

令和元年5月23日現在

機関番号：16201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K00478

研究課題名(和文)小学生がWebニュースを検索したり、読んだり、調べたりできるNIE支援環境の構築

研究課題名(英文) Construction of NIE Support Environment that Elementary School Children can Search, Read, and Examine Web news

研究代表者

安藤 一秋 (Ando, Kazuaki)

香川大学・創造工学部・准教授

研究者番号：60325321

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：新聞を教材として活用する教育が小学校で実施されているが、一般の新聞記事は児童を対象に書かれていないため、教育実践が難しい。そこで本研究では、地図上からWebニュース記事を視覚的に選択・閲覧できるシステム、ニュース記事の内容を補足する画像コンテンツの検索手法、言い換え知識抽出の情報源に利用する子供Webコーパスを構築するための子供向けWebページ判定法を提案した。評価実験により、提案システムおよび手法の有効性を確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

小学生にとって新聞教材の活用が難しい点に注目し、デジタル地図を利用して、小学校の近辺や興味ある場所からニュース記事を探して読むことができるシステムを開発した。また、ニュース記事の内容を補足する画像コンテンツをWeb上から探して提示する手法を提案した。そして、ニュース記事の難しい内容を言い換える知識を抽出するため、子供向けに書かれたWebページを判定・収集する手法を提案した。提案システムおよび手法により、小学校での新しいNIE実践を切り開くことが可能となる。

研究成果の概要(英文)：NIE (Newspaper in Education) is an educational approach of utilizing newspaper as a teaching material. It is not easy to practice NIE at elementary schools in Japan. Kanji and expressions which elementary school children have not learned yet and do not understand are used frequently in news articles. Therefore, it is difficult for the children to read and understand the articles. In order to improve the problem, we proposed a new Web news browsing system for elementary school children using maps, a method of searching images to supplement the contents of news articles, and a method to distinguish children's text from the Web for building a Web corpus for children. We confirmed that the effectiveness of the proposed system and methods by the experimental evaluations.

研究分野：自然言語処理，情報検索

キーワード：Newspaper In Education Webニュース 小学生 NIE支援環境 検索支援 読解支援

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

NIE（Newspaper In Education）は、新聞を教材として活用する教育である。日本では1985年以降、教育界と新聞界が協力して実施されるようになった。近年、生徒・児童の読解力の低下が懸念されているが、NIEの実践により、新聞の閲読習慣が身に付き、読解力の向上やコミュニケーション能力の育成につながる事が報告されている。また、平成23年度に改訂された小学校の新学習指導要領にも「教材としての新聞の活用」が組み込まれ、NIEに対する注目は高まっている。しかし、一般の新聞は児童を対象に書かれていないため、児童が一人で読み解くことは難しく、様々な実践課題を抱えている。

研究代表者は、平成22-24年度科学研究費若手研究(B)と平成25-27年度科学研究費基盤研究(C)等の支援を受け、「Web上の新聞記事群から小学校高学年の児童が自由に記事を検索したり、読んだり、調べたりできるNIE支援環境の構築」を目的に、検索・閲読・調べ学習支援を実現するための各種基盤技術について長期的に研究を進めている。しかし、児童の検索・閲読・調べ学習において取り組むべき課題が数多く残っている。

### 2. 研究の目的

本研究では、これまでに研究を進めてきた、児童が自由に記事を検索したり、読んだりできるNIE支援環境を改良するとともに、新しい支援技術の実現を目指す。当該研究期間においては、特に、以下の3項目について研究を進める。

- (1) 小学校でのNIEでは、地域学習の一環として地元に関係する記事を取り扱うことが多い。そこで、我々の先行研究の成果（記事収集、フィルタリング、推薦技術など）をもとに、Web上からクローリングした小学校でのNIEに適したニュース記事群をデジタル地図上に配置し、児童が自身の通う小学校や近隣、気になる場所から視覚的に記事を選択・閲読できるシステムの実現を目指す。
- (2) 新聞記事には写真や画像が添付されることがあるが、児童の読解において十分な情報量とはいえない。そこで、記事の読解・調べ学習に有益な関連コンテンツ（図、グラフなど）をWeb上から難易度・適応度を推定しながら自動収集し、児童に対して記事と共に提示する手法の実現を目指す。
- (3) 児童にとって新聞記事の読解は難しく、平易に言い換えることで、理解を促進できるといえる。そこで、我々の先行研究に引き続き、子供向けに記述されたWeb上のテキストを自動収集し、子供向けの言い換え知識を抽出する手法の実現を目指す。

