

テロップを用いたニュース番組の自動ハイライト作成

Highlight detection of a news program using the telop.

宮里 肇† 田畑 敏雄†
Hajime Miyasato Toshio Tabata

1. はじめに

近年TV放送のデジタル化や多チャンネル化に伴い、ユーザが入手できるコンテンツの量は増加の一途をたどっている。またハードディスクやDVD-R,±RWといった蓄積メディアの低廉化、大容量化と相まって、ユーザが記録保存できるコンテンツ量は膨大なものになりつつある。しかし、ユーザがコンテンツ視聴に使える時間は限られている。そのため、見たいコンテンツだけを素早く見ることのできるシステムの実現が期待されている。

本論文では、比較的簡単な手法でTVニュース番組から冒頭テロップ(ニュースの冒頭シーンで画面上に表示されるテロップ)を自動検出する手法を述べる。冒頭テロップを検出することで各冒頭シーンの開始終了時刻が分かり、この部分だけをつなげることによりニュースの自動ハイライト作成が実現できる。さらに応用例として、ニュースのインタラクティブ再生を提案する。

2. ニュース番組の構成

一般的なニュース番組は、複数のニュース項目から成っており、更に各ニュース項目は「冒頭シーン」「詳細シーン」の順で構成される。

冒頭シーン：アナウンサーがニュース項目の概要を説明するシーン。

詳細シーン：現場の様子など、そのニュースについて詳細に説明するシーン。

ニュースの冒頭シーンを自動検出し、この部分をつなげるにより、ニュースのハイライト作成が可能となる。

ニュースの冒頭シーンを検出する研究は、例えば、ニュース映像の中でアナウンサーが表示されるシーンを抽出する¹など、従来から行われている。しかしこれらは複雑な処理を必要とし、冒頭シーンの画面構成(アナウンサーの人数、スタジオセットの変更など)に影響を受けやすいという問題があった。

3. 本研究での手法

ニュースの冒頭シーンには、これから伝えるニュース内容を一文で表すテロップが表示される。ここでは、これをニュースの「冒頭テロップ」と呼ぶ。冒頭テロップは、視聴者にニュースの内容を端的に分かりやすく伝える目的で表示されるため、以下の性質を持つ。

- 他のテロップと比べて、文字サイズが大きい。
- 毎回ほぼ定位置に表示される。
- 複数回表示される。
- 背景画や他のテロップと比べて、より高い(または、より低い)輝度の画素で構成される。

我々はニュースに出現する様々なテロップから、これらの性質を持つテロップ(冒頭テロップ)が自動検出でき

ば、ニュースの冒頭シーンを検出できると考えた。次項より冒頭テロップの具体的な検出手法を述べる。

3. 1 テロップ検出手法

テロップ検出は、一般的な手法であるエッジ抽出により行う。ただしエッジ抽出のみでテロップを検出しようとすると、検出精度がニュース毎にばらつくため、本研究では輝度データも併せて用いる。

具体的手法として、まず抽出したエッジ情報をもとに、大まかなテロップ領域を求める。次に、得られたテロップ領域内で、エッジ画素の輝度データ全てを取得してヒストグラム化し、ある輝度を閾値として高輝度部と低輝度部とに二分する。更に高輝度部と低輝度部それぞれの領域で再度二分し、より高い(または低い)輝度成分集合 α を得る。抽出されたエッジ画素から、集合 α に含まれる輝度成分から成る画素のみをエッジとして残すことで、テロップ領域が高精度に抽出される。

次に、得られたテロップの文字サイズおよび表示位置を求める。ニュースのテロップは横書き文字が多いため、本研究では文字の高さと表示位置上端のY座標成分とを、それぞれ文字サイズおよび表示位置とした。このような手法で、ニュース番組内で表示される全てのテロップを対象とし、文字サイズが s であり且つ表示位置が p であるテロップの数を $n[p,s]$ とし、統計を取る。 p および s の取りうる範囲は

$$0 \leq p < H, \quad 0 < s \leq (H - p)$$

である。ここで H はニュース画像フレームの高さであり、 p および s は整数値をとる。

3. 2 冒頭テロップ判定手法

得られたテロップの統計データ

$$n[p,s] \quad (0 \leq p < H, \quad 0 < s \leq (H - p))$$

をもとに、冒頭テロップを判定する。本節の最初で述べたように、冒頭テロップは一般的に複数存在し、文字サイズが大きく、毎回ほぼ定位置に表示されるという特徴を持つ。そこでこのような特徴を持つテロップを検出し、冒頭テロップと判定する。以下に、冒頭テロップ判定の具体的な手法を述べる。

まず冒頭テロップの最小数として、適切なしきい値 thl を設定する。次に、テロップの文字サイズを要素として持つ集合 S を、次のように定義する。

$$S = \{s_1, \dots, s_n\} \quad (n[p_k, s_k] \geq thl, 1 \leq k \leq n)$$

更に集合 S の構成要素のうち、最大のものを s_{\max} とする。つまり

† パイオニア(株) 研究開発本部 総合研究所

$$s_{\max} = \text{Max}\{s_1, \dots, s_m\}$$

である。この時、

$$n[p, s_{\max}] \geq thl$$

を満たす p および s_{\max} のペアを、それぞれ冒頭テロップの表示位置および文字サイズと決定する。もしも s_{\max} が t 個存在する場合 ($t > 1$)、 p と s_{\max} のペアも t 個存在する。こうして決定されたテロップ表示位置 p と文字サイズ s_{\max} のペアから、冒頭テロップを判定し、その出現時刻を決定する。

