

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 17 日現在

機関番号：62615

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2013

課題番号：24650043

研究課題名(和文)放送映像アーカイブでの頻出構図のマイニングによる重要ニュースショットの俯瞰的分類

研究課題名(英文)Classification of TV News Shots with Mining Frequent Frame Composition in News Video Archives

研究代表者

片山 紀生 (Katayama, Norio)

国立情報学研究所・コンテンツ科学研究系・准教授

研究者番号：60280559

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円、(間接経費) 900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、研究代表者が研究を進めているクロス TV チャンネルフィルタリングによって得られる主要なニュースショットについて、映像の構図に基づく自動分類を可能にすることにある。本研究では、大きく三段階に分けて研究を進め、第一段階では、ボトムアップなデータマイニング手法によって部分映像特徴を探索し、第二段階では、知識発見手法に基づくトップダウンアプローチによって部分映像特徴を探索した。そして、第三段階ではそれらの結果を統合することによって、ニュースショットの自動分類機構を構築した。

研究成果の概要(英文)：The aim of our research is to classify TV news shots that are extracted by the cross TV-channel filtering. The cross TV-channel filtering is our formerly proposed method which extracts such news shots that are commonly broadcasted by multiple broadcasters. The classification of TV news shots is based on the video frame composition. With mining frequent frame composition in news video archives both in bottom-up and top-down manners, visual features for the classification have been investigated.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学、メディア情報学・データベース

キーワード：マルチメディア 放送映像アーカイブ

1. 研究開始当初の背景

計算機性能の向上により、複数のテレビチャンネルの映像を長期間に渡って蓄積可能な大規模な放送映像アーカイブの構築が可能になっており、その活用方法の開拓が、大きなリサーチチャレンジとなっている。そのようなリサーチチャレンジのひとつとして、研究代表者はこれまでに「ニュースショットクラウド」と名付けた応用方法について研究を進めてきた。ニュースショットクラウドは、主要なニュースショットを「クロス TV チャンネルフィルタリング」と呼ぶ映像照合によって検出し、Web で用いられているタグクラウドのように、雲状に配置したものである。

クロス TV チャンネルフィルタリングでは、1日ごとの複数チャンネルのテレビ放送について、同一またはほぼ同一のニュースショットがいくつのチャンネルで放送されているかを検出する。そして、ニュースショットクラウドでは、出現チャンネル数が多いショットほどより大きく表示することで、主要なニュースショットについての雲状の一覧表を構成するのである。このような表示方法は、大量のニュース映像を俯瞰的に一覧するのに適しており、特にカレンダー形式で表示することにより、長期間に渡って蓄積されているニュース映像に対して俯瞰的かつ効果的な一覧形態を提供することが可能になる。

上記の手法により、1日単位の主要なニュースショットを効率的に一覧表示することは可能になったが、様々なニューストピックの映像が混在した状態になる点が問題となる。そのため、さらに集約された俯瞰的な一覧表示を月単位あるいは年単位に行うためには、検出されたニュースショットについて自動分類を行い、記者会見、対談、スポーツ、屋外風景など、細分化された形で提示することが必要になる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、研究代表者が研究を進めているクロス TV チャンネルフィルタリングによって得られる主要なニュースショットについて、映像の構図に基づく自動分類を可能にすることにある。本研究の最も大きなチャレンジ性は、万時間単位の長期間に渡る放送映像アーカイブからのデータマイニングを試みている点にある。映像の解析は多くの計算コストを必要とするため最先端のリサーチチャレンジのひとつであり、それを大規模に適用してのデータマイニングはまだ十分に開拓されていない。また、本研究では頻出構図という映像データが大量にあってこそ初めて検出可能な情報の活用を目指しており、大規模な放送映像アーカイブの活用という現在の計算機技術にとっての大きなチャレンジに挑む研究となっている。

