技術戦略マップ

1) 国の事業としてのロードマップ作り

経済産業省産業技術環境局研究開発課 加藤 二子

情報管理 54(1), 042-045, doi: 10.1241/johokanri.54.42 (<http://dx.doi.org/10.1241/johokanri.54.42>)

1. 技術戦略マップとは

技術戦略マップという言葉はご存じだろうか。近年、政府の予算要求に関わるさまざまな局面でロードマップの存在が重要性を増してきているが、経済産業省においては予算獲得手段という一つの役割だけでなく、マップ策定のプロセスから得られる政策当局と産業界、学会とのコミュニケーションツールとしての役割を果たすものとして、毎年策定・公表されてきた。

経済産業省および独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO）において作成されている技術戦略マップでは、(1) 導入シナリオ、(2) 技術マップ、(3) 技術ロードマップから成る3部で構成とすることが求められている以外は特別のルールはなく、各分野の特性に応じて特色のある内容が盛り込まれている。

マップにおいて3つの項目を策定する目的を以下に示す。

(1) 導入シナリオ…研究開発とともにその成果を製品、サービス等として社会、国民に提供していくために取り組むべき関連施策を含めて記載しており、次のような目的がある。

- ・将来のあるべき社会や革新技术が切り開く市場を見据え、そこに至るまでの主要な研究開発への取り組みを体系化することで、将来像・最終目標（National Goal）を明確化した研究開発を立案・遂行する。

- ・制度改革・標準化等、イノベーション実現に不可欠な関連施策を整理・明確化し、必要な施策を一体的に位置づける。

- ・関係者・関係機関が時間軸上でNational Goalを共有することで、産学官の研究開発の立案・実施を効率化する。

(2) 技術マップ…市場ニーズ・社会ニーズを実現するために必要な技術的課題、要素技術、求められる機能等を俯瞰するとともに、その中で重要技術を選定しており、次のような目的がある。

- ・実現すべき技術を俯瞰し体系化することで、目標（イノベーション）実現に必要な技術を俯瞰して整合性・一貫性ある研究開発を推進したり、専門家以外にも理解しやすい技術俯瞰図を提供することによって異分野からの参入障壁を軽減する。
- ・構成技術の体系的比較の中で国が行うべき観点から時間展開すべき重要技術（キーテクノロジー）を提示する。

(3) 技術ロードマップ…研究開発への取り組みによる要素技術、求められる機能等の進展の道筋を時間軸上にマイルストーンとして記載しており、次のような目的がある。

- ・研究開発の中で達成すべき技術的目標を時間軸上で明確化することで、研究開発の進捗状況の評価を容易にしたり、同時並行で展開される関連技術・競合技術開発との整合性をチェックできるようにする。

- ・産学官のすべての関係者が研究開発の設定目標・道筋を共有することで、各々の研究開発の位置づけや相互関係を理解しやすくするとともに、異分野からの参入による連携・融合を容易にする。

2. 技術戦略マップ 2010

2005年3月に初めて公表されて以来、技術戦略マッ

表1 技術戦略マップ2010における31分野

領域	分野
1. 情報通信	(1) 半導体 (2) ストレージ・メモリ (3) コンピューター (4) ネットワーク (5) ユーザビリティ (6) ソフトウェア
2. ナノテクノロジー・部材	(7) ナノテクノロジー (8) 部材 (9) ファイバー (10) グリーン・サステイナブルケミストリー
3. システム・新製造	(11) ロボット (12) MEMS (13) 設計・製造・加工 (14) 航空機 (15) 宇宙
4. バイオテクノロジー	(16) 創薬・診断 (17) 医療機器 (18) 再生医療 (19) 生物機能活用技術
5. 環境	(20) CO ₂ 固定化・有効利用 (21) 脱フロン対策 (22) 3R (23) 化学物質総合評価管理
6. エネルギー	(24) エネルギー (25) 超電導技術 (26) 二次電池
7. ソフト	(27) 人間生活技術 (28) サービス工学 (29) コンテンツ
8. 融合戦略領域	(30) 持続可能なものづくり技術 (31) 計量・計測システム

プは最新版（技術戦略マップ2010）に至るまで毎年定期的な改訂（ローリング）を行っており、技術戦略マップ2010では8領域31分野、A4の冊子で約1,600ページ相当の内容になっている。

3. なぜ国が技術戦略マップを策定するのか

これだけの多岐にわたる分野を改訂するのに毎年相当数の労力（技術戦略マップ2010では延べ874名の専門家の作業）と予算を費やしているわけであるが、なぜここまでして経済産業省とNEDOは技術戦略マップを作成しているのかという点について説明したい。

3.1. テクノロジーロードマップ

2005年に初めて技術戦略マップを策定する前、当時の経済産業省研究開発課とNEDOで行った産業界の研究開発関連部門を対象とした「100社インタビュー」

図1 技術戦略マップの展開状況

において、およそ9割の企業において研究開発や実用化を推進するため独自のロードマップを作成している事実が浮かび上がった。これは特段驚くべき事実でもなく、企業として出口イメージを意識した研究開発を行うためには、可視化できるマネジメントツールが必要であるという認識の表れと考えられる。

