

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 2 日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26340112

研究課題名(和文)革新的なエコデザイン戦略を持続可能な生産と消費のための工業デザイン教育に統合

研究課題名(英文) Integrating Eco-Innovation Strategy into the Industrial Design Education for Sustainable Production and Consumption

研究代表者

UEDA Edilson S (Ueda, Edilson)

千葉大学・大学院工学研究科・准教授

研究者番号：50436341

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：結果を参照すると、日本の大学における工業デザイン教育内でのエコデザイン戦略の取り組みは、英国の大学のそれと比べてかなり低いレベルであることが分かっている。持続可能性のモジュールを備えた工業デザイン課程を開設している日本の大学8校は、アート/工芸/デザインのアプローチを備えた選択式モジュールとして見なされており、主に私立及び県立大学に存在する。環境教育と環境学習のレベルはそれほど高い水準が示されなかった。

研究成果の概要(英文)：According to the results, the integrating of ecodesign strategy into the industrial design education in Japanese universities is relatively low in relation to British universities. The eight Japanese universities that offer industrial design courses with sustainability modules are characterized as optional modules with art/craft/design approaches, with the majority existing in private and prefectural universities. The environmental education and learning for students did not show a significant level, meaning that students lacked basic environmental information in order to develop a more environmentally sound product and services for a more sustainable lifestyles.

研究分野：環境学

キーワード：エコデザイン教育 エコデザイン戦略 エコプロダクト サステナブルデザイン 持続可能性

1. 研究開始当初の背景

(1) 本研究の最初のテーマではDESの理論的研究を紹介し、環境意識に対する学部生の知識、態度および視点を分析していく。このテーマを選んだ根拠として、DESについての具体的な関連文献が不足しており、このことは、エコデザイン・国際シンポジウムで1999年から2013年の間に発表された論文と、日本デザイン学会で1997年から2011年の間に発表された論文の中で確認されているからだ。DESに関する具体的な研究は学術分野において実施されておらず、発表された論文の大半は、プロダクトの環境技術と影響評価に焦点が当てられているため、インダストリアルデザインの視点というよりはエンジニアリングデザインについて書かれていると言える。

(2) 本研究の第2のテーマでは、教育学的な経験に触れる。つまり、エコプロダクトの開発に対する学部生の活動と態度を分析していく。持続可能な消費、製品、社会、技術的アプローチといった持続可能性のための教育(EfS)のアプローチと手段にういても研究がなされた。ここでは、持続可能性に関するデザイン教育の学部課程および大学院課程への導入方法について議論を刺激してくれればという願いを込めつつ、実験的で実践的なケーススタディを紹介している。また、学術研究者や指導教員が、持続可能性の取り組みに関する教育学的なデザイン教育について、さらなる研究を遂行する動機付けになればと期待している。

(3) 本研究の第3のテーマでは、エコデザインと持続可能性のアプローチに取り組む日本と英国のプロダクトデザイン課程の概要と比較を示していく。ここでは、DESに関連した数々の疑問について議論する。日本の大学における、持続可能性に向けたインダストリアルデザインの教育に関する文献を参照してみると、日本のインダストリアルデザインの教育で、エコデザインや持続可能性の考察の導入に関連した研究が行われたことを示すものは何もない。また、特に学部生および大学院生の教育的文脈において、エコデザインや持続可能なデザインの問題に教育がどのように取り組んで行くべきかという記述なども存在しない。比較対象として英国大学を選んだ根拠は、デザイン教育における持続可能性に関する過去の研究に基づいている。つまり、プロダクトデザイン開発の長い歴史を通して、また持続可能性の考察をプロダクトデザインのカリキュラムへ導入した先駆者として、国際的に認知を集めてきているからだ。

2. 研究の目的

(1) 本研究の最初のテーマでは、次に挙げる

5つの疑問点(学生の態度、知識、視点に関する)を確認した。1. 環境調査に対する学生の態度をどのようにして特徴付けることができるか? 2. 環境面に配慮する学生の態度をどのようにして特徴付けることができるか? 3. 急進的で環境に配慮したマーケティング要素を備えた新製品に対する学生の意見をどのようにして特徴付けることができるか? 4. 持続可能な開発に関する学生の知識をどのようにして特徴付けることができるか? 5. 現在の環境教育と環境学習を学生の視点からどのようにして特徴付けることができるか?

(2) 本研究の第2のテーマでは、次の3つの疑問に取り組んでいく。1. 販売されているエコプロダクトに対する学生の活動、態度、意思をどのようにして特徴付けることができるか? 2. 新しいエコプロダクトの開発時に、学生チームの活動、態度、意思をどのようにして特徴付けることができるか? 3. エコプロダクトの開発に際して、学生チームはどのような障害に直面するか?

