

グリーン・サービサイジングの類型化に基づく 事業性及び環境保全性に関する事例分析

郡 篤 孝¹・池田 秀文²・○今堀 洋子³・小澤 寿輔⁴・玄場 公規⁵・竹内 裕明⁶
辰巳 菊子⁷・松本 亨⁸・吉田 登⁹

¹非会員 同志社大学教授（〒602-8580 京都市上京区今出川通り）E-mail: tgunjima@mail.doshisha.ac.jp

²正会員 工博 経済産業省環境政策課環境調和型産業推進室長（〒100-8901 千代田区霞ヶ関1-3-1）
E-mail: ikeda-hidefumi@meti.go.jp

³正会員 博（工） 追手門学院大学講師（〒567-8502 茨木市西安威2-1-15）E-mail: maho@res.otemon.ac.jp

⁴非会員 理博 産業技術総合研究所研究員（〒305-8569 つくば市小野川16-1）E-mail: t.ozawa@aist.go.jp

⁵正会員 Ph.D 立命館大学教授（〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1）E-mail: genba@st.ritsumei.ac.jp

⁶非会員 先端起業科学研究所所長（〒186-0002 国立市東4-3-1 H号）E-mail: taro-kajya@pop17.odn.ne.jp

⁷非会員 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会理事（〒152-0031 東京都目黒区中根2-13-18）

E-mail: nacs@muse.ocn.ne.jp

⁸正会員 博（工） 北九州市立大学助教授（〒808-0315 北九州市若松区ひびきの1-1）

E-mail: matsumoto-t@env.kitakyu-u.ac.jp

⁹正会員 博（工） 和歌山大学助教授（〒640-8510 和歌山市栄谷930）E-mail: yoshida@sys.wakayama-u.ac.jp

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。本研究では、環境負荷低減の面で優れた特性を示すサービサイジング（グリーン・サービサイジング）に着目し、まずこれまでの類型化に関する既存研究のレビューをもとにグリーン・サービサイジングを実現する手段からみた類型化を試み、さらにこの類型に基づき既存事例における環境への効果及び付加価値の発現する傾向について分析をおこない、具体的事例への考察をもとに、類型ごとに特徴ある事業としての成立要件や課題を明らかにした。

Key Words : green servicing, product service system, supply chain, driving factors

1. はじめに

環境経営やトリプル・ボトムラインという言葉に象徴されるように、企業の環境への取り組みが、その企業の市場競争力にも影響を及ぼす時代となっており、従来とは異なる、より付加価値の高くかつ環境低負荷型の製品やサービスの提供により、他社との差別化を図る環境経営戦略が求められている。

サービサイジング（servicizing）とは、これまで製品として販売していたものをサービス化して提供することを意味する用語であり、米国の環境研究を専門とする非営利研究機関であるTellus研究所（Tellus Institute）が提唱し、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）の出現」¹⁾として位置づけており、これにはリースやプーリング、シェアリング、回収などが含まれるものとされる。Tellus研究所がその典型事例として取り上げる CMS（Chemical Management Service）²⁾

と呼ばれる塗料産業のサービサイジングに代表されるように、米国の業種の異なるモノづくりの産業が、法律によって義務付けられる製造者による廃製品回収義務を基本に構築される欧州型の拡大生産者責任（Extended Producer Responsibility）のアプローチとは別に、市場主導で生産者だけでなく製品サプライチェーンに係わる様々な主体が自発的に分担された責任を担うという意味での拡大製品責任（Extended Product Responsibility）を具体化し、持続可能な経営を模索する中に見出されてきたビジネス戦略であるといえる³⁾。

これに対して、欧州ではサービサイジングと同じ概念を示す用語として、製品サービスシステム（Product Service System）を提唱している。PSSはオランダの環境コンサルティング企業Pre Consultant社のGoedkoopらが提唱したもので、Goedkoopらの定義によれば「市場化される製品とサービスのセットであり、ユーザーのニーズとともに満たしうるもの」⁴⁾と定義されている。またMont⁵⁾は欧州各国におけるPSS関連の研究や活動のレビ

ユーを詳細に行っている。これまで欧州委員会のファンドをもとにArnold Tukkerらを中心に2002～2004年に実施されたSusProNet⁶⁾と称される研究プロジェクトではPSSに関連する7研究機関と25事業者とがSusProNetのコンソーシアムを構成し、数回にわたるワークショップや研究会議を開催しながら、欧州での製品サービス研究の情報を系統的に蓄積する役割を果たしてきた。

一方、わが国では、財団法人地球環境戦略研究機関(IGES)がPSS研究のプロジェクト⁷⁾を推進しており、Goedkoopらの標準的な定義に加え、リサイクル素材活用型の製品、パフォーマンス方式のサービス(ESCO、物流管理)を加えたものをPSSと定義して研究を行っている。さらに、地球環境問題に関するアクションプログラムを考える関西の産官学民連携団体である地球環境関西フォーラムでも、IGESと同様、ESCOなどのパフォーマンス型のサービスを含め、B to B(企業対企業)、B to C(企業対個人)を含む社会生活での幅広いサービスサイジングを対象に、楨村ら⁸⁾がその普及に向けた事業活動及び研究事例紹介のシンポジウムを開催し、米国や欧州におけるサービスサイジングの事例分析⁹⁾についても研究を行っている。

サービスサイジングや製品サービスシステムに関する研究では、各機関が注目する分野ごとに定義や類型化、促進要因への考察がなされてきている段階であり、例えば米国のTellus研究所は前掲文献¹⁾において製品に基づくサービスサイジングを促進するための公的政策の役割を考察し、INFORM¹⁰⁾はリースが循環形成(closed-loop)に与える効果について考察している。またSusProNetでは基礎素材、情報コミュニケーション、オフィス、食品・小売、家庭の5つの分野におけるPSSの先導事例を収集し、各分野におけるPSSを発展させるための課題を整理している¹¹⁾。国内でも、大久保ら¹²⁾は売り切りではない製品提供形態をとるビジネスモデルを対象にライフサイクル管理の観点から類型化をもとに、消費者の受容性等に関する意識調査分析をおこなっている。Wangら¹³⁾は再築システム、水節約ESCO、コンピュータ・リースの事例を対象としたLCAによる定量評価を試みている。

本研究は、これまでの個々の機関が分野ごとに着目した類型化を集成して、国内における独自の事例収集をもとに、サービスサイジングを実現してゆく手段からみた類型化を提案し、環境への効果及び付加価値の発現する構造について分析し、ビジネスとしての成立要件について考察することを目的とする。