3. 3 検出精度改良手法

前項までの手法に加え、更に冒頭テロップの検出精度を上げるため、以下の手法も適用した。

- 画面下部のテロップにのみ注目

ニュースの冒頭テロップは基本的に画面下部に出現するため、画面下部のテロップにのみ注目し、不要なテロップを検出対象から外した。

- ニュース番組の前半を重視

一般的なニュース番組では、後半部分にはスポーツや天気予報など、冒頭テロップ以外の情報が組み込まれている場合が多い。そこでニュースの前半部分を重視し、冒頭テロップの検出を行った。

- 時間的に近いテロップをカウントしない

各冒頭テロップはある程度時間間隔を空けて表示されるため、時間的に近い間隔で連続表示されるテロップを検出対象から外した。

4. 実験

以上の手法を用いて、ニュースの冒頭テロップを検出する実験を行った。実験対象は関東圏の放送局、全 6 チャンネルで放送時間が 30 分以上のニュース計 19 番組である。

実験結果を表 1 に示す。ここで、

$$\text{再現率} = \text{良検出数} / \text{冒頭テロップ数}$$

$$\text{適合率} = \text{良検出数} / \text{全検出数}$$

である。冒頭テロップの検出率（再現率）は最小 72.7%、平均 94% であった。

5. アプリケーション例

ニュースのハイライト再生を行うには、この冒頭テロップを含むシーン（即ち冒頭シーン）をつなげて再生すればよい。アナウンサーによる各ニュースの概要シーンが続けて再生され、途中の現場中継画や解説などがスキップされる。

ここでは更に冒頭テロップを選択ボタンにした、ニュースのインタラクティブ再生を行うアプリケーション例を図 1 に示す。図のように、事前に冒頭テロップ画像をフレームから切り出しておき、選択ボタン（図中左上部）として登録しておく。各ボタンにニュース項目の開始終了時刻を割り当てておくと、ユーザはボタンを選択するだけで、見たいシーンからニュースを視聴することが出来る。この場合、ニュース項目の開始時刻は冒頭テロップ出現時刻の直前のカット点とし、終了時刻は次のニュース項目の開始時刻として設定すればよい。

放送局	ニュース	冒頭テロップ数	良検出	誤検出	再現率	適合率
A局	A-1	45	37	8	82.2%	82.2%
	A-2	7	6	1	85.7%	85.7%
	A-3	7	7	5	100.0%	58.3%
	A-4	36	34	5	94.4%	87.2%
	A-5	15	14	2	93.3%	87.5%
B局	B-1	8	8	3	100.0%	72.7%
	B-2	12	12	31	100.0%	27.9%
	B-3	—	—	—	—	—
	B-4	11	8	1	72.7%	88.9%
	B-5	11	10	8	90.9%	55.6%
C局	C-1	—	—	—	—	—
	C-2	5	5	37	100.0%	11.9%
	C-3	16	14	9	87.5%	60.9%
D局	D-1	15	15	0	100.0%	100.0%
	D-2	37	36	3	97.3%	92.3%
	D-3	7	7	1	100.0%	87.5%
E局	E-1	4	4	11	100.0%	26.7%
F局	F-1	—	—	—	—	—
	F-2	12	12	9	100.0%	57.1%

表 1 : 冒頭テロップの検出実験結果

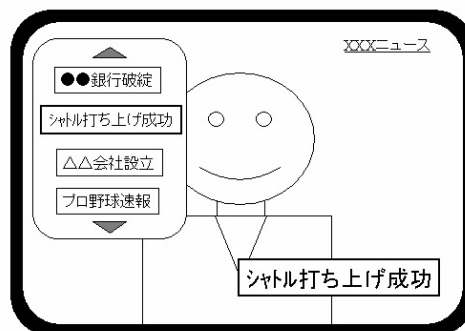


図 1 : ニュースのインタラクティブ再生例

6. 考察

ニュース番組の冒頭テロップ自動検出を実現した。エッジ抽出や輝度の二分化など、従来技術と比較して簡単な方法で実現しているため、リソースが少ない機器でも十分実現可能であると考えられる。

更に、冒頭テロップを用いてニュースのハイライト再生を行うアプリケーションや、インタラクティブ再生を行うアプリケーションを例示した。冒頭テロップ画像を選択ボタンとしてフレームより切り出すだけなので、文字認識や語彙理解など複雑な処理を必要とせず、インタラクティブ再生が簡単に実現できる。

冒頭テロップの検出結果を見ると、ほとんどの冒頭テロップが正しく検出されていることが分かる。ただし、冒頭テロップが全く検出できないニュースも若干存在する。これらは冒頭テロップの文字サイズが小さいものや、その表示位置がニュース項目毎に異なるものであった。今後さらなる性能向上を目指したい。

参考文献 :

1. 有木 "DCT 特徴のクラスタリングに基づくニュース映像のカット検出と記事切り出し", 電子情報通信学会論文誌, Vol.J80-D-II, No.9, pp.2421-2427, 1997.