

セルオートマトン法による避難経路のシミュレーション

仲山直弘、林玉森、趙 衍剛

研究目的と方法

地震や火災などの災害が起こる時、被災者の避難行動を考慮に入れ、混乱を生じず迅速に避難できる経路を確保しておくことは防災計画上極めて重要な課題である。

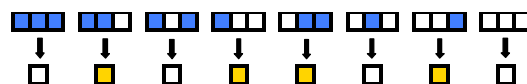
しかし、実際に災害が起こった時人間がパニック状態におちる場合の避難行動を正確に予測するのは難しい事である上、実際に検証することも不可能である。そこで、セルオートマトン法を導入し、避難行動を予測し、避難経路を検討する。

空間を一つ一つのセルに分けて、セルごとに人の有無を決め、時間の進行とともに、決めたルールで、人間の行動を解析する。

セルオートマトン

セルオートマトンとは簡単なモデルと規則により、生物や生体にも似た予測もできない複雑パターンを生み出すことから、1960-70年代に生物の組織形成モデルに適用され、1980年代にはチューリングやベールスフによって、生き物のパターン形成に適用されるようになった。また、このセルオートマトンは自然現象のモデル化にも広く用いられる。

ルール90

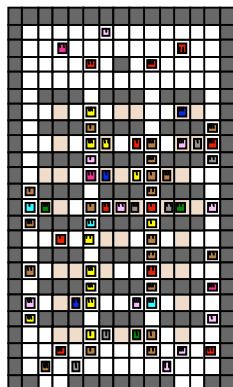


この研究は、ある教室内からの避難時の行動を二次元的に示したものである。分割したセルには「壁」「人」「通路」「座席」のいずれかを状態量で与えた。緊急避難時に現れる性格に基づき、人にそれぞれ大きく分けて7通りの性格を持たせた。図の中で人が色分けされているのは、人の性格の違いである。1セル0.6mとし、一時間ステップを0.15秒としてシミュレーションを行った。本研究の特徴は、人の性格を組み込んでシミュレーションできるため、実際の避難時の行動により近いと考えられる。

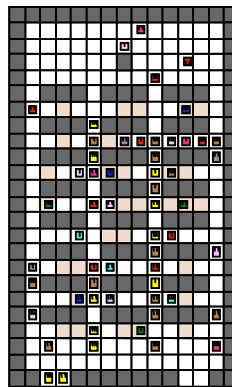
この研究では、ドアの数を2つと固定して通路の幅、ドアの幅によって避難時の行動の違いをみている。そして、避難時にどう人の行列、または人だかりができるのを防ぐかを研究している。結論としては、通路の幅やドアの幅の違いによって大きな違いが見られた。



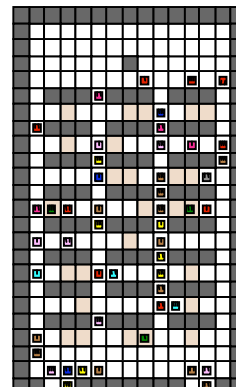
0step
初期状態



20step
3秒後



40step
6秒後



60step
9秒後