

# 自動対戦サーバ「Floodgate」

森 脇 大 悟 \*・ 金 子 知 適 \*\*

## 1. はじめに

2008年2月、コンピュータ将棋のための自動対戦サーバ「Floodgate」の運用が始まった。すぐに多数のコンピュータ将棋の開発者の参加を得て、コンピュータ将棋の開発に欠かせないインフラストラクチャの一つに成長した。さらに、多数の観戦クライアントが開発されたり、5五将棋版の自動対戦サーバ「55floodgate」が開発されたりと広がりを見せている。本稿では、Floodgate 開発の経緯や特徴、今後の展望を紹介したい。

## 2. Floodgate 入門

### 2.1 Floodgate とは

Floodgate とは、インターネット上のコンピュータ将棋の対局場の一つである。毎時0分と30分に対戦が生まれ、参加プログラムによって24時間休みなく対局が行われている。筆者らが運用しているサーバは、基本的に自由に参加することができるため多数のプログラムが集まっている。Floodgate という名前は、英語の水門に由来する。プレイヤーの対局希望を溜めておき、時間になったら門を開けて一斉に対局を組むイメージである。

### 2.2 観戦しよう

まずは、Webブラウザで <http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp/shogi/> をご覧いただきたい。対局リストの“floodgate”をクリックすると現在の試合と過去の試合の一覧が表示される。その時刻のリンクをクリックすると、各試合の内容が分かる。現在の局面や現在までの指手だけでなく、対応しているプログラムであれば評価値と読み筋も表示される。

また、floodgate 観戦室、FloodGate, floodboard 等の有志による観戦プログラムも開発されている。ブラウザで見る場合と異なり、これらのプログラムを用いると、対局の進行にあわせて局面が更新されるため、より便利であろう。

### 2.3 対局しよう

CSA プロトコルに対応したクライアントであれば、サーバ名を [wdoor.c.u-tokyo.ac.jp](http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp) に指定して、パスワード文字列を指定の書式(floodgate-900-0,個人識別用文字列)に設定することで参加可能である。アカウントの登録審査等はなく広く参加者を募集している。運営者としては、ユニークな名前をつけることを要請している。test や guest 等の名前は誰でも思いつくため、レーティングの計算等で弊害がある。匿名でも構わないので、他と重なりにくい名前が期待される。

人間が指す場合は名前に\_human をつける慣習がある。クライアントは、将棋所等を用いることが一般的のようである。

## 3. これまでの経緯

### 3.1 インターネット自動対局サーバができるまで

世界コンピュータ将棋選手権（以後 CSA 選手権）等でコンピュータ同士が対戦する際には、CSA が定めた通信規約に従って対局が行われる。2006年までは RS-232C を利用すると決められていたが、2007年の第17回大会から TCP/IP 上の通信に移行した。実際には2003年9月には TCP/IP 上の CSA 通信プロトコルの version 1.0<sup>1</sup>が規定されており、CSA 選手権での採用にいたるまで、しばらく移行期間がおかれた。

TCP/IP 版の通信規約が定められて少しした2004年5月頃に、CSA 通信プロトコルに準拠した対戦サーバ「shogi-server」がインターネット上の有志によって独自に実装され、ソースコードが公開された<sup>2</sup>。このプロジェクトに協力する形で筆者らを含む GPS 将棋の開発者の一部は、インターネット上から誰でも対局や観戦が可能な公開サーバを2004年5月に [wdoor.c.u-tokyo.ac.jp](http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp) にて立ち上げた。K-

<sup>1</sup> <http://www.computer-shogi.org/protocol/>

<sup>2</sup> <http://usapyonsoft.jp/shogi/computer/log/o3.html>

Shogi やうさびょん・GPS 将棋など自作のプログラムによる練習対局が行われるようになり、プログラム同士が対局できる場所として一定の評価を得た。CSA 選手権が近づくこと、GPS 将棋との対局に訪れるプログラムが多かったことから、CSA のオープン戦以外でも実力を試してみたいという需要がある程度あり、それに応えていたと思われる。また、GPS 将棋の開発における自己対戦もこのサーバ上で行われるようになった。全体としては、Floodgate が開始された現在と比べると、立ち上げ当初の時点での対局数はそれほど多くなかった。これは、誰と対局するかの設定や調整を手動でおこなう必要があり、連続対局には不向きだったためと想像される。

2006 年 3 月頃からは、筆者らが shogi-server の開発を引き継ぎ、後述する Floodgate を含む機能拡張や、勝敗の集計、JavaScript による観戦、レーティング計算といったツール類の整備を進めた。

