

コミュニケーション意味連鎖モデルに基づく 製品開発シナリオ・プランニングシステムの構想

川 村 洋 次[†]

本研究は、提供者と消費者との製品を介した双方向コミュニケーションをコミュニケーション意味連鎖モデルとして情報モデル化し、そのモデルに基づいて製品開発シナリオをシミュレートする製品開発シナリオ・プランニングシステムの構想を提案する。そして、プロトタイプシステムの開発とシミュレーション結果の概要を示し、システムの評価と今後の課題について考察する。製品開発シナリオ・プランニングシステムは、情報源をインターネット（製品広告、消費者公開情報）とし、コミュニケーション意味連鎖モデル（製品技術モデル+消費者行動モデル+製品開発戦略モデル）に基づき、製品開発シナリオ（提供者シナリオ、消費者シナリオ）をシミュレートするシステムである。開発したシステムは、2社の製品（各々3機種）、16の消費者グループを主体とし、製品技術モデル（1,088種の製品技術要素の束）、消費者行動モデル（個人認知特性：1,088種の認知要素の束、集団反応特性：544種の引用要素の束、消費者態度：6機種の製品から1機種選択）および製品開発戦略モデル（技術主導型あるいは消費者適応型）を基に、8サイクルのシミュレーションを実行する。開発したシステムは、従来の技法に比較し、短時間で労力の少ないシナリオ・プランニングを実現する。また、消費者の行動特性を取り込んだ中長期的シミュレーションによりプランナの発想や分析を支援する。

A Study on the Product Development Scenario-Planning System Based on the Communication Semantic Chain Model

YOJI KAWAMURA[†]

This research builds the communication semantic chain model as the information modeling of the both-directions product communication between providers and consumers, and proposes the plan of the Product Development Scenario-Planning System (PDSPS) that simulates the product development scenario. Then, the outline simulation and evaluation results of a developed prototype-system of PDSPS are shown. PDSPS analyzes the product advertisement and consumer public information on the Internet, and simulates the product development scenario, based on the communication semantic chain model (product technology model, consumer behavior model and product development strategy model). The outline specifications of a developed prototype-system of PDSPS are as follows: Provider: 2 companies (each 3 products). Consumer: 16 groups. Product technology model: 1,088 technology elements. Consumer behavior model: 1,088 cognitive elements, 544 quotation elements. Product development strategy model: core technology driven strategy, or consumer adaptive strategy. Simulation: 8 communication cycles. A developed prototype-system of PDSPS can plan (generate) the provider and consumer scenarios shortly compared with current scenario-planning technique. Based on a developed prototype-system of PDSPS, we can support scenario planner to analyze the key-factor and generate the long-term scenario.

1. はじめに

1.1 消費現象の全体モデル化のアプローチ

近年、どのような製品を開発すれば売れるのかを探ることが難しくなっている。それは、消費現象に関わる様々な要因が複雑に絡み合い、不確実性が增大しているからである。

消費現象に関わる様々な要因を解明するための研究は、主に商学や経営学の領域でなされてきたが、それらのほとんどは、消費現象の振舞いを細分化し、個々の要因を分析するアプローチがとられてきた。しかし、1つの要因の振舞いを解明できたとしても、要因どうしの複雑な絡み合いにより、全体として不確実性を軽減できない場合が多い。どれか1つの要因に注目し、それを探求するアプローチは必要であるが、様々な要因を取り込む全体モデルを構築し、それらの要因の変化により総合的にどのような振舞いを示すのかを探求

[†] 近畿大学経営学部

School of Business Administration, Kinki University

するアプローチも必要である。

1.2 シナリオ・プランニング

複雑な現象を精度良く予測・再現するのではなく、前提となる条件と発生しうる事象との関係を複数のシナリオとして記述することにより、将来の不確実性に対する認識を深め、検討すべき課題を明らかにし、意思決定を支援するというアプローチがある^{4),7),10),13),34),36),41),42)}。前提条件（環境変数）と予測結果の関係を高次の知識表現（シナリオ）として提示することにより、人間の認知・意思決定を支援するのである。シナリオ・プランニングは、ローマ・クラブの「人類の危機」レポート²⁸⁾が著名な事例であるが、近年、わが国でも企業経営^{2),16)}、エネルギー問題²³⁾等に活用されている。

1.3 シナリオ・プランニングへの情報技術の支援

シナリオ・プランニングは、① 戦略策定、② 環境変数抽出、③ 環境変数評価、④ 主要環境変数についての仮定設定、⑤ 仮定評価、⑥ シナリオ作成、⑦ シナリオ評価 の過程をとる^{7),9)}。

従来のシナリオ・プランニングは、① 戦略策定、② 環境変数抽出、④ 仮定設定および⑥ シナリオ作成の過程において、専門家やシナリオ・プランナ（以降「プランナ」と呼ぶ）の直感的状況認識・推測を取り込む方法をとっており、③ 環境変数評価や⑤ 仮定評価の過程において、複雑な社会現象を評価するための直感的技法（デルファイ法³⁸⁾、クロスインパクト法^{15),37)}、

表 1 従来のシナリオ・プランニングと本研究の提案

Table 1 The current scenario-planning and this study's proposal.

	従来の技法		本研究の提案	
	人間	情報技術	人間	情報技術
①戦略策定	◎	△	△	◎
②環境変数抽出	◎	×	△	◎
③環境変数評価	○	○	△	◎
④仮定設定	◎	×	△	◎
⑤仮定評価	○	○	△	◎
⑥シナリオ作成	◎	△	△	◎
⑦シナリオ評価	◎	△	○	○

◎：主体的に実行、○：協同的に実行、△：補助的に実行、×：関係しない

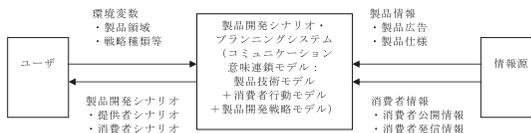


図 1 製品開発シナリオ・プランニングシステムのイメージ
Fig. 1 An image of Product Development Scenario-Planning System.

階層分析法²⁶⁾や技術分析^{33),39)} (SWOT 分析、ポートフォリオ分析、コアコンピタンス分析、テクノロジーツリー分析等)を駆使する。情報技術は、主に③と⑤の過程を支援し、クロスインパクト行列作成のための因果マップによる思考支援 (CSM)⁸⁾、プランナが作成したクロスインパクト行列の計算支援 (MICMAC, BASIC^{9),15),29)}、プランナが作成した予測 (what-if) 結果のポートフォリオ作成支援 (MARKSTRAT3)、プロジェクト選択のための階層分析 (AHP) 行列の計算支援²⁶⁾等、プランナの思考・計算実行に活用されている。

しかし、従来のシナリオ・プランニングでは、消費現象の主役である消費者の行動特性を積極的に取り込むというアプローチはとられておらず、提供者の内部にいるプランナの直感や専門知識に依存しすぎる傾向があった。また、多くの過程に人間が絡んでいるため、シナリオ・プランニングに多大の時間と労力がかかる、動的なシナリオ・プランニングができない、という課題があった。

本研究は、消費現象の主役である消費者の行動特性を積極的に取り込んだシナリオ・プランニング技法を提案する。そして、① 戦略策定から⑥ シナリオ作成に至る全体の過程において情報システムを駆使し、短時間で労力の少ない、動的なシナリオ・プランニングを実現することを目指す (表 1)。

1.4 本研究の目的

本研究は、提供者と消費者との製品を介した双方向コミュニケーションをコミュニケーション意味連鎖モデルとして情報モデル化し、そのモデルに基づいて製品開発シナリオをシミュレートする製品開発シナリオ・プランニングシステム (図 1) の構想を提案する。そ

シナリオ・プランニングの効果：シナリオは、その作成プロセスと、戦略立案への応用を通して、変化により良く対応できる組織を作り上げるものである。Heijden¹³⁾は、シェルにおける 30 年以上のシナリオ・プランニングの活用経緯から、シナリオ・プランニングが組織にもたらす以下の 5 つの効果を見出した。① 意思決定の質が向上する、② 「考える力」が組織全体に広がる、③ 組織が環境の変化にいち早く対応できるようになる、④ マネジメント力が強化される、⑤ リーダシップを発揮するためのツールとして活用できる。

シナリオ・プランニングの過程：

- ① 戦略策定：シナリオ作成にあたり、どのような事象（環境変数）や対策（仮定）を重視するかを決定する。
- ② 環境変数抽出：様々な情報を基にシナリオに関連する環境変数を見出し、抽出する。
- ③ 環境変数評価：抽出した環境変数が他の環境変数に与える影響を考察して影響度を評価し、主要環境変数を抽出する。
- ④ 主要環境変数についての仮定設定：主要環境変数についての仮定（状態予測、将来対策等）を設定する。
- ⑤ 仮定評価：設定した仮定が他の仮定に与える影響を考察し、その影響度を評価する。
- ⑥ シナリオ作成：設定した仮定の影響度を基に複数のシナリオを作成する。
- ⑦ シナリオ評価：作成した複数のシナリオを基に、仮定とその予測結果の関係を考察し、最良シナリオ、標準シナリオ、最悪シナリオ等を抽出・評価する。

して、プロトタイプシステムの開発とシミュレーション結果の概要を示し、システムの評価と今後の課題について考察する。

2. 製品開発シナリオ・プランニングシステム (PDSPS) の構想

2.1 システム化の考え方

2.1.1 消費者行動に関する情報の取り込み

近年のインターネットの普及にともない、インターネット上では提供者や消費者が発信する情報の流通が飛躍的に増えており、プランナにとって、他社や消費者に関わるデータや情報を容易に収集できる環境が整備されている。本研究は、消費現象の主役である消費者の行動特性（認知特性、集団反応、態度等）を積極的にシナリオ・プランニングに取り込む。

システムは、提供者や消費者が発信する定性的情報を自動的に収集し、自然言語処理技術に基づき提供者や消費者の行動を分析する。

2.1.2 意味の観点からの分析

提供者や消費者が発信する多様な表現（形態）を表層的に集計しても短期的な傾向しか分析できない。本研究は、シナリオ・プランニングを中長期的なものとして活用するために、提供者と消費者との相互作用を深層的な「意味」の観点からモデル化する。提供者と消費者のコミュニケーションでは、2通りのコミュニケーション内容が存在すると考えられる^{12),14),17),18),25),30),40)}（図2）。1つは、「表現された内容」（具体的製品やその機能を表現した形態的内容、製品購入台数・売上げ、製品に対する意見）、もう1つは、表現された内容に

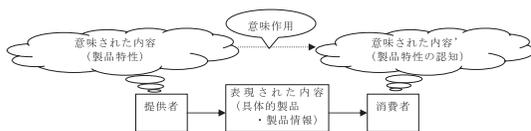


図2 2通りのコミュニケーション内容の概念

Fig.2 An image of communication by denotation and connotation.

