Vol.2022-GN-115 No.38
Vol.2022-CDS-33 No.38
Vol.2022-DCC-30 No.38
2022/1/21

待ち合わせの困難性を左右する場所の伝達と把握の難易度に関する検討

古市冴佳[1]　中村聡史[1]

概要：我々はこれまでの研究で，待ち合わせ場所を絞り込むための探索で行われる待ち合わせ場所のやりとりに着目し，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 を用いて，場所のやりとりを行うことを想定した実験を実施し，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違いを明らかにした．しかし，どのような要素が場所のやりとりを難航させてしまうのかについては明らかになっておらず，「場所を適切に伝えられない」という問題を解決するには不十分であった．そこで，難航してしまったやりとりで見られた探索者と待機者がすれ違ってしまうやりとりに着目し，そのやりとりの最中に現れる特徴について分析を行った．その結果，「確認」「質問」「応答」が含まれる割合が高いこと，「確認」が難航したやりとりにおけるすれ違いが起きていない箇所のみ割合が低かったことが明らかになった．

キーワード：待ち合わせ，Look Around，口頭説明，発話プロトコル，N-gram

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くない．我々は待ち合わせについて，待ち合わせ場所に到着してから待ち合わせ相手に出会うまでに，大きく 2 つの探索行動が行われていると考えている．1 つ目は待ち合わせ場所を絞り込むための探索（場所の探索），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（人の探索）である（図 1）．我々はこれまでの研究において，その 2 つの探索それぞれの問題を明らかにする研究に取り組んできた[1][2]．その研究の過程で，特に時間を浪費してしまい支援するべきなのは 1 つ目の「場所の探索」であると考え，本研究では対象を場所の探索に絞る．

ここで，場所の探索について具体的に説明する．待ち合わせ場所として，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が選択されやすい[3]が，これらの待ち合わせ場所は広いスペースが用意されていることが多く，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，待ち合わせ相手との場所のやりとり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．この探索を行う際，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おり，その範囲は人によってばらつきがある[4]．そのため，待ち合わせ場所をしっかり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生じてしまう可能性や，違う場所にある同じもの（例えば別の場所にある似た花屋や銀行など）を誤認してしまう可能性があり，相手となかなか出会えないことがある．

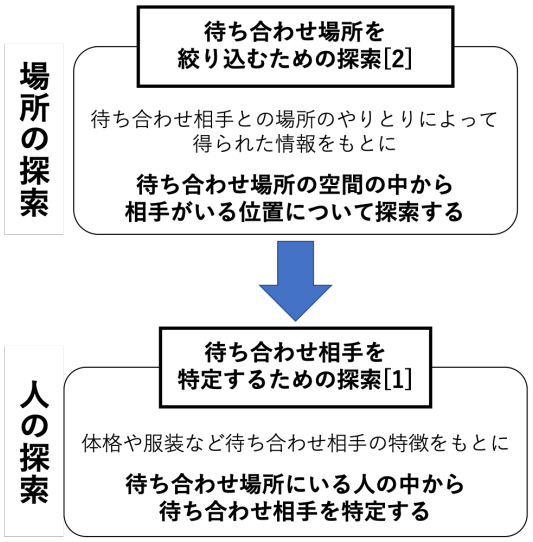

図 1　待ち合わせ場所で行われる 2 つの探索行動

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，画像や動画を共有する方法や，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．画像の共有は，お互いが待ち合わせ場所の土地について知識がない場合，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．位置情報を共有する方法として，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]が，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インストールする必要があり，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ことが難しい場合や，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もっている人も少なくない．このことから，場所のやりとりを支援するには，的確に情報を伝達させることが重要であると考えられる．

1 明治大学
Meiji University

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan

Vol.2022-GN-115 No.38
Vol.2022-CDS-33 No.38
Vol.2022-DCC-30 No.38
2022/1/21

我々はこうした問題を踏まえ，待ち合わせ場所を絞り込む探索で行われるやりとりにどのような特徴があるかを明らかにするため，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 を用い，場所のやりとりを行うことを想定した実験を実施してきた[2]．その結果，円滑に行われたやりとりでは待機者の「説明」が多く，様々な方向にあるものについて複数の特徴を伝えていたことを明らかにした．しかし，どのような要素が場所のやりとりを難航させてしまうのかについては明らかになっておらず，これらの得られた知見を教示するだけでは，まだ「場所を適切に伝えられない」という課題は解決できないと考えられる．

