

HPC活用における人材育成

佐々木 直哉

スーパーコンピューティング技術産業応用協議会

これからのモノ・コト作り

背景

安全・安心な社会、製品の高機能・高密度化、高度な情報活用、多様な生き方、製品性能と持続性の両立

複雑系における製品や社会等の予測と制御が必要

- ・複雑な世界を早く俯瞰する技術が必要(全体を見渡す)
- ・知識のネットワーク(異種分野の連携)活用

大規模なシミュレーションとデータ処理・制御・分析が必須

- ⇒バラツキも入れた複雑系モデル＋知識活用
- ⇒多様な解を活用するための探索設計へ
- ⇒配慮ある安全・安心設計、高性能設計

企業アンケートにみる産業界の意識(COCN)

※出典:COCN(産業競争力懇談会)研究会報告書(2011)

COCNにおけるHPC応用研究会を発足
(2011年6月から活動継続中):

メンバ:COCN企業、京大、産総研、理研、産応協

- ・企業アンケート(中小から大企業まで広く実施、
(31社、41名)により課題を抽出。
- ・57の質問に対して、各企業から回答。

※COCN(産業競争力懇談会:Council on Competitiveness-Nippon)

アンケート例

Q:シミュレーションを設計・製造に活用する時の
問題点は何ですか。(複数回答可)

- 課題の設定とそれに合う解析モデル構築の困難さ (27%)
- 計算モデルの効果的作成 (13%)
- シミュレーションモデルの精度不足 (16%)
- シミュレーションモデルの検証不足 (16%)
- シミュレーションモデルのパラメータの組合せ論的増大 (6%)
- シミュレーション結果の解釈が出来ない (10%)
- シミュレーションができたが、良いアイデア・改良点が
発想できない (9%)

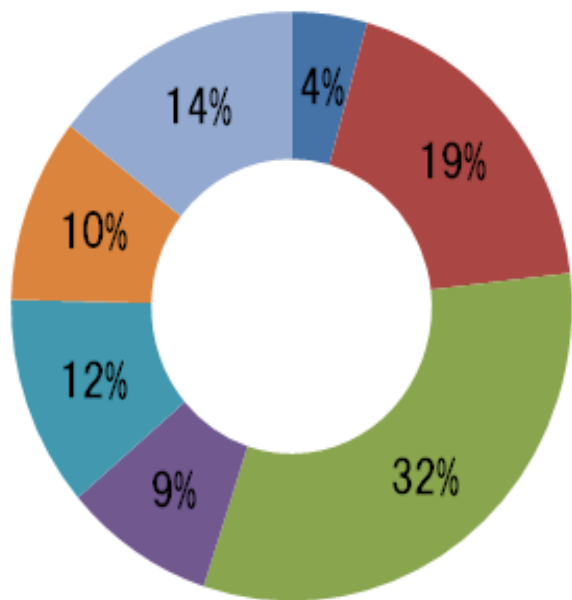
アンケート例

Q:シミュレーションプロセスで、今後、課題と思われるプロセスを各プロセスの中で優先順位の高いものを上位3つ選択願います。

- 計算としての課題の設定 (14%)
- 計算(解析)モデルの作成 (24%)
- 境界条件の把握と設定 (14%)
- 解析作業 (8%)
- 解析結果の表示 (2%)
- 解析結果の理解、解釈 (24%)
- 解析から得られた知見による改善創造 (18%)

