

「エコシステム形成におけるリスク問題と P 2 M」

千葉工業大学（国際 P 2 M 学会副会長）久保裕史

COVID-19 が社会・経済活動にもたらす影響は、1929 年の大恐慌にも匹敵するレベルのものとされている。このように極めて不確実性の高い現在、企業の主要な技術的イノベーションを形成するとみなされているビジネス・エコシステムに着目し、そのリスク問題と P2M の有用性について私見を述べたい。

1. エコシステムとは？

ビジネスの世界で「エコシステム」が注目されるようになってきたのは、'90 年代のことである。その概念は、生態系生態学 (ecosystem ecology) から経営分野にメタファーとして借用されたものである。しかし、その概念規定は、実務界での使用が先行してきたこともあり、曖昧なことが多い。文脈によっては、製品・サービスのサプライヤーや補完的関連産業を含む相互依存の企業群を指す場合もあれば、新しいスタートアップ企業を生み出し成長させる仕組み（ベンチャー・キャピタルや法律家、コンサルタント、大学等を含む）を指している場合もある。本稿では紙数に限りもあることから、その変遷や含意^{[1]-[5]}についての詳細は省略し、相山ら^[5]による「新しい価値創造の構想の実現に対して、人工物の開発・生産などによって貢献するエージェントの集合体」をエコシステムの定義とする。

2. なぜエコシステムか？

近年注目を浴びているエコシステ

ムではあるが、必ずしもどのような事業についても適合するわけではない。極端な例を挙げれば、1920 年代の T 型フォードや 1960 年代の IBM360 型メインフレームのような垂直統合型の事業では、自社単独で最高の生産性を実現できる。そのような垂直統合型の産業は現在でも存在する。しかし、現代ではより多くの産業が、多様かつ複雑化し、極めて早いスピードでの変革が必要とされている。その実現には、オープンイノベーションが欠かせない。その使いこなしに長け、独自のエコシステムを構築してきた GAFAM (Google、Apple、Facebook、Amazon、Microsoft) 5 社は、このコロナ禍でも株式時価総額合計が約 560 兆円に達し、東証 1 部約 2170 社の合計額 (約 550 兆円) を上回った (2020 年 5 月)。我が日本では、強力なケイレツをしたがえるトヨタでさえもが、EV ベンチャーのテスラに時価総額で抜き去られている。これらのことから現在では、自社単独での付加価値の高いビジネスを創造し続けることは困難になっているといえよう。

オープンイノベーションやエコシステム構築の重要性は、日本が官民を挙げて取り組む「ソサエティ 5.0」^[6]において顕著である。ソサエティ 5.0 は、「サイバー空間とフィジカル (現実) 空間を高度に融合させたシステム (CPS: Cyber-Physical System) によって、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会」とされており (図 1)、そのレイヤーバイレイヤー

