

次世代スーパーコンピュータプロジェクト 戦略分野としてのものづくり分野

2009.1.21

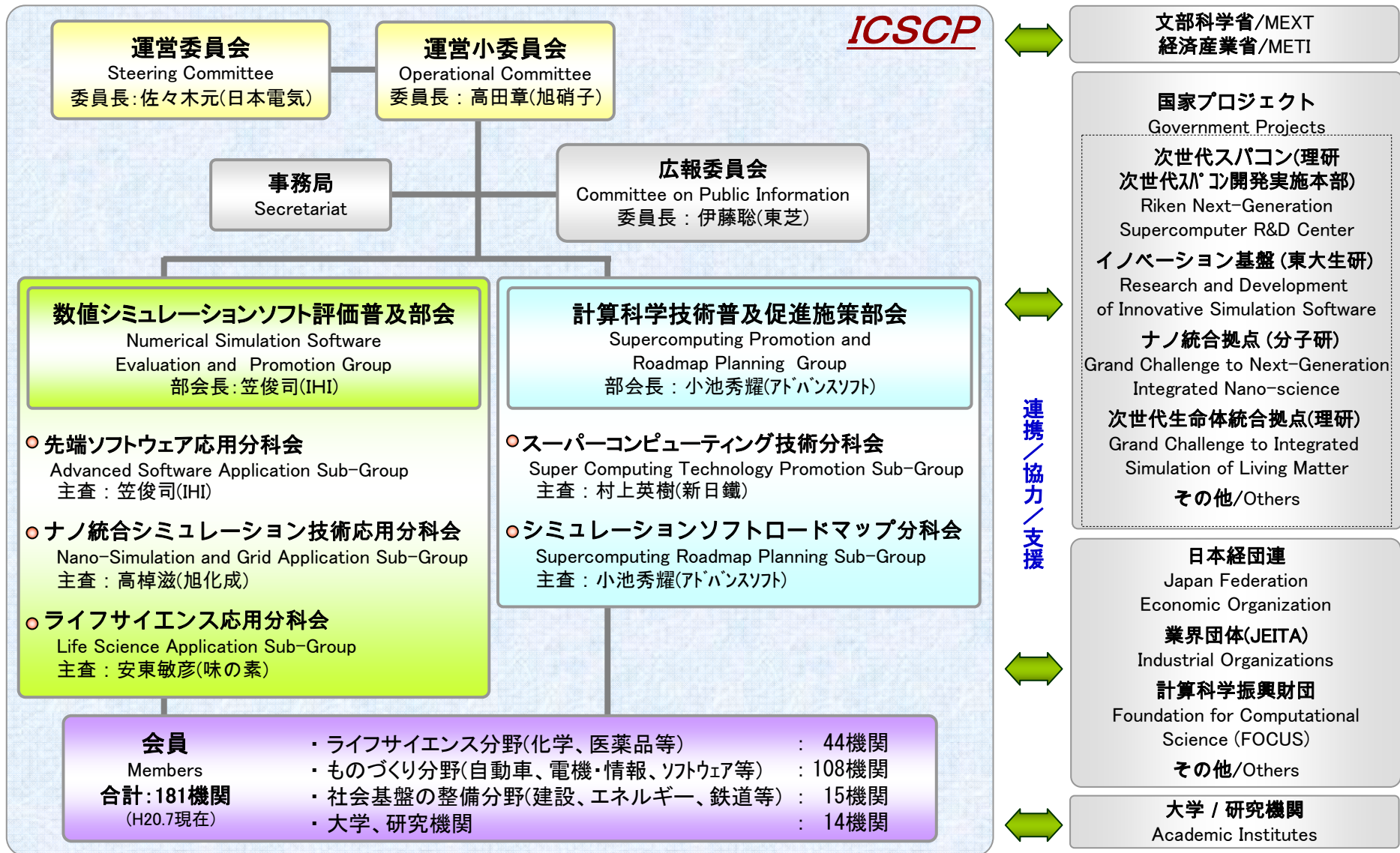
株式会社 IHI

解析技術部 笠

プレゼンテーションの内容

- スーパーコンピューティング技術産業応用協議会(以下産応協)の概要とHPC(High Performance Computing)分野における活動
- 産業界におけるHPCの位置づけと期待
- 次世代スパコン戦略分野としてものづくり分野を取り上げる意義
- 戦略機関選定に対する産業界からの要望
- 産業界におけるHPCを牽引する人材育成の重要性
- まとめ

