

人は車内においてどのような会話をするのか： 「タイムリー」な情報流通のための一考察

松村 耕平^{1,a)} 角 康之¹

概要：本研究は、自動車に乗って移動する際の車内会話を記録・提示することで、人と街の間に埋め込まれたタイムリーな知識を流通させることを目的とする。自動車に乗り合わせた人同士は、走行中の場所やその周辺について様々な会話をする。そのような会話は、その場限りの一過的なものではあるが、人がその時・その場にいることによって生じられることが多く、その場所や季節、時間帯と強く結びついたタイムリーな情報が含まれる。これらは運転者に有用な気づきをもたらすのみならず、街に関する知識ベースの構築を助け、街に関するニーズや機会の理解とそれを応用したシステムへの展開が期待される。本論文では、車内会話のようなタイムリーな情報の流通システムを実現するための基礎研究として、およそ10ヶ月に渡り車内会話を収集し、分析・分類したのでその結果を報告する。

What Are You Talking About in a Car?: An Observation Towards Providing *Timely* Information to Users

KOHEI MATSUMURA^{1,a)} YASUYUKI SUMI¹

Abstract: In this paper, we propose a situated in-car conversation sharing system. People often have a conversation in the car. In those conversations, people talk about their points of interest that they have just passed. Since we believe that the conversations contain valuable information, the aim of our study is to share them. In order to develop such a system, we needed to know about the in-car conversations. We thus collected 120 in-car conversations with their locations for 10 months. Our analysis shows that many kinds of conversation take place in the car; however, people show greatest interest in in-car conversations when the subject of conversation is a specific location or area. We discuss the requirements for an in-car conversation sharing system in order to guide to our on-going work.

1. はじめに

本論文では、自動車に乗って移動する際に生じた会話（以下、車内会話と呼ぶ）を記録・提示する流通システムを実現するための基礎調査として、車内会話の分析を行ったのでそれを報告する。

我々は、車内会話から生み出される、街に関する知識を流通させるシステムを提案する。このシステムでは、図1に示した概要のように、1) 車内会話を場所に紐付ける、2) 紐付けられた会話を近くを通る車内においてラジオのよう

に提示する、という2つのループによって知識の流通を図る。車内会話から生じる知識は、その話者がもつ背景知識や会話をする状況が日々刻々と更新されることから、タイムリーな情報が含まれると考えられる。一方で、それらは一過的なもので流通されにくい特徴も持っている。本研究では、会話から生じるタイムリーな情報を記録し、場所に埋め込み、流通させることで、ユーザに対して新たな気づき・発見をもたらすことを目的とする。

このようなシステムを構築するにあたり、そもそも、車内会話において街に関する情報がどの程度あるのか、すなわち、1) 自動車内ではどのような会話がされているのか、を知る必要がある。また、車内において街に関する会話がされているならば、流通する価値を持つ情報とはなにか、

¹ 公立はこだて未来大学
Future University Hakodate, 116-2 Kamedanakano-cho,
Hakodate, Hokkaido 041-8655, Japan

^{a)} matsumur@acm.org



図 1 提案システムの概要

すなわち、2) 人々は街に関する車内会話のうちどのような会話に興味をもつのか、を知る必要がある。

我々は、車内会話には、街・場所に関する情報が多く含まれ、また様々な状況を反映したタイムリーなものになると考えている。Adato は、複数人の会話における大多数のトピックは共在場面の諸特徴から生起すると述べている [1]。共在場面の諸特徴とは、対話者に共通する特徴や、対話者のおかれた状況などを指す。ここで、車内会話においては、自動車の周囲の場所や地域とその状況も共在場面の特徴に相当すると考えられる。このことは、季節や時間、天候、あるいは話す主体である人物の背景知識によって場所が意味づけられ、会話トピックを構成していくことを説明している。例えば、冬になると凍って滑りやすい場所では「ここ滑るよねー」という会話がされるであろうし、行ったことがある店について「今この店って山菜の天ぷらをだしてるよ」などと、どちらかと言えば一般的な事柄よりも、季節や時間に特徴的なことや、個人の経験に基づくものが、場所をきっかけにトピックとして構成される。

会話トピックの遷移についても会話がなされる状況が影響を与える。Sacks は、会話トピックの遷移は共選択によって行われると述べている [2]。共選択とは、会話の遷移において、会話の一部分を切り出し、それと同クラスに属する話題を選択して会話を継続させていく構造を表している。ここでのクラスは、必ずしも普遍的な構造だけを指すわけではない。一見関係ないように思える事柄でも、それが会話の成員によって共有されていればクラスになり得る。車内会話においては、目の前の店に関する会話から、発話者が以前住んでいた地域に関する会話へと発展する場合や、ちょっとした世間話の中に出てきた事柄と、通りがかりで目にした建物を関連付けて、連想的に話題が発展する場合など様々な遷移パターンが考えられる。

