

日本文音声出力のための言語処理方式†

宮崎 正弘^{††} 大山 芳史^{††}

漢字かな混りの任意の日本語文を明瞭で自然な連続音声に自動変換するための言語処理方式を提案する。まず、基本となる文解析においては、解析精度と処理能力を両立させるものとして、局所的総当り法による形態素解析をベースとし、必要に応じて係り受け解析などより深い解析を行う多段解析法を提案する。さらに、文解析の結果を基に、文を高い精度で音韻列に自動変換し、自然な韻律情報を自動付与する方法を提案する。辞書については、43万語を収録した日本語辞書を構築し、その高速検索を可能とした。本言語処理方式と音声合成装置を組合せて、高い精度と処理能力をもった実用的な日本文音声出力システムを開発した。

1. ま え が き

法則合成による任意語彙音声合成技術を用いて、自然言語で書かれた任意の文章を明瞭で自然な連続音声に自動変換するテキスト音声合成を行うためには、文章中の単語を正しく認定して単語に正しい音韻とアクセントを自動付与すると共に、文に自然な韻律情報(アクセント、ポーズ、イントネーションなど)を自動付与するための言語処理技術が必要である。

従来、英文においては、既に10年近く前にテキスト音声合成システムが作られており¹⁾、その後、装置化・商品化²⁾も行われるなど既に実用段階に入っている。これに対して、日本語文では韻律情報のついた音韻列から法則合成により任意語彙音声合成を行う装置は、種々作られている³⁾。しかし、我々が通常、読み書きする漢字かな混りの任意の日本語文から直接、連続音声に自動変換するテキスト音声合成システム(以下、日本文音声出力システムと呼ぶ)では、一般語、固有名詞、数表現など多様な語彙と表現をもつ日本語文を対象とする。したがって、従来いくらの実験システムが試作されているが⁴⁾⁻⁶⁾、いずれも言語処理が不十分なため十分な性能が得られていない。

これは、日本語文には以下のような英文にない言語処理上の困難な点が存在するからである。

① 漢字かな混りでべた書きされるので単語の区切りが明確でない。また、造語力の強い漢字によりいくつもの単語が結合した複合語が限りなく作り出されるが、複合語をすべて辞書に収録することはできない。

② 漢字、かな、英数字など種々の字種で表記され

ており、非表音文字である漢字には通常、複数の読みがある。さらに、熟語、固有名詞では特殊な読みをもつものが多い。

③ 数詞には、漢語系と和語系の読みがあり、助数詞が接続することにより慣用的な読み方をしたり、数詞、助数詞が音韻変化する等、その読みは複雑である。

④ 明確な正書法が確立していないため、表記上のゆれ(送りがなのゆれ、混ぜ書き語など)が存在する。

⑤ 単語が複数接続して複合語や、文節を構成する場合、各単語固有のアクセントが変化し、アクセント核(音の高さが相対的に高から低に変化する位置)の移動、消失、新たなアクセント核の生起が生ずる。

本論文では、一般語、固有名詞、数表現など多様な語彙と表現をもった任意の日本語文を対象とした、実用に耐える高い精度と処理能力をもった日本文音声出力システムを実現するための言語処理方式を提案する。

一般に自然言語処理では、精度向上をねらいとした処理の精密化と処理の高速化は相反する面をもっており、この両者をいかにバランスさせるかという点が実用上、重要である。従来、多くの自然言語処理システムでは、一定の深さの文解析を行っている。これに対しここでは、本論文で提案する局所的総当り法による形態素解析をベースとし、必要に応じて係り受け解析などより深い解析を行う多段解析法を導入し、日本文音声出力のための高速で精度の高い文解析を可能とした。

さらに、上記の文解析の結果を基に、漢字かな混りの日本語文を韻律情報が付いた音韻列に高い精度で自動変換する方法を提案する。

辞書については、一般語、固有名詞、専門用語(時事用語)など43万語を収録した日本語辞書データベースを構築し、その高速検索を実現した。

† Linguistic Processing Method for a Japanese Text to Speech System by MASAHIRO MIYAZAKI and YOSHIFUMI OYAMA (NTT Communications and Information Processing Laboratories).

