所属：鳥羽商船高等専門学校　商船学科

研究タイトル：

海流発電用水車の開発



氏名：	渡辺　幸夫／Yukio Watanabe	E-mail：	ywata@toba-cmt.ac.jp
職名：	教授	学位：	修士（工学）
所属学会・協会：	日本機械学会、日本船舶海洋工学会、日本風力エネルギー学会、ターボ機械協会		
キーワード：	流体工学関連【19010】、船舶海洋工学関連【24020】、風力発電、数値流体力学		
技術相談 提供可能技術：	海流発電用水車の流体解析・設計 舶用プロペラの流体解析・省エネデバイスの検討 流体機械の流れ場解析・設計		

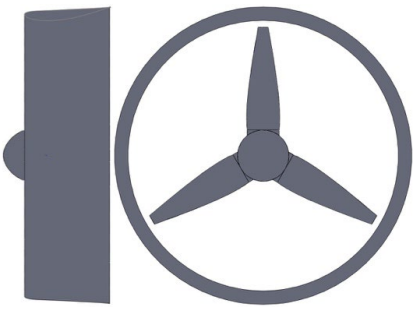
研究内容：

海流発電用水車の高出力化に関する研究

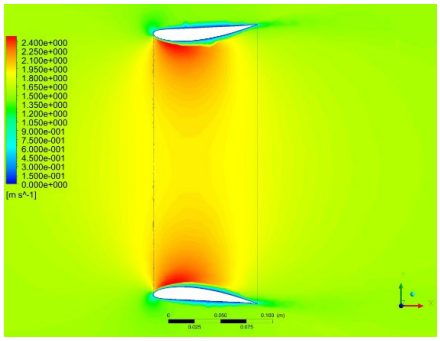
海洋エネルギーをはじめとする再生可能エネルギーの利用は、地球温暖化や原油価格高騰とあいまって注目を集める分野となっている。海洋エネルギー利用法のひとつとして海流発電があり、黒潮などに代表される流れのエネルギーを、海中に沈めた水車で機械的なエネルギーに変換し発電するものである。我が国においても海流発電に対する期待は、今後益々高まるものと思われる。本研究では、海流発電における発電用水車の出力を、シュラウドの集流・増速という流体力学的効果を用いて向上させる方法を検討した。

ところで、日本の海流エネルギー利用については、流速がほぼ一定で大きな流向変化がない黒潮がターゲットされている。このことは、設置とメンテナンスにエネルギーを割くこと最小限にする必要性を示しているものである。つまり、水車ユニットの出力が大きいのは当然として、海洋生物の不着等が少なく、更に実際のメンテンナンスに備えることを考慮すれば、浮揚式の発電装置を想定できる。

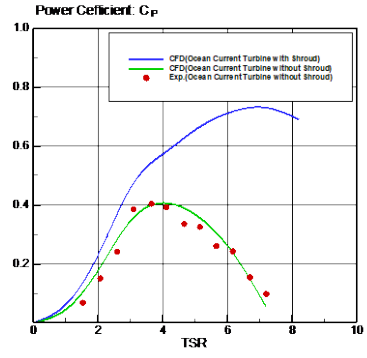
本研究では、浮遊式海流発電用水車の出力を向上させるシュラウドの形状について周流・増速効果を数値的に検討した。またシュラウドだけでなく、水車の複合体の出力向上についても水槽実験結果比較して精度検証を実施したうえで特性を把握した結果、1）NACA4412（-5deg。）断面を持つシュラウドは、集水・増速性能が最も良く、単体での増速比1。33、運動エネルギーの増加割合 2。35 を実現できる可能性がある　2）水車にシュラウドを付加することで、シュラウドの増速効果などによって出力係数 1。81 倍に向上する　3）シュラウドの増速効果などを数値的に確認できたが、シュラウドの長さによる出力増加への影響や、出力係数のみでなく係留に影響を与える抵抗などの影響についても、今後検討が必要である　などが明らかとなっている。



シュラウドを有する海流発電水車



シュラウド内の流速分布数値解析



水車性能に対するシュラウドの効果

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
汎用 CFD ソフト[ANSYS Academic Research CFD]（ANSYS）	
水槽による風車性能計測装置[動力装置・トルク計・スラスト計]	
（西日本流体技研）	
3D プリンタ[Ultimaker 2 Extended+]（BRULE Japan）	
3D 切削装置[MDX-40A]（Roland）	