本論文では、車内会話のトピックと街・場所の関連性、および、それらトピックの遷移パターンの考察から、先に挙げた 2 つの疑問に答える。

2. 関連研究

アーバンインフォマティクスは、情報技術を街に関するニーズや機会の理解に用いようとする [3], [4] ものである。この分野において、自動車からのデータを活用しようとする試みがある。Zheng et al. は 3 万台のタクシーに載せた GPS による移動軌跡から、街の道路に関する問題点と、地点間の関係性などを顕在化した [5]。我々のアプローチは、GPS による軌跡のような機械的な情報だけではなく、街を移動する人々の会話から情報を取り出して、活用しようとするものである。会話から生み出される知識は、街に関する生きた情報であることから、アーバンインフォマティクスの文脈で非常に有用と考えられる。

車内会話に注目した研究としては、岡村らと小田らの研究を挙げる。岡村らは、車内会話に注目し、GPS ロガーとビデオカメラを用いて位置情報が紐付いた車載映像の記録を行った。また、自動車の運転シミュレータ上で、記録した映像データを再生するシステムを構築し、場所に紐付いた過去の会話から新たな会話が想起されることを確認した [6]。岡村らがシミュレータ上で確認したのに対し、本研究は、実際の自動車環境において、場所に紐付いた車内会話の流通を図ろうとするものである。車内会話で本質的に重要なのは、ひとつの場所についてでも季節や時間などの状況によって会話が変化するところである。本研究は、10 ヶ月におよぶ実際の車内会話データを収集・分析することで、車内会話を場所に紐付けることによる知識流通システムの基礎的な知見を得ることを目標としている。

小田らは、車内会話において、食事を行う店の決定を支援するために、店を決定するプロセスについて会話や、アンケートの分析を行い、知識化を行った。また、その知識と車内会話の音声認識結果をもとに店の決定を支援する情報提示を行うシステムを構築した [7]。小田らの研究は、車内会話を用いる点で類似するものの、場所に依存しない車内の会話コンテキストをもとに、情報提示とユーザ支援を

行うものである。また、店の決定という目的の達成を支援するものであるため、場所に関するタイムリーな情報の流通と、それによるユーザ体験の向上を目指す本研究とは異なるアプローチをとっている。

3. 車内会話を場所に紐付けることによる タイムリーな情報の流通

先に、図1として概要を示したが、本研究の目的は、会話の知識、特に車内会話から生み出される知識を流通させ、知識創造のループを形成することである。そのためのアプローチとして、車内会話を場所に紐付け、紐付けられた会話を近くを通る車内においてラジオのように提示するシステムを開発する。このシステムとユーザのインタラクション、システムを通したユーザ同士のインタラクションによって会話的知識の流通ループを形成することで、移動中のユーザに新たな気づきを与えるとともに、場所に紐付けられた情報のデータベースの構築が可能になる。

このようなシステムを実現するための要件とその周辺について、

- (1) 車内会話の場所との紐付け
 - (2) 車内会話の切り出しと分類
 - (3) 車内会話の提示
- の3つの観点から述べる。

3.1 車内会話の場所との紐付け

車内会話を場所と紐付けるためには、車内会話の音声を記録すると同時に、位置情報を記録する必要がある。近年のカメラにはGPSを利用して写真とそれを撮影した場所を同時に記録する仕組みが搭載されている。また、Googleは、GPSと全方位カメラを利用して、地図上に実際の映像を貼り付ける試み、Google Street View^{*1}を展開している。これらのシステムでは写真とGPSを組み合わせているが、音声の記録と同時にGPSのログを記録することで、会話を場所に紐付けることが可能になる。最近では、GPSや各種のセンサを内蔵するスマートフォンなどを用いて、センシングデータをロギングする試みもされている。例えばKawaguchi et al. はセンサロガーツール、HASC LoggerをAppleのiOS端末、およびGoogleのAndroid端末向けに提供している^{*2} [8]。本研究においても、車内会話収集にHASC Loggerを用いた。

3.2 車内会話の切り出しと分類

車内会話が場所に紐付けられたとして、その紐付けられた会話を聞くために、記録時と全く同じルートで、かつ、全く同じスピードで自動車を走らせなければ、連続している会話を聞くことはできない。まず、必要となるのは、会

