

令和4年度 スポーツ産業の成長促進事業
「スポーツ×テクノロジー活用推進事業」
(するスポーツ)
委託事業成果報告書

令和5年3月

目次

| | |
|---|----|
| 第1章 背景・目的 | 3 |
| 1-1 背景・目的 | 3 |
| 第2章 調査の概要 | 5 |
| 2-1 調査の要旨 | 5 |
| 2-2 調査の定義と考え方 | 5 |
| (1) 定義・前提 | 5 |
| 2-3 調査方法 | 7 |
| (1) デスクトップ調査 | 7 |
| (2) ヒアリング調査 | 10 |
| 第3章 調査結果 | 12 |
| 3-1 調査結果のサマリー | 12 |
| 3-2 スポーツ競技の強化、普及、育成別での特徴 | 13 |
| (1) 競技の強化に関するテクノロジー活用の特徴 | 13 |
| (2) 競技の普及に関するテクノロジー活用の特徴 | 24 |
| (3) 競技の育成に関するテクノロジー活用の特徴 | 27 |
| (4) フィットネス関連事業者にて活用が想定されるテクノロジー事例 | 34 |
| 3-3 国内外スポーツ団体の特徴 | 37 |
| (1) 国外スポーツ団体の特徴と傾向 | 39 |
| (2) 国内スポーツ団体の特徴と傾向 | 41 |
| 3-4 ヒアリング調査結果のまとめ | 42 |
| 第4章 示唆とまとめ | 46 |
| 4-1 「競技の強化」に関するテクノロジー導入に向けた取り組み | 46 |
| 4-2 「競技の普及」に関するテクノロジー導入へ向けた取り組み | 49 |
| 4-3 「競技の育成」に関するテクノロジー導入へ向けた取り組み（ジュニア年代のアスリート育成） | 51 |
| 4-4 競技の育成」に関するテクノロジー導入へ向けた取り組み（組織の基盤強化） | 52 |

第1章 背景・目的

1-1 背景・目的

我が国では、政府の成長戦略においてデジタルトランスフォーメーション（DX）推進が掲げられ、経済産業省や総務省、内閣府等の関係省庁によりあらゆる産業におけるDX政策が推進されている。こうした動向を受け、スポーツ庁ではスポーツ産業におけるデジタル技術を活用した新たなビジネスモデルの創出等を行うことを目指しており、「第三期スポーツ基本計画」ではスポーツ産業のDX推進を目指すことに言及している。

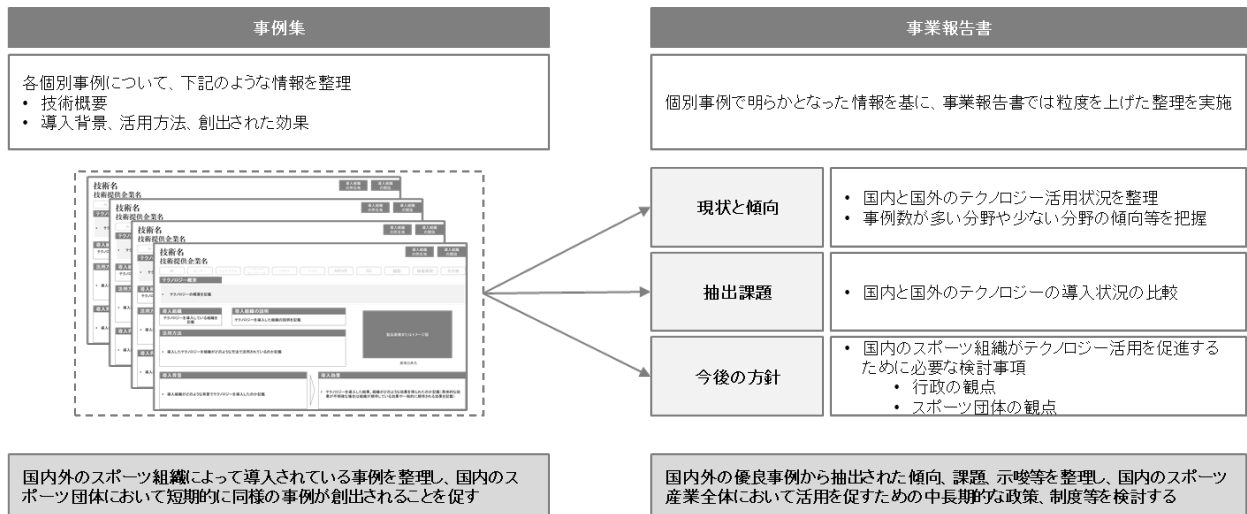
表：省庁におけるDX関連政策の例

| 省庁におけるDX関連政策 | 概要 |
|---|---|
| 経済産業省・スポーツ庁「産業界のデジタルトランスフォーメーション（DX）推進施策」 | 産業界のDX推進に向けて、「デジタルガバナンス・コード」に沿った様々な施策を展開。「DX推進ガイドライン」、「DXレポート」や「DX白書」等を策定 ¹ 。 |
| 総務省「ICT成長戦略会議」 | ICTを日本経済復活の切り札として活用する方法等を議論、策定 ² 。 |
| 総務省「情報通信白書」 | 総務省が毎年発刊する、我が国の情報通信の現況及び情報通信政策の動向について国民の理解を得ることを目的としたレポート。企業がDXを推進する上で重要なポイント等を掲載 ³ 。 |
| デジタル庁「デジタル社会の実現に向けた重点計画」 | デジタル社会の実現に向け、政府が行うべき施策等を定める重点計画を策定 ⁴ 。 |
| スポーツ庁「第3期スポーツ基本計画」 | スポーツ産業におけるDXを導入し、様々なスポーツに関する知見や機会を国民・社会に広く提供することを目指す。デジタル技術を活用した新たなビジネスモデルの創出等の取り組みを推進 ⁵ 。 |

世界のスポーツ産業及びスポーツ団体は、コロナ禍を境にビジネスや事業戦略の見直しが迫られている。特に、コロナ禍の影響で財務基盤が傷んだスポーツ団体に対し、テクノロジー企業や機関投資家などが出資やスポンサーという形で関与するケースが増えたことに伴い、スポーツの場におけるDX化・テクノロジーの活用は「する」「みる」「ささえる」のあらゆる側面で急速に進みつつある。

特に「する」スポーツの分野では、選手のパフォーマンス分析及び向上に資するテクノロジーが積極的に活用されている。また、データを効果的に用いたトレーニングや指導、身体的活動にデジタル技術を用いてバーチャルスポーツとして競技の普及啓発を行う事例など、テクノロジーの活用はスポーツの「する」場面における課題の解決や新たな収益源となる可能性がある。

本事業では、国内外のあらゆるスポーツの「する」場面におけるテクノロジー活用の事例を調査し、我が国のスポーツ界が現在直面している課題の解決に資する効果をもたらすことや今後の政策の方向性を検討する。また、本事業の調査結果は、事例集及び事業報告書にとりまとめることで、国内スポーツ団体のスポーツの「する」場面におけるテクノロジー活用推進に貢献することを目指す。



図：本事業におけるアウトプットイメージ

第2章 調査の概要

2-1 調査の要旨

本章では、事業で実施したスポーツの「する」場面におけるテクノロジー活用事例の調査に関する概要や定義、具体的な調査方法等について述べる。

第一に調査の前提として、「スポーツの定義」「テクノロジーの定義」「スポーツ×テクノロジー活用の定義」を明確化した。

第二に、スポーツの「する」場面を「競技の強化」、「競技の普及」、「競技の育成」に分類し、それぞれの考え方について整理した後、各場面における国内外のスポーツ団体によるテクノロジーの活用事例調査を実施した。

2-2 調査の定義と考え方

(1) 定義・前提

本事業の主題である「スポーツ×テクノロジー活用」を定義し、調査対象を選定するため、先行研究等を参照しながら「スポーツ」、「テクノロジー」、「スポーツ×テクノロジー」の言葉についての定義を行った。

「スポーツ」の定義に関しては、スポーツ基本法において「心身の健全な発達、健康及び体力の保持増進、精神的な充足感の獲得、自律心その他の精神の涵(かん)養等のために個人又は集団で行われる運動競技その他の身体活動のこと(スポーツ基本法, H23)」と定められている。ただし、本調査の「スポーツ×テクノロジー」においては、いわゆる運動としての広義のスポーツではなく、主にスポーツ団体が行う活動の意味を指すため、「サービス財としてスポーツという独自の行為をプロデュースし、それを人々に提供すること(長積, 2011)⁶」に近い。

また、「テクノロジー」とは、本来は技術を意味する言葉であるが、本調査においては、いわゆる第四次産業革命をけん引する、「インターネットを基盤とした技術; AI、IoT (Internet of Things)、ビッグデータ等⁷」の方が適切であると考えられる。

上記を踏まえ、本調査においては「スポーツ×テクノロジー活用」を「スポーツ団体がICTやデジタルテクノロジーを活用し、サービスを提供すること」と定義することとした。

本調査ではスポーツの「する」場面に関してテクノロジー活用事例を収集しているが、スポーツの「する」場面とは、プロやアマチュア、ジュニア世代の選手が競技スポーツを実施する場面やランニング・散歩といった、あらゆる人々が身体活動を伴う運動、スポーツを実施する場面を想定している。

スポーツを「する」場面の定義をプロアスリートやアマチュア、ジュニア世代のアスリートの競技レベルを向上させるための「競技の強化」や「競技の育成」、将来のアスリートを発掘や競技人口を拡大させるための「競技の普及」に分類し、各場面における国内外のスポーツ団体によるテクノロジーの活用事例を調査した。

なお、「競技の強化」、「競技の普及」、「競技の育成」それぞれの定義については以下の通り設定している。

| | | |
|---|-------|---|
| 1 | 競技の強化 | <ul style="list-style-type: none"> アスリートの競技力の強化や怪我・健康管理、チームの戦術面の強化、指導者の指導スキル向上等を目的にスポーツ組織が導入しているテクノロジーの事例 |
| 2 | 競技の普及 | <ul style="list-style-type: none"> 競技人口拡大を目的に、一般消費者が競技を疑似体験することが可能な環境を提供するためにスポーツ組織が導入しているテクノロジーの事例 |
| 3 | 競技の育成 | <ul style="list-style-type: none"> ジュニアアスリートの競技力の強化や怪我・健康管理、ジュニアアスリートを対象とした指導者に対する指導スキル向上等を目的にスポーツ組織が導入しているテクノロジーの事例 |

図：「競技の強化」「競技の普及」「競技の育成」の定義

調査にあたっては、偏りのない事例収集を実施するため、「競技の強化」、「競技の普及」、「競技の育成」の各場面におけるテクノロジーの利用シーンや目的の種別を要素分解し、予め定義づけしたうえで、事例の収集を実施した。なお、定義の設定は初期調査後に収集した事例の傾向を踏まえ、分類している。

| | 分類 | 目的別 | 概要 |
|---|-------|----------------|---------------------------------------|
| 1 | 競技の強化 | トレーニング | 選手が自身の技術力向上のために用いるテクノロジー |
| | | 指導・コーチング | 指導者が指導の際に利用するテクノロジー |
| | | パフォーマンス管理・健康管理 | 練習中・試合中のパフォーマンスデータや健康状態を把握するためのテクノロジー |
| | | 分析・作戦 | 戦術のために映像分析や映像撮影、映像を選手に提供するテクノロジー |
| | | 怪我予防 | 練習中・試合中における筋肉疲労度や怪我の管理を把握するためのテクノロジー |
| | | 治療・リハビリ・リカバリー | ケガの治療リハビリ、試合後のリカバリーなどに利用するテクノロジー |
| 2 | 競技の普及 | 競技体験（導入済み） | VRを用いて競技体験を実施することが可能なテクノロジー |
| | | 競技体験（未導入） | |
| 3 | 競技の育成 | トレーニング | 選手が自身の技術力向上のために用いるテクノロジー |
| | | 指導・コーチング | 指導者が指導の際に利用するテクノロジー |
| | | パフォーマンス管理・健康管理 | 練習中・試合中のパフォーマンスデータや健康状態を把握するためのテクノロジー |
| | | 分析・作戦 | 戦術のために映像分析や映像撮影、映像を選手に提供するテクノロジー |
| | | 栄養・食事管理 | 選手の栄養や食事管理をするためのテクノロジー |
| | | 暴力防止 | 選手への暴力やハラスメント等の不祥事を防止するために利用されるテクノロジー |

図：「競技の強化」「競技の普及」「競技の育成」の目的別分類

こうした分類を行うことで、導入されているテクノロジーの傾向を把握し、国内外で導入されているテクノロジーの傾向にどのような違いがあるかを明らかにした。

2-3 調査方法

調査手法は、デスクトップ調査、ヒアリング調査の2つの手法を選択している。デスクトップ調査において国内外のスポーツ団体が行うテクノロジー活用事例を広く収集し、その調査結果を踏まえて選定したスポーツ団体を対象にヒアリング調査を行った。

(1) デスクトップ調査

事例の収集にあたっては、国内外のスポーツ団体が活用している「競技の強化」、「競技の普及」、「競技の育成」に関するテクノロジー活用事例及び将来的にフィットネス関連事業者（ジム運営者やヨガ教室運営者等）によって導入することが期待される消費者向けテクノロジー活用事例について調査も収集している。なお、事例収集時の条件として下記を予め設定した。

■ 前提条件①

コロナウイルス感染症拡大前と拡大後で導入されたテクノロジーの傾向が異なることも想定されることから、2018年以降の情報を中心に収集すること

■ 前提条件②

「競技の強化」、「競技の普及」、「競技の育成」に関するテクノロジー活用事例については、プロスポーツ団体による活用事例だけでなく、アマチュア団体や運動部活動による活用事例も収集すること

■ 前提条件③

消費者向けのテクノロジー事例については、将来的にフィットネス関連事業者（ジム運営者やヨガ教室運営者等）によって導入することが期待される事例を中心に調査することから、ゲーム性が強いアプリや一般消費者が日常生活で利用可能なウェアラブル端末等の事例は調査の対象外とすること

また、「競技の強化」、「競技の普及」、「競技の育成」に関するテクノロジー活用事例の収集は、テクノロジーを導入した組織やテクノロジーの概要だけでなく、スポーツ組織が直面する課題の解決に資する内容を把握するといった目的から、テクノロジーを導入した背景や導入によって得られた効果等を網羅的に調査した。なお、本調査では既存の調査や報道等の公開情報を中心に情報収集を実施している。

| No. | 調査項目 | 調査内容 | 調査する情報の詳細 |
|-----|----------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | 組織名 | ・ テクノロジーを導入した組織名 | テクノロジーを主体的に導入しているスポーツ組織 |
| 2 | 国名 | ・ 組織が所在する国名 | スポーツ組織の拠点となる国 |
| 3 | 事例の種別 | ・ 競技の強化、競技の普及、競技の育成の目的別 | テクノロジーの導入目的に関する区分 |
| 4 | テクノロジーの名称 | ・ 導入したテクノロジーの名称 | 導入されているテクノロジーの名称 |
| 5 | テクノロジーの提供元 | ・ 導入したテクノロジーの提供元の名称（企業名等） | テクノロジーの開発（導入）事業者 |
| 6 | テクノロジーの概要 | ・ 導入したテクノロジーの概要 | 導入されているテクノロジーの技術概要及び機能概要 |
| 7 | テクノロジー導入の背景・要因 | ・ テクノロジーが導入された理由や目的 | 競技の強化、競技の普及、競技の育成の区分における具体的な課題等 |
| 8 | テクノロジー導入によって期待された効果・得られた効果 | ・ テクノロジーの導入によって期待された効果や得られた効果 | テクノロジー導入後の定量的、定性的な成果等 ※効果検証結果が公表されている事例は少数であると想定されるため、導入した際の期待効果も含め調査予定 |
| 9 | テクノロジーの導入年度 | ・ テクノロジーが組織によって導入された年度 | コロナウイルス感染症拡大前と拡大後で導入されたテクノロジーの傾向が異なることも想定されることから、2018年以降の情報を中心に取得予定 |
| 10 | 出典元 | ・ テクノロジー事例の出典元 | - |

図：「競技の強化」「競技の普及」「競技の育成」に関する事例の調査項目

さらに、収集した事例について、どのような技術が活用されているのか調査を行った。技術項目を策定するにあたり、総務省が企業向けに行った調査における「デジタル技術の導入状況」⁸を基とし、一部初期事例調査の結果も踏まえて追加・削減を行った。例えば、総務省調査における技術項目の一つである「データ分析」は、スポーツを「する」場面においては、練習や試合中の選手の生体情報やプレー内容に関するデータを分析することが想定されるため、「バイタル/スタッツデータ」とした。また、技術項目の定義はスポーツ庁、総務省、経済産業省等における文献等を基に作成した。

表：当調査における技術の定義（デジタル庁、総務省、経済産業省等を基に作成）

| 技術名 | 定義 |
|--------------|--|
| AI | 「AI（人工知能）」は、人間の思考プログラムと同じような形で動作するプログラム全般を指す。人間の「学習」に相当する仕組みをコンピューター等で実現する「ML（機械学習）」や多数の層から成るニューラルネットワークを用いる「DL（深層学習）」は「AI」に含まれる。本調査では、膨大なファンデータを解析する事例や、「選手」を自動で認識し追跡するカメラの事例などがあてはまる。 |
| センサー | 「センサー」とは光、位置、加速度、磁気など様々な情報を感知し、そのデータを計測する装置を指す。本調査では、競技実施時に発生する選手の動作の計測やボールのスピードや飛距離などの情報を計測する事例などがあてはまる。 |
| ウェアラブル | 「ウェアラブル」とは、腕や頭部等の身体に装着して利用する ICT 端末の総称である。デバイスによって、心拍数や血圧、トレーニングや試合中の走行距離等のデータを収集することができる。本調査では、特に選手・競技者が着用し、選手のパフォーマンスや体調管理、プレー内容の分析等に活用される事例を「ウェアラブル」とする。 |
| バイタル/スタッツデータ | 「バイタル/スタッツデータ」は、試合やトレーニング、競技者から得られるデータ全般を指す。試合の詳細やフィジカル、コンディションに関連するデータ等が該当する。本調査では、選手個人の生体情報、選手やチームのプレー成績等のデータがあてはまる。 |
| クラウド | 「クラウド」は、データやアプリケーション等のコンピューター資源をネットワーク経由で利用する仕組みを指す。ソフトウェア機能の提供を行う「SaaS」やアプリケーション実行用のプラットフォーム機能の提供を行う「PaaS」、ハードウェアやインフラ機能の提供を行う「IaaS」は「クラウド」に含まれる。本調査では、バイタルデータやファンデータ、映像等を管理する事例があてはまる。 |

| | |
|-------|--|
| アプリ | 「アプリ」は、スマートフォンやPC等を通じて消費者がサービスを利用するプラットフォーム全般を指す。本調査では、選手や指導者がウェアラブル端末等から取得したデータを確認するために活用されるサービスなどの事例が対象となる。 |
| AR/VR | 「AR/VR」は、コンピューターによって作られた仮想空間/拡張空間を指す。一般的な定義では、MRは複合現実、メタバースは3次元の仮想空間を指すが、本調査では、AR/VR/MR/メタバース等をまとめて「AR/VR」と定義することとし、VRヘッドセットによる仮想空間における競技の体験などがあてはまる。「AR/VR」の個別の定義は以下のとおりである。 AR：仮想現実。コンピューター上にCG等で人工的な環境を作り出し、あたかもそこにいるかのような感覚を体験できる技術。 VR：拡張現実。現実の風景にコンピューターで生成した情報を重ね合わせることで、現実世界を拡張しようという技術。 MR：複合現実。CG等で作られた人工的な仮想空間と現実空間を融合させ、両者がリアルタイムで影響し合う新たな空間を構築する技術。 メタバース：コンピューターネットワーク上で3次元の仮想空間（または仮想空間を活用したサービス）を構築する技術。 |
| 5G | 「5G」は、超高速・多数接続・超低遅延という3つの機能を持つ次世代の移動通信システムを指す。本調査では、スタジアムの5Gのインフラ整備や、よりハイスピードでの動画の提供などがあてはまる。 |
| 撮影関連 | 「撮影関連」は、高性能カメラによる映像撮影全般を指す。本調査では、AIによる自動追跡撮影や360度撮影などがあてはまる。 |
| 映像解析 | 「映像解析」は、撮影された映像の加工、または編集などの解析全般を指す。本調査では、顔認証技術や、撮影された試合映像をもとにしたスタッツデータの算出、試合映像の分析をAIが実施する技術などがあてはまる。 |

