

# はじめに

## 目標

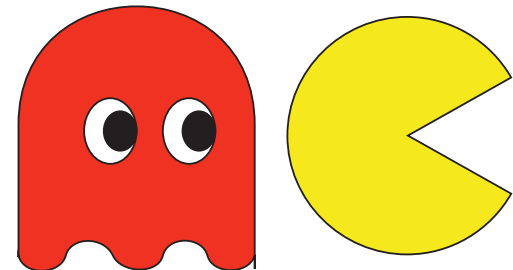
- 人が対話的にコンピュータを操作する場面の認知プロセスを解明
- 初心者が作業に習熟する過程に注目
- コンピュータ上でのシミュレーションモデルの構築

## なぜリアルタイムゲームか？

- 習熟の過程を観察するのに適切
- 適度な複雑度を持つ

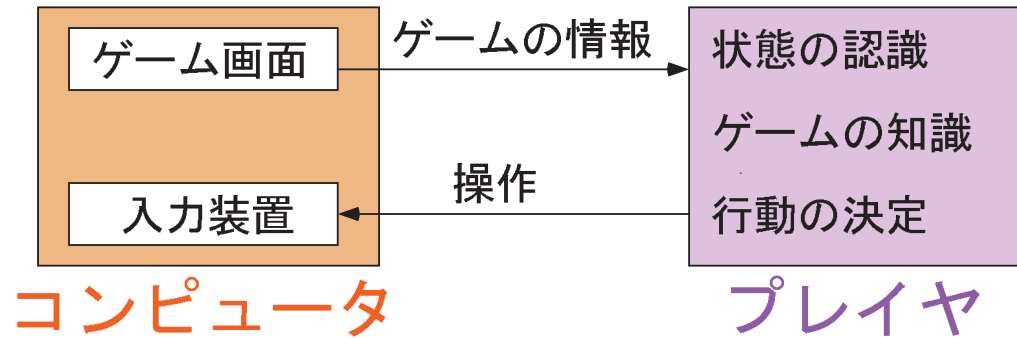
## これまでの研究

- Super Mario Brothers3を操作する熟練者のモデル化(John94)
- Tetrisにおける熟練者の作業(Kirsh94)
- Pacmanプレイヤーのモデル化(小笠原96)