(3) 本研究の第3のテーマでは、次の2つの疑問(環境面を配慮したプロダクトデザイン課程を設置している大学が行うカリキュラムと特性に関する)を明らかにしていく。1. 日本と英国の大学は、エコデザインと持続可能性を導入したプロダクトデザインコースを設置しているインダストリアルデザインの学部課程を、どのようにして特徴付けることができるか? 2. 日本と英国の大学は、エコデザインと持続可能性を導入したプロダクトデザインコースを設置しているインダストリアルデザインの大学院課程を、どのようにして特徴付けることができるか?

3. 研究の方法

(1) 本研究の最初のテーマでは、まず、持続可能な開発と持続可能なデザインの教育における重要な側面を検証する。この内容に基づき、学生の個人的および消費者としての態度を検証するため、環境への配慮に関する調査計画を立てる。例えば、環境問題、持続可能な開発、知識およびISO 14001など、環境に配慮した製品開発に関する特定のテーマについても学生と議論した。この調査は、千葉大学工学部のインダストリアルデザイン課の学部生を対象に行われた。学生のデモグラフィックの概要が表1に示されている。合計620名の学部生がアンケートに回答し、うち男子(66.8%)が過半数を占めた。年齢層は、19歳(42.1%)、20歳(20.6%)、18歳(17.6%)、そして21歳(7.7%)で分布していた。アンケートは、2014年9月から2015年5月の期間で実施された。

(2) 本研究の第2のテーマでは、経験の変化を通して知識を形成する知識学習プロセスである、「実験的学習理論 (ELT)」のメソッドを使用した。千葉大学工業デザイン課の最終学年の大学院生に対して、このデザインプロジェクトへの参加を依頼した。「総合プロジェクト」という授業の中で学生は活動し、8ヶ月間、合計150時間に渡って行われた。このプロジェクトに参加した4人の学生は全て女子で、年齢はともに21歳であった。学生はそれぞれ異なるデザイン研究室に所属した(材料計画、デザイン心理学、デザインマネジメント、人間情報化学)。うち3人の学生は、エコデザインや持続可能なデザイン活動の経験は一切なく、また過去3年間、エコデザインや持続可能なデザインに関する講義も受けていない。残る1人の学生だけが、短期間の経験だが、エコデザインのワークショップに2週間参加したことがあった。この教育的なデザインプロジェクトは、卒業研究条件に相当する教授陣によって監修され、「エコデザイン」という共通のテーマに焦点が当てられた。このテーマが選ばれた理由は、「エコデザイン」が一般的にもまた学生にも認知された用語でありながら、過去のデザインカリキュラムでは使われておらず、つまり学生たちはまだ学習の機会を得ていないことを意味しているからだ。

(3) 本研究の第3のテーマでは、まず、日本の大学の研究からデータが収集され、英国の大学と比較がなされた。工業デザインの学部や学科の案内書やプロシャーから、工業デザイン課程を設置している日本の大学118校と英国の大学89校が識別された。第2段階において、プロダクトデザインで専門コースを提供する大学が識別された。第3段階において、選択された大学のさらに細部が研究された。例を挙げれば、持続可能性、エコデザイン、環境意識を備えた製品内容に対して、論理的および実践的アプローチを行うカリキュラムやモジュールの識別などだ。「持続可能なデザイン」に焦点を当てたコースの検索を助けるため、次の用語が使用された:「グリーンデザイン」、「環境に配慮したデザイン」、「エコデザイン」、「持続可能なデザイン」。各大学で、管理者、モジュールリーダー、工業デザインカリキュラムの専任講師らの話し合いも持たれた。

4. 研究成果

(1) 本研究の最初のテーマでは、持続可能なデザイン教育は、デザインの領域のみならず持続可能性に貢献するデザイン研究の領域内において、持続可能性をどのように実現するかを指導および学習することだと説明す

