

MPEG-7 映像検索技術を用いた外国語学習者のためのマルチメディアコロケーション検索システムの開発と学習効果

李 相穆、杉浦 謙介、佐藤 滋
東北大学大学院国際文化研究科

sangmok@lbc21.jp

1. はじめに

第 2 言語学習者が数多くの自然な言語データに接し、文脈の中での表現の意味を習得することによって外国語学習は容易になると考えられる。教授者の立場からも、自然な発話や作文指導のためには発話と文章を多数収集し、それらを使いやすい形に分類・整理して収録し、必要に応じて学習者に提供すれば、学習者に言語表現の音声的性質、発話の状況情報、話者の表情のようなパラ言語学的情報の学習も期待できる。

映像は時間の経過とともに、情報量、質とも変化していくので、同時に時々様々変化している言語情報と重複する内容であれば、理解が進むことは容易に想定できる[1]。また映像と音声を介した言語理解は、テキストのみによる理解と比べて状況把握場面での利用に供することが容易になることも知られている[2]ため、外国語教育等におけるマルチメディア情報の活用は、重要である。しかし、映像は一覧性が欠けているため、見たい映像を見つけるのには更なる困難をもたらす。現状を見ても、映像・音声などのファイル名を対象とした検索は行われているが、その中身(映像、音声)はその対象になっていない。

このような状況から、マルチメディア・コンテンツを様々な側面から捉えた場合に抽出を可能にしようとする動きが MPEG-7 というマルチメディア・コンテンツに対するメタデータの表記方法に関する国際標準規格である。

筆者らは、外国語学習者が自然な言語運用を目指すにはコロケーション情報の習得が不可欠であるという観点から、マルチメディア情報の伝送可能なサーバ・クライアント環境での分散個別的な外国語学習を想定し、MPEG-7 映像検索技術を用いた外国語学習者のためのマルチメディアコロケーション検索システムを開発した。

本稿では外国語学習者支援を想定し、MPEG-7 映像検索を用いてマルチメディア資料からマルチメディアコロケーション情報を検索するシステムを開発し、外国語学習者に評価実験を行ってその結果を

報告する。

2. マルチメディアコロケーション

音声と映像を利用したマルチメディア日本語教育教材の研究では、高い学習効果を生むとして、音声・映像利用の重要性が知られている[3][4]。日本語教育の教室で、ある表現の音声特徴、発話場面、その時の表情などを正確に教えることは至難であることは、多くの日本語教師が経験している。その表現が使われている場面と音声をリアルタイムで確認させることが、もっとも良い教育方法ではあるが、その代替方法としては、大量のコーパスに基づいた音声・画像データを柔軟に検索し、マルチメディアコロケーションを確認できるシステムを教室に備えれば、日本語発話の発話状況が近似的に実現されることになる。このような環境では、文字・音声・画像などのマルチメディアデータからある語のコロケーション情報を検索することで、人間の音声に含まれる情報のうち、話し手が意図的に制御している情報で文字に書き起こすことのできない情報まで確認することができる。

コロケーションとは語と語の慣用的、意味的または文法的つながりであり、その連結というものは語と語の連続の度合いであるが、本稿ではその意味を拡張し、言語情報に発話状況など映像情報を統合したものをマルチメディアコロケーションとする。

3. マルチメディアコーパスの構築

前節では慣用的な意味でのコロケーションと広義のコロケーションとしてのマルチメディア・コロケーションを利用することが、言語表現の自然性の習得にとって有用であることについて述べた。本節ではマルチメディアファイル名等をインデックスに持つ検索用テキストデータベース基盤、およびそれとリンクしてコロケーション情報を抽出の対象とする音声・映像ファイルのデータ全体をマルチメディアコロケーションコーパスと呼び、その基本構造について述べていく。

テキスト情報をマルチメディアファイルと連携させ、検索の際にテキストと音声・映像の同期化させる必要がある。このため、テキストをデータベースのフィールドに格納し、各レコードにはメディアの種類、マルチメディアファイルの名前、開始時間などのフィールドを設け、インデックス情報を入れておく。つまり、複数のテキストデータベースのレコードが音声ファイルと映像ファイル内の映像の開始時間を指している。

