

# 安心空間設計のためのMAシミュレーション

## Multi-Agent Simulation for Safety Space Design

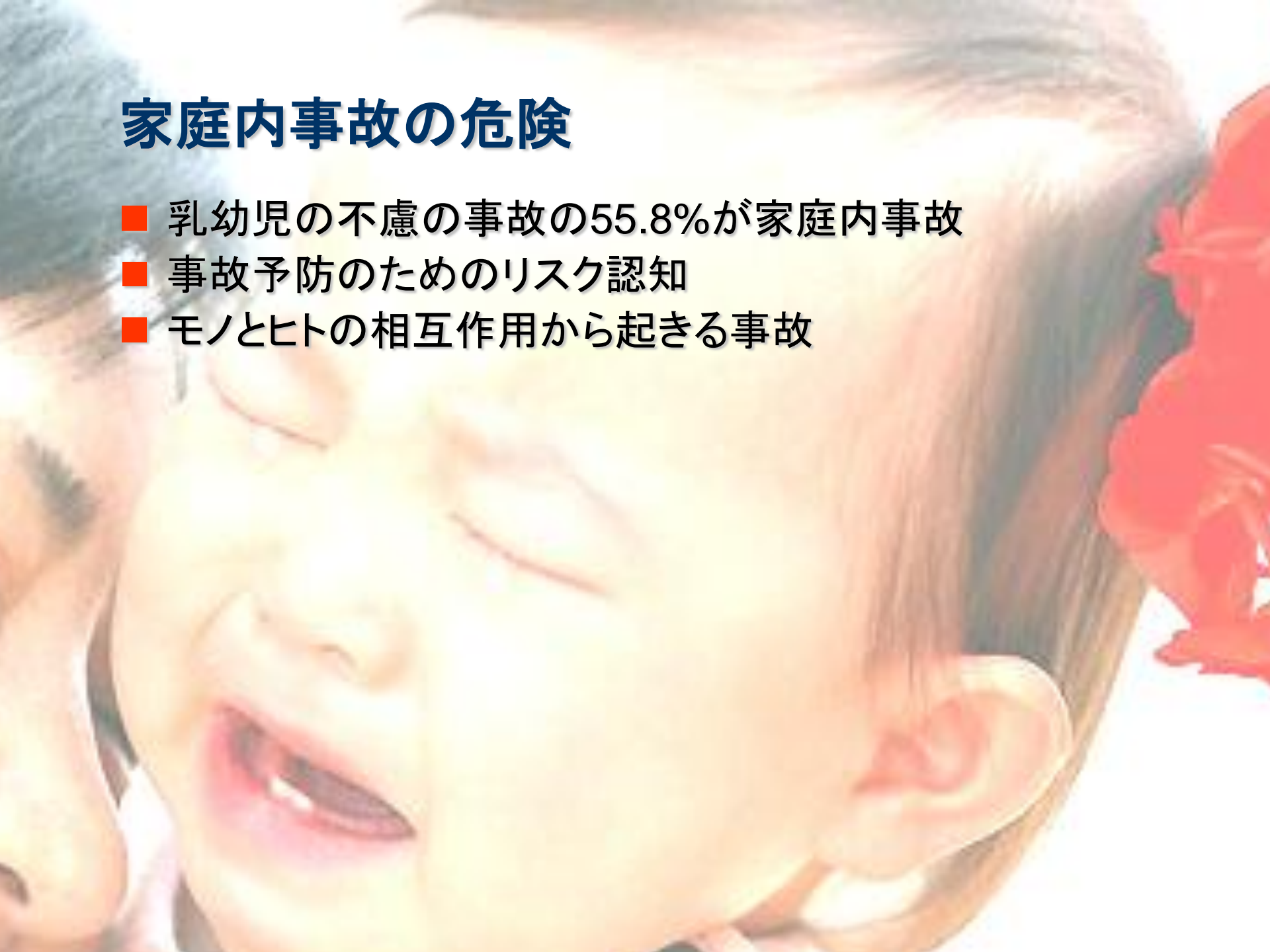
和泉 潔  
産総研

西田 佳史  
産総研  
& CREST, JST

本村 陽一  
産総研  
& CREST, JST

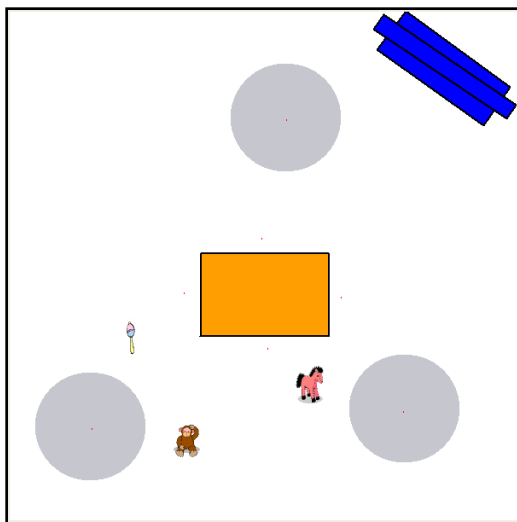
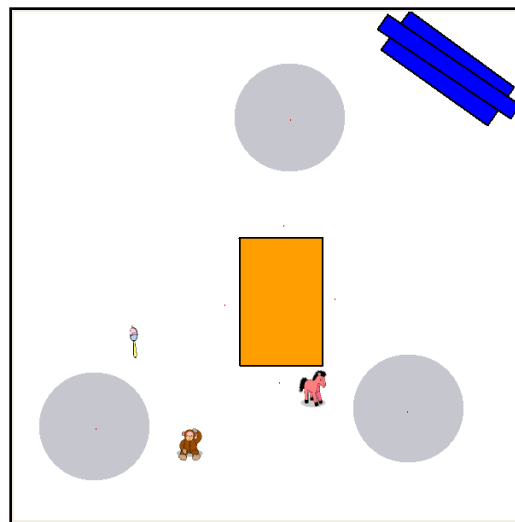
# 家庭内事故の危険

