

暗記学習のための文節とモーラ数に基づいた替え歌自動生成システム

伊藤 悠真 寺田 努 塚本 昌彦*

概要. 情報処理技術が進展し、さまざまな学習支援システムが開発されている。特に、学習者の暗記を支援するための一般的な手法としては、元の文字列を他の意味のある文字列に置き換える語呂合わせがよく用いられ、その語呂合わせを自動で生成するシステムが存在する。しかしこれらのシステムには文字数や暗記対象に制限があり、汎用的に暗記学習に使えとはいえない。一方で、暗記学習のために替え歌を用いるという手法は、語呂合わせと同様に広く知れ渡っている手法であるが、替え歌を生成する一般的な手法は筆者らの知る限り確立されておらず、学習者が暗記したい項目に対し自由に替え歌を生成することができないという問題がある。したがって本研究では暗記学習のための替え歌自動生成システムの構築を目的とする。提案手法では、学習者自身の知っている楽曲からなる楽曲データベースに対し、学習者が暗記したい項目を入力すると、楽曲データベース中のいくつかの曲の歌詞に暗記したい項目が割り当てられて替え歌として出力される。本研究では、この割り当てに楽曲のリズムと暗記項目のモーラ数を用いる手法を提案した。

1 はじめに

情報処理技術が進展し、さまざまな学習支援システムが開発されている。特に、学習者の暗記学習を支援するための研究例として元の単語の羅列を頭文字を繋げるなどして他の文字列に置換する語呂合わせを自動で生成するというものがある [1]。これらの研究では、4個から8個の単語に対し語呂合わせを生成しているが、多数の単語で語呂合わせを生成した場合、生成結果が不自然になるという問題がある。

一方、暗記したい項目を既存の楽曲のメロディに乗せて暗記する替え歌による手法は語呂合わせと同様に広く知れ渡っている手法であり、有用性が示されている [2]。しかし、暗記用の替え歌を生成する手法は筆者らの知る限り確立されておらず、学習者が暗記したい項目に対し自由に替え歌を作成できないという問題がある。

そこで本研究では暗記用の替え歌自動生成システムを構築する。提案手法では、替え歌の元となる楽曲データベースを保持し、学習者が暗記したい単語のリスト（以下暗記リストとよぶ）を入力すると、楽曲データベース中のいくつかの曲の歌詞に暗記リストが割り当てられて出力される。本研究では、歌詞の文節と歌詞のリズムに着目し割り当ておよび割り当て時の変更度合いを決定している。

2 設計

図1に提案システムの処理の流れを示す。まず、図1に示すようにシステムは楽曲が登録された楽曲

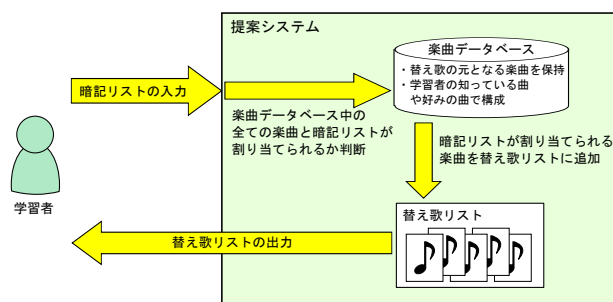


図 1. 提案システムの処理の流れ

データベースを保持しており、データベース中の楽曲から替え歌が作られる。文献 [2] より、既に記憶している楽曲に対し替え歌を生成することが重要であるため、本研究では楽曲データベースはユーザ個人が記憶している楽曲や好きな楽曲で構成されている。学習者が暗記リストをシステムに入力すると、システムはデータベース中の各楽曲と暗記リストで音符数などの条件を元に替え歌が生成可能かどうかを判断する。生成可能であれば替え歌リストに生成結果を追加し替え歌として出力する。さらに、文献 [2] より、生成された替え歌が既に記憶している楽曲という条件を満たすために、替え歌の元となる楽曲と生成された替え歌の間に大きな差異がでないように設計する必要がある。本研究では各替え歌に対し「変更度」という言葉を定義し、暗記リストを楽曲の歌詞に割り当てる際に元の楽曲をどれだけ変更したかの値を定量化することで、小さいものから順に元楽曲からの変化が小さい自然な替え歌として出力する。

本研究では楽曲の歌詞の文節ごとに暗記リストの割り当てを行う。原則として、各文節に含まれる音符

Copyright is held by the author(s).

