

### 非常時情報下における介護保険施設での避難誘導戦略

香川大学工学部 フェロー ○野田 茂  
香川大学大学院 岡崎真友子

#### 1. まえがき

高齢化に伴い、介護保険施設が増加する中、火災による多数の死傷者が生じている。2013年2月には長崎県のグループホームで火災が起こり、大惨事となった。介護保険施設には自力避難不可能者が多く入所しているため、職員による適切な避難誘導が不可欠となる。

既往の研究では、災害発生時に職員の有する施設内情報を未知とした、現実的な避難誘導が考慮されていない。そこで本研究では、このような非常時情報下を考慮した上で、災害時における介護保険施設での効果的な避難誘導戦略のあり方を検討するため、MASを用いた避難行動シミュレーション実験を実施する。

#### 2. 分析方法

避難行動シミュレーションアルゴリズムの構築に当たっては artisoc を用いたマルチエージェントモデルを採用する。モデル化に当たっては2階建て介護保険施設(図1)を対象とする。

本研究では文献1)で十分に解明されなかった不完全情報下での避難行動を再現する。非常時情報下での昼夜別避難シナリオ、フロア別避難優先順位、入居者の移動能力と初期配置の相違が避難行動に及ぼす影響を比較分析する。標準パターンでは、図1に示すように、

入居者、職員を初期配置した。

不完全情報とは、職員が入居者の初期位置情報は把握しているが、現在情報が未知であることに起因する。職員の目的地決定の参照情報は入居者の初期情報(目的地:居室)のみであり、入居者の外出、他の職員が誘導済みなどから、居室訪問時の空振りが存在することとなる。別フロア移動条件として、現在フロアの入居者がいなくなり、かつ入居者の存在可能性がある居室を全て確認した後、職員は階段へ向かうこととする。

図2は不完全情報下での職員エージェント移動モジュールフローである。入居者には寝たきり、車椅子自走不可、車椅子自走可、自力歩行可など、入居者の歩行速度、避難のための準備作業条件を設定する。

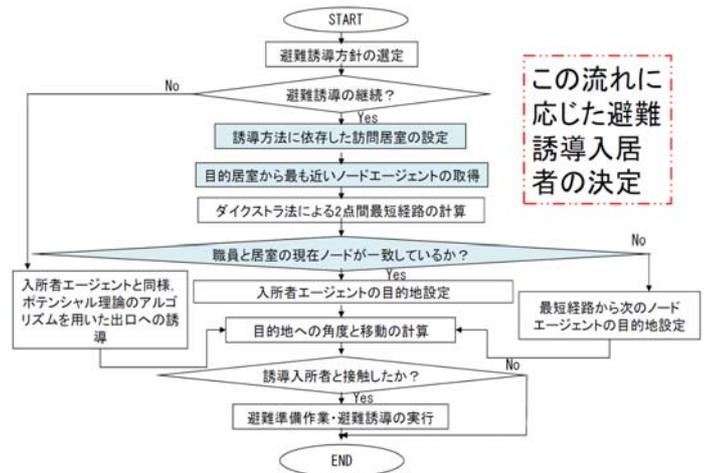


図2 不完全情報下での職員エージェント移動モジュール

#### 3. 分析結果および考察

不完全情報下での避難シミュレーションでは、避難誘導時における入居者の搜索や誰もいない部屋の訪問に伴う空振りなどの実態を実現でき、より現実的な避難行動に近づけるようにする。

昼夜では職員数、入居者の位置などの違いが生じるので、昼夜シナリオ別避難は図3のようになる。この場合には特に2階の避難プロセスに影響を及ぼしている。これは職員数に起因したものであり、昼夜別避難シナリオの再現により、少数職員の問題点が浮き彫りになった。

図4には不完全情報下における各条件(昼夜別避難シナリオ、フロア別避難優先、自力移動レベルの相違)

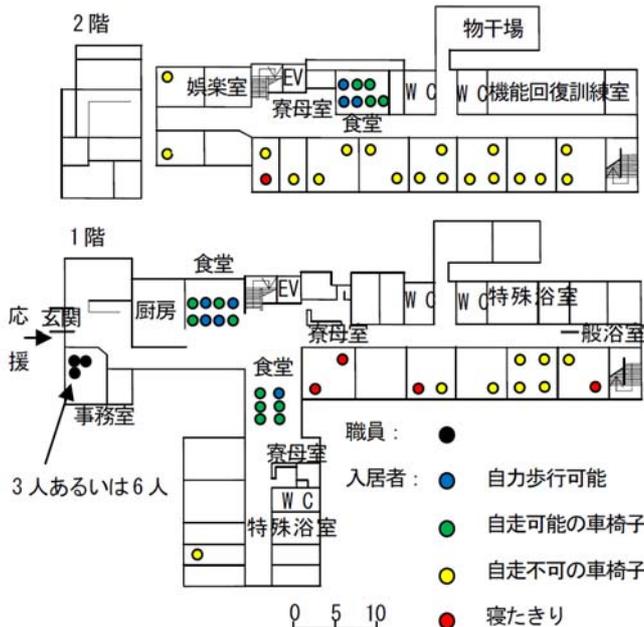


図1 入居者・職員の初期配置(標準パターン)

