

- 「富岳」利用者の裾野拡大や、ユーザー利用環境の向上を見据え、特に産業利用を促進する取組として以下を実施中。

伴走型支援 (令和3年8月～ : 募集開始)

- 専任の技術スタッフが、「富岳」を利用した研究・開発の全フェーズにわたり支援。
- 具体的には、スパコンの適用範囲の計画立案、数値モデル・計算手法およびアプリケーションの選定、データ作成、性能測定およびチューニング等による高速化、プリポスト処理、実行結果の可視化等の支援を実施。利用成果の創出と人材育成が加速するよう支援。
- 現在1件の支援を実施中。引き続き申請を随時受付。

ファーストタッチオプション (令和4年1月～ : 募集開始)

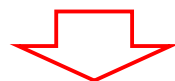
- 「富岳」を試行課題よりも更に簡単に利用できる枠組みとして追加。

課題種類	試行課題	試行課題(ファーストタッチオプション)
計算資源量	最大10万ノード時間	1,000ノード時間(固定)
利用期間	最長6ヶ月	最長3ヶ月
実行可能ノード数	1ノード～55,296ノード	
課題申請	Web入力	Web入力
課題申請書	簡易版(A4・2ページ程度)	無し
利用報告書	簡易版(A4・2ページ程度)	Web入力(専用フォーマット)
成果公開	論文発表等の成果公開義務はなし	
審査期間	1～2週間程度	1週間程度

「富岳」クラウド的利用

- ユーザーとサービスプロバイダー事業者等（クラウド技術やアプリケーションサービス技術を擁する事業者等）が連携して「富岳」を利用。
- 「富岳」をより簡単に、より使いやすい形で利用できる環境を構築できるかどうかを検証するため、今年度（令和3年度）、理化学研究所にて実証実験を実施。「富岳」高度化枠を利用。
- ユーザーからは、
 - ・ユーザーとサービスプロバイダー事業者の役割分担により、迅速な成果創出につながる。（事業者がアプリやプラットフォーム利用環境を構築し、ユーザーは結果を得ることに専念。）
 - ・職員の専門性や、マンパワーそのものが足りない場合でも、気軽に富岳を利用できる。

といった意義・ニーズが指摘されている。



- 一般/産業課題・試行課題・有償課題においても、現行制度上、ユーザーとサービスプロバイダー事業者等が共同で申請することにより、同様の取組を実施可能。
- 来年度（令和4年度）においては、これまでの産業利用推進施策を引き続き実施するとともに、特に産業課題・産業試行課題・産業有償課題を念頭に“クラウド的利用”の促進も図る。（利用事例の広報、ユーザーへの周知等）

□ 令和4年度以降も、技術動向の進展、ユーザーニーズの変化等を踏まえつつ、現行利用環境の見直し等（有償利用制度、利用申請方法、情報公開基準・方法等）を必要に応じて検討。

(参考)

「富岳」産業利用の利用状況・利用制度・
利用支援について

2022年3月16日



一般財団法人高度情報科学技術研究機構

「富岳」を含むHPCIスパコンを利用した企業

企業数

286社

2022年1月末時点



課題数

48課題

「富岳」産業課題のみ
2022年3月8日時点
共用開始前と2022年度
を除く

「富岳」
利用企業

	2020年度	2021年度	2022年度
申請	5	47	(17)
採択	4	44	(15)

「富岳」産業課題の
申請・採択数

RISTの公募制度により
スパコンを利用した企業数(累積)

「富岳」から新規に利用した課題代表企業の課題数と割合*1

課題種別 \ 年度	上限資源量 (ノード時間)	令和2年度	令和3年度	令和4年度 (A期のみ)	合計
「富岳」 利用準備課題 (令和2年度のみ)	10万	6/23			6/23 26%
「富岳」 産業試行課題	10万	0/3	7/18	—	7/21 33%
「富岳」 産業機動的課題	100万		0/1	—	0/1 0%
「富岳」 産業課題	800万		6/22	2/15	8/37 22%
合計	—	6/26	13/41	2/15	21/82 26%

(注) *1 /の左側が「京」・HPCIで課題代表者としての利用が無く、「富岳」で利用を開始した課題代表企業の課題数、/の右側は全体の課題数。3月14日時点
(年度内の同一企業かつ同一課題代表者の複数回利用は重複カウントせず)

高速鉄道車両の大規模非定常CFDシミュレーション

HPCI利用報告書より

hp200174 川崎重工業株式会社
「富岳」試行的利用課題（早期利用課題）

■ 利用目的

- ◆ 本研究では、高速鉄道車両を対象とした大規模CFDシミュレーションを実施し、製品の革新的性能向上を達成することを目指す。高速鉄道車両のさらなる発展のための主要なキーワードは「高速化」であり、高速鉄道車両の高速化に伴う環境問題の1つに、トンネル微気圧波が挙げられる。本研究では高フィデリティ3次元CFD解析により、トンネル微気圧波の評価技術の構築と鉄道車両・トンネルそれぞれの形状設計手法の確立を目的とする。

