

○能見利彦（産総研）

1. はじめに

我が国において、イノベーションを目指して多くの研究開発が行われているが、実際にはイノベーション結びつかないことも少なくない。この状況は、マクロ的にも、ミクロ的にも「死の谷」として指摘されている。

中長期的な研究開発では、特に、この傾向が強い。例えば、NEDO 技術開発機構において、将来の実用化を目指して研究開発しているプロジェクトでも実用化の目途が立っていないものが少なくない。そのようなプロジェクトの評価では、プロジェクトの発足時、即ち研究開発テーマの設定時に検討しておくべき問題が指摘されることが多く、イノベーションの可能性は研究開発テーマの是非に大きく依存していると考えられる。

本研究では、将来の実用化を目的とする研究開発プロジェクトを対象¹として、研究開発に先立って、適切な「実用化シナリオ」に基づいて研究開発テーマが設定されているものとそうでないものとは、研究開発後に、成果が実際にイノベーションへ向けて順調に進捗する確率に大きな差があることを明らかにし、「実用化シナリオが適切であるための4つの要件」を提示するとともに、適切な実用化シナリオを作成するための手法を検討した。

2. 実用化シナリオの重要性

研究開発成果をイノベーションに結びつけるためには、研究開発プロジェクトの計画は、新

規事業の提案としても適切なものでなければならず、また、そのような新規事業に結びつくまでの道筋を明確にしていることが重要である。この道筋を、「実用化シナリオ²」と称することとする。

実用化シナリオが適切であることの要件としては、研究開発する技術が市場で競争力がなければならぬこと、それが技術的に実現可能でなければならぬことに鑑み、次の4つを仮定した。

①目的とする新規事業の明確化

計画時点で、新規事業（事業内容と事業実施主体）を明確に想定していること

②市場競争を踏まえた目標設定

基本的な技術方式を明確にし、それが、競合技術に対して市場で競争力を持つこと

③研究開発課題の明確化

目標を実現するために必要な技術課題（通常は複数）を明確にすること

④技術シーズや研究手法の目途

技術シーズや研究手法によって、各研究開発課題を解決する目途を持っていること

プロジェクト型の研究開発では、一定の期間中に、研究開発費と研究者を集中的に投入するが、その研究開発テーマの計画には次の事項が記載されていることが通常であり、上記の4要

¹ NEDO 技術開発機構のプロジェクトには、技術シーズ育成タイプのものもあるが、本文では、対象外とした。

² 研究開発には、新規事業を目指すものの他に、標準を目指すものなどもあるため、「実用化シナリオ」の定義としては、「研究開発成果をどのようにして社会の中で実用化するかの論理的、時間的道筋を想定した筋書き」とする。

件は、これらに対応するものである。

目的：プロジェクトの社会的、経済的必要性

目標：プロジェクト中に達成すべき技術目標

研究開発項目

研究開発項目ごとの研究開発内容

3. 検証方法と検証結果

NEDO 技術開発機構においては、プロジェクトごとに評価を行い、その結果を公表している。このため、本研究では、2002 年度と 2003 年度の中間及び事後のプロジェクト評価結果のうち、実用化目的タイプの 54 プロジェクトを用いて、実用化シナリオが適切であるための 4 つの要件を検証した。実用化目的タイプとは、将来の特定の新規事業の実現を目指して、様々な研究開発を統合して、プロジェクトの目標を達成するように計画されたタイプである。

具体的には、評価報告書に記載されているプロジェクトの計画が、適切な実用化シナリオの 4 つの要件の全てに適合するプロジェクトと、いずれかの要件に適合しないものを区分した。次に、プロジェクトごとに、研究開発成果が実用化されたり、実用化に向けて参加企業の社内研究に移行するなど、イノベーションに向けた

次のステップに順調に進捗しているか、そのような進捗に懸念が生じているかを評価報告書のプロジェクト実施者の説明と評価委員会のコメントから判断し、順調案件、懸念案件、不明案件に区分した。これらから、4 要件への適合性とイノベーションへ向けた進捗との関係を調べた。

