

リサーチ・マネジメントにおける技術戦略

大村 佳也子 野田 晴義

Technology Strategy for Research Management

Kayako Omura Haruyoshi Noda

企業の研究開発部門では研究成果をビジネスに結び付けるために様々なマネジメントを行っている。本論文はIBMの基礎研究部門におけるマネジメントの仕組みを体系的に例示しながら、企業の研究開発部門が抱える課題、特に技術戦略に関する課題への考察を述べたものである。技術戦略の意義、構造、策定プロセスと技術戦略を用いたリソース配分の考え方について言及する。

In the research and development organizations of enterprises, various management approaches are taken to link research achievements with business. This article discusses challenges of the enterprises' R&D organizations, especially issues related to technology strategy while it illustrates systematically as examples the management mechanisms in IBM Research Division. It mentions the significance, structure, and formulation process of technology strategy as well as the way of thinking about the resource allocation based on the technology strategy.

Key Words & Phrases : リサーチ・マネジメント, 技術戦略, IBM基礎研究部門, ODIS, MOT
Research management, technology strategy, IBM Research, ODIS, MOT

1. はじめに

日本は海外特許取得については上位を占めている[1]にもかかわらず、「基礎研究所の開発した技術はなかなか事業につながらない」ということが一流企業でも散見される。

基礎研究の成果が製品化・事業化につながらないという事実は、企業の研究開発に対する投資が回収できないという問題に帰結される。しかしながら、企業が安易に基礎研究に対する効率を改善しようとすると、短期的に成果が出やすい事業部からの開発案件へのシフト、戦略のない組織変更、質より量的な特許の大量出願などの一時的な対処が実施されてしまう。その結果、本来、基礎研究で行うべき長期的な展望に立った技術の研究がおろそかにされ、企業の技術力を衰退させると危惧されている。

基礎研究部門が会社の業績に貢献するという責務を果たすために一番重要なことは、研究成果である新しい技術をビジネスに結び付けることにほかならない。その活動をより効率的に実践するためには、組織的なマネジメントの仕組みが必要となる(図1)。すなわち、技術戦略と事業戦略、短期R&Dプロジェク

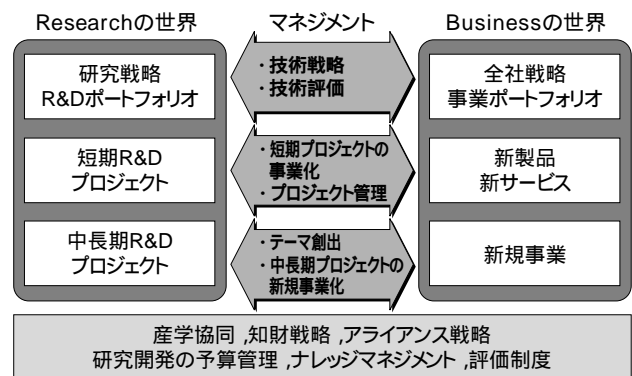


図1. リサーチ・マネジメントで扱う課題

トと新製品・新サービス、中長期プロジェクトの新規事業化、という3層での連携と、これらを支える仕組みが必要となる。そして、これら3層での連携を推進するリサーチ・マネジメントにおいて、最も重要となるものが技術戦略である。

以下に、研究開発部門における特有の課題を明確にし、研究開発の投資対効果を高めるための施策を解説していく。2章では研究活動をマネジメントする仕組みをIBM基礎研究部門における施策を例にとりながら紹介する。3章では、技術戦略策定の意義、策定プロセスについて述べ、第4章では技術戦略の実践としてリソース配分方法などについて述べる。

提出日：2004年08月31日 2005年5月13日

2. 基礎研究部門の果たすべき役割

2.1 IBM基礎研究部門の変遷 2【3】

IBM基礎研究部門は全世界に8箇所の研究拠点をもち、約3,000人の研究者が在籍している。Vital to IBM's Future Successというミッションのもと、技術を極め、知的資産を創造し、ビジネスに貢献するための活動を行っている[4【5】]。

IBM基礎研究部門は約10年ごとに変革を続け、技術貢献の方法を工夫しながら活動の範囲を広げてきた。研究部門独自の研究活動だった70年代、製品事業部のビジネスとの協業を推進するプロジェクト制度を導入した80年代、さらに営業部門やお客様との協業に範囲を拡大した90年代、サービスやコンサルティング部門との協業にまで拡大してきた2000年とその活動は広がり続けている。その変革の原動力となっているものは、基礎研究部門におけるリサーチ・マネジメントの仕組み(図2)である。