# 本研究で明らかにする点

## 従来のモデル

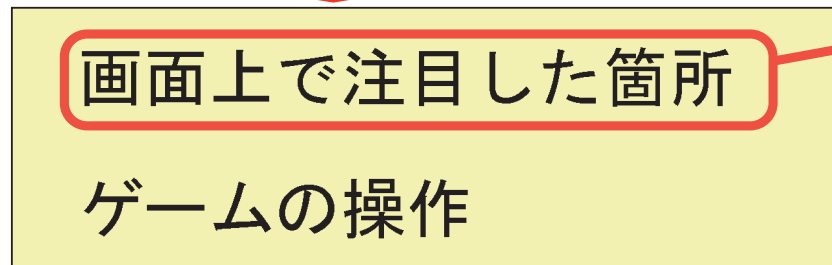


## プレイヤーの作業

- (1) 見るべき場所を決定
  - (2) 決定した箇所にある情報を取得
  - (3) 取得した情報を元に行動を決定
- 初心者には難しい



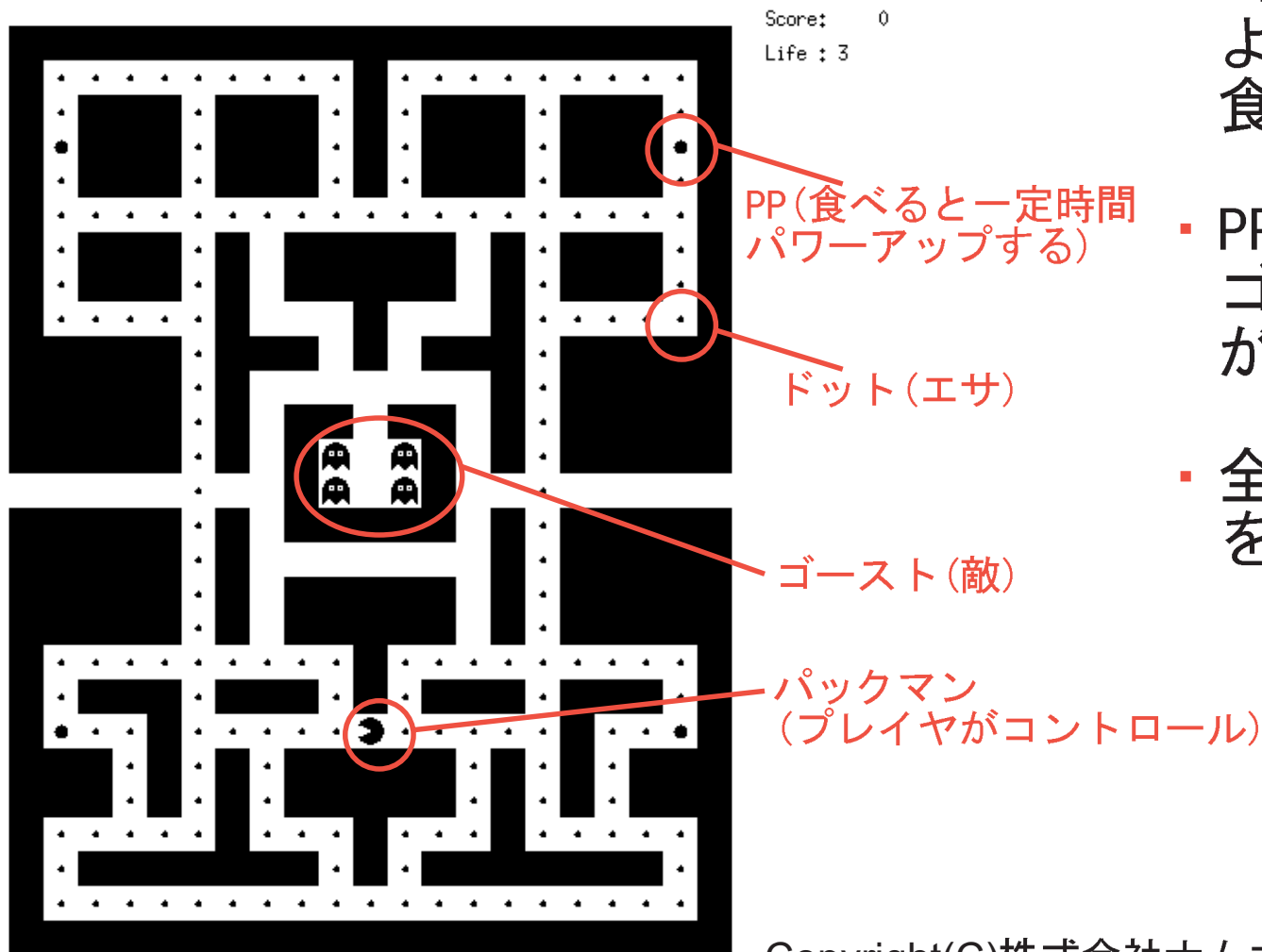
シミュレーションモデルを構築するために...



