

計測・解析プロセス革新のための 基盤の構築

(略称 計測解析基盤)

～研究領域の方針について～

研究総括

田中 功

京都大学 工学研究科 教授



科学技術振興機構

戦略目標：社会課題解決を志向した計測・解析プロセスの革新

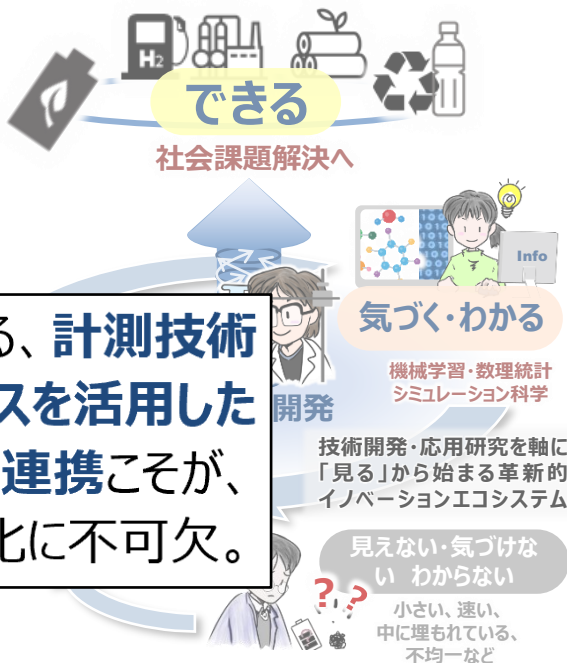
計測・解析技術の革新により「見る→気づく→わかる」の一連の研究開発プロセスを次の世代へ

いまこそ計測 + 解析技術に注目！

- 2050年カーボンニュートラルの実現やSDGsなど、従来技術の延長だけでは達成不可能な社会課題が山積み。
- 各国がしのぎを削る先端技術開発において、研究対象がより複雑化。「見えない」「気づけない」「わからない」ことを、どのように解決し、「できる」

「見る」「気づく」「わかる」の基本となる、計測技術そのものの底上げやインフォマティクスを活用した解析技術との融合及び他分野との連携こそが、我が国の研究力・産業競争力の強化に不可欠。

「見る→気づく→わかる」（計測から知識抽出）までの研究開発プロセスの革新を目指す。



具体的な研究例

- ① **先端計測限界突破**
～「見る」の可能性を拓く
計測手法の飛躍的進展による、「これまでに見ることのできなかったものを見る」技術の研究開発
- ② **計測データインフォマティクス活用**
～「見る」を「気づく・わかる」につなぐ
計測技術とインフォマティクスの組み合わせによる、「理解が困難な計測データから知見を引き出す」技術の研究開発
- ③ **マルチスケール・マルチモーダル計測ユースケース開拓**
～「見る・気づく・わかる」から「できる」を引き出す
①②で構築した技術等を活用し、様々なスケールにまたがる階層構造や、様々な物理量をより多面的に収集・分析・モデル化する一連の手法の研究開発およびユースケースの開拓

