

スケジュール会話機能を導入した日常会話システムの構築

高淵智史^{†1} 芋野美紗子^{†2} 渡部広一^{†3} 土屋誠司^{†4}

人間とコンピュータの円滑なコミュニケーションの実現のため、日常会話ができるシステムが必要である。日常会話にはスケジュール会話が多い。そこで、スケジュール会話を理解し応答する機能を作り、それを導入した日常会話システムを構築する。具体的にはスケジュール会話を体系化して作成した知識ベースを用いて判断する。更に国語辞書等を基に自動構築された概念ベースを用いての未知語処理により、知識ベースに無いものについても正しく判断出来る。

Construction of Everyday Conversation System by the Introduction of Schedule Conversation Function

SATOSHI TAKABUCHI^{†1} MISAKO IMONO^{†2}
HIROKAZU WATABE^{†3} SEIJI TUCHIYA^{†4}

There is a need for everyday conversation can be system for the realization of smooth communication between humans and computers. Schedule conversation is large in everyday conversation. Therefore, to create a function of responding to understand the schedule conversation and to construction an everyday conversation system by introducing it. Specifically, it is determined by using the knowledge base was created by organized schedule conversation. In addition, the unknown word processing of using the concept base that is automatically constructed on the basis of the national language dictionary, I can correctly judge also in terms of what not in the knowledge base

1. はじめに

近年の情報化社会の進歩により、将来的に人間のパートナーとして自律的に言動を行うコンピュータの開発が期待される。そのツールとして人間が直感的に使える自然言語での発話が注目されている。コンピュータが話者の発言を理解し、その発言の意図を捉えた自律的な応答を実現することで、人間にとって使いやすいコンピュータになるのではないかと考えられる。しかし、話者の発言を理解して単純な応答を返すだけでは、人間のパートナーとなるコンピュータとなるのは難しい。パートナーとなるロボットには単純な自律的な言動だけでなく、人間らしさが求められるのではないかと考えられる。より人間らしいコンピュータとなるためには、人間と日常的に会話を行うことが必要である。この実現のためには、人間が普段日常的に行っている会話で多くされている応答を、コンピュータも行えるようになることが必要である。

人間同士では挨拶や相槌、話者の嗜好情報に関係した話題、話者の発言から連想されるものについての話題など様々な話題を展開することで日常会話が継続して行われる。人間とコンピュータとの間でもこのような会話を実現するため、人間の連想を模した応答システム^[1]などを構築して、

日常会話を行うシステムについて研究が行われてきた。人間同士の日常会話の話題には、話者のスケジュールに関する会話（以下、スケジュール会話）も数多く存在する。そのため、スケジュール会話をコンピュータが扱えるようになることが継続した日常会話において必要である。また、コンピュータが会話から人間のスケジュールを理解し管理することは、コンピュータに秘書のような役割を担わせることに繋がり、人間の生活の助けになると考えられる。しかし、ここで問題となるのが人間の発話の多様性である。例えば翌日の予定を尋ねる場合、「明日は何がありますか？」や「明日の予定を教えてください」、「明日は暇ですか？」のように、多様な尋ね方がある。その多様性から、単純にユーザのスケジュール会話を全て登録することは量の膨大さから難しい。しかし、スケジュール会話はある程度文章構造が決まっており、その構造を解析することでスケジュール会話であるか否かが判別可能であると考えた。そこで、スケジュール会話の構造を調査しその体系化を行い、それを用いてユーザのスケジュール会話を判別するシステムを構築した。またその会話からスケジュール情報を抽出し管理を行い、更にそのスケジュールに関して質問応答等で会話ができるようなシステムを構築する。日常会話に多いスケジュール会話が処理出来るようになることで、コンピュータが人間の生活の助けとなるだけでなく、より人間らしく知的なものに近づくことを目指す。

2. 研究目的

本研究では、スケジュール会話機能を導入した日常会話

^{†1} 同志社大学大学院理工学研究科情報工学専攻
Doshisha University Graduate School of Science and Engineering

^{†2} 同志社大学高等研究教育機構(理工学部)
Doshisha University Advanced Research Education Organization(Department of Science and Engineering)

^{†3†4} 同志社大学理工学部
Doshisha University Department of Science and Engineering

システムを構築する。本研究において、スケジュールとは、ユーザの将来の行動に関する情報のことであると定義する。スケジュール会話機能は大きく分けて2種類に分類される。1つ目は、ユーザのスケジュールを格納する表（以下、スケジュール表）を作成し、ユーザが自身のスケジュールに関する発話（以下、スケジュール発話）を行った場合、それに基づいてスケジュールを格納して、更にそのスケジュールに関するの応答を行うという機能である。これをスケジュール発話処理応答と呼ぶ。図1にスケジュール発話処理応答の概要図を示す。

