

戦略命題の精緻化を目的としたゲーミング手法
に関する研究

Study on gaming method aimed at elaborating strategic
proposition

15VB005 砂口 洋毅

目次

第1章 研究の背景と方法	1
1.1 問題意識	1
1.2 プラットフォーム戦略.....	5
1.3ゲーミング.....	8
1.4 リサーチ・クエスチョン	11
1.4.1 RQ1：ゲーミングをもちいた経営戦略理論の動学化は可能か	12
1.4.2 RQ2：仮想事例としてゲーミングモデルを設計することは可能か	12
1.4.3 RQ3：ゲーミングを利用して命題の精緻化をおこなうことは可能か	13
1.5 本論文の構成	13
第2章 事業戦略設計ツールとしてのゲーミングの有効性検証	15
2.1 はじめに	15
2.1.1 背景	15
2.1.2 事業戦略を対象領域としたゲーミングの適用.....	16
2.1.3 プラットフォーム戦略分析のアプローチ	17
2.2 問題の定式化.....	18
2.2.1 評価手法の実行手順.....	18
2.2.2 ビジネス・プラットフォームのモデリング	18
2.2.3 概念設計.....	19
2.2.4 ネットワーク効果の定式化.....	20
2.3 モデル設計.....	20
2.3.1 概念モデル	20
2.3.2 意思決定項目	21
2.3.3 実装環境.....	21
2.4 ゲーミングとコンピュータ・シミュレーションの実行条件の設定	21

2.4.1	設定条件.....	21
2.4.2	初期設定.....	22
2.4.3	エージェントの動作設定	22
2.4.4	社会人大学院生プレイヤーの実行条件.....	22
2.5	実行結果	23
2.5.1	ゲーミングによる戦略シナリオの抽出.....	23
2.5.2	コンピュータ・シミュレーションによる戦略シナリオの解釈	24
2.5.2 (1)	初期市場リーダーへの対抗としての協調戦略.....	24
2.5.2 (2)	ラウンドリーダーへの対抗としての協調戦略.....	26
2.5.2 (3)	ゲーミングとコンピュータ・シミュレーションを併用することの有効性	27
2.6	結論.....	27
第3章 モデリング手法		30
3.1	プラットフォーム基本モデルの設計.....	31
3.1.1	外生変数の設定.....	31
3.1.2	概念図	31
3.2	検証モデルの設計.....	32
3.2.1	Palm の PDA 事業.....	32
3.2.2	Palm プラットフォームの基本構造	34
3.2.3	概念モデルの定式化.....	34
3.2.3 (1)	外生変数の設定.....	35
3.2.3 (2)	内生変数の設定.....	35
3.3	シミュレーションによるモデル検証.....	39
3.3.1	実験環境.....	39
3.3.2	実行手順.....	39
3.3.3	シミュレーションの実行	39
3.3.4	プラットフォーム存続条件.....	41
3.3.5	シミュレーション結果の分析	42

3.4 結論.....	45
3.4.1 Palm の PDA 事業との照合	45
3.4.2 モデリング手法としての可能性評価	48
第4章 戦略命題ゲーミング手法	50
4.1 はじめに	50
4.2 プラットフォームと補完市場の成長について	51
4.3 連携可能プラットフォーム	54
4.3.1 プラットフォームの定義	54
4.3.2 プラットフォーム戦略の狙いを表す命題.....	55
4.4 戦略命題ゲーミング手法による基本命題の行動原理化.....	57
4.4.1 戦略命題ゲーミング手法の提案	57
4.4.2 戦略命題ゲーミング手法による基本命題の分析	60
4.4.3 ゲーミングモデル	61
4.4.4 過去の業績の再現性の検証.....	63
4.5 戦略命題ゲーミングによる分析	65
4.5.1 初期条件の設定.....	65
4.5.2 実行結果.....	65
4.5.3 命題の反証	68
4.5.4 戦略命題ゲーミング法の妥当性と命題内容の意義についてのアンケート	73
4.6 本研究の位置づけについて	74
4.7 結論.....	76
注.....	77
第5章 総括.....	78
謝辞.....	80

参考文献.....	81
付録1 ゲーミングモデルの計算式.....	85
1.1 市場規模予測 (M_{for})	85
1.2 市場規模倍率 (MAG)	85
1.3 市場規模実績 (M_{act})	85
1.4 市場競争力 (P_{pl}, P_{c1}, P_{c2})	85
1.5 補完事業者市場規模予測 MC_{for}	86
1.6 プラットフォーム企業占有市場実績 (MPL_{act})	86
1.7 補完事業者市場実績 (MC_{act})	86
1.8 補完事業者市場における売上 ($SALE_{C_{pl}}, SALE_{C_{cn}}$)	86
1.9 売上実績 ($SALE_{pl}, SALE_{cn}$)	88
1.10 コスト実績 ($COST_{pl}, COST_{cn}$)	88
1.11 プラットフォーム維持コスト ($COST_{pf}$)	89
1.12 獲得利益 ($PLOF_{pl}, PLOF_{cn}$)	89
付録2 PC 本体販売価格に占める MPU 販売価格調査.....	90
付録3 戦略命題ゲーミングモデル <ソースコード>	91

第1章 研究の背景と方法

1.1 問題意識

経営学は社会科学の領域にあり、常に変化する環境に置かれた企業や組織体のあり方や行動原理について、さまざまなパースペクティブから、その本質をあきらかにすることを目的としている。そして、そこで語られる理論や命題は、実際の企業活動の場などで応用されることによって実践的な価値を創出するといった、応用科学としての側面も備えている。経営戦略の分野においても、あらたな戦略理論や戦略命題を導出することを目的に、数多くの研究者によって事例研究がおこなわれている。これらの事例研究は一般に、一つもしくは複数の事例を対象として、そこから帰納的に戦略理論や戦略命題が提示する言明であるところの戦略命題を導出しようとするものである。富永（1966）によれば、この作業は事実の確定、概念化、説明の論理、モデルの設計、仮説の検証、という一連の「一般化」の手続きを要求する。この過程においては、事例を概念と論理の世界（記号の世界）に変換し、その概念と論理を用いて事例を矛盾なく説明できるかを検証する作業が循環的におこなわれることになる。そして、経営学を含む社会科学においては、事例が高度に非同質的かつ流動的であるという事情によって、戦略理論や戦略命題に一般性を持たせることが困難となっているのである。このような事情によって、一般に経営戦略命題 $T(x)$ は、「 $\exists x(P(x) \wedge Q(x))$: ある環境条件 $P(x)$ の下で $Q(x)$ が成立する場合がある」ということを示すにとどまるのである。このことは、戦略理論構築の手法として主流となっている事例研究が帰納的手法であるために、導出された戦略命題は事例に依存する特殊解であるということを意味している。

この課題にたいして、Eisenhardt (1989b) は、既存命題の反証をとり入れた手法をもちいている。仮説を検証する方法として、いくつかの事例分析の結果を示すことによって、肯定的に仮説を検証するのではなく、仮説と対立する既存理論や提言にたいして、事例分析の結果をもちいることによって反証するという手法をとっている。反証を示すことによって、既存理論や命題の条件設定が間違っていることをあきらかにしたうえで、条件を細分化して仮説検証をおこない、仮説を肯定する条件のアンドをとることによって、仮説の成立条件を決定しているのである。この作業によって、仮説が成立する条件は狭められていくが、その一方で仮説の信頼性は高まっていくのである。また、Eisenhardt and Graebner (2007) は、事例分析から導出された戦略命題は特殊解であるという課題を、事例研究が内包する根源的な課題として指摘したうえで、理論検証を目的とした手法として、9ステップからなる事例

分析手法を提案している。Eisenhardt らが重視しているのは、検証可能な理論を導出する事であり、理論の一般化に向けた取り組みであると解釈することができる。

Welch, Piekkari, Plakoyiannaki, and Paavilainen-Mäntymäki (2011) は、事例研究を帰納的理論構築、解釈的査察、自然実験、文脈解説の4つに分類をおこなったうえで、多数を占める帰納的手法に頼った理論構築の厳密性に関する限界を指摘している。そして、その限界を超えて、事例研究によってより精緻な理論構築を実現するために、対象とする事例に存在する因果関係についての深い分析や、事例全体の文脈を重視した解釈といった、これまで対立すると考えられていた2つの分析軸を両立する多元的なアプローチの有効性を主張している。これは、Eisenhardt (1989a) が主張する、文脈を重視した理論構築の手順に沿った主張であり、事例研究から理論構築をおこなう際の厳密性、一般性を高めることを目的とした方法論である。

Eisenhardt や Welch らの研究はいずれも、事例研究という方法論に一定の科学的正当性をもたせることを目的としている。しかし、事例をあつかうという点において、存在しない事例はあつかえないという根源的な課題を解決することは難しく、事例としてあつかえる対象が存在するという制限の中で、研究対象を選ばなければならない。

企業にとって、戦略理論や戦略命題を活用するに際して生じる課題の一つは、既存の戦略理論や戦略命題を、どのようにして自社を取り巻く環境に対応させ、自社の経営戦略を策定すべきか、という方法論が確立されていないことである。企業の事業責任者が経営戦略命題を取り扱うにあたっては、自社の置かれた環境を考慮して、命題を翻訳する作業が必要とされる。つまり、特殊解である経営戦略命題を何らかの方法論によって一般化し、それをさらに自社の置かれた環境に適合した行動原理として特殊化することが求められるのである。なぜなら、経営戦略命題を導出する基となった事例は、自社が置かれた環境とまったく同一である可能性はほとんどありえないからである。つまり、自社を取り巻く環境条件の中で、 $\forall x(R(x) \rightarrow Q(x))$ となる制約条件 $R(x)$ を見出すことが求められるのである。これは、与えられた戦略命題は $T(x)$ を精緻化することに他ならない。精緻化作業をおこなうことによって、経営戦略命題 $T(x)$ が成立し得る範囲は限定されることになる。その一方で、経営戦略命題 $T(x)$ の有効性は向上するのである。

与えられた戦略命題を精緻化するには、富永 (1966) が指摘する、事実の確定、概念化、説明の論理、モデルの設計、仮説の検証、という一連の思考サイクルを必要とする。しかし、その作業の方法論については十分に研究されているとはいえず、定型の手法やツールは

存在していない。そのために、戦略命題の精緻化作業は、作業者がもつ属人的な能力や知識、過去の業務経験に大きく依存することになる。その帰結として、同じ企業に所属する事業責任者が、まったく相反する行動原理を抽出するといったことが当然起こりえる。実際に、Burgelman (2002) は、その膨大なインテルの経営幹部へのインタビューや内部資料調査を基に、インテルが MPU 事業を推進するためには PC 市場に参入すべきという意見と、PC 市場に参入すべきではないという、相互に対立する意見がインテルの経営幹部からあったことを指摘している。結果的にインテルは PC 市場に参入しなかったが、インテルに限らず、なぜ企業には相反する二つの意見が同時に存在するのであろうか。そして、もし互に対立する中から選択しなかった意見を採用していたとすれば、どうなっていたであろうか。たとえば、インテルが PC 事業に参入していたとすれば、それはどのような結果をインテルにもたらしたであろうか。これらの疑問に対して、どれだけ数多くの事例分析をおこなったとしても明確な解答を与えることは難しい。なぜなら、事例分析は実際に過去にあった事例を分析する手法であり、存在しなかった事例を分析することはできないからである。仮に、これらの問いに対して、類似した事例分析から得た知見から演繹的になんらかの解答を用意したとしても、その解答の真偽を判定する術がない。つまり、そこには反証可能性が欠如しており、科学的合理性を有する解答とはいえない。どれだけ根拠を並べたとしても推測の域を越えるものではなく、その正当性を議論する意味がないのである。

一方で、事例分析から帰納的に導かれた戦略理論や戦略命題が、しばしば事業責任者に戦略上の有効な示唆や、行動指針を提供することがあることも事実である。帰納的に導出された戦略理論や戦略命題が、一定の有効性をもっていればよしとする立場をとるのであれば、これ以上の議論は必要がない。しかし、戦略理論や戦略命題の有効性を少しでも向上させようとする事、つまり、事例分析から得られた戦略理論や戦略命題を精緻化することは、事例分析の研究手法としての有効性を高めるとともに、実際の企業における戦略策定に貢献するという点で、実学的にも十分に意味のあることである。

事例分析に関して、長瀬 (1996) は次に示す要因によって、反証可能性がかなり限定的にならざるを得ないことを指摘している。異なる研究者がまったく同一の情報を分析対象として入手することが困難であるということが第一の指摘である。調査期間のずれや調査対象者の回答の揺れなどから、異なる研究者が分析材料として入手する情報に違いが生じる可能性が高いことをその理由としてあげている。第二に、同一の対象事例から複数の研究者が異なる主張を導出した場合、そのいずれが正しいのかを論理的に判断できる方法がないことを指

摘している。そして、反証可能性をもった手法として、実験的研究方略を提案している。実験的研究方略とは、仮説を操作可能な変数として事例モデルに組み込み、実験参加者の意思決定に基づいて操作し、得られた結果について解釈をする手法である。仮説を操作可能な形で提出し、独立変数と従属変数が明らかにすること、条件統制、操作がされていることによって、一定の反証可能性、つまり異なる実験者による再現性が確保されている。また、結果としての出力を統計的に処理することが可能であることも、実験的研究方略の重要な長所として指摘している。一方で、実験的研究方略は、大規模な実験や複雑な条件統制が困難であり、実験室環境と現場環境の違いが意思決定に影響を及ぼす可能性があるなどの短所があることも指摘している。そのうえで、実験的方略を事例分析などの手法と相互補完的に利用することが有効であるとしている。長瀬（1996）は、事例分析がもつ手法としての限界を認識しつつ、それを超える手法として、たとえば実験的方略などと組み合わせて利用することが有効であると指摘しているのである。

企業が次に直面する課題は、策定した経営戦略を実際に実行するまで、それが本当に有効なのか、最適戦略といえるのか、というようなことがわからないことである。経営戦略に関する理論や命題を基に、事業責任者がみずからの行動原理として具体的なオペレーションに落とし込むことは容易な作業ではない。なぜならば、経営戦略は一般的に定性的な意思決定であり、定量的に指示可能なオペレーション戦略とは性質が異なるためである。つまり、経営戦略としての意思決定が、オペレーションの結果にどのような影響を及ぼすかという、定量的な分析をおこなう方法論が確立されていないのである。言い換えるならば、企業を取り巻く環境の変化にたいして、戦略がおよぼす影響を動的に評価しうる手法が確立されていないということであり、戦略論の動学化に関する検討が不十分であるということである。たとえば、投資に関する意思決定をとりあげても、いつ、どこの分野に、どれだけの投資をおこなうべきか、ということ判断しなければならない。しかし、事業責任者は自身の判断を実行する前に、それが正しい決定であったかどうかを知る術をもたないのである。言い換えるならば、戦略の実行条件を変化させた場合に、それがどのような影響をもたらすのかを定量的に把握することができないのである。戦略の有効性を評価するためには特定の平衡状態を想定しなければならず、動的に環境が変化する非平衡状態の下で戦略の有効性を評価するためには、無数に平衡状態を切り出して評価しなければならないのである。そして、それは現実には不可能である。経営戦略の有効性を実行以前に評価しようとするならば、平衡状態における戦略評価に代わる、非平衡状態を前提とした戦略の動的評価、つまり戦略を動学

化する方法論が必要とされるのである。

戦略を動学化するためには、その対象となる企業の活動を、操作可能な構造体としてモデル化しなければならない。企業の活動は、複数の要素から構成される非線形な特性をもつ全体事象である。たとえば、投資を2倍、3倍に増やすと、売り上げや利益がそれに比例して増えるといった性質のものではない。そのような企業活動にたいして経営戦略を策定するためには、企業活動に対する総合的な視点が必要である。つまり、企業活動を構成する主要な要素がもつ機能と、それら要素間の相互作用を理解しつつ全体を俯瞰し、個々の要素の変動が全体事象にどのような影響をおよぼすのかということを理解しなければならない。しかし、人の思考プロセスは一般に逐次的であり、非線形な事象を正確に理解することは難しい。個々の要素の特性を記述し、次に要素間の関係を記述することによって全体を理解するといった、従来の思考アプローチでは、数多くの断片的な情報を組み合わせて理解することが求められ、全体像を俯瞰して理解することは難しい。

1.2 プラットフォーム戦略

近年、経営戦略をプラットフォーム論の観点から捉えた研究が活発におこなわれている。企業と外部環境の関係性という観点から経営戦略を評価しようとするものであり、動植物の食物連鎖や物質循環といった、生物群の循環系生態系をあらわすエコシステムのアナロジーを経営戦略研究の領域に導入した、Moore (1996) が「エコシステム」として提唱する概念の中で、イノベーションを創造していこうとするものである。たとえば、Cusumano (2010) は、環境変化が著しい現代社会における経営戦略について、企業が存続するために考えるべき6つの視点をあげており、その冒頭にプラットフォームとしての視点を持つことの重要性を指摘している。製品やサービスを開発する企業は、それぞれの企業が単独で競争に臨むのではなく、補完的な製品やサービスを提供する企業を増やすことが重要であり、それら企業とともに産業プラットフォーム形成し、プラットフォーム・リーダーとなることが重要であると述べている。また、Iansiti and Levien (2004) は、エコシステムのバリューチェーンにおいて、代替不可能なキーストーン企業となることの重要性を述べている。エコシステムの中で独占的に利益を得るのではなく、エコシステムに参加する企業全体が利益を得ることによって、エコシステムの成長を促すという好循環をつくりあげ、キーストーン企業としてエコシステムをコントロールして、自社利益を継続的かつ安定的に確保していくべきであると

というのがその主張である。

Cusumano らが対象としているプラットフォームとは、複数の種類の製品の共通基盤となるモジュールや部品を示す、いわゆる製品プラットフォームではなく、その製品が創出する価値を補完する外部補完事業者が存在する、ビジネス・プラットフォームのことである。これは、Gawer and Cusumano (2013) が、『外部的プラットフォームもしくは産業プラットフォーム』として分類するプラットフォームであり、「ひとつもしくは複数の企業によって製品やサービス、技術が開発され、それらは特定の製品や関連サービス、または部品技術の形で提供されることによって、さらに多くの会社がさらに補完的なイノベーションを構築することができる基盤」と定義している。そして、『外部プラットフォームもしくは産業プラットフォーム』を単なる製品プラットフォームと区別する特徴的な要因として、ネットワーク効果とマルチサイド市場の2つをあげている。つまり、『外部プラットフォームもしくは産業プラットフォーム（以降は単にプラットフォームと記す）』をモデル化する際には、ネットワーク効果とマルチサイド市場が、概念として導入されていなければならないのである。この定義にしたがえば、Microsoft Windows と Linux オペレーティングシステム、Intel と ARM のマイクロプロセッサ、Apple の iOS, iTunes, Apple App Store とともに存在する iPod, iPhone, iPad, スマートフォンのための Google の検索エンジンと Android OS, Facebook や LinkedIn, Twitter などのソーシャルネットワークサイト、ビデオゲームのコンソール、そしてインターネット、マイクロペイメントに対するクレジットカードやデビットカードなどもプラットフォームとしてとらえることができるのである (Gawer and Henderson, 2007)。

ネットワーク効果は市場におけるユーザー数やシェアによって、定式化することが可能である。また、マルチサイド市場について、Eisenmann, Parker and Van Alstyne (2006, 2011) は、2つ以上の異なる市場に存在する製品やサービスの間に、間接ネットワーク効果がはたらくことをその特徴としてあげている。つまり、プラットフォームを一般化したモデルは、以下の2つの条件を満足することが求められる。

- (1) モデルの内部に複数の独立した市場が存在し、それぞれの市場内部では企業間競争がはたらく。
- (2) それぞれの市場間には間接ネットワーク効果がはたらく。

Cusumano (2010) と Iansiti and Levien (2004) のアプローチには共通する点が多い。い

ずれも企業の活動を他企業との関係性という文脈の中でとらえ、win-win の関係を構築しつつプラットフォームやエコシステム全体を反映させることが重要であるという視点で、あるべき戦略を考えようとしているのである。そのためには、単に自社のポジションやリソースを観察するだけでは情報が不足している。自社の戦略がプラットフォームやエコシステムにどのような影響をおよぼし、それが自社にどのようなフィードバックをもたらすのかといった情報が必要となるのである。そして、プラットフォーム企業が、他社との関係の中で戦略を考えるときに考慮すべき視点として、Gawer and Cusumano (2002) は、「企業の範囲」「製品化技術」「外部補完事業者との関係」「内部組織」という分析軸からなる、「4つのレバー」という分析フレームワークを提唱している。プラットフォームを繁栄させるためには、外部補完事業者が補完的イノベーションをおこなすためのインセンティブを与えることが重要であり、そのためにプラットフォーム企業は「4つのレバー」の視点で戦略を考えることが重要であると指摘しているのである。

Porter and Heppelmann (2014) は、IoT 社会の特徴として、スマート・コネクティッドとよぶ機能によって製品やサービスが繋がり、それまではまったく接点のなかった事業が結びついてあたらしい産業プラットフォームが出現することをあげている。そして、その産業プラットフォームにおける競争構造や収益性を理解するためには、スマート・コネクティッドが産業プラットフォームにおよぼす影響を正しく把握しなければならないとしており、そのためには従来どおりにファイブフォース分析をもちいることが有効であるとしている。

Van Alstyne, Parker and Choudary (2016) は、従来のバリューチェーンに依拠したパイプライン型事業と、プラットフォーム型事業のそれぞれがとるべき戦略についての違いをネットワーク効果の観点から分析している。パイプライン型事業では、バリューチェーン全体の中で創出される総価値を各ステークホルダー（売り手とか買い手とか）と分配する中で、どのように自社の取り分を最大化するのか、という視点で戦略を考える。それにたいして、プラットフォーム型事業では、プラットフォーマーは、補完製品事業者や購入者（ファイブフォース分析における売り手・買い手）がネットワーク効果を高めようとするモチベーションを与えることを考え、プラットフォームが創出する総価値そのものを増やしていくということに主眼を置く戦略をとるべきである、と主張している。そして、プラットフォームにおける競争構造や収益性を理解するためにファイブフォース分析を適用することにたいし、その一定の価値は認めつつも、ネットワーク効果の効能を見落としてしまう可能性があることから、誤った戦略を採用しかねないという危険性があることを指摘している。売り手や買い手

は、価値の分配について競合する相手ではなく、むしろ価値を増加させるためのパートナーと見なすべきであるというのがその根拠である。

上に既述した研究を含め、先行研究の多くがネットワーク効果やポジショニングに重点を置いて、いかにプラットフォーム全体をコントロールすべきかということの重要性について述べている。立本 (2017) はこれらの先行研究について、いずれも事例研究と理論研究がそのほとんどであり、定量的な実証研究がほとんどおこなわれていないことを問題として指摘している。そして、半導体製造装置産業を事例としてとりあげ、ハブへのポジショニングやオープン標準などを戦略として考慮することが効果的であることを回帰分析によって実証している。市場間にネットワーク効果が生じれば、ハブにポジションをとることが有利にはたらし、市場成果を上げやすくなるとしている。つまり、ネットワーク効果が高まれば、ハブに位置することの有利さが増し、業績にとってプラスの影響があることを示している。

立本 (2017) の研究は、定量的データを基にして、これまでの先行研究が提供する理論や提言を実証するものである。しかし、戦略の有効性を定量的に示すものではない。また、著者自身が述べているように、半導体製造装置産業を対象とした戦略行動分析によってえられた知見は、他の多くの産業分野にたいしても適用可能であろうとしつつも、推測にとどまらざるをえないのである。

1.3 ゲーミング

逐次性を極力排除し、全体事象をシステムティックに表現する手法のひとつとして、Duke (1974) は抽象化と構造化によるゲーミングをあげている。対象とする事象と、その全体システムに影響を与える要素を体系的にゲームへ組み込むことを前提に、個別に分析・抽象化し、構造化する。この構造化されたモデルから、ゲーミングの参加者は全体事象に対する洞察を得ることが可能となると指摘している。つまり、ゲーミングとは、ある全体事象について複数の観察者が個々にその特性を理解し、その理解を共有し評価することを可能にする言語としての機能をもつということである。

Greenwald and Kahn (2012) もまた、複数の要素が複雑に絡み合う全体的事象として企業活動を捉えている。比較的単純な状況の競争戦略をゲーム論的に整理する一方で、人間によるゲーミングによって、不確実で複雑な状況におけるビジネスの「シナリオ」を描きだせる有用性と可能性を指摘している。つまり、戦略として考えることのできるすべての選択肢を洗い

出して検討するのではなく、ゲーミングのプロセスにおける、意思決定や行動の経過記録としてシナリオをとらえることによって、無意味な組み合わせを排除し、検討に値する意味のある結果を生むことができる可能性について述べている。動的に変化するビジネス・プラットフォームのような、複雑で進化的特徴を持つ競争状況に対して、単純化した数理モデルでは見落とされる可能性があるパラメータやシナリオを取り出そうというものである。しかし、どのようにゲーミングを利用してシナリオ抽出すべきか、という具体的な方法論には言及しておらず、事業戦略設計におけるゲーミングの可能性を提示するにとどまっている。

Greenblat (1994) は、ゲーミングはシミュレーション設計者が仮定した人々の反応ではなく、実際に人々がどのように反応するかを知る機会を与えてくれると指摘している。シミュレーション技法が、構造の比較的単純な競争状況および紛争状況をモデリングするのに適しているのに対して、ゲーミングは、現実の状況に特有の多面的な複雑性を導入し、理解することが可能になる、と述べている。つまり、さまざまな性質をもった構成要素が組み合わされた既知の構造からなる全体事象が、どのような変化をする可能性があるのかという結果に重点を置いたのがシミュレーション技法であり、結果に至るプロセスとその理解に重点を置いたのがゲーミングであると解釈できる。新井・出口・兼田・加藤・中村 (1998) は、設計者あるいは研究者の立場からみれば、実験の再現性という、もともと予想される結果の追認より、設計者の予想を超えたゲーミングによる創発効果、あるいは結果の多様性とその解釈の営みを評価すべきであると指摘している。また、菱山 (2014) は、ゲーミングはロールプレイを利用したマルチエージェントシミュレーションの一形態であるとして、マルチエージェントとして人の参加を得ることによって、新たな相互作用に関する知見が得られる可能性があるとしている。これらゲーミングに関するこれまでの先行研究は、ゲーミングという手法が参加者に総体的事象を直感的に理解させることを可能にし、共通認識を構築するための、いわゆる Duke (1974) が指摘するところの言語としての役割を果たしていることを示している。そして、ゲーミングを実行することによって得られる結果そのものよりも、その過程や結果の解釈における創発的な発見が重要であると主張している。このように、ヒューリスティックなアプローチを可能にする点は、ゲーミングがもつ重要な特性である。特に、対象となる事象の内部メカニズムを精緻に理解しなくても、その内部で生じる反応を理解したり、あらたな気づきをもたらせたりするという点において、ゲーミングは学習ツール、もしくは教育ツールとして高い評価を得ているのである。

その反面、分析手法としてゲーミングをとらえた場合には、その特性が短所となる。つま

り、参加者による意思決定という入力変数が、出力に対してどのように影響しているのかを個別に分析することが難しいのである。原因である入力と、結果である出力との関係をあきらかにしようとする場合、他の条件が一定な環境下で入力変数の設定を変えた、いわゆる感度分析をおこなう必要がある。しかし、人が参加するゲーミングでは、十分な回数を実行することが現実的には困難である。

一方で、人が介在しないコンピュータ・シミュレーションは、短時間に大量の演算を可能にする。つまり、ゲーミングが不得意とする感度分析には適した手法である。しかし、コンピュータ・シミュレーションは膨大な処理が可能であるがゆえに、その大量の結果の中から意味のある入力変数を見出し、それを現実の意思決定と結びつけて解釈することが難しいのである。

上述するように、ゲーミングとコンピュータ・シミュレーションは、長所と短所が相互に補完関係にあるとみなすことができる。これらをうまく併用することによって、両手法の長所だけを取り出し、これまではゲーミングやコンピュータ・シミュレーション単体では取り扱うことが難しかった対象について、あらたな情報が得られる可能性があると考えられる。たとえば、この手法を経営戦略分析に適用すれば、従来の事例分析からは得られないような情報が得られるかもしれない。事業責任者が自社事業にたいし、既存命題である $T(x)$ を適用しようとする場合、自社を取り巻く環境に対応して、 $\forall x(R(x) \rightarrow P(x))$ となる制約条件 $R(x)$ を見出す必要がある。これは、 $P(x)$ という命題を精緻化することにはほかならず、そのためには、 $\forall x(R(x) \rightarrow P(x))$ という命題を評価することが可能な事例を必要とする。しかし、実際に適合する事例を見出すことはそれほど容易なことではない。ゲーミングによって仮想的に $\forall x(R(x) \rightarrow P(x))$ を評価可能な事例を設計し、コンピュータ・シミュレーションによる感度分析を補完的にもちいた分析をおこなうことで、一定の反証可能性を維持しつつ、仮想事例として評価することが可能になることが考えられるのである。

シミュレーションによって仮想事例をあつかうためには、対象となる概念モデルを操作可能な数理モデルに変換しなければならない。しかし、定性的な経営戦略に関する意思決定を、外生変数としてそのまま定量的数理モデルに組み込むことは困難である。相互に関連する複数の要因からなる意思決定を数理モデルの外生変数とするためには、無数の組み合わせについて検討しなければならない。しかし、それは天文学的な組み合わせの数になり、そのすべての結果を検証することは、高性能コンピューティング技術を用いたとしても現実的ではない。これは、経営戦略分野にシミュレーションを適用することが難しい理由のひとつで

