

技術戦略支援システムの構築に向けて

辻 正 重

1. はじめに

周知のように、日本の研究・技術開発の人材や知的水準のレベル、或は研究開発費の GDP に占める比率などは世界的にみて高い位置にある¹⁾²⁾。一方、IMD によると「企業競争ランク」や「マネジメントの水準」はかなり低いという状況である³⁾。

知的水準や研究開発された技術ストックはあるが、それがそのまま製品化や事業開発などの実用レベルにつながらないという大きな問題がある。この技術ストックを、実際の製品の生産や新事業の展開にまで結びつけていくことが日本における大きな課題となっている。しかし、高いレベルの知識や開発した技術が、新規事業開発や新製品に結びつかないことの理由は、色々考えられる。まず、研究・開発活動そのものが製品化や事業化に結びつく方向でなされているのかという疑問がある。また、ストックされた技術の質が高いのかという疑問もある。さらに、ストックされた技術・知的資源を新製品や新事業に結びつけていく経営力がないのではないかという疑問もある。技術こそが経営価値を高める基盤であるという認識を基本に、これらの問題を解決して技術とマーケットと経営を融合しようというマネジメント・オブ・テクノロジー (MOT)、或はテクノロジー・マネジメント (TM) が要請され、研究がなされ、教育がなされている。

しかしながら経営、市場、技術を統合する体系の展開、そのための具体的な仕組み作りやシステム作りがなされているとは言いがたい状況であ

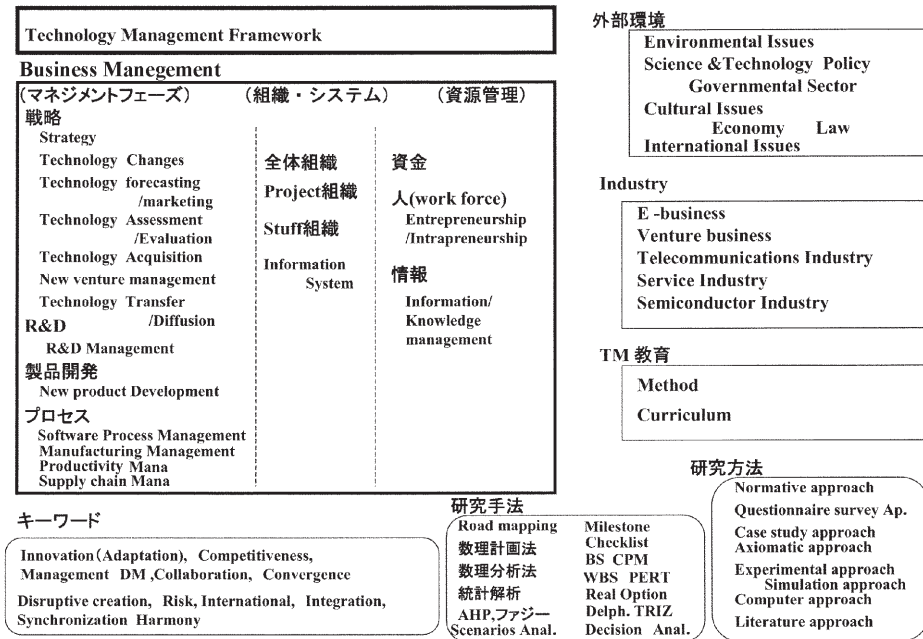
る。一方 ICT の高度な展開がなされ、経営情報システムへの利用が経営戦略上要請されているところである。

本論はこのような状況を踏まえ、ICT を利用した「経営、市場、技術を統合する体系的な仕組みのフレーム」を構築し、そのためのシステムを開発する具体的な方法を提示することを目的としている。そのためにまず、経営における MOT/TM の課題をさらに具体的に整理する。そして MOT/TM の研究領域を鳥瞰し、本論の位置づけを行う。その上で技術戦略のコンセプトを確かめた後、技術戦略支援システムの全体フレームを考察する。最後に、システム構築の具合的な方法を示すために、各サブシステムの開発事例を紹介する。

2. 経営における課題と MOT 研究の鳥瞰図

調査データによると⁴⁾、事業化に至らなかった研究テーマが 74%、製品化されなかった技術が 77% もあると報告されている。それは開発された技術や知識が活かされていない状況を示しており、研究開発と事業化・製品化の間にギャップがあることを示している。そのギャップの原因として色々考えられるが、1 つには研究開発プロジェクト立ち上げ時の研究開発テーマが、そもそも市場や経営戦略とリンクしていないという問題点が考えられる。また、自社のコア技術や他社の技術をきちんと認識して、知識・技術を獲得する戦略が展開されていないのではないかという問題点が考えられる。また、研究開発のプロジェクト管理が上手に行われていないのではないかという問題点もある。また、獲得した知識・技術ストックを上

図 1. テクノロジー・マネジメント研究領域の鳥瞰図



手に活かしていく経営管理がなされていないのではないかという問題点も考えられる。さらに研究開発の体制として、経営が研究活動とリンクしていないのではないかという問題点も考えられる。経営者は研究活動にあまり関与せず、逆に研究開発者は経営のことにあまり関心がないまま、研究開発活動が行われているのが実情のように考えられる。

このような問題点の解決に向けての研究が既に世界的に行われている。図 1 は、PICMET (Portland International Conference on Management of Engineering & Technology) や IAMOT (International Association for Management of Technology) の国際会議における発表内容を大きく整理し、分類したものである。言うなれば Management of Technology (MOT) 研究領域の鳥瞰図である。大きく、まず「MOT フレームワーク」についての研究領域がある。それから「MOT のビジネス・マネジメント」の研究領域があり、その中がさらに「管理のフェーズ毎の MOT 研究」、「MOT の