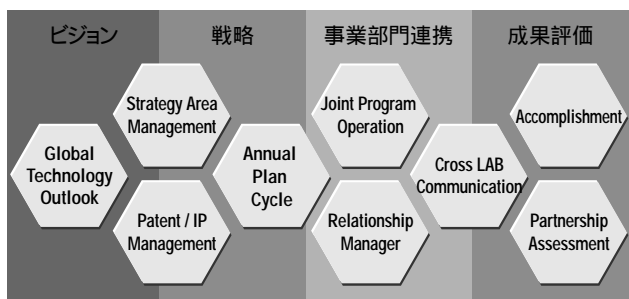


図2. IBMリサーチのマネジメントの仕組み

将来の技術課題を俯瞰するGTO(Global Technology Outlook)、そのビジョンを受けて立案される技術戦略とその管理(Strategic Area Management)、知財戦略(IP Management)、これらと連動して設定される事業計画(Annual Plan Cycle)、研究成果が確実に事業に貢献できるようにするための仕組み(Joint Program Operation)とそれを支える人(Relationship Manager)やコミュニケーション(Cross Lab Communication)。そして事業部とは異なり成果が短期間では出にくい研究所ならではの累積成果評価の仕組み(Accomplishment, Partnership Assessment)がある。

IBM基礎研究部門が優れた研究成果をあげているのは、個々の研究者の力量に加え、技術戦略を核とした研究マネジメントの体系的・包括的な仕組みが連携していることがある。

2.2 技術ビジョン

技術ビジョンで将来の姿を描き、そのビジョンに基づいて将来に投資すべき技術分野や課題を選別することにより、技術とビジネスを連動させることが可能

になる。

IBMでは技術ビジョンをGlobal Technology Outlook(GTO)として描いている。GTOは現在の技術開発活動の延長線上での予測を行うだけではなく、これまでの研究開発活動を否定しかねない大きな技術革新や破壊的な技術革新[6]、事業の方向性を変える社会変革の影響を取り入れることにより、新しい技術革新の流れを見逃さない工夫がなされている。この将来を見通す活動こそが、他社にない製品を生み出すプロダクト・イノベーションの源泉である。

GTOでは、問題や変革点の発見とその意義の深掘りを行い、直接的な解答は与えていない。ここでの課題提起を受け、個々の分野における技術戦略策定の場で具体的な施策が検討される。

2.3 技術戦略

技術戦略とは、自社の中長期的な事業戦略において、今後強化すべき技術分野とそうでない技術分野を明らかにすることである。各技術分野においては、特に重要な技術課題と、その課題の解決に向けて達成すべき研究成果とその時期(マイルストーン)が記述されていなければならない。技術戦略を策定する最大の目的は、社内の技術戦略の方向性と重点投資分野の情報や意義をR&Dコミュニティの中で共有することであり、それに基づきリソースの配分を各部門に徹底させることである。

IBMでは技術戦略を経営者の意思を伝えていく手段と考え、戦略を策定することにより研究所の各プロジェクトの方向性をそろえ、プロジェクト成果の最大化を狙っている。

2.4 製品開発部門との連携

事業貢献を促進するために、多くの企業で短期R&Dプロジェクトを事業部からの委託研究として行っている。委託研究の実施により、研究成果が事業に結びつきやすくなるという利点はあるが、中長期的な課題、技術的に困難な問題への取り組みがおろそかになる危険性を含んでいる。

IBMでは研究予算の一部を事業部との共同予算にする仕組み(Joint Program)を導入した。この制度の特徴は、事業部と研究部門の双方が、共通の目標を設定する、双方の代表者により運営する、双方が同額の出資をする、ということにある。社内公募要領には、技術課題・達成目標・予算額などが双方の合意により設定される。

このように事業部門と研究部門の橋渡しをする役割を担い、組織的かつ継続的な協業を支援しているのが担当者(RRM: Research Relationship Manager)の存在である。RRMは組織や技術分野の階層に応じ

て、経営者から各製品事業部の開発リーダーにまで設定されており、それぞれの階層での研究部門の売り込み、事業部ニーズの吸い上げが職務となっている。そしてRRMに対する評価は、担当分野における基礎研究部門全体の活動に対して実施される。お客様の声を徹底して聞くというIBMの基本姿勢が、研究部門にとってのお客様、すなわち事業部門に対しても行われている。

