

令和元年6月13日現在

機関番号：34419

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K13392

研究課題名（和文）デザイン・ドリブン型開発におけるプロトタイピングと価値創造に関する研究

研究課題名（英文）Prototyping effect for the value creation by design-driven

研究代表者

廣田 章光（HIROTA, Akimitsu）

近畿大学・経営学部・教授

研究者番号：60319796

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：価値創造の実践的手続きを「対話」の枠組みとして示した。デザイナーは描きながら、つくりながら新たな価値を創造する。この行動に注目し、デザイン、工学、認知科学の知見を援用し、開発者がプロトタイピング（試作、試用）を通じて価値創造に至る行動を「対話のトライアングル」として示した。さらに、さらにこのモデルを発展させ、つくる行動と使う行動を構成する「手続き的知識」を創造する「対話のダイヤモンド」モデルとして提示した。2つのモデルでは創造する対象を「体験と製品をセット」で取り扱う。そして簡易なプロトタイピングを初期段階から活用し、開発者の身体的知覚の活用によってイノベーション促進につながることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来のイノベーション研究は、問題解決に焦点をあて研究の蓄積が進んだ。本研究は問題の発見と解決の手がかりを同時に発見、創造する分野を対象とした。創造性は社会、学術両面から重要性が増すことが予想される領域である。本研究はデジタル化が進展する中、人間が身体を活用し、試作と試用を繰り返す中でインサイトを生み出すプロセスを調査、記述、モデル化した。そしてモデルで示した対話構造を認知科学の知見を援用し、投射と表象の枠組みによって説明した。そして、従来、感性あるは偶然と取り扱われていた課題を実践的、学術的なテーマとして取り込むことにつながった。さらに提示したモデルをワークショップにより検証、修正を行った。

研究成果の概要（英文）：The practical procedure of value creation was shown as a framework of "dialogue". Designers create and create new values while drawing. Focusing on this behavior, using the knowledge of design, engineering and cognitive science, the developer showed the behavior leading to value creation through prototyping (prototype, trial) as a "dialogue triangle". Furthermore, further develop this model and create "procedural knowledge" that composes the action to be created and the action to be used. Presented as "Dialogue Diamond" model. The two models deal with the objects to be created in a set of experiences and products. He also used rough prototyping from the early stage, and showed that it could lead to innovation promotion by utilizing the developer's physical perception.

研究分野：イノベーション

キーワード：デザイン思考 デザイン・ドリブン インサイト ニーズ・ソリューション・ペアズ 対話 インタラクション 表象 投射

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

3D-CAD、CAM など 3 次元情報技術は 1990 年代から急速に製品開発の現場に浸透した。3 次元情報技術の導入によって工程間のコミュニケーションおよび工程内のコミュニケーションに変化をもたらした。3 次元情報技術は、開発初期段階（ニーズ探索、構想など情報創造を中心とした活動。情報のデジタル・データ化に至る前段階）における「デザイン」領域の業務にも変化をもたらしている（延岡 1997、竹田 2001）。例えば、近年、急速に浸透しているインクジェットプリンターによって、ラピッド・プロトタイピングを先行工程での導入などである。延岡（1997）、竹田（2001）らの研究成果は、製品価値を確定する前段階である「デザイン領域」に関する研究の必要性を浮かびあがらせた。開発の効率化、技術革新の観点と合わせて重要なのは、価値創造の観点である（延岡 2011）。価値創造の観点からみると、部門間コミュニケーションの問題は、後工程に情報を移転する問題（効率性）と同時に、新たな価値を創造する問題（創造性）の 2 つが存在する。デザイン・ドリブン型開発は、価値創出型の製品、サービスを開発する上で中心的な位置を占めおり、価値の創出が技術の革新とともに重要である（Verganti 2009、Kelly, T. et al. 2013）。デザイン・ドリブン型のプロセスでは初期段階でも積極的なプロトタイピング（ここでは、可視化を含む、広義の現物化を「プロトタイピング」と表現）を奨励している。しかしながらイノベーションにおける創造促進に対する、デザイン領域の経験的知見を結び付ける研究は充分でない。

