

参考資料11  
科学技術・学術審議会 先端研究基盤部会  
研究開発プラットフォーム委員会  
先端計測分析技術・機器開発小委員会(第3回)  
平成23年9月27日

# CRDS 計測技術横断Gの調査・提言活動

科学技術振興機構 研究開発戦略センター (CRDS)

計測技術に関する横断グループ

総括責任者: 吉川弘之

メンバー: 川口哲、永野智己、金子健司、福田哲也、丸山浩平

アドバイザー: 佐藤勝昭 [さきがけ「次世代デバイス」研究総括]



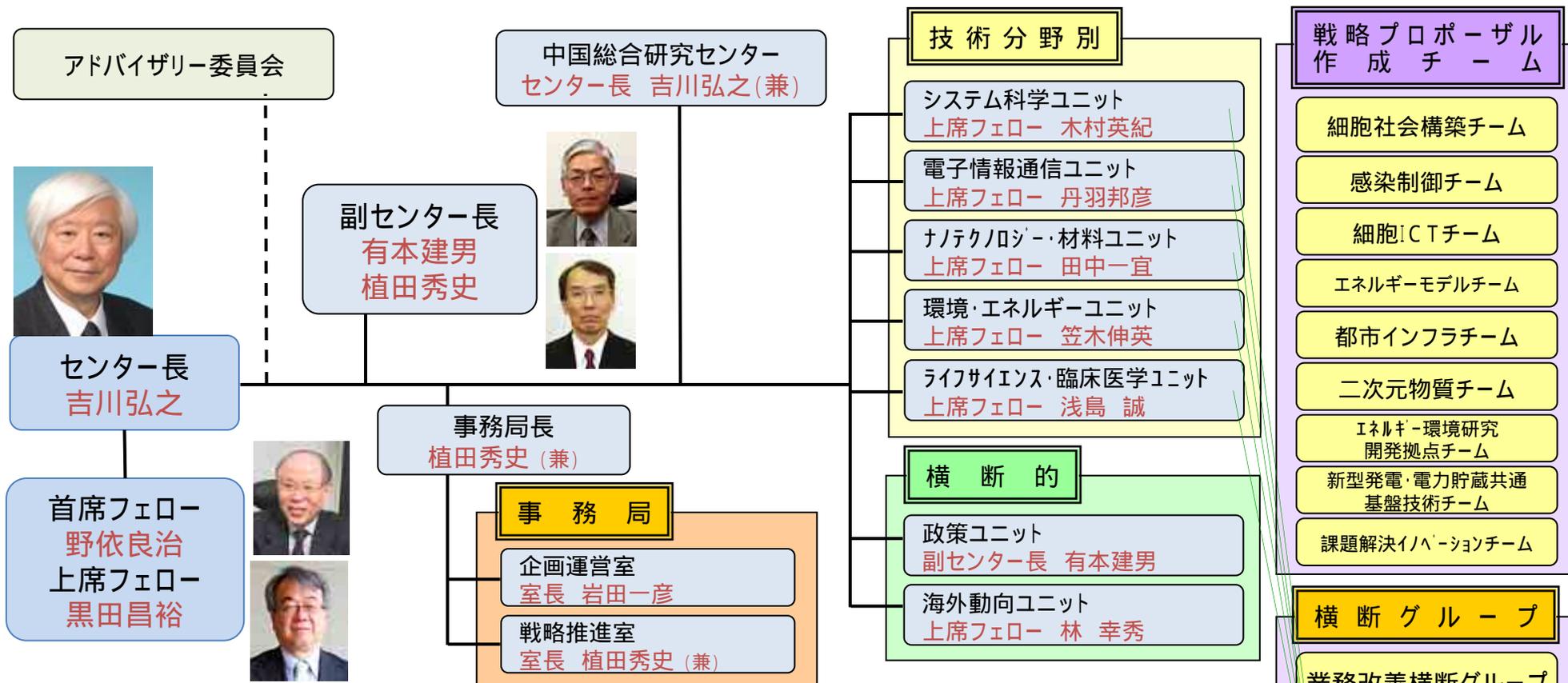
独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター  
Center for Research and Development Strategy Japan Science and Technology Agency

- 2003年7月設立
- 客観的な立場で、国の研究開発戦略を提案
- 「戦略プロポーザル」  
現在まで77件
- JSTの基礎研究事業のテーマ等に活用

## ミッション

1. 場の形成: 科学技術政策・戦略の立案に携わる人達と研究者との意見交換ができる場を形成する。
2. 俯瞰: 科学技術分野全体を俯瞰する。
3. 抽出: 今後重要となる分野、領域、課題、およびその研究開発の推進方法等を系統的に抽出する。
4. 比較: 我が国の研究開発状況および技術レベルを海外諸国と比較し、俯瞰・抽出に活用する。
5. 提言: 社会ビジョンの実現および科学技術の基盤充実とフロンティアの拡大を目指した研究開発戦略を提案する。  
そして、得られた成果については、外部に積極的に発信する。

