

# モビリティ車両の市民参加型デザイン

## Citizen Participatory Design of Mobility Vehicles

○山口純\*<sup>1</sup> (横浜国立大学)

\*<sup>1</sup> Jun YAMAGUCHI, Yokohama National University, 79-1 Tokiwadai, Hodogaya, Yokohama, Kanagawa, Japan, 240-8501, [hylozoicdesign@gmail.com](mailto:hylozoicdesign@gmail.com)

キーワード: Participatory Design, Mobility, Second-Order Cybernetics

### 1. 研究の目的

本論の目的は、市民参加によってモビリティ車両をデザインする実践を通して、参加型デザインのプロセスを捉える理論的枠組みを検討することである。都市デザインにおいては、倫理的な公正さや、社会的持続可能性の観点から、市民参加と少数者の包摂によるボトムアップのプロセスが必須のものとなさされるようになってきている。モビリティ車両のデザインも都市デザインの一部としてとらえることができるが、現状では市民参加が進んではおらず、企業の中で閉じて行われることが多い。車両デザインに市民が参加することの意義は、単に利用者の既存のニーズへのデザインの一致だけではなく、対話を通じた将来のニーズの構想、そして地域のソーシャルキャピタルの醸成といった多岐にわたる。そこで、車両デザインにおける市民参加を可能とするハードとソフト両面のデザインが求められている。つまり参加型デザインに適した車両のあり方、および市民参加の仕組みである。

参加型デザインのプロセスは、自律性を持った人間や組織が関わるのであるから、インプットにたいして因果的にアウトプットを返すシステムとして捉えることはできない。自律性をもったシステムに関する理論としてセカンドオーダー・サイバネティクスやオートポイエシスの理論があり、著者はこれらを用いたデザインプロセスのモデルを検討してきた<sup>(1)</sup>。本論ではモビリティ車両の参加型デザインの事例をセカンドオーダー・サイバネティクスやオートポイエシスの理論を用いて分析する。

横浜市金沢区の郊外住宅地において、当地域を開発した交通事業者が実施した少量乗合輸送サービスの実証実験では、ゴルフ場で用いられるような電動カートの公道走行用仕様のもので乗り合い車両として使用された。

筆者は 2020 年度に建築デザインが専門の大学院生らとともに、市民や交通事業者関係者が参加するワークショップを通してこの車両のデザインを行った。デザインされた車両は輸送サービスの実証実験に用いられた。本稿では、1) この参加型デザインのプロセスについて報告すると

もに、2) これまでの課題や今後予想される課題に対処するための視点を得ることを目指してこの参加型デザインのプロセスを分析する。研究プロジェクトの中で著者らは車両デザインを担当しており、乗り合い輸送サービス自体については、議論は本論の中心的な対象としない。

### 2. 研究のコンテキスト

モビリティ車両の市民参加型デザインは、単一の課題に対する解決を提供するものではない。複数のコンテキストのなかで複眼的に捉えるべきものである。そのなかでも特に本論では、1) 参加型デザインのコンテキストを重視し、参加のプロセスについての検討を中心的に行う。他のコンテキストとして 2) モビリティデザイン（特にそれを構成する要素としての車両のデザイン）、3) 郊外住宅地（の持続可能性、あるいは再生）、4) 新型コロナウイルス感染症などがある。

#### 2.1. 参加型デザイン

デザインの問題の定式化は常に価値観に依存しており、人々の価値観は多様であるため、設計の実践は常に政治的、倫理的なものである<sup>(2)</sup>。したがって公共性のある対象のデザインにおいては一部の専門家やエリートの判断に任せるのではなく、ひろく多様な価値観をもった市民の参加を得ることが必須である。

ボトムアップの都市デザインのアプローチとしては、公共建築のデザインにおける市民参加、市民主体のまちづくりなど、様々なアプローチが国内外でなされている。しかしながら都市の重要な要素であるモビリティを構成する車両そのものについては、参加型デザインの事例はまれである。

そこで、モビリティにおける参加型デザインのための方針論が求められる。モビリティサービスを含めて、産業的に物事をデザインし生み出すプロセス一般に関して、これまでサービスを提供する業者と、サービスを受用する利用者という区分が強固であった。この区分をベースとして業者と利用者の役割や規範が明示的ないし暗黙的に規定されてきた。参加型デザインはこのサービスの提供者と利用者

の区分に基づく仕事や消費に付加されるというより、この区分を更新するものであると考えている。つまり、業者は単にサービスを提供する側ではないし、市民は単にサービスを楽しむ側ではない。それとともなって仕事や消費の規範もまた再構成されるだろう。たとえば地域住民によって運行されるモビリティサービスにおいて、今日業者によって運行されるものと同様の時間の正確さは求められないかもしれないが、その代わり融通が効くものが求められるかもしれない。あるいは、運行において業者が全てお膳立てするのではなく、何かしら利用者が手伝えることが求められるかもしれない。地域住民によってデザインされる車両については、今日専門家によってデザインされるものと同様の精密さは求められないかもしれないが、その代わりに利用に沿って変化する柔軟性が求められるかもしれない。したがって本質的なところで問われているのは、物事をデザインし生み出すプロセスじたいのリデザインであり、そうしたプロセスに関わる組織やコミュニケーションのリデザインである。

## 2.2. モビリティ車両

本論の扱う車両を用いる小量乗合輸送サービスは都市郊外住宅地における居住者の外出支援を目的としており、自家用車に依存しすぎない生活の維持、鉄道沿線としての総合的価値の向上をゴールとしている。これまで実証実験を行う交通事業者の関連会社が運転を担当しているが、将来的には地域住民が運行に参加することも検討している。この実証実験は2018年度から行っているが、2020年度にはじめて市民参加型の車両デザインを行った。