### 3. 研究の方法

(1)平成28年度は、以下の3項目について研究を推進した。

① Web上からクローリングした小学校でのNIEに適したニュース記事群をGoogleMap上に配置し、児童自身が位置情報や記事カテゴリ等を基に視覚的に記事を選択・閲読できるインタフェースを試作した。また、簡易評価を実施し、インタフェースの改良点を整理した。

研究成果を整理し、2件の学会発表を行った。その内、情報処理学会全国大会での発表において、研究協力者が学生奨励賞を受賞した。

② Web上から記事の読解・調べ学習に有益な関連コンテンツを収集するための初期検討を実施した。まずは、画像コンテンツに焦点をあて、画像検索APIを利用して記事の局所的な内容に関連する画像を検索するためのクエリを自動生成する手法を検討・実装した。また、地域の名産品として土産に注目し、Web記事から土産を抽出する手法を検討した。

研究成果を整理し、国際会議で1件、FITや情報処理学会全国大会などで3件の学会発表を行った。

③ 児童向けの言い換え知識を自動抽出するための情報源として、子供コーパスを構築するため、Web上に存在する子供向けページをクローリングし、子供向けか否かを判定する手法を検討・実装した。簡易評価により、高いF値で子供向けページを判定できることを確認した。

研究成果を学会で発表するため、論文執筆を進めた。

(2)平成29年度は、以下の4項目について研究を推進した。

① 平成28年度に実施した簡易評価をもとに、ニュース記事群をデジタル地図上に配置し、児童・教師が場所や記事カテゴリ等で視覚的に記事を選択・閲読できるシステムのインタフェースを改良した。また、ニュース記事に対して適切な位置情報を紐づける手法および地名データベースを改良した。

研究成果を整理し、学術論文と国際会議に投稿し採択された。また、2件の学会発表を行った結果、情報処理学会全国大会での発表において、研究協力者が学生奨励賞を受賞した。

② ニュース記事の読解・調べ学習に有益なコンテンツとして、画像コンテンツに注目し、新聞記事、Wikipedia、教科書内のキャプションから自動生成したクエリで検索した画像をランキングする手法を提案・実装・評価した。また、地域の名産品をWeb記事からCRF（Conditional Random Fields）を用いて抽出する手法を実装し、性能を簡易評価した。

研究成果を整理し、4件の学会発表を行った。

③ 言い換え知識の情報源に活用する子供コーパスを構築するため、Web上に存在する子供向けページをクローリングし、子供向けか否かを判定する手法を改良し、評価を行った。評価

結果をもとに、さらなる改善点を確認した。

研究成果を整理し、2件の学会発表を行った結果、情報処理学会全国大会での発表において、研究協力者が学生奨励賞を受賞した。

(3) 最終年度である平成30年度は、以下の4項目について研究を推進した。

① 平成29年度に引き続き、Webニュース群をGoogleMap上に配置し、児童・教師が場所や記事カテゴリ等で視覚的に記事を選択・閲覧できるシステムを改良した。特に、ニュース記事の地域性を活かし、地域特徴語によりニュース記事を検索できる機能を実装した。NIE担当教員に対して、提案システムのデモンストレーションを行い、インタビューを通じて評価した。また、小学6年生に提案システムを利用してもらい、アンケート評価を実施した。その結果は、論文として執筆中である。

提案システムに関する成果を国内学会で2件発表し、研究協力者が学生奨励賞とFIT奨励賞を受賞した。

② ニュース記事の読解・調べ学習に有益なコンテンツとして、画像コンテンツに注目し、新聞記事、Wikipedia、教科書内のキャプションから自動生成したクエリで画像を検索し、画像タイプ別に分類提示する手法について検討した。また、地域の名産の品名をBlog記事から抽出する手法については、深層学習を用いる手法として改良を進めている。

研究成果は、国際会議に1件採択され、国内学会で5件発表した。

③ 言い換え知識の情報源に活用する子供コーパスを構築するため、平成29年度に引き続き、Web上に存在する子供向けページを子供向けか否かを判定する手法を改良した。また、学習データとして、平易なニュース記事、教科書、一般新聞記事の3つのコーパスを準備し、その有用性を検討した。

