

トップ・アスリートの トレーニングにITが貢献

2 1 3

～スポーツ映像解析技術最前線～

山際 伸一

今回はスポーツ選手に対する強化策としてITによるトレーニング技法が使われていることを紹介しました。その中でも、映像を用いる手法がもっともわかりやすく、実用的であることを解説しました。

今回は、スポーツ映像を使った先端研究事例を二つ紹介します。まず、一つ目は、無限にあるスポーツ映像の中から欲しいシーンをピンポイントで検索する技術です。二つ目は映像とバイオ・メカニクスの実用例を紹介していきます。

1. スポーツ映像に関する研究例1 シーン検索技術

スポーツ選手は何を参考にするのか

トップ・アスリートであっても素人であっても、まずは俗に言う「うまい」演技を見て、それをまねするものです。たとえばゴルフなら、タイガーウッズがスイングする映像を参考にして自分のスイングを改良していくものでしょう。

このような映像利用は選手を育成するコーチ側にも必要な方法論で、「敵を知り、その技術を盗む」ための第一歩になるわけです。ただし、例外的に柔道の野村選手のように「映像が自分の感覚を鈍らせる」という思想をもっていて、一切映像を利用しないアスリートもいますが、多くのアスリートにとっては効果があります。

アスリートも人間ですから、当然ながら調子の良いとき悪いときがあります。そのような波を自分で確認し、完璧なイメージを自分の脳裏に焼き付けるために映像を利用します。このように「映像を見る」という行為を通じて、イメージを作り上げたり、技を確認したりすることは頻繁に行われています。また、対戦相手の映像を見て相手の弱点を探ったり、最新の技の動向をチェックするなど、さまざまな利用が可能です。

そのような映像は日々蓄積されています。オリンピックという時間的スパンを考えると、4年間で1競技あたり1万時間以上の映像が蓄積されていきます。このような膨大な映像情報から、自分の欲しい映像を探すのはたいへんな作業になります。さらに、選手やコーチはITの専門家ではありませんし、パワーユーザでもありません。これが現在のスポーツ映像解析における基本的な入り口の部分での悩みの種となっているのです。

映像を探し出す

では、選手、コーチたちはどのように映像を探し出したいのでしょうか。

たとえば、わかりやすい例で説明すると、柔道のコーチたちは、

(1)いつの、(2)どこで、(3)だれの、(4)何回戦の、(5)どのような技というキーワードを頭に浮かべて、その条件が一致する映像を膨大な映像を延々と見ながら探しているのです。逆にいえば、そのようなキーワードを映像につけて、はじめて探し出すことができるわけです。

しかし、技の名前をコンピュータが自動的に付けることなど、とてもできるわけではありません。これは、競技をよく知った専門家が専門的なキーワードを付ける必要があります。どの世界にも生き字引はいるもので、このようなキーワードを付けられる玄人がいるわけです。その知識をむだにせず共有して検索に利用したい、これこそ、まさにITを用いるべき現場からの要求なのです。

SMARTシステム

国立スポーツ科学センターの宮地力研究員を中心として、映像検索のためのバックボーンを構築するプロジェクトが行われています。このプロジェクトでは、強化チームが撮りためた映像をイベントとアノテーションと呼ばれるキーワードを集めた情報とリンクさせ、欲しい映像のシーンを一発検索できるシステムを構築し、サービスを開始しています。イベントは映像に付く共通のキーワード情報、アノテーションはより個人的な映像に対する説明情報です。この二つを絡めながら検索を行うわけです。

図1にSMARTシステムの全体像を示します。選手やコーチは日々の練習や競技会などから映像を撮りためます。この映像は非常にラフに撮影されており、まとまっていません。まずは、選手やコーチが映像を見返す作業を行うわけですが、その映像に対して、イベント情報を付加します(図1)。イベント情報には、撮影日時や選手の名前、競技会名などの基本情報に加えて、シーンの特徴を入力することができます。たとえば、柔道であれば、「谷の一本背負い」、「有効」、「2回戦」、「低酸素トレーニングの後」などのキーワードをイベント情報に付加することができます。

次に、そのシーンをSMARTシステムへのアップロード・クライアント(練習現場のカメラで撮影しながらファイルに自動的に保存するソフトウェア)を用いて、映像データベースとイベント・データベースにそれぞれの情報をアップロードします(図1)。これで、この映像は蓄積され、さらに、イベント情報を保持することから、一発検索できるようになります。

一方のインターネットに接続された任意のマシンからはSMARTビューアを利用することで、その映像を参照できる権限のある選手やコーチがキーワードを用いて検索し、映像を閲覧することが可能になります(図1)。そして、その映像に対