アンケート例

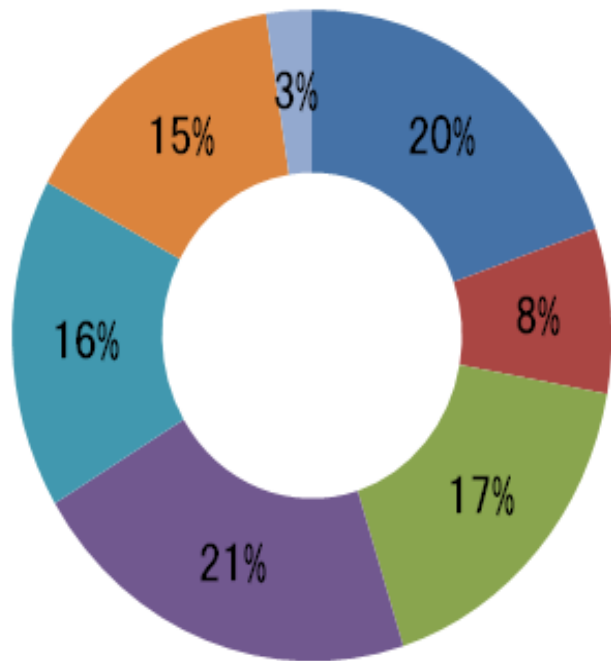
Q:シミュレーション人材の育成の問題点は何とお考えでしょうか。(複数回答可)



- シミュレーションソフト理解ができない
- ソフトは使えるが、中身を理解しようとはしない
- 解くべき課題に合う、計算モデルが構築できない
- シミュレーション結果の検証方法がわからない
- シミュレーション結果の理解ができない
- プログラムが作れない
- その他

アンケート例

Q:もし、今後、貴社のものづくりにシミュレーション技術を活用していきたいと考えた場合、どのような施策があれば良いか、その要望を選択ください
(複数回答可)



- シミュレーションを活用した効率的なものづくり方法論、手法
- 精度の高いシミュレーションソフトウェア
- 技術、ノウハウを教えてくれる情報(大学や国研、民間機関)
- 人材育成
- 計算機性能向上(安価、高速、大規模)
- シミュレーションでの成功体験、実績(幹部理解)
- その他

企業アンケートにみる産業界の意識

現状の課題:

- 1)あるレベルまでのシミュレーションは比較的活用されている。
効果としては開発期間・コスト短縮、トラブル対策、現象理解等、多岐にわたっており、その効果への期待はある
- 2)ものづくりでの活用があまりできていない企業における理由として、以下の意見が多い
 - ・対応できる人材不足、シミュレーションをうまく活用する戦略、ノウハウがない
 - ・トラブル発生時の原因究明や理解困難な現象解明が主で、設計上流での適用は不十分

企業アンケートにみる産業界の意識

3)シミュレーションを設計・製造に活用する時の問題点としては、以下の意見が多い

課題の設定とそれに合う解析モデル構築の困難さ、シミュレーションモデルの精度不足

4)シミュレーションの製品開発貢献度を定量化できている企業は少なく、定性的な視点で認識されていることが多い。定量化がうまくできていない所では、個人の研究プロセスの中に埋もれてしまったり、関係者、幹部からの理解が得られない点が挙げられる(逆の効果もあるので要注意)

5)シミュレーション情報DBの必要性を感じてはいるが仕組み構築までには至っていない

企業アンケートにみる産業界の意識

今後のシミュレーション活用の活性化に必要なもの(上位):

- 1)課題に対する適切な計算モデル構築、解析結果解釈、理解、結果から得られた知見による改善、創造
- 2)シミュレーション技術の活用施策としては、シミュレーション利用の効率的なものづくり方法論、人材育成、技術やノウハウ伝授手段、成功体験と幹部の理解

高精度・大規模解析の流れ(例)

→ 解析戦略の立案:

複雑で大規模な現象解明のための解くべき
計算モデル構築



→ 解析の検証:

複雑で大規模な現象の高精度計測



→ 解析パラメータサーベイ(多数の因子):

最適な解の探索



→ 解析結果の解釈とアイデア創出:

