

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 05 月 20 日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22615010

研究課題名（和文）未来世代へ持続可能な製品・サービスにおける革新的エコデザイン

研究課題名（英文）The Innovative Ecodesign in Sustainable Product and Services for Future Generations

研究代表者 Ueda Edilson S. (Ueda Edilson S.)

千葉大学・大学院工学研究科・准教授

研究者番号：50436341

研究成果の概要（和文）：新しいエコ・イノベーションの取り組みのためのドライバーには、急進的なデザインコンセプトあるいは新しいデザインコンセプトの開発に対する新しい環境技術の開発と応用が含まれていた。製造の最初の段階は、環境製品の開発における革新を達成するためのエコデザイン戦略の導入の上で最も重要な要素と見なされていなかった。導入は一般的に短期的戦略と見なされた。

研究成果の概要（英文）：The drivers for a new, eco-innovation approach included the development and application of a new environmental technology, as opposed to a radical design concept or a new design concept development. The initial phase of production was not identified as being the most important factor in implementing an eco-design strategy to attain innovation in environmental product development. The implementation was generally characterized as a short-term strategy.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
2012 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,800,000	840,000	3,640,000

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：デザイン学・デザイン学

キーワード：エコデザイン・エコプロダクト・エコサービスデザイン・持続可能・革新的

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 本研究は、エコ製品およびサービスの持続可能な開発に向けてのイノベーション（革新）の基本コンセプトを紹介するものである。工業デザイナーのエコ・イノベーションのためのスキルに関し、企業における革新的なエコ製品活動への工業デザイナーの参加に

ついて説明する参考文献が乏しいことが本研究の正当性を示している。この事実は、2003年から2012年のエコ・デザイン国際シンポジウム（日本）から出版された論文で言及されている。グローバルな見地からエコ・イノベーションに関わる工業デザイナーとその活動について論じた研究は少ない。この問

題に関しては、オランダ、スウェーデン、イギリス、ドイツなど、諸外国から参考文献が出版されている。この問題のもう一つの重要な局面は、それが国内および国際的なレベルでの持続可能な製造と消費を目指して工業デザインという分野において行われると思われる将来の活動のための歴史的リファレンス（参照）および反省ポイントとなるということである。

(2) 日本企業は地域的およびグローバルな環境危機という現実に対応する努力を行っているので、解決策として新しい環境戦略を示す必要がある。環境への影響を減少させるための製品の革新的再開発は、製造と消費の関係において、新しい市場力学を、そして潜在的には根本的変化を反映する。無駄を最小化し効率を改善することを目指した規制（たとえば Iso 14001 やリサイクル法）と共に市場が変化し続けるにつれて、製品やプロセスのエコ再設計（環境への影響を減らすための既存製品の再設計）を越えてビジネスドライバーに影響し、ビジネスドライバーを新しく急進的なエコデザイン・ソリューション（解決策）の開発に駆り立てる圧力が存在する。

## 2. 研究の目的

(1) 本研究の第一のトピックにおいて、我々は革新的なエコ製品を開発するための工業デザイナーの姿勢を検討する。具体的には、環境問題に関する工業デザイナーの姿勢、革新的な環境製品開発への参加と関与、エコ・イノベーションの取り組みにおけるエコデザイン戦略の導入に対する考え方、工業デザイナーがエコデザインに関して受ける教育と訓練である。これらの要因を研究するため、我々は日本企業で雇用された工業デザイナーに焦点を当てた。

(2) 本研究の第二のトピックにおいて、我々は製品のユーザー（千葉市とサンパウロ市在住）の環境懸念に対する態度を検討する。また、製品や製造のサービスの環境面、そしてより持続可能な開発達成における消費段階も、より効果的に統合することを企業および開発者に促すことができる環境製品に対する彼らの意見も分析する。

(3) 本研究の第三のトピックにおいて、我々は市場における持続可能サービスのための可能性コンセプトを探求する。エコ効率の良いサービス（持続可能性に支えられる製品指

向のサービス）に基づき、我々はイノベーション・サービスと製品の消費を提唱する。それはコンビニエンスストアで持続可能なサービスであり、持続可能な消費のための情報ツールメディアのコンセプトである。

