

外国語会話のCAIにおける 学習者の発話の理解

2B-3

甲斐郷子+, 山本秀樹+, 大里真理子+, 椎野努+, 加藤正明++, 沢山ゆかり++
+沖電気工業(株), ++(株)沖テクノシステムズラボラトリ

1. はじめに

外国語会話を教育することの大きな目標は、学習者が外国語で自由に会話できるようにすることである。その外国語会話の教育の要素としては以下のものがある。(1) 学習者の文法的誤りを正す、(2) 学習者の語用的誤りを指摘する、(3) (1)や(2)に関する正しい知識を学習者に定着させ、どのような場面においても会話ができるようにする、等。

(1)や(2)については、フレーム型CAIを用いてもかなりの効果を得ることができるが、(3)を効果的に教えるには、実際の会話をシミュレートすることが必要となる。しかし、従来型のCAIの方法で会話のシミュレーションを実現しようとしても入力制約が多く[1]、(3)の教育において必要な、当意即妙な受け答えや予期しない話題への追従性を教育する機能は実現困難である。

そこで我々は、AIの技術を応用して英会話のシミュレーションを行う英会話教育用知的CAIシステムの研究・開発を行っている[2]。本稿では、(1)~(3)を達成するために、システムが学習者の発話をどのように解析し、学生の持つ意図や信念を抽出するかを述べる。

2. 英会話教育用知的CAIシステム

図1にシステムの基本的な構成を示す。

理解部は、学習者の入力した文の構文解析、意味解析を行い、解析された意味を格フレームの形式(図2)で状況メモリに埋め込む。また、解析中に入力文に誤りを発見した場合、その誤り情報を学習者モデル管理部に送る。

学生は、単語の意味や品詞に関する知識、その単語を如何に組み合わせるか(文法)の知識、組み合わせたものが文として適切かどうか(語用)の知識、構築した文が会話の流れに合っているかどうかの知識を持っている。これらの知識に誤りがあれば学生は非文を発するか、会話の流れに合わない文を発する。学習者モデルは、入力文から判明した学習者の英会話に関する知識の現在の理解状態であり、学習者モデル管理部は、学習者モデルの一貫性と履歴を管理する。

会話制御部は、会話の流れに合ったシステムの発話内容を決定する。会話知識は、会話の流れを制御するための知識であり、プロダクションルールの形式で記述されている。これらのルールは、会話の流れの中である意味をもつようないくつかのルール群に構造化されている。システムは、このルール群をスタック制御することで、会話の流れを制御している。

出力文生成部は、学習者モデルを用いて、発話文の文型やレベル等を決定し、英語で発話する。

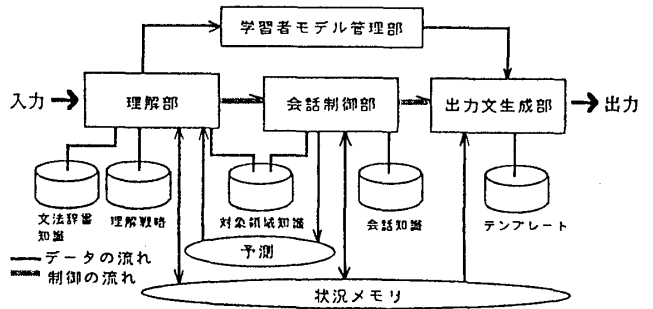


図1. 英会話教育用ICAIシステムの構成

predicate (動作)	
agent (行為者)	:動作の主体
object (対象)	:動作の対象
truth value (真偽)	:肯定か否定か
want (要求)	:命題であるか、可能であるか 要求であるか
from (始点)	:動作の始点
to (終点)	:動作の終点
tense (時制)	:過去、現在、未来のいずれか
method (方法)	:動作を実行するための方法

図2. 格フレームの形式(一部)

3. 英会話教育の場における学習者の発話の理解

3.1 何のために理解するか

本システムは、英会話のシミュレーションを通して、つまり学習者がある役割を演じ、その役割に必然的な会話をシステムと行うことで英会話教育を行う。従って、システムは学習者の発話を次のような目的で解析する。

- (1) 発話文の意味を理解するため
- (2) 会話の流れを理解するため
- (3) どのような表現法を取りたいかを理解し、適切かどうか判断するため
- (4) 学習者の理解状態を推測するため

3.2 何を理解するか

学習者の発話から理解する事柄は、ある役割としての発話内容と、学習者の英会話に関する知識の理解状態に大別できる。

3.2.1 ある役割としての発話内容

- (a) ある役割を演じている学生の仮想的意図
- (b) 信念、つまり、学習者が事実、または確実な規則であると思っている事柄・事物
- (c) その役割や、事柄・事物に対する感情や態度

3.2.2 学習者の英会話に関する知識の理解状態

- (a) システムの発話を理解しているか
- (b) 会話の流れを理解しているか
- (c) ある意味を表現するために必要な、どの語・構文を使おうとしたか、使えたか、または使えなかったか

Understanding Student's Utterance in
ICAI System for English Conversation

Kyoko Kai+, Hideki Yamamoto+, Mariko Osato+, Tutomu Shiino+,
Masaaki Kato++, Yukari Sawayama++
+OkI Elec. Ind. Co.,Ltd. ++OkI Techno Systems Laboratory Inc.

