

令和 3 年 6 月 17 日現在

機関番号：62615

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K11386

研究課題名(和文)膨大な映像を高精度に検索/選別するための映像特徴の状況別選択性の細粒度モデル構築

研究課題名(英文)Fine-grained modeling of the conditional selectivity of video features for the enhancement of video retrieval and filtering

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) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：近年、マルチメディアデータを対象としたアナリティクスとして、マルチメディア・データ・アナリティクスに関心が高まっている。例えば、テレビアーカイブには、様々な災害、事件、事故に関するニュースが蓄積されており、テレビアーカイブを用いたデータ・アナリティクスにより、テレビの短時間視聴だけでは得られない多様な情報を得ることが期待される。本研究の「状況別選択性の細粒度モデル化」というアプローチはこのような目的に適しており、解析事例として災害時のテレビ報道に着目することでその有効性を検証した。テレビアーカイブを用いたマルチメディア・データ・アナリティクスは、災害・事故の解明・予防に有用であると考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在、社会には膨大な映像メディアがあふれているが、それらを有効かつ安全に利用するために必要となる映像検索や映像選別の技術はまだ十分な精度では確立できていない。そのような技術の確立を難しくしている要因としては、映像内容の多様性に由来する対象依存性や定量的解析の困難さがある。本研究の目的は、これらの問題を、大量の映像データに対する「状況別選択性の細粒度モデル化」というアプローチによって克服することにある。

研究成果の概要(英文)：Since television archive contains various news reports regarding to disasters, crimes, accidents, etc., data analytics of news contents in television archive is useful for disaster and risk prevention. The fine-grained modeling of the conditional selectivity of video features, that is the aim of this study, is advantageous for such multimedia data analytics. This study has demonstrated the effectiveness of multimedia data analytics by applying it to the television archive for the trend analysis of disaster news reports.

研究分野：計算機科学・情報工学

キーワード：映像特徴量 状況別選択性 テレビアーカイブ 映像検索 映像選別

## 1. 研究開始当初の背景

現在、社会には膨大な映像メディアがあふれているにも拘らず、高精度に内容を解析する技術はその量に対して十分成熟しているとは言えない。その結果、溢れている映像を有効かつ安全に利用するために必要となる映像の検索や選別が十分な精度では確立できていない。そのため、映像内容の詳細な検索や、有害情報の高精度な選別を行うには、まだまだ人間による目視に頼らざるを得ないのが実情である。そのような技術の確立を難しくしている大きな要因として、以下の2点がある。

- 内容の多様性に由来する対象依存性：  
映像の内容には様々なものがあることから、内容の種類によって映像の特性が大きく変わり、対象依存性が強い。そのため、汎用性の高い技術の確立が難しく、既存の技術では、スポーツ用、監視カメラ用など、対象依存性の高い技術になりやすいという問題がある。
- 定量的解析の困難さ：  
映像は本質的にデータ量が膨大になる。そのため、サンプルデータの確保や正解データの人手による作成がテキストや写真などに比べて難しい。その結果、映像メディアを定量的に解析することが困難になり、精度の向上に限界を生じやすいという問題がある。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、これらの問題を、大量の映像データに対する「状況別選択性の細粒度モデル化」というアプローチによって克服することにある。映像の検索や選別では様々な特徴量が用いられるが、本研究では、映像の特徴量には状況に応じた選択性(selectivity: 選択・弁別する能力)の違いがあることに着目し、状況毎の選択性の定量的な評価と、それらの最適な組み合わせ方法を明らかにすることを目的としている。

具体的に見ると、映像特徴量には、構図など空間的な関係に重点を置いた特徴量や、色の頻度分布など視覚的特徴の分布特性に重きを置いた特徴量などがある。これらは全く性質の異なる特徴量であるため、比較の対象となる映像の内容に応じて、高精度に照合できる場合もあれば、逆に、十分な精度を発揮できない場合がある。例えば、人物の顔などが写っている場合には空間的な関係に重点を置いた特徴が適しており、遠景など小さな物体が入り組んで映っている場合には空間的な関係よりも分布特性に重きを置いた特徴量の方が精度が高くなる場合が多い。しかも、それぞれの特徴量を計算するコストはまちまちであり、効率的に処理するには、どの特徴量をどのような状況のときに適用すべきか最適な組合せを見つける必要がある。

