

修士論文  
不可能な問題を扱うための問題叙述型デザインアプローチ  
の提案

荏原洋夢

2019年3月



## ABSTRACT

Institute of Advanced Media Arts and Sciences, The Graduate School of Media Creations, Course for Media Creations												
Submitter	Student ID	17103	Name	Hiromu EHARA								
Title	不可能な問題を扱うための問題叙述型デザインアプローチの提案											
XXXXXX XXXXXX												
<hr/> <table border="1"><tr><td>Examination Committee</td><td></td></tr><tr><td>Chief Examiner</td><td>Nobuya SUZUKI</td></tr><tr><td>Co - Examiner</td><td>Masahiro MIWA</td></tr><tr><td>Co Examiner</td><td>Kyo AKABANE</td></tr></table> <hr/>					Examination Committee		Chief Examiner	Nobuya SUZUKI	Co - Examiner	Masahiro MIWA	Co Examiner	Kyo AKABANE
Examination Committee												
Chief Examiner	Nobuya SUZUKI											
Co - Examiner	Masahiro MIWA											
Co Examiner	Kyo AKABANE											

## 目次

1	序論	5
1.1	背景	5
1.2	目的	7
1.3	構成	8
2	関連手法	9
2.1	関連するデザイン領域	9
2.2	過去の製作からの知見	11
3	問題叙述型デザインアプローチの提案	16
3.1	仮説	16
3.2	問題叙述型デザインアプローチの概要	17
3.3	問題叙述型デザインアプローチの構成	19
3.4	テーマ策定	19
3.5	問題の列挙	20
3.6	問題のクラスタリング	21
3.7	物理的問題の解決	23
3.8	解決不能な問題の解決	24
3.9	展示	26
4	左利きの問題への適用結果	27
4.1	テーマ設定	27
4.2	問題の列挙	28
4.3	問題のクラスタリング	29
4.4	物理的問題の解決	33
4.5	解決不能な問題	39
4.6	展示	43
5	考察	44
5.1	批評を生じさせることについて	44
5.2	全体の構成を通して	44
5.3	実行について	44
6	結論	45
6.1	今後の展望	45

# 1 序論

## 1.1 背景

ヴィクター・パパネックは自著 [1] の中で、

すべてのものが計画されデザインされなければならないようなマス・プロダクションの時代において、デザインというものは、人間が自らの道具と環境（したがって、広げていえば社会と人間自身）を形成するのに最も有力な手段となってきた。それゆえ、デザイナーには強い社会的、道徳的責任感が要求される。またデザインに実際に関係する人々には、講習についての理解の深さが要求されると同時に、一般の人びとにはデザインの成り行きを見る目が要求されるのである。

と記した。パパネックの主張するデザインの責任の範囲は、注目される環境問題だけにとどまらない。パパネックはデザインの影響力は人間自身にも及び、デザインは人間に与えられた最も強力な道具であることを指摘している。そしてデザインを通して過去を分析し、予見できる未来の結果も分析すべきであるとしている。

デザイナーの責任はこのようなことをはるかにこえたものでなければならない。かれの社会的、道徳的判断は、かれがデザインを始める以前にすでに下されているのでなければならない。なぜなら、かれは、自分がデザインまたはリデザインするように頼まれている製品はいったい配慮に値するものかどうかについて、ア・プリオリの判断を下さなければならないからである。いいかえれば、彼のデザインは公共の利益に役立つものであるかどうか、ということが問題になるのである。

パパネックは社会的、道徳的な責任についての判断をデザインを始める前に下すべきであると主張する。つまりデザイナーはその製品がそもそもデザインされるべきなのか判断しなければならない。本来は、そのデザインが公共の役にたつかをデザインに着手するより先に判断しなければならないのである。

デザインが人間の環境やさらには人間自身も形づくる力を有しているとすれば、その責任を自覚する必要があることは明白である。ビクトリアス・コロミーナ、マーク・ウィグリー [4] によれば

デザインは常に人間の役に立つものとしてその姿を現すが、その本当の狙いは人間をリ・デザインすることである。

つまりデザインの歴史とは、進化していく人間の概念についての歴史なのだ。デザインについて語ることとは、人間という種の状態について語ることなのである。

人間は自らが作り出すデザインによって、常にそのかたちを大きく変化させられてきた。デザインの世界は拡大を続けている。

としている。昨今では、2018年に経済産業省が『デザイン経営宣言』を発表するな

ど、デザインは従来とは異なる領域に拡大を続けている。デザインの世界が拡大するにつれて、パパネックの主張する責任の範囲も当然拡大している。また、コロミーナとウィグリーの主張を踏まえれば、パパネックの主張する「(一般の人びとに要求される) デザインの成り行きを見守る目」は、「人間の種の状態の成り行きを見守る目」と言い換えることができる。

一方で、パパネックのような社会的なデザイナーたちは現在のデザインにおいて注目を失っている。アンソニー・ダン、フィオナ・レイビー [12] によれば

1980 年代になり、デザインは「超」がつくほど商業化され、デザインがもつ他の役割が消失してしまった。1970 年代に盛んにもてはやされたヴィクター・パパネックのような社会志向のデザイナーたちは、もはや世間の注目を失った。富を創出し、日常生活のあらゆる側面を彩るデザインの潜在能力とは相容れないとみなされたのだ。

と記している。このことから、デザインの領域が商業化によって拡大する一方、パパネックの主張する責任の範囲も拡大しているが、その主張は相容れず、無視されていることがわかる。ダン、レイビーは社会志向のデザインや思索的なデザインが着目されなくなった他の理由に、資本主義以外のモデルの消失、社会の細分化、人口増加を挙げている。

ダンとレイビーの主張を裏付けるように、パパネックの理想に反し、今日のデザイナーはその責任を自覚しているとは言い難い。ジョナサン・シャリアートとシンシア・ソシエ [3] によれば、

### 悲劇的なデザイン

である。

社会が細分化するに従い、現代のデザインの範囲は膨張し、既にアートとは離れてしまっている。久保田晃弘は『遙かなる他者のためのデザイン』[6] のなかで『21 世紀のポスト・インターフェース時代のモットーは、「アートが発見し、デザインが応用し、人間が変化する」』と表現している。社会的、道徳的責任を核に、デザインがアートを応用し一般化するにあたって、アートの表層を参照するのではなく、そのコンテクストと仕組みを応用すべきであると考えた。その理念を実現する為には、現代のアートにおいて必然的に要求される批評の段階がデザインにも必要になる。

デザインの領域が拡大し、デザインに対する期待が高まるなかで、デザインの責任は一層重要になる。デザイナーはデザインの影響力を自覚し、人間自身をも変えてしまう力の使い方を吟味しなければならない。故に、デザイナーがデザインの責任を再認識し、デザインとは何か、再考し更新する必要があると考えた。

## 1.2 目的

前節で、デザインの責任の重要性を示した。デザインの責任を表在化させるために、デザインの過程を開示し、鑑賞者がデザインを批評的に見る方法を提案する必要がある。本研究では、その一步として鑑賞者に批評的な視点を意識させられるかどうか、という点に着目して手法の提案を行い、実行することで手法を検証することとする。鑑賞者が批評的にデザインに向き合うことが出来た場合、デザインに批評が加えられ、デザインが及ぼす影響を自覚することが可能になる。これによって、デザインの倫理的責任を表在化させることが可能になると考えた。

### 1.3 構成

1章ではデザインの責任にまつわる社会背景と本研究の目的を記した。

2章では、前提となる関連するデザイン領域と自身の過去の製作から得られた知見を提示する。

3章では、仮説及びそれに基づいた本手法の提案を行う。

4章では、仮説の実行を行い、結果を示す。

5章において適用結果から得られた意見や批評を元に考察を行う。

6章では、結論を記し、今後の展望を示す。

## 2 関連手法

### 2.1 関連するデザイン領域

#### 2.1.1 Radical Design

ラディカルデザインは1960年代70年代のイタリアを中心に広がった反デザイン運動である。60年代の社会情勢を背景に、旧式の建築を指導する大学に異を唱える学生運動に端を発し、既存の体制や消費社会に異議を唱えた。アキズームやスーパースタジオなどが中心的な集団として知られている。プロジェクトに想像上の構成要素を取り入れ、機能主義を乗り越えることを目指していた。

スーパースタジオは1966年に設立された建築家集団である。実作はほとんどないが、過激なドローイングで名を知られている。1971年発表の『12の理想都市』において、全ての市民が道徳と法の本を首に鎖で吊り下げる『本の都市』、建設を続けながら常に移動する『連續生産のテープの都市』など寓意的な反ユートピアを描いた。

アキズームは1966年に結成されたデザイナーグループである。『ノーストップ・シティ』(1970)が代表作として知られている。同時代にロンドンのアキグラムが提案した技術指向の未来都市構想に対して、アキズームは均一の空間に消費社会を象徴するプロダクトを配置して、消費社会を批判した。

ラディカルデザインの対象はデザインそのものにある。本研究の目的はデザインそのものに対するものであるため、ラディカルデザインの再構築である。

#### 2.1.2 Critical Design/ Speculative Design

クリティカルデザインはアンソニー・ダン、フィオナ・レイビーによって1990年代半ばに提唱され、以下のように定義された。

クリティカル・デザインとは、思索的なデザインを提案することで、製品が日常生活で果たす役割についての狭い前提、固定観念、常識に疑問を投げかけるものである。

反意語は肯定的なデザインである、これは現状を強化するデザインを示している。ダンとレイビーは、クリティカルデザインについて

物事を当然しないこと、疑問を持つこと、常に当たり前を疑うことである。一流のデザインはそもそもみな、「批評」の要素を含んでいる。デザイナーはまず、自分がデザインし直そうとしている物事の欠点を見出し、それよりも良いものを作る。クリティカル・デザインは、この考え方をもっと巨大で複雑な物事へと応用する。クリティカル・デザインは、批評的思考に実体を与えるものである。言葉ではなくデザインを通じて考え、デザインの言語や構造を用いて人々の関心を惹く。テクノロジー崇拜に対する疑惑を表現または具象化し、科学技術の発展や変化に関する希望、恐怖、期待、妄想、悪夢をじっくりと分析する。特に、科学的発見が実験室から市場を経由して人間の日常生活へと入り込んでいく様子を描き出す。その目的はさまざまだ。ごく基本的なレベルでいえば、デザインその