ある。

この課題を解決するためには、シミュレーションモデルにおける外生変数、つまり入力値を定性的に選択可能としつつ、その定性的な決定がモデル内部で定量的な数値として変換される仕組みが必要なのである。この仕組みを設計する上でまず重要なことは、どのような分析フレームワークで、なにを定性的に選択可能な外生変数とするかということである。つまり、分析対象であるプラットフォームをどのような視点で分析するかということである。

次に、モデルに一定の説明性をもたせることが重要である。定性的な入力がモデル内部の演算によって定量値として出力されることになるが、これが実際の事例と合致していなければならない。抽象化と構造化によってモデル設計が成立することから、実際の事例を完全に再現することは困難である。仮に再現できたとしても、それがモデルの完全性を証明することにはならない。実際の事例において、戦略的な意思決定が、出力である事業結果にたいしてどのような影響をどの程度与えたのか、という説明ができることが重要なのである。もし、モデルが説明性をもたなければ、シミュレーションで扱う仮想事例は、根拠のない空想事例に過ぎなくなる。つまり、実際の事例を説明できるように、内生変数のチューニングをおこなうことが重要になるのである。ゲーミングモデルの妥当性について、兼田 (2005) は、現実の対象との関係でいえば準同型性が必要であるとしている。さらに、既知の性質をモデル化した部分モデルの組み合わせによって大規模で複雑なモデルを構成する、構成的モデリングによるべきであるとしている。構成的モデリングであることにより、部分モデルを変更したり、組み換えたりことにより、対象を説明できるようにすることが、モデルに反証可能性をもたせる行為であるとしている。つまり、数理モデルとして設計される際の内生変数の設定が既知の理論式から構成されており、なおかつ対象にたいする説明性を有することが、ゲーミングを科学的検証方法のひとつとして成立させる必要条件なのである。

1.4 リサーチ・クエスチョン

企業にとっての経営戦略とは、複数の要素から構成される全体事象であり、Duke (1974) や Greenblat (1994) が指摘するように、ゲーミングは戦略を評価・設計するという目的にたいして、一定の効果をもつ。しかし、その具体的な方法論について彼らは言及していない。そして、未だに具体的な方法論は確立されていないのが現状である。

既存の戦略命題を精緻化することを目的としてゲーミングを適用しようとする場合、第一

に、ゲーミングが抱える本質的な課題を理解したうえで、その課題によって発生する問題を回避しうる手法を開発する必要がある。次に、企業経営に係る戦略的意思決定を外生変数（入力値）として、定量的に比較可能な結果を出力として得るモデルを設計しなければならない。そして、そのモデルは実際の事例にたいして、一定の説明性を有することを示さなければならない。最後に、上にあげたゲーミング手法とモデリング手法とを用い、戦略命題を精緻化することを目的としたゲーミング手法を設計しなければならない。

本研究では、次の3点をリサーチ・クエスチョンとして設定し、これらを検証することを目的とする。

1.4.1 RQ1：ゲーミングをもちいた経営戦略理論の動学化は可能か

環境変化や時間経過にたいして、経営戦略の有効性がどのような影響を受けるかを評価するためには、経営戦略をスタティックに分析するのではなく、企業行動と市場の相互作用を考慮した、ダイナミックな分析をすることが必要である。本研究では、経営戦略を動学化するために、ゲーミング手法を適用する。ゲーミングによって、さまざまな仮想的事例における戦略の有効性を評価することが可能になるが、その一方で、大規模な実験や複雑な条件統制が困難であるという課題をもつ。また、入力値としての意思決定が、出力値としての結果にどのような影響を与えているのかを定量的に理解することが難しい。これらの課題に対し、コンピュータ・シミュレーションを感度分析として補完的に利用する手法を導入することによって、経営戦略を動学化し、戦略の評価・設計という側面で、有効な情報を引き出すことが可能であると考えられる。

1.4.2 RQ2：仮想事例としてゲーミングモデルを設計することは可能か

ビジネス・プラットフォームの構造を「内部に企業間競争を有する複数の市場から構成され、市場間には相互にネットワーク効果をはたらく」と定義し、Gawer and Cusumano (2002) が提案する4つのレバーを外生変数としたモデルを設計する。この定性的な経営戦略を外生変数とする基本概念モデルを基に、実際の事例を数理モデル化することによって、実際には存在しなかった仮想事例を扱うことを可能にし、ビジネス・プラットフォームにおける経営戦略の有効性に関して、従来の事例分析よりも多くの情報を得ることが可能になると考えられる。つまり、ゲーミングモデルによるシミュレーションを事例分析と並列にあつかうことが可能となり、実際にあった事例から得られる知見以外にも、戦略的意思決定に関する示唆が得られることが想定される。

1.4.3 RQ3 : ゲーミングを利用して命題の精緻化をおこなうことは可能か

ゲーミングとコンピュータ・シミュレーションを補完的に利用する RQ1 の手法を RQ2 のモデルに適用する。それによって、経営戦略の有効性を仮想事例も含めて動学的に分析することが可能になる。その結果、戦略命題の成立条件について比較検証することが可能になり、経営戦略を精緻化することが可能になると考えられる。横澤・辺・向井 (2013) は、方法論としての事例分析は、その目的に対応して、理論検証と理論産出に分類することができ、自己の研究パラダイムに応じて、適切な分析プロセスを採用すべきであると主張している。そして、Eisenhardt (1989a) は実証主義的立場をとっており、事例分析から導出される結果はあくまでも命題もしくは仮説にとどまり、その後さらに経験的観察からさらに修正され新たな仮説としてさらに試験されるというサイクルによって理論が精緻化されていくプロセスをたどる、としている。つまり、 $T(x) = \exists x(P(x) \wedge Q(x))$ として与えられる命題にたいして、その命題の前提条件となる $P(x)$ を変更し、 $P'(x)$, $P''(x)$ とする仮想事例をゲーミングモデルとして設計し、その事例を分析することによって、前提条件の評価が可能になる。ゲーミングモデルをもちいることによって、Eisenhardt (1989b) が提唱する手法をより精緻に、かつ豊富に実行することができるようになり、この前提条件を限定していくというプロセスによって、命題は精緻化されると考えられる。

1.5 本論文の構成

本論文は、第1章で示した RQ1 から RQ3 までのリサーチ・クエスチョンを明らかにすることを目的とした研究の結果について報告するものである。

まず、第2章では、砂口・白井・佐藤 (2017) の研究に基づき、RQ1 の検証をおこなうことを目的に、ゲーミングとシミュレーションを併用するゲーミング&シミュレーション手法について論じる。経営戦略分野の研究にゲーミングを適用するために新規に提案するのがゲーミング&シミュレーション手法であり、その意義や有効性について論じ、戦略命題ゲーミングの基盤となるゲーミング手法の概念を提案する。

次に、第3章では、RQ2 に対応した戦略命題ゲーミングに供するモデリング手法を提案する。ここでは、砂口・佐藤 (2017a) , Sato and Sunaguchi (2017) の研究に基づき、経営戦略に係る意思決定を外生変数として、操作可能なゲーミングモデルを設計する方法について論じる。プラットフォーム企業が考慮すべき指標として Gawer and Cusumano (2002) が提

案する「4つのレバー」を外生変数として用い、プラットフォームの基本モデルを設計する。実際の事例に基づいて基本モデルを構成する内生変数の調整をおこない、基本モデルの説明性について検証する。

続いて、第4章ではRQ3の検証をおこなう。砂口・佐藤(2017b)の研究に基づき、実在事例を対象としてモデル化し、ゲーミング&シミュレーション手法を適用することによって、戦略命題を行動原理として抽出する戦略命題ゲーミング手法、言い換えるならば、ゲーミングを利用して企業の置かれた環境に対して戦略命題を精緻化する手法について、その有効性と今後の課題について論じる。

第5章では、結論として本研究の考察と今後の研究展望を示すとともに、第1章に示した3つのリサーチ・クエスチョンにたいする解答について論じる。

本論文の構成を図1-1に示す。

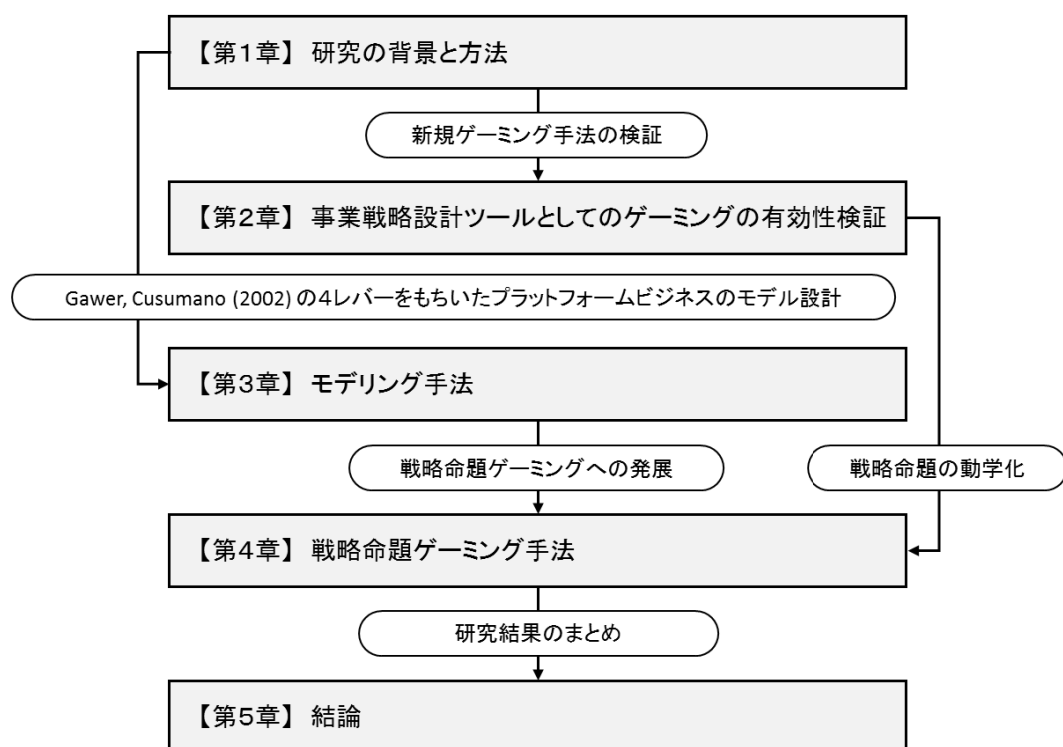


図1-1 本論文の構成

第2章 事業戦略設計ツールとしてのゲーミングの有効性検証

相互に関連する複数の構成要素からなる事象を取り扱う方法論の一つとして、ゲーミングを利用する手法が提案されている。その一環として、経営戦略や事業戦略といった、企業活動に関わる分野へのゲーミング適用についての研究が進められている。

企業を取り巻く市場環境や競合他社動向は時間の経過とともに変化する。そのために、時間変動を考慮したすべての要素の組み合わせは膨大な数にのぼり、それらの中から最適な組み合わせを抽出し、戦略の意味づけを行う作業は非常に困難である。本研究では、ビジネス・プラットフォームを対象として、同一モデル上でゲーミングとコンピュータ・シミュレーションを実行する手法を用いた。まず、ゲーミングによって意味のある戦略シナリオを抽出する。次に、抽出した戦略シナリオに沿ってコンピュータ・シミュレーションを実行することによって、戦略シナリオの精度を高めるという手法である。

本章では、砂口・白井・佐藤 (2017) の研究を基に、ゲーミングとコンピュータ・シミュレーションを併用する手法を用いることによって、事業戦略設計においてゲーミングが戦略を動学化して評価するための有効なツールとなりえる可能性について論じる。

2.1 はじめに

2.1.1 背景

コンピューティング技術の飛躍的な進歩は、コンピュータ・シミュレーションが大規模かつ複雑な演算処理を必要とする事象を扱うことを可能にした。自然科学領域のみならず、社会科学領域においてもコンピュータ・シミュレーションが積極的に利用されるようになり、非線形に代表されるような複雑系においては、欠くことのできない存在となっている。

一般的に、人の意思決定が深く関与する政治的・社会的課題など、定式化しづらい事象をコンピュータ・シミュレーションで取り扱うことは難しい。このようなコンピュータ・シミュレーションが抱える課題を解決する一つの方法として、ゲーミングがあげられる。ゲーミングは、定式化しづらい変数を参加者の決定に委ねることによって、コンピュータ・シミュレーションでは扱うことが難しい事象を取り扱うことを可能にする。その一方で、対象とする事象全体に対して、個々の参加者の判断がどのような影響を及ぼしたのかを分析することは難しい。

本研究では、人の意思決定が関与する事象としてビジネス・プラットフォームを対象とし

てモデル化をおこない、ゲーミングとコンピュータ・シミュレーションをそれぞれ同一条件下で実行した。ゲーミングによって戦略シナリオを抽出し、コンピュータ・シミュレーションでシナリオの精度を高める手法の可能性検討をおこなった。

2.1.2 事業戦略を対象領域としたゲーミングの適用

田中・納富・村山 (2003) は、実世界の競争戦略の実態をコンピュータ上に実装してシミュレーションする方法が有効であるとし、マルチエージェントシステムを意思決定支援システム分野に新たに導入することを試みている。実世界の企業を対象に、ファイブフォース・モデルの競争要因を可変パラメータとして組み込んだシミュレーションモデルを構成し、マルチエージェントシステムが事業者の意思決定支援システムとして有効であることを報告している。エージェントベースアプローチの適用領域として、これまで扱われることが少なかった事業戦略策定に対して、エージェント・シミュレーションが有効な手段になりえることを示す一方で、個々の企業の戦略的意思決定が産業構造に与える影響については考慮されていないという課題を残している。

林・与謝野 (2008) は、主にフィールドワークという手法が適用されていた地域通貨メカニズムを対象とする研究領域に、ゲーミングを適用することを試みている。フィールドワークという手法では、流通メカニズム全体を把握することが困難であるため、それに代わる手法として、同分野へのゲーミング適用の可能性を示唆している。

小林・吉田・橋本 (2013) は、林・与謝野 (2008) が示したゲーミングの可能性を基に、ゲーミングとエージェント・シミュレーションという異なる方法論を組み合わせた手法を地域通貨メカニズム研究に適用する手法について報告している。まず、住人の意思決定に依存する流通メカニズムの内部ルールの特徴や売買行動に関する知見をゲーミングによって定式化し、それらをパラメータとして組み込んだ地域通貨流通モデル上でエージェント・シミュレーションを実行するという手法によって、地域通貨流通メカニズムを分析している。ゲーミングは定式化しにくい変数を組み込むことができ、結果を概念化して解釈することができる。しかし、多数回施行することは難しい。一方で、エージェント・シミュレーションは多数回の実行は容易ではあるが、定式化できない変数を扱うことが難しく、結果を解釈し意味づけをおこなうことに困難さを伴う。ゲーミングとエージェント・シミュレーションという二つの方法論を組み合わせることで、両者のデメリットを克服し、メリット同士を伸ばせるものになっているとしている。課題として、同手法が地域流通通貨メカニズム以外の領域に対しても、有効性があるかどうかについては検討の必要性があるとしている。

以上に示した先行研究は、複雑に構成要素が影響し合っている全体事象の構造を解析する手法として、ゲーミングやエージェント・シミュレーションが有効であることを実証するものである。人の意思決定が大きく影響する企業の事業戦略のような領域においても、その有効性が示されている。一方で、ゲーミングやエージェント・シミュレーションの適用範囲の拡大や、適用する際の具体的な方法論については、研究の余地が多く残されている。

菱山 (2014) が指摘するように、ゲーミングはモデル設計者が意図しなかった知見を提供する可能性を持つ。本研究では、ビジネス・プラットフォームにおける競争戦略という領域へゲーミングを適用することを試みた。まず、無数にある設定条件の組み合わせの中から、ゲーミングによってモデルが持つルールを見出す。次に、このルールに沿った意味のある選択肢を基にコンピュータ・シミュレーションを実行し、その結果から戦略設計に対する有効な情報を得ることを試みた。小林・吉田・橋本 (2013) は、ゲーミングの結果からエージェント・シミュレーションの内生変数設定に意味を持たせることを試みていたのに対し、本研究では、ゲーミングの結果から意味のあるエージェント・シミュレーションの外生変数設定を抽出し、戦略設計に対して有効な情報を得ることを試みた。

2.1.3 プラットフォーム戦略分析のアプローチ

Moore (1993) は組織的アプローチによって企業の戦略を構築することを目的に、ビジネス・エコシステムというプラットフォーム構造を提唱した。ビジネス・エコシステムの考え方は、複数企業のバリューチェーンをネットワーク化したモデルである。代表的な事例として、PC 産業における、マイクロソフトの OS 戦略やブラウザ戦略の分析などに適用されている。今日、多様な製品の相互依存性と、多くの企業に分散したイノベーション能力のゆえに、数多くの産業に対してビジネス・エコシステムの概念が適用されている。

代表的なビジネス・エコシステムの一つの形態であるビジネス・プラットフォームにおいては、プラットフォーム内で活動する他のすべての企業が何を行っているかを考慮せずに基本的な意思決定を行うことはできないと Gawer and Cusumano (2002) は述べている。つまり、ビジネス・プラットフォーム内でビジネスを行う企業の戦略は、他企業や市場環境との関係の中で設計されるべきものであるとしているのである。

市場環境の変化や参入企業の戦略により、ビジネス・プラットフォームは動的に変化する。そのために、戦略的事項は動的に変化する環境を踏まえて決定されるべきものである。つまり、プラットフォームが非平衡状態であるがゆえに、企業が競争戦略を設計するにあたっては、自社の競争戦略がプラットフォームに及ぼす影響と、その影響によるビジネス・プ

プラットフォームのステータス変化が競争戦略に与える影響を分析することが必要となる。

従来の静的な戦略分析に比べて、非平衡状態にあるビジネス・プラットフォーム全体を俯瞰し、構成要素間の価値連鎖や相互作用などについて定量的・定性的に意味づけをおこなう、競争戦略を設計するための情報を得る作業は非常に高度で特異な能力が必要とされる。

ビジネス・プラットフォームにおける主体間の相互作用は、プラットフォーム内の企業戦略と、他のプラットフォームとの競合関係によって影響を受け、すべて動的に変化する。しかし、伝統的な経済理論は均衡分析によって理論が基礎づけられており、動的状態を取り扱う理論として適切であるとはいえない (小川 2012)。また、例えば Porter (1999) によるファイブフォース分析のような既存の分析フレームワークも、ビジネス・プラットフォームのように、その内外に競争関係が存在し、動的に変化する複雑な事象を分析するには限界がある。

2.2 問題の定式化

2.2.1 評価手法の実行手順

本研究は、以下の手順にしたがって実施した。

- ①ビジネス・プラットフォームを対象としてモデルを設計する。
- ②設計したモデルを用いてゲーミングを実行し、有効な戦略シナリオの抽出をおこなう。
- ③抽出した戦略シナリオを反映して、コンピュータ・シミュレーションの入力条件を設定して実行する。
- ④コンピュータ・シミュレーションの結果より、ゲーミングによって抽出した戦略シナリオを解釈し、コンピュータ・シミュレーションに適用する手法の有効性検証をおこなう。

2.2.2 ビジネス・プラットフォームのモデリング

ビジネス・プラットフォームのモデルとして、機器とその機器に対する補完サービスからなる製品市場を想定する。機器の製品価値は、ハードウェアとしての基本性能と、外部から提供されるサービス価値によって決定される。つまり、規模の経済や範囲の経済に支配される製品規格のプラットフォームと、外部ネットワーク性に支配されるサービスプラットフォームが融合したビジネス・プラットフォームを構成しているとする。

機能競争と外部補完サービス競争が並行する競争構造を、Teece (1986) によるダイナミック・ケイパビリティ・フレームワークを用いて分析すると、機器が本来持つ機能とネットワーク経由で提供されるサービスは相互に双務的關係性を持つといえる。機器が持つ機能はそ

れ自体単独で商品価値を持つが、コモディティ化が進んだ現在の状況では、競合製品に対する十分な競争力を持つことは困難である。しかし、サービスが製品機能と連携することによって新たな価値を生み出し、競合製品に対する競争優位を確保できるなら、製品機能と外部補完サービスの間は、相互に組み合わせて用いる共同利用の関数となっている。このような関係は共特化の関係にあると定義することができる。

Eisenmann, Parker and Van Alstyne (2006) によるツー・サイド・プラットフォーム理論によれば、外部補完サービスと製品市場は相互に機能を提供しあい、コストと利益が存在する。機器はサービスの提供を受けて機能と共特化を構成し、商品競争力を上げることで製品市場のユーザーに価値を提供する。また、サービス市場に対して、それぞれの製品市場からのアクセスチャンネルを増やすことでユーザー数を増やし、販売機会を増やすという利益を提供している。

2.2.3 概念設計

本研究では、特定の機器市場を想定し、その市場には補完サービスとして2つの同種類のサービスが提供されているものとした。具体的には、テレビなどのネット接続可能な情報家電機器の市場に、異なった2つの映像配信サービスが提供されている状況を想定した。

ビジネス構造のモデル化に際しては、シミュレーションの目的に最も適合した特徴的なパターンを抽出してモデル化する必要がある。本研究では、図 2-1 に示すように製品市場と補完サービスの関係をモデル化した。

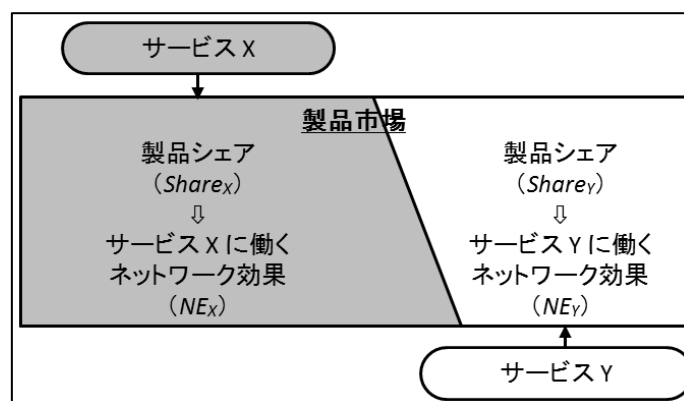


図2-1 市場に働くネットワーク効果の概念図

製品市場には同一の機能を持つ機器が1種類と、機器を介して利用するサービス X, Y の2種類が存在する。機器に対してサービスは補完機能として存在しており、それぞれのサービ

ス X, Y のユーザー数（製品市場における対応機器の市場シェアの合計）に対応して、ネットワーク効果が発生する。このネットワーク効果を計算することによって、サービス X をサポートする機器、サービス Y をサポートする機器の市場シェアが決まる。それぞれの市場シェアは、その市場に存在する企業の競争力によって、シェアが按分される。

2.2.4 ネットワーク効果の定式化

以下に示す、サービス X, Y をサポートする機器のそれぞれの市場シェアを用い、ネットワーク効果を定義する。

- ・サービス X サポート機器のシェア： $E_{X1}, E_{X2}, \dots, E_{Xm}$
- ・サービス Y サポート機器のシェア： $E_{Y1}, E_{Y2}, \dots, E_{Yn}$

サービス X をサポートする企業が m 社、サービス Y をサポートする企業が n 社存在する場合、製品市場におけるサービス X, Y のそれぞれのシェア ($Share_X, Share_Y$) は、以下によって計算される。

$$Share_X = \sum_{i=1}^m E_{Xi} , \quad Share_Y = \sum_{j=1}^n E_{Yj} \quad \dots (1)$$

メトカーフの法則に倣い、サービスによって働くネットワーク効果 (NE_X, NE_Y) は近似的にシェアの二乗に比例するとして、次の計算式によって定義する。

$$NE_X = Share_X^2 , \quad NE_Y = Share_Y^2 \quad \dots (2)$$

2.3 モデル設計

2.3.1 概念モデル

本研究で設計したモデルの概念図を図 2-2 に示す。

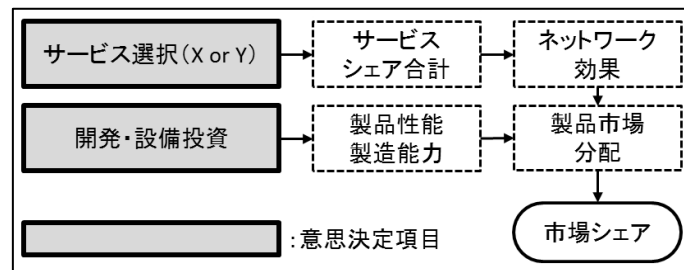


図2-2 概念モデル

市場には5社の製造企業が存在すると設定した ((1)式において $m + n = 5$)。また、市場には2つの外部サービス X, Y が提供される。市場は成長期から成熟期への移行段階にあると設定し、緩やかに市場規模は拡大するとした。

2つのサービスのシェアに対応して、ネットワーク効果が決定する。このネットワーク効果によって、サービスごとに製品市場規模が分配される。次に、それぞれの製品性能および製造能力によって、同じサービスを選択する企業間で市場が分配され、各企業のシェアが決まる。

2.3.2 意思決定項目

『サービス選択』: それぞれの市場にはネットワーク経由で提供されるサービスが2種類 (X, Y) 存在し、プレイヤーはいずれか一つの補完サービスを選択する。

『開発・設備投資』: 投資の規模により、製品性能および製造能力が決定する。低・中・高の3段階の設定から選択をおこなう。

2.3.3 実装環境

本研究は、横浜国立大学で開発された YBG (Yokohama Business Game) を利用した。YBG はゲーミングをネットワーク環境下で実行する機能を提供することに加え、プログラミングを追加することによって、同一モデルに対してエージェント・シミュレーションを実行し、結果を比較することが可能なシステムである (白井 2010)。

2.4 ゲーミングとコンピュータ・シミュレーションの実行条件の設定

2.4.1 設定条件

製造企業であるプレイヤーは1ラウンドを1期として全8ラウンドをおこない、自社製品の市場シェアの拡大を競う。本研究では、ゲーミングおよびコンピュータ・シミュレーショ

ンのそれぞれの構成を以下のとおりとした。

①ゲーミング：市場リーダーをエージェント，フォロワーを社会人大学院生4名としたグループ

②コンピュータ・シミュレーション：市場リーダーおよびフォロワーを5つのエージェントで構成したグループ

2.4.2 初期設定

ゲーミングとコンピュータ・シミュレーションについて，各プレイヤーの初期設定条件を表2-1に示す。エージェントを含む5人のプレイヤーは初期市場シェアのみがそれぞれ設定されている。

表2-1 プレーヤーの初期設定条件

	Player 1	Player 2	Player 3	Player 4	Player 5
ゲーミング	社会人大学院生	社会人大学院生	社会人大学院生	社会人大学院生	エージェント
コンピュータシミュレーション	エージェント	エージェント	エージェント	エージェント	エージェント
初回市場シェア	10%	10%	20%	20%	40%

2.4.3 エージェントの動作設定

ラウンド2以降，前ラウンドの結果が次の条件を満たす場合，サービス選択は前ラウンドの選択を引き継ぎ，条件を満たさない場合は他方のサービスに選択を変更する。

○Player 1-4：選択したサービスのシェア > 10%

○Player 5：選択したサービスのシェア > 5%

意思決定においてエージェント間の連携はなく，すべて独立におこなわれる。

2.4.4 社会人大学院生プレイヤーの実行条件

リーダー企業である Player 5（エージェント）に対して，フォロワー企業であるプレイヤーは自社のシェアを拡大することを目標とする。ゲーミングは図2-3に示すフローチャートにしたがって実行した。図中のAはラウンド数を示す。ゲーミング中の参加者間の議論には制限を設けず，自由に提携や協業解消などの交渉をおこなえるものとした。

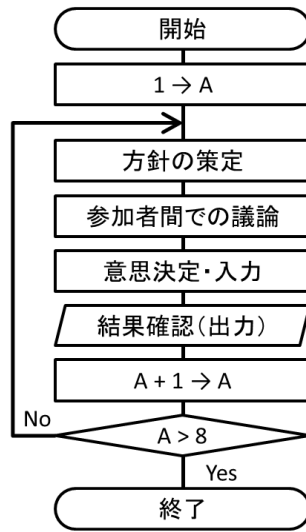


図2-3 ゲーミング参加者の行動プロセスチャート

2.5 実行結果

2.5.1 ゲーミングによる戦略シナリオの抽出

サービス選択の推移を表 2-2 に、サービスシェアの推移を図 2-4、プレーヤーシェアの推移を図 2-5 にそれぞれ示す。

表2-2 ゲーミングにおけるサービス選択の推移

Round / Team:	Player 1	Player 2	Player 3	Player 4	Player 5
R1	Y	Y	Y	Y	X
R2	X	Y	Y	Y	X
R3	X	Y	X	X	X
R4	Y	X	Y	Y	X
R5	Y	X	Y	Y	X
R6	Y	X	Y	Y	X
R7	X	Y	Y	Y	X
R8	Y	Y	Y	Y	X

