

画像解析によるアーカイブ検索の試験運用とユーザ評価

Trial operation of archives search based on image analysis and evaluation by users

望月 貴裕[†] 河合 吉彦[†] 佐野 雅規[†] 住吉 英樹[†]
 Takahiro MOCHIZUKI Yoshihiko KAWAI Masanori SANO Hideki SUMIYOSHI
 岩崎 康彦[†] 新井 宏和[†] 竹口 佳那子[†] 杉森 克幸[†]
 Yasuhiko IWASAKI Hirokazu ARAI Kanako TAKEGUCHI Katsuyuki SUGIMORI

1. まえがき

放送局には、過去の放送映像や収録素材などの大量の映像がアーカイブとして蓄積されている。これらは番組制作者にとって、再利用のソースや参考資料として「宝の山」であり、効率的に検索する仕組みが不可欠である。

NHK では、番組制作者やそのアシスタントをユーザーとしてアーカイブの検索を可能とする「アーカイブ情報システム (以下 AJ)」が運用されている。AJ では、番組タイトルやフリーキーワードの入力、放送日の指定などにより、コンテンツを検索することができる。また、コンテンツ単位での検索だけでなく、字幕 (クローズドキャプション) や人手で付与されたコメントなどのテキスト情報を利用し、カット単位でのキーワード検索も可能である。

AJ には約 700 万コンテンツが登録されているが、多くのコンテンツにはカット単位でのテキスト情報が付与されておらず、それらのカットはキーワード検索で見つけることができない。また、人手で付与されたキーワードには付与者による表現の「ブレ」があり、思うような検索結果が得られない場合もある。

そこで、従来のキーワード検索と異なるアプローチとして、我々が研究を進めてきた画像解析による検索技術を AJ に試験導入することとなり、関連部署との連携の下、今年の 1 月から約 3 ヶ月間運用を行った。本稿では、導入した技術の簡単な紹介、システムや機能の概要に加え、アクセス状況および実際のユーザによる評価について報告する。

2. 導入した主な画像解析技術

今回の試験運用に導入した主な技術は、被写体認識による自動キーワード付与技術と、被写体領域を考慮した類似画像検索技術である。本章では、各技術の概要を述べる。

2.1. 被写体認識技術による自動キーワード付与

被写体自動認識技術は、予め正例および負例の画像集合を準備し、その画像特徴の違いを学習するアプローチが主流である。画像特徴としては、SIFT 等の局所特徴を Bag of Words の形式にしたものが一般的だが、今回導入した技術では、Geometric Phrase Pooling を用いて改良した局所特徴に加え、広い領域も考慮できる大域的な特徴を適用した [1][2]。

2.2. 被写体領域を考慮した類似画像検索

2.1 節で述べた技術を用いて付与できる被写体キーワードのバリエーションには限りがあるため、キーワードを介さずに、色やテキストチャおよび、大まかなレイアウトの類似した画像を探す「類似画像検索技術」が必要となる。

類似画像検索では、画像をブロック領域に分割し、対応

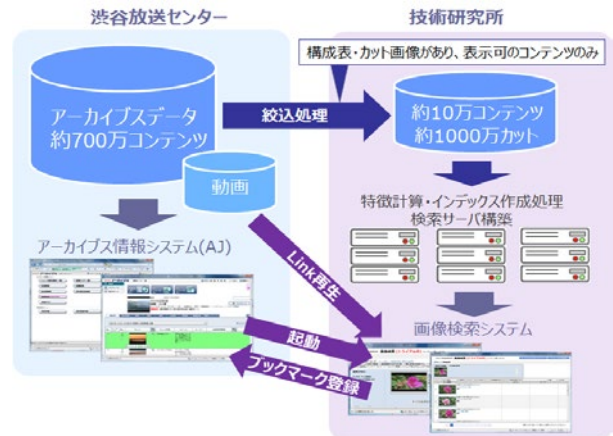


図1 システム概要

するブロック領域同士の画像特徴の差分に基づき画像同士の類似度を算出する手法が一般的である。しかしその場合、レイアウトが「きっちり同じ」画像しか見つけることができない。そこで、今回導入した技術では、顕著性マップに基づき特定した被写体領域上にブロック領域を配置することで、レイアウトのわずかな差異による類似度低下を抑制する手法を適用した[3]。

3. 運用形態

本章では、今回の試験運用におけるシステムや機能の概要について述べる。

3.1. システムの概要

画像解析を適用した新しい検索システム (以下「画像検索システム」) は、AJ を運用中の渋谷放送センターとは別に、世田谷区の技術研究所内に設置したサーバ上で稼働し、AJ の画面内に設置されたリンクのクリックにより別画面で起動する。また、画像検索システム上でのブックマーク登録が AJ にも反映される仕組みである。さらに、画像検索システム上での動画再生も可能である。

AJ に登録された全コンテンツのうち、各カットの情報が記述された「構成表」および各カットの画像があり、かつ権利上表示可能な約 10 万コンテンツ、カット画像数約 1000 万枚を画像検索システム上で検索可能とした。そのためメタデータ生成、およびインデックス作成は、MPF[4]により自動で処理した。図1にシステムの概要図を示す。

