

# Mind Studio: 撮影者の生体情報を用いたリプレイ自動生成システムの試作

中村亮太； 市村 哲； 松下 温；  
東京工科大学大学院 工学研究科

## 1. はじめに

近年、デジタルビデオカメラやキャプチャーカードなどが普及し、今後個人による映像制作・配信が盛んに行われることが予想される。著者らは、個人が撮影した映像を魅力ある映像に自動編集する技術について研究を行っている。本稿では、スポーツ中継で多用されているリプレイの有効性に着目し、この映像効果を個人撮影映像に適用することを考え、リプレイ自動生成システム MindStudio の試作を試みた[1]。MindStudio は脳波の特徴変化により重要シーンを自動検出し、スポーツ中継から得られた知識を用いてリプレイを自動生成・挿入するシステムである。

## 2. 背景

個人映像制作において、民生用ビデオ機器が日々高画質・多機能化しているにも拘らず、映像コンテンツとしての完成度は依然向上していないのが現状である。その要因のひとつは映像の編集方法にあると考えられる。編集は内容を整理し、ストーリーを見る人へ分かりやすく、また面白く伝えるための重要な作業であり、テレビ番組制作者のような長年の経験によって培われた知識が必要である。個人がこのような技術を身に付けることも、実際行うこともかなり負担が大きい。この編集作業の効率化・自動化を実現するために従来、色情報、動き情報、形状情報、テキスト情報などの画像の特徴量や周波数、音声情報などの音の特徴量を用いて映像を構造化する手法が研究されてきた。しかし、これらの多くは、対象とする映像に特化した処理を行うことで映像の意味内容を抽出するものであり、ある程度映像の特性に依存してしまうことは避けられない。したがって、個人撮影映像のように映像が構造化されていないものに従来の手法を適用することは困難であると考えられる。また、従来の研究は映像要約が中心であり、魅力的な映像を作り上げるために映像効果を導入するといった映像の自動編集に関する研究は極めて少ない。

## 3. リプレイ映像効果

編集時において、並び替えられた映像にメリハリや豊かさを与えるために映像効果が導入されることが多い。特にリプレイはスポーツ中継で多用されている映像効果である。この映像表現は重要なシーンなどを繰り返し再生することでそのイベントを強調させ、また視聴者に分かりやすく伝えるのに非常に有効である。このように、リプレイ映像効果は個人撮影映像（特にスポーツ）に対しても容易に魅力ある映像に作り変える手法の一つであると考え、リプレイ映像の自動生成を試みた。

## 4. システム構成

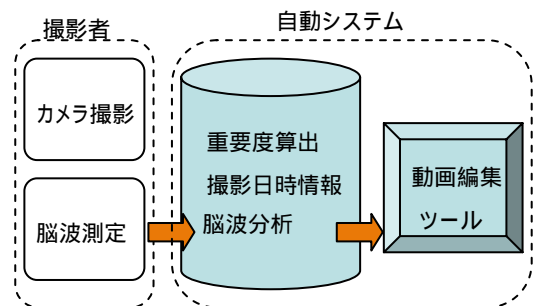


図 1. Mind Studio システム概要

Mind Studio の主な機能

- ・撮影映像中の重要なシーンを自動検出
- ・抽出されたシーンを自動リプレイ化

### 4.1 重要シーンの検出

著者らは、あるシーンが重要か否かの判断は人間の感性及び感情による部分が大きいと考えた。人間は、人や景色の変化などの視覚的刺激および心理的影響を受けることにより無意識的に生体変化を起こすといわれている。そこで脳波による特徴変化に着目し、重要シーンとの関連性を見出した。一般に脳波の 14 ~ 30 以上[Hz]成分である波は速波と呼ばれ、意識レベルの高い状態や興奮した状態のときに現れることが報告されている。また、この現象は、減衰とも呼ばれる[1]。年齢、意識レベル、外界からの刺激などによって影響されるため、はっきり脳波と精神状態の関係を定めることは困難であるが、おおよその心理状態を判定で

きる。今回、我々が用いた脳波測定器(Mind Force)は、ヘッドバンド型の非常に小型かつ軽量なものであり、またワイヤレスでデータの送信を行えるため携帯性に優れている。また、着脱も数秒で行え、脳波測定者の自由度は大きい。各研究機関や大学で、リラクゼーションやコミュニケーションなどの研究が行われている。

