

走行車室内音声対話収録システムの開発

河口 信夫^{†,††} 牛窪 誠一^{†††} 松原 茂樹^{†,††††} 岩 博之^{†,†††††}
梶田 将司^{†,††††††} 武田 一哉^{†,††††††} 板倉 文忠^{†,††††††}

In-Car Spoken Dialogue Recording System

Nobuo KAWAGUCHI^{†,††}, Seiichi USHIKUBO^{†††}, Shigeki MATSUBARA^{†,††††}, Hiroyuki IWA^{†,†††††}, Shoji KAJITA^{†,††††††}, Kazuya TAKEDA^{†,††††††}, and Fumitada ITAKURA^{†,††††††}

あらまし 情報システムをだれでも簡単に利用可能にするために、音声対話インタフェースが有力な候補として期待されている。名古屋大学 CIAIR では、高度な音声対話インタフェースの実現を目指し、ロバストな音声認識・音声対話システム開発の基礎データを収集するために、高騒音環境である走行車室内において大規模な音声データベースを構築することとし、その収集のための車両、および走行車室内音声対話収録システムを開発した。本システムは7台のPCをネットワークで結合した統合システムであり、簡便な操作で複数チャネルの音声、画像、車両情報のデジタル収録が可能である。本論文では、本システムを用いて収録される車室内音声データベースが多様な目的に利用されること、および本システムの設計と実現について述べる。また、車室内音声データベースの収集状況についても報告する。

キーワード 車室内音声認識, 車室内音声対話, ロバスト音声認識, 音声コーパス, 高度道路交通システム

1. はじめに

近年、高度道路交通システム (ITS) への対応や、車両情報の把握のために、車室内における高度情報システムの実現の要求が高まっている [1]。走行中の車内において運転者が操作可能なインタフェースとしては、音声インタフェースが有力な候補であり、すでにカーナビゲーションシステムの一部では実用化がなされて

いる。しかし、実用化されている音声インタフェースでは、マイクスイッチやモード切替えを必要とし、単純な単語や複合語のコマンド入力が可能で、いつでも自由に情報システムを利用できる段階には達していない。高度情報システムを快適に活用可能な音声インタフェースを実現するためには、高騒音下でのロバスト音声認識技術と、自然発話を受理可能な音声対話技術が必要不可欠である。文部省中核的研究拠点 (COE) 名古屋大学統合音響情報研究拠点 (CIAIR) では、このようなロバストな車内音声対話システムの実現を一つの目標と定め、その要素技術の研究開発を進めている。

音声処理技術の発展のために、音声データベースは重要な役割を果たしてきた [2] ~ [5]。しかしながら、従来の音声データベースは防音室や静かな室内で収録された音声を中心であり、実環境における大量データの収録は行われていない。一方、走行中の車室内は、路面からのノイズや風切り音といった様々な騒音に加え、加速音や段差を乗り越える時の振動音といった非定常雑音が重畳される環境である。例えば時速 90km で走行している車内のダッシュボードからドライバーの音声を収録した場合、SN 比は -5dB 以下になるこ

[†] 名古屋大学統合音響情報研究拠点, 名古屋市
Center for Integrated Acoustic Information Research,
Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8603 Japan

^{††} 名古屋大学大型計算機センター, 名古屋市
Computation Center, Nagoya University, Furo-cho,
Chikusa-ku, Nagoya 464-8601 Japan

^{†††} システムデザインサービス (株), 東京都豊島区
System Design Service Co. 32-1, 3-Chome Takada,
Toshima-ku, Tokyo 171-0033 Japan

^{††††} 名古屋大学言語文化部, 名古屋市
Faculty of Language and Culture, Nagoya University
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8603 Japan

^{†††††} 小島プレス工業 (株), 豊田市
Kojima Press Co. 32-1, 3-Chome Takada, Toshima-ku,
Tokyo 171-0033 Japan

^{††††††} 名古屋大学大学院工学研究科, 名古屋市
Graduate School of Engineering, Nagoya University,
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8603 Japan

とが知られている [6] . このような状況でも利用可能な音声処理技術が開発できれば、実環境での音声認識・音声対話技術に大きな貢献ができる .

