

ドコモ ドライブネットインフォの開発

スマートフォンに話しかけるだけで、クラウド上で生成された渋滞情報や周辺情報など、運転中に便利な情報を教えてくれる新たなカーライフ支援アプリ「ドコモ ドライブネットインフォTM*1」を開発した。本稿では、本アプリ、および本アプリが備える音声対話機能、ITSクラウドシステムの概要について解説する。

M2Mビジネス部 栗田 涼平

はせがわ めい
長谷川 盟惟

サービス&ソリューション開発部 藤本 拓

たかはし かずあき
移動機開発部 高橋 一彰

1. まえがき

株式会社NTTドコモ（以下、ドコモ）とパイオニア株式会社（以下、パイオニア）は、スマートフォンに話しかけるだけで、クラウド上で生成された渋滞情報や周辺情報など、運転中に便利な情報を教えてくれる新たなカーライフ支援アプリ「ドコモ ドライブネットインフォ」を共同開発し、本アプリを用いたクラウドサービスを2013年12月18日よりドコモのサービスとして提供開始した（GooglePlayTM*2、またはdメニューよりアプリをダウンロードして利用可能）。

上記のクラウドサービスは、パイオニアの次世代自動車向けクラウド基盤「モバイルテレマティクスセンター」を活用し、リアルタイムに変化している渋滞情報や、運転中に便利な情報をスマートフォンに対し提

供するドコモのITS（Intelligent Transport System）*3クラウドサービスである（図1）。「しゃべってコンシェル」の音声意図解釈技術と音声合成技術を組み合わせることで、スマートフォンに話しかけるだけで、渋滞情報や周辺情報、スケジュール、最新ニュースの確認、電話の発信、SMS*4の送受信や音楽の再生などを利用することができる。

本稿では、ドコモ ドライブネットインフォアプリ、および本アプリが備える音声対話機能、ITSクラウドシステムの概要について解説する。

2. ドコモ ドライブネットインフォアプリ

ドコモ ドライブネットインフォを用いたクラウドサービスは、車内で利用する事を前提としている。

そのため、本アプリは音声による操作をメイン導線とし、UIはシン

プルに作られている。また、より快適に音声操作を行うため、アプリはスマートフォンホルダ01*5と連携をしており、ホルダ01上のNFC（Near Field Communication）*6によるアプリの自動起動機能と付属品のステアリングスイッチにより、画面に触らずに音声入力UIを呼び出す事が可能になっている。

