

平成16年度大規模新規研究開発評価
第2回評価検討会提出資料

先端計測分析技術・機器開発プロジェクト

平成15年9月30日
文部科学省 研究振興局
研究環境・産業連携課

1. 制度の枠組み等について

(重点化)

対象は、先端的・独創的かつ基礎的なものに重点を置くのか。それとも、本事業の期間内に成果を実際に利用できるようなものに重点を置くのか。

当省研究振興局で開催した「先端計測分析技術・機器開発に関する検討会」のとりまとめである「先端計測分析技術・機器開発の進め方について」では、実施課題の選定について、技術の新規性・独創性、開発される機器の性能、開発の実現可能性の観点から選定することとなっており、選定にあたってはこれらについて総合的に検討していく予定。

日本が得意としている分野に重点を置くのか、遅れがちだが重要な分野に重点を置くのか。

本プロジェクトでは、世界最先端の研究を進めている研究者が開発を期待する計測分析技術・機器について産学官の能力を結集した提案を公募し、優れた提案について開発を実施するものであり、その結果、世界初の技術・機器が創出されることが期待されるものを実施していく予定。

その際、研究者の強いニーズと日本が強みを有する技術とが適切に組み合わせられた提案を期待できる分野であることも重視する。

(領域特定と領域非特定の割合)

計測分析機器は、科学技術の極めて広い分野の総合的な製品であり、各要素が先端的存在である必要があることから、領域非特定の枠をもっと広げることは考えていないのか。

先端機器は、科学技術の極めて広い分野の技術を結集して創出されるものであり、要素技術が先端的存在である必要があることは認識している。

先端計測分析機器開発事業・領域特定型の領域は、検討会における10名程度の先端の研究者からのヒアリング、科学技術政策研究所のアンケートの結果を踏まえて設定したもので、世界最先端の研究開発をしていくために必要なものとして、以下の視点で選定したものである。

- 将来の独創的な研究開発に資するもの
- 研究者の強いニーズが現実にあるもの
- 将来、広汎かつ多様なニーズの増大が期待できるもの
- 5年後に開発の実現性が見越せるもの
- 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到達できないもの

一方、先端計測分析機器開発事業・領域非特定型では、研究開発分野に横断的なものや、当該領域以外であって高い創造性等によって提案されるものについて開発を推進するものである。

領域特定型と領域非特定型は両者ともそれぞれ重要性を有しているが、これまでの「先端計測分析技術・機器開発に関する検討会」での議論を踏まえて、領域特定型では6つの領域、領域非特定型では10課題を実施できる予算計上を行ったものである。

領域特定は、ライフ、ナノに片寄りすぎているのではないか。

先端計測分析機器開発事業・領域特定型の領域は、検討会における10名程度の先端の研究者からのヒアリング、科学技術政策研究所のアンケートの結果を踏まえて、将来の独創的な研究開発に資するもの、研究者の強いニーズが現実にあるもの、将来、広汎かつ多様なニーズの増大が期待できるもの等の視点から設定したものである。

但し、それ以外の分野についても、優れた提案については選定・実施できるように、先端計測分析機器開発事業・領域非特定型や先端計測分析技術・手法開発事業において開発の実施を予定している。

(予算配分)

予算の規模を何段階かに分ける必要はないのか？例えば、10億円規模のもの、1億円規模のもの等

概算要求においては、1チームあたりの予算規模を2億円程度のもので計上しているが、これは、当省における他のプログラムを参考に見積もったものである。

実施段階における課題の具体的な規模については、その課題の内容等によって大きく異なるものと考えており、効率的・効果的に本プログラムが実施されるような対応が可能となるように運用していく予定。

(採択数)

第1段階では採択数を増やし、それを毎年絞り込むということは考えていないのか。

先端計測分析機器開発事業の第1段階では、複数の提案を採択しそれぞれ期間中に開発を進め、第1段階終了時点で目標達成度やアイデアの実効性等を含め中間評価(絞り込み)を行う予定。

要素技術については基礎的な研究を含めて研究開発するものであり、開始後1年程度では十分な成果を創出できず、2～3年程度の期間は必要であると考えます。

その際、技術の進捗や国際的動向等を踏まえ、プログラムが効率的・効果的に実施されるよう、有識者専門委員会やPD、POの適切なマネジメントの下、対応していく予定。

(採択)

公募だけで採択するのではなく、文科省指定のテーマを作ることは考えていないのか。

世界最先端の研究データ・独自のデータは、独創的・オリジナルな計測分析技術・機器によって生み出されるものであり、その開発にあたっては、独創的・オリジナルなアイデアを中心にプロジェクトが実施されることが適切と考えている。

