

## 車内会話の量子化と再利用

岡村 剛<sup>†</sup> 久保田 秀和<sup>†,††</sup> 角 康之<sup>†</sup>  
西田 豊明<sup>†</sup> 塚原 裕史<sup>†††</sup> 岩崎 弘利<sup>†††</sup>

本論文では、自動車内および車外における人々の活動を支援するために、車内会話を記録し再利用可能とする枠組みを提案する。まず、車内会話を構成する再利用可能な会話単位として、会話映像・車外映像のクリップに加え、GPS データなどの周辺情報から構成される車内会話量子を定義し、手作業で会話量子化を行うことでその要件について検討する。次に、研究用のプラットフォームとしてドライビングシミュレータを開発し、シミュレータ上にユーザの指差し対象を検出・表示するシステムと、車内会話の量子化および再利用を行うシステムを実装する。最後に、本システムを用いて行動観察およびアンケート調査を行った結果、システムによって提示された過去の会話量子が人の車内会話に影響を与え、とくに話題が途切れた際の話題提供手法として有効であるという示唆を得たこと、また会話量子化作業の支援について、会話の対象や会話の切れ目を推定する手がかりとなるユーザの指差しパターンの一部を明らかにしたことを示す。

## Quantization and Reuse of Driving Conversations

GO OKAMURA,<sup>†</sup> HIDEKAZU KUBOTA,<sup>†,††</sup> YASUYUKI SUMI,<sup>†</sup>  
TOYOAKI NISHIDA,<sup>†</sup> HIROSHI TSUKAHARA<sup>†††</sup>  
and HIROTOSHI IWASAKI<sup>†††</sup>

In this paper, we propose a framework that enables reuse of conversation data in order to assist human activities in and out of a car by using recorded driving conversation. Firstly, we define a driving conversation quantum as a reusable conversation unit in driving conversation. It consists of a conversation video clip, a video clip of landscapes from car windows and metadata such as GPS. Secondly, we have implemented a driving simulator that is a platform for experiments. On this simulator, we have implemented a system which can detect pointing gestures and show related information on the pointed location in the videos. We have also implemented a system which quantizes driving conversations and reuses them. It was found from the result of the investigation that the past conversation quantum seems to be good for offering a new topic. It was also found that some pointing patterns could be good clues of quantization.

### 1. はじめに

自動車は目的地まで安全に効率良く移動するために様々な機能が改良を重ねられている。また、カーナビなどのような車内における情報システムの機能は、単なる経路案内にとどまらずエンタテインメント面についての機能も強化されており、車内体験を強化する機能への要望、期待が高まっていることがうかがえる。

ドライブでは目的地で楽しむ以外に、移動中の出来

事も価値ある体験として思い出に残ることが多い。この体験を記録したり共有したりするために、写真や Blog などがよく用いられている。SONY のカーナビ “Viam”<sup>1)</sup> はこのような点に着目し、デジタルカメラで撮影した写真の撮影時刻と、ドライブ中の GPS 情報を同期させ、アルバムを作る機能を搭載している。

本研究では、ドライブ体験における車内会話に着目する。車内における会話は窓から見える景色や旅の目的、現在位置、時間などに対応した興味深い内容を含んでいると考えられる。車内会話を再利用しやすい形で記録し、別の会話の場における話題提供に用いることができれば、充実したドライブ体験が可能となる。過去の車内会話は、たとえばドライブ前には旅行計画の参考として、ドライブ中には現在位置に関連した情報提供手段として、ドライブ後には写真を用いたアル

<sup>†</sup> 京都大学大学院情報学研究科  
Graduate School of Informatics, Kyoto University

<sup>††</sup> 日本学術振興会特別研究員 PD  
JSPS Research Fellow PD

<sup>†††</sup> 株式会社デンソーアイティラボラトリー  
Denso IT Laboratory

バムに代わる体験共有手段として期待できる。

車内会話の内容を当事者以外が理解するには、そのときの景色や位置情報などの周辺的情報も必要となる。とくに景色については、写真による記録では移動によって得られる空間の手がかりの多くが抜け落ちてしまう。一方で、映像や音声を用いるとより再現性が高い形で残すことができるが、日記や写真のようにハイライトシーンを残すには編集の手間がかかる。低い作業コストで車内会話と関連する景色を記録するには、情報システムによる支援が必要である。

以上をふまえ、本研究では車内会話とそれに関連する景色の映像を中心としたデータを記録し、コミュニティ内で共有できるようにすることで、ドライブ体験を充実させることを目指す。

## 2. 車内会話量子

はじめに、本章では車内会話の再利用により期待される効果を述べ、再利用可能な会話単位としての車内会話量子を定義し、その実現のための要件について述べる。

### 2.1 車内会話の再利用シーン

以下、車内会話の再利用シーンを、ドライブ前、ドライブ中、ドライブ後と大きく分け、期待される効果を述べる。

ドライブ前にはドライブの計画に用いることができる。過去に車内会話が盛り上がったスポットをもとに面白そうなコースを探したり、車内会話から実際に行った人にしか知りえない情報が得られることが期待できる。さらに、ドライブコースに付箋を貼るような感覚で、前もってドライビングシミュレータ上で会話し、注目スポットとして記録しておくことができれば、実際にドライブに行く際に役立つと思われる。

ドライブ中には、位置情報に関連した車内会話をラジオ番組として提供したり、あらかじめ記録しておいた注目スポットの会話を提示する備忘録としての利用ができると考えられる。

ドライブ後には、ドライブ体験を友人や家族、同じところを走った人などと共有し、コミュニケーションを楽しむという利用法が考えられる。また、外国の街並みなど、なかなか行けないドライブコースを体験するという、エンタテインメント用途の可能性もある。

### 2.2 車内会話量子の定義

本研究では、車内会話を再利用可能な形で記録するために、会話量子化<sup>2)</sup>というアプローチをとる。会話量子は連続した会話の流れから切り出した意味的なまとまりを持つ最小の会話断片であり、会話量子化とは

この会話断片を持続的に蓄積することにより、もとは異なる会話の場においてもとの会話のエッセンスを再利用可能とする枠組みである。会話量子の表現手法は対象領域によって異なっており、今回のような映像を中心とする場合については、会議における会話映像クリップを量子とすることが検討され、一定の再利用性が確認されてきた<sup>3)</sup>。

車内会話は、流れゆく外の風景や運転行為、道路の状況などに触発されながら行う会話である。会話のトリガとなった対象が車外にある場合は、それが何であるかという情報が車内会話を表現するために必要となる。そこで、会話に加えて車内から見た風景映像を1つのまとまりとして切り出し、話題やコンテキストを表現するメタデータとともに記録することを車内会話の量子化とする。

### 2.3 手作業による車内会話量子化の検討

車内会話量子の適切な構成要素や提示環境、情報システムが行うべき支援を明らかにするために、手作業で車内会話の量子化と再利用を行った。

まず、都内のスポットを熟知したスタッフによる観光案内タクシーを利用し、著者らのうち3人がそのときのドライブ体験を記録した。ドライブ時間の合計は約3時間である。ドライブ中にはDVカメラを3人がそれぞれ助手席、2列目の席、3列目の席から構え、録画し続けるという制約以外は、自由に操作しながら車内・車外問わず映像を記録した。また、ICボイスレコーダを運転手の胸ポケットに設置した。ドライブ後、著者らのうち1人がドライブ体験をまとめた30分程度のビデオを制作し、研究グループ内で紹介するものとした。

