

自然な読み上げ音声出力のための 書き言葉から話し言葉へのテキスト変換

林 由紀子[†]

松原 茂樹[‡]

[†]名古屋大学大学院情報科学研究科

[‡]名古屋大学情報連携基盤センター

一般に、新聞記事など文字による伝達を意図したテキストは、語彙や言い回しなどにおいて通常の話し言葉とは異なる。このため、音声合成ソフトウェアを使ってテキストをそのまま読み上げると、不自然な印象を与える音声となる。本論文では、不自然でない聞きやすい読み上げ音声を出力するための、書き言葉から話し言葉へのテキスト変換として、文体の変換及び体言止め表現の補完について述べる。文体の変換処理は、変換規則の適用により実行した。体言止めの補完を実現するために、文末の名詞及び時制等を考慮した決定木を作成した。新聞記事テキストを対象に評価実験を行い、精度 89.7%、再現率 86.7%という結果を得た。

Sentence-Style Conversion for Text-to-Speech Application

YUKIKO HAYASHI[†] and SHIGEKI MATSUBARA[‡]

[†]Graduate School of Information Science, Nagoya University

[‡]Information Technology Center, Nagoya University

This paper proposes a method of sentence-style conversion for generating spontaneous speech in a text-to-speech synthesis system. Since written language is different from spoken language linguistically, the speech by direct reading of written texts might be unnatural. The method takes a fully rule-based approach to convert the sentence style and to complement sentences, which are lacking some functional words or verbs. The method was evaluated using Japanese newspaper articles. The precision was 89.7%, and the recall was 86.7%.

1 はじめに

新聞や雑誌，Web，電子メールなど，膨大な量の活字メディアが日々生産されている。その一方で，我々はこれらの大量のテキストを読むのに必ずしも多くの時間を費やせるわけではなく，効率的に情報を獲得することが望まれる。例えば，自動車の運転中，街中での歩行中など，何かの作業中であっても，テキストを読み上げた音声を聞くことができれば，内容を効率的に把握することができる。

テキストの読み上げ音声を作成するには，単に音声合成システムを使用すればよい。近年，音声合成技術の進展は著しく，音響的にはかなり自然な音声の生成が可能になりつつある。しかしながら，書き

言葉と話し言葉とでは語彙や言い回しなどにおいて違いがあり，テキストをそのまま音声に変換しただけでは，言語的に不自然な箇所が発生することになる。音声の自然さは聞き手の聞きやすさに影響を与えるため，言語的にも自然な音声を生成することが重要である。

そこで本論文では，聞きやすい読み上げ音声を出力することを目的に，書き言葉テキストから話し言葉テキストへの変換手法を提案する。本研究では，ニュース音声の自動配信アプリケーションを想定し，新聞記事を変換対象とする。

書き言葉から話し言葉への変換に関する研究として，大泉らは「構造改革する」から「構造を改革す

書き言葉

村山富市首相は年頭の記者会見で、「創造とやさしさの国造りのビジョン」と題する所感を発表した。今月中に首相を囲む学者グループが発表する「村山ビジョン」の基本的な考えを示したもの。「わが国にふさわしい国際貢献による世界平和の創造」と銘打った非軍事分野の国際貢献など「四つの創造」を打ち出している。所感は、冒頭で戦後五十周年の節目の年のキャッチフレーズを「改革から創造へ」と表現。

話し言葉

村山富市首相は年頭の記者会見で、「創造とやさしさの国造りのビジョン」と題する所感を発表しました。今月中に首相を囲む学者グループが発表する「村山ビジョン」の基本的な考えを示したものです。「わが国にふさわしい国際貢献による世界平和の創造」と銘打った非軍事分野の国際貢献など「四つの創造」を打ち出しています。所感は、冒頭で戦後五十周年の節目の年のキャッチフレーズを「改革から創造へ」と表現しています。

図 1: 文体及び体言止めに関する書き言葉と話し言葉の比較

る」への変換のような、名詞化した用言の変換手法を提案している [2]。しかし、本論文で述べる体言止め表現に対する処理については言及されていない。また、鍛冶らは「受諾する」から「引き受ける」への変換のように、書き言葉に特有の語彙を話し言葉の語彙に言い換える手法を提案している [4, 5]。

本研究では書き言葉と話し言葉の差異に着目し、特に文体及び体言止め表現の変換について述べる。文体の変換処理は、述語表現の変換規則に基づいて実行する。変換規則は、実際の新聞データの分析を通して、動詞、助動詞、形容詞等の種類と出現パターンに基づく 14 種類を作成した。また、体言止め表現の変換規則として、文末の名詞及び時制等を考慮した決定木を作成した。