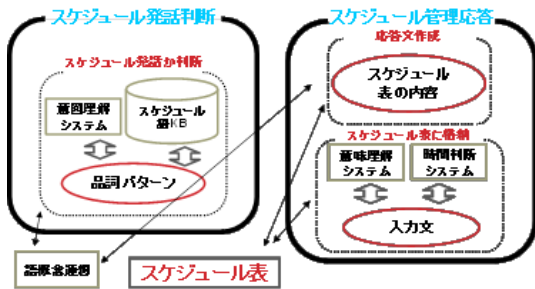


図1 スケジュール発話処理応答の概要図

この処理は、大きく分けて2つに分かれている。1つ目は、入力がスケジュール発話か否かを判断する、スケジュール発話判断処理である。発話の意図を判断する意図理解システムと人の連想を模した語概念連想、スケジュール発話を体系化して登録したスケジュール語知識ベースを用いて、スケジュール発話判断を行う。2つ目は、入力された発話を解析してスケジュール表に格納して応答文を生成する、スケジュール管理応答処理である。入力文の6W1Hや用言を分類してその意味を理解する意味理解システムと、入力文の時間情報を理解する時間判断システムを用いて、スケジュール管理応答を行う。

2つ目は、自身のスケジュールに関する質問（以下、スケジュール質問）を行った場合、スケジュール表を参照し、質問に対する適切な応答を行うという機能である。これをスケジュール質問処理応答と呼ぶ。図2にスケジュール質問処理応答の概要図を示す。

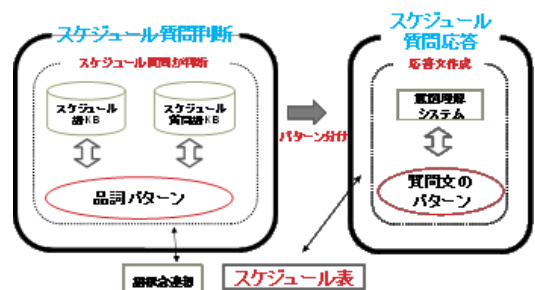


図2 スケジュール質問処理応答の概要図

このシステムは2つの処理に分かれている。1つ目は、スケジュール質問か否かを判断し、質問文を3パターンに分類する、スケジュール質問判断処理である。前述の語概念連想とスケジュール語知識ベース、そしてスケジュール質

問を体系化して登録したスケジュール質問語知識ベースを用いて、スケジュール質問判断を行う。2つ目は、質問文のパターンごとに適切な応答文を作成する、スケジュール質問処理である。前述の意図理解システムを用いてスケジュール質問処理を行う。

3. 人とコンピュータとの日常会話システム

コンピュータが円滑に会話を出来るシステムとして人とコンピュータとの会話処理システム^[1]がある。これは人の発話に対して応答処理を適宜選択し、円滑な会話をするシステムである。これにスケジュールに関する発話処理と質問処理を追加したシステムの流れを図3に示す。

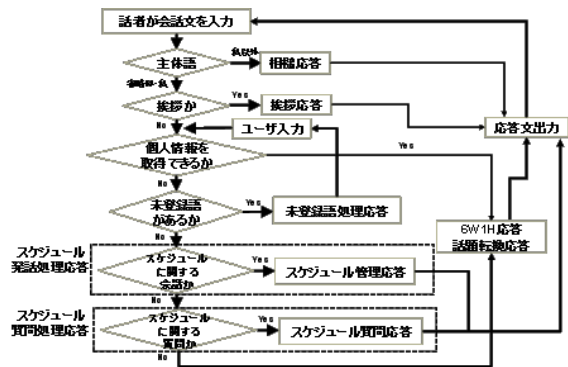


図3 日常会話システムの流れ

挨拶に対して応答する挨拶応答、相槌を行う相槌応答、入力を6W1Hと用言に分類する意味理解システム^[2]を用いて質問処理を行う6W1H応答、話題転換するための話題転換応、入りにシソーラス^[3]に未登録の語がある際聞き返しを行う、未登録語処理応答などが存在する。シソーラスは、名詞・用言の意味属性を木構造で表現するものである。これに加えて、スケジュール発話を判断し表形式で格納し応答するスケジュール発話処理応答と、スケジュール質問を判断しそれに回答するスケジュール質問処理応答を作成し、日常会話システムを構築する。

