



加藤千幸研究室

[空力騒音の予測], [エネルギー変換]

生産技術研究所 革新的シミュレーション研究センター
Center for Research on Innovative Simulation Software

<http://ckato.iis.u-tokyo.ac.jp>

専門分野 熱流体システム制御工学

機械工学専攻

非定常流体現象の数値解析とその制御

Numerical simulation of unsteady fluid flows

流れの変動に起因して発生する空力騒音の低減は、ターボ機械や高速走行する車両の開発における重要な技術課題となっている。当研究室では、空力騒音の発生メカニズムの解明と、制御手法の開発、および空力騒音の数値解析手法の構築を目指した研究を行っている。

流れの圧力が低下することにより発生するキャビテーションは、ターボ機械の性能を低下させるだけでなく、機械の破損や損傷の原因となることもあるが、未解明な課題も多く残されている。当研究室では、キャビテーション流れの非定常挙動を解明することを目的に、数値解析プログラムの開発を進めている。

- ◆キャビティから発生する空力騒音に関する研究
- ◆渦音源を用いた空力音響解析
- ◆翼端まわり流れの空力音響解析
- ◆プロペラファンから発生する空力騒音に関する研究
- ◆熱流体音響現象の超並列計算システムの開発
- ◆キャビテーション流れ予測手法の高度化

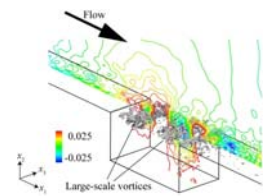


図1 キャビティから発生する空力騒音の直接計算

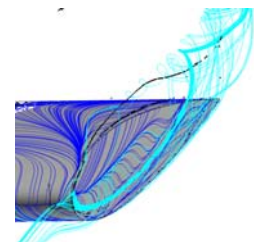


図2 翼端漏れ渦の可視化

エネルギー変換機器の研究

Research on energy conversion systems

環境負荷の低減やエネルギーの有効利用の観点から、可動部を持たず比較的低い温度の熱で効率良く稼働する熱音響熱機関が注目されている。当研究室では、特に熱流体力学的観点から熱音響熱機関の研究を行っている。

マグナス風車は、回転円柱にスパイラルフィンを取り付けると揚抗比が改善されるという現象を応用した新しいタイプの風車である。スパイラルフィンによってマグナス力が向上するメカニズムを解明するため、実験計測と数値解析の両面から研究を行っている。

人型ロボットの出現や携帯機器の普及に伴い、小型・軽量で携帯可能な電源の開発が期待されている。エネルギー密度、出力密度の両面から、羽根車外径数 mm ~ 数 10 mm の超小型ガスタービンによる電源が有望視されている。当研究室では超小型ガスタービンの実用化に向けた研究を行っている。

- ◆熱音響自励振動の直接数値解析
- ◆熱音響熱機関の研究開発
- ◆熱音響機器内の音響質量流の測定
- ◆マグナス風車の研究開発
- ◆超小型ラジアルガスタービンの要素試作

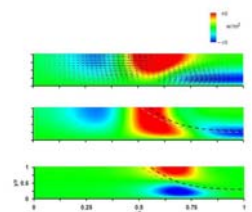


図3 熱音響自励振動の直接数値解析

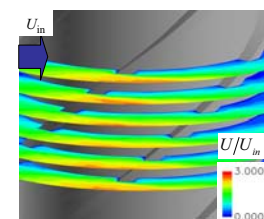


図4 マグナス風車のスパイラルフィン近傍の流れの様子