

# コンピュータ将棋におけるアルゴリズムの優位性の評価

## Evaluation of the Algorithms Superiority for Computer Shogi

山本 耀悟

Yogo YAMAMOTO

琉球大学工学部情報工学科

Information Engineering University of the Ryukyu

Email:e125772@ie.u-ryukyu.ac.jp

**あらまし**：近年，コンピュータ将棋の研究が積極的に行われている．様々なアルゴリズムが使用されており，代表的なものとして合議アルゴリズムが挙げられる．本研究では，単純多数決合議アルゴリズムと楽観的合議アルゴリズムについて様々な条件を設定し，比較・検討を行った．その結果，楽観的合議アルゴリズムが優れているという結論を得た．

**キーワード**：コンピュータ将棋，アルゴリズム，合議，比較，評価

### 1. はじめに

コンピュータ将棋の開発は，1974年に始まったとされている．当時はチェスが主流であったため，将棋の開発は消極的であった．しかし，1999年に情報処理学会にゲーム情報学研究会が発足されることで，コンピュータ将棋に関する開発も積極的に行われ始めた．

今日のコンピュータ将棋では様々なアルゴリズムが使用されている．今現在主流となっているのは合議アルゴリズムと呼ばれる手法である．しかし，どの状況下でも優秀であるかは定かではない．そこで本研究では，単純多数決合議アルゴリズムと楽観的合議アルゴリズムの2種類を選択し，これらの比較・検討を行い，優位性を評価するものである．

### 2. 評価値

コンピュータ将棋の最大の特徴として，評価値という指標を利用していることが挙げられる．評価値とは，指定局面における先後の優劣を客観的に判断する数値である．先手から見た数値であり，0点を

基準としてプラスであれば先手が優勢，マイナスであれば後手が優勢となる．将棋の初期配置を基準として，指手が進むたびに評価値での計算を行う．一般的に，評価値が±300点未満であれば互角，±300点以上±1000点未満であれば点数の高い側が有利，±1000点以上であれば点数の高い側が優勢と言われている．

### 3. アルゴリズムの概要

合議アルゴリズムは2種類に分けることができるが，そのうち1つが多数決を利用する単純多数決合議アルゴリズム(以下：多数決合議)である．これは，予め独立したアルゴリズムを複数用意する．そして，それぞれに現局面での候補手を決めさせる．そこから多数決を採択し，最終的な指手を決定する手法である．

もう1つは楽観的合議アルゴリズム(以下：楽観的合議)と呼ばれる手法である．多数決合議の場合と同様に，独立した複数のアルゴリズムを用意する．それぞれに現局面での候補手を決めさせる際、

評価値も一緒に示しておく。この評価値が最も高い指手を選び、最終的な指手として決定する。

#### 4. 実験内容

前述したように、合議アルゴリズムを行うためには複数のアルゴリズムを用意する必要がある。今回は Apery, GPS 将棋, GPS Fish の 3 つのコンピュータ将棋ソフトを使用した。

本研究では、持ち時間と評価値に着目し実験を行った。持ち時間とは、思考可能時間である。初手から 1 手 10 秒と 30 秒の 2 通りについて、先後を入れ替えて計 4 パターンを試した。評価値は、2 で述べている ±300 点未満、±300 点以上 ±1000 点未満、±1000 点以上の 3 通りを、有利不利側を入れ替えて計 6 パターンを試した。この時の思考時間は 1 手 10 秒とし、途中局面までは実際のプロの将棋棋士の公式戦を利用している。

本研究で行った実験の条件を表 1 に示す。多=単純多数決合議、楽=楽観的合議の略である。

表 1 実験の条件

	条件
実験 1	1 手 10 秒, 先手: 多, 後手: 楽
実験 2	1 手 10 秒, 先手: 楽, 後手: 多
実験 3	1 手 30 秒, 先手: 多, 後手: 楽
実験 4	1 手 30 秒, 先手: 楽, 後手: 多
実験 5	±300 点未満, 有利: 多, 不利: 楽
実験 6	±300 点未満, 有利: 楽, 不利: 多
実験 7	±300 点以上 ±1000 点未満 有利: 多, 不利: 楽
実験 8	±300 点以上 ±1000 点未満 有利: 楽, 不利: 多
実験 9	±1000 点以上, 有利: 多, 不利: 楽
実験 10	±1000 点以上, 有利: 楽, 不利: 多

表 2 実験結果 単位[%]

条件	多数決合議勝率	楽観的合議勝率
実験 1	57.1	42.9
実験 2	42.9	57.1
実験 3	42.9	57.1
実験 4	42.9	57.1
実験 5	62.5	37.5
実験 6	25.0	75.0
実験 7	85.7	14.3
実験 8	0.0	100.0
実験 9	100.0	0.0
実験 10	0.0	100.0

#### 5. 実験結果と考察

表 2 に実験結果を示す。

(2) 同条件の実験 5, 6 を比較した時、実験 5 の多数決合議の勝率が 62.5% に対し、実験 6 の楽観的合議の勝率が 75% である。

(3) 同じく同条件の実験 7, 8 を比較した時、実験 7 の多数決合議の勝率が 85.7% に対し、実験 8 の楽観的合議の勝率が 100% である。

これらの結果は、すべて楽観的合議が多数決合議を上回っている。多数決で決まる指手よりも、評価値が最も高い指手を選んだ方が強くなるということである。考えられる理由として、使用した将棋ソフト間に棋力差があったことが挙げられる。3 つのうち 1 つが他の 2 つより棋力が高かったために、多数決合議と楽観的合議で指手に差が生じたと言える。

#### 参考文献

- (1) 吉田航太 他: コンピュータ将棋における 2 段階合議システムの提案
- (2) 杉山卓弥 他: 将棋における合議アルゴリズム - 局面評価値に基づいた指し手の選択