

平成 22 年 6 月 1 日現在

研究種目：若手研究（スタートアップ）

研究期間：2008 ～ 2009

課題番号：20800070

研究課題名（和文） 同一映像断片照合に基づくニューストピック追跡・要約

研究課題名（英文） News Topic Tracking and Summarization Based on Video Duplicate Detection

研究代表者

武 小萌 （ WU XIAOMENG ）

国立情報学研究所・コンテンツ科学研究系・特任研究員

研究者番号：20462179

研究成果の概要（和文）：本プロジェクトでは、「同一」と見なしうる映像区間（同じ資料映像、同じ場面、同じ背景、同じ物体等）を、撮影視点の違いに関わらず大容量の放送映像データベースから効率的に検出する技術を実現した。この技術により検出された映像区間同士は何らかの「同一」のものを映しており、意味的な関連性が強いことから、放送映像の視覚情報と字幕情報を融合させ、同じ話題に関する映像を効果的に追跡し、意味的に要約する技術も実現した。

研究成果の概要（英文）：In this project, a novel technique is proposed to detect video duplicates (i.e. video segments with the same file footage, scene, background, object, etc.) from a large-scale broadcast video database. This technique is invariant to the viewpoint of cameras. Based on the assumption that video-duplicate constraints normally guarantee a higher relevance quality than textual constraints, an effective and higher-level news topic tracking and summarization technique is proposed by integrating both visual information and textual information.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,330,000	399,000	1,729,000
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,530,000	759,000	3,289,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：メディア情報学・データベース

キーワード：情報システム；画像、文章、音声等認識

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 大容量のニュース映像を効率的に整理・閲覧するため、話題の追跡・要約といった技術が必要とされている。

(2) 同一映像断片照合技術では、検出された映像区間同士に意味的な関連があるとみなすことができ、これをニュース映像アーカイブに適用したときに、関連する話題の追跡・要約などに応用できることが示されてい

る。

## 2. 研究の目的

(1) 大規模放送映像アーカイブに適用可能な同一映像断片照合の実現

(2) ニュース話題の遷移を表す「スレッド構造」の自動抽出の実現

(3) 同一映像断片照合に基づくニュース話

## 題スレッドの意味的要約の実現

### 3. 研究の方法

(1) 同一場面映像のアーカイブからの発見・検索において解決すべき最大の問題は、同一場面映像間の視点の違いによる視覚的な差異に関わらず照合を行うことである。本プロジェクトでは、撮影対象の動きに着目し、特徴点軌跡が時間的に変化するパターンに基づいた照合手法を提案した。この変化パターンから派生される、特徴的な事象の発生を示す不均一性パターンに基づき、同一場面映像検出における計算量を激減させる高速化アルゴリズムも提案した。

(2) 同一場面映像の組が同一ニュース話題のものである可能性が極めて高いことを仮定として、話題の関連性評価を基準とするページランク重要度判定に基づき、疑似的関連フィードバックを用いた質問拡張手法を提案した。

(3) ニュース話題スレッドの意味的要約を実現するには、ページランクによって判定された複数断片の相対的重要度だけでなく、映像が異なったテレビ局や番組等に横断的に放送される度合いも考慮に入れ、新たな原理に基づいた話題要約手法を提案した。

### 4. 研究成果

(1) 同一場面映像検出に関しては、香港城市大学のNgoらが提案した、ローカル特徴量を用いた既存の照合手法(LIP-IS+OOS)との精度比較を行った。LIP-IS+OOSの平均適合率が36.10%であることに対して、本プロジェクトで提案した同一場面映像検出手法は61.88%の平均適合率を実現した。図1に高い類似度をもって検出された同一場面映像の例を示している。これらの検出結果から、色調が大きく変わっていたり、もしくは、カメラのズームにより撮影対象のスケールが変化していたとしても、このような同一場面映像の照合を行えることが読み取れる。

(2) 本プロジェクトでは、LIP-IS+OOSに用いられた空間的レジストレーションを導入した速度・精度の更なる向上を新たに加え、提案手法を実際の映像アーカイブに適用し、提案手法の有効性を実証した。これによって、15時間分の映像に提案手法を適用した場合の処理時間は、341時間から20時間程度まで短縮され、17倍ものスピードアップが実現された。精度に関しては、平均適合率を61.88%から71.63%まで更に向上させることが実現された。



図1 高類似度を示した同一場面映像の例

(3) ニュース話題追跡に関しては、従来型話題追跡手法を含む四つのベースラインを作り、提案手法との比較を行った。表1は比較結果を示している。提案手法は全てのベースラインより高い平均適合率を実現したことが読み取れる。また、実験では、同一場面による映像の関連性は従来の字幕情報よりも優れた情報伝達性と代表性を持つことがわかった。

表1 話題追跡の実験結果

比較手法	平均適合率 (%)
コサイン距離	89.87
Rocchio	95.01
PageRank	85.81
PageRank+	95.20
疑似的関連フィードバック	
<b>提案手法</b>	<b>98.25</b>

(4) ニュース話題要約に関する客観的評価は困難である。図2はサッカーワールドカップの裁判と北朝鮮の核実験(2006年)に関するニュース映像を全自動的に要約した結果(代表画像)を示している。



(A) サダム・フセインの裁判



(B) 北朝鮮の核実験 (2006年)

図2 話題要約の実験結果

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1件)

武小萌、瀧本政雄、佐藤真一、安達淳、特徴点軌跡の不均一性パターンに基づいた同一場面映像検出、電子情報通信学会論文誌、査読有、J92-D(8)、2009、1153-1165

[学会発表] (計5件)

- ① 武小萌、井手一郎、佐藤真一、PageRank with Text Similarity and Video Near-Duplicate Constraints for News Story Re-ranking、International Multimedia Modeling Conference、査読有、2010、533-544
- ② 武小萌、井手一郎、佐藤真一、News Topic Tracking and Re-ranking with Query Expansion Based on Near-Duplicate Detection、Pacific Rim Conference on Multimedia、査読有、2009、755-766
- ③ 武小萌、井手一郎、佐藤真一、Large-Scale News Topic Tracking and Key-scene Ranking with Video Near-Duplicate Constraints、ACM workshop on Large-scale multimedia retrieval and mining、査読有、2009、129-1

36

- ④ 武小萌、瀧本政雄、佐藤真一、安達淳、Scene duplicate detection based on the pattern of discontinuities in feature point trajectories、ACM international conference on Multimedia、査読有、2008、51-60
- ⑤ 武小萌、瀧本政雄、佐藤真一、安達淳、特徴点の軌跡の不均一性に基づいた放送映像における同一シーン検出、画像の認識・理解シンポジウム、査読有、2008、45-52

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況 (計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者  
武小萌 (WU XIAOMENG)  
国立情報学研究所・コンテンツ科学研究系・特任研究員  
研究者番号：20462179

(2) 研究分担者  
該当なし

(3) 連携研究者  
該当なし