- 乳幼児の不慮の事故の55.8%が家庭内事故
- 事故予防のためのリスク認知
- モノとヒトの相互作用から起きる事故



# 相互作用のシミュレーション

## ■ どちらのレイアウトが安全か

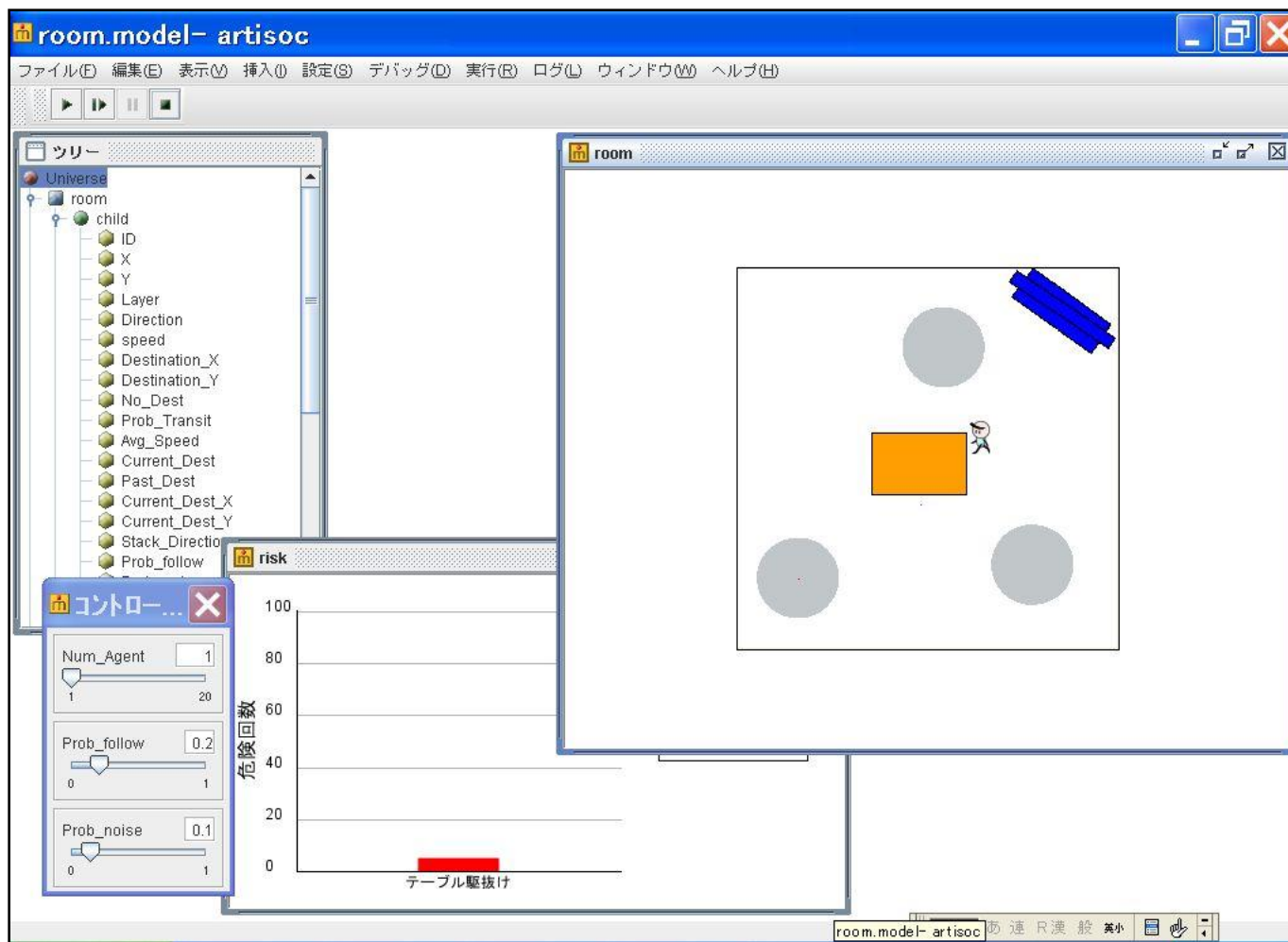
**A****B**

# 駆け回りタイプ

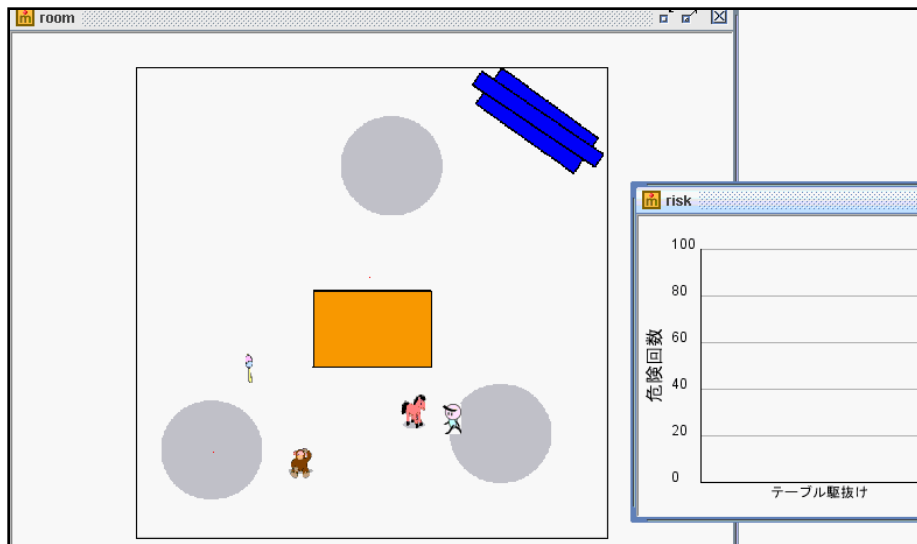
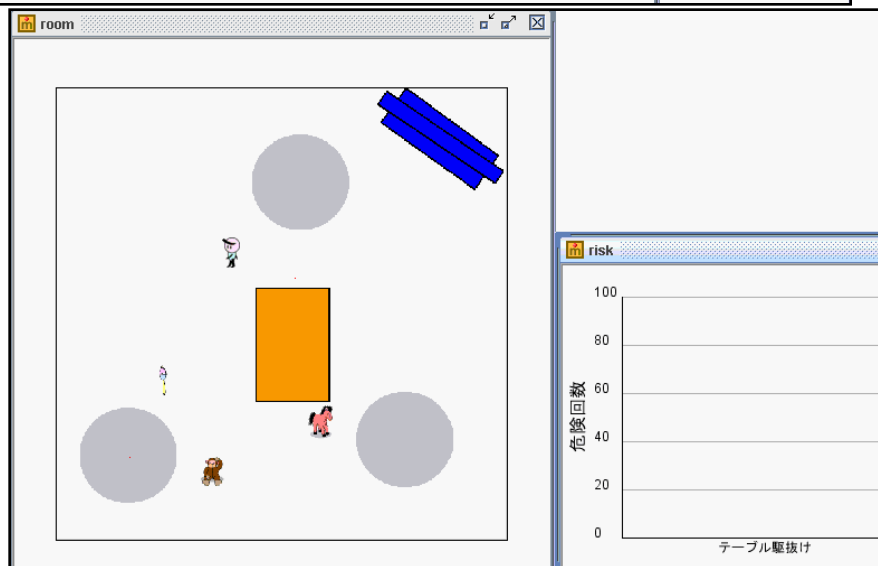


# Artisocの移動シミュレーション

## ■ どちらのレイアウトが安全か

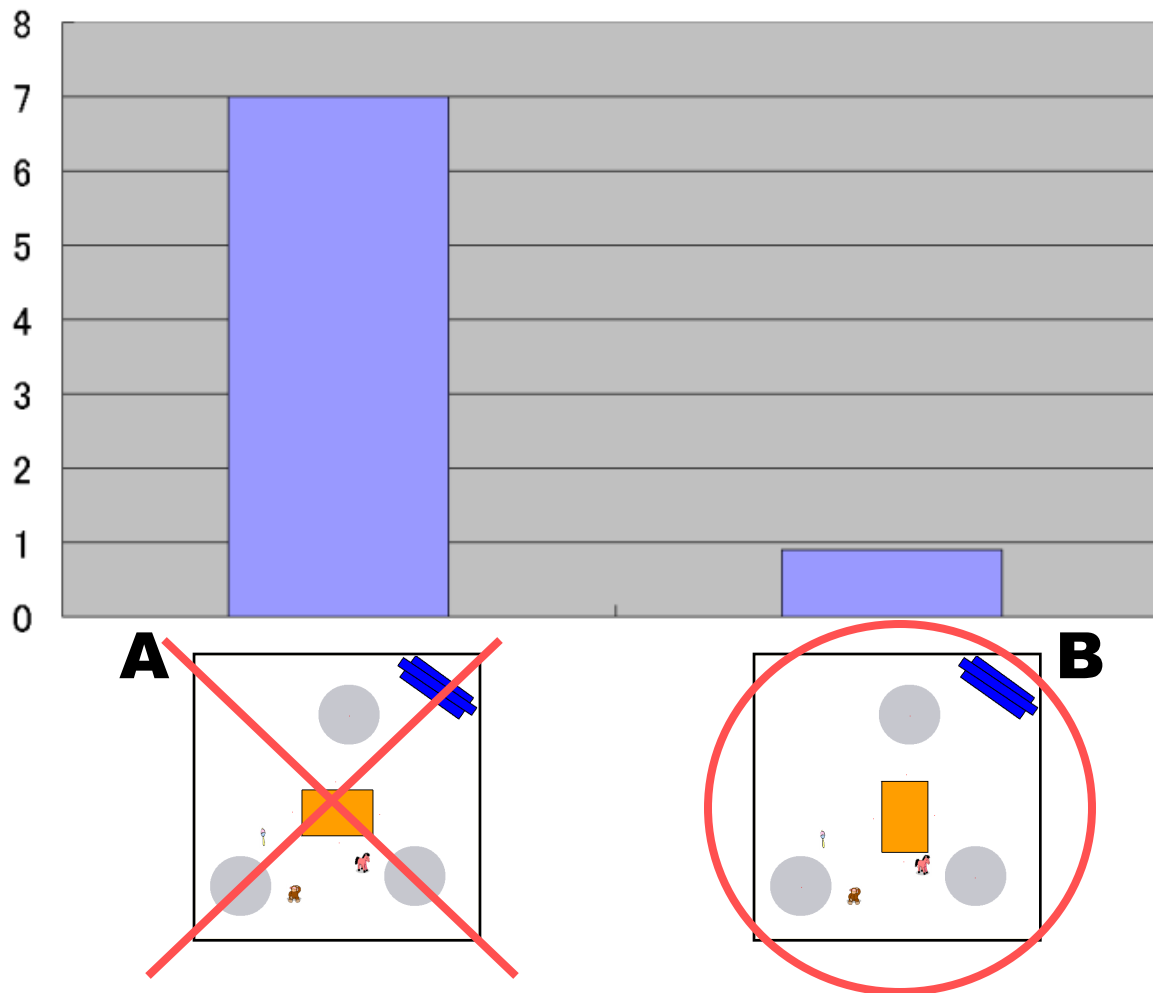


# テーブル転倒事故のリスク評価

**A****B**

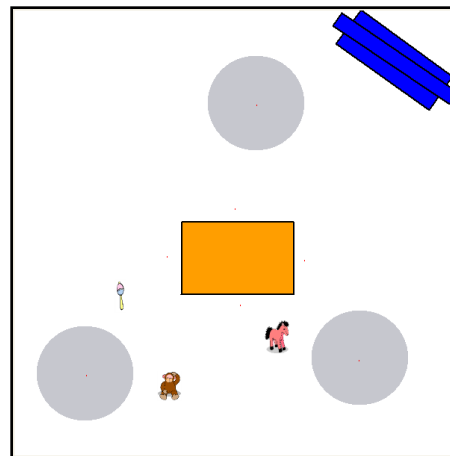
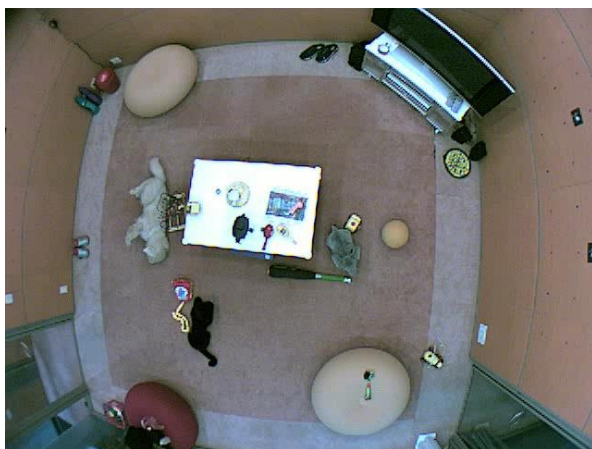
# テーブル転倒事故のリスク評価