日本語新聞記事を対象に文体変換実験を行った結果、精度 89.7%、再現率 86.7%という結果を得た。

本論文の構成は以下の通りである。2 節では、書き言葉と話し言葉の違いについて論じる。3 節では、書き言葉から話し言葉への変換方法について説明する。4 節では、テキスト変換実験の概要と結果について報告する。

2 書き言葉と話し言葉の違い

一般に、自然言語は書き言葉と話し言葉に大別することができる。書き言葉は文字による伝達を意図しており、話し言葉は音声による伝達を意図している。表 1 に、書き言葉と話し言葉の違いを示す [1, 2]。このような違いが生じる原因として、同時性の有無および聞き手の存在があげられる [3]。

同時性の有無 話し言葉では話し手による送信と聞き手による受信がほぼ同時に行われる。聞き手が容易に理解できるように、文を短くしたり、難しい語彙の使用を避けたりする傾向がある。一方、書き言葉では送信が完全に完了してから受信が行われる。受け手は何度でも読み返すことが可能であり、長い文、重文・複文のようなや

表 1: 書き言葉と話し言葉の違い

	書き言葉	話し言葉
文体	常体が主	敬体が主
文の長さ	長め、重文や複文も 多い	短め
語彙	比較的難しい	比較的易しい
語調	改まった表現が多い	くだけた表現が多い
冗長性	低い	高い

や複雑な構文、難解な語彙などが話し言葉に比べて躊躇無く用いられる傾向がある。

聞き手の存在 聞き手の存在は、文体や語調に影響を与える。相手と対面して話す場合、親しい人間との会話など特殊な場合を除き、相手への配慮を示すために敬体（です・ます体）が用いられる。特に、ニュースのような不特定多数の人に伝える場合には、必ず敬体が用いられる。一方、書き言葉では、テキストのスタイルにもよるが常体（だ・である体）が多い。

本研究では、書き言葉と話し言葉の違いのうち、特に文体と冗長性を取り上げる。ただし、冗長性としては、体言止めの出現に焦点を当てるものとする。図 1 に文体及び体言止めに関する書き言葉と話し言葉の比較を示す。文体の違い、体言止めに該当する箇所を太字で示す。

2.1 文体の違い

文体の違いは、書き言葉と話し言葉を明確に区別していると考えられる。話し言葉が敬体であることは、聞き手が言葉を自然に受け入れる上で重要であり、テキスト中の常体を敬体に変換することは、音声を聞きやすくするために不可欠である。

2.2 体言止めの出現

体言止めは、名詞や代名詞で終わらせることにより文章を読み手に印象づける修辞技法である。以下

表 2: 変換規則と変換例

変換規則	変換前	変換後
1. 動詞基本形 動詞基本形 + 「ます」	リストにはさまざまな訴えが並び。	リストにはさまざまな訴えが並びます。
2. 動詞連用形/連用夕接続 + 助動詞「た」基本形 動詞連用形/連用夕接続 + 「ました」	政府筋が三十一日、明らかにした。	政府筋が三十一日、明らかにしました。
3. 動詞未然形 + 助動詞「ない」基本形 動詞未然形 + 「ません」	銃弾は見つかっていない。	銃弾は見つかっていません。
4. 動詞未然形 + 助動詞「ない」連用夕接続 + 助動詞「た」基本形 動詞未然形 + 「ませんでした」	脅威に思った関係者はほとんどいなかった。	脅威に思った関係者はほとんどいませんでした。
5. 助動詞「だ」基本形 「です」	政と官が一体になって国民に応えていかなければならない課題だ。	政と官が一体になって国民に応えていかなければならない課題です。
6. 助動詞「だ」連用夕接続 + 助動詞「た」基本形 「でした」	それはコンピューター表現のマンネリズムを見事に打破したものだ。	それはコンピューター表現のマンネリズムを見事に打破したものでした。
7. 助動詞「ない」基本形 「ありません」	党内にそれほどの動揺はない。	党内にそれほどの動揺はありません。
8. 助動詞「だ」連用形 + 助動詞「ある」基本形 「です」	他の追従を許さないところである。	他の追従を許さないところです。
9. 助動詞「だ」連用形 + 助動詞「ある」連用夕接続 + 助動詞「た」基本形 「でした」	独自の作風を打ち立てたのであった。	独自の作風を打ち立てたのでした。
10. 助動詞「だ」連用形 + 助動詞「ある」未然夕接続 + 助動詞「う」基本形 「でしょう」	自由な世界がくると信じたからであろう。	自由な世界がくると信じたからでしょう。
11. 助動詞「だ」未然形 + 助動詞「う」基本形 「でしょう」	決して楽な戦いではないだろう。	決して楽な戦いではないでしょう。
12. 接続詞「だが」「が」 「ですが」	だが、実質所得は激減している。	ですが、実質所得は激減しています。
13. 形容詞「ない」基本形 「ありません」	高利と分かっているにもかかわらず選択肢がない。	高利と分かっているにもかかわらず選択肢がありません。
14. 形容詞「ない」連用夕接続 + 助動詞「た」基本形 「ありませんでした」	後続の運行に支障はなかった。	後続の運行に支障はありませんでした。