構造の全体を、単独企業で構築することは不可能である。したがって、ソサエティ 5.0 の時代では、ビジネス・エ

コシステムの創造が益々重要性を増す。

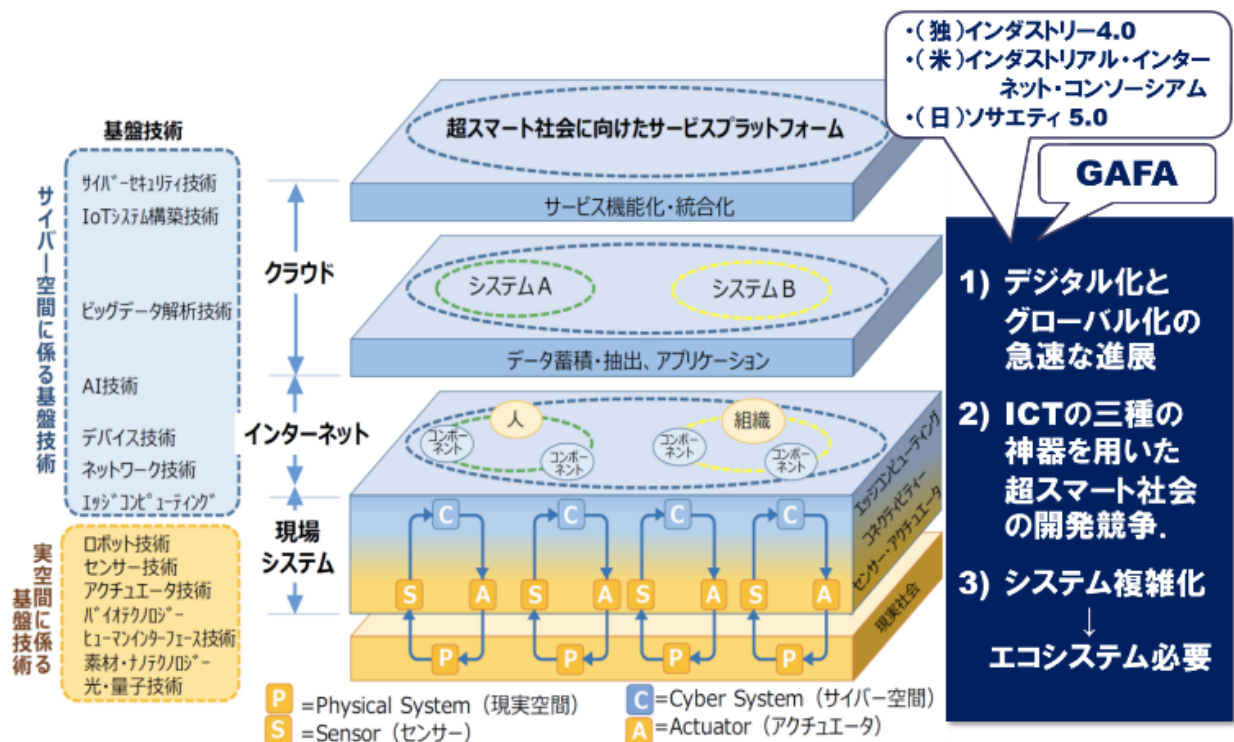


図1 超スマート社会プラットフォームのシステムイメージ [6]に筆者加筆

3. エコシステムは、レジリエントか？

ところで、エコシステムそのものには、予期できぬリスクに対する強靱性というものが、元から備わっているのでしょうか？ その答は、否、である。しばしば生物学とのアナロジーで引き合いに出される「カリフォルニア北太平洋岸のラッコ」の事例をみれば明らかのように、ラッコの毛皮狙いの乱獲（という人間による予期できぬ災厄）が、ウニの異常繁殖を招き、その餌であった海藻（ケルプ）を死滅させ、そこに生息していた多様な魚も連鎖的に消滅して、生態系が破壊された。したがって、「エコシステムだからリスクに対しても強靱」とはいえない。いかに堅牢なエコシステム構造を設計・構築し、維持していくのか、が重要である。

4. 戦略・イノベーション・プロジェクトスタイルの関係性

エコシステム戦略に話を進める前に、戦略、イノベーション、プロジェクトスタイルの関係について、簡単に整理しておきたい。

経営戦略の黎明期に登場したアンゾフのマトリクスは、市場軸と技術軸からなるフレームワークであり、今でもよく活用されている。競争戦略のフレームワークは、その後、様々な提案がされてきた。それらを整理するうえで、図2の上部に示す青島らの戦略アプローチの分類^[7]が分かりやすい。この図の縦軸は利益の源泉を内部と外部のどちらに求めるのかを表し、横軸は要因とプロセスのいずれに着目するのかを示している。2軸の組み合わせにより「ポジショニング」、「資源」、「ゲーミング」、「学習」の4つのアプ

ローチに分類される。実際の経営では、それぞれ単独で用いられるケースは稀であり、各業種や企業の特徴を踏まえ、濃淡をつけて使いこなされるのが現実である。

一方、新たな価値を創造するイノベーションモデルは、図2の中段に示す進化を遂げてきたと言われる^[8]。「リニアモデル」は、研究開発の成果が素直に市場価値として世に送り出される古きよきモデルである。とはいえ、化合物半導体の GaN は、開発に成功すれば白色 LED に応用され、大半の照明器具を置き換えることは自明であった。したがって、今でも通用する分野は十分存在する。第2世代の「クラインモデル」は、綿密なマーケティングに基づき、顧客の要求価値を製品開発に反映させ続けていくモデルである。第3世代の「仮説修正モデル」は、プロトタイピングに代表される、創発性を重視するモデルである。第4世代は顧客との共創による相互作用の中から価値を創造していく「インタラクティブモデル」である。注意すべき点は、イノベーションモデルは最終的に第4世代に収束したというわけではなく、各業種や企業の特徴に合わせて最適なモデルが用いられるべきことである。

