

Title	ビジネスシステム転換を契機とした開発技術ポテンシャルの解放
Author(s)	岸本, 太一
Citation	年次学術大会講演要旨集, 37: 879-884
Issue Date	2022-10-29
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/18490
Rights	本著作物は研究・イノベーション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 Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

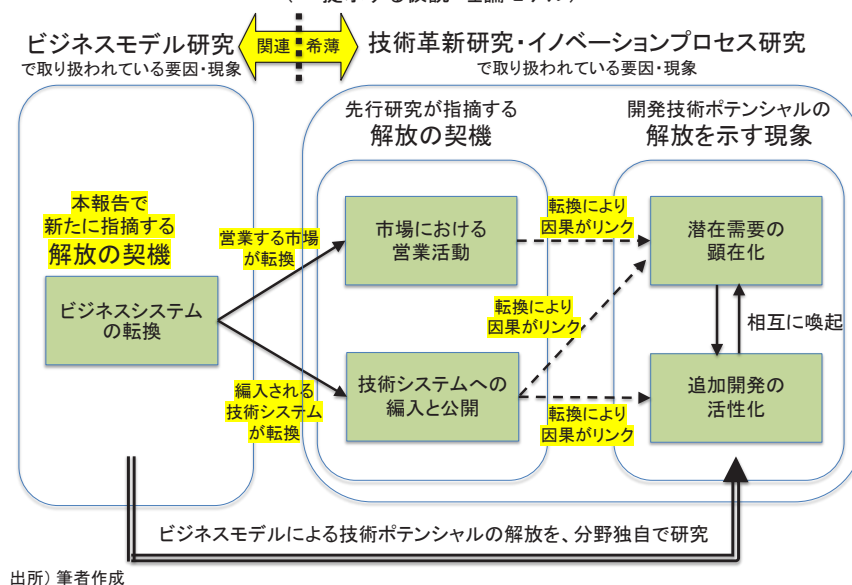
ビジネスシステム転換を契機とした 開発技術ポテンシャルの解放

○岸本太一（東京理科大学）

1. はじめに ～取り扱う現象の紹介と問いの提示～

開発した技術の潜在需要が顕在化する。他方、その技術に関連する追加的な開発も活性化する。そして、この両者が相互に作用をすることで、「潜在需要の顕在化」と「追加開発の活性化」に更に拍車がかかり、開発技術の商業化と更なる技術蓄積が急速に進展していく（図1の右側の部分を参照）。技術革新やイノベーションプロセスといった研究分野では、上記のようなプロセスで開発技術のポテンシャルが解放されていく点が指摘されてきた（e.g., [1]）。それらの先行研究を踏まえ、本報告では、開発した技術が上述した相互喚起のプロセスに入り、商業化と更なる技術蓄積が急速に進展していく段階に突入した状況を、「開発技術のポテンシャルが解放された状況」と呼ぶことにする。

図1：本報告における議論の全体像
（＝提示する仮説・理論モデル）



技術革新やイノベーションプロセスに関する研究分野では、上記のプロセスに突入する契機（＝きっかけ・トリガー）に関する研究も、活発に行われてきた。本報告で着目する「市場における営業活動」と「技術システムへの編入と公開」は、それらの研究で指摘されてきた契機の一部に該当する（図1の中央部分を参照）。

「市場における営業活動」を契機に、顧客を中心としたプレイヤーが開発された技術に対する用途や価値を認識し、潜在需要が顕在化していく（e.g., [2]）。¹ 他方、開発された技術は、その技術単体では価値や機能を生み出さない。複数の技術で構成された「技術システムに編入され、それが市場に公開」されることをきっかけに価値や機能が生まれ、潜在需要が顕在化していく（e.g., [3]）。² 本報告で着目する二つの契機と「潜在需要の顕在化」を繋ぐ論理としては、既存研究においては、このような論理が

¹ 例えば、青木昌彦・伊丹敬之[2]における「第11章 イノベーションと企業家精神」の「11.3 イノベーションへの誘因」において、製品市場から生まれるイノベーションの誘因に関連づける形で、このロジックが触れられている。

² 例えば、加藤俊彦[3]における「第6章 理論枠組みの提示と事例分析の位置づけ」の「1 本書における理論的枠組み：技術システムの構造化理論」の部分で、関連するロジックが述べられている。