ビデオ制作の手順は以下のとおりであった。ここで、イベントとは車内会話の話題のまとまりを指す。また、ショットは連続して撮影された映像、シーンは1つ以上のショットから構成される1つのイベントについての映像とする。

- (1) 映像を見ながら、ドライブ中に起こったイベントを書き起こした。
- (2) ハイライトと思われるイベントを選び、必要なショットを切り出した。
- (3) ショットに各種エフェクトを追加してつなぎ合わせ、シーンを構成した。
- (4) ドライブ中の時系列順に、シーンを並べ、微調整を行った。

完成したシーンをすべて並べると合計時間は48分35秒となり、想定していた30分より大幅に長くなったため、シーンの取捨選択・シーンの短縮を行うこと

で40分13秒に短縮した。イベントの書き起こしには約5時間、編集作業には約20時間を費やした。

#### 2.4 車内会話量子化の要件

まず、映像制作により得られた知見について述べる。利用した映像の大部分は助手席からの映像であった。これは、運転手が助手席からよく見えるスポットを中心に案内しており、また、ドライブコースが都市部だったため、街並みを分かりやすく撮るには進行方向の視界が広い助手席からの視点が適していたことによる。このことから、車内会話においてスムーズに意思疎通が行えるのは、広い景色を共有している場合であるといえる。

作業にかかったのは合計約25時間であり、実際に映像でドライブ体験を紹介する作業コストは大きいといえる。作業中に筆者が最も時間をかけたのは、イベントの書き起こしと、イベントに対応する映像クリップの切り出しであったため、ドライブ中に、イベントが起こった場所、注目点、時間とそれに対応する映像を簡単に記録できれば、大幅に作業コストが下がるものと思われる。

次に、映像を研究グループ内で紹介した際に得られた知見について述べる。ドライブの当事者以外にとって、コースの空間的な手がかりは映像しかなく、それが不連続になった際に把握が困難となった。時間経過を省略する際、早送りで提示するか、地図などにより空間的な手がかりを与えるのが望ましい。また、広い景色を表現するためにカメラ切替えを用いたが、画角の広い映像を提示する方が分かりやすいと感じられた。

また、映像の手ぶれによる酔いのため長時間の鑑賞に耐えられないという問題があり、固定カメラを利用するのが望ましい。一方で、手動によるカメラの移動やズームは撮影者の注目点を表現するため良いという意見もあった。このため、固定カメラを利用する際は注目点の表現を補う必要がある。

車内会話の量子化の要件をまとめると以下のとおりになる。

- (1) ドライブ中の注目点を記録再生可能とする必要がある。
- (2) 再利用を行う際には、空間的な文脈を明らかにする必要がある。
- (3) 車内会話量子を構成する映像とその提示環境は、広い画角を持つことが望ましい。

#### 3. 研究プラットフォームとしてのドライビングシミュレータ

実験車とドライビングシミュレータを用いた車内会

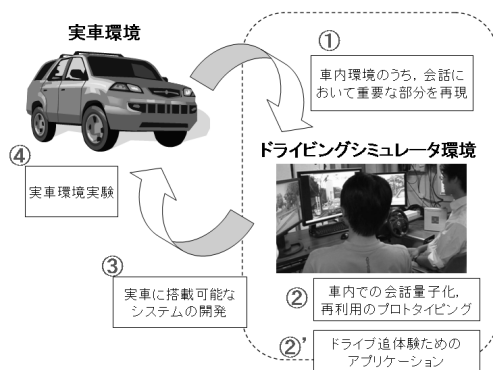


図1 本研究のフレームワーク

Fig. 1 The framework of this study.

話量子化研究のフレームワークを提案し(図1), そのうち、研究用のプラットフォームとしてのシミュレータ環境を前節の要件に基づいて設計する。フレームワークではまず(株)デンソーアイティラボラトリで開発された実験車とドライブ記録システムを用いて、車内環境のうち会話において重要な部分を再現するためのデータを記録する。次に、記録に基づいた追体験の可能なシミュレータ環境を実装する。シミュレータ環境は家庭など実車環境以外での体験共有アプリケーションのためのプロトタイプとして車内会話の量子化・再利用の実験を行いながら開発を進める。シミュレータ環境は実車環境のプロトタイプでもあり、実車にはシミュレータ環境のうち安全性などを考慮して搭載可能な部分を組み込んで実験を行い、再びデータを記録する。この実車環境-シミュレータ環境の間での実装と実験のサイクルを繰り返すことにより、ドライブ体験支援システムをブラッシュアップする。本論文ではとくに研究用プラットフォームであるシミュレータ環境について議論する。

##### 3.1 ドライビングシミュレータの仕様

実験車における車窓映像は車外に向けて前方・左右に設置されたカメラで記録される。ドライビングシミュレータではこの映像データを組み合わせてコースを構成可能とする。広い画角を確保するため、出力デバイスとしてはユーザの正面に30インチディスプレイを1台、左右に19インチディスプレイを1台ずつ持つ。各カメラで取得した映像は同期的に再生される。入力デバイスとしては、ハンドル・ペダルからなるゲーム用コントローラを持ち、ペダルやボタン操作による早送り・巻き戻しなど映像操作を行うことができる。空間的に不連続な表現となるのを防ぐため走行位置をジャンプすることはできないが、便利のため、赤信号で停車中の映像ではアクセルを踏むことによって停車中の

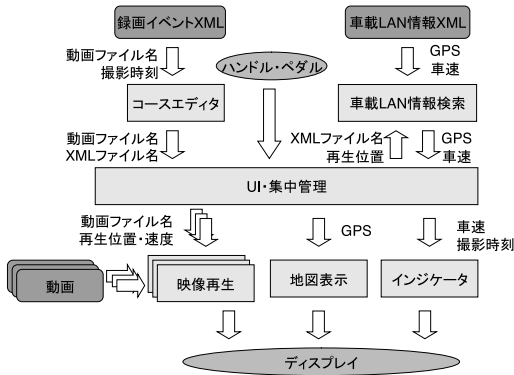


図 2 ドライビングシミュレータのシステム構成

Fig. 2 The architecture of the driving simulator.

時間をジャンプすることができる。また、撮影時刻、車速、現在地周辺の地図を表示することによって文脈を補うものとする。

ドライビングシミュレータの構成を図 2 に示す。UI-集中管理モジュールはユーザインタフェースと各モジュール間でのデータフローを管理するモジュールである。まず、コースエディタで作成したプレイリストの順に映像の再生を行う。また、ハンドル・ペダルや GUI の入力を監視し、映像の再生に反映する。さらに、映像の再生と同期して車載 LAN 情報 (GPS・車速) を検索し、地図・車速・撮影時の時刻の表示を更新する。

### 3.2 シミュレータ上での車内会話量子化の検討

シミュレータではドライブ中の注目点検出を利用した会話量子化について検討する。以降では、ユーザの指差し検出システムと車内会話量子化、再利用システムを実装するとともに、次のような課題に取り組む。

- (1) 指差し行動を手がかりに、ユーザの注目点を推定する。
- (2) ユーザの注目点にあるオブジェクトを推定する。
- (3) 車内会話を、位置情報とともに記録し、分割することで量子化を行う。
- (4) 車内会話量子の再利用による会話への影響について調査する。
- (5) 指差し行動から得られる車内会話量子化の手がかりを調査する。

## 4. 指差しを用いたユーザの注目点推定と情報提示

2.4 節で述べたように、ドライブ中に注目点を記録することによって会話量子化の作業コストを削減することができる。また、注目対象を推定できれば、会話量子検索の手がかりとして利用したり、ユーザに対し

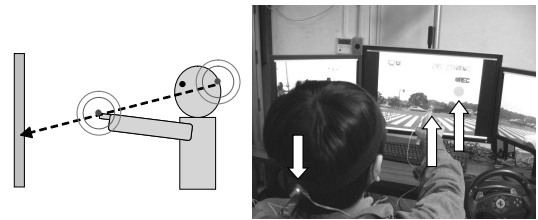


図 3 指差しの検出とポインタ表示

Fig. 3 Detecting pointing and a display of pointer.

