

レーティングシステム 開発

2022. 9. 1

神奈川県ビリヤード協会

企画書

企画内容

<背景>

ビリヤード業界におけるクラス分け(ポケット)や段位/持点(キャロム)は、上がることはあっても下がることは通常ない、従って、クラスや段位/持点は必ずしも今現在の力を反映しているとは言えない。これは、自己ベストの実力を絶対評価で表す指標の一つであると言える。

一方で、ビリヤードの様に、対戦型(2人のプレイヤーが対戦して勝敗を決める)タイプの競技においては、数学的に裏付けられたレーティングシステムの活用ができる。これは、現在の実力を相対評価で表す指標の一つであると言える。

レーティングシステムの概要

ウィキペディア イロレーティングより抜粋

例えば100m走のような絶対値を競う競技では、その絶対値(例えば100m走のタイム)が試合の結果となるので、これをそのまま実力の基準として使うことができる(自己ベストタイムなど)。しかし、チェスやサッカーのような対戦型の競技では、試合の結果は勝敗であるから、そのままでは実力を表すことができない。そこで、勝敗を実力の指標に変換する工夫が必要となる。

古典的指標としては、**勝率**(勝敗比に変換することもできる)がある。しかし、勝率には「対戦相手の強さを考慮していない」という欠点があった。すなわち、トッププレイヤーばかりを相手にして勝率5割の場合と、初心者ばかりを相手にして勝率5割の場合とでは、言うまでもなく前者のほうが実力が上であるが、勝率ではこのような事情が反映されない。対戦相手が均等になる総当たり戦の競技では、この欠点が問題となることはないが、チェスなどでは、実力があるプレイヤーほど強い相手との対戦が増えることから、勝率では強さを表すことができないという事態に陥った。

この問題を解消する手段が、イロレーティングである。イロレーティングは、平均的強さのプレイヤーと対戦したときに予想される勝利勝率を数学的に推計し、対数に変換した指標である。実際には、試合のたびに対戦前の相互のレーティングに基づいて勝利確率(期待勝率)を計算し、これと実際の対戦結果との差異に基づいてレーティングを更新する。この作業を試合のたびに繰り返すことで、いずれ平均的強さのプレイヤーと対戦したときの真の勝利確率、すなわち強さを表す適正な値にレーティングが収束するというわけである。

なお、勝率などでも同様であるが、イロレーティングは勝敗を計算の対象としているため、引き分けは勝敗に変換しなければ計算の対象にできない。引き分けの扱いは競技団体によって異なるが、

- 引き分けは0.5勝0.5敗として計算する。
- 引き分けは再試合を行うものとして再試合の結果によって計算する。
- 引き分けの試合はレーティング計算の対象外とする。

という3つの手法が知られている。後述する「勝敗比は積によって推移する」という関係性が満たされるように競技の性質に応じて引き分けの扱いを適切に定める必要がある。なお、イロレーティングの発祥であるチェスでは、引き分けを0.5勝0.5敗とする方法が採用されている。

レーティングシステムの活用事例

- 国際チェス連盟
- 日本アマチュア将棋連盟
- 将棋や囲碁のオンライン対局
- サッカーのFIFAランキング
- 対戦型オンラインゲームのランキングやマッチ
- Eスポーツ
- ダーツライブ、フェニックスのランキングやマッチ etc

レーティングの歴史

チェスなどの2人制ゲームにおいて、プレイヤーのゲームの実力を数値化する考え方は少なくとも1900年代からありました。レーティングの算出方法として、1948年にIngo systemというアルゴリズムがAnton Hoesslingerによって考えられ、その後1956年にHarkness systemがKenneth Harknessによって考えられました。それから1960年頃、アメリカの物理学者・チェスプレイヤーのArpad Eloによって、イロレーティング (Elo rating) が提案されました。イロレーティングは非常に広く知られているレーティングシステムであり、現在でも将棋、チェスのようなボードゲームや、対戦型オンラインゲームのランキングやマッチング、サッカーのようなスポーツなど、様々なところで取り入れられています。

