

テキストマイニングを用いた サッカー勝敗分析記事からの評判分析*

平野裕作, 蜂谷和士, 寺邊正大, 橋本和夫†
東北大学大学院情報科学研究科‡

1 はじめに

球技データの分析の研究は、野球（ベースボール）が一步進んでおり、サッカー（フットボール）などは現在研究され始めている段階で、あまり研究が行われていない。分析は、戦術に関するものが多く、試合結果や勝敗予測に関しては難しい研究課題である。特に勝敗に関する研究は難しい課題である。サッカーの勝敗予測の既存研究としては、Jackson, D. らの研究 [1] が挙げられるが、これは平均得点数、Home か Away かのみを状況として考慮する単純なものであった。

しかし、勝敗予測には、他にも状況パラメータが存在することは明らかである。

筆者らは、Jリーグの試合後に監督が試合の勝因や敗因について述べるコメント記事から、チームの攻撃力や守備力の好調・不調を評判分析を用いて推定し、この結果に基づく勝敗予測について検討している。

本論文では、サッカー勝敗分析記事に対して、評判分析を行った結果と、これに基づく勝敗予測手法とその結果について報告する。

2 従来研究

Jackson, D. らの研究 [1] は、あるチーム A, B の平均得点数をそれぞれ GR_A , GR_B とすると、A がホームチーム、B がアウェイチームの場合、

- $0.3 \leq |GR_A - GR_B|$ のとき
平均得点が高いほうが勝ち
- $0.1 < |GR_A - GR_B| < 0.3$ のとき
 $GR_A > GR_B$ のとき A の勝ち
 $GR_A < GR_B$ のとき A の勝ちか引き分け
- $|GR_A - GR_B| \leq 0.1$ のとき
引き分け

*Reputation analysis with text mining from soccer victory or defeat analysis article

†Yusaku Hirano, Kazuto Hachiya, Masahiro Terabe, Kazuo Hashimoto

‡Graduate School of Information Sciences, TOHOKU University

というように、まだ行われていない試合の結果を予測した手法である。これは、平均得点数、Home か Away かをパラメータとして、平均得点数を比べるというものであった。

3 評判分析を用いた攻撃力・守備力の好調・不調予測

3.1 分析対象とするデータ

データとして、Jリーグ公式支援サイトである J's goal(<http://www.jsgoal.jp/>) に Jリーグの毎試合後に掲載されている監督コメント記事を用いる。

監督コメントとは、図1のように監督が試合の内容について評価している文章体であり、この中に勝敗に関するパラメータが点在しているものだと考える。また、そのパラメータに関してチームの好調や不調を示しているものであると筆者らは考える。

[J1:第29節 千葉 vs 新潟]アレックスミラー監督(千葉)記者会見コメント (08.10.18)

10月18日(土) 2008 Jリーグ戦 第29節
千葉 0 - 0 新潟 (16.03/フクアリ/16.407人)
携帯でこの試合のダイジェスト動画を見るなら - ライブサッカー -

●アレックスミラー監督(千葉):

「まず、今日の試合を振り返ると、前半については影響のあるサッカーというものができなかったと思う。勝つためのレベルというものは達していなかったと思う。新潟に対しては、サイドエリアとカウンターアタック、この二つが良いということはわかっていて、今日は負けなかったということが大きいと思う。

先ほども言ったが、今日、うちは勝つためのレベルには達せられなかったと思う。その中で勝点というものを取ることができ、他の下位のチームに対して1ポイントを重ねることができたということが良かったと思う。パフォーマンスについては良かったと思うが、この先はもっとレベルを上げていかなければいけないと思う。

今回、この試合がちょっとパフォーマンスが悪かったということで、また先に良いパフォーマンスができるようにしていきたいと思う。そして、無失点に抑えられたということは良かったと思う。岡本が良いセーブを何本かしてくれたし、新潟が何本かチャンスを出してくれたということもあって、何とか無失点でいくことができた。

ただ、最初にも言ったが、今日の試合は良いレベルに達することができなかったと感じている」

○選勝していたこの試合に比べると、選手たちからはがむしゃらさ、必死さが今日は見えなかった、おとなしかったんじゃないのかなと思うが、監督はどう感じていますか？

図1:監督コメント記事例

3.2 抽出方法

コメント記事を数理システム:Text Mining Studioを用いて、評判語抽出を行う。その方法は次の1.~3.に従っ

で行われる [3].

1. ある単語 w_i について, w_i を含む係り受け表現に対して, 評価語に係る場合の評価語の集合 W_v と評価語に係らる場合の評価語の集合 $W_{v'}$ を求める. すなわち,

$$W_v = \{W_e | (W_i, W_e) \in \{K, W_e\} \in \{W_E\}\} \quad (1)$$

$$W_{v'} = \{W_e | (W_e, W_i) \in \{K, W_e\} \in \{W_E\}\} \quad (2)$$

ただし, 同一の係り受け関係が複数回存在する場合, 評価語は W_v 及び $W_{v'}$ にその回数だけ重複して所属するものとする.

