

公開月例研究会講演記録〈第 230 回 (2006.10.16)〉

「技術戦略支援システムの構築に向けて」

青山学院大学理工学部教授

辻 正 重

1. はじめに

今日は、お招きいただきまして、どうもありがとうございます。ただいま紹介いただきました辻でございます。

私は、日本経営工学会というところに所属しておりますが、経営工学というのは、経営と工学を融合した、戦後日本に導入された学問です。昔はインダストリアル・エンジニアリングと言っておりましたが、それが徐々に企業のトップの問題を対象にするようになって経営工学となり、今では経営システム工学という名前を使う大学も出ています。

約 15 年前にその経営工学会で、本日のテーマに関連する「テクノロジー・マネジメント研究会」というのを作りまして研究してきました。それは MOT が今のように言われる前の話して先行していましたが、その間学内行政の仕事をさせられて、遅れをとったのが残念です。しかし、学生と一緒に後程ご紹介するようなシステムを作ってきたので、技術戦略支援システムについての具体的なイメージが沸くようなお話もしたいと思っております。

「技術戦略支援システム構築に向けて」という非常に大きなテーマですが、まずはじめに MOT (Management of Technology) とか TM (Technology Management) の必要性を確認したいと思います。2 番目に、経営における MOT, TM の課題、今どんなことが企業において課題になっているか。3 番目は、このテーマに関連して世界的に研究が行われておりますので、いま TM が世界レベルでどのような研究がなされているのか、その鳥瞰図を見てみたいと思います。4 番目は、技術戦略のコンセプトをどのような形に具体化していったらいい

いのかを考えてみたいと思います。工学の分野では、コンセプトから具体的な形を作らなければなりませんので、コンセプトを実現する仕組みの代表としてのコンピューターによる支援システムを作っていきたいということです。そこでまず全体としてどのような技術戦略支援システムになるのかという全体像を考えてみます。そしてその中のサブシステムを、学生と一緒にいくつか作ってきましたので、その辺りの紹介を簡単にして、技術戦略支援システムのイメージを作っていきたいと思っております。これが今日のお話の全体像です。

2. MOT/TM の必要性

まず、日本の技術・研究開発の人材とか知的水準のレベル、或は研究開発費の GDP に占める比率などは世界一であります。一方、IMD によりますと「企業競争ランク」とか「マネジメントの水準」はかなり低いのです。また MOT の先進国と言われているアメリカの大学では、200 を超える技術経営コースができてのに対して、日本では最近になって、東京工業大学や早稲田大学などで、MOT の専門職大学院ができたという状況であり、教育においても遅れがあります。

したがって、知的水準とか研究開発された技術ストックはあるが、それがなかなか実用レベルにつながらない、ここに大きなギャップがあるわけです。これから日本は、科学技術立国にならなければいけないと言われておりますから、何とかこの技術ストックを実際の製品にまで結びつけて行くことが、日本における大きな課題であります。

製品についての品質やコストの点では、世界的に見て日本は抜群であります。コストについて中国などに追い上げられています。しかし、高いレ

ベルの知識や開発した技術が、新規事業開発とか新製品に結びつかないというのは、研究・開発の方向とか、ストックされた技術の質がいいのかという疑問があります。或は、ストックされた技術・知的資源を、製品・事業・営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があります。そういう大きな問題が認識され、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）の必要性が言われているわけです。

3. 経営における MOT/TM の課題

それでは企業経営における MOT, TM の課題をもう少し具体的に見てみたいと思います。調査データによりますと、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% もあるようです。先程話しましたように、技術開発とか知識開発はするけれども、それが活かされていない。そういう状況があるのです。それは研究開発と事業化の間にギャップがあるということですが、その原因として一つには研究テーマとかプロジェクト立ち上げの時に、それが市場や戦略とリンクしていないという問題点があります。一つには研究開発体制の問題として、自社のコア技術や他社の技術をきちんと認識して、知識獲得の戦略をしっかりと展開していないのではないかという問題点。また獲得した知識ストック・技術ストックを上手に活かしていく管理がなされていないかという問題点があります。さらに経営者の問題としては、経営者が研究者とリンクして研究開発に関与しているのでしょうか。経営者は研究にあまりタッチしないし、研究者は経営のことにあまり関心がないことがあります。これらのことが大きなギャップにつながっているのではないかと思います。

4. テクノロジー・マネジメント研究領域の鳥瞰図

このような課題についてのテクノロジー・マネジメントの研究が既に世界的に行われています。図 1 は、PICMET (Portland International Conference on Management of Engineering & Technology) とか IAMOT (International Association for Management

of Technology) の国際会議における発表内容をまとめたものです。まず「テクノロジー・マネジメント・フレームワークの研究」の領域があります。それから「ビジネス・マネジメント」領域があり、その中が「管理のフェーズ」、「組織・システム」、「資源」と分かれます。そして「TM 環境の研究」領域、「各産業における TM の研究」領域、「TM 教育の研究」領域に分けられます。それに加えて、それらの研究で用いられる「TM 研究のアプローチ」、もう少し具体的な「研究の手法」、研究されている内容の「キーワード」とまとめたものです。