に例を挙げる。

- 要旨は次の通り。
- 年末に米紙で論争を展開。
- 同署は発砲事件とみて捜査。

新聞記事においては体言止めが頻出する。強調、印象づけの他に、可能な限り冗長性を排除し、文章を限られた文字数に収める意図もあると考えられる。一方、読み上げの際に体言止めを用いると唐突で高圧的な印象を与える。自然な話し言葉にするには、文末に適切な動詞や助動詞などを補う必要がある。

3 書き言葉から話し言葉への変換

3.1 文体変換

本手法では文体の変換を規則に基づいて実行する。変換規則は形態素情報（表層文字列、品詞、活用形）および語の並びによって定める。変換規則は毎日新聞 1995 年 1 月 1 日の記事 1130 文を元に作成した。1130 文中で、変換規則として取り出せるものをすべて規則化した。表 2 に変換規則と変換例を示す。実際には、“変換対象となる動詞の直後に句点または接続助詞が存在する場合のみ変換する”などの詳細な条件がある。

3.2 体言止めの補完

体言止め文に対する語句の補完を行う場合、考慮すべき問題として以下の 3 つが考えられる。

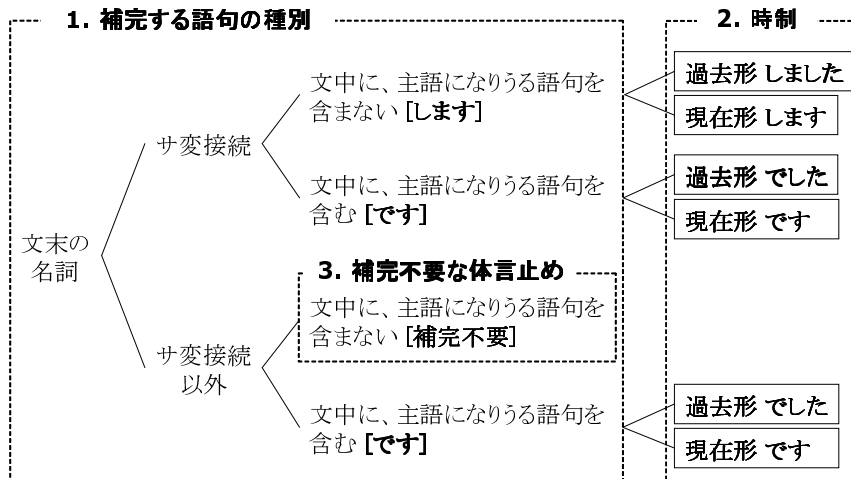


図 2: 体言止めに補完する語句の決定木

(1) 補完する語句の種別

2.2 節で述べたように、体言止め文に対して補完すべき語句は、文末の名詞によって異なる。そこで、補完する語句の種別を決定するために、文末の名詞の細分類に着目した。

例えば、MeCab[6] で形態素解析を行った場合、「要旨は次の通り。」という文の文末の名詞「通り」は一般名詞に分類される。一方、「年末に米紙で論争を展開。」の文末の名詞「展開」はサ変接続名詞に分類される。サ変接続名詞には「します」や「しました」を補完するのが適切であることが多く、それ以外の名詞には「です」や「でした」を補完するのが適切であることが多い。

このことから、文末の名詞がサ変接続名詞である場合には「です」または「でした」を、それ以外の名詞には「します」または「しました」を補完することとした。

ただし、「韓国側から具体的な提案がある予定。」のような文の場合、「予定」はサ変接続名詞であるが、この場合は「です」を補うことが適当である。このような問題に対応するため、文末の名詞がサ変接続名詞であっても、主語になりうる語句(「～は」「～が」など)を文中に含む場合は、「です」または「でした」を補完することとした。