視線から求める

の関係を明らかにする

# パックマン



- ゴーストに接触しないように全部のドットを食べる
- PPを食べると一定時間ゴーストを食べることができる
- 全部のドットおよびPPを食べると終了

# パックマンを題材とした習熟実験

## 被験者

大学生1名（パックマンで遊んだ経験はあるが熟練者ではない）

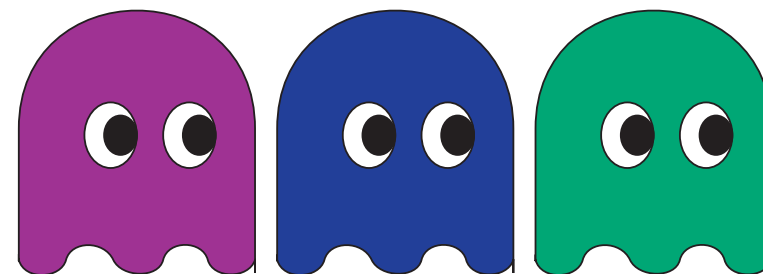
## 実験方法

作成したパックマンのプログラムをSun Sparc10上で実行  
視線、プレイヤーの操作、発話、ゴーストの動作を記録

## 実験手順

1 セッションの内容:

- (1) キー操作練習
- (2) 本実験 (5回)
- (3) 位置再生実験 (1セッションおき)

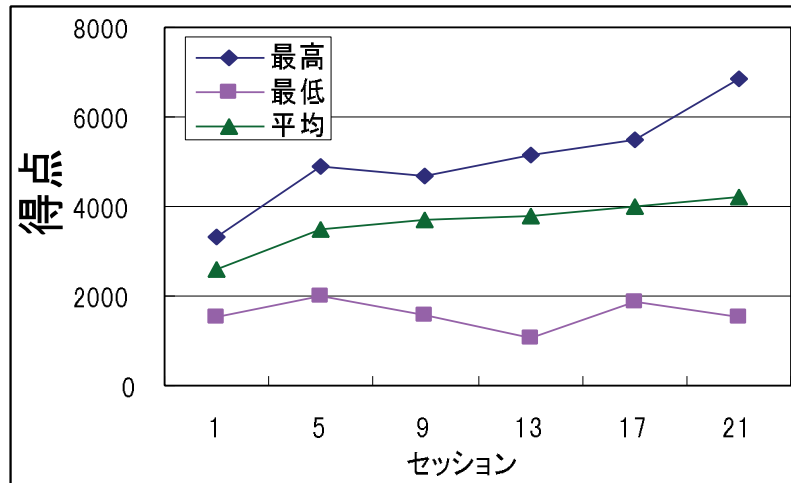


計 24 セッション

# 実験結果

## 習熟度

### 4セッション毎の得点



## プレイヤーの行動を分析

|     |     |       |  |                              |     |
|-----|-----|-------|--|------------------------------|-----|
| 0   | 24  | left  | center junction course   | }ゴール<br>ドットを全部食べる<br>ドットを食べる | 注目点 |
| 25  | 39  | down  | course   |                              |     |
| 40  | 59  | left  | course   |                              |     |
| 60  | 69  | down  | course junction  |                              |     |
| 70  | 159 | right | junction ghosts (green) junction junction power junction junction power junction |                              |     |
| 161 | 170 | up    | junction   |                              |     |
| 171 | 190 | left  | nearest (red) # redが上から4マスまで接近。  |                              |     |
| 191 | 194 | stop  | nearest (red)  | ゴーストに接触しない<br>ゴーストから逃げる      |     |
| 195 | 204 | right | junction # 右方向に移動、エサに接近。<br>ゴーストを多く食べる<br>PPを食べる                                 |                              |     |
| 205 | 219 | up    | course   |                              |     |
| 220 | 229 | right | course powerup   |                              |     |
| 230 | 230 | stop  |  | ゴーストを1匹食べる                   |     |
| 231 | 240 | up    | course nearest (green)   |                              |     |
|     |     |       | # green, redを食べて周囲を見る  |                              |     |
| 241 | 260 | left  | eat (green) course eat (red)   | ゴーストを1匹食べる                   |     |
|     |     |       | # brown方向へ移動するが最短ルートではない。  |                              |     |
| 261 | 325 | up    | course junction nearest (brown) course nearest (brown) junction course           |                              |     |
| 326 | 337 | left  | killed # 時間切れでpowerdownした時に接触  |                              |     |