話を適切に切り出すことである。また、すべての車内会話が有用なわけではなく、例えば車内でスマートフォン向けのゲームをしている際の「点数どうだった？」などという会話や、プライバシーに関わるような会話は提示されるべきではない。すなわち、会話の分類が必要となる。

会話の分類のためには、例えば岡村らやRümelinらが試行した[6]、[9]のように、会話中の指差しなどを手がかりにすることが有用であると考えられる。車内会話中に、外のランドマークを指さすことは「ここは○○で…」のように場所に関する会話がされている可能性が高い。指差しの検出は、例えばMicrosoftのKinectを用いて指を検出するような研究がされており[10]、IntelもPerceptual Computing SDKという深度センサ付きのカメラを用いた開発環境^{*3}において、指差し方向を検出するためのAPIを提供している。これらを用いることで、指差しによる会話のアノテーションが可能になる。

会話の切り出しについては、例えば久保田らは、会話について「なるほど」「へえ」と思ったときに押すボタン（「へえ」ボタン）について、押す回数によって、その会話の切り出しのためにどの程度遡及すべきかを議論している[11]。車内会話についても、久保田らのように外部の入力を用いる、あるいは、その他のセンサデータや指差し、特徴的な音声（例えば、「へえー」）を手がかりとし、手がかりからの音声切り出しの始点までの遡及時間を計算することによって、音声の切り出しが自動化できると考える。また、このようにして切りだされた会話は、会話中に紐付けられた場所のうち適切な一点、あるいはエリアに関連付けられる必要がある。

本研究では、被験者による興味の入力に「へえ」ボタンによる方法を採用した。また、会話の切り出しと文字起こしを手作業によって行った。

3.3 車内会話の提示

3.2節の手法によって切りだされ、ある場所に関連付けられた過去の車内会話を、走行中の車内に提示する方法はいくつか考えられる。ここでは、会話の同時提示の有無について述べたい。

まず、会話の同時提示の有無についてである。これは、走行中の場所に関連付けられた1つの会話を選択して提示する、あるいは、場所に関連付けられた複数の会話を同時に提示するということである。心理負荷は前者のほうが低いものと考えられるが、この場合は、選択すべき会話が問題になる。この問題には例えば、会話を事前にアノテーションなどから分類しておき、ユーザの選好によって会話選択を行うような仕組みが有効であろう。このためにはユーザが自分の選好をシステムに与えるためのインタフェースに

^{*1} <http://www.google.com/streetview/>

^{*2} <http://hasc.jp/>

^{*3} <http://software.intel.com/en-us/vcsources/tools/perceptual-computing-sdk/>

についても考える必要がある。一方で、複数の会話を同時に提示することも有効であろう。車内会話は、その密度が疎であったり密であったりする場所が現れる。会話の内容に関わらず、ある場所・ある状況の会話の密度、すなわち場所場所の「にぎわい」を複数会話を提示することによって表現することができる。また、人間は音声について選択的聴取が可能である（カクテルパーティー効果）。複数同時に提示することで、ユーザは気になる会話を選択的に聴取することが可能になる。また、藤田らが指摘する [12] ように、自動車の車内会話においては、座席の前部と後部において会話が分断することが知られている。前部のユーザと後部のユーザが複数の会話のうち、異なる 2 つの会話を選択的に聴取したうえで、会話的知識をつくり上げる可能性を考慮すると、複数会話の同時提示は有効であると考えられる。ここで、にぎやかさだけでなく会話を聞き取らせることを目的とするならば、どの程度の会話数を同時に提示するべきかは議論の余地がある。

4. 実験

本論文は、先のセクションで提案した、車内会話を場所に紐付けることによって、場所に関するタイムリーな情報流通を行うシステムを構築するにあたり、車内会話に関する基礎的な知見を得ようとするものである。これについて、1) 自動車内ではどのような会話が行われているのか、2) 人々は街に関する車内会話のうちどのような会話に興味をもつのか、という 2 つの問いを立てた。

これらの問いへの回答するため、実際になされる車内会話を収集、分析する実験を行った。筆者らは、実際のデータに向き合って、システムの基盤を構築していくことに大きな意味があると考えた。また、車内会話という特徴のある会話についてデータを収集し、それらを分析・分類する試みは社会的にも価値がある。

実験は、以下の 3 つのセッションから構成される。

- (1) データ収集
- (2) スクリーニング
- (3) 興味アノテーション

それぞれのセッションを概説すると、(1) データ収集セッションでは、位置情報が紐付けられた車内会話データを収集する。(2) スクリーニングセッションでは、(1) で得られた車内会話データのうち、音が不鮮明で聞こえないもの、あるいは車内会話を含まないものを取り除く。(3) 興味アノテーションセッションでは、(2) スクリーニングセッションを通過した車内会話データについて、興味を持ったポイントについて興味アノテーションシステムを用いてアノテーション付与を行う。