アプリは音声操作により3つの情報にアクセスする事ができる。

- ①端末ローカル情報
- ②ネットワーク上の静的情報（電話帳・施設情報など）
- ③ネットワーク上の動的情報（リアルタイム交通情報）

(1)端末ローカル情報

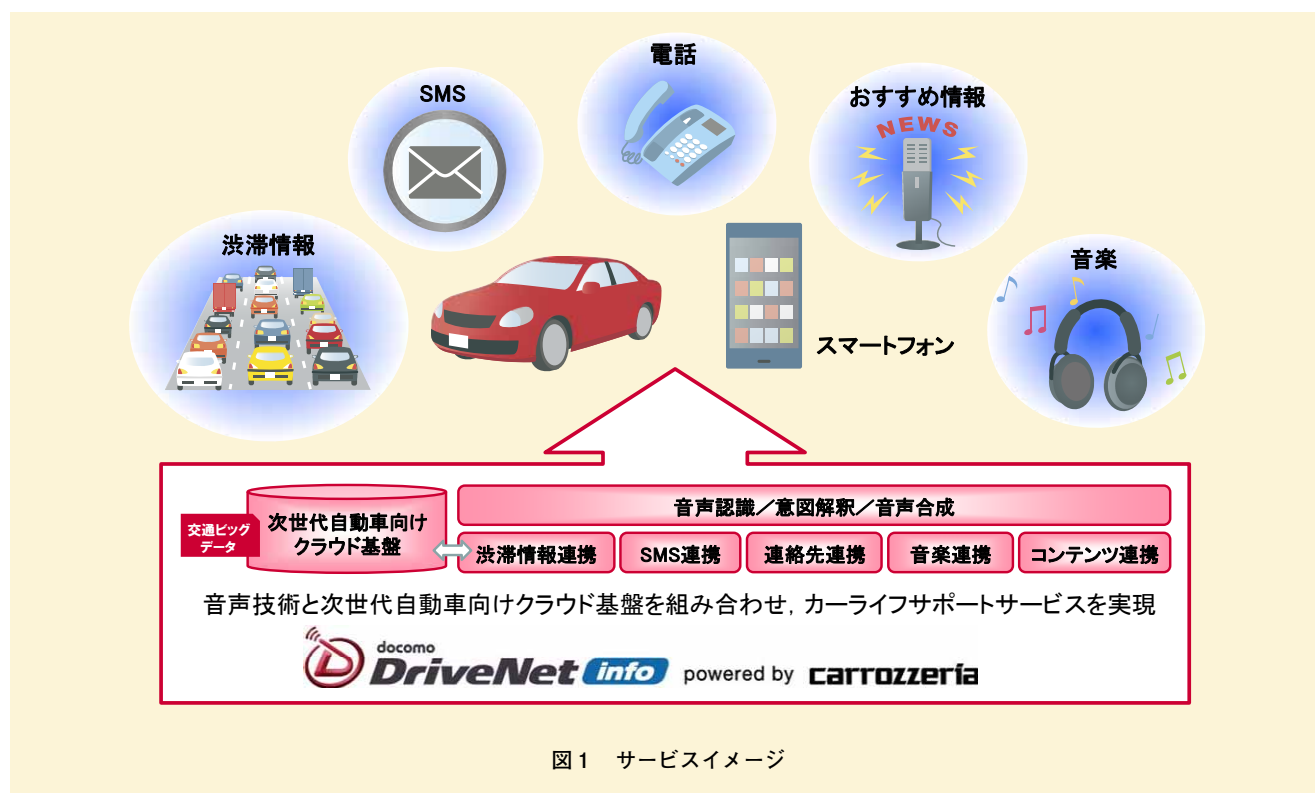
端末のローカル情報を利用する事で、Playlistによる音楽再生や、SMS読上げ機能を実現している。

©2014 NTT DOCOMO, INC.
本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

*1 ドコモ ドライブネットインフォTM：（株）NTTドコモの商標または登録商標。

*2 GooglePlayTM：GoogleのAndroid端末向けアプリケーション・映画・音楽・書籍の配信サービス。Google PlayTMは、米国Google, Inc.の商標または登録商標。

*3 ITS：通信技術を用いて、車両管理や道路交通などを快適にする交通システム全体の総称。

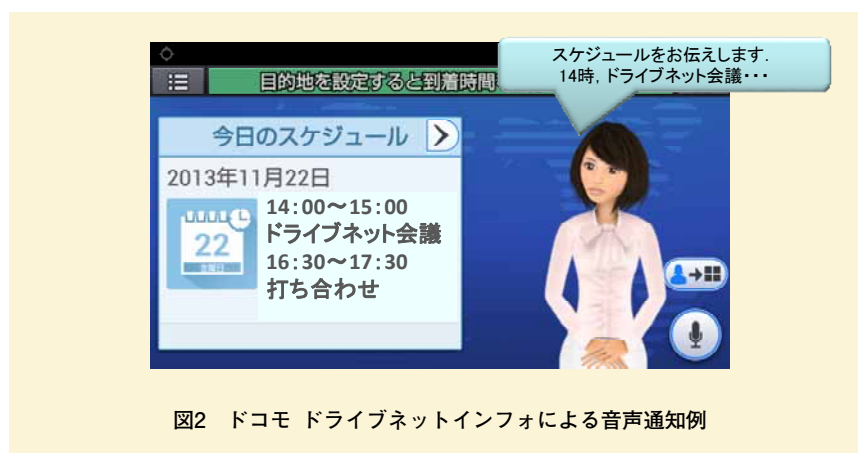


(2) ネットワーク上の静的情報

ネットワーク上の静的情報を利用することで、電話帳機能により電話をかける／SMSメールを送る／電話・SMSメール着信者の判別などを行っている。また、朝の通勤をイメージしたカーライフサポート情報として、

- ・ガソリン価格情報
- ・スケジュール
- ・天気予報
- ・時事ニュース
- ・占い
- ・グルメ
- ・道路状況

を朝のニュース番組形式で、本アプリのキャラクターが読み上げてくれる(図2)。その他、施設などを周辺



検索やフリーワード検索する事が可能であり、また検索結果から目的地を設定し、目的地までの到着時間案内を行う事も、ドコモ ドライブネットナビTM*7と連携してルート案内を開始することも可能である。なお、検索には、音声対話機能を使い、会話形式で目的地を探す事もできる

