

ダイジェスト説明文生成方式についての検討

白田 由香利[†] 橋本 隆子[†] 飯沢 篤志[†]

放送のデジタル化に伴い、映像情報の補足情報をインデックスとして付加し、そのインデックスを用いて映像のダイジェスト版を作成する場合、切り出したシーンごとの説明文を生成する機能が重要となる。我々はシーンごとの説明文の接続関係に着目し、全体としてつながりのよい文章を生成する方式を検討した。また、従来検索結果の提示方式は中立的立場の表現をとっていたが、本方式では個人の嗜好を指標としてその人の感情表現、つまり嬉しさ度悲しさ度を加味した表現を生成する。

Explanation Generation Method for Digest Making and Viewing System for Television

Yukari Shirota,[†] Takako Hashimoto,[†] and Atsushi Iizawa[†]

Beyond program contents, digital data broadcasting can deliver additional data as indexes attached to the contents. Using these indexes, we can construct a digest of the program and generate an explanation for each extracted scene. We focus on the relationship between scenes to create conjunctive expressions. With conjunctives, the explanations become more natural for users. In addition, we also generate emotional expressions for the explanations. While the current method outputs neutral expressions, our new method generates an expression including the happiness or sadness level based on the user preferences.

1. はじめに

近年、放送のデジタル化が世界的規模で急速に進展しており、日本においても2000年末頃にはBS(Broadcast Satellite)デジタル放送や地上波デジタル放送が予定されている。これによりテレビの視聴形態が急激に変化し、従来のリアルタイム視聴だけでなく、蓄積型視聴及びノンリニア視聴形態が可能となる。我々はノンリニア視聴形態におけるダイジェスト作成の研究を1997年より行ってきた。その試作システム[橋本99A,B,C]においては、断片的な番組インデックスから意味的な抽象インデックスの生成付加、重要場面の判定及び切り出し、及びそれに対する説明文の生成機能を実現した。しかし、この説明文生成過程においては以下の問題がある。

(1) 各検索結果の映像シーンに対し、独立に説明文が生

成されるため、前後のつながりがない。視聴者にとって違和感のないスムーズな文章の流れ、及びその場面の概要説明的な文章として前書き、後書きを生成したい。

(2) ダイジェスト作成では嗜好を反映しているのに対し、そこで得られた検索結果は、中立的立場から客観的に表現しているだけである。これでは嗜好を反映したのに効果が薄い。説明文生成においても、その検索結果を視聴者がどのように感じるかという、感情的表現を付加したい。生成された説明文をTVML[林97]の仮想キャラクターのセリフとし、感情表現を利用した演出を施すことによって、より視聴者の嗜好に反映した検索結果の提示も可能となる。

これらの問題を解決し、より分かりやすい説明文生成のため、我々は以下の3つの機能をもった説明文生成方式を提案する。

[†] (株)次世代情報放送システム研究所 Information Broadcasting Laboratories, Inc.

(株)リコーより(株)次世代情報放送システム研究所に兼任出向中。

The authors are partly on loan from Software Research Center, Ricoh Company, Ltd. to Information Broadcasting Laboratories, Inc.

[‡] (株)リコー 画像システム事業本部 ソフトウェア研究所

Software Research Center, Imaging System Business Group, Ricoh Company, Ltd.

(1) 接続表現の付加：シーンを説明する文字列に対して、それらをただ連続的に提示するのではなく、前後のシーンの内容関係に着目し、2つの説明文の間に適切な接続表現を付加する。これにより文章の流れがスムーズになり、視聴者の状況理解を助けることができる。

(2) 感情表現：事実を客観的に述べるだけでなく、視聴者の嗜好情報を利用して、表現方法を変化させる。例えば、検索結果が視聴者にとって嬉しい内容であれば、嬉しさあふれる表現を、検索結果が悲しい内容であれば、悲しい気持ちを表わす表現を生成する。これは文章だけでなく、音楽、画面の色調などの演出効果や、説明文を話す仮想キャラクタの表情などにも反映される。