4.1 データ収集

データ収集は、21 歳から 45 歳までの函館市に在住する

5 人の被験者（大学生および教職員）に依頼して行った。データの収集期間は 2012 年の 5 月から 2013 年の 4 月である。それぞれの被験者は自身と搭乗者による車内会話を HASC Logger を用いて記録した。実験の参加者に対して、複数人で自動車に乗り合った際に、スマートフォン上で、データロガーツール HASC Logger [8] を動作させ、位置情報が紐付けられた車内会話を記録するように依頼した。なお、依頼の際に、会話の内容が公開される可能性があることを説明し、承諾を得た。また、会話の内容については特に教示を与えなかった。HASC Logger はサンプリングレート 1Hz の GPS データとともに、16bit/44.1kHz のサンプリングレートで音声を記録するように設定した。また、被験者には同乗者についてのメタデータを記録するように依頼した。これは、同乗する搭乗者のタイプによる会話の内容の違いを調べるために用いられる。

4.2 スクリーニング

会話の無い音声ファイルや会話はあってもノイズが多くて聞き取れない、あるいは車内会話がされておらず、アノテーション付与を行うことができない音声ファイルを取り除く目的で、収集したデータに付いてスクリーニングを行う。スクリーニングの方法として、実験参加者による手動の弁別を採用した。データ収集の被験者 5 人を含む、21 歳から 45 歳までの 11 人の被験者（うち女性 1 名）にスクリーニングセッションに参加を依頼した。被験者は同じ大学の大学生および教職員である。このセッションでは、120 の音声ファイルを 1 名あたり 10 ファイル（1 名については 20 ファイル）聞いてもらい、それぞれの被験者が車内会話があると認めたファイルについて Web システムを用いてアノテーションをつけた。参加者には、Web ベースのソフトウェア（図 2 の興味ボタンを「車内会話あり」ボタンに変更したもの）を用いて、収集した音声ファイルについて車内会話を含むものと含まないものに分類することを依頼した。なお、参加者の負担を軽減するために、参加者あたり 10 個のファイルについて車内会話の有無をアノテーションしてもらうことにした。

4.3 興味アノテーション

4.2 によってスクリーニングを経た音声ファイルを対象に、Web ベースの興味アノテーションシステム（図 2）を用いた興味アノテーションセッションを実施する。このセッションで得られたアノテーションデータを分析することによって、車内会話を場所に紐付けることによる会話的知識流通のための基礎検討が可能になる。

人間の興味は様々であるため、1 つのファイルあたり、より多くの実験参加者によってアノテーションを行なってもらうことが好ましい。そのため、実験者が手作業で実験データを 4 つのセットに分解した。それぞれの参加者は 4



図 2 スクリーニングおよび興味アノテーション付与のためのソフトウェア

つのデータセットのうちの 1 つを担当して興味アノテーションを行うことになる。実験セットの構成は、10 ヶ月間のデータが 4 つのセットに月別の偏りなく構成されること、および、ファイルの記録時間が 4 つのセットで同程度になるようにした。4.3 節で説明したように、これらのファイルは 10 ファイルずつ 4 つのデータセットに分割される。これで、少なくとも 3 名の被験者が同じ 10 個の音声ファイルを含むセットについてアノテーション付与を担当することになる。

実験への参加者は、スクリーニングに参加した 11 名を含む、21 歳から 45 歳の成人 13 名である (男性:12 名、女性:1 名)。これまでと同様、被験者は同じ大学に通う、大学生および教職員である。参加者には、興味アノテーションシステムの使い方についての説明を行ったあとに、当該システムを用いて、自身が車内会話の音声ファイルを聞いている際に「へえ」「面白い」と感じ、興味を持ったときに「へえ」アノテーションボタンを押下するように依頼した。

5. 結果

実験の結果、28 時間、120 ファイルに及ぶ車内会話データを収集し、これらについて実験参加者によるスクリーニングおよび興味アノテーションの付与を行なった。以下にそれぞれの結果を示す。

5.1 データ収集

2012 年 5 月末から 2013 年 4 月までのおよそ 10 ヶ月間で、120 回の車内会話データが記録され、その総記録時間はおよそ 28.16 時間であった。また、一つの車内会話データあたりの平均記録時間はおよそ 14.08 分であった。

5.2 スクリーニング

スクリーニングによって、80 の音声ファイルが、車内会話を含まない、あるいは、音声不明瞭であるために取り除かれた。すなわち 40 ファイルが興味アノテーション

セッションのために用いられる。ここで、ファイル数は 120 から 40 と $\frac{1}{3}$ に減ったものの、音声の総記録時間についてはおよそ 40% の低減 (28.16 時間 → 17.12 時間) にとどまった。

