

Title	研究ニーズに基づく研究機器開発の課題の可視化：先端計測分析技術・機器開発プログラムの調査から
Author(s)	荒砂, 茜; 江端, 新吾; 境, 健太郎; 佐々木, 隆太; 渡邊, 万記子; 隅藏, 康一
Citation	年次学術大会講演要旨集, 40: 108-111
Issue Date	2025-11-08
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	https://hdl.handle.net/10119/20184
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

研究ニーズに基づく研究機器開発の課題の可視化 ～先端計測分析技術・機器開発プログラムの調査から～

○荒砂茜（東海大学）、江端新吾（東京科学大学）、境健太郎（宮崎大学）、
佐々木隆太（北海道大学）、渡邊万記子、隅藏康一（政策研究大学院大学）

1. はじめに

最先端の計測・分析技術を有する研究機器は、研究力および国際競争力を規定する基盤的要素であり、我が国の研究力強化に不可欠である。しかしながら、国内研究機関は研究装置やソフトウェアのライセンス、さらには交換部品や消耗品を海外輸入に依存しているところもあり、この要因として、機器開発・実用化を担う人材の不足に加え、要素技術を有しながらも社会実装において諸外国に後塵を拝している現状が指摘されている¹⁾。文部科学省科学技術・学術審議会「研究開発基盤部会（第12期）」「議論のとりまとめ」（令和7年2月14日）においては、産学官が有機的に連携し、戦略的に研究設備の共用システムを構築することにより、①先端研究設備の整備、②その利用を通じた研究成果および新規研究ニーズの創出、③研究ニーズに基づく基盤技術の高度化・開発、から成る循環を形成し、研究開発と研究設備の高度化を両輪として推進することの重要性が強調されている²⁾。他方、我が国においては、研究ニーズに基づく基盤技術の開発、その活用による先端的な成果創出や汎用化を行う環境、人材、仕組みが不足している²⁾。

以上を踏まえ、本研究は、我が国における産学連携による研究機器開発の推進に資することを目的とし、機器開発を阻害する要因の解明および開発の好事例の整理・分析を行う。具体的には、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）が2004年度から実施した「先端計測分析技術・機器開発プログラム」に着目し、採択プロジェクトの成果と課題を検証することにより、研究機器開発の現状および産学連携の実態を明らかにする。また、本調査の中で研究機器の共用や開発に関わる産学連携の在り方を調査・分析し、研究者による機器開発を一層促進するための政策的支援の方向性について示唆を得ることを企図した。

2. 調査方法

先端計測分析技術・機器開発プログラム採択課題の整理

JST「先端計測分析技術・機器開発プログラム」WEBサイトに掲載された事後評価結果³⁾を基に、種目の類型化、採択課題総数、種目別採択課題数、ならびに種目内における製品化達成率を整理した。

インタビュー

本調査では、先端計測分析技術・機器開発プログラムにおける産学連携の実態を把握することを目的として、プログラムディレクター、本プログラムにおいて開発課題の研究を実施した研究者、ならびに開発を担当した企業に対してそれぞれ個別にインタビュー調査を実施した。

調査は半構造化インタビュー形式を採用し、プログラム運営、研究者と企業の協働関係、大学と企業の連携における期待および課題に関する情報を収集した。これにより、政策的観点、研究現場の観点、事業化の観点という異なる立場から成功要因および課題を明らかにすることを目指した。インタビューは2024年度に実施した。

- 1) プログラムディレクター 1名
- 2) 研究者（一般領域 実証・実用化タイプに採択）1名
- 3) 開発を担当した企業（機器開発タイプ、一般領域 機器開発タイプ等に採択）関係者6名

3. 議論

先端計測分析技術・機器開発プログラムについての整理

本プログラムでは全336課題のうち51課題から合計52件の研究機器等が製品化された。内訳として、

材料計測 19 件、環境計測 5 件、ライフ計測 19 件、放射線計測 9 件であった³⁾。表 1 に種目別の製品化率を示す。なお、複数の課題を通じて 1 件の製品化に至った事例が 2 件ある一方、1 課題から複数の製品化が達成された事例もあった。表 1 においては製品化された件数ではなく製品化達成課題数を集計している。