産応協の概要とHPC分野における活動 組織、参加機関、協力体制



産応協の概要とHPC分野における活動 産応協の活動内容

～H19年度までの活動概要

1) 先端ソフト等の産業活用：

革新的シミュレーションソフト、グランドチャレンジソフトの産業界での利用技術開発・普及などを行った。⇒ 国家プロジェクトで開発されたプログラムの試計算を通し、検証、実務適用を実施。利用上のノウハウ／各種情報の共有化、ソフト開発者への機能改善提案等を実施し、また、開発機関との共催で利用セミナーも開催、技術の展開を図った。

2) スーパーコンピューティング技術の利活用展開：

「産業界の視点で次世代スパコンへの要望の取り纏めや利用形態の検討」、「スーパーコンピューティング技術のロードマップ構築検討」など。⇒ 「次世代スパコン共用への意見」、「もの作りのための先端計算科学技術活用基盤構築の必要性」等の意見書を文科省に提出。

3) 広報、啓発：

有料の技術セミナー(延べ8回)やシンポジウム(同2回)を開催し、本技術に関する国の施策状況、最先端技術状況、会員企業での活用実施事例などを紹介。また、CEATEC JAPAN会場内で本技術に関する展示を実施し、その重要性を幅広くPR。また、ホームページも設置した。

H20年度の活動計画

1) 数値シミュレーションソフト関係：

従来活動の国家PJ開発ソフトの実務適用化を継続推進する。また、新たにライフサイエンス分野での本技術利活用検討を開始する。

2) スーパーコンピューティング技術関係：

欧米での活用状況調査・評価、ロードマップ検討を実施。また、次世代スパコン他への意見・要望纏めに加え、会員ニーズをテーマに討議等を実施する。

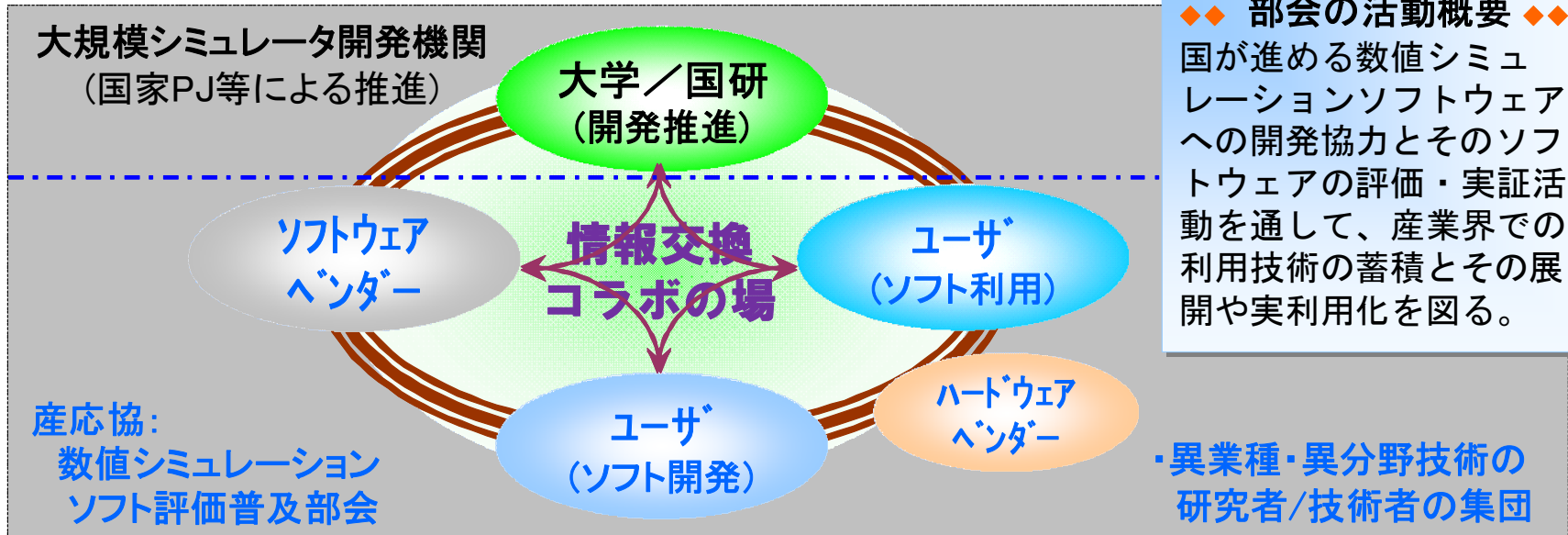
3) 啓発活動：

技術セミナー(5回)、シンポジウム、ソフト普及セミナー等の開催する。

産応協の概要とHPC分野における活動 産応協という場での人材育成

数値シミュレーションソフト評価普及部会の活動

(産応協)