では、各戦略に沿ったイノベーショ

ンはどのように実現していけばよいのだろうか？ また、それに伴う協業の複雑化には、どのように対応していけばよいのであろうか？

これらは、世界の大手企業 CEO の1番目と2番目の関心事項である^[9]。これらの問に対する答のひとつとして、筆者は「Innovation Follows Strategy」^[10]を著した。本論文では、各戦略アプローチに適合するイノベーションモデルを明らかにした（図2の上部と中部を結ぶ線がそれである）。すなわち、資源アプローチはリニアモデル、ポジショニングアプローチはクラインモデル、ゲーミングアプローチは仮説修正モデル、学習アプローチはインタラクティブモデルと整合的である。それらの妥当性は、計6業種、24のケースで検証した^[10]。また、「協業の複雑化への対応」については、図2の下部に、各戦略やイノベーションモデルに適したプロジェクト及びプログラムのタイプを、クリティシティと規模の観点から示した。ソサエティ5.0のように、複雑に階層化したエコシステムでは、市場実験や共創が益々重要となるため、アジャイルや計画駆動型とのハイブリッド型が活躍する場面が広がっていくことが予想される^[10]。

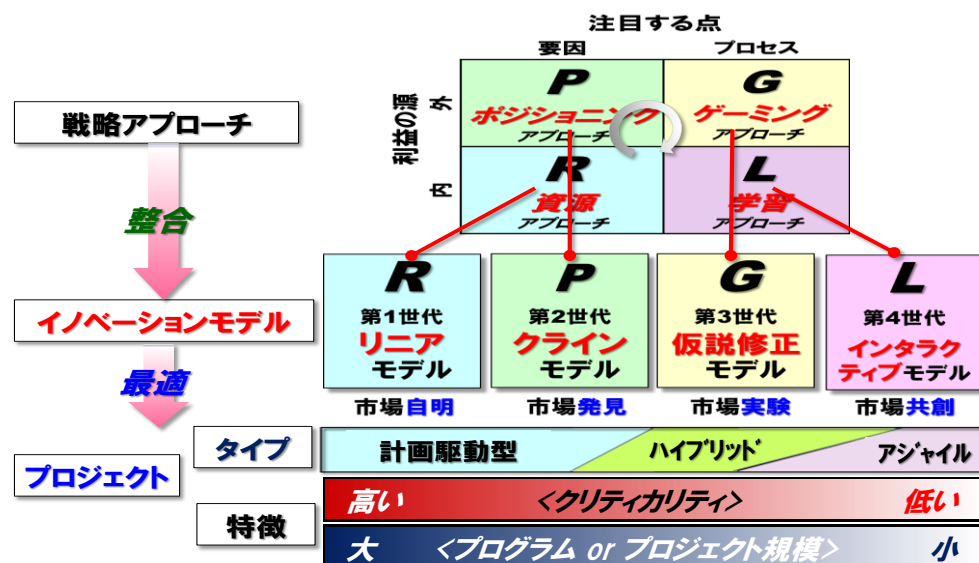


図2 経営戦略、イノベーション・モデル、プロジェクトスタイルの関係^[10]

5. エコシステム戦略と価値指標

前述したとおり、「ビジネス・エコシステム」の議論は'90年代から始まったが、これをモデル化し戦略フレームワークとして最初に提案したのは、イアンシティとレビアンである^[4]。彼らは、生態学からのアナロジーと膨大な実証研究から、エコシステムの成立要件を、①多様な種の存在、②ネットワーク効果、③キーストーン(KS)企業、の3つとした。図3は、ビジネスネットワークにおける典型的なKSを表している。図中のノードがKS企業、その周辺を取り巻く企業が「ニッチプレイヤー(NP)」である。スマホに例えると、KSがApple、これを取り巻くNPは、ハードウェアの部材メーカーやEMS、設備企業等に加えて、170万種にも及ぶAPIソフト、金融、メディア等々、膨大である。アンドロイドスマホのKSであるGoogleとも、公開情報のAPIという太いパイプで繋がっている。NPは、KS企業と必ずしもタイトな契約で縛られる必要もなく、アンドロイドスマホのエコシステムにも自社製品やサービスを提供する。スマホとアプリは補完的(間接的)関係にあり、上記②のネットワーク効果をもたらす。パソコンにおけるハード(IntelのCPU)とソフト(MicrosoftのOS)も、同様に補完的関係にある。一方、上記③のKS企業は、プラットフォーム企業(プラットフォーム)とほぼ同義であり、エコシステムの構築・維持にプラットフォーム(ハブ)を提供する重要な中核プレイヤーである。その巧拙によって、エコシステムの健全性が大きく左右される。そのため、エコシステム戦略のことを「プラットフォーム戦略」と呼ぶことも多い。

