

# マルチエージェントシステムを用いた 災害避難シミュレーションに関する研究

神奈川工科大学 情報学部

荻原 拓也

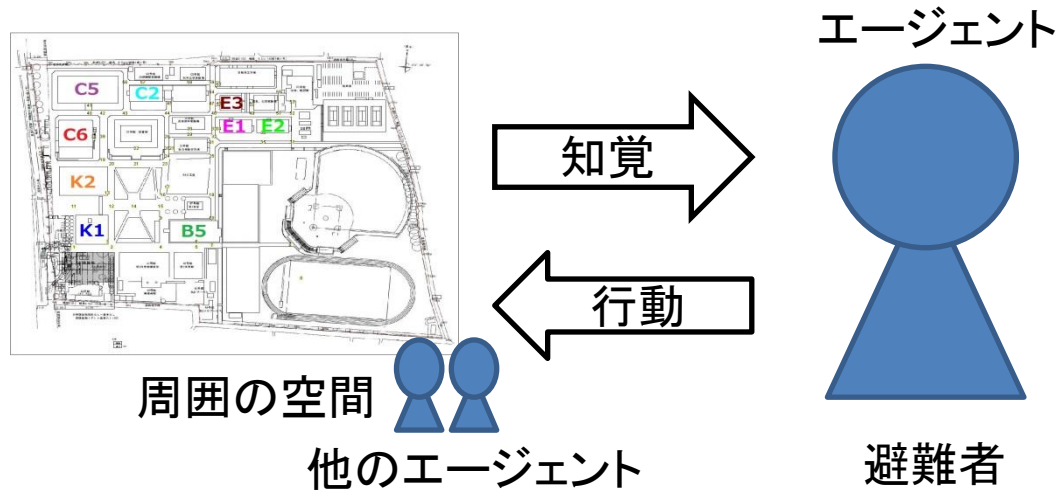
(指導教員: 井家 敦)

# 研究背景と目的

- 背景
  - 日本は地震大国である.
  - 規模が大きくなると実際に避難訓練が行えない.
- 目的
  - マルチエージェントシステムを用いて避難シミュレーションを行う.
  - 実際に災害が発生した際に避難完了までにどれくらいの時間がかかるか検証する.

# マルチエージェントシステム

- 自立した個々の主体が多数集まり、相互に依存しあうシステムのこと.
- 「エージェント」と「環境」から構成される.

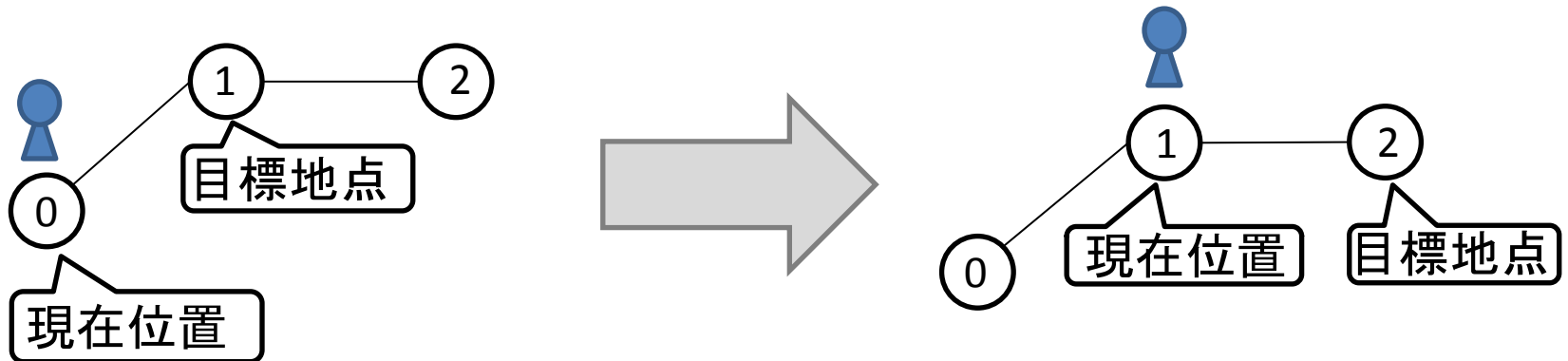


# シミュレーション

- マルチエージェントシミュレーションソフト「artisoc」
- シミュレーション
  - ・パターン1(通常通り避難させた場合)
  - ・パターン2(迂回し避難させた場合)
- 神奈川工科大学
- 月曜日4時限
  - ・比較的大学内に学生が多い時間帯である.