図1はマルチメディアファイルとテキストデータベースを同期させたマルチメディアコーパスの構造である。テキストデータベースのインデックスフィールドにはテキストフィールドが現れるマルチメディアファイルの種類、ファイル名、開始時間などの情報があり、マルチメディアファイルへのアクセスが可能な検索結果を作ることが可能である。マルチメディアファイルは、サーバ・クライアントシステム上でクライアント側から検索要求があった場合に、サーバがファイル内の必要箇所をランダムアクセスすることが可能な Streaming Transfer 技術を利用している。

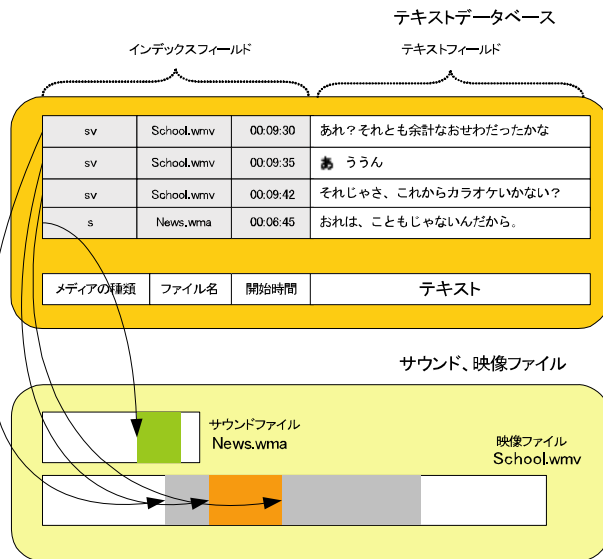


図1 マルチメディアコーパスにおけるテキストとマルチメディアファイルの連携

と映像を連携して学習できる。分からない単語や表現を検索することでそのマルチメディアコロケーション情報と用例を確認することができる。すなわち、音声・映像ファイルを再生し、単語のアクセント、発話のイントネーション、発話状況を含めて確認することで、より確実に意味を理解し、単語や表現の運用環境の把握を明確に習得することができる。

一方、本検索システムのマルチメディアコーパスのテキストデータベースは関係データベースモデル

4. MPEG-7 を用いた映像検索

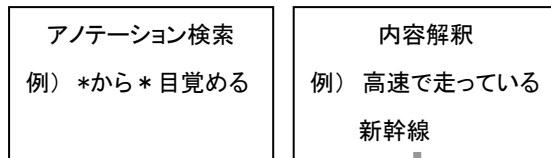
映像コンテンツの内容検索は、コンピュータの処理能力の向上とともない、さまざまな手法が試みられている。そのアプローチは大別して二つの方法がある。まず一つはアノテーション(内容注記)で情報付加する方法、もう一つはコンテンツベースで内容解釈する方法である[5]。

映像に同期した言語情報(CC、辞書情報)を検索する際にはアノテーション情報を用いた検索を行い、特定の映像内容を検索する際にはコンテンツベース検索を行う。図2にMPEG-7を用いた映像検索の仕組みを示す。

5. マルチメディアコロケーション検索システム MultiCoReS の開発

3.のマルチメディアコーパスを作成し、そこからMPEG-7 映像検索技術を利用してコロケーション情報を検索できるシステム(Multimedia Collocation Retrieval System; 略称 MultiCoReS、以下、この略称を用いる。)を構築した[6]。本システムでは文字情報としての狭義のコロケーションと音声・画像を組み合わせた形での広義のマルチメディアコロケーションの活用が可能となり、学習者はテキストコーパス

<検索>



<MPEG-7 で記述される映像データ>

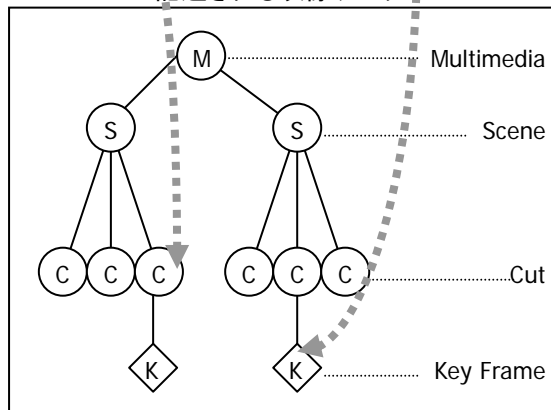


図2 MPEG-7 と映像検索システムの構成

を採用しており、データの追加、修正による更新などのデータメンテナンス時の教師側にかかる負荷が大きく軽減できる。

5.1 処理の流れ

図 3 にテキストファイルとマルチメディアのデータベースからコロケーション情報を検索、再生する事を可能にするシステムの処理の流れを示す。入力としてクライアント側からの検索条件を検索アルゴリズムを使ってテキストデータベースのテキストフィールドと一致するかを検索する。検索はすべてのレコードに対して行い、検索条件と一致したレコードのみを検索結果スタックに保存する。検索結果のレコードはクライアントへの送信