■ 結果要旨

- ◆ 図1に示す高速鉄道車両の実車相当12両編成モデルでのCFD解析により、トンネル入口緩衝工の側面開口パターンの最適化を行った。図2に示すトンネル入口緩衝工について、11か所の開口部の開と閉を考慮した全2,048ケースを行い、トンネル突入時に形成される圧縮波の圧力勾配 dp/dt を評価関数とし、最適な開口パターンを算出した。最適ケースを含む代表的なケースの結果を図3に示す。全11か所の開口部を開けたケースよりも最適なパターンが存在することが分かった。本研究で構築した解析技術を用いることで、**車両先頭形状の違いやトンネル緩衝工形状の違いを考慮したトンネル微気圧波低減のための詳細な設計を短期間で行うことが可能になった。**



図1. 新型高速鉄道車両 efSET® (environmentally friendly Super Express Train)

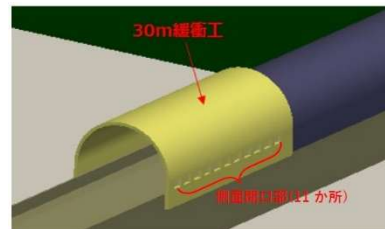


図2. トンネル入口緩衝工

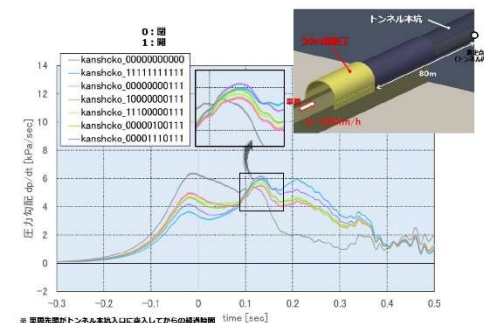


図3. 最適ケースを含む代表ケースの解析結果

エクサスケールAIによる想定外のない津波予測



HPCI利用報告書より

hp200201 富士通株式会社

「富岳」試行的利用課題（利用準備課題）

■ 利用目的

- ◆ 東日本大震災で残された課題の一つである、より正確で詳細な津波予測に関して、近年発達が目覚ましい人工知能（AI）技術と、スーパーコンピュータ「富岳」の計算力を生かした新規技術について検討を行った。これまでの津波浸水予測では、発災時に大規模なスーパーコンピュータを用いたシミュレーションが必要であったが、本研究では「富岳」での高解像度シミュレーションを事前に学習したAIを構築することで、発災時にはPC等の小規模な計算リソースで津波浸水予測を実施可能とすることを目的とした。

■ 結果要旨

- ◆ 南海トラフ巨大地震を対象に津波浸水を予測するAIモデルを深層学習により構築した。非線形長波方程式を差分法で離散化し、領域分割で並列化した津波浸水シミュレーションを3mの空間解像度で2万件実施し、AIの学習データとした。シミュレーション1ケースあたり、「富岳」の4ノード上で40分の計算時間を要した。また、「富岳」上でのAIの学習は、深層学習フレームワークの一つであるPyTorchを用いて、1ノード上で、24時間程度で実施した。
- ◆ 「富岳」で構築した学習済みAIを一般的なPCに移植し、**沖合での津波観測波形を入力することで、陸上での津波浸水をPC上でも、高速かつ高解像度に予測できることを確認した。**

■ 利用目的

- ◆ 低分子および中分子創薬のための分子シミュレーション技術基盤確立のために、分子シミュレーションによるコンフォメーション探索（＝環境に応じた構造多様性の探索）を実施し、ターゲットタンパク質と結合時の構造および極性・脂溶性溶媒中（＝水中・膜中の溶液環境に対応）での構造の安定性評価を実施する環境整備、及び、結合する分子の構造変換による活性（＝ターゲットタンパク質との結合の強さ）や安定性を高精度に評価できるパラメータ設定や構造探索手法を検討できる環境をスーパーコンピュータ「富岳」で整備する。

■ 結果要旨

- ◆ 富岳に実装されている分子動力学シミュレーション用ソフトウェア GROMACS の性能評価を実施した。計算対象として、3種類のタンパク質と阻害剤の複合体を水和した系を用いた。調査した系のサイズは3万～10万原子である。また、並列処理での性能を評価し、ノード数は1～512、スレッド数は1～48で試した。その結果、スレッド数は多ければ多いほど高い性能が観測された。いずれのケースも300ns/day以上の性能が観測された。
- ◆ 例えば10万原子系で1マイクロ秒の計算が求められる際に、1ノードだけでは1か月以上要するのに対し、256ノード利用すれば3日ほどで実行できることから、そのインパクトは大きい。従って、大きな系を長い時間かけて計算するケースでは積極的に利用していきたいと考えている。