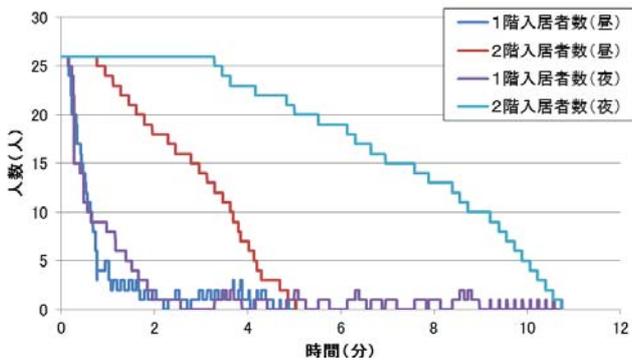


図3 昼夜別避難シナリオ情報が避難時入居者人数に及ぼす影響

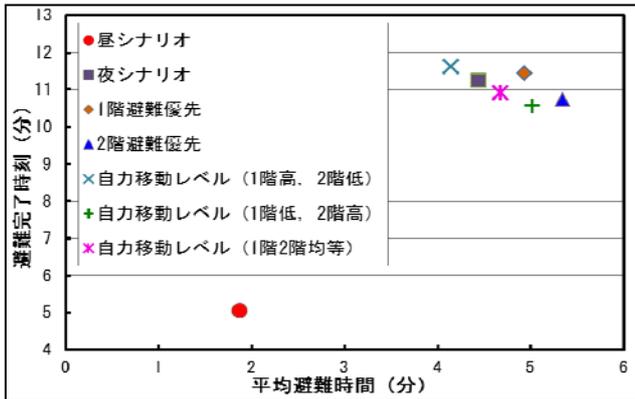


図4 不完全情報下における条件設定が避難完了時間と平均避難時間に及ぼす影響

での避難完了時間と平均避難時間の関係を示す。フロア別避難優先順位、入居者の移動能力と初期配置が避難行動に及ぼす影響を比較すると、1階避難優先や自力移動レベル(1階高、2階低)では平均避難時間が短縮されるが、避難完了時間が長くなる。一方、2階優先や自力移動レベル(1階低、2階高)では避難完了時間が短縮され、平均避難時間が長くなる。

平均避難時間が短いと、一般的には効率のよい避難になると考えられるが、避難完了時間が長くなるため、施設内に残された最後の入居者の危険度が上がることとなり、必ずしも好ましいことではない。どちらかの時間を優先すると、他方が犠牲になるため、避難誘導の評価指標としては避難プロセス全体の状況に応じたバランスのよさを適応させることが重要である。

情報のあり方が避難時入居者人数の時系列変化に及ぼす影響を示すと、図5のようにある。1階では1分から3分辺りで、2階では4分から6分辺りで不完全情報の影響が出始め、初期対応の重要性が理解できる。

入居者の初期配置情報が避難時入居者人数の時系列変化に及ぼす影響を示すと、図6のようになる。自力移動レベルはパターン1で1階高、2階低、パターン2で1階低、2階高、パターン3で1階2階均等とした。

2階を優先して避難誘導を行う場合には、自力移動レベルの低い入居者を1階、高い入居者を2階に配置することで、避難完了時間が短縮される。一方で、1階を優先して避難誘導を行うと、自力移動レベルの高い入居者を1階、低い入居者を2階に配置することで、平均避難時間が短縮されるようになる。

不完全情報下における各ケースによる避難行動に及ぼす影響を調べることにより、避難誘導時における職員による入居者の搜索や空振りなどを再現でき、より現実的な避難行動シミュレーションが構築できる。

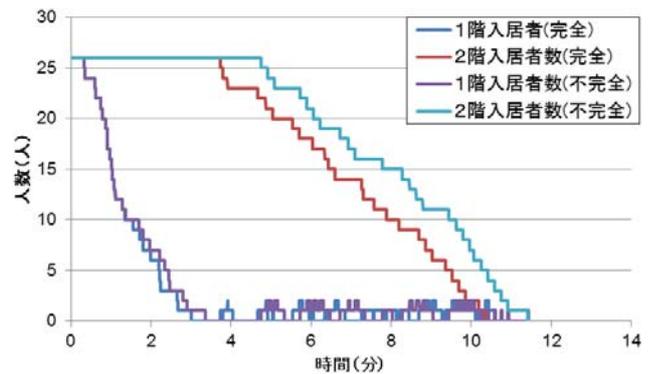


図5 情報のあり方が避難時入居者人数に及ぼす影響

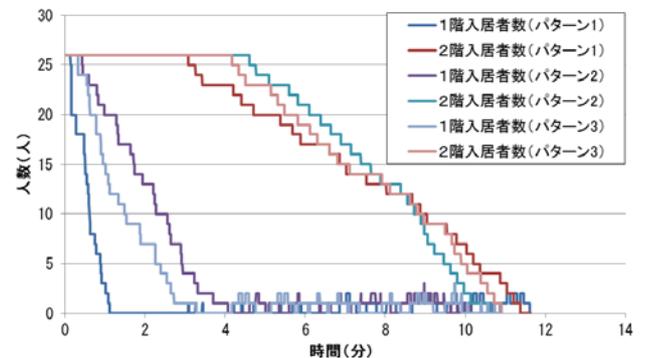


図6 入居者の初期配置情報が避難時入居者人数に及ぼす影響

#### 4. あとがき

本研究では、職員の不完全情報を考慮した避難誘導シミュレーションモデルを構築した上で、各条件下における入居者の避難行動に及ぼす影響を調べることで、より現実に近い避難状況を反映させることができた。その結果、介護保険施設での職員が入居者を安全に避難させるための避難誘導のあり方が定量的に解明された。

謝辞：数値計算に当たっては倉敷市の薬師寺祐也氏にお世話になった。

参考文献：野田 茂・土居和加奈：artisoc を用いた介護保険施設での避難行動シミュレーション，平成21年度土木学会第64回年次学術講演会，2009年9月。