



東北大学大学院環境科学研究科  
高度環境政策・技術マネジメント人材養成ユニット

VPP Term Paper : #2010002

**「環境適応型経営」を実現する経営戦略構築方法論**

清水 久敬

平成22年3月

本 VPP Term Paper は、東北大学大学院環境科学研究科 高度環境政策・技術マネジメント人材養成ユニットの VPP (Virtual Pilot Project) における執筆者の研究成果をとりまとめたものである。

執筆者の連絡先 : [h\\_shimi@semsat.jp](mailto:h_shimi@semsat.jp)

VPP Term Paper

「環境適応型経営」を実現する経営戦略構築方法論

清水 久敬  
平成 22 年 2 月 10 日

## 【要旨】

地球温暖化(気候変動)、人口問題、生物多様性劣化、資源枯渇、自然環境破壊など、人類の存続に関わる深刻な地球環境問題に対応するため、企業の環境経営への取り組みには、一定の進展が見受けられる。しかしながら、持続可能な社会を構築できるレベルには遠く及んでいないのが現状であり、今後、あらゆる企業における環境経営の抜本的な強化・拡充が求められる。

上記の現状を踏まえ、環境経営の抜本的な強化・拡充が図られ、企業の事業発展にも同時に寄与する、「環境適応型経営」を実現する経営戦略構築方法論について企業の経営戦略を支援する経営コンサルタントという立場で論じる。

環境適応型経営を実現するためには、以下の二つの要件を満たすシステムの構築が必要であると考える。要件1:経営者が長期的視点に立った合理的な経営判断ができる、信頼性の高い将来を見通す情報が得られること。要件2:あらゆる経営判断において、持続性視点が統合され、具体的施策から持続性視点が抜け落ちない制・プロセスが構築されること。

当論文では、上記の要件を満たす経営戦略構築方法論として、以下の3つを提案する。

1. サステナビリティ・インテグレーション Sustainability Integration
2. アダプテーション・シミュレーター Adaptation Simulator
3. コンティニュアス・フィードバック Continuous Feedback

上記の経営戦略構築方法論が有効に機能するために考慮が必要な制約および成功要因を分析し、ビジネス成立までのロードマップを描く。

【目次】

要旨

1. 背景・現状課題
2. 「環境適応型経営」を実現する経営戦略構築方法論
  - 2-1 「環境適応型経営」を実現するために満たすべき要件
  - 2-2 「環境適応型経営」を実現する3つのソリューション
3. 【第一ソリューション】サステナビリティ・インテグレーション Sustainability Integration
  - 3-1 経営戦略策定に持続性視点を組み込む
  - 3-2 PESTS分析(PEST分析×持続性視点)
  - 3-3 5Forces 分析×持続性視点
  - 3-4 バランスド・スコアカード分析×持続性視点
  - 3-5 VRIO(ブリオ)分析×持続性視点
  - 3-6 プロダクトライフサイクル(PLC)分析×持続性視点
  - 3-7 SWOT分析、クロスSWOT分析×持続性視点
4. 【第二ソリューション】アダプテーション・シミュレーター Adaptation Simulator
  - 4-1 アダプテーション・シミュレーターの基本的な考え方
  - 4-2 アダプテーション・シミュレーターの特徴
  - 4-3 アダプテーション・シミュレーターの詳細
5. 【第三ソリューション】コンティニューアス・フィードバック Continuous Feedback
  - 5-1 ステークホルダーエンゲージメントの重要性の高まり
  - 5-2 コンティニューアス・フィードバックの特徴
6. 「環境適応型経営の実現」の制約因子および成功要因(KFS)
  - 6-1 【制約因子1】外部環境変化の不確実性
  - 6-2 【制約因子2】企業の根強い短期的利益追求思考
7. ビジネス成立までのロードマップ
8. まとめ

謝辞

引用文献

## 1 背景・現状課題

地球温暖化(気候変動)、人口問題、生物多様性劣化、資源枯渇、自然環境破壊など、人類の存続に関わる深刻な地球環境問題に対応するため、企業の環境経営への取り組みには、一定の進展が見受けられる。しかしながら、持続可能な社会を構築できるレベルには遠く及んでいないのが現状であり、今後、あらゆる企業における環境経営の抜本的な強化・拡充が求められる。

「なぜ企業の環境経営が必要な規模やスピード感に発展しないのか」という視点で、企業の長期的環境問題に対する危機意識や課題について整理し、どのような解決策が求められているかを考察する。

世界50カ国の大手企業経営者1124人を対象にプライス・ウォーター・ハウス・クーパーズが実施したアンケート調査によると、長期的な事業の成功にネガティブな影響がある選択肢として、「炭素社会に依存した社会」、「人口増加による資源の逼迫」、「気候変動による脅威」、「水不足」を挙げている割合が、いずれも40%を超えており、強い危機感を示していることが分かる。

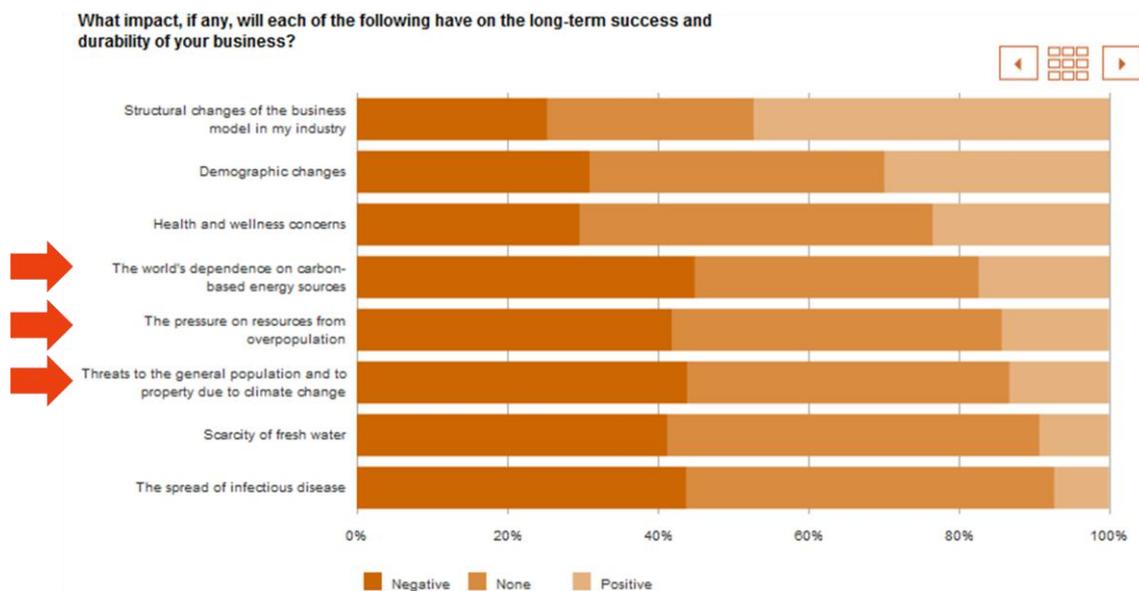
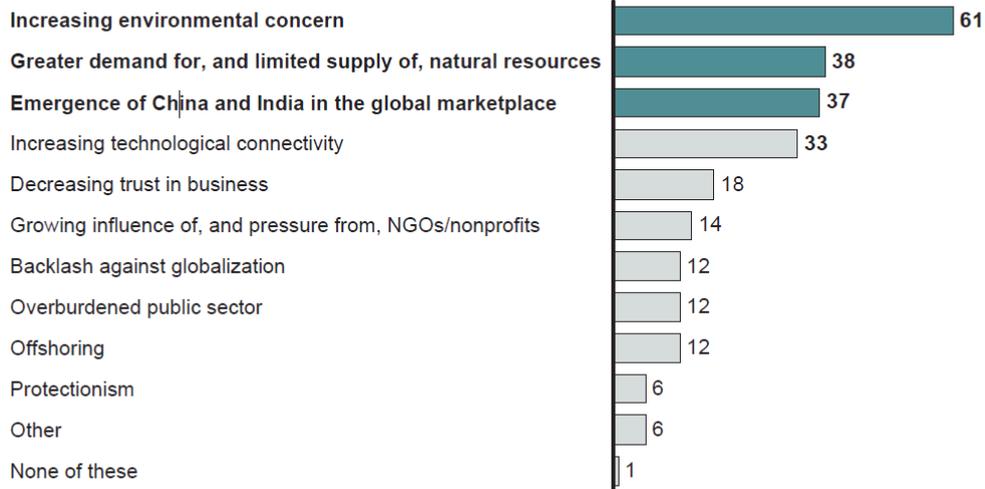


図1 長期的な事業成功への影響<sup>1</sup>

国連グローバルコンパクトへの参画企業の経営者を対象に実施したマッキンゼーのアンケート調査においても同じ傾向が見られ、「環境問題への懸念の増大」、「天然資源に対する需要急増、供給の制約」が上位2つを占めており、企業経営者が、近い将来深刻化する環境問題に対して強い危機感を抱いていることがわかる。

### Exhibit 3: Trends influencing society's expectations on business

Percent of respondents that believe the following trends are most important in influencing society's expectations on business



Source: Feb 2007 McKinsey survey of 391 UN Global Compact participant CEOs

図2 企業に対する社会からの期待にもっとも強く影響を与えている潮流<sup>2</sup>

図3からは、「投資判断を行うときの、以下の各事項をどの程度重要視しているか」という設問では、「極力早期に投資コストを回収する」と同等の水準で「次世代の長期的な福利を保障すること」を重要だと考えている事が確認できる。このことから、投資判断においても長期的視点を意識していることがわかる。

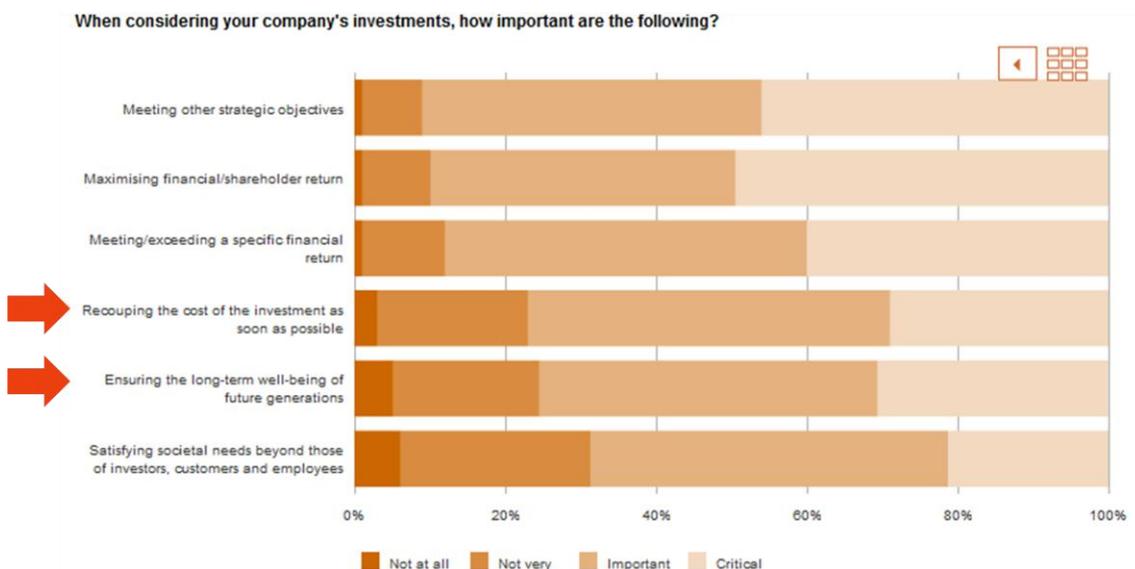


図3 投資判断を行う際の重要性<sup>3</sup>

これらのデータから、企業が経営判断に、気候変動、水不足、資源枯渇など様々な長期的なリスクに対して、一定の危機意識を持っており、具体的なアクションを講ずる姿勢は見受けられる。

一方で、図4が示すとおり、2008年から2009年にかけての米国のサブプライム問題を発端とする世界同時不況の影響を受け、気候変動や資源枯渇などの長期的視点の優先度がいずれも低下していることから、企業が短期的な視点に意識を大きくシフトしたことがわかる。このことから、長期的な経営視点は、短期的な外部経済環境によって容易に変化し、一貫性を保った力強い環境経営の推進というレベルには十分至っていないと判断される。



図4 どのような事項を脅威として意識しているか(2008年と2009年の比較)<sup>4</sup>

長期的な視点について一貫性を保つことが難しい理由は多数存在するが、その理由のひとつとして「将来を見通す情報の不足・不確実性」が挙げられる。図5は、経営者が必要な情報と入手可能な情報のギャップを示しているが、「顧客ニーズ」や「経営リスク」については、必要な情報と入手可能な情報に70ポイントもの隔たりがある。また、同レポートにおいて、「企業経営者は、単純に多くの情報を必要としているだけでなく、従来の過去を参考にする豊富な財務指標データとは異なるデータ、つまり非財務情報を含む将来を見通す情報を必要としている」<sup>5</sup>とのPWCの考察コメントからも、企業経営者が「将来を見通す情報の不足・不確実性」を大きな課題と捉えていることが読み取れる。

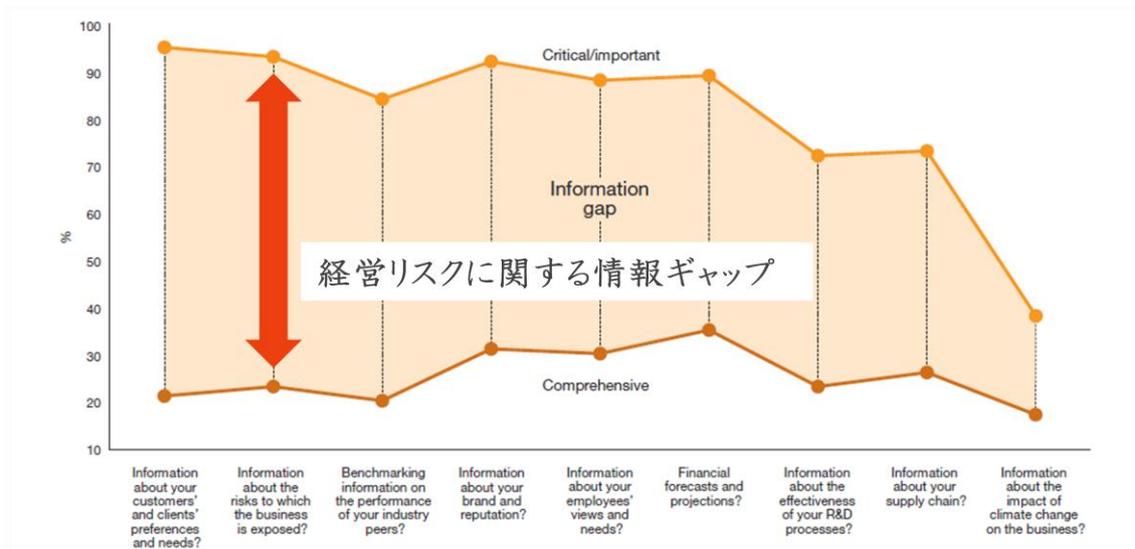


図5 必要と考える情報と入手できている情報のギャップ<sup>6</sup>

長期的な視点については、さらに情報の不確実性が高まることから、具体的な経営判断、投資判断を行うことが非常に難しい状況にあり、その結果短期的な視点の経営判断が優先され、長期的視点に立った環境経営が必要なスケールで拡大しない事につながっているものと考えられる。

