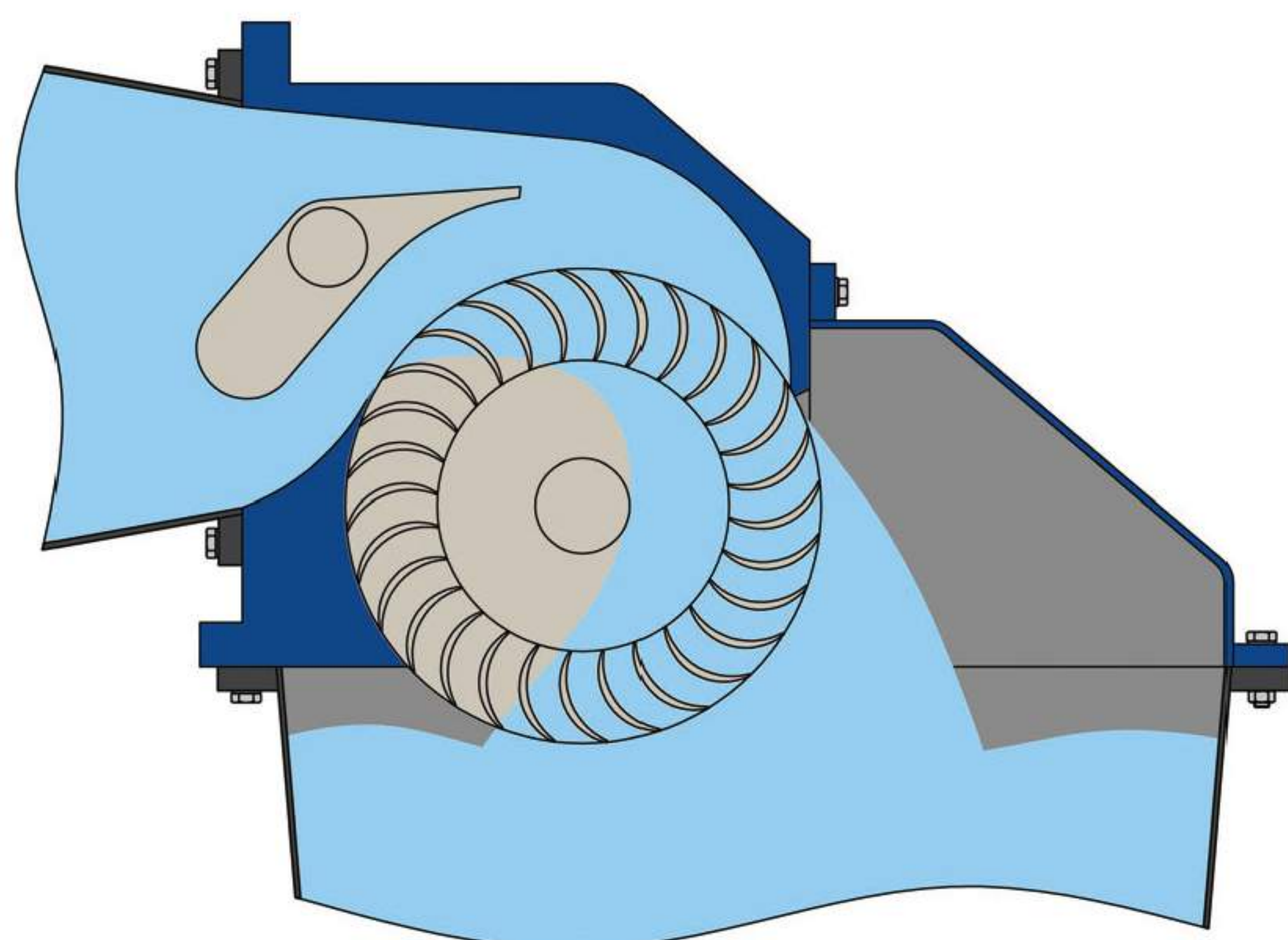
ランナ

円筒型のランナには、オズバーガー社で実績のある圧延加工で製作した鋼鉄製のブレードが装備されています。水車の両側にあるエンドディスクに特殊な技術を用いて溶接されています。ランナには、そのサイズにより最大37個の羽根が装備されます。また、著しく振動が発生しないように羽根を中間ディスクで支持し剛性を高めています。