我が国の研究力・産業競争力の向上

- マテリアルズ・インフォマティクス（物質設計）、プロセス・インフォマティクス（工程設計）、実験自動化と進むデータ駆動研究プロセスを補完。



社会課題・実課題解決への貢献

- 燃料電池、高機能プラスチック、高性能エコタイヤ、易製造航空機など、複雑な研究対象を自在に制御できる技術を獲得。



社会課題解決に向けた実用技術開発の基礎・基盤を構築

10年・20年先の未来で、我が国が世界最前線で挑戦し続けられる骨太なイノベーション・システムを創出

戦略目標と研究領域

戦略目標

「社会課題解決を志向した計測・解析プロセスの革新」

さきがけ研究領域

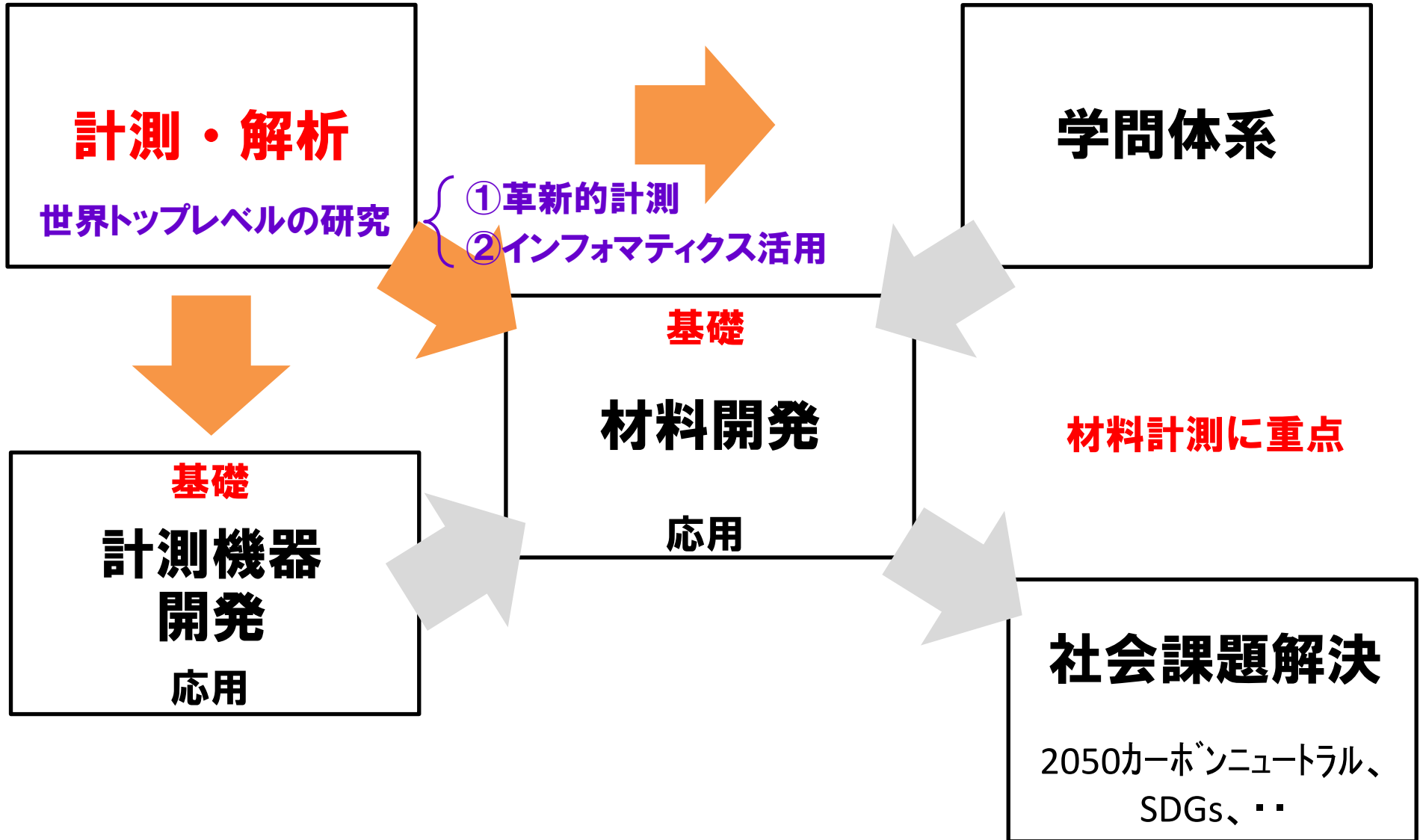
「計測・解析プロセス革新のための**基盤の構築**」

「計測」、「インフォマティクス活用」

「実験」、「計算機シミュレーション」

- 新しい計測・解析技術の出現により、科学技術は**不連続に進展**する。
- 2050年カーボンニュートラルの実現やSDGsなど、難しい社会課題の解決には、**新しい計測・解析技術の貢献**が期待。
- 世界の計測・解析技術をリードするためには、現状の改良研究ではなく、**しっかりした研究基盤構築（学理と人材）**から始めることが不可欠。
- むかし（30-40年前）に比べ、いまは多くの先端分析機器が海外製品となり、日本のシェア低下が顕著。**とくにソフト面が弱い**。
- その結果、研究設備・機器に係る多額の研究費が流出し、海外に研究開発の重要基盤を握られつつある。**経済安全保障上の重大な問題**。

本領域の位置づけ



① 革新的計測

- これまで実現できなかった計測に挑戦するための研究
- 新たな計測原理や計測装置の開発、計算機シミュレーション技術の開発により革新的計測技術の構築を目指す研究
- インフォマティクスの積極的活用を包含する、あるいは少なくとも視野に具体的に捉えている研究
- 第1に材料内部や格子欠陥、表面・界面、メソ領域での、電子・原子スケールでの物理・化学状態や形状変化の精密計測、空間・時間分解能、微量成分計測・追跡、計測再現性などの飛躍的向上を想定
- 第2に複雑な組織を有する実材料で異なるスケールで連動して起きる現象の解明(マルチスケール計測)や異なる性質の間の関連性が分からない課題の解決(マルチモーダル同時計測)への挑戦を想定
- 上記に限定せず、新しい発想での材料計測も想定
- 計測データを計算機シミュレーションによって獲得することも想定

