

資料2 - 3  
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2回)  
平成23年7月29日

# 平成24年度重点開発領域設定について

# 重点開発領域の設定について

重点開発領域を設定する  
技術開発タイプ

ソフトウェア開発タイプ【最大3年間】

ユーザビリティの高いアプリケーション、データベース等のソフト開発

要素技術タイプ  
【最大4年間】

飛躍的な性能向上が期待  
される要素技術を開発

重点領域は設定せず、広く技  
術シーズを底上げ

機器開発タイプ  
【最大6年間】

産学連携による開発チームを  
編成し、プロトタイプ機を開発

**重点領域を設定**し、プロトタイ  
プ計測分析機器の開発を推進

プロトタイプ実証・実用化タイプ  
【最大3年間】

ユーザー等を含む産学連携による  
開発チームを編成し、プロトタイプ  
機の性能実証、応用開発を推進

企業側が開発リーダーとなり、実  
用化を推進【マッチングファンド】

各種基礎  
研究事業等

イノベー  
ション創出の  
加速

## 【重点開発領域を設定する際に必要な視点】

- 将来の独創的な研究開発に資するもの
- 研究現場の強いニーズが現実にあるもの
- 国の政策、戦略目標の達成に貢献できるものであること
- 広範な波及効果が見込めるもの
- 将来の開発実現可能性が見越せるもの
- 研究ニーズと技術シーズがベストマッチした提案を期待できるもの
- 多様な提案が期待できるもの
- 既存の技術レベルでは達成できないもの

「我が国の知的創造基盤の強化に向けて」(平成22年8月先端計測分析技術・機器開発小委員会)より

# 重点開発領域の設定について

## 【方針】

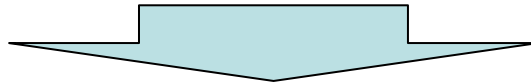
先端計測分析技術・機器開発プログラムの戦略的な事業推進を行うため、平成24年度以降も引き続き重点開発領域を設定する。

検討にあたっては、「第4期科学技術基本計画」等における政策課題対応<sup>1</sup>、技術シーズ対応<sup>2</sup>の2つの視点が必要。

<平成23年度の領域設定(機器開発タイプのみで設定)>

1 「異相界面におけるパワーフロー現象解明のための計測技術」(総合科学技術会議アクションプラン)

2 「従来の特性を進化させた高性能レーザーを用いた計測分析システム」、「物質・材料の3次元構造解析及び可視化計測」



## 【検討方法】

1. 小委員会において、重点的に開発を進める領域の大枠を検討。
2. タスクフォースにおいて、プログラム構成(開発タイプの在り方)と併せて、重点開発領域の在り方を確認、検討。
3. タスクフォースでの検討を踏まえ、小委員会において、開発側及び利用側の主導的な立場にある有識者から、研究開発の現状、今後必要と考えられる計測分析技術等について意見聴取し、重点開発領域を決定。

# 重点開発領域の設定について

平成24年度の重点開発領域の設定に向けて、第1回小委員会(6月29日)に以下の項目例を提案し、意見聴取。

## 【項目1:省エネルギー化に必要な計測・分析技術】

エネルギー確保と同時にあらゆる機器の「低消費電力化」が求められる現下の状況を踏まえ、「次世代省エネデバイス」の開発に向けて必要とされる計測・分析技術領域を設定。

## 【項目2:生命科学における課題達成に必要な計測・分析技術】

これまでの調査で明らかのように、「生命科学分野」における計測ニーズが約6割を占めていることから、CRDSによる追跡調査結果も踏まえて具体的なテーマを絞り込んだ上で計測・分析技術領域を設定。

## 【項目3:災害対応における課題達成に必要な計測・分析技術】

東日本大震災を機に、「国民の生命、財産を守る」、「安全、豊かで質の高い国民生活を実現する」ことが喫緊の重要課題となっている。このため、安全に暮らせる社会の実現に向けて必要となる計測・分析技術領域を設定。

