

平成16年度大規模新規研究開発評価
第1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18日
文部科学省 研究振興局
研究環境・産業連携課

先端計測分析技術・機器開発プロジェクト

プロジェクトのターゲット: 研究ニーズに基づくオリジナルな先端計測分析技術・機器を開発することにより、創造的・独創的な研究活動を推進する。

経済・社会での活用に関する具体的ビジョン: 創造的な研究成果を創出していく上で研究者のオリジナルな発想による計測・分析の実施は、その根幹を形成するものであるが、我が国の研究現場の状況は、研究開発用機器・分析技術の多くを海外に依存している。この状況を打破するため、いわゆるオンリーワン/ナンバーワンの先端計測分析技術・機器の開発を、我が国の産学官の能力を結集して推進するものである。

研究機関: 公募により選定

事業の概要: 584億円 / 6年 (16年度概算要求額 100億円)

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。

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。

領域特定型

先端の研究者ニーズを踏まえて設定された領域ごとに、実施課題を公募。

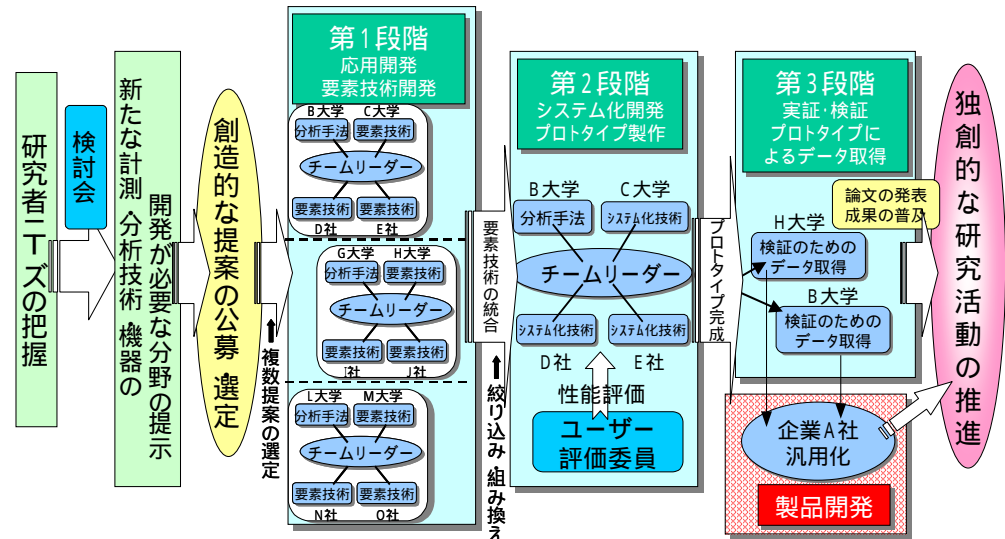
領域非特定型

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。

先端計測分析技術・手法開発

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。

(先端計測分析機器開発事業のスキーム)



先端計測分析技術・機器開発プロジェクト

1. プロジェクトの概要

(1) 名称、(2) 期間

名称	先端計測分析技術・機器開発プロジェクト
担当省	文部科学省
担当局課	研究振興局研究環境・産業連携課
期間	<p>先端計測分析機器開発事業 6年間（選定する領域・課題によって異なるものの凡その目安は以下のとおり）</p> <p>第 期：2～3年（応用開発・要素技術開発）</p> <p>第 期：2～3年（システム化開発・プロトタイプ製作）（第 期と第 期で、5年間程度）</p> <p>第 期：1年間（実証・検証、プロトタイプによるデータ取得）</p> <p>先端計測分析技術・手法開発事業 6年間</p> <p>第 期公募：研究期間3年間</p> <p>第 期公募：研究期間3年間</p>

(3) 予算総額

総事業費	584億円+ / 6年間
国の負担額	584億円 / 6年間 （内訳） 先端計測分析機器開発事業 ・第 期、第 期：80億円 / 年 × 5年 ・第 期：64億円（8プロトタイプ分） × 1年 先端計測分析技術・手法開発事業 ・第 期、第 期：20億円 / 年 × 6年
産業界の負担額	億円 （先端計測分析機器開発事業の第 期において併行して行う汎用化・実用化開発経費を負担）

平成16年度の概算要求について

総事業費	100億円
国の負担額	100億円
産業界の負担額	0億円

(4) 目的

独創的・創造的な研究活動の実施に不可欠であるオリジナルな先端計測分析技術・機器の開発を研究者及び産業界の能力を結集して推進する。

(背景等)

科学技術基本計画等との関係

第二期科学技術基本計画（平成13年3月閣議決定）

第2章重要施策

・優れた成果の創出・活用のための科学技術システム改革

7. 科学技術振興のための基盤の整備

(3) 知的基盤の整備

解決すべき課題が増大し、研究対象が複雑化・高度化する中、我が国における先端的・独創的・基礎的な研究開発を積極的に推進するとともに、研究開発成果の経済社会での活用を円滑にすることが必要である。このため、研究者の研究開発活動、さらには広く経済社会活動を安定的かつ効果的に支える知的基盤、すなわち、研究用材料(生物遺伝資源等)、計量標準、計測・分析・試験・評価方法及びそれらに係る先端的機器、並びにこれらに関連するデータベース等の戦略的・体系的な整備を促進する。

