

## 5. AI-シンセサイザーで投球障害を予防する

石井壮郎\*

筆者は学生時代に野球選手であり、指導者でもあった。その中で投球障害に苦悩した経験もある。現在は整形外科診療の傍ら、スポーツ医学の研究を行っている。選手として医師として研究者としてその狭間に立った時、「スポーツ障害の最大の治療戦略は予防である」という考えに至った。そして、動作から障害を予防するための E-learning system を開発した。

2012 年、筆者は光学式 3 次元動作分析装置と機械学習の手法を用いて、「競技能力の向上と投球障害の防止を両立する動作」をコンピュータ上で作成するシミュレーターを開発した。これを「モーション・シンセサイザー」と呼ぶ。その一例として、社会人野球選手のデータベースを作成し機械学習させてみた。このシステムでは球速・球の順回転・コントロールを向上させつつ、投球障害を防止させる投球動作を視覚的に提案できる (図 1)。

クリアに見えている姿勢は「競技能力を向上させつつ投球障害を防止させる」動作で、ぼやけて見える姿勢はその真逆の動作である。動画は以下の URL で閲覧できる。

<https://www.spo-labo.com/projects/baseball/synthesizer-story/>

このシステムは複数のニーズを同時に満たし、「その選手のためのお手本」をわかりやすく提示するという点で好評であったが、光学式 3 次元動作分析装置が非常に高価であり、マーカーを貼付する労力が甚大であったため、当時モーション・シンセサイザーが現場で普及することはなかった。

2016 年になると人工知能が急速に発達し、デジ

カメラの動画からマーカーレスに関節座標を取得できるようになった (図 2)。光学式 3 次元動作分析装置を使わずとも関節座標データが容易に得られるようになったため、動作分析にかかる費用や労力は激減し、大規模なデータベースを構築できるようになった。

2020 年、筆者は人工知能とモーション・シンセサイザーを組み合わせ、新しく「2D-AI-シンセサイザー」を開発した。投球姿勢の静止画をスマホでアップロードすると人工知能が「投球腕に痛みが生じやすくなる姿勢」を選手自身の骨格に合わせて作成し、その姿勢を自身のスマホで閲覧できるようになった。つまり、現場レベルで痛みがでる前に、痛みがでないようにする予防教育 (E-learning) ができるようになった (図 3)。

本稿を執筆している現在、このアプリは無料で運用中であり、図 3 の QR コードからどなたでも利用できる。このアプリはスマホさえあればお手軽に動作分析ができ、容易に普及できるという利点があるが、以下のような欠点もある。

①ある姿勢の静止画のみしか対応できず、動画は非対応のため動きはわからない。

②3 次元表示ができないため、ある一視点からの姿勢しか評価できない。

③スティックピクチャー表示しかできず、筋骨格モデルのようなリアルさがない。

こうした欠点を克服するため、筆者はさらに研究を進めた。

2022 年、人工知能はさらに発達しここでブレイクスルーが起きた。ついに 2 次元のスマホの動画から人物の関節の 3 次元座標を推定できるようになったのである。この 3 次元座標を既存の筋骨格モデル (AnyBody® AnyBody Technology 社) に入力するとこれまで動かなかった筋骨格モデルは

\* 松戸整形外科病院

Corresponding author : 石井壮郎 (spotake009@yahoo.co.jp)

