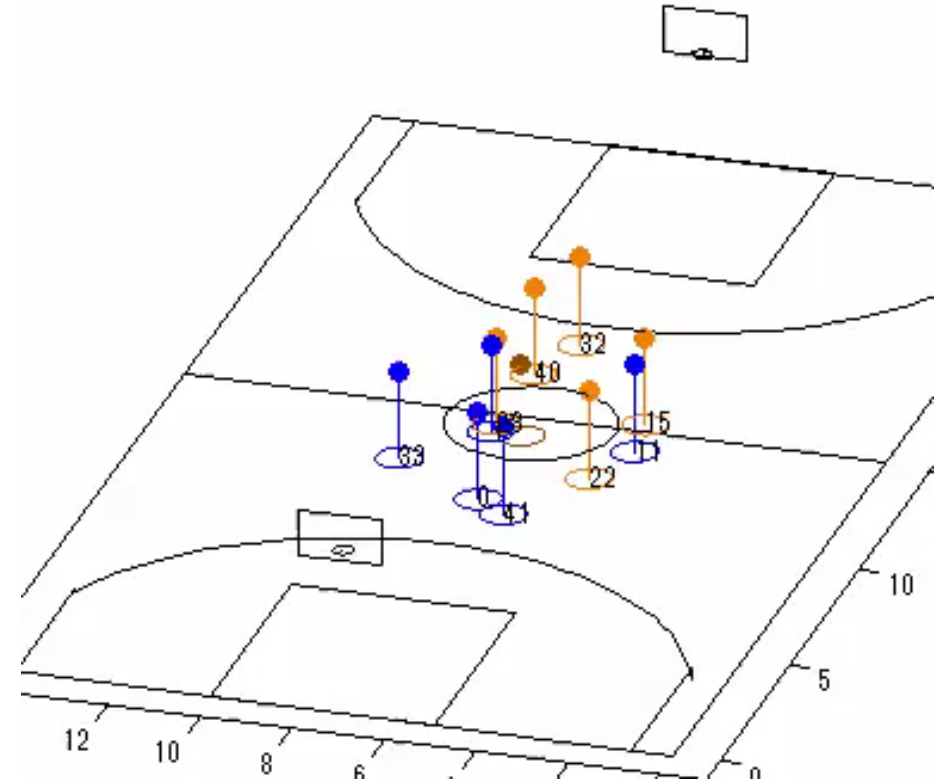


スポーツの得点等に関わる集団運動の 人工知能を用いた評価システム

理化学研究所 革新知能統合研究センター
構造的学習チーム 研究員 藤井 慶輔

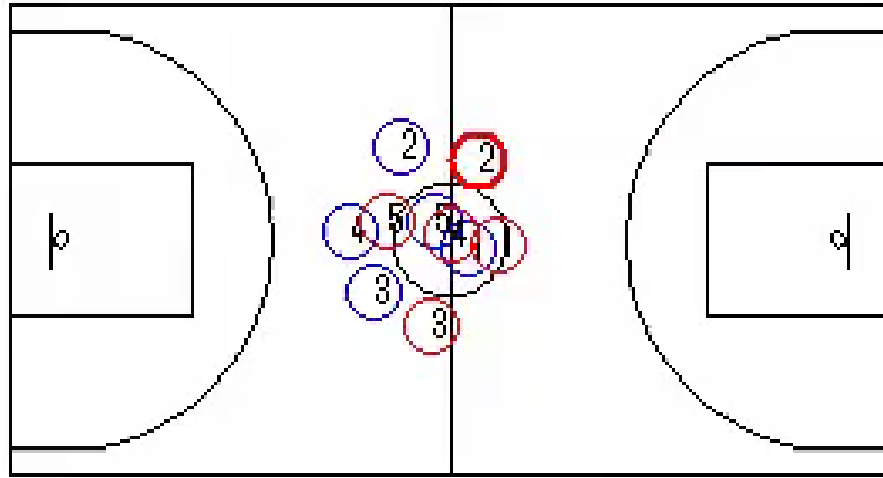
従来技術とその問題点(1)