組織・システムに関する研究」、「MOT の資源に関する研究」に分けられる。そして「MOT 環境」についての研究領域、「新産業における MOT」についての研究領域、「MOT 教育」についての研究領域に分けられる。加えて、それらの研究で用いられる「MOT 研究のアプローチ」、さらに具体的な「MOT 研究で利用される手法」、MOT 研究での代表的な「キーワード」と大きく区分整理したものである。

「テクノロジー・マネジメント・フレームワークの領域」では、マネジメント・オブ・テクノロジー(MOT)/テクノロジー・マネジメント(TM)のコンセプト、および MOT 全体をどのような枠組み・仕組みで行っていくかについての研究領域で、MOT の全体像を示すものである。MOT マネジメントの「管理フェーズ」では、さらに MOT の「戦略レベル」、「研究・開発レベル」、「製品開発レベル」、「プロセス開発レベル」に分けられる。それぞれのレベルに関する MOT 研究が行われている。

「MOT 組織・システム」の研究領域では、どのような研究開発の組織を作るべきか、どのような情報システムを開発するのか研究が行われている。「MOT 外部環境」の研究領域では、環境問題の MOT, MOT にかかわる国の政策、技術と文化との関係、技術の国際的な問題などの研究が行われている。

また「新産業」領域では、図中のような新しい産業セクターにおけるテクノロジー・マネジメントの研究が、そして「MOT 教育」の領域では、MOT に関する教育メソッドであるとか、教育カリキュラム等についての研究が行われている。以上が MOT/TM に関する研究領域を大きく整理したものである。

以上のような研究領域でどのような研究アプローチが採用されているか、さらに具体的にどのような手法がとられているか、そして MOT 研究の最近のキーワードは何かをまとめたのが以下である。

「研究方法」では、ノーマティブなアプローチ、すなわち、「あるべき姿のデザイン」から入っていく研究方法、アンケート調査或は実態調査を行ってそれを纏め上げていく研究方法、ケーススタディ的な研究方法、最初に公理をおいて演繹的に展開して結論を出していく方法、或は実験的なアプローチによる研究、シミュレーションによる研究、文献学的アプローチなど多様な研究アプローチが取られている。これらは MOT/TM 研究に限ったことではなく、研究における一般的に行われるアプローチでもある。「研究手法」では、さらに具体的な Road Mapping, 数理計画法, AHP, シナリオ分析といった手法が利用されている。研究内容の「キーワード」は、イノベーション, 競争, 意思決定, コラボレーション, 破壊的創造, リスク, 或はシンクロナイゼーション・ハーモニーというようなものが共通的なキーワードで、関心の所在を示しているように思われる。

このような状況の中で、本論の「技術戦略支援システムの構築に向けて」のテーマは、まず「テ

クノロジー・マネジメント・フレームワーク」に関するものと位置づけられる。MOT マネジメントの「管理フェーズ」では、「MOT の戦略レベル」に関するもので、経営戦略の 1 つである技術戦略を対象にしている。「MOT 組織・システム」では ICT を利用して技術戦略を支援する仕組みである「情報システム」を具体的に考えようということである。したがって研究アプローチとしては、技術戦略を支援する情報システムの「あるべき姿をデザイン」して、それに基づいて具体的なシステム構築法を開発していこうというアプローチである。

3. 技術戦略コンセプトと仕組み作り

経営はマーケットと強くリンクするように展開されるようになってきているが、技術とのリンクが希薄であったということが大きな課題であった。これからは経営、マーケットおよび技術がリンクしたかたちでマネジメントされていかなければならないわけである。技術も経営戦略の 1 つとして、明確に位置づけられて技術戦略として展開していく必要がある。したがって戦略的テクノロジー・マネジメントのコンセプトとしては、1) 経営トップのリーダーシップのもと、2) 研究・開発を経営戦略の 1 つと位置づけ、3) 企業戦略と整合性をとりながら、市場性を織り込んだ、トータルな研究・開発計画を立て、4) 知識・技術力を高め、事業開発、製品開発へと結びつけて、企業価値の維持発展を図る管理」とまとめられる。さらにこのコンセプトを具体的に実現する仕組みを考えていかなければならない課題がある。実際に役立てるには、コンセプトを実現する何らかの仕組み、システムが不可欠である。すなわち、経営戦略と研究開発を結びつける仕組み、システムを考えなければならない。また研究開発の成果を事業や製品開発に結びつけていく仕組み、或は経営者、研究開発担当者、市場関係者を組織的に結びつけていくシステムを考えていく必要がある。そこでこれらの仕組みとして ICT

(Information & Communication Technology) を利用した「技術戦略支援システムというもののあるべき姿を」デザインし、さらに具体的にシステム化する方法を提示することが本論の狙いとなる。

4. 技術戦略支援システムに向けて

フォレットは、かつて「状況の法則」⁵⁾ という経営管理の原則を提唱した。「問題解決、或は管理は、X 理論的に専断的命令によって行わせるのではなく、問題の置かれている状況を共有することによって、問題解決させていく」という趣旨である。この考え方は、当時革新的な考え方の提案であったが、現実化することは困難であった。この考えに共感しても、それを実現する仕組み、システムがなかったわけである。しかし、ICT 技術の目覚ましい発展、および「変化の加速化、グローバル化社会」へのフレキシブルな適応が必須な経営において、フォレットのこのコンセプトは再び見直されるようになった。すなわち、ICT の発展はそのコンセプトを実現するようになった。