知的財産の創造、保護及び活用に関する推進計画

(平成15年度7月8日、知的財産戦略本部決定)抄

2. 大学等における知的財産の創造を推進する

(1) 知的財産の創造を重視した研究開発を推進する

大学、公的研究機関において知的財産の創造を重視した研究開発を推進する

) 2004年度以降、競争的資金を用いて先端科学技術機器等の開発・実用化を進める。

平成16年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針

(平成15年6月19日、総合科学技術会議決定)抄

1. 平成16年度に向けた基本的考え方

研究基盤の強化による国力の充実

将来の知識の源、国力の発展の礎となる基礎研究を更に強化する。

特に、研究者の研究開発活動を支える分析・計測機器等の研究開発や知的基盤、研究施設等の整備を進める。

2. 科学技術の戦略的重点化

(2) 国会的・社会的課題に対応した研究開発の重点化

さらに、科学技術活動を展開していく上での研究開発ツールの重要性に鑑み、最先端の研究開発のための分析や計測の技術・機器等の研究開発を進めることが重要である。

(5)目標、(6)内容
研究開発プロジェクトの目標、研究開発方法等

事業名	研究開発目標	研究開発方法・アプローチ	達成時期
先端計測分析機器開発事業	<p>領域特定型 5年程度で6の領域程度の特定領域における先端機器を開発。</p> <p>領域非特定型 5年程度で従来とは全く異なる発想による先端機器を2～3程度開発。</p>	<p>研究者ニーズ等を踏まえ、世界最先端の研究開発成果を生み出していくために必要なもの、改良技術や改良技術のレベルでは達成できないもの、5年間程度の開発機関で実際の実際のデータを取得することが見込まれるものを選定し、研究現場と機器製作現場が一体となって開発。公募により優れた提案を採択して実施。</p>	H21/3
先端計測分析技術・手法開発事業	<p>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を3年間で開発</p>	<p>公募により優れた提案を採択して実施。</p>	<p>第 期 H18/3</p> <p>第 期 H21/3</p>

(7)実施体制、(8)研究者(予定)

i) プロジェクト管理、予算配分機関

- ・科学技術振興機構が予算配分、委託契約業務等を実施。
- ・科学技術振興機構内に、有識者により構成される「専門委員会」を設置し、プロジェクト全体の管理・予算配分の基本方針の決定、提案の選定、実施状況の把握を行う。

ii) 研究開発機関・研究者

- ・公募により選定
- ・先端計測分析機器開発事業第I期では、各領域に複数の提案(チーム)を採択し、要素技術開発機関(3年程度)において、技術の成立性、革新性、機器としての実現性等について競争的な環境において開発を進める。各チームはチームリーダーを中心に、研究者や企業(中小企業、ベンチャー企業を含む)が適切に配されたものを選定。第 期移行期 に中間評価し、最適チーム(又はその組み合わせ)を選定し、第 期に移行。
- ・先端計測分析技術・手法開発事業では、優れたアイデアをもつ研究者・技術者が数名のチームを結成し開発を実施する。

iii) 推進体制

有識者専門委員会（JST内に設置）

- ・ 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」のメンバーを中心に、各最先端研究分野における研究者、産業界からご参加いただく予定。さらに、下部組織として、事業毎（領域特定型、領域非特定型、先端計測分析技術・手法開発事業）に委員会を設置する予定。
- ・ 研究開発機関、研究者の選定：公募時に研究開発機関及び研究者を選定。第Ⅰ段階終了時に、研究開発機関の絞込みを実施。
- ・ 研究開発機関、研究者による研究開発の実施状況の評価：毎年度末に実施。会議は四半期毎に開催。
- ・ 技術の進捗状況、国際的動向等を踏まえ本事業全体が適切に進むように専門的な立場から検討。

プログラムディレクター（PD）、プログラムオフィサー（PO）

- ・ 構成メンバー：各先端研究分野における研究者、産業界からご参加頂く予定。
- ・ プログラムの方針案の作成、不服申立への対応等プログラムの運営・管理を随時に行う。
- ・ 各研究開発機関において、研究開発が適切に行われているかを現地調査をする等随時に把握し、研究開発機関の評価の時期に、有識者専門委員会に報告する。

(9) 評価体制

外部評価委員会（現在検討中）

- ・ 科学技術振興機構の戦略的創造事業の一環として外部評価を実施予定

予定評価時期

- ・ 事業開始は、年度末毎に評価委員会を開催し、各領域の進捗状況を把握し、適切な推進が図られているか評価を行う。

2. 府省における考え方

- (1) 科学技術上の意義：
- (2) 社会・経済上の意義
- (3) 国際関係上の意義

創造的な研究成果を創出していく上で研究者のオリジナルな発想による計測・分析の実施は、その根幹を形成するものである。しかしながら、我が国は、研究開発用機器・分析技術の多くを海外に依存しており、特に、先端分野であるほどこの傾向は強まっており、かかる状況が継続する限り、研究成果を我が国が世界に先導して創出することはできない。

