



「富岳」を利用した 革新的流体性能予測技術の研究開発



課題代表者 加藤千幸 東京大学生産技術研究所革新的シミュレーション研究センター センター長・教授

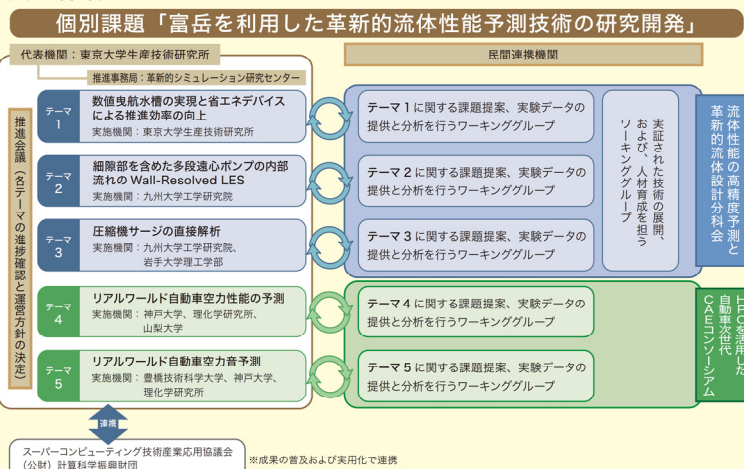
概要

エネルギー産業の心臓部となる「ターボ機械」と輸送産業の中核となる「自動車」を対象とした、下に示す5つの実証研究テーマに対して、ポスト「京」重点課題⑧で開発した、「富岳」あるいは「富岳」の時代におけるHPCの高い計算性能を十二分に引き出すことができるアプリケーション・ソフトウェアを駆使することによって、ものづくりの在り方を抜本的に変革できることを証明することを目的とした研究開発を実施しています。

本課題はターボ機械、および自動車産業を主たる出口として、富岳を利用した大規模流体シミュレーションの産業上の効果を実証することを目的として実施するものであるため、一般社団法人ターボ機械協会、および、国立研究開発法人理化学研究所内に設置された、「流体性能の高精度予測と革新的流体設計分科会」、および「HPCを活用した自動車次世代CAEコンソーシアム」と強気に連携をして実施しています(右図参照)。

なお、このプロジェクトで利用する、主なアプリケーションは、2019年度まで実施のポスト「京」重点課題⑧の成果であり、「富岳」における実効性能は確認済みです。

実施体制

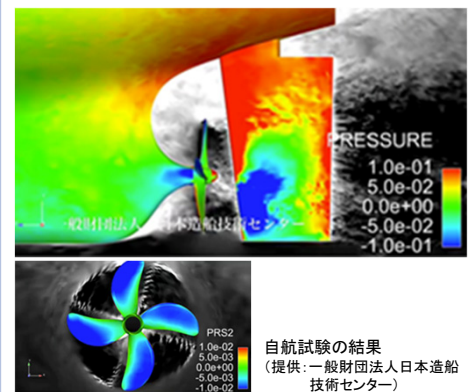


実施機関: 東京大学、神戸大学、九州大学、岩手大学、豊橋技術科学大学、山梨大学、理化学研究所

実施内容

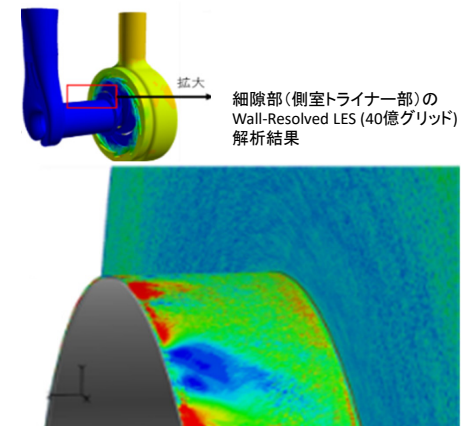
実証研究 テーマ① 数値曳航水槽の実現と省エネデバイスによる推進効率の向上
実施機関: 東京大学生産技術研究所

最大1,200億要素のWall-Resolved LES解析計算によって、船のまわりの乱流境界層を完全に解像する予測を実現し、曳航水槽試験を完全に数値シミュレーションに代替し得ることを実証するとともに、さらなる高効率な省エネデバイスの開発に貢献します。



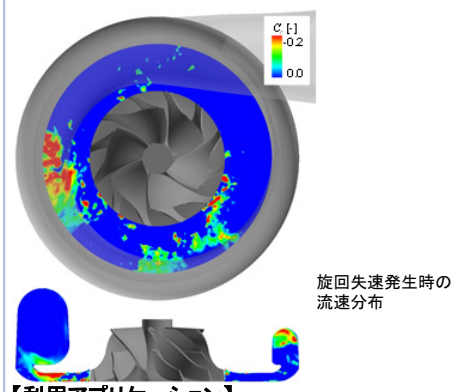
実証研究 テーマ② 細隙部を含めた多段遠心ポンプの内部流れのWall-Resolved LES
実施機関: 九州大学工学研究院

30~100 μmの最小渦スケールまで計算格子により直接解析する、Wall-Resolved LES解析計算を実施し、内部流れやその結果として決まる水力性能の完全な予測を実現し、ポンプ設計の高度化に貢献します。



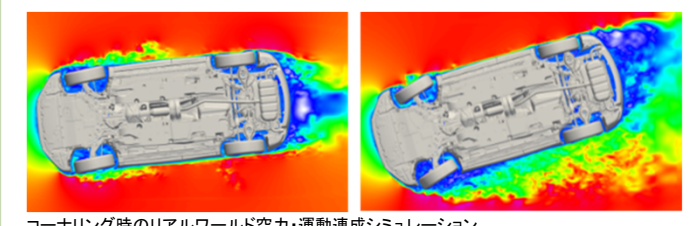
実証研究 テーマ③ 圧縮機サージの直接解析
実施機関: 九州大学工学研究院 岩手大学理工学部

プラント、およびガスタービンなどの実機に用いられる遷音速圧縮機を対象として、システム全体にわたる長周期の流体振動現象を捉え得るほど膨大な時間ステップ数にわたって非定常三次元流動解析を実施し、それにより圧縮機サージの予測技術を確立します。



実証研究 テーマ④ リアルワールド自動車空力性能の予測
実施機関: 神戸大学、理化学研究所、山梨大学

実走行状態の自動車の空力性能(空気抵抗、操安性、横風安全性等)の、車体形状再現性を数ミリまで高めた高解像度・長時間シミュレーションによる評価を実現します。



実証研究 テーマ⑤ リアルワールド自動車空力音予測
実施機関: 豊橋技術科学大学、神戸大学、理化学研究所

ボンネット隙間やフロントグリルから発生する狭帯域音、ピラーやドアミラーから発生する広帯域音、空力・構造振動・音響連成による車内騒音を対象に、実走行時の空力音予測を行います。

