

複数ユーザによる VOD 講義用字幕編集システム Subtitle Editing System for VOD Learning System by Multiple Users

木村祐介*¹, 椎名広光*², 北川文夫*²
Yusuke Kimura*¹, Hiromitsu Shiina*², Fumio Kitagawa*²

*¹ 岡山理科大学大学院 総合情報研究科

*¹ Graduate School of Informatics, Okayama University of Science

*² 岡山理科大学 総合情報学部

*² Faculty of Informatics, Okayama University of Science

Email: CmbdlDpg2f2@gmail.com

あらまし: VOD を利用した e-learning 講義では, 講師の発話に字幕の表示もあると理解の助けになると考えられる. 発話の音声を変換するシステムは, フリーソフトウェアでも提供されているが, 長い発話ではその精度が低い. また, 字幕データを修正するのに一人で作業をするのは困難である. そこで, 本研究では, 複数のユーザからの字幕の変更提案を受け入れて字幕を編集していくシステムを提案する. 編集システムについては, 元の字幕を文の単位や文節の単位で編集ができ, 自然言語処理技術を組み合わせて, 最終的な字幕の校正を行えるようにしている.

キーワード: e-learning, VOD, 字幕編集, ユーザ協調

1 はじめに

現在, 講義の動画を配信する VOD(Video On Demand) による e-learning 講義などさまざまな大学で e-learning の利用が行われている. 岡山理科大学でも e-learning 講義を 2004 年度から行っている⁽¹⁾. VOD の利用者は日本を母国語とする日本人学生だけではなく, 多様な背景を持つ学生のニーズを捉えて, VOD システムを作成する必要がある.

VOD を利用した e-learning 講義では, 講師の発話に加えて字幕の表示もあると理解の助けになると考えられる. しかしながら, 発話を字幕に起こす作業を人間だけで行うのは限界があり, 発話の音声を変換するシステムは, フリーソフトウェアでも提供されているが, 長い発話ではその精度が低いためそのまま利用することはできない. それらを解決するための先行研究としては, リアルタイムで音声を字幕に変換する研究については, TV の字幕放送での応用や TV 放送用の生放送を字幕に変換するシステム⁽⁵⁾が開発されているが, リアルタイム性を満たすために人員が多く必要なことや機材も専用に必要な点が問題になる. また, 字幕データを修正するには, 一人で作業をするのは困難である.

そこで本研究では, 字幕の変更提案を管理者以外にも許可し, 複数のユーザの意見を取り入れて字幕を編集していくシステムを提案する. 編集システムは, ユーザ側からの修正を入力する部分と, 管理者が最終的に字幕に登録するための部分の 2 つに分かれる. ユーザ側からの修正を入力する文からは, 元の字幕を文の単位, 文節の単位で変更要求を出すことができるようにしている. 一方, 管理者側からは, 最終的な字幕として登録することができるようにしており, ユーザからの修正要求やその頻度をもとに管理者による許可をサポートするようにしてい



図 1: タブレット用 VOD 講義システム

る. 特に, 文の単位の修正の情報から文節の修正の候補を推奨機能を持つことで, ユーザからの修正要求を利用して字幕の修正ができるところが特徴である.

2 タブレット用 VOD 講義システム

本研究では, 先だってタブレット用 PC において, VOD 講義を使用するアプリケーションのシステム開発を行っている. 基本的な機能として, 講義の閲覧のための, 動画再生, スライドの表示がある. それに加えて, タブレット専用機能として, 字幕表示や音声による検索システムをもっている. また, 音声検索としては, 日本語のほかにも, 多言語の対応を目的として, 中国語にも対応している⁽⁷⁾.

3 字幕編集システム

字幕の編集は, 日本語の字幕を多人数のユーザからの変更を取り入れて, 最終的により良い字幕の作成を目指している. 音声認識の領域では, 日本語のポッドキャスト⁽³⁾で取り入れられているように, 字幕の編集にもそれらを利用しようとするものである.

(1) 字幕の文単位の編集機能

字幕の文単位で修正をするときに選択される機能である.