さらに、最終組み立て前には細心の注意を払って水車のバランスを取っています。

封水は取替可能なグランドパッキン方式を採用し軸を密封しています。

〈 水平流入イメージ図 〉

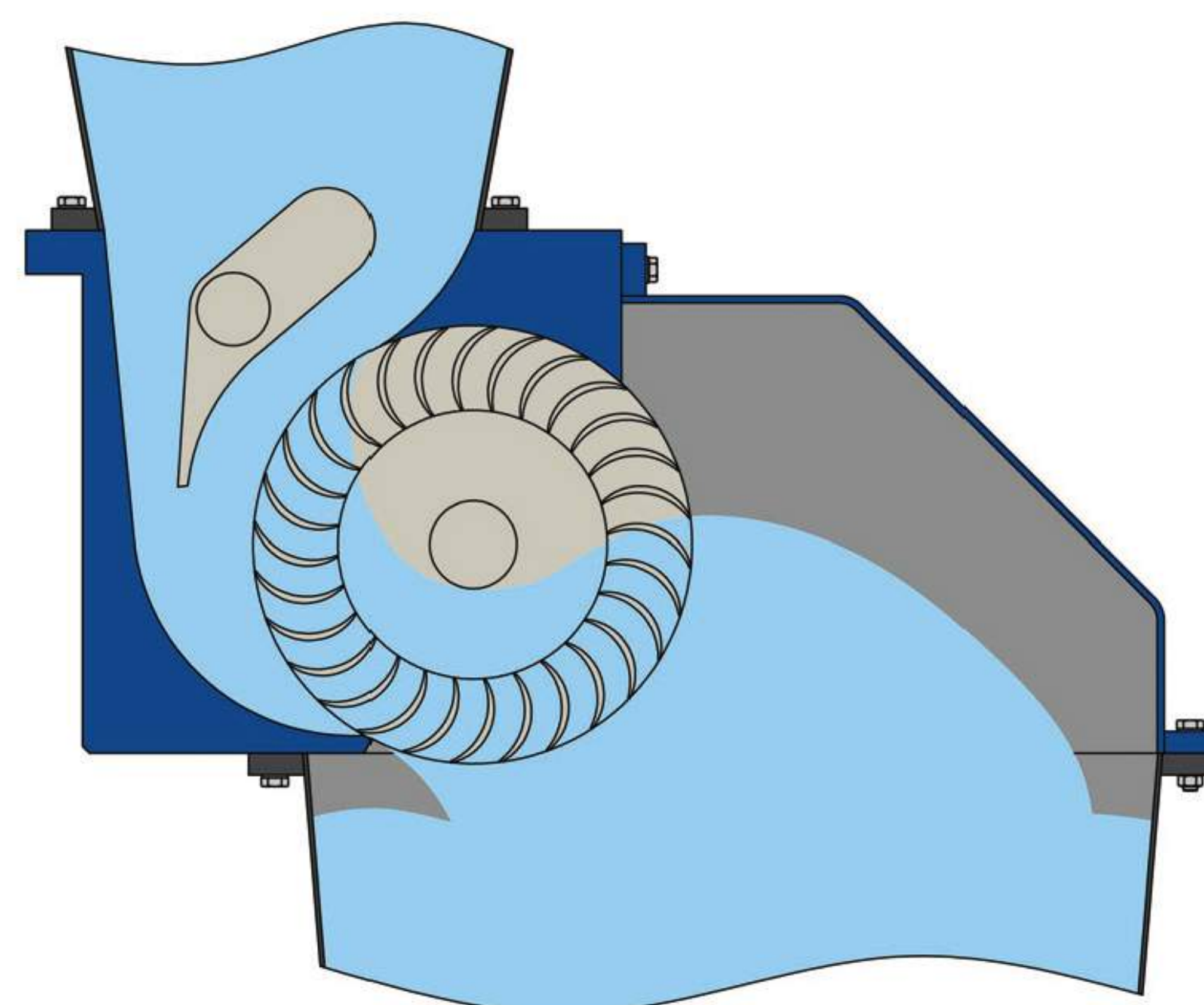


吸出し管と吸気弁

オズバーガー社のクロスフロー水車は、吸出し管を用いると負圧を利用して水車中心から放水位までの落差の一部を有効活用することができます。一般的に落差40メートル未満の水力発電所に効果があります。