(図3)。

(3) ネットワーク上の動的情報

ネットワーク上の動的情報として、渋滞情報がある。パイオニア製カーナビおよびドコモ ドライブネットインフォ、ドコモ ドライブネットナビ(iOS版)などにより収集された位置情報をクラウド上で解析しモ

*4 SMS：主に移動端末どうしてテキストベースの短い文章を送受信するサービス。移動端末の制御用信号を送受信することにも用いられる。

*5 スマートフォンホルダ01：車の中でスマートフォンを固定する為のホルダ。NFC対

応。スマホ電源供給用ケーブルおよび、音声認識用ハンドル取付けリモコン付。

*6 NFC：FeliCa[®]のような非接触通信技術とその標準化を表す。FeliCa[®]は、ソニー(株)の登録商標。

*7 ドコモ ドライブネットナビTM：2011年4月

より提供しているカーナビゲーション用アプリ。ドコモ ドライブネットナビTMは、(株)NTTドコモの商標または登録商標。

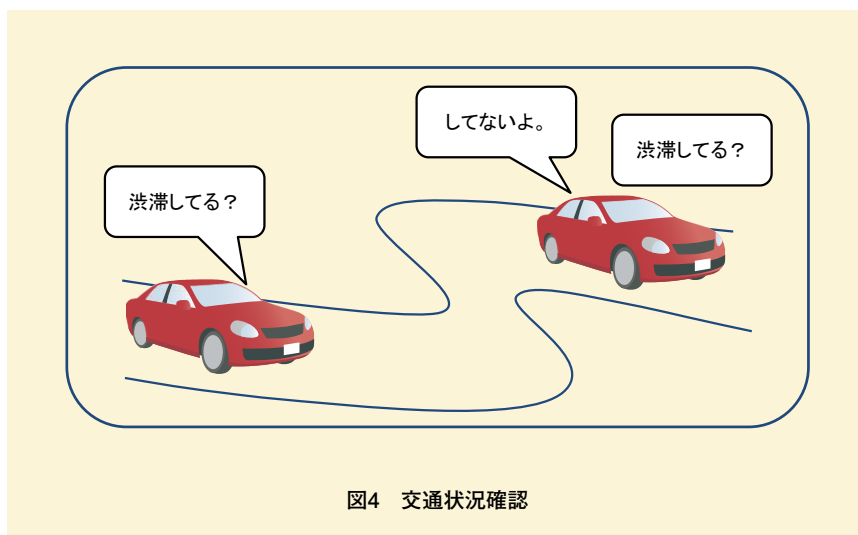
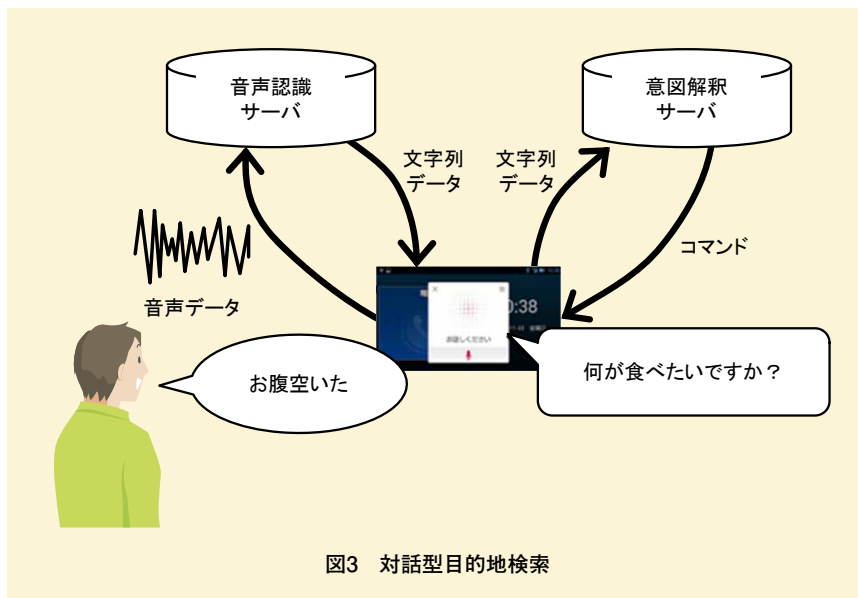
バイルテレマティクスセンターから渋滞情報として配信される。カーナビ用にカスタマイズされている地図画面上で渋滞情報の確認も可能である。

