

推薦論文

# 待ち合わせ場所の伝達内容が理解に与える影響： Apple社のLook Around機能を用いた検証

古市 冴佳<sup>1,a)</sup> 中村 聡史<sup>1</sup>

受付日 2021年7月7日, 採録日 2022年1月11日

**概要:** 日常生活において、人と待ち合わせを行う場面は数多く存在する。待ち合わせスポットとして指定されやすい場所は、同じように待ち合わせを行っている人が多く混雑してしまう。そのため、自分自身が待ち合わせ場所の空間のどこにいるのか、より詳細に相手に伝えることが求められるが、待ち合わせ場所のやりとりにおいて場所を的確に伝えることができないという問題がある。そこで、現地で行われる待ち合わせ場所のやりとりに着目することで、円滑に行われたやりとりと難航してしまったやりとりの伝達内容の違いについて明らかにする。まず、待ち合わせに関するアンケート調査を実施した。また、空間共有型遠隔通信システムとして、任意地点の実際の風景を360度見渡しながら探索を行うことができるLook Around機能を用いて待ち合わせ実験を行った。具体的には、実験協力者を探索者と待機者に分け、通話をしながらLook Around機能を用いて場所のやりとりを行う実験を実施し、その発話内容やキーワードの違いについて分析を行った。その結果、円滑なやりとりでは待機者の「説明」が多く、キーワードの数や種類についても豊富であることが明らかになった。これにより、場所の伝達において的確に場所を説明できるような支援を行うことでより円滑な待ち合わせが行えると期待される。

キーワード：待ち合わせ、待ち合わせ困難、Look Around、口頭説明、発話プロトコル

## An Influence of Speaking Contents for Difficulty of Meeting Up: A Case Study Using the Look Around Function in the Apple Maps

SAEKA FURUICHI<sup>1,a)</sup> SATOSHI NAKAMURA<sup>1</sup>

Received: July 7, 2021, Accepted: January 11, 2022

**Abstract:** In our daily lives, there are many situations where we have to meet up. Places easy to be designated as meeting place tends to be crowded because many people wait there. Therefore, it is necessary to give more details to the person you are meeting about where you are. However, the problem is that it is difficult to tell the exact location of the meeting place. In this study, we focused on the exchange of information about the meeting place to meet each other. First, we conducted a questionnaire survey on the meeting. Also, we conducted a communication experiment using the Look Around function as a space-sharing telecommunication system, which allows users to explore the actual landscape of an arbitrary point while looking around 360 degrees. Specifically, participants were divided into searchers and waiters and conducted experiments to exchange information about the locations using the Look Around function while talking. We analyzed the differences in the content between the smooth and non-smooth exchange. As a result, in a smooth exchange, the waiters explained more, and the number and types of keywords were rich. Therefore, we expect that the meeting will be smoother by helping the user explain the location accurately.

**Keywords:** meeting, meeting place, Look Around, oral explanation, speech protocol

### 1. はじめに

日常生活において、人と待ち合わせを行う場面は少ない。携帯電話が普及する以前の待ち合わせでは、出発後

<sup>1</sup> 明治大学  
Meiji University, Nakano, Tokyo 164-8525, Japan  
<sup>a)</sup> ekusika585love@yahoo.co.jp

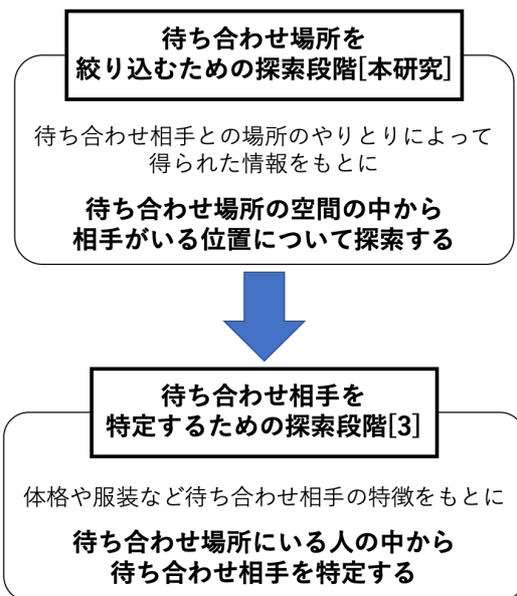


図 1 待ち合わせ場所で行われる 2 つの探索段階

Fig. 1 Two search stages that take place at a meeting place.

に待ち合わせ相手と連絡を取り合うことは困難であったため、事前に待ち合わせ場所と集合時間を正確に決め、可能な限り時間までに待ち合わせ場所に着く必要があった。2003 年に行われた携帯電話が待ち合わせ行動に与える影響の調査 [1] によると、携帯電話の普及にともない、外出時に通話やメールを用いたやりとりができるようになったことで、以前より柔軟な待ち合わせを行う人が増えたことが明らかになっている。また、スマートフォンやタブレット端末などの普及にともない、通話だけでなくチャットなどを利用して、待ち合わせ相手とより気軽に連絡をとることが可能となり、携帯電話普及以前より待ち合わせは大幅に容易化されているといえる。

ここで、待ち合わせ場所に到着してから待ち合わせ相手に会うまでに行われる探索段階について図 1 に示す。待ち合わせは大きく 2 つの探索行動に分けることができる。1 つ目は待ち合わせ場所を絞り込むための探索である。たとえば、待ち合わせ場所が「駅」と伝えられていたときに、駅の何口側で何の近くにいるのかといった具体的な空間まで一致させることを指す。人は待ち合わせを行う際、待ち合わせスポットと呼ばれるようなアクセスが良い場所やランドマークのある分かりやすい場所を待ち合わせ場所として選択することが多い [2]。しかし、これらの場所は同じように待ち合わせをしている人が多く、大勢の中から待ち合わせ相手を特定することは困難であるため、より具体的な位置を絞り込むことが求められる場合がある。そこで、待ち合わせ相手と待ち合わせ場所のやりとり（伝達）を行うことによって得られた情報をもとに、待ち合わせ場所の空間の中から相手がいる位置について探索を行う。2 つ目はその空間の中から待ち合わせ相手を特定するための探索である。これは、待ち合わせ相手がどのような体格でどういっ

た服装であるかなど待ち合わせ相手の特徴をもとに探索を行う。我々は、これまで 2 つ目の探索に着目し人の探索時の視線分析を行い、人の探索が得意ではない人は、人の顔をあまり見ないために振り返り行動や見返し行動が多いことを明らかにした [3]。

ここで、1 つ目の待ち合わせ場所を絞り込むための探索を行う際、人は待ち合わせ場所の名前からその場所が示す範囲をイメージして行動していること、またその広がりイメージは人によってばらつきがあることが明らかになっている [4]。そのため、待ち合わせ場所をしっかりと決めていたつもりでも、待ち合わせ相手と認識していた待ち合わせ場所にずれがあったり、違う場所にある同じもの（たとえば似た花屋や銀行が各々の別の場所にあるなど）を誤認してしまったりするなどして相手となかなか出会えないことがある。

現地で待ち合わせ相手と場所のやりとりを行う方法として、写真や動画を用いて自身のいる場所を相手に伝える方法や、位置情報を共有する方法、通話やチャットを用いてお互いの場所を把握し合う方法がある。相手が待ち合わせ場所付近の土地について知識がある場合、自身がいる場所の風景を撮影し相手と共有することで、簡単に場所を特定してもらい落ち合うことができる。しかし、どちらも知識がない場合、撮影された風景から場所を特定することは容易ではない。位置情報の共有は簡単な操作で行うことができるため手軽で使いやすく、スマートフォンの位置情報を利用した待ち合わせを支援するアプリケーションも開発されている [5], [6]。しかし、これらのアプリケーションは待ち合わせを行う人がそれぞれ入れる必要があり、頻繁に待ち合わせを行う人同士でないと利用しにくい。また、こうしたアプリケーションを使いこなせない人も少なくない。待ち合わせにおいて自分は大丈夫だという過信があり、アプリケーションに頼らず結果的に苦戦することもある。さらに位置情報を共有する方法は、待ち合わせ場所が地下であった際に地図と照らし合わせるのが難しい場合や、誤った位置が表示されてしまうことで、逆に混乱を招くおそれもある。通話やチャットは、待ち合わせ場所のやりとりによく利用されているが、自身の説明した場所を誤って理解されてしまう、何を説明すればよいのか分からないなど、場所の伝達に苦手意識を持っている人も少なくない。このことから、待ち合わせ場所のやりとりに支援するには、場所を適切に表現し伝達することが重要であると考えられる。そこで、円滑に行われたやりとりと難航してしまったやりとりの伝達内容の違いを明らかにすることを目指す。

本研究では、まず待ち合わせに関するアンケート調査を実施する。また、現地で待ち合わせ相手と場所のやりとり

本論文の内容は 2021 年 3 月の第 113 回グループウェアとネットワークサービス研究発表会にて報告され、同研究会主査により情報処理学会論文誌ジャーナルへの掲載が推薦された論文である。

を行うことを想定した実験を行い、図1の待ち合わせ場所を絞り込むための探索においてどのようなやりとりが伝わりやすいかについて明らかにする。具体的には、実験協力者を探索者と待機者に分け、携帯端末 iPhone に搭載されており任意地点の実際の風景を360度見渡しながら探索を行うことができる Look Around 機能を用いながら通話を行ってもらい、探索者が待機者の地点を目指して移動するという実験を複数回にわたって実施し、収録した画面操作と会話内容から分析および考察を行う。

本稿の貢献は以下のとおりである。

- クラウドソーシングを用いて待ち合わせに関する大規模なアンケート調査を実施し、実際に行われている待ち合わせの場所や具体的な待ち合わせ方法について明らかにすることで、待ち合わせ問題を分類・整理した。
- 本来対面で行われる待ち合わせについて、Look Around 機能と通話を用いてオンライン上で実験を行い、本方式で行うにあたって考慮しなければならない点を明らかにした。
- 探索者と待機者の発話を、アイデアユニット (IU) に分割し発話プロトコルに分類する手法を用いて、待ち合わせ相手と円滑に落ち合うことができたかについて分析を行い、やりとりに違いが見られること、特に円滑なやりとりではキーワードの数や種類が豊富であることを明らかにした。

## 2. 関連研究

### 2.1 待ち合わせに関する研究

待ち合わせ行動や待ち合わせ場所に関する研究は、これまで数多く行われている。吉富ら [4] は、実際に待ち合わせ行動を行ってもらい実験協力者の行動を細分化することで、「待ち合わせやすさ」について評価を行った。その結果、滞留量の増加により周辺に移動しても、「目立つ」「全体の場所が見渡せる」「全体の人の流れが見える」という3つの行動を行える場所が、評価が高いことを明らかにした。また平野ら [2] は、新宿駅における待ち合わせ場所の選択とその理由について調査を行い、選択に影響を与える要因を分析することで、待ち合わせ場所を評価した。さらに、携帯電話が待ち合わせ行動に与える影響についても調査を行い、携帯電話による逐次コミュニケーションが待ち合わせ行動に影響を与えていたことを明らかにした [1]。