## 3. 研究の方法

(1) 第一のトピックでは、革新的なエコデザインのコンセプトに関する主な研究の概要を検討する。そしてエコ・イノベーションの原理、その定義、専門家からの異なる見方を、環境懸念に関する工業デザイナーの活動と同様に説明する。この情報とエコ・イノベーションに関して専門家が著した海外の文献を基に質問状を作成し、中小および大規模な日本企業で雇用された工業デザイナーに配布した。質問状の結果に基づいて、主要問題と工業デザイナーが自分のスキルを環境製品の開発に取り入れることができる方法を検討する。

(2) 第二のトピックでは、日本とブラジルにおける製造、消費、経済活動の現システムがもたらした環境破壊問題を、異なる視点から検討する。この検討は、日本、ブラジル、ヨーロッパおよび北米の多くの専門家による文献とケーススタディーに基づく。情報に基づき、質問状を作成し千葉市とサンパウロ市において配布した。千葉市とサンパウロ市在住のユーザー（消費者）が質問状に回答した。質問状の最初の部分は彼らのプロフィール、二番目の部分は環境問題に関する個人的意見、三番目の部分は環境問題に関する学習に関するものであった。

(3) 第三のトピックでは、持続可能な消費のためのツールメディアのコンセプトを提唱する。この提唱は、第一、第二のトピックの情報に基づく。提唱デザインは国際的なデザインコンテストで受賞し、ユーザーによって評価される予定であり、評価結果は出版されることになっている。

## 4. 研究成果

### (1) 第一のトピック

新しいエコ・イノベーションの取り組みのためのドライバー（戦略的な工業デザイナーの見方から）には、急進的なデザインコンセプトあるいは新しいデザインコンセプトの開発に対する新しい環境技術の開発と応用が含まれていた。戦略的および実務的な工業デザイナーは、エコデザインを新製品の開発と革新への取り組みと見る。製造の最初の段

階は、環境製品の開発における革新を達成するためのエコデザイン戦略の導入の上で最も重要な要素と見なされていなかった。

工業デザイナーの視点から新製品を開発するために企業が採用したエコデザイン戦略は、物的製品の環境的改善の重視が特徴であった。製品の最適化機能はエコデザインにおける革新のための出発点と見なされていた。導入は一般的に短期的戦略と見なされた。

大多数の企業は、戦略的および実務的な工業デザイナーのためのエコデザインの訓練と教育を導入していなかった。エコ製品とエコ素材のトピックが、訓練中に受け取る最も重要な環境関連情報であると考えられていた。昨年中にエコデザインの訓練を受けていない工業デザイナーの大多数が企業で訓練を受ける重要性を強調した。

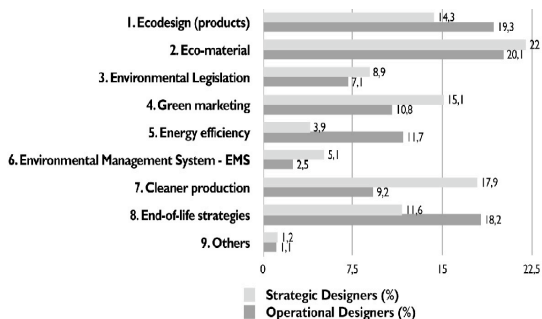


図1 Environmental Management System (EMS)

我々は Environmental Management System (EMS) (環境管理システム) のための詳細な結果を、訓練を受けた戦略的および実務的な工業デザイナーと、訓練を受けなかった工業デザイナーの間で比較した(図1)。その結果、このトピックは両方の工業デザイナーにとって重要ではないことがわかった。換言すれば、環境的影響を処理するための工業デザイナーのためのエコデザインの訓練と教育への関心は大きく増加していなかった。しかし、エコデザインに関する工業デザイナーのための訓練と教育の現在の状況は、エコデザインに対する彼らの反動的な取り組みを補強し、その結果、エコ製品の革新のためのエコデザイン戦略に影響するということはまだ容認されている。

地域社会と工業デザイナーの視点から行う会社の環境活動の関係は建設的であった。工業デザイナーの66%が、自分の会社が地域社会での環境活動を促進していると答えた。しかし、その他の工業デザイナーは自分の会社の環境活動推進の不足を認め、会社がそれを行うことが重要であると述べた。

