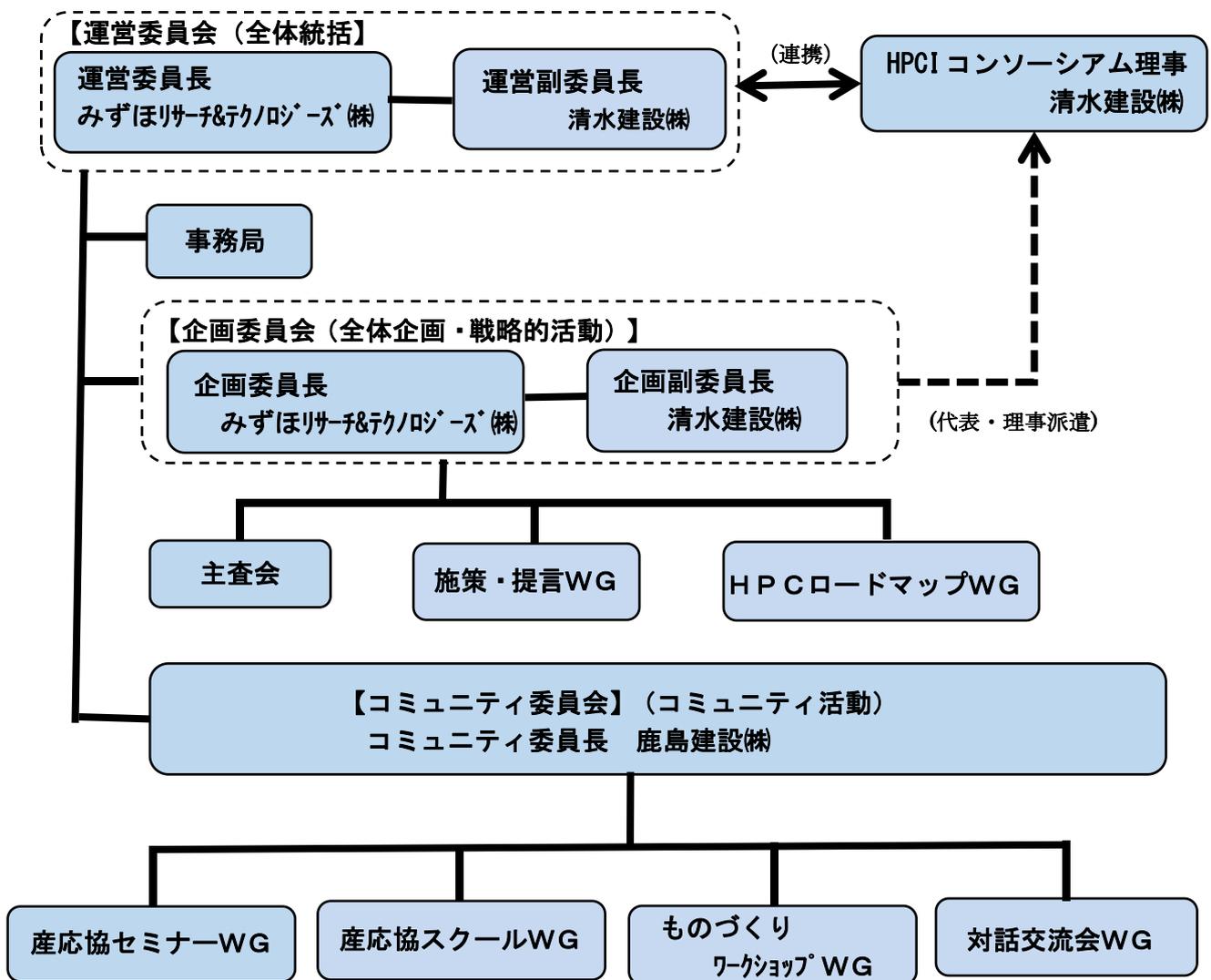


2021 年度活動概要報告

1. 活動概要

「2021 年度～2025 年度中期事業計画」の初年度に当たった 2021 年度の活動は、昨年度に引き続き、新型コロナウイルス対策のため、各種委員会活動，ワーキング活動，産応協セミナー，産応協スクール，シンポジウム等、全ての活動がリモート開催で行うこととなった。こうした活動形態もすっかり定着し、スムーズな活動が展開できた。

2021 年度活動体制図



2. 実施内容及び主な成果

2-1. 委員会活動

2-1-1. 運営委員会

第 28 回（2021 年 5 月 21 日（金）開催及び第 29 回（2021 年 12 月 17 日（金）開催）の二回の運営委員会を Web 開催し、産応協の運営方針や提言等の公開情報について審議・決定した。

2-1-2. 企画委員会

今年度は、計 8 回の委員会を Web 開催し、各種活動の企画及び情報共有を行った。

2-1-3. コミュニティ委員会

今年度は、計7回の委員会をWeb開催し、各WGの活動取り纏め、及び情報共有を行った。

2-2. 戦略的活動

2-2-1. 主査会

今年度は、計7回の主査会（内3回は次期事業計画検討会）をWeb開催した。

2-2-2. 第14回スーパーコンピューティング技術産業応用シンポジウム

(1) 開催概要

本年度は、我が国が目指す未来社会 Society5.0 の実現に向けて、フラッグシップマシン「富岳」の利活用が注目を集めているなか、実際にどのような形で利活用が進んでいるのか、またそこには、どのような課題があるのか等について、動き出したプロジェクトを事例に、それぞれの専門家の方々に現状と将来的な展望も含めお話し頂くシンポジウムを開催した。

今回のシンポジウムのメインテーマは、「Society5.0に向けた「富岳」への期待」で、12月10日（金）にWebinar方式のリモート開催で行われた。年末の忙しい時期でもあり、またリモート開催という条件の悪さもあったが、218名という大変多数の方々にご参加頂き、大変盛況な会となった。

