

大規模イベントを対象とした協調型避難誘導手法 ～混雑分散化の基礎検討～

山田 千尋[†] 福谷 颯真[†] 竹本 和弘[‡] 尾崎 敦夫^{††}

大阪工業大学 情報科学部 コンピュータ科学科[†] 大阪工業大学大学院 情報科学研究科[‡]
大阪工業大学 情報科学部 情報知能学科^{††}

1. はじめに

近年、日本では地震の頻度や規模が増加傾向にあり、多くの地域・イベントでは有効な避難誘導方式が求められている。しかし、殆どの地域では、避難誘導方法が確立されておらず、イベント開催時の課題の一つになっている。本稿では、この課題に対して、地域の特徴を考慮した安全で効率的な避難誘導方式を提案する。

2. 提案手法

2.1 基本概念

混雑状態を低減する方法の一つとして[1]が挙げられる。[1]は複数の誘導員が各避難者を直接的に誘導し混雑を低減するものであるが、本稿では大域的な視点に立ち、混雑を解消し、避難時間の短縮を図る手法を提案する。イベント来場者の総数/出口の数＝「定員」を固定値とし、それぞれの出口に避難する定員を割り振り、出口の人数を均等にする。これにより、避難所の定員を超過し避難所をたらい回しにされてしまうような問題もあらかじめ出口から出る人数を均等にすることで解決できると考える。

2.2 処理フロー

提案手法での誘導員の処理フローを図1に示す。全ての誘導員が、イベント会場内を網羅できるように各誘導員の目標地点を設定し、そこに辿り着くまでの間に会合した避難者を避難させる。誘導員が目標地点に到着するそこに留まることとする。ここで、誘導員の視野に避難者が入ると出口までの距離を計算することとする。その後、定員が超えていないかを一番近い出口から順に確認し、超えていなければその出口に誘導する。超えている場合は、定員の超えていない出口が見つかるまで、距離が近い順に探し、誘導する。

3. 評価

3.1 条件

本稿では、イベント主催時に地震が発生したことを想定する。会場内にいる人が避難所まで移動する際に、会場の出口を出た時点で避難者は会場から避難できたとする。イベント会場には10人の警備員が配置されており、災害発生時は警備員が誘導員となり誘導を行うものとする。また、避難者と誘導員は毎秒1mで歩くものとする。誘導員は誘導員が向かうエリアを全誘導員間で共有をしているものとし、すでに誘導員がいるエリアには向かわないようにする。

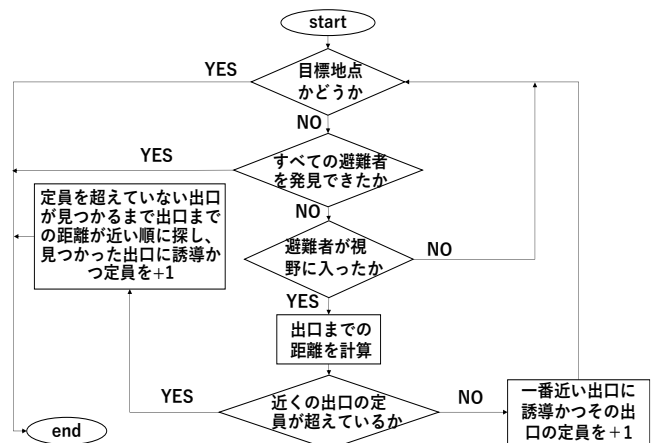


図1. 誘導員の処理フロー

3.2 評価方法

本稿では、MAS(マルチエージェントシミュレーション)の artisoc[2]を用いて、シミュレーションを行う。評価は、枚方市で毎月開催される大規模市「枚方宿くらわんか五六市」[3]を対象エリアとし、朝の開場時、昼の賑わい時、そして夕刻の退場時での状況を想定した避難者の配置にて評価を試みる。それぞれ地震発生時から避難完了までの時間を10回シミュレーションして、それぞれ平均を求める。また、評価するシナリオは以下の3通りを考える。①出口の人数を変化させず均等に分散させる。②対象となる出口の両端の定員を増減させ、出口の人数を動的に変化させる。③各出口において、100秒毎に避難した避難者の数をリセットし、誘導を行う。

4. おわりに

本稿では、安全で効率的な避難誘導法の手法を提案した。今後は、老人や障害者、妊婦といった災害弱者を避難者モデルの種類として加え、避難速度の違ったモデルや心理的な影響を避難者の行動決定に取り入れることも検討していく予定である。

参考文献

- [1] 竹本和弘, 豊味諒磨, 高山颯太, 但馬正太, 杉本敦哉, 尾崎敦夫, “大規模イベントを対象とした複数エージェントによる協調型避難誘導手法,” 信学会・ソサイエティ大会, A-10-1, 2020.
- [2] 構造計画研究所, MAS コミュニティ: <https://mas.kke.co.jp/>
- [3] “枚方宿くらわんか五六市,” <https://www.gorokuichi.net/>