

## 2 N - 3 不完全情報ゲームにおいて敵に欺かれない方法

小林 紀之 安藤 剛寿 上原 貴夫  
東京工科大学

### 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。われわれは、ブリッジを例として、敵のプレーしたカードからそのハンドを推論する方法と、この推論に従うプレーヤーを欺く方法を提案した [1]。本論文では、敵に欺かれないためにはどのようにすればよいか検討した結果を報告する。

### 2. 敵の手を推論する方法

以前の論文では、さらに詳しく敵のハンドを推論するために、ピットの情報と現在のハンドの状況に加えて1手前の敵の出したカードを分析することを提案した [2]。この方法では、敵は不利になる手を指すことがないと仮定することにより、現在の状況における可能性の中から敵が不利になる可能性を削除し、絞込みを行うものである。

### 3. 敵の手を欺く方法

この方法は、2で述べた方法の前提である「敵は不利になる手を指すことがない」というものを逆手に取ったものである。これは、わざと不利になる手を指し、相手の推論を狂わせることによって現在不利になろうともあとで優位になろうというものである。

### 4. 敵に欺かれない方法

この方法は、3のようにこちらを引っ掛けようとしてくる手に対するための方法である。これは例を用いて説明する [3]。

[例題1] 図1のようなハンドの状態であり、South から2をリードしたところ、5, J, 9と出てきた。このとき、敵はどのような手を持っているか。

North	
AJ73	
	East と West の持っているカード
	K10954
South	
Q862	

図1 例題1におけるハンドの状態

従来の考え方だと、このプレーから以下の二つのことを考える。

- East はKを持っていない
- East は9以下のカードを持っていない

この結果、West・East のハンドを次のように推論する。

表1 West・East のハンドの推論結果

West	East
K, 10, 4	—
K, 4	10

よって、NS側は別のスートで再びSouthに入り、Finesse をするという戦略をとる。

だが、これでいいのであろうか。本来、West・East のハンドの可能性は次のようなはずである。ただし、KがEastにある場合は、1ラウンド目にKで取らなかった意味がないので削除する。

表2 West・East のハンドの可能性

	West	East
W1	K, 10, 4	—
W2	K, 4	10
W3	K, 10	4
W4	K	10, 4

Method against deceptive plays in incomplete information game

Noriyuki Kobayashi Takahisa Andou  
Uehara Takao

Tokyo University of Technology

このとき、W1とW3はどうやっても1回負ける。そこで、W2のときとW4のときとで考える。

まず、W4であったとする。このとき、Eastは負けるとわかっていながら4ではなく9を出したことになる。このとき、従来の考え方だと、W3とW4は削除して考えてしまうので、SouthからFinesseを仕掛けて失敗してしまう。よって、負けることがわかっているときに出したカードよりも小さいカードを持っていないと思わないことは重要であると考えられる。

それでは、引っ掛けが存在するときにはそれに対応する手を指すのがいいのであろうか。しかし、これには致命的なことがある。なぜなら、今回のハンドが本当にW2であったならば、W4であるときに勝てる出し方であるとW2では1回負けてしまうからである。このように、通常は相手が騙すプレーをしているかどうかによってプレーの方向性が180度変わってしまうので、必ず相手が騙していると考えることは危険である。

騙すプレーに対抗することは不可能であるかという、そうではない。どこを見るかという、それぞれの枚数と点数である。確かに現状ではわからないかもしれないが、別のスートでプレーして情報を得ることによって相手のハンドをもっと絞り込み、騙すプレーを無効化することが可能である。

[例題2] 図2のようなハンドの状態であり、Southから9をリードしたところ、3、2、7と出てきた。このとき、敵はどのようなハンドを持っているか。ただし、このとき、コントラクトはnotrumpであり、Northへのエントリーはこのスートしかなく、NS側がコントラクトを達成するにはこのスートで5トリックとる必要があるとする。

	North	
	A Q 10 8 6 2	
West		East
J 5 3		K 7
	South	
	9 4	

図2 例題2におけるハンドの状況

このとき、NS側から見ると、SouthがらのFinesseがきくように思える。

2ラウンド目にSouthが4を出したとき、West

が5を出してきたとすると、どうなるであろうか。従来の方法であると、最初のラウンドの情報から、KがEastにないと思っているので、Qを出してしまい、EastのKにとられ、Northで勝つことができなくなってしまう。しかし、騙すプレーに対応していれば、EastにKがある可能性を捨てずにいるので、図3のようにAを選択して、騙すプレーをつぶすことができる。

表3 West・Eastのハンドの可能性

	West	East
W1	K, J	—
W2	J	K

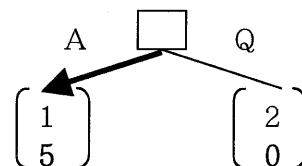


図3 例題2における評価

### 5. おわりに

騙すプレーに対応することは、人間でも難しく、ましてやコンピュータに対応させることは困難である。しかし、安易な決め付けを避けさせ、騙すプレーを仕掛けられている可能性に気づくことができれば、そこに手をつけることを先送りすることによって、欺かれる可能性を低くすることができる。

### 参考文献

- [1] 安藤剛寿, 小林紀之, 上原貴夫: “不完全情報ゲームにおける敵を欺くプレー”, 情報処理学会, 第61回全国大会(本大会)
- [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