【特 集：循環型社会形成とサービサイジング・エコビジネス】

サービサイジングのエコビジネス

吉 田 登*

【要 旨】 近年、製品として販売していたものをサービスとして提供する、サービサイジングと呼ばれる経済活動が、環境負荷低減に寄与する可能性が高いとして注目されている。本稿では、環境負荷を削減するサービスについていくつかの類型があることを示し、サプライ・チェーンの各段階やサービスの類型ごとに展開されるサービサイジング・ビジネスの事例を整理した後、サービサイジングのいくつかの類型ごとに、事業性や環境保全性に対する特徴を整理した。

キーワード：サービサイジング、製品サービスシステム、サプライ・チェーン

1. は じ め に

「商売はサービスからはじまる」¹⁾、これは日本を代表するモノづくり起業の創業者である松下幸之助氏が残した有名な言葉である。この言葉には、まずサービスせよ、奉仕の心をもて、顧客に先にサービス、奉仕をすることによって商売が成り立つ、という顧客を大事にとの創業者メッセージが込められている。

この「サービス (service)」という言葉は幅広い意味をもつが、奉仕や客の便宜を図るという一般的な意味のほかに、物質生産過程以外で機能する労働等を中心とする産業分野を呼称する経済学の用語としてもよく知られているところである。フィッシャーの概念を実証し、物財の生産段階に着目した産業分類を提唱した C. クラークによれば、第 1 次産業は農業を中心とする採取産業であり、第 2 次産業は製造工業を中心とする物質の加工業であり、第 3 次産業はいっさいのサービス産業として区分される²⁾。この第 3 次産業の中で卸売・小売業種を除く、いわば第 3 次産業の中の「その他」の分類に相当するのがサービス産業という位置づけになる。このサービス産業が社会に普及する、つまり経済の発展に伴って生産が物財からサービス財へと移行していくことは、社会

的な経験法則として知られており、経済に占める第 3 次産業の割合が増大する現象は一般に、「経済のサービス化」や「サービス経済化」と呼ばれている。

本稿で取り上げるサービサイジング (servicizing) を最初に提唱した米国の非営利研究団体の Tellus 研究所は、サービサイジングを「製造業と伝統的なサービス部門との区分を曖昧にするような、製品に基づいたサービス (product-based service) 化 (直訳ではサービスの出現)³⁾ と定義している。同じサービス化ではあるが、ここでいう、「製品に基づくサービス化」は、第二次産業の製造業における質的な構造転換を意味している。いわゆる、モノづくりにおけるサービス化への構造転換である。

欧州では、厳密には製造者への所有権の伴うこのサービサイジングの概念をより拡張し、製品とサービスとの組み合わせによるシステムである製品サービスシステム (product service system)⁴⁾ という概念を提唱してサービスによるエコ化を進めている。

これまで筆者は、地球環境関西フォーラム⁵⁾、地球環境戦略研究機関 (IGES)⁶⁾、経済産業省グリーン・サービサイジング研究会⁷⁾での活動を通してサービサイジングについて考察を進めてきた。本稿では、サービサイジングにおける環境負荷削減手段からみた類型化をもとに、各類型において展開されるビジネスの特徴を整理して述べる。