一方、待ち合わせ場所の到着時間に関する研究も行われている。小林ら [7] は、音楽を用いたナビゲーションシステムを作成し、ユーザの歩行状況に応じて再生する音楽のテンポを変化させることで、到着時間の差を小さくすることを可能にした。また曾我ら [8] は、待ち合わせ場所に先に着くと予想されるユーザに対して、寄り道をさせる経路を勧める時間消化ナビゲーションを提案し、その有用性を示した。Bentley ら [9] は、連絡先間の徒歩・車・交通機関

での移動時間を共有することで、待ち合わせ時間の調整が行いやすくなることや、待ち時間のストレスが軽減されることを明らかにした。これらの研究は、待ち合わせ相手の到着を待っている時間に対して、到着時間を揃え待ち時間をなくすことや、相手があとどれくらいで着くのかを示すことで、待ち合わせによるストレスを減らすことを目指している。

このように待ち合わせに関する研究は以前から行われているが、待ち合わせ時のやりとりについては明らかになっていない。本研究では、現地で待ち合わせ相手と行う場所のやりとりに着目し、会話の内容を分析することで、伝わりやすいやりとりについて明らかにするとともに、待ち合わせ支援につなげることを目的としている。

### 2.2 ナビゲーションに関する研究

地理情報の伝達手段として、インターネットや携帯端末を用いたナビゲーションに関する研究もさかんに行われている。杉山ら [10] は、人が歩行者をナビゲートする際にどのように情報を伝達しているのかを分析し、歩行者の知識の有無に応じて発話ターン数に差があること、ランドマークや方向指示の表現が歩行者に応じて選択されていることを明らかにした。また、若林 [11] は複数の道案内図から所在地を同定させ、その過程を内省報告するという実験を行った。その結果、道案内図によって所在地を伝達するためには、目的地付近のローカルなランドマークだけでなく、よく知られた地名や地物名の情報を付加する必要があることが明らかになった。これらの研究は、まず人が実際にどう説明しているかを分析することで、分かりやすいナビゲーションを行うために必要な情報について明らかにしている。また、大島ら [12] は、街路の方向をあえて誤認識させることで認知に人為的な変化を与え、それによって1度通過したことがある街路だと気がつくまでの時間の変化を計測した。その結果、誤認識によって同定させるまでの時間が長くなること、また、方向の起点となる目印が確認できる街路では誤指示の影響を受けにくくなることを明らかにした。

一方、ランドマークに着目した研究も行われている。多賀ら [13] は、ランドマーク視認マップを用いた位置特定システムを提案し、2つの地域において視認状況から位置特定が可能であることを示した。また、森永ら [14] は、従来のナビゲーションシステムで使用されていたランドマークに加えて、線路や河川などのその範囲が線状に広がりを持つものを線のランドマークと定義し、複数種類のランドマークを同時使用するナビゲーションシステムを実現した。このシステムによって、現在位置や案内地図の参照回数を減少させることや、短時間で到達可能な経路を探索することが可能となり、GPS が利用できない状況でも道に迷いにくいナビゲーションを実現した。

本研究でも、これらの研究と同様に人に分かりやすく地理情報を伝えることを目的としている。ナビゲーションは、システムがユーザの現在地と目的地についてつねに把握しながら道案内を行う一方、待ち合わせは人同士のやりとりであること、また、やりとりの開始時お互いがどこにいるのかについて把握していないという違いがある。本研究では、通話を行いながら Look Around 上で待機者の地点まで探索者に移動してもらって実験を行い、分かりやすく地理情報を伝えるために必要な情報について明らかにすることを目指している。

### 2.3 説明に関する研究

うまく他者に情報を伝えるために、人がどのように説明内容を作成しているのかについて分析を行っている研究は、これまでに数多く行われている。Sato ら [15] は、幾何学図形を文章で説明させ読み手に再現させるという実験を行い、相手の状態を意識するかどうかの説明文の作成に与える影響について調査した。その結果、相手への意識を高める教示をしたことで、作成者は時間をかけてより詳しい文章を作成することが明らかになった。また Sonnenschein [16], [17] は、児童を対象に、自宅の特定の場所から指定された玩具を持ってくるように説明させる実験を行い、聞き手が説明者のよく知る友人である場合は必要最低限の簡潔な説明、友人ではない場合は情報が多く冗長な説明が多くなるなど、聞き手が説明に関連する背景情報を共有しているかどうかによって影響を受けることを明らかにした。伊藤ら [18] は、他者に向けた説明において、説明する目的と聞き手の知識状態の違いが理解促進効果に与える影響について、「カイ二乗検定」を題材として調査を行った。その結果、聞き手が内容を知らない状況で教えるために説明する場面では、データや式の意味や解釈を付与する発言である「意味付与的説明」が生成されやすく、この「意味付与的説明」によって説明者自身の理解を促すことを明らかにした。

一方、どのような口頭説明が相手に分かりやすく伝わるかについて分析した研究も存在する。比留間 [19] は手順の説明における発話に着目し、鶴の折り方を説明する実験から「知識の共有」と「説明の評価」の2つの観点について検討を行った。この研究では、説明者の説明を30秒ごとに5つのカテゴリに分類し評価を行った。また、佐藤ら [20] は、提示された幾何学図形の形状を説明者が口頭で伝え、その説明に基づいて被説明者が図形を描く実験を行った。その結果、正しく伝わった説明では、これからどういう説明をするかといった予告や、説明の進行状況を示す「メタ説明」が多かったことなどが明らかになった。一方で Lemarié ら [21] は、メタ説明が必ずしも理解を促すわけではないことを示し、被説明者によって調節する必要があることを明らかにした。

本研究の実験は通話でやりとりを行うため、Look Around を利用した口頭説明の分析であるといえ、これらの研究と同様に口頭説明をカテゴリにそれぞれ分類することで、分析を行っていく。

## 3. 待ち合わせに関するアンケート調査

待ち合わせが実際にどのような場所でどのように行われているのか、どのようなことが原因で苦労している人いるのかを明らかにするため、待ち合わせに関するアンケート調査を行った。ここで、待ち合わせ場所の混雑状況によって、待ち合わせの仕方や難易度が大きく変化することが考えられる。本研究は、待ち合わせスポットなどの混雑した場所で行われる待ち合わせについて、その実状を把握することが目的であるため、アンケートの対象者を「都会の混雑した場所で待ち合わせを行う人」とした。

### 3.1 調査概要

本調査は、「都会の混雑した場所で待ち合わせを行う人を対象としたアンケート」として、2,000名（男性1,092名、女性882名、不明26名）を対象に Yahoo!クラウドソーシングを用いて実施した。アンケートでは、待ち合わせを行う頻度や待ち合わせ相手をどう探すか、実際に待ち合わせを行ったことがある混雑した場所、待ち合わせで困った経験やその具体的なエピソードなどについて13問の質問をした。各質問の項目については付録A.1に示す。なお、待ち合わせの頻度については COVID-19 の流行前の状況での頻度を回答するよう指示した。

### 3.2 結果

Yahoo!クラウドソーシングは不真面目な回答者が多く含まれるため、そうした回答者を除外する必要がある。著者らの研究室では、これまで実施してきたクラウドソーシング上でのアンケート調査において不真面目な回答が見られたユーザ（129名）を事前に依頼対象から外している。また、この調査は都会の混雑した場所で待ち合わせを行う人を対象としたものであるため、待ち合わせを行った混雑した場所について記述する質問で「なし」や「待ち合わせしていない」などと回答した回答者74名と、自由記述で質問とは無関係な単語や意味のない文字列を記入した8名の計82名の回答を不適切回答と判断し、分析から除外した。除外した結果、1,918名（男性1,039名、女性859名、不明20名）の回答が分析対象となった。

アンケートの回答の一部を図2に示す。男性は40代、女性は20代の回答者が最も多く、20代から50代の回答者が88.1%を占めた。また、混雑した場所で待ち合わせを行う頻度について、57.9%の回答者が月に1回以上待ち合わせを行っていた。さらに、待ち合わせ場所を決める際にどれくらい詳細に位置を決めているのか、その確実度につい

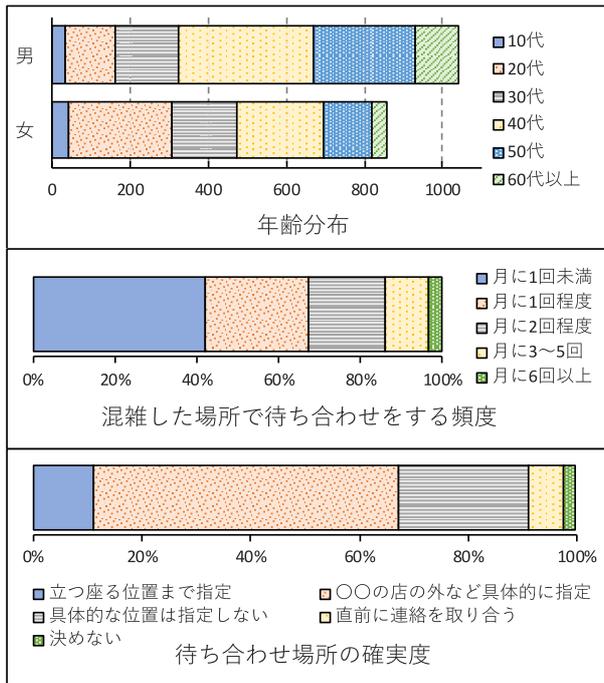


図 2 アンケートの回答

Fig. 2 Some of the responses to the survey.

て一番多いものを回答してもらった結果、立つまたは座る位置まで指定する、〇〇の店の外と指定するといった「具体的な場所まで決めている」と回答した回答者が 67.3%、「大まかな場所は決めるが具体的な位置について指定はせず曖昧である」と回答した回答者が 23.9%、「大まかな場所は決めるが具体的な場所については直前に連絡を取り合っで決める」「決めない（その場で連絡を取り合う）」と回答した回答者が 8.4%となった。ここで、年代ごとの待ち合わせ場所の確実度についてクロス分析を行った結果、「具体的な場所まで決めている」と回答した回答者の割合は、10代で 53.8%、20代で 51.5%、30代で 64.2%、40代で 72.5%、50代で 75.6%、60代以上で 81.9%であった。

また、待ち合わせ相手を探すときにどんな探し方をするかについて、場所のやりとりに関する回答のみをまとめた結果を図 3 に示す。回答者のうち 34.7%が「電話で場所のやりとりをする」、45.4%が「文章（LINE やメールなど）で場所のやりとりをする」、5.4%が「画像を用いて場所のやりとりをする」と回答していた。また、これらの場所のやりとりを 1つ以上すると回答していた回答者は 55.0%であり、半数以上の人場所のやりとりを行いながら待ち合わせ相手を探していることが分かる。

混雑した場所で待ち合わせをする際に、相手が見つからず困った経験があるかという質問では、38.2%の回答者が「ある」と回答した。その具体的なエピソードについて、困った経験がある回答者 732 名中 608 名の回答から見つけられなかった原因についての記述が得られた。これらの要因をまとめたグラフを図 4 に示す。その結果、「目印にな

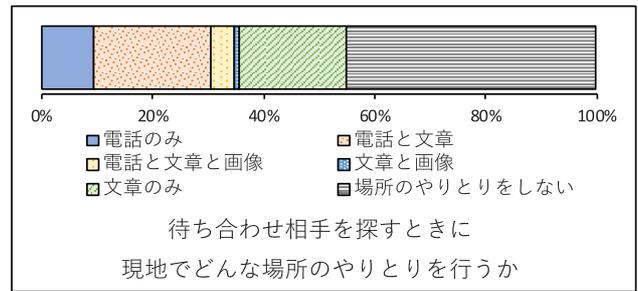


図 3 「待ち合わせ相手を探すときにどんな探し方をするか」から、場所のやりとりに関する回答について抜粋

Fig. 3 Responses regarding the exchange of information about the location excerpted from the question, “What do you look for when you are looking for your meeting partner?”.