利用事例「はじめてのHPCI」より

※「富岳」を含むHPCIをはじめて利用した方へのインタビュー記事



TOTO株式会社
(住宅設備機器の開発)
独自開発プログラムを移植し、「富岳」の高い性能を実感



新光電気工業株式会社
(半導体パッケージ基盤の開発)
大規模計算で解析結果はここまで変わる



アズビル株式会社
(プラント調節弁の開発)
新製品の開発につながった大規模解析



積水化学工業株式会社
(各種材料開発)
大規模計算を“ちょっと試す”が可能に



HEROZ株式会社
(囲碁対戦ゲームアプリ開発)
一度使うともっと計算したくなるんです



株式会社ジェイテクト
(自動車・産業機械における材料開発)
心強い支援で挑戦できた大規模計算



東京ガス株式会社
(大型産業用ガスバーナー開発)
意外と簡単に豊富な資源が使えるチャンス

詳しくは
https://www.hpci-office.jp/pages/first_hpci

ニーズにあった「富岳」の利用形態



産業利用課題の種類

利用料金

成果 利用報告書

試行課題



本格利用に向けた準備

無償

成果公開義務なし
利用報告書は公開

機動的課題
定期課題



大規模シミュレーションの
有効性の実証

無償

成果公開
利用報告書は公開

試行有償課題
有償課題



付加サービスが利用可能
機密性の高いテーマ等に

有償

成果公開義務なし
利用報告書は
公開/非公開を選択可

「富岳」有償利用への要望・期待および課題

■企業の要望・期待および現行制度での対応状況

- 申請の随時受け付け ⇒ 随時募集
- 実際の研究開発により近いデータやモデルで計算するため、
利用報告書や利用成果を公開せず利用 ⇒ 利用成果は非公開、利用報告書は
公開・非公開を選択可能
- ジョブの待ち時間を少なく ⇒ 通常より高い優先度でジョブ実行可能
- 計算ノードを占有して、リアルタイム処理等を実施 ⇒ ノード占有可能
- 定額制と従量制の両方の課金方式 ⇒ いずれかを選択可能
- 配分資源が途中で不足した場合、追加資源の配分 ⇒ 利用中、1回に限り
当初配分量まで追加可能
- 複数年プロジェクトの場合、複数年申請を可能に ⇒ 2年（産業）・5年（一般）まで可能

■課題

- 「利用検討中」は少なくないが、募集開始（昨年5月）以後、利用申請が無い。
⇒ 「京」を有償利用した方にアンケートを実施
 - 「富岳」有償利用に関心有りは80%、利用予定有りは40%
 - 有償利用の予算は年間数百万円程度
 - 利用料金は、高い：74% 安い：13% 判断できない：13%
⇒ 「実際に使用した性能比で高い」が散見され、料金見直しが必要かを検討中。

「富岳」有償利用の付加サービス

利用者の利便性向上のために以下のオプションを提供

ジョブの優先実行	他のジョブより優先して処理。待ち時間が最小
ノード利用	ノードの占有利用が可能 <small>有償課題のみ</small> リアルタイム処理等で活用
利用報告書	利用報告書は非公開も選択可能
定額制／従量制	定額制、従量制を選択可能 <small>試行有償課題のみ</small>
配分資源量の追加	1回、追加可能 <small>有償課題のみ</small>
利用期間	複数年利用が可能、産業は2年、一般は5年 <small>有償課題のみ</small>

ニーズにあった「富岳」の利用形態



産業利用課題の種類

利用料金

成果 利用報告書

試行課題



本格利用に向けた準備

無償

成果公開義務なし
利用報告書は公開

機動的課題
定期課題



大規模シミュレーションの
有効性の実証

無償

成果公開
利用報告書は公開

試行有償課題
有償課題



付加サービスが利用可能
機密性の高いテーマ等に

有償

成果公開義務なし
利用報告書は
公開/非公開を選択可

ニーズにあった「富岳」の利用形態



産業利用課題の種類

利用料金

成果
利用報告書

試行課題



本格利用に向けた準備

無償

成果公開義務なし
利用報告書は公開

NEW

ファーストタッチ
オプション



試行課題をさらに手軽に

無償

成果公開義務なし
利用報告書はアンケート
程度をWebで入力

定期課題

機動的課題



大規模シミュレーションの
有効性の実証

無償

成果公開
利用報告書は公開

試行有償課題
有償課題



機密性の高いテーマ

有償

成果公開義務なし
利用報告書は
公開/非公開を選択可

「ファーストタッチオプション」の背景と目的

■背景

- 「富岳」 試行課題を設定し、申請書や報告書の様式を簡素化したが、「まだ利用のハードルが高い」、「手続きが煩雑」等の指摘
- 利用者が特に負担に感じている手続きが、課題申請と利用報告であり、簡素化を要望
- そこで、少量の資源利用に限定して、課題申請書を廃止し、利用報告書を選択肢回答とする大幅な簡素化を実施

