

TV ニュースと新聞記事の対応づけ

渡辺 靖彦[†] 岡田 至弘[†] 角田 達彦[‡] 長尾 真[‡]

[†]龍谷大学理工学部 電子情報学科

〒520-21 大津市瀬田大江町横谷 1-5

[‡]京都大学大学院 工学研究科電子通信工学専攻

〒606-01 京都市左京区吉田本町

e-mail: watanabe@rins.ryukoku.ac.jp

あらまし

TV ニュースの映像と新聞記事をうまく組み合わせて用いると、受け手にわかりやすく正確に情報を伝えることができる。そこでわれわれは、TV ニュースの映像と新聞記事との対応関係を推定し、対応づけを行なう方法を提案する。対応づけには、TV ニュース映像中のテキストと新聞記事に共通してあらわれる名詞を手がかりにする。提案した方法によって、TV ニュース映像を新聞記事とを適合率 86%、再現率 89% の精度で対応づけることができた。
和文キーワード パターン情報と自然言語情報の統合, 自然言語処理, マルチメディア

Aligning Articles in TV Newscasts and Newspapers

Yasuhiko Watanabe[†] Yoshihiro Okada[†] Tatsuhiko Tsunoda[‡] Makoto Nagao[‡]

[†]Department of Electronics and Informatics, Ryukoku University

Seta, Otsu, Shiga 520-21, Japan

[‡]Department of Electronics and Communication, Kyoto University

Yoshida-honmachi, Sakyo, Kyoto 606-01, Japan

e-mail: watanabe@rins.ryukoku.ac.jp

Abstract

It is important to use pattern information (e.g. TV newscasts) and textual information (e.g. newspapers) together. For this purpose, we describe a new method for aligning articles in TV newscasts and newspapers. For aligning articles, we use nouns which appear in the articles of TV newscasts and newspapers which correspond with each other. The recall and the precision of the alignment process are 89% and 86%, respectively.

英文 key words integration of pattern information and natural language information, natural language processing, multimedia

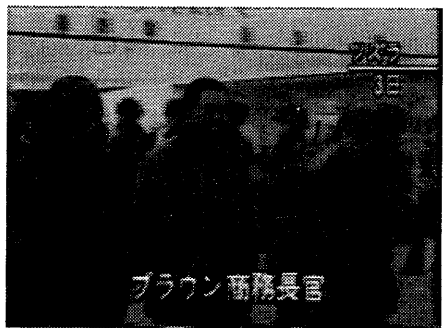
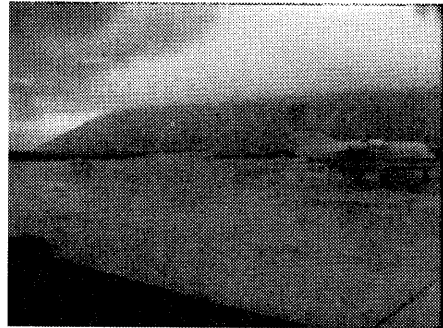


図 1: TV ニュース映像の例

1 はじめに

TV ニュースと新聞をうまく組み合わせて用いると、社会的なできごとをより深く正確に理解できる。これは、TV ニュースと新聞が相補的な特徴を持っているからである。

TV ニュースは、画像と音声(パターン情報)によってできごとをわかりやすく説明する。一方、新聞はテキスト(自然言語情報)を中心に、TV ニュースよりも詳細にできごとを説明する。図1と図2に、対応関係にあるTV ニュースの映像と新聞記事の例を示す。このように、パターン情報と自然言語情報を相補的に用いると、わかりやすく正確に情報を伝えることができる[中村 95][渡辺 95]。

以上のことから、計算機でTV ニュースの映像や新聞記事を利用する場合、それらを組み合わせて利用することが望ましい。しかしそのためには、対応関係にあるTV ニュースの映像と新聞記事をあらかじめ対応づけておく必要がある。そこで本論文では、TV ニュースの映像と新聞

