

日本電機メーカーとオープンイノベーション

Okamoto, Masaki / 岡本, 正紀

(出版者 / Publisher)

法政大学イノベーション・マネジメント研究センター

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

イノベーション・マネジメント / イノベーション・マネジメント

(巻 / Volume)

9

(開始ページ / Start Page)

105

(終了ページ / End Page)

122

(発行年 / Year)

2012-03

<査読付き研究ノート>

日本電機メーカーとオープンイノベーション

岡本正紀

1. はじめに
2. 日本電機メーカーにとってオープンイノベーションとは何か？
 - 2.1 オープンイノベーション第1原則の検討
 - 2.2 オープンイノベーション第2原則の検討
 - 2.3 オープンイノベーション第3原則の検討
 - 2.4 オープンイノベーション第4原則の検討
 - 2.5 オープンイノベーション第5原則の検討
 - 2.6 オープンイノベーション第6原則の検討
 - 2.7 日本電機メーカーにとってのオープンイノベーション
3. 日本電機メーカーのイノベーションモデルが上手く機能しなくなった理由は何か？
 - 3.1 日本型オープンイノベーション
 - 3.2 日本電機メーカーのイノベーションモデルが上手く機能しなくなった理由
4. 日本電機メーカーがイノベーションモデルを改良するためには何が必要か？
 - 4.1 日本電機メーカーのイノベーションモデルが抱える問題点
 - 4.2 全社レベル研究開発戦略とオープンイノベーション
 - 4.3 全社レベル研究開発戦略の必要性とその課題
5. まとめ

1. はじめに

日本の主要産業である製造業とも密接に関連する国際競争力は過去 20 年にわたって低下し続けている（出石,2002; 武藤,2002; 原,2003; 中村,2005; 文部科学省,2008; IMD,2010）。文部科学省（2008）は、高付加価値製品を世界市場に提供する日本製造業が

2011年4月2日提出、2011年9月26日再提出、2011年12月16日審査受理。

日本の国際競争力の源泉であるが、近年、日本製造業の国際競争力（売上シェア）は低下し続けていると指摘している。事実、日本の製造業、特に電機メーカーは市場での厳しい競争にさらされ、欧米や韓国企業と比べて低い売上高利益率に苦しんでいる（経済産業省,2006; 延岡,2010a）。

しかしながら、これらの事実は日本電機メーカーの研究開発能力が低いということを意味するものではなく、むしろ日本電機メーカーが技術的優位を活用して利益を上げることが上手くできていない点が問題視されている（中村,2005; 妹尾,2009; 延岡,2010b）。つまり、日本電機メーカーのイノベーションモデルは技術開発には優れているものの現在の市場環境に上手く対応できていないということである。そして近年、この問題の解決方法の一つとしてオープンイノベーションが注目されている。

オープンイノベーションという用語は Chesbrough（2003）によって創り出された用語であり、彼はオープンイノベーションを、社内のみならず社外からも優れたアイデアを取り入れ、それらの優れたアイデアを市場に直接供給するだけでなく、他社を通じて市場に供給することであると定義している。Chesbrough は様々な研究結果や統計を根拠にイノベーションモデルの主流がクローズドイノベーションからオープンイノベーションに劇的に変化していると主張している。そして、多くの研究者がオープンイノベーションは企業のイノベーションを促進するために不可欠であると述べている（Powell&Grodal,2005; Raybaud&Morel,2007; OECD,2008; Mehlman et al.,2010）。また、日本国内においても、どのようにオープンイノベーションを活用して国際競争力を回復させるかという議論が様々なレベルで活発になされている（特許庁,2008; 経済産業省,2008; 文部科学省,2009; 知的財産戦略本部,2010）。

実際に多くの欧米企業（GSK, P&G, 3M, GE, Apple, Dell, DuPont, IBM, Intel, Merck, Nokia など）がオープンイノベーションを取り入れ、外部の豊富な知識へアクセスし、自社の研究開発を活性化することでビジネスを成功させている（Chesbrough2003; 特許庁,2008; Alexy et al.,2009; Boudreau&Lakhani,2009; Tidd&Bessant,2009）。

そこで、本稿では次の3つの問いについて検討を行うことで、日本電機メーカーのイノベーションモデルが抱える問題点についてオープンイノベーションという観点から考察を行う。

- (1) 日本電機メーカーにとってオープンイノベーションとは何か？
- (2) 日本電機メーカーのイノベーションモデルが上手く機能しなくなった理由は何か？
- (3) 日本電機メーカーがイノベーションモデルを改良するためには何が必要か？

まず、最初の2つの問いについて、文献から得られた情報に基づいて検討を行う。それから、最後の問いについて、文献から得られた情報に加えて、筆者が実施したグループディスカッションから得られた情報も活用して検討を行う。なお、本稿の内容は筆者個人の見解であり、筆者の所属する特許庁の見解ではないことをお断りしておく。

2. 日本電機メーカーにとってオープンイノベーションとは何か？

オープンイノベーションの概念は主に欧米企業を対象とした研究から生み出されたものであるから、まず、日本電機メーカーにとってオープンイノベーションとは何か？という問いについて検討を行う。図1はクローズドイノベーションとオープンイノベーションのそれぞれの原則を示している。

図1 クローズドイノベーションとオープンイノベーションの各原則

	クローズドイノベーション	オープンイノベーション
原則1	企業に役立つ優れた人材は雇用しなければならない。	企業に役立つ優れた人材は社内のみならず社外にも存在し、両者を協働させなければならない。
原則2	研究開発から利益を得るには、基礎研究、応用研究、商品化のすべての段階を自社で行わなければならない。	外部の研究開発によって創造される大きな価値の一部を獲得するために、自社の研究開発は必要である。
原則3	研究開発に成功すれば、最初に商品化し、利益を得ることができる。	他社の研究開発成果からも利益を得ることができる。
原則4	イノベーションを最初に市場に投入した企業が競争に勝利する。	優れたビジネスモデルを開発することの方が、早く市場に商品投入することよりも重要である。
原則5	もっとも優れたアイデアを開発できれば競争に勝てる。	社内外のアイデアを最も上手く活用した企業が競争に勝利する。
原則6	自社の知的財産を活用して他社が利益を上げるのを防がなければならない。	他社に自社の知的財産を利用して利益を得るとともに、自社のビジネスモデルを補強する知的財産を外部から積極的に購入しなければならない。

