

「原体験」が人間中心のデザイン行動にもたらす影響  
 —試行錯誤における「原体験」との対話<sup>1</sup>  
**The Influence of “Formative Experience” on Human-Centered  
 Design**  
 - Dialogue with "Formative experience" in Trial and Error

廣田章光

Akimitsu Hirota

近畿大学 経営学部 商学科

KINDAI University (Osaka Japan)

Faculty of Business Administration

akhirota@bus.kindai.ac.jp

## 概要

人々が過去に直面したある体験をここでは「原体験 (formative experience)」と呼ぶ。リフレクティブ・カンバセーション (認知と表現相互作用: Schon 1983) は表現と対話し認知を行い、新たな表現につなげると理解されている。そこで、本研究はデザイン行動 (Owen 1997, Norman 2013) における原体験がもたらす効果を「対話」の観点から考察する。そして原体験が対話の対象として存在し、リフレクティブ・カンバセーションを繰り返すからインサイトに結びつく場合があることを示す。

キーワード: 原体験、対話、表現、リフレクティブ・カンバセーション、イノベーション、人間中心、対話の具体化

## 1. はじめに

人々が直面したある体験をここでは「原体験 (formative experience)」と呼ぶ。本研究は当事者が体験した事象がイノベーションに与える影響について考察する。デザイン行動は問題発見行動と問題解決行動によって構成される (Norman 2013)。そして、イノベーションにはデザイン行動が必要であり (Norman 2013)、デザイン行動には試行錯誤が不可欠である (Norman 2013, 石井 1993)。本研究は、デザイン行動に

おける原体験がもたらす効果を「対話」の観点から考察する。リフレクティブ・カンバセーション (認知と表現相互作用: Schon 1983) は表現と対話し認知を行い、新たな表現につなげると理解されている。そして、頭に浮かんだ表象をスケッチ、文字のような表現物として投射しながらし表現物として対話することから新たな表象を生み出すことについて理解できる。一方で、投射した表現物と対話しながら新たな表現行動につなげる表象の創造においても、対話をするためのもう一方の対話対象が存在するのではないかが本稿の問いである。そしてその対話対象の1つとして、本稿では「原体験」に注目する。デザイン行動をする人が自身の表現物との対話と共にその一方では、自身の「原体験」と対話することによって、リフレクティブ・カンバセーションが促進され、インサイトに結びつく場合があることを示す。

分析対象は、『「時速5キロ」のモビリティサービス』、『踏み間違い防止機能がついた自動車ペダル「ナルセペダル」』の2つの製品イノベーションである。

## 2. 「やっかいな問題」(Wicked Problems)

我々が直面した経験が無い状況において直面する問題は、過去に経験した問題とは根本的に性格が異なる。このような環境における問題は「やっかいな問題」(Wicked Problems) と言われている (Rittel and

<sup>1</sup>本研究は、科学研究費助成金「デザイン・ドリブン型開発促進のためのインサイトと対話プロセスの解明」(課題番号 19K01974)、および「情報の粘着性概念を中心としたリード・ユーザーの知識移転促進要因に関する理論的研究」(課題番号 19K01969) の成果の一部である。

Webber 1972, Buchanan 1992)。社会には、適切な解決が既に存在する問題と、解決が存在しない問題の2つが存在する (Rowe, P. 1987)。前者は輪郭が明確な問題であり、後者は輪郭の不明確な問題である。「やっかいな問題」は、輪郭の不明確な問題であり、問題の定義が難しく、解決のための網羅的なリストが存在しない、そして問題ごとに特性が異なる (Rittel and Webber 1972) と言った特徴がある。そのため、従来とは異なる思考プロセスが必要となる (Owen 2007)。