独創的・オリジナルなアイデアを元にした提案を採択するためには、公募により広くアイデアを募集し、競争的な環境下において選定することが有効であり、公募により実施することが適切であると考えている。

文科省が大学ベース（企業も参加可）で行うものと、他省で行うもの（予算を他省に移し替え）に分散させた方が、各省に関係する得意分野にフォーカスして運営できるのではないか。

本プロジェクトの目的は、先端的・独創的な研究活動を推進するために、先端計測分析技術・機器開発を進めるものであり、研究開発の基盤整備を担当する当省で実施することとしている。

本プロジェクト全体として対応すべき課題（課題選定の際の考え方、チーム編成の考え方、契約時の留意事項等）もあり、当省において総括的に進めていくことが適当であると考えます。

なお、他省庁との連携については、プロジェクトの企画段階から適宜情報交換等を進めてきており、今後も具体的な検討の場に参加して頂く等連携を図っていく予定。

（研究遂行中のケア）

研究遂行中に創出した思いがけない成果を展開する仕組みは、何か考えているか。

本プロジェクトの推進にあたっては、運営体制として、プログラムディレクター、プログラムオフィサーからなる運営組織と、研究開発状況の評価を行う有識者専門委員会を設置する予定である。

プログラムオフィサーについては開発現場での活動状況を常に把握し、研究遂行中に創出した思いがけない成果を拾い出す機能を持たせることとしている。その成果については、本プロジェクトの実施段階に反映されることをはじめ、他の事業によって活用することも迅速にできるように検討していきたい。

(アフターケア)

実用化や事業化までには、マーケティング等様々なハードルがあると考えられるが、アフターケアやサポートについて、どのような計画で進める予定なのか。

先端計測分析技術・機器の普及は、早い段階で一流の研究者が優れたデータを一流の論文に発表し、国際的な評価を獲得することにより、他の研究者がそれを利用したいという意識を与え、また、国際標準化を図ることが可能であると考えている。

このため、先端計測分析機器開発事業においては、第3段階として、開発されたプロトタイプ機を一流の研究者に活用して頂き、優れたデータを創出していくスキームを設けている。

また、本プロジェクトの実施機関である科学技術振興機構（JST）では、実用化等に関して多様な支援プログラムを有しており、それを活用した実用化も期待できるとともに、関係機関と協力して当省としても事業化のための支援していく予定。

政府調達などを行って、継続的に支援するようなことは考えていないのか。

政府調達などの継続的な支援の必要性については、「先端計測分析技術・機器開発に関する検討会」で指摘されているところである。

今後、同検討会においても、関係法令等について精査し、対応していく予定。

(中小企業等対応)

中小企業やベンチャー企業等は、技術はあるが書類慣れしていないと考えられるが、これらの参画の仕組みや支援、コーディネータの創設について、どのように考えているか。

先端計測分析機器開発事業においては、中小企業やベンチャー企業等についても参画することを公募の際の要件として盛り込むことを考えている。

中小企業やベンチャー企業の技術を十分活用することは本プロジェクトの成否に大きく係わるものと認識しており、具体的な参画の仕組み、支援等については、今後、「先端計測分析技術・機器開発に関する検討会」で検討して頂き、実施段階で十分反映していく予定。

(その他)

機器開発に限らず、計測評価・性能向上に必須の要素部材やその表面処理手法の開発、試薬、標準物質、精密加工等の地味なサポート技術・技術者への手当ても可能とすべきではないか。

先端計測分析機器開発事業においては、要素部品や試薬、標準物質、ソフト等の周辺技術に関する開発を含めることも可能としており、機器開発と同時にシステム化技術、周辺技術についても開発を推進することとしている。

先端計測分析技術・手法開発事業においても、試薬や要素技術・手法の開発を対象としている。

本プロジェクトにおいては、技術者に大きな役割を期待できることから、人件費を含めて支出の対象とする予定。

分析の精度を向上させるためには、標準物質が絶対必要であるので、標準物質の開発を並行的に考えるべきではないか。

計測分析技術・機器の開発において、計測や分析の際に標準となる物質が重要であることは認識している。

先端計測分析機器開発事業においては、必要に応じ標準物質等の周辺技術に関する開発も対象としており、機器開発と同時に、必要な標準物質についても開発を推進することが可能と考えている。

2. 選定等について

(選定)

本事業には、リスクと情熱をもって、全く新しいものをつくらうという人が不可欠であると考えられるが、これらの有望なアイデアや技術、熱意のある人をどのように見つけていこうと考えているか。

有望なアイデアや技術、熱意のある人を本プロジェクトに積極的に参加してもらうようにするためには、政府としての方針を明確にした上で公募によって広く提案を募集することが有効であると考えている。

