

Title	基礎基盤技術開発システムにおける実用化支援開発機能の分析
Author(s)	根本, 正博
Citation	年次学術大会講演要旨集, 28: 425-428
Issue Date	2013-11-02
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/11749
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

2 A 2 1

基礎基盤技術開発システムにおける実用化支援開発機能の分析

○根本正博（日本原子力研究開発機構）

1. はじめに

研究開発を主たる業務とする研究開発型独立行政法人（研究独法）は、世界で最先端の研究技術開発をリードしている。それぞれの研究独法には、世界的水準の研究技術開発を進めるために世界有数の研究施設・設備、高度なソフトウェアおよびそれらを開発し維持管理する人材等が蓄積されている。イノベーション推進を目指した科学技術システムの変革を背景として、それぞれの研究独法には創出する研究開発の成果を活かした社会貢献が強く求められており、また研究機関によるイノベーションの先導に対する期待も大きい。社会貢献のあり方の主な指向先は産業界との連携活動であり、ベンチャー企業設立から製品化に至るプロセスにおいて具体的に語られる連携事例は枚挙にいとまがない。一方で、先端的研究が製品化に活かされている事例がまだまだ少ないことが指摘されることも多く、大学においてさえ共同研究まで踏み込んだ研究成果の利活用に取り組む研究者が限られている状況にあるとする報告もある[1]。このため、多くの研究独法において先端的研究の成果をイノベーションに結び付けようとするさまざまな取組みが行われており、人材の養成・確保の観点から、リサーチアドミニストレーター、サイエンステクニシャンの重要性が謳われている[2]。このうち、リサーチアドミニストレーターの導入については、大学を対象とした制度の整備が着実に進んでいるが、サイエンステクニシャンについては、認定の範囲の定義などで課題があり[3]、制度の整備が急がれている。

日本原子力研究開発機構の研究拠点である原子力科学研究所（原科研）では、高度な技術を保有する技術者が企業からの要請に応じて実用化支援開発を進め製品化を実現してきている[4]。これらの製品化事例について、研究開発プロセスを分析するとともに[5]、企業との橋渡し役の人材が果たした役割を明らかにしてきた[6]。本稿では、これらの製品化事例で貢献した技術者の開発力を分析するとともに、サイエンステクニシャンの認定への示唆を試みる。

2. 原子力科学研究所における基礎基盤技術開発

原子力研究における基礎基盤技術開発システムは、基礎的研究における「新しい知識や技術概念を獲得・創出する」活動に必要な技術の開発および基盤的研究における「原子力利用を分野横断的に支える技術基盤を高い水準に維持する」ための技術開発[7]で構成されており、幅広くかつ多面的な取り組みであると解釈することができる。具体的には、機械分野や電気・電子分野といった基礎技術、並びに材料製造、安全評価、放射線計測、保障措置といった基盤技術が挙げられる。原科研では、駐在する研究部門が利用する施設・設備・装置類の整備・管理活動と併せて、基礎的基盤的研究に必要な基礎基盤技術の開発にも取り組んでいる。この開発活動に従事する技術系職員は、施設・設備の整備に対する技能習得ばかりでなく、企業等からの要請に応えるため、先端的技术力を活かした機器開発での創造性の発揮や分析技術等の習熟も求められる。このような高度な技術力を備えた技術者は、開発目標が設定された場合には、技術者間の連携の構築によって高度な基礎基盤技術開発に取り組む。さらに、研究部門の研究者とも連携して企業からの要請を実現するポテンシャルも有している（図1）。