「意味」に注目するのは、意味された内容（＝イメージされた内容）が消費者の購買を決定する大きな要因となるからである。たとえば、電子機器の領域では、コンパクトディスク、ミニディスク等のメディアが開発され消費者に提供されているが、消費者が求めているのは、コンパクトディスク、ミニディスクそのものではなく、その特性（音楽情報が蓄積できること、持ち運びできること等）であり、それらの特性は、表現された内容として表現されている場合もあるしそうでない場合もある。したがって、提供者から消費者にどのような製品が提供できたかを読みとるには、表現された内容だけでなく、その意味された内容（製品の特性が何か、製品の特性が消費者にどのように影響を及ぼすか等）を分析しないと解釈できない。

基づく「意味された内容」（製品に込められた特性、意見に込められた特性）である。提供者から消費者への製品提供を例にとると、提供者は見かけ上具体的製品と製品情報（表現された内容）を提供するのであるが、同時に、それからイメージされる製品の特性（意味された内容）を消費者に提供することとなる。それを受け取った消費者は、自己の経験等に基づき意味された内容を認知する。また、図2に示した意味作用は、消費者間のコミュニケーションにもあてはまる。本研究は、提供者の製品技術と消費者の行動特性の共通言語（接点）として「意味（あるいは意味作用）」を考え、「意味」のレベルで製品技術が消費者行動にどのようなインパクトを与えるか、消費者間でどのような相互作用があるのかを分析する。

システムは、提供者や消費者が発信する多様な表現（形態）を製品技術特性（意味）や消費者行動特性（意味）に変換し、それらの特性が相互に作用しあう場のモデルを基に消費現象をシミュレートする。

2.1.3 多様な主体間のコミュニケーション連鎖

現実の消費現象は、1社の提供者と1人の消費者の1回きりのコミュニケーションで構成されるのではない。提供者は他社との競合関係をふまえて行動し、消費者は他の消費者からの影響を受けつつ行動する。また、コミュニケーションは繰り返され、提供者と消費者の行動はそのたびに不確実性を増してゆく。本研究は、複数の提供者の製品技術、複数の消費者の行動特性をモデル化する。

システムは、複数の提供者の製品技術が消費者に認知され評価されるプロセス、消費者が他の消費者からの影響を受けて反応するプロセス、これらのプロセスを繰り返す（連鎖させる）ことにより、不確実性を内包する消費現象をシミュレートする。

2.2 PDSPS の概要

PDSPSの概要を図3に示す。PDSPSは、情報源をインターネット（製品広告、消費者公開情報）とし、コミュニケーション意味連鎖モデル（製品技術モデル＋消費者行動モデル＋製品開発戦略モデル）に基づき、製品開発シナリオ（提供者シナリオ、消費者シナリオ）をシミュレートするシステムである。

以降では、PDSPSの核となるコミュニケーション意味連鎖モデル（CSCM）、製品技術モデルを抽出す

Engelら⁵⁾は、消費者は意思決定過程の情報探索において対人的影響を受けるとしている。また、対人的影響として、口コミによる消費者への影響について言及している。川村ら¹⁹⁾は、電子掲示板において消費者が公開するコメントが他の消費者に連鎖するというを示している。

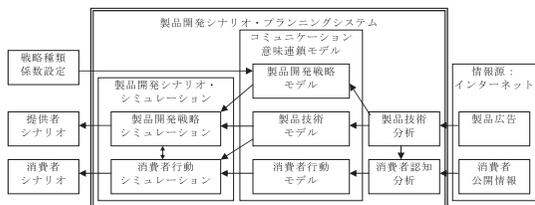


図 3 製品開発シナリオ・プランニングシステムの概要

Fig. 3 An outline of Product Development Scenario-Planning System.

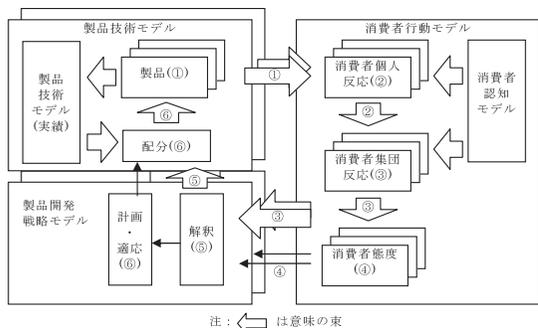


図 4 コミュニケーション意味連鎖モデルの概要

Fig. 4 An outline of Communication Semantic Chain Model.

る製品技術分析, 消費者認知モデルを抽出する消費者認知分析, CSCM に基づく製品開発シナリオ・シミュレーションについて解説する.

2.3 CSCM

CSCM の概要を図 4 に示す. CSCM は, 製品技術モデル, 消費者行動モデルおよび製品開発戦略モデルから構成される. 製品を介した提供者と消費者との双方向コミュニケーションを, 「複数の提供者」と「複数の消費者」を主体とし, 提供者 → 消費者個人 → 消費者集団 → 提供者の流れで「意味」が連鎖するプロセス(以下の ①~⑥)としてモデル化したものである.

- ① 製品技術提供: 複数の提供者は, 製品群を製品技術要素(意味)の束として消費者に提供する.
- ② 消費者個人反応: 複数の消費者は, 製品技術要素(意味)の束を個人的に認知し, 製品技術要素(意味)に対する個人的反応要素(意味)の束を反応する.
- ③ 消費者集団反応: 複数の消費者は, 他の消費者の

個人的認知反応に影響されて, 製品技術要素(意味)に対する反応を変化させ, 集団的反應要素(意味)の束を反応する.

- ④ 消費者態度: 複数の消費者は, 製品技術要素に対する集団的反應要素(意味)の束を基に, 製品群に対する態度を決定する.
- ⑤ 消費者反応・獲得資源解釈: 複数の提供者は, 消費者の製品技術要素に対する集団的反應要素(意味)の束と製品群に対する態度を基に, 製品群に対する消費者反応・獲得資源を解釈する.
- ⑥ 製品技術配分: 複数の提供者は, 製品群に対する消費者反応・獲得資源と製品開発戦略(計画, 適応)を基に, 獲得資源を次期製品技術要素(意味)の束に配分する.

2.3.1 意味の束のモデル化

製品技術

製品の技術特性を「どのような領域(対象)でどのようなこと(作用)をするものか」と考え, 対象—作用の 2 項関係で記号化する. そしてその特性がその製品において占める割合(配分)を数量化し, 製品技術を製品技術要素(対象素—作用素—配分值)の束(集合体)として情報モデル化する. たとえば, 製品 A は, コンピュータ(対象素)—操作(作用素)—0.4(配分值), 通信機器(対象素)—携帯(作用素)—0.3(配分值), 知識・知恵(対象素)—操作(作用素)—0.3(配分值)等から構成されるとモデル化する.

消費者認知

消費者の興味内容を「どのような領域(対象)でどのようなこと(作用)か」と考え, 対象—作用の 2 項関係で記号化する. そしてその興味内容が消費者の認知的反応において占める割合(認知)を数量化し, 消費者の認知特性を認知要素(対象素—作用素—認知値)の束(集合体)として情報モデル化する. たとえば, 消費者 A は, コンピュータ(対象素)—操作(作用素)—0.2(認知値), 通信機器(対象素)—携帯

これらのプロセスは, マーケティングにおいて, 各々大きな領域として研究されている. 厳密性を重んじれば, ①~⑥を一連の流れとしてモデル化することは困難である. 本研究では, 比較的簡易に数量化したモデルとして全体モデルを構築する. 厳密なモデル化は将来の課題となる.

本研究で取り扱う製品技術の範囲は, 狭義のハードウェアを対象とするのではなく, それに搭載されるソフトウェア, ハードウェアとソフトウェアを消費者に提供するサービスやその状況全般を含み, 提供者が消費者に提供するサービス機能⁴³⁾の全体(総和)とする. 「製品技術」という名前にこだわるのは, 製品技術の開発につなげられる製品属性をモデルの範疇とするためである. 製品技術の概念については, 消費者関与に影響を及ぼす製品知識の観点からとらえようとする考え方^{1), 24)}, 製品仕様や構成技術の観点からとらえようとする考え方^{22), 31)}がある. 本研究は, これらを折衷させたものとする.

本研究で取り扱う消費者認知の範囲は, ある特定の製品に対する認知のみを対象とするのではなく, 様々な事象に対する認知を含み, 消費者が公開する情報(認知的反応)の全体(総和)とする.