「組織全体のビジョンや経営戦略、組織が持っている資源やコア技術の状況、外部環境状況の認識などを、組織全体で共有化し、その状況下で組織参加者が自立協調的に問題解決や創造活動をする」というのが組織的理想と考えられる。この状況を共有する、また協調的な創造活動ができるような仕組み、システムを作ることが、ICT の発展によって可能になってきたわけである。以下 ICT を利用した技術戦略支援のシステムのあり方について考察する。

現在研究開発担当者が、その企業の戦略とか、コア技術、或は市場や他社の企業外部状況を共有しているかという点、ほとんどその認識はなく研究活動に没頭しているのが現状である。そのような状況では研究開発のテーマそのものが、企業経営や市場から離れてしまう可能性がある。

したがって、はじめに組織参加者全員のためのポータルサイト・システムを作ることによって、

ヒューマンネット、人間同士のネットワーク作りを支援することが考えられる。これにより先ず情報の共有化や協調活動が可能になり、最も基盤となる情報システムである。その基盤の上に以下のような技術戦略支援のための諸システムが考えられる。

まず1番目に、知識や技術を獲得する戦略について、自社のコア技術と外部の研究開発状況を認識して、自社で技術を開発すべきなのか、或は買うべきなのか、**make or buy** ということを考えていくことが必要である。そして自社で開発するとなれば、創造的な R&D 活動をいかに展開していくかが問題になる。一般的に研究は個人に依存する部分が多い。新発見や新発明の多くは、個人に依存するが、一方開発は組織的に行うことがベースになる。したがって、創造的研究開発のマネジメントは、個人の自由度と組織的なマネジメント、クリエイティブ・リサーチとパワー・リサーチ、そのバランスが重要になる⁶⁾。創造的研究は個人にかなり依存するので、その個人間のコラボレーションを可能にするような上述のヒューマンネット支援システムが有効になる。また知識ストックというのは、個人に内在している部分が多いので、それを顕在化して、全社的・組織的に共有化することも必要になる。

2番目に創造的な研究・開発を、経営戦略や市場とリンクさせていくためには、個々の R&D プロジェクトを起案する前に、戦略と結びつけた大きな研究の方向、ベクトルを組織的に決めおくことが重要である。現状では事業部や事業部研究所、中央研究所等から R&D プロジェクトがボトムアップ的に起案されてくるが、その前に全社的な観点から研究開発のベクトルを上手に決めておくことが、経営戦略、市場と技術開発を連携させる仕組みとして必要である。

3番目としては、自社の顕在的技術とか潜在的な技術、そしてコア技術を正確に認識して置くことが必要である。自社の技術を抽出し、それらの技術を評価して、それらを例えば、技術マップと

このような形に展開して、知財・技術ストック・データベースを作って、組織全体でそれを共有しておくことが、MOT/TMとしてやはり基礎である。

4番目としては、経営戦略、コア技術、経営資源等を踏まえて、全社的にいかにR&Dプロジェクトを、評価・選択するかである。その支援のシステムも必要である。

5番目は、MOT/TMとしてはR&Dプロジェクトが決定した後、いかに効率的にプロジェクトを進行させるかの管理が必要になってくるが、その支援システムも重要である。

6番目は、研究開発活動の結果、ストックされた組織の知識・技術をいかに活用していくかの知財の管理が求められる。特許は、保持するのに大変費用が掛かる。特許を戦略的観点から押さえておくべきなのか、売るべきなのか、或は廃棄すべきなのか、そのような知財の活用を支援するシステムも考えなければならない⁷⁾。

5. 技術戦略支援システムの全体像

以上、述べたような技術戦略を支援するシステムを「技術戦略支援システムの全体像」としてまとめたのが図2である。技術戦略としては企業

ビジョン・戦略、技術予測・技術将来ビジョンなどを所与として、ポータルサイト・システムで全体をくくる形になる。そして、組織全体の知識・技術の抽出システム、そして抽出された技術の評価を支援するシステムと、それらを収めるデータベースを中央に置いている。そして、知識・技術を自社で作るのか、買うのかという「知識・技術獲得の戦略支援システム」、将来ビジョンや戦略と自社技術との関係から、組織として進めるべき「研究のベクトルを決めるシステム」がその周りにある。またボトムアップされてきた各R&Dプロジェクトを資源制約のもとで「評価・選択するシステム」、R&Dプロジェクトが決定された後の効率的な実行を支援する「プロジェクト管理支援システム」がある。そしてその結果の成果である知財・特許の戦略的活用を支援するシステムがある。全体としてはこのような形になって、ポータルサイトから組織参加者全員がこれらを見たり、利用したり、コラボレーションしたりすることが可能な形である。

図3は、それを異なった切り口で描いたものである。経営者、企画部、研究所長、R&Dの管理者、研究者、事業部長など、様々なユーザーが、ポータルサイトから入って、お互いに意思疎通