そこで本研究では、プロトタイピングと言う行動を手がかりに、行動しながら創造に結び付けるデザイン領域の特性を効果的にイノベーションに結び付けることを試みた。

### 2. 研究の目的

開発初期段階における「デザイン試作」に注目し、現物化（プロトタイプによる現物化）、可視化（スケッチなどによるビジュアル化）の価値創造への効果と役割を明らかにすること、そしてデザイン・ドリブン型開発の特徴である、ニーズ創発との関連を明らかにすることが本研究の目的となる。現物化（前段階の「可視化」も含め）とニーズ情報、技術情報との関係、および製品開発において必要となる 2 つのデザイン（小川 2000:機能デザイン、技術デザイン）との関係について考察する。そのため開発における 2 つの試作のうち前工程に存在する「デザイン試作」に注目する。デザイン・ドリブン型はニーズ創発を伴うため価値創造型の製品が生み出せる可能性が高い。しかし属人的要素が強く理論化は充分でない。本研究の成果はこの問題解決への手がかりが期待できる。

### 3. 研究の方法

開発初期段階における価値創造のプロセスにおける、情報の「現物化」(prototyping)、「可視化」(visualization)の役割について調査、考察を行い、開発のデザイン領域における価値創造の促進の可能性を探る。生産活動は「われわれの領域内に存在する物および力を結合すること」であり（Schumpeter 1934）、イノベーションは、ニーズ情報、技術情報などの 2 つ以上の種類の情報を結合することで生まれる（小川 2000）。製品開発は、顧客ニーズとそれを解決する技術の結合（組合せ）についての試行錯誤を、顧客との対話を繰り返し行うプロセスである（Thomke and Von Hippel 2002、石井 2003、阿久津 2006）。そしてこのプロセスは、顧客ニーズという目に見えない情報を製品という「現実化」(竹田 2001)に向けた展開と見ることが出来る。

本研究は「現実化」における「現物化」に注目する。「現物化」は「現実化」の一環として行われる開発プロセスである。そして「現物化」は、「可視化」、「試作」の開発行動として確認される情報の「現物化」に注目し、その実態を業務プロセス・レベルで調査する。併せて、デザイン・ドリブン型開発を先行して日常業務、日常生活に取り込んでいる欧米のプログラムに注目し、現物化・可視化のプログラムを調査する。

本研究は、このような考察、理論化の手がかりを得るアプローチに新規性がある。さらに大学生などの技術知識が充分で無い対象に対して、成果を活用したプログラムを使い、情報粘性の低下効果の検証と、教育面での普及可能性を通じたイノベーション民主化（Hippel 2005）可能性の検証を行う特徴も持つ。以上の成果はデザイン・ドリブン型の特徴とされる価値創造と技術との組合せの領域（Verganti 2009）の研究発展に貢献可能とする。

そのための研究方法として、デザイン・ドリブン型開発の特徴であるニーズ創発を促進し、価値創造に結び付けるためデザイン試作のプロセスに注目する。そして「現物化」、「可視化」の効果と役割に焦点をあてる。具体的には、

文献研究によってデザイン・ドリブン型研究および価値創造研究のリストとキー概念の要約を作成した。

試作受託モデルを有する企業（株式会社クロスエフェクト）に対し、デザイン試作の実態と試作受託の変化についてプロセスを含めた調査を行った。

デザイン試作実践企業を CES 出展スタートアップ企業についてプロトタイプの開発状況調査を実施した。

デザイン・ドリブン型の開発を行い、価値創造を実現した製品の開発プロセスを調査した。

SXSW インタラクティブアワードファイナリスト企業のイノベーション内容とそのプロトタイプの実態について調査を行った。

デザイン・ドリブン型の教育面の可能性を探るため研究成果の実験的検証を、近畿大学の共創スペースにおいて実施した。

#### 4. 研究成果

##### 平成 28 年度

理論研究として、3次元情報技術における製品開発業務プロセスの変化、デザイン・ドリブン型開発(デザイン思考、ビジュアル思考を含む)、情報粘着性関連論文について文献調査を行う。文献調査では、製品開発研究における、「現実化」、「現物化」あるいは「可視化」に注目し考察した。考察結果はワーキングペーパーならびに研究会報告を行い、他の研究者からの意見を収集した。