名古屋大学 CIAIR では、このような実走行車内環境での音声処理技術の研究開発を促進するために、大規模な車室内音声データベースの構築を行うこととし、その収集のための車両、および車室内音声対話収録システムを開発した [11] . 本システムは、7 台の PC を車内高速 LAN で接続した複合システムであり、16 チャンルの音声、3 チャンルの画像、車両制御情報、位置情報を完全に同期して収録することができる . また、システムの消費電力が最大 800W と大きいことや、車両に搭載して 90 分の連続動作を可能とするために、特別に電源部を開発した . このような規模で車載の音声収録システムを構築した例は過去になく、本システムの運用によって収録される車室内音声データベースは、多様な研究分野に利用できるため、名古屋大学 CIAIR による大規模なデータ収集は、音声技術の進歩に大きく寄与することが期待されている .

以下、2 章では、データベース構築の目的について述べ、収録すべきデータを検討する . 3 章では、車室内音声対話収録システムの設計と実現について述べる . 4 章では、本収録システムを用いて現在構築中の音声データベースについて述べる .

2. 車室内音声データベース構築の目的

我々は、ロバスト音声認識・音声対話技術の高度化のために、高雑音環境である車室内における遠隔音声認識、および話し言葉音声対話システムの実現をめざし、大規模な車室内音声データベースの構築を行うこととした . データベース構築の目的、および収集すべきデータを以下に詳細に示す .

(1) 走行車室内の音響モデル作成

近年の音声認識においては、高精度な音響モデルの実現が認識率の向上に貢献することが知られている [6] . 実走行環境における車室内の音響モデルを、大量データを用いて学習することによって高精度な音響モデルの構築をめざす .

(2) 遠隔音声認識用の音響モデル作成

分散マイクロホンの各々の環境下で学習した音声 HMM を、音声認識時に選択的に利用することによって、遠隔音声の認識精度が大幅に向上することが知られている [7] . 車室内に分散して配置されたマイクロホンによる音声収録およびモデル構築によって、マイク

表 1 収録するデータの仕様とビットレート

Table 1 Specification of recording data and bitrate.

データ	仕様	ビットレート
音声入力	16bit, 16kHz, 16ch	4Mbps
画像入力	MPEG-2(MPEG-1), 3ch	12Mbps
車両制御情報	16bit, 16ch, 1kHz (車速, アクセル, ブレーキ, ハンドル, エンジン回転数)	256kbps
位置情報	時間, 緯度, 経度	1kbps

の位置や話者の向きに依存しない遠隔音声認識の実現をめざす .

(3) 高雑音環境下でのロバスト音声認識

高雑音下でのロバスト音声認識技術を高度化するためには、多様な道路環境、車内環境 (市街地、郊外、高速道路、橋、トンネル、雨、車種の違い) で収集された大量の雑音環境下でのデータが必要になる . 雑音データへのラベリングによって、様々な雑音環境における音響モデルが構築できれば、環境に応じた音響モデルの選択により、ロバスト音声認識の高精度化への貢献が期待される .

(4) 車室内音声対話システムの基本資料収集

車室内での高度情報システムを実現するためには、走行車内特有な言語現象、語彙、発話のタイミングなどの調査や分析、モデル化が必要となる [8] . そこで、多数の被験者を用い大量の車室内音声対話データを収集し、時間タグをつけて書き起しを行うことにより、多様な分析が可能なデータを得ることができる . また、書き起しデータは対話システムのための言語モデルの学習に利用可能であり、車内情報システム [9] 実現のための基礎資料となる .

(5) 走行車内ヒューマンインタフェースの基礎データ収集

運転歴、運転状況の違いによる理解能力や発話内容、発話単位、発話速度、反応速度、声質の変化 (ロンバート効果) [10] などの調査を行う . 運転状況の違いを得るために、音声対話と同時に、運転者や車外環境の動画像や、車速や車両位置、ハンドル、アクセル、ブレーキの情報を収集する .