ものの根底にある前提を疑うこと。その次の段階でいえば、テクノロジー業界や市場主義がもたらす限界、ひいては社会理論、政治、イデオロギー全般に対してメッセージを発信することだ。

としている。クリティカル・デザインはデザインによる社会批評を試みるデザインの態度である。

クリティカルデザインの実践者である牛込陽介は自身のブログ [7]において、クリティカルデザインの議論を及ぼす効果を認めながらも、実際の施策につながっていないことを指摘している。

これについて、スペキュラティブデザインの問い合わせである『もし…なら』が安易に用いられていることが原因なのではないかと考えた。表掲するユーモア性が、注目を集めるために作用していることは事実だが、デザイナーが問題に取り組む姿勢を隠匿してしまう一面を否定できない。多くの実践者がスペキュラティブデザインの提唱された本来の意図を理解せず、安易に実行してしまうことで、スペキュラティブデザインはそのユーモアさだけに着目され、本来忌避していたデザインの单一化の一途をたどっている。牛込 [7] はクリティカル・デザインはその注目度故に、本来否定していた価値観の单一視に陥っていることを指摘している。

クリティカル・デザインの持つデザインの单一化に対する目的意識は本研究と重なる。一方で、その虚構性やユーモアは注目を集める反面、クリティカル・デザイン 자체を单一化させた。問題が解決不能であってもデザインによって問題に向き合うことが重要であると考えた。

## 2.2 過去の製作からの知見

### 2.2.1 D.P.S.S.

D.P.S.S.(2015) は後発発展途上国に向けた水道インフラを敷設する自律走行ドローンのコールドプロトタイプである。

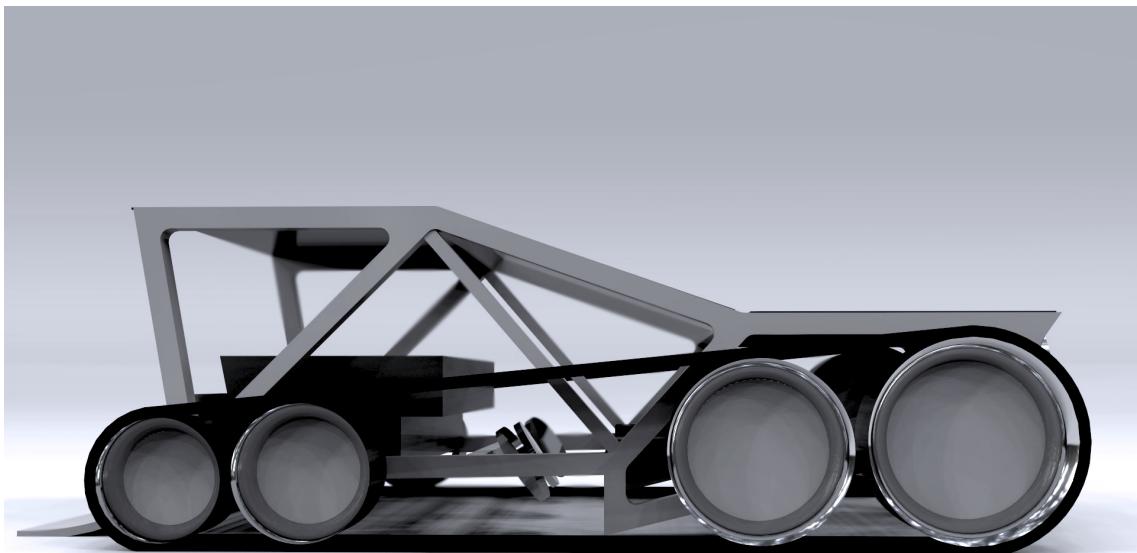


図 1: D.P.S.S

当時、デザイン思考の好例として Q-Drum とよばれる、転がすことで水を運搬するタンクが注目されていた。このタンクは、従来バケツを持って子どもたちが水汲みを行っていたものを、転がすことのできる大型のタンクに置き換えることで、往復回数を減らし、労力を減らすことを試みたものである。一方で、この Q-Drum は寄付によって実際に導入される計画であったが、上手く寄付を集めることができず、計画は停滞している。

また、問題の解決策として、子どもたちが水を運搬しなければならない状況は変わっておらず、問題を解決したとは言えないのではないか、と考えた。また、このようなプロダクトを好例として取り上げることは、デザイン思考を利用する先進国のデザインコンサルティングによる広告と同義である。この考えから、デザインは問題解決の手法である、という前提を疑う原因となった。

D.P.S.S. はこのテーマから、Q-Drum が解決しようとした、水を運ばなければならぬ地域への支援のデザインの在り方を考案したものである。後発発展途上国のは多くは水道の敷設率が 10 % を下回っている。それらの国々の多くは、アフリカ内陸部、中央アジア、離島などに分布している。これらの国々が存在する地域は熱帯気候に属することが多く、日照時間が非常に長いことがわかった。このことから、エネルギーとして太陽光を用いることが適していると考えた。特にアフリカ地域の後発発展途上国に

絞った場合、内陸部に存在する為、資材を輸出入する場合、近隣諸国に港湾使用料を支払う必要がある。それ故、工場を建設し、現地で水道設備を製造するためには巨額の資金が必要となる。また近年、先進国が一方的にインフラを建設することで、現地の雇用を無視した支援が横行している。これは現地の人々の暮らしを恒久的に束縛する結果につながりかねず、実質的に植民地計画と同様の危険性を擁している。特に水道インフラにおいては漏水率を低く保つことが、インフラ運用コストを下げる要因になるが、現地の人々を無視した施工を行った場合、これらを維持することが困難になる。これらの背景から、現地の人々の手によって水道設備を製造し、維持管理できるように問題を解決する必要があると考えた。

そこで、現地にある砂や太陽光を用いて水道管を造形することで水道インフラを実現するためのドローンを提唱した。砂をフレネルレンズで溶融させ、型に流し込むことで土器を作成する機構を擁した自律走行ドローンによって水道を敷く。製造工程を目視可能にし、現地の人々と共に製造を行うことで、保守を現地の人々によって行う。

この製作の発表においては、レンダリングイメージとリサーチ結果の説明を同時に示すこととした。審査の議論が制作物の表層的な論点ではなく、水道インフラの支援の在り方に集中した。これは、デザインによる社会批評が可能であり、「なにをデザインするか」ということを議論の中心に据えることが可能であることを確信する機会となった。

#### 2.2.2 '25 convenience store(2017)

'25 convenience store は「2025 年におけるコンビニエンスストアを提案する」という課題の元、制作を行ったコンビニエンスストアの業態の提案である。

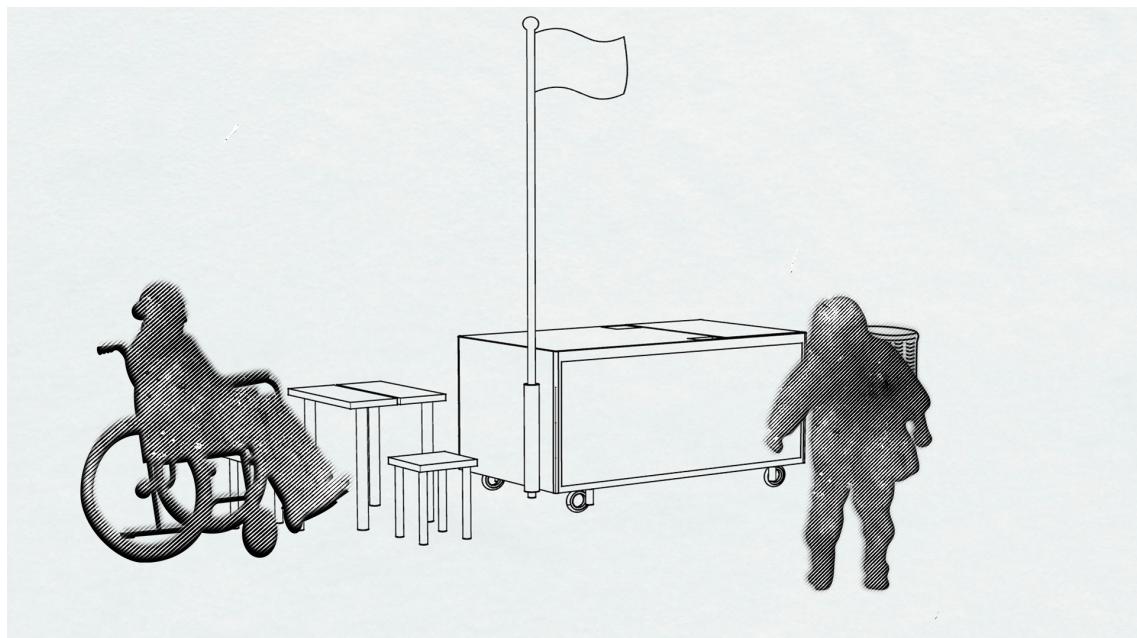


図 2: '25 convenience store

テクノロジーの発展を盲信するのではなく、実体験に基づく架空の2025年像を構築し、そのフィールドの中で暮らす人々に必要になるであろうプロダクト及びサービスの提案をフィクションのストーリーテリングを通して行った。

2016年、広島県因島地域を訪れた際、高齢者がコンビニエンスストアを交流の場として利用している様子を目撃した。当時、広島県因島地域は高齢化率が既に2025年の水準に到達していた。因島は離島であるため、先進的な遠隔医療の試験的な実験が行われていた。そこで、因島を2025年の日本の地方都市のモデルケースとして捉えて制作に当たった。

