

## ガイダンスシステムのマルチドメイン化の試み

酒井 桂一      池田 裕治      藤田 稔  
キヤノン(株) 情報メディア研究所

### 1 はじめに

近年、ガイダンスシステムの対象とする実用規模のデータがCD-ROMという形で容易に入手できるようになった。そこで我々は、「旅行」をドメインとする「準構造化された文書(モデル化文書と呼ぶ)」[6, 7]を検索対象としてガイダンスを行なう音声対話システムTARSANを作成した。TARSANでは、モデル化文書を項目に分割して全文検索を行ない[4]、特に「地名」項目に注目して、効率的に適合文書を絞り込み、その適合文書の特定の項目を提示する[1, 2]。

TARSANにおける対話は、旅行という単一のドメインに限定したものであった。そこで、TARSANで手続き的に実現した「対話の流れを制御するために用いる項目(対話項目と呼ぶ)」を容易に宣言的に記述できるようにすることで、複数のドメインを対象とするよう拡張した(このシステムをMulti TARSANと呼ぶ)。また、ユーザの用いる多様な表現を受理するための「パラフレーズツール」を作成した。

本稿では、TARSANで確立した検索対話の手法を他の複数のドメインに適用する方法について述べる。また、マルチドメイン化を進めるための今後の課題について検討する。

```
usr1: 温泉について調べたい。
sys1: 何か条件を指定してください。
usr2: 効能が神経痛です。
sys2: 場所を指定してください。
usr3: 東北地方。
sys3: 福島県に80件、青森県に51件、山形県に41件、秋田県に39件など、合計で257件あります。
usr4: 宮城県では。
sys4: 仙台市に8件、鳴子町に4件、宮城県川崎町に3件、花山村に3件など、合計で23件あります。
usr5: 仙台市では。
sys5: 秋保温泉、神ヶ根温泉、作並温泉、広瀬川温泉など、8件あります。
usr6: 作並温泉の行き方は。
sys6: 作並温泉の行き方は作並駅バス5分です。
```

図1: 旅行をドメインとする対話例

### 2 マルチドメイン化の試み

#### 2.1 TARSANにおける対話の特徴

TARSANで実現した対話例を図1に示す。適合文書を絞り込む対話では、ユーザは検索条件の追加・変更を繰り返して目的とする文書にたどりつく(usr2~5)。このような対話を効率化するために、システムが主導に立って対話の流れを制御し、1) 検索条件が不十分な場合にはユーザに入力を要求したり(sys1, 2)、2) ユーザが次に検索条件を追加/変更するための付加的な情報を提示したりする(sys3, 4)。TARSANの「旅行」をドメインとする対話では、「地名」を必須条件とし、また、「地名」の階層構造を用いて検索結果をグループ化する処理を行なうことにより、これを実現した。

Multi TARSANでは、この「地名」の役割を分析し、他のドメインに適用する。

#### 2.2 ドメインの切替え

検索対話をマルチドメイン化するにあたり問題となるのは、ドメインを切替えるタイミングである。今回の目標は、旅行で確立した手法を他のドメインに適用することとしたので、旅行以外のドメインとして、互いの関連性が少ない、プロ野球と映画を選んだ。そこで、Multi TARSANでは、対話中で検索対象としているドメインと異なるドメインに含まれる「ジャンル<sup>1</sup>を表す名詞(ジャンル名と呼ぶ)」がユーザの質問文に現れた場合に、ドメインを切替える。

### 3 対話項目

これまでに述べたような検索対話を一般化するために、Multi TARSANではTARSANの対話で果たした地名項目の役割を以下に示す4つの「対話項目」に分類し、ジャンルごとにそれぞれの宣言的な指定を可能にした。また、これらの対話項目を参照して、対話の流れを制御する機能を実現した。

<sup>1</sup>テキストモデル[4]を作成する単位。ドメインは複数のジャンルから構成される。

表 1: Multi TARAN の対話項目の例

	温泉	野球選手	洋画	...
デフォルト 対象項目	名称, 読み方, 地名	名称, 読み方, 所属球団	名称	
必須条件項目	地名	—	—	
シソーラス項目	地名	所属球団	—	
優先条件項目	効能	所属球団	キャスト	

### 3.1 デフォルト 対象項目

ユーザが検索対象項目を明示しない場合に、システムがユーザに提示する項目。モデル化文書のラベルである「名称」項目は必ず指定する。また、モデル化文書中に「名称」項目に読み情報を示す「読み方」項目がある場合には、その「読み方」項目を指定すると、音声認識語彙の読み情報としてその項目値を用いる [1]。さらに、後述する「シソーラス項目」をデフォルト対象項目として指定すると、検索結果が多い場合、検索条件として与えたシソーラス項目のひとつ下の階層の項目値で検索結果のグルーピングを行なう (図 1 sys3,4)。

### 3.2 必須条件項目

ユーザによる指定を必須とする条件項目。ここで指定された必須条件がユーザによって指定されていない場合には、システムが「問い返し」によってユーザに指定を要求する (図 1 sys2)。

