

先端計測分析技術・機器開発プログラムの 今後の推進方策について

平成23年6月29日

平成24年度概算要求に向けた検討事項

1. 戦略的な研究開発の推進について
重点開発領域の設定
2. 開発された技術・機器の実用化について
知的創造プラットフォームの機能強化
3. 震災による被害への対応について
被害を受けた開発課題の開発期間延長

1. 戦略的な研究開発の推進について

【背景・方針】

独創的な研究開発活動を支える基盤の強化のため、24年度も引き続き先端計測分析技術における革新的な要素技術開発、機器開発、プロトタイプ機の性能実証等を推進する。

実施にあたっては、「第4期科学技術基本計画」における政策課題への対応を図るとともに、「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）における提言内容を踏まえることとする。

また、研究開発においては、着実に取り組むべき「一般領域」とともに、政策的ニーズに対応した戦略的な「重点開発領域」の設定を行うこととする。

【小委員会における検討方法】

1. 重点的に開発を進める領域の大枠を決めた上で、当該領域において主導的な立場にある有識者に小委員会への出席を求め、研究開発の現状、今後開発が必要と考えられる計測分析技術等についての意見聴取を実施。
2. 有識者の選定にあたっては、JST研究開発戦略センター(CRDS)が行っている計測ニーズ調査や関係機関等からの推薦を踏まえることとする。
3. 小委員会において意見聴取の結果を踏まえ検討し、重点開発領域案を設定する。

平成24年度の重点開発領域の設定に向けて、以下の項目が考えられるのではないか。

【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。

2. 開発された技術・機器の実用化について

【「知的創造プラットフォーム」に関する平成23年度(初年度)の取組】

研究成果の社会還元機能について

・プロトタイプ機の活用・普及促進

広報・ネットワーク機能について

a) シーズとニーズの出会いの場の構築、b) 専門家・ユーザ等への成果普及活動

c) 企業とのマッチング推進、d) 国民・社会一般への周知広報活動

【平成24年度以降の取組】

研究成果の社会還元機能について

・プロトタイプ機を広く共用に供し、ユーザー獲得と認知度向上を目指す取組を強化。
共用対象件数を増加。

・共用によって得られた知見をもとに機器を改良するための取組を強化。

プロトタイプ機器の性能向上のための開発経費を措置。

(3年間の共用期間のうち、2年目後半から3年目に経費を措置)

広報・ネットワーク機能について

・得られるシーズとニーズ情報を、中長期的に求められる政策課題と照らし合わせ、
戦略的な技術開発(重点開発領域設定等)に活用する。

計測技術・機器の標準獲得

・新たな計測技術・機器として普及を目指すためには、広くユーザを獲得するとともに、
国際標準的な技術・機器として定着させる仕組みが必要。

これらの実施に向け、事業内容全体の構成見直しも含めて検討。

3. 震災による被害への対応について

【現状】

平成23年度に開発終了予定の開発課題のうち、被災地域に中核機関が所在する開発チームは震災の影響(機器の故障等)により所期の開発目標を達成できない恐れがあり、何らかの対応が必要。

【対応策】

開発目標の達成に向けて課題を完結させるため、開発期間の半年～1年間の延長を可能とする措置を検討。期間延長による実用化の効果も見極めつつ支援を行う必要がある。

研究施設の損壊(代表例)

・物質・材料研究機構(つくば市)

開発していたNMR装置が損壊。修理に時間を要する他、冷却・励磁等の準備、試験運転等を考慮すると開発に大幅な遅れが発生。(写真参照)



「科学技術に関する基本政策について」見直し案(パブリックコメント募集文書)における
重要課題達成のための施策(抜粋)

II. 将来にわたる持続的な成長と社会の実現

2. 震災からの復興、再生の実現

(2) 重要課題達成のための施策の推進

i) 被災地の産業の復興、再生

東日本大震災により、東北、関東地方の沿岸域を中心として、広範囲にわたり、地場産業である農林水産業等の第一次産業が甚大な被害を受けた。これを踏まえ、これら産業の復興、再生、さらには成長の実現に向けて、①汚染された土壌や水質等の調査及び改善改良、海洋生態系の回復、生産性の向上、農林水産物の安全性の向上等に関する研究開発を推進するとともに、その利活用を促進する。

