

Title	実用化支援開発機能を担う技術者の育成システムの分析
Author(s)	根本, 正博
Citation	年次学術大会講演要旨集, 29: 806-809
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12567
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

実用化支援開発機能を担う技術者の育成システムの分析

○根本正博（日本原子力研究開発機構）

1. はじめに

第4期科学技術基本計画においては、社会と科学技術イノベーション政策をつなぐ人材の育成及び確保が指摘されており、国が専門知識を活かして研究開発活動全体のマネジメントを担う研究管理専門職（リサーチアドミニストレーター）、研究開発に関わる技術的業務や知的基盤整備を担う研究技術専門職（サイエンステクニシャン）等の養成、確保をすることとされている[1]。これに基づき、文部科学省では、大学等におけるポストドクター等の雇用・育成を想定し、リサーチアドミニストレーターやサイエンステクニシャン等による高度な研究・技術支援体制の強化を図っている[2]。サイエンステクニシャン制度の整備に対しては、具体的な要求技能の水準や範疇の設定等の課題が指摘され[3]、最近ではリサーチアドミニストレーターを先端研究機器の共用促進における支援人材として活用する提言もある[4]。供用施設における研究施設や機器の維持・管理のための人材に求められる知識・能力について、研究施設や機器に関する専門的な知識を持ち、研究者の相談を受けられるレベルを期待する割合が高い[5]ことから、さまざまな技術課題に対し複数の技術手法で対処できるといった、高度な分析機器類や大型施設を管理運営している公的研究機関等では、サイエンステクニシャン制度が実現した場合、複数の計測・分析法による相互補完的な分析課題への対応といった高い支援能力が求められることが考えられる。

公的研究機関等において実用化支援開発機能を担うサイエンステクニシャンを確保するためには、専門知識の習得の他に、安全管理への意識や複数の分析手法による課題解決力といった能力等の育成も欠かせない。日本原子力研究開発機構の研究開発拠点である原子力科学研究所での研究技術開発活動を対象とした先行の調査分析では、複数の企業の商品化活動に対する実用化支援の事例を取り上げて、企業の商品化開発を支援するためのコーディネート活動を対象とし、企業の技術者と研究機関側の研究者・技術者との連携、研究機関内の研究者と技術者の連携等をモデル化した[6] [7]。さらに、基礎基盤技術開発のコーディネートを実践できる技術者の視点から、基礎的な研究から実用化開発まで活動できる技術者の能力、研究者との連携を構築できる能力等に着目し、放射線計測に関する研究技術開発領域でのサイエンステクニシャンの育成の可能性を指摘した[8]。

本稿では、原子力科学研究所における技術者の育成システムを対象として、実用化支援のために技術者が保有すべき技術スキルの育成についての分析を試みる。なお、本稿には、必ずしも所属する組織を代表するものではない発表者の見解が含まれている。

2. 原子力科学研究所における技術者の区分

原子力科学研究所の職員は、事務系を除き、技術系と研究系とに区分できる（表1）。技術系職員は、工学部をはじめとする自然科学系の学部・院卒及び工業系の高卒で構成され、所内の施設・設備機器に関する開発と整備に関する業務に従事し、R&D、改良、新規設備等の考案、導入した施設設備の運転・管理等を遂行する。従って、技術系職員には技術開発のための能力育成が行われるが、その方向性はR&D遂行のための汎用的なものから個々の設備等の運転・管理といったも

職 種	技術系職員	研究系職員
主な業務	○施設開発、維持 ・ R & D ・ 改良、考案 ・ 運転、管理	○基礎研究 ○プロジェクト （目的）研究
入所時の主なキャリア	○自然科学系の学部・院卒 ○工業系の高卒	○自然科学系の学部・院卒
国際的な分類	○Engineer ○Technologist ○Technician	○Researcher ○Scientist

