

# 音声入力を用いた仮想空間内における情報提案型道案内システム

向井 友宏

広島市立大学 情報科学部

{mukai,kurosawa,takezawa}@nlp.its.hiroshima-cu.ac.jp

黒澤 義明

広島市立大学大学院 情報科学研究科

竹澤 寿幸

## 1. はじめに

情報システムはユーザ主導とシステム主導とに分けられる。ユーザ主導のシステムとは検索エンジンのようにユーザからの問い合わせに対してシステムがそれに対する反応を示すシステムのことであり、システム主導とは現金自動預払機のようにシステムからの問い合わせに対してユーザが反応を示すシステムのことである。

一般的に情報システムはユーザ主導が多い<sup>1),2)</sup>。しかし、ユーザの目的が明確でどのように命令すればよいかを理解していなければシステムを使いこなすのは難しい。

この問題を解消するために近年、システム側から積極的に情報推薦を行うシステムの研究・開発が盛んになってきており<sup>3),4)</sup>、これによりユーザは思わぬ意外な情報も得ることができるようになってきた。

本論文は、仮想空間内を自由に移動しながら道案内及び情報推薦を受けるシステムを提案する。システムはユーザが目的地に到着するまでの残り時間を考慮した上で現地点の推薦情報を提示する。「現時間」「残り時間」「地点」を考慮することで、各ユーザに合わせた多様性のある情報推薦が可能になると考える。また、音声入力を用いることで、誰にでも使いやすいシステムが構築できると考える。

## 2. 関連研究

先に述べたように、ユーザ主導のシステムの問題点として、ユーザの目的が明確でなければならぬことやどのように命令すればよいかを理解しなければならぬ点が挙げられる。また、システム主導のシステムではユーザはシステムの指示手順に従って応答する必要がある、得たい情報に直接アクセスすることができないという問題点がある。そしてどちらの場合も一方通行で不自然な対話になってしまう。

これらの問題を解決するために、翠らが開発した京都観光案内システム<sup>5)</sup>がある。この研究はシステム側から

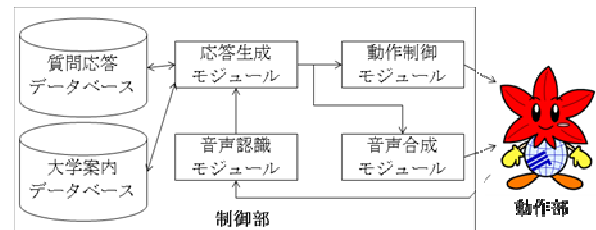


図 1. 提案システムの構成

積極的な情報推薦を行うことで、ユーザ・システム双方が主導権を取りながらインタラクションを行えるようにしたシステムであり、実際に運用した結果から情報推薦の有効性も示されている。

しかし問題点も挙げられる。このシステムは対話中に一定の「間」が生じた際にシステム側から情報推薦を行うという手法を取っている。しかしこの手法では情報推薦のタイミングが限定的となってしまう。

そこで本研究では別のアプローチとして「現時間」「残り時間」「地点」による情報推薦を提案する。「現時間」とは現在時刻、「残り時間」とはユーザの目的達成までの猶予時間、「地点」とは現地点のことである。「現時間」と「地点」によってよりリアルタイムで有意な、また「残り時間」によって各ユーザに合わせた無駄のない情報推薦が可能になると考える。

## 3. システムの構成

評価実験を行うために、大学内の道案内案内システムを実装した。システムの構成を図1に示す。本システムは動作部と制御部から構成される。音声認識結果に基づいて応答(動作・音声)を生成し、動作部に受け渡す。なお、音声認識モジュールには「Julius」<sup>6)</sup>、音声合成モジュールには「AITalk」<sup>7)</sup>を用いた。また、応答生成モジュールの形態素解析器には「MeCab」<sup>7)</sup>を用いた。



図 2. システムの動作画面

### 3.1. 動作について

本システムは、ユーザがエージェント（メイプーと命名）に話しかけることで対話が始まり、寄り道モード時には情報提案を行う。本システムの動作画面を図 2 に示す。本システムではパノラマ写真を順に配置することで仮想空間を実現している。