指摘されてきた（図1では中央の2つのボックスから右上のボックスの矢印が該当）。

その一方で「技術システムへの編入と公開」に関しては、「追加開発の活性化」に繋がる論理も指摘されてきた（図1では中央下のボックスから右下のボックスの矢印が該当）。技術システムに編入されると、開発された技術と同じシステムに所属する他の技術との間には、相互依存関係が発生する。そして、その相互依存関係は、技術システムが公開されることで各技術の開発関係者に認識されるようになる。相互依存関係が発生すると、各技術のパフォーマンスは、システム内の他の技術の水準によって影響を受けるようになる。結果、相対的に水準の低い技術には追加開発を促す強い圧力が発生する。他方、その圧力に反応して追加開発が行われ当該技術が向上すると、今度は別の技術が相対的に低い水準となる。以上のような形で、技術水準の不均衡がもたらす開発圧力が連鎖するために、同じ技術システムに所属する各技術の追加開発は持続化する。このようなロジックが、先行研究では指摘されてきた(e.g., [4])。

以上で紹介した先行研究の論理に基づいて考えると、「市場における営業活動」と「技術システムへの編入と公開」が併せて実施された場合には、開発した技術のポテンシャルは、その技術のポテンシャルが高ければ、解放されていくことが推測される。ところが、筆者が行った調査では、上記の因果関係のみでは説明することのできない事例に遭遇した。

その事例では最終的には、「市場における営業活動」と「技術システムへの編入と公開」が「潜在需要の顕在化」と「追加開発の活性化」へと強く繋がり、開発した技術の大規模な商業化が達成されていた。ところが、ある時期までは、新技術の上市は既に完了し、「市場における営業活動」も活発に行われ、かつ「技術システムへの編入と公開」も実施されていたにもかかわらず、「潜在需要の顕在化」と「追加開発の活性化」には全く繋がっていなかった。

なぜ上記の事例では、ある時期までは「市場における営業活動」と「技術システムへの編入と公開」が「潜在需要の顕在化」と「追加開発の活性化」へと繋がらなかったのか。その一方で、なぜある時期以降においては、強く繋がるようになったのか。本報告では、これらの問いをリサーチクエスションに設定し、事例分析を行う。

結論の一部を先に記載しておく、上述の問いを解明する鍵は「ビジネスシステムの転換」に存在していた（図1の左の部分参照）。ビジネスシステムとは、ビジネスモデルの構成要素の一つであり、製品やサービスを顧客に届けるための仕事の流れ全体の仕組みのことを指す[5]。ビジネスシステムは、事業システムとも呼ばれており[6]、その基本設計の中心には、上述した業務活動の流れ（＝バリューチェーンの諸活動）において「1.何を自分で行い、何を他人に任せるか」、「2. 自分で行うことを、どのように行うか」、「3. 他人に任せることを、どのようにコントロールするか」を決めることが含まれる[5]。本報告では、ビジネスシステムに着目する形で事例分析を行い、その結果を抽象化する形で仮説を構築し、仮説提示型論文の形で理論的蓄積への貢献を目指す。

2. 先行研究と理論的背景

前節で述べたように、技術革新研究やイノベーションプロセス研究といった分野では、開発技術のポテンシャルが解放されていくプロセスやそのプロセスに突入する契機に関しては、活発に研究が行われてきた。その一方で、それらのプロセスや契機とビジネスシステムの関係性については、取り扱われてこなかった。例えば、加藤俊彦[3]は、上述のプロセスや契機に影響を与える企業行動や業界現象を数多く網羅的に取り扱っている研究書の一つであるが、そのような研究書においてさえ、ビジネスシステムに関しては触れられていない。あるいは、武石彰・青島矢一・軽部大[7]も、大河内賞³を受賞した23もの技術開発の事例を研究し、かつ技術が想定とは異なる用途で花開く現象を説明する要因として戦略転換にも着目している研究書であるが、ビジネスシステムとの関係性については、ビジネスシステムが戦略の一要素として捉えられることも多いにもかかわらず、議論されていない。

他方、ビジネスシステムの研究は、ビジネスモデル研究の分野においては、活発に行われてきた。そして、同分野では、ビジネスモデルを通じた技術の商業化やビジネスモデルイノベーションが、多くの研究者が着目する主要な論点の一つとして、取り扱われてきた[8][9]。しかし、それらの研究は、技術革新研究やイノベーションプロセスの研究蓄積とはあまり関連づけられずに、分野独自で進められてきた（図1の一番下の矢印を参照）。この点を示す論文としては、ビジネスモデルイノベーションに関するレビュー論文である Foss and Saebi[10]が挙げられる。同論文では、先行研究で取り扱われてきたビジ