4. スケジュール発話処理応答

本処理は、スケジュール発話を判断して表形式で格納し、応答するものである。図4に処理の流れを示す。

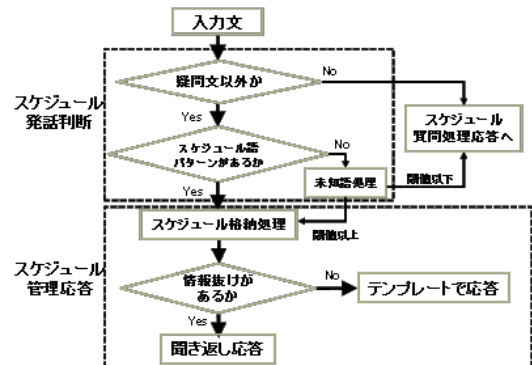


図4 スケジュール発話処理応答の処理の流れ

4.1 疑問文以外かの判断

本処理では、入力文がスケジュール発話か否かを判断する。スケジュール発話とは「明日の15時から16時半まで大学へ講義に行く」のような、ユーザのスケジュールに関する発話であり、疑問文は存在しない。そこで、まず入力文が疑問文であればスケジュール発話ではないと判断する。入力文が疑問文か否かの判断は、意図理解システム^[4]を用いる。意図理解システムとは、入力文の名詞・用言や疑問詞の有無などから入力文を挨拶・呼掛け、命令・依頼、疑問、情報の4種類に分類し、疑問であればSWIH疑問文、YES/NO疑問文、N者択一疑問文など、詳細に解析するシステムである。これによって入力文が疑問以外に分類されたら、4.2節の処理に進み、疑問に分類された入力文は5章のスケジュール質問処理応答へと進む。

4.2 スケジュール語パターンがあるか否かの判断

例えば、スケジュール発話の1つである「明日の15時から16時半まで大学へ講義に行く」という入力文を考えると、この入力文の中でスケジュール内容を表す部分は「講義に行く」という名詞・助詞・用言の組合せである。この際、スケジュール内容を表す部分に使われる名詞・助詞・用言には、特有のパターンが存在する。このパターンを本研究ではスケジュール語パターンと呼ぶ。

パターンの特徴としては、シソーラスにおける上位意味属性に決まったものが使われることが多いという点がある。例を挙げると、「講義」の上位意味属性には「精神」が存在しており、「行く」の上位意味属性には「物理的移動」が存在している。本研究ではこのスケジュール語パターンを登録したスケジュール語知識ベースを作成して、これを用いて入力文がスケジュール発話であるか否かの判断を行った。知識ベース内には、名詞の意味属性7種類・助詞7種類・用言およびその意味属性5種類を組み合わせた中から214個のスケジュール語パターンが登録されている。使われた意味属性と助詞の種類を表1に示す。

表1 スケジュール語パターンに使われるもの

名詞意味属性	助詞	用言意味属性
精神	が	物理的移動
行為	を	身体動作
人間	に	所有的移動
人名	で	ある
地名	と	する
場所	へ	
抽象物(精神)	から	

また、名詞意味属性と用言意味属性にはそれぞれ代表語を設定する。これは後述の未知語処理を行うために使用するものである。代表語はそれぞれ、その意味属性で最も使われる語が格納されている。最も使われている語は大学生15人に対して、スケジュール会話で用いる用言に関するアンケートを行い、その結果から決定した。スケジュール語知識ベースの内容例を表2に示す。

表2 スケジュール語知識ベースの内容例

ID	名詞	助詞	用言	名詞代表語	用言代表語
1	精神	が	ある	会議	ある
2	人間	と	身体動作	友達	会う
...

このスケジュール語知識ベースを用いて、入力文にスケジュール語パターンが使用されていれば、入力文はスケジュール発話であると判断する。まず入力文を形態素解析し、名詞・助詞・用言の組合せパターンを取得する。そして組合せパターンの名詞・用言のシソーラスにおける上位意味属性を取得し、知識ベースにその組み合わせがあるかを検索する。

4.3 未知語処理

4.2節の処理において、名詞の意味属性・用言の意味属性が取得出来ない場合が存在する。例えば「バイトに出掛ける」の「バイト」や「出掛ける」はともにシソーラスに登録されていないため、意味属性が取得できない。このような未知語が存在した場合は未知語処理を行う。未知語処理を用いる事で、知識ベースに無いパターンに関しても判断が行えるため、より様々な発話に対して正しい判断が行えるようになるという利点がある。

