

学位論文 博士（環境情報学）

ビジネスエコシステムを考慮した
ビジネスモデル変革方法論/プロセスの研究

2022年

東京都市大学大学院 環境情報学研究科

関口 幸治

目次

1. 結 論	1
1.1. 研究背景.....	1
1.2. ビジネスモデル変革に関連する先行研究.....	2
1.2.1. ビジネスモデル研究に関する先行研究.....	2
1.2.2. 変革マネジメントに関する先行研究.....	5
1.2.3. 岡田・木全のビジネスモデリング&シミュレーション.....	8
1.3. 研究の目的.....	8
1.4. 研究のアプローチと本論文の構成.....	8
2. ビジネスモデル変革における課題の明確化 — 振返り分析	10
2.1. 第2章のはじめに.....	10
2.2. プロジェクトマネジメント強化活動の実践.....	12
2.2.1. フェーズ1(プロジェクトリソース効率の向上)活動.....	12
2.2.1.1. 標準開発手順管理表(標準WBS)に基づくプロジェクトマネジメント.....	13
2.2.1.2. プロジェクトマネジメント支援ツールの整備.....	13
2.2.1.3. PMOによるプロジェクト支援.....	14
2.2.1.4. フェーズ1(プロジェクトリソース効率の向上)活動の評価.....	14
2.2.2. フェーズ2(勝てる製品へのプロジェクトリソースの集中投下).....	15
2.2.2.1. マーケットプランニングプロセスの整備.....	15
2.2.2.2. 製品開発プロジェクトの絞込み(インプットコントロール).....	16
2.3. プロジェクトマネジメント強化活動の振返り.....	17
2.3.1. DRAMビジネスと比較したSoCビジネスの特徴.....	17
2.3.1.1. 複数の技術領域を跨る開発.....	17
2.3.1.2. 多様な顧客ニーズに対応する多品種並行開発.....	17
2.3.2. プロジェクトマネジメント強化活動の問題点.....	19
2.3.2.1. 製造部門が主導する生産設備投資プロジェクトとの関連性の認識不足.....	19
2.3.2.2. 製品開発におけるプロジェクトリソース制約への対処方法の誤り.....	19
2.3.2.3. 超多品種混流型生産ラインによる競争優位性の活用不足.....	20
2.4. プログラム&プロジェクトマネジメント及びビジネスエコシステムの重要性.....	22
2.4.1. プログラム&プロジェクトマネジメントの重要性.....	22
2.4.1.1. プログラム構造(プログラムアーキテクチャ)の複雑性の理解.....	22
2.4.1.2. スキームモデル型プロジェクトにおける「あるべき姿」の創出.....	23
2.4.1.3. アーキテクチャマネジメントによる実現可能性の検討.....	24
2.4.1.4. プログラムポートフォリオマネジメントの位置付け.....	25

2.4.2.	ビジネスエコシステムの重要性	27
2.5.	第2章の纏め	28
3.	ビジネスモデル変革における課題の明確化 — ベンチマーキング	30
3.1.	自動運転車用半導体メーカーの現状	30
3.2.	P2Mの枠組みを活用したビジネスエコシステム戦略のベンチマーキング	32
3.2.1.	P2Mの枠組みによるインテル社のビジネスエコシステム戦略の記述	32
3.2.2.	ビジネスエコシステム戦略のベンチマーキング	33
3.3.	コンソーシアム形成に基づくビジネスエコシステム構築の取組みの現状	36
3.4.	第3章の纏め	39
4.	ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論の構成	40
4.1.	岡田・木全の提案するビジネスモデリング&シミュレーション方法の概要	41
4.2.	シミュレーション可能なビジネスモデル記述フレームワークの概要	43
4.3.	ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論の構成要素	45
5.	ビジネス境界面分析手法の提案	47
5.1.	ビジネスエコシステムに関する先行研究と課題	47
5.1.1.	ビジネスエコシステムに関連する先行研究	47
5.1.2.	解決すべき課題	48
5.2.	アーキテクチャ位置取り戦略論からの考察	49
5.2.1.	アーキテクチャ位置取り戦略論の概要	49
5.2.2.	アーキテクチャ位置取り戦略論からみた半導体業界の盛衰	50
5.2.2.1.	半導体製品の製品アーキテクチャ	50
5.2.2.2.	国内半導体メーカーの衰退	51
5.2.2.3.	インテル社の隆盛	53
5.2.3.	製品アーキテクチャ位置取り戦略論の発展的考察	54
5.2.3.1.	中モジュラー・外インテグラル型の位置取り戦略に関する考察	54
5.2.3.2.	物理的擦り合わせと社会的擦り合わせの区別	55
5.2.3.3.	製品アーキテクチャ位置取り戦略論とビジネスエコシステムの関係	56
5.3.	ビジネス境界面分析手法の提案	57
5.3.1.	サプライチェーン/バリューチェーン上での擦り合わせ要素の特定 (Step1)	57
5.3.2.	擦り合わせ特性と自社の擦り合わせ能力の適合性の評価 (Step2)	58
5.3.3.	ビジネス境界面の内部構成と外側プレイヤーに任せる役割の明確化 (Step3)	58
5.4.	実企業の戦略との比較分析による提案手法の有効性の確認	59
5.5.	P2M視点からの考察	62
5.6.	第5章の纏め	62
6.	ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法の提案	64

6.1. 既存のステークホルダーマネジメント及びステークホルダー分析手法	64
6.1.1. ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーに関する考察	64
6.1.1.1. 既存のステークホルダー分析手法	64
6.2. ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法に求められる要件	66
6.3. ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法の提案	67
6.3.1. ステークホルダー間相互補完関係パターン	67
6.3.2. ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法	73
6.4. ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析の適用と有効性の確認	74
6.4.1. コンソーシアム方式によるビジネスエコシステムの構築に向けた取組み	74
6.4.2. ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法の適用	75
6.4.3. 有識者による有効性の評価	76
6.5. 第6章の纏め	77
7. ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセス	79
8. 結 論	81
謝 辞	84
参考文献	86
本研究に関連する研究業績	94

1. 結 論

1.1. 研究背景

持続可能な社会の実現に向けた機運が高まっている。2015年に国連総会で採択された、持続可能な開発目標 (SDGs: Sustainable Development Goals) を含む「持続可能な開発のための2030アジェンダ」(United Nations, 2015) では、その前文において「今日我々が発表する17の持続可能な開発のための目標 (SDGs) と、169のターゲットは、この新しく普遍的なアジェンダの規範と野心を示している。…(中略)… これらの目標及びターゲットは、統合され不可分のものであり、持続可能な開発の三側面、すなわち経済、社会及び環境の三側面を調和させるものである。」と明記されるように、環境・社会・経済の調和のとれた解決が求められている。また、実行手段とグローバル・パートナーシップ部分に「67. (民間企業活動) 民間活動の活動・投資・イノベーションは、生産性及び包摂的な経済成長と雇用創出を産み出していく上での重要な鍵である。我々は、小企業から共同組合、多国籍企業までを包含する民間企業の多様性を認める。我々は、こうした民間セクターに対し、持続可能な開発における課題解決のための創造性とイノベーションを発揮することを求める。」との記載がある。すなわち、それまでの「ミレニアム開発目標」(MDGs: Millennium Development Goals) と比べ、推進主体としての企業への期待が高まっている (経済産業省, 2019a) (モニターデロイト(編), 2018) 点は注目に値する。

企業経営の視点から見れば、持続可能な開発のための2030アジェンダの採択に先立ち2011年に Michael Porter がこれまでの CSR (Corporate Social Responsibility) を超える経営コンセプトとして CSV (Creating Shared Value) (Porter & Kramer, 2011) を提唱している (例えば (赤池・水上, 2013)(名和, 2015))。これは、環境・社会課題に対するソリューションの提供へとビジネスモデルを変革していくことが企業競争力の向上に繋がるという考え方である。CSVにおいては、環境・社会への取組みは、守りの必要コストではなく攻めの投資として位置付けられることになる。

金融投資の視点からは、短期的利益を追求する企業よりも環境・社会課題に積極的に取り組む企業の方が低リスクであり長期的成長を期待できるとし適切な投資先として評価・判断する ESG (Environment, Social, Governance) 投資が、安定した投資リターンを追求する手法として関心を集めている (日本経済新聞社, 2019)。ESG 投資はこれまで欧州を中心に発展してきたが、国内においても、世界最大の機関投資家である年金積立金管理運用独立行政法人 (GPIF: Government Pension Investment Fund) が、2015年に ESG 投資の実施を宣言し取組みを開始している (年金積立金管理運用独立行政法人, 2019)。環境・社会課題を解決に逆行する企業からのダイベストメント (投資撤退) も現実になり始めている。このことから、投資家からの投資を呼込むためには、企業経営層が環境・社会課題には無関心ではいけない。自社の経営戦略の中核として、環境・社会課題の解決に向けた経営施策に講じているかを積極的に開示していく必要に迫られている。

企業の情報開示も、有価証券報告書といった財務情報に加え CSR 報告書や年次報告書 (アニュ

アルレポート) を開示する形から、企業戦略と環境・社会課題の解決に向けた経営施策、更には企業業績との関連性の論理的説明を重視した「統合報告書」として開示する形へと変化している。そして、「統合報告書」作成のガイドラインとして 2013 年に公開された「国際統合報告フレームワーク」(IIRC, 2013) では、価値創造プロセス (いわゆるオクトパスモデル) に表現されるように、インタangibleブルズも含む 6 種類の資本 (財務資本、製造資本、知的資本、人的資本、社会・関係資本、自然資本) を循環させ価値創造を実現するプロセスの中核にビジネスモデルが据えられている (大西・梅田, 2018)。

このように企業経営、金融投資のいずれの視点においても、持続可能な社会の実現に向けて、企業のビジネスモデル変革の重要性が強調されている。

一方で、モノのインターネット (IoT: Internet of Things)、クラウドコンピューティング、ビッグデータ、人工知能 (AI: Artificial Intelligence) 等の新たなデジタル技術が急激に進展、普及している。これらの新たなデジタル技術を活用した革新的なビジネスモデルを構築することで新たな顧客価値を創造するデジタルトランスフォーメーション (DX: Digital Transformation) もまた、注目を集めている (例えば文献 (総務省, 2019))。このような考え方は、国内でも、第 5 期科学技術基本計画 (内閣府, 2016) の中に、Society 5.0、更には、持続可能な社会の実現のためのデジタル技術の活用 (Society 5.0 for SDGs) (日本経済団体連合会, 2018) として組込まれている。DX においては、「デジタル」に関心が集中しがちであるが、「トランスフォーメーション」、すなわちビジネスモデルの変革に、その本質があることは、論を俟たない。

このように、持続可能な社会の実現に向けた大きな社会潮流 (SX : Sustainability Transformation) (板野・磯貝, 2021) と、急激な進化を遂げる技術潮流 (DX) の交差点に、ビジネスモデル変革を位置付けることができる。企業におけるビジネスモデル変革の重要性は高まっているが、それは受動的にもたらされるのではない。企業自らが新たなビジネスモデルを能動的に設計し構築していく必要がある。

1.2. ビジネスモデル変革に関連する先行研究

1.2.1. ビジネスモデル研究に関する先行研究

ビジネスモデル研究に関する包括的なレビュー文献 (例えば、(足代, 2015)(Zott, Amit & Massa, 2011)等) においても指摘されているように、「ビジネスモデル」に関して研究者や実務者の間で合意の得られた明確な定義がある訳ではない。しかしながら、Osterwalder, 2010 では「どのように価値を創造し、顧客に届けるのかを論理的に記述したもの」、野中・徳岡, 2012 (p.84)では「あるビジネスが、どのような顧客に対して、どのように価値を生み出し、どのように価値を提供し、どのように収益を上げるかを表現するモデル。」のように、一般的には、顧客価値の創造と提供、顧客価値の収益化を中核として表現した概念として理解される。今枝, 2014 (p.9) では「戦略とともにビジネス機能やプロセス、それを支える経営資源の種類や使い方などの社内の仕組み、チャンネル

や提携先などの自社の仕組みの延長のあり方を組み合わせたもので、それらの間の整合性や因果、更には仕組みが生み出す顧客や競合など外部への作用をも包括する概念。コーポレートレベルにおいては、複数の事業の組合せや事業間の資源再配分と、それを通じて生み出される事業の仕組みへの影響、更に顧客や競合など外部への作用を包括する概念。」とし、戦略（ポジショニング）だけではなくビジネスモデルはそれを包含した概念であり、競争優位の源泉であると述べている。また、第 1.1 節でも述べたように、国際統合報告フレームワーク（IIRC, 2013）においても価値創造プロセスの中核にビジネスモデルが据えられているが、ここではビジネスモデルを「組織の戦略目的を達成し、短、中、長期に価値を創造するために、事業活動を通じ、インプットをアウトプット及びアウトカムに変換するシステム。」と定義している。これらの先行研究でのビジネスモデルの定義を踏襲しつつ、本研究では、ビジネスモデルを価値の創造と提供、それによる収益化を実現する一連のメカニズムとして捉える。ここで、一連のメカニズムには、自社内のメカニズムのみならず、ビジネス環境のメカニズムも含まれる。

ビジネスモデルに関して、様々な研究が行われているが、ここでは以下の 4 つのアプローチに分類、整理した。

(1) ビジネスモデルのパターン分類

多くのビジネス事例を調査し、ビジネスモデルとして分類・体系化を行う研究アプローチである。体系化されたビジネスモデルパターンは、ビジネスモデルを検討する際に参考情報として活用される。例えば、今枝, 2011 では、事業レベルとして「地域ドミナント」「顧客ライフサイクルマネジメント」「レーザーブレード」等 23 種類、コーポレートレベルとして「資源再配分の加速」「同業との統合」等 8 種類のビジネスモデルパターンに整理している。Gassmann, Frankenberger & Csik, 2014 では、「アドオン」「アフィリエイト」「合気道」等 55 種類のビジネスモデルパターンに整理している。

(2) ビジネスモデルと企業業績の関係の分析

企業業績の違いをビジネスモデルの違いにより説明しようとする研究アプローチである。例えば、Zott & Amit, 2007 は、190 社の新興企業の業績データを分析し、効率性中心のビジネスモデル設計と比較して新規性中心のビジネスモデル設計が重要であることを示した。大木・山田, 2019 は、より限定された業界内、具体的には総合型フィットネスクラブ業界内でのビジネスモデルの違いが業績に与える影響を分析している。

(3) ビジネスモデル検討のためのフレームワーク

整理されたビジネスモデルパターンは、自社の新たなビジネスモデルを検討する上で有効な参考情報である。しかしながら、野中・徳岡, 2012 (p.31) が指摘するように、ビジネスモデルとは「個々の文脈に応じて練り込まれた知の結晶」であり、ビジネスモデルパターンは参考とはなるが、自社の置かれた文脈に応じて、固有のビジネスモデルを検討する必要がある。ビジネスモデルの検討に求められる検討要素を明らかにし、検討作業を容易にするフレームワークを構築しようとする研究アプローチである。例えば、Morris, Schindehutte & Allen, 2005 は、①提供

(Offering)、②市場 (Market)、③内部能力 (Internal Capability)、④競争戦略 (Competitive Strategy)、⑤経済性 (Economic)、⑥成長／退出 (Growth/Exit) の 6 要素から構成されるフレームワークを提案している。Osterwalder & Pigneur, 2010 は、の 9 要素から構成されるフレームワークをビジネスモデルキャンバスと名付け、提案している。ビジネスモデルキャンバスでは、①顧客セグメント (CS:Customer Segment) : 誰に価値を提供するのか、最も重要な顧客は誰なのか、②価値提案 (VP : Value Proposition) : 特定の顧客セグメントにどんな価値を提供するのか、③チャンネル (CH : Channels) : どのチャンネルを通じて顧客に価値を届けるか、④顧客との関係 (CR : Customer Relationships) : 顧客とどのような関係を構築するか、⑤収益の流れ (RS:Revenue Stream) : 顧客はどのような価値にお金を払うのか、⑥リソース (KR:Key Resouces) : 価値を提供するのに必要なリソース何か、⑦主要活動 (KA:Key Activiteies) : 価値を提供するのに主要な活動は何か、⑧パートナー (KP:Key Partneres) : 代わりにいないパートナーやサプライヤーは誰か、⑨コスト構造 (CS:Cost Structure) : 発生するコストは何か、の 9 項目について図 1-1 のようなフレームワークに記述する。

<p>KP パートナー</p> <p>ビジネスモデルに関係するサプライヤーとパートナーとかがについて洗い出して特にキーパートナーについて記述する。特にサプライヤー、業務委託、資源面は重要</p>	<p>KA 主要活動</p> <p>ビジネスモデルを実行するために企業が行う主要な活動について記述する。一般的には事業内容</p>	<p>VP 価値提案</p> <p>特定の顧客セグメントはどこかを考え、その顧客にとって価値のある何かを提供できるかを記述。顧客をサポートするサービスも価値提案となる</p>	<p>CR 顧客との関係性</p> <p>顧客との関係性はどのような形を選ぶのかを記述する</p>	<p>CS 顧客セグメント</p> <p>顧客のセグメントについて定義し記述する</p>
	<p>KR キーリソース</p> <p>ビジネスモデルを実行する人、もの、金と情報の主要なリソースについて記述する。</p>		<p>CH チャンネル</p> <p>価値をどのような手段で届けるのかを記述する</p>	
<p>CS コスト構造</p> <p>ビジネスモデルを実現するためにかかるすべてのコストを記述する。どのようなコストが発生するかを固定費も含めて記述する</p>		<p>RS 収益の流れ</p> <p>どのようにして利益を回収するのかを記述する。提供した価値の見返りは何か？その流れはどうするのかを記述する</p>		

図 1-1 ビジネスモデルキャンバス (Osterwalder & Pigneur, 2010 を基に筆者作成)

(4) 個別の具体的なビジネスモデルの検討と提案

特定の事例に対して、具体的なビジネスモデルを検討し、新たなビジネスモデルを提案する研究アプローチである。例えば、永井・中野, 2021 では、神奈川県西部における木質バイオマス発電事業のビジネスモデルを具体的に検討し提案している。高木, 2019 では、ビジネスモデルキャンバスを適用し、フットボールクラブのビジネスモデルを具体的に検討している。岸上, 2019 は、ビジネスモデルキャンバスを適用し、特定企業のビジネスモデルを検討し提案している。近年、ビジネスモデル検討のツールとして、上記(3)で述べた Osterwalder & Pigneur, 2010 のビジネスモデルキャンバスを活用する研究が多く見られ、ビジネスモデルキャンバスがデファ

クト標準となりつつある。

以上のようにビジネスモデル研究のアプローチを分類し整理した。企業が自らビジネスモデル変革を進めるためには、ビジネスモデルパターン (上記(1)) を参考にしながら、ビジネスモデルキャンバス (上記(3)) を活用して、個別の具体的なビジネスモデルの検討を進めるプロセスが有効であると考えられる。

1.2.2. 変革マネジメントに関する先行研究

ビジネスモデルの変革に向け、新たなビジネスモデルの検討は最重要課題ではあるが、それだけでビジネスモデル変革が実現される訳ではない。ビジネスモデル変革に限らず、一般的に「変革」の成功確率は低く、それ故に、変革のプロセスをマネジメントしていくことが必須となる。通常、変革は「プロジェクト」として遂行されるため、変革のプロセスのマネジメントは、プロジェクトマネジメントと概念的に重なる。

プロジェクトマネジメントに関する知識やプロセスは、米国 PMI (Project Management Institute) により PMBOK (Project Management Body of Knowledge) ガイド (PMI, 2018) として体系化されており、1996 年の初版から版を重ね、産業界に広く普及している。また、PMBOK ガイドを基に、ISO 21500 : 2012 (Zandhuis & Stellingwerf, 2013)(JIS Q 21500 : 2018) としてプロジェクトマネジメントプロセスに関する国際標準も定められている。

しかしながら、PMBOK ガイドは、変革プロジェクトの遂行サービスを受託するプロジェクト受託型ビジネスからの視点であり、変革の対象企業の視点から整理されたものではないという指摘もある。変革対象企業の視点からは、自ら変革を企画し、変革をプロジェクトとして進め、変革の成果を刈り取る部分までを含めて、より広範囲にわたって捉える必要がある。それら全体を「プログラム」として捉え直したとき、変革「プログラム」は複数のプロジェクトから構成されることとなり、一部のプロジェクトはプロジェクト受託ビジネスを行う企業に対価を支払い、実行を託すことになる。このような、より広い視点から、プロジェクトマネジメントとプログラムマネジメントの知識とプロセスを整理したものに、プロジェクト&プログラムマネジメント標準ガイドブック (P2M: Project & Program Management for Enterprise Innovation、以後 P2M と記) (エンジニアリング振興協会, 2001)(小原, 003a)(小原, 2003b)(日本プロジェクトマネジメント協会, 2007)(日本プロジェクトマネジメント協会, 2014)) がある。

P2M では、プログラムは図 1-2 に示すように 3 つのモデル (3S モデル)、すなわち (1)スキームモデル、(2)システムモデル、(3)サービスモデルで構成され、プログラムを構成するプロジェクト群は、スキームモデル型プロジェクト、システムモデル型プロジェクト、サービスモデル型プロジェクトのいずれかである。スキームモデルでは組織のミッションを実現するために経営方針を受けて「何を・どこで・いつまでに実行するか」の目標を決めることであり、その実現シナリオを構想することである。システムモデルはスキームモデルで決められた方針や目標を実現するた

めの実行計画を作成しプロジェクトとして活動することである。この部分のプロジェクトマネジメント手法として PMBOK がよく使われている。サービスモデルはシステムモデルでの成果を利用して刈り取り、定常業務に落とし込むという作業である。

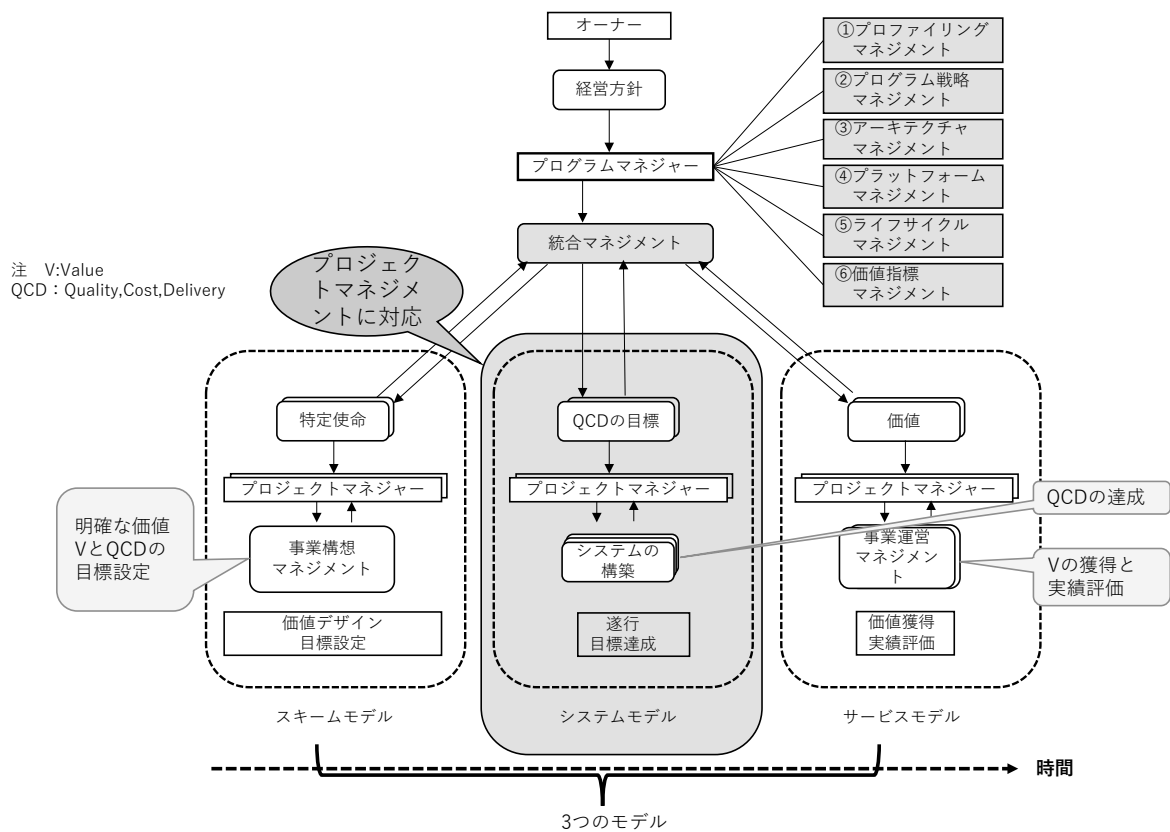


図 1-2 P2M の概念 (吉田・山本(2014) を基に筆者作成)

これらのモデルを確実に実行するために 6 個の管理知識 (①プロファイリングマネジメント、②プログラム戦略マネジメント、③アーキテクチャマネジメント、④プラットフォームマネジメント、⑤ライフサイクルマネジメント、⑥価値指標マネジメント) を有する統合マネジメント知識を使って実行される (表 1-1 参照)。

プロファイリングマネジメントではプログラムの初期段階でオーナーから出されたミッションを理解し具体的な作業に詳細化することである。通常、オーナーは方向を示すが、曖昧な指示になることが多く、これらを具体化する作業である。プログラム戦略マネジメントは外部環境と内部環境を考慮して打ち手を決める作業である。アーキテクチャマネジメントは戦略マネジメントで有効とされた複数のプロジェクトの関係を示し、プログラム全体を複数のサブプロジェクトで分担できるように詳細化する。プラットフォームマネジメントはプログラムを推進するための共同作業の場である。ライフサイクルマネジメントはプログラム全体の活動の計測と評価を行い、価値の維持と向上を図る活動である。こういった活動を行うためのマネジメント手法として P2M

があると言える。

表 1-1 統合マネジメントの 6 個の管理知識 (吉田・山本(2014)より引用)

知識	モデル	スキーム	システム	サービス	求められる資質
プロファイリング マネジメント		●			(精神) ・ゼロベースで思考 ・環境変化に柔軟に対応 ・多様化する価値の認識 ・知識資源の共有 ・加速度で負けない行動 (能力) ・一覧性説明能力 ・全体文書管理能力 ・展開解読能力
プログラム 戦略マネジメント		●			
アーキテクチャ マネジメント		●	○	○	
プラットフォーム マネジメント		○	●	●	
ライフサイクル マネジメント		○	●	●	
価値指標 マネジメント		○	○	●	

●:各モデルの主要マネジメント

○:各モデルで必要となるマネジメント

最近では P2M Version 2.0 (国際 P2M 学会, 2009) における創造的統合マネジメントが提案され、より創造性を求める形に進化し、より不確実性に対応しようとして検討されている。P2M Version 2.0 における創造的統合マネジメント (国際 P2M 学会, 2009) においては、従来マネジメントの実行領域に限定してきた以前のを Version1.0 としオーナーの視点 (事業主、経営者、組織の長など) を明確にし、全社戦略と実行領域の相互補完関係事業価値設計の枠組みを導入し創造的統合マネジメントとし P2M Version2.0 とした。P2M Version2.0 では特に次の 2 つのマネジメントが求められる。(1) 創造的マネジメント: プログラムの指揮段階では「大枠しか決定できない曖昧な問題」への対応を行う。(2) オーナーへのフィードバックチャンネル: 初期段階およびプログラムのマイルストーン毎に、オーナーとプログラムマネージャー間で「確認・提案・合意」のコミュニケーションチャンネルを設定し、価値を獲得する方策やリスクを極小化する方策の提案を行うことが重要なポイントとなっている。

例えば不確実性の高い経営環境の中で、イノベーションプログラムなどの研究開発や ICT (Information Communication Technology) システムの導入などは全社戦略に影響を及ぼす。このような時にオーナーの行動はあいまいな全体像を提示して、ミドル層の理解によって明確な指示へ移行するという形が考えられ、ミドル層の実力が重要となる。しかしながら現在のような変化の激しい、不確実性の高い事業環境でかつ継続性を求めるような取り組みが必要な状態ではオーナーの経営方針を理解し、イノベーションを起こしながらその実現シナリオを考えることは最も重要な点とされる。これがないとすべては始まらないと言っても過言ではない。日本のビジネス文化ではミドルマネジメントの自立性が高いと言われているがこの企画段階でのスキームモデル型プロジェクト方法論が弱いと言われている。

1.2.3. 岡田・木全のビジネスモデリング&シミュレーション

岡田・木全, 2020 は、新たなビジネスモデルの検討・企画プロセスと、変革プログラムのマネジメントプロセスを統合したビジネスモデル&シミュレーション方法を提案している。そこでは、定性的なビジネスモデルキャンバスでの検討を、定量的なシステムダイナミクスシミュレーション (Sterman, 2000) を用いて補完する。ビジネスモデルキャンバスによりあるべき姿 (To-Be) を描き、それをもとにバックキャスト法 ((石田・古川, 2018)(和田・木下ら, 2013) 等) でどのように目標を実現するかを考えて、現実の姿 (As-Is) とのギャップを明確にして、それに動的なシミュレーションを追加することにより、(1)利害関係者間での認識の総意を明確化でき、詳細な影響メカニズムに関して議論していくことで、より深い合意形成を促進できる、(2)ビジネスモデルキャンバスに加え、動的な推移をシミュレーションできることから定量的な議論が可能になる、(3)バランスドスコアカードを使用してそれぞれの指標ごとにシミュレーション可能なビジネスモデル表現を用いてシミュレーションを行うことで、達成すべき動的な目標を時間軸の中で設定することができる。この方法は今までビジネスモデルキャンバスに描いたあるべき姿 (To-Be) をどうやって実現するか、あるいはその実現手段はどの程度結果に対して影響を与えるのかの評価が行われることが可能になることは企画するものにとって大きな力になることである。こういった作業を通じて、新たなひらめき等が考えられ、それをシミュレーションすることにより新たな共有知が発見される。

しかしながら、岡田・木全のビジネスモデリング&シミュレーション方法では、自社の置かれたビジネス環境において、様々な利害関係者の中で、どのように協調関係を築いていくのか、すなわち如何にしてビジネスエコシステム (ビジネス生態系) (Iansiti & Levien, 2004)を構築していくのかについての検討プロセスは曖昧であり、検討が未だ不十分であると考えられる。

1.3. 研究の目的

持続可能な社会の実現に向けて、企業自らによるビジネスモデルの変革が求められている。ビジネスモデル変革のための方法論として、岡田・木全, 2020 はビジネスモデリング&シミュレーションの活用を提案しているが、ビジネスエコシステムの視点からの検討は未だ不十分である。そこで、本研究では、岡田・木全, 2020 のビジネスモデリング&シミュレーション方法を基盤として、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセスへの拡張を図る。

1.4. 研究のアプローチと本論文の構成

研究のアプローチについて図 1-3 に示す。筆者が、およそ 50 年間にわたり携わってきた半導体企業におけるビジネスモデル変革を例題として、まずビジネスモデル変革における課題の明確化を行う。次に、明確化された課題に対して、経営学・経営工学の知見を加えながら、筆者の勤務する実際の半導体企業にて具体的なビジネスモデル変革戦略の企画・提案を実践していく。この

具体的なビジネスモデル変革戦略に関しては、機密性が高いため開示することは困難であるが、具体的な実践を通じて得られた知見を、ビジネスモデル変革の方法論／プロセスとして一般化を図る。これらの方法論／プロセスの有効性は、半導体有識者へのヒアリング等を通じて評価していく。

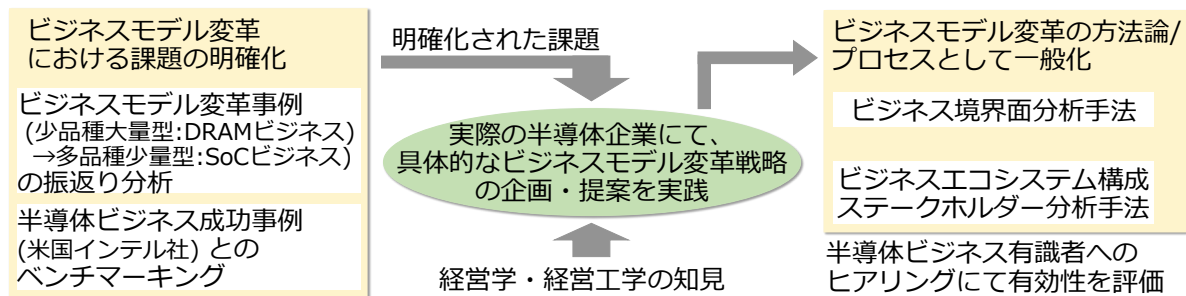


図 1-3 研究のアプローチ方法

ビジネスモデル変革における課題の明確化に関して、第2章にて、筆者が過去に実施したビジネスモデル変革事例の振り返り分析を実施した結果 (関口・岡田, 2021a) を述べ、第3章にて、半導体ビジネス成功事例として米国インテル社とのベンチマーキング結果 (関口・下田ら, 2020) を示す。更に、実践を通して一般化したビジネスモデル変革の方法論／プロセスに関しては、先ず第4章にて、本論文で提案するビジネスモデル変革方法論／プロセスと、基盤とする岡田・木全, 2020のビジネスモデリング&シミュレーション方法との関係について述べる。次に、ビジネスモデリング&シミュレーション方法を基盤としながら、本論文で提案する拡張部分として、第5章では、ビジネス境界面分析手法 (関口・岡田, 2021b)(Sekiguchi & Okada, 2022) を、第6章では、ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法 (関口・岡田, 2020a)(Sekiguchi & Okada, 2022) を提案する。第7章では、それらの検討結果を踏まえ、改めて、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセスとして整理し提案する。第8章では、本論の結論を纏める。

2. ビジネスモデル変革における課題の明確化 — 振り返り分析

2.1. 第2章のはじめに

1980年代には日本の半導体産業が世界を席卷していた。1985年には半導体売上高による世界ランキング上位10社のうち6社を日本が占めた。半導体は「産業の米」と呼ばれ、半導体産業が当時の「電子立国日本」を牽引してきたといっても過言ではない。しかしながら、日米半導体協定の締結がトリガーとなり1990年以降は衰退の一途を辿っている（牧本, 2006）。このような国内半導体産業の凋落に関して、様々な調査・研究が行われている。

伊東は国内半導体メーカーの凋落の要因について、米国の研究者（Langlois & Steinmueller, 1999）(Brown & Linden, 2009)による見解や日本の多数の研究者（野口, 2010）(大矢, 2012）(津村, 2012)他の見解を包括的にレビューしたうえで、自身の見解として以下に示す要因が複合的に作用したと述べている（伊東, 2014）。

(1) 日米半導体協定

1986年に締結された日米半導体協定が日本の半導体産業の高成長サイクルに歯止めを掛け、衰退の端緒となった。

(2) 設立の由来

総合電機メーカーの一事業部門であったため、①経営判断の速度が遅く、②総合電機メーカーの製品戦略に左右され独自の戦略が取り難く、③国内市場に過剰に依存することとなった。また、不採算の半導体事業を複数合併して半導体専門メーカーとしても経営の不安定要因を内包したままの船出となった。

(3) 国際水平分業化への対応

1990年代以降、欧米のファブレスメーカー¹と台湾を中心としたファウンドリ²との国際水平分業化が進展する中、垂直統合型のIDM (Integrated Device Manufacturer) として明確な対応策を講じることができなかった。