# CRDSの組織体制 (平成23年度)

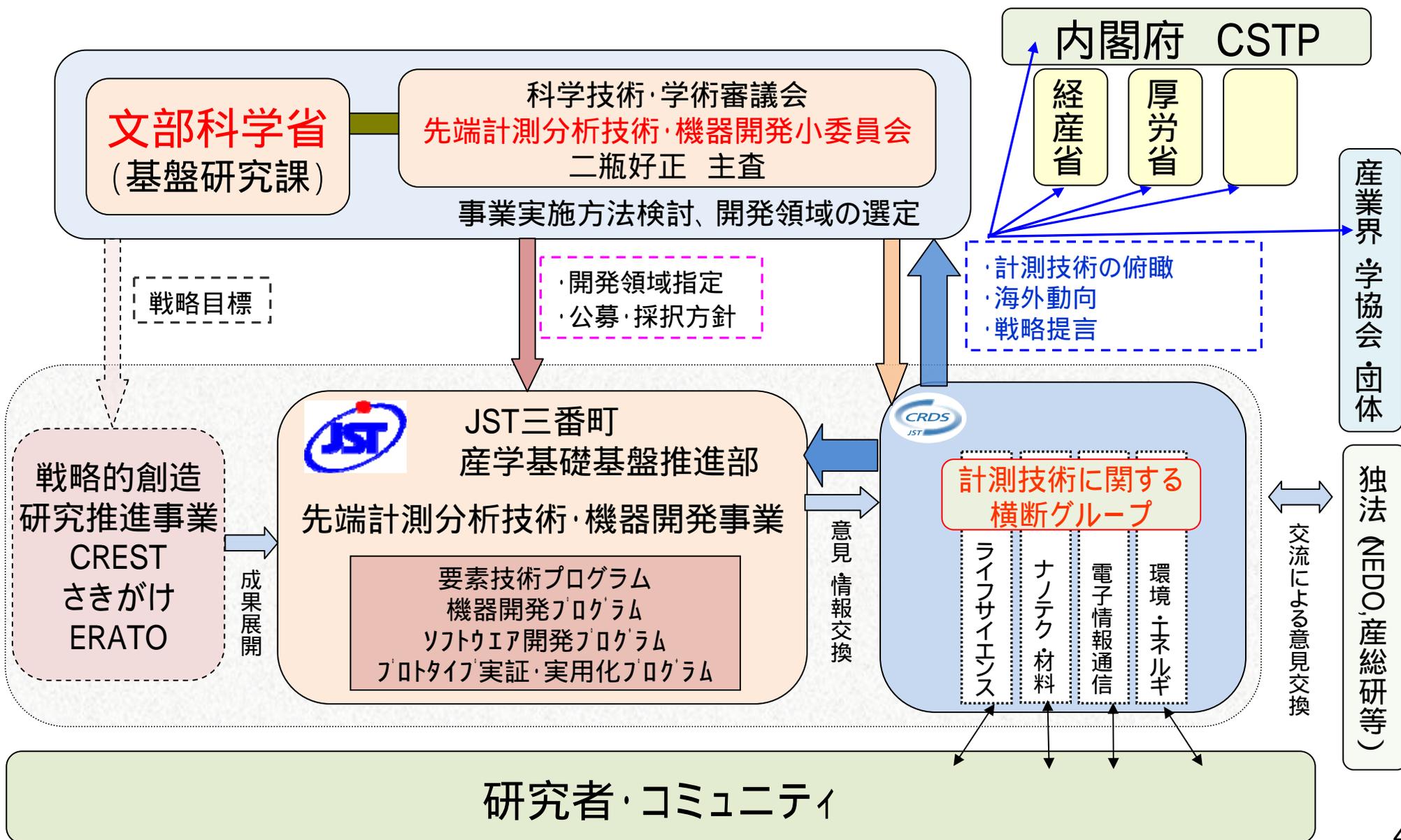


## 計測技術に関する横断グループ

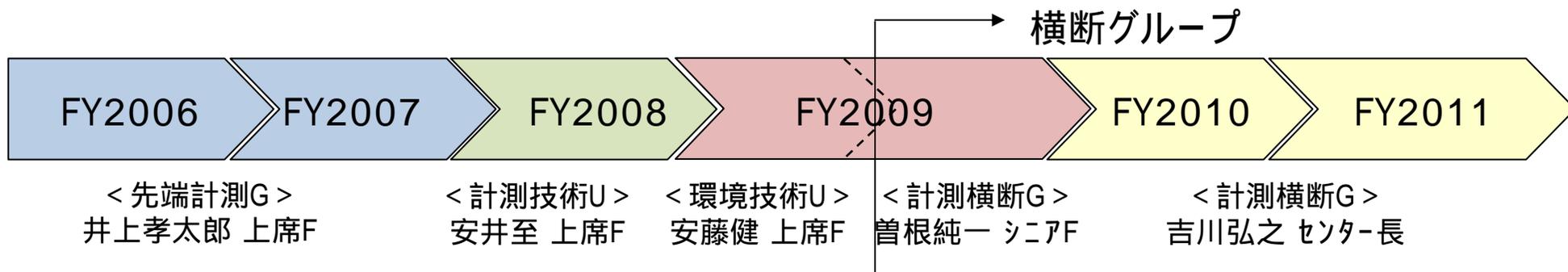
ライフサイエンス  
ナノテック・材料  
電子情報通信  
環境・エネルギー

- 計測技術に関するCRDSの活動の企画・調整を行う。
- 発足: 2009年10月20日
- メンバー: 横断的に関連ユニットのメンバーが参加。
- アドバイザー: 横断グループの活動に対して、専門的見地から助言。

# CRDS計測技術横断G活動の位置づけ



# CRDS: これまでの計測技術に関する取組み



## 俯瞰活動

俯瞰図

「先端計測技術分野  
国際比較 2008年版」

俯瞰図

「先端計測技術分野  
国際比較 2009年版」

俯瞰図  
修正

ニーズ  
俯瞰図

「計測技術に関する諸外国の  
研究開発政策動向」

1

## プロポーザル作成活動など

「ものづくりイノベーションのための  
ハイスループット先端計測」

「社会インフラの劣化診断・寿命  
管理技術」

実環境4D計測チーム  
Dynamic Observationと  
Modelingの協奏による  
「界面現象の実環境動  
的先端計測」

シングルセル計測チーム  
細胞動態の統合的計測(調査報告)

科学における未解決問  
題に対する計測ニーズの  
俯瞰調査(調査報告)

2

■ 2004スタート (2002年 田中耕一氏ノーベル化学賞受賞)

先端計測分析技術・機器開発事業 (MEXT基盤研究課、JST産学基礎基盤推進部(先端計測担当))

目的: 最先端の研究やものづくり現場でのニーズに応えるため、将来の創造的・独創的な  
