

# 音声対話インタフェースを備えた車内秘書システムの提案 Driver's Secretary System with Spoken Dialogue Interface

松原 茂樹†      河口 信夫†      外山 勝彦\*<sup>\*</sup>      稲垣 康善\*  
Shigeki Matsubara†   Nobuo Kawaguchi†   Katsuhiko Toyama\*<sup>\*</sup>   Yasuyoshi Inagaki\*

†名古屋大学言語文化部

†Faculty of Language and Culture, Nagoya University

†名古屋大学大学院工学研究科情報工学専攻

†Department of Information Engineering, Nagoya University

\*名古屋大学大学院工学研究科計算理工学専攻

\*Department of Computational Science and Engineering, Nagoya University

\*名古屋大学統合音響情報研究拠点

\*Center for Integrated Acoustic Information Research (CIAIR), Nagoya University

**Abstract:** This paper proposes a spoken dialogue system as a secretary to the driver. The system understands the driver's intention of using some interior equipments by talking with the driver. As one of the driver's secretary systems, this paper describes a system of having two conversations simultaneously, named DUAL. One is a conversation with the driver, the other is that with the person to whom the driver should speak in itself with the portable phone. We call such the interaction *simultaneous dialogue*, and consider how the system behaves as a participant of it.

## 1 はじめに

車社会が成熟化しつつある現在においては、自動車に、移動手段としての性能向上だけでなく、動く情報空間としての高機能化が求められる [5]。知的情報処理機能を備えた自動車の実現により、運転の支援はもちろん、ドライバーを含む同乗者に対しての、より人にやさしい車内空間の提供も可能となる。ナビゲーションシステムは、そのような情報機器の典型であり、最近では、道案内のみならず、ユーザのニーズに合致した情報の提示や電子メールの送受信など、多機能化が進んでいる。

しかし、車内情報機器がいくら高度化しようとも、交通社会にとって最も重要なのが安全性であることにはかわりはない。ドライバーは、極力、運

転に集中することが求められ、走行中に視線や手足を使って機器を操作することは困難である。このため最近では、ドライバーと機器との間での音声を経たインタラクションが検討されており、音声認識を備えたナビゲーションシステムなどが実用化されるに至っている。

実際、単語発声のみで指示が可能であるなど、比較的簡易な操作については、その手段として音声の有効である。しかし、搭載される情報システムの機能が高度化すれば、その操作は複雑になり、あらゆる機能について音声で正確に指示することは難しくなる。システムが正確に振舞うために、決められた定型言語文の発声を強要されたり、言い誤りを許容しないなどというように、対話の自由度が強く制限されるのであれば、運転への専念はむしろ難しくなり、安全性の確保に支障を来すことが予想される。

そこで本稿では、車内に搭載された各種情報機器とのやりとりを代行する車内秘書システムを提案する。本システムは、音声インタフェースを備えており、対話を通じてドライバーの意図を理解

連絡先：松原 茂樹    名古屋大学言語文化部  
〒464-8601 名古屋市中種区不老町  
Tel. 052-789-4190 Fax. 052-789-4190  
E-mail: matubara@lang.nagoya-u.ac.jp

する。また、道路状況やドライバーの運転状況を考慮することにより、安全性を損なうことなく、ドライバーとのインタラクションを遂行できる。

また本稿では、携帯電話の使用に関する車内秘書システムとして、音声同時対話システム DUAL を提案する。DUAL は、ドライバーと電話相手の双方に対して音声インタフェースを備えており、それらとの対話を同時進行的に、かつ、相互依存的に遂行できる。最近では、運転中に携帯電話を使用することの危険性 [1] が社会問題としてクローズアップされているが、一方で、その利便性が高いこともまた事実である。DUAL は、電話相手と会話を行うことができ、また、同時にドライバーとの対話を通じて意図を問い合わせることができるため、例えば、レストラン予約やファーストフードの注文などの代行も行える。また、車が停止した状態では、ドライバーに電話を交替するなど、柔軟な電話の取り次ぎが行えたとともに、目的地への到着時間などに関する電話相手からの問い合わせに対しても、ナビゲーションシステムとの連携により、的確に応答できる。