この結果が表 1 である。適切な実用化シナリオに基づくプロジェクトと要件に適合しないものとは、イノベーションへ向けて順調に進捗する割合に明らかな差があり、カイ二乗検定を行ったところ、「1%水準で有意」な差が認められた。これによって、適切な実用化シナリオ（4 つの要件）に基づいて研究開発プロジェクトの計画を立てることの重要性が検証された。

表 2 は、上記の結果を、4 要件への適合性による順調案件の比率の差を整理したものである。これは、適切な実用化シナリオに基づいて計画を立てているものではほとんど(85.7%)がイノベーションへ向けて順調に進捗しており、研究開発に着手する前に、4 要件に適合するものだけにプロジェクトを絞り込めば、順調案件となる確率は約 2 倍になることを示している。

表 1 4 要件への適合性とイノベーションへ向けた進捗との関係

	4要件への適合性	プロジェクト数	イノベーションへ向けた進捗		
			順調案件	不明案件	懸念案件
実用化目的タイプのプロジェクト全54件	適合	21	18	3	
	不適合	33	4	11	18

表 2 4 要件への適合性と順調案件比率

4要件への適合性	順調案件の比率
実用化目的タイプ全	22件/54件 = 40.7%
うち適合	18件/21件 = 85.7%
うち不適合	4件/33件 = 12.1%

4. 競合技術分析と補完技術分析

一般的に、イノベーションを目指した研究開発においては、「ニーズ・シーズのマッチング」の重要性が指摘されているが、それだけでは不十分であることを本研究は示している。すなわち、漠然としたニーズや新しい技術方式だけでニーズ・シーズが適合しているとして着手されたプロジェクトがあるが、実際には、既に述べた4つの要件の全てを満たす必要がある。

特に、「ニーズ・シーズのマッチング」には、技術間の競合の問題や解決すべき研究開発課題の全てを明確化すべきことがメッセージとして抜け落ちている。今回の研究においても、他に優れた技術方式と競合するために実用化されないプロジェクトの事例や、技術的なボトルネックが解決されずに残されているがために実用化できないプロジェクトの事例が見受けられた。

技術間の競合は、市場では、広く一般的に見られるものである。薄型ディスプレイ市場での液晶とプラズマの競合、自然エネルギー分野での風力と太陽光発電の競合などである。それらの競合する技術の評価は、コストと性能とで評価されるが、性能にも様々な評価項目がある。薄型ディスプレイの例では、画質、動画特性、大型化の容易性、消費電力などである。一方、市場も様々なセグメントに分かれており、セグメントによって重点を置く評価項目や項目ごとの要求水準も異なっている。このため、技術方式ごとに強みと弱みがあり、それに適合する市場セグメントをターゲットとし、当該ターゲットのニーズに応じて、プロジェクトの技術目標（技術スペック）を設定することが重要である。

また、技術的なボトルネックの問題は、解決すべき技術課題のうち、虫食的に研究チームが研究したいテーマだけを研究開発することによって生じている。技術は単独ではなく、複数

の技術の組み合わせによって実用化されることが一般的（例えば、液晶に対する液晶フィルム技術など）だが、新しい技術の実用化を目指す場合に、それを補完する技術の中にも研究開発課題が残されている場合が少なくない。したがって、技術の実用化を目指す場合には、そのような補完技術の分析も必要になる。どのような技術の組み合わせによって目標を達成するか、その組み合わせ方法には様々な工夫の余地があり、その組み合わせが技術アーキテクチャを構成している。したがって、実用化シナリオの要件のうちの研究開発課題の明確化とは、補完技術の分析であり、技術アーキテクチャの検討でもある。

5. 実用化シナリオ作成のフレームワーク

以上の検討を踏まえば、実用化シナリオと研究開発テーマを作成するフレームワークは、次の図1のように考えることができる。すなわち、図の上から下への矢印のように、最終的な目的である新規事業を明確化し、当該事業のターゲット顧客のニーズを踏まえてプロジェクトが達成すべき技術目標（目標スペック）を定め、当該目標に必要な研究開発項目とそれぞれの項目ごとの目標を定め、それぞれの項目の中でどのような技術シーズによってその目標を実現するかを考える。逆に、それぞれの項目ごとに目標が達成できれば、プロジェクト全体の技術目標も達成でき、将来の新規事業に結びつくことを意味する。（図1の下から上への矢印）その全体の整合性が重要であり、このフレームワークの中で、競合技術分析と補完技術分析も必要となる。

