

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 18 日現在

機関番号：34315

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23330135

研究課題名(和文) 製品開発プロジェクトにおけるセミ・オープンイノベーションの有効性に関する研究

研究課題名(英文) Examine the Effectiveness of Semi-Open Innovation on Product Development Projects

研究代表者

石田 修一(Ishida, Shuichi)

立命館大学・テクノロジー・マネジメント研究科・教授

研究者番号：00326539

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では次の3つの成果を得た。まず「セミ・オープンイノベーション」モデルは関連会社などを考慮した場合、特に有効であることが示された。具体的には自動車などの部品サプライヤーとの関係性を含めたトータルな製品開発システムを構想することが効果的であることが分かった。また「製品コンセプト創造と市場機会の探索」は、セミ・オープンイノベーションの初期段階、特に本格的に開発に着手する前段階において効果的であることが示された。さらにセミ・オープンイノベーションのモデルを拡大・発展させるためには社会・経済・技術などとの関係を明確化することが必要でそのための理論的基盤を形作ることに成功した。

研究成果の概要(英文)：This research has gotten the three primary following results. First, it has been specifically showed that the “semi-open innovation” in case of the consideration of subsidiaries and trade relations would be feasible. Actually, it is able to be a part of concepts of the whole system which includes buyer-supplier relationship such as an automotive industry as we have usually observed. In addition, it is also understood that the product concept creation and market opportunity is effective when R&D process is in the Fuzzy Front-End in the early stages of the semi-open innovation. Finally, we had a successful results of the formation of the theoretically basics in terms of the relationships amongst society, economics and technology.

研究分野：技術経営

キーワード：製品開発マネジメント オープンイノベーション

1. 研究開始当初の背景

Chesbrough(2003)が示した「オープンイノベーション」は、米国の技術系大企業における優秀な熟練技術者の外部流出や、大学をはじめとする研究機関の優秀な人材が起業する傾向などを主な背景としている(丹羽, 2010)が、日本の新製品開発に関する先行研究(Verworn et al., 2008)からは米国と異なる組織の開放特性(open up)が見出されていた。またChesbrough(2003)のモデルでは、外部知識へアクセスする機会が、すべての企業に対して平等に与えられ、それら知識の価値を正しく評価できることを暗に想定している可能性が高いが、外部知識の活用機会が単純に競争優位の源泉へ結びつくわけではなかった。またオープンイノベーションをより有効にするためには外部知識を効果的に活用する人材(田平・石田ほか, 2010)などの「能力」の視点が重要であり、そのための組織的な機能(Lichtentharler, et al.(2010)など)の重要性なども指摘されていた。

そこでこの研究では、オープンイノベーションのモデルが「いずれの企業も外部知識の価値を正しく評価できる」と仮定する考えかたを建設的に批判し、外部知識を活用する「能力」の考えかたを組み込んだ新しいモデルが必要であり能力の程度に応じて「オープン」の度合いが決定されるとの基本認識を前提としていた。また能力の程度にはバラつきがあるため、イノベーションの状態を「オープン」、「クローズ」といった両極端に求めるのではなく、同一企業内の他事業部や企業グループおよび周辺の緊密な取引企業などを交えた「セミ・オープン」な製品開発環境を構築することで実現するとされる「セミ・オープンイノベーション」(丹羽, 2006)という概念を理論的・実践的に検討することが有意義だと考え、その出発点とした。加えて、イノベーションのために導入される知識は単に業界や関連研究機関といういわば「メタクローズ」な世界からだけでなく、非関連分野を包含した社会動向などある種の「メタオープン」な世界からも多元的に影響を受けると考えられていた(Geels, 2002 など)。そこで環境やエネルギーに関連した製品開発技術の高まりなどを背景として、導入される知識の履歴や社会的動向など「社会-技術的体制」(socio-technical regime)を勘案した社会的文脈からのイノベーション・モデルが求められており、セミ・オープンイノベーションについても、こうした学術的背景を反映させた検討が必要であると考えていた。

2. 研究の目的

本研究は、製品開発において「セミ・オープンイノベーション」モデルが実現可能か、可能であるならどのような条件で有効かということ、次の三点を通じて実証的に明らかにすることを目的としていた。

第1は、セミ・オープンイノベーションの

実現性ならびに実現するための組織的な機能を明らかにすることである。具体的には、外部知識と内部知識および他事業部やグループ企業、緊密な取引先にまたがる準内部知識間の組織的相互作用を解明し、従来のオープンイノベーション付け加えることで「セミ・オープンイノベーション」モデルを具現化することを標榜している。