本プログラムの種目は機器開発および要素技術から開始され、実施期間内に新領域や新たな種目が設置された。

種目名	採択課題件数	製品化達成課題数	製品化達成率 (%)
放射線計測領域 革新技術タイプ（機器開発型）	4	2	50.0%
放射線計測領域 実用化タイプ（短期開発型）	6	3	50.0%
グリーンイノベーション領域 （機器開発タイプ）	6	3	50.0%
最先端研究基盤領域（旧一般領域） 実証・実用化タイプ	10	5	50.0%
プロトタイプ実証・実用化タイプ	24	11	45.8%
グリーンイノベーション領域 （要素技術タイプ）	3	1	33.3%
一般領域 実証・実用化タイプ	5	1	20.0%
放射線計測領域 革新技術タイプ（要素技術型）	6	1	16.7%
機器開発	49	8	16.3%
放射線計測領域 実用化タイプ	7	1	14.3%
最先端研究基盤領域 先端機器開発タイプ	8	1	12.5%
最先端研究基盤領域（旧一般領域） 機器開発タイプ	18	2	11.1%
最先端研究基盤領域（旧一般領域） 要素技術タイプ	49	5	10.2%
一般領域 機器開発タイプ	11	1	9.1%
要素技術	62	5	8.1%
一般領域 要素技術タイプ	17	1	5.9%
ソフトウェア開発タイプ	12	0	0.0%
調査研究（機器開発タイプ）	8	0	0.0%
調査研究（要素技術タイプ）	4	0	0.0%
調査研究（ソフトウェア開発タイプ（プラットフォーム開発））	1	0	0.0%
一般領域 ソフトウェア開発タイプ	3	0	0.0%
放射線計測領域 実用化タイプ（中期開発型）	5	0	0.0%
環境問題解決領域 実証・実用化タイプ	2	0	0.0%
最先端研究基盤領域（旧一般領域） 開発成果の活用・普及促進	15	0	0.0%
最先端研究基盤領域（旧一般領域） ソフトウェア開発タイプ	1	0	0.0%
最先端研究基盤領域（旧一般領域）は、最先端領域および最先端領域（旧一般領域）の採択課題を含む			

表 1 種目別の製品化状況

種目の領域別に製品化された課題を分析すると、放射線計測領域で製品化率が相対的に高く、全期間を通じた領域内での製品化率平均値は 25.0%であった。また、プログラム開始当初から設置された機器開発、要素技術は一般領域から最先端研究基盤領域にまたがって発展してきた。これら種目をすべて併せて製品化率の平均をとると、機器開発タイプは 14.1%、要素技術タイプは 8.6%であった。

インタビュー結果の分析

（１）インタビューにおける共通点

プログラムディレクター、研究者、開発を担当した企業 3 者のインタビューからは、研究機器開発および国による機器開発支援事業に対して、以下のような共通した認識が見出された。

① 産学連携による国産研究機器開発の必要性を強調

研究設備の輸入依存からの脱却、独自技術の確立を重視していた。国内企業が競争力を維持するためには、産学官が連携して開発を推進する必要があるという認識が共通して持たれていた。

また、研究者・企業双方の密なコミュニケーションと信頼が産学連携の機器開発に重要であることが述べられた。

② 市場性・事業化のハードルを共有

研究機器の製品化、普及の難しさが指摘された。製品化については、研究者からは研究者自身が経営的視点を持つことも成功要因になり得ることが挙げられた。

また、現在の国の支援は開発段階で終了することに対し、普及段階での支援の重要性についても共

通認識としてもたらされた。これについて企業からは、開発された製品が世界でリーディングリサーチャーに使われるためのブリッジ機能（普及を促す支援）が必要との発言があった。

③ 人材と制度面の課題意識

機器開発を担う人材不足を共通して問題視していた。企業からは、普及にはオペレート人材が重要となるが、企業がオペレート人材を支援するには限界があるという意見があった。

3者とも本プログラムの重要性を強調する一方で、プログラムディレクターからは国のプロジェクトで開発した装置が優先的に国のプロジェクトで使用されることの重要性に触れ、開発を国が守る必要性が述べられた。

