

Structa

Version 1.0.1 (2026-02-08)

Structa は、将棋ブルーフゲーム（PG）の検討を支援する CUI ツールです。

指定した目標局面・手数のもと、いくつかの枝刈り条件を用いて、到達可能な手順を総当たり探索します。

本ツールは発展途上であり、特に処理速度に課題があります。

手数が長めの問題の検討は非常に長時間となる恐れがあります。

検討時間の目安は [処理時間の参考情報](#) をご覧ください。

以下の機能は解を取りこぼす可能性があるため慎重に利用する必要がありますが、うまく活用すれば大幅に実行時間を短縮できる場合があります。

開始局面設定

実戦初形以外の局面を開始局面に指定できます。

例えば 21 手の PG において、最初の 6 手が確定していると判断できる場合、実戦初形から 6 手進めた局面を開始局面に指定し、残り 15 手の PG として検討することで、検討結果の信頼性をある程度保ちつつ、実行時間を短縮できます。

不動駒設定

不動駒（動くことも取られることもない駒）を指定できます。

探索時に不動駒を動かす／取る手を除外するため、実行時間を短縮できます。

動作環境

Windows 10

（Windows 11 でも動作すると思われますが未確認です）

探索型アルゴリズムのため、実行時間やメモリ使用量は問題設定に大きく依存します。

探索方法

基本的に Structa は、開始局面から指定手数指して得られるすべての局面を目標局面と比較することで解を探し出します。ただし 1 手指すごとに、残り手数で目標局面に到達できるかを判定し、到達不可能だと分かった場合はその局面から先は調べません（枝刈り）。

例えば目標局面の14の地点に先手の成香がある場合、

- 現局面ですでに14の地点に成香があれば、0手
- 上記はないが、1手で14に到達できる位置（13、16、24、25）に成香があれば、1手
- 上記はないが、2手で到達できる位置に成香があれば、2手
- 上記もないが、14～19に先手の香があれば2手
- 上記もないなら、3手（香を打って成って引く）

という要領で、14成香の設置に掛かる最低限の手数を求めます。

同様に目標局面のすべての先手の駒について、設置に掛かる最低限の手数を求めて総和を求め、先手が指せ

る残り手数を超えた場合は到達不可能と判断します。同様に後手の配置についてもチェックします。

また、双方の持駒については、残り手数で目標局面の持駒の枚数に一致しうるかを判定します。

ファイル構成

[ダウンロードページ](#)で入手した ZIP ファイルを解凍し、同一フォルダ内に以下のファイルを配置してください。

- Structa.exe
- config.txt
- problem.txt（ファイル名は config.txt にて設定可能）

処理実行後、同フォルダ内に結果ファイルが生成されます。

設定ファイル

文字コードはいずれも Shift_JIS です。

「=」の前後に半角スペースがあってもなくても構いません。

config.txt

```
# 問題入力ファイル
INPUT_FILE = problem.txt

# 検討結果出力ファイル
OUTPUT_FILE = result.txt

# 出力モード（0：SIMPLE、1：MEDIUM、2：DETAIL）
OUTPUT_LEVEL = 1

# 開始局面出力（0：出力しない、1：実戦初形ではないときは出力、2：常に出力）
ST_POS_OUTPUT_MODE = 1

# 置換表メモリ上限（MB）
TT_MEMORY_MB = 256
```

INPUT_FILE、OUTPUT_FILE とともにファイル名のみ指定できます。パスの指定はできません。

OUTPUT_LEVEL で検討結果ファイルに出力する内容の粒度を変更できます。

- SIMPLE (0)：最低限の結果のみ
- MEDIUM (1)：上記に進捗・概要を含む
- DETAIL (2)：上記に枝刈りの統計情報を含む

ST_POS_OUTPUT_MODE で開始局面を出力するかどうかの設定ができます。

探索の過程で「この局面からは指定局面に到達できない」と確定した場合、その局面と残り手数を記録します。

後に同一局面が現れた際、残り手数が同じかそれ以下であれば、その先の探索を行わずに打ち切ります。

この記録用の領域（置換表）に使用するメモリの上限を、TT_MEMORY_MB で指定します。

problem.txt

```
# 開始局面（無設定なら実戦初形）
START_SFEN =

# 指定局面
TARGET_SFEN = lnschkgs+B1/1r7/ppppppnpp/6p2/9/2P6/PP1PPPPPP/7R1/LNSGKGSNL w LB 1

# 指定手数
MAX_DEPTH = 7

# 解数上限（1～10）
LIMIT = 3

# 何手までの手待ちを読むか（0～5）
MARGIN = 1

# 不動駒（開始局面にある動かない・取られない駒を半角数字2桁の位置で指定）
# 例 FIXED_PIECES = 13,19
FIXED_PIECES =
```