時間 操作

(第1セッション第1試行)

# プレイヤーの持つゲームの知識

## 最初に与えた指示

「高得点を取ってください」

1. このゲームの目標は高得点を取ることである

## プレイヤーの持つ知識

ゲームの説明に含まれる

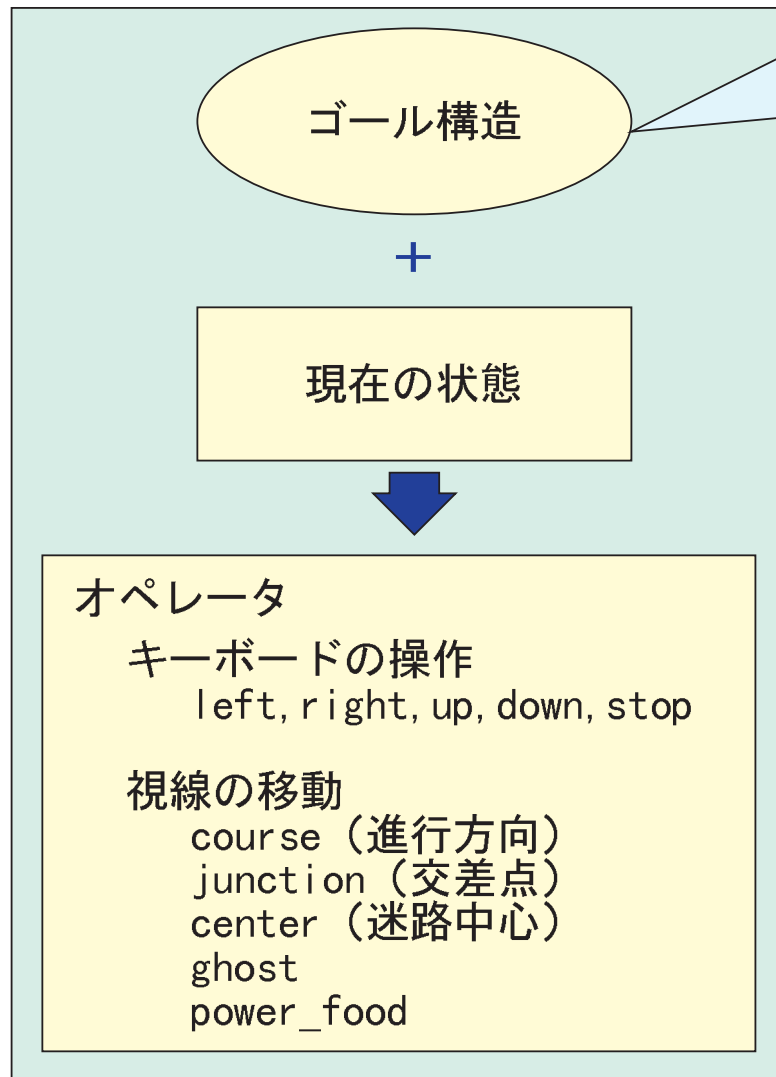
2. ゴーストに接触してはいけない
3. ドットを全部食べるとゲームが終了
4. ゴーストを多く食べると良い