以上の事から、企業が現状の課題を解決し一貫性のある環境経営への拡充を図っていくには、「将来を見通す精度の高い情報」が必要不可欠な要素であるといえる。また、長期視点(持続性視点)が抜け落ちない体制・プロセスを構築することで、短期的な経営視点を抑制し、力強い長期的経営の推進が可能となるものと考えられる。

上記の現状課題を踏まえ、「環境適応型経営」を実現する経営戦略構築方法論について検討する。

## 2 「環境適応型経営」を実現する経営戦略構築方法論

### 2.1 「環境適応型経営」を実現するために満たすべき要件

現状課題を解決に導き、企業が環境適応型経営を実現するためには、以下の2つの要件を満たす必要があると考えます。

#### 【第一要件】

経営者が長期的視点に立った合理的な経営判断ができる、信頼性の高い将来を見通す情報が得られること。

#### 【第二要件】

あらゆる経営判断において、持続性視点が統合され、具体的施策から持続性視点が抜け落ちない

い体制・プロセスが構築されること。

第一要件は、企業が長期的な視点での経営判断をするための精度の高い情報入手の必要性を示す。しかし、情報の入手のみでなく、これを継続的に企業のあらゆる経営判断に持続性視点が統合され、具体的施策から持続性視点が抜け落ちない体制・プロセスを構築する必要があるとの考えから、第二の要件を定義している。第一と第二、双方の要件を満たし、車の両輪として機能することで初めて環境適応型経営を実現する有効な経営戦略構築の方法論となると考えます。

## 2.2 「環境適応型経営」を実現する3つのソリューション

### 【第一ソリューション】サステナビリティ・インテグレーション Sustainability Integration

サステナビリティ・インテグレーションとは、多くの企業が従来から利用している経営戦略構築モデル(PEST分析、5Forces分析、SWOT分析など)に持続性視点や追加分析プロセスを統合した環境適応型経営戦略構築モデルである。外部経営環境分析、内部経営環境分析、プロセス分析、統合分析などのあらゆるプロセスにおいて、持続性視点を組み込むことで「環境適応型経営」を実現するための要件1及び2に対応する。定性分析が主である。

### 【第二ソリューション】アダプテーション・シミュレーター Adaptation Simulator

アダプテーション・シミュレーターとは、外部経営環境が中長期に経営へ及ぼす影響を予測・分析する、シミュレーション・システムである。資源、エネルギー、規制、気候変動、ライフスタイル、などの制約因子が、経営全体、または個々の商品・サービスに対して与える影響・リスクについて分析し、企業の中長期的な経営判断を支援するシステムであり、「環境適応型経営」を実現するための第一要件に対応する。定量分析が主である。

### 【第三ソリューション】コンティニュアス・フィードバック Continuous Feedback

コンティニュアス・フィードバックとは、外部・内部の重要なステークホルダー・有識者から、継続的にフィードバックを得る体制・プロセスをいう。第一および第二ソリューションの精度向上を図ることが主たる目的であり、創発的戦略構築の役割を同時に担う。

## 3 【第一ソリューション】サステナビリティ・インテグレーション Sustainability Integration

### 3.1 経営戦略策定に持続性視点を組み込む

通常、企業の経営戦略は、基本的に図6の流れで構築される。基本理念をベースにビジョンが策定され、外部及び内部の環境分析を実施し、これを統合分析する。環境分析に応じて事業領域を設定し、具体的な戦略を策定され、具体的なタスクに分解される。

サステナビリティ・インテグレーションは、これらの経営戦略の全プロセスに持続性視点を組み込むことで、全体的な理念の共有から、具体的なタスクに至るまで、持続性視点を統合した経営戦略構築をサポートするソリューションです。

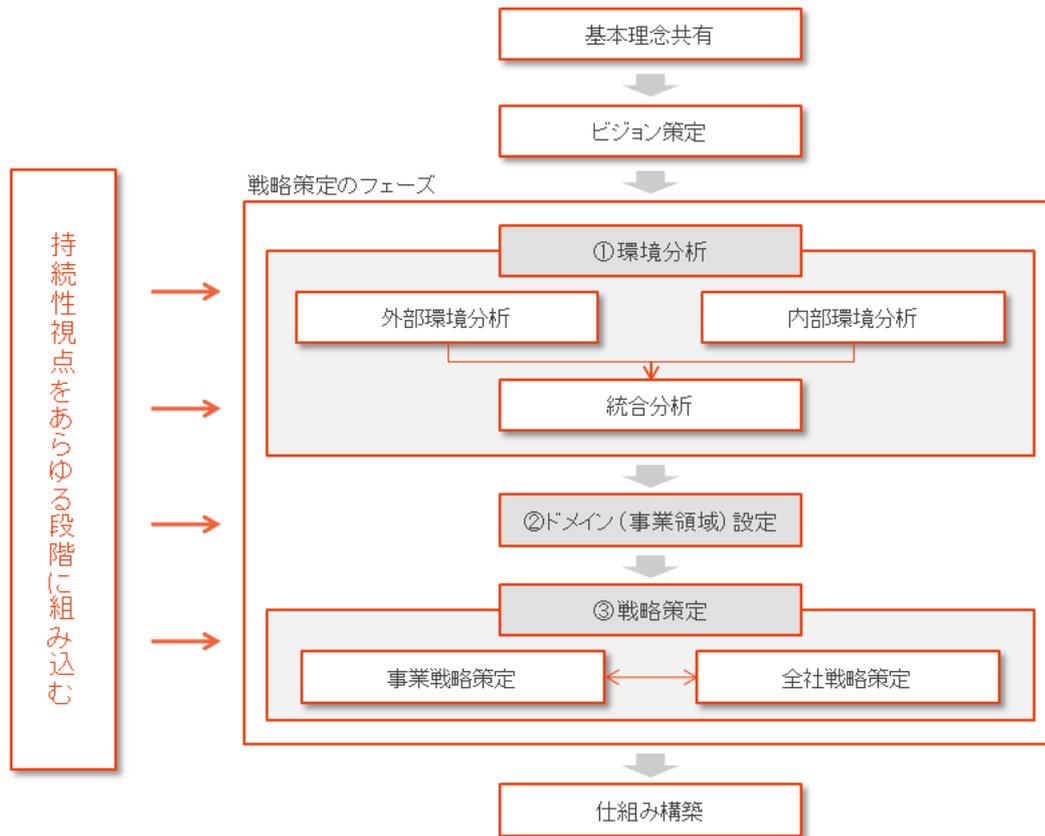


図6 経営戦略の構築プロセス<sup>7</sup>

企業は、経営戦略構築の際に、それぞれのプロセスに合わせて、図7のようにさまざまな経営戦略構築フレームワークを利用している。例えば、マクロ環境分析においてはPEST分析、隣接業界分析においては5Forces分析や3Cフレームワーク、統合分析においてはSWOT分析などを多くの企業が採用している。

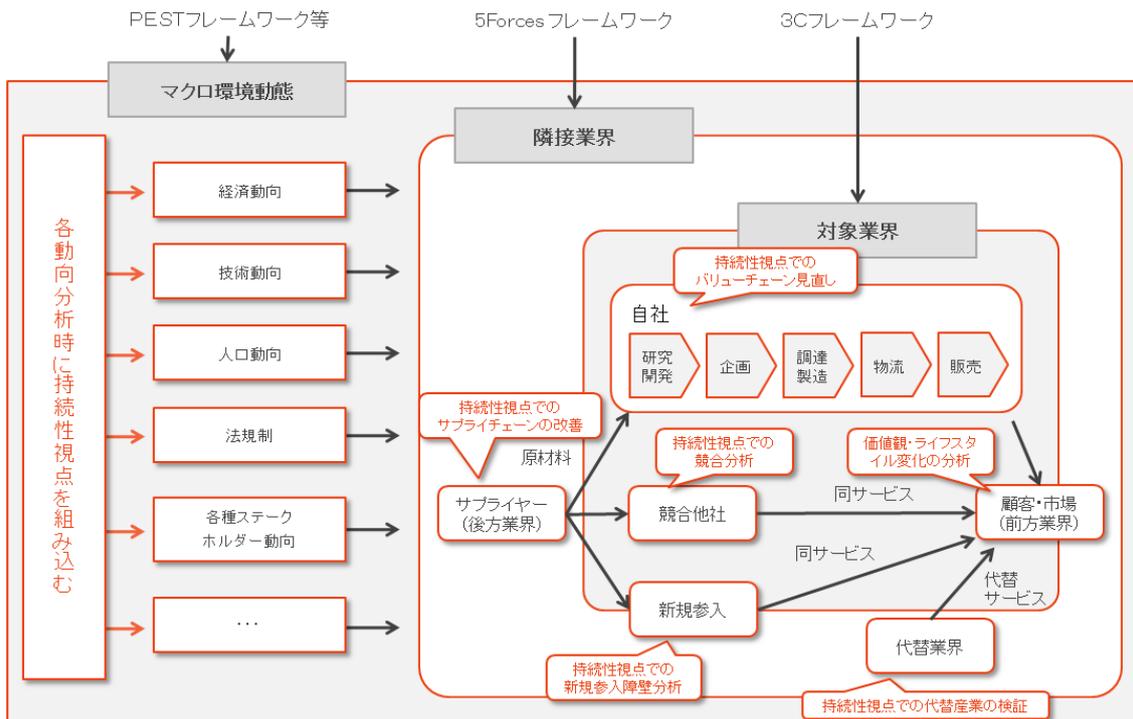


図7 経営戦略構築の俯瞰図<sup>8</sup>

サステナビリティ・インテグレーションは、多くの企業が従来から利用している経営戦略構築モデル(PEST分析、5Forces分析、SWOT分析など)に持続性視点や追加分析プロセスを統合するソリューションです。このような従来モデルに持続性視点を組み込むには、理由があります。それは、従来の経営戦略フレームワークの多くが、1950～1980年代に提唱されたものであり、その時代に持続性という概念は存在せず、無限に存在する資源、高度経済成長、加速化する世界的経済競争という時代背景を前提としており、今後企業が目指していくべき持続可能な経営からは、視点がずれている可能性が高いためです。

表1 経営戦略フレームワークが提唱された年代

経営戦略フレームワーク	提唱された年
PEST分析	1960年代
5Forces分析	1980年
バランスド・スコアカード分析	1980年代
VRIO(プリオ)分析	2003年
プロダクトライフサイクル(PLC)分析	1950年
SWOT分析	1960～70年代

サステナビリティ・インテグレーションの持続性視点の組み入れを適応可能なフレームワークは数多く存在しますが、ここでは、企業の経営戦略構築の現場において最も普及していると考えられる以下の6種類のフレームワークについて詳しく考察します。

1. PEST分析
2. バランスド・スコアカード分析
3. 5Forces 分析
4. VRIO(ブリオ)分析
5. プロダクトライフサイクル(PLC)分析
6. SWOT分析、クロスSWOT分析

### 3.2 PESTS分析(PEST分析×持続性視点)

PEST 分析とは、企業を取り巻くマクロ環境のうち、現在ないし将来の事業活動に影響を及ぼす可能性のある要素を把握するため、PEST フレームワークを使って外部環境を洗い出し、その影響度や変化を分析する手法のことをいう。経営戦略策定や事業計画立案、市場調査におけるマクロ環境分析の基本ツールとして知られている。PEST とは、政治的(P=political)、経済的(E=economic)、社会的(S=social)、技術的(T=technological)の頭文字を取った造語で、マクロ環境を網羅的に見ていくためのフレームワークである。PEST 分析では、この4つの視点で外部環境に潜む、自社にプラスないしマイナスのインパクトを与え得る要因を整理し、その影響度を評価していくフレームワークである。<sup>9</sup>

従来のPEST分析のフレームワークでは、社会的環境要因の狭い範囲において、環境問題が汚染やオゾン層の破壊などの個別の問題として扱われ、企業経営に及ぼす環境問題の影響が過小評価される傾向にあった。

表2は、PESTにサステナビリティ・インテグレーションの考え方を適応した PESTS 分析のイメージです。従来の一般的分析視点に加えて、持続性視点の分析列を新たに設置し、複合的に政治的(P=political)、経済的(E=economic)、社会的(S=social)、技術的(T=technological)の各項目に対する、環境・持続性の影響を列举します。

これにより、例えば、政治的環境要因において従来であれば、本業に関連する規制のみを対象に分析していたところ、中長期的視点での環境関連の国内法の改正、国際環境規制の動向、規制変化、などについても詳しく分析することで、新たな環境規制に備えて早期に講じるべき環境対策・施策などを整理できる可能性が高まり、結果としてコスト削減・環境負荷低減を実現できる可能性が広がります。また、例えば、技術的環境要因における技術の動向調査においては、環境・サステナビリティの視点での調査を強化することで、自社が活用できる代替エネルギーや技術の早期発見や技術転換のタイミングの精度向上などを従来の分析からは捉えることができなかった新しい環境技術戦略を導き出すことが可能となることが期待できます。

このように従来のPEST分析に持続性の視点をクロス検証・統合分析することで、長期的な視点

において漏れない、外部経営環境分析を実現できると考えられます。

表2 持続性視点を組み入れたPEST分析

分析項目	既存の一般的分析視点	持続性視点の影響を 各要因に反映	Sustainability 持続性の視点
Political 政治的環境要因	法律(規制・税制・補助金等)	←	環境規制、国際環境規制、資源・エネルギー規制
	政府や官公庁の動向、公正取引委員会の動向	←	法律業の動向
	訴訟問題のトレンド	←	環境訴訟、公害訴訟
	外圧、海外政府、国連の動向等	←	ガイドライン、ISO
Economic 経済的環境要因	景気、物価、失業率の動向	←	環境ビジネスの動向、資源の動向
	為替、金利、株価の動向	←	環境が及ぼす金融への影響、資源の価格変動
	産業構造の変化等	←	環境側面での構造変化、資源枯渇問題
	個人消費、輸出入の動向等	←	輸出入の規制、個人の環境へのリスク
Social 社会的環境要因	社会問題、事件、自然災害等	←	環境問題、資源ナショナリズム、気候変動、資源枯渇
	人口構成、出生率の動向等	←	人口問題
	ライフスタイル、価値観の変化等	←	ロハスなど、価値観の変化、気候変化への恐れ
	トレンドの動向	←	IPCCレポート、エネルギートレンド
Technological 技術的環境要因	技術革新の動向	←	環境技術開発、LCA
	特許の動向	←	環境技術の特許動向
	大学、研究機関の研究テーマのトレンド等	←	環境技術への研究等
	自社関連技術、代替技術の動向	←	代替資源、技術

