

テキスト音声変換における読み・韻律付与処理の評価
—ニュース文を対象として—

3 R - 3

浅野 久子 松岡 浩司 市井 亮美 大山 芳史
NTT情報通信研究所

1. はじめに

テキスト音声変換処理は、テキストに読みや韻律情報を付与する読み・韻律付与処理と、韻律情報に基づいて合成音声を生成する音声合成処理からなる。我々はこのうち形態素解析に基づく読み・韻律付与処理システムの開発を進めている。本システムで用いる形態素解析処理は、単語認定のみではなく、複合語内の係り受け解析を行うことを特徴としている。そしてこの情報を韻律設定規則で利用することにより、複合語に対しても自然な韻律を付与することができる。今回ニュース文を対象として、読み、アクセント、ポーズの付与精度に関する評価を行ったので報告する。

2. 開発した読み・韻律付与処理の特徴

従来からテキスト音声変換用のさまざまな読み・韻律付与処理が提案されている。しかし従来提案されている多くの方式^{[1][2]}では、複合語の韻律付与規則について十分検討されていないため、ニュース文など、複合語が多く含まれるテキストに対しては自然な韻律が付与できない。また、従来から提案されている複合語アクセント設定方式では、品詞により一意にアクセント句境界を設定する場合がある^[3]、数量表現に関して検討されていない^[4]、長い複合語内で適切なポーズが設定されず聞きにくいなどの問題があった。

我々は[3],[5]を主に5つのポイントにより拡張し、より自然な韻律付与を実現した。アクセント処理では、(a) 時詞や一般名詞で構成される複合語のアクセント句分割におけるカテゴリマッチに基づく意味的係り受けの利用、(b) 直前または直後にアクセント句境界が入りやすい特性をもつ単語の識別規則作成、(c) 複合用言句分割規則、アクセント型設定規則の改善を行った。ポーズ付与処理では、(d) 長い複合名詞句でのポーズ設定規則作成、(e) 品詞接続とモーラ長によるポーズ設定規則の拡張を行った。

次に、この読み・韻律付与処理の処理の流れとそれぞれの特徴を示す。

(1) 形態素解析処理

入力テキストを単語に分割し、単語辞書から各単語の品詞、読み、アクセント型などの情報を得る。また、[5]の手法に基づき複合語の係り受け解析を行い、複合語の部分的な格構造、意味構造を得る。

[例1] 複合語係り受け解析の例

山田 通信 システム 部長 (a)意味的係り受け:カテゴリマッチ利用
┌(b)┐┌(a)┐
└───┘└───┘ (b)格関係係り受け:品詞(変名詞, 「通信」)利用

さらに単語認定精度向上のため、連語の認定を組み込んだ。

[例2] 連語認定の例 (: 連語、| : 単語境界)

日本|について|はじめ|に|述べる|。

(2) 読み付与処理

[5]の手法に基づき読みを付与する。数表現は規則により、その他の表現は単語の辞書情報により読みを付与する。

(3) アクセント処理

単語情報に基づいて文をアクセント句に分割し、アクセント句のアクセント型を設定する。複合語に対しては各単語情報および複合語内係り受け解析に基づきアクセント分割位置を決定する。

例えば時詞を含む複合語では、時詞の分類(2種類)、意味的係り受け、複合語構成単語品詞と単語数を用いてアクセント句分割を行う規則を作成した。時詞の分類は複合語内で後続単語と結び付きが強い時詞(9%⁽¹⁾、例:早朝)と弱い時詞(91%⁽¹⁾、例:明日)である。

[例3] 時詞のアクセント句分割 (/ : アクセント句境界)

早朝配達 明日/配達 早朝料金
#変名詞 #変名詞 ┌↑一般名詞,
意味的係り受け成立

また用言性名詞に関しては、直前にアクセント境界が入りやすい単語(用言性名詞の10%、例:引退)の直前でアクセント句境界を設定することとした。

[例4] 社長発言 社長/引退

(4) ポーズ付与処理

アクセント句境界の前後の単語情報や部分構造のモーラ数に基づき、ポーズを付与する。長単位の複合語に関しては複合語の構造を考慮したポーズ設定を行う。

[例5] 固有名詞を含む複合語のポーズ設定例

(/: ポーズなし境界、//: ポーズあり境界)
会長//山田/太郎氏
山田/太郎/会長

3. 読み・韻律付与処理の評価

ニュース文テキストを対象として、読み、アクセント、ポーズ付与に対して誤り率の評価を行った。ところで、アクセントやポーズは正解が一つに定まらない場合がある。例えば、「輸入禁止措置」のA

⁽¹⁾単語辞書登録の時詞942語における割合

クセント句分割は「輸入／禁止措置」、「輸入禁止措置」共に自然である。そこでこの場合はどちらを設定しても誤りとしなない。このように韻律情報のゆれは誤りとしなかつた。誤りかどうかの判断は、合成音声聞き慣れた評価者1名が、我々のシステムが付与した韻律情報データを音声合成ボード「しゃべりん坊HG」¹⁶⁾で音声を聞くことにより行った。