### 3. デザイン行動

「現状をよりよい状態に変化させる行動は全てデザイン行動である」(Simon 1969) に従えば、現在をより良くするための状況に変える新たな体験、製品、サービスを開発する活動はデザイン行動と理解することができる。そしてデザイン行動は、異なる2つの行動によってなっている。第1に、問題発見、第2に問題解決である (Buchanan 1992, Owen 1997, Norman 2013)。それぞれの行動では広く可能性のある候補を探索する「拡散」行動と、探索したから候補から特定の問題候補や解決候補を絞り込む「収束」行動が存在する。デザイン行動は、探索、理解、発見をする分析行動と、実験、創造、制作をする統合(組合せ)行動によって構成される (Owen 1993)。それぞれの行動では広く可能性のある候補を探索する「拡散」行動と、探索したから候補から特定の問題候補や解決候補を絞り込む「収束」行動が存在する。

デザイン行動は、社会をより良くするため、思考ツールや言語・非言語表現を用い、人工物や仕組み、制度を生み出す創造のプロセスである (Owen 1993, Beckman and Barry 2007)。そしてデザイン行動のプロセスは、状況の中にあるそして「やっかいな問題」の表現には多様な表現方法を採用することが必要である (Simon 1969)。表現が重視されるのは、「リフレクティブ・カンバセーション」(表現と認知の相互作用) : Schön 1983) を促進するためである。

### 4. 調査

表現とリフレクティブ・カンバセーションの実態を捉えるべく、事例を選定した。事例選択は以下の基準によって実施した。①人間中心型と市場創造の2つの特

性を持つ。②開発プロセスにおいてプロトタイプと検証する行動が確認できる。③ほぼ1人の試行錯誤を通じて、新たな問題と解決を同時的に創造した。そして、それらの製品の開発プロセスを公開資料によって確認し、その内容をもとにした開発担当者に対する半構造化インタビューを実施した。調査によって開発初期段階からプロトタイプ開発、検証と修正に至るプロセスを詳細に文章化し、内容を担当者に確認依頼し、誤認等の修正を行った。その記述資料を元に、KJ法を使った考察を行い、対話構造を示すモデルを設定した。

以下、事例について確認する。

### 5. 事例：「原体験」を対話とする表現

#### 1. 事例1：「時速5キロ」のモビリティサービス

合資会社ゲキダンイイノは関西電力に在籍する嶋田氏が、立ちあげたスタートアップ企業である。現在、関西電力グループの一社として活動し、「時速5キロのモビリティサービス」の事業を進めている。当初、電力消費を促進する事業として、電気自動車製品の開発と事業化を社内勉強会で発案したことを起点にしている。その後、社内での提案を行うが大組織の新規事業育成の仕組みも充分でなかったこともあり試行錯誤を繰り返し、合資会社として別組織化して現在の体制となっている。電気自動車事業からモビリティサービス事業を生み出すきっかけになったのが、「時速5キロ」のコンセプトである。このモビリティは、完全自動運転である。そしてあらかじめセットされたコースを移動する。途中、乗りたい人が近づくと、スピードは自動で落ちる。そのためスムーズに乗ることができる。現在は時速5キロで走行する、オープンで低床のtype-S、と視線が上に向く姿勢で移動できるtype-Rの2つのタイプの自動運転モビリティを開発し、都市や地方の空間における移動体験を創造し、従来存在していない価値を提供している。電気自動車製品、自動運転技術の開発は多くの企業が取り組んでいる。しかし「時速5キロ」の自動運転モビリティを使ったサービスを提供しているのは我が国ではゲキダンイイノだけである。

この「時速5キロ」が何故生まれたかに注目すると次のような思考プロセスが存在する。当時、開発者は自身が取り組むべき移手段の可能性を探索していた。確かに環境負荷が少ないと言われる電気自動車は、自社が属する電力会社が供給する電力の消費促進と相性