そこで、本研究では、以下の3点を研究目標として設定した。

- テレビアーカイブの実データを用いた映像特徴量の状況別選択性の定量的評価
- 映像特徴量の選択性を最大限に発揮するための最適な組み合わせ方の探求
- テレビアーカイブ(NII TV-RECS)に蓄積されている年単位の放送映像を用いた実証実験

これらの目標設定により、定量的かつ実践的な成果につなげることを目的とした。

## 3. 研究の方法

研究期間の第1年度となる2018年度には、実験データとして用いるテレビアーカイブを活用するための基盤技術の拡充、および、それらを用いた事例検証に取り組んだ。基盤技術としては、言語特徴を活用することを目的として、テレビ放送に対する社会の反応をSNSやライフログから検出するアナリティクスプラットフォームの構築を進めた。このプラットフォームでは、放送映像アーカイブに加えて、インターネット上の情報として、Wikipediaでの検索回数、および、Twitterでの言及回数を用いており、これらの情報を複数のツール群を合わせて、可視化およびグラフ化して解析することが可能になっている。解析法としては、頻度解析、共起解析、時系列解析等を適用している。そして、このプラットフォームを用いた事例検証として、西日本豪雨(平成30年7月豪雨)に関する防災・災害報道の傾向解析を行った。その結果、「ハザードマップ」という語の出現傾向に大きな特徴が見つかるとともに、テレビ放送の与える影響が大きいことが明らかになった。

研究期間の第2年度となる2019年度には、言語特徴量および映像特徴量の性能比較を進め、特徴量の組合せ方の最適化を進めるとともに、実験システムの設計・開発を進めた。特に、特徴量および実験システムの具体性および実用性を高めるため、提案手法の防災・防犯への応用可能性について検討を進めた。近年の災害の大規模化、および、犯罪・事故等の複雑化により、防災・

安全に対して高い意識を持つことが社会的に重要になっている。また、社会の高齢化およびストレス化の弊害から認知症や精神疾患が増加しており、そのような人々をどのように支援するかが社会的な課題となっている。認知症と精神疾患は大きく異なるが、これらに共通する問題として記憶障害がある。認知症患者に記憶障害が見られることはよく知られているが、精神疾患のひとつであるうつ病においてもしばしば記憶障害が見られることが知られている。そのため、高齢者や精神疾患患者を支援する方法のひとつとして、記憶力の低下を補うために、忘れた記憶やおぼろげな記憶、あるいは、社会からの隔絶などにより獲得する機会の無かった記憶を、改めて獲得し直す機会を支援することが考えられる。本研究では、このような支援を記憶補完支援と呼び、社会の高齢化や高ストレス化に向けた支援策のひとつになり得ると考えている。

最終年度となる 2020 年度には、プロトタイプシステムの構築、および、防災・安全のためのマルチメディア・データ・アナリティクスを対象として実証実験を行った。近年、マルチメディアデータを対象としたアナリティクスとして、マルチメディア・データ・アナリティクスに関心が高まり、大量のマルチメディアデータを解析および可視化するための基盤として、方法論やプラットフォームの研究開発が進められている。例えば、テレビアーカイブには、様々な災害、事件、事故に関するニュースが蓄積されており、テレビアーカイブを用いたデータ・アナリティクスを活用することにより、テレビを短時間視聴するだけでは得られない多様な情報が得られる可能性がある。テレビアーカイブを解析する際には、対話的な解析プロセスの中で、キーワード検索などによって得られたショットを基点として、関連するショットを探索することが求められる。特に、言語、音声、映像を組み合わせたマルチモーダルな探索を行うことにより、関連ショットを効果的に検出する必要がある。本研究の「状況別選択性の細粒度モデル化」というアプローチはこのように目的に適しており、解析事例としてコロナ禍でのテレビ報道に着目することでその有効性を検証した。テレビアーカイブを用いた防災・安全のためのマルチメディア・データ・アナリティクスは、災害・事故の解明・予防にとって有用であると考えられる。