3. 走行車室内音声対話収録システムの設計と実現

本章では、車室内音声対話収録システムの設計時における選択時の判断理由と、最終的なシステム仕様について述べる .

前章で述べた目的から、本システムを用いて収録す

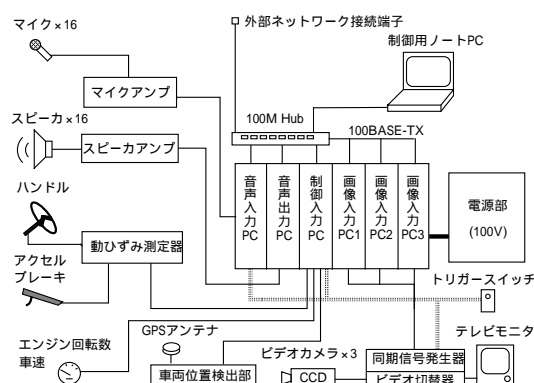


図1 車室内音声対話収録システムの概要

Fig. 1 Overview of the in-car spoken dialogue recording system.

べきデータは、車室内における分散マイクロホンによる音声データ、話し言葉による音声対話、音声対話中の動画、車両制御情報（ハンドル、アクセル、ブレーキ、車速、エンジン回転数）、位置情報（GPS 情報）とした。以下では1回の走行（収録）を最大90分と考えて設計を行なう。なお、音声収録は16bit, 16kHz サンプリングとし、画像については、高画質のMPEG-2を採用した（状況によってMPEG-1も使い分ける）。各データの仕様を表1に示す。表からもわかるように、音声および画像データが非常に高ビットレートであり、大量のデータが収録されることがわかる。90分間フルスペックの収録を行なった場合、10.7ギガバイト（CD-ROM 15枚分）のデータになる。

それぞれのデータは複合的に解析されるため、時間的に同期して収録することが求められる。また、大規模データの収集という観点からは、収録されたデータの後工程が容易であることや、様々なカテゴリの実験を長期間にわたり大量に行うため、システム全体の操作手順ができる限り簡便であることが望ましい。さらに、故障時の代替コストが安いことが望まれる。

3.1 基本設計：コンピュータ7台による同期収録

上記のような条件を勘案し、本システムでは各々のデータ収集をコンピュータで行ない、各コンピュータをネットワークで結ぶこととした。全てデジタル情報でハードディスクにリアルタイムに保存するため、収録データの後工程に必要なコストが小さくなった。

代替案としては、コンピュータを使わずに音声や画像収録にDATやDVなどの物理的なテープ媒体を用いるという案もあったが、例えば音声収録では、特殊

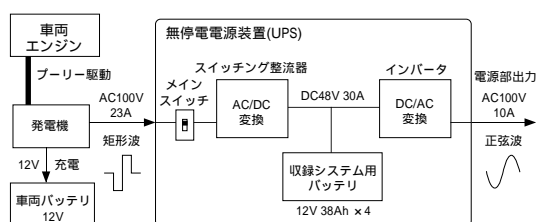


図2 電源部の詳細

Fig. 2 Detail of power supply module.

な16チャンネルのマルチトラックレコーダが必要となることや、収録後にあらためてデジタル化する必要があること、故障時のコストが問題となった。特に1回の走行で複数の収録セッションを行う場合、どの収録部分がどのセッションに対応するかは、収録後に人がチェックする必要があり、時間的なコストが大きくなる。また、位置情報や車両制御情報等はデジタル情報として記録せざるを得ず、データを統合的に扱うためにもコンピュータとネットワークを導入することが最も効率が良いと判断した。

ただし、複数の計算機の完全な同期は困難であるため、トリガースイッチを用い、音声入力や信号入力にはパルス信号を、画像入力にはマーカを付加して同期点のマーキングを行う仕組みを導入した。