表1 職種の区分

のまでかなり幅広く、国際的な分類における「Engineer」から「Technician」までを包含する職種と言える。一方の研究系職員は、自ら研究課題を設定してそのオリジナリティ等を追及する、あるいはプロジェクトとして目的が設定された研究に従事しその範囲の中で個別研究テーマを遂行するといった業務に従事する。従って、高深度の知識レベルが求められる自然科学系の学部・院卒に限られる。

技術系職員の業務は、「Engineer」として創造性が重視される設備・機器のR&Dから、既存の設備・機器の運転、管理に従事する「Technician」まで幅広い。このため技術系職員の育成では、個々人の将来設計に基づいて、分析技術といった研究活動に必要な高度技能から施設管理で必要となる資格取得のための教育まで、幅広い事項から選択的に教育が行われる。この幅広い育成項目には、サイエンステクニシャン制度で求められる技能も含まれていると考えられる。

3. 原子力科学研究所における技術者の育成

原子力科学研究所における技術系職員の業務遂行においては、安全管理の知識をはじめとして、原子力全般の知識の習得、品質保証等のスキルアップが必要となるため、計画的な育成スキームが構築されている。さらに、研究用原子炉といった大型施設・設備の運転と管理には国家資格も必要となることから、いろいろな専門資格の取得のための育成スキームも設定されている。

技術系職員に対する育成スキームは業務内容やキャリア等によって差異があるが、そのスキームにおける主な取り組みは表2に示すように、技術者としての意識向上をはじめとする4つの観点で構成されている[9]。

育成の観点	具体的な取り組み事例	育成・習得の流れの例
技術者意識の向上	○業務報告会 ○創意工夫等発表会	◎自らの業務遂行と他部署業務への理解 ①業務遂行とその成果取りまとめ ②課題の抽出と解決方策の立案 ③今後の計画立案
許認可業務対応力の向上	○所内の専門家起用による許認可業務対応システムの運用	
○技術能力・知識の向上 ○資格取得等の奨励	○受験相談ネットワークの運用 ○テクノサロンの開催 ○他部署の内部報告会への参加	◎原子力の知識習得 ①原子力全般の入門講座 ②核燃料取扱の講座 ③原子炉主任技術者資格取得の講座 ◎放射線取扱の知識習得 ①放射線取扱の基礎知識 ②放射線取扱主任者資格取得の講座（第3種⇒第1種）
○キャリアの計画的育成 ○幅広い知識・経験習得の奨励	○機構内の研修制度等の活用	○学会発表等による表現能力の向上 ○国際コミュニケーション研修による外国人対応 ①外国人来訪の対応 ②海外留学・派遣

表2 技術系職員の育成スキームのイメージ

4. 技術スキルの育成過程の分析

原子力科学研究所には、最先端の施設・設備のR&Dや世界トップレベルの設備・機器類の改良に取り組む技術系職員が数多く在籍している。その中には、企業の商品化活動に対する実用化支援に取り組み、技術開発や機器改良とそれらに係る特許取得、企業連携のコーディネート活動等で実績を挙げた職員もいる[6] [7]。このような実用化支援で成功した事例をもとに、サイエンステクニシャンが保有すべきスキルの育成について二つのモデルに基づいて分析する。

(1) 大学の機能モデルに基づく分析

岡本は国立大学における社会貢献等を分析し研究機能、教育機能、解放機能で構成される「大学の機能モデル」を提案し[10]、細野は大学の解放機能の具体的事例を再整理した[11]。細野の提案を、原子

力科学研究所の技術系職員が取り組む実用化支援に係る技術開発活動に適用し、解放機能サブカテゴリーの分類で整理したものが表3である。活動の具体的事例は大学のそれより少ない種類であるが、大学が保有する解放機能と同様の機能を網羅しており、原子力科学研究所の技術者集団が大学と同等の解放機能を保有していることを示唆している。

解放機能サブカテゴリー	分類の考え方	原子力科学研究所での具体的事例
研究的解放機能	外部と協力した知識の獲得	共同研究（開発）
	外部からの依頼による知識の獲得	受託研究（開発）
	獲得した知識の外部への還元	技術相談等
教育的解放機能	知識の外部への伝達	技術フェア等での展示説明、アウトリーチ活動等
総合的解放機能	知識の外部での活用等	専門家としての技術系職員の派遣等