### 3.3 シソーラス項目

項目値をグループ化するための階層情報 (シソーラス) をシステムが保持している項目。実データの階層より上位の範囲を示す階層の項目値 (例えば、地名シソーラスでは実データの階層が「都道府県名」および「市町村名」で、その上位の階層が「地方名」) が検索条件として与えられた場合に、実データの階層に展開して検索を行なう [4]。また、検索結果が多く、検索条件が最下位の階層でなければ、1 つ下の階層でグルーピングを行なった結果を応答文の生成に用いる。

### 3.4 優先条件項目

ユーザが明示的に変更しない限り、検索条件として付与する項目。対話外からも指定できるだけでなく、ジャンル名を含む文で指定された検索条件も優先条件項目とする。優先条件項目以外の条件項目は、それ以外の条件を変更した場合に残すかどうかをシステムが確認

するが、優先条件項目は、それ以外の検索条件を変更した場合に確認しない。

以上の対話項目を 2 種類のドメイン (プロ野球、映画) に属するモデル化文書 [8, 9] について作成した。温泉およびそれぞれの対話項目を表 1 に示す。

## 4 パラフレーズツール

自然言語インタフェースの利点として、入力表現の多様性がある。この多様性に対応するための知識獲得の研究としては、[5] などが挙げられる。一方、我々が対象としているモデル化文書の場合、それを記述する表現、用語は限定されている。そこで、TARSAN および Multi TARSAN では、ユーザが用いる多様な表現をモデル化文書中の表現に言い換える「パラフレーズ」を行なっている。

表 2: パラフレーズ辞書の例

野球選手	洋画
ピッチャー → 投手	主演 → キャスト
キャッチャー → 捕手	出演 → キャスト
ファースト → 一塁手	監督 → スタッフ
バント → 犠打	脚本 → スタッフ
ホームラン → 本塁打	アメリカ → 米
ジャイアンツ → 巨人	イギリス → 英
日本ハム → 日ハム	白黒 → B & W
バファローズ → 近鉄	説明 → 解説
⋮	⋮

### 4.1 パラフレーズ辞書

ドメインごとにパラフレーズ辞書を作成し、それを参照して、形態素 (単語) レベルでのパラフレーズを行なう [3]。これにより、ユーザが用いた単語をモデル化

表 3: パラフレーズ文法の例

野球選手	洋画
タイトル (X) :- 受賞する (を (X)).	キャスト (X) :- 出演する (が (X)).
ポジション (X) :- 守る (を (X)).	スタッフ (X) :- 監督する (が (X)).
出身地 (X) :- 生まれる (に (X)).	スタッフ (X) :- 演出する (が (X)).
出身校 (X) :- 卒業する (を (X)).	解説 (X) :- 扱う (を (X)).
⋮	⋮

表 4: 項目名推定テーブルの例

野球選手	洋画
出身校: *高校, *学園, *大	製作年: *年
タイトル: *王, *賞	上映時間: *min.
⋮	⋮

文書で用いられている単語に変換することができる。今 5 今後の課題  
回作成したパラフレーズ辞書を表 2 に示す。

#### 4.2 パラフレーズ文法

ジャンル名を連体修飾する修飾句から項目名と項目値を決定するために、形態素より広いスコープのパラフレーズを、以下の書式に基づく「パラフレーズ文法」を用いて定義する。

‘項目名’(‘項目値’) :- ‘連体修飾句の簡易表現’。

今回作成したパラフレーズ文法を表 3 に示す。

#### 4.3 項目名推定テーブル

いわゆる「の連体」の形式でジャンル名を修飾する名詞(項目値名詞と呼ぶ)から、その「項目名」を以下の手順で推定する。

1. 項目値名詞が過去に検索した結果の「項目値」と一致するものがあれば、その「項目値」の「項目名」とする。
2. シソーラスを検索して、項目値名詞がシソーラスに記述されている語であれば、その「シソーラス名」を「項目名」とする。
3. 表 4 に示す「項目名推定テーブル」を参照して、部分一致した場合、その「項目名」を用いる。なお、表中の‘\*’はワイルドカードである。

Multi TARSAN で実現した、プロ野球および映画をドメインとする対話例をそれぞれ図 2,3 に示す。

我々は、旅行に関するガイダンスの対話を検索手法の観点から一般化して、他のドメインに適用した。今後の課題としては、以下のものが挙げられる。

#### 5.1 関連するドメイン間の制御

今回扱った、旅行、プロ野球、映画というドメインは、互いの関連性が少ないドメインであった。しかし、関連性のあるドメインを扱うためには、ドメインの切替え、統合などといった、複数のドメインを制御する枠組を作成する必要がある。

#### 5.2 パラフレーズ機能の強化

現在のパラフレーズでは、入力表現とパラフレーズ結果が 1:1 になるもののみを扱える。しかしながら、自然言語の表現には、以下の例のように、モデル化文書の複数の項目に展開できるものがある。

