

重要キーワード相関抽出機構による

授業内発想支援・振り返りシステムの実現

中西崇文（国際大学 GLOCOM/武蔵野大学）・松本恭平（国際大学 GLOCOM）・
坂和寿忠（株式会社サカワ）・小野寺健吾（テラリンクリエイト株式会社）・
折茂慎一郎（東京都日野市立平山小学校）・小林洋之（東京都日野市立平山小学校）

概要：初等教育において、デジタル機器を用いることは、学習者の発想を引き出す支援する観点でも重要である。本稿では、音声認識と重要キーワード相関抽出機構を用いた、授業内における発想支援および振り返りシステムを実現する。本システムの特徴として、音声認識機能により、授業中の授業者の全ての発言を取得しメタデータ化をすることで、リアルタイムに重要キーワードを取得できる点、授業中の授業者がそのメタデータの中から任意のキーワードを選択し、そのキーワードの相関するその他のキーワードやレガシーコンテンツを検索・導出することにより、その注目する事柄に関する発想支援を実現できる点が挙げられる。

キーワード：教育ソフトウェア、テキストマイニング、重要キーワード相関抽出、授業内発想支援

1 はじめに

近年、情報技術（ICT）を教育に応用とした様々な研究が行われ、実際の授業の現場に取り入れられつつある。特に、新たな授業方法として、電子黒板・デジタル教材の利活用が推進されている。

また、「第3期教育振興基本計画について（答申）」（文部科学省 中央教育審議会，2018）においても、各教科等の指導における ICT 活用の促進が挙げられている。学校における大部分の授業は、一斉授業の形で行われることが多く、そのような授業形態での新たな情報技術を取り入れることは、ICT 活用の事例を創出するのに重要である。

稲垣らの研究（稲垣ら，2009）では、教育の ICT 活用の中でも特に電子黒板に着目しており、普及促進を目的とした活用モデルを示している。電子黒板の活用の効果として、学習者の視線の集中、画面上で注記しながら説明する効果、発表における思考支援などが挙げられている。

さらに、初等教育において、デジタル機器を用いることは、学習者の発想を引き出す支援す

る観点でも重要である。学習において、興味を持ち、深めるフェーズにおいて、取り扱うテーマについて、広く様々な関係性を見出し、自ら整理していくことが必要である。我々は、このような様々な関連性を見出すような発想支援において、テキストマイニングをはじめとする機械学習技術を導入することによって、授業者側の準備作業を大幅に軽減しながら、新たな学習体験を学習者に提供できるのではないかと考える。

本稿では、授業中におけるメディアドリブンリアルタイムコンテンツマネジメントアーキテクチャ実現方式を示す。本アーキテクチャでは、授業において、授業者のコンテキストに応じて動的に関連する様々なコンテンツにアクセスすることを可能となる。

具体的には、授業者の話した内容を音声メディアデータとして取得し、そこから音声認識技術に基づき、複数の重要キーワードをメタデータとして抽出する。またそのメタデータを選択することによって、それに関連する関連語や画像コンテンツなどの関連コンテンツを提示する

ことを可能とする。

本システムの特徴として、音声認識機能により、授業中の授業者の全ての発言を取得しメタデータ化をすることで、そのデータから随時キーワード相関抽出することで、リアルタイムに重要キーワードを取得できる点、授業中の授業者がその重要キーワードの中から任意のキーワードを選択し、そのキーワードの相関するその他のキーワードを導出したり、関連コンテンツにアクセスしたりすることにより、そのキーワードに関する発想支援を実現できる点が挙げられる。

本稿の構成は、下記の通りである。2節では、本システムを実現する基本構成のメディアドリブンリアルタイムコンテンツマネジメントアーキテクチャについて示す。3節では、実際に構成した重要キーワード相関抽出機構による授業内発想支援・振り返りシステムを紹介する。さらに4節、5節で結論、今後の課題を述べる。

