

2N-2 不完全情報ゲームにおける敵を欺くプレー

安藤 剛寿

小林 紀之
東京工科大学

上原 貴夫

1. はじめに

不完全情報ゲームにおいては、敵のプレーを観察することにより、隠された情報について推論し、それに基づいて自分のプレーを決定する。

本論文では、ブリッジを例に、敵のプレーしたカードから、そのハンドを推論する方法について述べる。つぎに、この推論方法に従うプレーヤーを欺く方法を紹介し、コンピュータでどのようにして実現するかを提案する。

2. プレー経過からの推論

我々は、以前、プレーからの推論方法について詳しく述べた[1]。今回は、このうち、プレー経過からの推論に含まれる推論方法について説明する。

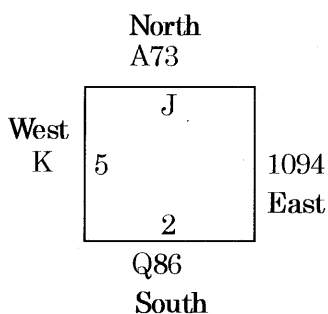


図 1 プレー経過

図 1 は、参考文献[3]から引用した例題である。図のようなハンドが与えられ、ディクレアラーは South で、North はダミーとし、North のハンドは全てのプレーヤーに見えているものとする。South は 2、West は 5、North からは J がそれぞれリードされた。この時、East は何をリードすれば良いか？

あなたは North の J に勝つことのできるカードを持っていないため、どのカードを出しても負けてしまう。そこで、通常のプレーでは、最も必要のないカード=最も小さいカードである 4 をリードすると考えられる。

つぎに、East の 4 から推論できることを考える。

まず、East が K を出さなかったので、フィネスが

効いていると考え、K を持っていないと推論できる。

また、他のプレーヤーは、負けている場面で 4 をリードしたことを観察して、East にとって最も小さいカードが 4 であることを知る。つまり、“East は 4 よりも小さいカードを持っていない”と推論できる。

この推論を言い換えれば、“負けが決定している状況でカードを出した場合、出したプレーヤーは、そのカードよりも小さいカードを持っていない”と言える。この推論方法は、人間の一般的なブリッジプレーヤーにも良く用いられる推論方法である。

3. 敵を欺くプレー

ここでは、3. で述べた推論方法に従うプレーヤーを欺く方法について説明する。

まず、East が 4 をリードした場合のプレー経過を考える。次のラウンドで、North、South 側は、North から A をリードして West の K を取り、このラウンドを勝つ。次のラウンドも、South の Q で勝つことができる。以上の結果、ディフェンス側は、最初のラウンドで 4 をリードしてしまうと 1 トリックも取ることが出来なくなる。

つぎに、1 ラウンド目で East が 9 をリードした場合を考える。9 をリードしても、North の J には勝てないので、このラウンドは負ける。しかし、次のラウンドで、North、South 側は、“負けが決定している状況でカードを出した場合、出したプレーヤーは、そのカードよりも小さいカードを持っていない”という推論から、East には 9 以下のカードがないと考え、4 が West にあると推論する (図 2)。

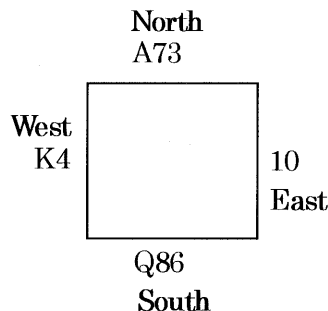


図 2 North、South 側が推論したハンド

以上の推論から North, South 側は、先ほどのように A を出しても K を取るができないと考える。

このハンドの状態ですべてのトリックを取るためには、“South から Q を出し、West が K を出せば、North の A で勝ち、そうでなければ、このラウンドはそのまま Q で勝ち、次のラウンドで A を出し、1 枚だけ残った K を取って勝つ”というプレーを行わなければならない。

しかし、実際は、4 は East が持っているので、South が Q をリードすると、West が K、North が A、East が 4 をリードする。従って、次のラウンドで East の 10 で勝つことができる。

このような“敵を欺くプレー”を、我々の提案した不完全情報ゲームにおけるプレーのアルゴリズム [2] を用いて、次のようにコンピュータで実現した。

4. 実現方法

(手順 1)

敵から見た、自分達のハンドに関する World を複数生成する。ここでは、図 1 のプレー経過から、図 3 に示す W1~W7 までの 7 つの World を生成したとする。

	West	East
W1	K104	9
W2	K4	109
W3	K10	94
W4	K	1094
W5	K109	4
W6	K9	104
W7	K94	10

図 3 生成した World

(手順 2)

生成した各 World について敵の立場から探索を行う。評価値から、敵が実際の World より味方にとって有利な指し手を選ぶ World を見つける。図 4 の評価結果において、実際の World (W4) では、敵は South からスモールカードを出し、North から A を出す。W2 では、敵が Q を選ぶが、この指し手は W4 では味方にとって有利である。そこで、この例では W2 が選ばれる。

(手順 3)

敵に現在の自分たちのハンドが W2 のハンドであると思わせるために、W4 で選択されるカードを出さずに W2 で選択されるカードを出す。従って、こ

では、9 が選ばれる。

以上の方法により、“敵を欺くプレー”をコンピュータで実現することができる。

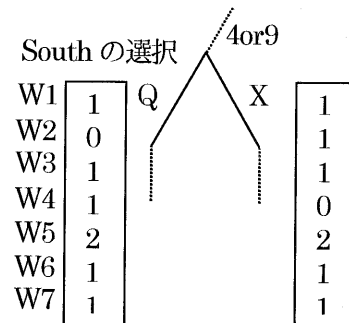


図 4 各 World ごとの評価

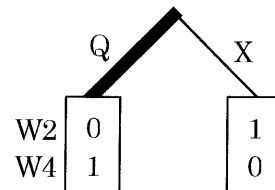


図 5 欺かれた敵の選択

代わりに

プレー経過からの推論方法について述べ、この方法に従うプレーヤーを欺く方法を説明した。また、このようなプレーをコンピュータで実現する方法について提案した。

参考文献

- [1] 安藤剛寿, 小林紀之, 上原貴夫: “コンピュータブリッジにおける観察したカードからの仮説生成”, 情報処理学会, 第 59 回全国大会講演論文集, pp2-67 - 2-68, (1999)
- [2] 小林紀之, 安藤剛寿, 上原貴夫, “不完全情報ゲームにおける推論とプレーのアルゴリズム”, ゲーム情報学研究会第二回研究会, 拓殖大学, 情報処理学会研究報告, 2-8, pp55-62, (2000)
- [3] Hugh Kelsey: The tricky game: Deceptive play to winning bridge, Devyn Press(1982)