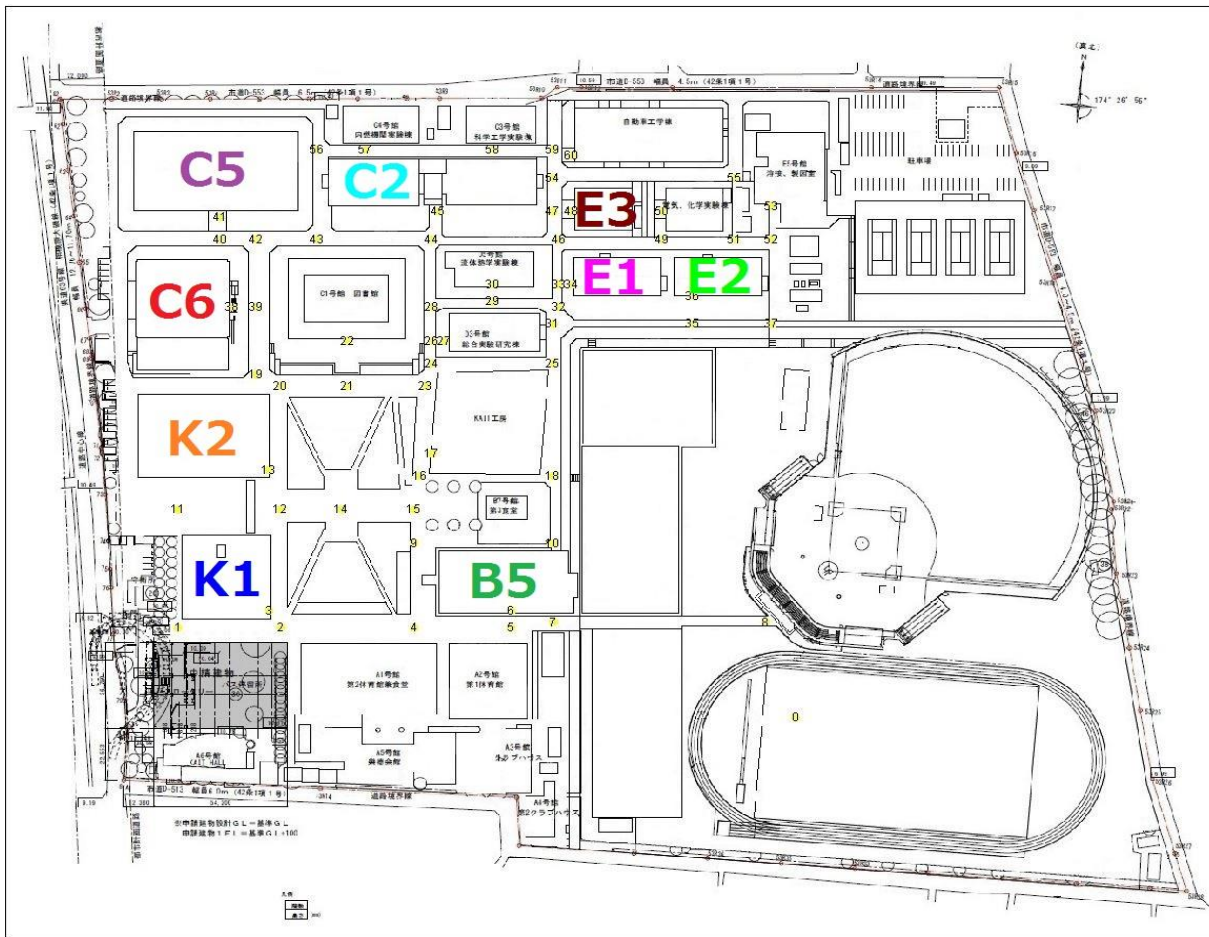
# エージェントのルール

- 建物から避難場所まで避難するようにプログラムされている.
- 1列になって移動する.
- エージェントの歩行速度は1.2m/s.
- リンクでつながっているポイント間を移動する.
- 今いるポイントとつながっているポイントを次の目標とする.
- 目標に到達したら, そこを現在位置として, つながっているポイントを新しい目標とする.



