JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	サービス/製品/技術イノベーションを融合する "要求・提供" 機能の相互表現による統合型戦略ロードマッピング(ナショナル・イノベーション・システム)
Author(s)	亀岡, 秋男; 中村, 孝太朗; 鎌田, 伸尚; 藤原, 哲郎
Citation	年次学術大会講演要旨集, 21: 147-150
Issue Date	2006-10-21
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/6304
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

1C23 サービス／製品／技術イノベーションを融合する“要求・提供”機能の相互表現による統合型戦略ロードマッピング

○亀岡秋男，中村孝太朗，鎌田伸尚，藤原哲郎（北陸先端科学技術大学院大）

製造業を中核とする日本企業は、モノ周辺のサービス分野も取り込み付加価値を高める戦略が必要である。サービス・イノベーションの基盤となる“サービス・サイエンス”への期待も高い。しかし、その実践的な具体的方法論は未開拓である。ここに、サービスおよび製品/技術イノベーションを全体的に捉えて推進するマネジメントの新しい方法論として、“提供機能”と“要求機能”をサービス側と製品側が相互に提示することにより、両者の関係性を表現し合い、両者の接点を探る“機能連携方式”の可能性を検討する。同様に、製品側と技術側の連携も“要求・提供”機能を提示し連携をとる「統合型戦略ロードマッピング」の理論と実践的な手法を開発し、産学官を連携する「ジャストインタイム・イノベーション」への挑戦を試みたい。

1．はじめに

産業の国際競争力を高めるには、新しい産業を創出するイノベーション・マネジメントが不可欠である。それには高度の技術経営(MOT)能力を持つイノベーター人材とマネジメント技術の開発・実用化が求められる。時代とともにイノベーション・モデルは大きく変化してきた。改善改良型のインクリメンタル・イノベーションから破壊的なラディカル・イノベーションへ、そして今、モノ中心のプロダクト・イノベーションから付加価値の高いサービス・イノベーションへとパラダイムシフトが起きている。

近年、戦略ロードマップ／ロードマッピングの理論的体系化と実践的方法論の開発導入が欧米企業で急速に進展し世界各国へ波及しつつある。日本でも新たな取り組みが始まっている。また、サービス・イノベーションを促進するための新しい学問として“サービス・サイエンス”の創成が大きな関心を呼んでいる。米国では、ＮＳＦの支援も受けて、ノースウエスタン大学、アリゾナ州立大学をはじめとする米国の大学は“サービス・サイエンス”の創成に向けて積極的な活動を開始している。

製造業を中核とする日本企業にとっては、モノ作りの範囲にとどまることなく、その周辺のサービス分野をいかにビジネスの取り込み、付加価値を高めていくかが極めて重要な企業戦略課題になってくる。そこには、欧米とは一味違った日本独自のサービス・イノベーションの創出が求められ、“サービス・サイエンス”の方向にも独自性が問われることになる。ここでは、次世代 MOT の新しい方法論として、サービスを戦略ロードマッピングに統合し、サービス・ビジネスを含む日本産業の競争力強化の新展開を図るナショナル・イノベーション・システムを検討する。

2．サービス・サイエンスの米国動向と日本の課題

米国では、IBM 社を中心として“サービス・サイエンス”の開拓が開始され、2004 年 11 月、 同社のアルマデン研究所で初会合が開催された。これは注目すべき大きな変化である。こうした最新状況は、即同年 12 月、日本で開催した GATIC(Global Advanced Technology Innovation Consortium)でも大きく取り上げ、米国ノースウエスタン大学ケロッグスクールのマイケル・ラドナー教授を招聘し、日本の政府や産業界、学界にも紹介し強い関心を集めた。

これまでのイノベーションは主として技術中心で、プロダクト・イノベーションに重点が置かれ、製品の研究・開発に注力が払われてきた。これからの“イノベーション”は、技術分野にとどまることなく、日常的なサービス分野でも起こると考えるべきである。多くの先進諸国で、サービス産業の GNP に占める割合が 70%以上を超える現代社会では、サービスについての深い理解が不可欠である。わが国の製造業も、製品・サービスを生産・供給しているとしながらも、製品の提供しているサービスとそのビジネス化について再認識し、サービスの研究にも注力すべきである。