都市の持続可能性にとってモビリティは決定的な役割を担っている。環境への影響だけでなく、経済的機会や社会的交流の機会の創出、公平性の実現といった観点からも、自家用車中心から歩行者と自転車を中心に置いた都市のあり方への転換がもたれている。そのなかで、特に郊外住宅地においては、これまでカバーできていなかった移動ニーズに対応するために、バスとタクシーの中間にある、小型小量乗り合い輸送サービスが注目される。

対象の小量乗合輸送サービスにおいては複数の種類の車両が利用されているが、このうち本研究では7人乗り電動カートを使用し、これをベースとした市民参加型デザインを行う。将来の乗り合い車両のためのプロトタイプングとして位置づけられる。電動カート車両は通常の自動車車両に比べて架装が容易であるという利点がある。

小量乗合輸送サービスのための車両デザインに求められる要件には、乗合車両としての認知のしやすさ、乗り降りのしやすさ、運転のしやすさといった基本的なもの他、地域ごとのニーズがあると考えられる。そのほかに、市民参加型デザインのために求められる要件があるだろう。地域ごとに地域住民の参加を通して固有のニーズに沿ってカスタマイズされた固有のデザインの車両が生み出される将来を想定している。そこで住民参加でデザインしカスタマイズしやすい車両のデザインの原理が問われる。

## 2.3. 郊外住宅地

対象の小量乗合輸送サービスの本質的な目的とは、郊外住宅地の持続可能性を担保することである。したがって、本研究にあたっては、郊外住宅地のリデザインという観点も持ち合わせる必要がある。

郊外住宅地は都市圏の人口増によって要請された居住地の形態である。人口減少の時代においては、郊外住宅地の大規模な選択と集中が進むことは避けられない。角野によれば、人口減に伴う都市の縮小は、「新しいまちなか性」をもったノードへと集約される形で進む。新しいまちなか性とは「多様で選択性のある都市機能への近接性と相互補完的なコミュニティ」とされる<sup>(3)</sup>。すなわち職住遊の近接と、居住者の自主管理や相互扶助である。

本論の対象となる住宅地の場合も、その持続可能性のためには、地域のソーシャルキャピタルを高めながら、ローカルビジネスを創出し、職住遊の近接を実現することが必要であるように思われる。交通にかかわる現在の課題だけではなく、この街のビジョンのなかで、将来的なモビリティや車両のあり方、使われ方、ニーズを構想していくことが求められる。

## 2.4. 新型コロナウイルス感染症

新型コロナウイルス感染症の流行によって短期的には車両デザインや参加プロセスにおける感染症対策が求められる。この危機を長期的な視点から見れば、移動のあり方を再構想するきっかけになるだろう。これは専門家が一方的に答えを出すことのできる問題ではなく、市民との対話のなかで探っていくべき問いである。

## 3. 参加型デザインのプロセス

2020年10月からと2021年1月からの二回の輸送サービスの実証実験に合わせて、2020年の9月と11月に参加型デザインワークショップを開催し、実証実験終了後の2021年3月には振り返りワークショップを開催した。プロセスを第一期と第二期に分ける。

### 第一期

2021年9月：第1回ワークショップ

2021年9月～10月：第一期の架装のデザインの具体化と制作

2021年10月～12月：輸送サービス実証実験

### 第二期

2021年11月：第2回ワークショップ

2021年12月～2021年1月：第二期の架装のデザインの具体化と制作

2021年1月～3月：輸送サービス実証実験

2021年3月：第3回ワークショップ

交通事業者が所有する車両の保管場所横の建物を借り受けて「オープンラボ」として整備し、架装の作業場所、ワークショップ会場として利用した。この場所は実証実験時の運転手の休憩場所ともなるため、運転手からのフィードバックを得るために利用した。またSNSによってデザインのプロセスを公開することで住民とのコミュニケーションを促した。

### 3.1. 第1回ワークショップ

#### ・概要

目的：実証実験までの時間的制約から、大きな加工は難しかったため、既存エンクロージャーへのカラーリングを中心としたデザインを行う。そこで、街の景観に映えるカラーリングとすることをテーマとした。

日時：2021年9月

方法：ZOOMとMIRO（オンラインホワイトボード）

参加者：14人（市民4人＋交通事業者社員3人＋大学院生6人＋研究員1人（筆者））

#### ・事前準備

事前に SNS やチラシをとおして、街の景観の写真を公募したが一件の投稿しか集まらなかった。参加する学生たちで写真を撮るほか、交通事業者社員から提供してもらい、ワークショップで利用した。

ワークショップにおける話し合いのたたき台とするために、カラーリング案を事前に複数作成し、SNS で事前にも共有した (図 1)。



Fig.1 Design Proposals

・ワークショップで出た意見

- |  |
|--|
| 街の景観の魅力 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 緑が多い</li> <li>・ 坂が多く見晴らしが良い</li> <li>・ 海が見える</li> <li>・ 物語がうまれそう</li> <li>・ この街ということでイメージされるものが住民によって、住んでいる場所によって異なる</li> </ul> カラーリングデザインの目的 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 乗合輸送サービスの存在の認知</li> <li>・ 乗れるものだということの認知</li> <li>・ 乗り方、路線 (どこを走るのか) などの情報提供</li> <li>・ コミュニケーションを促す (運転手、利用者、交通事業者、横浜国立大学の間の)</li> <li>・ 心的な乗りやすさ (開放性、わかりやすさ、安心感)</li> <li>・ 景観をカラーリングに取り込むことで場所への愛着に訴える</li> </ul> デザインの観点 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 取り扱い説明書 乗り方、路線図を示す</li> <li>・ カバーを下げた状態、上げた状態</li> <li>・ インテリア (エンクロージャー内部、フロア) やホイールのカラーリング</li> <li>・ 障害者が利用しやすいこと</li> <li>・ 車両の左右で異なっていて良い</li> <li>・ 時速 20 キロという遅さが可能にするデザイン</li> <li>・ ロゴを入れる</li> <li>・ コロナ対策</li> </ul> |
|--|

