

卓球のタイムアウトに着目したチーム特性の抽出に関する研究

Feature Extraction of Team on Table Tennis Timeout

1w173022-8 榎本 賢 指導教員 河合 隆史 教授

ENOMOTO Ken

Prof.KAWAI Takashi

概要: スポーツの試合において、勢いに乗ると強くなったり、ミスが続くと弱くなったりといった人間特性はしばしば試合の流れを変え、勝敗を分け得る要因となる。特に試合の流れが頻繁に変わるような卓球においては、そういった様々な人間特性が確認できると考えられる。本研究は、実際の卓球リーグ戦の試合データを用いて、試合の流れを大きく変えるタイムアウトとその前後のプレーからチームごとに特性を抽出することを目的としたものである。分析には系列パターンマイニングというデータマイニング手法を用いた。結果として、負けている状況でのタイムアウト後は得点しやすかったり、相手チームにレシーブエースを取られた直後によくタイムアウトを取得したりと、チームごとに人間特性が抽出された。またそれらの結果から、各チームの流れや戦略を考察することが可能となった。

キーワード: スポーツ統計 卓球 人間特性 系列パターンマイニング

Keywords: Statics in Suports, Tabletennis, Human Characteristics, Sequence Pattern Mining

1. はじめに

スポーツの試合において、勢いに乗ると強くなったり、ミスが続くと弱くなったりといった人間特性はしばしば試合の流れを変え、勝敗を分け得る要因となる[1]。特に試合の流れが頻繁に変わるような卓球においては、そういった様々な人間特性が確認できると考えられる。本研究では、実際の卓球の試合データから、流れを大きく変える要因となるタイムアウトとその前後のプレーに着目し、各チームごとの特性を抽出することを目的として分析を行った。

2. 解析手法

大量のアイテム列から頻出する部分アイテム列パターンを発生順序を保持した上で抽出する系列パターンマイニングというデータマイニング手法を用いた。パターン抽出の際に使用した尺度を以下に示す。

I. 支持度(Support)

データ全体(M)で条件部(X)と結論部(Y)が同時に存在する割合。

$$Support(X \Rightarrow Y) = \frac{\sigma(X \cap Y)}{M} \quad (1)$$

II. 信頼度(Confidence)

条件部(X)が出現する中で、条件部(X)と結論部(Y)が同時に出現する割合。

$$Confidence(X \Rightarrow Y) = \frac{\sigma(X \cap Y)}{\sigma(X)} \quad (2)$$

III. リフト値

条件部(X)と結論部(Y)の独立性の判別に用いる値。

$$Lift(X \Rightarrow Y) = \frac{Confidence(X \Rightarrow Y)}{Support(Y)} \quad (3)$$

次に解析手順を以下に示す。

(i) タイムアウト前後のデータを区画分け

チームごとに全てのタイムアウトとその前後2回のラリーデータを取得し、タイムアウト取得時を区画T、1つ前のラリーを区画b1、2つ前を区画b2、1つ後を区画a1、2つ後を区画a2とした。

(ii) それぞれの区画にラリーデータをタグとして格納

本研究では区画b2、b1、a1、a2にはそれぞれプレー情報を、区画Tにはタイムアウト時のゲーム状況をタグとして格納した。

(iii) 系列パターンマイニングによる解析

各区画のタグを結合し、それらのデータに系列パターンマイニングを適用することで解析を行った。

3. 結果、考察

得られたパターンの中から特徴的なものをチームごとに表 3.1 から表 3.4 に示した(表は赤い部分がタイムアウト前のパターン、青い部分が後のパターン)。日本ペイントマレッツは優勢状況でのタイムアウトを相手のナイスボールによる失点後に取得している傾向にあることから、優勢時にナイスボールでの得点を許してしまい相手チームが勢い付くことを悪い流れと捉えていることが推測できる。トップおとめピンポンズ名古屋や木下アビエル神奈川は優勢状況でレシーブエースを取られることを悪い流れと捉えており、相手チームに流れ奪われないためにタイムアウトを取得していると考えられる。また、劣勢状況でのタイムアウト後において、失点する傾向がある日本ペイントマレッツやトップおとめピンポンズ名古屋に対し、日本生命レッドエルフや木下アビエル神奈川は得点するパターンが抽出されたため劣勢状況でもタイムアウトにより流れを変えることができるチームといえる。

