

AIMaP 研究集会等実施報告書

(Part 1/4) 名称・重点テーマ・キーワード等

項目	内容
名称	AIと流体力学(日本流体力学会年会 2019 の1セッション)
採択番号	2019A007
重点テーマ	流体力学におけるさまざまな AI/機械学習技術の応用
キーワード	AI,機械学習,流体力学,深層学習,ビッグデータ,データ駆動
主催機関	日本流体力学会
運営責任者	服部 裕司
開催日時(開始)	2019/09/13 10:00
開催日時(終了)	2019/09/13 16:30
開催場所	電気通信大学

(Part 2/4) 最終プログラム・参加者数

項目	内容
最終 プログラム	10:00～10:30 企画講演:人工知能を利用した流体解析の現状と課題 白山 晋(東大)
	10:30～11:00 企画講演:乱流の機械学習における最近の動向 深淵 康二(慶大)
	11:00～11:20 円管内脈動乱流の実験データを用いた機械学習による抵抗低減効果の予測 小林 渉(農工大)
	11:20～11:40 並進対称性を考慮した深層学習による乱流モデルの構築 山崎 優太(阪大)
	11:40～12:00 液膜流れの方程式に対する Physics-Informed Machine Learning の有効性 白鳥 英(東京都市大)
	13:00～13:20 2次元流れ場への機械学習超解像の応用 深見 開(慶大)
	13:20～13:40 動的モード分解を用いた円柱後流の特徴抽出と制御 渡邊 創一(阪大)
	13:40～14:00 翼周り流れ場の非定常 PIV 計測データに基づく低次元線形モデルの定量的評価 南海 昂輝(東北大)
	14:00～14:20 深層強化学習による物体の推進運動最適化 久保 晃(阪大)
	14:20～14:40 時間遅れ座標系を用いた機械学習による流体マクロ変数のモデリング 中井 拳吾(東大)
	14:50～15:10 深層学習を用いた非等温室内気流の予測 周 琦(東大)

	15:10～15:30 ディスカッション 15:30～15:50 RANSを入力としLESを出力とした機械学習による建物まわりの平均風速場予測 有坂 壮平(鹿島) 15:50～16:10 深層学習を活用した超解像シミュレーションによる都市街区微気象のリアルタイム予測 大西 領(JAMSTEC) 16:10～16:30 行列式に基づく高速貪欲法によるスパースセンサ位置最適化 齋藤 勇士(東北大)
参加者数	数学・数理科学:15人, 諸科学:5人, 産業界:13人, その他:13人

(Part 3/4) 論点・現状・今後の展開

項目	内容
当日の論点	<p>流体力学における機械学習技術の最新の応用事例を集めた研究発表のセッションを、日本流体力学学会年会において開催した。AI技術、中でも機械学習はディープラーニングの発展によりその応用範囲を拡大している。一方、航空機・鉄道・自動車産業では燃費改善により環境負荷を小さくするために、これまで以上の流体抵抗低減が要求されている。機械学習技術の流体力学への応用は萌芽的な分野であり、世界的に見ても成果は決して多くはないが、今後爆発的な成長が見込まれ、研究の発展により上記の産業応用が期待されている。流体力学に関わる研究者が一堂に会する日本流体力学学会年会のセッションとして開催することにより、多くの研究者の参加と関心を集め、今後本分野に加わる研究者を増やすことができる。本セッションにおいて最新の応用事例を集めることにより、研究者間の連携を促進し、研究の新展開と拡大を図ると同時に、産業界からの新たなニーズを掘り起こすことを目的として開催した。</p> <p>本セッションは AIMaP 特別セッションとして、一般講演(発表 12 分、質疑応答 8 分)の他に企画講演(発表 25 分、質疑応答 5 分)を設定した。2 件の企画講演と 12 件の一般講演があった。</p>
研究の現状と課題(既に来てきていること、できていないことの切り分け)	<p>AI の流体力学研究への応用は欧米でもデータ駆動科学として急速に活発になっている。一口に AI といっても多様な技術があり幅広い。本セッションでは我が国における様々なアプローチを相互に認識する機会となった。特に 2 件の企画講演は、現在に至るまでの関連研究を振り返り(白山氏)、現在地を再確認した(深淵氏)点で意義深いものであった。</p> <p>一般講演は 12 件あり、予測(制御を含む)に関するものが 5 件、モデリングに関するものが 3 件、最適化と超解像に関するものがそれぞれ 2 件であった。preliminary な結果から実践的な結果までさまざまな報告があった。</p>
新たに明らかになった課題	<p>ディスカッションの時間では、機械学習のためのデータをどのように準備すべきか、実用的な数値流体力学への応用の際に生ずると思われる問題点に関して議論を行った。新たに機械学習の応用研究を行う研究者のためにベンチマーク問題があるとよいという意見もあった。</p>
今後解決すべきこと、今後の展開・フォローアップ	<p>本セッションは今回から日本流体力学学会年会の常設セッションとなった。立ち見が出るほどの盛況であった。今回は急遽ディスカッションの時間を設けたが、これが好評であったので、来年度以降もディスカッションの時間を設定し、フォローアップにつなげたい。</p>

項目	内容
添付写真 1	 <p>ILSVRC (ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge) Task 1 (分類) 2012,2013</p> <p>入力 物体の候補 出力</p> <p>どの程度似ているかを推定</p> <p>0 Scale 0.1 Table 0.8 Giant Panda</p>
添付写真 2	

添付写真 3



(20190614 Ver.)