未知語処理には、語概念連想を用いた関連度計算方式を利用する。語概念連想とは、人間が自然に行う連想をコンピュータで実現するもので、概念ベース^[5]と関連度計算方式^[6]で構成される。概念ベースとは複数の国語辞書や新聞から自立語を抽出して自動構築した、語の意味を表す概念の知識ベースである。概念ベースには現在87242語の概念が登録されている。

関連度計算方式とは概念Aと概念Bの関係の深さを定量的にあらわす方法である。関連度は、0以上1以下の連続的な数で表され、概念同士の関連が大きいほど関連度は高くなる。この関連度を求める計算は、それぞれの概念を二次属性まで展開し、その重みを利用した計算によって最適な一次属性の組み合わせを求め、それらが一致する属性の個数を評価することで算出する。

この関連度計算方式によって、未知語とそれぞれの意味属性における代表語との関連度を計算し、その値が最高であった代表語を未知語と対応させる。「バイトに行く」という例を用いて、未知語処理の流れを図5で説明する。

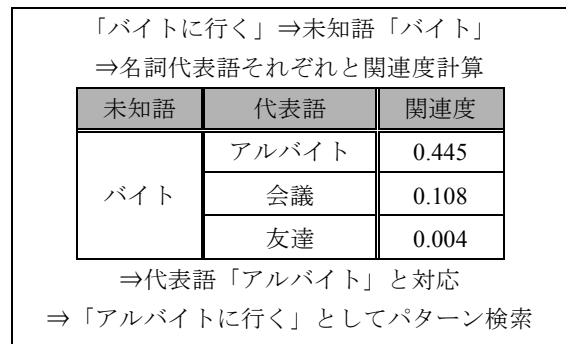


図5 未知語処理の流れ

ここで、最大の関連度があまりにも小さい場合は、関連性が無いのでどの語とも対応させるべきではない。そこで今回は閾値を設定し、閾値以上の関連度となったものだけを未知語処理の対象とした。

閾値を決定する方法として、表6に示すようなテストデータを用いて行った $X-A,B,C$ 評価の評価結果を用いる。このテストデータは任意の基準概念を X と置き、この概念 X と類義や同義など関連が非常に強い概念 A 、概念 A ほどではないが関連があると思われる概念 B 、まったく関連のない概念 C によって構成されている。この4つの概念を一組 ($X-A,B,C$) として、人手により人間の常識に沿っていると判断した500組を用い、関連度を計算し、その平均値を取得した。今回は、このテストデータにおける基準概念 X と概念 B との関連度の平均である0.091を閾値として決定した。

表3 ($X-A,B,C$) 評価用データ

X	A	B	C
飲食店	食堂	客	得意
飲み物	飲料	液体	選択
病人	患者	治療	磁石

4.4 スケジュール格納処理

本処理では、スケジュール発話と判断された入力文を解析して、そこから得られたスケジュール情報をスケジュール表に格納する。スケジュール表の項目は、開始日・終了日・開始時間・終了時間・場所・メンバー・予定内容・用言の8項目である。まず、意味理解システムを用いて入力文を6W1Hと用言の8項目に分類し、各フレームに格納された内容をスケジュール表に格納する。ここで、whenフレームの内容に関しては、時間判断システム^[7]を用いて具体的な日付情報へと変換した後に格納する。時間判断システムとは、単語や日常的な表現から時間や季節を得ることができるものである。事前に人手で用意した小規模の時間に関する知識ベースだけでなく、概念ベースとシソーラスを用いて、知識ベースにない言葉に関しても時間に関する情報を取得することが可能である。

この2つのシステムを用いて、スケジュール「明日の15時から16時半まで大学へ講義に行きます」という入力文をスケジュール表へ格納する流れを図6に示す。

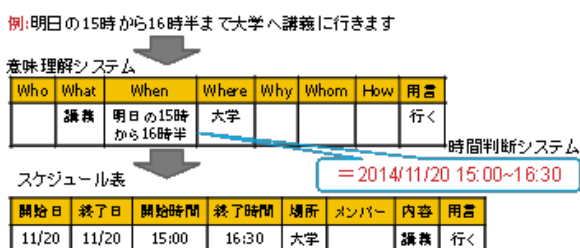


図6 スケジュール表への格納の流れ

まず、意味理解システムで入力文を解析すると図6の上の表のような分類結果となる。そこから、whatを予定内容、whereを場所、whomをメンバーのようにスケジュール表に格納していく。そして、whenについては時間判断システムにかけて、その結果を開始日、終了日、開始時間、終了時間にそれぞれ格納するという流れである。