て注目対象の関連情報をその場で提示したりすることもできる。

本研究では、ユーザの注目行動のうちユーザの意図がある程度反映されており、開始点・終了点が明確で検出が比較的容易だと考えられる指差しに着目する。ユーザが何かに注目した際には指差し行動を行うものと仮定し、指差しの位置を検出・記録する。システムは指差した先に何があるかを推定し、ユーザに情報提示を行う。

### 4.1 指差しの検出

まず、ユーザの視点では指差したい点が指先と重なって見えると仮定する。また、指差し対象を車窓映像に限定する。以上より、両目の中心点と指先を通る直線と、ディスプレイに提示された映像に交点があれば、その点を指差したと推定する。ここでは、図 3 左のように、両目の中心点と指先を通る直線上の点として、後頭部の点を近似的に用いる。

本研究では、光学式のモーションキャプチャ PhaseSpace を用い、後頭部から指先に向かう直線と映像の交点を求める。さらに、指差された映像中の点に円形のポインタを表示する機能をドライビングシミュレータ上に実装した。指差しを検出してポインタを表示している様子を図 3 右に示す。

### 4.2 指差し方向の推定

前節で述べた指差し検出では、映像内での指差し座標を取得した。本節では、シミュレータ上での指差しを、実空間での方向と対応付ける手法について述べる。

以下、指差し方向の方向ベクトル  $V_{pointing}$  を求める手順を述べる。ここで、原点は自動車の現在地とする。

自動車が直進している場合、進行方向の方向ベクトル  $V_{movement}$  は、過去の GPS データ系列のうち現在地に最も近い点の位置ベクトルを反転することで得られる。進行方向に対するカメラの角度を  $\theta_{camera}$  とすると、カメラの方向ベクトル  $V_{camera}$  は  $V_{movement}$  を  $\theta_{camera}$  回転させたものとなる。さらに、カメラの水平方向の画角を  $\theta_{field}$  ( $0 \leq \theta_{field} \leq \frac{\pi}{2}$ )、正規化された映像中の指差し座標を  $(x, y)$  ( $0 \leq x, y \leq 1$ )、 $V_{camera}$

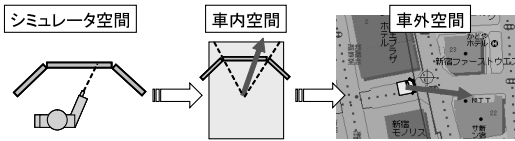


図 4 指差し方角の推定

Fig. 4 Estimating a pointing direction.

を  $-\frac{\pi}{2}$  回転させたベクトルを  $V_{horizon}$  とし、映像の歪みを無視すると、指差しの方向ベクトル  $V_{pointing}$  は以下のように表される (図 4)。

$$V_{pointing} = V_{camera} + (2x - 1) \frac{V_{horizon}}{|V_{horizon}|} \tan \frac{\theta_{field}}{2}$$

### 4.3 指差したオブジェクトの推定

以下、前節までで推定した、実空間における指差し方角をもとに、指差した先にあるオブジェクトを検索する手法について述べる。ここでは、指差し対象を建物に限定する。

まず、建物のデータベースとして、ゼンリンの電子住宅地図データから、種別コード、名称、緯度、経度、建物階数を抽出したものを利用した。実際に利用したのは千代田区のデータで、要素数は約 25,000 件である。検索の計算コストを低減させるため、地表を 1/1,000 度のメッシュに区切り、検索対象を現在地の存在するメッシュを中心とする  $5 \times 5$  のメッシュに限定した。各建物に対し、現在地から建物への距離、現在地から建物への方向ベクトルと指差した方角の方向ベクトルのなす角度を求める。角度が閾値以下のスポットが、指差した方角にあると推定する。

シミュレータ上での建物名の検索と表示は、ユーザの指差し行動の有無によって異なる手法をとるものとする。ユーザが指差しを行っていない場合は角度の閾値を映像全体の画角とし、現在地から近いと推定された建物を近い順に上位 5 件まで表示する。また、ユーザが指差しを行っている場合には角度の閾値として  $\frac{\pi}{6}$  を与え、指差し方角にあると推定された建物を近い順に上位 5 件まで表示する。建物名の配置は、左右方向は建物があると推定される方向と一致させ、上下方向は近いものから順に等間隔に行う。

指差し方角にある建物の名称を表示している様子を、図 5 に示す。

## 5. 車内会話の量子化・再利用システム

ドライビングシミュレータ上でのドライブ体験支援のために、会話や指差しの様子を記録し、異なる会話の場において再利用可能とするシステムを実装する。システムの構成を図 6 に示す。システムは車内会話量



図 5 指差し方角にある建物の名称表示

Fig. 5 A display of buildings' names in the pointing direction.

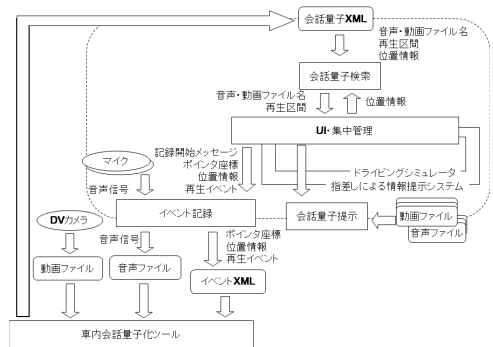


図 6 車内会話量子化・再利用システムの構成

Fig. 6 The architecture of system which quantizes and reuses driving conversation.

量子化を行う部分、車内会話量子を提示する部分に分かれる。過去の車内会話量子が存在する場合には、それを提示しながら車内会話を記録することができる。

### 5.1 車内会話の量子化

ドライビングシミュレータ上に実装したシステムのうち、図 6 のイベント記録部が車内会話の記録を行う。UI・集中管理部から記録開始メッセージを受け取ると、音声信号の記録を開始する。また、映像再生・指差し・位置情報の各イベントを XML に記録する。映像再生イベントは、映像の再生開始・停止時、映像の再生位置を変更したとき、映像の再生速度を変更したときに起こり、映像ファイル名とともに記録する。指差しイベントは、指差しを検出したときに起こり、指差したディスプレイ、座標、人物を示す ID を記録する。位置情報イベントは 1/10 秒周期で定期的起こり、その内容は緯度・経度である。

また、記録された会話は車内会話量子化ツールにより量子化することができる。会話映像・会話音声・イ

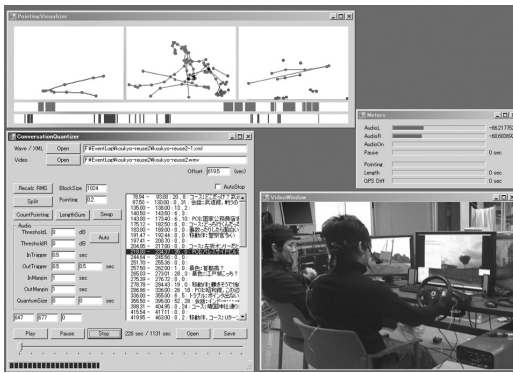


図 7 車内会話量子化ツール

Fig. 7 The tool for driving conversation quantization.