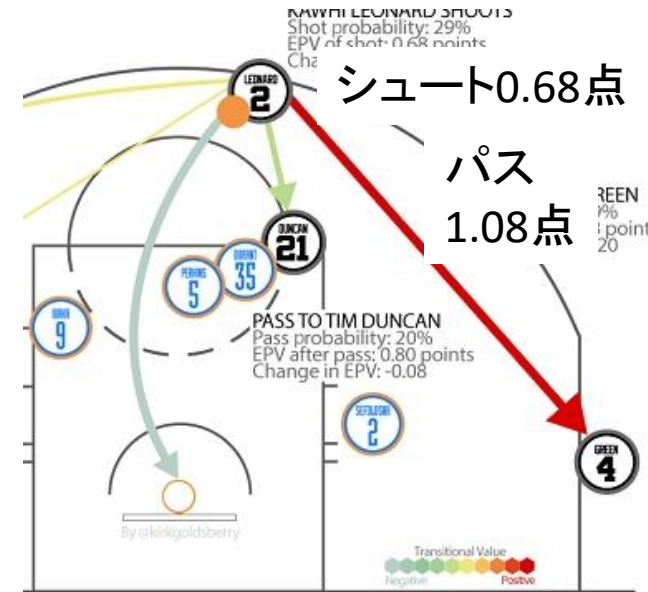
<https://www.stats.com/sportvu-basketball/>

近年では、計測技術の発達により、実際のスポーツの試合などで、対象(例:選手)にセンサーを付けることなく集団の位置情報を計測できるようになった

従来技術とその問題点(2)



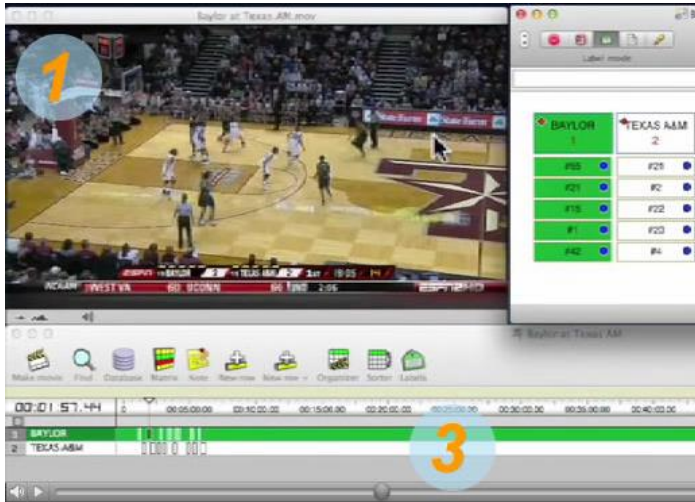
移動距離・速度(フィットネス)



得点期待値
(Cervone et al.
SSAC 2014)

しかし、分析されている情報としては、個体のパフォーマンスに関するものが多く、集団の動きを評価しようとするものは少ない(他の集団運動でもおそらく同様で難しい)

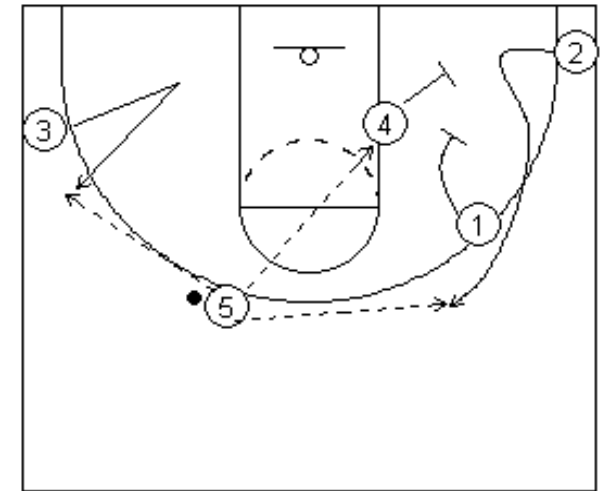
従来技術とその問題点(3)