3.1. 機能の概要

画像検索システムのトップ画面では、従来の番組タイトルやキーワードによる検索の他に、画像のアップロードによる類似カット画像検索および、自動付与した被写体キー

[†] 日本放送協会 (NHK)



図2 各機能の画面

ワードの指定によるカット検索が可能である(図2(a))。また、AJの構成表画面においては、各カット画像に付与された「虫眼鏡ボタン」により、その画像と類似したカットを画像を検索できる(図2(b))。さらに、検索結果の選択により、そのカットを含むコンテンツの詳細画面へ推移し、指定したカットと類似したカット画像をコンテンツを横断して検索することも可能である(図2(c))。

4. アクセス状況

運用期間(2015.1.27~4.26)中の画像検索システムへの有効アクセス数(検索操作を行ったアクセス数)は1538回、アクセス人数は909人、検索操作の総回数は2103回であった。複数回有効アクセスを行った人数は278人であり、一定数の「リピータ」を得た。また、渋谷放送センターのユーザーだけでなく、40局を超える全国の放送局からもアクセスがあり、予想以上に広い範囲で使用してもらうことができた。図3に有効アクセス数および検索操作回数の推移を示す。2月以降は大きな落ち込みはなく、十分な利用数を確保できたと考える。

表1に、各機能の利用比率を示す。画像のアップロードによる検索とAJ構成表でのカット選択による検索は高い利用率であった。被写体キーワード指定による検索とコンテンツ詳細画面での検索の利用率が低いのは、機能自体の問題ではなく、その有効性の浸透不足が原因であると考えられる。

5. ユーザ評価

実際のユーザーによる画像検索システムの有用性に関するモニター評価を、以下のように実施した。

- **評価期間** 2015.4.13~23
- **モニター内訳** 一般番組およびニュースのディレクター5人、検索を専門とする番組制作アシスタント5人
- **評価方法** 実際に操作してもらいながら、1人30分程度インタビュー

以下に、インタビューで得られた主な意見を示す。総合的には、ニーズは高く、必要な技術であるとの評価を得た。

ユースケース

- インサート等に使うイメージショットを探すときに便利
- 同じ種類の映像をたくさん探すのに便利

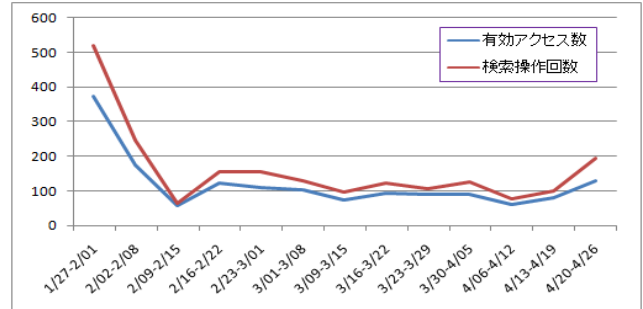


図3 有効アクセス数および検索操作回数の推移

表1 各機能の利用比率

画像アップロードによる検索	36%
被写体キーワード指定による検索	5%
AJ構成表でのカット指定による検索	24%
コンテンツ詳細画面でのカット指定による検索	3%
その他の検索(従来のキーワード検索など)	32%

- 対象が明確なものをピンポイントで探す場合はキーワード検索で十分かもしれない

使い勝手

- AJ側のカットを指定して探せるのは便利
- 「いいものが見つかるならば」現状の検索速度(類似画像検索は5~10秒程度)でも許容

精度

- 現状でも精度は5段階評価で3程度はあるが、画像によって精度にバラつきがある
- Webでの検索に慣れているので高精度は求めない

要望

- 画像の見た目だけでなく、被写体の類似性にも重きを
- 被写体キーワードのバリエーションを増加してほしい
- 顔写真からその人の古い映像を探せたらありがたい

5. あとがき

番組制作者が利用しているNHKのアーカイブ情報システムにおいて、我々が研究してきた画像解析を用いた検索システムを約3カ月間試験運用した。そして十分なアクセス数を確保することができ、モニター評価において、ニーズが高く必要な技術であるとの評価を得た。

今後も関連部局との連携を続け、操作ログをより詳細に分析するとともに、各要素技術の改良を進めながら、実運用を目指していく。

参考文献

- [1] Y.Kawai, M.Fujii: "Semantic Concept Detection based on Spatial Pyramid Matching and Semi-supervised Learning", ITE Transactions on Media Technology and Applications, vol.1, no.2, p.190-198 (2013)
- [2] 河合, 藤井: "Geometric Phrase Poolingと大域特徴を利用した物体検出手法", 第12回情報科学技術フォーラム講演論文集(FIT2013), no.3, H-027, p.153-154 (2013)
- [3] T.Mochizuki, H.Sumiyoshi, M.Sano, M.Fujii: "Visual-based Image Retrieval by Block Reallocation Considering Object Region", 2nd IAPR Asian Conference on Pattern Recognition (ACPR 2013), PS2-03, p.371-375 (2013)
- [4] メタデータ制作フレームワーク(MPF)
<https://www.nhk.or.jp/str/mpf/>