研究開発に資する先端計測分析技術・機器及びその周辺システムの開発を推進する。

# (1) 諸外国の政策動向まとめ

「計測・分析技術に関する諸外国の研究開発政策動向調査」より

- **【ポリシー】** 諸外国では、先端的な計測技術の研究開発は、国家における科学技術競争力、イノベーション創出の強化につながるとの認識の下、戦略的に研究開発投資を行っている。
- 各国とも、その政策は、研究開発機能をもった計量・標準化機関が中心となって担っているケースが多く、先端的な計測技術の研究開発は、「国家計測システム」の戦略的整備の一環と認識されている。一方、欧米では、長期的な特定分野のミッションを掲げて取組む、計測技術関連の研究開発プロジェクトも存在する。
- **【ニーズ共有化】** 欧米は、「未解決の計測ニーズ」を大規模に意見集約し、そのビジョンや戦略、ロードマップ等の共有化(計測に関わる全てのステークホルダー)を目指している。
- **【重点分野】** 欧米における計測技術に係るファンディングは、ここ1～2年では、低炭素社会の構築に向けて、「環境・エネルギー分野」を強化する傾向がある。
- **【連携】** 欧米では、増加する「計測ニーズ」のすべてを、一つの国や機関で対応することが困難になってきており、外部との協力体制の構築を積極的に推し進めている。

2010年8月 CRDS発行

# 科学の発展における計測技術

- 吉川弘之CRDSセンター長:



- どんな学問分野においても、計測の限界に突き当たると科学の進歩が止まる。従って計測は科学の母 (mother of science) と言ってもよい。実際に研究のフロンティアは計測の進歩によって拡大されている。
- 計測学は、物理学、化学というディシプリンの平面的な区分けの中に置くのではなく、すべての領域に対して独自の関係をもつ一つの「メタサイエンス」と考えることである(「メタ計測学」)。