# 委員からの領域提案(政策課題対応型)

## 第4期科学技術基本計画に対応

主要な柱	重要課題達成のための施策の推進	委員から提案のあった領域名	具体的な開発イメージ
震災からの復興、再生の実現	被災地における安全な生活の実現	災害対策・復興対応における課題達成に必要な計測・分析技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個人が携帯する放射線被ばく量のリアルタイムモニター表示バッジシステムの開発</li> <li>・放射線の遠隔測定システム(リモートセンシング)の開発</li> </ul>
		放射能除染のための革新的新技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型、高速、高性能な多用途除染法の技術開発と機器開発</li> </ul>
		簡易型から高精度据置型に及ぶ放射能計測装置の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低コスト簡易型の放射線計測装置の開発と市場導入</li> <li>・輸出工業品、食料品等に対する高精度な据置型放射線計測装置の開発</li> <li>・測定データのデータベース化(統一的な測定精度認識のもと、標準化、安全に対する国際基準への貢献)</li> </ul>
グリーンイノベーションの推進	安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現	エネルギーの創出・蓄積・利用(省エネ対応デバイス・システム)を支える計測・分析への技術・機器の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー消費の少ないデバイスの開発や生産に必要な「計測・分析」の開発</li> <li>例:省エネデバイスである有機EL含むLEDの更なる性能向上・生産性向上を促進する為の計測・分析技術</li> </ul>
		異相界面におけるパワーフロー現象解明のための計測技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表面・界面での原子レベルで評価や分析する計測技術の開発</li> <li>平成23年度の重点開発領域の継続</li> </ul>
	グリーンイノベーション推進のためのシステム改革	電池動特性解析プラットフォームの構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次世代イノベーションの鍵である高効率分散エネルギーシステムを実現するキーデバイス、電池を生きたまま動作させながらパワーフローを複数の方式により計測する技術の開発(高性能・高信頼性の実現)</li> <li>例:ストロボ観察技術と(1)電子線、(2)X線、(3)光、等の複数の方式と、それらの相互補完的組み合わせを行って、サブミクロン空間分解能をもつ計測・分析システムを実現。高性能・高信頼性の知見を提示するプラットフォームの構築</li> </ul>

# 委員からの領域提案(政策課題対応型)

## 第4期科学技術基本計画に対応

主要な柱	重要課題達成のための施策の推進	委員から提案のあった領域名	具体的な開発イメージ
安全かつ豊かで質の高い国民生活の実現	生活の安全性と利便性の向上	地球計測の新技术	・地殻変動、突発的異常気象等、災害につながる天変地異の迅速な計測方法の開発。特に竜巻、津波などの予測につながる計測技術の開発 津波については、「人の命を守る」という観点から震災対応にも該当

## その他(開発領域、事業推進に関する提案)

委員から提案のあった領域名	具体的な開発イメージ
極限環境下における無人自走計測システム	・高温、高湿度、高放射線下での各種計測を可能とするシステムの開発・構築 (高温でも測定可能な半導体素子などの開発も含める)
原子核エネルギーの新しい利用法を開発するための計測技術	・従来型の原子力エネルギーに捕らわれない、原子核のエネルギーを利用するための新しい手法や計測技術の開発による研究分野を創設
先端計測分析イノベーションネットワーク	・先端計測事業で開発されたオンリーワン・ナンバーワン機器や、他分野・事業で開発された機器・ソフトウェア、各種データベースとのネットワークを構築し、イノベーション創出を支援するシステムを構築。本事業の成果とグローバルな成果からソリューションを提供し、新たなイノベーション創出に寄与する価値創造型プラットフォームを構築

