

イノベーション・マネジメントに関する一考察--研究開発効率と設備投資効率を中心に（研究領域 経営財務関連とテクノロジーからの競争力創成領域）

著者	藤井 辰朗
雑誌名	経営力創成研究
巻	3
号	1
ページ	75-84
発行年	2007-03
URL	http://id.nii.ac.jp/1060/00003309/

イノベーション・マネジメントに関する一考察

—研究開発効率と設備投資効率を中心に—

A Study on Innovation Management

東洋大学経営力創成研究センター リサーチ・アシスタント 藤井 辰朗

要旨

本論文はイノベーションに関してマネジメントの役割を考察するものである。

第一に、イノベーションと競争力のいくつかの問題を議論した。プロダクト・イノベーション及びプロセス・イノベーション、双方においてマネジメントを行うことによって企業の競争力の創成につながる。マネジメントを伴わないイノベーションでは企業の競争力創成には繋がらない事を示す。第二に、研究開発、設備投資の分析を行った。結果、研究開発、設備投資において近年、効率性の低下が見られた。

キーワード (Keywords) : イノベーション・マネジメント (innovation management) 、
経営力創成 (creative management) 、プロダクト・イノ
ベーション (product innovation) 、プロセス・イノベーション
(process innovation) 、戦略的優位性 (strategic
predominance)

Abstract

This paper studies the role of management on innovations. Firstly, I argued about some problems of innovations and competitive power. It leads to creation of a firm's competitive power by managing in product innovation and process innovation, and both sides. By innovations without management, it doesn't lead to competitive power creation of a firm.

Secondly, analysis of research and development and plant and equipment investment was conducted. The fall of efficiency was seen in an issue, research and development, and plant and equipment investment in recent years.

はじめに

近年、イノベーションが注目を浴び始めている。イノベーションとは技術革新と訳されることが多いが、本論文においては技術の変化として議論することにする。画期的な新製品の開発等（プロダクト・イノベーション）も重要であるが、それと共に、重要なのが他社よりも、より良い方法で生産する等のプロセス・イノベーションである。トヨタの生産方式などは、この代表的なものであると考えられる。バブル崩壊以前までの日本の強さは、このプロセス・イノベーションによる処が大きい。しかし、吉川（2005）によれば、1990年代に入ってから日本の低経済成長は、このプロセス・イ

ノベーションの低下が原因ではないと指摘している。つまり日本の製造業における生産効率自体は現在でも世界トップクラスではあるものの、他国の生産効率が上昇したために、相対的に日本の競争優位性が失われたのである。別の言い方をすれば、旧来はこの生産性の効率化さえ重視していれば、競争優位に立てたが、現在はそのルールが通用しなくなっているのである。吉川の指摘する、この「競争優位のゲームのルールの変更」が、現在の企業が行うイノベーションの1つの問題点である。

さらにもう1つの問題点として、研究開発における効率性の問題も存在する。榊原(2005)によれば、「研究開発の成果を生産活動に結びつける面で、近年日本企業は問題を抱えているのではないかと指摘している。児玉(1991)は、1980年から1987年の間において、研究開発費と設備投資額の逆転現象が起こった事を指摘している。

本論文では、まず財務的視点により、研究開発費と設備投資額に注目し、児玉の研究結果と現在も変化がないかを時系列で検証する。具体的には、1980年～1987年の期間と、1997年～2003年の期間において、研究開発費/設備投資額の比率の変化を調べ、その構造に違いがあるかを明らかにしたい。次に、製造業企業における設備投資効率と労働装備率と営業利益の関係も明らかにしたい。そして研究開発の成果を生産活動に結びつけるために、イノベーション・マネジメントが企業競争力に果たす役割を考察する。