2.5 サービス部門への貢献

基礎研究の貢献が難しいと考えられているのがサービスやソリューション分野での貢献である。この分野での技術の市場価値を見極めるには、研究者が問題の発生している現場に飛び込み解決策を発見するという「市場での実験と検証」のアプローチが必要になるからである。

IBMでは90年代には営業部門との協業活動としてFirst-of-a-Kind(FOAK)を、そして2002年からはコンサルティング部門との協業活動としてODIS(O n Demand Innovation Services)という仕組みで貢献を目指している[4][5]。ODISは基礎研究所の研究者に直接ビジネスの現場に参画する機会を与えることにより、新たなビジネス価値の創造と事業貢献の機会を広げることを目的としている。参画する研究者の技術的専門性や経験を生かし、複雑な最適化技術や最新のテキスト・マイニング技術を活用したソリューションの提案、さらには技術経営などのコンサルティング活動を行っている。

2.6 新規事業開発

現行の事業貢献を効率化するマネジメントの仕組みだけでは、研究部門から新製品、新規事業は生まれてこない。中長期的プロジェクトの中から、大きな新規事業の芽となるものを見つけ出し、育てていく仕組みが必要である。

IBMの研究部門では、常に一定の割合で中長期的研究プロジェクトを推進する方針を貫いており、中長期的プロジェクトの中から有望な候補を集中審議し、効率的・効果的に新規事業として立ち上げていく仕組み(EBO: Emerging Business Opportunity)がある。その代表的な成果としては、ライフ・サイエンス、リナックスなどの新規事業があり、現在も多くの次世代事業がEBOの仕組みの中で検討されている。

3. 技術戦略の策定

3.1 技術戦略の意義・目的

日本企業においては、戦略のない計画や、計画を伴わない戦略、のように言葉だけが独り歩きをしてい

る場合が多い。

製造現場と同様に、日本の研究部門では一人一人の研究者のレベルが高く、自主的に将来技術の予測を行い、研究を行ってきた。ところが、近年では社会変化のスピードが速くなり、技術が高度化・複雑化したため[7]、多くの研究成果を統合したプロジェクトでは、研究者から全体像が見えにくくなってきている。そのため各研究者の持つ方向性や意識、価値観が必ずしも一致しなくなり、自主的な将来技術の蓄積ループのための拠り所を各研究者が見出すことが難しくなっている。その結果、目的意識の欠如、そして技術力の低下につながる、という現象が起きている(図3)。

この悪い循環を断ち切るためには、経営・事業の方針に連動して、会社として強化すべき研究開発の方針をできる限り明確に描く必要がある。すなわち、何に取り組むべきであるかを示すこと、技術戦略が必要となる。

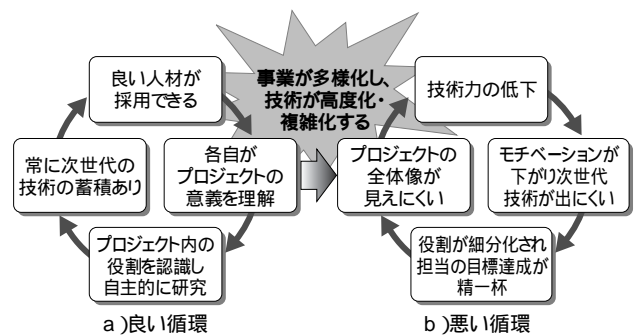


図3. R&Dに戦略が必要な理由

技術戦略を策定する目的は次の3つである。

- (1) 経営者の戦略に対して関連するすべての研究開発活動の方向性を一致させること
- (2) 取り組むべき技術課題の重要性を正しく認識して適切なリソース配分を行うこと
- (3) 研究者に対して技術の優先順位と明確な達成目標をメッセージとして伝えること

このように、技術戦略は、経営者、研究部門の管理者、研究者のそれぞれにとって大きな意義がある。特に、経営者にとって技術戦略は、技術投資の費用対効果を最大化するための重要な施策であると言える。

一方、研究開発部門の特徴として、技術の専門性が高い、事業化までに時間がかかる、効果が定量化しにくい、しかも研究者は専門分野に固執する、ということが見られる。このような特徴があるため、本質的に研究プロジェクトに対する意思決定が難しいという課題がある。