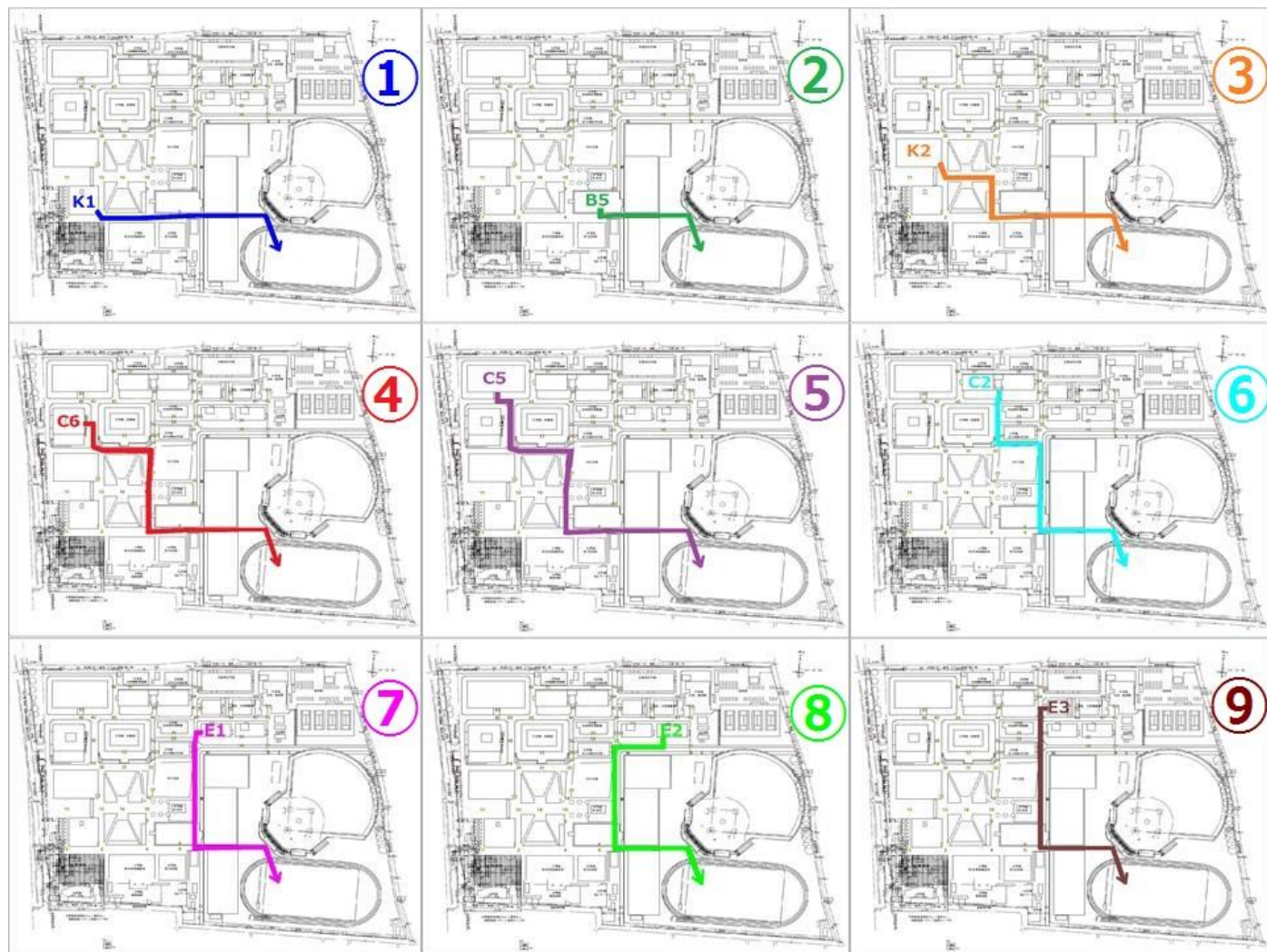
# 9種類のエージェントのスタート位置と ポイント60か所

- 9種類のエージェントのスタート位置とポイント60か所は以下の通りである。



| エージェントの発生地点 | 避難人数(人) |
|-------------|---------|
| K1          | 850     |
| B5          | 1000    |
| K2          | 220     |
| C6          | 360     |
| C5          | 120     |
| C2          | 380     |
| E1          | 110     |
| E2          | 130     |
| E3          | 150     |

