

# 聴覚拡張ヒアラブルデバイス： ユーザ体験（UX）価値を高めるアジャイル開発

山本絵里香<sup>†1</sup> 長尾正太郎<sup>†1</sup> 浦上ヤクリン<sup>†1</sup> 金岡利知<sup>†1</sup>

**概要：**人はたくさんの音の中から重要と感じた音のみを選択し注意を向けるため、無意識に音を聞き逃してしまう。我々は、この課題に対して、無意識に聞き逃してしまった音に気付かせ、聞き返すことができる聴覚拡張ヒアラブルデバイスを提案している。近年、ユーザにとって価値のある実用最小限のプロダクト（MVP）を短期間で開発し、仮説検証を繰り返していくアジャイル開発が注目されている。我々が提案する聴覚拡張ヒアラブルデバイスでは、人の聴覚・認知機能を拡張し日常生活へ溶け込むことを目指し、アジャイル開発のプロセスにより仮説検証を繰り返すことでユーザの体験価値を高めている。本稿では、提案する聴覚拡張ヒアラブルデバイスについて、アイディエーション、フォーカスグループインタビューなど被験者実験を通して潜在的なニーズから利用シーンと機能を決定し、プロトタイプに対する要望・課題抽出を行ったので報告する。

## 1. はじめに

情報機器、情報媒体の普及により、視覚や聴覚といった複数の認知処理を同時に実施するマルチタスク処理が日常化している。歩行や車を運転しながらスマートフォンを操作する「ながらスマホ」は、近年社会問題となっている[1]。人は選択的注意と呼ばれる認知機能により、常に複数の事柄に集中することができず、集中外の事柄が埋もれてしまう。そのため、マルチタスク処理は認知負荷が高く、注意不足に起因するエラーを引き起こすと言われている[2][3]。この問題に対して、我々は認知負荷を軽減することを目指し、ユーザに代わって周りの音に注意し、無意識に聞き逃してしまった音に気付かせ、聞き返すことができる聴覚拡張ヒアラブルデバイスを提案した[4]。

近年、全ての機能を揃えてから次の工程へ進むウォーターフォール開発ではなく、開発工程を短い単位で区切り、繰り返し開発していくアジャイル開発が注目されている[5][6][7]。一つの繰り返し単位はイテレーションと呼ばれ、優先度の高い機能から着手すると共に、仮説の検証に必要となる実用最小限のプロダクトやサービス（MVP: Minimum Viable Product）を素早く開発し、それをもとにユーザの反応を確かめながら、アイデアをブラッシュアップしていくと好ましい結果に繋がるとされている[7]。筆者らが提案した聴覚拡張ヒアラブルデバイスの研究開発では、このアジャイル開発のプロセスを採用しており、各イテレーションにおいて仮説検証を繰り返し実施することで、ユーザの体験価値を高めるプロダクトやサービスの開発を進めている。

我々の研究開発におけるアジャイル開発のイテレーションサイクルを図1に示す。まずイテレーション0では、社会問題を理解・分析することにより、社会問題を解決するためのコンセプト「無意識な音を意識化させ必要な事柄への集中と心の余裕を与える」を開発した。次いで、我々

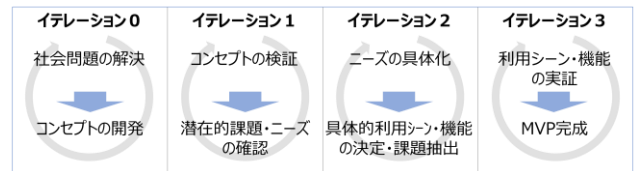


図1 アジャイル開発のイテレーションサイクル

が既報[4]したイテレーション1のコンセプトの検証では、コンセプトを具現化するプロトタイプを作成し、プロトタイプを用いた体験デモとインタビューにより、ユーザの潜在的な課題とニーズを確認した。そして、イテレーション2では、そのコンセプトに基づいたプロダクトやサービスについて、ユーザが日常的に利用する具体的なシーンと機能を決定し、イテレーション3では、その利用シーンにおいてユーザ実証することで完成に近づけていく。

本稿では、提案する聴覚拡張ヒアラブルデバイスについて、アイディエーション、フォーカスグループインタビューなど被験者実験を通して、潜在的なニーズから利用シーンと機能を決定し、プロトタイプに対する要望・課題抽出を行ったので報告する。

