

論文内容要旨

報告番号	甲 先 第 383 号	氏 名	細谷 拓司
学位論文題目	小水力資源の利用拡大に向けた 高落差二重反転形小型 hidro タービンに関する研究開発		
<p>内容要旨</p> <p>現在、化石燃料を中心としたエネルギー資源から水力・風力・太陽光・地熱などの地球上で発生する自然現象を利用し、半永久的に利用可能な再生可能エネルギー資源への移行が強く求められ、世界的に開発・導入が進んでいる。日本においても経済産業省の見通しとして、2030年には日本の総発電量の22～24[%]を再生可能エネルギーが占めると予測しているが、化石燃料を使用する火力発電が占める割合は約56[%]とこの時点においても主力の発電源であり、原子力発電が20～22[%]を占めると予測していることから、環境面や安全面に不安が残り、エネルギー供給方法の見直しと再生可能エネルギーの導入拡大に向けた取り組みは重要であると考えられる。</p> <p>再生可能エネルギーの中でも、水力は発電出力が気象条件などによる影響が少ない比較的安定した発電源である。出力が1,000[kW]以下の水力発電は小水力発電とも呼ばれ、「新エネルギー」として位置付けられており、その賦存エネルギー量は極めて大きい。農業用水や小規模な河川などでは、ピコ水力発電と呼ばれる100[W]～1000[W]程度の発電が可能な箇所が多数存在し、自然環境への負荷が小さい小規模な水車に対する期待も大きい。しかし、小規模な水車は大型の水車と比較すると低効率である。</p> <p>そこで、小型でも高効率期待できるインライン式の小型 hidro タービンに着目した。これまでの研究においては、小型化および高性能化が期待できる二重反転形羽根車を採用し、性能特性や内部流動状態を明らかにすることで高性能化を実現してきた。しかし、従来の二重反転形羽根車は軸流羽根車を2つ組み合わせる構成のため、軸流羽根車の特徴が強く表れる。従って、その比速度は比較的大きく、必然的に大流量・低落差に適合した仕様の hidro タービンとなる。そのため、小流量・高落差の仕様に適合した小型 hidro タービンの高性能化を実現することで、小水力資源の更なる有効活用が期待でき、ピコ水力発電の普及に繋がるものと予想される。</p> <p>従って、本研究では小流量・高落差の仕様に適合する低比速度の小型 hidro タービンの高性能化を目的とする。高性能化が期待できる二重反転構造は引き続き採用しつつ、後段羽根車には高落差に適した遠心羽根車を採用する。また、二重反転形羽根車の利点を最大限に活かすため、前段羽根車と後段羽根車の負荷を同一にすることを目的に、前段羽根車には軸流羽根車と斜流羽根車を組み合わせたハイブリッド羽根車を新たに考案した。本構成の新規二重反転形羽根車により、従来の二重反転形羽根車では利用できていなかった遠心作用を新たに利用することで高落差化を目指す。</p> <p>本研究では、小水力発電の現状および小水力資源のポテンシャルを調査し、小流量・高落差の仕様に適合する低比速度の小型 hidro タービンについて、高落差化に重要と考えられるパラメータについて数値流れ解析により検討し、その結果を基に実験にて検証を行った。その結果、主に後段羽根車の設計に課題が残るものの、本二重反転構造の小型 hidro タービンの実現性に芽があることを確認した。</p>			