また、被害地域は、先端材料や部品等の生産と研究開発の拠点として、我が国のみならず、世界的なサプライチェーンの中で重要な役割を担っており、その被害を踏まえ、サプライチェーンの再建が、国内的にも国際的にも急速に進みつつある。これに鑑み、②先端材料、部品等の拠点の再構築に向けて、その高品質化、生産設備、機器等の再生と高度化、安定的な供給体制の構築に資する研究開発等の取組を推進する。

さらに、新しい産業の創成と雇用の創出に向けて、被災地域を中心に、③再生可能エネルギーや医療・介護、情報通信技術等の領域における研究開発等の取組を促進する。

ii) 社会インフラの復旧、再生

被災地域では、地震と津波、さらには液状化等によって、多くの建築構造物等が倒壊あるいは流出し、社会インフラが寸断され、甚大な被害が発生した。これを踏まえ、家屋やビル、公園等の修繕や修復、港湾、空港、鉄道、橋梁、道路等の④交通インフラ、さらに、電気、ガス、上下水道、情報通信等の生活インフラの復旧、再生とその機能性、利便性、安全性の向上等に資する研究開発等の取組を進める。

また、⑤公共施設等の防災機能の強化、民間も含めたネットワークの強化に向けた研究開発等の取組を進める。

iii) 被災地における安全な生活の実現

東日本では、東北地方太平洋沖地震の後も、余震活動が継続している。また、こうした大震災は他の地域でもおこり得る。これに鑑み、⑥地震、津波等の調査観測等を充実、強化するとともに、二次災害防止のため、地方公共団体と連携しつつ、被災地における⑦防災、減災対策に関する取組を強化する。

また、福島第一原子力発電所の事故を受け、⑧周辺地域における放射線モニタリングを強化すると共に、こうした情報を国内外に正確かつ迅速に発信する。さらに、国際協力も得て⑨汚染された土壌、水等の除染、放射性廃棄物の処理、処分等に関する取組を推進する。

被災地域における感染症の拡大、地震や津波の恐怖、長時間の避難生活等による心

身の疲労や心的外傷後ストレス障害（PTSD）、福島第一原子力発電所の事故に関連した懸念など、人々の健康不安を解消し、精神的な安定を確保するため、⑩被災地の人々を対象とする長期間の健康調査と分析、心理学や精神医学等に基づく診断、治療、研究等を強化する。

3. グリーンイノベーションの推進

(2) 重要課題達成のための施策の推進

i) 安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現

我が国全体のエネルギー供給の安定性、経済性、持続可能性と統合的な形で、再生可能エネルギーの普及の大幅な拡大に向けた革新技術の研究開発、分散エネルギーシステムの革新を目指した研究開発等の取組を促進する。

①太陽光発電、バイオマス利用、風力発電、小水力発電、地熱発電、潮力・波力発電等の再生可能エネルギー技術の研究開発については、これまでの技術を飛躍的に向上させるとともに、新たなブレークスルーとなる革新的技術の獲得を目指した戦略的な取組を推進する。さらに、これらの技術の温室効果ガス排出削減ポテンシャルを最大限に活かし、それぞれの特徴や地域の特性に応じて、海外展開を図る。

また、②分散エネルギーシステムの革新を目指し、燃料電池や蓄電池等のエネルギーの創出、蓄積システム、製造・輸送・貯蔵にわたる水素供給システム、超電導送電の研究開発、さらに基幹エネルギーと分散エネルギーの両供給システム及びエネルギー需要システムを総合的に最適制御するスマートグリッド等のエネルギーマネジメントに関する研究開発や自律分散エネルギーシステムの研究開発を促進し、これらの海外展開を図る。

さらに、基幹エネルギー供給源の効率化と低炭素化に向けて、③火力発電の高効率化、高効率石油精製に加え、石炭ガス化複合発電等と二酸化炭素の回収及び貯留を組み合わせたゼロエミッション火力発電の実現に向けた研究開発等の取組を推進する。原子力に関する研究開発等については、福島第一原子力発電所の事故の検証を踏まえ、今後の我が国のエネルギー政策や原子力政策の方向性を見据えつつ実施する。また、④原子力に係る安全及び防災研究、放射線モニタリング、放射性廃棄物や汚染水の除染や処理、処分等に関する研究開発等の取組を進める。

ii) エネルギー利用の高効率化及びスマート化

製鉄部門における化石資源の一層の効率的利用を図るため、⑤製鉄等における革新的な製造プロセスや、ここで用いられる材料の高機能化、グリーンサステナブルケミストリー、バイオリファイナリー、革新的触媒技術に関する研究開発を推進する。