(出所) Chesbrough 2003, p.xxvi

クローズドイノベーションの各原則はあまり実用的ではなく、オープンイノベーションの各原則もそれほど新規なものではないから、Chesbrough が主張するようなクローズドイノベーションからオープンイノベーションへの劇的なパラダイムシフトが実際に起こっているのかは疑わしい。事実、特許庁(2009)が発表した報告書では、オープンイノベーションの概念は日本企業にとって新しい概念ではないという産業界の意見が紹介されている。Trott&Hartmann(2009)は、オープンイノベーションの各原則が古くから知られていたことを事例分析によって明らかにすることで、Chesbrough が2003年にオープンイノベーションを提唱するよりもかなり前からオープンイノベーションが企業によって活用されていたことを示した。ただし、この研究はいくつかの日本電機メーカーのケースを含んでいるものの、日本電機メーカーに焦点をあてたものではない。そこで、日本電機メーカーにとってオープンイノベーションとは何か？という問いを検討するために、オープンイノベーションの各原則について、日本電機メーカーに焦点をあてて Trott&Hartmann が用いた手法と同様の手法を用いて検討を行う。

2.1 オープンイノベーション第1原則の検討

Chesbrough が提唱するオープンイノベーションの第1原則は、企業に役立つ優れた人材は社内のみならず社外にも存在し、両者を協働させなければならないというものである。しかしながら、日本電機メーカーが欧米企業から技術を吸収し、欧米企業に追いつき、追い越したことはよく知られた事実である。1951年から1984年にかけて、日本電機メーカーは40,000件以上の契約を外国企業と締結し、カラーテレビや集積回路などの中核技術を導入することで、強い国際競争力を確立した(National Research Council,1992)。Odagiri et al.(2010)は、ソニーやシャープの例を挙げて、日本電機メーカーは基礎研究をあまり行う

ことなく、欧米企業から先端技術を導入し、その技術を民生用製品に適用することで、1980年代に家電分野において世界のリーダー的地位を確立したと述べている。このように、日本企業は欧米企業とのライセンス契約などを通じて社外から優れた技術やノウハウを吸収し、それを社内で昇華することで競争力をつけてきた。

つまり、オープンイノベーションという概念が紹介されるよりもずっと前から Chesbrough が提唱するオープンイノベーションの第 1 原則は日本電機メーカーにとって周知であったと言える。

2.2 オープンイノベーション第 2 原則の検討

オープンイノベーションの第 2 原則は、外部の研究開発によって創造される大きな価値の一部を獲得するために、自社の研究開発は必要であるというものである。しかしながら、研究開発のリスクを低減するとともに研究開発の効率化を図るために外部機関とアライアンスを組むことは日本電機メーカーにとって昔から常套手段であった。例えば、1994 年から 2002 年の間に、DRAM や LSI などの分野では、日本電機メーカー間で多くのアライアンス関係が構築されている (Okada,2006)。その他の例として、ソニーと欧州の電機メーカーであるフィリップスとがアライアンスを組むことにより、CD プレーヤーというイノベーションを達成したことや、NEC が音声やデータの伝送するためのネットワーク技術を強化するために、1998 年に米国企業であるシスコシステムとアライアンスを組んだことを挙げることができる (Polishuk,1998; Tidd,Bessant&Pavitt,2002)。以上のように、オープンイノベーションの第 2 原則もかなり前から日本電機メーカーにとって周知であったことが理解できる。

2.3 オープンイノベーション第 3 原則の検討

オープンイノベーションの第 3 原則は、他社の研究開発成果からも利益を得ることができるというものである。しかしながら、古くから日本電機メーカーは海外で開発された基本技術を活用し、商業的成功を収めている (Mowery&Rosenberg,1989)。例えば、VCR の基本技術である固定ヘッドスキャナーは米国企業である RCA (Radio Corporation of America) で開発されたものの、RCA は商業モデルの開発競争に敗れ、日本電機メーカーが VCR 市場を独占した (U.S. Congress,1988)。また、FPD (flat panel display) の基本技術は米国企業である RCA、Westinghouse や IBM で開発されたにもかかわらず、商品化するための努力を続けた日本電機メーカーが FPD 市場を独占した (Krishna&Thursby, 1997)。よって、オープンイノベーションの第 3 原則も日本電機メーカーに古くからよく知られていたと言える。

2.4 オープンイノベーション第 4 原則の検討

オープンイノベーションの第 4 原則は、優れたビジネスモデルを開発することの方が、早く市場に商品を投入することよりも重要であるというものである。しかしながら、市場で利益を確保するためのイノベーション戦略としては、市場において先駆者的ポジションの維持を目指す戦略以外にも、すばやく先駆者に追随する戦略、コスト競争力を重視する戦略、市場における特定分野に特化する戦略などが一般的に知られている

(Trott&Hartmann,2009)。そして、先駆者が必ずしも勝者とならないことは電機業界においてもよく知られた事実である (Haig,2003)。例えば、キヤノンが1962年に展示会に出展し、その後、カシオ、富士通、日立、三菱電機、NEC、シャープ、東芝などの多くの日本電機メーカーが参入した卓上計算機分野において、他社に先駆けて製品開発を行う戦略を採用したシャープと、Casio-Mini というコストパフォーマンスに優れたモデルを市場に投入する戦略を採用したカシオの2社が最終的に勝ち残っている (Yoshihara,1988; Nakayama,Boulton&Pecht,1999)。

その他の例として、家庭用ビデオレコーダにおける競争を挙げることができる。ソニーは1970年代にBetamaxという家庭用ビデオレコーダを世界に先駆けて開発し、市場に投入したが、フォーマットに関する技術等を広く他社にライセンスする戦略をとった日本ビクターが開発したVHSという家庭用ビデオレコーダに最終的に市場を奪われている (Haig,2003)。

このように、市場の先駆者でなくとも商業的に成功することが可能であることを日本電機メーカーは卓上計算機や家庭用ビデオレコーダにおける競争などを通じて経験しており、オープンイノベーションの第4原則も日本電機メーカーにとって古くから周知であったといえる。

2.5 オープンイノベーション第5原則の検討

オープンイノベーションの第5原則は、社内外のアイデアを最も上手く活用した企業が競争に勝利するというものである。しかしながら、欧州の携帯電話機メーカーがテキストメッセージに関する技術の評価を誤ったように、最初に新技術を市場に投入した企業がこの新技術の上手い活用方法を見つけることができずに失敗したケースは数多く存在する (Haig,2003)。

例えば、Xeroxのコピー機の方が性能的には優れていたにも関わらず、Xeroxは小型コピー機市場の存在を軽視したため、小型コピー機市場に注目して製品を投入したキヤノンに市場を奪われている (Francis,1990)。また、前述した家庭用ビデオレコーダの例では、ソニーが世界に先駆けて開発したBetamaxという家庭用ビデオレコーダは、後発の日本ビクターが開発したVHSという家庭用ビデオレコーダよりも画質・音質の面で優れていたが、最終的にBetamaxはVHSにシェアを奪われている (Haig,2003; Gupta,Gollakota &Srinivasan,2008)。その他の例としては、開発の初期段階においてキヤノンの卓上計算機の技術は他社よりも優れていたが、電機メーカー間の激しい競争を勝ち抜くことはできなかったことを挙げることができる (Yoshihara,1988)。

