

# Jリーグの行列による順位決め

2012SE127 工藤諒

指導教員：小藤俊幸

## 1 はじめに

スポーツの世界ではサッカーや野球のように勝点のみで表されるものは弱いチームに確実に勝ち、得点を稼ぎ成績を伸ばすチームがある。逆に強いチームにしか勝てないチームもあり結果が伸ばせないチームもある。このような結果では優勝したチームがその年に1番強いチームであったのかという疑問に思うことがある。Jリーグの2014年シーズンでも同じようなことが起きている。柏のように上位のチームに勝ち越しているのにも関わらず4位という結果で成績が伸びなかったチームや上位のチームにはほとんど勝ち越していないG大阪、浦和、鹿島が上位にきている結果がでている。

しかし、この結果ではどのチームが本当に強いチームとは解らない。そのようなことを改善するためにJリーグの勝点を計算するとき直接的に勝利したチームの得点だけではなく、別のチームが勝ったチームの勝利した数を考えることで弱いチームが強いチームに勝利したときの勝点と強いチームが弱いチームに勝利したときの勝点を付け加えることによって、どのチームが強いのかが出せると考える。また下位のチームに勝ち、得点を稼いでいるチームがあると考えられるので上位のチームのみで勝点を付ければ1番強いチームが出せるのではないかと考えた。

そのために勝敗を表すグラフと行列を用いて答えをだした。

## 2 行列による順位付け

### 2.1 例題

a,b,c,d,eの5チームがリーグ戦を行った時、勝敗が表1だとする。

	a	b	c	d	e
a	-		x		
b	x	-	x		
c			-	x	
d	x	x		-	x
e	x	x	x		-

表1

表1だけで見るとaとcが3勝1敗,bが2勝2敗,dとeが1勝3敗とという結果が解る。この時aとc,dとe各2チームずつが並んでおり詳しい順位を付けることができないため次に勝敗を表すグラフを作る。

#### 2.1.1 グラフで表す

各チームを頂点とし「aがbに勝った」の関係をa → bと表す図を表から各試合の結果を作ると図1のようになる。

図1からaとcは同じ3勝1敗であるが弱いチームに勝って3勝しているaと強いチームに勝って3勝しているcとでは周りの評価が変わってくるだろう。dとeについても同じように1勝のみで並んでいるがdは3勝しているcに勝利し,eは1勝のdに勝利しており、この2チームを比べるとcに勝利しているdの方が評価されるべきであろう。この評価を数値で表すには各2チームの勝敗を出すためにどのようなチームに勝利したかを考え、加点することによって順位をつけることができるだろう。勝敗を表すグラフの各頂点の始点の長さを2として考えることで別のチームに勝ったチームに勝利した数を数えることができる。このことから直接的な勝利と別のチームに勝ったチームの勝利を合わせることで各チームの順位をつけることができる。

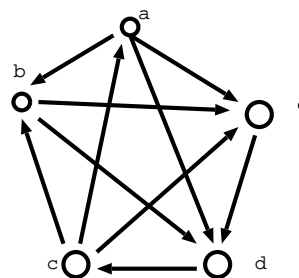


図1

#### 2.1.2 行列で表す

この図1を行列で直接的な勝利数をAで表すと

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

別のチームに勝ったチームに勝利した数の勝点は長さ2となるので $A^2$ となるので表すと

$$A^2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Aと $A^2$ を足したものが各チームの勝点となるので

$$A + A^2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

この結果から各成分の和が各チームの勝点となるので a=7, b=4, c=8, d=4, e=2 という結果から cが1位, a

が2位,3位がbとd,4位がeという結果からcが1番強くeが1番弱いように思われる。

これと同様に2014年Jリーグの18チームで行い順位を付けていく。

## 2.2 Jリーグの結果の場合

Jリーグの2014年シーズン [1] をホーム・アウェーを考えず全試合の情報から2試合の結果を組み合わせ自分の条件に置き換えて勝ち負けを決め分析をした。

### 2.2.1 用いた条件

Jリーグの勝点に基づき1試合につき勝ちを3点,負け0,分け1と考えたと表のように得点を付けることができる。

1試合目	2試合目	点
勝ち	勝ち	7
勝ち	分け	5
勝ち	負け	4
分け	分け	3
分け	負け	2
負け	負け	1

### 2.2.2 分析結果

順位	実際の順位	行列の順位	得点
1	G大阪	G大阪	4174
2	浦和	浦和	4143
3	鹿島	柏	4140
4	柏	鳥栖	4021
5	鳥栖	鹿島	4011
6	川島F	川島F	3810
7	横浜	広島	3573
8	広島	FC東京	3511
9	FC東京	名古屋	3502
10	名古屋	横浜	3475
11	神戸	神戸	3220
12	新潟	新潟	3187
13	甲府	甲府	3182
14	仙台	仙台	2886
15	清水	大宮	2736
16	大宮	清水	2726
17	C大阪	C大阪	2582
18	徳島	仙台	1692

各試合に得点をつけることで順位に大きな変動を無くすことができた。しかしこれでは上位と下位のチームに大きな差があることがわかる。

よって下位のチームを減らして同じように実行を行うことによってチームの順位を付けたいと思う。そうすることで下位のチームに勝って得点を稼いでいるチームの得点を減らすことや各チームの得点の差を減らすことができる。

## 2.3 上位11チームで行う

18チームの行列による順位付けの得点で3200点以下のチームを切り捨て、残った上位11チームで行列の計算を行う。

順位	実際の順位	行列の順位	得点
1	G大阪	浦和	1601
2	浦和	柏	1584
3	鹿島	鳥栖	1533
4	柏	G大阪	1528
5	鳥栖	川島F	1508
6	川島F	鹿島	1494
7	横浜	広島	1453
8	広島	名古屋	1421
9	FC東京	FC東京	1414
10	名古屋	横浜	1257
11	神戸	神戸	1069

最後に大きく差が開いた2チーム横浜,神戸を減らして行う。

順位	実際の順位	11チームの場合	9チームの場合	得点
1	G大阪	浦和	浦和	1041
2	浦和	柏	柏	1034
3	鹿島	鳥栖	広島	1006
4	柏	G大阪	川島F	1001
5	鳥栖	川島F	鹿島	944
6	川島F	鹿島	G大阪	940
7	横浜	広島	FC東京	909
8	広島	名古屋	鳥栖	841
9	FC東京	FC東京	名古屋	834

## 3 おわりに

結果から実際の順位では1位にいたG大阪は上位にいるチームにあまり勝っていないことから順位を下げていることがわかる。また浦和,柏の2チームはどのようなチームにも多く勝っており得点を稼ぐことができている。広島に関しては上位のチーム相手に結果を残しており下位のチームを切り捨てた場合行列による順位付けでは3位という結果が出ており上位のチームの中では強いチームではないかという結果が出た。

実行結果から上位は浦和,柏,広島という結果がわかった。今回の結果からJリーグで優勝を目指すためには下位のチームとの試合が大事になることを感じ、上位のチームに勝てなくても良い成績を出していることがわかった。また上位のチームに絞ることで各チームの得点の差を減らし順位を調べることができた。

## 参考文献

### [1] スポニチ

<http://www.sponichi.co.jp/soccer/games/2014/j1/stats/standing.html>