

H-018

野球中継番組におけるダイジェスト映像自動生成

An Automatic Video Digesting Technique for Broadcasted Baseball Games

小方 善貴†
Yoshitaka Ogata

中村 大輔†
Daisuke Nakamura

片岡 充照†
Mitsuteru Kataoka

黒木 修隆†
Nobutaka Kuroki

沼 昌宏†
Masahiro Numa

1. まえがき

番組の増加とともにユーザの入手可能な情報が増加し続ける現在、ユーザは膨大な情報を活用しきれない。それを受けて、本来よりも短時間での視聴を実現するためダイジェスト映像の自動生成に関する研究 [1] が進められている。映像解析を用いた従来手法 [2], [3] では比較的高い精度でイベントを検出できるが、計算量に問題がある。また、音量情報を用いた手法では計算量を抑えることができるが、試合内容の解析を行っていないためダイジェスト映像が内容を伴わないものになりかねない点に問題がある。

本研究では野球中継番組を対象としたダイジェスティング手法を提案する。上述した問題点を解決するため、テロップ情報を用いてイベントを解析し、打席結果や得点種、打席状況の推定を行い、エントロピーに基づくシーン重要度を利用する。

2. ダイジェスティング手法の提案

2.1 概要

本手法の流れを図1に示す。図2に示すような野球映像中のテロップから表1に示すテロップ情報を抽出する。以下、テロップ情報を用いてインデキシングを行い、シーン重要度に基づきダイジェスト映像を生成する。

2.2 テロップ情報の抽出

エッジ強度を利用し、野球映像からテロップが表示されているフレームを検出した後、テロップ情報を抽出する。

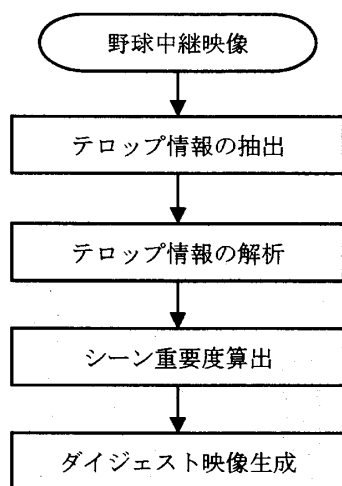


図1 提案手法の流れ

表1 テロップ情報

テロップ情報	説明
D_A, D_H	チーム A, H の得点情報
D_S, D_B, D_O	SBO カウント
D_{R1}, D_{R2}, D_{R3}	出塁状況
D_I	イニングの表・裏

文字表示はテンプレートマッチング、記号表示は表示領域内の RGB の値によりテロップ内容の認識を行う。

2.3 テロップ情報の解析

推定する打席結果 E 、得点種 Q 、打席状況 J の定義を表2, 表3, 表4に示す。テロップ情報の前後変化から得点の変化量, SBO カウントの変化量, ランナーの変化量を算出し、各推定を行う。

2.4 シーン重要度算出

過去の野球中継番組 12 番組における打席結果 E 、得点種 Q 、打席状況 J それぞれの発生回数から事象 E の発生確率 $P(E)$ を求め、各情報のエントロピー $I(E)$ を

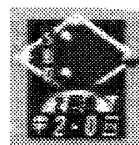
$$I(E) = -\log_2 P(E) \quad (1)$$

により算出する。

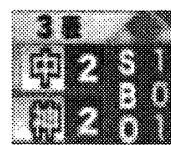
テロップ情報の解析による打席結果 E 、得点種 Q 、打席状況 J の推定結果と、過去の試合における各情報エントロピーの値 $I(E)$ 、 $I(Q)$ 、 $I(J)$ 、ランナーの出塁情報 D_{R1} 、 D_{R2} 、 D_{R3} から

$$W = \alpha \{ I(E) + I(Q) + I(J) \} + \beta (D_{R1} + 2 \cdot D_{R2} + 3 \cdot D_{R3}) \quad (2)$$

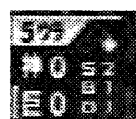
によりシーン重要度 W を求める。 α 、 β は情報エントロピーと出塁状況の重みである。