### 3.2 Floodgate の登場

囲碁プログラムの対戦では、CGOS<sup>3</sup>と呼ばれる公開対戦サービスが有名である。そこではプレーヤはログインしているだけでそこに集ったプレーヤと次々と対局を行うことが出来て、レーティングが計算される。そのような他流試合を容易に行える場が将棋プログラムでも有益だと思ひ、2008 年 1 月に筆者らのブログで提案した<sup>4</sup>ところ、CSA 選手権の参加者らを中心に反響を得た<sup>5</sup>。そこで、2008 年 2 月に、「shogi-server」の一機能として、毎時 0 分・30 分に対戦を取り仕切る「Floodgate モード」を実装し、運用を開始した。ちょうど第 18 回大会が間近でもあり、MyMove、みさき、K-Shogi、うさびょん、続いて YSS や Bonanza ら有名なプログラムの参加も得てさまざまなプログラムの対局が行われるようになった。

現在にいたるまで Floodgate を取り巻く環境の充実が続いている。たとえば、観戦したり、対局を容易に行うためのクライアントソフトウェアが有志により複数作成され公

開されている。また、電気通信大学伊藤研究室が中心となり、2009 年 7 月、5 五将棋の公開対戦サーバ「55floodgate」<sup>6</sup>も始まった。このサーバプログラムは、「shogi-server」をもとに機能拡張したものである。このような発展は、規約や棋譜、そして shogi-server のソースコードが公開されているからこそ可能となったと考えられる。

## 4. shogi-server の設計と特徴

Floodgate モードは shogi-server の一機能として実装されたものであるため、まず、shogi-server の設計や機能を説明する。

### 4.1 二つのプロトコル

shogi-server は当初より、CSA プロトコルに対応すること、インターネット上で自動運転を実現することの二つを目標に開発された。

**CSA 通信プロトコル:**参加者の便宜をはかるため、CSA 通信プロトコルに対応したクライアント（将棋プログラム）であれば、インターネット上から誰でも参戦できる設計とした。shogi-server は CSA プロトコル通りに対局可能で、合法手や千日手/王手千日手の判定のほか、入玉宣言の判断も行う。ただし、CSA 選手権で用いられる CSA の公式サーバとは細かい違いがあり、改行文字の扱い等、shogi-server のほうが寛容な対応になっている部分がある。そこで、CSA 選手権に参加の際には、必ず事前に CSA の公式サーバに接続して確認されたい。

**拡張プロトコル:** CSA 選手権会場に集合して対局する場合と異なり、インターネット上での自動運転を行うためには、対局相手の指定や接続中のプレーヤの一覧・対局の観戦・プレーヤ間のチャットなど様々な機能が必要となる。これらは CSA 通信プロトコルには規定されないため、shogi-server 独自の拡張機能として実現された。この拡張部分の仕様は、shogi-server の当初の開発者や匿名ユーザの議論によりほぼ過不足のない機能が実現され、現在もそのまま用いられている。