「テクノロジー・マネジメント・フレームワークの領域」というのは、テクノロジー・マネジメントをどのようなコンセプトで考え、いかなる枠組み・仕組みで行っていくかについての研究領域です。ビジネス・マネジメントの「管理フェーズ」では、「戦略」、「研究・開発」、「製品開発」、「プロセス開発」に分かれます。「組織・システム」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かの研究領域です。「外部環境」の領域は、環境問題の TM, TM にかかわる政府のポリシー、文化との関係、国際的な問題などの研究であります。

また「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、それから「教育」領域では、TM に関する教育メソッドであるとかカリキュラム等についての研究がなされています。

「研究方法」の領域では、ノーマティブなアプローチ、すなわち「こうあるべきだ」というところから始めていく研究方法、アンケート調査を実施してそれをまとめる研究方法、ケーススタディ、公理をおいて展開して結論を出す方法、或は実験的なアプローチや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とられています。これは TM だけでなく研究における一般的なことです。「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ます。

研究内容のキーワードは、イノベーション、競争とか、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キーワードになっている

ます。

世界的にはこのような研究展開がなされておりますが、今日、私が掲げているテーマは、その中で、まず「テクノロジー・マネジメント・フレームワーク」に関するものです。「フェーズ」は戦略・技術戦略を対象にして、「情報システム」を構築して技術戦略を支援する仕組みを具体的に考えようということです。したがって、研究方法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を開発していくというアプローチです。

5. 技術戦略コンセプトと仕組み作り

従来、経営とマーケティングは強くリンクするようになっていますが、技術とのリンクはないというのが大きな問題でした。これからは技術も経営やマーケティングとリンクした形でマネジメントしていかなければならないわけです。技術も経営戦略の一つとして、きちんと位置づけて展開していく必要があるのではないかとということで、戦略的テクノロジー・マネジメントのコンセプトは、1) 経営トップのリーダーシップのもと、2) 研究・開発を経営戦略の一つと位置づけ、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、と考えます。

そこで、このコンセプトを実現する仕組みを考えていく必要があります。経営戦略と知識・技術開発を直結する仕組み、或はメカニズムを考えなければなりません。また研究開発の成果を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、市場関係者を結びつけていく仕組み。こういうものを考えていく必要があります。そこで「ICT (Information & Communication Technology) を利用した技術戦略支援システムというものを考えたかどうか」、というのが今日の中心課題です。

6. 技術戦略支援システムに向けて

約40年前、学生時代に Forret の「状況の法則」という経営管理の原則を習いました。問題解決というのは、「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」という考えです。私は当時この考えを大変気に入っていたのですが、その後全く展開しませんでした。Y 理論は有名になりましたが、このコンセプトが ICT 技術の発展によって実現する状況が整ってきたわけです。

私は理想として、「組織全体のビジョンとか経営戦略、企業が持っている技術ビジョンとコア技術、外部環境状況認識などが、組織全体で共有化され、その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」というのが理想ではないかと思っています。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を作っていく、それが ICT の発展によって可能になってきたわけです。

例えば、研究開発をしている人がその企業の戦略とか、コア技術、或は企業外部状況を知っているかということ、殆ど知らないで研究に没頭しているのが現状ではないでしょうか。そういうことでは研究開発のテーマが、企業経営や市場から離れてしまう可能性があります。したがって、まず1番目に企業参加者全員のためのポータルサイトを作ることによって、つまりヒューマンネットや人間同士がネットワークを作る支援システムを作ることによって、情報の共有化や協調活動が可能になると思います。

2番目に、知識や技術を獲得する戦略について、外部研究開発の状況と自社のコア技術を認識して、自社で開発すべきなのか、或は買うべきなのか、make or buy ということをきちっと考えていく必要があるのではないのでしょうか。

自社で開発するとなれば、次に創造的な R&D 活動をいかに展開していくかが問題になります。一般的に研究それ自身は個人に依存する部分が多いわけです。確かに新発見とか新発明の多くは、個人に依存しますが、一方開発は組織的に行うことがベースになっています。ですから、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ってきます。創造的研究は個人にかなり依存しますから、その個人間のコラボレーションを可能にするようなヒューマンネット支援システムを作っていくこ

とが必要ではないでしょうか。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わけですから、それを顕在化して、全社的・組織的に共有化することが必要ではないでしょうか。

3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、ベクトルを上手に決めてあげることが重要だと思います。事業部トップや事業部の研究所からR&Dプロジェクトがボトムアップに起案されてきますし、中央研究所からも出てきます。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必要ではないでしょうか。

4番目としては、自社の顕在的技術とか潜在的な技術を正確に認識しておくことが必要であると思います。自社の技術を抽出し、それらの技術の評価をして、それらを技術マップという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、TMの基礎であると思います。