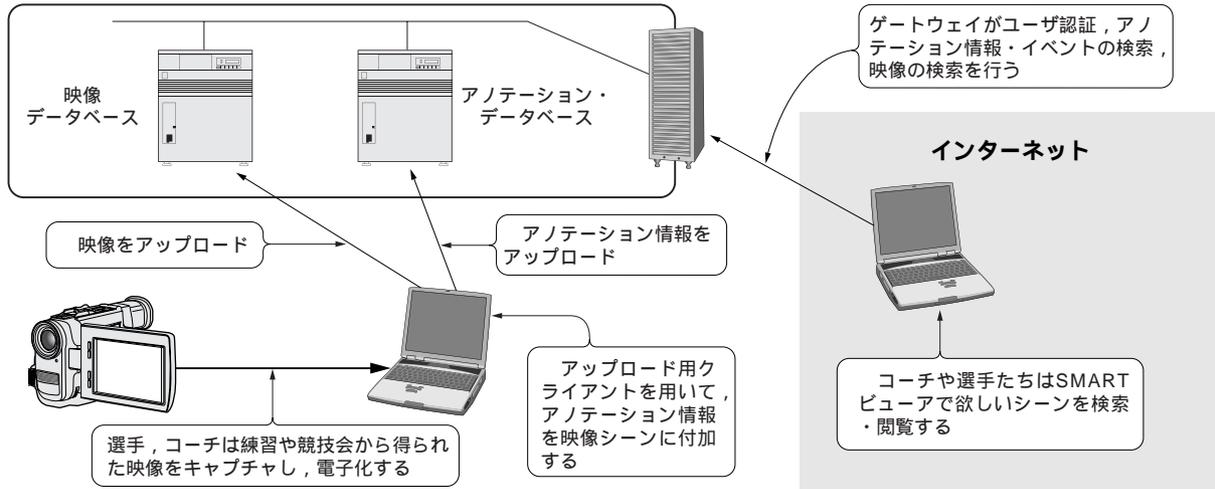
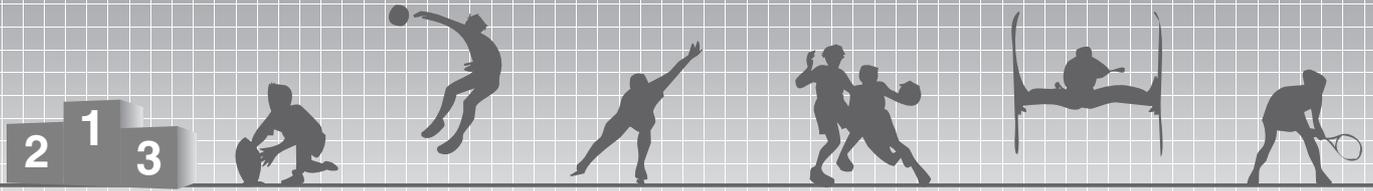


図1 SMARTシステムの全体構成



図2 SMARTビューア

して、より個人的なアノテーション情報を付加することで、映像の内容のより詳しい説明を加えます。

図2にSMARTクライアントのウィンドウ・イメージを示します。ここでは、検索して見つけた映像に「高さに注目」というアノテーション情報を付加しているところを示しています。

SMARTシステムが起動することで、映像を探し出すという作業の基盤が構築されました。このプロジェクトでは、今後、選手やコーチが映像を利用するとき、より映像の内容を詳しく補強するものとして、センサ・データや科学的な解析結果と映像を統合していく計画です。SMARTシステムにより、映像を自由に検索して取り出し、その映像から、より詳しい情報を引

き出せれば、これにまさるトレーニングの資料はありません。

2. スポーツ映像に関する研究例2 映像解析を使った運動能力の数値化

動作を数値化する

もう一つのスポーツ映像解析技術として動作を数値化し、その数値からの見解を得るというものが 있습니다。この分野はバイオ・メカニクスと呼ばれています。

映像はピクセル単位で描画されるので、ピクセル単位の座標系での位置情報を得て、それを元に動作から得られる情報を解析していきます。このように数値になった情報は、客観的なものであり、時に選手やコーチの主観と異なる場合があります。しかし、そのような主観と客観のズレを埋めようとすることで、記録あるいは勝敗といったドライな結果に対する戦略を冷静に立てていくことが可能になるわけです。

速度を可視化する：4点法

ここで示す例では、非常に基本的な速度計算方法を、水泳の場合を例にとって説明していきます。

まず、図3に示すような水泳の水中映像において、コースの中心に選手が泳いでいると仮定します。まず、映像から実際の距離を求めるために較正点を4点求めます。この較正点はピクセル座標値になります。水泳の場合、コース・ロープは一定の間隔(1m)で色違いになっているのでそれを用いるのが一般的です。図3に示すような4点をまず求め、その実距離(scale)を把握します。こ