その後、1995年にMark Glickmanはイロレーティングを改良したレーティングアルゴリズムとしてグリコレーティング (Glicko rating system) を発明し、2013年にこのグリコレーティングをさらに改良したグリコ2レーティング (Glicko-2 rating system) を発明しました。

企画

神奈川県ビリヤード協会主催の大会におけるレーティングシステムの導入

【導入システム】

グリコ2レーティングシステム

【目的】

大会前のプレイヤーの情報取得ツールとして活用

プレイヤーのモチベーションのアップ

新たな情報を楽しんでもらう

【用途】

ポケット、キャロムの両方で使用可能

【誰に対する事業なのか】

大会に出場する選手

【誰が運営する事業なのか】

KBA事務局

【実行計画】

1. レーティングのアルゴリズムおよびロジックの理解／調査 【済】
2. 開発環境の調査 【済】
3. 設計(入力／出力 必要な関数)
4. 開発環境の構築(ZAMPP:php+Apache+MySQL)
5. コーディング(PHP)
6. テスト(過去の大会を1年間通してレーティングを出力)
7. 納品(ソースコード／プログラム)
8. 管理(レーティング台帳作成、大会結果のまとめ)

【予算】

開発 ・人件費 5万円

運用 ・人件費 2万円／年

ポケット:C級ビギナー戦 3回／年

キャロム:大会 3～5回／年

・大会毎の作業内容

1. 大会出場者リストを作成し初期レーティングをセット
2. プログラムの入力データ作成
3. レーティングシステム実行
4. プログラムの出力データ集計
5. 大会出場者リストにレーティングをアップデート
6. ホームページにページを追加し、5. の結果をアップ。
7. ホームページの公開
8. フェースブックにて更新の投稿

【期間】

1～2ヵ月

【納品物】

プログラムのソース

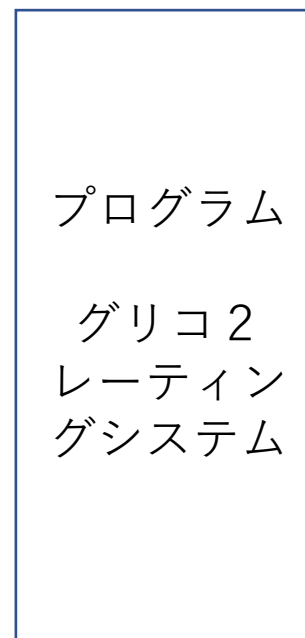
テスト結果

ホームページのレーティングページ

レーティングシステム プログラムの入出力イメージ

第12回 神奈川大会 初段戦

	W	L	D	R	RD
後藤伸夫	3	1		1500	350
海山昇	3	1		1500	350
御簾納文人	2	0	1	1500	350
平原伸也	2	2		1500	350
清博史	2	2		1500	350
高松由佳	1	1	1	1500	350
安藤達也	2	1		1500	350
鈴木浩	0	3		1500	350
東和雄	0	4		1500	350



R'	RD'
1753	181
1626	181
1583	208
1500	208
1500	208
1500	227
1500	208
1200	227
1164	208

ホームページのレーティング ページイメージ

順位	氏名	W	L	D	R	RD
1	後藤伸夫	3	1		1753.3	181.3
2	海山昇	3	1		1626.7	181.3
3	御簾納文人	2	0	1	1583.8	208.6
4	平原伸也	2	2		1500.0	208.6
	清博史	2	2		1500.0	208.6
	高松由佳	1	1	1	1500.0	227.7
	安藤達也	2	1		1500.0	208.6
8	鈴木浩	0	3		1200.4	227.7
9	東和雄	0	4		1164.9	208.6

参考資料

- <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A4%E3%83%AD%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%83%86%E3%82%A3%E3%83%B3%E3%82%B0>
- <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%B0%E3%83%AA%E3%82%B3%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%83%86%E3%82%A3%E3%83%B3%E3%82%B0>
- <https://splatoonoptzard.hatenablog.com/entry/2018/12/28/084530>
- <http://www.glicko.net/glicko/glicko2.pdf>
- PHPサーバー再度プログラミング
- PHP逆引き大全 5 1 6 の極意