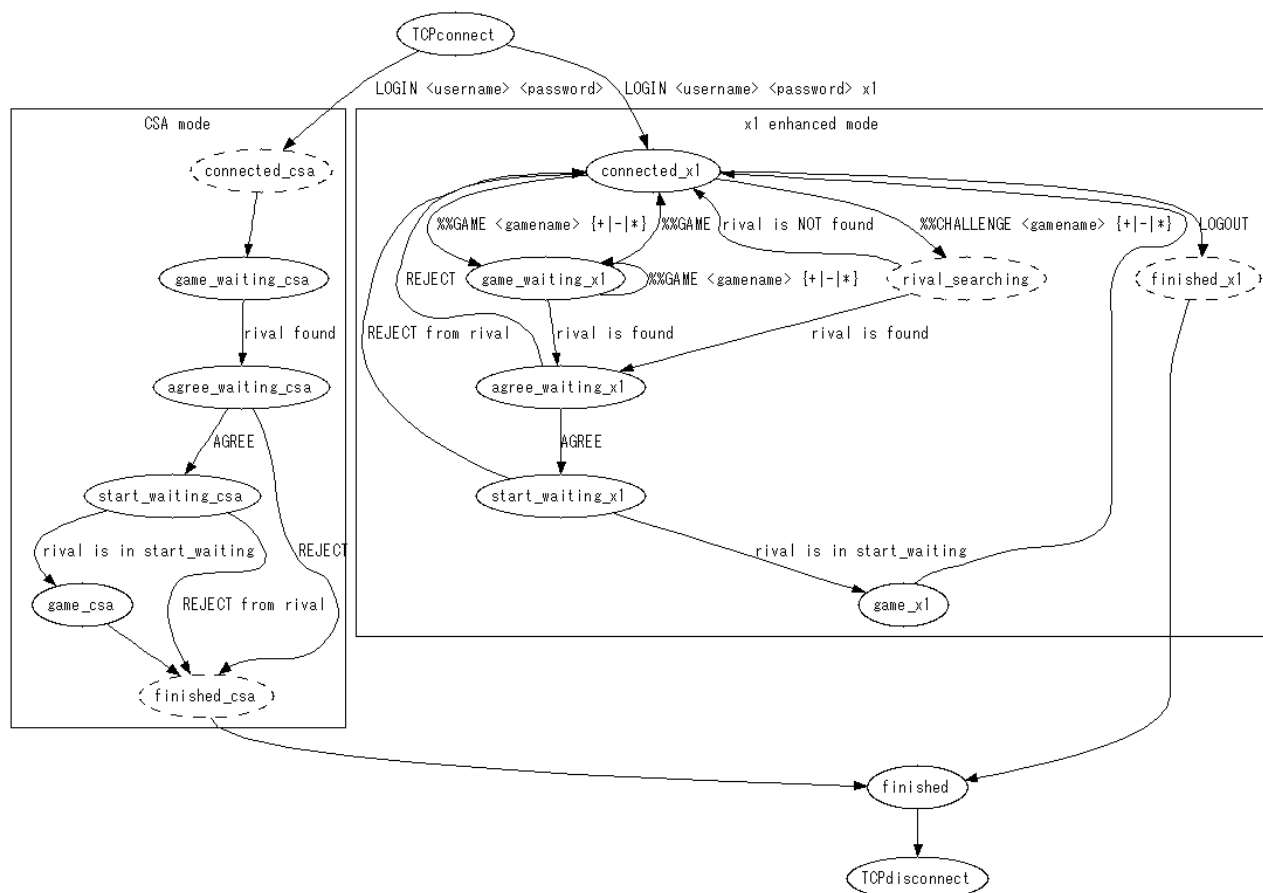
拡張機能を用いるかどうかは、クライアントがログイン時に(拡張モードを希望する x1 という符号をつけるかどうか)で選択する。次ページに状態遷移図を示す(この図は shogi-server の初代の作者が描いたものである)。CSA モードでログインした場合は、拡張コマンドを使えないが、CSA 通信プロトコルにのみ対応していれば対局が可能で

<sup>3</sup> <http://cgos.boardspace.net/>

<sup>4</sup> <http://www.sgtpepper.net/kaneko/diary/20080126.html>

<sup>5</sup> [http://d.hatena.ne.jp/mkomiya/20080201\\_](http://d.hatena.ne.jp/mkomiya/20080201_)  
<http://chocobo.yasuda-u.ac.jp/~nismura/mymove/index.cgi?no=1068>,  
[http://www.computer-shogi.org/blog/wdoor\\_floodgate\\_open/](http://www.computer-shogi.org/blog/wdoor_floodgate_open/)

<sup>6</sup> [http://minerva.cs.uec.ac.jp/~uec55/?page\\_id=99](http://minerva.cs.uec.ac.jp/~uec55/?page_id=99)



ある。拡張モードでログインしたクライアントは拡張コマンドを使うことができるが、同時にチャット等の CSA 通信プロトコル以外のメッセージがサーバから配信されることに対応しておく必要が生ずる。また、異なるモードのプレイヤー同士でも対局可能である。

#### 4.2 拡張された機能

主な拡張コマンドを付録に掲載し、ここでは一部を紹介する。拡張コマンドはコマンドの先頭に%%をつけることで、区別しやすくしている。

**対局の設定**：自動運転で重要な機能の一つは、対局相手や持ち時間といった対戦条件を指定する機能である。CSA モードでは、原則として、CSA 選手権で用いられる対戦条件 (25 分切れ負け) 固定で、相手を選ぶこともできない。一方、拡張モードでは、%%GAME という専用のコマンドにより、対戦条件を明示する。なお、CSA モードでも対局相手や条件を指定したいという需要に応えるために、苦肉の策として、ログイン時のパスワード文字列によって、後述する gamename を指定する機能も設けている。