2. 単語 w_i の評点を求める. 単語 w_i の評点は, W_v および $W_{v'}$ に属する評価語の評点を加算することによって得られる.

$$\text{Positive 評価: } P_{pos} = \sum_{W_i \in W_v, e_i > 0} e_i + \sum_{W_i \in W_{v'}, e_i > 0} e_i \quad (3)$$

$$\text{Negative 評価: } P_{neg} = \sum_{W_i \in W_v, e_i < 0} e_i + \sum_{W_i \in W_{v'}, e_i < 0} e_i \quad (4)$$

$$\text{総合評価: } P_{gen} = \sum_{W_i \in W_v} e_i + \sum_{W_i \in W_{v'}} e_i \quad (5)$$

この際, それぞれの評価語 $w_i \in W_v, W_{v'}$ の持つ述語属性の違いに応じて, 次のように評点 e_i の操作を行う.

- ・述語属性に「疑問」もしくは「要望」が含まれていれば, $e_i = 0$ とする. 結果として, その語は評価語として用いられない.

- ・述語属性に「過度」が含まれていれば, $e_i = -1$ とする. 結果として, 常に不評の評価を与える.

- ・述語属性に「否定」「不可能」「困難」が含まれていれば, $-e_i$ を新たな評価値とする. 結果として, 評価が反転される.

- ・以上のどれにも当てはまらない場合, 評点に対する操作をしない.

また, 同一の係り受け関係はその回数だけ重複して W_v および $W_{v'}$ に所属しているため, その回数だけ評点も加算される.

ここで, 属性 R が指定されている場合, その取り得る値 r_j の集合を $R = r_j$ として, P_{pos} と P_{neg} については単語 w_i が含まれる属性値 r_j 毎の集計値 $P_{pos,j}$, $P_{neg,j}$ も併せて求める. ここで,

$$P_{pos} = \sum_j P_{pos,j} \quad (6)$$

$$P_{neg} = \sum_j P_{neg,j} \quad (7)$$

となる.

3. K に含まれる全ての単語 W_i について 1.~2. を行い, P_{pos} および $|P_{neg}|$ の上位 m 単語をそれぞれ好評語・不評語として出力する. また, 総合評価として, P_{gen} の降順で P_{pos} , P_{neg} , P_{gen} を出力する.

3.3 評判分析

乾ら [4] の研究によると, 個人の記述する「意見」と言われるものには「評価を記述するもの」がある. このような評価に関する分析をテキスト評判分析と呼ぶ.

その評判分析に関連して, 藤村ら [2] の研究によれば, 評価表現のスコアリングを用いることで, 肯定表現, 否定表現を判断することができる. スコアリングは, 次の式から求められる.

$$\text{score}(r_j) = \frac{P_P(r_j) - P_N(r_j)}{P_P(r_j) + P_N(r_j) + k} \quad (8)$$

$$(-1 \leq \text{score}(r_j) \leq 1)$$

ここで, $P_P(r_j)$ は肯定的な評判で属性 r_j が出現する確率である. 同様に $P_N(r_j)$ は否定的な評判で属性 r_j が出現する確率である. k は, 例えば $P_N(r_j)$ が 0 であった際に $P_P(r_j)$ の値によらずスコアが 1 になってしまう問題を解決するためにつけられた定数である.

3.4 分析結果

記事から求めたスコア値の平均 ($= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \text{score}(r_j)$) が実際の好評, 不評と近くなければ提案手法は成立しない. そのため, それを確かめる事前実験を行った.

J's goal (<http://www.jsgoal.jp/>) より, 2008 年 J1 全 306 試合の監督コメントを基にスコア値の平均を算出し, 例としてあるチームの 2008 年前半戦 17 試合の監督コメントが, 実際の好評, 不評と合うか調査した.

テキストマイニングには数理システム:Text Mining Studio を用いた.

図 3 が実験結果である. スコアリングの定数は $k = 2$ とした.

