

# 映像のカット点検出におけるサンプリング手法の比較検討

土屋 祐太<sup>†</sup> 桂川 陽<sup>†</sup> 佐藤 隆太郎<sup>†</sup> 宮本 康正<sup>†</sup> 波多野 秀一<sup>†</sup> 齋城 嘉孝<sup>‡</sup> 嶋 好博<sup>†</sup>  
 明星大学理工学部 電気電子システム工学科<sup>†</sup> 明星大学大学院 理工学研究科電気工学専攻<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

映像のショット分割は映像の概要閲覧や検索、編集や高度な動画像の圧縮などの処理を行うのに重要な技術である[1][2]。本研究の狙いは編集済みの動画像から、つなぎ目がどこかを見つけることである[3][4]。一連のショット中の画像はそれぞれ似通っており、切り替え点(カット点と呼ぶ)では前後の画像間で大きな変化が見られる[5]。映像の変わり目の例を図 1 に示す。

本研究では、スポーツ番組の映像を対象とし、実況中番組のカメラ切り替えフレーム(カットフレーム)を検出する手法として等間隔サンプリング法と乱数サンプリング法を実験的に比較検討する。目的は、(1)高速かつ精度良くカット点を検出する、(2)後処理を行った場合はどちらが良いかを比較することである。

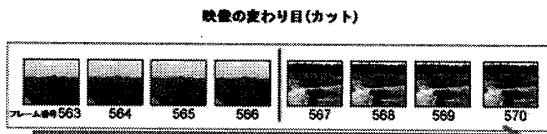


図 1 映像区画とフレーム番号

## 2. 動作原理

カット点検出の処理の概要を図 2 に示す。提案方式は等間隔・ランダム位置のフレーム間差分に基づく[4]。処理手順として、等間隔・乱数を設定して、等間隔・ランダム位置の画素点群(画素点数  $n$  個)を選ぶ。隣接するフレーム間の差分により画素点群の中で変化している画素を抽出する。変化している画素点の個数を元に投票して、多数決でカットフレームを検出する。

図 3, 4 に示す等間隔・ランダムパターンをカット検出用の画素位置として用いる。変化画素を検出するため、画素値の差分値に対して、第一の閾値を用いる。また、多数の画素点を用いた投票によりカットフレームを判定する。

An Experimental study on Sampling Technique Comparison for Video Cut Point Detection  
 Yuta Tsuchiya<sup>†</sup> You Katsuragawa<sup>†</sup> Ryutarō Sato<sup>†</sup>  
 Yasumasa Miyamoto<sup>†</sup> Syuichi Hatano<sup>†</sup> Yoshitaka Saiki<sup>†</sup>  
 Yoshihiro Shima<sup>†</sup>

<sup>†</sup>School of Science and Engineering, Electrical Engineering, Meisei University

<sup>‡</sup>Graduate School of Science and Technology, Electrical Engineering, Meisei University

投票の決定条件として第二の閾値を用いている。図 5 に等間隔サンプリング法, 図 6 に乱数サンプリング法による投票数の時間変化の一例を示す。縦軸の投票数は変化画素の個数である。横軸は、フレーム番号である。

## 3. 等間隔サンプリング法と乱数サンプリング法との評価実験

### 3.1 実験環境

スポーツ映像をサンプル動画として実験に用いた。サイズは  $720 \times 480$  画素である。相撲動画像の全フレーム数は 3724 枚である。変化画素を抽出するため画素値の差分値に対する第一の閾値は  $20/256$  段階とする。

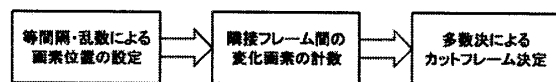


図 2 カット点検出処理の概要

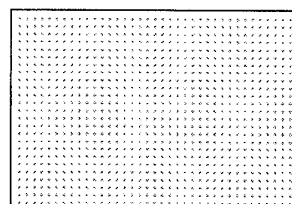


図 3 等間隔位置の画素 (n=1000)

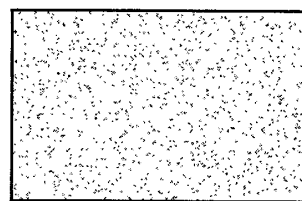


図 4 ランダム位置の画素(n=1000)

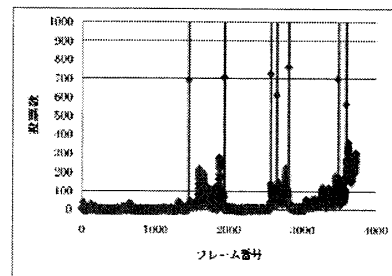


図 5 等間隔サンプリング法による投票数 (画素点数  $n=1000$ )