ネットワークを導入することによって、1台の制御用PCから他のすべての収録用PCを制御することが可能になった。また、セッション毎に収録に利用する機器を変更したり、名前をつけて記録することが容易に行えるため、様々な実験方法に対応することが可能になった。またPCには普及している部品を利用したため、故障時の代替も容易で、コストも安くなるという利点もあった。

3.2 システム概要

システム全体の概要を図1に示す。本システムは、中心となる収録用の6台のPCと、制御用のノートPC、それらを束ねる100Mbpsの車内LAN、収録用の測定器、および電源部からなる。収録用のPCは、音声入力、音声出力は各1台、車両制御情報と位置情報で1台、画像入力は各チャンネル毎に各1台必要となった。また、収録用PCのOSは、入出力ボードのドライバの関係でWindowsNTを採用した。また、各収録用PCの制御用に1台のノートPCを用意した。

以下では、制御用ノートPCおよび、各収録用PCについて述べる。



図 3 電源部 (前から)
Fig. 3 Power supply module (front).



図 4 電源部 (後ろから)
Fig. 4 Power supply module (rear).

3.2.1 制御用ノート PC

各収録用 PC の動作確認, およびパラメータの設定・変更, 収録開始・終了指示, 電源断はすべて制御用のノート PC から操作が可能である。制御用 PC からパラメータを渡すことによって, 利用する収録機器の変更や, 記録用のファイル名の設定が可能である。この PC は取り外しが可能になっており, 実験方法が変更になった場合等に, 車外に持ちだして設定の変更やプログラムの修正ができる。

制御用 PC の OS には, 収録用 PC の制御ソフトウェアの開発が容易な Linux を採用している。

3.2.2 音声入力 PC および音声出力 PC

本システムでは, 16 チャンルの音声入力に加え, 将来的な利用を考慮して 16 チャンルの音声出力を可能にする PC を搭載した。入力用の AD 変換ボードには, 16bit で 16ch 同時に 16kHz ~ 24kHz サンプルングが可能であり, 欠落無く長時間 (最大 90 分間) 収録することが求められる。スキャン方式の 16bit 精度 16ch の AD 変換ボードは多く存在するが, 上記スペックを満たすためには, DMA 機能を用いた AD 変換ボードが必須となる。我々は, このスペックを満足する AD 変換ボードとして, システムデザインサービス (株) 製の PC-SAD ボードを選択した。音声出力 PC の DA 変換ボード, 制御入力 PC の AD 変換ボードもソフトウェアを共用できることから同じボードを使用した。収録用のマイクロホンには, 車室内の様々な場所への設置を可能とするとともに, 出来る限り振動の影響を排除するために小型軽量のエレクトレットコンデンサ型のマイクロホン (ソニー ECM-77B) を用いた。当該マイクロホンは無指向性である。ヘッドセットマイクには SENNHEISER HMD410 を用いている。

3.2.3 制御入力 PC

ハンドルの操舵角, 操舵力, およびアクセル, ブレーキの踏力は, 動ひずみ測定器によって測定され, 16bit, 1kHz サンプルングで収録される。また, 車速とエンジン回転数も同様に 16bit, 1kHz サンプルングで収録される。

また, 車両位置検出部は Differential GPS (注 1) および加速度計, ジャイロを搭載しており, 1 秒毎に現在時刻, 緯度, 経度, 進行方向を出力する。これも制御入力 PC 上のファイルに記録される。

3.2.4 画像入力 PC

走行中の運転者の挙動や顔面画像, 車外環境の収録のために 3 系統の画像入力を行う。画像入力 1 系統当たりで最長 90 分の動画収録を行うため, 圧縮なしでは PC 上に記録できない。そこで, 収録時にはリアルタイムで圧縮が可能で, 再生時に高品質な画質を得られる MPEG-2 リアルタイム圧縮ボードを採用した。画像を重要視しない収録を行う場合には MPEG-1 も利用可能である。画像入力では 1 系統あたり 1 台の PC を必要とする。PC を採用したことにより, 安価な普及型の MPEG-2 ボードが利用できた。