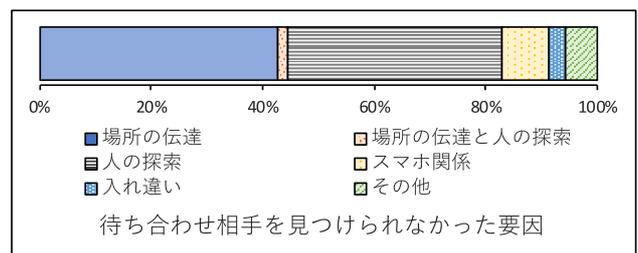


図 4 待ち合わせ相手を見つけられなかった要因

Fig. 4 Factors that prevented from finding a meeting partner.

るものが多すぎた」「待ち合わせした場所の認識が違い離れていた」「どこから見て何が見えるのか、自分の立ち位置で情報が間違っで伝わってしまう」など、46.4%の回答者が場所の伝達について記述していた。これらの回答からは、「出入口が正反対に 2つあった」「駅の東口と西口など、相手と逆の出口に出てしまった」「待ち合わせの目印になる場所が複数あった」など、困った場所にもいろいろな状況があることが分かった。また、「人が多くて見つけれなかった」「似たような人で、同じような格好をしている人がいた」など 41.6%の回答者が人の探索について記述していたほか、「スマホの電池が切れたとき」「電波が悪いとき」などスマートフォンや携帯電話のトラブルについての記述や、入れ違いについての記述も得られた。なお、待ち合わせで困った経験の有無やその原因について、年代における差は見られなかった。

また、このほかのアンケート結果については付録 A.2.1 ~A.2.7 に示したとおりである。

### 3.3 考察

混雑した場所で待ち合わせをする際に相手が見つからず困った経験があると回答した回答者のうち、46.4%の回答者が場所の伝達について記述していた。これは、1章で述べた 1つ目の探索「待ち合わせ場所を絞り込むための探索」に対して困っている人が存在することを示していると考えられる。また、41.6%の回答者が人の探索について記述し

ており、これは1章で述べた2つ目の探索「待ち合わせ相手を特定するための探索」に対して困っている人が存在することを示していると考えられる。つまり、この2つの探索に対してそれぞれの問題を解決していく必要がある。

また、年代ごとの待ち合わせ場所の確実度についてクロス分析を行った結果、年代が若くなるにつれ「具体的な場所まで決めている」と回答した回答者の割合は少なくなり、10代・20代と50代・60代以上の割合の差は20%以上であった。このことから、携帯電話やスマートフォンの普及にともない、待ち合わせの仕方も徐々に変化してきていることが分かる。待ち合わせ時に気軽に連絡を取り合うことができるようになったことで、事前に詳細な待ち合わせ場所を決めなくても、自身が着いたタイミングで場所の詳細なやりとりを行う人が増えていると考えられる。実際に、55.0%の回答者が待ち合わせ相手を探すときに場所のやりとりをすると回答しており、半数以上の人々が現地で場所のやりとりを行いながら待ち合わせ相手を探している。一方で、待ち合わせで相手が見つからず困った経験の有無とその原因について、年代ごとに差は見られなかったことから、スマートフォンを用いて手軽に連絡を取り合える状況であっても、待ち合わせの伝達に関して困っている人は少なくないことが分かる。実際に、相手が見つからず困った具体的なエピソードについて、「相手は説明しているつもりでもなかなかすぐに見つけれない」「自分のいる場所を言葉でうまく伝えられない」「電話しながらでも探すのを苦労した」「『〇〇という建物の前にいるよ』という言葉とその建物の写真が送られてきたが、その建物がどこにあるのかすぐ分からず戸惑った」など、スマートフォンなどを用いて相手と手軽に連絡を取り合っている状況での回答も見られた。このことから、今後の待ち合わせにおいては、現地で行うよりスムーズな待ち合わせ場所のやりとりが重要になってくることが考えられる。

以上の結果より、半数以上の回答者が場所のやりとりを行いながら待ち合わせ相手の探索を行っていること、待ち合わせで困った経験がある回答者の半数近くが場所の伝達が原因であることが分かった。そのため、場所のやりとりが得意な人と得意ではない人の伝達内容の違いについて明らかにし、待ち合わせを支援することが重要であると考えられる。これらのアンケート結果をふまえ、実際の待ち合わせ状況に近いタスクを用意し、実験を行う。

#### 4. オンラインでの待ち合わせ予備実験

前章の待ち合わせに関するアンケート調査より得られた知見をもとに、現地で待ち合わせ相手と場所のやりとりを行うことを想定した実験をオンラインで実施する。この実験により、選定した場所が実験に適切であるか、また実験手順についても問題がないかを判断する。



図5 実際の Look Around の画面

Fig. 5 A screenshot of the Look Around function.

#### 4.1 実験概要

待ち合わせ実験を行うにあたって、本来ならば実験協力者を実際の待ち合わせ場所に直接連れて行き、待ち合わせ相手と自由にやりとりを行ってもらう方法が望ましい。しかし、COVID-19の流行により現地での実験を実施することが難しくなった。そこで、本研究では携帯端末 iPhone に搭載されている Look Around 機能 (図5) を使用し、仮想空間内で待ち合わせ場所を探索してもらい待ち合わせ相手のいると思われる位置まで移動するという実験を実施する。

実験は、実験協力者2名が探索者と待機者となりペアを組んで行う。ここで、待機者の説明を聞き待機者の位置まで移動する者を探索者、自分自身は移動せず探索者に自身がいる場所を伝える者を待機者とする。なお、前章のアンケート調査より待ち合わせ相手の探索時に行う場所のやりとりとして、通話とチャットが多く見られたため、今回は通話に限定して行う。

#### 4.2 待ち合わせ場所の選定

実験場所の選定基準として、調査から得られた知見をもとに次の条件を満たすものを選定した。

まず、「実際の待ち合わせ場所・待ち合わせ状況と似ている場所であること」を条件とする。実際のやりとりをより再現するため、前章のアンケート調査から、実際に行われていた待ち合わせ場所や困ったエピソードで記述されていた状況（違う出口、目印が複数ある、など）と似ている場所を選定した。

次に、現地であれば移動できる道であっても Look Around 上ではうまく移動できないことがあるため、「Look Around 上で探索者と待機者の地点間の移動や、その周囲の移動がスムーズに行えること」を条件とする。また、「自分がどこ

表 1 オンライン待ち合わせ実験の選定場所一覧  
Table 1 List of the selected locations for the online meeting experiment.

場所	名称	距離	探索者の初期位置	待機者の位置
A	浜松町駅	15m	JR 浜松町駅北口 世界貿易センタービルディング側	JR 浜松町駅北口 高架下
B	品川駅	27m	JR 品川駅港南口	港南ふれあい広場内 品川駅港南口公共駐車場階段 B 前
C	恵比寿駅	32m	JR 恵比寿駅西口 バス停恵比寿駅前 1 番のりば付近	JR 恵比寿駅西口 恵比寿像前
D	渋谷駅	43m	JR 渋谷駅ハチ公改札出口	渋谷駅前交差点付近
E	池袋駅	50m	東武鉄道池袋駅西口 (中央)	池袋駅 18 番出口
F	両国国技館	56m	JR 両国駅広小路付近	両国国技館前
G	飯田橋駅	62m	神楽坂下交差点 (東京メトロ B2a 出口)	JR 飯田橋駅西口 (ラムラ前)
H	大阪梅田駅	64m	阪急大阪梅田駅 1 階 HEP ファイブ側	阪急大阪梅田駅 1 階 新梅田食道街付近
I	九段下駅	68m	地下鉄九段下駅 1 番出口	地下鉄九段下駅 4 番出口 (昭和館前)
J	月島駅	71m	地下鉄月島駅 3 番出口	地下鉄月島駅 8 番出口付近
K	新横浜駅	74m	JR 新横浜駅北口	横浜実践看護専門学校前
L	京都駅	78m	地下鉄京都駅 Porta 出口 京都駅バスチケットセンター付近	地下鉄京都駅 Porta 出口 平安京羅城門模型前
M	横浜アリーナ	91m	横浜アリーナ エントランス前	横浜アリーナ 環状 2 号線沿い
N	東京タワー	93m	東京タワースタジオ前	東京タワー FOOT TOWN 前 (マリオンクレープ付近)
O	有楽町駅	94m	JR 有楽町駅国際フォーラム口	JR 有楽町駅中央西口・日比谷口
P	矢場町駅	100m	地下鉄矢場町駅 5 番出口	地下鉄矢場町駅 4 番出口 矢場町バス停前
Q	表参道駅	104m	東京メトロ表参道駅 A4 出口	東京メトロ表参道駅 A3 出口
R	新橋駅	111m	JR 新橋駅銀座口	ゆりかもめ新橋駅前
S	天王寺駅	112m	JR 天王寺駅東口	JR 天王寺駅南口
T	上野駅	130m	上野駅パンダ橋口	パンダ橋前
U	浅草仲見世	137m	風雷神門 (雷門) 前	仲見世通り中央付近
V	名古屋駅	147m	近鉄名古屋駅 近鉄パッセ前	笹島交差点付近 (LABI 名古屋前)
W	上大岡駅	164m	地下鉄上大岡駅 1 番出口	地下鉄上大岡駅 6 番出口
X	上野公園	165m	上野公園内 大噴水前	上野公園内 上野の森パークサイドカフェ付近
Y	心斎橋駅	199m	Osaka Metro 心斎橋駅 4B 出口	Osaka Metro 心斎橋駅北 11 番出口

にいるのか分かりやすい手がかりが見えること」も条件とする。実際の待ち合わせは自分自身が移動してきた場所で行うが、実験ではいきなり実験場所から始まるため、自分自身がどこにいるのかを知らせる必要があると考えた。こうした実際の待ち合わせとは異なる要因は、場所のやりとりとは関係なく分かりにくさを与えてしまうことが考えられるため、これらを条件とした。

さらに「探索者の風景と待機者の風景に何かしらの共通

の目印があること」と「探索者と待機者の距離が 200m 以内であること」を条件とした。実験ではスマートフォンを用いて現地の風景を見ているため、インターネットを用いた検索や街の人に聞くと行った行動を行うことができないう。そのため、一定の難易度で待機者のもとに探索者がたどり着けるよう、これらを条件とした。