元の字幕	編集字幕
データベースと	データベースと
ファイルの	ファイルの
システムの	システムの
違いは、	違いは、 編集候補
データの	データの <small>候補 データの データ保持の</small>
保持の	保持の
方法です。	方法です。

図 2: 文節単位の編集

字幕原文:データベースとファイルのシステムの違いは、データの保持の方法です。

修正候補1:データベースとファイルシステムの相違は、データの保管とアクセスの方法です。

修正候補2:データベースとファイルシステムの違いは、データの保管とアクセスの方法です。

修正候補3:データベースとファイルシステムの相違は、データ保管とアクセス方法です。

図 3: 編集修正の例

文の削除や統合や挿入などの操作もここで実装される。特に、文の単位の修正の情報から文節の修正の候補を推奨機能を持つことで、ユーザからの修正要求を利用して字幕の修正ができるところが特徴である。文単位の修正情報から文節の修正候補を推奨するためには、元の字幕とユーザからの修正要求された字幕候補文とともに形態素解析によって形態素に分割して、単語の一致度合計算している。例えば、字幕原文と3つの修正候補を例にした処理の様子を示す。

Step1 修正候補の形態素解析⁽⁶⁾を求め、共通する単語を求める。上の例では、3つとも同じ単語は{データベース, ファイルシステム}, 2つ共通している単語は{ファイルシステム, 保管, 相違, アクセス, データ, 方法}, 1つの出現している単語は{違い, データ保管, アクセス方法}である。

Step 2 字幕原文と共通している単語の共通度 R を求める。

$$\text{共通度 } R(\text{単語}) = \frac{\text{修正候補中で共通している数} + \text{単語の字幕原文中の有無}}{\text{修正候補の数} + 1}$$

表 1 に字幕原文と修正字幕の単語の共通度が高い順に表示したものを示す。

(2) 字幕の文節単位の編集機能 (図 2)

単語単位では、細かすぎるので、文節単位や文節をある程度まとめた文節を、修正するのに使われる。文節の単位は係り受けの単位としており、ある程度まとめるときには、文節単位の係り受けと文節の接続を統合条件としてまとめている。また、(1)の文単位の修正候補から得られる単語の共通度も示し、字幕変換のサポートを行う。

4 編集システムの評価

(1) システムの編集機能評価

編集システムで提供している文単位と文節単位の編集機能について、VOD を利用した e-learning の講義「データベース」の第 2 セクション 1 に対して、実際に 3 人のユーザによる編集機能の利用度を測る実験を行った。表 2 に

表 1: 字幕原文と修正字幕中の単語共通度

順位	単語	共通度	順位	単語	共通度
1	データベース	1.0	5	アクセス	0.50
2	ファイルシステム	0.75	9	ファイル	0.25
2	方法	0.75	9	システム	0.25
2	相違	0.75	9	データ	0.25
5	違い	0.50	9	保持	0.25
5	保管	0.50	9	アクセス方法	0.25
5	データ保管	0.50			

表 2: 編集システムの機能の利用度

	全体編集	部分編集
一人が修正	20(33.9%)	19 (32.2%)
二人が修正	14(23.7%)	12 (20.3%)
三人が修正	2(3.4%)	2 (3.4%)
修正なし	23(39.0%)	26 (44.1%)
合計	59(100.0%)	59 (100.0%)

表 3: 字幕の評価

	全体編集	部分編集
修正候補数	36	33
修正数	26	26
修正の評価	改善 17	改善 15
	変化無 7	変化無 10
	改悪 2	改悪 1

実験結果を示す。全体編集機能と部分編集機能については、若干部分編集のほうが少なくなっているが、同じような利用度であった。

(2) 日本語字幕の評価

3人のユーザによる修正字幕のうち、管理者が受け入れて編集された字幕の個数とその字幕自体の適切さを改善と変化無と改悪の3種類に分けて評価したものを表 3 に示す。管理者が受け入れた数は同じような比率であり改悪となった数は少数であった。

5 今後の課題

本研究では、字幕の編集を複数人の修正意見を取り入れるために、文単位や文節単位の修正を行えるようにした。修正文内で用いられている単語の共通度を計算することによって修正候補をサポートしている。今後は単語の共通度を利用して字幕自体の生成について取り組みたい。

参考文献

- (1) 北川, 大西: “対面講義と e-learning(LMS + VOD) を併用した講義形式の実践と分析”, 日本教育情報学会学会誌 Vol.22 No.3 pp.57-66 (2007)
- (2) Julius, <http://julius.sourceforge.jp>
- (3) ポッドキャスト, <http://podcastle.jp/>
- (4) Google Mobile, <http://www.google.com/mobile/>
- (5) 小林, 三好, 石原, 柴田, 根本, 矢野: “生放送用リアルタイム学年別ルビ付き字幕システムの試作”, 平成 23 年度 (第 62 回) 電気・情報関連学会中国支部連合大会, pp. 218 - 219,(2011)
- (6) 形態素解析システム茶釜, <http://chasen.naist.jp>
- (7) Shiina,H, Kimura,Y, Kobayashi,N and Kitagawa,F: A Multiple Language Voice Search System for Japanese VOD Lecture using Mobile Tablet PC, pp 37-39, ICCE2011 WIPP (2011)