すなわち、オープンイノベーションの第5原則も日本電機メーカーにとってかなり前からよく知られていたとすることができる。

2.6 オープンイノベーション第6原則の検討

オープンイノベーションの第6原則は、他社に自社の知的財産を利用させて利益を得るとともに、自社のビジネスモデルを補強する知的財産を外部から積極的に購入しなければならないというものである。しかしながら、技術や知識の多様化や複雑化が進んだため、イノベーションを達成するために必要な技術のすべてを自社で開発することはかなり前から

ら困難となっており、このような状況が企業に特許権などの知的財産を介して技術や知識を他社と交換することを促してきた。

電機業界も例外ではなく、日本電機メーカーが古くから知的財産を活用して他社を排除するだけでなく、他社に自社の知的財産の利用を許諾していたことは実際に締結された多くのライセンス契約が証明している。

例えば、日本ビクターは VHS フォーマットをデファクトスタンダードとするために、VHS フォーマットに関する技術を日立、シャープ、三菱電機などにライセンスしている (Weitzel,2004)。また、東芝、NEC、シャープも、電子機器の小型化に必要な CSP (chip size package) 技術を日本や米国の企業にライセンスしている (特許庁,2001)。加えて、1990 年代初頭から、デジタルビデオディスプレイ、デジタルビデオフォーマット、CD-R フォーマット、電子機器間の通信規格などの様々な分野において、多くの日本電機メーカーが欧米企業と共同でパテントプールを設立している (Ganguli,1998; Polishuk,1999; American Bar Association,2002; Diepold&Moeritz,2005; Lennon,2008)。このようなことから、例えばキヤノンは、2000 年に約 157 億円の特許権収入を得ている (キヤノン,2010)。

以上のように、オープンイノベーションの最後の原則も他の原則と同様に日本電機メーカーにとって古くから周知であったことが理解できる。このことは、多くの日本電機メーカーが古くからいくつかの技術分野において自社の特許権を妥当なライセンス料で他社にライセンスすることを表明していた事実があり、日本電機メーカーにとってオープンイノベーションは新しい概念ではないという日本企業の意見とも一致する (特許庁,2009)。

2.7 日本電機メーカーにとってのオープンイノベーション

上記各原則に対する検討によって、オープンイノベーションという概念が紹介されるよりもかなり前からオープンイノベーションの 6 つの原則のすべてが日本電機メーカーにとって周知であったことが明らかとなった。つまり、Trott&Hartmann (2009) のオープンイノベーションの概念は新しくないという主張が日本電機メーカーにも当てはまると言うことができる。よって、日本電機メーカーにとってオープンイノベーションとは何か? という問いに対しては以下のように答えることができる。

日本電機メーカーにとってオープンイノベーションは新しい概念ではない。日本電機メーカーは完全なクローズドイノベーションの世界に属していたわけではなく、程度の差こそあれ、古くからオープンイノベーションを活用している。

したがって、クローズドイノベーションを採用しているために日本電機メーカーが現在の市場環境に上手く対応できず国際競争力を失っていると考えたよりも、日本電機メーカーも程度の差こそあれ古くからオープンイノベーションを活用しているにもかかわらず、現在の市場環境に上手く対応できず国際競争力を失っていると考えた方が妥当であろう。つまり、日本電機メーカーが採用しているオープンイノベーションが日本電機メーカーの国際競争力を失わせている一つの原因であると考えられる。そこで次の章では、日本電機メーカーのイノベーションモデルが上手く機能しなくなった理由は何か? という問いについて検討を行う。

3. 日本電機メーカーのイノベーションモデルが上手く機能しなくなった理由は何か？

製品構造はオープンイノベーションとの親和性に大きな影響を与えるため、日本電機メーカーが採用しているオープンイノベーションを検討するにあたっては製品構造を考慮する必要がある。製品構造はモジュール型構造と相互依存型構造に大別することができる。モジュール型構造は、部品間の標準インタフェースを定義し、部品調整コストの大幅な削減、専門性の深化、多様な部品から構成される製品全体のマネジメントの効率化を図るものであり、一方の相互依存型構造は、部品間の相互依存関係を積極的に認め、各部品の性能を最大限に引き出すことを図るものである（藤本ら,2001）。製品開発に必要な技術を自社で開発する傾向が強い日本企業は、複雑な技術を組み合わせた相互依存型構造の製品を開発することに長けており、一方の欧米企業はモジュール型の製品を開発することに長けているとされている（藤本,2004; 藤本ら,2007）。事実、相互依存型構造の典型例である自動車では日本企業が比較的高い国際競争力を有しており、モジュール型構造の典型例であるパーソナルコンピュータでは欧米企業が比較的高い競争力を有している（中村,2005; Maegawa&Miyamoto,2008）。モジュール型構造は各部品をそれぞれの企業が独立して改良することができるため、相互依存型構造よりもオープンイノベーションを活用しやすいと考えられている（Chesbrough,2003; 延岡,2010c）。そして、OECD（経済協力開発機構）（2006）は、日本電機メーカーが携帯型コンピュータや携帯電話機などのモジュール型構造の製品分野で競争力を失っていると指摘している。

なぜ、相互依存型構造を好む日本電機メーカーはモジュール型構造の製品分野で競争力を発揮できないのか？その理由として、延岡（2010b）は、日本電機メーカーの製品開発能力は衰えていないものの、モジュール型構造の製品分野では、革新的な新製品を市場に投入しても、市場投入後に生じる激しい競争によって価格が急速に低下してしまうため、利益を確保することが困難となっている点を挙げている。実際、多くのデジタル電子機器の価格が市場に登場した直後に急落しており、価格急落の主な原因として新興国企業の市場参入が挙げられている（延岡ら,2006; 文部科学省,2008）。

なぜなら、優れた研究開発能力を有していない新興国企業であっても、外部から必要な部品を調達して組み合わせるだけで十分な性能を有する製品を開発できるため、モジュール型構造の製品分野への新規参入は比較的容易だからである（新宅ら,2008）。そのため、モジュール型構造の製品分野においては、参入企業数が急激に増加し、熾烈な価格競争を起こしやすい。このような状況においては、機能優位性によって価格差を埋めるのは困難となってくる。それ故に、高い研究開発能力を有しているにもかかわらず日本電機メーカーは、モジュール型構造の製品分野において国際競争力を失ったと考えられている。しかしながら、前章で示したように日本電機メーカーも古くからオープンイノベーションを活用しているにもかかわらず、なぜ、日本電機メーカーはオープンイノベーションと親和性の高いモジュール型構造の製品分野において競争力を失ったのだろうか？次の節では、日本電機メーカーが採用しているオープンイノベーションについて検討を行うこととする。