そこで本研究では，場所のやりとりが上手くいかなかった箇所（難航する原因となった箇所）に着目し，その箇所を発話内容の順序や頻度から把握することを目指す．具体的には，これまでの実験で収集した Look Around 機能の画面や会話内容を用いて，会話のカテゴリに分類したデータを作成し，その傾向を分析する．また，場所のやりとりが上手くいかなかった箇所において，その最中に現れる特徴について分析および考察を行う．

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．吉冨ら[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 つの条件を満たす場所が，評価が高いことを明らかにした．また平野ら[3]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．その結果，場所の快適性よりも，アクセス利便性や場所の明瞭性が優先されることを明らかにした．さらに Ohmori ら[7]は，携帯電話が待ち合わせ行動に与える影響について調査を行い，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．

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十分に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や的確に伝えられない原因について明らかにし，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盛んに行われている．杉山ら[8]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[9]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を明らかにした．これらの研究は，まず人が実際にどのように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．

一方，ランドマークに着目した研究も行われている．Bidwell ら[10]は，不慣れな待ち合わせ場所に共同で向かう際の SMS のテキスト情報から，ナビゲーション中に伝達される環境中の情報について分析を行った．その結果，経路誘導のためのランドマークは，認識のための方向依存性を回避するか，曖昧さがあることを強調する必要があることを明らかにした．多賀ら[11]は，三次元地図データを用いて，ランドマークが視認可能な地点とランドマークが見える方向を示す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[12]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もつものを線のランドマークとして定義し，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常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，やりとりの開始時に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う実験で得られたデータをもとに，分かりやすく伝えるために必要な情報や，不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 口頭説明や会話に関する研究

口頭説明において，どのような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[13]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い，動作の目的

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan

Vol.2022-GN-115 No.38
Vol.2022-CDS-33 No.38
Vol.2022-DCC-30 No.38
2022/1/21

や理由，結果に関する発話が一連の発話をより良い説明として認知させる機能を有していることが分かった．また，佐藤ら[14]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，これからどのような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[15]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．本研究の実験についても，通話で場所の説明に関するやりとりを行ったため，Look Around を利用した口頭説明の分析であるといえる．

また，会話から，その場の状況や対話者同士の関係性などを明らかにすることを目指した研究も盛んに行われている．西原ら[16]は，グループの人間関係の把握を支援するため，発話のある任意の 2 名の仲の良さと上下関係を推定するシステムを提案した．提案システムでは，発話文に含まれる助詞・助動詞の組み合わせから発話文の役割を同定し，発話文の役割から推定を行い，提案手法の有効性を確認した．また豊田ら[17]は，2 名の対話に着目し，対話の雰囲気を推定するために単独発話時間，同時発話時間，無音時間などの発話間隔を特徴に用いて，雰囲気推定モデルを構築した．その結果，興奮，真剣，親密といった雰囲気を推定するのに有効な発話間隔特徴を明らかにした．

本研究でも，やりとりの傾向や会話の内容に着目し，的確に伝えられている箇所や伝えられていない箇所について，そのときの状況を明らかにすることを目指している．本研究では，やりとりを役割のカテゴリに分類することで，場所のやりとりが上手くいかなかった箇所の最中に現れる特徴について，分析を行っている．

3. Look Around を用いた待ち合わせ対話データセット

3.1 データセット構築概要

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．また，実験協力者が実際に様々な場所にある待ち合わせ場所を何度も訪れ，待ち合わせを行ってもらうことは現実的ではない．これらのことから，携帯端末 iPhone に搭載されている Look Around 機能を使用し，仮想空間内で待ち合わせ相手のいると思われる位置まで移動してもらうという実験を実施することで，実験中の Look Around 機能の画面や会話内容を収集した[2].

