

## ラグビーの試合における戦況の可視化

石川 雄介 藤代 一成  
慶應義塾大学 理工学部 情報工学科

## 1 背景と目的

近年、スポーツに関するさまざまな可視化が盛んに研究されている。スポーツを行っている際の個人の動作は、ルールによって制限されていることから情報を取得しやすいため、可視化する対象として適している。しかし、組織的に動くスポーツ全体を分析することは、個人に関して分析するよりもはるかに難しい。

スポーツ可視化の例として、Tomらはテニスのストロークや方向、スコアの推移などを分析のために符号化するシステムを提案している [1]。また、Chungらはラグビーのさまざまなプレーとそれがもたらした結果に関する多変量データの分類・分析システムを提案している [2]。

これらの研究では、試合やプレーの分析や分類などを目的としており、さらに表示される情報が専門的である。どのようなプレーが行われたかは見るができるが、そのプレーや陣地の全体としての時間変化を俯瞰することはできない。また、得点の表記からは得点時以外の試合の動きを読み取ることができない。そこで、本研究ではラグビーの競技の特徴に注目し、変化する試合の戦況について、試合を観る人が時間とボールの位置をもとに一目で理解できる表現方法を提案する。

## 2 概要

本稿で提案する方法を採り入れた戦況可視化システムのユーザインタフェースを図1に示す。

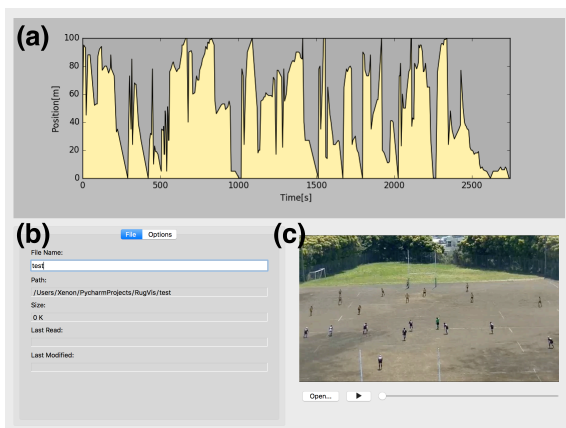


図 1: 戦況可視化システムのユーザインタフェース

ユーザは初めに図 1(b) で、どの試合のデータを読み込むかを指定する。これにより、図 1(a) にその試合の出力結果が表示される。さらに表示する情報を指定する場合には、図 1(b) で表示する情報の設定する。出力結果を見て、具体的にプレーの映像を確認したいときには、図 1(c) で結果画像と対応した試合映像を再生する。

## 3 提案方法

## 3.1 データの作成

本手法で使用するデータは、一般に見ることが可能な放映された試合映像をもとにユーザの目測と判断に基づいて作成した。データの内容は以下の通りである。

- プレー開始時のボールの位置
- 時間 [分]
- 時間 [秒]
- ボール所持チーム
- プレーの種類
- プレー継続状態

プレー開始時のボールの位置はグラウンドのラインを参考にグラウンドの縦方向を 100 [m]、横方向を 70 [m] として正規化し作成した。時間は試合映像と一緒に放送されている時間を、それが無い場合は動画の再生時間を参照した。データの作成は試合を見ていてルールを誤りなく理解できる第一著者が行った。

## 3.2 空間基盤

提案手法では、ラグビーの以下のルール上の特徴に注目して空間基盤をデザインした。

- タックル成立ごとのオフサイドライン生成
- パスは後方のみ、キックは前方に蹴ることが可能
- ボールより前方にいるプレイヤーはプレー不可
- インゴールエリア内であればどこにボールを置いても得点

これらを考慮すると、ラグビーはボールを前線として陣地を取り合うスポーツと見なすことが可能である。このことから横軸には時間 [秒]、縦軸にはホームチーム側のゴールラインを基準としてゴールラインと垂直な方向への距離 [m] をそれぞれマッピングする。本手法ではイベントが起こった時間とその位置の間を線形補間したグラフとして描

画する．各チームの領域はそのチームのジャージカラーで表示．出力結果例を図 2 に示す．

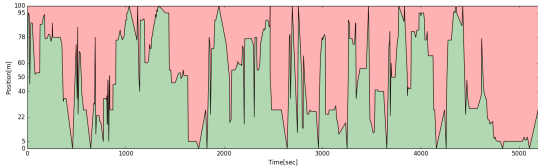


図 2: 南アフリカ (緑) 対日本 (赤) 戦 (2015, Rugby World Cup) の出力結果

### 3.3 ズーム機能

ユーザがより具体的に変化を見ることを補助するために結果上で表示する時間の範囲を変更する機能がある．3.5 項の機能を含めて，多くの情報を表示すると視覚的に煩雑になってしまうことがあるが，これを用いることで，より明瞭に見ることができる．図 3 は図 2 の最後の 10 分間にあたる部分を拡大したものである．この効果により，日本チームは最後の 10 分間は陣地的に有利な戦況を作り出していたことがわかる．