# 計測技術に関する研究開発の分類

	(基幹) 国家技術	(基礎) 科学技術	(応用) 産業技術
計測を基盤とする分野 (測ることは別の目的を達成するための手段)	(第1領域) 公共インフラ、テロ対策、防犯等の安心・安全の保障	(第3領域) 生命、ナノ・物質、情報・通信、環境・エネルギーなど基礎科学の進展	(第5領域) 医薬、食品、素材、資源、電子機器、輸送機械等の産業発展・ベンチャー創出
計測分野 (測ること自体のレベル向上が目的)	(第2領域) 長さ、重さ等の計量標準の設定	(第4領域) 計測科学(計測工学、分析化学、ナノ計測、計測システムなど)の進展	(第6領域) 計測(機器、分析サービス等)の産業発展・ベンチャー創出

・国家安全保障上での課題は？

・計測分析機器を外から買うだけでは研究者のレベル低下は？  
・科学政策投資にムダは(海外製品購入)？

・多品種少量の市場  
・日本は医用画像診断機器(CTやMRIなど)を開発可能な5カ国の1つだが、赤字体質。  
・開発支援:産、学、官の切り分け難しい。  
・ベンチャー生まれない、育たない

## (2) 科学における未解決問題に対する 計測ニーズの俯瞰調査：概要

- 「mother of scienceとしての計測」にフォーカスし、「科学における未解決問題」を掲げ、そこで必要となる「計測ニーズ」を俯瞰的に調査。
- 有識者インタビュー、アンケートによって意見を収集し、ワークショップによって内容を確認。各分野の課題リスト、水準(特徴)とトレンド、全体の俯瞰図を導出。大きな視点から以下の点が明らかになった。
  - 計測ニーズの60%が「生命科学」分野
  - より複雑な現象解明へ取り組むための計測ニーズが多い
  - 「四次元レンズ」という未来予測も含めた計測ニーズが含まれる
- 計測ニーズ(ウォンツ)は、「メジャメント」と「キャラクターゼーション」のどちらを目的としているか分離し、さらに測定可能な物理量(メジャランド)に落とし込む作業があってこそ、計測技術の開発がスタート可能(ニーズとシーズの邂逅)。
- ニーズと幅広いシーズとの邂逅の場の設定が重要な課題。

# まとめ：計測技術の研究開発戦略

## 政策提言(意思決定)のためのエビデンス：

### ニーズの共有化

- ・調査(アンケート、インタビュー、ワークショップ)
- ・ニーズ・マップ / 研究開発ロードマップ等の策定・広報
- ・データベース、共有ネットワーク構築の運営など



### 重点分野の設定

- ・ニーズとシーズの邂逅
- ・深掘り調査 / プロポーザルの策定
- ・海外動向調査 / 国際比較
- ・研究開発の実施支援など



### 連携の推進

研究開発の連携  
研究開発投資の連携  
(国際、産学の連携)

- ・関連機関(省庁、産業界、学協会等)との意見交換
- ・国際的な意見交換
- ・協力体制の構築支援など

2010  
科学における未解決問題に対する計測ニーズの俯瞰調査

2011  
ニーズ・シーズの邂逅  
(海洋生物多様性)