■目的・期待

- 「富岳」の利用におけるハードルを引き下げることによる利用拡大・裾野拡大
- アプリケーションの移植・動作検証、小規模な試し計算など、次の課題申請に向けた準備の容易化
- 初心・初級者が小規模な利用を経験した後、本格的な利用にステップアップ

ファーストタッチオプション

「富岳」をさらに利用しやすく！

ポイント	少量資源(1,000NH以下)の利用に限り 利用者が負担に感じている課題申請と利用報告の手続きを さらに簡素化		
申請	Webからの簡単入力（申請書を廃止）		
利用報告	Webからアンケート程度の報告を入力		
申請～利用	最短1週間で利用可能		
利用期間	最長3か月	費用	無償

利用前から、利用中も、支援

■ 利用前の支援

利用前相談

- 申請手続き
- 計算機環境の問合せ
- 利用可能なソフトウェア

利用前技術支援(1か月程度)

- プログラム移植時の問題の解決
- プログラム性能予測の支援
- 高速化に向けた助言

■ 利用中の支援

プログラム利用相談

- コンパイル・実行エラー
- 他システムからの移行
- ライブラリ・ツールの利用
- 性能情報採取方法
- その他の技術相談

高度化支援(4カ月程度)

- 移植支援
- 性能分析
- 高速化支援、高並列化支援
- 可視化支援

【「富岳」高度化支援の最近の例】

産業課題で良く利用される**OpenFOAM(流体解析ソフトウェア)**について、**通信パターンをより効率的な方法に変更することにより、約3.5倍の高速化を実現。**開発元の次期バージョンに組み込まれる予定。

伴走型利用支援の背景と目的

■背景

- HPCIの産業利用において、新規企業や新規利用者のさらなる拡大が必要
- HPCI利用企業は、大企業及びIT・アプリベンダーが中心
- 初心・初級者の開拓や裾野拡大には、利用者に寄り添った手厚い支援が必要
- EUの利用促進機関PRACEは、SHAPEの名称で中小企業に伴走的支援を実施

■目的

- HPCスキルが中間レベルの企業に対し、研究内容に踏み込んで産業利用を支援することにより、HPC活用人材を育成し、成果創出を促進。ひいては、関連業種・業界のHPCスキルレベル向上に寄与。

- 2021年8月2～募集開始(随時受付)

プレスリリースタイトル：



「富岳」を活用した研究・開発にチャレンジする
中小企業に寄り添う、「伴走型利用支援」募集開始

- 第1回支援企業は、東レ株式会社
- 「富岳」の産業課題に対する支援(2021.10～2022.3)

企業に寄り添って、支援



背景

- ・「富岳」が多くの企業に活用されることが求められている
- ・企業の研究・開発に活用できるスパコン人材の育成が重要
 - ➡ 大企業に加え、中小企業にも裾野を拡大するにはより踏み込んだ手厚い支援が必要

「富岳」を活用した研究開発にチャレンジする中小企業に寄り添う「伴走型利用支援」を2021年10月から開始(支援費用は無償)

対象	自社の業務に活用するために「富岳」を利用した研究・開発を実施または計画し、自社だけでは達成困難な成果の創出やスパコンを活用できる人材の育成を目標とする会社
募集	審査は年2回(2月末、8月末〆切)

2021年度は東レ株式会社様を支援
2022年4月からの支援対象は審査中

詳しくは、https://www.hpci-office.jp/pages/accompany_support

より「富岳」を使いやすくする仕組み

■ Webでの情報提供

産業利用の広場

- 産業界の方々に
分かりやすく情報提供
- 容易な事例の参照 等

https://fugaku100kei.jp/industrial_user/

HPCIポータル

- 課題の募集
- 利用報告書データベース
- HPCI 公開情報
データベース

<https://www.hpci-office.jp/>

HPCI利用者、
利用検討中の方



質問/ 要望

回答

一元的窓口
ヘルプデスク



■ 講習会・セミナー等

- 「富岳」初級・中級講習会
- プログラミング講習会
- ハンズオン講習会
- アプリのワークショップ



■ 利用相談・技術支援

利用前の支援

利用中の支援

利用前技術支援

高度化支援

伴走型利用支援