### 3.3 5Forces 分析 × 持続性視点

5Forces とは、企業(もしくは産業)の競争戦略を考える前提として、外的環境(業界構造)を分析する際に使われるフレームワークです。ハーバード・ビジネススクールのマイケル・E・ポーター(Michael E. Porter)が自著『Competitive Strategy』(1980年)で示したもので、「新規参入」「敵対関係」「代替品」「買い手」「供給業者」の5つの視点で検討するフレームワークである。<sup>10</sup>

サステナビリティ・インテグレーションのモデルを適応する場合、従来の一般的分析視点に加えて、持続性視点の分析列を新たに設置し、マトリックス形式で、「新規参入」「敵対関係」「代替品」「買い手」「供給業者」の5つについて、持続性の視点で検討します。

持続性視点での分析を行うことで、例えば資源の大幅な減少・枯渇を原因とする資源コストの変化による業界への影響を察知すること、自社がどのような戦略の元に競合との競争力を保つかについて早期に把握・判断することが可能になります。また、顧客の交渉力という視点では、環境や省エネ製品への関心の高まりによる顧客ニーズの変化を的確に捉え、より有利なタイミングでの差別化商品の市場投入ができる可能性が高まります。また、短期的には魅力的な市場であっても、中長期的に代替サービスへの変化を余儀なくされる市場であるかどうかの中長期での経営判断材料を整備することにつながります。

このように、持続性の視点を5Forcesに組み込むことで、これまでの短期的な視点では見えにくかったさまざまなリスクや機会についての情報を整理し、経営判断の精度を高めることができる。

表3 持続性視点を組み入れた5Forces 分析

分析項目	既存の一般的視点	持続性視点	
業界内の敵対関係	競合他社が多数存在し、その規模が同程度	←	
	業界の成長率が低迷	←	環境対応性、資源枯渇
	業界内での差別化が困難	←	環境性能による差別化
	固定費が高いコスト構造	←	環境対応コスト、規制対応コスト、資源コスト
	業界から撤退することが困難	←	
新規参入の脅威	経済の規模	←	資源の安定確保、低価格確保、資源価格の変動リスク
	製品の差別化	←	環境性能での差別化
	仕入れ先の変更コスト	←	資源・エネルギーの安定確保
	流通チャネルの確保	←	環境マーケティングチャネルの確立
	規模とは無関係なコスト面での不利	←	原材料の調達コスト
代替品の脅威	政府の規制	←	環境規制
	代替品の有無	←	環境対応型の代替品(電球、電池、省エネモーター、技術)
供給者の競争力	代替サービスの有無	←	サービスサイジングの可能性
	供給業者の業界が寡占状態にある	←	
顧客の交渉力	供給業者の商品・サービスを代替するものがない	←	資源の偏在、資源ナショナリズム
	供給業者にとって業界の重要度が低い	←	代替資源・エネルギーの有無
	共有業者を替えるコストが高い	←	
	顧客の商品・サービスに対する知識の豊富性	←	環境対応型製品へのニーズ
顧客の交渉力	商品・サービスが差別化されていない	←	環境性能による差別化
	顧客にとって、その業界の重要度が低い	←	業界全体に対する環境対応イメージ
	顧客の仕入れ先を替えるコストが低い	←	

### 3.4 バランスド・スコアカード分析×持続性視点

バランスド・スコアカード分析は、企業や組織のビジョンと戦略を、4つの視点から具体的なアクションへと変換して計画・管理し、戦略の立案と実行を支援するとともに戦略そのものも市場や環境の変化に合わせて柔軟に適合させるための経営戦略立案・実行評価のフレームワークである。バランスド・スコアカードは、「財務の視点(過去)」「顧客の視点(外部)」「内部業務プロセスの視点(内部)」「イノベーションと学習の視点(将来)」の“4つの視点”を用いる。これらの視点から戦略に適合した個人や部門ごとの個別の実施項目(CSF)／数値目標(KGI)／評価指標(KPI)を設定し、PDCAサイクルを回してこれらをモニタリングすることによって、社内のプロセス改善や各個人のスキルアップを促し、企業変革を推進するという形を取る。<sup>11</sup>

バランスド・スコアカード分析にサステナビリティ・インテグレーションを適応するには、「財務の視点(過去)」「顧客の視点(外部)」「内部業務プロセスの視点(内部)」「イノベーションと学習の視点(将来)」の“4つの視点”について、持続性の視点での再検証を行い、続いて実施項目(CSF)、数値目標(KGI)、評価指標(KPI)のそれぞれについて持続性視点が反映する分析作業を進める。

これにより、例えば、財務視点においては、中長期的な環境リスク(気候変動リスク、資源価格高騰リスク、エネルギー安定確保リスク)などを含めた場合にも財務の健全性を維持できるかどうかなどの検証が可能となる。顧客の視点においては、省エネや環境配慮技術への関心の高まりによる価値観・ライフスタイルの変化への適応が図りやすくなる。また、学習と成長の視点においては、その評価指標(KPI)に持続性視点を組み入れることで、長期的な視点でどのような会社に発展すべきか、個人としてどのようにスキルを向上していくべきかについてより明確なイメージを共有し、継続的な成長の機会を得られる効果も期待できる。

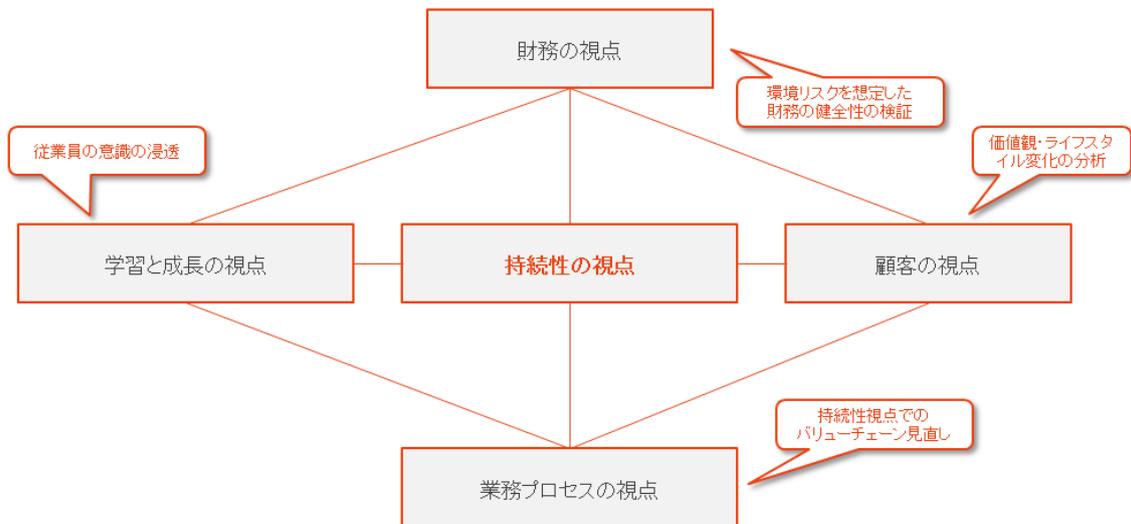


図8 持続性視点を組み入れたバランスド・スコアカード分析

### 3.5 VRIO(プリオ)分析×持続性視点

VRIO 分析は競争優位性をもたらす企業の内部資源を分析する代表的な手法で、オハイオ州立大学経営学部フィッシャー・ビジネススクールのジェイB. バーニー教授が提唱したものです。VRIOとは、企業の持つ経営資源が持続的な競争優位を發揮するか否かを確認する4つの視点の頭文字(Value, Rarity, Inimitability, Organization)をとったものである。<sup>12</sup> この4つ視点で保有する経営資源が持続的な競争優位をもたらすものか、自社で活用できるものなのかどうかを明らかにすることにより、自社の強みと弱みを明確にしていくフレームワークである。

VRIO 分析にサステナビリティ・インテグレーションを適応した場合、「その強みは経営目標の達成に有効か?」、「その強みは希少性があるか?」、「その強みはマネされにくいのか?」、「その強みを最大限に活かすことのできる組織作りができていないか?」という視点で、評価をした後に、さらに「その強みは、持続可能か?」という視点での評価を行います。

これにより、例えば、VRIO分析によって製造プロセスの生産技術力が高いと評価された場合においても、その生産技術自体が環境に大きな負荷をもたらすことから、中長期的には規制の対象となるリスクが高く、持続的な強みではないことを確認できる。

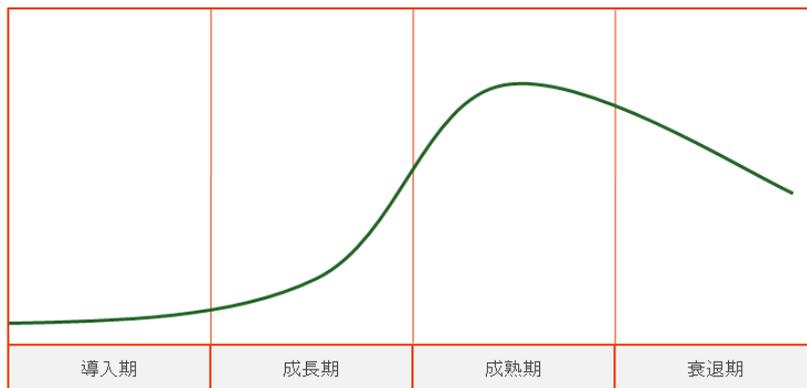
このような分析を表4のように、各バリューチェーンにおいて実施し、自社の強みを中長期的な視点で正確に評価することができるようになる。

表4 持続性視点を組み入れた VRIO 分析

バリューチェーン	強み	V(価値)	R(希少性)	I(模倣可能性)	O(組織)	S(持続性)
		その強みは経営目標の達成に有効か?	その強みは希少性はあるか?	その強みはマネされにくいのか?	その強みを最大限に活かすことのできる組織作りができていますか?	その強みは、持続可能か?
購買	サプライヤーが安定しており、関係も良好	○	△	△	○	×(資源枯渇リスク高)
物流	グループ内で共同購入システムを構築	◎	○	○	◎	○
製造	生産技術力が高い	◎	○	◎	◎	△(エネルギー価格上昇)
	国内5ヶ所、海外3ヶ所に生産拠点を保有している	○	×	×	△	△(気候変動)
出荷物流	自前で物流インフラを保有している	○	○	△	○	○
販売・マーケティング	営業マンの企画提案力が高い	○	×	△	◎	○
	販売チャネルが充実している	○	△	△	○	○
サービス	保守料金が安い	△	×	×	×	×
	出張保守が充実している	△	○	△	△	△
調達活動	自己資本比率が高い	△	×	×	△	×
	メインバンクとの関係が良好	○	△	×	△	△
技術開発	OCD技術力が高い	△	×	×	△	△(資源枯渇リスク有)
人事労務管理	社員教育体制が充実している	○	△	△	×	△
	全社的に知識の共有化がなされている	○	△	×	○	○
全般管理	経営トップの意思決定が迅速	○	×	×	△	△
	目標管理制度が徹底されている	○	△	△	×	△

### 3.6 プロダクトライフサイクル(PLC)分析×持続性視点

プロダクトライフサイクルは、マーケティングという学問の黎明期の 1950 年にジョエル・ディーンが提唱した理論で、製品が市場に投入されてから、寿命を終え衰退するまでのサイクルを体系づけたものです。製品の売上と利益の変遷を、導入期、成長期、成熟期、衰退期の 4 つに分類し、それぞれの段階における戦略の示唆を与えるフレームワークである。<sup>13</sup>



市場規模	低水準	急速上昇	緩やかな上昇	下降
支出	高水準	高水準(割合は低下)	低下	低水準
利益	マイナス	増加	高利益	下降
競合	ほとんどなし	激化	減少・安定	さらに減少
戦略の焦点	市場拡大	市場浸透	シェア維持	生産性向上

図9 プロダクトライフサイクル(PLC)理論<sup>14</sup>

サステナビリティ・インテグレーションをプロダクトライフサイクルに適応し、環境リスクや中長期での外部環境リスクを評価に組み入れた場合、大きく2つの特徴を持ったプロダクトライフサイクルのパターンが突発的に現れることが想定される。

一つ目のパターンが図10で示す、資源価格の上昇や、規制の強化、国際取引ルールの変化などによるマイナス影響により、プロダクトライフが圧迫・早期衰退する「プレスリスク」というパターンである。プレスリスクは、すでに様々な製品・サービスにおいて顕在化している。例えば、石油価格の急激な上昇により、通常であれば安定的な成熟期が続くと想定された製品・サービスが、利益の圧迫により早期の衰退を余儀なくされた例は少なくない。

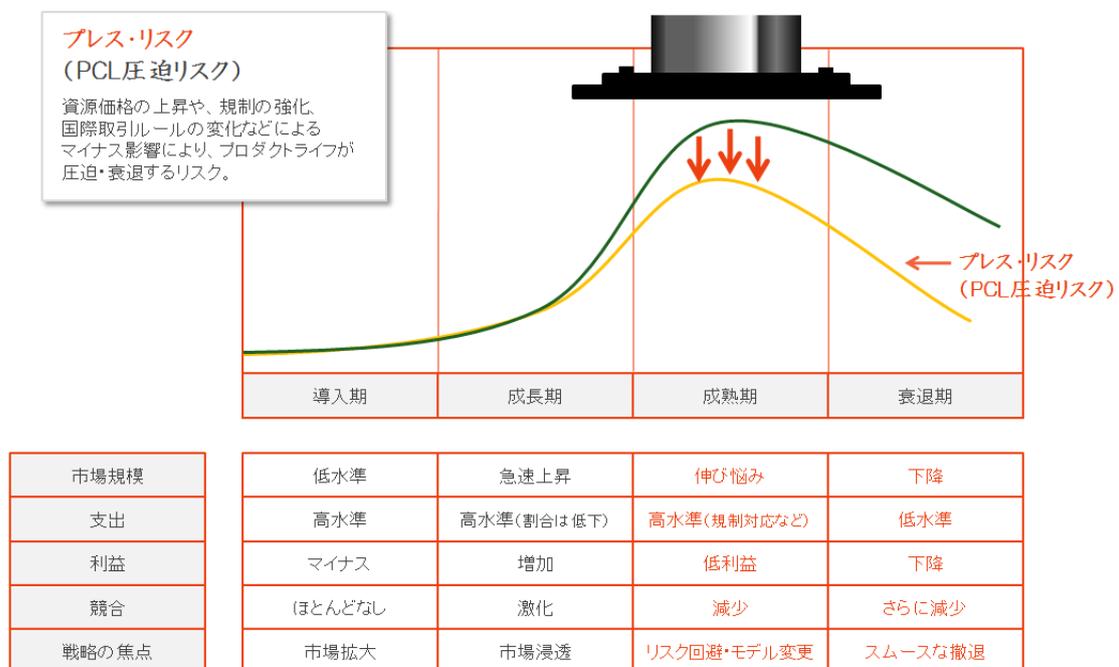


図10 プレスリスク(PCL圧迫リスク)

