

阿部仁志（沖電気），石田文章（関西電力），○佐久間啓（科学技術と経済の会），
奥 康成（川崎重工），平林裕治（清水建設）

1. はじめに

技術系異業種交流団体である社団法人科学技術と経済の会では、21世紀の日本の製造業にとってイノベーションこそが事業発展の鍵となるとの認識から、「研究開発主導の新事業起業の研究」というテーマを掲げ、数年にわたり専門委員会活動を続けている。同活動成果の一つとして、本学会において“技術者、研究者のためのビジネスモデル設計手法の研究”（第18回大会）をはじめとする一連の報告を行って来た^{[1]-[6]}。本報告では、上記初期ビジネスモデル設計結果を適切に評価し、より優れた改訂版ビジネスモデル設計を生み出すための、①“ビジネスモデル評価システムのフレームワーク”を提案し、②関西電力㈱における実際の新規事業「重金属センサー」に適用した事例について報告する。

2. ビジネスモデル設計の価値創造フレームワーク

近年、技術経営（MOT=Management of Technology）の重要性・必要性が認識され、各所の大学に新設されたMOT専修コースにおいて専門家の養成が進んでいる。一方研究開発の現場では日々新しい技術や製品のアイデアが生まれており、これらの成果を、様々な障害を越えて新規事業に結びつ

けるためには、十分練られたビジネスモデル作りが必要とされる。

企業の技術開発現場に近い科学技術と経済の会メンバーは、これら多くの研究者、技術者自身が身近で使い、且つ有効であるビジネスモデル設計ツールの整備・策定を目指して活動を行って来た^[5]。前述のビジネスモデル設計手法（第一世代/表1）について、専門委員会で作成し、会員各社の技術者、企画担当者に向けて過去2回の普及講座を実施し、有効性について大きな支持を得た。その受講者の中から、(i)自分たちの設計したビジネスモデルの出来具合を評価して欲しい、(ii)ビジネスモデルを改善した場合の改善度を見えるようにして欲しい、との希望が出された。

専門委員会では、これらを受けて図1に示す様な“ビジネスモデル設計のための価値創造フレームワーク”を開発した。すなわち、まず(i)R&D成果とそのビジネスアイデア・コンセプトを基に、“設計法”に基づいてビジネスモデル設計を行い“ビジネスモデル(1)”を得る。次に(ii)同モデル(1)を後述する“評価モデル”を用いて評価する。(iii)その結果をフィードバックして再設計を行い、改定版ビジネスモデル(2)を得る。適切な評価モデルに基づき、適切な評価者によって評価・改定を施すことによって、ビジネスモデル(2)はより優れた実現性の高いものとなる。“価値創造フレームワーク”と呼称する所以である。

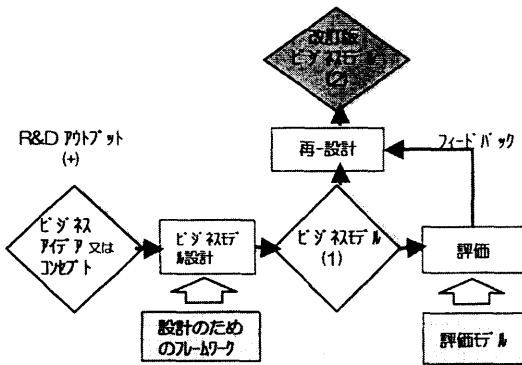


図1 価値創造フレームワーク

| Basic(1) | Basic(2)(R&Dをベースにしたモデル) | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| 項目 | サブモデル | サブモデルの特徴 |
| 誰に: 顧客、市場セグメント | 戦略モデル | ①市場構造、ビジネスドメイン ②ターゲット顧客 |
| 何を: 提供価値 | | ①製品 & サービス ②顧客への能力度 ③競争の源泉 |
| どのように提供す るか: 提供方法 | オペレーション モデル | ①財の調達方法 ②生産方法 ③販売方法 |
| どのように収益を 上げるか:収益 | 収益モデル | ①利益モデル ②評価 |