第2は、「コンセプト創造と市場機会に関する知識の探索」が新製品開発の前段階(front end)で行われることの有効性をセミ・オープンイノベーションについても検証し、セミ・オープンイノベーションのどのプロセス段階で効果的となるかについて、特に製品開発マネジメント研究で台頭著しいfuzzy front end(Kim and Wilemon, 2002; Verworn et al., 2008)の観点から検討する。

第3は、社会的文脈(social context)からのセミ・オープンイノベーション・モデルを検討し発展させる点である。製品開発活動にどのような履歴と社会的動向に基づいた知識が導入され、セミ・オープンイノベーションの成果を高めるかについて、技術と社会の関係をミクロ・マクロの両面から捉えようと試みるmulti-level perspective(Geels, 2002)などに代表されるフレームワークなどを手掛かりに実証研究を行い、セミ・オープンイノベーションのモデルを拡大・発展させることがねらいであった。

3. 研究の方法

研究目的の1番目に掲げていた「セミ・オープンイノベーションの実現性ならびに実現するための組織的な機能や仕組みを明らかにする」という観点については、外部知識と内部知識および多事業部やグループ企業にまたがる準内部知識間の組織的相互作用を解明するモデルを構築するために、「企業境界論」、「内部組織論」、「ネットワークマネジメント論」などの諸理論に基づく広範な理論的検討を実施した。これにより従来のオープンイノベーションモデルの企業の境界線(boundary of the firm)に「知識の解釈」や「知識の受発信」といった組織的な能力を組み込むことによって「セミ・オープンイノベーション」モデルの理論化を試みた。特に「知識の解釈」や「知識の受発信」のモデル化については、Chesbroughがオープンイノベーションの概念形成の参考にした可能性が高いWheelwright & Clark(1992)によるDevelopment FunnelのModelを再検討した。このモデルは3つのフェイズから構成され、ステージゲートやfront endなどのコンセプトも組み込まれており、活用される知識の質が各々のフェイズで異なることもある程度考慮され、研究プロジェクトの絞り込みをいわば進化論的に行う精巧な内部モデルとなっている点に注目した。そこでこのモデルのある種のクローズ型のモデルと見做し、かつChesbroughのモデルをオープン型のモデル

と位置づけることで、「オープン」と「クローズ」両極を定義し中間的なセミ・オープンモデル化の指標とした。

またセミ・オープンイノベーションの実現性を推し量るために、企業事例比較に基づく実証的な分析も行った。セミ・オープンイノベーションを意識的に実践している企業もあれば、そうではない企業もあるはずで、中には存在すら認められない企業もあると考えられたため、企業側の意識・無意識に関わらず、セミ・オープンイノベーションの定義に基づき、有望な数社をオープンエンドの非構造化インタビューに基づくパイロット調査によって事前に数社選択しておいた。その上で、選択された企業に対してフィールドワークを実施し「知識の解釈」や「知識の受発信」の実態を捉えた。

研究目的の2番目に挙げている「セミ・オープンイノベーションにおいて「製品コンセプト創造と市場機会の探索」を製品開発のどのプロセス段階に導入すれば効果的か」という問いに対しては、fuzzy front endの研究蓄積(Nagahira et al., 2006)を踏まえ、ケンブリッジ大学のProbert教授とハンブルグ工科大学のHerschtatt教授の協力を得て実証研究の進め方を議論した。この中でfront end(前段階)に関する研究ノウハウを活かし、広範囲な質問票調査を実施した。この段階である程度モデル化が進展していたため、それら知見を質問票の設計に反映させ調査を実施した。加えてその結果をPLS(偏相関最小二乗回帰)によって分析した。

研究目的の3番目である「社会的文脈からのセミ・オープンイノベーション・モデルへと発展させる」という課題に対しては、製品開発に関連する知識形成を技術と社会の多元的関係の中から捉えようと試みるmulti-level perspective(Geels, 2002など)に着目し、「社会の技術形成過程の中に位置づけられた企業」がもたらすセミ・オープンイノベーションを分析するフレームワークの構築を試みた。

multi-level perspectiveでは、新技術や技術革新に代表されるNicheと将来展望や社会環境を表すLandscapeがRegimeと呼ばれる多様な製品開発体制に影響を及ぼすことによって技術の多元的な発展可能経路が形成されることを論じておりミクロ(niche)およびマクロ(landscape)のプロセスを理論的に連結させようと試みており、技術予測のシナリオメイキングに活用されることが多い。しかし本研究では将来予測よりも、このモデルにおける「技術が広義の社会的文脈で形成される視点」すなわち、セミ・オープンイノベーションにおける「知識の解釈」や「知識の受発信」といった能力が、単に業界動向など近接的知識を基にオープンの度合いを決定するのではなく、社会全体の動向にまで能力の適応範囲を拡大した場合に、セミ・オープンイノベーションのモデルはどこまで有