他方、大学等の研究機関における基礎的な研究開発過程において、斬新な計測・分析手法のアイデアが生み出されているにもかかわらず、これらの技術が適切に、実用化・製品化に結びついていないなど、大学等

と民間企業との連携が不十分であることも指摘されている。

先端計測分析技術・機器は、いわゆるオンリーワン/ナンバーワンの水準を実現しなければ、世界をリードすることにはならず、我が国の産学官の能力を結集して、これを推進していくことが必要である。

現在、研究現場で使用されている機器等については、ソフトを含め元々は諸外国の機関が開発したものがほとんどであり、本プログラムにより、世界を先導する研究成果を創出できると同時に、我が国の分析機器の国際競争力も高まり、経済活性化にも大きく寄与することが期待される。

(4) 計画の妥当性

我が国の科学技術推進体制に関し、知的基盤整備は諸外国に比べて大きく遅れをとっており、早急にプログラムを開始することが必要である。

特に先端計測分析機器開発については、ユーザー（研究者）と機器メーカーが緊密な連携体制の下、実施することが不可欠であり、本プログラムは、両者を含む共同チームにより実施することを前提しており、適切なものである。

従来の研究開発プロジェクトが期間を限ってデータを出していくものが多く、ハイリスクな計測分析技術・機器開発に対する支援が必ずしも十分でなかったこともあり、本プログラムに対する各方面の期待は極めて高い。

平成 16 年度は、知的財産推進計画等に基づき、我が国が創造的な知的財産を創出していくために新たに具体的な行動を進める初年度でもあり、かかる時期に世界をリードする知的財産を創出するための基盤整備を強力に進めることは大きな意義がある。

(5) 成果

先端計測分析機器開発事業においては、5年間で、少なくとも8のプロトタイプ機（領域特定型の6領域にそれぞれ1のプロトタイプ、領域非特定型では2のプロトタイプ）が製作され、さらに、このプロトタイプから先端的・独創的な研究成果の発信を期待することができる。

先端計測分析技術・手法開発事業においては、新しい計測・分析手法が生み出され、その後の機器開発に結びつく技術手法の創出、迅速簡便な計測分析キット等の創出が期待できる。

(6) 運営・達成度

科学技術振興機構内に有識者からなる専門委員会を設置し、それぞれの研究機関や研究者により行われている研究開発の実施状況や目標達成度を随時評価し、必要に応じてスクラップアンドビルドを行うこととなっているので、効率的な運営・適切な達成度の評価を行うことができる。

また、「外部評価委員」により、本プロジェクトの全体の運営の評価を行うことにより、運営の透明性を確保し、より適切な運営を行うことが期待できる。

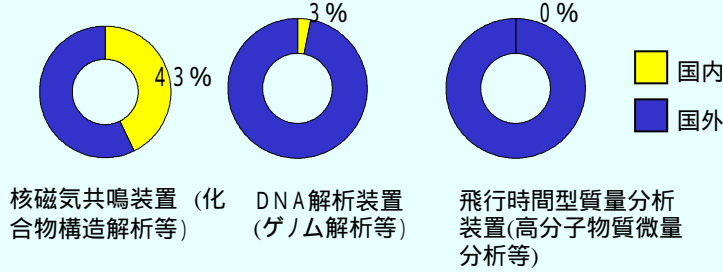
平成16年度大規模新規研究開発評価
第1回評価検討会提出資料

先端計測分析技術・機器開発プロジェクト
(参考資料)

平成15年9月18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



◆ 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。

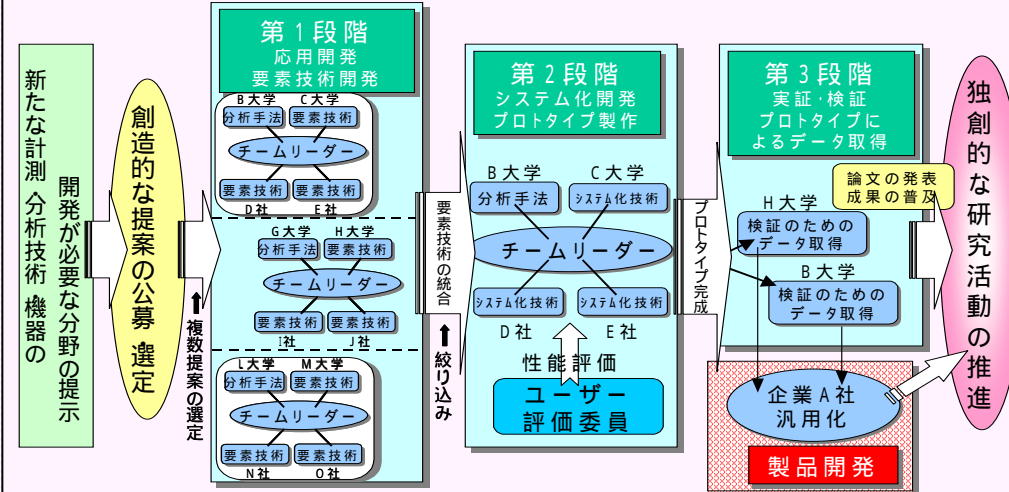
領域特定型

・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。

ノーベル賞と関連の分析機器(1950年以降)