## 2 音声対話による車内秘書システム

### 2.1 車内秘書の要件

秘書の本務は、上司を補助することであり、その目的は以下の通りである [2]。

- (1) 上司の時間を創出する。
- (2) 人とのコミュニケーションを補佐する。
- (3) 情報管理を補佐する。

車内秘書にとって上司はドライバーであり、運転操作の支援や車内での各種作業の補助がその目的である。上司であるドライバーとのコミュニケーションは重要であり、走行中、ドライバーの視線を妨げることができない状況では、音声を用いたコミュニケーションが不可欠である。

車内秘書の機能として以下の事項が考えられる。

- (1) 運転者の時間の創出 運転時間の短縮のために、ナビゲーションシステムを用いて最適な経路を提示する。特に、道路状況の変化により経路変更を要する場合には、音声を用いて方向を指示する。
- (2) 人とのコミュニケーションの補佐 車内での外部とのコミュニケーションツールとして、携帯電話は便利であるが、運転中の使用は危険である。基本的な電話の応対を可能とする

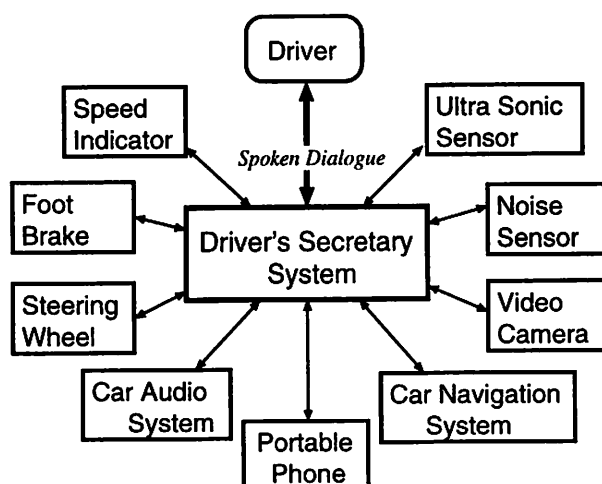


図 1: 車内秘書システム

ことにより、電話相手との会話を代行することができる。

- (3) 運転者の情報管理の補佐 ドライバーにとって有用な各種情報を蓄積し、必要な場面でそれを音声で提示する。例えば、道路状況や目的地に関する情報だけでなく、ドライバーの個人情報やスケジュールなどをも管理する。

車内秘書の職務はあくまでドライバーの補助であり、その権限上、実際の意思決定はドライバー自身が行うべきである。場合によっては、ドライバーとの間で意思決定を促すような対話を展開する必要がある。

### 2.2 車内秘書システムの概要

車内秘書システムの概念図を図 1 に示す。ナビゲーションシステム、オーディオシステム、携帯電話など、車内に搭載された情報機器の操作補助を目的とする。システムは、ビデオカメラや超音波センサにより車外周辺の道路状況を、ハンドルやブレーキ、アクセルの状態の監視により運転状況を把握する。また、音声対話を通じてドライバーの意図を理解する。状況認識、及び運転監視結果を随時、参照することにより、ハンドル操作時やブレーキ踏み込み時などの発声を避けるなど、運転状況に応じた適切なタイミングでの発話生成が可能となる。