2009  
計測技術に関する諸外国の研究開発政策動向

2009 2010  
細胞動態の統合的計測

2010  
産総研・計量標準センターとの意見交換



日本国キログラム原器



「SPring-8」

ご清聴ありがとうございました



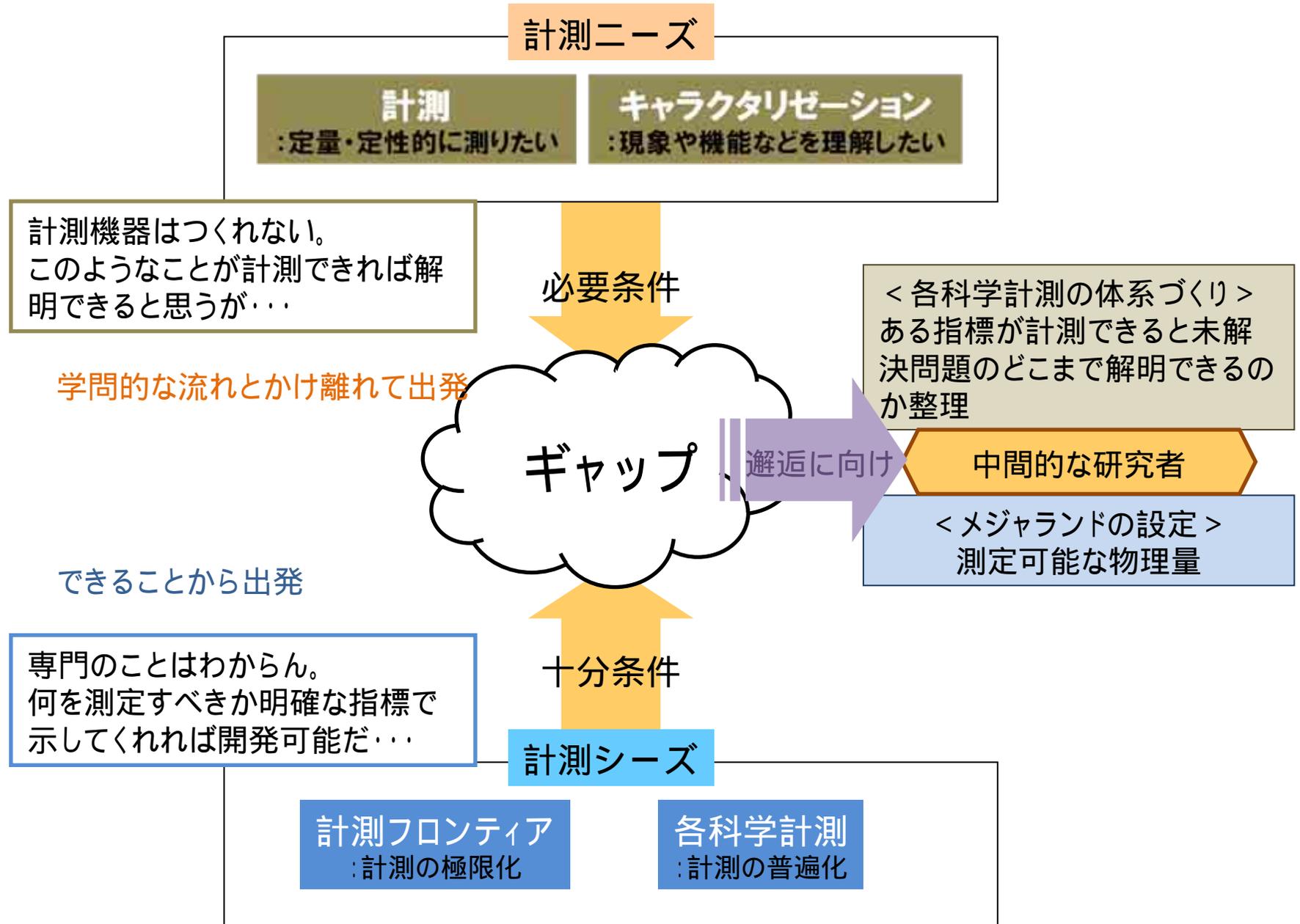