2017年当時、在住していた大垣市ではコンビニエンスストアの閉店が相次ぎ、地方でのコンビニエンスストアの経営の困難さを知ることになった。一方で、大垣市より小規模の集落などでは、コンビニエンスストアが唯一の小売店である地域も多く、前記の経験から自動車免許を返納した高齢者の生活のインフラとして作用しているのではないかと考えた。経営の難しさは24時間営業するための労働力の確保、売り上げの少なさなどが原因であると推定した。故に自動決済システムを導入した無人店舗とし、ワゴン型にすることで店舗自体を既存のコンビニエンスストアチェーンの流通システムによって輸送し、集落に届けることを軸とし、店舗のデザイン及び決済システムのプロトタイピングを行った。

また、この実情を都会のデザイナーに伝えるために、評価するデザイナーの親世代に当たる限界集落に在住する後期高齢者の物語を構築した。コンビニエンスストアの自動決済技術が発展しても限界集落の衰退は避けられないが、そこに住む人々の生活を考慮するならば活用の余地があることを示した。評価としては、ストーリーテリングやプロトタイプについては概ね好評を得られたが、実現可能性の低さを指摘された。本作品のコンセプトデザインとほぼ同様のコンセプトを持つ「Moby Mart」が2018年スウェーデンで実用化された。

一方で、このアイデアを示すことで、限界集落にアプローチするためにはどうしたらよいのかを議論することが可能になった。また、評価にあたったデザイナーは涙ながらに自身の肉親の話を始めるなど、ストーリーテリングは共感を呼ぶために有効であったといえる。

### 2.2.3 LACHESIS SYSTEM

LACHESIS SYSTEMは、「何かを測定することで健康に貢献するシステムのインターフェースデザイン」という与えられたテーマの元に制作を行った、保険システムである。



図 3: RACHESIS SYSTEM

「健康に貢献する」という文言によって、健康であることを無条件に善とする思想があることに違和感を持った。それとともに、前提として示されている「測定すること」がそれに対しての方法としては安易なのではないかと疑問を持った。

健康である状態とはどのような状態であるのか、という論点からアイデア出しを行った。自身を含むデザインを専攻する大学院生 3 人でブレインストーミングを行った結果、肉体と精神の健康については議論されたが、一般的に存在するとされる社会的な健康については議論が生じなかった。これは健康の社会的要因に対する我々の認知が不足していることに起因すると考えた。このことから健康の社会的要因の認知及び、改善を主たる問題として扱うこととした。WHO 欧州の提示する SOLID FACTS を参照し、格差や居住地域、教育によって健康が左右されることを認識した。

健康に貢献することを善とするのであれば、これらの要因を全て平等に解決する方法を考案する必要があると考えた。また、健康を保証することは日本国憲法にも含まれており、国家の根底ともなり得る事項である。故に本テーマに対しては社会的システムや思想、信仰までもがデザインの対象となり得ると考えられる。

制作を始めるにあたり、アイデアスケッチを行い、社会的インパクトを横軸、実装可能性を縦軸に設定し各アイデアの評価を行った。その際、右上にプロットされたアイデアが、「画像解析により全ての行為を測定することで寿命を算出するシステム」を描いたスケッチとなった。実際には、一卵性双生児を追った調査により、生活習慣の寿命に対する影響度は約 75%、先天性の影響が約 25% であることが知られている。先天性の影響は遺伝子に刻まれており、生涯変化しない。この遺伝子を読み解き寿命を解析する技術は現在開発中である。近い将来において、このシステムが実現する可能性は十分に想定できる。

これを軸に、このシステムが実現することで社会がどのような変化を迎えるかについてシーンスケッチを行った。この際作成したシーンスケッチをレム・コールハース

の「S,M,L,XL」をモチーフにし、影響範囲ごとに分類した。最小の影響範囲であるユーザーの体験を S、非ユーザーの体験を M、経済や都市についてを L、最大の影響範囲である国家や倫理、信仰についてを XL とした。この分類により、原案であるアイデアスケッチ (S) から発展し、XL まで順を追ってシーンスケッチを行い、再び S へと再帰させることで、人々の生活の予測を構築した。XL から逆行する過程において、健康は義務になり得ると考えた結果、その立場に立って発送することにより、非ユーザー (M) が存在しなくなることについては再考の余地があるが、この方法論は、複雑な個々の事象を横断的に捉えることができ、繰り返すことで、増大し続ける日本の医療費、社会保障費、高齢化社会などを考慮しながら、倫理観まで踏み込んだ未来像を詳細に描くことができた。

ここから実装された場合の製作者自身の未来の生活のワンシーンのモキュメンタリーの制作、生体情報を計測する機器のプロダクトデザイン、寿命を通知するアプリケーションのユーザーインターフェースのデザインを行った。

寿命を知る行為は、自分自身の死を客観的に定義されることに他ならない。このシステム自体が「測定することによって健康に貢献する」ものであると同時に、人間の死に対する認識を揺るがすシステムとして存在しうる。また、ノーシーボ効果と呼ばれるが、人間は死に対する思い込みで死ぬことがあることから、寿命を宣言されることで宣言された通りに死ぬ可能性が存在する。このようなシステムは生活習慣の改善を促し、「健康に貢献する」とともに、死をもたらす可能性を有している。このことから寿命を決定する役割を担う古代ギリシャ神話の女神である「測る者」ラケシスをシステムの名前とした。

プレゼンテーションでは、健康についての考え方の議論だけでなく、プライバシーの問題や、デザインそのものの可能性についても議論が行われた。この事例から、鑑賞者にデザインの方法自体を示すことで、デザインの前段階である価値観への批評が可能になることが分かった。

### 3 問題叙述型デザインアプローチの提案

#### 3.1 仮説

デザイナーが社会的、道徳的責任を自覚するためには、経済的な論理から離れた批評を受けることが必要なのではないかと考えた。

それを実現する為には、鑑賞者、すなわちデザインに関わらない人々にデザインを批評的に見ることを意識させる必要がある。

ダンとレイビーは批評について次のように記している。

批評というのは必ずしも否定的な意味を持つわけではない。批評は柔らかい拒絶であり、現状、希望的観測、欲求、そして夢想とは違う方向に目を向けることでもある。

デザインの批評に関して、アーロン・イリザリーとアダム・コナー [5] によれば『デザインしているものを、それを作る目的に照らして検討すること。』と定義している。また、批評を受ける心構えとして『批評のなかで取り上げられた視点や情報を受け止め、詳細に検討し、何らかの方法でそれに基づいて行動を起こす』ことが必要だと指摘している。一方、批評する側の心構えとして、デザインの各要素が製品の目的に合致しているかを理解しようとすることが重要だとしている。このことから、多くの問題に取り組むに当たって、デザイン領域における批評を推進することで、デザイナーは目的を強く認識することが可能になる。

デザインの目的とは、デザインする製品の達成すべき目的を指しているが、デザイナーの社会的、道徳的責任に言及するためには、目的そのものに対しての批評が行われる必要がある。

目的自体に言及するには、個別の問題を扱うのではなく、あるステータスにまつわる問題群を対象としたデザインのプロセスを開示することが有効なのではないかと考えた。単体のプロダクトでは、目的が詳細化される。その場合、デザインに対する批評が、そのプロダクトの目的が提示される背景や思想自体に及ぶことは難しい。

故に本研究では、デザインを批評的に見ることが意識することを可能にするデザインの実践法を提案する。

## 3.2 問題叙述型デザインアプローチの概要

### 3.2.1 適用対象となる問題

解決不可能な問題とは、問題が理解されず共有不可能であるため、解決への糸口がない問題群のこととする。

■マイノリティの問題 マイノリティの問題は他者には理解が難しい問題の例である。パパネックは、少数者と多数派の関係について、『デザイナーは少数者のうちに問題があるとし、少数者自身にその責任を負わせ、デザイナー自身は常に多数派に属しているように操作する』ことを指摘している。但し、パパネックの扱う少数者に対する視点は現代においてはやや古い解釈であることに注意しなければならない。

この記述から、デザイナー自身が少数者になる問題を選択して扱うことで、少数者にまつわる批評がデザイナー自身へ向かうことを試みる。少数者に問題があるのではなく、既知のデザインにおける一般化の誤りを指摘するという立場からデザインを行うことで、デザインに対する批評的なデザインを実行できると考えた。

1992年12月に国連で採択された『民族的又は種族的、宗教的及び言語的少数者に属する者の権利に関する宣言（少数者の権利宣言）』[8]によって少数者の権利が宣言された。この宣言によって、少数者に権利が保障されていることについては賛同するが、時代背景を鑑みると今日において少数者の権利に言及する際、適用範囲を国民的又は種族的、宗教的及び言語的な少数者に限定することについては支持できない。平成27年4月1日に施行された、渋谷区男女平等及び多様性を尊重する社会を推進する条例』[9]が示すように、性的少数者の権利を容認するのであれば、更に広範囲に渡って少数であることによって不利益を被る人々が存在していることは明らかである。

性的少数者のように、少数者の権利を拡大する議論が可能であるならば、精神的、身体的な他の特徴によっても少数者の範囲を拡大可能である。その際、ほぼ全ての人人が何らかの少数者に属すことになる。

■厄介な問題 コンクリンは、厄介な問題の概念を一般化した [10]。コンクリンの示す厄介な問題の特徴は次のとおりである。

The problem is not understood until after the formulation of a solution. Wicked problems have no stopping rule. Solutions to wicked problems are not right or wrong. Every wicked problem is essentially novel and unique. Every solution to a wicked problem is a 'one shot operation.' Wicked problems have no given alternative solutions.