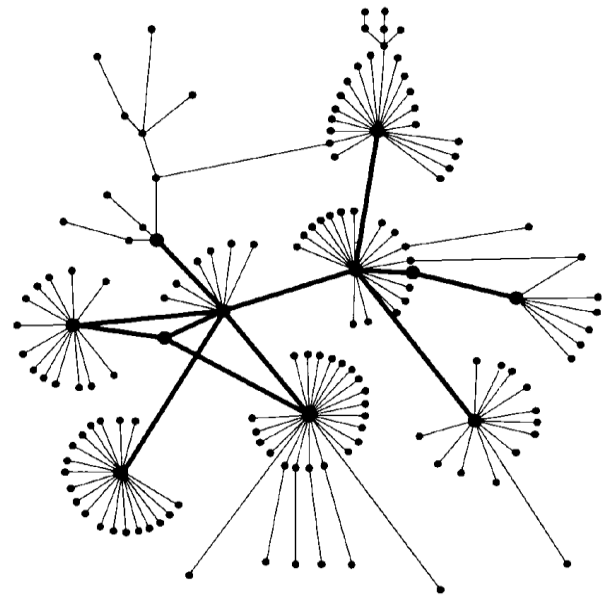


図3 ビジネスネットワークにおける典型的なキーストーン^[4]

イアンシティらは、エコシステムにおいて、文字通り要石の役割を果たすKS企業の条件(資格)を、以下の3つとした。

- 1) 各プレイヤーがどのような技術・ノウハウ・アイデアを持っているかを把握している。
- 2) 他のプレイヤーをコーディネートすることで利益を生み出す仕組みをつくれる。
- 3) 業界全体からオーケストレートするプレイヤーとして適任であると認められている。

6. エコシステム戦略構築へのP2M適用

前章で述べたとおり、イアンシティらはエコシステム戦略の有用なフレームワークを提示し、膨大な実証研究によってその妥当性を検証した。しかし、彼らの研究は既に起きた事実に基づく実証研究に留まり、エコシステム戦略構築の具体的な手順は示していない。彼らが示した3つの指標のうち、

「生産性」はいかにして顧客ベネフィットを高められるかがポイントになる。これは、P2M^{[11]~[13]}のプロファイリングとプログラム戦略、アーキテクチャの各マネジメントに通じる。また、「堅牢性」を維持し「ニッチを創出し続ける為には、強力なハブと仕組みが不可欠であることから、P2M のアーキテクチャとライフサイクル、プラットフォームの各マネジメントが重要であることを意味する。そして、これら 3 つの価値指標に基づいてエコシステムの健全性を確保し維持していくことは、とりも直さず P2M の価値指標マネジメントそのものである。このように、P2M の統合マネジメントは、これまで明確にされてこなかったエコシステム戦略の構築法として、極めて有用なフレームワークであることを示唆している。

そこで、筆者らは、P2M を用いたエコシステム戦略構築法を提案した^[14]。その体系を図 4 に、具体的手順を図 5 に示す。図 4 の P2M の 3 ステージモデルと統合マネジメントは、エコシステム戦略 (KS 戦略) 構築のための基本的枠組みとしてフレームワーク (FW) 1 と位置づけた。それに加えて、エコシステム戦略特有の統合マネジメントとして、FW2~5 による理論面での強化を図った。

FW2 は、ビジネス・エコシステム全体のレイヤー構造を明らかにするための「システム論 FW」であり、プロファイリングマネジメントに有用なツールである。システム製品で最も有力なビジネスモデルとされる「プラットフォーム・ビジネス (二面市場: two

sided market)」では、この FW がその後のアーキテクチャ分析の元にもなる。エコシステムビジネスの利益の根源である「データ」の発生と蓄積、加工過程も、この FW により明確になる。

