

携帯端末向け放送映像トリミング手法における 視認性の改善効果について

Improvement in Visibility by Broadcast Video Trimming Method for Mobile Terminals

沼田 誠† 妹尾 宏‡ 鹿喰 善明†
Makoto Numata Hiroshi Senoo Yoshiaki Shishikui

1. まえがき

放送番組に対する嗜好や視聴環境の違いなどに適応し、受信側で番組を変換して提示する視聴環境適応型放送サービス(AdapTV)の研究開発を進めている[1]。近年、携帯電話等の携帯端末においてワンセグ放送や配信動画を視聴する機会が増えている。携帯電話は2~3インチ程度の小ディスプレイが多く、ワンセグに関する調査では視認性に問題があるといった結果も報告されている[2]。そこで、AdapTVのサービスモデルの一つとして、携帯端末などの小さなディスプレイで映像を提示する際の視認性を改善するトリミング手法を提案し、放送映像トリミングシステムを開発した[3]。本システムはサッカー番組を対象とし、ショット内容に応じて自動的に選手集合部分を抽出し、トリミング表示(図1)することが可能である。本稿では、上記のシステムを用いて、視認性の改善効果を確認するための主観評価実験を行ったので報告する。評価実験では、シュートシーンなどのイベント、選手の動きやボールの行方などオブジェクト個々の視認性が改善されている結果が得られた。

2. 放送映像トリミングシステム

開発した放送映像トリミングシステムの概要を図2に示す。本システムはサッカー番組映像に適用可能であり、受信した放送映像のフレーム画像毎に、ショット分類処理、輝度分散による選手領域抽出処理を行い、トリミング映像を自動的に生成する。トリミング映像は携帯端末向けにストリーミング配信またはファイル化が可能である。以下に詳細を記す。

2.1 ショット分類

サッカー番組の映像には、フィールドを広く映したロングショットや選手を大きく映したクローズアップショットなどがある。それぞれのショットにおいて適したトリミング表示を行うために、ショットを分類する必要がある。本処理では、1920x1080画素のフレーム画像を240x135画素に縮小し、さらに16x16画素の画像ブロックを単位として色情報から芝生ブロックを抽出する。その面積割合や形状複雑度に応じて「ロングショット(フィールド中央)」「ロングショット(ゴール前)」「ミディアムショット」「その他のショット」に分類する。

2.2 トリミング表示領域抽出

分類されたショットに応じて、トリミング表示する画面領域を決定する。ロングショットやミディアムショットの場合は、選手などが非常に小さく映るので、選手集合部分が見やすくなるトリミング表示を行う。具体的に

†NHK放送技術研究所

‡NHKエンジニアリングサービス

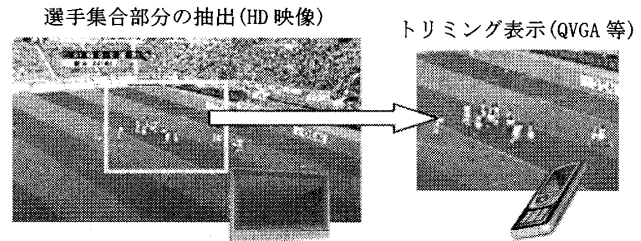


図1. トリミング表示の例

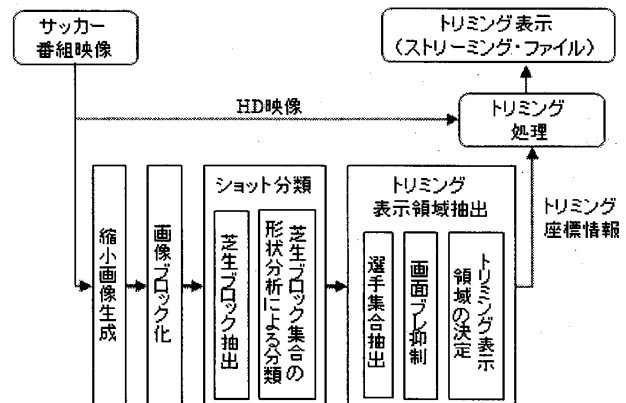


図2. 放送映像トリミングシステムの概要

は、縮小画像を8x8画素に分割したブロックに対し、輝度分散値が閾値以上のものを選手集合部ブロックとして抽出する。抽出部分はさらに携帯端末ディスプレイの解像度やアスペクト比に応じた調整、画面ブレを抑えるために移動平均フィルタを適用し、トリミング表示領域とする。その他のショットの場合は、観客席や顔のアップ等さまざまな内容の映像が考えられるので、画面の中央部分をトリミング表示領域とする。

3. 評価実験

本システムにおける視認性改善効果について評価するため、トリミング映像と通常画角映像に関する主観評価実験を行い、両者を比較した。

3.1 評価映像

NHK総合テレビで放送されたJリーグ中継映像の一部から変換生成した6種類の映像を用いた。それぞれの映像は、フィールド中央で主にパス回しの様子を映した60秒間のシーン1、シュートを決めるゴール前の30秒間のシーン2を、そのままの画角の映像A、本システムによりトリミングした映像B、選手の集合部分ではなくボールの位置を手動で与えて、ボールが常に画面中央周辺になるよ