コンクリンは厄介な問題は解決されるまで理解されないとしている。

前項で示した通り、少数者として認められる範囲が拡大可能であるとすれば、性的少数者と同様に、多数派には理解できない問題に直面する少数派は広範囲に存在しえると考えられる。また、少数派の直面する問題は、少数であることの症状であって一貫性がない。少数派の直面する問題は厄介な問題の定義に合致する。

■デザイナー自身の問題 前項で示した問題に対峙するためには、デザイナー自身が問題を理解する必要があるが、問題の存在を認知できない問題を扱うことは出来ない。そのため、デザイナー自身が直面する問題を対象とする。

■対象となる問題 上記より、精神的、身体的、信条など何らかの否定しえない特徴によって少数に分類され、それに起因して生じる不利益を問題として扱うこととする。これらの問題は上記のことから多数派には問題の存在が理解されないため、解決不可能な問題となりうる。

その特徴によって直接的な差別を受けるかについては論証の対象外とする。

### 3.2.2 デザインアプローチ

デザインアプローチとは、あるべき姿から理想を描き、現実的な解に落とし込む手法である。

### 3.2.3 問題叙述の目的

本研究における問題叙述とは「問題解決の過程を順を追って示すこと」である。

対象となる問題に対して、表層的な問題のひとつを解決したとしても、問題の根源の解決に至ることは困難である。マイノリティの問題解決は真に共存を図ることにあって、個別の困難を取り除くことではない。真の共存とはそれぞれの多様性を黙認することではなく、それが望む状態を同時に構築することであると考えた。それ故、少数者がなぜ問題に直面するのか、どのような問題であるのか、多数者にも問題の影響が及ぶのか、を示しながら、真に共存する状態とはどのようなものなのかを、デザイナーと批評を行う鑑賞者とが議論可能でなければならない。その方法としてデザイナーの思考過程を開示しデザインによって叙述していくことで、問題に対してデザイナーと鑑賞者が共に対峙し、議論することが可能になると考えた。

扱う問題群が解決不能である故、解決できる施策を実行した後、解決不能な問題が浮き彫りになる。これらの問題に対して、なぜ解決できないのか、解決されたらどうなるか、解決するためにはどうしたらよいのかを議論する。そのためには、解決された場合の例を示すことで、それがなぜ実行できないのか、を考えることが有効だと考えた。それによって最終的には鑑賞者はそのデザインの欠陥を指摘し、自ら別の方法を考えられるのではないかと考えた。

また、解決可能な問題を解決しながら解決不能な問題に迫ることで、解決可能な問題と、スペキュラティブデザインが扱っていた人の考えが変わることでしか解決しえない問題の接続を示すことが出来ると考えた。これによって、現実性を保留せず、スペキュレイティブデザインが対象としていた問題を扱うことが可能になる。

### 3.2.4 鑑賞者について

本研究における鑑賞者とは展示のプロセスにおいて、鑑賞した者を指す。しかし、鑑賞とともに批評を行うことを促すので、批評者であり、批評を通してデザイナーと同じように問題を考えるデザイナーでもある。

鑑賞者はデザインの成り行きを見守る人物である。

### 3.3 問題叙述型デザインアプローチの構成

#### 3.3.1 基本構造

マイノリティであるデザイナーが解決しえない問題を包括する問題群を列挙し、列挙した問題をすべて解決することを目標とする。

本手法においては、

- 問題の列挙
- クラスタリング
- 物理的問題の解決
- 解決不能な問題への対処
- 展示

の5段階を経ることで問題の解決を図る。それぞれの工程の成立要件について次節より論証を行う。

### 3.4 テーマ策定

#### 3.4.1 扱う問題

アンソニー・ダンは著書の中で、「我々の直面する課題の多くは解決不能」(p.27)としている。その背景に、「デザインが『超』が付くほど商業化され、デザインが持つ他の役割が消失してしまった」こと、「主流とは異なる社会のあり方やモデルが消失してしまった」こと、「社会が細分化した」こと、「20世紀の夢が持続不可能だとわかる」と、夢は希望に成り下がってしまった」ことを挙げている。このことから、社会が細分化を続ける過程の中で、個人の問題を扱うことがより難しくなり、デザインが商業化されたことによって、主流とは異なる社会のあり方やモデルを構築することが困難になったことが読み取れる。

故に、個人性が高く、主流とは異なる人々が直面する問題を扱う必要があるが、このような問題においては、他者による問題の理解は容易でない。従って、デザイナー自身が、自身のアイデンティティによって直面する問題を扱うことによってのみ、このような問題に着手することが可能になる。

### 3.5 問題の列挙

#### 3.5.1 問題の列挙

前項で示したアイデンティティによって生じる問題を列挙する。ここで列挙される問題は様々な形で現実に立ち現れ、アイデンティティが起因していること以外に直接的に一貫性がない。

### 3.6 問題のクラスタリング

#### 3.6.1 問題の探索

列挙した問題には、アイデンティティによって生じるという原因が共通するのみで、症状としての一貫性がない。解決にあたっては原因を探る必要がある。

最近では IBM 社で用いられていた二軸思考が注目され、同様の分類に 4 象限マトリクスを用いる事例もあるが、多変量を扱う場合は 2 軸への変換が適切に行われなければならず、同様のデータ群で同様の軸を設定しても、解釈の差によってプロットに個人差が生じることがある。4 象限マトリクスを用いるためには、定量的に測定できる軸を設定しなければならないが、デザインが数値的な問題解決でない以上、数値のプロットが適用可能な範囲は限られる。

そこでプロットに個人差が発生することを防ぎ、多変量を扱うためにクラスタリングを行う。これを行うことで問題群を部分集合に分けることが出来る。クラスタリングについて国立研究開発法人産業技術総合研究所主任研究員の神嶽敏弘 [11] は、

最も重要な点は、クラスタリングは探索的 (exploratory) なデータ解析手法であって、分割は必ず何らかの主観や視点に基づいているということです。よって、クラスタリングした結果は、データの要約などの知見を得るために用い、客観的な証拠として用いてはなりません。

としている。

今回の場合はデザイナー自身が自身の問題を扱い、分類の目的は問題の原因の探索にあることから、有効な手法であるといえる。

近年、機械学習が着目されるとともに、代表的な教師なし学習に分類されるクラスタ解析は容易に実行できるツールが多くなってきた。マーケティングの分野では以前から用いられていたが、デザインの問題の分類にも使用可能であると考えた。

#### 3.6.2 検討要素

原因の検討に必要な要素を決める。問題を列挙したのみでは定量的な問題の評価を行うことは困難である。一貫性がない問題群に対してリニアに割り振れる数値はないため、擬似変数を用いて定性評価を行う。

考えうる問題の原因や属性を列挙する。マイノリティの場合は社会との関わり方の問題が多い。個人の変更可能な範囲であるか、物理的な問題か、所有に関わることか、など真偽値で表すことができる原因の要素を挙げる。

真偽値は 0 を 1 で入力し、クラスタ解析に用いる。要素の数はいくつあっても構わないが、探索の結果に影響を与えるため、のちに調整しなければならない可能性がある。

#### 3.6.3 クラスタリング手法

クラスタリングには複数の計算方法が存在する。神嶽は

最初に適用するクラスタリング手法は一般には以下のようにするのがよいでしょう。まず、対象が属性ベクトルで記述されている場合、計算量が k-means 法は  $O(Nk)$  に対し、上記の階層的手法は  $O(N^2)$  なので、k-means 法を用いる方がよいでしょう。ただし、階層構造が必要な場合には群平均法か Ward 法を用います。最短距離法や最長距離法は群平均法の結果に不満な場合に試してみてもよいでしょう。もちろん、あらゆる状況で最良な手法は存在しないので、必ずこの選択が良いというわけではありません。

としている。今回の問題群の場合、複数の原因が連鎖的に生じていると仮定し、階層的クラスタリングを行う。また、最短距離法や最長距離法は外乱に弱く調整が必要になることがある。計算方式は外乱の影響が少ないとされる ward 法を用いることとする。

#### 3.6.4 クラスタの探索

得られたクラスタリング結果からクラスタの特徴を探索する。原因の組み合わせによって分類されるため、似たような解決策で解決が可能な問題が同じクラスタに含まれることが想定される。

### 3.7 物理的問題の解決

#### 3.7.1 物理的問題

得られたクラスタから物理的問題のクラスタを探索し、それぞれの原因を推測する。そののち、物理的な要因が影響しているクラスタが複数存在する。各クラスタの原因を推測することで、物理的問題の解決にあたる。

#### 3.7.2 パラメトリックデザインの適用

パラメトリックデザイン (Parametric Design) [14] とは、

設計する要素を数値化したパラメータ（変数）を操作することで、設計者の意図を超えた膨大なパターン生成が容易になる。単なる設計段階での効率化には留まらず、総体的理解が可能となることで、その最適化や新たなパラメータの生成や設定など検討することにより、建築を検討する範囲を拡大させ、建築の新たな姿への発展を導くことが可能である。

とされている。

この技法を共通の物理的な要因をもつ問題に対して適用することで、同様の原因を持つ問題を一括解決可能であると考えた。

## 3.8 解決不能な問題の解決

### 3.8.1 解決不能な問題

3.5. で示した通り、解決不能な問題とは歴史的、文化的、慣習などの要因により、変更することが困難になった概念により規定された規範に適応できることによって生じる問題を指す。Dunne と Raby[12] は『これらを克服するためには、人々の価値観、信念、考え方、行動を変えるしか手はない』(p.27) としている。人々とは、問題を認知していない人々を指す。このことから、解決不能な問題の解決には歴史的、文化的、慣習を変化させる必要があり、変化を起こし受容するために人々の価値観を変化させる必要がある。

価値観を変化させるためには、問題に直面していない人々によって問題が理解される必要がある。解決した状態を示すことによってその結果を認知させ、そのプロセスを示すことで問題に直面していない人々に問題を理解させる。畠村洋太郎は「わかる」ことについて次のように記している。

世の中の事象は「要素」と幾つかの要素が絡み合って作り出す「構造」、異なる構造がまとまつた「全体構造」から成る。人間は頭の中に要素や構造、過去の経験や知識を基にしたテンプレート（型紙）を持っている。目の前の事象とテンプレートを比較して一致すると「わかる」と感じる。合致するテンプレートがなく、理解できない場合には、要素や構造を使って新しいテンプレートを作り理解しようとする。

よって解決不能な問題については、解決した状態を提示することで、事象として発現させ、そのテンプレートを同時に提示することで問題に直面していない人々に理解させることが可能である。

