

1. 担当 PM

プロジェクトマネージャー：藤井 彰人 PM
(KDDI 株式会社 ソリューション事業本部 ソリューション事業企画本部
副本部長 兼 クラウドサービス企画部長)

2. 採択者氏名

クリエイター：佐藤 邦彦 (筑波大学 情報学群 情報メディア創成学類)

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

野球のピッチング動作を定量的に解析するアプリケーション

5. 関連 Web サイト

<http://fitform.herokuapp.com/>

6. テーマ概要

本プロジェクトでは、野球のピッチング動作を定量的に解析するアプリケーション「fitform」を開発した。ピッチング動作を iPad Pro (以下 iPad) で撮影すると、fitform がその動作を 12 個の解析項目に基づいて分析し、動作の評価を数字で示す。さらに、動作の悪い箇所を fitform が推定し、その原因と改善策をも提示する。fitform を使用することで、野球の専門的な知識を持たない人でも、選手に対して正しい指導を行うことができる。

7. 採択理由

スポーツにおけるフォームの定量的な分析提案は、多くのスポーツ指導現場での課題であるにもかかわらず、最新テクノロジーを活用した安価な手法が存在していないのが現状である。本プロジェクトは、誰にでも手に入れられる機

器を活用して野球のピッチング動作を解析、定量的にその改善を提案する、身近なアプリケーションの提案である。クリエイター自身が投手として活躍し指導を受けた経験が本提案の動機になっており、多くの発展性も有するため、採択すべき提案であると判断した。

実際の指導の現場で活用してもらえるサービスにまで仕上げることは、技術面だけでなく指導ポイントも含めて様々な課題が存在する。未踏プロジェクトとして多くの人々に笑顔を届けられるサービスを具現化して欲しいと考えた。

8. 開発目標

本プロジェクトでは野球のピッチングフォームを対象として、その定量的な解析を行うアプリケーションを開発することを目標とした。

本プロジェクトの目的は、大きく分けて3つある。1つ目は、本アプリケーションを使用することによって、選手の技術を向上させることである。2つ目は、安価なデバイスのみでアプリケーションを実現することによって、幅広い野球現場で動作解析ができるようにすることである。3つ目は、解析結果に対して適切な解説を付与することによって、野球動作に関する正しい知識を普及させることである。

9. 進捗概要

本プロジェクトでは、ユーザがピッチング動作を動画撮影するだけで自動的にその動作を解析する iOS アプリケーション `ftform` を開発した。ユーザは iPad でピッチング動作を 2 方向から撮影する。その後、ユーザは撮影された動画に対する簡単な入力をするだけで、`ftform` による定量的な解析結果を知ることができる。

- 対象ユーザ

`ftform` のメインターゲットは、ピッチング動作を解析するユーザとして小中学生の野球選手、アプリケーションを操作するユーザとしてそのコーチや保護者とした。小中学生の野球チーム、選手の数是非常に多いにもかかわらず、野球や身体に関する専門的な知識を持った指導者が少ない。よって専門的な知識を持たないコーチや保護者が、`ftform` を使うことで小中学生の選手達に正しい技術指導を行えるようにすることを目指した。

- カメラ設定と撮影方向

ユーザは iPad のカメラでピッチング動作の動画を撮影する。ピッチングの動作を正確に捉えるために、カメラのフレームレートは 60fps、解像度は 1280

ピクセル×720ピクセルに設定されている。ユーザはフォームの適切な解析のためにプレートの延長線上（真横）と投球方向延長線上（真正面）の2方向からピッチング動作を撮影する必要がある。この2方向はピッチング動作の解析に適した角度からであり、ユーザは1台のiPadでそれぞれの方向から1度ずつフォームを撮影することになる（図1）。