記事を対応づける方法を提案する。

われわれは以下の方法でTV ニュースの映像と新聞記事の対応関係を推定し、対応づけを行なう。最初に、TV ニュース映像中のテキストからニュースの内容を表す名詞を取り出す。次に、取り出した名詞の出現頻度と出現位置を手がかりに、TV ニュースの映像と新聞記事との意味的な類似度を求める。最後に類似度が最大だった新聞記事とTV ニュースの映像を対応づける。

2 新聞記事とTV ニュース

2.1 TV ニュース

TV ニュースでは、以下の3つのメディアを組み合わせ、ニュースの内容を説明する。

- 画像
- 音声
- テキスト(テロップ)

米商務長官ら全員の死亡確認

クロアチア最南部のドブロブニク付近で3日午後、旧ユーゴ各国を視察中のブラウン米商務長官乗員・乗客計33人が乗った米空軍機が墜落した事故で、クロアチア政府は4日、ブラウン長官を含む乗客ら全員の死亡を確認したと言明した。墜落当時、現場は強い風雨に見舞われていた。国防総省スポークスマンは、砲撃や爆弾テロの可能性は考えられない、と述べた。

クリントン大統領は商務省で「バルカン半島に平和を根付かせるため、米国の経済力の生かし方を探る視察で、長官はたいへん意気込んでいた。長官は私にとって最も有能なアドバイザーの1人だった」と語った。ブラウン長官は今月中旬のクリントン大統領の訪日に同行する予定だった。

今回の事故からみ、商務省は、メアリー・グッド次官(技術担当)を長官代行に任命した。

乗客は27人で、商務省職員や、旧ユーゴの復興に関心を寄せる米企業幹部、ニューヨーク・タイムズ紙記者らが含まれていた。

米国人はボスニアで、和平協議を推進した外交官3人が昨年夏、事故で死亡した。今年1月には、米兵2人がやはり事故で死亡した。



《写真》ボスニア・ヘルツェゴビナのツズラにある空軍基地に到着、軍用のボーイング737型機から降りて兵士たちの出迎えを受けたブラウン米商務長官。この後、同じ飛行機に再び乗ってドブロブニクに向かう途中に事故が起きた二ロイター

図2: 新聞記事の例

これらの情報の中で、TVニュース映像の中心となるメディアは音声と画像である。しかし、音声と画像から詳細な意味情報を正確に取り出すのはむずかしい。一方、TVニュースの映像に組み込まれたテキスト(テロップ)は以下の情報を示す。

- 画像の内容の説明
- 音声情報の要約
- ニュースの内容には関係のない情報(時刻など)

これらのうち、画像の内容の説明および音声情報の要約を行なうテキストは、ニュースの内容を説明する。したがってニュースの内容情報は、音声および画像だけではなく、映像に組み込まれたテキストによっても表現される。そこでわれわれは、TVニュースの映像に組み込まれたテキストを利用してTVニュースの映像と新聞記事を対応づける。

われわれは、TVニュースの映像中のテキストからキーワードを取り出し、それを手がかりにニュースの対応づけを行なうことを考えた。TVニュースの映像に組み込まれたテキストからそのニュースの内容を表すキーワードをとりだすには、

1. ニュース映像からのテキストの抽出
2. テキストからキーワードの抽出

の2つを行なわなくてはならない。TVニュースの映像からそれぞれのニュースごとにテキストをとりだすには以下の処理が必要である。

- レイアウト解析
- 文字認識
- シーン分割

しかし、本研究ではこれらの処理については扱わない。なぜなら、これらの処理についてはさまざまな研究がすでにに行なわれているからである[Sakai 93][美濃 96]。TVニュースの映像から取り出したテキストからキーワードを抽出する処理については3章で述べる。