データセット構築のための実験は，実験協力者が探索者と待機者のペアとなり実施した．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した．また実験場所（待ち合わせ場所）として 20 箇所を選定した．

データセット構築のための実験では，まず探索者と待機者を通話でつなぎ，実環境には存在しない地物名のラベルを非表示にした状態で Look Around の画面を表示してもらった．次に画面収録を開始する指示を出し，両者が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辿り着いたと確信したタイミングで実験終了とし，画面収録を停止させた．

実験協力者は，お互いに面識がある大学生 5 名（男性 1 名，女性 4 名）であり，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み合わせは 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 件となる．ここで，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．

3.2 実験データの整形

分析範囲は，探索を開始する指示を出したタイミングを分析範囲の開始地点，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 件の平均所要時間は 3 分 12 秒となった．

次に，円滑なやりとり，難航したやりとりを分類するため，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，評価指標の値が小さい 13 件の実験を円滑なやりとり，評価指標の値が大きい 13 件の実験を難航したやりとりと分類した．

また，先行研究[13][14]を参考に，探索者と待機者の発話をアイディアユニット（IU）に分割し，発話プロトコルの分類を行った．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，

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan

Vol.2022-GN-115 No.38
Vol.2022-CDS-33 No.38
Vol.2022-DCC-30 No.38
2022/1/21

「行動指示」は探索者を移動させるための発話である．

ここで，これらの発話プロトコルを用いて適切に分類を行うことができているかを確認するため，円滑なやりとりと難航したやりとりをそれぞれ 2 件分（計 4 件分）選び，データセット構築のための実験に参加していない大学院生 2 名（男性 1 名，女性 1 名）に実験の動画を見ながら分類を行ってもらった．その結果，筆者らが行った分類と 2 名の分類が全て一致した割合が 54.6%，筆者らが行った分類と 1 名の分類が一致した割合が 40.0%，筆者らが行った分類と 2 名の分類が一致しなかった割合が 5.3%であった．これらのことから，94.7%の分類において，筆者らが行った分類が多数派の分類になっており，適切に分類を行うことができていると判断した．なお全員の分類が一致しなかった箇所では，「えっとー」や単語一言のみ，小さい声での発話など曖昧な発話が目立ち，「応答」「相槌」「不完全」「その他」などに分類結果が分かれた．これらの分類は，その発話に対応する「質問」や「確認」がその前にある場合は「応答」，明らかにその発話の続きと分かる発話が見られた場合は「不完全」，声量が小さく相手に聞かせる意思が感じられない場合は「その他」に分類した．

以上の作業を経て，39 件の実験について表 1 に示したようにデータを整形した．これまでの研究では，円滑なやりとりと難航したやりとりについて，全体の発話プロトコルの割合や，同じ実験場所で行われたやりとりの具体的なキーワードの違いについてのみ分析を行った（表 2）．そのため，どのような要素が場所のやりとりを難航させてしまうのかについては明らかになっていない．本研究では，これらのデータを用いて，場所のやりとりがうまくいかなかった箇所の最中に現れる特徴について分析を行っていく．

4. 分析

4.1 難航原因箇所に関する分析

円滑なやりとりと難航したやりとりの違いについて分析を行っている過程で，難航したやりとりにおいて探索者と待機者の会話がすれ違っている箇所が複数箇所見られた．これは，円滑なやりとりでは全く見られなかったやりとりであり，場所のやりとりを困難にさせる要因の 1 つである可能性が考えられる．

まず，探索者と待機者の会話がすれ違っている箇所（以降，難航原因箇所）について，実際に実験で行われたやりとりをもとに説明する．図 2〜4 にすれ違いが起きたときの探索者と待機者の Look Around 機能の画面を示す．図 2 のやりとりでは，待機者が右側の風景を見ながら「でっか

表 2　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

	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	・少ない ・特定の目印
キーワードの種類	・多め ・平均 3.3 種類	・少なめ ・平均 2.1 種類

表 1　整形した実験データの一部

発話者	発話開始時間（s）	発話終了時間（s）	発話プロトコル（役割）	発話内容
探索者	74	78	質問	あ，じゃあ通路の右側，左側？まず
待機者	79	80	応答	え，真ん中
探索者	81	85	その他	いやいや，真ん中じゃなくてさ，あのさ，あのさ
探索者	87	89	確認	仲見世通りあるじゃん
探索者	89	97	説明	右と左で神社の方を体向けたとしたら
探索者	97	101	質問	右手側に小物屋があるのか，左手側に
待機者	100	102	相槌	あー，オッケー
待機者	102	103	要求	ちょっと待ってね
待機者	105	109	応答	ていうかさ，なんかどっちか雷門か分からないな
探索者	109	114	質問	え，あの提灯，提灯側がどっちか分からないってこと？
待機者	114	117	確認	どっちにも提灯，ない？
探索者	119	123	応答	雷門の提灯は 1 個じゃねーか？でかいやつ
待機者	124	127	説明	え，でもどっちにも提灯見えるんだよね