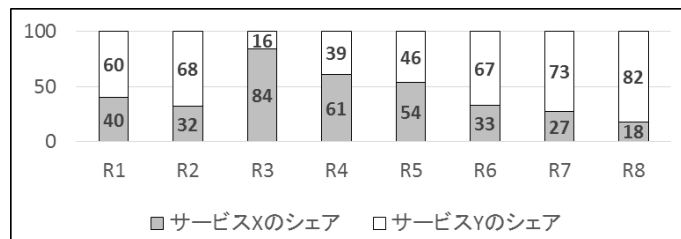


図2-4 ゲーミングにおけるサービスシェアの推移

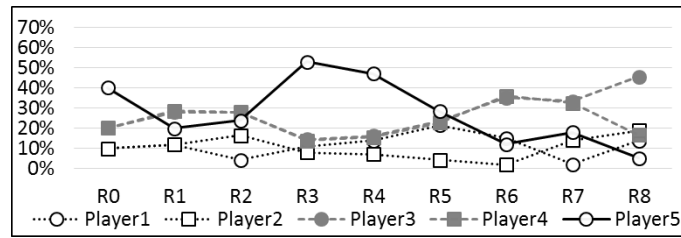


図2-5 ゲーミングにおけるプレイヤーシェアの推移

各プレイヤーは市場リーダーからシェアを奪い取ることを目的とした協調戦略を基本戦略として採用した。協調戦略の乱れによって、一時的に市場リーダー（Player 5）はシェアを伸ばすこともあったが、最終的に市場リーダーのシェアは大きく低下し、Player 4を除くプレイヤーはいずれもシェアを伸ばした。Player 4は最終ラウンドで大きくシェアを落としているが、これは開発・設備投資の入力設定が適切ではなかったために受注残が発生したことが理由であった。

また、Player 2はラウンド2から、逆張り戦略によってシェア拡大を目指したが、かえってシェアを落とす結果となり、ラウンド7以降は協調戦略に戻りシェアを取り戻した。

ゲーミングの結果から、フォロワーが市場シェアを拡大するための戦略シナリオとして、協調戦略が有効であることがわかる。ビジネス・プラットフォームに参入するフォロワー企業にとって、他の企業との協調を基本軸として戦略を設計することが有効なルールであるといえる。逆に、市場リーダーの立場からは、フォロワー企業の協調戦略を切り崩すことが戦略の基本軸であるといえる。

2.5.2 コンピュータ・シミュレーションによる戦略シナリオの解釈

ゲーミングによって得られた結果から、協調戦略を基本設定としたコンピュータ・シミュレーションを実行した。サービス選択は以下に示す2つの条件設定にしたがって決定した。

2.5.2 (1) 初期市場リーダーへの対抗としての協調戦略

フォロワーである Player 1-4 は市場リーダーである Player 5 の初期選択サービスと異なるサービス選択をする設定とした。サービス選択の推移を表 2-3 に、サービスシェアの推移を図 2-6、プレイヤーシェアの推移を図 2-7 にそれぞれ示す。

表2-3 初期市場リーダーへの対抗を基軸としたコンピュータ・シミュレーションにおける
サービス選択の推移

Round / Team:	Player 1	Player 2	Player 3	Player 4	Player 5
R1	Y	Y	Y	Y	X
R2	Y	Y	Y	Y	X
R3	Y	Y	Y	Y	X
R4	Y	Y	Y	Y	Y
R5	Y	Y	Y	Y	Y
R6	Y	Y	Y	Y	Y
R7	Y	Y	Y	Y	Y
R8	Y	Y	Y	Y	Y

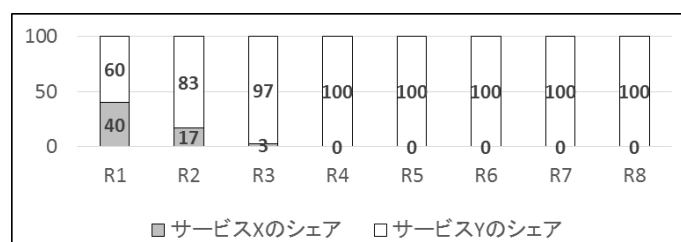


図2-6 初期市場リーダーへの対抗を基軸としたコンピュータ・シミュレーションにおける
サービスシェアの推移

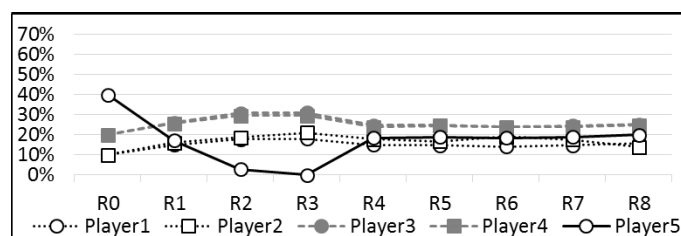


図2-7 初期市場リーダーへの対抗を基軸としたコンピュータ・シミュレーションにおける
プレイヤーシェアの推移

市場リーダーを除くすべてのプレイヤーが終始、協調戦略を採用したために、ラウンド4という早い段階でサービスはYに収束した。市場リーダーであるPlayer 5は、ラウンド4からサービス選択を変更した。その結果、ラウンド5以降はすべてのプレイヤーのサービス選択が同じになり、サービス選択がシェア変動に影響を及ぼすことができなくなり、市場リーダーを含むプレイヤーシェアは固定した。

ラウンド8の結果を初期設定と比較すると、市場リーダーのみがシェアを落とし、フォロワー企業は市場リーダーの失ったシェアを分けあうことでシェアを伸ばしている。市場リーダーへの対抗戦略として、フォロワーがすべて協調する戦略は有効性を持つといえる。但

し、ラウンド4以降にみられるように、市場リーダーがフォロワーに同調すると、フォロワーによる協調戦略は戦略としての有効性を失ってしまう。

2.5.2 (2) ラウンドリーダーへの対抗としての協調戦略

ラウンド1のみ Player 5 を市場リーダーとみなし、以降のラウンドでは、前ラウンドで最もシェアの高かったプレーヤーを市場リーダーとみなす。各ラウンドでの市場リーダー以外のプレーヤーは、協調して市場リーダーとは異なるサービス選択を行う設定とした。サービス選択の推移を表 2-4 に、サービスシェアの推移を図 2-8、プレーヤーシェアの推移を図 2-9 にそれぞれ示す。

表2-4 ラウンドリーダーへの対抗を基軸としたコンピュータ・シミュレーションにおける
サービス選択の推移

Round / Team:	Player 1	Player 2	Player 3	Player 4	Player 5
R1	Y	Y	Y	Y	X
R2	Y	Y	Y	Y	X
R3	X	X	Y	X	X
R4	Y	Y	Y	Y	X
R5	X	X	Y	X	X
R6	Y	Y	Y	Y	X
R7	Y	Y	Y	Y	X
R8	Y	Y	Y	Y	X

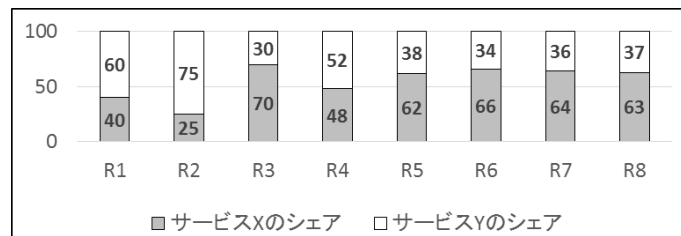


図2-8 ラウンドリーダーへの対抗を基軸としたコンピュータ・シミュレーションにおける
サービスシェアの推移

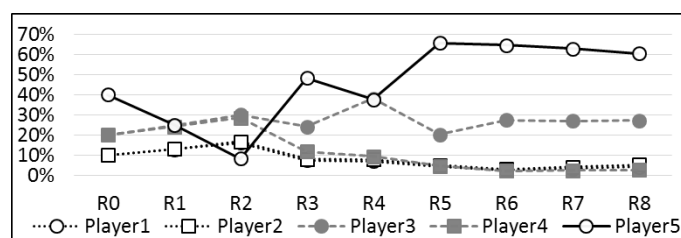


図2-9 ラウンドリーダーへの対抗を基軸としたコンピュータ・シミュレーションにおける
プレーヤーシェアの推移

ラウンド1では Player 5 が最も高いシェアを持っており、Player 1-4 は Player 5 とは異なるサービス選択を行っている。その結果、ラウンド2で Player 3 がシェアを逆転してシェアトップとなった。次のラウンド3では Player 3 を市場リーダーとして、他のプレーヤーがすべて Player 3 と異なるサービス選択を行っている。その結果、ラウンド3の結果は再び Player 5 がシェアトップとなった。次のラウンド4では再び Player 5 に対抗する戦略で協調している。このラウンド4の結果を受けて、ラウンド5では再び Player 3 に対する対抗する戦略で協調している。ラウンド5の結果、Player 5 が 50%以上のシェアを獲得し、ラウンド6以降は他のプレーヤーがすべて協調して Player 5 に対抗するものの、Player 5 のシェアが大きく低下することはなかった。

フォロワーによる協調戦略は市場リーダーのシェアを落とすことに対して有効ではあるが、継続性がなければ逆に市場リーダーのポジションをより強固にする可能性がある。市場リーダーからみれば、フォロワー企業の協調戦略の一部を切り崩し、協調戦略に乱れを起こすことが、自社のポジション強化に繋がるといえる。

2.5.2 (3) ゲーミングとコンピュータ・シミュレーションを併用することの有効性

新しくビジネス・プラットフォーム事業に参入するフォロワー企業の戦略として、他のフォロワー企業と協調することがひとつの有効な戦略シナリオとなりえることは直感的に理解することができる。この直感的理解に対して、ゲーミングは一定の裏付けを与える。今回は非常に単純化したモデルを用いたため、正しいと思われる直感的理解を比較的容易に得ることができる。しかし、より複雑なモデルを用いる場合には、直感的理解が正しいかどうかの判別は困難さを増す。本研究のような単純なモデルであっても、意思決定項目である外生変数の組み合わせは膨大な数に上り、その中から有効と思われる組み合わせを抽出する作業は困難さを伴う。直感的理解が間違いではないということをゲーミングによって証明するということが、つまり結果の概念化作業によってひとつのルールを策定し、そのルールに従ってコンピュータ・シミュレーションを実行することによって、結果の解釈の意味づけが困難であるというコンピュータ・シミュレーションのデメリットをカバーすることができる。

2.6 結論

本研究では、同じモデルを用いてコンピュータ・シミュレーションとゲーミングをおこなったが、すべての意思決定の組み合わせをコンピュータ・シミュレーションのみで実行する

ことが理論的には可能である。しかし、今回の単純化したモデルにおいてさえ、サービスの組み合わせだけでも約1兆1千億とおり (= $(2^5)^8$) の組み合わせが存在している。これらすべての中から、戦略として意味のある意思決定を抽出する作業は現実には不可能である。

それに対して、ゲーミングの結果からは、フォロワー企業の協調戦略は市場リーダーからシェアを奪い、フォロワー企業のパイを増やすという点で有効であることが容易に理解でき、マクロな戦略としてフォロワー企業による協調戦略は意味のある戦略であるといえる。

意味のある意思決定が戦略として有効であるかどうかを判断するための手法として、ゲーミングは有効である。しかし、その意思決定が定量的にどれほど有効であるのか、またマクロではなく個々の企業にとってのミクロな観点からの戦略として有効であるのかどうかまでの判断材料を、ゲーミング単体では与えない。ゲーミングによって有効なルールを設定し、そのルールに基づいたコンピュータ・シミュレーションをおこなうことで、ゲーミングのみによっては得られないミクロな観点での戦略の有効性への情報を得ることが可能になる。

Eisenmann, Parker and Van Alstyne (2011) は、既存のプラットフォームに新規参入する後発企業にとって、補完的プラットフォームを導入する戦略が有効であるということをネットワーク効果という観点から指摘している。具体的事例として、リアルネットワークスが独占していたストリーミングメディア市場に、マイクロソフトが参入することに成功した事例をあげている。このような事例を一般化し、3社以上の企業が既存市場に参入してシェアを奪おうとするような事例についても、本研究で用いた手法を使い、市場をモデル化してコンピュータ・シミュレーションとゲーミングを適用することによって、検証が可能であろうと考えられる。

意味のある意思決定を人の判断に委ねるゲーミングは、検討すべき組み合わせの数を現実的なレベルまで削減することができるという点で、Greenwald and Kahn (2012) が主張するように、ゲーミングという手法が戦略抽出の方法論として、有効であるといえる。しかし、事業戦略のような複雑な全体的事象に対して、ゲーミングが意味のある選択肢（戦略）を導出するための有効な手法ではあるが、ゲーミング単体の結果から導き出される情報だけでは、戦略の有効性を評価するためには十分ではない。ゲーミングによって抽出したルールをコンピュータ・シミュレーションに取り込むことによって、ゲーミングによって得られた、概念化された結果についての解釈の幅を拡大することができる。さらに多様な事例を試みる必要があるが、ゲーミングとコンピュータ・シミュレーションを併用する手法は、プラットフォーム・ビジネスにおける戦略策定の有効な手法となりえると考えられる。

ゲーミングによって有意なシナリオを抽出し、シナリオに沿って考えられる戦略の可能性を、コンピュータ・シミュレーションによる感度分析によって検証することによって、戦略の設計・評価にたいして有効な情報がえられることがわかった。経営戦略分野にゲーミングを適用することによって、経営戦略を動学化して評価するという、新しい手法が可能になるのである。

第3章 モデリング手法

プラットフォームをモデリングするためには、1.2節で述べたように、以下の条件を満足しなければならない。

- (1) モデルの内部に複数の独立した市場が存在し、それぞれの市場内部では企業間競争がはたらく。
- (2) それぞれの市場間にはネットワーク効果がはたらく。

そして、外生変数として入力する経営戦略によって、これらを操作可能な内生変数として扱うことができる必要がある。定性的な外生変数を入力とし、定量的な出力を可能にするモデル設計の手法として、Sato and Sunaguchi (2017) が提案する、Qualitative-control-of-quantitative-process (QCQP) gaming model の概念を用いた。この手法は、経営戦略理論の命題を試すような実験を計画して、経営戦略の分析をおこなうことを目的としたゲーミングモデルである。事例分析の考え方をゲーミングに取り入れたものであり、実際の事例を説明可能なモデルを設計してゲーミングを実行することによって、実際には存在しなかった仮想事例について分析を可能にし、より多くの情報を得ようとする手法である。

上に示す (1), (2) の条件を満足させるために、本章ではプラットフォーム企業と外部補完事業者の関係を分析フレームワークとして選定した。砂口・佐藤 (2017a) の研究を基に、Gawer and Cusumano (2002) の「4つのレバー」を外生変数として用い、プラットフォーム企業と外部補完事業者の関係といった視点から、(1)および(2)を定式化した。このモデルは特定の産業モデルを想定したものではなく、一般的なプラットフォームの基本モデルとして設計したものである。

この基本モデルを基に、Palm による PDA 事業をとりあげ、内生変数の調整を行い、Palm PDA 事業を再現可能なモデル設計をおこなった。実際に Palm が採用した戦略をレバー設定に変換して外生変数として入力し、コンピュータ・シミュレーションを実行し、本モデルが Palm PDA 事業について一定の説明性をもつこと、Palm 戦略の妥当性の評価が可能であることを検証した。

3.1 プラットフォーム基本モデルの設計

3.1.1 外生変数の設定

プラットフォームが「ひとつもしくは複数の企業によって製品やサービス、技術が開発され、それらは特定の製品や関連サービス、または部品技術の形で提供されることによって、さらに多くの会社がさらに補完的なイノベーションを構築することができる基盤」であるならば、プラットフォーム企業にとって外部補完事業者との関係をどのように設定すべきであるかということが重要な視点となる。したがって、モデリングに際してはプラットフォーム企業と外部補完事業者の関係に着目し、経営戦略に基づいた意思決定である外生変数には、Gawer and Cusumano (2002) が提案する4つのレバーを用いた。

4つのレバーとは、「企業の範囲」「製品化技術」「外部組織との関係」「内部組織」であり、プラットフォーム戦略を策定する際に考慮すべき視点を示すものである。これらは主に、プラットフォーム企業と外部補完事業者の関係を決定する要因となるものである。4つのレバーの中で、「内部組織」は外からの観察が難しいため、ここでは最適化されているという仮定の下、残りの3つのレバーを経営戦略に関する意思決定項目として次のとおり定義した。

「企業の範囲」: プラットフォーム企業が独占的に供給する製品が、最終製品に占める価値の割合を決める。

「製品化技術」: プラットフォーム企業が独占的に供給する製品の技術情報を、どの外部補完事業者にもしくは有償で提供するのかを決定する。

「外部補完事業者との関係」: プラットフォーム企業が参入する補完市場を決める。

3.1.2 概念図

プラットフォームの基本モデルの概念図を図3-1に示す。レバーの設定によって、経営戦略として定性的に定義されるプラットフォーム企業と外部補完事業者の関係を、実行可能なオペレーション戦略として、以下に示す手順によって定量的に数値化された関係式へと変換した。

まず、所定の計算式によって、プラットフォーム企業および外部補完事業者の市場競争力、市場に存在するネットワーク効果を算出する。次に、ネットワーク効果から市場規模を算出し、これをプラットフォーム企業占有市場と外部補完事業者市場に按分する。それぞれの市場は各事業者の市場競争力によって按分され、事業者ごとの合計が売上とする。コスト

は市場規模に対応して自動的に計算され、各事業者者に割り振られる。最後に、売上とコストの差分を当期利益とする。

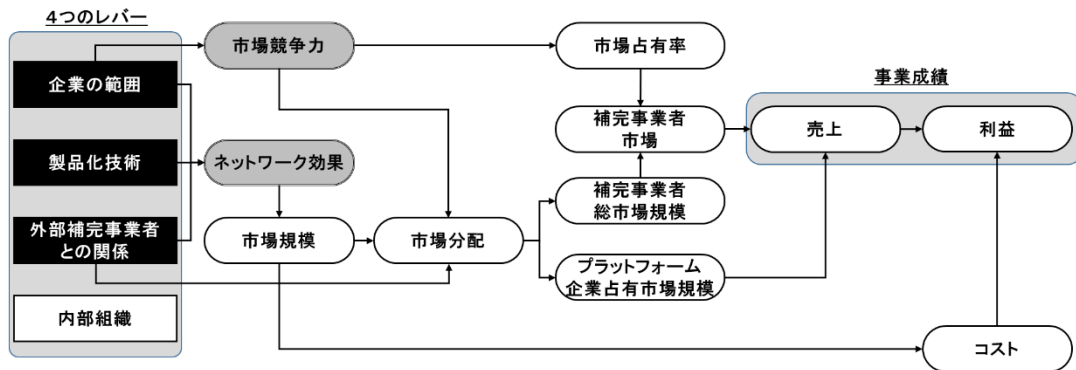


図3-1 プラットフォーム基本モデルの概念図

3.2 検証モデルの設計

モデルの妥当性を検証するために、実際のプラットフォーム・ビジネスである Palm の PDA 事業を対象にして、図 3-1 の基本モデルを基に内部変数の設定をおこなった。

3.2.1 Palm の PDA 事業

本章でとりあげる Palm PDA 事業は、1992 年に Palm が設立されて以降、2005 年まで 14 年間、Palm の中核事業であった。この期間の Palm の変遷を図 3-2 に示す。

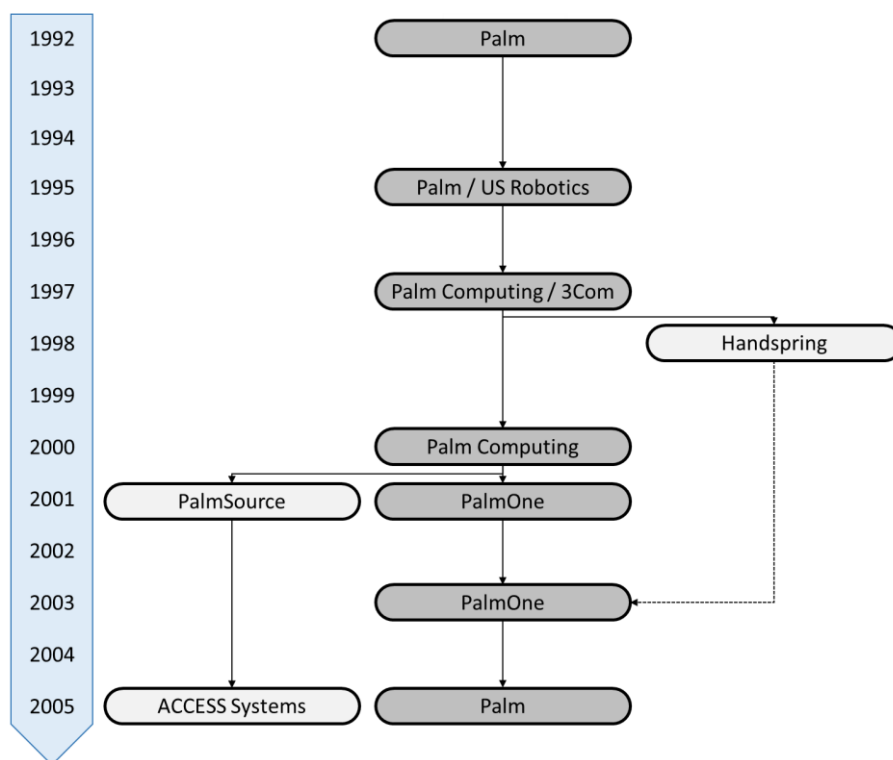


図3-2 Palmの変遷

1992年、Jeff Hawkins と Donna Dubinsky によって Palm が設立された。その後、1995年に US Robotics が Palm を買収し子会社化した。1997年には、3Com が US Robotics を買収したため、Palm Computing として 3Com 傘下に入ることとなった。1998年には、Palm の創業者である Jeff Hawkins と Donna Dubinsky が独立し、Handspring を設立した。2000年になると、3Com から Palm Computing が独立し、翌年の 2001年には、ハードウェア製造をおこなう PalmOne と、OS を含むソフトウェアを開発する PalmSource に分離した。2003年になると、PalmOne が Handspring を買収し、2005年には PalmOne が Palm に社名を変更した。PalmSource は日本企業の ACCESS によって買収され、ACCESS Systems となり、PDA 用の OS 開発をおこなった。

2005年以降、外部要因（携帯電話の高機能化）によって Palm の事業環境は急速に悪化した。2010年、Palm は HP に買収されて子会社となり、Palm OS は Web OS としてスマートフォンやタブレットなどの携帯端末向けの OS として開発が継続された。

2011年に HP は Web OS の独自開発を中止する決定をおこない、Web OS は OSS（Open Source Software）となった。その後、2013年に LG 電子が HP より Web OS 事業を引き継いだ。LG 電子は Web OS を改良し、自社の Smart TV OS として利用している。

3.2.2 Palm プラットフォームの基本構造

Palm プラットフォームにおいては、Palm がプラットフォーム企業である。その他に、PDA (Personal Digital Assistant) 端末の製造販売をおこなう製造ベンダー (群) と、Palm OS 上で動作するソフトウェアの開発・販売をおこなうソフトウェアベンダー (群) がそれぞれ外部補完事業者として存在し、図 3-3 に示すようなプラットフォームを形成している。



図3-3 Palmのビジネス・プラットフォーム

PDA 端末の利用者が増加するにつれて、利用者間のデータ交換機会が増加する。その結果、PDA 端末市場には直接ネットワーク効果がはたらく、PDA 端末の顧客価値の向上をもたらす。同様に、ソフトウェア市場においても、さまざまなソフトウェアが連携することによって利用価値が増すような直接ネットワーク効果がはたらく。

さらに、PDA 端末の利用者数が増加すれば、アプリケーション・ソフトウェアを販売するソフトウェアベンダーの販売機会が増加する。また、ソフトウェアベンダーの参入が増加することによって、PDA 端末利用者にとって魅力的なアプリケーション・ソフトウェアが増えることが期待できる。つまり、PDA 端末市場とアプリケーション・ソフトウェア市場の間には、間接ネットワーク効果がはたらくことになる。

3.2.3 概念モデルの定式化

3.1.2 で示した図 3-1 「プラットフォーム基本モデルの概念図」を Palm プラットフォーム・ビジネスに適合するよう、外生変数の設定および内生変数の調整をおこなうことによって定式化する。

3.2.3 (1) 外生変数の設定

4つのレバー（の中の3つ）による外生変数は、それぞれ次に示す3段階の設定とする。

「企業の範囲」

プラットフォーム企業が独占的に提供する OS が、PDA としての製品価値の中で独占的に占める価値として定義する。

1 : PDA 製品の 1%

2 : PDA 製品の 5%

3 : PDA 製品の 10%

「製品化技術」

OS 有償で提供する範囲として定義する。

1 : すべての外部補完事業者に対して有償提供

2 : ソフトウェア事業者には無償提供，製品事業者には有償提供

3 : すべての外部補完事業者に対して無償提供

「外部補完事業者との関係」

プラットフォーム企業の参入事業領域として定義する。

1 : OS 市場と製品市場，ソフトウェア市場

2 : OS 市場と製品市場

3 : OS 市場のみ

3.2.3 (2) 内生変数の設定

市場規模予測 (M_{for}) は期初に設定され，期末の獲得利益を計算する起点となる。1 期目の市場規模予測は 1000 に設定し，2 期目以降は前期市場規模実績を当期市場規模予測として割り当てる。

市場規模実績 (M_{act}) は「企業の範囲 (L_1)」「製品化技術 (L_2)」「外部補完事業者との関係 (L_3)」によって定められる直接ネットワーク効果 (E_d) と，外部補完事業者市場間に働く間接ネットワーク効果 (E_i) を市場規模予測 (M_{for}) に乗じることによって決定する。直接ネットワーク効果 (E_d) および間接ネットワーク効果 (E_i) は定数としてあらかじめ設定されている。

$$M_{act} = M_{for} \cdot E_d \cdot E_i \quad (1)$$

プラットフォーム企業の市場競争力は一定とし、外部補完事業者の市場競争力は「製品化技術」の設定に応じて次のとおりに設定する。

1. 「製品化技術の設定」 = [1]の場合

$$P_{pl} = 50 \quad P_{c1} = 30 \quad P = 20 \quad (2)$$

2. 「製品化技術の設定」 = [2]の場合

$$P_{pl} = 50 \quad P_{c1} = 30 \quad P_{c2} = 30 \quad (3)$$

3. 「製品化技術の設定」 = [3]の場合

$$P_{pl} = 50 \quad P_{c1} = 40 \quad P_{c2} = 30 \quad (4)$$

外部補完事業者市場規模予測 (MC_{for}) は、プラットフォーム企業の市場競争力 (P_{pl}) と、外部補完事業者の市場競争力 (P_{cn}) の合計によって市場規模実績を按分し、次の計算式によって定義する。

$$MC_{for} = M_{act} \cdot \frac{\sum P_{ci}}{P_{pl} + \sum P_{ci}} \quad (5)$$

自社の専有技術によって他の外部補完事業者を排除し、プラットフォーム企業が専有する市場規模 (MC_{act}) は、プラットフォーム企業が定める「企業の範囲」によって決定し、次の計算式によって定義する。

$$MPL_{act} = M_{act} \cdot L_1 \quad (6)$$

外部補完事業者が参入する外部補完事業者市場規模実績 (MC_{act}) は、市場規模実績からプラットフォーム企業専有市場を除いたものとし、次の計算式によって定義する。

$$MC_{act} = M_{act} - MPL_{act} \quad (7)$$

売上実績 ($SALE_{pl}, SALE_{c1}, SALE_{c2}$) は、プラットフォーム企業および外部補完事業者の市場競争力に応じて外部補完事業者市場規模実績 (MC_{act}) を按分することによって決定する。プラットフォーム企業のみ、これにプラットフォーム企業専有市場規模実績を加えたものを売上実績とする。「外部補完事業者との関係」の設定により、3つの場合に分けて売上実績を次の計算式によって定義する。

1. 「外部補完事業者との関係」の設定 = [1]の場合

$$SALE_{pl} = \frac{MC_{act}}{\sum P_{ci}} \left(\frac{P_{c1}P_{pl}}{P_{pl} + P_{c1}} + \frac{P_{c2}P_{pl}}{P_{pl} + P_{c2}} \right) + MPL_{act} \quad (8)$$

$$SALE_{c1} = MC_{act} \cdot \frac{P_{c1}}{\sum P_{ci}} \cdot \left(1 - \frac{P_{pl}}{P_{pl} + P_{c1}} \right) \quad (9)$$

$$SALE_{c2} = MC_{act} \cdot \frac{P_{c2}}{\sum P_{ci}} \cdot \left(1 - \frac{P_{pl}}{P_{pl} + P_{c2}} \right) \quad (10)$$