(4) DRAM (Dynamic Random Access Memory) 市場における投資競争

DRAM事業に特化した韓国メーカーに投資競争で敗退し、最先端分野の量産技術力でも韓国・台湾メーカーに並走を許した。

(5) マーケティング力と製品の企画・開発力

プロダクトオリエンテッドからマーケットオリエンテッドの時代に推移する中、韓国や欧米のメーカーにマーケティング力と製品の企画・開発力で遅れをとった。

(6) システムLSI (Large Scale Integration) 事業への方向転換

DRAM事業で敗れシステムLSI事業に方向転換を図ったが、欧米メーカーに比べシステム構

¹ ファブレスメーカー：製造工場 (Fabrication) を所有せず製造業としての活動を行う企業。

² ファウンドリ：半導体産業において、半導体デバイスの製造機能のみを請け負う企業。

築力に劣り、多品種少量生産のシステム LSI 事業では、巨額の設備投資費や複雑化に伴い増大する設計開発費に見合ったリターンが得られなかった。

国内半導体メーカーの凋落の要因に関する伊東の見解は、包括的であり、ある程度の説得力があるが、その時代に半導体業界内部で実際に半導体ビジネスに関わっていた内部観察者によるものではない。半導体ビジネスに実際に関わっていた内部観察者の見解として、湯之上, 2009 は、日本の DRAM 半導体メーカーは、大型コンピューターや電話交換機用に求められる品質や信頼性のレベルを PC (Personal Computer) 用にも適用してしまい過剰技術・過剰品質から抜け出せない、いわゆる「イノベーションのジレンマ」(Christensen, 1997) に捕らえられ、更には、(1)コンソーシアムのジレンマ、(2)合弁会社のジレンマ、(3)日本の組織のジレンマ、(4)日本メーカーの特許のジレンマ、の 4 つのジレンマに自ら陥ることになったと指摘している。国内半導体メーカーの多くは DRAM ビジネスからシステム LSI(すなわち SoC (System on a Chip)³、以後 SoC と記) ビジネスへと舵を切ることとなるが、SoC ビジネスに実際に関わってきた佐野, 2012 は、SoC 半導体メーカー衰退の要因として、(1)モジュラー型産業構造と分業に対する対応遅れ、(2)情報通信分野での劣勢を挙げ、更に(1)に関しては、(1a)ファブレス企業とファウンドリ企業の分業化に対する対応遅れ、(1b)ASSP (Application Specific Standard Product)⁴ 対応への遅れ、(1c)モジュラー型設計手法に対する対応遅れ、があった (佐野, 2012) と指摘している。

半導体産業の凋落の要因に関するこれらの見解はどれも一理ある。しかしながら、国内半導体産業の凋落の要因について、プログラムマネジメントやプロジェクトマネジメントの観点から分析した先行研究は見当らない。本論文の筆者は、国内半導体企業におよそ 50 年間勤め、後半の約 20 年間は SoC ビジネスにおけるプロジェクトマネジメント強化活動を実際に主導してきた。プロジェクトマネジメント強化活動の取組みは、プロジェクト成功の観点からは一定の成果を上げたが、ビジネス全体の成功には繋がらなかった。本論文では、自身が主導してきたプロジェクトマネジメント強化活動を、内部観察者として改めて振り返り、プロジェクト&プログラムマネジメント及びビジネスエコシステムの視点から凋落の要因を分析する。それにより、プロジェクト&プログラムマネジメント理論やビジネスエコシステム理論を実際のビジネスへと適用する際の留意点といった実践的な知見を、一般化した形での導出を図る。

第 2 章 2.2 節で先ず、半導体企業内で自身が主導してきたプロジェクトマネジメント強化活動の考え方、取組み内容、その成果について述べる。次に第 2 章 2.3 節にて、実施してきたプロジェ

³ SoC (System on a Chip) : 1 個のチップ上に機器やシステムに必要な様々な機能 (CPU (Central Processing Unit)、メモリ、DSP (Digital Signal Processor)、GPU (Graphics Processing Unit)、アナログ回路等) を集積したもの。小型化・高速化・低消費電力化が可能。設計開発・製造工程はより複雑となる。

⁴ ASSP (Application Specific Standard Product) : 分野やアプリケーションを限定して、目的と機能を特化させた LSI のこと。特定顧客用に設計・カスタマイズされる ASIC (Application Specific Integrated Circuit) とは異なる。

クトマネジメント強化活動を振り返り、プロジェクト成功の観点からは一定の成果を上げたが、ビジネス全体の成功には繋がらなかった要因をプロジェクト&プログラムマネジメントの視点から分析し、整理する。更に第2章2.4節にて、国内半導体企業の凋落の要因を、プロジェクト&プログラムマネジメント理論やビジネスエコシステム理論を実際のビジネスへと適用する際の留意点といった実践的な知見を、一般化した形で導出する。

2.2. プロジェクトマネジメント強化活動の実践

本節では、本論文の筆者が半導体企業内で主導、推進してきたプロジェクトマネジメント強化活動の考え方、取組み内容、その成果について述べる。第2.2節2.2.1項では、製品開発プロジェクトを実施する上で最も重要なリソースである設計者の効率向上を狙ったフェーズ1活動(窪田・岡田ら, 2005)(カポセーラ, 2003)、第2.2節2.2.2項では、プロジェクトリソースの集中投下を狙ったフェーズ2活動(岡村・関口ら, 2018)について概要を述べる。

2.2.1. フェーズ1 (プロジェクトリソース効率の向上) 活動

少品種大量生産型の DRAM 製品から、顧客対応多品種開発型の SoC (システム LSI) 製品への移行に伴い、同時並行して実施される製品開発プロジェクトの数も急増した。SoC ビジネスにおける製品開発プロジェクトでは、試作品を試作しても期待通りに動作しない「設計仕損」が多く発生し、そのために納期が守れなくなり、多くのお客様に納期遅延で迷惑をかけていた。製品開発プロジェクトを顧客の要求納期通りに実施するためにはプロジェクトマネジメントの強化が必須となり、1999年に「システム LSI 業務革新プロジェクト」を立上げ、様々な取組みを実施した(窪田・岡田ら, 2005)。

システム LSI (SoC) 業務革新プロジェクトでは、先ず実態を把握するために、システム LSI の製品開発部門に全員アンケート、ヒアリング、生活時間分析調査を実施した。更に経営幹部に対してアンケートやヒアリングを行い、以下のような共通の問題認識に至った。

- (1) SoC 製品の開発において為すべきことが決められておらずプロジェクトマネジャーの属人性に依存している。そのため作業漏れ、検討漏れが発生している。その結果下流工程で問題が顕在化し、その対策に設計者の多大な工数と時間を要している。
- (2) 製品開発において為すべきことが確実に為されているかを確認する仕組みが不十分である。そのため、プロジェクト外から実態が見えず、外部から適切な支援を行うことが困難である。
- (3) 設計者が、他部門との調整作業や手配業務といった付帯業務に時間を取られており、技術的検討といった本来業務への従事率が低い。

以上のような問題認識から、製品開発プロジェクトを実施する上で最も重要なリソースである設計者を為すべき設計作業に集中させ、プロジェクトリソース効率の向上を図ることが、プロジ

プロジェクトマネジメント強化の鍵であると考えた。

2.2.1.1. 標準開発手順管理表(標準 WBS)に基づくプロジェクトマネジメント

プロジェクトで為すべきことを漏れなく計画しそれを実施していく上で、実績を把握し、計画と実績に乖離が生じた場合に適切な対策を打つことは、プロジェクトマネジメントの基本と言える。しかし実際はプロジェクトマネジャーの属人性に依存した計画策定方法が行われているため、作業洩れ・検討漏れが発生しがちであった。また計画と実績がプロジェクト内では共有されているものの、プロジェクト外からは実態が見えず、そのためタイムリーに適切な支援を行うことが難しい。更に、計画と実績の差異や作業漏れ・検討漏れに起因し下流工程で顕在化する問題への対策作業(すなわち調整作業や手配作業)にプロジェクト内の設計者が忙殺されていた。このため、設計者にしかできない技術的検討といった本来業務に集中できず、さらなる遅延が発生するという悪循環に陥っていた。

そこで、熟練プロジェクトマネジャーが、為すべき作業と認識している作業項目を標準化し共有を図った。プロジェクトが進行していく中で、計画された作業項目の実績をプロジェクト外部にも可視化することで、プロジェクト外部からもタイムリーに適切な支援が受けられるようにした。

プロジェクトで為すべき作業を漏れなく洗い出し、プロジェクト計画に盛り込めるように標準開発手順管理表(すなわち標準 WBS (Work Breakdown Structure))のテンプレートを作成した。このテンプレートは ISO 9001 に則り定めた品質マネジメントシステムをベースとし、更には、熟練プロジェクトマネジャーの業務経験を反映し、関係者のレビューを経て、製品分野毎に作成した。これにより計画策定の属人性を排除し、漏れの無い計画策定が可能になった。

プロジェクトが進行していく中で標準開発手順管理表の各項目の着手や完了の状況が進捗実績として把握され公開される。これによりプロジェクトの外部からもプロジェクト状況が可視化され、タイムリーに適切な支援が行われるようになった(窪田・岡田ら, 2005)。

2.2.1.2. プロジェクトマネジメント支援ツールの整備

「システム LSI 業務革新プロジェクト」では、プロジェクトマネジメント強化として、標準開発手順管理表に基づくプロジェクトマネジメントを検討してきた。これは、プロジェクトマネジャーの経験に基づく属人的なプロジェクトマネジメント方法から、組織として標準化された方法への業務プロセスの変革である。このような業務プロセスの変革では、一般的に、総論賛成各論反対といった反応を招き、コンセプトには賛同できるが実際の運用にはなかなか至らないことが多い。このような変革を進める上で情報技術や支援ツールの果たす役割は大きい。そこで、標準開発手順管理方式に基づくプロジェクトマネジメントを、自然な形で支援するツール群を用意することにした。具体的運用手順を明確にすると共に、実際にそれを用いるプロジェクトマネジャーやプロジェクトメンバの心理的、作業的な負担を軽減することを狙い、以下の支援ツール群を

整備した。

- (1) 標準開発手順管理表テンプレート
- (2) 作業日程管理ツール
- (3) ドキュメント管理ツール
- (4) 開発手順管理用自動展開ツール
- (5) 自動進捗把握ツール
- (6) Web 版標準開発手順管理表ツール
- (7) 電子化会議室

これらの支援ツールがそれぞれに連携して動くことにより、新たな業務プロセスの実行は容易になり、プロジェクト状況の可視化が進み、周りが的確にプロジェクト支援を行える環境が整った (窪田・岡田ら, 2005)。

2.2.1.3. PMO によるプロジェクト支援

PMO (Project Management Office) を新たに設立し、製品開発プロジェクトを実施する上で最も重要なリソースである設計者の本来業務従事率の向上策として、設計者の本来業務以外の作業を請負う機能 (設計支援部隊) も持たせた。これまで設計者は、他部門との調整業務や手配作業といった付帯業務に時間を取られており、技術的検討といった設計者が為すべき本来業務の従事率が低かったが、外部からはプロジェクトの状況がリアルタイムでは見えないため、外部から支援することは困難であった。そこに、標準開発手順管理表に基づくプロジェクトマネジメントを導入し、支援ツールによりプロジェクトの状況をリアルタイムで可視化することで、設計支援部隊 (PMO の一部) が設計者の行っている付帯業務を代行し、設計者を本来業務に集中させることが可能となった (窪田・岡田ら, 2005)。更には、このような PMO 組織を、間接部門としてではなく、プロジェクト支援サービスを提供するサービス会社として独立運営させた。

2.2.1.4. フェーズ1 (プロジェクトリソース効率の向上) 活動の評価

プロジェクトマネジメント強化活動として実施した「システム LSI 業務革新プロジェクト」では、以下のような成果を得ることができた (窪田・岡田ら, 2005)。

- (1) 赤字の製品開発プロジェクト数 80%減少
- (2) 設計仕損回数 29%減少
- (3) 設計者の本来業務従事率 55%→80%

また、このプロジェクトマネジメント強化活動は、プロジェクトマネジメントツールベンダである米国マイクロソフト社からも高く評価され (カボセーラ, 2003)、Diamond Harvard Business Review 誌でもプロジェクトマネジメントのベストプラクティスとして取上げられた (関口, 2003)。

2.2.2. フェーズ2（勝てる製品へのプロジェクトリソースの集中投下）

前項で述べた「システム LSI 業務革新プロジェクト」により製品開発プロジェクトの成功率は向上したが、ビジネスとしては苦戦が続いていた。限られたプロジェクトリソースを、ビジネスで勝てる製品へと集中投下していくことが重要であると考え、2005年頃からは、マーケットプランニングプロセスの強化と、製品開発プロジェクトの絞込み（インプットコントロール）に取り組んだ（岡村・関口ら, 2018）。

2.2.2.1. マーケットプランニングプロセスの整備

以前まで半導体ビジネスの主流であった DRAM ビジネスにおいては、業界のロードマップに従い微細化を進め、製品性能を高めると共に原価を低減するような製品開発が中心であった。そのため、マーケットプランニングの重要性は低かった。しかしながら、SoC ビジネスにおいては、顧客の様々なニーズを整理し、製品開発の方向性を自ら定めていく必要があり、マーケットプランニングが非常に重要となる。そこで、フェーズ2の取り組みでは、マーケットプランニングプロセスを議論し、製品開発プロセスとの関係も含めて、図2-1に示すように整理した。

SoC ビジネスのマーケットプランニングの難しさは、適用分野毎に製品ライフサイクルの時間軸が大きく異なることである。例えば、コンシューマー製品用 SoC 分野では予測困難な世界市場の変化に追従していかなければならず、一方、自動車用 SoC 分野では10年単位で未来を想定しつつマーケティング活動を行わなければならない。そうした課題を認識しつつも、課題を解決するための「あるべき論」を踏まえて、マーケットプランニング活動を実行していく必要がある。このような問題意識を持って、SoC ビジネスに適したマーケットプランニングプロセスを議論した。

策定されたマーケットプランニングプロセスは、(1)市場把握、(2)セグメンテーション（市場分類）、(3)製品ポートフォリオ分析、(4)製品戦略の策定、(5)実行計画最適化、(6)パフォーマンス評価と PDCA（Plan-Do-Check-Act）、の6つのフェーズで構成される（図2-1 上段）。マーケットプランニングプロセスでは、MRD（Market Requirements Document）を作成し、常に市場の変化を見ながら MRD のメンテナンスを行っていかなくてはならない。また、得意顧客から急な要求を受ける場合もある。MRD はこれらを勘案して整合を取りながら継続的にメンテナンスしていかなければならない。更に、製品戦略を明確にし、それを実現するソリューション実行計画書を作成し、製品開発プロジェクトチャーターに反映させる。

更には、このようなマーケットプランニングプロセスを実行するための新たな職種を設け、MI（Market Intelligence）と名付けた。MI はこれまでにない職種であるので役割と責任範囲を明確に定め、他の業界での経験者を中途採用するとともに後続の育成を図った。このように、一連の業務プロセスを定め、MI を設置したことで、マーケティングプロセスのレベルを格段に向上させることができた。

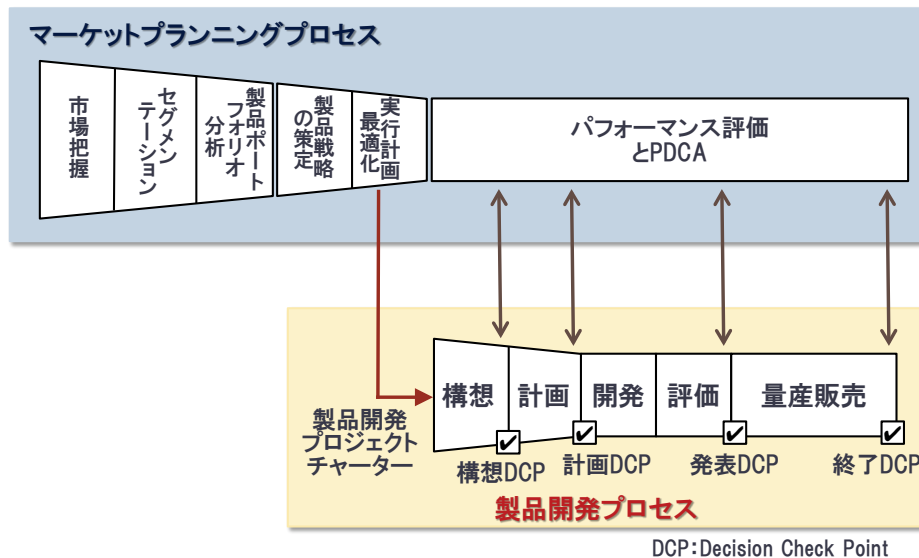


図 2-1 マーケットプランニングプロセスと製品開発プロセスの概要図

2.2.2.2. 製品開発プロジェクトの絞込み（インプットコントロール）

製品開発プロジェクトチャーターを受け、製品開発プロジェクトでは、プロジェクト構想を纏め、プロジェクト計画を策定する。構想フェーズ完了時、及び計画フェーズ完了時には、それぞれ、DCP (Decision Check Point) と名付けられた会議を開催し、経営幹部の審査と承認を受けることとした (図 2-1 下段)。これにより、市場要求に基づき策定された製品戦略及びその実行計画と合致した製品開発プロジェクトへと絞込みを行う。また、この際には、プロジェクト実行リソースのスキル (論理設計、回路設計、パッケージ設計、テスト設計等) 毎に、必要人員数の時間推移を明確にし、スキル種別の設計人財リソースの山積み・山崩しを行い、他の製品開発プロジェクトとの間での調整を可能とした。

製品開発プロジェクトを実施する上で最重要なプロジェクトリソースである設計者 (すなわち設計人財リソース) の不足に対して、オフショア (インドや東南アジア) の設計会社の活用も行った。しかしながら、技術力の高い設計者は当然単価が高く、また SoC 製品のような複雑な要求仕様の製品開発ではオフショア設計者との調整コストも大きい。オフショア設計者を教育し技術力を高めても、ジョブホップやスピニアウトしてしまい、設計人財リソース不足を短期的に補うことは難しい。そのため、設計人財リソース不足による製品開発プロジェクトの混乱を防止するには、製品開発プロジェクトの絞込み、すなわちインプットコントロールが重要となる。適切なインプットコントロールを行うことにより、設計人財リソース不足に起因する製品開発プロジェクトの混乱を減少させることができた。

こうした取組みを通じて、限られたプロジェクトリソースを勝てる製品に集中投下することが可能となり、製品開発プロジェクト成功率を更に高めることができた。

2.3. プロジェクトマネジメント強化活動の振り返り

第 2.2 節で述べたようにプロジェクトマネジメント強化活動として、フェーズ 1 ではプロジェクトリソース効率の向上を図り、フェーズ 2 では勝てる製品へのプロジェクトリソースの集中投下を進めてきた。その結果、製品開発プロジェクトの視点では大きな改善成果を得ることができた。製品開発プロジェクトの視点では大きな改善成果を得ることができていたにも拘わらず、何故ビジネスとしては上手くいかなかったのか。本節では、プロジェクトマネジメント強化活動の振り返りを行う。

2.3.1. DRAM ビジネスと比較した SoC ビジネスの特徴

プロジェクトマネジメント強化活動の振り返りを行うにあたってまず、それまで主流であった DRAM ビジネスとの比較において、SoC ビジネスにおける製品開発の特徴を整理する。

2.3.1.1. 複数の技術領域を跨る開発

それまで主流であった DRAM 製品では単一技術領域であったが、SoC 製品では、複数の技術領域 (メモリ、マイコン、アナログ等) を跨る製品開発となる。従来は、技術領域別に構成された設計部門それぞれの戦略に基づき開発されていた製品群が、SoC 製品では同じチップ上に実装されるようになった。設計思想や文化の異なる複数設計部門が統合されたことから製品開発プロセスの混乱が生じ、混乱が更にプロジェクトリソース効率を悪化させていた。そのため、製品開発プロセスの標準化と外部からのプロジェクト支援が必要とされていた。サードパーティ IP (Intellectual Property)⁵ の活用も進み、自社の機能部品だけでなく他社の機能部品も一つの半導体チップ上に実装されるようになっていったが、サードパーティ IP の品質は必ずしも高いものではなかった。

2.3.1.2. 多様な顧客ニーズに対応する多品種並行開発

それまで主流であった DRAM 製品では、業界のロードマップに示された微細化を先端製造プロセスで実現し集積度を高めれば、性能が向上すると同時に製品原価も低減することができた。それは製品競争力を高め、大量生産・大量販売による効果により更に製品原価が低減されるという好循環をもたらす。従って、DRAM 製品では、製品開発部門・製造部門の総力を、少品種の製品開発プロジェクトに集中させることができた。一方 SoC 製品では、多様な顧客ニーズに対応した多品種を同時並行して開発していく必要がある。実際には、プラットフォーム開発プロジェクトにおいて、顧客ニーズを先取りし、必要とされる機能・性能を自社 IP として仕込んでいく。基本製品開発プロジェクトでは、顧客要求に合う汎用的な SoC 製品をアプリケーション別に開発し提

⁵ IP (Intellectual Property) : LSI を構成する部分的な回路情報。IP コアベンダから提供され使用料を支払い SoC の構成部品として活用する。

供していく。更に、展開品開発プロジェクトでは、多様な顧客ニーズに合わせた様々な展開品を開発し提供していく。すなわち、SoC 製品開発では、プラットフォーム開発プロジェクト、基本製品開発プロジェクト、展開品開発プロジェクトを、反復的に行いながら製品シリーズをバージョンアップさせていく (図 2-2 下段)。このように性質の異なる多数の製品開発プロジェクトが同時に並走する (小原, 2003a) の同時並行型結合のプログラムライフサイクル) ことになり、その結果、設計人財リソース不足を招くこととなった。プラットフォーム開発プロジェクトや基本製品開発プロジェクトでは、個々の顧客ニーズに振り回されることが問題化しており、今後伸ばしていく主力製品の方向性を決めるマーケティングプロセスが重要であると考えられた。展開品開発プロジェクトでは、顧客ニーズに合わせ展開品を提供しても収益性の低い製品が多く、勝てる製品に絞込み (インプットコントロール) を行い、設計人財リソース不足を解消することが重要と考えられた。

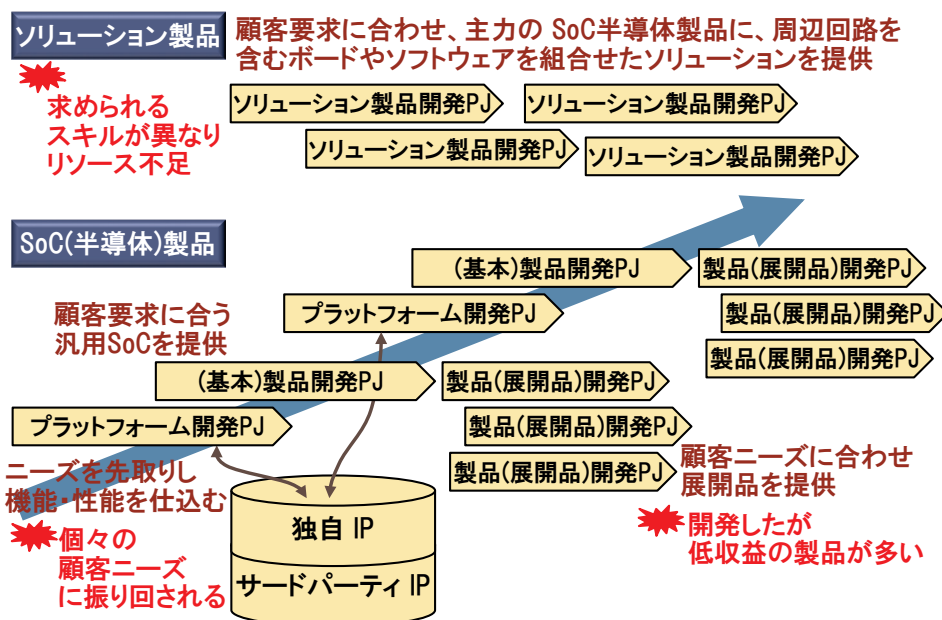


図 2-2 SoC ビジネスにおける製品開発 PJ の構成

前述の要因に加え、多様な顧客ニーズに対応していくためには、SoC 製品の開発だけでなく、周辺回路を含むボードやソフトウェアも開発しソリューションとして提供することが求められるようになった (図 2-2 上段)。ソリューション製品開発プロジェクトには、ハードウェア実現仕様とソフトウェア実現仕様の分離・最適設計能力やソフトウェア開発能力等、これまでの SoC 製品とは異なる設計能力が求められ、それに対応できる設計人財リソースが不足した。従来の半導体製品設計者を、ソリューション設計者へと配置転換し育成していく施策が取られたが、ソリューション設計能力の習得は容易ではなく期待通りの効果を挙げられなかった。それだけでなく、これが設計人財リソースの分散化へと繋がり、ソリューション製品開発プロジェクトだけでなく、SoC 製品の製品開発プロジェクトにおいても更なる設計人財リソース不足を招くこととなった。

2.3.2. プロジェクトマネジメント強化活動の問題点

2.2 節で述べたプロジェクトマネジメント強化活動は、同時並行して実施される製品開発プロジェクトを成功させるというプロジェクトマネジメントの視点で実施されてきた。その結果、製品開発プロジェクトの視点では大きな改善成果を得ることができたにも拘わらず、ビジネスとしては上手くいかなかった。その要因は何か。結論から先に言えば、SoC ビジネスにおける製品開発プロジェクト群は、単なるプロジェクトの集まりではなく多数のプロジェクト群が有機的な繋がりを持ったプログラムを構成しているが、それにも拘わらず、その理解が不十分なまま、個々のプロジェクトを成功させるという視点の取組みとなっていた点にある。

ここでは、プロジェクト&プログラムマネジメントの視点から、SoC ビジネスにおけるプロジェクトマネジメント強化活動の問題点を分析する。

2.3.2.1. 製造部門が主導する生産設備投資プロジェクトとの関連性の認識不足

垂直統合型半導体企業 (すなわち IDM: Integrated Development & Manufacture) では、技術進展に伴い常に生産設備の新設や更新といった設備投資が不可欠である。そのための生産設備投資プロジェクトは、製品開発部門ではなく、製造部門が主導する形で実施される。生産設備への投資は、1 ラインの増設に 1,000 億円を超えるほど巨額になっていた。このような生産設備投資は、開発された SoC 製品が量産され販売されることで回収される。すなわち、プロジェクト&プログラムマネジメントの視点からは、システムモデル型プロジェクトである製品開発プロジェクト群と生産設備投資プロジェクト群への投資費用を、サービスモデル型プロジェクトである量産・販売で回収していくプログラム構造として捉えられる。

本来ならば、垂直統合型半導体企業 (IDM) の利点は、一つの企業体に製品開発部門と製造部門が属しているため、密接に擦り合わせを行いながら最適化を図ることができる点にある。しかしながら現実には、製品開発部門と製造部門の間の壁は高く、製品開発部門が主導する製品開発プロジェクト群と製造部門が主導する生産設備投資プロジェクト群が、サービスモデル型プロジェクトである量産・販売オペレーションを介して有機的に結合したプログラム構造が明示的に意識されることはなかった。

2.3.2.2. 製品開発におけるプロジェクトリソース制約への対処方法の誤り

2.3.1 項で述べたように、DRAM ビジネスから SoC ビジネスへと移行する中で、多数の製品開発プロジェクトが同時並行で実施されるようになり(図 2-2 参照)、プロジェクトリソース不足に陥っていた。図 2-3 に示すように、最も重要なプロジェクトリソースである設計人財リソースに制約があり、リソース不足による製品開発プロジェクトの混乱を防ぐため、製品開発プロジェクトの絞込み (インプットコントロール) が導入された。これにより製品開発プロジェクトの成功率は高まったが、開発される製品品種が減少し、総生産量が減少することとなった。プログラム全

体構造を見れば、サービス型プロジェクトである量産・販売オペレーションが十分に実施できなくなり、生産設備投資プロジェクトの投資回収が困難となっていった。

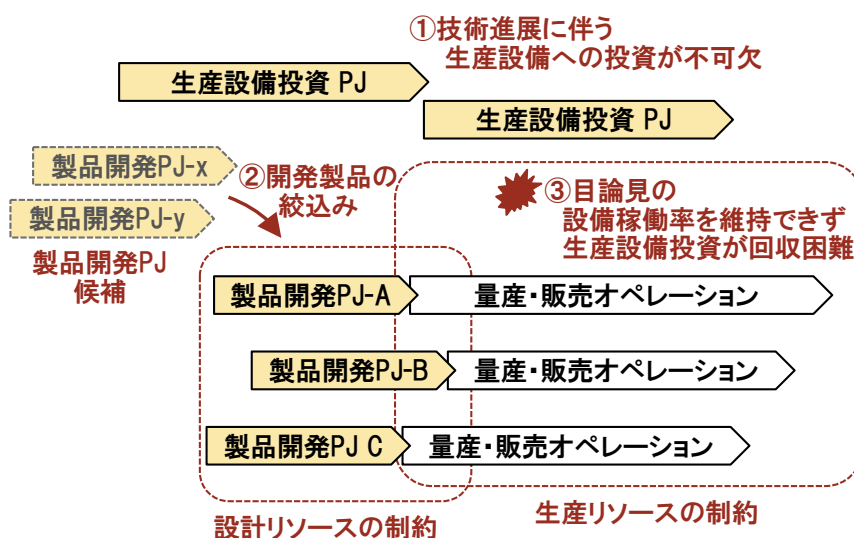


図 2-3 SoC ビジネスにおける問題構造

プロジェクト&プログラムマネジメントの視点で捉えていたならば、着目すべきは設計人財リソースの制約ではなく生産リソース側の制約であった。すなわち、外部リソースの活用は難しい面もあるが、それを克服する方策をゼロベースで検討し、設計人財リソースの制約を超える製品開発プロジェクト群を実施し、生産リソース制約上限に生産量を近付けるような対応策を講じるべきであった。

2.3.2.3. 超多品種混流型生産ラインによる競争優位性の活用不足

一般的に、少品種大量生産型である DRAM、Flash メモリや CPU 等と比較して、多品種少量生産型である SoC は、垂直統合型ビジネスモデル (すなわち IDM) と相性が悪いとされている。競争優位性を保つためには微細化が必須とされ、そのために巨額な生産設備投資を行っても、それを回収できるだけの生産量・販売量を維持することが難しいからである。実際に SoC ビジネスを主体とする半導体企業は、ほぼ全てファブレスメーカー、ファブライต์メーカー⁶といった水平分業型ビジネスモデルへと移行していった。

ここで、微細化以外の方法で競争優位性を保つことはできなかつたらうか。あらゆる分野でデジタル化が進む中で、それぞれの受注規模は小さいが、それらを合せれば大きな規模となる、いわゆるロングテールの潜在需要は大きい。従来の半導体製造ラインではコスト高となり SoC 化

⁶ ファブライต์ (Fab Light) メーカー：製造工場を所有しないファブレスメーカーに対して、最小限の製造工場を維持しながらファウンドリに生産委託を行う半導体メーカー。

が難しかった潜在需要に対して、超多品種混流型生産に特化した生産ラインを構築することで合理的な原価構造と価格設定を実現できれば、競争優位性を保つことが可能であると考えられる(図 2-4)。

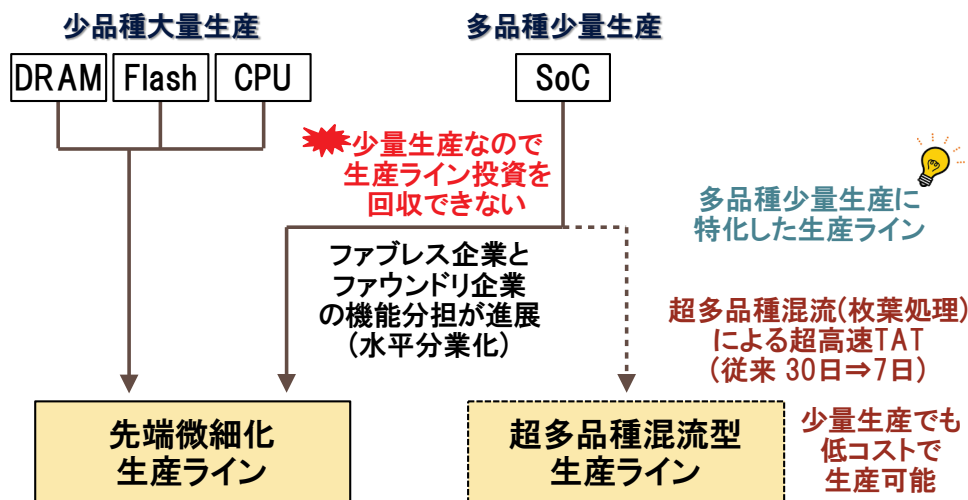


図 2-4 超多品種混流型生産ライン

そして、その当時、超多品種混流型生産ラインは既に実在していた。超多品種混流ラインは、従来のバッチ処理方式に変わり、シリコンウェーハ 1 枚毎に異なる加工を施す「枚葉処理」方式を採用することで、従来はシリコンウェーハ 100~200 枚単位でしか生産できなかったものを、シリコンウェーハ 1 枚から生産可能とすると共に、最速でも 30 日間を要していた製造期間を、わずか 7 日間にまで短縮していた (小池, 2017)。超短納期での SoC 製品提供能力は、ロングテール部分である少量生産品に限らず、比較的生産量の多い SoC 製品においても試作評価品の提供時には、大きな競争優位性をもたらす。

それ以外にも、半導体製品においては一般的に初期の歩留り向上が非常に重要であるが、枚葉処理方式では短期間に様々な設計条件・製造条件の組合せでの試作が可能となるため、歩留りを飛躍的な速度で向上させることができる。更に、枚葉処理方式ではシリコンウェーハ 1 枚毎に次の製造工程に投入できるため、バッチ処理方式では製造工程間でストックされるシリコンウェーハが不要となり仕掛在庫も大幅に削減できるといったように、トヨタ生産方式と同様の様々なメリットを得ることができていた。

それぞれの受注規模は小さいロングテール部分に関しては、これまではボード等で実装されていた電子回路を SoC で置き換えていく領域であるので、必ずしも微細化のレベルは最先端である必要はない。このため、生産設備投資額も、最先端の微細化レベルを追い続けるほどには巨額にはならないと考えられる。しかしながら、このような超多品種混流型生産ラインによる競争優位性を有効に活かすことができず、世の中の潮流に同調する形でファブレス化・ファブライト化へと移行していくことになった。ロングテール部分の多様な顧客ニーズに対応した製品は、勝てる

製品とは評価されず、設計人財リソースの制約に合わせ製品開発プロジェクトを絞込む過程でふるいに掛けられることとなっていた。

時間を巻き戻して検証を行うことは困難であり、また事後解釈的な議論であることを承知で敢えて言うならば、ロングテール顧客層をターゲットとし超多品種混流型生産ラインを強みとした垂直統合型ビジネスモデルは、主流となった水平分業型ビジネスモデルとは異なるビジネスモデルとして成功していた可能性があった。