本調査では、将来的に国内のフィットネス関連事業者（ジム運営者やヨガ教室運営者等）が提供するサービスの付加価値向上や新たな顧客獲得手段として導入することで効果が発揮される消費者向けテクノロジー活用事例についても収集している。具体的には、国内のジムで活用することが可能な最先端のマシンやオンラインレッスンの体験を向上するために用いることが可能なテクノロジー活用事例を収集し、調査対象となったテクノロジーについては、対象とする競技や利用シーン、テクノロジー活用によって得られる効果等を幅広く調査し、国内のフィットネス関連事業者にとって有益となる情報をとりまとめた。

| No. | 調査項目 | 調査内容 | 調査する情報の詳細 |
|-----|--------------------|------------------------------------|---|
| 1 | 組織名 | ・ テクノロジーを提供する企業名や団体名 | テクノロジーを主体的に導入している企業名等 |
| 2 | 国名 | ・ 組織が所在する国名 | 企業等の拠点となる国 |
| 3 | 対象競技・利用シーン | ・ テクノロジーの活用が想定される競技や利用シーン | テクノロジーを活用した競技種目や具体的なスポーツ活動の内容等 |
| 4 | テクノロジーの名称 | ・ テクノロジーの名称 | 導入されているテクノロジーの名称 |
| 5 | テクノロジーの概要 | ・ テクノロジーの概要 | 導入されているテクノロジーの技術概要及び機能概要 |
| 6 | テクノロジー活用によって得られる効果 | ・ テクノロジーの活用によって消費者が得ることができる効果やメリット | テクノロジーの活用によりスポーツ実施において享受できるメリット等 |
| 7 | テクノロジーのリリース年度 | ・ テクノロジーがリリースされた年度 | コロナウイルス感染症拡大前と拡大後で導入されたテクノロジーの傾向が異なることも想定されることから、2018年以降の情報を中心に取得予定 |
| 8 | 出典元 | ・ テクノロジー事例の出典元 | - |

図：フィットネス関連事業者にて活用が想定される事例の調査項目

(2) ヒアリング調査

事例調査から得た結果をもとに、「競技の強化」、「競技の普及」、「競技の育成」に関するテクノロジーを導入しているもしくは導入を検討している団体に対してヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査では、プロスポーツチーム、実業団、競技団体と異なる種別の団体に対してヒアリングを実施し、団体種別ごとのテクノロジー導入に関する実態や考え方等を把握した。

ヒアリング調査では、「競技の強化」、「競技の普及」、「競技の育成」に関するテクノロジーの導入状況や導入時の課題、今後のテクノロジー活用予定等を設問項目として設定し、デスクトップ調査を通じて得られた示唆や課題の詳細確認を実施している。

| No. | 項目 | 設問内容 |
|-----|-------------------------------|---|
| 1 | 貴団体におけるテクノロジー全般に関する取り組み状況について | <ul style="list-style-type: none"> テクノロジーを活用した戦略や取り組み状況についてお伺いしたい。テクノロジーを活用した戦略や取り組みが存在する場合はどのような背景や目的のもと進められているのか、また、これまでにどのような成果を感じられているかお伺いしたい。 |
| 2 | 「競技の強化」に関するテクノロジーの導入状況について | <ul style="list-style-type: none"> 現在導入されているテクノロジーの名称、導入された背景、活用方法、得られた効果についてお伺いしたい。また、どのような考えに基づいて選手の競技面を強化するためのテクノロジー導入を行っているのかお伺いしたい。 競技力を強化するためにテクノロジーを活用することに対する選手からの意見や利用意欲についてもお伺いしたい。 |
| 3 | 「競技の育成」に関するテクノロジーの導入状況について | <ul style="list-style-type: none"> ジュニア選手の競技力の強化や怪我・健康管理等を行うためのテクノロジーは導入されているか。導入されている場合、テクノロジーの名称や導入した背景、活用方法、効果についてお伺いしたい。 導入されていない場合、導入されていない理由やジュニア選手に対して今後テクノロジーを活用していくことに対する貴団体の考えについてお伺いしたい。 |
| 4 | 「競技の普及」に関するテクノロジーの導入状況について | <ul style="list-style-type: none"> ファンを含めた一般消費者が競技体験を行うことが可能なテクノロジーをファンイベント等で導入されたことはあるか。導入経験がある場合は、テクノロジーの名称、導入背景、活用方法、導入効果についてお伺いしたい。 テクノロジーを活用した競技体験の場を提供したことがない場合は、その理由や競技を普及させるために今後テクノロジーをどのような形で活用していくべきか貴団体の考えをお伺いしたい。 |
| 5 | テクノロジー導入時の課題について | <ul style="list-style-type: none"> 「競技の強化」、「競技の普及」、「競技の育成」のそれぞれに関するテクノロジーを導入する際の判断基準や導入手順（組織内の調整や承認の有無等）についてお伺いしたい。 日本のスポーツ組織では、テクノロジー導入時に直面する課題としてコスト面やリソース面、利用面のハードル等が挙げられることが多いが、これまでにテクノロジーを導入した際やテクノロジーの導入を検討した際に直面した課題はあるか。 |
| 6 | 今後のテクノロジー活用について | <ul style="list-style-type: none"> 今後活用することを検討している最先端のテクノロジーはあるか。また、今後「競技の強化」、「競技の普及」、「競技の育成」に関するテクノロジーを活用することについてどのような取り組み方針・お考えをお持ちか。 今後国内のスポーツ組織におけるテクノロジー活用を促進していくために必要な条件や解決が必要な課題について貴団体の考えをお伺いしたい。 |

図：国内実業団及び競技連盟へのヒアリング調査項目

また、国内において事例が存在しない暴力やハラスメント防止に関するテクノロジーの活用を実施している海外の競技連盟、国内にて運動部活動向けのサービスを展開している事業者に対しても個別のヒアリング調査を実施している。

海外の競技連盟に対しては、「競技の強化」、「競技の普及」、「競技の育成」に関するテクノロジーの導入状況について調査するとともに、暴力やハラスメントを防止するために導入しているテクノロジーの導入状況や導入時の課題、その他取り組み等について調査を実施した。

| No. | 項目 | 設問内容 |
|-----|--|--|
| 1 | 「競技の強化」「競技の普及」「競技の育成」に関するテクノロジーの導入状況について | <ul style="list-style-type: none"> 貴団体にて現在導入されている「競技の強化」「競技の普及」「競技の育成」に関するテクノロジーの名称、導入された背景、活用方法、得られた効果についてお伺いしたい。 導入されていない場合、導入されていない理由や今後テクノロジーを活用していくことに対する貴団体の考えについてお伺いしたい。 |
| 2 | 暴力やハラスメントを防止するためのテクノロジー導入状況について | <ul style="list-style-type: none"> 暴力やハラスメントを防止するためのテクノロジーを導入した背景や導入前に直面していた課題についてお伺いしたい。 暴力やハラスメントを防止するためのテクノロジーの活用方法や導入後に得られた具体的な効果についてお伺いしたい。 暴力やハラスメントを防止するためのテクノロジー導入後に発生した課題や、実際に利用した選手や指導者、保護者からの評判についてお伺いしたい。 |
| 3 | その他暴力やハラスメント防止のために実施している取り組みについて | <ul style="list-style-type: none"> 暴力やハラスメントを防止するためのテクノロジーの導入以外に組織内ではどのような取り組みが行われているのか。 また、今後更なる抑制のためにはどのような対応を進めていく予定かお伺いしたい。 |
| 4 | 暴力やハラスメント発覚時の対応方法について | <ul style="list-style-type: none"> 組織内において、暴力やハラスメントが発覚した際の対応方針や対応手順は明確化されているか。具体的にどのような方針や手順が設けられているのかお伺いしたい。 暴力やハラスメントの発生を抑制するために、スポーツ界全体において今後どのような取り組みが必要か。 |

図：国外競技連盟へのヒアリング調査項目

運動部活動向けのサービスを展開している国内事業者に対しては、運動部活動へのテクノロジーの導入状況や国内の運動部活動が抱えるテクノロジー導入までの課題、今後運動部活動へのテクノロジー導入を促進するための解決策等についてお話を伺った。

| No. | 項目 | 設問内容 |
|-----|-------------------------|---|
| 1 | 貴社テクノロジーの詳細について | <ul style="list-style-type: none"> 運動部活動を対象としたサービスの提供を開始したきっかけについてお伺いしたい。 |
| 2 | 運動部活動への導入状況について | <ul style="list-style-type: none"> 貴社のサービスは国内の多くの運動部活動によって活用されているが、運動部活動側が貴社サービスの導入を決定する際の決め手は何か。 貴社のサービスを導入している運動部活動の特徴や傾向等はあるか。テクノロジーの導入に積極的な運動部活動の特徴や傾向等はあるか。 貴社のサービスを運動部活動に営業する際、または導入する際に貴社が注意している点等はあるか。 |
| 3 | 運動部活動が直面する課題について | <ul style="list-style-type: none"> 国内の運動部活動では、指導者不足や長時間の練習、活動費の不足等様々な課題が挙げられているが、貴社が全国の運動部活動と接する中で、国内の多くの運動部活動が直面していると感じる課題は何か。 国内の運動部活動がこれらの課題を解決するためにはどのような対策が必要か。また、テクノロジーを導入することでどのような課題が解決できると考えるか。 |
| 4 | 運動部活動におけるテクノロジー導入状況について | <ul style="list-style-type: none"> 近年運動部活動でのテクノロジーの導入が進みつつあるが、未だ強豪校や一部の学校に限定されている状況にあると考える。テクノロジーの導入が進まない理由について、貴社の考えをお伺いしたい。 |
| 5 | 今後の展望について | <ul style="list-style-type: none"> 貴社が考える今後より多くの運動部活動でテクノロジーが活用されるために必要な条件や制度、解決が必要な課題等は何か。 今後運動部活動ではどのようなテクノロジーの導入が進んでいくか、また貴社で検討している今後の事業の方向性についてお伺いしたい。 |

図：国内事業者へのヒアリング調査項目

第3章 調査結果

3-1 調査結果のサマリー

本調査では、国外事例 93 件、国内事例 60 件の合計 153 件のテクノロジー活用事例を収集した。各場面の種別ごとでは、「競技の強化」に関する事例が最も多く 88 件であり、国外の事例が多く存在した。そのうち特に「パフォーマンス管理・健康管理（25 件）」が最も多く、次いで「トレーニング（21 件）」、「分析・作戦（20 件）」に関する事例が多かった。一方で、「競技の育成」に関する事例の中では、「栄養・食事管理」に該当する国外事例、「暴力防止」に該当する国内事例が 0 件であった。

| | | 国外事例 | 国内事例 | 合計 |
|-------|----------------|------|------|-----|
| 競技の強化 | トレーニング | 16 | 5 | 21 |
| | 指導・コーチング | 7 | 2 | 9 |
| | パフォーマンス管理・健康管理 | 17 | 8 | 25 |
| | 分析・作戦 | 12 | 8 | 20 |
| | 怪我予防 | 7 | 1 | 8 |
| | 治療・リハビリ・リハビリ | 4 | 1 | 5 |
| 小計 | | 63 | 25 | 88 |
| 競技の普及 | 競技体験（導入済み） | 6 | 4 | 10 |
| | 競技体験（未導入） | 11 | 7 | 18 |
| 小計 | | 17 | 11 | 28 |
| 競技の育成 | トレーニング | 3 | 5 | 8 |
| | 指導・コーチング | 2 | 7 | 9 |
| | パフォーマンス管理 | 4 | 1 | 5 |
| | 分析・作戦 | 1 | 8 | 9 |
| | 栄養・食事管理 | 0 | 3 | 3 |
| | 暴力防止 | 3 | 0 | 3 |
| 小計 | | 13 | 24 | 37 |
| 合計 | | 93 | 60 | 153 |

また、国内のフィットネス関連事業者が今後活用することが可能な、国内外の最新の消費者向けテクノロジーの活用事例については、国外事例 27 件、国内事例 5 件の合計 32 件のテクノロジー活用事例を収集した。

| | 国外事例 | 国内事例 | 合計 |
|-----------------|------|------|----|
| 消費者向けテクノロジー活用事例 | 27 | 5 | 32 |

3-2 スポーツ競技の強化、普及、育成別での特徴

スポーツを実施する環境でのテクノロジー活用事例について、「競技の強化」「競技の普及」「競技の育成」の観点で整理を実施することで、国内外のスポーツ団体が抱える課題の解決や付加価値向上にどのような影響があるかを分析している。

(1) 競技の強化に関するテクノロジー活用の特徴

① トレーニング

| | |
|--------|--|
| 定義 | 選手が競技に関連する自身の身体的、精神的、技術的な能力等を向上させる際などに利用することが可能なテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> 様々な競技において、VRで疑似体験を用いた技術トレーニングやメンタルトレーニング等を実施することが可能なテクノロジーの導入が進んでいる。また、普段では環境や条件が揃わなければ実施することができなかった競技もVRを用いることでリアルな環境や条件に近い状態での技術練習を実現することを可能としているテクノロジーも存在。 センサーやウェアラブル端末、映像等を活用して動作をデータ化及び可視化し、ファクトに基づきながら多角的な方面からプレー動作の改善を目指すために活用可能なテクノロジーの事例も多く存在している。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> 国外事例16件、国内事例5件となっており、国内外の事例数に差がある。 国外ではVR等の最先端テクノロジーを活用し、従来の練習方法とは異なる練習を実施しているチームも多く存在している。また、特定の練習を実施する際にセンサーやウェアラブル端末を活用することで選手自身のプレー中の動きを分析し、プレー動作の改善を図っている。 一方で、国内でも同様にテクノロジーを活用したプレー動作の解析等が近年実施しているが、基本的には国外で導入済みのテクノロジーを後追いする形で導入し、活用している傾向にある。特にプロ野球の各チームでは、MLB各チームで導入済みの投球データを解析するツールを積極的に導入している傾向にある。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|--------|---|--|------------------|--|
| 1 | トレーニング | NPB各球団 | TrackMan Baseball | TrackMan | <ul style="list-style-type: none"> ボールをトラッキングし、あらゆるデータを計測するテクノロジー 打球データの場合は、リリースポイントの位置・球速・回転数(回転速度)・ボールの変化の大きさ・ホームベース到達時のボールの位置等を計測し、打撃データの場合は、打球の速度・角度・飛距離などを計測 MLB各球団で導入 |
| 2 | トレーニング | The International Basketball Federation(FIBA) | The RSPCT Basketball solution | RSPCT Basketball | <ul style="list-style-type: none"> バスケットボールのジャンプシュートに関するデータを取得するセンサー バスケットゴールのバックボードに取り付けることが可能 ジャンプシュートの位置やボールのアーチ、シュートの落下地点等に関するデータが提供され、多角的な分析を実施することが可能 |
| 3 | トレーニング | Team GB's elite swimming team | sophisticated data-led approach powered by Intel® Xeon® Processors | Intel | <ul style="list-style-type: none"> 泳法に関するデータを取得するセンサーとカメラ プール内に設置することが可能 |
| 4 | トレーニング | Washington Wizards | VR技術 | STIRVR | <ul style="list-style-type: none"> フリースローシュートの視覚化ツール VRを活用し、選手がフリースローを疑似体験することが可能 |
| 5 | トレーニング | MLB各球団 | Rapsodo | Rapsodo | <ul style="list-style-type: none"> ピッチングに関するデータを取得するカメラとレーダー プロレベルの正確なデータを提供 投手の投げたボールに関する球速、回転数、回転効率、落差、リリース情報などの様々なデータを取得 MLB全30球団で使用 |
| 6 | トレーニング | Los Angeles Kings | SENSE ARENA for Hockey | SENSE ARENA | <ul style="list-style-type: none"> VRを活用したアイスホッケー専門のトレーニングプログラム ゴールキーパー版とプレイヤー版が提供されており、オフェンス面とディフェンス面における試合状況に応じたあらゆる種類の練習を実施することが可能 NHLや北米メジャーリーグ、ヨーロッパリーグ所属のクラブ、ヨーロッパ数か国のアイスホッケー連盟等で採用 |
| 7 | トレーニング | US Ski & Snowboard | VRを利用したトレーニングシステム | STIRVR | <ul style="list-style-type: none"> 滑走の疑似体験ができるVRヘッドセット 事前に録画された360度視点の映像を視聴することが可能 |
| 8 | トレーニング | US Ski & Snowboard | Downhill Pro Simulator | SkyTechSport | <ul style="list-style-type: none"> 疑似的に世界中の山岳地帯を登ることが可能なトレーニング装置 |
| 9 | トレーニング | Norwegian Triathlon Federation | FORM Swim Goggles | FORM | <ul style="list-style-type: none"> ARディスプレイ搭載の水泳用ゴーグル 非常にコンパクトな小型コンピュータをゴーグルの側面に備え、バッテリーは16時間持続。コンピュータはAIを使い、スプリットタイムや距離、ストロークレートやストローク数などの数値を追跡し、ゴーグル上に表示 |
| 10 | トレーニング | 横浜DeNAベイスターズ | Edgertronic | Sanstreak | <ul style="list-style-type: none"> リリースの瞬間のボールの握り、ボールをどこで押し出しているか、ボールの回転軸を可視化できるカメラ 1秒間に約700コマを記録 |
| 11 | トレーニング | NBA | Breathwrk | Breathwrk | <ul style="list-style-type: none"> 呼吸に関するトレーニングを提供するアプリ |
| 12 | トレーニング | Baltimore Orioles | K-Baseball | K-Motion | <ul style="list-style-type: none"> センサーが装備されたベスト、ベルト、アームバンド、バッティング手袋を着用し、バッティングを行うことで、動作に関するデータが記録され、3Dでのフォームの解析が可能 |
| 13 | トレーニング | MLB | Mustard | Qualiaos | <ul style="list-style-type: none"> 打球フォームをプロ選手と比較できる撮影アプリ 打球フォームを撮影し、撮影データをアプリ上に登録することで、データを基に、その動きがプロの選手の動きとどのように違うのか比較することが可能 長期的なケガや痛みを引き起こす動きを避けるように、より効率的な体の動かし方やトレーニング方法を提供 |
| 14 | トレーニング | MLB各球団 | Blast Motion | Blast Motion | <ul style="list-style-type: none"> 野球のスイング計測用センサー バットのグリップエンドに装着することで、スイングスピードやスイング軌道、ボールとコンタクトした時の角度などを計測することが可能 データはリアルタイムに転送され、数値化された情報をアプリで確認可能 計測は素振りだけでなく、ティー打撃や通常の打撃練習、試合でも活用可能 |
| 15 | トレーニング | NBA26チーム | Noah Shooting System | Noah Basketball | <ul style="list-style-type: none"> シュート計測用センサー シュートを追跡し、シュートの軌道、左右の位置、深さなどの主要な指標を測定 シュートに関するデータはクラウドベースのプラットフォーム「Noahlytics」で共有 |
| 16 | トレーニング | 横浜DeNAベイスターズ | iCube | EON Sports | <ul style="list-style-type: none"> VRを用いて行う最先端のベースボールトレーニングシステム Trackmanに蓄積されたデータに加え、撮影した映像を組み合わせ実際の投手の打球をリアルに再現 ヘッドセットを着用することで打球の速度、球筋、バウンド、変化球のキレなどをリアルに体感することができる他、蓄積されたデータの中から対戦投手や球種などを自由に選択できるため、試合に向けたより実践的な準備をすることが可能 |
| 17 | トレーニング | Phoenix Suns | ShotTracker | ShotTracker | <ul style="list-style-type: none"> 選手のパフォーマンスを追跡するセンサーシステム 選手とボールに装着されたセンサー、およびコート周辺に設置されたセンサーを使用して、リアルタイムでシュートやパスなどの統計情報を収集 |
| 18 | トレーニング | Boston Red Sox | KinaTrax | KinaTrax | <ul style="list-style-type: none"> 投手の打球フォームを詳細に解析するためのシステム 高速カメラシステムを使用し、打球フォームを撮影することにより、投手の動きを非常に正確に測定することができ、打球フォームの課題やケガのリスクを特定することが可能 |
| 19 | トレーニング | St. Louis Cardinals | Win Reality | WIN Reality | <ul style="list-style-type: none"> VRを用いた打撃トレーニング用サービス VRデバイスを着用し、アタッチメントをバットに装着することで実際の打球を体感しながらリアルな環境で様々なシミュレーションを行うことが可能 |
| 20 | トレーニング | 読売ジャイアンツ | WITTY | エスアンドシー株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> スピード能力の向上とアジリティ改善のためのワイヤレスタイム計測デバイス スプリント能力、方向転換能力、アジリティ能力の評価と向上のために活用可能 |
| 21 | トレーニング | 読売ジャイアンツ | Zepp | Huami | <ul style="list-style-type: none"> スイングを計測するためのセンサー バットのグリップエンドにセンサーを装着することでスイングスピード、バット動き、バックスイング距離等の情報を取得し、データ化及び3D化し、専用アプリ上で可視化することが可能 |