が良い。しかし電気自動車は多くの自動車メーカーや他の企業が既に取り組んでいる。

人間中心の思考と体験を創造することからこのモビリティデザインにつながっていく。新たなモビリティ体験を思考している時に、思い浮かんだ体験が、子供の時に見かけた「街中を走行するゴミ収集車」だった。街中でゴミを収集しながら移動する収集車には、スタッフがデッキに立ち乗りし、ゆっくり移動する。スタッフはゴミ収集拠点に近づくと飛び降りゴミをピックアップし車に投入し、再び素早くデッキに乗る。人間の行動がモビリティやタイムスケジュール、乗降場所の制約から解放され、人間の意志や気持ちに従って乗降と移動を決定できる。このような人間中心の体験が実現できる時速5キロのコンセプトが生まれた。その後、卸売市場で使用される「ターレット」や東南アジアの「ジーブニー」などの類似モビリティをモデルにプロトタイプを開発した。そして欧州で浸透しつつある人間中心の歩きやすいまちづくりを行う「ウォーカブル・シティ」との関連が見出される。ゲキダンイイノではこの時速5キロを「人類のDNAに深く刻まれた速度」、「人間の自然体を生み出す速度」(<https://gekidaniino.co.jp/>)と表現している。

表1 ゲキダンイイノのモビリティタイプ

	type-S	Type-R
全長	2470mm	3600mm
全幅	1110mm	1590mm
最大乗車人数	5名	6名

出所：ゲキダンイイノホームページ

## 2. 事例2: 踏み間違いを防止する自動車ペダル「ナルセペダル」

ナルセペダルは乗用車のブレーキとアクセルのペダルの踏み間違いを防ぐペダルである。このペダルは電子的な制御は一切無く機械的な構造だけで踏み間違い動作を防止することが特徴である。自動車のペダルはオートマチック車の場合、アクセルとブレーキの2つのペダルによって構成される。ナルセペダルは2つのペダルを一体にした「ワンペダル」である。ナルセペダルは明確なゴールが決められ計画的

に開発が進んだわけではない。開発者であるナルセ機材有限会社（熊本県玉名市、以下、ナルセ機材）の代表取締役である鳴瀬益幸氏が自身の乗用車におけるブレーキとアクセルの踏み間違い体験をきっかけに、「踏み間違いをしないペダル」という曖昧な問題に対し、プロトタイプの開発と検証を、ほぼ一人が約20年間繰り返した<sup>2</sup>。さらに当人はペダルの踏み間違いをしたのだが、なぜ、踏み間違いをしたのかわからない。踏み間違い体験は開発の動機ではあるが、同時に踏み間違いをした自身の行動を理解しながらその解決を見出すプロセスであった。ファーストプロトタイプは、床に踵を固定する治具であった。制御動作においてブレーキを優先させるためにどうすれば良いかを直感的に考えた<sup>3</sup>。注目したのが、ブレーキ、アクセルの両ペダルを制御する右足の運転中のポジション（定位置）である。右足の定位置が常にブレーキペダルが踏み込みし易い位置に存在する状態をつくる製品を考えた。そうすれば緊急時、パニック時に、踏み換える動作することなくブレーキを踏むことが可能となる。そうすれば無意識に踏み込む動作を行ってもブレーキペダルを踏み込むため加速、発進はしない。その状況を実現するため、鳴瀬氏は金属を加工し踵がホールドされる器具を開発した。その器具は運転席床に取り付けられ、右足踵をセットすると運転中も右足は常にブレーキペダル上にある。アクセル制御は、踵を軸に右回転の動作を行い、つま先あるいは前足部でアクセルペダルを制御する。踵を固定したものの踵の回転による操作は身体に負担がかかる。そこで足で操作するのではなく脚で操作するペダルである。脚を開くことによって足が回転しアクセルを制御する。従来の押して操作するアクセルペダルではなく、脚の開きでアクセルを操作する動作とプロトタイプが見出された。鳴瀬氏自身がさまざまな産業財を開発する能力を持ったため、頭に浮かんだ問題と解決をノートに記載し、それを素早くプロトタイプにして実験を繰り返した。開発者はユーザー中心の思考のもと、ユーザーとアクセル、ブレーキペダルとの関係を操作動作との関係を含めた新たなデザインを生み出す。そのデザインとは、従来のオートマチック車の常識であるアクセルとブレーキの2つのペダルではなく、ワンペダ