(2) 開催概要

- テーマ：「Society5.0に向けた「富岳」への期待」
- 開催日時：2021年12月10日（金）13:00~17:30
- 開催場所：Webinar方式によるリモート開催
- 主催：スーパーコンピューティング技術産業応用協議会
- 後援：文部科学省，経済産業省，一般社団法人 日本経済団体連合会，
国立研究開発法人 科学技術振興機構，一般社団法人 産業競争力懇談会
- 協力：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
公益財団法人 都市活力研究所
- 協賛：一般財団法人 高度情報科学技術研究機構
一般社団法人 電子情報技術産業協会
一般社団法人 日本自動車工業会
一般社団法人 HPCIコンソーシアム
公益財団法人 計算科学振興財団
公益社団法人 関西経済連合会
国立研究開発法人 理化学研究所 計算科学研究センター
大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 分子科学研究所
特定非営利活動法人 バイオグリッドセンター関西
特定非営利活動法人 CAE懇話会
- 参加者数：218名

《プログラム概要》

- 主催者挨拶：スーパーコンピューティング技術産業応用協議会運営委員長 廣崎 淳
- 来賓挨拶：文部科学省研究振興局参事官（情報担当）付計算科学技術振興室長 宅間裕子氏
経済産業省商務情報政策局情報産業課デバイス・半導体戦略室長 萩野洋平氏
- 産協活動報告 産協企画委員長 池田基久
- 特別講演1：データ同化流体科学のすすめ 東北大学流体科学研究所教授 大林 茂氏
- 講演1：デジタルツインコンピューティングのためのシミュレーションベース機械学習

NTTコミュニケーション科学基礎研究所上田特別研究室・特別研究室長 (NTTフェロー)

機械学習・データ科学センター代表 上田修功氏

- 講演2：機械学習と大規模粗視化分子動力学によるフィラー充填ゴムの微細構造設計
横浜ゴム株式会社研究先行開発本部 AI 研究室 小島隆嗣氏
- 講演3：サステナブルなまちづくりに向けた大規模数値シミュレーション
株式会社竹中工務店技術研究所 畔上泰彦氏
- 講演4：数値曳航水槽の実現について
一般財団法人 日本造船技術センター技術開発部
技術企画課 課長 西川達雄氏
- 「富岳」を含む HPCI 利用研究課題の募集と利用支援
一般財団法人高度情報科学技術研究機構 齊藤 哲氏

2-2-3. 広報・提言WG

(1) 活動概要

2019 年度に引き続き、小人数のステアリングチームが、テーマを設定のうえ、提言内容を検討し、企画委員会、運営委員会において最終的な承認を得た事項に関し、文部科学省への提言及び公開を行った。

今年度は、今までの HPCI の産業利用推進に向け行ってきた数々の運用改善策を評価しつつ、産業利用をより進めるための環境改善、エコシステムの考え方等の他、昨今産業利用として話題にのぼりつつある、HPC のクラウド的利用、AI、人材育成等についても検討を加えた。

(2) 成果

- ・ 2020 年度に検討し 2021 年度に入り最終まとめを行った提言書を 6 月 29 日に文部科学省へ提出すると同時に Web 上で一般公開（次ページ資料①参照）を行った。

- ・ 2021 年度の提言の骨子は、以下の通りとなった。

タイトル：「富岳」をはじめとする HPCI の産業利用と利用支援について

- 研究開発利用とプロダクションランの再定義
- 産業利用推進のための課題解決
 - ✓ 産学コンソーシアムや産学共同研究利用に向けての支援
 - ✓ 利用者目線でのソフトウェア整備
 - ✓ エコシステム構築に向けた引き続きの意見交換
 - ✓ 登録機関、資源提供機関との意見交換の継続
- 利用環境の更なる改善
 - ✓ 大規模データの効率的なハンドリング
 - ✓ シミュレーションにおけるプリ・ポスト、GUI 等産業界が比較的使い慣れているサポートツールの整備
- 人材育成に向けての産学意見交換

文部科学省研究振興局長 杉野 剛 殿

スーパーコンピューティング技術産業応用協議会（産応協）

2020年度運営委員長 川崎重工業株式会社 中谷 浩

2021年度運営委員長 みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 廣崎 淳

「富岳」をはじめとする HPCI の産業利用と利用支援について（提言）

シミュレーション技術は、理論、実験と並ぶ「第三の科学」として注目され、その重要性はこれからも変わらないが、近年はスーパーコンピューティング技術の新たな側面として、「第四の科学」と呼ばれる IoT 技術や AI 技術にも大きな注目が集まっている。このような新たな技術の潮流は、我が国が掲げる次世代社会構想 Society5.0 の実現にも大きく関わるため、産応協では、ここ数年、活動の幅を大きく広げ、AI、データサイエンス等をテーマとした活動を積極的に取り入れてきた。また、2021年3月9日から共用が開始された「富岳」では、シミュレーションと AI、データサイエンスの融合により、新たな価値の創造が期待されている。産業界としてもこの機会を捉え、「富岳」をはじめとする HPCI の利活用を促進し、Society5.0 の実現に貢献することは重要な使命と考えている。

この背景を受けて、産応協では、2020年7月に「富岳」を初めとする HPCI の産業利用と利用支援について、次の提言を行った。

- (1) AI、データサイエンスを促進する多様な計算機環境の提供
- (2) 利用者本位の考え方を基本とした更なる利便性の向上
- (3) ニーズに応じた迅速な利用環境の提供等の利活用手法の多様化
- (4) 特定高速電子計算機を中心としたイノベーションシステムの構築
- (5) システム調整段階における試行的利用とアプリケーション移植の支援
- (6) 産業利用枠について
- (7) クラウドの利用について