(3) 階層構造表現：あるシーンを説明する場合、そのシーンを構造的に含む親シーンがあった場合、そのシーンの説明に入る前にその親シーンでの状況説明文を必要に応じて加える。またそのシーンの説明の最後に、親シーンの状況をまとめた文章を必要に応じて入れる。

本稿ではこれらの機能をもった説明文生成方式を説明する。事例としては野球番組を用いる。その理由は野球は試合の構造が明確で、一般的な番組に比べて考察が容易であるからである。

野球番組に対する自然な説明文生成の研究として[畑田81]がある。この研究では、入力には野球スコア表であり、そこから自然な野球解説文を生成することを目標としている。説明文生成を自然言語処理の研究として捕らえた場合、自動要約処理において、一般的に接続表現などは省略されるという傾向にあり、文が読みにくくなるという問題が起こっている。これに対する読みやすさの改善に関しては、[Bra95,Sal94]などがつなぎ文やつなぎ段落を挿入する研究を行っている。

我々の研究はこれら自然言語処理の研究と違い、自然言語処理には立ち入らないで、簡易に接続表現や感情表現を生成する点に特長をもつ。そのために重要度判定パラメータや番組インデックスから内容解析を行っている。

また、[畑田81]では、階層構造は考慮されているが接続表現及び感情表現はなく、これは我々の研究の特長と言える。また、階層構造表現を野球番組だけでなく、汎用的に利用した方式という点でも我々の知る限りにおいて我々が初めてである。

本稿は次のような構成になっている。第2節では、説明文の接続関係判別について述べ、第3節では、利用者の感情レベルの計算方式について説明する。第4節では、階層構造を利用した説明文生成について述べ、続く第5節でダイジェスト作成システムにおける説明文生成、及びそれを利用した番組視聴用UIF生成システムについて紹介する。

2. 接続関係判別

本節では、ダイジェストとして切り出された2つシーンに対して、そのシーン内容を分析して、その間の関係を判別する関数について説明する。この関数を接続関係判別関数と呼ぶ。一般に接続関係には以下の5つのタイプがある[松山89]。接続関係判別関数はこれらのどれかを返り値とする。

1. **並列**：並べあげる意味を表わすもの。例：また、および、あるいは、ならびに。
2. **添加**：付け加える意味を表わすもの。例：しかも、そのうえ、さらに、おまけに、それに。
3. **選択**：どちらか一方を選び取る意味を表わすもの。例：あるいは、それとも、もしくは、または。
4. **順接**：前に述べるのが、あとに述べることの原因、理由となることを表わすもの。例：したがって、よって、すると、それゆえ、ですから、そうすると、だから。
5. **逆説**：前に述べたこととその後述べたこととが逆の関係になることを表わすもの。例：けれども、しかし、だが、でも、といっても、ところが、だけど、しかしながら。

この関数の引数としては、(1)番組インデックス(ダイジェストシステムによって生成付加された抽象インデックス[橋本99C]も含む)、及び(2)重要度判定パラメータが与えられる。重要度判定パラメータの値は、ダイジェスト作成システムが計算して番組インデックスごとに付加している[橋本99B]。

以下では野球番組に対する接続関係関数について説明する。野球番組の場合の代表的な接続表現として以下がある。

- * 加点が続くシーン間の添加表現：「さらに、ワンアウト、ランナー2塁、3塁、清原のホームランにより。。。」
- * 得点チャンスを逃した場合の逆接表現：「ランナー高橋3塁に進みました。しかし、4番清原センターフライに倒れ。。。」

野球の場合、接続関係判定で用いられる重要度判定パラメータは以下とした。いずれも正の値をとる。

- **攻撃レベル**
攻撃的に重要なレベルを示す。ヒットやホームランなど攻撃的に重要な事象の時に値が上がる。
- **興奮レベル**
視聴者の期待及び興奮度を示す。打順が3、4、5番のクリーンナップの打席であったり、ランナーが3塁に出ていて得点のチャンスであるといったような

