

S5-1-5

音声認識による電話旅客案内システムの開発

○田 端 隆 文、上 川 達 弘 (西日本旅客鉄道株式会社)

Development of telephone traveler guide system by Speech recognition

Takafumi Tabata ,Tatuhiko Kamikawa (West Japan Railway Company)

To answer the inquiry by the telephone from the customer, "JR West customer center" is established in JR West. In the center, it corresponds by the operator who answers inquiry of customer. To automate the one that it was possible to formalize it among the answered inquiry, the telephone traveler guide system that used the speech recognition technology was developed. In this thesis, it introduces an experimental system that produced it.

キーワード：音声認識、大語彙連続音声認識

Keywords: Speech Recognition, Large Vocabulary Continuous Speech Recognition

1. はじめに

昨年6月より、お客様からのあらゆるご用件を承る総合窓口として、「JR西日本お客様センター」を開設し、お客様に対し高品質なサービス提供を目指し、取り組んでおります。しかしながら、現在、センターでは専任のオペレータが1件1件対応しているため、駅や列車の案内に関する問合せが一時期に集中し、オペレータの対応能力を上回る状況が生じると、一部のお客様から「お客様センターに繋がらない」等の苦情を承ることがあります。そこで、問合せ対応の一部をシステム化することで対応能力の向上を図ることを目的に、昨年度、音声認識技術を使った自動案内システム（試作機）を製作しました。本文では、本システムの開発状況について報告します。

2. お客様センターの現状分析

お客様センターでは“電話予約”へ対応する「電話予約」グループと、“各種問合せ”に対応する「案内」グループの2つで構成しています。お客様への対応は電話対応を基本とし、一部インターネットMailによる対応も行っています。営業時間は6:00～23:00としています。ご案内する内容はJR西日本内で鉄道旅行を中心に案内しており、「梅田から四条河原町の料金」のような私鉄路線などの案内は、該当鉄道会社の問合せ窓口を紹介することで対応しています。また、案内する時刻・料金については大型時刻表に記載の情報を基準とし、割引切符については当社販売の多種多様な鉄道商品をご案内しています。

「案内」グループへの問合せ件数は1日平均3千件強あり、1コールへの対応時間は5分以内での完了を目安として対応しています。コールの内訳は『時刻照会』『運賃・料金』で60%を占め、『商品案内』『駅周辺情報』『忘れ物』

がそれぞれ8%程度となっています。

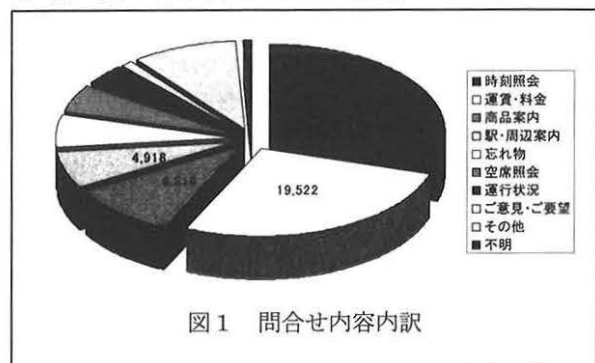


図1 問合せ内容内訳

本開発では、これらの問合せ内容のうち、比較的定型な質問形態をもつ、『時刻照会』『運賃・料金』について自動案内できる仕組みを目指すことにしました。

3. 音声認識技術について

近年、音声認識技術は飛躍的に発達しており、発話者の音声単語を単語に変換する『単語音声認識』技術から、発話者が発する文章を認識する『大語彙連続音声認識』技術へと進化してきています。

前者は一問一答式で、予め登録している単語を認識するというものです。認識が単語に限られてしまうため、案内などの業務に用いる場合には、質問階層が深くなり、発話者に対するストレスが大きという操作性の問題点があります。後者は、自然に発話された文を認識するものです。これにより、質問階層を浅くすることが可能となり、操作性が良好になると言われています。しかしながら、前者と

比べ、その技術の難易度から実用モデルが少ないという状況にあります。本開発では、この大語彙連続音声認識手法の一つである統計的言語モデル手法を用いています。また、認識された文を、NLUと呼ばれる手法により解釈しています。例えば、発話者が「大阪駅から京都駅までの運賃を教えてください。」と発話すると、システム側では、発話文そのものを認識し、