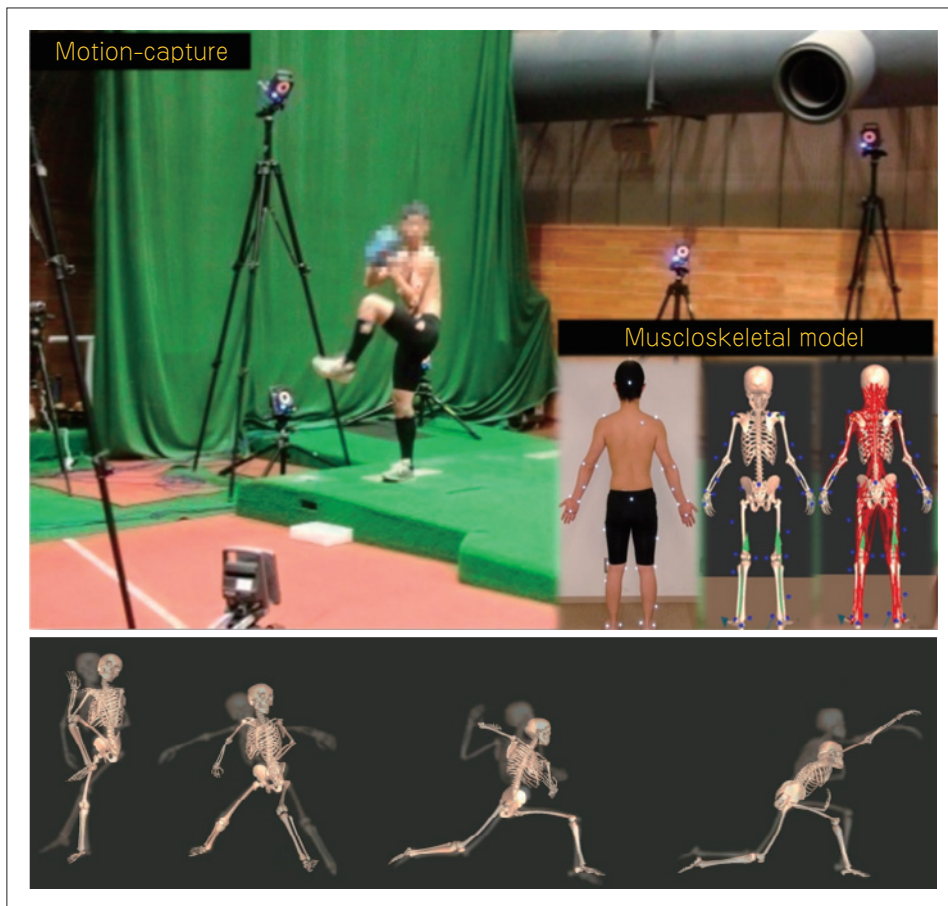


図1 モーション・シンセサイザー

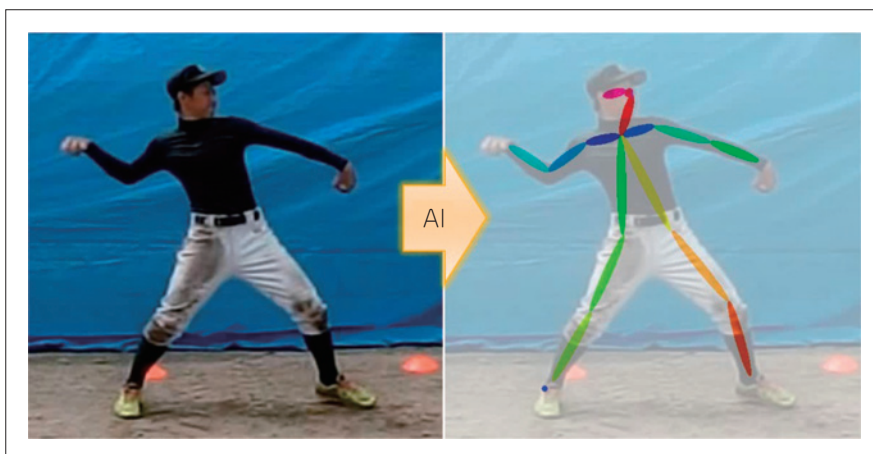


図2 人工知能を用いた姿勢推定

動き始めた。そして、動力学解析を用いた高度な分析が可能になり、動作はあらゆる視点から観察できるようになった(図4)。

今回開発した技術は動作を撮影するモダリティはスマホでよいから、スポーツ現場だけでなく、リハビリ室でも過酷な労働環境でも利用でき、そ

の応用範囲は無限に広がる。

「ちょっと動作をスマホで撮ってみよう。この筋肉に負担がかかっているから、こんなふうに動かしてみよう」

こんな未来はすぐ近くまできている。



図3 2D-AI Synthesizer の概要



図 4 人工知能でスマホの動画からお手軽に筋骨格モデル解析  
筋肉の色が青から赤に変化しているところが、筋肉が活性化している  
ことを示している  
参照動画 URL : <https://youtu.be/mpRST5CkCJY>