二つ目のパターンが図11で示す、資源の枯渇や資源価格の急騰、異常気象による工場閉鎖などの突発的な影響により、プロダクトライフが急速に衰退するリスクである。2005年8月末にアメリカ合衆国南東部を襲った大型のハリケーン「カトリーナ」がもたらした被害総額は、約1兆1000億～2兆8000億円といわれており、そこに拠点を置いていた多くの企業が自然災害により、突然の操業停止に追い込まれたことは記憶に新しい。カトリーナは温暖化の影響による人災であるとの見方も多い。自然災害に加え、今後は、資源の突然の枯渇、コストの急騰、取引禁止規制など、プロダクトライフの急速な衰退をもたらす不安定要素が増加することを想定しなければならない。

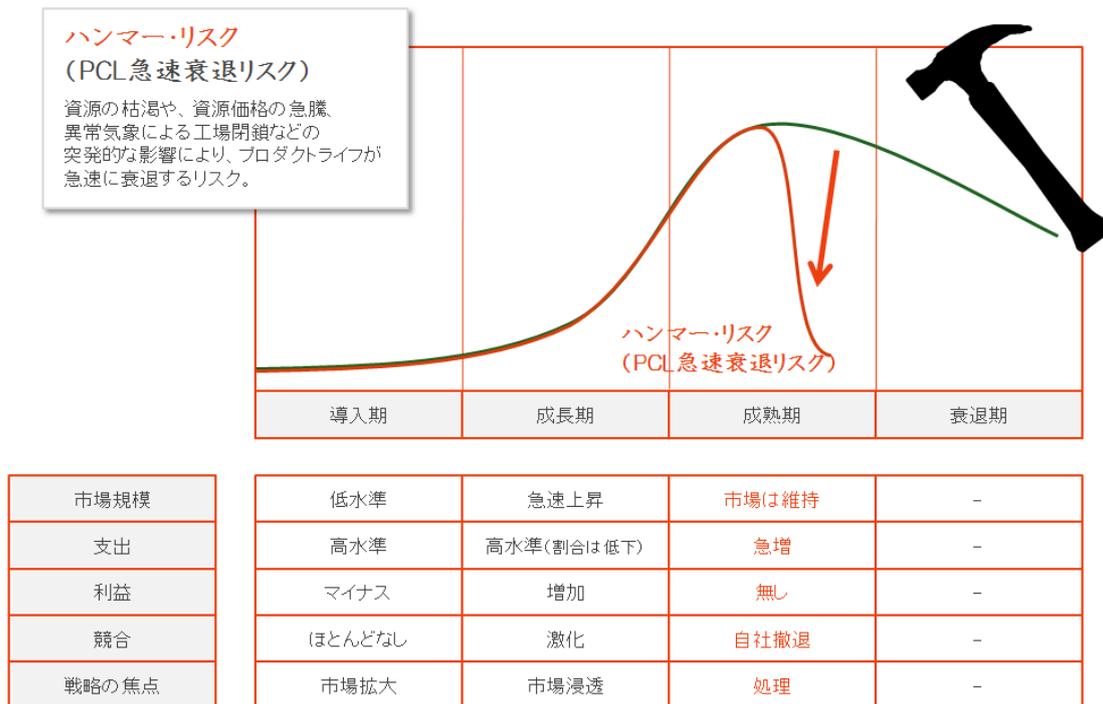


図11 ハンマーリスク(PCL急速衰退リスク)

環境リスクや中長期での外部環境変動リスクをプロダクトライフサイクル分析に反映することで、より精度の高いプロダクト開発計画の策定やリスク分析が可能になる。また、環境への負荷の大きい、または将来、プレスリスクやハンマーリスクの高い製品・サービスの開発を控えるなど、企業および地球の持続性の双方にとって望ましい経営判断を促すことにつながるものと考えられる。

### 3.7 SWOT分析、クロスSWOT分析×持続性視点

企業の戦略立案を行う際に使われる主要な分析手法で、組織の外的環境に潜む機会(O=opportunities)、脅威(T=threats)を検討・考慮したうえで、その組織が持つ強み(S=strengths)と弱み(W=weaknesses)を確認・評価するフレームワークである。機会と脅威は、外部環境——すなわち組織が目的を達成するうえで影響を受ける可能性のあるマクロ要因(政治・経済、社会情勢、技術進展、法的規制など)とミクロ要因(市場規模・成長性、顧客の価値観、価格の傾向、競合他社、協力会社など)を列挙し、促進要因と阻害要因に分けることで導き出す。強みと弱みは、自社の有形・無形の経営資源——例えば商品力、コスト体質、販売力、技術力、評判やブランド、財務、人材、意思決定力などを検討し、それらが競合他社より優れているか、劣っているかで分類して導いていく。<sup>15</sup>

SWOT分析にサステナビリティ・インテグレーションを適応する方法は、複数考えられるが、ここでは、図12で示す持続性視点による二段階レビューを提案する。

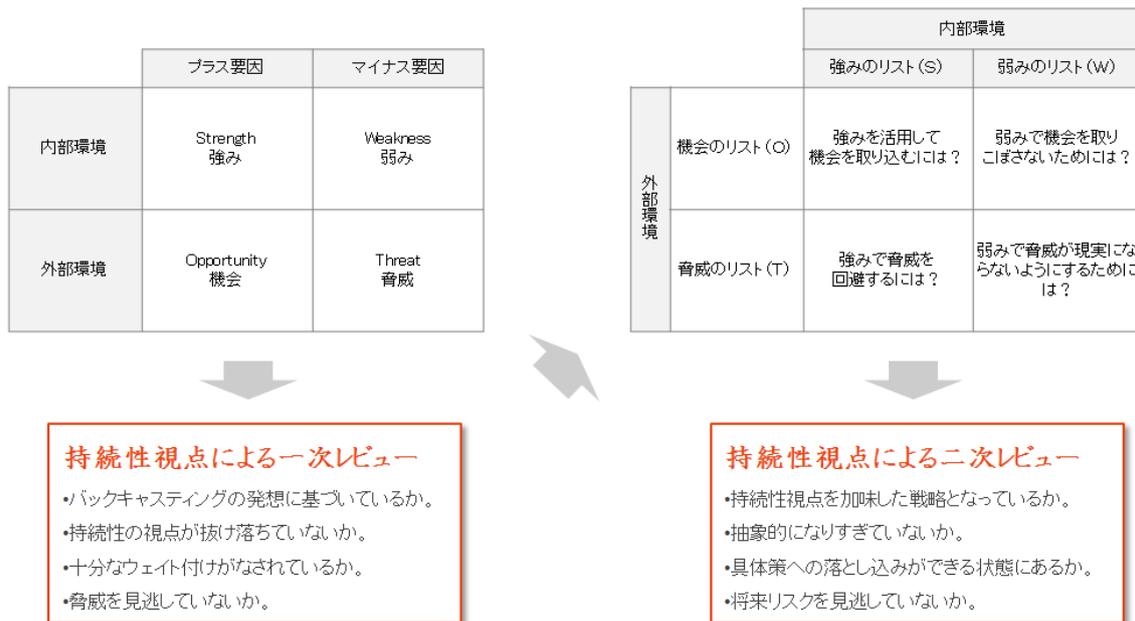


図12 SWOT分析に対する二段階の持続性視点レビュー

一次レビューでは、「バックキャストの発想に基づいているか」、「持続性の視点が抜け落ちていないか」、「十分なウェイト付けがなされているか」、「環境リスクなどの脅威を見逃していないか」などの視点でレビューを実施します。

二次レビューでは、「持続性視点を加味した戦略となっているか」、「抽象的になりすぎていないか」、「具体策に細分化できているか」などの視点でクロスSWOT分析に対する最終的なレビューを行います。

このように、二段階のレビュー体制を採用することで、具体的な経営戦略・施策策定のプロセスから持続性視点が抜け落ちることのない環境適応型の経営プロセスを構築できると考えられます。

#### 4 【第二ソリューション】アダプテーション・シミュレーター Adaptation Simulator

##### 4.1 アダプテーション・シミュレーターの基本的な考え方

アダプテーション・シミュレーターとは、外部経営環境が中長期に経営へ及ぼす影響を予測・分析するシミュレーション・システムであり、経営者に中長期のシミュレーションに基づく、具体的な経営判断材料を提供することを目的とする。

図13のように、短期的経営視点に偏っている場合、将来予想される規制の強化、エネルギー価格の上昇、資源枯渇、汚染拡大、水不足、気候変動などの外部経営環境の変化やそれに伴うリスクを正確に把握できない。

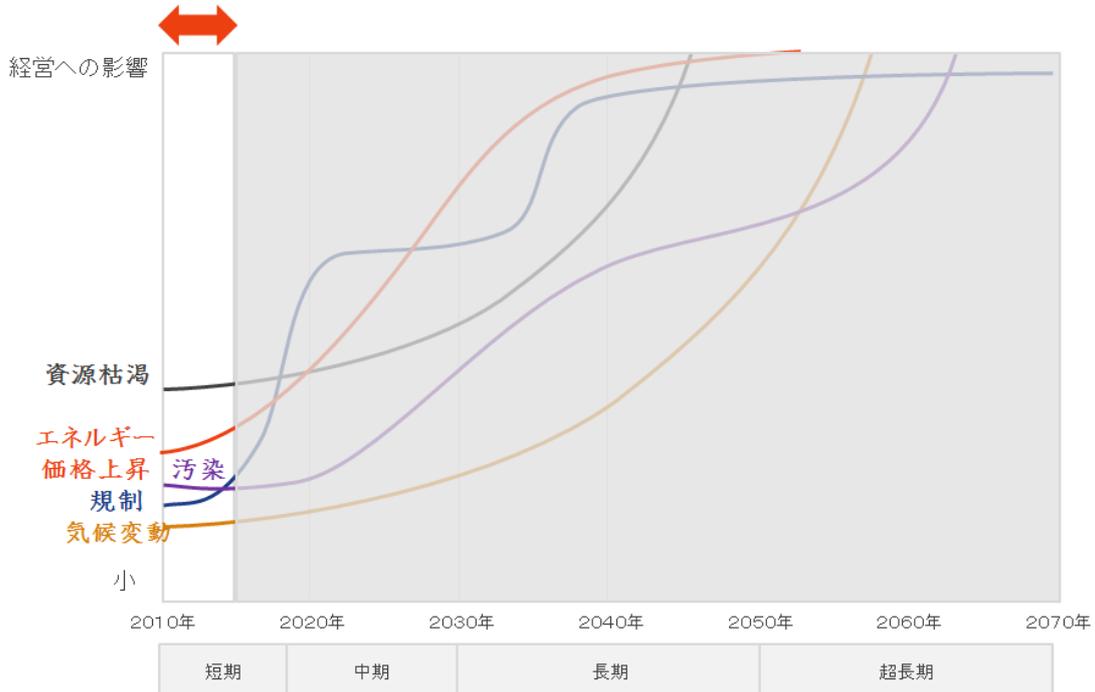
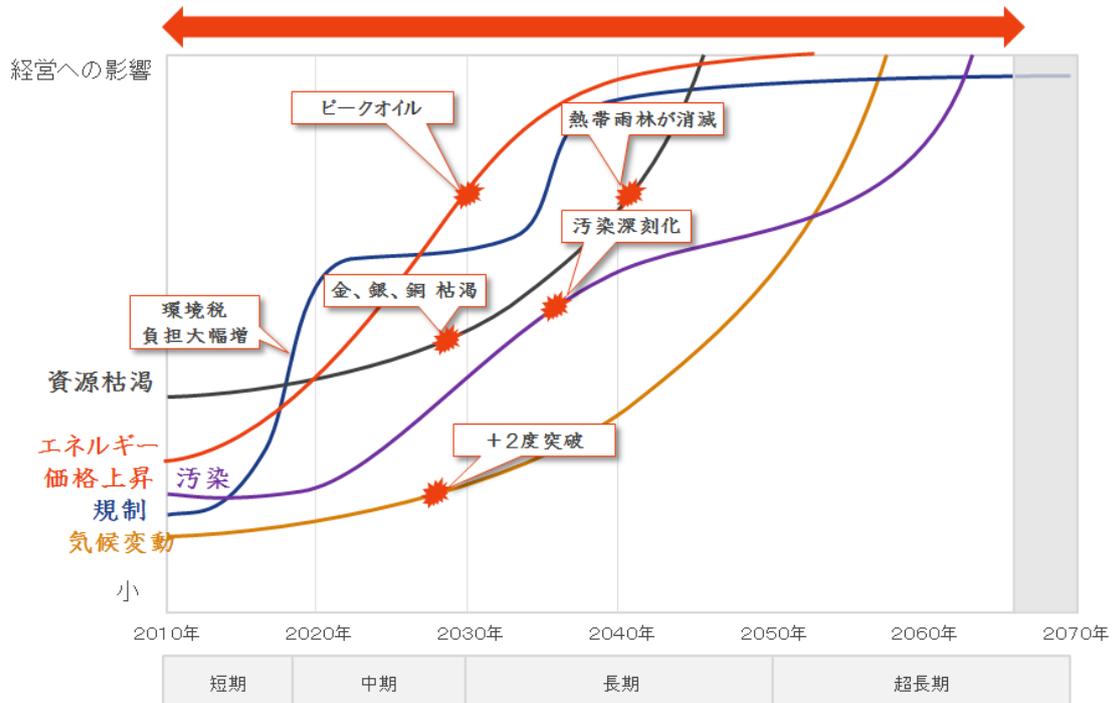