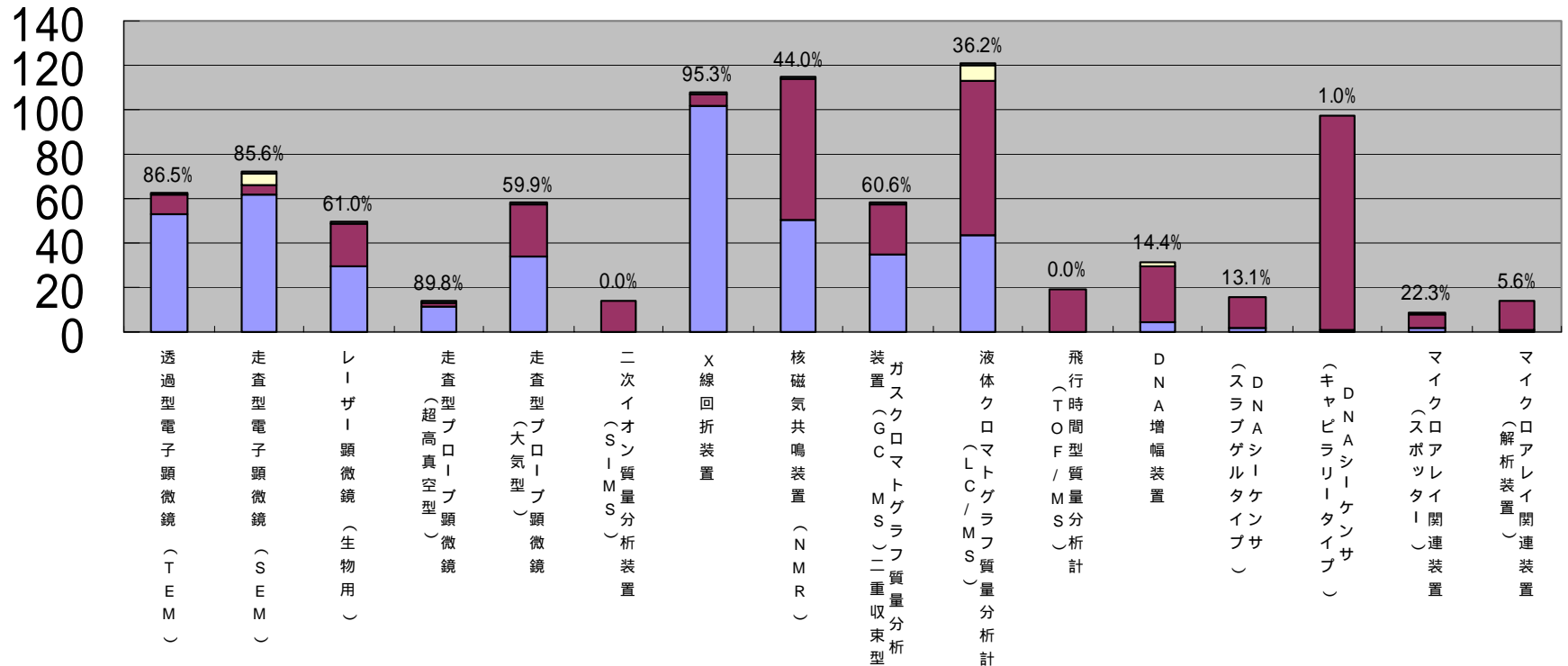
年	受賞者名	受賞の理由	関連する現在の製品
1952	F.Bloch(米) E.M.Purcell(米)	核磁気共鳴吸収による原子核の磁気モーメントの測定	核磁気共鳴装置
	A.J.P.Martin(英) R.L.M.Synge(英)	分配クロマトグラフィーの開発と物質の分離・分析への応用	ガスクロマトグラフ
1953	F.Zernike(蘭)	位相差顕微鏡の研究	位相差顕微鏡
1959	J.Heyrovsky(チェコ)	ポーラログラフィーの理論及びポーラログラフの説明	ポーラログラフ
1962	F.H.C.Crick(英) J.D.Watson(米) M.H.F.Wilkins(英)	核酸の分子構造及び生体における情報伝達に対するその意義の発見	
	C.H.Townes(米) N.G.Basov(旧ソ) A.M.Prokhorov(旧ソ)	メーザー、レーザーの発見及び量子エレクトロニクスの基礎的研究	レーザー顕微鏡
1964	D.C.Hodgkin(英)	X線回折法による生体物質の分子構造の研究	X線回折装置
	G.N.Hounsfield(英) A.M.Cormack(米)	コンピューターを用いたX線断層撮影技術の開発	X線CT診断装置
1980	P.Berg(米)	遺伝子工学の基礎となる核酸の生化学的研究	
	F.Sanger(英) W.Gilbert(米)	核酸の塩基配列の解明	DNAシーケンサー
1981	K.Siegbahn(スウェーデン)	高分解能光電子分光法の開発	X線光電子分光装置
1984	R.B.Merrifield(米)	固相反応によるペプチド合成法の開発	ペプチド合成装置
1986	E.Ruska(旧西独)	電子顕微鏡に関する基礎研究と開発	透過型電子顕微鏡
	G.Binnig,(旧西独) H.Rohrer(スイス)	走査型トンネル顕微鏡の開発	走査型プローブ顕微鏡
1989	N.F.Ramsey(米) H.G.Dehmelt(米) W.Paul(旧西独)	精密な原子分光学の開発への重要な貢献	質量分析装置(四重極検出器)
	R.Ernst(スイス)	高感度・高分解能磁気共鳴法の開発と実用化	フーリエ変換型核磁気共鳴装置
1993	K.B.Mullis(米)	Polymerase Chain Reaction(PCR)法の発明	DNA増幅・検出装置
2002	田中耕一(日本) J.B.Fenn(米)	生体高分子の同定及び構造解析のための手法の開発	質量分析装置
	K.Wuthrich(スイス)		核磁気共鳴装置

