

研究タイトル：

小型風水力発電装置の開発



氏名： 山岸 真幸 / YAMAGISHI Masaki E-mail: yamagisi@nagaoka-ct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 可視化情報学会、日本流体力学会、日本機械学会

キーワード： 流体工学、風洞実験、水槽実験、風水力発電、流体振動、数値シミュレーション

技術相談
提供可能技術：
・風洞・水槽実験
・流れの可視化

研究内容： 多関節平板の振動特性の解明

風や川の流れの中に置かれた物体は、振動することがある。この現象は流体振動と呼ばれ、時として大きな事故を引き起こすことがある。工業的に好ましくない現象であるため、一般には発生を抑制することに注力されるが、構造物や機器を破損・破壊するようなエネルギーであることから、有効活用できれば新たなエネルギー源となり得ると考えられる。本研究では、流体振動と圧電材料を用いて発電するために考案した、多関節平板の振動特性を調査研究している。多関節平板は、旗を剛体で簡略化したモデルで、図1に示すように複数の平板を関節軸で連結した平板群を言う。なお1枚の平板長さが $l = 50 \text{ mm}$ 、 $b = 50 \text{ mm}$ 、3軸3枚のものを基本形状としている。関節軸のみで1軸方向に回転変形するため、旗のような複雑なはためきをせず、極めて規則的・周期的なはためきを行う。この点は発電という工業目的に適している。一般に構造物の振動現象においては、ばねやダンパの作用が構造物に内在するが、多関節平板にはこれらの作用を内在しない。このため、繰り返し振動により構造物が破損する危険性がほとんど無い。

多関節平板は寸法、流速によって振動数が変化したが、振り子と同様、流れ方向長さに依存する。厚さ・幅(b)一定で、種々の長さ(l)における振動数を調べた結果、無次元振動数 St が質量比 MR 、レイノルズ数 Re 、縦横比 AR によって一般化されることが分かった(図2)。また流速(レイノルズ数)によって振動モードが図3のように変化する、振動数が増加することも確認された。

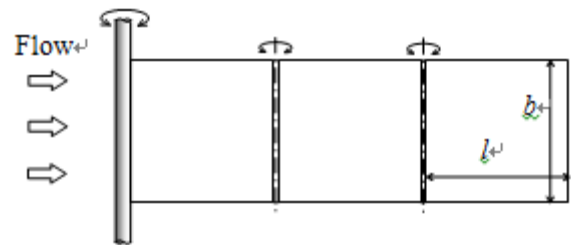


図1 多関節平板

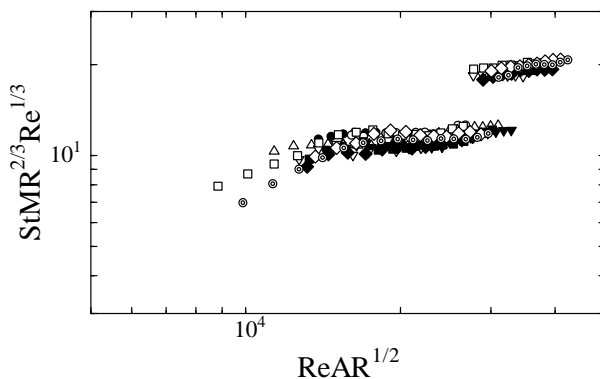


図2 振動特性の一般化

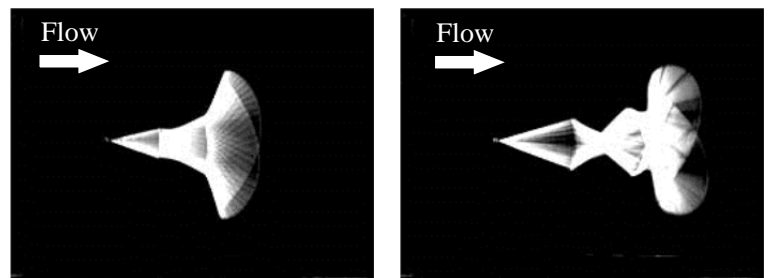


図3 振動モード (左: $ReAR^{1/2} < 30000$, 右: $ReAR^{1/2} > 30000$)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
小型風洞装置 400×400, 200×200, 40×40 (自作)	メタルハライド光源一式 (株式会社)
小型海流水槽・PT-100S (株式会社)	
熱線流速計・SYSTEM7102, 7202 (KANOMAX)	
煙発生装置・ (株式会社)	
レーザーシート光源・PIV Laser G50 (カトウ光研株式会社)	