評価対象はニュース文149文(13618文字)である。

評価結果を次に示す。

$$\text{読み誤り率} = \frac{\text{読みを誤ったアクセント句数}}{\text{全アクセント句数}} = \frac{10}{3146} = 0.3\%$$

$$\text{アクセント誤り率} = \frac{\text{アクセントを誤った(*1)アクセント句数}}{\text{読みが正しいアクセント句数}} = \frac{130}{3136} = 4.1\%$$

$$\text{ポーズ誤り率} = \frac{\text{ポーズ有無を誤ったアクセント句境界数}}{\text{位置が正しいアクセント句境界数}} = \frac{141}{3057} = 4.6\%$$

(*1)アクセント句分割またはアクセント型を誤ったもの
評価を行った読み・韻律付与処理で用いた辞書の語彙数は約39万語であり、評価対象のニュース文テキストは規則作成には用いていない。しかし韻律情報に不備がある単語に対しては辞書整備を行った。

4. 考察

4.1 読み付与

読み誤りは1文節が1自立語から成る場合の同形語選択誤り(例:「大勢に」×オーゼーニ、○タイゼーニ)が50%、個人名の誤り(例:「孝次」×コージ、○タカジ)が40%を占めた。

4.2 アクセント付与

アクセント句分割誤り		アクセント型設定誤り		
(A) 文節間 32%	(B) 複合語内 29%	(C) 文節間 15%	(D) 付属語 13%	(E) 自立語 12%

図1 アクセント誤りの分類

アクセントの誤り種別とその割合を図1に示す。また誤り種別ごとの主な誤り原因を次に示す。

- (A)文節間のアクセント句分割誤り
・用言+補助用言,形式名詞の分割誤り ((A)の71%)
[例6] ×反映させたいとして/います。
○反映させたいと/しています。
- (B)複合語のアクセント句分割誤り
・係り受けによる不必要な分割 ((B)の63%)
[例7] ×不信任/決議案、○不信任決議案
- (C)文節間のアクセント型設定誤り
・用言+補助用言,形式名詞のアクセント型設定誤り ((C)の79%)
[例8] 作っていきたい (' :アクセント位置)
×ツクってイキタイ ○ツク イキタイ

連語を認定することにより、単語認定精度が向上し、加えて、慣用的に結び付きが強くなった品詞列を1単位として認定可能となり、韻律設定精度が向上した。

[例9] 連語認定による韻律精度向上の例

○減少傾向に/あるとはいえ、

(___ :連語、 / :アクセント句境界)

通常、助詞「は」の直後にはポーズが入りやすい

しかし例6のように、用言に複数の補助用言や付属語などが接続した場合に、部分的に連語が認定されてアクセント付与を誤ることがある。今後このような表現における連語の扱いを改善していく必要がある。

[例10] 連語認定による誤り例 ([例6] の場合)

反映させたいと(X)して(Y)います。

((X)より(Y)が接続が弱いと認定)

(| :単語境界、 ___ :連語)

4.3 ポーズ付与

ポーズ誤りの主な誤り原因と全ポーズ誤りに占める割合を示す。

(1)数詞直前の不必要なポーズ設定: 16%

[例11] ×建物の//二階 ○建物の/二階

数詞に関しては、被修飾語であっても直前にポーズを設定する規則となっているが、これを見直す必要がある。

(2)係り受け不成立の文節間(品詞の接続条件では係り受け成立可能)での必要なポーズ欠落とその直近への不必要なポーズ設定: 14%

[例12] (// :ポーズあり、 / :ポーズなし)

×東京都内の/大手/建設会社の//研究施設で

○東京都内の//大手/建設会社の/研究施設で

この種の誤りはアクセント句境界前後の品詞情報のみを用いた規則では改善できない誤りである。

5. おわりに

以上示したように改善項目が残っているものの、形態素解析に基づく読み・韻律付与としては非常によい結果が得られた。

しかし、ニュース文読み上げにおいて固有名詞の読み誤りの影響は大きい。そこで入力テキストにおいて部分的に読み情報や韻律情報を付与できたり(活字媒体でのルビに相当)、読み上げ時にユーザーがインタラクティブに読み候補を選択できるようなインタフェースを構築していく予定である。

参考文献

- [1]箱田,佐藤:“文音声合成における音調規則”,信学論(D),Vol.J63-D,No.9(1980)
- [2]河井,広瀬,藤崎:“日本語音声の合成における韻律的特徴の合成規則”,信学技報,SP88-129(1989)
- [3]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(D),J68-D,1,(1985)
- [4]野村:“単語の分類を用いた複合語のアクセント句分割とアクセント付与”,信学論(D-II),Vol.J75-D-II,No.9(1992)
- [5]宮崎,大山:“日本文音声出力のための言語処理方式”,情処論Vol.27,No.11(1986)
- [6]“しゃべりん坊HG操作マニュアル”,NTT-IT