



Taki Tsuyoshi
瀧 剛志

工学部 メディア工学科 教授

学歴・学位・職歴

学歴：中京大学大学院 情報科学研究科 博士後期課程
学位：博士（情報科学）

研究シーズ

人の行動を捉える映像情報処理技術

研究キーワード

可視化、行動認識、チームワーク評価、スポーツのゲーム分析

産官学連携実績

【連携実績】

株式会社日立製作所
三菱プレジジョン株式会社
株式会社キヤドセンター
名古屋グランパスエイト
株式会社 POLA

【外部研究費獲得】

科学研究費助成事業
日比科学技術振興財団 研究助成事業



Researchmap



私たちは持続可能な開発目標 (SDGs) を支援しています。

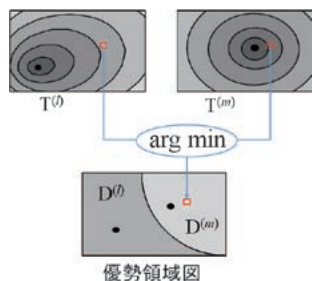
チームワーク分析のための特徴量「優勢領域」

映像やGPS等で得られる移動データ（トラッキングデータ）から複数人物の協動的あるいは競合的な動きを分析する際、各人物の位置・速度・加速度や人物間の距離、および、これらの時間変化などが利用できますが、対象となる人数が増えれば増えるほど組み合わせのパターンも増加し、人物あるいはグループとしての動きの特徴を抽出し把握することが困難となります。このような様々なパラメータを複合的に記述・可視化できるのが「優勢領域」と呼ぶ動的な勢力モデルの特長です。

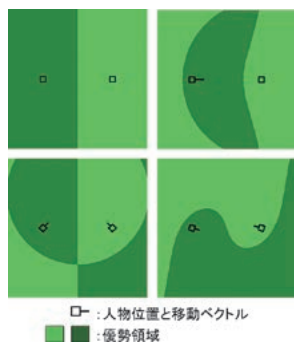
優勢領域の算出には、各人物の位置、速度、加速度が必要となります。位置と速度についてはトラッキングデータを直接利用しますが、加速度については様々な移動パターンを想定し、360度あらゆる方向の加速度（加速度モデル）を加味することで、各人が各点へ到達するまでの最小時間（到達時間パターン）を予測します。最終的に、各人の到達時間パターンを比較し、ある人が他の誰よりも早く到達できる点の集合が、その人の優勢領域となります。

この「優勢領域」を応用することで、例えばフットボール系の競技で重要視される「スペース」の検出、選手間の協調あるいは競合度合いの推定、チームのフォーメーション、試合中のヒートマップなど、チームワークを定量的に分析するための様々な特徴量を算出することができます。