このワークショップでは、地域の景観に合うカラーリングデザインを考える目論見だったが、そもそもなんのためのデザインなのかといった議論となった。

そこでデザインの目的を再考した。街の景観に映えるということ以外に、次を考慮することにした。

・デザインの目的

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ この小量乗合輸送サービスを知ってもらうこと</li> <li>・ 乗れるということ、乗り方、路線を知ってもらうこと</li> <li>・ 乗ってみたいくなること</li> <li>・ 市民の参加を促すこと</li> <li>・ コミュニケーションを促すこと</li> </ul> |
|--|

3.2. 第 1 回実証実験のためのデザインの具体化

第一回ワークショップの結果を踏まえて、2020 年 10 月からの実証実験で使用するための車両のデザインを具体化

した。

・デザインのテーマ

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 街と海の景観に合わせて 2 台を異なる色にする</li> <li>・ 乗り方、路線などの情報提供を塗装で表示</li> <li>・ 入ることをいざなう「暖簾」</li> <li>・ チラシ等を入れられる「ポケット」の設置</li> </ul> |
|--|

ただしポケットに関しては、交通事業者から安全性上の懸念が上がり、協議の上、設置を見送った。暖簾にかんしても、乗り降りの支障になりうるという指摘があり、設置はするが、もし問題生じれば撤去することとした。



Fig.2 Designed Vehicle in Usage

3.3. 第 2 回ワークショップ

・概要

目的：前回の実証実験での利用を踏まえてエンクロージャーを一からデザインする

方法：オンライン (ZOOM と MIRO (オンラインホワイトボード)) と対面

参加者：21 人

オンライン 9 人 (市民 4 人 + 大学院生 5 人)

対面 12 人 (市民 5 人 + 交通事業者社員 3 人 + 大学院生 3 人 + 研究員 1 人 (筆者))

・事前準備

筆者らは研究プロジェクトの中で運行システムではなく車両デザインを担当する立場にあったが、一回目のワークショップにおいては、参加者からの意見は運行システムに関してのものが多く、車両デザインに関しての話に向かいにくいところもあった。またアイデアを出し合うときに、今回行うことなのか、将来的に行いたいことなのか、といったことが混同しやすいということがあった。

そこでトピックを時間軸と領域で分けた表を作成し、これをベースに議論することにした。これまでのアイデアやデザインの検討の過程、大学や交通事業者のビジョンなどは事前書き込んでおいた。

・ワークショップで出た意見

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 乗り降りしやすくする → 開け閉めしやすくする</li> <li>・ たのしい感じで高齢者だけでなく子供にも魅力的なものに</li> <li>・ 停車時の利用 → 本棚、暖簾、屋台的なもの</li> <li>・ 防災・防犯 → 停車時に電気を使える (お湯など)</li> <li>・ 住民主体 → 修理しやすい簡単なつくり</li> <li>・ コミュニケーションを促す → 掲示板</li> <li>・ 沿線で支えるモビリティ → 商店、ケア施設で停車し利用、ルート上にベンチ</li> <li>・ 輸送サービスのどの路線なのか分かりやすくする</li> <li>・ 左右でデザインが異なってもよい</li> </ul> |
|---|

・結果のまとめ

|         |
|---------|
| 現行車両の課題 |
|---------|

- ・ エンクロージャー架装時に乗り降りのためにファスナーの上げ下げで腰を下げる必要があり、高齢者にとっては乗り降りがしにくい
- ・ 暖房がなく通気性が良いため寒い
- ・ デザインのビジョン
- ・ 高齢者だけではなく子供にとって魅力的
- ・ 沿線で支えるモビリティ
- ・ 停車時に屋台的に使える

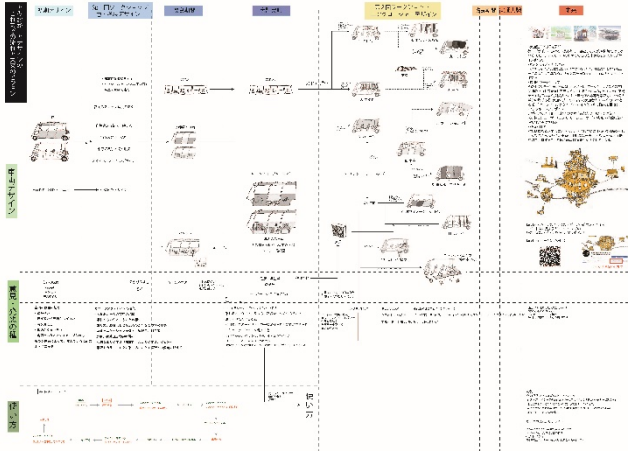


Fig.3 Chart Used at the Workshop

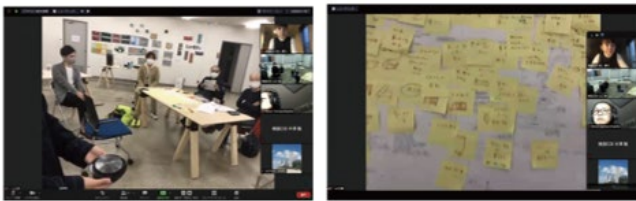


Fig.4 Workshop (Screen Capture of Zoom)