これらの提言の実現状況を踏まえ、HPCI の産業利用を維持・発展させるとともに「富岳」における早期の成果創出を促進する観点から、以下に提言を述べさせていただく。

(1) 多様な計算機環境の提供

産業界が求める高速計算機利用には、大規模単一計算型の Capability Computing と多重ケース処理型の Capacity Computing の両側面がある。大規模計算の発展当初は Capability Computing が重視されてきたが、近年の AI、データ科学の進歩に伴い Capacity Computing の性能も注目されるようになった。今後も Capability Computing と Capacity Computing の両側面から、幅広いユーザーニーズに応えることができる計算機利用環境の提供が望まれる。この点に関しては、シミュレーションと AI、データサイエンスを高い次元で実現する「富岳」の導入、様々な特徴を有する第2階層の HPCI の整備において多様な計算機環境が実現されてきたと考える。産業界としても、このような利用環境が積極的に活用され、産業競争力の強化のみならず社会課題の解決に繋がるものと期待している。

(2) 利用者支援の充実と利用環境の整備

① 「富岳」の一般利用開始に向けた利用者支援の充実

産業利用の課題応募のハードルを下げ利用者の拡大を促進する観点から、産業利用枠の拡充と課題申請の簡素化について改善を進める必要がある。これまでも課題申請や成果報告の手続きの簡素化、申請から利用までの審査機関の短縮、タイムリーな利用等に対応するため、産業試行課題や産業機動的課題の設定などにより改善を頂いているが、今後も継続的に柔軟で利便性の高いサービスの提供に向

けた取り組みをお願いしたい。また、登録機関による利用支援業務（アプリソフト利用環境整備や高度化支援）は、「富岳」においても重要であるので継続を要望する。

② OSS、ISV（商用アプリ）の整備

産応協では、ポスト「京」重点課題の早期の成果創出と利活用促進に協力するとともに、産業利用課題におけるオープンソースコードや商用コードの実証研究にも積極的に取り組んできた。産業利用を促進するには、OSS（オープンソースソフト）、ISV（商用アプリ）など、産業界で利用ニーズの高いアプリケーションがあらかじめインストールされ、「富岳」をはじめとする HPCI で、利用者が容易に実行できる環境の整備が望まれる。

③ 通信環境の高速化、リモート可視化の整備

HPCI 利用の成果を最大限に利活用するためには、シミュレーション、データ処理、可視化などのリアルタイム化を促進する必要がある。そのためには、高速かつ大容量の通信環境やリモート可視化などの利用環境整備が不可欠である。これまでも学術情報ネットワーク SINET の高速化など、周辺機器やネットワーク環境の高速化、大容量化を進めていただいたが、「富岳」では更なる大容量データのハンドリングが必要となるため、通信環境の高速化、リモート可視化の整備については継続的な改善をお願いしたい。

④ 登録機関、資源提供機関との意見交換の継続

これらの利用環境の改善を進めるに当たっては、利用者からのニーズにきめ細やかな対応を継続的に進める必要がある。これまでも登録機関、資源提供機関との意見交換会を開催し、産業界の取り組み状況や要望について情報交換させていただく有効な機会であったと考えている。今後も産応協と登録機関、計算機資源提供機関と適宜情報交換を継続させていただきたい。

（3）産業利用のためのアプリ開発と普及の推進

① アカデミア・ユーザー・ベンダーの連携によるエコシステムの構築

産業界で真に使えるシミュレーション技術を産業活動で活用し、継続的に維持、発展させていくためには、開発したソフトウェアのエコシステムの構築が不可欠である。ソフトウェアの開発の初期段階から、ソフトウェアの還元先である社会のニーズを把握した課題設定を行う必要がある。その上でアカデミア、ユーザー（産業界）、ベンダーが三位一体となったエコシステムを構築する必要がある。これによって、ソフトウェアの開発、公開が促進され、社会還元を通じて、資金・課題・ニーズが還流され、ソフトウェアの維持・管理・改良に繋がる一連のループが完結する。このエコシステムのループを回し続け、スパイラルアップを図ることが重要である。

エコシステムを実現するためには様々な取り組みが考えられるが、一例としては、アカデミア、ユーザー、ベンダーが三位一体となってコンソーシアムを構成し、ソフトウェアの開発と実用化を進める活動が挙げられる。産業界としても、ユーザーの立場からソフトウェアの実用化に積極的に協力するので、このようなエコシステム構築に向けた取り組みに対するご支援、ご協力をお願いしたい。

② 民業圧迫や国際的競争に配慮した利用促進のための制度設計

HPCI は共用法の下で運用されているので、その利用目的は研究開発に限定されるものと認識している。産業利用であっても、その成果が広く公開され、技術的、社会的課題の解決につながることで、社会や産業の発展に寄与するのであれば、従来のとおり無償利用できる制度を継続する必要がある。一方で、HPCI の有償利用に際しては、民業圧迫、国際的な貿易摩擦の影響などへの配慮が必要である。「富岳」のような高性能設備を無償または不当に安価な料金で提供し、一企業または企業群に個別の利益となるような利用（例えば成果の非公開）は、国際的な自由競争の観点から政府による保護政策と捉えられる懸念がある。このような問題に対して十分な配慮をした制度設計をお願いしたい。

③ アプリの HPCI 以外（商用クラウド、企業 HPC）への展開

「京」で開発されたアプリあるいは「富岳」で開発されている国産アプリを活用し、その成果を社会実装していくには、研究目的に限らないプロダクションランの実施が望まれる。HPCI では、前述したとおり、プロダクションランを実施できないものと認識しているが、例えば、その成果が広く社会的課題の解決に寄与する公益性の高い課題ではプロダクションランを含めた利用を可能とするなど、HPCI でのプロダクションラン実施について、利用制度上の配慮をお願いしたい。

また、これらの国産アプリを産業界で広く普及させていくには、HPCI 以外の商用クラウドや企業の計算システムでも実行できるように展開することも重要である。アプリの開発段階から他プラットフォームへの移植性を考慮するなど、アプリの HPCI 以外への展開を促進していただきたい。