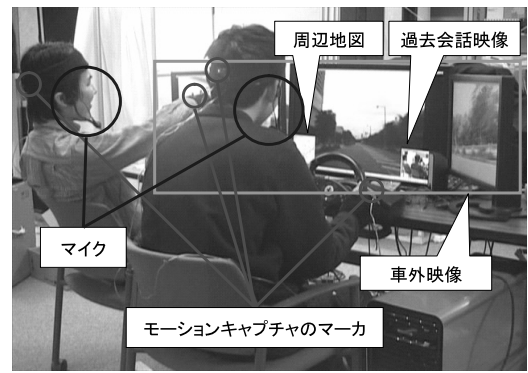


図 8 調査環境の様子

Fig. 8 The experimental environment.

メント XML を読み込み、音声休止区間の長い部分で会話を自動的に分割することができる。

分割結果は、図 7 のように車内会話記録システムが検出した指差し点の可視化表現と会話映像とともに閲覧でき、分割結果を手動で調整し、コメントとともに記録することができる。記録されるデータは XML 形式で、その内容は、音声ファイル名、動画ファイル名、音声に対する映像のオフセットと、各区間についての開始点・終了点、開始点での現在地と進行方向、コメントである。

## 5.2 車内における過去の会話の提示

ドライビングシミュレータ上に実装したシステムのうち、図 6 の会話量子検索部・会話量子提示部が過去の会話映像の提示を行う。UI・集中管理部は、会話量子提示部が動画・音声の再生を行っているかどうかを定期的にチェックし、再生していなければ現在地と進行方向をクエリにして会話量子検索部に検索リクエストを行う。会話量子検索部は会話量子の開始点での現在地・進行方向とクエリとのずれが閾値以下である会話量子の音声ファイル名・動画ファイル名・再生区間を検索結果として返す。会話量子提示部は、過去の会話映像を正面ディスプレイの右下隅に車外映像と重ねて小さく表示する。検索結果に複数の会話量子が含まれる場合はランダムに 1 つを選択するものとする。

## 6. 行動観察およびアンケート調査

ドライブ体験における会話を記録し、また別のドライブ体験の場でそれを提示することによる会話の支援は従来に例のない試みである。ドライブシミュレータ上に実装した指差し検出システム(4章)と会話量子化システム(5章)は、ドライブ体験において過去の会話の提示が新たな会話を生み出しうるという仮説に基づいて実装された。しかし、会話量子の形で再利用

された会話がシミュレータのユーザの会話に対して実際どのような影響を与えるかは未知の部分が多い。このため、本章では会話量子の再利用による影響と今後のシステム構築に関する知見を得ることを目的として、シミュレータ上で会話量子の再利用をともなう会話を実験的に実施する。

本調査で行うドライブ体験の支援は、調査実施者のドライブ体験を、実施者と同一コミュニティ内の友人が追体験し、友人同士でコメントやドライブコースに関する知識を共有するという状況を想定した。これはドライブ体験が一般に、赤の他人同士よりは仲間内で共有されるものと考えたためである。

### 6.1 調査方法

調査実施者は筆者のうちの 1 人である。実験車によるドライブは渋谷を起点終点として 4 日に分けて行い、レインボープリッジとお台場を回る 4 時間のコース (Course1) を 1 本、皇居外堀を回る 5 時間のコース (Course2) を 1 本、富士山と富士五湖を回る 9 時間のコース (Course3) を 2 本収録した。

調査環境の様子を図 8 に示す。調査参加者は同一研究グループに属する学生 11 人、研究員 2 人である。調査は Phase1, Phase2, Phase3 に分けて行い、うち Course2 を用いた調査のみ、4 章で述べた指差しを用いた情報提示システムを同時に用いる。各 Phase の調査方法は以下のとおりである。

Phase1 では、2 人 1 組の参加者がドライブを体験しながら会話する様子を各コースにつき 2 組ずつ記録した。記録された会話は実施者が量子化ツールを用いて量子化した。調査前には 5 分程度で操作方法とともに次のことを参加者に説明した。

- これから見せる映像は、調査実施者のドライブ体験映像を抜粋したものである。
- 調査中の会話は記録され、研究グループの他のメ

ンバに見られる可能性がある。

- 調査中、映像の操作は自由に行ってよい。

Phase2 では、各コースにつき Phase1 の会話のうち 1 つを選び、そこに参加していた 1 人とそれ以外の参加者 1 人が、システムが提示するドライブ映像と Phase1 で量子化された過去の会話映像を視聴しながら会話を行う様子を記録した。記録された会話は実施者が量子化ツールを用いて量子化した。調査前には Phase1 と同様の説明に加えて、調査について次のように説明した。

- (選んだ会話の参加者の名前) が行った過去の会話が再生される。ただし、会話のすべてが再生されるとは限らない。

Phase3 では、各コースにつきそのコースの映像を初めて見る参加者 2 人が、システムが提示するドライブ映像と Phase1 あるいは Phase2 で量子化された過去の会話映像を視聴しながら会話を行う様子を記録した。ここで提示する会話映像を選ぶ際に、会話量子検索部および提示部 (5.2 節) は Phase1 と Phase2 をとくに区別しないものとした。また、参加者に対しては Phase1 と同様の操作練習・説明に加えて、調査について次のように説明した。

- このコース上で過去に行われた会話の断片が再生される。再生される会話の参加者は同じ研究グループのメンバである。

なお、すべての Phase において、用意されたコース映像はドライブの全映像から連続的な 45 分の映像を切り出したものである。調査開始は実施者が映像再生を開始した時点とし、調査終了は映像再生が終了した後、会話が途切れた時点とした。

また、調査終了後、参加者に対してドライビングシミュレータに関するアンケートを実施した。アンケートは自由記述式、選択式の質問項目からなる。自由記述式のアンケートは大きく分けて次の 6 つの質問群について行った。

- Q1 実車環境との違いと会話への影響
- Q2 指差しによるポイント表示の用途
- Q3 ペダルやボタンによる映像コントロールの操作感
- Q4 指差しによる建物名表示の表示方法と用途
- Q5 過去会話の提示方法とその用途
- Q6 調査後の感想

また、選択式のアンケートは次の 3 つの質問群について行った。

- Q7 各セットで各被験者に質問した項目 (シミュレータの効果、指差しによるポイント表示の効果、調査後の感想について)

表 1 参加者と利用時間 (運転席, 助手席, 秒数の順)

Table 1 Experiment durations (Driver, Passenger, Second).