## ■ テーブル転倒事故の危険回数



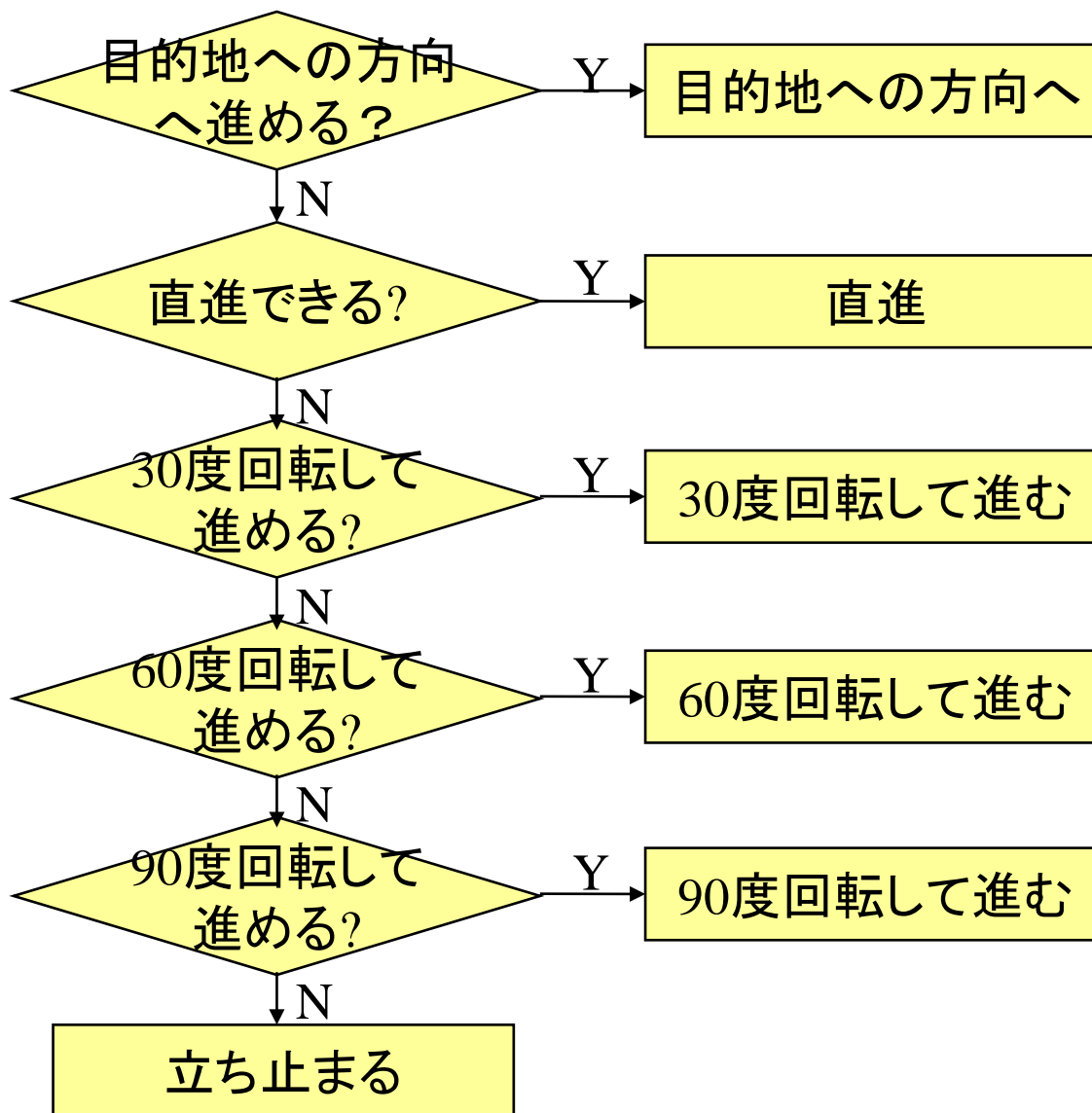
# Artisocの移動シミュレーション

- 4m × 4mの部屋
  - 幼児(移動者)
  - テーブル
  - ソファ
  - おもちゃ
  - テレビ



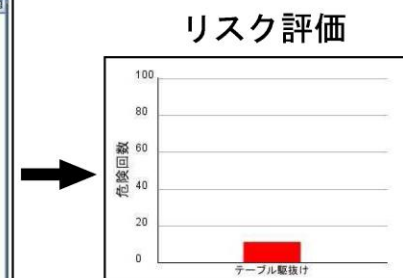
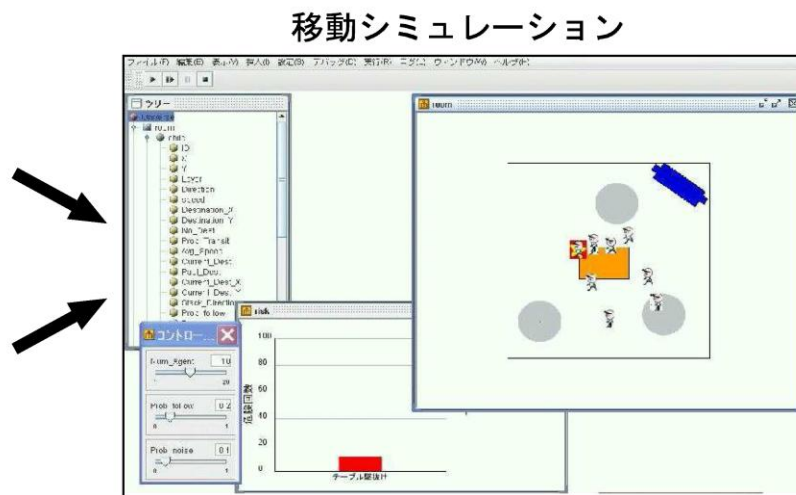
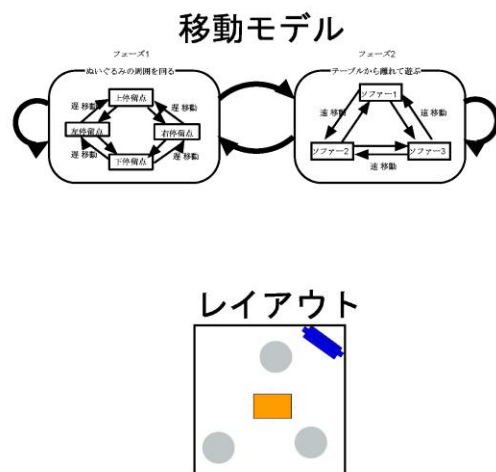


# 移動アルゴリズム



# シミュレーションによるリスク評価

## ■ レイアウトと移動モデルを入力

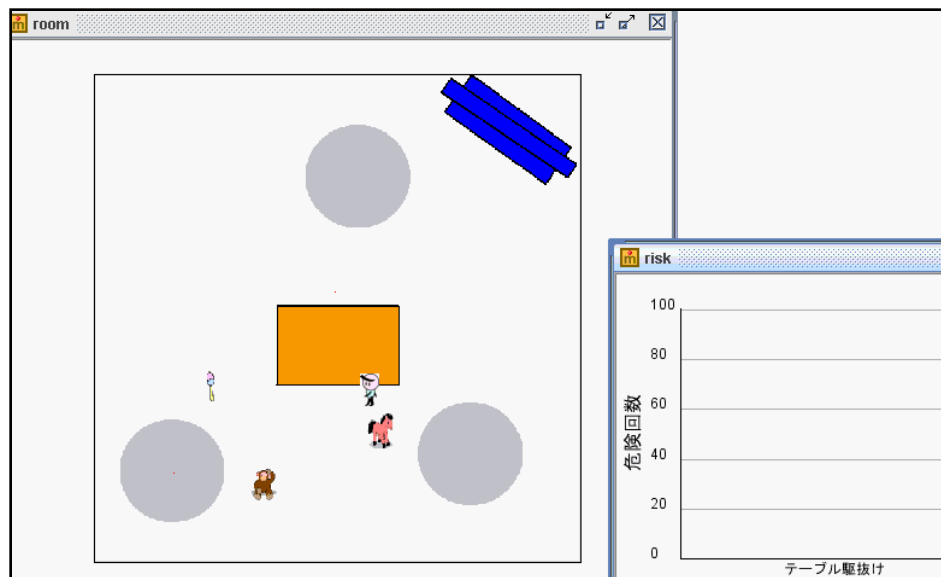


# 幼児の移動の癖でリスクは異なる

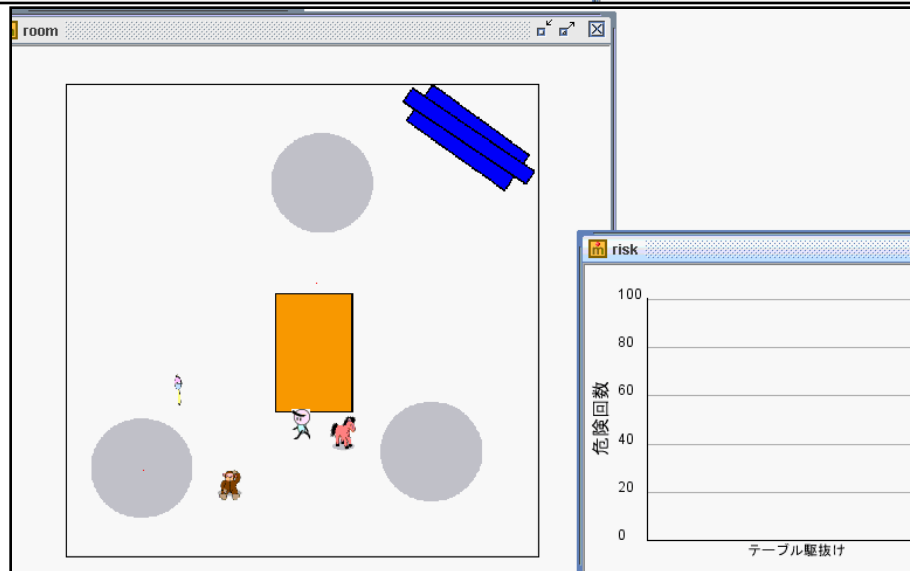
[illegible]