図2. 技術戦略支援システムの全体像

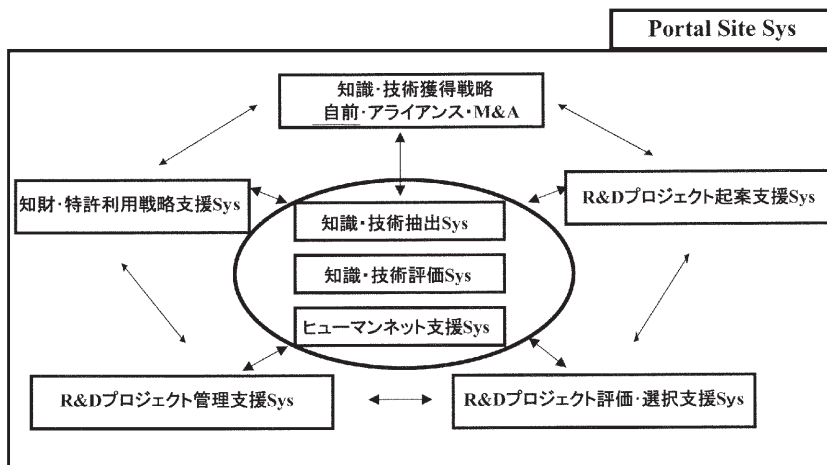
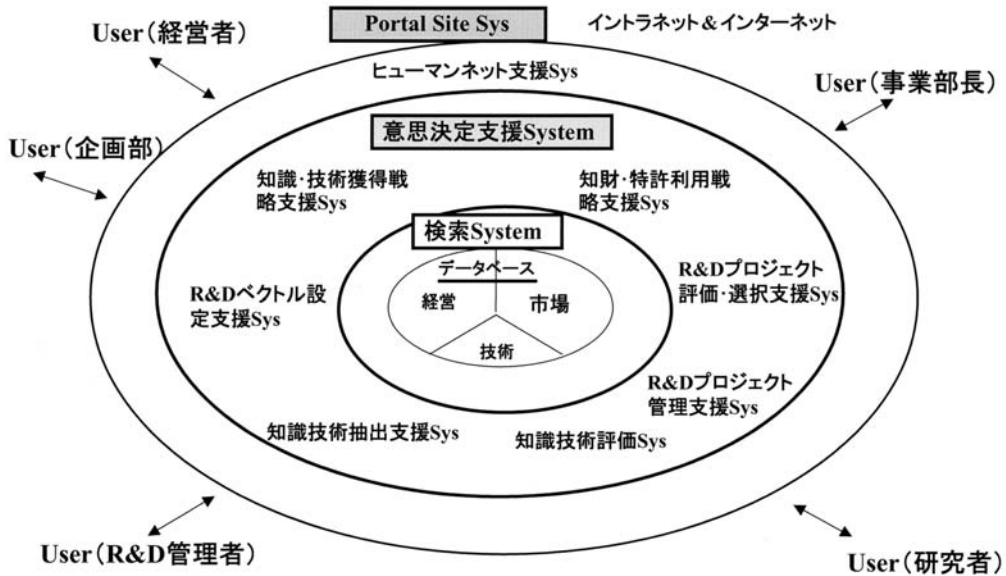


図3. 技術戦略支援システムのフレーム



し、情報を共有し、そして各サブシステムを活用し、自主的協調活動が出来る仕組みになる。中心にはデータベースが位置しているが、技術マップや経営戦略、外部状況などのデータが入っている。それをユーザーは検索システムを通して引き出し、利用する。その周りに記述したような様々な支援システムがあり、それを利用して支援を受ける。したがって技術戦略支援システムとしては、「ポータルサイト・システム」、「意思決定支援システム」、「検索システム」、「データベース」という階層が形成される。

6. サブシステムの開発例

6.1 ポータルサイト

デザインした技術戦略支援システムのイメージがより明確になるように、また具体的に開発方法を示すために、いくつかのサブシステムの開発例について説明する。

まずポータルサイトを中心に考えると、様々な社内データベース、研究スタッフの個人的なテーマや実績等が組織的に共有される。また **Web of Science** など社外のデータベース、外部環境情報

も共有できる。それによって最新の世界中の論文が検索でき、これから説明する研究進化図やあるテーマが与えられた場合、組織の中では誰がそれに関連する研究をしているのか検索システムを利用できる。或は既述した自社の技術を抽出しそれを評価するシステム、組織としてどのような研究開発の方向に進むべきかを設定する研究開発ベクトル設定支援システム、それから、具体的に提案された **R&D** プロジェクトをいかに評価し、選択するかというシステム、今ある知財をいかに利用するかというシステムなど、これらの意思決定支援システムがポータルサイトから利用されることになる。

ポータルサイトというのは、ネットワーク上の玄関ということで、ユーザーがこれを開いて、上述した様々なシステムを利用する。1つの例として本学学科用に研究室で作ったシステム例を紹介する。これは、学科に所属する学生と教員が互いにコミュニケーションしたり、共同研究したり、データベースを利用したりするシステムである。また教員の教育・研究情報、授業シラバスや講義をデジタル化し、履修計画や講義の予習や復習に

役立てるシステムである。実際に利用したのは、マイクロソフトの **Share Point Portal Server** である。総合的な情報統合、情報共有、効率的な検索を目指したポータルサイトとしてかなり有効である。企業の場合でも、研究者同士、或は経営者と研究者等がコラボレーションするのに便利な仕組みで、柔軟なパーソナライズとカスタマイズが可能で、システム管理者にとっても管理が容易なシステムになっている。また、利用者が自分で容易に編集することができるという自由度、カスタマイズ性も備えている。

実際の企業の中では、セイコーエプソン株式会社などが研究者同士のコラボレーション、或は経営者と研究者との意思疎通できるシステムを作っている例がある。一種の技術マップであり、またヒューマンネット情報があり、研究者同士がコラボレーションできる仕組みである。技術マップを備え、その技術を評価することによって、自社の不足している技術を認識し、時には外部から購入する、或は得意な技術で戦略的観点から売ること

