GPCC 報告 (2010 年)

Games and Puzzles Competitions on Computers

http://hp.vector.co.jp/authors/VA003988/gpcc/gpcc.htm

藤波順久* 酒井香代子†

1 2010 年の課題

2010 年の GPCC では、以下の 2 個の課題を取り上げた。

ハイパーロボット (Ricochet Robots) 何人でも行えるパズルゲームである。16 × 16 のボードにロボットが 4 台置いてある。ボード上の指定されたゴールに、なるべく少ない手数で、指定されたロボットを移動させることを目指す。

各ロボットの動きには制限がある。障害物に当たるまでは止まらずに、縦または横に直進する。障害物は、ボードの端、ボードにあらかじめ描かれた壁、他のロボットである。各ロボットの直進 1 回を 1 手と数える。

人間同士でプレイする場合には、ロボットを動かす前に手順を考えて、手数を宣言する[1]。

図 1 の盤面は、2010 年のプログラミング・シンポジウムの夜の自由討論の時間に、参加者同士で勝負したときの一場面である。太い線は壁、☆は今回のゴール、★はゴールに動かすべきロボット、●▲■は障害物として使えるロボットである。

人間同士では、真の最小手数を求める必要はない。この勝負では、28 手、25 手、20 手の宣言があり、20 手を宣言した人が勝った。計算機では、最小手数は簡単に求まってしまうはずである。真の最小手数はいくつであろうか。

これだけでは簡単なので、次は、ロボットの初期位置を任意に選べるとする。図 1 の盤面で、ロボットの初期位置だけを変えて、最小手数が最も大きくなるような配置はどのようなものだろうか。

コリドール (Quoridor) 2 人で行うボードゲームである (4 人で行うルールもある)。9 × 9 のボードの自分側の辺の中央に自分の駒を置いて始め、先に対岸に着いたほうが勝ちである。2 人で交互に、駒を 1 マス進めるか、長さ 2 の壁をマスの境界に置く。ただし、対岸に着けないように壁を置いてはいけない。

ARiAdoNE[2] というフリーソフトがある (ルール説明も含まれている) ので、まずはこれに勝てるようなプログラムを作ってみよう。

*株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント、GPCC chair
†GPCC co-chair

[1] 合同会社ニューゲームズオーダーの Web ページ http://www.newgamesorder.com/games/ricochetrobots にある日本語のルールを参照。

[2] http://www.vector.co.jp/soft/winnt/game/se476678.html

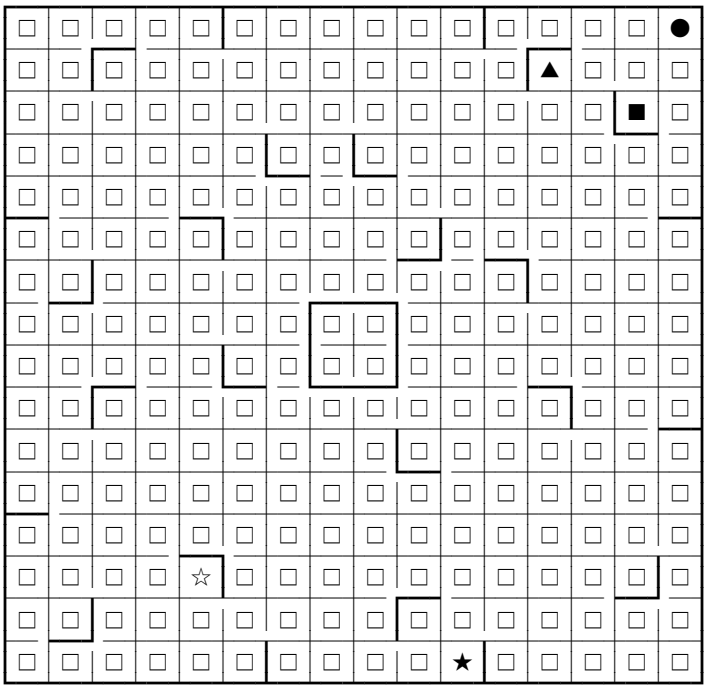


図 1: ハイパーロボットの盤面

2　2010 年の進展

ハイパーロボットについては、6 月に deepgreen さんから解答が寄せられた。課題としていた二つの問題だけでなく、発展させた問題—ゴールの位置も変化させて最小手数がもっとも長くなる配置—についても解答をいただいた。3節にその内容を掲載する。

コリドールについては、特に進展はなかった。

3　ハイパーロボットの解答

この節は、deepgreen さんから寄せられた解答を編集したものである。ロボットの動きは、例えば★を左、上の順に止まるまで動かすことを、★←↑と書くようにして、短くまとめてある。