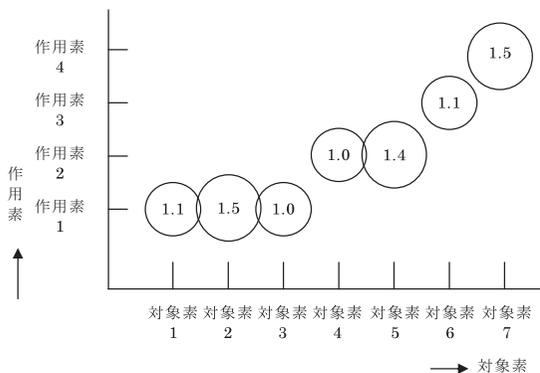


図 5 製品技術モデルのイメージ

Fig.5 An image of product technology model.

(作用素)—0.1 (認知値), 知識・知恵 (対象素)—操作 (作用素)—0.1 (認知値) 等を認知し, それらに反応するとモデル化する.

対象素と作用素

製品技術要素と認知要素における「対象素」と「作用素」の項目を同じとし, 提供者の製品技術と消費者の行動 (認知, 反応, 態度) 特性との共通言語 (接点) として取り扱えるようにする.

「対象素」は、「どのような領域か」を示すものであり、「具体物 (固体, 金物, 道具, 機械, 電力機器, 通信機器, コンピュータ, 応用電子機器, 電気部品等のハードウェア)」「抽象物 (学問分野・学科, 知識・知恵, 意見, 感想, 事柄, 問題, 方法, 創作物, 説話, 記録, 絵画, 彫刻, 写真・画像, 音楽, 名称, 文字, 文書類, 手紙, 本の内容, 情報等のコンテンツやソフトウェア)」「抽象的關係 (気質, 性格, 能力, 形勢, 様相等)」からなる.

「作用素」は、「どのようなことか」を示すものであり, 可能, 開始, 感じ, 感情状態, 感情動作, 関心, 計算, 行動, 事, 修理, 終了, 所有, 所有的移動, 上昇, 状態, 身体動作, 精神的移動, 操作, 相対関係, 属性, 属性変化, 存在, 追加, 入れ, 認識, 買い, 売り, 発言, 物理的移動, 変化, 変換, 利用等からなる.

2.3.2 製品技術モデル

モデル化の考え方

提供者は, 図 2 に示したように, 表現された内容に加え, 意味された内容 (製品特性) を提供する. 本研究は, 製品特性として図 5 に示すような意味の束を提供すると考える. ○ の中の値は束の大きさ (配分値) を指す.

製品技術提供のモデル化

製品技術を, 製品技術要素 (どのような領域で [対象素], どのようなことで [作用素], どの程度 [配分

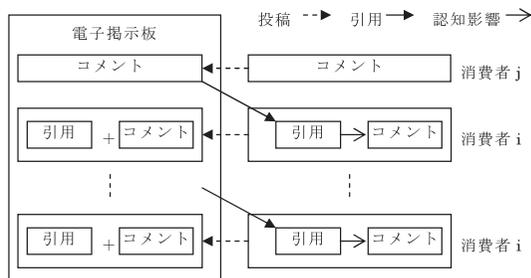


図 6 電子掲示板を介した情報連鎖のイメージ

Fig.6 An image of information chain on BBS.

値) の束としてモデル化し, それらを提供者が消費者に提供すると考える.

提供者 (N 種類) を n^1 , 製品 (M 種類) を m^2 , 対象素 (K 種類) を k^3 , 作用素 (L 種類) を l^4 , 時期 (シミュレーションサイクル) を $t (= 1, 2, \dots, T)$ としたとき, 提供する製品技術要素 (対象素 k , 作用素 l) の配分値 PT を,

$$PT(t, n, m, k, l)$$

となる数量化モデルとする.

2.3.3 消費者行動モデル

モデル化の考え方

Fishbein ら⁶⁾ は, 製品の属性に対する評価値と, 製品がその属性を持つことに対する信念の強さ値の積和を製品ごとに求め, 最も高い値の製品が最も好まれると予測する多属性態度モデルを提案した.

本研究は, 提供者が提供する製品技術において配分値が大きい製品技術要素 (属性) については消費者の評価値が高くなる, 消費者が意見する内容 (認知的反応) については信念の強さ値が高くなる, と仮定し, 製品技術要素の配分値と消費者認知要素の認知値の積和を製品ごとに求め, 最も高い値の製品が最も好まれると考える.

川村らは, 電子掲示板において, 消費者が公開する意見が他の消費者にとって興味のある内容である場合, 同じ内容について意見する傾向があること¹⁹⁾, 消費者が引用した内容に近い内容を意見する傾向があること²⁰⁾を示した (図 6).

本研究は, 消費者が他の消費者の意見を引用し反応

¹ 提供者: $n = A$ 社, B 社, ... (数式上は $n = 1, 2, \dots, N$ とする)
² 製品: $m =$ ノートパソコン, デスクトップ低価格機, ... (数式上は $m = 1, 2, \dots, M$ とする)
³ 対象素: $k =$ 固体, 金物, ... (数式上は $k = 1, 2, \dots, K$ とする)
⁴ 作用素: $l =$ 可能, 開始, ... (数式上は $l = 1, 2, \dots, L$ とする)

している場合、何らかの影響を受け、認知的反応を変化させると考える。

消費者個人反応のモデル化

消費者の個人認知特性を、製品技術だけでなく生活等に関わる認知要素（どのような領域で [対象素]、どのようなことで [作用素]、どの程度 [認知値]）の束としてモデル化し、提供者の製品技術（製品技術要素の束）と、消費者の個人認知特性（認知要素の束）との交わりが、消費者の個人的反応要素となると考える。

消費者 (I 種類) を i としたとき、消費者 i の認知要素（対象素 k 、作用素 l ）の認知値 CC を、

$$CC(t, i, k, l)$$

となる数量化モデルとし、消費者の個人的反応要素（対象素 k 、作用素 l ）の個人的反応値 CPR を、

$$CPR(t, n, m, i, k, l) = PT(t, n, m, k, l) * CC(t, i, k, l)$$

とモデル化する。

消費者集団反応のモデル化

消費者の集団反応特性を、他の消費者からの引用要素（どのような領域で [対象素]、誰からの影響を受け [引用素]、どの程度 [引用値]）の束としてモデル化し、その分消費者の反応値は変化すると考える。

他の消費者 (I 種類) を j としたとき、他の消費者 j から消費者 i への引用要素（対象素 k 、引用素 j ）の引用値 CQ を、

$$CQ(t, i, k, j)$$

となる数量化モデルとし、引用係数（反応値が変化する比率）を q としたとき、消費者の集団的反應要素（対象素 k ）の集団的反應値 CGR を、

$$CGR(t, n, m, i, k) = \sum_{l=1}^L CPR(t, n, m, i, k, l) + q * \sum_{j=1}^I \{CQ(t, i, k, j) * \sum_{l=1}^L CPR(t, n, m, j, k, l)\}$$

とモデル化する。

消費者態度のモデル化

消費者は、提供者の製品の中で、消費者の集団的反應要素の束の大きさが一番大きい製品を選択すると考える。ただし、全体の束のみを評価するのではなく、領域（具体物、抽象物、抽象的關係）ごとに評価することも考える。

対象素が具体物を指すとき $u = 1$ 、抽象物を指すとき $u = 2$ 、抽象的關係を指すとき $u = 3$ 、全体を指すとき $u = 4$ とし、具体物の対象素を $k\alpha$ 、抽象物の対象素を $k\beta$ 、抽象的關係の対象素を $k\gamma$ 、全体の対象素を k としたとき、具体物、抽象物、抽象的關係および全体に対する消費者の集団的反應要素（対象素 k ）の束の大きさ CRI は、

$$CRI(t, n, m, i, 1) = \sum_{k\alpha=1}^{\alpha} CGR(t, n, m, i, k\alpha) : \text{具体物}$$

$$CRI(t, n, m, i, 2) = \sum_{k\beta=1}^{\beta} CGR(t, n, m, i, k\beta) : \text{抽象物}$$

$$CRI(t, n, m, i, 3) = \sum_{k\gamma=1}^{\gamma} CGR(t, n, m, i, k\gamma)$$

：抽象的關係

$$CRI(t, n, m, i, 4) = \sum_{k=1}^K CGR(t, n, m, i, k) : \text{全体}$$

となり、消費者態度 CA を、

$$CA(t, n, m, i, u) = \begin{cases} 1 & \text{when } CRI(t, n, m, i, u) \\ & = \max\{CRI(t, n, m, i, u)\} \\ & n = 1, 2, \dots, N \\ & m = 1, 2, \dots, M \\ 0 & \text{when } CRI(t, n, m, i, u) \\ & \neq \max\{CRI(t, n, m, i, u)\} \\ & n = 1, 2, \dots, N \\ & m = 1, 2, \dots, M \end{cases}$$

とモデル化する。

2.3.4 製品開発戦略モデル

モデル化の考え方

既往の製品開発戦略に関する事例研究^{3),35),47)}を基に、戦略のルールを分析し、典型的な戦略として、技

消費者： $i =$ 消費者 1, 消費者 2, … (数式上は $i = 1, 2, \dots, I$ とする)

引用される消費者： $j =$ 消費者 1, 消費者 2, … (数式上は $j = 1, 2, \dots, I$ とする)

具体物対象素： $k\alpha =$ 固体, 金物, … (数式上は $k\alpha = 1, 2, \dots, \alpha$ とする), 抽象物対象素： $k\beta =$ 学問分野・学科, 知識・知恵, … (数式上は $k\beta = 1, 2, \dots, \beta$ とする), 抽象的關係対象素： $k\gamma =$ 気質, 性格, … (数式上は $k\gamma = 1, 2, \dots, \gamma$ とする), $K = \alpha + \beta + \gamma$