1. 日本におけるイノベーションの現状

1.1 イノベーションと経済成長

吉川(2005)によれば、日米の経済の比較において、図表1の通り60年代、70年代、80年代では日本の経済成長率が米国を上回っている状態が続いていた。しかし、90年代に入り、米国の成長率が日本の成長率を初めて上回った。その要因として、製造業の成長率鈍化が挙げられる。80年代までは日本の経済成長率は4%で、製造業の成長率が4.2%と日本の経済を引っ張っていた製造業であるが、図表2にあるように90年代に入ってから、逆に日本の経済成長率1.4%に対し、製造業の成長率は1.1%と、製造業が経済全体の成長の足を引っ張っている。

図表1 日米の GDP の成長率の比較

	1960～70年	1970～80年	1980～90年	1990～01年
日本	10.4%	4.5%	4.0%	1.3%
米国	4.5%	2.9%	3.0%	3.5%

(出所) 吉川(2005)。

図表2 日米のセクター別に GDP の成長率の比較

		国	農業	工業	サービス
1980～1990	日本	4.0%	1.3%	4.2%	3.9%
	米国	3.0%	4.0%	2.8%	2.9%
1990～1999	日本	1.4%	-1.3%	1.1%	2.3%
	米国	3.4%	2.5%	4.9%	2.1%

(出所) 吉川 (2005)。

その理由として吉川 (2005) は、80年代までは競争優位性を保っていた日本の QCD (高品質・低価格・短納期) が、90年代に入り、その優位性を失ったためとしている。それは日本の生産レベルが下がったのではなく、他国が日本の QCD に追いついたためとしている。さらに、日本の企業は80年代までのこの成功体験から抜け出すことが未だに出来ず、一度成功するとその成功のパターンから抜け出しにくいという Christensen (1997) の「イノベーターのジレンマ」に日本企業全般が陥っていると指摘している。そして今必要なのは、QCD ではなく、「新製品開発」であるとしている。「売れる新製品を如何に開発するか」、それは消費者が望むことであり、そして、その「新製品開発」は誰にでも簡単にできるものではないから、であると指摘している。

1.2 研究開発と設備投資

研究開発と設備投資の比率において、1985年までは設備投資費が研究開発費を上回っていたが、1986年にその比率が逆転している。児玉 (1991) はその理由として「ソフト・オートメーション化」が進んだために、設備投資の必要性が大幅に減少したためとしている。

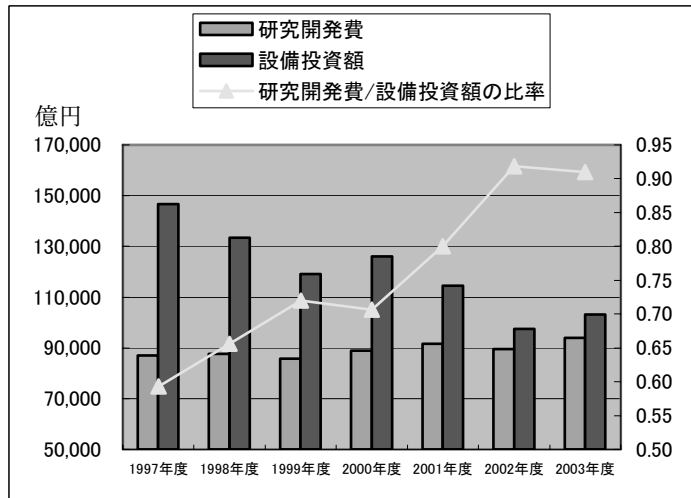
また製造業において、研究開発の当初の段階では後発国のメーカーは、一般に先進国から先行技術を学習したりしながらキャッチアップ段階を超えていく。つまりその期間において、先進技術に対してフリーライダーとなる部分が出てくる。その結果、先進メーカーに比べて、研究開発費は抑制され、設備投資費の比率が上昇する。しかし、キャッチアップ段階を終えた企業は、技術フロンティア段階に達する。技術フロンティア段階に踏み込むと、未知の技術の開発を行う困難さから当然、研究開発費が高いレベルで維持されるか増加されることになる。その結果、産業の発展過程において、この研究開発費と設備投資費の逆転現象がいずれかのタイミングで起こるとされている。