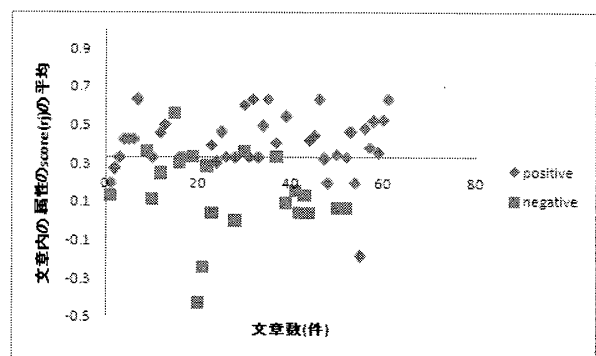


図 3: Positive or Negative 判定

この結果、スコア値の平均は全体的に高い値を示したものの、スコア値の平均が約0.3を境に約85%の確率で実際の positive, negative と合っていた。したがって、これがチーム状態の良し悪しを判断することができ、評判分析が次に述べる手法に効果的であるといえる。

4 評判分析を用いた勝敗予測の手法

4.1 提案する勝敗予測手法

抽出した語に基づく評判分析を用いた勝敗予測の手法を提案する。

まず、試合 t までのコメント記事に対して評判分析を行い、属性が positive で文章中に出てきている出現頻度、属性が negative で文章中に出てきている出現頻度を出した後、抽出した評価表現を攻撃力、守備力、その他の3つにグループ分けする。

次に、スコアリング (8) 式を用いて各属性ごとに $score(t, r_j)$ を求める (図4)。

この数値が攻撃力や守備力の偏りを表し、サッカーチームの攻撃力、守備力に変動をもたらすと仮定し、チーム x の記事にある表現のスコア値の合計を攻撃力や守備力の補正項とする。

攻撃力	score	守備力	score	その他	score
シュート	-0.2	マーク	0.8	怪我	-0.5
FW	0.1	プレス	-0.6	ゲーム	0
攻撃	-0.2	失点	-0.8	チーム	0.1
前線	0	守備	0.3
決定力	-0.5	DF	0.3		
...		

図4:グループ分け, スコアリング例

ここで、次のように用語を定義する。

$comment(x, t)$: チーム x の試合 t における記事

$A.comment(x, t)$: $comment(x, t)$ の中の攻撃に関する部分

$D.comment(x, t)$: $comment(x, t)$ の中の守備に関する部分

チーム x の記事の試合 t での属性 r_j のスコア値を $score(x, t, r_j)$ とすると、属性 r_j が攻撃力にグルーピングされている場合、チーム x の試合 t での攻撃力の補正項は、

$$f(A.comment(x, t)) = \sum_{j=1}^n score(x, t, r_j) \quad (9)$$

同様に、チーム x の記事の時間 t での属性 r_j が守備力にグルーピングされている場合、チーム x の試合 t での守備力の補正項は、

$$g(D.comment(x, t)) = - \sum_{j=1}^n score(x, t, r_j) \quad (10)$$

と仮定される。 n は属性の数とする。

チーム x の試合 t での攻撃力を $At(x, t)$ 、守備力を $De(x, t)$ とすると、

$$At(x, t+1) = At(x, t) + f(A.comment(x, t)) \quad (11)$$

$$De(x, t+1) = De(x, t) + g(D.comment(x, t)) \quad (12)$$

となる。

最後に、求められた各チームの攻撃力、守備力の補正項から分析されていない試合の得失点を予測する。チーム x がチーム y と試合 $t+1$ に対戦したときの予想得点は、 $ExA(x, y, t+1)$

$$= \begin{cases} 0.5 + ExA(x, y', t) : (0 < At(x, t) + De(y, t)) \\ ExA(x, y', t) : (-0.2 \leq At(x, t) + De(y, t) \leq 0) \\ -0.5 + ExA(x, y', t) : (At(x, t) + De(y, t) < -0.2) \end{cases} \quad (13)$$

ただし、 $t=1$ のときの初期値は、

$$ExA(x, y, 1) = C \quad (14)$$

とする。

予想失点に関しては、対戦相手チームの予想得点と等しいため、ここでは省略する。

勝敗に関しては、

• $0.25 \leq |ExA(x, y, t+1) - ExA(y, x, t+1)|$ のとき

$ExA(x, y, t+1) > ExA(y, x, t+1)$ ならチーム x が勝ち

$ExA(x, y, t+1) < ExA(y, x, t+1)$ ならチーム y が勝ち

• $0.25 > |ExA(x, y, t+1) - ExA(y, x, t+1)|$ のとき

引き分け

とする。

4.2 予測精度の検証

4.2.1 実験環境と対象データ

パラメータ抽出、評判分析には数理システム:Text Mining Studio を用いた。

J's goal の 2008 年 J1 第1節~第7節の監督、選手コメント記事より次節 (第2節~第8節) の得点、勝敗を予測した。

平均得点、試合結果は J リーグ公式サイト (<http://www.j-league.or.jp/>) より 2008 年の 1 試合の平均得点数、試合結果を利用した。

4.2.2 実験結果

スコアリング定数 $k = 2$, 属性数 $n = 5$, 試合 $t = 1$, 初期値 C を 2007 年の各チームの平均得点とした。ただし, 2007 年に J2 にいたチームは, 対戦相手の実力を考慮して, $C = 2007$ 年の平均得点 $\times 0.7$ とした。

