

### 1. 緒言

近年、産業分野やアミューズメント分野など、様々な分野でロボットが活躍している。それらのロボットが予め決められた動作以外にも、人間の様に、自ら行動を創造することができれば、様々な状況の変化に対応できると考える。

本研究は、人間の知能を模倣するために、人間の動作を教材とし、人間の対応に含まれる知能を抽出することが重要と考えている。そこで、ロボットの中でも人間と直接関係することが多く、柔軟な対応が重要、かつ人間の対応に含まれる知能が抽出しやすいと考えられるアミューズメント分野のロボットに着目した。人間の操作を真似するという点において、先行研究では人の知能を模倣したアミューズメントロボットの開発が行われた<sup>(1)</sup>が、フィールドの形状が三角形型だったため戦略の固定化が見られた。

本報告ではより戦略に多様性を生み出すためにフィールドを四角形に改良した。そして、人間の操作に含まれる知能の抽出を行った。以下では、まず開発したロボットの概要について紹介する。次にゲーム内容について述べる。最後に計測結果から人間の知能の抽出を行う。

### 2. 三角形型全方向移動ロボット

#### 2.1 ロボットの仕様

提案するゲームには全方向移動ロボットを使用する(以下移動ロボットと呼ぶ)(図 1)。移動ロボットの仕様は、一辺 60.0cm の三角形形状をしており、全高は 18.5cm である。三角形の各頂点にオムニホイールを搭載している。オムニホイールの外輪にはフリーに回転するローラを取り付けられており、駆動軸方向への移動が可能である。

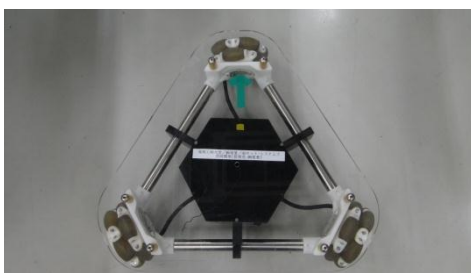


Fig. 1 Omni-directional robot

### 3. ゲーム内容

#### 3.1 ゲームの概要

提案するゲームは移動ロボットを用いた球入れゲームである。移動ロボットの上部に四角形状のフィールドを設け、周囲を壁で囲い、壁の一部にゴールを設置する。フィールドの上部にはカメラが取り付けられており、ボールの位置を計測することができる。フィールド内にボールを配置し、移動ロボットを操作しボールをゴールへ導いてもらい、ボールがゴールへ入った時をゲームクリアとする。

### 4. 計測実験

知識の抽出を行うために計測実験を行った。実験内容として、被験者はゲームをプレイし、プレイ中の移動ロボットの操作情報及びボールの位置を計測した。被験者は右利きの 20 代男性を 6 名、一人につき 4 回の計測を行い、計 24 回の計測を行った。サンプリングレートは操作情報、ボール位置の共に 0.1 秒とする。

### 5. 計測結果と考察

計測結果を先行研究<sup>(1)</sup>と同様の手法を用いて、16 分割したエリアごとの操作傾向を求めた(図 3)、また、今回は新たな手法として、無為に多くのエリアを横断していない・ゴールまでの時間が短いといった条件を満たした計測結果を優秀な結果とし、優秀と考えられるものについて、ボールの座標と操作記録の相互関係が見える形でグラフ化を行った。(図 4)

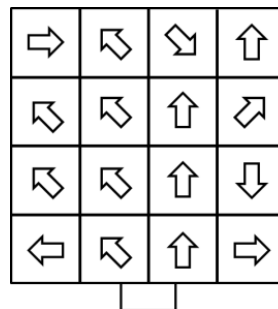


Fig. 3 手法 1

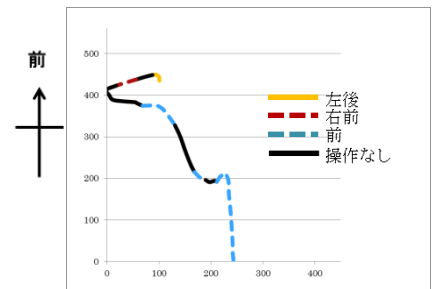


Fig. 4 手法 2

計測を行った結果、ロボットを移動させることでボールにかかる慣性力を利用していることが分かった。また、手法 1 の結果からは、全体の傾向として、ボールを直接ゴールへ入れようとする傾向が見られた。さらに手法 2 では、ロボットの操作を止めた時にボールに働く慣性力を利用した操作が抽出できた。

### 6. 結言

本論文では、人の行動から知能を模倣するロボットゲームを通して、使用する人の操作記録と座標の関係から、ロボットを動かすための行動戦略を抽出する方法を提案した。今後は、さらに多くの計測実験を行う事で戦略の信頼性を高め、また多様な戦略の抽出を行う。さらに今回提案した行動戦略の抽出法の検証を行うために、実験システムを構築し、抽出した知識を用いて実機による実験を行う事で、提案した手法の有効性の検証を行う。

### 文献

- (1) 田中健介, “人の知能を模倣した知的アミューズメントロボットの開発”, 高知工科大学, 修士論文(2011)