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan

Vol.2022-GN-115 No.38
Vol.2022-CDS-33 No.38
Vol.2022-DCC-30 No.38
2022/1/21

いビルが 2 個」と説明したのに対し，探索者が左側の風景を見ながら「あるね」と返答したことですれ違いが生じた．その後，「でっかいビルが 2 個」と別のお互いが共通して見えている建物との待機者の位置関係についてやりとりを重ねたものの，待機者は道路を挟んでどちらの歩道側にいるかを説明しているのに対し，探索者は道路の進行方向を向いて立ったときに手前側か奥側かを説明されていると理解したことで，なかなか話が合わずに混乱が生じてしまった．図 3 のやりとりでは，探索者が「なんか木の前？」と質問したのに対して「そうそう，木のところにいるんすよね」と返答したことで，同じ場所にいると思い込んでしまい，その後，待機者の追加の説明を探索者が理解できず，質問が繰り返された．図 4 のやりとりでは，探索者も待機者も「Lejac」という建物が見えていた．しかし，探索者は「レイセン」や「レイセック」と読んで待機者に質問したのに対し，待機者は「レジック」と異なる読み方をした．そのため，お互いに同じ建物を見ているという確信がもてず，次に待機者が「名鉄」と追加の説明を行ったことで，探索者が近くにある別の名鉄の建物のことだと思い，逆方向に向かってしまった．

このように，お互いが違うものを見ていることに気がつかずに話して混乱してしまう場面や，少ない情報でもすぐに同じ場所だと思い込んでしまう場面など，探索者と待機者の会話がすれ違うやりとりが 8 件の難航したやりとりにおいて合計で 22 回確認された．実験中に探索者と待機者の両者，もしくはどちらか 1 名がすれ違っていること（誤解していたこと）に気がついたやりとりは 16 回あり，すれ違いが生まれてから気がつくまでにかかった時間は平均 74.0 秒（最短 12 秒，最長 4 分 16 秒）であった．また，残りの 6 回については，実験中にどちらも気がつくことなく（指摘することなく）実験が終了した．すれ違いが起きていることに気がつかずに場所のやりとりを行ってしまうと，相手の説明が理解できず相手の意図とは異なる動きや回答をしてしまうことで，大幅に時間がかかってしまう可能性がある．こうした会話のすれ違いは，待ち合わせを困難にさせる要因の 1 つであるため「難航原因箇所」として定義し，難航原因箇所の特徴を明らかにすることを目指す．

難航原因箇所の範囲について，実験協力者がすれ違いに気がついたものについてはすれ違いが生じる原因となった発話からすれ違いに気がついたことに関する発話までを範囲とした．一方，気がつかずに実験が終了したものについては，すれ違いが生じる原因となった発話から，すれ違いが生じている目印や物に関する発話が終了したタイミングまでを範囲とする．図 5 に実験場所「大阪梅田駅」の難航原因箇所と非難航原因箇所の IU の分布の一部を示す．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，発話していない区間は空白として示している．図で示した 50 秒間では，「質問」「確認」という相手の応答を求め

