画像認識AI技術によるフィールド競技のコンテンツ解析と制作

Analysis and Production of Sports Content by Image Recognition AI Technology

田中 陽[†], 正会員 篠田 貴之[†], 鈴木 寿晃[†],
日野 裕介[†], 内館 真一^{††}, 正会員 佐藤 誠[†]
Akira Tanaka[†], Takayuki Shinoda[†], Toshiaki Suzuki[†],
Yusuke Hino[†], Shinichi Uchidate^{††} and Makoto Sato[†]

あらまし 本取り組みではテレビ中継ならではのスポーツ視聴の価値を創出するべく、画像認識技術を活用し競技(ラグビーなど)の解析を行った。解析においては新たなカメラや伝送手段の追加といった現場の負担となりうる要素を排除し、放送用の中継映像のみからフィールドサイズの解析・選手の自動認識をリアルタイムに行った。この解析結果から選択シーンにおける選手の走行スピード・走行距離を算出し、数値による説得力のある解説を可能にした。また選手の自動認識によって選手紹介スーパーの選択を自動化するシステムを構築し、スーパー表示の正確性・俊敏性の向上を実現した。さらに選手認識技術を活用し、OA映像において対象がどれだけの割合で映像に映っているかといったOAテイク率の算出を行った。これにより従来はディレクターの勘と経験によるものだった映像スイッチングに定量的な新たな指標を提案した。

キーワード: 画像認識, AI, ディープラーニング, スポーツ, 番組制作, CG

1. ま え が き

近年、東京五輪に向けてさまざまな競技に盛り上がりが見られスポーツ観戦の需要が高まっている。そして多くの場合スポーツ観戦は生で観戦することこそが醍醐味であるとされている。しかし一方で、テレビ視聴におけるスポーツ観戦の価値といったものに注目したい。例えば、スタジアムに行くことができなくても遠隔で楽しめることであったり、競技初心者であっても解説とともに楽しめることであったりすることがテレビ視聴ならではの価値として挙げられるだろう。

そこで本取り組みでは改めて、スポーツ観戦においてテレビならではの新たな視聴価値を創出するべく、画像認識技術を活用しスポーツコンテンツの解析を行った。本稿では、その解析結果を活用した事例として、プレーのリアルタイム解析、CGオペレーション作業の効率化、対象のOAテイク率の算出といった三つの事例を紹介する。

2. 取り組みのポイント

画像認識によるスポーツコンテンツの解析事例はすでに多く存在するが、そのほとんどが新たなセンサデバイスや、専用のカメラを現場に設置することで実施されている。し

図1 本取り組みのポイント

かしテレビ放送番組のスポーツ中継の現場において、解析用の機材を新たに設置し、人員を確保することはコストの観点から難しい。またラグビーW杯やオリンピックなどの国際スポーツイベントにおいては、局が独自に解析用の機材を現場に持ち込むことが許容されないこともある。これらの背景からスポーツ中継において技術的な新たな演出に手を割くことが難しい状況が続いていた。

そこで本取り組みでは放送用の中継映像(HD-SDI)のみからフィールドサイズの解析や選手の自動認識などをリアルタイムに行うシステムを構築した。本システムは現場に新たな追加機材や映像伝送回線を必要としないため、中継現場に一切負担をかけることなく運用可能である(図1)。

3. 画像認識によるプレーのリアルタイム解析

3.1 概要

従来、スポーツ中継におけるプレーの解説の多くは累積

2020年8月19日受付, 2020年11月9日採録

[†] 日本テレビ放送網株式会社

(〒105-7444 港区東新橋一丁目6-1, TEL 03-6215-4444)

^{††} 株式会社日テレITプロデュース

(〒105-7423 港区東新橋一丁目6-1日テレタワー23階, TEL 03-5692-2881)

図2 走行速度表示の様子

ゴール数やパス成功率等のようにデータの蓄積から得られる統計的情報がメインであった。それに対し本取り組みでは、画像認識による高速な解析処理を実現し、ほぼリアルタイムにプレーを解析することを可能とした¹⁾。本事例は2019年のラグビーワールドカップにおいてフィールド解析・フィールド上の人物検出をリアルタイムに行い、トライシーンなど選択プレーにおける選手の瞬間走行速度・累積走行距離を算出した際のものである(図2)。この数値的根拠を持った解説はスポーツ選手らの魅力や迫力をより視聴者に伝えることができるのではないかと考えられる。

3.2 解析の流れ

本システムは人物検出部とフィールド解析部に大別される。入力となるのはともに中継映像のみである。図3に走行速度・走行距離解析システムの解析フローの概要を示す。

人物検出部ではディープラーニングによる物体検出手法の一つである Faster R-CNN (Region Based Convolutional Neural Networks)²⁾ を用いて選手検出を行った。フィールド上の選手はさまざまな体格差があり、さらにプレー状況によって姿勢の違いなどもある。そのため選手の検出には、あらゆる場合にも対応できるように学習素材を用意しディープラーニングを行った。

一方、フィールド解析部では中継映像からフィールド上のラインを検出し、撮影範囲のフィールドの2次元平面化を行った。ラグビーのフィールドはラインの長さ・間隔が規定によって定められている。そのため検出したライン情報から、中継において斜め上から撮影しているフィールド映像に変換処理を加え、真上視点の2次元平面映像に変換することが可能となる(図4)。

これらの処理によりフィールド上のプレーヤの位置を2次元平面上の座標位置として算出した。さらに選択プレーヤのフレームごとの座標の変化量を算出することで、指定プレーにおける瞬間走行速度・累積走行距離の推定を可能とした。解析結果の出力として、選択プレーにおける特定のプレーヤに追従し瞬間走行速度や累積走行距離のCG表示を行った。