³ 大河内賞は、生産工学、生産技術、生産システムの研究並びに実施等に関するわが国の業績で、学術の進歩と産業の発展に大きく貢献した個人・グループ・事業体の顕著な業績に対して、毎年度贈呈・表彰されている。

ネスモデルの転換と成果を繋ぐモデレーターとなる要因が、マクロレベル・企業レベル・ミクロレベルの3つのレベルに分類される形で、網羅的かつ体系的に整理されている。しかしその中に、本報告が着目する「市場における営業活動」と「技術システムへの編入と公開」に類する要因は、含まれていない。

以上でレビューした既存研究の現状と第1節で述べた先行研究では説明のつかない事例の存在を踏まえると、技術革新研究やイノベーションプロセス研究で取り扱われてきた要因や論理と「ビジネスシステム転換」の間の関係を考察する本報告には、理論的貢献の可能性が存在すると考えられる。

3. 研究手法と事例選択

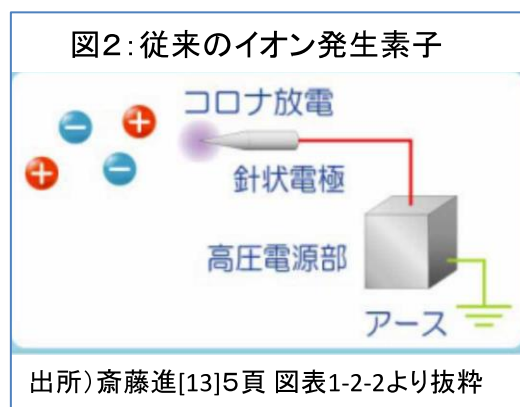
昨今、イノベーションやビジネスモデルに関連する分野においても、大量データと統計学的手法を用いた定量研究が増加傾向にある。しかし、手法論の既存研究の中には、「先行研究から逸脱する事例は、論理の探索や新たな理論モデルを帰納的に導き出す際には有用な題材となり、逸脱事例の謎が事例研究によって解かれることで、従来注目されてこなかった新たな変数や変数の組み合わせが見えてくる」といった主旨の指摘も少なからず存在する(e.g., [11][12])。それゆえに、調査で逸脱事例を発見した本報告では、逸脱事例の分析を活用した帰納的な理論モデルの構築を、研究手法として採用することとした。

事例研究の題材には、フィーサ株式会社(以下フィーサと表記)によって行われたフィルム状イオン発生素子に関する新技術開発の事例を選択した。同事例は、第1節で紹介した「先行研究の想定から逸脱する現象」が観察された事例となる。それゆえに、この事例を研究対象とした。なお、フィーサの会社概要については、脚注4に記載したので、そちらを参照されたい。⁴

事例に関する事実の収集は、主にインタビューに基づいて行った。インタビューは、フィーサの現時点(=2022年9月)における代表取締役社長である斎藤進氏に対して、半構造化形式で実施した。⁵ 同氏は、フィルム状イオン発生素子の開発と商業化の陣頭指揮をとっていた人物であり、加えて、同事例を研究対象とした論文の執筆も、ビジネススクールの卒業ペーパー(=[13])という形ではあるが行っている。ゆえに、本報告では同ペーパー(=斎藤進[13])も、事実把握の補足資料として活用した。

4. 事例紹介と分析結果

紙幅の制約上、以下では、提示する仮説に関連する事実と分析結果のみを紹介する。



フィーサが開発したフィルム状イオン発生素子は、技術的にユニークなものであり、商業的にもポテンシャルの高い新技術であった。従来のイオン発生素子は、針を使った点放電の原理を利用したものであり、形も針状であった(図2)。それに対しフィーサが開発した新素子は、バリア放電の原理を利用したものであり、形はフィルム状で薄く、曲げられる性質も備えていた(図3)。他方、商業面でも実績を残しており、開発した新素子に電源技術等を組み合わせたデバイスであるION BLADEは、2018年以降は年間2億円前後の売上をコンスタントに計上する、同社内におけるヒット製品となっている(図3)。