よりリアルタイムな情報を必要とする場合には、交通情報の問合せ機能がある。自分の走行している道路の先で渋滞が発生しているかを、前を走っているユーザー群に確認する事ができる(図4)。ユーザから確認のリクエストを受けたサーバが、同じ幹線上で前方を走っている車に対してアンケートを行い、前を走っているユーザは、アンケートに対して「はい／いいえ」と簡易に答える事ができる。この前を走るユーザからの情報は統計情報としてサーバで処理され、ユーザ投稿として渋滞情報と一緒に配信される。また、ユーザからの問合せだけでなく、サーバに送信された情報(走行速度など)から新しい渋滞が発生している可能性をサーバ側で判断を行い、可能性が高ければ、該当地域にいるユーザに対して、渋滞が発生しているかサーバ発信のアンケートも行われる(図5)。

これらを行うためには、自車の位置情報のリアルタイム性が重要になる。そのため、位置情報の送信に関しては定常的に情報をサーバに渡すだけではなく、走行状態に合わせて動的に位置情報の送信を行う事により正確な情報をサーバへ渡す仕組みをとりいれている。

3. 音声対話機能

ドコモ ドライブネットインフォ



は、音声対話機能を備え、表1に示すようなさまざまな処理を、ユーザとアプリとの音声対話によって実現可能である。例えば、電話発信処理は、図6に示すような流れで実行される。音声対話機能のシステム構成を図7に示す。音声対話機能を実現するサーバのうち、今回ドコモが新たに開発したのは意図解釈サーバ、

ITSクラウドシステムである。音声対話機能は以下のフローで実現される。

- ①ユーザ発話の音声認識
- ②ユーザ発話の意図解釈
 - ②' 対話による情報取得
- ③アプリへの応答の取得、コマンド生成
- ④応答提示、コマンド実行

表1 音声対話で実現可能な処理

種 別	内 容	処 理
地図系処理	地名や施設の検索する	目的地検索
	飲食店を検索する	グルメ検索
電話帳系処理	電話を発信する	通話
	SMSを送信する	SMS送信
雑談系処理	雑談応答を返す	雑談
操作系処理	地図を拡大／縮小する	地図拡大／縮小
	ニュースを再生する	ニュース再生

ユーザ発話の音声認識は、アプリ上からドコモの音声認識UIアプリ*8を介し、音声認識サーバによって行われる(図7①)。サーバによって認識された音声は文字データに変換され、再びアプリを介し意図解釈サーバに送信される。

意図解釈サーバでは、ユーザの発話がどのような処理を意図してなされたものであるかを判別する(図7②)。これは、入力された文章を分類する文書分類問題に帰着される。具体的には、図8で示すとおり、各処理に対応した大量の発話例を基に生成した学習モデルを利用し、入力された文章がどの処理を呼び出すことを意図されたものであるか、高速に判別する[1]。