	Course1	Course2	Course3
Phase1-1	B, A, 2,503	H, E, 1,978	I, H, 2,360
Phase1-2	G, F, 1,829	C, B, 1,974	E, D, 1,503
Phase2	J, F, 2,133	C, H, 2,299	K, E, 2,461
Phase3	D, L, 2,184	G, F, 1,540	M, J, 1,680

Q8 指差しによるスポット名表示の使いやすさについて、各被験者に 1 度だけ質問した項目

Q9 過去会話の提示による効果について、Phase2, 3 で各被験者に質問した項目

なお、表 1 に示すように調査参加者は複数のセッションに参加している場合があるが、アンケートはセッションごとに別個のものとして実施している。

## 6.2 調査結果

各 Phase に割り当てた参加者 (A から M) とシミュレータの利用時間を表 1 に示す。Phase1 のうちとくに Phase2 で再利用に用いられた会話を行ったものを Phase1-2 とする。ここで、利用時間はシステムのトラブルにより実施者が参加者同士の会話に割り込んだ時間を除く。また、参加者が任意に映像の早送りを行った結果、利用時間はいずれも元映像の 45 分よりも短くなっている。

### 6.2.1 車内会話の再利用についての考察

6.1 節で獲得した会話量子の事例から、同一コミュニティ内の友人による過去の会話量子を提示することによって、ユーザの会話的な反応を誘発し、会話のきっかけを作ることができるという示唆を得た。次の 3 つの事例では、異なる Phase の参加者の間に時間を越えた発話ペアが生まれ、新たな会話のきっかけとなった例を示す。

事例 1-1. 過去の車内会話が連鎖的に再利用された例

過去の車内会話が連鎖的に再利用された、つまり、再利用時に行われた会話がさらに再利用された例を図 9 に示す。ここでは、各会話は日本武道館周辺のほぼ同じ地点で行われている。

まず、Phase1-2 の会話は、参加者 C が日本武道館に注目することで開始された。ここでは、日本武道館は武道よりも音楽アーティストのライブ会場のイメージが強いという内容の会話が行われた。次に、Phase2 では参加者 C の過去発話「あ、武道館だ」に対して、H が「武道館がどうしたのかね?」と応答し、この時間を越えた発話ペアが H と C との会話のきっかけとなった。2 人は続いて、B の過去発言「戦うの?」に言

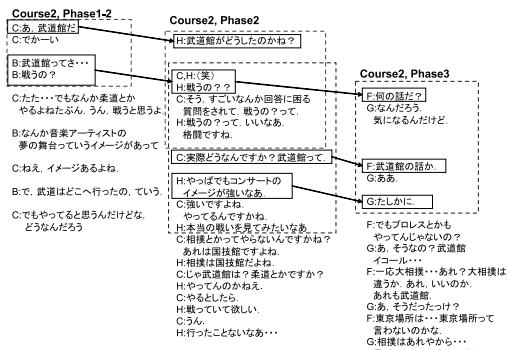


図 9 事例 1-1. 過去の車内会話が連鎖的に再利用されている例  
 Fig. 9 Case 1-1. An example of serial reuse of driving conversations.

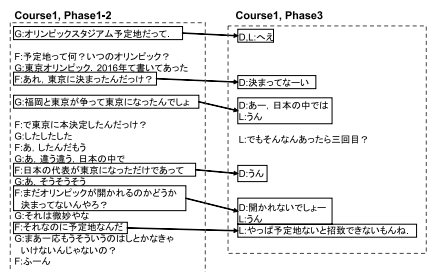


図 11 事例 1-3. 過去の車内会話に参加する形で再利用が行われている例  
 Fig. 11 Case 1-3. An example of participating in a past driving conversation.

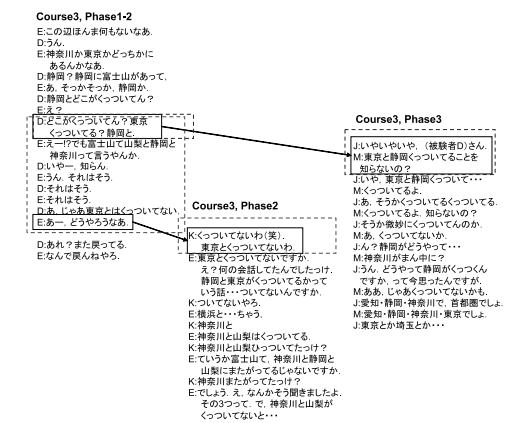


図 10 事例 1-2. 1 つの会話量子が複数の場で再利用された例  
 Fig. 10 Case 1-2. An example of parallel reuse of a driving conversation quantum.

及した後、過去会話と同様の話題について会話を行った。さらに、Phase3では参加者 F, G が笑っている参加者 C, H に注目し、提示された過去会話を聞きながら会話を行った。過去会話が他の会話に切り替わった後、引き続き過去会話と同様の話題について会話を行った。

事例 1-2. 1 つの会話量子が複数の場で再利用された例

1 つの会話量子が複数の場で再利用された例を図 10 に示す。ここでは、各会話は御殿場市内から富士山に向かって進んでいく途中に行われた。

まず、Phase1-2では、参加者 D, E は静岡県と他の県の位置関係についての会話を行った。会話中に、「静岡と東京は隣り合っているか」という疑問があがったが、解決しないまま他の話題へと移った。次に、Phase2では参加者 E, K の会話中に Phase1-2での会話がシステムによって提示された。提示後しばらくは話題が変わらなかったが、会話が途切れた際に、D と E の過

去会話「あ、じゃあ東京とはくっついてない」「あー、どうやろうなあ」に対して K が「くっついてないわ(笑)東京都くっついてないわ」と応答したことが、K と E との会話のきっかけとなった。また、Phase3では参加者 J, M の会話中に Phase1-2での会話がシステムによって提示された。提示後しばらくは話題が変わらなかったが、会話が途切れた際に、2人が過去会話の「東京くっついてる？静岡と」という発言を聞いて、図 10 に示した会話を始めた。

事例 1-3. 過去の車内会話に参加する形で再利用が行われている例

過去の車内会話に参加する形で再利用が行われている例を図 11 に示す。ここでは、各会話は晴海ふ頭にあるオリビックススタジアム建設予定地の横でなされた。以下に、この再利用が行われた際に起こった現象について説明する。

まず、Phase1-2では参加者 G が予定地の看板を見て、日本が立候補予定である東京オリンピックについて参加者 F と会話を行った。次に、Phase3では参加者 D, L は予定地の看板には気付かなかったが、システムにより提示された Phase1-2の G の過去発話「オリビックススタジアム予定地だって」に対して「へえ」と応答し、新たな会話を始めた。以降も提示された会話に対して、図 11 に示すようにあいづちを打ったり意見を述べたりした。

6.2.2 指差し行動と車内会話量子化

指差しによる注目点の記録を量子化の手がかりとして利用することを検討するため、調査中にシステムが検出した参加者の指差し行動のうち特徴的であると感じられた事例を紹介する。以下、参加者が装着したモーションキャプチャのマーカ座標をもとに、システムが 0.1 秒ごとに更新する、画面上にあるポイントの点のことを指差し点と呼ぶ。また、図 12, 図 14 は指差し点の可視化表現であり、空間的な軌跡の表示と時



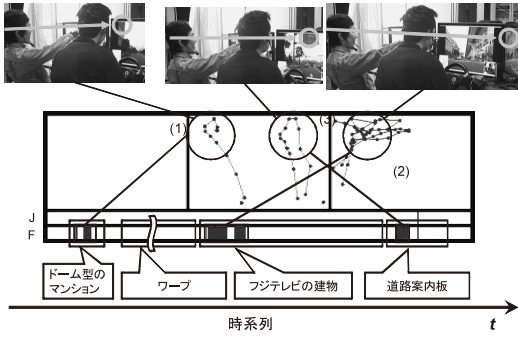


図 12 事例 2-1. の指差し点  
Fig. 12 Pointing of case 2-1.

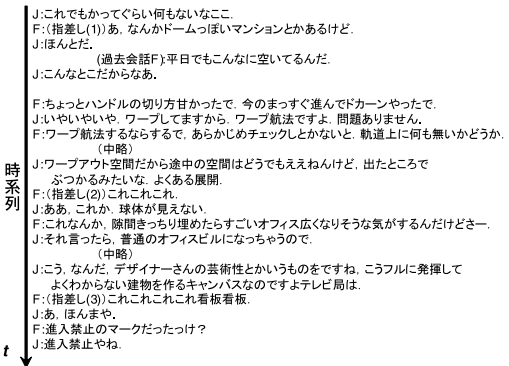


図 13 事例 2-1. の会話  
Fig. 13 Conversation of case 2-1.