（４） Society5.0 の実現に向けて

「富岳」の有する機能・性能を有効に活用し、社会的に重要な課題の解決に繋がる取組みを進め、Society5.0 の実現に貢献することは産業界としても重要な使命と考えている。Society5.0 実現に向けた取組みは、産学官が一体となって取り組む必要があるが、現状では Society5.0 によって実現される社会実装のイメージが不明瞭であり、関係者間で共通の認識ができていない段階にあると思われる。Society5.0 の実現に向けた「富岳」の利用を推進するには、産学官で意識合わせをする必要があり、このための議論・検討のための設置を提案したい。

以上、いくつかの提言を述べさせていただいたが、産応協では引き続き文部科学省はじめ関係機関との議論を踏まえ、「富岳」をはじめとする HPCI 産業利用の拡大に向けた提言を発信することで、「富岳」の活用と成果創出に微力ながら貢献していく所存であるので、今後ともご支援を賜りたい。

以上

2-2-4. HPC ロードマップWG

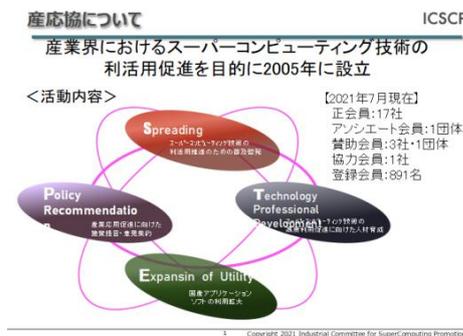
（１）活動概要

2018 年 12 月に公開したシミュレーション・ロードマップの改版（第二版）を行い、7 月に公開した。公開改版資料は、資料②を参照。

また、全面改訂に向けて、産応協のメンバー企業に対し、HPCI へのニーズをヒアリングし、その結果を基に、今後求められる技術や、ハードウェア、ソフトウェアについて考察を進めている。

（２）実施内容

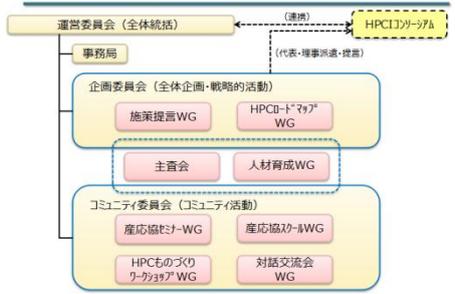
以下の第二版の公開を行った。（以下資料②）



会員企業・団体 ICSCP

正会員			
(株)J-I	鹿島建設(株)	(株)風工学研究所	川崎重工(株)
清水建設(株)	タイキン工業(株)	(株)竹中工務店	(株)東芝
トヨタ自動車(株)	東レ(株)	日本電気(株)	(株)日立製作所
富士通(株)	(株)本田技術研究所	みず(株)リサーチ & テクノロジー(株)	三菱ケミカル(株)
アソシエイト会員			
(一社)日本自動車工業会			
準会員(賛助会員)			
住友化学(株)	(特定非営利) CAE懇話会	中外製薬(株)	(公財)鉄道総合技術研究所
準会員(協力会員)			
(株)大和システム エンジニア			

運営体制 (2021年度) ICSCP

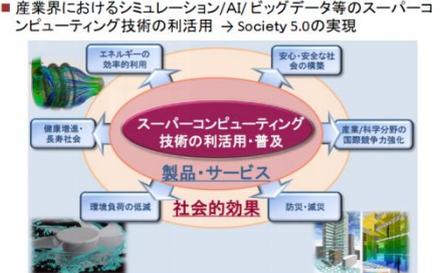


産応協の主な活動実績 (産応協のウェブサイト参照 <https://www.icscp.jp/>) ICSCP

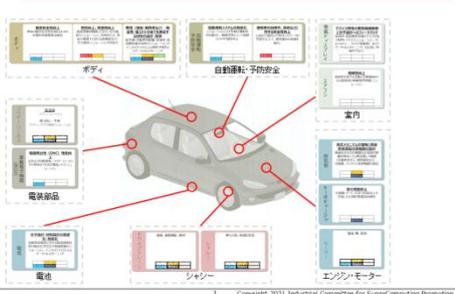
- 広報・提言活動 (HPCの活用促進、利用環境整備等に向け、産業界からの提言を発信)
 - ◆ 産協からの提言「HPCの産業利用促進に向けた(1)」(2019/1/4)
 - ◆ <2016年度活動まとめ>
 - ◆ 文部科学省研究開発局長への提言手交
 - ◆ 本都庁の産業推進を望む(提言)(2018/2/7)
 - ◆ 本都庁の産業推進および移行期のHPC産業利用について(提言)(2018/7/25)
 - ◆ 本都庁(先)初めとするHPCの産業利用・利用促進について(提言)(2018/8/15)
 - ◆ 「富士」初めとするHPCの産業利用・利用促進について(提言)(2018/7/6)
 - ◆ 「富士」初めとするHPCの産業利用・利用促進について(提言)(2018/7/24)
- 産業シミュレーション・ロードマップ (2018/5/23初版完成)
 - ◆ HPCシミュレーションに関する海外動向調査報告(2017/12/11)
 - ◆ 産業シミュレーションロードマップ(2018/12/19の第1回産業シミュレーションシンポジウムにて発表)
- コミュニティ活動 (アカデミアと連携し、産業界の人材育成、HPCの普及・普及等に貢献)

産応協コミュニティ活動の実績	初回	開催回数	延べ参加人数
シンポジウム (産協シンポジウム)	2005年	13	2104
産協セミナー (産協セミナー)	2006年	46	2459
産協カンファレンス (産協カンファレンス)	2009年	28	423
産協ワークショップ (産協ワークショップ)	2013年	12	250
中小企業技術交流会(対話交流会)	2014年	4	198