2.2 新聞記事

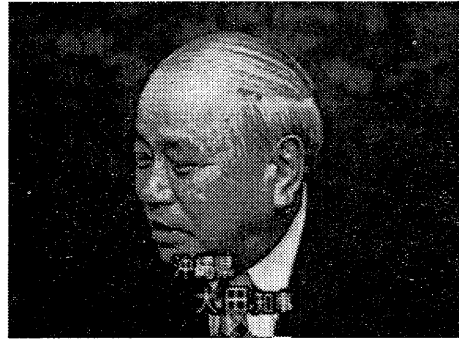
新聞記事のテキストは、以下の4種類のテキストから構成されている。

- 見出し
- リード
- リード以外の本文
- 写真および図の解説文

リードとは新聞記事の書き出しの文である。新聞記事では、重要な内容はできるだけ記事の先頭で説明する。特にリードには5W1Hに関する情報が記述され、読み手がリードを読めば事件の内容を十分に理解できるように工夫され



(a) 左側方1/4領域にあらわれたテキストの例



(b) 下方1/3領域にあらわれたテキストの例

図3: TV ニュース映像中にあらわれるテキストの例

ている。したがって見出し・リードの中には、事件の内容を表現するキーワードが数多く含まれている。

一方、リード以外の本文では、リードで説明された内容の補足説明が行なわれる。このため、見出しやリードにくらべ、リード以外の本文にはニュースの内容を表すキーワードが少ない。

新聞記事では、図や写真はニュースに関連する人物や物、概念などを説明するために用いられる。このため、図や写真の内容を解説するテキストにも、見出しやリードと同様に、ニュースの内容を表現するキーワードが多く含まれる。

このように、新聞記事のテキストでは、ニュースの内容を表すキーワードの出現位置にかたよりのある。そこでわれわれは、TV ニュースの映像から取り出したキーワードの

- TV ニュース映像と新聞記事それぞれにおける出現位置
 - TV ニュース映像と新聞記事それぞれにおける出現頻度
 - 文字列長
- の3つの情報を手がかりに対応づけを行なう。

3 TV ニュースと新聞記事の対応づけ

3.1 TV ニュース映像中の文字情報からの名詞の抽出

同じニュースを対象にしたTV ニュースの映像と新聞記事には、共通して用いられるキーワード、特に名詞のキーワードが数多くある。例えば、図1のTV ニュースのテキストにも図2の新聞記事と共有する名詞(「長官」「墜落」など)が数多くある。そこでこれらの名詞を利用してTV ニュースの映像と新聞記事との対応関係を推定し、対応づけを行なう。このため、TV ニュースのテキストから以下の手順で名詞を取り出す。

手順1 TV ニュース映像で以下の領域にあらわれるテキストを手で取り出す(図3)。

- TV ニュース映像の下1/3の領域

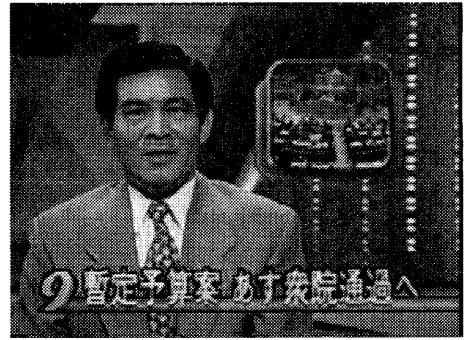


図4: ニュースのタイトルの例

- TV ニュース映像の右側1/4あるいは左側1/4の領域
これらの領域にテキストをとりだす領域をしぼるのは、これらの領域には、ニュースのタイトルをはじめ、ニュースの内容を表す重要語を含むテキストが、他の領域よりも多く表示されるからである。

テキストを映像から取り出すとき、以下の情報も同時に取り出す。

- 取り出したテキストがニュースのタイトルであるか
- 取り出したテキストを構成する文字の大きさ
- 取り出したテキストを構成する文字間の距離

ニュースのタイトルは、一般に特別なレイアウト情報をもつ。調査を行なったTV ニュースでは、図4に示すように、下線によってニュースのタイトルを表していた。

手順2 手順1で取り出したテキストを行単位で分割する。次に、それらを文字の大きさあるいは文字間の距離が変化している位置で分割する。例えば、図3(b)のテキストは、この処理によって「沖繩県」「大田」「知事」の3つに分割される。