4.5 聞き返し応答およびテンプレートでの応答

入力文に対する応答文生成を行う。スケジュール表へ格納された内容を確認し、埋めるべき情報抜けがある場合は聞き返し応答を行う。情報抜けのあるフレームに応じたテンプレートを用いて話者に質問する。そしてそれに対する応答をシソーラスや時間判断システムを用いて解析し、情報抜けを補完する。この際、埋めるべき情報抜けか否かは、名詞・助詞・用言の組合せパターンから決定する。また、スケジュール表には、最初の入力文から得られたスケジュールか、聞き返し応答によって得られたスケジュールかの情報も格納しておく。情報抜けが無い場合は、応答テンプレートを用いて応答を行う。応答テンプレートは、名詞の上位意味属性と用言の上位意味属性に合わせて、6つのパターンを用意した。

5. スケジュール質問処理応答

スケジュール質問処理応答とは、スケジュール質問に回答する処理である。図7に処理の流れを示す。

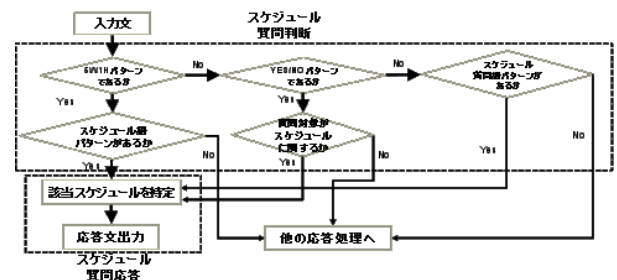


図7 スケジュール質問処理応答の流れ

本研究では、質問文を大きく3つにパターン分けした。1つ目は「いつアルバイトがありますか?」等の5W1Hについての質問文(以下、5W1Hパターン)である。6W1Hではなく5W1Hとなっているのは、このスケジュール質問処理にかけられる入力文は主体語が一人称であるため、whoフレームを除外した形になっているためである。2つ目は「明日は暇ですか」等のYES/NOで答える質問文(以下、YES/NOパターン)である。3つ目は「明日の予定を教えてください」等の依頼要求の質問文(以下、依頼要求パターン)である。以上の3つのパターンについて、異なった方法でスケジュール質問か否かを判断する。

5.1 5W1Hパターンかの判断

まず、意味理解システムを用いて入力文が5W1H疑問文か否かの判断を行う。次に、4.1.2節で述べたスケジュール語知識ベースを用いて、入力文内にスケジュール語パ

ターンがあるか否かを判断する。「いつアルバイトがありますか?」という例の場合、「アルバイトがある」が名詞・助詞・用言の組合せパターンとして抽出され、「アルバイト」のシソーラスにおける上位意味属性に「行為」が存在し、助詞と名詞を合わせると「行為がある」というパターンとなる。これをスケジュール語知識ベースに照合し、入力スケジュール質問であると判断している。

5.2 YES/NO パターンかの判断

YES/NOパターンと、後述の依頼要求パターンの判断をするにあたって、スケジュール質問のパターンについて述べる。例えば、「明日の予定を教えてください」という入力文の場合、この文の中でスケジュール質問を表す部分は「予定を教える」という名詞・助詞・用言の組合せである。このように、スケジュール質問を表す部分に使われる名詞・助詞・用言には、特有のパターンが存在する。このパターンを本研究ではスケジュール質問語パターンと呼ぶ。パターンの特徴としては、スケジュール語知識ベースと同じくシソーラスにおける上位意味属性に決まったものが使われることが多いという点がある。例を挙げると、「予定」の上位意味属性には「立案」が存在しており、「教える」の上位意味属性には「精神的移動」が存在している。本研究ではこのようなスケジュール質問語パターンを登録したスケジュール語知識ベースを作成して、これを用いて入力文がスケジュール質問か否かの判断を行った。知識ベース内には、名詞の意味属性4種類・助詞2種類・用言およびその意味属性2種類を組み合わせただから16個のスケジュール質問語パターンが登録されている。使われた意味属性と助詞の種類を表4に示す。

表4 スケジュール質問語パターンに使われるもの

名詞意味属性	助詞	用言意味属性
立案	が	精神的移動
忙・閑	を	ある
時間		
交渉・約束		

また、名詞意味属性と用言意味属性には未知語処理を行うためにそれぞれ代表語を設定する。代表語はそれぞれ、その意味属性で最も使われる語が格納されている。スケジュール語知識ベースの内容例を表5に示す。

表5 スケジュール質問語知識ベースの内容例

ID	名詞	助詞	用言	名詞代表語	用言代表語
1	立案	が	ある	計画	ある
2	時間	を	精神的移動	予定	教える
...