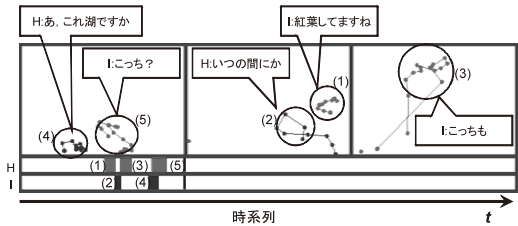


図 14 事例 2-2. の指差し点  
Fig. 14 Pointing of case 2-2.

系列的な指差しの有無の履歴表示から構成される。空間的な軌跡はシミュレータの各画面に対応する3つの長方形上にプロットされ、指差しを検出した時間差が1秒未満である2点を直線で結ぶことで行っている。指差しの有無の履歴は水平方向を時間軸としたユーザ別の帯で表現され、指差しのあった時間帯を幅1ピクセルが0.1秒に対応する色帯によって表示する。指差しの軌跡・指差しの有無の履歴はユーザによって色分けされている。

事例 2-1 . 指差しによる話題の転換

Course1, Phase2 での参加者 F, J の会話の一部を 図 12, 図 13 に示す。まず、会話中に、図 12(1) の

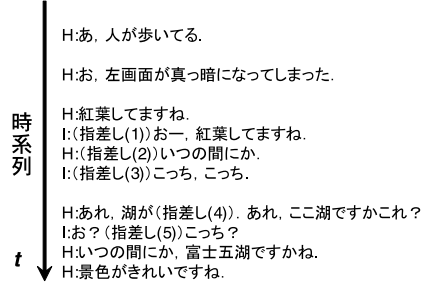


図 15 事例 2-2. の会話  
Fig. 15 Conversation of case 2-2.

指差しが起こり、F がドーム型のマンションに注目した。その後、J がハンドルを動かしたのをきっかけに、ワープ航法についての話題に変わった。次に、フジテレビ本社ビルが見えてきた直後に (2) の指差しが起こり、ビルの形についての話題に変わった。最後に、曲がり角で道路案内板が見えた直後に (3) の指差しが起こり、案内板の中に進入禁止のマークが表示されていることについての話題に変わった。

ここで、指差し (1) は 1 つの話題の中で一時的に注目した対象への指差しであると考えられる。一方、指差し (2), (3) は、指差して発話したところで話題が急に変化しており、新たな注目点を示して話題を変えるための指差しであると考えられる。

事例 2-2 . 指差しによる注目点の転換と確認

Course3, Phase1-1 での参加者 H, I の会話の一部を 図 14, 図 15 に示す。西湖の横に差し掛かる前後で、前方に見える紅葉に H が気付いて発言し、それに対して I が 図 14 (1) の指差しを行いながら発言した。次に、H が (2) のように、(1) の付近に対する指差しを行った。さらに、I が (3) の指差しにより、右側に見える紅葉を示した。その後、左側の画面に現れた西湖に H が気付く、(4) の指差しを行いながら発言した。I はそれに対し、(5) のように (4) の近くに指差しを行いながら発言した。

ここで、指差し (1), (2), (5) は、互いの注目点を確認するような指差しであると考えられる。また、(3), (4) は、新たに自分が注目した点の方向を知らせるための指差しであると考えられる。

7. 議 論

7.1 本論文の到達点

2.4 節で提示した会話量子化の要件に対して、本論文は次のように応えている。

(1) ドライブ中の注目点の記録再生

モーションキャプチャを用いて指差し位置を検出、

表示、記録するシステムを実装した。画面上の指差し位置検出については、ユーザへの視覚的フィードバックとして円形のポインタが表示されるため、指差しを用いたマウスデバイスに近い使用感であった。また指差し位置と GPS データ、カメラの角度を用いて指差し方角を求め、指差したオブジェクトを建物データベースから推定し、車外映像に重畳してユーザへ提示するシステムを実装した。GPS の精度は 1/256 秒であり、車載カメラの角度は左右中央の 3 台ができるだけつなごうとした映像を記録できるように、ドライブコースごとに目視で調整された。指差し方向の左右 30 度の範囲の建物名を表示するシステムであるため、指差し方向の誤差は表示される範囲のみが左右にずれることによって現れる。現状、建物名の推定に際して最も誤差の原因となるのは、電子住宅地図データと実際の敷地領域との対応付けが十分でない点であると考えられる。今回利用した電子住宅地図データに記載された緯度経度は敷地内の 1 点のみを指すものであり、敷地の形状や広さによって、建物名の表示位置に大きなずれを生じさせる。誤差が最大るとき、たとえば神社の境内のような広い敷地では地図データに記載の地点が車の進行方向と反対側の場合があるため、車窓からは敷地が見えているのに建物名が表示されないという事態が発生する。アンケート質問群 Q4 への回答でも、ある大手新聞社本社の建物が表示されないとの指摘があった。建物名の推定に際しては今後地図の敷地領域を考慮するように改善したい。

### (2) 再利用における空間的な文脈の明確化

シミュレータ上では現在位置周辺の地図を表示することによって空間的な文脈を補った。また、提示映像を突然別の場所のシーンへスキップさせるとユーザが居場所をつかめなくなるという問題を解決するため、連続的な場所の変化を実現する早送り・巻き戻し機能を実装した。

### (3) 広い画角を持つ記録映像と提示環境

実験車における車窓映像は車外に向けて前方・左右に設置された 3 台のカメラで記録し、シミュレータ上では再現のため 3 面のディスプレイを用いて、各カメラで取得した映像を同期的に再生可能とした。

アンケート質問群 Q1 への回答では、後ろの視界がないことにより、富士山のような見所が後ろにあってもチェックできない(参加者 E)、通り過ぎた場所の話がしにくい(参加者 G)という指摘を得た。広い画角だけでなく、後部車窓を表示する機能や、通り過ぎた場所の巻き戻し機能も今後、必要と考えられる。

また、3.2 節で提示した注目点検出と会話量子化の

課題について、本論文は次のように応えている。

(1) 指差し行動を手がかりに、ユーザの注目点を推定する

注目点を推定し、表示するシステムを実装した。調査中に、ポインタ表示がなければ指示しにくかったと思われる指差しの例としては、富士山に対して、山頂、中腹部などを説明しながら指差す場合、建物や自動車の一部を指し示す場合などが観察された。

ただし、今回実装したシステムは指差し点の検出を行うのみで、指差し点の軌跡のうち、実際の注目点に対応するのがどこであるかの推定は行っていない。6.2.2 項で紹介した事例においては、点や領域を示す指差し、経路を示す指差しがみられたが、今後、指差し点の軌跡にどのようなパターンがあるかを詳細に分析し、注目点の推定手法を検討してゆきたい。

### (2) ユーザの注目点にあるオブジェクトを推定する

ユーザの注目点と建物データベースに基づいて、注目点にあるオブジェクトを推定するシステムを実装した。

表示されたスポットは「靖国神社」「日本武道館」などよく知られており話題に上りやすそうなものがある一方、マンション名、「ビル」など、あまり話題に上らないと思われるものもあった。アンケート質問群 Q4 では、「有名な度合いに応じて、文字の濃さや大きさを変えるといいと思う」(参加者 E)「メジャーな地名だけで十分」(参加者 H)などの回答を得ており、今後は、有名さに応じて表示を変えたり、Web 検索の結果などを用いてマイナーなスポットをフィルタリングすることによって、ユーザの興味に即した提示を行ってゆきたい。