3.1 日本型オープンイノベーション

オープンイノベーションにおいても、研究開発部門は競争力を維持するために依然とし

て重要であるが、その役割は従来の研究開発部門に求められていた役割とは異なる。**Chesbrough (2003)** は、オープンイノベーションとは、単に外部の技術に頼ることではなく、オープンイノベーションを活用するためには、自社の研究開発部門が、外部に存在する有用な技術を特定し、理解し、選択し、接触する能力、外部に存在しない技術を開発する能力、内外の技術を組み合わせて新製品の構造を定義する能力や、研究開発の成果を他社に利用させて利益を上げる能力を備える必要があると主張している。例えば、オープンイノベーションの活用已成功している企業の一つであるインテルは、自社の研究開発機能の大部分を、バリューチェーンにおける自社のポジションを強化する可能性のある先端技術の研究にあてている (**Chesbrough,2003**)。

一般的に日本企業は欧米企業に比べて外部技術を活用することには消極的であり、これは研究開発マネジメント方法の違いとして表れている。中村 (2005) は、日本企業の研究開発マネジメント方法は少数のプロジェクトを立ち上げ注意深く遂行していくストロタイプであり、欧米企業の研究開発マネジメント方法は多くのプロジェクトを立ち上げ、最終的に少数のプロジェクトに絞り込むファンネルタイプであると述べている。

研究開発費における海外支出の割合という観点からも、日本企業と欧米企業の研究開発手法には相違があり、一般的に日本企業の研究開発国際化レベルは欧米企業よりも低いとされている (佐々木,2006; **Tidd&Bessant,2009**)。このことは、日本企業は海外に研究開発機関を設立しているものの、その主な目的は日本で開発された製品の現地化であり、海外で開発された技術の獲得の優先度は低いという事実からも理解できる (経済産業省,2006)。

また、技術管理、開発戦略という観点からも、日本企業と欧米企業の研究開発手法に相違があることが示されている。**Granstrand et al. (1992)** の研究によれば、日本企業の技術管理における最優先事項は複合技術を維持するための多様性確保であり、日本企業は企業を成長させるための研究開発投資を重要視しているのに対し、欧米企業の技術管理における最優先事項は技術の獲得であり、欧米企業は企業の成長よりも利益を重視している。

このような研究開発手法の違いが生じた原因として、日本ではベンチャーキャピタルの規模が欧米に比べて非常に小さく、大学やベンチャー企業が製品に応用可能なレベルまで技術開発を行うケースが少なかったことや、日本企業がキャッチアップスタイルのビジネスモデルを採用していたことが挙げられている (**Maegawa&Miyamoto,2008**; 特許庁,2009; **Tidd&Bessant,2009**; 前田,2010)。

以上のような日本企業をとりまく特有の環境に対応する形で、日本電機メーカーはオープンイノベーションを欧米企業とは異なる独自の方法で活用してきたと考えられる。**Maegawa&Miyamoto (2008)** は、日本電機メーカーは製品に直接適用することができない未成熟な技術を外部から獲得し、自社製品に適用できるように社内の研究開発部門で技術を昇華してから活用するというアプローチを採用しており、自社製品にすぐに適用することができる技術を外部から獲得してくる米国企業のアプローチとは異なっていると指摘し、日本電機メーカーが採用しているアプローチを日本型オープンイノベーションモデル (**Japanese Open Innovation Model**) と名づけている。

つまり、日本電機メーカーが採用しているオープンイノベーションは、欧米企業が採用しているそれとは中身が異なるため、日本電機メーカーも古くからオープンイノベーションを

活用しているにもかかわらず、本来オープンイノベーションとの親和性が高いモジュール型構造の製品分野において日本電機メーカーが競争力を失ったと考えることができる。

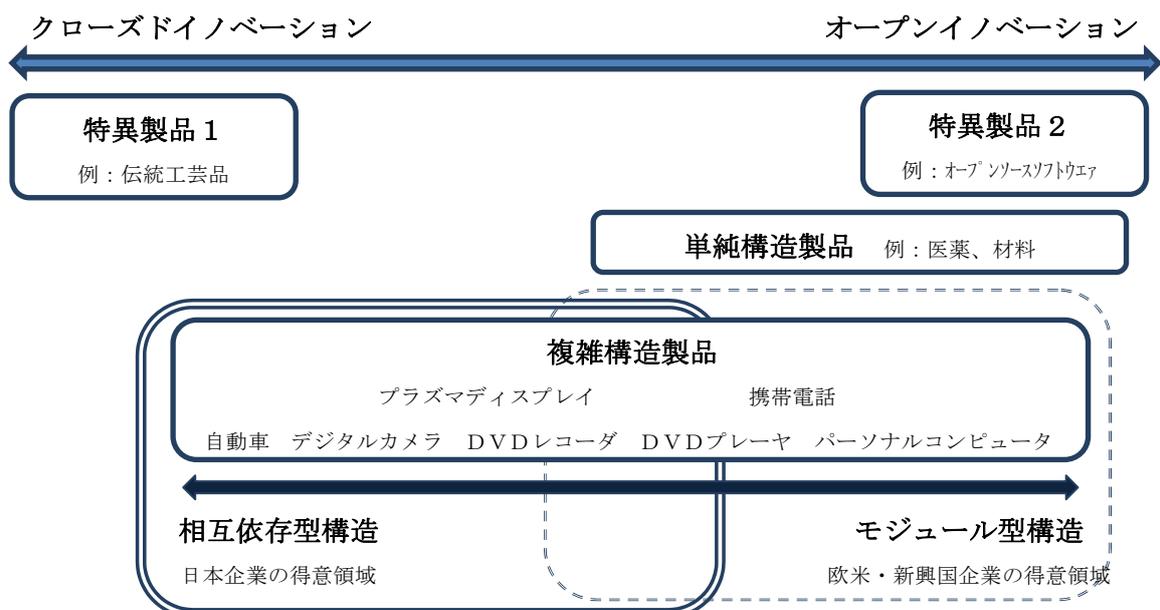
3.2 日本電機メーカーのイノベーションモデルが上手く機能しなくなった理由

これまでの議論を踏まえれば、企業をその研究開発手法によりクローズドイノベーションとオープンイノベーションという2つのグループに分類することは妥当ではなく、むしろ企業は取り扱っている製品や採用しているビジネスモデルに基づいて、オープンイノベーションとクローズドイノベーションとの間に位置づけられると考えるのが妥当であると思われる。図2は、クローズドイノベーションやオープンイノベーションと製品構造との親和性を一般化したものである。ただし、多くの例外があり得る点に留意されたい。

特異製品1は非常にクローズドイノベーションとの親和性が高い製品カテゴリであり、伝統工芸品などがあてはまる。伝統工芸技術を携帯電話に適用した例などはあるものの、一般的に伝統工芸ではユーザに長く愛されてきた製品を伝統的な製法で製造することによって価値を生み出しているからである。それとは対照的に、特異製品2は非常にオープンイノベーションとの親和性が高い製品カテゴリであり、リナックスなどのオープンソースソフトウェアや、第三者によるアプリケーション開発を推奨するオープンプラットフォームビジネスなどがあてはまる。