ニュースショットを分類する場合、言語情

報(キャプションや書き下しテキストなどの文字情報)によって分類することも考えられる。言語情報によるアプローチは、ニューストピックを詳細に分析できることが期待されるが、一方、言語情報が中心になってしまうと、もはや新聞記事などの解析・分類と等価な問題になってしまい、映像固有の特徴が使われなくなってしまう。本研究が分析の対象とするニュースショットは、複数チャンネルで共通して使われている同一またはほぼ同一の映像であり、視覚的有用性の高い映像である。そこで、本研究では、計算コストや特徴抽出の点でよりチャレンジ性の高い視覚的特徴を用いた特徴検出ならびに自動分類を試み、新聞記事等の解析・分類とは一線を画す独自のアプローチを取ることによって映像特有の自動分類の実現を目指している。

映像の自動分類については、これまでもスポーツ映像の分類や特定のニューストピックについての分類など、個別の対象についての分類法はすでに研究が行われているが、本研究では、年単位で蓄積された大規模な放送映像を対象としており、データマイニングによるボトムアップなアプローチ(事例の集積からの一般化)によって分類特徴の取得を試みている。その結果、応用範囲の広い分類特徴の抽出が可能となっている。

3. 研究の方法

本研究では、頻出構図のマイニングによる重要ニュースショットの自動分類という課題に対する具体的方策として、以下の3段階の手順に従って研究を進めた。

(1) クロス TV チャンネルフィルタリングによって得られた主要ニュースショットに対して、頻出構図に共通する部分映像特徴をクラスタリング等のボトムアップなデータマイニング手法によって探索。

(2) データマイニング手法だけではボトムアップアプローチのみになってしまうため、ボトムアップアプローチを補うために、人手で与えられる正負事例からの学習や人手で与える仮説の検証等のトップダウンアプローチによる知識発見手法も適用することにより、頻出構図に共通する部分映像特徴を探索。

(3) 頻出構図に共通する部分映像特徴の中から自動分類に適した分類特徴となりうるものを実データによる評価実験を通じて選択し、それらを統合することによってニュースショットの自動分類を実現。