# 別の移動タイプのリスク評価

**A**

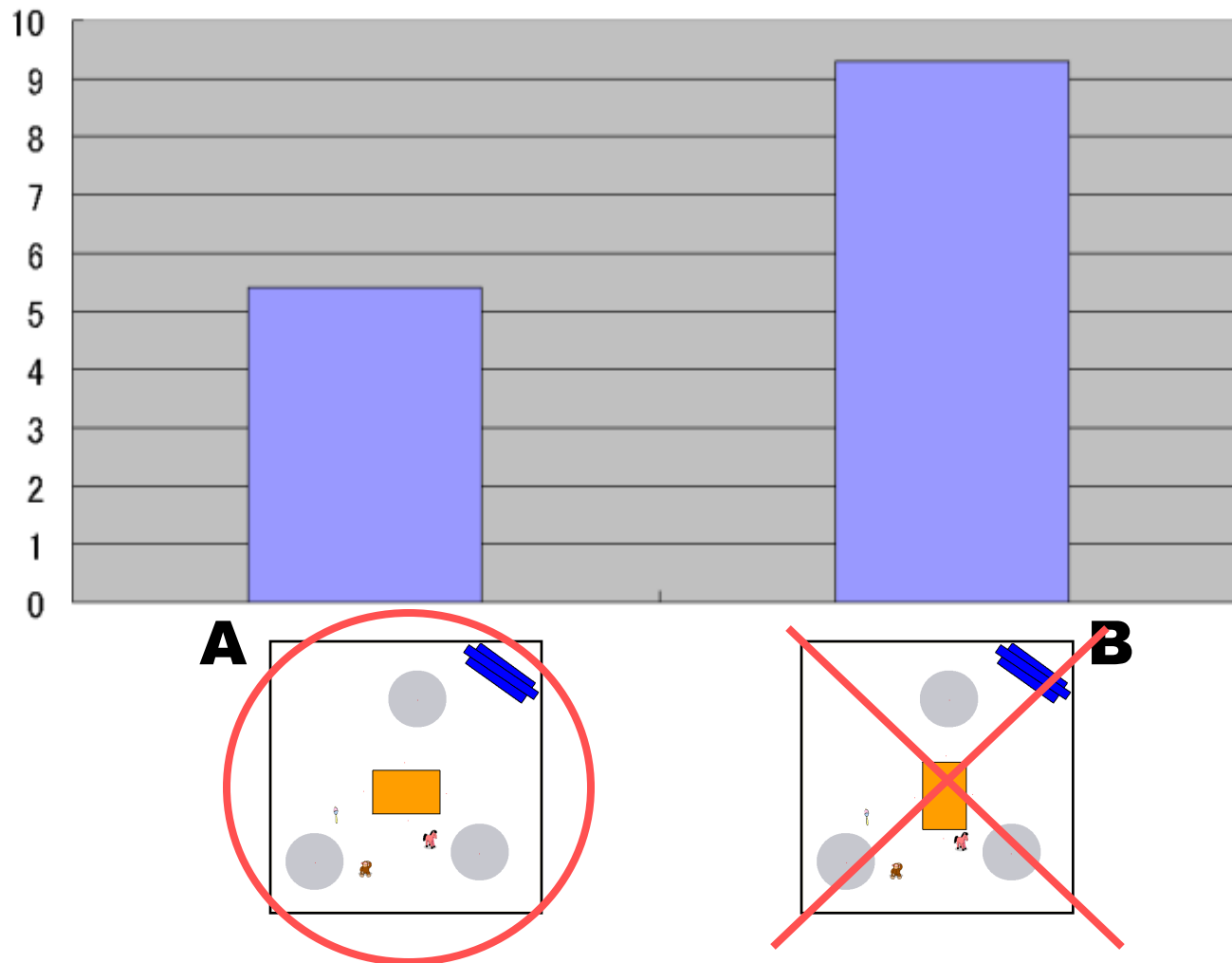


**B**

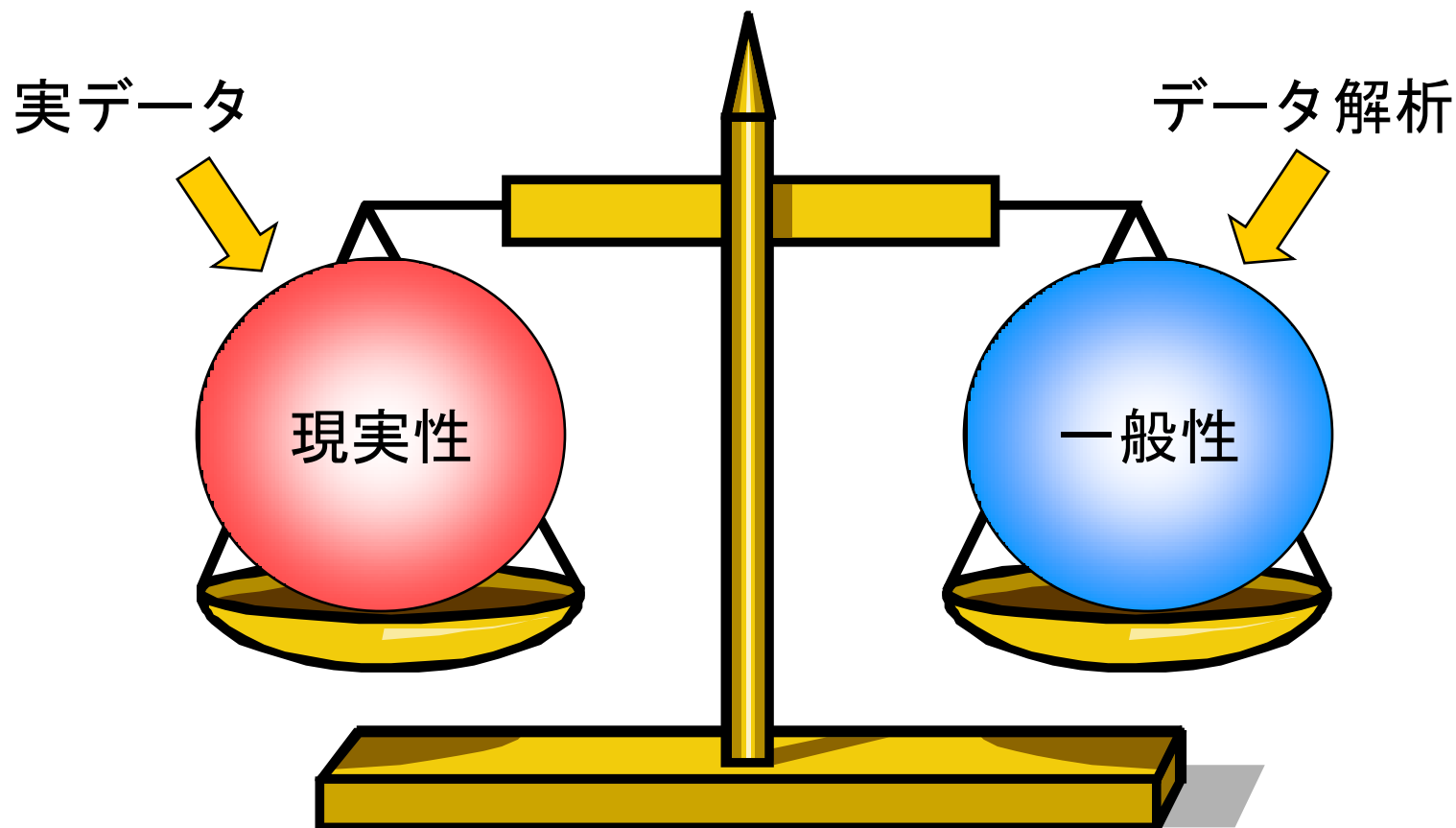


# 別の移動タイプでのリスク評価

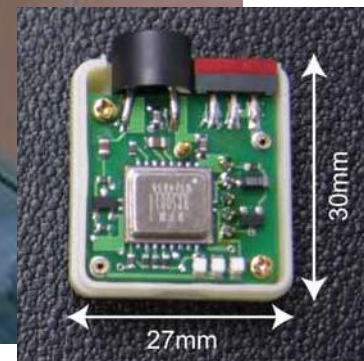
## ■ テーブル転倒事故の危険回数



# 実データに基づくシミュレーション









# 駆け回りタイプ

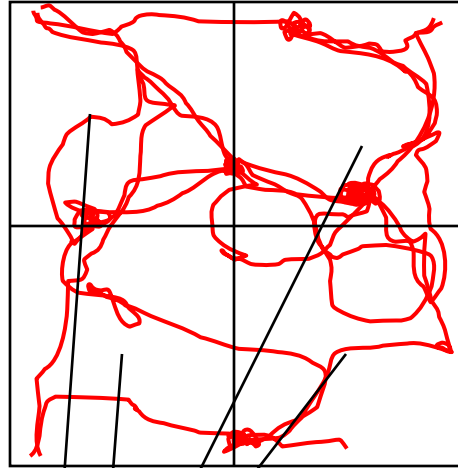


# 多解像度クラスタ分析法

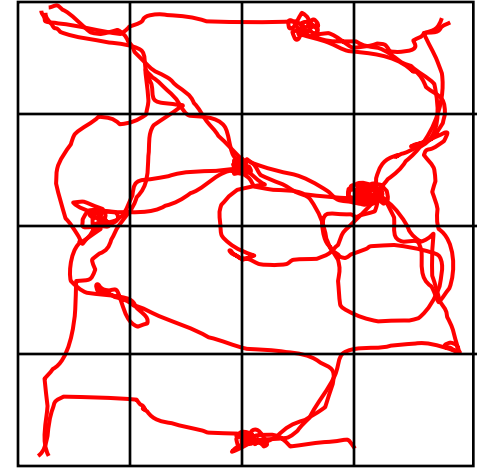