選定に当たっても、書類上の審査のみならず、ヒアリング等を実施し、人物をも十分見極めて選定していく予定である。

また、本事業には中小企業やベンチャー企業の積極的な参画が重要であると考えており、中小企業やベンチャー企業への参画の仕組み、支援等について、今後、「先端計測分析技術・機器開発に関する検討会」で検討していきたい。

選定に当たっては、ヒアリング、現地調査など十分なエネルギーをさくべきと考えられるが、どのように考えているか。

提案の選定にあたっては、書類上の審査の他インタビューを実施し、また、プログラムオフィサーを活用した現地調査を行うなどを予定している。

公募を待つだけでなく、目利きのある者がアイデアをすくいあげることが必要だと考えられるが、どのようなことを考えているか。

本プロジェクトには、プログラムオフィサーやプログラムディレクターのほか、目利きである有識者会議（専門委員会）を設けることとしており、優れたアイデアが埋もれることなく、適切に課題の実施に反映されるようしていく予定。

また、プログラムオフィサーを配置し、現地調査を行い研究遂行中に創出した思いがけない成果を拾い出す機能を持たせることとしており、その成果については本プロジェクトの課題の中にも含めたり、他の事業によって活用する仕組みを検討していきたい。

他省庁の類似のプロジェクトについて、重複等をどのようにして避けるのか。

現在のところ、他省庁には計測分析技術・機器開発を目指し、要素技術開発から実際のデータ創出する機能実証・検証までを含めたプロジェクトはない。

但し、改良技術等による機器開発や技術開発を目指したプロジェクトがあることも承知しており、それらとの重複がないように、実施課題の選定過程で関係分野の実施状況を十分調査する等により、十分に対応していきたい。

（尺度）

成果の評価の尺度について、論文数、特許数だけではかるべきではないと考えられるが、どのような尺度を考えているのか。（公募段階で明確に確定する必要がある）

本プロジェクトは、実際に世界初、世界最高の技術機器を作り出すことが目的であり、開発過程で得られる特許や論文の数のみだけではなく、評価もかかる目的に沿ったものとする予定。具体的には、今後、「先端計測分析技術・機器開発に関する検討会」で検討していく予定。

なお、第1段階の評価については、期間中に開発された要素技術自体の性能、今後の実用化への見通し等が評価の視点に加えられるものと考えている。

(評価者、PO、PD)

評価者、PO、PDの選定方法については、どのように考えているか。

評価者、PO、PDについて、現在想定しているのは、以下のとおり。

JST内に設置する有識者専門委員会：「先端計測分析技術・機器開発に関する検討会」のメンバーを中心に、各最先端研究分野において研究を進めている者、技術・機器開発について知見を有する者にご参加頂く予定。

PD：科学技術振興機構専務理事1名、専任（予定）

PO：総括研究員相当者8名、非常勤（有識者専門委員会の検討を経て、先端計測分析機器開発事業・領域特定型：6名、同事業・領域非特定型1名、先端計測分析技術・手法開発事業：1名を想定）

3. 研究チーム

(チームの可否)

第1段階からチームに入って遂行する必要はなく、後の段階でチームを形成ということも考えられるが、応募はチームでなければならないのか。

先端計測分析機器は、複数の要素技術から成り立っており、それぞれの要素技術について強みを有する研究者や企業が十分に連携して研究開発を進めることが必要であると考えます。

また、先端計測分析技術・機器の開発にあたっては、企画段階からユーザーである研究者と機器を製造する企業、また、それぞれの要素技術を開発する研究者や企業が協力していくことが、ユーザーの目的を達成する使い勝手のよい機器の開発に不可欠である。

したがって、先端計測分析技術機器開発事業においては、原則として、チームによる提案を公募する方式を採用していく予定。

第1段階の要素技術開発における進捗状況等を踏まえ、チーム間の組み換えによって新チームを再編成したり、あるいは新たな人材（機関）を加えて第2段階に進むこととしたりすることも想定している。

なお、先端計測分析技術・手法開発事業においては、計測分析技術や手法に対する研究を支援するものであり、個人の研究者が公募できるよう制度作りをしていく予定。

(企業連携)

チームは産官学連携に限られるのか。企業同士のチームも可能なのか。

先端計測分析技術・機器の開発にあたっては、開発段階からユーザーである研究者と機器を製造する企業、また、それぞれの要素技術を開発する研究者や企業が協力していくことが、ユーザーの目的を達成する使い勝手のよい機器の開発に不可欠である。

したがって、チームについては、少なくともユーザーである研究者と機器を製造する企業の参加が必須である。

(外国企業)