3.4. 第2回実証実験のためのデザインの具体化

ワークショップの結果を踏まえて、下記をテーマにデザインを具体化した。

・デザインのテーマ

- 街とつながり移動する建築としての乗り合い車両
- ・ 住宅の建具を参照したデザインで街とつながる
  - ・ 車両の左右で異なるデザインとする
  - ・ 乗り降りする左側をスライドドアとすることで、より開閉が容易に
  - ・ 乗り降りに使われない右側をカーテンとすることで停車時に前面開放し屋台的に使うことができる

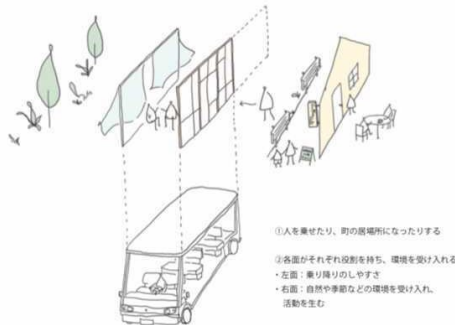


Fig.5 Design Concept

模型やモックアップによる検討を経て設計を行い、車両加工の専門業者の協力を得て制作を行った。実証実験までの

時間が短かったこともあり、当初は2台とも架装を予定していたが1台のみとなった。また架装を行った1台についても片側のカーテンが完成しなかったため片側は第一期のエンクロージャーを用いた。



Fig.6 Development of the Design

こうして制作された架装の車両が 2021 年1月からの実証実験で使用された。



Fig.7 Designed Vehicle in Usage

3.5. 第3回ワークショップ

・概要

目的：2020年度の活動の振り返りと来年度の構想  
 方法：オンライン（緊急事態宣言下につき対面では行わなかった）

ZOOM と MIRO（オンラインホワイトボード）を使用  
 参加者：14人（市民4人+交通事業者社員3人+大学院生6人+研究員1人（筆者））

・ワークショップで出た意見

- ふりかえり
- ・ 楽しそうなので参加した
  - ・ 視界の広さ、明るさは高齢者によい
  - ・ 市民参加でデザインされたことが市民に知られているのか？
- 来年度について
- ・ 町内会ではなく駅前でも新しい参加者を探す
  - ・ 参加者の主体性はチームによってうまれる
  - ・ 参加者が貢献できる隙をつくる
  - ・ 住民はコロナでイベントに「飢えている」
  - ・ 屋内イベントが難しい状況において、屋外でイベントをするための道具としての車両
  - ・ 「動く美術館」

4. プロセスについてのふりかえり

4.1. 参加型デザイン

第一期と第二期にそれぞれ、第一回と第二回のワークショップを開催しデザインを行い、さらに二回目の実証実験の後に第三回目のワークショップを行って一年を振り返った。またSNSを利用したプロセスの公開を行った。市民との対話をとおしてデザインを行い、実際にデザインされた車両を運行し、それについてのフィードバックを得るというループを回すことができた。とはいうものの、市民参加はほぼワークショップに限定されていた。デザインにかかわるどのようなメディアに誰が参加していたのかを振り返ると概ね下の表のようなようになる。

Tab.1 Communication and Actors Participated

|          | 市民 | 交通事業者 | 研究員 | 大学院生 | 車両加工業者 |
|----------|----|-------|-----|------|--------|
| ワークショップ  | ○  | ○     | ○   | ○    |        |
| SNS      | ○  | ○     | ○   | ○    |        |
| メール      | ○* | ○     | ○   |      | ○      |
| Slack    |    | ○**   | ○   | ○    |        |
| Line     |    |       |     | ○    |        |
| Zoom 打合せ |    | ○     | ○   | ○    | ○      |
| デザイン作業   |    |       | ○   | ○    | ○**    |

\*イベントの案内のみ

\*\*第二期から

またワークショップにおいても、やはり主催者側と参加者側の区別、あるいは、サービスを提供する側と享受する側の区別がある。つまり、参加者の提出するニーズを主催者が聞き取るということが中心になりがちであった。この二分を乗り越えて専門家と市民が共にモビリティを作り出すということを実現したい。そのためのコミュニケーションやチームづくりが問われている。

今回の設計プロセスにおいて、しばしば、予想外の問題やすれ違いが生じた。第一期では、交通事業者と大学の間でデザインに関してすれ違いが生じることがあったため（ポケットと暖簾）、第二期においてはより緊密にコミュニケーションをとることとした。1～2週間に一度程度のオンラインミーティングを設けた。また交通事業者と研究院と大学院生が参加する Slack を作りもした。それでも、前述のように、交通事業者の期待に沿えずに予定通りに制作が進まず、大学側が注意を受けることもあった。車両加工の専門業者との協働においても、業者の制作のために必要な図面や情報がわからずスムーズに進まないところがあった。

標準化された業務内容での協働や、あるいは互いを熟知した専門家間の協働においては、知識や規範がある程度共有されているため、阿吽の呼吸でスムーズにデザインが進むことも多いだろう。また、会社組織など、階層型の意味決定がなされる場合は、一つの規範にそってプロセスを進めようとする事ができるだろう。しかし参加型デザインにかかわる市民や学生などの多様な主体は、専門的な知識や規範を共有していない。また参加型デザインのプロセスを民主的に進めようとするなら、階層型というよりフラットな意思決定をすることが好ましいだろう。参加型デザインのこうした特徴は、設計プロセスにおける不確定性を増大する。