これらの選定基準を満たす 25 カ所を実験場所 (待ち合わせ場所) として選定した。その内容を表 1 に示す。

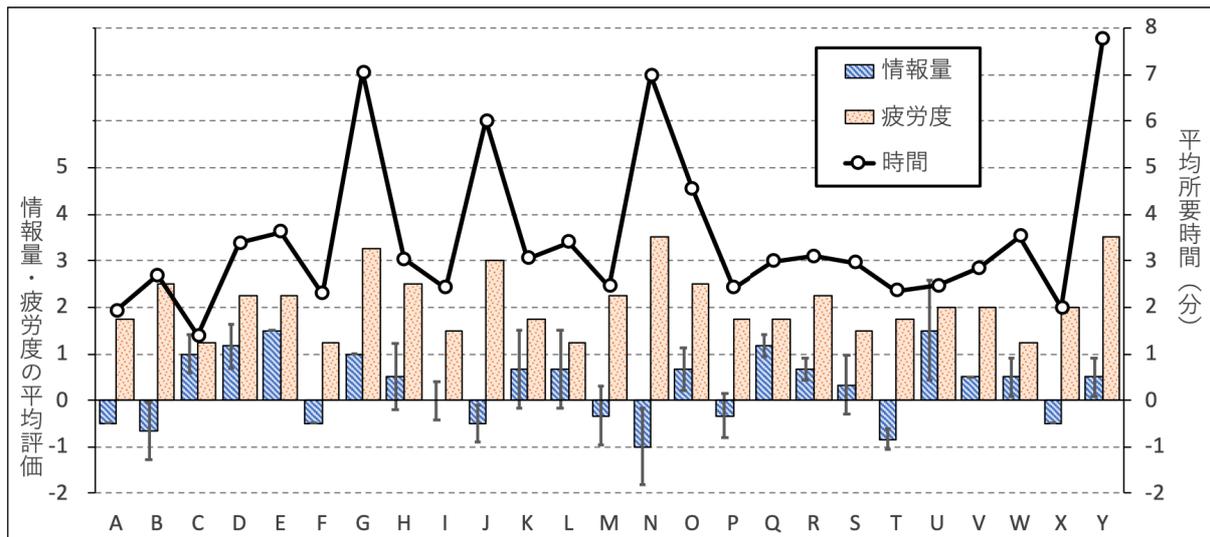


図 6 各実験場所における平均所要時間と情報量，疲労度の平均評価

Fig. 6 The amount of information, average fatigue rating, and the average time required at each experiment site.

表 2 実験に適している場所の判定基準

Table 2 Criteria for determining suitable locations for the experiments.

	適している場所	適していない場所
1. 実際の待ち合わせ場所との類似性	似ている	似ていない
2. Look Around 機能の移動性	スムーズに移動が行える	行き止まりが発生し，スムーズな移動が行えない
3. 現在地の把握容易性	自身の位置をすぐに発言できる	自身の位置をすぐに発言できない
4. 待ち合わせ場所の共通性	共通の目印が見える	共通の目印がない
5. 探索者と待機者の距離	200m 以内	200m 超過
6. その他のトラブルの誘発要因	要因がない	実際には存在しないトラブルを引き起こす要因がある

### 4.3 実験手順

初めに，実験協力者に Look Around について操作方法や機能の説明を行い，実験中に操作トラブルで支障が起きないように，操作に慣れてもらう時間を用意した．ここで，Look Around は専用の撮影車両が複数日にわたって撮影を行っているため，Look Around 上を移動しているとその風景の撮影日が変わることがある．そこで，人や車については実験中に言及しないこと，また，開始地点や移動する道が車道である可能性が十分であることを説明した．

実験では，まず探索者と待機者を通話でつなぎ，待ち合わせ場所の名称（表 1）を実験協力者に伝え，実験場所のリンクを配布した．また実験協力者が Look Around にアクセスでき次第，Look Around 上のラベルを非表示にもらった．これは，ラベル（地名や通り，店の名前など）が実環境には存在せず，表示されることで見た目では分からない情報が見えてしまうためである．次に，画面収録を開始するよう指示し，どちらも画面収録を開始したことを確認したタイミングで実験開始とした．実験中は普段の待

ち合わせにおける電話でのやりとりを想定してもらい，自由に通話を行ってもらった．そして，探索者が待機者の位置にたどり着いたと確信したタイミングでその旨を伝えてもらい，実験終了とし画面収録を停止させた．実験終了後，実験場所の情報量（探索者：開始地点・全体，待機者：待機地点）や疲労度，実験を行った感想（どんなところが難しかったか，実際の待ち合わせと比較してどう感じたかなど）についてアンケート調査を行った．また，待機者は実験終了時の Look Around の位置について記録を行った．

実験協力者は，同じ研究室に所属しており互いに面識がある大学院生 4 名（男性 3 名，女性 1 名）とした．実験協力者は，他の実験協力者 3 名とそれぞれ複数回ペアを組み，4 日間に分けて実験を行った．このとき実験協力者は，探索者を 12 回と待機者を 13 回，もしくは探索者を 13 回と待機者を 12 回と半分ずつ合計で 25 回の実験を行ってもらった．



図 7 実験に適していると判断した実験場所の Look Around の画面の例 (左) 実験場所 S 探索者側, (中央) 実験場所 D 待機者側, (右) 実験場所 R 待機者側

Fig. 7 Examples of the Look Around function screen for the experiment sites determined to be suitable for the experimentation. (left) The searcher side of the experiment site S, (center) the waiter side of the experiment site D, and (right) the waiter side of the experiment site R.

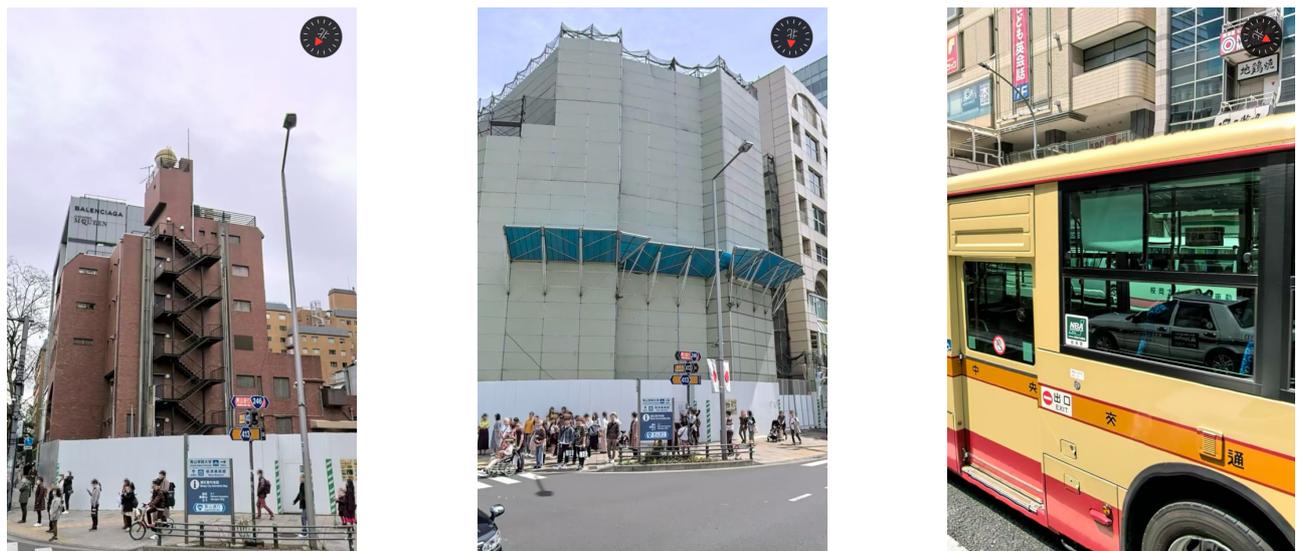


図 8 実験に適していないと判断した実験場所の Look Around の画面の例 (左と中央) 微妙な位置の違いにより付近の建物や目立つ看板の内容が大きく変化して混乱が生じた実験場所 Q, (右) 付近の道路にバスやトラックなどの大型車両が多く大きな死角が生まれた実験場所 W

Fig. 8 Examples of the Look Around function screen for the experiment sites determined unsuitable for the experimentation. (left and center) Experiment site Q, where the content of nearby buildings and prominent signboards changed dramatically due to subtle differences in location. (right) Experiment site W, there were many large vehicles such as buses and trucks on the nearby roads, creating many blind spots.

#### 4.4 結果・考察

各実験場所における平均所要時間と, アンケート調査から得られた実験場所の情報量 (少ない  $-2.5$  ~ 多い  $+2.5$ ), 疲労度 (簡単  $1$  ~ 難しい  $5$ ) の平均評価を図 6 に示す。こ

れらのデータについて相関関係が見られるかについて分析を行ったところ, 時間と疲労度についてのみ相関係数が  $0.61$  の相関が見られた。一方で, 情報量の多さと所要時間や疲労度では関係性は見られなかったため, 待ち合わせ場

所の情報量の多さよりも、実際にどのような場所のやりとりを行ったのかという伝達内容が重要であることが考えられる。

次に、今回使用した25カ所の実験場所が適切であったかについて、実験中の行動と発言をもとに判断を行った。実験に適している場所と適していない場所の判定基準について表2に示す。判定基準は、前章で示した5つの選定条件を満たしていること、また実環境の待ち合わせでは存在しないトラブルを引き起こす要因がないこととした。実験に適していると判断した実験場所の例を図7、実験場所として適していないと判断した場所の例を図8に示す。その結果、微妙な位置の違いにより付近の建物や目立つ看板の内容が大きく変化して混乱が生じた場所(図8, 左と中央)や、付近の道路にバスやトラックなどの大型車両が多く大きな死角が生まれてしまった場所(図8, 右)など、トラブルを引き起こす要因となる実験場所が複数指摘された。これらは実際の待ち合わせでは想定されないトラブルであり、実験に適していないと判断した。本実験では、実験場所C, I, L, Q, Wの5カ所を除く20カ所を用いることとする。

実験後に、実験協力者から「実際の待ち合わせでは、ある程度近くに来たことが分かったら待ち合わせ相手の姿を探すので、細かい場所のやりとりを行う必要がない」、「待ち合わせ場所に着いたときに相手の姿が見えず不安になり必要以上に慎重に確認をしてしまう」などの意見が得られた。実際に実験でも、実験協力者が相手とまったく同じ位置にするために微調整を繰り返す様子が見られた。これらの行動は、実際の待ち合わせとは異なるLook Around特有の行動であり、やりとりの内容も待ち合わせ場所のやりとりを支援したいという目的とは異なるものであると考えられる。しかし、実験協力者が必要のないやりとりに行っているかを、実験中に正確に判断することは難しい。そこで、本実験は予備実験と同様に「探索者が待機者の位置にたどり着いたと確信したタイミング」まで行うよう指示し、分析を行う際は必要のないやりとりを除いた範囲で行うこととする。一方、「実験を連続して行うので、こう伝えればいいというのが分かるようになった」という意見も得られた。このことから、連続して実験を行うことで実験協力者が実験中に伝え方について学習してしまい、分析データに偏りが生まれてしまう可能性が考えられる。本研究では、様々な場所のやりとりから伝わりやすい情報や伝わりにくい情報を分析したいため、本実験では実験期間を広く設定し連続して実験を行うことをなくすことで、実験中に伝達方法が偏ってしまうことを防ぐ。