原稿受付 2006. 4. 24

* 和歌山大学システム工学部

連絡先：〒 640 - 8510 和歌山市栄谷 930

E-mail : yoshida@sys.wakayama-u.ac.jp

2. サービサイジング・ビジネスへのアプローチと類型化

2.1 サプライ・チェーンやライフサイクルからのアプローチ

いうまでもなく、製品（モノ）は、あらゆる産業活動を支える道具である。資源を採掘したり収穫したりする第1次産業や資材を加工、組み立てる第2次産業ではもちろんのこと、第3次産業でも、卸や小売等の流通に欠かせない輸送機械や店舗、商品品質保持のための冷蔵装置や室内空調が必要であり、そのほか外食産業、ホテル業、娯楽産業、クリーニングやヘルスケア等の個人向けサービス業でも、顧客満足を提供する手段として、何らかの形で必ず製品が使用される。生産活動だけでなく、家計の消費活動や廃棄物処理、リサイクルの活動でも含めてライフサイクルのあらゆる段階で製品が消費される。各製品が仕事を行う際には、製品を経由した何らかの資源・エネルギーの代謝が起こる。サービサイジング・ビジネスを考えるには、1つにはサプライ・チェーンやライフサイクルの各段階における製品の利用とそれに伴う物質代謝からのアプローチがある。これらの各段階では、そこで使用される製品に対する物質、労働等の資源やエネルギーの投入が行われて仕事となされ、それにより効用や付加価値を得ると同時に廃棄物が排出され、また活動が繰り返されると仕事をする製品そのものの減耗が起こる。さらに資源やエネルギーの入出力を制御し、廃棄物を搬出あるいは再利用のために処理する等、使われる製品そのものに付随して別の製品が利用されるということも起こりうる。これらの製品と物質の連鎖に伴う、環境負荷や資源消費に対する影響を削減するためには、製品、資源、廃棄物等に関するコアコンピタントな専門技術をもつビジネス主体がサービスを提供することが有効であり、これがサービサイジングによるビジネス機会に繋がる。このような、モノに付随した環境負荷を削減することにより、モノの機能を適正に発現するためのサービス化を扱う代表的な例は、物質の代謝部分ではたとえば製造段階で投入される溶剤物質の代謝管理について Teulls 社らが提唱した化学物質管理（chemical management system）⁸⁾、製品の維持管理の部分ではたとえば製品の寿命延長についてスイス、ジュネーバにある製品寿命研究所（Product-life Institute）の所長を務める Walter R. Stahel らの提唱する機能本位型経済（functional economy）⁹⁾ 等にみることができる。

2.2 環境負荷を削減するサービス手段からのアプローチ

サービサイジング・ビジネスを考えるには、環境負荷削減を実現するために必要とされるサービス手段からのアプローチも考えられる。環境負荷を減らすサービスと一口にいても、それには様々な種類がある。Tellus 研究所は、それらのサービスを大きくマテリアル・サービス（製品に基づくサービス）とノンマテリアル・サービスに区分している。マテリアル・サービスはさらに、サービス提供者が製品を所有し機能だけを提供する「製品機能サービス」と、顧客が所有する製品の保証や維持補修などを提供する「製品（の機能や寿命）拡張サービス」とに再分化され、ノンマテリアル・サービスは脱物質化のサービスを基本としている。この環境負荷を減らすサービスについて、グリーン・サービサイジング研究会では、製品の所有や利用の側面、提供されるサービスの側面について整理し、環境負荷を削減するサービスの手段からみて図1のように5つの類型に区分した。図はそれをマテリアル、ノンマテリアル・サービスの区分に集約して Tellus の分類と対応づけて示し、かつ5つの類型の上段には類型化された各サービスが、現状の活動から環境負荷を削減する手段としてした場合にどんな位置づけに相当するかの脈絡を、あわせて示している。「サービス提供者によるモノの所有・管理」は、契約形態を変更することにより製品をライフサイクルで管理し、環境負荷を削減するものであり、所有権を移転せずに機能のみを提供するビジネス形態が特徴で、サービサイジングの典型的な類型であるといえる。レンタル・リースなどの形式をとる場合が多い。「利用者のモノの管理高度化・有効利用」では所有権は移転するものの、製品の比較的長い使用段階に継続的に関わることで、維持管理・更新のデザインと技術により製品の長寿命化を図り、

図1 環境負荷を削減する手段としてのサービサイジングの類型化

サービス提供を持続拡大することができる。メンテナンス、アップグレード、リマニュファクチャリング等の技術が活用される類型である。「モノの共有化」は所有を共有化することにより、製品生産や維持管理に必要な資源消費の削減を図るもので車などのシェアリング、プーリングが代表的な例である。「サービスによるモノの代替」は資源を情報、知識、労働によりサービスに代替させることにより資源消費に伴う負荷削減を行うものであり、IT 技術による脱物質化が典型的な例である。「サービスの高度化・高付加価値化」はサービスの効率を図り、さらには付加価値をつけて従来のサービス業が担う活動に伴う環境負荷を削減するものであり、ESCO 事業等が典型的なビジネスである。