効なのかといった点を検証した。

4. 研究成果

いくつかの製品開発事例を詳細に分析することにより以下のことが明らかとなった。

まず「テレビデバイスのCRT(cathode ray tube)からFPD(flat panel display)への変遷事例」に基づく研究を行った結果、こうした事例は、社会環境の大きな変遷とともに、製品の機能的役割が共通のまま要素技術などが根本的に変化した製品開発であり、いわばマーケットがほぼ共通のまま、同一企業内の他事業部や企業グループとの関係はおろか、周辺の取引企業などサプライヤー構造などを大きく変化させてしまった事例であったと解釈された。この事例における取り組みにおいては外部知識および内部知識と、同一企業内の他事業部や企業グループおよび取引企業間に存在する準内部知識などとの相互作用の構造は戦略的に明確に計画される必要がありその点が製品開発のパフォーマンスをわける分岐点となっていた。

また関係主体間の構造について、社会ネットワーク分析を行った結果、組織境界の開閉度合(セミオープン性)の程度を推し量るためのインディケータとなる中核的な技術群の抽出や複数のコアメンバーの中から測定に興ずることのできるメンバー軍の抽出手法など多くの測定変数を整理することに成功した。また社会的文脈における理論拡張により、特に近年さらに注目が集まっている環境やエネルギーといった社会動向と密接に関連した製品開発についてもミクロマクロの観点から解放特性(セミオープン性)の分析を可能にするフレームワーク構築の糸口が得られた。

<引用文献>

Chesbrough, H.W. (2003) "The era of open innovation," *MIT Sloan*

Management Review, Vol.44, pp.35 - 41

Geels, F. W. (2002) "Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes:

multi-level perspective and case-study," *Research Policy*, 31, pp.1257-1274

Kim, J. and D. Wilemon (2002)

"Focusing the fuzzy front-end in new product development," *R&D Management*, 32(4), pp.269-279

Lichtenthaler, U., et al. (2009) "A Capability-Based Framework for Open

Innovation: Complementing Absorptive Capacity," *Journal of Management Studies*, Vol.46(8), pp.1315-1338

Nagahira,A. et al. " 'Fuzzy front end' practices in innovating Japanese companies," *International Journal of Innovation and Technology Management*, 3(1), pp.43 - 60

Verworn,B., Herstatt,C. and Nagahira,A. " The Fuzzy front end of Japanese new product development projects: impact on success and differences between incremental and radical projects." *R&D Management*, Vol.38,No.1, pp.1 - 19

Wheelwright, S. C. and Clark, K. B. (1992) *Revolutionizing Product development-Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*, The Free Press

田平由弘・石田修一ほか「人材とともに外部技術を獲得し活用する商品開発プロセスの研究 - i モードと iPod の事例より - 」『技術と経済』520, pp.57-67

丹羽清(2006)『技術経営論』東京大学出版会

丹羽清(2010)『イノベーション実践論』東京大学出版会, pp.73-107

5. 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 23 件)

上原宏敏、上西啓介、池田順治、長野寛之、石田修一、薄型テレビ産業におけるコモディティ化の要因分析、日本経営システム学会誌、31 巻 3 号、pp. 307-315、2015 (査読有)

Akio Nagahira(1 番目), et al, Comparative study on FFE activities between Korean and Japanese NPD projects, *International Journal of Technology Marketing*, 10/1, pp. 67-94, 2015(査読有), DOI:10.1504 / IJTMKT.2015.066094

後藤智、石田修一、階層型組織構造を持つ企業の製品開発における情報から知識への変換プロセスの理論的検討、立命館ビジネスジャーナル、9 巻、pp. 1-17、2015 (査読有)

林永周、田尾啓一、名取隆、石田修一、日韓中小企業の企業官共同研究開発結果に影響する要因分析 無形資産の観点から、日本経営システム学会誌、31 巻 1 号、pp. 161-168、2014 (査読有)
後藤智、石田修一、意味と技術の関係 意味の定量的評価、日本経営システム学会誌、30 巻 3 号、pp. 245-250、2014 (査読有)

Satoru Goto and Shuichi Ishida, Technology development strategy for radical product meaning, *International Journal of Business and Systems Research*, 8/4, pp. 402-418, 2014 (査読有), DOI: 10.1504 / IJBSR.2014.065017

