

第114回 大阪大学工業会機械工学系 技術交流会

— 流れ場の可視化とその周辺技術の最前線 —

【開催趣旨】

流れの可視化分野では、カメラなどの計測機器の性能向上やアルゴリズムの工夫により、計測精度の向上や応力場の可視化等の興味深い進展が得られています。高い精度を有する可視化技術の開発および信頼性の確認は、流れの問題に携わるエンジニアにとって無視できない問題であり、潜在的に分野を超えた広い応用を有すると考えられます。さらに計算機の中で構築された仮想系との融合を通じた流れ場の精密計測および予測は、今後発展が予想される分野であると考えられます。そこで本講演会では、流れ場の可視化技術に関する最先端の研究を進めておられる先生方を講師としてお招きして、その最新の話題のご紹介と将来展望をご講演いただきます。また、計測技術と数値計算・機械学習との融合に関するパネルディスカッションを通して、流れ場の予測技術について議論します。

記

日 時： 2023年6月2日（金） 13:30 ～ 17:20

会 場： 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻

M4棟2階 201 講義室

<http://www2.mech.eng.osaka-u.ac.jp/access/>

----- 《スケジュール》 -----

13:00～

開場・受付

13:30～14:00 第21期総会

14:00～15:10 講演1:

「境界がある流れの計測：計測手法と実験系の工夫で迫る複雑・微小な現象の理解」

講師 大阪大学 大学院理学研究科 宇宙地球科学専攻 助教 山本 憲 氏

15:10～15:30 コーヒーブレイク

15:30～16:40 講演2:

「流体/軟材料の新しい応力場計測法：先端計測機器開発の現状と展望」

講師 東京農工大学 大学院工学府 機械システム工学専攻 教授 田川 義之 氏

16:40～17:20 パネルディスカッション:

「流れの実験的計測と数値計算・機械学習の融合」

司会 大阪大学 機械工学専攻 教授 竹内 伸太郎

17:45～19:45 懇親会 レストラン ミネルバ(银杏会館2階)

講演 1 の概要 :

2004 年の OpenFOAM リリースを契機として、数値流体力学 (CFD) 分野には様々なバックグラウンドを持つ新規ユーザーの参入が見られました。流れの計測に関しても、近年は OpenPIV をはじめとしたフリーウェアの充実により、流体計測の敷居が下がり、これまで以上に多くのユーザーが技術を利用できる土壌ができつつあるのではないのでしょうか。しかし一方で、OpenFOAM ユーザーの多くが経験する悩みと同様に、流体計測に関しても細々とした点で問題が起こり、各ユーザーが解決を迫られる場面に直面しているのではないかと思います。本講演では、そのような場面で役立つかもしれないノウハウや工夫について、実際の事例を交えながら紹介していきます。また、対象によっては現在の計測技術では超えられない壁に直面することもあります。そのような場合の対処方法の一つとして、「実験系の工夫により現象の素過程を抽出して問題解決に迫る」という理学的なアプローチを紹介します。

講演 2 の概要 :

流体および軟材料内部の 3 次元応力場を実験的に計測することは、複雑流体のモデリング・ソフトウェア研究に不可欠であることに加え、プラスチック成形などの産業応用や注射器開発・血管破裂予測など医療応用にいたるまで様々な場面で重要である。しかし、これまでの計測法は、流速計測結果から流体モデルに基づき応力場を予測するか、あるいは壁面 (境界面) に働く応力直接計測結果から内部応力を推算する方法が主であった。そのため、水など単純な流体以外の複雑流体やゲル材など産業・医療応用で用いられる応力場計測に大きな制約があった。本講演ではこの制約を突破するための 2 つの先端計測手法を紹介する。すなわち、BOS 法 (Background Oriented Schlieren) および光弾性法 (Photoelastic measurement) を紹介し、新しい応力場計測法:先端計測機器開発の現状と今後の展望を述べる。

パネルディスカッションの概要

仮想実験系を計算機内部に構築し、実験結果を反映した数値計算または機械学習と融合させることにより、流れ場の予測精度を向上させることはできるだろうか。二名の講師の先生、および数値計算・機械学習を専門とする研究者にご登壇いただき、会場の研究者・エンジニアの方々とともに、現状・解決すべき問題点および将来展望について議論を行う。

以上