ビデオカメラのフレームを同期させるために, 同期信号発生器を接続し, 画像確認用に TV モニタとビデオ切替器を接続した。

3.3 電源部

車両への搭載装置はすべて AC100V で動作し, 最大総消費電力は 800W となる。標準の車載バッテリー,

(注 1): FM 放送で GPS の位置情報と実位置との誤差 (差分) を受信し, より高精度な位置計測を行う GPS システム

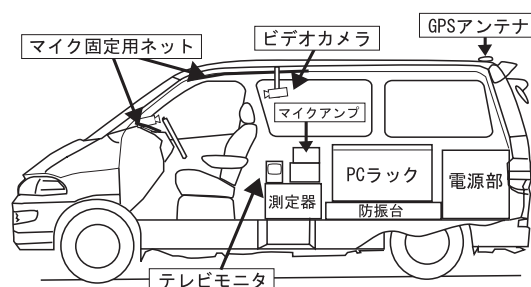


図5 収集車両の概要
Fig.5 Overview of recording vehicle.



図6 収集車両の外観
Fig.6 Exterior of recording vehicle.

および発電機では容量不足が生じるため、専用の発電機、および無停電電源装置を設置した。電源部の詳細を図2に示す。

発電機は、AC100Vと車両用12Vの両方を出力するが、発電するAC100Vは矩形波であるため、計測器では利用できない。また、計測中に誤ってエンジンが切れた場合にシステムダウンが起こるのを防ぐためにも無停電電源装置(UPS)が必要となる。しかし、一般的に市販されているUPSは、通電時は入力をスルーさせるため、本システムに適用すると、矩形波を直接出力してしまう。そこで、車載専用のUPSを構築することにした。本システムのUPSは専用のバッテリーを持ち、発電機からのAC入力が途絶えても90分間電源が供給出来るように設計した。

UPSのバッテリーも発電機から充電し、通常時もスルーしないため、常に発電機の出力をAC/DC変換によってDC48Vに落とし、あらためてインバータによって正弦波のAC100Vを出力することにした。

電源の運用テストでは、エンジン回転数が低いとき

発電不足が生じた。例えばギアがニュートラル状態ではなんとか供給出来るレベルにあるが、ギアがドライブに入り、エンジン回転数が約100～200回転落ち込むと、発電能力が無くなり電源の供給が出来なくなった。このような場合、エンジンのアイドリング回転数を不足分だけ上げることが一般的である。しかし、今回の車両は電子制御によりエンジン回転数を制御しているためアイドリングアップが出来なかった。そこで、同一のエンジン回転数で発電量をより多くするように発電機のブリー、およびベルトの変更を行った。

図3に、車内からの電源部を示す。UPSのバッテリー警告ランプが見えるだけで、電源部全体は空冷ファンのノイズ対策のためカバーされている。図4は、車両後部からの電源部である。左側にバッテリー、右側にインバータが搭載されている。

3.4 車両への搭載

データ収録車両には、静粛性と搭載容量のバランスからハイエースレジアス2700ccガソリン車を用いた。車室内の改造により乗車定員は前席2名、後席1名の合計3名となっている。収集車両の概要を図5に示し、外観を図6に示す。図7や図8に示すようにダッシュボードや天井には、マイクを自由な位置に固定するためのネットが取り付けられている。天井のエアコン送風口から収録用のPCラックまでには、コンピュータの冷却用に通風ダクトを通した。また、ビデオカメラの取り付け位置を変更可能にするために、天井にはレールが取り付けられている。

中央部(図9)にはテレビモニタやマイクアンプ等が設置され、その後ろには収録用PC6台を収納するラック(図10)がゴムブッシュを用いた制振台の上に据え付けられている。また、PCラックの上には制御用のノートPCが固定されている。なお、各PC内のハードディスクも振動対策のため、ゴムを使って固定されている。

4. 音声対話データベースの収集状況

名古屋大学CIAIRでは、本システムのテストや不具合点の改修を行った後、2000年5月から本格的にデータベースの収集を行っている。毎日3名の被験者が15km～20kmの走行コースを1時間程度かけて実走行し、音素バランス文や音声対話データを収集している。音声対話の収録では、機械的な発話を行うように訓練されたオペレータが対話システムの役割を果たし、模擬対話を収録している。自然発話を促し、対話



図 7 収集車両のダッシュボード
Fig. 7 Dashboard of the recording vehicle.