5.3 興味アノテーション

表 1 に付けられたアノテーションの概要をまとめる。40 個の音声ファイルについて、合計 464 個の興味アノテーションが付与された。464 個のアノテーションをアノテーション付与の対象となった 17.12 時間の音声ファイルについて考えると、1 時間あたりおよそ 27.10 個のアノテーションが付けられたことになる。これはおよそ 133 秒に一回のアノテーションが付けられたことに相当する。これは、車内会話ユーザに対して何らかの興味や気付きを与えられるということの証左として考えることができる。

以上、対象とした音声ファイル数と、それに付与されたアノテーション数はおよそ分析にあたって妥当な数であると考えられる。よって、この結果をもとに、車内会話における興味とその地域性について分析を行う。

表 1 被験者別の興味アノテーション数

データセット ID	被験者 ID	興味アノテーションの数
1	A	52
	E	55
	I	26
	M	10
2	B	7
	F	15
	J	12
3	C	15
	G	15
	K	52
4	D	32
	H	164
	L	9

6. 分析

実験によって得られた車内会話およびアノテーションデータをもとに、車内会話について、特にその紐付けられている場所との関連性について検討を行った。

6.1 分析の手法

分析の手法として、以下を採用する。

文字起こし スクリーニングを経た 17.12 時間の会話について文字起こしを行う。

会話の切り出し 文字起こし後の会話文について手作業にて、会話のトピックを判別し、トピックごとに会話の切り出しを行う。

会話の分類 切り出された会話について、文脈を判断し、

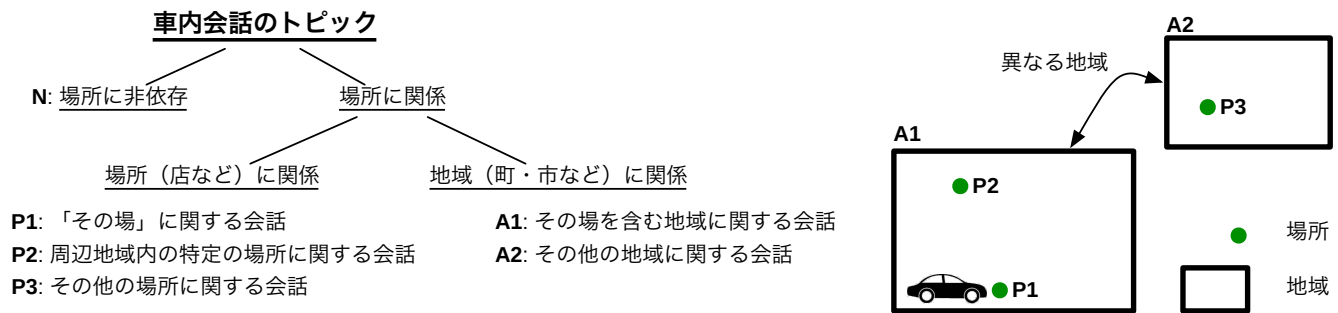


図 3 会話の分類とラベル

場所との関連性について分類する。

遷移パターン 分類された車内会話のトピックが、どのように遷移するのか、遷移パターンを抽出する。

文字起こしおよび会話の切り出しのために、1名の作業者を雇用し、作業を依頼した。それぞれのデータについては著者らによってレビューを行い、作業の一貫性を高めるように努めた。会話の分類については、図3に示すように、P1 P3、A1、A2、およびNの6つに分類した。以下にそのそれぞれについて説明する。

P1 「ここ」や「そこ」などの近辺の場所を指す指示代名詞が含まれている場合は、「その場」について話している会話として取り扱う。「○○金物店」など特定の場所を示す名詞が出てきた場合、その場所 (x_1, y_1) と、車内会話が行われた位置 (x_2, y_2) を照会する。このとき、緯度と経度の差 d を次式で求め、それが50m以内のものを「その場」に関する会話として取り扱う。それ以外のものはP2あるいはP3とする。

$$d = r \cos^{-1}(\sin(y_1)\sin(y_2) + \cos(y_1)\cos(y_2)\cos\Delta x)$$

このとき、 r は地球の赤道半径 6378.137km である。

P2 「周辺地域」内の特定の場所（施設や店など）を指す場合、「周辺地域内の場所」に関する会話として取り扱う。

P3 その他の特定の場所（施設や店など）についての会話を「その他の場所」に関する会話として取り扱う。

A1 「このへん」、「このあたり」といった単語が会話のコンテキストから現在地を含む周辺の地域として扱われている場合や、「東京」「名古屋」「札幌」「函館」といった地名が会話に出てきており、それが現在地を含む地名であった場合に、その会話を「周辺地域」に関する会話として取り扱う。