単純構造製品には、医薬、材料、化学などの分野の製品があてはまる。これらの分野の製品は比較的単純な構造であるため、外部技術を活用しようとした場合、自社技術などとの関係をあまり気にする必要がないため、オープンイノベーションとの親和性が高い。例えば、P&Gは外部技術を活用して過去に100以上の新製品を開発しており、製造ラインの45%において外部で開発された技術を活用している（Bessant&Tidd,2007）。

図2 製品構造とオープンイノベーション



(出所) 筆者作成。

複雑構造製品には、電子機器や自動車などが多くの部品から構成される製品があてはまる。複雑構造製品カテゴリ内で例示された各製品は、クローズドイノベーションと親和性の高い相互依存型構造とオープンイノベーションと親和性の高いモジュール型構造とを両端とする軸上に、延岡ら（2006）や中村（2005）の研究を参考にして配置されている。パーソナルコンピュータ、携帯電話、DVD プレーヤなどは典型的なモジュール型構造製品であり、ほぼすべての部品を欧米チップメーカなどから調達可能であり、新興国企業でも比較的容易に製品を開発できる。一方、デジタルカメラ、プラズマテレビ、DVD レコーダを構成する部品の一部は現段階では市場から調達することが困難であるため、製品開発には一定の摺合せ能力を含めた技術力が要求される。また、現在のところ自動車は各部品の摺合せ能力が不可欠である典型的な相互依存型構造製品である。

二重線で囲われた領域は部品の摺合せに強みを有する日本型オープンイノベーションの領域を、破線で囲われた領域は市場を通じて広く技術を調達することに強みを有する米国発の元祖オープンイノベーションの領域をそれぞれ示している。むろん、多くの部品を摺合せ能力が不可欠なジェットエンジンの主要メーカがロールスロイス、GE などの欧米企業であるなどといった例外も存在する（Towers,1996）。しかしながら一般的に、日本電機メーカが採用している日本型オープンイノベーションが競争力を発揮するのは摺合せ能力が求められるクローズドイノベーション寄りの製品分野であると言える。

ところが、近年、デジタル技術の進歩などによってビデオテープレコーダが DVD レコーダなどに置き換わりつつあるように、多くの製品が、摺合せ能力が要求される相互依存型構造から摺合せ能力をあまり必要としないモジュール型構造へと推移している。単純に日本型オープンイノベーションと米国発のオープンイノベーションとの間で優劣をつけることはできないが、このモジュール型構造への推移という現象は、日本電機メーカの得意としている領域に位置していた製品が欧米企業の得意としている領域にシフトすることであるから、日本家電メーカが自社の摺合せ技術によって生み出された機能優位性に基づく競争力を発揮することが難しくなることを意味する。この現象を妹尾（2009）は、技術が急速に変化するとともに世界レベルでの競争が激化した環境の中で、欧米企業が市場に大きな影響力を有する標準化された中核部品を新興国企業に提供することで高い利益率を確保している一方で、日本企業が市場に投入する製品に付加価値を与えることに苦戦していると説明している。

以上のことから、日本電機メーカのイノベーションモデルが上手く機能しなくなった理由は何か？という問いに対しては以下のように答えることができる。

製品構造が相互依存型からモジュール型に移行するにつれて、日本電機メーカが採用している摺合せ能力を活用した日本型オープンイノベーションが十分な競争力を発揮することが難しくなったため、日本電機メーカは国際競争力を失った。

これまでの検討で日本電機メーカが国際競争力を失った原因の一つが明らかになった。次章ではこの原因を取り除く方法を検討するため、日本電機メーカがイノベーションモデルを改良するためには何が必要か？という問いについて検討を行う。

4. 日本電機メーカーがイノベーションモデルを改良するためには何が必要か？

日本電機メーカーがイノベーションモデルを改良するためには何が必要か？という問いについて検討を行うために、筆者は UK 知財研究会の協力のもと、2010年6月に英国ロンドンにてグループディスカッションを実施した。このグループディスカッションには、日本電機メーカー7社、日本製薬メーカー1社、法律事務所、政府機関から合計14名の方に参加して頂いた。なお、知的財産関連業務に従事している社員は企業全体の戦略のみならず、各事業部の研究開発部門の活動についても明るいことから、メーカーからの参加者はすべて知的財産の専門家である。

グループディスカッションでは、最初に筆者が前章までの内容に基づいたプレゼンテーションを行い、それから日本型オープンイノベーションの問題点についてメンバーと意見交換を行った。意見交換によって得られた情報はこの章において適宜紹介する。なお、メンバーの要請によりメンバーの氏名や企業名は本稿では明らかにしない。

4.1 日本電機メーカーのイノベーションモデルが抱える問題点

技術の複雑化と製品開発サイクルの短縮化が日本電機メーカーなどにおいてオープンイノベーションを促進した原因の一つであると考えられている（特許庁,2009）。経済産業省（2006）の調査によれば、調査に回答した電機メーカー20社のすべてが以前と比べて幅広い技術がビジネスに必要となっていると回答している。また、企業305社の65%がより多くの科学的知識がビジネスに必要となっている、87%が10年前と比較して製品開発サイクルが短縮している、65.2%が周辺技術については他社と共同開発していると回答している。さらに、企業に勤める研究者458人の53.9%がより広い分野の研究が必要になっている、74%が研究開発スピードを速める必要があると回答している。

あるディスカッションメンバー（電機メーカー）は、家電製品のネットワーク化と情報のデジタル化の進展に伴い、日本家電メーカーは自社製品と他社製品の互換性を担保する必要に迫られたため、モジュール化された標準技術を利用しなくてはならなくなり、その結果としてオープンイノベーションを今まで以上に活用せざるを得なくなったと述べている。

しかし、あるメンバー（電機メーカー）は、日本電機メーカーは外部ソースを社内研究開発部門の補助的なものとしか考えておらず、自社ビジネスを強化するものとは考えていないため、日本電機メーカーが採用しているオープンイノベーションモデルは、欧米企業が採用しているオープンイノベーションとは性質が異なると述べている。他のメンバー（電機メーカー）は、日本電機メーカーでは、自主開発を好む技術者や研究者が製品開発に強い権限を有しているため、欧米企業に比べて外部技術を活用するためのハードルが高いと指摘している。実際、外部からの技術導入について社内の研究開発部門が主導権を有している日本企業の事例が確認されている（特許庁,2009）。

あるメンバー（電機メーカー）は、社内の技術者は自社の技術力に誇りを持っているため、外部技術を導入することを目的として、自社製品構造を相互依存型からモジュール型に転換することは非常に難しいと指摘している。事実、ある日本電機メーカーの研究開発部門の責任者は、外部技術導入することで研究者が離職してしまう恐れがあるため、例え自社技術よりも外部技術の方が優れていたとしても、外部技術を導入するのは困難を伴うと述べ