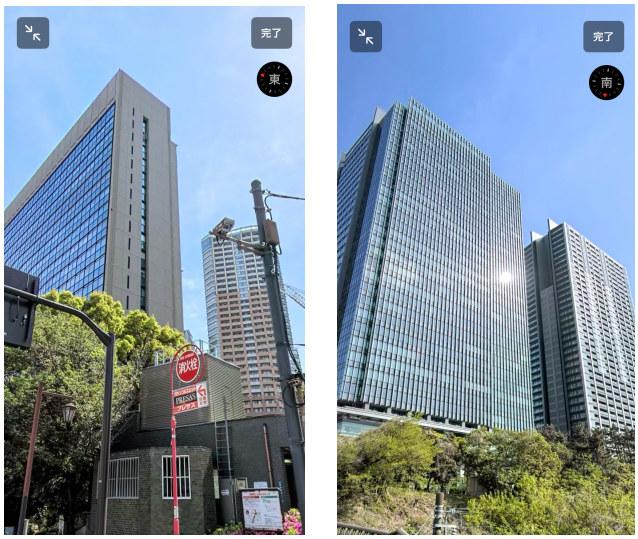

図 2　すれ違いが起きたときの探索者（左）と待機者（右）の画面（実験場所：飯田橋駅）

図 3　すれ違いが起きたときの探索者（左）と待機者（右）の画面（実験場所：品川駅）

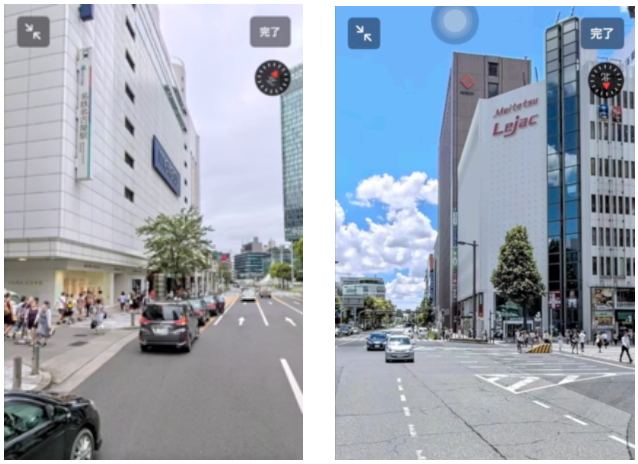

図 4　すれ違いが起きたときの探索者（左）と待機者（右）の画面（実験場所：名古屋駅）

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan

Vol.2022-GN-115 No.38
Vol.2022-CDS-33 No.38
Vol.2022-DCC-30 No.38
2022/1/21

る発話の回数が，難航原因箇所では 8 回，非難航原因箇所では 2 回と差があり，すれ違いに気がついていない状態であっても，話が合わないなどの混乱から相手の応答を求める発話が増えている可能性がある．

各実験協力者における難航原因箇所の数を表 3 に示す．この表では，行が「探索者」，列が「A」の場合，探索者が実験協力者 A のとき 3 回難航原因箇所が見られたことを示している．探索者が実験協力者 B，E の場合，また，待機者が実験協力者 C，D の場合に難航原因箇所が多く見られたことが分かる．特に実験協力者 BD の組み合わせでは 2 箇所の実験場所で合計 9 回の難航原因箇所が見られた．この 2 名の組み合わせにおける難航原因箇所と他の実験協力者の組み合わせにおける難航原因箇所について，応答率（難航原因箇所で発話された「応答」の数÷「質問・確認」の数）と，応答速度（「質問・確認」の発話終了時間から「応答」の発話開始時間）を求めた．その結果，実験協力者 BD の組み合わせの応答率の平均は 0.45，応答速度の平均は 0.68 秒であったのに対し，それ以外の組み合わせの応答率の平均は 0.86，応答速度の平均は 1.36 秒であった．なお，難航原因箇所全体で「応答」の発話は 60 回あり（うち実験協力者 BD の組み合わせの応答は 17 回），応答率の平均は 0.68，応答速度の平均は 1.17 秒であった．

4.2 N-gram を用いた発話パターンの出現率の比較

本研究では，難航原因箇所のやりとりには一定の法則性があると考え，発話内容の順序（発話パターン）や頻度に着目する．難航原因箇所の特徴を明らかにするため，円滑なやりとりと難航したやりとり，難航したやりとりのうち難航原因箇所と非難航原因箇所の 4 種類について，発話パターンの出現回数を求める．ここで，発話パターンの分類方法として，本研究ではその出現頻度を求めるため，自然言語処理などで利用されている N-gram を用いる．本研究では，実際の発言内容ではなく本研究でラベル付けを行った発話プロトコル（説明，確認，質問など）を単語と見立て，3 個ずつの組み合わせについて N-gram を求めた．

