

不完全情報ゲームにおける仮説生成

2 J-6

小林 紀之 安藤 剛寿 上原 貴夫
東京工科大学

はじめに

不完全情報ゲームのうち、コントラクトブリッジを念頭において、敵の戦略からありうる世界（手札の状態）を仮説として生成する方法について述べる。敵は完全情報を持って戦略を決定していると仮定し、敵のプレーを見て、そのプレーが敵の不利益になるような世界を消去する手段をとった。この方法に沿った戦略からの仮説生成について具体例で説明する。

コンピュータブリッジにおけるプレーのモデルのひとつとして、Best Defense Model が提案されている。^[1]

Best Defense Model では、次の3つの仮定をしている。

- 1) Defense 側は完全情報を持っている
- 2) Minimum 側は Maximum 側の戦略を見てから戦略を決める
- 3) Maximum は戦略を一意に決める

1は、エキスパートが強い敵と対戦する場合に通常する仮定である。

我々は2、3を次のように変えたモデルを採用した。

- 2') Minimum と Maximum は交互に次の戦略を決める
- 3') Maximum は不完全情報しか持っていないので、誤った選択をする可能性がある

ここで、我々が考えた戦略について説明する。ブリッジでは相手のハンドを見ることは出来ないが、ビットやこれまでのプレーの経過、それに自分たちのハンドから相手のハンドの推論をすることが出来る。そして、その推論から相手のハンドを生成することは可能である。ここではその生成されたハンドを World と呼ぶ。この World は、推論から生成されているので、当然のことながら複数存在する。

そして、図2のような木構造で考える。この図2のW1、W2、W3、W4は World であり、

数字はその World と仮定した時の勝数、⊥はその World ではありえないということを示している。また、[]の中は各 World と仮定した時の、そのノードでの Maximum 側の勝数である。そして、左側の数字が最大の勝数、右側が最低の勝数である。

図1のようなハンドで West がHの×を出したとする。このとき、North はなにを出すべきか。ここで、East、West が持っている可能性のあるハンドの種類は次の通りである。

		West	East
W1	S	×	××××
	H	K××	—
W2	S	××	×××
	H	K×	×
W3	S	××	×××
	H	××	K
W4	S	×××	××
	H	×	K×

このゲーム木は図2である。

このとき、West がハートの×を出した後の North のプレーを評価すると、ハートのAを出したときよりハートのQを出したときの方が4トリック取れる World が多く存在するのでハートのQを出す方を選んでしまう。しかしここで East がなぜハートの×を出したのかを考えてみると、これは間違いである。なぜなら、Defense 側はどの World か知っているとは仮定するので、W1かW2であったとすると、West はスペードの×を出して確実に1トリック取れるようにするはずだからである。よって、W1、W2では

ないと推論することが出来る。このように、相手がなぜそのカードを出したのかを推論することにより、ありうる世界を仮説として生成することが出来る。

さらに Maximum 側のカード選択の問題に戻ると、W4ならば、どちらを出しても3トリックしか取れない。したがって、W3より、ハートのAを出した方がより多く取れる可能性があるといえる。

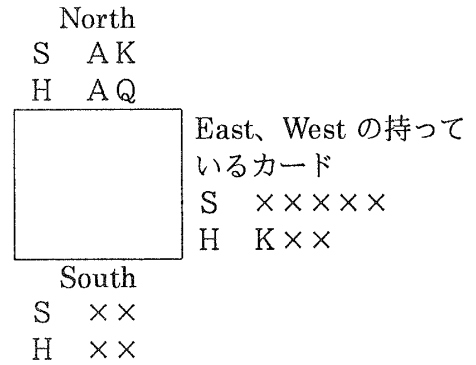


図1 ハンドの例

West が H× を出したとき
North はなにを出すべきか

参考文献

[1] Ian Frank, David Basin: "Optimal Play Best Defence: Complexity and Heuristics", First International Conference on Computers and Games, 1998