日本においての、86年前後の逆転現象は日本の製造業がキャッチアップ段階を終え、フロンティア段階に踏み込んだと言う解釈もできる。しかし榊原 (2005) はこの現象を「研究開発の効率が落ちたことを推測させる現象にほかならず、技術経営上新しい課題がそこに生まれていることを示唆する」としている。

児玉 (1991) によれば、全上場製造業企業の研究開発費は1980年～87年まで一貫して増加している。しかし、経済産業省の企業活動基本調査によれば、近年はほぼ一定

の割合で推移している。ただし、児玉が全上場製造業企業を調査対象とし、企業活動基本調査は資本金3,000万円以上かつ従業員50人以上の製造業を対象としたものであるから、厳密には標本に一貫性はない。ただし、どちらもある程度の規模の製造業を対象としたものである事から、その傾向は大きくは変わらないと思われる。

図表3 国内製造業企業の研究開発費と設備投資額及び比率



(出所) 経済産業省「企業活動基本調査」平成11年度～16年度より筆者作成。

設備投資額の方は1980年～87年(児玉(1991))3、4年ごとに増減を繰り返しているが、図表3のように1997年～2003年においては、トレンド的に減少傾向が見受けられる。最大だった97年の14.7兆円に対し、最小の2002年度においては9.7兆円にまで減少している。そして研究開発費と設備投資額の比率においては、設備投資額の減少から上昇の傾向は見られるものの、1980年～87年の調査(80年に最小の0.62を記録し、87年に最大の1.26を記録)に比べると1.00は超えておらず、研究開発投資が80年代に比べて効率的に行われている可能性を示唆している。しかし、設備投資の総額そのものは減少のトレンドを示している事から、近い将来再び比率が1.00を超える可能性も考えられる。

また、傾向的に、1980年～87年の調査と1997年～2003年の調査において、同じような右肩上がりのトレンドが見受けられた事は、日本企業に置いて中長期的なスパンで研究開発投資の効率化と効率鈍化が繰り返し起こっている可能性も考えられる。そこで次節において、設備投資効率の指標を用いてその考察を行う。

1.3 設備投資効率

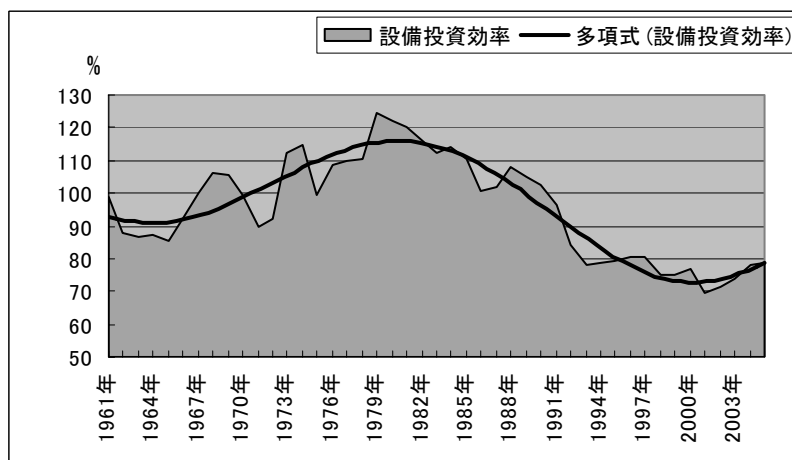
前節において、研究開発費と設備投資額の比率の分析で、研究開発投資が新製品の開発等の結果に繋がっていない可能性が示唆された。本節では、設備投資効率の側面から、前節の分析を考察する。図表4は国内製造業企業における設備投資効率の1961