図 9 テレビモニタとマイクアンプ
Fig. 9 TV monitor and microphone amplifier.



図 8 収集車室内天井部
Fig. 8 Ceiling of the recording vehicle.



図 10 収録用 PC ラックと制御用ノート PC
Fig. 10 PC rack and controller notebook PC.

に広がりを持たせるため、被験者に対し状況を説明するプレートを表示して発話のきっかけを与えている。収録の詳細については [11], [12] を参照されたい。これまで約 4ヶ月間で約 170 名のデータ収録を行ったが、1 台の PC のネットワークカードが故障した点を除き、大きなシステムトラブルは生じていない。

収録したデータは、現在のところ車両に直接 100Base-T のネットワークケーブルを接続して回収している。当初はリムーバブルハードディスクを利用する予定であったが、100Mbps のネットワークよりも低速であることが判明したため、現在は利用していない。

4.1 データ確認補助ツール群

データが正しく収録されているかどうかを確認するためには、視覚的なツールが有効である。以下では、我々がデータベース収集に際し作成した補助ツールを紹介する。

複数チャンネルで収集された音声を確認するために、マルチチャンネル音声ビューアを作成した (図 11)。この図では 1,2ch がそれぞれ被験者と実験補助者のヘッドホンマイクで、3ch から 8ch までは車室内分散マイクロホンによって収録された音声である。また、13ch には携帯電話等からの外部音声入力、14ch には音声プロンプタ等のガイド用音声出力が収録されている。なお、この図には示されていないが、他の収録データと同期するためのパルス信号は 15ch に収録されている。

同様に、車両制御信号を確認するためのツールを作成した (図 12)。この図では、上からブレーキ、アクセル、エンジン回転数、速度を示している。この図からは、アクセルを踏むと回転数が上がり、速度が速くなり、ブレーキを踏むと遅くなることが理解できる。

図 13 は、3 系統で収録された画像を同時に再生するツールである。

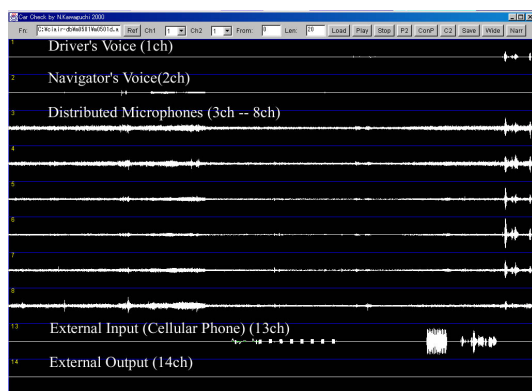


図 11 WaveView: マルチチャネル音声ビューア
Fig. 11 WaveView: Multi-channel speech wave viewer.

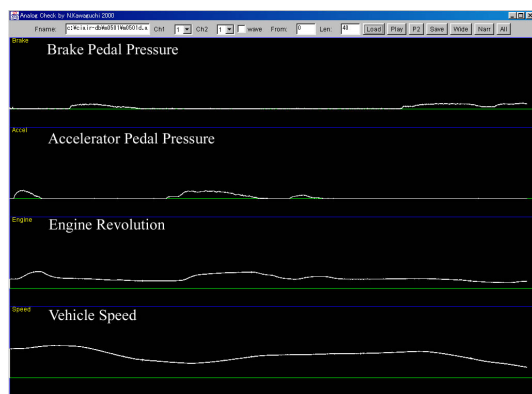


図 12 SignalView: 制御情報ビューア
Fig. 12 SignalView: Control information viewer.