2. 「外部補完事業者との関係」の設定 = [2]の場合

$$SALE_{pl} = \frac{MC_{act}}{\sum P_{ci}} \cdot \frac{P_{c1}P_{pl}}{P_{pl} + P_{c1}} + MPL_{act} \quad (11)$$

$$SALE_{c1} = MC_{act} \cdot \frac{P_{c1}}{\sum P_{ci}} \cdot \left(1 - \frac{P_{pl}}{P_{pl} + P_{c1}} \right) \quad (12)$$

$$SALE_{c2} = MC_{act} \cdot \frac{P_{c2}}{\sum P_{ci}} \quad (13)$$

3. 「外部補完事業者との関係」の設定 = [3]の場合

$$SALE_{pl} = MPL_{act} \quad (14)$$

$$SALE_{c1} = MC_{act} \cdot \frac{P_{c1}}{\sum P_{ci}} \quad (15)$$

$$SALE_{c2} = MC_{act} \cdot \frac{P_{c2}}{\sum P_{ci}} \quad (16)$$

市場規模実績の 20%をプラットフォーム維持コスト ($COST_{pf}$) とする。市場規模実績の大きさに応じて学習効果が働くとし、次の計算式によって定義する。

$$COST_{pf} = \frac{0.2M_{act}}{(0.001M_{act})^{0.24}} \quad (17)$$

獲得できると予測した売上の 40%がコストになるとして、次の計算式によってコスト実績 ($COST_{pl}, COST_{c1}, COST_{c2}$) を定義する。プラットフォーム維持コストは、プラットフォーム企業がすべて負担するものとする。

$$COST_{pl} = 0.4 \cdot (SALE_{pl} - MPL_{act}) \frac{M_{act}}{M_{for}} + COST_{pf} \quad (18)$$

$$COST_{cn} = 0.4 \cdot MC_{act} \cdot \frac{P_{cn}}{\sum P_{ci}} \quad (19)$$

売上実績からコスト実績を除いたものを獲得利益 ($PLOF_{pl}, PROF_{c1}, PROF_{c2}$) とし、次の計算式で定義する。

$$PLOF_{pl} = SALE_{pl} - COST_{pl} \quad (20)$$

$$PLOF_{cn} = SALE_{cn} - COST_{cn} \quad (21)$$

3.3 シミュレーションによるモデル検証

3.3.1 実験環境

本研究は、横浜国立大学で開発された YBG (Yokohama Business Game) を利用した。YBG は日本語を用いたソースコード記述が可能であり、エージェント・シミュレーションおよびゲーミング実行環境を提供する (白井 2010)。

3.3.2 実行手順

第 1 期の市場規模予測を 1000 とし、「企業の範囲」, 「製品化技術」, 「外部補完事業者との関係」を外生変数として入力する。市場規模実績, プラットフォーム企業および補完事業者 1, 補完事業者 2 の獲得利益を出力として得た。

1 サイクルのシミュレーションを企業活動の 1 期として, 27 通りのレバー設定の組み合わせ (3 × 3 × 3) について, 第 10 期までのシミュレーションを実行した。第 1 期のレバー設定が第 10 期まで継続するとし, 第 2 期以降の市場規模予測は前期市場規模実績とした。

3.3.3 シミュレーションの実行

27 通りのレバー設定の組み合わせに対応して, エージェント・シミュレーションの結果として得たデータをグラフ化したものを図 3-4 から図 3-30 に示す。それぞれ, レバー設定の組み合わせを,

No.x [(企業の範囲)-(製品化技術)-(外部補完事業者との関係)]

として標記する。グラフの表記は, □実線: Palm, □点線: 補完事業者 1, ○点線: 補完事業者 2, 棒グラフ: 市場規模, とする。また, 縦軸 [左] がプラットフォーム企業, 補完事業者 1 および 2 の獲得利益を, 縦軸 [右] が市場規模実績を示す。

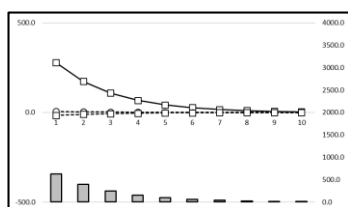


図3-4 No.01 [1-1-1]

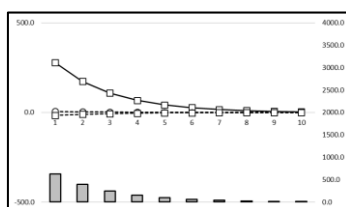


図3-5 No.02 [1-1-2]

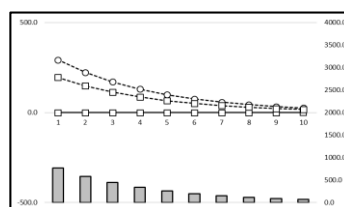


図3-6 No.03 [1-1-3]

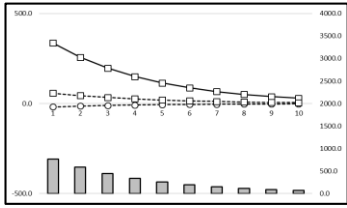


图3-7 No.04 [1-2-1]

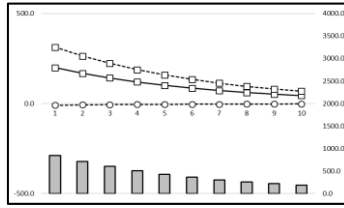


图3-8 No.05 [1-2-2]

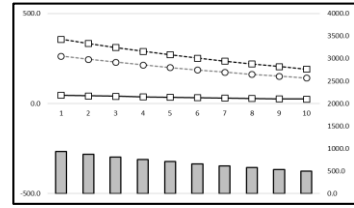


图3-9 No.06 [1-2-3]

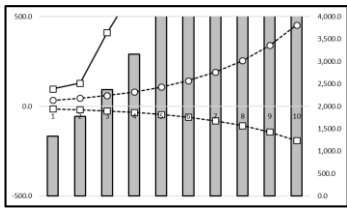


图3-10 No.07 [1-3-1]

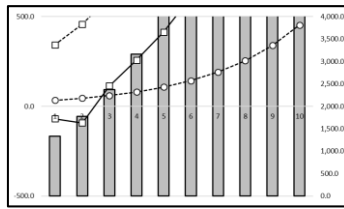


图3-11 No.08 [1-3-2]

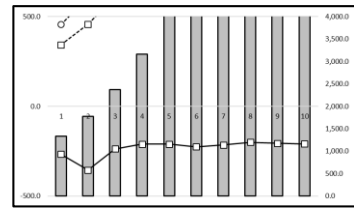


图3-12 No.09 [1-3-3]

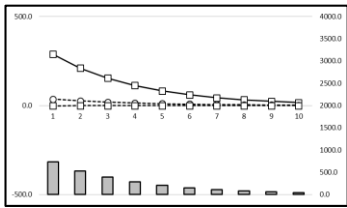


图3-13 No.10 [2-1-1]

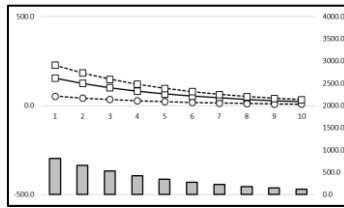


图3-14 No.11 [2-1-2]

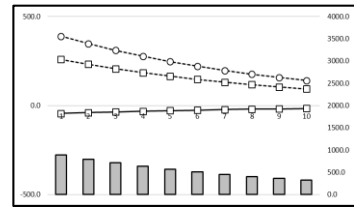


图3-15 No.12 [2-1-3]

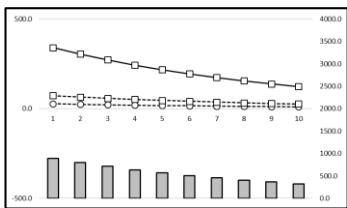


图3-16 No.13 [2-2-1]

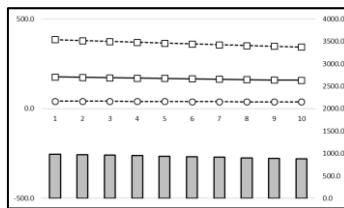


图3-17 No.14 [2-2-2]

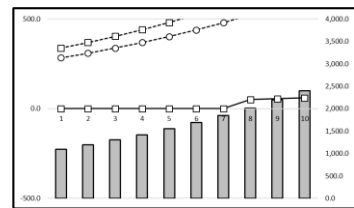


图3-18 No.15 [2-2-3]

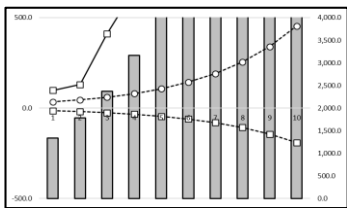


图3-19 No.16 [2-3-1]

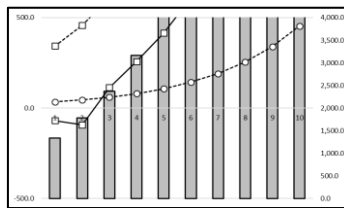


图3-20 No.17 [2-3-2]

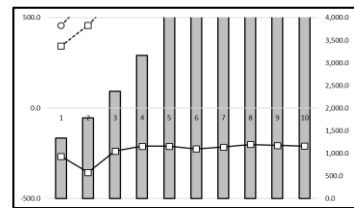


图3-21 No.18 [2-3-3]

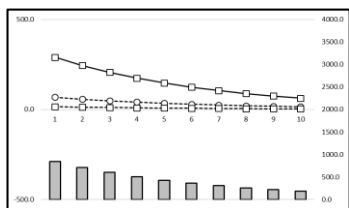


図3-22 No.19 [3-1-1]

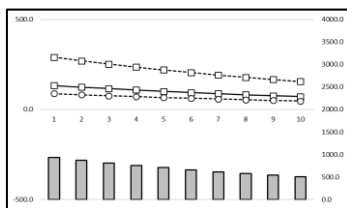


図3-23 No.20 [3-1-2]

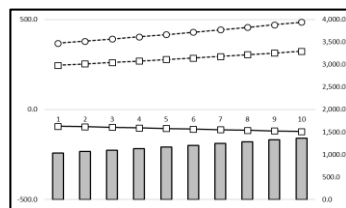


図3-24 No.21 [3-1-3]

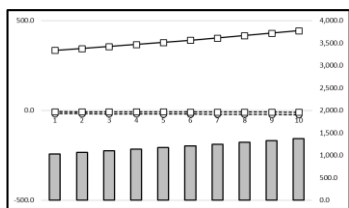


図3-25 No.22 [3-2-1]

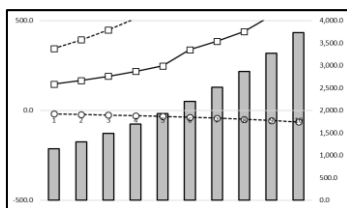


図3-26 No.23 [3-2-2]

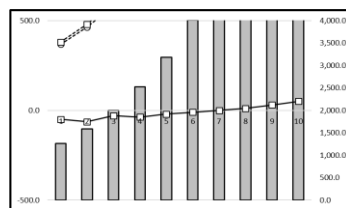


図3-27 No.24 [3-2-3]

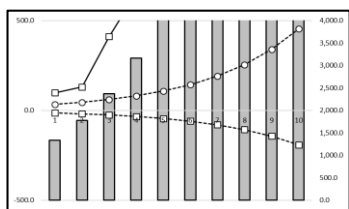


図3-28 No.25 [3-3-1]

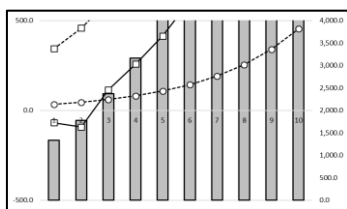


図3-29 No.26 [3-3-2]

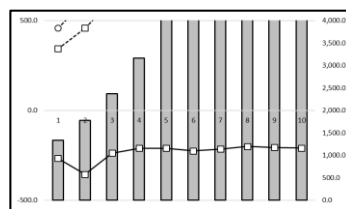


図3-30 No.27 [3-3-3]

「製品化技術」の設定が[3]（すべての外部補完事業者に対してOSを無償提供）の場合、「企業の範囲」の設定が無効化され、プラットフォーム企業が独占的に獲得するとした市場の売上が0となる。その結果、以下に示す3つのグループはそれぞれ同じ結果となる。

[x-3-1] : No.07 [1-3-1] No.16 [2-3-1] No.25 [3-3-1]

[x-3-2] : No.08 [1-3-2] No.17 [2-3-2] No.26 [3-3-2]

[x-3-3] : No.09 [1-3-3] No.18 [2-3-3] No.27 [3-3-3]

3.3.4 プラットフォーム存続条件

プラットフォームの中に、構造的に利益の出ない事業領域が存在すると、いずれは事業者の撤退を招き、プラットフォーム内で提供されるべき製品や部品の提供が途絶えることになる。プラットフォーム企業および外部補完事業者のすべての獲得利益がプラスであることが、プラットフォーム存続のための必要条件の一つである。

市場規模予測に対して市場規模実績が小さくなる場合には、そのプラットフォームは縮小

し、いずれは消滅する。つまり、市場規模実績が継続的に拡大することがもう一つの必要条件となる。

3.3.5 シミュレーション結果の分析

シミュレーション結果の中から、プラットフォームが存続可能な必要条件をすべて満足するレバー設定を抽出し、表 3-1 に示す。

表3-1 プラットフォームが存続可能なレバー設定

レバー設定	企業の範囲	製品化技術	補完事業者との関係
No.08 [1-3-2] No.17 [2-3-2] No.26 [3-3-2]	製品価値の0%を占有	補完事業者1:無償提供 補完事業者2:無償提供	補完事業者1市場:参入 補完事業者2市場:不参入
No.15 [2-2-3]	製品価値の5%を占有	補完事業者1:有償提供 補完事業者2:無償提供	補完事業者1市場:不参入 補完事業者2市場:不参入
No.24 [3-2-3]	製品価値の1%を占有	補完事業者1:有償提供 補完事業者2:無償提供	補完事業者1市場:不参入 補完事業者2市場:不参入

これら4つのレバー設定の第1期から第10期までの市場規模実績の推移の比較を図 3-31 に、プラットフォーム企業の獲得利益の推移の比較を図 3-32 に示す。

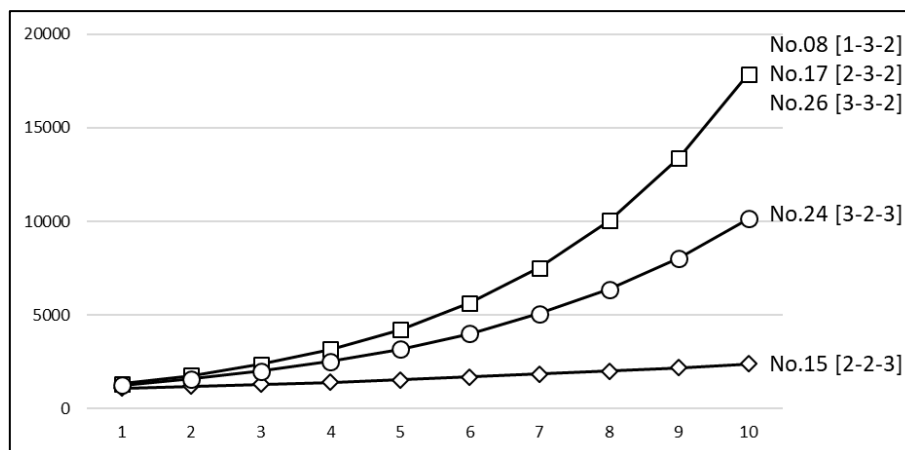


図3-31 市場規模実績の推移

No.08 [1-3-2], No.17 [2-3-2], No.26 [3-3-2]のレバー設定では、すべての外部補完事業者にOSが無償でライセンスされる。そのため、補完事業者1の市場と補完事業者2の市場との間に働く間接ネットワーク効果が高くなる。その結果、市場規模実績の拡大ペースはNo.24 [3-2-3]やNo.15 [2-2-3]に比べて大きくなる。

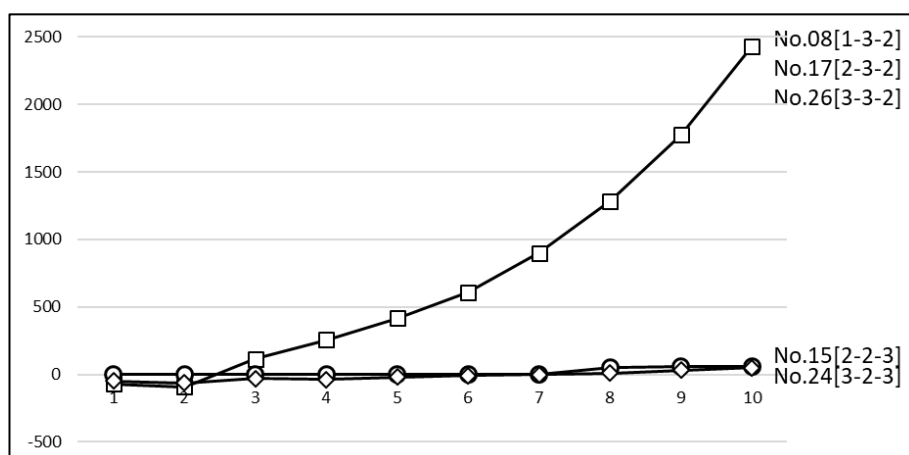


図3-32 プラットフォーム企業獲得利益の推移

No.08 [1-3-2], No.17 [2-3-2], No.26 [3-3-2]では、第2期まではプラットフォーム企業の獲得利益がマイナスとなっているが、第3期以降は市場規模実績の拡大にあわせて、プラットフォーム企業の獲得利益は大きく拡大している。

No.15 [2-2-3], No.24 [3-2-3]では、第7期まではプラットフォーム企業の獲得利益はプラスとなっていない。第8期以降はいずれも黒字化するが、低い水準にとどまっている。第10期までに、No.15 [2-2-3]は累積で黒字化しているが、No.24 [3-2-3]は黒字化していない。

No.08 [1-3-2], No.17 [2-3-2], No.26 [3-3-2]のレバー設定での、プラットフォーム企業、補完事業者1、補完事業者2の獲得利益の推移を図3-33に示す。

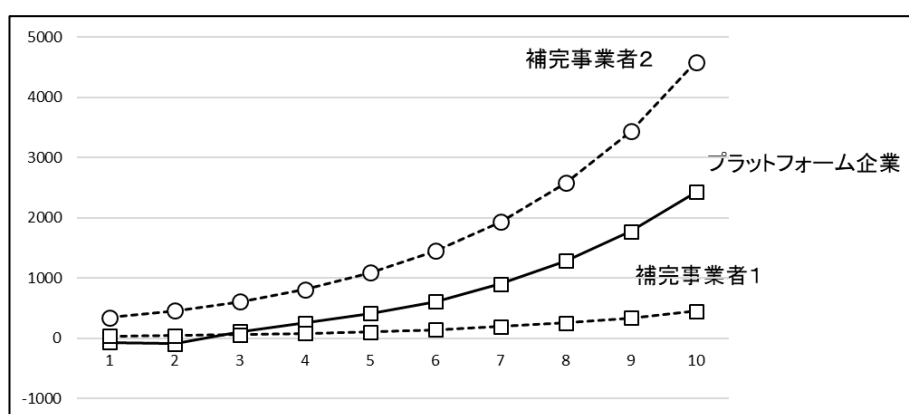


図3-33 No.08 [1-3-2], No.17 [2-3-2], No.26 [3-3-2]における獲得利益の推移

補完事業者1の市場に、より競争力の高いプラットフォーム企業が参入・競争するため、補完事業者1の獲得利益は低く抑えられる。また、市場が十分に拡大しない状況では、

プラットフォーム維持コスト負担により、プラットフォーム企業は利益をあげることができない。補完事業者2は競合がないために、獲得利益は最も大きくなる。

No.15 [2-2-3]のレバー設定での、プラットフォーム企業、補完事業者1、補完事業者2の獲得利益の推移を図 3-34 に示す。

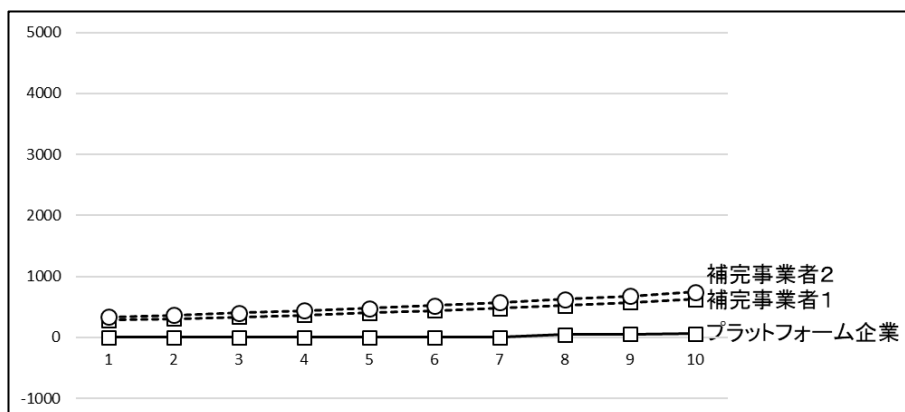


図3-34 No.15 [2-2-3]における獲得利益の推移

プラットフォーム企業は OS ライセンス収入を唯一の収益源としているが、市場規模実績の伸びが小さいために獲得利益の水準は低い。補完事業者1、補完事業者2は、プラットフォーム維持コストを負担しないために、プラットフォーム企業よりは高い獲得利益水準となっているが、プラットフォーム企業と同様に伸びは小さい。

No.24 [3-2-3]のレバー設定における、プラットフォーム企業、補完事業者1、補完事業者2の獲得利益の推移を図 3-35 に示す。

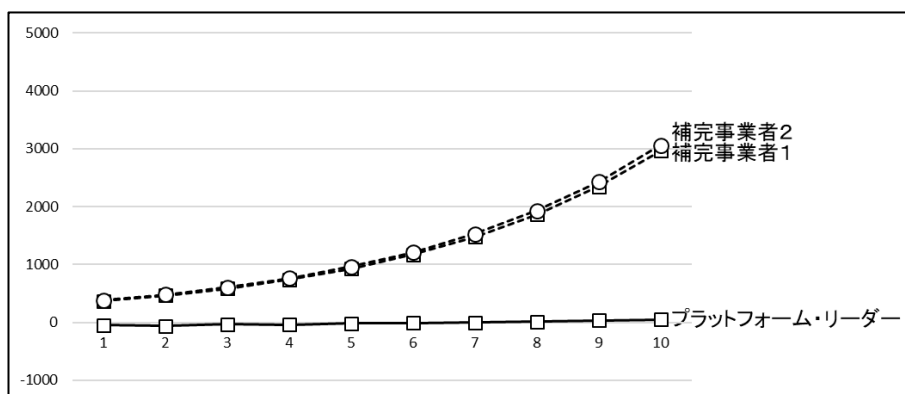


図3-35 No.24 [3-2-3]における獲得利益の推移

プラットフォームが存続できるレバー設定の中で、プラットフォーム企業の獲得利益水準は最も低い。市場規模実績の伸びは No.15 [2-2-3] よりも大きいですが、PDA 市場が創出する価値の大部分が補完事業者 1、補完事業者 2 の獲得利益となっている。

3.4 結論

3.4.1 Palm の PDA 事業との照合

Evans, Hagiu and Schmalensee (2006) によれば、当初 Palm はソフトウェア・プラットフォームを構築する戦略を採っていた。Microsoft が Windows OS によって PC 市場にプラットフォーム企業としてポジションを築いたように、Palm は Palm OS によって PDA 市場で Microsoft と同様のポジションを築くことを目指した。しかし、PDA の製品アーキテクチャを修正するために、Palm は自ら製品を市場に投入し、その後に他社への OS ライセンスを開始した。

PDA 市場に本格的に参入を開始した Palm は、Palm Pilot という完成品を販売して収益をあげることを中心に事業展開を行った。この戦略を本研究のレバー設定を用いて分類すると、No.14 [2-2-2] に近い。No.14 [2-2-2] の市場規模と獲得利益の推移を図 3-36 に示す。

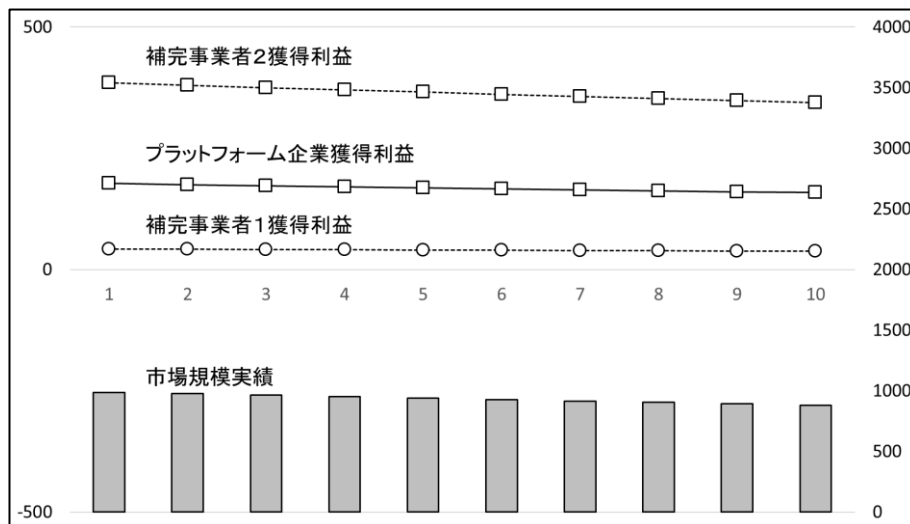


図3-36 No.14 [2-2-2]における獲得利益の推移

市場規模実績は第1期より微減を続け、シミュレーションによってプラットフォームが存続可能とする選択とは異なっている。しかし、プラットフォーム企業として第1期から第10

期まで安定した利益を獲得している。また、補完事業者1、補完事業者2ともに、すべての期で安定して利益を獲得している。特に、ソフトウェアを供給する補完事業者2の獲得利益が大きく、ソフトウェアベンダーの積極的な Palm OS 市場への参画が期待できる。

Palm はその後、OS をライセンスする PalmSource と、完成品を販売する PalmOne の2つの会社に分離した。PalmSource は Handspring といった競合する企業も含め、Palm OS を幅広くライセンスする事業を行い、完成品販売事業に参入することはなかった。Palm OS の権利を保有する PalmSource が、実質的な Palm の後継企業であると考え、PalmSource の戦略を本研究のレバー設定を用いて分類すると、その戦略は No.15 [2-2-3] に相当する。これは、プラットフォームの存続条件を満足したレバー設定であり、Palm の戦略転換は合理的判断に基づくものであったと判断することができる。

プラットフォーム存続可能な設定と、実際に Palm が採った設定の第1期から第10期までの獲得利益の推移の比較を図3-37に示す。

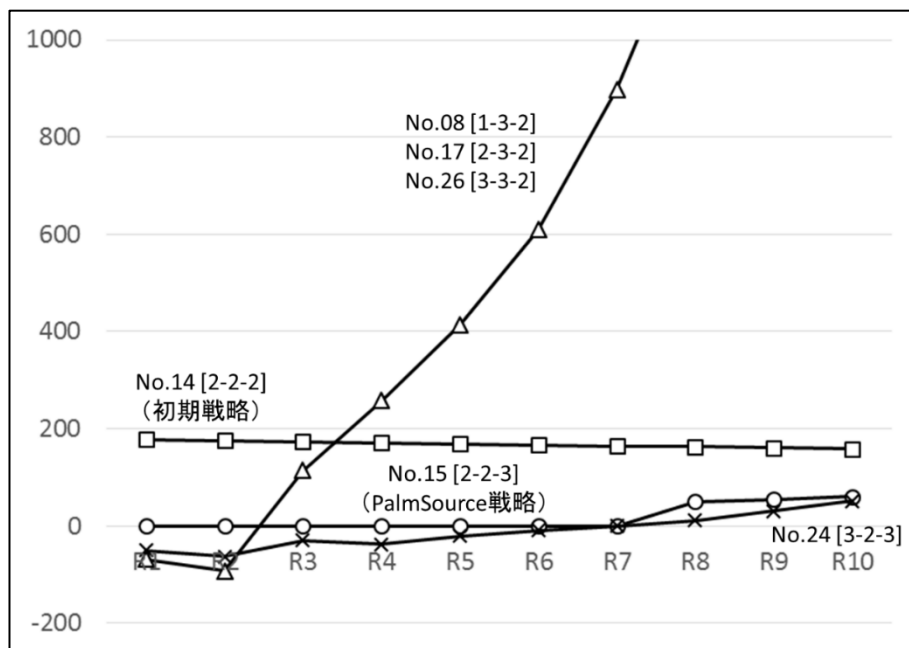


図3-37 獲得利益推移の比較

当初、Palm が採った設定 No.14 [2-2-2] では、第10期までの累積プラットフォーム企業獲得利益は、プラットフォーム存続条件を満足する No.15 [2-2-3]、No.24 [3-2-3] よりも大きい。さらに、No.14 [2-2-2] のみ、獲得利益がマイナスとなることが一度もなく、安定した経

営実績を示している。

プラットフォーム存続条件を満足する4つのレバー設定の戦略と、PalmのPDA事業の戦略を照合したものを表3-2に示す。

表3-2 シミュレーション結果とPalm戦略の比較

	No.14 [2-2-2] (初期戦略)	No.15 [2-2-3] (PalmSource戦略)	No.24 [3-2-3]	No.08 [1-3-2] No.17 [2-3-2] No.26 [3-3-2]
Palm OS 価格設定	完成品販売価格の 5%程度をライセンス 価格として設定	←	完成品販売価格の 1%程度をライセンス 価格として設定	無償で提供
Palm OS 提供条件	製品製造事業者 :有償ライセンス ソフトウェア事業者 :無償ライセンス	←	←	製品製造事業者 :無償ライセンス ソフトウェア事業者 :無償ライセンス
Palm 事業領域	OSライセンス 完成品販売	OSライセンス	←	完成品販売
市場規模 実績	第10期:0.9倍	第10期:2.4倍	第10期:10.1倍	第10期:17.9倍 (最大)
Palm 獲得利益	第1期から黒字 第3期まで利益額 最大	第8期に黒字化 第7期までの累積 赤字最大	第8期に黒字化	第3期に黒字化 第3期以降の利益 最大

Palmが初期に採用した戦略は、プラットフォーム存続条件のすべてを満足してはいないが、短・中期的には外部補完事業者も含めて安定した事業を可能としている。PDAという新しいアーキテクチャをもった製品市場が急激に拡大をしていく状況にあつては、市場拡大に重点を置いた戦略よりも、利益獲得を優先した戦略を採用することは合理的判断であったといえる。

