

【総説】

柔道競技におけるスポーツ×テクノロジー活用

窪田友樹*1

柔道競技がスポーツ×テクノロジーにおける試合映像分析システムを本格的に使用するようになった発端は、日本のお家芸とも言える柔道競技において史上初の男子金メダルゼロと振るわなかった2012年のロンドンオリンピックにさかのぼる。そのようなことがあったのかと2021年に行われた東京オリンピックでの輝かしい結果を見ると驚きを隠せないが、その輝かしい結果の背後には頼もしい縁の下の力持ちが存在した。それが今回紹介する柔道競技における試合映像分析システム D2I-JUDO、通称 GOJIRA についてである。

I. 東京オリンピックにおける日本柔道の躍進

東京オリンピックにおいて、日本代表チームは金メダル9個、銀メダル1個、銅メダル1個の合計11個のメダルを獲得した（表1、表2）。特に金メダル獲得数が前回のリオオリンピックの3個から大幅に増加したことから、日本代表チームの大躍進が伺える。このような活躍は、情報・科学分析を積極的に活用したことによって特に注目を集めている。

表1 東京オリンピックにおける日本柔道男子の成績

階級	氏名	成績
60kg級	高藤 直寿	金メダル
66kg級	阿部 一二三	金メダル
73kg級	大野 将平	金メダル
81kg級	永瀬 貴規	金メダル
90kg級	向 翔一郎	3回戦敗退
100kg級	ウルフ アロン	金メダル
100kg超級	原沢 久喜	3位決定戦敗退

表2 東京オリンピックにおける日本柔道女子の成績

階級	氏名	成績
48kg級	渡名喜 風南	銀メダル
52kg級	阿部 詩	金メダル
57kg級	芳田 司	銅メダル
63kg級	田代 未来	2回戦敗退
70kg級	新井 千鶴	金メダル
78kg級	濱田 尚里	金メダル
78kg超級	素根 輝	金メダル

II. GOJIRA（ゴジラ）の愛称を持つ「D2I-JUDO」の活躍

日本代表チームは、全日本柔道連盟強化委員会科学研究部、国立スポーツ科学センター、ハイパフォーマンスサポート事業（以下「HPS」）の3つの組織によるサポート体制を敷いている。

受付日 2023.2.28

*1 朝日大学保健医療学部健康スポーツ科学科

D2I-JUDO とは HPS によって開発された GOLD JUDO IPPON REVOLUTION ACCORDANCE の略称である通称 GOJIRA と呼ばれている柔道競技に特化した分析ソフトである。図 1

1. システムの概要

「Surface Pro」や「Surface book」といったノート PC を使用して、試合映像やデータを手元で確認できるほか、トレーニング会場にはウェブ会議システムとして使われる大画面デバイス「Surface Hub」が設置され、コーチや選手がその場でデータを確認できる。このシステムによって、試合映像に各選手の成績、組手、技の傾向、得失点の時間帯、技の名称などの情報をウェブ上でタグ付けすることができ、選手やコーチ陣への迅速なフィードバックが可能となった。対象とする国際大会は、オリンピック、世界選手権、アジア選手権、マスターズ（世界ランキングの上位選手のみが出場できる大会）、グランドスラム（国際柔道連盟主催のワールド柔道ツアー）、世界ジュニア選手権などで、GOJIRA にはその試合映像が約 4 万試合ほど管理されている。これまでに分析した海外強豪選手は約 4 千人に及び、それらの分析データは図 2、図 3、図 4 のようにまとめられている。また、選手だけでなく、審判員も分析の対象となっており、各審判員が出す「指導」と言われるペナルティを判断する傾向なども含め、さまざまなデータが確認できるようになっている。