上記の手法を図示すると図1のようになる。左端の大規模放送映像アーカイブから主要ニュースショットを抽出する処理は既存の

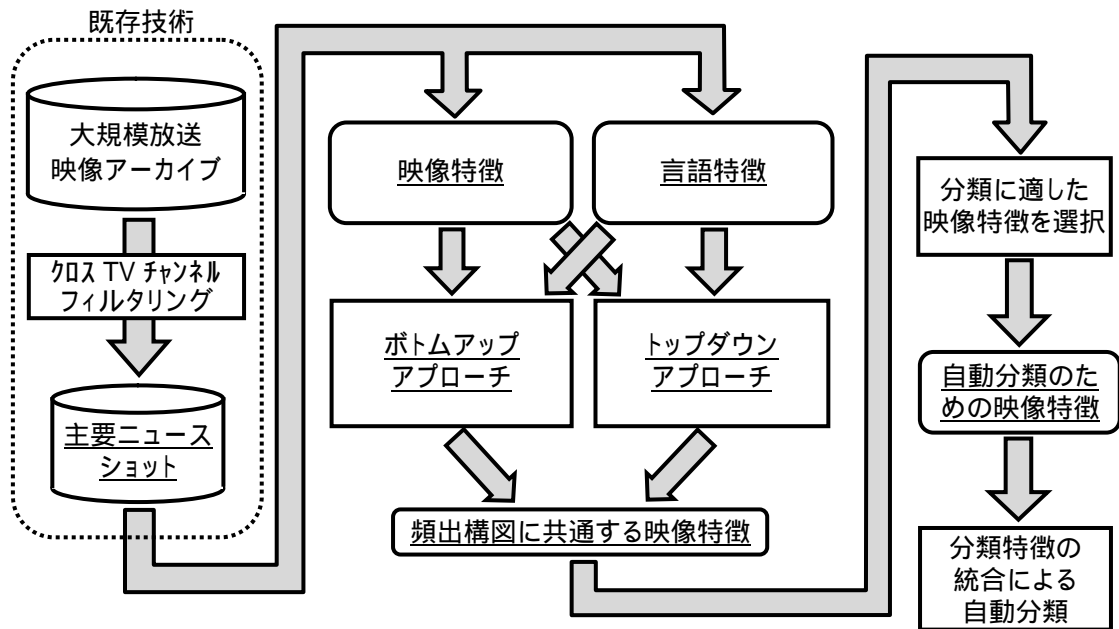


図 1

技術であり、そこから右の範囲が本研究で新たに取り組んだ技術である。

具体的に見ると、クロス TV チャンネルフィルタリングによって得られた主要ニュースショットから映像特徴および言語特徴を抽出し、それらに対してボトムアップアプローチとトップダウンアプローチによって頻出構図に共通する映像特徴を抽出する。ボトムアップアプローチでは、クラスタリング等のデータマイニング手法を適用することで、頻出構図に共通する部分映像特徴を抽出する。一方、トップダウンアプローチでは、ボトムアップなアプローチを補う形で、人手で与えられる正負事例や仮説を起点とする知識発見手法を適用する。ボトムアップアプローチのみでは網羅的に部分映像特徴を検出できないため、トップダウンアプローチでの補完が不可欠である。

そして、ボトムアップアプローチとトップダウンアプローチによって抽出された部分映像特徴を統合する形で自動分類機構を実現している。具体的には、まず、抽出された部分映像特徴の中から自動分類に適したものを選択する。というのは、一口に頻出構図に共通する部分映像特徴と言っても、自動分類での効果、すなわち、自動分類に適しているかどうかは一様ではないため、自動分類に適した特徴のみを選び出す必要があるからである。そして、選び出された部分映像特徴を分類特徴として適用することにより、ニュースショットの自動分類を実現している。

4. 研究成果

上で述べたとおり、本研究は大きく 3 段階

に分かれているが、2 年間の研究期間のうち、前半の 1 年では、第 1 段階のボトムアップなデータマイニングに取り組み、後半の 1 年で残りの 2 段階の研究を実施した。

(1) 平成 24 年度には、本研究の第 1 段階として、主要ニュースショットから映像特徴および言語特徴を抽出し、それらに対してデータマイニング手法を適用することによって、頻出構図に共通する部分映像特徴の抽出を行った。本研究で抽出するのはあくまでも頻出構図の映像特徴であるが、データマイニングの際には映像特徴のみならず言語特徴も使用した。これは、言語特徴の方が被写体や場面を特定する効果が高いため、言語情報を加えることでデータマイニングの精度ならびに効率を高められるからである。映像特徴としては、形状、色分布、空間性を用いた。言語特徴としては、文字字幕(クローズドキャプション)に現れる人名、地名、頻出単語等を使用した。これらの特徴の中から、高頻度に出現し、かつ、空間的な特徴と強い相関を持つ部分映像特徴を抽出した。

(2) 平成 25 年度には、本研究の第 2 段階として、平成 24 年度に実施したボトムアップなアプローチを補う形で、人手で与えられる正負事例や仮説を起点とするトップダウンアプローチでの部分映像特徴の探索を行った。これまで言語情報としては、主として文字字幕(クローズドキャプション)を用いてきたが、言語特徴をより効果的に抽出するため、本研究では、放送映像アーカイブに対して映像中の字幕(オープンキャプション)をビデオ OCR によって認識する機能を導入し

た。これにより、映像特徴とより関連の深い言語特徴の抽出が可能になった。そして、第3段階として、ボトムアップおよびトップダウンアプローチから得られた映像特徴の中から自動分類に適した特徴を選択し、それらを統合することによりニュースショットの自動分類機構を構築した。

本研究の成果は、従来のクロス TV チャンネルフィルタリングを大きく拡張するものであり、クロス TV チャンネルフィルタリングが主要ニュースショットの検出までしかできないのに対して、さらに細分化された選別が可能になる。そのため、大規模放送映像アーカイブの利用形態を広げることが可能であり、特に、月単位および年単位での俯瞰の一覧において有効であると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計0件)

6. 研究組織

(1)研究代表者

片山 紀生 (KATAYAMA NORIO)
国立情報学研究所・コンテンツ科学研究系・准教授
研究者番号：60280559

(2)研究分担者

なし