<sup>2</sup> 2020年現在、約300台のナルセペダル装着車が公道を走行している。鳴瀬益幸氏インタビュー。日

経ビジネス2019年1月。  
<sup>3</sup>鳴瀬氏インタビュー

ルである。従来のオートマチック車は、運転者は、右足を使ってアクセルペダルを、左足を使ってブレーキペダルを操作する。しかし人間は意図せざる事象が発生しパニックになった場合には、脚を踏ん張る特性がある(松永 2010)。そのため仮にブレーキペダルを操作したつもりペダルを踏み間違いアクセルペダルを操作していた場合は、意図せざる結果が目の前に現れるため、脚を踏ん張ってしまうことが発生する可能性がある。その場合は、誤って操作したアクセルペダルをさらに踏み込むことになり車の暴走につながる可能性もある。

ナルセペダルは、自身のペダルの踏み間違い体験と対話しながら、踏み間違い動作が発生しない運転者の動作デザインとペダルデザインを生み出していったと考えられる。そのプロセスは、①オルガンのペダルの右膝の脚を開く動作による操作が結びつく。その後、プロトタイプ(試作)の開発と検証の繰り返し、脚を開閉する動作がアクセル操作、足を踏み込み動作がブレーキ操作と動作を分離することによって踏み間違いを防ぐペダルを創造した(廣田 2017a、2018、Hirota2017, 2018a, b)。

## 6. 考察

### 1. 「問題状況」から「問題への移し変え」と対話

顧客も気づいていないニーズを解決する製品を開発する場合には、開発者も解決すべき問題が定義されない状況である。製品開発では問題の解決に注目しがちである。しかし問題の設定も同時に重要である(Schon 1983 p.40、安西 1985)。問題を設定することは問題を技術的に解決するために必要条件である(Schon 1983 p.41)。現実社会においては、問題は所与として開発者の前に現れるわけではない(Schon 1983 p.40)。開発者は、現実社会を構成している不確実な「問題状況」から、「問題へ移し変ええる」ことが必要である。問題状況から問題へ移し変えるためには、そのためにそのままでは意味をなさない「問題状況」に一定の意味を与える行動が必要となる(Schon 1983 p.40)。一定の意味を与える行動とは、状況の中から自身が取り扱うことが可能な情報を見出すことである。そして取り扱うことが可能な情報には、注目すべき範囲と、どのような枠組み(フレーム)でその問題状況を捉えるかを表現することが必要となる(Schon 1983 p.41)。注目すべき範囲

と枠組みを表現できることが、問題に一貫性を与え、何が問題であり、どのような方向に変えなければならないかを表現できる(Schon 1983 p.41)。

そのような中で問題を定義しながら解決を見出していく上では、「対話」というプロセスが重要であることが指摘されている(石井 1993、2009、Lester and Piore2004)。デザイナーは大まかなゴール(要求)を提示され、スケッチやメモの手段によって表現することを繰り返し、解を創造する。スケッチ、メモなどの表現行動を繰り返すことを通じて、解決可能な問題(安西 1986)を見だし、同時に解決案も見いだす。このようなデザイナーの行動は、表現と認知との相互作用を行うものとされ「リフレクティブ・カンバセーション」(Reflective Conversation : Schon 1983)と呼ばれている。