またこの頃、モトローラやIBMといった企業単独のテクノロジーロードマップだけでなく米欧日韓台の半導体業界が策定している国際半導体技術ロードマップ（ITRS）など、さまざまな関係者間における知識の共有やコンセンサスの形成を目的としたマップ策定が広く行われ始めていた。

3.2. 研究開発を取り巻く環境の変化

ともすれば競合関係にもなりえる業界単位のマップ策定の背景には、最近の研究開発を取り巻く環境の変化が考えられる。

第1は最終的な製品やサービスが多様化する中で、従来の高品質のみを求める価値観から、環境に優しい、安心安全、健康長寿などの言葉に表されるような新しい価値観を求める傾向が強まりつつあることである。日本の例で言うと、これまでわが国が強みを有していた目標モデル（欧米等の先行事例）へのキャッチアップを前提としていた環境では、技術課題を設定し研究開発努力を積み重ねる形で高い競争力を有することができたが、新たな価値観とイノベーションを結びつける役割が不在のままでは新たなニーズに柔軟に対応することが困難となってきたことが挙げられる。

第2は基礎研究をはじめとした技術シーズの高度化、複雑化である。人やモノのグローバル規模での移動やデジタル化・ネットワーク化が進展する時代にあり、基礎科学分野の発展は飛躍的な進化を遂げ、技術シーズ側の可能性も高度化・複雑化している。わが国では、産学の両方において研究者の定着性が高いために連続的な技術シーズの蓄積が厚いが、人

材の流動性の低さが裏腹の弱みとなって知識や人の融合・結合や、非連続なイノベーションを起こす力が低下している。

第3に研究開発の水平分業化とスピードである。第1で述べたように目標モデルへのキャッチアップを得意としてきたわが国では、一つの企業や組織で閉じた自前型の研究開発モデルが主流であり産学連携を含め研究開発の外部委託率が低い。一方世界では、多様な技術シーズを組み合わせ、外部との協業を進め研究開発のスピードアップを図るモデルが主流となってきている。

3.3. 協業を行いやすくする環境整備

これらの変化に対応する一つの方策がロードマップの策定である。多様な背景を持つ参加者が専門化された知識や技術を持ち寄ることで、新たな市場を創造する協業を行いやすくする環境整備が可能であり、最新の技術情報や時間軸上の展開を示したロードマップを策定し共有することで、ある種の過当競争、重複投資の回避につながり産業全体の効率を上げることに資することができると考えられる。

4. マップよりマッピング

技術戦略マップに限った話ではなく、さまざまな参加者による1枚のロードマップ作りにはいくつかのポイントがある。海外の有識者から得られた言葉でそのエッセンスを紹介したいと思う。

「技術ロードマップは、知識を共有するプロセスであることがわかった。技術ロードマップの価値は、完成した文書ではなく、さまざまな企業・分野の人が集まって技術ロードマップ策定を行うプロセスにあると言える」（米国南メリーランド大学教授・ボブ・シャラー氏）

「一番難しいのはロードマップを活かし続けること。ロードマップを作っても、そこから続かないこ

とも多い。周囲のさまざまな人とロードマップを策定し、その作業を通して障害やニーズに対する理解をより深めることにつながれば、それは良いロードマップだと言えるし、ロードマップが利用され続けることにもなる。策定に参加した人がロードマップの所有者である（オーナーシップ）ことを実感させることが必要だ」（米国ノースウェスタン大学次長・ジェフリー・ストラウス氏）

「技術ロードマップは課題や答えを与えてくれる道具ではない。重要なのはロードマッピングを始めることで、それによって何が問題なのかを把握できることだ。課題を明確化し多角的な解決方法を模索する道具だ」（英国ケンブリッジ大学博士・ロバート・ファール氏）

多くの有識者が指摘するとおり、ロードマップ策定の一番大切な要素はその結果に表れた一つの図表ではなくそれを製作する過程（プロセス）にあると言える。互いに将来像を共有するためには、自らに何ができて何ができないのか、逆に相手に何を求めるのかを明らかにする必要が生じるが、研究開発のみならず体制が総自前主義に陥りがちな企業におい

ては、この得手不得手の認識すら欠如してしまうことが多い。ロードマップはそういった直線的な考えからより多面的な考えに梶を切る一つのきっかけになることが期待される。

では、さまざまな背景を持つ参加者が白紙の状態からマッピングを始めるとき何からどう始めればよいか。次回以降は、当方が担当した技術戦略マップのうち医療機器分野を例にして、現状の技術の延長だけでなく明るい将来像を共有することを前提とし、現状の医療の枠から新しい健康安心社会の概念を見いだすことになった気づきの共有の過程を説明したい。

執筆者略歴

加藤 二子（かとう つぎこ）

1998年4月 通商産業省（現 経済産業省）入省（基礎産業局総務課）。1999年4月 基礎産業局化学兵器・麻薬等規制対策室，2002年5月 産業技術環境局標準課環境生活標準化推進室に勤務。2004年7月 米国ノースカロライナ州立大学政治学科客員研究員。2005年5月 経済産業省化学物質管理課，2008年5月 経済産業省産業技術環境局研究開発課（在職中）。また2010年4月より東京女子医科大学・早稲田大学大学院共同先端生命医科学専攻（レギュラトリーサイエンス）。長崎県出身。東京都在住。