5番目は、具体的な話になってきますが、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の支援システムが必要です。

6番目は、ストックされた知財をいかに活用していくかが求められます。特許は、持っているだけで費用がかかりますから、戦略的に押さえておくべきなのか、売るべきなのか、廃棄すべきなのかを支援するシステムも考えていかなければなりません。

7. 技術戦略支援システムの全体像

いまお話ししたような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です。企業ビジョンとか技術予測・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ります。そして、当社のあるいは組織の知識・技術をどのように抽出したらいいのか、そしてそれをどのように評価したらいいのかを支援するシステムを真ん中に置いています。そして、知識・技術を自分のところで作るのか、買うのかという知識・技術獲得の戦略支援システム。それから、将来ビジョンとか戦

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周りにあります。ボトムアップされてきた各プロジェクトを資源制約のもとで具体的評価・選択するシステムも求められます。プロジェクトが選択された後は実行になるわけで、効率的なR&Dプロジェクト管理を支援するシステムが求められます。次に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必要です。全体としてはこのような形になって、ポータル・サイトから参加者全員がこれらを見たり、利用したり、共有したりすることが可能になるわけです。

図3は、それを違った切り口で描いたものです。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、いろいろなユーザーがいます。こういう企業の中のいろいろな人がネットワークを通してポータル・サイトから入って、お互いに意思疎通し、情報を共有し、各サブシステムを利用することができる仕組みを考えてみました。

一番中心にはデータベースがありますが、技術マップとか経営戦略、外部状況などが入っています。それをユーザーは検索システムを通じて引き出すことができる。その周りに先程説明したいろいろな支援システムがあります。このような形で、これらのシステムを全部利用できる環境にする。したがって、システムとしては、ポータル・サイト、意思決定支援、検索システム、データベースという階層になると思います。

8. サブシステムの開発例

8.1 ポータル・サイト

いまお話ししたシステムの技術戦略支援システムのイメージが沸くように、実際にうちの研究室で学生達と作ってきたサブシステムをいくつか紹介したいと思います。

まずポータル・サイトを中心に考えると、いろいろな社内データベースとつながり、研究スタッフの個人的なテーマや実績も全部つながる。また社外のデータベース、例えば、Web of Scienceなどにもつながる。これによって最新の世界中の論文が検索できる。それから、これからお話する研究進化図とか、あるテーマがあった時に、うちの組織の中ではどんな人がそれに関連するのかを

検索できるシステムを利用できる。或は、自社の技術を抽出しそれを評価するシステム、組織としてどういう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、具体的に出てきたプロジェクトをいかに評価し、選択するかシステムの、いまある知財をいかに利用するかシステムのなど。こういう意思決定支援システムがポータル・サイトから覗けることになります。

ポータル・サイトというのは、ネットワーク上の玄関でユーザーがこれを開いて、今話したようないろいろなシステムを利用するわけです。一つの例として学科用に研究室で作ったものがあります。学科に所属する学生、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、教員の教育・研究情報、シラバスやデジタル化した授業を見たりすることができるシステムです。使ったのはマイクロソフトの Share Point Portal Server です。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・サイトです。当然企業の場合でも、研究者同士、或は経営者と研究者と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です。また利用者が自分で編集することができるという自由度、カスタマイズ性もあります。こういう便利なシステムができています。

大学でこういうシステムと似たものとして有名なのは、明治の Oh-o! Meiji システムです。本学では、それにさらに授業や教材を取り込んだり、卒論研究などを学生同士や教員との間で自由にコラボレーションできる、Oh-o! Meiji を抜くようなシステムを作ろうと考えたのですが、残念ながらも頓挫しています。それで規模は小さいのですが経営システム工学科で学生と作ったのが今画面で見ているシステムです。

実際の企業の中では、エプソンなどが研究者同士がコラボレーションできるシステムを作っています。技術マップがあり、それを見て「あの人と研究について相談したいな」という話し合いができる仕組みになっています。その中で足りないところの技術は外部から購入する、得意な技術で戦略上も売ってもいいだろうと思われるものは外部販売する、こういう戦略的利用にも展開できるわ

けです。

8.2 技術抽出・評価支援システム

次に先程の全体システムの中での、知識・技術の抽出と知識・技術の評価支援システムについて、まずお話ししたいと思います。

企業或は組織の持っている技術は、顕在的技術と潜在的技術があります。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す。一方利用されていない特許とか、個人の中に潜在している段階の技術が潜在的技術です。

このシステムはまず二つの技術を抽出して、顕在技術を技術重要度・成熟度・競争力、潜在技術を製品の実現性・将来性・技術性で評価して、潜在技術と顕在技術の関係をしっかり把握しておこう。そして企業のコア技術を認識しようというシステムです。

どのように顕在技術を抽出するかですが、企業の方と共同して考えたものですが、図4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技術を縦軸にして、ど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ります。多くの工程で利用されている技術は、共通性の高い技術になります。また技術の「技術としての評価」をする時に、鮮明度とか静音度とかスピードとか、いろいろな技術的評価因子がありますから、そういう因子についての評価点をつけてもらって評価します。そういう形で技術を抽出していくわけです。一方潜在技術というのは、特許とか論文・レポートなどから技術を抽出します。

