

動き量と動き信頼度に基づくショット切り替え検出および切り替え効果の認識 Shot Change Detection and Shot Change Effect Recognition Based on Estimated Motions and Their Reliabilities

茂呂 駿介[†]
Shunsuke Moro

青木 恭太[†]
Kyota Aoki

1. はじめに

映像処理の基本として、連続した映像からショットへの分割がある。

映像中で、フェードやワイプのような、複数フレームにわたってショットが切り替わっていくショット切り替え効果が用いられる場合がある。その場合、ショット切り替えの開始点および終了点を検出し、ショット切り替え効果の種類を認識することで、以降の映像処理を容易に行うことができる。

本稿では、映像に対して高信頼動き推定を行った結果における動き量と動き信頼度に基づいて、ショット切り替え検出および切り替え効果の認識を行う方式を提案し、実験により提案方式の能力を検証する。

2. 既存方式

既存方式として、高信頼動き推定に基づくショット切り替え検出および多種類切り替え効果の認識[1]がある。

実験対象映像に対して高信頼動き推定方式を用いて動き推定を行うと、ショット切り替え効果が用いられているフレームでは、前ショットと後ショットの境界線付近に、動き推定不能の画素が多く分布する傾向にある。

[1]の既存方式では、動き推定不能画素の分布を元に、ショット切り替え検出や切り替え効果の認識を行う。

しかし、Windows ムービーメーカーで用意されているショット切り替え効果「スライド」のように、ショット全体が移動するような切り替え効果の場合、前ショットと後ショットの境界線付近でも動きが推定され、動き推定不能画素があまり現れない場合がある。その場合、[1]の既存方式ではショット切り替え検出や切り替え効果の認識に失敗する。

「スライド」の切り替わりの様子を図1に示す。

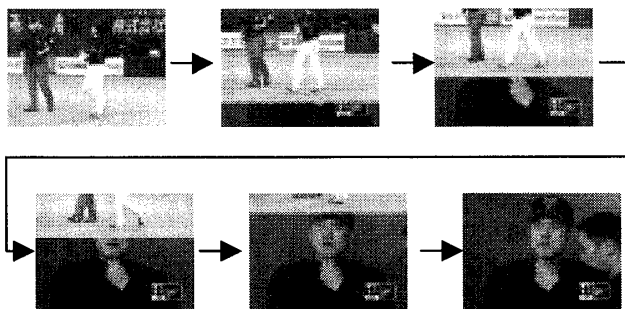


図1 切り替え効果「スライド」

3. 提案方式の概要

提案方式では、実験対象映像の色情報は用いず、輝度情報のみを用いる。

まず、対象映像に対して高信頼動き推定方式[2]を用いて動き推定を行い、さらにその結果に画素単位動き推定方式[3]を用いて動き推定を行う。これによって、各2連続フレーム対から画素ごとに縦横各方向の動き量および動き信頼度を得る。それらの情報をグレースケール画像化する。対象映像中で、複数フレームにわたってショットが切り替わっていくショット切り替え効果が用いられた場合、2つのショットの境界線付近に動き信頼度が低い画素が多く分布する傾向にある。

画像化したものの縦横各方向の輝度投影を作成し、それらを時間順に連結して1つのグレースケール画像とする。これらの画像を時空マップと呼ぶ。縦方向の動き量を元に得た時空マップを「縦動き量時空マップ」、横方向の動き量を元に得た時空マップを「横動き量時空マップ」、動き信頼度を元に得た時空マップを「動き信頼度時空マップ」と呼ぶ。

時空マップは、対象映像中でショット切り替えが起こったとき、その切り替え効果の種類によって特徴的な形を示す。

あらかじめ、各種切り替え効果において、見本となる時空マップを作成しておき、対象映像から得た時空マップと見本時空マップとの相関を取り、最も相関の強かったものが、対象映像で用いられている切り替え効果であると認識する。

提案方式では、動き量を用いるので、「スライド」のように、前ショット全体が上方向に移動するような切り替え効果では、縦動き量時空マップに特徴的な形が現れる。[1]の既存方式で検出や認識に失敗した切り替え効果でも、検出や認識が可能であると期待できる。

4. 実験

4.1 実験対象映像

テレビのニュース映像中の2ショットを、Windows ムービーメーカー[4]でショット切り替え効果を使って繋ぎ合わせたものを実験対象とした。60種類の切り替え効果で対象映像を作成した。サイズは縦160横120に縮小した。対象映像における前ショットと後ショットの中の1フレームを図2に示す。

図2において、左が前ショット、右が後ショット中の1フレームである。

[†] 宇都宮大学大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Utsunomiya University