ここで、判別された処理を実行す

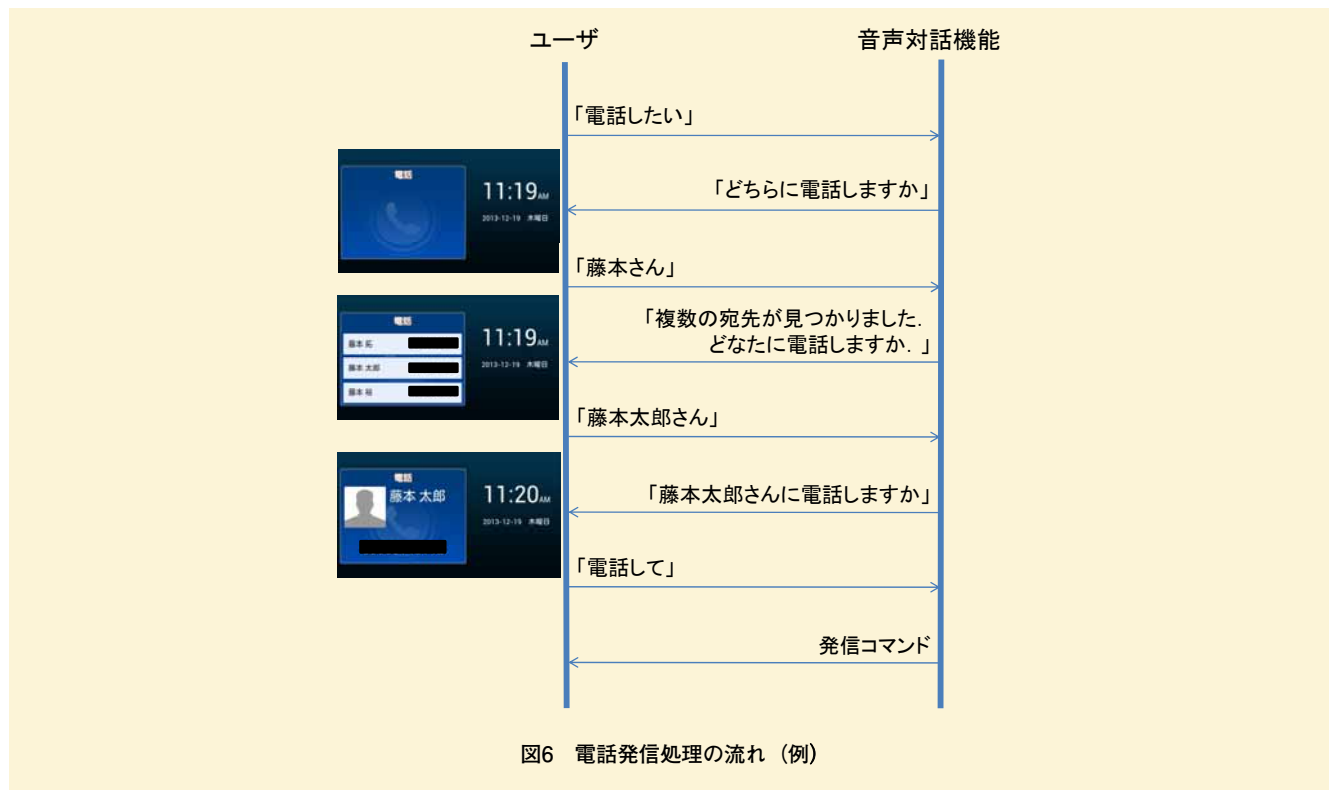


図6 電話発信処理の流れ(例)

*8 UIアプリ：ユーザ向けのインタフェースを提供する移動機上で動作するアプリケーション。具体的には、Android端末におけるJavaアプリを指す。OracleとJavaは、Oracle Corporationおよびその子会社、関連会社の米国およびその他の国における登録商標。

るための情報が不十分である場合が考えられる。例えば、通話処理の実行には通話の宛先が必須であるため、ユーザの発話に宛先が含まれていなかった場合には、当該処理を実行することができない。また、ドコモ

ドライブネットインフォは自動車内での操作を想定しているため、スマートフォンの画面上にアドレス帳を表示するなど、ユーザの視線や手による操作を前提とする対応も困難である。

そこで、ドコモ ドライブネットインフォの音声対話機能は、ユーザとの音声対話によって、処理に必要な情報を補完する（図7②'）。例えば、図6で示した例では、宛先を補完する。音声対話機能では、ユ