② 指導・コーチング

| | |
|--------|---|
| 定義 | 指導者が選手の指導やチームのマネジメントを行う際に利用することが可能なテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> 練習や試合内容の共有や選手の健康管理、活動スケジュールの共有等のチーム全体のマネジメントを行うためのツールが多くのチームにて導入されている。 また、指導者の利便性を向上させるために練習内容の計画支援や練習内容の分析等を実施することが可能なツール、選手と指導者間のコミュニケーション用ツールに関する事例も存在する。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> 国外事例7件、国内事例2件と事例自体は少数となっている。 国内外で導入されているテクノロジーに大きな差は存在せず、共にチームの運営面や指導者の利便性を向上させるためのツール等が導入されている。 特筆すべき事例としては、Jリーグのクラブでは、指導者ごとに属人化されたメソッドをデジタル化/体系化することで、人・場所・環境にとらわれずに個々のステージに合わせたトレーニングを実現するテクノロジーを導入しており、指導者によって指導方法や練習方針が異なるのではなく、チーム全体で一貫した計画のもとトレーニング等を実行することを可能としている。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|----------|----------------------------------|---|---------------------|--|
| 22 | 指導・コーチング | Y.S.C.C 横浜 | Build | Aruga株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> 選手一人一人の育成をしいし指導者向けのマネジメントツール LINEチャットボットが、選手の目標設定、振り返り、コンディショニング記入のサポートを自動で行い、指導者は集まったデータをもとに、個別フィードバックが可能 |
| 23 | 指導・コーチング | Tampereen Ilves | CoachTools | Plan&Care Sports Oy | <ul style="list-style-type: none"> クラブやチームの目標達成を支援する、アスリート中心のコーチングプラットフォーム 練習内容のプランニングからケアまで、すべてのコーチングツールを1つのプラットフォームで実現。チームをより効果的に管理、組織化、コーチングするために利用することが可能なツール |
| 24 | 指導・コーチング | USA Football | Firstdown Playbook | PlayBook Tech | <ul style="list-style-type: none"> フットボールの任意の局面を画面上に表示できる指導ツール 35,000以上のプレーが収録され、内容は常に更新 オフフェンス、ディフェンス、スペシャルチームなど、ゲームのすべての局面に関するプレーが収録 指導者は新たなプレーをツール上で模写したり、オリジナルのプレーブックを作成することも可能 練習スケジュールや練習内容、プレーブックの内容を印刷することも可能 |
| 25 | 指導・コーチング | WINNIPEG BLUE BOMBERS | CoachMe Football | CoachMe | <ul style="list-style-type: none"> フットボールの任意の局面を画面上に表示できる指導ツール 新たなプレーの作成や既存のプレーの修正等を画面上で容易に行うことが可能 また、作成したプレーを編集し、他者へ共有することや選手とのコミュニケーションツールとして活用することも可能 サービス利用者間でのコミュニケーションを行うことも可能 |
| 26 | 指導・コーチング | Women's Tennis Association (WTA) | SAP Tennis Analytics for Coaches | SAP | <ul style="list-style-type: none"> テニスの試合中にプレイヤーと対戦相手のパフォーマンスを確認できるサービス サーブ成功率、サービスエース数、コート上での立ち位置、ボールの軌道などを確認可能 コーチとプレイヤーは、確認した情報から試合中のゲームの戦略を最適化することが可能 |
| 27 | 指導・コーチング | Melbourne Victory | Coach Paint | TRACAB | <ul style="list-style-type: none"> AIによるビデオ分析ツール 選手の自動追跡、3Dグラフィック、コーチがアプローチをカスタマイズできる機能などを完備 |
| 28 | 指導・コーチング | Athletic Club | TacticalPad | Temma Software | <ul style="list-style-type: none"> 戦術内容や練習内容等を簡単に計画・設計できるデジタル戦術ボード フィールドの形状、サイズ、色、背景、線の種類等をカスタマイズすることや、選手の位置、動き、プレーに関するメモ、テキスト、矢印、記号等をデジタル戦術ボードに追加することが可能。また、平面的及び立体的な表示も可能 フットサル、バスケットボール、ハンドボール、アイスホッケーでも利用することが可能 |
| 29 | 指導・コーチング | NTTDコムレッドハリケーンズ | Kitman Labs Athlete Optimization System | Kitman Labs | <ul style="list-style-type: none"> アスリートの動作を撮影、解析し、各種情報を専用アプリにて確認できるシステム 確認可能な情報は、健康状態、パフォーマンス、怪我のリスクなど システムの構成要素はモーションキャプチャ、専用アプリ、分析エンジンの3つで、モーションキャプチャで取得した動作を分析エンジンにて解析し、専用アプリにて確認することが可能 |
| 30 | 指導・コーチング | NHL | SAP-NHL Coaching Insights mobile app | SAP | <ul style="list-style-type: none"> 必要な各種スタッツ専用アプリ介して試合中に確認できるサービス NHL全体のコーチングツール導入され、各チームの各コーチがデータにアクセス可能 |

パフォーマンス管理・健康管理

| | |
|---------------|--|
| <p>定義</p> | <p>練習中・試合中における選手のパフォーマンスやコンディショニングを測定・管理・分析することや選手の日々の健康状態を管理するために利用することが可能なテクノロジー</p> |
| <p>概要</p> | <ul style="list-style-type: none"> • サッカー、ラグビー、バスケットボール等の選手の走行が重要視される競技を中心に、GPS トラッキングシステムやセンサー、ウェアラブル端末を用いて選手のトラッキングデータ（走行速度、走行距離等）やパフォーマンスデータ（心拍数や酸素レベル等）を計測する事例が中心となっている。 • 試合中だけでなく、練習中にも活用され、取得したデータから選手のパフォーマンス面やコンディショニング面を管理することで、試合に向けた最適なコンディショニング調整や怪我予防するためにも活用されている。 • また、選手の怪我や健康管理に特化したツールも存在しており、データからは把握できない体調面の管理も選手が情報を入力することで可視化することが可能となっている。 |
| <p>国内外の比較</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 国外事例 17 件、国内事例 8 件と国内外の事例数に差があるが、国内外共に選手データを取得するためのテクノロジーが積極的に導入されている。特に国外では数多くの企業からトラッキングデータやパフォーマンスデータを収集するためのサービスがリリースされている。 • 本調査では 2018 年以降の事例を中心に収集しているが、国外の主要リーグでは、2018 年以前から選手のトラッキングデータやパフォーマンスデータを取得するためのテクノロジーをリーグ主導で導入している。また、国外のリーグでは、選手データを取得するためのサービスをテクノロジー企業とパートナーシップを結び、開発していた事例も存在する。 • 国内で活用されている国外企業によるサービスは、すでに国外のリーグやチームでも導入済みの事例が多い。また、これまでは国外企業のサービスを利用していたが、近年は価格やアフターフォローの充実度から国内企業がリリースしているテクノロジーに乗り換えを実施しているチームも存在する。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|----------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------|---|
| 31 | パフォーマンス管理・健康管理 | FC Internazionale | GPEXE | Exelio | <ul style="list-style-type: none"> 選手のプレーデータを収集できるウェアラブルデバイス GPSを内蔵した小型デバイスを装着することで、ピッチ上の選手の動きを追跡し、走行速度、走行距離、ピッチ上の位置、心拍数などのデータを収集 収集データは、専用アプリを介して任意の端末からアクセス可能であり、過去のデータと比較することも可能 データの活用用途は、選手のパフォーマンス管理や怪我の予防など |
| 32 | パフォーマンス管理・健康管理 | 世界各国のサッカークラブ | Vector | Catapult | <ul style="list-style-type: none"> 選手のパフォーマンスをリアルタイムで解析できるウェアラブルデバイス 選手は超小型衛星通信端末が付属したベストを着用 衛星通信で選手の走行距離やスピード、心拍数を測定 収集した情報はタブレットで確認可能 |
| 33 | パフォーマンス管理・健康管理 | Premiership Rugby | Smart Rugby Ball | Sportable | <ul style="list-style-type: none"> マイクロチップ内蔵のラグビーボールを活用し、ボールの位置、回転量、速度、加速度など取得できるシステム フィールド上にボールと通信する最大20個ビーコンを設置することで、ボールの位置情報を把握 |
| 34 | パフォーマンス管理・健康管理 | Arsenal FC | APEX | STATSports | <ul style="list-style-type: none"> 16の主要指標を持つGPSトラッカーが内蔵されたベスト FIFA承認のGPSトラッカーは、合計距離、最高速度、スプリント、ヒートマップなどを測定することが可能 |
| 35 | パフォーマンス管理・健康管理 | NBA | Wearable Sensors | Nextiles | <ul style="list-style-type: none"> 柔軟な電子機器がウェアの袖部分や靴下に搭載され、選手データを取得できるウェアラブルデバイス |
| 36 | パフォーマンス管理・健康管理 | サガン鳥栖 | Knows | SOLTILO Knows 株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> GPSを搭載し、運動中に身につくパフォーマンスを計測する高機能センサー リアルタイムな心拍数や運動強度、疲労回復などを瞬時に測定し、プレー中推移を数値化。データを蓄積し、事実と理論に基づいた的確なパフォーマンス向上の指導・育成を実現 育成世代における「見える化」の浸透・普及が目的 |
| 37 | パフォーマンス管理・健康管理 | 横浜FC | Atleta | 株式会社エムディーアイ | <ul style="list-style-type: none"> 日々の体調や生活習慣、練習の内容などを記録・管理し指導者と共有することで、選手の効率的な成長をサポートするサービス コンディション管理機能によって、体調や睡眠時間、疲労度、体の痛みなどをわかりやすく可視化し、各選手の状況を細かく把握でき、指導者とのコミュニケーションや、怪我予防、パーソナライズ化された練習を促進 |
| 38 | パフォーマンス管理・健康管理 | Liverpool FC | Zone7 | Zone7 | <ul style="list-style-type: none"> ウェアラブルデバイスを介して得た生体データや走行データからAIが怪我の発生パターンを予測するシステム 練習中や試合中のプレーがパフォーマンスや怪我にどのような影響を与えるかをシミュレーションすることで、身体の状態を把握し、怪我の発生率を低下させることやパフォーマンスを向上させることが目的 |
| 39 | パフォーマンス管理・健康管理 | US Figure Skating | Skater Workload Management Module | 4D Motion Sports | <ul style="list-style-type: none"> 腰に装着することでジャンプに関するデータを取得できるウェアラブルデバイス |
| 40 | パフォーマンス管理・健康管理 | ホッケー男子日本代表 | One Tap Sports | 株式会社ユーフォリア | <ul style="list-style-type: none"> コンディション管理システム 日々入力する疲労度、体温、睡眠時間などのデータが蓄積され、自動でグラフ化。一目で選手のコンディションを把握することが可能 ケガの発生状況や運動負荷(RPE:主観的運動強度)のデータも蓄積し、モニタリング可能。適切なトレーニング計画でケガによる離脱を防止 選手のコンディション、フィジカル、トレーニングなどあらゆるデータを一元管理。大一番に向けた緻密な調整をサポート |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|----------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|
| 41 | パフォーマンス管理・健康管理 | アルパルク東京 | KINEXON | KINEXON | <ul style="list-style-type: none"> 世界最小・最軽ウェアラブル端末を使用したトラッキング&パフォーマンスデータ取得計測サービス 選手の位置情報や加減速度などのトラッキングデータから、選手間のプレーゾーンデータなど戦術分析に必要な情報、スプリント、ジャンプなどのメトリクスから算出される各選手のプレーデータや疲労度など、幅広い分析要素データを容易に取得可能なシステム |
| 42 | パフォーマンス管理・健康管理 | 帝京平成大学女子サッカー部 | FieldWiz | Advanced Sport Instruments | <ul style="list-style-type: none"> GPSなどの衛星情報を用いて、屋外スポーツチームの戦術・フィジカルデータを取得し、現場で活用するためのシステム ピンスの上背部ポケットに35gの受信機を挿入して使用 計測後は専用のドッキングステーションにつなげることで、データをコンピュータに転送可能 選手の走行距離・速度、加速回数、減速回数、スプリント回数、心拍数、身体の動き等の項目が測定可能 |
| 43 | パフォーマンス管理・健康管理 | FC東京 | AIカメラ・トラッキングシステム | CBC株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> フィールド全体を撮影し、アプリからリアルタイムで確認できるシステム マルチカメラによる全体映像だけでなく、選手の追跡も可能 3D映像の作成も可能 アプリを介して離れた場所からリアルタイムでフィールド状況を確認可能 |
| 44 | パフォーマンス管理・健康管理 | CourtSense | UTR (Universal Tennis Rating) | Universal Tennis | <ul style="list-style-type: none"> プロ、アマ、年齢、性別、国籍に関係なく、1つの枠組みで個人の實力を数値化するシステム 全てのテニスプレイヤーと比較して客観的に自分の上達度合いを確認可能 |
| 45 | パフォーマンス管理・健康管理 | Sevilla FC | Mediacoach | Microsoft | <ul style="list-style-type: none"> LaLigaに所属するクラブが活用することが可能な高度なプレーヤー統計をリアルタイムで提供するシステム 「TRACAB」で収集されたデータをMediacoachで分析することにより、チームのスタップは各選手の移動距離や移動速度、ピッチ上のヒートマップをリアルタイムで確認可能 |
| 46 | パフォーマンス管理・健康管理 | FC Barcelona | Wimu Pro | Realtrack Systems | <ul style="list-style-type: none"> 選手データを計測できるベスト型のウェアラブルデバイス GPSによって走行距離、速度、加速度、心拍数、酸素レベル、疲労度、ヒートマップなどをリアルタイムで表示 |
| 47 | パフォーマンス管理・健康管理 | New Zealand Rugby | VX Sport | VX Sport | <ul style="list-style-type: none"> ウェアラブル端末 選手の動きを追跡し、選手のパフォーマンスに関するデータを取得し、取得したデータは、選手のパフォーマンスを最適化し、怪我を予防するために使用される |
| 48 | パフォーマンス管理・健康管理 | Lacrosse U.S. National Team | SPT GPS | SPT | <ul style="list-style-type: none"> 選手データを計測できるGPSトラッキングシステム 複数のGPSセンサーを搭載し、加速度計やジャイロスコープなどのセンサーを組み合わせて選手の動きを計測。心拍数や加速度、距離、スピード、疲労度合いなどの情報をリアルタイムで取得し、コーチやトレーナーが選手のパフォーマンスや状態を把握 |
| 49 | パフォーマンス管理・健康管理 | MLB | Whoop | Whoop | <ul style="list-style-type: none"> 健康状態を把握するためのウェアラブルデバイス 疲労度、睡眠の質、ストレス、心拍数などの生体指標を測定し、分析することが可能 |
| 50 | パフォーマンス管理・健康管理 | NFL | Amazon Web Services | Amazon | <ul style="list-style-type: none"> AWSが提供するクラウド上にNFLの全選手データを集約し、AIで怪我リスクを予測するシステム データはNFLの全選手が閲覧可能 選手側は怪我予測などに利用可能 |
| 51 | パフォーマンス管理・健康管理 | General Motors NASCAR Team | Pit Rho Race Analytics | Pit Rho | <ul style="list-style-type: none"> モータースポーツ用のリアルタイムデータ分析ソフトウェア 車両の各種センサーからリアルタイムでデータを収集、レース中に車両の状態やパフォーマンスを分析することが可能 |
| 52 | パフォーマンス管理・健康管理 | MLB | Hawk-Eye system | Hawk-Eye Innovations | <ul style="list-style-type: none"> 球場全体の選手とボールの動きを精密に確認・評価できるシステム 画像解析技術と動作追跡技術により、球場全体のボールや選手の動きをミリ単位の正確さで光学的に捉えてリアルタイムで解析し、データ化 MLBの全球場に導入され、各球場に設置された12台の高解像度ハイフレームレートカメラが撮影した映像を同期させて解析しているため、これまでのトラッキングデータに加えて、選手の三次元骨格データを計測して、選手の姿勢や動きを毎秒30コマのリアルタイムで解析することが可能。これにより、投手・打者のフォームや打球内容、打球バットの軌道、野手や走者の動き等、フィールド上での全てのプレーをより精密に確認・評価することが可能 |
| 53 | パフォーマンス管理・健康管理 | 千葉ジェッツ | KINEXON IMU | KINEXON | <ul style="list-style-type: none"> 業界トップクラスの高精度を誇る世界最小・最軽ウェアラブル端末工事やワイヤリング等の複雑なセットアップが不要で、場所を問わず設置可能 40種類以上の運動データから選手の競技パフォーマンスや身体負荷のモニタリングが可能で、ロードマネジメント、怪我予防を中心に、客観データに基づいた選手のコンディション管理が可能 |
| 54 | パフォーマンス管理・健康管理 | FC今治 | SAP® Sports One Solution for Soccer | SAP | <ul style="list-style-type: none"> SAP® Cloud Platform上で稼働するスポーツ専用クラウドソリューション チームと選手のパフォーマンスを最適化するための分析機能を提供するとともに、効率的に管理するための単一の統合プラットフォームを提供 |
| 55 | パフォーマンス管理・健康管理 | CD Alcoyano | Oliver | Sports Data Innovation SL | <ul style="list-style-type: none"> GPSを搭載した選手のパフォーマンスデータをトラッキングするためのデバイス デバイスはふくらはぎに装着するため、走行距離やスプリントの回数等のパフォーマンスデータに関する情報だけでなく、キック力やタッチ数、ドリブルの距離等を計測することも可能 サービス独自の指標により、選手のパフォーマンスデータに基づいた怪我のリスクを減らす機能も搭載 |