2.4. プログラム&プロジェクトマネジメント及びビジネスエコシステムの重要性

本節では、第 2.3 節でのプロジェクトマネジメント強化活動の振返りを踏まえて、プロジェクト&プログラムマネジメント(小原, 2003)(日本プロジェクトマネジメント協会, 2014)(国際 P2M 学会, 2009)(吉田, 2014)(山本, 2019) の重要性、並びに、ビジネスエコシステム (Iansiti & Levien, 2004)(久保・垣本, 2019) の重要性について考察し、プロジェクト&プログラムマネジメント理論やビジネスエコシステム理論を実際のビジネスへと適用する際の留意点といった実践的な知見を、一般化した形で導出する。

2.4.1. プログラム&プロジェクトマネジメントの重要性

2.4.1.1. プログラム構造（プログラムアーキテクチャ）の複雑性の理解

プロジェクト&プログラムマネジメントでは、プログラムを複数のプロジェクト群の集合と単純に捉えるのではなく、プログラムを構成するプロジェクトは有期的な繋がりを持つと考える。P2M(小原, 2003)(日本プロジェクトマネジメント協会, 2007)(日本プロジェクトマネジメント協会, 2014)(国際 P2M 学会, 2009)(吉田, 2014) の枠組みでは、3S (Scheme、System、Service) モデルを導入し、プログラムを構成するプロジェクトを、(1) プログラムの目指す価値 (V : Value) をデザインし品質・コスト・納期 (QCD : Quality, Cost, Delivery) 目標との関係を設定するスキームモデル、(2) 与えられた QCD 目標を確実に達成することで価値の創出手段を構築するシステムモデル、(3) 価値 (V) の獲得とその評価を行うサービスモデルの 3 種類に分類し、それらの特性を備えたプロジェクト群を統合的にマネジメントすることで個々のプロジェクトの達成からは得られない高い付加価値をプログラムは創出できると考える。

SoC ビジネスは、単純化すれば図 2-3 に示したように、システムモデル型プロジェクトである製品開発プロジェクト群と生産設備投資プロジェクト群への投資費用を、サービスモデル型プロジェクトである量産・販売で回収していくプログラム構造（プログラムアーキテクチャ）として捉えられる。もう一段階詳細に見れば、製品開発プロジェクトには、図 2-2 に示すように、プラットフォーム開発プロジェクト群、基本製品開発プロジェクト群、展開品開発プロジェクト群、ソリューション製品開発プロジェクト群に分けられ、これらの間にも有機的な繋がりがある。例えば、プラットフォーム開発プロジェクトに十分なプロジェクトリソースを投入し、その成果物で

ある独自 IP の品質が高まれば、基本製品開発プロジェクトの効率は向上する。同様に、基本製品開発プロジェクトに十分なプロジェクトリソースを投入し、その成果物である基本 SoC 製品の品質が高まれば、そこからの展開品開発も容易になる。基本製品や展開品が充実していれば、ソリューション製品開発プロジェクトの効率や品質も向上する。また、第 2.2.2.1 で述べたマーケットプランニングプロセスの実施は、スキームモデル型プロジェクトの一部として位置付けることができる。

SoC ビジネスにおけるプログラム構造 (プログラムアーキテクチャ) は非常に複雑なものであるが、プロジェクトマネジメント強化活動では、その全体像を捉えることなく、製品開発プロジェクトの一部に焦点を当てた活動となっていた。このような複雑なプログラム構造を意識することなく、製品開発プロジェクトマネジメントの視点から様々な取組みを行い、製品開発プロジェクト成功率を高めても、ビジネス全体は上手くいかない。

一般化すれば、プロジェクト受託ビジネスのような単純な構造の場合を除き、複雑なプログラム構造を具体的に意識することなく個々のプロジェクトの成功率を高めても、ビジネス全体は上手くいかないと言える。特に、製造業においては生産設備投資プロジェクトや量産販売オペレーションを行うサービス型プロジェクトとの関係を含むプログラム構造を意識することが重要である。また、製品開発においても、コア資産を活用し多様な顧客ニーズに対応した派生製品開発を行うようなビジネスにおいては、コア資産開発プロジェクトと派生製品開発プロジェクト群との関係を含むプログラム構造を意識することが重要である。

2.4.1.2. スキームモデル型プロジェクトにおける「あるべき姿」の創出

第 2.2.2.1 で述べた SoC ビジネスにおけるマーケットプランニングプロセスは、市場把握、セグメンテーション、製品ポートフォリオ分析、製品戦略の策定、実行計画最適化のプロセスを含み、「プログラム戦略マネジメント」に概ね該当している (「アーキテクチャマネジメント」との関係については第 2.4.1.3 で議論する)。しかしながら、「プロファイリングマネジメント」に関する部分が弱く、本来は最も重要であるはずのプロセス、すなわち全体ミッションを理解し「あるべき姿」をゼロベースで描く部分が不十分となっていた。そのため、現状の設計人財リソース制約ありきで製品開発プロジェクトを絞込む方策へと向かうこととなったと考えられる。

一方で、逆の捉え方をすれば、SoC ビジネスにおけるマーケットプランニングプロセスは、スキームモデル型プロジェクトのプロセスと重なる部分が多い。

SoC ビジネスに限らず、一般的なマーケティングプロセスにプロファイリングマネジメントの要素を加えていくことで、スキームモデル型プロジェクトのプロセスをより自然に実現できる可能性があると考えられる。

2.4.1.3. アーキテクチャマネジメントによる実現可能性の検討

第2.2.2.2において、製品開発プロジェクトを実施する上で最重要なプロジェクトリソースである設計人財リソースの不足への対応策として、製品開発プロジェクトの絞込み、すなわちインプットコントロールが導入された経緯について述べた。プロジェクトリソースを考慮したプログラム実現可能性の検討に関しては、これまでも様々な研究が行われているが、それらは、プログラムアーキテクチャアプローチとプロジェクトポートフォリオアプローチに大別される。なお、プロジェクトポートフォリオは、プロジェクトの優先付けと選択に関するものであり、ボストンコンサルティンググループの提唱したプロダクト(事業)ポートフォリオマネジメント (Mintzberg, Ahlstrand. & Lampel,1999) とは区別される (これらの相違点と関連性に関しては、第 2.4.1.4 に述べる)。

(1) プログラムアーキテクチャアプローチ

プロジェクト&プログラムの人的資源問題の解決法に関しては、白井らの一連の研究 (白井・越島・梅田,2011)(白井・越島・梅田,2012a)(白井・越島・梅田,2012b)(白井・越島・梅田,2013)がある。それらの中で、事業プログラム実施に必要な人的資源 (Work Sink) と企業で供給可能な現有人的資源 (Work Source) の関係を分析し、Work Source 側を調整する方法や Work Sink 側を調整する方法 (白井・越島・梅田,2012b) について考察している。Work Sink 側の調整方法として、(a)プロジェクト実行時期の見直し、(b)プロジェクトの実行期間の延長、(c)外部企業との協業スキームの構築、を挙げている。このアプローチは、プロジェクト実行時期や実行期間を見直すことでプログラムの実現可能性を向上しようとする点において、プログラムアーキテクチャマネジメントと捉えられる。

(2) プロジェクトポートフォリオアプローチ

横田・川端ら,2007、横田・吉松ら,2009 は、電力システム事業 (発電所や変電所の建設) や IT システム事業を対象とし、優先すべきプロジェクトを明らかにするためにプロジェクトポートフォリオ評価を行う事業性評価支援システムを構築している。岡田・吉田ら,2011 は、不採算プロジェクトの撲滅を目的として、プレプロジェクト (プロジェクト開始前) 段階にもフェーズゲート管理 (Go/NoGo 判定) を適用し、開始すべきプロジェクトの選別を導入した事例について報告している。中邨・辻,2006 は、基礎研究、応用研究、開発研究、改良研究を含む広義の研究開発プロジェクト群に対する適正なリソース配分を目的としたプロジェクトポートフォリオ (組合せ案) 選択方法を提案している。武富,2009 は、不確実性の高い初期の研究開発プロジェクトをスキームモデル型プロジェクト、不確実性が低くなった研究開発プロジェクトをシステムモデル型プロジェクトと位置付け、不確実性の高い初期の研究開発プロジェクト群に対して、企業経営のポートフォリオとは異なる、リスク・リターンポートフォリオマネジメントの適用について言及している。これらのアプローチは、優先的に実行すべきプロジェクト群を明らかにし、ステージゲートやフェーズゲート等を設け、ゲートでの意思決定を通じてプロジェクトの選択と集中を図ろうとする点で、プロジェクトポートフォリオマネジ

メントと捉えられる。和田・亀山,2013 は、ステージゲート法 (Cooper, 1988) のようにプロジェクトを絞込むだけでなく、それらを積極的に育てようとするブーストゲート法のアプローチを提唱している。金子・久保,2014 による、ステージゲート法適用の課題と提案も本質的には類似の提案であろう。これらのアプローチは、比較的少ない数の研究開発プロジェクトを育てていくには有効である。なお、本論文では、プログラム群の中から優先的に実行すべきプログラムを選別するためのポートフォリオマネジメントを「プログラムポートフォリオマネジメント」と呼び、プログラムを構成するプロジェクト群の中から優先的に実行すべきプロジェクトを選別するためのポートフォリオマネジメントは「プロジェクトポートフォリオマネジメント」と呼ぶことで区別したい。

以上のようにプロジェクトリソースを考慮したプログラム実現可能性の検討に関する先行研究を整理すれば、大きくは、(1) それぞれのプロジェクトの開始時期や期間等を調整しプログラム構造をデザインしていくプログラムアーキテクチャマネジメントアプローチと、(2) 比較的単純な指標によりプロジェクト群をマップし優先すべきプロジェクトを判断していくプロジェクトポートフォリオアプローチに大別される。プログラムアーキテクチャマネジメントは、特定のプロジェクトを取り止めるという判断もできるため、プロジェクトポートフォリオアプローチを内包するアプローチと捉えることもできる。

SoC ビジネスにおいては、第 2.4.1.1 で述べたようにプログラム構造 (プログラムアーキテクチャ) は複雑であり、プログラムを構成するプロジェクト群は、投資とその回収に基づく有期的な繋がりを持つ。従って、プログラムを構成するプロジェクト群を、プロジェクトポートフォリオマネジメント・アプローチにより絞込むことは難しい。特定プロジェクトを優先すれば、その影響が他のプロジェクト群にも波及していく。例えば、ある基本製品開発プロジェクトを不採用とすれば、その先にある展開品開発プロジェクト群にも影響が波及する。それは販売量・生産量にも影響を与え、生産設備投資プロジェクトの投資回収性にまで影響が拡大する。

SoC ビジネスに限らず複雑なプログラム構造を持つビジネスでは、これらの影響波及のメカニズムは非常に複雑であり、比較的単純な指標によるポートフォリオマップでは評価できない。岡田らの提唱するビジネスモデリング&シミュレーション技法 (岡田・木全, 2020) のような方法を活用してプログラムアーキテクチャを検討していくことが必要となると考えられる。

2.4.1.4. プログラムポートフォリオマネジメントの位置付け

前項で述べたように、プログラムを構成するプロジェクト群は有機的な繋がりを有するため、ポートフォリオマップにより優先すべきプロジェクトを選定していくプロジェクトポートフォリオマネジメント・アプローチは、複雑なプログラムアーキテクチャを持つプログラムにおいては、あまり有効ではない。一つのプロジェクトを不採用にすると別のプロジェクト群にも影響が及びポートフォリオマップ上でのそれらの位置関係が変化してしまうためである。プロジェクトポー

トフォリオマネジメントが有効に機能するのは、対象とするプロジェクト間の有機的な繋がりが薄く、個々のプロジェクトの独立性が高い場合である。横田らの研究 (横田・川端ら, 2007)(横田・吉松ら, 2009) のようにプロジェクト受託型ビジネスにおける (プログラムを構成しない) 独立したプロジェクト群では、プロジェクトポートフォリオマネジメントが有効に機能する。プログラムを構成するプロジェクト群から優先すべきプロジェクトを選定する場合においても、武富, 2009 が言及するように、スキームモデルに位置づけられる不確実性の高い初期の研究開発プロジェクト群では、後続するプロジェクトが未だプログラム内に組み込まれておらず、他のプロジェクトへの影響は少ない。そのような場合にはプロジェクトポートフォリオアプローチが有効であろう。

一方で、プログラムは、革新的な新製品カテゴリの開発や新ビジネス領域の立上げといった新たな価値の創造に対応した活動単位である。そのため、複数のプログラム間に有機的な繋がりがあある場合もあるが、必ずしもそれを前提とはしていない。プログラム間の有機的な繋がりが薄く、個々のプログラムの独立性が高い場合には、プログラムに対するポートフォリオマネジメント、すなわちプログラムポートフォリオマネジメントが有効であると考えられる。

一般的にプログラムでは、スキームモデル型プロジェクトやシステムモデル型プロジェクトに投資し、その結果構築された新たな仕組み (システム) を用いてサービスモデル型プロジェクトにおいて投資を回収していく。このため、プログラム前半ではフリーキャッシュフローが負となり、逆にプログラム後半 (及びプログラム完了後の定常業務) ではフリーキャッシュフローが正となる。プロジェクト前半の負のキャッシュフローは、別のプログラムの後半の (あるいはプログラム完了後の定常業務) の正のキャッシュフローから補うことが望ましい。この考え方は、ポストコンサルティンググループの提唱したプロダクト(事業)ポートフォリオマネジメント (Mintzberg, Ahlstrand, & Lampel, 1999) からは以下のように捉えられる (図 2-5 参照)。すなわち、市場占有率は高いが業界成長性に翳りが見えた「金のなる木」の領域で得られる利益を、業界成長率が高いが未だ市場占有率が低い「問題児」の領域の製品カテゴリやビジネス領域に関連するプログラムへと投資することで、業界成長率も市場占有率も高い「花形」の領域へと育て上げていく。「花形」の領域の製品カテゴリも、時間の経過と共に業界成長率に翳りが生じ「金のなる木」の領域へと推移していく。このような概念において、プログラムによりこれから生み出そうとする、あるいはプログラム実施の結果産み出された製品カテゴリやビジネス領域が、プロダクト (事業) ポートフォリオマトリクス上に表現されていると見なすことができるが、プロダクトポートフォリオマネジメントだけでは不十分で、目指すべきプロダクトポートフォリオを実現するためのプログラムを、実現可能性としてのリスクと実現した場合の効果から評価する必要がある。そのためには、リスク・リターンとの関係 (武富, 2009) を表わすプログラムポートフォリオによる評価を追加する必要があると考えられる。

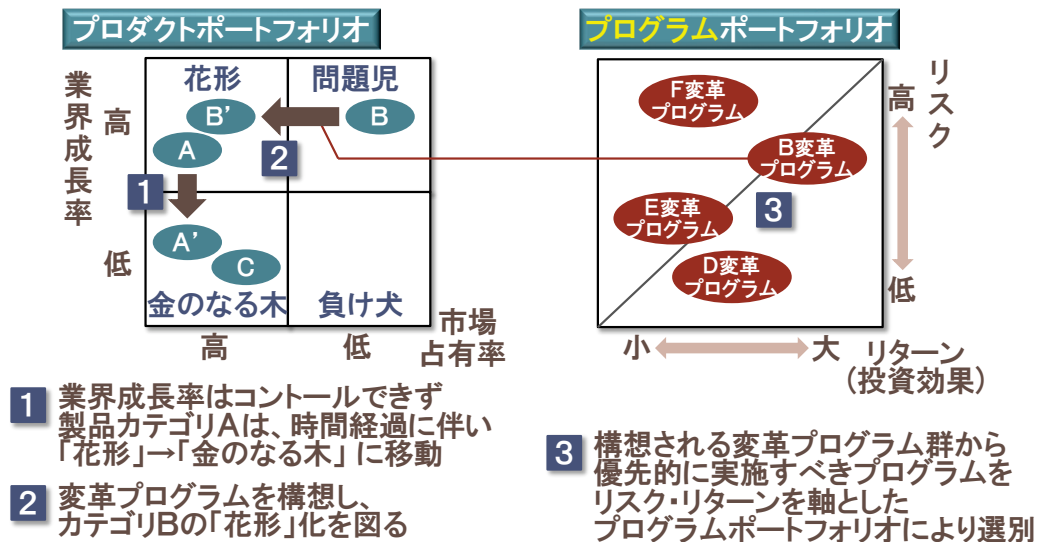


図 2-5 プロダクト(事業)ポートフォリオとプログラムポートフォリオの関係

2.4.2. ビジネスエコシステムの重要性

ビジネスエコシステム (ビジネス生態系) の概念 (Iansiti & Levien, 2004) は、企業間の関係性であるビジネスネットワークを自然界のエコシステム (生態系) に見立て、ビジネスエコシステムの健全性の維持が、そのビジネスエコシステムに参加する企業群が共存共栄していくための鍵であるとする。Iansiti & Levien, 2004 は、ビジネスエコシステムを構成する企業を、キーストーン、支配者、ニッチプレイヤーに分類し、更に、取り得る戦略を、キーストーン戦略、支配者戦略、ハブの領主戦略、ニッチプレイヤー戦略に分類した。それによれば、キーストーン戦略を採る企業は、ネットワーク全体で価値を共有し、自社内で創出した価値も広く共有し、価値の獲得と共有のバランスを図ろうとする。支配者戦略を採る企業は、価値創出の活動の大半を単独で行い、価値の大半を自社のみで独占しようとする。ハブの領主戦略を採る企業は、他の企業の価値創出に依存しつつ価値の大半を自社のみで独占しようとする。ニッチプレイヤー戦略を採る企業は、他の企業と差別化するための特殊な能力を開発し、独特な価値を創造しネットワークに提供しようとする。この中でも、キーストーン戦略を採る少数の企業群とニッチプレイヤー戦略を採る多数を占める企業群から構成されるビジネスエコシステムだけが、健全性を維持することができ共存共栄していくことができるとされている。

SoC ビジネスにおいては、第 2.2.2.2 で述べたように、製品開発プロジェクトを実施する上で最重要なプロジェクトリソースである設計人財リソースの不足に対して、オフショア (インドや東南アジア) の設計会社の活用も試みたが、なかなか上手くいかなかった。これは、垂直統合型ビジネスモデル型の企業では、基本的に自社内でクローズすることが企業文化として滲みついており、自ずと支配者戦略に偏っていた。すなわち、オフショア設計会社に自社の設計業務の一部を分担させるという発想での協業であり、創出された価値を公平に共有しようというキーストーン戦略の発想にはならなかった。このため、オフショア設計者を育成し技術力を高めても、ジョブホッ

プヤスピアウトといった形でビジネスエコシステムから離脱していくことが発生していた。外部リソースの活用においては、ビジネスエコシステムの健全性に留意し、対等なパートナーとして共存共栄を図っていく必要がある。

2.5. 第2章の纏め

第2章では、国内半導体産業の凋落について、国内半導体企業において筆者自らが主導、推進してきたプロジェクトマネジメント力強化活動を振り返り、プロジェクト&プログラムマネジメントの視点から凋落の要因を分析した。

製品開発プロジェクトの視点では大きな改善成果を得ることができたにも拘わらず、ビジネスとしては上手くいかなかった要因として、

- (1) プログラムを構成するプロジェクト群の構造 (プログラム構造) の理解不足
- (2) プログラム構造の理解不足の中でのプロジェクト絞込み (プロジェクトポートフォリオマネジメント)
- (3) プログラムを支えられるビジネス機会と自社能力の認識不足

の三点に整理した。より根源的には、SoC ビジネスにおける製品開発プロジェクト群は、単なるプロジェクトの集まりではなく多数のプロジェクト群が有機的な繋がりを持ったプログラムを構成しているが、それにも拘わらず、その理解が不十分なまま、個々のプロジェクトを成功させるという視点の取組みとなっていた点にある。事後解釈的ではあるが、その当時、プロジェクト&プログラムマネジメントやビジネスエコシステムの重要性を理解しそれらの観点を取り入れることができていれば、外部リソースを上手く活用することで製品開発プロジェクトのリソース制約を打ち破り、超多品種混流型生産ラインによる競争優位性を活かすことでロングテール層を顧客として、ビジネスとして成功させることができた可能性がある。現状では、SoC ビジネスは水平分業型ビジネスモデルというのが半ば定石化し欧米のファブレス企業と台湾のファウンドリ企業の独壇場となってしまったが、日本の得意とする垂直統合型ビジネスモデル (IDM) が優位に立てた可能性がある。

更に、プロジェクト&プログラムマネジメントの重要性について考察した。プロジェクト&プログラムマネジメント理論を実際のビジネスへと適用する際の留意点として、以下の知見を得ることができた。

- (1) プログラム構造 (プロジェクトアーキテクチャ) の複雑性の理解

プロジェクト受託ビジネスのような単純な構造の場合を除き、複雑なプログラム構造を具体的に意識することなく個々のプロジェクトの成功率を高めても、ビジネス全体は上手くいかない。

- (2) スキームモデル型プロジェクトにおける「あるべき姿」の創出

一般的なマーケティングプロセスにプロファイリングマネジメントの要素を加えていくことで、スキームモデル型プロジェクトのプロセスをより自然に実現できる可能性がある。

(3) アーキテクチャマネジメントによる実現可能性の検討

複雑なプログラム構造を持つビジネスでは、プロジェクト間の影響波及のメカニズムは非常に複雑であり、比較的単純な指標によるポートフォリオマップでは評価できない。岡田らの提唱するビジネスモデリング&シミュレーション技法 (岡田・木全, 2020) のような方法を活用してプログラムアーキテクチャを検討していくことが必要となる。

(4) プログラムポートフォリオマネジメントの位置付け

プロダクト(事業)ポートフォリオマネジメントだけでは不十分で、目指すべきプロダクトポートフォリオを実現するためのプログラムを、実現可能性としてのリスクと実現した場合の効果から評価する必要がある。そのためには、リスク・リターンの関係 (武富, 2020) を表わすプログラムポートフォリオによる評価を追加する必要がある。

また、ビジネスエコシステム (ビジネス生態系) 理論を適用し、ビジネスエコシステムを構築する際には、垂直統合型ビジネスモデル型の企業の自社内でクローズしようとする企業文化から脱却し、ビジネスエコシステムの健全性に留意し対等なパートナーとして共存共栄を図る必要性があるという示唆を得ることができた。

3. ビジネスモデル変革における課題の明確化 — ベンチマーキング

第3章では、自動運転車用半導体メーカーを対象として想定し、ビジネスモデル変革の課題を明確化するために、半導体ビジネスにおける成功企業であるインテル社とのベンチマーキングを行う。

3.1. 自動運転車用半導体メーカーの現状

自動車業界は、その業界構造が「系列」として知られている。図3-1は、自動車業界における自動運転車用半導体メーカーの戦略を示している。図の上側に示す戦略1では、上位に位置するOEM (Original Equipment Manufacturer)⁷ や Tier1⁸ との連携を強めることが求められる。しかし、これらの企業から仕様と価格の要求を受け、それを実現することが求められる。一方、こうした、仕様・価格・日程の制約の下で利益を確保するために、図の下方に示す戦略2のように自社内での強化を進める必要がある。すなわち、より高い技術レベルの半導体製品の実現に向けて、設備投資を行いながら研究開発を進める。これを継続することにより、革新的設計・先端プロセス・安定供給力の面で、他の半導体メーカーに対して優位に立つことを目指す。

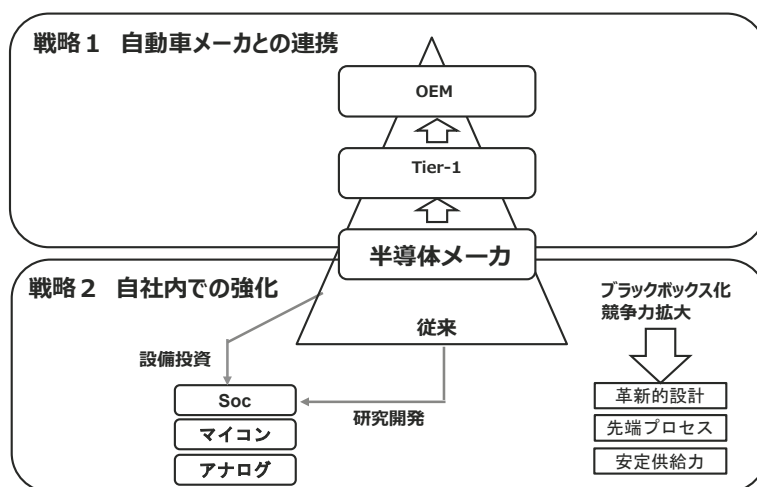


図3-1 自動車業界における半導体メーカーの戦略

次に、CASE (Connected、Autonomous、Shared & Services、Electric) 時代における自動運転車用半導体メーカーのビジネスモデルについて考察する。

まず、自動運転車用半導体の果たす役割について述べる。今後、自動車分野では、AIを中心と

⁷ OEM (Original Equipment Manufacturer) : 自動車業界では OEM は完成品メーカーを指す。

⁸ Tier1 : 一次サプライヤーを指す。同様に Tier2 は二次サプライヤー、Tier3 は三次サプライヤーを意味する。

したビッグデータ処理、更にモビリティサービスの重要性が増す。その中で、大量の情報を高速で処理をする半導体の重要性が従来に増してクローズアップされている (三宅, 2020)。例えば、自動車はパワートレイン系、ボディ系、安全系、シャーシ系、情報系と分けて考えられ、それぞれの連携が求められるが、これらの関係を高度に連携させるために、高速で処理を行い、低電力で動作する半導体が必要とされている。その結果、車は半導体の塊になると言われており、「車は走るスマホ」になる可能性も指摘されている。

更に、デジタルトランスフォーメーションにおける自動車が果たす役割の変化についても着目すべきである。将来の自動車は、ネットワーク (クラウド) に常時接続され、コネクテッドカーと称される形態に変化していくと考えられる。このとき、半導体は、クラウドに接続されたエッジ側の IoT デバイスである車に使用される。その時、半導体はエッジ側の機器に組み込まれてその機器を制御する役割を担うことになる。そして求められるものは、セキュリティ、機能安全、AI、省電力、価格競争力ということになる。このような背景から、半導体の主戦場はエッジ・コンピューティングのエリアになると考えられる。モビリティサービスをサイバー・フィジカル空間と見なし層分類すると、最上位のクラウドコンピューティングのエリアは、カバーする範囲が非常に幅広く、またグローバルな動きを必要とされるため、GAF A (Google、Amazon、Facebook、Apple) などの巨大 IT 企業が得意とする領域と言われている。それに対してエッジ領域では、様々なアプリケーションが混在し、またクラウドがカバーしきれない領域を埋めていく役割が求められる。すなわち、クラウドコンピューティングにおいて個々の車載コンピューターがサーバーとのやり取りを頻繁に行う必要が出てくると、クラウド側の負荷が増えて対応できなくなる。そのため、エッジ側には、リアルタイム性に加え、サーバーとの高頻度・大量の通信が求められることになり、そのための処理を行う高性能な半導体とインターフェースが必要になってくる。

更に、半導体を活用する上で必要不可欠なソフトウェアについて考察する。クラウドとエッジの間には I/F (Interface) が必要となるが、このためにソフトウェアの API (Application Program Interface) の定義を行わなければならない。この部分の定義を行い、クラウドとエッジをつなぐ部分にデファクトスタンダードを築くことができるかが、半導体メーカーの戦略にとって重要なポイントである。また、コネクテッドカー内部のネットワークは、サーバー役の中央制御 ECU (Electronic Control Unit) が、アクチュエーター群を制御するクライアント役の ECU 群を制御する方式に進化しつつある。従って、半導体メーカーとしては、サーバー ECU 側の SoC (System-on-Chip) とクライアント ECU 側の MCU (Micro Controller Unit) の両方の半導体を提供することができるメーカーが主導権を握ることになる。つまり、このことは自動運転車用半導体のビジネスドメインをどこに作るかと関係がある。巨大な GAF A との争いを避け、適切な領域にスコープをあてることがビジネス戦略上、大事なポイントになる。

3.2. P2M の枠組みを活用したビジネスエコシステム戦略のベンチマーキング

3.2.1. P2M の枠組みによるインテル社のビジネスエコシステム戦略の記述

ビジネスエコシステムでは、複数の企業が自律的・分散的に個々の製品ビジネスを展開し、個々の企業が個別に協業するネットワーク状の協業形態になる。ここでは、個々の協業において局所最適なマネジメントが行われるが、ネットワーク全体が最適な方向を指向する訳ではない。このような構図は、個々のプロジェクトを束ねて全体で価値実現を目指すプログラムマネジメントと類似している。すなわち、ビジネスエコシステムを P2M の視点で捉えることにより、局所最適な協業の集合体を、全体最適な価値実現に誘導することが可能になる可能性がある。ただ、プログラムマネジメントがプログラムマネジャーのコントロールの下で活動が推進されるのに対して、ビジネスエコシステムには全体をコントロールする役割はない。代わりに、ハブ企業が緩い連携の下で、ニッチ企業を誘導してゆく構図となっている。

このような仮説の下で、インテル社のビジネスエコシステムの事例を P2M の視点で解釈することを試みた。その結果を表 3-1 に示す。

表 3-1 インテルのエコシステム戦略の P2M 的解釈

P2M のフレームワーク		インテル社の戦略
	スキームモデル	・プラットフォーム戦略
	システムモデル	・ハブ-ニッチ構造の構築
	サービスモデル	・バーゲニングパワーの獲得 ・ 囲い込み
統合 マ ネ ジ メ ン ト	プロファイリング	・部品メーカーが完成品・サービス企業を 支配
	プログラム戦略	・ブラックボックス戦略 ・ 規格専決型 プラットフォーム構築
	アーキテクチャ	・ソフトメーカーとの 独占的關係構築 ・ハブ-ニッチ構造の構築 ・ブラックボックス進化サイクル
	プラットフォーム	・ 専決規格 で 完成品・サービス企業を 支配
	ライフサイクル	・ 段階的 エコシステム化
	価値指標	・売上高 ・ 市場シェア

左列は P2M のフレームワークであり、右列はインテル社の戦略を表すキーワードである。特に、特徴的な箇所は太字としている。また、以下の説明文では、表に記載したキーワードを括弧書きで強調している。

まず、3S モデルの観点でインテル社の戦略を解釈する。インテル社は、先ずスキームモデルに

において、自社が提供する「プラットフォーム戦略」の下でハブ企業になりニッチ企業と繋がることを企画した。次にシステムモデルでは、自社が製造するマザーボードの開発・生産を台湾メーカーなどに移管し「ハブーニッチ構造の構築」を進めた。その結果サービスモデルでは、オープン化されたマザーボードやパソコンの開発・製造が進み「バーゲニングパワーの獲得」が達成され、更に、排他的なプラットフォームの下で「囲い込み」に成功した。

次に、上記の3Sモデルを実現できた戦略を統合マネジメントの視点から考察する。これらの戦略は同社の内部情報であるため正確にはわからないが、事後検証的に推察して記述している。

プロファイルマネジメントでは、コンピューターの製品構造の変化、すなわちクローズドインテグラルからオープンモジュラーへの変化の下で、「部品メーカーが完成品・サービス企業を支配する」戦略が形成されていったと考えられる。この戦略は当初からあったものでは無かったかもしれないが、段階的にこうした戦略を実現する方向にシフトしていったように見受けられる。この戦略を実現するために、プログラム戦略として、「ブラックボックス戦略」と「規格専決型プラットフォーム構築」が推進された。これは、CPUの内部技術についてはブラックボックスとする一方、CPUを活用した周辺技術については、自社が専決する規格の下で、他社が開発・製造できるプラットフォームを積極的に提供する二面戦略を指す。上記戦略を実行に移すために、アーキテクチャでは、3つの戦術を組合せた。まず、「ソフトメーカーとの独占的關係構築」、すなわちOSを提供するマイクロソフト社とWintelと言われる規格を構築した。次に、周辺技術については、規格を公開し、先に述べた「ハブーニッチ構造の構築」を進め、バーゲニングパワーを獲得した。最後に、得られた収益をCPUの研究開発投資にまわし、「ブラックボックス進化サイクル」を確立させた。こうしたビジネスモデルを推進するためのプラットフォームは、「専決規格で完成品・サービス企業を支配」する形態であると見なせる。

また、ライフサイクルマネジメントの視点では、当初からエコシステムが構築できた訳ではなく、CPU単体ビジネスからマザーボード等の内製、外部移管と「段階的エコシステム化」を実施してきた。この結果、価値指標では、「売上高」を順調に増大させることができた上に、高い「市場シェア」を維持できてきた。

以上の検討により、P2Mの枠組みを活用して部品メーカー（インテル社）のエコシステム戦略を記述することができた。こうした試みは、次項で述べる、自動運転車用半導体メーカーの将来戦略を外挿する上で、一つの指針になると考える。

3.2.2. ビジネスエコシステム戦略のベンチマーキング

次に、自動運転車用半導体メーカーを対象として、P2Mの枠組みを活用してCASE時代に採るべき部品メーカーのエコシステム戦略を整理した。その結果を表3-2に示す。左列は表3-1と同じP2Mのフレームワークであり、中央列が自動運転車用半導体メーカーの戦略である。右列は参考のために表3-1の内容を再掲した。

表 3-2 自動運転車用半導体メーカーのエコシステム戦略

P2Mのフレームワーク		自動運転用半導体メーカーの戦略	(再掲) インテル社の戦略
スキームモデル		・プラットフォーム戦略	・プラットフォーム戦略
システムモデル		・ハブ-ニッチ構造の構築	・ハブ-ニッチ構造の構築
サービスモデル		・バーゲニングパワーの獲得 ・ 緩やかな連携	・バーゲニングパワーの獲得 ・ 囲い込み
統合 マネジ メント	プロファイリング	・部品メーカーが完成品・サービス企業と 対等に協業	・部品メーカーが完成品・サービス企業を 支配
	プログラム戦略	・ブラックボックス戦略 ・ 規格共創型プラットフォーム構築	・ブラックボックス戦略 ・ 規格専決型プラットフォーム構築
	アーキテクチャ	・ソフトメーカーとの 緩やかな連携 ・ハブ-ニッチ構造の構築 ・ブラックボックス進化サイクル	・ソフトメーカーとの 独占的關係構築 ・ハブ-ニッチ構造の構築 ・ブラックボックス進化サイクル
	プラットフォーム	・ 規格共創型 コンソーシアム形成	・ 専決規格で 完成品・サービス企業を支配
	ライフサイクル	・ エコシステムを前提	・ 段階的エコシステム化
	価値指標	・売上高 ・ ハブ企業としてのポジション	・売上高 ・ 市場シェア

まず、3Sモデルの観点で自動運転車用半導体メーカーが採るべき戦略を説明する。部品メーカーが市場で存在感を持つためには、スキームモデルにおいて「プラットフォーム戦略」を採用し、システムモデルで「ハブ-ニッチ構造の構築」を進め「バーゲニングパワーの獲得」を進めることは、表 3-1 で述べた他の業界と共通して必要な戦略だと考えられる。しかし、一方で、社会的な影響や波及効果の範囲が広い自動運転車の分野では、パソコンのような「囲い込み」は不可能である上に、技術革新から取り残されるリスクも生じる。このため「緩やかな連携」の下で価値獲得を目指すことが求められる。