表1. ビジネスモデル設計のフレームワーク

| ビジネスモデル設計ステップ | 評価項目 | | |
|---------------|-----------------|----------------|-----------------|
| (1)ビジネスコンセプト | 企業のミッションとビジョン | 新規ビジネスのコンセプト | |
| (2)環境分析 | 産業バリューチェーン分析 | PEST分析 | 5つのカテゴリーフレームワーク |
| (3)技術競争力分析 | 技術の革新性 | 技術の市場性 | 技術のコスト |
| (4)モデリング | シナリオプランニング | 静的ビジネスモデル | 動的ビジネスモデル |
| (5)収益性分析 | 利益ゾーン・利益パターンの特定 | 利益の源泉 利益の構造 | シミュレーション |

表2. ビジネスモデル設計のステップ

実際の設計プロセスとしては、表2に従い、(1)ビジネスコンセプトの検討^{[7]-[8]}、(2)環境分析、(3)技術競争力分析、(4)モデリング(シナリオプランニングによる)を行い、静的ビジネスモデル、動的ビジネスモデルを完成させる。(5)のステップとして、対象ビジネスがどのような利益ゾーン・利益パターンに該当するかの特定を行い^[3]、収益性分析を行う。これら一連の検討結果が、最終的な設計結果となる。

3. 評価モデルとフィードバックループ

ビジネスモデル設計評価モデルにおいては、表2の右欄に示した各項目が設計項目であり、且つ評価項目となる。表3は、さらに各大項目下の具体的設計項目の一覧であり、同時に個々の評価項目に相当する。評価は点数制とした。表の例では一律5段階評価になっているが、7段階でも10段階でもよく、項目によって配点を変えてもよい。それぞれのビジネスにおいて、重要と思われる項目に高配点すれば重み付けされた評価が可能となる。さらに評価結果を視覚的に捉えられるようにするため、大項目毎にレーダーチャートにまとめることとした(後述)。

図2に、評価結果をどう再設計に生かすかについての考え方をフィードバックループで示した。すなわち、再設計によりビジネスモデルを向上させるためには、まず①のループにあるモデリング、市場性(技術の市場性関連)、収益性(収益性分析関連)に係わる評価の改善を図るのがよい。ここはビジネスモデル設計そのものの部分であり、計画の練り直しや深化、関連情報の積み増しなどで対応できる可能性が高い。①で満足な改善が期待できない場合は、②の技術競争力見直しのループに入る。その基となる“技術の革新性”の改善には、通常さらなるR&Dが必要となる。従ってあ

| | 企業のミッション・ビジョン | ①ミッション・ビジョンとの整合性 ②新事業の価値創造性 ③コンセプトの差異性 ④コンセプトの優位性 ⑤コンセプトの成熟性 ⑥コンセプトの敏捷性 | 12345 12345 12345 12345 12345 |
|-----------|----------------------------|--|---|
| ビジネスコンセプト | 新事業のコンセプト | | |
| 環境分析 | 産業バリューチェーン分析 | ①産業バリューチェーン: 機能 ②産業バリューチェーン: 成功要因 | 12345 12345 |
| | PEST分析 | ③PEST分析: Political ④PEST分析: Economical ⑤PEST分析: Sociological ⑥PEST分析: Technological | 12345 12345 12345 12345 |
| 技術競争力分析 | 技術の革新性 | ①基本構想・基本設計思想の独自性 ②知的資産・特許の確保 ③売上モデル ④売上高の持続性 ⑤外見不変性 | 12345 12345 12345 12345 12345 |
| | 技術の市場性 技術のコスト | ⑥市場コスト ⑦事業化コスト ⑧内蔵不変性 | 12345 12345 12345 |
| モデリング | シナリオプランニング | ①Map: オプションの設定 ②Map: トラフィックの絡み込み ③Map: 構造 ④競合他社の分析 ⑤動的ビジネスモデル | 12345 12345 12345 12345 12345 |
| | 静的ビジネスモデル 動的ビジネスモデル | | |
| 収益性分析 | 利益ゾーン・利益パターンの特定 | ⑥動的ビジネスモデル ⑦利益ゾーンの把握 ⑧利益パターンの特定 | 12345 12345 12345 |
| | 利益の源泉 利益の構造 シミュレーション | ③利益源泉 ④利益構造 ⑤収益シミュレーションの作成 ⑥シミュレーションによる事業評価 | 12345 12345 12345 12345 |