2. サービスサイジングを実現してゆく手段からみた類型化

(1) サービスサイジングの類型化に関する既往研究

Tellus研究所は、自らが提唱したサービスサイジングという名前のとおり、サービス活動の範疇の中でサービスサイジングを位置づけている。具体的には、サービスを「ノンマテリアル・サービス」、「マテリアル・サービス」(ここでいうマテリアルとは製品に基づくの意)の2つに分類し、マテリアル・サービスを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」とに細分類している。そしてサービスサイジングは定義にも伺われる通り製品提供に関連するマテリアル・サービスに焦点をあてたものと位置づけている(図-1、文献¹⁾による)。ただしサービスサイジングの範疇ではないがノン・マテリアルサービスの中でもボイス・メールなどに例示されるようなマテリアルからノン・マテリアルサービスへ移行させる脱物質化サービスにも注目している。このマテリアル・サービス(製品に基づくサービス)では、製品の所有形態によりサービス提供の仕方や内容が大きく異なってくる。米国の非営利機関であるINFORMは、企業における製品調達手段として広く活用されているリースに着目し、製品売切り(顧客に所有権が移転)とサービスサイジング(機能・サービス提供のみで顧客に所有権が移転しない)を両極において、その中にリースを中心とする製品とサービスの連続的な関係性を分類している(図-2、文献¹⁰⁾による)。

ウィーンにある環境管理・経済研究所(IOW)のHraudaとJasch¹⁴⁾は、サービスサイジングに類似したエコ効率の高いサービス(eco-efficient service)という概念を提

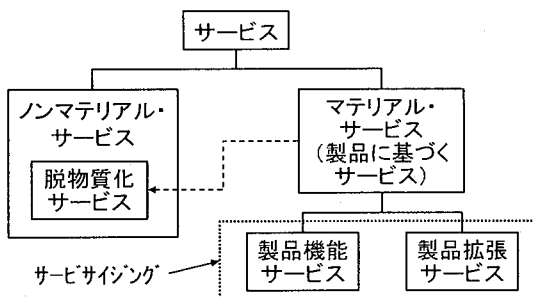


図-1 サービス活動でのサービスサイジングの類型¹⁾

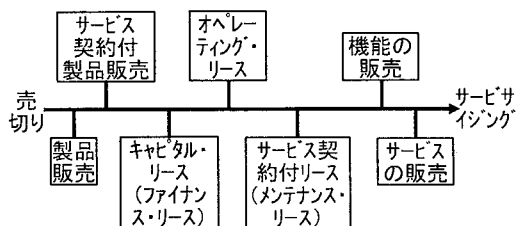


図-2 売切り、サービスサイジングとリースの類型¹⁰⁾

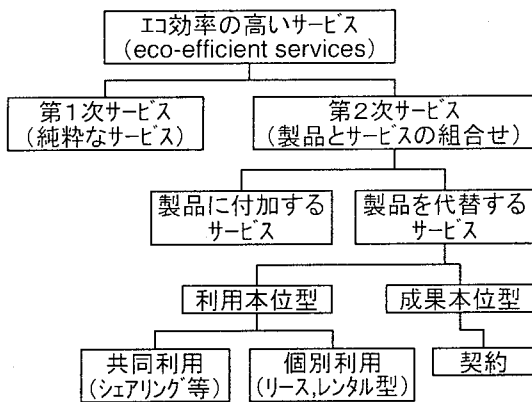


図-3 エコ効率の高いサービスの類型化¹⁴⁾

唱している。エコ効率の高いサービスの中でも、通常のサービスである第1次サービスと区別して、製品との組合せによるサービスが重要であるとして、これを第2次サービスと位置づけて、この第2次サービスには、製品を代替するサービスの方法からみてシェアリングなどの共同利用や個別利用サービスを含む利用本位型と、契約などにもとづく成果本位型とを類型化している（図-3、文献¹⁴⁾による）。この成果本位型は、Tellus研究所のサービサイジング分類における製品機能サービス、INFORMの類型におけるサービスの販売に近い概念と考えられる。他方、Tellus研究所やINFORMでは取り上げていない共同利用を製品サービスの一類型として位置づけている点が特徴である。

SusProNetでは、サービサイジングが焦点を当てている製品に基づくサービスの範疇に限らず、広く製品とサービスとのセットによるシステムとして製品・サービスシステム（PSS）を定義づけており、ウィーンのIOWの類型などを援用して製品とサービスとの相対的な比重から製品本位型、利用本位型、成果本位型の3つの製品サービス・システムの類型化をおこなっている（図-4、文献⁶⁾）。国内では例えば大久保らの前掲文献¹²⁾では、各ビジネスモデルが製品ライフサイクル管理フェーズ（販売、使用、回収、再生、流通）のどの段階を扱っているかに着目した類型化を行っている。

(2) グリーン・サービサイジングの定義と類型化

前節の各類型化より、サービサイジングは製品に基づくサービスを基本として整理されていること、またその

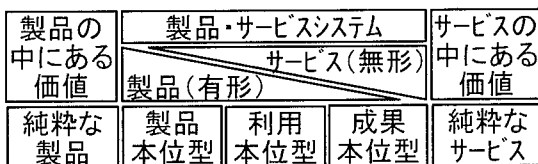


図-4 製品・サービスシステムの類型化⁶⁾

内容は細かく類型化しうること、さらに製品に基づくサービスの拡張として共同利用や脱物質化サービスなどにより製品利用の効率化や代替を図るものも類型として取り上げられることが整理される。またこれらの類型化においては、個々の関心分野、例えば拡大製品責任に対応した製品に基づくサービサイジング（Tellus研究所）やリース（INFORM）、サービス活動（Hrauda and Jasch）、製品ライフサイクル管理（大久保ら）を中心として類型化されている。図-1～3の代表的なサービサイジング、PSS研究での各類型は、個別の問題意識や分析に基づく分類であり、それぞれに扱う範囲に網羅していない部分があることを整理し、これらを相互比較することにより、著者らは表-1のように示した。他方、PSSの類型は包括的であるが、製品本位、利用本位、成果本位という製品とサービスの比重からみた形態に着目した類型化に焦点をあてているため、各類型において何が製品からサービスへの移行をもたらしているかが明示的ではないため、サービサイジングを実現してゆくという目的に相応しい類型ではない。本研究では、これらの類型を包括し、かつサービサイジングを実現してゆく手段に着目した類型化を試みた。具体的には、図-1のTellus研究所の分類を基本として、このマテリアルサービスに製品共有化のカテゴリー、ノンマテリアルサービスにサービスの高度化・高付加価値化のカテゴリーを追加した。次いで、5つの類型を製品とサービスとの比重、利用形態に応じてサービサイジングへの移行を図るためにどのようなアプローチを用いるかに着目した対応付けを行った。図-1と図-5とを統合、簡略化して作成した、著者らの類型化を図-6に示す。ここで、本研究ではグリーン・サービス