3.2.3 間接的な表現の理解

英会話中、特に、質問に対して答える時や意図を伝達する時などに、直接的な表現でなく間接的な表現をすることが多々ある。これらの間接的な表現から、会話の流れに合った直接的な表現を理解する必要がある。

4. 理解部における理解の方式

4.1 理解部の構成

理解部は、構文解析部、意味解析部、埋め込み部から成る。

構文解析部は、学習者の入力した発話文をLFG[3]で構文解析する。LFGは、主語や目的語等の概念を文法機能と見なし、文をそれに基づく表記（機能構造）に変換する文法理論である。本システムでは、変換時に用いる構文解析規則が学習者の文法・語用誤りに対応する誤り文法規則をも含む[4]。構文解析部は、自然言語のあいまい性や学習者の誤りのため、複数の機能構造を出力する場合がある。

意味解析部は、機能構造から変換規則を用いて格フレーム形式に変換する。

埋め込み部は、複数ある格フレームから1つを選択し、それを会話の流れに合った表現に補完・変更し、学習者の、ある役割としての発話内容を示す状況メモリに埋め込む。

4.2 構文解析部による理解

3.2.2の(c)は、解析に用いた構文解析規則により推測できる。ただし、出力した複数の機能構造はそれぞれ異なった規則を適用している。従って、ここでは学習者が使用した英会話に関する知識の候補を上げるだけで、決定はできない。

4.3 埋め込み部による理解

4.3.1 埋め込み部で用いる知識と情報

埋め込み部は、システムの発話時に設定される学習者の発話の予測、状況メモリ、学習者モデルの情報や、対象領域知識、及び理解戦略の知識を用いる。

予測は、次に学習者が発すると予測できる発話内容、値の埋まるべきスロット、その値の取りうる範囲、システムの発話の表層構造を受ける表層構造、発話行為の種類[5]に対して行われる。システムは自らの発話の時点で、学習者が次にどのような発話を行うかについての予測を行う。上記の予測は存在しない場合もあり、部分的に存在することもある。

状況メモリは、会話の状況や場面の知識、システムのそれまでの発話、及び、学習者の発話から判明する意図や信念、態度を表わす格フレームを構造化して保持している。

対象領域知識は、因果関係や常識を推論する知識である。これは間接的な表現を理解するためや、状況メモリにどのような構造で埋め込むかを決定するために用いる。

理解戦略は、上記の情報や知識のうちどれをどのように用いるかについての戦略であり、学習者の理解状態を推測するための知識である。

4.3.2 ある役割としての発話内容の理解

意味解析部の処理により、学習者の発話の単文としての意味は判明するが、これは文の省略や照応に対処していない。そこで埋め込み部では、予測した発話内容を用い意味を補完し、文脈と対応付ける。

しかし、学習者が会話の流れを変えたならば、予測を用いる

ことができない。会話の流れに変化があったと受け取れるのはシステムの持つ会話制御ルール群のいずれかを選択可能な場合である。埋め込み部は、予測を適用できず、かつ他の会話制御ルール群を選択できる時に、学習者が話題を変えたと思われ、その格フレームを新たな会話制御ルール群の下で理解する。

4.3.3 学習者の英会話に関する知識の理解状態の理解

入力文の表層構造が予測された表層構造ではなく、かつ予測発話内容等は合っている場合には、その表層構造を正しく使えなかった可能性がある。

発話行為には、その発話が適切であるかどうかを判断できる条件が存在する。この条件により、その発話行為に対する前提が推測できるが、その前提が対象領域知識から導きだせなければ、その発話に誤りが存在しうるといえる。

また、個々の知識の理解状態だけでなく、おおまかに学習者の理解状態を理解することもできる。例えば、システムの発話行為が質問であり、その質問の意図に反する応答を学生が返す場合には、学生が質問の意味を理解していない、質問に答えるための情報が不足している、この質問に答えたくない、質問に答えるための表現方法を知らない等の場合が考えられる。

4.3.4 間接的な表現の理解

選択した格フレームと予測内容とが合わない場合は、学習者の発話が間接的な表現である可能性がある。格フレームが間接的表現ならば、対象領域知識を用いて会話の流れや直前の発話に対応する直接的表現を生成できる。

4.3.5 理解戦略による決定

学習者の発話の誤りを決定し、複数の候補から1つの格フレームを選択する基準は、以下のものがある。その格フレームが予測値と同じ値を持つ、構文解析部における理解において最も誤りが少ない、学習者モデルを反映した誤りを持つ、対象領域知識を用いてある格フレームを生成できる、会話制御ルール群を選択できる、等である。

理解戦略は、これらの基準のどれを用いて理解するか、また格フレームを選択した後にその基準を適用するか、すべての候補にある基準を適用するかどうか、学習者の理解状態をどの時点で決定するか等を決定するための知識である。

5. おわりに

本稿では、英会話教育用知的CAIシステムにおいて、学習者に適切な指導を行うために、学習者の発話文からシステムが理解すべき事柄について考察し、その理解方式を示した。本方式を用いることで、間接的な発話や英会話における学習者の誤りを理解することができる。

参考文献

- [1]大槻, 知的CAIの現状と問題点について, 昭和62年度人工知能学会全国大会チュートリアル講座, 1987.
- [2]山本他, 英会話教育用ICAIシステムの構築について, 情報処理学会コンピュータと教育研究会1-2, 1988.
- [3]セルズ, 現代の文法理論, 産業図書, 1988.
- [4]大里他, 英会話教育用知的CAIシステムにおける構文解析, 情報処理学会第37回全国大会, 1988.
- [5]山梨, 発話行為, 大修館書店, 1986.