ることができるだろう。この原則に基づき、学生の視点および環境意識への興味を調べるため、調査を実施した。調査結果によると、社会文化的原則に対する学生の強い配慮が、現在の環境問題を解決するために最も重要な要素だということがわかる。消費者が商品を購入する際に環境面を考慮するように、一消費者としての学生の中にも環境保護への意識がはっきりと現れている。環境的に健全だと認識されている商品(エコレーベルなどがついた商品)を購入したり、リサイクル(中古製品を再利用する)を行ったりすることで、消費者は上記の事を実行に移している。もし企業が急進的で環境に配慮したマーケティング要素を備えた新製品を発表していくなれば、それに伴って消費者のライフスタイルも変化していけるだろうと、調査を受けた学生の約半数が回答した。学生の大半が、持続可能な開発コンセプトに対して認識を示していた一方で、環境に関する教育や学生の学習レベルはそれほど高い水準を見せなかった。つまり学生は、環境的により健全な商品や、より持続可能なライフスタイルを実現するためのサービス開発に必要な、基本的環境情報に欠けていることを意味している。例えば表1では、620人中491人の学生(79,2%)が、過去2年間に環境的側面に関する教育や学習を受けていない。地域企業が推進するワークショップやコミュニティーが開催するセミナーなど、環境的側面に関する教育や学習プログラムに参加したことがあるのは、491人中、129人(20,8%)だけだった。表2を見ると、環境教育を受けていないこれらの学生(79,2%)は、環境に配慮した商品(20,7%)や、リサイクルや生物分解(17,3%)、エネルギー使用に配慮した製品デザイン(16,6%)、グリーンマーケティング・コンシューマリズム(11,9%)などを学習することに興味を示していることが理解できる。

<i>What were the topics on environmental aspects in education/training program ?</i>	<i>%</i>
1. Environmental costs (for waste disposal, recycling, etc)	19,0
2. Environmental legislation	18,7
3. Examples of environmentally friendly products	15,8
4. Eco-toxic substances that are used and emitted during production of materials an components	15,1
5. Recycling and disassembly	13,0
6. Green marketing consumerism	6,7
7. Energy conscious design of products	4,9
8. Environmental assessment methods (to determine which alternative in most	4,6
9. Other	2,1

表1: The Most Important Topics from Students that Received Education on Environmental Aspects

What are the topics of the education/training on environmental aspects that you would like to receive?	%
1. Examples of environmentally friendly products	20,7
2. Recycling and disassembly	17,3
3. Energy conscious design of products	16,6
4. Green marketing consumerism	11,9
5. Eco-toxic substances that are used and emitted during production of materials an components	11,7
6. Environmental costs (for waste disposal, recycling, etc)	11,2
7. Environmental legislation	5,5
8. Environmental assessment methods (to determine which alternative in most begin)	3,5
9. Other	0,8
10. Neither , I'm not interest.	0,7

表 2 : The Most Important Topics from Students Would Like to Receive Education on Environmental Aspects

(2) 本研究の第 2 のテーマでは、この研究中、ユーザーの行動が持続可能な方向へとシフトしていくために、環境的認識の観点からエコプロダクトを評すべきという証拠は少ししかなかったと、学生チームは指摘している。彼らが実験的に提案したデザインは短期戦略として認識され、また持続可能性に対する彼らのデザインの活動、態度、意思は、積極的なものとして見なされた。学生チームは、彼らの目標や必要とされる時間および情報を元に可能性や限界(表 3)を分析しながら、5 つの手段を調査した。学生は、サービス単位の材料のインプットや累積エネルギー需要のような手段は価値があるものの、実習の目的に直接応用するのは難しいと感じている。これらの領域で入手可能な情報は複雑であり、データの定量化によって特徴付けられると感じている。また学生チームは、提案したデザインの定量的で技術的な側面を実行に移すことに非常に苦労していた。そして彼らは、これらの手段が価値あるものとしても、新しいコンセプトに刺激を与えられる過去のデザインイメージなど、よりビジュアル化されたディテールを備えたものであるべきだと主張している。これらの事実を踏まえると、学生チームは持続可能な原則と非常に深い関係があると彼らが主張するところの、「エコ戦略ホイール」という手段の詳細を調べたいと考え、また、直接的また積極的に環境問題に対峙するユーザーの態度に影響を及ぼしつつ、製品の使用段階に自分たちが介入できるとも感じていた。学生チームによるデザイン提案 4 点を展示したことで、それぞれの内容を再検討し、製造、流通、リサイクル戦略などの開発段階では調べなかった別の側面を理解することができた。

A. Name of Tools	B. Category	C. Type	D. Purpose	E. Time Requirements	F. Information Requirements
1. Material Input per Service Unit (MIPS)	Operational	Quantative	Assess the environmental impacts	High: several weeks	Data on (raw) materials, process, logistics etc
2. Cumulative Energy Demand (CED)	Operational	Quantative	Assess the environmental impacts	High: several weeks	Energy input and energy content data
3. Material, Energy and Toxicity (MET)	Operational	Quantative	Environmental improvement potential	Depend on the complexity of the product	Input-output data on materials and energy
4. Eco-indicator 99	Operational	Quantative	Assess the environmental impacts	High: several weeks	Data on (raw) materials, process, etc
5. Eco-Strategy Wheel (ESW)	Strategic	Qualitative	Criteria and ecodesign strategies	Small, about 0.5 hours for an overview	Knowledge about the planning task

