

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 14 日現在

機関番号：62615

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21300039

研究課題名（和文） 映像コーパスを用いたビデオオントロジー構築を支援する
共同利用型テストベッドの実現研究課題名（英文） Test Bed Development for Constructing Video Ontologies from
Video Corpora

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

研究成果の概要（和文）：近年の計算機技術の進展により、大量の映像を蓄積することが可能になり、大規模な映像コーパスを構築できる時代になっている。映像コーパスは、映像検索や映像理解のための知識源として有用であるが、映像コーパスを活用するには、テキスト処理における辞書に相当する映像オントロジーの構築が不可欠である。そこで、映像オントロジーの構築を効率的に行うためのプラットフォームとして、映像コーパス、計算機クラスター、Ground Truth 作成環境の 3 者を、シームレスに統合したテストベッドを実現し、その有効性を検証した。

研究成果の概要（英文）：Recent advancements of computer technologies enable us to construct large-scale video corpora. Meanwhile, in order to take their advantages, it is essential to construct video ontologies, which play the role of dictionaries on content analysis. Therefore, we developed a test bed for constructing video ontologies from video corpora with seamlessly integrating video corpora, a computer cluster, and ground-truth editing environment.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	2,900,000	870,000	3,770,000
2010 年度	3,400,000	1,020,000	4,420,000
2011 年度	2,100,000	630,000	2,730,000
年度			
年度			
総計	8,400,000	2,520,000	10,920,000

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：情報システム・コンテンツ・アーカイブ・映像コーパス・ビデオオントロジー

1. 研究開始当初の背景

近年の計算機技術の進展により、大量の映像を蓄積することが可能になり、大規模な映像コーパスを構築できる時代になっている。映像コーパスは、映像検索や映像理解のための知識源として有用であると考えられるが、

これまでの取り組みから、映像コーパスを活用するには、テキスト処理における辞書に相当する『ビデオオントロジー』の構築が不可欠であることが明らかになっている。ビデオオントロジーとは、映像情報に現れる概念、特に、代表的な被写体に関する属性情報や、映像の修辞構造（カメラワーク、シーン構成、

映像文法等)を辞書や事典のように集積したものである。ビデオオントロジーを整備することは容易ではないが、逆に、ビデオオントロジーを整備しない限り映像の高度利用は困難である。というのも、映像では内容に直接関係するのは極一部分であり、背景知識による絞込みが不可欠だからである。

2. 研究の目的

では、そのようなビデオオントロジーをどのようにして構築するかであるが、原始的ではあるがひとつひとつ人手で積み上げていくしかない。ただし、完全手動では困難であるため、事例集としての映像コーパスと知識獲得のための映像解析技術を組み合わせた半自動での構築が現実的である。すなわち、映像コーパスを対象としてデータマイニングを行い、映像解析に有用な知識を積み上げていくのである。本研究の目的は、このような知識の積み上げを効率的に行うための『共同利用型テストベッド』を実現することにある。ビデオオントロジーの構築に必要なとされる映像コーパス、計算機クラスタ、Ground Truth 作成環境を多数の研究者が効率的に共同利用可能なプラットフォームを実現することで、ビデオオントロジー構築のハードルに対して突破口を開くことを狙っている。

3. 研究の方法

上述のとおり、ビデオオントロジーを構築するには知識の積み上げが必要であるが、それには以下の困難が伴う。

- (1) 映像の内容は多岐に渡るため、様々なドメインに対する包括的な取り組みが必要である。
- (2) 事例集として必要な映像コーパスの維持・管理コストが大きい。
- (3) 映像コーパスを対象として映像解析処理を実行することは、現在の高速な計算機をもってしてもコストが大きく、計算機クラスタでの並列処理を必要とするなどハードルが高い。
- (4) 抽出された知識の妥当性を検証するためには、人手による正解集合(Ground Truth)を作成する必要があるが、多くの人手と手間を要するため正解集合の作成は人的コストが大きい。

そこで、本研究では、これらの問題を解決する方策として、映像コーパス、計算機クラスタ、Ground Truth 作成環境の3者をシームレスに統合し、複数の作業者が効率的に利用可能なプラットフォームを構築した。