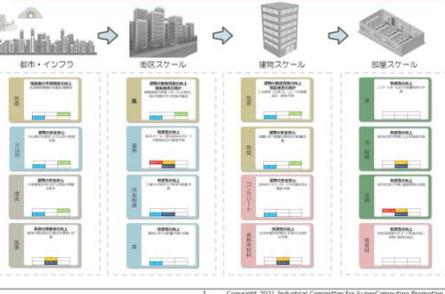
産応協が目指すもの ICSCP



シミュレーションの活用と効果【自動車と構成製品】 ICSCP



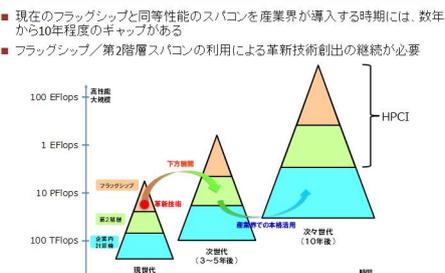
シミュレーションの活用と効果【都市・建物と構成製品】 ICSCP



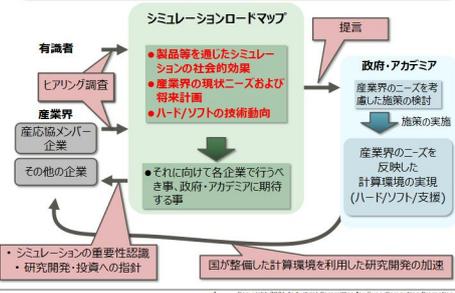
ロードマップ作成の背景 ICSCP



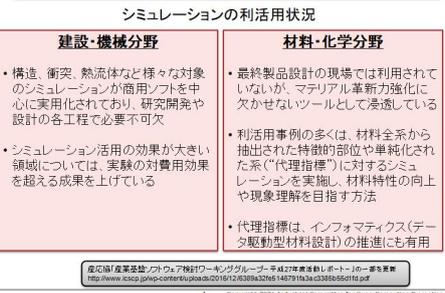
産業界のHPC活用 ICSCP



産業シミュレーションロードマップの検討 ICSCP



産業界のシミュレーション利用状況 ICSCP



【材料・化学】凝集系化学反応の数値フラスコ化

ICSCP

- 共通性・重要性が高い、シミュレーションにより課題解決が求められるニーズを分野ごとにピックアップ。必要となる技術、実現に向けた技術的課題と共に、10年程度のスパンでロードマップとしてまとめた
- 実現に向けては、協調領域のソフト技術開発、大規模HPCの活用が必

【速化したシミュレーションニーズ:材料化学分野】

カテゴリ	シミュレーション対象	適用領域・効果	進捗等(計画あり)
数値フラスコ (政策系化学反応)	触媒反応モデリング	均一系触媒	
	表面界面の反応モデリング	固体触媒、電池材料、CVD材料など	かなり長期の取組も必要だが、基本的には継続すべきテーマ。また、インフラでのインフラ技術等の発展も期待。
数値フラスコ (政策系触媒)	触媒状態モデリング	機能性元素、光触媒材料など	
	有機デバイス材料モデリング	有機LED、有機FETなど	
数値押し出し機 (ポリマー材料の構造と物性)	共重合ポリマー/ポリマーブレンドのモルフォロジーモデリング	機能性ポリマー、機能性エレクトロニクス	

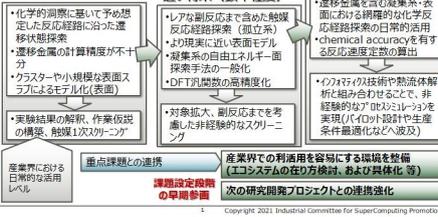
Copyright 2021 Industrial Committee for SuperComputing Promotion

【材料・化学】凝集系化学反応の数値フラスコ化

【材料・化学】凝集系化学反応の数値フラスコ化

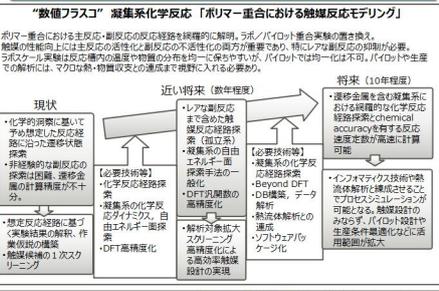
ICSCP

- 共通性ならびに重要性の高い凝集系化学反応の“数値フラスコ化”
 - ◆ 凝集系化学反応の“数値実験化”を実現→産業界の基礎研究・研究強化
 - ◆ 均一触媒、表面・界面反応(不均一触媒、機能薄膜、電池材料等)



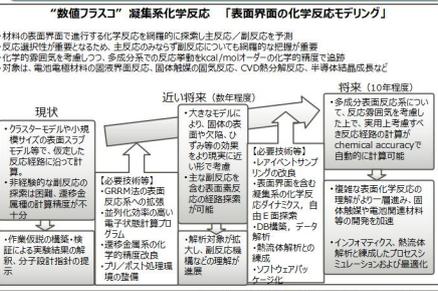
Copyright 2021 Industrial Committee for SuperComputing Promotion

【材料・化学】触媒反応モデリング



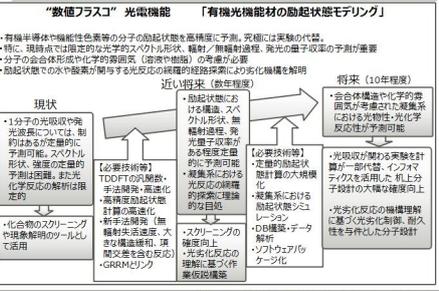
Copyright 2021 Industrial Committee for SuperComputing Promotion