手順3 手順2の結果を形態素解析する[松本96]。

手順4 形態素解析の結果が名詞で終了している文字列から名詞を取り出す。これは、体言止めでない文字列は図5の



図 5: 意見(発言)の引用の例

ように意見(発言)の引用を表すテキストであることが多いからである。意見(発言)の引用はニュースの主題の補足説明であることが多い。このため、その中にはニュースの内容を表すには不適当な名詞が多く含まれる。そこで、意見(発言)の引用を表しているテキストを構成すると考えられる名詞は、対応づけには用いない。

3.2 新聞記事の構造化

TV ニュースの映像と対応づける新聞記事には、計算機ネットワークで配布されている電子新聞の記事を用いる。電子新聞を用いる理由は次の2つである。

- 記事がオンライン化されている。
- 記事がHTML 言語などによって記述され、その構造情報(見出し、パラグラフなど)が簡単に扱える。

そこで、記事の構造情報(見出し、パラグラフなど)を利用して、新聞記事を(1)見出し、(2)リード、(3)リード以外の本文、(4)図および写真の解説文、の4つに分割(構造化)する。新聞記事を構造化する方法を以下に示す。

手順1 記事の構造情報を利用して、新聞記事のテキストから見出しを取り出す。

手順2 記事の構造情報を利用して、見出しを取り除いた新聞記事のテキストをパラグラフ単位に分割する。

手順3 手順2の結果から、先頭が”《写真》”であるパラグラフを図または写真の解説文として取り出す。

手順4 手順3で取り出されなかったパラグラフの中で、記事の先頭のパラグラフをリードとして、それ以外のパラグラフをリード以外の本文として取り出す。

3.3 ニュースの対応づけの方法

TV ニュースの映像と新聞記事との対応づけは以下の手順で行なう。

手順1 与えられたTV ニュースの映像と各新聞記事との間の意味的な類似度を計算する。類似度を計算する新聞記事の範囲は、ニュースの伝達速度を考慮して決める。類似度の計算にはTV ニュースから取り出した名詞を利用

		i			
		1	2	3	4
j	1	8	4	4	2
	2	4	2	2	1

i : 新聞記事での位置

j : TV ニュースの映像での位置

$$i = \begin{cases} 1 & : \text{見出し} \\ 2 & : \text{図および写真の解説文} \\ 3 & : \text{リード} \\ 4 & : \text{リード以外の本文} \end{cases}$$

$$j = \begin{cases} 1 & : \text{タイトル} \\ 2 & : \text{タイトル以外} \end{cases}$$

表 1: キーワードの出現する位置の重要度を表す重みパラメータ $w(i, j)$

する。類似度の計算方法は後述する。

手順2 類似度の最大値が与えられたしきい値よりも大きければ、類似度が最大の新聞記事とTV ニュースの映像を対応づける。類似度の最大値がしきい値よりも小さければ、新聞記事とTV ニュースの映像の対応づけは行わない。

TV ニュースと新聞記事の類似度は、TV ニュースの映像から取り出した名詞の

- TV ニュースの映像と新聞記事それぞれにおける出現位置
- TV ニュースの映像と新聞記事それぞれにおける出現頻度
- 文字列長

の3つの情報を用いて計算する。すなわち、与えられたTV ニュースの映像 x から名詞 $k (k = 1 \dots N)$ を取り出した時、TV ニュースの映像 x と新聞記事 y との類似度 $SCORE(x, y)$ は以下の式で求める。

$$SCORE(x, y) =$$

$$\sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^2 w(i, j) \cdot frq_{paper}(i, k) \cdot frq_{TV}(j, k) \cdot length(k)$$

ただし、

$w(i, j)$: 新聞記事の位置 i と TV ニュース映像の位置 j に、共通する名詞があらわれた場合の重要度を表す重み(表1に本研究で用いた $w(i, j)$ の値を示す)

$frq_{paper}(i, k)$: 名詞 k の新聞記事の位置 i における出現頻度

$frq_{TV}(j, k)$: 名詞 k の TV ニュースの映像での位置 j における出現頻度

$length(k)$: 名詞 k の文字列長

実験結果の内訳	件数
実験の対象となる TV ニュース映像の数	160
対応関係がある TV ニュース映像と新聞記事の数	114
対応づけられた TV ニュース映像と新聞記事の数	118
正しく対応づけが行なわれた TV ニュース映像と新聞記事の数	102