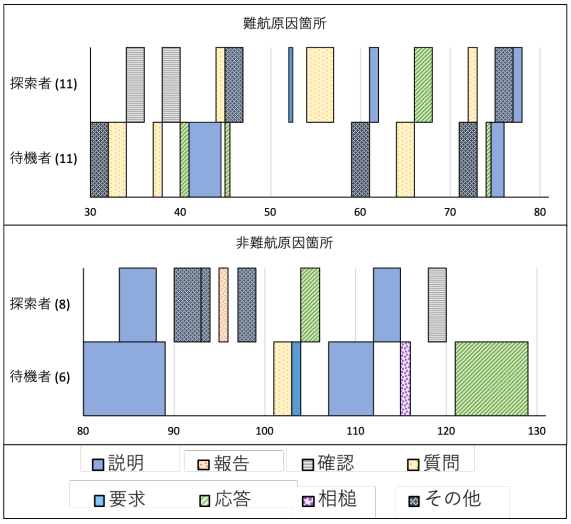

図 5　難航原因箇所と非難航原因箇所における IU の分布の例（実験場所：大阪梅田駅）

表 3　各実験協力者における難航原因箇所の数

	A	B	C	D	E
探索者	3	10	1	3	5
待機者	0	3	9	10	0

まず，円滑なやりとりと難航したやりとりにおける発話パターンの出現回数について分析を行う．円滑なやりとりにおける総 IU 数の平均は 26.4 個であり，全体で 185 種類の発話パターンが検出された．検出された発話パターンでは，待機者の「説明」の前後に，探索者と待機者の「質問・応答」や「確認・応答」のやりとりが行われているものや，相手の「説明」「応答」に対して「相槌」を行うやりとりが多く見られた．最も出現回数が多かった発話パターンは「説明・質問・応答」で，特に「待機者の説明に対して探索者が質問し待機者が答える」という流れが多く見られた．一方，難航したやりとりでは総 IU 数の平均は 90.0 個であり，413 種類の発話パターンが検出された．難航したやりとりでも，最も出現回数が多かった発話パターンは「説明・質問・応答」であり，円滑なやりとりと同様に「待機者の説明に対して探索者が質問し待機者が答える」という流れが多く見られた．このほかの発話パターンでは，「質問」と「応答」が繰り返されるものや，1 つの発話プロトコルが連続しているもの（例：「説明・説明・説明」「質問・質問・応答」など）が比較的多い傾向が見られた．

円滑なやりとりと難航したやりとりにおける発話パターンを比較するため，円滑なやりとりで 3 回以上検出された上位 32 種類，難航したやりとりで 8 回以上検出された上位 29 種類の発話パターンについて比較を行った．ここでは，「説明」「確認」「質問」「応答」「相槌」「その他」の 6 種類が多く見られたため，上位の発話パターンにそれらが含まれている割合について求めた（表 4）．その結果，どちらのやりとりでも「応答」が含まれている割合が最も高かったものの，円滑なやりとりの方が「説明」「確認」「相槌」が含まれる割合が高く，難航したやりとりの方が「質問」が含まれる割合が高いことが分かった．

同様に，難航したやりとりにおける難航原因箇所と非難航原因箇所についても発話パターンの出現回数を求めた．難航原因箇所における総 IU 数は 292 個であり，153 種類のパターンが検出された．検出された発話パターンでは，「質問・応答」や「確認・応答」のやりとりが目立ち，1 つの組み合わせの中に「質問」「応答」が 2 つ含まれるものが多く見られた．これらの多くの組み合わせが，探索者の「質問・確認」と探索者の「応答」で構成されていた．一方，非難航原因箇所では総 IU 数は 878 個であり，357 種類のパター

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan

Vol.2022-GN-115 No.38
Vol.2022-CDS-33 No.38
Vol.2022-DCC-30 No.38
2022/1/21

ンが検出された．発話パターンでは「説明」が目立ち，複数の「説明」が含まれているものも多く見られた．

難航原因箇所と非難航原因箇所における発話パターンを比較するため，難航原因箇所で 7 回以上検出された上位 23 種類と，非難航原因箇所で 3 回以上検出された上位 22 種類の発話パターンについて，「説明」「確認」「質問」「応答」「相槌」「その他」の 6 種類が含まれている割合を求めた（表 5）．その結果，非難航原因箇所では「説明」「質問」「応答」「その他」がほぼ同じ割合で含まれているのに対し，難航原因箇所では「応答」の含まれる割合がとても高いこと，難航原因箇所の方が「確認」「質問」「応答」が含まれる割合が高く，非難航原因箇所の方が「説明」が含まれる割合が高いことが分かった．また，難航原因箇所中に「相槌」は全く含まれていなかった．