解析知見の理解と改良

現実のスーパーコンピューティング課題

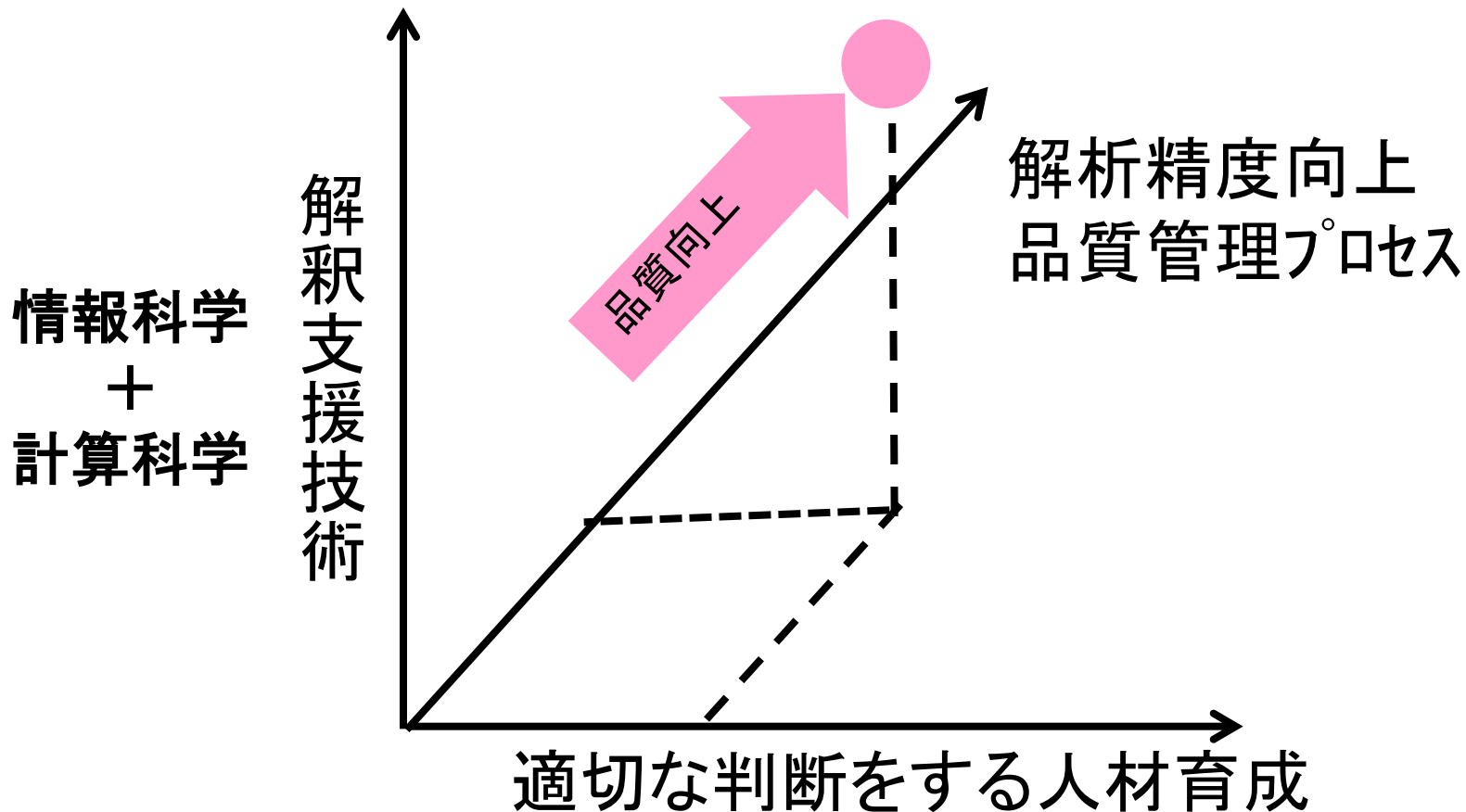
解析手法・アルゴリズムとは違う視点も大事

- どのような問題を解くべきか：計算課題の設定
- どのような手法を用いるか：現象の複雑性把握
- 現実条件の反映：初期・境界条件設定、バラツキ
- 現実現象の再現性：解析結果の解釈、検証
- 新問題に対する提案：解析モデル予測精度
- 結果としての貢献：解析による直接効果定量化