本システムは音声入力によって操作することができる。可能な動作は、「前進」「後退」「右回転」「左回転」「振り返り」となっている。回転時には角度を指定でき、文脈から「もうちょっと」などの表現も可能となっている。また操作するのが面倒だというユーザにも配慮し、基本的には操作不要の「自動クルージングモード」も実装した。後述のデータ収集の際には「自動クルージングモード」を撮影した VTR を用いた。

### 3.2. システムの流れ

本システムの動作の流れを以下に示す。

1. 目的地・希望到着時間を尋ねる  
→「残り時間」が決定
2. 「残り時間」が長ければ、寄り道するかどうかを尋ねる  
→寄り道モードかどうか決定
3. 移動開始。寄り道モードの場合、道中で「現時間」「残り時間」「現地点」の条件がそろった時に情報提案を行う。以後ユーザの反応によって動作する。寄り道モードでなければ情報提案は行わない
4. 目的地に到着

ユーザ	： こんにちは。	
メイプー	： こんにちは。目的地を教えてください。	
ユーザ	： 研究室までお願いします。	
メイプー	： 何時までに到着すればよろしいですか？	
ユーザ	： 1 時までをお願いします。	
メイプー	： 時間に余裕があるようなので寄り道しながら行きますか？	
ユーザ	： はい。	
メイプー	： では寄り道しながら行きましょう。	
	(提案地点に到着)	全条件が一致
メイプー	： 景色の綺麗な場所があるんですが行きませんか？	提案
ユーザ	： はい、行きたいです。	
	(景色の綺麗な場所に到着)	
メイプー	： 到着しました。右手にはビッグアーチが見えます。左手は紅葉が綺麗ですよ。一周してみましょうか？	
ユーザ	： はい、お願いします。	
	(一周回転)	
メイプー	： ご自由に操作して景色をご覧になってください。もうよろしければ「帰りたい」とおっしゃってください。	
	(ユーザが自由に操作 「右向いて」 など)	
ユーザ	： 帰りたい。	
メイプー	： ではもう行きますか？	
	(研究室に到着)	
メイプー	： 研究室に到着しました。	
ユーザ	： ありがとう。	
メイプー	： また利用してください。	

図 3. システムとの対話例

システムとユーザの対話例を図 3 に示す。

### 3.3. 提案内容

本システムでは、現時間や残り時間によって「景色の綺麗な場所」と「食事」の 2 つの推薦情報を提示している。

## 4. データ収集

関連研究では「ユーザのシステム利用時間」によって情報推薦の有効性を示しているが、本研究では情報推薦が与える「印象」について評価を行い、情報推薦の有効性を示すことを試みた。そのために 2 回のデータ収集を行った。1 回目は「提案なし」と「提案あり（「綺麗な景色」「食事」のどちらか一方をランダムに提案）」の計 2 パターンの VTR を被験者に提示し、印象を記入してもらった。その内容をもとに SD 法による質問紙を作成し、2 回目のデータ収集を行った。