(a) TBS テレビ



(b) テレビ朝日



(c) 日本テレビ

図2 野球中継番組におけるスコアテロップの例

† 神戸大学大学院工学研究科

Graduate School of Engineering, Kobe University

表2 打席結果 E

E	打席結果
EA	本塁打
EB	タイムリーヒット
EC	ホームスチール
ED	チェンジ
EE	ダブルプレー
EF	アウト
EG	出塁
EH	盗塁

表3 得点種 Q

Q	得点種
QA	先制点
QB	同点打
QC	逆転打
QD	通常点

表4 打席状況 J

J	打席状況
JA	得点圏
JB	逆転圏
JC	通常

2.5 ダイジェスト映像の生成

図3のようにシーン重要度 W に対して閾値 Th_w を儲け、閾値を超えたシーンをダイジェストに含む。ただし、テロップ情報は表示時刻しかもたないため表示時刻の前後 30 秒を一つのシーンとする。

3. 評価実験と考察

3.1 評価実験

実際の野球映像 2 試合に対し、提案手法を適用しダイジェスト映像を生成した。シーン重要度 W における重みは $\alpha = 3$, $\beta = 0.5$ とした。比較対象手法として、市販されている民生品レコーダのダイジェスト視聴機能を用いた。評価項目としては、i) 見逃したシーンがあると感じるか、ii) 余分なシーンが含まれていると感じるか、及びiii) ダイジェストの面白さを用いて、12 人の被験者にそれぞれ 5 段階で評価させた。ダイジェスト映像の時間は民生品のレコーダで生成されたダイジェストの時間に合わせた。

3.2 結果と考察

実験結果を図4に示す。結果よりシーンの見逃しにおいて従来手法より 1.21 ポイントの上昇が確認できた。これは提案手法が得点種の分類を行っていることにより、試合の勝敗を左右する重要な得点シーン(同点打、逆転打)をダイジェストに含むことができた結果である。シーンの余分さでは、0.09 ポイント上回った。提案手法ではシーンの長さを固定しているため、リプレイや CM などの余分なシーンをダイジェストに含んでしまい、シーン選択で得た優位性を打ち消してしまったため大きな改善が見られなかった

と考えられる。ダイジェストの面白さでは 0.87 ポイント上回った。これは提案手法が打席状況の分類により得点圏や逆転圏でのアウトやチェンジシーンをダイジェストに含むことにより、生成されるダイジェストが単なる得点シーンの連続ではなく、本来野球がもつ先の読めない面白さを保ったダイジェストを生成できた結果である。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短時間で重要なシーンを多く視聴できるダイジェスト映像を自動生成するシステムの実現を目的として、テロップ情報を用いた野球中継番組の自動ダイジェスティング手法を提案した。

今後は、シーンの長さを決定するためにシーンチェンジの検出を取り入れることが課題である。

参考文献

- [1] 森山剛, 坂内正夫, “ドラマ映像の心理的内容に基づいた要約映像の生成,” 電子情報通信学会論文誌 D-II, vol. J84-D-II, no. 6, pp. 1122-1131, 2002年6月.
- [2] N. H. Bach, 篠田浩一, 吉井貞熙, “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.
- [3] 望月貴裕, 藤井真人, 八木伸行, “投球の次ショットに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.

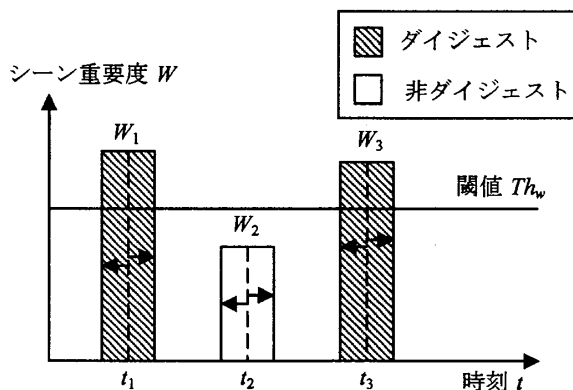


図3 ダイジェスト映像の区間選出方法

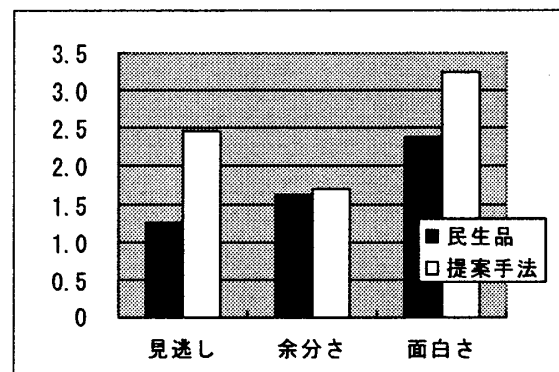


図4 ダイジェスト生成の実験結果