## 2. 研究課題

既報[4]の検証では、コンセプトの価値と実現性を確認するためにプロトタイプを開発し、ビジネスシーンで頻発する「聞き逃し」を想定した体験デモを被験者に実施することによって検証した。その結果、設定した背景課題であるマルチタスク処理問題に対する共感と、提案手法がその解決策に繋がる期待が得られた。一方、体験デモにおける利用シーンと機能を開発者目線で決めてしまったことから、アンケートやインタビューからは、日常の利用シーンや機能について具体的な意見を得ることができなかった。そこで、今回は、ユーザ視点に立って、聴覚拡張ヒアラブルデ

<sup>†1</sup> 京セラ株式会社 研究開発本部 フューチャーデザインラボ  
humanaug@gp.kyocera.jp

デバイスに対する潜在的なニーズを具体化し、ユーザにとって価値の高い機能に注力して研究開発を行っていくために、利用シーンと機能の決定を目指して仮説検証を実施する。

### 3. 開発アプローチ

今回、ニーズの具体化を目的として、ユーザ視点による利用シーンと機能の決定を行うにあたり、デザイン思考プロセス[8]を用いて仮説検証を実施し、スプリント手法[9]を参考に以下の5つのプロセスで構成した。

次の節以降で実例を交えて各プロセスについて詳しく述べる。

- i. 理解：解決すべき課題を明確化する
- ii. 発散：解決アイデアを可視化する
- iii. 決定：利用シーンと機能を決定する
- iv. 試作：検証用プロトタイプを試作する
- v. 評価：利用シーンと機能を検証する

#### 3.1 理解：解決すべき課題の明確化

コンセプトの検証[4]では、我々が提案する聴覚拡張ヒアラブルデバイスが、被験者にとってこれまでになかった新たな価値を提供するアイデアであることが分かった。一方で、利用シーンや機能についてユーザ視点による具体化ができていなかった。そこで、理解プロセスでは、近い将来ヒアラブルデバイスが日常的に使用される世の中となることを前提に、ここで解決すべき課題を「日常の利用シーンと機能を具体化し、実現性を加味してユーザに価値を提供できる日常の利用シーンと機能を決定する」とした。

#### 3.2 発散：解決アイデアの可視化

発散プロセスでは、理解プロセスで設定した解決すべき課題に対して、アイディエーションによりアイデアを発散させ、抽出したアイデアをストーリーボード[10]を用いて可視化させることで参加者に利用シーンと機能のイメージの共有を試みる。

今回のプロセスでは、アイディエーションによる発散フェーズと、ストーリーボード作成による可視化・共有フェーズにより構成し、それぞれ45分、30分の時間を設定した。発散フェーズでは、図2に示すように聴覚拡張ヒアラブルデバイスに搭載されている、予め登録していた言葉や音を検知する「聞き逃しを防ぐ」機能と、気づいた時に少し時間を巻き戻せる「聞き返せる」機能を基に、参加者を機能毎に2グループに分け、それぞれに対して、利用する上での課題・場面、使用方法、追加機能に分けてアイデアを抽出した。可視化・共有フェーズでは、発散フェーズで広げた文字ベースのアイデアについて、グループ毎に絵でストーリーを作成し、最後に参加者全体に共有し意見交換を行った。