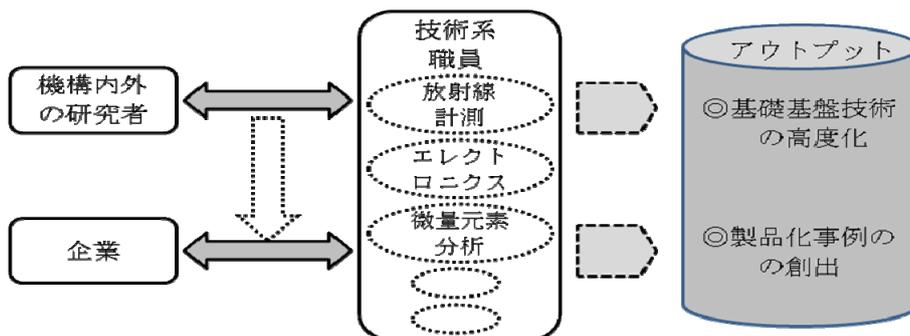


図1 技術系職員の技能と連携による成果創出の仕組み

3. 基礎基盤技術開発を活かした製品化

原科研における基礎基盤技術開発のさまざまな取り組みは、個々の技術開発目標の実現を目指して進められるため、基礎基盤技術開発全体における技術マッピングを意識することはほとんどない。各技術の利活用を企業から要請された場合であっても個々の技術者による限定された技術協力に留まってしまうと、企業の実用（製品）化活動を技術者の連携により強力に支援することは難しい。しかし、各技術開発の指向性の違いが把握できれば、各技術開発の位置取りに応じて、従事する技術者に対する実用（製品）化意識の高揚の手立てが可能となり、企業からの要請に対し、複数の技術開発分野からの協力が成立する可能性が高まる。図2は、[4]で例示されている技術テーマを、「先端技術開発への展開や貢献」と「企業による技術利用の可能性」、「ハード・ソフトの開発整備」と「技術ノウハウの蓄積」といった基軸で区分したものである。このようなマッピングを活用することによって、企業が目指しているハードウェアやソフトウェアの開発に協力しようとする技術者が、先端的技術から民生用に転用できそうな技術を抽出するシナリオを考案したり、先端的技術を複合利用して企業が想定する製品化水準以上の技術開発を実現しようとする意識を持ち始めるといったことが期待できる。

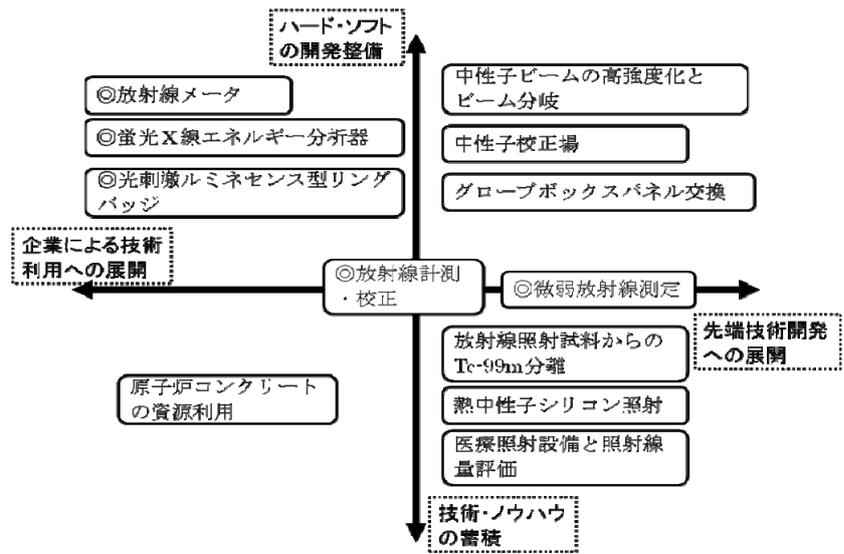


図2 成果創出につながった基礎基盤技術テーマのマッピング

図2のマッピングからは、放射線の測定関連技術（◎の技術テーマ）が先端技術開発から製品化開発まで幅広く関与し、技術ノウハウといった暗黙知の蓄積でも貢献していることが推察できる。これらの基礎基盤技術開発における放射線関連の代表的な技術開発課題を、基礎的技術開発から企業の実用化支援までのプロセスに位置付けてみたものが図3である。これより、基礎研究から製品化に至るプロセスでは、放射線検出という基礎的開発とそれに続く応用開発のエレクトロニクス技術という、各要素開発を担当する技術者間の連携が極めて重要であることが明らかである。また、この全プロセスを俯瞰可能な技術者（研究者）がサイエンステクニシャンとしての期待に応えられる可能性がある。

図2のマッピングからは、放射線の測定関連技術（◎の技術テーマ）が先端技術開発から製品化開発まで幅広く関与し、技術ノウハウといった暗黙知の蓄積でも貢献していることが推察できる。これらの基礎基盤技術開発における放射線関連の代表的な技術開発課題を、基礎的技術開発から企業の実用化支援までのプロセスに位置付けてみたものが図3である。これより、基礎研究から製品化に至るプロセスでは、放射線検出という基礎的開発とそれに続く応用開発のエレクトロニクス技術という、各要素開発を担当する技術者間の連携が極めて重要であることが明らかである。また、この全プロセスを俯瞰可能な技術者（研究者）がサイエンステクニシャンとしての期待に応えられる可能性がある。