術主導型戦略¹と消費者適応型戦略²を抽出した。

本研究は、提供者が自社の製品技術を活かす方針で対応するのか(技術主導型)、提供者が消費者の反応を受け、その反応に適応する方針で対応するのか(消費者適応型)のどちらかの製品開発戦略をとると考える。

消費者反応・獲得資源解釈のモデル化

提供者は、自社の製品群に対する消費者の集団的反應要素の束から消費者反応の全体像(平均)を分析する。また、自社の製品群に対する消費者態度から獲得資源を解釈する。

消費者反応の全体像(平均)CRAを、

$$CRA(t, n, k) = \sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^I \frac{CGR(t, n, m, i, k)}{M * I}$$

製品評価係数(具体物, 抽象物, 抽象的關係および全体に対する消費者態度を獲得資源と考えるかどうか)を $e(u)$ としたとき、獲得資源PGを、

$$PG(t, n) = \sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^I \sum_{u=1}^4 \{CA(t, n, m, i, u) * e(u)\}$$

とモデル化する。

製品技術配分のモデル化

製品技術要素には、他社より投資効率が良い「コア技術³」、他社と投資効率が同じくらいの「周辺技術」、他社より投資効率が悪い「その他技術」がある。提供者は、技術主導型戦略の場合、他社より投資効率が良い(たとえば2倍⁴)と考えられるコア技術に集中的に獲得資源を配分する。

また、提供者は、消費者適応型戦略の場合、消費者反応の全体像に適応し、消費者反応が大きい製品技術に獲得資源を配分する。

配分係数(獲得資源を製品技術に配分する際の投資効率)を $d(v)$ 、時期 t における提供者 n の製品開発戦略を $s(t, n)$ としたとき、次期 $t+1$ における製品技術要素(対象素 k , 作用素 l)の配分値PTを、

$$PT(t+1, n, m, k, l) = PT(t, n, m, k, l) * \{1 + PG(t, n) * D(n, k) * S(t, n, k)\}$$

$$D(n, k) = \begin{cases} d(1) & \text{when } k = \text{コア技術} \\ d(2) & \text{when } k = \text{周辺技術} \\ d(3) & \text{when } k = \text{その他技術} \end{cases}$$

$$S(t, n, k) = \begin{cases} \frac{W(n, k)}{K} & \text{when } s(t, n) = \text{技術主導型戦略} \\ \sum_{k=1}^K W(n, k) & \\ CRA(t, n, k) & \text{when } s(t, n) = \text{消費者適応型戦略} \end{cases}$$

$$W(n, k) = \begin{cases} 1 & \text{when } k = \text{コア技術} \\ 0 & \text{when } k \neq \text{コア技術} \end{cases}$$

とモデル化する。

2.4 製品技術分析

2.4.1 分析方法

まず、インターネット製品広告のテキストから日本語形態素解析ソフトウェア「茶筌」²⁷⁾により形態素を抽出し、製品技術辞書(単語が持つ意味属性を対応させたもの)により形態素を意味素に変換する。次に、提供者ごと製品ごとに同一文章に共起する対象素(サ変を除く名詞)と作用素(サ変名詞, 動詞, 形容詞)の対の出現頻度を分析し、出現頻度の割合を配分値とする。これにより、提供者 n 、製品 m の製品技術要素(対象素 k , 作用素 l)の配分値の初期値 $PT(1, n, m, k, l)$ を算出する。

また、提供者の製品群のうち複数の製品で出現頻度の高い製品技術特性をコア技術とする。これにより、配分係数の行列 $D(n, k)$ を算出する。

¹ 技術主導型戦略:

- ① 計画: 初期の段階に長期的計画を策定し、その計画を維持・継続する。
- ② 解釈: 技術の事業見通しを探る場を持ち、商品化・販売促進の方向を検討する。
- ③ 適応: 技術の事業見通しが立つと、その技術を基に商品化・販売促進を集中的に行う。

² 消費者適応型戦略:

- ① 計画: 消費者のニーズに合わせることを第1とし、計画をそのつど見直す。
- ② 解釈: 消費者の直接の意見を収集する場を持ち、それを商品化に反映する。
- ③ 適応: 消費者のニーズに合わせて、商品化を実現する。

³ 技術経営論では、製品のコア技術の観点から企業の競争力をとらえるという研究がある^{3), 31), 44), 46)}。藤末¹¹⁾は「コアテクノロジーとは、企業が有する技術のうち、競合他社と差別化でき、企業の競争力の優位性が確保できるものをいい、コアテクノロジーを統合し、様々な応用を行うことにより、新たな事業や製品を生み出す」と言及している。

⁴ コア技術の投資効率(生産性)についての定量的な研究は数少ない。植之原⁴⁵⁾は、研究成果が製品の売上げに貢献しはじめた段階における研究開発生産性をシミュレートしており、市場規模がかなり大きくなっている分野では生産性は1.63~3.4と高く、市場が未開拓の分野では0.1~1と小さいという結果を示している。一方、村上³²⁾は、研究プロジェクトに対する評価基準として、研究開発の効率性に対し、0.5で0点、0.76で1点、1.02で2点、1.28で3点、1.54で4点、1.8以上で5点のスコアをつけるという実践を行っている。これらの定量値の妥当性については今後精査する必要があるが、製品開発シナリオ・シミュレーションのための定量値として、投資配分効率をコア技術(投資効率が良い技術)=2, 周辺技術=1, その他(投資効率が悪い技術)=0.5と設定する。

表 2 製品技術モデルの例 (A 社のノートパソコン, 主要結果のみ記載)

Table 2 An example of product technology model.

対象素	配分係数	作用素 (表中の値は配分値: %)															
		可能	開始	感じ	感情動作	行動	事	所有	所有動作	身体的移動	機能的移動	属性	属性変化	存在	物理的移動	総計	
大分類	小分類																
具体物	筐体	0.5	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2
	機械	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電力機器	1	0	2.3	0	0	0	0	0	1.2	0	0	1.2	0	0	0	7
	通信機器	2	2.3	1.2	0	0	0	0	0	1.2	0	0	1.2	1.2	0	0	9.3
	コンピュータ	2	3.5	0	0	0	0	0	0	2.3	0	0	5.8	3.5	0	0	20
抽象物	記憶装置	2	4.7	1.2	0	0	0	0	1.2	2.3	2.3	0	5.8	3.5	0	0	22
	記憶部品	1	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	2.3	0	0	0	4.7
	集り物	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	知識知覚	2	1.2	2.3	0	0	0	0	0	0	0	4.7	2.3	0	0	0	14
	習慣	2	2.3	0	0	0	0	0	0	1.2	1.2	1.2	0	0	0	0	7
総計		17	9.3	0	0	0	0	0	1.2	7	3.5	0	24	19	1.2	0	100

2.4.2 分析結果例

川村²⁰⁾ は, パーソナルコンピュータ (パソコン) のインターネット製品広告の定性的情報を基に, 提供者が消費者に提供する製品技術の分析を試み, 2 社 (各 3 機種) の製品技術モデルを抽出した (表 2)。

表 2 の配分係数は $d(1) = 2, d(2) = 1, d(3) = 0.5$ の場合の $D (n = A 社, k)$ の例を示している。

2.5 消費者認知分析

2.5.1 分析方法

まず, インターネット消費者公開情報 (電子掲示板等) のテキストから日本語形態素解析ソフトウェア「茶筌」により形態素を抽出し, 消費者認知辞書 (単語が持つ意味属性を対応させたもの) により形態素を意味素に変換する (このとき, 投稿意見中でレス「>」の表記がある文章部分を引用部分と見なす)。次に, 各消費者 (投稿者) 別に, 出現頻度の高い対象素 (サ変を除く名詞) の種類, 引用特性 (引用の有無, 引用した文章の対象素の種類), を基に消費者を分類し, 消費者をグループに類型化する。次に, グループごとに引用素 (引用先のグループ) と引用した対象素 (サ変を除く名詞) の対の出現頻度を分析し, 出現頻度の割合を引用値とする。これにより, 消費者グループ i の引用要素 (対象素 k , 引用素 j) の引用値 $CQ(t, i, k, j)$ を算出する。また, グループごとに同一文章に共起する対象素 (サ変を除く名詞) と作用素 (サ変名詞, 動詞, 形容詞) の対の出現頻度を分析し, 出現頻度の割合を認知値とする。これにより, 消費者グループ i の認知要素 (対象素 k , 作用素 l) の認知値 $CC(t, i, k, l)$ を算出する。

2.5.2 分析結果例

川村²¹⁾ は, パソコンのインターネット電子掲示板の定性的情報 (投稿者数 3,454 件) を基に, 消費者の認知特性の分析を試み, 241 人の消費者を 16 の消費者グループとして類型化して, 消費者認知モデルを抽

表 3 消費者認知モデルの例 (消費者グループ 1, 主要結果のみ記載)

Table 3 An example of consumer cognitive model.