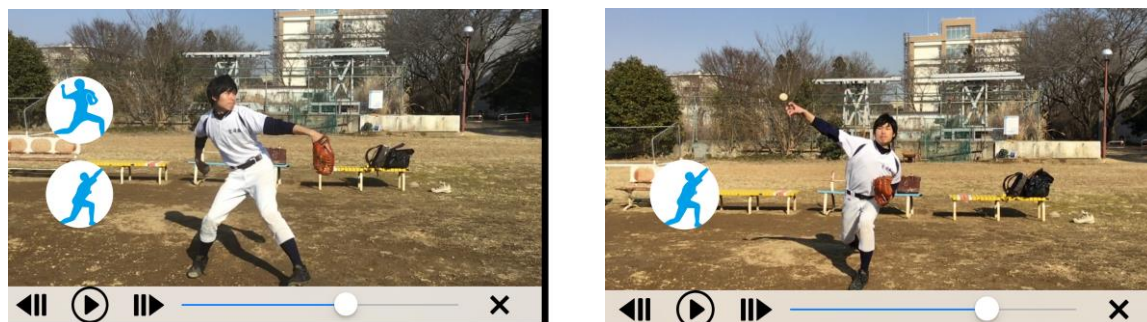


図1 fitformで2方向から撮影したピッチング動作

- **トラッキングシステム**

fitformは、ピッチャーの姿勢を自動推定することでフォームのトラッキングを行う。まず身体の各部位（頭、手、足、肩、ひじ、ひざ、股関節）のテンプレート画像を作成し、そのテンプレートとピッチャーの画像（動画のピッチング開始フレーム）とをテンプレートマッチングして、画像内の各部位の位置を推定する。次のフレーム画像でのテンプレートマッチングでは、前のフレームでのテンプレートマッチングの結果を新しいテンプレートとして使用する。このようにテンプレートを連続的に更新していくことによって、ロバストなトラッキングを実現している（図2）。

- **解析システム**

fitformはトラッキングシステムによって得られたピッチング動作を解析し、図3に示すようにその評価を点数表示する。点数の計算方法は、それぞれの解析項目の解析結果の数値とその理想的な動作の場合の数値とで差分をとり、それに対して項目ごとに設定された重み付けをし、結果として得られた数値を100点満点から減点方式で引いていくという方法である。重み付けはスポーツ科学の先行研究を根拠としている。