表 2: 対応づけの実験の結果

類似度を計算する新聞記事の範囲は、ニュースが受け手に届くまでの時間を考慮して決める。なぜなら、TV ニュースおよび新聞におけるニュースの伝達速度はそれぞれほぼ一定で、対応関係にある TV ニュースの映像と新聞記事が放送・発行される時期は推定できるからである。例えば、午後9時のTVニュースで放送されたニュースと対応関係にある新聞記事は、その日の夕刊か翌日の朝刊に掲載されていると考えられる。

4 実験と検討

提案した方法の有効性を明らかにするため、TV ニュースの映像と新聞記事の対応づけの実験を行なった。実験には以下のTVニュースと新聞を用いた。

- NHKの午後9時のTVニュース
- 朝日新聞(ネットワーク版)

われわれはNHKの午後9時のTVニュース5週間分から、スポーツ関連のニュースをのぞく160個のTVニュース映像を取り出した。そして、この160個のTVニュース映像を対象に新聞記事と対応づける実験を行なった。3.3節でも述べたように、TVニュース映像と対応関係にある新聞記事をさがす範囲は、TVニュース(午後9時)が放送された当日の夕刊と翌日の朝刊にしぼった。本手法によるTVニュースの映像と新聞記事の対応づけは、しきい値を100点にした場合、適合率が86%、再現率が89%であった。実験結果を表2に示す。

対応づけに失敗した原因の一つに略語がある。例えば、「信用金庫」はよく「信金」と略される。われわれの方法では、このような略語は類似度を低下させる。そこでわれわれはDPマッチングによる文字列の最適照合の手法[渡辺94]を導入することを検討している。

この実験ではスポーツ関連のニュースを実験の対象から外している。これは、スポーツ関連のニュースの構成が他の社会的事件を扱うニュースの構成とはかなり異なり、むしろ、天気予報や株価などの定型ニュースの構成に近いからである。したがって、スポーツ関連のニュースはわれわれが提案した方法とは別の方法で対応づけを行なうことが適切であると考えた。なお、スポーツ関連のニュースであ



図 6: スポーツ関連のニュースのタイトルの例

るかどうかは、ニュースのタイトルの下線の種類によって判定した(図6)。

5 おわりに

対応関係があるTVニュースの映像と新聞記事を精度よく対応づけることができた。この結果、TVニュースの映像について詳細な内容情報が利用できる。これは、映像を対象にした認識、蓄積、検索、出力処理などに重要な役割をはたすと考えている。例えば、対応関係にある新聞記事の見出しとリードを、TVニュース映像の概略として表示することができる。これによって、ニュース映像の内容に対する一覧性が高まり、より効率的に映像を検索・利用することが可能になる。

参考文献

- [松本 96] 松本 他: 日本語形態素解析システム JUMAN 使用説明書 ver.3.0., 京都大学長尾研 (1996)¹.
- [美濃 96] 知的映像メディア検索技術の動向, 人工知能学会誌, Vol.11 No.1, (1996).
- [中村 95] 中村, 古川: 概念図理解を目的としたパターン情報と自然言語情報の統合, 情報処理学会論文誌, Vol.36 No.1, (1995).
- [Sakai 93] Sakai: A History and Evolution of Document Information Processing, 2nd International Conference on Document Analysis and Recognition, (1993).
- [渡辺 94] 渡辺, 長尾: 概念の属性を表す名詞述語文の述語の自動分類, 第49回情報処理全国大会, 3G-2, (1994).
- [渡辺 95] 渡辺, 長尾: パターン情報と自然言語情報の統合による植物図鑑の図の理解, 電子情報通信学会技術研究報告, NLC95-2, (1995).

¹ 日本語形態素解析システム JUMAN のソースと使用説明書 ver.3.0. は、下記のFTPサーバーから入手できる。
ftp://pine.kuee.kyoto-u.ac.jp/pub/juman/juman3.0.tar.gz