

# 反復回帰分析による局面評価関数の調整

本堂 敦、小谷 善行  
東京農工大 工学研究科  
{kagyuu ,kotani}@fair.y.ei.tuat.ac.jp

## 要旨

我々は、将棋の局面評価関数をプロの棋譜を用いて調整する方法を提案する。

プロの棋譜からは、様々な局面の評価値同士の関係を定義することができる。例えば、上級者の指し手を最善手と仮定すると、選ばれなかった手の評価値は上級者の指し手の評価値よりも価値が低い。これら評価値同士の大小関係をなるべく多く満たすように、局面評価関数を調整すれば、プロの意図を組み込んだ評価関数を作ることが可能である。

局面評価関数は、既存の評価関数を改良することによって漸近的に最適解に近づける。すなわち、既存の評価関数により局面の評価値を計算し、求められた評価値を大小関係の規則を元に調整し、局面評価関数が調整された評価値を出力するように回帰分析をおこなう事を反復的に繰り返す。

今回我々は、局面の評価要素として持ち駒の枚数のみを用いて本方式の有効性を試した。その結果おおむね妥当な駒価値を得ることが出来た。

## An Adjustment Method of Position Evaluation Function by Repetition Regression Analysis

Atsushi Hondoh and Yoshiyuki Kotani

Department of Engineering Research, Tokyo University of Agriculture and Technology  
{kagyuu ,kotani}@fair.y.ei.tuat.ac.jp

## Abstract

We propose a method that adjusts a position evaluation function of shogi with using records of professional plays.

We can define relation of evaluation values of various positions from records of professional plays. For example, if a move of an advanced player is supposed the best, evaluation values of positions that were not chosen is lower than the evaluation value of a position that was chosen. If we will adjust position evaluation function to satisfy relation of evaluation values, the function would include professional thinking.

Position evaluation function approaches most suitable answer by improving an existent evaluation function gradually. In other words, a computer repeats next three works. The first is to calculate evaluation values of positions by existent evaluation function. The next is to adjust calculated evaluation values to conform to relation. The end is to do regression analysis for that position evaluation functions will output the adjusted values.

In this paper, we tried the validity of this method with using only the number of chessman in hand as the evaluation elements. As a result, we could get almost suitable values of pieces.

## 1.はじめに

本方式は プロの棋譜を用いて局面評価関数を調整することを目的とする。まず棋譜から、プロの指し手とその他の可能手との関係や棋譜上の順番から、局面の評価値同士の大小関係を大量に生成する。そして、それらの関係をなるべく多く満たすように評価値を調整すること、回帰分析によって局面評価値の各パラメータの重みを決定することを反復的に繰り返す。このようにしてできた局面評価関数は結果的にプロの選んだ指し手に高い得点をつけ、そうでない指し手に低い点数をつけることが期待される。

## 2.従来の方法との比較

従来、パラメータの調整には勾配法が用いられてきた。これは、ある局面の評価値は、次の局面の評価値とほぼ等しいことを利用して、ある局面の評価値が次局面の評価値に近づくように、評価関数のパラメータを調整するものである。この方法は、一回のパラメータ調整で一局面分の関係しか考慮に入れないので収束が遅い。また、得られた評価関数がプロの指し手を再現するとは限らないなどの問題がある。

一方で、本方式は一回のパラメータ調整で全部あるいは多くの局面を考慮に入れるので収束が早い。また評価関数の調整方法も勾配法のように自局面と未来の局面との評価値の差を利用するのではなく、プロの指し手の評価値がその他の局面の表価値よりも指し手側に有利になるように調整されるので、評価関数はプロの指し手を再現するように調整される。

## 3.局面評価関数の調整法

### 3.1.全体の流れ

局面評価関数の調整を行うためには、大きく分けて二つの事をしなければならない。一つは、棋譜から局面の評価関数同士の大小関係を作ることである。もう一つは、生成された関係をなるべく多く満たすように評価関数を調整することである。

評価関数の調整は、3つの作業を反復的に繰り返す。すなわち、図1のように局面評価値が大小関係をなるべく多く満たすように調整し、評価関数が調整された評価値を出力するように回帰分析により評価関数における評価要素の重みを決定し、得られた評価関数により各局面の評価値を更新することを反復的に繰り返す。