【材料・化学】表面界面の化学反応モデリング



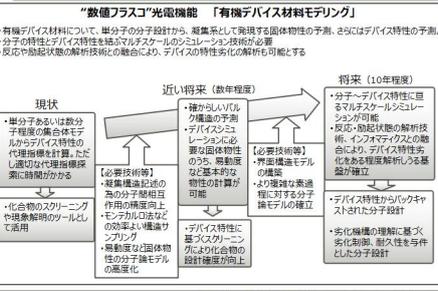
Copyright 2021 Industrial Committee for SuperComputing Promotion

【材料・化学】有機機能材の励起状態モデリング



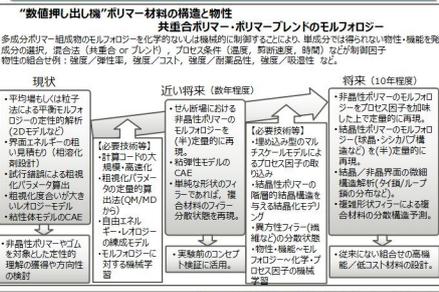
Copyright 2021 Industrial Committee for SuperComputing Promotion

【材料・化学】有機デバイス材料モデリング



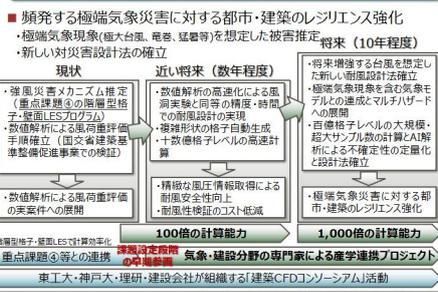
Copyright 2021 Industrial Committee for SuperComputing Promotion

【材料・化学】共重合ポリマー・ポリマーブレンドのモルフォロジー



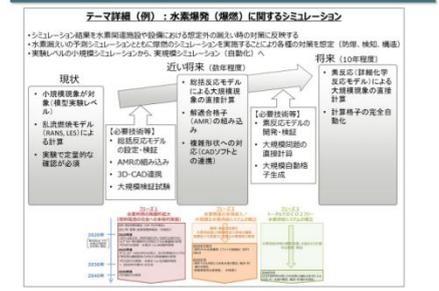
Copyright 2021 Industrial Committee for SuperComputing Promotion

【建設・機械】都市・建築のレジリエンス強化



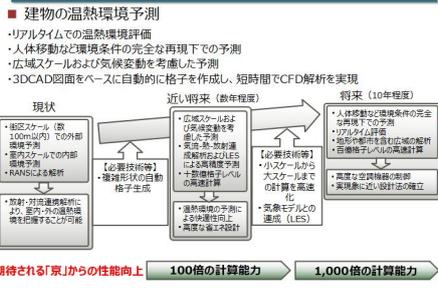
Copyright 2021 Industrial Committee for SuperComputing Promotion

【建設・機械】水素爆発(爆燃)



Copyright 2021 Industrial Committee for SuperComputing Promotion

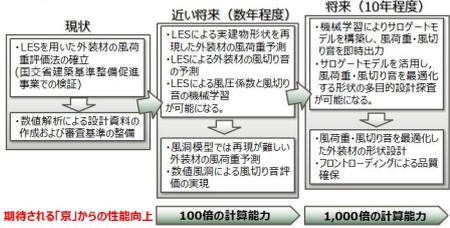
【建設・機械】温熱環境



Copyright 2021 Industrial Committee for SuperComputing Promotion

【建設・機械】高層建物の耐風設計 ICSCP

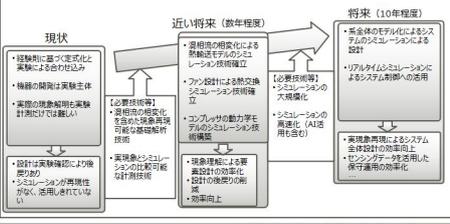
- 高層建物の外装設計における機械学習と多目的設計探査
- 風荷重・風切り音を最適化する外装材の形状設計支援
- 建物および建物まわりの人の安全・安心の確保



【建設・機械】熱輸送コンポーネント ICSCP

テーマ：冷凍サイクル(混相流)シミュレーション

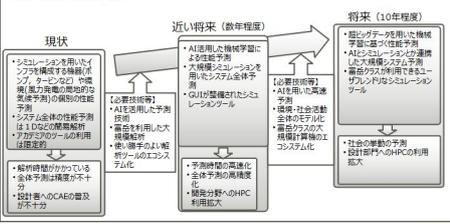
- 空調等の冷凍サイクルのシステム全体のシミュレーション技術の確立
- コアチップの動作、冷却による熱輸送、ファンによる強制対流の各種シミュレーション技術の高度化、統合によりシステム全体を再現可能なシミュレーションモデル(デジタルツイン)の構築・保守・運用まで高度化する



【建設・機械】インフラシステム予測技術 ICSCP

テーマ：持続可能な社会を実現するインフラシステム予測技術

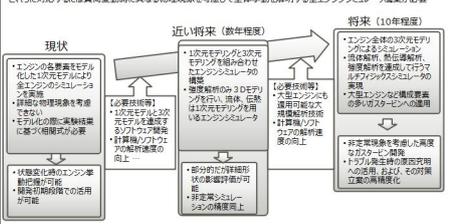
- 社会生活を支えるインフラシステムを構成する各コンポーネントの性能・挙動の高度予測
- 環境負荷低減を目的としたインフラシステム全体の性能・挙動の予測
- シミュレーションの利用拡大



【輸送機械】ガスタービン(ジェットエンジン) ICSCP

テーマ：輸送機械ガスタービンの全エンジンシミュレーション

- ジェットエンジン(航空用ガスタービン)は、信頼性確保、燃費向上のためには、負荷変動時のエンジン挙動の把握が重要
- 発電用ガスタービンでは、太陽光発電などの再生可能エネルギーの普及により急速な負荷変動対応が必要
- これらに対応するには負荷変動時に異なる物理現象を考慮して全エンジンシミュレーション構築が必要