News 7 ショット分類



図1 ショット分類作業用 HTML ページ

4. 研究成果

本研究の有効性を検証するための実証実験として、震災後のテレビ報道におけるニュースショットの分類と分析を行うためのプラットフォームを構築し、ニュースショットの出現傾向の分析を行った。ショットの検出は計算機クラスタを用いた自動処理によって行い、ショットの分類は図1に示す作業用の HTML ページを作成し、目視による人手の作業によって行った。全ての番組を対象とすることは量的に困難であるため、NHK ニュース 7 の震災後4ヶ月間に絞って分析した。ただし、震災直後の3月11日から3月13日までは、臨時ニュースと同様に通常番組を中止してのニュース速報体制だったため、NHK ニュース 7 が再開した3月14日から7月11日までを対象としている。また、NHK ニュース 7 は、しばしば番組が延長されることがあるが、今回の分類作業では、一律に先頭の30分のみを対象として分類作業を行った。学生アルバイト6人で分担して作業してもらったところ、作業時間は、1日分(30分)を処理するのに、休憩時間も含めて約1時間必要であった。そのため、半年分を処理するのに、のべ約200時間の作業時間を必要とした。また、一人による作業だけでは、誤解に基づく誤りや集中力の不足による見落としなどが避けられないため、学生アルバイトによる作業結果をそのまま使うのではなく、研究者による確認を経たもののみを使うことにした。そして、得られた分類結果を用いてショットの出現傾向について分析した結果、図2に示すとおり、モノローグや説明用補助資料の出現頻度はニュースの内容によって大きく変動することが明らかになった。特に原発事故についての分布が際立っており、モノローグが少なく、メインスタジオと説明用補助資料の割合が大きくなっている。これは説明用補助資料を用いながら、原発の状態等についてしばしば解説されていたためだと考えられる。放射能汚染についても同様の傾向が見られるため、原発事故と同様に説明用補助資料

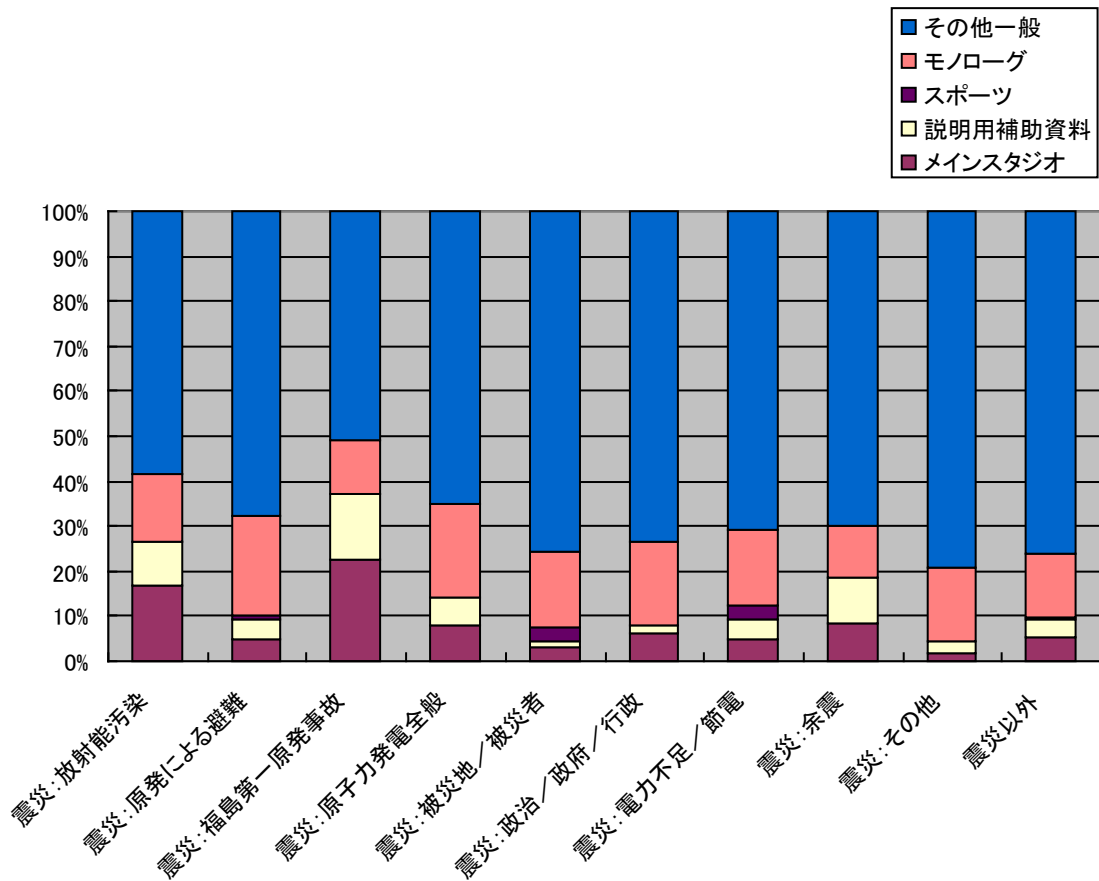


図2 NHK ニュース7 の先頭 30 分間についてトピック別にニュースショットを分類した結果 (2011年3月14日～7月11日)