コラボの場による人材育成の意義

数値計算技術者のコミュニティ

- ・ 計算技術者のコミュニティ形成による技術力の底上げ “技術者よ外に出よう”
 ⇒若手技術者交流、異業種交流の場
- ・ 開発者とユーザのホットな議論/情報交換/コラボの場
- ・ 試計算・実証計算実施によるノウハウ共有 (ユーザーの技術力向上)

開発者への刺激

- ・ 開発者側がユーザの視点を学ぶ場
- ・ ユーザの要望によるソフトウェアの完成度向上
- ・ 実機・実計算適用による開発者側技術者のモチベーション向上

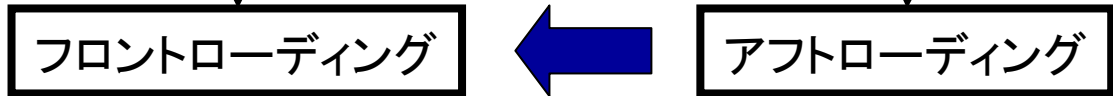
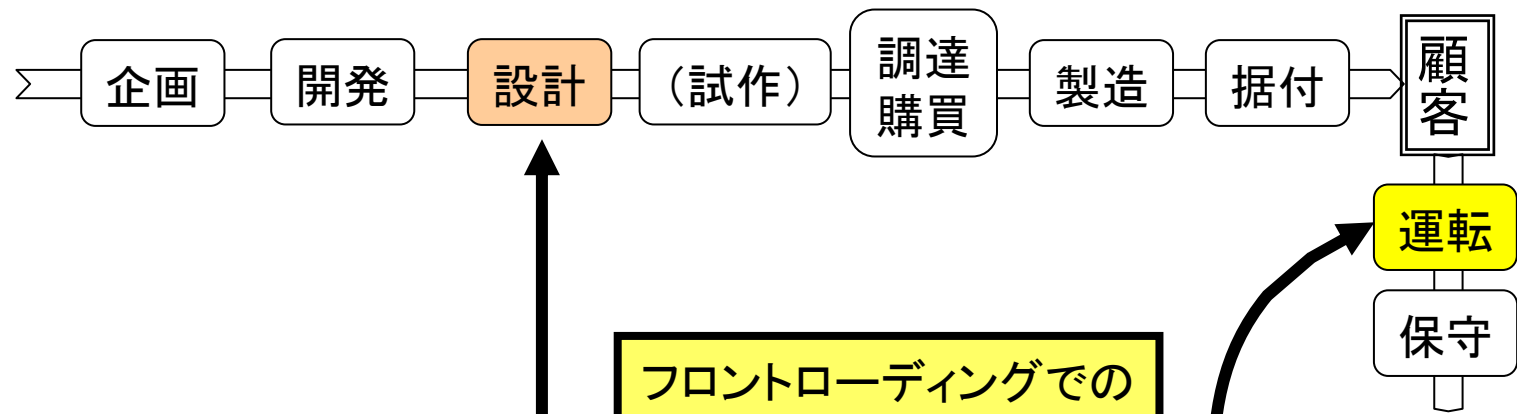
ユーザへの刺激

- ・ 最先端で高度な計算技術に触れることによるイノベーションの触発
- ・ 一流研究者との交流によるモチベーション向上

産業界におけるHPCの位置づけと期待

- フロントローディングツールとしての期待
- 詳細／大規模なあるがまま解析

数千Proc.クラス
PCクラスター保有



性能／信頼性評価・最適化／ロバスト設計

不具合原因説明

CAE、CAO 試作、製造、据付、運転、保守の仮想化

機構解析	構造解析	伝熱解析	
制御シミュレーション		流体解析	電磁場解析 など

産業界におけるHPC牽引の原動力

- 数値シミュレーション関連技術・ツールの発達
- ソフトウェア、ハードウェアの飛躍的進歩
- 試験・実機計測による信頼性の検証
(「理論・数式」、「試作・実験」に次ぐ第3の設計ツール)
- 企業収益へのインパクト(魅力的な製品開発)
- 学の知的成果の産業利用(産学共同研究増加、産学の融合)