ビデオ撮影・ソフトで編集
(Sportscode: 多くの集団球技)

Play Types	% Time	Poss
Off Screen	38.7%	404
Hand Off	18.5%	193
Spot Up	16.6%	173
Transition	12.2%	127
P&R Ball Handler	5.5%	57
Isolation	2.5%	26
Cut	1.4%	15
P&R Roll Man	0.5%	5

人が見てラベルし頻度分析
(Synergy: NBA, Bリーグ等)

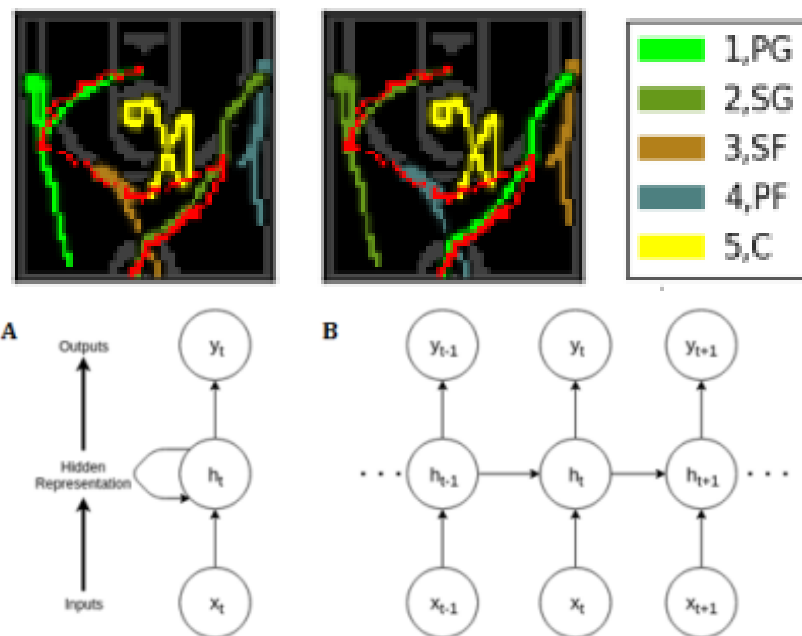


作戦ボードで示す
(多くの集団球技)

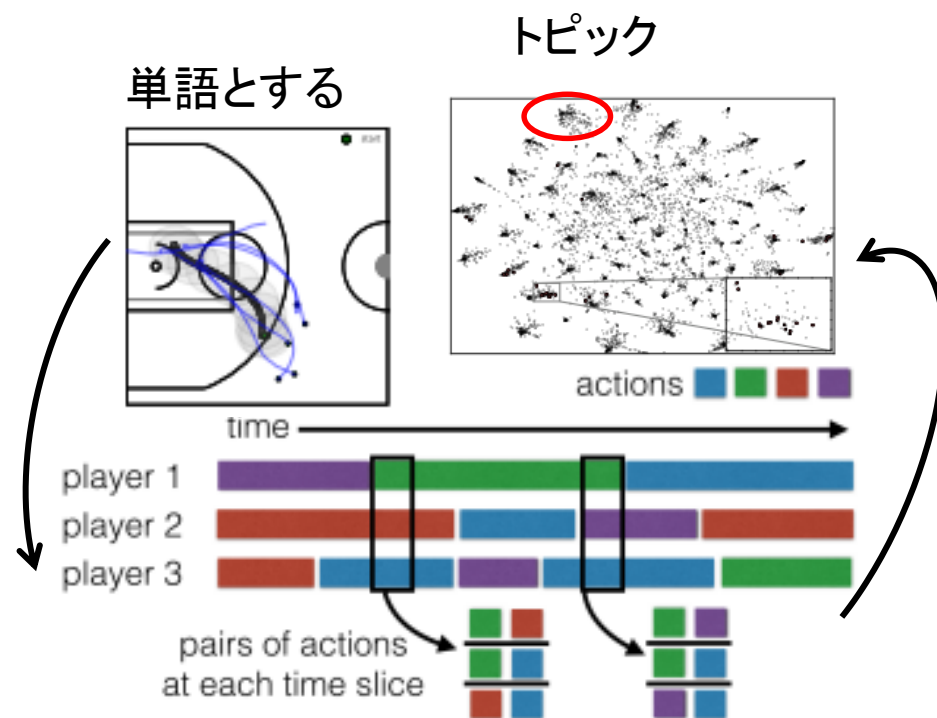
現場では映像をベースに分析するためのツールがそれぞれの利便性を高めるために個別に発達