走査型プローブ顕微鏡



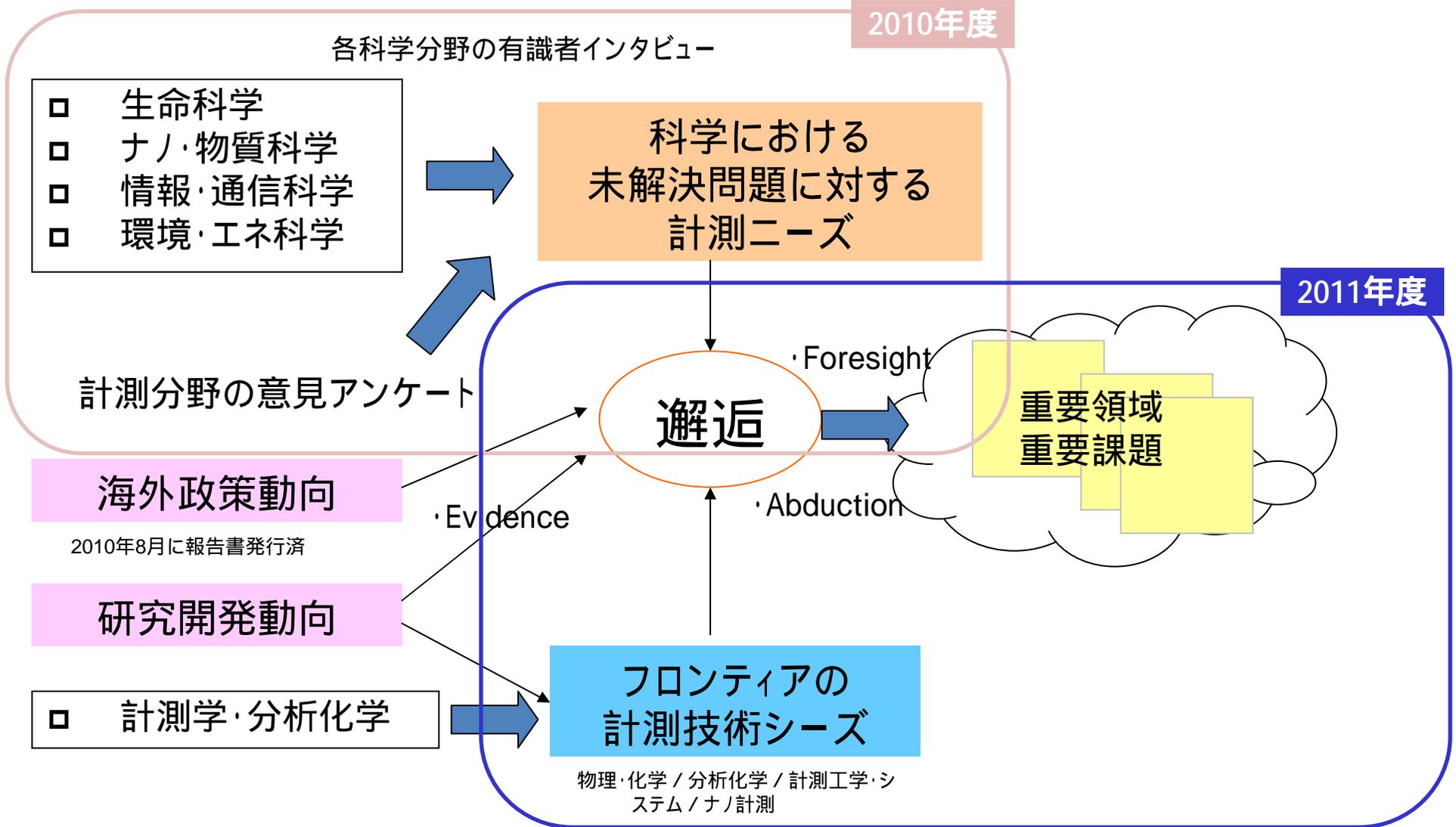
X線回折分析装置

# 付録

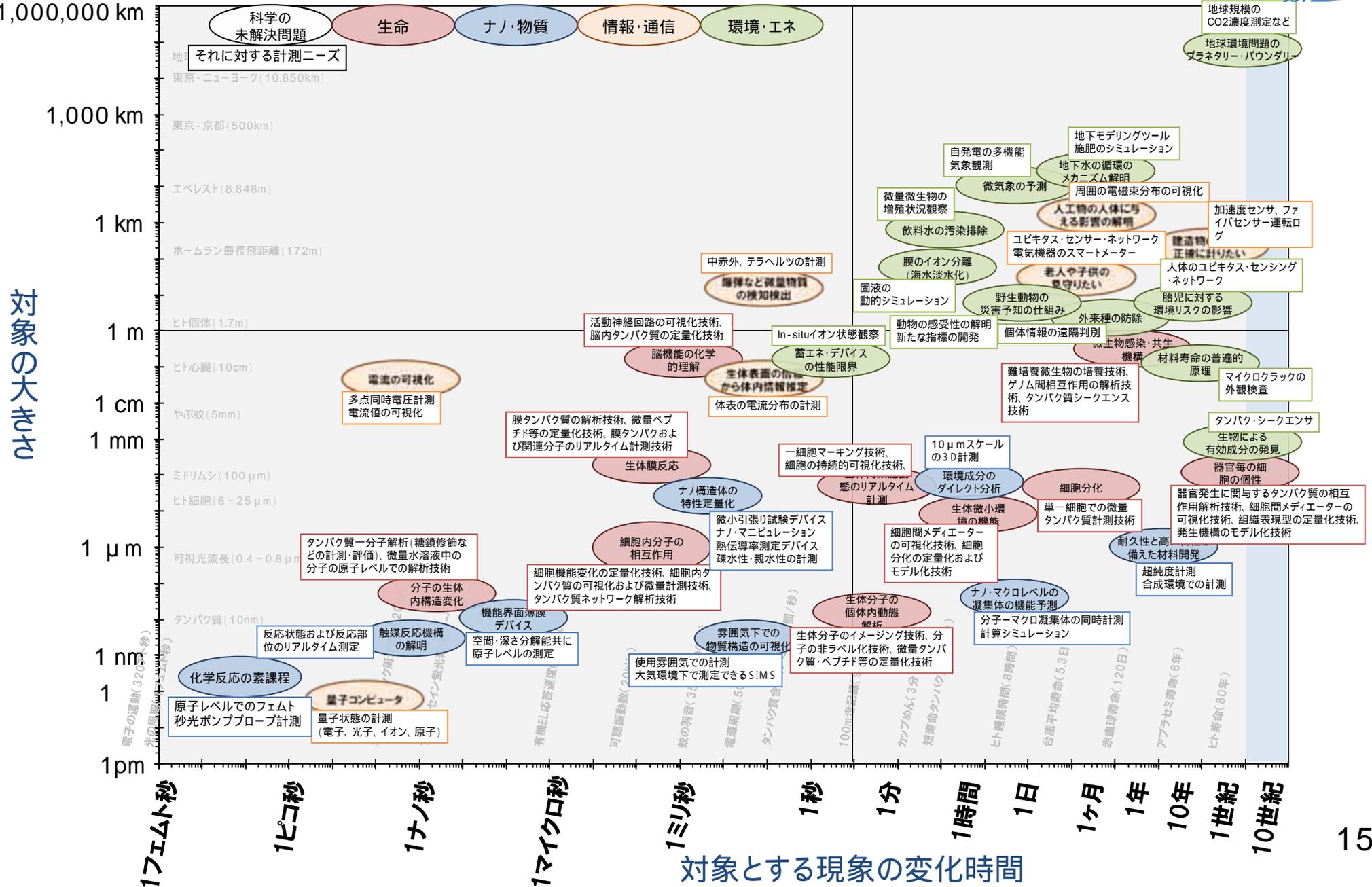