## (2) 第二のトピック

日本とブラジルの製品ユーザーは、現在の環境問題の解決策のための最も重要な要因として社会文化的な原理を強く考慮しており、環境保護の姿勢を示している。また両国のユーザーは消費者としても環境保護の姿勢を示しており、製品購入の際に環境面を考慮していた。彼らは環境に優しいと認められる製品を購入することを通してそれを実行していた。日本の回答者の約半数が、もし企業がマーケティングにおいて急進的な環境保護の側面を持つ新製品を発売したなら

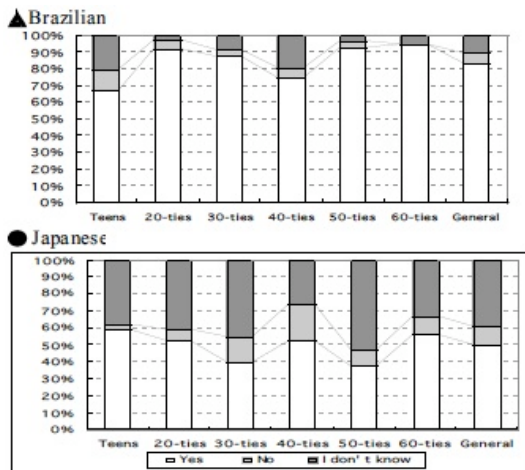


図2 日本とブラジルの製品ユーザー

ば、消費者のライフスタイルを変える事ができると述べた。同時に、ブラジルではユーザーの半数以上がこの記述をより強く肯定した(図2)。

日本のユーザーの大多数は持続可能な開発コンセプトの知識に乏しく参加が少なかった。同時に、ブラジルのユーザーの半数以上は持続可能な開発の知識があることを示した。両国のユーザーの環境教育と学習が示す、より環境に優しいライフスタイルへの移行レベルは高くなかった。日本とブラジルのユーザーの大多数は、主要トピックが家庭用製品の消費と廃棄物に関連する環境教育を受けることに関心を示した。ブラジルのユーザーで、地域社会の地元企業による環境活動の推進に興味を持つものはわずかであったが、日本のユーザーの大多数は、主要トピックが環境に関するセミナーやシンポジウムの計画に関するそれらに興味を示した。

## (3) 第三のトピック

消費者とエコ効率の良いサービスの概念的モデルが提唱される。このモデルは製品またはサービスと持続可能性に支えられるサービス(ユーザー指向で製品指向のサービ

ス)の購入に対する消費者の態度を概観するものである。モデルは、持続可能性に支えられるサービスの研究実施に関連する環境的関心に対する消費者の態度についての前のトピックの結論に基づく。このモデルでは、ユーザー指向で製品指向のサービスのような2つのタイプのサポートサービスが相互に作用する。次のタイプのサービスが説明される。すなわち、情報とコミュニケーションに関連する環境の使用を改善することができるユーザー指向のサービス、素材とエネルギーの使用を改善することができる製品指向のサービスである(図3)。

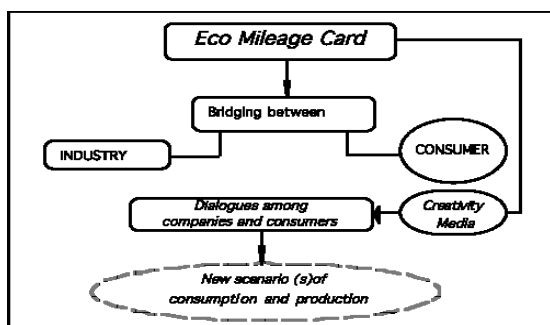


図3 「エコ・マイレージ・カード」

このモデルに基づき、日本における持続可能な消費のための具体的な情報ツールメディアが紹介される。提唱ツールメディアは製造者と製品ユーザーの両方が持続可能な製造と消費に移行するためのサポートとして言及される。提唱されたコンセプトは「エコ・マイレージ・カード」と呼ばれ、経済的、環境的、社会文化的という3つの柱の間のバランスを作り出すメディアである。それは、製品またはサービスの購入時の主体的な態度を通してより環境に優しいライフスタイルを達成する機会をユーザーに与える。それは、製品またはサービスの購入に向けてのユーザーの行動とその環境的影響(正と負)に関する基本的情報を示す。それは、レンタル、リース、シェアなどのサービスにインセンティブを与える。それは、ユーザーと環境のためのマイレージ・ポイントという蓄積された便益を示す。またそれは、教育と持続可能な消費の学習のためのパーソナルメディアでもある。