図13 従来の短期的経営視点に基づく将来予測

図14の示すように、今後科学的知見に基づく環境リスクを加味した場合、少なくとも2050年までの範囲での外部環境影響を視野に入れることは、不可欠である。



## 図14 長期的経営視点に基づく将来予測

早ければ2030年頃に現実のものとなることが懸念されているピークオイルや金、銀、銅などの資源枯渇、温暖化+2度の突破、など、人類、世界経済において極めて重大な影響が及ぶ可能性のある環境リスクがわずか20年先まで迫っている状況にある。人類および世界経済は、かつて経験したことのない大きな試練の時代を迎えようとしている。企業が付加価値をもたらす、存続し続けるためには、これらの外部環境の変化を正確に捉え、適応して行くことは必要不可欠であり、その重要性は、急速に高まっている。

### 4.2 アダプテーション・シミュレーターの特徴

#### 【特徴1】企業の視点で、個々の商品・サービスへの影響を定量的に分析

これまでの環境問題やサステナビリティに関するシミュレーターは、成長の限界やIPCCの温暖化予測モデルなどに見られるように、主に地球規模でのシミュレーションモデルが多く、個別企業の経営判断に活用できるレベルのシミュレーターとして、広く活用されているモデルは存在しない。

地球規模でのシミュレーターは、環境変化などの大きなトレンドの把握や、国際政治での政策立案に寄与する一方で、個別企業にとっては製品・サービスへの関連性を見出すことが難しい性質を持っているため企業での活用は進んでいない。また、近年のシミュレーターは、温暖化や海面上昇に関するものが多く、企業経営上の様々な影響要素を複合的に分析できていないことが企業での活用が進まない大きな要因であると推測される。

これらの現状を踏まえ、企業が日々の経営判断に活用できるシミュレーションモデルを開発し、経営者の長期的視点に立った合理的な経営判断を支援する、信頼性の高い将来を見通す情報をタイムリーに提供することが、アダプテーション・シミュレーターの目的である。

アダプテーション・シミュレーターは、図15で示すように、資源、エネルギー、規制、気候変動、ライフスタイルなどの制約因子が、企業の経営全体または個々の商品・サービスに対して与える影響について定量的、複合的に分析するシミュレーターである点において新規性・独自性がある。

当シミュレーターの活用により、企業は、以下のような経営判断の精度高められる。

- 企業としてどこまでのリスクを許容できるか。またそれがどのようなタイミングで現実となるのか。
- どのようなタイミングで新エネルギーへの転換を図るべきか。
- 製品に利用している鉱物資源やレアメタルをどのタイミングで本格的に削減すべきか。
- 新しい環境配慮型製品をどのタイミングで市場に投入すべきか。
- 新たな環境規制を想定し、環境対策をどのようなスケジュールで実施すべきか。
- 湾岸での海面上昇の予測を加味し、工場の新設計画を見直すべきか。
- より環境リスクの少ない取引先とのネットワーク構築をどのようなタイミングで図るべきか。

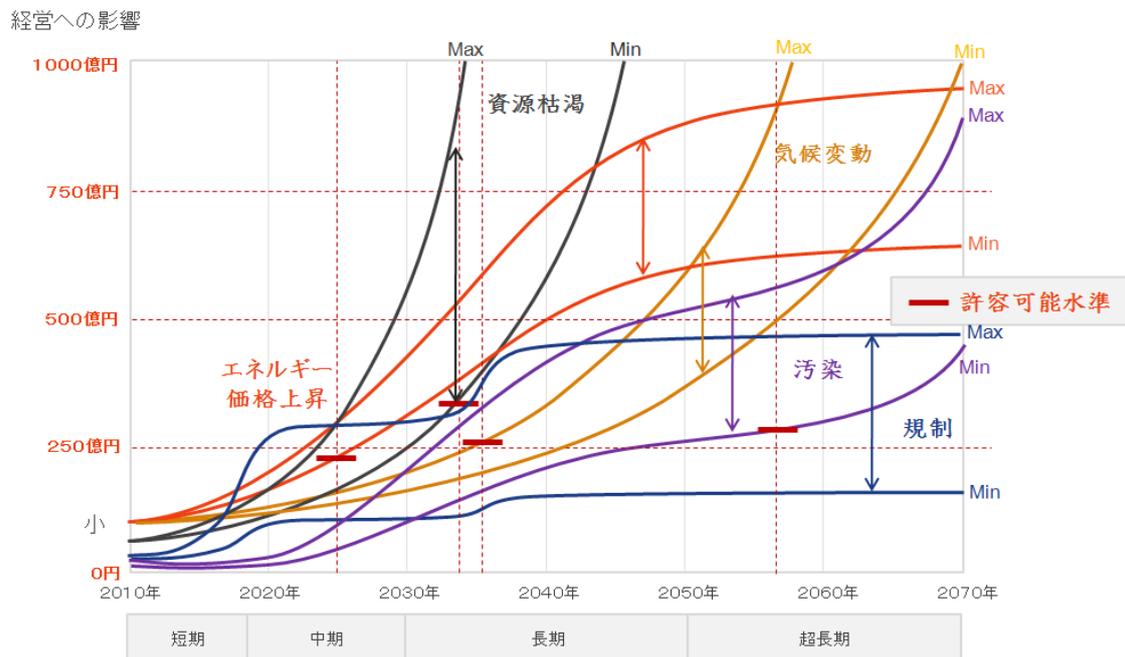


図15 長期経営影響に関するシミュレーション・イメージ

**【特徴2】システムダイナミクスをベースとするシミュレーションモデル**

アダプテーション・シミュレーターは、システムダイナミクスの方法論に基づき、図式でモデルの要素間因果関係を記し、ソフトウェアにより数値シミュレーションモデルを自動生成する方法を用いる。システムダイナミクスは、要素間の関係を把握しやすく、個々の理解している問題現象や因果関係をダイレクトにモデルにできる特徴を持つ。その特徴から、実験や広域的な俯瞰が困難である社会システム(ビジネス・政策など)のシミュレーションモデルを作ることに適しているとされる。

システムダイナミクスをベースに開発されたシミュレーションモデルとしては、成長の限界のワールド3や、IPCCの温暖化モデルが有名である。2009年12月に開催されたコペンハーゲンのCOP15における政策立案時に活躍した温暖化シミュレーションモデル「C-ROADS」も、システムダイナミクスを用いたモデルである。

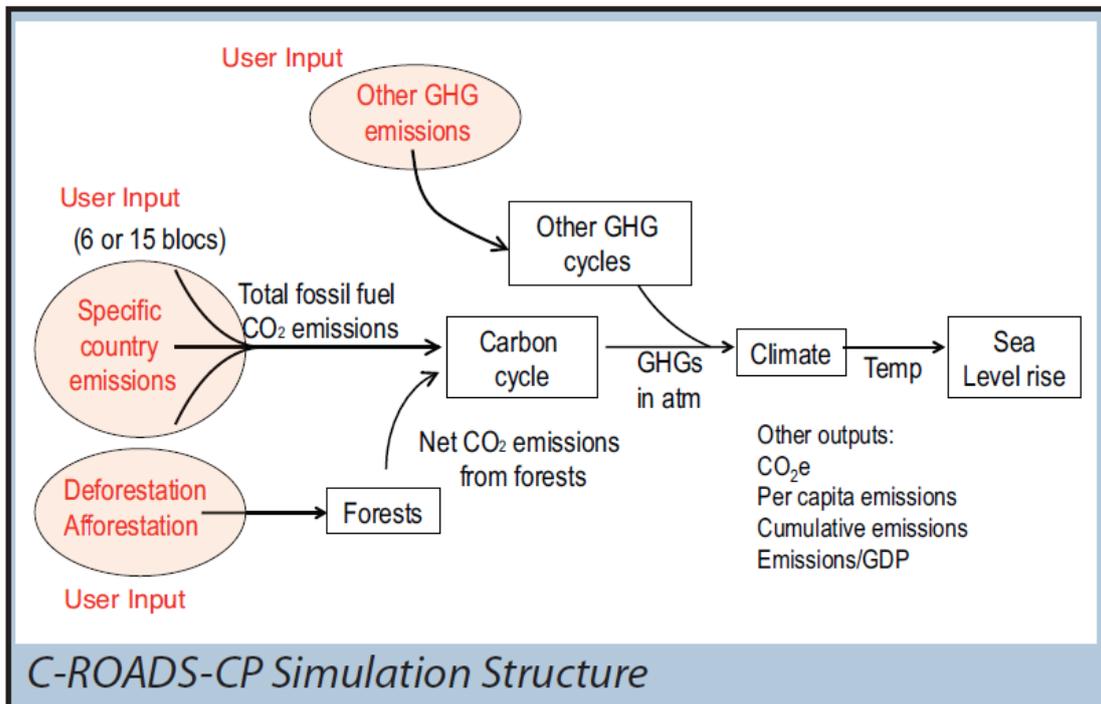


図16 C-ROADSの要素間因果関係図<sup>16</sup>

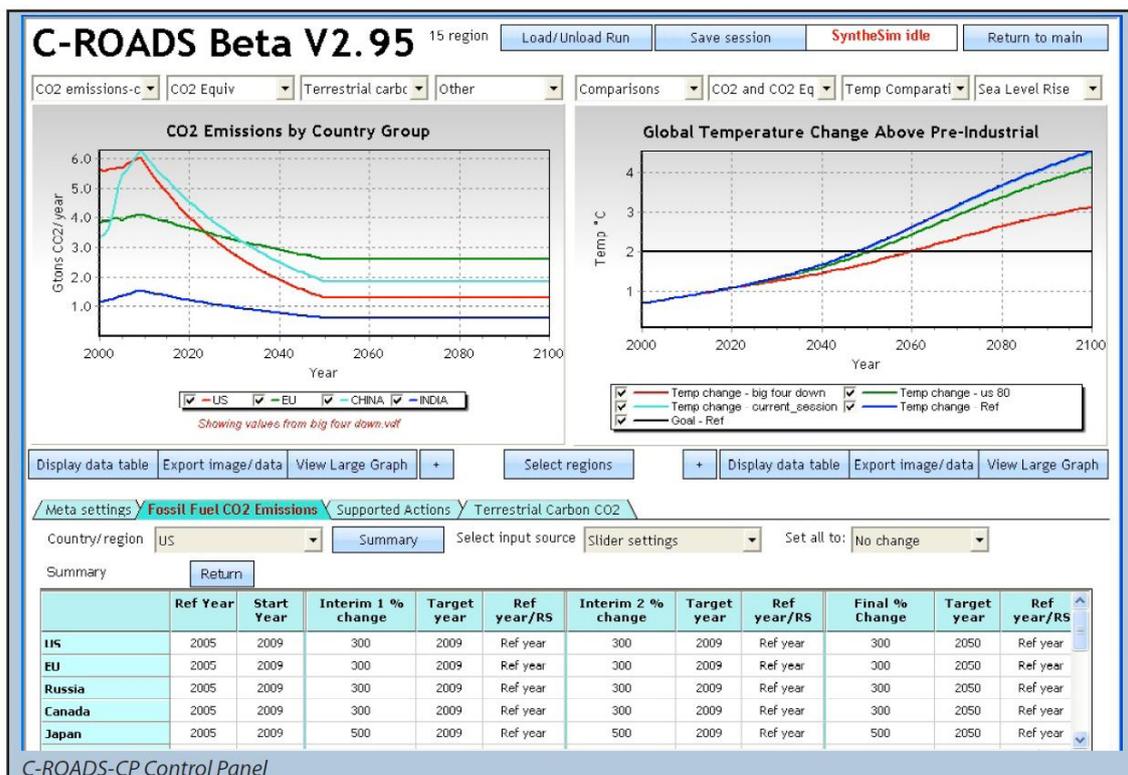


図17 C-ROADSのシミュレーション画面イメージ<sup>17</sup>

アダプテーション・シミュレーターの設計においては、既存のシミュレーションモデルから多くを学び参考にする。その上で、資源、エネルギー、規制、汚染、気候変動、ライフスタイルなどの多様な影響要素について、それぞれに最適なシミュレーションモデルを開発する。さらに、個々の企業の製品・サービスのレベルで該当する影響要素をカスタマイズ型で抽出し、定量的なシミュレーションが行えるモデルを追求する。

**【特徴3】国際機関や研究機関とのタイムリーな情報連携**

図18に示すような形で様々な国際機関や研究機関と連携し、エネルギー資源、鉱物資源、汚染、規制、気候変動、森林破壊、生物多様性の損失などについての最新の科学的知見・データを収集し、アダプテーション・シミュレーターの信頼性・タイムリー性を確保する。これにより、企業が常に最新の科学的知見をベースとしたシミュレーションが行える体制を整備する。

**【情報連携機関】**

- 気候変動に関する政府間パネル IPCC
- 生物多様性条約事務局
- 国連環境計画 UNEP
- 国際エネルギー機関 International Energy Agency
- World Resources Institute
- 国際原子力機関 International Atomic Energy Agency
- 世界銀行 World Bank
- 国連開発計画 UNDP
- 国連世界食糧計画 WFP
- 国際通貨基金 International Monetary Fund
- 国際連合人口基金 United Nations Population Fund
- 財団法人 日本経済研究所
- 石油天然ガス・金属鉱物資源機構
- 農研機構 食品総合研究所
- 森林管理協議会 Forest Stewardship Council
- 社団法人 日本水産資源保護協会
- 各省庁
- 各行政機関
- シングタンク
- ブルームバーク Bloomberg



図18 シミュレーションの基盤となる最新科学データの連携イメージ

**【特徴4】シミュレーションモデルへのヒストリカルデータの反映**

アダプテーション・シミュレーターは、そのシミュレーションの精度向上を図る目的で、金融、金融工学の分野において過去の値動きから現在の値動きを予測する際に利用するヒストリカル・ボラティリティ(HV)の考え方を応用する。ヒストリカル・ボラティリティは「歴史的変動率」とも呼ばれ、過去のデータに基づいて算出した変動率のことをいう。これは、過去一定期間の原資産価格(株式、為替、債券、コモディティ等)の変化率の平均値から求められ、統計学でいう「標準偏差( $\sigma$ :シグマ)」

にあたる。例えばHV=15.5%となっている場合は、過去の相場変動は15.5%であったことを示している。<sup>18</sup>

このヒストリカル・ボラティリティの考えを応用し、エネルギー資源、鉱物資源、汚染、規制、気候変動、森林破壊、生物多様性の損失などが企業の経営や製品・サービスに与える影響についてのヒストリカル・ボラティリティに関するデータを蓄積し、アダプテーション・シミュレーターの算出モデルに反映することで、シミュレーターの精度向上を図ることができる。さらにアダプテーション・シミュレーターを利用する企業のヒストリカルデータを継続的に蓄積することで、時間の経過とともにシミュレーション精度が向上するラーニング型のシステムの構築が可能となる。