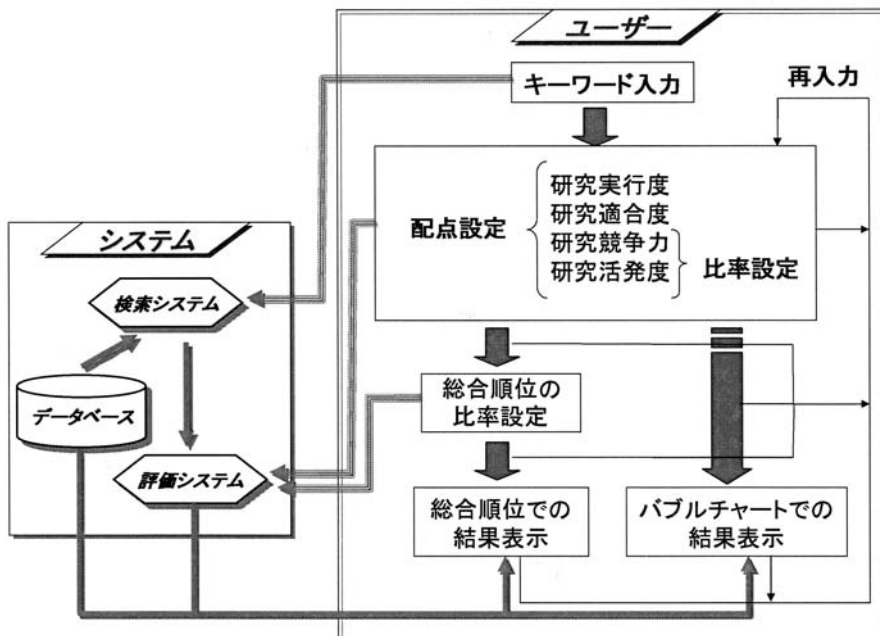
が有利と思われる技術は外部に販売するというように、技術の戦略的利用にも展開できる。

6.2 人材検索システム⁸⁾

研究・開発プロジェクトの組織を作る時に、テーマやキーワードを入れて、「このような研究は自社の組織・企業の中で、どのような人が行っているのだろうか」ということを検索するシステムが、人材検索システムである。

その検索の方法として、そのテーマの研究に関係する人を、研究実行度、研究適合度、熟練度の評価軸で検索し、総合評価して人材を抽出することを考えた。図4はそのシステム概念図である。実行度は、入力したテーマなりキーワードに関連したプロジェクト経験、論文、学会発表があるかどうかで測定する。研究適合度は、研究者の長期研究計画、研究テーマ、研究分野等で、入力と合致しているかどうかで測定する。熟練度は一般的な研究力と、賞、特許等を得ているかで測定する。研究競争力は、活発に研究活動をしているかで測

図4. システム概念図



定する研究活発度で評価し、人材を検索する。

この3軸でシステムの利用方法は、最初にテーマやキーワードを入力してデータベースを検索する。システムは人材の検索後、実行度、適合度、熟練度で総合評価し、最終的に順序付けられた研究者リストを出力する。

「このような研究をしている人は、当組織の中では誰なのか」というリストと、その適任度が出力されてくるため、プロジェクトを組織する時や研究の相談、コラボレーションするときに役立つことになる。

6.3 研究進化図作成システム⁹⁾

研究進化図作成システムは、様々な研究データベースが、組織の内外にあるという状況下で、ある研究のテーマや研究者の名前、キーワードを入力すると、それに関連した研究がどのように発展進化してきたかを、時系列を追って表示するシステムである。

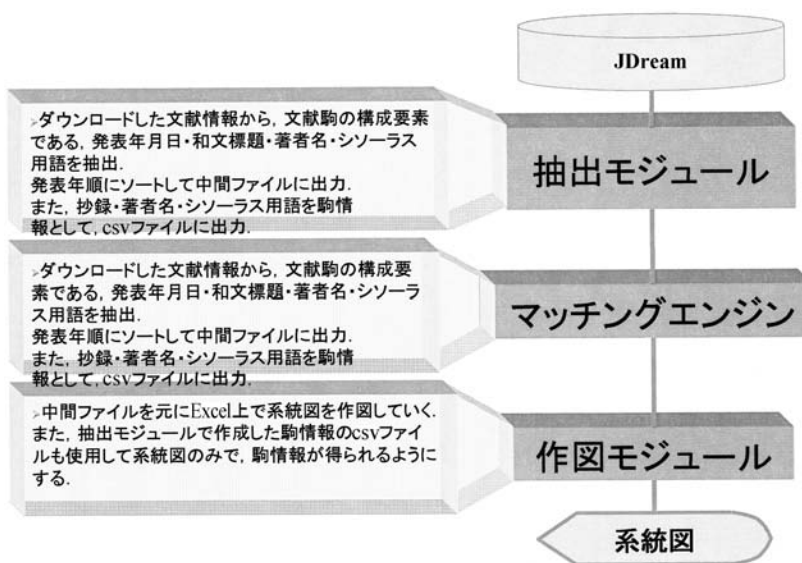
周知のように様々な研究に関するデータベースがあり、キーワードやテーマを入力して論文を引き出すことや、その論文の参考文献から次の論文

を引き出すシステムは存在する。研究の発展の流れや、最先端の研究の現状がいかなる状況かを提示するシステム、つまり研究進化図を作成するシステムは未だにない。このようなシステムがあれば、研究者にとって研究テーマの探索や、研究状況を知る上で大変役立つ。

開発したシステムは、例えば、「辻 正重」と入力すると、辻の研究の過程を図示する。過去どのような経過で研究を展開し、今現在どのような研究をしているのかを示す。或は「経営意思決定支援システム」というキーワードを入力すると、これに関連した様々な研究者の研究の時系列的展開を図示する。

システムが行う処理手順を示したのが、図5である。まず JDream のような研究データベースを取り込む。そして次が抽出モジュールのステップである。データベース本体は、テーマ、研究者、発表年月日、研究抄録から構成されているのが一般であるので、それから著者名やテーマ、重要なキーワードを抽出してモジュール化するのがこのステップである。この研究のモジュール化されたものがコマである。次がこのコマ・データベース