がしばしば用いられたのだと考えられる。他方、モノローグの割合が最も高かったのは、原発による避難であった。政府の記者会見や避難者のインタビューなどがしばしば取り上げられた結果だと推測される。また、原子力発電全般、および、政治/政府/行政においても、モノローグの割合が比較的大きくなっており、これは政治家のスピーチやインタビューの割合が高かったためだと考えられる。政治における言葉の重要性を再認識させる結果となっている。以上の結果は、テレビ報道において視覚的情報がどのように活用されているのかを考察する上で具体的かつ客観的な手掛かりになるものと期待できる。また、この実験は、映像コーパス、計算機クラスタ、Ground Truth 作成環境を統合するという映像オントロジーを構築するためのプラットフォームを実現したものであり、半年間に渡る大量の放送映像に対して俯瞰的な考察を可能にしている点に大きな特徴がある。

一方、震災直後からの数日間通常番組は中止され、臨時ニュースの形で最新情報が逐次報道されるという極めて稀な状況にあった。そこで、複数チャンネルに共通して現れるニュースショットの検出法 (クロス TV チ

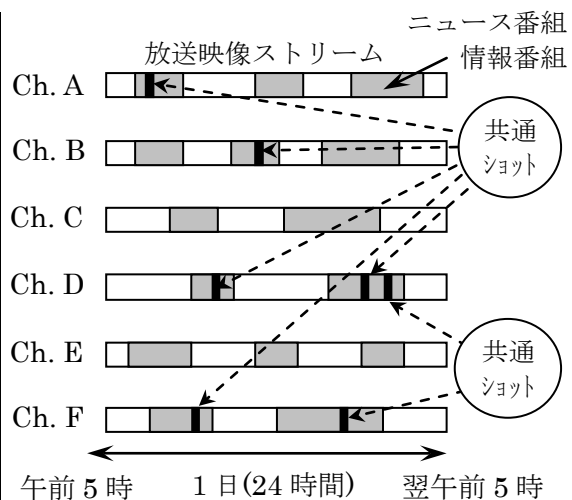


図3 クロス TV チャンネルフィルタリング

チャンネルフィルタリング) を適用することにより、震災直後にどのようなニュースショットが共通して使われていたのか検証した。図3は、クロス TV チャンネルフィルタリングの目的を図示したものである。計算機ハードウェア性能の向上により、複数チャンネルの放送映像をまる一日分蓄積する映像アーカイブを構築することが可能になっており、ク

記者会見の映像



陸上自衛隊による空撮映像

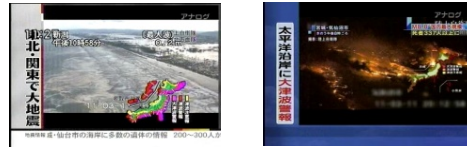


図 4 震災当日に複数チャンネルで放送されたショット

ロスTVチャンネルフィルタリングの目的は、複数のチャンネルで共通に放送されたニュースショットを発見することにある。より有用なショットほどより多くのチャンネルで放送されることを仮定すれば、クロスTVチャンネルフィルタリングで検出されるニュースショットは、他のニュースショットよりも視覚的に有用であることが期待できる。図4は、震災直後から翌朝までの間に複数チャンネルで共通して使われたショットを示している。この期間では、各局が個別に取材した映像とスタジオからの速報が中心であり、複数チャンネルで共通して使われたショットはごくわずかしがなく、政府による記者会見と陸上自衛隊による空撮映像のみが検出された。このように震災直後は、通常のニュース番組とは全く異なる状況でテレビ報道が行われており、今後さらに探求を進めていきたいと考えている。

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3件)

- ① 片山紀生, 孟洋, 佐藤真一: 視覚的情報の役割に着目したニュースショット分類による震災テレビ報道の分析, 情報処理学会研究報告「情報基礎とアクセス技術(IFAT)」, 査読なし, 2012-IFAT-106 (6), 2012年, pp.1-8.
- ② 片山紀生, 孟洋, 佐藤真一: ニュースショットクラウド:出現チャンネル数によって視覚的有用性を評価したニュース映像の一覧表示方式, 電子情報通信学会技術研究報告(PRMU), 査読なし, 110(414), 2011年, pp. 165-170.
- ③ Norio Katayama, Hiroshi Mo, Shin'ichi Satoh: News Shot Cloud: Ranking TV News

Shots by Cross TV-Channel Filtering for Efficient Browsing of Large-Scale News Video Archives, 査読あり, Intl. Conf. on Multi Media Modeling (MMM2011), LNCS vol.6523, 2011年, pp.284-295.

○出願状況 (計1件)

名称: 類似映像フレーム抽出方法、及び類似映像フレーム表示方法、そのような方法を用いる類似映像フレーム抽出装置、及び類似映像フレーム抽出プログラム

発明者: 片山紀生、孟洋、佐藤真一

権利者: 情報・システム研究機構

種類: 特許

番号: 特願 2010-294050

出願年月日: 2010年12月28日

国内外の別: 国内

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

(3) 連携研究者

なし