##### 平成 29 年度

デザイン・ドリブン型の「現物化」、「可視化」に関して具体的な製品開発プロセスにおけるプロトタイピングの位置づけについて、開発者へのインタビューならびにプロトタイプおよび関連資料に関する調査を実施した。具体的には、平成 28 年度に調査を実施した企業に加え、G-SHOCK(カシオ計算機)、ナルセペダル(ナルセ機工)、バルミュダ・ザ・トスター(パリュミュダ)、ロボット義足(BionicM)、神戸インク物語(ナガサワ文具センター)、プロテカ(エース)、ネスレ・イノベーション・アワード(ネスレ日本)、コットン・ヌーボー(Ikeuch オーガニック)、まいにち修造(PHP出版)である。また、国内外のスタートアップ企業がプロトタイプを開発プロセスに対してどのように位置づけているか、またどのように開発を行っているのかについて調査し、対話の枠組み、インサイトの観点から考察を行った。さらにデザイン・ドリブン型のアプローチを行う開発者であり経営者である大塚正富氏(アース製薬特別顧問)に、デザイン・ドリブン型の思考習得プロセスを、インタビュー調査によって確認した。

その結果は、ISPIM(イノベーション)、OUI(イノベーション)、日本商業学会(マーケティング)、日本認知学会(認知科学)、企業家フォーラム(スタートアップ)の複数学術領域の分野での論文公開、口頭報告による公開を行った。

##### 平成 30 年度

文献調査、実態調査、デザイン・ドリブン型における「現物化」、「可視化」に関する学会、研究会報告で得たフィードバック等の情報をもとに、デザイン試作領域における現物化、可視化の方法とその効果について対話と認知科学の枠組みによる考察を行った。また考察によって得られた知見をもとに、開発初期段階にプロトタイプを活用し対話を促進するモデルを構築した。そのモデルを使い、近畿大学学生を使ったワークショップを実施し、実践適用における優位性、課題について検証を行った。その結果は、昭和 29 年度同様、ISPIM(イノベーション)、OUI(イノベーション)、日本商業学会(マーケティング)、日本認知学会(認知科学)、企業家フォーラム(スタートアップ)の複数学術領域の分野での論文公開、口頭報告による公開を行うと同時に有益なフィードバックを得た。

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 10 件)

廣田章光、「イノベーションにおけるプロトタイピングの効果 対話とプロジェクション(投射)による考察」, 認知科学学会第 35 回大会論文集、査読無、2018、pp.592-597。

Hirota, Akimitsu, "Effect of "prototyping stage" for "Need-Solution Pairs" in design thinking", ISPIM Innovation Conference 2018, 査読有、2018、pp1-16.

廣田章光、「ニーズ・ソリューション・ペアズにおけるプロジェクション(投射)プロセスとプロトタイピングの効果」, 第 68 回 日本商業学会全国大会報告論集、査読有、2018、pp.127-130。

廣田章光、「開発焦点の収束・拡散とプロトタイピング」, 2017 年度日本認知科学学会第 34 回大会論文集、査読無、2017、pp.666-672。

Takemura, Masaaki, Akimitsu Hirota, Manabu Mizuno. "Developing a cardio simulator: More real and quicker", ISPIM Innovation Conference 2017, 査読有、2017、pp.1-7。

廣田章光、「創造的瞬間(ビジネス・インサイト)におけるプロトタイピングの役割 一踏み間違い動作を抑制する自動車ペダル「ナルセペダル」の開発事例」, 第 67 回 日本商業学会 全国研究大会 報告論集、査読有、2017、pp.81-87。

Hirota, Akimitsu, "Design Prototyping: Reducing the uncertainty in "fuzzy front end" stage of product development", Hirota, Akimitsu, Masaaki, Takemura, Manabu Mizuno, ISPIM Innovation Forum 2017, 査読有、2017、pp1-7。

廣田章光、「ニーズとソリューションの同時性 と対話のトライアングル - ユーザー・イノベーションによる踏み間違い動作を解消する自動車ペダル「ナルセペダル」の開発」、マーケティングジャーナル 36 巻 4 号、査読有、2017、pp.6-23。