†† NTT 情報通信処理研究所

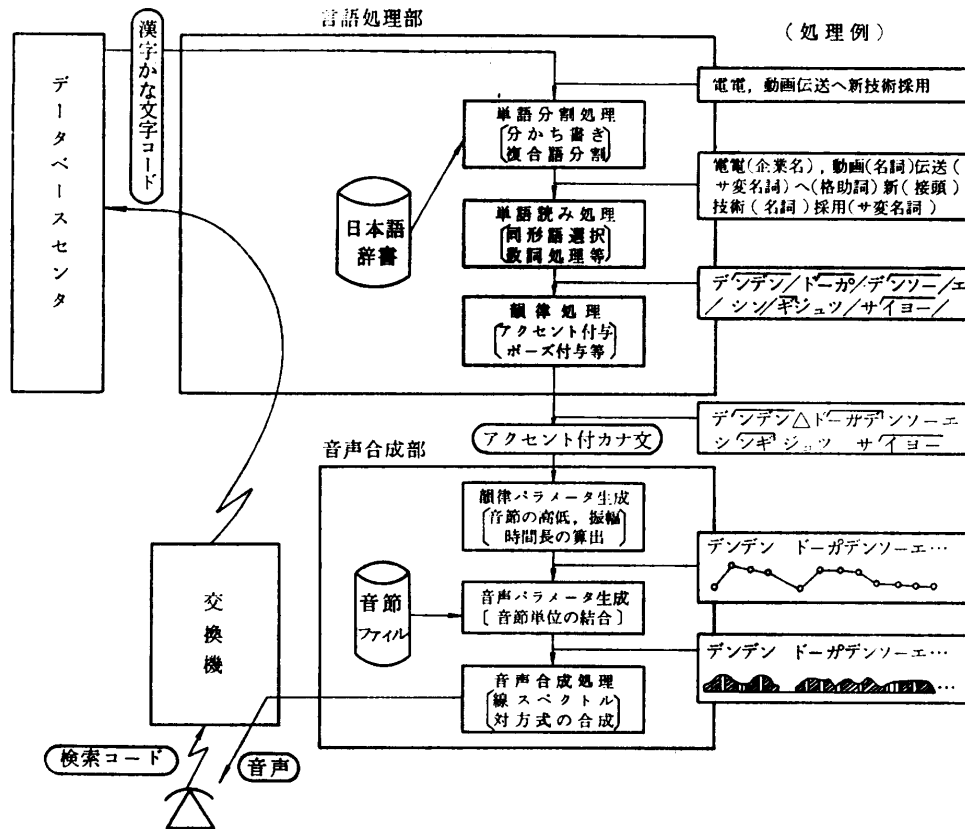


図 1 電話を用いたデータベース検索システムの概要
Fig. 1 Outline of data base retrieval system using telephones.

2. 日本文音声出力システムの概要

日本文音声出力システムを組み込んで、電話によりデータベースの検索を行うシステムの概要を図1に示す。検索キーは、コード型式で押しボタン電話から入力され、データベースの検索が行われる。データベースは漢字かな混りの日本語文を文字コードの型式で蓄積しており、検索結果は日本文音声出力システムにより、自然なアクセント、ポーズ、イントネーションがついた連続音声に自動変換され、電話機から出力される。本システムは多重処理が可能であり、複数の電話機から同時にリアルタイムでデータベースの検索を行うことができる。

日本文音声出力システムは、言語処理部と音声合成部の二つの部分より構成されている。言語処理部はミニコン上で動作し、漢字かな混りの日本語文を韻律情報が付いた音韻列に自動変換する。言語処理部は、以下の三つの部分より構成されている。

① 単語分割処理部：入力文を辞書を用いて、局所的総当り法による自動分ち書きを行い、単語、文節を

認定する。

② 単語読み処理部：同形語の判別や数詞・未知語に対する読みを決定すること等により、単語の音韻、アクセントを一意に定める。

③ 韻律処理部：上記①～②で定められた単語の音韻、アクセント、文法情報等を基にアクセント付与の基本単位であるアクセント句、アクセント句間結合

表 1 日本語辞書の概要
Table 1 List of Japanese dictionaries.