特に今後、市民の参加の程度が増大するとさらに不確定性は上がると考えられる。プロセスの不確定性を上げないためには、市民参加を「形式的に意見を聞く」程度にとどめるしかないだろうが、そのような形だけの参加型デザインは、参加が持つ可能性を奪っている。参加型デザインに不確定性はつきものとも言える。この不確定性はともすれば安全性上のリスクや関係者の精神面での不安につながりうるが、他方で創造性や学びのきっかけにもなりうる。前者を抑制しつつ後者を促進する方法が問われる。

#### 4.2. モビリティ車両

第2回実証実験の期間中には、雨天時にドア上部から雨

漏りがする問題や、ミラーが見づらいと言った問題が運転手から指摘され修理を行った。またスライドドアにすることで乗り降りのしやすさは上がったが、ドアレールに頭をぶつける危険性があるという理由で後から取り付けられた緩衝材がドアに干渉し開け閉めが重くなるといった問題が生じた。

今回制作した感想として、通常的大量生産の車両が、いかにコストパフォーマンスが良いのかを実感した。大量生産によって、膨大な資金と労力を投入して開発した車両を安価に供給することを可能にしている。地域ごとの一品生産では必然的に、高価になるか、低性能になるか、その両方になる。

カスタマイズ性と性能を両立するのはモジュール化を検討すべきかもしれない。どこまで共通の大量生産品として、どこを地域ごとに変化させるのかの線引きの問題も重要になるだろう。他方で低性能を魅力に変える可能性も探究すべきだろう。とくにデザインへの住民参加のためには、安全性に配慮したうえである程度の不完全さがあつたほうが、参加のハードルが下がると考えられる。つまり完全に隙のないデザインより、「関わり代」とでも呼ぶべきものをあえて残すデザインが好ましいだろう。

#### 4.3. 郊外住宅地

このモビリティは、郊外住宅地におけるまちづくりというコンテキストに位置づけられる。2020年度のワークショップにおいては、他のまちづくりの活動を行う住民の参加者を得ることもできた。そうした参加者同士のつながりを生み出すことで、地域のソーシャルキャピタルの創出に貢献できたと考えている。まちづくり活動と十分に連携することが、今後の課題となる。

#### 4.4. 新型コロナウイルス感染症

感染症の流行の影響を大きく受けるなかでプロセスは進んだ。感染症対策として車内に透明カーテンを設置した。また、第1回と第3回のワークショップはオンラインのみで、第2回はオンラインと対面の併用で行った。ワークショップでの話題も、コロナ関係のものは多かった。特に第3回ワークショップではコロナ渦だからこそ求められる車両の使い方が話題に上った。

### 5. 参加型デザインの理論

本章では参加型デザインのプロセスを捉えるための理論的枠組みを考える。とくに4.1節で示した課題に取り組むための足掛かりを得ることを目指している。設計プロセスには人間や社会が関わるため、確定的な法則性に沿って進むものではない。技術中心主義的な設計方法論の研究においては、人間や社会がもたらす不確定性を排除することによって機械論的な設計プロセスのモデルを構築しようとした。すなわち、主観性、価値や倫理といったものを扱わずにすませるか、あるいは機械論的なモデルに還元する方法が探られた。しかし参加型デザインにおいてはむしろ、人間や社会がもたらす不確定性、主観性、価値や倫理の多様性を扱う必要があると考える。不確定性をはらんだ設計プロセスを、その不確定性を排除することなくハーネシングする手法が問われている。そのための理論的基盤として、セカンドオーダー・サイバネティクスと、その一種であるオートポイエーシスの理論が有用である。

## 5.1 ファーストオーダー・サイバネティクスとセカンドオーダー・サイバネティクス

サイバネティクス(cybernetics)とはシステム論の一種であるが、その語源は「梶をとる人」であり、たとえば航海において船乗りが波や風の中で舵を調整し目的地に到達するように、直接コントロールできないものの中でコントロールできるものを調整し目的を達成する技術の理論化である<sup>(4)</sup>。

サイバネティクスの研究者アシュビー(William R. Ashby)は「必要多様性の法則」(the law of requisite variety)を提案している。サイバネティクスの文脈における多様性(variety)とは、システムがとりうる状態の量である。必要多様性の法則とは、「ある量の攪乱がなんらかの本質的な変数に達することがレギュレーターによって阻止されるためには、そのレギュレーターは少なくともそれと同じ量の選択が可能でなければならない。」<sup>(5)</sup>と言いつたされる。船がコントロールされるためには、波や風といった環境の攪乱の多様性に見合う、梶や帆がとりうる状態の多様性がなくてはならない。

サイバネティクスの見方を、ファーストオーダー(first-order)とセカンドオーダー(second-order)に分けることができる<sup>(6)</sup>。ファーストオーダーのサイバネティクスは、外部の客観的な視点から対象を観察しコントロールすることを目指す。そこでシステムを、インプットにたいしてアウトプットを法則的に返すものとして見る。この法則性を理解しデザインすればシステムをコントロールできると考える。これに対して、セカンドオーダー・サイバネティクスはサイバネティクスのサイバネティクスであり、「観察を観察する」という「二次的観察」が主題になる。観察はつねになんらかの視点からの観察であり、あらゆる観察は盲点をもっている。そしてこの盲点は他の視点への転換によってのみ気付かれうる。二次的観察は、観察の観察を通して、自らの観察が偶発的なものであるという認識をもたらす。