# 委員からの領域提案(技術シーズ型)

委員からの提案領域	既存技術におけるニーズ、課題	具体的な開発イメージ
短時間放射能計測分析システム	従来のセンサー、計測分析方式では、定性定量分析に非常に時間を要する	・複合センサー(検出器)、予測手法などを用いた放射能高速計測分析システムの開発
新エネルギー開発のための革新的技術の開発	再生可能エネルギー技術開発はこれからの社会にとって必要不可欠	・従来のエネルギー変換効率の大幅に向上させる、または抜本的に新しい方法の開発に求められる計測技術の開発
先端分析技術のプラットフォーム化のための装置・システムの開発	短期間での開発が求められる社会において、デジタルデータのオープンシェアリングとそれらを使うモデリングの共有化が必要	・サイズの異なる階層間の測定データの相互補完、異なる領域間の分析データ共有化のためのプログラムの開発 ・分析技術のデファクトスタンダード化をねらうシステム提案や標準化技術への支援
ものづくりのための非破壊・非接触計測技術	食品や農水産物の安全・安心が必要	・品質管理のための全数検査に求められる、非破壊・非接触による計測技術の開発
原子分子レベルでの情報制御を用いた計測技術	近年、原子分子レベルでの情報の読み書きや、単一原子分子計測の研究が進展しており、新たな計測技術が求められる	・原子分子の制御および計測技術を活かした測定機器の開発
血管成熟度を可視化するための測定技術	血管新生抑制剤による腫瘍血管の正常化に対する効果を測る際、現行の造影剤では治療による血管の成熟度合いの十分な観察が困難	・血管成熟度を血管新生治療のバイオマーカーとして利用するための技術開発
生命科学における課題達成に必要な計測・分析技術	細胞の生息する周辺微小環境との相互作用の解明が近未来的な課題	・生体における遺伝子発現細胞の周辺領域を、目視下にマイクロダイセクション的に採取する技術と質量分析をはじめとする計測・分析技術の開発
・従来の特性を進化させた高性能レーザーを用いた計測分析システム ・物質・材料の3次元構造解析及び可視化計測	H23年度開発領域を継続	

# 平成24年度の重点開発領域について(意見まとめ)

## 1. 政策課題対応型の領域設定

### 放射線計測

- ・モニタリング(極限環境下も含む)、製品・食品の計測 等

### グリーンイノベーション

- ・高効率分散エネルギーシステム、省エネデバイス(有機ELを含むLED)などの更なる高性能化に貢献する計測技術
- ・平成23年度の重点開発領域である「異相界面におけるパワーフロー現象解明のための計測技術」については、平成24年度も継続

### 地球規模の大規模計測技術

- ・地殻変動、突然異常気象等のあらゆる災害の迅速な計測方法

## 2. 技術シーズ型の領域設定

ものづくりのための非破壊・非接触計測技術

原子分子レベルでの情報制御を用いた測定技術



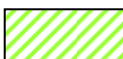
医療、生命科学分野で必要とされる計測技術

平成23年度の重点開発領域の継続要否

なお、重点開発領域の設定に際して、本プログラムの主旨である、既存の技術レベルでは達成しえない新しい計測技術の提案が可能か、広範な分野への波及効果が見込めるか等といったことが達成可能か、十分に留意する必要がある。