このフレームワークを事業の戦略論との関係で捉えれば、実用化シナリオの4つの要件とは、①ビジネスモデルを明確化すること、②技術間

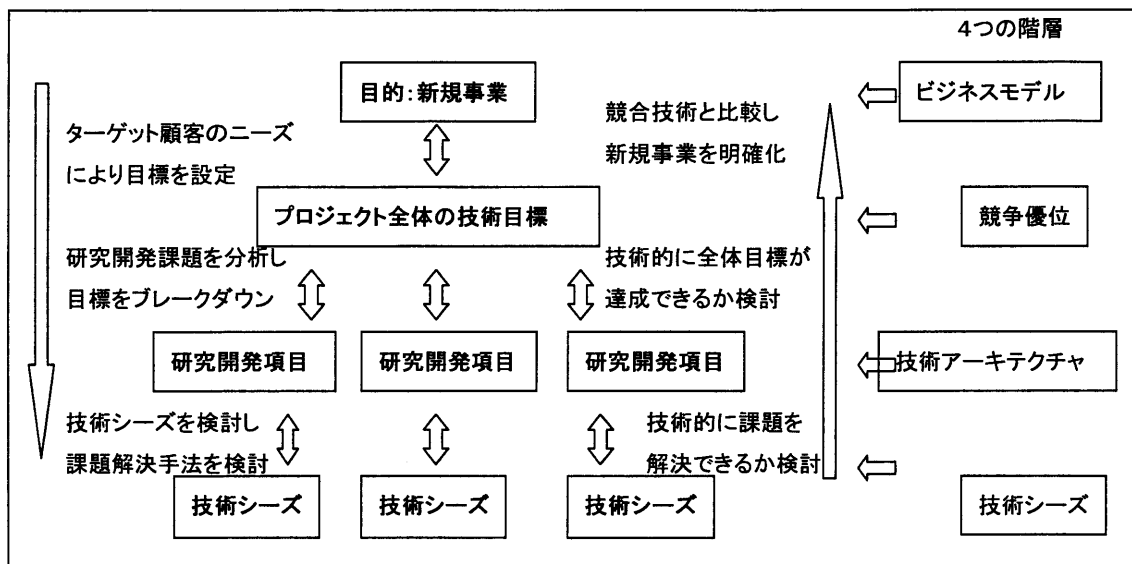


図1 実用化シナリオと研究開発テーマ作成のフレームワーク

の競争優位を考えると、③技術アーキテクチャに応じた研究開発項目を立てること、④技術シーズは、技術課題ごとに考えることと解釈することができる。これらのうち、ビジネスモデルの在り方や競争優位の分析方法については経営学の立場からの多くの研究があるが、本フレームワークは、それらと研究開発マネジメントやイノベーション論との間の関係を示唆するものである。

6. おわりに

本研究は、「実用化シナリオ」に着目して、それが満たすべき4つの要件の形で、研究開発プロジェクトをイノベーションに結びつけるための研究開発テーマ検討のフレームワークを示した。このフレームワークは、ビジネスモデルや競争優位の考え方と技術アーキテクチャや技術シーズとを結びつけるものでもあり、多くの示唆に富むものとする。

謝辞

本研究は、著者が東北大学大学院博士課程で研究した博士論文をベースにして、実用化シナリオの作成手法についての検討を深めたものであり、指導いただいた中島一郎教授、大見忠弘教授、原山優子教授、長平彰夫教授、須川成利教授に感謝いたします。また、本研究の機会を与えて頂いた NEDO 技術開発機構に対しても感謝いたします。

参考文献

能見利彦、「イノベーションを目指した公的ファンディングの対象研究開発テーマの設定手法に関する研究」、東北大学博士論文、2005年3月

NEDO 技術開発機構の研究開発プロジェクトの評価報告書については、その HP 中を参照 (<http://www.nedo.go.jp/iinkai/kenkyuu/index.html>)