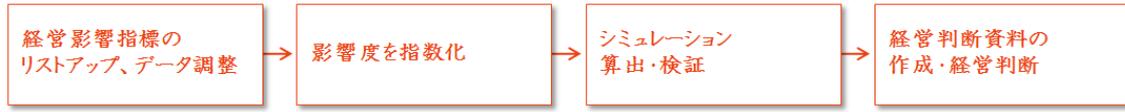
### 4.3 アダプテーション・シミュレーターの詳細

#### アダプテーション・シミュレーターの実施イメージ

アダプテーション・シミュレーターは、シミュレーションを行う企業の商品・サービスに応じて、実際に影響を及ぼす経営影響指標を抽出し、シミュレーションモデルをカスタマイズし、利用します。基本的なデータは、システムに備わっているが、不足データについては補った上で、シミュレーションを実施します。算出データを基に経営判断資料を作成し、経営戦略構築や、投資判断などに活用する。

シミュレーションの方法を調整し、

商品・サービス	種類	製品タイプ	製品属性	販売シミュレーション	2010年時点算出値	2020年時点算出値	2025年時点算出値	2030年	2035年	2040年	2045年	2050年	2055年	2060年	2065年	2070年	2075年		
レアメタル(ラジウム)を使用した電子機器の開発	FBAC	○	ベース売上	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	
			手数料	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
			費用	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
			利益	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000
	FAC	○	ベース売上	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
			手数料	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
			費用	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
			利益	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000
	FEC	△	ベース売上	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
			手数料	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
			費用	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
			利益	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000
FD	×	ベース売上	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	
		手数料	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	
		費用	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	
		利益	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	
FH	△	ベース売上	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	
		手数料	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	
		費用	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	
		利益	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	



資源枯渇リスク(ラジウム)	0%
資源ナショナリズムリスク	1,235,000
レアメタル規制動向	100%
レアメタルの市場価格	¥1,300,000
技術的難易度(開発コスト)	¥179,000
業界連携	100%
プロダクト・ライフサイクル	50%

早期実施売上影響指数	1
後期実施売上影響指数	1
売上影響指数	1.00
費用影響指数	1.14

商品	製品タイプ	製品属性	販売シミュレーション	2010年時点算出値	2020年時点算出値	2025年時点算出値
レアメタル(ラジウム)を使用した電子機器の開発	FBAC	○	ベース売上	1,000,000	1,000,000	1,000,000
			手数料	100,000	100,000	100,000
			費用	100,000	100,000	100,000
			利益	800,000	800,000	800,000
	FAC	○	ベース売上	1,000,000	1,000,000	1,000,000
			手数料	100,000	100,000	100,000
			費用	100,000	100,000	100,000
			利益	800,000	800,000	800,000
	FEC	△	ベース売上	1,000,000	1,000,000	1,000,000
			手数料	100,000	100,000	100,000
			費用	100,000	100,000	100,000
			利益	800,000	800,000	800,000
FD	×	ベース売上	1,000,000	1,000,000	1,000,000	
		手数料	100,000	100,000	100,000	
		費用	100,000	100,000	100,000	
		利益	800,000	800,000	800,000	
FH	△	ベース売上	1,000,000	1,000,000	1,000,000	
		手数料	100,000	100,000	100,000	
		費用	100,000	100,000	100,000	
		利益	800,000	800,000	800,000	

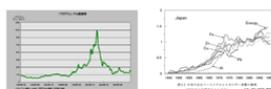


図19 アダプテーション・シミュレーターの実施イメージ

### アダプテーション・シミュレーターのプロセス

アダプテーション・シミュレーターは、図20の手順に従ってシミュレーションを実施する。

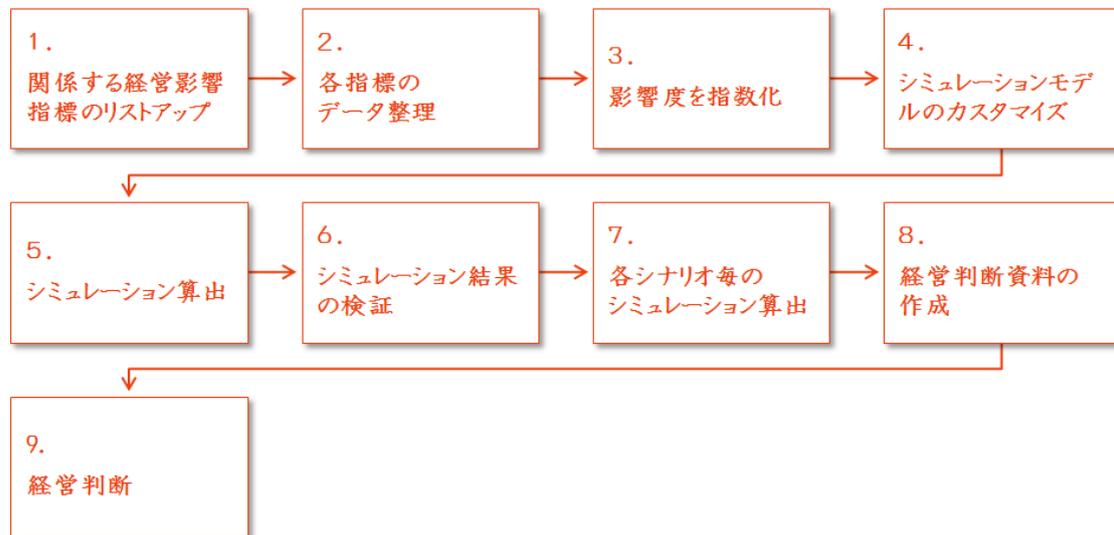


図20 アダプテーション・シミュレーターのプロセス

#### 1. 関係する経営影響指標のリストアップ

アダプテーション・シミュレーターのマスターデータから、シミュレーションを実施する商品・サービスの性質に合わせて、影響が及ぶと考えられる経営影響指標を抽出・リストアップする。

#### 2. 各指標のデータ整理

各指標のデータについて不足しているものを補い、基礎データを整理する。

#### 3. 影響度を指数化

経営影響指標について、その影響度を金額換算または、指数化し、シミュレーションが実施できるデータ調整作業を行う。

#### 4. シミュレーションモデルのカスタマイズ

製品・サービスの特性に合わせてシミュレーションモデルをカスタマイズをします。図式でモデルの要素間因果関係を記し、ソフトウェアにより数値シミュレーションモデルを自動生成します。また、ヒストリカルデータを適応し、要素間因果関係の精度を高めます。

#### 5. シミュレーション算出

シミュレーション結果を算出します。

## 6. シミュレーション結果の検証

シミュレーション結果が、現実の感覚値と大きな差異がないかを確認し、必要に応じてモデルの調整や環境影響指標の調整を行い、シミュレーション算出作業を繰り返す。

## 7. 各シナリオのシミュレーション算出

シナリオを複数用意し、シナリオ毎のシミュレーション結果を算出します。

## 8. 経営判断資料の作成

シナリオ毎のシミュレーション結果をまとめ、金額ベースで費用対効果の検証ができる段階までデータ処理を行う。

## 9. 経営判断

シミュレーション結果を経営判断材料として活用する。

### アダプテーション・シミュレーターの実施例

レアメタルを使用しない電子機器Aの開発をどのようなタイミングで投資に踏み切るべきかを判断する際にアダプテーション・シミュレーターを活用する模擬ケースについて検討する。

投資判断としては、図21に示す以下のパターンが想定される。

1. 早期にレアメタルを使用しない電子機器Aの開発を進める。(FAC、FEC)
2. 市場の動向を見ながら、他社との後れを生じない程度に進める。(FBAC)
3. 消極的な方針を採用し、初期投資をかけない。(FD、FH)

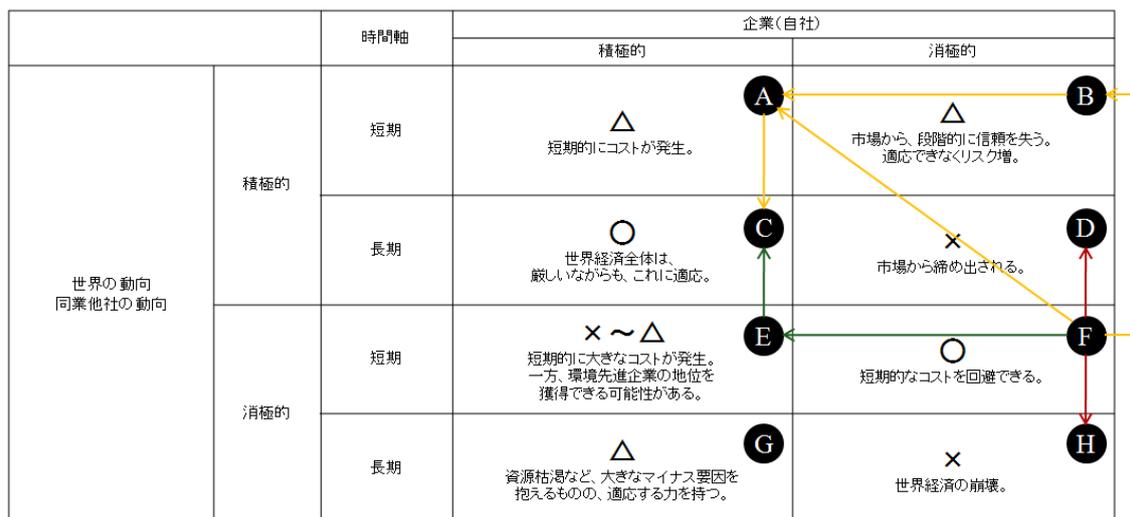


図21 状況に応じた投資判断パターン

まず、関係する経営影響指標を抽出する。ここでは、レアメタルの市場・価格動向、枯渇リスク、資

源ナショナリズムリスク、工場建設候補地の自然災害リスク、顧客からの支持率、環境ブランドへの寄与、初期投資コストなどを、経営影響指標として抽出・設定する。

次にそれらの指数がシミュレーションで利用可能な形、単位に調整する。シミュレーションモデルのベースとなる要素間因果関係は、今回は以下のように整理できる。

1. 早期に投資する。

- 市場や顧客から歓迎され、売上が増える。ブランド価値が向上する。
- 初期投資が発生し、費用負担が増大する。
- 環境技術レベルが向上する。
- 資源枯渇リスクを最小限に抑えることができる。
- 資源価格の高騰リスクを最小限に抑えることができる。

2. 投資の時期を遅らせる。

- 市場・顧客からの支持を段階的に失う。ブランド価値が低下する。
- 環境負荷が増大する。
- 初期投資、費用負担縮小する。
- 環境技術レベルに遅れが生じる。
- 資源枯渇リスクが高まる。
- 資源価格の高騰リスクが高まる。

それぞれの要素間因果関係について、影響度を指数化し、シミュレーションモデルに組み込みます。また、過去に似た事例における経営への影響度をヒストリカルデータとしてシステムに適応し、シミュレーションモデルの指数を調整する。

これらを、FBAC, FAC, FEC, FD, FHそれぞれのシナリオについてシミュレーションしたイメージが、図22である。この結果は、あくまで模擬的な結果であるが、短期的にはFD, FHが有利であるものの、2025年時点では、FBACの投資判断がもっとも費用対効果が高いことがわかる。

商品・サービス	施策	戦略タイプ	戦略推奨度	収支シミュレーション	2015年時点累積損益	2020年時点累積損益	2025年時点累積損益
電子機器A	レアメタル(パラジウム)を使用しない電子機器Aの開発。	FBAC	◎	ベース売上	¥1,985,984	¥6,430,084	¥17,488,426
				予想売上	¥3,274,918	¥10,400,216	¥24,119,367
				費用	¥2,476,656	¥7,660,736	¥16,009,748
				損益	¥-490,672	¥-1,230,652	¥8,109,619
		FAC	○	ベース売上	¥1,985,984	¥6,430,084	¥17,488,426
				予想売上	¥3,274,918	¥10,400,216	¥24,119,367
				費用	¥3,017,196	¥8,201,276	¥16,550,288
				損益	¥-1,031,212	¥-1,771,192	¥7,569,079
		FEC	△	ベース売上	¥1,985,984	¥6,430,084	¥17,488,426
				予想売上	¥0	¥7,125,297	¥20,844,448
				費用	¥3,017,196	¥8,201,276	¥16,550,288
				損益	¥-1,031,212	¥-1,771,192	¥4,294,160
		FD	×	ベース売上	¥1,985,984	¥6,430,084	¥17,488,426
				予想売上	¥1,707,104	¥4,608,903	¥10,196,070
				費用	¥0	¥4,839,329	¥13,188,341
				損益	¥1,985,984	¥1,590,754	¥-2,992,271
FH	△	ベース売上	¥1,985,984	¥6,430,084	¥17,488,426		
		予想売上	¥1,707,104	¥4,608,903	¥10,196,070		
		費用	¥0	¥0	¥5,477,163		
		損益	¥1,985,984	¥6,430,084	¥4,718,907		



FBACの戦略を採用し、  
短期的にはコストを抑えながら、  
長期的にCのポジションに移行するのが  
最良の経営判断であることがわかる。

図22 シミュレーター結果の算出イメージ

シミュレーションモデルがない場合には、ある程度の参考データを集めた上で、感覚的な経営判断に頼らざるを得ない。アダプテーション・シミュレーターの活用により、様々な科学的データや変数、リスクを統合し、より精度の高い経営判断データを経営者が手にすることができ、環境および企業の双方にとって、望ましい経営判断を促すことが可能になるものと考えます。

## 5 【第三ソリューション】コンティニューアス・フィードバック Continuous Feedback

コンティニューアス・フィードバックとは、外部・内部の重要なステークホルダー・有識者から、継続的にフィードバックを得る体制・プロセスをいう。第一および第二ソリューションの精度向上を図ることが主たる目的であり、創発的戦略構築の役割を同時に担う。ステークホルダーエンゲージメントの概念と類似するが、従来のステークホルダーエンゲージメントに比べ、より踏み込んだフィードバックプロセスを採用する点において異なる。

### 5.1 ステークホルダーエンゲージメントの重要性の高まり

ISO26000 は、国際標準化機構が組織の社会的責任に関して検討しているガイドライン規格で、2010年に発行される予定である。ISO26000には、組織のガバナンス、人権、労働慣行、環境、公正な事業活動、消費者課題、コミュニティ参画と社会開発などの内容が含まれる予定であり、環境については、環境汚染の防止、持続可能な資源活用、気候変動の緩和や適応、自然環境の保護・復元といったテーマが挙げられています。また、予防的アプローチや環境リスクマネジメント、汚