レベル0



レベル1



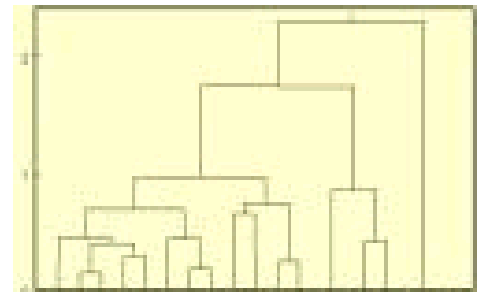
レベル2



① 各区画で特徴量を計算 {速度ベクトルの向き、平均速度、データ数}

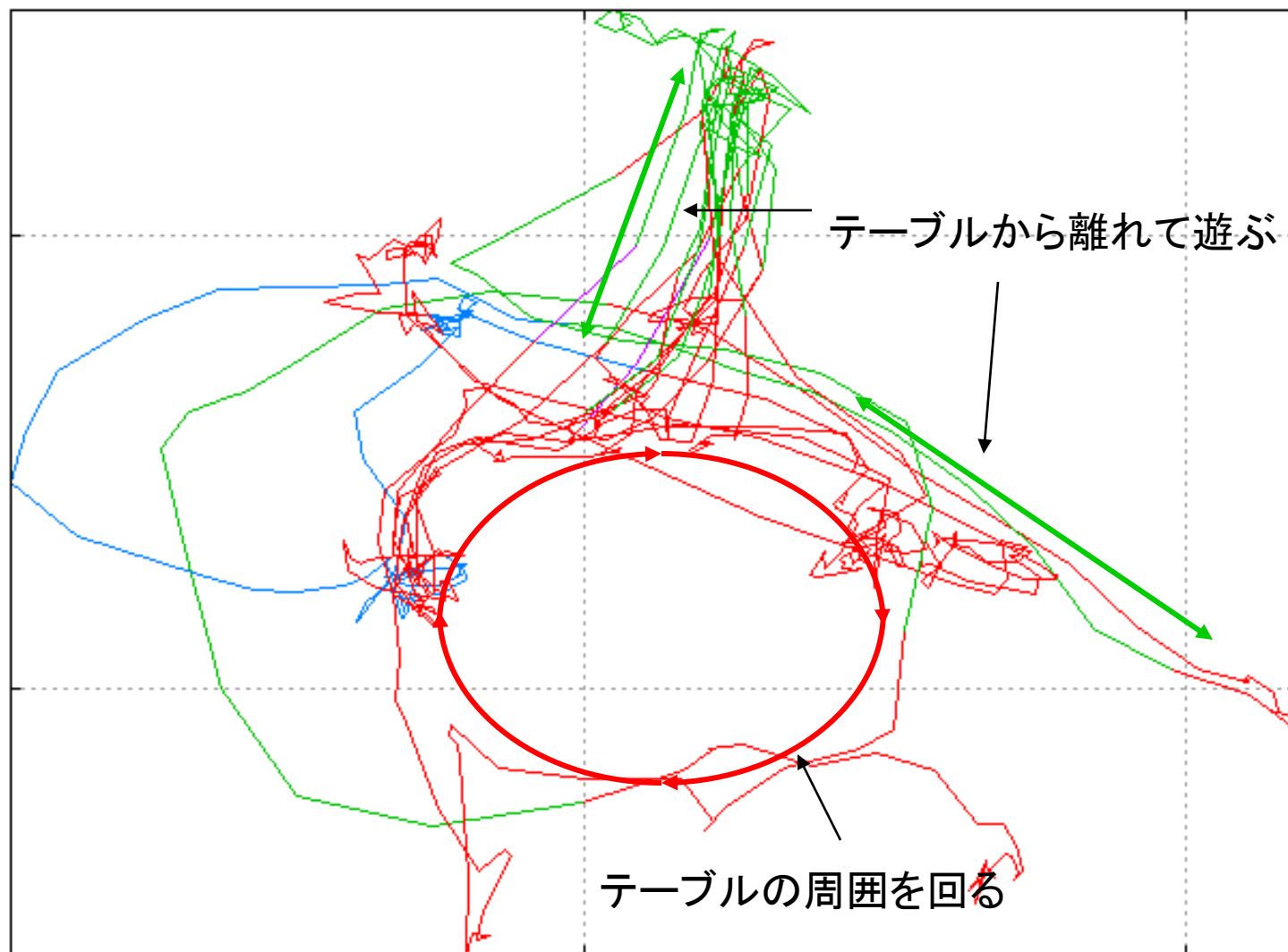
② 全区画でクラスタ分析

③ 解像度の違いで分割情報利得の増減を見る

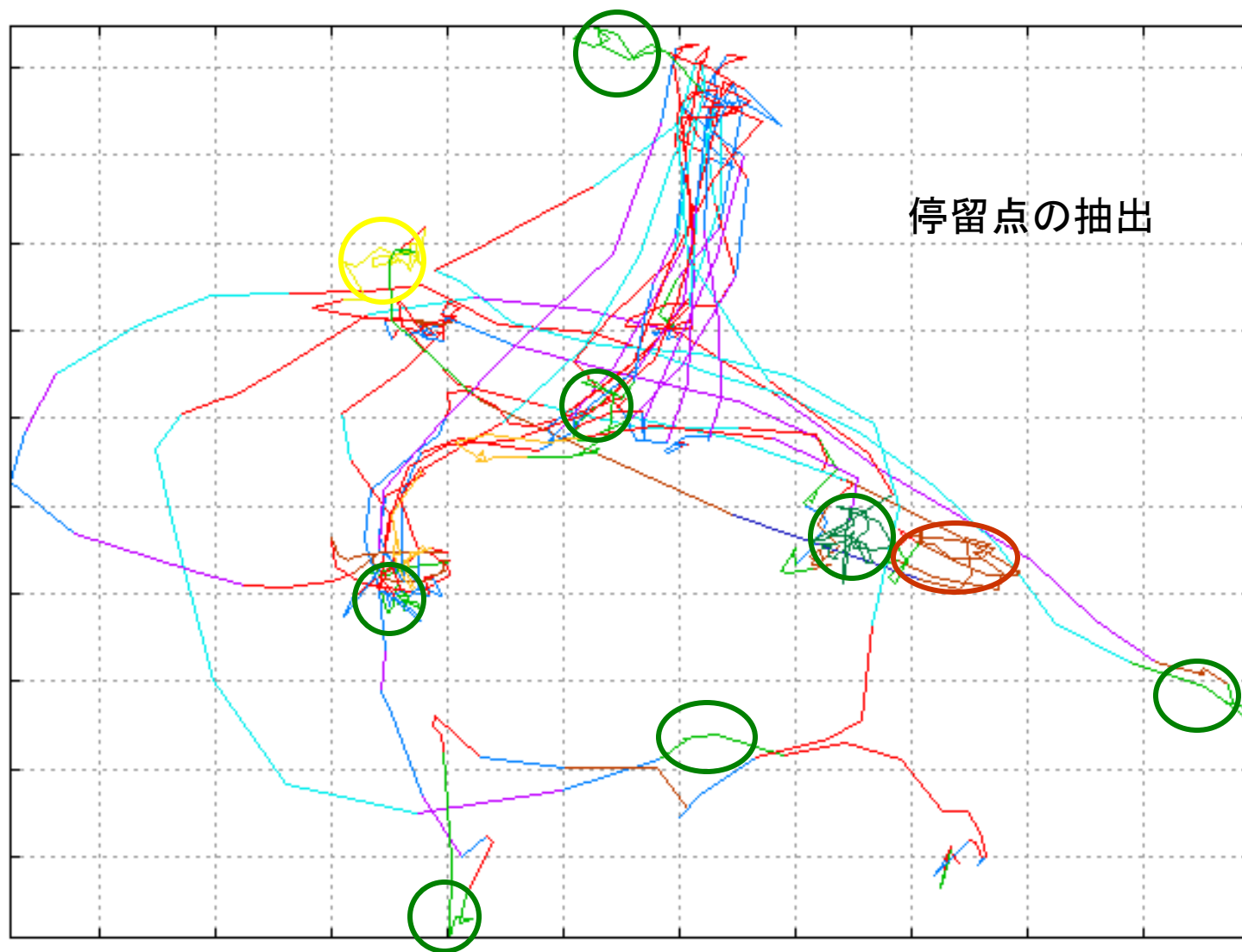


右移動 クラスタ    停留 クラスタ    全体回遊 クラスタ

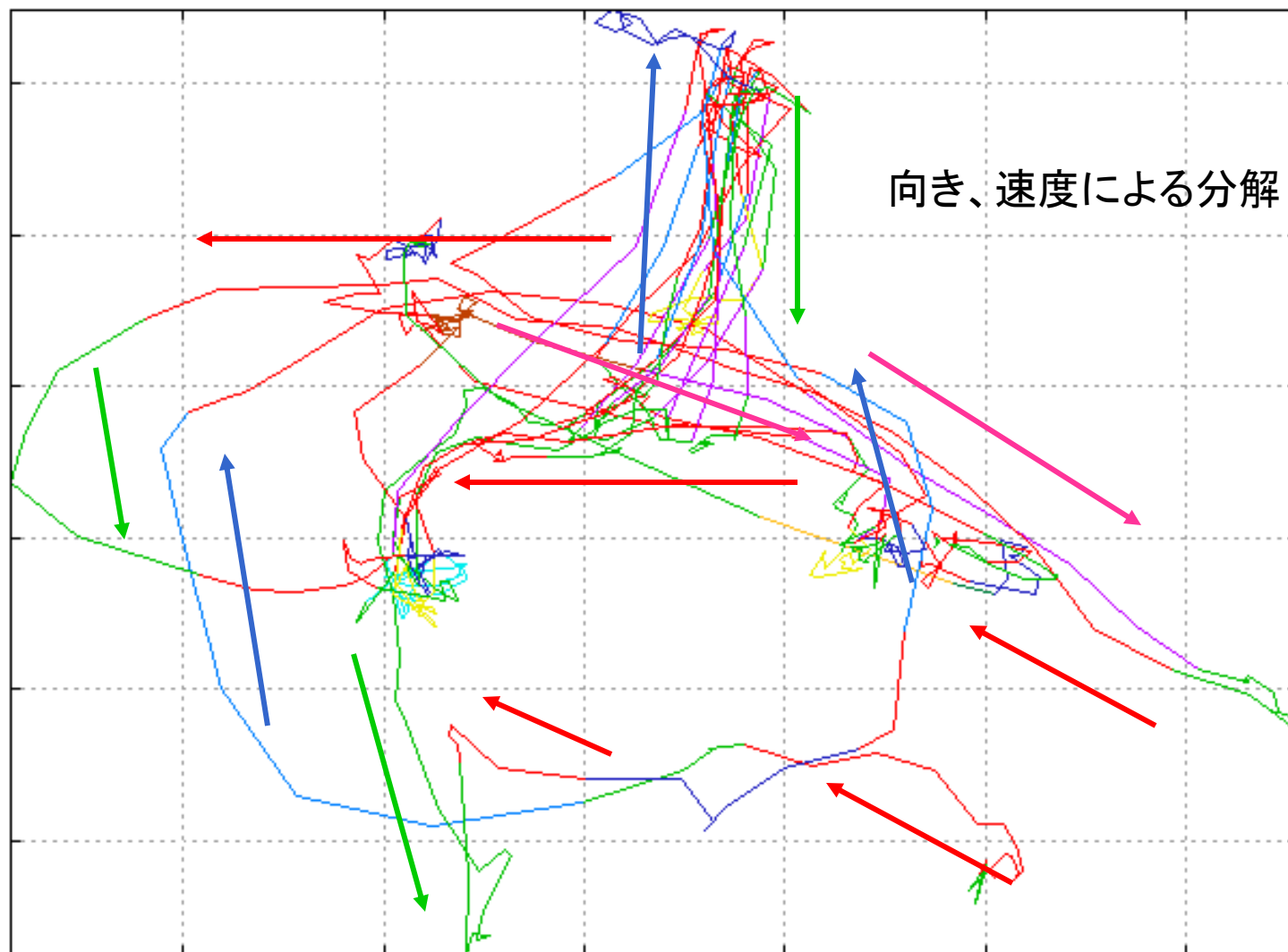
解像度 粗い 1.5m x 1.5m