解決不能な問題が解決した状態を提示するために、歴史的な要因を一時的に保留し、機能的問題を解決する。この解決策は歴史的な要因を保留しているため、直接的に実社会に適用することは不可能であるが、問題を理解させる目的においてのみ機能し、問題を理解させることは解決策である。このような解決策を以下、機能する虚構と称する。機能する虚構を製作することにより、列挙した問題の大部分に対して施策が可能になる。

### 3.8.2 機能する虚構

機能する虚構とは、解決不能な問題が解決された状態の解決策のことである。

この語は、Dunne と Raby がスペキュレイティブデザインの性質を説明した A/B 図 [12] で使用されている。



図 4: A/B 図

スペキュレйтィブデザインでは、『解決策も、そして答えさえもない。疑問、思想、アイデア、可能性を、デザインの言語を通じて表現しているだけだ。』(p.108) としているため、解決策として製作を行う本研究における機能する虚構とは性質が異なる。

機能する虚構は、その問題の性質上、現実に実装することは困難である。一方で、問題を認知させ、異なる現在の在り方の可能性を示す機能を有する。機能する虚構の性質は問題に対する直接的な施策であり、解決可能な問題を解決するプロトタイプとは性質が異なる。

これを製作することで鑑賞者に対し、問題に直面した人々の理想を具現化させる。それによって、問題を認知させ、他の問題の存在を探索させ、批評的なデザインの鑑賞を促す。

### 3.9 展示

#### 3.9.1 展示の必要性

展示には機能する虚構の実効を行う目的がある。

前節で示した通り、理解することとは、事象とテンプレートを一致させることである。機能する虚構という事象を、それが制作された過程と共に示すことで鑑賞者に理解させる。展示においては、デザインの思考順に空間を設営し、鑑賞者がその過程を追いながら鑑賞できるように配慮する。

また、デザインについての批評を受けるために、展示にはデザイナーが常駐する必要がある。

## 4 左利きの問題への適用結果

前節で示した仮説に基づき、私自身の問題に対してデザインを行った結果である。

### 4.1 テーマ設定

#### 4.1.1 アイデンティティの問題

私自身は左利きである。

#### 4.1.2 左利きの問題

左利きとは、一般的に人間の利き手が左であることを指す。左利きは普遍的に 8～15% の割合で出現する [15] とされているが、その要因は未だ解明されていない。

左利きは少数であることから歴史的に魔女狩りの対象とされることもあった。また、イスラム圏では食事に左手を用いることは不作法とされ [16]、現在でもサウジアラビアなどでは法律に違反する。

また、世界中で左利きを右利きに矯正する文化が見られるが、これには吃音症を発症しやすくなるなどの危険がある。矯正には、左利きが不作法であるという慣習的な要因と、生活の困難を回避する目的がある。

## 4.2 問題の列挙

左利きであることによって被る問題や困難を一人以上の左利きの同意が得られるものに限定し、経験に基づき以下の通り列挙した。

文字	改札	レードル	はさみ
小刀	ボール盤	旋盤	缶切り
バイク	机付き椅子	書道	茶道
弓道	コーヒーミル	自動販売機	カウンターで腕が当たる
高齢者に馬鹿にされる	定規	学校の教室	握手
寿命が短い	ボールペン	万年筆	腕時計
ゴルフ	リングノート	パチンコ	電話
電話ボックスのドア	ケーブルがついてるペン	キリスト教	イスラム教
マグカップのプリント	テストの解答欄	鎌	スクリューボトル
カメラ	各種テーブルマナー	矯正	編み物
アーチェリー	そろばん	多くの公共物のボタン	トランプ
ワインオープナー	神職	スマートフォンのスイッチ	デッサンで邪魔になる
手帳型スマホケース	FPS	人間工学を押し出したもの	ライフル
急須	回らない寿司	アイスクリームスクーパー	ズボンのチャック
フライ返し	名札	胸ポケット	パレット
カレンダー	片袖デスク	儒教	ヒンズー教
仏教	right(理解、権利)/left	ブルトップ	がまぐち
キャラメル包装	エレベーターのボタン	ATM	ラップの歯
教育	ギター	精神病になりやすい	依存症になりやすい
LGBT が多いという偏見	ボウリング	昇降盤	蛍光ペン
クリアファイル	結婚指輪	野球のグローブ	ボタン
レコードプレイヤー	89式小銃	システム洗面所	扇子
内ポケット	財布	ぜんまい	ドライヤーのスイッチ
ハンコ	トイレのノブ	自転車のスタンド	バイクのスタンド
陸上トラック	傘の巻き方	ビデオカメラ	アメリカンバイクのカギ
百ます計算	顕微鏡	ラー油	計量カップ
ホワイトボード			

表 2: 左利きの問題の列挙

## 4.3 問題のクラスタリング

### 4.3.1 四象限マトリクスでの分類

はじめに四象限マトリクスによる問題の分類を行なった。

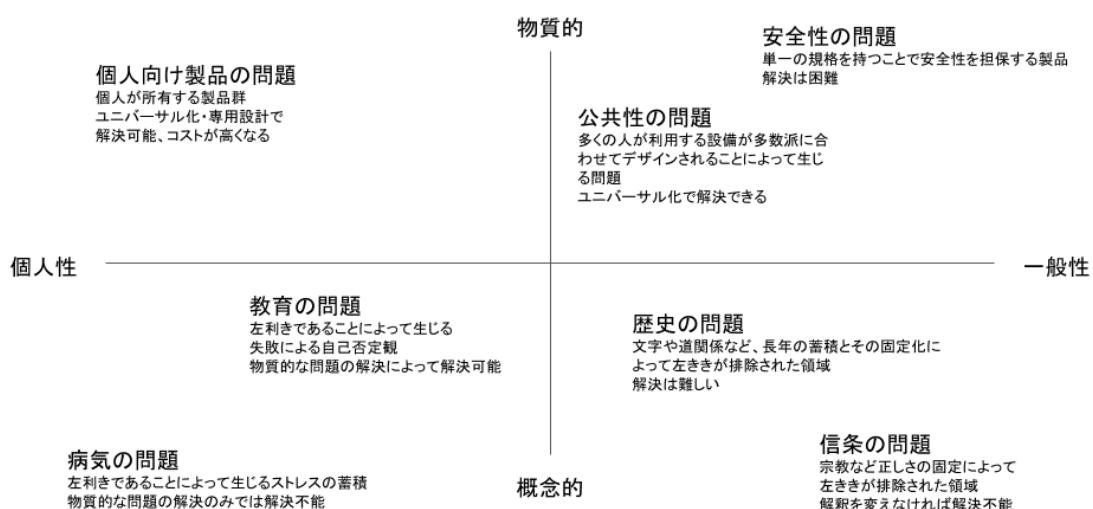


図 5: 左利きの問題に関する 4 象限マトリクス

x 軸に個人的か一般性かを、y 軸に物質的か概念的問題かをプロットし、前節で示した問題を任意にグルーピングし、当てはめていくこととした。

これに関して、軸の設定が曖昧でそれぞれの位置に客觀性がなく、細分化した際に扱う視点によって固有の深度があるのではないかと考えた。一貫性の薄い問題群を扱う場合は、抽象度が高く、2次元での図式表現は困難であった。また、自身の問題を扱う上で問題の分類が極端に主觀的になり、問題の分類としての有効性も薄い。このことから次にクラスタリングを用いることとした。

### 4.3.2 要素決定

左利きの直面する問題の原因を推定し、要素を設定した。設定した判定式は以下の通りである。

物理的な問題か	精神的な問題か
右利きも困るものであるか	回転して使用可能か
鏡像反転できるものか	文字に関わるものか
刃があるか	歴史的な問題か
公共物であるか	他者との位置関係によるものか
改造可能か	拒否できるか
回転することで弊害がでないか	

表 3: 判定式

客観性を担保するために真偽値で表現し、各項目に対して、0（偽）か1（真）の擬似変数を代入した。

#### 4.3.3 クラスタリング

上記の判定式を基にクラスタリングを行った。

クラスタリングには python3 の numpy を用いた。出力されたデンドログラムは図 6 の通りである。

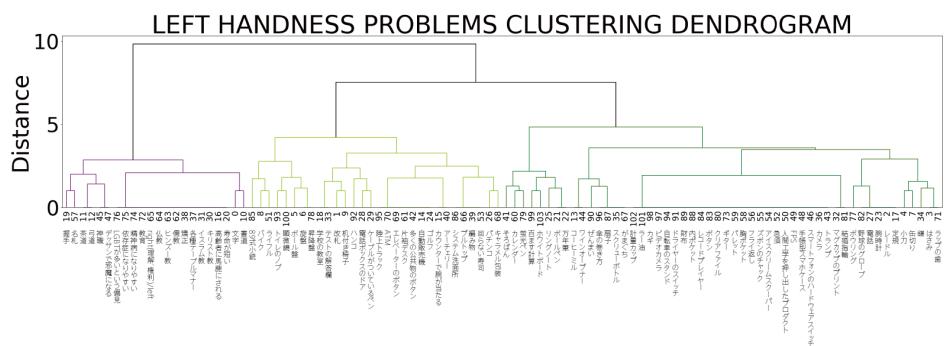


図 6: デンドログラム

尚、図 6 は便宜的に項目名を追記したものである。

#### 4.3.4 クラスタの探索

出力された各階層に対して考えられる原因を探査した。得られた結果は以下の通りである。

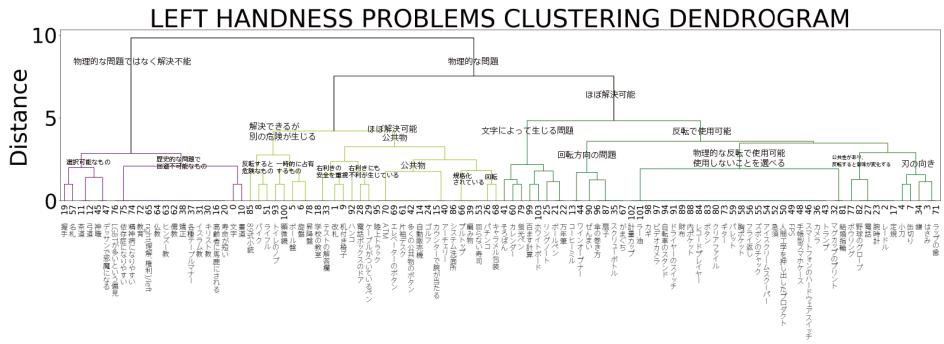


図 7: 各クラスタに対応する要素

左から順に、クラスタの要因を推定する。

1つ目に、選択する自由があるが歴史的に解決不能な問題がある。このクラスタには握手や名札が含まれる。このクラスタは慣習的に定められたルールによって行動がデザインされ、左利きに困難をもたらしていると考えられる。