研究成果を国内学会で1件発表した。

#### 4. 研究成果

(1) Web上からクロールした小学校でのNIEに適したニュース記事群をデジタル地図上に配置し、児童自身の通う小学校や近隣、気になる場所から視覚的に記事を選択・閲覧できるシステムを構築した。図1に提案システムの構成図を示す。また、図2に提案システムのメインインタフェースを示す。図2に示す地図上にある、カテゴリ別に色分けされたピンが記事を意味し、児童は、興味のある場所から任意のジャンルの記事を選択できる。図3は、小学校近隣の記事を示したものである。小学校を起点に地図上でニュースを探すことや、閲覧することが可能となる。また、図4は、県別の記事群から抽出した地域特徴語を提示したものである。児童は、地域特徴語をクリックすることで、その語を含む記事を閲覧できる。

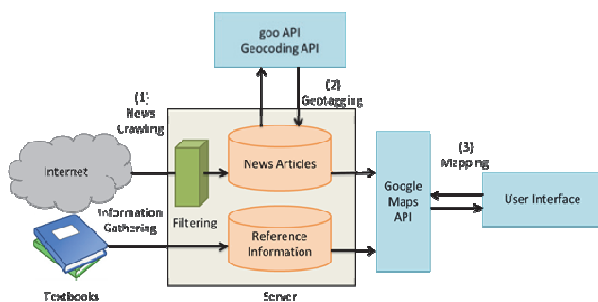


図1 システム構成図

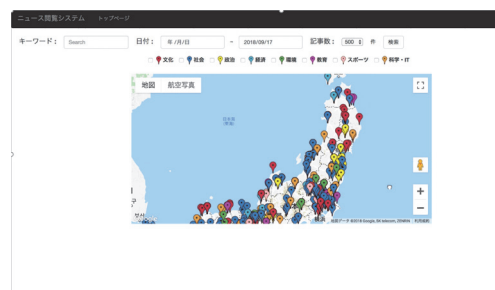


図2 インタフェース

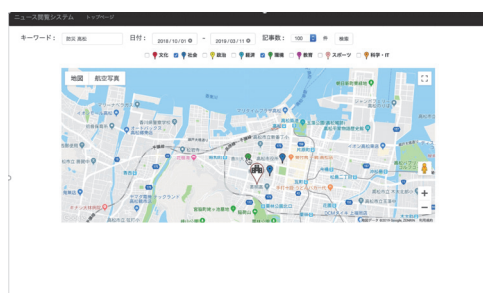


図3 小学校近隣の記事の表現

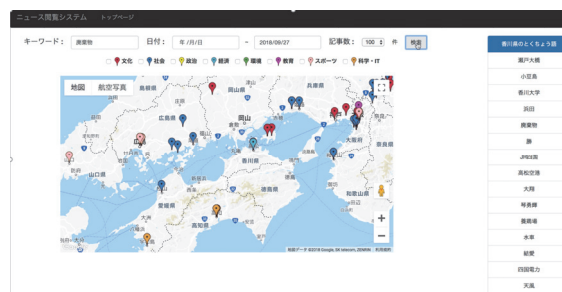


図4 地域特徴語の提示

高松市立亀阜小学校のNIE担当教員2名と、高松市立多肥小学校の6年生5名に対して、提案システムの評価を行った。その結果、紙の新聞や新聞社サイト等から記事を選択する手法と比較して、新しい記事選択環境として高く評価された。評価結果の詳細については、現在、論文として整理中である。

(2) ニュース記事の読解・調べ学習に有益なコンテンツとして、画像コンテンツに注目し、新聞記事、Wikipedia、教科書内のキャプションから自動生成したクエリで検索した画像をランキングする手法を提案した。提案手法の有効性を評価するため、評価実験を実施した。5 記事に対し、人手で選択した重要語をもとに、“ニュース記事”、“Wikipedia”、“教科書”からクエリを生成・検索し、得られた画像をリランキングしたものを3名の被験者に提示し、5段階で評価してもらった。また、重要語のみで検索して得られる画像群も同様に評価してもらった。その結果を比較し、提案手法の有効性を確認した。現在は、提案システムで得られた画像群を、グラフや表など画像タイプ別に分類する手法について検討を進めている。

また、地域の名産品を Web 記事から CRF (Conditional Random Fields) を用いて抽出する手法を実装し、評価を実施した。531 件の土産名をクエリとして、Yahoo! ブログの菓子・デザートカテゴリ内でヒットしたブログ記事の本文から、土産名を適合率 73.1%、再現率 56.7%、F 値 63.9% で抽出できることを確認した。また、学習データに含まれていない土産名に対しては、土産名を適合率 59.1%、再現率 43.0%、F 値 49.2% で抽出できることを確認した。現在は、深層学習に基づく抽出手法を検討している。