表3 機能モデルに基づいた解放機能サブカテゴリーと活動の具体的事例

（２）製品化のプロセスモデルに基づく分析

基礎的開発から応用開発、支援開発を経て商品化に至るプロセスモデルにおいて、放射線測定関連技術における開発課題を分析することによって、先端技術開発から製品化開発までの過程で技術系職員が幅広く関与していることが示されている[8]。

技術系職員が基礎的開発及び応用開発の本格的な業務に従事するにあたっては、表2に示したように、技術能力・知識の向上や資格取得を目指した技術の研鑽を行う。一定水準に達した技術系職員の主たる業務対象は原子力科学研究所の施設・設備を利用した研究技術開発活動の支援であり、支援開発のカウンターパートは主に日本原子力研究開発機構の研究系職員である。機構の研究系職員が大学の研究者等との共同研究や原子力規制庁等からの受託研究等に取り組むために、技術系職員の活動領域も基礎的開発と応用開発が中心となる。外部からの要請に起因する支援開発への取り組みは、その件数自体が多くないので、必ずしも業務上大きな比重になるわけではない。応用研究から支援研究へと展開する過程では、外部向けの技術紹介としてのアウトリーチ活動、その反応としての企業等からの技術相談がある。支援開発は一般にそのような企業との正式な連携関係が確立した後に開始するものであり、企業への技術指導等が代表的な活動例である。このような放射線計測分野に在籍する技術系職員を想定した活動様態をもとに、放射線計測分野におけるプロセスモデルにおいて表3の具体的事例の位置取りを簡略に示したものが図1である。

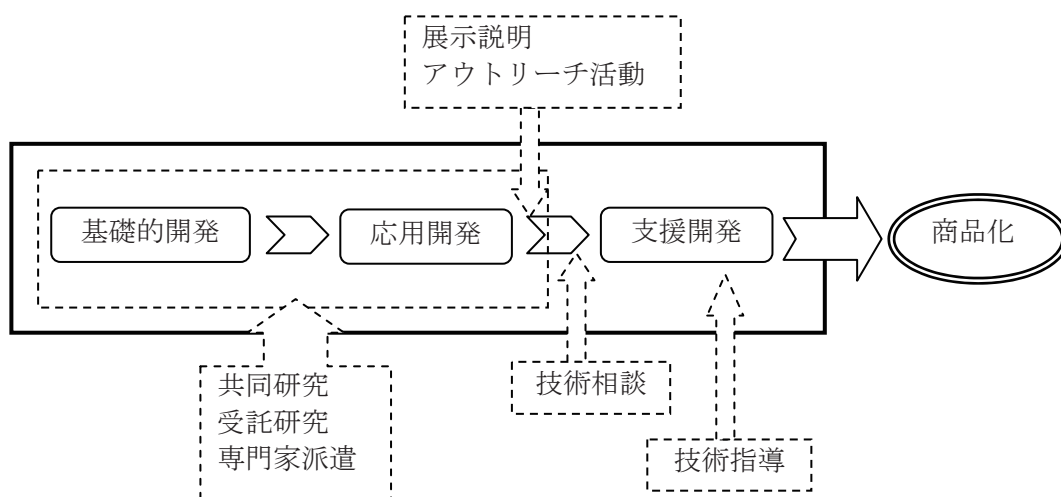


図1 プロセスモデルにおける技術スキルを活かす活動事例の位置取り

原子力科学研究所における放射線計測分野での製品化事例の分析[7]から、コーディネータが貢献した項目として、企業側提案内容の分析と目標設定への提案、保有する関連特許の活用提案、開発プロセスに関連する技術情報の収集等が示された。このコーディネータの役割を果たすためには、プロセスモデル全般における個別の技術開発項目の役割を俯瞰的に把握できる技術スキルが必要である。