③ 分析・作戦

| | |
|--------|--|
| 定義 | 戦術を立てるために映像分析を行う場合や、戦術理解や選手のプレー分析のために撮影した映像を選手に提供する際などに利用することが可能なテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> • 撮影した映像を分析するためのツールや、GPS トラッキングシステムを用いて取得した選手のパフォーマンスデータと撮影した映像を組み合わせることで各選手を多角的な面から評価または分析する映像解析ツールまで幅広いテクノロジーが存在している。 • サッカー、ラグビー、バスケットボール等の選手の動きが戦術面で重要視される競技を中心に、相手チームの分析やチームの戦術を立てるためにテクノロジーが活用されている。 • また、映像や取得したデータをもとに AI が分析を自動で行うサービスも存在する。 • 映像分析に活用するための映像の撮影は手動で行っているチームが多いが、近年はスタジアム内に AI が搭載された自動撮影ツールの導入が進んでいる。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> • 国外事例 12 件、国内事例 8 件となっているが、国内外ともに積極的に映像やデータ分析ツールの導入が進められている。特に Hudl や Catapult 等は国内外問わず様々な競技で活用されており、導入しているチームが多い。 • 国外では、テクノロジー企業と連携し、競技に特化した分析ツールを開発している事例も存在する。 • 国内では、国外企業のテクノロジーを活用しているチームが中心となっているが、近年は価格やアフターフォローの充実度から国内企業がリリースしているテクノロジーに乗り換えを実施しているチームも存在する。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|-------|---------------------------------|-----------------------|---------------------|---|
| 56 | 分析・作戦 | Sports Federations of Australia | マルチアングルカメラによる映像解析システム | Fulcrum Technology | <ul style="list-style-type: none"> ウェアラブル端末のパフォーマンスデータを取り込むことができる、AIを搭載した選手追跡カメラシステムと映像解析システム 選手やコーチは、Fulcrumのアプリでリアルタイムにプレーの映像を見ることができ、コーチはビデオの上に描画して分析を加えることが可能 |
| 57 | 分析・作戦 | XFL | Catapult Thunder | Catapult | <ul style="list-style-type: none"> サッカー、アメリカンフットボール、アイスホッケー、野球用として活用可能なビデオ分析ツール 試合映像、対戦相手の戦略、練習映像を確認することが可能 |
| 58 | 分析・作戦 | Nashville Soccer Club | Catapult Pro Video | Catapult | <ul style="list-style-type: none"> Catapult Pro Videoはサッカー、ラグビー、バスケットボールに特化した映像及びデータ分析プラットフォーム |
| 59 | 分析・作戦 | NORWICH CITY | MatchTracker | SBG Sports Software | <ul style="list-style-type: none"> 個々の選手の動きや特性を把握できる映像分析ツール 選手のパフォーマンスの向上やボールポジション時のチームの新たな戦術的なプレーパターンを提供が可能 |
| 60 | 分析・作戦 | NPBチーム | PITCHBASE | RUN. EDGE株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> 1球ごとの投球シーンを高速に再生できる技術、好きな投球シーンだけをデバイスにダウンロードする技術により、いつでもどこでも快適に分析できるシステム 分析したい投球シーンを検索して次々に再生できるだけでなく、異なる二つの投球シーンを並べたり重ねたりして、投球や打撃のフォームなどを比較し、映像の中から様々な気づきを得ることが可能 Charlyze Systemという入力システムを使えば、入力した試合の1球データと撮影した試合映像を紐付け、お手持ちのカメラで撮影した動画でも簡単に投球シーンの検索が可能 |
| 61 | 分析・作戦 | Jリーグ | LIVE SCOUTER | NTTグループ | <ul style="list-style-type: none"> Jリーグのクラブ向け映像配信サービス Jリーグが撮影し、試合後に各クラブの強化担当に提供しているスカウティング映像(試合俯瞰映像)を、試合中リアルタイムにクラウド上にアップロードすることで、ハーフタイムや試合中に、監督・コーチがタブレット上のアプリケーションを使用して目の前の試合の状況を常時振り返ることができる映像サービス 各クラブの強化担当等がクラウド上に直接アクセスすることでスカウティング映像に必要なタグ情報等を付与し、試合のパフォーマンスも確認可能 |
| 62 | 分析・作戦 | Richmond Football Club | Hudl Sportscode | Hudl | <ul style="list-style-type: none"> フルカスタマイズ可能なパフォーマンス分析ツール 大量の映像から、活用しやすいショートクリップを作成し、試合に向けた準備や選手の育成をサポート カスタマイズ可能な強力なコーディングツールやスクリプトツールを使用して、チームに最も重要な情報に絞って分析することが可能 |
| 63 | 分析・作戦 | Serie A | Virtual Coach | math&sport | <ul style="list-style-type: none"> 試合映像を解析し、リアルタイムで指導者にアドバイスを提供するサービス スタジアムに設置されたカメラを通して集められた選手のスタッツデータとボールのデータを、毎秒20回で計算 選手のスタッツを集約してアルゴリズムに沿って解析し、様々な事象から最も重要とみられるものを示唆するタブレット用アプリ 監督、また指導者は、Virtual Coachが提供するアドバイスによって、目の前で展開している試合の戦術の修正や選手交代などの判断を下すことが可能 |
| 64 | 分析・作戦 | 福岡ソフトバンクホークス | Fastmotion | ライブリッツ株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> 高解像度カメラによって撮影された投球・打撃・守備・走塁動作を一括してデータ化し、AI(独自の機械学習機能)を利用して分析するシステム 守備範囲、守備位置、打球への反応速度、走者の塁間スピード、加速度、コースの取り方等を統計に基づき指標化 「守備」と「走塁」の分析が可能 |
| 65 | 分析・作戦 | 在り原湘南スポーツセンター | mojo | 株式会社MOJJO Japan | <ul style="list-style-type: none"> 映像とスタッツを記録する装置 精密カメラとタブレットをコートに設置して使う。試合や練習を記録し、スタッツシートを自動で生成 |
| 66 | 分析・作戦 | カンボジアンタイガーFC | Football Analyzer | データスタジアム株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> 試合映像とデータをリンクさせ、チーム全体や選手個人のプレーを細かく分析できるツール |
| 67 | 分析・作戦 | 湘南ベルマーレ | FL-Ux(フラックス) | RUNEDGE株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> 高度なプレー分析が可能な映像分析アプリ 映像の特定場面へのタグ付け機能、映像への書き込み、映像共有しからのチャット機能、高度なプレー分析が可能 |
| 68 | 分析・作戦 | アルバルク東京 | Hudl Focus | Hudl | <ul style="list-style-type: none"> 試合や練習を自動的に記録し、プラットフォーム上で共有できるツール |
| 69 | 分析・作戦 | アルバルク東京 | Synergy Live | Synergy Sports | <ul style="list-style-type: none"> 全自動6KカメラによるAI自動追尾カメラシステム 自動撮影・映像解析技術を応用した練習中・試合中のコーチングツールとしても活用可能。選手のタグ付けなども可能で、コーチングスタッフの業務効率化と選手育成のための新たな価値を創出 プロ品質のライブ配信を自動で配信することも可能で、スコアボードと連動したカスタマイズ可能なグラフィックの表示や、自動で各デジタルプラットフォームへのハイライト配信も可能 バスケットボール、バレーボール、アイスホッケーなど、屋内スポーツにおける撮影・映像解析サービスにおいて業界トップの技術とシェアを保持 |
| 70 | 分析・作戦 | Hertha BSC | Hudl Replay | Hudl | <ul style="list-style-type: none"> ライブ映像分析ツール ツールを活用することでアナリストのコンピューターからピッチサイドのiPadへライブ映像とデータフィードを送信することができ、監督とアナリストは重要な試合状況を振り返って分析し、試合中の決断をリアルタイムで効果的に行うことが可能 リアルタイムの試合映像分析を活用してデータに基づいた意思決定を素早く下すことが可能 高速かつユーザーフレンドリーで完全カスタマイズ可能な分析ツールは、試合中の細かい瞬間もとらえ、戦術に有益な情報を提供 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|-------|------------|---------------------------|-----------------------|--|
| 71 | 分析・作戦 | サントリーサンバーズ | Mlabo | フェニール株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> ・バレーボール専用の試合映像を共有し、理想のプレーに近づけるためのデータ分析支援アプリ |
| 72 | 分析・作戦 | NBA | Spiideo Portable SmartCam | Spiideo | <ul style="list-style-type: none"> ・AIを活用した自動撮影ツール ・高品質なバナー映像を自動撮影し、手動で撮影することなく高品質な分析・フィードバックを提供することが可能 ・撮影された動画はクラウドに保存されタブレットやスマホから視聴可能 |
| 73 | 分析・作戦 | NHL | ICE platform | Sportlogiq | <ul style="list-style-type: none"> ・NHLのために開発されたデータ分析プラットフォーム ・チームのコーチやアナリストが、戦略を立てるために、試合の分析や選手のパフォーマンスの最適化を支援するツール |
| 74 | 分析・作戦 | NBA | PlaySight | PlaySight Interactive | <ul style="list-style-type: none"> ・トラッキングカメラを中心とするトラッキングプラットフォーム ・接続されたマルチカメラとAI技術により、選手とボールを自動的に追跡しつつ、複数の視点から試合映像を撮影することが可能。また、撮影された映像はクラウドに保存され、コーチやスタッフはiPadでリアルタイムにプレイを複数の視点から再生することが可能 |
| 75 | 分析・作戦 | LaLiga | TRACAB | CHYRONHEGO | <ul style="list-style-type: none"> ・最大16台のカメラにより選手やボールの動きを1秒間に25コマの速度で追跡するシステム ・TRACABで収集されたデータをMediacoachで分析することにより、チームのスタッフは各選手の移動距離や移動速度、ピッチ上のヒートマップをリアルタイムで確認可能 |

④ 怪我予防

| | |
|--------|--|
| 定義 | 選手の怪我を未然に防ぐことに特化したテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> ウェアラブル端末やセンサー等を用いてプレー中の筋肉の動きや筋肉疲労度等を計測し数値化するテクノロジーや、身体への衝撃等を測定するテクノロジーが存在する。 また、カメラで撮影した映像をもとにAIが動作を分析し、身体に負担が少なく、怪我が発生しにくい最適なプレー動作への改善を支援するテクノロジーも存在。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> 国外事例7件、国内事例1件となっており、国内外の事例数に大きな差がある。 怪我の発生が問題視されている国外のラグビーやアメリカンフットボールのリーグでは、リーグ主導で怪我を未然に防ぐために活用可能なテクノロジーの導入も行っている。 また、NBAやPremiership Rugby、World Rugbyでは怪我を予防するためのサービスをリリースしている企業と連携し、実証事業を実施している。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---|
| 76 | 怪我予防 | USA Women's National Volleyball Team | VERT Team System | VERT | <ul style="list-style-type: none"> 加速度計を内蔵したジャンプ計測デバイス 跳躍回数、跳躍回数、最大到達点に加え、「着地衝撃」、「仕事量」、「リバウンス」を測定。着地衝撃を把握することで、疲労の蓄積や怪我の発生を未然に防止 |
| 77 | 怪我予防 | NFL | STRIVE PRO | STRIVE | <ul style="list-style-type: none"> 筋肉の活動を追跡することで筋肉の疲れや負荷の対象性、その他の変数を測定できるウェアラブルデバイス 筋肉が動くときに生成される小さな電気信号で計測する縫製された筋電図(EMG)でセットアップ 着用することでハムストリングス、大臀筋、大腿四頭筋の筋力活性化をモニターすることが可能 |
| 78 | 怪我予防 | NBA | Ankle-protection system | BetterGuards | <ul style="list-style-type: none"> アスリートの高度な運動実況しながら、ケガを予防する適応型足首保護システム |
| 79 | 怪我予防 | Premiership Rugby | Impact Monitoring Mouthguard | Prevent Biometrics | <ul style="list-style-type: none"> 専用のマウスガードを着用することで頭部に対する衝撃を計測するシステム マウスガードを着用することで、マウスガードに内蔵されたセンサーによって、頭への程度の衝撃があったか、どの方向や位置から衝撃があったか、衝撃が何回あったかを計測し、リアルタイムで頭への衝撃に関するデータを把握可能 |
| 80 | 怪我予防 | NBA | Uplift Lab | Uplift Labs | <ul style="list-style-type: none"> 腕や肩や腰の動きを映像分析できるシステム 異なる2つの角度から撮影した映像をAIが分析し、関節の位置を推定することで、正確なトラッキングが行われ、腕や肩や腰の動きをグラフで表示できるほか、3Dのスケルトンモデルを生成し、動作を客観視することが可能 |
| 81 | 怪我予防 | アトレティコ・マトリード | ThermoHuman | ThermoHuman | <ul style="list-style-type: none"> 選手の身体の状態を画像解析で評価するシステム 1人当たり最大6枚のサーモ写真を撮影し、画像解析 非対称度、標準偏差、筋肉痛度、リスクインデックスなど12以上のパラメータを分析 筋断裂や骨の疲労骨折、靭帯、腱損傷などをスポーツ選手が訴える前に検知し、試合復帰のタイミングやトレーニング方法、治療方法などに役立つデータを提供 |
| 82 | 怪我予防 | NPBチーム | Deep Nine | 株式会社電通、株式会社ACES、株式会社GAOREの共同開発 | <ul style="list-style-type: none"> カメラで撮影した動画から身体情報を定量化し、分析できるAIアプリケーション 野球選手の特徴分析や能力強化・育成、怪我の予防などの幅広い活用が可能 |
| 83 | 怪我予防 | NFL | Digital Athlete プログラム | Amazon Web Services | <ul style="list-style-type: none"> カメラで撮影した映像からリスクを判別し、(けが)のリスクを予測するシステム |

⑤ 治療・リハビリ・リカバリー

| | |
|--------|---|
| 定義 | ケガの治療やリハビリ、選手が試合後にコンディションを整えるために活用することが可能なテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> • 身体に負荷をかけずにリハビリやリカバリーを実施することを可能とするテクノロジーの導入が進んでいる。 • また、怪我後は実践感覚を失ってしまうことが懸念されるが、VRを用いることで、練習ができない環境にある選手が実践に近い形でのトレーニングを実施し、実践感覚を失わないこと、もしくは早期に実践感覚を取り戻すことを可能とするテクノロジーの導入も進んでいる。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> • 国内事例が限定的なため国内外の比較については割愛する。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|---------------|----------------------|-----------------------------------|----------------|--|
| 84 | 治療・リカバリー・リハビリ | Rugby Australia (RA) | NeuroFlex | NeuroFlex | <ul style="list-style-type: none"> • 脳震盪のリスクを測定するVRシステム • NeuroFlexはVRを用いて、眼球運動機能に焦点を当て、VR内で目の動きと頭の動きを8分間計測 • 取得したデータをもとに、NeuroFlexのソフトウェアが、独自のアルゴリズムと非識別化データバンクを用いてテストデータを数秒以内に分析し、脳震盪の可能性を検知 |
| 85 | 治療・リカバリー・リハビリ | Bayer 04 Leverkusen | HydroWorx pools 300 | HydroWorx | <ul style="list-style-type: none"> • リハビリなどに活用できる水中トレッドミル • 水中内にトレッドミル装置が設置され、水の中でトレッドミル上を歩くことで、水の浮力、抵抗、静水圧を利用してリハビリを行うことが可能 • 選手は水中のトレッドミルで身体への負担を軽減しながらリハビリを行うことが可能 |
| 86 | 治療・リカバリー・リハビリ | Leicester City | Rezzil Index | Rezzil | <ul style="list-style-type: none"> • ボールを実際に蹴らずにサッカーをトレーニングできるVRシステム • 頭への衝撃があり、多くの数の練習ができないヘディングの練習も実施することが可能 • VRを着用し、プレーすることが可能なトレーニングはUEFAのプロライセンスを取得しているコーチや選手からのフィードバックをもとに作成されている |
| 87 | 治療・リカバリー・リハビリ | 日本ハムファイターズ | PULSEthrow | 株式会社 オンサイドワールド | <ul style="list-style-type: none"> • パフォーマンスアップと肘コンディション管理の両立を可能にするウェアラブルテクノロジー • ウェアラブル端末による取得データが、投手のパフォーマンスを新たな次元に経験と感覚に基づいて投球を管理するしかなかったフィールドに、パルススローが“データ”という客観的な指標を提供 • 肘の強度と回復力を高めるために必要な日々の最適な投球量を選手毎にカスタマイズしてフィードバック 効率的・効果的な投球トレーニングでケガを予防しながらパフォーマンスアップを促進 |
| 88 | 治療・リカバリー・リハビリ | San Diego Wave FC | AlterG Pro Anti-Gravity Treadmill | AlterG | <ul style="list-style-type: none"> • アスリートの怪我の回復とトレーニングのために下肢への負担を軽減した状態で、歩行・走行トレーニングが可能トレッドミル • NASAのDAP (Differential Air Pressure) 技術により、1%間隔で自重の100%から20%まで調節可能 |

(2) 競技の普及に関するテクノロジー活用の特徴

① 競技体験（スポーツ団体にて導入済み）

| | |
|--------|--|
| 定義概要 | ファンがVR等を用いて競技体験を提供しているテクノロジー |
| | <ul style="list-style-type: none"> VRを用いることで、プロと同様のプレー体験を経験することを可能としているテクノロジーが多く存在している。 また、容易に実施できない競技をテクノロジーの活用により体験可能としている事例も存在する。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> 国外事例6件、国内事例4件と事例自体は少数となっている。 国外ではリーグや競技団体がテクノロジー企業と連携し、VRゲームを共同開発し、ファンや競技を実際に体験したくない一般消費者に対して、競技を場所や時間を問わず、疑似体験することが可能な環境を提供している。 一方で国内では、テクノロジー企業等がリリースしたサービスを活用し、イベント等で短期的に活用しているケースが存在する。具体的な例として、日本フェンシング協会による「スマートフェンシング」の活用を活用したイベントや体験会の開催が挙げられる。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|------------|------------------|------------------------|--------------------|---|
| 89 | 競技体験(導入済み) | Australian Open | Virtual AO Game | Infosys | <ul style="list-style-type: none"> プロテニスプレイヤーとして試合体感できるVRシステム 全豪オープンにて、Infosys Fan Zoneを訪れると、VRヘッドセットを使って全豪オープンの試合を体験可能 |
| 90 | 競技体験(導入済み) | NFL | NFL PRO ERA | STATUSPRO | <ul style="list-style-type: none"> NFLチームのクォーターバックとして試合を体感できるVRシステム NFL PRO ERAは、NFLチームのクォーターバック(QB)目線でのプレーを体験できる。NFL初の完全ライセンス制VR(バーチャル・リアリティ)シミュレーションゲーム アメリカの4大メジャースポーツリーグから発売された初めてのVRゲームであり、ゲーム内の選手データは、選手の実際のトラッキングデータで構成 |
| 91 | 競技体験(導入済み) | MLB | MLB Home Run Derby VR | MLB ADVANCED MEDIA | <ul style="list-style-type: none"> ホームランタービーを体験できるVRシステム VRヘッドセットを装着し、センサー付きのバットを振ってホームランの数を競う。「ホームランの数・ホームランの距離・ホームポイント」などの獲得得点を計算 PlayStation、Viveport、Quest2、Steamにてプレー可能 |
| 92 | 競技体験(導入済み) | PGA | GOLF+ | GolfScope | <ul style="list-style-type: none"> PGA主催の大会でも使用されるコースでゴルフをプレーできるVRシステム コースでのプレーだけでなく、様々なゲームをプレーすることやバットの練習をすることも可能 |
| 93 | 競技体験(導入済み) | F1 | F1 22 | EA Games | <ul style="list-style-type: none"> F1マシンの運転を体感できるVRシステム フォーミュラ1(F1)を題材にしたレースゲームシリーズの最新作「F1 22」のPC版はVRヘッドセットに対応しており、F1マシンを運転するスリルを味わうとともに、レースの光景と音に没入可能 |
| 94 | 競技体験(導入済み) | 公益社団法人日本フェンシング協会 | スマートフェンシング | 大日本印刷株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> フェンシング競技を、誰でも簡単・安全に楽しめるツール 「スマートフェンシング」の利用者は、柔軟性のある剣と導電性のあるジャケットを使用して、実際のフェンシングの疑似体験をすることが可能 剣にはセンサーを内蔵しており、導電性のあるジャケットに剣の先端が当たることで、センサーが反応して得点が入る仕組み |
| 95 | 競技体験(導入済み) | BOATRACE振興会 | BOATRACE VRスラッシュバトル | 不明 | <ul style="list-style-type: none"> ハンドルとスロットルレバーを操作して、ボートを自在に操縦できるVRアクション |
| 96 | 競技体験(導入済み) | 広島東洋カープ | V-BALLER | 株式会社NTTデータ | <ul style="list-style-type: none"> バッターとしてプロ投手と対戦できるVRシステム 本物のピッチャーの投球データを利用したリアルなバッティングセンサーを設置し、ゲームやピッチングマシンでは渡さの伝わりにくいチェンジアップなどの球種をリアルに体感。応援するプロ野球選手のリアルな投球を体感し、エンゲージメント向上に寄与 |
| 97 | 競技体験(導入済み) | Tour de France | Virtual Tour de France | Zwift | <ul style="list-style-type: none"> バーチャルサイクリングサービス「Zwift」を使用してTour de Franceで実際に使用されるコースをバーチャル上で体験することができるサービス |
| 98 | 競技体験(導入済み) | NPB | VR REAL DATA BASEBALL | 株式会社バスケール | <ul style="list-style-type: none"> プロの投球をキャッチャーやバッターとして体感できるVRシステム プロ野球公式戦での実際の投球データを忠実に再現したVRコンテンツ。ヘッドマウントディスプレイを付け、センサーを組み込んだミットとバットを操作することで、プロの投球をキャッチャーとして「捕る」、バッターとして「打つ」体験にチャレンジできる。プロの舞台上に立ち、プロの球に挑戦するという、夢の野球体験を提供 |

② 競技体験（スポーツ団体では未導入）

| | |
|--------|---|
| 定義 | スポーツ団体にて将来的に活用が想定されるファンがVR等を用いて競技体験を実施することが可能なテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> ほとんどの事例がVRを着用することで、競技体験や競技に関するゲームをプレイすることが可能なサービスとなっている。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> 国外企業のサービス11件、国内企業のサービス7件となっている。 国内外の企業からVRを用いた競技体験を可能とするゲームがリリースされており、より本格的な競技の実施に近い体験をすることが可能なサービスもあれば、競技そのものとの連動性もあるが、どちらかというゲーム感覚で容易にプレイすることが可能なサービスも提供されている。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|-----------|-----|--------------------------------------|-------------------------|---|
| 99 | 競技体験(未導入) | - | BOXVR | FitXR | <ul style="list-style-type: none"> 音楽とボクシングとVRが融合したエクササイズゲーム プロのフィットネスインストラクターが作り上げたボクシング系のワークアウトを体験することが可能 PlayStation、Viveport、Quest2、Steamにてプレイ可能 |
| 100 | 競技体験(未導入) | - | ModernArcheryVR | 株式会社桜花一門 | <ul style="list-style-type: none"> アーチェリーの競技を体験できるVRゲーム 現実とまったく同じ距離、サイズにこだわり、現実と同じ難しさが再現され、弓を両手で引くことで、競技フォームを自身で再現しながらプレイ可能 |
| 101 | 競技体験(未導入) | - | CYBER WHEEL X | 株式会社RDS | <ul style="list-style-type: none"> 車いすマラソンやレースを、競技を知らない人でも身近に体験できるエンターテインメント レース中、上り坂では負荷が上がり、下り坂では加速し、より実践に近い車いすレースを体験可能 トレーニングモードでは、ゴースト機能で世界ランカーとバーチャルで競い合うことができたり、さまざまなコンディションに合わせて負荷をかけることもでき、車いすアスリートのトレーニングとしても利用可能 |
| 102 | 競技体験(未導入) | - | THE CLIMB 2 | Crytek | <ul style="list-style-type: none"> 雄大な自然界を舞台にロッククライミングが楽しめるVRゲーム プレイヤーはコントローラーを駆使して崖や足場を掴む |
| 103 | 競技体験(未導入) | - | CARVE SNOWBOARDING | Chuhai Labs | <ul style="list-style-type: none"> アーケード系スノーボードをVRで体験できるゲーム タイムアタックモード、フリースタイルモードでプレイ可能 |
| 104 | 競技体験(未導入) | - | Racket: Nx | One Hamsa | <ul style="list-style-type: none"> ターゲットに狙いを定め、ボールをラケットで打つVRゲーム ターゲットに合わせて壁が光る巨大なガラスドームの中でプレイ可能 |
| 105 | 競技体験(未導入) | - | BotBoxer | SkyTechSport | <ul style="list-style-type: none"> AI搭載のボクシングマシン コンピュータによってユーザーの動きを追跡し、AIセンサーが次に来るパンチを予測し、パンチングバッグを動かして回避する仕組み パンチングバッグの中には高機能センサーが搭載され、ユーザーが繰り出したパンチの強度・速度・方向を即座にフィードバック VR上ではパンチングバッグではなく対戦相手が登場 |
| 106 | 競技体験(未導入) | - | The Box VR (2017-20) / FitXR (2020-) | FitXR | <ul style="list-style-type: none"> ボクシングエクササイズを題材にしたVRフィットネスゲーム 各家庭に「バーチャルフィットネススタジオ」を届けることが目的 |
| 107 | 競技体験(未導入) | - | Creed: Rise to Glory™ | Survios | <ul style="list-style-type: none"> ボクシングを題材にしたVRゲーム リング上でパンチされ、ノックアウトされた時の体感や、長時間の試合での疲労感など、実際の試合と同じ効果を再現 |
| 108 | 競技体験(未導入) | - | Pistol Whip | Cloudhead Games | <ul style="list-style-type: none"> VR射撃リズムゲーム 武装蜂起した殺人ロボットの軍勢を撃退しながら、その背後に隠された謎に迫るストーリーに沿ってプレイする仕組み |
| 109 | 競技体験(未導入) | - | Guided Tai Chi | Cubicle Ninjas | <ul style="list-style-type: none"> 自然界の中で太極拳を体験できるVRゲーム ハンドトラッキング機能を活用することで、コントローラーを持たなくてもプレイが可能 |
| 110 | 競技体験(未導入) | - | The Thrill of the Fight | Sealost Interactive LLC | <ul style="list-style-type: none"> リアル志向のVRボクシングゲーム バーチャル空間でのリング上で、対相手、対ダミー人形、対スピードバッグなどのモードでプレイ可能 対戦相手がなかなか倒れないため、プロの試合のように長期戦も可能 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|-----------|-----|----------------------|--------------|--|
| 111 | 競技体験(未導入) | - | TiltBike | Muoverti | <ul style="list-style-type: none"> ・ライダーが個別に調整できる独自機構を備えた室内トレーニング用没入型エアロバイク ・ZWIFTのコントローラーとしての使用を想定して設計 ・路面摩擦、傾斜再現性、ライダーの体格や重量、それらの影響を受ける加速度(加減速)などを独自のアルゴリズムで解析、反映 ・横方向のフレーム回転と、ブランドが言うセルブセンタリングハンドルバーの組み合わせにより、バイクが自由に動き、体の自然な流動性を維持 |
| 112 | 競技体験(未導入) | - | デジタル射撃 | パナソニック株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> ・ライフル射撃協会とともに開発中のデジタルカメラの機能を使用したデジタル射撃 |
| 113 | 競技体験(未導入) | - | Fencer | Boxglass | <ul style="list-style-type: none"> ・実物のフェンシングの剣をハンドコントローラーと合体させることでフェンシングのVRトレーニングが可能なおアプリ ・Oculus Questに対応 |
| 114 | 競技体験(未導入) | - | CYBER TENNIS | 有限会社テクニカルアーツ | <ul style="list-style-type: none"> ・VR空間上にある実物と同じサイズのテニスコートでプレイできるVRテニスゲーム ・コントローラーの動きをAIで解析し、フラット、トップスピン、スライス、ロブ、スマッシュなどの様々な球種を打ち分けることが可能 ・ユーザーのスイングを学習させ、スイングの種別判定精度を向上させることが可能 |
| 115 | 競技体験(未導入) | - | Quadratic Playground | 株式会社NTTドコモ | <ul style="list-style-type: none"> ・仮想現実のフィールドで内田篤人の中へと入り、ユーザーが彼の思考や視点をダイレクトに体験できるシステム |
| 116 | 競技体験(未導入) | - | 体験型VRアトラクションシステム | 株式会社NTTドコモ | <ul style="list-style-type: none"> ・スキー場のゲレンデを滑降するスキーヤー目線の実写映像を導入し、ゲレンデ滑降を疑似体験できるシステム |