次に、上記の3Sモデルを実現する戦略を統合マネジメントの視点から考察する。プロファイルマネジメントでは、当初からビジネスエコシステムの実現を目指し、従来の自動車業界の系列構造から、「部品メーカーが完成品・サービス企業と対等に協業」することを目指すことになる。3.2.1項で述べた自動運転車用半導体の事業環境からも、こうした戦略が許容される状況にある。これを実現するためには、プログラム戦略として、「ブラックボックス戦略」と「規格共創型プラットフォーム構築」が求められる。すなわち、半導体メーカーは自社の内部技術については、当然、ブラックボックスとして代替障壁を高める必要がある。一方、半導体を活用するための周辺技術については、多岐にわたる協業メーカーと、個々の分野にとって有用な規格を一緒に作っていくことが求められる。

上記戦略を実行に移すために、アーキテクチャマネジメントでは、3つの戦術を組み合わせることになる。まず、「ソフトメーカーと緩やかな連携」を構築し、オープンな開発を促すことが求められる。次に、周辺技術については、規格を共創しながら、先に述べた「ハブ-ニッチ構造の構

築」を進め、バーゲニングパワーを獲得した。最後に、得られた収益を CPU の研究開発投資にまわし、「ブラックボックス進化サイクル」を確立させる。こうしたビジネスモデルを推進するためのプラットフォームは、例えば「規格共創型コンソーシアム形成」が考えられる。このプラットフォームは、半導体メーカーが技術的な方向性を提示し、協業企業が集まって、エコシステムの視点で規格を共創するコミュニティである。具体例を 3.3.1 項で述べる。次のライフサイクルの視点では、当初から「ビジネスエコシステムを前提」として、積極的な仲間づくりを推進する必要がある。最後の価値指標では、「売上高」を増大させることは、企業として求められるものであるが、他社を排除して市場シェアを高めるのではなく、「ハブ企業としてのポジション」を維持できる、長期的な価値を指向することが求められる。

以上の検討により、P2M の枠組みを活用して自動運転車用半導体メーカーのエコシステム戦略を整理することができた。戦略を検討の過程において、表 3-2 の右列に示すインテル社のビジネスモデル（過去に他の業界で成功した部品メーカーのビジネスモデル）を参照することで、戦略を対比的に検討することができたが、このことは、戦略の具体性や質を向上することに有用だと考えられる。

以上に基づき、今後の自動車業界における自動運転車用半導体メーカーの示唆される大まかな戦略の方向性を図 3-2 に示した。図 3-1 で説明した、従来の自動車業界における半導体メーカーの戦略と比較すると両者の違いが良くわかる。図の上側の他社との関係を比較すると、図 3-1 が系列的な OEM → Tier1 → 半導体メーカーという関係であるのに対して、図 3-2 では、OEM、Tier1、は対等なパートナーとして協業しつつ、オープン化、市場創出が基本戦略となっている。一方、図の下側の自社での取り組みは、従来と同様にコア技術をブラックボックス化することで競争力の拡大を図っている。

次に、表 3-2 に示す 2 つの部品メーカーのビジネスモデルを対比して考察する。2 つの部品メーカーの戦略を比較して、最も大きな違いは、規格の決定方法に見られる。インテル社は「規格専決型プラットフォーム構築」の戦略を採っている。同社は OS を提供するマイクロソフト社との協業により、パソコン市場や IT 業界において規格の専決を継続して来た。これを実現するために、アーキテクチャをオープン領域とクローズド領域に二分し、クローズド領域をブラックボックス化する一方、部品を活用するためのオープン領域の仕様を開放して、利用が容易な環境（プラットフォーム）を構築した。これにより、ビジネスエコシステムのネットワークにおける位置取りを確保し、ネットワークの利益を確保する形を維持して存在していた。

一方、自動運転車用半導体メーカーは「規格共創型プラットフォーム構築」の戦略を採るべきである。自動運転車技術は、社会的な影響や波及効果の範囲が広く、この技術の開発に携わる企業は社会的な責任も伴う。また、関係するステークホルダーも多岐にわたる。従って、規格は特定の企業の都合によって決定するのではなく、関係する企業が規格を共創することが望ましい。

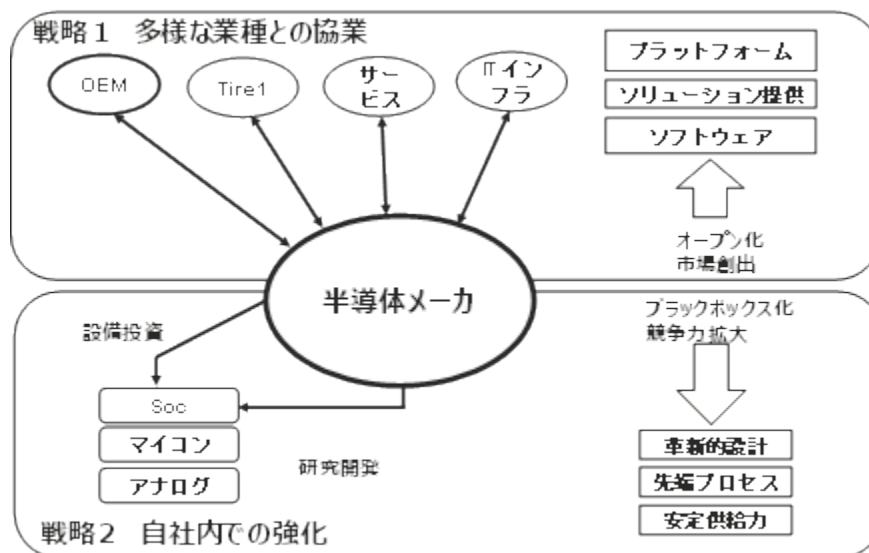


図 3-2 今後の自動車業界における自動運転車用半導体メーカーの戦略

ただし、競争が激しい半導体業界において「規格の共創」を実行に移すためには様々な困難が伴う。こうした困難を克服するためには、他社との協業や M&A など、リスクを低減しながらハブ企業としての位置取りを模索する取り組みが求められる。更に、技術情報の開示についても、どこまでをオープン領域として開示するのか、開示範囲を広げて他社優位性のある程度犠牲にしつつ市場創出を優先するのか、それとも、他社優位を優先してオープン領域を限定するのか、トレードオフの判断を求められる難しさがある。

3.3. コンソーシアム形成に基づくビジネスエコシステム構築の取組みの現状

本節では、半導体メーカーであるルネサスエレクトロニクス社 (以後、ルネサス社と記) が実施したコンソーシアム形成の事例を示す。一般にコンソーシアムは「複数の個人や法人、団体が集まり結成される組織・団体の一種で、同種の団体が集まって共同事業を行ったり、特定のテーマや目的に関連する企業や団体、個人が共同で活動を行ったりすること」だと定義されている。

同社は、ビジネスエコシステムにおけるハブ企業となることを目指し、「R-Car コンソーシアム」⁹と称するコンソーシアムを設立した。図 3-3 に、主な取り組みの経緯と会員数の増加の状況を示す。横軸は、2005 年から 11 年間の期間であり、縦軸は企業数である。点線の折れ線グラフはコンソーシアム企業が一同に会して情報交換を行うフォーラムへの参加企業数 (カスタマー)、実線の折れ線グラフはコンソーシアムに加入したパートナー企業数である。図 3-3 より、11 年の間に、

⁹ R-Car コンソーシアム：様々なパートナー企業とのコラボレーションにより、Connected Car、ADAS (Advanced Driver Assistance System)、Gateway ソリューションを追求、創出することを目的として、ルネサス社が提供する会員制 (登録制) のコンソーシアム (ルネサスエレクトロニクス, 2021c)。

フォーラムへの参加企業数は 20 社から約 10 倍の 200 社超に、パートナー企業数は 60 社から 3 倍以上の約 200 社に増加している。また、グラフの下方に図示されている項目は、コンソーシアム活性化のために実施された施策である。

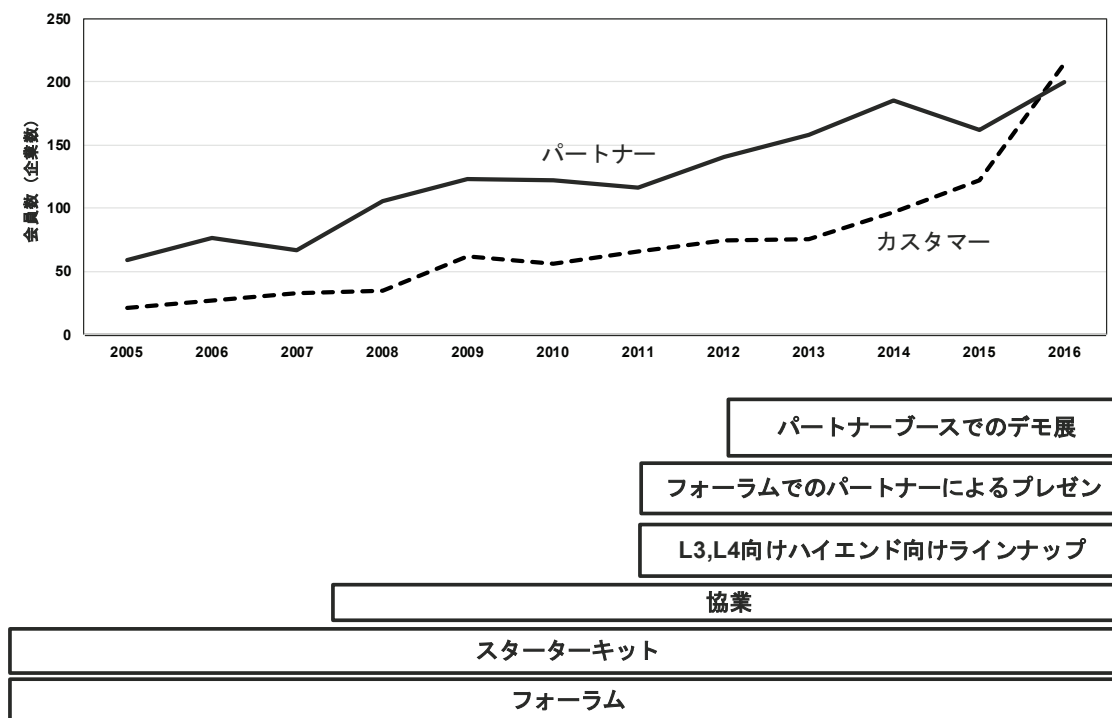


図 3-3 規格共創型コンソーシアムにおける主な施策と会員数の増加状況

図 3-3 より、2005 年から 11 年間の間、パートナー企業数、フォーラム参加企業数とも順調に増加している。この期間は、CASE に向けて、自動車業界の企業が次世代自動車で半導体が果たす役割の大きさを予見し、関心を増して来た期間と重なる。こうした背景はあったにせよ、順調に企業数を増加させてこられた要因として、図の下方に記載されている 6 項目が有効に機能したと考えられる。

これら 6 項目の施策時期は大きく 3 期に分類することができる。

- (1) 初期：コンソーシアム立上げ時期 (関心を持つ企業数の増加、加入勧誘)
- (2) 中期：コンソーシアム活性化への備え (協業の開始、パートナーとの連携強化)
- (3) 後期：コンソーシアム活性化 (パートナーとの協業成果アピール、次世代連携の仕込み)

初期のコンソーシアム立上げ時期には、関心を持つ企業数を増加させ、加入を勧誘する必要がある。このため、同社では、最初の取り組みとして、フォーラムを定期的で開催し、その時に簡単に操作できる「スターターキット」を配布した。更に、このスターターキットをデバイスの発売と同時に用意することが、フォーラム参加企業のパートナー化に貢献した。

中期のコンソーシアム活性化への備えにおいては、将来、何らかの成果をアピールするための準備活動が行われたと解釈できる。このため、パートナー企業との協業を開始した。主要な自動車メーカーが採用した開発プラットフォームにおいて、あえて技術情報を提供して技術競争力が低下するリスクを冒しながら、参入企業と協業し、その数を増やすという戦略を取った。

後期のコンソーシアム活性化では、パートナーとの協業成果アピール、次世代連携の仕込みが行われたと解釈できる。具体的には、協業の成果をフォーラムでパートナー企業から発表してもらう、デモを展示してもらうなどである。また、次世代連携の仕込みに関しては、ハイエンドモデルのラインアップ、L3,L4（LはLevelで数字は自動運転車レベルを表す）のラインナップを提示することにより、将来を考えるニッチ企業の参加を促すことができた。

コンソーシアムがビジネスエコシステムのプラットフォームとして機能するためには、ハブ企業だけやニッチ企業だけでなく、ハブからニッチまで、幅広い役割を果たす企業が参加していることが望ましい。これを把握するために、公表されている企業名から、その業態に基づき企業をビジネスエコシステムのネットワークに位置付けて図示した。結果を図3-4に示す。

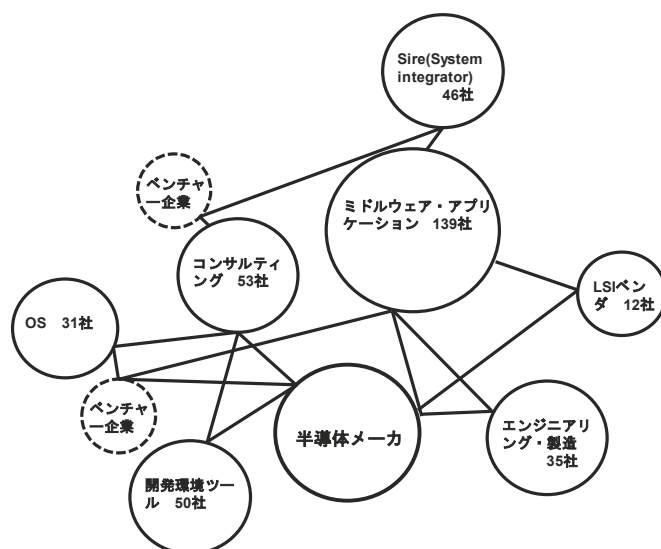


図 3-4 コンソーシアムの参加企業

図 3-4 より、コンソーシアムを主催する半導体メーカーをハブ企業として、上流・ソリューション関係（コンサルティング、Sier）、半導体の開発プラットフォーム関係（OS、開発環境ツール、ミドルウェア、アプリケーション）、部品メーカー関係（エンジニアリング、製造、LSIベンダ）が参画していることがわかる。2019年現在で366社のパートナーが集まっており（ルネサスエレクトロニクス,2020a）、OEM大手企業やTier1の企業も含まれている。このことから、本コンソーシアムには、上流から下流まで、ハブとニッチといったビジネスエコシステムとして機能する企業がバランス良く参加しており、将来、半導体メーカーがハブ企業として振舞うためのプラットフォームとして有効に機能する可能性が把握できた。

3.4. 第3章の纏め

自動運転車用半導体メーカーは、変革期を迎えた自動車業界において、従来の系列的な開発スタイルからの脱皮を図ろうとしている。このため、ビジネスエコシステムにおける位置取りを模索しているが、明確な指針が得にくい状況にある。このような状況では、過去に成功した部品メーカーのビジネスエコシステム戦略が戦略構築のための指針となり得るが、ビジネスの前提や時代背景が異なるため、そのまま流用することは困難である。

そこで、P2Mの枠組みにより、部品メーカーのビジネスエコシステム戦略を記述し、この情報を戦略の検討の際に参照することを試みた。ビジネスエコシステムでは、個々のハブ企業やニッチ企業が自律的・分散的に協業するためネットワーク全体が最適な方向を指向するマネジメントが求められる。このような構図は、個々のプロジェクトを束ねて全体で価値実現を目指すプログラムマネジメントと類似していると考えた。

具体的には、まず、部品メーカーのビジネスエコシステム戦略の成功事例として有名なインテル社を対象とし、P2Mの枠組みを活用して戦略を記述した。次に、同じP2Mの枠組みを利用して、自動車用半導体メーカーのビジネスエコシステム戦略を整理することで、ベンチマーキングを行った。ベンチマーキングの結果からは、自動運転車用半導体メーカーにおいては、規格共創型プラットフォーム構築が求められ、コンソーシアムでの共創が重要であることが分かる。ルネサス社では、コンソーシアム形成に向けた施策が行われており、コンソーシアム参加企業も増加しており一定の成果が得られているように見える。しかしながら、コンソーシアム活動を継続しているが、未だ規格共創型プラットフォームの構築には至っておらず、ビジネスモデル変革には繋がっていない。大まかな方向性として「規格共創型プラットフォーム構築」戦略が有効だと考えられるものの、あるべきビジネスモデル、あるべきビジネスエコシステムが上手く描けていないのが現状である。より具体的に検討を深められる、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革の方法論/プロセスが求められている。

4. ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論の構成

第2章では、国内半導体企業において、D-RAM ビジネスから SoC ビジネスへのビジネスモデル転換が進む中で、筆者自らが主導、推進してきた「プロジェクトマネジメント力強化活動」の振り返りを行った。その結果、個々の独立したプロジェクトとしてマネジメントするのではなく、(1a) 有機的な繋がりを持ったプログラムとしてマネジメントすることの重要性、(1b) 特にスキームモデル型プロジェクトにおいて「あるべき姿」を創出することの重要性、(2a) 垂直統合型ビジネスモデル型の企業の自社内でクローズしようとする企業文化から脱却し、ビジネスエコシステムの健全性に留意し対等なパートナーとして共存共栄を図ることの重要性が明らかとなった。第3章では、半導体ビジネスにおける成功企業であるインテル社とのベンチマーキングを行った結果、自動運転車用半導体メーカーにおいては、規格共創型プラットフォーム構築が求められ、コンソーシアムでの協業が重要であることが分かった。一方で、現在、ルネサス社で行っているコンソーシアム形成の取組みは、コンソーシアム参画企業の増加といった一定の成果はあげているものの、未だ規格共創型プラットフォームの構築には至っておらず、ビジネスモデル変革には繋がってはいない。現状では、(2b)あるべきビジネスモデル、あるべきビジネスエコシステムが上手く描けておらず、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革の方法論/プロセスが求められている。

上述の課題の(1a)(1b)はプログラムマネジメントに関する課題である一方、(2a)(2b)はビジネスエコシステムに関する課題であるといえる。また、(1a)(2a)は理念を如何に取入れていくかに関する課題であり (1b)(2b)は、より具体的なあるべき姿を如何に描くかに関する課題であるともいえる。

既に1.2.3項で述べたように、岡田・木全, 2020 では、あるべきビジネスモデルを検討・企画していくプロセスと、変革プログラムのマネジメントプロセスとを統合したビジネスモデリング&シミュレーション方法が提案されている。岡田・木全, 2020 の提案は、(1a)(1b)、すなわちプログラムマネジメントに関する課題の解決を目指したものである。本論文では、(2a)(2b)、すなわちビジネスエコシステムに関する課題の解決を目指し、岡田・木全, 2020 のビジネスモデリング&シミュレーション方法を基盤として、あるべきビジネスエコシステムの検討プロセスを追加し拡張した構成とする。

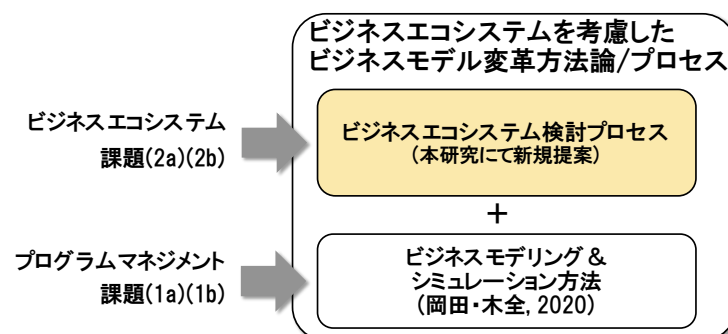


図 4-1 ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセスの構成

4.1. 岡田・木全の提案するビジネスモデリング&シミュレーション方法の概要

本節では、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセスの基盤とする、岡田・木全の提案するビジネスモデリング&シミュレーション方法について概説する。

企業が自らのビジネス変革を実現しようとするとき、変革をプログラムと捉え、適切なプログラムマネジメントを実施していく必要がある。特に将来を考えるとときには P2M Version2.0 の創造的統合マネジメントが有効と言われている。P2M では、先ずあるべき姿をゼロベースで描き、ありのままの姿 (As-Is) との対比で変革課題をバックキャストで抽出するという方法を採用。抽出された変革課題を解決するためのプロジェクトが計画され、それらの複数のプロジェクトが有機的に結合された形で、あるべき姿を実現するプログラムが計画される。

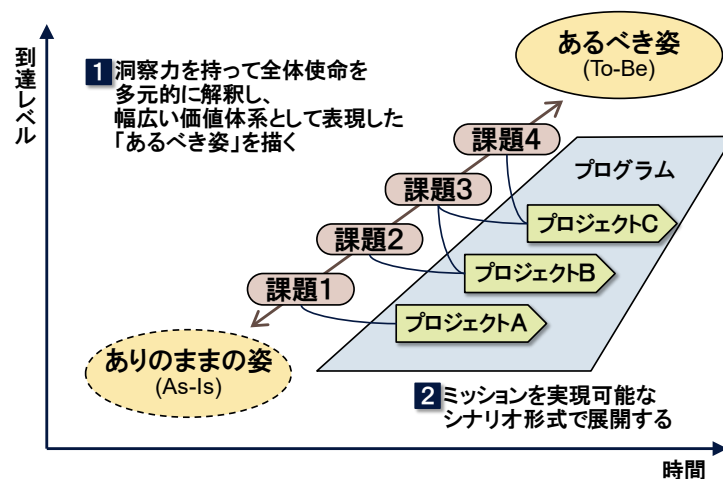


図4-2 あるべき姿とプログラムの関係 (岡田・木全, 2020 より引用)

またビジネスモデル変革プログラムにおいては、初期段階でビジネスモデルのあるべき姿を描くためにビジネスモデルキャンパス (BMC : Business Model Canvas) やロジックモデルが有効とされている。この際に、バックキャストでなくフォアキャストで検討すると、これまでの延長線での解決策になりがちである ((石田・古川, 2018) (和田・木下ら, 2013) 等)。第2章、第3章で明確化されたビジネスエコシステムに関する課題のように、これまでのように全てを自前で実施しようとしたり、パートナー企業を下請けのように考えたり、悪い意味での垂直統合型ビジネスの発想から抜け出すことは難しい。あるべき姿の (To-Be) とありのままの姿 (As-Is) のギャップを洗い出し、そのギャップを課題にしていき、時系列にどのような対応が必要かを明確にし、それらを計画に盛り込んで行く必要がある。これらのビジネスモデルキャンパスやロジックモデルにおいて、定められた構成要素に基づきあるべきビジネスモデルやプログラムの狙いを明示的に表現することが、視点の欠落や偏りを少なくしバランスの取れた全体像の整理に繋がる。これが多様な利害関係者の合意形成を促進する。

岡田・木全, 2020 で提案するビジネスモデリング&シミュレーションは図 4-3 のような 3 つのステップで進められる。

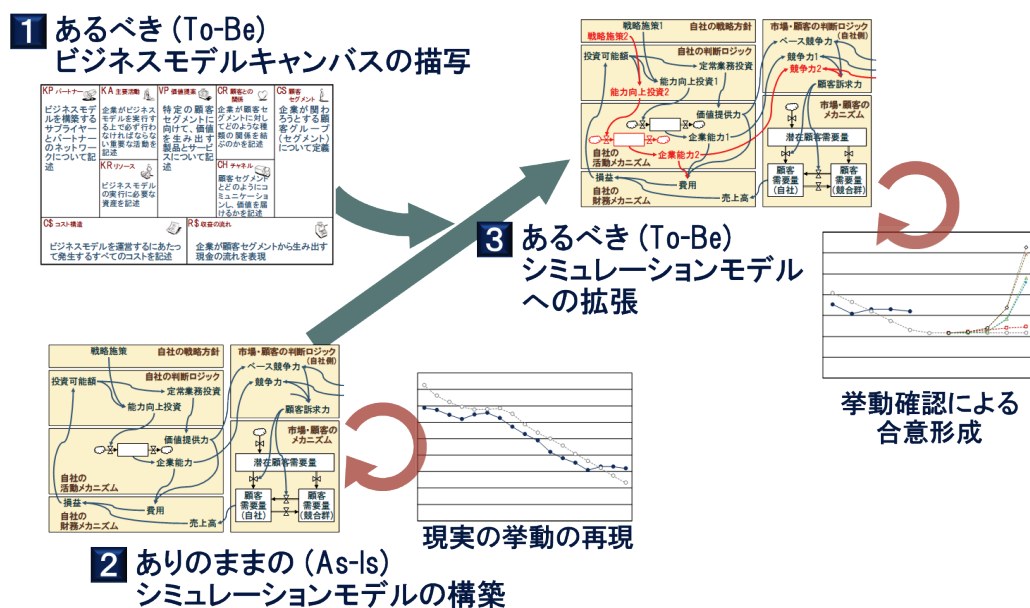


図 4-3 ビジネスモデリング&シミュレーションの流れ (岡田・木全, 2020 より引用)

(1) あるべき (To-Be) ビジネスモデルキャンパスの描写

先ずあるべき姿 (To-Be) の青写真を描く。それはビジネスモデルキャンパスを使って、漏れがないように記入していく。この時大事なことはゼロベースで発想し、あまり現実に捉われなことが重要となる。また漏れがないことが重要となり、ここに気を付けないと偏った計画となる。この時ロジックモデルも併用するとより確かなあるべき姿を描くことができる。

(2) ありのままの (As-Is) シミュレーションモデルの構築 (現実の挙動の再現)

あるべき姿を描くことができた次は、ビジネスモデル変革の出発点として、現在のありのままの姿 (As-Is) のシミュレーションモデルを構築する。この段階で現在の姿をシミュレーションできる必要がある。ここでは自社の現在の業績を入手することができるので、それを使って色々なシミュレーションを試みて現実の動きをある程度シミュレーションできるような形になるまでシミュレーションモデルの精度を上げていく。

(3) あるべき姿 (To-Be) シミュレーションモデルへの拡張

次に、あるべき姿 (To-Be) とありのままの姿 (As-Is) との違いを検討し、シミュレーションモデルとして組込んでいく。シミュレーションモデルとして具体的に実装することを検討すると、定性的な表現ではなく、定量的な検討に踏み込まざるを得ない。シミュレーションモデルを実装し実際にシミュレーションを行うことで、シミュレーション精度は期待できなくても、ビジネスモデル検討チーム内での認識のズレ等が顕在化されることになる。また、利害関係者

(ステークホルダー) も含めた合意形成を図る意味でも有効であろう。また、シミュレーションにおいては、あるべき姿 (To-Be) でのシミュレーション、ありのままの姿 (As-Is) でのシミュレーションだけでなく、あるべき姿 (To-Be) からありのままの姿 (As-Is) へビジネスモデルを移行していく過程を含めた仮想的なシミュレーション実験を行える点が重要である。図 4-2 の示した複数の課題に対応した複数のプロジェクトを、どのような順番で、どのようなタイミングで実施していけば、全体プログラムが上手くいくのかといったことを、シミュレーション条件を変えながら適正化していくことができる。これは、P2M におけるアーキテクチャマネジメントに具体的な検討手段を与えることにほかならない。

4.2. シミュレーション可能なビジネスモデル記述フレームワークの概要

ありのまま (As-Is) のシミュレーションモデル、並びに、あるべき姿 (To-Be) のシミュレーションモデルを具体的に実装する際には、木全・日出間ら, 2020 の提案し、清水・関口ら, 2022 で、拡張が図られた「シミュレーション可能なビジネスモデル記述フレームワーク」(図 4-4) が活用できる。

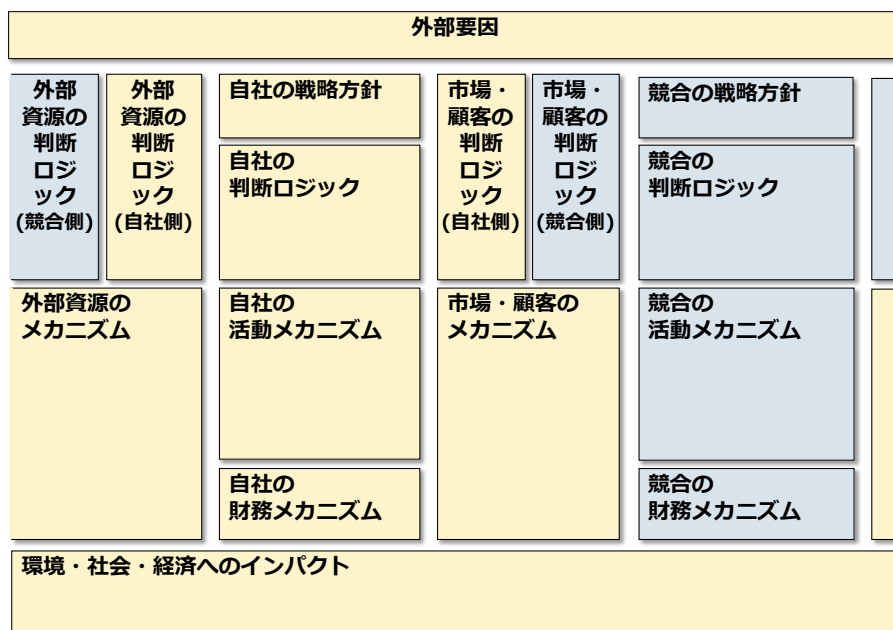


図 4-4 シミュレーション可能なビジネスモデル記述フレームワーク

((木全・日出間ら, 2020)(清水・関口ら, 2022) より引用)

シミュレーション可能なビジネスモデル記述フレームワークは、大きく、(1) 自社に関する部分、(2) 市場・顧客に関する部分、(3) 外部資源 (パートナー企業を含む) に関する部分、(4) 競合他社に関する部分、(5) 外部要因に関する部分、(6) 環境・社会・経済へのインパクトに関する部分、から構成されている。自社と競合他社とが、市場・顧客と外部資源を取合う形となっている。ま

た、この中で、中核を成す (1)~(4) の部分に関しては、判断ロジックと、メカニズムに分けられている。

図 4-4 に示したフレームワーク構成要素毎に、システムダイナミクスシミュレーション (Sterman, 2000) を用いてメカニズムを表現していく。一般的なビジネスモデルにおいて中核をなすビジネス成長のフィードバックループを図 4-5 に示す。まず、(1) 戦略方針に従い、ビジネスモデル変革を進める上でのプロジェクト群に対して内部投資が行われる。そしてプロジェクト実施により自社能力が獲得・向上する。(2) プロジェクト実施により獲得・向上した能力により、顧客が自社側に引き付けられる。(3) 自社側に顧客が引き付けられることで売上・利益が得られ、得られた利益をプロジェクト実施に再投資することが可能となる。

- 1 プロジェクト実施(投資)により自社能力の獲得・向上
- 2 向上した能力により顧客を引き付ける
- 3 得られた利益をプロジェクト実施に再投資する

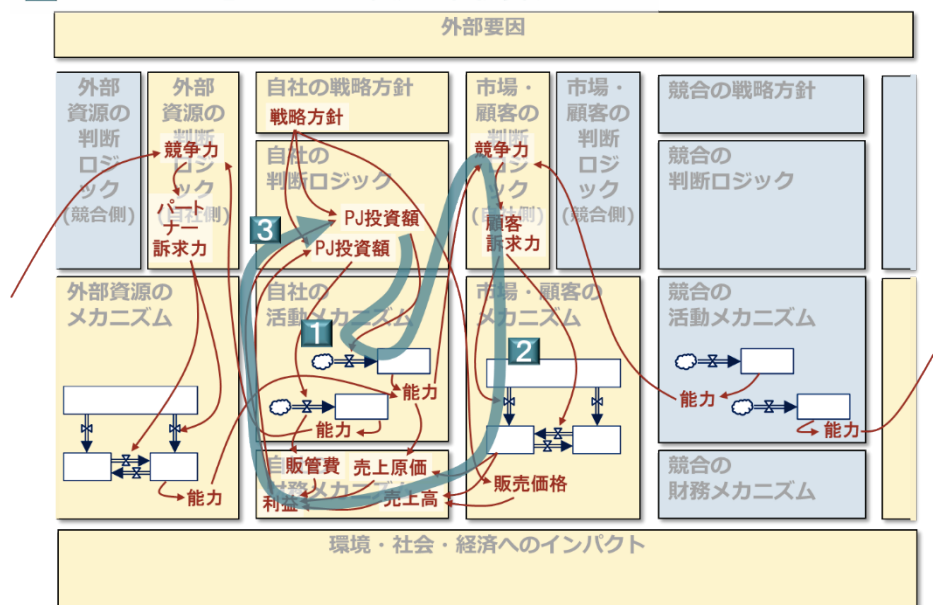


図 4-5 一般的なビジネスモデルにおいて中核をなすビジネス成長のフィードバックループ ((清水・関口ら, 2022) を基に加筆修正)

ビジネスエコシステムを構築することで競争力向上を図るようなビジネスモデルにおいては、そのビジネス成長のフィードバックループは図 4-6 のように記述される。すなわち、まず、(1) 戦略方針に従い、ビジネスモデル変革を進める上でのプロジェクト群に対して内部投資が行われる。そしてプロジェクト実施により自社能力が獲得・向上する。(2) プロジェクト実施により獲得・向上した能力により、パートナー企業が自社側に引き付けられる。(3) パートナー企業の実力も活用することにより顧客が自社側に引き付けられる。(4) 自社側に顧客が引き付けられることで売上・利益が得られ、得られた利益をプロジェクト実施に再投資することが可能となる。

- 1 プロジェクト実施(投資)により自社能力の獲得・向上
- 2 向上した能力によりパートナーを引き付ける
- 3 パートナーの能力も活用して顧客を引き付ける
- 4 得られた利益をプロジェクト実施に再投資する

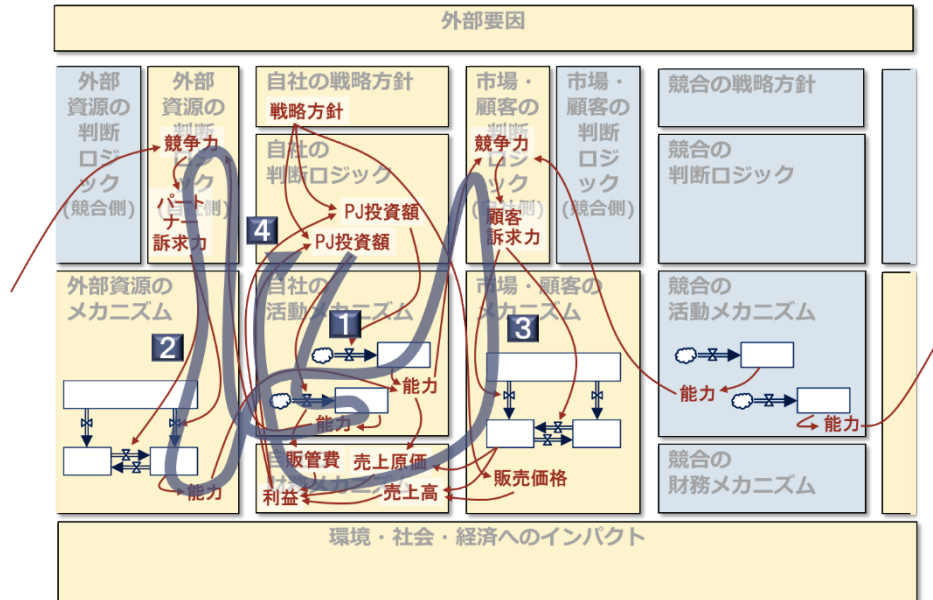


図 4-6 ビジネスエコシステム構築による競争力向上を図るビジネスモデルにおけるビジネス成長のフィードバックループ ((清水・関口ら, 2022) を基に加筆修正)