⁴ フィーサは、1961年に創立し、東京都大田区に本社を置く、社員数70名の企業である。事業内容に関しては、本発表の調査対象である「静電気除去装置の製造販売事業」の他に、「ホットランナー成形装置の製造販売事業」、「液状シリコーンゴム成形装置の製造販売事業」、「ヒーター・工業用センサーの輸入販売事業」を営んでいる。海外拠点としては、中国、タイ、アメリカに拠点を保有している。以上の情報は全て2022年9月12日時点のものとなる。より詳細な情報に関しては、同社のホームページ(右記のURL)を参照されたい。<https://www.fisa.co.jp/index.html>

⁵ インタビューは、2021年8月19日の16時~18時30分の時間帯に、フィーサ株式会社本社において実施した。

以上のように新たに開発したフィルム状イオン発生素子は、近年においては、大きな売上へと結びついており、追加開発の方も活性化している。しかし、ある時期までは、状況が大きく異なっていた。

図4: 開発されたフィルム状イオン発生素子が搭載され、販売されたイオナイザー



出所) 斎藤進[13]3頁 図表1-2-1より抜粋

図5: 部品モジュールを公開し、顧客が各モジュールを選ぶ形で、カスタマイズ注文を受ける仕組みを導入したイオナイザー



出所) 斎藤進[13]7頁 図表1-2-4より抜粋

初めて上市してからの数年間、フィーサは上記の新素子を、静電気を除去する装置であるイオナイザーに搭載して販売を試みていた(図4)。当時から「市場における営業活動」は活発に行っていた。開発された新素子が編入された「技術システムの公開」に関しても、イオナイザーを構成する部品モジュールを公開し、顧客が各モジュールを選ぶ形でイオナイザーのカスタマイズ注文を受ける仕組みを導入する形で実施していた(図5)。部品モジュールの選択肢には、新たに開発したフィルム状イオン素子も含まれており、この新素子を選択すれば、メンテナンスフリー等の新機能の享受が可能であった。しかし、新機能に対する大きな需要は生まれず、他方、追加開発の要望も、ほとんど舞い込んでこなかった。

以上の状況を一変させる契機となったのは「ビジネスシステムの転換」であった。数年後フィーサは、イオナイザーの組立販売からの撤退を断行した。その一方で、フィルム状イオン素子の製造については、製品を前述した ION BLADE の形へと切り替え、製造販売を継続した。換言すれば、イオナイザーの完成品メーカーから ION BLADE というデバイスのメーカーへと、ビジネスシステムを転換した。

このビジネスシステムの転換により、新素子が「編入される技術システムが転換」した。新素子はまず、これまで組み込まれていたイオナイザーの技術システムから分離された。ただし、この分離は、新素子がどの技術システムにも所属しないことを意味しない。新素子は、デバイスレベルでは電源技術等と共に ION BLADE という新たな技術システムに編入され、公開されることになった。更に新素子は、ION BLADE がデバイスとして組み込まれる最終製品の技術システムにも編入されるようになった。そして、その結果、新素子が編入される技術システムは、最終製品が変わるごとに変化することとなった。

以上の「ビジネスシステムの転換」により「技術システムへの編入・公開」と「潜在需要の顕在化」および「追加開発の活性化」を繋ぐ矢印が、密接にリンクするようになった。この点を示す具体例を二つほど紹介しておく。フィルム状イオン素子を用いた ION BLADE は、脱臭機の中に組み込まれた場

合、従来のマイナスイオン発生器に比べてより優れた脱臭機能を、より低コストで提供することができる。他方、薬剤分包機に組み込まれた場合には、従来の針放電タイプのイオン素子と比べると、より少ないランニングコストとメンテナンス回数で静電気を除去できる。そして、メンテナンス回数の少なさの価値は、薬剤分包機ではイオナイザーに比べて、遥かに高まる。以上のような新素子に潜在していた用途や機能や価値およびそれに対する需要は、新素子が編入される技術システムが上述した形に転換することで、初めて顕在化したものであった。その一方で、新素子がイオナイザー以外に組み込まれて使用されるケースは、フィーサにとっては初めてであり、また上記の機能や価値は、どれもその時点で自社が保有するバージョンの ION BLADE だけでは生み出すことができなかったものでもあった。それゆえに、顧客に求められた機能や価値を実現するための追加開発も、付随的に活性化した。⁶