対象素	引用素 (表中の値は引用値: %)	作用素 (表中の値は認知値: %)															
		可能	開始	感じ	感情動作	行動	事	所有	所有動作	身体的移動	機能的移動	属性	属性変化	存在	物理的移動	総計	
大分類	小分類																
具体物	筐体	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	機械	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電力機器	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	通信機器	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	コンピュータ	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	記憶装置	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	記憶部品	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	集り物	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	知識知覚	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	習慣	2	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	事務	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	明確	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	方法	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
会話	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
名称	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
文書類	10.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
手紙	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
絵(内容)	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
情報	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
価格	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
集会	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
総計		17	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100

出した (表 3)。

2.6 製品開発シナリオ・シミュレーション

2.6.1 提供者シナリオと消費者シナリオ

システムは, 2.3 節で示した ①~⑥ のプロセスを 1 サイクルとし, それを繰り返す (連鎖させる) ことにより各主体の行動を時系列にシミュレートする。提供者の行動に注目すると提供者シナリオが抽出され, 消費者の行動に注目すると消費者シナリオが抽出される。シナリオの環境変数と予測結果を表 4 に示す。

2.6.2 シナリオ・プランニングの支援

① 戦略策定

システムは, 技術主導型戦略と消費者適応型戦略によるシミュレーションを実行する。ユーザは提供者の戦略種類を選択すればよい。

② 環境変数抽出・評価

システムは, 製品広告や消費者公開情報に対する自然言語処理を基に, あらかじめ用意した環境変数 (製品開発戦略, 製品評価係数, 配分係数, 製品技術要素, 消費者認知要素, 消費者引用要素, 引用係数) の重要度を分析し, 環境変数を変化させた場合のシミュレーションを行い, 主要環境変数を自動的に抽出する。ユーザは抽出のためのルールや基準 (閾値) を設定すればよい。

③ 主要環境変数についての仮定設定・評価

システムは, 抽出した主要環境変数を基に, それらを変化させた場合のシミュレーションを行い, 予測結果 (製品技術配分値, 獲得資源, 消費者個人的反応値, 消費者集団的反応値, 消費者反応全体像, 消費者態度) に対する影響度 (インパクト) を自動的にシミュレ

どのような方法により, 予測結果にインパクトを与える主要環境変数を抽出し, 最良シナリオや最悪シナリオを作成するかについては, プロトタイプシステムの詳細な実験結果を基に検討する予定である。

表 4 製品開発シナリオの環境変数と予測結果
Table 4 The premise and result of product development scenario.

主体	項目	変数	内容	
環境変数	提供者	製品開発戦略	s	技術主導型, 消費者適応型のどちらを選択するか
		製品評価係数	e	消費者態度(評価)を踏まえ, 製品がどのような評価を受けたと解釈するか
		配分係数	d	製品技術に対する投資効率をどの位と考えるか
	消費者	製品技術初期配分値	PT	製品技術モデルの製品技術要素(対象素 k, 作用素 l)の初期配分値(分布)をどう設定するか
		消費者認知値	CC	消費者認知モデルの認知要素(対象素 k, 作用素 l)の認知値(分布)をどう設定するか
		引用係数	q	他の消費者からの影響の度合いをどの位と考えるか
予測結果	提供者	消費者引用値	CQ	消費者認知モデルの引用要素(対象素 k, 引用素 j)の引用値(分布)をどう設定するか
		製品技術配分値	PT	製品技術要素(対象素 k, 作用素 l)の配分値(分布)及び束の大きさがどう変化するか
		獲得資源	PG	消費者態度(評価)を踏まえ, 獲得資源がどう変化するか
	消費者	消費者個人的反応値	CPR	消費者の個人的反応要素(対象素 k, 作用素 l)の個人的反応値(分布)及び束の大きさがどう変化するか
		消費者集团的反応値	CGR	消費者の集团的反応要素(対象素 k)の集团的反応値(分布)及び束の大きさがどう変化するか
		消費者反応全体像	CRA	消費者反応の全体像(平均)がどう変化するか
	消費者態度	CA	消費者の集团的反応を踏まえ, 消費者態度(評価)がどう変化するか	

とする。ユーザは主要環境変数の変化幅を設定すればよい。

④ シナリオ作成

システムは、インパクトを与える主要環境変数を基に、複数のシナリオを自動的に作成する。ユーザは注目したい予測結果の項目を選択すればよい。

⑤ シナリオ評価

システムは、ユーザの要請に応じて主要環境変数を変化させシナリオを作成する。ユーザは、これらの試行錯誤により最良シナリオ、標準シナリオ、最悪シナリオ等を抽出・評価する。

2.6.3 PDSPS の特徴的機能

PDSPS は、以下に示す特徴的な機能を有している。

① 短時間で労力が少ないシナリオ・プランニング

システムは、消費現象を全体としてモデル化し、そのモデルに基づき戦略策定からシナリオ作成に至るシナリオ・プランニングの過程を一貫して実行する。そして、ユーザの要請に応じ、主要環境変数を変化させた場合のシナリオをシミュレートする。多くの過程に人間が絡んでいた従来のシナリオ・プランニングに比較し、短時間で労力が少ないシナリオ・プランニングを実現できる。

② 提供者と消費者の特性を取り込んだ中長期的シミュレーションと即時的・動態的シミュレーション

システムは、提供者や消費者が発信する定性的情報をインターネットから収集し、複数の提供者の製品技術要素 PT 、複数の消費者の認知要素 CC と引用要素 CQ を時間の関数としてモデル化する。そして、それらの関数を時間不変として提供者の戦略策定インパクト予測を中長期的にシミュレートし、関数を時間可変として提供者と消費者の双方向の相互作用を即時的・動態的にシミュレートする。中長期的と即時的・動態

的の両観点からのシミュレーションは、多様な主体を内包する消費現象の不確実性の予測、不確実性に適応した製品開発戦略の探索等に活用できる。

③ インパクトを与える製品技術・消費者行動特性の詳細分析

システムは、製品技術特性や消費者行動特性を、主体別に対象素 k と作用素 l で記号化し、その重み付け(配分値 PT 、認知値 CC 、個人的反応値 CPR 、集团的反応値 CGR)を数量化する。そして、予測結果にインパクトを与える特性を、主体別、領域別および作用別に詳細分析し、特性とコア技術との関わり、特性の優先順位・開発目標等を分析する。分析結果は、既往のシナリオ・プランニングで活用されているクロスインパクト分析、SWOT 分析、ポートフォリオ分析、コアコンピタンス分析、テクノロジーツリー分析等に幅広く適用できる。

④ 文章を時系列に構成したシナリオ作成

システムは、提供者の製品技術と消費者の行動特性の共通言語(接点)として意味作用を考え、それを対象素 k と作用素 l の 2 項関係で記号化する。そして、提供者と消費者の意味作用を連鎖させて、時系列的な行動をシミュレートする。シミュレートした結果は、製品技術特性や消費者行動特性を「○○(主体)は(対象素 k)で ××(作用素 l)する」という文章表現で、それらを時系列に構成したシナリオとして作成できる。作成したシナリオは、製品技術(自社と他社との製品技術特性の競争関係等)、消費者行動特性(様々な消費者の行動特性、集团的振舞い等)、事象の因果関係(環境変数と予測結果の時間的変遷、因

製品技術特性を製品仕様、消費者行動特性を消費者行動形態に変換する辞書を備えれば、より具体的なシナリオを作成することもできる。

表 5 プロトタイプシステムのシステム仕様
Table 5 The specification of prototype system.

主体	分類	仕様	内容	
提供者	提供者 n	2 社	A 社, B 社	
	製品 m	3 機種	ノートパソコン, デスクトップ低価格機, デスクトップ高性能機	
	製品技術モデル	対象素 k	具体物 12 種	固体, 金物, 道具, 機械, 電力機器, 通信機器, コンピュータ, 応用電子機器, 電気部品, カメラ, 時計, 乗り物
			抽象物 22 種	学問分野・学科, 知識・知恵, 意見, 感情, 事柄, 問題, 方法, 創作物, 説話, 記録(内容), 絵画, 彫刻, 写真・画像, 音楽, 名称, 文字, 文書類, 手紙, 本(内容), 情報, 価格, 集会
		作用素 l	32 種	可能, 開始, 感じ, 感情状態, 感情動作, 関心, 計算, 行動, 事, 修理, 終了, 所有, 所有的移動, 上昇, 状態, 身体動作, 精神的移動, 操作, 相対関係, 属性, 属性変化, 存在, 追加, 入れ, 認識, 買い, 売り, 発言, 物理的移動, 変化, 変換, 利用
		配分係数 d	3 種可変	コア技術(初期値 2), 周辺技術(初期値 1), その他技術(初期値 0.5)
	特徴	A 社 B 社	コア技術は抽象物に多い コア技術は具体物に多い	
	製品開発戦略モデル	製品開発戦略 s	2 種選択	技術主導型戦略, 消費者適応型戦略
		製品評価係数 e	3 種可変	具体物(初期値 $e_1=1$), 抽象物(初期値 $e_2=1$), 全体(初期値 $e_3=0$) 抽象的關係はプロトタイプではシステム化範囲外
	消費者	消費者 i	16 グループ	1, 2, ... 16
消費者認知モデル		対象素 k	具体物 12 種	製品技術モデルと同じ
			抽象物 22 種	製品技術モデルと同じ
		作用素 l	32 種	製品技術モデルと同じ
		引用係数 j	16 種	1, 2, ... 16
引用係数 q		1 種可変	初期値 1/16	
特徴		1,3,5,7 グループ	他消費者からの影響を受けやすい, 他消費者に影響を及ぼす	
		2,4,6,8 グループ	他消費者からの影響を受けにくい, 他消費者に影響を及ぼす	
		9,11 グループ	他消費者からの影響を受けやすい, 他消費者に影響を及ぼさない	
10,12-16 グループ		他消費者からの影響を受けにくい, 他消費者に影響を及ぼさない		
消費者態度	1 機種選択	2 社で 6 機種の製品に対して製品技術要素と消費者反応要素との束の交わりを, 具体物, 抽象物及び全体で評価し 1 機種のみ選択		

果関係等) をシステムのユーザが分かりやすく認識するためのコミュニケーション言語として活用できる。

3. PDSPS プロトタイプシステムの開発と評価

3.1 開発方針

2.6 節に示した様々な PDSPS のシミュレーション機能をすべて開発するという事は容易ではない。環境変数と予測結果の変数が多いゆえに、作成できるシナリオは無限に存在する。本研究では、2.6.3 項で示した PDSPS の機能(ただし、動的シミュレーションを除く)を評価するために、以下に示す方針で機能を絞ったプロトタイプを開発した。

- 可変変数は製品開発戦略 s , 配分係数 d , 製品評価係数 e および引用係数 q とする。
- 複数の消費者の認知要素 CC と引用要素 CQ は時間不変とする。

主要環境変数の具体的分析方法, 人間に認知しやすいシナリオの具体的作成方法, 即時的・動的シミュレーションのための製品技術・消費者認知モデルの具体的モデル化方法等の詳細な検討が必要となる。

サイクルごとに製品開発戦略を可変とするのではなく、一貫して技術主導型戦略あるいは消費者適応型戦略のどちらかをとるものとする。技術主導型戦略は、他社より投資効率が良いコア技術に対する集中的投資を繰り返す。消費者の反応内容は無視する。消費者適応型戦略は、消費者の反応が大きい製品技術に対する投資を繰り返す。製品に対する投資効率は重視しない。

図 7 プロトタイプシステムの操作パネル

Fig. 7 The control panel of prototype system.