「富岳」の活用 ICSCP

- 将来ニーズの実現には、今年共用が開始された「富岳」を最大限活用していく

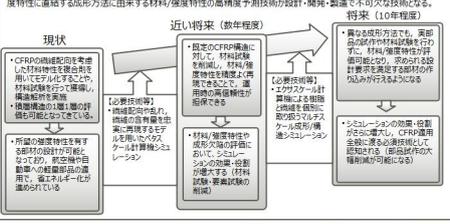


図：ニーズ実現に必要な計算量の見直し(高層建物の耐風設計・風荷重等を最適化する外装材の形状設計支援)

【建設・機械】FRP構造解析 ICSCP

テーマ：【機械】CFRPの成形から構造解析性を評価する構造解析技術

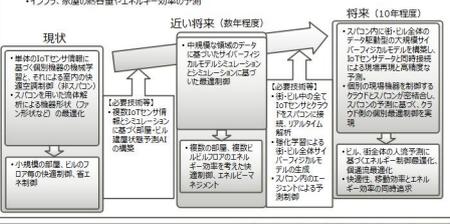
- 航空機や自動車の軽量化(実用化)を促すため、軽質高強度の複合材料の活用が求められている。その中で、設計、開発、成形から運用時の信頼性確保、生産コストの削減まで、ライフサイクル全体のコストや信頼性を評価するシミュレーション技術が求められている。特に、成形後の形状が予測される構造では、成形後の強度特性や信頼性特性を評価する技術が求められる。成形後の形状が予測される構造では、成形後の強度特性や信頼性特性を評価する技術が求められる。



【建設・機械】快適性・エネルギー最適化AI ICSCP

テーマ：スマートビル・ビル・ハウスにおける最適AI制御

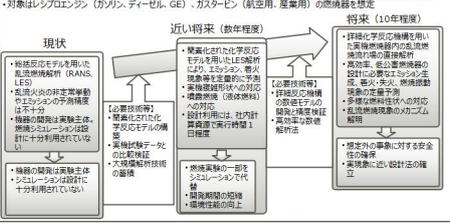
- スリム化・IoTセンサーがリアルタイムに提供されるデータに基づきAI制御による最適化
- 人の居住、行動パターンを学習
- 気象、季節、日照量の変動予測
- インフラ、家電の統合エネルギー効率の予測



【建設・機械】内燃機関 ICSCP

テーマ：輸送用機器内燃機関の燃焼性能の高精度予測

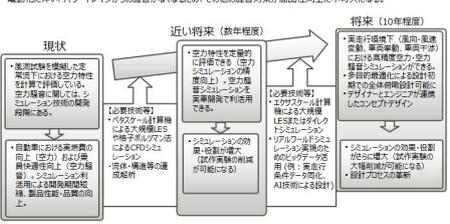
- 内燃機関を用いる輸送機器、エネルギー機器の燃費向上、環境性能改善のためには、燃焼性能の高精度予測が必要
- 燃焼性能の高精度予測は、燃焼室内の燃焼状態を高精度で解析する必要がある
- 燃焼性能の高精度予測は、燃焼室内の燃焼状態を高精度で解析する必要がある



【建設・機械】空力・空力騒音 ICSCP

テーマ：輸送用機器走行環境下における空力・空力騒音のダイナミクスシミュレーション

- 自動車の走行性能を向上させるため、走行環境下における空力・空力騒音の高精度予測技術の活用が求められる。また、走行環境の高度化による空力・空力騒音の高精度予測技術の活用が求められる。



HPCハードウェアについての期待 ICSCP

- 産業シミュレーションロードマップの実現には、HPCハードウェアの性能向上が必要条件
- 「富岳」および後継スーパーコンピュータの整備に大きく期待
- Capacity Computingの活用にも配慮した、スリム化および利用環境の整備が望まれる

表：産業シミュレーションロードマップ実現に必要な計算性能(計算手法が想定可能等、計算性能を見積ることが出来るテーマを抜粋)

カテゴリ	テーマ	必要計算性能(現状の計算性能と比べて)	
		近い将来(数年程度)	将来(10年程度)
建設	都市・建築のレジリエンス強化	100倍	1,000倍
	燃焼機構	100倍	1,000倍
	水素燃焼(燃焼)	100倍~1,000倍	1,000倍~10,000倍
機械	高層建物の耐風設計	100倍	1,000倍
	CFRP成形	100倍~1,000倍	1,000倍~10,000倍

Copyright 2021 Industrial Committee for SuperComputing Promotion

- 「重点課題」アプリの成果創出に向けて
 - ◆開発したアプリの継続的な維持・発展
 - 「富岳」、第二階層HPCIへの移植と動作検証
 - 産業界の実課題へ適用性による評価
 - 産業利用成果のアプリへのフィードバック
 - ◆継続的な維持・発展のためのエコシステムの構築
- ◆利活用促進に向けた仕組みづくり
 - 利用支援の充実、産学人材交流の場
- 「富岳」成果創出および利用課題における更なる連携強化
 - ◆企業ニーズに即した具体的な研究課題の設定
 - 複雑な現象の解明、革新的な計算手法…（→産応協ロードマップの活用）
 - ◆企業の課題解決に資する新たな技術の取り込み
 - シミュレーションとAI、データ科学との組合せ、マテリアル革新力強化
 - ◆実験を通じた検証の強化
- 成果の社会実装、分野振興のための学際的コミュニティ活動

Copyright ©2021 Industrial Committee for Supercomputing Promotion

引き続き産応協は、スーパーコンピューティング技術の普及と利活用促進等に取り組んでいきます。

Copyright ©2021 Industrial Committee for Supercomputing Promotion

2-4. 人材育成WG

(1) 活動概要

本ワーキングは、シミュレーション、AI、データ解析等におけるHPCの産業活用において、必用となる人材をどのように確保し育てて行くか等について、産業界としての考え方を纏めること、そしてその考え方を基に各WGが活動展開し、会員企業に有用な情報や教育機会を提供していくことを目指すことを目的に2021年度よりスタートした。