企業にとってリソース配分、つまり投資対象を選択

する判断の拠り所が技術戦略となる。会社の技術戦略を理解することにより取り組むべき技術課題の優先順位が明らかになり、研究資源の配分に論理性と計画性が生まれる。

このような形で技術戦略を継続して運営していると、新規技術分野の立ち上げ、現行技術分野の軌道修正、特定技術分野からの撤退といった本質的な議論を客観的状況などから論理的に分析して判断する習慣と経験が培われ、各プロジェクトのリソース配分や継続、中断などの判断にも納得感が伴うようになる。

技術戦略は研究者にとっても意義がある。研究者は既に特定領域の高い専門性を保有していることが多い。専門性をもったモラルの高い集団を管理していくには、価値観を共有するための上からの強いメッセージと動機付けが必要である。研究者は戦略メッセージを受け止め、自分の能力を発揮して成果に結び付けられるプロジェクトを嗅ぎ付ける嗅覚を持ち、時代とともに専門領域をシフトさせていく柔軟性が求められる。

3.2 事業戦略との関係

一般的に、経営戦略を受けて事業戦略、技術戦略を策定するが、実際にはこれら戦略の整合性を保つために、図4のようなパターンが見られる[8]。

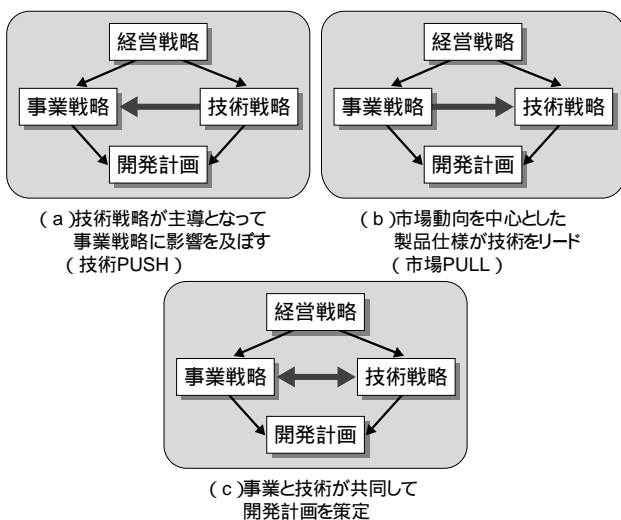


図4. 事業戦略と技術戦略の整合性を保つ3つのパターン

いわゆる技術主導の会社と言われ技術部門が非常に強い発言力を持つ企業では、図4-aのような構図になる。この場合、ユニークな製品を創出できる可能性がある一方、技術部門の主張が強すぎて市場動向を読み違えて、マニアックな技術Pushの強い機能を製品に搭載する危険がある。

一般に見られるのが図4-bで、事業部が強い発言力を持ち、事業部が描く製品仕様に基づいてコア技

術が策定され、技術戦略が立てられる場合である。この場合、事業部が描く製品に必要な技術についてはしっかりした戦略が立てられ、市場を見た研究開発が行われる。しかし、研究開発には時間的な遅れがあることと、技術や社会の不連続な変化に対して計画的な対処が不十分であるため、次世代製品に搭載する技術の仕込みまで手が回らずに、結果的に新規開発においては他社の後追いになってしまう場合がある。

これらを包含したのが、事業戦略と技術戦略を一体化して経営戦略を実現しようとするパターン(図4-c)である。このケースでは、経営戦略から詳細に検討した事業戦略と技術戦略がほぼ一体化して策定され、研究開発計画へとつなげられている。このパターンを実現するには、経営責任者、各部門長が一枚岩となって経営に対する貢献を考え、特に事業部門と研究部門の密なコミュニケーションが要求される。

3.3 技術戦略の構造

上位の戦略を最下層のプロジェクトの目標設定まで着実に展開させるためには、戦略を階層構造化させる(図5)仕組みが必要である。各レベルでは、上位戦略を受けてそれを展開した研究開発領域を戦略領域で定義し、その単位で実施ならびに投資規模の目標を設定する。

このような階層構造は、各層における意思決定の範囲を明確にし、それぞれのレベルでの最適な意思決定を可能とする。特に研究部門の規模がある程度以上大きく、地域的に分散している場合には、権限委譲が促進され、有効である。