3. サービスサイジング・ビジネス事例における事業の特性と環境保全性

2章で示したサプライ・チェーンまたはライフサイクル段階とサービスサイジング類型とをそれぞれ縦軸、横軸にとり、両者で囲まれる箇所に該当するサービスサイジングのビジネス事例を整理して表1に示す。表中で、(未)とあるものは事例としては把握していないがビジネス展開の可能性ある事例として考えられるものを示した。「サービス提供者によるモノの所有・管理」は幅広い生産、消費主体において提供されているが、「利用者のモノの管理高度化・有効利用」や「モノの共有化」はエン

ドユーザーでのビジネス展開が中心である。しかし、最終消費財だけでなく産業製品においても、再生技術の技術革新(非常用電源バッテリー再生技術等)や、環境負荷が事業の費用要因となる等(果樹剪定枝等の処理費用等)、対象とするサービスサイジング活動に繋がる外部要因が変化することにより、サービスサイジングの市場が拡大する可能性がある。「サービスによるモノの代替」は情報化やネットワーク利用の拡大に伴い、今後、幅広い産業主体に拡大すると思われる。「サービスの高度化・高付加価値化」はエネルギーや廃棄物処理等環境に関する既存のサービス事業がエネルギー調達や再生資源利用事業に伴う規制緩和の動きに連動して展開されてきており、今後も環境に関連するサービス活動に付随して温暖化対策、資源循環、バイオマス活用、新エネルギー等の社会制度設計の変化がビジネス展開のドライバー・フォースとなることが考えられる。

次に、これらの事例から、横軸の各サービスサイジング類型の中で、マテリアル・サービス、ノンマテリアル・サービスから典型的なビジネス事例を1つずつ紹介し、各事例における事業性や環境保全性に影響を及ぼす要因について考察する。取り上げる事例は以下のとおりである。

- ◆ マテリアル・サービス(サービス提供によるモノの所有・管理)
⇒使用済み油モバイルリサイクル

表1 様々なサプライチェーンとサービス類型でのサービスサイジング事例

		マテリアル・サービス			ノンマテリアル・サービス	
		サービス提供者によるモノの所有・管理	利用者のモノの管理高度化・有効利用	モノの共有化	サービスによるモノの代替化	サービスの高度化・高付加価値化
サプライ・チェーンまたはライフサイクル	資源・素材 (主に1次産業)	1次産業利用の低負荷高度技術機材のリース(未)	中古農機具等のリユース(一部)	農機具の共同利用	産直e・コマース	天敵生物活用等を併用した無農薬栽培のコーディネート
	加工・製造 (主に2次産業)	使用済み油のモバイルリサイクル、排水浄化サービス、あかり安心サービス	建設機械のリマニュファクチャリング	加工・製造機器共同利用(未)	建設管理のデジタル画像処理	ESCO 事業
	流通・販売 (主に3次産業)	サードパーティ・ロジスティクス、環境デリバリーパック	中古流通店舗等のゼロエミッション仮設建設(一部)	物流拠点の共同利用(一部)	e・コマース	ESCO 事業
	消費・使用 (最終消費者)	モップ・カーテンのレンタル、複写機リース、家電レンタルパック、洗濯機のPay per Wash	リフレッシュPC、自動車中古部品ネットワーク	カーシェアリング、カープーリング	ネットによる音楽配信	ESCO 事業
	廃棄・処理 (処理・リサイクル業)	生ごみ回収ボックスレンタル、バイオガス設備リース、処理施設PFI	処理・リサイクル装置のリマニュファクチャリング(未)	処理・リサイクル装置の共同利用(未)	廃棄物搬入監視の遠隔モニタリング、ICタグマニフェスト(一部)	廃棄物処理コーディネート