項目	内容	語数
一般語	自立語・付属語・活用語尾・接辞	9.6万
単語辞書	人名(姓)	5万
	人名(名)	10万
	地名	15万
	組織名	5,000
その他	1,000	
専門用語	時事用語・略語	2.4万
漢字音訓辞書	漢字の音訓読み	6,500
文法辞書	接続カテゴリー	80 (カテゴリー)

度、ポーズ位置、ポーズ長などを決定し、文全体に自然なアクセント、ポーズ、イントネーションを自動付与する。

言語処理部の辞書の概要を表1に示す。

音声合成部は、言語処理部で生成した韻律情報が付いた音韻列を基に、任意語彙音声合成装置により自然な韻律が付いた連続音声波形を合成する。

3. 言語処理の基本方針

文解析には形態素解析、構文解析、意味解析などの各種レベルがある。ここで、日本語音声出力システムを実現する観点から、以下の点に着目する。

① 日本語音声出力システムが対象とする文章の扱う分野は特定の限定された'閉じた世界'ではなく、多様な'開いた世界'である。このような世界を対象とする文章を完全に意味解析することは、現状の技術では困難で、処理の高速化の点でも得策でない。

② 人間が文章を朗読する場合、文章の内容を完全に理解しなくても、それなりに滑らかに発声できる。

上記の点を考慮してここでは、文解析において最も基本的な形態素解析をベースとし、形態素解析レベルでは精度上不十分で、構文・意味に立ち入った解析が有効な場合(複合語の解析や同形語の判別)には、部分的に係り受け解析など深いレベルの解析を行う'多段解析法'による文解析を行う。ここで、形態素解析には、4章で提案する'局所的総当り法'により、高速で精度の高い単語分割を行う。また、辞書検索は処理速度に大きな影響を与えるため、7章で提案する方法により高速な辞書検索を行う。以上により、高速で高い精度の言語処理を実現する。

4. 単語分割

漢字かな混り文の形態素解析には、処理の精度向上、処理の簡易化、処理の柔軟性・拡張性の観点から、テーブル方式⁷⁾とプログラム方式⁸⁾を融合した方式が一般的である。このような方式として、従来、最長一致法⁴⁾、総当り法^{6),9)}、DP照合法^{10),11)}など文、または句読点間の文字列を処理単位とする方式がよく用いられている。このうち、最長一致法は高速であるが正解が得られる保証はなく精度上、問題がある。また、総当り法は最適解を求め得る方法であるが、単語候補が多い場合、分割パターン数が急増し処理速度の点で問題がある。DP照合法は、先の両方式の欠点を克服し、精度と処理速度のバランスのとれた方式であ

るが、名詞など限定された品詞の単語より構成され単語間の文法的接続検定があまり有効でない複合名詞の解析に対し、高い精度を期待できない。一方、文を字種によって分割した仮文節を処理単位とし、自立語に付属語が接続する時の接続条件など、単語間の文法的接続関係を検定することにより単語分割を行う方式^{12),13)}では、単語連鎖が局所化されるので、すべての可能な分割パターンを効率的に生成し得るが、複合名詞の解析にDP照合法と同様の問題がある。

これに対し、ここでは文献12)の方法を発展させ、複合語分割に文献14)で提案した係り受け解析を用いた精度の高い自動分割法を導入し、自立語辞書引きを付属語列の連鎖前に行い無効な単語連鎖を抑止するなどの工夫を行った高速で、精度の高い単語分割方式(局所的総当り法)を提案する。

まず、我々は漢字かな混りの日本語文が以下のような表記上、文法上の特徴をもつことに着目した。

① 文節の先頭に位置する自立語は、漢字、カタカナ、英数字、自立語の後方にある付属語は、ひらがなで表記されることが多い。

② 単語間の文法的接続条件は、文節内で厳しいが、文節境界では厳しくなく、文節の相互依存性は弱い。

③ 文節内で、自立語一付属語間、付属語一付属語間では文法的接続検定が有効であるのに対し、複合語は名詞、接辞など限定された単語で構成されるため、単語間の文法的接続検定はあまり有効でなく、単語間の意味的結合関係を考慮した深い解析を必要とする。

上記の点を考慮して、文を字種によって分割した仮文節を処理単位、処理単位内で付属語列の前方に位置する自立語部が複数の単語より構成される場合、この部分を複合語とみなし一つのサブ処理単位に設定する。このように文を階層化された小さな処理単位に分割して、各処理単位・サブ処理単位において、文法的に接続可能なすべての分割パターンを生成し、そのなかから最適な分割パターンを選択する'局所的総当り法'による単語分割を行う。なお、サブ処理単位については、文献14)で提案した係り受け解析を用いた複合語の自動分割法を用いて、最適な分割パターンを決定し、その結果を上部の処理単位に引き継ぐ。以上により、高速で高い精度の単語分割を実現する。

4.1 文節切り

漢字、カタカナ、英数字、数詞関連記号^{*}、表意記

^{*} 数詞列中にうもれた小数点、桁表示のコマなど。

号('%'など)をK群, ひらがなをH群, その他の記号(句読点, 括弧など)をT群の文字とする. 先に述べた日本語の表記上の特徴に着目して, $H \rightarrow K$, $T \rightarrow K$, $T \rightarrow H$ の変化点を文節境界に設定する.