ている (Maegawa&Miyamoto,2008)。加えて、外部技術を導入した方が自社で技術開発を行うよりも得られる利益が大きい場合であっても、日本企業はロイヤリティの支払いは望ましくないと考え、外部技術の導入を避ける傾向があるとの指摘もなされている (特許庁,2009)。また、あるディスカッションメンバー (電機メーカー) によれば、いくつかの欧米企業は、外部技術を活用することで技術開発目標を達成した研究者が、社内で技術開発に成功することで目標を達成した研究者と同等の評価を得られる人事評価システムを導入し、人事面からも外部技術の導入を促進している。

前章で述べたように、オープンイノベーションを上手く活用している欧米企業は、バリューチェーンにおける自社ポジションの強化に寄与する先端技術をサーチするために、自社の研究開発部門を最大限活用している。しかしながら、経済産業省 (2006) の調査によれば、日本企業は海外研究機関と共同研究を行うことが海外で開発された技術を導入するための有効な方法であると認識しているものの、海外研究機関と共同研究する主な目的が自社製品の現地化にとどまっている。ディスカッションメンバー (電機メーカー) によれば、海外研究機関との提携は自社の研究開発活動の補助的なものであると日本電機メーカー本社は考える傾向が強く、このような状況が海外研究機関を通じて海外で開発された技術を導入するのを困難にしていると指摘している。加えて、他のメンバー (電機メーカー) は、海外研究機関との提携件数は日本企業と欧米企業とであまり差はないものの、外部技術を導入するために必要となることの多い合併や買収の件数は欧米企業の方が圧倒的に多いと述べている。

ただし、この研究開発におけるスコープの狭さは、複数のコンポーネントから構成される家電などの製品を製造している日本企業独特の問題であるのかもしれない。日本素材メーカーでの勤務経験もあるディスカッションメンバー (電機メーカー) は、日本素材メーカーが新素材に関係するコア技術をドイツ企業から導入することでビジネスを成功させた例を挙げ、日本素材メーカーは新製品のコア技術となり得る技術を外部導入することに積極的であると述べている。加えて、他のメンバー (製薬メーカー) は、新薬を開発するための研究領域が急速に拡大しているため、外部技術を積極的に導入するために全社レベルの研究開発方針を打ち立てていると述べている。

以上のことから、自主開発を好む研究開発部門や外部技術の導入に消極的な経営スタイルが広範囲からの外部技術導入を阻害しているため、日本電機メーカーはオープンイノベーションのメリットを最大限に活用できていないことが伺える。加えて、自社で活用する予定のない研究開発成果を外部で活用することにも日本企業の多くは積極的でなく、経済産業省 (2006) の調査によれば、企業 305 社の 92% が自社製品に適用する予定のない研究開発成果を外部で活用することは試みていないと回答している。

これまでの検討をまとめると、日本電機メーカーが採用しているオープンイノベーションは、自社の研究開発部門を補助する役割しか求められておらず、クローズドイノベーションを拡張したモデルに近く、外部技術の活用や、自社の研究開発成果の外部での活用といったオープンイノベーションが備える長所を十分に活用することができていないといえる。

4.2 全社レベル研究開発戦略とオープンイノベーション

多くの家電や電子製品の製品構造が相互依存型からモジュール型へシフトしている中、

日本電機メーカーは採用しているオープンイノベーションを改良する必要性に迫られている。**Chesbrough (2003)** は、オープンイノベーションを活用して利益をあげるには、ビジネスモデルに注意を払う必要があると指摘している。しかしながら、あるディスカッションメンバー（電機メーカー）は、欧米企業はオープンイノベーションを活用するために、新しいビジネスモデルを開発し、それから開発したビジネスモデルを実現するための技術開発を行うのに対し、日本電機メーカーは、まず技術開発に取り組み、その後新しく開発された技術の活用方法について検討しており、ビジネスモデルをあまり意識していないと指摘している。妹尾（2009）も、モジュール型構造の製品分野においては、自社製品の位置づけ戦略を明確にすることが重要であるが、多くの日本企業は戦略性に乏しいため、国際競争力を失っていると指摘している。つまり、日本家電メーカーは全社レベルの研究開発戦略性に乏しいか、全社レベル研究開発戦略をすでに策定しているものの、その戦略をうまく実行できていない可能性が高い。

経済産業省（2006）の調査によれば、企業に勤める研究者 458 人の 23.6%が勤務先企業は全社レベル研究開発戦略を策定していない、38%が勤務先企業は全社レベル研究開発戦略を策定しているものの研究者の間で共有されていないと回答している。つまり、全社レベル研究開発戦略を認識している研究者は少ない。全社レベル研究開発戦略の欠如は、研究者がハードルの高い技術開発に挑戦することを妨げたり、研究開発の範囲を狭めたりする可能性がある。前田（2010）は、リスクの高い挑戦を行うことを研究者に躊躇させる企業文化が、日本電機メーカーが革新的な製品を開発することを難しくしていると指摘している。

また、全社レベル研究開発戦略の欠如は、重要な外部技術ソースであるベンチャー企業との関係構築にも悪影響を与えている。**Chesbrough (2003)** は、オープンイノベーション時代に大企業が技術戦略やマーケット戦略を策定するにあたって、ベンチャー企業の存在は非常に重要であると指摘している。前田（2010）も、大企業はプロセスイノベーションには長けているものの、プロダクトイノベーションを苦手としているため、創造性を維持するためにはベンチャー企業の存在が不可欠であると述べている。しかしながら、ディスカッションメンバー（電機メーカー）によれば、ベンチャー企業は規模が小さく経営が不安定なため、リスクをおそれる日本企業はベンチャー企業との関係構築を避ける傾向がある。他のディスカッションメンバー（電機メーカー）は、欧米企業は日本企業と異なり、ベンチャー企業の経営の不安定さに基づくリスクを軽減するために、全社レベル研究開発戦略に基づいて積極的に合併や買収を活用していると述べている。

さらに、全社レベル研究開発戦略の欠如は、自社製品に適用する予定のない研究開発成果を外部で活用することも困難にしている。なぜならば、全社レベル研究開発戦略が欠如している場合、どの研究成果を他社にライセンスや譲渡することが可能であるかを見極めることが難しくなるからである。実際、特許庁（2009）の調査では、研究開発成果に対する評価が社内のそれぞれの部門によって異なるため、どの研究開発成果が他社に譲渡可能であるかを決定するのが困難であるとの意見が紹介されている。