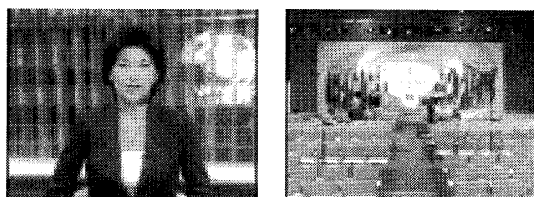


図2 対象映像中のフレーム

4.2 見本時空マップ作成

見本時空マップは、平均輝度の異なる2枚のノイズ画像から、ムービーメーカーを用いて各種切り替え効果を含む動画を作成し、対象映像から時空マップを作成するのと同様の手順で処理して作成した。見本時空マップ作成に用いた2枚のノイズ画像を図3に示す。

見本時空マップはWindowsムービーメーカーで用意されていた全60種類のショット切り替え効果を用いて作成した。作成した3種類の見本時空マップの例を図4に示す。

4.3 実験結果

対象映像から作成した3種類の時空マップの例を図5に示す。

60種類の対象映像のうち、動き信頼度時空マップにおいて同種の切り替え効果の見本時空マップとの相関が最も強くなったものが1種類、縦動き量時空マップにおいて最も強くなったものが5種類、横動き量時空マップにおいて最も強くなったものが7種類となった。

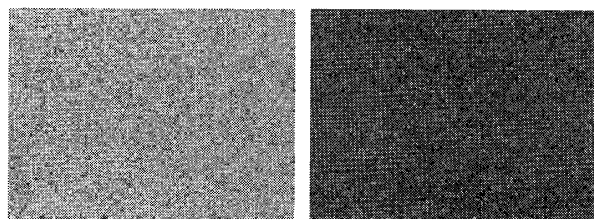


図3 ノイズ画像

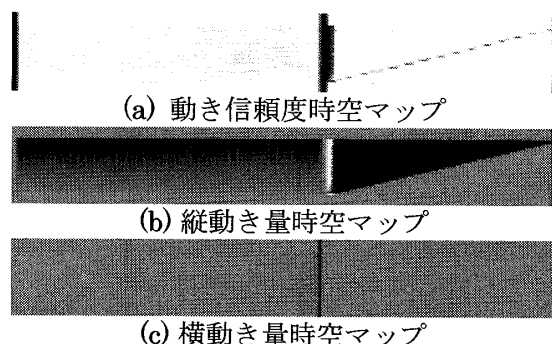


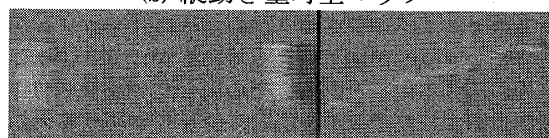
図4 「スライド」の見本時空マップ



(a) 動き信頼度時空マップ



(b) 縦動き量時空マップ



(c) 横動き量時空マップ

図5 「スライド」の時空マップ

5. 考察

多くの切り替え効果で相関が最も強くはならず、期待していたとおりの良い結果は得られなかった。特に動き信頼度では多くの切り替え効果が認識されなかった。これは実験対象映像の後ショットに平坦な部分が多いため正しい動き推定結果が得られずノイズとなってしまったことが原因であると考えられる。このことから、大きなノイズが乗った動き量時空マップでは多くの切り替え効果の認識が困難であると考えられる。

また、今回の実験では見本時空マップとの照合に相関を用いた。相関は切り替え効果によって時空マップが変化する面積が小さい場合、切り替え効果が相関値に与える変動が小さくなってしまうため、一部の切り替え効果の時空マップの照合には適していない。

6. むすび

実験では多くの切り替え効果が認識されなかった中、[1]の既存方式の問題点であった切り替え効果「スライド」は提案方式で認識された。多くの切り替え効果の認識に失敗したものの、既存方式の問題点を解決したことで提案方式との組み合わせでより多くの切り替え効果の認識が可能になった。

参考文献

- [1] 茂呂駿介, 青木恭太, “高信頼動き推定に基づくショット切り替え検出および多種類切り替え効果の認識”, 電子情報通信学会, vol.108, No.229, (2008)
- [2] 青木恭太, “大動き量まで適用可能な圧縮雑音に頑健なブロック単位高速高信頼動き推定法”, 信学術報, vol.106, No.536, (2007)
- [3] 野辺 昌史, 猪野 裕司, 青木恭太, “平坦領域を考慮した多重動き推定に基づく画素単位動き推定”, 信学技報, Vol.106, No.423, (2006)
- [4] Microsoft Corporation, “Microsoft(R)Windows ムービーメーカー Version 5.1”, (C)2007