なお, この境界は仮のものであり, 後の単語分割処理において単語中に $H \rightarrow K$ の変化点をもつ混ぜ書き語, H群の文字列中にうもれたひらがな自立語, K群の文字列中にうもれたK群の文字で書かれた副詞などを単語として認定した場合, 文節境界の修正を行う.

4.2 仮文節内の単語分割

K群の文字列部分に対し, 先頭から後へ1文字ずつずらしながら辞書引きを行い, K群の文字で始まるすべての単語候補 $\{S_i\}$ を抽出する*(文節境界の修正により当該仮文節の先頭に繰り込まれたH群の文字で始まり, K群の文字を含む混ぜ書き語も S_i に含める). ここで, 辞書にない連続したカタカナ列, 英字列を未知語名詞, 数詞列(数詞, 数詞には含まれた数詞関連記号より構成される)を数詞として抽出しておく. 次に, 仮文節末に到達する連続したK群以外の文字列部分に対し, 先と同様にK群以外の文字で始まるすべての単語候補 $\{F_j\}$ を抽出する*(記号も F_j として抽出する).

次に, $\{S_i\}$ の中で, K群以外の文字で始まる単語候補 F_j に末尾位置が隣接したすべての単語候補 $\{\tilde{S}_k\}$ を抽出する. ここで, 単語連鎖の生成を高速化するため $\{\tilde{S}_k\}$ のなかで \tilde{S}_k の末尾位置, 文法的接続条件が同じものを一つのグループにまとめ, グループ群 $\{s_i\}$ を作る. なお, $\{s_i\} = \text{null}$ の場合には, 仮文節内にK群の文字列があれば, s_i としてK群の文字列を終端とする1文字以上の長さの未知語名詞を設定し, 仮文節内にK群の文字列がなければ, $s_i(S_i)$ として文節の先頭になりうる語に接続可能な架空単語(長さ=0文字)を設定する. 各 s_i について, s_i の後方に文法的に接続可能な単語候補を $\{F_j\}$ から選び, 後方に次々と連鎖する. 仮文節末に到達した単語連鎖が

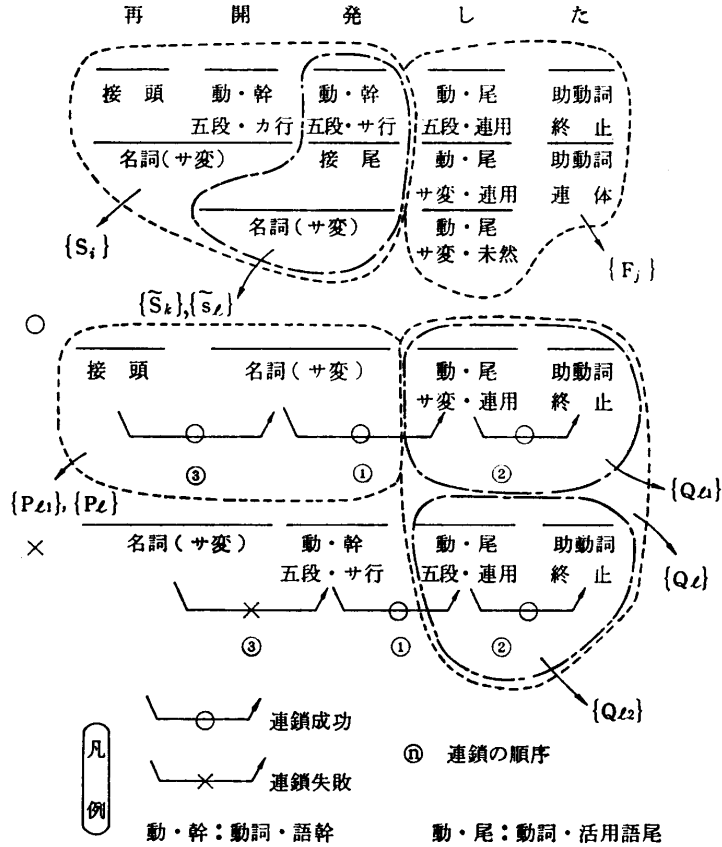


図2 仮文節内の単語分割例
Fig. 2 Example of word segmentation in a temporary phrase.