実験には社内従業員9名が参加し、「聞き逃しを防ぐ」

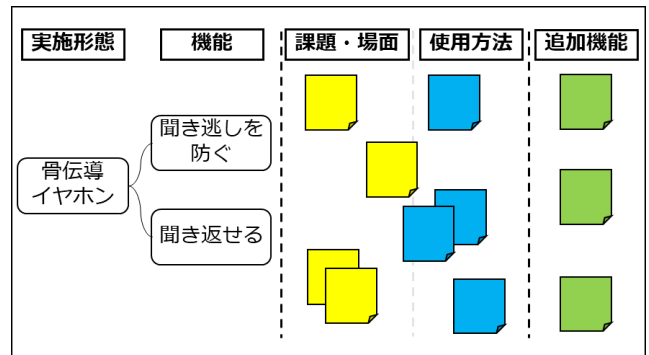


図2 アイディエーションのイメージ

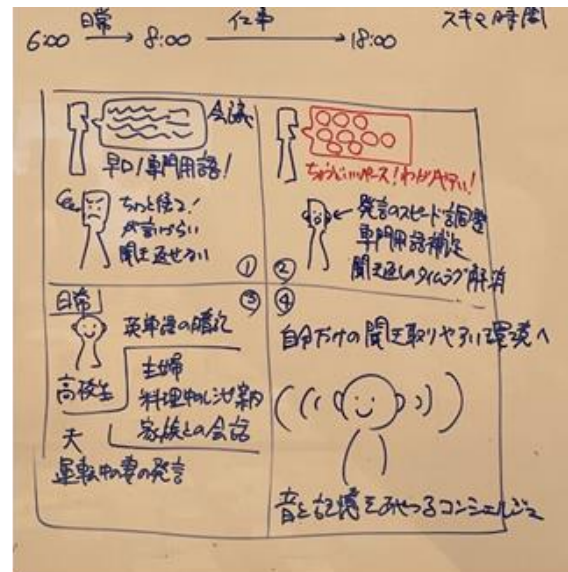


図3 「聞き返せる」機能のストーリーボード

機能に対して4名、「聞き返せる」機能に対して5名のグループにて実施した。

本プロセス実施の結果、「聞き返せる」機能では、アイデアの抽出がしやすく、図3に示すストーリーボードのように、会議、日常的な会話、学習などが抽出された。一方、「聞き逃しを防ぐ」機能では、我々が想定していた空港での搭乗待ちや電車内でのアナウンスと同じアイデアが抽出され、当該機能を用いる新たな利用シーンでのアイデアはほとんど抽出されなかった。また、追加機能としては、リプレイ時のスピード調整や雑音抑制などが抽出された。

#### 3.3 決定：利用シーンと機能の決定

決定プロセスでは、発散プロセスで抽出されたアイデアから、専門家による技術的な実現性と日常での利用を加味して機能とその利用シーンを決定する。

発散プロセスで抽出された利用シーンの中から日常での利用シーンを決定するため、抽出された利用シーンそれぞれについて開発メンバーでカスタマージャーニーを作成し、利用する動機から利用する人の日常的な行動、そして利用することによって得られる価値や行動変容についてシミュレーションを行った。さらに、会社員をペルソナとした代表的な一日の生活パターンについて、作成したカスタマージャーニーを参考に体験ストーリーを時系列で作成す

表 1 「聞き返せる」機能の利用シーン

利用シーン	
メモに夢中で聞き返す	
呼び掛けの聞き逃し	例) 病院、役所、テレワーク中
アナウンスの聞き逃し	例) 空港、電車
会話最初の聞き逃し	例) 外国人、家族
騒音や声が小さくて聞こえない	例) お店、会議中

ることでシミュレーションを行った。その結果、一日の生活パターンにおいて、「聞き返せる」機能は使用頻度が多いが、「聞き逃しを防ぐ」機能は使用頻度が少ない上、利用シーンが限定的であることが分かった。また、「聞き逃しを防ぐ」機能は、周囲への注意が完全に失われていなければ、「聞き返せる」機能で代替可能であることも分かった。以上のことから、ユーザが日常で利用する機能を「聞き返せる」機能とし、その機能を使う利用シーンを表 1 に示す 5 つのシーンとして決定した。

### 3.4 試作：検証用プロトタイプを試作

試作プロセスでは、決定プロセスで決定した利用シーンと機能について、被験者体験とインタビューにより評価し、要望と課題を抽出するためのプロトタイプを作成する。

プロトタイプは、コンセプトの検証[4]で開発した聴覚拡張ヒアラブルデバイスを基に改良を行った。図 4 に聴覚拡張ヒアラブルデバイスのプロトタイプを示す。これは、バイノーラルマイクにより周囲音を常時収録し、リングバッファにより収録された音を過去 5 秒間常に保持する。そして、ユーザの操作指示によって蓄積された過去 5 秒間の音は、骨伝導ヘッドホンを介して聞き返すことができる。ユーザの操作は、図 4 の赤枠で示すように、スマートフォン上の画面から操作できるボタンとデバイスの本体から操作できるスイッチで行う。

### 3.5 評価：利用シーンと機能の検証

評価プロセスでは、決定した利用シーンと機能についてプロトタイプを用いた被験者体験とインタビューを行い、決定した利用シーンの有用性及び、その利用シーンでの現行のプロトタイプにおける「聞き返せる」機能の要望と課題を抽出する。