表 3 : Supporting Tools for Sustainable Product Development

(3) 本研究の第 3 のテーマでは、エコデザインと持続可能性を導入したプロダクトデザインコースを設置している、インダストリアルデザインの学部課程がある日本と英国の大学については、次の結果に沿って特徴付けることができる。日本の大学の学部および大学院レベルで正式に導入されてきたエコデザインと持続可能なモジュールの数は、英国の大学と比較してかなり少ない(表 4)。エコデザインと持続可能なモジュールがある工業デザインコースを提供している日本の大学 8 校は、アート/工芸/デザインのアプローチを備えた選択式モジュールとして見なされており、大多数が私立および県立大学に存在している。国立大学において、大学院レベルのエコデザイン・モジュールを導入していたのは 1 校だけであった。それとは対照的に英国の大学では、持続可能なモジュールの大多数が必修であり、長期的なカリキュラムとして見なされていた。学部および大学院レベルで持続可能なデザインの専門家を提供している大学は 5 校あった。この結果は、持続可能な社会の目標を達成するためにあらゆるレベルで環境教育を統一していく重要性を強く主張し働きかけてきた、日本の環境省のイニシアチブと矛盾している。日本の大学における、持続可能性に焦点を当てた学術的なデザインのカリキュラム不足は、このような活動がこの文脈において比較的新しい学術的領域であり、また工業デザインの視点を持った持続可能性の専門家の数も限られていると示唆していると言うことができるだろう。この事実は過去の研究とも関連しており、このことは、持続可能性の問題について学び理解している教授陣の不足が、デザイン教育カリキュラムにおける持続可能な開発モジュールを公式に統一する際の大きな障害になっていることを示唆している。

	JAPAN		UK	
	n/s	(%)	n/s	(%)
(a) General Integration of Sustainability				
Integrated Sustainability	8	15.7	26	51.0
Not Integrated Sustainability	43	84.3	25	49.0
Total	51	100.0	51	100.0
(b) General Design Categories				
Art/Craft/Design	39	76.5	31	60.8
Engineering	12	23.5	20	39.2
Total	51	100.0	51	100.0
(c) Integrated Sustainable Design (SD) Modules				
Art/Craft/Design	5	71.4	25	69.4
Engineering	2	28.6	11	30.6
Total	7	100.0	36	100.0
(d) Integration of SD Modules (Undergraduation)				
Integrated SD	7	13.7	16	31.4
Not Integrated SD	44	86.3	35	68.6
Total	51	100.0	51	100.0
(e) General Postgraduation in Product Design (PD)				
Offer Postgraduate Courses	39	76.5	15	29.4
Do Not Offer Postgraduate Courses	12	23.5	36	70.6
Total	51	100.0	51	100.0
(f) Integration of SD Modules (Postgraduation)				
Integrated (Sustainability)	1	2.6	11	73.3
Not Integrated (Sustainability)	38	97.4	4	26.7
Total	39	100.0	15	100.0
(g) Specialization in SD				
Undergraduation Course	0	0	1	20.0
Postgraduation Course	0	0	4	80.0
Total	0	0	5	100.0

表 4 : Comparison of Japanese and United Kingdom Universities Integrating Sustainable Considerations

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 5 件)

- ① Ueda Edilson S., Design Education for Sustainability (I) A Survey of Product Design Students' Attitude Toward Environmental Consciousness, 日本デザイン学会, 査読有, Vol. 63. No. 4, 2016, pp. 01-10. http://doi.org/10.11247/jssdj.63.4_1
- ② Ueda Edilson S., Terauchi F., Designing an Environmental Information Channel - A Case Study of Proposing an Application Tool that Incentivizes Sustainable Consumption, 日本デザイン学会, 査読有, Vol. 62. No. 3, 2016, pp. 39-48. http://doi.org/10.11247/jssdj.62.3_39
- ③ Ueda Edilson S., Aptitudes of Industrial Designers Towards Ecodesign - A Survey of Japanese Industrial Designers During the Early Activities of Ecodesign, 日本デザイン学会, 査読有, Vol. 62. No. 1, 2015, pp. 1-10. http://doi.org/10.11247/jssdj.62.1_1
- ④ Ueda Edilson S., Industrial Designers Working Towards An Eco-Innovation Approach - A Survey of Japanese

Industrial Designers' Attitudes in the Concept of Innovative Ecodesign, 日本デザイン学会, 査読有, Vol. 62, 2015 No. 1 pp. 11-20. http://doi.org/10.11247/jssdj.62.1_11

- ⑤ Ueda Edilson S., Undergraduate Students Designing Environmental Concern Products - A Case Study in Design Education, Union of EcoDesigners, Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing ECDIM, 査読有, 2015, pp. 1038-1043.