(2) 時制

上記の方法で補完する語句を「です」か「します」に決定しても、3 節で述べたように、文脈によって適切な時制を考慮する必要がある。文の時制の判断には、文中における過去の助動詞や過去を示す語句の有無が有効であると考え、文中に以下の語句を含む場合は、補完する語句を過去形(「でした」や「しま

した)」とした。

- 過去の助動詞「た」
- 過去を示す語句(「前年」「去年」「昨年」「3年前」など)

(3) 語句の補完が必要ない体言止めの存在

語句を補完する必要がない体言止めも存在する。例えば「カナダの衛星都市群の一つリッチモンドヒル。」という文はいわば主題の提示であり、「です」などを補完すると不自然な文となる。このような主題を提示する文は、語句の補完が必要ない体言止めであると考えた。

そのため、文末の名詞がサ変接続以外の名詞であり、主語になりうる語句を文中に含まない場合は、補完を行わないこととした。

以上の3つを考慮し、図2に示す決定木を作成した。決定木を適用することにより、補完する語句を生成する。

4 評価実験

本手法の有効性を評価するために、テキスト変換実験を行った。変換の対象として毎日新聞1995年1月3日の記事687文を用いた。714個の変換すべき箇所(常体及び体言止めの箇所)が存在した。

文体の変換には、表2に示す14個の変換規則を用いた。体言止めに対する語句の補完には、図2に示す決定木を用いた。形態素解析にはMeCab[6]を用いた。

表3に変換の精度と再現率を示す。なお、精度と

表 3: 変換の精度・再現率・F 値

精度	再現率	F 値
619/690 (89.7%)	619/714 (86.7%)	88.2

表 4: 文体変換の精度・再現率・F 値

精度	再現率	F 値
525/526 (99.8%)	525/559 (93.9%)	96.8

表 5: 文体変換できなかった原因の内訳

原因	数
形容詞止め	22
その他	12

再現率は、以下の計算式で求めた。

$$\text{精度} = \frac{\text{正しく変換できた箇所}}{\text{変換規則を適用した箇所}}$$

$$\text{再現率} = \frac{\text{正しく変換できた箇所}}{\text{変換する必要がある箇所}}$$

以下では、文体変換、体言止めの補完についてそれぞれ実験結果と考察を述べる。

4.1 文体変換実験の結果と考察

毎日新聞 1995 年 1 月 3 日の記事 687 文中、文体の変換を行うべき箇所は 559 個存在した。表 4 に、文体変換のみについての精度と再現率を示す。精度は 99.8% と非常に高い値を得た。誤った唯一の変換は以下の通りである。

- 監督の表情はいま一つさえなかった。

監督の表情はいま一つさえありませんでした。

これは、MeCab による形態素解析において、「さえ」が動詞ではなく助詞として解析されたため、表 2 の規則 4 が適用されず規則 14 が適用されたことが原因である。

再現率は精度に比べ低くなっている。文体変換できなかった 34 個について、原因の内訳を表 5 に示す。原因のそれぞれについて、詳細を以下に述べる。

形容詞止め

形容詞 (+ 助動詞「た」) で終わる場合、敬体への適切な変換が文脈によって異なる。そのため、形態素情報のみでは規則が作成できない。以下に、変換されなかった例と、適切と考えられる変換例をあげる。

- 香港にやってくる中国人や外国人も多い。 香港にやってくる中国人や外国人も多くいます。
- 批判が強かった。 批判が強くなっています。

表 6: 体言止めの補完の精度・再現率・F 値

精度	再現率	F 値
94/164 (57.3%)	94/155 (60.6%)	58.9

表 7: 体言止めの補完誤りの原因の内訳

原因	数
時制	47
語句の種別	19
補完の必要/不要	4

- むしろ、歓迎されていると言ってもよい。
むしろ、歓迎されていると言ってもよいでしょう。

これらは「多いです」「強かったです」「よいです」としても文法上誤りではないが、話し言葉としては不自然である。

その他

「...したい。」「...らしい。」などは形容詞止めと同様「したいです」「らしいです」としても誤りではないがそれらは必ずしも自然ではない。また、名詞 + 助詞「か」の場合、「優勝するのは、どのシンジケートか。」などは「どのシンジケートでしょうか。」と変換するのが適切であるが、「入院中で、復帰は二月前後か。」の場合には当てはまらない。これらは形容詞止めと同様、規則の作成が困難であり、文脈に応じた適切な変換を考慮する必要がある。