→ 位置計測システムと統合した技術は発達していない

従来技術とその問題点(4)



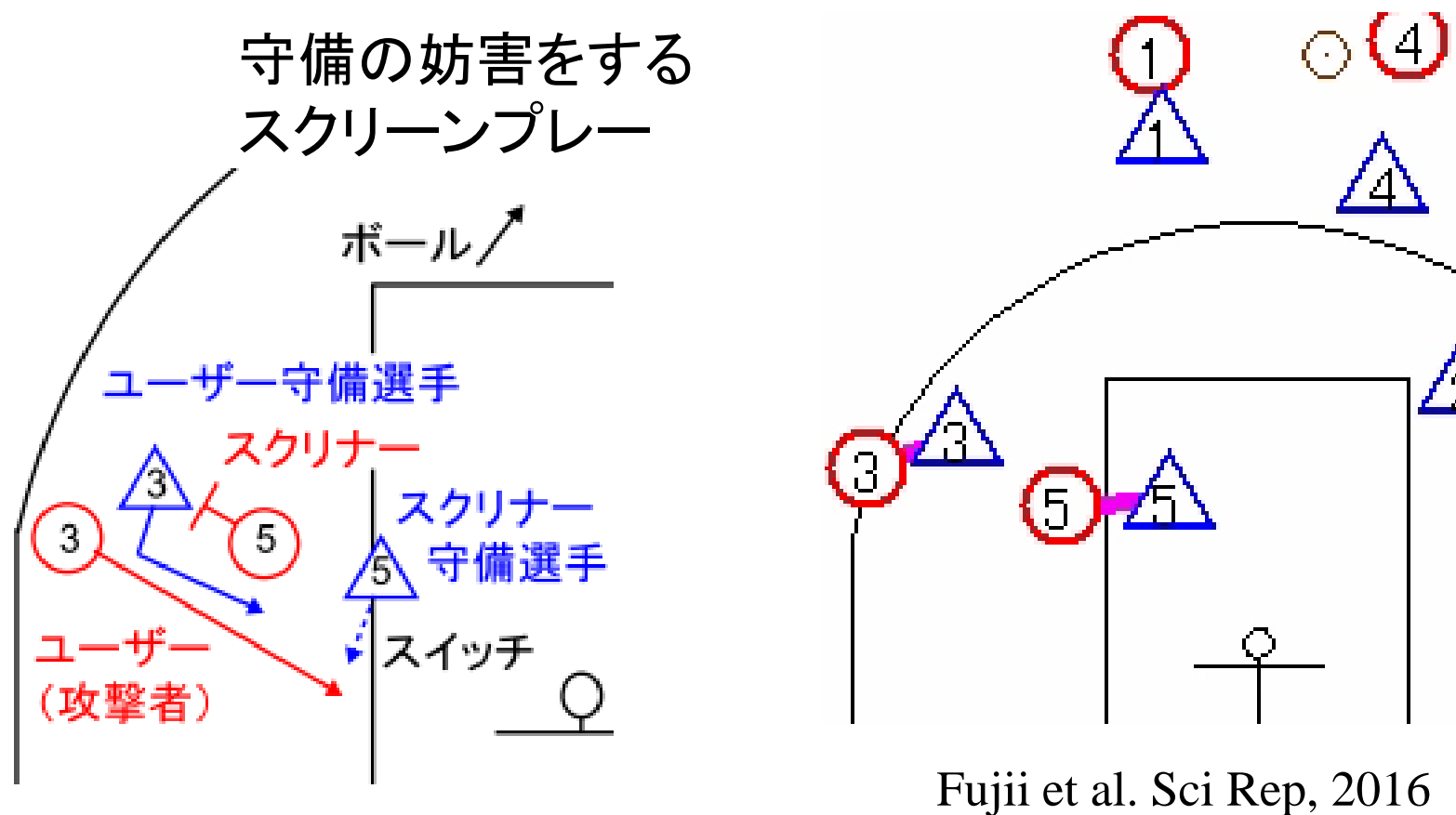
RNN [Wang et al. 2016 MIT SSAC]