ファーストオーダー・サイバネティクスにおけるコントロールとはシステムの変数を一定の範囲にとどめるという平衡である。他方で、セカンドオーダー・サイバネティクスや後述するオートポイエシスの理論においては、「平衡からはほど遠い」現象の創発あるいは自己組織化が主題となる<sup>(7)</sup>。それは、当初は予期していなかった仕方で環境に適應することも含むのである。後者は既存の秩序の観点からは「コントロールできていない」こととして観察されるだろう。サイバネティクス研究者のグランヴィルは必要多様性について論じる中で「コントロールをあきらめること」のポジティブな面に注意を向けている<sup>(8)</sup>。それは、より豊かな多様性に面することによる、自らの更新の可能性である。しかしこれは、環境からの攪乱の多様性が全く縮減されないという「カオス」を推奨することではない。ボイスとマケルビー<sup>(9)</sup>は、「カオス」と「ルーチン」(環境からの攪乱の多様性を縮減しすぎる)の中間の「複雑」の体制(そこでは法則性と予測不可能性の混在が経験される)において創発的な秩序の更新がなされると見る。

## 5.2 オートポイエーシス

セカンドオーダー・サイバネティクスの一つのアプローチとしてオートポイエーシスの理論がある。生物学者のマトゥラーナ(Humberto Maturana)とヴァレラ(Francisco

Varela)が提唱し、社会学者のルーマン(Niklas Luhmann)が拡張したのがオートポイエーシス(autopoiesis)の概念である。オートポイエーシスとは自己創出を意味する。システムは作動を通してシステム自身を生み出す。マトゥラーナとヴァレラは生物をオートポイエティックなシステムとして考えた。ルーマンは、生物システム(biological system)だけでなく、心的システム(psychic system)、社会システム(social system)(あるいはコミュニケーション・システム)を、オートポイエティックなシステムとして考えている<sup>(9)</sup>。

オートポイエティックなシステムが自身で自身を生み出すというのは、自身で環境から自らを区別する自律性を持つということである。オートポイエティックなシステムが行うのは作動を通して自らを生み出すだけである。そこで、「作動上の閉鎖性」、すなわち「オートポイエティックなシステムにはインプットもアウトプットもない」ことが主張される。たとえばファーストオーダー・サイバネティクスにおいては、外部からデータや行動プログラムがインプットされ、それをもとにしたアウトプットとして作動がなされる。そこには、こうインプットすればこうアウトプットがあるという因果性がある。オートポイエティックなシステムは、このように外部からのインプットに対応する一定のアウトプットは存在しない。

インプットやアウトプットが無いとしたらオートポイエティックなシステムは環境とどう関わるのか。システムと環境は相互に「攪乱(perturbation)」し合う。これはシステムと環境との「構造的カップリング(structural coupling)」と呼ばれる。複数のオートポイエティックなシステムの相互作用も構造的カップリングとみなされる。構造的カップリングはただ、システムが相互に攪乱されるようにする。社会システム、心的システム、生物システムは自律的で、その間に因果法則的なインプットとアウトプットは存在しないが、構造的カップリングにより共鳴し合っている。

## 5.3 設計のサイバネティクス

設計についてのファーストオーダー・サイバネティクスの捉え方は、設計者が外から設計対象というシステムをコントロールすると考える。セカンドオーダー・サイバネティクスの捉え方では、設計者は、設計対象を外から観察するのではなく、自らと設計対象を含むネットワークを再帰的に観察すると考える。そうした観察には常に盲点があり、外部からの普遍的で包括的なものではありえない。ネットワークに含まれる他のアクターもまた別の仕方でネットワークを再帰的に観察している。

## 5.4 設計のオートポイエーシス

先述の三つのオートポイエーシスの相互攪乱というモデルのなかで、設計はどのように位置づけられるだろうか。設計とは社会システムであるといえるだろう。それは設計にかかわる発話や描画といったコミュニケーションの継起である。社会システムとしての設計は、他の社会システムや、設計に関わる人間(心的システムと生物システム)、(モノとしての)模型やスケッチや場所などのそれ以外の環境と相互に攪乱しあっている。設計者やその他のステークホルダーの精神は、この社会システムをコントロールすることはできないし社会システムが環境をコントロールするこ

ともできない。このことは精神が主体として設計を行っているのだという常識的な観点からすれば、奇妙に聞こえるかもしれない。オートポイエーシスの理論をもとに考えれば、社会システムとしての設計プロセスはそれじたいが自律性をもって進展する。人間（精神や身体）は、設計の主体ではなく環境であり、設計を攪乱するという仕方で影響を与えるのみである。

### 5.5 参加型計画のオートポイエーシス

アンジェリク・チェッティパラム (Angelique Chettiparamb) はルーマンのオートポイエーシス理論を参加型空間計画の分析に用いている<sup>(10)</sup>。ルーマンは社会システムを、社会 (society)、組織 (organization)、相互作用 (interaction) に分類する。チェッティパラムは空間計画における市民参加の事例を相互作用として捉える。ルーマンの理論における相互作用とは、参加者の物理的な現前（居合わせること）の知覚に基づくフェイストゥフェイスのコミュニケーションのシステムである。それは新しいアイデアを実験する場となる。社会は相互作用において生まれたアイデアのうち自身にとって利用できるものを採用する。相互作用が社会に影響をあたえるためには、相互作用における志向 (orientation) の形成が重要である。志向は、時間的 (temporal)、社会的 (social)、事実に (factual) 次元における制約によって生み出される。