解像度 0.3m x 0.3m

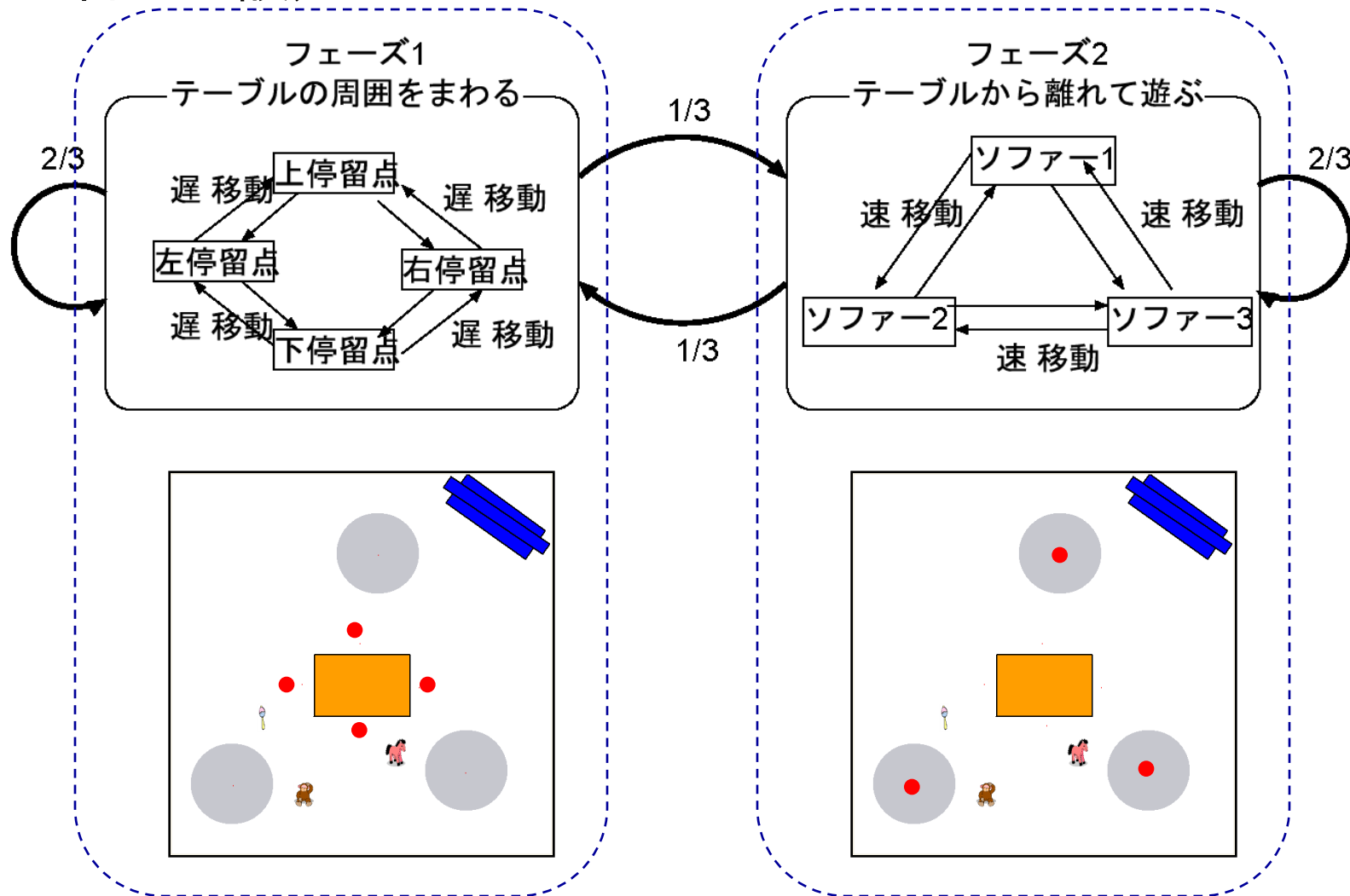


解像度 0.5m x 0.5m



# 駆け回りタイプ

## ■ 目的地設定のフェーズ

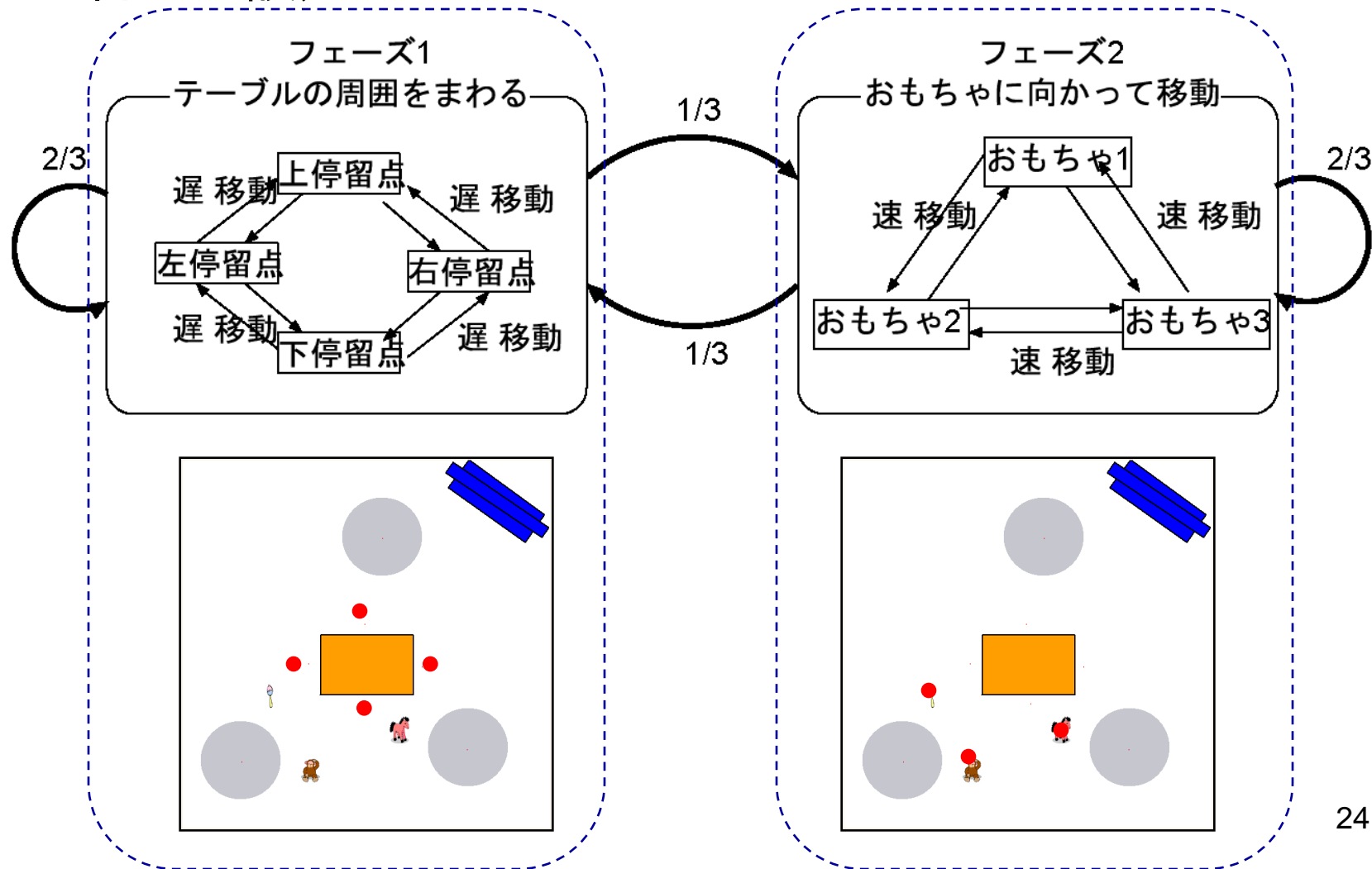


# おもちゃ遊びタイプ



# おもちゃ遊びタイプ

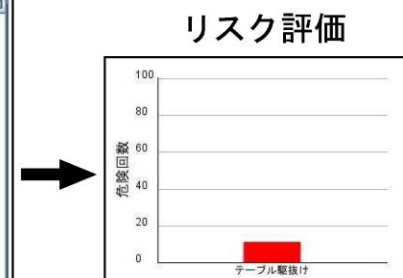
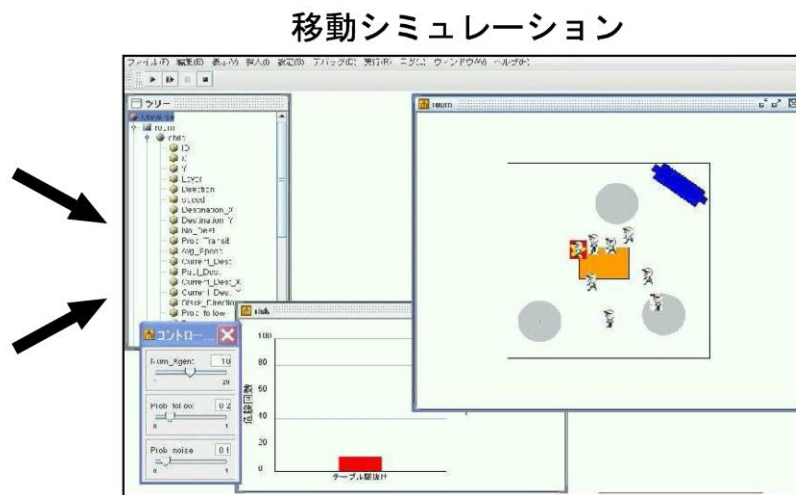
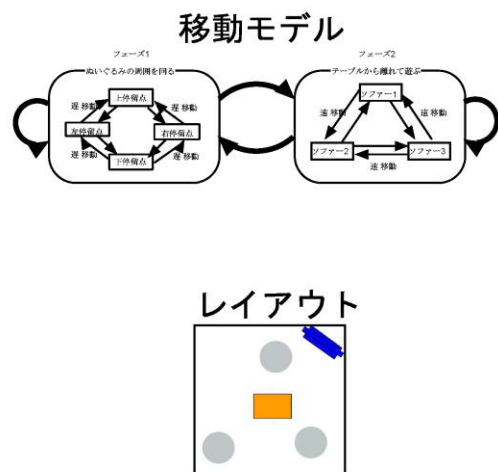
## ■ 目的地設定のフェーズ