評価における被験者実験プロトコルを図 5 に示す。オープニングでは、被験者実験の趣旨説明、同意やスケジュール説明を行う。プロトタイプ体験では、スタッフが簡単にプロトタイプの使い方を説明した後、被験者にプロトタイ



図 4 聴覚拡張ヒアラブルデバイスのプロトタイプ

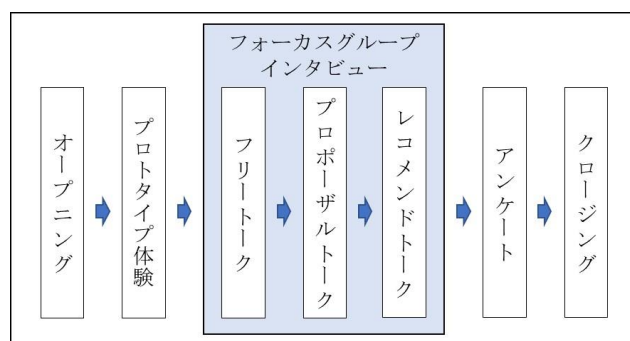


図 5 被験者実験プロトコル

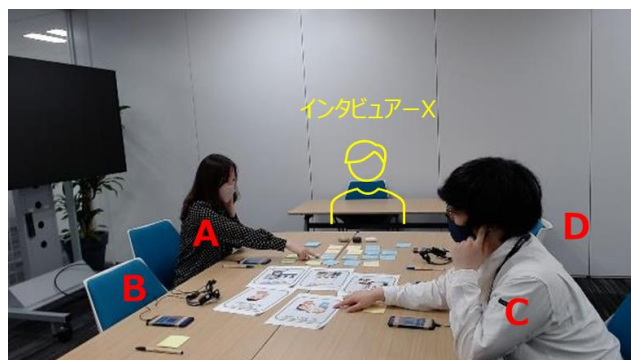


図 6 フォーカスグループインタビューのイメージ

プの機能を自由に体験してもらう。ここで、被験者が機能を体験する機会を増やすため、説明の一貫として、被験者に一人ずつ自己紹介を行ってもらい、その内容を聞き返す体験や、スタッフが読み上げる簡単な文章を聞き返す体験を実施した。フォーカスグループインタビューでは、フリートークにおいて、被験者にプロトタイプ体験を通して感じた第一印象のヒアリングと日常生活において想定される利用シーンのアイデア抽出を行った。次に、プロポーザルトークにおいて、決定プロセスで決定した 5 つの利用シーン(表 1)を被験者に提示し、フリートークで抽出されたアイデアも含めて、日常生活において最も使いたいシーンを選択し、そのシーンについて議論を行った。最後に、レコメンドトークにおいて、将来、「聞き返せる」機能を搭載した製品が発売された場合に、勧めたい人とその理由を質問した。ここまでは、図 6 に示すように、被験者は同じテーブルでお互いの意見を聞きながらインタビューとディスカッションを行う形式を取った。アンケートでは、インタビュー中に発言できなかったことや、最終的に意見が変わったことを含めて、利用シーンと「聞き返せる」機能について質問した。

被験者実験は、聴覚拡張ヒアラブルデバイスに関する研究実験に過去参加したことが無い 20 歳から 50 歳までの 8 人の被験者(男性 4 人、女性 4 人)が参加し、2 グループ(男性 2 人、女性 2 人)に分けて 2 回実施した。実験時間は 40 分で設定した。