表3. 評価項目と評点の例

る期間追加のR&D活動等を行ってから、再度ビジネスモデルを設計することになる。ループ③は、ビジネスコンセプトそのものの見直し・変更であり、場合によってはビジネスの方向が大きく変わってくる。故に最後の検討ループとしたが、ビジネスモデル設計上早めに事業の大方針を見直すこともあり得る。

この様に、評価モデルを用いて評価と再設計のサイクルを回すことにより、ビジネスモデルはより説得力を増し、実現性を増す。すなわち価値創造が実現したことになる。

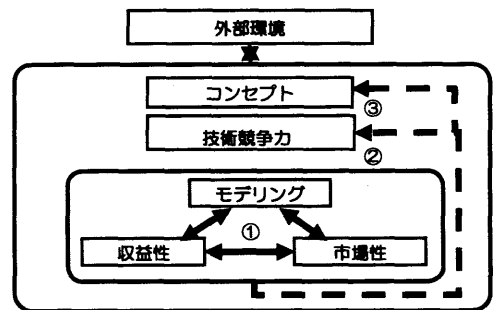


図2. 評価のフィードバックループ

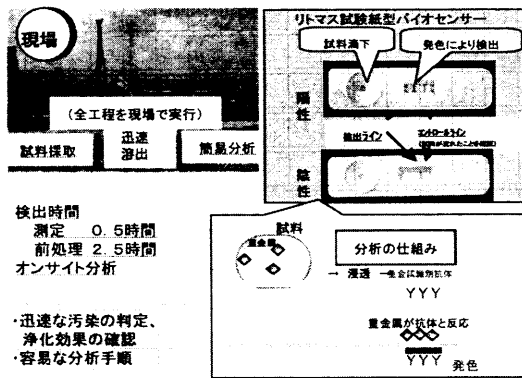


図3. 重金属バイオセンサーの概要

4. ケーススタディ：重金属バイオセンサー

以下では、環境に係わる新規事業開拓を目指す関西電力㈱ (KEPCO) の R&D 活動から生まれた“重金属バイオセンサー”の事例を用いて、ビジネスモデル設計の価値創造プロセスを紹介する [9] - [10]。

ある種の蛋白質が重金属に反応する現象を利用するリトマス試験紙型の本バイオセンサーは、従来の物理化学的重金属検出方法（判定までに 5 日程度を要し、多額な経費が必要）に比べ、現場でその日のうちに判定でき、しかも大幅なコスト低減が期待できる（図3）。まず多くの需要が見込まれる米のカドミウム含有量測定用の事業化が狙いである。同センサーにつき、ビジネスモデル設計を実施し、上述の専門委員会で評価モデルを用いた評価と再設計、再評価のプロセスを実施した。