あれば連鎖成功として, 一つの分割パターンとする. 以上により, s_i に接続する F_j を先頭とするすべての分割パターン $\{Q_{i1}\}$ を生成する. なお, 複数の分割パターンが生成された場合には, 4.3 節のルールを適用して, 各 s_i ごとに最適な分割パターン Q_i を定める. すべての s_i について分割パターンの生成に失敗した場合, すなわち $\{Q_i\} = \text{null}$ の場合には, K群以外の文字列中に未知語が存在するものとみなし, 分割パターン $\{Q_{i1}\}$ を生成する過程において, 文法的に接続可能な単語候補を後方に接続することに失敗した位置の後方に1文字以上の長さの未知語名詞を仮定し, 再度連鎖を試みる. 以下, $\{Q_i\} \neq \text{null}$ になるまで上記の処理を繰り返す.

Q_i が存在する各 s_i について, Q_i の前方に文法的に接続可能な単語候補を $\{S_i\}$ から選び, 前方に次々に連鎖する. 仮文節の先頭に到達した単語連鎖があれば, 連鎖成功として一つの分割パターンとする. 以上により, s_i に属する単語を終端とするすべての分割パターン $\{P_{im}\}$ を生成する. ここで, 文法的接続条件

* 仮文節境界を越える文字列を単語候補として抽出した場合, 原則として文節境界を修正する.

が同じで、同形の S_i は一つのグループにまとめ一つの単語候補として扱うなど¹⁴⁾により単語連鎖の高速化を図る。次に、 $\{P_{im}\}$ の前後のひらがな列に、 $\{P_{im}\}$ と結合して複合語を構成するひらがな自立語・接辞があれば、 $\{P_{im}\}$ の前後に繰り込む。以上により補正された分割パターン $\{P'_{im}\}$ を生成する。上記の繰り込みを行わない場合、 $\{P'_{im}\} = \{P_{im}\}$ とする。 $\{P'_{im}\}$ の少なくとも一つの分割パターンが複数の単語候補より構成される場合、複合語内の係り受け解析を行い、 $\{P_{im}\}$ の最適分割パターン P_i を定める¹⁴⁾。すべての s_i について $\{P_i\} = \text{null}$ の場合には、先と同様の未知語処理を行う。

P_i , Q_i が存在する各 s_i について P_i と Q_i を接続して、仮文節のすべての分割パターン $\{R_i\}$ を作る。複数の R_i がある場合、4.3 節のルールにより仮文節の最適な分割パターン R を定める。図 2 に仮文節内の単語分割例を示す。

4.3 分割パターンの絞り込み

自動音声変換を行うには、単語分割の結果を最終的には単一に絞っておくことが必要である。また、4.2 節の単語分割の各段階で生ずる多義をできる限り各段階で早期に絞り込んでおくことは処理の高速化のためにも有効である。ここでは、単語分割の実験を基に設定した以下のヒューリスティックルールにより分割パターンの絞り込みを行う（若番のルールを先に適用）。

- ① 未知語数最小のものを選ぶ。
- ② 未知語長最小のものを選ぶ。
- ③ 助詞の接続数の最小のものを選ぶ（自立語が分割されすぎているものを落とす）。
- ④ 自立語数最小のものを選ぶ（長い自立語を優先する）。
- ⑤ 自立語長が最大のものを選ぶ（分割数の少ないものを優先する）。

以上で残される単語分割の多義は、以下の例のような多品詞語の品詞を特定できなかったものである。

例 1) 「で」(格助詞/助動詞「だ」の連用形)

例 2) 「ある」(動詞(補助/本動詞)/連体詞)

例 3) 「遊び」(連用形名詞/動詞の連用中止形)

例 4) 「強い」(形容詞/動詞「強いる」の連用形)

これらについては、4.2 節で一つの単語候補として扱われた同品詞同形語と共に 5.1 節の同形語の判別が必要である。

5. 単語読み(音韻・アクセント)の付与

単語読みの付与では、単語の品詞、読みを一意に定めるため、文献 15) で提案した同形語の自動読み分け法を導入した。また、数表現の読みを正しく付与するため、文献 16) で提案した数詞読み規則を導入した。さらに、未知語については、その音韻、アクセントを推定する規則を導入した。以上により、従来よりも高い精度で単語に音韻、アクセントを自動付与することを可能とした。以下、単語に音韻・アクセントを自動付与する方法について述べる。