開始局面と指定局面は SFEN で指定します。

SFEN は、V9.41以降の柿木将棋であれば ツールバーの編集>局面のコピー>SFEN形式局面 で取得できます。

[Webフェアリー将棋盤](#)でも SFEN をコピーできます。

START_SFEN に何も設定しなければ、実戦初形を開始局面として検討します。

LIMIT 個の解を見つけると処理を終了します。LIMIT の値は 1~10 を設定できます。

MARGIN 手までの手待ちを読みます。MARGIN の値は 0~5 を設定できます。

0を設定した場合は手待ちする手順を一切読まなくなります。問題設定に応じて値を設定してください。

例えば先手が角を捨て、後手の角を取ってそれを88に打ち直すような手順も手待ちになり得ます。想定解が検出されない場合、MARGIN の値を大きくすることをお試しください。

不動駒は、開始局面での位置を半角数字2桁で設定します。複数設定する場合は半角カンマで区切ります。

下記は、後手13歩と先手19香を不動駒に設定する場合の記述です（開始局面は実戦初形）。

```
FIXED_PIECES = 13,19
```

使い方

1. `config.txt` と `problem.txt` を編集する
2. `Structa.exe` を実行する（ダブルクリック等）
3. 探索状況が黒いコンソールに表示されるので、終了を待つ
4. 探索が終了すると結果が `result.txt` に出力される（追記）

実行中に **Ctrl+C** を押すと探索を中断します。

再開用ファイルを出力しますか？（Y/N）

と表示されるので、**y** と入力して Enter キーを押下すると、再開用ファイル（json）を出力して検討を終了します。

y 以外を入力して Enter キーを押下すれば、再開用ファイルを出力せずに検討を終了します。

問題入力ファイルのファイル名が **problem.txt** の場合、再開用ファイルのファイル名は **problem_resume.json** です。

再開

problem.txt の検討を実行する際、フォルダ内に **problem_resume.json** があれば、探索を始める前に

再開用ファイル「problem_resume.json」があります。検討を再開しますか？（Y/N）

と表示されます。**y** と入力して Enter キーを押下すると、中断した続きから検討を行います。

y 以外を入力して Enter キーを押下した場合は、再開用ファイルを無視して最初から検討を行います。

中断・再開では、**不詰局面を記憶した置換表や総ノードなどの統計情報は引き継ぎません**。置換表は再開時に作り直します。

また、初手Aの検討が終わって初手Bの検討の途中で中断した場合、再開時は初手Bを最初から検討します。したがって、**中断・再開を行うと総検討時間が長くなります**。

例えば、2時間で検討が終わる問題を1時間だけ検討して中断し、後で残りを検討した場合、「1時間 + 1時間」とはならず、「1時間 + 1時間30分」のようになります。

検討時間が超長時間になる場合のみ、中断・再開をご利用いただくことをおすすめします。

進捗表示

探索中、以下のように進捗を表示します。

[2026-02-08 16:34:33] 25% 探索済（検出解数：0）

この表示は、合法的な初手のうち 25% について、その初手から始まるすべての手順の探索が完了していることを意味します。

ただし、各初手ごとに探索に要する時間は異なるため、全体の探索時間の 25% が経過したことを示すものではありません。

処理時間の参考情報

本ソフトウェアを私のPCで実行した際の処理時間です。

CPU / メモリ / OS などの実行環境により結果は大きく変わります。あくまで参考値としてご参照ください。

また、現在の Structa の特性上、目標局面の盤上に手数計算の手掛かりが残っている場合は比較的短時間で検討できます。痕跡が消えている箇所が多い場合や、作意で1つの駒が何度も動く場合、検討時間が長時間になりやすいです。

実行環境

- OS : Windows 10 22H2 64bit
- CPU : Intel Core i5-8250U（4コア / 8スレッド、最大 1.80 GHz）
- メモリ : 8GB

- 置換表設定：TT_MEMORY_MB = 512

処理時間

番号	作品情報	手数	不動駒設定	検討時間
1	高坂研／Problem Paradise／2017年4月／ツイン a)	9	なし	31秒
2	高坂研／Problem Paradise／2017年4月／ツイン b)	9	なし	30秒
3	Proof Tachioka／Problem Paradise／2020年7月	10	なし	40秒
4	竹野龍騎／Web Fairy Paradise／2008年8月	10	なし	10秒
5-1	松さか子／詰将棋パラダイス／1999年9月	11	なし	32分14秒
5-2	松さか子／詰将棋パラダイス／1999年9月	11	18枚	1分21秒
6	神本多聞／詰将棋パラダイス／2020年8月	11	なし	44秒
7	高坂研／Problem Paradise／2017年4月	12	なし	0秒
8	宮内章良／詰将棋パラダイス／2012年3月	12	18枚	1時間9分46秒
9	藤原俊雅／詰将棋パラダイス／2020年2月	14	なし	1時間1分19秒
10	藤原勝博／詰将棋パラダイス／2025年8月	15	なし	3分30秒

