

1 はじめに

災害時の避難に関する研究は、避難時の人間の行動のシミュレーションを行い、分析するものが多く、状況に応じて、避難ルートを構築する研究は少ない。

そこで、本研究では、名古屋工業大学にて運用されている出欠システムから得られる打刻情報を基に、学生の所在を予測し、避難ルートを構築することを目的とする。その第一歩として、本論文では、建物の各部屋の在室人数に応じた避難ルートの構築手法を提案する。

2 建物のモデル化

避難ルートを構築するうえで、必要となる情報のみを抽出するため、事前に建物を部屋、通路、階段、出入口の4つにモデル化する。

3 避難ルートの構築

本手法では、各階ごとに基礎ルートの構築を行った後に、避難者の再分配を行うことで避難ルートを構築する。基礎ルートは、すべての避難者が最も近い階段または出入口を使用し、避難するという条件で構築する。基礎ルートそのままであったり、事前に決められた避難ルートでは、ある階段または出入口には人が集中し、別の階段または出入口には人がほとんど来ないという状況になる可能性が想定される。しかし、単位時間ごとに階段または出入口を通過することができる人数は、階段または出入口に流入する人数よりも少ないことが多いことから、渋滞が発生し、避難時間が長くなってしまふことがある。そこで、基礎ルートに、状況に応じて、避難者の再分配を行えば、臨機応変でなおかつ基礎ルートよりも迅速な避難が行えるルートを構築できないかと考えた。

避難者の再分配は、各階段または出入口を使用し、避難する人数が、同じ階のすべての階段の幅の比、または出入口の幅の比と等しくならなかった場合に行う。このとき、比に応じた人数よりも多い階段または出入口から、少ない階段または出入口へ、比と等しい人数になるまで、避難者の行先を変更する。ただし、再分配することで短縮される時間よりも、避難者が遠回りするのにかかる時間の方が長くなってしまい、かえって遅くなってしまふ可能性も考えられる。そのため、再分配を行う基準を用意し、それを満たさなければ、再分配は行わないこととする。

4 シミュレーションによる提案手法の評価

2つの仮定の建物を想定し、第1モデルと第2モデルの2つのモデルを用いて、構築した避難ルートを用いた場合と、基礎として使用したルートを用いた場

合、それぞれに対して、シミュレーションにより、避難にかかる時間の評価を行った。例として、図1、2に、第1モデルを示す。第1モデルは、階段が3つあり、避難者の居る部屋の配置が偏っている場合に、提案手法によるルートを用いることで、基礎ルートと比べて、どの程度避難にかかる時間が短くなるかを評価した。第1モデルの要素を以下に示す。

通路の幅 2200 [mm]

狭い通路の幅 1600 [mm]

扉の幅 800 [mm]

階段の幅 1000 [mm]

階段の長さ 10000 [mm]

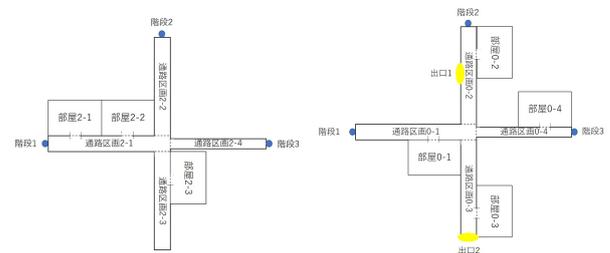


図 1: 第1モデル 2階

図 2: 第1モデル 1階

表 1: 避難にかかった時間 (秒)

	提案手法	基礎ルート
第1モデル	136	146
第2モデル	145	132

シミュレーション結果を表1に示す。第1モデルは、避難時間が短くなったが、第2モデルでは、避難時間が長くなってしまった。

想定される結果と異なったため、これがシミュレーションが不正確であることによるものなのか、避難者の再分配の条件が適切でないことによるものなのか、再考する必要があると考えられる。

5 むすび

本論文では、出欠システムから得られる情報から、学生の位置が予測できるという前提で、建物の情報と学生の人数のみから、避難ルートを構築する手法を提案した。

今後の課題として、想定される結果と異なってしまった原因の解明、基礎として使用できる別のルート構築手法の可能性の追及および避難者の歩行速度の変動などの情報を避難ルート構築に組み込むことが考えられる。

これらを行うことで、より多くの状況で、迅速な避難を行うことができる避難ルートの構築を行えるシステムを目指したい。