被験者実験の評価結果分析は、フォーカスグループインタビューで得られた発言とアンケートについてコード化、

表 2 「聞き返せる」機能の具体的利用シーン

種類	具体的利用シーン
アナウンス	電車内の遅延アナウンス 空港・駅のホームでの自分が乗る電車・飛行機の呼び出し 電車・バスの降車案内 放送 アナウンス(町内、モール) 電車内のアナウンスを聞き逃したとき
呼び出し	病院での呼び出し レストランでの呼び出し 病院での呼び出し
会議・発表	会議 講演会 セミナー 検討会 ディスカッションシーン 会議や打ち合わせ時 ぼーっとしてたら 大事なところ聞き逃らしちゃった時使えたらうれしい
仕事	電話対応時 最初の名前とか聞き逃らしがちな為 接客対応時 名前を聞き逃らしがち 人数が多い時 飲み物聞いたりした際、最初の人忘れがち エレベータートーク 営業・プレゼン評価 実験説明(被験者)
非母国語	英語のリスニング→意味なくなるかも 外国語話者との会話
家族対話	子どもの言いたい事を理解する
エンターテインメント	お祭り フェスなど さわがしくて聞き逃らしがちなとき 観光バス アトラクション 会場の雰囲気のリモートに伝える(ライブ感) 読み上げ系の本アプリ 映画(館)←巻き戻せない Spotifyで好きな曲のサビをもう一度聴きたいとき カーナビで音楽再生中、 ナビガイドで消された部分を繰り返し(巻き戻して)聴きたい 実況中継
その他	おつかいリスト 自分が通話中のローカル話 言葉をとりたくなるシーン

表 3 プロトタイプの機能に対する要望・課題

	コメント	人数
要望	5秒よりもっと長い方が良い	6
	予め登録しておいたキーワードを検知して、重要な部分を自動的に聞かせて欲しい	4
	再生位置や、再生範囲を決められる設定が欲しい	3
	何回も聞き返したい	3
	聞き返したい音声を保存したい	3
	再生速度を変えたい	2
	無音の時間は除外して再生してほしい	2
	再生される音声をもっと鮮明にしてほしい	1
	相手の声だけ強調したり、自分の声は抑えたりしてほしい	1
課題	再生音声を聞いている時に、リアルタイムの声も聞こえるので、聞き取り辛い	4
	騒音があると、一回聞いても聞こえない	2
	よくわからない単語を言われた時に聞き返しても、この音質だと言葉がちゃんと判別できない	1
	声が小さいと聞こえにくい	1
	相手の声を聞き返したいのに、自分の声が一番大きく聞こえてくるので、聞き取れない	1

グループ化により行った。表 2 に、フリートーク内で抽出された「聞き返せる」機能の具体的な利用シーンを示す。「アナウンス」や「呼び出し」は、決定プロセスで決定した利用シーン(表 1) が抽出されると共に、「仕事」や「エンターテインメント」といった今まで想定されなかった新たな利用シーンも抽出された。

被験者に質問した日常生活において最も使いたい利用シーンの選択では、外国人や家族との「会話最初の聞き逃し」(4 人) が最も多く、次いで、空港や電車などの「アナ

ウンスの聞き逃し」(2 人)、「メモに夢中で聞き返す」(1 人) であり、決定プロセスで決定した利用シーンが支持される結果となった。特に、外国人や家族との話し始めの会話では、話者に注意が向いていないことから、瞬時に理解出来ない、記憶できないため聞き返しの必要性を感じている、といった共感のコメントが得られた。

被験者が選択した具体的な利用シーンにフォーカスし、プロトタイプに実装した機能に対する要望・課題を表 3 に示す。表 3 では、分析により抽出された「聞き返せる」機能の要望・課題に関するコメントと人数を示す。表より、要望として、再生時間が「5 秒よりもっと長い方が良い」(6 人) が最も多く、次いで「予め登録しておいたキーワードを検知して、重要な部分を自動的に聞かせて欲しい」(4 人)、「何回も聞き返したい」(3 人)、「聞き返したい音声を保存したい」(3 人) という意見があった。一方、課題として、「再生音声を聞いている時に、リアルタイムの声も聞こえるので、聞き取り辛い」(4 人) が半数の意見であった。以上のことから、「聞き返せる」機能に対して、周囲音と「聞き返し」のリプレイ音との混合低減や音声強調など、リプレイ音を聞きやすくするための機能や、再生位置や範囲を自由に調整できる機能、会話最初の聞き逃しやアナウンスの聞き逃しを自動検知する機能などが課題として抽出された。