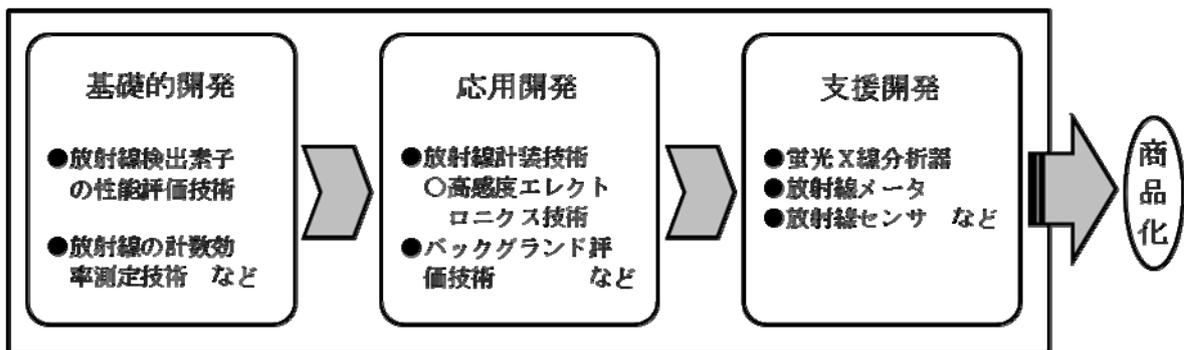


図3 放射線計測分野における代表的な技術開発課題

4. 製品化事例を支えた基礎基盤技術開発の分析

5年間の中期計画や詳細な年度計画に基づく研究技術開発活動を進める研究独法において、研究に関わる技術的業務や知的基盤整備を担う技術系職員を養成する際に、イノベーション創生を重視した技能育成や活動実績作り、育成対象者に対する評価基準等は未だ明確な状況にあるとは言い難い。本稿では、ものづくり分野で先端研究開発に必須の機械工作と電子工作の技術分野を取り上げ、先端的技術力を活かした技術開発力の涵養を中心に分析する。なお、対象となる電子工作分野は、前節で述べたように、

実用化支援開発で数件の成果事例を生み出した実績があるが、一方の機械工作分野での実績はない。

機械工作分野と電子工作分野の活動実績は、原科研の年報において公表されている[8]。現在、東日本大震災（H23. 3. 11）発生前の活動実績が平成 21 年・22 年度版で、発生後の復旧活動と並行展開した技術開発活動の実績が平成 23 年度版で報告されており、これらを分析の対象に設定する。

機械工作分野と電子工作分野の技術者はともに高度な技術力を保有しており、研究部門や施設・設備の管理部署からの要請に基づいて研究開発に必要な高度工作物を設計製作している。図 4 は両分野への要請受付件数を示したものであり、両分野とも J-PARC をはじめとする先端的研究開発活動を展開している研究部門からの要請が多く、保有する先端技術への期待が高いことが窺える。一方、修理・補修といった一般業務色合いの濃い施設・設備の管理部署からの要請は少ない。