図5. システムの全体像 —処理部—



と入力ワードと照合させて必要なコマを抽出するステップである。それがマッチングエンジンの部分である。最後がそれに基づいて系統図を作る作図モジュールである。

キーワードやテーマ、或は研究者名を入力して、システムが出力した研究進化図を見て、研究内容を詳しく見たい時は、そのコマをクリックすれば、もとのデータベースの研究抄録が復元されて内容を見ることが出来るようになっている。ユーザーは、様々な切り口で、このような操作を繰り返し展開すれば、研究に役立つ情報を得ることが出来る。これは研究者だけでなく、経営者や経営企画者にとっても、研究状況を知るのに役立つシステムになる。このようなシステム化を特許等にも適用することも当然考えられる。

以上説明した人材検索システム、研究進化図作成システムは、検索システムの一部を構成するものである。次に意思決定支援システムの開発事例を説明する。

6.4 技術抽出・評価支援システム^{10) 11)}

まず既述した全体システムの中での「知識・技術の抽出・評価支援システム」について開発した事例を説明する。

企業や組織の持っている技術は、大きく顕在的技術と潜在的技術に分けられる。顕在的技術というのは、すでに製品や生産に活用されている技術である。一方、未だ利用されていない特許や、個人の中に潜在している段階の技術が潜在的技術である。

開発したシステムはまず、この2つの技術を抽出する。次に顕在技術を技術重要度・成熟度・競争力で、潜在技術を製品の実現性・将来性・技術性で評価する。そして潜在技術と顕在技術の関係を把握するシステムである。最終的には自社のコア技術の認識につなげる。

顕在技術の抽出の方法は、図6のように、ある製品を作っていくプロセスを横軸に、各プロセスで利用されている要素技術を縦軸にして、どこ

の技術がどこの工程で使われているかのマトリックスを作成する。多くの工程で利用されている技術は、共通性の高い技術となる。また技術の「機能としての評価」をする時に、鮮明度や静音度、スピードなど、様々な技術的評価因子があるので、そのような因子についての評価点をつけて評価する。一方潜在技術は、特許とか論文・レポートなどから潜在的な技術を抽出する。

こうして抽出され評価された顕在的技術を、さらに現在この技術がどのぐらい企業の売上げに貢献しているかという「技術重要度」、この技術がマクロに見て成熟しきっているのか発展段階なのか、世界レベル、国内レベルでの技術レポート数とか特許数で「技術成熟度」を測る。そして他社と比較して自社の技術は強いのかどうかの「技術競争力」を評価する。この3軸で評価された顕在的技術を加法モデルで総合的に評価する。

一方潜在的技術は、自社の論文・レポート数とか特許数を基礎にして、製品化の実現性、技術の将来性、他社との比較での競争力の3軸で総合評価する。

最後に顕在的技術と潜在的技術との関係の強さを知るために、デマテル法を利用し、最終的に図7のようなかたちで顕在技術と潜在技術の関係を図示して、組織的に共有する。両者の関係が強く、かつ総合評価値の高い技術が、自社の重要なコア技術として認識される。これらの情報を技術マップとしてデータベースの中に入れ、組織的に共有する。経営トップや企画部等が、自社の技術から企業ビジョン・経営戦略を考える場合、これらの情報は基盤になる。

6.5 研究開発ベクトル設定支援システム

企業としては、戦略との関係性、自社のコア技術との関係から、全社的にどのような研究開発方向を目指すべきかを定めることが重要である。この研究方向決定によって、各部署の起案するR&Dプロジェクトと経営戦略に関連させることが出来ると同時に、最終的に行うR&Dプロジェ

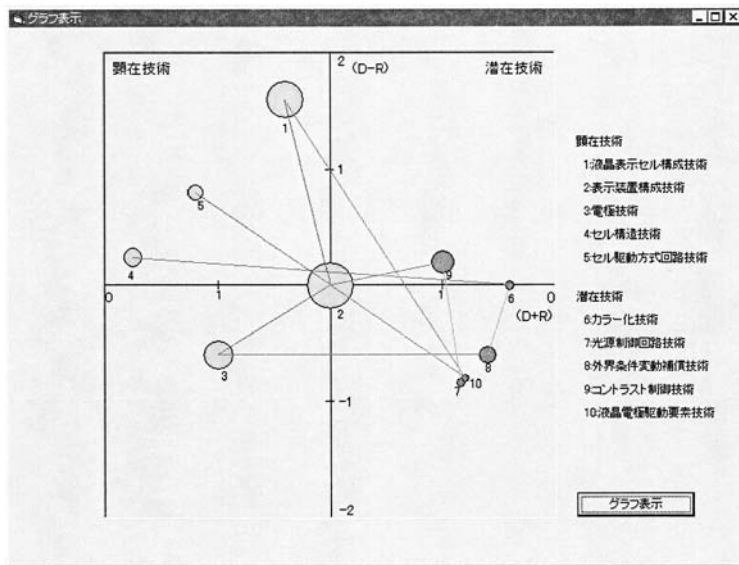
図 6. 製造工程フローシート

評価因子(鮮明度, 静音性, スピード)=(0.5,0.3,0.2)

	工程 1 (5,3,1)	→	工程 2 (4,3,5)	→	工程 3 (2,5,5)	→	製品 A
技術 A	(10,10,9)				(9,10,9)		(68,80,54)
技術 B	(9,9,10)		(10,10,10)		(10,8,8)		(105,97,100)
技術 A			(9,9,9)				(36,27,45)
技術 B					(8,9,10)		(16,45,50)

$$\text{技術 A} = \frac{68 \cdot 0.5 + 80 \cdot 0.3 + 54 \cdot 0.2}{0.5 + 0.3 + 0.2} = 68.8$$