我が国の最終エネルギー消費の約半分を占める民生（家庭、業務）、運輸部門の一層の低炭素化、省エネルギー化に向けて、⑥住宅及び建設物の高断熱化、高効率家電及び照明、高効率給湯器（コジェネレーション、次世代型ヒートポンプシステム）、定置用燃料電池、パワー半導体、ナノカーボン材料等の技術に関する研究開発、普及に関する取組を推進する。また、⑦次世代自動車に用いられる蓄電池、燃料電池、パワーエレクトロニクスによる電力制御等のエネルギー利用の革新を目指した研究開発、普及に関する取組を推進する。さらに、⑧高効率輸送機器（次世代自動車、鉄道、船舶、航空機）やモーダルシフト等の物流効率化に関する研究開発、導入を推進する。

また、情報通信技術は、エネルギーの供給、利用や社会インフラの革新を進める上

で不可欠な基盤的技術であり、⑨次世代の情報通信ネットワークに関する研究開発、⑩情報通信機器やシステム構成機器の一層の省エネルギー化、ネットワークシステム全体の最適制御に関する技術開発を進める。

iii) 社会インフラのグリーン化

環境先進都市の構築に向けて、⑪高効率な交通及び輸送システムの構築に向けた研究開発を推進する。また、これまで人が通信主体であったネットワークに生活の中でのすべての電力で作動する人工物が通信主体として接続し、電力、ガス、水道、交通等の社会インフラと一体となった⑫巨大ネットワークシステムに関する研究開発を推進する。さらに、⑬高度水処理技術を含む総合水資源管理システムの構築に向けた研究開発等を、実証実験も含めて推進する。同時に、これらの普及、拡大に向けて、統合システムとしての海外展開を推進する。

また、⑭資源再生技術の革新、レアメタル、レアアース等の代替材料の創出に向けた取組を推進する。

さらに、⑮地球観測、予測、統合解析により得られる情報は、グリーンイノベーションを推進する上で重要な社会的・公共的インフラであり、これらに関する技術を飛躍的に強化するとともに、地球観測等から得られる情報の多様な領域における活用を促進する。これらも含め、気候変動や大規模自然災害に対応した、都市や地域の形成、自然環境や生物多様性の保全、森林等における自然循環の維持、自然災害の軽減、持続可能な循環型食料生産の実現等に向けた取組を進める。

4. ライフイノベーションの推進

(2) 重要課題達成のための施策の推進

i) 革新的な予防法の開発

国民の健康状態を長期間追跡し、食などの生活習慣や生活環境の影響を調査するとともに、臨床データ、メタボローム、ゲノム配列の解析等のコホート研究を推進し、生活習慣病等の発症と進行の仕組みを解明することで、⑰客観的根拠（エビデンス）に基づいた予防法の開発を進める。さらに、⑱疾患の予兆を発見し、先制介入治療（先制医療）による予防法の確立を目指す。東日本大震災を受けて、⑲被災地の人々を中心に長期間の健康調査を行い、疾病等の予防法開発に活用する。また、大規模疫学研究の推進のために、⑳医療情報の電子化、標準化、データベース化等の基盤整備を推進するとともに、個人情報保護に配慮しつつ、これらの情報の有効利用、活用を促進する。

㉑社会的影響の大きい感染症や、自然災害の発生時等に急速に影響が拡大する感染症等を対象として、予防効果の高いワクチンの研究開発を推進するとともに、これらの国内外への普及、展開を促進する。

さらに、認知症等による社会的、経済的な損失や負担の大きさを踏まえ、積極介入研究を推進することにより、㉒認知症等の発症防止や、早期診断、進行の遅延技術等の研究開発を推進する。

ii) 新しい早期診断法の開発

国民の健康を守るためには、疾患の早期発見につながる診断手法の開発が重要であることから、㉓早期診断に資する微量物質の同定技術等の新たな検出法と検出機器の開発、新たなマーカーの探索や同定など、制度の高い早期診断技術の開発を推進する。