YES/NOパターンの判別は、このスケジュール質問語知識ベースと、前述のスケジュール語知識ベースを利用して行う。YES/NOパターンは、「明日は暇ですか?」のような形になっており、入力内にパターンに当てはまる助詞は存在しない。しかし、質問対象となる語はスケジュールに関する名詞となっている。そこで、両知識ベースの名詞の上位意味属性と、入力文の質問対象語の上位意味属性が一致

していれば、入力スケジュール質問であると判断する。YES/NOの質問対象の調査は、南瓜^[10]による係り受け解析によって行う。南瓜による係り受け解析で「?」に係る語を抽出する。そして、その語のシソーラスにおける上位意味属性を調査し、両知識ベース内に一致する意味属性が存在すればスケジュール質問であると判断する。

5.3 以来要求パターンかの判断

依頼要求パターンでは、スケジュール質問語パターンが入力文に使われていれば、入力文はスケジュール質問であると判断する。処理の流れとしては、まず入力文を形態素解析し、名詞・助詞・用言の組合せパターンを取得する。そして組合せパターンの名詞・用言のシソーラスにおける上位意味属性を取得し、知識ベースにその組み合わせがあるかを検索する、という流れである。

5.4 未知語処理

スケジュール質問語知識ベースを使用する際、名詞か用言の判断に未知語が存在した場合は、4.3節で述べた未知語処理と同じように処理を行い、未知語を閾値以上で最高の代表語と対応させる。YES/NOパターンでは、質問対象語が未知語だった場合に、依頼要求パターンでは、入力文の組合せパターンに未知語が存在した場合に、それぞれ処理を行う。

5.5 該当スケジュールの特定

例えば、「いつアルバイトがありますか?」という入力であれば、予定内容がアルバイトである日の日付情報を取得する必要がある。本処理はこのように、該当するスケジュール情報を取得するというものである。まず5W1Hパターン^[11]の時、5.1節において意図理解システムで判定した5W1Hの質問対象を確認することで、スケジュール情報のどの項目について聞かれているかを特定する。次に、入力文を時間判断システムにかけることによって、時間情報を特定する。最後に、スケジュール語パターンの名詞情報について、スケジュール表内で検索を行い、その言葉が該当するスケジュール情報のみを出力する、という流れである。

YES/NOパターンの時は、該当スケジュールの有無を特定する。4.2.3節において特定した質問対象語と、入力文を時間判断システムにかけることで得られた時間情報を用いて、該当スケジュールを検索する。

依頼要求パターンでは、時間判断システムにかけることで得られた日付情報のみを用いてスケジュールを特定する。

5.6 応答文出力

5.5節の該当スケジュールに従って、入力文に対する応答文を作成し出力する。5W1Hパターン^[11]の場合は、得られたスケジュール情報に対してテンプレートを用いることで会話形式に変換し出力する。テンプレートは、5W1Hパターンの聞かれている対象の疑問詞と入力文で使われている用言の組合せで決定する。テンプレートは16種類存在する。

YES/NOパターンの場合は、基本的には質問内容に対し

てそのまま「はい」または「いいえ」で答える。しかし例外として、「明日は暇ですか?」のような「忙・閑」に関する質問が行われた場合は、空き時間に関する応答を行う。例えば表 10 のスケジュールに対して「1/18 は暇ですか?」と入力があった場合、開始時間が 15 時からのみが存在しているため、「午前中は暇です」のような応答を行う。この時間情報と応答の組合せはテンプレートを用いて決定している。テンプレートは 12 種類存在する。

依頼要求パターンにおける応答文では、本来は該当するスケジュールを全て応答することになる。しかし、常に全ての項目に関して網羅して応答してしまうと、逆に不自然な応答になってしまう。そこで本研究では、スケジュールの格納段階で最初に抽出したスケジュール情報のみを応答する。図 8 に処理の例を示す。