4.3 全社レベル研究開発戦略の必要性とその課題

これまでの検討から、オープンイノベーションモデルと親和性の高いモジュール型構造

<査読付き研究ノート>

の製品分野で競争力を発揮するために、日本電機メーカーは、ビジネスモデルを意識しつつ社内ですっかりと共有される明確な全社レベル研究開発戦略を策定し、策定した全社レベル研究開発戦略に基づいて自社のオープンイノベーションモデルを改良する必要があることが明らかとなった。妹尾（2009）も、モジュール型構造の製品分野において競争力を発揮するためには、研究開発から製品の市場投入まで含めた全社レベルのシナリオ構想力が必要であると述べている。しかしながら、数名のディスカッションメンバーは、ビジネスモデルからスタートするアプローチの重要性については認識しているものの、グローバルスケールのビジネスモデルという観点から全社レベルで研究開発をマネジメントできる人材が日本企業には不足していると指摘している。

加えて、他のメンバー（電機メーカー）は、他社から技術を導入することを決定した場合、その技術の開発を行っている部門のリストラ問題に直面し、雇用問題が生じるため、企業がモジュール型構造の製品分野に適応するためにイノベーションモデルを改良することは困難を伴うと指摘している。また、他のメンバー（電機メーカー）は、相互依存型構造からモジュール型構造へ移行するためには、既存製品のデザインを大きく変更しなければならないため、技術的にも非常に困難であると述べている。つまり、モジュール型構造の製品分野に適応できるようにイノベーションモデルを改良するために、日本電機メーカーはいくつかの障害を克服しなければならない。

しかしながら、あるメンバー（電機メーカー）は、相互依存型構造からモジュール型構造への移行は避けられないため、障害を克服してでもイノベーションモデルを修正しなければならないと主張している。このメンバーは、ある日本電機メーカーが自社のビジネスを守るために、DVD プレーヤのコア部品を新興国企業に供給することを拒んだところ、他の日本電機メーカーが新興国企業にコア部品の供給を開始し、結局、激しい価格競争に突入してしまった過去の事例を挙げ、一企業が相互依存型構造からモジュール型構造への移行に抵抗したとしても、他の企業が利益を求めてモジュール型構造への移行を促進してしまうだろうと述べている。さらに、このメンバーは、バリューチェーンにおける攻めのポジショニング戦略が、日本電機メーカーがモジュール型構造の製品分野において国際競争力を回復するための最良の方法であるとも主張している。

以上のことから、日本電機メーカーがイノベーションモデルを改良するためには何が必要か？という問いに対しては以下のように答えることができる。

オープンイノベーションと親和性の高いモジュール型構造の製品分野で競争力を発揮するために、日本電機メーカーは、ビジネスモデルを意識しつつ社内ですっかりと共有される明確な全社レベル研究開発戦略を策定し、雇用問題や人材不足問題などを解決しながら、策定した全社レベル研究開発戦略に基づいて自社のイノベーションモデルを改良する必要がある。

5. まとめ

これまでの検討により、日本電機メーカーにとってオープンイノベーションは新しい概念ではないが、製品構造が相互依存型からモジュール型に移行するにつれて、日本電機メー

カが採用している摺合せ能力を活用した日本型オープンイノベーションが十分な競争力を発揮することが難しくなったことが明らかとなった。さらに、オープンイノベーションと親和性の高いモジュール型構造の製品分野で競争力を発揮するために、日本電機メーカーは、ビジネスモデルを意識しつつ社内でしっかりと共有される明確な全社レベル研究開発戦略を策定し、雇用問題や人材不足問題などを解決しながら、策定した全社レベル研究開発戦略に基づいて自社のオープンイノベーションモデルを改良する必要があることも明らかとなった。

本稿は、モジュール型構造の製品分野において競争力を発揮するための諸問題についてオープンイノベーション及び日本電機メーカーという二つの観点から検討したものであるが、一企業だけでの対応では限界があろう。よって今後は、モジュール型構造が主流となる市場に電機メーカーを含む日本製造業全体を適応させていくためのイノベーションモデルとしてどのようなものがあり得るのかについて国家レベルの視点から検討する必要があるものと思われる。

謝辞

本稿は筆者が英国サセックス大学科学技術政策研究所 (SPRU) 在籍中の研究成果をまとめたものである。同研究所の Dr. Michael Hopkins にご指導を頂くとともに、UK 知財勉強会メンバーの方々には貴重な情報を提供して頂いた。また、2人の匿名レフリーの方々からも有益なコメントを頂いた。これらの方々にはこの場を借りて感謝の意を表する。

参考文献

- 出石詩朗 (2002) 「我が国製造業の競争力強化への示唆」『開発金融研究所報』,11, pp.45-63。
- キヤノン (2010) 『Canon fact book 2010/2011』キヤノン HP (http://web.canon.jp/about/library/pdf/canon_factbook.pdf) (2011年3月現在)。
- 経済産業省 (2006) 『ものづくり白書』経済産業省。
- 経済産業省 (2008) 『オープンイノベーションを促進するための総合的な制度整備の方向性について』経済産業省 HP (<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g81216b04j.pdf>) (2011年3月現在)。
- 佐々木高成 (2006) 「海外 R&D 活動に関する日本企業と欧米企業の特徴の差異」『国際貿易と投資』, Winter, No.66, pp.4-20。
- 新宅純二郎・立本博文・善本哲夫・富田純一・朴英元 (2008) 「製品アーキテクチャから見る技術伝播と国際分業」『一橋ビジネスレビュー』, 56(2), pp.42-61。
- 妹尾堅一郎 (2009) 『技術で勝る日本が、なぜ事業で負けるのか』ダイヤモンド社。
- 知的財産戦略本部 (2010) 『知的財産推進計画 2010』首相官邸 HP (http://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/2010chizaisuisin_plan.pdf) (2011年3月現在)。
- 特許庁 (2001) 『特許から見た CSP 技術をベースにするライセンス・ベンチャーの事例』特許