PalmSourceとなつてからは、Windows CEなどとの競合が激化してきている中で戦略を考える必要があつた。PDA市場におけるプラットフォーム企業の地位を維持するためには、Palm OSを採用するPDA市場のネットワーク効果を最大化し、プラットフォーム価値を高める必要があつた。そのためには、自社の獲得利益を幾分か犠牲にしても、ユーザーや外部補完事業者を増やすことが重要であつた。そのために、完成品販売から撤退し、Palm OSのライセンスに集中したことは、本研究のシミュレーション結果からも合理的判断であつたといえることができる。

その一方で、Palmの利益を最大化する戦略として、オープン・ソース戦略の可能性があげられる(No.08 [1-3-2], No.17 [2-3-2], No.26 [3-3-2])。オープン・ソースとしてOSを無償で提供すると、互換性や相互運用性に問題が発生する可能性がある。また、これらの潜在的な問題を防止するために、プラットフォーム維持コストが増加することも考えられる。しか

し、これらのリスクを回避することが出来れば、OS をオープン・ソースとして提供し、市場規模を継続的に拡大させるとともに、自ら製品を市場に投入することによって、獲得利益を最大化できた可能性がある。

同じ PDA 市場でプラットフォーム企業を指向する Microsoft や、PDA 市場と競合する携帯電話市場との競合を考えれば、Palm は一時的に自社の利益を減ずることになるとして、プラットフォーム企業として Palm OS 市場の拡大を図ることが戦略として最も重要であった。特に、急激に拡大をする携帯電話市場との競合を考慮すれば、Palm OS の市場規模を拡大させ、ネットワーク効果を活かして携帯市場を抑え込む戦略が有効であったと考えることができ、Palm OS のオープン・ソース化は考慮すべき戦略であったといえる。実際に、2011 年には、Palm OS の後継である Web OS が、HP によって OSS（オープン・ソース・ソフトウェア）として公開されている。

3.4.2 モデリング手法としての可能性評価

本研究では、Gawer and Cusumano (2002) による「4つのレバー」を分析フレームワークとして用い、プラットフォームの基本モデルを設計した。Palm の PDA 事業を対象として、基本モデルの内生変数の調整をおこない、コンピュータ・シミュレーションによって Palm の PDA 事業における戦略再現と評価を試みた。シミュレーションの結果は、Palm の戦略を再現するとともに、その戦略が状況に応じて合理性を持っていたことを示している。この結果は、「4つのレバー」が定性的な分析だけではなく、定量的な出力をおこなうモデルの分析フレームワークとして利用できることを示しており、定性的な経営戦略を外生変数として、定量評価を可能にするモデル設計手法であるといえる。Palm の事例に限らず、他のプラットフォーム戦略を採用する市場においても、3.1.2 章に示す「プラットフォーム基本モデルの概念図（図 3-1）」を基に、市場構造をモデル化することによって、プラットフォーム戦略を「4つのレバー」を分析軸として定量的・動的に評価することが可能である。たとえば、いずれもプラットフォーム企業として君臨する Intel や Microsoft の戦略を、定量的かつ動的に比較することが可能となり、「4つのレバー」がどのような影響を与えているのかを事例間で評価・比較を行うことが可能となる。新たにプラットフォーム戦略を設計しようとする企業にとって、自社の戦略設計に多くの有益な情報を提供することができる可能性がある。

一方で、本研究で用いたシミュレーション手法は、過去の戦略分析に有効であるだけでなく、将来採るべき戦略について新たな選択肢を示すものでもある。実際に Palm は PDA

事業において OSS 戦略を採用することはなかったため、事例分析の対象とすることができない。しかし、モデル上に OSS 戦略を仮想事例として構築することによって、OSS 戦略の有効性について評価することが可能である。つまり、実際の事例 X を再現可能なモデルを用いて、事例 X₁、事例 X₂、事例 X₃ …と仮想事例 X_n をシミュレートすることによって、将来とるべき戦略についての評価が可能となるのである。言い換えると、シミュレーションを事例分析と並列に利用することによって、戦略の有効性に関する有益な情報をあらたに収集することが可能になるのである。

第4章 戦略命題ゲーミング手法

本章では、砂口・佐藤 (2017b) の研究に基づき、戦略命題ゲーミング手法とその有効性について論じる。まず、既存のプラットフォーム戦略に関する研究の中から、対象として取り扱う基本的戦略命題の分析フレームワークを抽出する（プラットフォーム戦略を、プラットフォーム企業と外部補完事業者の関係に着目して分析する）。抽出したフレームワークが妥当かどうか（プラットフォーム企業と外部補完事業者の関係で、プラットフォーム戦略を説明可能か）を検証するために、抽出したフレームワークを基に過去事例をモデル化する。そのモデルを用いたシミュレーションをおこなうことによって、抽出したフレームワークによって事例の戦略説明が可能であることを確認する。

次に、分析フレームワークの中から選んだ基本命題より、行動原理を抽出するための $R(x)$ を組み込んだ命題 $P(x) \wedge R(x) \rightarrow Q(x)$ を定義し、それを数理モデルとして設計する。設計したモデルを用いたシミュレーションを実行し、その結果を実際の過去事例と比較することによって、モデルの正当性を保証する。

モデルの正当性を確認したのち、第2章で論じたゲーミングとシミュレーションを併用する手法を用い、ゲーミングによって反証可能命題を検証する。また、ゲーミングによって抽出されたシナリオを拡張したシミュレーションをおこない、ゲーミング結果の解釈に対して補足をおこなう。

以上のプロセスが戦略命題ゲーミング手法であり、基本命題そのものの真偽を評価するとともに、基本命題を成立させる条件 $R(x)$ について評価することによって、基本命題が成立するためのより詳細な条件を与えること、つまり戦略命題の精緻化をおこなう。

4.1 はじめに

企業の成長のために経営戦略としてある方向性を定めて新製品の開発から販売を行っていくことの重要性はいうまでもない。しかし、驚くような新製品を常に出し続けることで成長を遂げていくことを続けていくのは一般に困難である。さらに、イノベーションを行った企業が成功するよりも、IBMのPCやセイコーのクォーツ時計、VHSレコーダのように、他社のイノベーションを応用した製品で大きく成功した企業の事例も多い (Teece, 1986)。イノベーションの初期の成功はそれだけでは成長をもたらさないのである。

ビジネスのグローバル化が進展し経営環境の変化が速くなるにつれて、製品とプラットフ

フォームを結び付けて、製品提供をシステムとしてとらえて成長することの重要性が指摘されている。その場合も、プラットフォームとエコシステムの関係のあり方が成長に影響する。たとえば、インテルは1990年代のMPUをプラットフォームとしてビジネスを行った (Gawer and Cusumano, 2002)。インテルはPCを製造せず外部補完事業者が成長したことが、結果として、インテルの成長をもたらした。その場合、プラットフォームとしてのMPUに対して、補完ユーザーグループは、チップセットメーカー、OEMメーカー、個人のPCユーザーである。インテルはチップセットメーカーの市場に対しては参入することを選んだが、OEMパソコン市場という補完市場に参入しなかった。しかし、戦略策定の当事者であるインテルのトップであったパレットの言葉として「PC製造に参入していたら、インテルはもっと成長していただろう。」(Burgelman, 2002) という指摘もあるし、また、外部補完事業者の市場であったマザーボードにもインテルは参入したのである。一方で、インテルは通信の規格作りと半導体製造という補完市場への参入では失敗した。プラットフォーム企業にとって、いつ、どの補完市場に参入して、自社の成長につなげるのが妥当なのだろうかという大きな問題があるのである。本論文は、プラットフォーム概念を明示した上で、この問題の一定の解答を得るための分析を示すと同時に、分析の方法論を提案するものである。

4.2 プラットフォームと補完市場の成長について

本節でこれまでの主要な研究における、プラットフォームの特徴と補完市場の拡大を通じたプラットフォーム企業の成長についての本論文の観点から主な研究をまとめ、次節で本論文の提案を述べる。

Rochet and Tirole (2003) はプラットフォームに関する基本的研究である。彼らは、プラットフォームを利用してビジネスを行う企業群を、買い手側ユーザーと売り手側ユーザーとして認識したとき、それぞれに対してプラットフォーム・プロバイダー（プラットフォーム企業）がハードウェア、ソフトウェア、サービスを提供する異なる市場が存在するために、プラットフォーム企業は2つの市場を持つことを指摘した上で、どのような価格付けがプラットフォーム企業における最適価格政策になるかを分析した。たとえばクレジットカードのサービスを提供するVISAやAmerican Expressという国際ブランドが、売り手である店舗へ提示するサービスである売上交換手数料（売上の一定率を国際ブランドへ支払う）と、買

い手である個人の年会費は、プラットフォームのサービス利用価格だけでなく価格の構造もそれぞれ異なることの合理性を説明した。Eisenmann, Parker and Van Alstyne (2006) も異なるユーザーグループへの価格付けが合理的であることを述べ、WTAに至る条件を含む、プラットフォーム企業間の競争における種々の要因と事例を説明した。

成長をねらう経営戦略としては、2面性市場の最適均衡価格の存在性にとどまらず、プラットフォーム戦略としてビジネスを変換し自社を成長させていくダイナミックな方法についての知識を得ることが重要である。特に、Teece (1986) の指摘を踏まえ、自社のプラットフォームと組み合わせて使用される補完製品や補完部品、補完サービス、それらを提供する外部補完事業者が重要である。イノベーション戦略の分析ではプラットフォームの事例も多く取り上げられる。なかでも、多くのモジュールで構成される製品であり、産業と社会に大きな影響を及ぼしつつあるモジュール型のプラットフォームとしてのコンピュータに関連する事例が多い。Gawer and Cusumano (2002) はインテルのPCIバスとUSBの規格の開発とその後の多世代にわたるMPU開発、マイクロソフトやCisco, NTT Docomo, Palmなどの事例によって、プラットフォーム企業と外部補完事業者やビジネス・エコシステムとのダイナミックな関係について分析した。すなわち、自社がエコシステムのどこを担うかという企業の範囲、製品化技術、外部補完事業者との関係、自社内でエコシステムを担当する内部組織の4側面である。プラットフォーム戦略をその4側面への関与の程度によって特徴づけて、それらを4つのレバーと呼んだ。また、インテルの組織内部の観察に基づいて戦略策定プロセスを述べたBurgelman (2002) は、トップとミドルがイノベーションと経営戦略に関わる意思決定を行うプロセスを記述した。Burgelmanはプラットフォームという概念をモジュールと同義的に用い、MPUの世代を変更しながらチップセットとマザーボードという補完部品をインテルの本体事業に含めた経緯を説明し、戦略策定上の要点として多くの「洞察」という文章による分析を示した。Evans, Hagiu and Schmalensee (2006) は、特にソフトウェア・プラットフォームに限定して、多くの事例について技術とビジネスの歴史的展開を詳しく述べ、それぞれが特殊な状況をもつが、プラットフォームの買い手と売り手の補完ユーザーグループが成長して成功することの要因を指摘した。Evansらはプラットフォームが成長する多くの事例を述べており、たとえば、夏野 (2000) の英訳本に基づいて、iモードが当時のインターネットと携帯端末を組み合わせたビジネスを展開するにあたり、補完ユーザーとして携帯電話メーカー、ネットバンキングや占いなどのホームページ作成を通じてサービスを提供するコンテンツ・プロバイダー、そして最盛期に1日当たり2万人ずつ増加した個

人ユーザーという3種類のユーザーグループの関連の仕方と歴史的発展を述べている。Teece (2009) は補完資源の扱いとして、提携や自社保有や契約による獲得といったことの経営戦略的な重要性が、プラットフォームの提供や利用という形態で行われることが多くなったことに鑑み、その分析の必要性を指摘した。しかし、Teece はプラットフォームの具体的な分析枠組みは示さなかった。Chesbrough (2011) は、製造業でもプラットフォーム化が進に成長を遂げていることを、半導体製造の TSMC やジェットエンジンの製造販売をサービス化している例などを通じて示したが、分析枠組みの提示は行っていない。

Gawer and Cusumano (2002) と Cusumano (2010) は最重要な成長のための戦略としてプラットフォームを挙げた。その際には、事業をプラットフォームに変換するとともに、エコシステムの中の企業の成長を通じた自社の成長がひとつの重要な視点であることを指摘している。

戦略理論が提示する言明を戦略命題と呼ぶことにする。戦略命題は戦略に関する一般命題であり、ひとつの企業のある事業についての事例や複数企業についての調査、インタビューといったことを論拠にしてその正しさが確認される。こうした事情から、あまねく成立する自然科学の理論と対比させた場合に、社会科学は個別文脈における関係性の理論を提供するといわれることもある(加護野・井上, 2004)。一般的な形で述べられた戦略命題が成立する範囲は、狭く限定されているのである。Cusumano (2010) も指摘するように、マネジャーが自らの状況で戦略命題を使うためには、命題に使われる概念とさまざまな事例から学んだ教訓を自分の置かれた状況に応用する方法を編み出さねばならない。マネジャーが一定の法則や特定状況で法則から導かれるプラクティスを編み出すためには「経営環境に応じて柔軟に適用する仕組み (Cusumano, 2010)」で考える必要があるのである。重要な基本命題のような一般命題についての解釈はかなり幅があるので、命題を特定状況に適用する際に、相反する解釈さえ生み出しかねない。

プラットフォーム企業の成長はエコシステムの成長を通じてなされるという言明をインテルの場合に適用すると仮定する。補完市場である PC 市場への参入について、参入する/参入しないという戦略のいずれかが間違っているのか、あるいは、どちらも正しくて、命題の中の前提条件が省略されているだけなのだろうか。これは戦略命題を行動原理に翻訳することに困難があることを示す例である。戦略的命題を行動原理に翻訳してより具体的にすることは、戦略をさらに年次計画などの実行プログラムに展開するための方向付けとしてなくてはならないものなので、この困難を解決にむける考え方と方法を開発することはプラット

フォーム戦略論の重要な課題である。

企業の戦略的決定の具体的状況は特殊であって、命題が抽出された状況とは相当に異なってしまう場合が多いことが予想される。プラットフォーム戦略論を発展させていくためには、戦略的命題から行動原理を導き出す方法が必要なのである。そのため、本論文は次の2つの目標を設定する。

(1) 基本的命題から導かれる、インテルのPC市場への参入に対する相反する行動原理が主張される理由を明らかにする。

(2) 上の目的を達成するために、戦略命題から行動原理を導く方法として戦略命題ゲーミング手法を提案する。同時に、時間的展開との対応を理解できることと、その妥当性や実行可能性を評価する。

次節では、本論文で用いるプラットフォームと補完ユーザーを定義する。

4.3 連携可能プラットフォーム

4.3.1 プラットフォームの定義

プラットフォーム戦略論では、プラットフォームとしてのビジネスプロセスと組織間関係、プラットフォームの戦略的レントの獲得と進化を考える。ビジネスプロセスやサプライチェーンといった従来の認識を超えて、2面性市場を持つネットワーク、ネットワーク効果、サイド間ネットワーク効果、間接ネットワーク外部性、直接ネットワーク効果、ネットワーク外部性などの概念が、プラットフォーム文献や戦略文献で使われる。また、Cusumano (2010) は、モジュール概念との歴史的関連を指摘もしている。

本論文では、これまでのプラットフォーム論を踏まえながら、より明確に定義するために、Cusumano (2010) の産業プラットフォームと Rochet and Tirole (2003) の2面性市場を持つシステムの概念によって定義する。

定義 1. 連携可能プラットフォーム

連携可能プラットフォームとは、全体としてユーザーに提供されるシステムを構成する製品やサービスにおける基盤的・中核的テクノロジーであって、補完的な製品や補完サービスと共に、ユーザーに保有や使用の価値を提供するものである。その際に、プラットフォームを用いる売り手側と買い手側のユーザーグループがいて、双方にとって、一方のユーザー数

が増えることが他方にとって魅力になるという効果がある仕組みになっていること、つまり、連携することによって好循環が発生しうる構造を持つことである。

連携可能プラットフォームの上記の定義に、多面プラットフォームであるだけでなく、好循環を生じうるようなユーザー間の関係があることが含まれている点に注意されたい。たとえば、スーパーマーケットは、卸売り業者という補完ユーザーと購買顧客という補完ユーザーがいて、全体として流通販売のシステム（ネットワーク）を形成している。しかし、スーパーマーケットの場合は、納入業者と顧客という異なるユーザーグループ間取引はなく、好循環も働かない。そのため、スーパーマーケットは連携可能プラットフォームではない。

定義 2. 連携可能プラットフォームの補完ユーザー

ある企業や個人がプラットフォームの補完ユーザーであるとは、そのユーザーがプラットフォームの機能を使い、かつ、それら企業や個人がプラットフォームとの関係を保持することに便益や効用を得ていることである。

連携可能プラットフォームは、補完製品とプラットフォームとの全体で、初めて価値を生む。連携可能プラットフォームはあるシステム—プラットフォームと補完物で構成される—の一部である。

本論文の以下の議論では、連携可能プラットフォームを単にプラットフォームと呼ぶ。また、外部補完事業者の市場を補完市場と呼ぶことにする。通常は複数の補外部完事業者のグループがエコシステムの中に存在しそれぞれのビジネスを行っているので、補完市場は複数ある。

4.3.2 プラットフォーム戦略の狙いを表す命題

Gawer and Cusumano (2002), Cusumano (2010) が指摘するところのプラットフォームとして成功する企業の戦略を、次のような成長する方策を述べた基本命題として取り出すことができる。

プラットフォーム企業の成長ための基本命題：T1

「プラットフォーム企業が成長するためには、そのプラットフォームの周りに出現しつつあるエコシステムに参加する外部補完事業者が利益を得る市場が成長することである。」

ここで、プラットフォーム企業とはプラットフォームを提供している企業のことである。この命題が指摘するのは、プラットフォーム企業の場合には、自社が成長するために、エコシステム内の補完ユーザーが全体サービスを進化させ、さらに、サイド間ネットワーク効果を利用して好循環を実現しようとするものである。

基本命題 T1 は、2 節で述べたプラットフォーム戦略論の諸研究と整合している内容である。また、プラットフォーム概念を用いないで、補完的な資源や製品に関する経営戦略を扱った研究 (Porter, 1985; Teece, 1986) では述べられていないことである。

基本命題 T1 は補完市場へ参集する条件については限定していないので、基本命題を利用しようとする状況では、次のような、相反する命題 A0 と B0 として基本命題を理解することが可能である。もとなる基本命題から推論によって分析していくという方法ではなく、自社の状況に適用するために、基本命題には明示されていない自社の状況を入れ込んだ時の命題の意味を吟味することになる。

命題 A0 「プラットフォーム企業が成長するためには、自社は参入せずに、外部補完事業者の成長を促すことによって、補完市場を成長させることが十分条件である。」

命題 B0 「プラットフォーム企業が成長するためには、補完市場に自社も外部補完事業者のひとつとして参入して、補完市場を成長させることが十分条件である。」

命題 A0 における一般概念であるプラットフォーム企業をインテルという個別名詞に特定し、さらに、補完市場をパソコンの OEM 市場に具体化すると、それぞれの命題は、命題 A、B となる。それぞれの命題は、インテル社の従業員のインタビューとして現れたものである。命題 A0 は Gawer and Cusumano (2002) にあり、命題 B0 は Burgelman (2002) にある。

命題 A 「インテルは、(保有自体を PC ユーザーが望んでいるような) プロセッサというプラットフォームを作るのであって、プラットフォームの補完市場であるプログラムを直接作るのではない。」

命題 B 「インテルが、プロセッサだけでなく、PC 製造に乗り出していれば、もっと成長しただろう。」

論理的な関係として、命題 A が成立しなければ、命題 A0 も成立しない。命題 B が成立しなければ、命題 B0 も成立しない。命題 A0 と B0 双方ともが成立しなければ、基本命題も成立しない。しかし実務的に重要なことは、論理的な真偽だけでなく、基本命題が真となるような有意義な状況を見出すことである。

なお、プラットフォーム論の命題は上記の基本命題に限るものではない。たとえば、Gawer and Cusumano (2002) では、ほかにも多くのことがらが指摘されている。戦略命題の真偽を明らかにする方法として戦略命題ゲーミング手法を次節で提案するが、真偽判定のための問題状況を設定する必要があるため、一度にすべての命題を扱うことはできない。そのため本論文では基本命題についてのみ注目する。

4.4 戦略命題ゲーミング手法による基本命題の行動原理化

戦略命題から行動を導き出すためには、命題に行動原理を対応させ、さらに予算策定を通じた行動計画策定のような「プログラミング」という詳細化が必要である。そのため、行動原理という概念を使う。

ゲーミングは仮想的な戦略的決定のシナリオを見出すために用いることが可能なシミュレーション手法と考えられる (Greenwald and Kahn, 2007)。つまり、分析対象を模擬的にモデル化したゲームにおいて、起こりうるあらゆる可能性を想定するのではなく、シミュレーションの参加者である人間プレーヤーに役割を割り当て、人間プレーヤーの判断をうまく取り入れながら、ゲームを1段階ごとに進めていくことで、起こりうる可能性が高いシナリオや有意義なシナリオを得るのである。ここでシナリオとは、ゲームの中での決定の結果の列で構成される経緯のことである。戦略を決定の時系列に落とし込んだものが、シナリオであると解釈可能である。複数のシナリオが有意義なものとして見出されると考えられ、それらのシナリオを事例分析として用いることで、「理論を検証し、検証に耐えない理論を排除する」働きを持たせることが可能と考えられる。同じ種類の行動をまとめて行動原理として認識しうる。たとえば「PC市場に参入する」ということが行動原理であり、それを受けて、いつ、どういう規模で行うかという行動に詳細化される。

4.4.1 戦略命題ゲーミング手法の提案

Greenwald and Kahn (2007) はゲーム利用の可能性を指摘したのみで具体的なゲーミング利用の方法を提示しなかった。本論文では方法を提示し、ゲーミングを実施してプラット

フォーム企業の基本的命題を「反証」するための状況を設定し、解釈の幅を広げ得ることを示す。その方法を戦略命題ゲーミング法と呼ぶ

戦略命題ゲーミング法は、以下の手順とゲーミングモデルを使って、戦略命題の真偽を試すことができる一種の境界状況を出現させ、戦略命題の精緻化を図り、さらには、マネジャーにとってのその命題の解釈を豊富にしようとするものである。

手順

- (1) 戦略命題の基本的命題を設定する。その際に、既存研究で共通的に主張される重要で一般的な言明を選定する。以下で基本的命題を基本命題と呼ぶ。
- (2) 基本命題は一般的で抽象化された記述レベルにあることが多い。そうした場合には、基本命題を反証できるようにするために命題の前提部を詳細化・特定化する。そうして得られた反証可能な命題を命題 Z とする。命題の反証については手順の記述の後に述べる。
- (3) 命題 Z を解釈できるようなゲーミング結果を出しうるゲーミングモデルを作成する。
- (4) 再現性の確保
そのゲーミングモデルが過去の業績の時間変化を定性的に再現できることを確認する。再現できるように、ゲーミングモデルのパラメータを調整したり、再構築したりする。
- (5) 命題 Z を反証できるように、ゲーミング実行計画を設計する。必要があればゲーミングモデルを変更し、詳細化や簡単化を行う。変更した場合も再現性も確保する。
- (6) 人間プレーヤーによって、策定したゲーミングモデルによるゲーミングを実施する。
- (7) ゲーミングの結果を評価し、命題 Z の真偽を確かめる。
- (8) 基本命題と命題 Z についての説明がゲーミングの結果を解釈することにおいて豊富になっていなければ、命題選定やゲーミングモデルの変更を行い、問題となっている戦略に関する基本命題が成立する範囲を確定させることを目指して再設定する。

戦略命題の反証について述べる。まず、戦略命題が一般命題であるというのは、「任意の企業について、P であれば Q である」という形の命題である⁽¹⁾。基本命題は、

「プラットフォーム企業が成長するためには、プラットフォームの周りに出現しつつあるエコシステムに参加する外部補完事業者が利益を得る市場が成長することが必要である。」

と主張する。これは一般命題として P, Q という記号を使うと次のように言い表せる。

任意のプラットフォーム企業について、P であるとは「そのプラットフォームの周りに出

現しつつあるエコシステムに参加する外部補完事業者が利益を得る市場が成長する」ことであり、 Q であるとは、「そのプラットフォーム企業が成長する」ことである。このとき、基本命題は「任意の企業について、 P であれば Q である」ことを主張する。記号では $P \rightarrow Q$ という命題で表せる。

基本命題 $P \rightarrow Q$ に対する反例が見つかったとする。つまり、 P かつ $\text{not}Q$ であるような事例があったとする。この際に、 Q であるためには P という条件だけでは不十分であることがあり、別の条件も追加して考えると Q が成立する場合がある。いま、 R として「プラットフォーム企業が補完市場である PC 製造に外部補完事業者のひとつとして参入する」ことを表す命題を追加し、反証可能な命題として $(P \wedge R) \rightarrow Q$ を考えることができる。 $(P \wedge R)$ は P でありかつ R であることを表す。「 P ならば Q である」という元の主張には含まれなかった新たな条件を導入して、ゲーミング結果のデータと対応させられるようにするのである。なお、このような、元の命題を反証しつつ、新たな条件を導入して、分析の精緻化を行う研究は我々が初めてではない。たとえば、経営資源戦略論の基本概念である経営資源の存在を具体的に示した Miller and Shamsie (1996) の映画業界の変動の分析がある。(たとえば、有名映画俳優との専属出演契約という固定的資源の保有が、娯楽支出が少なかった時代には有利な経営資源であったが、人々がより娯楽を求めるような時代へと発展すると、もはや競争優位には結び付かなかったことを示した。)

戦略命題を反証可能にするゲーミングモデルとは次の (1) ~ (3) を満たすことである。

- (1) ゲーミングモデルが、「 P ならば Q 」とその否定の「 P かつ $\text{not}Q$ 」という現象を観察しうるようなパラメータ設定になっていること。もしその現象が観察されれば、基本命題が反証される。反証すること自体が目的ではなく、プラットフォーム企業が成長するために、どのような有効な条件や環境が必要なのかを追求して、プラットフォームの理論を拡張することがねらいである。
- (2) 過去の実例のデータを、定性的に再現できること (例えば、売り上げの推移、規模の推移など。)
- (3) 人間プレイヤーが解釈できるような出力を生成すること。

戦略命題ゲーミング手法の段階は順番に沿って自動的だったり機械的にプロセスが進んだりするわけではなく、手順 (8) で示唆されるように反復的である。また、反証を試みる過

程で有効な概念を見出すことと、重要な示唆を与えるような命題の応用可能性を増すことがねらいである。この意味で、Eisenhardt の理論創造のための事例の利用と共通するものがある。戦略命題の前提部を詳細化した特定状況で成立することが分かれば、命題の解釈が広がり、戦略理論の頑健性が向上するのである。

本論文では、手順（２）の基本命題を詳細化した命題 Z として、基本命題の詳細化によってえられ、かつ、互いに異なることを主張する命題 A、命題 B を見出した。したがって、もし、命題 A も B も反証されたならば、基本命題が反証される。命題 A と B の形式的な形を明記すると次のようになる。S を「プラットフォーム企業が PC 製造をおこない PC 市場に参入する」こととすると、命題 A は $(P \wedge R) \rightarrow Q$ であり、命題 B は $(P \wedge S) \rightarrow Q$ である²⁾。

4.4.2 戦略命題ゲーミング手法による基本命題の分析

前節に示した基本命題「プラットフォーム企業が成長するためには、プラットフォームの周りに出現しつつあるエコシステムに参加する外部補完事業者が、利益を得る市場が成長することが必要である」という言明に戦略命題ゲーミングを適用する。インテルの MPU 事業において、インテルが PC 事業に参入すべきだったのか、また、補完市場への参入が自社の成長に役立つための条件が何であるのかを分析する。

PC 製品市場におけるインテルと外部補完事業者の関係を図 4-1 に示す。インテルをプラットフォーム企業とし、チップセットおよびマザーボードを供給する事業者群を補完事業者 1、最終組立製品である PC を供給する事業者群を補完事業者 2 とする。つまり、これらの外部補完事業者は単一の企業を指すのではなく、各々の事業領域内で活動する企業群をあらわす。インテルの MPU はチップセットおよびマザーボードを製造する外部補完事業者に販売される。一方で、MPU およびチップセット、マザーボードの I/O に関する規格情報は、補完事業者 1 から補完事業者 2 へ、インテルから補完事業者 2 へ提供される。

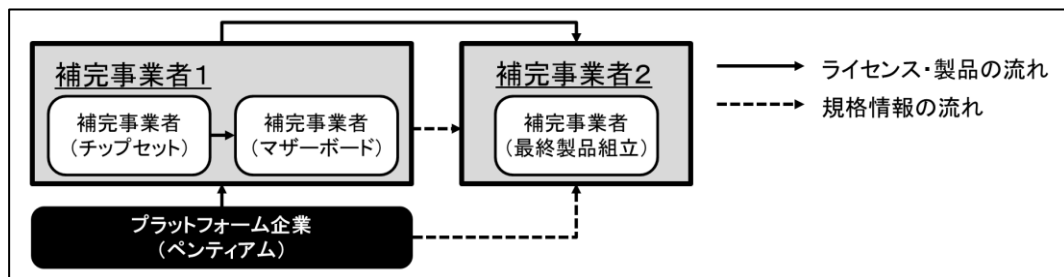


図4-1 インテルと外部補完事業者の関係

4.4.3 ゲーミングモデル

図 4-1 の関係を基にしたゲーミングモデルの概念図を図 4-2 に示す。Gawer and Cusumano (2002) による 4 つのレバーのうち、「内部組織」を除く「企業の範囲」「製品化技術」「外部補完事業者との関係」の 3 つ、および「事業投資」の 4 つの項目についてプラットフォーム企業は意思決定をおこなう。補完事業者 1 および補完事業者 2 は、「事業投資」についてのみ意思決定をおこなう。

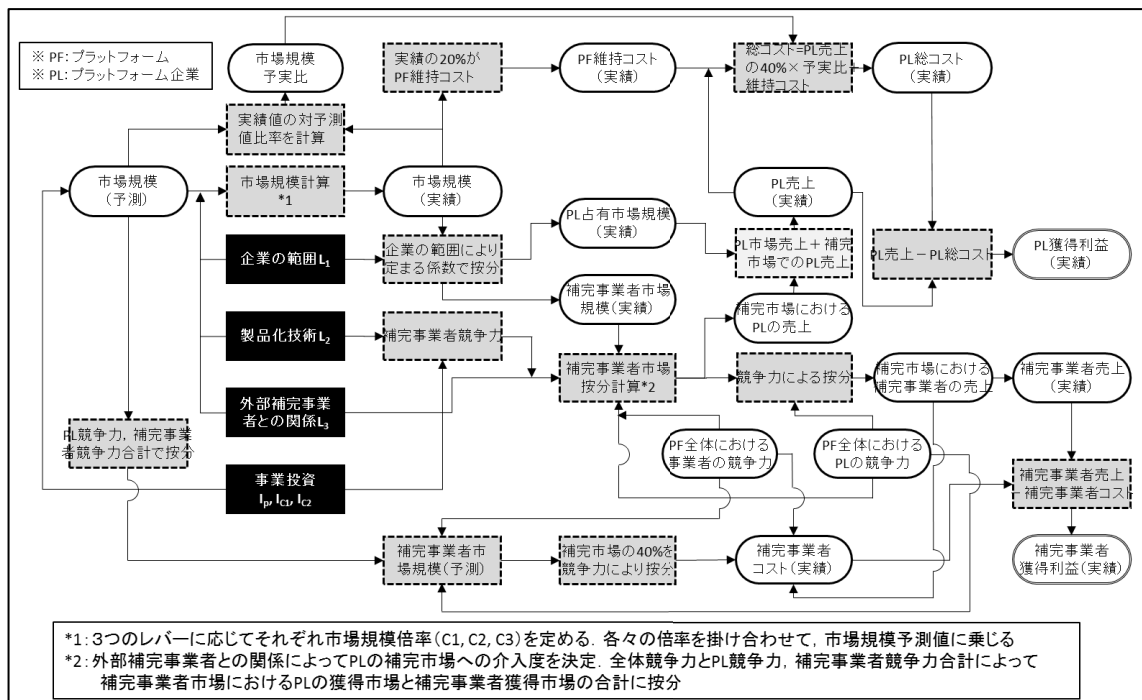


図4-2 ゲーミングモデルの概念図

図 4-2 のゲーミングモデルでは、4 種類の意思決定項目を $L_1, L_2, L_3, I_p, I_{c1}, I_{c2}$ として組み入れてある。意思決定項目はゲームのプレイヤーが決めて入力する外生変数である。

「企業の範囲 (L_1)」は、プラットフォーム企業が、自社のコア製品が最終製品において占める価値をどの程度に設定するかを決定する項目であり、次の[1]~[3]より選択する。

- [1] : 製品価値の 40% [2] : 製品価値の 30% [3] : 製品価値の 20%

「製品化技術 (L_2)」は、プラットフォーム企業が、自社のコア製品に関する技術情報を補完事業者 1 と補完事業者 2 に対し、どのように開示するかを決定する項目であり、次の[1]

～[3]より選択する.