廣田章光、「「インサイト（創造的瞬間）」の促進と「デザイン思考」の効果」、日本認知学会第 33 回大会論文集、査読無、2016、pp.185-188。

廣田章光、「製品デザインプロセスにおけるプロトタイプの実現 ラピッド・プロトタイプピングの実現要因」、第 66 回 日本商業学会 全国研究大会 報告論集、査読有、2016、pp.96-98。

〔学会発表〕(計 13 件)

廣田章光、「イノベーションにおけるプロトタイプピングの効果 対話とプロジェクション(投射)による考察」、日本認知科学学会第 35 回大会(立命館大学)、2018 年。

Hirota,Akimitsu,"Dynamics of "pairing" in "Need-Solution Pairs" - Dialogue and projection by prototyping in product innovation", The International Open and User (OUI) Innovation Conference(New York University),2018.

Hirota,Akimitsu, "Effect of "prototyping stage" for "Need-Solution Pairs" in design thinking", ISPIM Innovation Conference 2018(Stockholm), 2018.

廣田章光、「問題発見と解決のデザイン - ナルセペダル開発プロセスと創発」、2018 年企業家研究フォーラム度次大会(第 16 回)(大阪大学)、2018 年。

廣田章光、「ニーズ・ソリューション・ペアズにおけるプロジェクション(投射)プロセスとプロトタイプピングの効果」、第 68 回日本商業学会全国研究大会(日本大学)、2018 年。

廣田章光、「開発焦点の収束・拡散とプロトタイプピング」、(招待講演) 2017 年度日本認知科学学会第 34 回大会(金沢大学)、2017 年。

Hirota,Akimitsu,"The prototype used in the implementation of the "Need-Solution Pairs" The prototype use of single-user and multi-user to relate "Need-Solution Pairs", The International Open and User (OUI) Innovation Conference(University of Innsbruck),2017.

廣田章光、「カシオ G-SHOCK 開発エンジニアの創発プロセス - デザイン思考と創発」、2017 年度企業家研究フォーラム年次大会(大阪大学)、2017 年。

Takemura,Masaaki,Akimitsu Hirota, Manabu Mizuno,"Developing, a cardio simulator: More real and quicker",2017 ISPIM Innovation Conference 2017 (Vienna),2017.

廣田章光、「創造的瞬間(ビジネス・インサイト)におけるプロトタイプピングの役割 - 踏み間違い動作を抑制する自動車ペダル「ナルセペダル」の開発事例-」、第 67 回日本商業学会全国研究大会(兵庫県立大学)、2017 年。

廣田章光、「「インサイト(創造的瞬間)」の促進と「デザイン思考」の効果」(招待講演) 日本認知科学学会第 33 回大会(北海道大学)、2016 年。

Hirota,Akimitsu, Masaaki, Takemura,Manabu Mizuno,"Design Prototyping: Reducing the uncertainty in "fuzzy front end" stage of product development" ISPIM Innovation Forum 2017(Toronto),2017.

廣田章光、「製品デザインプロセスにおけるプロトタイプの実現 ラピッド・プロトタイプピングの実現要因」、第 66 回日本商業学会全国研究大会(千葉商科大学)、2016 年。

〔図書〕(計 4 件)

廣田章光・日経ビジネススクール、『大塚正富のヒット塾 ゼロを 100 に』、日本経済出版社、276 ページ、2018 年。

田中 道雄、濱田 恵三、佐々木 保幸、稲田 賢次編著、『日本社会の活力再構築』(廣田章光、『デザイン思考型マーケティングによる市場創造』(第 15 章分担執筆) pp.152-162 (総ペー

ジ数、234 ページ )』、中央経済社、2018 年。

Hirota,Akimitsu, “ The Dialiangle” Effect and Structure for Prototyping on “Need-Solution Pairs”: The Development of the “Naruse Pedal,” Which Prevents Mistakes When Stepping on a Vehicle Pedal”, pp.380-398(total 463 page) **Content Generation Through Narrative Communication and Simulation**, Information Science Reference,2018.

石井淳蔵・廣田章光編著、『1からのマーケティング・デザイン』、240 ページ、碩学舎、2016 年。

〔産業財産権〕

出願状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年：  
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：なし

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8 桁）：

### (2)研究協力者

研究協力者氏名：なし

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。