こうして抽出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、それから、この技術がマクロに見て成熟しているのか、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の成熟度を計ります。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します。この3軸で評価された顕在的技術が総合的に評価されます。

一方潜在的技術はなかなか難しいのですが、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で評価します。

次に顕在化された技術と潜在的技術との関係の強さを知るために、デマテル法で関係性を入力し、最終的に図5のような形で顕在技術と潜在技術の関係を図示して、共有することになります。両者の関係が強く、かつ、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わけです。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ておき、みんなで共有するわけです。経営トップや企画部としては、企業戦略やビジョン作成にこれらの情報を役立てるわけです。

8.3 人材検索システム

いまのは技術抽出・評価の話ですが、次に人材検索システムです。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、「こういう研究はうちの組織・企業の中ではどういふ人が行っているのだろう」ということを検索するシステムです。

その検索の方法ですけれども、そのテーマの研究に関連する人を、研究実行度、研究適合度、熟練度の評価軸で検索し、評価することを考えてみました。図6はそのシステム概念図です。実行度は、こういう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。研究適合度は、研究の長期計画、研究テーマとか研究分野とか、その辺りでテーマに合致しているかどうか、熟練度は、一般的な研究力で賞とか特許とかで競争力があるかどうか、活発に研究しているかどうかで評価し、人材を検索し、総合評価します。

最初にテーマとかキーワードを入れてデータベースを検索します。人材の検索後、実行度、適合度、熟練度で総合評価し、最終的に研究者の順序付けたものを出力します。

「こういう研究をしている人は、この組織の中では誰なのか」というのと、その適任度が出てきますので、プロジェクトを組織しようする時や、相談やコラボレーションする時に役立つわけです。

8.4 研究進化図作成システム

次に研究進化図です。いろいろな研究データベースが、組織の中にもあるし、外部にもあるということをお題にして、ある研究のテーマとか研究者の名前、キーワードを入れると、それに関連した

研究がどのように進化してきたか、時系列を追って展開するシステムです。

いま世の中いろいろなデータベースができています。キーワードやテーマを入れて論文を引き出すとか、その論文の参考文献から次の論文を引き出すというシステムはあるのですが、研究の流れとか最先端の研究はいまどういうことになっているのかを示す、研究進化図はありません。それで研究進化図作成システムを作ってみました。

例えば、「辻 正重」と入れますと、辻の研究の過程が図で示されます。過去どういう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の状況が分かるわけです。或はMOTとかTMを入れますと、これに関連した研究の時系列的展開が示されるわけです。

システムはどういう手順で処理するかといえば、図7のようにJDreamのようなデータベースを取り込みます。そしてまず抽出モジュールです。データベース本体は、テーマ、研究者、発表年月日とか抄録がありますから、それから著者名とかテーマとか、重要なキーワードを抽出してモジュール化しておきます。それがコマです。次にこのコマ・データと入力キーワードと照合させてコマを抽出します。それがマッチングエンジンのところで、次にそれに基づいて系統図を作ります。作図モジュールのところ。学生達が苦労したのはこの作図で、時系列的な進化図を作るところは結構難しいのです。

キーワードやテーマ、或は研究者を入れて出力されて研究進化図をみて、内容をもう少し詳しく見たい時は、そのコマをクリックすれば、もとのデータが復元されて研究の内容が見られるわけです。いろいろな切り口でこれを繰り返し展開すれば、研究に役立つ情報が得られるわけです。もちろん経営者や経営企画者にも役立ちます。

今まで話しました技術抽出・評価は除いて、人材のリストアップ、進化図作成は、広く言えば検索システムになるかと思えます。次に意思決定支援システムのいくつかを紹介します。

8.5 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、全社的にどういう研究開発方向を目指すべきかを決めなくてははいけません。そし

てそれに基づいて各部署がプロジェクトを起案して、最終的に決定していくわけです。その大きな研究プロジェクトのベクトルを出力するシステム、或は支援するシステムについて説明します。

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8です。まず、企業のビジョンとか戦略から、要求される技術を引き出すことを考えます。例えば、アイゼンハワーグリッドを利用して、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、重みづけます。各点数化されたビジョン、戦略、それにはどういう技術が必要なのかということに展開します。この関連性について、全社的・事業部別にマトリックスを作ります。この戦略と技術との関係性から、戦略には先程の重要度が入っていますから、要求される技術の重要度が計算されます。このように展開された必要技術および重要度というものが、先程の知識・技術マップから、現在自社で保有しているか否か区別できます。保有されている必要技術が強化技術と認識されます。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ます。また強化技術でも、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部分があります。重なっている技術はそれだけ重要で数値を加算する必要があります。それを加算しますと、ここに戦略的な観点から見た「強化技術」、「新規必要技術」とその重要度が出てきます。