染者負担の原則といった考え方を尊重することが、案として提示されています。

ISO26000 において「ステークホルダーエンゲージメント」が基本的な社会的責任の慣行として定義され、ISO26000 の中核に位置付けていることは注目すべきポイントである。

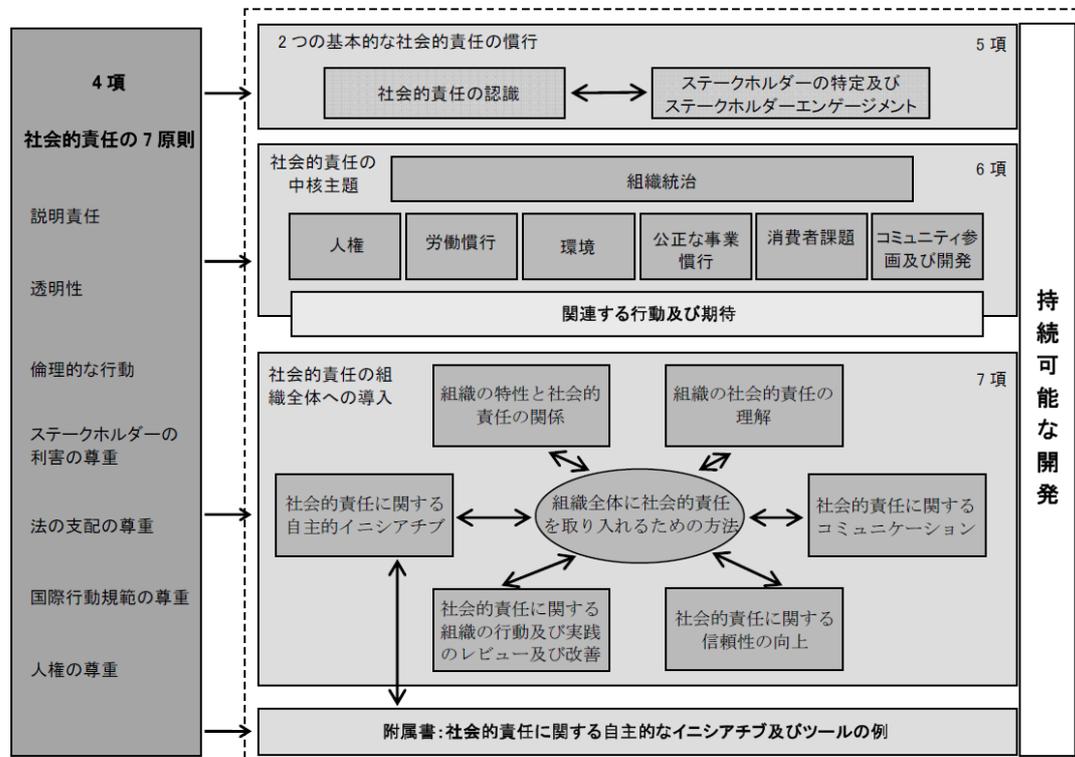


図1-ISO26000の図式による概要

図23 ISO26000の図式による概念<sup>19</sup>

これまでも、GRIやAA1000などにおいて、ステークホルダーエンゲージメントの重要性について提唱されていたが、ISOではさらに踏み込んだ以下の表現で、具体的にステークホルダーエンゲージメントの重要性を訴えている。

”ステークホルダーの特定及びステークホルダーエンゲージメントは、組織の社会的責任に関する活動の中心となる。”<sup>20</sup>

また、ステークホルダーエンゲージメントは、以下の事項に役立てることができるとしている。<sup>21</sup>

- 自らの活動及び特定のステークホルダーに対する影響の結果として起こるとされる事柄の究明，理解を通して，組織の決定を通知する。
- 組織の決定及び活動の有益な影響をできる限り増大させ，不都合な影響を減らすにはどうするのが最もよいかを究明する。
- 組織の，パフォーマンス改善のためのパフォーマンスの見直しを助ける。
- 自らの利害，ステークホルダーの利害，社会全体の期待が関わる紛争を調停する。
- ステークホルダーの利害及び組織の責任と社会全体との関連性に対処する。

- 組織の継続的学習に役立てる。
- 組織とステークホルダー、又は複数のステークホルダー間の矛盾する利害に対処するために法的義務(例えば、株主又は従業員に対する法的義務)を果たす。
- 多様な観点を得ることから生じる利点を組織に与える。
- 透明性及びコミュニケーションの信頼性を向上させる。
- 相互に有益な目的を果たすためにパートナー関係を形成する。

ステークホルダーエンゲージメントの重要性の高まりを受けて、多くの企業において既にステークホルダーエンゲージメントに積極的に取り組む傾向がみられる。図24は、PWCのCEO調査においてステークホルダーとのエンゲージメントの状況を調べた結果であるが、半数以上の経営者が各ステークホルダーとのコラボレーションを既に実施していることが分かる。

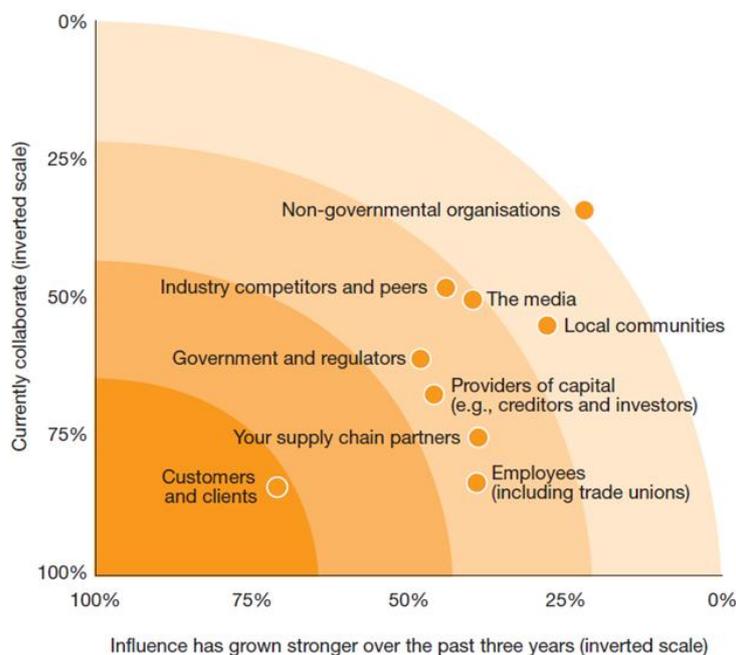


図24 企業のステークホルダーとのコラボレーション状況<sup>22</sup>

## 5.2 コンティニューアス・フィードバックの特徴

コンティニューアス・フィードバックは、図25に示すように、外部・内部の重要なステークホルダー・有識者から、継続的にフィードバックを得る体制・プロセスである。サステナビリティ・インテグレーション及びアダプテーション・シミュレーターを経営戦略構築のプロセスに組み込むだけでなく、これを外部の客観的な視点でレビューすることで、ステークホルダーの要望やニーズをより明確に反映した経営戦略を立案することが可能となる。

具体的には、以下の視点でレビューを実施することが望ましい。

- 経営戦略が十分持続性の視点を持っているか。
- バックキャストिंगの発想に基づいた経営戦略となっているか。

- 持続性の視点が抜け落ちていないか。
- 各ステークホルダーの要望やニーズに大きく反する事項はないか。
- 十分なウェイト付けがなされているか
- 環境リスクなどの脅威を見逃していないか
- 目標が抽象的になりすぎているか
- 具体策に細分化できているか

コンティニューアス・フィードバックは、全社的な経営戦略におけるレビューのとどまらず、各商品・サービスについてもフィードバックのプロセスが確立できることが望ましい。情報セキュリティには十分配慮する必要があるが、アダプテーション・シミュレーターやサステナビリティ・インテグレーションのプロセスにおいて協働が実現できれば理想的である。

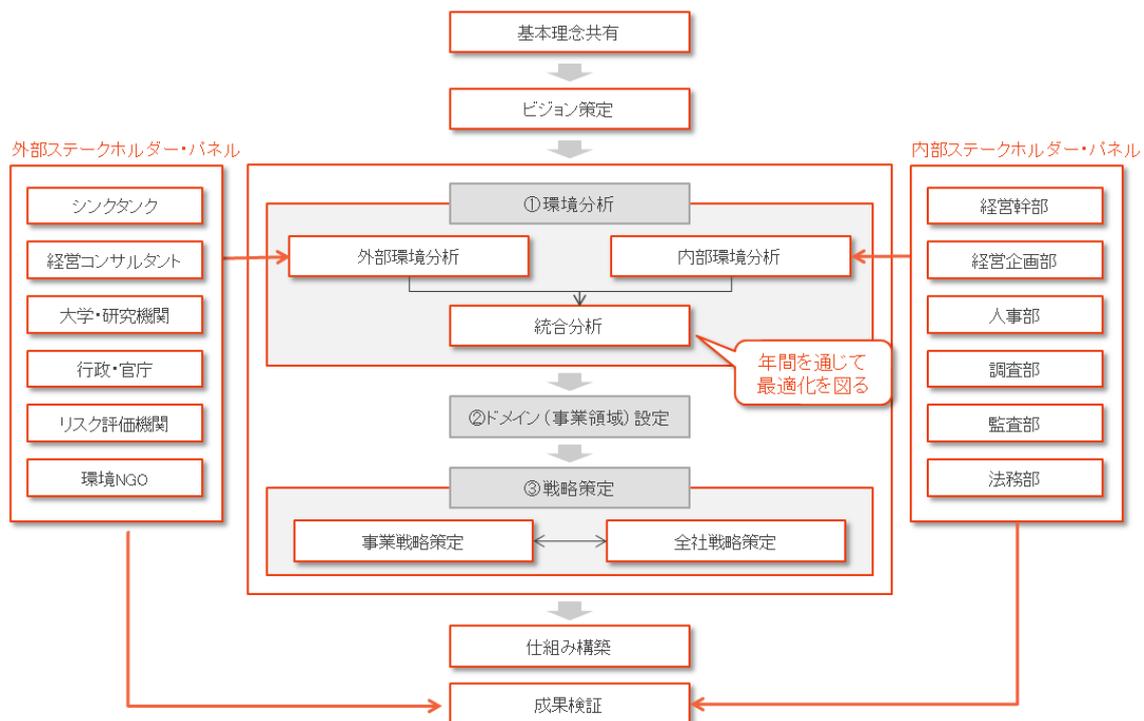


図25 コンティニューアス・フィードバックの全体像

## 6 「環境適応型経営の実現」の制約因子および成功要因(KFS)

サステナビリティ・インテグレーション、アダプテーション・シミュレーター、コンティニューアス・フィードバックを企業が総合的に導入し、第一要件「経営者が長期的視点に立った合理的な経営判断ができる、信頼性の高い将来を見通す情報が得られること。」及び第二要件「あらゆる経営判断にお

いて、持続性視点が統合され、具体的施策から持続性視点が抜け落ちない体制・プロセスが構築されること。」を満たし、環境適応型経営を実現する上では、以下の3つ制約因子が存在する。

### 6.1 【制約因子1】外部環境変化の不確実性

外部環境の変化、特に将来予測について正確に知ることは不可能である。しかし、その精度を経営判断ができるレベルまで高めることはできるとの考えに基づいてアダプテーション・シミュレーターは設計される。IPCCの温暖化予測のシミュレーション結果についてもデータの正確性について賛否両論あるが、政策立案において十分に大きな影響力を持っており、ノーベル平和賞を受賞するに至っている。アダプテーション・シミュレーターが実現できるシミュレーション精度には限界があり、継続的に改善を図っていく必要がある。また、あらゆる科学的な情報を整備された場合においても、データの見方やシナリオの前提が変われば、結果は大きく変化するのが常であることを認識し、企業もこの前提に立ってアダプテーション・シミュレーターを活用する必要がある。

継続的なシミュレーターの精度向上には、ヒストリカルデータが重要な役割を果たすことが予想されます。企業がアダプテーション・シミュレーターを利用し、その結果どのような業績につながり、リスクに遭遇したかについてのフィードバック情報を蓄積し、これをシミュレーターに反映することで、段階的にシミュレーターの精度を高めていくことができる。このようなフィードバックおよび継続的な精度向上の体制を構築できるかが、制約因子1を突破する上での成功要因(KFS)となると考えられる。

### 6.2 【制約因子2】企業の根強い短期的利益追求思考

企業は、日々短期的な利益追求へのプレッシャーを強く感じながら経営を行っている。利益を確保できなければ、株価や信用は下がり、リスラの判断を迫られ、資金繰りにも影響が及ぶ。非常に厳しいビジネスの現実世界を生き抜いていかねばならない宿命を背負っている。この厳しいグローバル競争時代の中で、中長期適な視点を持ちながら環境適応型の経営を推進することは、非常に難しいという前提に立って、当論文で提案するソリューションが新しい経営戦略構築の方法論として企業に通用し普及するかを厳格に検証する必要がある。

企業は、日々費用対投資リターン視点で経営判断を行っている。すべての経営判断は、突き詰めれば、限られた経営資源を最適配分し、投資リターンの最大化を図るプロセスである。費用対投資リターンという形で具体的に示し、経営判断プロセスに採用されなければ、それがいかに正しい事実であっても、中長期視点での経営判断を促すことはできない。

逆に費用対投資リターンを明確に示し、精度の高い経営判断材料を示すことができれば、それが中長期的な視点であっても、十分採用される可能性がある。企業の業績と社会の持続性を両立する費用対投資リターンという形で明確な経営判断材料を提供できるかが制約因子2を突破する上での成功要因(KFS)となると考えられる。つまり、アダプテーション・シミュレーターの精度向上をいかに実現するかが、当企画の実効性を決定づける成功要因(KFS)であるといえる。

## 7 ビジネス成立までのロードマップ

当ビジネス成立までの、ロードマップは、図26の通りです。2010年中にコンサルティング会社を設立し、各ソリューションの開発に着手します。2012年にパイロットプロジェクトを実施し、効果検証及びシステムの改良を行う。2013年に本格的に導入企業を増やし、ノウハウを蓄積する。2014年にアダプテーション・シミュレーターのシステムをインターネット上に公開し、条件付きであらゆる企業が無料でシミュレーターを利用出来る環境を整備する。2015年には、導入企業数1万社、コンサルティング対象企業数300社を目標とする。



