

二重反転形羽根車による小水力発電の小型・高出力化

インライン式小型 hidroタービンをを用いた調圧バルブによる損失エネルギーの有効利用

准教授 **重光 亨**

大学院社会産業理工学研究部
理工学域 機械科学系
エネルギーシステム分野

キーワード

ターボ機械、二重反転形羽根車、数値流体力学、インライン水車、小型化、高出力化

研究室URL

<http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/140130/profile-ja.html>

研究の概要

<二重反転形羽根車は高性能設計法の確立がボトルネック>

高出力化や反転トルクの相殺効果により、二重反転羽根車は小型・軽量化が求められる電子機器冷却ファンやドローンなどで実用化されている。一方で二段の羽根車が反転するため(図1)、内部流れが複雑で、速度・圧力データを定量的に把握する高精度な数値流れ解析による、高性能設計手法が確立されておらず、十分にその性能を発揮できていない。

<高精度な数値流れ解析技術と高性能設計法>

インライン式小型 hidroタービン、軸流ファンなどに二重反転羽根車を適用し、高精度数値解析技術により、その内部流れを解明。これにより二重反転型羽根車の高性能設計手法を確立、タービン径100mm以下のインライン式高出力小型軸流 hidroタービンを実現した(図2)。現在、斜流と軸流によるハイブリッド羽根車と遠心羽根車を使った新しい二重反転羽根車(図3)を考案し、さらなる高圧、高効率化に向け研究している。

想定される用途と製品化・事業化イメージ

<インライン式小型 hidroタービンをを用いた調圧バルブによる損失エネルギーの有効利用>

二重反転羽根車(タービン径100mm)は圧力1kg/cm²、流量5-20L/sの条件下で最大出力1kWが得られ、従来構成の2~10倍の高出力化が実現できる。これによりインライン式水車の小型化が実現でき、直径100mm以下の配管におけるバルブの代替が可能になる。また、遠心力の活用によりインチ径の配管への適応が拓け、上水道、簡易水道、農業用管水路への展開が期待できる。

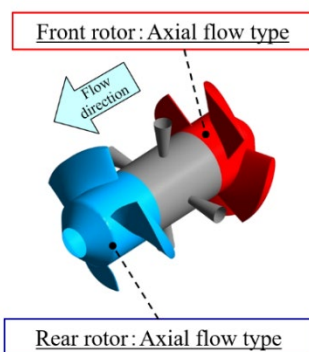


図1. 二重反転形羽根車(軸流式)

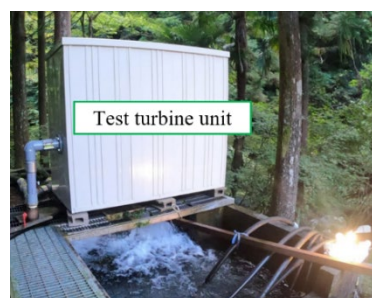


図2. 実証試験サイト
(76mmタービンにおいて最高出力689W達成)

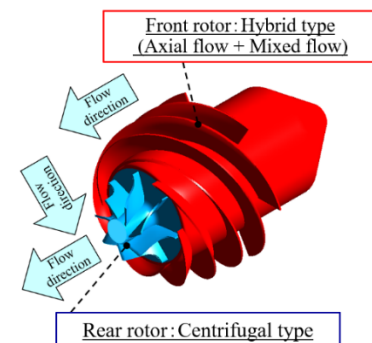


図3. 二重反転形羽根車
(遠心羽根車+ハイブリッド羽根車)

特許

- 特許第7080470号「二重反転式羽根車及び流体機械」