（２） インタビューにおける３者の視点・強調点・課題意識・特徴

3者はプログラムディレクター、研究者、企業という異なる立場からインタビューに対応した。それぞれの視点と共に、各々の強調点、課題意識を以下にまとめた。

1. プログラムディレクター

視点：政策・制度・研究環境の構造的課題を俯瞰。

強調点：研究資金制度、大学・企業双方の構造的制約、スタートアップ支援不足。

課題意識：オンリーワン機器の普及難、研究投資、事業化をつなぐスタートアップ数の少なさ。

2. 研究者

視点：研究者の動機・現場のニーズから先端機器を開発。

強調点：開発担当企業との信頼関係、技術理解、ニーズ把握、出口戦略の設計。

課題意識：機器開発を担う研究者の適切なインセンティブ設計、自国企業の技術開発の保護。

特徴：研究者自身もベンチャーを設立し、産学ネットワークを拡張。

3. 企業

視点：製品化と事業判断の現場感覚。

強調点：部門横断の開発体制、研究者からのニーズを基にした開発。限られた期間で製品化を実現するために、既存の技術ストックを活かしつつ、コア技術は自社で開発。

課題意識：短期的な国のプロジェクトによる支援の限界。

特徴：研究者との協働、普及・展開の難しさ。

4. 結論

本研究は2024年度実施したプログラムディレクター、研究者、開発担当企業への3件のインタビューの内容を分析し、産学連携の機器開発に対する共通点、機器開発を推進する上での課題等を鮮明にすることを目的とした。議論を整理した結果、本報告では以下の4点の示唆及び課題を導出し得る。

① 政策・研究現場・企業の連携の重要性、信頼関係

研究者のニーズ、企業の事業化能力が揃い、両者の信頼関係が構築されることで初めて研究機器開発が実を結ぶ。研究者と企業エンジニア等が日頃から「技術を理解できる相手同士の密な議論」ができているかが鍵であり、双方がコラボレーションする機会を多く創出することが重要である。組織間連携だけでなく「人間関係の質」「研究者・開発企業エンジニア等の密な連携」が成功要因となる。政策は、プロトタイプ開発から普及まで、息の長い支援を行うことで、産学連携の機器開発が加速する。さらに、欧米の保護政策において自国企業への支援があるように、国が開発を守る動きが重要である。

② 出口戦略の早期設計

試作段階から市場性、スケール感を見極め、出口戦略を設計することが重要である。さらに、開発から普及への橋渡し機能、サポートの必要性も見出された。

③ 大企業とベンチャーの補完関係

大企業は大規模・リスクの高い開発を担える一方、ベンチャーはニッチ領域を担いやすい。双方をつなぐエコシステム形成が必要である。一方で、日本発のスタートアップ数が圧倒的に少なく、大企業との間を埋める中間的企業が育ちにくい可能性がある。

④ 大学や企業で計測機器開発を担う人材

研究機器開発に挑む研究者への適切なインセンティブ設計が重要である。プロトタイプを研究機関

に設置し、普及や利用ニーズを吸い上げるために利用支援にあたる大学側スタッフの充実も求められる。

本調査により、産学連携の機器開発における示唆および課題が浮き彫りとなったが、サンプル数の観点からは十分性を欠いている。本研究では、プログラム内の他採択課題関係者への4件のインタビューを2025年度に追加実施しており、これらの分析を統合することで、課題のより精緻な抽出と研究機器開発支援に資する示唆の強化が可能となる。

参考文献

- 1) 研究開発戦略センター, 2024年7月, 研究機器・装置開発の諸課題 ―新たな研究を拓く機器開発とその実装・エコシステム形成へ向けて― (市場動向・海外政策動向アップデート版), 国立研究開発法人科学技術振興機構, <https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2024/RR/CRDS-FY2024-RR-03.pdf>, 参照 2025-09-10
- 2) 文部科学省科学技術・学術審議会 研究開発基盤部会 (第12期)「議論のとりまとめ」(令和7年2月14日, https://www.mext.go.jp/content/20250221-mxt_kibanken01-000040518_01-1.pdf, 参照 2025-09-10
- 3) 国立研究開発法人 科学技術振興機構 「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」WEBサイト, <https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/13982669/www.jst.go.jp/sentan/index.html>, 参照 2025-09-10

謝辞

本研究は、文部科学省 SciREX 事業共進化実現プログラム (第Ⅲフェーズ)「研究支援の基盤構築 (研究機関・研究設備・人材等) のための調査・分析」プロジェクトの成果の一部として実施された。