2 メディアドリブンリアルタイムコンテンツマネジメントアーキテクチャ

本節では、我々が提案する実世界とレガシーシステムをつなぐ新たなアーキテクチャであるメディアドリブンリアルタイムコンテンツマネジメントアーキテクチャについて示す。

図1にメディアドリブンリアルタイムコンテンツマネジメントアーキテクチャの概要を示す。本アーキテクチャの特徴は、実世界で取り入

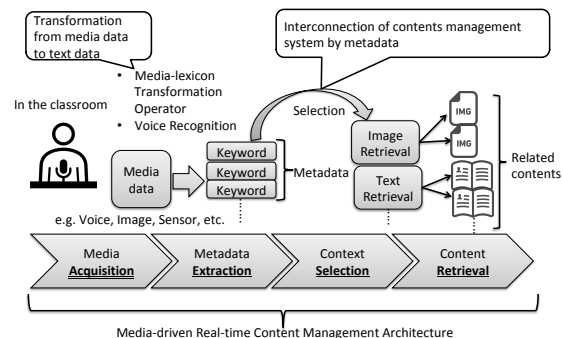


図1 メディアドリブンリアルタイムコンテンツマネジメントアーキテクチャの概要

れられた状況をメディアデータで保持しそれを言葉のメタデータに変換することで、レガシーシステムを連携することができる点である。これは、単なる実世界の認識機能で終わらず、その認識結果をレガシーシステムに言葉で表現するメタデータとして展開することで、実世界の状況に合致するコンテンツを導出し、展開することが可能となる。

本アーキテクチャには、大きく”Media Acquisition,” “Metadata Extraction,” “Context Selection,” “Content Retrieval”の4つの機能群から成り立つ。

(1) Media Acquisition

本機能は、実世界の状況をそれぞれのメディアデータで取得する。例えば、カメラで画像を取得する、マイクで音声を取得する、位置情報をGPSで取得する、各種センサーで環境情報を取得するなどが挙げられる。つまり、実世界の状況を各種センサー・デバイスによりメディアデータ化する。実世界の状況を異種様々なメディアで表現されることとなる。

本実装では、マイクを使い、授業という実世界の中で話された内容を音声メディアデータとしてリアルタイムに保持する。

(2) Metadata Extraction

本機能は、(1)で取得したメディアデータから言葉で表現されるメタデータを抽出する。

我々はこれまでに、様々なメディアを対象として、そのメディアデータが持つ意味情報を言葉のメタデータとして自動抽出する枠組みとして”Media-lexicon Transformation Operator” (北川ら, 2002), (本間ら, 2010)の研究を行ってきた。メディアの種類によってはこれらの研究を適用することで実現される。

本実装では、音声メディアデータを対象として、音声認識技術でテキストデータに変換したのち、そのテキストデータの中から重要キーワードを抽出する。これまで、我々は動的に取得されるテキストデータからトピックを抽出する研究を推進してきた(T.Nakanishi ら, 2017)。

この研究を応用し、リアルタイムに重要キーワードを抽出する機構を実現する。

本機能によって、実世界から取得されたメディアデータから言葉で表現されるメタデータに変換されることにより、実世界の事象を言葉で表現されることが可能となる。言葉で表現されるメタデータにより、他のレガシーシステムに連携することが可能となる。

(3) Context Selection

本機能は、(2)で抽出されたメタデータから注目するものをコンテキストとして選択する。本機能では、抽出されたメタデータのコンテキストをより詳細に表現するために、メタデータとして抽出されている重要キーワードに関する関連キーワードを抽出し、選択することも想定する。

(4) Content Retrieval

本機能は、(3)でコンテキストとして選択されたメタデータをレガシーシステムに入力することで、連携を実現する。本稿で想定するレガシーシステムは検索エンジンである。メタデータを各検索エンジンに入力することにより、そのメタデータが示す実世界の状況に合致したコンテンツを提示することが可能となる。

これらの4機能により、言葉で表現されるメタデータを通じて、実世界とレガシーシステムを連携させ、蓄積されているコンテンツを実世界の状況に合わせて提示することが可能となる。

3 授業内発想支援・振り返りシステムの実現

本節では、メディアドリブンリアルタイムコンテンツマネジメントアーキテクチャに基づいて実現される、授業内発想支援・振り返りシステムについて示す。

本システムは実世界を表すメディアデータとして、授業中で授業者が話す声を音声メディアとして取得する。取得した音声メディアを対象として、その内容を表す重要キーワードをメタデータとして取得する。そのメタデータから注目すべきものを選択し、最終的にそのメタデー