(3) 新聞記事を児童向けに言い換えることを目的に、言い換え知識の情報源に活用する子供コーパスを構築するため、Web 上に存在する子供向けページを SVM (Support Vector Machine) を用いて、子供向けか否かを判定する手法を提案した。各コーパスを用いて、10 分割交差検証で評価した結果、適合率 98.3% で子供向けページを判定できることを確認した。また、子供向けページから、センテンス単位で平易な文を抽出する手法を提案した。その評価結果として、83.3% の適合率、88.9% の再現率、86.0% の F 値で判定できることを確認した。今後は、センテンス単位での平易文の判定法の性能を向上することと、子供 Web コーパスの構築を目指す。

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 2 件)

- (1) 溝渕昭二, 安藤一秋, “Web 読解支援のための単位指定型辞書引き手法”, 電気学会論文誌 C, 査読有, Vol.138, No.8, pp.1-8, 2018, <https://doi.org/10.1541/iecej.iss.138.978>
- (2) Yutaka Uchiyama, Akifumi Kuroda, Kazuaki Ando, “Web News Browser using Map Interface for NIE Programs in Elementary Schools in Japan”, International Journal of E-Learning and Educational Technologies in the Digital Media, 査読有, Vol.3, No.3, pp.99-106, 2017.

[学会発表] (計 33 件)

- (1) 河村宗一郎, 安藤一秋, “Web ニュース読解支援システムのための重要語抽出の検討”, 言語処理学会第 25 回年次大会, pp.470-473, 2019.
- (2) 池田流弥, 安藤一秋, “深層学習によるブログ記事からの土産の品名・店名抽出”, 言語処理学会第 25 回年次大会, pp.526-529, 2019.
- (3) 小栗太樹, 村田真澄, 安藤一秋, “小学校における NIE のための Web ニュースの内容を補足する画像のタイプ分類”, 情報処理学会第 81 回全国大会, pp.4-561-4-562, 2019.
- (4) 内山豊, 黒田晃史, 安藤一秋, “小学校における NIE 支援のための地図を用いたニュース閲覧システムの構築”, 情報処理学会第 81 回全国大会, pp.4-559-4-560, 2019. (学生奨励賞受賞)
- (5) 関伸也, 安藤一秋, “小学校での NIE 教材に適した Web ニュース記事の判定手法の検討”, 情報処理学会第 81 回全国大会, pp.4-525-4-526, 2019.
- (6) 佐藤倫太郎, 安藤一秋, “子供 Web コーパス作成に向けた子供向けページ判別法”, 情報処理学会第 81 回全国大会, pp.1-443-1-444, 2019.
- (7) Ryuya Ikeda, Kazuaki Ando, “Extraction of Product and Shop Names of Souvenirs from Blog Articles using Conditional Random Fields”, Proceedings of the 3rd International Conference on Electronics and Software Science, 査読有, pp.88-93, 2018.
- (8) Shinya Seki, Kazuaki Ando, “Examination of a Method for Determining Web News Suitable for NIE using Features of NIE Worksheets”, Proceedings of the 3rd International Conference on Electronics and Software Science, 査読有, pp.108-114, 2018.
- (9) 内山豊, 黒田晃史, 安藤一秋, “小学校における NIE 支援のための地図を用いたニュース閲覧システム - 県別の記事内容の分析とその活用法の検討 -”, 第 17 回情報科学技術フォーラム, 4 分冊, pp.279-280, 2018. (FIT 奨励賞受賞)
- (10) 関伸也, 安藤一秋, “小学校教師に対する Web ニュース推薦のための NIE 教材に適した記事判定法の検討”, 第 43 回教育システム情報学会全国大会, pp.291-292, 2018.
- (11) 関伸也, 安藤一秋, “小学校教師に対する Web ニュース推薦に向けた NIE ワークシートの分析と NIE 教材に適した記事判定法の検討”, 2018 年度人工知能学会全国大会, 3 pages, 2018.
- (12) 関伸也, 安藤一秋, “小学校教師に対する Web ニュース記事推薦に向けた NIE ワークシー

