

# ストロボスコープ作成システムの紹介と今後の WEB ブラウザを使用した閲覧システムの改良

松本実(中京大学)、森敏(東海大学)、北川薫(中京大学)

## 【はじめに】

スキージャンプ大倉山ナショナルトレーニングセンターには、映像撮影・分析システムが設置されている。このシステムは、ジャンパーの通過を検出し、カンテ付近の踏切動作から空中姿勢を自動追尾し撮影することができる。撮影された映像は、専用 WEB サーバに登録され、登録された映像を選手およびコーチは、WEB ブラウザを使用して映像の静止画および動画を閲覧できる。

本発表では、映像分析システムに組み込み済みのストロボスコープ作成システムの紹介と今後の WEB ブラウザを使用した閲覧システムの改良点を提案する。

## 【ストロボスコープ作成システムの紹介】

図 1 に、ストロボスコープ作成システムによって作成された画像を示す。

映像撮影・分析システムで自動追尾によって撮影された映像は、各フレーム毎に専用 WEB サーバに JPEG 形式で登録されている。この画像を用いてストロボスコープを作成できる。その作成手順(映像処理)の概要を以下に示す。

1. カメラの回転速度、選手のカンテ付近の助走速度、カメラ-カンテ間の距離の変数よりジャンパーの各画像内での位置を推定する。
2. 1 で推定したジャンパーの部分を切り出し、背景画像との画像マッチングを行い、映像を貼付ける。(映像処理ライブラリ OpenCV 1.0 を使用:

<http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/>を参照)

1、2 の作業を繰り返す。

なお、ストロボスコープ作成システムの開発段階では、1 で示したカメラの回転速度などに関連するパラメータを使用せずに、画像自体から選手の位置を計算し、画像を抽出するシステムの試みを行った。しかしながら、処理速度(サーバへの負荷)とナイター照明が問題になり、システムの導入を断念した。  
※照明の問題: 大倉山の照明システムは、複数の色の照明が非同期で点灯する。その為、撮影された映像の色相にバラツキを生じ、映像マッチング等の処理を困難にする(2008 年現在)。



図 1、システムによって作成されたストロボスコープの一例

## 【WEB ブラウザを使用した閲覧システムの変更の提案】

現行の映像撮影・分析システムの映像の閲覧は、WEB ブラウザを使用して閲覧ができる。以下に現行のシステムと改善案の概要を示し、両者の比較を行う。

■**現行**: あるジャンプの各フレームを閲覧する場合、ブラウザ上に表示された各フレームへのリンクをクリックし、各フレームの画像を WEB サーバからダウンロードし画像を表示する。この場合、各フレームへのリンクをクリックする度に WEB サーバとの通信と画面の再描画が行われる。

■**提案システム**: あるジャンプを選択した場合、対象とするジャンプの全てのフレームの画像をクライアントサイド(閲覧に使用している PC) へ一括ダウンロードする。この場合、WEB サーバとの通信は、初回の特定のジャンプを選択したときのみで、その後の通信は行われない。

■**現行システムと提案システムの比較**: 提案システムの画像の一括ダウンロードは、現行のシステムと比較すると、初回アクセス時に 50 倍程度のデータを取り込むため、特定のジャンプ選択時のレスポンス低下を生ずる。しかし、現在の高速化した通信環境を考慮に入れれば、このレスポンスの低下はその後の閲覧の高速化によるメリットが上回ると考えている。また、初回アクセス時のレスポンスの低下については、Ajax() とよばれる非同期通信を使用する事により、改善できると考えている。

## 【まとめ】

ストロボスコープ作成システムと閲覧システムにより、スキージャンプの選手およびコーチに多面的な情報へのアクセスをより容易することが、選手の競技力の向上へ一助になると考えている。また、現在の WEB コンテンツは、様々な技術の開発により静的なものから動的なものへ変化している。これらの技術を活用する事により、映像撮影・分析システムもさらなる改善が期待できる。

謝辞:

本システムへのストロボスコープ作成システムの組み込みには、故・小野学氏(元北野建設スキー部、元日本代表スキージャンプヘッドコーチ)に多大なるご尽力を頂いた。ここに謝意を表す。本発表で紹介した映像分析システムは、氏の「スキージャンプのコーチをビデオ撮影から解放したい」という意思のもと考案・開発された。