[1]: 補完事業者 1, 2 ともに有償開示 [2]: 補完事業者 1 に有償開示, 補完事業者 2 に無償開示 [3]: 補完事業者 1, 2 ともに無償開示

「外部補完事業者との関係 (L_3)」は, プラットフォーム企業が, 外部補完事業者の事業領域に参入するか否かを決定する項目であり, 次の[1]～[4]より選択する.

[1]: 補完事業者 1, 2 の事業領域に参入 [2]: 補完事業者 1 の事業領域に参入
[3]: 補完事業者 2 の事業領域に参入 [4]: 補完事業者の事業領域に参入しない

「事業投資 (I_p, I_{c1}, I_{c2})」は, プラットフォーム企業および補完事業者 1, 2 が自社の事業領域にどれだけの追加投資活動をおこなうかを決定する項目であり, 次に示す範囲内で数値の入力をおこなう.

[プラットフォーム企業]: $0 \leq I_p \leq 200$, [補完事業者 C_n ($n=1, 2$)]: $0 \leq I_{cn} \leq 400$

ゲーミングモデルは図 4-2 の構造を持ち, 現在を第 n 期とするとき, 第 n 期の市場と組織の状況においてプレイヤーが入力する $L_1, L_2, L_3, I_p, I_{c1}, I_{c2}$ によって, 第 $n+1$ 期の市場と組織の状況を計算する. 市場と組織の状況からプラットフォーム企業や外部補完事業者の売上と利益が定まるゲーミングモデルの計算式を付録 1 に示す.

各プレイヤーの入力値に基づき, 次の手順で計算が実行される. まず, プレーヤーの入力値によって, 市場規模を次のように計算する. L_1, L_2, L_3 は [1] から [4] までの入力に対し, 市場規模拡大倍率があらかじめ設定されており, L_1 および L_2 で決定される市場規模倍率 M_{L1} および市場規模倍率 M_{L2} は,

$$M_{L1}[1] < M_{L1}[2] = 1 < M_{L1}[3]$$

$$M_{L2}[1] < M_{L2}[2] = 1 < M_{L2}[3]$$

とする. 「外部補完事業者との関係 (L_3)」は, プラットフォーム企業の参入が最終製品事業を縮小させる事例では, 市場規模倍率 M_{L3} を,

$$M_{L3}[1] < M_{L3}[2] = M_{L3}[3] = 1 < M_{L3}[4]$$

とし、プラットフォーム企業の参入が最終製品事業を拡大させる事例では、市場規模倍率 M_{L3} を、

$$M_{L3}[2] = 1 < M_{L3}[4] < M_{L3}[1] < M_{L3}[3]$$

とする。また、 I_p, I_{c1}, I_{c2} が 0 の場合、市場規模倍率 $M_{I_p}, M_{I_{c1}}, M_{I_{c2}}$ は 1 とし、 I_p, I_{c1}, I_{c2} の設定に対応して、一定の割合で市場規模倍率 $M_{I_p}, M_{I_{c1}}, M_{I_{c2}}$ は増加する。

これらすべての市場規模倍率を、前期市場規模実績に乘じることによって、今期の市場規模実績を決定する。

市場規模実績を基に、「企業の範囲 (L_1)」の設定に応じてプラットフォーム企業占有市場規模が計算され、市場規模実績からプラットフォーム企業占有市場規模を除いた部分がそれぞれのプレイヤーの競争力に応じて按分され、当期の売上となる。市場競争力には、プラットフォーム企業がもっとも高く、補完事業者 1、補完事業者 2 の順に初期値が下がる設定とする。外部補完事業者の市場競争力は「製品化技術 (L_2)」の設定に応じて一定の割合で加算される。また、「事業投資 (I_p, I_{c1}, I_{c2})」によっても、一定の割合で加算される。

各プレイヤーの売上実績に対して、一定の割合でコスト実績が発生するものとする。また、市場規模実績値の 20% を技術情報の整備や業界活動などのプラットフォーム維持コストとし、プラットフォーム企業がコストとしてこれを負担するものとする。最後に、売上実績からコスト実績を除いた値を当期の獲得利益とする。

4.4.4 過去の業績の再現性の検証

モデルの妥当性を確認するために、インテルが実際に MPU 市場で行ったことを、本研究のモデルを用いたコンピュータ・シミュレーションにより再現できることを示す。

インテルは、i486 の後継として 1993 年にペンティアムを市場に供給を開始した。インテルは MPU やチップセットの仕様は公開しなかったものの、ペンティアムの I/O 仕様をライセンスすることによって、他の業者がペンティアムに対応したチップセットを製造・販売することを積極的に推進した。MPU の互換製品を市場から排除することを目的として、インテルは MPU に関する知的財産権を主張し、MPU の設計技術や製造技術をオープンに提供することはなかった。しかし、MPU の性能を最大限に発揮させるために必要なチップセットについては、自らが市場に参入するとともに、他ベンダーに MPU とのインターフェースに関する情報を提供した。また、最終製品 (PC) 販売業者や周辺機器ベンダーが積極的にペ

ンティアム市場へ参入することを促進するために、本格的にマザーボード市場にも参入した。MPUが周辺機器をコントロールするための仕様（PCIバスやUSBなど）は一般に無償で公開され、周辺機器ベンダーはこれらの仕様を基に機器の製造・販売が可能となった。

インテルが供給する3つのMPU製品群について、それぞれの製品群が最終製品（PC）に占める価格の平均割合を調査した結果は、[Core-i3：28.8%]、[Core-i5：28.6%]、[Core-i7：27.8%]となっている。いずれのMPU群も製品価格の30%近くをMPUが占めており、インテルが占有する市場は全体市場の30%弱を占めていることを示している（付録2）。

以上の過去事例に基づき、ペンティアム投入時にインテルが採用した戦略を前節の意思決定項目に置き換えると、次のとおりとなる。

- ・ $L_1 = 2$ （最終製品であるPCに占めるMPUの価値を約30%程度に設定）
- ・ $L_2 = 3$ （I/Oに関する規格情報を無償で提供）
- ・ $L_3 = 2$ （チップセットおよびマザーボード市場へ参入、PC市場へは参入しない）
- ・ $I_p, I_{c1}, I_{c2} = 0$ （追加投資はゼロ）

上記の $L_1, L_2, L_3, I_p, I_{c1}, I_{c2}$ を入力値として、10期（10ラウンド）までコンピュータ・シミュレーションをおこなった。1993年から2002年までのインテルの営業利益の推移と、本研究のシミュレーションによって得られたR1からR10までの市場規模推移を図4-3に、獲得利益の推移を図4-4に示す。市場規模はJEITAのデータを基に、日本市場におけるPC出荷台数を用いた。インテル獲得利益はGartner Data Questのデータを用いた。実績値、シミュレーション結果ともに、1993年（もしくはR1）の値を100として変換した数値をプロットした（ゲーミングモデルのソースコードを付録3に示す）。

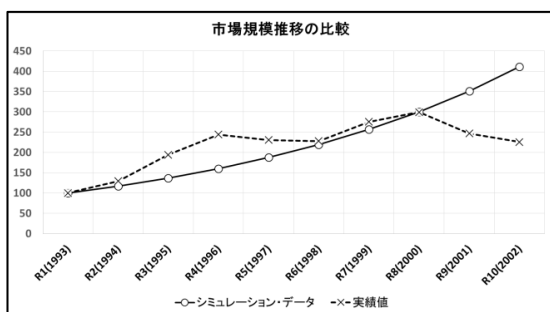


図4-3 市場規模の推移の比較

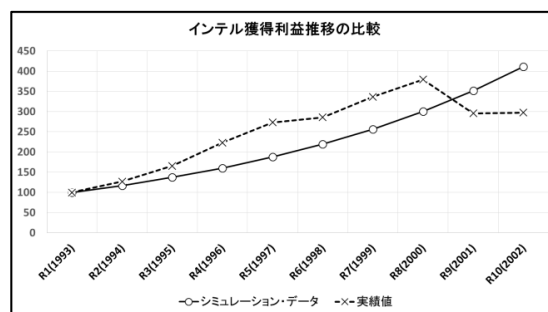


図4-4 インテル獲得利益の推移の比較

2000年のITバブル崩壊の影響を受けて、2001年にはインテルの営業利益の実績値は前

年比マイナスとなっているものの、1993年のペンティアム発売以降のインテルの利益推移は類似の傾向を示している。このことから、本研究で用いたモデルは定性的な成長の傾向が同様なものとみなせるという意味で、インテルの事業成績に対して戦略がおよぼす影響をシミュレートしていると判断できる。

4.5 戦略命題ゲーミングによる分析

本研究では、横浜国立大学で開発されたゲーミング環境である YBG (Yokohama Business Game) (白井, 2010) を利用してゲーミングを実施した。現在、日本の 100 以上の教育機関でビジネス体験授業にも利用されているという意味で、特殊なゲーミングをおこなうものではなく、一般的なゲーミング環境であるといえる。

本論文の戦略命題ゲーミングを実施するにあたり、大学教員 2 名と勤続 20 年程度の社会人 4 名の合計 6 名をプレイヤーとし、3 人ずつで 2 つのチームを構成してそれぞれが独立に同じゲーミングを行った。両チームの各プレイヤーは好業績をあげることが目的とし、1 ラウンドが 1 年程度に相当するものとして、全 10 ラウンドを 1 つのゲームとするゲーミングをおこなった。ゲーミングモデルに 5.1 節のように異なる 2 種類の初期条件を設定し、それぞれのモデルを 2 つのチームが 1 度ずつ行い、4 つのシナリオ (ゲームの結果) を得た。戦略命題ゲーミングでは、特に何らの指定も行わずにプレイヤーがゲームを行い、その結果を用いて基本命題と関連事項の検討を行うことができる。

4.5.1 初期条件の設定

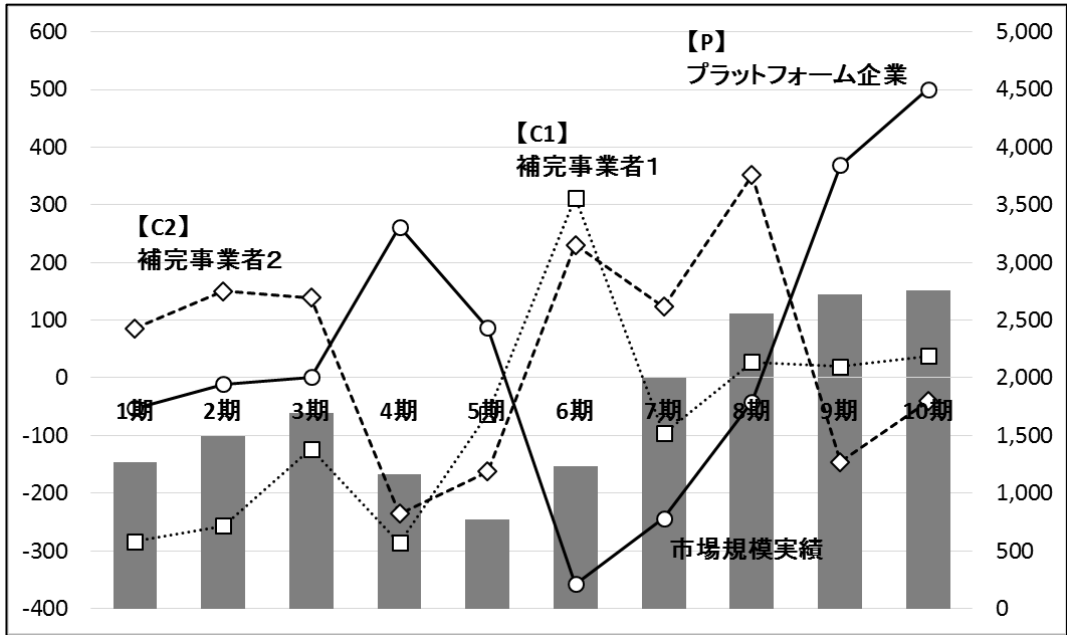
過去にインテルがペンティアムを市場に投入する際、最終製品市場である PC 市場に参入することはなかった。もし、PC 市場に参入していたと仮定した場合に、(1) 技術的競争劣位にある外部補完事業者の同市場への参入が進まず、PC 市場の成長が阻害された可能性が考えられ、一方で、(2) インテルの参入によってイノベーションが促進され、新規ユーザーが増加することによって外部補完事業者が積極的に市場へ参入し、PC 市場の成長が促進されたという可能性も考えられる。そこで、本研究ではそれら 2 つの場合についてゲーミングを行う。

4.5.2 実行結果

ゲーミング結果の中から基本命題の反証にかかわる 3 つの結果を図 4-5 から図 4-7 に示す。

(1) プラットフォーム企業の参入により最終製品市場が縮小する場合

この結果を図 4-5 に示す。図で縦軸 [左] がプラットフォーム企業、補完事業者 1 および 2 の獲得利益を、縦軸 [右] が市場規模実績を示す。

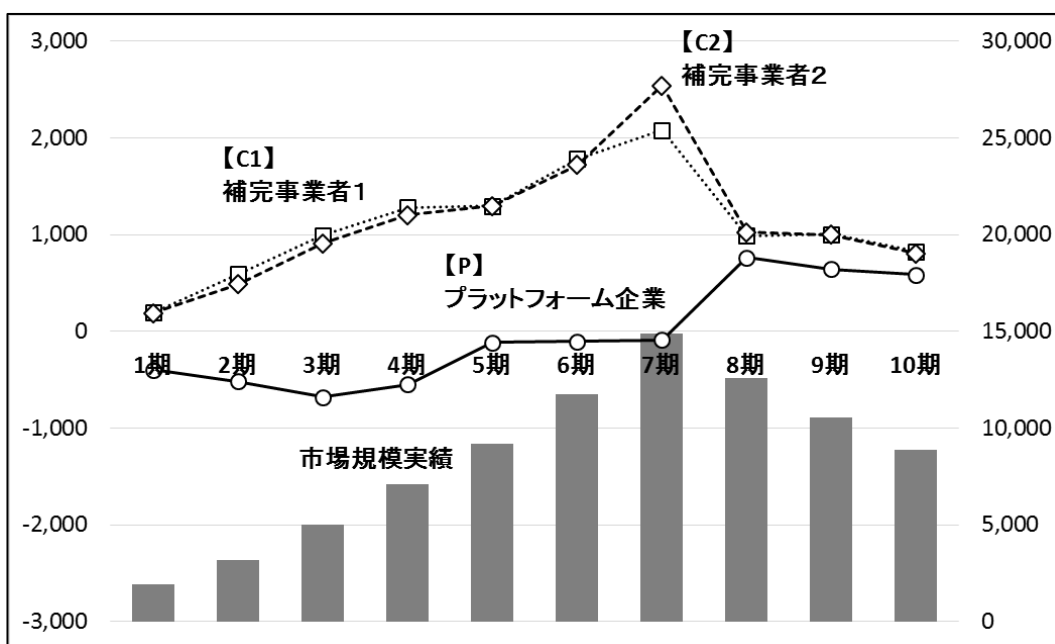


ROUND		1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期
L ₁ : 自社製品の価値		30%	30%	30%	40%	40%	20%	20%	30%	30%	30%
L ₂ : 技術情報 ライセンス	C1	有償	有償	有償	有償	有償	無償	無償	無償	無償	無償
	C2	無償	無償	無償	有償	有償	無償	無償	無償	無償	無償
L ₃ : 参入事業領域	C1	参入	参入	参入	参入	参入	不参入	参入	参入	参入	参入
	C2	不参入	不参入	不参入	参入	参入	不参入	不参入	不参入	参入	参入
I: 開発投資	P	100	100	100	100	200	200	100	100	100	100
	C1	400	400	200	200	0	0	200	0	0	0
	C2	100	50	200	150	100	50	400	300	300	50

図 4-5 (結果 1 番) 市場規模と獲得利益の推移

(2) プラットフォーム企業の参入により最終製品事業が拡大する場合

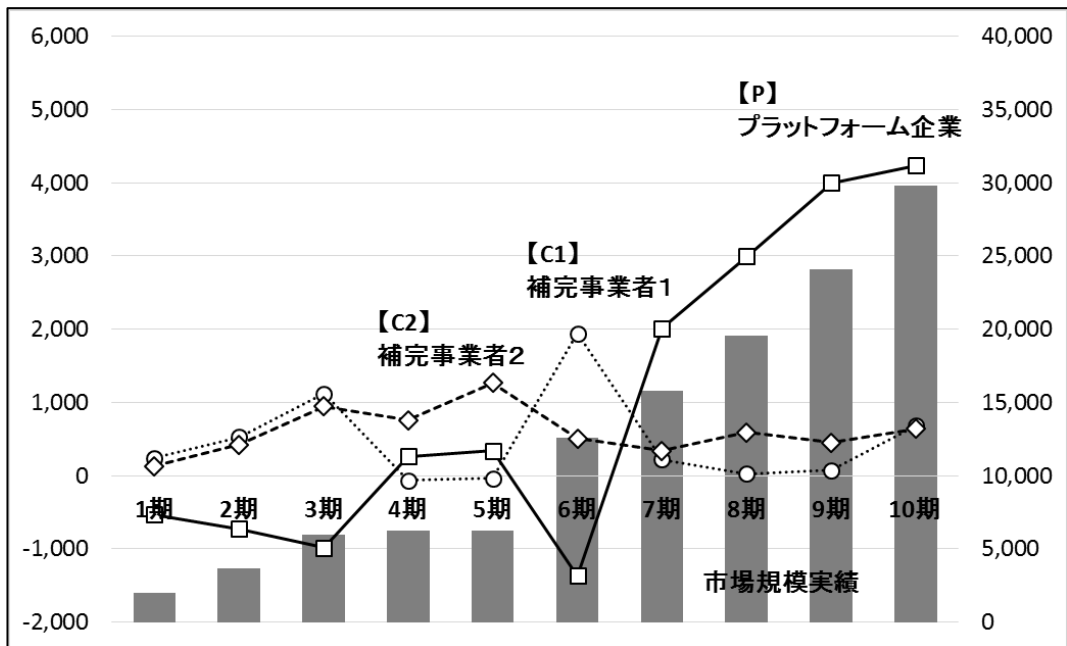
2つのチームによるそれぞれの結果を図 4-6, 4-7 に示す。縦軸 [左] がプラットフォーム企業、補完事業者 1 および 2 の獲得利益を、縦軸 [右] が市場規模実績を示す。



ROUND		1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期
L ₁ : 自社製品の価値		20%	20%	20%	30%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
L ₂ : 技術情報 ライセンス	C1	無償	無償	無償	無償	無償	無償	無償	有償	有償	有償
	C2	無償	無償	無償	無償	無償	無償	無償	有償	有償	有償
L ₃ : 参入事業領域	C1	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入
	C2	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入
I: 開発投資	P	100	100	50	50	50	50	50	50	50	0
	C1	400	200	200	200	200	200	100	200	100	50
	C2	150	250	300	300	350	300	350	400	250	200

図4-6 (結果2番, 3番) 市場規模と獲得利益の推移

図4-6に示すとおり、ひとつのチームでは「参入事業領域 (L₃)」が示すように、全期を通じてプラットフォーム企業は最終製品事業には参入しなかった。そして「企業の範囲 (L₁)」および「製品化技術 (L₂)」を操作することによって、プラットフォーム事業をコントロールしようとした。1期から7期までは市場は順調に成長したものの、自社の事業は赤字が続いた。8期以降、プラットフォーム企業は自社事業の収益改善のために、「企業の範囲 (L₁)」および「製品化技術 (L₂)」をもっとも自社に有利と思われる設定 (外部補完事業者にはもっとも厳しい設定) とした。その結果、プラットフォーム企業は自社の収益改善に一定の成功を収めたが、市場は縮小に転じることとなった。



ROUND		1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期
L ₁ : 自社製品の価値		20%	20%	20%	30%	30%	30%	40%	40%	40%	40%
L ₂ : 技術情報 ライセンス	C1	無償	無償	無償	有償	有償	有償	有償	有償	有償	有償
	C2	無償	無償	無償	無償	無償	無償	有償	有償	有償	有償
L ₃ : 参入事業領域	C1	不参入	不参入	不参入	参入	参入	不参入	参入	参入	参入	参入
	C2	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入	参入	参入	参入	参入	参入
I: 開発投資	P	200	200	200	100	100	100	100	100	100	100
	C1	200	400	400	400	0	0	200	0	0	200
	C2	400	400	400	400	300	300	400	300	200	300

図4-7 (結果4番) 市場規模と獲得利益の推移

一方で、他方のチームでは図4-7に示すように、1期から5期まではプラットフォーム企業は最終製品事業には参入しなかった。6期ではじめて最終製品事業に参入し、最終製品事業への参入が市場を拡大させたことをみて、7期以降も最終製品事業への参入を続けた。その結果、市場は継続的に大きく成長し、それに伴いプラットフォーム企業の獲得利益も大きく拡大した。

4.5.3 命題の反証

基本命題や命題 A, B などの検証と反証について述べる。まず、各命題をゲーム結果にどのように対応させるかを示す。説明を簡潔にするために、命題の中の言明を表す次のような記号を導入する。

P「そのプラットフォームの周りのエコシステムの外部補完事業者とプラットフォームと

を合計した市場全体が成長する」

Q「そのプラットフォーム企業の利益が成長する」

R「プラットフォーム企業が補完市場である PC 製造に外部補完事業者のひとつとして参入しない」

S「プラットフォーム企業が PC 製造をおこない PC 市場に参入する」

このとき各命題は次のようになる。

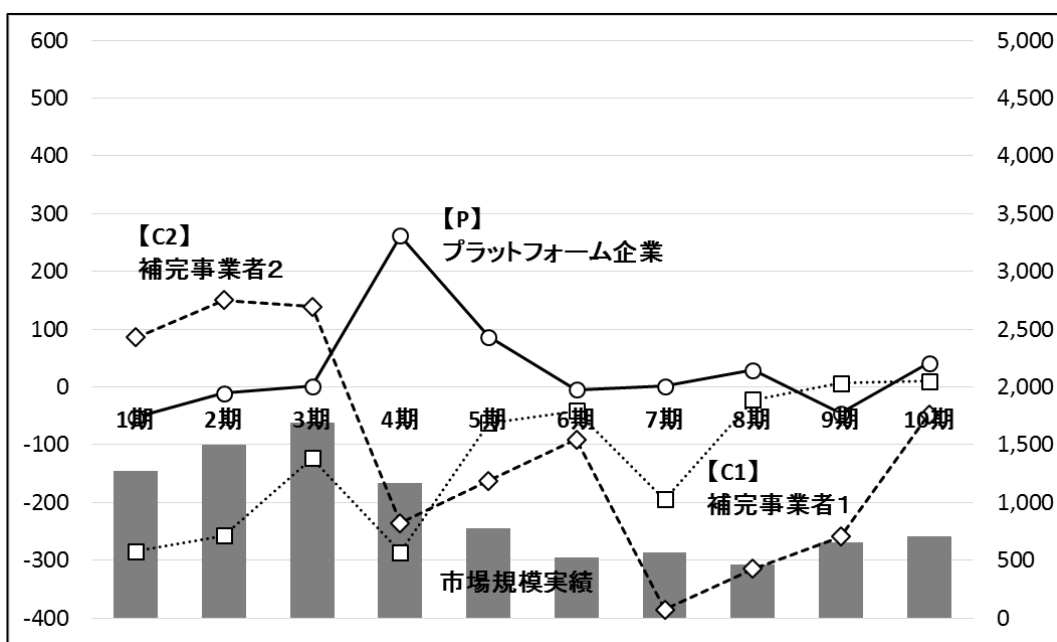
命題の検証や反証に当たって「成長する」とは、市場や利益について 3 期連続の傾向を示すこととする。つまり、たとえば 1 期から 3 期まで市場が成長し利益が増加すれば、成長したとみなす。

基本命題	$P \rightarrow Q$
基本命題の否定	$P \wedge \text{not} Q$
命題 A	$(P \wedge R) \rightarrow Q$
命題 A の否定	$(P \wedge R) \wedge \text{not} Q$
命題 B	$(P \wedge S) \rightarrow Q$
命題 B の否定	$(P \wedge S) \wedge \text{not} Q$
命題 C	$S \rightarrow Q$
命題 C の否定	$S \wedge \text{not} Q$

上で、命題 C は命題 B と関連させて考慮している。notB が成立すれば notC は成立する。一方、notC が成立しても notB が成立するわけではないが、notB に関する諸条件への示唆が得られる可能性があるため、分析する。

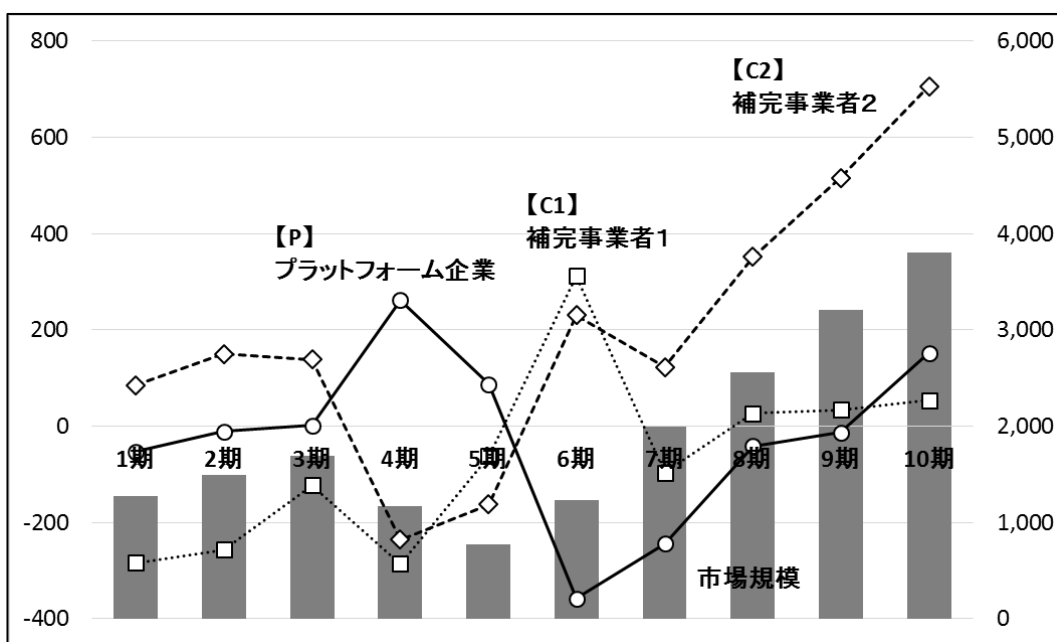
さらに、各ゲーム結果を吟味して、入力値を変更することで命題の意味解釈を広げることができると考えられる場合に、もともとのゲームの結果に対する感度解析的な方法として、入力の一部を変更する。人工的に入力を変更してシミュレーションするのである。本論文では、図 4-5 の結果を使い、6 期から 8 期までの入力を 3 期連続して同じ値とした。この結果が図 4-5-2 であり、これによって、レバー 1, 2, 3 の効果を命題 A に関連させて解釈できる。