2. GOJIRA の主な機能や特徴 図 5、図 6

① 映像のリアルタイムキャプチャ

→ 試合と試合時間を合成した映像をリアルタイムに PC に取り込む

② 詳細データの取得

→ ポイント、時間、技名、罰則名、組手、など現場での入力が可能

③ 映像とデータはクラウド管理

→ 1 試合終了するごとに、映像とデータをクラウドサーバーへ保存

④ Web での詳細メタ入力

→ 現場で入力できなかったデータは、Web のツールで入力も可能



図 1 柔道映像分析システム GOJIRA

柔道競技におけるスポーツ×テクノロジー活用



図 2 システム内の選手データ・試合視聴画面



図 3 選手ごとに得点および失点した技の種類と回数、その時間帯

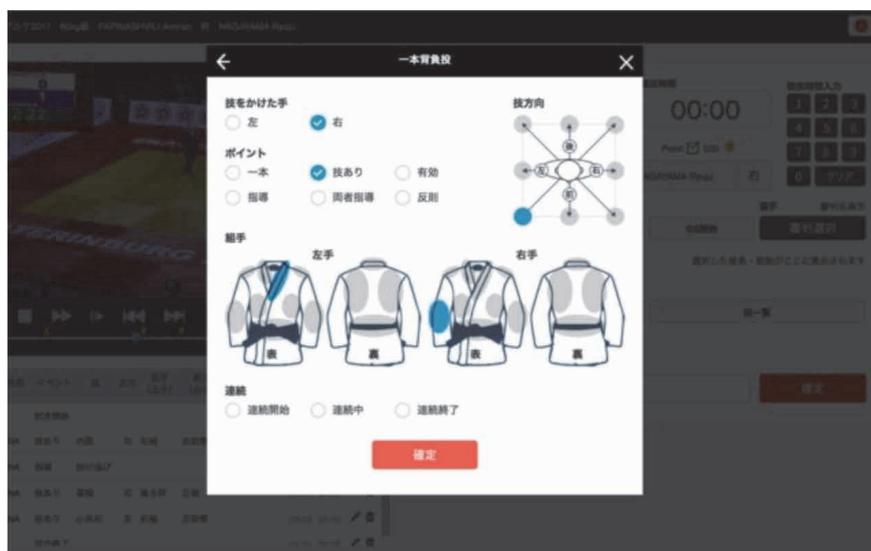


図 4 技をかけた手、技の方向、組手が表示される

⑤データ分析機能

→選手ごとのポイント傾向、技、罰則の傾向を集計

⑥映像検索

→階級、国、選手、大会などから選手を検索し、映像で確認可能

GOJIRAの特徴 ～オールインワンのシステム～

撮影から分析まで



- ・複数台カメラでの撮影をひとりでできるシステムを構築
- ・柔道に特化した**インターフェイス**
- ・クラウドによる**分析作業の分担**

フィードバック



- ・要望に合わせて映像を作成
- ・詳細な分析項目
- ・スタッツのグラフィカルな表示
- ・データ出力にも対応

→**フィードバック速度の向上**

GOJIRAの特徴 ～オールインワンのシステム～



- ・撮影した映像をクラウドで共有
- ・**全国の科学研究部メンバーが分析**
 - ▶国際大会でも日本にいるスタッフも分析できる

図5 図6 GOJIRAの主な機能や特徴

Ⅲ. 「柔道のすべてを、すべての視点から、すべての人に。」

最後に柔道競技におけるスポーツ×テクノロジーを取り入れた新たな楽しみ方について紹介する。全日本柔道連盟は Canon とタッグを組み、ポリュメトリックビデオ技術（ポリュメトリックビデオとは、時間と空間を丸ごとキャプチャする技術であり、図7や図8のように現実世界の被写体をデータとして取り込み、3Dモデル化することで、空間内の自由な位置や角度からの映像生成が可能になる）をはじめとする先進のテクノロジーを活用し、柔道の新たな楽しみ方を提案している。そのきっかけとなったのは、柔道は日本を代表する競技の一つとして高い人気を誇りながらも、競技人口の減少やテレビ放映の減少といった課題である。改めて柔道の素晴らしさ、そして柔道の魅力をより多くの人に発信するため、さまざまな試合においてプロモーション映像の制作や NFT（Non-Fungible Token）デジタルトレーディングカードの配布、360度あらゆる視点で視聴可能な自由視点コンテンツの体験ブースを実施している。主な施策内容は「柔道のすべてを、すべての視点から、すべての人に。」をコンセプトに、以下の取り組みを実施している。