図 7. 顕在技術と潜在技術の関係



クトの効率的な評価選択に役立つことになる。そのように全社的な研究プロジェクトの方向決定を支援するシステムが、研究開発ベクトル設定支援システムである。

企業戦略と自社技術から研究開発ベクトルを決める基本的な考えを図示したのが図 8 である。

まず、手順として企業のビジョンや戦略から、要求される技術を引き出すステップである。例えば、アイゼンハワーグリッドなどを利用して、緊急度と重要度から、企業のビジョン、或は戦略を点数化して、重みづける。各点数化されたビジョン、戦略は、どのような技術が必要なのかという

図 8. 研究開発ベクトル策定の基本的考え方：戦略と技術とのすり合わせ

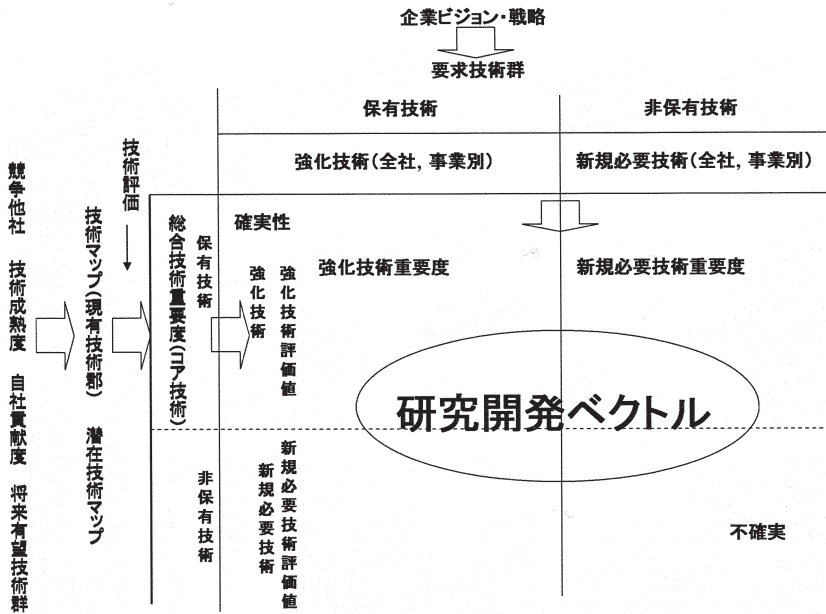
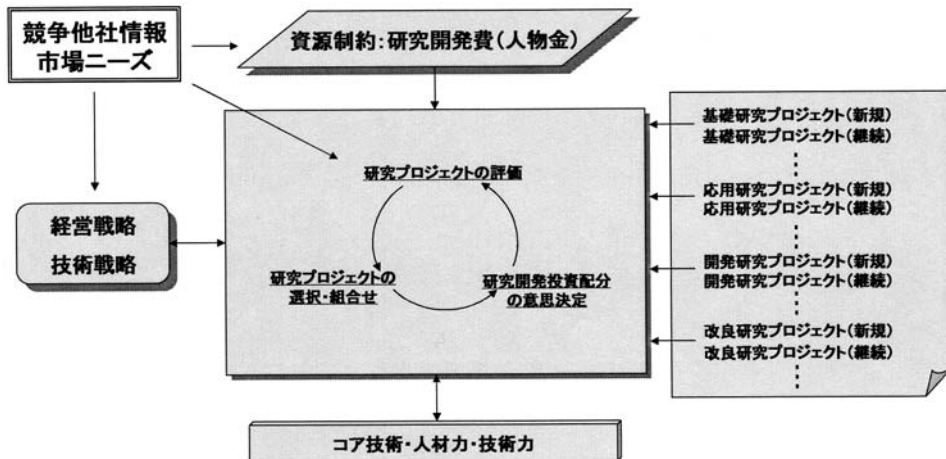


図 9. 研究開発プロジェクト評価選択の基本的枠組み



ことを次に展開する。この戦略と技術との関連性について、全社的・事業部別にマトリックスを作る。この戦略と技術との関係性、及び点数化された戦略から、要求される技術の重要度が計算される。このように展開された必要技術が、既述した

「技術抽出・評価支援システム」から得られ、自社で保有している技術が否かが判断出来る。保有されている必要技術は自社の「強化技術」と認識されることになる。保有されていない技術は、新規に開発されなければならない「新規必要技術」

と認識される。また強化技術の中でも、「新しい事業のための技術」と「現事業の要求技術」とが重なっている技術が存在する。この重なっている技術はそれだけ重要度が高いと考えられ、重要度数値を合計することになる。このようにして戦略的な観点から見た「強化技術」、「新規必要技術」、及びそれぞれの重要度を得ることが出来る。

次に、既述した技術評価から出力された自社の持っている技術、及びその総合評価値から、ほぼ同様な手順で「強化技術」、「新規必要技術」を評価する。強化技術・新規必要技術と保有技術との関連性、及び保有技術の重要度から、「強化技術評価値」、「新規必要技術評価値」を計算する。

このようにして現在持っている自社の技術から得られた次期開発技術の評価値と、戦略から得られた次期開発技術の評価値が得られる。両方の視点を2軸にとると、各技術は大きく4象限に分けられる。これにより最重要技術テーマの領域、重要技術テーマの領域などに、次期開発技術ベクトルの重み付けを行うことも出来る。

各研究開発部署や研究開発者が起案を始める前に、このような全社的な観点からの研究ベクトルが示され、これを共有しながら各プロジェクトが起案されることになる。また経営トップ等が、最終的な研究開発プロジェクトの選択判断をする時の重要な情報にもなる。