[学会発表] (計 15 件)

- ① Research on the Material Design Method Considering the Changes Over Time: Baek Y. R., Suda T., Ueda Edilson S., Terauchi F., 第 63 回春季研究発表大会, 2016 年 7 月 3 日, (長野県上田市)
- ② Effect of Appearance on Softness Impression: Suzuki T., Ueda Edilson S., Terauchi F., 第 63 回春季研究発表大会, 2016 年 7 月 3 日, (長野県上田市) Paper Awarded "Good Presentation".
- ③ Proposal of New Haptic Interface to Present Information: Ishii K., Ueda Edilson S., Terauchi F. 第 63 回春季研究発表大会, 2016 年 7 月 3 日, (長野県上田市)
- ④ Proposal of Visual Materials Promote the Understanding Material Characteristics: Maru T., Ueda Edilson S., Terauchi F., 日本デザイン学会, 第 62 回春季研究発表大会, 2015 年 6 月 14 日 (千葉県千葉市)
- ⑤ A Proposal of Intellectual Toys that Easy to Understand the Property of Liquid: Iwata N., Ueda Edilson S., Terauchi F., 日本デザイン学会, 第 62 回春季研究発表大会, 2015 年 6 月 14 日 (千葉県千葉市)
- ⑥ A Proposal of Intuitive Flexible Game Controller: Morisawa R., Ueda Edilson S., Terauchi F., 日本デザイン学会, 第 62 回春季研究発表大会, 2015 年 6 月 14 日 (千葉県千葉市)
- ⑦ Proposal of Products Using Cracks: Hoshino S., Ueda Edilson S., Terauchi F., 日本デザイン学会, 第 62 回春季研究発表大会, 2015 年 6 月 14 日 (千葉県千葉市)
- ⑧ Proposal of the Composite Material Using Washi: Wada C., Ueda Edilson S.,

- Terauchi F., 日本デザイン学会, 第 62 回春季研究発表大会, 2015 年 6 月 14 日 (千葉県千葉市)
- ⑨ A Proposal of a Product to Search and Rescue in a Disaster Area: Saito A., , Ueda Edilson S., Terauchi F., 日本デザイン学会, 第 62 回春季研究発表大会, 2015 年 6 月 14 日 (千葉県千葉市)
- ⑩ アトピー性皮膚炎患者の肌に適した布製品の提案: 田中 薫里, Ueda Edilson S., 寺内 文雄, 日本デザイン学会, 第 61 回春季研究発表大会, 2014 年 7 月 6 日, (福井県福井市)
- ⑪ フィラーによる質感の印象変化と形状の対応関係: 鴨居明子, 矢野悠久子, 須田高史, Ueda Edilson S., 寺内文雄, 青木弘行, 日本デザイン学会, 第 61 回春季研究発表大会, 2014 年 7 月 6 日, (福井県福井市)
- ⑫ 樹種の違いを利用した製品の提案: 根本 亜由子, Ueda Edilson S., 寺内 文雄, 青木 弘行, 日本デザイン学会, 第 61 回春季研究発表大会, 2014 年 7 月 6 日, (福井県福井市)
- ⑬ 素材による音の違いを活かした玩具の提案: 笠原 加奈子, Ueda Edilson S., 寺内 文雄, 日本デザイン学会, 第 61 回春季研究発表大会, 2014 年 7 月 6 日, (福井県福井市)
- ⑭ 日本の伝統的技法を参考にしたプラスチック成形方法の検討: 須田 高史, 矢野 悠久子, 鴨居 明子, Ueda Edilson S., 寺内文雄, 青木 弘行, 日本デザイン学会, 第 61 回春季研究発表大会, 2014 年 7 月 6 日, (福井県福井市)
- ⑮ 竹材の価値向上を目的とした竹桿染色と色彩表現: 飯塚拓郎, Ueda Edilson S., 寺内文雄, 青木弘行, 第 16 回日本感性工学会大会, 2014 年 9 月 5 日, (東京都文京区)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

- 出願状況 (計 0 件)
○取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ等
該当なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

ウエダ エジウソン S (Ueda Edilson S)
千葉大学・大学院工学研究科・准教授
研究者番号: 5043631

(2) 研究分担者

寺内文雄 (Terauchi Fumio)
千葉大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号: 30261887

(3) 連携研究者

該当なし

(4) 研究協力者

該当なし