3.1　ロボットの初期配置を与えられた場合の最小手数解

図1に対して手数は16手、手順は以下のとおりである。

★←↑
●↓
★→(●で止まる)
★↓
▲→
●←
▲↓

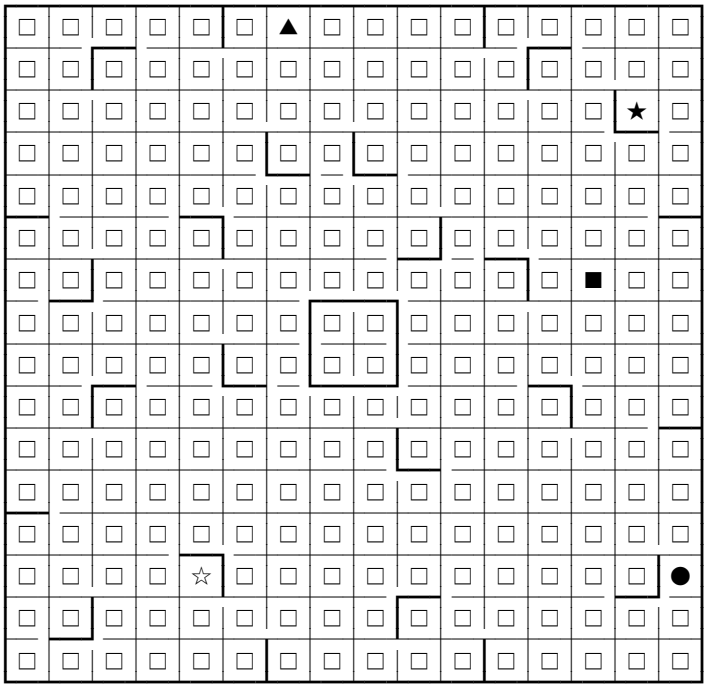


図 2: 最長手数配置1

●→(▲で止まる)
●↓(★で止まる)
★←↓←
●←
★↑(●で止まる)
★→

3.2　ゴールのみを指定し、最長手数となるロボットの配置を求める問題

最長手数は20手、ロボットの配置は図2、図3、図4の3パターンある。図2の手順は以下のとおりである。

★→↓←
▲←↓
■↑→↓
★→(■で止まる)
★↓
▲→↑→↓(★で止まる)
★←↓←
▲←
★↑(▲で止まる)
★→

3.3　ゴールの位置を変更して、最長手数が更に長くなる配置を求める問題

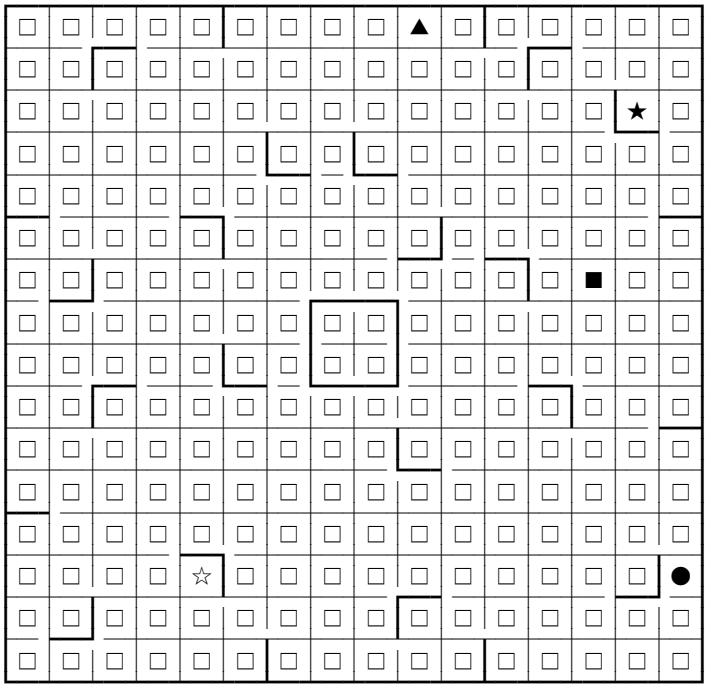


図 3: 最長手数配置2