5. 考察

難航したやりとりで見られた，探索者と待機者の会話のすれ違いが起こったやりとりを難航原因箇所として定義し分析を行った結果，22 回中 9 回が実験協力者 BD の組み合わせであることが分かった．この 2 名の組み合わせにおける難航原因箇所では，応答率の平均が 0.45 と低かった．実際の発言に着目すると，探索者の質問が繰り返されているのにも関わらず，待機者がその質問に答えずにそれまでの説明を続けている様子や，質問されると別の話題に説明を変えている様子が見られた．また，応答速度の平均は，それ以外の組み合わせにおける難航原因箇所と比較して，0.68 秒と半分の時間で応答していることが分かる．実際の発言では，「3 つの方？」と質問されているのに対して「3 つの方」と応答しているのにも関わらず，画面を左右に操作して「3 つの方」がどれなのか探している様子や，同一の建物について話しているのに話が合わない場面で，「もしかして裏側かな」と相談したのに対して何も確認せずに「うん，ある」と即答するなど，「応答」の正確性が低く感じる場面が多く見られた．他にも，説明で伝えられたキーワードが「○○がある」のように少ないことや，説明で伝えられたカラオケ店を「自分自身が見えている別のカラオケ店のことを誤って伝えている」と勝手に解釈してやりとりを続けていたことなど，特徴的な発話が多く見られた．他者からの理解に関する研究において，相手が友人の場合は具体性に欠け簡潔な説明を行うこと[13]や，自分が知っている情報は相手も知っていると推測しやすくなること[18]が明らかになっている．このことから，この実験協力者 BD のやりとりにおいても，お互いが共通して知っていると認識されている情報（共通基盤）を過大評価してしまい，すれ違いが多くなってしまった可能性があると考えられる．

円滑なやりとりと難航したやりとりにおける発話パターンの違いでは，円滑なやりとりの方が「説明」「相槌」が含まれる割合が高く，難航したやりとりの方が「質問」が含まれる割合が高いことが分かった．また，難航原因箇所と非難航原因箇所における発話パターンの違いでは，難航原因箇所の方が「確認」「質問」「応答」が含まれる割合が高く，非難航原因箇所の方が「説明」が含まれる割合が高いことが分かった．難航原因箇所に相槌が含まれなかったことについて，会話のすれ違いが生じている箇所では，お互いにすれ違っていることに気がついていなくても話が噛み合わないことが多くなるため，「相槌」よりも「確認」「質問」といったお互いに相手と自分の状況を擦り合わせる作業が必要になることが原因として考えられる．

円滑なやりとり，非難航原因箇所，難航原因箇所の 3 つの傾向に着目すると，「説明」「質問」「相槌」では，円滑なやりとり，非難航原因箇所，難航原因箇所の順に傾向が見られ，「説明」「相槌」は円滑なやりとりが最も割合が高く，「質問」では円滑なやりとりが最も割合が低かった．これらの結果から，やりとり中の「説明」「質問」「相槌」の割合の変化に着目し，「説明」「相槌」の割合が低くなった箇所と「質問」の割合が高くなった箇所を検出することで，難航原因箇所を検出することができる可能性がある．

また，「確認」「応答」は，難航原因箇所，円滑なやりとり，非難航原因箇所の順に割合が高かった．特に「確認」は難航原因箇所と円滑なやりとりにあまり差は見られず 25%前後であったのに対し，非難航原因箇所のみ 7.1%と割合が低くやりとりの中で「確認」が行われていない．このことから，「確認」が行われていないことが原因でやりとり

表 4　円滑なやりとりと難航したやりとりにおける発話パターンに含まれる発話プロトコルの割合

発話プロトコル	円滑	難航	比
説明	65.4%	51.2%	1.28
確認	24.1%	14.1%	1.71
質問	39.8%	47.4%	0.84
応答	69.9%	62.7%	1.12
相槌	18.0%	6.6%	2.75
その他	28.6%	52.3%	0.55