#### 4. 考察

今回のデザイン思考プロセスを用いた仮説検証を通して、コンセプト検証において最もユーザーズがあると考えていた「聞き逃しを防ぐ」機能は、一日の生活パターンで使用頻度が少なく、また利用シーンが限定的で、「聞き返せる」機能で代替可能であることが明らかとなった。この結果は、我々の想定を覆す結果であり、コンセプトの検証[4]において、ユーザ視点ではなく開発者目線で進めてしまったことが原因と考えられる。さらに、試作から評価プロセスにおいては、被験者実験の結果、我々が想定する以上の利用シーンがあることを発見でき、聴覚拡張ヒアラブルデバイスが多くの人に使ってもらえる可能性を見つけることができた。そして、「聞き返せる」機能に対しても、多くの要望・課題を得ることができた。このように多くの意見が得られたのは、ユーザの意見から抽出された日常的に利用されるシーンを想定した上で、プロトタイプを用いた体験が、被験者にとって実際に使うシーンを想像しやすかったためと考えられる。以上のように、ユーザ視点に立ったデザイン思考プロセスによる仮説検証は、プロダクトやサービスをユーザの利用シーンに合わせた課題解決や改善に誘導していき、それを利用するユーザの体験価値を高めることに繋がっていく。

## 5. 結論と今後

既報[4]で得たコンセプトの検証結果を基に、聴覚拡張ヒアラブルデバイスに対する潜在的なニーズを具体化し、ユーザにとって価値の高い機能に注力して研究開発を行っていくため、利用シーンと機能の決定を目指して仮説検証を実施した。解決すべき課題を「日常の利用シーンと機能を具体化し、実現性を加味してユーザに価値を提供できる日常の利用シーンと機能を決定する」として、デザイン思考プロセスを用いて、日常の利用シーンと機能を決定し、決定された利用シーンと機能に対してユーザ実証に必要な要望・課題の抽出を行った。その結果、利用シーンについては、我々が想定する以上の多くの利用シーンを見つけることができた。また、「聞き返せる」機能が使えるシーンは、決定プロセスで決定した利用シーンに多く支持されたことから有用性を得ることができた。しかし、「聞き返せる」機能に対して、リプレイ音を聞きやすくするための機能や、再生位置や範囲を自由に調整できる機能、会話最初の聞き逃しやアナウンスの聞き逃しを自動検知する機能など改善すべき課題が多く抽出された。

今後は、イテレーション3の利用シーン・機能の実証において、今回抽出された機能課題の中から多くの被験者に指摘された項目を最重要課題として技術開発し、実際の利用シーンにおける実証実験及び機能検証を進めていく。

## 参考文献

- [1] “政府広報 オンライン：暮らに役立つ情報：やめよう！運転中の「ながら スマホ」違反すると一発免許停止も！” <https://www.gov-online.go.jp/useful/article/201707/2.html>, (参照 2022-12-12).
- [2] 矢倉晴子, 田中宏季, 木下泰輝, 渡部宏樹, 本村駿乃介, 須藤克仁, 中村哲. 脳波による聴覚定常反応を用いた同時通訳中の認知負荷の検証. 日本音響学会聴覚研究会資料, 2019, p. 1-5.
- [3] 藪内舜陽, 鈴木郁. マルチタスクに伴う意識の脇見の検出. 第20回情報科学技術フォーラム, 2021, p. 319-320
- [4] 金岡利知, 長尾正太郎, 大角耕介, 山本絵里香, 宝珠山治. 無意識な音を意識化させるヒアラブルデバイスの提案. 情報処理学会 インタラクション 2022 論文集, 2022, p. 351-355.
- [5] 関本美紀, 深山早苗, 沖島厚子, 平岡勝則. アジャイル開発における UX の要求開発を用いたマニュアル開発手法の検討. 情報処理学会研究報告, 2019, p. 1-6.
- [6] 石井裕志, 森俊樹. イテレーション開発に適したプロジェクト進捗可視化手法の提案. 情報処理学会第75回全国大会, 2013, p. 307-308.
- [7] 平井直樹. 顧客志向の反復型プロセス：リーン・スタートアップとアジャイルの組織的仕組み, 立教 DBA ジャーナル, 2020, p. 45-58
- [8] 鍾水徹, 北中英明. 「デザイン思考」が IT システム開発にもたらす構造変化に関する考察. 経営情報学会 2019 年春季全国研究発表大会, 2019, p. 185-188.
- [9] ジェイク・ナップ, ジョン・ゼラッキー, ブレイデン・コウイツ. SPRINT 最速仕事術. ダイアモンド社, 2017, p. 28.
- [10] 小野義直, 宮田匠. 思考法図鑑. 翔泳社, 2019, p. 66-67.