持ち時間の設定としては、(i)持ち時間消費後の切れ負けと(ii)持ち時間消費後の秒読みの対局に対応している。具体的には、対局条件を設定する gamename として name-xx-yy という文法を用いる。name は対局を申し合わせる二人が揃える文字列で、xx は持ち時間を yy は秒読みの秒数をそれぞれ表す。同じ対局条件を希望する

二人があらわれると対局が開始される。ログインしている人を探して条件を申し合わせる手段として、%%WHO や%%CHAT というコマンドが提供されている。

なお、対局時間管理の正確さについては、ネットワーク上の伝送遅延や shogi-server 内部の処理時間の問題で、ある程度の限界がある。クライアント側は、これらの遅延が発生することを想定し、時間に余裕をもって指手を決める必要がある。

**観戦対応**：他のプレイヤーの対局を観戦するために、現在、大きく分けて二種類の手段が用意されている。一つは%%MONITORON という拡張コマンドを利用した観戦である。この場合、対局が進むと、観戦中のクライアントに即座に指手が伝えられる。もう一つは、Web を利用した観

戦である。shogi-server は、対局者から指手を受信すると、csa ファイル (棋譜) を更新する。Wdoor では Web サーバを通じて csa ファイルを公開し、また対局中の csa ファイル一覧も作成している。floodgate 観戦室などのクライアントはこの機能を利用している。

**読み筋や評価値の送信** : shogi-server 独自の拡張として、クライアントが指手と同時に読み筋や評価値 (形勢判断を示す数値) をサーバに送信することを許し、サーバはそれをそのまま棋譜に記録する。この機能に対応した将棋プログラムが対局を行うと、観戦者は、評価値や読み筋をリアルタイムに見ながら、二つのプログラムの形勢判断の違いを楽しむこともできる。また開発者にとっては、後日棋譜を眺めながら、改良の手がかりとすることができる。

技術的には、指手と同時にコメントを送信する文法を定め、さらに、コメント内に読み筋や局面の評価値を解釈する方法を定めた。具体的には、

```
+7776FU,XXX
```

のように指手にカンマとアポストロフィに続けて文字列を送信すると、サーバは

```
+7776FU
```

```
*jouseki
```

のように棋譜ファイルに記録する。CSA のコメントとして扱われるよう行頭にアポストロフィがある。さらに、"\*"が読み筋に対応するコメントと理解しているクライアントは特別扱いが可能である。そして、運用上の決め事として、サーバに送る評価値と読み筋を

```
+7776FU,* 30 -3334FU +2726FU
```

のような\*を先頭に付加した空白区切りの文字列で表現することとし、棋譜を表示するアプリケーションソフトウェアは

```
+7776FU
```

```
** 30 -3334FU +2726FU
```

という形式で指手に続くコメントを解釈して表示する。

**Keep Alive** : インターネット上の対局では、長時間通信を行わないと TCP 接続が切れてしまう心配がある。回避策の一つは定期的にダミーの通信を送ることである。当初 CSA プロトコルにはそのような取り決めがなかったため、shogi-server では、空白文字や空行を送る方法が独自に実装された。その後、一部が CSA プロトコルにも取り込まれている。

#### 4.3 実装と公開

**ライセンス** : GNU General Public License (GPL)<sup>7</sup>によるフリーソフトウェアとして公開しており、誰でも利用可能

である (<http://shogi-server.sourceforge.jp/>)。たとえば、shogi-server を手元で動かし、将棋プログラム同士の対戦を自分の LAN 上で行うこともできる。

**Ruby で記述** : shogi-server は、Ruby に含まれるライブラリを用いて記述されている。筆者らは Linux 上で開発・運用しているが、他のプラットフォームへ移植も容易と期待される。また、サーバは、接続されたクライアントを Ruby 上のマルチスレッドで管理している。指手やコマンドの処理は、ジャイアントロックを用いて、同時に一つの処理のみを実行している。対局の進行や観戦の開始終了・突然のログアウトといったイベントへの対処も簡潔に記述されている。