技術系職員が基礎的開発や応用開発に従事している環境では、スペックを下げれば新規の製品に活用できる可能性のあるさまざまな先端技術に触れる機会が多い。一方、技術系職員には技術者スキルの向上策として、考案、改良といった創意工夫等を重視する方針が取られているため、一般に技術系職員の新技術開発への意識が高い。このため、技術系職員が外部から技術相談を受ける、自らの業務関連の技術紹介をするといった機会が発生した場合、先端技術に対する知識や技術開発での経験等が相手側の要望やその背景を理解・推測するのに大いに役立つと考えられる。すなわち、具体的なスキル向上のための活動項目を必ずしも明確に設定しない状況下であっても、企業等と連携した支援開発が遂行できている技術系職員は、入所時のキャリアに関係なく、サイエンステクニシャンとして求められる「Engineer」レベルの技術スキルが基礎的開発や応用開発での業務で培われてきていることを示唆している。

供用施設を利用する研究者は、「研究施設等に関する専門知識を持ち、研究者の相談を受けられるレベル」を研究施設等の維持・管理担当者に求める割合が大きく、また、国内トップクラスの大学や研究機関の共同利用設備では管理者が研究者である場合が多く、研究者の研究を中断させることに対する遠慮が働くこともある[5]。このような状況は、供用施設の利用者が、上述の製品化事例でのコーディネータの果たした役割と同等の機能を施設担当の技術者に求めていることを示唆するものであり、高度な施設・設備の管理業務に従事する技術者に対しては高い技能スキルの育成が不可欠である。

しかし、その一方で、技術能力・知識の向上として実施されたテクノサロン（企業との交流の場）への取り組みに対し、技術紹介のための発表に対する負担の軽減を求めるといった[9]、技能の育成と施設管理業務との適切なバランスを求める指摘もある。従って、従来の育成スキームにある技術系職員にサイエンステクニシャンとしての技術スキルも育成しようとする場合には、

- 国内外のトップレベルの技術開発の動向を調査し把握できる環境の整備

- トップレベルの技術を実際に体験でき、改良や新たな考案を創り出すための技術開発現場の整備

- 担当する施設・設備の管理・維持業務と技術スキル向上業務の適切なバランス

等を考慮し、基礎的開発から支援開発までの幅広い段階で必要となる技術スキルを、効率的効果的に習得できる育成スキームを構築する必要がある。このような機能を有した育成人材スキームでは、研究開発成果の最大化が求められる研究開発法人において、施設・設備の管理と新技術の開発の両面から最良となるシナリオを構築でき且つ最大化に貢献できる能力を保有し研鑽するといった、多くの高度技術者が養成されると期待できる。

5. まとめ

原子力科学研究所における技術系職員の育成スキームおよび企業への実用化支援開発での成功事例を取り上げて、研究開発に関わる技術的業務や知的基盤整備を担うサイエンステクニシャンの技術スキルとその育成環境を論じた。基礎的開発から製品化のプロセスで活動するために必要な技術スキルが明らかになり、技能の育成と研鑽のための環境整備も指摘された。

6. 参考文献

- [1] 科学技術基本計画 第V章.
- [2] 文部科学省ホームページ http://www.mext.go.jp/a_menu/hyouka/kekka/1289814.htm
- [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] 伊藤裕子 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術動向 2014年7・8月号 p12.
- [5] 伊藤裕子 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 DISCUSSION PARER No. 85（2012）.
- [6] 根本正博、他、研究技術・計画学会 第25回年次学術大会 1E08（2010）.
- [7] 根本正博、研究技術・計画学会 第27回年次学術大会 2B07（2012）.
- [8] 根本正博、研究技術・計画学会 第28回年次学術大会 2A21（2013）.
- [9] 平成24年度原子力科学研究所年報 JAEA-Review 2014-003 p134, <http://www.jaea.go.jp/04/ntokai/results/review/index.html>
- [10] 岡本信司 研究技術計画、27(1/2)、99（2012）.
- [11] 細野光章 研究技術計画、29（1）、44（2014）.