年から2005年までの推移である。1980年代前半までは設備投資効率が鈍る年も存在するが、全体的には効率化が進むトレンドを示している。しかし、1986年前後に設備投資効率が大きく鈍化の傾向を示し始める。バブル崩壊後の1990年代においてはその効率性の低下は顕著である。

吉川は日本経済の成長の低下の原因に、製造業の低迷を指摘したが、1990年代のこの製造業企業における設備投資効率の低下が、製造業の低迷を招いたと考えれば整合的である。さらに1986年前後に設備投資効率が大きく鈍化の傾向を示し始めるが、これも1986年に設備投資費と研究開発費の逆転現象が起きた見玉の研究と整合的である。

つまり、製造業において付加価値の創造と研究開発に相関性があることを示唆している。製造業の付加価値創造には、新製品の開発（研究開発）が必須であり、それを積極的に行うことが経営においても有効であるということである。したがって、研究開発をより効率的に行えるように、マネジメントすることが重要になってくる。

図表4 国内製造業企業の設備投資効率

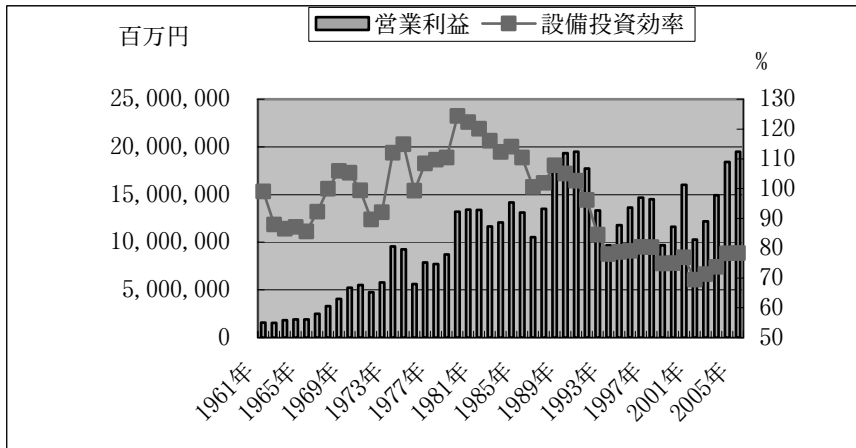


(出所) 財務省財務総合政策研究所、法人企業統計調査より作成。

1.4 営業利益と設備投資効率

製造業企業における営業利益は、近年、急速に回復し、バブル期並の水準に回復の傾向を示している。しかし、これは設備投資効率が上昇した結果ではない。図表5のとおり、設備投資効率自体の低下は現在も続いている。したがって、研究開発をより効率的に行えるように、マネジメントを行う必要性に現在も変化はない。

図表5 国内製造業企業の営業利益と設備投資効率

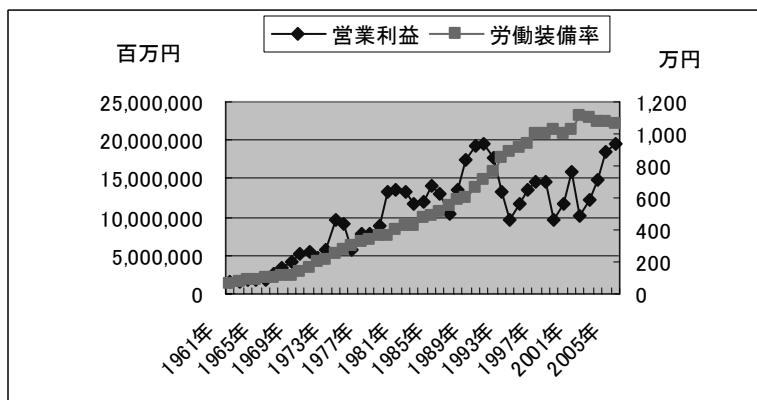


(出所) 財務省財務総合政策研究所、法人企業統計調査より作成。

営業利益の増加を説明する要因の一つとして、労働装備率の上昇が考えられる。労働装備率を上昇させる事によって労働生産性を向上させ、結果的に営業利益の増加をもたらしている可能性である。