時に値が上がる。

- 投手レベル

投手及び守備の調子を示す。ストライクや連続 3 振

```
接続関係判別(映像シーン, 前シーン) {
  switch(映像シーン.クラス) {
  case 投球クラス:
  case 打席クラス:
    前シーン.内容指標レベル=
      (max(前シーン(攻撃レベル)) - max(前シーン(投手レベル)))
      * max(前シーン(興奮レベル)) /  $\alpha$ ;
    映像シーン.内容指標レベル=
      (max(映像シーン(攻撃レベル)) - max(映像シーン(投手レベ
      ル)))
      * max(映像シーン(興奮レベル)) /  $\alpha$ ;
    if (前シーン.内容指標レベル >  $\beta$  &&
        映像シーン.内容指標レベル >  $\beta$ )
      return 添加;
    } else if (前シーン.内容指標レベル >  $\beta$  &&
              映像シーン.内容指標レベル <  $\gamma$ )
      return 逆接;
    } else if (前シーン.内容指標レベル <  $\gamma$  &&
              映像シーン.内容指標レベル <  $\gamma$ )
      return 添加;
    } else if (前シーン.内容指標レベル <  $\gamma$  &&
              映像シーン.内容指標レベル >  $\beta$ )
      return 逆接;
    }
  }
  break;
case インニングクラス:
  if(前シーン.攻撃チーム==映像シーン.攻撃チーム) {
    if (exist(前シーン(加点インデックス)) &&
        exist(映像シーン(加点インデックス)))
      return 添加;
  } else
    if (exist(映像シーン(逆転インデックス)))
      return 逆接;
  }
}
return NULL;
}
```

図 1 接続関係判別関数

```
感情レベル計算(映像シーン) {
  感情レベル = 映像シーン.内容指標レベル;
  if (好きなチーム != 映像シーン.攻撃チーム)
    感情レベル *= (-1);
}
if (is_favorite(映像シーン.打者名) || is_favorite(映像シーン.投手
名))
  感情レベル *=  $\phi$ ;
}
映像シーン.感情レベル = 感情レベル;
return 映像シーン.感情レベル;
}
```

図 2 感情種別判定関数

の時に値が上がる。

図 1 に接続関係判定関数のアルゴリズムを示す。我々は説明対象とする構造のクラスが打席あるいは投球ク

ラスといった小さい場合と、インニングクラスのように大きい場合に分けて考えた。前者では、[攻撃レベル-投手レベル]を指標として、その計算値を興奮レベルでバイアスをかけるようにしてある(内容指標レベル)。マジックナンバーの α 、 β 、 γ についてはそれぞれ現在 5、6、0 に設定している。インギンク間の関係は得点の変化を基に計算している。野球の場合、接続関係判定関数の返り値は添加と逆接のいずれかとなる。例外的な場合、これ以外の値をもつ場合もあるかもしれないが、殆どの場合はこの 2 通りであると考ええる。野球以外の他のジャンルの映像に関しては、今後検討を行なっていく予定である。

接続関係判定関数は視聴者の嗜好に依存しない。例えば、どちらのチームのファンであろうとも形勢逆転は逆接であり、点数の追加は添加である。

3. 感情レベルの計算

次に検索結果に対する視聴者の感情レベルの計算関数について説明する。返り値の感情レベルは正の場合が嬉しさあるいは幸福、満足の度合いを示し、負の場合が悲しさ、不満足、残念である度合いを示す。

以下、野球の場合で説明する。図 2 にこのアルゴリズムを示す。感情レベル計算は、初め攻撃チームファンの立場にたって計算する。嗜好が守備チームである場合、最後に正負の逆転をする。つまり攻撃チームにとって攻撃の流れに乗っている場合嬉しさ度は高くなるが、逆に守備チームにとっては悲しさ度が高くなる。またその値は自分の嗜好度が高くなるほど増幅される。その増幅の調整値 ϕ は、現在 1.5 に設定してある。