先端計測・分析機器の国内・国外企業別シェア (2001年度)

顕微鏡の分野では国内企業のシェアは高いが、ライフサイエンス分野の先端計測・分析機器では、国内企業のシェアが極めて低い。

■ 国内企業 ■ 国外企業 □ 不明

(単位:億円)



- * 国内企業:国内で機器を製造・販売している企業のシェア
- 国外企業:国外で製造された機器を販売している企業のシェア
- * 表中のパーセントは国内市場における国内企業のシェア

資料:「科学機器年鑑」2002、(株)アールアンドディをもとに
文部科学省研究振興局研究環境・産業連携課において作成

先端計測・分析機器の国内販売実績（2001年度） における上位3社の国籍

電子顕微鏡、汎用分析機器については国内企業が販売実績で上位を占めている。

機 器	第 1 位	第 2 位	第 3 位
透過型電子顕微鏡 (TEM)	日 本	日 本	アメリカ
走査型電子顕微鏡 (SEM)	日 本	日 本	アメリカ
エネルギー分散型X線分析装置 (EDX)	日 本	日 本	アメリカ
集束イオンビーム発生装置 (FIB)	日 本	日 本	日 本
レーザー顕微鏡 (生物用)	日 本	アメリカ	ドイツ
走査型プローブ顕微鏡 (大気型)	アメリカ	日 本	日 本
電子線マイクロアナライザ (EPMA)	日 本	日 本	-
オージェ電子分光分析装置 (AES)	アメリカ	日 本	-
X線光電子分光分析装置 (ESCA)	アメリカ	日 本	日 本
二次イオン質量分析装置 (SIMS)	アメリカ	フランス	-
X線回折装置	日 本	日 本	アメリカ
波長分散型蛍光X線分析装置	日 本	日 本	日 本
エネルギー分散型蛍光X線分析装置	日 本	日 本	日 本
核磁気共鳴装置 (NMR)	日 本	アメリカ	アメリカ
液体クロマトグラフィー	日 本	アメリカ	日 本
紫外・可視分光光度計 (工業一般分析用)	日 本	日 本	日 本
マイクロプレートリーダー	アメリカ	アメリカ	アメリカ

販売実績の出典: 科学機器年鑑2002、(株)オールアンドディー社
網掛けは外国で製造された製品を販売しているもの (研究環境・産業連携課調査)

先端計測・分析機器の国内販売実績（2001年度） における上位3社の国籍

ライフサイエンス分野の機器では、海外企業の機器がほとんど上位を占めている。

機 器	第 1 位	第 2 位	第 3 位
フーリエ変換赤外分光光度計(FT IR)	アメリカ	日 本	アメリカ
原子吸光分析装置	日 本	アメリカ	日 本
ICP発光分光分析装置(ICP OES)	日 本	日 本	アメリカ
ICP質量分析装置(ICP MS)	日 本	日 本	アメリカ
ガスクロマトグラフ	日 本	日 本	日 本
ガスクロマトグラフ質量分析装置(GC QMS)	日 本	日 本	日 本
液体クロマトグラフ質量分析計(LC/MS)	アメリカ	アメリカ	イギリス
飛行時間型質量分析計(TOF/MS)	アメリカ	イギリス	アメリカ
DNA増幅装置	アメリカ	アメリカ	アメリカ
リアルタイムPCR装置	アメリカ	ス イ ス	アメリカ
DNAシーケンサ(キャピラタイプ)	アメリカ	イギリス	アメリカ
UVサンプル撮影・解析装置	日 本	日 本	アメリカ
イメージングアナライザ	日 本	イギリス	アメリカ
マイクロアレイ関連装置(解析装置)	イギリス	オーストラリア	アメリカ
分注ロボット(ワークステーション)	アメリカ	ス イ ス	アメリカ
マイクロチップ電気泳動装置	日 本	日 本	日 本
生体分子間相互作用解析装置	イギリス	日 本	アメリカ