## プレイヤーが獲得した知識

プレイヤーの作業を観察した結果から抽出

5. 高得点を取る方法
6. ゴーストにつかまらない方法
7. 安全な場所、危険な場所

# プレイヤーのシミュレーションモデル



プレイヤー

G: 高得点を取得する

G1: ゴーストに接触しない

G1-1: ゴーストから逃げる

G1-2: PPを食べる

G1-3: ゴーストを連れて移動

G2: ドットを全部食べる

G2-1: ドットを食べる

G2-2: ドットの位置まで移動

G3: ゴーストを多く食べる

G3-1: PPを食べる

G3-2: ゴーストの位置まで移動

G3-3: ゴーストを1匹食べる

G3-4: 安全な箇所に留まる

G3-5: ゴーストを連れて移動

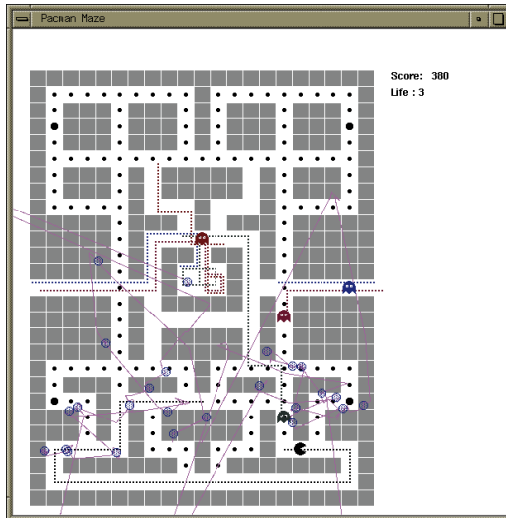
G3-6: ゴーストが来るのを待つ

G3-7: 部分的にドットを残す

最初から持つ 後で獲得

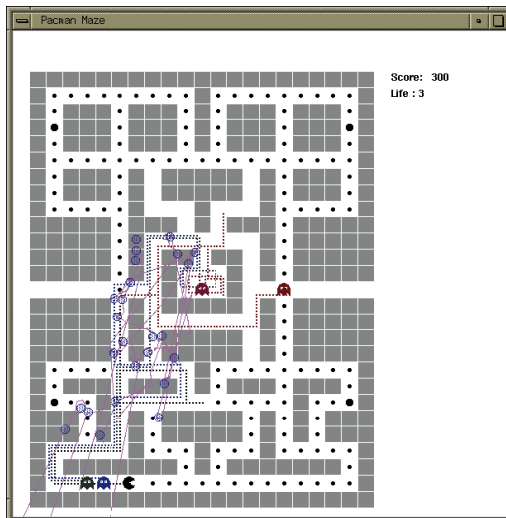
# 視線と行動の関係

## 注目する情報の種類



セッション1

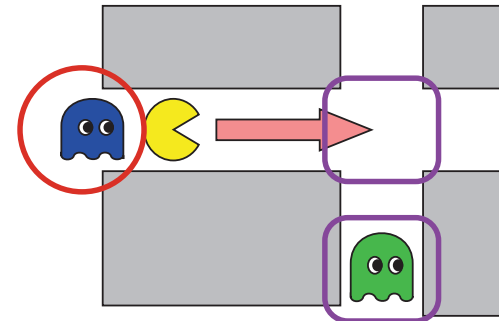
- 通路情報  
course, junction
- × ゴーストの位置  
ghost, center



セッション24

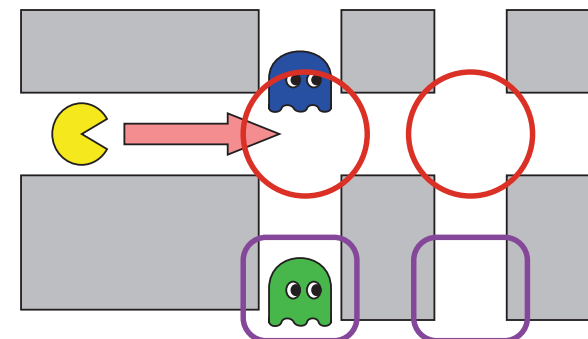
- ゴーストの位置  
ghost, center
- × 通路情報  
course, junction

## G1-1: ゴーストから逃げる



- セッション1: 後方のゴーストを見る (ghost)
- セッション24: 後方は見ない (course, junction)