一方、先程行った技術評価から出力された自社の持っている技術およびその総合評価値の観点から、強化技術、新規必要技術を評価します。強化技術・新規必要技術と保有技術との関連性と保有技術の重要度から、強化技術評価値、新規必要技術の評価値を出すわけです。

このようにして現在持っている自社の技術から見た次期開発技術の評価値と、戦略から見た次期開発技術の評価値と、両方が出てくるわけです。両方の視点を2軸にとれば、各技術は大きく4象限に分けられます。これによって最重要技術テーマの領域、重要技術テーマの領域という感じで次期開発技術のベクトルの重み付けを行うことができるわけです。

各研究開発部署や研究開発者が起案を始める前に、全社的観点からこういう研究ベクトルが示さ

れることによって、これを見ながら各プロジェクトが起案されることになります。或は経営トップが、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わけです。

8.6 研究開発プロジェクトの評価・選択支援システム

研究開発のベクトルが与えられれば、各部署からプロジェクトが提案されることが想定されます。経営戦略とか技術戦略が共有化され、資源制約もあるという状況の中でボトムアップし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りません。そのための支援システムを説明したいと思います。

上がっ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、改良研究におよびます。また新規プロジェクトも継続プロジェクトもあるわけです。このプロジェクト評価・選択の基本的な問題の枠組みは図9のようになります。

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、総合評価します。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す。

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ます。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ういった関係にあるのか、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します。そういう作業によって、各プロジェクトの戦略性を出すということです。

次にプロジェクトの将来性ですが、予測される利益度、応用の範囲、ノウハウなどから総合評価します。総合評価は単純な加法モデルです。次にプロジェクトが成功するかという研究成功度は、コア技術とどの程度関係があるのか、それに関する人材、及び研究開発進捗度で評価します。

このようにして、戦略度、将来性、実効性が出されます。この3軸を加法モデルで総合評価して各プロジェクトの評価値を出していきます。それに、各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を見るわけです。各資源制約と

基礎研究，応用研究，開発研究，改良研究の配分方針を入れて，プロジェクト効率が最良になるような組み合わせを，数理計画法で解いていきます。

こういう仕組みでシステムを作っているわけです。このようなシステムがあれば，組織全体で情報を共有し，プロジェクト・ポートフォリオ選択を行うことができるわけです。

9. おわりに

まとめますと，最初に MOT 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，今回の技術戦略支援システムは，どこに位置するかを示しました。そして技術戦略コンセプトを示した後，そのコンセプトを具体的な仕組みに展開

していきました。工学というのはそういう仕組み作りをしなければならない宿命があります。したがって、「ねばならない」というあるべき姿から展開していく立場で，技術戦略支援システムのありべき全体像はこのような形ではないだろうかということデザインしてみました。

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を説明しました。

これらサブシステムはすべて関連性がある技術戦略支援システムとなるわけです。以上のように経営戦略と技術をリンクしていく仕組みを，ICT を利用した技術戦略支援システムという形で展開してみました。

