

## 概要

### 1. Particle Tracking Accelerometry による PIV の粒子追従性問題からの解放

村井 祐一(北海道大学 工学研究院 エネルギー環境システム部門)

大気流動や混相流を対象とした PIV では、流れに追従しないシーディングを使わざるを得ない場合がある。このような場合では Particle Tracking Accelerometry によって粒子のラグランジュ加速度ベクトルを取得し、運動方程式に組み込むことで、周囲流体の速度ベクトル場が得られる。数理的性質から、精度は運動方程式の精度で、確度は運動方程式を構成する力の要素数の多さで決まる。この結果、粒子と流体との間で大きなスリップをもつほど流れの時空間解像度が増す。講演では、粒子を加速度センサーとして捉えることで実現する PIV 適用対象の大幅な拡張と、それに関する幾つかのデモンストラーション実験の結果を紹介する。

### 2. 流体科学と EFD/CFD 融合：乱流研究から見る平均場ダイナモ

吉澤 徹(東京大学名誉教授)

地球、太陽、降着円盤などにかかわる磁場の巨視的構造を調べる平均場ダイナモは、工学でのレイノルズ平均モデリングと本質的に同じ範疇にある。後者のほうがモデリングとしてはるかに進んでいるため、そこで蓄積された知識は平均場ダイナモの発展に有用であることを述べる。一例として、星の進化と関連する、降着円盤周りの天文(双極)ジェットの特性と、工学乱流での旋回効果および超音速効果による乱流拡散抑制効果の関連性について述べる。前者では磁場の効果に力点がおかれるため、そこで考慮されていない効果を後者の知見から述べ、EFD/CFD 融合の役割を述べる。

### 3. 気象学における 4 次元変分法データ同化

露木 義(気象研究所 予報研究部)

データ同化は、20 世紀半ばに実用化された数値天気予報において、初期値を高精度に推定する必要性から発展してきた。現在の主要な数値天気予報センターでは、アジョイント法による 4 次元変分法(4D-Var)が主流となっている。本講演では、データ同化の一般論を簡単に論じた後、4D-Var の原理と数値天気予報センターにおける導入の現状を紹介する。気象の分野でも広く使われつつあるアンサンブルカルマンフィルタ(EnKF)との比較や、アジョイント法によらないアンサンブル4D-Var などにも触れる。最後に、データ同化の今後の方向性について議論する。

### 4. JAXA「次世代超音速機技術の研究開発」計画における EFD/CFD 連携と将来の課題

吉田 憲司(JAXA 航空プログラムグループ 超音速機チーム)

将来の次世代超音速旅客機の中核技術の開発を目的とした JAXA の「次世代超音速機技術の研究開発」プログラムにおいて、我が国の得意分野として CFD 空力設計技術を取り上げ、特に抵抗低減を主目的とした革新的設計手法の開発と風洞試験(EFD)による検証、さらに小型超音速実験機によ

る飛行実証を行った。本発表では、このプログラムにおいて得られた EFD/CFD 連携の有効性と将来の実機開発への適用を睨んだ研究課題を整理し、報告する。

5. 日本における EFD/CFD 融合 - JAXA からの提言 -

口石 茂、渡辺 重哉、相曾 秀昭、松尾 裕一 (JAXA 研究開発本部)

EFD/CFD 融合という概念が提唱されて久しいが、現在に至るまで手探りの状態が続いているのが現状である。本講演はこれまでに内外で行われてきた EFD/CFD 融合の取り組みを概観すると共に、過去3回にわたって開催された本ワークショップで寄せられた主な意見を踏まえ、EFD/CFD 融合のあべき姿を明らかにして日本として如何に推進していくかについて JAXA として提言するものである。

6. パネルディスカッション: 日本における EFD/CFD 融合の方向性

パネリスト:

大林 茂 (東北大学 流体科学研究所)

澤田 恵介 (東北大学 工学研究科 航空宇宙工学専攻)

中村 和幸 (明治大学 研究・知材戦略機構 先端数理科学インスティテュート)

棚橋 美治 (三菱重工業株式会社 名古屋航空宇宙システム製作所 研究部)

松尾 裕一 (JAXA 研究開発本部 数値解析グループ)

伊藤 健 (JAXA 研究開発本部 風洞技術開発センター)

コーディネーター:

渡辺 重哉 (JAXA 研究開発本部 流体グループ)