表 3.1 日本ペイントマレッツのパターン

条件部		結論部				
区画	アクション	区画	アクション	支持度	信頼度	リフト値
b1	相手のナイスボールによる失点	T	優勢状況でのタイムアウト	0.203	0.55	1.19
b1	ミスによる失点	T	劣勢状況でのタイムアウト	0.259	0.667	1.29
b1	長めのラリー失点	T	劣勢状況でのタイムアウト	0.167	0.692	1.33
b1	長めのラリー失点	T	セット前半でのタイムアウト	0.129	0.538	1.26
b1	長めのラリー失点	T	セット中盤でのタイムアウト	0.4	0.8	1.6
T	劣勢状況かつセット前半でのタイムアウト	a1	失点	0.148	0.667	1.13
T	優勢状況かつセット後半でのタイムアウト	a1	失点	0.111	0.6	1.1

表 3.2 トップおとめピンポンズ名古屋のパターン

条件部		結論部				
区画	アクション	区画	アクション	支持度	信頼度	リフト値
b2	失点	T	優勢状況でのタイムアウト	0.1	0.833	1.54
b1	相手レシーブエース					
b2	相手レシーブエース	T	優勢状況でのタイムアウト	0.1	0.714	1.32
b1	失点					
b1	相手レシーブエース	T	優勢状況でのタイムアウト	0.12	0.857	1.587
a1	得点	a2	失点	0.26	0.65	1.08
T	劣勢状況かつセット後半でのタイムアウト	a1	失点	0.18	0.75	1.25
T	相手マッチポイント	a1	失点、試合終了	0.1	0.714	1.19

表 3.3 日本生命レッドエルフのパターン

条件部		結論部				
区画	アクション	区画	アクション	支持度	信頼度	リフト値
b1	相手レシーブエース	T	セット前半でのタイムアウト	0.109	0.625	2.21
b2	相手レシーブエース	b1	失点	0.109	1	1.12
b2	長めのラリー失点	b1	失点	0.152	1	1.12
T	劣勢状況かつセット前半でのタイムアウト	a1	失点	0.108	0.625	1.25
T	優勢状況かつセット後半でのタイムアウト	a1	失点	0.13	0.545	1.09
T	セット後半でのタイムアウト	a1	得点	0.217	0.555	1.11
T	劣勢状況でのタイムアウト	a1	得点	0.239	0.55	1.1
T	劣勢状況でのタイムアウト	a2	得点	0.174	0.727	1.39
a1	得点					

表 3.4 木下アビエル神奈川のパターン

条件部		結論部				
区画	アクション	区画	アクション	支持度	信頼度	リフト値
b2	失点	T	優勢状況でのタイムアウト	0.151	0.667	1.47
b1	相手レシーブエース					
b2	相手レシーブエース	T	優勢状況でのタイムアウト	0.151	0.667	1.47
b1	失点					
b1	相手レシーブエース	T	優勢状況でのタイムアウト	0.151	0.571	1.26
b1	長めのラリー失点	T	劣勢状況でのタイムアウト	0.113	0.667	1.26
b2	長めのラリー失点	b1	失点	0.113	1	1.06
T	劣勢状況かつセット後半でのタイムアウト	a1	得点	0.22	0.75	1.37
T	劣勢状況でのタイムアウト	a1	得点	0.321	0.607	1.11
T	セット後半でのタイムアウト	a1	得点	0.245	0.684	1.25

4. まとめ

本研究では、スポーツの試合における人間特性について、卓球の実際の試合データを用いて分析した。解析ではチームごとに特徴がありそうなタイムアウトに着目し、特性を具体的なプレー内容から抽出するため、系列パターンマイニングという手法を用いた。その結果、タイムアウト前後において様々なパターンが抽出され、チームごとの人間特性について確認することができたといえる。また、結果よりそれぞれのチームにおける流れや戦略についての知見が得られた。

5. 謝辞

本研究は、情報・システム研究機構統計数理研究所医療健康データ科学研究センター様、並びに日本ペイントホールディングス株式会社様の支援を受けたものである。ここに深く感謝いたします。

6. 参考文献

[1]村山孝之, 関矢寛史. “スポーツにおける「あがり」の要因と要因間の関係性”. 体育学研究. 2012, vol.57, p.595-611.