#### 5. Floodgate モード

Floodgate モードを実現するための主要な技術は、対局の自動的な組み合わせと、レーティングの計算である。

##### 5.1 定時対局

はじめに持ち時間を 15 分とし、毎時 0 分・30 分に対戦を開始させることが決められた。持ち時間は、24 時間でそれなりの数の対局がこなせるようにという山下氏のアドバイスに基づいている。対局開始を毎時 0 分・30 分に揃えたのは、動作を人間に分かりやすくするためである。

shogi-server は、Floodgate での自動対戦を希望するプレイヤー同士で対局を組む。クライアントはゲーム指定条件 (gamename) を「floodgate-900-0」とすることで、Floodgate の自動対戦に参加できる。900-0 は、持ち時間 900 秒 (15 分)、切れ負け (秒読みなし) をあらかず。サーバは floodgate という待ち合わせ文字列を特別扱いする。すなわち、プレイヤーが二人揃っても対局を開始させずに、クライアントを待ち状態に保つ。そして規程の時刻になると、組み合わせを決めて、対局を開始させる。

他の対局手続きは、shogi-server での通常の対局方法と同じである。ただし、CSA モードでクライアントが連続して対局を行うには、ログインしなおす必要がある。これは最初の CSA プロトコルでは一試合終わるとログアウトすることになっていたためもあるが、対局終了後に続けて対局をしたい場合と休憩したい場合の区別をサーバに伝える方法が CSA 通信プロトコルにはないという問題点が大きいの。一方拡張モードでは連続対戦がサポートされる。状態遷移図で分かるように、connected\_x1 と game\_waiting\_x1 (%GAME コマンド後の試合待ち) の二つの状態が分離され、機械的に区別可能なためである。

持ち時間が各 15 分の切れ負けであるから、最大 30 分で試合が決する。よって、クライアントが参戦しつづければ、

<sup>7</sup> <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

1 時間に 2 回、1 日で 48 回の対局が期待できる<sup>8</sup>。接続プログラムが奇数の場合は Team GPS が投入しているプログラム (のうち一つ) を手空きとして、参加者の対戦機会を減らさないよう努めている。

## 5.2 対局の組み合わせ

対戦相手を決める際は、各プレーヤのレーティングを参考にしている。レーティングが近いプレーヤ同士が当たることが望ましいとされるが、レーティングが離れたプレーヤとの対局機会を設けることも必要である。このような事情に応えるため、レーティングが近いプレーヤが当たりやすいが、レーティングに差があってもそれなりに当たるように工夫している。

加えて、プレーヤの前回の試合結果から、勝ち同士/負け同士を組み合わせる。その理由は、スイス式トーナメントと同様の効果を期待して、勝ち続けている場合は強い相手と当たるように(負け続けた場合はその反対)という配慮である。また、事故でレーティングが計算できていない場合もそれなりに正しく動くようにという配慮もある。

以上をまとめると、

- 勝ち同士：レーティングに  $\text{random}(800)$  を加えて sort して、順に組み合わせる。ただし、新規参加者(レーティング 0 と扱われる)は  $\text{random}(800)$  に代えて  $\text{random}(2500)$  を用いる。
- 負け同士：レーティングに  $\text{random}(200)$  を加えて sort して、順に組み合わせる

となっている。

## 5.3 対局結果の集計

対局機能と同じく重要な機能が、対局結果や参加プレーヤの一覧機能である。そこで、各プレーヤの対戦成績やレーティングを Web 上にまとめている。

プレーヤごとのページには、対戦相手ごとの勝敗や勝率がまとめられる。さらに、勝率が、レーティング差が期待するものと乖離すれば、得意/苦手マークを付した。また、過去の対局の結果は、棋譜へのリンクとともに時間順に並べられ、自動対局の経過を把握しやすく表示される。

レーティングの一覧表には、強さの関係が分かりやすいよう、参加プレーヤ全体がレーティング順に並べられる。プレーヤが今参加中か否かを容易に知りたいとの要望があったため、この表の色分けで区別するように設定した。ラ

<sup>8</sup> 両者とも持ち時間を消費しつくと、処理時間を含めて、実時間では 30 分以上たつことがある。そのような場合は、次の定時対局をのがすことがあるが、実際には稀である。

イバルがオンラインであれば、参戦するといった使い方も可能である。

なお、これら処理するプログラムのソースコードの一部は、wdoor サイト固有の事情があることを踏まえ、GPS 将棋のリポジトリ<sup>9</sup>上で公開されている。

## 5.4 レーティング計算

レーティングの算出に関し、クライアント側の措置は不要だが、同名のユーザを区別するための配慮は講じた。shogi-server ではアカウント管理を行っていないため誰でも対局可能である。しかし、なりすましの混乱を防ぐ必要があるため、Floodgate 対戦では、(i)ユーザ名と(ii)パスワードのハッシュ値との組でプレーヤを識別する。そのため、パスワードを変更した場合は、同一ユーザ名でも、レーティング上は別プレーヤと扱っている。反対に、複数のユーザの勝敗を同一視してレーティングを共通に持つ機能も用意してある。これは、コンピュータ将棋では同じ性能のハードウェアで動く同じプログラムの強さは変わらないと看做せるので、同じプレーヤが複数同時に参戦できるように考慮した結果である。