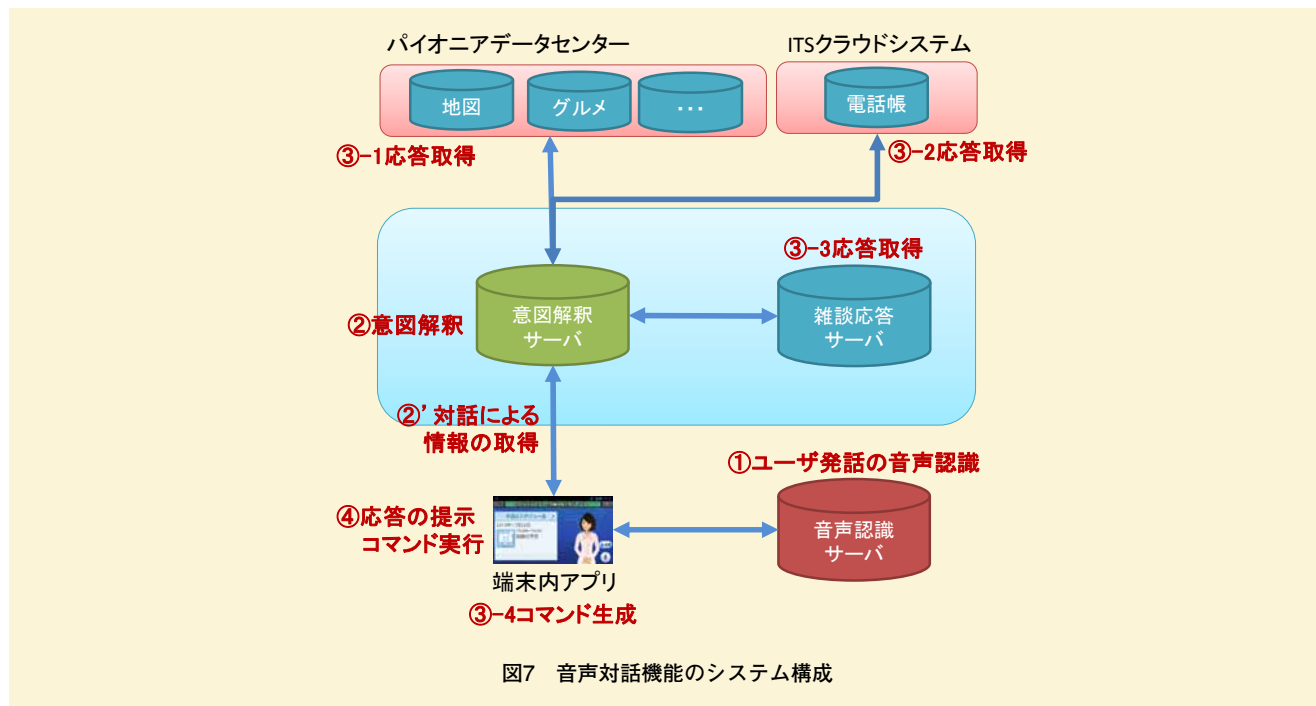


図7 音声対話機能のシステム構成

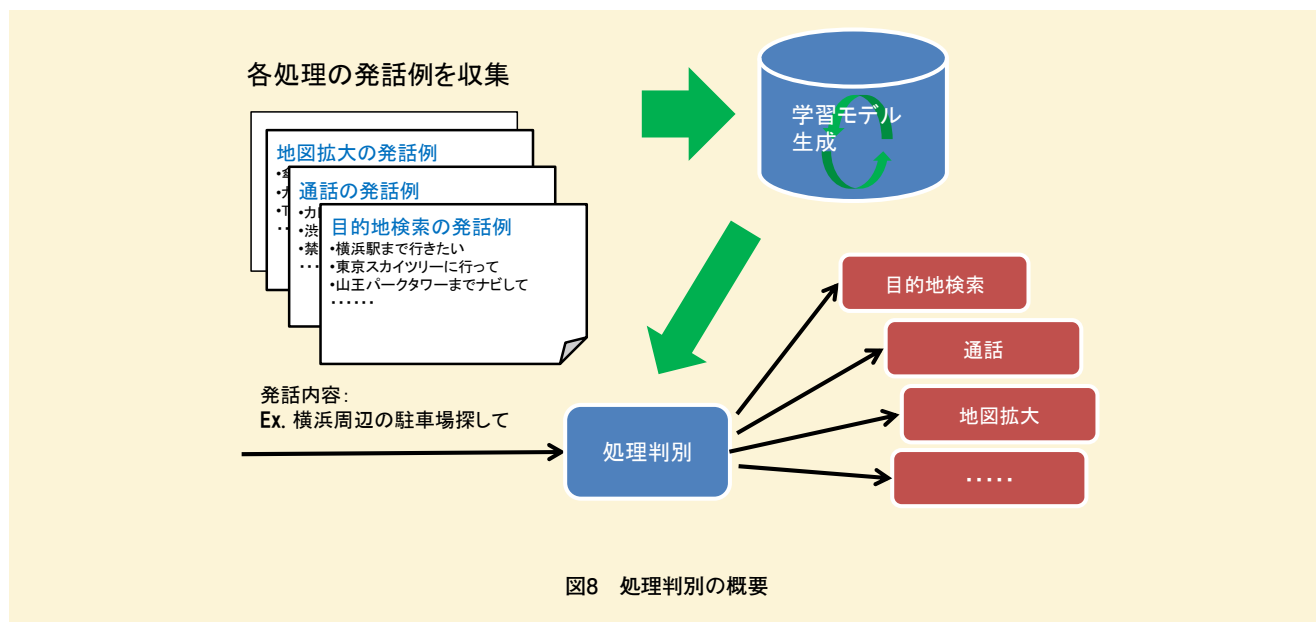


図8 処理判別の概要

ユーザの発話から処理ごとに必ず必要となる情報を抽出できなかった場合には、ユーザに問い返し、得られた回答から必要な情報を補完する機能を備える。

意図解釈による判別処理は、表1に示すように主に4種類に分類される。分類結果が、目的地検索やグルメ検索といった地図系処理であった場合には、パイオニアデータセンターから位置情報など処理に必要な応答を取得する(図7③-1)。また、通話やSMS送信などの電話帳系処理であった場合には、ITSクラウドシステムの電話帳サーバより、宛先情報などの応答を取得する(図7③-2)。さらに、雑談系処理であった場合には、雑談応答サーバより、雑談応答を取得する(図7③-3) [2]。最後に、地図拡大などの操作系処理であった場合には、単にアプリケー

ション上で実行すべきコマンドを生成する(図7③-4)。

以上、取得された応答やコマンドは、意図解釈サーバを介してアプリケーションに送信され、それぞれの処理が実行される(図7④)。

4. ITSクラウドシステム

ITSクラウドシステムの概要を図9に示す。

ドコモ ドライブネットインフォにおいて、ITSクラウドシステムは以下の機能をもつ。

(1)プローブ情報管理機能

プローブ情報管理とは、位置情報を含むセンシティブなビッグデータを扱うためのセキュアな情報管理機能である。

スマートフォンのアプリが送信するプローブ情報については、個人情報に該当する。そのため、ビッグデ

ータとして活用するためには、暗号化したうえで個人を特定しない情報として保存することが欠かせない。暗号化の処理には、ある程度のリソースが必要である。その一方、リアルタイムで膨大な情報を処理するため高速なレスポンスも求められる。ITSクラウドシステムでは、その相反する要件に対応している。具体的には、アプリから受信したデータのデバイスIDをハッシュ化^{*9}し、リアルタイムインメモリDB^{*10}を使用することによりセキュアかつ高速な処理を実現し、さらにインメモリDBからDBへ保存する際に全データを暗号化している。