時間的次元とは相互作用の過去や将来についての予期にかかわる。チェッティパラムが扱うある市民参加の事例では、一回的な試みであったため、参加者は何を予期すべきかがわかっていなかったが、このことが楽観性を生んでいた。しかし別の事例ではルーチン化しており、参加者は何を予期すべきか知っていて、また話し合いで決まったことが次には帳消しにされるということが多く、そうしたことが諦めを生んでいたという。

社会的次元は、参加者の社会的役割にかかわる。相互作用のなかで参加者の社会的役割が明示されていれば、それぞれはその役割の一貫性を維持することが期待される。事例では参加者の社会的役割についての情報が相互作用のなかで得られなかったために、志向の形成が妨げられていたという。

事実に次元は、相互作用のために選択されたテーマにかかわる。テーマが偶発的にほかの可能性のなかから選択されるときに志向が形成される。他の可能性のスコープがないシングルイシューミーティングは、必要多様性を欠くという。

## 6. 事例の検討

### 6.1 オートポイエーシスとしての参加型デザイン

表1で示したような複数の手段をとおした車両デザインについてのコミュニケーションの総体が、オートポイエティックな社会システムとしてみなされる。それを構成するのは、発話や筆記や描画、模型や架装を作ったり見せたりすること、といったコミュニケーション的な出来事である。

### 6.2 事例の課題

4章で論じた参加型デザインの課題として、下記がある。  
・市民と専門家（事業者、大学）が、サービスを受ける側と提供する側という固定的な立場を超えて協働するためのコミュニケーションやチームのあり方。

・異なる規範を持つ多様なアクターが参加することによる不確定性の増大を、安全性上の問題や参加者の精神的な不安ではなく、創造性や学びにつなげる仕方。

それぞれに関して何が言えるだろうか。

### 6.3 立場を超える

今回のデザインプロセスは対面とオンラインにおけるワークショップやそのほかのミーティングや作業を含んでいる。社会、組織、相互作用の三つがどのように混ざっていると考えるべきか難しい。ワークショップを「相互作用」としてとらえ、そこで生み出されることが期待されるデザインの方向性を「志向」としてとらえることができるだろうか。チェッティパラムは相互作用における社会的次元に関して、参加者の社会的な役割が明示されていることで志向の形成が促されると考える。しかし筆者は、参加型デザインにおいて期待されているのは、コンテキストにおいて述べたように、既存の社会的役割を再編することであると考えている。この創造性の観点からは、サービスを提供する側と享受する側といった立場を一時的にであれ離れてコミュニケーションをとることも必要ではないかと思われる。

この点でオープンダイアログ (open dialogue) が参考になる。フィンランドで統合失調症にたいする治療法として開発されたものでありセカンドオーダー・サイバネティクスの理論の影響を受けている。患者の治療計画について、専門家だけではなく、患者やその家族も同席したミーティングで決める。先行きが不確実であいまいな状態のなかで何度もミーティングを重ねる（不確実性への耐性）。またこのミーティングは、専門家や患者によるモノログではなく、ダイアログでなくてはならない（対話主義）。この対話は哲学者ミハイル・バフチン (Mikhail Bakhtin) の言葉で「ポリフォニー」と呼ばれる、「自立しており融合していない複数の声や意識」の重なり合いをもたらす<sup>(11)</sup>。ダイアログ的な社会システムは、「語り得なかったものに声を与える」ことによって、不確実性の中で更新が生じる機会を涵養する。そのために「リフレクティング」つまり「会話についての会話」という手法が導入される<sup>(12)</sup>。これは「心的システムとコミュニケーション・システムが互いを観察しあう（観察を観察する）」という二次観察を促すことで、語り得なかったものに気付くきっかけを作るのである。オープンダイアログにおいては専門家が専門家の鎧を脱ぐことの重要性が主張される。専門家が患者の悩みを聞くのではなく、「専門家側にとっての悩み・問題点」を患者に打ち明けるといったことをする。対話が起ることが目的とされ、症状の改善は二義的なものと見なされる<sup>(13)</sup>。

参加型デザインの場合でも、専門家（事業者や大学）がプロセスをコントロールしようとするのではなく、プロセスじたいの自律的な展開を支援するというスタンスが求められるだろう。そのなかで、「語り得なかったものに声を与える」ことがデザインの創造性をもたらす。社会的な役割のなかで期待されることを言い合うだけでは創造性をもたらされないだろう。とはいうものの、モビリティのデザインにおいては安全性上のリスクも多く、立場に帰せられる責任を無視はできない。裁量権と責任の再編が課題になるだろう。

今回の参加のプロセスはワークショップの参加者からアイデアや意見を取り入れることが主になっており、設計に

における意思決定（具体的な設計の決定、スケジュールの設定、研究計画 etc.）は主に、事業者と大学側のミーティングで行われていた。今後は、ワークショップを主催者側がお膳立てをする形から、参加者とより対等にかかわりあう形へと向けていくとともに、意思決定を行うミーティングへの市民参加を検討したい。しかし、ただミーティングに市民が参加すればよいのではなく、そこでのコミュニケーションのあり方も検討する必要がある。参加型デザインのプロセスにおいても、対話が起こることを重視すべきであろう。もちろん、統合失調症の治療とはことなり、設計においては、対話を行えば設計が二義的になされるということはない。とはいうものの、治療において症状の改善にフォーカスを当てると症状が改善しないように、デザインにおいても問題解決にフォーカスを当てることによって、問題解決ができなくなるということがあるのではないか。問題解決を急がない対話のなかで、これまで語り得なかったものに声が与えられることが、状況を再定義し問題を再設定することにつながるだろう。