ご清聴ありがとうございました。

図 1. テクノロジー・マネジメント研究領域の鳥瞰図

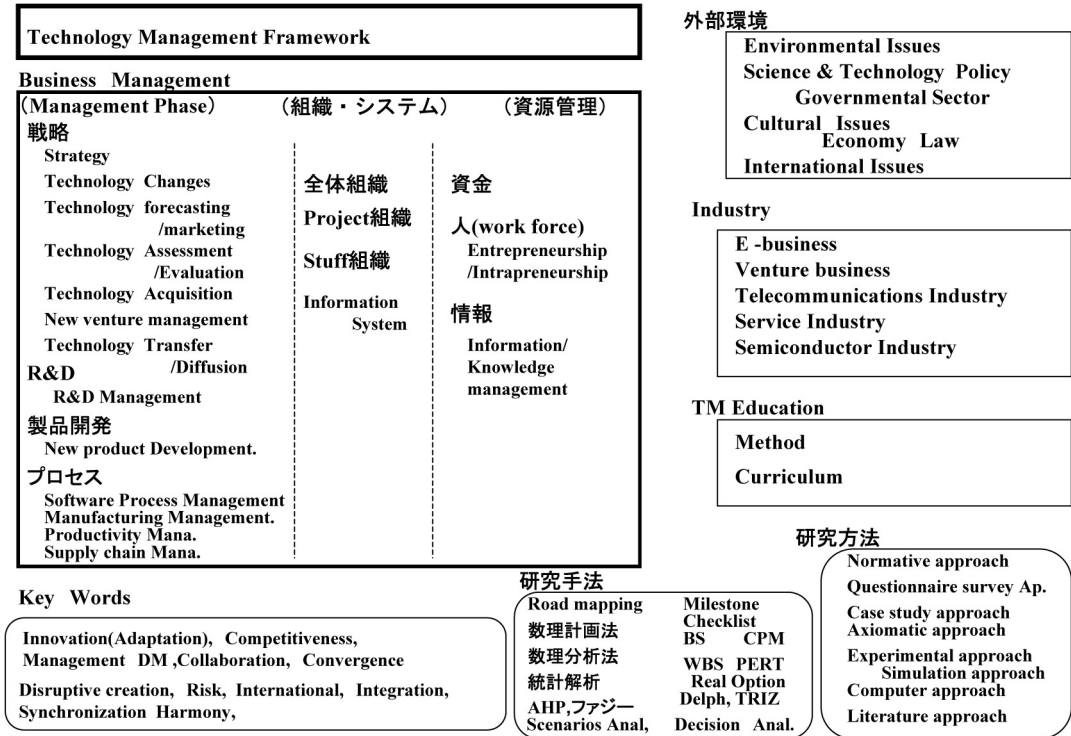


図 2. 技術戦略支援システムの全体像

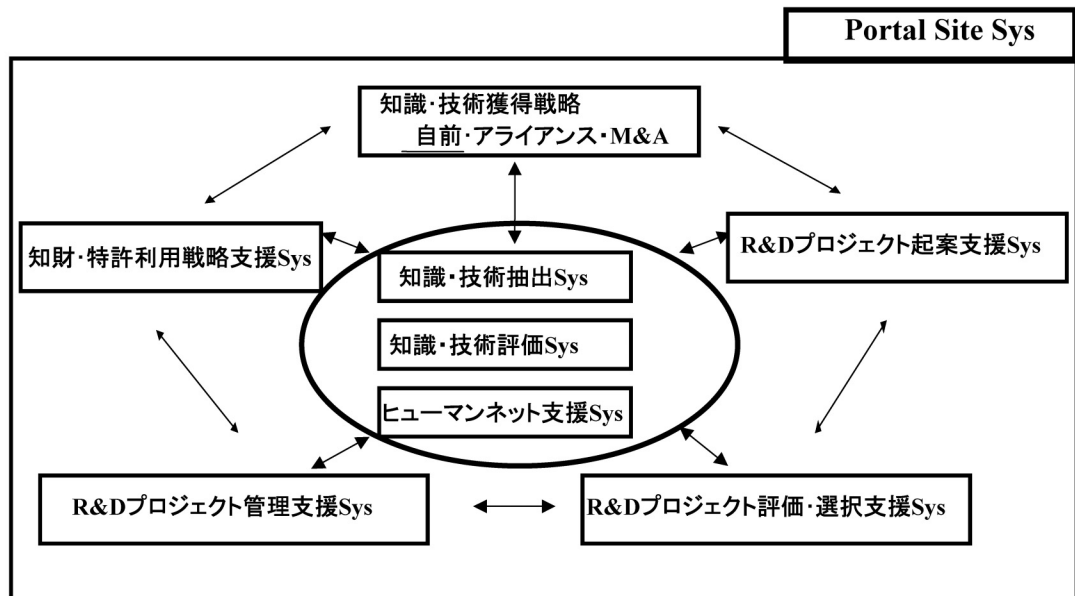
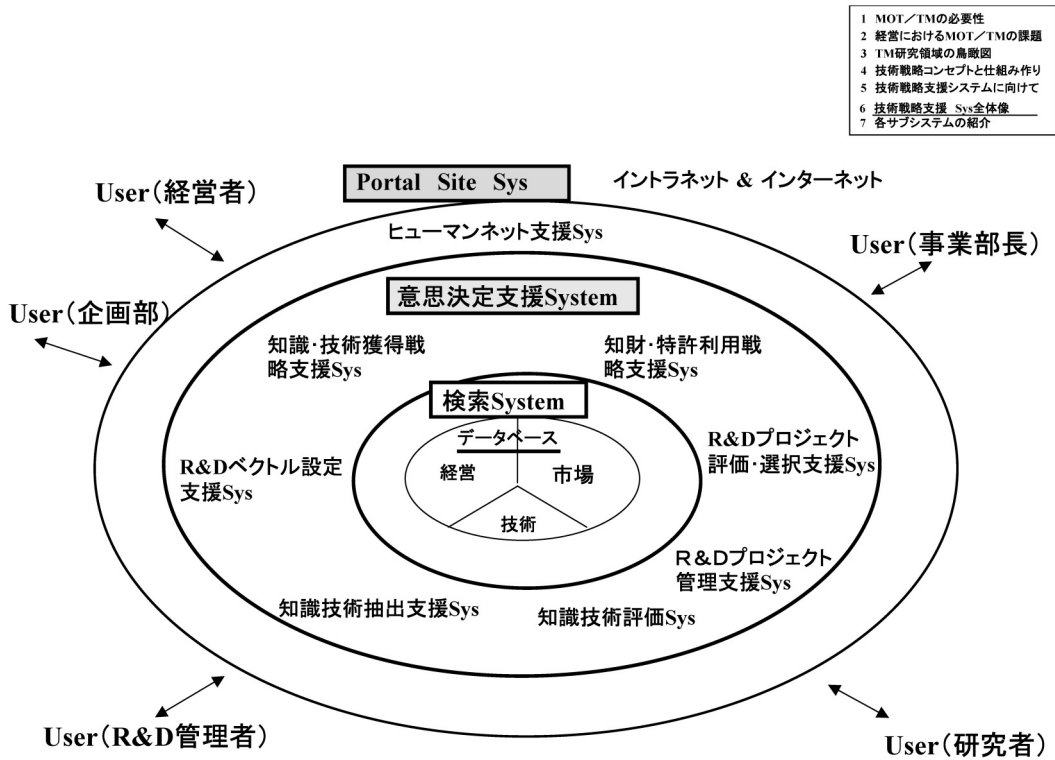