さらに、将来的なトラフィック増加に対しても、スケールアウト^{*11}により対応可能な設計となっている。

(2)電話帳管理機能

電話帳管理機能とは、音声対話機

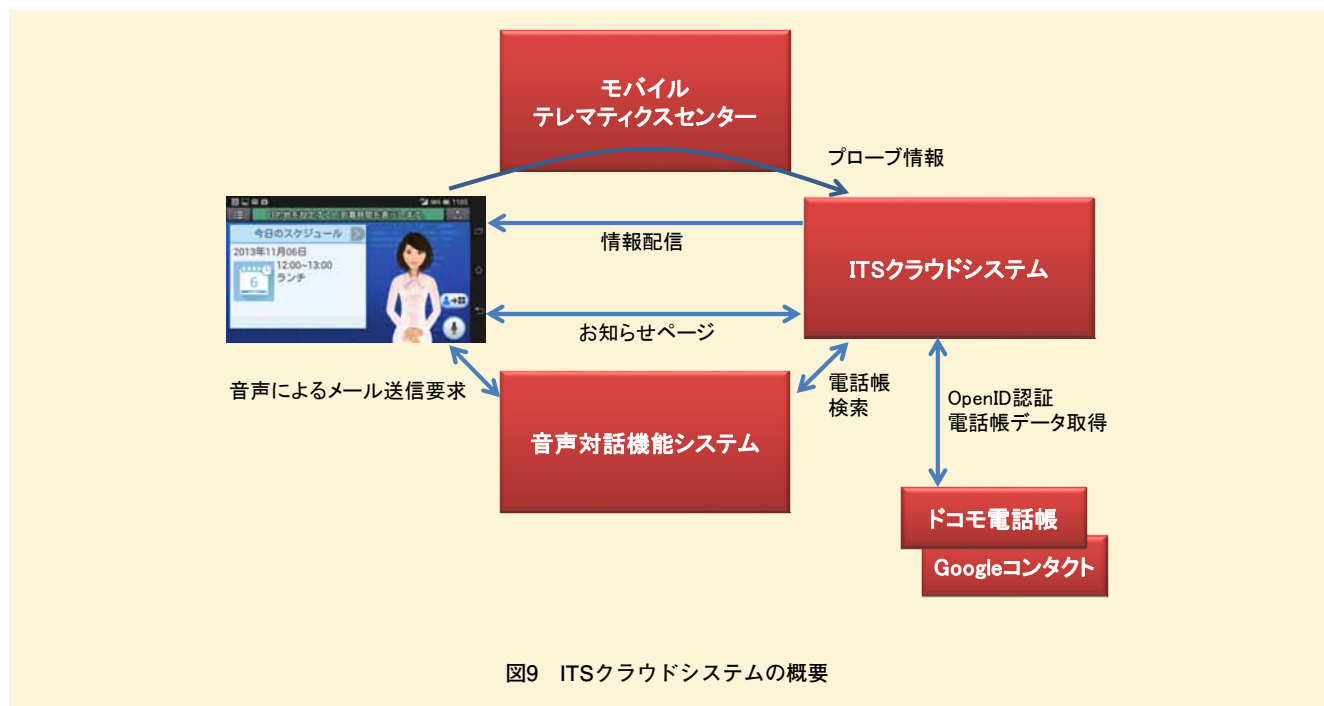


図9 ITSクラウドシステムの概要

^{*9} ハッシュ化：ハッシュ関数により元データからハッシュ値を計算すること。なお、ハッシュ値から元のデータを算出することは非常に困難である。

^{*10} インメモリDB：データをメモリ上に展開保持して処理することで、DBアクセスに

対して高速な応答を可能にしたDB。

^{*11} スケールアウト：サービス要求の増加などにより、網内の処理量が不足した際に、新たなリソースを追加して割り付け、処理量の増強を行う。

能により、電話帳に登録している相手に対して通話やメール送信をするためのデータ管理機能である。

電話帳の相手と通話、メールするためには、ITSクラウドシステムに電話帳を保持しておき、意図解釈サーバと連携し検索処理し、対話形式で通話相手やメールの宛先を決定する。電話帳の件数や検索するキーワードにもよるが、検索処理には負荷がかかるため検索処理はITSクラウドシステムで実施する必要がある。そのため、ユーザは電話帳をネットワーク上のサーバと同期してもらうこととなる。

現在、ドコモの「ドコモ電話帳^{*12}」と、Googleの「Googleコンタクト^{*13}」が利用可能である。電話帳を利用するためのID認証（OpenID認証）をITSクラウドシステムが実施し、電話帳データをセキュアにDBへ保持する。

(3)情報配信機能

情報配信機能とは、アプリに情報を配信する機能である。デバイス、エリア、特定道路などを配信対象として選択可能である。

例えば、渋滞情報の問合せの際、ユーザは自分の進行方向の前方車両に渋滞しているかを問い合わせる。これに対しモバイルテレマティクスセンター、ITSクラウドシステムが連携し、位置情報、道路ID、進行方向から問合せ配信対象車両を検索し、ITSクラウドシステムからアプリに対して問合せ情報を配信する。

(4)お知らせページ

ドコモ ドライブネットインフォでは、アプリ起動時に表示される「お知らせ」のコンテンツをクラウド基盤に保持しており、Webサーバ機能によりアプリへ提供する。

5. あとがき

本稿では、音声意図解釈技術と音声合成技術を組み合わせることで、スマートフォンに話しかけるだけで、渋滞情報や周辺情報、スケジュール、最新ニュースの確認、電話の発信、SMSの送受信や音楽の再生などを利用することができる「ドコモ ドライブネットインフォ」の仕組みについて解説した。今後は、プローブ情報などのビックデータを活用し、さらなるユーザーエクスペリエンス向上をめざしたい。

文 献

- [1] 大西，ほか：「コンピュータとの自然な会話を実現する雑談対話技術，」本誌，Vol. 21, No.4, pp. 17-21, Jan. 2014.
- [2] 藤本 拓，原 隆浩，西尾 章治郎：「自然な発話により操作可能なカーナビゲーションシステムの開発，」信学会論文誌，Vol. J96-D, No. 11, pp. 2815-2824, Nov. 2013.

^{*12} ドコモ電話帳：(株)NTTドコモの電話帳アプリ。クラウド上に存在するサーバにバックアップし、マルチデバイスで利用することができる。

^{*13} Googleコンタクト：Googleのアカウントで管理される連絡帳。データはサーバに保

存されており、Googleアカウントでマルチデバイスとして利用可能。