オズバーガー社の吸出し管付き水車は、吸気弁によって負圧を制御することで、2.5メートルの低い落差でも発電することができます。

〈 垂直流入イメージ図 〉



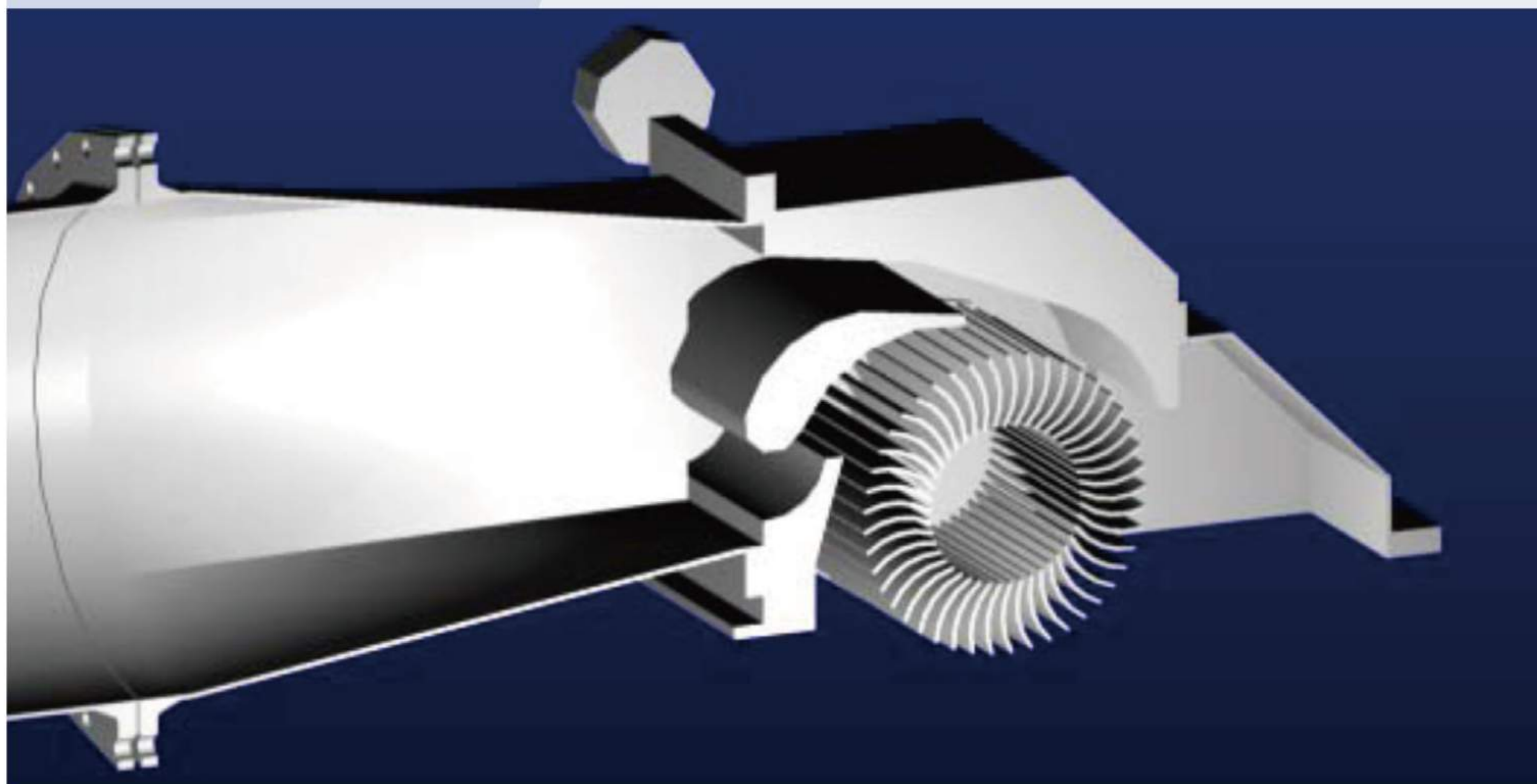
H = 22.8m
Q = 10.13m³/s
P = 1,902kW

■ 素 材

構成部品には様々な素材を採用しており、使用環境に基づいて選択します。これには、運用コストが最適になるよう個々の構成部品の損耗を考慮しており、これもオズバーガー社の長年の経験が活かされています。

水車機器には
以下の素材が
用いられます

- ◎炭素鋼
- ◎ステンレス鋼
- ◎耐摩耗性鋼(例:Hardox 耐摩耗鋼板)
- ◎スーパー二相ステンレス鋼



OSSBERGER GmbH + Co
Otto-Rieder-Straße 7
91781 Weißenburg/Germany
+49(0)9141/977-0
info@ossberger.de
<https://www.ossberger.de/startseite/>



オズバーガー社製クロスフロー水車 日本販売店



株式会社 シーテック

電力本部 営業部 営業第1G

〒459-8014 名古屋市緑区忠治山101番地

T E L : 052-710-1129

F A X : 052-710-2640

<https://www.ctechcorp.co.jp/>

E-mail crossflow.turbine@ctechcorp.co.jp