LDA [Miller et al. 2017 MIT SSAC]

守備を考慮しない(教師なし)分類を行った先行研究はあるが、選手間の相互作用の情報を効果的に利用したと言えず、動きの目的等(例:得点)との関連も不明

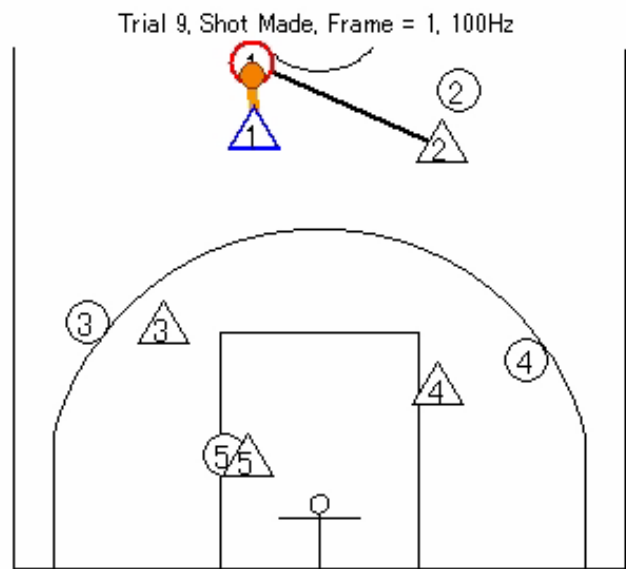
従来技術とその問題点(5)



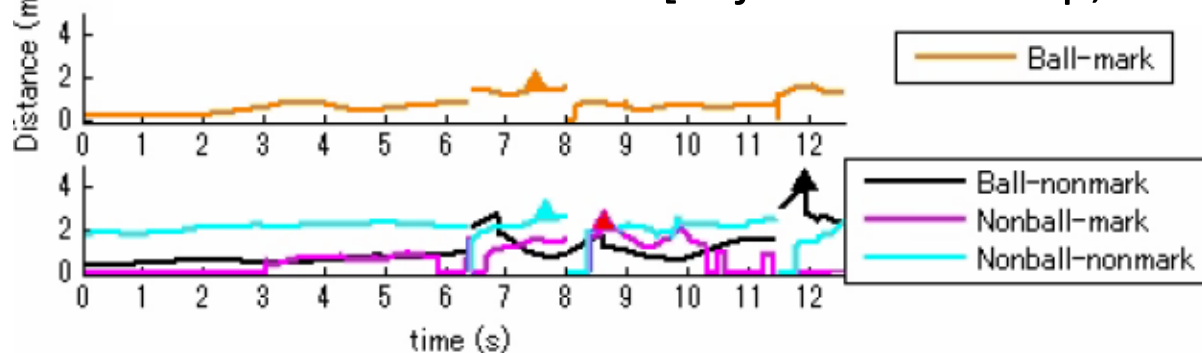
局所的なチームプレーを分類した先行研究では、選手位置の時系列から特徴を自分で計算する必要があったが、データから動的な特性を前提知識なしに抽出できれば、幅広く分類などに応用可能