研究はグローバル化しており、場合によっては、外国企業やベンチャーの成果を入れたほうが良い研究成果が得られる場合もあるので、研究チームに外国企業を入れることは可能か。

本プロジェクトの目的は、科学技術創造立国を実現するため、既存の機器等に依存する研究開発活動を脱却し、我が国発の世界最先端の計測分析技術・機器を開発し、世界最先端の研究成果を創出することによって創造的な研究開発を推進することである。

このためには、研究現場（あるいはそれに近い場）での先端計測分析技術・機器の開発の実施、開発段階における秘密情報の適切な取り扱い、我が国の研究者による世界初の研究成果の創出までが必要であり、これらが実施できる体制が必要であると考えている。

4 . その他

(応募書類)

応募書類、遂行時の提案書類について、どのように考えているのか。(報告書類の作成等に多大な時間と労力を要しないようにする必要がある)

応募書類や提案書類については、有効な選定、評価を行うことができるような内容にすることが基本であるが、研究者等に過度な負担をかけないように対応していきたい。

(開発環境)

開発環境の整備として、クリーンルームや実験室等も含まれるのか。

本プロジェクトは、計測分析分野の機器や技術・手法の開発を目的としており、クリーンルームや実験室等の整備については想定しているものではないが、機器や技術・手法の開発にあたって不可欠なものであれば、予算の枠の範囲で含みうるものと考えている。

(連携・役割分担)

他省庁との連携・役割分担は、どのように行おうと考えているのか

本プロジェクトの目的は、先端的・独創的な研究活動を推進するため先端計測分析技術・機器開発を進めるものであり、研究開発の基盤整備を担当する当省で推進することとしたものである。

他省庁との連携については、プロジェクトの企画段階から適宜情報交換等を進めてきており、今後も具体的な検討の場に参加して頂く等連携を図っていく予定。

文部科学省内の他の施策（科学研究費補助金、最先端ナノ計測・加工技術実用化プロジェクト等）との連携・役割分担は、どのように行おうと考えているのか。

（科学研究費補助金事業との役割分担）

科学研究費補助金の趣旨は、我が国の学術を振興するため、研究者の自由な発想による研究を進めていくものであり、機器開発等といった特別の目的を予め設定して行うものではない。

一方、本プロジェクトは、計測分析分野においてブレークスルーをもたらすことが期待される要素技術やキット等の開発を推進するため、チーム等によって集中的に取り組むものである。

本プロジェクトによって創出された機器等を活用した研究が、科学研究費補助金等によって支援されることが期待される。

（最先端ナノ計測・加工技術実用化プロジェクトとの役割分担）

最先端ナノ計測・加工技術実用化プロジェクトは、既の実証段階に達している最先端ナノ計測・加工技術を対象に、外部研究者に利用の機会を提供しつつ、実用化レベルへの高度化のための研究開発を実施するものである。

本プロジェクトの先端計測分析技術・機器開発事業は、独創的な研究活動に不可欠なオリジナルな計測・分析機器を研究者と機器メーカーとの共同で、要素技術からプロトタイプによるデータ創出までを一貫して推進するものである。

したがって、最先端ナノ計測・加工技術実用化プロジェクトと本プロジェクトとは、目的も技術の段階（開発フェーズ）も異なるものである。

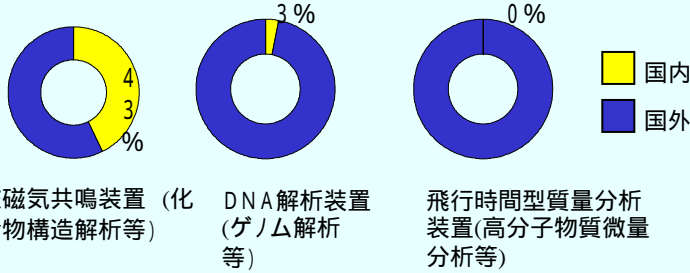
平成16年度大規模新規研究開発評価
第2回評価検討会提出資料

先端計測分析技術・機器開発プロジェクト (説明資料)

平成15年9月30日
文部科学省研究振興局
研究環境・産業連携課

◆ 殆どの先端機器は外国依存で、脱却が急務

先端機器のシェア



核磁気共鳴装置 (化合物構造解析等)

DNA解析装置 (ゲノム解析等)

飛行時間型質量分析装置 (高分子物質微量分析等)

◆ 画期的技術革新は先端機器が創出

近年のノーベル賞

- 2002 田中(日), フェン(米); 質量分析装置 (分子の重さを量る)
- 1989 W.ポール(独); 質量分析装置 (分子の重さを量る)
- 1986 ビーニヒ(独), ローラー(スイス); 走査型トンネル顕微鏡 (表面を見る)
- 1993 ムリス(米); DNA増幅・検出装置 (DNAを増やす)
- 1979 コルマック(米)等; X線断層装置 (体の中を見る)