次の FW3 は、FW2 の分析結果に基づく「アーキテクチャ論 FW」である。ここでは製品・工程のインテグラル・モジュラー分析が行われ、それに基づいてエコシステム構築プログラムのアーキテクチャ (各プロジェクトの設計指針) が決められる。

FW4 は、アーキテクチャ分析結果に基づく「標準化戦略論 FW」である。これにより、エコシステム内での「インテグラル/モジュラー」と「オープン/クローズド」の戦略が立案される。

FW5 は、将来にわたってエコシステムにおけるビジネス層構造の変化を予測する「階層型 A-U モデル FW」である。「Abernathy - Utterback model」が製品・工程イノベーションの創出変化を予測して将来に備えた手を打つだけであるのに対し、FW4 ではビジネス階層構造の各層毎にドミナントモデルの出現を想定し、それがもたらす各層のイノベーション創出を予測して、エコシステム全体の将来リスクに備える FW である。これによって、技術変革が著しい ICT 系の将来変化にも先手をとって対処していくことが可能になる。この FW は、システムモデルやサービスモデルにおいても絶えず見直しが実施されるライフサイクルマネジメントに有用である。この間、エコシステム内で適切なプラットフォームマネジメントが実践される必要があることは、言うまでもない。

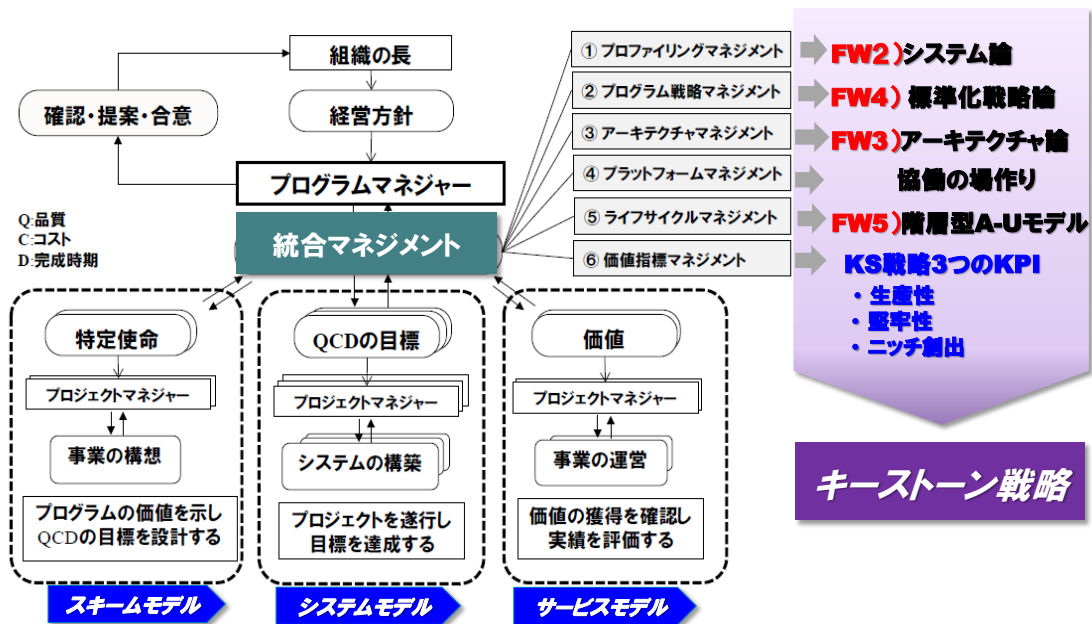


図 4 P2M プログラム統合マネジメントをエコシステム戦略構築に適用^{[13][14]}

以上に述べた一連のエコシステム戦略構築プロセスのフローチャートを図 5 に示す。5C (Customer, Competitor, Company, Collaborators, Context) の内部・外部情報を入力すると、FW1～5 のプロセスを経てエコシステム戦略 (KS) 戦

略が出力情報として得られる FW である。この間、エコシステムの健全性の価値指標としては、KS 戦略の 3 つの KPI (生産性、堅牢性、ニッチの創出) が用いられる。

