

語学訓練用知的C A Iシステムにおける 文の生成方式

3K-4

浅野雅代 + 井谷浩二++ 山本秀樹+++ 椎野努+++
+ (株)沖テクノシステムズラボラトリ ++(株)オージー情報システム総研
+++ 沖電気工業(株)

1. はじめに

人間は、場面に即した応答や、当意即妙な受け答えなどの会話能力を、実際に会話をする環境におかれることによって経験的に修得する。ある外国語における会話能力も、学習者がその外国語を母国語とする人と実際に会話を行うという体験の頻度や回数に比例して向上するものである[1][2]。著者らは、会話能力の向上過程に着目し、学習者とシステムの外国語による自由な会話のシミュレーションを通して教育的指導を行う語学訓練用知的C A Iシステムの研究開発を行っている[3]。

本システム(図1)の目指す自由な会話のシミュレーションによる語学訓練においては、対話の内容や流れそのものが教材であるため、対話の相手としてのシステムの発話は教育効果に影響する。

本稿では、語学訓練用知的C A Iシステムの文生成において、教育効果や教材作成の面から求められる機能について考察し、その実現方法について述べる。

2. 文生成の現状と問題点

計算機による文生成の研究は、1960年代にV. Yngveがrandom generationを試みたことに始まる。しかしその後は、解析や理解の研究の発達に比べて進んでいるとは言えず、1970年代のSimmonsらの意味ネットワークからの文生成や、Schunkらの概念依存構造からの文生成の研究を除いて、あまり注意が払われてこなかった。従って文生成のメカニズムとして確立したものはなく、実用化を目指した文生成技術に対する関心が高まってきたのは最近のことである。

一般に文生成は、

- (1) "What to say" の決定 (Planning)
- (2) "How to say" の決定 (Realization)

の二つの処理段階に分れるが、"How to say"に力点を置いた研究例は多くない[4]。例えば、文生成の主な利用分野に質問応答システムがある。質問応答システムの文生成では、出発点をデータベース中のデータのような非言語データとするものと、何らかの意味構造を出発点とするものがあるが、どちらも(1)の処理に重点が置かれ、(2)の処理にはあまり注意が払われていない。前者における(2)の処理は、データ構造毎に異なった生成方式が提案されているため、一般的な手法としては確立されていない。後者における(2)の処理は、生成文の表現力が意味構造の表現力に依存するといった問題がある[5]。

本システムの文生成は、意味構造を出発点とする点で、質問応答システムの文生成の範疇に入る。しかし、語学訓練用知的CAIシステムと質問応答システムとでは、用途が異なるため、文生成への要求も異なる。シミュレーションによる語学訓練の教材としての使用に耐えうる、自然な会話文の生成を目的とする場合には、質問応答システムなどで従来用いられてきた文生成方式をそのまま適用することはできない。

3. 語学訓練用知的CAIシステムにおける文生成への要求

会話のシミュレーションを通して教育的指導を行う本システムにおいては、対話相手であるシステムからの発話は、学習者にとって、単になんらかの意味を伝える文であるだけでなく、外国語の表現や語の使い方の手本となるものである。また、システムの発話は、学習者のシステムに対する興味や不信感などに大きく影響する。そこで、語学訓練用知的CAIシステムの文生成は、意味の通る文、正しい文を得ることに重点を置いてきた従来の質問応答システムの文生成の目標に加えて、次の要求を満たすことが必要である。

- (1) 場面や状況に即した自然な会話文の生成
- (2) 学習者のレベルに合わせた表現での発話
- (3) 文生成のための豊富なデータ(発話データ)の記述
- (4) 会話として自然な応答速度

(1)の場面や状況に即した自然な会話文を生成するためには、以下の要件を満たすことが必要である。

- (a) 文法的に正しいだけでなく、場面や状況に即して語や熟語を使いわせる
- (b) 学習者がシステムの発話を理解できなかった場合、表現を変えて同じ意味の発話を再度試みるのは会話として自然なことであるから、同じ発話内容に対して複数の表現をもつ

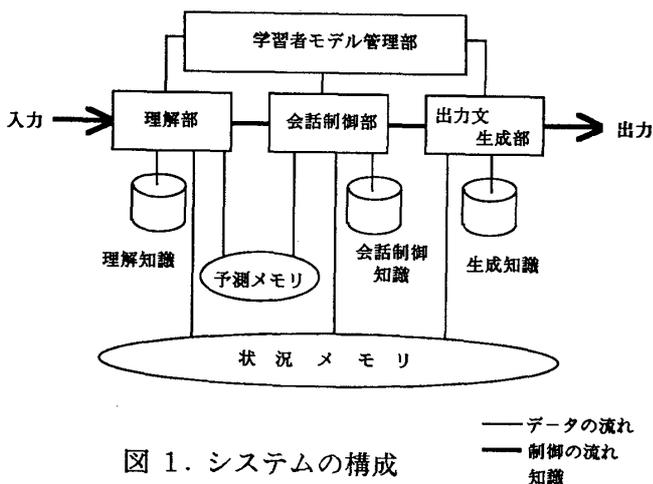


図 1. システムの構成

A Method of Generating Sentences in ICAI System for Training a Foreign Language

Masayo ASANO+ Koji ITANI++ Hideki YAMAMOTO+++ Tsutomu SHIINO+++
+OKI Technosystems Laboratory, Inc. +++OKI Elec. Ind. Co., Ltd.
++Osaka Gas Information System Research Institute