# パターン1(通常時)の避難経路

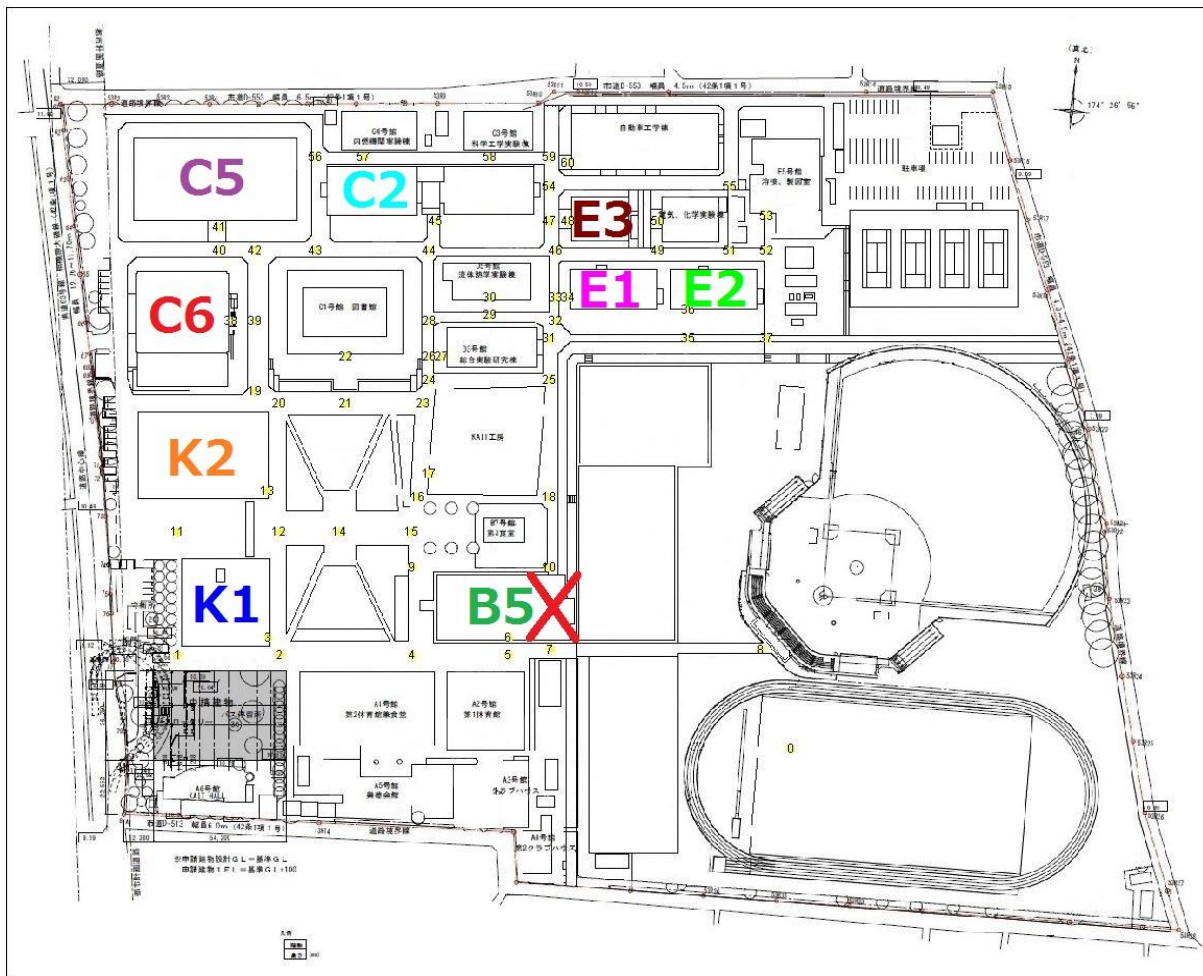




# パターン2(迂回時)の避難方法

- B5号館が倒壊したと仮定する.