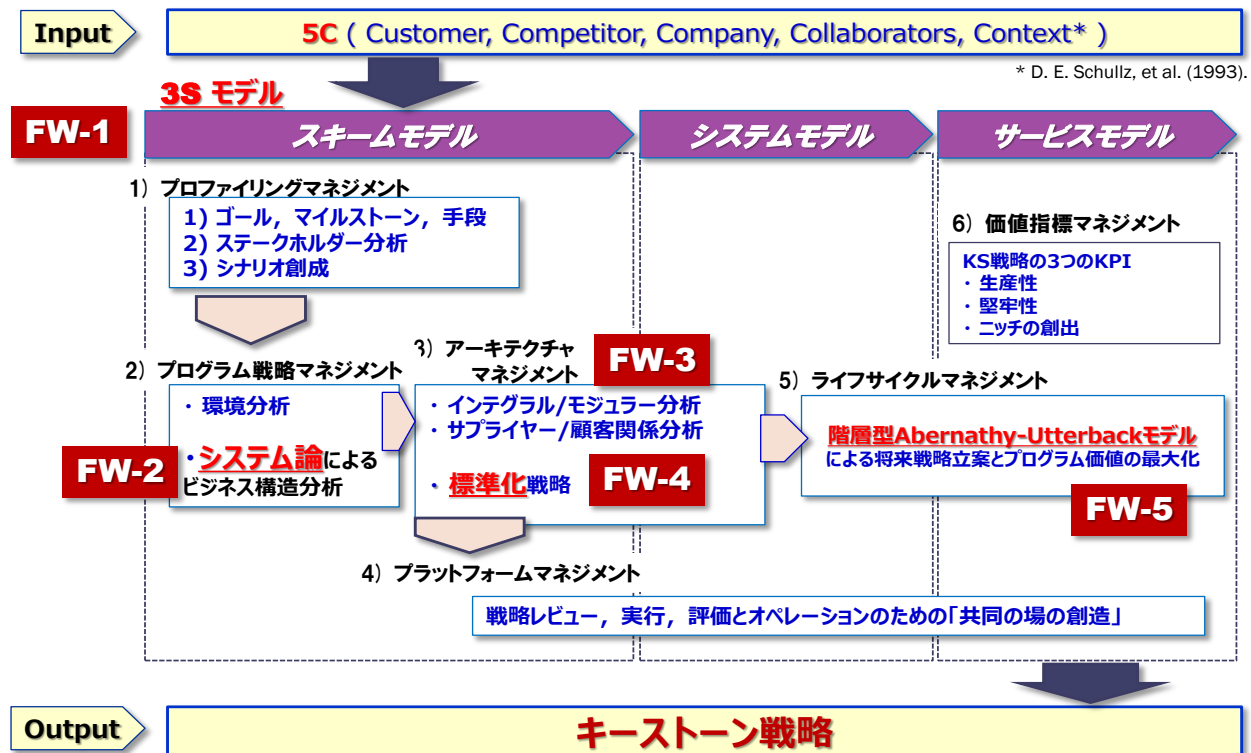
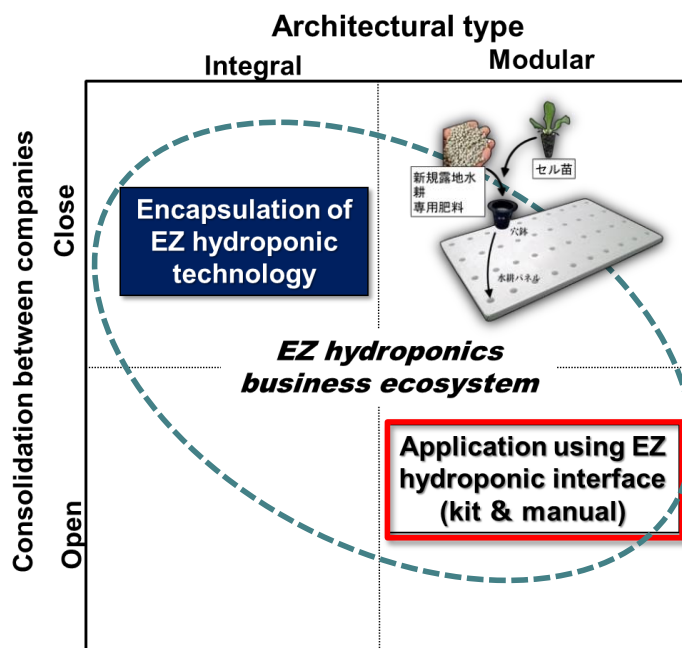