4.3. ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論の構成要素

第 4.1 節で述べたように、本論文では、ビジネスエコシステムに関する課題の解決を目指し、岡田・木全, 2020 のビジネスモデリング&シミュレーション方法を基盤として、あるべきビジネスエコシステムの検討プロセスを追加し拡張した構成とする (図 4-1)。あるべきビジネスエコシステムが明確になれば、第 4.2 節の図 4-6 に例示したように、ビジネスエコシステム構築による競争力向上を図るビジネスモデルとしてシミュレーション可能なビジネスモデルを記述することができると考えられる。

本論文では、ビジネスエコシステム検討プロセスを提案し、ビジネスモデリング&シミュレーション方法に追加することで、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセスとする。より具体的には、ビジネスエコシステム検討プロセスとして、第 5 章に述べるビジネス境界面分析手法 (関口・岡田, 2021b)(Sekiguchi & Okada, 2022)と、第 6 章に述べるビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法 (関口・岡田, 2022)(Sekiguchi & Okada, 2022) を提案する。

これらの手法は、図 4-3 の最初のステップである、あるべき(To-Be)ビジネスモデルを検討し、ビジネスモデルキャンバスの描写を行う段階に適用される。すなわち、ビジネスエコシステム検討プロセスにおける検討結果は、あるべきビジネスモデルの定性的な記述として出力される。そ

れを入力として、岡田・木全, 2020 のビジネスモデリング&シミュレーション方法が実施されることになる。

5. ビジネス境界面分析手法の提案

5.1. ビジネスエコシステムに関する先行研究と課題

5.1.1. ビジネスエコシステムに関連する先行研究

ビジネスエコシステム (ビジネス生態系) の概念 (Iansiti & Levien, 2004)(久保・垣本, 2019)(久保・大社, 2020) は、企業間の関係性であるビジネスネットワークを自然界のエコシステム (生態系) に見立て、ビジネスエコシステムの健全性の維持が、そのビジネスエコシステムに参加する企業群が共存共栄していくための鍵であると考えられる。Iansiti & Levien, 2004 は、ビジネスエコシステムを構成する企業を、キーストーン、支配者、ニッチプレイヤーに分類し、更に、取り得る戦略を、キーストーン戦略、支配者戦略、ハブの領主戦略、ニッチプレイヤー戦略に分類した。それによれば、キーストーン戦略を採る企業は、ネットワーク全体で価値を共有し、自社内で創出した価値も広く共有し、価値の獲得と共有のバランスを図ろうとする。支配者戦略を採る企業は、価値創出の活動の大半を単独で行い、価値の大半を自社のみで独占しようとする。ハブの領主戦略を採る企業は、他の企業の価値創出に依存しつつ価値の大半を自社のみで独占しようとする。ニッチプレイヤー戦略を採る企業は、他の企業と差別化するための特殊な能力を開発し、独特な価値を創造しネットワークに提供しようとする。この中でも、キーストーン戦略を採る少数の企業群とニッチプレイヤー戦略を採る多数を占める企業群から構成されるビジネスエコシステムだけが、健全性を維持することができ共存共栄していくことができるとされている。

特定業界や特定企業のビジネスエコシステムに関する研究としては、例えば、森, 2016 では通販保険業界の事例を、立本, 2017 では半導体製造装置産業、インテル社等の事例を論じている。井上, 2019 は、多数のビジネスエコシステム研究をレビューし、その概念と構造について整理している。更に、井上, 2021 では、既存研究のレビューを通して、グローバルなビジネスエコシステムが形成されていく過程を整理している。しかしながら、井上, 2021 は、既に構築されたビジネスエコシステムの形成過程を論じているに過ぎず、新たなビジネスエコシステムを構築していくための方法論やプロセスを示すものではない。

久保・垣本, 2019 は、ビジネスエコシステム戦略の構築法として、P2M の 3S (Scheme, System, Service) モデルと統合マネジメントに準拠した 5 つのフレームワークを提案し、太陽光発電事業のビジネスエコシステム戦略の事例研究にてフレームワークの妥当性を確認した更には、これらのフレームワークと、製造業等で主に活用されてきた「内インテグラル/外モジュラー型」のアーキテクチャと「オープン/モジュラー型」の標準化戦略をアグリビジネスに適用し、アグリビジネスにおけるエコシステム戦略を策定した (久保・大社, 2020)。これらのことから、久保らの提案するフレームワークは有効であると考えられる。久保らの提案する 5 つのフレームワークは以下のような構成である。

(1) フレームワーク 1 : P2M に基づくビジネスエコシステム戦略構築手順フレームワーク

- (2) フレームワーク 2 : ビジネス構造分析フレームワーク
- (3) フレームワーク 3 : アーキテクチャ分析フレームワーク
- (4) フレームワーク 4 : 標準化戦略フレームワーク
- (5) フレームワーク 5 : 将来戦略策定フレームワーク

この中でも、フレームワーク 2 ではビジネス構造分析として、自社を含むバリューチェーンを階層的に分析し、自社をキーストーン企業、多くのステークホルダー企業をニッチプレイヤー群と捉えた上で、キーストーン企業である自社とニッチプレイヤー群との接点を分析しており、自社の機能範囲を固定した上で、ビジネスエコシステムを構成するプレイヤーとの関係を分析しているように思われる。しかしながら、自社を取巻くビジネスエコシステムにおける自社の在り方をゼロベースで検討するならば、現状ベースで自社が保有する機能範囲の制約を取り払い、ビジネスエコシステム内の他のプレイヤーに任せるべき機能範囲と自社の持つべき機能範囲の境界面を、論理的に検討することが必要であると考え。何故ならば、第 2 章で述べた半導体企業におけるビジネスモデル変革事例の振り返りからは、垂直統合型ビジネスモデル型の企業の自社内で全てクローズしようとする企業文化から脱却することが重要である点が示唆されているが、現状ベースで自社の保有する機能範囲ありきの検討では、これまでの企業文化から脱却し新たなビジネスエコシステムを構築することは難しいからである。

5.1.2. 解決すべき課題

そこで本章では、ビジネスモデルの変革を図る上で、ビジネスエコシステム内の他のプレイヤーに任せるべき機能範囲と自社の持つべき機能範囲の境界面を検討する上で重要な概念を明らかにし、ビジネス境界面を設定するための手法を提案することを目的とする。これは、久保らの P2M を用いたビジネスエコシステム戦略の構築法 (久保・垣本, 2019)(久保・大社, 2020) におけるフレームワーク 2 : ビジネス構造分析のフレームワーク (P2M におけるプログラム戦略マネジメントを支援) を補完する手法にも成り得る。

本章では、先ず第 5.2 節で、議論の前提として藤本のアーキテクチャ位置取り戦略論 (藤本, 2004) について概要を述べると共に、筆者が長年にわたり関与してきた半導体企業の盛衰の経緯について、アーキテクチャ位置取り戦略論に独自の視点を加えながら考察し、更に製品アーキテクチャ位置取り戦略論の発展的考察を行う。第 5.3 節では、製品アーキテクチャ位置取り戦略論を拡張する形で、一般化した形でのビジネス境界面分析手法の提案を行う。第 5.4 節では、ビジネス境界面分析手法から導かれる戦略と、現実の半導体企業の戦略を対比することで、ビジネス境界面分析手法の有効性を確認する。第 5.5 節にて P2M 視点からの考察を行い、第 5.6 節にて本章を纏める。

5.2. アーキテクチャ位置取り戦略論からの考察

本節では、先ず第 5.2.1 項で、議論の前提として藤本のアーキテクチャ位置取り戦略論 (藤本, 2004) について概要を述べる。次に第 5.2.2 項では、筆者が関与してきた半導体企業の盛衰の経緯についてアーキテクチャ位置取り戦略論に独自の視点を加えながら考察する。更に第 5.2.3 項では、製品アーキテクチャ位置取り戦略論の発展的考察を行う。

5.2.1. アーキテクチャ位置取り戦略論の概要

藤本,2004 は、製品アーキテクチャを、要求機能の階層構造 (サブ機能への分解構造) と製品構造の階層構造 (部品への分解構造) の対応関係から、製品アーキテクチャを「モジュラー型 (組み合わせ型)」と「インテグラル型 (擦り合わせ型)」に大別する (図 5-1 参照)。

モジュラー型では、「すでに設計された『ありもの』の部品を巧みに寄せ集めると、まさに『組み合わせの妙』を発揮していろいろな最終製品ができる」(藤本, 2004)。すなわち、既存部品を組み合わせることで製品を作り上げることが可能である。一方で、インテグラル型では、「ある製品のために特別に最適設計された部品を微妙に相互調整しないとトータルなシステムとしての性能が発揮されない」(藤本, 2004)。

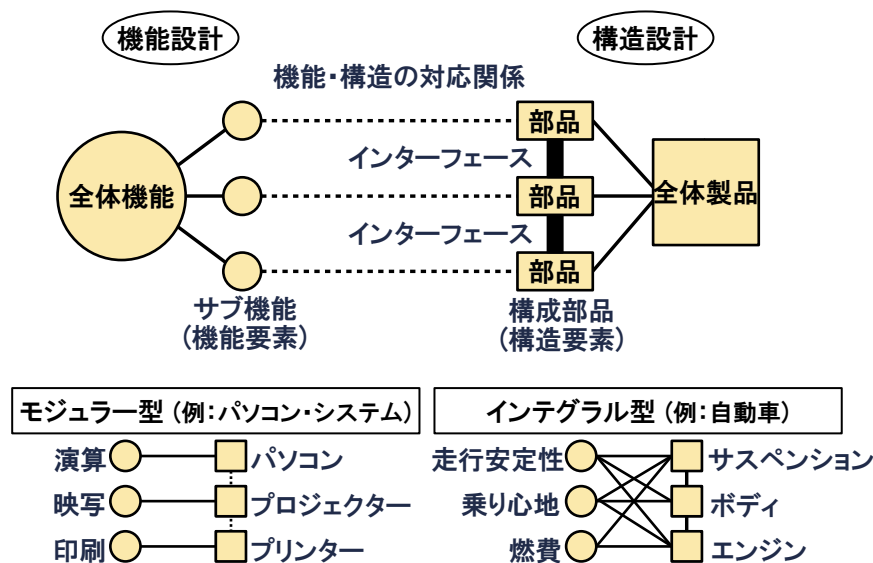


図 5-1 製品アーキテクチャの違い (藤本, 2004 より引用)

藤本は、更に、自社製品 (顧客製品から見れば部品) のアーキテクチャと、顧客製品のアーキテクチャとの関係性から、アーキテクチャ位置取り戦略論を展開している。その中で、図 5-2 に示すように、日本の多くの企業が得意とする「中インテグラル・外インテグラル」で組織能力を鍛えつつも「中インテグラル・外モジュラー」領域や「中モジュラー・外インテグラル」領域へと事業展開を図るべきであると提言している (藤本,2004)。

顧客製品のアーキテクチャ

		インテグラル	モジュラー
自社製品のアーキテクチャ	インテグラル	中インテグラル・外インテグラル <ul style="list-style-type: none"> ● 個別の顧客要求に合わせて擦り合わせ型でモノづくりを実施 ● 顧客も擦り合わせ型のため専用の特殊設計部品となり、顧客製品の売れ行きに制約されがち 	中インテグラル・外モジュラー <ul style="list-style-type: none"> ● 擦り合わせ型でモノづくりを行い汎用性の高い製品を顧客に提供 ● 製品競争力があれば多くの顧客に提供でき大量販売が可能
	モジュラー	中モジュラー・外インテグラル <ul style="list-style-type: none"> ● 個別の顧客要求に合わせて特殊設計部品を提供しているが、それらは標準化された部品の組合せで構成 ● 多様な顧客要求への対応力があれば原価を抑えながら高価格の維持が可能 	中モジュラー・外モジュラー <ul style="list-style-type: none"> ● 汎用部品を組み合わせることで汎用性の高い製品を顧客に提供 ● 差別化が難しく資本力の競争に陥りがち

図 5-2 アーキテクチャ位置取り戦略における領域分類 (藤本, 2004) に基づき筆者作成)

5.2.2 アーキテクチャ位置取り戦略論からみた半導体業界の盛衰

本項では、筆者が関与してきた半導体企業の盛衰の経緯についてアーキテクチャ位置取り戦略論に独自の視点を加えながら考察していく。

5.2.2.1 半導体製品の製品アーキテクチャ

モジュラー型製品アーキテクチャとインテグラル型製品アーキテクチャの違いの解説には、図 5-1 の様な図が良く使われるが、この図は非常に単純化されたものである。半導体製品においては、顧客要求機能を分析し定義する機能設計、機能に対応したロジック (論理) を設計しハードウェア記述言語 (HDL : Hardware Description Language) により記述する論理設計、論理記述に基づきマスクパターンを設計する構造設計、更には製造条件 (製造レシピ) を定める工程設計を経て、製造過程において、それらの設計情報が物理媒体である半導体ウェハへと転写される。そのような過程において、図 5-3 の概念図に示すように、それぞれの段階で擦り合わせが必要となる。擦り合わせ (すなわち最適な調整) を行うには高度な技術の積み上げが必要であり一朝一夕には模倣することができないため、擦り合わせ能力は強い競争力の源泉となる。国内半導体メーカーは、このような擦り合わせ能力を極め、1980 年代には世界市場を席捲していた。

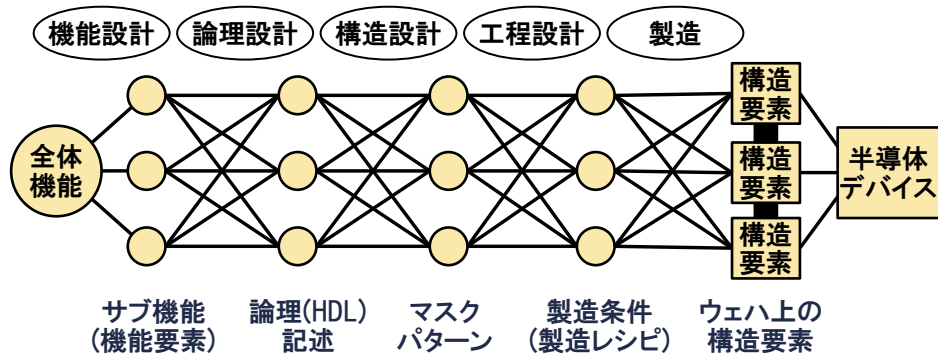


図 5-3 半導体製品の製品アーキテクチャ

5.2.2.2. 国内半導体メーカーの衰退

1980年代以前の DRAM (Dynamic Random Access Memory) 製品では、工程设计から製造に至る部分での擦り合わせ能力が、半導体メーカーの競争力の源泉であった。半導体メーカーは、半導体製造装置メーカーと共に擦り合わせ能力の向上に取り組んできたが、その擦り合わせ能力は徐々に半導体装置メーカーへと移転していった。半導体装置メーカーが擦り合わせ能力の大部分を保有したとき、その擦り合わせ能力 (すなわちノウハウ) は半導体製造装置の中に組み込まれ、その半導体製造装置を購入した企業は、比較的容易にその能力を獲得することができるようになる (図 5-4 参照)。韓国や台湾の半導体メーカーは、半導体生産ラインを構成するオープン化された要素部品として半導体製造装置を購入し活用することで、半導体製品の製造能力を急速に獲得していった。半導体製造装置メーカーは、擦り合わせ要素を内部に取り込み、中インテグラル・外モジュラーの製品アーキテクチャを実現することで、ビジネス成長の機会を掴んでいったと捉えられる。このような捉え方は、東京エレクトロン社、アドバンテスト社、SCREEN (大日本スクリーン) 社、日立ハイテクノロジーズ社、ニコン社、国際電気社、ダイフク社、キヤノン社等、多くの国内半導体製造装置メーカーが、なおグローバルでトップレベルの存在感を示していることから説得力がある。

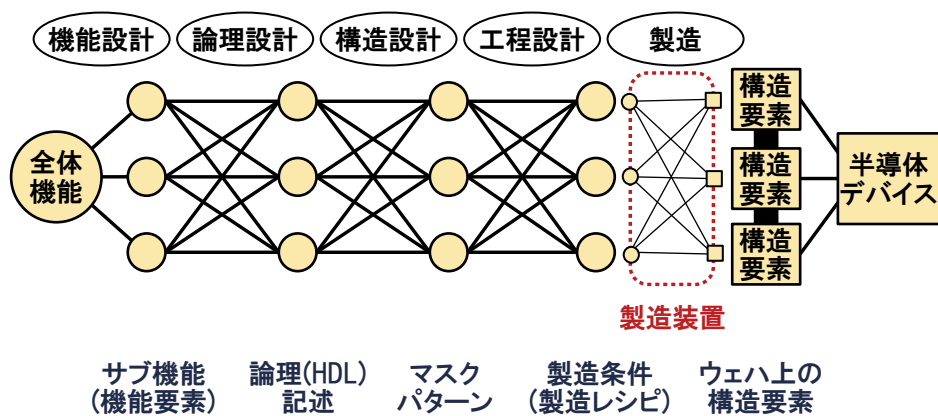


図 5-4 半導体製品装置メーカーによる擦り合わせ要素の取込み

1990年代になると、国内半導体メーカーの多くは DRAM 事業から SoC (System on a Chip) 事業へと軸足を移していく。SoC 製品は、論理設計や構造設計部分における擦り合わせ要素のウェイトが高い製品である。しかしながら、ロジック (論理) からマスクパターンへの変換に関して、Synopsys 社、Cadence Design Systems 社、Mentor Graphics 社といった EDA (Electronic Design Automation) ツールベンダにより、その擦り合わせ能力が EDA ツールの中に取り込まれ、ハードウェア記述言語 (HDL) でロジック (論理) を記述すれば、マスクパターンへと容易に変換できるようになっていった。EDA ツールをオープン化された要素部品として購入した企業は、その EDA ツールを使用することで、構造設計に関する擦り合わせ能力を比較的容易に獲得できるようになっていった (図 5-5 参照)。

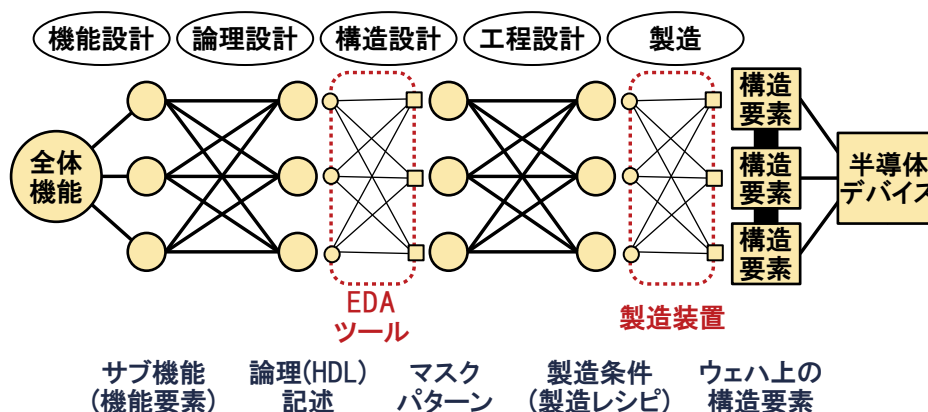


図 5-5 EDA ツールベンダによる擦り合わせ要素の取込み

更には、ARM 社や Qualcomm 社に代表される IP (Intellectual Property) プロバイダが、特定機能領域に特化した機能要素をロジック (論理) へと変換する際の擦り合わせ能力を構築し、機能 IP としてライセンス販売するようになった。それにより、ロジック (論理) 設計部分においても、特定機能領域に関しては機能 IP を活用することで、容易に擦り合わせ能力を獲得できるようになった。一方で、TSMC 社等のファウンドリ企業は、自社の生産ライン用のライブラリを工程設計部分の擦り合わせ能力を取込んだ形で提供している (図 5-6)。そのような状況変化の中で、半導体メーカーの独自設計部分を、ファウンドリ企業の提供するライブラリに適合させる際に必要な擦り合わせ能力を設計受託サービスとして提供するようなデザインハウス (例えば凸版印刷社) も存在している。

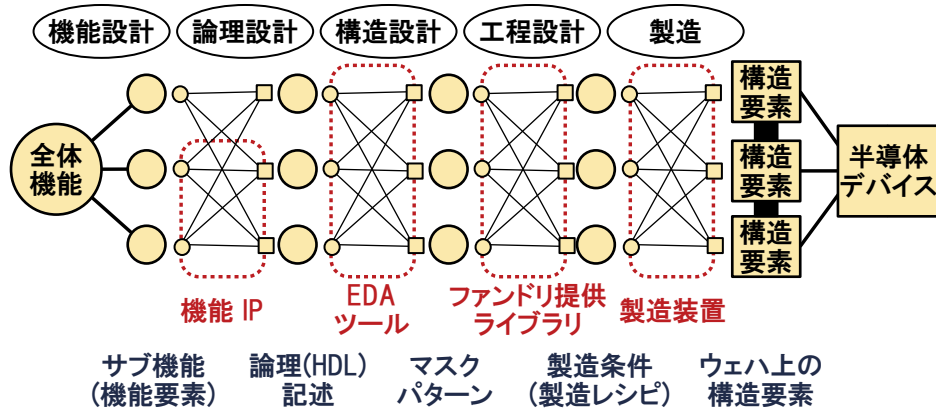


図 5-6 現在の半導体製品のアーキテクチャ構造

このように状況が変化していく中で、国内半導体メーカーの多くは、多様化する顧客ニーズに対応していくために、SoC 製品だけでなく、周辺回路を含むボードやソフトウェアも開発ソリューションとして提供することを目指した。しかしながら、これは余り上手くいかなかった (第 2 章参照)。

以上に述べたように、製品アーキテクチャ位置取り戦略論からは、国内半導体メーカーが保有していた擦り合わせ要素を、周辺企業が内部に取込み、中インテグラル・外モジュールの位置取りで、容易に利用可能な形 (すなわちオープン) に製品化し提供することで、擦り合わせ能力に劣る後発企業であっても容易に競争に参加できるようになり、結果として国内半導体メーカーが衰退していったと捉えることができる。

5.2.2.3. インテル社の隆盛

ビジネスエコシステムを構築し成功した例として、インテル社の事例が良く知られている。その詳細は立本の文献 (立本, 2017) に詳述されているので、ここでは擦り合わせ能力の獲得の観点から概要を述べるに留める。インテル社の顧客である PC (Personal Computer) メーカー (当時の IBM 社、コンパック社等) は、インテル社の提供する CPU (Central Processing Unit) と、インテル社以外のメーカーが提供する DRAM や I/O (Input/Output) 関連部品といった要素部品群との擦り合わせ能力により PC 製品の差別化を図っていた。インテル社は、PC メーカーの保有するその様な擦り合わせ能力を自社内に取込み、擦り合わせ要素をチップセットおよびマザーボード内に組み込んでいった。これにより、インテル社の設計思想に基づくマザーボード (及びマザーボード上に搭載される CPU とチップセット) を採用すれば、擦り合わせ能力に劣る後発企業であっても比較的容易に PC 事業に参加できる状況が産み出された。このような状況の中、Dell 社や Gateway 2000 社等が新規参入することで、業界の構図が一変していくことになった。この際に、インテル社は、CPU とチップセットは掌握しつつもマザーボードの製造は台湾のマザーボードメーカー群に任せた。これにより、マザーボードを自社で製造しようとする場合に発生する生産・供給能力

の制約を克服しつつ、マザーボードメーカーとの間で Win-Win の関係を築き、効果的なビジネスエコシステムを構築していった。

5.2.3. 製品アーキテクチャ位置取り戦略論の発展的考察

前項で述べたように、難易度の高い擦り合わせ能力を獲得し擦り合わせ要素を自社内部に取込んだ企業、すなわち半導体製造装置メーカー、EDA ツールベンダ、IP プロバイダ、ファウンドリ、デザインハウス等は競争力を獲得し、一方で擦り合わせ要素を奪われた半導体メーカーは競争力を失うことになる。擦り合わせ (すなわち最適な調整) を行うには高度な技術の積み上げが必要であり一朝一夕には模倣することができないため、擦り合わせ能力は強い競争力の源泉となる。そのような観点を主軸として、本項では、筆者らの独自視点から、製品アーキテクチャ位置取り戦略論の発展的考察を行う。

5.2.3.1. 中モジュラー・外インテグラル型の位置取り戦略に関する考察

擦り合わせ要素を組み込んだ製品やサービスを、容易に利用可能な形態で顧客に提供するビジネスモデルは、中インテグラル・外モジュラー型の位置取り戦略と捉えられる。では、中モジュラー・外インテグラル型の位置取り戦略は、どの様に捉えられるのか。中モジュラー・外インテグラル型の位置取り戦略では、個別の顧客要求に合わせ特殊設計部品を提供しているが、それらは標準化された部品の組合せで構成されている。このような中モジュラー・外インテグラル型の位置取り戦略は、以下のように細分化できると思われる。

(1) 擦り合わせ要素局所化型

顧客側での設計が擦り合わせ (インテグラル型) で実施されている以上、自社側の設計部分に対する顧客要求は多様であり、また頻繁な設計変更の発生は防ぎようがない。そのような状況下において、標準部品の組合せでの設計が可能であるのは、擦り合わせ要素を局所化し、その中で多様な顧客要求や頻発する設計変更への対応を全て吸収させているからに他ならない。これは、ハードウェア設計でいえばモジュラーデザイン技術 (日野,2009) 、ソフトウェア設計でいえばソフトウェアプロダクトライン技術 (Pohl, Böckle & Linden, 2005) に相当する。すなわち、擦り合わせ要素局所型の設計を実現できるのは、擦り合わせにおける要素間の相互作用を特定部位に集約し局所化するように事前に設計されているからであり、高度な擦り合わせ能力を保有しているからこそ実現できる戦略であると捉えられる。

(2) ソリューション提案型

顧客側での設計が擦り合わせ (インテグラル型) で実施されている状況において、標準的な要素部品の組合せで実現でき、かつ顧客要求に上手く適合する設計解を見出し、それをソリューションとして顧客に提案することで、多様な顧客への対応を図る。顧客側の領域での擦り合わせ設計を解決できる高度な擦り合わせ能力を保有しているからこそ実現できる戦略であると捉えられる。

以上の議論から、中モジュラー・外インテグラル型の位置取り戦略も、高度な擦り合わせ能力を自社内に保有しているからこそ実現できる戦略であるといえる。むしろ、中インテグラル・外インテグラル型の位置取り戦略の場合と比較しても、より高度な擦り合わせ能力がなければ実現が困難なようにも思われる。

5.2.3.2. 物理的擦り合わせと社会的擦り合わせの区別

これまでの議論では単純に「擦り合わせ」と述べてきたが、ここでは擦り合わせにも、大きく特性の異なる「物理的擦り合わせ」と「社会的擦り合わせ」が存在することを指摘しておきたい。

(1) 物理的擦り合わせ

擦り合わせが必要となるのは、システムを構成する要素間に相互作用が存在し、相互作用による副作用が許容できないためである。この要素間の相互作用が、自然法則に起因して発生しており、相互作用の制約の中での最適解への調整が「物理的擦り合わせ」である。例えば、インテグラル型製品アーキテクチャとされるノート PC の設計においては、演算速度、記憶容量、重量、消費電力、連続稼働時間、信頼性・耐久性等、様々な機能・性能の要求があり、演算速度を高めようとするれば消費電力や連続稼働時間の面で副作用が発生したり、連続稼働時間を長くしようとするれば重量の面で副作用が発生したりする。そのような副作用は、単純な機能の組合せではなく、空間の取合い、発熱、電磁波、振動・騒音、重量等、様々な自然法則による相互作用に起因して発生する。モジュラー型製品アーキテクチャとされるデスクトップ PC においても、同様に自然法則による相互作用は発生するが、一般的にその副作用は許容できる範囲内に留まるため擦り合わせ設計により最適解への調整を行う必要はない。

(2) 社会的擦り合わせ

システムを構成する要素間に相互作用が存在し、相互作用による副作用が許容できないという点では物理的擦り合わせと同様であるが、社会的擦り合わせでは要素間の相互作用は、自然法則ではなく社会法則（社会規範）に起因して発生する。例えば、ICT (Information and Communication Technology) 技術や人工知能技術を適用したコネクテッド自動運転車が技術的には実現可能であっても、事故発生時の責任の所在や運転免許制度の在り方、外部からのハッキング対策、自動運転車を利用したモビリティサービス事業者の許認可制度等、解決すべき問題が山積している。また、それらの解決に当たっては、高齢者、障がい者、外国人といった社会的マイノリティへの配慮も欠かせない。そのような社会規範の制約の中で最適解への調整（すなわち擦り合わせ）を実施していく必要がある。ただし、社会法則（社会規範）は、自然法則とは異なり、文化的背景により異なるし、時代の変化と共に変化していく（意思を持って変化させることも不可能ではない）点において、より調整が柔軟で最適化に向けた解の探索範囲が広いといえる。近年重要性を増す社会変革プログラムに対する P2M の適用（国際 P2M 学会, 2009）(山本, 2014)(沖浦・久保, 2016)(小原, 2020) が進められているが、社会変革

プログラムにおいて社会的擦り合わせは中核を成す部分である。特に、社会システムデザインへの適用 (田中・久保,2018) やインクルーシブデザインとの融合 (佐藤,2019) が期待される。

実証することは難しいが経験的知見からは、物理的擦り合わせ能力と社会的擦り合わせ能力は、同じ擦り合わせであっても全く異なるスキルやノウハウが必要となると思われる。

ここまでで、大きく特性の異なる「物理的擦り合わせ」と「社会的擦り合わせ」が存在することを指摘したが、ここでシステムの階層構造との関係についても触れておきたい。図 5-7 に一例を示すようにシステムは階層構造を持つ。一般的には、構成要素側 (図中右側) では物理的擦り合わせが大きな比重を占めるが、逆により上位システム側 (図中左側) では社会的擦り合わせが大きな比重を占めている。従って、中モジュラー・外インテグラル型の位置取り戦略、特に 2.3.1 項で述べたソリューション提案型へとビジネスモデルを変革するためには、従来の自社製品の範囲で必要とされた能力よりも高い社会的擦り合わせ能力が要求される。

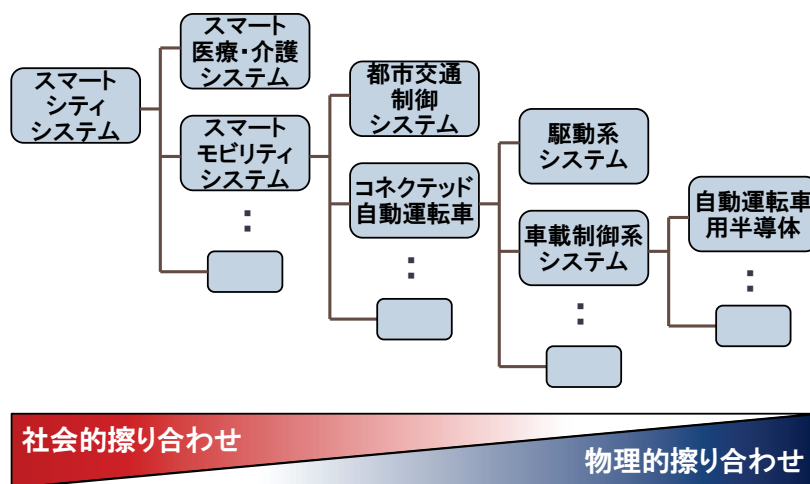


図 5-7 システムの階層構造と擦り合わせ特性

5.2.3.3. 製品アーキテクチャ位置取り戦略論とビジネスエコシステムの関係

第 5.2.2 項「アーキテクチャ位置取り戦略論からみた半導体業界の盛衰」にて述べたように、インテル社は、PC メーカーの保有していた擦り合わせ能力を獲得すると共に、台湾のマザーボードメーカーとの間で Win-Win の関係を築き、効果的なビジネスエコシステムを構築していた。すなわち、競争力に繋がる擦り合わせ能力を獲得することで、ビジネスエコシステム内の他のプレイヤーからパートナーとして認められなければ対等な立場で Win-Win の関係を築くことは難しい。先ず、擦り合わせ能力を獲得し、最適化に向けた調整 (すなわち擦り合わせ) 済みの汎用的に利用可能な製品が提供できるようになれば、次の段階として、ビジネスエコシステムを活用してそれを更に強化することが可能となる。その際、擦り合わせ要素として内部に取込む領域と、ビジネス

スエコシステム内の他のプレイヤーに任せる領域の境界面を明らかにすることが重要となる。

5.3. ビジネス境界面分析手法の提案

競争力に繋がる擦り合わせ要素を特定することが、ビジネスエコシステムを構築する上で重要である。特定された擦り合わせ要素に対する擦り合わせ能力を獲得することでビジネスエコシステム内の他のプレイヤーからパートナーとして認められなければ、対等な立場で Win-Win の関係を築くことは難しい。ビジネスエコシステムを構築する上で、擦り合わせ要素として内部に取込む領域と、ビジネスエコシステム内の他のプレイヤーに任せる領域の境界面を明らかにすることが重要となる。

ここでは、以下の3ステップでビジネス境界面を分析する手法を提案する。

Step1：サプライチェーン／バリューチェーン上での擦り合わせ要素の特定

Step2：擦り合わせ特性と自社の擦り合わせ能力の適合性の評価

Step3：ビジネス境界面の内部構成と外側プレイヤーに任せる役割の明確化

5.3.1. サプライチェーン／バリューチェーン上での擦り合わせ要素の特定 (Step1)

Step1 では、自社を中心としたサプライチェーン／バリューチェーン上で、競争力に繋がる擦り合わせ要素を特定する。主要な擦り合わせ要素の典型的な存在位置を図 5-8 に示す。

(1) 自社完結の場合

競争力に繋がる擦り合わせ要素が自社内で完結しており (図 5-8 (1))、サプライヤーの提供する汎用部品を擦り合わせ、顧客に対しては汎用的な製品を提供している。自社が占有する領域とビジネスエコシステム内の他社に任せる部分のビジネス境界面は、現状の自社の範囲と一致しており、ビジネスエコシステムを構築していく準備が既に整っていると考えられる。

(2) サプライヤー連携の場合

競争力に繋がる擦り合わせ要素が、自社とサプライヤー企業に跨っている (図 5-8 (2))。すなわち、サプライヤーから見ると中インテグラル・外インテグラルの形になっているが、顧客に対しては汎用的な製品を提供している。第 5.2.2.2 「国内半導体メーカーの衰退」に示したように、サプライヤー企業に擦り合わせ能力が移転した場合、急激に競争力を失う恐れがある。リスクマネジメント的には、サプライヤー企業に跨っている擦り合わせ要素を自社内に取込むことが望ましい。

(3) 顧客連携の場合

競争力に繋がる擦り合わせ要素が、顧客企業と自社に跨っている (図 5-8 (3)①)。顧客企業から見ると中インテグラル・外インテグラルの形になっている。第 5.2.2.2 「国内半導体メーカーの衰退」に示した半導体製造装置メーカー等のように、顧客企業の保有する擦り合わせ能力を自社内に取込むこと (図 5-8 (3)②) で (1) 自社完結の場合へと移行することができれば、

競争力を強化することができる。

(4) 顧客・補完企業連携の場合

競争力に繋がる擦り合わせ要素が、顧客企業と自社、更には補完企業に跨っている (図 5-8 (4) ①)。補完企業との間で技術提携を行ったり、M&A により内部に取込んだりすることで、顧客企業の擦り合わせ能力を自社内に取り込める (図 5-8 (4)②) 可能性が比較的高い。