表 5　難航したやりとりにおける難航原因箇所と非難航原因箇所の発話パターンに含まれる発話プロトコルの割合

発話プロトコル	難航原因箇所	非難航原因箇所	比
説明	44.8%	53.3%	0.84
確認	26.7%	7.1%	3.75
質問	67.6%	47.1%	1.44
応答	82.9%	50.2%	1.65
相槌	0.0%	12.0%	－
その他	41.0%	55.1%	0.74

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan

Vol.2022-GN-115 No.38
Vol.2022-CDS-33 No.38
Vol.2022-DCC-30 No.38
2022/1/21

が難航してしまったことが示唆される．

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，ユーザ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，ユーザに提示する新しいシステムの実現に向けた足掛かりとしている．

6. まとめ

我々はこれまでに，待ち合わせにおける「場所の探索」に着目し，Look Around を用いた待ち合わせ場所のやりとりを想定した実験から，円滑なやりとりと難航したやりとりの違いについて分析を行ってきた．本研究では，特に探索者と待機者の会話がすれ違ってしまう箇所に着目し，待ち合わせ対話データセットを用いて，その箇所の発話内容の順序（発話パターン）や頻度から，難航原因箇所の最中に現れる特徴について調査を行った．その結果，難航原因箇所では「確認」「質問」「応答」が含まれる割合が高く，円滑なやりとりと比較したところ，「説明」「相槌」の割合が低く「質問」の割合が高いことが明らかになり，やりとり中のこれらの割合の変化に着目することで難航原因箇所を検出できる可能性が示唆された．また，「確認」が難航したやりとりにおける非難航原因箇所のみ割合が低かったことから，定期的に相手の理解や状況を確認することが円滑なやりとりにつながる可能性がある．さらに，難航原因箇所が実験協力者の組み合わせに偏りがあることが明らかになった．この理由として，共通基盤を過大評価してしまい，すれ違いが多くなってしまったことが考えられる．

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システムの実現に向けて，難航原因箇所の検出が可能であるか検討を行っていく．

参考文献

[1] 古市冴佳，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．情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション（HCI），2020, vol. 2020-HCI-186, no. 23, pp. 1-8.
[2] 古市冴佳，中村聡史．待ち合わせの困難性を左右する場所の伝達と把握に関する調査．情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス（GN），2021, vol. 2021-GN-113, no. 6, pp. 1-8.
[3] 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, 2003, vol. 28.
[4] 吉冨良輔，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, 1996, no. 1996, pp. 815-816.
[5] “Zenly”．https://zen.ly, (参照 2021-12-21).
[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!(うぇーい)」”. http://waaaaay.com, (参照 2021-12-21).
[7] Ohmori, N., Hirano, T., Harata, N.. Meeting appointment and waiting behavior with mobile communications. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2006, vol. 1977.
[8] 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音声言語情報処理（SLP），2001, no. 55(2001-SLP-036), pp. 49-54.
[9] 若林芳樹．道案内図を用いた地理情報の伝達とナヴィゲーションの成立条件. GIS-理論と応用, 2002, vol. 10, no. 1, pp. 19-27.
[10] Bidwell, N. J., Lueg, C., Axup, J.. The Territory is the Map: Designing Navigational Aids. Association for Computing Machinery, 2005, no. 10, pp. 91-100.
[11] 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, 2006, vol. 5, no. 1, pp. 93-96.
[12] 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, 2016, vol. 57, no. 4, pp. 1227-1238.
[13] 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, 1993, vol. 41, no. 1, pp. 49-56.
[14] 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, 2012, vol. 10, no. 1, pp. 1-11.
[15] Lemarié, J., Lorch, R., Eyrolle, H., Virbel, J.. SARA: A text-based and reader-based theory of signaling. Educational Psychologist, 2008, vol. 43, no. 1, pp. 27-48.
[16] 西原陽子，砂山渡，谷内田正彦．発話テキストからの人間の仲の良さと上下関係の推定．電子情報通信学会論文誌 D, 2008, vol. 91, no. 1, pp. 78-88.
[17] 豊田薫，宮越喜浩，山西良典，加藤昇平．発話状態時間長に着目した対話雰囲気推定．人工知能学会論文誌, 2012, vol. 27, no. 2, pp. 16-21.
[18] Fussell, S. R., Krauss, R. M.. Coordination of knowledge in communication: effects of speakers' assumptions about what others know. Journal of personality and social psychology, 1992, vol. 62, no. 3, pp. 378-391.

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan