

○能見利彦 (NEDO)

### 1. 概要

「死の谷」問題のうち、基礎研究と応用・開発研究の間の「死の谷」については、本来は、実用化シナリオを作成し、これに基づく研究開発を行うことが望ましい。しかし、将来の応用される可能性が高い技術シーズについても、すぐには実用化シナリオを書けないことは少なくない。このような技術シーズについては、①実用化シナリオ作成以前の研究（第一段階）、②実用化シナリオの作成（第二段階）、③実用化シナリオに沿った研究（第三段階）の「三段階の架け橋」で「死の谷」を克服すべきである。

### 2. 「死の谷」論議

国全体のイノベーションシステムにおける「死の谷」は、80年代に米国で問題になり、現ブッシュ政権下で Advanced Technology Program(ATP) の縮小、廃止が議論される中で再燃した議論である。私は、2001年12月の OECD ワークショップでこの議論を聞く機会があり、我が国の近年の状況（研究開発投資金額は大きいものの経済の活性化には結びついていない）の説明に適合するとして、経済産業省や産業界、学会の関係者に紹介した。その際、国全体の中で基礎研究と応用・開発研究の間にギャップがあるのみならず、企業内でも中央研究所と事業部の間にギャップがあることや企業内の研究開発と事業化の間にもギャップがあるとの議論も誘発した。

「死の谷」の用語が情緒的に用いられる傾向も生じ、結果として、我が国におけるその要因や対策についての分析は不十分なままとなっている。

本研究では、基礎研究と応用・開発研究の間のギ

ャップとの意味での「死の谷」対策として、ナショナル・プロジェクトの在り方を検討した。

### 3. 実用化シナリオの無いナショナル・プロジェクトの存在

NEDO 技術開発機構では、経済産業省の資金により、これまで多くのナショナル・プロジェクトを実施してきたが、プロジェクト終了時に、研究面での成果は大きいが見通しが立っていないケースが少なくない。

このため、当機構の技術評価部においても、「評価事例から見たプロジェクトマネージメントのチェックポイント」として6項目をまとめ、その中に「実用化シナリオを意識し、成果の受け取り手を意識・関与を求めているか？」とのチェック項目を入れているところである。

### 4. 実用化シナリオの内容

ナショナル・プロジェクトは、当然のことながら商品開発を行うものではないため、成果の実用化のためには、プロジェクト終了後に企業が製品開発することを予定している。実用化シナリオの明確なプロジェクトは、応用される製品を明確にし、これを事業化する企業やそのユーザーによる評価を念頭に置いて立案されるものであり、必要な要素技術のうち研究開発リスクが高く公的資金で研究開発すべき項目とその技術目標が明確にされている。逆に言えば、プロジェクトの技術目標を達成すれば、研究開発成果が商品となってユーザーニーズを満足さ

せるとのストーリーが、プロジェクト発足時から明確になっており、これが実用化シナリオである。

例えば、有機ELの研究開発を行っている「高効率有機デバイスの開発プロジェクト」の基本計画においては、「本プロジェクトでは、軽量・薄型の大画面ディスプレイ、紙のように薄く柔らかいモバイル入出力端末としてのシートディスプレイ、という実用化に向けた2つの応用分野を想定して、必要な要素技術を開発するとともに、有機デバイスの特徴を実証できる形で開発試作を行うこととする。」と研究開発の目的を規定し、これに必要な技術開発目標を定めている。

このように実用化シナリオが明確なプロジェクトにおいては、ユーザサイドから要求されるスペックが技術目標の根拠となり、過不足の無い合理的な目標に向けた研究開発が可能となる。また、研究途中で技術的な問題が生じた場合でも、実用化シナリオが問題解決策の方向性を示唆することとなる。さらに、終了後に、技術目標中の数値目標との比較で、目標が「概ね達成された」と評価されるプロジェクトが多いが、目標に近い研究結果が、実用化の見通しが立ったことを意味するのか、実用化できないことを意味するのか、を明確に区別する基準としても有効と考えられる。このように、実用化シナリオは、目標設定、状況の変化への対応、事後評価とプロジェクトの最初から最後までを通じて、マネジメントの機軸となり、次のステップ、即ち、企業による商品開発へ繋ぐ道筋となるものである。

このように実用化シナリオの存在は、公的資金に依らない企業内研究においても、基礎研究と実用化との間の「死の谷」に対する架け橋として、応用研究を促進する機能を有すると考え

られる。

#### 5. 実用化シナリオの無いプロジェクトに着手することの適否

ナショナル・プロジェクトにおいて、その開始時点から実用化シナリオを明確にしている場合と終了間際で考える場合とで、研究成果の実用化確率に大きな差が生じることは自明である。それでは、実用化シナリオが明確でない場合には、プロジェクトに着手すべきでないのだろうか？

エンジニアリングよりもサイエンスの要素が大きいなどの理由によって、技術シーズの発展の限界が見えない場合には、市場ニーズに適合するスペックを満足させられるか、ユーザ側からは評価ができず、どのような商品開発に繋げるかの実用化シナリオは作成できないことが多い。この段階での研究開発は、極めてリスクが高いが、もし成功すれば、基本特許の取得などの見返りも期待できる。

したがって、実用化シナリオ無しで研究開発するか否かは、政策判断や企業の戦略、あるいは研究テーマのポートフォリオの問題と考えられ、このような研究が必要なケースも十分に考えられる。

例えば、1981年に、次世代産業の確立等に必要不可欠である革新的な基盤技術の開発を目的として、「次世代産業基盤技術研究開発制度（次世代制度）」が発足したが、この制度においては、「①革新性が強く、かつ、その波及効果も大きく、広範囲に及ぶ基盤技術であること、②研究開発に概ね10年の長期間を要し、また、研究開発資金も多額なため、研究開発リスクが高い技術であること、③将来産業において応用されることがある程度明らかな技術であること」を研究テーマ選択の基準としたが、

この③の基準は、実用化シナリオが明確でなくとも研究開発に着手するとの考え方を示している。

次世代制度の下では、制度発足時に、例えば、「ファインセラミックス」プロジェクトが開始されたが、これは純粋に材料技術の開発を指向し、特定の機器やシステムの開発ではないとの特徴を持っていた。また、86年の酸化物系の超電導物質の発見に端を発する高温超電導フイバーを受けて、88年に次世代制度の下で「超電導材料・素子」プロジェクトが発足したが、これも、特定製品への応用よりも、超電導材料やその加工技術の開発との技術シーズの発展に重心を置いたプロジェクトとなっていた。これらは、特定製品への応用だけを目的としたプロジェクトではない点で、実用化シナリオが明確でないとも言えるが、研究を加速するためにプロジェクトを発足させることに十分な意義があった。

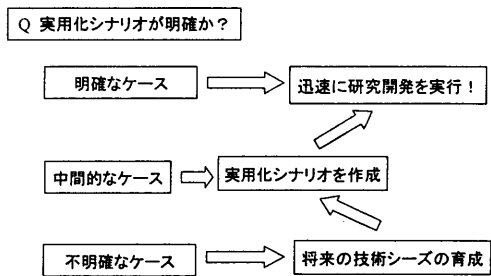
### 6. 「死の谷」に架ける三段階の架け橋

技術シーズを何らかの製品に応用するための基本原理や基本構造が判明しても、商品として仕上げる前には、品質、コスト、安全性など全ての面で欠陥の無いようにするために、補完的な関係にある技術のセットを全て完成させる必要がある。このためには、実用化の前に、問題解決型の研究開発（実用化シナリオに基づく研究開発）の段階が不可欠である。

したがって、実用化シナリオを明確にできない場合のプロジェクトにおいても、最終的に経済の活性化や社会問題の解決を目指すのであれば、プロジェクト終了後には、ユーザサイドから実用化に向けた評価ができるようになっていくべきであり、これが純粋基礎研究との違いと考える。

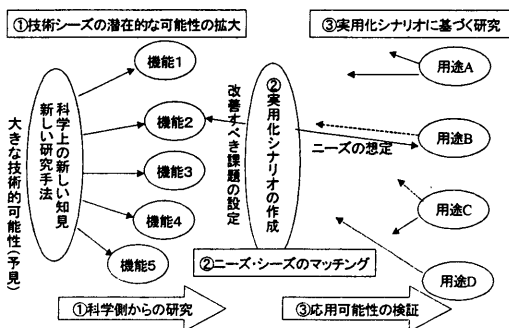
これらの全体像を図示すると、図1になる。

図1 実用化シナリオとイノベーション



実用化シナリオの無い段階のプロジェクトでは、特定の技術シーズをベースに、様々な分野での応用可能性を研究する（図2参照）のに対し、実用化シナリオ作成後のプロジェクトでは、特定の応用製品開発の技術課題を全て解決するために、様々な分野の技術を結集することが必要になる。したがって、両者プロジェクトで、参加すべき組織や研究者などの研究体制を変えるべきで、研究の進め方も、未知の物質や現象の探索などのサイエンス中心から問題解決のためのエンジニアリング中心に変わることが多く、プロジェクトとしては、別のプロジェクトを立てることが望ましい。また、両プロジェクトの間に、解決すべき技術課題を網羅的

図2 実用化シナリオを明確にできない時の対応



に検討し、その技術手法を絞り込んで、実用化シナリオを作成するプロセスも重要である。

これらの3つの段階を効果的に用いることにより、基礎研究と企業の開発研究間の「死の谷」を克服すべきであり、これを「三段階の架け橋」として提案する。(図3参照)

実用化シナリオは、曖昧なものから明確なものに連続的に変化するものであり、第一段階の研究と第三段階の研究を区別できるのかとの批判もあり得るが、この提案では、前者は特定の技術シーズを固定して、その様々な応用可能性を探求し、後者は、特定の製品の実用化との目的を固定して、様々な技術を活用して必要な要素技術を総合的に開発するものであり、両者の区分は可能と考える。今後、ナショナル・プロジェクトの立案に際しては、これらの2つの差異を意識し、その目的やマネジメント方法検討すべきと考える。

### 7. 第二種の基礎研究論との関係

今回提案した「三段階の架け橋」の第一段階の研究は、ナショナル・プロジェクトに限らず、産学連携を目指す大学での研究にも示唆を与えるものとする。

これは、産業技術総合研究所が最近提唱している「第2種の基礎研究」と基本的には類似のものとするが、本提案では、実用化シナリオの作成に繋がる研究とし、「三段階の架け橋」との全体像の中で位置付けたことに特徴がある。

図3 三段階の架け橋による「死の谷」の克服