運転者 (D) とシステム (S) の対話	店員 (C) とシステム (S) の対話
D1: あの一、おながすいてきたので、	
S2: レストランに入りますか？	
D3: えーと、ドライブスルーしたいんだけど、	
S4: CSE バーガーが5キロ先にあります。	
D5: 電話で注文できる？	
S6: ええ。	S6: (店の電話番号を検索し、電話をかける。)
	C7: ありがとうございます。CSE バーガー本店です。
S8: 何になさいます？	S8: 注文できますか？。
D9: えーと、そうね。チーズバーガーとね、	C9: はい、どうぞ。
S10: ええ。	S10: チーズハンバーガーを一つと、
D11: それと、ココア。	C11: はい。
S12: はい。	S12: ココアを一つ。
D13: そ、それだけ。	C13: 申し訳ありません。ココアはございませんが。
S14: ココアはおいてないようです。	S14: 飲物はなにがありますか？
D15: じゃあ、何があるの？	C15: コーヒー、
S16: コーヒーと、	C16: 紅茶、
S17: 紅茶と、	C17: コーラ、
D17: コーヒーでいいや。	C18: オレンジジュースがございます。
S18: はい。	S19: コーヒーをお願いします。
	C20: 以上でよろしいですか？
	S21: はい。
	C22: では、お名前とお電話番号をお願いします。
	S23: 橋本です。電話は、123-456-7890 です。
	C24: いつ頃ご到着ですか？
	S25: 10 分後です。
	C26: かしこまりました。お待ちしております。
S27: 注文しました。	

図 2: 音声同時対話システム DUAL による対話例

### 3 音声同時対話システム DUAL

本節では、運転者と電話相手との会話を支援するシステム DUAL (Driver's Utterance Assistant System based on Incremental Spoken Language Processing) について述べる。これは、運転者の人とのコミュニケーションの補助を目的とする車内秘書システムである。DUAL は、携帯電話の操作はもちろん、電話相手との会話の代行も可能である。電話相手と会話中であっても、運転者との間で対話を展開することができる。秘書としての権限を侵さないために、運転者による意思決定が必要な場合には、運転者に直接問い合わせを行う。

DUAL が展開する対話は、電話相手、及び、運転者との間で別々に、かつ、同時的に進行するものであり、一方の会話内容に依存してもう一方の対話の発話内容を決定することができる。このような対話形態を同時対話と呼び、本節の以下では、その実現について検討する。

#### 3.1 同時対話

DUAL による同時対話の例を図 2 に示す。ドライバーとシステムとの対話の進行を左側に、ファーストフードの店員とシステムとの対話を右側に示しており、左右で番号が等しい発話は、ほぼ等しいタイミングで生成されたことを意味する。システムが店員との間でメニューを注文する対話と、注文場面でその内容についてドライバーの意向を問う対話が同時進行的に展開されている。

一般的な対話と比較した場合、この対話には、

- 二つの異なる対話が別々に展開される。
- 異なる発話を同時に生成できる話者と、できない話者が存在する。
- 同時に生成できる話者は二つの対話に参加し、同時に生成できない話者は一つの対話のみに参加する。

などの特異な性質があり、人間同士の間で生じることはほとんどありえない。これに類似した対話

### 3.2 二人話者同時対話システム

- 話し手による発話を同時に理解する。
- 話し手による発話の途中であっても適切なタイミングで割り込みができる。
- システムは、一方の対話内容に依存して、もう一方の対話での発話内容を漸進的に決定できる。
- ドライバーが自ら意思決定すべき事項については、音声で問い合わせができる。
- 意思決定を必要としない事項については、システムが自律的に問題解決を行う。

### 3.3 同時対話データの収集

## 4 おわりに

```

graph TD
    Driver([Driver]) -- "Spoken Dialogue" --> DUAL
    subgraph DUAL [DUAL]
        direction TB
        L1[Language Processing]
        L2[Intention Processing]
        L3[Planning]
        L4[Intention Processing]
        L5[Language Processing]
    end
    PP[Portable Phone] -- "Spoken Dialogue" --> DUAL
    FB[Foot Brake] <--> DUAL
    SW[Steering Wheel] <--> DUAL
    NS[Noise Sensor] <--> DUAL
    VC[Video Camera] <--> DUAL
    DUAL <--> S([Speaker])
    S <--> PP
  
```

の一形態として、携帯電話相手との会話を代行する対話システム DUAL を提案した。DUAL は、ドライバー及び携帯電話相手との間で同時対話を遂行するシステムであり、その実現により、走行中の電話応対におけるドライバーの負担の軽減、及び、利便性の向上が期待できる。

## 参考文献

- 234