## 5. 本実験

### 5.1 実験概要

予備実験より、待ち合わせ場所の情報量の多さよりも、

実際にどのような場所のやりとりを行ったのかという伝達内容が重要であることが示唆された。また、実験場所C, I, L, Q, Wを除いた20カ所を実験場所として選定した。これらの実験場所を用いて、現地で待ち合わせ相手と場所のやりとりを行うことを想定した実験を実施する。

実験では、円滑に行われたやりとりと難航してしまったやりとりの伝達内容の違いについて、実際にどのようなやりとりが行われているか、どの情報が場所のやりとりで重要であるかなどを明らかにする。

実験協力者は、同じ研究室に所属し互いに面識があり、予備実験に参加していない大学生5名(男性1名, 女性4名)とした。予備実験と同様に、Look Around上で待ち合わせ場所を探索し、通話をしながら待ち合わせ相手のいる位置まで移動してもらうという実験を実施した。

### 5.2 実験手順

実験は予備実験と同様の手順で実施した。各実験協力者は、他の実験協力者4名とそれぞれ探索者と待機者のペアを組み、2回ずつ実験を行った。5名の実験協力者が探索者と待機者になる組合せは ${}_5P_2 = 20$ 通りであり、2回ずつ実験を行ったことから、実験全体の数は40回となる。ここで予備実験では、連続して実験を行ったことで伝え方を学習してしまったという意見が得られたため、本実験では1日に行う実験の回数を1人あたり最大2回までとした。さらに1日に2回実験を行う場合は、探索者として行う実験と待機者として行う実験を1回ずつ行うようにし、ペアを組む相手についても1回目と2回目で異なる実験協力者になるよう設定した。全40回の実験は、24日間かけて行った。

すべての実験終了後、全体を通して自身がうまく情報を伝えられたと思うか、相手の情報をうまく理解することができたと思うか、やりとりを行う際に工夫したことがあるかなど、最終アンケートに回答してもらった。

### 5.3 結果

実験場所Tで行われた実際の会話の一部を表3に示す。時間は、発話を開始したときの実験開始からの経過時間(秒数)を表している。また、各実験場所における平均所要時間と疲労度の平均評価(標準偏差)を図9に示す。なお、1件の実験においてトラブルが発生したため、この実験のデータは分析の対象から除外した。その結果、実験場所Tで行われた所要時間1分52秒が最も短く、実験場所Hで行われた所要時間7分36秒が最も時間がかかっていた。また平均所要時間は4分7秒であった。疲労度の平均評価は、アンケートの5段階評価(簡単1~難しい5)の平均値を求めたものであり、平均疲労度は2.4であった。所要時間と疲労度について相関関係を求めた結果、相関係数は0.91であり強い相関関係があることが分かる。

最終アンケートより、実験でどれくらい相手に情報を伝

表 3 実際の会話の一部

Table 3 Part of an actual conversation.

時間(s)	実験協力者	発話内容
7	探索者	どこだ、どこにいる？
8	待機者	えっとねー、アコムとか見える？
13	探索者	アコム見える.
14	探索者	赤いやつでしょ？
15	待機者	うん.
16	待機者	え、なんかさー、階段とかある？ずっと.
21	探索者	階段？
21	待機者	階段があるんだけど、俺の目の前に.
23	探索者	え、なんか上にいる.
25	待機者	あー多分ね、アコムと反対側に進んで、階段下つてもらおうと思う.
31	待機者	なんか、道いっぱいある？もしかして.
34	探索者	アコムと反対側？
36	待機者	アコムじゃない方、アコムから離れる感じで進んでもらうといいと思うんだけど.

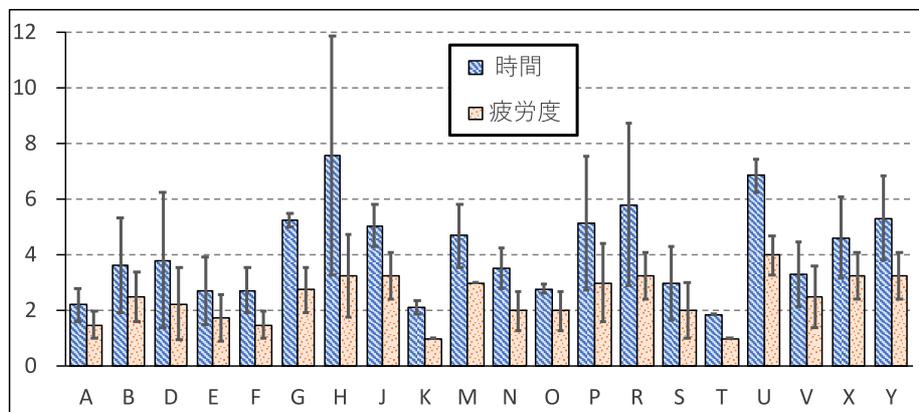


図 9 各実験場所に対する疲労度の平均評価と平均所要時間

Fig. 9 Average fatigue rating and the average time required for each experiment site.

えることができたと思うかという質問に対し、実験協力者5名のうち3名が「半分くらいはうまく伝えられた」、残りの2名が「あまりうまく伝えられなかった」と回答した。一方、実験でどれくらい相手の情報を理解することができたかという質問に対しては、3名が「大体うまく理解できた」、残りの2名が「半分くらいはうまく理解できた」と回答した。実験を行った際に相手にこうしてほしかった点として、探索者に対しては「とにかく周りに見えるものを伝えてほしかった」「共通の目印が見つかるまで、見えるものについて細かく伝えてほしかった」「もっと自分のいる位置を教えてほしかった」と、探索者がどこにいるのかを伝えてほしいという意見が多く得られた。待機者に対しては「見える大きな目印をいってほしかった」「複数の目印となりそうなものをあげてほしかった」「上にある目印を伝えてほしかった」など最初に伝える目印についての意見が得られた。また、「これさえいえば伝わるだろうと思ったことも全然相手に伝わらず、何で伝わらないのかが分からなくてどう伝えればいいのか分からなくなることがよくありました」「探索者を誘導するときに言葉に詰まってし

まうことが多くて難しく感じた」など、伝えることに難しさを感じた実験協力者が多く見られた。

学習効果について、統計的に有意差が見られた3つの値を外れ値として取り除き、実験回数（実験協力者が何試行目に行った実験か）と単位距離を縮めるのに要した時間（所要時間 [s] ÷ 直線距離 [m]）の相関関係を求めた結果、相関係数は -0.19 であった。また、実験中や最終アンケートにおいて、実験協力者から学習や実験の慣れに関する発言はいっさい見られなかった。このことから、結論や知見に対して、学習効果の影響はないものと考えられる。

## 6. 分析

前章で得られた実験データをもとに、実際にどのようなやりとりが行われているか、どの情報が場所のやりとりで重要であるかなどを明らかにするため、分析を行う。

### 6.1 分析準備

まず、探索者が待機者とまったく同じ位置にするために微調整を繰り返す行動を除くため、分析範囲を決定する。

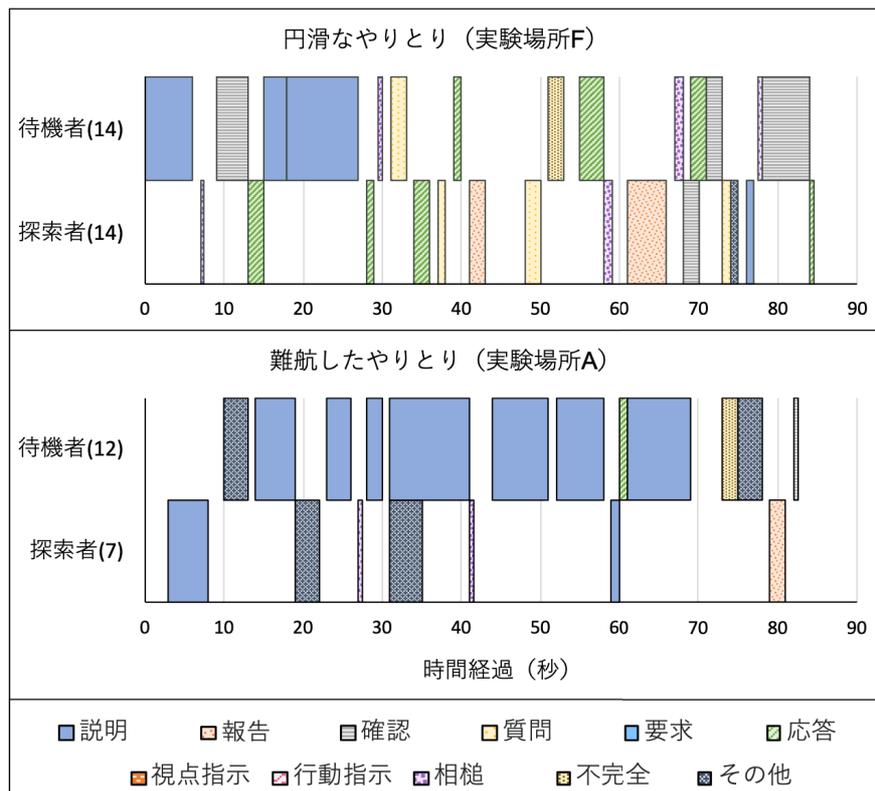


図 10 1 回の実験における IU の分布の例  
 Fig. 10 An example of the distribution of IU in one experiment.