また近似するクラスタとして、茶道や弓道、神職などがある。これらは、道として型が決定され、それを追従することで成立する分野である。このクラスタの問題は自発的意思によって遭遇するため、回避可能な問題である。

左利きであることによって統計的に定義された偏見や、病気にまつわる問題のクラスタがある。これらについては統計上の問題であり、そこから発生する偏見が問題であるので今回は対象外とする。

歴史的、慣習的な要因により遭遇する排除のクラスタがある。これに関しては信仰の問題を除けば自由意思はなく、最も重要な問題群であるが、物理的に解決は出来ない。また、これらの問題が物理的な問題として立ち現れたクラスタとして文字や書道のクラスタが挙げられる。

次に、物理的な問題群である。

ライフルやバイクなど、規格を統一化して安全を担保するクラスタが存在する。これらに関しては、混在することで使用者に生命の危険を及ぼす可能性があることから、規格を統一することで、それぞれが混在する可能性を排し、安全性を確保していると考えられる。それ故、物理的な問題であっても反転することでは解決できず、設計段階で左右対称にすることしか解決できない。しかし、新たな設計を行うことで既存のユーザーが混乱することから、解決できない物理的問題である。一方で、このクラスタに分類された問題は強い趣味性や意志が影響する。バイクは趣味性が強く、乗車しないことを選択可能である。ライフルは、自衛隊に志願すること、ライフル競技に出場することなどを意図的に選択しない限り、日本においては使用できない状況である。よってこのクラスタは、現状においては問題を回避することが可能である。

次にトイレのノブや顕微鏡、工作機械などのクラスタがある。これは、一時的に占有使用し、自らは所有していないことが多いクラスタである。これらは一時的に改造することで左利きの問題を克服することが出来る。

学校の教室や改札、机付き椅子のクラスタは右利きの利便性を優先したデザインによって発生する問題である。公共性が高く、圧倒的多数に合わせてデザインされて

いることが原因である。ユニバーサルデザインの必要性が主張されて久しいが、実際には左利きの存在に対しては浸透していない現実が立ち現れていると考えられる。

印鑑を押す位置や電話ボックスのドア、ケーブルがついているペンなどのクラスタがある。これについては右利きも不利益を被っている可能性が高く、根本的に利用者の利便性への配慮が欠如したプロダクトであると考えられる。

次に陸上トラック、ATM、エレベーターのボタン、片袖デスクなどの公共物がある。これらは右利きに合わせてデザインされているが、位置関係が問題である。中央に操作部をそろえる、若しくは左右に操作部を設けることで解決可能であると考えられる。このクラスタに関しては既存のデザインの配慮不足によるところが大きい。

次に、プルトップや編み物の解説書など明示されてはいないが、右利きに便利に規格設計されたもののクラスタがある。これは左利きにとって問題であるということに関して認知されにくい問題であると考えた。それに近似するクラスタとして回転方向が問題となっているクラスタがある。

そろばんやカレンダー、蛍光ペンなどは筆記に纏わるクラスタである。これは左から右へと筆記する文字システムによって生じた問題のクラスタである。これらについては文字システムが根源的な問題であるものの、別の道具を使用するなどすれば回避可能である。

コーヒーミルやゼンマイなどは、回転方向が問題となっているクラスタである。多くのプロダクトは時計回りに回すことで機能を発揮するようにデザインされている。これは右手で回す場合において時計回りであるほうが身体的駆動範囲が大きいためである。これらについては回転方向を反転させることで解決が可能になる。

次に計量カップの目盛りや財布などのクラスタである。左利きの生活における困難のうち多くを占めている。これらは物理的に反転すれば使用可能になり、実際市場に左利き用製品も存在している。一方で流通量が少ない故に入手しづらく、金銭的にも負担が大きくなる。ボウリング、野球のグローブのクラスタはスポーツにまつわるもので反転すれば使用可能になるが、実際には珍重であり、高価なものである。

電話や腕時計、定規などは単純に反転したのみでは意味が変わってしまうものであり、反転の際には注意を要する。

小刀や缶切り、鎌、鋸のクラスタは刃物の向きによって発生する問題である。これは刃の向きが反転すれば使用可能になり、市場に左利き用の製品も流通している。

## 4.4 物理的問題の解決

### 4.4.1 解決方法の推定

前節より問題の要因を推定する。

- 回避
- 回転
- 反転
- 改造
- 中央化

以上の手段を用いることでいくつかの物理的な問題のクラスタが解決可能であると推測した。

パラメトリックデザインを実行するツールとして rhinoceros5 及びプラグインの grasshopper を用いた。

### 4.4.2 回転

回転方向が使いづらさの要因となるクラスタについては、回転方向を反転させる。このクラスタにはコーヒーミルやぜんまいが含まれている。

これらの中から、ゼンマイを特徴的な例として選定した。ゼンマイは時計回りに回転することで作動するが、左手で操作する場合、身体の駆動範囲が狭く力を掛けにくいため、反時計回りにする必要がある。

回転方向を逆転することによって、問題は解決すると推測し、これをパラメトリックデザインを用いて解決することで、クラスタ内の他の問題も解決可能になる。

■要件定義 回転方向を反転して動力を伝達するための平歯車を設計する。平歯車の動力伝達効率は 98% 程であるとされるため、外部的に歯車を追加しても本来必要とされる力とほぼ変わらない力で操作が可能である。また、既存の軸を直接平歯車で受け、二つ目の歯車に新たに操作部を設けた。

■パラメトリックデザイン パラメトリックデザインを用いることで、歯車、軸、既存の軸、歯車を収めるケースを一括で設計する。平歯車の設計については、ライブラリが公開されていたため、それを用いることとした。grasshopper の結線は図 8 の通りである。

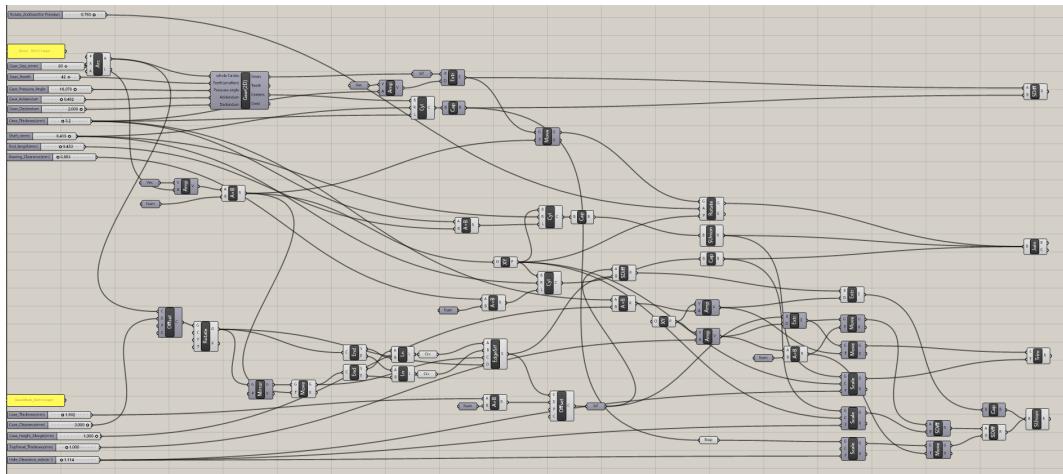


図 8: 齒車 grasshopper 結線図

入力するパラメータは、表 4 の通りである。

対象	要素	単位
歯車	直径	mm
歯車	歯数	個
歯車	圧力角	度
歯車	歯末のたけ	mm
歯車	歯元のたけ	mm
歯車	歯幅	mm
シャフト	直径	mm
シャフト	長さ	mm
軸受	クリアランス幅	mm
ケース	ケース厚	mm
ケース	歯車とのクリアランス	mm
ケース	高さのクリアランス	mm
ケース	トップパネル厚	mm
ケース	シャフトとのクリアランス比	n:1