仮定として、好きな選手の所属するチームと自分が応援するチームは同じである、とした。このアルゴリズムはこの仮定に基づいて作成されている。

4. 階層構造に基づく説明生成

本説では、映像の階層構造に基づく説明文生成アルゴリズムを説明する。説明文生成関数は前述した接続関係生成関数及び感情レベル計算関数を用いながら、階層的に再起呼び出しを使い、順々に説明文を生成する(図 3 参照)。

あるシーンに対する説明文を生成する場合、まずそのシーンがクラスの先頭であるか否かをチェックする。先頭である場合、前シーンはないので、接続関係判定関数は呼ばない。クラス階層ごとに、同レベルのクラスインスタンスの集合に対して、前書き、後書きを付加する。例えば、野球では、番組インデックス情報から、「5回の裏、巨人の攻撃、ワンアウト、ランナー2、3塁」というような前書き文を生成する。後書きとしては、そのイニング終了時の得点状況やイニングの概要説明などを生成する。

計算された感情レベルの値は、説明文生成関数の各所で利用される。前書き生成においては、正值の場合「嬉しいことに。。。」「残念なことに加える。反対に悲しい場合、「残念なことに加える。また、後書き生成の場合は「本当によかったですね」「全く残念な結果となってしまいました」などの表現を加える。

図4では、ある試合に対してどのような順序で説明文が生成されるかの例である。視聴者が広島ファンであった場合、それぞれの説明文は以下ようになる。対応する文章が必要ない場合は、生成しない。

- (1) 10月3日、広島対巨人戦が東京ドームで行われました。

```

説明文生成(映像シーン, 前シーン) {
  if(前シーン != NULL){
    conj = 接続種別判定(映像シーン, 前シーン);
  }
  emo = 感情レベル計算(映像シーン);
  前書き説明文生成(映像シーン, conj, emo); //接続表現、前書き、感情表現
}

if(映像シーン.子シーン != NULL){
  前子シーン = NULL;
  foreach(子シーン){
    説明文生成(子シーン, 前子シーン); //再帰呼び出し
    前子シーン = 子シーン;
  }
} else {
  イベント説明文生成(映像シーン, emo);
}
後書き説明文生成(映像シーン, conj, emo); //後書き、感情表現
}

```

図3 説明文生成関数

- (2) 1回の表、広島の攻撃、
- (4) 江藤の打席で、ソロホームランができました。
- (5) よかったですね。
- (6) 1回表を終わり、江藤のホームランにより1対0で広島が先制しています。
- (7) しかし悔しいことに、1回の裏、すぐに巨人に逆転されてしまいました。
- (8) まず