2004 年 12 月、米国競争力委員会による最終答申、いわゆる「パルミサーノ・リポート」では、技術革新を基盤とした経済構築の具体的な政策提言として、『製品開発における技術革新が競争力を持ち得た経済環境が終焉を迎え、現在では、ビジネス戦略、経営科学、社会科学、認知科学、法律学、およびインダストリアル・エンジニアリングといった、さまざまな分野を融合させた総合的なサービス展開が企業の強みを生み出す源泉になっているという認識が一般になりつつある』とし、サービスに注目しその重要性を強調している。

米国は官産学共同の研究をオープン・イノベーショ

ンの考え方に基づき国際的に行うことで、サービス・イノベーションの領域でリーダーシップを発揮し競争優位を確立しようとしている。IBM 社は、これまで数十年間、コンピューター・サイエンスを機軸に事業を展開してきたが、サービス部門の利益貢献が非常に高くなり、サービス・サイエンスを機軸とする新しいサービス産業分野を開拓しようとしている。

日本のサービス産業はその生産性の低さが問われている。わが国も世界に冠たるサービス産業があるが、その展開は国内に留まり、サービス輸出となると極めて少ない。

一口にサービスと言ってもその範囲は広く多様で、サービスの定義もまだ明確ではない。サービスは社会性が強く、その国の文化や宗教、言語や生活習慣、社会経済環境にも大きく依存している。日本は本来強いサービス文化を持っている。この学問化・科学化は日本発の学術的リーダーシップの確立に留まらず、具体的な手法の展開により、サービス産業、製造業そして最終的には国としての競争力の向上にも大きく貢献するものと考えられる。また、個人的な価値観によってサービス価値は大きく異なる。

したがって、サービス・イノベーションの分野では、人間社会系の学問的基盤が背景として求められる。こうした複雑多様なサービス分野について、学術的研究を深め、技術とサービスの融合を捉える文理融合知識の体系化を図り、サービス・イノベーションを創出することによって、より豊かな人間生活に貢献することができる。

3．サービスとは何か：製品はサービス提供の手段

サービス産業のGNPに占める割合が70%以上を超える現代社会では、社会や顧客は新しいサービスを求めている。あらためてサービスとは何か。佐藤知恭教授は、「すべてはサービスである」、「サービスとは人に役立つことの提供である。有料であろうと無料であろうと関係がない。とにかく人に役立つこと、役に立つものを提供することがサービスなのだ」という。ハーバード・ビジネス・スクールのセオドール・レビット教授は、「すべてに企業はサービスを提供している。メーカーとサービス業の違いは、そのサービスの中で形のあるモノの占める割合が多いか少ないか」だと捉えている。

ここでも、上記のように広く捉え、「サービスとは人や組織がその目的を達成するために必要な活動を支援することである」と定義し考察を深めたい。簡単には、人が何かをしたいときに、その人のそばにいて、適切にサポートすることである。このサポートには人手だけでなく道具を使うことも含めことにする。これは組織の支援についても同様である。

したがって、このサービス支援機能には、①手足を使った身体的支援機能、②情報や知識を提供する知的支援機能、③安心安寧や癒しなどの精神的支援機能、さらには、これらを効果的効率的に行う技術的支援機能、などがある。これまで人間は本来もっている能力

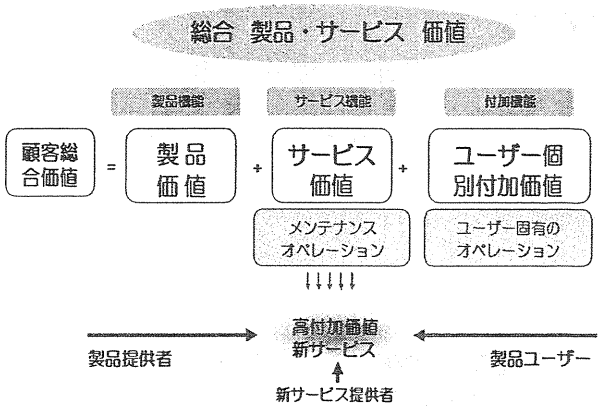

図1 総合顧客価値（Total Customer Value）

を技術によって拡張してきた。たとえば、自動車は移動を行う足の拡張であり、電話は遠くの人と話す口と耳の拡張である。テレビは遠くのものやことを見聞きする目と耳の拡張、コンピューターは情報や文書を処理する頭脳の拡張である。つまり、これらの技術をベースとする道具としての製品は、人間の活動を大きく拡張してきたといえる。しかしながら、これらの製品は完全なものではなく、その機能を達成するには、さらに人が介在しなければならないことが多い。少子高齢化を一つ例にとって考えても従来以上に多様なサービスが求められ、その重要性が高まっていることが分かる。ここに、新しいサービス研究および開発の必要性が生まれてくる。ここでは、「製品」は「サービス」のための支援機能を提供するものである、と捉えることにする。この認識は基本的で非常に重要である。