具体的には、動画より探索者と待機者の位置がほぼ一致しており、会話の中でも両者が近くまで移動できたことを認識したタイミングを分析範囲の終了地点とした。その結果、全 39 回の平均所要時間は 3 分 12 秒となった。

次に、先行研究 [19], [20] を参考に、探索者と待機者の発話をアイデアユニット (IU) に分割し、発話プロトコルの分類を行う。分割の際は、基本的に単文を 1 つの IU、複文と重文は 2 つの IU とした。探索者の発話プロトコルは、説明、報告、確認、質問、要求、応答、相槌、不完全、その他の 9 カテゴリーに分類し、待機者の発話プロトコルは、探索者の発話カテゴリから報告を除き、視点指示、行動指示を加えた 10 カテゴリーに分類した。ここで「説明」は見えているものを相手に伝えることを目的とした発話、「確認」は相手の知識や行動、相手がいる場所について確認するための発話、「質問」は不明な点を確認するための発話や繰り返し説明することを求める発話、「要求」は説明の一時停止などを要求する発話、「応答」はその質問や要求に答える発話、「相槌」は聞いていることを相手に伝えるための「はい」や「うん」といった発話、「不完全」は別の説明に移った場合や、相手に割り込まれるなど、不完全な状態で終わってしまった発話である。「報告」は進行状況を報告する発話、「視点指示」は説明の前に見るべき箇所を指示する発話、「行動指示」は探索者を移動させるための発話である。

分析にあたり本研究では、待ち合わせ相手と円滑に落ち

合うことができたかを評価の基準とする。ここで、実験結果より、各実験場所における探索者と待機者の距離や情報量にかかわらず、各実験の所要時間には大きなばらつきがあり、基準となる時間を適切に決めることは難しい。そこで、単位距離を縮めるのに要した時間 (所要時間 [s] ÷ 直線距離 [m]) について、これまでの 4 回の実験 (予備実験 2 回、本実験 2 回) の中央値との差を本研究の評価指標とし、実験を評価する。ここで、一部の実験場所では所要時間のばらつきが大きかったため、平均値を用いた場合に特定の実験のデータにつられてしまうことで、正しい評価を行えない可能性があるとして、中央値を用いた。本実験で実施された 39 回の実験を 3 分割し、評価指標の値が小さい 13 回の実験を円滑なやりとり、評価指標の値が大きい 13 回の実験を難航したやりとりと分類した。

## 6.2 結果

1 回の実験でどのように IU が発生したのかについて、実際に行われたやりとりの分布を図 10 に示す。実際に発話を行っていた区間をその発話カテゴリの対応する色で示し、発話していない区間は空白として表記している。図 10 より、待ち合わせタスクによって、発話時間や IU 数にばらつきがあることが分かる。また、円滑なやりとり・中間のやりとり・難航したやりとりにおける 1 分間あたりの平均 IU 数と標準偏差を表 4 に示す。表 4 より、単位時間あたりの総 IU 数に差は見られないものの、探索者と待機者

表 4 平均所要時間と 1 分間あたりの平均 IU 数と標準偏差

Table 4 The average time required and average number of IU per minute and its standard deviation.

	円滑(n=13)	中間(n=13)	難航(n=13)
	平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)
<b>所要時間 (秒)</b>	91.3 (39.6)	164.9 (72.6)	320.7 (145.1)
<b>1 分間あたりの平均 IU 数</b>			
総 IU 数	16.2 (2.3)	17.1 (3.6)	16.0 (2.5)
<b>探索者発話</b>			
IU 総数	7.2 (1.7)	8.4 (1.9)	7.6 (1.8)
説明	0.7 (0.6)	0.9 (0.8)	1.1 (0.7)
報告	1.0 (0.6)	0.9 (0.4)	0.8 (0.5)
確認	0.5 (0.8)	0.7 (0.6)	0.9 (0.8)
質問	1.3 (1.2)	2.0 (1.0)	1.6 (0.9)
要求	0.2 (0.5)	0.3 (0.4)	0.2 (0.2)
応答	1.6 (1.2)	1.1 (0.7)	1.0 (0.6)
相槌	1.0 (0.9)	0.8 (0.4)	0.5 (0.4)
不完全	0.1 (0.3)	0.3 (0.4)	0.1 (0.2)
その他	0.8 (0.7)	1.5 (1.0)	1.3 (0.7)
<b>待機者発話</b>			
IU 総数	9.0 (1.7)	8.7 (2.0)	8.5 (1.1)
説明	3.3 (0.9)	2.2 (1.2)	2.3 (0.9)
確認	1.3 (1.0)	0.8 (0.7)	0.8 (0.4)
質問	0.3 (0.4)	0.8 (0.7)	0.8 (0.6)
要求	0.1 (0.2)	0.1 (0.2)	0.1 (0.1)
応答	1.3 (1.4)	2.1 (0.8)	1.8 (1.2)
視点指示	0.1 (0.2)	0.1 (0.1)	0.2 (0.3)
行動指示	0.3 (0.5)	0.5 (0.6)	0.2 (0.3)
相槌	0.5 (0.6)	0.3 (0.3)	0.3 (0.2)
不完全	0.8 (0.7)	0.7 (0.6)	0.5 (0.4)
その他	1.1 (1.0)	1.0 (0.5)	1.4 (0.7)

の発話カテゴリの分布が異なることが分かる。

円滑なやりとりと難航したやりとりにおける探索者と待機者の発話の違いに着目し、1分間あたりの探索者と待機者の平均 IU 数を図 11 に示す。探索者の発話では、円滑なやりとりのほうが「説明」「確認」が少ない傾向、「応答」「相槌」が多い傾向が見られた。また、待機者の発話では「質問」「応答」が少ない傾向、「説明」「確認」が多い傾向が見られた。待機者の発話における「説明」「質問」については、t 検定を行ったところ有意水準 5% で有意差が見られた。次に、各実験協力者の 1 分間あたりの平均 IU 数を図 12 に示す。実験協力者によって、全体の発話数や探索者の「確認」「質問」「応答」、待機者の「説明」「相槌」などにおいて 1 分間あたりの回数にばらつきが見られる。さらに各実験協力者の 1 分間あたりの平均 IU 数について標準偏差を求めた結果、どの発話カテゴリにおいても標準偏差が大きく、同じ実験協力者であってもばらつきがあった。

具体的な発言内容について、同じ場所で行った実験で評

価が分かれた実験場所 8 カ所のうち、実験場所 A で行われた円滑なやりとりは探索者が実験場所の知識があり、待機者の最初の説明のみで待機者の位置を把握してしまったため除外し、残りの B, D, F, G, R, S, V の 7 カ所から比較を行う。まず、待ち合わせタスクによって IU 数が大きく異なることから、各々の結果の偏りをなくすため IU の最初の 19~20 回のやりとりに含まれるキーワードの種類と数について求めた (表 5)。このとき、探索者から発されたキーワードは待ち合わせ場所と無関係なものが多かったため、待機者の発言内容のみに着目した。キーワードの種類について、名詞は「看板」「橋」「電車」などのほかに、大学名や店名などの固有名詞も含める。位置は、キーワードの位置を説明するもので、「目の前」「右側」「上」などが多く使われていた。色はキーワードに関する色の説明をしていたもので、そのほかには、大きさの程度や数字に関する表現などが含まれている。表 5 より、円滑なやりとりは難航したやりとりに比べ説明しているキーワードが 2.1

表 5 IU の最初の 20 回のやりとりにおける待機者の発言中のキーワードの種類と数  
 Table 5 Category and number of keywords in the waiter's statements in the first 20 communications of the IU.

場所	円滑なやりとり					難航したやりとり				
	総数	名詞	位置	色	その他	総数	名詞	位置	色	その他
B	15	9	4	1	1	3	2	1	0	0
D	12	6	4	1	1	3	3	0	0	0
F	9	4	2	2	1	3	2	0	0	1
G	9	7	1	1	0	6	3	2	0	1
R	12	10	1	0	1	10	5	2	2	1
S	7	6	1	0	0	3	3	0	0	0
V	12	8	3	0	1	9	6	3	0	0
合計	76	50	16	5	5	37	24	8	2	3

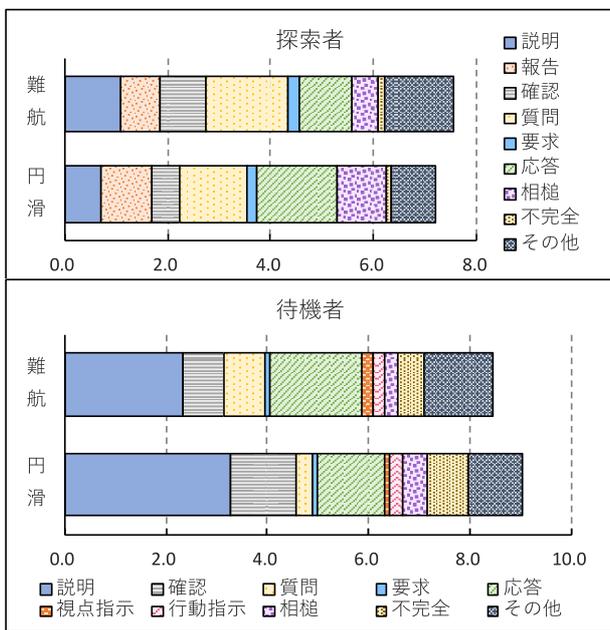


図 11 探索者と待機者の 1 分間あたりの平均 IU 数

Fig. 11 The average number of IU per minute for searchers and waiters.

倍多いことが分かる。また、説明に使用しているキーワードの種類について、円滑なやりとりでは平均 3.3 種類、難航したやりとりでは 2.1 種類であった。なお、実験場所 R はキーワードの差が少ないものの、円滑なやりとりと難航したやりとりでは違いが見られた。どちらのやりとりでも最初の状況については、待機者が説明したキーワードが探索者に伝わらないという共通の様子が見受けられた。しかし、円滑なやりとりでは待機者が 2 つの駅の建物について軽く説明した後、3 つの別方向にある建物について説明を行っていたのに対し、難航したやりとりでは待機者が駅にある広告の説明を行った後、1 つのビルについて 6 回にわたり説明を繰り返した。この待機者は、20 回以降のやりとりでも同じビルについて繰り返し説明を行っていた。実験場所 B, D などほかの難航したやりとりについても、待機

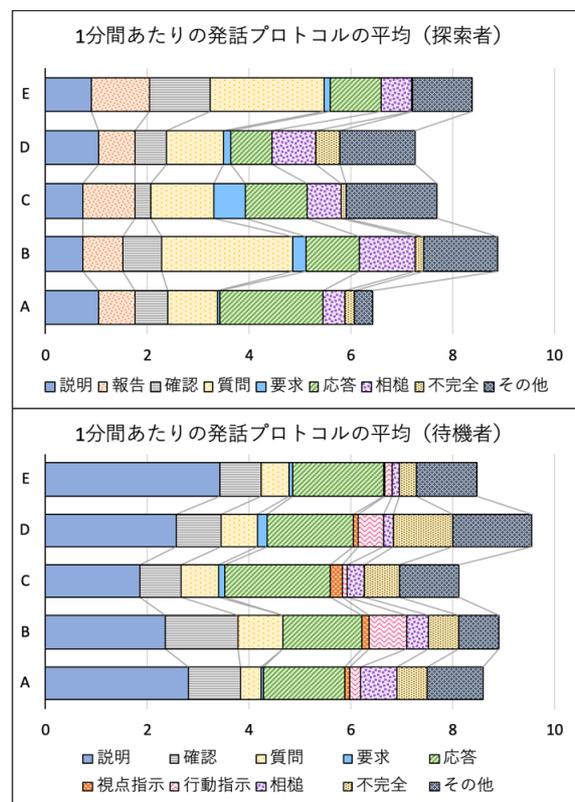


図 12 各実験協力者の 1 分間あたりの平均 IU 数

Fig. 12 The average number of IU per minute for each participant.

者が同じものについて繰り返し説明を行う発話が目立った。

### 6.3 考察

円滑なやりとりと難航したやりとりにおける待機者の特徴の違いについてまとめたものを表 6 に示す。円滑なやりとりの発話プロトコルについて、探索者は「応答」「相槌」が多い傾向が見られたが、有意差は見られなかった。また、待機者の「説明」が多く、「質問」が少ないことが分かった。これらは有意水準 5% で有意差が見られた。探索者は待機者の位置に移動するため、待機者の「説明」が多いほ

表 6 円滑なやりとりと難航したやりとりにおける待機者の特徴の違い

Table 6 Differences in characteristics of waiters in smooth and non-smooth communication.