不動駒設定

5. 11香、13歩、17歩、19香、21桂、23歩、27歩、29桂、31銀、39銀、41金、49金、51玉、59玉、61金、69金、71銀、79銀
8. 11香、13歩、17歩、19香、21桂、23歩、27歩、28飛、29桂、73歩、81桂、82飛、83歩、87歩、89桂、91香、93歩、97歩

SFEN一覧

1. lns gkgsnl/1r5b1/ppppp2pp/6p2/5p3/2PP5/PP2PPPPP/1B5R1/LNSGKGSNL w - 1
2. lns gkgsnl/1r5b1/ppppp2pp/6p2/3P1p3/2P6/PP2PPPPP/1B5R1/LNSGKGSNL w - 1
3. lns gkgsnl/1r7/pppp+Bp1pp/6p2/9/9/PP1P+bPPPP/7R1/LN1GKGSNL b P2ps 1
4. ln1gkgsnl/7b1/pppp2ppp/4p2r1/7S1/2P4B1/PP1PPPPPP/7R1/LNSGKGSNL b P 1
5. lns gkgsnl/1r5b1/Ppppppppp/9/9/9/pPPPPPPPP/1B5R1/LNSGKGSNL w - 1
6. lnggk+Bsnl/1r1sB4/pppppp1pp/6p2/9/2P6/PP1PPPPPP/7R1/LNSGKGSNL w - 1
7. lns g1gsnl/1r5k1/pppppp+bpp/6p2/9/2P6/PP1PPPPPP/1S5R1/LNGKBGSNL b - 1
8. lns gkg1nl/1r3s3/ppppppbpp/9/9/9/PP1PPPPPP/3SG2R1/1N2KGSNL b Pp1b 1
9. lns2gs+B1/1kg5r/p1pppp1pp/6p2/9/2P6/PP1PPPPPP/7R1/LNSGKGSNL b PBn 1
10. lns g1gsnl/5k1b1/pppppp1pp/7+r1/8B/2P5K/PP1PPP1PP/7R1/LNSG1GSNL w 2p 1

高度な使い方

Structa はコマンドライン引数を指定して実行することができます。

オプション	意味
-------	----

オプション	意味
<code>-i FILE, --input FILE</code>	入力ファイル名を指定（省略時は config.txt の <code>INPUT_FILE</code> を使用）
<code>-o FILE, --output FILE</code>	出力ファイル名を指定（省略時は config.txt の <code>OUTPUT_FILE</code> を使用）
<code>--nowait</code>	終了時に Enter キー入力を待たない

例

```
Structa.exe -i problem1.txt
```

入力ファイル：problem1.txt

出力ファイル：config.txt の `OUTPUT_FILE`

終了時の動作：Enter キーの入力を待つ

```
Structa.exe -i problem1.txt -o result1.txt -nowait
```

入力ファイル：problem1.txt

出力ファイル：result1.txt

終了時の動作：Enter キーの入力を待たずに終了する

今後の開発予定

- ・ 中断・再開機能（置換表、統計情報の引継）
- ・ 手数計算の精密化（どの駒がどの配置を実現するか の考慮）
- ・ 目標局面からの逆算手順が限られている場合の双方向探索

ライセンス・著作権

© 2026 Masataka Izumi

本ソフトウェアは、将棋ブルーフゲームの検討を支援する目的で個人により制作されたツールです。

ライセンス： GNU General Public License v3.0 (GPLv3)

Structa は、GNU General Public License v3.0 (GPLv3) のもとで公開されています。

実行ファイル（Structa.exe）を含め、本ソフトウェアの再配布・改変・改変版の再配布は、GPLv3 の条件に従う必要があります。

詳細は同梱の LICENSE ファイル、または GNU GPL v3 の原文をご確認ください。

免責事項

本ソフトウェアは「現状のまま（AS IS）」提供されており、動作の正確性、完全性、有用性について、作者はいかなる保証も行いません。

本ソフトウェアの利用によって生じたいかなる損害についても、作者は責任を負いません。利用は自己責任でお願いします。

使用ライブラリ

Structa は、以下のオープンソースライブラリを使用しています。

- cshogi (GPLv3)
- NumPy (BSD License)
- psutil (BSD License)

cshogi が GPLv3 で提供されているため、本ソフトウェア全体も GPLv3 として公開されています。

実行ファイル

本ソフトウェアの実行ファイル (Structa.exe) は、PyInstaller を用いて生成されています。

アイコン

本ソフトウェアで使用しているアイコンは、以下を利用しています。

[tesseract](#) icon by [lcons8](#)

謝辞

高坂研さんより、将棋プルーフゲーム全作リストをご提供いただきました。Structa のテストに主に利用させていただきました。心より感謝申し上げます。

藤原俊雅さんには、本ツールを先行してご利用いただき使用感についてフィードバックいただきました。また、Structa の性能向上に役立つ手数計算のアイデアを多数ご教示いただきました。心より感謝申し上げます。