#### 4. 研究成果

近年、マルチメディアデータを対象としたアナリティクスとして、マルチメディア・データ・アナリティクスに関心が高まり、大量のマルチメディアデータを解析および可視化するための基盤として、方法論やプラットフォームの研究開発が進められている。例えば、テレビアーカイブには、様々な災害、事件、事故に関するニュースが蓄積されており、テレビアーカイブを用いたデータ・アナリティクスを活用することにより、テレビを短時間視聴するだけでは得られない多様な情報を得ることが可能である。

テレビアーカイブを用いたデータ・アナリティクスの効果としては、以下の2点がある。

- 認知バイアスの緩和
- 信頼性の検証

近年、情報獲得手段の多様化や社会の分断化・高齢化などにより、確証バイアスや正常性バイアスなどの認知バイアスが社会問題になっている。そのような認知バイアスを緩和するには、当事者の意識改革も必要である一方、多様な情報に接することが重要である。テレビアーカイブを用いたデータ・アナリティクスを活用することで、テレビを短時間視聴するだけでは得られない多様な情報を提供できる可能性があり、認知バイアスを緩和するための手段のひとつとしての有効性を期待できる。そこで、解析事例としてコロナ禍でのテレビ報道に着目し、不顕性感染を例にマルチメディア・データ・アナリティクスの有効性を検証した。

新型コロナについては、不顕性感染、すなわち、感染者が無症状のことがあり、しかも、その状態で周囲に感染させることが大きな特徴となっており、そのことがこのウィルスの感染予防を難しくしている。そこで、ニュース番組および情報番組での「無症状」の出現数をプロットすると 図 1 のようになり、第一波より数ヶ月前の 2020 年 1 月末から現れていることがわかる。最初のピークは 2020 年 1 月 30 日に現れており、この日の報道内容をニュースショットクラウドによって視覚化すると 図 2 のようになり、厚生労働省での記者会見が最も主要なショットとなっていた。この記者会見では、帰国者の中に無症状の感染者が見つかったことが報告されており、そのような人が周囲に感染させるかどうかが話題になっていた。

このトピックについて、マルチメディア・データ・アナリティクスに基づく関連ショット検出を行うと、図 3 のショットが得られた。NHK、日本テレビ、TBS は同じ発言を異なる角度から撮影したものであり、テレビ朝日は発言したタイミングは異なるがほぼ同じ内容のものだった。さらに、NHK では、厚生労働省の担当者と専門家とのやりとりのショットも含まれており、当時は無症状者が感染させるかどうかについて厚生労働省が慎重な立場を取っていたため、専門家との間で意見が食い違っている様子が報じられていた。このように、日本国内では第一波の数ヶ月前から無症状感染について話題になっていたことがわかる。無症状でも感染させることは新型コロナの大きな特徴であり、そのような特徴が早い段階で把握されていたことは興味深い結果である。また、そのような事象を明確に検証できることは、テレビアーカイブを用いたデータ・アナリティクスの有用性を示すものである。

テレビアーカイブを用いた防災・安全のためのデータ・アナリティクスは、災害・事故の解明・予防にとって有用であると期待できる。今後の課題としては、解析プロセスのさらなる支援を目的とした精度向上や視覚化の高機能化が挙げられる。