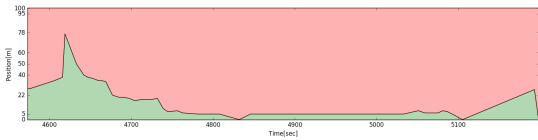


図 3: 最後の 10 分間にズームした出力結果

### 3.4 フィルタ機能

ユーザが意図する情報を取り出すことを容易にするため，表示する情報の詳細度を設定することが可能になっている．詳細度選択できることで，ユーザは知りたい情報を得られるように出力結果を変更することが可能である．図 2 にフィルタを適用した出力結果を図 4 に表す．プレーが中断している部分は表示せずに，攻撃しているチームのサイドにだけ色がつくように変更している．この効果により，お互いにボールを持って長く攻撃しているのは，敵陣地にいるときであることがわかる．

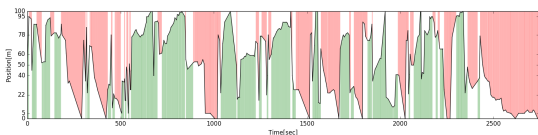
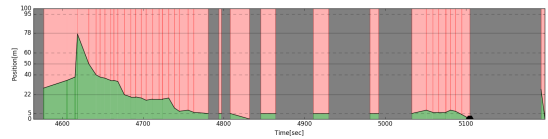


図 4: フィルタを適用した出力結果

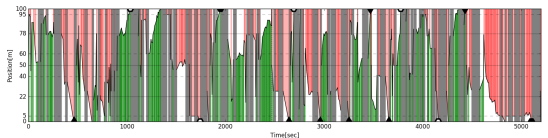
### 3.5 詳細表示機能

ユーザが結果をより詳しく知るために，表示する情報を詳細化する機能がある．図 3 を詳細化した出力結果が図 5(a) である．このようにトライに至るまでには陣地だけではなく，ボールも確保したうえで連続攻撃を行っていたことがわかる．図 4 に詳細表示を適用した結果を図 5(b) に表す．プレーが中断しているときは灰色で表示する．得点が入ったときはマーカーにより示す．何回攻撃したかを 1 回の攻撃ごとに縦線を加える．プレーに影響を与えるグ

ラウンドのラインを重ねる．ハーフタイムの時間を表示する．これらの効果により，前後がプレー中断しているとペナルティによるプレーであることや，攻撃にかけた時間がわかることでボールを外にパスして回したことを読み取ることができる．



(a) 図 3 を詳細化した出力結果



(b) 図 4 を詳細化した出力結果

図 5: 詳細表示機能を適用した出力結果

### 3.6 試合映像との連携

出力画像を見てユーザが実際に試合映像を見たいと考えたときは，出力結果で指定した部分に該当する試合映像を出力する．このことにより実際にはどのようなプレーが行われていたのかをただちに確認することができる．

## 4 結論と今後の課題

本手法により，ラグビーの試合に関してスコアに直接関係するプレー以外も時間とボールの位置とともに一目で読み取ることができる表現を行うことができた．また，そのボールの動きからどのようなプレーが行われているのかを推測することができた．

ユーザがラグビーを少しでも知っている人であるとは限らない．プレイヤーやよく観戦する人だけでなく，ラグビーという競技への理解の浅いユーザにも，どのような戦況であるのかということ直感的に伝えられる表現方法を考えていく必要がある．また，現在は競技者の戦略分析のための利用には適していないので，分析を可能にする表現方法やデータの形式にはまだ課題がある．さらに，現在は入力は手動で行っているため，データの作成にひじょうに時間がかかる問題がある．入力を自動化することはたくさん試合のデータを扱う上で必須の拡張項目である．

### 謝辞

本研究の一部は，平成 27 年度科研費新学術領域計画研究 25120014 の支援により実施された．

### 参考文献

[1] T. Polk, J. Yang, Y. Hu, and Y. Zhao: "TenniVis: Visualization for Tennis Match Analysis," *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 20, no. 12, pp. 2339–2348, 2014.

[2] D. H. S. Chung, P. A. Legg, M. L. Parry, I. W. Griffiths, R. Bown, R. S. Laramée, and M. Chen: "Visual Analytics for Multivariate Sorting of Sport Event Data," *IEEE VIS 2013 The 1st Workshop on Sports Data Visualization*, 2013.