◆ 大学等の研究ニーズをふまえた大学等と企業の迅速かつ最適な取組を支援

- 大学等研究者の研究ニーズの把握・発信
- 大学等と民間の技術力の結合
- 大学等と企業のマッチングによる技術開発・実用化支援

先端計測分析機器開発事業

独創的な研究活動に不可欠な最先端の計測分析・機器を開発。5年程度でプロトタイプ開発を目指す。

産学官が研究現場において密接に連携。

要素技術開発から応用開発、プロトタイプによるデータ取得までを一貫して実施。

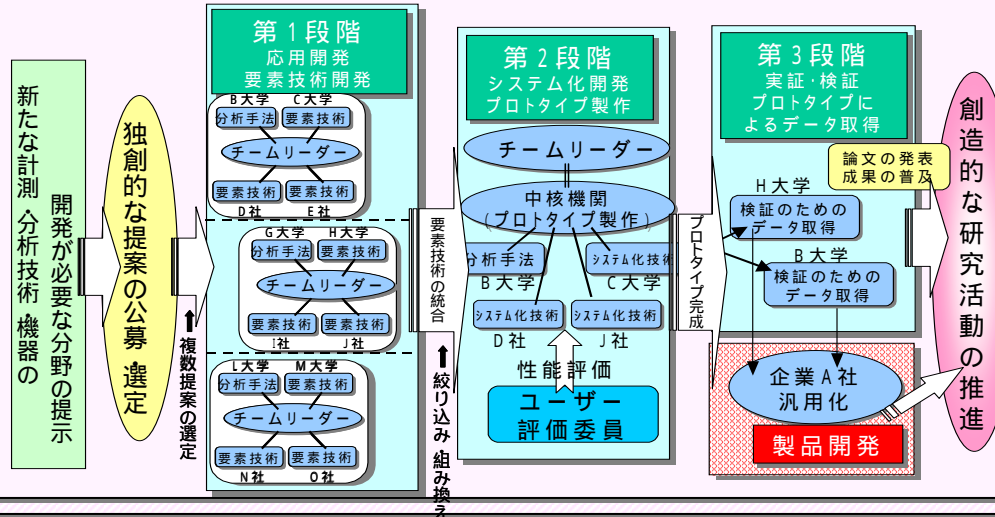
領域特型

最先端の研究者ニーズを踏まえて設定された領域ごと(生体内・細胞内の生体高分子の高分解能動態解析等の6領域)に、実施課題を公募。

領域非特定型

・領域を予め特定せず競争的環境下で研究者と機器メーカーが一体となって計測分析機器開発を目指す(10チーム程度選定)。

(想定されるスキーム)