(3) 競技の育成に関するテクノロジー活用の特徴

① トレーニング

| | |
|--------|--|
| 定義 | ジュニアの選手が競技に関連する自身の身体的、精神的、技術的な能力等を向上させる際などに利用することが可能なテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> センサーや映像を用いて、自身のプレー動作等を確認・改善するために活用可能なテクノロジーが存在している。 具体的には野球におけるバッティングフォームや投球フォームの分析、バットのスイングや投球を多角的に計測することが可能なサービスの事例やバスケットボールのシュートやパスの計測、シュートフォームの解析が可能なサービス等が存在している。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> 国外事例3件、国内事例5件となっており、ジュニア選手がトレーニングに活用しているテクノロジーの事例は限定的となっている。 国外では、ジュニア世代向けに特化したテクノロジーではなく、ジュニア世代でも利用することが可能なテクノロジーが導入されている。 一方で、国内の事例はジュニア選手を主な対象としたサービスとなっており、指導者不足等により適切な指導を受けることができないジュニア選手にとっても有益なサービスが存在している。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|--------------|--|-----------------------------|-------------------------|---|
| 117 | トレーニング(ジュニア) | USA Baseball | SwingTracker | Diamond Kinetics | <ul style="list-style-type: none"> スイング軌道を確認できるシステム バットのグリップエンドにセンサーを装着することでスイングのモーションデータを取得し、スイングの軌道等を専用アプリで確認することが可能 |
| 118 | トレーニング(ジュニア) | USA Baseball | PitchTracker | Diamond Kinetics | <ul style="list-style-type: none"> ピッチングを分析するツール 球速、スピンの率、球の伸び、リリースまでのリーチ等を測定し、投手の投球メカニクスについて把握することが可能 |
| 119 | トレーニング(ジュニア) | 名漢学園中学校 | AIスマートコーチ | ソフトバンク株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> 練習動画を視聴できるトレーニングアプリ 「動画で学ぶ、比較する、振り返る」を通してスポーツのスキル向上をサポート 比較モードでは、お手本動画と撮影した動画を比較して修正点を探ることが可能 部活動や自主練習等の様々な場面で活用できる練習メニュー動画も視聴可能 |
| 120 | トレーニング(ジュニア) | 星稜中学校野球部 | athleitech Lab for Baseball | 株式会社アクロディア KDDI 株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> センサー内蔵型i1ボールとスマホ1台で投手の投球パフォーマンス診断やフォームを解析するサービス 球種・球速・回転数・ボールの回転軸・回転の方向・腕の振りの強さなどのデータを取得可能 撮影した投球映像から全身65カ所の骨格点を抽出し、投球フォームを解析し、フォーム改善などのアドバイスを画面上に表示。またボールから取得した球速や回転数のデータを同世代選手と比較し、投球偏差値を診断できる機能も搭載 |
| 121 | トレーニング(ジュニア) | ルネサンスジュニアテニススクール | Smart Tennis Lesson | ソニー株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> 最先端のテニスレッスン支援システム レッスン中に球速・回転数などを測定でき、「プレイバックシステム」と呼ばれる、パーソナライズ化された個人指導も提供 |
| 122 | トレーニング(ジュニア) | ルネサンスジュニアスイミングスクール | スマートスイミングレッスン | ソニー株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> スイミングスクール向けのスポーツICTソリューション プールに設置されたカメラで撮影された映像をレッスン中に活用したりクラウドを通じて生徒一人一人に動画を配信できるシステム |
| 123 | トレーニング(ジュニア) | 愛知県江南市内の部活動 | MEBGYM | 株式会社東急スポーツオアシス | <ul style="list-style-type: none"> フィットネスクラブのノウハウを活かしたトレーニングアプリ 1500種類以上のエクササイズ動画をいつでも、どこでも無料で視聴可能 |
| 124 | トレーニング(ジュニア) | Golden State Warriors Basketball Academy | Shoot 360 | Shoot 360 | <ul style="list-style-type: none"> シュートのスピード、回転、弾道などを測定できるシステム プレイヤーのシューティングフォームを改善するための個別のトレーニングプログラムを提供 |

② 指導・コーチング

| | |
|--------|--|
| 定義 | ジュニアの指導者が選手の指導やマネジメントを行う際などに利用することが可能なテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> 国内の中学校や高校の部活動では指導経験や競技経験がない指導者が存在することから、専門的な知識を要した専門家に指導の悩みや指導方法を相談・伝授してもらうことが可能なサービスが存在。 また、練習内容の記録や目標設定、指導者からの振り返り等を行えるツールや指導者・選手・保護者間でのコミュニケーションツール、チームの業務面での運営を支援するためツール等が備わったサービスも存在する。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> 国外事例2件、国内事例7件となっており、国内の事例が多くなっている。 国外では、スポーツチームの運営を総合的に支援するツールが存在しており、ツール内で指導者は豊富な練習メニューから検索することが可能となっている。 国内では、競技経験や指導経験のない指導者を支援するサービスやコミュニケーションツール、業務面での運営を支援するためツール等が備わった指導者の利便性を向上するサービスが導入されている。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|----------------|----------------|-----------------|--------------|---|
| 125 | 指導・コーチング(ジュニア) | 全国の中学や高校 | スマートコーチ | ソフトバンク株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> 部活動の顧問が専門家に指導方法を相談できるサービス 学校の部活動の顧問が専門コーチに指導の悩みをオンラインで相談、また各生徒の動画を共有することで専門コーチによる添削を受けられるプラットフォーム 顧問は生徒の動画を撮影し、専門コーチに共有、専門コーチは動画添削アドバイスを顧問に行い、顧問はそのアドバイスを活かして生徒を指導 ソフトバンクは2020年3月9日から4月30日まで、全国の教育機関に無償で提供 |
| 126 | 指導・コーチング(ジュニア) | 埼玉県立川口北高校サッカー部 | Sportip Pro | 株式会社Sportip | <ul style="list-style-type: none"> Sportip AIを活用した指導者向け(ナアシスタントアプリ) 動画・画像を取り込んだ高精度AI解析及び、解析結果の共有が可能となっており、解析を通じて数値に基づいた高品質な指導をオンラインで行うことが可能 |
| 127 | 指導・コーチング(ジュニア) | 高等学校 水泳部(詳細不明) | BUKATSU MANAGER | アスフィール株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> 選手の活動記録や部内連絡を共有するためのクラウドサービス スマホ、PC、タブレットで利用可能。全国150以上の中学・高校で導入 |
| 128 | 指導・コーチング(ジュニア) | 浜見平JSC | BAND | ネイバー株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> グループ連絡アプリ 機能としては、お知らせ/写真・動画・ファイル共有/予定管理/出欠管理/トークライブ配信などが完備 セキュリティの安全性が特徴で、他のメンバーと連絡先を交換する必要がなく、情報保護に関する国際認証も取得 |
| 129 | 指導・コーチング(ジュニア) | 川崎フロンターレ スクール | スマホdeコーチ | 富士通株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> スクール生と保護者専用のコミュニケーションアプリ スクール中にコーチが撮影した動画や写真に加え、コーチからのアドバイスを共有し、毎回の練習内容をしっかりと振り返ることが可能 毎日の開催状況の確認や、出欠登録、スクールからのお知らせなどもアプリで確認可能 |
| 130 | 指導・コーチング(ジュニア) | 常翔学園高校サッカー部 | Today | TASUKERU株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> チームの強化と業務の効率化に特化したアプリ。 チーム強化に関しては、目標管理・活動記録ノート・コミュニケーションの機能を完備 業務効率化に関しては、予定・出欠管理・連絡を1つの画面で実施可能 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|----------------|---|-------------|--------------|--|
| 131 | 指導・コーチング(ジュニア) | Jリーグクラブ アカデミー | MethodBASE | 日本電気株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> •日々の指導内容を記録し、チーム内で情報共有するためのツール •指導者ごとに属人化されたノウハウを形式化し、チーム内における情報共有が可能 •デイリー、週間、月間のトレーニングを作成し、チーム内で共有することが可能 •トレーニング後やゲーム後にチーム評価、個人評価を行い、目標やビジョンと照らし合わせた評価を実施することで、次のアクションプランの検討に寄与 •日々のトレーニング履歴やゲーム履歴を個人・チームごとに蓄積して分析することが可能 |
| 132 | 指導・コーチング(ジュニア) | Mississippi Soccer Association | MOJO Sports | MOJO | <ul style="list-style-type: none"> •ユーススポーツの指導者や保護者向けのアプリ •指導者はアプリに登録された具体的な練習の検索や新たな練習内容の計画、チームの管理等を実施することが可能 •MOJOは過去にFC BarcelonaやMLB、Jr. NBA、NFL Flag等と連携し、子供が実施することが可能な練習メニューやカリキュラムの作成を共同で実施しており、豊富な内容がアプリに登録されている •指導用のビデオツールも装備されている |
| 133 | 指導・コーチング(ジュニア) | RCD Espanyol de Barcelona Academy Stockholm | 360Player | 360Player AB | <ul style="list-style-type: none"> •スポーツチームの指導者や管理者がチームの総合的なマネジメントを実施する際に活用することが可能なサービス •チーム内のコミュニケーションツールとして、また装備された映像分析ツールを活用し、選手のプレーを分析することも可能 •また、選手の育成プランを管理するためのサービスも備わっている •地域のスポーツクラブが活用可能なレジストレーション用のサービスや会員を管理するための機能も装備 |

③ パフォーマンス管理・健康管理

| | |
|--------|---|
| 定義 | ジュニアの練習中・試合中のパフォーマンスデータや日々の健康状態を把握するためのテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> サッカーに特化した選手のトラッキングデータやパフォーマンスデータを取得するためのテクノロジーが存在している。プロ向けの事例ではインナー等のウェアにGPSデバイスを装着する事例が多かったが、ジュニアで活用されている事例ではセンサーを搭載したすね当てやスパイクに装着したセンサー、インソールのセンサー等からパフォーマンスデータやキックに関する情報を取得している。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> 国外事例4件、国内事例1件となっており、事例数が限定的となっていることから国内外の比較については割愛する。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|----------------------|-----------------------------|----------------|--------------|---|
| 134 | パフォーマンス管理・健康管理(ジュニア) | 実践学園高等学校サッカー部 等複数の高校 | One Tap Sports | 株式会社ユーフォリア | <ul style="list-style-type: none"> ・コンディション管理システム ・日々入力する疲労度、体温、睡眠時間などのデータが蓄積され、自動でグラフ化。一目で選手のコンディションを把握することが可能 ・ケガの発生状況や運動負荷(RPE:主観的運動強度)のデータも蓄積し、モニタリング可能。適切なトレーニング計画でケガによる離脱を防止 ・選手のコンディション、フィジカル、トレーニングなどあらゆるデータを一元管理。大一番に向けた緻密な調整をサポート |
| 135 | パフォーマンス管理・健康管理(ジュニア) | FC Mamer 32 | HUOX50 | Humanox | <ul style="list-style-type: none"> ・センサーを搭載したカーボンファイバーのすね当て ・選手の位置と速度、ボールショット数、カロリー、ヒートマップ、打撃速度などのパフォーマンスデータに加えて、心拍数などの健康情報が40項目以上リアルタイムで取得可能 ・ワイヤレスで1時間半未満でフル充電が完了し、最大6時間の稼働が可能 |
| 136 | パフォーマンス管理・健康管理(ジュニア) | Fulham FC ユースアカデミー | Playermaker | Playermaker | <ul style="list-style-type: none"> ・スパイクに装着することで、ボールへのタッチ数等のデータや走行データの計測が可能ウェアラブルデバイス ・センサーで取得したデータは連携したアプリで確認することが可能 ・屋内外で使用することが可能 ・選手の歩行分析により変化があれば検出できることから、怪我の防止にも使用することが可能 |
| 137 | パフォーマンス管理・健康管理(ジュニア) | Paris Saint-Germain Academy | Next11 | Next11 | <ul style="list-style-type: none"> ・ふくらはぎに装着することが可能な僅か20gのウェアラブルデバイス ・選手の走行距離等のパフォーマンスデータやタッチ数等を計測することが可能となっており、取得したデータは専用のアプリにて確認可能 ・SELECT社が発売するボール「DERBYSTAR」と連携することで、ボールの位置や選手のポジション取り等を計測することも可能 |
| 138 | パフォーマンス管理・健康管理(ジュニア) | FC Inter Turku | Xampion | Progda Oy | <ul style="list-style-type: none"> ・インソール型のウェアラブルデバイス ・スパイクの中にインソールを入れることで、選手の走行距離やスプリントの回数等のパフォーマンスデータだけでなく、タッチ数やシュート力等のキックに関する情報やスパイクのどの位置にボールがミートしたかを計測することも可能 ・計測したデータは専用のアプリで確認することが可能 |

④ 分析・作戦

| | |
|--------|--|
| 定義 | ジュニア世代において、映像撮影や戦術を立てるために映像分析を行う場合、戦術理解や選手のプレー分析のために撮影した映像を選手に提供する場合などに利用することが可能なテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> プロが活用するテクノロジーと同様に、撮影した映像を分析するためのツールや、GPS トラッキングシステムを用いて取得した選手のパフォーマンスデータと撮影した映像を組み合わせることで各選手を多角的な面から評価または分析する映像解析ツールまで幅広いテクノロジーが存在している。 基本的にはプロでも活用可能なツールをジュニアチームでも活用しているケースがほとんどであるが、一部運動部活動向けにリリースされているサービスも存在する。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> 国外事例が1件のみとなっているため、国内外の比較については割愛する。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|-------------|-------------------------|----------------|----------------------------|---|
| 139 | 分析・作戦(ジュニア) | 名古屋グランパスアカデミー | FL-UX | RUN. EDGE株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> 映像データの編集や分析を効率的に行えるツール プレーの様子を見ながらシーンにつける「タグ」とプレー映像データを瞬時に同期させ、プレー直後のフィードバックや戦術確認が可能 メッセージアプリ感覚でライトに使えるチャット機能や、必要なシーンだけをまとめて仲間とシェアしたり、ダウンロードしたりできるプレイリスト機能などにより、チームの映像を、プレー分析にだけでなく、一歩進んだチームコラボレーションにも活用できるデータに変化 |
| 140 | 分析・作戦(ジュニア) | 国分寺フットボールアカデミー | Vevo | Vevo | <ul style="list-style-type: none"> 毎秒30フレームで記録する2つの4Kレンズを備えた180°カメラ 重さ約1kgの軽量でありながら、4時間以上もの記録ができ、遠方の試合へも手軽な持ち運びが可能 Vevoでは録画・処理・分析が可能 録画した試合をAIが処理し、記録を作成することで、監督やプレイヤーにとって、分析やプレーの質の向上に役立てることが可能 |
| 141 | 分析・作戦(ジュニア) | 矢板中央高校サッカー部等約220チーム | SPLYZA Teams | 株式会社SPLYZA | <ul style="list-style-type: none"> スマホやタブレットで簡単にスポーツのゲーム分析/ビデオ分析が出来るアプリ 複数人が同時にアプリを介してデータ分析や映像編集することが可能 映像に自由にタグ付けを行うことができ、そのタグごとに絞り込みをすれば、見たい場面だけが瞬時に切り取られてスタッツと共に表示 |
| 142 | 分析・作戦(ジュニア) | U.S. Tennis Association | Dartfish | Dartfish | <ul style="list-style-type: none"> 映像分析ソフトウェア 多くのビデオ形式・カメラデバイスに対応しており、撮影した映像の分析やライブ映像の分析など、あらゆる現場のニーズに対応可能 |
| 143 | 分析・作戦(ジュニア) | 京都府立高等学校バスケットボール部 | Nacsport Basic | Nacsport | <ul style="list-style-type: none"> 映像分析ツール ゲームの分析やスカウティングの分析、ライバルチームの分析、プレイヤーに対するフィードバックなどいろいろな場面活用することが可能 アクションボタンを25種類まで作成することができ、映像内の重要なシーンを記録できるため、映像の整理やチームの分析を効率化 |
| 144 | 分析・作戦(ジュニア) | 秀岳館高等学校サッカー部 | FieldWiz V2 | Advanced Sport Instruments | <ul style="list-style-type: none"> GPS等の衛星情報を用いてスポーツの戦術・フィジカルデータを取得し、有効活用するためのシステム |
| 145 | 分析・作戦(ジュニア) | FCフェニックス品川(少年サッカーチーム) | Hudl Assist | Hudl | <ul style="list-style-type: none"> アップロードした映像を編集し、分析結果を提供してくれるサービス Hudlの分析チームが基本的なコーディング(タグ付け)作業を行い、ユーザーの貴重な時間を節約 映像をアップロードするだけで24時間以内にレポートを受け取ることが出来ます。データはHudl側で処理されるため、分析やコーチングに集中することが可能 |
| 146 | 分析・作戦(ジュニア) | 大学ボードセーリング部(神奈川県エリア) | HAWAKCAST | N-Sports tracking Lab 合同会社 | <ul style="list-style-type: none"> 高精度GPSを用いたトラッキングによって秒間隔の位置情報を更新表示する特徴を活かしたネット配信型サービス スポーツに特化した速度、移動距離、通過順位をリアルタイムにアプリで可視化 競技内容やイベント運営内容に合わせてアプリ画面をカスタマイズすることも可能 |
| 147 | 分析・作戦(ジュニア) | FC COLORZ | STADIUM TUBE | 株式会社NTT Sportict | <ul style="list-style-type: none"> AIによるスポーツ無人撮影・配信システム 競技場に設置するだけで、パフォーマンスの強化、試合や練習配信を通じた発信力強化、事業化を強力に支援 |