計算自体が正しくても成果に結びつかないことがある
→課題設定も含めたモデリング技術が大事

解析品質を向上させる多様なアプローチ

- 解析精度を向上しながら人材育成をするためには？
- これからは解析結果の解釈を向上させることも品質
→ 解釈学（結果からアイデアを生むための）が必要？



今後解析人材に必要な役割

- ・課題に対する適切なモデル構築、考える道具としてのシミュレーション活用(構成的理解)プロセスの構築
- ・高精度大規模解析を活用した現実現象のバラツキ予測(起こる可能性の探索)、難しい現象の解析
- ・現実とモデル境界条件の違いの影響の詳細分析
- ・システム全体の定性的理解と詳細解析の階層的連携による理解(システム指向)、設計工学との連携
- ・解析情報の解釈、それに基づく「気づき」、「アイデア」を産み出すヒント作り

解析人材に必要な仕組み(1)

ものづくりにおけるシミュレーション技術の知識を継承する仕組みと人材の育成・活用システムの整備。

シミュレーション技術がブラックボックス化することを防ぎ、真に意味ある解析を行うために、より踏み込んだモノづくり経験（インターンシップ制度の整備等）とシミュレーション技術の継承をサポートするシニア人材の活用が強く望まれる。また、解析結果そのものを蓄積し、再利用することを可能とする制度による知識継承システムが必要である。

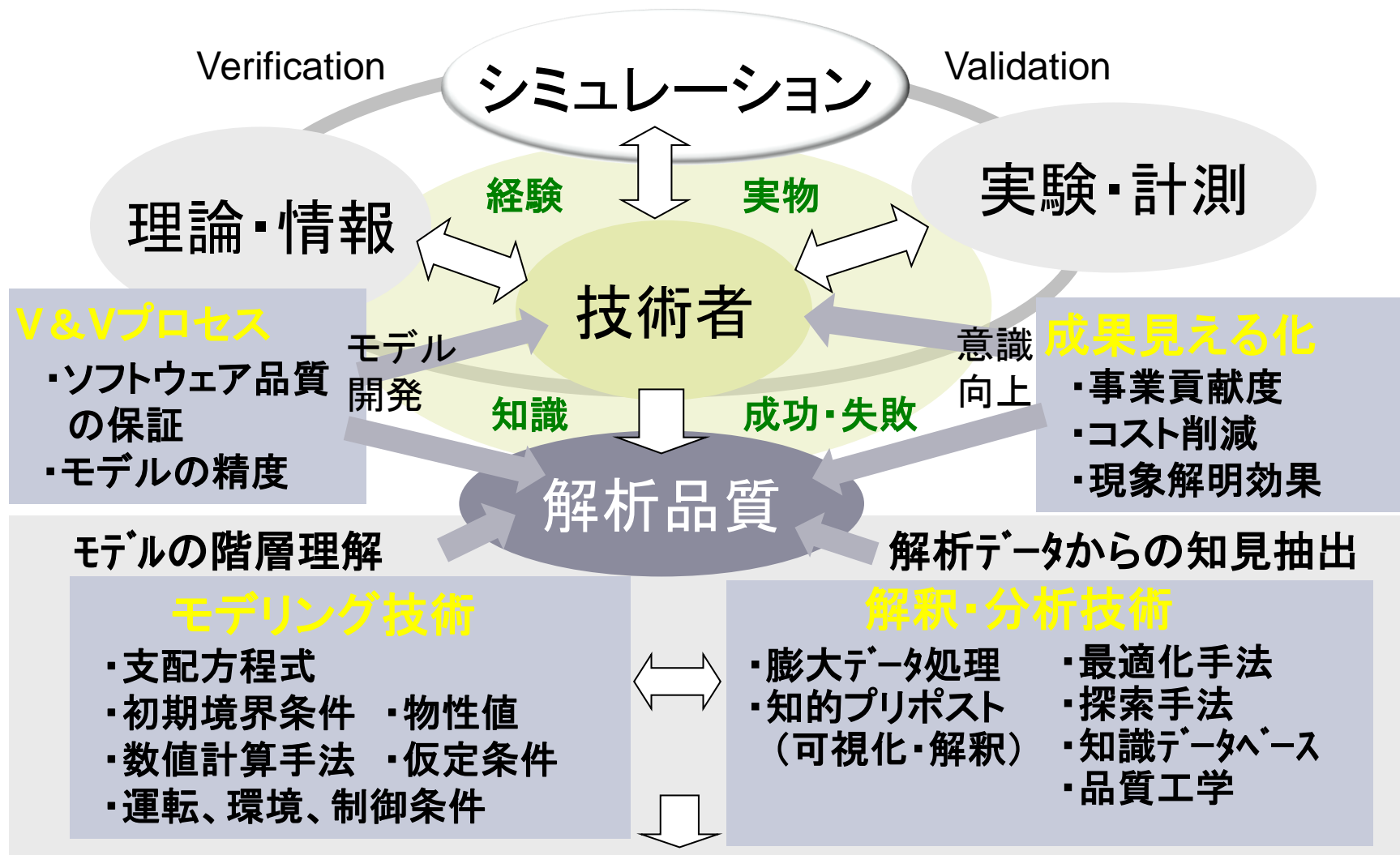
解析人材に必要な仕組み(2)