②インフォマティクス活用

- 計測による大量データを効率的かつ高精度に処理し、知識抽出する技術の構築
- 計測データをもとに現象や特性の起源を的確に理解し、構造・物性相関や法則性など材料設計や工程設計に資する情報として抽出する技術の構築
- 開発する解析技術は分野を問わず汎用的で、かつ安定して利用できるものが望ましい
- 解析結果を計測にフィードバックさせるシステムや、材料設計や工程設計に活用するシステムの開発も想定
- 計測から解析までを一連のプロセスとして構築することが最終目標
(ただし本事業の研究期間内の実現は求めない)

研究の流れ(例)

新たな計測原理・計測装置
計算機シミュレーション技術

これまで実現できなかった計測データの獲得
既存手法の深化で大幅な効率や精度の向上

大量の時系列データ、空間データ、構造データ、...

効率的かつ高精度に処理して知識抽出

現象や特性の起源を的確に理解
材料設計や工程設計に資する情報として抽出
汎用的で安定した解析技術

材料研究に展開

自己紹介

田中 功 (Tanaka Isao)



計測実験

メスバウア分光
陽電子寿命計測

透過型電子顕微鏡

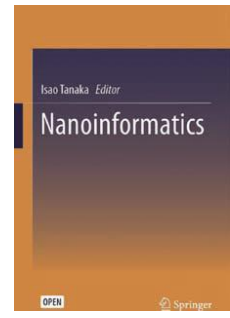
電子エネルギー
損失分光

X線吸収分光

材料開発実験

第一原理計算

マテリアルズ
インフォ
マティクス



領域アドバイザー

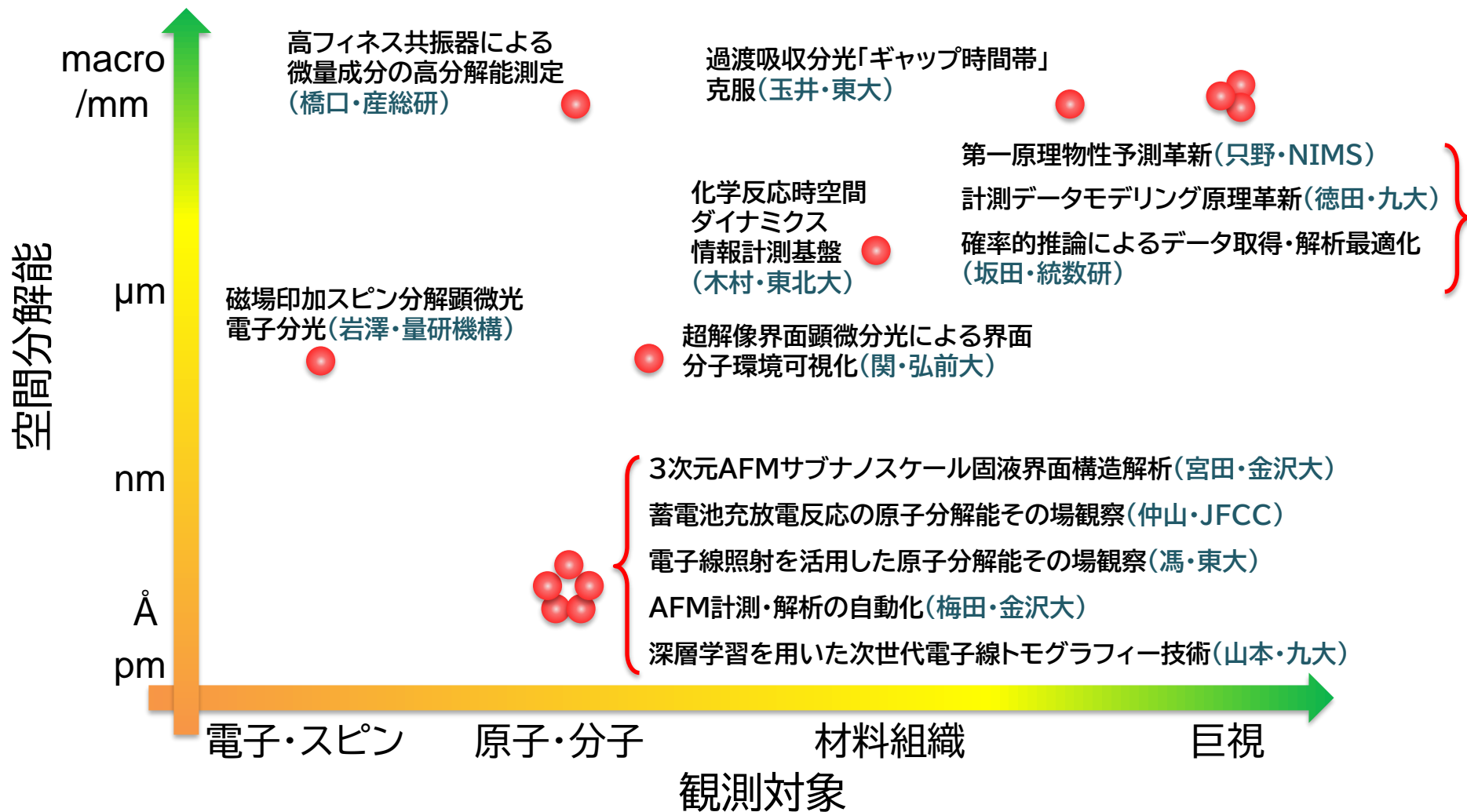
融合領域であるため、材料科学、物理学、化学など様々な分野での実験計測や計算機シミュレーション、情報科学からアドバイザーのポートフォリオを構成して、チームとして領域運営にあたります。