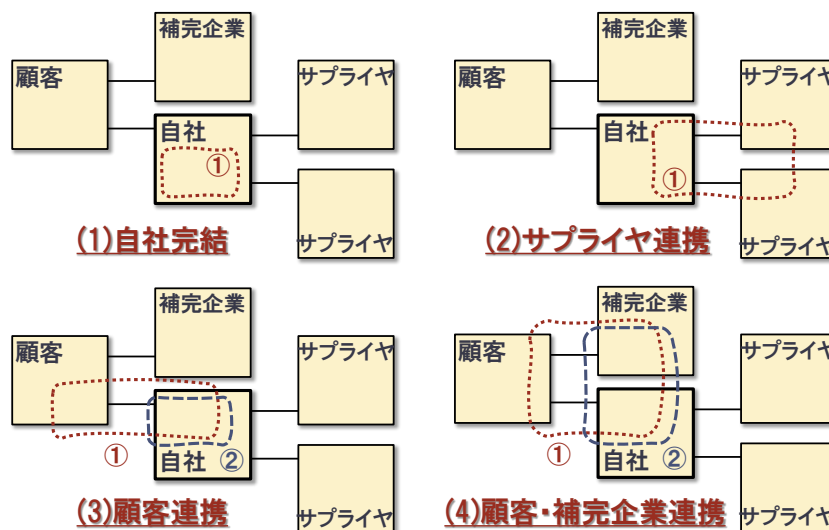


図 5-8 主要擦り合わせ要素のパターン

5.3.2. 擦り合わせ特性と自社の擦り合わせ能力の適合性の評価 (Step2)

Step1 で、競争力に繋がる擦り合わせ要素を特定しても、特に (3)顧客連携や (4)顧客・補完企業連携のように、上位システム側の擦り合わせ要素を取り込もうとする場合には、取込みたい擦り合わせ要素の特性と自社の既存の擦り合わせ能力のマッチングを図る必要がある。第 5.2.2.2 項「国内半導体メーカーの衰退」で述べたように、SoC 製品だけでなく、周辺回路を含むボードやソフトウェアも開発しソリューションとして提供することを目指したが、これは上手くいかなかった事例がある (第 2 章参照)。第 5.2.3.2 で指摘したように擦り合わせには物理的擦り合わせと社会的擦り合わせがある。これまで物理的擦り合わせを行うことに長けた半導体製品設計者が、社会的擦り合わせを実施しようとしても、全く異なるスキルやノウハウが求められることになり、上手く対応できない。擦り合わせ特性と擦り合わせ能力が適合しない場合には、Step1 に戻り、別の擦り合わせ要素を探索し特定するべきであろう。

5.3.3. ビジネス境界面の内部構成と外側プレイヤーに任せる役割の明確化 (Step3)

上述の Step1 と Step2 を経て、自社側に取り込むべき擦り合わせ要素が明らかとなり、ビジネスエコシステムを構成する上でのビジネス境界面が定まる。ビジネス境界面の内側が自社の持つべき

機能範囲であり、外側はビジネスエコシステム内の他のプレイヤーに任せべき機能範囲となる。ビジネス境界面内部は、擦り合わせ能力を高めるためには密接に情報共有を図る必要があり、また競争力の源泉となる部分であるのでクローズ型で構成すべきである。図 5-8(4) に示した顧客・補完企業連携の場合には、補完企業との技術提携 (弱い内部への取込み)、あるいは M&A (強い内部への取込み) 等を行う必要がある。

一方、ビジネス境界面の外側のプレイヤーには、そのプレイヤーの得意とする機能を任せ、対等な立場で Win-Win の関係を築き、ビジネスエコシステムを構築する。任せべき機能には、以下のようなものがある。

(1) 補完的な生産・供給能力

インテル社がマザーボードの生産・供給を台湾のマザーボードメーカーに任せたように、自社の生産・供給能力が不足する場合、その機能をビジネスエコシステム内のプレイヤーに任せることで、自社のボトルネック制約を解消する。

(2) 自社製品の販売能力の補完

多様な顧客ニーズに合わせて自社製品を提供するためには、顧客側の抱える擦り合わせ要素を解決しソリューション提案を行う必要がある (第 5.2.3.1 (2) 参照)。しかしながら、自社の得意とする擦り合わせ能力が物理的擦り合わせである場合、社会的擦り合わせを得意とする企業にソリューション提案を任せることで、Win-Win の関係を築き、ビジネスエコシステムを構築できる可能性がある。

(3) 新たなイノベーション要素の供給

上述(2) の様に、ビジネスエコシステム内の他のプレイヤーが、多様な顧客ニーズに対してソリューション提案を行っていく場合等では、それが新たなイノベーション要素の供給源となる場合がある。例えば、想定外の利用法の考案等である。

5.4. 実企業の戦略との比較分析による提案手法の有効性の確認

本節では、5.3 節で提案したビジネス境界面分析手法に基づき、実企業の戦略と比較分析することで、提案手法の有効性を確認する。実企業の戦略の分析は、国内半導体メーカーであるルネサスエレクトロニクス株式会社 (以降、ルネサス社と記) の公開資料 (ルネサス, 2020) 等に基づいて実施する。ルネサス社は、デジタル処理に優れた独自のマイコン製品とそれを中核として発展させた SoC 半導体製品を主力製品として、「自動車向け事業」と「産業・インフラ・IoT 向け事業」を展開している。

先ず、ビジネス境界面分析手法の Step1「サプライチェーン／バリューチェーン上での擦り合わせ要素の特定」を行い分析していく。半導体製品に関連する大きな潮流としては、モノのインターネット (IoT: Internet of Things)、クラウドコンピューティング、ビッグデータ、人工知能 (AI: Artificial Intelligence) 等の新たなデジタル技術を活用し、新たな顧客価値を創造するデジタルトランスフォーメーション (DX) (例えば文献 (総務省,2019)) や、更には持続可能な社会の実現を目指

す Society 5.0 (例えば文献(内閣府、2016;日本経済団体連合会,2018)) が注目を集めている。このような潮流の中、PC やスマートフォンに限らず、製造装置、医療装置、自動車、家電製品等、あらゆる製品分野に高度なデジタル技術が組み込まれ始めている。そのようなデジタル化した装置では、装置自体や装置の置かれた環境の状態をセンサ類により観測し(観測系)、必要であればクラウド側との通信を行い(通信系)、デジタル処理し(処理系)、アクチュエーターを制御する(駆動系) ことで装置を適切に機能させることになる。この際、観測系においてはアナログ半導体技術が、駆動系においてはパワー半導体技術が必要であり、デジタル処理を行うデジタル半導体技術との高度な調整(擦り合わせ)の重要性が急速に高まっている。このような擦り合わせ要素は、顧客製品とルネサス社の得意とするデジタル半導体の擦り合わせに留まらず、アナログ半導体技術を得意とする補完企業、パワー半導体技術を得意とする補完企業に跨る擦り合わせ要素、すなわち図 5-8 「(4)顧客・補完企業連携①」に相当する擦り合わせ要素である。

次に、ビジネス境界面分析手法の Step2「擦り合わせ特性と自社の擦り合わせ能力の適合性の評価」を行う。デジタル半導体技術、アナログ半導体技術、パワー半導体技術の間の擦り合わせは、物理的擦り合わせの特性が強く社会的擦り合わせの特性はほぼ無い。従来からルネサス社の技術者は物理的擦り合わせのスキルが高く、自社の保有する擦り合わせ能力との適合性は高い。これまでの、多様化する顧客ニーズに対応することを狙いに周辺回路を含むボードやソフトウェアも開発しソリューション提供を目指した取組みはあまり上手くいかなかった(第 5.2.2.2 参照) が、そこには社会的擦り合わせ特性も多く含まれており、自社の擦り合わせ能力との適合性が低かった。この様な点でこれまでの取組みとは異なり勝算がある。

Step3「ビジネス境界面の内部構成と外側の企業に任せる役割の明確化」では、アナログ半導体技術、パワー半導体を得意とする半導体メーカーは、ビジネス境界面の内側に位置付けられ、これらの半導体メーカーとはクローズ型で密接に技術共有を図る必要がある。一方で、擦り合わせ要素を組み込んだ製品を活用して多様な顧客ニーズに個別対応した顧客ソリューションを提供する機能に関しては、社会的擦り合わせ特性に近くなるためビジネスエコシステム内の他のプレイヤーに任せることが望ましいと考えられる。

ルネサス社の実際の戦略をみると、ルネサス社はこれまでデジタル半導体技術を得意としてきたが、アナログ半導体技術やパワー半導体技術を得意とする半導体メーカーに対し、相次いで M&A を実施している。2017 年にはアナログ半導体技術に強いインターシル社(米国)を買収金額 3,200 億円にて、2019 年にはパワー半導体技術に強い IDT 社(米国)を買収金額 7,300 億円にて、更には 2021 年にはミックスドシグナル(すなわちデジタル・アナログ混在)半導体技術に強い dialog 社(英国)を買収金額 6,200 億円にて買収している。ルネサス社の投資家向け公開資料によれば、デジタル半導体技術、アナログ半導体技術、パワー半導体技術を組合せた「ウイニング・コンビネーション(Winning Combinations)」への注力が全社戦略として掲げられている。自動車向け、産業用 IoT 向け、インフラ向け、医療向け、家電向け等、様々な分野に向けた「ウイニング・コンビネーション」は、2020 年 2 月時点では約 100 製品だった(ルネサス, 2020b)(図 5-9 参照) が、

2021年3月時点では160製品を超え増加を続けている。それらの2020年のLTV(Life Time Value)実績値は1,070M\$ (約1,154億円)(ルネサス, 2021a)と未だ少額ではあるものの「M&Aの成果が出始めている」と自己評価されている。このような戦略方針は、ルネサス社が2021年3月3日に実施した投資家向けイベントの直後の証券アナリストコンセンサス(評価)においても、Bull判定7名、Up判定5名、Stay判定1名、Down判定0名、Bear判定0名となっており、一定の評価を得ていると考えられる。

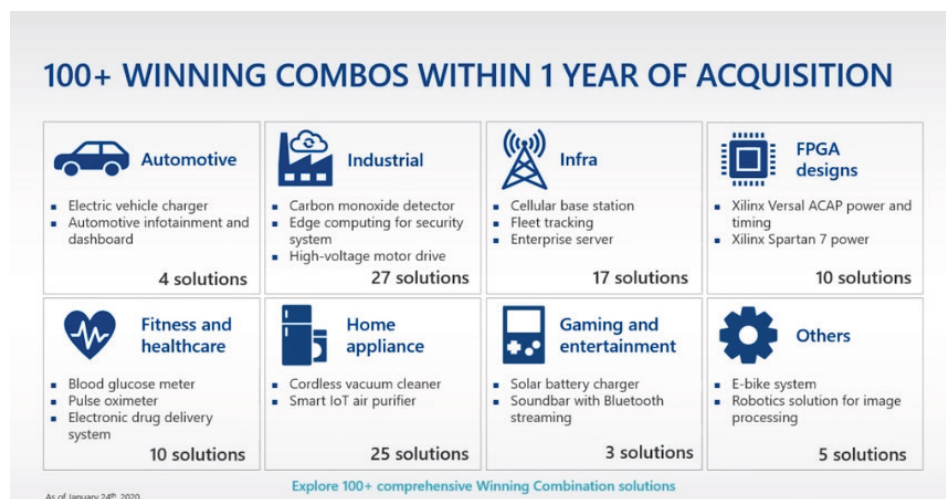


図 5-9 ルネサス社のウイニング・コンビネーション
(ルネサス社公開資料 (ルネサス, 2020b) より引用)

ルネサス社はアナログ半導体技術やパワー半導体技術を、ビジネス境界面内部に取込み、擦り合わせ能力の獲得を図る一方で、自動車向け事業領域では約 350 社をパートナー企業とする「R-Car コンソーシアム」(ルネサス, 2021c)、産業・インフラ・IoT 向け事業領域では約 80 社をパートナーとする「R-IN コンソーシアム」¹⁰ (ルネサス, 2021d) を構成し、他のプレイヤーとの連携を進めている。これは、ビジネス境界面の外側に対しては、他のプレイヤーとビジネスエコシステムを共創しようとする戦略方針と捉えることができる。

ルネサス社以外における近年の半導体ビジネスにおける企業買収の動向としては、米インテル社 (CPU 技術) が米 Altera 社 (FPGA¹¹技術) を 2015 年に買収、米 AMD 社 (CPU・GPU¹²技術) が米 Xilinx 社の買収を 2020 年に発表、米 NVIDIA 社 (GPU 技術) がイスラエル Mellanox Technologies

¹⁰ R-IN コンソーシアム：会員パートナー間の自律的な協業により、価値ある産業機器向けソリューションを提案/提供し、効率の良い機器開発の支援を目的として、ルネサス社が提供する会員制(登録制)のコンソーシアム (ルネサスエレクトロニクス, 2021d)。

¹¹ FPGA (Field Programmable Gate Array)：論理回路の構成をプログラムすることができ、CPU のアクセラレータとして活用される。CPU と比較して電力消費を抑えられる。

¹² GPU (Graphics Processing Unit)：元々はグラフィック処理用半導体チップであるが、並列演算に適しており、演算速度の高速化を可能とする。

(FPGA 技術) 社を 2020 年に買収し英 ARM 社 (CPU コア IP 技術) の買収を 2020 年に発表、といったように、自社の得意とする技術領域とは異なる領域に強い企業の買収が活発に進められている (伊藤, 2021)。これらも、人工知能や暗号資産等における高速演算ニーズやデータセンターでの消費電力削減ニーズに応えるために、CPU 技術、GPU 技術、FGPA 技術の間の擦り合わせが重要性を増してきているためであると考えられる。

以上のような実企業の戦略との比較分析結果を通じて、提案したビジネス境界面分析手法の有効性を確認することができたと考える。

5.5. P2M 視点からの考察

本節では、第 5.3 節で提案し第 5.4 節で有効性の確認を行った、ビジネス境界面分析手法に関して、P2M 視点から考察を行う。

持続可能な社会の実現に向け企業自らのビジネスモデル/プロセス変革が期待されているが、ビジネスモデル/プロセス変革は、変革プログラムにより実現されるものであり、P2M を適用したプログラムマネジメントの実践が必須となる。スキームモデル型プロジェクトでビジネスモデル変革プログラムが企画され、システムモデル型プロジェクト群により変革後もビジネスモデル/プロセスが構築され、サービスモデル型プロジェクト群により、そのアウトカムおよびインパクトが獲得される。ビジネスモデル変革プログラムの企画は、スキームモデル型プロジェクトにおいて、プロファイリングマネジメント、プログラム戦略マネジメント、アーキテクチャマネジメントを通じて行われる。

国内の製造業企業において多く見られる垂直統合型ビジネスモデル型の企業の自社内でクローズしようとする企業文化から脱却し、あるべきビジネスモデルを構想していくためには、ビジネスエコシステムの考慮は欠かせない。すなわち、プロファイリングマネジメント及びプログラム戦略マネジメントにおいて、ビジネスエコシステムの健全性に留意し対等なパートナーとして共存共栄を図るようなビジネスモデルを、あるべき姿としてゼロベースで描く必要があるだろう。本章で提案するビジネス境界面分析手法は、あるべきビジネスエコシステムを検討する際のビジネス構造分析において、現状の自社が保有する機能範囲に縛られることなく、ゼロベースでの発想を促す効果が期待できる。

5.6. 第 5 章の纏め

持続可能な社会の実現に向け企業自らのビジネスモデル/プロセス変革が期待されている。ビジネスモデル/プロセスの変革は、変革プログラムにより実現されるものであり、P2M を適用したプログラムマネジメントの実践が必須となる。スキームモデル型プロジェクトでは、特にプロファイリングマネジメント、プログラム戦略マネジメント、アーキテクチャマネジメントを通じてビジネスモデル変革プログラムが企画され、システムモデル型プロジェクト群により変革後もビジネスモデル/プロセスが構築され、サービスモデル型プロジェクト群により、そのアウトカムおよび

びインパクトが獲得される。筆者らは、スキームモデル型プロジェクトにおけるプログラム戦略マネジメントにおいて、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革を検討するための方法論/プロセスの研究を進めているが、本章では、その一部としてビジネス境界面分析手法を提案した。

ビジネス境界面分析手法の提案に当たっては、筆者が長年にわたり関与してきた半導体企業の盛衰の経緯について、アーキテクチャ位置取り戦略論に独自の視点を加えながら考察し、更に製品アーキテクチャ位置取り戦略論の発展的考察を行った。これにより、ビジネスエコシステムを構築するためには、先ず競争力に繋がる擦り合わせ要素を特定し自社内に取込む必要があることを明らかにした。また、擦り合わせ要素には、物理的擦り合わせと社会的擦り合わせの特性があり、自社の保有する擦り合わせ能力との適合性が重要であることを指摘した。これらの考察に基づき、製品アーキテクチャ位置取り戦略論を拡張する形で、一般化した形でのビジネス境界面分析手法の提案を行った。ビジネス境界面分析手法は、サプライチェーン/バリューチェーン上での擦り合わせ要素の特定 (Step1)、擦り合わせ特性と自社の擦り合わせ能力の適合性の評価 (Step2)、ビジネス境界面の内部構成と外側プレイヤーに任せる役割の明確化 (Step3) の3ステップから構成される。

更に、提案したビジネス境界面分析手法に基づき、実企業としてルネサス社の戦略との比較分析を行った。ルネサス社では、デジタル半導体技術、アナログ半導体技術、パワー半導体技術の間に擦り合わせ要素を見出し、アナログ半導体技術およびパワー半導体を得意とする半導体メーカーを M&A によりビジネス境界面の内部に取込むと共に、R-Car コンソーシアムおよび R-IN コンソーシアムを形成することでビジネスエコシステムを構築しようとしていると理解することができる。これは、本章で提案するビジネス境界面分析手法から論理的に導かれる結果と整合しており、本手法の有効性を確認できたと考える。

本手法は、半導体ビジネス以外でもモノづくりビジネス全般に対して適用可能であると考えられるが、モノづくり以外のサービスビジネス (例えば、小売りビジネス) 等への適用可能性に関しては今後の課題としたい。

6. ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法の提案

第5章では、ビジネスモデルの変革を図る上で、ビジネスエコシステム内の他のプレイヤーに任せるべき機能範囲と自社の持つべき機能範囲の境界面を検討する上で重要な概念を明らかにし、ビジネス境界面を設定するためのビジネス境界面分析手法を提案した。しかしながら、このビジネス境界面分析によりビジネス境界面の外側に位置付けられた多くの企業群（すなわちステークホルダー）と、どのように Win-Win の関係を築き、ビジネスエコシステムを構築していくかについては検討が十分ではない。

そこで本章では、ビジネス境界面分析手法によりビジネス境界面の外側に位置付けられた企業群（ステークホルダー）と、どのように Win-Win の関係を築き、ビジネスエコシステムを構築していくか、またそのためにはどのようなステークホルダーとの関係性を強化すべきかを明らかにするためのビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法を提案する。

本章では、先ず 6.1 節で、ステークホルダーマネジメント及びステークホルダー分析に関する既存研究を整理し、6.2 節で、ビジネスエコシステム構築を目的としたステークホルダー分析に特有な要件について考察する。6.3 節では、ステークホルダー間相互補完関係のパターンを整理し、これに基づく相互補完関係パターンベースステークホルダー分析手法の提案を行う。6.4 節では、実企業におけるビジネスエコシステム構築に向けた取組みに対して、相互補完関係パターンベースステークホルダー分析手法を適用し、その有効性を確認する。6.5 節にて本章を纏める。

6.1. 既存のステークホルダーマネジメント及びステークホルダー分析手法

本節では、ステークホルダーマネジメント及びステークホルダー分析に関する既存研究を整理し、ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーの分析に特有な要件について考察する。

6.1.1. ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーに関する考察

6.1.1.1. 既存のステークホルダー分析手法

プロジェクト及びプログラムの実施においては、ステークホルダーとの関係性は重要であり、プロジェクトマネジメント及びプログラムマネジメントの重要プロセスの一つとしてステークホルダーマネジメントが行われている。

プロジェクトマネジメントプロセスの国際標準 ISO 21500 : 2012 (Zandhuis & Stellingwerf, 2013)(JIS Q 21500 : 2018) では、ステークホルダーマネジメントのプロセスは、「ステークホルダーの特定」と「ステークホルダーのマネジメント」から構成される。「ステークホルダーの特定」では、プロジェクトに影響を及ぼすか影響を受ける個人、集団、組織を明らかにし、その利害及び関係を文書化する。その主要なアウトプットは「ステークホルダー登録簿」とされる。その後続く「ステークホルダーのマネジメント」ではステークホルダーのニーズ及び期待を適切に理

解し、課題を解決する。その主要なアウトプットは「変更要求」とされる。ここでのプロジェクトは、P2Mにおけるシステムモデル型プロジェクトを想定したものであると考えられ、プロジェクトの影響を受けるステークホルダーのニーズや期待を理解し、プロジェクトへの要求やそれに対する変更要求として整理し解決する部分に重点が置かれているといえる。

これに対して P2M (小原, 2003a)(小原, 2003b)(日本プロジェクトマネジメント協会, 2007) では、主にスキームモデル型プロジェクトにおいて実施されるミッションプロファイリング (プロファイリングマネジメント) において、ステークホルダーの特定と関係性の分析が実施される。P2M 標準ガイドブックの初版の上巻 (小原, 2003a) (pp.38-39) では、プロジェクトのステークホルダーの解説として、プロジェクトに直接参加するプレイヤー、プロジェクトに協力するサブプレイヤーだけでなくプロジェクトの実行や実現により利害関係が発生したり、社会的影響を受けたりする者を総称してステークホルダーと呼んでいる。上巻 (pp.78-79) においては、プログラム統合マネジメントのプロファイリングマネジメントを構成する要素の一つである関係性分析で、ステークホルダー間の関係性分析の手法として、依存・交渉関係マトリクス RPM (Relationship Property Matrix) が有効であるとされている。更に下巻 (小原, 2003b) (pp.225-241)、個別マネジメント領域の一つである関係性マネジメントにおいて、「関係性の設計」「関係性の構築・維持」「関係性の再構築」が行われるとされている。このような考え方は、P2M 標準ガイドブック新版 (第2版)(日本プロジェクトマネジメント協会, 2007) においても同様である。国際標準 ISO 21500:2012 を受け、改訂された P2M 標準ガイドブック第3版 (日本プロジェクトマネジメント協会, 2014) では、プロジェクトマネジメントに関する第3部のステークホルダーマネジメント (pp.242-252) は ISO 21500:2012 に近い内容になっているものの、プログラムマネジメントに関する第2部の関係性マネジメント (pp.128-131) では同様の対象範囲であるといえる。すなわち、P2M においては、システムモデル型プロジェクトだけでなく、システムモデル型プロジェクトの成果を活用し価値を獲得するサービスモデル型プロジェクト、および、それらを企画するスキームモデル型プロジェクトもプログラムに含まれるため、対象とするステークホルダーの範囲は ISO 21500:2012 の想定よりも広範にわたる。

プログラムマネジメントにおける具体的なステークホルダーマネジメントやステークホルダー分析に関連する研究には、ODA (Official Development Assistance) 事業に代表される社会イノベーションプログラムを対象とした研究 (例えば、(中村ら, 2011)(沖浦, 2015)(沖浦・久保, 2016)(沖浦, 2019) 等) や、ビジネスイノベーションプログラムを対象とした研究 (例えば、田中・久保, 2018)) がある。

プログラムマネジメント及びプロジェクトマネジメントの研究分野以外でも、多岐にわたる研究分野 (例えば、経営学の文脈では (柿崎, 2018) 、設計工学の文脈では (今関・保井ら, 2015) 、環境科学の文脈では (馬場・松浦ら, 2015) 等) において、ステークホルダーマネジメント/分析に関する研究が行われている。

以上のことから、これまでのステークホルダーマネジメント/分析に関する研究の中で想定されているステークホルダーの範囲は、ISO 21500 : 2012 の想定よりも広いものの、P2M の 3S モデルの観点で捉え直すならば、主に以下の範囲であると考えられる。

- (1) システムモデル型プロジェクトを実施する上でのプレイヤーや協力者
- (2) サービスモデル型プロジェクトやその後続く定常業務においてシステムモデル型プロジェクトの成果物を活用するユーザや顧客
- (3) サービスモデル型プロジェクトやその後続く定常業務の実施により社会的な影響を受ける一般市民

ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーには、上記(1)のシステムモデル型プロジェクトを実施する上でのプレイヤーや協力者も存在するが、どちらかと言えば、

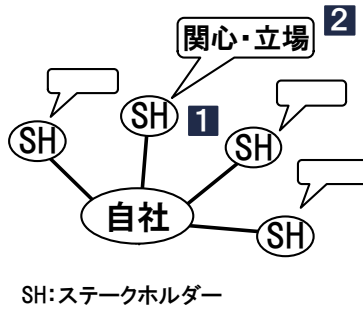
- (4) サービスモデル型プロジェクトやその後続く定常業務の実施段階でプレイヤーや協力者として参画する不特定多数の企業

であることが多い。これらのステークホルダー企業を、スキームモデル型プロジェクトによるビジネスエコシステム構想段階において具体的に想定することは難しい。

6.2. ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法に求められる要件

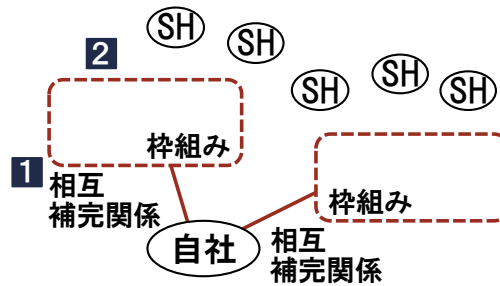
一般的に、ビジネスエコシステムを構成するステークホルダー企業は、自らの意思により、そのビジネスエコシステムへの参加を決めており、また、そのビジネスエコシステムから退出し別のビジネスエコシステムに移動するのも比較的自由である。すなわち、ステークホルダーを洗い出し、各ステークホルダーの関心や立場を引き出し、ステークホルダーとの利害関係を整理し、それに基づき最適な解を模索していくという従来のステークホルダーマネジメント/分析 (図 6.1 左側) に加え、それとは異なる発想が、ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーの分析には必要となる。すなわち、図 6.1 右側に示すように、先ずビジネスエコシステムにおいて自社と相互補完関係となる枠組みを明確化し、ステークホルダー候補がその枠組みに自発的に参加する意義は何か、そのために自社は何をすべきかを検討するといった発想である。

(A) 従来のステークホルダー分析
の考え方



- 1 ステークホルダーの洗い出し
- 2 各ステークホルダーの
関心・立場の明確化

(B) ビジネスエコシステム構成
ステークホルダー分析の考え方



- 1 相互補完関係と枠組みの明確化
- 2 ステークホルダーから見た
参加意義の明確化

図 6-1 ステークホルダー分析の考え方の違い

このような考え方でステークホルダー分析を行うに当たっては、可能性のある相互補完関係を幅広く想定することが重要である。第 5 章で提案したビジネス境界面分析法では、自社を取巻くビジネス環境における自社の在り方をゼロベースで検討することを狙いとして、藤本の製品アーキテクチャ位置取り戦略論 (藤本,2004) における擦り合わせに着目した分析によりビジネス境界面を定めている。ビジネス境界面分析の結果を受けて、ビジネス境界面の外側でビジネスエコシステムを構成するステークホルダーを分析するならば、こちらもゼロベースの発想で検討すべきであろう。それには、幅広く相互補完関係を想定することが重要であり、それができなければ、ビジネスエコシステムを機能させるために重要なステークホルダーが抜け落ちる恐れがある。すなわち、ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーの分析では、幅広く相互補完関係を想定し、想定された相互補完関係を担うステークホルダーを自発的に参加させる枠組みを検討できることが重要な要件となる。そこで、P2M における関係性マネジメントにおいて、それを可能とするステークホルダー間相互補完関係パターンと、それを活用した相互補完関係パターンベースのステークホルダー分析手法を提案する。

6.3. ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法の提案

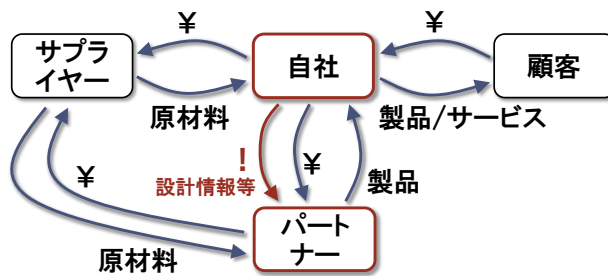
6.3.1. ステークホルダー間相互補完関係パターン

ビジネスエコシステムを構成するステークホルダー分析において、幅広く相互補完関係と枠組みを想定するために、ステークホルダー間相互補完関係パターンの抽出と体系化を行った。このような事例パターンの体系化とその活用は、パターンランゲージ (あるいはデザインパターン) と呼ばれ、建築 (Alexander & Christopher, 1977) やソフトウェア (Gamma, Helm, et al., 1995) 等、様々

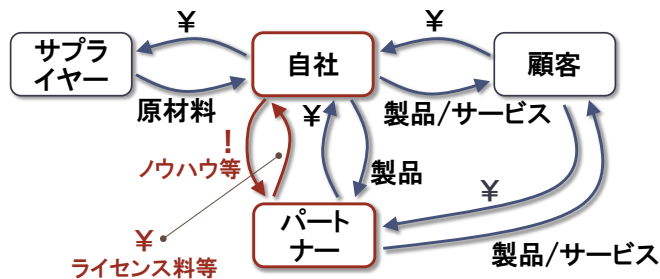
な分野で研究されている。本論文では、ビジネス事例の広範な調査やこれまでの実践経験を踏まえ、複数の企業が連携することで互いに利益が得られ Win-Win の関係を築き得るステークホルダー間相互補完関係を、現時点の知見として 9 種類のパターンに整理した。以下に 9 種類のパターンの概要を示す。



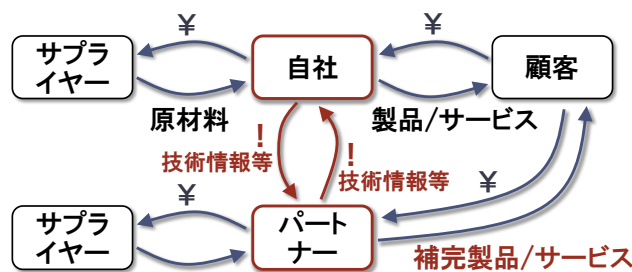
(1) 基本的サプライチェーン



(2) 自社能力 (生産能力) の量的補完

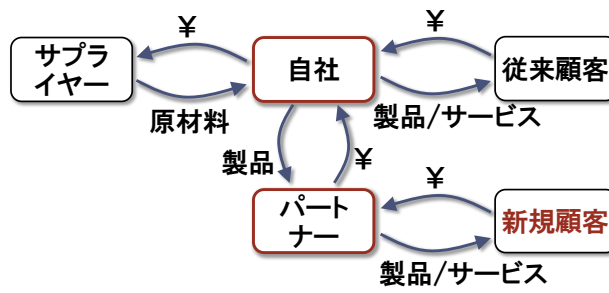


(3) 自社能力 (提供能力) の量的補完

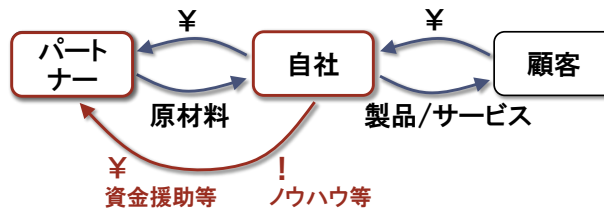


(4) 補完製品/サービス提供者との相乗効果

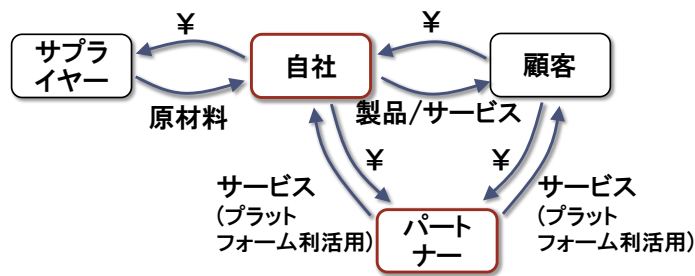
図 6-2 ステークホルダー間相互補完関係パターンの構造



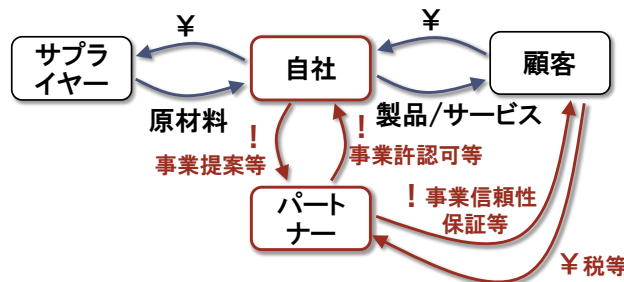
(5) 新市場へのアクセスチャネル確保



(6) 希少資源/能力の提供者の育成と関係強化

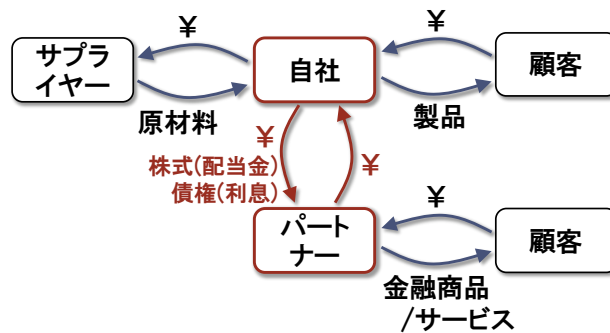


(7) ビジネスインフラ/プラットフォームサービス利活用



(8) ビジネスの場の創生 (事業許認可)

図 6-2 ステークホルダー間相互補完関係パターンの構造 (続き)



(9) 資金の調達

図 6-2 ステークホルダー間相互補完関係パターンの構造 (続き)

(1) 基本的サプライチェーン

通常のビジネスにおいて最も基本的な相互補完関係である。自社が顧客に対して製品/サービスを提供する上で、全てを自前で用意できる訳ではない。多くの原材料は、それを専門とするサプライヤー企業から供給される。すなわち、サプライヤー企業からの原材料の調達なくしては、顧客に対して自社の製品/サービスを提供することは困難である。サプライヤー企業側から見れば、自社は、サプライヤー企業の提供する製品/サービスに対して価値を認め、対価を支払う顧客として捉えられる。なお、ここでは、原材料だけでなく製造装置等の供給者も広くサプライヤーとして捉えている。このパターンの構造は、CVCA (Customer Value Chain Analysis) (Donaldson, Ishii & Sheppard, 2006)(前野・保井ら, 2014) の表記法を用いれば、図 6-2 (1) のように表現される。CVCA の表記法では、ステークホルダー間での価値(製品/サービス)、対価、情報の流れを表現する。対価は“¥”や“\$”記号、情報は“!”記号で表現される。