◆ ノンマテリアル・サービス（サービスの高度化・高付加価値化）

⇒ESCO 事業

3.1 マテリアル・サービスの例：サービス提供者によるモノの所有・管理（使用済み油モバイルリサイクル）

従来ビジネスでは油圧油、潤滑油、加工油、洗浄油、防錆油等の使用済み油（主に水溶性油）の荷電凝集膜式濾過による廃油再生装置を事業所等に販売していたが、事業規模等によって装置導入の費用対効果が合わない事業所では、廃油は廃棄物として焼却処理されることが多かった（全国での排出量は年間約1,000万ton、水溶成分が大半であるためサーマルリサイクルは適さず、水処理および乾燥・焼却処理が一般）。こうした状況を改善するために、図2に示す事業フローに示されるように、処理能力2ton/hr相当の車載式再生装置（2ton車仕様）を開発し、装置を搭載した自動車事業所へ出張させ、事業所の現地で使用済み油の再生を行うサービスサイジング型のビジネスモデルを導入し、フランチャイズ形式で現在、大手自動車グループを中心に再生サービスを行っている。このサービスを利用する事業者は、使用済み油の貯蔵用タンクをリースするとともに、使用済み油の再生量に応じて使用料を支払うことになる。

（1）環境への効果

使用済み油の90%以上をリサイクルすることができるため、加工・洗浄部品に付随して流出する油の補充分を含めても、従来より新油補充量は大幅に削減（約半減）することで省資源化が図られるとともに、主に焼却処理等による産業廃棄物処理量が削減される（単純に焼却処理を仮定した場合と比較すると約75L/廃油tonの助燃料消費を削減）。一方、車載洗浄装置の運転動力に用いられる軽油は約3L/廃油tonと省力である。従来のように使用済み廃油を全量搬出、焼却処理する輸送燃料、焼却の助燃料の消費量に比べると車載式再生装置の運搬および運転動力、10%の残渣処理に必要なエネルギーを差し引いても大幅な二酸化炭素排出削減に寄与すると考えられる。また、利用者の敷地内に装置を持ち込むため再生作業そのものには廃棄物処理業の許可が不要となる等のメリットが生じる。

（2）ビジネスの事業性

図3に示すとおり、利用者側は、委託処理の場合に比べて自社処理では処理にかかる費用は同程度もしくは増加するが、油の新規補充費用が削減される（約半減）するため、油にかかる総経費は削減される。しかし、通常の自社処理では初期投資費用が課題であることや、設備

の利用頻度に比べて運転管理専門の人件費を割かねばならない等の固定費用の増加を招くため導入が阻害されやすいが、設備製造会社がこのようなワンストップ・サービスを提供することで、利用者にとってはより導入しやすくなる。他方、提供者である装置製造会社にとっては、初期投資を行う十分な資金的余裕のない事業者を含めて顧客を拡大できること、また従来の装置販売だけでなく使用済み油の再生業務という新たな事業分野を取り込み、サービス提供による利益を得ることができること、また利用者と長期的な信頼関係を構築できるため、事業の安定化に寄与する等のメリットが得られる。このような新規技術導入により油使用の総費用がどの程度削減されるかという費用対効果の度合いや不確実性が事業性を左右する、あるいは事業促進に影響を及ぼす要素であると考えられる。

本事例は製造段階で利用されるモノの所有・管理事例であるが、他にも流通（環境デリバリーパック等）、使

【従来の製品供給】

【サービスの供給】

図2 使用済み油モバイルリサイクル事業のフロー

図3 使用済み油モバイルリサイクル事業の費用構造

用（ガス機器等）、廃棄（生ごみ回収）等、サプライ・チェーン（supply chain）あるいはライフサイクル（life cycle）のあらゆる段階で利用されるモノにおいて展開され、それぞれごとに個別には利用者価値、環境効果、事業性が異なるが、共通する特徴は、いずれもモノに入力されるフロー（油、ガス、廃棄物）が量的にも多く、フローの利用や処理が環境負荷やコストの要因となる場合に大きな収益性や環境への効果をもたらすところにあると考えられる。

3.5 サービスの高度化・高付加価値化（ESCO 事業）

ESCO 事業では、図 4 に示すように、事業者の省エネルギーに関する包括的なサービスを提供して、必要な機器類等の設置により省エネルギーを実現し、さらにその結果得られる省エネルギー効果を保証するビジネスモデルである。