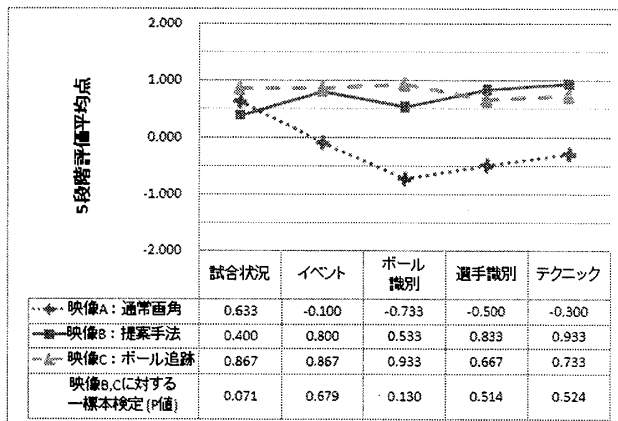


図3. シーン1に対する5段階評価平均点

うにトリミングした映像 C である。変換後の映像仕様はいずれも 640x360, H.264, 2Mbps, 29.97fps とした。

3.2 評価

20代から50代までの男性15人、女性15人の計30名に評価を依頼した。3.1インチ WVGA+(854x480)ディスプレイを搭載した携帯電話で映像を再生し、2回繰り返して視聴した後に評価を行った。評価尺度は視認性に着目した5項目に対し、「+2:非常に良い, +1:良い, 0:普通, -1:悪い, -2:非常に悪い」の5段階評価とした。

- ・項目1: 試合状況全体のわかりやすさ
- ・項目2: イベント(ゴールシーンなど)のわかりやすさ
- ・項目3: ボールの識別のしやすさ
- ・項目4: 選手の識別のしやすさ
- ・項目5: 選手のテクニックのわかりやすさ

3.3 結果・考察

それぞれの映像の5段階評価平均点をグラフ化したものを図3, 4に示す。

シーン1, 2ともに項目2~5に関する評価は、トリミングされた映像が高評価を得る一方、通常画角の映像Aはマイナス評価が多くなった。また、項目1に関する評価は、シーン1ではほぼ同じだが、シーン2では映像Aの評価が他の2つを上回った。トリミング映像の適応的な拡大により、選手のテクニックといった細かい動きやボールの激しい動きなどの視認性が改善された反面、場面によっては試合状況が分かりにくくなってしまふことがあると考えられる。シーン別に平均点の差を見ると、シーン2のほうが映像Aと映像B, Cの差が大きく、特に項目3~5で映像Aの評価が悪くなっている。シーン2ではゴール前での攻防等で多くの選手が集まるので、小さいディスプレイではより見にくい映像になってしまうため、トリミングの効果が大きかったものと考えられる。

映像Cは、画面上のボールの位置情報をあらかじめ手動で作成し、そのボール位置を中心にトリミングした映像である。映像Bと映像Cについて、手法の違いによる評価結果に有意差があるのか調べるために、一標本(被験者30名)に対するWilcoxon符号付順位和検定を行った。帰無仮説を「評価に差はない」とし、検定で得られたP値を図3, 4に示す。シーン1, 2ともに項目2~5のP値は0.05以上のため、有意水準5%で棄却されず評価に差は認

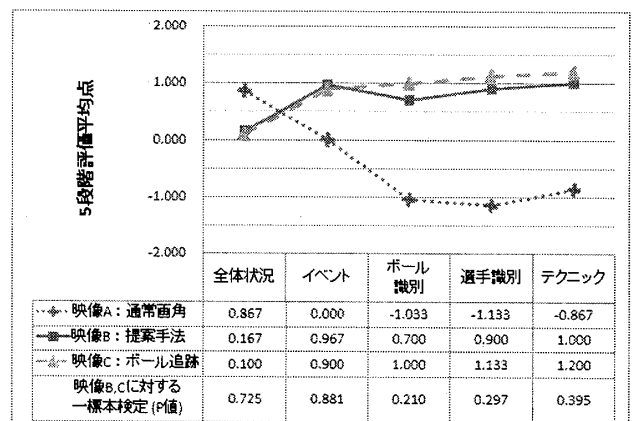


図4. シーン2に対する5段階評価平均点

められなかった。サッカーの試合においてボールの行方は内容の把握に重要な要素であり、サッカー中継でもボールを中心とした映像作りが基本ではあるが、必ずしもボールを考慮しない選手の集合部分のトリミングでも、視認性については特に大きな問題にならないことが確認できた。

主観評価の他に自由記述によるアンケート調査も行った。提案手法によるトリミング映像のほうが、ボールや選手の位置がわかりやすくなり、映像が見やすくなったという意見が多かった。ただし、画面ブレや選手集合以外のところが映っていた等、トリミング映像の改善を求める意見もあった。これらについては、画像処理部や画面ブレ制御部の精度向上により解決することができると考えられる。

4. まとめ

AdapTV サービスモデルの一つとして開発した放送映像トリミングシステムの主観評価実験を行い、結果について報告した。携帯端末の小ディスプレイでは、通常画角の映像に比べてトリミング表示のほうが、ゴールシーンなどのイベント、選手やボールの動きといった細かい動作の視認性の評価が高かった。また、提案手法による選手を中心としてトリミングとボールを中心としたトリミングとを比較した場合、評価に大きな差はなく、本手法によって十分な視認性改善効果を得られることが確認できた。これらの結果をふまえて、トリミングアルゴリズムの改良、実用化にむけた開発を進めていく予定である。

参考文献

- [1] 松村, 加井, 沼田, 上野, 木村, 浜田, 八木: “データ放送の視聴者適応提示手法~視聴環境適応型サービス AdapTV の提案とその適応~” 2005年映情学年大, 19-4(2005).
- [2] 荒牧, 宮本, 吉藤: “ワンセグ・動画配信利用の実態と可能性 ~「デジタル放送調査 2008・新放送サービスとテレビ」から~” 放送研究と調査, 2009年3月号, 2(2009).
- [3] 沼田, 妹尾, 鹿喰: “サッカー中継映像の画像特徴に基づくショット分類と選手位置検出を利用した簡易映像トリミング手法” 信学技報, Vol. 107, No. 358, pp. 1-6(2007).