図表6のとおり1990年代までは、労働装備率と営業利益は相関性が高い。1990年代から労働装備率の上昇に比べ営業利益が低迷しているが、その原因として設備投資効率の悪化が影響しているのではないかと考えられる。つまり、研究開発等（プロダクト・イノベーション）の非効率を、生産面（プロセス・イノベーション）で補っている関係である。吉川が指摘した、日本の製造業はプロダクト・イノベーションが弱く、プロセス・イノベーションが強いという考察と整合的である。

図表6 国内製造業企業の営業利益と労働装備率



(出所) 財務省財務総合政策研究所、法人企業統計調査より作成。

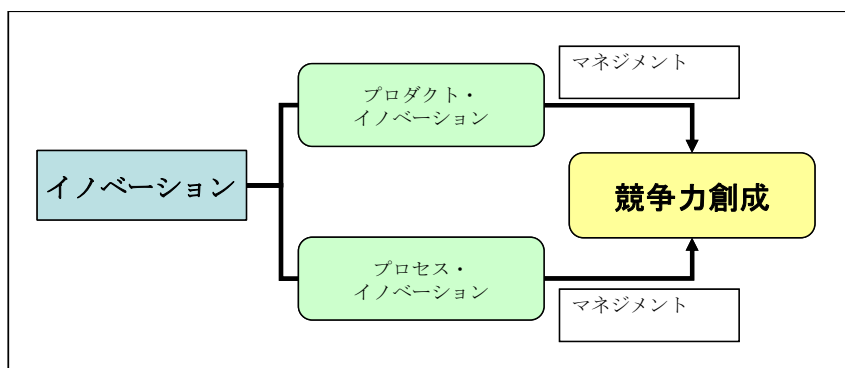
2. イノベーション・マネジメントの役割

前節までにおいて、製造業企業において、プロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションの重要性を現状考察と共に概観してきた。そしてこのイノベーションにおいて、もっとも重要になってくるのが、イノベーション・マネジメントである。画期的な新商品や新技術があったとしても、それが市場に受け入れられなければ宝の持ち腐れである。すなわち企業の競争力創成のためには、イノベーションを生かすマネジメントが重要になってくるのである。

Joe Tidd, John Bessant and Keith Pavitt (2001) によれば、イノベーション・マネジメントを成功させるためには、戦略的なアプローチを採用し、イノベーションとそのマネジメントの問題に取り組む必要性が指摘されている。企業固有の知識は競争に勝つための不可欠な特性である。それゆえ、そのような企業固有の知識を計画的に蓄積するためのイノベーション戦略は、企業戦略に欠かせない要素の1つとなる。

例えば、トヨタが優れた生産システムを構築できたのは、そのシステムを現場に浸透させるマネジメントが厳密に行われ、それが日々改良を繰り返されたからである。もし、そのマネジメントが厳密に行われなければ、トヨタの生産システムも絵に描いた餅に終わってしまっていたであろう。また画期的な新商品の場合も同様に、それが消費者ニーズに合致したもので、その商品自体のマネジメントをしっかりと行わないと、魅力的ではあるものの、商品としては売れないと言う結果に陥ってしまう。

図表7 イノベーションと競争力創成の関連



(出所) 筆者作成。

図表7は筆者が考えるイノベーションと競争力創成との関連を、図にしたものである。競争力創成のためには、プロダクト・イノベーション、プロセス・イノベーション双方において、マネジメントが必須である。プロダクト及びプロセス・イノベーションにマネジメントが加わって、初めて競争力創成へと繋がる。

榊原によれば、研究開発において、日本はストロー型と呼ばれるプロジェクト開発を行うことが多い。ストロー型とは、プロジェクト着手段階で慎重に厳選し、一度、研究開発を開始すれば、極力継続するスタイルである。つまり、研究の開始から最後

