

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 23 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350808

研究課題名(和文) インターネットを利用したスポーツ指導の方法論的検討

研究課題名(英文) Methodological approach about sports teaching using the Internet

研究代表者

宮地 力 (Miyaji, Chikara)

東京大学・大学院情報理工学系研究科・特任研究員

研究者番号：20157647

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：スポーツのインターネット利用において技術指導の場合は、映像を如何に利用できるかが重要である。その場合、映像でのコマ送りやスロー再生の重要さが指摘されている。しかし、インターネットのYouTubeなどのストリーミング映像においては、映像のコマ送り再生は実現できていない。本研究では、インターネット上のスポーツ映像のコマ送り再生、マルチ画面再生、スロー再生を実現した映像プレーヤーを作成して、そこでの映像提示を行って、その利点を検討した。その結果、インターネットを利用した映像での、より詳細な、技術的課題の視覚化が可能になり、スポーツのインターネット利用の有効性が確認できた。

研究成果の概要(英文)：Using videos is the most effective part of teaching sports skills on the Internet. And when viewing videos for sports technique, step-by-step is one of the most important operation on videos. But streaming on the Internet does not have such capability. For this study, the author creates special video player for the Internet which has step-by-step operation, multiple videos, slow motion and examine its effectiveness. As the result of this player, the Internet is useful media for sports technique teaching. To implement step-by-step on the streaming video, the player uses still image download and display, which is overlaying on the streaming video. This method enables not only perform step-forward, but also enables step-backward on the Internet video. Switching streaming to still image display perform smoothly and users will not notice the switching. This is one of the achievement of this research.

研究分野：スポーツ工学，スポーツ指導

キーワード：ストリーミング再生 コマ送り スローモーション再生

1. 研究開始当初の背景

本研究では、インターネットを利用した映像再生がスポーツ技術指導に利用できるか、という点を問題にしている。それは、現在 YouTube 等のインターネット映像は普及し利用可能な状態であるが、それらは技術的観点を見るには適当でないという問題があるからである。1つには、映像を適当な時刻でストップしたりコマ送りをしたりという機能がないという問題である。スポーツでは、例えばジャンプの瞬間の膝の動きが見たい、というニーズがある。そのためには、その時刻での映像を確認しなければいけないのだが YouTube 等では、ポーズしても、その瞬間に正確に止まらないからである。それは、スポーツの動きが早いということも影響している。

また、それ以外にもマルチ映像が表示できない、スローモーション再生が出来ない、など、スポーツ技術映像をみるには、まだ現状のインターネットでの映像再生では不十分な点が多い。

それらは、解決可能な点なのか、また、それが解決すると本当に便利に使えるか、そういう点はまだ検証されていない分野である。

2. 研究の目的

本研究では、コマ送り、マルチ画面、スローモーション等のスポーツの利用に必要な機能上の問題を解決して、インターネットが十分にスポーツの技術的観点を観察するにたるメディアであるかどうか、また、それによって教育的効果があるかどうか、というところを検討するものである。

3. 研究の方法

インターネットでの映像の再生でのコマ送りに関しては、それを解決する技術的な解決方法を検討し実装することが研究上の課題である。

本研究で用いた方法は、ストリーミング映像自体をコマ送りが可能にする方法ではなく、コマ送りを独自に実装してストリーミング映像に上書きすることで、それを実現する方法をとった。以下の図-1は、その方法をしめたものである。

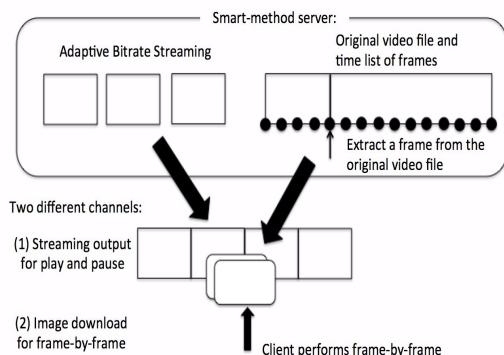


図1：コマ送りを実現する方法の説明図

またこの方法を取ることによって、コマ送りのみならず、コマ戻し機能も実現することが

できた。

また、この方法に関して、テスト版ソフトウェアを実装することで、その使い勝手に関しても検証を行った。

コマ送り等の詳細な見方と共に、スローモーション再生、マルチ視点による切り替え等も、スポーツ的視聴には必要である。例えば、コーチが選手の運動を見る時に、いろいろ方向を変えて観察している時がある。これなどは、マルチな視点の必要性を示すものと言えるであろう。スローモーションは、カメラで120(fps: frames per second)や240fpsで撮影した映像を、30fpsで再生する方法である。そういう意味では、スローモーションもマルチも、ある映像に切り替えるという事をやっているだけに過ぎない。しかし、スマートフォンでは、リソースが限られているので、複数の映像を切り替えるという事も簡単ではない。

そこで、本プレイヤーでは、シリアルライズ法という方式で、マルチ視点の再生、スローモーション再生を統一的に扱うようにした。シリアルライズ法とは、複数の映像を、1つの映像につなげてしまい、その1つの映像のある場所にシークすることで、他の映像にスイッチしたように見せる方法である。特に、ABS(Adaptive Bitrate Streaming)方式では、メタファイルに映像のフラグメント情報があるので、実際に複数の映像をつなげるのではなく、メタファイルをつなげるだけで、シリアルライズが実現出来る。以下は、シリアルライズ法を図示したものである。