⑤ 栄養・食事管理

| | |
|--------|---|
| 定義 | ジュニアの選手の栄養や食事管理をする際に活用することが可能なテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> ジュニア選手が日々の食事を記録し、栄養面を管理するために活用可能なサービスが国内で導入されている。様々な食事の栄養やカロリーデータが登録されているため、日々の食事でのどのような栄養やエネルギーが摂取できているか数値的に把握することが可能。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> 国外事例が存在しないため、国内外の比較については割愛する。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|---------------|-----------------|---|-----------------|---|
| 148 | 栄養・食事管理(ジュニア) | 横浜FCジュニアユース | food coach | オンキョーススポーツ | <ul style="list-style-type: none"> IBMのWatsonを利用したアスリートのための食事トレーニングアプリ 一般的な家庭料理、コンビニやファミレスなどの外食メニュー、さらに市販食品に至るまで約10万件の栄養・カロリーデータが登録されている。ユーザーは日々の食事内容を選び、撮影した写真とともに入力 アスリート個人の身体状況(身長、体重、体脂肪、筋肉量、年齢など)、競技種目、ポジション、試合のスケジュール、そしてその日の運動量などを入力することで、food coachが、摂取エネルギーや基準エネルギーに応じた栄養素の過不足をグラフや点数でわかりやすく表示 |
| 149 | 栄養・食事管理(ジュニア) | 鹿屋体育大学女子バレーボール部 | <ul style="list-style-type: none"> カロミル カロミルアドバイス | ライフログテクノロジー株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> 【カロミル】 食事・運動・体重管理アプリ 食事記録に関しては、写真1枚で毎日の食事を記録し、AI(人工知能)の画像解析技術によって栄養素を割り出し自動で登録。カロリーだけでなく、糖質やたんぱく質、脂質、塩分、食物繊維の計算・記録もできるので、ダイエットのみならず、栄養バランスをみた健康管理が可能 【カロミルアドバイス】 選手の「カロミル」アプリと連携し、食事や栄養指導がすべてオンライン上で完結することが可能な指導者向けツール 選手の食事データの記録・蓄積が自動化されるだけでなく、AIが食事内容を自動で解析・栄養計算 |
| 150 | 栄養・食事管理(ジュニア) | レノファ山口FCジュニアユース | TeamPRO-チームプロ | 株式会社キーマイン | <ul style="list-style-type: none"> チーム専属の管理栄養士が、成長期のジュニアアスリートに必要な栄養管理をオンラインでサポートするプログラム サッカーなどジュニアアスリートのチーム単位(小中高とカテゴリ毎)で申込可能 |

⑥ 暴力防止

| | |
|--------|---|
| 定義 | 指導者によるジュニアの選手への暴力やハラスメントを防止するために利用することが可能なテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> 不祥事発生時に即座に報告することを可能とした、匿名性や利便性を備えたコミュニケーションツールの事例が存在する。 また、不祥事の発生を防止するためのトレーニング動画等を視聴することが可能なサービスの導入事例も存在する。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> 国内事例が存在しないため、国内外の比較については割愛する。 |

| No. | 種別 | 組織名 | 製品・サービス名 | 製品・サービス提供組織名 | 技術概要 |
|-----|------------|----------------|----------------------------------|-----------------|---|
| 151 | 暴力防止(ジュニア) | USA Gymnastics | RealResponse | RealResponse | <ul style="list-style-type: none"> 安全性の問題やメンタルヘルスの問題、セクハラの問題等の選手達が抱える様々な課題についていつでも匿名で報告できるコミュニケーション用のプラットフォーム 選手から受けた報告に対して、リアルタイムで対応し、選手に必要なリソースがシステムから直接提供 National Women's Soccer Leagueや100以上の大学(NCAA)でも導入 |
| 152 | 暴力防止(ジュニア) | USA Cheer | PH Protect | Player's Health | <ul style="list-style-type: none"> 選手、コーチ、保護者等が不祥事や不適切な行為(暴力やハラスメント等)が起きた際に即座にリアルタイムで事故報告を実施できるアプリケーション すべての事件と虐待の報告が適切かつタイムリーに処理され、必要に応じて調査が行われるまで適切に管理 |
| 153 | 暴力防止(ジュニア) | USA Football | ONLINE ABUSE PREVENTION TRAINING | SportsEngine | <ul style="list-style-type: none"> 虐待防止トレーニングをオンラインで実施できるシステム 2017年のセーフスポーツ法によって確立されたユース、スポーツ組織の安全要件を満たす虐待防止トレーニングにアクセスすることが可能 |

(4) フィットネス関連事業者にて活用が想定されるテクノロジー事例

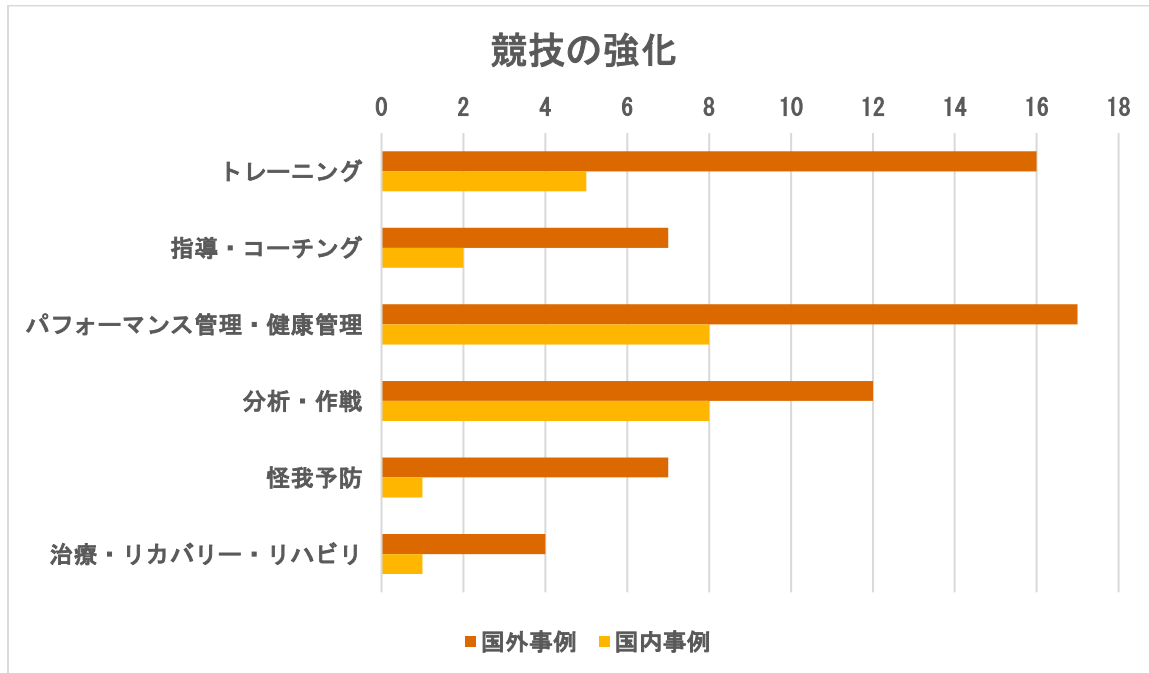
| | |
|--------|--|
| 定義 | 国内のフィットネス事業者（フィットネスジムやヨガ教室等）が提供するサービスの付加価値向上や新たな顧客獲得手段として導入することで効果が発揮される消費者向けテクノロジー |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> • デザイン性に富んだインテリアのように設置することが可能なテクノロジーが多くリリースされている。 • バーチャルレッスンやオンラインレッスンの実現を容易とするテクノロジーも数多くリリースされている。具体的にはオンライン環境でもトレーニング時の姿勢や動作が適切か判断することが可能なセンサー等が装備されたヨガマットや器具、AIによる動きの判定等が挙げられる。 • また、VRの活用した新たなトレーニングを提供するサービス等も存在する。 |
| 国内外の比較 | <ul style="list-style-type: none"> • 国外企業のサービス 27 件、国内企業のサービス 5 件となっており、国外企業がリリースしているサービスが大幅に上回っている。 • 国外では、バーチャルレッスンやオンラインレッスンのハードルを下げるサービスが次々とリリースされており、これまではジムやスタジオに通わないと適切な指導を受けることができなかったレッスン等を自宅でも同じような感覚で受講することを可能としている。 • 国内の事例は限定的となっているが、俊敏性を鍛えるテクノロジーや AI がトレーニングの動きを判定してくれるサービス等がリリースされている。 |

| No. | 技術名称 | 技術提供組織名 | 技術概要 |
|-----|------------------------------------|----------------------|--|
| 1 | The Mirror | lululemon athletica | <ul style="list-style-type: none"> 全身鏡の中にモニターが内蔵され、映像と自分の姿を同時に映しながらトレーニングをすることが可能なサービス ライブ配信型のバーチャルレッスンやオンデマンドのレッスンを受講することも可能であり、デバイスに映し出されるトレーナーと共に、自宅有酸素運動やヨガ、キックボクシング等のさまざまなエクササイズを24時間いつでも実施することができる |
| 2 | KARA Smart Fitness mirror | OliveX | <ul style="list-style-type: none"> 全身鏡の中にモニターが内蔵されており、映像と自分の姿を同時に映しながらトレーニングをすることが可能 有酸素運動、ボクシング、ヨガ、ピラティスなど100以上のフィットネスクラス(1クラス3~60分)等のトレーニングを実施することが可能 AIアルゴリズムがユーザーの動きを追跡し、ユーザーのワークアウト中の姿勢などに対してリアルタイムで提案を提供する |
| 3 | YogiFi Gen 2 | YogiFi | <ul style="list-style-type: none"> センサーが内蔵されたヨガマット ヨガマットに内蔵された圧力センサーによって、姿勢や動作がチェックされる。スマートフォン(または他のデバイス)と連動することで、リアルタイムで姿勢補正と動作に関する指示がアプリ上で提供される YogiFiのアプリによって提供されたクラスをいくつか受講することも可能(ほか、YogiFi Digitalを通してヨガインストラクターのライブセッションに参加することも可能) |
| 4 | Bodycombat VR app | Les Mills | <ul style="list-style-type: none"> VRを使用したワークアウト Les Millsが提供する代表的なトレーニング「BODYCOMBAT」(空手、ボクシング、テコンドー)などさまざまな格闘技の動きを取り入れたワークアウトを自宅で実施できる |
| 5 | VAHA Fitness Mirror | Vaha | <ul style="list-style-type: none"> 全身鏡の中にモニターが内蔵され、映像と自分の姿を同時に映しながらトレーニングをすることが可能なサービス VAHA Fitness Mirrorには、約100種類のオンデマンドクラスが収録されており、ライブクラス(カーディオ、ウェイト、ヨガ、ピラティスなど)にも付属のアプリから予約することで、参加することが可能 また、フィットネスエキスパートがプログラムを指導するマンツーマンのパーソナルトレーニングも予約可能 |
| 6 | VAY Fitness Coach | Vay | <ul style="list-style-type: none"> AIフィットネスコーチが搭載されたアプリ VAY Fitness Coachは、ワークアウトセッションをより生産的にし、望ましいトレーニング結果を達成するために設計されている フロントカメラをユーザー側に向けた状態でアプリを使用することで、AIコーチがユーザーの動きを見て理解し、リアルタイムでフィードバックを提供。AIコーチは、ユーザーのモチベーションを高め、上達の度合いをログブックとして記録し、改善点を通知してくれる |
| 7 | Life Fitness ON DEMAND+ | Life Fitness | <ul style="list-style-type: none"> Life Fitness社のランニングマシン等製品にどっぴつけられることが可能なモニター 500以上のワークアウトを実施することが可能 |
| 8 | ICAROS Home | ICAROS GmbH | <ul style="list-style-type: none"> VRフィットネスマシン 四つんばいになるように装置に乗ることで、ゲームの世界で楽しみながら、上半身、体幹部の異なる筋肉群を鍛えることが可能 VRトレーニング以外にも、スマホやタブレットにアプリをインストールすることでエクササイズを体験することが可能 |
| 9 | Reflect Touch Smart Fitness Mirror | ECHOLON | <ul style="list-style-type: none"> 全身鏡の中にモニターが内蔵され、映像と自分の姿を同時に映しながらトレーニングをすることが可能なサービス 画面上でインストラクターの動きを表示しながらユーザー自身の動きを鏡として確認できる機器 キックボクシング、ピラティス、ヨガ等のライブレッスンとオンデマンドレッスンが提供 |
| 10 | BeatFit | 株式会社アリストル | <ul style="list-style-type: none"> 1日3分から活用可能なフィットネスアプリ 12ジャンル700以上のコンテンツを提供 オリジナル制作の音声ガイドコンテンツと機械学習を活用した独自開発システムを活用 法人サービスもあり、NTTドコモグループなどにサービスを提供 |
| 11 | XSI | OxeFit | <ul style="list-style-type: none"> 32インチのタッチスクリーンを備え、250ポンドまでの広範囲な筋力トレーニング・エクササイズを実施することが可能なトレーニングマシン 追加装備のアクセサリを追加することで、ローイングやピラティスなど数多くのワークアウトが利用できる |
| 12 | BlazePod | BlazePod | <ul style="list-style-type: none"> アプリと点滅するPodによって起動するリアクショントレーニングシステム 動体視力×反射神経/脳と身体を同時に鍛えることが可能なトレーニングツール 敏捷性や反射性、瞬発力などを効率良く効果的に鍛えるためのトレーニング・ギア 専用のスマートフォンアプリと連動し、アスリートに求められる「見て、判断して、動く」機能である動体視力と反射神経を向上 アプリで制御された複数のランプの点滅を感知、反応、行動することで、見た物を正しく認識し、自分のイメージ通りに体を動かす機能を高めることが可能 |
| 13 | REAXION | 株式会社スマートスタート | <ul style="list-style-type: none"> キックパッドは、専用アプリをスマートフォンにダウンロードし、キックやパンチ力、反射神経を測定したり、持久力を試すことが可能なサービス |
| 14 | KICK PAD | REAXION | <ul style="list-style-type: none"> キックパッドは、専用アプリをスマートフォンにダウンロードし、キックやパンチ力、反射神経を測定したり、持久力を試すことが可能なサービス |
| 15 | ODOLL | ならでわ株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> AIが画面に映ったユーザーの動きを認識し、正しいトレーニングができるとエフェクトと共に自動で正しいポーズの回数をカウントするアプリ AIは骨格検出と、動きのカウントに活用 |
| 16 | Gymoo-Pad | 株式会社Glature | <ul style="list-style-type: none"> 筋肉に電気刺激を与えるテクノロジーEMSによって、足や腕などの筋肉に刺激を与えるトレーニングパッド 1mmの薄さ、重さ220gで丸めて収納が可能 ながらトレーニングやヨガ・ストレッチと組み合わせれば身体づくりに活用することが可能 |
| 17 | Ghost Pacer | Ghost Pacer | <ul style="list-style-type: none"> 装着すると伴走するアバターが現れるランナー向けMR(複合現実)グラス 運動したアプリに走るルートとペースを設定し、Ghost Pacerを装着することで、目の前にホログラフィックアバターが出現する。アバターは、設定したペースで走り続けるペースメーカーとなって、ランナーの走行ペースを保つ手助けをしてくれる 時間、速度、距離、心拍数の計測が可能なGPSトラッキングが組み込まれている 部位別に筋肉の質を測定できる世界初のデバイス 最先端の近赤外分光法(NIRS)技術を採用し、筋肉組織の酸素化などを非侵襲的に測定できる8つの近赤外線を放出して、ヘモグロビン、ミオグロビン、脂肪酸分子、水などの筋肉組織の発色団の定量値を測定 アプリと連動し、筋肉量、筋肉の質、筋肉のグレードの測定値及び成長度合いを確認でき、筋肉の成長度合いを基に特定の箇所を鍛えるためのワークアウトと食事プランが提供される |
| 19 | OTbeat Burn | Orangetheory Fitness | <ul style="list-style-type: none"> 手首、前腕、または上腕に端末を装着し、距離、カロリー、心拍数データをモニターやタブレットにリアルタイム表示するシステム |
| 20 | Advagym | PRECOR | <ul style="list-style-type: none"> 既存のトレーニングマシンにも対応する、汎用性の高いフィットネス施設のデジタルソリューション Advagymキットが導入された運動施設を利用する際、ユーザーは無料のAdvagymアプリをダウンロードすると、トレーニングの内容(負荷・回数・レップ数等)をリアルタイムで記録 施設側はマシンの買換えもなく、既存マシンにも搭載することが可能。施設のマシンの稼働状況や人気のマシンを把握することができる 施設やトレーナーからトレーニングプログラム、キャンペーン情報、メッセージなどがメンバーのスマートフォンに配信でき、簡単にタイムリーなコミュニケーションツールとしても活用可能 |

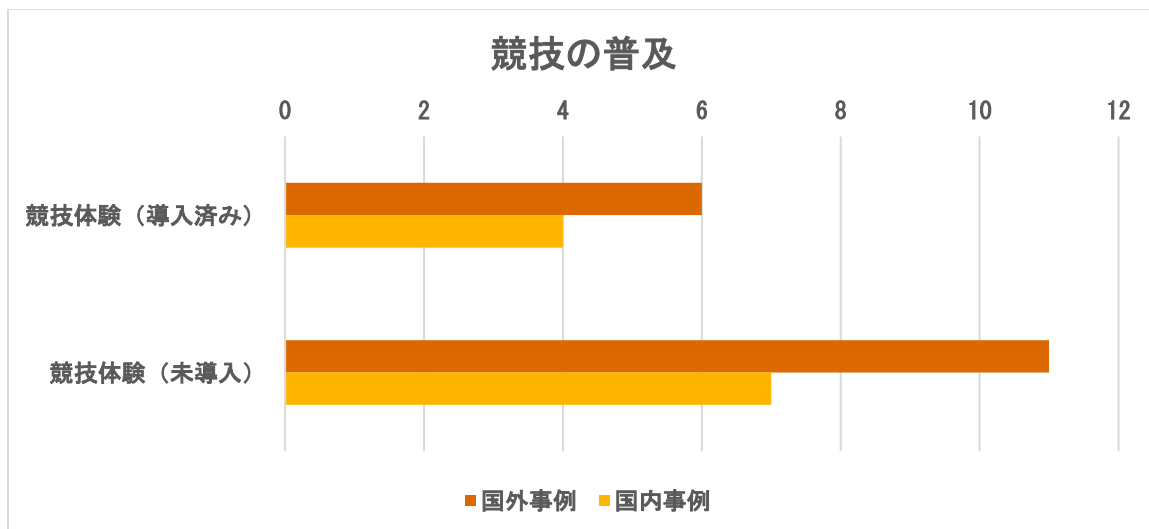
| No. | 技術名称 | 技術提供組織名 | 技術概要 |
|-----|--------------------------------|-----------------------------|--|
| 21 | PIVOT Yoga | TuringSense, Inc. | <ul style="list-style-type: none"> 着用することで、ヨガのフォームを分析できるスマートスーツ ヨガスーツを着用し、専用アプリと接続することで、自身のアバターがリアルタイムでディスプレイに投影され、ヨガインストラクターのポーズとの比較をすることが可能 |
| 22 | Prayoga | Parjanya Creative Solutions | <ul style="list-style-type: none"> ポゼイトラッキング技術と機械学習を使って、ユーザがどのようにポーズをとっているかを理解し、完璧なポーズになるようにリアルタイムでフィードバックをくれるアプリ |
| 23 | STRAVA | Strava | <ul style="list-style-type: none"> アスリート同士のコミュニティアプリ 自身の運動内容を記録したり、アプリを介してほかのアスリートとコミュニケーションをとることが可能 |
| 24 | TICKR | Wahoo Fitness | <ul style="list-style-type: none"> 身体に装着して心拍数などを計測することが可能なウェアラブルデバイス 計測したデータをプラットフォーム上に共有することが可能 |
| 25 | Tonal strength training system | Tonal Systems | <ul style="list-style-type: none"> 自宅にて、壁に取り付けたコーチング映像を見ながら重量トレーニングを行えるシステム マシンとオンデマンドのコーチング動画を組み合わせたトレーニングを行う。センサーで自動調節された適切な重量でトレーニングを行うことが可能 |
| 26 | Vi Personal Trainer | VI Labs | <ul style="list-style-type: none"> 仮想空間上のAIトレーナーを搭載したランニング用イヤホン 運動中の心拍数/歩調/速度を観測し、ユーザーに適切なフィードバックを行う |
| 27 | Nadi X | WEARABLE X | <ul style="list-style-type: none"> ウェアラブルヨガパンツ Bluetoothでスマホに連動するヨガパンツを着用することで、パンツへの振動による触覚フィードバックから正しいポーズへの矯正指導が行われる |
| 28 | Tempo Studio | Tempo | <ul style="list-style-type: none"> 自宅内にジム環境を構築し、プロのトレーナーのパーソナライズされたレッスンを受講できるシステム 筋力トレーニング、HIIT、モビリティ、回復セッションなど、様々なトレーニングの中から、自身にパーソナライズされたトレーニングを行うことが可能 |
| 29 | Hydrow Indoor Rowing Machine | Hydrow | <ul style="list-style-type: none"> リアルでスムーズなローイング体験を再現し、ユーザーに全身負荷運動を可能にするマシン マシンにはスクリーンが備え付けられ、インストラクターによる指導を視聴することが可能 水上でボートを漕ぐ感覚を再現するように設計されており、腕、脚、背中、体幹など、複数の筋肉群を対象とする全身トレーニングを行うことが可能 |
| 30 | Forme Life | FORME | <ul style="list-style-type: none"> 鏡のようなスクリーンを通して専門のトレーナーが指導するライブ/オンデマンドの指導を受講できるシステム スクリーンを介して、パーソナルトレーナーのコーチングを受けながらトレーニングを行うことが可能 |
| 31 | FightCamp | FightCamp | <ul style="list-style-type: none"> センサによる動作分析を用いて自宅内でパーソナル化されたボクシングのトレーニングを体験することができるプログラム ボクシンググローブに追跡センサを組み込み、サンドバッグに対してパンチを繰り返す。他にもシャドーボクシング、パートナードリルなど、さまざまなトレーニングオプションからメニューを選択してトレーニングを行うことが可能 |
| 32 | FUTURE | Future Research | <ul style="list-style-type: none"> パーソナルトレーニングアプリ 専任トレーナーが臨機応変にトレーニングプランや食事に関するアドバイスを提供してくれる プランは週ごとに作成され、トレーナーにはアプリを介していつでもチャット連絡が可能 |