A2 地域を指しているが、会話が行われている現在地を含まない場合は「周辺地域外の地域」として取り扱う。

N 場所に依存しない、世間話などは「場所に非依存」として分類する。

6.2 会話の分類結果

表2に、分類の結果を示す。17.12時間の車内会話から

830の会話トピックが切り出された。先に示した方法によって分類すると、P1, P2, P3, A1, A2, Nの各分類における会話数はそれぞれ、310, 11, 7, 55, 11, 336であった。ここから、実験で収集できた車内会話のうち、およそ60%がP1,P2,P3,A1,A2のいずれかに分類される、場所に関する会話であることがわかる。

表3は、実験により興味アノテーションがつけられた会話における分類別の会話数である。アノテーションが464個あるにも関わらず、会話数の合計が276になっているのは、複数人が同じ会話についてアノテーションをつける場合があるためである。ここで、興味アノテーションがつけられた会話のうち80%を超えるものが場所に関する会話であることがわかる。これは、場所に関連づけられた会話がより高い興味を生むことを示す。場所に関連づけられた車内会話を収集・流通することの意義を裏付けるものであると言える。

表 2 分類トピック毎の会話数

会話トピック (830 会話)					
P1	P2	P3	A1	A2	N
310	111	7	55	11	336
37.3%	13.3%	< 1%	6.6%	1.3%	40.5%

表 3 興味アノテーションがつけられた車内会話における分類トピック毎の会話数

会話トピック (w/興味アノテーション) (276 会話)					
P1	P2	P3	A1	A2	N
126	61	3	28	6	52
45.7%	22.1%	1.1%	10.1%	2.2%	18.8%

6.3 遷移のパターン

表4は、830の会話トピックを分類したときに、どのように会話トピックが遷移するのかを確率表として表したものである。表で示される数字は、その遷移パターンの数と、全体に占める割合である。例えば、遷移元 P1、遷移先 P1というのは、「その場」に関する会話が続いて発生したことを指す。表からは、その数は125個であり、P1からの

遷移パターンの 40%を占めることが読み取れる。

普通、車内で会話する際に、「その場」や「周辺地域」以外の会話トピックが突然に生じることがあまり考えられない。その場に関する会話の後に、地域性などの話題になって、比較するように「その他の地域」や「周辺地域」に関する会話が生じられる、すなわち、P1 → P2 や、A1 → A2 が「その場」以外の地域に関する会話については典型的なパターンであるように思える。表 4 において、遷移先の列を縦に見ていくと、確かに P2 は P1 や P2 からの生起がその多数を占めた (70/112)。A1 においても場所に関する会話からの遷移が多数を占めている (39/57)。数が少ないため分析しないが、P3 や A2 においてもその傾向が見られる。

一方で、会話においては、あるトピックから違うトピックに移った後に、また元のトピックに戻ってくる場合がある。例えば、場所に関する会話が、間に場所に無関係の会話を挟んで遷移し、P1 → N → P2 というようにパターン化される可能性がある。これについては今後、データ量が増え、分析が可能になった時点で trigram 程度の遷移パターンの分析を行って確認する必要がある。

表 4 会話トピックの遷移表

遷移先 遷移元	P1	P2	P3	A1	A2	N
P1	125 40%	43 14%	3 -	15 5%	3 -	121 39%
P2	39 35%	27 24%	2 2%	12 11%	2 2%	29 26%
P3	1 14%	2 29%	- -	- -	1 14%	3 29%
A1	25 45%	4 7%	1 2%	9 16%	2 4%	14 25%
A2	3 27%	1 9%	- -	3 27%	2 18%	2 27%
N	122 36%	35 10%	1 -	18 5%	2 -	158 47%

4.1 節で説明したように、データ収集においては同乗者の情報も併せて記録した。この情報から、(1) 同僚・友人と搭乗、(2) 家族と搭乗、(3) タクシー、(4) ゲストと搭乗の 4 つの搭乗状況が設定できた。搭乗状況別に会話の遷移パターンの違いを分析する。図 6.3 は、状況別によって会話の遷移パターンを図示したものである。

比較的多くのデータが収集できた、同僚・友人と搭乗した場合と家族と搭乗した場合を比較すると、概ね同様の遷移パターンが見られた。特徴的なのは、P1 から P2 の遷移の割合が同僚・友人と搭乗した場合のほうが多いことである。また家族の会話では見られなかった P3 への推移がいくらか見られた。これは同僚・友人の場合、同じ市内でも住んでいる場所が異なり、自分のよく知る地域についての