まで太さがあまり変わらないモデルである。しかし、このやり方はキャッチアップ期のような、一定の技術が想定される場合には有効であるものの、フロンティア期のような、どんな技術や製品が有効かを手探りで見つけなければならない段階では、逆に最初の段階で厳選することによって、広範囲なサーチが行われずに有望な技術・製品開発に取り組めない問題が浮上する。さらに、ストロー型には一度、研究開発がスタートすると、なかなかそれを中断できないという側面もある。つまり、その製品・技術が実用化できない、もしくは、したとしても採算の取れないものであったとしても、ギリギリまで中断の決断を遅らせ、損失を拡大させる結果となる。

マネジメントにおいて、この中止の決断をするというのは重要なことである。研究開発開始が、経営の意思決定であるのと同様、この中止の意思決定は、ストロー型において、開始と同様に重視されるべき意思決定である。さらにフロンティア期においては、最初のサーチを広範囲に行い、そこから徐々に振るいにかけて行く漏斗型の研究開発が有効である。つまり、イノベーションにおけるマネジメントには、イノベーションの結果を競争力創成に繋げるだけでなく、イノベーション自体が成功するか失敗するかにも重要な鍵を握っているといえる。

図表8はイノベーションによって確立される戦略的な優位性の例である。

図表8 イノベーションによって確立される戦略的な優位性

メカニズム	戦略的な優位性
製品またはサービスの新規性	他社にできないものを提供する
プロセスの新規性	他社に真似できないような方法で何かを提供する——より素早く、低コストで、カスタマイズして、など。
複雑性	他社が習得する事が難しいものを提供する
知的財産の法的保護	他社がライセンス料その他を払わなければ提供できないものを提供する
競争上の要因の追加／拡大	競争の基盤を他に移す——例えば、単純な価格競争から価格と品質の競争、または価格と品質と選択肢の幅の競争へ
タイミング	先発者の優位性——新製品の分野で一番乗りになることは、大きな市場シェアの獲得を意味する。素早い模倣者の優位性——一番乗りになることは、時には予期しない多くの初期問題に遭遇する事を意味する。この場合、他の誰かが初期の失敗を犯すのを見てから、素早く追随製品を投入するほうが、分別ある行動である
ロバスト（頑健）なデザイン	後から多くのバリエーションを生んだり、次の世代のプラットフォームとなりうるようなものを提供する
ルールの書き換え	全く新しい製品やプロセスの概念（目的を達成するための異なる方法）を象徴するものを提供し、古いものを不必要なものにしてしまう
構成要素の再構成	システムを構成する各要素をどのように協調させるのかを考え直す。例えば、より効果的なネットワークの構築や、アウトソーシングとそれに伴う仮想企業のコーディネーションなど

（出所） Joe Tidd, John Bessant and Keith Pavitt (2001) pp. 7～8.

イノベーションにより、これらの戦略的優位性を確保するのが、イノベーション・マネジメントの課題である。

例えば、近年における最大のイノベーションの一つと考えられるのが、インターネットインフラの普及である。従来におけるサービスは Evans・Wurster (2000) が指摘するように、ある一定の規格化されたサービスか、より高い対価を支払った上で得られる、よりカスタマイズされた高度なサービスかの二通りであった。しかし、インターネットにおけるイノベーションは、このサービスの概念を大きく壊すものである。つまり、インターネットをインフラとして使用する事によって、安価でありながら、より特殊で高度なサービスを消費者は受けられるようになったのである。

Amazon.com (以下アマゾン) 等は、従来の本屋や CD 販売店の役割を、自宅に居ながらにして利用する事を可能にしている。アマゾンは気に入った本や CD を、インターネットを通じて注文する事ができ、品物は自宅で受け取る事が可能になっている。さらに必要に応じて新品のみならず中古品を購入する事も可能になっており、従来の古本屋やリサイクルショップの役割も兼ね備えている。そして、そのサービスを利用するに当たり、大きな対価を必要としないのが大きなポイントである。つまり、インターネットインフラが巻き起こしたイノベーションにより、サービスの提供方法に大きな変化が現れたのである。この変化はプロダクト・イノベーションであり、プロセス・イノベーションでもあると考えられる。