- 庁 HP (http://www.jpo.go.jp/shiryou/toushin/chousa/tt1302-099_techno.htm) (2011年3月現在)。
- 特許庁 (2008) 『イノベーション促進に向けた新知財政策』 特許庁。
- 特許庁 (2009) 『知的財産戦略から見たオープン・イノベーション促進のための取組事例』 特許庁。
- 中村久人 (2005) 「MOT からみた日本企業の競争力」 『経営力創成研究』 ,1(1),pp.71-83。
- 延岡健太郎 (2010a) 「価値づくりの技術経営」 『一橋ビジネスレビュー』 ,57(4),pp.6-19。
- 延岡健太郎 (2010b) 「検証・日本企業の競争力」 『一橋ビジネスレビュー』 ,58(2),pp.12-31。
- 延岡健太郎 (2010c) 「オープン・イノベーションの陥穽」 『研究技術計画』 ,25(1),pp.68-77。
- 延岡健太郎・伊藤宗彦・森田弘一 (2006) 『コモディティ化による価値獲得の失敗：デジタル家電の事例』 経済産業研究所HP (<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/06j017.pdf>) (2011年3月現在)。
- 原陽一郎 (2003) 「日本経済はなぜオチコボれたのか...その原因とこれからの展望」 『地域研究センター年報』 ,3,pp.75-88。
- 藤本隆宏 (2004) 『日本のもの造り哲学』 日本経済新聞出版社。
- 藤本隆宏・天野倫文・新宅純二郎 (2007) 「アーキテクチャにもとづく国際優位と国際分業」 『組織科学』 ,40(4),pp.51-64。
- 藤本隆宏・武石彰・青島矢一 (2001) 『ビジネス・アーキテクチャ』 有斐閣。
- 前田昇 (2010) 「企業発ベンチャーの役割と育成」 『パナソニック技報』 ,55(4),pp.39-44。
- 武藤晃 (2002) 「知的財産戦略における情報活動とイノベーション」 『情報管理』 ,45(7), pp.457-465。
- 文部科学省 (2007) 『科学技術白書』 文部科学省。
- 文部科学省 (2008) 『科学技術白書』 文部科学省。
- 文部科学省 (2009) 『科学技術白書』 文部科学省。
- Alexy,O.,Criscuolo,P.,&Salter,A.(2009)'Does IP strategy have to cripple open innovation?', *MIT Sloan Management Review*,51(1),pp.71-77.
- American Bar Association(2002)*The federal antitrust guidelines for the licensing of intellectual property*2nd ed.U.S.: American Bar Association.
- Bessant,J.&Tidd,J.(2007)*Innovation and entrepreneurship*.West Sussex:John Wiley & Sons Ltd.
- Boudreau,J.K.&Lakhani,R.K.(2009)'How to manage outside innovation',*MIT Sloan Management Review*,50(4),pp.69-76.
- Chesbrough,W.H.(2003)*Open innovation:The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston:Harvard Business School Publishing Corporation.
- Diepold,K.&Moeritz,S.(2005)*Understanding MPEG-4 technology and business insights*. U.S.:Focal Press.
- Francis,D.(1990)*Effective problem solving*.London:Biddles Ltd.
- Ganguli,P.(1998)*Gearing up for patents*.Hyderabad:Universities Press India Limited.
- Granstrand,O.,Bohlin,E.,Oskarsson,C.&Sjober,N.(1992)'External technology acquisition in large multi-technology corporations',*R&D Management* , 22(2),pp.111-133.

- Gupta, V., Gollakota, K. & Srinivasan, R. (2008) *Business policy and strategic management*. 2nd ed. Delhi: Rajkamal Electric Press.
- Haig, M. (2003) *Brand failures: The truth about the 100 biggest branding mistakes of all time*. U.S.: Thomson-Shore Inc.
- International Institute for Management Development (2010) *The world competitiveness scoreboard 2010*. Switzerland: International Institute for Management Development. Available from: <http://www.imd.ch/research/publications/wcy/upload/scoreboard.pdf> (accessed 1 July 2010).
- Krishna, K. & Thursby, M. (1997) 'Whither flat panel displays?', in R. C. Feenstra (ed.) *The effects of U.S. trade protection and promotion policies*. Chicago: The University of Chicago Press, pp. 247-272.
- Lennon, M. J. (2008) *Drafting technology patent license agreements*. 2nd ed. U.S.: Aspen Publishers.
- Maegawa, Y. & Miyamoto, T. (2008) 'Japanese retro-modern engines of innovation', *The Kyoto Economic Review*, 77(2), pp. 157-171.
- Mehlman, K. S., Uribe-Saucedo, S., Taylor, P. R., Slowinski, G., Carreras, E. & Arena, C. (2010) 'Better practices for managing intellectual assets in collaborations', *Research Technology Management*, 53(1), pp. 55-66.
- Mowery, C. & Rosenberg, N. (1989) *Technology and the pursuit of economic growth*. New York: The Press Syndicate of the University of Cambridge.
- Nakayama, W., Boulton, W. & Pecht, M. (1999) *The Japanese electronics industry*. U.S.: CRC press LLC.
- National Research Council (1992) *U.S.-Japan strategic alliances in the semiconductor industry*. Washington: National Academy Press.
- Odagiri, H., Goto, A., & Sunami, A. (2010) 'IPR and the catch-up process in Japan', in O. Hiroyuki, G. Akira, S. Atsushi, & N. R. Richard (ed.) *Intellectual property rights, development, and catch-up*. New York: Oxford University Press, pp. 95-132.
- Okada, Y. (2006) 'Institutional changes and corporate strategies for survival in the Japanese semiconductor industry', in O. Yoshitaka (ed.) *Struggles for survival: Institutional and organizational changes in Japan's high-tech industries*. Japan: Springer.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2006) *OECD economic surveys Japan*. 2006(13), Paris: OECD publications.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2008) *Open innovation in global networks*. Paris: OECD publications.
- Polishuk, P. (1998) 'NEC America and Cisco Systems Collaborate to integrate voice and data networks', *Fiber optics*, 18(11), p. 6.
- Polishuk, P. (1999) 'Joint licensing program further increases attractiveness of the IEEE 1394 digital interface', *1394 Newsletter*, 3(5), pp. 1-2.
- Powell, W. W. & Grodal, S. (2005) 'Networks of innovators', in J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. R. Nelson (ed.) *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University

- Press, pp.56-85.
- Raybaud, H. & Morel, Y. (2007) 'IP and open innovation', in A. Jolly & J. Philpott (ed.) *The handbook of European intellectual property management*. London: Kogan Page Limited, pp.27-31.
- Tidd, J. & Bessant, J. (2009) *Managing Innovation*. 4th ed. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Tidd, J., Bessant, J. & Pavitt, K. (2002) 'Learning through alliances', in J. Henry, & D. Mayle (ed.) *Managing innovation and change*. 2nd ed. London: SAGE Publication Ltd, pp.167-188.
- Towers, O. (1996) 'Utilizing suppliers' expertise to reduce unit costs', in C. J. Backhouse, & N. J. Brookes (ed.) *Concurrent engineering*. Hampshire: Gower Publishing Limited, pp.187-230.
- Trott, P. & Hartmann, D. (2009) 'Why 'open innovation' is old wine in new bottles', *International Journal of Innovation Management*, 13(4), pp.715-736.
- U.S. Congress Office of Technology Assessment (1988) *Commercializing: High-temperature superconductivity*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Weitzel, T. (2004) *Information age economy*. Germany: Physica-Verlag.
- Yoshihara, H. (1988) 'Dynamic synergy and top management leadership: Strategic innovation in Japanese companies', in K. Urabe, J. Child, & T. Kagono (ed.) *Innovation and management international comparisons*. Germany: Walter de Gruyter & Co, pp.47-62.

岡本正紀 (おかもと・まさき)
経済産業省特許庁審査官