課題解決モデル化技術と解析結果の検証システムの研究開発の推進.

従来、シミュレーション技術の研究開発はハードウェア、ソフトウェア、およびネットワーク・システム技術に限定されてきた。しかし、産業界の抱える課題を解決するには、シミュレーション技術を適用できる形にモデル化する技術とその結果の検証システムが必要である。

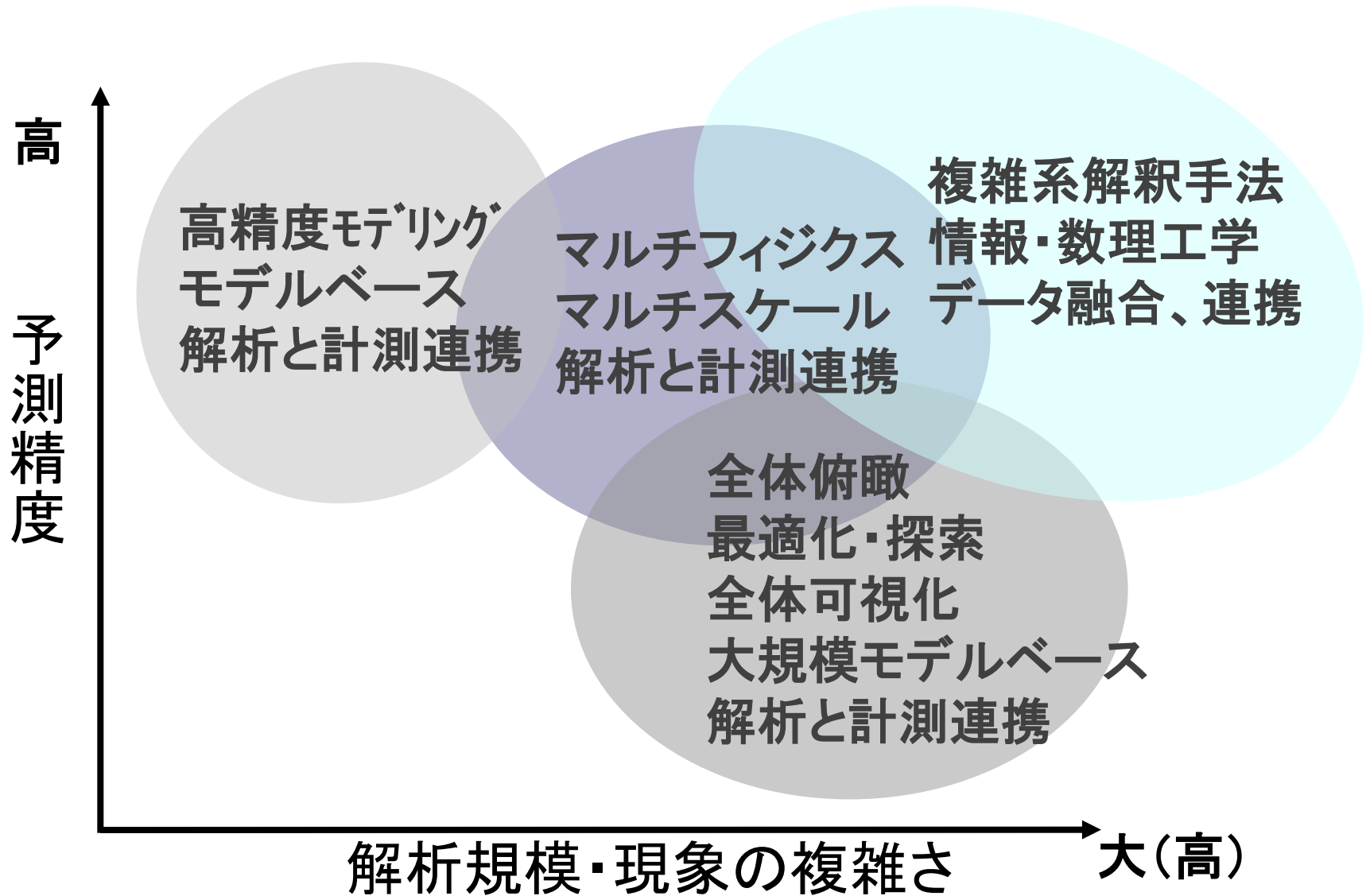
新しいモデル化技術、解析結果の検証や解釈等の解析品質技術の研究開発の仕組みを興すべきである。