- トの分析”，情報処理学会第 80 回全国大会，pp.1-869-1-870，2018.
- (13) 佐藤倫太郎，泉川洸一郎，安藤一秋，“子供 Web コーパス構築のための子供向けページ判定法”，情報処理学会第 80 回全国大会，pp.1-445-1-446，2018.（学生奨励賞受賞）
  - (14) 内山豊，黒田晃史，安藤一秋，“小学校における NIE 支援のための地図を用いたニュース閲覧システムの改良”，情報処理学会第 80 回全国大会，pp.1-871-1-872，2018.（学生奨励賞受賞）
  - (15) 村田真澄，安藤一秋，“小学校における NIE のための Web ニュース記事を補足する画像コンテンツの検索”，情報処理学会第 80 回全国大会，pp.1-437-438，2018.
  - (16) 佐藤倫太郎，泉川洸一郎，安藤一秋，“子供 Web コーパス構築のための子供向けページ判定法の検討”，第 16 回情報科学技術フォーラム，第 2 分冊，pp.117-118，2017.
  - (17) 内山豊，黒田晃史，安藤一秋，“小学校における NIE 支援のための地図を用いたニュース閲覧システムの予備評価”，第 16 回情報科学技術フォーラム，第 4 分冊，pp.309-310，2017.
  - (18) Yutaka Uchiyama, Akifumi Kuroda, Kazuaki Ando, “A Prototype System to Browse Web News using Maps for NIE in Elementary Schools in Japan”, Proceedings of the 3rd International Conference on Electronics and Software Science, 査読有，pp.120-125, 2017.
  - (19) 河村宗一郎，安藤一秋，“小学生を対象とした Web ニュース読解支援システムのための重要語抽出手法の検討”，2017 年度人工知能学会全国大会，4 pages，2017.
  - (20) 内山豊，黒田晃史，安藤一秋，“小学校における NIE 支援のための地図を用いたニュース閲覧システム - ニュース記事の地図配置手法 -”，情報処理学会第 79 回全国大会，pp.4-719-4-720，2017.（学生奨励賞受賞）
  - (21) 村田真澄，安藤一秋，“Web ニュース記事を補足する画像コンテンツの検索”，情報処理学会第 79 回全国大会，pp.1-451-1-452，2017.
  - (22) Noriyuki Nagao, Kazuaki Ando, “Extraction of Product Names for Constructing a Database of Souvenir Information”, Proceedings of 4th Fourth International Conference on Informatics & Applications, 査読有，pp.88-96, 2016.
  - (23) 村田真澄，安藤一秋，“小学生のためのニュース記事を補足する画像コンテンツ検索用クエリの検討”，第 15 回情報科学技術フォーラム，第 3 分冊，pp.333-334，2016.
  - (24) 溝渕昭二，安藤一秋，“言語の階層構造を考慮した Web 閲覧用辞書引き手法”，第 15 回情報科学技術フォーラム，第 3 分冊，pp.519-520，2016.

その他の学会発表 9 件（省略）

## 6. 研究組織

### (1)研究協力者

研究協力者氏名：溝渕 昭二  
ローマ字氏名：Mizobuchi Shoji  
所属研究機関名：近畿大学  
部局名：理工学部  
職名：准教授  
研究者番号（8 桁）：60325321

研究協力者氏名：村田 真澄  
ローマ字氏名：Murata Masumi  
所属研究機関名：香川大学  
部局名：工学研究科  
職名：学生

研究協力者氏名：内山 豊  
ローマ字氏名：Uchiyama Yutaka  
所属研究機関名：香川大学  
部局名：工学研究科  
職名：学生

研究協力者氏名：河村 宗一郎  
ローマ字氏名：Kawamura Soichiro  
所属研究機関名：香川大学  
部局名：工学研究科  
職名：学生

研究協力者氏名：佐藤 倫太郎

ローマ字氏名：Sato Rintaro  
所属研究機関名：香川大学  
部局名：工学研究科  
職名：学生

研究協力者氏名：関 伸也  
ローマ字氏名：Sato Rintaro  
所属研究機関名：香川大学  
部局名：工学研究科  
職名：学生

研究協力者氏名：小栗 太樹  
ローマ字氏名：Oguri Daiki  
所属研究機関名：香川大学  
部局名：工学研究科  
職名：学生

研究協力者氏名：池田 流弥  
ローマ字氏名：Ikeda Ryuya  
所属研究機関名：香川大学  
部局名：工学研究科  
職名：学生

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。