タに合致したコンテンツが提示される。これらのシステムが実現されることにより、授業中に話された内容から発想を支援するコンテンツを動的に提示することが可能である。さらに話された内容が言葉で表すメタデータで表現されることから、メタデータによって授業の内容の振り返りを行うことが可能となる。

具体的なシステムの画面を図2, 3, 4に示す。

図2では、授業者が話した「豊臣秀吉は戦国時代から安土桃山時代に活躍した武将です」という内容をリアルタイムに取得している。これは”Media Acquisition”に相当する。



図2 システム音声メディアデータ取得例

図3では、右側に重要キーワードがメタデータとして抽出されていると同時に、そのキーワードの中から「豊臣秀吉」を選択し、「豊臣秀吉」の関連キーワードを提示している。これは、”Metadata Extraction,” および”Context Selection”に相当する。



図3 メタデータ抽出と選択, 関連キーワード導出例

図4では、画像検索にアクセスし、豊臣秀吉の画像を提示している。これは、”Content Retrieval”に相当する。



図4 画像コンテンツ導出例

これらの流れによって、授業者が話した内容をリアルタイムに検知し、その話した内容について関連キーワードによって想起をしながら、その内容に合ったコンテンツを動的に抽出することを可能としている。本システムは、動的に関連するコンテンツを提示することにより、授業内での発想支援、共有を可能とする。さらに、この抽出されたメタデータにより、授業後に振り返りすることを可能とする。これらによって、電子黒板やプロジェクタなどのスクリーンを用いた新たな授業展開を実現する。

4 結論

本稿では、授業中におけるメディアドリブンリアルタイムコンテンツマネジメントアーキテクチャ実現方式について示した。

さらに、本アーキテクチャで構成される、音声認識と重要キーワード相関抽出機構を用いた、授業内における発想支援および振り返りシステムについて示した。

これらのシステムは主に電子黒板やプロジェクタなどのスクリーンで展開されることを想定している。本システムでは、重要キーワードやコンテンツは自動的に抽出・検索されるため、授業者の事前準備のコストを下げる事が可能である。また、スクリーン上で発想支援システムを展開することにより、参加した学習者全体で意識を共有しながら、学習を進めることが可能となる。現在展開される電子黒板・デジタル教材は、固定的で緻密に準備されたコンテンツ

が多い。本システムは、実際の授業展開によって、動的にコンテンツを構成することが可能であり、電子黒板のキラーアプリとなる。

5 今後の課題

本研究の今後の課題としては、大きく分けて本システム機能の拡張、発展と、本システムの教育現場での利活用の2つの方向性がある。

本システム機能の拡張、発展の方向としては、マルチリンガル機能の実現、要約機能の実現が挙げられる。これによって、言語や障害など教室内の多様な学習者をサポートするためのツールとして進展させることができる可能性がある。

本システムの教育現場での利活用については、本システムを用いた授業内での学習展開モデルの構築、本システムによる学習効率の検証が挙げられる。

参考文献

- 文部科学省 中央教育審議会 (2018) 第3期教育振興基本計画について(答申)
- 稲垣 忠, 永田 智子, 豊田 充崇, 梅香家 絢子, 佐藤 喜信, 赤堀 侃司 (2009) 電子黒板の普及促進を目的とした活用モデルの開発. 教育メディア研究, 16(1) : 53-64
- 北川高嗣, 中西崇文, 清木康 (2002) 楽曲メディアデータを対象としたメタデータ自動抽出方式の実現とその意味的楽曲検索への適用. 電子情報通信学会論文誌 D, 85(6) : 512-526
- 本間秀典, 中西崇文, 北川高嗣 (2010) 任意の言葉を対象とした音韻印象変換作用その構成とその感性検索への適用. 情報処理学会論文誌, 51(5) : 1294-1309
- T. Nakanishi, R. Okada, Y. Tanaka, Y. Ogasawara, K. Ohashi (2017) A Topic Extraction Method on the Flow of Conversation in Meetings. In proceedings of 6th International Congress on Advanced Applied Informatics (AAI2017), 350-355