また、図 4-5 の結果を命題 B と命題 C に関連させて解釈できるようにするために、図 4-5 の 9 期と 10 期を、8 期の入力と同じレバー設定にしたものを図 4-5-3 として計算した。



ROUND		1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期
L ₁ : 自社製品の価値		30%	30%	30%	40%	40%	20%	20%	20%	30%	30%
L ₂ : 技術情報 ライセンス	C1	有償	有償	有償	有償	有償	有償	有償	有償	無償	無償
	C2	無償	無償	無償	有償	有償	有償	有償	有償	無償	無償
L ₃ : 参入事業領域	C1	参入	参入	参入	参入	参入	参入	参入	参入	参入	参入
	C2	不参入	不参入	不参入	参入	参入	参入	参入	参入	参入	参入
I: 開発投資	P	100	100	100	100	200	200	100	100	100	100
	C1	400	400	200	200	0	0	200	0	0	0
	C2	100	50	200	150	100	50	400	300	300	50

図4-5-2 (結果5番) 図4-5の6, 7, 8期をシミュレーションで変更した場合



ROUND		1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期
L ₁ : 自社製品の価値		30%	30%	30%	40%	40%	20%	20%	30%	30%	30%
L ₂ : 技術情報 ライセンス	C1	有償	有償	有償	有償	有償	無償	無償	無償	無償	無償
	C2	無償	無償	無償	有償	有償	無償	無償	無償	無償	無償
L ₃ : 参入事業領域	C1	参入	参入	参入	参入	参入	不参入	参入	参入	参入	参入
	C2	不参入	不参入	不参入	参入	参入	不参入	不参入	不参入	不参入	不参入
I: 開発投資	P	100	100	100	100	200	200	100	100	100	100
	C1	400	400	200	200	0	0	200	0	0	0
	C2	100	50	200	150	100	50	400	300	300	50

図4-5-3 (結果1番) 図4-5の9期と10期をシミュレーションで変更した場合

命題 A と B やその否定が、ゲーム結果において成立している状況をまとめると次の表 4-1 のようになる。表 4-1 は、各命題が 3 つの連続する期において成立するゲーム結果を示している。

表4-1 命題が成立するゲーム結果の期間とレバー設定の対応

ゲーム結果番号	結果1番			結果2番			結果3番			結果4番			結果5番			
命題	$(P \wedge R) \rightarrow Q$			$(P \wedge R) \rightarrow Q$			$(P \wedge R) \wedge \text{not} Q$			$(P \wedge S) \rightarrow Q$			$S \wedge \text{not} Q$			
	A			A			not A			B			not C			
該当箇所	図4-5-3 7期-10期			図4-6 3期-5期			図4-6 5期-7期			図4-7 8期-10期			図4-5-2 4期-6期			
L ₁ : 自社製品の価値	30%	30%	30%	20%	30%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	
L ₂ : 技術情報 ライセンス	C1	無償			無償			無償			有償			有償		
	C2	無償			無償			無償			有償			有償		
L ₃ : 参入事業 領域	C1	参入			不参入			不参入			参入			参入		
	C2	不参入			不参入			不参入			参入			参入		
I: 開発投資	P	100	100	0	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	200	200
	C1	0	0	0	200	200	200	200	200	100	0	0	200	200	0	0
	C2	300	300	50	300	300	350	350	300	350	300	200	300	150	100	50

ゲーム結果1番から3番は命題Aについての知見である。プラットフォーム企業であったインテルがPC市場という補完市場に参入せずに成長することと、レバー1と2の設定によって、外部補完事業者が利益を上げることが同時に起こっていることが分かる。言い換えれば、エコシステム全体の成長を促すことが自社の成長に必要である。インテルの場合には、PCIバスの規格の開発や、USBの規格開発による外部補完事業者のビジネスが拡大した(Gawer and Cusumano, 2002)ことがこれに対応すると解釈できる。

結果3番(図4-6の5期から7期)ではレバー1の設定として、自社製品が全製品(PC)のコストの40%を占める。市場が成長しているにもかかわらず、プラットフォーム企業の利益が伸びていない。その理由は、市場が成長することによってプラットフォーム企業の売り上げも増加するが、同時に、プラットフォームを維持するためのコスト、たとえばMPUの周辺技術の開発や広告宣伝費などが増加し、MPUの売り上げ増と相殺するためである。

ゲーム結果4番と5番を比較することで、命題Bについての解釈が可能である。つまり、PC市場にいつ参入すべきかの考察が可能になる。命題Bは $(P \wedge S) \rightarrow Q$ であり命題Bの否定 $\text{not}B$ は $(P \wedge S) \wedge \text{not}Q$ である。命題Cの否定 $\text{not}C$ は $S \wedge \text{not}Q$ なので $\text{not}C$ が成立する条件であっても $\text{not}B$ は成立するとは限らない。結果4番と5番をみると、レバー設定は同一である。3者の投資額は3つの期で異なるパターンであるが、投資のパターンのちがいはそれぞれの命題が成立することには関わらない。(つまり、シミュレーションとして結果5番の3期間の投資額を変更して結果4番と同じにした場合でも、結果5番について命題 $\text{not}C$ が

成立する。また、結果4番の3期間の投資額を結果5番に変更して計算しても、結果4番について命題Bが成立する。)

結果4番と5番のゲーミングモデルの設定の違いは、プラットフォーム企業がPC市場に参入した場合のPC市場の伸び率のちがいである。結果4番の場合は、PC市場の成長率が高くなる。つまり、PC市場の伸び率が、プラットフォーム企業もPC市場に参加してPCを顧客に届けるスピードを増すことでさらに市場拡大のスピードに寄与する可能性があるということである。

これらの分析によって命題AとBを比較することができる。結局、プラットフォームの外部補完事業者に技術情報などを無償提供するといった方法で、プラットフォーム上での外部補完事業者のビジネスの拡大を促し、さらに、最終ユーザーで構成されるPC市場の成長率を見きわめることが、プラットフォーム企業の成長にとって重要であることがわかる。PC市場の成長をプラットフォーム企業が早められるならば、プラットフォーム企業も最終的なシステムとしてのプラットフォーム製品であるPC市場に参入することによって、自社の成長を早めることができるといえる。

PC市場の成長率を見極めることは簡単ではなかったと考えられる。PC製造にあたっては、自社で工場を持つほかにOEMを利用することも可能であるほか、資金手当てや人員が必要であるため、実施形態は単純ではない。したがって、成長率の見極めは困難である。

4.5.4 戦略命題ゲーミング法の妥当性と命題内容の意義についてのアンケート

戦略命題ゲーミング終了後、ゲーミングに参加した社会人プレーヤーを対象に、プラットフォーム企業と外部補完事業者のビジネスの成長に関するアンケート調査をおこなった。すべてのプレーヤーが、プラットフォームが成長するためには外部補完事業者の事業発展が必要であり、プラットフォーム企業は外部補完事業者の事業を推進するべきである、と回答している。また、プラットフォーム企業が最終製品市場に参入することについて、外部補完事業者はこれを脅威と感じており、プラットフォーム企業も市場成長を阻害するリスクとして認識していた。

プラットフォーム企業を担当した二人のプレーヤーはいずれも、「プラットフォーム企業は外部補完事業者と共栄共存すべき」「プラットフォーム企業は技術情報をオープンにすべき」と回答しており、「プラットフォーム企業が成長するためには、プラットフォームの周りに出現しつつあるエコシステムに参加する外部補完事業者が、利益を得る市場が成長することが必要である」という基本命題を直感的に理解していることがわかる。プラットフォーム企業

を担当したプレイヤーの一人は、最終製品市場に参入することにリスクを感じながらも、「シナリオを理解し、機が熟した」と感じた時に最終製品市場に参入することを決めている。これは、プラットフォーム企業の経営判断に対して、市場がどのように応答するかを理解することが重要であることを示唆している。

以上のことから、この度の戦略命題ゲーミングで扱った戦略命題と、手法と、分析結果に関してプレイヤーは特に異常な現象を感じることはない決定を行っているととらえられる。したがって、本手法によって得られたゲーム結果の分析が異常で特異なものではないととらえてよいことを示している。

4.6 本研究の位置づけについて

本論文はプラットフォーム企業の経営戦略を扱っている。戦略という言葉は日常的にも使われるが、少なくとも大きく2つのレベルに分ける必要がある。経営戦略論については、定型的なオペレーションのための、仕入れ数や生産数、販売価格や借入金額の決定は、経営戦略レベルの決定ではない。たとえば、Barney (2002) などの標準的教科書がこれを指摘している。経営戦略はビジネスを変換する方向や、新規事業の決定などを扱う。ある戦略の下での営業成績は、その戦略的方向性を具体的なビジネスの仕組みに落とし込んだ形や、組織や、オペレーションの巧拙に大きく影響される。したがって、戦略を評価することは一般に困難である。下平・寺野 (2004) は経営戦略に関わるこうした状況を、戦略とビジネス遂行の間の恣意性や乖離としてとらえ「社長のジレンマ」と呼んだ。戦略的決定を扱うために、事例研究の考え方をゲーミングに取り入れた。つまり、事例研究の「現実に企業で行われている事例を記述して検討を加えて学習する」やり方と整合するように、反復学習可能な方法を提案し、それを実現する「社長のジレンマ」ゲーミングを開発した。経営学の知識として、主に経営品質の側面をゲーミングモデルに盛り込むことで、経営学の知識がないプレイヤーでも、一定の経営戦略の決定に必要なバランスのよい決定を疑似体験し語れるようになるという効果を得た。中野・寺野 (2006) は社長のジレンマを具体化し発展させて、アサヒビールの新ビール開発のシナリオを組み込んで、中期的目標と事業構造の戦略的な整合性を学習するための事例となるように「社長のジレンマ」を特化したゲーミングモデルを開発した。同時に、ビジネス教育における有効性指標の開発も試みた。下平・寺野、中野・寺野の研究は、経営学の専門用語としての経営戦略について、特に、経営方針と事業推進の構造の

開発に焦点を当てた学習を行うものであった。

本論文の戦略命題ゲーミングは、経営戦略理論を学んだことがないプレイヤーの学習に資することを目的とするのではなく、科学としての経営戦略論の命題群を積み上げていく方向性を持つものである。そのための方法論的基盤は Popper (1957) の「社会科学における全称命題の発見」と「反証による社会科学理論の発展」をねらうことである。それによって、同時に、マネジャーにとっての有用な知識を得られる可能性がある。

一方、下平・寺野、中野・寺野と同様に、本論文でもゲーミングによって生まれるシナリオを一種の事例とみなしている。戦略理論における事例の役割を論じた研究として Eisenhardt (1989a)、Eisenhardt and Graebner (2007) がある。Eisenhardt (1989a) は、広い意味での問題意識の定義から始めて、単独や複数の事例を使い、統計モデルや推論を使いながら、新たな領域における洞察を与えるような理論構築の手順について述べている。Eisenhardt and Graebner (2007) はケ事例を用いた「理論構築研究」に対する可能な批判と、それらに対する考慮点を述べている。理論構築の際のリサーチ・クエスチョンの重要性、事例を選ぶ際には特異で重要なものが望ましいこと、インタビューデータを自らの主張に都合のいいようなバイアスをもって後知恵的に使わないように戒めること、結論や理論を提示する際には細心の注意と工夫が必要なこと、といった考慮点である。Eisenhardt らが焦点を当てているのは、新規的な現象に対して事例による経営戦略理論の構築に関する研究事項であるが、ゲーミングを理論反証のための事例として用いる戦略命題ゲーミング方法論への示唆となる部分もある。しかしながら、本論文が提案する方法論は、新たな理論を構築しようとするのではない。既存の戦略理論の中の（基本的で重要な）命題の反証をねらってゲーミングを用いてその命題を証明する事例を局所的に動学化してありえた状況についても分析可能にし、結果として、戦略の理論という知識を全体として拡大していこうとするものである。

以上のことから、本論文で提案した戦略命題ゲーミング手法は、多くのプラットフォーム戦略論研究における一般命題のような言明の意味を豊富にし、その過程でそれらの言明の真偽を確認する範囲を広げ、同時に、マネジャーにとって自社の状況にそうした一般的命題を当てはめるときに、ゲーミングを事例としてもちいる方法として位置づけることができる。

さらに、ゲーミングの結果だけにかぎらず、ゲーミングの結果を利用して仮想的な入力を加えた一種の感度解析的なシミュレーションの結果を付加的に利用するという動学化も利用できる。これによって、戦略命題の解釈空間を条件付きではあるが拡大し、戦略命題の分析

や理論拡張の試みをおこない、また、実践的な含意を増やす試みを行うことができる。

4.7 結論

企業成長の仕組みとして注目される製品やサービスのプラットフォーム化について、Cusumano, Eisenmann ら, Teece, Evans らがプラットフォーム戦略論を提唱している。本論文では、Cusumano のプラットフォーム戦略論の基本的命題として、「プラットフォーム企業が成長するためには、プラットフォームの周りに出現しつつあるエコシステムに参加する外部補完事業者が利益を得る市場が成長することが必要である。」という言明をとりあげ、その意味や命題使用時の条件を具体化する方法を提案した。

基本的命題を詳細化して、相反することを主張する2つの命題を取り上げてそれぞれの成立条件を検討するために、戦略命題ゲーミングによってインテルのPC市場への参入について、相反する行動原理が主張される理由を分析した。その結果、補完製品市場の成長性についてプラットフォーム企業が持つ見通しと参入のタイミング、外部補完事業者への製品技術のオープン性保持による命題の詳細化が、その見かけ上の2つの命題をいずれも矛盾なく成立させ、結果として基本命題を成立させる条件であることを示した。つまり、PC市場の成長性が高く、かつ、外部補完事業者への技術情報をオープンにするという方針が、基本命題を成立させるひとつの事例となることを示した。言い換えると、補完市場への参入による自社製品の市場の成長を狙うことは、Gawer and Cusumano (2002) のレバー3として考慮される補完市場の成長性への見通しの確かさ、レバー2としての外部補完事業者への技術のオープン化の程度という要因が大きな影響を持つことが隠されているのである。さらにまた、ゲーミングを行ったプレイヤーによる戦略ゲーミング方法論から得られる知見に対するアンケートでもこの知見の妥当性が確認された。

また、本論文では、上記のように戦略論の一般命題の真偽を定める方法論として Popper の反証可能性に基づく考え方を実現するひとつの方法として、本論文で提唱する戦略命題ゲーミング手法を用いた。戦略命題ゲーミングを用いたこれらの詳細化と具体化の在り方は、人間によるゲーミングを通じて明らかになるものである。この意味で、戦略命題ゲーミングによってプラットフォーム戦略の基本命題による戦略の説明を深めることができたといえる。さらに、Burgelman が洞察として指摘している「強い直観力（と常に顧客のニーズを顧客の言葉で理解すること）」の具体的な意味が、市場の成長性見通しと参入のタイミングであ

ると解釈できる。これらのことから、本論文で提案した戦略命題ゲーミングという方法は、戦略命題の科学化を高めると同時に、戦略の実践的な解釈や使用法のヒントとなる事例をマネジャーに提供するものという2つの側面について、一定の有効性を持つといえる。

本論文の限界として少なくとも次のことを指摘できる。まず、本論文の結果は、プラットフォームを成功に導くための戦略吟味法としての決定打を提案したことにはならない。既存の戦略理論で提唱される戦略命題の反証を目指すことで、戦略命題の解釈を広げ、適用可能性を少し増すことで理論を発展させることができることを示したに過ぎないのである。さらに、戦略命題ゲーミングの方法は、多くの主観的な要素を含む。第4節で述べたように、基本命題の設定や、反証のためのゲーミングモデルの構築、プレイヤーによるゲーミングの解釈は、いずれも機械的には行うことができず、発見的である。どの程度まで客観性を保持できるかについては、別の基本命題を設定した研究などを通じて行う今後の研究課題とする。

注

- (1) 一般命題は全称命題とも呼ばれ、すべての x について成立することを主張するものであり、形式的には $(\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x))$ と書かれるものである。
- (2) 命題 A は $(\forall x)(P(x) \wedge R(x) \rightarrow Q(x))$ であるが、表示を簡単にし、かつまぎれる恐れがないので、 $(P \wedge R \rightarrow Q)$ と表している。命題 A の否定は $(\exists x)(P(x) \wedge Q(x) \wedge \text{not} Q(x))$ であるが $((P \wedge R) \wedge \text{not} Q)$ と書いている。同様に、命題 B は $(\forall x)(P(x) \wedge S(x) \rightarrow Q(x))$ であるが $(P \wedge S \rightarrow Q)$ としている。

第5章 総括

本研究は、経営戦略分野においてゲーミングを適用する手法を確立することと、その手法を応用することによって、既存の戦略理論や戦略命題を精緻化する手法としての可能性を評価することを目的とした。戦略の動学化、仮想事例としてのモデリング、戦略命題の精緻化を目的とした戦略命題ゲーミング手法の3つをリサーチ・クエスチョンとして設定し、それぞれのリサーチ・クエスチョンの検証結果を第2章から第4章に示した。

第2章では、ゲーミングとコンピュータ・シミュレーションを併用する手法の有効性について検証をおこなった。まず、ゲーミングを実行することによって、膨大な選択肢の中から意味のある戦略を抽出した。次に、コンピュータ・シミュレーションを適用し、抽出された戦略にしたがって条件を振った感度分析をおこなった。そして、その感度分析の結果から、ゲーミングによって抽出された戦略の妥当性評価と、その戦略の詳細化を可能にした。新規に提案する同手法によって、これまでは平衡状態の下でスタティックに評価されていた戦略を動学化し、非平衡状態の下で動的に、その有効性を評価できることを示した。つまり、RQ1に提示した経営戦略理論の動学化が、ゲーミングをもちいることによって一定の有効性をもつことを示しているのである。

ゲーミングは、人の意思決定のような、定量化が難しい要素を取り込んだシミュレーションを可能にする。それによって、複雑な構成をもつ全体事象から、その本質的な性質や挙動についての洞察を得ることが可能となる。その一方で、大規模な実験や複雑な条件統制が困難であるという課題や、対象とする事象全体に対して、ゲーミング参加者の個々の判断がどのような影響を及ぼしたのかを分析することは難しいといった課題をもつ。補完的にコンピュータ・シミュレーションを併用することによって、これらの課題を解決し、ゲーミングやコンピュータ・シミュレーションを単独で用いた場合に比べて、より多くの情報が引き出せることを示した。

これまでに、ゲーミングは教育や学習のためのツールとして高く評価されており、多くの研究がおこなわれている。経営理論やマネジメント理論を学ぶためのゲーミングも多く開発されている。その一方で、経営戦略分野において、戦略の評価や策定のためにゲーミングを活用しようとする研究は、それほど多くはない。それは主に、複雑な条件統制が困難であるということが原因となっていると考えられる。つまり、ゲーミングの結果である出力を、入力にたいして分析的に解釈することが難しいためである。本研究が提案する手法は、この課

題に対して一定の解決策を与えるものであり、経営戦略の分野において、より積極的にゲーミングが活用できる可能性を示すものである。

第3章では、プラットフォームの特徴である、ネットワーク効果と、プラットフォーム内市場における企業間競争の2つについて、プラットフォーム企業と補完事業者の関係を分析フレームワークとして採用した。Gawer and Cusumano (2002) が提案する4つのレバーを外生変数として、プラットフォーム事業を一般化した基本概念モデルを提案した。このモデルを基に、PalmのPDA事業を数理モデルとして設計し、Palmの戦略を再現することによって、同モデルが戦略の有効性にたいして一定の説明性を有することを示した。また、仮想事例としてゲーミングモデルを設計することによって、OSS（オープンソース・ソフトウェア）戦略のように実際には採用されることがなかった戦略についても、その可能性について情報が得られることを示した。RQ2で提示した、仮想事例としてのゲーミングモデル設計が、あらたな知見をもたらす可能性を示しており、ゲーミングを事例分析と並列して利用できる可能性を示すものである。

第4章では、3章で示したプラットフォーム事業の基本概念モデルを用いて、インテルのCPU事業を数理モデルとして設計し、その説明性を確認した。このモデルにたいし、2章で提案したゲーミングとコンピュータ・シミュレーションを併用する、ゲーミング&シミュレーション手法を適用することによって、プラットフォーム事業における戦略命題を精緻化することを試みた。そして、この戦略命題ゲーミング手法を用いることによって、戦略命題が成立する条件をあきらかにし、戦略命題の科学化を高めると同時に、戦略の実践的な解釈や使用法のヒントとなる事例を事業責任者に提供するものという2つの側面について、一定の有効性を持つことを示した。これは、RQ3で提示した、ゲーミングを利用する命題の精緻化が手法として有効性をもつことを示すものである。

一方で、戦略命題ゲーミング手法の客観性に関する課題はいくつか残されている。戦略命題の抽出やゲーミング結果の解釈などが多分に発見的であり、機械的にプロセスを進めることによって、誰もが同じ結果を得られるところまで、手法として洗練されていない。ゲーミングという反証可能性をもつ手法を用いながら、結果の解釈の過程において反証可能性が毀損される可能性が残されているのである。また、本研究ではプラットフォーム事業のみを対象として戦略命題ゲーミング手法の有効性を検証したが、その他の事象についても同手法が適用可能であるかどうかの検証はされていない。たとえば、製造事業者のサービタイゼーションに関して、Oliva and Kallenberg (2003) は、産業設備をあつかう11社を対象とした事

例分析の結果から、製造事業にたいするサービタイゼーションの有効性を主張している。その理由として、製品製造事業にたいするサービス事業のマージンの高さ、多様性、模倣困難性といった3つの優位性をあげている。Oliva and Kallenberg (2003) は、「製造事業者が自社の製品を基にサービタイゼーションを図ることは、製造事業者に競争優位をもたらす。」という戦略命題を主張しているのである。このような戦略命題にたいして、戦略命題ゲーミング手法を適用することによって、命題の精緻化という観点から同手法の有効性を検証することが、同手法の客観性を高めるとともに、一般性の拡張といった側面において今後の研究課題である。

謝辞

本論文は筆者が横浜国立大学大学院国際社会科学府経営学専攻博士後期課程に在籍中の研究成果をまとめたものです。本研究を進めるにあたっては、多くの方々に御世話になりました。ここに深く感謝の意を表します。

横浜国立大学大学院国際社会科学府経営学専攻教授 佐藤亮先生には指導教官として本研究の実施の機会を与えて戴くとともに、研究活動全般にわたり格別なる御指導と御高配を賜りました。3年間で博士論文をまとめることができたのは、先生が研究の方向性を示してください、多様な観点からの示唆を与えてくださったからに他なりません。心より深謝致します。横浜国立大学大学院国際社会科学府経営学専攻名誉教授（現放送大学客員教授）白井宏明先生には、本研究の中核にあたるゲーミング・シミュレーションについて丁寧にご指導いただくとともに、社会人大学院生としてのあるべき研究姿勢についても多大なご指導をいただきました。心より感謝致します。横浜国立大学大学院国際社会科学府経営学専攻教授 田名部元成先生には、シミュレーション技術を中心として、講義のみならず多岐にわたるご指導を賜りました。心より感謝致します。横浜国立大学大学院国際社会科学府経営学専攻准教授 大沼雅也先生には、経営戦略理論や事例分析の取り扱いについてご指導いただくとともに、多くの示唆を与えていただきました。心より感謝致します。他にも、横浜国立大学大学院国際社会科学府経営学専攻の先生方には、横浜国立大学大学院国際社会科学府経営学専攻社会人専修コース在籍時を含め、経営学におけるさまざまな領域についてご指導いただき、心より感謝致します。

ゲーミング・シミュレーションを実施するにあたっては、横浜国立大学大学院国際社会科学

学府経営学専攻社会人専修コースで共に学んだ、大竹克昌氏、大林史彦氏、鈴木達也氏、手塚敬一氏、福井努氏、山口邦晴氏、和田琢磨氏に協力いただけたことを深く感謝致します。

研究活動費においては、科学研究費補助金 23330125, 26285083（いずれも代表白井宏明横浜国立大学教授（当時））からの御支援を頂戴しました。大変感謝しております。

最後に、これまで私を雑事から解放し、研究活動に専念させてくれた妻 祥代、長男 祐毅に心から感謝します。

参考文献

新井潔・出口弘・兼田敏之・加藤文俊・中村美枝子(1988)『ゲーミングシミュレーション』, 日科技連出版.

小川紘一(2012)「国際標準化と事業戦略」, 『照明学会誌』, Vol.96(6), 320-327.

加護野忠男・井上達彦(2004)『事業システム戦略』, 有斐閣アルマ.

兼田敏之(2005)『知的エージェントで見る社会 1 社会デザインのシミュレーション&ゲーミング』, 共立出版株式会社.

小林重人・吉田昌幸・橋本敬(2013)「ゲーミングとマルチエージェントシミュレーションによる地域通貨流通メカニズムの検討」, 『シミュレーション&ゲーミング』, Vol.23(2), 1-11.

下平利和・寺野隆雄(2004)「ビジネスゲームを通じたケースメソッドへの接近--筑波大学経営システム科学専攻における「社長のジレンマ」モデル実践の経験から」, 『シミュレーション&ゲーミング』, Vol.14(2), 144-156.

白井宏明(2010)「ビジネスゲームによる体験型教育」, 内野明編『ビジネスインテリジェンスを育む教育』4章, 白桃書房, 73-98.

砂口洋毅・佐藤亮(2017a)「プラットフォーム企業と補完事業者の関係に着目したモデリング手法」, 『日本シミュレーション&ゲーミング学会 全国大会論文報告集 2017年春号』, 58-59.

砂口洋毅・佐藤亮(2017b)「プラットフォーム企業はいつ補完事業も行うべきか—戦略命題ゲーミング手法の適用」(審査中)

砂口洋毅・白井宏明・佐藤亮(2017)「コンピュータシミュレーションとゲーミングを併用するプラットフォーム戦略評価手法の検討」, 『シミュレーション&ゲーミング』, Vol.26(1), 1-8.

立本博文(2017)「グローバル・エコシステムでのプラットフォーム戦略の成功要因—半導体製造装置産業の実証研究—」, 『赤門マネジメント・レビュー』, Vol.16 No.2, 61-104.

- 田中宏和・納富一宏・村山陽介(2003)「競争環境下における投資戦略を支援するマルチエージェントシミュレータの開発」, 『日本経営情報学会誌』, Vol.12(3), 37-53.
- 富永健一(1966)「社会科学方法論の現状と科学哲学」, 『科学基礎論研究』, Vol.7, No.4, 156-163.
- 中野健次・寺野隆雄(2006)「ケースとビジネスゲームの融合ービール会社経営における意思決定の学習ー」, 『シミュレーション&ゲーミング』, Vol.16(1), 13-27.
- 長瀬勝彦(1996)「経営学における実験的研究方略の位置づけについて」, 『駒大経営研究』, 27(34), 1-15.
- 夏野剛(2000)『iモード・ストラテジー』, 日経BPコンサルティング.
- 林直保子・与謝野有紀(2008)「地域通貨の流通条件検討のためのゲーミング・シミュレーション開発の試み」, 『シミュレーション&ゲーミング』, Vol.18(1), 9-19.
- 菱山玲子(2014)「マルチエージェントシミュレーションにおけるゲーミングの利用」, 『情報処理』, Vol.55(6), 557-562.
- 横澤公道・辺成祐・向井悠一郎(2013)「ケース・スタディ方法論：どのアプローチを選ぶかー経営学輪講 Glaser and Strauss (1967), Yin (1984), Eisenhardt (1989a) の比較分析ー Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Mill Valley CA: Sociology Press. Yin, R. K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks, CA: Sage. Eisenhardt, K. M. (1989a). *Building theories from case study research*. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.」, 『赤門マネジメント・レビュー』, Vol.12 No.1, 41-68.
- Barney, J. B. (2002) *Gaining and Sustaining Competitive Advantage*, 2nd ed. Pearson Education, Inc., 2002. (岡田正大訳(2003)『企業戦略論』(上・中・下), ダイヤモンド社.)
- Burgelman, R. (2002) *Strategy Is Destiny: How Strategy-making Shapes a Company's Future*, Free Press. (石橋善一郎・宇田理訳(2006)『インテルの戦略ー企業変貌を実現した戦略形成プロセス』, ダイヤモンド社.)
- Chesbrough, H. (2001) *Open Services Innovation: Rethinking Your Business to Grow and Compete in a New Era*, Jossey-Bass. (博報堂大学 ヒューマンセンタード・オープンイノベーションラボ監訳(2012)『オープン・サービス・イノベーション』, 阪急コミュニケーションズ.)
- Cusumano, M. A. (2010) *Staying Power*, Oxford University Press. (鬼澤忍訳(2012)『君臨する企業の「6つの法則」ー戦略のベストプラクティスを求めて』日本経済新聞社.)