※ × は通行不可能な個所を示している

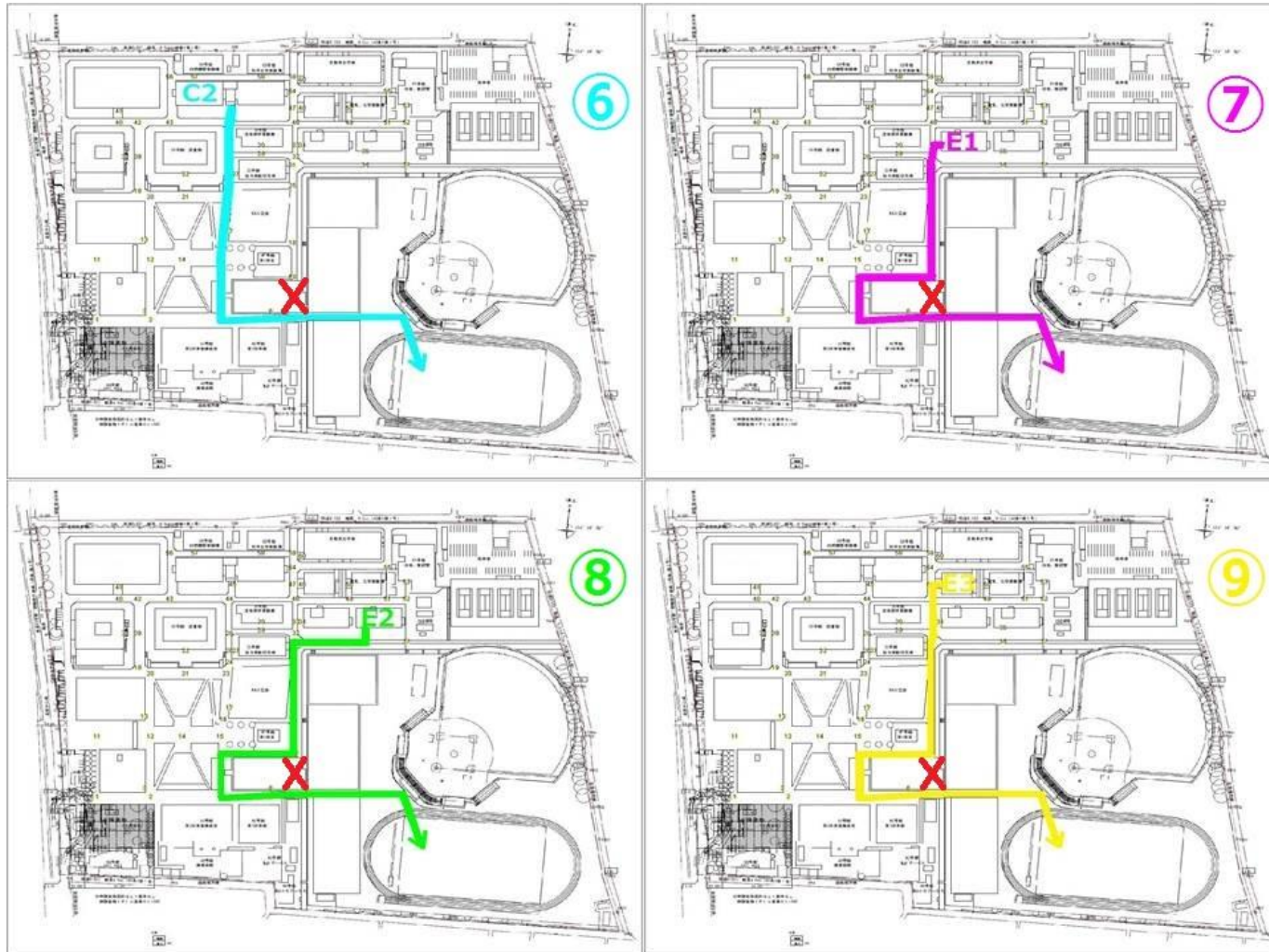


| エージェントの発生地点 | 避難人数(人) |
|-------------|---------|
| K1          | 850     |
| B5          | 1000    |
| K2          | 220     |
| C6          | 360     |
| C5          | 120     |
| C2          | 380     |
| E1          | 110     |
| E2          | 130     |
| E3          | 150     |



# パターン2(迂回時)の避難経路

- ※ × は通行不可能な個所を示している



# シミュレーション結果

|        |           | パターン1       |                | パターン2       |                |
|--------|-----------|-------------|----------------|-------------|----------------|
| エージェント | 人数<br>(人) | 平均時間<br>(分) | 95%信頼区間        | 平均時間<br>(分) | 95%信頼区間        |
| K1     | 850       | 34.89       | [34.71, 35.07] | 34.82       | [34.68, 34.95] |
| C2     | 380       | 10.70       | [10.64, 10.76] | 10.68       | [10.62, 10.73] |
| E1     | 110       | 7.89        | [7.84, 7.94]   | 9.50        | [9.45, 9.55]   |

- エージェントの人数が多い場合は避難完了まで時間がかかる.
- 迂回したエージェントは通常時に比べ避難終了までに時間がかかる.

