機械システム
工学分野

コンピューターで計算する複雑流れのメカニズムの解明と、複雑流れの制御

吉田研究室は、流体の流れ現象を高性能計算機を用いて数値シミュレーションする研究を行っています。身の回りにある空気や水など流動する物質を流体といいます。流体の流れは身近な工業製品から地球環境まで広く関係しています。流体の運動をコンピューターで計算することで、目に見えない複雑な流れの現象をデータ化し可視化することで解明することを目指しています。さらに流れを制御することを目指しています。例えば、開いたキャビティを過ぎる自励振動流れや角柱後流のカルマン渦をコントロールする新しい方法を研究開発しています。

准教授 吉田 尚史

名古屋大学工学部助手、信州大学工学部助手、講師を経て2003年より現職。研究分野は流体工学。特に、数値シミュレーションによって流体を研究する数値流体力学を専門とする。

≫ 私の学問へのきっかけ

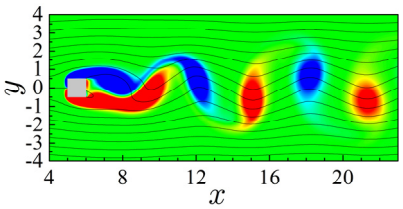
青い空にまっすぐに伸びる白い飛行機雲を見たことはありますか？　何十トンもの飛行機が人を乗せて飛べることは不思議ではありませんか？　流体力学に興味を持ったきっかけは、飛行機はなぜ飛ぶことができるのかと不思議に思ったからです。飛行機が飛べるのは翼の周りの空気の流れによって発生する揚力によることを大学の授業で知りました。目に見えない空気の流れがもつ複雑な物理に惹かれ、流体力学の研究に進みました。

≫ 研究から広がる未来

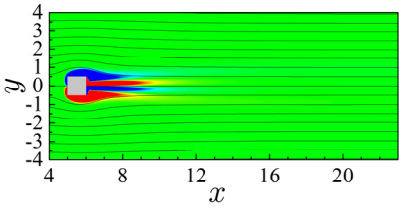
流体の運動は目に見えなせん。そこで計算を高速で行うことができるハイパフォーマンスコンピューティングで数値的に解く数値シミュレーションが有効なのです。空気や水の複雑な流れを可視化することができ、その物理の解明ができるようになります。

≫ 卒業後の未来像

数値シミュレーションの技術は、様々な工業製品の開発に広がっています。卒業生は機械メーカーエンジニア、プラントエンジニア、ソフトウェアエンジニア、システムエンジニアなど様々な分野で活躍しています。



一様流中に置かれた角柱の後流に発生するカルマン渦列



角柱の背面を上下から中央に向かって駆動させると、誘起流によってジェットが形成され、カルマン渦の生成が停止する。

先鋭融合　機械物理　知能機械

研究キーワード

数値流体力学 ・ 非圧縮性流体 ・ キャビティ自励振動流れ ・ カルマン渦流れ
流れの制御 ・ 数値計算法 ・ 流出境界条件

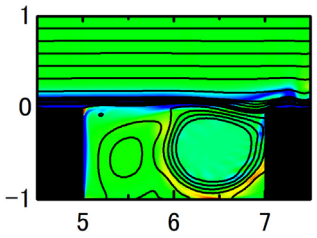
研 究 シ ー ズ

- ■開いたキャビティ自励振動流れの直接数値シミュレーション
- ■開いたキャビティ自励振動流れの粒子法シミュレーション
- ■開いたキャビティ自励振動流れの振動抑制流体制御シミュレーション
- ■角柱を過ぎる一様流中のカルマン渦の発生制御シミュレーション
- ■高精流出度境界条件の開発

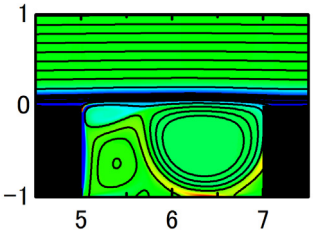
共同研究･外部資金獲得実績

- ■インクジェットプリンタ内の流動解析（民間企業との共同研究）
- ■プラスチック金型内の流動解析（民間企業との共同研究）
- ■二次元乱流噴流中の物質拡散の直接数値シミュレーション（財団法人中部電力基礎技術研究所研究助成）
- ■数値解析によるキャビティ自励振動流の新しい制御方法の開発（科研費（基盤研究（C））
- ■直接数値シミュレーションによるキャビティ自励振動流の能動制御法の開発（科研費（基盤研究（C））

最近の研究トピックス



キャビティを過ぎる自励振動流の流線と渦度



キャビティ上流側壁を壁面駆動することにより自励振動が停止できる