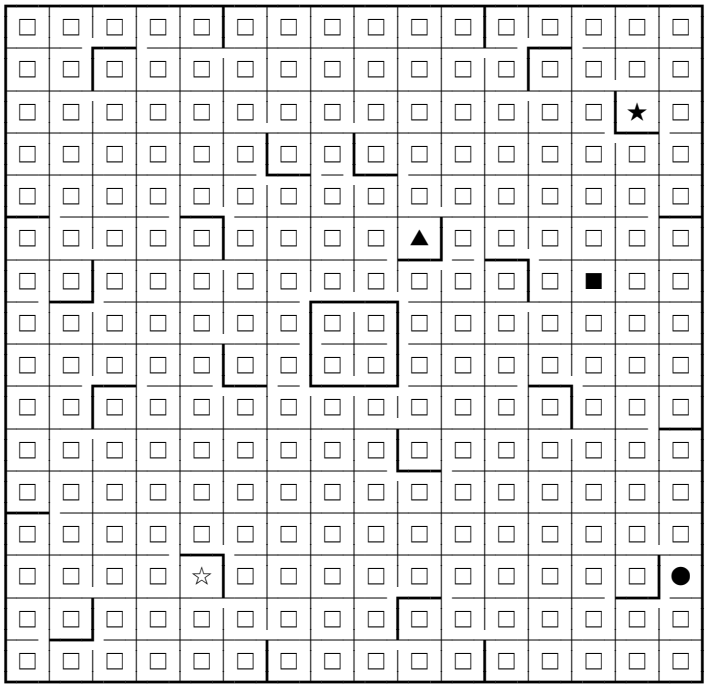


図 4: 最長手数配置3

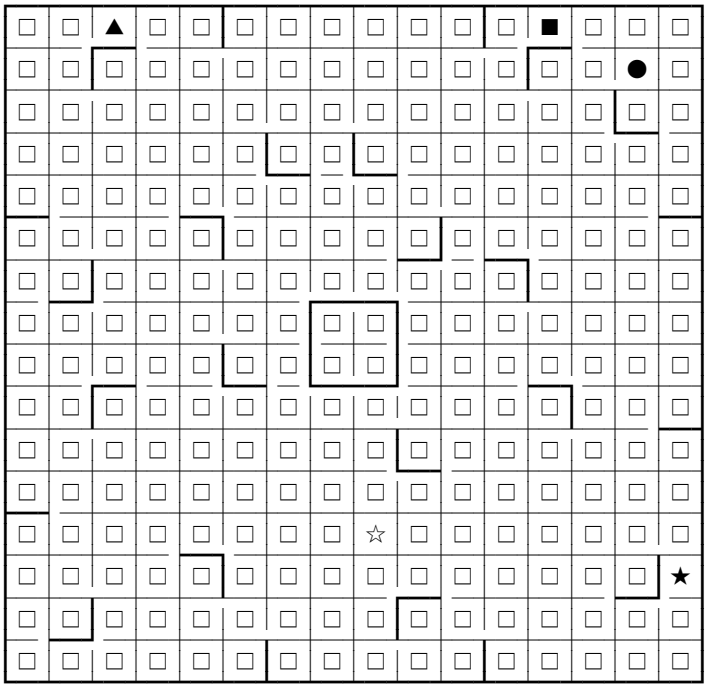


図 5: ゴールを変更した最長手数配置 1

図5、図6は、最小手数30手の配置の例である。最小手数31手の配置は存在しない。図5の手順は以下のとおりである。

★↑←↑
▲←↓
■→↓
●→
■←(▲で止まる)
●↓←(■で止まる)
■↓
●↓
★←
■←↓
●←
★↓
●↓(■で止まる)
★←
●→
★↓(■で止まる)
●↓
★→
●↑(★で止まる)
■→(●で止まる)
●→
★↓
●←(■で止まる)
★↑(●で止まる)

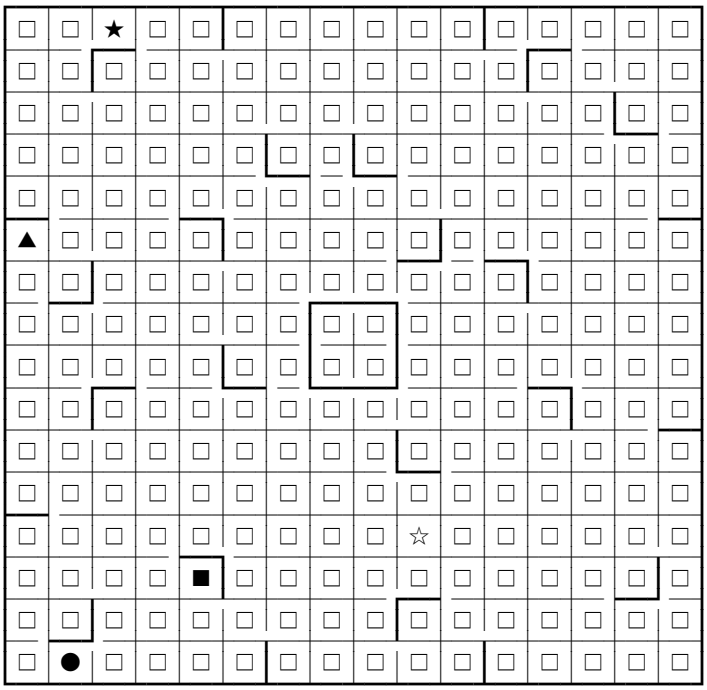


図 6: ゴールを変更した最長手数配置2

また、図6の手順は以下のとおりである。

★→↓→↑←↓←↓
▲↓
■←↑→↑←
▲→↑←(■で止まる)
★↑(▲で止まる)
▲↑←↓→↓→↑(★で止まる)
★←↑→↓→(▲で止まる)