のため、HTML ファイルに変換する。

サーバ側にはテキストデータベースとマルチメディアファイルを所有し、テキストファイルからコロケーション情報を抽出した結果をクライアント側に返す。クライアント側ではこの結果を参照し、サーバ側においてあるマルチメディアファイルにアクセスする。

5.2 MultiCoReS での検索の仕組み

マルチメディア教材のコロケーション情報検索システムを図 4 に示す。クライアントからのクエリ①に対してサーバはテキストデータベースから検索を行い②、検索結果をクライアント側に送る③。サーバからの検索結果をもらったクライアントはテキストの検索結果とマルチメディアファイルへのリンクを参照し、サーバ側のマルチメディアファイルにアクセスする④仕組みとなっている。

サーバの役割は、マルチメディア・データベース管理、コロケーション情報検索・分析、検索結果の送

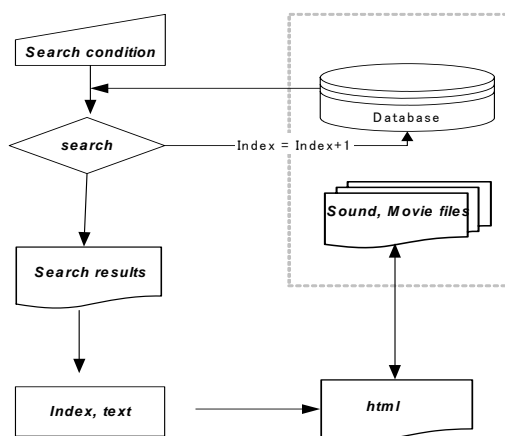


図 3 マルチメディアファイルからのコロケーション検索処理の流れ

信である。クライアントの必要に応じてマルチメディアファイルの特定部分を読み取り配信するため、ファイルへのランダムアクセスと配信が可能な Microsoft Windows Media Technology を使用した。

クライアント側では、コロケーション検索クエリの作成、サーバからの分析結果表示、検索結果を参照したサーバへのマルチメディアファイルへのアクセス、映像ファイルの再生が行われる。

6. MultiCoReS の学習効果評価実験

マルチメディアコロケーション検索システムの有効性を調べるため学習効果の評価実験を行った。10 人の韓国人日本語学習者を A と B の 2 群に分け、56 分 10 秒のテレビ放送の内容の言語情報(スクリプト)をテキスト、辞書、および MultiCoReS を利用した学習者を A 群、テキストと辞書のみで学習した学習者を B 群とした。学習の前後で行った単語テストは、文中での 167 個の日本語の意味を被験者の母語(韓国語)で尋ねるものであり、その内容は、前後とも同一である。

6.1 被験者

被験者は東北大学の韓国人の留学生 10 人で、日本語のレベルは日本語能力試験 2 級以上を求めた。

6.2 実験用教材

A 群に与える実験用教材は NHK スペシャル(「新幹線」放送一回分:56 分 10 秒)を用いた。テキスト教材は図 5 のようにクローズドキャプションと右側にはイ