具体的なレーティングの計算手順は、(1)対戦成績の抽出、(2)対戦成績の変換、(3)レーティング値の計算からなる。

まず、Floodgate が運用開始された 2008 年 2 月から現在までの棋譜から各プレーヤの対戦成績を抽出する。

次に、その対戦成績を現在の価値に変換する。一般に、過去の試合の勝ち負けよりも最近の試合結果の方が、現在の強さをより表していると考えられる。そこで、勝敗数を半減期 60 日で目減りさせるモデルを採用した。すなわち、60 日前の 2 勝 (または 2 敗) を、今日の 1 勝 (または 1 敗) に相当させた。

最後に、得られた対戦成績に対して、レーティング値を定める。レーティングのモデルは、次式のように、プレーヤ A と B のレーティング値  $R_A, R_B (R_A > R_B)$  の差が、A-B 間の勝率  $P_{AB}$  と関連づけられるものとした。

$$P_{AB} = \frac{1}{1 + 10^{-(R_A - R_B)/400}}$$

すなわち、レーティング値の差 200 が勝率およそ 76% に対応する。これは、棋力を段位であらわすとき、1 段の差が 3 勝 1 敗の実力差とされる考え方にならった。そして、最尤法により、プレーヤ同士の勝率が尤もらしいレーティング値を求めている。

このように、試合ごとにポイントをやりとりする方式ではなく、都度、過去の全成績から計算しなおしている。実

<sup>9</sup> <http://gps.tanaka.ecc.u-tokyo.ac.jp/gpsshogi/>

際の計算処理は、shogi-server とは別プログラムで行い、定期的なバッチ処理にて、レーティング表が更新される。

勝率の尤度からレーティングを求めると、レーティングの差は決まっても絶対的な値を決めることはできない。そこで、Team GPS が管理するプログラムの一つである”gps\_normal”を 2150 に固定したレーティングを表示することとした。これは、2008 年の第 18 回大会で戦ったプログラムとほぼ同じのものであり、常に同じマシン上で稼働させて、強さが変わらないよう努めている。これによってレーティングを時系列で比較することができる。また、2008 年 2 月の運用開始後しばらくして、短期間の試合結果のみを考慮したレーティング表示の要望があった。コンピュータ将棋の開発者が、改良版を Floodgate に投入した時に、早めにその優劣を知りたいという動機である。そこで、直近 2 週間の試合結果だけにもとづく「2 週間レーティング表」も併せて公開している。

### 5.5 Floodgate の現状

2008 年 3 月から 2009 年 7 月までの 17 ヶ月間に、Floodgate では 100,664 局の対戦があった。これらをいくつかの面から分析してみる。この期間、建物の停電やサーバマシンの障害などにより、やむを得ずサーバが停止していた時間もあったが、サーバは概ね稼働していたため、本稿では停止時間を考慮せずに述べる。

**終局理由**：終局した状況を、shogi-server の実装上の分類を用いて、表 1 にまとめた。ただし、「エラー」とあるのは、本稿での集計の都合上、さまざまなエラーによる終了をまとめたものである。

98%の対戦がプレーヤの投了による。time up やエラーは合わせて 1.6%ある。これらは、クライアントに非がある場合もあるが、サーバの不具合の場合もある。

興味深いのは、王手千日手や打ち歩詰めを含む非合法手による反則が 155 局ある点だ。コンピュータ将棋は合法手のみを指すように実装されているはずだが、多数の対局をこなすと、稀な不具合が見つかることもある。反則手を見た観戦者がブログで指摘することもあった。これも、棋譜を公開している利点の一つだろう。

表 1：終局理由

終局理由	意味	局数
toryo	投了	98,417
time up	時間切れ	1,299
エラー	その他のエラー	315
sennichite	千日手成立	272
oute_kaihimore	王手放置の反則	175
illegal move	その他の非合法手による反則	72

oute_sennichite	王手千日手の反則	51
uchifuzume	打ち歩詰めの反則	32
kachi	持将棋の勝ち宣言の成立	29
illegal kachi	勝ち宣言をしたが不成立	2
合計		100,664