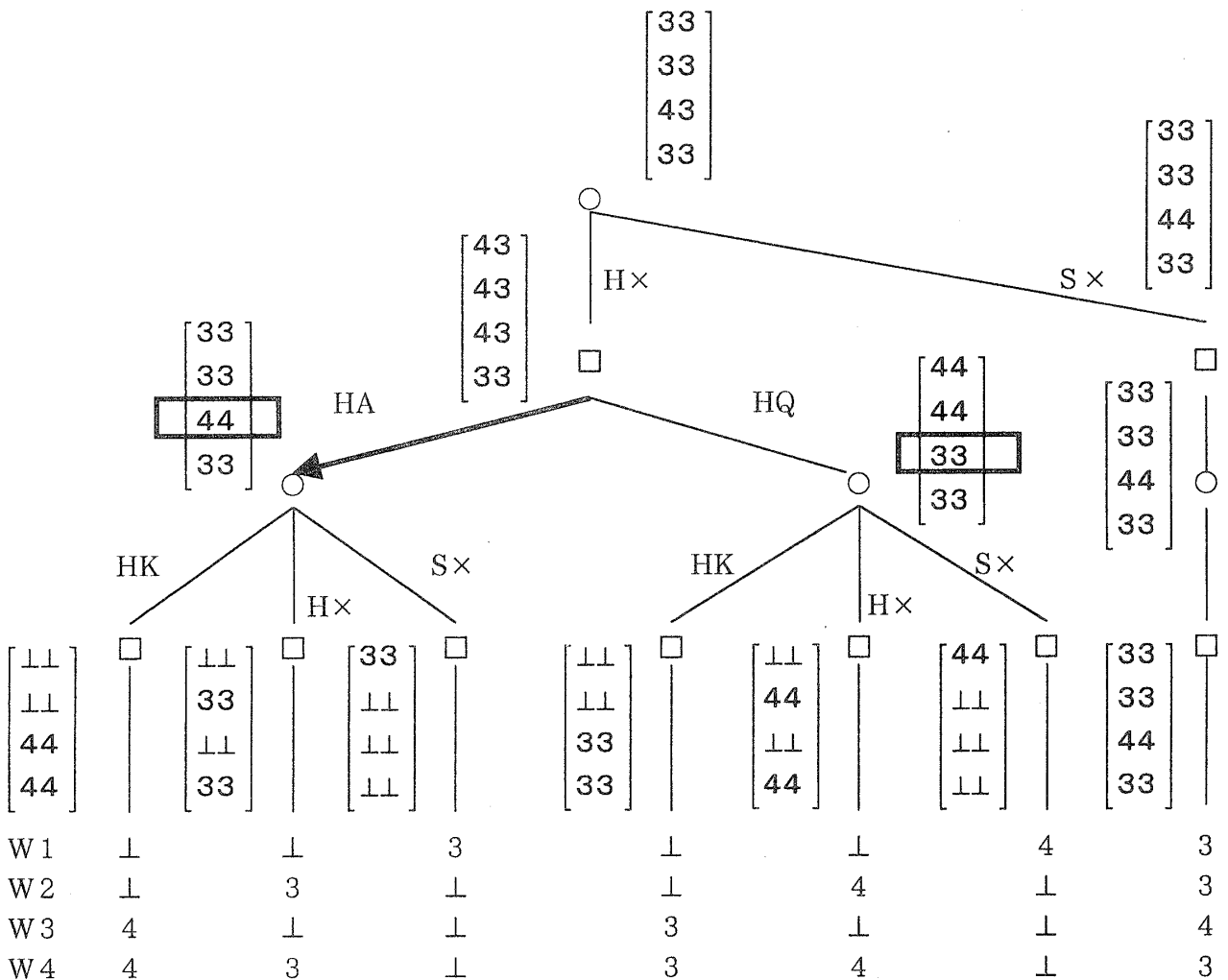


図2 図1のハンドの評価木