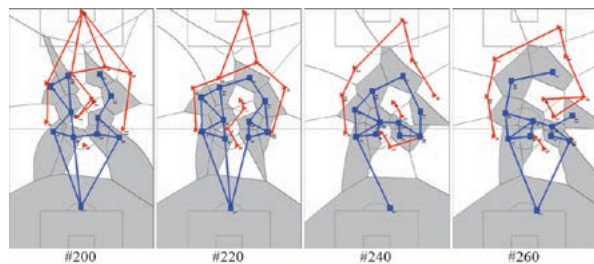
① 優勢領域の算出イメージ



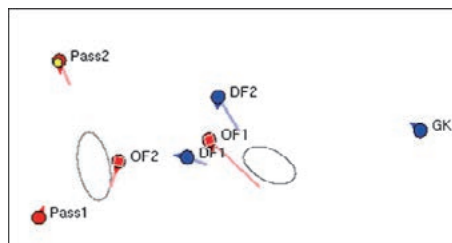
② 移動速度の違いによる二人の優勢領域



③ 隣接関係に基づいたポジショニングの評価



④-1 選手の移動情報と検出されたスペース



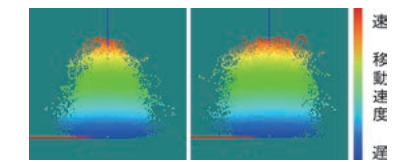
④-2 映像上での優勢領域とスペースの可視化



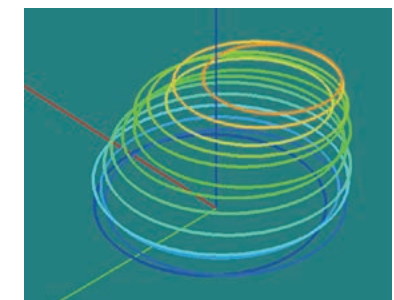
人の移動能力（加能力）をモデル化する「加速度パターン」

サッカーやバスケットボールなどの試合中のトラッキングデータには、様々な移動速度で、様々な方向へ、様々な強度で移動する選手の移動情報が豊富に含まれます。このような個人の移動情報を大量に収集することにより、個々の選手の加速能力を定量化することが可能となりました。そこで、試合中の各選手の移動速度と加速度の関係性を3次元的に表現（これを加速度パターンと呼ぶ）し、ある速度で移動している選手が、次の瞬間にどの方向へどれくらいの強度で加速できるかをモデル化しました。この「加速度モデル」を利用することで、各人の移動能力を定量的かつ視覚的に捉えることが可能となります。例えば、ある2人のプロサッカー選手（ポジションは共にフォワード）の加速度パターン（図⑤）を比較したところ、右側に示す選手は移動速度が速くなくても左右に大きな加速度をもち、この差が試合中のパフォーマンスに影響している可能性があります。また、単に個人差や競技レベルによる比較にとどまらず、各競技で特徴的な加速パターンが見られれば、その部分を強化するための新たなトレーニング法の開発や、その人に適した競技の提案（タレント発掘）など、様々な応用・展開が期待できます。

⑤ プロサッカー選手の加速度パターンの比較



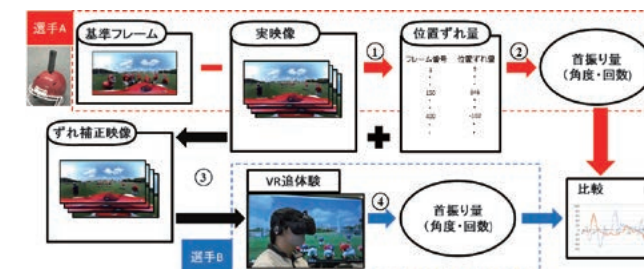
⑥ 加速度モデルの例



選手視点の360度映像を用いた首振り動作の計測とプレーのVR追体験システムの開発

360度カメラやVRデバイスの普及によって、スポーツの見方、見せ方も変化しています。ゲーム分析やトレーニング支援の観点から、メディア技術を活用して選手の状況判断能力や空間把握能力を測り、養う新しいツールの開発を進めています。例えば、実際の選手視点の360度映像を共有し、それをVRゴーグルなどで追体験することで、熟練者と未熟者における視線移動の違いを明らかにし、イメージトレーニングへの応用も検討しています。

⑦ 360度映像を用いた首振り動作の計測とプレーのVR追体験システム



期待される効果・応用分野

優勢領域は、平面上を時々刻々移動する点群に対して計算できるため、スポーツ分野に限らず、集団あるいはグループ行動の分析や、人や車などの移動シミュレーションにも応用できます。

産業界へのPR

スポーツ分野に限らず、人・動物・モノ等の個々の動きや、それらの組織・グループとしての行動にご興味をお持ちでしたら是非お声掛けください。いろいろと意見交換できることを楽しみにしております。

代表的な論文・知財

- 1) トラッキングデータと映像処理技術によるゲーム分析、フットボールの科学、Vol.15, No.1, pp.34-39, 2020
- 2) チームプレー評価のためのスペースと隣接関係の定量化法、トレーニング科学、Vol.32, No.2, pp.55-64, 2020
- 3) アクティブカメラによるフィギュアスケート演技自動撮影システムの開発、電気学会論文誌、Vol.131, No.4, pp.565-571, 2011
- 4) ポスプレー競技のための体感型トレーニングシミュレータの構築、日本バーチャリアリティ学会論文誌、Vol.11, No.4, pp.469-478, 2006
- 5) チームスポーツ競技における勢力範囲の可視化、第16回 NICOGRAPH/MULTIMEDIA 論文コンテスト論文集、pp.151-158, 2000 (最優秀論文賞受賞)