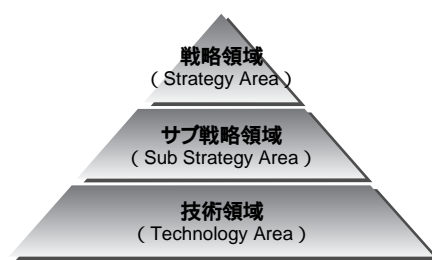


図5. 戦略領域の構造

この戦略領域設定には、要素技術単位と適用事業単位で定義する方法がある。

一般の基礎研究部門で見られる組織構造は、要素技術単位でまとめる方法である。これは同じような専門領域の人が技術力を伸ばすには最適な組織だが、事業への貢献は意識しにくい。

事業部に所属するR&D部門では事業単位で組織がまとめられることが多い。特定事業への深い理解に立脚して、次世代製品の研究を行う。ユーザに近

いため的確にニーズを反映した機能の作りこみが可能であるが、大きな技術変革への対応は難しい。

IBMでは最上位戦略領域を事業部門に対応させている。基礎研究部門の物理的な組織管理は要素技術別や地域別であってもよい代わりに、すべての研究プロジェクトが、何らかの技術戦略領域に所属している。この構造によって、研究者は所属する戦略領域の方向性を意識し、結果的に市場や事業貢献を意識して研究開発が行えるようになる。また、組織の壁を越えた研究者間の協業も自然に行いやすい環境を作り出すことができる。

戦略領域が適切に設定できるかどうかは次のようなチェックポイントを確認する。

- ・ 大きな成果が期待できる技術分野のくくりとなっているか？
- ・ 戦略分野の目標を達成するために必要となる技術領域が洗い出されているか？
- ・ 戦略適合度、ビジネス、技術力、コストの観点から見て魅力のある技術分野か？
- ・ ハイリスク・ローリターン技術は含まれていないか？

3.4 技術戦略の策定プロセス

戦略領域を基本とした技術戦略の策定プロセスを図6に示す。

まず、戦略領域の構造を設定し(Step1)、戦略領域ごとに研究グループのリーダーなどから広くアイデアの提供を受ける(Step2)。ここで提出される提案は要素技術や特定製品を想定したプロジェクトに根ざしていることが多いので、これをトップダウンの視点から整理し直す(Step3)。くくりなおされたカテゴリであらためて提案されたプロジェクトに対する深掘りを行い、客観的な裏付けデータである外部・内部環境分析を行う(Step4)。ここで図6の技術ビジョンとは

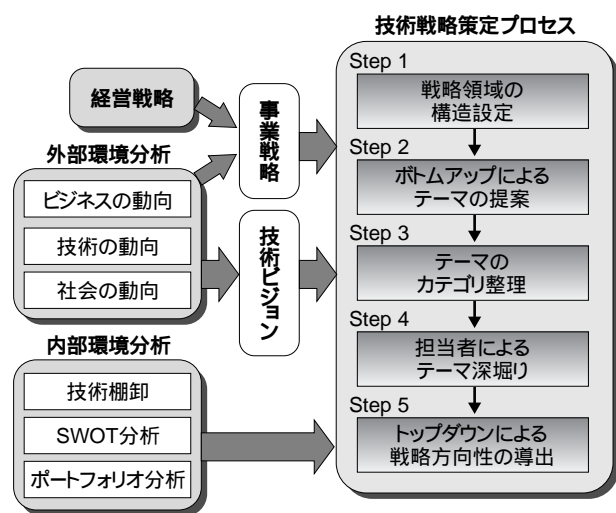


図6. 技術戦略策定の入力情報とプロセス

2.2で紹介したGTOに相当する中長期の方向性である。最後に担当者によるプロジェクトの説明を受けて、最終的に経営層がトップダウンで戦略の方向性を確定する(Step5)。

Step4では自社技術の技術棚卸しを行い、ポートフォリオ分析を行う。ポートフォリオの軸としてよく採用されているものとして、市場成長性、市場シェア、技術の成熟度、事業化時期、技術の戦略重要性などがある。どの軸が良いというのではなく、技術の価値、事業への貢献を明確にするのに適切な軸の組み合わせを選べばよい。

こうした技術戦略立案のプロセスを図5の各階層において実施し、アライアンス戦略、特許戦略と連動させることが必要である。そして技術戦略の策定で重要なポイントは、経営者の意思である戦略が最終的にプロジェクト目標設定のレベルまで一貫していることである。