以後の集計は、投了により終局した 98,417 局を対象にしたものである。

**月別の対局数と参加者数**：対局数と参加したプレーヤ数の月別の推移を図 1 に示す。対局数は増加傾向にある。参加者は CSA 選手権のある 5 月に増えるようだ。

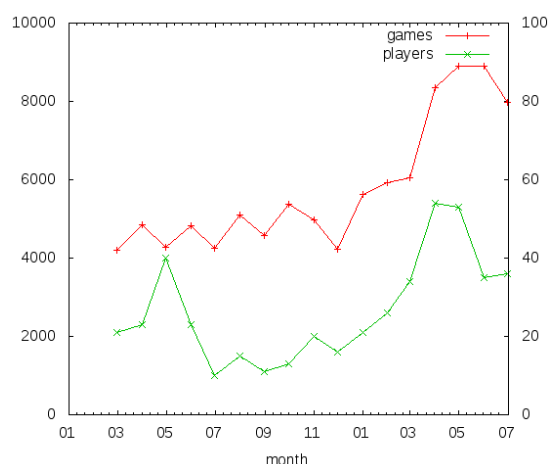


図 1：対局数（左軸）と参加者数（右軸）の月別の推移

**対局時間**：対局時間の分布を図 2 に示す。平均対局時間は 17 分 13 秒であった。最大 30 分対局可能であるが、切れ負けという条件のため、余裕をもって指していると考えられる。

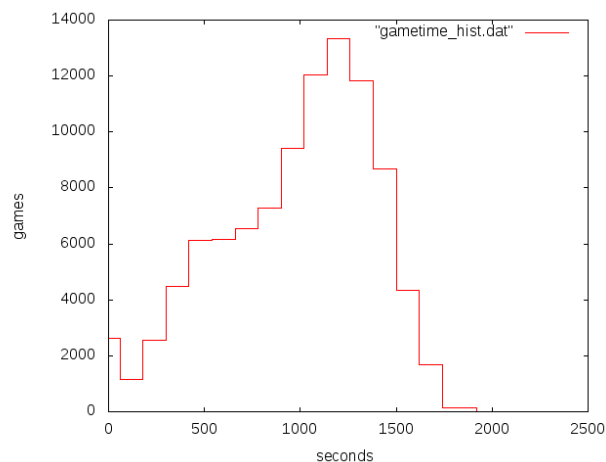


図 2：対局時間の分布。

**1 局の手数**：1 試合の手数の分布を図 3 に示す。平均手数は 117 手であった。

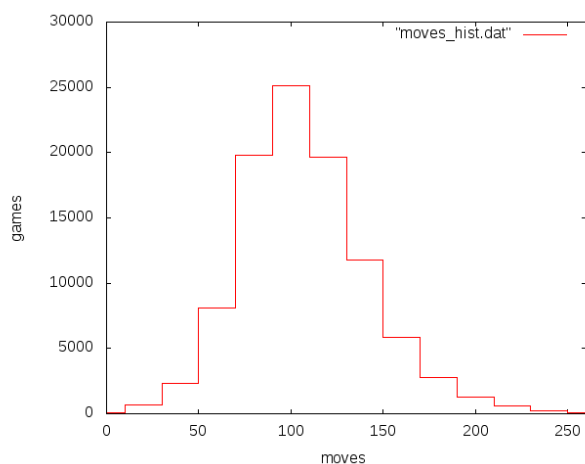


図 3：1 局の手数の分布。ただし、260 手を超えるものが 87 局あったが、図には省いた。

**1 手の考慮時間**：1 手の考慮時間の分布を図 4 に示す。平均考慮時間は 8.8 秒であった。

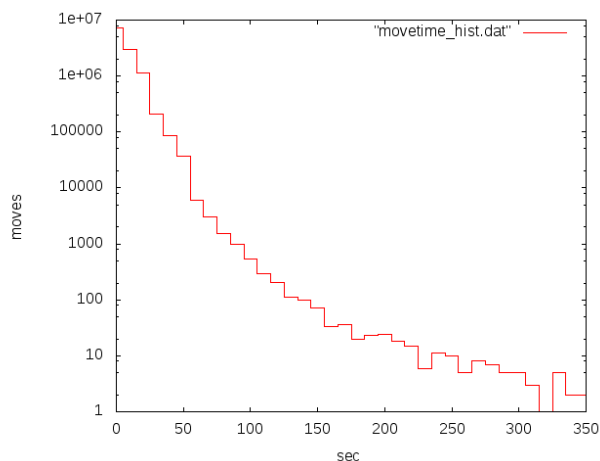


図 4：1 手の考慮時間の分布。なお、350 秒を超えるものが 16 手あったが、図には省いた。

## 6. Floodgate の今後

Floodgate の今後に関して、頂戴している要望を含め、温めているアイデアを挙げる。

**指定局面戦**：平手の初期配置からの自動対戦だけでなく、指定された局面から自動対戦させる機能である。プロ棋士などの間でいま課題となっている局面に対し、コンピュータ将棋で多数試合することにより、形勢の判断に貢献できると期待されている。

**長時間の対局**：現在の Floodgate は、持ち時間 15 分の切れ負けという短時間の試合である。もっと長い持ち時間を与え、コンピュータ将棋の真の実力を見たいという声がある。

ある。参加者が集まれば、サーバの実装としては現在の機能で対応可能でいつでも実現できる。

**ハードウェアの性能**：参加している将棋プログラムが稼働しているハードウェアの性能を、他の参加者や第三者が知ることは現在できない。ハードウェアの性能が将棋プログラムの強さにかなり影響するため、それを知りたいという要望が（特に観戦者から）ある。これはプロトコルを定めるよりもむしろ、Web 上での表明といった対応が適切と思われる。

**観戦プロトコルの改訂**：現在の拡張プロトコルの観戦コマンドの%%MONITORON では、サーバは、指手ごとに最新の盤面をクライアントに配信する。しかし、初手からの棋譜が知りたいという要望があり、これは shogi-server で対応する必要がある。

**人間プレーヤへの配慮**：shogi-server はコンピュータ将棋のための対局サーバとして開発されたが、wdoor での運用では、コンピュータ将棋に興味のある人間の対局も歓迎している。コンピュータ同士の対局では現れない弱点が人間と対局して分かることもあるため、そのような対局は貴重な機会と考えられる。

もし、コンピュータと指す人を積極的に募集する場合は、人間は Floodgate モードでも対局相手を指定できるようにしたり、持ち時間を人間には甘くしたりするなどの工夫も考えられる。また、人間との対局とコンピュータ同士の対局のレーティングを別に集計することも可能である。