- 対象素は具体物と抽象物とする。

3.2 システム仕様と操作イメージ

PDSPS プロトタイプシステムのシステム仕様を表 5 に、操作画面を図 7 に示す。主要仕様、入力操作および出力内容を以下に示す。

① 主要仕様

- A 社と B 社の製品を各々 3 機種とし、製品を 1,088

川村²⁰⁾ による製品技術モデルを PT の初期値として活用する。また、川村²¹⁾ による消費者認知モデルを時間不変の認知値 CC ・引用値 CQ として活用する。将来は、インターネット上でつねに変化する製品技術モデル, 消費者認知モデルを自動的に取り込めるシステムを目指す。

種(対象素 34 種 × 作用素 32 種)の製品技術要素の束としてモデル化.

- 消費者を 16 グループとし, 個人認知特性を 1,088 種(対象素 34 種 × 作用素 32 種)の認知要素の束, 集団反応特性を 544 種(対象素 34 種 × 引用素 16 種)の引用要素の束, としてモデル化.
- 消費者は, 6 機種種の製品に対し, 具体物部分, 抽象物部分, 全体(具体物と抽象物の合計)について, 集団の反応要素の束を基に評価し 1 機種種を選択.
- シミュレーションは 8 サイクル.

② 入力操作

- A 社と B 社の製品開発戦略 s を選択(技術主導型あるいは消費者適応型).
- A 社と B 社の配分係数 d を設定(初期値は, コア技術 2, 周辺技術 1, その他技術 0.5).
- A 社と B 社の製品評価係数 e を設定(初期値は, 具体物で 1 獲得, 抽象物で 1 獲得, 全体で 0 獲得).
- 消費者集団の引用係数 q を設定(初期値は 1/16).

③ 出力内容

- A 社と B 社の製品(3 機種種)の製品技術最終配分値 PT の合計(初期値を 100 とした場合の相対値).
- A 社と B 社の製品(3 機種種)の獲得資源の変遷(8 サイクル).

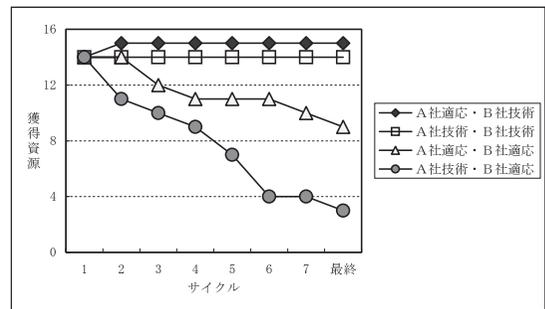
3.3 シミュレーション結果概要

3.3.1 中長期的シミュレーション

A 社と B 社の製品開発戦略を変化させた場合における B 社の獲得資源の変化を図 8 に示す. B 社の獲得資源は, B 社が技術主導型戦略をとる場合, 現状維持あるいは若干の上昇(14 → 15)となるのに対し, 消費者適応型戦略をとる場合, 現状が維持できず最悪の場合 14 → 3 となる.

消費者集団の引用係数を変化させた場合における B 社の獲得資源の変化を図 9 に示す. B 社の獲得資源は, 他の消費者からの影響を受けない場合(引用係数が 0/16), 一番大きい(16 → 17)のに対し, 他の消費者からの影響を受ける場合減少(引用係数が, 8/16 のとき 13 → 12, -8/16 のとき 14 → 6)する.

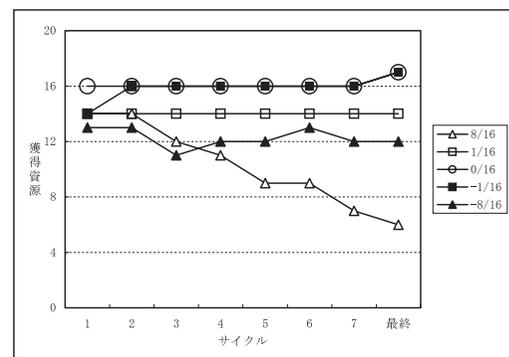
図 8 で B 社にとって最悪シナリオとなった場合に



引用係数 $q=1/16$

図 8 製品開発戦略による B 社の獲得資源の変化

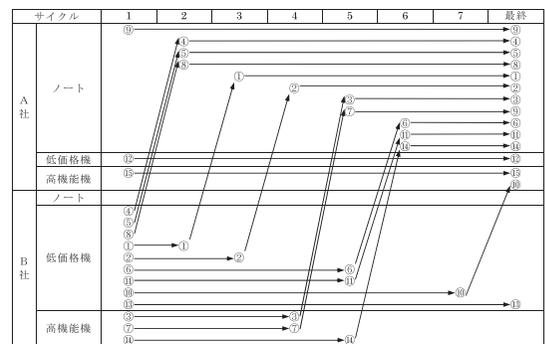
Fig. 8 The resource gain simulation of B company (in the case of strategy's change).



A 社: 技術主導型戦略 B 社: 技術主導型戦略

図 9 引用係数による B 社の獲得資源の変化

Fig. 9 The resource gain simulation of B company (in the case of quotation parameter's change).



丸中の数字は消費者グループ番号

図 10 消費者態度の変遷(A 社技術主導型戦略, B 社消費者適応型戦略)

Fig. 10 The transition of consumer attitude.

シミュレーションの途中経過は, 操作画面には出力されないが, 確認することはできる.

本稿における実験結果は, A 社と B 社の配分係数 d を, コア技術 2, 周辺技術 1, その他技術 0.5 に設定. A 社と B 社の製品評価係数 e を, 具体物で 1 獲得, 抽象物で 1 獲得, 全体で 0 獲得に設定している.

について, 具体物に対する消費者態度の変遷を整理すると図 10 となる. 消費者グループ 9, 12, 15 は, 8 サイクルにわたり消費者態度を変えない固定客となっている. 消費者グループ 4, 5, 8 は早々に B 社の低価格機(デスクトップ)から A 社のノートパソコンに

表 6 消費者態度の乗り換え時における引用要素と反応要素の変化
Table 6 The change of quotation and response elements, at the transition of consumer attitude.

サイクル	消費者グループ	引用要素の変化	反応要素の変化
1→2	4,8	—	「コンピュータ」の反応増加
2→3	5	「通信機器」「コンピュータ」の引用増加	「コンピュータ」の反応増加
3→4	1	「通信機器」「コンピュータ」の引用増加	「コンピュータ」の反応増加
4→5	3	「コンピュータ」「応用電子機器」の引用増加	「コンピュータ」「応用電子機器」の反応増加
5→6	7	「コンピュータ」「応用電子機器」の引用増加	「コンピュータ」の反応増加
6→7	6,14	—	「通信機器」「コンピュータ」の反応増加
7→8	11	—	「通信機器」の反応増加

表 7 消費者反応の詳細比較

Table 7 The detail comparison of consumer response.

戦略	対象要素	作用素											総計						
		可能	開始	感情動作	所有	所有の移動	身体動作	操作	属性	属性変化	存在	入れ		利用					
技術主導型	機械																0		
	通信機器																0		
	ソフトウェア																0		
	応用機器																0		
	電気部品	0.03	0.04														0.93		
	知識・知恵		0.05														0.44		
	絵画	0.04															0.41		
	文書類																0		
	手紙																0		
	情報																0		
消費者適応型	機械									0.01	0.06						0.07		
	通信機器									0.01	0.02	0.11					0.14		
	ソフトウェア									0.06	0.11	0.06	0.26	0.44	0.03	0.10	0.02	0.01	1.09
	応用機器									0.01	0.05								0.07
	電気部品		0.01									0.01	0.01	0.10					0.14
	知識・知恵		0.01										0.05						0.05
	絵画																		0.03
	文書類	0.01																	0.01
	手紙										0.01								0.03
	情報												0.01						0.01

乗り換え、消費者グループ 1, 2 の乗り換えの後、消費者グループ 3, 7, 6, 11, 14 が A 社のノートパソコンに乗り換えている。

3.3.2 主要環境変数の分析

図 10 の消費者態度の乗り換え時における消費者の引用要素と反応要素の変化を分析すると表 6 となった。「コンピュータ」「応用電子機器」の引用増加・反応増加が乗り換えの要因となっている。

3.3.3 製品技術・消費者行動特性の詳細分析

図 8 において A 社が技術主導型戦略で、B 社が技術主導型戦略と消費者適応型戦略をとった（獲得資源に差がある）場合における消費者グループ 1 の消費者反応（8 サイクルから 1 サイクルを引いた差分）の詳細を見ると表 7 となる。技術主導型戦略の場合、「コンピュータ」「操作」「属性」「応用電子機器」「属性」に対して消費者反応が大きい。一方、消費者適応型戦略の場合、技術主導型戦略時ではない「機械」「通信機器」「文書類」「手紙」および「情報」の領域における消費者反応があるものの微々たるものである。

3.3.4 文章表現シナリオの作成

提供者と消費者の行動を文章表現のシナリオとしてプランニングすると表 8 となった。表 5 における消費者認知モデルの消費者グループの特徴（他消費者からの影響を受けやすい、他消費者に影響を及ぼす）をふまえて考察すると、A 社のコア技術の「コンピュータ」が、消費者間で引用され反応が連鎖する動き（表

表 8 提供者と消費者のシナリオ例

Table 8 An example scenario of provider and consumer.