* Yuma Ito and Masahiko Tsukamoto, 神戸大学大学院工学研究科, Tsutomu Terada, 神戸大学大学院工学研究科 / 科学技術振興機構さきがけ

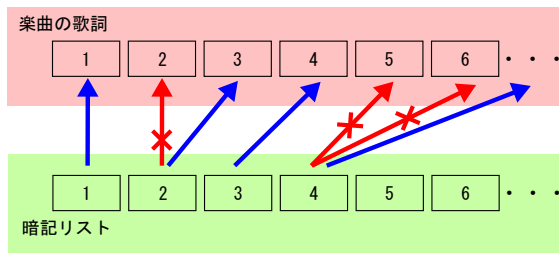


図 2. 暗記リストの割当て例

列に対し暗記リストの1項目のモーラを均等に割り当て、音符数とモーラ数の差によって変更度を定義する。ここで、モーラとは日本語の拍と呼ばれるもので、通常1対の子音と母音から成る。例として「チョコレート」をモーラで分けると「チョコ、レ、ー、ト」となり、モーラ数は5となる。また、音符数が足りない場合、音符列中で最長の音符を分割することで音符数を増やす。音符を分割する場合、16分音符より短い音符では割り当てられたモーラが聞き取りにくくなるので、これ以上は分割しないとする。よって全ての音符が16分音符になっても割り当てる音符が足りない場合を「割当て不可能」とし、それ以外を「割当て可能」とする。

次に、楽曲全体での文節および暗記リストの割り当て方を図2を用いて説明する。図2上部の矩形は楽曲の歌詞の文節を表し、下部の矩形は暗記リストの各項目を表す。さらに、青色矢印は暗記項目がその矢印の指す文節に対し割当て可能であることを表し、赤色矢印は割当て不可能であることを表す。

図2に示すように、提案システムは楽曲の歌詞の最初の文節から順に暗記リストの各項目が割当て可能かどうかを判断する。割当て可能の場合は、次の文節および次の暗記リストで割当て可能かを判断し、割当て不可能の場合は、次の文節で割当て可能かどうかを判断する。このようにして、最後の文節もしくは最後の暗記リストでの割当て可能かどうかを判断されるまで処理を続け、最終的にこの楽曲を替え歌リストに加えるかどうかを以下のように判断する。

- 暗記リストが全て歌詞の文節に割り当てられた場合
割当てられなかった文節は、それらの全ての音符に対し「ラ」を割り当てることとし、この楽曲を替え歌リストに追加する。このとき、楽曲全体の変更度を文節ごとでの変更度の総和で定義する。
- 暗記リストが全て歌詞の文節に割り当てられなかった場合
この場合はこの暗記リストと楽曲では替え歌は生成できないとし、現在の曲を替え歌リストには追加しない。



図 3. プロトタイプシステムの概観

3 実装

2章で述べた替え歌自動生成システムのプロトタイプを実装した。図3にプロトタイプシステムの概観を示す。図3に示すウインドウでは指定した暗記リストがどのように楽曲の歌詞に割り当てられているかを見ることができる。さらに、上部のコンボボックスには替え歌リストが格納されており、この選択を切り替えることで、ユーザはどの楽曲での替え歌を暗記に用いるか選ぶことができる。また、左上のExport ボタンにより musicXML 形式のファイルを出力することができ、このファイルを楽譜作成ソフトや歌声合成ソフトウェアに入力することで生成結果を楽譜や音声に変換できる。

4 まとめ

本研究では暗記学習のための替え歌自動生成システムの設計と実装を行った。提案システムは楽曲中の歌詞の文節ごとに、歌詞のリズムと暗記リストのモーラ数を考慮して暗記項目を割り当てることで、替え歌生成を行っている。

今後の課題としては、暗記リストを替え歌の有無それぞれで実際に被験者に暗記させ、暗記学習に対して提案手法が有効であるかの評価実験が考えられる。また、モーラ数や文節の音符数によっては複数の文節にまたがって単語を割り当てる手法も検討する必要がある。

参考文献

- [1] 岡安優弥ほか: 品詞による文評価を用いた日本語語呂自動生成手法, 情報処理学会創立 50 周年記念 (第 72 回) 全国大会, pp. 511 – 512 (2010).
- [2] R. Hale-Evans: Mind Performance Hacks: Tips & Tools for Overclocking Your Brain, O'Reilly Media (2006). (夏目 大訳: MIND パフォーマンス HACKS-脳と心のユーザーマニュアル, 株式会社オライリー・ジャパン (2007)).