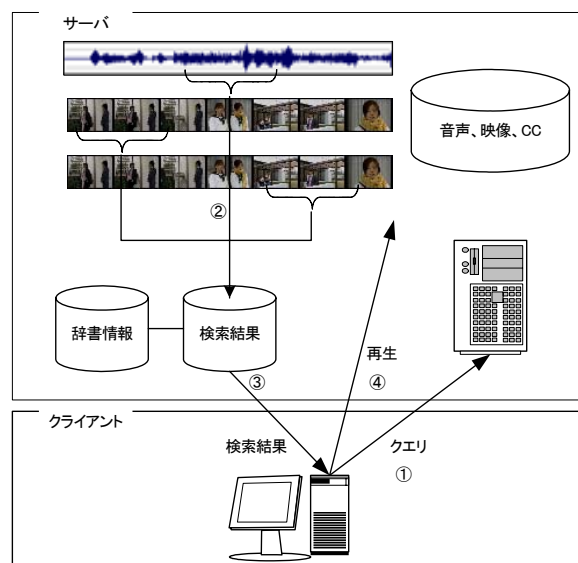


図 4 サーバ・クライアントモデルでのコロケーション検索

1	新幹線、40年前に登場した夢の超特急はいまや年間で2億8000万人もの乗客を運ぶ日本の大動脈となりました。	ちょうとつきゅう	だいでうみやく	
2	皆さんは進化を重ねてきた新幹線の多彩な顔ぶれをご存知でしょうか。	かさねる	たさい(な)	かおぶれ

図5 実験用教材の例

インターネット辞書使用の際に入力を支援するために単語の読みが与えられている。

6.3 実験手順

①事前単語テスト:学習者が教材の単語をどの程度知っているかを調べるため教材で使われている単語のうち、日本語能力試験2級以上の単語167個を用いたテストを行った。日本語の単語の意味を韓国語で解答するものである(30分)

②ウェブ日韓辞書[7]とMultiCoReSの使用トレーニング:パソコンの使用が不得手な学生のため、日本語入力練習および、MultiCoReSの検索語の入力方法などの練習を行った。(10分)

③教材利用:Aグループはテキスト、インターネット辞書、MultiCoReSを利用して1時間テキストの内容を学習する。教材利用が30分終わると休憩時間10分を設けた。Bグループはテキストとインターネット辞書のみで教材の内容を読み取る練習をする。

④休憩時間:教材利用後の短期記憶を消すため1時間の自由時間を設けた。休憩時間では実験に関する内容についての話題や日本語の使用をしないように指示した。

⑤事後単語テスト:①のテストと同じ内容のテストを再度行った。(30分)

6.4 結果

学習前後の単語テストの結果はAB両群とも、学習後の成績が学習前よりも有意に高い。即ち、教材を用いた学習効果があった。これに対して、A群とB群間の学習後の成績を比較すると、有意な差が見られなかった。即ち、MultiCoReSを使用した被験者とそうでない被験者の間に学習効果についての有意な差が見られなかった。今回の報告では、予備実験的に行った小さい母集団に対するものであるため、統計的な有意差を論じるところまでは至っていない

が、現在、韓国大学の中・上級日本語学習者を対象として、多数の被験者を使った実験を行っている。

7.おわりに

本稿では外国語学習者の利用のための音声・画像・テキストなどマルチメディア資料をデータベース化し、そこからマルチメディアコロケーション情報が検索可能なシステムを作成した。外国語学習者が本システムをコロケーション学習に利用することによって、マルチメディア情報を多元的に利用して単語と表現のコロケーションを理解することは、学習者の語彙学習、音声学習を促進することが見込まれる。

今後の課題としては、評価実験をこ大きな母集団の韓国人学習者に対して行い、システムによる学習効果を定量的に評価することであり、現在これを進めている。

謝辞

本研究は一部、東北大学21世紀COEプログラム「言語・認知総合科学戦略研究教育拠点」および東北大学学際科学国際高等研究センタープログラムから研究経費の支援を受けて行われている。

参考文献

- [1] 城生佰太郎他:『映像の言語学』東京:おうふう, pp.45-48, 2002
- [2] Hyeonjeong Jeong et al.: Situation-based and text-based learning of foreign language: an fMRI study. Society for Neuroscience 35th annual meeting, Washington DC, US, CD publication, November 2005
- [3] 李相穆・茂木亮輔・佐藤滋・上原聡: ウェブ上での日本語書き取り学習支援システムの開発, 『言語処理学会第7回年次大会発表論文集』, pp.441-444, 2001.
- [4] 安井朱美・目黒秋子・李相穆・ルアングメッター ウィパーウィ: マルチメディア・ウェブ教材「たけしの日記」の開発と評価, 『日本語教育学会秋季大会予稿論文集』, pp.109-114, 2001.
- [5] 国枝孝之・脇田由喜・高橋望: 『MPEG-7と映像検索』, pp.57-66, 2004.
- [6] <http://workstation.lbc21.jp/multicores>
- [7] <http://jpdic.naver.com>