(2) 自社能力 (生産能力) の量的補完

図 6-2 (2) に示すように、(1) 基本的なサプライチェーン の構造に加え、自社の生産機能をパートナー企業に委託する場合がある。電子機器製品における EMS (Electronics Manufacturing Services) への生産委託や半導体製品におけるファウンドリへの生産委託である。パートナー企業に自社製品の生産を委託することで過剰な生産設備投資を抑えながら需要変動に柔軟に対応することが可能となるとされる。半導体産業では、近年、自社で生産設備を持たず、生産機能を完全にパートナー企業に委託する場合も少なくない。パートナー企業側から見れば、複数企業から生産業務を受注することで、より大きな生産量を確保し、生産量の変動を平準化することができる。とされる。

(3) 自社能力 (提供能力) の量的補完

図 6-2 (3) に示すように、(1) 基本的なサプライチェーン の構造に加え、自社製品を顧客に提供する機能をパートナー企業に委託する場合がある。外食サービス業 (ファストフード等) や小売業 (コンビニエンスストア等) におけるフランチャイズ方式や、情報システムサービス業

における自社製品のパートナー企業による個別顧客向けカスタマイズ販売等である。(2) 自社能力 (生産能力) の量的補完 がパートナー企業に自社製品の生産業務を委託するのに対し、このパターンは、パートナー企業に自社製品の販売業務を委託する。自社は、経営リソース (店舗や人員等への投資) を抑えながら顧客への提供能力を拡大でき、パートナー企業は知名度 (ブランド力) や業務ノウハウ等を得ることができるとされる。自社と同等の製品/サービスを自社と同一の顧客層に対してパートナー企業も提供することにもなるため、パートナー企業と直接競合する場合もある。そのため、パートナー企業をマネジメントする必要がある、一般的にはライセンス契約等で制約条件を課す形となる。

(4) 補完製品/サービス提供者との相乗効果

図 6-2 (4) に示すように、自社の製品/サービスの価値を高める補完製品/サービスを他社が提供している場合がある。例えば、デジタルゲーム機を製品とすれば、その補完製品であるデジタルゲームソフトウェアが豊富に存在することで、またパソコンを製品とすれば、その補完製品である周辺機器やアプリケーションソフトウェアが豊富に存在することで、それらの価値が高まる。このような製品/サービスと補完製品/サービスの構造は、ビジネスエコシステム研究では、ハブ企業を主としてそれに従うニッチ企業群として考察されることが多い。しかしながら、補完製品の提供企業側の視点から見れば、主従を逆転した形で位置付けられる場合もある。例えば、パソコン周辺機器の一つである USB 接続記憶デバイスを製品として提供している企業からみれば、パソコンだけでなく多様なデジタル機器 (デジタルテレビ、デジタルカメラ、デジタルゲーム等) を補完製品と捉えることができ、それらの存在が自社製品の価値を高めている。従って、ハブ企業とニッチ企業群の構造は、どの製品/サービスを中心としてビジネスエコシステムを捉えるかに依存しており、相対的であるといえる。

補完製品/サービスのサプライチェーン構造は、自社製品/サービスのサプライチェーン構造とは独立している点で、前述の (2) 自社能力 (生産能力) の量的補完 や (3) 自社能力 (提供能力) の量的補完 と、区別される。また、(3) 自社能力 (提供能力) の量的補完 では自社と同等の製品/サービスを自社と同一の顧客層に対してパートナー企業も提供することにもなるが、このパターンの場合には異なる製品/サービスが提供されるため自社と補完製品/サービスの提供企業とが直接の競合関係になることはない。そのため、有用な技術情報等を標準化し幅広く開示することで、パートナー企業の参入を促進することが典型的に行われている。

(5) 新市場へのアクセスチャネル確保

これまでの顧客層とは異なる市場/顧客層への参入は一般的に難しい。典型的には、これまでビジネス経験がない国や地域の市場に参入しようとする場合、文化的な違い、商習慣の違い、法規制の違い等が十分に把握できないといった点や、自社のブランド認知度不足等の点で、困難を伴う。そのような場合、参入を図る市場/顧客層を熟知した企業をパートナーとし、そこを仲介して参入を図るのが一般的であろう。パートナー企業側から見れば、熟知している市場/顧客層に対して、これまでにはない新たな価値を提供することが可能となる。このパターンは、

提供する製品/サービスは自社と同等である点では (3) 自社能力 (提供能力) の量的補完 と類似しているが、図 6-2 (5) に示すように基本的には、パートナー企業が対象とする市場/顧客層が自社の市場/顧客層と重ならないように配慮することで、直接の競合を回避することが重要となる。

(6) 希少資源/能力の提供者の育成と関係強化

自社の製品を開発、生産する上で、それを構成する原材料が希少資源 (例えば、レアアースや特産品) であったり、特定の技術者集団が独占的に保有する技術的能力 (知的財産やノウハウ) であったりする場合がある。そのような希少資源や能力の提供者を、競合他社に先駆けて発掘し、パートナー企業へと育成し、強固な信頼関係を築くことは、競合他社の参入を防ぎ競争力を獲得する上で重要であろう。このような場合、図 6-2 (6) に示すように、パートナー企業に対して資金援助やビジネスのノウハウ等が提供される。パートナー企業側から見れば、ビジネスのスタートアップ段階から、安定的な支援 (資金援助やビジネス化のノウハウ等) を得ることができる。

(7) ビジネスインフラ/プラットフォームサービス利活用

製品やサービスに販売側と購入側のニーズのマッチングを行うようなサービス (例えば、Amazon、楽天市場等) を、ビジネスインフラあるいはビジネスプラットフォームサービスとして提供する企業も存在する。販売側と購入側の両者から収益を得ることからマルチサイドプラットフォームとも呼ばれている。このようなビジネスインフラ/プラットフォームサービスを利活用することで、図 6-2 (7) に示すように、自社独自のプラットフォームを構築することなく効率的に顧客とのチャンネルを構築することが可能となる。また、サプライヤーとのチャンネルにおいても同様のことが可能となる。プラットフォーム側から見れば、サービスを提供することで対価を獲得でき、サービス向上に向けた再投資を継続することが可能となる。

マルチサイドプラットフォーム型ビジネスモデルに関する研究では、一般的にはプラットフォーム視点で捉えられることが多いが、本論文のこのパターンでは、プラットフォームサービスを利活用する側の企業とプラットフォームの関係性に注目している点には留意されたい。

(8) ビジネスの場の創生 (事業許認可)

ビジネスの実施や、社会的実証実験の実施に対して、事業許認可が必要な場合もある。図 6-2 (8) に示すように、事業許認可を行う組織体をパートナーとして信頼関係を構築できなければ、ビジネスの場を創生することは困難である。パートナー組織側からは、社会問題の解決につながるビジネス提案を受け、そのビジネスが成功し軌道に乗れば社会問題の解決が進むことになる。

(9) 資金の調達

近年、ESG 投資が盛んになっている。プログラム/プロジェクトへの投資金額が巨額となり自社の内部資金だけでは実施困難な場合もある。環境問題や社会問題の解決に貢献するビジネスモデルへの変革プログラムでは、図 6-2 (9) に示すように、金融事業者をパートナーとして、資

金調達を行うことが有効である。金融事業者側の視点からは、環境問題や社会問題の解決に貢献するような適切なプログラムを推進する企業は、安定した成長が見込め有望な投資先と成り得る。

6.3.2. ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法

第6.1節、第6.2節で述べたように、ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーを分析する上では、幅広く相互補完関係と枠組みを想定することが重要である。そこで、第6.3.1項で整理、体系化したステークホルダー間相互補完関係パターンを基盤としてビジネスエコシステムを構成するステークホルダーの分析手法として、相互補完関係パターンベースのステークホルダー分析手法を提案する。

提案する相互補完関係パターンベースのステークホルダー分析手法は、図6-3に示すように、ビジネス境界面分析(第5章)を実施した後、ビジネス境界面の外側のステークホルダーについて分析を行う。分析は、3つのステップにより実施される。

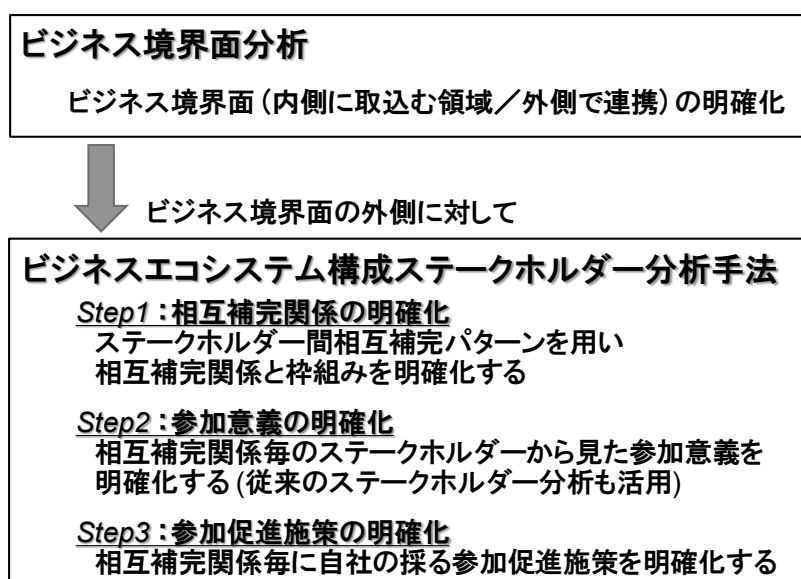


図 6-3 相互補完関係パターンベースのステークホルダー分析手法のステップ

(1) ビジネス境界面分析の実施(前処理)

第5章で提案したビジネス境界面分析により、自社内部に取込む領域と、ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーに任せる領域を明確化する。相互補完関係パターンベースのステークホルダー分析は、ビジネス境界面の外側、すなわちビジネスエコシステムを構成するステークホルダーに任せる領域に対して実施する。

(2) 相互補完関係の明確化(Step1)

6.3.1項で体系化した9種類のステークホルダー間相互補完パターンを用い、相互補完関係と

枠組みを明確化する。また、既知のステークホルダーを分類することで、検討が不足している相互補完関係があれば、それを明らかにする。

(3) 参加意義の明確化 (Step2)

それぞれの相互補完関係毎に、パートナー企業候補が、その枠組みに参加する意義を明確化する。9種類のステークホルダー間相互補完パターンでは、連携パートナー企業の期待が大まかに示されているが、具体的なビジネスを想定しながら具体化、明確化を行う。可能であれば想定されるステークホルダー候補を巻き込みながら進めることが望ましい。この部分においては、従来のステークホルダー分析法が活用できると考えられる。

(4) 参加促進施策の明確化 (Step3)

それぞれの相互補完関係毎に、想定されるパートナー企業が枠組みに参加することを促進するような、自社の採り得る施策を具体化する。9種類のステークホルダー間相互補完パターンでは、パートナー企業との間で、提供される価値、その対価、情報の流れが、大まかには示されているが、具体的なビジネスを想定しながら具体化、明確化を行う。

6.4. ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析の適用と有効性の確認

6.4.1. コンソーシアム方式によるビジネスエコシステムの構築に向けた取組み

国内半導体メーカーであるルネサスエレクトロニクス株式会社（以降、ルネサス社と記）では、第5章でも述べたように、デジタル半導体技術、アナログ半導体技術、パワー半導体技術を組合せた「ウイニング・コンビネーション」への注力が全社戦略として掲げられており、アナログ半導体技術に強い半導体企業やパワー半導体に強い半導体企業を M&A (Mergers & Acquisitions) により取込んでいる (ルネサス, 2020a)(ルネサス, 200b)(ルネサス, 2021a)(ルネサス 2021b)。更には、自動車向け事業領域では約 370 社をパートナーとする「R-Car コンソーシアム」、産業・インフラ・IoT 向け事業領域では約 120 社をパートナーとする「R-IN コンソーシアム」¹³を構成している。ルネサス社の公開情報 (ルネサス, 2021c)(ルネサス, 2021d) によれば、「R-Car コンソーシアム」を構成するパートナー企業は、(A) ミドルウェア/アプリケーション、(B) OS、(C) 開発環境/ツール、(D) LSI ベンダ、(E) エンジニアリング/製造、(F) SIer (System Integrator)、(G) コンサルティングに、「R-IN コンソーシアム」を構成するパートナー企業は、(H) Board/Development Kit、(I) Development Environment、(J) OS、(K) プロトコル販売/実装、(L) Middleware、(M) Application Software、(N) Contract Based Development、(O) System Integrator/Consulting、(P) Other に分類されている。ルネサス社は、このようなコンソーシアムを構成することで、様々なステークホルダーとビジネスエコシステム

¹³ 会員パートナー間の自立的な協業により、価値ある産業機器向けソリューションを提案/提供し、効率の良い機器開発の支援を目的として、ルネサス社が提供する会員制（登録制）のコンソーシアム。

の構築に取り組んでいる。

6.4.2. ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法の適用

6.3 節にて提案した相互補完関係パターンベースのステークホルダー分析手法を適用し、ルネサス社の実例を分析した概要（実企業の戦略に関連する事項であるので詳細まで示すことは困難である）を表 6-1 に示す。提案手法の適用により、以下の知見を新たに得ることができた。

(1) 実企業の取組の中で検討が不足しているステークホルダー間相互補完関係の存在

ステークホルダー間相互補完関係パターンにおいて、当然ながら (1) 基本的サプライチェーン に関して多くのサプライヤー企業が存在している。(2) 自社能力 (生産能力) の量的補完 に関しては、自社の生産設備も保有するが生産の大部分をファクトリー企業に委託するファブライト生産への移行が進んでいる。(3) 自社能力 (提供能力) の量的補完、(4) 補完製品/サービス提供者との相乗効果 に関しては、コンソーシアム方式により多くのパートナー企業が参加しているが、それ以外のステークホルダー間相互補完関係に関しては、検討が不足している面がある。特に、(5) 新市場へのアクセスチャネル確保等は、その重要性に対して検討が不足しているように思われる。

(2) コンソーシアム参加ステークホルダー企業の曖昧な位置付け

「R-Car コンソーシアム」「R-IN コンソーシアム」には数多くの企業が参加しているが、ステークホルダー間相互補完関係パターンに照らし合わせてみると、(3) 自社能力 (提供能力) の量的補完、及び、(4) 補完製品/サービス提供者との相乗効果のいずれかの位置付けで参加していることが分かる。現在のルネサス社の「R-Car コンソーシアム」「R-IN コンソーシアム」では、参加企業の分類が行われているものの、どのような相互補完関係を期待しているのか、すなわちパートナー企業にとっての参加意義を明確に意識して分類されている訳ではない。例えば、(G)コンサルティングは、大まかには (3) 自社能力 (提供能力) の量的補完に当たるが、詳細にみていくと (4) 補完製品/サービス提供者との相乗効果 を期待して参加している企業も存在することが分かった。

(3) ステークホルダー間相互補完関係パターン別にみた参加促進施策の検討の不十分

「R-Car コンソーシアム」「R-IN コンソーシアム」に参加している企業は、(3) 自社能力 (提供能力) の量的補完、もしくは、(4) 補完製品/サービス提供者との相乗効果の相互補完関係が期待される。これらの相互補完関係の違いにより、ルネサス社からの有効な参加促進施策も異なると考えられるが、具体的な参加促進施策の検討が不十分である。

例えば、(3) 自社能力 (提供能力) の量的補完の相互補完関係にあるパートナー企業には、ウイニング・コンビネーション製品の内部的な技術情報を開示することで補完製品の効果的、効率的な開発を促すことが考えられる。一方で、(4) 補完製品/サービス提供者との相乗効果の相互補完関係にあるパートナー企業に関しては、ウイニング・コンビネーション製品の適用に関する技術情報を開示することで顧客要求への効果的適用を促進したり、市場の潜在顧客に対してウイニング・コンビネーション製品の適用をサポート可能なパートナー企業を紹介したりすることが有効

な施策であろう。

表 6-1 ステークホルダー間相互補完関係パターンとステークホルダーの対応関係

ステークホルダー間 相互補完関係のパターン	対応するステークホルダー	
(1) 基本的サプライチェーン	原材料サプライヤ 製造装置メーカ 等	
(2) 自社能力(生産能力)の量的補完	ファンドリ企業	
(3) 自社能力(提供能力)の量的補完	R-CARコンソーシアム (E) エンジニアリング/製造 (F) Sler (System Integrator) (G) コンサルティング	R-INコンソーシアム (N) Contract Based Development (O) System Integrator/Consulting
(4) 補完製品/サービス提供者との相乗効果	R-CARコンソーシアム (A) ミドルウェア/アプリケーション (B) OS (C) 開発環境/ツール (D) LSIベンダ	R-INコンソーシアム (H) Board/Development Kit (I) Development Environment (J) OS (K) プロトコル販売/実装 (L) Middleware (M) Application Software
(5) 新市場へのアクセスチャネル確保	(重要性は高いが検討が不十分)	
(6) 希少資源/能力の提供者 の育成と関係強化	(重要性は高いが検討が不十分)	
(7) ビジネスインフラ/プラットフォーム サービス利活用	(比較的重要ではあるが検討が不十分)	
(8) ビジネスの場の創生(事業許認可)	(自動運転技術等の一部技術領域では重要ではあるが検討が不十分)	
(9) 資金の調達	金融事業社 (M&A資金の調達) 等	

6.4.3. 有識者による有効性の評価

本論文の筆者は、相互補完関係パターンベースのステークホルダー分析手法を適用することで、ルネサス社の具体的なビジネスエコシステム構築戦略案を作成しているが、実企業の現在進行形での戦略検討案であるため本論文でそれを開示することはできない。そこで、半導体ビジネスにおける複数の有識者に対して、本手法を用いた分析により新たに得られた知見(6.4.2 項)を示し意見をj得ることで、相互補完関係パターンベースのステークホルダー分析手法の有効性の評価を行った。有識者から得られた意見を表 6.2 に示す。多くの有識者から、ステークホルダー間相互補完関係のパターンを用いることで、全体俯瞰的に整理される点が有効であると評価されていることが分かる。例えば、ソフトウェア部門統括マネージャーC氏の「このような、全体俯瞰をしてからブレークダウンするというやり方が必要だ。」、半導体技術者(最上位の職能レベル)E氏の「整理され分かり易い。これまで、このように体系だったものは見たことがない。」、ステークホルダー企業(元)社長H氏の「9つのパターンで考えるのは、全体を網羅でき考え易い。」等の意見が得られた。戦略部門、営業部門、ソフトウェア部門等の部門によらず、またステークホルダー企業の経営層からも、概ね良い評価が得られている。また、技術者からも良い評価を得ることができている。また、意見として、現実の複雑性に関する指摘、情報の非対称性に関する指摘(H氏)、

分析における指針・指標の必要性に関する指摘 (A 氏)、推進体制の整備に関する指摘 (B 氏) 等、重要な示唆を得ることができた。これらについては、今後の課題としたい。

表 6-2 有識者による有効性の評価と意見

評価者		有効性の評価	意見
A	戦略部門 (元)統括マネジャー	最近、単一企業の活動では対応できないビジネス課題が多く、企業の協業が大幅に増加しており、学術的な面から体系付けたことに意味がある。	企業の行動として、どの相互補完関係パターンを活用すれば良いのか、その判定をするための指針・指標は何かという点まで分析して欲しい。
B	営業部門 (元)上位マネジャー	これまでの取組みは、相互補完関係の一部に集中しており、このようなパターンでステークホルダーを見ていくことはできていなかった。これからは必要だと思う。	こういったことを考える部門を作って行かなければならない。接点をコントロールする人間が必要だと痛感した。
C	ソフトウェア部門 統括マネジャー	このようなフレームワークを見たことがない。現状の取組みは意図的ではない。このような、全体俯瞰してからブレークダウンするというやり方が必要だ。議論すべきポイントが良く分かる。	
D	(元)経営幹部	ビジネスにおいて、地政学的リスクが最大の問題であり、その背景にあるのは、環境、人権、そしてSDGs。リスクを超えた将来のエコシステム構築への提言は価値がある。	産学官で様々な研究が行われているが、まだ注意喚起レベルで、具体的対策の提案まではできていないと思う。リスクを超えた将来のエコシステム構築への提言であれば、皆を指導して欲しい。
E	半導体技術者 (最上位の職能レベル)	整理され分り易い。これまで、この様に体系だったものは見たことがない。ステークホルダーを戦略的に関係付けていなかったことが良く分かった。どこのピースが欠けているかが良く分かる。候補も探し易い。	サプライヤー部分に関しては、もっと複雑な構造になってきているので、整理して欲しい。コンペティターも組込むと面白いと思う。
F	半導体技術者 (最上位の職能レベル)	複雑な様相を現実には示している。この手法を適用すると従来の戦略の問題点が見えてくる。実際には検討していることであっても、フレームワークとして整理され示されることに意義がある。暗黙知では進歩しない。	
G	ステークホルダー企業 幹部	今までステークホルダー間での相互補完関係の考え方による軸で戦略を考えたことはほとんど無いように思う。特に、革新的なビジネスを実現するために新商材・新技術の開発において共創という考え方を進めるには有効であると気付かされた。	半導体ビジネスを取り巻く環境は複雑に絡み合っており、CVCAに関する更なる深堀りが必要だと言える。
H	ステークホルダー企業 (元)社長	9つのパターンで考えるのは、全体を網羅でき考え易い。	このような検討を行う際、情報の非対称性が気になる(つまり開示されない情報が多い)。そのため、対象領域をうまく作れるかは疑問がある。顧客の論点をもっと入れていくと面白いのではないかと。
I	ステークホルダー企業 上位マネジャー	各社とも、自社とステークホルダーとの関係を考える時に相互補完関係のパターンに関しては、個別には理解していると思う。	有効な相互補完関係を、何に基づいて判断し実行すれば良いかを、知りたい。

6.5. 第6章の纏め

持続可能な社会の実現に向け企業自らのビジネスモデル変革が期待されている。企業のビジネスモデル変革は、変革プログラムにより実施・実現されるため、P2Mを適用したプログラムマネジメントの実践が必須となる。本章では、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセスの一部としてビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法を提案した。

ビジネスエコシステムを構成するステークホルダー企業は、自らの意思により、そのビジネスエコシステムへの参加を決めており、また、そのビジネスエコシステムから退出し、別のビジネスエコシステムに移動するのも比較的自由である。そのため、従来のステークホルダーマネジメント/分析プロセスに加え、先ずビジネスエコシステムにおいて自社と相互補完関係となる枠組み

を明確化し、ステークホルダー候補がその枠組みに自発的に参加する意義は何か、そのために自社は何を提供すべきかを検討するといった発想が必要となる。ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーの分析では、幅広く相互補完関係を想定し、想定された相互補完関係を担うステークホルダーを参加させる枠組みを検討できることが重要な要件となる。そこで、ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーの分析において、幅広く相互補完関係と枠組みを想定するために、ステークホルダー間相互補完関係パターンの抽出と体系化を行い、複数の企業が連携することで互いに利益が得られ Win-Win の関係を築き得るステークホルダー間相互補完関係を 9 種類のパターンとして整理した。次に、9 種類のステークホルダー間相互補完関係パターンを用い相互補完関係と枠組みを明確化 (Step1)、ステークホルダー間相互補完パターンを参考にパートナー企業候補がその枠組みに参加する意義を明確化 (Step2)、間相互補完パターンを参考に想定されるパートナー企業が枠組みに参加することを促進するような自社の採り得る施策を具体化 (Step3)、の 3 ステップから構成される相互補完関係パターンベースのステークホルダー分析手法を提案した。提案したビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法を用いて、実企業のビジネスエコシステム構築に向けた取組みを分析した結果、(1) 実企業の取組みの中で検討が不足しているステークホルダー間相互補完関係の存在、(2) コンソーシアム参加企業の曖昧な位置付け、(3) ステークホルダー間相互補完関係パターン別にみた参加促進施策の検討の不十分、が明らかとなった。更に、得られた知見を、半導体ビジネスにおける複数の有識者に示した結果、良好な評価が得られ、本提案手法の有効性を確認することができたと考える。

今後の課題として、相互補完関係パターンベースのステークホルダー分析手法において、ステークホルダー候補をビジネスエコシステムに自発的に参加させるために自社の採り得る施策を具体化する Step3 に関しては、更なる掘下げが必要であると考え。例えば、小原, 2018 が述べるように、ステークホルダー企業における経済性だけではなく社会的意義 (環境問題への配慮や社会公益) の共有や共感を通じて合意形成を図りステークホルダーを巻き込んでいく必要があると考えられる。

7. ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセス

第4章にて、本研究の基盤となる、岡田・木全, 2020 のビジネスモデリング&シミュレーション方法について概説した。更に、岡田・木全, 2020 のビジネスモデリング&シミュレーション方法の拡張部分となるビジネスエコシステムの検討プロセスとして、第5章にてビジネス境界面分析手法を、第6章にてビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法を提案した。これらの手法を用いることで、従来の「系列」に代表されるような垂直統合型ビジネスモデル型の企業の自社内でクローズしようとする企業文化から脱却し、ステークホルダー企業と対等なパートナーとして共存共栄を意識した、ビジネスエコシステム (ビジネス生態系) の構築へと発想の転換を促すことができる。

本章では、これまでに述べてきた内容について、改めて、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセスとして整理し提案する。なお、第5章および第6章では、半導体事業を例題に検討を進めたが、ここで提案するビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセスは、半導体に限らず、擦り合わせ要素と自社の擦り合わせ能力のマッチングに基づく競争力の獲得と維持を根幹としたビジネスであれば、多様なビジネスに適用可能であると考えられる。例えば、IoT (Internet of Things) 技術を活用したビジネスにおいては、ハードウェア (デバイス/装置) とアプリケーションソフトウェアの擦り合わせ技術が不可欠であろう。バイオマス発電ビジネスにおいては、バイオマス発電プラント技術だけでなく、電力需給システムの領域や燃料となるバイオマス廃棄物供給網の領域での擦り合わせが新たな競争力に繋がるかもしれない。

提案するビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセスの全体像を図7-1に示す。この中で、「1. あるべき姿を描く」のビジネスエコシステム検討手法の部分が主要な拡張部分である。ビジネスエコシステム検討手法は、本論文で提案した①ビジネス境界面分析手法と②ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法から構成されており、その詳細ステップは、5章及び6章で述べた通りである。

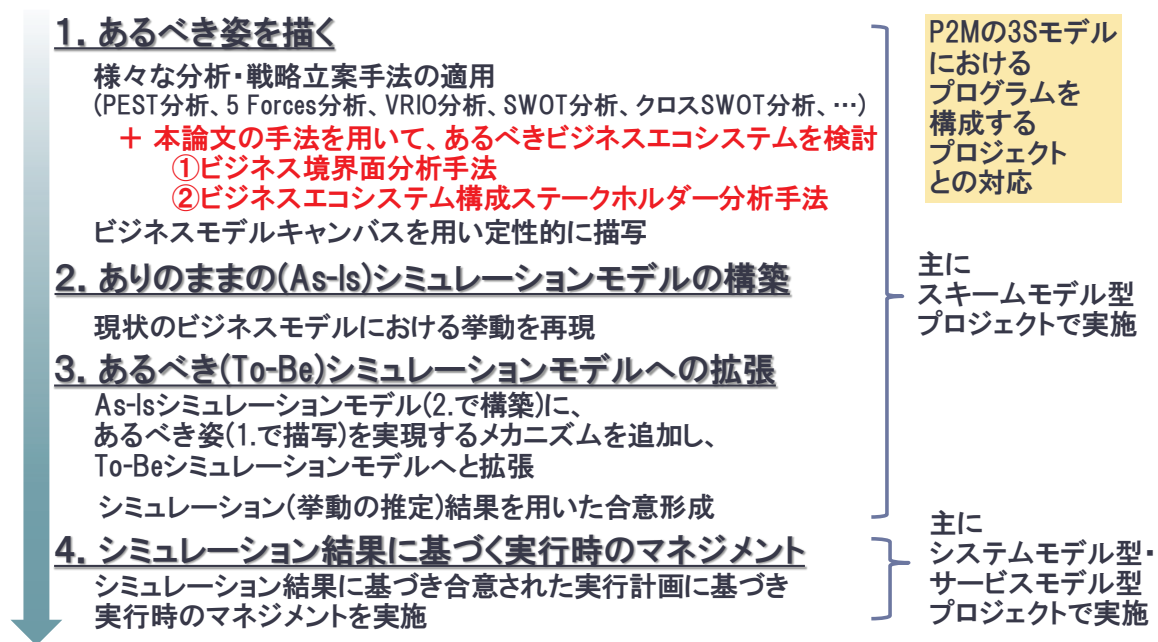


図 7-1 ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセス

最初の「1. あるべき姿を描く」では、PEST (Political, Economic, Socio-cultural, Technological) 分析、5 Forces 分析、VRIO (Value, Rarity, Imitability, Organizaion) 分析、SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) 分析、クロス SWOT 分析といった、既存の様々な分析・戦略立案手法を適用する。しかしながら、これらの既存の分析は、ビジネスエコシステムの検討を主眼としたものではない。そこで、第 5 章で提案したビジネス境界面分析手法、第 6 章で提案したビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析を加えることで、ビジネスエコシステムの観点からの分析を充実させる。これらの分析・検討結果を踏まえ、あるべきビジネスモデルを、ビジネスモデルキャンバスを用いて描写する。

次の「2. ありのままの (As-Is) シミュレーションモデルの構築」では、木全・日出間ら,2020 が提案し、清水・関口ら,2022 が拡張を図った「シミュレーション可能なビジネスモデル記述フレームワーク」を活用し、As-Is シミュレーションモデルを構築する。As-Is シミュレーションモデル構築に当たっては、高野・山田ら,2022 の提案する、汎用財務会計モデルを中核とした As-Is ビジネスモデル構築法も有効と考えられる。

「3. あるべき (To-Be) シミュレーションモデルへの拡張」では、上記「2. ありのままの (As-Is) シミュレーションモデルの構築」で構築した As-Is シミュレーションモデルに、「1. あるべき姿を描く」で描写したあるべきビジネスモデルを実現するメカニズムを追加して、To-Be シミュレーションモデルへと拡張する。拡張された To-Be シミュレーションモデルを用いてシミュレーション(挙動の推定)を行い、必要に応じてシミュレーションモデルを修正・洗練化しながら、利害関係者の合意形成を図る。この過程で、変革プログラムの実行計画が策定されることになる (岡田・関口ら, 2022)。

「4. シミュレーション結果に基づく実行時のマネジメント」では、シミュレーション結果に基づき立案された実行計画に基づき、実行時のマネジメントが実施される。すなわち、シミュレーションにより主要 KPI の値の時間推移が計画されるため、それを用いて、プログラムの PDCA (Plan-Do-Check-Act) マネジメントが実践されることになる。

8. 結 論

持続可能な社会の実現に向けて、企業自らによるビジネスモデルの変革が求められている。また、新たなデジタル技術を活用した革新的なビジネスモデルを構築することで新たな顧客価値を創造する DX もまた注目を集めている。持続可能な社会の実現に向けた大きな社会潮流 (SX) と、急激な進化を遂げる技術潮流 (DX) の交差点に、ビジネスモデル変革を位置付けることができる。企業におけるビジネスモデル変革の重要性は高まっているが、それは受動的にもたらされるのではない。企業自らが新たなビジネスモデルを能動的に設計し構築していく必要がある。

このような背景の中、ビジネスモデル変革のための方法論として、岡田・木全, 2020 はビジネスモデリング&シミュレーションの活用を提案しているが、ビジネスエコシステムの視点からの検討は未だ不十分であった。そこで、本研究では、岡田・木全, 2020 のビジネスモデリング&シミュレーション方法を基盤として、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論／プロセスへの拡張を図ることを、本論文の目的とした。

先ず、ビジネスモデル変革における課題を明確化するため、筆者が過去に実施したビジネスモデル変革事例の振り返り分析 (第 2 章)、並びに、半導体ビジネス成功事例として米国インテル社とのベンチマーキング (第 3 章) を実施した。

第 2 章では、国内半導体産業の凋落について、国内半導体企業において筆者自らが主導、推進してきたプロジェクトマネジメント力強化活動を振り返り、プロジェクト&プログラムマネジメントの視点から凋落の要因を分析し、製品開発プロジェクトの視点では大きな改善成果を得ることができたにも拘わらず、ビジネスとしては上手くいかなかった要因として、

- (1) プログラムを構成するプロジェクト群の構造 (プログラム構造) の理解不足
- (2) プログラム構造の理解不足の中でのプロジェクト絞込み (プロジェクトポートフォリオマネジメント)
- (3) プログラムを支えられるビジネス機会と自社能力の認識不足

の三点に整理した。より根源的には、SoC ビジネスにおける製品開発プロジェクト群は、単なるプロジェクトの集まりではなく多数のプロジェクト群が有機的な繋がりを持ったプログラムを構成しているが、それにも拘わらず、その理解が不十分なまま、個々のプロジェクトを成功させるという視点の取組みとなっていた点にある。

また、ビジネスエコシステム (ビジネス生態系) 理論を適用し、ビジネスエコシステムを構築する際には、垂直統合型ビジネスモデル型の企業の自社内でクローズしようとする企業文化から脱

却し、ビジネスエコシステムの健全性に留意し対等なパートナーとして共存共栄を図る必要性があるという示唆を得ることができた。

第3章では、半導体ビジネス成功事例として米国インテル社とのベンチマーキングを実施した。

具体的には、先ず、部品メーカーのビジネスエコシステム戦略の成功事例として有名なインテル社を対象とし、P2Mの枠組みを活用して戦略を記述した。次に、同じP2Mの枠組みを利用して、自動車運転用半導体メーカーのビジネスエコシステム戦略を整理することで、ベンチマーキングを行った。ベンチマーキングの結果からは、自動運転車用半導体メーカーにおいては、規格共創型プラットフォーム構築が求められ、コンソーシアムでの共創が重要であることが分かった。ルネサス社では、コンソーシアム形成に向けた施策が行われており、コンソーシアム参加企業も増加しており一定の成果が得られているように見える。しかしながら、コンソーシアム活動を継続しているが、未だ規格共創型プラットフォームの構築には至っておらず、ビジネスモデル変革には繋がっていない。大まかな方向性として「規格共創型プラットフォーム構築」戦略が有効だと考えられるものの、あるべきビジネスモデル、あるべきビジネスエコシステムが上手く描けていないのが現状である。より具体的に検討を深められる、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革の方法論/プロセスが求められている。

以上のような課題を認識した上で、実際の半導体実企業でのビジネスエコシステムの具体戦略の分析、企画検討作業の実践を通して、ビジネスモデル変革の方法論/プロセスに一般化、整理を行い2つの手法の提案を行った。

本論文での提案の前提として、第4章では、本論文で提案するビジネスモデル変革方法論/プロセスと、基盤とする岡田・木全, 2020のビジネスモデリング&シミュレーション方法との関係について述べた。次に、ビジネスモデリング&シミュレーション方法を基盤としながら、本論文で提案する拡張部分として、第5章では、ビジネス境界面分析手法を、第6章では、ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法を提案した。

第5章では、先ず筆者が長年にわたり関与してきた半導体企業の盛衰の経緯について、アーキテクチャ位置取り戦略論に独自の視点を加えながら考察し、更に製品アーキテクチャ位置取り戦略論の発展的考察を行った。これにより、ビジネスエコシステムを構築するためには、先ず競争力に繋がる擦り合わせ要素を特定し自社内に取込む必要があることを明らかにした。また、擦り合わせ要素には、物理的擦り合わせと社会的擦り合わせの特性があり、自社の保有する擦り合わせ能力との適合性が重要であることを指摘した。これらの考察に基づき、製品アーキテクチャ位置取り戦略論を拡張する形で、一般化した形でのビジネス境界面分析手法の提案を行った。ビジネス境界面分析手法は、サプライチェーン/バリューチェーン上での擦り合わせ要素の特定(Step1)、擦り合わせ特性と自社の擦り合わせ能力の適合性の評価(Step2)、ビジネス境界面の内部構成と外側プレイヤーに任せる役割の明確化(Step3)の3ステップから構成される。