サービスは顧客満足(Customer Satisfaction)に至るあらゆるプロセスを対象とするものであり、これには多くの技術製品が使われる。したがって、顧客価値は、図1に示すように、製品そのものが提供する「製品価値」とそれに付加し提供される「サービス」、これらを顧客なりに使い独自に付加した「個別付加価値」の総和となる。従って、広い意味でのサービスは、これら全体を含もうものである。

4．日本型のサービス・サイエンスの推進

総合顧客価値に占めるサービス価値の割合は次第に大きくなり、製品自体の価値は低下している。この傾向は、IT 技術の急速の発展により今後さらに加速されると考えられる。高い付加価値の新サービス分野には多く新規参入者が予想され、自らもユーザでニーズをよく知っている顧客側からのアプローチ、顧客ニーズを当該製品以外の立場からも把握している第三者、および製品提供者としてのメーカーである。

日本の製造業は、製品に付加して提供すべき高付価値のサービス分野で新たな参入者との競争にさらされることになる。従来からのモノづくりに加え、「モノ」から先の「サービス」にも、ユーザーニーズをうまく捉えて、積極的に取り込み、「モノ」と「サービス」の融合を図り、顧客満足に至る全体プロセスに配慮する必要がある。すなわち、ここに生ずる製造業にとっての新たな課題は、顧客満足に至るサービス機能は、特

定の製品自体では不十分で他の製品と組み合わせた複合機能の提供が必要になる。つまり、製品をサービス・イノベーションに繋げなければならないことになる。サービス・イノベーション・マネジメントの課題は、「いかにして、サービスのレベルでの統合化をはかるか」、つまり、「製品」レベルでは技術的統合が主であるが、「サービス」レベルでは、人間的・社会的・技術的な統合が求められる

5．統合戦略ロードマップイングへの統合

戦略ロードマップ／ロードマッピングは、半導体ロードマップに代表される技術予測目的の段階から戦略計画目的へと発展し、さらに最近はダイナミック・マネジメントを目的に急速に発展している。これは技術経営(MOT)の実践的方法論として注目され、米国ではモトローラ、ロックウェル、ハネウェルなどの大企業および海軍や陸軍でも活用されている。日本での戦略ロードマップ／マッピングは、2005年に公表された、ナノテクビジネス推進協議会の「ビジネス・ロードマップ」や経済産業省とNEDOによる「技術戦略マップ」を契機に急速に国や産業界レベルのロードマップが公開され、企業レベルでも多くの関心を集めるようになって来たが、本格的な方法論の開発や企業における実践はこれからである。学問的にもその体系化はこれからの課題であり、日本独自の方法論の開発と実践展開が強く求められている。

その具体的な方法として、技術とサービスの融合(Technology-Service Convergence) および先端技術融合(Advanced Technologies Conversion)を取り込んだ「統合戦略ロードマップイング」を、理論的にも実践的に研究開発を進める必要がある。

6．科学･技術･サービスのコンバージェンス
―統合型戦略ロードマッピングへの期待―

近年、科学と技術は急速に接近し融合しつつある。先端技術の融合も、この統合戦略ロードマッピング多様で複合的な科学・技術・製品・市場・社会のダイナミックな変化に、次世代ＭＯＴは対応していかなければならない。それには、ＮＢＩＣ（ナノテク、バイオ、ＩＴ、認知科学）などの先端科学技術から製品、サービス、市場、社会までを相互に連結した統合戦略ロードマッピングが、次世代ＭＯＴの新しい方法論として期待される。