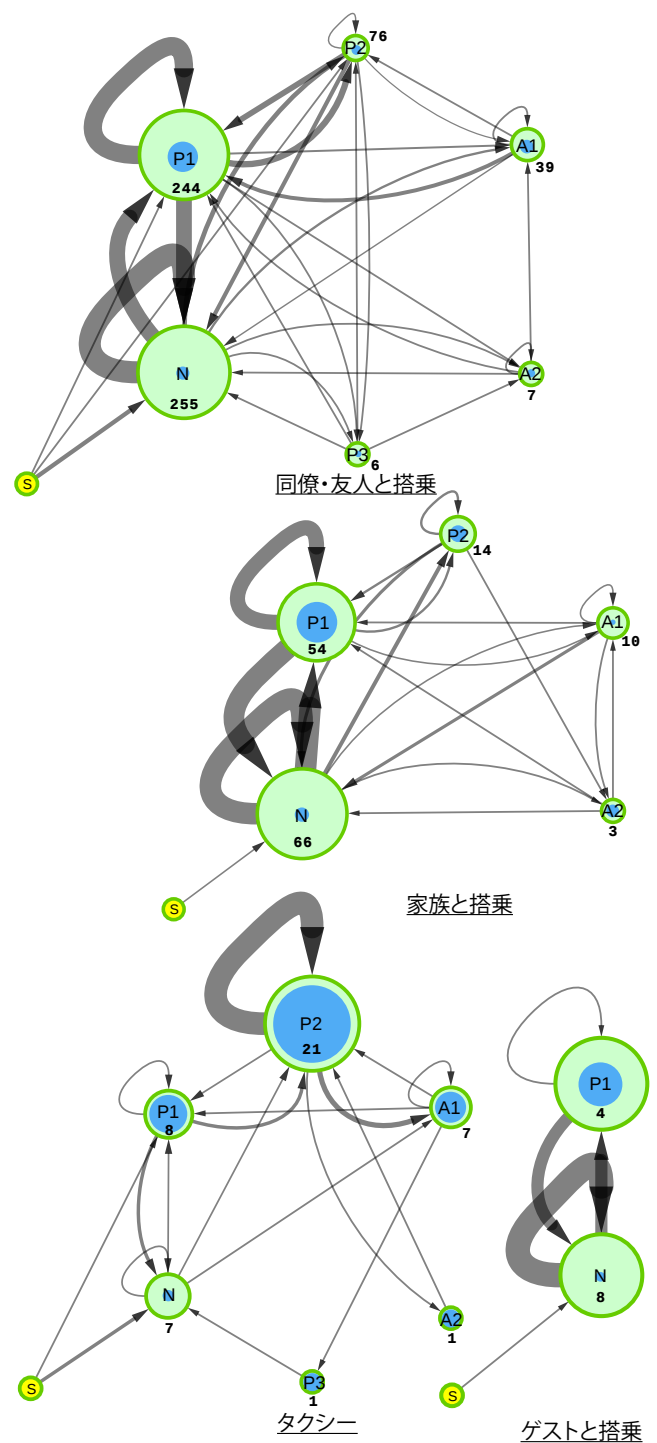


図 4 状況別の会話トピックの遷移パターン

会話へと発展する場合や、出身が異なる場合に自分が以前住んでいた地域に関する会話へ展開するなど、共有する知識にばらつきがあることが原因と思われる。一方で、家族の場合は同じ場所に住んでいたりと、あるいは行動を共にすることが多いために、他の地域に関する話題への展開が少なくなる可能性がある。

一方、異なる推移パターンを示したタクシーについては、車内会話のうち、場所に関するものの多くに興味アノテーションがつけられており、タクシーの運転手の地域に関する知識が興味深いと思われる会話を生んでいるものと推測できる。

7. まとめ

我々は、自動車に乗って移動する際の車内会話を記録・提示することで、人と街の間に埋め込まれたタイムリーな情報を流通させること目指している。本論文では、そのような枠組みの有効性や課題について説明した。また、位置情報や時間が紐付けられた実際の車内会話について10ヶ月間のデータを収集し、それらのデータについて、1) 自動車内ではどのような会話が行われているのか、および、2) 人々は街に関する車内会話のうちどのような会話に興味をもつのかの2つの観点から分析を行った。