図3. 技術戦略支援システムのフレーム



- 1 MOT/TMの必要性
- 2 経営におけるMOT/TMの課題
- 3 TM研究領域の鳥瞰図
- 4 技術戦略コンセプトと仕組み作り
- 5 技術戦略支援システムに向けて
- 6 技術戦略支援 Sys全体像
- 7 各サブシステムの紹介

図4. 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5. 顕在技術と潜在技術の関係

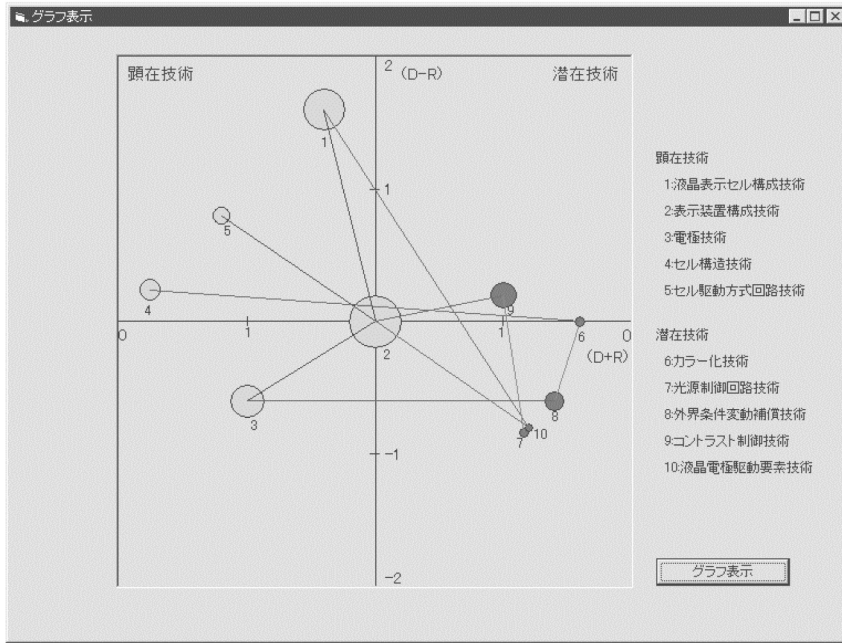


図6. システム概念図

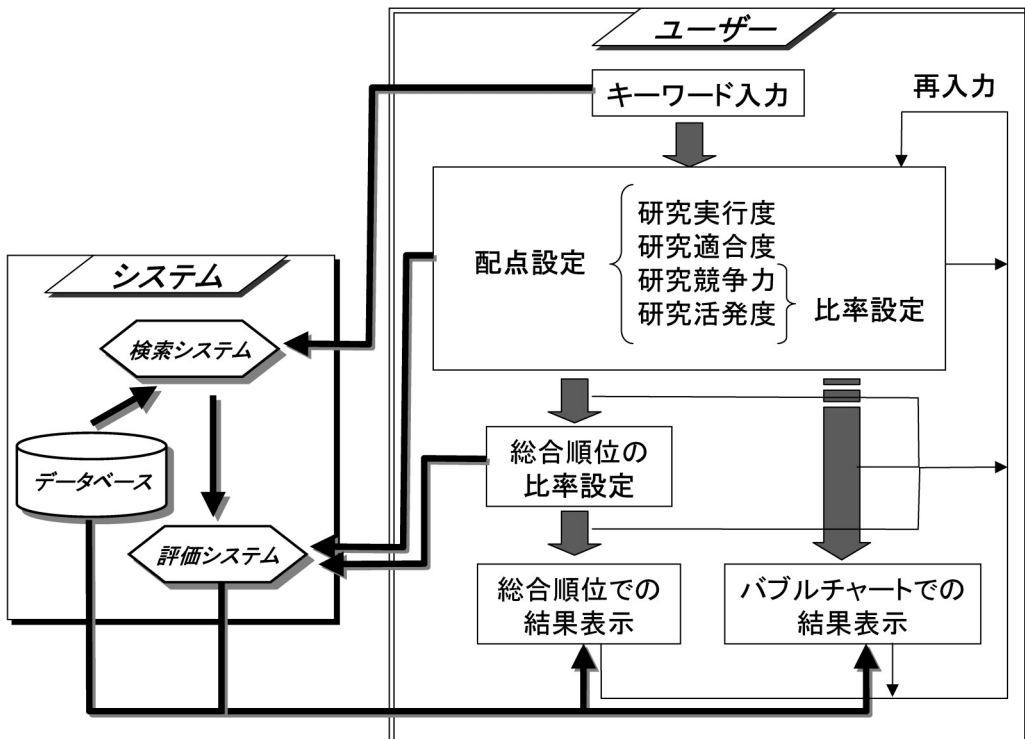


図7. システムの全体像

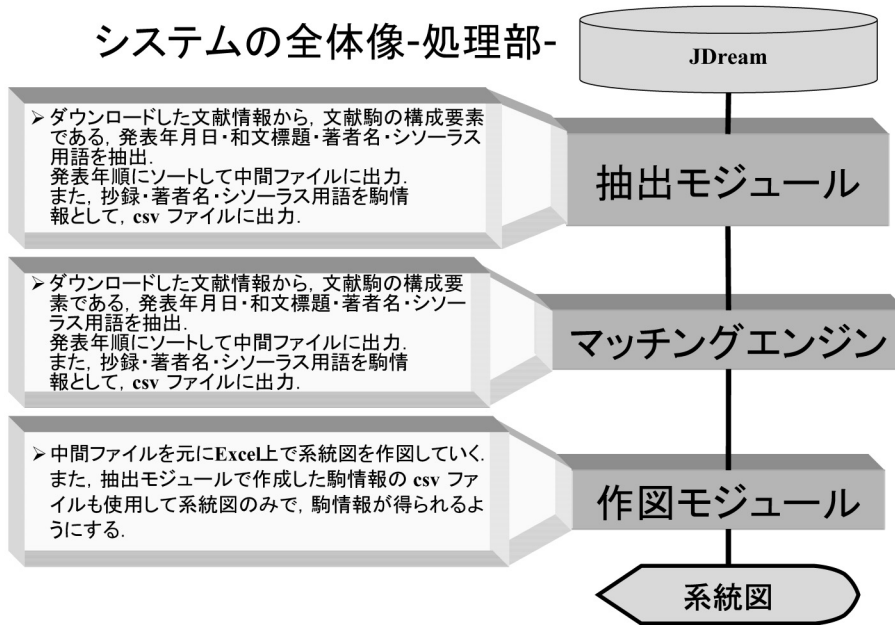


図8. 研究開発ベクトル策定の基本的考え方

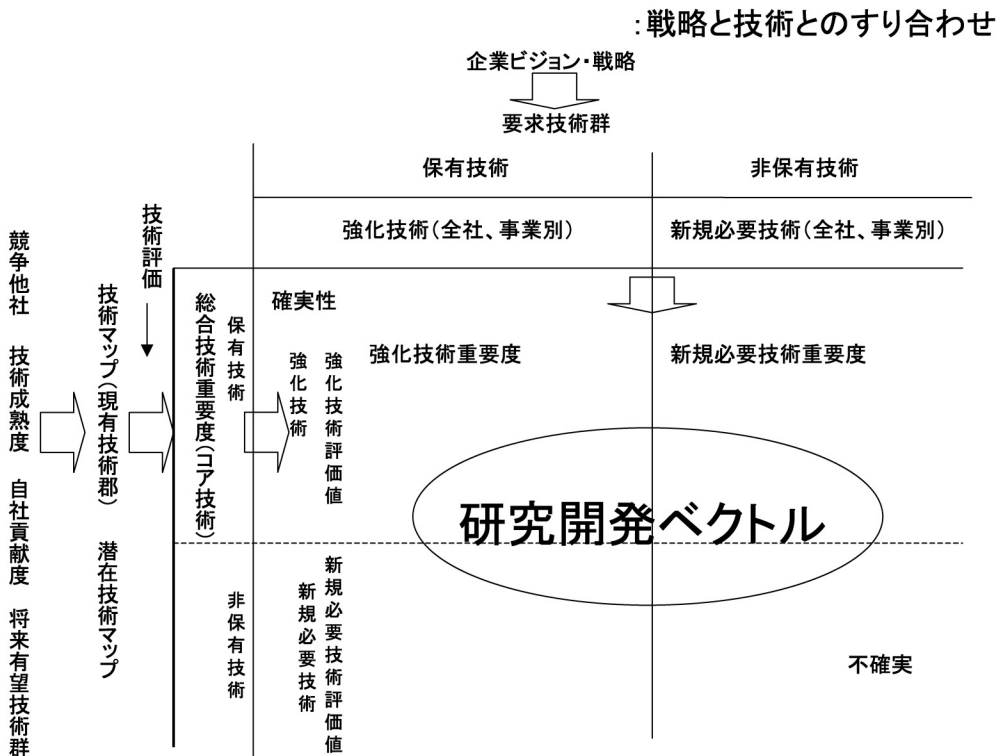


図9. 研究開発プロジェクト評価選択の基本的枠組み