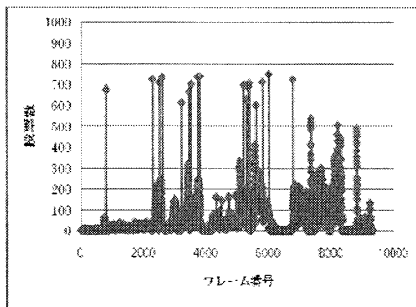
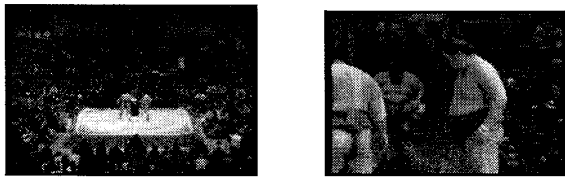


図6 乱数サンプリング法による投票数  
(画素点数 n=1000)



(a) フレーム番号 1059 (b) フレーム番号 1060  
図7 検出カット位置前後の画像

さらに、変化画素点に基づく投票での決定条件は多数決(第二の閾値:は  $n/2$  以上)である。図7に検出したカット位置前後の画像を示す。

### 3.2 カット点検出の評価方法

カット点検出精度は、再現率と適合率によって評価した。再現率はカット点の見逃し難さを表す。適合率は虚報の少なさを表す。

$$\text{再現率} = \frac{\text{検出正解カット点数}}{\text{全正解カット点数}}$$

$$\text{適合率} = \frac{\text{検出正解カット点数}}{\text{全検出カット点数}}$$

### 3.3 比較実験結果

画素点数を変えて、カット点検出精度を比較する。図8, 9を比較すると、画素点数  $n=25$  の時、等間隔サンプリング法では、再現率 42.86% であり、乱数サンプリング法では、再現率 100% である。処理時間については、300秒の動画で10秒前後であった(Pentium Dual 2.4GHz)。カット点の誤検出として、カメラのフラッシュ、カメラ前の人の横切り等がある。

### 4. まとめ

両サンプリング法で適合率はほぼ同じである。乱数サンプリング法は画素点数に依らず再現率

が高く、見逃しが少ない。そのため乱数サンプリング法では、誤検出の可能性がある画像に対して、後処理を追加することができる。従って、乱数サンプリング法は等間隔サンプリング法より高精度の検出が可能となる。

今後の課題としてカットフレーム場面の自動分類がある。また、野球やサッカーなどの球技スポーツ動画や映像効果などを有する映像カット検出の手法の考案がある。

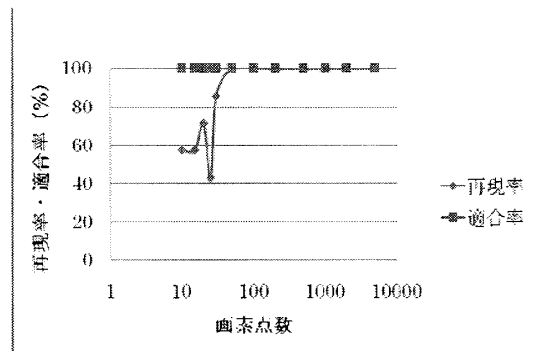


図8 等間隔サンプリング法の精度

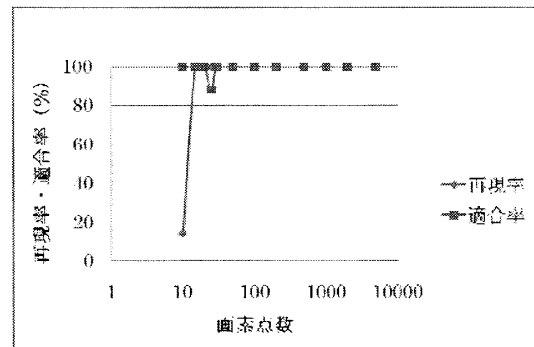


図9 乱数サンプリング法の精度

### 参考文献

- [1] 長坂, 宮武, 上田, “カットの時系列コーディングに基づく映像シーンの実時間識別法,” 信学論, Vol. J79-D-II, No. 4, pp. 531-537, 1996.
- [2] 鈴木, 中嶋, 坂野, 三部, 大塚, “動き方向ヒストグラム特徴を用いた映像データからのカット点検出法,” 信学論, Vol. J86-D-II, No. 4, pp. 468-478, 2003.
- [3] 島井, 荒井, “スポーツ映像に適したショット切替点検出法,” IS3-20, P488, 2006年7月, 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2006).
- [4] 齋城, 諸星, 大竹, 小倉, 嶋, “乱数パターンを用いた映像のカット検出の一手法”, 2007年電子情報通信学会全国大会, D-12-97
- [5] Y.Tonomura, A.Akutsu, Y.Taniguchi, and G., ”Structured video computing”, IEEE Multimedia, Vol.1, No.3 pp.34-43 (1994)