図4は、重金属センサー事業の産業バリューチェーン

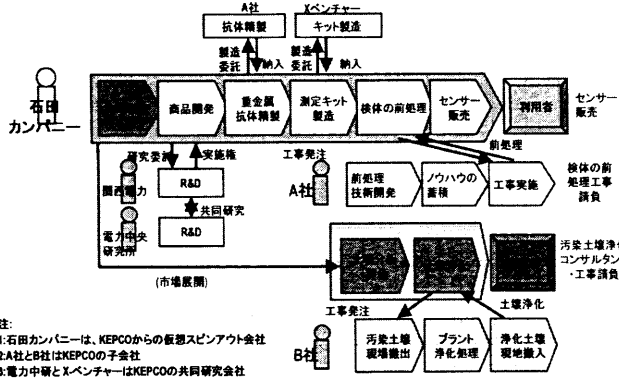


図4. 産業バリューチェーンと事業分野

| 製品とサービス | | 現行のビジネスモデル(1)：センサー販売 |
|---------|----------------------|--|
| ビジネスモデル | | 重金屬/バイオセンサー |
| 静的モデル | 顧客 | コメ中のカドミウム測定が必要な農業共同組合 |
| | 何を：製品、サービス | オンサイト(現場)ですぐに測定できる簡易型測定キットの提供 |
| | どの様にバリューチェーンとリニュー-ンW | センサーの販売 |
| 動的モデル | 利益パターン | 顧客ソリューション利益 ブロックバスター利益 |
| | 持続性、および事業成長 | 顧客の情報を生かし、他の市場での異なるバイオセンサーについてのR&Dを反映させ、農協にコメ中のカドミウム含有量測定の必要性を普及させていく。 |

表4. 重金屬バイオセンサーのビジネスモデル

ンを示したものであり、表4は、静的ビジネスモデル、動的ビジネスモデルをまとめたものである（但し本種データは事例検討用であり、実際とは異なる）。

5. 評価結果と再設計

図5、図6は、それぞれ“ビジネスコンセプト”、“技術競争力”の評価結果レーダーチャートである。バイオセンサーは大いに価値のある事業との評価を得たが、コンセプトの優位性、熟成性、納得性については改善の余地があるとの意見が出た。また技術競争力の面では、バイオ関係の技術進歩は著しいため他社から競合技術が出てこないか、売上高持続性はあるか、事業化コストが見えない、等の疑問が呈された。

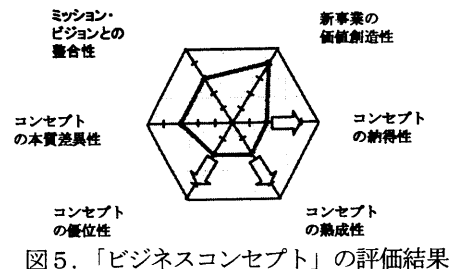


図5. 「ビジネスコンセプト」の評価結果

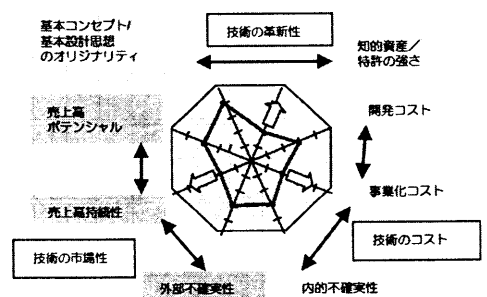


図6. 「技術競争力」の評価結果

| 評価項目 | 改善モデル | 評点 |
|------|---|-----|
| ④優位性 | バイオ技術の進歩は著しく、絶対的な優位度は、保障されるものではないが、現状では製品化の見通しが立っており、優位な立場にあると言える。 | 2→4 |
| ⑤成熟性 | バイオ技術による重金属の検出は発展途上の技術であり、実証的な検証を経ることによって、ユーザがこの技術を抵抗なく受け入れることができる。 | 2→4 |
| ⑥納期性 | 重金属検出の技術的な裏付けが実証的に検証できれば、ユーザはこの技術の採用について合理的に判断できる。 | 2→4 |

表5. 再設計 ビジネスコンセプト

| 評価項目 | 改善モデル | 評点 |
|-------------|--|-----|
| ②知的資産/特許の進歩 | 製品パッケージングや製品製造技術についても知的財産権を確立することで技術的優位度を高める。 | 2→4 |
| ③売上げテンション | 実証的な検証のためのパイロット生産を通じ、農産物見直しや製品寿命等を踏まえた事業化コストを確実に把握できる。 | 3→4 |
| ④売上げの高持続性 | | |
| ⑥開発コスト | 実証的な検証のためのパイロット生産を通して、新製品開発のための戦略的コストを把握することができる。 | 2→3 |
| ⑦事業化コスト | | |
| ⑧内的不確実性 | | |
| ⑨外部不確実性 | カドミウムで確立した技術やノウハウをベースとして、新たな重金属センサーや新用途についての技術開発を行う。 | 2→4 |