	円滑なやりとり (n=13)	難航したやりとり (n=13)
発話内容	・説明が多い ・質問が少ない	・説明が少ない ・質問が多い
キーワード	・多い ・複数の目印について説明	・少ない ・特定の目印についてのみ説明
キーワードの種類	平均 3.3 種類	平均 2.1 種類

と探索者は目的地の情報を得ることができる。反対に、待機者の「説明」が少なく「質問」が多いと、待機者が探索者の現在地の情報を得ることはできるが、その内容が探索者を目的地まで移動させることにつながっていない可能性が考えられる。一方で、実験協力者によるばらつきや、同じ実験協力者であっても実験相手や実験場所によるばらつきが見られた。このことから、分析する条件を統制しつつさらなる実験を行うことで、円滑なやりとりと難航したやりとりの特徴を明らかにすることができると考えられる。

また、評価が分かれた7カ所で行われた実験の待機者の発言内容から、キーワードの数や種類を求めた結果、円滑なやりとりでは最初に待機者が説明するキーワードの数と種類が多く、様々な要素について説明を行っていることが示唆された。一方、難航したやりとりでは待機者よりも探索者の説明が目立つ傾向が見られた。また、難航したやりとりでは同じ建物に関する説明のみを繰り返し行う傾向が見られたのに対し、円滑なやりとりでは、画面を動かしながら様々な方向にあるものについて説明する傾向が見られた。このことから、実際のやりとりでも周囲を見渡しながら説明を行っているかどうかの違いが見られることが示唆された。

## 7. 総合考察

技術の進化によって、位置情報や画像の共有を用いて建物などの位置を伝えることは可能になったが、詳細な人の位置まで正確に伝えることは難しい。特に混雑している場所は、大まかな位置情報のみでは人が多いため見つけられず、探す範囲をより正確に絞り込むことが求められる。より正確な位置を絞り込む方法として、直接相手と通話や文章で場所のやりとりを行う方法は有効であり、今後も待ち合わせ場所の伝達が行われていくと考えられる。人には得手不得手があるため、今回得られた知見について待ち合わせを行うユーザーに教示することだけでは、「場所を的確に伝えられない」という課題は解決できないと推測される。そ

のため、ユーザーに待ち合わせ場所を的確に伝えさせるためには、待ち合わせ場所を的確に伝えられていない状態を推定し、待ち合わせを行っている両者に伝えることや、その場の風景から発言すべき内容をユーザーに指示することなどの支援を行うことが重要である。このことから、本研究は今後も行われていく場所のやりとりに対して、より円滑・容易に待ち合わせ相手の位置を絞り込むために、ユーザー間のコミュニケーションをベースとして、待ち合わせによる問題を発見し、ユーザーに提示する新しいシステムの実現に向けた足がかりとしている。

本研究は本来対面で行われる待ち合わせについて、Look Around 機能を用いることで、仮想空間内で待ち合わせ場所を探索してもらい待ち合わせ相手のいると思われる位置まで移動するという実験を実施した。そのため、今回実験を行った環境は、実環境と比較して複数の違いが存在する。まず、Look Around 機能では待ち合わせ相手の姿が見えないため、本研究では分析範囲を調整することで対応を行った。しかし、実環境でやりとりを行う場合は混雑状況によって、かなり近くに来て待ち合わせ相手を見つけれない可能性もある。そのため、混雑した待ち合わせ場所では実際にどの距離まで正確に一致させる必要があるのかについて、今後明らかにしていく必要がある。また、Look Around 機能は静止画で周りの風景が表示されており、自在に周りを見渡し観察することができたが、実環境では人物や車などが動いているという違いがあり、周りによつからないように配慮を行う必要や動いているものに気をとられて十分な観察が行えない可能性がある。このことから、本研究と比較して実環境でやりとりを行う場合はより詳細に伝えることが難しく、キーワード数やキーワードの種類が少なくなると考えられる。一方で、Look Around 機能は移動中に周りの景色を見渡すことができないため、探索者がタップで移動した場所が少し違うことで、待機者が説明している目印が偶然見えないこともあった。そのため、相手の説明から共通の目印を探すことに関しては容易化される可能性もあると考えられる。これらの可能性をふまえ、今後、実際の待ち合わせスポットなどを利用し、現地での待ち合わせ場所のやりとりでも本研究で得られた傾向が見られるかについて、待ち合わせ場所の伝達実験を行っていく予定である。

また、本研究では、実験協力者の人数や実験回数に限られており、実験協力者によるばらつきや、実験相手や実験場所によるばらつきが多く見られた。そのため、実験協力者の人数を増やしさらなる実験を行うことで、円滑なやりとりと難航したやりとりの特徴を明らかにすることができると考えられる。

さらに、実験場所の環境要因の影響についても考える必要がある。本研究は、実験場所にある建物やものについて説明することで成立しているため、伝えやすい目印が存在

している場所や共通部分が分かりにくい場所など、実験場所によって実験の難易度が異なってくるのが考えられる。本研究では、評価指標を実験場所ごとに計算したため、同じ場所で行った実験がすべて円滑なやりとり、もしくは難航したやりとりに分類されることはないが、キーワードなど具体的な伝達内容を扱う際には環境要因を考慮しなければならない。今回は、同じ場所で行った実験で評価が分かれた実験場所の7カ所を用いて具体的な発言内容の比較を行ったが、それ以外の13カ所の実験場所についても発言内容にどのような違いがあったのか調査することで、さらに円滑なやりとりと難航したやりとりの特徴を明らかにすることができると思われる。そのため、環境要因が伝達内容や伝えやすさに与える影響についても調査していく必要がある。また、伝えやすい環境要因についても分析することで、より円滑な待ち合わせを行うことができる待ち合わせ場所についても明らかにすることができると思われる。

## 8. まとめ

本研究では、まず待ち合わせに関するアンケート調査を実施し、多くの人が場所のやりとりを行いながら待ち合わせ相手の探索を行っており、待ち合わせで困った経験がある原因の半数近くが場所の伝達であることを明らかにした。また、現地での待ち合わせ場所のやりとりに着目したLook Aroundを用いた実験から、どのようなやりとりが伝わりやすいかについて調査を行った。その結果、円滑なやりとりでは待機者の「説明」が多く、キーワードの数や種類についても豊富であることが明らかになった。また、円滑なやりとりでは様々な方向のものについて説明していたのに対し、難航したやりとりでは同じ建物について繰り返し説明する様子が見られたため、周囲を見ているかどうか伝わりやすさと関連している可能性がある。

今後の展望として、実際の待ち合わせスポットなどを利用して待ち合わせ場所のやりとりを想定した実験を行い、本実験から得られた傾向が、現地での待ち合わせ場所のやりとりでも見られるかについて検討する。また、Look Aroundを用いた場所のやりとりを想定した実験についても、引き続き実験協力者や場所を増やし分析を行っていく予定である。さらに、待ち合わせ場所のやりとりからの確に伝えられていない状態を推定し、待ち合わせを行っている両者に伝えるシステムや、その場の風景から発言すべき内容をユーザに指示するシステムなど、待ち合わせ支援に関するシステムについても検討を行う。

## 参考文献

- [1] 平野孝之, 大森宣暁, 原田 昇: 携帯電話が待ち合わせ行動に与える影響, 土木計画学研究・講演集, Vol.29 (2004).
- [2] 平野孝之, 大森宣暁, 原田 昇: 駅構内と駅周辺施設における待ち合わせ場所の選択行動に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.28 (2003).
- [3] 古市冨佳, 中村聡史: 待ち合わせ困難なユーザの支援に向けた人の探索時の視線分析, 情報処理学会研究会報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol.2020-HCI-186, No.23, pp.1–8 (2020).
- [4] 吉富良輔, 中村芳樹: 待ち合わせにおける行動と場所の認識, 学術講演梗概集, No.1996, pp.815–816 (1996).
- [5] Zenly, available from <https://zen.ly> (accessed 2021-07-01).
- [6] 方向と距離だけ表示される, 方向音痴のためのシンプルなナビゲーションアプリ「Waaaaay!(うえーい)」, 入手先 <http://waaaaay.com> (参照 2021-07-01).
- [7] 小林亮介, 杉本麻樹: 音楽のテンポ変化による歩行速度変化を利用した待ち合わせ到着時刻ナビゲーションシステム, 情報処理学会研究報告エンタテインメントコンピューティング (EC), Vol.2015-EC-38, No.2, pp.1–4 (2015).
- [8] 曾我真人, 角本一嘉: 待ち合わせを支援する協調ナビゲーションの提案, 情報処理学会研究報告ユビキタスコンピューティングシステム (UBI), Vol.2008, No.40 (2008-UBI-018), pp.75–82 (2008).
- [9] Bentley, F.R., Chen, Y. and Holz, C.: Reducing the Stress of Coordination: Sharing Travel Time Information Between Contacts on Mobile Phones, *CHI '15: Proc. 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.967–970 (2015).
- [10] 杉山 聡, 赤埴淳一, 小暮 潔: 歩行者ナビゲーションにおける情報伝達の利用者適応の分析, 情報処理学会研究報告自然言語処理 (NL), Vol.2001, No.54 (2001-NL-143), pp.89–94 (2001).
- [11] 若林芳樹: 道案内図を用いた地理情報の伝達とナビゲーションの成立条件, GIS-理論と応用, Vol.10, No.1, pp.19–27 (2002).
- [12] 大島正暉, 吉岡陽介: 街路方向の誤指示が既視の街路を同定するまでの時間に及ぼす影響, 日本建築学会計画系論文集, Vol.86, No.780, pp.459–468 (2021).
- [13] 多賀大泰, 高橋直久: ランドマークの視認状況に基づく歩行者の位置特定システム, 日本データベース学会 Letters, Vol.5, No.1, pp.93–96 (2006).
- [14] 森永寛紀, 若宮翔子, 谷山友規, 赤木康宏, 小野智司, 河合由起子, 川崎 洋: 点と線と面のランドマークによる道に迷いにくいナビゲーション・システムとその評価, 情報処理学会論文誌, Vol.57, No.4, pp.1227–1238 (2016).
- [15] Sato, K. and Matsushima, K.: Effects of audience awareness on procedural text writing, *Psychological Reports*, Vol.99, No.1, pp.51–73 (2006).
- [16] Sonnenschein, S.: Development of referential communication skills: How familiarity with a listener affects a speaker's production of redundant messages, *Developmental Psychology*, Vol.22, No.4, pp.549–552 (1986).
- [17] Sonnenschein, S.: The development of referential communication: Speaking to different listeners, *Child Development*, Vol.59, No.3, pp.694–702 (1988).
- [18] 伊藤貴昭, 垣花真一郎: 説明状況の違いが説明者自身の理解促進効果に与える影響, 教育心理学研究, Vol.67, No.2, pp.132–141 (2019).
- [19] 比留間太白: 手順の説明における発話の機能, 教育心理学研究, Vol.41, No.1, pp.49–56 (1993).
- [20] 佐藤浩一, 中里拓也: 口頭説明の伝わりやすさの検討: 説明者の経験と説明者-被説明者間のやりとりに着目して, 認知心理学研究, Vol.10, No.1, pp.1–11 (2012).
- [21] Lemarié, J., Lorch, R., Eyrolle, H. and Virbel, J.: SARA: A text-based and reader-based theory of signaling, *Educational Psychologist*, Vol.43, No.1, pp.27–48 (2008).