A) 提唱されたコンセプトの社会的有益性:

ユーザーにとってそれは教育と学習のパーソナルメディアであり、製品またはサービスの購入に向けてのユーザーの行動とその環境的影響(正と負)に関する基本的情報を示す。EMCを安定的に使用すれば、ユーザー

のライフスタイルへの大きな影響によって持続可能な消費のために方向を変えることができる。ディスカウント・ポイントの便益は、製品とサービスの購入だけでなく、地域、地方、そしてグローバルなレベルの環境活動へのユーザーの参加も含むことが可能である。サービスと製品のディスカウント・ポイントの便益は、環境問題への態度を変えることを好まない人々、そして、持続可能性の点から売り出された製品またはサービスに魅力を感じない消費者にも影響を与えるであろう。

B) 提唱されたコンセプトの経済的有益性:

高いコスト、利益率の割に高い初期リスク、技術的問題が、環境的局面を製品開発に導入する際に製造者が直面する最も関連性のある障害であった。ユーザーがパーソナルメディアサービスを徐々に受け入れれば、製造者、流通、販売の行動に大きな影響を与え、製造と消費のバランスをとり、製造者を刺激してより持続可能な製品とサービスを低コストでマーケティングのための経済性をもって開発させることができる。新しい製品とサービスのシナリオにおいて適合する持続可能な製品とサービスの導入の際に変化するコスト構造はイノベーションに影響を及ぼすことができよう。

C) 提唱されたコンセプトの成功を支えるための要件:

パーソナルメディアを導入するには、物理的流通システム、関連法規および規則をさらに研究することが必要である。資源や廃棄物の税制などの補足的な取り組みは、製品とサービスの組み合わせの再構成を促進することができよう。EMC導入のために可能な取り組みは、「誰でも使用できる」というコンセプトに基づく統合された情報技術システムを通して製品とサービスの革新的な流通システムの導入に成功したコンビニエンスストアに見られる。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① Ueda Edilson S., Industrial Designers Working Towards an Eco-Innovation Approach - A Survey of Japanese Designers' Attitudes in the Concept of Innovative Ecodesign, 日本デザイン

学会、(2013年4月「論文」として掲載が認められました)、pp. 01-10

- ② Ueda Edilson S.、The Aptitudes of Industrial Designers Towards Ecodesign - A Survey of Japanese Industrial Designer During the Early Activities of Ecodesign、日本デザイン学会、(2013年4月「論文」として掲載が認められました)、pp. 01-10
- ③ Ueda Edilson S.、1971年から1999年まで日本で開催されたエコデザインの活動、日本デザイン学会、Vol. 18-3、No. 71、2011、pp 10-17
- ④ Ueda Edilson S.、Exploring Life Cycle and Attachment Characteristics of Eco-product、エコデザイン学会、Ecodesign 2011、Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, Springer Science+Business Media Dordrecht Heidelberg New York London, Vol.1、2011、pp. 811-814、DOI: 10.1007/978-904007-3010-6

[学会発表] (計2件)

- ① Ueda Edilson S.、The Aptitudes of Industrial Design Students Towards Ecodesign Activities in Engineering Course, International Association of Societies of Design Research (IASDR)、Delft University of Technology (TU Delft)、The Netherlands、October 31-November 2, 2011、pp. 220-223
- ② 齋藤南、溝口温子、田中木綿、渡邊真南、上田 エジウソン、使用者意識を起点とした Eco-Design に関する研究、日本デザイン学会、第58回春季研究発表大会、千葉工業大学、日本、2011年6月24日、pp. 38

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

Ueda Edilson S. (Ueda Edilson S.)  
千葉大学・大学院工学研究科・准教授  
研究者番号：50436341