表-1 各類型における分類上の課題

分類	分類上の不備と思われる点
Tellus 研究所 の分類(図-1)	マテリアル(製品に基づく)、ノンマテリアルの分類は分かりやすいが、①マテリアルの中にシェアリングなどの製品共有型のサービスは含まれていない、②ノンマテリアルの中に、ESCOのようなサービスの高度化は含まれていない
INFORM の分類(図-2)	マテリアルサービスの中の製品機能サービスに限定した分類であり、特にリースの契約形態の違いに特化した分類がなされている
IOW の分類(図-3)	マテリアルサービスを製品の共同利用、個別利用で区分しており、利用形態だけに注目している
SUSPRONET の分類(図-4)	包括的であるが、分類の中核は製品本位型、利用本位型、成果本位型と、製品とサービスとの比率だけで分類されており、PSS やサービサイジングを実現する手段を明示する類型ではない

対象とする現在の活動における製品とサービスの重みづけは？

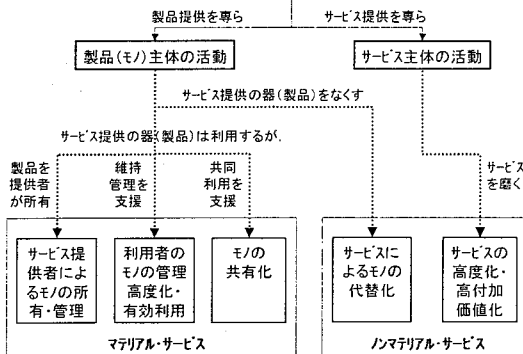


図-5 サービス類型と実現へのアプローチ（手段）との対応

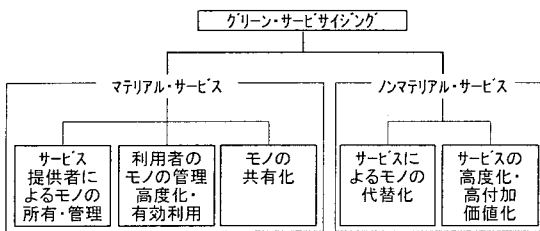


図-6 グリーン・サービスタイプの類型化

イジングという呼称を用いている。ここでいうグリーンとは環境負荷の低減、または低環境負荷を意味する。この呼称は元々、今堀・盛岡¹⁵⁾が提案したもので、製品とサービスの幅広い組み合わせは必ずしもグリーン（持続可能）であるとは限らず、場合によっては環境負荷の増大を招く恐れもあるため、サービスイジングの中でもグリーンなサービスイジングを区分する意味で用いられている。本研究での著者らの類型は、Tellus研究所のいうサービスイジングを拡張したものであり、欧州の製品・サービスシステムに近い包括性をもって幅広い事業活動を取扱っている。これらはビジネスの類型化であるため、当然ながらビジネスとして成立するかどうか、市場性があるかどうか、収益性があるかどうかという経済的な視点が不可欠となる。そこで本研究では、事例収集したサービスイジング・ビジネスのうち、環境面で優れたパフォーマンス（特性）を示すものをグリーン・サービスイジングと定義した。ただし、グリーンなサービスイジングであるかどうかというグリーン性の有無は、基準値や閾値を設けて峻別されるものではなく、環境面における相対的な効果の度合いとして評価する態度をとるものとする。

3. グリーン・サービスイジングの収集事例におけるビジネスの付加価値、環境面でのメリット（デメリット）、及びビジネスの事業性に関する全体的な傾向分析

(1) 5つの類型ごとの傾向分析の手法

ここでは、図-6に示したグリーン・サービスイジングの類型化の5つの分類毎に、それらがどのような特徴を示しているか、その傾向を明らかにする。ビジネス事例収集の手続きを図-7に示す。まず、欧米を中心とするサービスイジング、製品・サービスシステムの海外事例をリファレンスとして、それらに該当する産業、業種分類について日本国内で該当するグリーン・サービスイジングのビジネスがないかどうかを、既存文献や新聞、雑誌情報やヒアリングにより著者らが各々収集した。次に各事例の特徴について、①動機・志向性、②利用者の利点・課題、③環境面での利点・課題、④ローカル持続性面での利点・課題、⑤提供者がビジネスに取り組むまでの成立要件・課題（特に市場性や収益性などの事業性）という5つの視点について著者らで討議を行い、表-2、3に示す24事例を整理した。この③の環境面での利点（表-3の右欄）及びそれをもたらしている各ビジネス事例におけるグリーン・サービスイジング実現の手段（表-2の右欄）から、それぞれが5つのどの類型にあてはまるかを判断して、類型毎に分類した。事例は限られた期間や人数という制約を受けたものであるため、厳密な意味で一般化されたサービスイジング事例の網羅的な収集は今後の課題である。今回は、サービスイジング研究の領域に近い専門家集団によりレビューされた、現時点での限定された事例による分析の成果であることに留意する必要がある。また、欧米事例を参考としたため、日本独自のビジネス事例結果には目が届いていない可能性があること、またグリーン・サービスイジング・ビジネスは、成熟しているビジネスではなく、事業者の創意工夫により多様な展開の可能性があることから、今後、新たなビジネスの誕生により、範囲は拡張していく可能性があるものと考えられる。表-2、3に示されるとおり、