- Duke, R. D. (1974) *Gaming: The Future's Language*, Sage Publications, Inc. (中村美枝子・市川新訳(2001)『ゲーミングシミュレーション 未来との対話』, ダイヤモンド社.)
- Eisenhardt, K. M. (1989a) Building Theories from Case Study Research, *The Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- Eisenhardt, K. M. (1989b) Making Fast Strategic Decisions in High-Velocity Environments, *The Academy of Management Review*, 32(3), 543-576.
- Eisenhardt, K. M. and Graebner, M. (2007) Theory Building From Cases: Opportunities And Challenges, *Academy of Management Journal*, Vol. 50, No. 1, 25-32.
- Eisenmann, T., Parker, G. and Van Alstyne, M. W. (2006) Strategies for two-sided markets, *Harvard Business Review*, October, 92-101. (松本直子訳(2007)「ツー・サイド・プラットフォーム戦略」, ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス・レビュー, 6月, 68-81.)
- Eisenmann, T., Parker, G. and Van Alstyne, M. W. (2011) Platform Envelopment, *Strategic Management Journal*, 32, 1270-1285.
- Evans, D., Hagi, A. and Schmalensee, R. (2006) *Invisible Engines*, MIT Press.
- Gawer, A. and Cusumano, M. A. (2002) *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation*, Harvard Business School Press. (小林敏男訳(2005)『プラットフォーム・リーダーシップ: イノベーションを導く新しい経営戦略』, 有斐閣.)
- Gawer, A. and Henderson, R. (2007) Platform Owner Entry and Innovation in Complementary Markets: Evidence from Intel, *Journal of Economics & Management Strategy*, Volume 16, Number 1, spring 2007, 1-34.
- Gawer, A. and Cusumano, M. A. (2013) Industry Platforms and Ecosystem Innovation, *J Prod Innov Manag* 31, no. 3, 417-433.
- Greenblat, C. S. (1988) *Designing Games and Simulations*, Sage Publications, Inc. (新井潔・兼田敏之訳(1994)『ゲーミング・シミュレーション作法』, 共立出版株式会社.)
- Greenwald, B. C. and Kahn, J. (2007) *Competition Demystified: A Radically Simplified Approach to Business Strategy*, Penguin Group. (辻谷一美訳(2012)『競争戦略の謎を解く』, ダイヤモンド社.)
- Iansiti, M. and Levien, R. (2004) *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*, Harvard Business School Pr. (杉本幸太郎訳(2007)『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.)

- Miller, D. and J. Shamsie. (1996) The Resource-Based View of the Firm in Two Environments: The Hollywood Film Studios from 1936 to 1965, *The Academy of Management Journal*, 39(3), 519-543.
- Moore, J. F. (1993) Predators and prey: A new ecology of competition, *Harvard Business Review*, Vol.71(3), 75-86.
- Oliva, R. and Kallenberg, R. (2003) Managing the transition from products to services, *International Journal of Service Industry Management*, 14 no.2, 160-172.
- Popper, K. (1957) *The Poverty of Historicism*, Routledge. (岩坂彰訳(2013)『歴史主義の貧困』, 日経BP.)
- Porter, M. E. (1985) *Competitive Advantage*, Free Press. (土岐坤・中辻萬治・小野寺武夫訳(1985)『競争優位の戦略』, ダイヤモンド社.)
- Porter, M. E. (1985) *On Competition*, Harvard Business School Press. (竹内弘高訳(1999)『競争戦略論 I』, ダイヤモンド社.)
- Porter, M. E. and Heppelmann, J. E. (2014) How Smart, Connected Products Are Transforming Competition, *Harvard Business Review*, Nov, 1-23.
- Rochet, J. and Tirole, J. (2003) Platform competition in two-sided markets, *Journal of the European Economic Association*, 1(4), 990-1029.
- Sato, R. and Sunaguchi, H. (2017) Using Human-Gaming As Cases for Strategic Management Theory, *International Journal of Smart Computing and Artificial Intelligence* (submitted).
- Teece, D. J. (1986) Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy, *Research Policy*, 15, 285-300.
- Teece, D. J. (2007) Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance, *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Van Alstyne, M. W., Parker, G. and Choudary, S. P. (2016) Pipelines, Platforms, and the New Rules of Strategy, *Harvard Business Review*, April, 54-60.
- Welch, C., Piekkari, R., Plakoyiannaki, E., & Paavilainen-Mäntymäki, E. (2011). Theorising from case studies: Towards a pluralist future for international business research, *Journal of International Business Studies*, 42(5), 740-762.

付録1 ゲーミングモデルの計算式

1.1 市場規模予測 (M_{for})

市場規模予測は期初に設定され、期末の獲得利益を計算する起点となる。1期目の市場規模予測は1000に設定し、2期目以降は前期市場規模実績を当期市場規模予測として割り当てる。

1.2 市場規模倍率 (MAG)

市場規模予測に対して、実際の市場規模がどれだけ拡大もしくは縮小するかを決定する係数で、4つの意思決定項目から計算する。

$$MAG = (0.075L_1 + 0.825)(0.2L_2 + 0.6)f(L_3)\left(\sum 0.25I + 1\right) \quad (1)$$

※1：プラットフォーム企業の参入が最終製品事業を縮小させる場合

$$L_3 = 1 \text{ のとき } f(L_3) = 0.85; L_3 = 2 \text{ or } 3 \text{ のとき } f(L_3) = 1; L_3 = 4 \text{ のとき } f(L_3) = 1.15$$

※2：プラットフォーム企業の参入が最終製品事業を拡大させる場合

$$L_3 = 1 \text{ のとき } f(L_3) = 1.7; L_3 = 2 \text{ のとき } f(L_3) = 1; L_3 = 3 \text{ のとき } f(L_3) = 2; L_3 = 4 \text{ のとき } f(L_3) = 1.15$$

1.3 市場規模実績 (M_{act})

市場規模実績は、意思決定項目によって定められた市場規模倍率 (MAG) を市場規模予測に乗じることによって決定し、次の計算式によって定義する。

$$M_{act} = M_{for} \cdot MAG \quad (2)$$

1.4 市場競争力 (P_{pl}, P_{c1}, P_{c2})

コア技術 (製品) を有するプラットフォーム企業に近い補完事業者ほど、本来保有する市場競争力は高い。ライセンシーに対して、プラットフォーム企業による技術情報の開示度が上がれば、補完事業者の競争力は上がる。プラットフォーム企業の市場競争力は一定とし、ライセンシーである補完事業者の市場競争力は「製品化技術 (L_2)」の設定に応じて次の計

算式によって定義する.

「製品化技術 (L₂)」が[1]の場合 「製品化技術 (L₂)」が[2]の場合 「製品化技術 (L₂)」が[3]の場合, それぞれ以下の計算式にしたがって市場競争力を計算する.

$$P_{pl} = 50.0(1 + 0.25I_p) \quad P_{pl} = 50.0(1 + 0.25I_p) \quad P_{pl} = 50.0(1 + 0.25I_p) \quad (3)$$

$$P_{c1} = 40.0(1 + 0.25I_{c1}) \quad P_{c1} = 40.0(1 + 0.25I_{c1}) \quad P_{c1} = 50.0(1 + 0.25I_{c1}) \quad (4)$$

$$P_{c2} = 30.0(1 + 0.25I_{c2}) \quad P_{c2} = 40.0(1 + 0.25I_{c2}) \quad P_{c2} = 40.0(1 + 0.25I_{c2}) \quad (5)$$

1.5 補完事業者市場規模予測 MC_{for}

それぞれ補完事業者は, 期初にコストを予算化しておくために, 補完事業者市場規模の予測を行う. プラットフォーム企業の競争力 (P_p) と, 補完事業者の競争力 (P_{ci}) の合計によって按分され, 次の計算式によって定義する.

$$MC_{for} = M_{for} \frac{\sum P_{ci}}{P_p + \sum P_{ci}} \quad (6)$$

1.6 プラットフォーム企業占有市場実績 (MPL_{act})

自社の専有技術によって他の事業者を排除し, プラットフォーム企業が専有する市場規模は, プラットフォーム企業が定める「企業の範囲 (L₁)」によって決定し, 次の計算式によって定義する.

$$MPL_{act} = M_{act}(0.5 - 0.1L_1) \quad (7)$$

1.7 補完事業者市場実績 (MC_{act})

補完事業者が参入する市場規模は, 市場規模実績からプラットフォーム企業専有市場を減ずることにより決定し, 次の計算式によって定義する.

$$MC_{act} = M_{act} - MPL_{act} \quad (8)$$

1.8 補完事業者市場における売上 (SALE_C_{pl}, SALE_C_{cn})

各補完事業者が獲得する市場は, 市場競争力に応じて按分される. また, プラットフォーム企業が補完事業者市場に参入するかどうかによっても影響を受ける. 「外部補完事業者との

関係 (L₃)」の設定により、3つの場合に分けて補完事業者市場を次の計算式によって定義する。

(1) 「外部補完事業者との関係 (L₃)」が[1]の場合

プラットフォーム企業はすべての補完事業者の事業領域に参入し、補完事業者と競合する。各事業領域でプラットフォーム企業と補完事業者が競争力に応じて市場を按分する。

$$SALE_{C_{pl}} = \frac{MC_{act}}{\sum P_{ci}} \left(\frac{P_{pl}P_{c1}}{P_{pl} + P_{c1}} + \frac{P_{pl}P_{c2}}{P_{pl} + P_{c2}} \right) \quad (9)$$

$$SALE_{C_{cn}} = \frac{MC_{act}}{\sum P_{ci}} P_{cn} \left(1 - \frac{P_{pl}}{P_{pl} + P_{cn}} \right) \quad (10)$$

(2) 「外部補完事業者との関係 (L₃)」が[2]の場合

プラットフォーム企業は補完事業者1の事業領域に参入し、補完事業者と競合する。補完事業者1の事業領域でプラットフォーム企業と補完事業者が競争力に応じて市場を按分する。

$$SALE_{C_{pl}} = \frac{MC_{act}}{\sum P_{ci}} P_{cn} \left(1 - \frac{P_{pl}}{P_{pl} + P_{cn}} \right) \quad (11)$$

$$SALE_{C_{c1}} = SALE_{C_{c1}} = \frac{MC_{act}}{\sum P_{ci}} P_{c1} \left(1 - \frac{P_{pl}}{P_{pl} + P_{c1}} \right) \quad (12)$$

$$SALE_{C_{c2}} = \frac{MC_{act}}{\sum P_{ci}} P_{c2} \quad (13)$$

(3) 「外部補完事業者との関係 (L₃)」が[3]の場合

プラットフォーム企業は補完事業者2の事業領域に参入し、補完事業者と競合する。補完事業者2の事業領域でプラットフォーム企業と補完事業者が競争力に応じて市場を按分する。

$$SALE_{C_{pl}} = \frac{MC_{act}}{\sum P_{ci}} P_{cn} \left(1 - \frac{P_{pl}}{P_{pl} + P_{cn}} \right) \quad (14)$$

$$SALE_{C_{c1}} = \frac{MC_{act}}{\sum P_{ci}} P_{c1} \quad (15)$$

$$SALE_{C_{c2}} = SALE_{C_{c2}} = \frac{MC_{act}}{\sum P_{ci}} P_{c2} \left(1 - \frac{P_{pl}}{P_{pl} + P_{c2}} \right) \quad (16)$$

(4) 「外部補完事業者との関係 (L3)」が[4]の場合

プラットフォーム企業は補完事業者の事業領域には参入しない。

$$SALE_{C_{pl}} = 0 \quad (17)$$

$$SALE_{C_{cn}} = \frac{MC_{act}}{\sum P_{ci}} P_{cn} \quad (18)$$

1.9 売上実績 (SALE_{pl}, SALE_{cn})

プラットフォーム企業の売上実績は、占有市場の売上と補完事業者市場の売上の合計として計算される。補完事業者の売上実績は、補完事業者市場の売上のみとなる。売上実績を次の計算式によって定義する。

$$SALE_{pl} = MPL_{act} + SALE_{C_{pl}} \quad (19)$$

$$SALE_{cn} = SALE_{C_{cn}} \quad (20)$$

1.10 コスト実績 (COST_{pl}, COST_{cn})

プラットフォーム企業のコスト実績は、売上実績の40%に市場規模の予実比を乗じたものとし、次の計算式によって定義する。

$$COST_{pl} = 0.4 \cdot \frac{M_{act}}{M_{for}} SALE_{pl} \quad (21)$$

補完事業者の場合、事業計画として想定した想定市場規模の40%を業界コストとする。市場規模実績が市場規模予測を超えた場合、コスト実績は市場規模実績の40%とする。コスト実績を次の計算式によって定義する。

(1) 市場規模予測 (M_{for}) > 市場規模実績 (M_{act}) の場合

$$COST_{cn} = 0.4 \cdot MC_{for} \frac{P_{cn}}{P_{pl} + \sum P_{ci}} \quad (22)$$

(2) 市場規模予測 (M_{for}) < 市場規模実績 (M_{act}) の場合

$$COST_{cn} = 0.4 \cdot MC_{act} \frac{P_{cn}}{P_{pl} + \sum P_{ci}} \quad (23)$$

1.11 プラットフォーム維持コスト ($COST_{pf}$)

プラットフォームを維持するためには、技術情報の整備やライセンス、各種調整活動などのコストが発生し、プラットフォーム企業がすべて負担する。市場規模実績の 20% をプラットフォーム維持コストであるとし、次の計算式で定義する。

$$COST_{pf} = 0.2M_{act} \quad (24)$$

1.12 獲得利益 ($PLOF_{pl}$, $PLOF_{cn}$)

売上実績からコスト実績とプラットフォーム維持コストを除いたものを獲得利益とし、次の計算式で定義する。

$$PLOF_{pl} = SALE_{pl} - COST_{pl} - COST_{pf} \quad (25)$$

$$PLOF_{cn} = SALE_{cn} - COST_{cn} \quad (26)$$

付録2 PC 本体販売価格に占める MPU 販売価格調査

表2 PCおよびMPUのリテール価格一覧

製造ベンダー	PC本体		MPU		本体価格に占める MPU価格の割合	
	タイプ	価格	種類	価格	MPU/PC	平均
D社	Desktop	52,980	Core i3-4170	14,914	28.2 %	28.8 %
L社	Desktop	49,340	Core i3-4170	14,914	30.2 %	
M社	Desktop	64,800	Core i3-4170	14,914	23.0 %	
D社	Desktop	54,980	Core i3-6300	18,616	33.9 %	
D社	Desktop	82,980	Core i5-6400	23,920	28.8 %	28.6 %
A社	Desktop	79,056	Core i5-6460	23,920	30.3 %	
B社	Desktop	81,058	Core i5-4460	24,290	30.0 %	
F社	Desktop	102,500	Core i5-6500	25,969	25.3 %	
D社	Desktop	183,578	Core i7-6700	39,860	21.7 %	27.8%
F社	Desktop	113,400	Core i7-6700	39,860	35.1 %	
A社	Desktop	169,900	Core i7-6700	39,860	23.5 %	
M社	Desktop	129,800	Core i7-6700	39,860	30.7 %	

(出典：2016年2月9日 Amazon web site検索結果より著者作成)

インテルが供給する Core-i3, Core-i5, Core-i7 の3つの MPU 製品群について、それぞれの製品群が最終製品 (PC) に占める価格の平均割合は以下のとおりである。

Core-i3 : 28.8% Core-i5 : 28.6% Core-i7 : 27.8%

性能が高い MPU を採用する PC は、メモリ容量やハードディスクドライブ容量は大きくなり、グラフィック・ボードなども高性能・高価格な製品を採用することが多くなる。その結果、Core-i3 よりも Core-i5、そして Core-i7 と、PC 販売価格に占める MPU の価格の比率は低下している。しかし、いずれの MPU 群も製品価格の 30% 近くを MPU が占めており、インテルが占有する市場は全体市場の 30% 弱を占めていることを示している。

付録3 戦略命題ゲーミングモデル <ソースコード>

```
#
# ゲームの規模
#
def max-team 3
def max-round 11
#
# 入力変数と入力ページ
#
ipage level 意思決定の入力
<P>●採用する『レバー設定』を選択してください。</P>
ivar 自社製品の価値 radio 2 1 [1]製品価値の 40% 2 [2]製品価値の 30% 3 [3]製品価値の 20%
ivar 技術情報ライセンス radio 3 1 [1]全ての補完事業者に有償提供 2 [2]隣接補完事業者C 1 のみ有償提供 3
[3]全ての補完事業者に無償提供
ivar 事業参入領域 radio 2 1 [1]全ての補完事業者と競合 2 [2]隣接補完事業者C 1 のみと競合 3 [3]補完事業者
C 2 のみと競合 4 [4]補完事業者市場に参入せず
ivar 事業開発費 range 0 400 0
#
# パラメーター
#
svar 企業の範囲
svar 製品化技術
svar 補完事業者との関係
tvar 開発投資
tvar 市場規模予測
tvar 市場規模実績 1000
tvar 市場規模予実比
tvar 補完事業者関係係数
tvar プラットフォーム・リーダー開発投資
tvar 補完事業者C 1 開発投資
tvar 補完事業者C 1 1 開発投資
tvar 補完事業者C 1 2 開発投資
tvar 補完事業者C 2 開発投資
tvar 補完事業者C 2 1 開発投資
tvar 補完事業者C 2 2 開発投資
tvar プラットフォーム・リーダー占有市場
tvar 補完事業者市場予測
tvar 補完事業者市場実績
tvar プラットフォーム・リーダー競争力
```



```

tvar 補完事業者C 1 1 競争力
tvar 補完事業者C 1 2 競争力
tvar 補完事業者C 2 1 競争力
tvar 補完事業者C 2 2 競争力
tvar 補完事業者競争力合計
tvar プラットフォーム・リーダー売上
tvar 補完事業者C 1 売上
tvar 補完事業者C 1 1 売上
tvar 補完事業者C 1 2 売上
tvar 補完事業者C 2 売上
tvar 補完事業者C 2 1 売上
tvar 補完事業者C 2 2 売上
tvar 売上
tvar プラットフォーム・リーダーコスト
tvar 補完事業者C 1 コスト
tvar 補完事業者C 1 1 コスト
tvar 補完事業者C 1 2 コスト
tvar 補完事業者C 2 コスト
tvar 補完事業者C 2 1 コスト
tvar 補完事業者C 2 2 コスト
tvar コスト
tvar プラットフォーム・リーダー獲得利益 0
tvar 補完事業者C 1 獲得利益 0
tvar 補完事業者C 1 1 獲得利益 0
tvar 補完事業者C 1 2 獲得利益 0
tvar 補完事業者C 2 獲得利益 0
tvar 補完事業者C 2 1 獲得利益 0
tvar 補完事業者C 2 2 獲得利益 0
tvar 獲得利益 0
tvar 累積獲得利益 0
tvar プラットフォーム維持コスト
#
# レバー設定
#
tlet 企業の範囲 = getv(自社製品の価値, 3, 0, -1)
tlet 製品化技術 = getv(技術情報ライセンス, 3, 0, -1)
tlet 補完事業者との関係 = getv(事業参入領域, 3, 0, -1)
#
# 開発投資
#

```

```

tlet 開発投資 = 事業開発費
tlet プラットフォーム・リーダー開発投資 = getv(開発投資, 3, 0, -1)
tlet 補完事業者C 1 開発投資 = getv(開発投資, 1, 0, -1)
tlet 補完事業者C 2 開発投資 = getv(開発投資, 2, 0, -1)
tlet 補完事業者C 1 1 開発投資 = 補完事業者C 1 開発投資 * 0.5
tlet 補完事業者C 1 2 開発投資 = 補完事業者C 1 開発投資 * 0.5
tlet 補完事業者C 2 1 開発投資 = 補完事業者C 2 開発投資 * 0.5
tlet 補完事業者C 2 2 開発投資 = 補完事業者C 2 開発投資 * 0.5
#
# 内生変数の設定
#
tlet if(ラウンド = 1){市場規模予測 = 1000}else{市場規模予測 = 市場規模実績@1}
tlet 補完事業者関係係数 = 補完事業者との関係 * 0.1 + 0.75
tlet if(補完事業者との関係 = 2){補完事業者関係係数 = 1}
tlet if(補完事業者との関係 = 3){補完事業者関係係数 = 1}
tlet 市場規模実績 = 市場規模予測 * (企業の範囲 * 0.075 + 0.825) * (製品化技術 * 0.2 + 0.6) * 補完事業者関係係数 * (プラットフォーム・リーダー開発投資 * 0.00025 * 1000 / 市場規模実績@1 + 1) * (補完事業者C 1 開発投資 * 0.00025 * 1000 / 市場規模実績@1 + 1) * (補完事業者C 2 開発投資 * 0.00025 * 1000 / 市場規模実績@1 + 1) * (補完事業者C 1 開発投資 * 0.00025 * 1000 / 市場規模実績@1 + 1) * (補完事業者C 2 開発投資 * 0.00025 * 1000 / 市場規模実績@1 + 1)
tlet 市場規模予実比 = 市場規模実績 / 市場規模予測
tlet プラットフォーム・リーダー占有市場 = 市場規模実績 * (0.5 - 企業の範囲 * 0.1)
tlet 補完事業者C 1 1 競争力 = 45
tlet 補完事業者C 1 2 競争力 = 42.5
tlet 補完事業者C 2 1 競争力 = 35
tlet 補完事業者C 2 2 競争力 = 30
tlet プラットフォーム・リーダー競争力 = 50
tlet if(製品化技術 = 2){補完事業者C 2 1 競争力 = 40}
tlet if(製品化技術 = 2){補完事業者C 2 2 競争力 = 35}
tlet if(製品化技術 = 3){補完事業者C 1 1 競争力 = 50}
tlet if(製品化技術 = 3){補完事業者C 1 2 競争力 = 47.5}
tlet if(製品化技術 = 3){補完事業者C 2 1 競争力 = 40}
tlet if(製品化技術 = 3){補完事業者C 2 2 競争力 = 35}
tlet 補完事業者C 1 1 競争力 = 補完事業者C 1 1 競争力 + 補完事業者C 1 1 開発投資 * 0.25
tlet 補完事業者C 1 2 競争力 = 補完事業者C 1 2 競争力 + 補完事業者C 1 2 開発投資 * 0.25
tlet 補完事業者C 2 1 競争力 = 補完事業者C 2 1 競争力 + 補完事業者C 2 1 開発投資 * 0.25
tlet 補完事業者C 2 2 競争力 = 補完事業者C 2 2 競争力 + 補完事業者C 2 2 開発投資 * 0.25
tlet プラットフォーム・リーダー競争力 = プラットフォーム・リーダー競争力 + プラットフォーム・リーダー開発投資 * 0.25
#

```


力 / 補完事業者競争力合計 * (50 + プラットフォーム・リーダー開発投資 * 0.125) / ((50 + プラットフォーム・リーダー開発投資 * 0.125) + 補完事業者C 2 2 競争力) + プラットフォーム・リーダー占有市場

tlet if(補完事業者との関係 = 3){補完事業者C 1 1 売上 = 補完事業者市場実績 * 補完事業者C 1 1 競争力 / 補完事業者競争力合計}

tlet if(補完事業者との関係 = 3){補完事業者C 1 2 売上 = 補完事業者市場実績 * 補完事業者C 1 2 競争力 / 補完事業者競争力合計}

tlet if(補完事業者との関係 = 4){プラットフォーム・リーダー売上 = プラットフォーム・リーダー占有市場}

tlet if(補完事業者との関係 = 4){補完事業者C 1 1 売上 = 補完事業者市場実績 * 補完事業者C 1 1 競争力 / 補完事業者競争力合計}

tlet if(補完事業者との関係 = 4){補完事業者C 1 2 売上 = 補完事業者市場実績 * 補完事業者C 1 2 競争力 / 補完事業者競争力合計}

tlet if(補完事業者との関係 = 4){補完事業者C 2 1 売上 = 補完事業者市場実績 * 補完事業者C 2 1 競争力 / 補完事業者競争力合計}

tlet if(補完事業者との関係 = 4){補完事業者C 2 2 売上 = 補完事業者市場実績 * 補完事業者C 2 2 競争力 / 補完事業者競争力合計}

#

tlet 補完事業者C 1 売上 = 補完事業者C 1 1 売上 + 補完事業者C 1 2 売上

tlet 補完事業者C 2 売上 = 補完事業者C 2 1 売上 + 補完事業者C 2 2 売上

tlet if(チーム = 1){売上 = 補完事業者C 1 売上}

tlet if(チーム = 2){売上 = 補完事業者C 2 売上}

tlet if(チーム = 3){売上 = プラットフォーム・リーダー売上}

#

tlet プラットフォーム維持コスト = 市場規模実績 * 0.2

#

tlet プラットフォーム・リーダーコスト = 売上 * 0.4 * 市場規模予実比 + プラットフォーム・リーダー開発投資 + プラットフォーム維持コスト

tlet 補完事業者C 1 1 コスト = 補完事業者市場予測 * 補完事業者C 1 1 競争力 / 補完事業者競争力合計 * 0.4 + 補完事業者C 1 1 開発投資

tlet 補完事業者C 1 2 コスト = 補完事業者市場予測 * 補完事業者C 1 2 競争力 / 補完事業者競争力合計 * 0.4 + 補完事業者C 1 2 開発投資

tlet 補完事業者C 2 1 コスト = 補完事業者市場予測 * 補完事業者C 2 1 競争力 / 補完事業者競争力合計 * 0.4 + 補完事業者C 2 1 開発投資

tlet 補完事業者C 2 2 コスト = 補完事業者市場予測 * 補完事業者C 2 2 競争力 / 補完事業者競争力合計 * 0.4 + 補完事業者C 2 2 開発投資

#

tlet if(補完事業者市場予測 < 補完事業者市場実績){補完事業者C 1 1 コスト = 補完事業者市場実績 * 補完事業者C 1 1 競争力 / 補完事業者競争力合計 * 0.4 + 補完事業者C 1 1 開発投資}

tlet if(補完事業者市場予測 < 補完事業者市場実績){補完事業者C 1 2 コスト = 補完事業者市場実績 * 補完事業者C 1 2 競争力 / 補完事業者競争力合計 * 0.4 + 補完事業者C 1 2 開発投資}

tlet if(補完事業者市場予測 < 補完事業者市場実績){補完事業者C 2 1 コスト = 補完事業者市場実績 * 補完事業者

```

者C 2 1 競争力 / 補完事業者競争力合計 * 0.4+ 補完事業者C 2 1 開発投資}
tlet if(補完事業者市場予測 < 補完事業者市場実績){補完事業者C 2 2 コスト = 補完事業者市場実績 * 補完事業者C 2 2 競争力 / 補完事業者競争力合計 * 0.4+ 補完事業者C 2 2 開発投資}
#
tlet 補完事業者C 1 コスト = 補完事業者C 1 1 コスト + 補完事業者C 1 2 コスト
tlet 補完事業者C 2 コスト = 補完事業者C 2 1 コスト + 補完事業者C 2 2 コスト
tlet if(チーム = 1){コスト = 補完事業者C 1 コスト}
tlet if(チーム = 2){コスト = 補完事業者C 2 コスト}
tlet if(チーム = 3){コスト = プラットフォーム・リーダーコスト}
#
tlet プラットフォーム・リーダー獲得利益 = プラットフォーム・リーダー売上 - プラットフォーム・リーダーコスト
tlet 補完事業者C 1 1 獲得利益 = 補完事業者C 1 1 売上 - 補完事業者C 1 1 コスト
tlet 補完事業者C 1 2 獲得利益 = 補完事業者C 1 2 売上 - 補完事業者C 1 2 コスト
tlet 補完事業者C 2 1 獲得利益 = 補完事業者C 2 1 売上 - 補完事業者C 2 1 コスト
tlet 補完事業者C 2 2 獲得利益 = 補完事業者C 2 2 売上 - 補完事業者C 2 2 コスト
#
tlet 補完事業者C 1 獲得利益 = 補完事業者C 1 1 獲得利益 + 補完事業者C 1 2 獲得利益
tlet 補完事業者C 2 獲得利益 = 補完事業者C 2 1 獲得利益 + 補完事業者C 2 2 獲得利益
tlet if(チーム = 1){獲得利益 = 補完事業者C 1 獲得利益}
tlet if(チーム = 2){獲得利益 = 補完事業者C 2 獲得利益}
tlet if(チーム = 3){獲得利益 = プラットフォーム・リーダー獲得利益}
#
tlet 累積獲得利益 = 累積獲得利益@1 + 獲得利益
#
# 出力指定
#
option fmt %1.1c
opage market 業績レポート teamspec
<H1>今期実績 (共通情報) </H1>
<P>第${ラウンド}期</P>
begintable
out rounds
out rounds-vars 企業の範囲 製品化技術 補完事業者との関係 開発投資
endtable
#
begintable
out rounds
out rounds-vars 市場規模実績 売上 コスト 獲得利益 累積獲得利益
endtable

```

```
#
opage allround 全変数ラウンド横断 control
<H1>チーム${チーム}: 全変数ラウンド横断</H1>
begintable
out rounds
out rounds-allvars
endtable
```