デザインプロセスは、状況の中にある材料(情報)との対話である(Schon 1983, p.85)。そしてデザイナーは、状況の中にある情報を使って問題を表現し、問題が解決できる方法を表現する。デザイナーは最初の状況認識に従って状況を方向付け、それによって生まれる状況の変化を理解する。この状況の変化にはデザイナーが当初意図していた変化とは異なる場合もある。当初の意図とは異なった状況が発生した場合、デザイナーは生まれた状況の変化から新たな認識と理解を生み出し(Schon 1983 p.85)、新たな問題解決の方法を創造する。このようなデザイナーが意図した問題や行動とそこから生まれる状況に対して、現実に生まれた状況と対話、すなわち「省察的対話(行動の中の省察)」(Schon 1983 p.86)を行う。Schon (1983 p.85)は、この行動の中の省察を建築のデザインプロセスの事例から確認し、描くこと話すこと、すなわち非言語表現と言語表現は密接に関連することと、試行錯誤における多様な表現の有効性について示している。非言語表現によるスケッチをしながら言語表現を行うことによって対話しているとも言える。

一方で、表現間の対話に加えて、表現(投射)と対話するデザイナー内部の対象については十分な説明がない。表現をしながら内的表象として投射する場合と、何らかの記憶と対話を行い表現と記憶の間で対話が行われていることが考えられる。

### 2. ゲキダンイイノ嶋田氏とナルセペダル嶋瀬氏の「問題状況」から「問題への移し変え」と対話

ゲキダンイイノの嶋田氏は、自身が取り組むべき新しいモビリティを探索する行動の中で、自身の記憶から、ゴミ収集車のスタッフが移動する車からスタッフが降りたい場所で降りる、乗りたい場所で乗る行動に、人間である乗手主体性が発揮できる体験としての意味づけに気づく。その体験が車と使い手である人間との関係を示すことになり、人間中心のモビリティのモデルとなる。そして人間が自身の意志で乗り降りできる速度に意味を見出す。これが速度時速5キロの発見につながっていく。

さらに、嶋田氏は、乗手が主体のモビリティをゴミ収集車の意味づけと対話しながら、類似の意味づけが実現されているモビリティを探索する。結果、外部とオープンであり、乗手の意志で自由に乗り降りできるターレット、ジープニーとの関連付けを見出す。そこに、速く、便利な価値ではなく、移動中に、五感を刺激され「乗っている人が乗っているときにいかに楽しいとか面白いとか<sup>4)</sup>」の価値を実現するため、速度に加えて、開放され、乗降場所から解放された人間中心のモビリティを具体化するための要素を見出す。嶋田氏の思考と行動には、人間が中心となる行動が含まれる自身の原体験との対話を通じて、人間中心のモビリティの手がかりを得る。さらに嶋田氏はその手がかりから、よりターレット、ジープニーといった、ゴミ収集車よりも人間中心のモビリティに近い具体的な対話の対象の発見につながっている。

ナルセペダル鳴瀬氏の「問題状況」から「問題への移し変え」と対話

また、ナルセペダルの鳴瀬氏は、自身の「踏み間違い体験」と対話し、より新たなペダル操作とペダル形状につながる、原体験との対話がオルガンの横押しペダルの発見につながっている。

## 7. まとめ

### 1. ビジネス・インサイトとリフレクティブ・カンバセーション

石井 (2009) は、新たな市場を切り開いた主体者の経験には、新たな切り口が見えた瞬間が存在することを指摘し、この瞬間を「ビジネス・インサイト (以下、インサイト)」(創造的瞬間)と呼んだ。しかし市場創造の

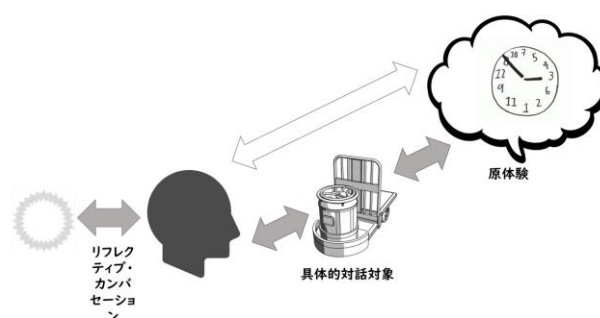
主体者の経験にインサイトの存在は指摘されているものの、インサイトの詳細な発生プロセスは明らかになっていない。発生のプロセスを明らかにするためには、リフレクティブ・カンバセーション (Schon 1983) における表現と認知の対話に加えて、①表現と原体験との対話、②原体験と認知との対話の存在の可能性が見出された。