3-3 国内外スポーツ団体の特徴

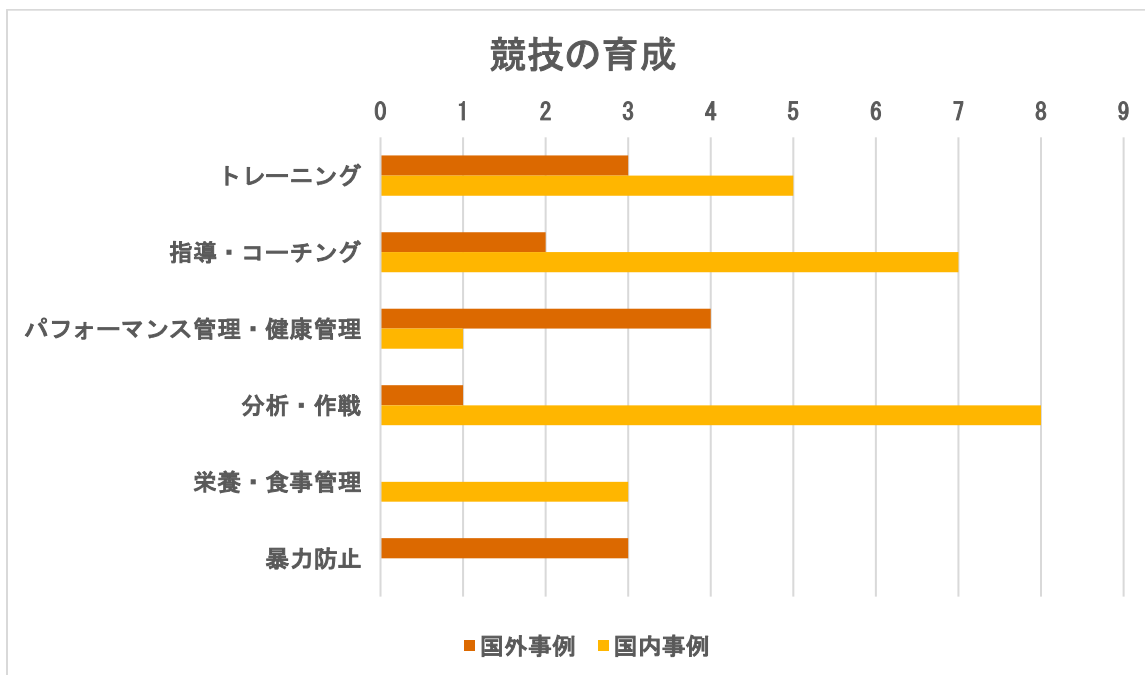
国内外のスポーツ団体の事例数を比較した場合、国外スポーツ団体によるテクノロジー活用事例数が 93 件であり国内事例の 60 件を上回る結果であった。「競技の強化」に関する事例については、圧倒的に国外事例が多い傾向となっている。



「競技の普及」に関する事例については、導入済みのテクノロジー及び未導入のテクノロジー共に国外の事例が多くなっている。



一方で、「競技の育成」に関する事例については国内の事例が多く、特に「栄養・食事管理」に関するテクノロジーの国外での導入事例は0件であった。



(1) 国外スポーツ団体の特徴と傾向

【競技の強化】

国外スポーツ団体による「競技の強化」に関する事例は、企業とのパートナーシップのもと導入されている事例が多い傾向にある。特に「パフォーマンス管理・健康管理」や「分析・作戦」に関するテクノロジーでは、リーグが企業との中長期的なパートナーシップに基づき共同開発されているテクノロジーも存在した。パートナーシップを提携した事例については、スポーツ団体としても広告効果促進のため、積極的に情報発信を行っていることが推察され、公開された情報をエビデンスとした本調査において国外事例数を多く収集することができたと考えられる。

事例の特徴としては、テレビ中継等や映像配信に活用する選手のデータを取得するためのテクノロジーをリーグが主導で導入し、取得した情報については各チームへ共有しているケースが多い傾向にある。さらに、リーグが課題として捉えているテーマに対するテクノロジーの導入もリーグ主導で積極的に行われている傾向にある。具体的には、ラグビーやアメリカンフットボールのリーグでは、近年脳震盪予防への課題意識が高く、衝撃を計測するテクノロジーや選手を怪我から守るためのテクノロジーがリーグ主導で導入されている。また、「トレーニング」に関する事例では、VRを活用した新たな練習実施方法を提供しているテクノロジーやセンサー等から取得した情報をもとにプレー動作を改善するために活用するテクノロジーなど最先端の技術が活用されたテクノロジーを積極的に導入している。その背景として、国外のプロスポーツリーグには戦力を均衡させるための手段としてサラリーキャップや贅沢税が設けられており、新たな戦力獲得に費用上限がある。このため、選手の技術力向上に資するテクノロジーへ積極的に投資し、他チームとの戦力差の拡大を目指している傾向にあると想定される。

【競技の普及】

複数のリーグや団体がテクノロジー企業と連携してVRゲームをリリースしている点が国外事例の特徴である。このようにリーグが開発やコンテンツ作成に携わり、VRゲームをリリースすることは消費者に対し、実際の競技環境に近い競技体験を提供し、将来的な競技人口の拡大及びファンエンゲージメント向上にも寄与しているものと考えられる。

また、今後スポーツ団体によって導入することが期待される企業によってリリースされている「競技の普及」に関する国外のサービスは、エンターテインメント性の高いVRゲームが中心となっている。

【競技の育成】

「競技の育成」に関する事例は数が限定的となっており、その理由としては以下2点が考えられる。

1つ目の理由としては、トップチームで活用しているテクノロジーがユースチームでも活用されていることが考えられる。本調査で実施したデスクトップ調査からは国外企業がリリースしているジュニア選手に特化したテクノロジーの導入事例は把握できておらず、基本的にはプロでも活用可能なテクノロジーがユース世代の代表チームやプロのユースチームで活用されている事例のみ収集できている。

2つ目の理由として、導入されたテクノロジーに関するプレスリリースの配信やメディア等での取り上げがほとんど行われていないことが考えられる。メディア面での露出が限定的なユースチームや地域のスポーツクラブ等では、テクノロジーが導入されたとしても、公表することによって得られる効果は限られていることから、公開情報として収集することができなかったことが想定される。

また、アスリートのメタルヘルスをケアする観点から、スポーツ団体における暴力やハラスメントを防止するためのテクノロジー事例について「競技の育成」の領域にて調査を実施している。米国の競技団体や大学スポーツにて積極的にテクノロジーが導入されており、国外企業によってリリースされているサービス数は限定的ではあるが、スポーツ団体として、ガバナンス面強化のために制度を厳格化することや教育を徹底するだけでなく、テクノロジーを導入し、選手が不祥事発生時に報告しやすい環境を整備している。

(2) 国内スポーツ団体の特徴と傾向

【競技の強化】

国内のスポーツ団体による「競技の強化」に関するテクノロジーの活用事例は野球、サッカー、バスケットボール等のプロスポーツリーグでの事例が多い傾向にあり、その他競技ではテクノロジーの活用事例が少数となっている。特徴としては、「パフォーマンス管理・健康管理」や「分析・作戦」に関するテクノロジーの導入事例が最も多いが、導入されているサービスは国外企業が提供しているサービスが中心となっており、国外のリーグやチームが導入済しているテクノロジーを後追いする形で導入する傾向が強い。一方で、近年では国内企業からも国外企業と同様のサービスが提供されて始めており、国内テクノロジー企業のサービス導入も進みつつある。

「怪我予防」や「治療・リハビリ・リハビリ」に関するテクノロジーの導入は限定的となっており、今後導入の余地がある分野であると想定される。

国外ではリーグや競技団体だけでなく、チームもパートナーシップ契約を締結し、テクノロジーを導入する傾向が強いが、国内のチームの場合はパートナーシップ締結に関する情報はほとんど存在していないため、基本的には製品やサービスを購入のうえ、チームに導入していることが考えられる。

【競技の普及】

リーグやチームでは単発的なイベントで活用するために民間企業によって開発されたサービスを短期的に導入している事例がいくつか存在するが、国外の事例のようにリーグ全体での普及に向けたテクノロジーの活用事例は存在しない。一方で、日本フェンシング協会では民間企業が開発した「スマートフェンシング」に開発段階から携わり、単発的なイベント等で活用するだけでなく、自治体と連携し、定期的に小学校に訪問のうえ、競技体験の場を提供し、競技人口拡大を目指す取り組みを実施している。

【競技の育成】

国内では、プロスポーツの下部組織にあたるユースチームやアカデミー、運動部活動や地域のスポーツクラブ等でのテクノロジーの活用事例が存在した。特に国外事例からは把握できなかったジュニア世代に特化したテクノロジーを民間企業が開発しており、運動部活動で活用していることは国内事例の特徴の一つとなっている。

また、国外事例でみられた暴力やハラスメントを防止するためのテクノロジーが導入された事例は存在せず、現状国内に同様のサービスが存在しないことは課題ではあるが、今後国内のスポーツ団体での導入が期待される。

3-4 ヒアリング調査結果のまとめ

次に、国内外のスポーツ団体に実施したヒアリング調査の概要を記載する。ヒアリング調査は、国内のスポーツ団体（実業団チーム・競技連盟の合計2団体）、国外の競技連盟（1団体）、運動部活動向けのサービスを展開している国内事業者（1団体）の合計4団体にご協力いただいた。下表ではそれぞれの団体へのヒアリング調査結果をとりまとめ、概要として整理している。

表：国内スポーツ団体へのヒアリング調査結果

| 区分 | 概要 |
|----------------------------|---|
| 「競技の強化」に関するテクノロジーの導入状況について | 実業団チーム <ul style="list-style-type: none"> 他チームが導入しているテクノロジー活用方法を参考に導入している状況ではあるが、試合中のプレー内容を分析するツールや、怪我を予防するために選手のパフォーマンスデータを把握するセンサー、選手の健康管理用ツール等を導入している。 |
| | 競技連盟 <ul style="list-style-type: none"> テクノロジーの活用方法として、映像分析ツールを用いた戦略分析、映像配信ツールによって練習や試合映像をいつでもどこでも視聴できる環境の提供、ウェアラブル端末やセンサーを用いたパフォーマンスデータや疲労度の計測、健康管理ツールを用いた選手の体調管理等を協会では実施している。 特に映像分析については、協会として専任のアナリストを保有しており、テクノロジーの活用が競技結果に成果として発揮できているため、テクノロジーが競技力向上の一助になっていると実感している。また、コーチの意向もテクノロジー導入に大きく影響している。 特定の企業と東京五輪に至るまでサプライヤー契約を締結し、分析に関わる人的リソース面等での支援を受けていた。 |
| 「競技の普及」に関するテクノロジーの導入状況について | 実業団チーム <ul style="list-style-type: none"> 基本的にプレー体験を通じた普及啓発といったテクノロジーを介さない活動を実施しており、テクノロジーを活用した競技体験等の場を提供する取り組みは実施していない。 コロナ禍においては、Teams を利用したファンとのコミュニケーション機会創出や競技指導等を試験的に実施した経験がある。 |
| | 競技連盟 <ul style="list-style-type: none"> 国際的にも日本代表選手の競技力は大いに向上しているにも関わらず、国内での競技の普及は限定的となっている。 競技の特性上、競技を実施できる環境がない、環境があっても用具が高いといった課題があることも事実のため、簡易な器具で疑似体験を可能とするソリューションを開発した民間企業と連携し、普及活動を進めている。なお、当該テクノロジーを活用した地域での体験イベント等については自治体や教育機関等との連携により実施している。 テクノロジーを活用することで一般の方にまずは競技を体験してもらう、競技に触れてもらう機会を創出することで、結果的に競技人口の増加、競技力の向上につながることに期待している。 |
| 「競技の育成」に関するテクノロジーの導入状況について | 実業団チーム <ul style="list-style-type: none"> ジュニアチームへのテクノロジー導入は実施しておらず、トップチームで利用しているテクノロジーの活用も行っていない。 |

| | |
|-------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ジュニアチームの試合会場は保護者等を含めた全員が会場入りできないため、試合映像をスマートフォン等で撮影し、動画配信ツールを活用して保護者へ配信した実績がある。 |
| <p>テクノロジー導入時の課題について</p> | <p>実業団チーム</p> <ul style="list-style-type: none"> 選手として活躍したプレイヤーがコーチ、監督といった指導者に就任する場合は、指導にあたって自身の経験や考え方が基本となることが多い。そのため、テクノロジーを現役中に活用していない場合は、積極的に活用する環境にならない傾向にある。このようにテクノロジーの活用方針は指導者によって大きく異なるとの意見があった。 テクノロジー導入時は費用対効果の確認について母体企業から厳しく精査される。このため、導入を希望するテクノロジーについても同様の観点で導入可否を判断する必要があるとの意見があった。 過去に実証事業で最先端テクノロジーを導入したが、設備面が整っておらず、正確な計測等ができないという技術的な課題に直面したことがある。 資金的な問題からアナリスト等のテクノロジーを取り扱える人材が不足しているチームでは、大学生等をアルバイトとして雇用し、データ取得をしているチームも存在することが挙げられた。 <p>競技連盟</p> <ul style="list-style-type: none"> 更なるテクノロジーの活用を推進するためには、テクノロジー人材の確保が課題として挙げられる。協会としての人員はある程度限られるため、新たな人材を確保し続けることが難しい状況であるが、個人のノウハウに依存しない環境を構築することが重要な観点となると認識されている。 また、協会の年間予算として、テクノロジーにどれだけの費用が必要か、毎年協会内でのヒアリング等を通して予算確保を実施しているが、テクノロジーに関する費用負担を協会としてオーソライズし、費用を拠出することが重要な観点になるとの意見もあった。 |
| <p>今後のテクノロジー活用について</p> | <p>実業団チーム</p> <ul style="list-style-type: none"> 基本的には「競技の強化」に関するテクノロジー導入が優先されるとの考えがある。 実業団の場合、同じ企業を母体にもつ他競技のチームが存在することから、競技の垣根をこえた交流を行い、テクノロジーの活用方法等に関するコミュニケーションを取れる環境を整備することは新たなテクノロジーの活用方法を把握すること等に有益であると感じているとの意見もあった。 <p>競技連盟</p> <ul style="list-style-type: none"> 過去10年程度で協会として様々な観点からテクノロジーの導入を積極的に実施しているが、テクノロジーを活用できる事業領域はまだまだ存在すると感じているおり、新たなソリューションの活用や発掘といった部分について今後も継続的な検討が必要であるとの考えが挙げられた。今後の発展としては、「競技の強化」について、更なるテク |

| | |
|--|--|
| | <p>ロジーの活用が進行すると想定している。また、「競技の普及」面で活用可能な VR 等の技術を応用し、よりリアルな競技体験に近い体験を得られるような取り組みを実施することも検討している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 特に「競技の普及」における VR のような新たなテクノロジーを活用した取り組みが世界的に実現できていない分野では、日本が世界をリードできるチャンスであるとの意見もあった。 |
|--|--|

表：国外競技連盟へのヒアリング調査結果

| 区分 | 概要 |
|--|--|
| 「競技の強化」「競技の普及」「競技の育成」に関するテクノロジーの導入状況について | <ul style="list-style-type: none"> 「競技の強化」に関するテクノロジーの導入事例は選手のパフォーマンスデータを把握する事例などが一部存在するが、競技の特性によってテクノロジーの導入が遅れているとの意見があった。また、「競技の育成」に関するテクノロジーの導入は実施していない。 「競技の普及」に関するテクノロジーも導入しておらず、導入していない背景として、子供を含めた競技人口が国内に十分存在しており、普及活動の必要性を感じていないことが挙げられた。 |
| 暴力やハラスメントを防止するためのテクノロジー導入状況について | <ul style="list-style-type: none"> 国内でアスリートへの虐待や性的ハラスメントに関する問題が浮き彫りになり、不祥事の発生を未然に防ぐための取り組みを強化する必要性が発生したことがきっかけで、テクノロジーの導入が決定した。 以前から簡単な web フォームのようなツールを導入しており、不祥事発生時に報告するツールとして利用することを促していたが、不祥事等を申告する際にのみ利用するツールであり、デザイン面や入力項目の多さから利用ハードルが高いツールであった。よって、利便性が高く、匿名性も兼ね備えた日々のコミュニケーションツールとしても利用可能なサービスを導入することで、選手が気軽に相談や不祥事に関する報告をすることが可能な環境を整備した。 活用方法としては、当該テクノロジーに装備されたテキストメッセージ機能を主に活用しており、選手はテキストメッセージ機能を通して、不祥事等の報告はもちろんのこと、日々の悩みや疑問点等を協会側に匿名で連絡することが可能となっており、協会側からテキストメッセージベースでコミュニケーションをとることや必要な情報提供を実施している。 不祥事の発生を防いでいるという直接的な成果は把握することができていないが、導入の結果、協会と選手間でのコミュニケーションの機会が増え、以前より良い関係性を構築しやすい環境が整備されていることや、選手の心理的安全性を確保することも可能となっている点が導入メリットとして挙げられた。 |
| その他暴力やハラスメント防止のために実施している取り組みについて | <ul style="list-style-type: none"> テクノロジー導入以外では、暴力やハラスメントを防止するために「制度の構築」と「教育の徹底」の2点を強く意識しており、制度については加害者に対する厳格なルール作りを実施している。教育については、指導者への教育機会の提供はもちろんのこと、オンラインで受講可能な講義の提供や冊子の提供等、選手や保護者も受講可能な教育環境の整備も実施しており、不祥事を未然に防ぐための取り組みを積極的に実施していることが把握できた。 |
| 暴力やハラスメント発覚時の対応方法について | <ul style="list-style-type: none"> 不祥事の内容に応じて協会内部で対応するケースと統括団体や自治体への報告が必要なケースがあり、不祥事の内容に応じて対応方法が異 |

| | |
|---|---|
| て | <p>なることが把握できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> また、不祥事の発生を未然に防ぐための取り組みとして、指導者やチームドクター等の選手と直接的な関わりを持つ可能性のある人材採用時は、徹底した身元調査を実施しており、過去に1度でも告訴された場合（取り下げも含む）は、採用しない取り決めになっているとの共有があった。また、過去に協会に所属していたが、不祥事等により追放となった人間はHP上に一覧化するなど徹底的な対応が行われている。 |
|---|---|

表：運動部活動向けのサービスを展開している国内事業者へのヒアリング調査結果

| 区分 | 概要 |
|--------------------------------|---|
| 運動部活動へのテクノロジー導入状況について | <ul style="list-style-type: none"> 分析ツールを提供しているが、強豪校の運動部活動だけでなく、幅広い運動部活動で当該サービスが導入されている。 また、運動部活動だけでなく、実証事業を通じた小学校の体育の授業へのテクノロジーの導入も実施している。 |
| 運動部活動が直面する課題について | <ul style="list-style-type: none"> 運動部活動の課題として、教員への負担という側面がクローズアップされているが、本質的には教員の仕事になっていないという点が課題であるとの意見があった。指導を実施している教員に対して、適正な報酬が提供されるべきであり、無報酬で実施するという考え方の変革が必要との意見も挙げられた。 学校は一般的なビジネス領域よりはIT利活用の導入が遅れており、ITサービスの導入には高いハードルがあるとされている。新型コロナウイルス感染症の影響もあり、考え方がアップデートされつつあるが、未だにチームを強化するためにITサービスを導入することが投資になるという価値観が存在しないとの意見もあり、今後は教育現場において、テクノロジーを活用するという文化を醸成する必要がある。 また、費用面もテクノロジー導入時の課題の一つとして挙げられ、テクノロジーを運動部活動に導入する際のサービス費用はほとんどの場合、保護者が支払っている。一方で家庭によっては、費用が大きな負担となる場合もあり、そのような点も課題として検討が必要であるとの意見もあった。 |
| 運動部活動へのテクノロジー導入を促進するための解決策について | <ul style="list-style-type: none"> まずは運動部活動の現場だけではなく、学校全体のDXが必要になるとの意見が挙げられた。 今後運動部活動へのテクノロジーの導入を促進するためには、テクノロジーを導入することで生徒の教育につながるといった価値観を教員や保護者に提供する必要があるとの意見があった。教員本来の価値基準にそったサービスであれば、学校として導入の可能性は存在し、投資判断を行う教師、また保護者にとって検討に値する価値となると考えられる。テクノロジーを活用した分析ツール等の導入は新たな観点での教育の要素を生み出せると考える。 学生がスポーツを何のために実施するのかということを明示することが重要であり、スポーツを実施していたことが社会に出たときに役に立つということを意識することが肝要になるとの意見もあった。 |