### 4.1. データ収集 1 回目

質問紙に使用する項目を決定するために、データ収集 1 回目を行った。被験者に「提案なし」と「提案あり（提案内容による印象の違いを測るために「綺麗な景色を提

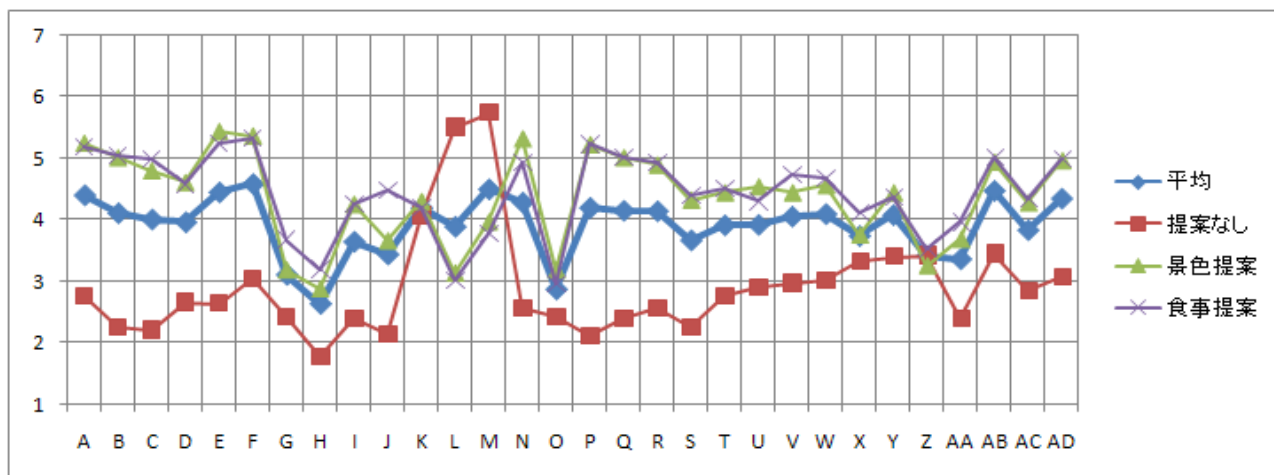


図5. SD プロフィール

	得点	
ゆとりがある	7…6…5…4…3…2…1	ゆとりがない
面白い	7…6…5…4…3…2…1	つまらない
楽しい	7…6…5…4…3…2…1	楽しくない
うれしい	7…6…5…4…3…2…1	うれしくない
親切	7…6…5…4…3…2…1	親切でない
賢い	7…6…5…4…3…2…1	賢くない

図4. 質問紙 (一部分)

案」と「食事を提案」のどちらか一方をランダムに)の計2パターンのVTRについての印象を記入してもらった。記入に際して、なるべく「形容詞」「形容動詞」で記述してもらおうよう、また主語を省略しないようお願いした。2パターンの提示順によって印象が変わってしまう可能性を考慮し、提示順はランダムとした。このデータ収集を12人の被験者について1人ずつ行った。

#### 4.2. データ収集2回目

より大規模な人数でのデータ収集2回目を行った。データ収集1回目で得られた結果をもとに、質問紙を作成した(図4)。データ収集方法は、被験者に「提案なし」「景色提案」「食事提案」の3パターン全てのVTRを提示し、その印象についての質問紙調査を行った。このデータ収集を同時に被験者42人について行った。

### 5. データの分析・評価

#### 5.1. データの分析

4.2で得られた結果をもとにデータの分析を行った。図5は「推薦なし」「景色提案」「食事提案」全パターンとその平均のSDプロフィール、表1は図5の横軸におけるア

表1. アルファベット対応表

アルファベット	対応する項目	アルファベット	対応する項目
A	ゆとりがある	P	気遣いがある
B	面白い	Q	印象がある
C	楽しい	R	興味深い
D	うれしい	S	ワクワクする
E	親切	T	便利
F	賢い	U	もっと使いたくなる
G	しつこい	V	驚く
H	うるさい	W	期待する
I	分かりやすい	X	面倒臭い
J	人間らしい	Y	好き
K	目的に合っている	Z	イライラする
L	寂しい	AA	使いやすそう
M	そっけない	AB	感じがいい
N	丁寧	AC	実用的
O	緊張する	AD	感心する

ファベットと質問項目の対応表である。図5より、「提案なし」のパターンは基本的にはほぼ全ての項目について、平均よりもマイナスイメージが強いことが分かった。また、「景色提案」「食事提案」の2パターンについては、全体的に平均よりもプラスイメージが強いことが分かった。

#### 5.2. 提案内容の評価

5.1より、「提案」によって被験者によりよい印象を与えられることは明らかとなった。次に提案内容による与える印象の違いを測るために、「提案あり」の2パターンについて詳細な評価を行った。今回は平均値の差の絶対値が大きい10項目(表2)について評価を行った。なお、平均値の差が正の項目は「景色提案」の方が平均値が大きいことを意味し、負の項目は「食事提案」の方が平均値が大きいことを意味する。