（１）環境への効果

通常、空調等に伴うエネルギー消費は、機器装置の製造時エネルギーに比して使用時のエネルギー消費はるかに大きいことが知られている。そのため、省エネ機器

装置の製造に要するエネルギー消費分を差し引いても省エネルギー、二酸化炭素排出削減の効果が得られる。

（２）ビジネスの事業性

図 5 に示すとおり、ESCO サービスを利用する事業者は、設備投資、省エネ診断やメンテナンス、保証を含めたサービスに対して利用料を支払うことになる（図はシェアード方式の場合で、ギャランティード方式の場合は顧客事業者が設備投資分を負担する）。通常、省エネ機器の導入によりそれまでのエネルギー量が大幅に削減され、それに伴うコスト削減分から ESCO 事業者への対価を支払うため、利用者の追加的な負担はなく、省エネ効果が大きい場合には対価を差し引いたコスト削減分が利用者へ還元される構造となる。他方、ESCO 事業者にとっては、それまで初期投資に充てる資金的な余裕がないために機器を導入できない利用者に対して機器導入を行うことができるとともに、通常長期にわたる契約期間を通して安定した収益を見込めるというメリットがある。

4. おわりに —— サービサイジング・ビジネスに取組む上での課題 ——

グリーン・サービサイジング研究会では、サービサイジングに取組む上での課題について業者へのヒアリングをもとに主な課題の抽出をおこなっている。代表的な課題を取り上げてみると、収益性に関する課題は主に「利用者のモノの管理高度化・有効利用」や「モノの共有化」の類型事業から多く寄せられている。売り切り型の生産・消費の社会システムがもたらす環境外部費用が生産者あるいは生産物の供給チェーンの中で市場に内部化、顕在化されるための制度設計の後押しや認証制度等が求められる。他方、「サービス提供者によるモノの所有・管理」では提供者による初期投資の課題が数多く見られており、この類型が構造的に抱える課題であるといえる。そのため、環境保全に対する効果が顕著な事業に対しては立ち上げや技術投資に対する融資や補助制度等の支援が有効と考えられる。モノの所有へのこだわりなどを改め、サービサイジングのようなシステムへの受容性を拡大することは社会全体の課題でもあり、モデル事業への支援や認証、また製品だけでなくこのようなサービスに対しても公共が先導的にグリーン調達していく等の社会への積極的な普及啓発が支援施策として重要である。

【従来の製品供給】

【サービスの供給】

図 4 ESCO 事業のフロー

図 5 ESCO 事業の費用構造

参 考 文 献

- 1) PHP 総合研究所編：日々のことは、松下幸之助「お客様大事」(2006)
- 2) 東洋経済：体系経済学辞典 第6版, p.475 (1996)
- 3) A. L. White, M. Stoughton and L. Feng: Servicing — The Quiet Transition to Extended Product Responsibility, Tellus Institute, pp. 1–89 (1999)
- 4) M. Goedkoop, C. van Halen, H. te Riele and P. Rommens: Product Service Systems, Ecological and Economic Basics, Pre consultants (1999)
- 5) 地球環境関西フォーラム：サービサイジング・シンポジウム講演集, 21世紀のエコ生活——リース・レンタルからサービサイジングへ, pp. 1–34 (2003)
- 6) IGES 関西研究センター：「産業と環境」国際ワークショップ 2004 報告書, 環境調和型ビジネスモデル——持続可能な生産, 消費, サプライチェーンに向けた製品サービスシステム (PSS) の可能性——, pp. 1–79 (2005)
- 7) グリーン・サービサイジング研究会編：グリーン・サービサイジング研究会報告書, 印刷中 (2006)
- 8) E. D. Reiskin, A. L. White, J. K. Johnson and T. J. Votta: Servicing the Chemical Supply Chain, J. of Industrial Ecology, pp. 19–32 (2000)
- 9) W. R. Stahel: The Utilization — Focused Service Economy: Resource Efficiency and Product Life Extension. In Allenby and Richards, The Greening of Industrial Ecosystems, National Academy of Engineering (1994)

Servicizing as an Ecological Business

Noboru Yoshida

Wakayama University
(930, Sakaedani, Wakayama, 640–8510 Japan)

Abstract

In recent years, much attention has been given to an economic activity known as servicing, especially with regard to its environmental preservation angle. Servicing is basically a concept whereby providers are selling services rather than directly selling products.

This paper first looks at the servicing business from a “means to achieve” perspective. Secondly, it investigates a few major cases for their business and environmental performance records. Lastly, it discusses various breakthrough problems and policies associated with the promotion of the servicing concept.

Key words : servicing, product-service system, supply chain