4. 技術戦略の実施

4.1 プロジェクトの選択と集中における課題

戦略の意思を示す具体的な手段の1つは、リソース配分を実現することである[9]。リソース配分とはどの戦略領域にこれらの予算をどのくらいあてるか、個々のプロジェクトをどの予算で運営するかということを決めることである。

ところが、実際にはいったん開始されたプロジェクトを中止することは非常に難しく、「戦略は描けるが、プロジェクトの選択と集中ができない」ということが起こる。この場合の原因として、

- (1) リソース配分ができるレベルまで戦略の検討ができていない、
 - (2) 戦略策定の議論が特定部署だけで行われており、研究部門の意見が反映されていない、
 - (3) 策定された戦略の共有に十分な時間がかけておらず、研究計画とのリンクが弱い、
- ということが考えられる。

戦略は詳細に記述すればよいというものではないが、リソース配分ができるレベルであるかどうかは1つの目安となる。リソース配分できるというレベルとは、技術領域内で達成すべき目標の優先順位が明確になっていることである。プロジェクトを中止する時には、「この目標達成に関連する研究にリソースを集中させたいので、それに貢献する形でプロジェクトを考え直してもらいたい」というような代替案の方向性を明示することがポイントとなる。そのレベルまで方向性や優先順位が決まっていなければ、プロジェクトの選択と集中は研究者のモチベーションを低下させるだけの結果となる。

4.2 技術戦略によるリソース配分

リソース配分の方法として、技術の成熟度に基づく意思決定の例を紹介する。

図7-aのように戦略的意思をもって立ち上げたい技術領域があったとする。これに対しては、本社費用で賄われる基礎研究費用をあて、中途半端な形での事業貢献予算は取らさない。逆に図7-bのように技術的には十分に成熟していて他社に対する優位性が少なくなっている領域については、徹底的な横展開や別分野への用途開発などビジネス貢献を中心としたプロジェクトに予算を配分する。用途開発の費用は事業部からの100%予算や、場合によっては外部資金でまかなう。しかし、それだけであればこの要素技術は事業部への移管または売却の対象となるが、期限を決めて次の大きな革新技术が本当にこのエリアから生まれぬかの可能性を基礎研究費で探索させる。

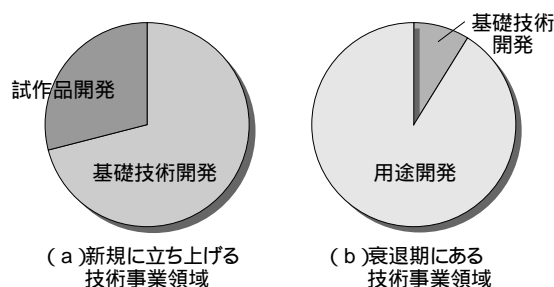


図7. 技術成熟度によるリソース配分の違い

技術ポートフォリオの情報もリソース配分の参考となる。強い技術だから強化、弱い技術だから撤退、という単純な構図ではない。強いコア技術であっても事業としての方向性が見えない場合には売却対象になるだろうし、弱い技術であっても戦略投資すると決めれば集中的にリソースを配分して強化しなければならない。シナリオ分析[10]も加えて検討するのがよい。

自主運営のためのリソースを別に先取りしておく方法もある。3Mの15%ルールでは、労働時間の15%程度を費やして異なる研究プロジェクトに取り組むことが認められているが[11][12]、IBM基礎研究部門の予算でも先端技術の研究、各国の地域・文化に根ざした言語処理などの研究開発については一定の予算を別に先取りしておき、地域の研究所の裁量で使える。

このように、経営層の意思を反映させるには技術戦略を明確に記して、それに基づくリソース配分を行うことが有効である。

4.3 プロジェクト評価

プロジェクトの評価が難しいのは技術戦略が明確

になっていないことが原因であることが多い。研究戦略が明確になっていない場合、個々のプロジェクトが目標を達成しているかどうかを判断するには、非常に専門的な知識を要求される。判断を行う者の専門領域と近い領域のプロジェクトであれば技術的な判断が可能であるが、そうでない場合は研究者からのプロジェクト説明の論理性をチェックするほかに判断する方法がなく、プロジェクトを中止させることは非常に難しい。