サイクル	提供者	消費者
1→2	A社は獲得した資源 17 をコア技術「通信機器」「コンピュータ」「応用電子機器」に集中的に配分する。B社は獲得した資源 14 を消費者に適合して「機械」「コンピュータ」「電気部品」等全体的に配分する。	消費者グループ 5 は「通信機器」「コンピュータ」の引用を増加させ、消費者グループ 4 と 5 は「コンピュータ」の反応を増加させ、B社の低価格機からA社のノートパソコンに乗り換える。
2→3	A社は獲得した資源 20 をコア技術「通信機器」「コンピュータ」「応用電子機器」に集中的に配分する。B社は獲得した資源 11 を消費者に適合して「機械」「コンピュータ」「電気部品」等全体的に配分する。	消費者グループ 1 は「通信機器」「コンピュータ」の引用を増加させ、「コンピュータ」の反応を増加させ、B社の低価格機からA社のノートパソコンに乗り換える。
3→4	A社は獲得した資源 21 をコア技術「通信機器」「コンピュータ」「応用電子機器」に集中的に配分する。B社は獲得した資源 10 を消費者に適合して「機械」「コンピュータ」「電気部品」等全体的に配分する。	消費者グループ 2 は「コンピュータ」の反応を増加させ、B社の低価格機からA社のノートパソコンに乗り換える。
4→5	A社は獲得した資源 22 をコア技術「通信機器」「コンピュータ」「応用電子機器」に集中的に配分する。B社は獲得した資源 9 を消費者に適合して「機械」「コンピュータ」「電気部品」等全体的に配分する。	消費者グループ 3 と 7 は「コンピュータ」「応用電子機器」の引用を増加させ、消費者グループ 7 は「コンピュータ」の反応を増加させ、B社の高機能機からA社のノートパソコンに乗り換える。
7→8

中の消費者シナリオの太字）と、獲得資源をコア技術に集中的に配分する動き（表中の提供者シナリオの太字）が相乗的に作用していると認識できる。4 → 5 サイクルにおいては、「応用電子機器」に対する反応も増加する結果となっている。

3.4 システムの評価

ここでは、評価結果の概要について報告する。詳細な評価結果は、別稿において報告予定である。

3.4.1 評価方法

シナリオ・プランニングのためのワーキンググループ 30 人（A 社調査 15 人、B 社調査 15 人）を立ち上げ、従来の技法 によるシナリオ・プランニングと本研究によるシナリオ・プランニングを比較評価した。主な比較内容は、シナリオ・プランニングにおいて策定した戦略の種類、環境変数抽出・仮定設定に費やした作業時間、抽出した環境変数の種類、環境変数評価・仮定評価に費やした作業時間、シナリオ作成・評価に費やした作業時間、シナリオ作成技法に対する評価である。

3.4.2 評価結果概要

比較結果の概要を表 9 に示す。ここでは、表 9 と 3.3 節で考察したシミュレーション結果を基に 2.6.3 項の項目に基づいて考察する。

① シナリオ・プランニングに費やす作業量

シナリオ・プランニングに費やされる全作業時間は、従来の技法では 157 時間、本研究では 25 時間となり、短縮されている。単純に計算すると 1/6 の時間でシナリオ・プランニングが実行できた。

② 中長期的シミュレーション

① 戦略策定、④ 仮定設定、⑦ シナリオ評価については、ワーキングメンバー間の協議による設定・評価。② 環境変数抽出については、本研究で参考にした製品広告と電子掲示板の情報を基に、ワーキングメンバーによる分析。③ 環境変数評価、⑤ 仮定評価については、クロスインパクト法に基づき評価し、ワーキングメンバーによる因果マップ作成。⑥ シナリオ作成については、クロスインパクト評価結果と因果マップを基に、ワーキングメンバーによるシナリオ作成。

表 9 従来の技法と本研究との比較

Table 9 The comparison of current study and this study.

比較項目	従来の技法	本研究
戦略策定	技術主導型戦略, 消費者適応型戦略, 競合他社差別化戦略(策定した戦略種類)	技術主導型戦略, 消費者適応型戦略(予め設定した戦略種類)
環境変数抽出・仮定設定の作業時間	のべ 80 時間	(情報システムによる実行)
抽出した環境変数の種類	A社 17 種, B社 17 種, 消費者 14 種	A社 20 種(コア技術 7 種, 周辺 13 種), B社 19 種(コア技術 6 種, 周辺 13 種), 消費者 19 種
環境変数評価・仮定評価の作業時間	のべ 49 時間	(情報システムによる実行)
シナリオ作成・評価の作業時間	のべ 28 時間	のべ 25 時間
シナリオ技法に関するプランナの主な意見	—	具体的に消費者がどのような要素に影響を受けるか明確になっている。消費者の心理までしっかりと予測されており、製品開発戦略と併せて考えると、展開が想像しやすい。ライバル社の戦略変化による予測がされているので、自社の戦略が考えやすい。

本研究では、技術主導型戦略、消費者適応型戦略をあらかじめ設定したが、従来の技法では、技術主導型戦略と消費者適応型戦略に加え、競合他社差別型戦略(競合他社にない製品技術に重点的に投資する戦略)を策定している。戦略策定は人間の高度な知見に基づくことが多いので、あらかじめ情報モデル化するのは難しいが、将来的には様々な戦略メニューとして整備する。

プランナの方からは「ライバル社の戦略変化による予測がされているので、自社の戦略が考えやすい」という意見をいただき、構築したシステムが、典型的な戦略と予測結果の関係を提示することにより、戦略発想を支援していることが確認された。また「具体的に消費者がどのような要素に影響を受けるか明確になっている」、「消費者の心理までしっかりと予測されており、製品開発戦略とあわせて考えると、展開が想像しやすい」という意見もいただき、消費者の行動特性を取り込むシナリオ・プランニングが、戦略策定とシナリオ作成における発想支援を行っていることが確認された。

③ 製品技術・消費者行動特性の詳細分析

抽出した環境変数の種類数は、従来の技法では A社 17 種, B社 17 種, 消費者 14 種, 本研究では A社 20 種(コア技術 7 種, 周辺 13 種), B社 19 種(コア技術 6 種, 周辺 13 種), 消費者 19 種となり, 本研究の方が多し。また, 本研究の方がコア技術と周辺技術に分類できている点も優れている。

さらに, 本研究では, 戦略の違いによる製品技術要素の配分値の変化, 消費者反応要素の反応値の変化を定量的に分析し(表 7), 製品技術・消費者行動特性の詳細分析を行えることを提示した。このような機能

は, 従来の技法にはなかったものである。構築したシステムは, 消費者別に詳細に製品技術・消費者行動特性を分析し, 製品開発戦略の立案や技術開発項目の抽出等に活用することができる。

3.4.3 今後の課題

まずは, 本研究で開発したプロトタイプシステムを基に, 予測結果にインパクトを与える主要環境変数の分析方法, 最良シナリオや最悪シナリオの作成方法, シナリオの具体的表現項目等を実験的に探ることが課題となる。

長期的には, 以下に示すようなシステム開発が課題となる。

- 製品技術モデルの製品技術要素の初期配分値, 消費者認知モデルの認知要素の認知値, 消費者認知モデルの引用要素の引用値等を可変にし, 様々な感度分析ができるシステムの開発
- インターネット上でつねに変化する製品技術モデル, 消費者認知モデルを自動的に取り込み, 即時的・動的なシミュレーションが行えるシステムの開発
- 技術主導型, 消費者適応型だけでなく, 多様な製品開発戦略メニューを備えたシステムの開発

4. おわりに

本研究は, 提供者と消費者との製品を介した双方向コミュニケーションをコミュニケーション意味連鎖モデルとして情報モデル化し, そのモデルに基づいて製品開発シナリオをシミュレートする製品開発シナリオ・プランニングシステムの構想を提案した。そして, プロトタイプシステムの開発とシミュレーション結果の概要を示し, システムの評価と今後の課題について考

察した。

製品開発シナリオ・プランニングシステムは、情報源をインターネット（製品広告、消費者公開情報）とし、コミュニケーション意味連鎖モデル（製品技術モデル+消費者行動モデル+製品開発戦略モデル）に基づき、製品開発シナリオ（提供者シナリオ、消費者シナリオ）をシミュレートするシステムである。

開発したシステムは、2社の製品（各々3機種）、16の消費者グループを主体とし、製品技術モデル（1,088種の製品技術要素の束）、消費者行動モデル（個人認知特性：1,088種の認知要素の束、集団反応特性：544種の引用要素の束、消費者態度：6機種の製品から1機種選択）および製品開発戦略モデル（技術主導型あるいは消費者適応型）を基に、8サイクルのシミュレーションを実行する。