戦略分野としてものづくり分野を取り上げる意義

- 「戦略分野の選定方針」に対する適合性
 - － 次世代スパコンの能力でなければ出来ない課題
 - 詳細化／大規模シミュレーションによるあるがまま解析
 - 複数事象を同時に取り扱う連成シミュレーション
 - － 社会的インパクトの高い課題
 - 産業波及効果の大きいイノベーション創出への貢献
 - プロダクト／プロセスイノベーションの実現可能性
 - － 次世代スパコン稼動後5年間で具体的な成果を出せる見通し
 - 本分野におけるシミュレーション認知度の高さ
 - 産応協と各国家PJ機関との産学連携実績とアドバンテージ(研究に必要なアプリケーションソフトの存在と完成度)
 - － ものづくり分野で期待されるイノベーション成果
 - 革新的性能を持つ製品の創出(プロダクトイノベーション)
 - ものづくりプロセス革新(プロセスイノベーション)

戦略分野としてものづくり分野を取り上げる意義

- 2種のイノベーションに貢献する分野として、ものづくり分野を推奨
 - これからのシミュレーションソフトウェアへのニーズ調査結果
(産応協先端ソフトウェア応用分科会によるアンケート調査)
 - 求められる産業イノベーションの形態
 - マーケットそのものを創生するような、高付加価値製品を生み出すプロダクトイノベーションが求められているが、その前提として、製品運用状態を忠実に予測する技術や成形プロセスの詳細を再現する技術が求められている。これらは、ものづくりのプロセスイノベーションと言えるもので、製品開発リードタイムの短縮や早い製品サイクルへの対応により、産業競争力に寄与することが期待されている。
 - シミュレーションソフトウェアへの期待
 - 流体解析や構造解析、電磁場解析など、従来の単一機能を提供するソフトウェアから、それらを複合した現象として取り扱うことができるソフトウェアへの期待が高まっており、いわゆる物理現象の連成を取り扱うマルチフィジクスシミュレーションのニーズは高い。一方、固気液の相変化や材料特性、欠陥レベルなどをミクロシミュレーションで予測後、マクロシミュレーションで製品設計まで接続するマルチスケールシミュレーションは、今後のシミュレーションの方向性として重要だと考えられている。さらに、ピストンのような自由な形状変化や運動を巨細に取り扱うことができ、再現する形状や力場に省略がない大規模シミュレーションの期待も高まっている。

戦略機関選定に対する産業界からの要望

- **戦略テーマの選定方法に対する要望**
 - ものづくり分野の多様性を考慮し、戦略分野の選定方針を満たすテーマを複数抽出
 - 戦略機関における研究開発や人材育成などの進捗を見つつ、重点化を行う
 - 選定されるテーマの要件
 - 最終の製品イメージとイノベーションのイメージを持ったテーマ
(エネルギー機器、輸送用機器、半導体、医薬品など、将来に渡ってわが国ものづくり立国に合致する製品イメージを担保)
- **戦略機関選定に対する要望**
 - 上記テーマ選定および研究開発・人材育成を、産業界も参加する形で遂行できる機関の選定を期待

戦略機関選定に対する産業界からの要望

- **分野別中核拠点(戦略機関)のあり方、機関への要望①**
 - 分野別中核拠点は、科学と工学(技術)が出会う場(産学連携が前提)
 - 学の役割と産業界からの参加形態
 - シミュレーションプログラムの開発主体は、蓄積した知的資産の最大化の観点から、大学・独立行政法人等が担う
 - 産業界からの参加の役割は、実現を目指すイノベーションに関し、目標と課題を明確化すること
 - 詳細化／大規模シミュレーションがイノベーションを誘起できることの実証は、産学の緊密なコラボレーションの上で検証されるべき
 - 産業界が持つ検証データやものづくりプロセスデータが提示・参照できる体制を築くこと
 - 体制整備の具体的方法として、戦略機関の個別テーマに対してコンソーシアムを組織し、パテントプール化を行うなども有効。知的財産権の相互保護のプログラムを組み込むことで、より実効性の高い課題を取り扱うことが可能

- **分野別中核拠点(戦略機関)のあり方、機関への要望②**
 - 戦略分野と一般的利用(産業枠)との連携
 - 戦略機関における活動は、後述する人材育成の視点も考慮すると、共通性の高い基盤的テーマを取り上げるべきであり、大学、企業などの研究者が触発し合える環境を実現することが、成果達成のため必須
 - 一方の一般的利用(産業枠)では、個別企業の秘匿性の高いテーマを実施できる制度設計とすることで、
(戦略機関での基盤実証)→
(一般的利用による個別課題解決)→
(産業・企業への個別利用展開)
の流れを作り出せる
 - 戦略機関の役割は開発したシミュレーションプログラムの能力を共通基盤的テーマの実施によって実証することであり、一般的利用(産業枠)で個別企業の秘匿性が高いシミュレーションを実施し得る基盤を与えること(企業の自作コードの利用を妨げるものではないが、次世代スパコンの規模・能力を考えた場合、前提は戦略機関で開発されたプログラムである)