1月19日に16時からライブがある。
 ⇒スケジュール格納

開始日	終了日	開始時間	終了時間
1/19		16:00	
場所	メンバー	予定内容	用言
		ライブ	ある

⇒聞き返し応答により、情報抜けを補完する

開始日	終了日	開始時間	終了時間
1/19	1/19	16:00	19:30
場所	メンバー	予定内容	用言
東京	友達	ライブ	ある

⇒質問文「1月19日の予定を教えてください」
 ⇒応答文「16時からライブがありますよ。」

図 8 以来要求パターンの特定例

6. 評価

スケジュール発話判断およびスケジュール質問判断の精度評価にあたって、大学生 15 人へのアンケートにより、スケジュール発話・スケジュール質問・どちらでもない文を各 100 文ずつ取得した。それぞれ正しく判断できていれば正解、不適切な判断をしていれば不正解とした。評価結果を図 9 に示す。

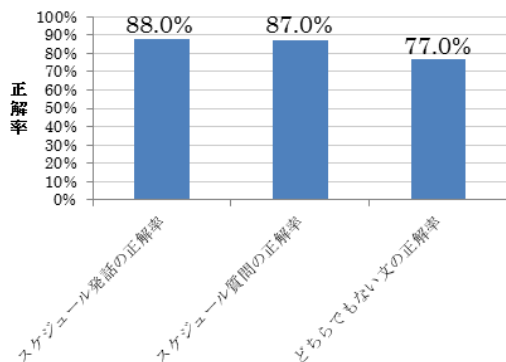


図 9 発話判断・質問判断の正解率

スケジュール発話判断の正解率は 88%、スケジュール質問判断の正解率は 87%、どちらでもない文の正解率は 77% となった。

次に、スケジュール発話におけるスケジュール表への格納処理に対する精度評価を行った。これは、スケジュール表に正しい情報が格納されているかという評価である。それぞれ、正しく全ての情報を格納していれば正解、間違った格納や情報をしていれば不正解とした。結果、スケジュール格納の正解率は 87.5% となった。

次に、スケジュール質問の応答処理に対する精度評価を行った。これは、スケジュール質問への応答内容として正しく回答できているかという評価である。正しい情報を応答していれば正解、間違った応答をしていれば不正解とした。結果、質問応答の正解率は 92.0% となった。

次に、スケジュール会話のそれぞれの自然さの評価を行った。これは、人間とシステムの会話 (10 セット) を記載したアンケートを配布し、自然さを○、△、×で評価してもらった。(○: 自然な会話, △: どちらとも言えない, ×: 不自然な会話) アンケート回答者は、自然言語処理に精通していない 10 代~20 代の男女 10 名である。人間とシステムの会話の評価結果を図 10 に示す。

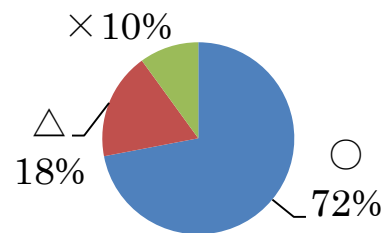


図 10 評価結果 (人間とシステムの会話)
 評価した会話セットの一部を図 11 に掲載する。

A: 新作ゲームの発売日にヨドバシに行くんだ
 B: ヨドバシとは何ですか?
 A: 店ですよ
 B: 何をするんですか?
 A: ポケモンをかうんです。
 B: ポケモンとは何ですか?
 A: ゲームだよ
 B: なるほど、いつかうんですか?
 A: 11月21日だよ
 B: そうですか、楽しみですすね

○ : 4 △ : 5 × : 1 (B がシステム)

図 11 システムと人間の会話例

最後に、会話システムにおけるスケジュール会話機能の必要性の評価を行った。これは、スケジュール会話機能を導入したシステムと導入していないシステムに同一の入力文を 10 文与え、自然さを○、△、×で評価してもらった。

(○: 自然な会話, △: どちらとも言えない, ×: 不自然な会話) 導入したシステムの評価結果と導入していないシステムの評価結果を図 12, 図 13 に示す。

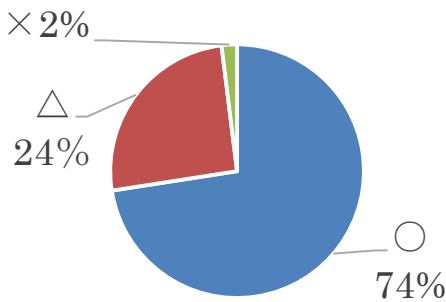


図 12 スケジュール会話機能を導入したシステムの評価

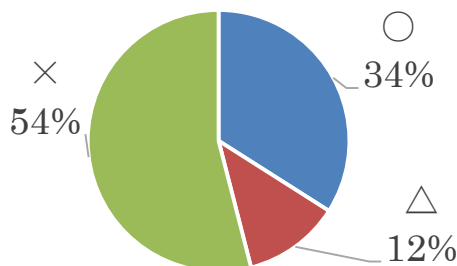


図 13 スケジュール会話機能を導入していないシステムの評価

スケジュール会話を導入した例と導入していない例をそれぞれ図 14, 図 15 に示す。

A:私は東京に行きます
 B:そうなんですか、何があるんですか?
 A:ライブに行きます。
 B:なるほど、いつ行くんですか?
 A:明日です。
 B:そうなんですか、楽しみですですね!
 ○ : 4 △ : 1 × : 0 (B がシステム)