6.6 研究開発プロジェクトの評価・選択支援システム¹²⁾

研究開発ベクトルが共有されると、つぎに各部署から具体的なR&Dプロジェクトが起案されてくることが想定される。そして経営戦略が共有され、資源制約もあるという状況の中でこのようにボトムアップされてきた研究開発プロジェクトを評価し、最終的にどれを選択するかを決定しなければならない。そのための支援システムが研究開発プロジェクト評価・選択支援システムである。

起案されてくる研究開発プロジェクトは、基礎研究から、応用研究、開発研究、改良研究におよ

ぶ。また新規プロジェクトも継続プロジェクトもある。したがって、このR&Dプロジェクト評価・選択問題の基本的な枠組みは図9に示されるようになる。

評価・決定の大きな流れは、まず研究開発プロジェクトを抽出して、それを戦略性・将来性・実行性で評価して、総合評価する。そして、その総合評価値を用いてプロジェクトの組み合わせを決定するという手順である。

ボトムアップされてくる研究開発プロジェクトは、研究名、部署、組織、研究内容、期間、カネ、予想成果などをまとめたプロジェクト・シートという形で一般的には示される。これを基にして、まずこれらの各プロジェクトが経営戦略とどのような関係にあるのか、一対比較法を用いながら、各研究プロジェクトと企業の戦略との関係付けを行う。これによって、各プロジェクトの戦略性を評価しようということである。

次に、プロジェクトの将来性を評価する。予測される利益度、応用の範囲、ノウハウなどからそれを総合評価する。次に各プロジェクトの実行可能性を示す研究成功度を、コア技術との関係度、プロジェクト組織の人材、及び研究開発進捗度で総合評価する。

このようにして、各プロジェクトの戦略度、将来性、実行性が評価され、この3つを加法モデルで総合評価し、各プロジェクトの評価値を算出する。そして各プロジェクトの評価値に対して、そのプロジェクトが利用する資源・予算で各プロジェクトの効率が評価される。

最後に全社的な資源制約と基礎研究、応用研究、開発研究、改良研究の配分方針を考慮して、R&Dプロジェクト効率が最良になるようなプロジェクトの組み合わせを、数理計画法を用いて算出する。

このような支援システムがあれば、組織全体で情報を共有しながらプロジェクト・ポートフォリオ選択、刷り合わせを行うことが出来るようになり、組織的決定過程が透明性を得ることになる。

7. おわりに

以上 MOT/TM の必要性や課題を確認した後、TM の研究領域全体を眺めた上で、本論のテーマである技術戦略支援システムは、どこに位置するかを示した。そして技術戦略コンセプトを示した後、そのコンセプトを実現する仕組み、システムをデザインした。したがって技術戦略の支援システムのあるべき姿から展開していく立場にたつて、システムの全体像をデザインした。そしてその全体システム像の下で、各サブシステムについて開発した例より具体的な開発方法を示したつもりである。これらサブシステムはそれぞれ関連性があり、全体として技術戦略支援システムを構成するものである。

本論は、経営戦略や市場、技術ビジョン等を前提とした技術戦略支援システムであるが、一部触れたように、技術から経営戦略への展開の方向、あるいは相互の関係を同時にすり合わせて戦略を作り上げていく仕組みやシステムもこれからの課題として残っている。

(青山学院大学理工学部教授)

注

- 1) 文部科学省 (2005) 「平成 17 年度版 科学技術白書～我が国の科学技術の力 科学技術基本法 10 年とこれからの日本～」国立印刷局。
- 2) 経済産業省技術評価調査課 (2004) 「技術評価白書～経済産業省における技術評価の現状～」ぎょうせい。
- 3) IMD 「国際競争力ランキング 2005」, <http://www02.imd.ch/wcc/ranking/overallgraph.pdf>, 2005.

pdf, 2005.

- 4) 二瓶正・石川健・船曳淳 (2003) 「デスパレー現象と産業再生」『Nexting』Vol. 4, No. 3, 三菱総合研究所。
- 5) M. P. フォレット著, 米田清貴・三戸公訳 (1972) 『組織行動の原理—動的管理法』未来社。
- 6) 中邨良樹・辻正重 (2004) 「組織活性化に関する一考察 — R&D を対象とした計算組織科学アプローチ」『日本経営工学会誌』Vol. 55, No. 1, pp. 1-8.
- 7) 谷口恭浩・中邨良樹・辻正重 (2005) 「特許棚卸支援システムの開発」『平成 17 年日本経営工学会春季大会予稿集』, pp. 134-135.
- 8) 村上勇介・中村翔・中邨良樹・辻正重 (2005) 「研究技術ストックの検索・評価システム」『平成 17 年日本経営工学会春季大会予稿集』, pp. 137-139.
- 9) 辻聖子・斉藤正武・辻正重 (2002) 「研究論文系統図作成システムに関する研究」『平成 14 年日本経営工学会春季大会予稿集』, pp. 94-95.
- 10) 斉藤正武・辻正重・船越克己 (2000) 「技術総合評価重要度評価システムの開発」『日本経営工学会誌』Vol. 50, No. 6, pp. 431-439.
- 11) NAKAMURA, Y. and TSUJI, M. (2000) "The Method of Measuring Technological Knowledge with Special Reference to Japanese Industries," *Proceedings of The Third Asian-Pacific Conference on Industrial Engineering and Management Systems*, pp. 471-475.
- 12) 中邨良樹・辻正重 (2006) 「研究開発プロジェクトの評価とポートフォリオ選択法の一考察」『日本経営工学会誌』Vol. 57, No. 2, pp. 162-171.