Takashi Natsukawa, Kiminori Gemba, Shuichi Ishida, The timing of interorganisational collaborations in an emerging biopharmaceutical field: evidence from Japan in comparison to the remaining RNAi field, *Technology Analysis & Strategic Management*, 25/5, pp.583-597, 2013(査読有), DOI:10.1080 / 09537325.2013.785509

Hiroyuki Nagano, Shuichi Ishida, Kiminori Gemba, The Mechanism of the Late Mover Advantage in Mid-product for the Electronics Industry: A case study on CRT, *International Journal of Business and Systems Research*, 7/3, pp.229-249, 2013 (査読有), DOI: 10.1504 / IJBSR.2013.055311

長野寛之、石田修一、玄場公規、電子デバイス事業における後発優位のメカニズム - 液晶事業を事例として - 、多国籍企業研究、6 号、pp.63-86、2013 (査読有)

Shinichi Okabe, Akio Nagahira, Significant factors for implementing BCP, *Journal of Disaster Research*, in press, 8/7, pp.773-780, 2013 (査読有)

長野寛之、石田修一、玄場公規、池田順治、ディスプレイ産業のグローバルシェア変遷要因に関する考察 日本の CRT が液晶と比較して長く生き残った要因の分析、日本経営システム学会誌、29 巻 3 号、pp.257-265、2013 (査読有)
夏川隆資、玄場公規、石田修一、バイオ医薬品産業の創成期における組織間連携-適時性および日本と海外の違い-、日本経営システム学会誌、29 巻 1 号、pp.49-55、2012 (査読有)

小出実、長平彰夫、技術軌道分析による

共同研究開発における組織間イノベーション・プロセスに関する研究 超 LSI 技術研究組合の事例研究、日本創造学会論文誌、6、pp.11-17、2012 (査読有) Shuo She, Akio Nagahira, The impact of KIBS on Japanese manufacturing corporations from the client-side point of view, *International Journal of Technology Management*, 57/4, pp.201 - 226, 2012 (査読有), DOI: 10.1504/IJTM.2012.045536

Hiroki Kamoda, Shigetoshi Sugawa, Akio Nagahira, The impact of an intermediate stage between the research stage and the development stage on the performance of integral architecture products, *International Journal of Product Development*, 16/1, pp. 63-76, 2012 (査読有), DOI: 10.1504/IJPD.2012.047264

長野寛之、石田修二、池田順治、FPD 産業の企業境界に関する一考察、日本経営システム学会誌、28 巻 1 号、pp.1-8、2011 (査読有)

立石文雄、水本智也、長平彰夫、石田修二、日本のディスクリート企業のグローバル事業展開におけるキャッシュフローへの影響要因、日本経営システム学会誌、28 巻 1 号、pp.57-66、2011 (査読有)

福田雄一、長平彰夫、効果的な参入障壁構築のための研究開発戦略と特許戦略の連携に関する研究、日本経営システム学会誌、27/3、pp.57-62、2011 (査読有) 阿部 仁、長平彰夫、適合性フィードバック技術を 4 レベルに重み付けした新しい特許検索技術の構築、日本経営システム学会誌、28/2、pp.139-147、2011 (査読有)

Yong Cao, Akio Nagahira, Shuo She, An empirical study on the impact of KIBS innovation in Japanese manufacturing corporations, *International Journal of Innovation and Technology Management*, 8/4, pp.501-520, 2011 (査読有), DOI: 10.1142 / S0219877011002520

[学会発表](計 37 件)

Tomohiro Maekawa, Shuichi Ishida, Tetsuaki Oda, Using the Patent Data, Analysis of Technology Development Trends in Food and Drink., 15th EBES Conference - Lisbon., Portugal, 2015 年 1 月 10 日

Satoru Goto, Shuichi Ishida, The Contribution of Technology to Improving Meanings: The Quantitative Analysis of Meanings., IEEE International Conference on

Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM 2014), Petaling Jaya, Malaysia, 2014 年 12 月 11 日

小林篤功、上原宏敏、長野寛之、志方直之、上西啓介、石田修二、自動車業界のライフタイムバリュー戦略の分析と一考察 ~ 直営店の貢献とその短・長期的効果 ~、日本経営システム学会全国研究発表大会、愛知工業大学 (愛知県) 2014 年 10 月 18 日

長野寛之、石田修二、玄場公規、後発優位メカニズムにおける液晶パネルとプラズマパネルの比較、日本経営システム学会全国研究発表大会、広島経済大学 (広島県) 2013 年 12 月 08 日