(c) システム側に設定された役柄、性別、年齢などに応じた自然な表現で発話する

(d) 学習者の役柄、性別、年齢、システムの役柄と学習者との関係に応じた自然な表現で発話する

(2)の学習者のレベルに合わせた表現、つまり学習者の現在の知識や理解状況に応じた表現で発話するためには、直接的な表現や婉曲的な表現、あるいは基本的な語彙や専門的な語彙などの使い分けが必要である。

また、(3)の豊富な発話データの記述は、上記(1)、(2)について述べた要件を満たし、シミュレーションによる教育の効果を高めるために必要である。しかも、教材作成の立場からは、それらを容易に記述できることが重要である。

4. 本システムでの実現方法

本システムでは、“What to say”の決定を会話制御部が行い、“How to say”の決定を出力文生成部が行う。“What to say”の決定には、状況メモリの情報や学習者モデル管理部の情報が用いられ、“How to say”の決定には、“What to say”の決定結果が用いられる。“What to say”の決定方法に関しては[3]で述べているので、ここでは“How to say”の実現方法として、発話データのデータ構造と出力文生成方式について述べる。

4.1 発話データのデータ構造

出力文生成部では、既に述べた文生成の現状と語学訓練用知的CAIシステムへの要求を踏まえて、テンプレートを利用した文生成方式を採用している。

1つの発話内容に対する発話データは、学習者のレベルと、レベルに対応する複数のテンプレートからなる。この複数のテンプレートは同一レベルでの言い換え表現(パラフレーズ)である。レベルやパラフレーズの数は任意に設定できる。

教材作成者は、場面やシステムが演じる役柄などの設計に沿って、システムが発話すべき内容をレベルの異なる英文で記述し、更に同一レベルで別の表現に言い換えた英文を記述する。教材作成者によって記述されたこれらの英文について状況によって置き換え可能な名詞句の部分を変数で置き換えたものがテンプレートである。1つの発話内容に対する個々のテンプレート中の変数には同一の名詞句が代入される。図2に、綴りがわからないという状況で、綴りを「書いて下さい」という内容を発話するときの発話データの例を示す。ここで、HOLEは変数を示している。

テンプレート名	レベル	テンプレート
spell	1	Write HOLE please.
		Please write HOLE in alphabet.
		Please write HOLE.
	2	How do you spell HOLE?
		Please spell HOLE.
		Spell HOLE, please.
	3	Would you spell HOLE?
		Let me know the spelling of HOLE.
		Would you alphabetize HOLE?

図2. 発話データの例

4.2 出力文生成方式

会話制御部と出力文生成部との基本的なインタフェースは、会話制御部が各テンプレートに与えられた固有の名前(テンプレート名)とテンプレートに埋め込むデータ(フィルター)を引数として、生成プログラムを起動するというものである。テンプレートはテンプレートに与えられた固有の名前をキーとしたハッシュテーブルを使って検索される。フィルターとしては(a)文字列、(b)記号のリストがある。(b)の場合、出力文生成部はあらかじめ用意された場面の状況を表すデータを参照して、名詞句フィルターを生成する。フィルターが与えられなかった場合は、学習者の入力によってできた状況を表すデータを参照して、名詞句フィルターを生成する。

テンプレートを利用する本方式では出力文生成部に送られる様々なフィルターに対応し、文法的な整合性が保たれるように、いかに生成文を整えるかという問題が残る。これについては、各テンプレートが、文を整えるための処理手続きを伴っている。出力文生成部は、フィルターの内容によって必要に応じてこの手続きを起動する。

以下は、出力文生成部での処理概要である。

- (1) 会話制御部によって指定されたテンプレートにフィルターを埋め込んで文を作る。
- (2) 埋め込まれたフィルターに合わせて文全体を文法的に整えるための手続きを起動する。
- (3) 必要に応じて、生成した2文を連結して複文を作る。
- (4) 学習者モデル管理部を参照して得た学習者のレベルに合わせ、直接的な表現から婉曲的な表現まで表現を選択する。
- (5) 同一の発話内容から繰り返し文を生成するときは、言い換え(パラフレーズ)を行う。
- (6) 特に質問に対する応答文を生成する場合は、学習者の用いた主語、助動詞との対応をとる。
- (7) 学習者に親近感を与えるため、自然な会話にならって、文頭で学習者の名前を呼びかける。

5. おわりに

本稿では、語学訓練用知的CAIシステムにおける文生成への要求について考察し、これらの要求を満たす文生成方式について述べた。本方式はテンプレートを利用した文生成方式であり、以下の特徴を持つ。

- (1) 文法的に正しいだけでなく、場面や状況に即した表現で発話できる
- (2) 一つの発話内容に対して多様な表現で発話することができる
- (3) 学習者の知識や理解状況だけでなく、役柄、性別、年齢、システムの役柄との関係に応じて表現を変えることができる
- (4) 教材作成者の意図の通りにシステムが発話を行うことができる
- (5) 教材作成者が豊富な発話データを容易に記述できる
- (6) 処理速度が速い

今後は出力文生成部が理解部や会話制御部からどのような情報を必要とするかを更に検討し、より柔軟な文生成を行うことができる方式に発展させていく予定である。

参考文献

- [1] W. M. リバース他：英語教育実践ハンドブック(上)，桐原書店(1985)。
- [2] 垣田編：英語教育学研究ハンドブック，大修館書店(1982)
- [3] 山本他：会話シミュレーションを基にした語学訓練用知的CAIシステムの構成，情処学論，Vol. 30, No. 7(1989)。
- [4] 吉村他：自然な文章生成のための規範，自然言語処理研究会報告74-3(1989)。
- [5] 辻井：機械翻訳における文章の生成，人工知能学会誌，Vol. 4, No. 6(1989)。