現在のところ、ささやかな配慮として、筆者らが投入している GPS 将棋は、プレーヤ名が human で終わる対戦相手に対しては、相手の手番中に思考しないように設定されている。

## 7. あとがき

Floodgate は開始以来たくさんのブログに取り上げられただけでなく、複数の論文でプログラムの評価に使われるまでになった。コンピュータ将棋の開発者に役に立つことがあれば、Floodgate の開発者にとってこのうえのない喜びである。

また、開発者以外からも Floodgate の対局を楽しく鑑賞しているという声を耳にしている。Floodgate は公開された場であり、多くの人の目に留まる。観戦のための機能も充実させていきたい。観戦中、shogi-server の不具合や、対局している将棋プログラムへのコメント感想応援などを表明していただくと幸いである。

つまるところ、Floodgate の価値はサーバにあるのではなく、そこで対局する参加者にある。これからもたくさんのプレーヤのご参加を願ってやまない。

## 謝辞

shogi-server 初期の開発や議論に参加された有志に感謝する。特に、shogi-server を公開された 773 氏こと鍋谷 研一氏に感謝する。

## 付録: 拡張コマンドの抜粋

対局に関するもの

- %%GAME *gamename* [+-\*] 対局待ち状態に移行
  - %%GAME *gamename* +: 先手を持つ.
  - %%GAME *gamename* -: 後手を持つ.
  - %%GAME *gamename* \*: 相手の希望に合わせる.
- %%CHALLENGE [gamename](#) [+-\*]  
対局を待っている相手に対局を申し込む。条件

にあう相手が見つからなかった場合(そもそもいなかったか、先に対局が始まってしまった)はエラーとなる。

情報の表示に関するもの

- %%WHO クライアントの一覧を出力
- %%CHAT *string* 拡張モードのクライアント全てに *string* が送信される。現在 utf-8 が de facto standard。人間が指す場合は、対局者にチャットが聞こえない方が望ましいと考えられるが、そのような対応はクライアントで行うべきとした。
- %%LIST 現在対局中の *game\_id* をリストする
- %%SHOW *game\_id* 指定した対局の現在の局面を表示する。
- %%MONITOR{ON,OFF} *game\_id* 指定した対局の観戦を始める/やめる。(一手進む度に%%SHOWと同様の出力が渡される)
- %%RATING レーティングを表示。