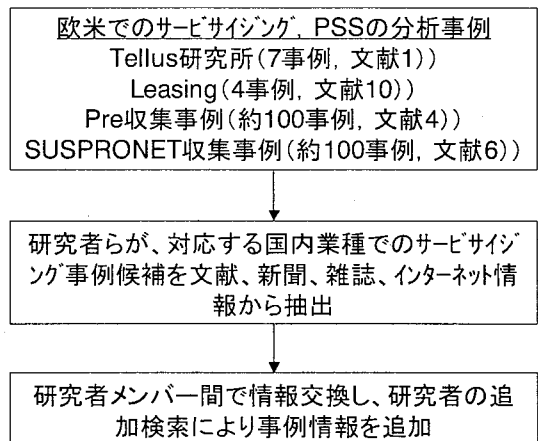


図-7 ビジネス事例収集の手続き

表-2 グリーン・サービサイジング事例の類型化と事業概要（太字は代表的事例として考察した事例）

		ビジネス事例	事業概要(グリーン・サービサイジング実現の手段)
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	使用済み油モバイルリサイクル	使用済み油貯蔵装置をユーザにリースし、車載再生装置による出張式再生サービス
		生ごみ回収ボックスレンタル	防臭型の生ごみ回収ボックスを商店街にレンタル設置、回収、堆肥化
		サードパーティロジスティクス	物流保管・管理所の一括運営、業務委託、情報管理による効率的物流支援
		環境デリバリーパック	メンテナンス部品搬送を主とした、何度もリユースできる通い箱による輸送サービス
		松下あかり安心サービス	工場、オフィスを対象に蛍光灯を販売せず、あかりという機能を販売するサービス
		ハイドロカルチャー植物レンタル	水、肥料消費が少なく維持管理容易な疎耕栽培植物のレンタル
		超純水供給事業	利用者敷地内に超純水製造装置を設置し従量販売による純水供給
		リユース食器のレンタル	イベント等でのリユース食器のレンタルサービス
		家電レンタルバックサービス	配送から回収まで無料でおこなう修理・保証付きの家電レンタルサービス
		ガス機レンタル	ガス機器の冬季レンタル及び回収・清掃・メンテナンスのサービス
		リユース対応デジカメ	プリントサービス付きリユース対応型デジタルカメラによるデジカメリユースサービス
	利用者のモノの管理高度化・有効利用	中古厨房機器リユース事業	中小飲食店への店舗用厨房設備の引取り、修理、洗浄、再販売サービス
		自動車用中古部品ネットワーク	使用済み車両からの部品回収、点検、清掃、ネットワーク利用再販売
		リフレッシュPC	使用済み自社製PCの回収・修理・補修・中古再販売
		温故知品(通販商品の再販)	通販雑誌販売製品の回収、品質保証、再販売サービス
		リユース安心ファクトリー(家電)	中古家電製品の引取り、運搬、整備の企業連携によるワンストップ・サービス
		再築システムの家	自社製ユニット住宅の下取り、解体、点検、補修、再施工
		引越廃棄物の修理・再生利用事業	NPO等による移転時の不要家具、備品等の引取り、再生利用
	モノの共有化	カーシェアリング(株式会社)	企業連携型による会員制のカーシェアリング
		カーシェアリング(NPO)	NPO主体で、ICカードによる無人確認などのしくみを取り入れたカーシェアリング
ノンマテリアル・サービス	サービスによるモノの代替化	デジタル画像管理サービス	工事事務所等がデジタル画像転送機能付きカメラを使用料を払って使用し、ボタン一つで無線送信、サーバー内の画像をいつでも遠隔管理できるサービス
	サービスの高度化・高付加価値化	ESCO事業	省エネルギー機器の投資で省エネを実現し省コスト分で償還、サービス料を享受
		廃棄物リサイクルのコーディネート	廃棄物・リサイクルサービスのコンサルティング、手続き業務の代行サービス
		エネルギーソリューションサービス事業	エネルギー供給サービスを含めたESCOや省エネコンサルティング

表-3 グリーン・サービサイジング事例の環境への効果（太字は代表的事例として考察した事例）

		ビジネス事例	環境への効果
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	使用済み油モバイルリサイクル	車載再生装置の輸送時負荷を差し引いても使用済み油焼却による負荷をネットで削減
		生ごみ回収ボックスレンタル	焼却されていた生ごみを堆肥として出荷できる
		サードパーティロジスティクス	貨物の輸送機会を減少させることによる環境負荷の削減
		環境デリバリーパック	梱包材の再利用、通い箱の利用による廃棄物削減、省資源化
		松下あかり安心サービス	使用済みランプが確実に回収され、水銀等の有害物質を適正に管理できる
		ハイドロカルチャー植物レンタル	従来型レンタルシステムより植物の無駄をなくし、廃棄物の削減が可能
		超純水供給事業	排水再利用による節水効果
		リユース食器のレンタル	食器の再利用による廃棄物削減、省資源化
		家電レンタルバックサービス	家電製品のリユースによる長寿命化、廃棄物削減、省資源化
		ガス機レンタル	ガス機器のリユースによる長寿命化、廃棄物削減、省資源化
		リユース対応デジカメ	デジタルカメラのリユースによる長寿命化、廃棄物削減、省資源化
	利用者のモノの管理高度化・有効利用	中古厨房機器リユース事業	デジタルカメラのリユースによる長寿命化、廃棄物削減、省資源化
		自動車用中古部品ネットワーク	自動車中古部品のリユースによる長寿命化、廃棄物削減、省資源化
		リフレッシュPC	使用済み自社製PC再生及び部品リユースによる長寿命化、廃棄物削減、省資源化
		温故知品(通販商品の再販)	通販雑誌販売製品のリユースによる長寿命化、廃棄物削減、省資源化
		リユース安心ファクトリー(家電)	中古家電製品のリユースによる長寿命化、廃棄物削減、省資源化
		再築システムの家	ユニット住宅の部材リユースによる長寿命化、廃棄物削減、省資源化
		引越廃棄物の修理・再生利用事業	家具等のリユースによる長寿命化、廃棄物削減、省資源化
	モノの共有化	カーシェアリング(株式会社)	低公害、省エネ車両の共有化による大気汚染、温暖化防止と台数削減で省資源化
		カーシェアリング(NPO)	低公害、省エネ車両の共有化による大気汚染、温暖化防止と台数削減で省資源化
ノンマテリアル・サービス	サービスによるモノの代替化	デジタル画像管理サービス	現像をしないことによる資源の削減、サーバーの共有化による省資源
	サービスの高度化・高付加価値化	ESCO事業	省エネルギー効果、大気汚染、地球温暖化の防止
		廃棄物リサイクルのコーディネート	廃棄物の適正処理や資源化の効果
		エネルギーソリューションサービス事業	省エネルギー効果、大気汚染、地球温暖化の防止

マテリアル・サービスに比べてノンマテリアル・サービスを明らかにするために、先での5つの視点を、①利用者の事例が少ない結果となった。この表-2、3の各事例にとっての付加価値、②環境面（ローカル面も含めた）のデータを元にした。次に、各類型ごとの全体的な傾向の効果を、③ビジネスの事業性という3点に絞った。また、

横の項目の単純化では、類型毎に複数あるビジネス事例のそれぞれの項目毎で、企業が挙げている事柄のうち、共通性の高い事項の上位3つのみでまとめた。

(2) 5つの類型ごとの傾向分析の結果

上記のようなプロセスを経て作成されたのが表-4である。なお、表中で示されているパーセント表示は、同じ類型に属する企業の中で、その事柄を挙げている企業数の割合を示している。例えば、「サービス提供者によるモノの所有と管理類型」の価値の省力化が89%になっているが、これは、9つの企業（あるいはNPO）の中で、省力化を挙げている企業が8社あるということを示している。このパーセント値については、この数字の絶対値というよりはむしろ、数値の大小で示される相対的な比較から全体的な傾向を示すことに意味を置いている。