また、^⑧より小型で侵襲が少ない高性能の内視鏡等の肉眼視技術・機器の開発、3次元映像法などの早期診断に視する新たなイメージング技術の開発を推進する。

さらに、これらを有機的に統合し、早期診断の新技术開発を促進する。

iii) 安全で有効性の高い治療の実現

新薬の開発においては、^⑨動物疾患モデルやiPS細胞による疾患細胞等を駆使して疾患や治療のメカニズムを解明し、新規創薬ターゲットの探索を行う必要があります、そのために生命科学の基礎的な研究を充実、強化する。

また、^⑩核酸医薬、ドラッグデリバリーシステム等の革新的な治療方法の確立を目指した研究開発を推進する。治療の質と安全性と有効性の向上に向けて、疾患の層別化、階層化等に基づく創薬を推進し、^⑪国民の遺伝背景に基づいた副作用の少ない医薬品の投与方法の開発を進める。

^⑫放射線治療機器、ロボット手術機器等の新しい治療機器の開発、内視鏡と治療薬の融合など診断と治療を融合させる薬剤や機器の開発、さらに^⑬遠隔診断、遠隔治療技術の開発、それを支援する画像情報処理技術の開発を進める。

疾患の治療や失われた機能の補助、再生につながる^⑭再生医療に関しては、iPS細胞、ES細胞、体性幹細胞等の体内及び体外での細胞増殖・分化技術を開発するとともに、その標準化と利用技術の開発、安全性評価技術に関する研究開発を推進する。また、^⑮生命動態システム科学研究を推進する。

iv) 高齢者、障害者、患者の生活の質（QOL）の向上

高齢者や障害者のQOLの向上や介護者の負担軽減を図るため、生活支援ロボットやブレインマシンインターフェース（BMI）機器、高齢者用のパーソナルモビリティなど、^⑯高齢者や障害者の身体機能を代償する技術、自立支援や生活支援を行う技術、高度なコミュニケーション支援に関する技術、さらには介護者を支援する技術に関して、安全性評価手法の確立も含めた研究開発を推進する。

また、^⑰がん患者や高齢者の終末期における精神的、肉体的苦痛を取り除く緩和医療に関する研究を推進する。

先端計測分析技術・機器開発の意義と課題

計測分析技術は、

世界最先端の独創的な研究開発成果を創出するための重要なキーテクノロジー
研究開発自体が最先端の研究そのものであり、ノーベル化学賞・物理学賞に関連受賞が多く存在
科学技術の進展に必要な、あらゆる研究開発活動を支える共通的な研究開発基盤
国の科学技術競争力・イノベーション創出強化につながる重要技術との認識のもと、米国、中国、
欧州等では戦略的な研究開発投資を実施

< 課題、問題意識 >

「先端計測分析技術・機器開発事業」を平成16年度に創設、
その後6年経過
事業実施成果等を踏まえつつ、今後の事業運営、開発成果の
研究現場への普及、実用化促進などの検討が必要

< 検討の視点 >

国の政策実現、研究開発基盤強化への貢献
開発成果の研究現場への普及・活用促進 等

報告書のポイント

【現状認識】

「先端計測分析技術・機器開発事業」により、
我が国発のオンリーワン・ナンバーワン機器を多数創出

本事業を今後とも継続するとともに、開発成果の普及活用強化に向けた取組が必要

新成長戦略等、国の重要政策課題の実現(画期的な研究開発成果の創出)に向けた取組への支援強化が必要

関係者間の多様なニーズ・シーズをマッチングし、計測分析技術・機器開発の当初の段階から実用化・普及の段階に至るまでの幅広い活動を支える場が必要

【今後取組むべき事項】

開発機器の研究現場への普及活用促進
(プロトタイプ機の試用、共用の仕組みの構築)

グリーン・ライフ分野等の研究開発に
ブレークスルーをもたらす鍵となる計測
分析技術・機器開発の重点化・取組の強化

産学官の広範な関係者の連携・強化を
図るための仕組み(プラットフォーム)の構築

研究現場の計測障壁を突破し、新原理・新物質の発見に貢献

グリーン・ライフ分野等の研究開発を加速

製造プロセスから安心・安全まで幅広い分野に貢献