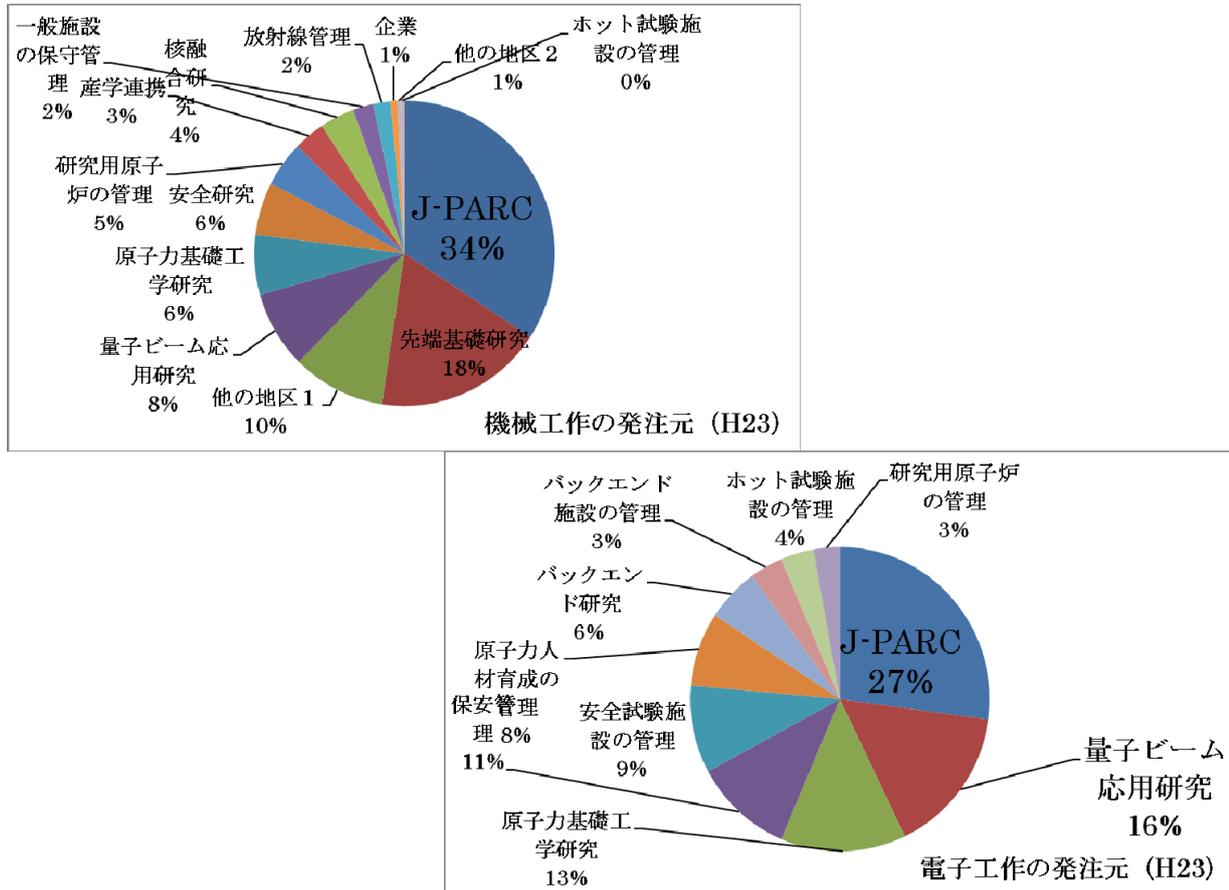


図 4 作業発注元の割合：機械工作分野（左）と電子工作分野（右）

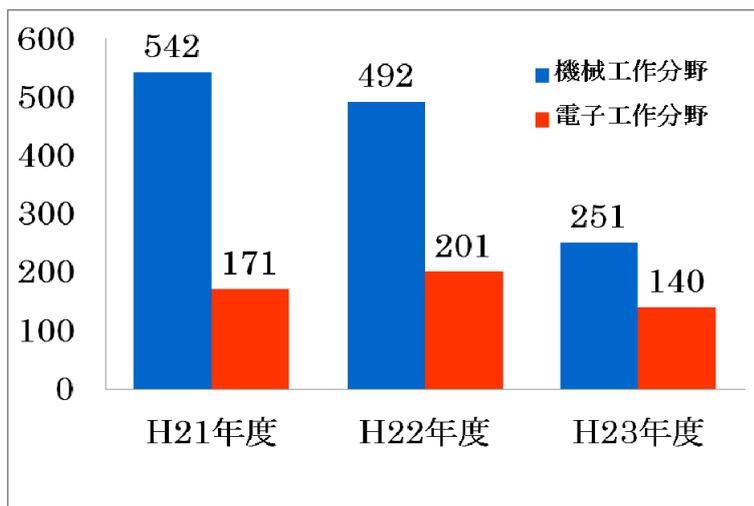


図 5 要請受付件数の変動：機械工作分野（左）と電子工作分野（右）

両分野の活動の指向性は、年度毎の要請受付件数の分析から明らかにできる。図 5 は、平成 21 年度から 23 年度までの 3 年間の要請受付件数の変動を示したものであり、東日本大震災による影響が H23 実績に現れている。機械工作分野は中核の活動場所である工作工場等の被災等により受付件数が半減したが、一方の電子工作分野は、技術開発活動の場所が小スペースでありその被害規模が小さかったため、研究部門の活動縮小などに起因するわずかな減少に留まった。