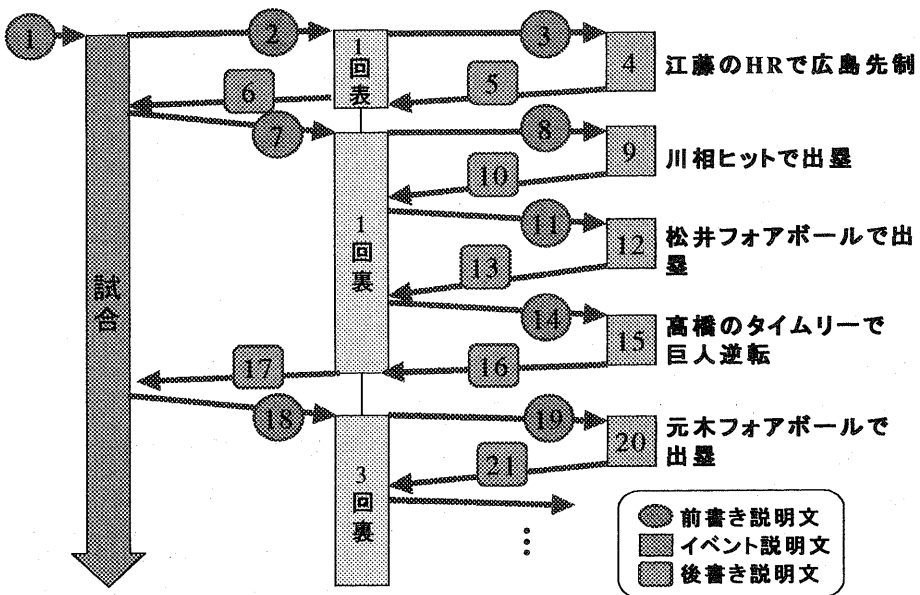


図4 説明文生成の例

- (9) 先頭バッター川相がセンター前ヒットで出塁しました。
- (10) 巨人の反撃開始です。
- (11) さらに
- (12) 松井がフォアボールで出塁です。
- (13) 走者、1、2塁。広島、ピンチです。
- (14) その上、残念なことに
- (15) 高橋のタイムリーヒットで、2点加点。巨人1-2と逆転です。
- (17) 1回裏を終わり、広島、1対2と巨人に逆転されてしまいました。まったく残念なことです。

5. システム概要

この説明文生成機能を、我々のダイジェスト作成システムにどのように組み込むかを検討した。ダイジェスト作成エンジンにより切り出しシーン及びその簡単な説明文が出力された後、最終的にTV装置上でどのように表示されるかまでのシステム全体の概要を説明する(図5参照)。TV視聴者と対話的に操作を進めていくこのユーザインタフェースを番組視聴用ユーザインタフェースと呼ぶ。

ダイジェスト作成システムにより生成された説明文及び映像シーンは、第4節で述べた説明文生成関数に入力され、接続表現及び感情表現、構造表現を含む説明文を生成する。その生成された説明文及び、シーン

映像、計算された接続のタイプ及び感情レベルが番組視聴用 UIF コード生成器に入力される。

番組視聴用 UIF 生成部はTV視聴を対象としたユーザインタフェース生成を目的としているため、TV番組シナリオでできるようなアクション記述能力が必要とされる。TVML[林 97]はTV番組のシナリオを記述する言語としてよく仕様検討され広く普及している言語なので、番組視聴用 UIF インタプリタでは現在、TV番組記述言語としてTVMLインタプリタを用いることを検討している。番組視聴用インタプリタからTVMLインタプリタを呼び出すことで、TVMLのもつ以下のような機能を実行できるようにする。

- * CGキャラクターの選択、配置及びシナリオ中の動作(首をかしげる、など)
- * カメラの位置設定、複数台カメラ間のスイッチング、パンチルト
- * 照明、背景の作り込み
- * 動画及び音声ファイル再生
- * ビデオオブジェクト
- * 字幕の表示

ダイジェスト作成システムの出力の動画は、最終的にTVMLの動画再生機能で再生される。また、番組視聴用 UIF コードでは、シーンの遷移における照明の変化や、カメラのズームインアクションなどのTV的演出効果を記述できるようにする。番組視聴用 UIF コードについ