また、収集した音声対話データは、すべて時間タグ [13], [14] をふって書き起しを行っている。図 14 は、書き起しデータをブラウジングするために作成したツールの動作画面である。この画面にも表示されているように、各発話は話者 ID と時間タグがふられ、書き起しは漢字かな混じりの表記とカタカナによる発音表記の 2 通り行われる。

5. む す び

名古屋大学 CIAIR では、ロバストな音声認識・音声対話技術確立のために、高騒音下である実走行車内の音声データベースの構築を目指し、走行車室内音声対話収録システムを開発した。本システムは、7 台の PC がネットワークにより結合されたリアルタイムデジタルデータ収録システムであり、実走行車内で起こる様々な状況を音声、画像、車両制御・位置情報



図 13 VideoTool: 同期画像ビューア
Fig. 13 VideoTool: Synchronized video viewer.

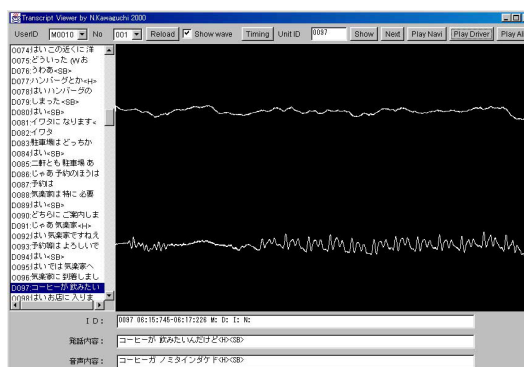


図 14 TransView: 書き起しデータブラウザ
Fig. 14 TransView: Transcription data browser.

として 90 分間にわたり同期して連続収集できる。このような規模での車載システムは過去に存在しないため、本システムにより収集される大量のデータベースは今後の音声処理技術の発展に大きく寄与することが期待されている。また、収録した音声や対話データは、整理を行って随時公開していく予定である。

本システムの利用により、ロバスト音声認識や車内音声対話システム等の研究がより大きく進展することを切に願う。

謝辞 本研究は文部省科学研究費補助金 COE 形成基礎研究費 (課題番号 11CE2005) の補助を受けて行われた。データベース収集の目的や方法について熱心に検討を頂いた CIAIR コーパス WG の諸氏に感謝致します。

文 献

- [1] 庄境 誠, 中村 哲, 鹿野清宏, “音響エコーキャンセラによる車室内音声認識性能の改善,” 日本音響学会誌, Vol.53, No.11, pp.877-882, 1997.
- [2] 武田一哉, 匂坂芳典, 片桐 滋, 桑原尚夫, “研究用日本語音声データ・ベースの構築,” 日本音響学会誌, Vol.44, No.10, pp.747-754, 1988.
- [3] 匂坂芳典, 浦谷則好, “ATR音声・言語データベース,” 日本音響学会誌, Vol.48, No.12, pp.878-882, 1992.
- [4] 川森雅仁, 島津 明, 堂坂浩二, 中野幹夫, “対話処理のためのコーパス作成,” 信学技法, NLC 97-5, pp.31-36, 1997.
- [5] 板橋秀一, “音声コーパス,” 情報処理, Vol.38, No. 11, pp.1012-1018, 1997.
- [6] 中村 哲, 鹿野清宏, “認識技術の進展,” 情報処理, Vol.38, No.11, pp.998-1006, 1995.
- [7] 清水泰博, 梶田将司, 武田一哉, 板倉文忠, “空間音響特性依存HMMによるスペースダイバーシチ型口バスト音声認識,” 信学技報, SP99-79, pp.15-20, 1999.
- [8] 松原茂樹, 河口信夫, 外山勝彦, 稲垣康善 “発話の同時理解・同時生成に基づく車内音声対話秘書システムの提案,” 人工知能学会研究会, 話し言葉と理解, SIG-SLUD-9902, pp.1-6, 1999.
- [9] Nobuo Kawaguchi, Shigeki Matsubara, Katsuhiko Toyama, Yasuyoshi Inagaki, “An Architecture for Multi-Domain Spoken Dialog Systems,” Proc. of NLPRS'99, pp.463-466, Sep. 1999.
- [10] 新田恒雄, 南 重信, 中山 昭, 小野木智宏, “高騒音下における音声認識方法の検討,” 信学技法, SP 94-20, pp.45-52, 1994.
- [11] 河口信夫, 松原茂樹, 岩 博之, 梶田将司, 武田一哉, 板倉文忠, “実走行車内における音声データベースの構築,” 情報処理学会研究会, 音声言語情報処理, 99-SLP-30-12, Feb. 2000.
- [12] Nobuo Kawaguchi, Shigeki Matsubara, Hiroyuki Iwa, Shoji Kajita, Kazuya Takeda, Fumitada Itakura and Yasuyoshi Inagaki, “Construction of Speech Corpus in Moving Car Environment,” Proc. of ICSLP2000, pp.362-365, Oct. 2000.
- [13] 土屋 俊, 堀内靖雄, 石崎雅人, 前川喜久雄, “音声対話コーパスの共有化へ向けて,” 人工知能学会誌, Vol.14, No.2, pp.231-242, 1999.
- [14] 堀内靖雄, 中野有紀子, 小磯花絵, 石崎雅人, 鈴木浩之, 岡田美智男, 仲 真紀子, 土屋 俊, 市川 薫, “日本語地図課題対話コーパスの設計と特徴,” 人工知能学会誌, Vol.14, No.2, pp.261-272, 1999.

