

## 1. はじめに

いくつかの解法を組み合わせることで必ず全てのペアを揃え、その上で手数を短くすることを重視した。

## 2. 解法

### 2.1 高速解法

この解法では端から順に時計回りに 1 つ 1 つ揃えていく。揃えていく順番を固定にすることで、次揃えるべきペアとペアを揃えるときの最短経路が確定する。そのため、事前に 1 ペア揃えるときの最短経路を複数通り計算しておき、この経路の選択をビームサーチによって探索する。ある盤面から遷移する盤面の数を少なくできるため、ビーム幅を大きくしても高速に動作する。30 秒程度の時間で最大サイズの  $24 \times 24$  の盤面を揃え上げることができる。

### 2.2 単純ビームサーチ

この解法は、独自に設定した「評価関数（盤面の良さを

評価する指標）」の値が最も良くなるような手を、ひたすらビームサーチで探索し続けるものである。様々な評価関数を試作し、最終的に最も手数が少なくなるものを採用した。評価関数は既にそろっているペア数、全てのペアのマンハッタン距離の総和、順番にそろっている数などの様々な要素を組み合わせている。また、ランダムな順番に手数を試すことで、同じ評価値が続く場合に揃えやすくなる。この解法は特にサイズの小さな盤面で効果がある。

## 3. 解法の組み合わせ方

小さな盤面では 2.2 の解法が強力であるため、ハイブリッド戦略を採用する。まず、2.1 の「高速解法」である程度ペアを揃えて問題を単純化し、その後、残りのペアを 2.2 の「単純ビームサーチ」で一気に、かつ最適に揃え上げる。どのタイミングで解法を切り替えるのが最も効率的かも含めて探索することで、最短手数でのクリアを目指す。