五十音順、敬称略

氏名	所属
小山 幸典	物質・材料研究機構 マテリアル基盤研究センター 主幹研究員
杉沢 寿志	日本電子(株) 経営戦略室・オープンイノベーション推進室 参与
竹内 一郎	名古屋大学 大学院工学研究科 教授
常行 真司	東京大学 大学院理学系研究科 教授
樋口 知之	中央大学 理工学部ビジネスデータサイエンス学科 教授
福間 剛士	金沢大学 ナノ生命科学研究所 教授
壬生 攻	名古屋工業大学 大学院工学研究科 教授
武藤 俊介	名古屋大学 未来材料・システム研究所 教授
村上 恭和	九州大学 大学院工学研究院 主幹教授
山本 量一	京都大学 大学院工学研究科 教授

2023年度採択課題のポートフォリオ

無機・金属材料、高分子材料、有機分子などを研究対象に、幅広い空間スケールをカバー



提案書に含むべき事項

- 世界のトップレベルの現状と、提案するブレークスルー、その新規性・独創性。
- 将来的に、社会問題解決や学理構築に、どのように役立つと期待できるか。
(本事業の研究期間内において、具体的な社会課題解決までは求めない。)
- 提案の計測・解析手法が、特定の分野(例えば特定の物質・材料)だけでなく、他分野での利用が期待できる具体例と根拠。

選考にあたって

- **斬新なアイデアに基づく独創的な提案を期待**
例示した研究課題に限定しない。しかし論理的でない提案や無謀な計画は採択しない。
- **3年半の研究期間を活かした、腰を据えた提案を期待**
小さくまとまった研究の採択優先度は低い。
- **将来的な国際的リーダーシップに期待**
優位性と独創性があり、国際的な発信に積極的であること。
- **明確な将来展望(社会課題解決、学理構築など)に期待**
分野外の人にも重要性や波及効果が説明できること。

研究者本人がワクワクしながら楽しく実施できる内容

留意点

- 「革新的計測」と「インフォマティクス活用」の密接連携は重要であるが、連携を重視しすぎるあまり、独自性・挑戦性が失われてしまうことは避けるべき。
- したがって、「革新的計測」と「インフォマティクス活用」のどちらかだけでも応募可能。その場合でも、近い将来での連携方策について言及すること。
- 提案が採択された場合、研究期間の後半において、他研究課題あるいは本領域 CREST 課題との連携・協力を検討いただくこともあり得る。

研究期間と研究費

- **研究期間は3年半以内**
- **研究費(直接経費)は提案内容の達成に必要な額を申請**

(標準として3000万円。これを超える場合は提案書に合理的な理由を記入ください。)

応募締切： 5月28日(火) 正午厳守

選考期間： 6月上旬～8月上旬※

研究開始： 10月1日(予定)

※面接選考会の具体的な日時はJSTから指定します

総括からのメッセージ

**本研究領域では、研究者が自らの研究に対して情熱を持ち、
楽しみながら取り組むことを最も重要と考えています。**

異分野間の研究交流やネットワークづくりを支援します。

そして斬新なアイデアを活かした、国際的に高く認知される

革新的な研究を実現することを目指します。

Research supervisor : Isao TANAKA, Kyoto University

PRESTO supports an original and challenging study by an emerging researcher.

Targets:

- Acquisition of **materials data** that was previously unattainable through advances in characterization principles, instrumentation, and computer simulation techniques.
- Extraction of knowledge from large amounts of time-series, spatial, and structural data using innovative data-driven approaches.
- Development and implementation of integrated techniques to extract valuable information for material and process design.

Research supervisor : Isao TANAKA, Kyoto University

Message from the research supervisor:

In this research field, we prioritize researchers being passionate and enjoying their work above all.

We support research exchanges and networking across various disciplines, aiming to achieve innovative research recognized internationally, fueled by groundbreaking ideas.