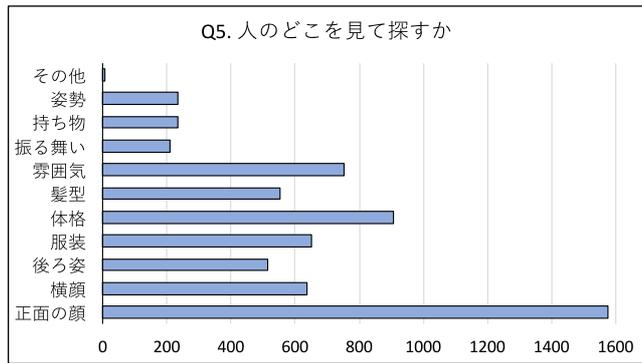
付 録

A.1 待ち合わせに関する調査のアンケート項目と回答

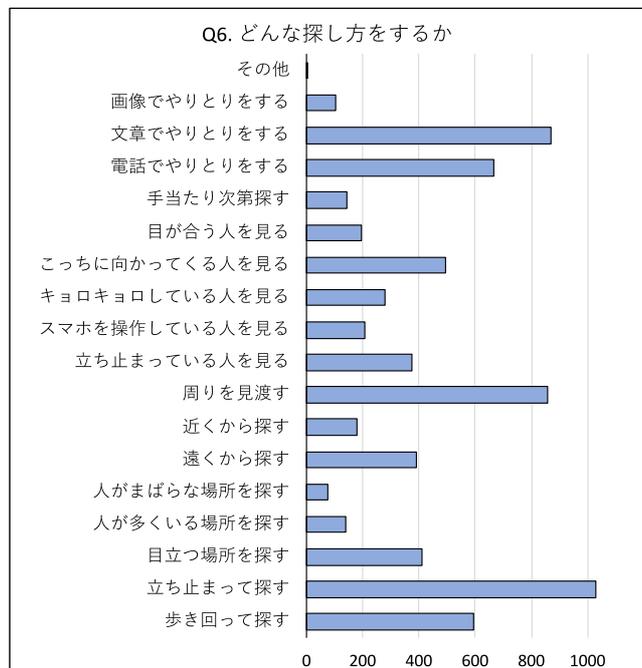
Q1	性別	男性, 女性, 回答しない
Q2	年齢	10代, 20代, 30代, 40代, 50代, 60代以上
Q3	混雑した場所で待ち合わせを行う頻度	月に1回未満, 月に1回程度, 月に2回程度 (2週間に1回程度), 月に3~5回 (1週間に1回程度), 月に6~12回, 月に13~20回, 月に21回以上
Q4	具体的に待ち合わせを行った混雑した場所	自由記述 (駅や具体的な場所を思いつく限り記入してください)
Q5	待ち合わせ相手を探すときに人のどこを見て判断するか (複数回答)	正面の顔, 横顔, 後ろ姿, 服装, 体格, 髪型, 雰囲気, 振る舞い, 持ち物, 姿勢, その他 (自由記述)
Q6	待ち合わせ相手を探すときにどんな探し方をするか (複数回答)	歩き回って探す, 立ち止まって探す, 目立つ場所を探す, 人が多くいる場所を探す, 人がまばらな場所を探す, 遠くから探す, 近くから探す, 周りを見渡す, 立ち止まっている人を見る, スマホを操作している人を見る, キョロキョロしている人を見る, こっちに向かってくる人を見る, 目が合う人を見る, (特に意識せずに) 手当たり次第探す, 電話で場所のやりとりをする, 文章 (LINE やメール等) で場所のやりとりをする, 画像を用いて場所のやりとりをする, その他 (自由記述)
Q7	混雑した場所で待ち合わせをする際, 相手が見つからず困った経験があるか	はい, いいえ
	実際に困った具体的なエピソードについて	自由記述 (どんな状況だったから見つけれなかったのか, 最終的にどうやって見つけることができたのか, など)
Q8	混雑した場所で待ち合わせ相手を見つけることについて, 自分がどれくらい得意だと思うか	とても得意, 得意, やや得意, やや苦手, 苦手, とても苦手
Q9	混雑した場所で待ち合わせを行う際, スマートフォンがない, もしくは使えない状況でも, 相手を見つけることができると思うか (スマートフォンの充電が切れている, 電波が悪い, など)	いつもと同じように見つけることができると思う, 少し時間がかかってしまうが見つけることができると思う, 時間はかかるが見つけることができると思う, どれだけ頑張っても見つけることができなと思う, 最初から探すことを諦めると思う
Q10	普段の待ち合わせの約束を行うタイミングについて	前日までに決めている, 当日の外出前に決める, 外出中に決める, 決めない
Q11	Q10の待ち合わせの約束を行った際の, 待ち合わせ時間の確実度について	確実に決めた時間の前に着くようにしている, 決めた時間ぎりぎりに着くようにしている, 決めた時間よりも遅れる, 時間を決めない (その場で連絡を取り合う), その他
Q12	Q10の待ち合わせの約束を行った際の, 待ち合わせ場所の確実度について	具体的な場所まで決めている (立つ座る位置について細かく指定する), 具体的な場所まで決めている (例: ○○の店の外), 大まかな場所は決めるが, 具体的な位置について指定はせず曖昧である, 大まかな場所は決めるが, 具体的な場所については直前に連絡を取り合って決める, 決めない (その場で連絡を取り合う), その他
Q13	他人の顔を見ることや, 他人と視線が合うことに抵抗があるか	とても抵抗がある, 抵抗がある, やや抵抗がある, やや抵抗がない, 抵抗がない, 全く抵抗がない

## A.2 待ち合わせに関する調査のアンケート結果

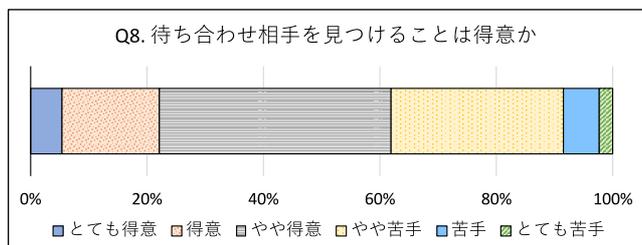
### A.2.1 待ち合わせに関する調査のアンケート結果 (Q5)



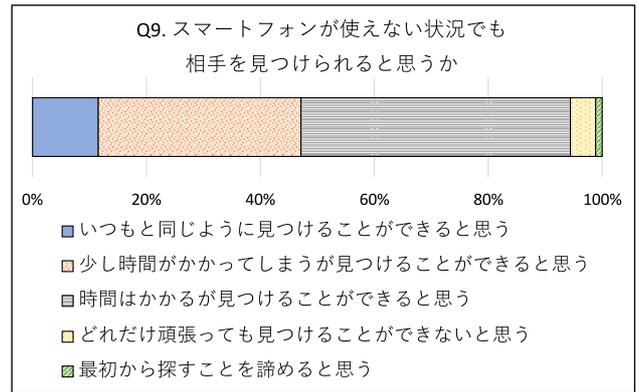
### A.2.2 待ち合わせに関する調査のアンケート結果 (Q6)



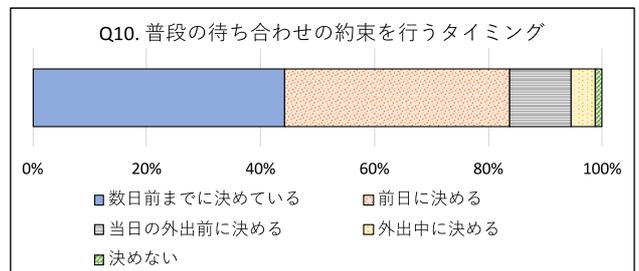
### A.2.3 待ち合わせに関する調査のアンケート結果 (Q8)



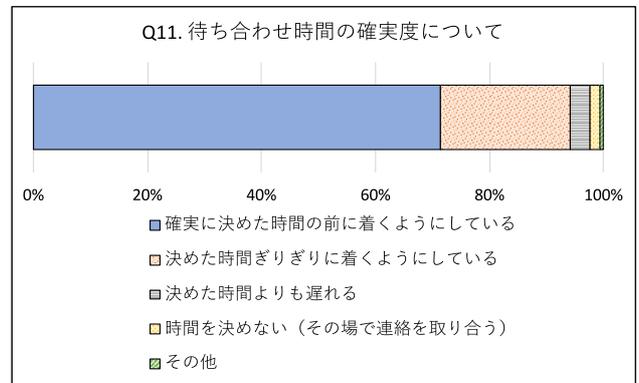
### A.2.4 待ち合わせに関する調査のアンケート結果 (Q9)



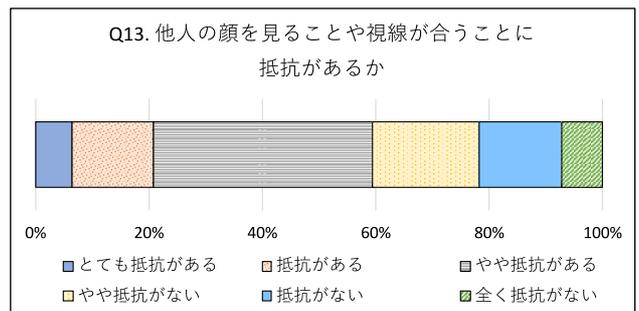
### A.2.5 待ち合わせに関する調査のアンケート結果 (Q10)



### A.2.6 待ち合わせに関する調査のアンケート結果 (Q11)



### A.2.7 待ち合わせに関する調査のアンケート結果 (Q13)



## 推薦文

本論文は、待ち合わせスポットにおける詳細な場所のすり合わせの困難さに着目し、アンケート調査と予備実験により、待ち合わせスポットの環境要因よりも場所に関するやりとりのほうが重要である点を明らかにしたうえで、実際の待ち合わせを想定した実験により、待ち合わせが円滑なケースと困難なケースにおけるやりとりの特徴を明らかにしている。本論文は、世間一般で広く行われている「待ち合わせ」がなぜ困難になるのか、どのようなコミュニケーションによって円滑になるのかを明らかにした斬新かつ有用な研究成果である。よって、研究会年間論文として推薦する。

(グループウェアとネットワークサービス研究会主査  
井上智雄)



古市 冴佳 (学生会員)

1997年生。2020年明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科卒業。現在、同大学大学院先端数理科学研究科博士前期課程在学中。ダンスの個性抽出、待ち合わせ行動の分析等の研究活動に従事。学士(理学)。



中村 聡史 (正会員)

1976年生。2004年大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了。同年独立行政法人情報通信研究機構専攻研究員。2006年京都大学大学院情報学研究科特任助手、2009年同特定准教授、2013年明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科准教授、2018年同教授、現在に至る。サーチとインタラクションや、ネタバレ防止技術、平均手書き文字等の研究活動に従事。博士(工学)。