# ニーズとシーズの邂逅プロセス



# 科学における未解決問題に対する計測ニーズ の俯瞰調査

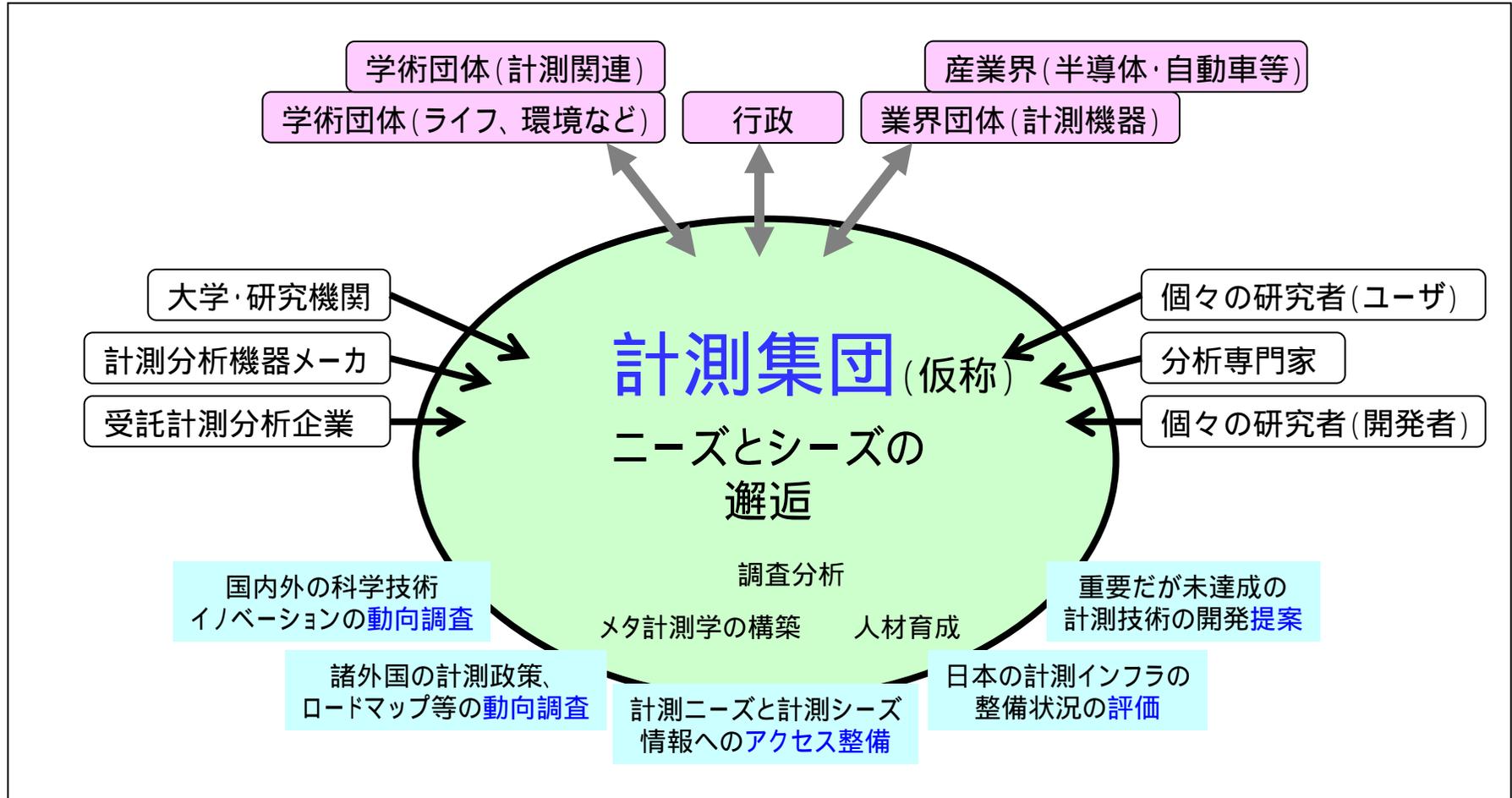


# 科学の未解決問題に対する計測ニーズ俯瞰



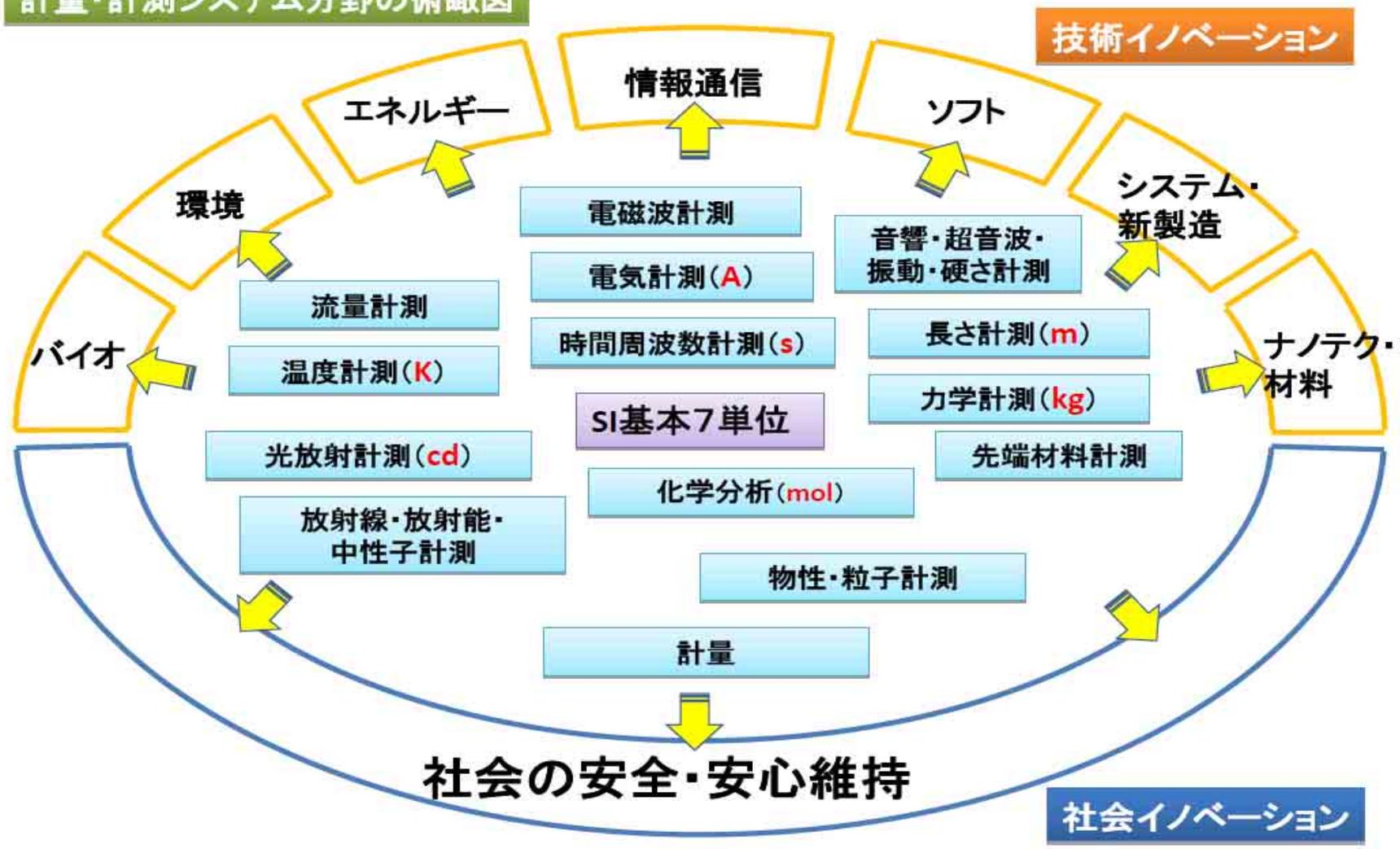
# 計測技術プラットフォーム

- 米国(NIST)のUS計測システム(USMS)、EUの欧州計測標準研究協会(EURAMET)のような計測関連の活動をネットワークで結ぶ仕組みの構築が必要



# 産総研・計量標準センターにおける領域俯瞰

計量・計測システム分野の俯瞰図



# 計測技術の開発と標準化