相互作用の社会的次元の観点については先ほど述べたが、他の二つの次元も考える。相互作用の時間的次元に関していうと、今回の車両の参加型デザインの試みは、全ての参加者にとって新しい試みであり、予期できないところが多かったと考えられる。他方で、その成果をもとに制作される車両が実証実験に使用されるという計画は共有されていた。このことが諦めよりは楽観性をもたらしていただろう。

相互作用の事象的次元に関わる、ワークショップのテーマ設定については、第1回ワークショップにおいて参加者との話し合いのなかで、「景観に映える」カラーリングから「デザインの目的」へとテーマが再定義されたことが興味深い。事後的に見ればこのことがテーマ設定の偶有性を顕在化させるものであり、目論見通りのテーマ設定で話を進めるより、かえって好ましかっただろう。ワークショップの参加者は車両デザインだけではなく、輸送システム（運行の仕方など）について多くの意見をもっていた。ところが、筆者らは研究プロジェクトの中で車両デザインを担当しており、他の研究者が輸送システムの開発に関わっているために、主に車両デザインについて議論したいという都合があった。今後は輸送システムを担当する研究者もワークショップやミーティングに参加することで、より広いスコープのなかでデザインを進めると良いと考えている。

#### 6.4 不確定性

ロシェは、必要多様性の観点から、市民主体の分散的で集合的な学習こそが、環境の変化に適応した都市の変化を可能にすると考え<sup>(14)</sup>。必要多様性の観点からは、参加型設計プロセスは、その環境となる都市の多様性に見合う多様性を持つ必要がある。このことがデザインにおける市民参加を要求する。参加型設計プロセスの多様性はどうしても不確定性を意味する。それは安全性等の問題や精神的な不安をもたらしうるが、他方で創造性をももたらしうる。不確定性のもたらす不安とは環境からの攪乱の多様性にたいして、心的システムの必要多様性が満たされないことによっていると言えるだろう。設計プロセス（社会システムであり、心的システムにとっては環境である）の多様性を上げすぎないようにするという点ではボイソットのいう「カオス」と「ルーチン」の中間の「複雑」の体制が求め

られるといえようか。また不安は、社会的な役割に基づく責任によるところが多いだろう。他者による予期についての予期を固定化したうえで他者からの予期に沿えないことを不安に思うのである。不安にたいするもう一つの対処は心的システムの多様性を上げることである。そのためにリフレクションによる、コミュニケーション・システムと心的システムの相互の観察が有効だろう。たとえば設計プロセスにおいて設計対象（この場合はモビリティ）と直接には関係がない参加者の気持ちについてのコミュニケーションを取り入れることが考えられる。役割に基づく言葉ではなく、心的システムを反映した言葉によるコミュニケーションが対話なのだろう。もちろん、気持ちについて話しているだけでは設計はなされないの、これと設計のもつ問題解決としての側面をどう結び付けるかが問われている。

#### 7. おわりに

モビリティ車両の市民参加型デザインの実践と研究を行っている。事例を紹介し、その課題を示唆した。すなわち社会的な立場を超えて対話を可能にすること、そしてプロセスの不確定性を創造性に結び付けることである。これらをセカンドオーダー・サイバネティクスやオートポイエシスの理論を用いて検討した。今回の事例は始まったばかりの試みであり、十分な検討は今後の課題になる。

#### 謝 辞

本論が扱ったモビリティの参加型デザインに関わった皆様に感謝します。

#### 文 献

- (1) 山口純：対話を通じた探究としての設計，Design シンポジウム 2019，2019
- (2) Protzen, Jean-Pierre, and Harris, David J.: *The Universe of Design: Horst Rittel's Theories of Design and Planning*, Routledge, 2010.
- (3) 角野幸博：まちなか居住推進による居住地再編の可能性，住総研研究論文集 38(0), 49-52, 2012
- (4) ウィナー，ノーバート：サイバネティクス：動物と機械における制御と通信，岩波文庫，2012
- (5) Ashby, W. R.: *Design for a Brain*, Second Edition Revised, John Wiley and Sons, 1960
- (6) Glanville, R. A.: "Second order cybernetics", in Francisco Parra-Luna (ed.) *Systems Science and Cybernetics*, in *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*, Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, 2003
- (7) Glanville, R. A.: "(Cybernetic) Musing: Control, Variety and Addiction," *Cybernetics & Human Knowing*, 11(4), pp. 85-92, 2004
- (8) Boisot, M. and McKelvey, B.: "Complexity and Organization-Environment Relations: Revisiting Ashby's Law of Requisite Variety," in P. Allen, S. Mcguire and B. McKelvey, *The Sage Handbook of Complexity and Management*, pp. 279-298, SAGE, 2006
- (9) ベッカー，ディルク（編）：システム理論入門 ニクラス・ルーマン講義録 [1]，新泉社，2007
- (10) Angelique Chettiparamb: Autopoietic interaction systems: microdynamics of participation and its limits, *International Planning Studies*, 25:4, 427-440, 2020
- (11) セイックラ，ヤーコ+アーンキル，トム：オープンダイアログ，日本評論社，2016
- (12) 矢原隆行：リフレクティング 会話についての会話という方法，ナカニシヤ出版，2016.
- (13) セイックラ，ヤーコ+アーンキル，トム：開かれた対話と未来 今この瞬間に他者を思いやる，医学書院，2019
- (14) Rochet, C. : *Smart Cities: Reality or Fiction*, Wiley, 2009