図7 ポリュメトリック映像の制作風景：撮影シーン

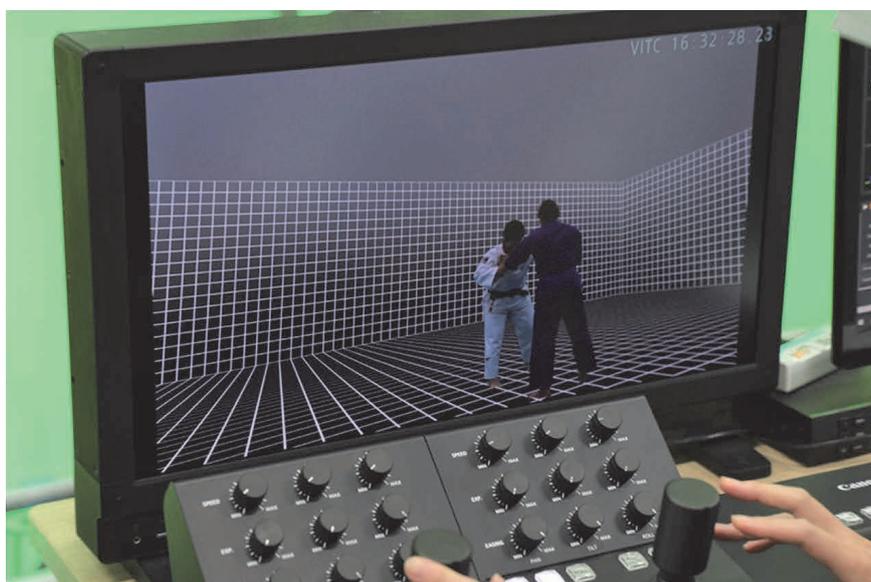


図8 ポリュメトリック映像の制作風景：映像確認の様子

1. ボリュームトリックビデオを用いたプロモーション動画の企画プロデュース・公開

ボリュームトリック映像を使うことで、ダイナミックなカメラワークと高品質なCGを組み合わせた、これまでにないインパクトのある動画を制作することができる。SNSとの連携により、これまで柔道になじみのなかった層とも接点を持つことができ、波及・拡散を促進することが可能となる。また、著名な現役の柔道選手を起用することで、既存のファンにも新たな柔道の魅力を伝えることができる。

2. NFTを活用したボリュームトリックビデオ版デジタルトレーディングカード「JUDO コレカ」の実証実験

NFT技術により唯一性が確保されたNFTデジタルトレーディングカードを制作する。通常版に加え、スペシャルカードとして著名な柔道家のボリュームトリックビデオ版のカードも作成し、さまざまな大会会場への来場特典として配布する企画をおこなっている。

3. 柔道の技を360度自由視点で見ることのできるコンテンツ「柔道オールビュー」の企画プロデュース

ボリュームトリック3Dデータを使用して、選手が繰り出す得意技の決定的なシーンを、さまざまな角度から視聴体験ができるコンテンツを制作し新たな体験を提供する。試合会場に来場した観客に対し、大型ディスプレイとハンドトラッキングセンサーを活用した「柔道オールビュー」イベントブースを展示し、子どもから大人までが直感的に楽しめる企画を実施する。さらに、ゲーム感覚で、映像を360度自由自在に動かしながら、お気に入りの視点で楽しめるウェブコンテンツの制作も予定している。

IV. 今後の展望

試合における映像分析システムが持つ意義とは「単純に対戦相手の情報を分析し、まとめるだけのものではない。一番大切なのは戦略を考えること。つまり長期プランを立てるのに分析システムは重要な役割を担う」と全日本柔道連盟科学研究部の石井氏は語っている。実際に東京オリンピック柔道男子の監督であった井上康生氏も東京大会の勝因について「データの力、これは非常に大きかったと思う。事前のシミュレーション、また試合当日においても最新の情報を共有し、戦い方の部分で非常に大きな力を生み出してくれた。これらが今回、東京オリンピックを振り返る中で、この成績を収められた一つの要因だったと思っている」と語っている。これらの言葉からもわかるように、今後さらなるテクノロジーの進化とともに、有効利用できるツールやシステムが増えてくるであろう。しかしそれらをスポーツの現場、リアルな現場に落とし込むには、コーチングであったり、コミュニケーション能力であったり、さまざまな要素が絡まり合って成り立ってくるものであると考える。テクノロジーの進化だけが一人歩きしないよう、それらを使用し活用していく私たち人間側も、スポーツ科学の進化を止めてはならない。

引用（参考）文献

- 1) キヤノン株式会社, スポーツ庁「スポーツ×テクノロジー活用推進事業」への参画でスポーツ産業のDX推進を支援 ボリュームトリックビデオ技術により柔道の新たな楽しみ方や視聴体験を提供. <https://canon.jp/corporate/newsrelease/2022/2022-10/pr-sports> (参照日 2023年2月27日).
- 2) 井上康生 (2022) 東京オリンピックにおける コーチング・情報戦略. 武道学研究 54 (2), 183-200
- 3) 三宅恵介 (2017) 柔道日本代表チームの情報戦略システム〜リオデジャネイロ五輪に向けたKAKENの取り組み〜. 中京大学体育研究所紀要, 31 (1), 109-114
- 4) 日経BP総合研究所. 日本柔道の金メダル量産の裏に「あの技術」. <https://project.nikkeibp.co.jp/onestep/nextculture/00011/> (参照日 2023年2月27日).