販売実績の出典：科学機器年鑑2002、(株)オールランドディー社
網掛けは外国で製造された製品を販売しているもの(研究環境・産業連携課調査)

計測分析技術・機器開発プロジェクト

先端計測分析機器開発事業

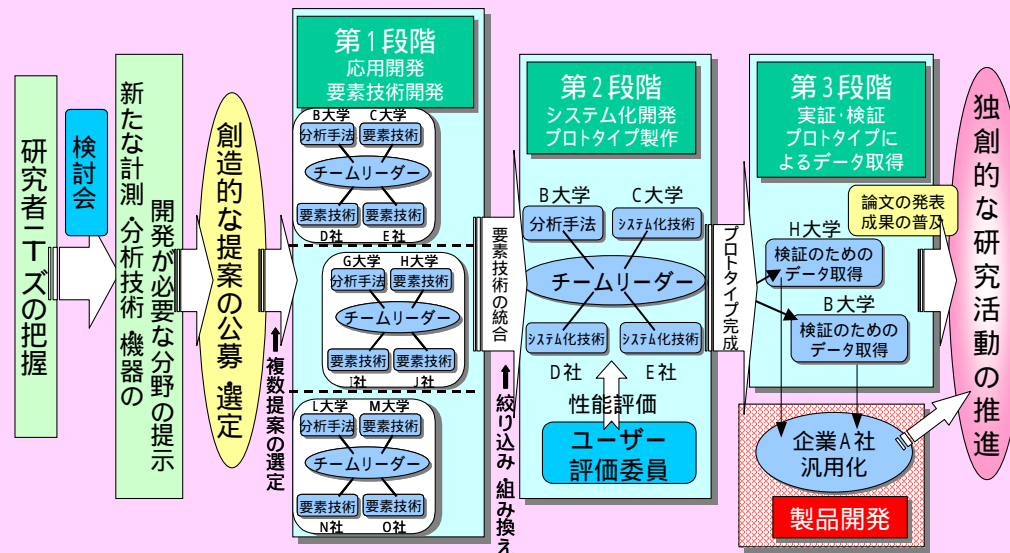
独創的な研究活動に不可欠な最先端の計測分析・機器を開発。5年程度でプロトタイプ開発を目指す。研究者と機器メーカー(中小企業、ベンチャー企業を含む)チームを形成し、研究現場において密接に連携。要素技術開発から応用開発、プロトタイプによるデータ取得までを一貫して実施。

領域特定型

- ・最先端の研究ニーズを踏まえて設定された6つの領域ごとに、研究開発チームを公募

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



先端計測分析技術・手法開発事業

将来の画期的な計測分析機器の実現のためのシーズを育む。

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を支援する。

先端計測分析技術・機器開発に関する検討会メンバー

主査	二瓶 好正	日本分析化学会 会長（東京理科大学理工学部 教授）
	青野 正和	物質・材料研究機構ナノマテリアル研究所 所長 （大阪大学大学院物質・生命工学専攻 教授）
	石田 英之	(株)東レリサーチセンター 代表取締役副社長
	小島 建治	日本電子(株)副理事（(社)日本分析機器工業会技術委員会委員長）
	小原 雄治	国立遺伝学研究所 教授、副所長
	志水 隆一	大阪工業大学情報科学部 教授
	田中 耕一	(株)島津製作所 フェロー、田中耕一記念質量分析研究所 所長
	原口 紘丞	名古屋大学大学院工学研究科 教授
	廣川 信隆	東京大学大学院医学系研究科 教授