類型ごとの特徴をみると、「サービス提供者によるモノの所有と管理」類型では、利用者に替わって管理を行うため利用者にとっての省力化（装置メンテナンス不要、運用の手間が省けるなど）に最も価値がおかれている他に、環境面では、省資源（サードパーティロジスティックス、ハイドロカルチャー植物レンタル、ガス機器レンタルなど）と、地域内の連携（生ごみ回収ボックスレンタル、家電レンタルバック、リユース食器のレンタル）にも重きが置かれているのが特徴的である。また、ビジネス面では、既存の市場の代替と、高収益性のあるビジネスとして成立している点（共に使用済み油モバイルリサイクル、環境デリバリーバックなど）という点が挙げられる。この類型は、3つの視点いずれにおいても、プラスの要因がバランス良く配置されており、グリーン・サービサイジングの典型的な類型である。一方、マイナスの要因は、当然ながら提供者がモノを所有することに起因して、ビジネス面で初期投資が大きい（リユース食器レンタルなど）ことである。

次に「利用者のモノの管理高度化・有効利用」類型においては、嗜好性や負担可能な購入価格であることから利用者により所有される形態が多いモノであることに起因して、廃棄物費用を削減できること（中古厨房機器リユース、自動車用中古部品ネットワークなど）に利用者にとっての付加価値がおかれている点、環境面においては、製品の長寿命（温故知新、リユース安心ファクトリーなど）が、ビジネス面で、安定収入（リフレッシュPC、引越廃棄物の修理・再生利用など）が挙げられている点が特徴的である。一方、この類型では、特定条件でのみ成立、あるいは、費用が高つく（自動車用中古部品ネットワークなど）など、ビジネス面でマイナス要素も挙げられている。

3番目の「モノの共有化」類型においては、付加価値

表-4 グリーン・サービサイジング事例における
5つの類型ごとの主だった特徴（メリット・デメリット）

	価値	環境	ビジネス			
サービス提供者によるモノの所有・管理	プラス要因					
	省力化	89%	省資源	81%	既存市場の代替	50%
	初期投資削減	26%	多主体連携	44%	高収益性	22%
	安心	17%				
	マイナス要因					
				初期投資大	22%	
利用者のモノの管理高度化・有効利用	プラス要因					
	廃棄物費用削減	44%	長寿命	50%	安定収入	33%
	品質保証	39%	廃棄物削減	50%	既存市場の代替	26%
	省力化	17%			新規市場への参入	26%
	マイナス要因					
				特定条件でのみ成立	22%	
				費用が高い	22%	
モノの共有化	プラス要因					
	省力化	50%	CO2排出削減	100%		
	初期投資軽減	40%	地域の活性化	50%		
	オフバランス効果	40%				
	マイナス要因					
	不便になる場合もあり	50%		初期投資大	100%	
	利用に慣れし手続きが必要	50%		採算厳しい	100%	
				特定条件でのみ成立	50%	
				市場拡大達まず	50%	
サービスによるモノの代替化	プラス要因					
	いつでもどこでも	50%	省資源	75%	新規市場	75%
	運用費用削減	50%			安定収入	50%
	必要なもののだけの購入	50%			流通費用の削減	50%
	ブランドによる安心感	50%				
	マイナス要因					
				顧客が限定的	50%	
サービスの高度化・高付加価値化	プラス要因					
	省力化	83%	CO2削減	67%	安定収入	67%
	運用費用の削減	50%				
	初期投資費用削減	50%				
	優良な企業への委託	33%				
	マイナス要因					
				顧客が限定的	33%	

が、省力化（カーシェアリング（NPO））におかれている点、環境面においては、二酸化炭素排出削減に効果があり、更に、地域の活性化（カーシェアリング（NPO））にも効果がある点が特徴的である。一方、この類型は、取り上げられている事例が、両方ともカーシェアリングであるが、他の類型と比較して、マイナス要因が多く挙げられている。特にビジネス成立が困難（初期投資大、採算が厳しい、特定条件でのみ成立、市場が限定的）であるという傾向にある。

4番目の「サービスによるモノの代替化」においては、情報技術が脱物質化だけでなくサービスの面でも利用者への付加価値を提供することに成功しており、運用費用削減などにおかれている点、環境面においては、モノをサービスで代替することによって省資源に効果がある点、そして、ビジネス面では、今までとは別の新規市場への展開や、安定収入が挙げられている点が特徴的である。

最後に、「サービスの高度化・高付加価値化」類型では、付加価値は、包括サービスによる手間が省けるといった意味での省力化（廃棄物とリサイクルのコーディネートサービス、ESCO、エネルギーソリューションサービス）や、省エネによる電気代の軽減といった運用

コストの削減（ESCO、エネルギーソリューション）、初期投資費用削減（ESCO、エネルギーソリューション）にあり、環境面では、省エネルギーによる二酸化炭素排出削減（ESCO、エネルギーソリューション）に効果がある点、そして、ビジネス面では、安定収入（ESCO）が挙げられている点が特徴的である。一方、マイナス要因としては、大規模事業者のみに顧客が限定されてしまう（ESCO）事が、挙げられている点が特徴的である。

以上、5つの類型の特徴と傾向を見てきたが、全体として、環境面では、どの類型でも際立ったマイナス要因が見られなかったが、付加価値および、ビジネス面に関しては、「モノの共有化」において、普及の阻害要因が多く挙げられ、他の類型に比べて、わが国ではビジネスとして成立しにくい傾向にあることが示された。

4. 代表的なビジネス事例での詳細事例分析

先の 24 事例から、各類型毎に典型的なビジネス事例を1つずつ取り上げ、より詳細に各事例におけるサプライチェーン、ライフサイクルからみたコスト及び環境負荷の構造を分析し、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。

- ◆ 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
- ◆ 利用者のモノの管理高度化・有効利用
⇒リフレッシュ PC
- ◆ モノの共有化
⇒カーシェアリング
- ◆ サービスによるモノの代替化
⇒デジタル画像管理サービス
- ◆ サービスの高度化・高付加価値化
⇒ESCO 事業

なお、構造の分析に必要な情報等は事業者へのヒアリング等によるものであるが、ここで示す分析結果は、著者が考察した平均的な収支構造を表すものであり、実際のビジネスではコスト要因そのものが不確実な変数である。したがって、以下に示すコスト構造や収益性のバランスは実際の事業では変化する可能性があることに留意する必要がある。