(3) 車内会話を、位置情報とともに記録し、分割することで量子化を行う

提案システムでは位置情報を記録することにより、事例 1-1(話題「武道館」)、1-3(話題「オリンピック予定地」)のように具体的な風景を参照した会話を記録可能であり、再生時にも風景と対応する過去会話を用いた空間的な文脈に沿った話題提供を行っている。

また、量子の切れ目については、調査におけるアンケート質問群 Q5 において、断片的であってもキーワードが聞こえれば会話のきっかけになるという意見や、結論がなくて続きを聞きたくないという回答が得られた。ユーザが過去の会話に何を求めるか、どのように使いたいかによって、適切な量子化サイズは変化するとと思われる。

過去の会話量子を繰り返し再利用する際に、文脈が欠けるため量子化に失敗する場合もみられた。事例

1-1.Phase3 においては、参加者 F の「何の話だ?」という発言から、提示された Phase2 の会話量子のみでは、参加者 C, H がなぜ笑ったのかについて理解するのはやや困難だったものと思われる。つまり、提示された会話量子は意味のまとまりに欠けた失敗例であり、Phase1-2 の会話内容とそれに触発されたという文脈を補うことにより完成した会話量子とすることができる。また、事例 1-2.Phase3 では、会話量子の提示が会話のきっかけにはなったが、なされた会話はすでに解決した疑問についての議論であった。これらは、再利用により発生した会話と参照された過去の会話量子をパッケージ化する必要があることを示唆している。

(4) 車内会話量子の再利用による会話への影響について調査する

再利用した過去の会話は、6.2.1 項の事例において参加者の会話に対して次のような影響を与えた。

- (1) 過去会話へのコメント付加(事例 1-1, 1-2, 1-3)
- (2) 過去会話に類似する話題の会話(事例 1-1, 1-2, 1-3)
- (3) 1つの会話が連鎖的に発展(事例 1-1)
- (4) 1つの会話が複数の場で別々に発展(事例 1-2)
- (5) 過去の会話に参加しながらの会話(事例 1-3)

各事例では会話が始まる前に参加者同士の会話が途切れており、その間、参加者の注意は過去の会話映像へ向けられていた。その後、過去の発言がユーザの会話的な反応を誘発し、関連する話題の会話が行われたことから、会話量子の提示が話題提供手法として有効であるという示唆を得ている。また、会話量子の再利用による効果の網羅的な分類は今後の課題であるが、以上の事例を参考に今後、検討を進めたい。

過去の音声会話を情報提示手法として用いる場合、Blog から獲得した情報<sup>4)</sup>などの車内とは別の場所から獲得した情報を提示する手法と比較して、事例 1-1 にみられた「あ、武道館だ」のようなカジュアルな注意の喚起ができる点も興味深いと考えている。事例 1-2 において、参加者 D と E の誤った知識に基づく会話に K がたまたまコメントしてしまうという様子も、会話ならではの反応であると思われる。また、車内体験を共有する対象は同一コミュニティに属する親しい間柄のメンバであるため、たとえばあるメンバが「あ、武道館だ」と気付きの声をあげることは、他人や匿名の誰かによる情報に比べて、メンバ内では興味を惹いている可能性がある。

知識共有の観点からは、事例 1-3.Phase3 のように参加者がシステムから提示された会話量子によって、走行地点に関する他の人物の知識を獲得しうると思わ

れる。ドライビングシミュレータでは、実際にドライブへ行った人物しか知りえない情報を共有することも期待できるが、今回は実験車を用いた収録回数に制限があったため実際にドライブへ行ったメンバが少数であり、調査からは実際に行ったメンバを加えるという条件を外して検討を行った。ただし、実際に行ったメンバと同等ではないものの、Phase2 では Phase1-2 で同じコースを体験した調査参加者 F にもう一度参加してもらうことによって、仮想的なドライブを体験した参加者を加えたときの会話を獲得している。まだ分析が不十分であるものの、Phase1-2 においてレインボーブリッジからゆりかもめの路線のループが見える位置に気付いた参加者 F が、その際はもう 1 人の参加者 G が気付くことができなかつたため、Phase2 で別の参加者 J と同じ場所に差し掛かったときには、ループの見える位置を教えてやる、ということがあった。実際に行ったメンバが会話に参加した場合も、同様のことが起こると予想している。また、事例 1-2.Phase2 において、参加者 E は疑問に対する解答を知ることができたが、参加者 D はそれを知らないままである。今後、会話量子が再利用された際にシステムがもとの発言者にフィードバックを送る仕組みを設けると、グループ内での知識共有にとって有益となる可能性がある。

(5) 指差し行動から得られる車内会話量子化の手がかりを調査する

6.2.2 項の各事例での指差しには、新たな注目点を示す指差し(図 12 (1), (2), (3), 図 14 (1), (2), (5))と、注目点を確認する指差し(図 14 (3), (4))がみられた。注目点は量子化の際のおよその手がかりになると考えられるが、とくに新たな注目点を示す指差しはその前後で話題の変化がみられるため、話題区切りで会話量子を抽出する際の手がかりとして期待できる。現状ではまだ分析が十分でないため、部分的な事例の紹介となっているが、今後、事例の分析を進め、手がかりとなるパターンの分類の網羅性および客観性を高めたい。

## 7.2 関連研究

車内体験支援の関連研究としては、小田ら<sup>5)</sup>の食事シチュエーション支援がある。ここではドライブ中に食事をする店の決定を支援するために、友だち同士などで店を決める際に特徴的な知識を、具体的な会話例やアンケートから獲得し、その知識と車内の音声認識結果をもとに情報提示を行うシステムを実現している。本研究は流れる車外の景色に触発されて起こる会話に着目する点、車内会話そのものを記録して再利用する点で異なっている。また、黒木ら<sup>6)</sup>は走行状況に

応じた運転手の常識を収集するため、運転経験者にシミュレーション映像を見せてアンケートをとった。その際、運転席から見た前方・左右の車窓映像、バックミラー・サイドミラーの映像を変形して車内の写真に重畳することで、没入感のある車内映像を実現した。本研究でも研究用プラットフォームとしてドライビングシミュレータを用いたが、車内会話に重要と思われる車内の乗員が共有する前方・左右の車窓映像を、広い画角で提示することに主眼を置いており、運転手からしか見えない視点の映像は用いない。郡ら<sup>4)</sup>は自動車内のユーザに対し、地域性の高い Blog コンテンツを音声合成により可聴化して提示する BlogCarRadio システムを提案した。一方、本研究では地域性の高いコンテンツを獲得するために、車内会話を再利用可能な形で記録するアプローチをとる。

車載システムとドライバとのインタラクションについては、シミュレータを用いた次のような研究が行われている。Lee ら<sup>7)</sup>はドライバへ情報提供の際の地図表現について検討した。本研究は地図ではなく過去の会話を提示する点で大きく異なっている。Hu ら<sup>8)</sup>はドライブの状況に応じた対話的な情報提供戦略について検討した。また、Zajicek ら<sup>9)</sup>は音声案内の信頼性が音声の質によってどのように変化するかを検討した。これらは車載システムとドライバとの音声インタラクションに関する研究であるが、本研究は人間同士による過去の会話をドライバが聞いたり、新たな会話のきっかけとする点で異なる。Jones ら<sup>10)</sup>、Nass ら<sup>11)</sup>はドライバの感情に基づいた車載システムとの音声インタラクションを目指す点で興味深い。