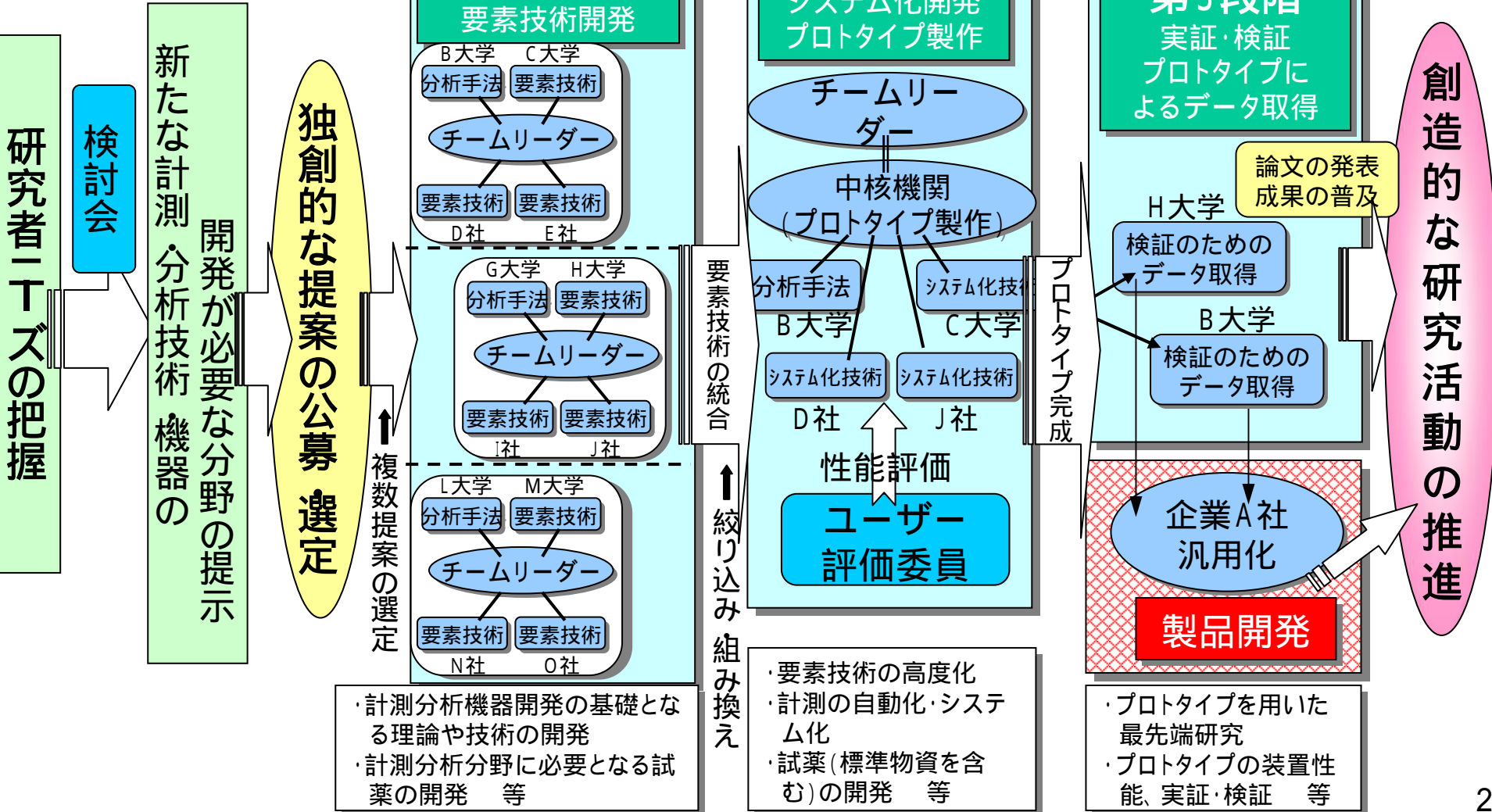
先端計測分析技術・手法開発事業

日々の研究活動の中で新しい独創的な計測分析技術・手法を生み出していく研究環境を実現するため、独創的な計測分析技術・手法を確立する研究を支援。20課題程度を選定。

先端計測分析技術・機器開発の進め方

世界初 / 随一の機器・技術の実現

産学官連携により推進 (プロジェクトチームによる開発)



制度設計(課題の選定についての考え方)

予め開発する機器の
領域を特定した公募

領域特定型機器開発

- ・重点四分野を中心に世界最先端の研究開発成果を出すために必要な根源的かつ普遍的なもの
- ・改良技術や既存技術レベルでは達成できないもの
- ・5年間程度の開発期間でデータを取得することが見込まれるもの

開発領域を特定
しない公募

領域非特定型機器開発

- ・分野横断的なもの
- ・全く新しい発想により新分野を開拓するもの

技術・手法開発

- ・全く新しい発想による計測分析技術・手法

選定の視点(JSTに専門家委員会)