既存研究の Jackson, D. らの手法を用いて同様に第 2 節~第 8 節の試合結果を予測し, 提案手法と比較した。実験結果は図 5, 6 のようになった。

チーム	(A.comment(x,t))	(D.comment(x,t))	平均得点	実際得点	予想得点
コンサドーレ札幌	1.183334	0.916667	0	1	1.466
鹿島アントラーズ	1.216667	1.216667	4	2	1.26
浦和レッズ	1.466666	1.0	0	0	1.12
大宮アルディージャ	0.961904	0.961904	1	1	1.21
ジェフユナイテッド千葉	2.511904	2.145237	0	1	2
柏レイソル	1.65	1.453333	2	0	1.76
FC東京	-0.166666	-0.166666	1	3	0.94
東京ヴェルディ	1.833333	1.633333	1	0	1.816
川崎フロンターレ	1.714286	1.714286	1	1	2.44
横浜F.マリノス	0.7738022	0.7738022	1	2	1.59
アルビレックス新潟	1.214286	0.566667	0	2	1.91
清水エスパルス	0.771428	1.285238	1	2	1.06
ジュビロ磐田	0.666667	-0.166666	0	3	1.09
名古屋グランパス	1.826571	1.795237	1	2	1.76
京都サンガF.C.	0.333333	0	1	2	0.669
ガンバ大阪	-0.3	2.02222	0	0	2.09
ヴィッセル神戸	1.566666	1.233333	1	4	1.71
大分トリニータ	1.833332	1.133332	2	2	1.74
平均			0.944444	1.555556	1.535056

図 5: 得点予測表

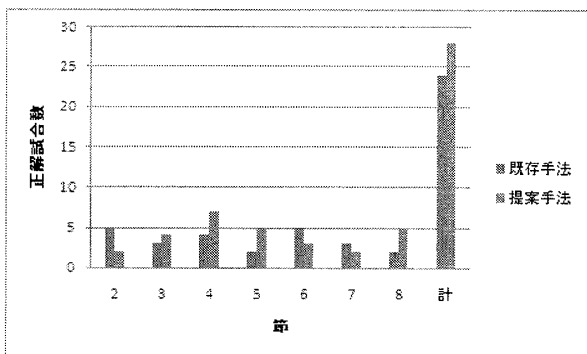


図 6: 実験結果

これを見ると, 既存研究は全 63 試合中 24 試合正しく推定したのに対し, 提案手法では 28 試合推定することができた。

節によって, 既存手法のほうが精度がよかった節もみられたが, 全体的にみると推定精度が 38 % (24/63) から 44 % (28/63) に向上した。そのため, 既存手法に比べ, 提案手法は良い結果が得られたといえる。

節によって, 既存手法のほうが推定精度がよかった部分がある原因としては, 提案手法には平均得点のパラメータの比重が既存手法に比べて大きいものではなく, 平均得点に依存した試合結果がたまたま発生したためと考えられる。

5 結論

本論文では, サッカー勝敗分析記事に対して, 評判分析を行った結果と, これに基づく勝敗予測手法とその結果について報告するという目的で手法の提案と実験を行った。

その既存手法との比較の実験結果から, 推定精度が向上したことによって, 提案手法の有効性を示し, 難しい課題となっている球技データの勝敗予測の研究を進めることができた。

6 考察

今回行った評価実験の改善点として, 攻撃力, 守備力などの分類を手作業で行ったことが挙げられる。どちらにも関係する属性は攻撃力にも守備力にもスコア値を反映させたが, 攻撃力にも守備力にも関係する属性をどのように処理するか, さらに検討する必要がある。

参考文献

- [1] Jackson, D., "The Parameter Gaming in Sports", Proceedings of the International Gaming Conference, 1990
- [2] 藤村滋, 豊田正史, 喜連川優, "文の構造を考慮した評判抽出手法", 電子情報通信学会第 16 回データ工学ワークショップ, 2005
- [3] 株式会社 数理システム, "Text Mining Studio 技術資料 バージョン 3.1", 2009
- [4] 乾孝司, 奥村学, "テキストを対象とした評価情報の分析に関する研究動向" 「自然言語処理」Vol.13, Num.3, pp.201-241, 2006
- [5] 岡部貴博, 吉川大弘, 古橋武, "メタデータと語句の共起情報を利用したインシデントリポート", Journal of Japan Society for Fuzzy Theory and Intelligent Informatics 18(5) pp.689-700, 2006
- [6] 小林のぞみ, 乾健太郎, 松本裕治, 立石健二, 福島俊一, "テキストマイニングによる評価表現の収集", IPSJ SIG Notes 2003(23) pp.77-84, 2003
- [7] 徳永健伸, "情報検索と言語処理", 東京大学出版会, 1999
- [8] 那須川哲哉, "テキストマイニングを使う技術/作る技術", 東京電機大学出版局, 2006