テンプレート画像（前のフレーム）

マッチングした箇所（次のフレーム）

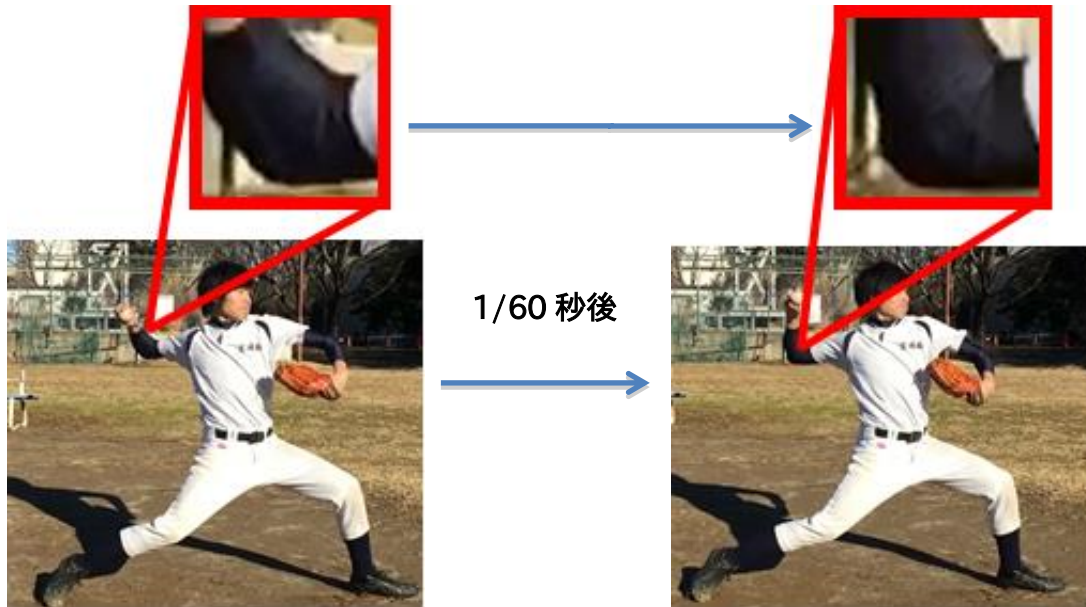


図 2 連続したテンプレートマッチングによるひじのトラッキング

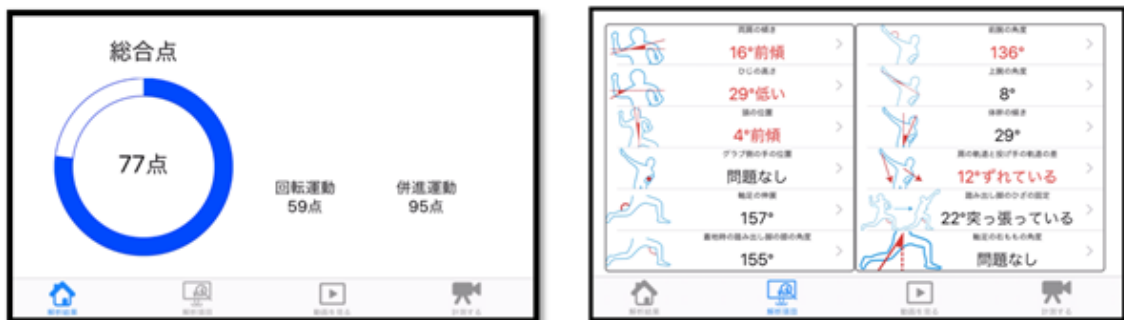


図 3 解析結果の点数と12個の解析項目

- 野球技術向上のための機能

ftformには、ユーザの野球技術を向上させるための機能が備わっている。

ftformは良くない動作の原因を自動で推定する(図4)。また、その場ですぐに動作の改善につながるようなトレーニングや、継続的に行うことによって身体の基礎的な機能が向上するようなトレーニングメニューも提示する。この機能により、野球について専門的な知識を持たない人でも適切な指導ができるようになっている。野球動作に関する詳しい解説も付与しており、ユーザは正しい技術的な知識を得ることもできる。



図 4 原因推定

加えて、怪我につながるような動作結果が解析された場合は、ftform は図 12 に示すような怪我防止のためのアラート表示もする。



図 5 アラート表示

10. プロジェクト評価

様々な意味で実装の難しい野球のピッチング指導アプリケーション fitform を iOS 上に開発した。fitform は小中学校の野球選手をターゲットとしたアプリケーションであり、誰もが簡単に利用でき、かつ非常に効果的にピッチング動作を改善できるアプリケーションに仕上がっている。佐藤氏自身が、野球の長い経験と専門知識を有していることと、IT 技術、特に画像、動作解析の技術を有していることから、このアプリケーションを具現化できている。実践的なツールの仕上がりはトレーニング方法のチュートリアルにも現れており、クリエイター自身の野球愛を感じる成果である。本アプリは野球のピッチングを対象としているが、並進、回転運動を伴う他様々なスポーツにも活用できることは明らかで、更なるビジネスとしての発展性をも有している。加えて、世界共通言語としてのスポーツはアプリケーションの多言語グローバル展開を容易に行うことができることも、更なる発展可能性を秘めていると考えている。

11. 今後の課題

更なる解析精度の向上、アプリケーションのユーザビリティの改善が必要であるが、本アプリケーションの目的から、より多くのユーザに現場で広く使ってもらうことがやはり最も大切である。プロジェクト期間中にも何件かのフィールドテストを実施してはいるものの、アプリをダウンロードし単独で利用す

るケースには、さらなる改善が必要になると考える。さらに、将来、クラウドサービスを利用するなどして解析データを保管、共有することにより、新たなスポーツ関連サービスとしての展開が期待される。前述の通りではあるが、総合スポーツ向けサービスとしてグローバルに発展していくことにも大きく期待したい。