結びに

以上より、財務的視点による、イノベーション及び、イノベーション・マネジメントの考察を行ってきた。研究開発費と設備投資額から、1980年～1987年の期間と、1997年～2003年の期間において、研究開発費/設備投資額の比率の変化を調べた結果、研究開発投資が80年代に比べて1997年～2003年は、効率的に行われている可能性が示唆された。しかし、設備投資効率に着目した場合、1986年前後から設備投資効率が大きく鈍化の傾向を示している事も明らかになった。さらに、バブル崩壊後の1990年代においてはその効率性の低下は顕著である。

一方、営業利益の方は順調に回復している。この営業利益の増加を説明する要因として、本論文では労働装備率の上昇を取り上げた。労働装備率を上昇させる事によって労働生産性を向上させ、結果的に営業利益の増加をもたらしているという視点である。

次にイノベーション・マネジメントによる戦略的優位性についても考察した。研究開発におけるフロンティア期においては、最初のサーチを広範囲に行い、そこから徐々に振るいにかけて行く漏斗型の研究開発が有効である。そして、イノベーション・マネジメントにおいて、日本の企業ではストロー型と呼ばれる研究開発が中心であったが、研究開発の中止の決断を行うことも重要な課題である。

本稿では研究開発と収益性の問題に、十分な考察が行えなかったが、財務上研究開発と収益性の問題は大きな課題である。この財務的問題を明らかにするのが、今後の課題の一つである。

【参考文献】

- 児玉文雄 (1991) 『ハイテク技術のパラダイム マクロ技術学の体系』中央公論社。
- 榊原清則 (2005) 『イノベーションの収益化 技術経営の課題と分析』有斐閣。
- 総務省 (2006) 『情報通信白書平成18年版』総務省。
- 野中郁次郎・遠山亮子・他(2006) 『MOT 知識創造経営とイノベーション』丸善。
- 吉川智教 (2005) 「MOTと21世紀の人材育成 -21世紀型企業の新しいパラダイム:競争優位のゲームルールの変更-」、『MOTと21世紀の経営課題』学文社。
- Boer, Peter (1999) *THE VALUATION OF TECHNOLOGY Business and Financial Issues in R&D* (監訳 宮正義 訳 大上慎吾・松浦良行・中野誠・大藪恵美『技術価値評価 R&Dが生み出す経済的価値を予測する』日本経済新聞社。)
- Christensen, C.M. (1997) *The Innovator's Dilemma, Harvard Business School Press.* (玉田俊平太監・伊豆原弓訳 (2000) 『イノベーションのジレンマ』翔泳社)
- Cooper, R. (1994) "Third-generation New Product Processes", *Journal of Product Innovation Management*, 11 (1), pp. 3-14.
- Evans, P. and T. Wurster (2000) *Blown to Bits: How the new economics of information transforms strategy.* Harvard Business School Press, Boston, Mass. (ボストンコンサルティンググループ訳 (1999) 『ネット資本主義の企業戦略: ついに始まったビジネス・デコンストラクション』ダイヤモンド社)
- Joe Tidd, John Bessant and Keith Pavitt (2001) *Managing Innovation Integrating Technological, Market and Organizational Change.* (後藤晃・鈴木潤監訳 (2005) 『イノベーションの経営学 技術・市場・組織の統合的マネジメント』NTT出版)

【付記】

本論文作成に当たって、主指導教授である小椋康宏先生をはじめ、当センターの研究員である小嶋正稔先生、董晶輝先生ならびに多くの諸先生のご指導を受け賜りました事に、心からのお礼を申し上げます。