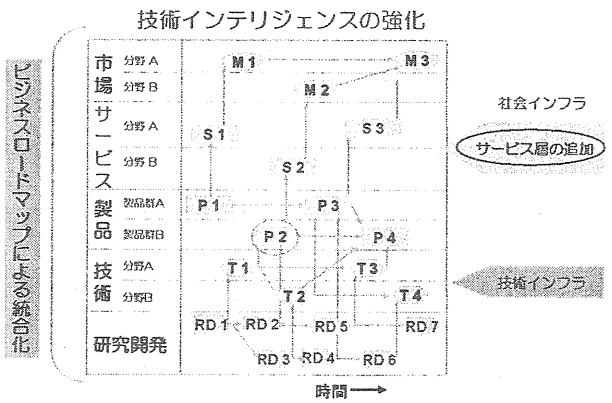

図２．統合戦略ロードマッピング

従来の戦略ロードマッピングは、図２に示すように、縦軸に「市場」、「製品」、「技術」、「研究開発」のように多層に分け、各層マイルストーンを設定し発展・計画シナリオを時間軸で表現している。「製品は」、付随サービスを含めて「製品・サービス」として捉えてきた。しかしこれからは、市場と製品の間にもう一層「サービス」の層を独立させることが必要となる。

7．提供機能と要求機能の相互提示による機能連携

さて、どのような統合メカニズムを導入するか、ここでは、機能連携の方法を考える。昨今、特に深刻な議論がなされている“死の谷”問題を乗り越える新しい方法論の開発が強く求められている。しかしながら、基礎先端技術の研究開発から、その成果が経済的・社会的インパクトをもたらすまでの一連のイノベーション・プロセスは、きわめて多様かつ複雑でダイナミックな知識の連鎖によって構成されている。こうした問題を解決するには、技術の特性に対する深い洞察力と、広範なビジネスプロセスに対する理論的・実践的の連結・融合を行うメカニズを具備することが不可欠である。そのひとつの具体的方法として、“機能連携”の方法論を提案する。

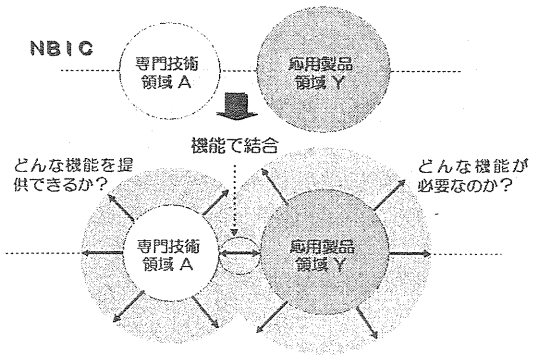

図３“製品要求機能”と“技術提供機能”の相互“機能連携”

まず、技術と製品の連携には、専門技術領域Ａと応用製品領域Ｙとの知識ギャップを埋める方法が求められる。これには図３に示すように、双方から歩み寄り、技術側が提供できる機能と製品側の求める機能を相互に表現し合うことによって、相互連携の絆をつかむことができ、両者はコミュニケーションが可能となる。このように、求める機能と提供できる機能を表現し合うことにより連携の契機がうまれる。

同様に、製品とサービスを融合させる”機能連携”メカニズムについても、サービス側からはそのサービスを行うために必要な要求機能を明示し、製品側からは提供できるサービス機能を示すことにより双方の接点を見つけることができる。図４のように、それぞれの要求機能と提供機能を双方が提示しあうことにより、

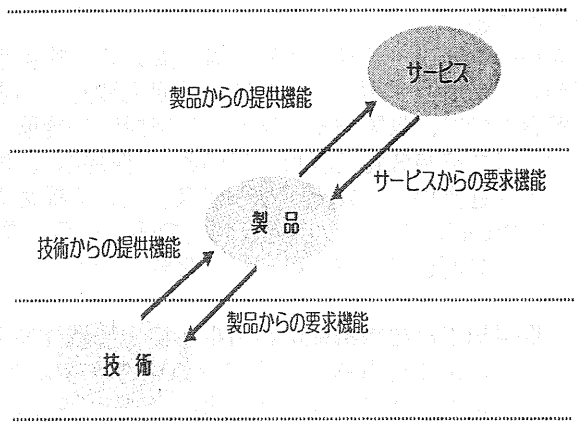

図４“サービス要求機能”と“製品提供機能”の相互“機能連携”

これらサービス・製品・技術の各層間の連携機能が見つかる。

このような機能連携による統合戦略ロードマップイング」を発展させ、「モノ」レベルの統合から「コト」レベルの統合へと範囲を拡大することが重要である。これは、企業の競争力の根源をなす戦略的技術インテリジェンスの向上、すなわち、戦略開発の重要なツールとして期待される。

