

課題名：AIの活用によるHPCの産業応用の飛躍的な拡大と次世代計算基盤の構築

長谷川洋介

(東京大学生産技術研究所・教授)

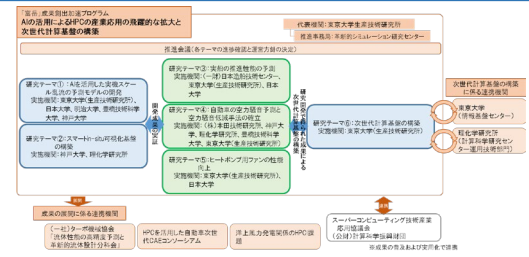


概要・目標

- ◆ AIの活用によってHPCの産業応用を飛躍的に拡大できることを実証し、大規模な産学連携コンソーシアム等を組織し、研究成果を幅広いものづくり分野に展開する。さらに、次世代の計算基盤となる解析アルゴリズムを開発する。

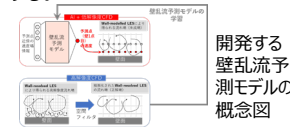
実施体制・関係機関・研究内容

- ◆ HPCの産業応用を飛躍的に拡大し、産業界におけるHPCの実用化を加速するための基盤的な研究、基盤研究の産業上の効果を検証するための、カーボンニュートラル時代のものづくりを代表する実証研究、および、実証された基盤研究の成果を幅広い産業分野に展開するための次世代計算基盤の構築に係る、下に示す6つの研究テーマを実施
- ◆ 東京大学が中核機関となり、下に示すように、神戸大学、豊橋技術科学大学、日本大学、明治大学、理化学研究所、(一財)日本造船技術センター、(株)本田技術研究所と協力して実証研究を実施
- ◆ 一般社団法人ターボ機械協会に設置された「流体性能の高精度予測と革新的流体設計分科会」、国立研究開発法人理化学研究所内に設置された「HPCを活用した自動車次世代CAEコンソーシアム」等と、右図に示すように、強力に連携する実施体制を構築



テーマ1

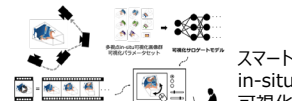
AIを活用した実機スケール乱流の予測モデルの開発
計算コストを飛躍的に軽減できる壁面挙動予測モデルを開発し、高精度なサロゲートモデルを構築する。



実施機関：東大、日大、明大、豊橋技科大、神戸大

テーマ2

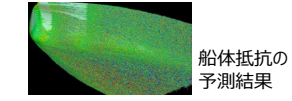
スマートin-situ可視化基盤の構築
CUBEの機能を拡充してHPCの適用分野を飛躍的に拡大するために、スマートin-situ可視化基盤の構築に係る研究開発を実施する。



実施機関：神戸大、理研

テーマ3

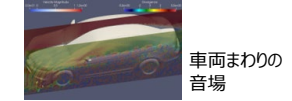
実船の推進性能の予測
開発する壁面挙動予測モデルをFFBに実装して、模型試験スケールの流場と模型船の推進性能と、実船スケールの流場と実船の推進性能を予測する技術を開発する。



実施機関：日本造船技術センター、東大、日大

テーマ4

自動車の空力騒音予測と空力騒音低減手法の確立
開発する壁面挙動予測モデルやスマートin-situ可視化基盤を活用して、空力騒音の予測技術や車両まわりの主要な空力音源を特定する技術を開発する。



実施機関：本田技研、神戸大、豊橋技科大、東大、理研

テーマ5

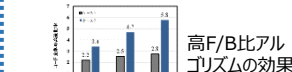
ヒートポンプ用ファンの性能向上
開発する高精度なサロゲートモデルを活用して、従来性能を大幅に上回るプロペラファンを設計する。



実施機関：日大、東大

テーマ6

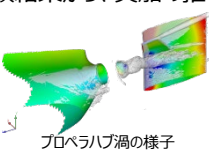
次世代計算基盤の構築
HPCアプリケーションを、GPGPUに移植する。また、アプリケーションの実効性能がメモリー性能律速にならない解析アルゴリズムを研究開発や、「富岳」の実効通信性能を向上させるための基盤研究を実施する。



実施機関：東大

想定される具体的成果

- ◆ カーボンニュートラル社会の実現に向けたゼロエミッション船の開発において、現行の設計では、実船よりも低いレイノルズ数の模型船の性能試験結果から、実船の推進性能を外挿（推定）しているが、その精度は低い
- ◆ 本課題において、実船スケールの流場と実船の推進性能を高精度に予測できる手法を開発
- ◆ この成果は地球環境保全に寄与することに留まらず、我が国の造船業界が国際的な主導権を獲得することが可能



自動車の例

- ◆ カーボンニュートラル時代の次世代自動車開発では、パワートレインからの騒音が低減されることから空力騒音の低減が大きな課題
- ◆ 本課題において、自動車の開発現場で実施可能な格子規模のLESによって空力騒音を精度良く予測可能とし、空力騒音を高精度に予測し、主要な空力音源を高精度に特定できるサロゲートモデルを開発
- ◆ この成果により、比較的小規模なHPCシミュレーションによって、車両運動や変動風の影響などの実走行環境を模擬した空力騒音の予測が可能
- ◆ 高静圧・大風量・低騒音の薄型軸流ファンの開発を可能とする設計方法の抜本的な変革に期待
- ◆ 本課題の成果によって、従来は検討されていなかった広範な設計パラメータを探索することを可能にし、従来の性能を大幅に凌駕するプロペラファンを開発