(平成年月日受付, 月日再受付)

河口 信夫 (正員)

1990 名大・工・電気卒. 1995 同大学院情報工学専攻博士課程了. 同年同大・工・助手. モバイルコミュニケーション, マルチモーダルユーザインタフェースの研究に従事. 2000 同大・大型計算機センター・助教授. 工博. 情報処理学会, 日本音響学会, 日本ソフトウェア科学会, 人工知能学会各会員.

牛窪 誠一

1986 システムデザインサービス株式会社入社, コンピュータおよび電子機器応用システムのハードウェア, ソフトウェア設計業務に従事. 1999 名大 CIAIR 実験車輛計測器部分のシステム開発を担当.

松原 茂樹 (正員)

1993 名工大・工・電気情報卒. 1998 名大大学院博士課程了. 工博. 同年名大言語文化部助手. 1996 ~ 1998 日本学術振興会特別研究員. 自然言語処理, 音声言語処理, 機械翻訳の研究に従事. 情報処理学会, 人工知能学会, 言語処理学会各会員.

岩 博之

1995 東京農工大工学部電子情報工学科卒, 同年小島プレス工業株式会社入社, 電子部品の信頼性評価, 音声認識関連の開発に従事. 日本音響学会会員

梶田 将司 (正員)

1990 名大・工・情報卒. 1995 同大学院博士課程了. 同年同大・工・助手. 音声認識のための音響分析の研究に従事. 1998 同大・情報メディア教育センター・助手. 工博. IEEE, 米音響学会, 日本音響学会, 情報処理学会各会員.

武田 一哉 (正員)

1983 名大・工・電気卒. 1985 同大学院修士課程了. 同年国際電信電話 (KDD) 株式会社入社, ATR 自動翻訳研究所, KDD 研究所において音声合成・認識システムの研究を行う. 1994 名大・工・助教授. 工博. IEEE, 日本音響学会, 情報処理学会, 映像情報メディア学会各会員.



板倉 文忠 （正員）

1963 名大・工・電子卒．1968 同大大学院博士課程了．同年電電公社（現 NTT）武蔵野通研入所．音声処理の研究に従事．工博．1973 ～ 1975 ベル研究所にて音声認識・音声分析の研究を行う．1984 名大・工・教授．1998 同大・情報メディア教育センター教授．1970，1978，1981 年度論文賞，1972，1981 年度業績賞，1996 IEEE Signal Processing Society Award 各受賞．IEEE，日本音響学会各会員．