#### 4.2 リプレイ生成

重要なシーンをリプレイとして映像に挿入する際、どのようなタイミング・表現を用いて行おうかが重要となる。そこで著者らは重要なシーンをリプレイ化する過程に NBA(アメリカプロバスケットボールリーグ)中継で用いられている映像技法を分析し、知識を獲得した。

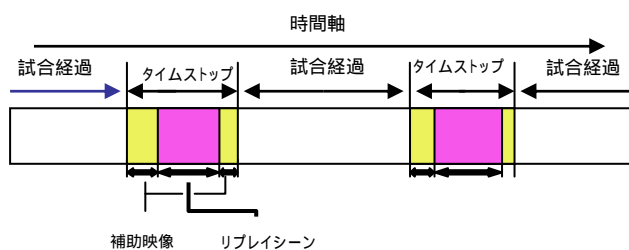


図2. NBA の映像構成

タイムストップ平均時間(27.9 秒) リプレイ平均時間 (10.4 秒)  
リプレイ平均待ち時間(9.8 秒)リプレイ平均頻度数(41.2 回 / 試合)

補助映像：リプレイシーンに関連した

<その他のパラメータ>

- ・重要シーン発生からタイムストップまでの時間
- ・重要シーンの持続時間 ・タイムストップ持続時間
- ・カメラアングルの選択 ・スローモーション方法 など

NBA のリプレイ映像表現は、スローモーションや多視点アングルなど様々なパターンがあり、非常に効果的なリプレイ映像の適用を行っている。

映像構成において、バスケットボールのように試合中に何度もタイムストップする模様は、普段私たちがビデオカメラで撮影している状況に似ている。実際に個人が撮影した映像を見ると、固定カメラによる長時間の連続撮影映像を除いて、ハンディカメラなどで撮影された映像のほとんどは、細切れの映像になっていることが多いことに気付く。これは多くの個人撮影者がイベントに対してすべてを連続的に撮影する必要はないと考え、断続的に撮影を行うために起こる。したがって撮影が一時中断された時を NBA でいうタイムストップとみなし、重要シーンのリプレイ映像を挿入するタイミングと考えた。

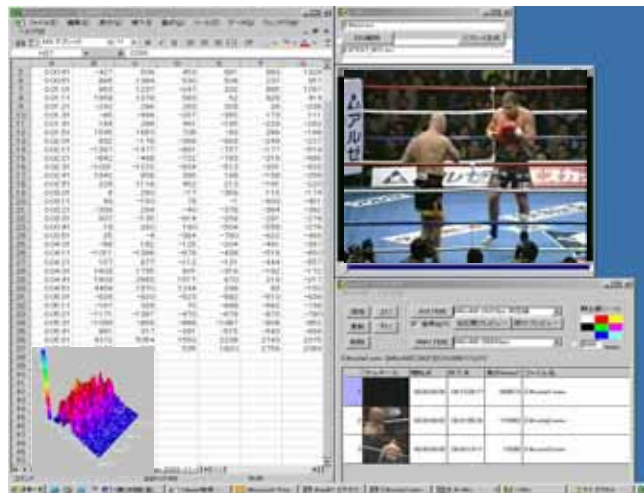


図3. MindStudio 動画編集作業中の画面

本システムでのリプレイ映像生成の過程を以下に示す。

撮影者は、脳波計を装着し、ビデオ撮影と脳波測定を同時に行う。

DV テープに映像と共に記録されている撮影日時情報を分析し、撮影一時停止時刻とそのファイル名をデータベースに登録する。

脳波データを分析し、特徴変化があった箇所を重要シーンとし、その時刻を抽出・登録する。

各抽出シーンの重要度を脳波の特徴変化量・NBA の分析パラメータより算出する。最適な映像構成の設計データを動画編集ツールへ送る。

動画編集ツールによって送られてきた各データを時間軸上並べ、動画ファイルを編集する。

#### 5. まとめ

リプレイ映像を自動的に生成するシステム MindStudio を提案した。本システムを用いることで自動的に重要シーンを検出し、リプレイ映像を生成することが可能となった。これにより単調であった個人撮影映像にリズムを与え、重要シーンの強調という面白みを加えることができた。今後さらなる自動映像編集について検討していく予定である。

#### 6. 参考文献

- [1] 宮田洋 八木昭宏 他：“現代心理学シリーズ2,6 “脳と心” “知覚と認知” 倍風館,1996
- [2] 中村亮太,市村 哲,松下 温：スポーツ中継の知識を用いた多視点リプレイ自動生成システム GN-49-22 (2003)