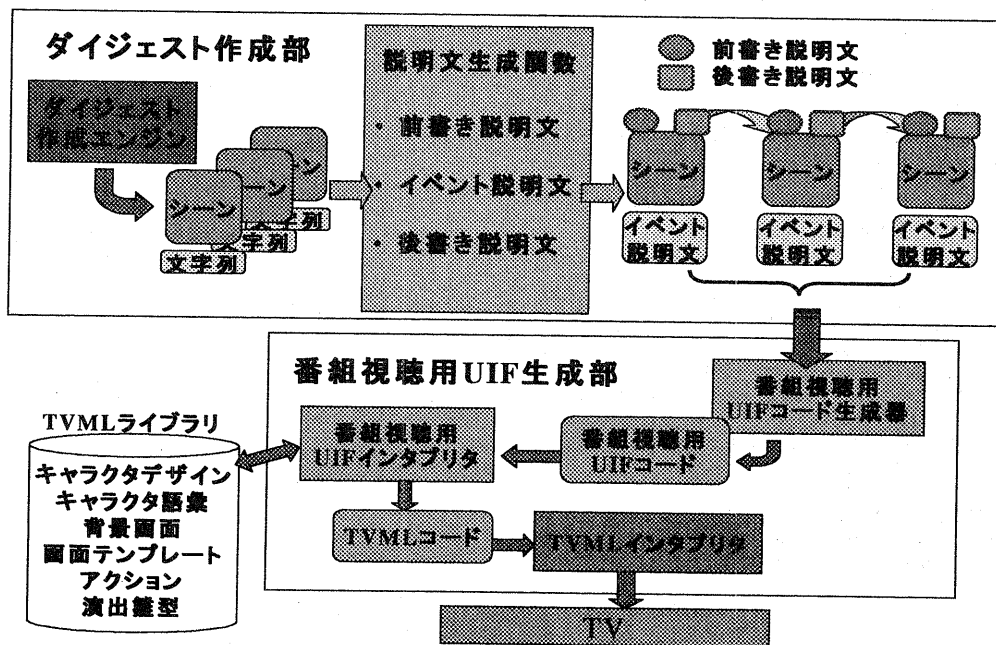


図5 番組視聴用システム概要図

ては検討中である。

また TVML ライブラリとして、キャラクタデザインやそのキャラクタの語彙などをデータベース化する。番組視聴用 UIF コード生成器が、現在選択されているキャラクタの語彙データベースを検索し、そのキャラクタがその種類の接続言葉を話すときの台詞を見つけ、コードに埋め込む。例えば、マルチリンガル対応の場合キャラクタによって逆接表現「しかし」、「but」、「however」などを使い分ける、といった処理を行う。

6. まとめ

TV 視聴者を対象としたダイジェスト視聴システムでは、簡易な映像検索問合せの実現の他に、検索結果として得られたダイジェスト映像を如何にわかりやすく提示するかもまた問題となる。本稿では、この問題を解決するためのアプローチの一步として、接続表現、前書き、後書きなどを含むスムーズな映像内容説明文の生成方式について述べた。さらに、利用者の嗜好情報を反映して感情表現を付加する方式についても検討した。得られた説明文を、TV 番組視聴用 UIF に入力し、TVML などの番組記述言語に組み込むことにより、よりパーソナルな検索結果の提示が可能となる。今後は本稿で述べた説明文生成の機能をダイジェスト視聴システム上で実装し、我々の方式の検証を行っていく予定である。野球以外の他のジャンルの映像に関しても、本説明文生成の方式の適用を検討していく予定である。

参 考 文 献

- [Bra93] Ronald Brandow : "Automatic Condensation of Electronic Publications by Sentence Selection.", Information Processing & Management, Vol.31 no.5, pp.675-685,1995
- [Sal94] Gerard Salton : "Automatic Analysis, Theme Generation, and Summarization of Machine-Readable Texts." Science, vol.264, pp.1421-1426, 1994
- [畑田81] 畑田のぶ子、他:「記録表からの文生成の一手法」、情報処理学会第23回全国大会講演論文集、4M-13、1981。
- [橋本99A] 橋本隆子、他:「番組インデックスを利用したダイジェスト視聴方式の検討」、映像情報メディア学会放送方式研究会予稿集、1999年3月、pp. 7-12。
- [橋本99B]橋本隆子、他:「番組インデックスを利用したダイジェスト作成方式の試作」、データ工学ワークショップ(DEWS'99)予稿集CD-ROM、1999年3月。
- [橋本99C]橋本隆子、他:「TV受信端末におけるダイジェスト視聴用インタフェース」、ADBS99予稿集、1999年12月。
- [林 97]林、折原、下田、上田、横山、八重樫、栗原、安村:「テレビ番組記述言語TVMLの言語仕様とCG記述方法」第3回知能情報メディアシンポジウム、pp.75 -80, 1997.(<http://www.strl.nhk.or.jp/TVML/Japanese/>にて入手可能)。
- [松山 89] 松山羊一:「中学国文法」、昇龍堂、1989。