1) については、車内会話の内容と紐付けられている場所との関連性に注目し、車内会話のうち60%程度の会話が何らかの「場所」に関連付けられていることを明らかにした。2) については、被験者に興味を持たれた会話の80%以上が「場所」に関するものであるということが確かめられた。この結果は、我々のアプローチである、車内会話を場所に紐付けて流通させることがユーザに有益であることを示唆している。

一方、会話の推移パターンについて、「ある場所」に関する会話が「他の場所」に関する会話を生むと期待したが、パターンの分析からはそれが定量的には確認できなかった。しかし、個々の例に注目すると、例えば、「その場」である函館のコンビニエンスストアの周辺を通過中に、『関西のコンビニは。。。びっくりなんだよ。　ですらあまり見なかった。』などと、自分の経験と現在の状況を照らしあわせた発話をすることや、加賀での会話では、「そういえば、前田家といえば東大(東京大学)の敷地はもともと前田家のものだったんですね』『そうや、赤門はもともと金沢城の門やし』』といったように、「その場」と、自分の持つ知識との共通点を見つけて、会話に発展するなどの例が見られた。このことは、会話のきっかけ自体は、「その場」に埋め込まれているものとして捉えることができる。このように「その場」をきっかけとするインタラクションは場所に紐付いた知識基盤を構築する上で興味深い。

今後の展望

会話の推移パターンの分析については、本論文では、前後

の推移パターンのみ(推移グラフとしてみたとき、bigram)を調べた。しかし、trigram以上の推移パターンを見ることで、特徴的な推移パターンが表れる可能性がある。これらの方法を含めて分析を進めたい。一連の研究としては、人と街の間に埋め込まれた会話情報の流通システムに向けて、アノテーション、会話の切り出しの自動化や切りだされた会話の提示手法について検討していく必要がある。アノテーションの自動化については、我々は現在、場所に紐付いた情報と、車内で生じるジェスチャの関係性に注目して試みているところである。また、今回の実験でつけられた興味アノテーションから、久保田らが行った[11]のように、会話の開始点を抜き出すことも課題の一つである。提示手法については、Google Street Viewなどを用いることで、仮想環境において検討のできる環境が構築できるため、このような環境上での提示手法の検討を進めていく。

参考文献

- [1] Adato, A.: "Occasionality" as a constituent feature of the known-in-common character of topics, *Human Studies*, Vol. 3, No. 1, pp. 47-64 (1980).
- [2] Sacks, H., Jefferson, G. and Schegloff, E. A.: *Lectures on conversation*, Vol. 1, Blackwell Oxford (1992).
- [3] Foth, M.: *Handbook of research on urban informatics: The practice and promise of the real-time city*, Information Science Reference, IGI Global (2009).
- [4] Schroeter, R., Rakotonirainy, A. and Foth, M.: The social car: new interactive vehicular applications derived from social media and urban informatics, *Proc. AutomotiveUI '12*, pp. 107-110 (2012).
- [5] Zheng, Y., Liu, Y., Yuan, J. and Xie, X.: Urban Computing with Taxicabs, *Proc. UbiComp '11*, pp. 89-98 (2011).
- [6] 岡村剛, 久保田秀和, 角康之, 西田豊明, 塚原裕史, 岩崎弘利: 車内会話の量子化と再利用(グループインタラクション支援とグループウェア, 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 12, pp. 3893-3906 (2007).
- [7] 小田達也, 桐山伸也, 北澤茂良: 食事シチュエーションにおける気の利いた状況理解と情報提示による快走支援, 人工知能学会第20回全国大会, pp. 2C2-4 (2006).
- [8] Kawaguchi, N., Watanabe, H., Yang, T., Ogawa, N., Iwasaki, Y., Kaji, K., Terada, T., Murao, K., Hada, H., Inoue, S. et al.: HASC2012corpus: Large Scale Human Activity Corpus and Its Application, *2nd International Workshop on Mobile Sensing* (2012).
- [9] Rümelin, S., Marouane, C. and Butz, A.: Free-hand Pointing for Identification and Interaction with Distant Objects, *Proc. AutomotiveUI '13*, pp. 40-47 (2013).
- [10] Raheja, J., Chaudhary, A. and Singal, K.: Tracking of Fingertips and Centers of Palm Using KINECT, *The 3rd International Conference on Computational Intelligence, Modelling and Simulation (CIMSIM)*, pp. 248-252 (2011).
- [11] 久保田秀和, 齊藤憲, 角康之, 西田豊明: 会話量子化器を用いた知識獲得支援, 情報処理学会インタラクション2007 (2007).
- [12] 藤田恭平, 西本一志: 各乗員の認知フレームの違いが自動車内会話に及ぼす影響の分析, インタラクション2011 論文集(情報処理学会シンポジウムシリーズ), pp. 617-620 (2011).