技術戦略が明確になっていれば、戦略に沿っているか、戦略領域の目標にどれだけ貢献したかを評価すればよい。戦略に沿っていなかったり、戦略目標への貢献が少なければ、プロジェクトそのものの技術レベルの高さうんぬんとは別の次元の意思決定として活動の中止が可能となる。

評価方法には、定性的な方法としてスコアリング法、定量的な方法としてリターンマップ法、DCF法(Discounted Cash Flow法)、リアルオプションなどがある[13]。最も簡単で広く利用されているスコアリング法は、技術ポジション(競合状況、技術の革新性、市場規模、事業成長率など)と技術重要性(経営・事業戦略における重要性、リターン、リスク、波及効果など)でスコアを付ける方法である。定性的ではあるが、スコアリング法の技術重要性の評価において、戦略との合致度を評価することにより、戦略の一貫性を保つことが可能である。

5. おわりに

本論文では、研究部門におけるリサーチ・マネジメントの仕組みとして、技術ビジョン、技術戦略、事業部門連携、新規事業開発などがあることを示し、特に技術戦略について、その意義、事業戦略との関係、策定プロセス、戦略の実施としてのリソース配分方法について述べた。策定プロセスにおいてはリソース配分できることを目安として戦略を確認することを述べた。

技術戦略は経営層の意思を書いたものであり、それをプロジェクトメンバーに至るまで伝えるための手段である。経営層の意思を単なる思い付きではなく、客観的な事実の裏付けとともに論理的に示すことにより、活動のベクトルが束ねられる。限られたリソースでの活動効果を最大化するために、技術戦略の重要性は増すものであると確信している。

謝辞

本論文の作成にあたっては、MOTコミュニティのメンバー(味園真司氏、森本典繁氏、中村晋氏)より多くの助言を頂きました。あらためて深謝いたします。

参考文献

- [1] 経済産業省, 「技術経営(MOT)の普及に向けて」,
http://www.meti.go.jp/discussion/topic_2003_04/kikou_04.htm
- [2] ロバート・ブーデリ, 世界最強企業の研究戦略,
日本経済新聞社, pp.164-224, 2001
- [3] ルイス・ガースナー, 巨象も踊る, 日本経済新聞社,
pp.59-75, pp.198-205, 2002
- [4] TRLプロシヤ, Tokyo Research Laboratory Vol.8
- [5] 東京基礎研究所,
<http://www.research.ibm.com/trl/extfront.htm>
- [6] クレイトン・クリステンセン, イノベーションのジレンマ,
翔泳社, pp.147-170, 2001
- [7] 社 経済団体連合会, 「産業技術力強化のための
実態調査」報告書, 1998,
<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/pol201/summary.html>
- [8] 伊丹敬之・西野和美, ケースブック経営戦略の論理,
日経経済新聞社, pp.202-246, 2004
- [9] クレイトン・クリステンセン, イノベーションの解,
翔泳社, pp.257-282, 2003
- [10] MOTアドバンス技術戦略, 寺元義也・山本尚利,
日本能率学会マネジメントセンター, pp.126-162, 2003
- [11] IBM Japanホームページ,
<http://www.mmm.co.jp/rd/research.html>
- [12] イノベーション経営, R.M.カンター・J.カオ・F.ピアスマ,
日経BP社, pp.72-93, 1998
- [13] 寺元義也・山本尚利・山本大輔, 最新技術評価法,
日経BP社, pp.65-79, 2003



アイ・ビー・エム ビジネスコンサルティング
サービス株式会社
シニア・コンサルタント

大村 佳也子 Kayako Omura

[プロフィール]

製造業の研究員として生産管理における最適化, 設計支援などの研究開発に従事した後, 2001年日本IBMに入社し, コンサルティング活動に従事。製造業を中心に構造改革の支援を行い, 東京基礎研究所が推進するオンデマンド・イノベーション・サービスと協業してリサーチ・マネジメントのご支援を行っている。

komura@jp.ibm.com



日本アイ・ビー・エム株式会社
東京基礎研究所
ストラテジー&ビジネス・イノベーション 担当

野田 晴義 Haruyoshi Noda

[プロフィール]

1982年 日本IBMに入社。東京基礎研究所において, ユーザ・インターフェイス, 音声技術, アクセシビリティ, 自然言語処理, オンデマンド・イノベーション・サービスなどの研究ならびに管理職を経て, 2004年から東京基礎研究所の戦略・企画、運営などを担当する現職に携わる。

NODA@jp.ibm.com