- **分野別中核拠点(戦略機関)のあり方、機関への要望③**
 - － 戦略分野の選定方針を踏まえた具体的テーマ事例
 - － 設置期間(次世代スパコン稼動後5年間)で具体的な成果を出す見通しや社会的インパクトを考慮するとともに、欧米諸国のイニシアティブに対抗し得ると考えられる取り組みテーマを以下に例示する。
 - エネルギー、輸送セクターの製品イノベーション／開発プロセスイノベーションを実現するバーチャルエンジンコンセプト(特に欧米でもNTSSやCITSといった研究開発プロジェクトが推進されている高精度流体解析分野や燃焼分野は重要な取り組み課題)
本格的なマルチフィジクス・連成シミュレータの開発
 - 次世代エレクトロニクス分野を支えるナノエレクトロニクス・ナノデバイスの第一原理シミュレーション
 - 次世代素材革命を推進するCFRP製造／補修プロセスシミュレーション
 - 次世代ものづくりプロセスの試行(真のバーチャルものづくりの試行と実製作による検証)
丸ごと詳細形状最適化(大規模データハンドリング、多点同時解析)

産業界におけるHPCを牽引する人材育成の重要性

• 産業界におけるHPC分野の人材育成の重要性

- 計算科学を用いた競争優位を個別企業で確立するためには、その源泉が人に由来することは明らか
- 産業界におけるイノベーションを継続的に創発していくためには、戦略機関における研究開発や一般的利用における個別対応による成果創出だけでは不十分
⇒ 研究成果と共に育成した人材を個別企業に帰属させることによって、企業でのHPC利用環境整備が進み、企業内部での創発の持続、産業競争力の底上げが期待できる
- 技術による競争優位を持続するためには、模倣可能性を低くすることが必須であり、企業内部に人材を保有することがこれを担保する。
- 上記仕組みを支える施策として、戦略機関に具体的な人材育成プログラムを作成し、実施する課題を課すべきであると考える

産業界におけるHPCを牽引する人材育成の重要性

• 人材育成における戦略機関の多面性

- 次世代スパコンを用いた先端的シミュレーションの研究開発を推進する役割とともに、次世代スパコンが牽引するHPC技術と産業競争力を結びつける人材を育成する役割がある(開発／利用両者の育成が必要)
- 特に後者において十分な成果を上げるためには、OFF-JTによる教育とOJTによる実務経験のバランスが重要であり、戦略機関に産・学の研究者が会合し、互いの知見や経験によって刺激される環境を作ることが重要
- 戦略機関は、HPC分野で、産・学の研究者が集い、実務から理論、先端ハードまで、様々なテーマについて議論できる場でもあるコミュニティの役割も果たしていくべき

• 次々世代へ向けた人材育成

- 人材育成は、その成果の見極めが難しい課題であるため、育成人材のデータベース管理や企業内での役割発揮などについて追跡調査を行い、実効性の確認を行うこと
- 本施策によって育成された産・学の人材は、その後の次々世代スーパーコンピュータ計画などで推進の母体となる役割も付与していく施策を検討するべきであり、そうした施策の検討も戦略機関に課すべき

まとめ

- **ものづくり分野は、次世代スパコン戦略分野の選定分野として適合**
 - － 選定方針に照らし、次世代スパコンの能力でなければできない課題の提示とイノベーション創出を通じた社会的インパクトを与える分野である
- **ものづくり分野では分野の特徴を考慮した戦略的テーマの選定が重要**
 - － ものづくり分野の多様性を考慮し、「戦略分野の選定方針」を満たすテーマ候補を複数抽出し、戦略機関における研究開発や人材育成などの進捗を測りつつ、重点化を行うことが望ましい
- **戦略分野推進と一般的利用(産業枠)での有機的連携**
 - － 戦略機関における活動は共通性の高い基盤的テーマを取り上げ、一方の一般的利用(産業枠)では、個別企業の秘匿性の高いテーマを実施できる制度設計とすべき
- **産業界における人材育成の推進**
 - － 産業界でHPC分野を牽引する人材を戦略機関において育成する視点も重要であり、研究成果の移転と同時に育成した人材を個別企業に帰属させることによって、企業内部での創発が持続し、産業競争力の底上げが期待できる
 - － そのためには、戦略機関に産・学の研究者が会合し、互いの知見や経験によって刺激される環境(コミュニティ)を作ることが重要である