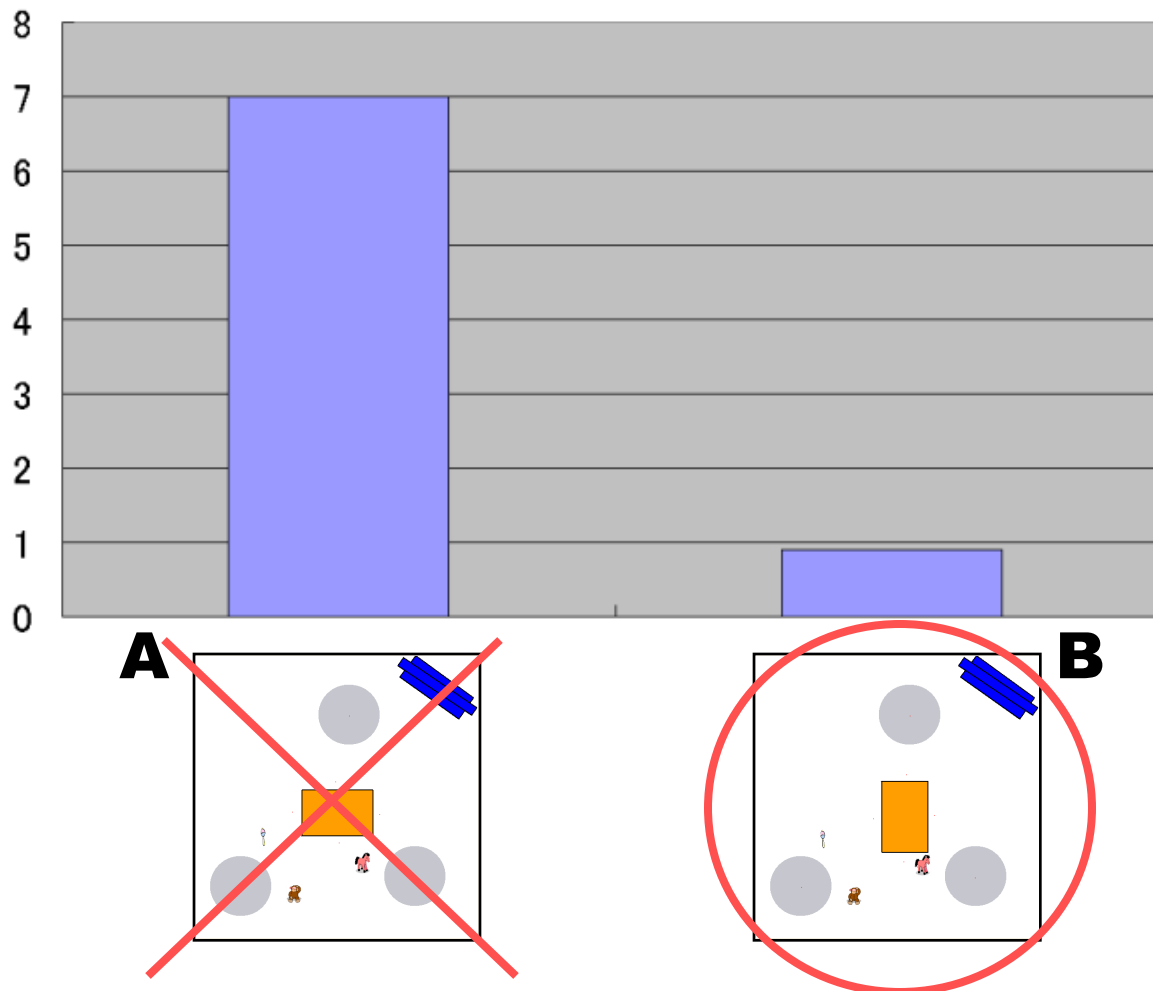
# シミュレーションによるリスク評価

## ■ レイアウトと移動モデルを入力



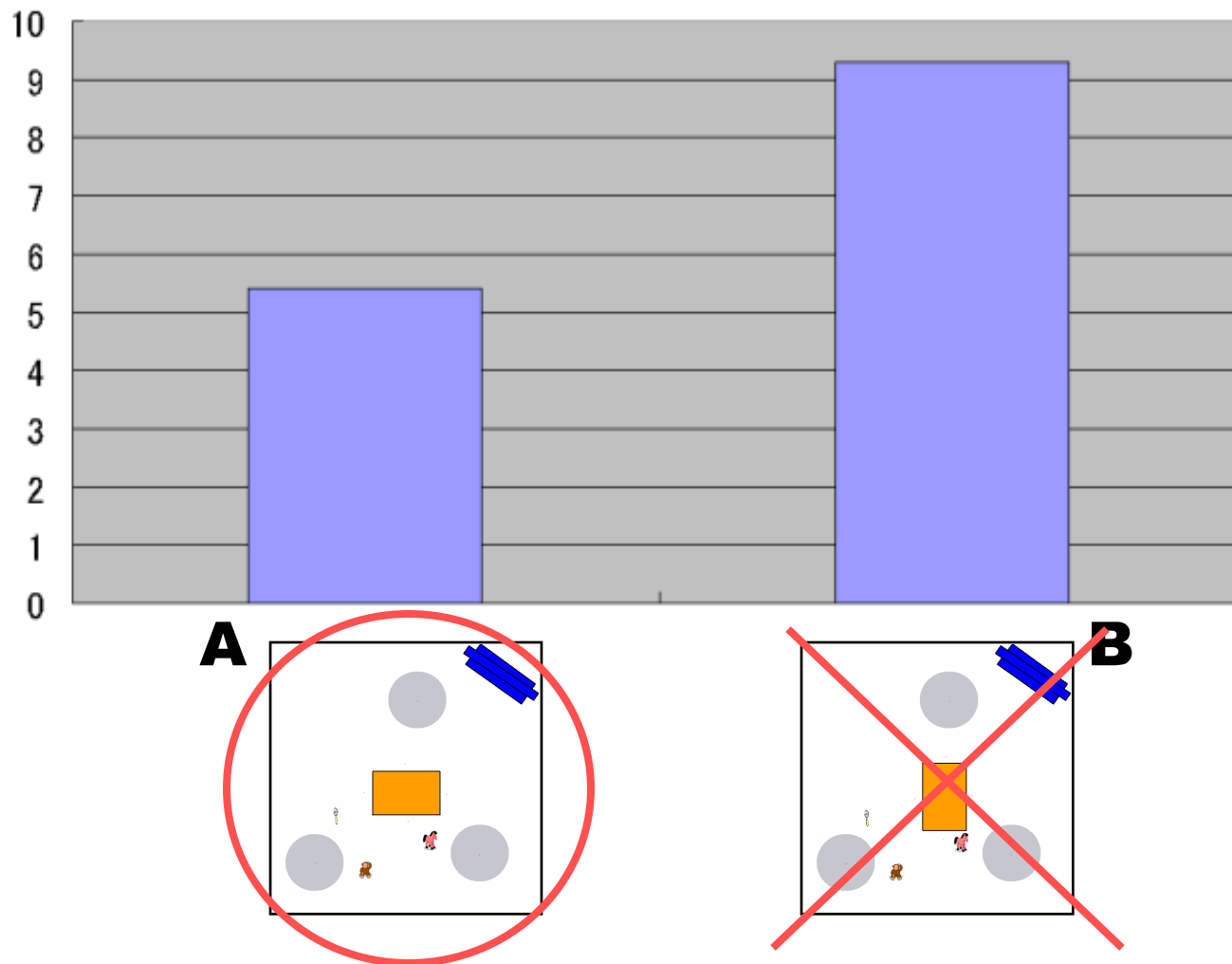
# テーブル転倒事故のリスク評価

## ■ テーブル転倒事故の危険回数



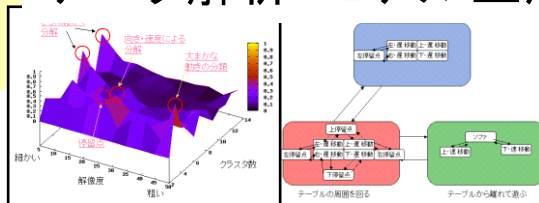
# 別の移動タイプでのリスク評価

## ■ テーブル転倒事故の危険回数

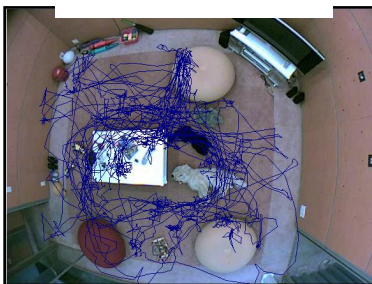


# 解析からシミュレーション、リスク評価へ

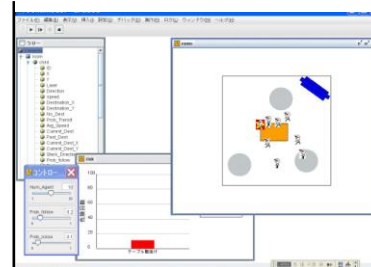