今年度は、WG立ち上げ初年度のため、WGを進める前に進め方や論点の方向性を定めるために、2回のコアメンバー会議を開催し、その後全体WGにおいて人材育成についての産業界としての基本的な考え方を纏めることを中心に纏めることとした。人材育成については、文部科学省も関心を寄せているが、アカデミアが考える人材と、企業が必用とする人材の間には隔たりがあるのではないかと、との考えから、まずは人材育成についての産応協としての取組方針を明確に示すことにした。

(2) 実施内容

2回のコアメンバー会議を開催し、会員企業に対して”「富岳」利用に向けた人材育成に関するアンケート調査”を実施し、その結果を基に4回の全体WGを開催した。その結果見えてきたのは、「富岳」のような大規模並列マシンを利用するに際し、産業界としては、並列化チューニングにあまり工数をかける考えは無いということ。従って、この部分に人材育成のコストをできれば掛けたく無いという考えが多かった。また、「富岳」のような大規模マシンを利用する場合、個社で利用するのは敷居が高く、産学共同コンソーシアムのような仕組みを作り、その上で利用するのがベストとの考えが主流であることが分かった。そのため産業界としては、そのようなコンソーシアムを作り、それを牽引していくことができるような人材が求められているのではないかと、という結論に達した。

3. コミュニティ活動

3-1. 活動概要

(1) 活動の目的・目標

コミュニティ活動は、より実務的な活動を通して、HPC技術・シミュレーション技術の普及啓発・高度利用の促進、これらを担う人材の育成や国産アプリケーションの利用拡大に寄与することを目的としている。

今年度の具体的な活動計画とその目標は以下の通りである。

- ① 産応協セミナー：年2回の開催、時流をとらえたテーマ設定
- ② 産応協スクール：年2回の開催、若手研究者の発掘、異業種人材交流
- ③ HPCものづくりワークショップ：年2回の開催、FEMベンチマークテスト実施
- ④ 対話交流会：年1回の開催、多様な業種・企業・団体とのコミュニケーション充実、産応協の認知度向上

(2) 実施概要

昨年度に引き続き、全ての活動がコロナ禍の影響を受け、全てがリモート開催となった。主催する側も参加する側も、リモート開催に大分慣れ、どのイベントもスムーズに

実施出来た。

3-2. 実施内容・成果

- ① 産協セミナーは2回開催。今回もリモート開催に伴う視聴者の負荷を考慮し、各回とも2日間で開催した。また参加者への講演資料（データ）の事前配布、チャットによる質疑応答等の昨年よりもスムーズに進められたと思われる。
テーマは、第49回「マルスケール・連成解析の技術展望と適用事例」、第50回「計算科学の発展と展望：「京」「富岳」の活用事例を通して」であった。
- ② 産協スクールは、「富岳」を用いたOpenFOAM講習会をテーマに1回リモート開催した。「富岳」を用いた初めての講習会であったが、アカウントの取得から想定以上に時間がかかり、改めて「富岳」の運用面の課題が見えた感じがしたスクールであった。内容としては、講師がかなり分かり易い詳細マニュアルを準備して下さった点、そして受講者に対して事前にマニュアルを配布できた点、またスクール終了後も一定期間アカウントを有効とし、自由に「富岳」を体験してもらえようにした点、等の工夫をした結果、好評であったと思われる。リモート開催のためFace to Faceの実習ができず、一方通行の実習にならざるを得ないが、こうした工夫で、受講者のケアをすることにより、受講者の満足度も高まったと思われる。
- ③ ものづくりWSは、昨年度はコロナ禍の影響もあり、残念ながら準備不足で開催できなかったが、2021年度は何とか開催したいというWGメンバーの強い思いから、年明けの2022年1月14日（金）にリモートではあったが開催することができた。開催に当たっては、東京大学生産技術研究所の奥田教授に全面的にご協力頂き、4回のリモート会議を経て、FrontISTR Commonsとの共催形式で開催した。48名の方が参加登録され、テーマに沿った講演の他、共通ベンチマークの実施計画についての説明が行われた。
- ④ 対話交流会WGは、交流を進めていた関西CAE懇話会との共催の講演会を「富岳時代のHPC～大規模計算への期待と新しい未来～」というテーマで、2021年6月24日（木）にリモートで開催した。今後は、交流先を広げるため、日本応用数理学会とコンタクトを進めている。

3-3. 総括

一昨年度より、産協の活動の軸足が少ずつではあるが、「富岳」のようなハイエンドマシン一辺倒から、より広く捉えて様々な活動に結び付けるようになってきた。これは、活動の幅を広げ、企業会員にとってより参加し易い形態になってきているように思われる。施策提言WG、ロードマップWG、人材育成WG、コミュニティ活動全てについてこの傾向が見られ、活動の活性化に繋がっており、望ましい傾向だと思われる。

コミュニティ活動については、今年度も全てのイベントが新型コロナウイルスの影響を受け、Webinar方式によるリモート開催となったが、リモートによるイベント開催も二年目に入り、運営する側も又受講する側も慣れてきたのか、どのイベントも大変スムーズに行われたように思う。特にリモート開催の長所は、東京以外にお住まいの方も出張をせずに、気軽に参加できるというメリットもある訳で、今後たとえコロナ禍が終息したとしても、対面開催とリモート開催のハイブリッド開催等、イベント開催の一形態としてこのまま定着するように思われる。

但し、スクールのように演習を伴うイベントについては、開催までにそれなりの工数が掛かるのと、Face to Faceでないために、講師側から見て参加者がどの程度理解しているかが分かり難い等の課題もあり、更なる検討が必用と思われる。