表 4: パラメータ一覧

出力される 3D モデルは図 9 の通りである。

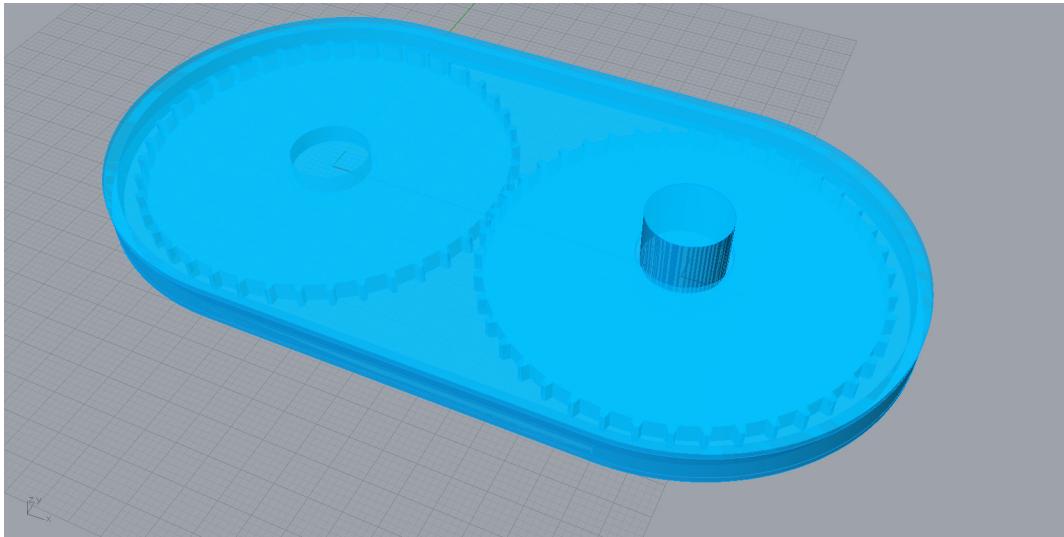


図 9: 出力された 3D モデル

図 9 を 3D プリントし、塗装を行い、ゼンマイを使用した玩具に取り付けた。

#### 4.4.3 反転

物理的に反転すれば使用可能になるオブジェクトについては、反転を行う。今回は急須を代表例にとり、ハンドルを反転させる。

代表例として急須を選定した。急須のハンドルは右側についているため、左手で持つと外側に傾ける動作を強いられる。

故に、ハンドルを移設、増設することで問題は解決すると推測し、これをパラメトリックデザインを用いて解決することで、クラスタ内の他の問題も解決可能になる。

**■要件定義** 急須に増設するハンドルを設計する。ABS の荷重たわみ温度は 0.45MPaにおいて 98 °C とされるため、今回のケースでは熱に対するマージンが少なくなったが、直火で直接沸騰させるなどの使用を避けねば運用可能である。また、本体との接続には、急須本体の重量に耐えうるよう、ねじ止めとした。

**■パラメトリックデザイン** パラメトリックデザインを用いることで、様々なサイズのハンドルを一括で設計する。

grasshopper の結線は図 10 の通りである。

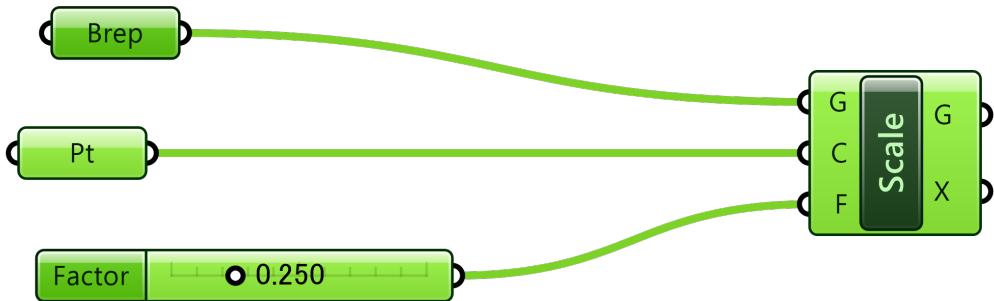


図 10: ハンドル grasshopper 結線図

ハンドルのモデリングを行った。3D モデルは図 11 の通りである。

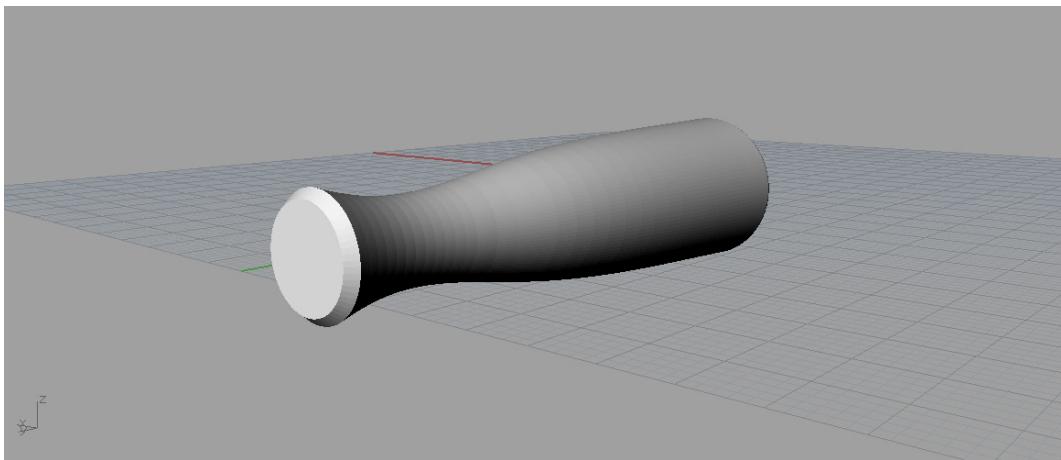


図 11: ハンドル

このモデルを ABS で 3D プリントし、急須本体にねじ止めした。取り付け部の水漏れは確認されなかった。

#### 4.4.4 改造

一時的に占有して使用するオブジェクトに関しては復元可能な左利きにとって使いやすくする改造を施す。

このケースの代表例にはボール盤を選定した。ボール盤のハンドル部は右側に設置されていて、左手で操作することは困難であり、危険も伴う。

故にハンドルを延長し、左手で操作可能とすることで問題は解決すると推測し、これを復元可能な操作によって解決する。

**■要件定義** 使用したボール盤は、XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX である。ボール盤は一時的に占有して使用する為、復元が可能な改造を施すことで問題は解決される。この機種についてはハンドル部に球形の操作部が M8 ねじで接続されている。このねじを延長することで、左手での操作を可能にする。

■改造 一般的なスパナで組み立て、及び現状復帰が可能な改造を施すこととした。全ねじボルトと M8 ナット、スプリングワッシャー、延長ナット、汎用 L 字ステーを用いることとした。実際に組み上げた状態は図 12 の通りである。

図 12: 延長ハンドル

元のハンドルが固定されていないため、回転してしまうことがある。それ故、フック部分にスペーサーを挟むことで回転を抑制した。

#### 4.4.5 中央化

公共性が高く、操作部が右にしかない設備に関しては CG を作成することで左利きにとっても右利きにとっても使用しやすい状態を示した。代表例として自動販売機を選定した。自動販売機の操作部は右にあり、左手で操作することは困難である。

故に操作部を中央化し、両手で操作可能とすることで問題は解決すると推測し、これをグラフィックで提示する。

CG は以下の図 13 通りである。



図 13: 自動販売機

## 4.5 解決不能な問題

文字に関する問題、宗教的な問題、歴史的な問題に関しては、ものを製作することでは根本的な問題解決は不可能である。

それ故、紫色に分類されたクラスタ群から、文字を例にとり、機能する虚構を作成する。

### 4.5.1 文字の問題

文字の問題は日本語について扱うこととする。日本語は基本的な筆順の規定として、左から右へ線を引きながら進行する。左手に筆記具を所持した場合は左から右へは線は引くのではなく、押し付けて筆記することとなる。多くの筆記具は引く力によって、インクが出るようになっているため、左利きにとっては不都合である。このことから、日本語の基本的構造が右利きに使いやすいものになっているといえる。

### 4.5.2 左右共存文字

上記の問題点から、文字そのものの構造について、改めることができれば、文字に関する問題は解決可能であると考えた。しかし、文字そのものを再構築してしまうと、識字に問題が発生する為、現実に実行することは困難である。それ故、文字そのものの構造が右利きにやさしくなっており、左利きにとっては書きづらいことを伝えるために、左右どちらでも平等に筆記可能である文字をデザインした。

■要件定義 文字は現在使用しているものを基に、左右同じ負担で筆記可能である必要がある。それ故、すべて線対象とすることとした。線対象にするにあたり、対象になり得ない部首を片方に追記する形をとった。

■左右対称文字 実際の文字は以下の図 14 の通りである。

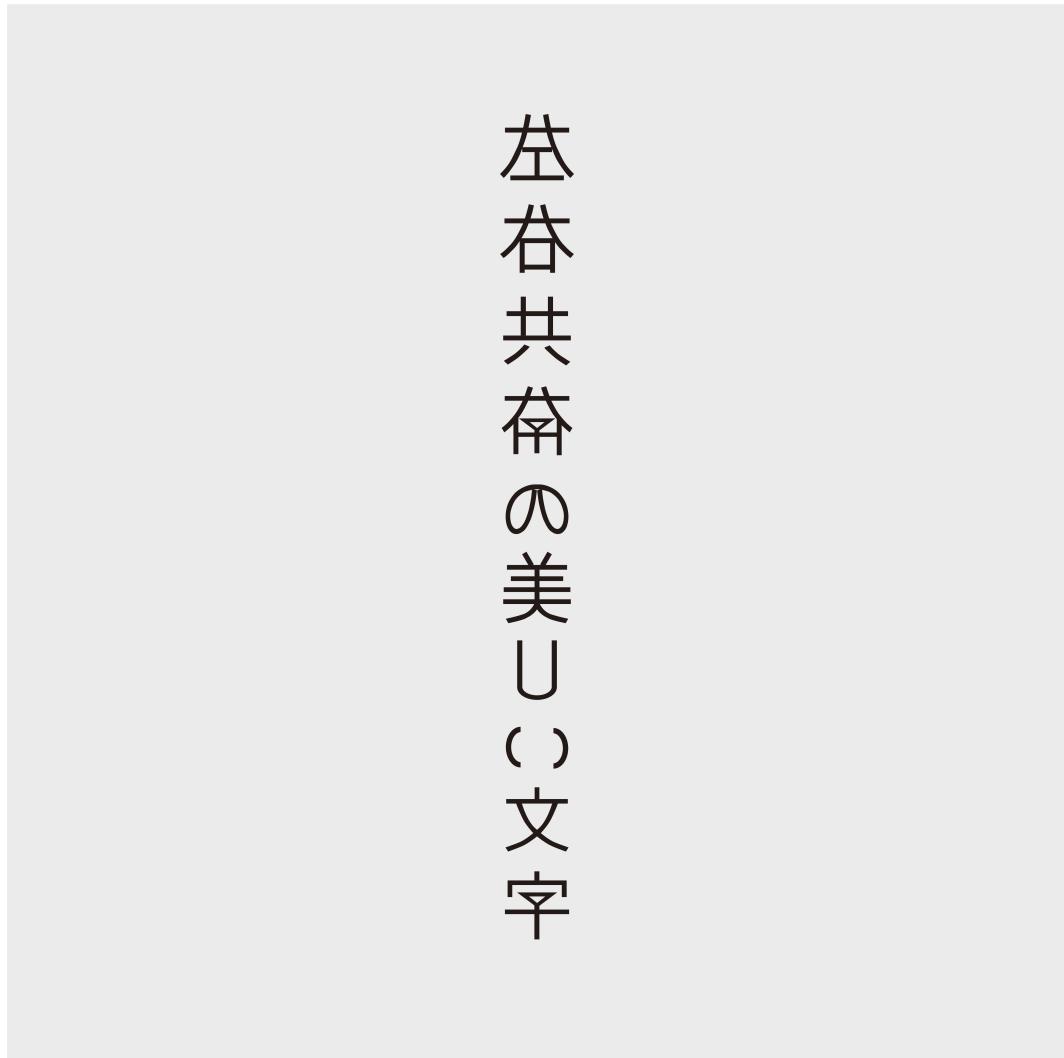


図 14: 左右共存文字

#### 4.5.3 鏡文字エディタ

鏡文字にすることで筆記の問題はクリアできる。一方で鏡文字では識字に問題が生じる。それ故、鏡像反転した文字を併記することが当然になれば、この問題は解決する。しかし、現実的に既存の文字に鏡文字を併記することは不可能である。それ故、鏡文字を併記するとどのような状態になるのか、エディタを作成することで伝えることとした。