5.1 同形語の判別

単語の品詞、読みを一意に定めるため、表記が同じで品詞、読みが異なる同形語の判別が必要である。特に、一般語、固有名詞など辞書に収録する単語が増えれば同形語が増え、その判別が重要な課題となる。ここでは、従来のように単に単語に静的に定められた重要度に基づいて選択するのではなく、文献 15) で提案した複合名詞内、ならびに文節間の 2 段階の係り受け解析による同形の判別等も導入して、前後の単語、文節との意味的関連等を考慮して動的に選択する。例外的な読みをもつ同形語は長い単位で辞書に収録し、辞書引きにより読みを付与する。

5.2 数表現の読みの付与

数表現については、そのすべてを辞書に収録することは困難であるため、5.3 節で述べる未知語と同様に一定の規則に基づいた読みの付与が必要である。しかし、日本語の数表現は種々の型式で表記され、その発音も先に述べたように複雑である。まず、表記のゆれを吸収するため、種々の数表現を文献 16) で提案した数表記の標準形に変換する。数表現の読みは、文献 16) で提案した数表記の標準形に対する読みの付与規則^{*}、ならびに数詞、助数詞の音韻変化とアクセント結合規則を適用して決める。例外的な読みをもつ数表現は辞書に収録し、辞書引きにより読みを付与する。

5.3 未知語の読みの付与

新語や専門用語などの単語をすべて辞書に収録しておくことはできないため、辞書にない未知語に対して以下のような規則による読みの付与を行う。

漢字未知語の音韻は、辞書を用いて漢字 1 文字ごとに前後の字種、読みを基に音、または訓の代表読みを付与する。アクセントは、ひらがな未知語と同様に出現頻度の大きい平板型とする。

^{*}音韻、アクセント、ポーズの付与規則がある。

英字未知語の音韻は、英字1文字ごとにテーブルを用いて付与し、アクセントは最後の文字の先頭音節にアクセント核を付与する⁵⁾。

カタカナ未知語のアクセントは、原則として未知語の後ろより3音節目にアクセント核を付与する⁵⁾。

5.4 連濁処理

複合語において、アクセント句が2単語以上で構成される場合、先頭以外の単語の第1音節が濁音(半濁音)化する連濁(連半濁)が起きる場合がある⁷⁾(例: 大会社(ダイ/カイシャ→ダイガイシャ))。なお、どのような単語が連濁を起こしやすいかという傾向は知られているが、例外も多く明確な規則化は困難である。したがって、連濁を起こす単語には、連濁を起こす旨のフラグ等を辞書に設定し、6.1節で述べるアクセント句の抽出を行った後に、ロジックで処理する。

5.5 音韻処理

日本語では、かな表記が実際の音韻(音声表記)とほとんど一致する。しかし、助詞「は」、「へ」、「を」(接続詞「あるいは」、「または」等の「は」も同様)、長音化¹⁸⁾・母音の無声化¹⁹⁾・ガ行鼻濁音化¹⁹⁾が起こる場合にはかな表記と音声表記が異なる。

上記のような場合に対処するため、辞書の見出し語の音韻は原則として音声表記で収録し、辞書で対処できないもの(連濁化に伴うガ行鼻濁音化、ひらがな未知語の長音化など)のみロジックで処理し、処理の効率化を図った。

6. 韻律情報の付与

文に対する韻律の付与では、アクセント付与の基本単位であるアクセント句を、文節や文献17)で提案した複合語のアクセント句の自動抽出法などを用いて、抽出し、文献19)を用いて文に自然なアクセントを自動付与することを可能とした。また、隣接アクセント句間の結合力を評価すること等により、文に自然なポーズ、イントネーションを自動付与することを可能とした。以下、文に対し自然なアクセント、ポーズ、イントネーションを自動付与する方法について述べる。

6.1 アクセント合成

文に自然なアクセントを自動付与するため、アクセント付与の基本単位であるアクセント句を自動抽出する。ここで、アクセント句が2文節から構成される場合、先行文節にアクセント核がない場合を除き、先行文節のアクセント核を保存するような文節間のアクセント結合が必要である¹⁹⁾。〔例: 青い空(アヲイ/ソ)