第4章 示唆とまとめ

4-1 「競技の強化」に関するテクノロジー導入に向けた取り組み

国内には資金面や人材面でのリソース不足が障壁となり、競技の強化に関するテクノロジーを積極的に導入できないスポーツ団体が存在する。一方で競技力向上のため、テクノロジーの活用は必要不可欠な要素となっており、国内のスポーツ団体が競技の強化におけるテクノロジー活用を推進できる環境を構築するための方策を検討することが必要となる。

国外のスポーツ団体では、テレビ中継等の放映、配信、またベッティング等に活用する選手データの取得に関するテクノロジーをリーグ主導で導入し、取得した情報を各チームへ共有しているケースが多い傾向であることを把握している。また、リーグが課題として捉えているテーマに対するテクノロジーの導入もリーグ主導で積極的に行われている。具体的には、ラグビーやアメリカフットボールのリーグでは、脳震盪予防への課題意識が高く、衝撃を計測するテクノロジーや選手を怪我から守るためのテクノロジーがリーグ主導で導入されている。また、米国のプロリーグ等では戦力を均衡させるための手段としてサラリーキャップや贅沢税が設けられているが、テクノロジー導入への出資には制限がない。このため、チーム主導でトレーニングにおけるテクノロジーや分析ツール等の導入が積極的に行われており、選手の競技技術向上やチーム力の強化を図り、他チームとの戦力差の拡大を目指している。このような取り組みにおいてチームは、テクノロジー企業等と包括的なパートナーシップを締結し、テクノロジー企業側が持つサービスやリソースを活用している事例が多い。

国内のスポーツ団体においても「競技の強化」に関するテクノロジー活用は野球、サッカー、バスケットボール等のプロリーグに所属するチームで積極的に導入されている。また、国際大会等のナショナルチーム等においては、テクノロジーが積極的に活用されている事例も存在する。

一方で、これらのテクノロジーについては、海外のスポーツ団体で導入済みのテクノロジーが数年遅れて導入されている傾向にあり、欧米諸国のプロチーム等と比較するとテクノロジーの活用が遅れが生じていると考えられる。また、前述のように競技団体や実業団チーム等においては資金面、人材面でのリソース不足からテクノロジーの活用が進んでいない状況にある。国内スポーツにおける競技力については、各種スポーツ団体が国内外の大会等で高い成績を残しており、テクノロジー活用の必要性が積極的に議論されていない可能性が想定される。このような状況は、テクノロジーが現状以上に競技力へ影響を与えることとなった場合、テクノロジーを積極的に活用する国外団体に遅れをとり、競技力向上のボトルネックとなる可能性がある。

テクノロジーの導入が目的ではないものの新たなテクノロジーを活用する意識については、国内のスポーツ団体にとって今後、必要不可欠な視点である。このような状況において、「競技の強化」に関するテクノロジー導入を進展させるためには、導入コストの削減を目的し、国内スポーツリーグ等が全チーム共通のツールやサービスを導入し、各チームに展開することを方策として有効であると考えられる。同一のリーグ等に所属するチーム同士は競合する立場にあり共通のテクノロジー導入には一定の障壁は想定されるが、テクノロジーを活用できる基盤を整備することで、テクノロジーを活用する機運を醸成する効果がある。

また、テクノロジー企業の製品やサービスを実証する場として試合、競技大会等の競技コンテンツを提供することも重要な観点となる。スポーツ団体は最先端のテクノロジーを費用負担なく活用できる可能性があり、企業側もブランディング、製品改善のために必要な情報を取得できることか

ら、相互利益を享受できることが想定される。国外においてはスポーツ団体がテクノロジー企業と連携し、研究や実証の場として競技コンテンツを提供している。

| スポーツ団体名 | 取り組み内容 | 概要 |
|---|---|---|
| NBA | NBA が重要課題と考えるテーマにおいて、ビジネスアイデアを募るコンテスト「NBA Launchpad」を開催 | <p>2022 年は下記 5 つの企業が選定され、各企業はデモデー等を経て NBA のプラットフォームを活用した実証事業へ進む⁹</p> <ul style="list-style-type: none"> • BetterGuards：選手の怪我を防ぎつつ、柔軟な動きを容易とする足首サポーターを提供 • Breathwrk：アスリートの覚醒、集中、睡眠を助けるための呼吸法のガイド付きアプリを作成 • Nextiles：選手の動きを追跡するセンサー織布を使用したスマートウェアを開発 • Rezzil：トレーニングやリハビリ、試合データの分析のために活用可能な VR サービスを提供 • Uplift Labs：健康やパフォーマンスを高めるための動きを分析する AI ソフトウェアを開発 |
| Premiership Rugby World Rugby | Prevent Biometrics 社のマウスガードを用いた頭部への衝撃計測に関する実証事業 | センサーが装備されたマウスガードを活用し、頭部への衝撃の内容に関するデータをリアルタイムで把握し、怪我に関する傾向や今後の怪我予防に関する検証を実施 ¹⁰ |
| Rugby Australia World Rugby New Zealand Rugby | NeuroFlex 社の VR テクノロジーを活用した脳震盪判定に関する実証事業 | 脳震盪の判定支援のために VR による眼球運動機能を確認するテクノロジーを試験的に導入。試合中に選手が頭部へ打撃を受けた際に従来の脳震盪判定の実施とともに、VR を活用した眼球運動機能の確認を併せて実施し、判定の正確性を検証 ¹¹ |

国内の各スポーツ団体では、国外での実績等から競技力向上において一定の成果が得られることを基準としてテクノロジーを導入する傾向があるが、テクノロジー企業側との共創という視点も持ち、試験的なテクノロジー導入を積極的に実施することも必要と考えられる。この際、場当たりのテクノロジー導入ではなく、テクノロジー企業とどのような関係性を築くかといった方向性を十分に考慮することも重要な観点となる。

4-2 「競技の普及」に関するテクノロジー導入へ向けた取り組み

日本スポーツ協会が2020年に実施した都道府県体育・スポーツ協会加盟の競技団体へのアンケート調査では、「会員の不足」や「諸事業を実施する施設の確保」が団体運営上の課題の上位として挙げられており¹²、国内における多くのスポーツ団体にとって競技の普及は重要な課題となる。

競技の普及においては、各スポーツ団体が競技の特性や競技の認知度等から、対象となるターゲットを明確にしたうえで取り組みを進める必要がある。

本事業の事例調査結果等から、「競技の普及」に関するテクノロジーの活用方向性を下記に分類した。

(1) 競技参加機会の増加を促すテクノロジーの導入

スポーツには身体のみで実施する競技もあれば、様々な用具や施設等が必要となる競技もあり、個人競技、団体競技といった競技実施にあたっての必要人数にも違いがある。全ての競技がいつでも気軽に実施できる訳ではない。また、野球やサッカー等をはじめとする認知度が高く、ルールや競技の特性についての理解が比較的進んでいる競技は少数である。

このようなことから、競技実施の容易性や一般消費者からの競技への関心度を高める、競技体験の場を提供することが肝要である。「競技に全く親しみのない層」や「興味はあるが、競技を実施したことのない層」に対して、「競技を知ってもらう」「体験してもらう」場をテクノロジーの活用により提供することで、競技への興味・関心の向上、競技実施の意向の向上につながり、ひいては競技人口の拡大に貢献すると想定される。日本フェンシング協会では「スマートフェンシング」と呼ばれる柔軟性のある剣と導電性のあるジャケットを使用して、実際のフェンシングの疑似体験可能なサービスを活用した普及活動を全国で実施している¹³。

国内のスポーツ団体において、テクノロジーを用いた競技体験を積極的に提供していくことは、「競技に全く親しみのない層」や「興味はあるが、競技を実施したことのない層」への競技参加意欲向上や将来的な競技人口の拡大に関して大きな役割を担うと期待される。

また、一度は競技を実施したことがある方、具体的には「競技を実施したことはあるが、日常的に実施していない層」、「競技を日常的に実施している層」への参加意欲を向上させる取り組みも重要である。近年、新型コロナウイルス感染症拡大等の影響から、テクノロジーを活用し、現地以外でも参加できる大会やイベントが開催されている。テクノロジーの活用により、競技実施に必要な器具の簡素化、競技性以外での楽しみ方を提供できる可能性があり、これらの取り組みも、競技人口の拡大に寄与し、将来的な競技の発展が期待される。Tour de Franceではバーチャルサイクリングサービス「Zwift」を活用し、バーチャルイベント「L'Etape du Tour de France」を開催することで競技者の幅を広げる取り組みを実施している¹⁴。

(2) 競技レベルの体感を創出するテクノロジーの導入

「興味はあるが、競技を実施したことのない層」や「競技を実施したことはあるが、日常的に実施していない層」に対しては、VR等を用いることでプロレベルのプレー体験を得られるといった普及方策が有効であると考えられる。一般消費者が実態に近い状況をテクノロジーにより体感できる環境を整備することで、競技の魅力や難しさを実感し、将来的に実際の競技を実施するきっかけや、日常的な競技実施につながることを期待される。広島東洋カープではVR上でチーム所属の投

手のリアルな投球を体感できるテクノロジーをイベントで活用し、ファンに対する競技体験の場を提供した事例が存在する¹⁵。

また、このような技術は、様々な要因から競技を実施したくても実施できない方々に対して、競技体験の場を提供する有効的な方策である。例えば、NFLではテクノロジー企業と連携し、一般消費者向けのVRゲームを開発し、一般消費者が時間や場所を問わず競技体験が可能なサービスを提供し、競技の普及促進を図っている¹⁶。

(3) テクノロジー導入に向けた人材の育成

国内のスポーツ団体がテクノロジーを活用した「競技の普及」に関する取り組みを推進するためには、テクノロジーの活用方法を具体化できる人材の育成も必要となる。

国内のスポーツ団体において最も導入されている分野である、選手やチームを強化するためのテクノロジーは、指導者やスタッフによる導入が進んでいる。一方で、国内の多くのスポーツ団体は限られた人的リソースにて運営されており、「競技の普及」に関するテクノロジーの導入や導入後の有効的な活用方法に関する知見を持つ人材が不足していることが現状のテクノロジー活用状況から推察される。

「競技の普及」に関するテクノロジーの導入目的は、短期的な目線ではファンエンゲージメントの要素も強いが、長期的には競技人口の拡大を望める取組みであり、テクノロジーを活用した事業推進が求められる分野である。このため、導入するテクノロジーの内容だけでなく、明確なビジョンを持ち導入の判断を検討できるテクノロジー人材もスポーツ産業において必要な人材となる。

また、普及に関する活動は、自団体のみで完結する形態ではなく、他のスポーツ団体や企業、地域等を巻き込んだ取り組みが必要になると想定される。こういった観点からも競技性に特化した人材だけでなく、産業としての事業運営やテクノロジーの知見を持つ人材を育成、登用することが肝要である。

これまでで紹介したテクノロジーを活用した競技の普及に関する取り組みの実施には資金面や運営面での負担が大きく、自団体だけで取り組みを進めることは難しいことも想定される。取り組み推進にあたっては、テクノロジー企業との連携や他の団体や自治体を巻き込んだ運営体制構築等、スポーツ団体以外の組織と積極的な交流を実施することが求められる。

競技の特性や状況に応じたテクノロジーを活用した普及活動の実施は、多様化した社会においても将来的な競技人口の拡大や競技の発展につながることを期待される。

4-3 「競技の育成」に関するテクノロジー導入へ向けた取り組み（ジュニア年代のアスリート育成）

国内では2019年時点の運動部活動加入状況が中学生において61.8%、高校生で45.4%となっており、大半の中高生が競技的な運動を実施する場合は運動部活動となっている¹⁷。このようなことから国内での育成年代におけるテクノロジー活用の推進は運動部活動への導入が肝要となる。

本事業の調査結果では、国内における育成年代（18歳以下）へのテクノロジー導入事例の中心は、運動部活動の事例となっている。具体的な技術内容については、適切な指導が受けることのできない学生向けの指導用ツールや映像分析ツールが中心となる。

一方で全国的に多数の事例が存在するわけではなく、今後運動部活動におけるテクノロジーの更なる導入を促進するためには学校、生徒、教員、保護者等の理解を促進するための取り組みが必要になる。

本事業において把握した運動部活動に関するテクノロジーの導入促進のポイントは2点挙げられる。

1点目は運動部活動におけるテクノロジーの必要性について教職員や保護者からの理解を得ることである。スポーツをするうえでのテクノロジー活用は選手個人の競技力の向上やチームを強化するための手段として用いられることから、必ずしも運動部活動を実施するうえで必要ではなく、テクノロジーを導入する意義や目的について競技の強化以外の側面を教員や保護者に理解いただく必要がある。実態として、テクノロジーの導入は運動部活動を顧問として指導する教職員の負担につながる可能性もあり、多くの教育現場では敬遠される可能性がある。このため、競技力の向上等のテクノロジー本来の目的に加え、生徒自身の教育的成長に貢献するといった利点を明らかにする必要がある。運動部活動へのテクノロジー導入が競技面以外での生徒の自己成長につながるのであれば、教職員や保護者からの理解が得やすいと想定され、導入促進が期待される。

2点目はテクノロジーを導入する際の費用負担に関する課題を解決することが挙げられる。運動部活動へのテクノロジーの導入費用は基本的には保護者が負担するケースが多い。一方で運動部活動におけるテクノロジー導入にかかる費用が負担できない家庭も存在することが実態であり、受益者負担の原則だけではなく、補助金等の金銭的な支援の検討が必要となる。

国内の運動部活動において幅広くテクノロジーの活用を促進するためには、競技力向上やチーム力強化だけでなく、運動部活動本来の目的である教育的な要素の検討が必要である。また、金銭的な面での支援も考慮し、テクノロジー企業等により開発された安価なサービスを取り入れることが肝要となる。

また、本調査では、育成年代の指導者が活用することが可能なツールについても把握することができた。国内では、「担当教科が保健体育ではない」かつ「現在担当している運動部活動の競技経験がない」教員は、中学校で26.9%、高等学校で25.3%となっており、一定数の運動部活動で競技経験のない教員によって指導が行われている状況である。また、これらの教員のうち中学校で35.9%、高等学校で31.5%が、「自分自身の専門的指導力の不足」を課題としていることも明らかになっている¹⁸。このような状況を踏まえると、今後は専門的な指導力を有していない教員を支援するためのテクノロジーや学生自身が専門家からの技術指導をオンラインで受講できるテクノロジー等の活用を推進することが重要である。その結果、全国の学生が自身の置かれた環境に関わらず、適切な技術指導のもと、運動部活動を実施できることが期待される。

4-4 「競技の育成」に関するテクノロジー導入へ向けた取り組み（組織の基盤強化）

本事業の事例調査により把握した暴力やハラスメント防止に関するテクノロジーについては、国内では目立った取り組みが無い領域であり、国外の事例は国内のスポーツ団体により有益な情報となる。

日本スポーツ振興センターによる「トップアスリートのための暴力・ハラスメント相談窓口」や各競技団体にて相談窓口用の電話番号やメールアドレスが設けているが、相談時に個人情報を開示する必要もあり、利用者にとって一定の心理的負担が想定される。また、相談窓口の担当者が競技団体内の倫理委員長となっているケースが多い。国内の多くの競技団体では暴力やハラスメントのガイドライン等について整理されているが、競技者にとって最適な環境を構築するためのテクノロジー活用には検討の余地がある。

国外のテクノロジー活用事例として、選手が抱える暴力やハラスメント問題だけでなく、怪我やメンタルヘルスの問題等、様々な課題を匿名で報告できるコミュニケーション用サービスを調査した。その結果、米国のプロスポーツリーグや競技団体、大学スポーツといった広範囲でテクノロジー活用の事例を把握できた。米国のスポーツ団体にて積極的に進んでいる理由として、2017年に発覚したアメリカ体操協会のチームドクターによる選手への性的虐待事件や、米国のスポーツ界で課題となっている若いアスリートのメンタルヘルスの不調等が挙げられ、各団体は選手に寄り添うための手段としてテクノロジーが導入されている¹⁹²⁰。匿名性を持ち合わせたコミュニケーションツール「RealResponse」を活用している競技団体に対するヒアリングでは、テクノロジーの活用方法や導入効果等の実態を確認できた。利便性が高く、匿名性を持ったコミュニケーション用のアプリを導入することで、選手が暴力やハラスメントをはじめとするセンシティブな内容を報告する心理的安全性を下げること的成功しており、アプリ導入により協会と選手間でのコミュニケーション機会の増加により、良好な関係性を構築している。

国内スポーツ団体が暴力やハラスメント等を防止、抑制していくため、制度の厳格化や選手、指導者、保護者に対する普及啓発は必要不可欠であるが、国外のスポーツ団体で導入されているコミュニケーションツールの有効性を認識することも重要である。国内のスポーツ団体が選手や指導者だけでなく保護者も匿名性を保持しスポーツ団体へアクセスできる手段を認識し、環境を整備することで、暴力やハラスメントの抑制や問題発生後の迅速な対処へとつながることが想定される。

また、このようなコミュニケーションツールの導入は、暴力やハラスメントの防止の役割を果たすだけでなく、日常的なスポーツ実施に対する不安や悩みなどの相談ツールとしても期待される。スポーツ団体としても、競技において選手が必要としている支援内容や課題把握を日常的に実行でき、すべての選手が競技に専念しやすい状況を整備でき、持続可能性を持ったスポーツ実施環境を整備可能となる。

-
- ¹ 経済産業省「産業界のデジタルトランスフォーメーション（DX）」
https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/dx/dx.html
- ² 総務省「ICT 成長戦略会議」
https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ict_seichou/index.html
- ³ 総務省「情報通信白書」<https://www.ipa.go.jp/files/000082053.pdf>
- ⁴ デジタル庁「デジタル社会の実現に向けた重点計画」
<https://www.digital.go.jp/policies/priority-policy-program/>
- ⁵ スポーツ庁「スポーツ界における DX の推進（第 3 期スポーツ基本計画）」
https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/sports/mcatetop01/list/jsa_00002.html
- ⁶ 長積仁「スポーツ組織研究の課題と展望」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjism/3/1/3_2011-004/_pdf/-char/ja
- ⁷ 総務省「デジタル変革時代の ICT グローバル戦略懇談会報告書（R1）」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin06_02000191.html
- ⁸ 総務省「情報通信白書（R3 年版）」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r03/pdf/n1200000.pdf>
- ⁹ NBA Communications「NBA Launchpad selects five companies to develop future of basketball-related technology」<https://pr.nba.com/nba-launchpad-selects-five-companies-to-develop-future-of-basketball-related-technology/>
- ¹⁰ Premiership Rugby「PREVENT BIOMETRICS CONFIRMED AS INSTRUMENTED MOUTHGUARD PROVIDER FOR A STUDY DURING THE 2022-23 SEASON」<https://www.premiershiprugby.com/news/prevent-biometrics-confirmed-as-instrumented-mouthguard-provider-for-a-study-during-the-2022-23-season>
- ¹¹ Rugby Australia「Revolutionary VR technology to detect concussions set to be trialled in Super Rugby Trans-Tasman」<https://www.rugby.com.au/news/VR-technology-to-track-concussions-set-to-be-trialled-in-super-rugby-transtasman-2021518>
- ¹² 公益財団法人 日本スポーツ協会「スポーツの組織的統括性からみたスポーツ人口等実態調査 報告書」
https://www.japan-sports.or.jp/Portals/0/data/kikaku/R2Population_report.pdf
- ¹³ DNP 大日本印刷「フェンシングを誰でも気軽に体験できる「スマートフェンシング」を開発」
https://www.dnp.co.jp/news/detail/1192642_1587.html
- ¹⁴ Cycle Sports「Zwift「バーチャル ツール・ド・フランス」7月に決定！一般参加イベント同時開催」
<https://www.cyclesports.jp/news/event/26271/?all#start>
- ¹⁵ V-BALLER「導入事例」<https://v-baller.com/>
- ¹⁶ Sports Business Journal「NFL, StatusPro release virtual reality game Pro Era where fans can play from a quarterback's perspective」

<https://www.sportsbusinessjournal.com/Daily/Issues/2022/09/24/Technology/nfl-nflpa-statuspro-era-virtual-reality-game.aspx>

¹⁷ 子ども・青少年のスポーツライフ・データ 2019「中学生・高校生の学校運動部活動の活動実態ーガイドライン制定後の変化ー」

https://www.ssf.or.jp/thinktank/sports_life/topic_pdf/sld_chid2019_topic_D.pdf

¹⁸ 日本スポーツ協会「学校運動部活動指導者の実態に関する調査」https://www.japan-sports.or.jp/Portals/0/data/katsudousuishin/doc/R3_gaiyoban.pdf

¹⁹ The New York Times「The Larry Nassar Case: What Happened and How the Fallout Is Spreading」<https://www.nytimes.com/2018/01/25/sports/larry-nassar-gymnastics-abuse.html>

²⁰ パラサポWEB「メンタルが不安定な若いアスリートのために、私たちができることは？精神科医がアドバイス」<https://www.parasapo.tokyo/topics/100765>