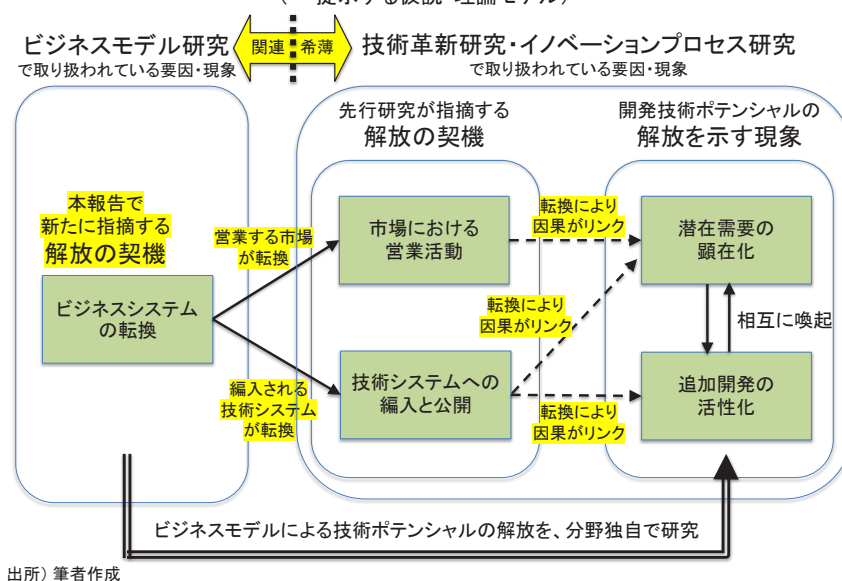
「ビジネスシステムの転換」は、「市場における営業活動」を「潜在需要の顕在化」へと結びつけることに対しても、大きく貢献した。ビジネスシステムが転換すれば、多くの場合、「営業する市場や顧客も転換」する。フィーサの事例では、営業する相手が、イオナイザーの完成品ユーザーから ION BLADE というデバイスのユーザー（例：脱臭機メーカーや薬剤分包機メーカー等）へと変化した。結果、例えば、同じ展示会に出展したとしても、イオナイザーユーザー以外の様々な業界の顧客が自社のブースに立ち寄るようになり、イオナイザーのパーツ時代には生まれ得なかった様々な機能や価値の可能性が顧客候補に伝わるようになり、営業活動が潜在需要の顕在化へと強くリンクするようになった。

5. 結論・貢献・課題

本報告の結論は、前節の事例分析の結果を抽象化する形で構築した、下記の仮説となる。そして、それらの仮説をモデル化したものが、実は第1節の冒頭で掲載した図1（下記に再掲載）となる。

再掲載 図1: 本報告における議論の全体像

(= 提示する仮説・理論モデル)



結論として提示する仮説

- ① 高いポテンシャルを備えている開発技術であっても、営業する市場次第では、「市場における営業活動」が「潜在需要の顕在化」に繋がらない場合がある。
- ② 高いポテンシャルを備えている開発技術であっても、編入される技術システム次第では、「技術システムの編入と公開」が「潜在需要の顕在化」や「追加開発の活性化」に繋がらない場合がある。
- ③ 「ビジネスシステムの転換」は、営業する市場と編入される技術システムを転換させることを通じて、「市場における営業活動」と「技術システムへの編入と公開」が「潜在需要の顕在化」と「追加開発の活性化」に繋がっていなかった状況を、強く繋がる状況へと変化させる可能性を持つ。そして、このような論理に基づく形で、開発技術のポテンシャルを解放する契機となりうる。

⁶ このパラグラフで記載した内容の傍証となる事例は、脱臭機と薬剤分包機の事例以外にも存在するが、本稿においては、紙幅の制約上割愛する。

第2節で指摘したように、技術革新やイノベーションプロセス関連の分野とビジネスモデルに関する分野の研究は、本報告がとりあげた要因（＝図1のボックスで表した要因）間の関係に関しては、交流がされずに研究が進められてきた。今回提示した仮説、特に③は、両分野の交流不全ゆえに見過ごされてきた要因間関係を明確化した仮説である。ゆえにこの点に、本報告の理論的貢献が存在すると言える。