ラ→アヲ¹イソラ)〕。しかし、上記のような文節間のアクセント結合を行わなくても、実験によれば、後続アクセント句のアクセント成分を抑圧するようなイントネーションを付与する(6.3節参照)ことにより、実用上十分、明瞭で自然な合成音声を得られること、アクセント句抽出規則の簡易化を図れることなどに着目して、アクセント句の基本単位を文節に設定した。

なお、複合語が複数のアクセント核をもつ場合¹⁷⁾(例: 国内各地(コク¹ナイカ¹クチ))や、補助用言などを含む長い付属語列において副次アクセントをもつ場合²⁰⁾(例: 案内します(アン¹ナイシマ²ス))^{*}には、アクセント句内のアクセント核が一つとなるように文節内をさらに細かいアクセント句に分割する。ここでは、係り受け解析によって明らかにされた複合語の構造を基に、文献17)で提案した方法により複合語のアクセント句を自動抽出する。また、付属語列における副次アクセントの分析を基に、付属語列のアクセント抽出規則を作り、この規則に従い付属語列のアクセント句を自動抽出する。なお、主アクセントの代りに副次アクセントをアクセント核としてもつアクセント句では、アクセント成分を抑圧するようなイントネーションを付与することにより合成音声の自然性を確保した。

上記によって抽出されたアクセント句のアクセントは、複合単語のアクセント結合規則¹⁹⁾、付属語のアクセント結合規則¹⁹⁾等を基に各単語の固有のアクセントから決定する。

6.2 ポーズの付与

ポーズは適度な間隔で適切な場所に入れる必要がある。そのため、アクセント句間の文法的、意味的結合の強さを基に、文法的、意味的に強く結びついたアクセント句境界を避け、人間が通常一息で発声する音節数(実験によれば15~25音節程度)を目安にポーズを入れる。まず、句読点、独立性の高い品詞(感動詞、接続詞)、主題を提示・取り立てる役割をもつ副助詞「は」等の直後にはポーズが入ることがきわめて多いこと等に着目して、特定の単語、記号の前後のアクセント句境界に適当な長さのポーズを入れる。次に、6.1節で抽出したアクセント句間の結合力を評価する。ここでは、処理効率の観点からアクセント句間の係り受け解析など、本格的な構文解析は導入せず、文法情報を基に隣接するアクセント句が係り受け関係をもつか否かを推定すること等により、隣接アクセント句間の

*¹は主アクセント核、²は副次アクセント核を示す。

② アクセント句単位のアクセント正解率は95%である。誤りは、未知語となったため正しいアクセントを付与されなかったものが大部分を占める。今後辞書収録語を充実すること等によりアクセント正解率を向上させることができる。

③ ポーズ正解率〔(ポーズ付与誤りの数)/(ポーズが付与されるべき箇所の数)〕は96%である。今後ポーズ正解率を向上させるにはポーズ付与規則の詳細化、本格的な構文解析の導入などが必要である。

④ 人間が通常、文章を読み上げる速度に追従して、多重(多重度=10以内)に音声変換処理を行える。今後、ひらがな連語(例:「することができる」)に対する処理を組込むことなどにより処理能力をさらに向上させることができる。

9. む す び

我々が通常、読み書きする漢字かな混りの任意の日本語文を対象とした日本語音声出力のための精度が高く、高速な言語処理方式を提案した。さらに、本言語処理方式と任意語彙音声合成装置を組み合わせることで、任意の日本語テキストを明瞭で自然な連続音声に自動変換する実用的な日本語音声出力システムを開発した。

本技術により、電話を用いた情報検索、情報案内、目の不自由な人のための読書器、文章校正システムなどの各種の応用システムが可能となった。

今後、より自然な合成音声を出力するためには、文中からキーワードとなる単語を自動抽出してストレスを制御すること、音声出力速度を動的に制御すること、会話文に適切な韻律情報を自動付与すること等が必要である。

本システムは、NTTが東京・三鷹地区を中心に実験を進めているINSモデルシステムに組み込まれ、電話によるデータベース検索サービスなど各種の応用サービスの実験が行われる予定である²¹⁾。なお、本論文で提案した文解析手法は、日本語音声出力だけでなく、機械翻訳など幅広い分野での応用が可能である。