リフレクティブ・カンバセーション (認知と表現相互作用: Schon 1983) は表現と対話し認知を行い、新たな表現につなげると理解されている。そして、頭に浮かんだ表象をスケッチ、文字のような表現物として投射しながらし表現物として対話することから新たな表象を生み出すことについて理解できる。一方で、投射した表現物と対話しながら新たな表現行動につなげる表象の創造においても、対話をするためのもう一方の対話対象が存在するのではないかを本研究の問いとした。

### 2. 原体験との対話から生み出される「具体的対話対象」

原体験は過去の体験である。この体験と対話が可能となるためには、現実として表現することが必要である。この表現に必要となるが、フィジカル・プロトタイプである。フィジカル・プロトタイプにはラフ・プロトタイプに加えて現実に現存する具体的な対話の対象を発見することが必要となる。

図1 原体験と具体的対話対象との対話



出所：筆者作成

ナルセペダルにおけるオルガンのペダル、ゲキダンイイノにおけるターレットなどである。原体験の存在と原体験との対話は、社会に現存する「具体的対話対象」を探索する効果がある。

<sup>4</sup> [https://media.kepco.co.jp/\\_ct/17523958](https://media.kepco.co.jp/_ct/17523958)

そして「具体的対話対象」との直接的な対話は、原体験との間接的な対話を実現する。そして「具体的対話対象」との直接対話が原体験との間接的対話の実現につながり、問題の発見と解決の手がかりの提供を通じたイノベーションの創造に貢献する。

### 3. 原体験に含まれる要素とイノベーションへの貢献

原体験には少なくとも

①問題を含んだ体験（ナルセペダル）と、

②問題の存在に気づかせる体験あるいは問題が解決された体験（ゲキダンイイノ）

の2つのタイプが存在する。

問題を含んだ原体験では、問題と解決の2つについてリフレクティブ・カンバセーションを通じて明らかにする。

一方、問題の存在に気づかせる体験あるいは問題が解決された体験では、リフレクティブ・カンバセーションによって問題を明らかにする。

## 8. 参考文献

- [1] 安西 祐一郎(1985),『問題解決の心理学—人間の時代への発想』、中公新書。
- [2] 石井淳蔵 (2009),『ビジネス・インサイト—創造の知とは何か』、岩波新書。
- [3] 石井淳蔵 (1993, 2004),『マーケティングの神話』、岩波文庫。
- [4] 小川進(2000),『イノベーションの発生論理』千倉書房。
- [5] 小川進(2013),『ユーザーイノベーション』東洋経済新報社。
- [6] 鈴木宏昭(2016a)『教養としての認知科学』、東京大学出版会。
- [7] 鈴木宏昭(2016b),「プロジェクト科学の展望」,日本認知科学会第33回大会予稿集 pp. 41-46。
- [8] 諏訪正樹(2016),『「こつ」と「スランプ」の研究』,講談社。
- [9] 諏訪正樹(2018),『身体が生み出すクリエイティブ』、ちくま書房
- [10] 竹田陽子(2016),「イノベーション創出過程におけるプロジェクト」, 2016年日本認知科学会第33回大会予稿集 pp. 41-46。
- [11] 廣田章光 (2017a),「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ーユーザー・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」, 廣田章光, マーケティング・ジャーナル 36(4) pp. 6-23。

[12] 廣田章光 (2017b),「開発焦点の収束・拡散とプロトタイプング」, 廣田章光, 日本認知科学会予稿集第34回大会, pp. 666-672。

[13] 廣田章光 (2019),「イノベーションにおける「実験行動」の効果—プロジェクション(投射)と対話視点による考察」日本商業学会2019年度全国研究大会報告論集, 日本商業学会, pp. 236-244。