図 14 スケジュール会話導入例

A:私は東京に行きます
 B:いつ行くんですか?
 A:明日です。
 B:何故行くんですか?
 A:ライブがあるからです。
 B:どうやって行くんですか?
 A:新幹線で行きます
 ○ : 2 △ : 2 × : 1 (B がシステム)

図 15 スケジュール会話未導入例

7. 考察

発話判断・質問判断の正解率は高く、本研究で作成した知識ベースの有用性が示された。成功例としては「今日のバイトはどこである?」や、「友人と東京へ旅行する」などがある。成功例に挙げた「バイト」のように知識ベースでは網羅出来ない点を未知語処理で対応出来た例も多く、こちらの有用性も高かった。スケジュール格納、質問応答の正解率も高く、ユーザのスケジュールを正しく理解できていることを示せた。会話の自然さの評価であるが、72%と比較的高い評価ではあり、△の精度も合わせれば精度は90%となる。これは、ほぼ人間の会話の自然さに近いものが得られているのではないかと考えられる。スケジュール会話の必要性としては、導入前後で○, △の割合が大きく変わっており、会話処理システムにおける有効性を示せた。単純な質問の繰り返しでなく、予定ごとに「楽しみですですね」や「頑張ってください」のような内容に沿った応答をしたことが、自然さの向上に大きな変化をもたらしたと考えられる。

8. おわりに

本研究では、スケジュール会話の構造を調査しその体系化を行い、それを用いてユーザのスケジュール会話を判別するシステムを構築した。結果として、発話判断処理は87.5%、応答生成処理は92%となり、スケジュール表への格納精度も87.5%と、ほぼ全てにおいて高い数字を出すことができた。また、スケジュール会話機能を導入した日常会話システムの構築し、コンピュータがユーザとより自然な会話を行え、更にその中でユーザのスケジュール管理が出来るようになったと言える。しかし、スケジュールでないものを間違えて判断する例がまだ存在しており、今後は知識ベースの精練などを行うことで更に正確なスケジュール管理を行えるシステムへの改良を検討する必要がある。また、会話の自然さに関してはまだ改善が必要な課題が多い。今後はその会話文の自然さに着目し、どのような応答が出来ればより自然であるのかという課題に向き合っていく必要があると考えられる。これらの課題を解決できれば、より高水準なシステムとなり、人間とコンピュータとの円滑な会話にも繋がるのではないかと考えられる。

謝辞 本研究の一部は、科学研究費補助金(若手研究(B) 24700215)の補助を受けて行った。

参考文献

- 1) 伊藤嘉菜, “人とコンピュータとの会話処理システム”, 同志社大学理工学部インテリジェント情報工学科卒業論文, 2011.
- 2) 篠原宜道, 渡部広一, 河岡司, “常識判断に基づく会話意味理解方式”, 言語処理学会第8回年次大会発表論文集, pp.651-654, 2002.
- 3) NTTコミュニケーション科学研究所, “日本語語彙体系”, 岩波書店, 1997.

- 4) 大井健二, 渡部広一, 河岡司, “知能ロボットの意図理解と応答制御方式”, 言語処理学会第8回年次大会発表論文集, pp.275-278, 2003.
- 5) 井筒大志, 渡部広一, 河岡司: 概念ベースを用いた連想機能実現のための関連度計算方式, 情報科学技術フォーラム FIT2002, pp.159-160, 2002.
- 6) 奥村紀之, 土屋誠司, 渡部広一, 河岡司, “概念間の関連度計算のための大規模概念ベースの構築”, 自然言語処理, Vol.14, No.5, pp.41-64, 2007.
- 7) 岩瀬元秀, 渡部広一, 河岡司, “文の意味理解に基づく常識的時間判断システムの構築”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.106, No.587, pp.1-8, 2007.
- 8) 工藤拓, 松本裕治, “チャンキングの段階適用による係り受け解析”, 情報処理学会論文誌, Vol.43, No.6, pp.1834-1842, 2002.