また解析対象の選手の足元を輪状のCGを表示し追従させているが、検出した選手に回り込むようにCG合成を行うことで違和感のないCG演出を可能にした。

図3 速度・距離推定システムの解析フロー

図4 フィールドの2次元平面化

4. 自動選手認識を用いたCG送出の効率化

4.1 概要

続いての事例は画像認識による選手の自動判別によってスーパー表示業務の効率化を行ったものである。スポーツの中継は、常に状況が変わる試合の内容や臨場感を視聴者に届けるために正確かつ迅速なスーパー出しが求められる。中でも選手の名前、顔や特徴を視聴者にわかりやすく伝える上で図4のような選手紹介スーパー(1 shot CG)の表示は非常に重要な役割を持つ。しかしラグビーW杯のような国際中継においては、スポーツ中継に慣れている熟練のCGオペレーターであっても海外選手を正確に見分けることは難しい。

そこで本取り組みでは映像に映っている選手を瞬時に判別できるように、顔認識やユニフォーム認識によって選手の名前と背番号を画面表示するシステムを構築した。さらに認識結果をCG送出システム(S-PORTER)と連携することで選手紹介スーパーの選択までを自動化した(図5)。

4.2 解析の流れ

本システムの顔認識では事前に登録した選手の顔画像やユニフォーム画像との類似度により選手を自動判別し名前を描画する。解析結果はCG送出システムに約0.3秒で共有され、対象選手の選手紹介スーパーを瞬時に候補として表示する。これによりCGオペレーターはボタン一つで対象の選手紹介スーパーをテイクすることが可能である。また選手名を描画した解析映像は、実況解説を行うアナブースや映像スイッチングを行うディレクター卓など制作現場へ

図5 選手紹介スーパーの自動選択

図6 選手識別とCG送出システムの連携

と送りかえし、制作支援にも活用した(図6)。

5. 選手認識による対象のOAテイク率の算出

5.1 概要

これまでのスポーツ中継における映像スッチングは、ディレクターの勘と経験によるものが主であった。しかし、アマチュアスポーツなどでは主観に縛られない公平なスイッチングが必要な場合もある。

本取り組みでは学生ロードレースにおいて、各大学がOAの中でどれだけの割合でテイクされているかを画像認識によって解析した。これにより今まで主観的指標を元に行われていた映像スイッチングにおいて、定量的な新たな指標を提案した(図7)。

5.2 解析の流れ

解析の流れを示した概略を図8に示す。大学の認識には以前から日本テレビで用いていたユニフォーム認識の解析手法³⁾を用いている。これによってOA映像に映っている各大学を画像認識によって瞬時に識別し「対象の大学が認識された回数」を「全大学の認識回数」で割ることでOA中にどれだけの割合でテイクされているかを算出した。さらに解析結果はクラウドサーバ(Microsoft Azure)を通して制作現場から常にアクセスする可能な環境を整え、配信を行った。

6. む す び

昨今、コロナウイルスの感染拡大によって多くの競技が影響を受け、試合の延期・中止を余儀なくされている。また、競技の再開に踏み切った場合においても観客動員を絞

図7 OAテイク率算出のイメージ

図8 OAテイク率算出システム

る、もしくは無観客での試合を行っている状態である。このように多くの人がスタジアムに足を運びスポーツを生で観戦することができない中、放送によるスポーツ中継はこれまで以上に重要なものとなる。その際に、スタジアムにおけるスポーツ観戦の代替手段としての視聴にとどまらず、テレビならではのスポーツ視聴の価値を創出するべく、これからも新たな応用に取り組んでいきたい。

謝辞 本システムの開発にあたり多くの企業にご協力をいただいた。画像認識AI部の開発をご協力いただいた株式会社東芝様、東芝デジタルソリューションズ株式会社

様、またCG関連システムの開発に当たりご協力をいただいた北海道日興通信株式会社様にこの場を借りて御礼申し上げます。

〔文 献〕

- 1) 小林大祐, 中洲俊信, 大内一成, 青木義満: “ラグビー映像解析システムの開発とその応用”, 情報処理学会インタラクシオン, 3B20, pp. 938-941 (2018)
- 2) S. Ren, et al: "Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks", in arXiv:1506.01497 (2015)
- 3) 佐藤誠, 神崎正斗, 鈴木寿晃, 篠田貴之, 山地雄士, 小林大祐, 柴田智行, 大内一成: “画像認識AI技術を用いた番組制作支援”, 映情学会誌, 73, 1, 99, 150-154 (2019)

田中 陽 2019年, 日本テレビ放送網(株)入社.
技術統括局デジタルコンテンツ制作部にて, スポーツCG運用に従事.

篠田 貴之 2008年, 日本テレビ放送網(株)入社.
番組制作技術を経て, 現在, 技術統括局デジタルコンテンツ制作部にて, スポーツCG運用に従事. 正会員.

鈴木 寿晃 2003年, 日本テレビ放送網(株)入社.
マスター, 技術開発, CG・バーチャル運用に従事. 現在, 技術戦略統括局技術戦略部.

日野 裕介 2016年, 日本テレビ放送網(株)入社.
技術統括局デジタルコンテンツ制作部にて, スポーツCG運用, バーチャルCG運用に従事.

内館 真一 2010年, (株)日テレITプロデュース入社.
2011年より, 日本テレビ放送網(株)技術統括局技術開発部(現, 技術統括部)にて, 研究・開発のソフトウェア開発に従事.

佐藤 誠 2001年, 日本テレビ放送網(株)入社.
技術統括局技術開発部にて, デジタル放送システム, 番組制作システム関連の研究・開発に従事. 現在, 技術統括局. 正会員.