## G2-1: ドットを食べる

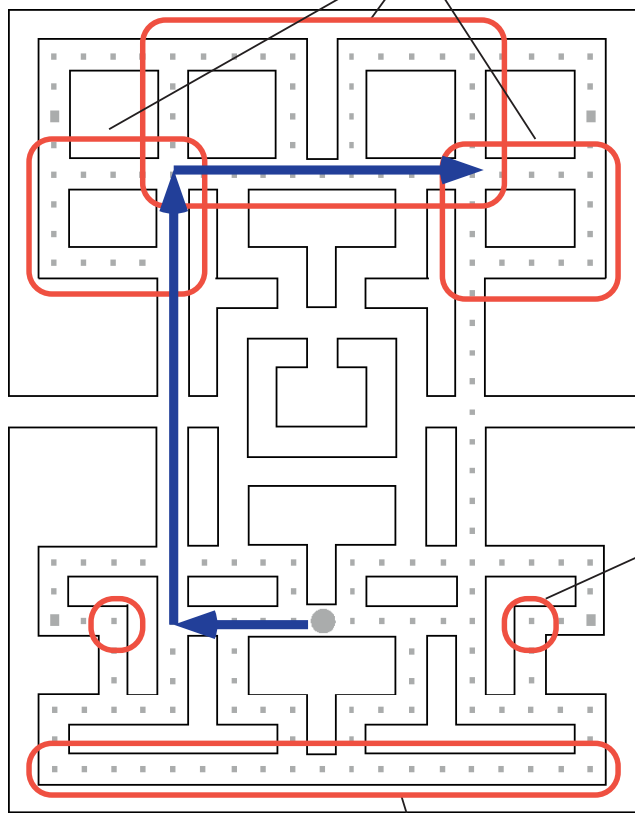


- セッション1: 進行方向のみ (course)
- セッション24: 他の交差点にも注目 (junction)

# 盤面の評価

習熟に従って盤面の評価をおこなうようになる

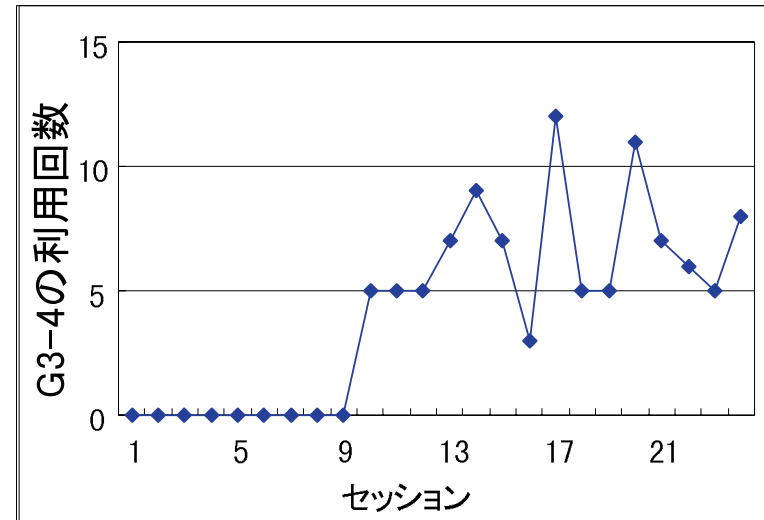
ゴーストを誘導する (G1-3)



安全な場所 (G3-4)

ゴーストに捕まりやすい (G1-1)

- ゴールの種類が場所に依存  
G3-4:安全な場所に留まる



確実に一定の得点を期待できる

- 行動がパターン化  
- 得点が伸びなくなる

# まとめ

## まとめ

- プレイヤの行動を視線と作業記録から分析
- ゲームに習熟するに従って以下の点に変化
  - ゴール構造
  - プレイヤの持つ知識
  - プレイヤが利用する情報

## 今後の課題

- 以下の項目を明らかにする
  - 各ゴールとオペレータの対応
  - プレイヤが知識を獲得した方法
- コンピュータシミュレーション  
プレイヤの持つ知識差と得点の関係