また以上のいずれに対しても、本研究は過去のドライブ映像を用いたシミュレータ上でドライブ体験に関する会話を記録し、また別のドライブ体験の場でそれを再利用することによる体験の強化を目的とする点で独自の立場をとる。

### 7.3 今後の課題

その他の課題としては、車内会話では指差しの起こっていない重要シーンも存在すると考えられるため、マルチモーダル情報からイベントを検出する手法について、今後検討する必要がある。角らはポスタープレゼンテーションの場において、身振り手振り・ポスターの指差し・視線を用いて、会話のシーン抽出や盛り上がり等の推測を行う手法を提案している<sup>12)</sup>。車内においてはジェスチャの使われ方や指差し対象の構造がポスタープレゼンテーションの場とは異なるため、その違いを明らかにすることで類似した手法を用いることができると思われる。

また過去の会話量子の提示方法については、現行システムでは現在地と進行方向に対応した会話量子をカーラジオのように提示し続ける手法をとっているが、ユーザの要求に応じたり、時刻やドライブの目的に応じた提示の可能性も検討してゆきたい。

## 8. おわりに

本論文では、自動車内および車外における人々の活動支援を目的として、車内会話の量子化と再利用の枠組みを提案した。はじめに、試験的に収録したドライブ情報を用いて予備検討した結果、車内会話において注目されていた車窓から見える景色上の点を記録することによって、量子化の作業コストが大幅に削減できることが分かった。また、会話量子の再利用に際しては空間的な文脈を明らかにする必要があること、画角の広い映像の利用が望ましいことが分かった。

続いて、車内会話量子化の研究用プラットフォームとしてドライビングシミュレータを開発した。シミュレータ上には、指差しを検出し、指差し位置と関連情報を車外映像に重畳してユーザへ提示するシステムと、車内会話の量子化・再利用を行うシステムを実装した。本システムを用いた調査の結果、システムによって提示された過去の会話映像が人の車内会話に影響を与え、とくに話題が途切れたときの話題提供手法として有効であるという示唆を得た。またグループ内での知識共有にとって有益となる可能性について示した。会話量子化作業の支援については、会話の対象や会話の切れ目を推定する手がかりとなるユーザの指差しパターンの一部を明らかにした。

## 参考文献

- 1) <http://www.sony.jp/CorporateCruise/Press/200105/01-0515/>
- 2) Nishida, T.: *Conversation Quantization for Conversational Knowledge Process, Special Invited Talk*, Bhalla, S. (Ed.): DNIS 2005, LNCS 3433, pp.15–33, Springer (2005).
- 3) 斎藤 憲, 久保田秀和, 角 康之, 西田豊明: 会話量子化法による会議知識獲得支援, 人工知能学会第 20 回全国大会, 3F1-02 (2006).
- 4) 郡 宏志, 手塚太郎, 田中克己: 地域 Blog 情報の可聴化インタフェースの提案と音声化に適したテキストコンテンツの抽出手法, 電子情報通信学会 17 回データ工学ワークショップ (DEWS2006) 論文集, 4B-oi1 (2006).
- 5) 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,

2C2-4 (2006).

- 6) 黒木孝志, 沖野圭希, 大谷尚史, 坂根 裕, 杉山岳弘, 竹林洋一: 快走支援のためのマルチモーダルドライビングコモンセンス, 人工知能学会第20回全国大会, 2B2-1 (2006).
- 7) Lee, J., Forlizzi, J. and Hudson, S.E.: Studying the effectiveness of MOVE: A contextually optimized in-vehicle navigation system, *Proc. SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp.571-580 (2005).
- 8) Hu, J., Winterboer, A., Nass, C.I., Moore, J.D. and Illowsky, R.: Context & usability testing: User-modeled information presentation in easy and difficult driving conditions, *Proc. SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp.1343-1346 (2007).
- 9) Zajicek, M. and Jonsson, I.-M.: Evaluation and context for in-car speech systems for older adults, *Proc. 2005 Latin American conference on Human-computer interaction*, pp.31-39 (2005).
- 10) Jones, C.M. and Jonsson, I.-M.: Automatic recognition of affective cues in the speech of car drivers to allow appropriate responses, *Proc. 19th conference of the computer-human interaction special interest group (CHISIG) of Australia on Computer-human interaction: citizens online: considerations for today and the future*, pp.1-10 (2005).
- 11) Nass, C., Jonsson, I.-M., Harris, H., Reaves, B., Endo, J., Brave, S. and Takayama, L.: Improving automotive safety by pairing driver emotion and car voice emotion, *CHI '05 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp.1973-1976 (2005).
- 12) 角 康之, 熊谷 賢, 瀬戸口久雄, 西田豊明: 非言語情報を利用した会話シーンの抽出と意味的インデキシング, 情報処理学会研究報告 (ヒューマンインタフェース), HI119-13, pp.87-94 (2006).  
(平成 19 年 4 月 6 日受付)  
(平成 19 年 9 月 3 日採録)



岡村 剛

2005 年京都大学工学部情報学科卒業。2007 年同大学大学院情報学研究科知能情報学専攻博士前期課程修了。修士 (情報学)。現在, (株) コルグ勤務。



久保田秀和 (正会員)

1998 年京都大学工学部情報工学科卒業。2000 年奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士前期課程修了。2004 年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。博士 (工学)。2006 年より日本学術振興会特別研究員 PD, 現在に至る。コンテンツ可視化, 会話情報学, インタラクションの研究に従事。



角 康之 (正会員)

1990 年早稲田大学理工学部電子通信学科卒業。1995 年東京大学大学院工学系研究科情報工学専攻修了。同年 (株) 国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 入所。2003 年より京都大学大学院情報学研究科助教授 (現在は准教授)。博士 (工学)。研究の興味は知識処理システムとヒューマンインタフェース。



西田 豊明 (正会員)

1977 年京都大学工学部卒業。1979 年同大学大学院修士課程修了。1993 年奈良先端科学技術大学院大学教授, 1999 年東京大学大学院工学系研究科教授, 2001 年同大学大学院情報理工学系研究科教授を経て, 2004 年 4 月京都大学大学院情報学研究科教授。会話情報学, 社会知のデザインの研究に従事。著書・編著に, 『インタラクションの理解とデザイン』, 岩波書店 (2005), “Conversational Informatics: An Engineering Approach,” John Wiley & Sons, Inc. (2007 年 11 月刊行予定)。日本学術会議連携会員。本学会理事, 人工知能学会理事・編集委員長。



塚原 裕史

1994年中央大学工学部物理学科卒業．1996年同大学大学院博士課程前期修了．1999年同大学院博士課程後期修了．博士(理学)．2000年日立ソフトウェアエンジニアリング(株)

入社．分散オブジェクト地理情報システムの研究・開発に従事．2005年(株)デンソーアイティラボラトリ入社．現在同社研究企画グループ勤務．自動車向け人工知能応用システムに関する研究・開発に従事．日本物理学会会員．



岩崎 弘利(正会員)

1988年名古屋大学工学部電気学科卒業．1990年同大学大学院工学研究科博士課程前期課程電気・電子工学専攻修了．同年日本電装株式会社(現(株)デンソー)入社．現在，

(株)デンソーアイティラボラトリ出向．車の知的ユーザインタフェースの研究開発に従事．著書に『ペイジアンネットワーク技術』がある．人工知能学会，電子情報通信学会各会員．現在，人工知能学会評議員．

---