[14] 廣田章光 (2019),「デザイン・ドリブン型開発における対話構造の解明—対話とピボット(Pivot)による考察—」, 日本認知学会 第36回大会予稿集 pp. 209-215。

[15] Brown, Tim(2009) *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*, Harper Business (千葉敏生訳『デザイン思考が世界を変える』早川書房)。

[16] Dyer, Jeff, Hal Gregersen, Clayton M. Christensen (2011) *The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*, Harvard Business School Press. (櫻井 祐子訳(2012),『イノベーションのDNA』, 翔泳社)

[17] Furr, Nathan, Jeff Dyer and Clayton M. Christensen (2014), *The Innovator's Method: Bringing the Lean Start-up into Your Organization*, Harvard Business Review Pres. (新井 宏征訳(2015),『成功するイノベーションはなにが違うのか?』, 翔泳社)

[18] Hirota, Akimitsu(2018), Effect of “prototyping stage” for “Need-Solution Pairs” in design thinking, ISPIM innovation conference 2018.

[19] Hirota, Akimitsu(2017a), “The prototype used in the implementation of the “Need-Solution Pairs” - The prototype use of single-user and multi-user to relate”, 14th Open and User Innovation Society Meeting 2017.

[20] Hirota, Akimitsu(2017b), “The prototype used in the implementation of the “Need-Solution Pairs” - The prototype use of single-user and multi-user to relate”, 14th Open and User Innovation Society Meeting 2017.

[21] Hirota, Akimitsu, Pivot chain to create the pairing in Needs solutions pairs”: G-Shock 1st model development by design thinking approach, ISPIM innovation forum 2019.

[22] Hirota, Akimitsu, Masaaki Takemura, Manabu Mizuno (2017), “Design Prototyping: Reducing the uncertainty in “fuzzy front end” stage of product development”, ISPIM innovation forum 2017.

[23] Kelly, T., & Kelly, D. (2013). *Creative confidence*, New York, NY: Fletcher and company.

[24] Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and expanded edition*, Basic Books.

[25] Planzi, M. (1966), *The tacit dimension*, (高橋勇夫訳(2003),『暗黙知の次元』, ちくま学芸文庫)。

Schoen, D.A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, London: Routledge.

[26] Sarasvathy, S. (2009). *Ectuation: Elements of entrepreneurial expertise*, Cheltenham, United Kingdom: Edward Elgar Pub.

Schumpeter, Joseph A. (1926) *The Theory of Economic Development*, Cambridge, MA: Harvard University Press (塩野谷祐一・中山伊知郎・東畑精一訳(1977) 『経済発展の論理』岩波文庫)。

[27] Ries, Eric (2011), *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*, Currency. (井口 耕二訳『リーン・スタートアップ』、日経BP社)

[28] Steinert, Martin and Larry Leifer (2012) "Finding One's Way": Re-Discovering a Hunter-Gatherer Model based on Wayfaring", *International Journal of Engineering Education* Vol. 28, No. 2, pp. 251–252.

[29] Verganti, Roberto (2009), *Design driven innovation: changing the rules of competition by radically innovating what things mean*, Harvard Business Press.

[30] Verganti, Roberto (2016), *Overcrowded: Designing Meaningful Products in a World Awash with Ideas*, MIT Press.

[31] Von Hippel E. (1998) "Economics of Product Development by Users: Impact of "Sticky" Local Information", *Management Science*, vol. 44, No. 5 (May) p. 629-644.

[32] Von Hippel E. (2005) *Democratizing Innovation*, MIT Press. (サイコムインターナショナル訳 (2005), 『民主化するイノベーションの時代』、ファーストプレス)

[33] Von Hippel E. and G. Von Krogh (2016) "CROSSROADS—Identifying Viable "Need–Solution Pairs"—Problem Solving without Problem Formulation" *Organization Science* 27(1) pp.207-221.