表6. 再設計 技術競争力分析

| 製品とサービス ビジネスモデル | 初期ビジネスモデル(I) (センサー販売) | 改善後のビジネスモデル | |
|--------------------|--|--|------------|
| | | 重金属バイオセンサー | 重金属バイオセンサー |
| 動的モデル | カドミウム中のカドミウム分析が必要な農協への導入を進め、それを通じて食の安全面に關する顧客情報を入手し、他の市場向けの各種バイオセンサー開発に反映させる | 左記に加え、本格実施の前に、実証的な検証試験を行い、これを通じた事業化コストの把握とユーザの信頼を得る。 | |
| 持続性と成長性 | | | |

表7. 再設計 動的ビジネスモデル

これらを含む評価結果に対して、再設計を実施した。主な改善点を表5、6、7に記した。右欄に評点の改善度を示した。(i)コンセプトの課題は、実証的な検証を行うことにより改善する(表5)、(ii)技術競争力では、製品パッケージや製品製造技術についても知的財産権の確保に努める、パイロット生産により売上高及び事業化コストに見通しをつける、カドミウムセンサーで確立した基盤を使い新たな重金属センサー開発・新用途開発を行う(表6)、(iii)動的ビジネスモデルでは、実証的な検証によりさらにユーザーの信頼を得る(表7)、という改善を図ることとした。

再設計後の総合評価を図7のレーダーチャートにまとめた。評価サイクルを回すことにより、ビジネスモ

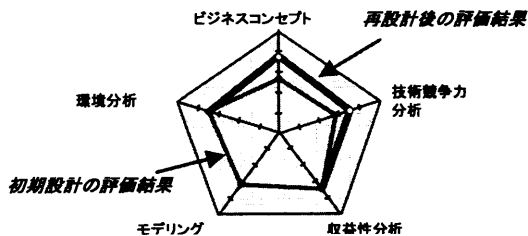


図7. 再設計後の総合評価レーダーチャート

デルの価値向上が実現したことが明確に読み取れる。

6. 結び

「技術者、研究者のためのビジネスモデル設計手法」の高度化を目指し、「評価モデル」と「ビジネスモデル設計→評価→再設計→再評価からなる評価サイクル」の開発・提案を行った(=価値創造フレームワーク)。

KEPCOの重金属センサー事業化事例を用い、この評価サイクルがうまく機能することを実証・確認した。

本設計手法は、「R&D成果の事業化計画作成ツール+評価ツール」としてだけではなく、関係者間の「コミュニケーションツール」として極めて有効である。

7. 謝辞

協力頂いた(社)科学技術と経済の会・技術経営会議・専門委員会参加メンバー各位に感謝します。また、重金属バイオセンサーの事例を提供頂いた関西電力株式会社関係各位殿に深謝致します。

参考文献

- [1] 技術者、研究者のためのビジネスモデル設計手法の研究(1)阿部他、研究・技術計画学会第18回年会
- [2] 技術者、研究者のためのビジネスモデル設計手法の研究(2)堀内他、研究・技術計画学会第18回年会
- [3] 「利益モデルとその新事業シナリオへの応用」佐久間他 研究・技術計画学会第18回年会
- [4] 「ビジネスを冠した言葉の理論的体系化」門他 研究・技術計画学会第18回年会
- [5] 「JATES“ビジネスモデル設計”プレ講座を総括する」門他 第19回大会予稿集
- [6] 「ビジネスモデル設計論を適用した技術取引市場モデル」平林他 研究・技術計画学会第19回年会
- [7] 「ラディイカル・イノベーションのコンセプト創出のための実践的モデルの提案」難波正憲 研究・技術計画学会第19回年会
- [8] 「コンセプト思考のノウハウ・ドウハウ」野口吉昭編、PHP研究所
- [9] 関電株ウェブサイト、“プレスリリース”<http://www.kepco.co.jp/pressre/2004/1110-2j.html>
- [10] 俵田他、「抗カドミウム-EDTAモノクローナル抗体の作製と結合特異性の評価」日本農芸化学会03年度年次大会