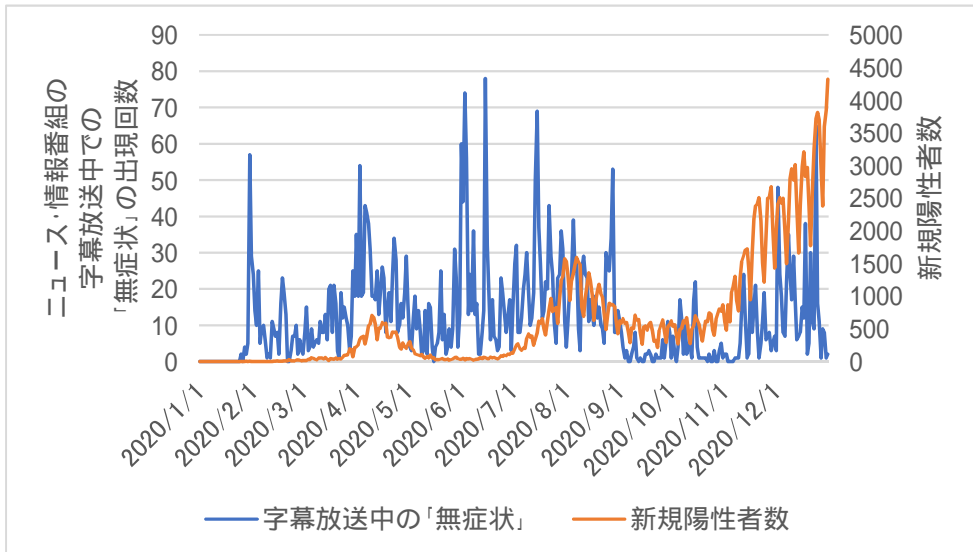


図 1 字幕放送中の「無症状」の出現数



図 2 2020年1月30日のニュースショットクラウド

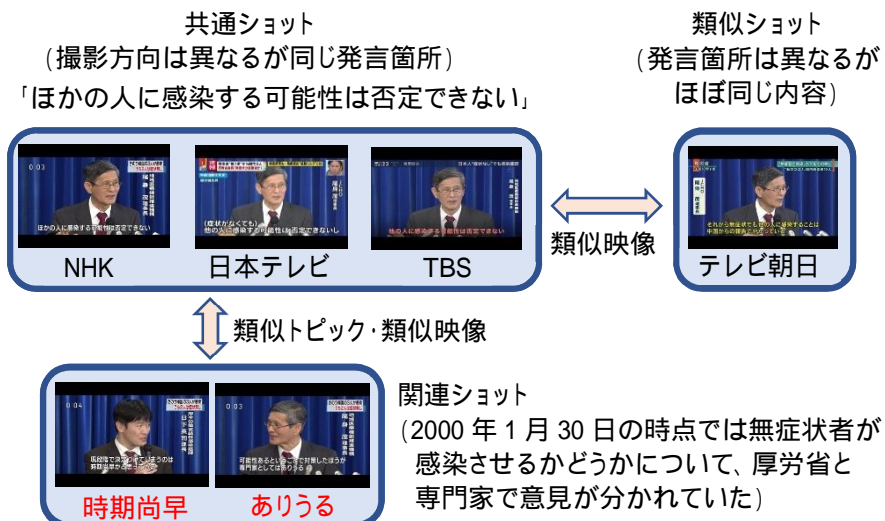


図 3 無症状者でも感染するかについての関連ショット

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 片山 紀生, 孟 洋, 佐藤 真一
2. 発表標題 マルチメディアアナリティクスによる防災・災害テレビ報道の傾向解析
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告 (PRMU), vol.118, no.513, pp.109-112
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 片山 紀生, 孟 洋, 佐藤 真一
2. 発表標題 防災・安全を目的とする記憶補完支援へのテレビアーカイブの応用可能性
3. 学会等名 電子情報通信学会 技術研究報告 (PRMU) 119 (481) pp.187-189
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 片山 紀生, 孟 洋, 佐藤 真一
2. 発表標題 テレビアーカイブを用いたアナリティクスのための関連ニュースショット検出
3. 学会等名 情報処理学会研究報告 2021-IFAT-142(6), pp.1-6
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------