4.2 体言止めの補完実験の結果と考察

毎日新聞 1995 年 1 月 3 日の記事 687 文中、体言止めの補完を行うべき箇所は 155 個存在した。表 6 に、体言止め補完実験の精度と再現率を示す。

補完を誤った 70 個について、誤った原因の内訳を表 7 に示す。原因のそれぞれについて、誤りの例を以下に示す。

時制の誤り

- 誤：昨年三月のスタート以来、加入者は年末までに約二万人でした。
- 正：昨年三月のスタート以来、加入者は年末までに約二万人です。

この例では「昨年」という語句を含むため、文全体が過去形であると判断された。しかし、実際には前後の文脈も考慮すると、現在形の方が適切である。この時制の誤りが 47 個と最も多かった。文中における過去の助動詞「た」または過去を示す語句（「前年」

「去年」など)の有無のみでは適切な時制の判定が行えないことが分かった。1つの文のみでなく、前後の文についても考慮する必要があると考えられる。

語句の種別の誤り

- 誤：海外の学校や病院に対する社会貢献活動にも、政府の規制の網です。
- 正：海外の学校や病院に対する社会貢献活動にも、政府の規制の網がかかります。

補完する語句の種別が「です」「でした」「します」「しました」だけでは十分でないことが分かった。他に以下のような例があった。

- 日本三景の宮島は...二日間で九万人。(が訪れました)
- 容疑者は...した疑い。(が持たれています)
- 広告は各ページの下段に掲載。(されます)

補完の必要/不要判定の誤り

- 誤：米国のガス会社でこの2、3年の間に試験的に実施されている仕組み。(補完なし)
- 正：米国のガス会社でこの2、3年の間に試験的に実施されている仕組みです。

この例では、文末の名詞「仕組み」が一般名詞であり、かつ文中に主語になりうる語句(「～は」など)を含まない。そのため、図2の規則に沿って、補完が必要であるにもかかわらず補完がなされなかった。補完の必要/不要の判定についても、規則の見直しが必要である。

5 おわりに

本論文では、テキストを音声合成ソフトウェアを用いて読み上げる場合に不自然でない音声を出力することを目的に、書き言葉を話し言葉に変換する方法について検討した。

本研究では、文体変換及び体言止めの補完に着目した。文体変換のために網羅的な規則を作成した。実験により、文体変換については字句的な解析のみで高精度な変換を行えることを確認した。体言止めの補完実験においては精度や再現率が低かった。

今後は、補完する語句の決定規則の細かな見直しが必要である。現在、変換規則を日本語話し言葉コーパス [7, 8] や名古屋大学同時通訳データベース [9] など、大規模な話し言葉コーパスを用いた学習により生成することを検討している。

参考文献

- [1] 山本雅子, 大西五郎: 話し言葉と書き言葉の相互関係 日本語教育のために, 言語と文化 (愛知大学語学教育研究室紀要), No. 8, pp. 73-90, 2003.
- [2] 大泉敏貴, 鍛冶伸裕, 河原大輔, 岡本雅史, 黒橋禎夫, 西田豊明: 書きことばから話しことばへの変換, 言語処理学会第9回年次大会, pp. 93-96, 2003.
- [3] 畠弘巳: 話しことばの特徴 冗長性をめぐって, 国文学解釈と鑑賞, 52 (7), pp. 22-34, 1987.
- [4] Kaji, N., Kawahara, D., Kurohashi, S., and Sato, S: "Verb Paraphrase based on Case Frame Alignment." In *Proceedings of ACL2002*, pp. 215-222, 2002.
- [5] 鍛冶伸裕, 岡本雅史, 黒橋禎夫: WWWを用いた書き言葉特有語彙から話し言葉語彙への用言の言い換え, 自然言語処理, Vol. 11, No. 9, pp. 19-37, 2004.
- [6] 工藤拓: MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer. <http://mecab.sourceforge.jp/>
- [7] 国立国語研究所: 日本語話し言葉コーパス, <http://www2.kokken.go.jp/cs/j/public/release/info/index.htm>
- [8] 小磯花絵, 前川喜久雄: 『日本語話し言葉コーパス』の設計の概要と書き起こし基準について, 情報処理学会研究報告, NL-143, pp. 41-48, 2001.
- [9] 松原 茂樹, 相澤 靖之, 河口 信夫, 外山 勝彦, 稲垣 康善: 同時通訳コーパスの設計と構築, 通訳研究, No. 1, pp. 85-102, 2001.