図26 ビジネスシステム成立までのロードマップ

### 1. 2010年 「環境適応型経営」専門のコンサルティング会社を設立

「環境適応型経営」の実現を専門に支援するコンサルティング会社「アイリー&パートナーズ株式会社(以下、A&P社と呼ぶ)」を設立。初年度は、少人数にてサステナビリティ・インテグレーション(以下、SIと呼ぶ)、アダプテーション・シミュレーター(以下、ASと呼ぶ)、及びコンティニューアス・フィードバック(以下、CFと呼ぶ)に関するソリューションについての予備調査・研究を進める。予備調査・研究の成果を基に、ソリューションの開発に要する事業計画及び予算を策定し、必要な初期資金および当面の運転資金を政府助成金、ベンチャー・キャピタル、個人投資家などから調達する。

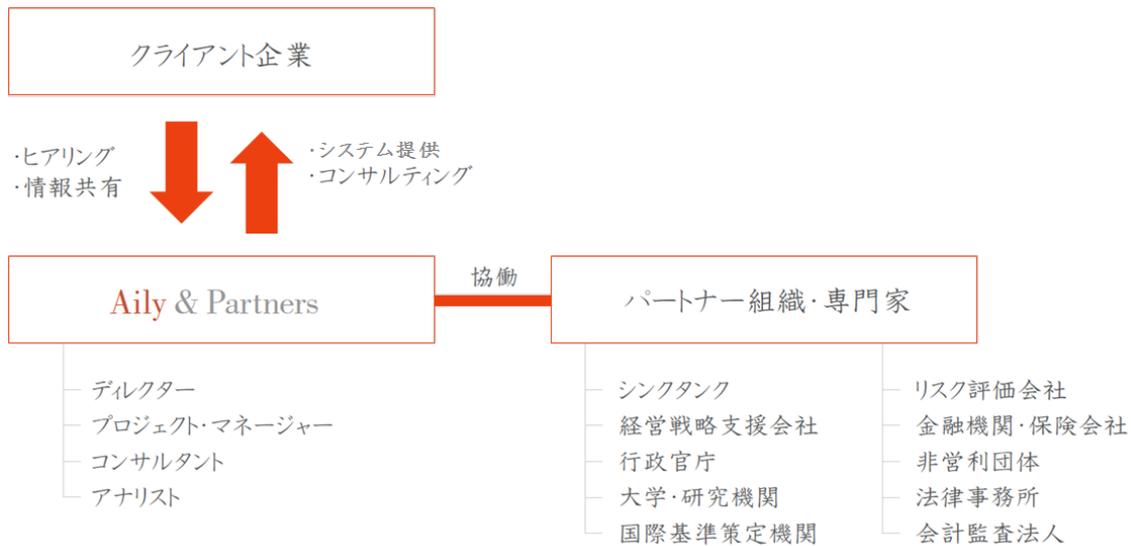


図27 新設会社、アイリー&パートナーズ株式会社の事業イメージ

## 2. 2011年 Adaptation Simulator および各ソリューションの研究・開発

SI、AS、CFに関する本格的なソリューションの開発に着手します。特にASは、一定規模のシステム開発を伴うため、十分な予算を充当し、各大学、行政機関、国際研究組織、国際NGOの協力を得て開発を進める。すでに開発済みの有力なシミュレーションモデルやシステムについては、システムのつなぎ込みやライセンス契約のみとし、既存システムを有効活用するとともに、初期システム開発費用を最小限に抑える。

CFについては、ステークホルダーエンゲージメントに関する知見を持つ機関であるISO、GRI、アカウンタビリティ、SAM社などの協力を得て開発を進める。

SIについては、主に経営コンサルティング会社やシンクタンクと連携し、企業の経営戦略構築の現場において活用可能なレベルのモデル開発を進める。

情報連携パートナー組織としては、気候変動に関する政府間パネ(IPCC)、生物多様性条約事務局、国連環境計画、国際エネルギー機関、World Resources Institute、国際原子力機関、世界銀行、国連開発計画、国連世界食糧計画、国際通貨基金、国際連合人口基金、財団法人日本経済研究所、石油天然ガス・金属鉱物資源機構、農研機構食品総合研究所、森林管理協議会、社団法人日本水産資源保護協会、各社シンクタンク、ブルームバーグ、グローバル・レポーティング・イニシアティブ、ISO、各省庁・行政機関、大学研究機関、などの機関が想定される。

## 3. 2012年 パイロットプロジェクトの実施、モニタリング、効果検証・改良

業界の異なる日本の大手企業3社～5社の協力を得て、SI、AS、CF、のそれぞれについて、パイロットプロジェクトを実施します。当パイロットプロジェクトでは、SI、AS、CF、が有効に機能するかを検証し、改良点を確認する。

ASは、シミュレーターが実際に企業の個々の商品・サービスにカスタマイズ適応できるか否か、そしてシミュレーションの精度を検証します。

SI および CF については、経営戦略構築のプロセスへの適応が可能であるかどうか、そして、持続性視点が経営戦略の一部となり欠落しない構造を実現できるかという視点で検証を行う。パイロットプロジェクトを通じて各ソリューションに関する課題や改良点を把握し、システム改良のフェーズに移行する。

## 6. 2013年 本格導入開始。導入企業30社達成

SI、AS、CFのそれぞれについて、本格的な導入を開始する。継続的にPDCAサイクルおよび企業からのフィードバックを基に、システムの改良を加える。2013年中に30社のシステム導入を目指す。導入社数に応じて人員を確保し、A&P社の堅実な経営を進める。

## 7. 2014年 アダプテーション・シミュレーターの無料化(インターネットへのソフト公開)

インターネット上にアダプテーション・シミュレーターのASPシステムを公開する。カスタマイズ構築したシミュレーションモデル及びその成果に関する情報提供、およびその2次利用の承諾がシステムの無料利用の条件とする。多種多様なシミュレーションモデルおよびその成果に関する情報をシミュレーターの利用企業から収集することで、シミュレーションの継続的な精度向上を図ることができる。あらゆる企業が持続性の視点を持った経営判断ができる可能性が広がり、それにより、さらにシステムの精度が向上する循環は、ウィキペディアのモデルと類似する。ウィキペディアの場合は、無料のオンライン百科事典の利用者によって原稿が作成され、それにより世界最大級の情報カバー率や正確性の高い情報が得られる情報サイトに発展し、さらにユーザの利用者を増やすという好循環を構築している。

A&P社は、基本的にシステムそのものでは課金せず、その最適な利用に関するコンサルティング及び分析コンサルティングにおいて、企業に付加価値を提供するビジネスモデルを採用する。

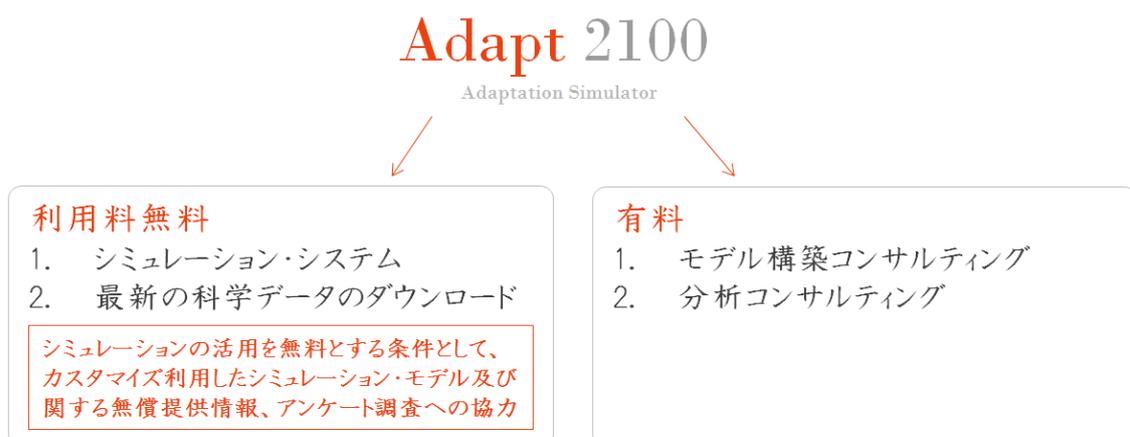


図28 アダプテーション・シミュレーターの無料公開イメージ

## 8. 2015年 利用企業1万社達成、コンサルティング対象企業300社達成

2015年時点において、インターネット上に公開されたアダプテーション・シミュレーターの利用企業を1万社に増やし、蓄積された膨大なシミュレーションモデルをアダプテーション・シミュレーターの精度向上および、コンサルティング事業への価値転換を図る。コンサルティング対象企業は300社を達成する。

以上のビジネス成立までのロードマップを辿ることで、2020年時点において、公共性の高い将来予測シミュレーターのデフォルトスタンダードとしての確固たる地位を確立するとともに、当シミュレーターの活用により、世界中の多くの企業が「環境適応型経営」への大規模なシフトを進めている姿を将来ビジョンとして描くことができる。

## 8 まとめ

地球温暖化(気候変動)、人口問題、生物多様性劣化、資源枯渇、自然環境破壊など、人類の存続に関わる深刻な地球環境問題を解決に導く中核的な役割を担うのは企業です。社会全体が協力をして、これまでない規模とスピード感で企業が「環境適応型経営」への転換を進めなければなりません。

この転換の原動力になるのは、精度の高い将来予測情報です。

企業が長期的視点での精度・信頼性の高い情報を手にすることができれば、あらゆる経営判断に持続性の視点が自然に組み込まれ、企業及び社会全体の持続的な発展につながるものと考えます。

そのための具体策が、当論文で提唱する、以下のソリューションです。

1. サステナビリティ・インテグレーション Sustainability Integration
2. アダプテーション・シミュレーター Adaptation Simulator
3. コンティニューアス・フィードバック Continuous Feedback

アダプテーション・シミュレーターは、将来予測モデルである曖昧さや不確実性を伴うことは事実です。しかし、地球シミュレーターが極めて高い精度の将来予測を実現したように、科学的データを集約し適切なモデリングを行えば、あらゆるシミュレーションモデルがその精度を大幅に高める余地を持っていると考えます。

また、2001年にジンボ・ウェールズが個人的に立ち上げたウィキペディアは、世界中の人が協力し力を合わせる事で、巨大事業(世界最大のオンライン無料百科事典)をたったの数年で実現できてしまう事を証明しています。つまり、社会全体のベクトルをある方向に合わせることができれば、可能性は限りなく広がることを証明しています。

多くの人・組織の協力を得て、シミュレーターの精度向上のための努力を積み重ねることで、第二の地球シミュレーター、第二のウィキペディアと評価されるような「環境適応型経営」を実現する経営戦略構築モデルの早期実現を目指したい。

## 謝辞

本研究の実施にあたり、環境科学研究科 石田秀輝教授には、鳥瞰的な視点の持ち方、研究に取り組む姿勢、オリジナリティ・新規性の高いソリューションの導き方について多くを学ばせていただきました。またVPPでは非常にお忙しい中、惜しみないご指導をいただき、非常に大きな励みとなりました。ユニットでの2年間は、素晴らしい経験でした。本当にありがとうございました。

環境科学研究科 古川柳蔵准教授には、常に冷静かつ論理的な視点での的確なアドバイスをいただき、研究の遂行に多くのアイデアと新たな視点、検証の機会を与えていただきました。2年間、ご指導いただき、本当にありがとうございました。

環境科学研究科 長坂徹也教授には、アドバイザーを務めてくださり、短い時間ではございましたがご指導をいただき心より感謝申し上げます。VPPの具現化に向け、今後もご指導いただければ幸いに思います。

本ユニット4期生の皆様とのスクーリングでの協働作業やスクーリング外での交流は、本当にエキサイティングで貴重な体験でした。2年間ご一緒いただき、そして多くの事を教えていただき、本当にありがとうございました。

## 引用文献

---

- 1 PWC 12th Annual Global CEO Survey  
<http://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/pdfs/doca.pdf>
- 2 Mckinsey & Company. "Shapping the New Rules of Competiion : UN Global Compact Participant Mirror." July 2007  
[http://www.mckinsey.com/client-service/ccsi/pdf/Shaping\\_the\\_new\\_rules.pdf](http://www.mckinsey.com/client-service/ccsi/pdf/Shaping_the_new_rules.pdf)
- 3 PWC 12th Annual Global CEO Survey  
<http://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/pdfs/doca.pdf>
- 4 PWC 12th Annual Global CEO Survey  
<http://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/pdfs/doca.pdf>
- 5 PWC 12th Annual Global CEO Survey  
<http://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/pdfs/doca.pdf>
- 6 PWC 12th Annual Global CEO Survey  
<http://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/pdfs/doca.pdf>
- 7 日本総研著、『経営戦略の基本』P.26 日本実業出版社
- 8 日本総研著、『経営戦略の基本』P.132 日本実業出版社
- 9 @ I T情報マネジメント ホームページ  
<http://www.atmarkit.co.jp/aig/04biz/pest.html>
- 10 @ I T情報マネジメント ホームページ  
<http://www.atmarkit.co.jp/aig/04biz/fiveforces.html>
- 11 @ I T情報マネジメント ホームページ  
<http://www.atmarkit.co.jp/aig/04biz/bsc.html>
- 12 日本総研著、『経営戦略の基本』P.48 日本実業出版社
- 13 野村総合研究所 ホームページ  
[http://www.nri.co.jp/opinion/r\\_report/m\\_word/product.html](http://www.nri.co.jp/opinion/r_report/m_word/product.html)
- 14 日本総研著、『経営戦略の基本』P.77 日本実業出版社
- 15 @ I T情報マネジメント  
<http://www.atmarkit.co.jp/aig/04biz/swot.html>
- 16 Climate Interactive ホームページ  
<http://climateinteractive.org/simulations/C-ROADS/c-roads-cp/croads%20twopager%201029v6.pdf>
- 17 Climate Interactive ホームページ  
<http://climateinteractive.org/simulations/C-ROADS/c-roads-cp/croads%20twopager%201029v6.pdf>
- 18 iFinance ホームページ  
<http://www.ifinance.ne.jp/glossary/derivatives/der026.html>
- 19 ISO26000 DIS参考訳 9P ISO/SR 国内委員会  
[http://iso26000.jisa.or.jp/\\_files/doc/2009/iso26000disjr2.pdf](http://iso26000.jisa.or.jp/_files/doc/2009/iso26000disjr2.pdf)
- 20 ISO26000 DIS参考訳 17P ISO/SR 国内委員会  
[http://iso26000.jisa.or.jp/\\_files/doc/2009/iso26000disjr2.pdf](http://iso26000.jisa.or.jp/_files/doc/2009/iso26000disjr2.pdf)
- 21 ISO26000 DIS参考訳 18P ISO/SR 国内委員会  
[http://iso26000.jisa.or.jp/\\_files/doc/2009/iso26000disjr2.pdf](http://iso26000.jisa.or.jp/_files/doc/2009/iso26000disjr2.pdf)
- 22 PWC 12th Annual Global CEO Survey  
<http://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/pdfs/doca.pdf>