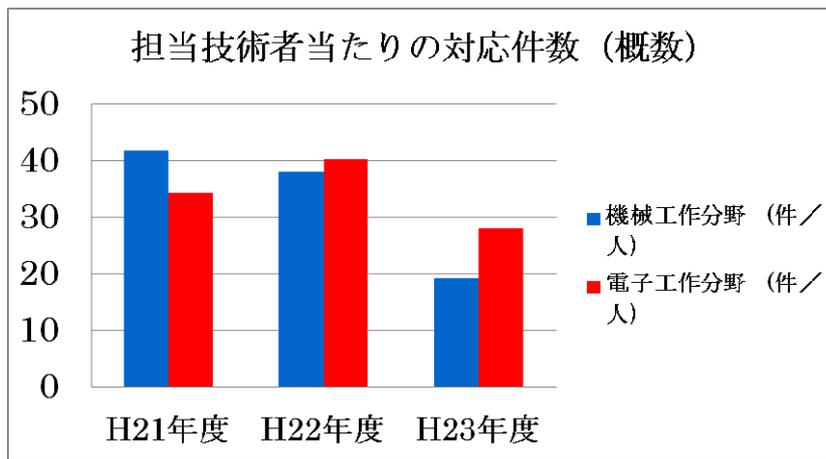


図6 担当技術者当たりの要請受付件数の変動：機械工作分野（左）と電子工作分野（右）

機械工作分野では、要請件数の多さから、担当する技術者を多数配置している。両分野における担当技術者当たりの対応件数を比較してみると、図6に示すように、震災前では同程度の割合となっている一方で、震災後は機械工作分野で激減している。H21年度比で比較すると、H23年度実績は機械工作分野が50%超の減少であるのに対し、電子工作は20%弱に留まっており、高い活動ポテンシャルが維持されていたことが窺える。

両分野の技術者の業務活動は、高度な技能を活かして、研究部門における研究活動の支援、施設・設備の管理等が中核となっている。また高度な技能を保有していることから、H23年度以降の年度計画[9]においては、「専門分野の技術相談については、機構内の専門家（当該技術者・研究者）への質問事項の照会を図り、共同研究、技術移転、技術協力等を効果的に行い、産業界のニーズに対して積極的に実用化に協力する。」と定められており、企業への対応において、技術者に対する高い期待がある。

機械工作分野では、震災被害による中核業務への影響が大きく、また実用（製品）化支援活動で特段の成果が生まれていないことから、本来の業務に特化した活動を遂行している状況が窺える。一方、電子工作分野では震災被害による影響が小さく、復旧活動で多忙な時期においても製品化事例が創出されており、「産学官の連携による研究開発の推進」に対する意識が非常に高いと言える。

原子力分野では、東日本大震災後にレジリエンス機能への関心が高まっている[10]。電子工作分野の技術者の成果実績に表れている意識・行動等は、さまざまなレジリエンスの定義[11]に適合しており、東日本大震災前から高度なレジリエンス機能に基づいた基礎基盤技術開発活動を進めてきたといえる。

5. まとめ

原子力科学研究所の基礎基盤技術開発活動について、機械工作分野と電子工作分野の比較を通じて、実用化支援開発が技術者の高いレジリエンス機能に依拠していることが明らかになった。また、基礎的技術開発から実用化支援開発までの活動を俯瞰できる能力の保持や、各技術開発段階での連携に立脚した実用化支援開発活動がサイエンステクニシャンの選定への評価基準として有用であることを示した。

6. 参考文献

- [1] 文部科学省 科学技術・学術審議会技術・研究基盤部会 産学官連携推進委員会産学官連携基本戦略小委員会（第3回）資料3（H22.6.3）
- [2] 科学技術基本計画 第V章
- [3] 総合科学技術会議 基本政策専門調査会 基礎研究強化に向けた長期方策検討ワーキンググループ（第9回）（H21.10.29）
- [4] 原子力科学研究所ホームページ <http://www.jaea.go.jp/04/ntokai/index.html>
- [5] 根本正博、他、研究技術・計画学会 第25回年次学術大会 1E08（2010）
- [6] 根本正博、研究技術・計画学会 第27回年次学術大会 2B07（2012）
- [7] 原子力委員会 研究開発専門部会 「原子力政策大綱に示している原子力研究開発に関する取組の基本的考え方の評価について」（2009.11.17）
- [8] 原子力科学研究所年報 <http://www.jaea.go.jp/04/ntokai/results/review/index.html>
- [9] 日本原子力研究開発機構ホームページ http://www.jaea.go.jp/about_JAEA/business_plan.html
- [10] エネルギーレビュー 2013-4 p6（2013）
- [11] 明治大学心理社会学研究 第4号 p.72-84（2009）