提案したビジネス境界面分析手法に基づき、実企業としてルネサス社の戦略との比較分析を行った。ルネサス社では、デジタル半導体技術、アナログ半導体技術、パワー半導体技術の間に擦

り合わせ要素を見出し、アナログ半導体技術およびパワー半導体を得意とする半導体メーカーを M&A によりビジネス境界面の内部に取込むと共に、R-Car コンソーシアムおよび R-IN コンソーシアムを形成することでビジネスエコシステムを構築しようとしていると理解することができる。これは、本論文で提案するビジネス境界面分析手法から論理的に導かれる結果と整合しており、本手法の有効性を確認できたと考える。

第 6 章では、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセスの一部としてビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法を提案した。

ビジネスエコシステムを構成するステークホルダー企業は、自らの意思により、そのビジネスエコシステムへの参加を決めており、また、そのビジネスエコシステムから退出し、別のビジネスエコシステムに移動するのも比較的自由である。そのため、従来のステークホルダーマネジメント/分析プロセスに加え、先ずビジネスエコシステムにおいて自社と相互補完関係となる枠組みを明確化し、ステークホルダー候補がその枠組みに自発的に参加する意義は何か、そのために自社は何を提供すべきかを検討するといった発想が必要となる。ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーの分析では、幅広く相互補完関係を想定し、想定された相互補完関係を担うステークホルダーを参加させる枠組みを検討できることが重要な要件となる。そこで、ビジネスエコシステムを構成するステークホルダーの分析において、幅広く相互補完関係と枠組みを想定するために、ステークホルダー間相互補完関係パターンの抽出と体系化を行い、複数の企業が連携することで互いに利益が得られ Win-Win の関係を築き得るステークホルダー間相互補完関係を 9 種類のパターンとして整理した。次に、9 種類のステークホルダー間相互補完関係パターンを用い相互補完関係と枠組みを明確化 (Step1)、ステークホルダー間相互補完パターンを参考にパートナー企業候補がその枠組みに参加する意義を明確化 (Step2)、間相互補完パターンを参考に想定されるパートナー企業が枠組みに参加することを促進するような自社の採り得る施策を具体化 (Step3)、の 3 ステップから構成される相互補完関係パターンベースのステークホルダー分析手法を提案した。提案したビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法を用いて、実企業のビジネスエコシステム構築に向けた取組みを分析した結果、(1) 実企業の取組みの中で検討が不足しているステークホルダー間相互補完関係の存在、(2) コンソーシアム参加企業の曖昧な位置付け、(3) ステークホルダー間相互補完関係パターン別にみた参加促進施策の検討の不十分、が明らかとなった。更に、得られた知見を、半導体ビジネスにおける複数の有識者に示した結果、良好な評価が得られ、本提案手法の有効性を確認することができたと考える。

第 7 章では、それらの検討結果を踏まえ、改めて、ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論/プロセスとして整理し提案した。

謝 辞

最初に本研究を遂行するに当たり、秘密保持の観点から氏名を明らかにすることは出来ませんが、半導体ビジネスにおける複数の有識者の方々に御協力をいただきました。ここに、御協力していただいた有識者の方々に深く感謝の意を表します。

本博士論文は筆者が71歳で2020年9月より2年間東京都市大学・環境情報学研究科の環境情報学専攻に在学し、その研究の成果をまとめたものです。また現在でも半導体の会社に勤めており、仕事も現役でやっております。その間、国際P2M学会にも所属し、論文と学会発表を続けてまいりました。国際P2M学会との出会いは、筆者が会社の実務でプロジェクトを主導し実践し、プロジェクトマネジメントにおいては一定の成果をおさめることができましたが、会社の実務はますます複雑になり、単なるプロジェクトマネジメントの域を超えており、このままでは事業はうまく行かないと悩みだした頃でした。そういった状況の中で、筆者はプロジェクトマネジメントに加えて会社の企画部門の仕事をやることになりました。どうやったら事業を成功させることができるかということを実際に悩みました。そういった状況の中で出会ったのが、国際P2M学会のプログラムマネジメントでした。勉強していく中で、そのとき我々に足りないのはこのプログラムマネジメントの概念だと強く思うようになりました。P2M学会で知り合った千葉工業大学の久保先生との出会いがあり、その後、久保先生が主催する「P2M研究会」に講演を頼まれ、それが縁で、以来一緒に活動することになりました。私自身がプロジェクトマネジメントからプログラムマネジメントに変化するのを導いてくれたのは久保先生です。

その後、学会活動として論文の投稿と発表を続けてまいりました。その時、久保先生から博士号の学位への挑戦の提案があり、挑戦することを決意しました、ただし年齢が高かったので短期での学位を目指すということで始めようとしておりました。その後、久保先生が定年退官で千葉工業大学を去ることになり、その過程でやはり短期取得は難しいということになり、一時自分自身の中では整理がつかない状態になってしまいました。そんな時千葉工業大学の下田先生が研究生として面倒を見てくれることになり、今回の博士論文の中の一部にあたる論文を作成し査読も通りました。これで終わりにしようと心を整理しておりました。

そういった状況の時に東京都市大学の岡田先生から声がかかりました。岡田先生とは旧交があり、よく存じ上げておりました。また時々国際P2M学会でも顔を合わせておりました。そこで言われたのは、「今までの実務経験を一度まとめ、そこから日本の半導体をどうやって立て直すかのヒントを導き出して欲しい。」ということでした。まさに自分が長年勤務してきた日本の半導体のために何をなすべきかについて、琴線に触れる言葉でした。

同僚がほとんど退職後の生活を謳歌している中で、もう一度学生生活を送るのは相当な決意が必要でしたが、岡田先生のお薦めであったので、挑戦することにいたしました。このタイミングで世界全体、日本全体がコロナ禍に襲われ、大学の研究室に通うこともままなりません。そうした中で岡田先生からZoomでの講義の提案があり、以来毎週1回2時間を欠かさずご指導

をいただきました。その間、査読論文を3件書き上げることができました。また発表もやってきました。こういったことが続けられたことはひとえに岡田先生のご指導のお陰です。高齢の生徒をあきらめることなく導いていただき、博士論文を書き上げることができたと思っております。

また東京都市大学は英語の発表にも力を入れているので、2回の英語の発表、博士のポスターと現役の学生に交じって同じ内容でやってまいりました。岡田先生のご指導がなければ続けることができなかつたと思います。深く感謝申し上げます。

また本論文をご精読いただき審査と有用なアドバイスとコメントをいただきました千葉工業大学小笠原秀人教授、本学の古川柳蔵教授、大久保寛基准教授、沖浦文彦教授、に深く感謝申し上げます。様々な視点でのご指摘をいただき、論文の質の向上が図られたと思っております。

また本研究は実際の企業の戦略を念頭に置き、研究を進めてまいりました。そういった意味で日々の会社の活動を通じて、色々意見交換をやってまいりました。会社の戦略に関する事なので氏名は公表できませんが、色々意見を頂いた会社の同僚にも感謝したいと思います。

会社生活が長いので多くの会社外の関係者がいるので、いわゆるステークホルダーの人たちにも色々な意見をもらい、今回の研究の内容の評価をしてもらいました。また元同僚で、今は別会社の幹部をやっている方、また日本の半導体の趨勢を分析し、書物を出版した元同僚の方にも多くの意見と評価をしていただきました。こういった関係者に改めて御礼を申し上げたいと思います。

今回の博士論文では、大きな視点として、内部観察者として視点を持ち、現在も実際の仕事に従事し、研究の結果を現実の仕事にフィードバックできるという、まさに稀な人物しかできないということに視点を置きやってまいりました。この点については十分なし得たと自負しております。

最後に毎日の執筆活動を家庭で陰で支えてくれた妻の春枝と二人の娘の果と瑠依と毎回「論文どこまで書けてる？大丈夫？」と声をかけてくれた可愛い孫の凜人と璃久に感謝したいと思います。

参考文献

- Alexander, Christopher (1977): “A Pattern Language”, Oxford University Press (平田翰那訳「パターン・ランゲージ — 環境設計の手引」、鹿島出版会、1984)
- Brown, Clair. & Linden, Greg. (2009): “*Chips and Change: How Crisis Reshapes the Semiconductor Industry*”, Mit Press, 15-38
- Christensen, Clayton M. (1997): “The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail”, Harvard Business School Press (伊豆原弓訳：「イノベーションのジレンマ—技術革新が巨大企業を滅ぼすとき」、翔泳社、2000)
- Cooper, Robert Gravlin (1988): “Winning at New Products: Creating Value through Innovation, 4th Edition”. Reading, Addison-Wesley (浪江一公訳：「ステージゲート法 — 製造業のためのイノベーション・マネジメント」、英知出版、2012)
- Donaldson, Krista M., Ishii, Kosuke., Sheppard, Sheri D. (2006): “Customer Value Chain Analysis”, *Research in Engineering Design*, No.16, pp.174-183, Springer-Verlag London Limited, 2006
- Gamma Erich, Helm Richard, Johnson Palph, & Vlissides John (1995): *Design Pattern*, Addison-Wesley (本位田真一、吉田和樹監訳：「オブジェクト指向における再利用のためのデザインパターン—改訂版」、ソフトバンククリエイティブ、1999「オブジェクト指向における再利用のためのデザインパターン—改訂版」、ソフトバンククリエイティブ、1999)
- Gassmann, Oliver, Frankengerger, Karolin & Csik, Michaela (2014): “The Business Model Navigator: 55 Models that will Revolutionise Your Business”, Person Education (渡邊・森田訳：「ビジネスモデルナビゲーター」、翔泳社、2016)
- Iansiti, M. & Levien, R. (2004): “The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability”, Harvard Business School Press (杉本幸太郎訳：「キーストーン戦略—イノベーションを持続させるビジネス・エコシステム」翔泳社、2007)
- IIRC (2013): “*The International Integrated Reporting Framework*”
(邦訳：「国際統合報告フレームワーク日本語訳」、
“https://integratedreporting.org/wp-content/uploads/2015/03/International_IR_Framework_JP.pdf”、
2015)
- Langlois, Richard N., & Steinmueller, W. Edward (1999): “Strategy and Circumstance: The Response of American Firms to Japanese Competition in Semiconductors, 1980-1995”, *Strategic Management Journal*, Vol.21, No.10-11, pp.1163-1173
- Mintzberg, Henry, Ahlstrand, Bruce., & Lampel, Joseph B. (1998) “*Strategy Safari: A Guided Tour through the Wilds of Strategic Management*”, The Free Press (齋藤嘉則監訳、木村充、奥澤朋美、山口あけも訳「戦略サファリ」、東洋経済新報社、1999)
- Morris, Michael., Schindehutte, Minet., & Allen, Jeffrey (2005): “The entrepreneur’s business model:

- Toward a unified perspective”, *Journal of Business Research*, Vol.58, No.6, pp.726-735
- Osterwalder Alexander, & Pigneur Yves. (2010): “Business Model Generation – A Handbook for Visionaries, Game Changers and Challengers”, John Wiley and Sons Inc (小山龍介訳：「ビジネスモデル・ジェネレーション—ビジネスモデル設計書」、翔泳社、2012)
- PMI (2018): “A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)—Sixth Edition” (PMI 訳：「プロジェクトマネジメント知識体系ガイド PMBOK ガイド」 (2018))
- Porter, Michael E., & Kramer, Mark. R. (2011): “Creating Shared Value”, *Harvard Business Review*, Jan.-Feb./2011 (邦訳：マイケル E. ポーター、マーク R. クラマー「経済的価値と社会的価値を同時実現する共通価値の戦略」、ダイヤモンド社、2014)
- Pohl, K., Böckle, G, & Linden.F. (2005): “Software Product Line Engineering: Foundations, Principles and Techniques”, Springer, 2005 (林好一、吉村健太郎、今関剛訳「ソフトウェアプロダクトラインエンジニアリング —ソフトウェア製品系列開発の基礎と概念から技法まで」、エスアイビーアクセス、2009)
- Sekiguchi, Koji & Okada, Koji (2022): EPiC Computing, Vol.81, “Applying Business Ecosystem Analysis Methods into Edge Computing Device Business for E-Solutions”, pp.373-384, EasyChair
- Sterman, John D. (2000): “Business Dynamics: System Thinking and Modeling for a Complex World”, McGraw-Hill (枝廣淳子、小田理一郎訳：「システム思考—複雑な問題の解決技法」、東洋経済新報社、2009)
- United Nations (2015): “Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development”, ”https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/70/L.1” (外務省仮訳：「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」、”<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000101402.pdf>”、2015)
- Zandhuis, Anton & Stellingwerf, Rommert. (2013): “ISO21500 : Guidance on project management -Pocket Guide”, Van Haren Publishing
- Zott, Christoph, & Amit, Raphael (2007): “Business Model Design and the Performance of Entrepreneurial Firms” *Organization Science*, Vol.18, No.2, pp.181-199
- Zott, Christoph, Amit, Raphael & L. Massa Lorenzo. (2011): “The Business Model: Recent Developments and Future Reserach”, *Jurnal of Management*, Vol.37, No.4, pp.1019-1042
- 赤池学、水上武彦 (2013)：「CSV 経営 — 社会的課題の解決と事業を両立する」、NTT 出版
- 足代訓史 (2015)：「ビジネスモデル研究の論点と展望：—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、Vol.65、No.5、pp.119-136
- 石田秀輝、古川柳蔵 (2018)：「正解のない難問を解決に導くバックキャスト思考 — 21 世紀型ビジネスに不可欠な発想法 —」、ワニブックス
- 板野俊哉、磯貝友紀 (2021)：「SX の時代 ～究極の生き残り戦略としてのサステナビリティ経営」、日経 BP

- 伊東維年 (2014) : 「日本の半導体産業・半導体メーカーの凋落と再生のための方策」、産業経営研究、Vol.33、pp.1-28、熊本学園大学付属産業経営研究所
- 伊藤元昭 (2021) : 「統合プログラマブルデバイスの時代到来 競争の争点は開発環境」、日経エレクトロニクス、2021.02号、pp.106-107、日経BP
- 井上葉子 (2019) : 「ビジネス・エコシステムの理論的考察～概念と構造～」、商学集志、Vol. 89、No.2、pp.29-44、日本大学
- 井上葉子 (2021) : 「グローバル・ビジネス・エコシステム (GBE) 構築プロセスの研究」、商学集志、Vol.91、No.1、pp.19-36、日本大学
- 今枝昌弘 (2014) : 「経営戦略を見る目と考える力を養うビジネスモデルの教科書」、東洋経済新報
- 今関一飛、保井俊之、前野隆司 (2015) : 「ビジネスモデル設計のためのステークホルダの欲求のトレードオフ分析」、日本設計工学会誌、Vol.50、No.8、pp.415-424、日本設計工学会
- エンジニアリング振興協会 プロジェクトマネジメント開発調査委員会編 小原重信 (監修) (2001) : 「P2M プロジェクト&プログラムマネジメント標準ガイドブック」、エンジニアリング振興協会
- 大木裕子、山田英夫 (2019) : 「フィットネス企業のビジネスモデル研究～隠れたビジネスモデルを探る～」、ライフデザイン学研究、Vol.15、pp.45-60、東洋大学
- 大西淳也、梅田宙 (2018) : 「統合報告についての論点の整理」、PRI Discussion Paper Series (No.18A-11)、財務総合政策研究所
- 大矢博之 (2012) : 「世界の潮流から完全に置き去り 日本の半導体はなぜ凋落したか」、週刊ダイヤモンド、Vol.100、No.44、pp.108-111、ダイヤモンド
- 岡村久和監修、関口幸治他 (2018) : 「IoT時代のビッグデータビジネス革命」、pp.199-225、インプレス
- 岡田公治、吉田直人、寒河江勝彦、宮崎健司、西川博子、大脇隆志、初田賢司 (2011) : 「多様な事業形態に対するフェーズゲート管理の適用」、プロジェクトマネジメント学会誌、Vol.13、No.6、pp.29-34、プロジェクトマネジメント学会
- 岡田公治、木全将介 (2020) : 「ビジネスモデル変革プログラムにおけるビジネスモデリング&シミュレーション技法の活用」、国際P2M学会誌、Vol.15、No.2、pp.118-141、国際P2M学会
- 岡田公治、関口幸治、高野祐希、鈴木里奈、柳橋航太 (2022) : 「ビジネスモデル変革過程のシステムダイナミクスモデリング」、JSDカンファレンス2022発表予稿集、pp.7-12、日本システムダイナミクス学会
- 沖浦文彦 (2015) : 「異主体間の協働・支援事業による新たな価値創造モデル—ODA事業分析からの示唆」、国際P2M学会誌、Vol.9、No.2、pp.1-17、国際P2M学会
- 沖浦文彦、久保裕史 (2016) : 「複雑な社会的プログラムによる持続的価値創出のためのマネジメントの枠組みに関する検討 —政府開発援助 (ODA) 事例による検討」、国際P2M学会誌、Vol.11、No.1、pp.213-230、国際P2M学会

- 沖浦文彦 (2019):「政府開発援助 (ODA) におけるプログラムマネジメント組織体制観点から成果
発見のための充足条件の考察」国際 P2M 学会誌、Vol.13、No.2、pp.167-191、国際 P2M 学会
- 小原重信 編著 (2003a):「P2M プロジェクト&プログラムマネジメント—標準ガイドブック (上
巻) プログラムマネジメント編」、PHP 研究所
- 小原重信 編著 (2003b):「P2M プロジェクト&プログラムマネジメント—標準ガイドブック (下
巻) 個別マネジメント編」、PHP 研究所
- 小原重信 (2018):「個人の幸福価値に対する社会共感と P2M プログラムガバナンス —プログラ
ムベース訓練法によるステークホルダーの巻き込み促進」、国際 P2M 学会誌、Vo.13、No.1、
pp.273-293、国際 P2M 学会
- 小原重信 (2020):「グローバル社会信頼革命におけるプログラムマネジャーと組織開発—価値創
造の高度化における SDM と P2M 協創によるリカレント教育試論」、国際 P2M 学会誌、Vol.14、
No.2、pp.137-162、国際 P2M 学会
- 金子浩明、久保裕史 (2014):「化学系ブティック型 (領域特定型) 日本企業へのステージゲート法
適用の課題と提案、国際 P2M 学会誌、Vol.9、No.1、pp.95-105、国際 P2M 学会
- 柿崎洋一 (2018):「企業競争力としてのステークホルダーマネジメント」、経営力創成研究、Vol.13、
pp.45-56、東洋大学
- カポセーラ、クリス (2003):「「悪いニュース」を歓迎する企業風土を醸成せよ—プロジェクトの
可視化がコラボレーションを触発する」、Diamond Harvard Business Review、February 2003、
pp.17-20、ダイヤモンド社
- 岸上剛 (2019):「物流スペース活用型事業の価値提案と実践—デジタル化とシェアリング視点に
よるプラットフォーム活用—」、開発工学、Vol.39、No.1、pp.69-73、日本開発工学会
- 木全将介、日出間健、岡田公治 (2020):「スキームモデル型プロジェクトにおけるビジネスモデル
設計を支援するビジネスモデル CAD システムの構想」、国際 P2M 学会論文誌、Vol.14、No.2、
pp.313-333、国際 P2M 学会
- 窪田敦之、岡田公治、関口幸治、今野谷史 (2005):「半導体産業における製品開発プロセス改革の
事例」、プロジェクトマネジメント学会誌、Vol.7、No.3、pp.38-43、プロジェクトマネジメン
ト学会
- 久保裕史、垣本隆司 (2019):「P2M を用いたビジネス・エコシステム戦略構築法の提案」、国際 P2M
学会誌、Vol.14、No.1、pp.119-140、国際 P2M 学会
- 久保裕史、大社一樹 (2020):「P2M を用いたアグリビジネス・エコシステム戦略の提案」、国際 P2M
学会誌、Vol.14、No.2、pp.118-136、国際 P2M 学会
- 経済産業省 (2019a):「SDGs 経営ガイド」、
<https://www.meti.go.jp/press/2019/05/20190531003/20190531003-1.pdf>、経済産業省、2019
- 国際 P2M 学会 (2009):「P2M Version 2.0 コンセプト基本指針」、
“<http://www.iap2m.org/pdf/p2mconcept200906.pdf>”、2009

- 小池淳義 (2017) : 「人工知能が人間を超えるーシンギュラリティの衝撃」、pp.65-88, PHP 研究所
- 佐野晶 (2012) : 「半導体衰退の原因と生き残りの鍵」、日刊工業新聞社
- 佐藤達男 (2019) : 「コレクティブ・インパクトの実践におけるプログラムマネジメントとインクルーシブデザインの融合」、国際 P2M 学会誌、Vol.14、No.1、pp.141-155、国際 P2M 学会
- 清水一晟、関口幸治、岡田公治 (2022) : 「SDGs ビジネス事例の調査分析に基づくシミュレーション可能なビジネスモデル記述フレームワークの拡張」、国際 P2M 学会論文誌、Vol.16、No.2、pp.70-90、国際 P2M 学会
- 白井久美子、越島一郎、梅田富雄 (2011) : 「改革プログラムのための技術経営に関わる人的資源配置問題の考察」、国際 P2M 学会誌、Vol.6、No.1、pp.83-93、国際 P2M 学会
- 白井久美子、越島一郎、梅田富雄 (2012a) : 「企業変革時の人的資源問題に関する考察」、国際 P2M 学会誌、Vol.6、No.2、pp.127-139、国際 P2M 学会
- 白井久美子、越島一郎、梅田富雄 (2012b) : 「改革プログラム遂行時の人的資源に関する基本的考察」、国際 P2M 学会誌、Vol.7、No.1、pp.147-162、国際 P2M 学会
- 白井久美子、越島一郎、梅田富雄 (2013) : 「事業プログラム変革時の人的資源問題に関する基本的考察」、国際 P2M 学会誌、Vol.8、No.1、pp.35-48、国際 P2M 学会
- 関口幸治 (2003) : 「知識資本の生産性を向上させるーコア・デバイス開発のプロジェクト・マネジメント・チーム」、Diamond Harvard Business Review、February 2003、pp.13-16
- 関口幸治、下田篤、久保裕史 (2020) : 「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」、国際 P2M 学会誌、Vol.14、No.2、pp.102-117、国際 P2M 学会
- 関口幸治、岡田公治 (2021a) : 「半導体企業におけるプロジェクトマネジメント強化活動の振り返りープログラムマネジメント及びビジネスエコシステムの視点の重要性ー」、国際 P2M 学会誌、Vol.15、No.2、pp.23-46、国際 P2M 学会
- 関口幸治、岡田公治 (2021b) : 「ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論の研究ービジネスエコシステムにおけるビジネス境界面分析手法の提案ー」、国際 P2M 学会誌、Vol.16、No.1、pp.37-58、国際 P2M 学会
- 関口幸治、岡田公治 (2022) : 「ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論の研究 (第 2 報)ービジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法の提案ー」、国際 P2M 学会誌、Vol.16、No.2、pp.50-69、国際 P2M 学会
- 総務省 (2019) : 「令和元年版 情報通信白書」、
”<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/pdf/index.html>”、総務省
- 高木浩之 (2019) : 「P2M 理論の FC 経営への適用とビジネスモデルキャンバスの評価ービジネスモデルキャンバスを P2M プロセスで FC 経営に利用した際の評価」、国際 P2M 学会誌、Vol.13、No.2、pp.309-319、国際 P2M 学会
- 高野祐希、山田遥、岡田公治 (2022) : 「ビジネスモデル変革プログラムにおけるビジネス環境シミュレータ構築法の検討ー変革起点としてのシミュレーション可能な As-Is ビジネスモデル構

- 築法一」、第 33 回国際 P2M 学会研究発表大会予稿集、pp.136-155、国際 P2M 学会
- 武富為嗣 (2009):「P2M による研究開発プログラムマネジメントのフレームワーク」、国際 P2M 学会誌、Vol.4、No.1、pp.29-39、国際 P2M 学会
- 武富為嗣 (2020):「社会システムのデザインとプログラマネジャーの役割 —デザインされた社会システムを実現するプログラムマネジメントとは?—」、国際 P2M 学会誌、Vo.14、No.2、pp.184-197、国際 P2M 学会
- 立本博文 (2017):「プラットフォーム企業のグローバル戦略 —オープン標準の戦略的活用とビジネス・エコシステム」、有斐閣
- 田中裕子、久保裕史 (2018):「人工知能を活用した業務自動化における P2M 理論の適用 —プログラム統合マネジメントを用いたステークホルダーの説得—」国際 P2M 学会誌、Vol.12、No.2、pp.1-16、国際 P2M 学会
- 津村明宏 (2012):「行き詰る半導体産業 知財活用と若手抜擢が必要」、週刊エコノミスト、Vol.90、No.16、pp.40-41、毎日新聞出版
- 永井祐二、中野健太郎、大久保敏宏、小山田大和 (2021):「地域循環共生圏構築における P2M~木質バイオマス利活用計画を事例として」、国際 PM2 学会誌、Vol.16、No.1、pp.164-185、国際 P2M 学会
- 名和高司 (2015):「CSV 経営戦略 — 本業での高収益と、社会の課題を同時に解決する」、東洋経済新報社
- 内閣府 (2016): (第 5 期)「科学技術基本計画」、
”<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>”、内閣府
- 中村明、亀山秀雄、小原重信 (2011):「ODA 事業におけるステークホルダーマネジメントの実践構造化 ~環境社会配慮における合意形成プロセスの最適化~」、国際 P2M 学会誌、Vol.6、No.1、pp.15-28、国際 P2M 学会
- 中邨良樹、辻正重 (2006):「研究開発プロジェクトの評価とポートフォリオ選択法の一考察」、日本経営工学会論文誌、Vol.57、No.2、pp.162-171、日本経営工学会
- 日本プロジェクトマネジメント協会編著 (2007):「新版 P2M プロジェクト&プログラムマネジメント標準ガイドブック」、日本能率協会マネジメントセンター
- 日本プロジェクトマネジメント協会編著 (2014):「改訂 3 版 P2M プログラム&プロジェクトマネジメント標準ガイドブック」、日本能率協会マネジメントセンター
- 日本経済新聞社 (2019):「SDGs、ESG — 社会を良くする投資」、日本経済新聞社
- 日本経済団体連合会 (2018):「Society 5.0 — とともに創造する未来 —」、
”https://www.keidanren.or.jp/policy/2018/095_honbun.pdf”、日本経済団体連合会
- 年金積立金管理運用独立行政法人 (2019):「2018 年度 ESG 活動報告」、年金積立金管理運用独立行政法人
- 野口悠紀雄 (2010):「かつては世界を制覇した日本半導体産業の凋落」、週刊東洋経済、No.6293、

- pp.114-115、東洋経済新報
- 野中郁次郎、徳岡晃一郎編 (2012):「ビジネスモデル・イノベーション—知を価値に転換する賢者の戦略論」、東洋経済新報社
- 長谷川敏 (2011):「エンジニア業界におけるビジネスモデルの変遷、開発工学、Vol.31、No.2、pp.131-134
- 馬場健司、松浦正浩、谷口真人 (2015):「科学と社会の共創に向けたステークホルダー分析の可能性と課題 — 福島県小浜市における地下水資源の利活用をめぐる潜在的論点の抽出からの示唆 —」環境科学会誌、Vol.28、No.4、pp.304-315、環境科学会
- 日野三十四 (2009):「実践モジュラーデザイン」、日経 BP 社
- 藤本隆宏 (2004):「日本のもの造り哲学」、日本経済新聞出版社
- 前野隆司、保井俊之、白坂成功、富田欣和、石橋金徳、岩田徹、八木田寛之 (2014):「システム×デザイン思考で世界を変える — 慶應 SDM「イノベーションのつくり方」—」、日経 BP
- 牧本次生 (2006):「一国の盛衰は半導体にあり」、工業調査会
- 三菱 URJ モルガン・スタンレー証券 (2016):「非連続イノベーションが自動車産業に迫る 100 年ぶりの大変革」、
https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/sansei/jizokuteki_esg/pdf/005_s04_00.pdf、
2016/10/26 (2020/02/09 アクセス)
- 三宅敏弘 (2020):「カーエレクトロニクスの動向とパワーエレクトロニクス実装技術」、スマートプロセス学会誌、Vol.9、No.6、pp.25-258、スマートプロセス学会
- モニターデロイト編 (2018):「SDGs が問いかける経営の未来」、日本経済新聞出版社
- 森哲男 (2016):「競合関係と競合の相互依存的関係に見るビジネス・エコシステム—通販型保険市場の事例分析—」、国際ビジネス研究、Vo.8、No.2、pp.51-67、国際ビジネス研究学会
- 山本秀男 (2014):「イノベーションプログラムのマネジメントに関する考察」、国際 P2M 学会誌、Vol.8、No.2、pp.123-133、国際 P2M 学会
- 山本秀男 (2019):「多様な価値観の関係者が存在するプロジェクトのマネジメント」、国際 P2M 学会誌、Vol.14、No.1、pp.456-466、国際 P2M 学会
- 湯之上隆 (2009):「イノベーションのジレンマ—日本『半導体』敗戦—なぜ日本の基幹産業は壊滅したのか?」、光文社
- 横田毅、川端薫、新野毅、赤根直樹 (2007):「事業性評価支援システムの開発」、プログラムマネジメント学会誌、Vol.9、No.4、pp.35-40、プロジェクトマネジメント学会
- 横田毅、吉松孝文、矢野昌文、武藤敬二、牧野昇美男 (2009):「IT システム開発の事業性評価支援システムの構築」、プロジェクトマネジメント学会誌、Vol.11、No.3、pp.22-27、プロジェクトマネジメント学会
- 吉田邦夫、山本秀男編著 (2014):「実践プログラムマネジメント —イノベーションを確実に遂行する—」、日刊工業新聞社

- ルネサスエレクトロニクス (2020a) : 「IR 情報」、
<https://www.renesas.com/jp/ja/about/ir.html>、(2020/02/09 アクセス)
- ルネサスエレクトロニクス (2020b) : 「Corporate strategy - ルネサス アナリストデー」、
<https://www.renesas.com/us/ja/video/corporate-strategy-simultaneous-interpretation-renesas-analyst-day>、(2021 年 9 月 20 日最終アクセス)
- ルネサスエレクトロニクス (2021a) : 「投資家の皆様へ (IR 情報)」、
<https://www.renesas.com/us/ja/about/investor-relations>、(2021 年 9 月 20 日最終アクセス)
- ルネサスエレクトロニクス (2021b) 「PROGRESS UPDATE」、
<https://www.renesas.com/us/en/document/corporate-strategy>、(2021 年 9 月 20 日最終アクセス)
- ルネサスエレクトロニクス (2021c) : 「R-Car コンソーシアム」、
<https://www.renesas.com/us/ja/support/partners/r-car-consortium>、(2021 年 9 月 20 日最終アクセス)
- ルネサスエレクトロニクス (2021d) : 「R-IN コンソーシアム」、
<https://www.renesas.com/us/ja/support/partners/r-in-consortium> (2021 年 9 月 20 日最終アクセス)
- 和田春菜、木下裕介、水野有智、福重真一、梅田靖 (2013) : 「持続可能社会に向けたバックキャスト型シナリオ作成手法の提案」、日本機械学会論文集 C 編、Vol.79、No.799、pp.845-857、日本機械学会
- 和田義明、亀山秀雄 (2013) : 「企業における研究開発プロセス手法の考案」、国際 P2M 学会誌、Vol.7、No.2、pp.75-85、国際 P2M 学会

本研究に関連する研究業績

査読あり論文 (筆頭著者)

- (1) 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」、国際 P2M 学会誌、Vol.14、No.2、pp.102-117、(2020/2)
- (2) 関口幸治、岡田公治：「半導体企業におけるプロジェクトマネジメント強化活動の振り返り—プログラムマネジメント及びビジネスエコシステムの視点の重要性—」、国際 P2M 学会誌、Vol.15、No.2、pp.23-46、(2021/3)
- (3) 関口幸治、岡田公治：「ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論の研究—ビジネスエコシステムにおけるビジネス境界面分析手法の提案—」、国際 P2M 学会誌、Vol.16、No.1、pp.37-58、(2021/10)
- (4) 関口幸治、岡田公治：「ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論の研究 (第 2 報)—ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法の提案—」、国際 P2M 学会誌、Vol.16、No.2、pp.50-69、(2022/3)

査読あり国際会議プロシーディング (筆頭著者)

- (5) Koji.SEKIGUCHI, Koji.OKADA (2022) : ” Applying Business Ecosystem Analysis Methods into Edge Computing Device Business for E-Solution” ,IIAI, EPiC Computing (Proceedings of 11th International Congress on Advanced Applied Informatics), Vol.81, pp.373-384 (2022/9)

査読あり論文 (共著者)

- (6) 清水一晟、関口幸治、岡田 公治：「SDGs ビジネス事例の調査分析に基づくシミュレーション可能なビジネスモデル記述フレームワークの拡張」、国際 P2M 学会誌、Vol.16、No.2, pp.70-90, (2022/3)

国内学会発表

- (7) 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」、第 28 回国際 P2M 学会研究発表大会予稿集、pp.97-115、(2019/10)。 【国際 P2M 学会 発表奨励賞 受賞】
- (8) 関口幸治、岡田公治： 「半導体企業におけるプロジェクトマネジメント強化活動の振り返り—プログラムマネジメント及びビジネスエコシステムの視点の重要性—」、第 30 回国際 P2M 学会研究発表大会予稿集、pp.29-48、(2020/10)。 【国際 P2M 学会 発表奨励賞 受賞】
- (9) 関口幸治、岡田公治：「ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論の研究(第 2 報)—ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法の提案」, 第 32 回国

- 際 P2M 学会研究発表大会予稿集, pp.100-119, (2021/10).
- (10) **関口幸治**、岡田公治：「ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論の研究 —ビジネスエコシステムにおけるビジネス境界面分析手法の提案—」、第 31 回国際 P2M 学会研究発表大会予稿集、pp.32-51、(2021/4).
- (11) 清水一晟、**関口幸治**、岡田公治：「ビジネスモデル変革の支援に向けた SDGs ビジネス事例の分析」、第 66 回日本経営システム学会全国研究発表大会講演論文集、pp.90-91、(2021/5).
- (12) **関口幸治**、岡田公治：「ビジネスエコシステムを考慮したビジネスモデル変革方法論の研究(第 2 報)—ビジネスエコシステム構成ステークホルダー分析手法の提案」、第 32 回国際 P2M 学会研究発表大会予稿集、pp.100-119, (2021/10).
- (13) 清水一晟、**関口幸治**、岡田公治：「SDGs ビジネス事例の調査分析に基づくシミュレーション可能なビジネスモデル記述フレームワークの拡張」、第 32 回国際 P2M 学会研究発表大会予稿集、pp.120-139、(2021/10).
- (14) 岡田公治、**関口幸治**、高野祐希、鈴木里奈、柳橋航太：「ビジネスモデル変革過程のシステムダイナミクスモデリング」、JSD カンファレンス 2022 発表予稿集、pp.7-12、(2022/6).