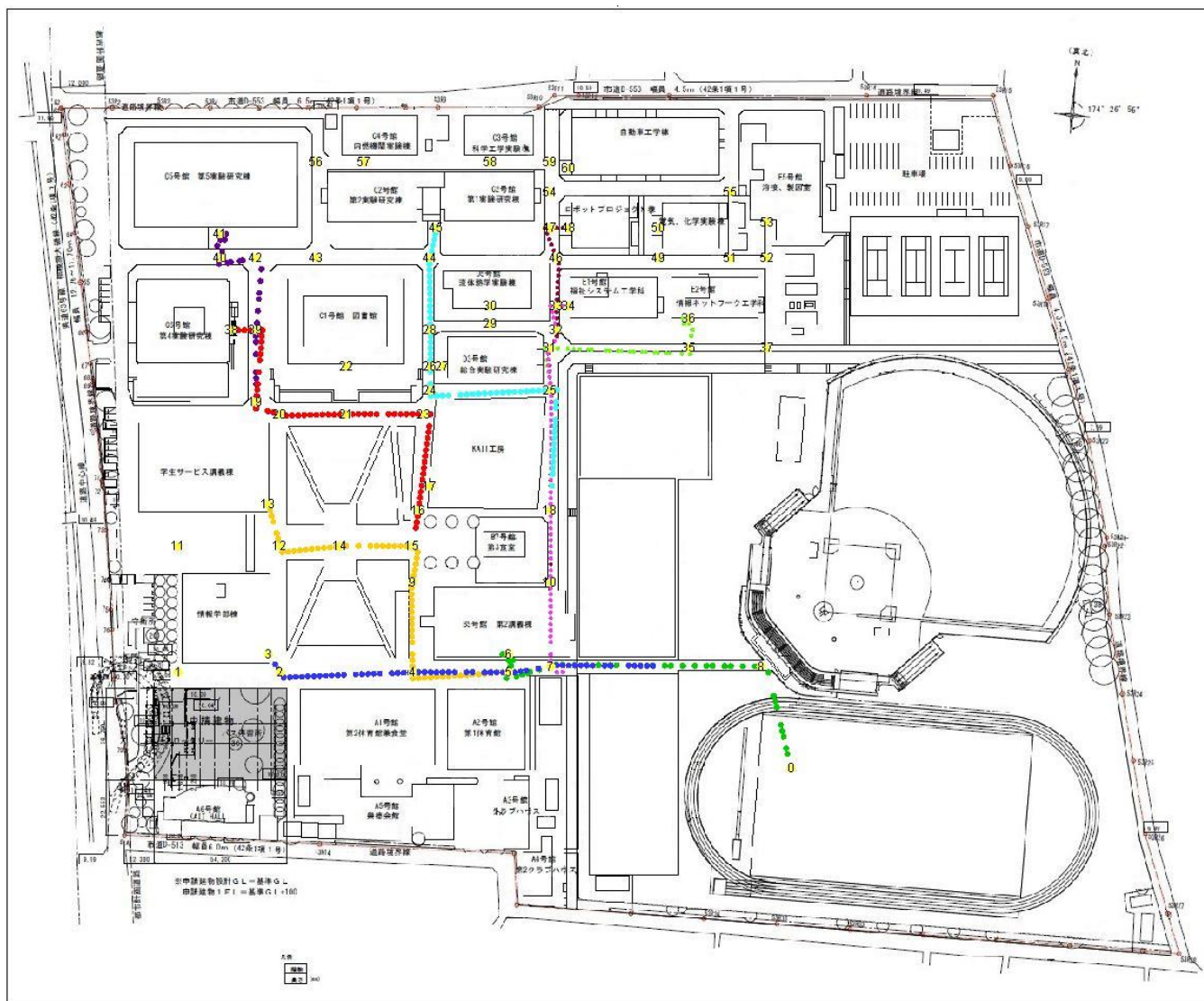
# 結論と今後の課題

- 結論
- マルチエージェントシステムを用いてシミュレーションを行った.
- パターン1とパターン2を比較し、避難時間に差が出ることがわかった.
- 今後の課題
- 他のエージェントに与える影響まではわからなかった.
- 障害物や道路幅を考慮する.
- エージェントが他のエージェントに与える影響を考える.
- 目的地までの最短経路を求める.

# 参考文献

- [1]大内東, 山本雅人, 川村秀憲, “マルチエージェントシステムの基礎と応用”, コロナ社, 2002.
- [2]渡辺公次郎, 近藤光男, 野澤征司, “マルチエージェントシステムを用いた津波避難シミュレーションモデルの開発”, 日本建築学会四国支部研究報告書(6), pp.97-98, 2006.
- [3]兼田敏之, “artisocで始める歩行者エージェントシミュレーション”, 構造計画研究所, 2010.

# 補足：パターン1(通常時)の様子



# 補足：パターン2(迂回時)の様子