■要件定義 既存の文字を反転させるためには、文字を図として扱う必要があるため、processing を用いた。

■Reflection Edditer 実際に実装したものが以下の図 15 である。

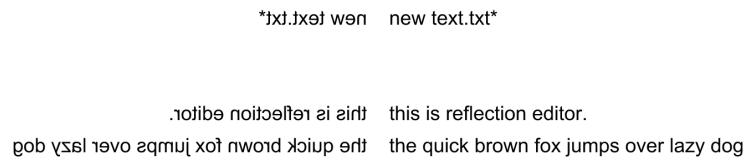


図 15: Reflect Editor

#### 4.5.4 左右共存文字筆記ツール

更に上記の問題が解決した場合、技術の助けを受け、左右同時に文字を筆記することが可能になる。簡単に左右対称文字を筆記することが可能になるツールが出現した場合のプロトタイプを作成した。

■要件定義 左右共存文字を手描きで筆記可能なツールである。wacom 製ペンタブレットを用いることで、手描きを実現し、書いた図を鏡像反転描画することで、左右共存文字の筆記を支援する。

■An-reflectable Writer 実際に実装したプログラムの実行中の画面が図 16 である。

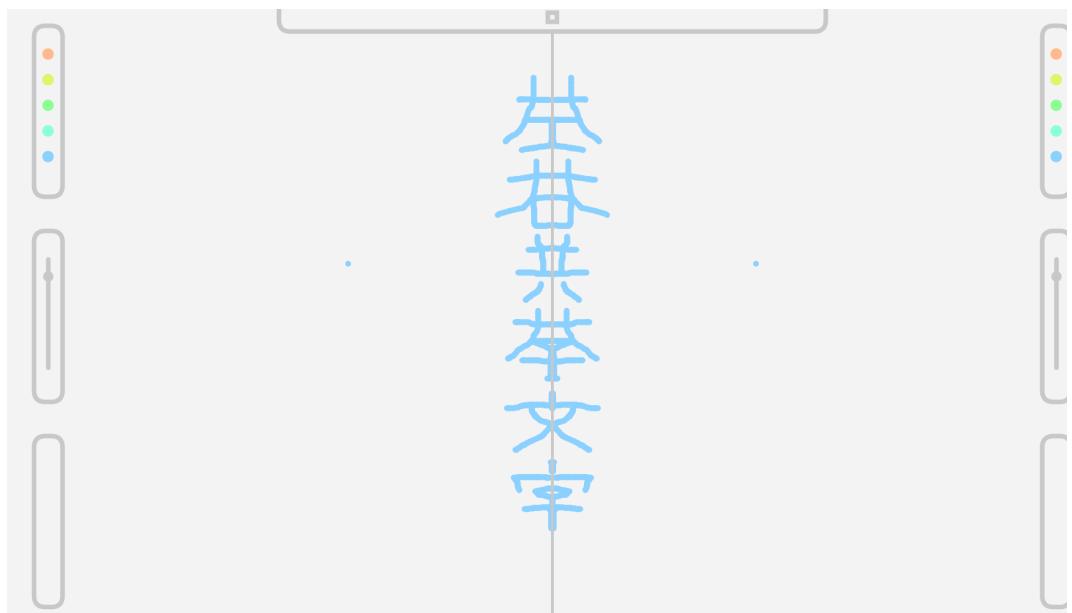


図 16: an reflectable writer

左右双方にインターフェースがあり、カーソルが中心線を挟んで左右に出力されるため、任意の片側を描くことで左右共存文字の筆記が可能になる。

## 4.6 展示

### 4.6.1 展示計画

展示の計画を行った。ここまでプロセスを示す資料と製作したプロトタイプ群を見せる形とし、展示空間を辿ることで思考過程を追体験する空間設計とした。

実際には空間的制約から図の通りに実装することは困難であったが、基本的な構造を守り実装を行った。

## 5 考察

### 5.1 批評を生じさせることについて

鑑賞者にアンケートを行い、この展示を見たことで何を考えたか調査を行なった。

### 5.2 全体の構成を通して

#### 5.2.1 問題解決について

仮説通りに全ての問題を解決することは困難であった。実際には、少数者を容認することで多くの人々が危険に晒される事例がある。これについては長期的に考慮すればユニバーサルデザインの適用や技術の進歩、及び平行して存在する問題の解決などで、問題を解決可能である。例えば、ライフル銃を例とする。左右対象のライフルは存在する一方で、採用することが外交上困難であることが問題の原因である。更には、本来的にライフル銃を使用する原因、すなわち紛争の原因が外交で解決可能であり、恒久的な平和が実現可能であれば、この問題は発生し得ず、恒久的な解決を迎える。しかし、短期的に問題を解決することはできず、回避せざるを得ない。実際には不意に問題に遭遇する可能性も否めない。一方でその場合、本手法のような問題の分類が先行的に行われていれば、問題の存在を知ることが可能になる。

#### 5.2.2 問題の策定について

左利きの問題はすでに理解されているという指摘を受けた。一方で現実に左利きの人にとっても自らが遭遇する問題に違和感を覚えることはあっても気付くことが少ないにもかかわらず、真に多くの人が理解しているとは言い難い。問題解決の目的は前述した通り、恒久的な問題の解決であり、認知ではない。認知は手段である。

#### 5.2.3 機能する虚構について

機能する虚構について、数学における虚数と類似する概念であるという指摘を受けた。虚数は実数としては存在しないが、虚数として扱うことで発見されたものの価値は大きい。このことから、デザインにおける問題解決の方法論として、解決不能な問題が解決不能である原因を明確化し、それを伝えることは問題の取り組み方として価値があると言える。

また、それが社会運動とどのような相違があるのか、という指摘を受けた。社会運動は同じ問題に直面する他者の問題も恒久的に解決することを目指しているが、本手法では法や規範が原因となっている故に別の方法での解決を模索する。解決不能な問題を解決するに当たっては手段として社会運動が必要である。

### 5.3 実行について

## 6 結論

### 6.1 今後の展望

## 参考文献

- [1] パパネック, ヴィクター (1974)『生きのびるためのデザイン』(阿部公正訳) 晶文社.
- [2] ダン, アンソニー. レイビー, フィオナ (2013)『スペキュラティブ・デザイン 問題解決から、問題提起へ。』(千葉敏生訳) BNN 新社.)
- [3] シャリアート, ジョナサン・ソシエ, サヴァール, シンシア (2017)『悲劇的なデザイン あなたのデザインが誰かを傷つけたかもしれないと考えたことがありますか?』(高崎拓哉訳) BNN 新社.
- [4] コロミーナ, ビアトリス/ウイグリー, マーク (2017)『are we human?』(牧尾晴喜訳) BNN 新社.
- [5] アーロン・イリザリー/アダム・コナー (2016)『みんなではじめるデザイン批評—目的達成のためのコラボレーションコミュニケーション改善ガイド』(安藤貴子訳)BNN 新社.
- [6] 久保田晃弘 (2017)『遙かなる他者のためのデザイン』BNN 新社.
- [7] 牛込陽介『Interaction Implication』<https://note.mu/yosukeushigome/> 2018/12/20 閲覧.
- [8]『民族的又は種族的、宗教的及び言語的少数者に属する者の権利に関する宣言（少數者の権利宣言）』1992年（平成4）12月18日国連第47総会決議47/135.
- [9]『渋谷区男女平等及び多様性を尊重する社会を推進する条例』[https://www.city.shibuya.tokyo.jp/assets/detail/files/kusei\\_jorei\\_jorei\\_pdf\\_danjo\\_tayosei.pdf](https://www.city.shibuya.tokyo.jp/assets/detail/files/kusei_jorei_jorei_pdf_danjo_tayosei.pdf) 2018/12/07 閲覧.
- [10] Conklin, Jeff.(2005)『Dialogue Mapping: Building Shared Understanding of Wicked Problems.』Wiley.
- [11] 神島敏弘.『クラスタリング（クラスター分析）』<http://www.kamishima.net/jp/clustering/> 2018/12/06 閲覧.
- [12] dunne,anthony·Raby,Fiona.(2013)『Speculative Everything Design, Fiction and Social Dreaming』MIT Press.
- [13] dunne,anthony.(1999)『Hertzian Tales』MIT Press.
- [14] 日本建築学会 (2009)『アルゴリズミックデザイン 建築・都市の新しい設計手法』鹿島出版会.
- [15] Hardyck, C., Petrinovich, L. F. (1977). "Left-handedness," Psychological Bulletin.
- [16] 北岡正三郎 (2011)『物語 食の文化』中公新書.

## 謝辞