本手法の概要

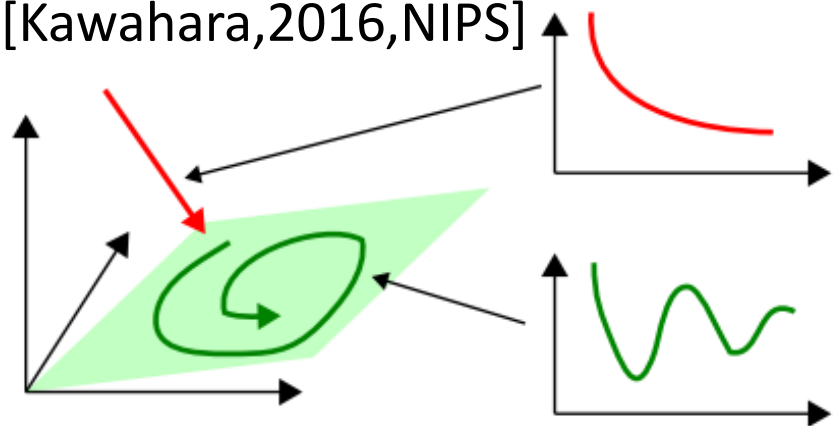
※詳細・検証結果は
発表にて



攻撃—守備者間距離[Fujii et al. Sci Rep, 2016]



[Kawahara, 2016, NIPS]

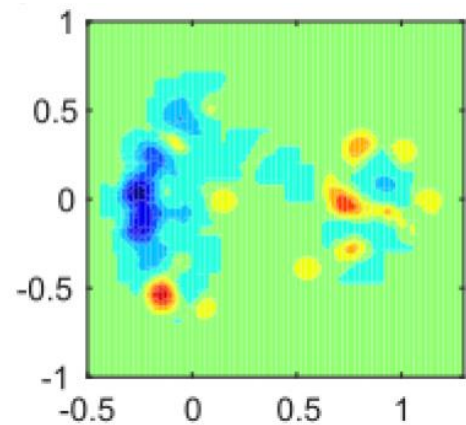


$$\phi \circ f(x_t) = \sum_{j=1}^p \lambda_j \varphi_j(x) \psi_j$$

①データ駆動的な
力学系解析により非線形
力学系の動的特性を抽出

②動的特性の類似度
を求め、可視化と
教師あり分類

動きを分類・
得点を予測



[Fujii et al.
ECML-PKDD, 2017]

新技術の特徴・従来技術との比較(まとめ)

- 複雑な集団運動において、力学系としての動的特性をデータから推定することが可能になった点
- 単なる統計的な手法ではなく、上記の動的特性を反映した異なる力学系の類似度の指標を開発した点
- 支配法則が不明な集団運動に対しても、データから動的特性を抽出し分類・予測が可能になった点

想定される用途

- 集団スポーツにおける、戦術評価や戦術立案、単純な分析時間の削減等が可能である
- その他、非自明な相互作用をする物質集団等の動的特性の抽出や分類等にも期待される
- また、複雑な動きをする生物集団等の分類・識別による評価システムの構築等にも応用可能と思われる

実用化に向けた課題

- 現在、少ない攻撃データを用いて得点予測を行っているため予測性能がそこまで高くない。また、この技術は位置計測システムが前提にある。
- 実用化に向けては、より多くのデータを用いる等して、予測性能を向上できるようにする必要がある。位置計測システムとの連携も必須である。

企業への期待

- 位置計測の技術、あるいは集団の位置データを持つ企業との共同研究を希望します。
- 具体的には、複雑な挙動を示す物質・生物集団の計測・分類システム等を開発中の企業、スポーツ計測分野への展開を考えている企業等には、本技術の導入が有効とと思われます。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 評価装置、評価方法、プログラム、
ならびに、情報記録媒体
- 出願番号 : 特願2017-105889
- 出願人 : 理化学研究所
- 発明者 : 藤井 慶輔、河原 吉伸

お問い合わせ先

国立研究開発法人理化学研究所
イノベーション事業本部 ライセンス部

井門 孝治

Email : koji.ikado@riken.jp

TEL : 048-467-9729

FAX : 048-467-9962