問合せ内容＝運賃・料金検索

発 駅 ＝大阪駅

着 駅 ＝京都駅

のように、応答に必要な単語を抽出します。

次に、これを『FORM』と呼ばれる形式に置き換えます。本システムでは、時刻検索、始発・終電検索、運賃・料金検索、定期券検索の4つの検索処理を自動化するため、4 FORMを用意しています。各FORMには、それぞれの検索を実施するのに必要な情報を『SLOT』とし、必要に応じSLOTを設定しています。SLOTには「発駅名」「着駅名」など4 FORM共通で使用する『共通SLOT』と、「出発時刻（時刻検索）」「座席種別（料金検索）」「定期期間（定期検索）」などの各FORMのみで使用する『専用SLOT』とがあります。

発話者の声からSLOTに該当する情報を抽出し、各SLOTに割り当て、最も埋まっているFORMを発話者の意図とし、不足するSLOT情報についてシステム側から質問をします。専用SLOTに該当する情報がある場合には、そのFORMを優先することもできます。

（例：「京都まで、3ヶ月の料金を教えてください」⇒「3ヶ月」から定期検索FORMと判断し、発駅と定期種別（通勤・通学）を質問します）

共通SLOTは各FORM共有とするため、時刻検索⇔料金検索⇔定期検索と連続した問合せに対して、不足情報のみを質問することで回答することができるようになっています。

料金FORM	時刻FORM	定期FORM
SLOT:		
出発駅		
到着駅		
日付	当日(デフォルト)	デフォルト
列車種別	普通(デフォルト)	普通(デフォルト)
大人	1 (デフォルト)	1 (デフォルト)
子供	0 (デフォルト)	0 (デフォルト)
アクション:		
出発駅、到着駅、日付が埋まった → 検索する	出発駅、到着駅、列車種別が埋まった → 検索する	列車種別、大人、子供が埋まった → 検索する

図2 FORMとSLOT

4. 回答の生成と音声合成技術による回答

音声認識により、SLOTに、検索に必要な情報が埋まると、回答の生成を行います。回答には、回答情報を作成する時

刻・料金データベースによる回答生成機能が必要です。また、回答文を音声に変換する音声合成技術による回答読上げ機能も必要です。

今回の試作機では時刻・料金データベースに市販ソフトである「駅すばあと」(VAL研究所)を用いています。

(なお、「駅すばあと」使用のため、通学定期については小中学生を検索できない、「くろしお」「サンダーバード」等の列車愛称名による時刻検索は検索できないという制約があるため、今後、時刻・料金検索機能の見直しを行っていきと思っています。)

回答文の読上げについては、人間の発話を収集し、単語や助詞ごとに切り出して繋ぎ合わせる『音片編集』と、一定の法則で機械的に読み上げる『テキスト音声合成』の2手法があります。前者は編集・調整を緻密に行うことで滑らかな発話になりますが、新駅追加時には新たに録音する必要があるなど利便性が悪く、編集・調整費用も高価です。

後者はテキストを機械が読み上げるため、新駅や呼称変更が生じても、テキスト文の変更のみで対応が可能であり費用面では安価です。しかし発話には不自然さが残り不特定多数の評価では低くなりやすいと言われています。

音声認識を用いたある実験では発話手法をテキスト音声合成から音片編集に変更しただけで(音声認識処理は同じままで)、被験者の評価が向上した事例もあることから、本開発では、ガイダンス等については『音片編集』を用い、駅名などを含む応答については『テキスト音声合成』を用いています。

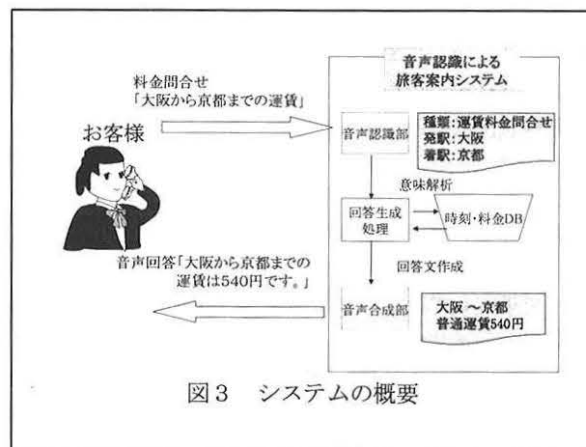


図3 システムの概要

5. さいごに

現在、製作した音声認識技術を用いた旅客案内システム（試作機）を用い、数次にわたる評価試験とチューニング及び改修を繰り返し、システムの操作性、機能性、及び、音声認識の性能向上試験を実施しています。今後は、これらの試験を積み重ね、お客様に満足してもらえるシステムを目指し、開発に取り組んでいきたいと思っています。