(1) 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）

a) 事業内容及び利用者の付加価値

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、

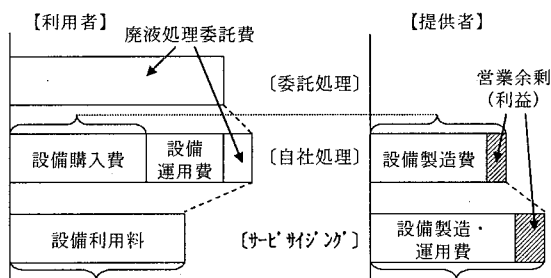
事業規模等によって装置導入の費用対効果が合わない事業所では、廃油は廃棄物として焼却処理されることが多かった（全国での排出量は年間約 1000 万トン、水溶成分が大半なのでサーマルリサイクルは適さず、水処理及び乾燥・焼却処理が一般）。こうした状況を改善するために、大手自動車グループを中心に、処理能力 2t/hr 相当の車載式再生装置（2t 車仕様）を開発し、装置を搭載した自動車を事業所へ出張させ、事業所の現地で使用済み油の再生を行うサービサイジング型のビジネスを導入し、フランチャイズ形式で再生サービスを行っている。このサービスを利用する事業者は、使用済み油の貯蔵用タンクをリースするとともに、使用済み油の再生量に応じて使用料を支払うことになる。

b) 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、主に焼却処理など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 75 リットル/廃油 t 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 3 リットル/廃油 t 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及び運転動力、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などのメリットが生じる。

c) ビジネスの事業性

図-8 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およそ半減するため、油にかかる総経費は削減される。しかし、自社処理では初期投資費用が課題であったり、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など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、



- 341 - 図-8 サビサイジングの費用構造（使用済み油び 例）

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、事業の安定化を図ることができる、などのメリットが得られる。

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（環境デリバリーバック等）、使用（ガス機器等）、廃棄（生ごみ回収）など、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、各段階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、本事例でも特徴的であるが、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ことと推察される。

(2) 利用者のモノの管理高度化・有効利用（リフレッシュPC）

a) 事業内容及びビジネスの付加価値

従来のパソコンは新規で販売され、使用済みパソコンの買取は行われていなかったが、「資源の有効な利用の促進に関する法律」に基づくパソコンの回収・リサイクルの取り組みなどを背景に、製品の使用後も含めたトータルサービスを利用者に提供することを目的に、使用済みとなった自社製品の買取・再生・販売を開始した。買い取ったパソコンに対して清掃、補修、新規電源ケーブルの交換といった再生作業を行い、半年間のメーカー保証を付けて、新製品と同等のサポート・サービスを提供している。

b) 環境への効果

パソコンはその物理的寿命に対して機能的寿命が相対的に短い製品の典型として知られている。このようなビジネスモデルにより、使用済みパソコンが一定の品質保証された中古品として再利用されることにより、製品の長寿命化が図られ、廃棄物が削減される。またパソコンの制御部分（基板等）で使用されている貴金属材料には隠れたフローやエコロジカル・リユースの大きな鉱物資源が多く含まれているため、天然資源枯渇の防止や自然改変影響の緩和にも寄与する。他方で省エネの技術革新により消費電力は新製品の方が少なくなるため、電力消費に寄与するCPU等の部品のアップグレード性を高める製品設計等が、エネルギー消費からみたトータルな環境保全性の良否に影響を与える要因と考えられる。

c) ビジネスの事業性

パソコンに対するニーズや利用のレベルが多様化する中、必ずしも最新の性能・仕様が必要でない場合も多くなっている。図-9に示すとおり、そのような場合、利用者（購入者）にとっては新品のパソコン購入と比較して、安価でパソコンを購入できることはメリットとなる。また、メーカーによる品質保証、新品と同等のサポート体制提供への信頼性、安心感のメリットがある。また使用済みの段階も含めて一貫してサポートを受けられるというメリットがある。提供者にとっては、従来扱っていなかった使用済み製品の買取・再生・販売サービスを提供することで、新たな利益を得るビジネス領域を広げることが可能となる。また利用者と再度接点を持つことができるため、安定した顧客との関係をより長く継続することができる。現在、パソコン本体よりもその上で展開される様々なソフトウェアやインターネット利用、それに伴うネットワーク型のデジタルAV機器利用、セキュリティの確保など、付随するサービスにより多くの付加価値が求められるようになっており、パソコン販売メーカーもそれに付随する事業の多角化に乗り出している。このようなサービサイジングの展開の背景には、販売の価格よりも、販売の台数や利用顧客数の拡大に重点が置かれるようになってきている状況が動機付けを与えていると考えられる。

パソコンに限らず、この類型は利用者がいったん所有して常時利用することが多く、かつ買い替えや更新の機会が多い耐久消費財の機器類、あるいは住宅のように更新に要する費用が大きいモノを対象としている。回収から補修、検査、再生に至る費用を低く抑えるノウハウや製品設計が事業性に影響を及ぼすものと考えられる。またモノの陳腐化が早い製品では、アップグレード性への対応が鍵となる。

(3) モノの共有化（カーシェアリング）

a) 事業内容及びビジネスの付加価値

カーシェアリングは、自動車の利用段階に着目し、自動車の会員制による共同利用システムを提供するビジネスモデルである。利用者はシステムへの参加登録費と時間単位と距離単位を組み合わせた利用内容に応じた使用

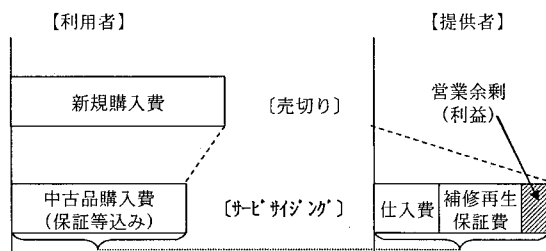


図-9 サビサイジングの費用構造 (リフレッシュPC)

料金を支払うしくみをとる。エリアや車種、曜日に合わせた細かい料金設定がなされる。料金には、ガソリン代、メンテナンス代、保険代、駐車料金が含まれる。米国のニューヨークやボストンなどの都心部や、ドイツ、英国、日本では横浜市みなとみらい、北九州市などで導入されている。

b) 環境への効果

概念的には多主体による共同リースのような構造をとるため、環境には優しいが個人では初期投資の大きさが阻害要因となる低公害自動車などを導入することが可能であるため、省エネルギーや二酸化炭素排出削減、大気汚染防止の効果をもたらす。また鉄道駅など公共交通の拠点でカーシェアリングを設置することにより、インターモーダルと呼ばれるような組み合わせの交通機関選択へと拡張でき、より大きな環境安全性をもたらす可能性をもつ。

c) ビジネスの事業性

図-10に示すように、利用者側の経済的なメリットは、自動車購入の上で使用・廃棄する場合に比べ、サービス購入費を考えても全体の自動車維持費を削減できると考えられる。また自動車の補修や点検がサービス提供者によって運用されるため、故障のリスクや修理に伴う利便性の損失などを避けることができる。他方で細かな従量制（距離、時間）の料金設定がより効率的な自動車の利用、運転を促す効果をもたらす。提供者のメリットは製品の提供だけでなくサービス提供による利益を得る手段を確保できることにある。更にIT化の進展がICカードによる無人管理を可能にしており、利用者が即時に利用できる利便性ととも提供者の運用コスト削減をもたらしている。