謝辞 本研究を進めるにあたり、三省堂刊新明解国語辞典(第二版)磁気テープの使用を承諾して下さった(株)三省堂の各位、音声合成部の研究開発を担当し、韻律処理について御指導して下さいました複合通信研究所・音声入出力方式研究室の各位に深謝致します。

参 考 文 献

1) Allen, J.: Synthesis of Speech from Unre-

- stricted Text, *Proc. IEEE* 64, pp. 433-442 (1976).
- 2) Groner, G.F. et al.: A Real-Time Text-to-Speech Converter, *Speech Technology*, Vol. 1, No. 2, pp. 73-76 (1982).
- 3) 東倉, 匂坂: LSP-CV 合成方式とその音声品質, 音響学会音声研究会資料, S80-47, pp. 371-376 (1980).
- 4) 佐藤ほか: 日本語テキストからの音声合成, 通研実報, Vol. 32, No. 11, pp. 2243-2252 (1983).
- 5) 壁谷ほか: データ宅内装置に適用する文・音声変換方式, 通研実報, Vol. 32, No. 11, pp. 2267-2279 (1983).
- 6) 福島ほか: 盲人用読書器における文音声変換のための文章解析, 情報処理学会・日本語文書処理研究会資料, 2-4 (1985).
- 7) 石綿ほか: 言語単位分割の自動化の研究, 計量国語学, No. 50, pp. 24-38 (1969).
- 8) 江川: 漢字かな混り文の自動分割単位に関する一研究, 計量国語学, No. 44/45, pp. 46-52 (1968).
- 9) 坂本: 日本語形態素解析の基本設計, 情報処理学会自然言語処理研究会資料, 38-3 (1983).
- 10) 末田, 金盛: 動的計画法を用いた文字列と辞書項目との照合方式, 信学総合全大, No. S9-3 (1983).
- 11) 小暮ほか: 日本語テキスト音声変換における言語処理, 信学総合全大, No. S9-5 (1983).
- 12) 長尾ほか: 国語辞書の記憶と日本語文の自動分割, 情報処理, Vol. 19, No. 6, pp. 514-521 (1978).
- 13) 野村, 森: 漢字かな変換システムの試作, 信学論, Vol. J66-D, No. 7, pp. 789-795 (1983).
- 14) 宮崎: 係り受け解析を用いた複合語の自動分割法, 情報処理学会論文誌, Vol. 25, No. 6, pp. 970-979 (1984).
- 15) 宮崎, 大山: 階層的単語属性を用いた同形語の自動読み分け法, 信学論, Vol. J68-D, No. 3, pp. 392-399 (1985).
- 16) 宮崎: 日本語音声変換のための数詞読み規則, 情報処理学会論文誌, Vol. 25, No. 6, pp. 1035-1043 (1984).
- 17) 宮崎: 単語間の意味的結合関係を用いた複合語アクセント句の自動抽出法, 信学論, Vol. J68-D, No. 1, pp. 25-32 (1985).
- 18) NHK 編: 日本語発音アクセント辞典, 日本放送出版協会, 東京 (1966).
- 19) 匂坂, 佐藤: 日本語単語連鎖のアクセント規則, 信学論, Vol. J66-D, No. 7, pp. 849-856 (1983).
- 20) 匂坂, 佐藤: 付属語連鎖における副次アクセントの分析, 音響学会音声研究会資料, S83-05 (1983).
- 21) 村岡ほか: データ通信処理方式, 通研実報, Vol. 33, No. 5, pp. 999-1015 (1984).

(昭和60年10月25日受付)

(昭和61年8月27日採録)



宮崎 正弘 (正会員)

昭和 21 年生。昭和 44 年東京工業大学工学部電気工学科卒業。同年日本電信電話公社入社。以来、同社電気通信研究所において、大型情報処理装置 DIPS の開発、計算機システムの性能評価法の研究、日本文音声出力システムや機械翻訳などの自然言語処理の研究に従事。現在、NTT・情報通信処理研究所・知能処理研究部・自然言語処理研究室・主任研究員。電子通信学会会員。



大山 芳史 (正会員)

昭和 29 年生。昭和 52 年大阪大学工学部電子工学科卒業。昭和 54 年同大学院工学研究科電子工学専攻修士課程修了。同年日本電信電話公社入社。以来データ通信処理の研究、日本文音声出力システムや機械翻訳などの自然言語処理の研究に従事。現在、NTT・情報通信処理研究所・知能処理研究部・自然言語処理研究室・主任研究員。電子通信学会会員。