8．ジャストインタイム・イノベーションへの挑戦

産業競争力の源泉は、新産業につながるイノベーションの創出にある。日本はこれまで、インクリメンタル・イノベーションに大成功を収めた。そこには、日本が創造し発展させたジャストインタイム(Just in Time)方式の生産技術マネジメントが威力を発揮した。これからの重要課題は、イノベーションの全体プロセスを対象にその範囲を拡張し、「ジャストインタイム・イノベーション (JIT Innovation)」システムを確立することである。その具体的な方法論として「統合型戦略ロードマッピング」が期待される。

9．テクノプロデューサーの育成

ＭＯＴの真髄はいうまでもなくイノベーションの創出である。そのための知識や方法論や手法を身につけたイノベーターの育成が必要である。北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)は、1996 年世界に先駆けて知識科学 (Knowledge Science) 研究科を創設し、2003 年 10 月には、知識科学を基盤とする技術経営(MOT)コースを開設、東京八重洲キャンパスを拠点として社会人を対象にテクノプロデューサーの育成を行っている。テクノプロデューサーは、新コンセプト目標を創出し、その戦略計画を総合指揮(Orchestrating)する新しいタイプの「技術家」である。

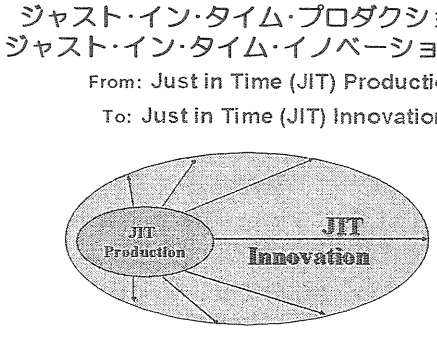

図５．今後のＭＯＴの挑戦目標

おわりに、あらためて競争力とは何か、故猪瀬博氏は、真の競争力とは“共に求め合う”共生的競争力という極めて重要な考え方を示唆された。この“共生”すなわち“Symbiotic Competitiveness ”の考え方は、まさに戦略ロードマップロード／ロードマッピングの目指すものであり、戦略目標とその達成プロセスを共有し役割を分担する実践的な方法論である。その発展は２１世紀をリードする理念として意義深いものと考えている。

謝　辞

技術経営(MOT)について、常々ご教示いただいている今井兼一郎先生、山之内昭夫先生、坂倉省吾先生、原陽一郎先生、スイス連邦工科大学チルキー教授、ケンブリッジ大学プロバート教授、ファール教授ならびに、研究･技術計画学会技術経営(MOT)研究分科会の諸氏に感謝します。また、サービス・サイエンスへの気づきを与えてくださった、NW大学ラドナー教授およびＩＢＭ社のスポーラー氏、NEDO 企画調整部橋本正洋部長（元経済産業省サービス産業課長)、日本 IBM の久世和資氏、高田一義氏、JAIST－MOT コース社会人学生諸氏に深く感謝します。

参考文献

[1] Jim Spohrer, “Welcome to Service Innovations for the 21st Century 2004” MATI-CTIM Service Innovations Workshop, IBM Research, Almaden Services Research, November 17-18, 2004, USA

[2] Michael Radnor, “Services Innovation for the 21st Century: The New Horizon”, GATIC-JAPAN December 7-8, 2004, Tokyo, Japan

[3] 亀岡秋男「今後の MOT(技術経営)の方向と方策－ジャストインタイム・イノベーションへの挑戦－クオリティマネジメント、p-10-20、2004 年 7 月号

[4] 亀岡秋男、近藤修司、中村孝太郎、藤原哲郎、鎌田伸尚「サービス・サイエンスによるサービス・技術/イノベーションの統合型戦略ロードマッピング」研究・技術計画学会第 20 回年次学術大会講演要旨集、東京、2005

[5] 亀岡秋男、桜井貴康、東哲郎、谷重男「新産業創造に向けての効果的な研究開発の推進を目指す技術戦略マップ」経済産業ジャーナル 2006 年 2 月号特集、p-6-25

[6] Akio Kameoka, Kotaro Nakamura, Tetsuro Fujiwara, Nobuhisa Kamada “’Service Science and Service Layer Added Strategic Technology Roadmapping”, PICMET’06, Session SB-06、 Istanbul, Turkey, July 8-13, 2006