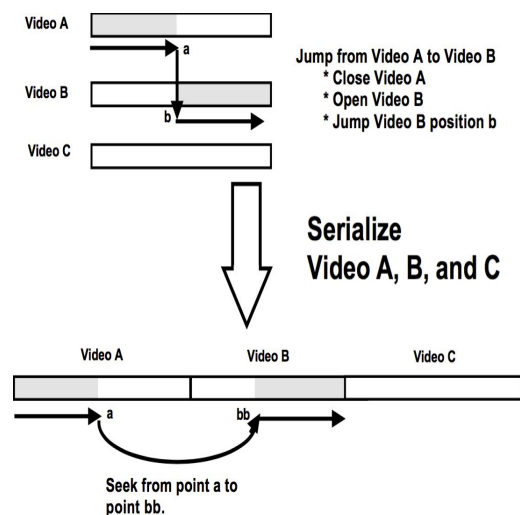


図2：シリアルライズ法の説明図

特にシリアルライズ法は、ストリーミングを複数再生することが困難なスマートフォンなどでもマルチカメラを実装出来るので、今後、いろいろな場面で利用出来て効果的である。また、この機能も、実際のソフトウェアでテストして、またデモンストレーション等も行って、機能の確認をおこなった。

以下は、コマ送りと同時にマルチカメラ、スローモーションの機能のある映像プレー

ヤーのスクリーンショットである。

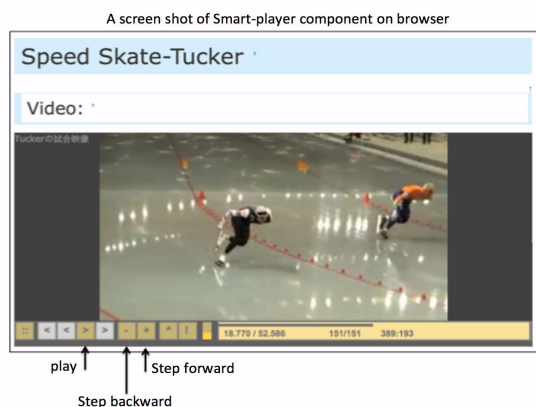


図3：コマ送り等の機能を持つスポーツ向けの映像プレイヤー

4. 研究成果

インターネット上でのスポーツ映像を見ることの重要性を、2016年7月22日の読売新聞の論点で「スポーツ映像を共有財産に」というテーマで原稿を投稿した。これは、映像再生というだけでなく、保存したものを誰でも利用出来ることが重要であることを論点として述べたものである。

スポーツ向き映像プレイヤーを利用し、インターネットでスポーツ技術指導に利用出来るという観点に関して、雑誌コーチングクリニックに「これからのスポーツ映像とテクノロジー」という連載を持ち、そこに、現場での利用例、最新のソフトウェアの紹介等をふくめて論じた。これも、スポーツの現場の方々へのインターネットを利用してのスポーツ技術指導の可能性を示す上で効果があったと考える。

実際に、ここでの映像プレイヤーを利用して、DCEXP0206でデモンストレーションして、多くの参加者に映像を見せて、その反応を知ることが出来た。ここでは、実際のインターハイで撮影された白井健三の床運動の4回ひねりの映像を紹介し、その技術的観点をプレイヤーで示し、そのように見ることは、楽しみを増やすものであるという点から説明した。このDCEXP0に見学に来た一般の人にも、スポーツを技術的視点から見る重要性を述べ、多くの意見を集めることが出来た。また、このようなスポーツの技術というものが、人間の貴重な財産の1つであり、それを知ることが、文化遺産に接するという事であることも紹介した。

結論として、インターネットを利用してのスポーツ映像の詳細が技術的な閲覧は、スポーツ指導上のメリットもあり、また、インターネットを通じて、そのようなスポーツ映像に接することが出来る事は、スポーツ文化を見ることが出来る貴重なメディアともなることが確認された。

これからインターネットが広がっていく時に、スポーツをエンターテインメントとしてた

けでなく、教育的、文化的財として接することが出来るようなメディアとしての重要性があることが認識できた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 7件)

- (1) 宮地 力：論点「スポーツ映像を共有財産に」、読売新聞、2016年7月22日(査読無し)
- (2) 宮地 力：これからのスポーツ映像とテクノロジー、コーチングクリニック連載、2015年10月～2016年12月(査読無し)
- (3) 宮地 力：VIEW2015 基調講演 TOKYO2020と映像テクノロジー、VIEW2015 講演概要集、100-103、2015(査読無し)
- (4) Chikara Miyaji: Frame by Frame playback on the Internet video, Proc. Of 10th International Symposium on Computer Science on Sports, Vol.10, 51-58, 2015(査読有り)

〔学会発表〕(計 5件)

- (1) 宮地 力：スポーツのための映像の見方とそのためのネット配信の技術、映像情報メディア学会冬季大会、2015.12.15、早稲田大学(東京都・新宿区)
- (2) Chikara Miyaji: Frame by Frame playback on the Internet video, IACSS, 2015.9.10, Loughborough(England)
- (3) 宮地 力：基調講演 TOKYO2020と映像テクノロジー、VIEW2015、2015.2.3、横浜パシフィコ(神奈川県・横浜市)
- (4) 宮地 力：インターネットでのスポーツ映像再生の可能性、日本機械学会ヒューマンダイナミクス専門会議、2014.10.29、長岡技術大学(長岡市・新潟県)

〔図書〕(計 1件)

- (1) Peter Dabinichki and Chikara Miyaji, Chap2, computer science in Sports, Routeledge, 2014

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：

種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮地 力 (Miyaji, Chikara)

東京大学・大学院情報理工学系研究科・特任
研究員

研究者番号：20157647

(2) 研究分担者

なし ()

研究者番号：

(3) 連携研究者

なし ()

研究者番号：

(4) 研究協力者

なし ()