## データ解析・モデル生成



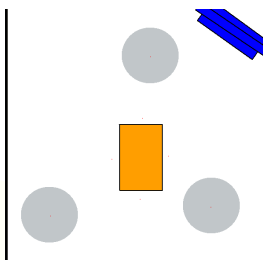
## センシング



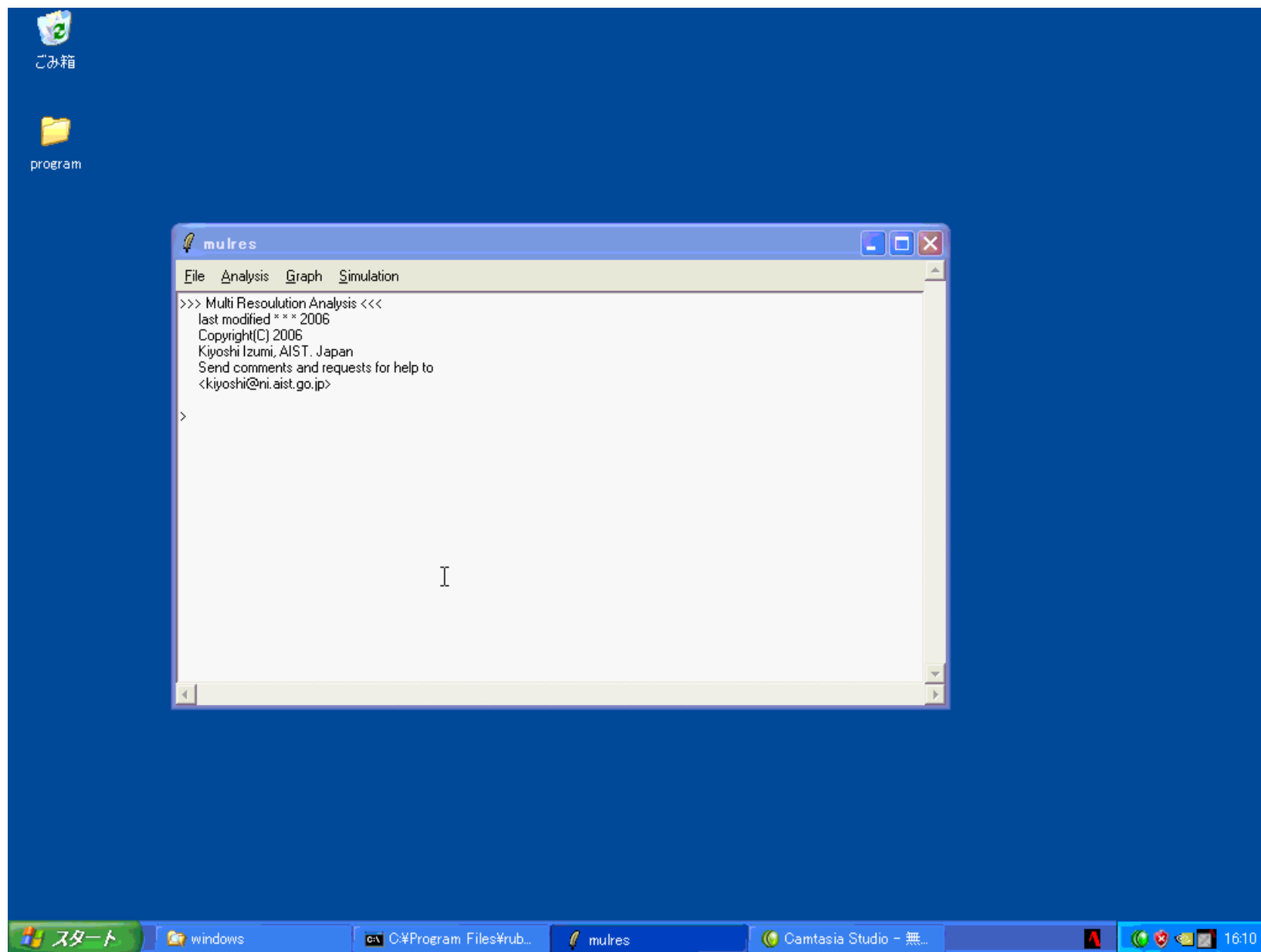
## MAシミュレーション



## デザイン決定

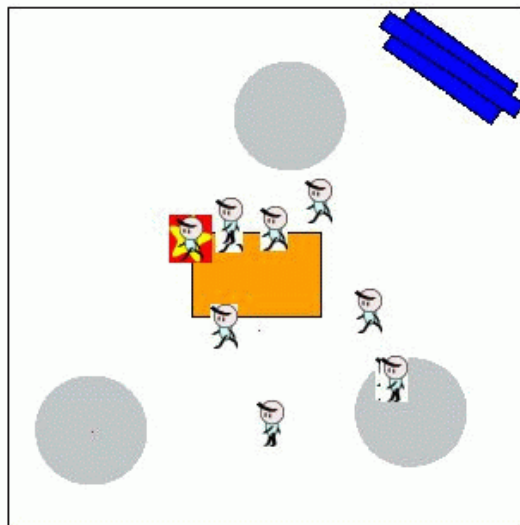


# 解析からシミュレーション、リスク評価へ



## 次の一手

- 子供の属性・特性と移動パターンの関係  
例) 小学校低学年の男の子 etc.
- 子供が複数になった場合の相互作用



- 公共空間での利用

ありがとうございました

和泉 潔

kiyoshi@ni.aist.go.jp