

H-077

## クローズドキャプションを用いた野球映像インデキシング

## Baseball Video Indexing Based on Closed Captions

中村 大輔† Daisuke Nakamura  
 山中 隆広† Takahiro Yamanaka  
 片岡 充照† Mitsuteru Kataoka  
 黒木 修隆† Nobutaka Kuroki  
 沼 昌宏† Masahiro Numa  
 山本 啓輔† Keisuke Yamamoto

## 1. まえがき

テレビ放送のデジタル化とともに入手可能な情報が増加し続ける現在、視聴者は膨大な情報を活用しきれない。録画機器の中に蓄積された映像の中から好みのシーンを検索するためには、映像に対して何らかのインデックスや内容記述(メタデータ)が付与されていることが望ましい。近年はこれを自動生成する研究が進められている[1]-[3]。

本研究では野球中継番組を対象としたインデキシング手法を提案する。従来のクローズドキャプションからの単なるキーワード検索では、過剰なインデキシングが行われてしまう。この問題に対して、提案手法では野球中継番組の構造や選手名、時刻情報に着目した補正を行い改善する。

## 2. インデキシング手法の提案

## 2.1 概要

本手法の流れを図1に示す。切れ切れに配信されるクローズドキャプションを文単位に整形し、実況者と解説者の発話を分類する。以下、実況者の発話に対してのみ、インニング開始イベントと打席結果イベントの仮インデキシング、

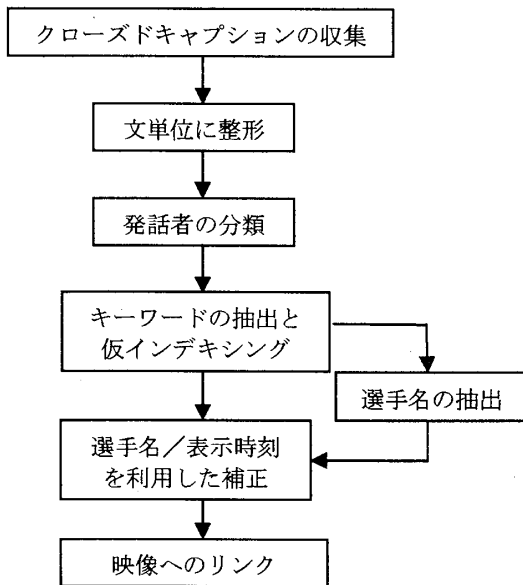


図1 提案手法の流れ

† 神戸大学大学院工学研究科  
Graduate School of Engineering, Kobe University.

†† 神戸大学連携創造本部  
Headquarters for Innovative Cooperation and  
Development, Kobe University.

表1 発話者推定のための特徴

特徴	特徴の種類
1	解説者の名前の有無
2	最終句が話し言葉
3	推測の単語が含まれる
4	最終句が丁寧体

表2 辞書  $D_I$  の構成

w	キーワード
$w_1$	1回・表
$w_2$	1回・裏
⋮	⋮
$w_{18}$	9回・裏
⋮	⋮
$w_{x-1}$	$x/2$ 回・表
$w_x$	$x/2$ 回・裏

$x$ は正の偶数

補正処理を行い、最終的なインデキシングを映像へとリンクさせる。

## 2.2 発話者の推定

野球の進行を説明するのは実況アナウンサーなので、表1に示す特徴を用いてクローズドキャプションから実況アナウンサーの発話を抽出する。

## 2.3 インニング開始イベント

インニング開始イベントを検出するための辞書  $D_I$  を表2のように構成する。文  $S_i$  が辞書  $D_I$  の単語を含むときインニングの開始を意味する文とし、インデキシングを行う。ただし複数の文から同じキーワードが検出された場合は、時間的に早い方を優先する。

## 2.4 打席結果イベント

## 2.4.1 仮インデキシング

打席結果イベントを検出するための辞書  $D_B$  を表3のように構成する。この辞書  $D_B$  内の単語を含む文  $S_i$  に対して仮インデキシングを行う。

## 2.4.2 選手名による補正処理

打席結果イベントに関しては、キーワードの出現回数に制限がないため、図2のように1つの打席に対して複数のインデキシングが行われる可能性がある。そこで、選手名に着目し、1打席分のクローズドキャプションに対して同じキーワードによるインデキシングが存在する場合は、後ろに出現するインデキシングを無効とする。反対に、異なるキーワードによるインデキシングが存在する場合は、前に出現するインデキシングを無効とする。