領域の選定の視点

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

今後開発が期待される領域

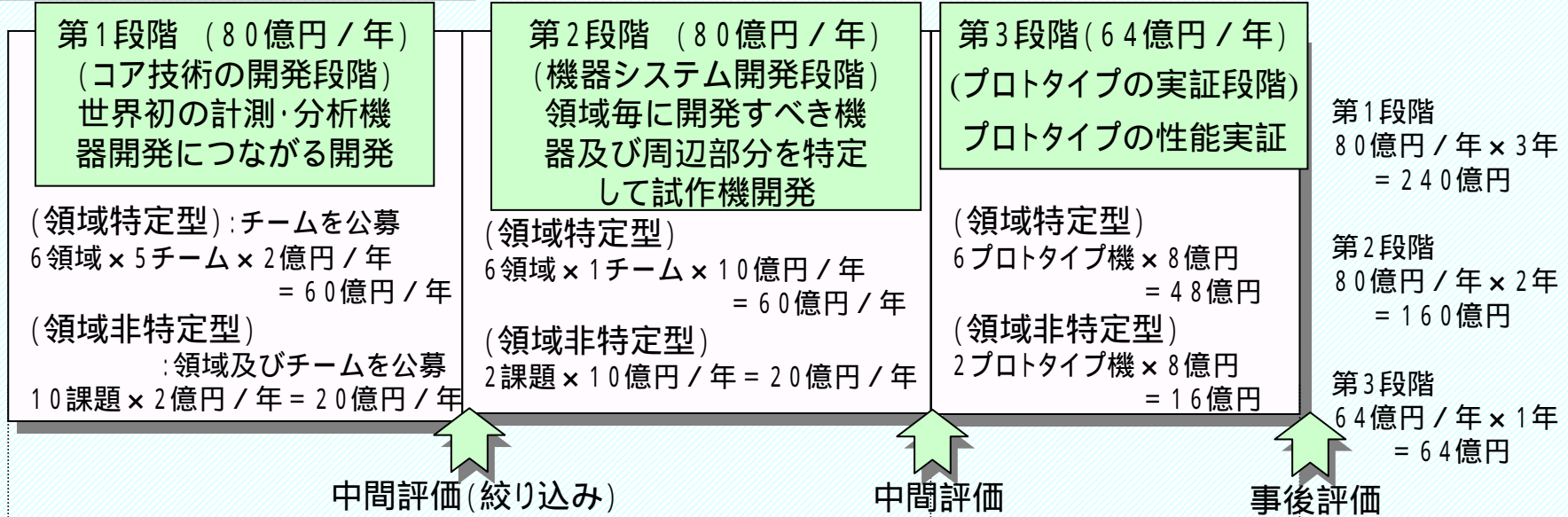
領域	生体内・細胞内の生体高分子の高分解能動態解析(原子・分子レベル、局所、3次元解析)	単一細胞内の生体高分子、遺伝子、金属元素等全物質の定量的、網羅的分析	実験小動物の生体内の代謝の個体レベルでの無・低侵襲的解析、可視化	人体内の臓器、病態などの無・低侵襲、リアルタイム3次元観察、及び人体中の物質の無・低侵襲定量分析	ナノレベルの物質構造3次元可視化
領域(解説)	生体内や細胞内に存在する生体高分子(タンパク質、遺伝子等)の動態を原子・分子レベルで解析し、生体内・細胞内の局所を3次元で直接観察、イメージング解析する。	1つの細胞内の生体高分子、遺伝子、金属元素等の全ての物質を網羅して定量的に分析、解析する。	マウス等の実験動物を傷つけずに、又は、ほとんど傷つけずに個体内の代謝を解析し、イメージング技術により可視化する。	人体を傷つけずに又はほとんど傷つけずに、体内の特定の臓器や病態を、リアルタイムかつ3次元でイメージング技術等により観察し、同時に、人体内の生体高分子、遺伝子、健康状態の指標となる成分等の各種物質を定量分析する。	ナノ(nm)のスケールにおける、物質の3次元構造を計測・解析し、イメージング技術等により可視化する。
研究ニーズと期待される効果	生体高分子(タンパク質、遺伝子等)の動作原理を直接理解することができ、また、その機能解明において直接証拠を得ることが期待される。遺伝子制御ネットワーク解明の基礎を与えることが期待される。システム生物学や細胞シミュレーション研究に必須情報を与える。細胞内におけるタンパク質の動態やタンパク質間の相互作用が明らかになって、診断・治療等の医療に関する基礎データが得られ、疾患原因を確定できるようになり、先端医療診断、遺伝子診断・治療、新規医薬品開発に貢献が期待できる。	個人全ゲノム解析、SNPs解析により、個人の遺伝子レベルで疾病診断・医療を行うテーラーメイド医療の加速が期待できる。蛋白質機能解析に必須な構造データベースを高速、かつ高効率に作成し、バイオの医療・創薬応用を加速する。糖あるいは関連するタンパク質の構造解析が大きく前進することになる。プロテオーム解析の分野の大きな進展が期待できる。システム生物学や細胞シミュレーション研究に必須情報を与える。	ヒト疾患モデル動物を利用する基盤技術で、ヒトでの臨床試験前の動物実験の解析に多くのデータを得ることができ、先端医療、新規医薬品の開発が期待できる。小動物の脳機能を解析することにより、ヒトの脳疾患の診断への臨床応用が期待できる。標的組織への薬剤輸送などに代表されるナノ医療の進展に寄与する。生きたまま3次元でがんや血管網の経時的な観察が可能となり、臨床試験における新たな評価手法が期待できる。	生体内の経時的な病理観察技術の開発によって、がんの基礎医学や新薬開発の加速に期待できる。脳機能を支える仕組みに対して多くの知識が得られると同時に、医療現場での応用により、様々な脳機能疾患、精神疾患の原因の特定と医療対策の策定が迅速に行えるようになる。生体中の様々な物質、あるいは状態を無・低侵襲で定量、あるいは評価可能にすることにより、例えば糖尿病のような生活習慣病に係る簡便な計測・評価技術が開発され、生活習慣病の予防、早期発見、体調管理に貢献することが期待できる。	半導体分野でナノデバイスの3次元構造を非破壊で可視化することが可能となることによって、新たな3次元デバイス開発が期待できる。生体試料、生体材料などの分野において、ナノスケールにおける立体構造とその機能との関係を解明し、新たな機能を付与した新機能生体材料の開発に貢献できる。高機能材料(機能膜、触媒、燃料電池用電解質膜、ナノアロイ、ナノ多孔質材料等)の3次元構造と機能との関係が解明され、新規先端ナノ材料の創出に貢献できる。