(4) サービスによるモノの代替化（デジタル画像管理サービス）

a) 事業内容及びビジネスの付加価値

建設業界等を対象としたデジタル画像管理サービスにおいて、利用者（現場の作業員）は開発された専用のデジタルカメラで工事記録の写真を撮影し、現場からその場でボタン1つで画像データを本部のPCサーバーに送信

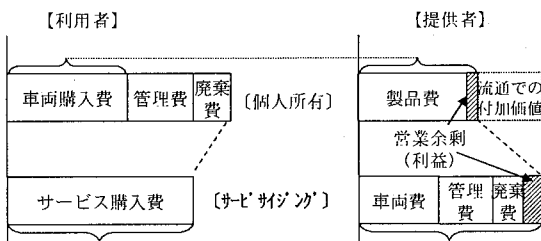


図-10 サービスの費用構造（カーシェアリング）

することができる。工事現場管理者はインターネットにアクセスできる環境があればどこからでも画像を閲覧・編集することができる。カメラ自体は購入となるが、利用者は画像処理に対して、月々の使用料を支払う。

b) 環境への効果

現像やむやみな画像出力をしない事（電子化）による資源消費の削減に加えて、デジタルカメラのデータを記録、搬送するためのCDやメモリーカードなどの媒体が不要になる（脱物質化）という効果が得られる。また記録媒体の輸送が不要になることで、省エネルギー、二酸化炭素排出抑制、大気汚染防止の効果が得られる。

c) ビジネスの事業性

図-11に示すとおり、利用者側のメリットは現場での工事写真データの記録、搬送、保存、管理の一連作業の利便性が大きく高められること、また誰もが随時閲覧・管理ができるというサーバー機能で利便性が向上する。提供者側はシステムのプラットフォーム提供により、画像管理料として安定した収入を得られること、IT活用のため規模による収益通増の効果を有すること等が挙げられる。マンションの耐震強度偽造問題などを背景に、公共工事などに限らず民生部門でも顧客が建設段階の工事写真を自由に閲覧できるニーズが高まっており、市場展開の潜在性は大きい。

(5) サービスの高度化・高付加価値化（ESCO事業）

a) 事業内容及びビジネスの付加価値

ESCO事業では、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。

b) 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が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。

c) ビジネスの事業性

図-12に示すとおり、ESCOサービスを利用する事業者

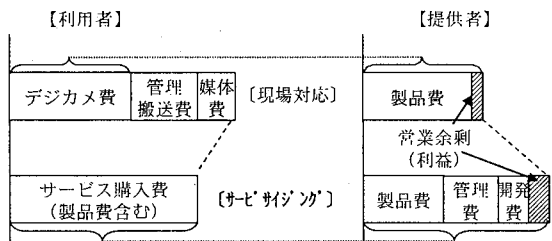


図-11 サービスの費用構造（デジタル画像管理システム）

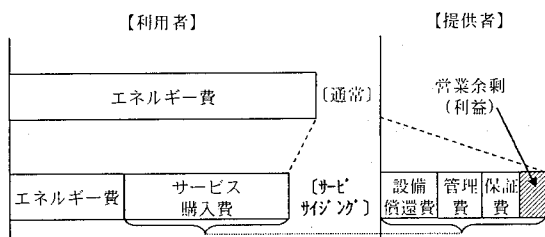


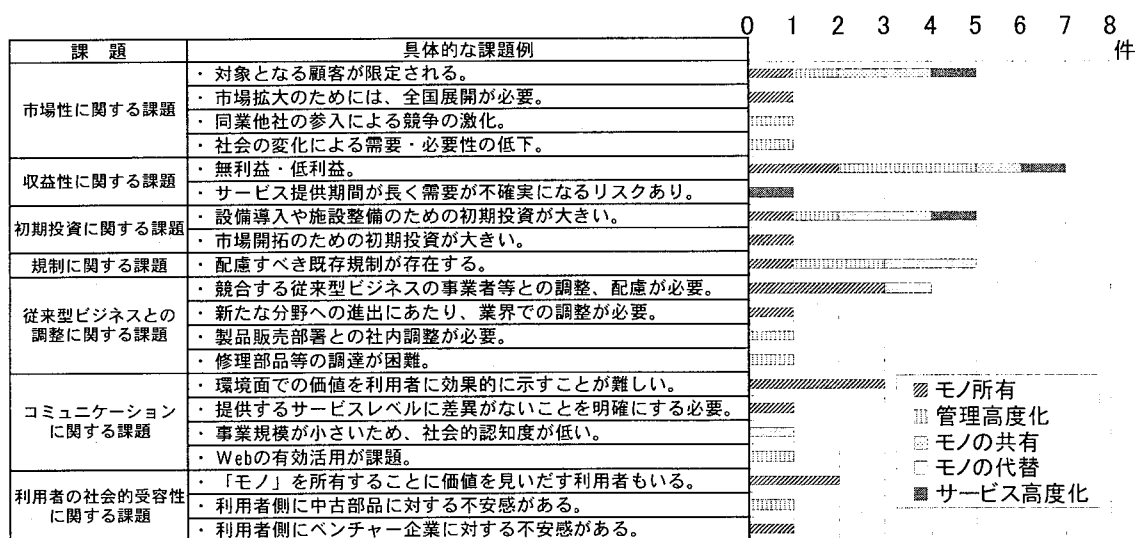
図-12 サビサイジングの費用構造 (ESCO事業)

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。

5. グリーン・サビサイジングに取り組む上での課題

詳細分析を行なった5つの事例から、グリーン・サビサイジングに取り組む上での課題を抽出すると、マテリアル・サービス、ノンマテリアル・サービスに共通する課題として市場性、収益性、初期投資の課題が得られ