## 2.4.3 時間による補正処理

選手名が含まれていないクローズドキャプションに対しては、短時間に2つの打席結果イベントが並ぶことは極めて少ないと考え、最低イベント間隔  $d_t$  に対して2.4.2節と同様の補正処理を適用する。

表3 辞書  $D_B$  の構成

w	キーワード	w	キーワード
w <sub>1</sub>	三振	w <sub>8</sub>	死球
w <sub>2</sub>	ゴロ	w <sub>9</sub>	エラー
w <sub>3</sub>	フライ	w <sub>10</sub>	内野安打
w <sub>4</sub>	ライナー	w <sub>11</sub>	ヒット
w <sub>5</sub>	バント	w <sub>12</sub>	2塁打
w <sub>6</sub>	四球	w <sub>13</sub>	3塁打
w <sub>7</sub>	敬遠	w <sub>14</sub>	本塁打

2.5 映像へのリンク

全ての補正処理を行った後、条件を満たすクローズドキャプションにインデキシングを行う。クローズドキャプションの時刻情報を利用することによって、映像へのリンクを作成する。アプリケーション例を図3に示す。

3. 評価実験と考察

3.1 評価実験

野球映像 8 試合に対して提案手法を適用し、インデキシングされた映像中に実際のイベントが発生しているかどうかを確認する。インデキシング箇所から 60 秒以内にイベントが発生すれば正解とする。比較対象手法として、クローズドキャプションから人手によりインデキシングした手法、キーワードマッチングによる従来手法を用いる。評価項目としては、適合率、再現率、およびそれらの調和平均である F 値を用いた。

3.2 結果と考察

インデキシング結果を表 4、表 5 に示す。野球番組は生放送であるため、放送局側でクローズドキャプションの付与が間に合わず欠落することがある。そのため、人手によるインデキシングでも 100 %には達しない。しかし、人手によるインデキシングはクローズドキャプションから自動でインデキシングする手法のほぼ上限値と考えることができる。提案手法は従来手法よりインニング開始イベントの F 値において 13.9 ポイント、打席結果イベントの F 値において 13.7 ポイントの上昇が確認できた。これは、従来法での過剰なインデキシングを提案手法で削減できた結果である。以上より、提案手法の有効性が確認できた。

4. まとめ

本論文では、野球中継番組において視聴者が素早く見たシーンにたどり着き、嗜好に適した視聴を提示するシステムの実現を目的として、クローズドキャプションを用い

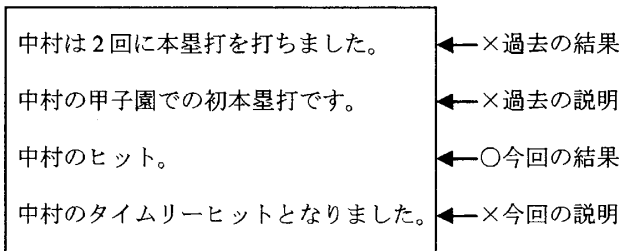


図2 過剰なインデキシング例

表4 インニング開始イベントの実験結果

手法	適合率 [%]	再現率 [%]	F 値 [%]
人手によるインデキシング	96.9	73.6	79.4
キーワード検索	62.3	72.0	59.0
提案手法	87.5	68.6	72.9

表5 打席結果イベントの実験結果

手法	適合率 [%]	再現率 [%]	F 値 [%]
人手によるインデキシング	96.4	65.2	76.7
キーワード検索	32.3	61.9	41.4
提案手法	56.1	54.9	55.1

た野球映像の自動インデキシング手法を提案した。

今後は、特に打席結果に関して、野球特有の表現や言い回しを理解し、人手によるインデキシングの精度に近づけることが課題である。

参考文献

- [1] N. H. Bach, 篠田浩一, 古井貞照, “隠れマルコフモデルを用いた野球放送の自動的インデキシング”, 電子情報通信学会 技術研究報告, PRMU2004-107, pp. 13-19, 2004 年 11 月.
- [2] 望月貴裕, 藤井真人, 八木伸行, “投球の次ショットの重きを置いたシーンのパターン化による野球映像イベント識別”, FIT2006, 2006 年 9 月.
- [3] 広部一弥, 牛尼剛聡, 酒井宏治, 孫 魯英, 渡邊豊英, “イベントと状況変化の依存関係に基づいた野球中継のインデキシング支援”, 情報処理学会 研究報告 Vol.1998 No. 34, pp. 87-94, 1998 年 5 月.



図3 アプリケーション例