名球会 ⇒  
{ 成績: 2000 安打以上 or 200 勝以上 }  
and 生年月日: 1926 年以上

そこで、入力表現を複数の項目に展開するよう拡張することにより、上記のような例に対応できるようにする。

usr1: 阪神の選手を知りたい。  
 sys1: 相羽 欣厚 (1943 ~ 1988), 亀山 努 (1969 ~ ), 田淵 幸一 (1946 ~ ), 藤本 勝巳 (1937 ~ ) など, 310 人います。  
 usr2: ポジションがサードでは。  
 sys2: 朝井 茂治 (1941 ~ ), 掛布 雅之 (1955 ~ ), 西園寺 昭夫 (1937 ~ ), 三宅 秀史 (1934 ~ ) など, 23 人います。  
 usr3: 掛布のタイトルを示せ。  
 sys3: 掛布のタイトルは本塁打王 3 回 ('79, '82, '84) 打点王 1 回 ('82) です。  
 usr4: PL 学園を卒業した選手を知りたい。  
 sys4: 広島に 8 人, ダイエーに 5 人, 巨人に 4 人, 阪神に 4 人など, 合計で 39 人います。  
 usr5: 所属球団が巨人では。  
 sys5: 加藤 英司 (1948 ~ ), 桑田 真澄 (1968 ~ ), 橋本 清 (1969 ~ ), 吉村 禎章 (1963 ~ ) です。  
 usr6: 沢村賞を受賞した選手を教えてください。  
 sys6: 巨人に 13 人, 中日に 7 人, 阪神に 6 人, 広島に 4 人など, 合計で 29 人<sup>2</sup>います。  
 usr7: 所属球団がヤクルトでは。  
 sys7: 松岡 弘 (1947 ~ ) です。

図 2: プロ野球をドメインとする対話例

usr1: 洋画について検索したい。  
 sys1: 何か条件を指定して下さい。  
 usr3: どんな条件がありますか。  
 sys3: 製作年, 原題, 解説, 評価, 名称, 上映時間, 受賞, スタッフ, キャスト, 発売会社があります。  
 usr3: キャストがハリソン・フォードです。  
 sys3: インディ・ジョーンズ 魔宮の伝説, 幸福の旅路, ナパロンの嵐, ブレードランナーなど, 16 件あります。  
 usr4: ブレードランナーのスタッフは。  
 sys4: ブレードランナーのスタッフは監督: リドリー・スコット 原作: フィリップ・K・ディック脚本: ハンプトン・ファンチャー/デビッド・ビーブルズ 音楽: バンゲリス SFX: ダグラス・トランプルです。  
 usr5: 評価が★★★★である邦画を調べてほしい。  
 sys5: 赤西蛸太, 祇園の姉妹, すっ飛び駕, 麦秋など, 46 件あります。  
 usr6: 監督が黒澤明では。  
 sys6: 赤ひげ, 七人の侍, 用心棒, 羅生門など, 8 件あります。  
 usr7: 羅生門の上映時間は。  
 sys7: 羅生門の上映時間は 87 mins. です。

図 3: 映画をドメインとする対話例

### 5.3 ユーザ適応機能

現在のシステムでは, すべてのユーザに対して同じ応答文を生成している。しかし, このような応答文は, 初心者にとっては不十分であったり, 熟練者にとっては冗長であったりする場合がある。そこで, ユーザの知識レベルや習熟度を判定し, それに基づいて適切な応答文を生成できるようにする。

### 5.4 対話戦略の切替え

現在のシステムでは, 特定のドメインに対する対話戦略は固定である。しかし, 例えば, 旅行に関する対話に限っても, 家族旅行をする場合, 出張するのにホテルを予約する場合, 単にデータを眺める場合などで, いくつかの対話戦略が考えられる。そこで, ユーザの目的などに基づいて対話戦略を変更できるようにする。

## 謝辞

本研究を行なう機会を与えて下さいました情報メディア研究所 田村秀行副所長に感謝いたします。

<sup>2</sup> 移籍した選手は所属したすべての球団でカウントしている。

## 参考文献

- [1] 酒井, 山田, 伊藤, 小森, 上田, 池田: CD-ROM を全文検索する音声ガイドシステムとその評価. 信学論, Vol. J77-A, No. 2, pp. 232-240, (1994).
- [2] K. Sakai, Y. Ikeda, M. Fujita: Robust Discourse Processing Considering Misrecognition in Spoken Dialogue System. Proc. ICSLP 94, S17-7, (1994).
- [3] 酒井, 池田, 藤田: パラフレーズ機能を備えた自然言語インタフェースシステム. 情処論, Vol. 34, No. 7, pp. 1518-1526, (1993).
- [4] 伊藤, 酒井, 山田, 小森, 上田, 藤田: 全文検索による CD-ROM ガイドブックの内容検索. 情処学 FI 研報, 93-FI-30, (1993).
- [5] 谷, 市山: 日本語による対象分野知識の獲得. 情処学 NL 研報, NL-97-13, (1993).
- [6] “旅蔵”, 電子ブック. 日本観光協会, (1990).
- [7] JTB: “宿泊情報” (電子ブック). (1992).
- [8] “ザ・プロ野球” (電子ブック). 日外アソシエーツ, (1990).
- [9] “ぴあ CINEMA CLUB 電子ブック版”. (1990).