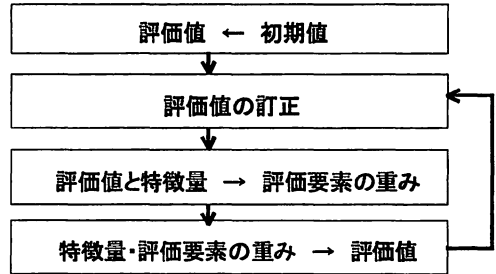


図1：評価関数の改良

### 3.2.局面評価値同士の関係の定義

プロの対局の棋譜から局面の評価値同士についての大小関係を定義することができる。局面の大小関係には二つ有る。

まず、プロの選んだ局面とその他の可能手による局面について大小関係を考える。プロが、最善手を指すと仮定すると、先手番の場合にはプロが選んだ局面の評価値はその他の可能手による局面の評価値よりも大きい、逆に後手番の場合にはプロ選んだ局面の評価値はその他の可能手による局面の評価値よりも小さい。

次に、棋譜の並び順から局面同士の大小関係を考える。プロが現在の局面よりも状況が悪化するような手を指さないと仮定すると、先手番の時にはプロの選んだ局面の評価値は前の局面の評価値より大きい。逆に後手番のときにはプロの選んだ局面の評価値は前の局面の評価値より小さい。規則を作っていくうちに、これらの関係に矛盾が生じた場合（大かつ小）には、便宜上プロの指し手による評価値とその局面の評価値は等しいとする。

プロの選んだ局面の特徴量ベクトル  $P$  に対して、他の特徴量ベクトル  $C_i$  との大小関係をたくさん定義しておき、これらの関係をなるべく多く満たす様に局面評価関数を

調整する。

### 3.3. 評価値を訂正するアルゴリズム

局面の評価は、終盤に向かうほどやりやすくなると考えられる。それは、序盤では局面は高度な判断基準を元に微妙な変化をするのに対して、中盤以降はより明確な戦略的目標に向かって大きく局面が変化していくからである。そこで、評価値は終盤から序盤に向かって評価値を訂正していく。すなわち序盤に向かうほど、評価値の訂正に、訂正済みの評価値を使うことになる。

局面評価値の訂正は、一回の変更で大きく変化させずに評価値を定義された関係を満たす方向に微小量変化させる。

あるプロの選んだ局面 P と、その局面との評価値の大小関係を持ついくつかの局面  $C_i$  の評価値を訂正するとき、まず局面  $C_i$  の分布や局面評価値の定義から局面 P の評価値を訂正し、次に局面 P の評価値を中心に局面  $C_i$  の評価値を訂正する。

局面 P の評価値は、P が開始局面のとき 0、先手勝ちのとき 1、後手勝ちのとき -1、通常の局面のとき -1 以上 1 以下と定義しておくこの条件を満たさない時には、満たす方向に局面 P の評価値を微小量変化させる。また、局面 P の評価値は、局面  $C_i$  のうち P より小さいとされる局面の評価値の平均より大きく、大きいとされる局面の評価値の

平均よりは小さいと仮定してそれを満たさない場合も同様に、満たす方向に局面 P の評価値を微小量変化させる。

最後に、訂正された局面 P の評価値を中心に、局面 P の評価値より大きいと定義されているにもかかわらず評価値の小さい局面  $C_i$  の評価値を微増し、逆に小さいと定義されているにもかかわらず評価値の小さい局面  $C_i$  の評価値を微増する。

### 3.4. 回帰分析

3.3 で訂正された特徴量ベクトルと評価値の組のみを回帰分析する。これは、全体に対して回帰分析を行うと、回帰分析は評価値の理想値と評価関数出力との二乗絶対誤差を小さくするように、特徴量の重みを決定するために、少数派の評価値の大きい局面を無視して、大多数の評価値の小さい局面に対して誤差が小さくなるように特徴量の重みを決定してしまうからである。

### 3.5. 評価関数の重みの初期値

評価関数の特徴量の重みは、値の分かっている局面すなわち開始局面 (0)、先手勝ち局面(1)、後手勝ち局面(-1)を回帰分析した結果を用いる。

グラフ1 反復回数と適合率