開発したシステムは、従来の技法に比較し、短時間で労力の少ないシナリオ・プランニングを実現する。また、消費者の行動特性を取り込んだ中長期的シミュレーションによりプランナの発想や分析を支援する。

本研究では、消費現象全体を比較的簡易に定式化して全体モデルを構築した。モデルや変数の妥当性確認、厳密なモデル化等は将来の課題となるが、全体モデルを構築し、それらの要因の変化により総合的にどのような振舞いを示すのかを探求するアプローチの可能性を示せたのではないかと考える。

本研究では、コミュニケーション意味連鎖モデルと製品開発シナリオ・プランニングシステムの構想に力点を置いたが、プロトタイプシステムの評価結果の詳細については、後日報告する予定である。

参 考 文 献

- 1) Aaker, D.A.: *Building Strong Brands* (1996). 陶山計介, 小林 哲, 梅本春夫, 石垣智徳 (訳): ブランド優位の戦略—顧客を創造する BI の開発と実践, pp.85-134, ダイヤモンド社, 東京 (1997).
- 2) 荒島和彦: 企業変革を支援するシナリオ・プランニング, *Provision*, No.21, pp.58-65 (1999).
- 3) 浅田 篤: 特長のある商品とデバイスのスパイラル・アップ, テクノ・マーケティング戦略, pp.101-132, 産能大学出版社, 東京 (1996).
- 4) Brockhoff, K.: *Forschung und Entwicklung*, R. Oldenbourg Verlag (1989). 栗山盛彦, 森 昭夫 (監訳): 研究開発の経営戦略, pp.103-147, 千倉書房, 東京 (1994).
- 5) Engel, J.F., Blackwell, R.D. and Miniard, P.W.: *Consumer Behavior, 8th Ed.*, Dryden Press, Forth Worth (1995).
- 6) Fishbein, M. and Ajzen, I.: *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*, Addison-Wesley (1975).
- 7) Gausemeier, J., Fink, A. and Schlake, O.: Scenario Management: An Approach to Develop Future Potentials, *Technological Forecasting and Social Change*, No.59, pp.111-130 (1998).
- 8) Georgantzis, M.C. and Acar, W.: *Scenario-Driven Planning: Learning to Manage Strategic Uncertainty*, Quorum Books, Westport (1995).
- 9) Godet, M.: *From Anticipation to Action: A Handbook of Strategic Prospective*, UNESCO Publishing, Paris (1994).
- 10) Godet, M., Roubelat, F., et al.: Scenario Planning: An Open Future, *Technological Forecasting and Social Change*, No.65, pp.1-123 (2000).
- 11) 藤末健三: 技術経営入門, pp.48-51, 生産性出版, 東京 (1999).
- 12) Hayakawa, S.I.: *Language in Thought and Action, 4th Ed.*, Harcourt Brace Jovanovich, New York (1978). 大久保忠利 (訳): 思考と行動における言語, pp.170-189, 岩波書店, 東京 (1985).
- 13) Heijden, K.V.D.: *Scenarios*, John Wiley & Sons, Chicester (1996). 西村行功 (訳): シナリオ・プランニング—戦略的思考と意思決定, pp.3-15, ダイヤモンド社, 東京 (1998).
- 14) 星野克美: 融即と交歓, 消費人類学, pp.106-118, 東洋経済新報社, 東京 (1984).
- 15) Huss, W.R. and Honton, E.J.: Scenario Planning — What Style Should You Use?, *Long Range Planning*, Vol.20, No.4, pp.21-29 (1987).
- 16) 池田啓宏: シナリオ・プランニングによる経営, *Business Research*, No.921, pp.16-25 (2001).
- 17) 池上嘉彦: 言語学から記号論へ, 詩学と文化記号論, pp.174-219, 講談社, 東京 (1992).
- 18) Johnson-Laird, P.N.: *Mental Model*, Cambridge University Press (1983). 海保博之 (監修): メンタルモデル, pp.243-288, 産業図書, 東京 (1988).
- 19) 川村洋次, 小方 孝: 芸能人イメージマーケティングシステムのための芸能プロダクションホームページの分析, 広告科学, No.40, pp.181-192 (2000).
- 20) 川村洋次: 製品広告に基づく製品技術モデルの分析—製品開発シナリオ・プランニングシステムの構築に向けて, 広告科学, No.42, pp.17-32 (2001).
- 21) 川村洋次: 消費者公開情報に基づく消費者認知モデルの分析—製品開発シナリオ・プランニングシステムの構築に向けて, 行動計量学, Vol.28, No.2, pp.69-83 (2001).
- 22) 小久保厚郎: 技術資源の分析方法—技術戦略策定のために, 研究開発マネジメント, Vol.5, No.1, pp.6-14, アーバンプロデュース, 東京 (1995).

- 23) 構想日本エネルギー戦略会議：シナリオ・プランニング手法による日本のエネルギー戦略—2030年に向けての政策提言，電気協会報，No.924，pp.14-18 (2001).
- 24) Laaksonen, P.: *Consumer Involvement — Concepts and Research*, Chapman and Hall, London (1994). 池尾恭一，青木幸弘（監訳）：消費者関与—概念と調査，pp.127-224，千倉書房，東京 (1998).
- 25) Levy, S.J.: *Marketplace Behavior*, Amacon (1978).
- 26) Liberatore, M.J.: An Extension of the Analytic Hierarchy Process for Industrial R&D Project Selection and Resource Allocation, *IEEE Trans. Engineering Management*, Vol.EM-34, No.1, pp.12-18 (1987).
- 27) 松本裕治，北内 啓，山下達雄，平野善隆，松田寛，浅原正幸：日本語形態素解析システム「茶筌」version2.0 使用説明書第二版，奈良先端科学技術大学院大学松本研究室，奈良 (1999).
- 28) Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. and Behrens, W.W.: *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament Mankind*, Universe Books (1972). 大来佐武郎（監訳）：成長の限界—ローマ・クラブ「人類の危機」レポート，pp.73-110，ダイヤモンド社，東京 (1972).
- 29) Millet, S.M.: Battelle's Scenario Analysis of a European High-Tech Market, *Planning Review*, Mar./Apr., pp.20-23 (1992).
- 30) Minsky, M.: *The Society of Mind*, Simon & Schuster (1986). 安西祐一郎（訳）：心の社会，pp.310-328，産業図書，東京 (1990).
- 31) 宮崎久美子：技術の蓄積，技術経済論，pp.191-239，日科技連，東京 (1998).
- 32) 村上路一：住友電工（株）における定量的研究プロジェクトの評価方法，研究技術計画，Vol.7, No.3, pp.210-223 (1992).
- 33) 野口吉昭（編）：戦略シナリオのノウハウ・ドゥノウハウ，PHP 研究所，東京 (1999).
- 34) Ogilvy, J.A.: *Creating Better Futures: Scenario Planning as a Tool for a Better Tomorrow*, Oxford University Press, New York (2002).
- 35) 織畑基一：ラジカル・イノベーション戦略，日本経済新聞社，東京 (2001).
- 36) Randall, D.: Consumer Strategies for the Internet: Four Scenarios, *Long Range Planning*, Vol.30, No.2, pp.157-168 (1997).
- 37) Ringland, G.: *Scenario Planning — Managing for the Future*, Wiley, Chichester (1991).
- 38) Rowe, G. and Wright, G.: The Delphi Technique as a Forecasting Tool: Issue and Analysis, *International Journal of Forecasting*, No.15, pp.353-375 (1999).
- 39) 齋藤嘉則：戦略シナリオ—思考と技術，東洋経済新報社，東京 (1998).
- 40) 佐々木壮太郎，新倉貴士：製品の意味づけのプロセス—消費者の知識構造と市場の競争構造のダイアログ，マーケティング・ダイアログ—意味の場としての市場，pp.121-138，白桃書房，東京 (1999).
- 41) Schnaars, S.P. and Topol, M.T.: The Use of Multiple Scenarios in Sales Forecasting: An Empirical Test, *International Journal of Forecasting*, No.3, pp.405-419 (1987).
- 42) Schwartz, P.: *The Art of the Long View: Planning for the Future in an Uncertain World*, Doubleday, New York (1991).
- 43) Shostack, G.L.: How to Design a Service, *Marketing of Services*, pp.221-224, AMA (1981).
- 44) 植之原道行：技術戦略と事業戦略をうまく連携させるには，研究開発マネジメント，Vol.5, No.1, pp.34-39，アーバンプロデュース，東京 (1995).
- 45) 植之原道行，豊島雅和：情報共有ワークフローモデルによる研究評価管理，研究開発マネジメント，Vol.6, No.4, pp.6-12，アーバンプロデュース，東京 (1996).
- 46) 浦川卓也：市場創造の研究開発マネジメント—「R&D 生産性」をどう高めるか，pp.23-95，ダイヤモンド社，東京 (1996).
- 47) 山村紳一郎：ソニーのマーケティング DNA，ダイヤモンド社，東京 (2000).

(平成 17 年 6 月 15 日受付)

(平成 18 年 1 月 6 日採録)



川村 洋次（正会員）

1983 年東京工業大学理学部応用物理学科卒業。日本電気（株）を経て，1998 年まで（株）三菱総合研究所に勤務。1999 年東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻博士後

期課程単位取得退学。大阪経済法科大学経済学部助教授を経て，現在，近畿大学経営学部助教授。IEEE 会員。経営やマーケティングに関わる現象を情報モデル化し，そのモデルを基にマーケティング調査・シミュレーションを行う情報システムの研究に従事。製品・サービスの提供者と消費者のモデル化に基づいた製品開発シナリオ・プランニングシステム，映像修辞に基づいた広告映像制作支援システム等。著書：『「IT 革命」講義』（春風社）。2005 年日本広告学会賞（学術論文部門）受賞。