## 研究成果展開事業(先端計測分析技術・機器開発プログラム)重点開発領域一覧

平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
生体内・細胞内の生体高分子の高分解能動態解析(原子・分子レベル、局所、3次元解析) 【ライフ】	単一細胞内の生体高分子、遺伝子、金属元素等全物質の定量的、網羅的分析 【ライフ】	ナノレベルの物質構造・状態3次元可視化(機能素子・材料、及び細胞内物質・生体高分子) 【ライフ、ナノ・材料】	人体内の臓器、病態、脳の高次機能などの無・低侵襲リアルタイム高解像度3次元観察、及び人体中の物質の無・低侵襲定量分析 【ライフ】	非侵襲的バイオ計測・イメージング手法による生体内単一細胞の応答情報計測 【ライフ、ナノ・材料】	進化学・分子デザイン手法による高機能制バイオセンサー・デバイスを備えた計測分析 【ライフ】	従来の特性を進化させた高性能レーザーを用いた計測分析システム 【ライフ、ナノ・材料、環境】	従来の特性を進化させた高性能レーザーを用いた計測分析システム 【ライフ、ナノ・材料、環境】
実験小動物の生体内の代謝の個体レベルでの無・低侵襲的解析、可視化 【ライフ】	ナノレベル領域における微量元素・点欠陥の化学状態及び分布状態の定量分析(ナノキャラクタリゼーション) 【ナノ・材料】	ハードウェアによる計測限界を突破するためのコンピュータ融合型計測分析システム 【情報・その他】	リアルタイム・ハイスループット観察、リアルタイム制御、又はものづくり環境適応可能な計測分析システム 【ものづくり】	地球環境問題に関わる環境物質のオンライン多元計測・分析システム 【環境】	物質・材料の3次元構造解析及び可視化計測 【ライフ、ナノ・材料、ものづくり】	物質・材料の3次元構造解析及び可視化計測 【ライフ、ナノ・材料、ものづくり】	物質・材料の3次元構造解析及び可視化計測 【ライフ、ナノ・材料、ものづくり】
ナノレベルの物質構造3次元可視化 【ライフ、ナノ・材料】			機能発現・作動状態下におけるマクロからマイクロレベルのダイナミック計測 【ものづくり】	機能材料・デバイスのマクロからナノレベルに至る構造と組成・状態のシームレス分析計測 【ものづくり】	経年使用材料の寿命推定を可能にする計測分析 【ものづくり】		異相界面におけるパワーフロー現象解明のための計測技術 【アクション・プラン】
ナノレベルの物性・機能の複合計測 【ナノ・材料】				知覚(視覚)機能を考慮した材料および製品の性状・品質評価計測 【ものづくり】	【技術シーズ型の領域】  主に研究現場で使われる機器  主にものづくり現場で使われる機器  【政策課題対応型の領域】  H23年度は、太陽光発電、蓄電池または燃料電池の研究開発現場で使われる計測・分析技術		
極微量環境物質の直接・多元素・多成分同時計測 【環境】							

# 要素技術タイプ開発課題から創出されたシーズ(例)

## 要素技術タイプ終了課題のうち、事後評価でS評価を受けた課題

チームリーダー	参画機関	開発課題	終了後の展開
安田賢二(東京医科歯科大学)	長崎大学	薬物・医療スクリーニングを目指したオンチップ・セロミクス計測技術の開発	NEDOにて助成を受けている
夏目徹(産業総合技術研究所)	理化学研究所等	超高感度質量分析のためのサンプル前処理・導入システムの開発	機器開発タイプ(領域非特定型)へステップアップ
垣内隆(京都大学大学院)	堀場製作所	高精度高安定pH計測用イオン液体塩橋の開発	プロトタイプ実証・実用化タイプへステップアップ
一村信吾(産業技術総合研究所)	東京理科大学等	AFM探針形状評価技術の開発	プロトタイプ実証・実用化タイプへステップアップ
大林康二(北里大学大学院)	-	生体計測用・超侵達度光断層撮影技術	(終了後、ソフトウェア開発タイプへ移行)
中西彊(名古屋大学大学院)	大阪電気通信大学	スピン偏極電子源	機器開発タイプ(領域非特定型)へステップアップ

## 要素技術タイプの開発成果をもとにした製品化事例

### 研究用倒立顕微鏡「ECLIPSE Ti」



課題名: 細胞内蛋白質統合検出システム  
 チームリーダー: 片山教授(東京大学)  
 参画機関: 工学院大学等

自動焦点維持装置を電動の標準機として、さらに高速性や実験操作性、画像解析ソフトを含めたトータルソリューションをユーザーに提供することで、生物学、医学、薬学な各種研究の現場で、研究者の要望を満たす顕微鏡。

平成19年に(株)ニコン インストルメンツカンパニーが製品化。

### 多機能ナノチューブプローブ

課題名: 4深針STMの制御系および多機能ナノチューブ探針の開発  
 チームリーダー: 長谷川准教授(東京大学)、  
 参画機関: 大阪大学、(株)ユニソク

参画機関である(株)ユニソクとともに、ナノ電気特性測定技術(4探針STM法)、およびナノチューブプローブを開発。

平成19年に(株)ユニソクがシステムとして製品化



ナノチューブ  
プローブ