- ・技術の新規性・独創性
- ・現状の機器性能から非連続的に向上
- ・開発の可能性が否定されていないもの

審査
・
助言

課題の提案

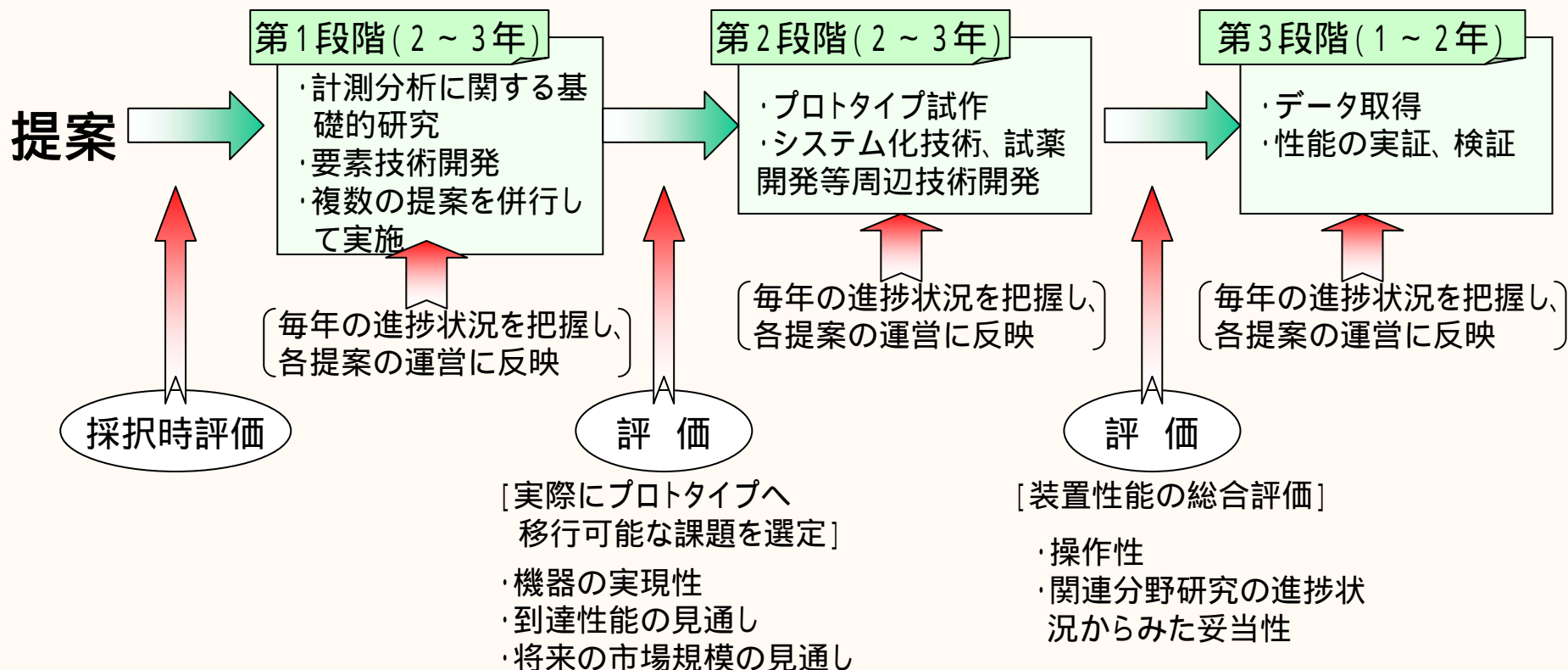
- 機器開発
- ・チームによる提案
- 技術・手法開発
- ・チーム / 個人による提案

課題の選定

- 機器開発
- ・6領域
- ・領域非特定型(10課題)
- 技術・手法開発
- ・20課題

採択数は目安

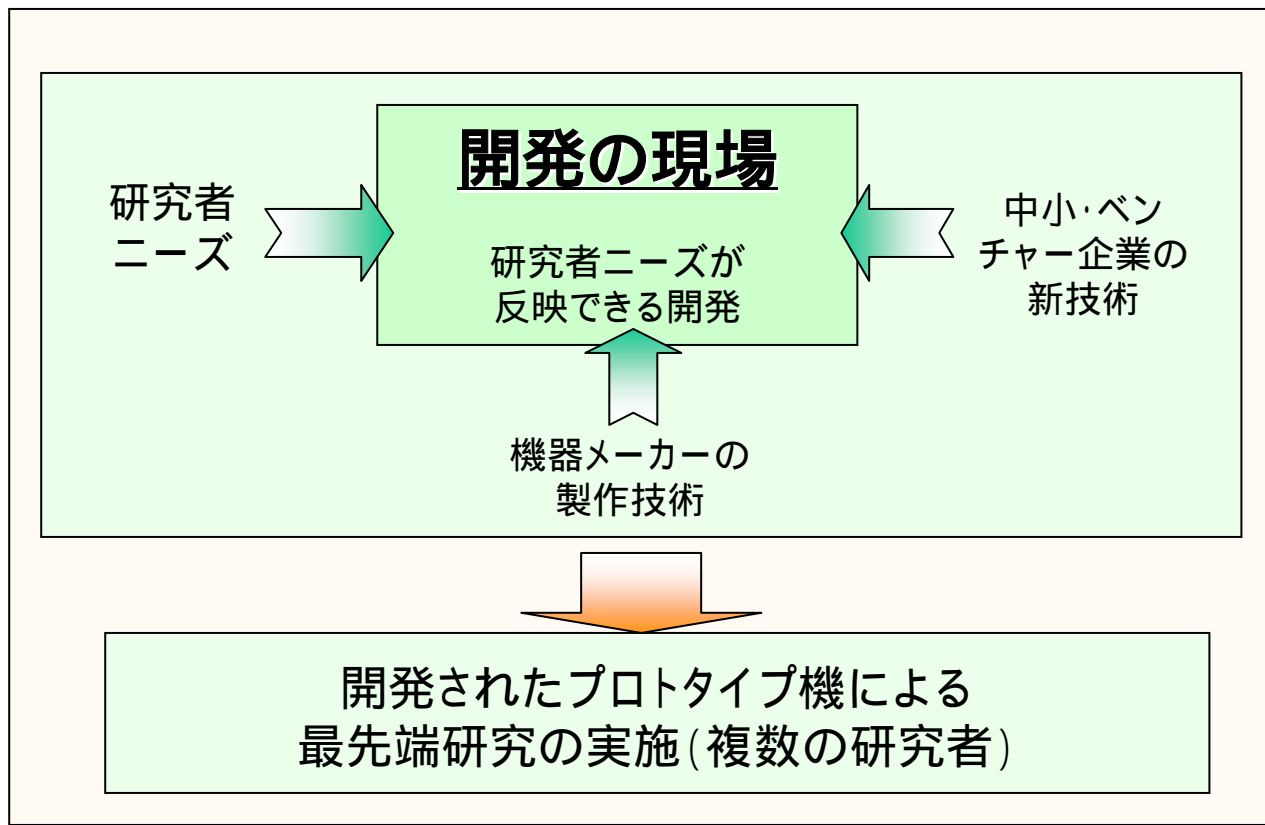
制度設計(評価の仕組みの考え方)