Hirotoishi UEHARA, Yusuke MAKINO, Hiroyuki NAGANO, Keisuke UENISHI, Shuichi ISHIDA, Considerations for Commoditization Factors in Flat-Screen TV Industry., IEEE International Conference on Industrial Engineering and

Engineering Management (IEEM 2013), Bangkok, Thailand, 2013 年 12 月 11 日 Satoru Goto, Shuichi Ishida, Kazaru Yaegashi, Takuo Ando, The interaction between technologies and meanings: What kind of technologies contribute to radical meanings?, 2nd Cambridge Academic Design Management Conference (CADMC), Cambridge, UK, 2013 年 9 月 04 日

Eric Stevens, Shuichi Ishida, An examination of service innovation capabilities in manufacturing, Annual Conference of European Academy of Management (EURAM 2013), Istanbul, Turkey, 2013 年 6 月 27 日

Hiroyuki Nagano, Shuichi Ishida, Kiminori Gemba, A study on advantage of late mover from oversea in mid-product markets., Cross-Border Innovation and Entrepreneurship Symposium (sponsored by ISPIM), Singapore, Singapore, 2012 年 12 月 03 日

堀池正人、石田修一、宮正義、半導体メモリ業界の提携に関する考察、日本経営システム学会全国研究発表大会、関西学院大学 (兵庫県) 2012 年 12 月 09 日

牧野裕介、上原宏敏、長野寛之、上西啓介、池田順治、宮正義、石田修二、薄型テレビ産業におけるコモディティ化の要因分析研究、日本経営システム学会全国研究発表大会、関西学院大学 (兵庫県) 2012 年 12 月 09 日

新井毅、上原宏敏、長野寛之、上西啓介、池田順治、宮正義、石田修一、サプライチェーンにおける企業群の特徴、日本経

営システム学会全国研究発表大会、関西学院大学(兵庫県) 2012年12月09日
Kyong-Hwan Kim, Hee-Ja Yoon, Akio Nagahira, Christoph Stockstrom, Cornelius Herstatt, Shuichi Ishida, Impact of fuzzy front end on Korean NPD success, International Society for Professional Innovation Management (ISPIM 2012), Barcelona, Spain, 2012年6月20日
Satoru Goto, Shuichi Ishida, Kazar Yaegashi, Exploration and Exploitation of Meanings: The Interaction between Design Research and Technological Research., R&D Management Conference (RADMA 2012), Grenoble, France, 2012年5月24日
宮城裕己、池田順治、石田修一、企業間ネットワークの変化が自動車産業に与える影響 - 電気自動車普及を事例として -、日本経営システム学会全国研究発表大会、山梨学院大学(山梨県) 2011年12月03日
尹喜子、長平彰夫、石田修一、韓国企業の新製品開発における不確実性低減のための開発前段階(フロントエンド)におけるマネジメントの効果に関する研究、日本経営システム学会全国研究発表大会、山梨学院大学(山梨県) 2011年12月04日
夏川隆資、小田哲明、石田修一、玄場公規、バイオ医療の創成期における組織間連携の分析、日本経営システム学会全国研究発表大会、山梨学院大学(山梨県) 2011年12月04日
Akio Mitsuhashi, Atsushi Abe, and Shuichi Ishida, Exploratory Research on R&D Project Evaluation; The Relationship Between Evaluation Item and Success/Failure of the Project, International Conference on Business and Information (ICBI 2011), Honolulu, USA, 2011年9月01日
Fumio Tateishi, Tomoya Mizumoto, Akio Nagahira, Shuichi Ishida, The Impact of Global Management Factors on the Cash Flows of Japanese Discrete Business Companies, The 2011 International Conference on Management and Service Science (MASS 2011), Wuhan, China, 2011年8月12-14日
田平由弘、石田修一、玄場公規、阿部惇、人材とともに外部技術を獲得し活用する商品開発プロセスの研究、日本MOT学会 第3回研究討論会、東京工業大学(東京都) 2011年6月12日

石田 修一 (ISHIDA, Shuichi)
立命館大学・大学院テクノロジー・マネジメント研究科・教授
研究者番号: 00326539

(2) 研究分担者
長平 彰夫 (NAGAHIRA, Akio)
東北大学大学院・工学研究科・教授
研究者番号: 10323122

(3) 研究分担者
三藤 利雄 (MITSUFUJI, Toshio)
立命館大学・大学院テクノロジー・マネジメント研究科・教授
研究者番号: 00249286

(4) 連携研究者
丹羽 清 (NIWA, Kiyoshi)
東京大学・名誉教授
研究者番号: 70262087

6. 研究組織

(1) 研究代表者