た。さらにマテリアル・サービスについては規制、既存ビジネスとの調整、コミュニケーション、利用者の社会的受容性が課題として挙げられた。次に、これらの7つの項目について24事例(マテリアル・サービス18事例、ノンマテリアル・サービス4事例)の各事業者にヒアリングを行い、7つの項目に該当する課題があるかどうかを回答してもらった。その結果をグリーン・サビサイジング・ビジネスに取り組む上での課題として整理し、図-13に示す。件数の多いマテリアル・サービスの「モノの所有・管理」や「モノの管理・高度化」の類型では、市場性、収益性のほか規制下の社会システム的な課題まで幅広い課題を提示している。社会システム的な課題はどちらかというと「モノの所有・管理」のビジネス事例において顕著である。「モノの管理・高度化」に多い中古部品や中古部材の補修や再生リユースは、比較的以前から社会の中でそれなりに成熟してきたビジネスであるのに対して、「モノの所有・管理」ビジネスでは、売り切り型の事業様式を転換して機能だけを提供するものであるため、従来型ビジネスとの摩擦が大きかったり、エンドユーザにおけるモノの所有意識からの脱却に抵抗がある。売り切り型に比べると環境面での効果は高いが、環境費用が内部化されない状況下では、環境面での効果は収益性など経済的な効果に反映されにくい。「モノの共有」では共有財となる製品を個人に肩代わりして所有するための初期投資の問題に加え、規制の問題がある。これはカーシェアリングに顕著であり、元々、個人所有の車を適正に保管することを目的とした車庫証明と所有者との距離の制約が、カーシェアリングのように都市内に車を分散して配置することにより利便性を高めるシス



テムを運営しにくくしている。個人所有を前提としてきたモノの使い方が「共有」へ変化することに伴う社会的な障壁であると考えられる。ノンマテリアル・サービスの類型は件数も少ないために一般的な知見として考察することは難しいが、図では社会システム面よりはむしろ収益や投資などの部分で課題が挙げられている。ESCOに代表されるように、サービスの提供が中心のビジネスであってもそのためには当然ながら製品や装置の使用が必要となる。収益性を高めるためには、高効率にサービスを提供する装置への投資が必要となり、その資金回収のためには需要の変動リスクを抱えながら長期にわたる収益確保が条件となるなど、マテリアル・サービスとも共通する課題が挙げられている。

6. 結論及び今後の課題

本研究では、環境負荷低減に寄与する可能性が高いと考えられるグリーン・サービサイジングの事例を対象に、実現化の手段からみた類型化を行い、事業性や環境保全性に関する分析を行った。分析の結果、

- ①マテリアルサービスの「サービス提供者によるモノの所有・管理」はサプライチェーン・ライフサイクルの様々な段階のモノに対して展開可能であり、収益性や環境保全性の高い反面、初期投資への負担が大きいこと、また「利用者のモノの管理高度化・有効利用」や「モノの共有化」では資源消費削減効果を有するが、収益性を高めることが課題であること、
- ②ノンマテリアル・サービスの「サービスによるモノの代替化」では主にIT技術革新による影響が大きいこと、また「サービスの高度化・高付加価値化」ではESCOのように投資の費用効果や事業規模が影響を与えること、など類型ごとの事業性や環境保全性に対する特徴を整理した。さらにこれらを受けて推進を図るための類型ごとの課題を抽出した。

謝辞：本研究は、経済産業省グリーン・サービサイジング研究会による研究成果¹⁶⁾の一部である。ここに記して、謝意を表します。

参考文献

- 1) Allen L. White, Mark Stoughton, Linda Feng: Servisizing – The Quiet Transition to Extended Product Responsibility, pp.1-89, Tellus Institute, 1999.
- 2) E. D. Reiskin, A. L. White, J. K. Johnson, and T. J. Votta: Servisizing the Chemical Supply Chain, J. of Industrial Ecology, pp.19-32, 2000.
- 3) OECD Workshop on Extended & Shared Product Responsibility: Economic Efficiency and Environmental Effectiveness, Washington, D.C., USA, December 1-3, 1998, Summary of Workshop – prepared by the US EPA, pp.1-14.
- 4) M. Goedkoop, C. van Halen, H. te Riele and P. Rommens: Product Service Systems, Ecological and Economic Basics, Pre consultants, 1999.
- 5) O. Mont: Product Service System, AFR-REPORT 288, Swedish Environmental Protection Agency, 2000.
- 6) SUSPRONET REPORT, First draft report of PSS review by Ursula Tischner and Martijn Verkuijl, Econcept with contributions by Arnold Tukker, TNO, 2002.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) 和歌山大学・地球環境関西フォーラム: 米国及び欧州におけるサービサイジングに関する現状調査共同研究報告書, pp.1-38, 2003.
- 10) B. K. Fishbein, L. S. McGarry, P. S. Dillon: Leasing -A Step Toward Producer Responsibility, INFORM, pp.1-84, 2000.
- 11) SusProNet Report: PSS for Need Area Basebaterial, Food, ICT, Offices, Househould, 2004. (http://www.suspronet.org/fs_reports.htm)
- 12) 大久保伸・松本享・乙間末廣: 持続可能な社会形成に資する製品ライフサイクル管理のためのビジネスモデルに関する研究, 第 32 回環境システム研究論文発表会講演集, pp.229-235, 2004.
- 13) Y. Wang, K. Nagashima, K. Morimoto, N. X. Hong and R. Yamamoto: The Reduction Effect of the Environmental Load Through Servisizing., 第 1 回日本 L C A 学会研究発表会講演要旨集, pp.258-260, 2004.
- 14) G. Hrauda and C. Jasch: Eco-Services for Sustainable Development in the European Union. Country Report Austria, IÖW Vienna, 1999.
- 15) 今堀洋子・盛岡通: 家電におけるサービサイジングの可能性に関する研究, 環境情報科学論文集 17, pp.259-265, 2003.
- 16) 経済産業省: グリーン・サービサイジング研究会報告書, pp.1-54, 2006

ANALYSIS OF GREEN SERVICIZING CASES ON BUSINESS AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE BASED ON CATEGORIZATION

Takashi GUNJIMA, Hidefumi IKEDA, Yoko IMAHORI, Toshisuke Ozawa,
Kiminori GEMBA, Hiroaki TAKEUCHI, Kikuko TATSUMI,
Tohru MATSUMOTO and Noboru YOSHIDA

In recent years, much attention is paid from the viewpoint of environmental preservation to an economic activity called as “servicizing”, which means that providers sell services instead of products. In this research, we focus on “green servicing”, defined as the servicing business with great contribution to reducing environmental impacts. First, we categorized the 25 domestic green servicing business cases from “meas to achieve” view point. Secondly, each business and environmental performance were examined based on these categorization. Moreover, various breakthrough problems and associated policies to promote green servicing were discussed.