ポイント

毎年の進捗状況把握をPD / POの支援を得て専門委員会が実施し、実行段階に反映
世界で初の機器開発を目指すという本プロジェクトの性格から、各段階毎に設定されるマイルストーンは、基礎的研究(理論的研究)の成果をも含めたものであり、単年度毎の評価は、実効的でない。

機器開発計画を提案するチームのイメージ



・1領域あたり4～5チーム(提案)で競争的環境下での要素技術開発等を実施

- ・1チームの構成は、
 - ・コア技術開発(2～3テーマ)
 - ・周辺技術開発(1～2テーマ)
 - ・全体システム開発(1テーマ)
 - ・全体5テーマ程度の課題を想定

〔 必要に応じ標準試料の作成も実施 〕

研究者の要件：最先端研究活動を実施
産業界の要件：開発現場を国内とする

先端計測分析技術・機器開発プロジェクトの今後の予算

先端計測分析機器開発事業

第1段階 (80億円/年)
(コア技術の開発段階) 世界初の計測・分析機器開発につながる開発

(領域特定型): チームを公募
6領域 × 5チーム × 2億円/年
= 60億円/年
(領域非特定型)
: 領域及びチームを公募
10課題 × 2億円/年 = 20億円/年

第2段階 (80億円/年)
(機器システム開発段階) 領域毎に開発すべき機器及び周辺部分を特定して試作機開発

(領域特定型)
6領域 × 1チーム × 10億円/年
= 60億円/年
(領域非特定型)
2課題 × 10億円/年 = 20億円/年

第3段階 (64億円/年)
(プロトタイプの実証段階) プロトタイプの性能実証

(領域特定型)
6プロトタイプ機 × 8億円
= 48億円
(領域非特定型)
2プロトタイプ機 × 8億円
= 16億円

第1段階
80億円/年 × 3年
= 240億円
第2段階
80億円/年 × 2年
= 160億円
第3段階
64億円/年 × 1年
= 64億円

中間評価(絞り込み)

中間評価

事後評価

先端計測分析技術・手法開発事業

独創的な計測分析技術・手法を確立する研究を支援

20課題 × 1億円/年 = 20億円/年

独創的な計測分析技術・手法を確立する研究を支援

20課題 × 1億円/年 = 20億円/年

20億円/年 × 3年
= 60億円 × 2
= 120億円

事後評価(機器開発等への技術等の検討)

事後評価

584億円

1年目

2年目

3年目

4年目

5年目

6年目

先端計測分析技術・機器開発プロジェクトの実施体制(案)

科学技術振興機構(JST)

専門委員会

領域 領域 ... 領域

構成メンバー

- ・「先端計測分析技術・機器開発に関する検討会」メンバーを中心に産学の有識者

機能

- ・研究機関・研究者の選定
- ・実施状況の評価・助言(毎年度末、四半期毎に会議)
- ・国際動向、技術の進捗状況を把握
- ・技術シーズ把握
- ・実施課題の選定・絞り込み

PD

PO PO ... PO

構成メンバー

- ・プログラムディレクター(PD):科学技術振興機構専務理事
- ・プログラムオフィサー(PO):各先端研究分野における専門家

機能

- ・プログラム方針(案)の策定
- ・プログラム運営見直し
- ・進捗状況や予算執行の状況調査、現地調査
- ・研究計画変更の提言

連携

外部評価

外部評価委員会

研究開発機関・研究者

先端計測分析機器開発事業

チームリーダー

大学 企業 ... 企業

チームリーダー

大学 企業 ... 企業

...

先端計測分析技術・手法開発事業

研究総括者

研究者 ... 研究者

研究総括者

研究者 ... 研究者

...

実施課題の選定・絞り込み

実施状況の把握