図 5 P2M の 3S モデルと統合マネジメントに基づくキーストーン戦略構築プロセス^[14]

以上に述べた P2M 構築 FW の有用性と妥当性は、太陽光発電事業^[14]と新規水耕栽培ビジネス^[15]において、実証確認済みである。図 6 は、KS ベンチャー企業の新規水耕栽培ビジネスにおいて、新規水耕パッケージ（水耕パネル、穴あき鉢、セル苗、緩効性肥料）をハ

ブ技術とするビジネス・エコシステムの標準化戦略を表している。左上の自社のクローズド・インテグラル型技術と、右下のオープン・モジュラー型技術を組み合わせた標準化戦略を採ることにより、堅牢なビジネス・エコシステムの構築が可能である。



・ EZ水耕キットはエコシステムのコア技術であるため、**クローズド・インテグラル**戦略が採られる。

・ 普及に関しては、**オープン・モジュラー型**の標準化戦略により、**共創と継続的なイノベーション創出**が促進される。

・ **本標準化戦略**は、EZ水耕のビジネス・エコシステムの**堅牢性**に貢献する。

図 6 アーキテクチャとオープン化による EZ 水耕ビジネス・エコシステムの標準化戦略^[16]

7. コロナ時代のエコシステム戦略

コロナ禍により、世界的にデジタル化の波が加速している。それに伴い、デジタル化を推進エンジンとする「ビジネス・エコシステム」化も、一段とその勢いを増しつつある。エコシステムそのものが、本来的にリスクに対して強いとは言えないが、P2M を用いた戦略構築フレームワークを用いることによって、堅牢で持続的イノベーション創出と進化の仕組みを備えたビジネス・エコシステムの構築が可能である。本フレームワークを活用することにより、様々な分野でリスクに対して強靱かつ健全なエコシステムの構築が実践されていくことを期待している。

引用文献

- [1] Moore, James F. “Predators and Prey, A New Ecology of Competition,” Harvard Business Review, Vol. 71, No. 3, pp. 75-86, 1993.
- [2] Moore, James F. “The Death of Competition,” New York: Harper Business, 1996.
- [3] Gawer, Annabelle and Michael A. Cusumamo, “Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation,” Boston: Harvard Business School Press, 2002.
- [4] Marco Iansiti, Roy Levien: “The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability,” Harvard

- Business Press, 2004.
- [5] 梶山泰、高尾義明、「エコシステムの境界とそのダイナミズム」組織科学、45(1)、pp.4-16、2011.
- [6] 内閣府、「科学技術イノベーション総合戦略 2017」、<https://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/2017/ho-nbun2017.pdf>、(2019年4月19日アクセス)、2017.
- [7] 青島矢一、加藤俊彦、「競争戦略論」、東洋経済新報社、2012.
- [8] 経営戦略協会、「経営戦略の基本」、日本実業出版社、2008.
- [9] KPMG International Cooperative, “Global Manufacturing Outlook 2013.”
- [10] Hiroshi KUBO, “Innovation Follows Strategy - Aiming to realize Super Smart Society -,” J of IAP2M, Special Proceeding, Vol.12 No.1, pp.126-141, 2017.
- [11] 小原重信、「P2Mプロジェクト&プログラママネジメントー標準ガイドブック（上巻）プログラママネジメント編」、PHP 研究所、2003年.
- [12] 小原重信、「P2Mプロジェクト&プログラママネジメントー標準ガイドブック（下巻）個別マネジメント編」、PHP 研究所、2003.
- [13] 吉田邦夫、山本秀男、「イノベーションを確実に遂行する 実践プログラママネジメント」、日刊工業新聞社、2014.
- [14] 久保裕史、垣本隆司、「P2Mを用いたビジネス・エコシステム戦略構築法の提案」、J of IAP2M、Vol.14 No.1、pp.119-140、2019.
- [15] 久保裕史、大社一樹、「P2Mを用いたアグリビジネス・エコシステム戦略の提案」、J of IAP2M、Vol.14 No.2、pp.118-136、2020.
- [16] 関口幸治、下田篤、久保裕史、「P2Mに基づく部品メーカー・エコシステム戦略の異業種間活用の実現可能性の検討」、J of IAP2M、Vol.14 No.2、pp.102-117、2020.

2020年8月2日 受理