今後開発が期待される領域

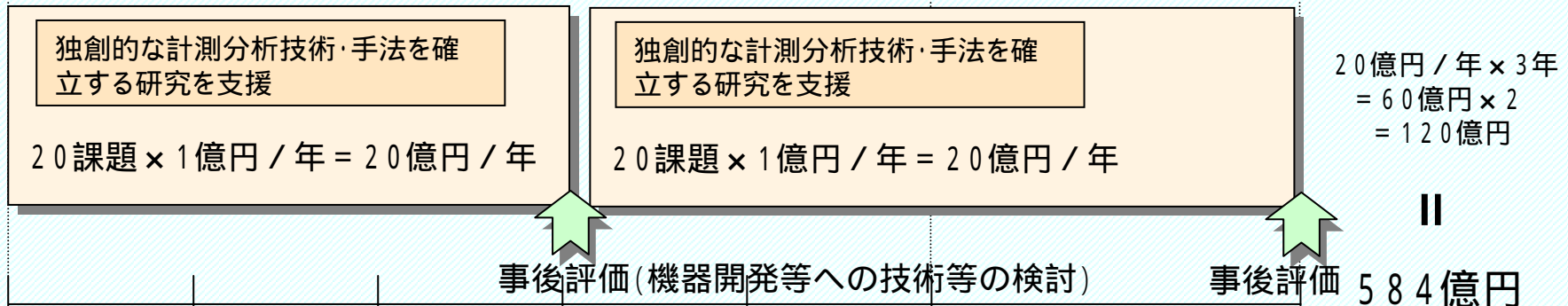
<p>領域</p>	<p>ナノレベルの物性・機能の複合計測(マルチプローブ等)</p>	<p>ナノレベルの領域における微量元素の化学結合・分布状態・定量分析(ナノキャラクタリゼーション)</p>	<p>極微量環境物質(大気浮遊粒子1粒子等)の直接・多元素・多成分同時計測</p>	<p>生体及び環境試料の超微量物質(ppbレベル)の化学形態別分析</p>
<p>領域(解説)</p>	<p>ナノ(nm)のスケールにおける複数の物性(電気的特性、磁気的特性、熱特性、力学特性等)や機能(トランジスタ機能、スイッチング機能、メモリー機能等)を一度に多元的に測定する。</p>	<p>ナノレベル(nm)の領域に存在する微量元素を定量分析するとともに、ナノレベルの領域の元素の結合状態及び分布状態を解析する。</p>	<p>複数の元素を含む極微量の環境物質(大気浮遊粒子1粒子、水試料1滴)を前処理無しで、多成分を一度に同時に計測する。</p>	<p>複数の元素を含む極微量の環境物質(大気浮遊粒子1粒子、水試料1滴)を前処理無しで、多成分を一度に同時に計測する。</p>
<p>研究ニーズと期待される効果</p>	<p>ナノ領域における電気的特性、磁気的特性、熱特性、力学特性などの物性計測について、任意の場所での計測ができる。 電気的特性の計測により、半導体エレクトロニクス分野では超高速、超大容量の新原理ナノデバイス、量子デバイス等の開発、バイオの分野では生体内シグナル伝達の機構解明などへの貢献が期待できる カーボンナノチューブ、タンパク質、先端高分子材料の強度計測など、ナノ領域の力学特性の計測により、ナノマシン、ナノ機械分野への貢献、ナノロボット技術への展開が期待できる。</p>	<p>ナノレベルの領域における微量の元素について定量分析(原子数計測)を行う。 半導体分野では材料の特性を決める添加共存物質等の量を計測分析する要求が高く、水平方向サブミクロン、厚さナノレベルの領域の元素分布解析などが期待される。 各種デバイスや機能材料の開発において、従来できなかったような領域の元素分析や結合状態の解析ができることにより、故障解析や問題解決のスピードが大幅に短縮でき、開発がスピードアップできる。</p>	<p>環境分野の研究では、極少量の試料に含まれる極微量の元素・成分を測定する必要がある。 大気中の微粒子のような極少量試料に含まれる元素・成分の測定や大気中の極微量の有害物質の測定が必要である。 環境分野の試料は夾雑物が多く、夾雑物の除去、目的成分の濃縮などの前処理が必要で効率的な計測分析が困難である。前処理等を省き試料を直接分析する技術の開発が期待される。また、固体試料の直接測定が期待される。</p>	<p>生体中、環境中の極微量元素が生体、環境に与える影響は、化学形態の違いにより大きく異なるので、化学形態別分析のニーズは高い。 極微量元素の全濃度を定量するだけでなく、化学形態も明らかにすることで、生物に対する元素の必須性や毒性を評価することができる。</p>

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



先端計測分析技術・手法開発事業



1年目 2年目 3年目 4年目 5年目 6年目