他方、実業界においても、上述した学術界の分野間関係に類似した交流不全が、実はしばしば観察される。「市場における営業活動」や「技術システムへの編入と公開」は、企業においては、営業部門やR&D部門といった現場に近い層が担当する案件である場合が多い。その一方で「ビジネスシステムの設計や転換」に関しては、経営陣に近い層が担うケースが多い案件である。この両層の両案件は、活発に交わることが得てしてあまり多くない。結果、例えば、「ビジネスシステムの転換」を実施すれば容易に事態が好転する状況にもかかわらず、それを実施せずに、現場に近い層が必死で行っている「市場での営業活動」や「技術システムの編入と公開」が全く効果を発揮しない、という現状が度々発生する。本報告で提示した仮説とモデル（＝図1）は、企業の方々に対しても、この勿体無い現状を打破するための視野拡張をサポートする可能性を持つ。そして、この点に本報告の実務的な貢献の一つが存在する。

本報告は、企業の開発を支援する政策にも貢献する可能性を持つ。ビジネスシステム転換が盲点となっている傾向は、政策立案の世界にも存在する可能性がある。この点を示唆する例としては、成長型中小企業等研究開発支援事業（旧サポイン事業）の審査基準が挙げられる[14]（44頁）。同補助金の審査項目には、技術面と事業化面の両方が含まれており、事業化面の審査項目には、販売促進戦略や川下業者に関連する項目は含まれているが、川上事業を含めたサプライチェーン全体を検討する項目は含まれていない。補助金の採択事業には、フィーサの初期のように技術開発には成功したが、そのポテンシャルが解放されていない事業が存在することが予想される。それらを踏まえると、補助金の採択基準や採択後の支援時にビジネスシステムの視点を加えると、政策の効果が高まる可能性があると言えるだろう。

以上のような貢献も存在する一方で、本報告には課題も残っている。主要な課題としては、まず「A：一般化のための調査事例の拡張」と「B：大量観察と統計分析による仮説の検証」が挙げられる。AとBは、本報告のような単一事例分析に基づいた仮説提示型の論文では、研究後に必ず発生する課題である。加えて、研究の余地は「C：仮説自体の精緻化」にも存在する。例えば、ビジネスシステムの転換の方向性は、フィーサの事例の方向性だけではない。当然他にも色々と存在する。そして、転換の方向性が変われば、本報告で取り扱った要因間の因果関係も変化する可能性が高い。今後の研究課題としたい。

参考文献

- [1] D. Mowery and N. Rosenberg, The Influence of Market Demand upon Innovation: A Critical Review of Some Recent Empirical Studies, Research Policy, 8(2), 102 (1979).
- [2] 青木昌彦, 伊丹敬之, 企業の経済学, 岩波書店, (1985)。
- [3] 加藤俊彦, 技術システムの構造と革新－方法論的視座に基づく経営学の探究, 白桃書房, (2011)。
- [4] N. Rosenberg, The Direction of Technological Change: Inducement Mechanisms and Focusing Devices, in Economic Development and Cultural Change, reprinted in N. Rosenberg (1976) Perspective on Technology, 108 (1969).
- [5] 伊丹敬之, 宮永博史, 技術を武器にする経営－日本企業に必要なMOTとは何か, 日本経済新聞出版社, (2014)。
- [6] 加護野忠男, 井上達彦, 事業システム戦略, 有斐閣, (2004)。
- [7] 武石彰, 青島矢一, 軽部大, イノベーションの理由－資源動員の創造的正当化, 有斐閣, (2012)。
- [8] C. Zott, R. Amit and L. Massa, The Business Model: Recent Developments and Future Research. Journal of Management, 37(4), 1019 (2011).
- [9] 足代訓史, ビジネスモデル研究の論点－Zott, Amit and Massa (2011)と日本発ビジネスモデル研究の整理統合－, 大阪経大論集, 65(5), 119 (2015)。
- [10] N. J. Foss, and T. Saebi, Fifteen Years of Research on Business Model Innovation: How Far Have We Come, and Where Should We Go?, Journal of Management, 43(1), 200 (2017).
- [11] R. Yin, Case Study Research: Design and Methods (2nd ed.), Sage Publications, (1994).
- [12] 島本実, 一般化と反省の弁証法：未来の投稿者の皆さんへ, 組織科学, 52(4), 45 (2019)。
- [13] 斎藤進, コア技術 生かして見えた 新世界, 東京理科大学大学院イノベーション研究科 専門職大学院技術経営専攻 平成28年度MOTペーパー（未刊行）, (2017)。
- [14] 経済産業省, 令和4年度 成長型中小企業等研究開発支援事業（Go-Tech 事業）（旧サポイン事業、旧サビサポ事業）公募要領, (2022)。