HPCにおける解析品質向上

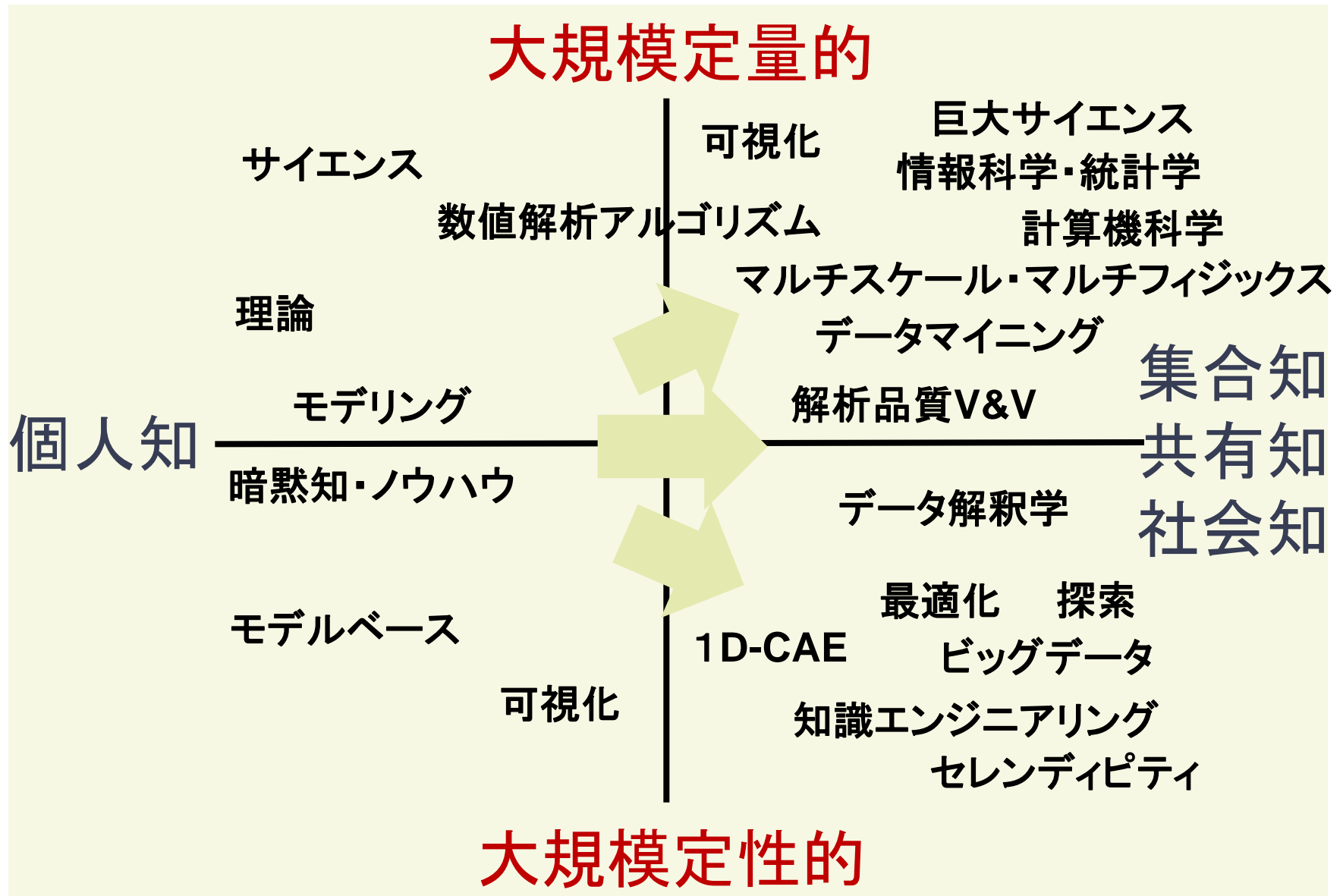


- ・課題設定、モデリング理解と解釈による完成度の高い設計
- ・学際的計算科学(情報科学、統計、DB)視点

HPC活用の多様性



HPCによる個の技術から共有・融合・創造へ



HPCに期待される技術活用の方向性

新しいシミュレーション技術活用

- 新しいものづくり (IT応用、3Dプリンタ等)
- 物理シミュレーションから物理+社会シミュレーションへ
- 実空間と仮想空間の交わり、ハイブリッド、仮想設計
- 予測から制御へ

学際的連携によるシミュレーション技術の進化

- 計算機の進展、次世代計算機、Bigデータとの連携、
計算機活用の多様化、人工知能
- データと計測、シミュレーションの連携、データ同化、
知的ビジュアライゼーション
- サービス > システム > 要素部品 > 材料等のマルチ
スケール技術

解析人材に期待するところ

■ 大事なのはシミュレーションと思考をつなぐこと

課題

- ・ 課題に対する解くべき計算問題の設定
- ・ 解析品質がわかる人材育成
- ・ 複雑現象データの理解と解釈
- ・ モデリング技術の限界、計算機性能限界
- ・ 人と計算機の乖離
- ・ 解析品質(手法の特徴・欠点、精度、限界、境界)
- ・ プリ・ポストの重要性(理解する力)

期待

- ・ 複雑系解明、俯瞰、可視化→視覚的思考、創造へ
- ・ 計算科学への要求レベルの多様性
- ・ 従来にない計算手法の進化、アイデア
- ・ デザイン工学としての計算科学、新しいインターフェース
- ・ 従来にない活用方法、異分野融合