表2より、差が最も大きいのは「人間らしい」の項目となっている。これは「食事提案」の方が対話数が多く、よ

表 2. 平均値の差（絶対値）上位 10 項目（降順）

項目	平均値の差
人間らしい	-0.83
しつこい	-0.5
丁寧	0.38
面倒臭い	-0.36
うるさい	-0.33
イライラする	-0.29
驚く	-0.29
使いやすいそう	-0.29
もっと使いたくなる	0.24
緊張する	0.21

り人間同士の会話に近いという意味で「人間らしい」という印象を与えたのだと考えられる。2 番目に差が大きいのは「しつこい」であり、以下「面倒臭い」や「うるさい」、「イライラする」といった、似たような意味を持つ項目が並んでいる。これも先ほどと同様に「食事提案」の方が対話数が多く時間がかかるために、「しつこい」などの印象を与えてしまったのだと考えられる。3 番目に差が大きい「丁寧」という項目に関しては、「景色提案」ではそこから見える景色や操作方法について細かく説明しているために、より丁寧であるという印象を与えたと考えられる。「使いやすいそう」という項目に関しては、「食事提案」の方がより実用的であるために「使いやすいそう」という印象を与えたのだと考えられる。「緊張する」の項目は、先に述べたように「食事提案」の方が対話数が多いために緊張がほぐれるという印象を与えたと考えられる。

以上のことから、「提案あり」のパターンについて印象を大きく分けたのは「対話数」「丁寧さ」「実用的かどうか」といった項目であると考えられる。これらを考慮に入れることでよりよい提案が可能になると考える。

## 6. おわりに

本論文では、各ユーザに合わせた多様な情報推薦を行うことを目的に、時間・地点による情報推薦を行うシステムの提案を行った。大学内道案内システムのプロトタイプを構築し、印象評価を行うことで提案手法が有効に機能していることを確認した。

しかし本研究で作成したシステムは提案内容が少なく、動作も限定的であった。したがってこれらについてさらに発展させていく必要がある。また今回の評価実験においてはシステムとの自由対話などについては評価しておらず、システム側から一方的に対話を進めていく形でのみの評

価となってしまった。ユーザ、システム双方が主導権をとりつつ対話を進めていくことによる印象の変化なども今後評価する必要がある。また、因子分析などのデータ分析法を適用し、さらに深い分析を行う必要もある。

**謝辞** システムの作成に際し奈良先端科学技術大学院大学から提供していただいた「たけまるくん」<sup>1)</sup>を参考にさせていただきました。深く感謝いたします。

## 参 考 文 献

- 1) 西村竜一, 西原洋平, 鶴身玲典, 李 晃伸, 猿渡 洋, 鹿野清宏: 実環境研究プラットフォームとしての音声情報案内システムの運用, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J87-DII, No.3, pp.789-798 (2004).
- 2) 駒谷和範, 河原達也, 奥乃 博: 京都市バス運行情報案内システムにおける実ユーザのふるまいの分析, 言語処理学会第 12 回年次大会講演論文集, pp.42-45 (2006).
- 3) 翠 輝久, 河原達也, 正司哲朗, 美濃導彦: 質問応答・情報推薦機能を備えた音声による情報案内システム, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.12, pp.3602-3611 (2007).
- 4) NTT DOCOMO: i コンシェル(2008).  
[http://imode-press.jp/imode/top/new\\_service/concierge/](http://imode-press.jp/imode/top/new_service/concierge/)
- 5) 京都大学河原研究室, 名古屋工業大学 Julius 開発チーム, 音声認識エンジン Julius (2007).  
<http://julius.sourceforge.jp/>
- 6) 株式会社エーアイ, 音声合成エンジン AITalk(R) (2008).  
<http://www.ai-j.jp/product/voice.html/>
- 7) 京都大学情報学研究科: 形態素解析エンジン MeCab (2007).  
<http://mecab.sourceforge.net/>