

シミュレーションで最適な避難経路を導こう

5年
附属指導教員



<研究動機>

本校の避難経路は災害ごとの避難経路ではなく、定められた一つが示されている。各災害に応じて適切な避難経路は異なるはずなので、デジタルサイネージに活用し、役立てたい。そこで災害時の建物内の人の動きを可視化するシミュレーションを用いて研究するのが適切だと考えた。

<今回の研究方法>

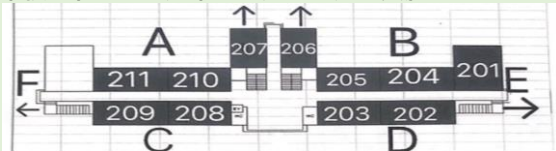
- ①避難の様子を再現する
→プログラミング言語pythonを使用し、教室内の人が避難する様子をモデル化し、シミュレーションする。
- ②相手に誤解なく避難誘導をできる表現を探す
→複数の避難誘導の言い方を変えたアンケートをし(参考資料)、指定の場所に誘導できる表現や、避けた方が良い表現を見つける。

<アンケートとプログラミングの関係性>

- ・アンケートでは、避難誘導において適切な伝え方や表現について調べ、それらをデジタルサイネージを用いて表す。
- ・プログラミングでは、人の動きやパターンをシミュレーションに取り入れる。

<アンケート&結果>(一部抜粋)

対象 本校5年生123人中114人 1月に実施



210教室にいます

(i)-2 通路に出て207の教室側の階段を使用して外に出て、正面右側のところに避難してください

回答数 113 正答率約69%

A:27人 B:78人(正) C:2人

D:3人 E:1人 F:2人

(i)-2の結果



<考察>

“207教室”と指定した事によりほぼ全員がA, B側に避難することは出来ていたが、“正面右”という指示に対して勘違いを起こした人やその指示が届いていない人が一定数出来てしまうことが分かった。“正面右”よりも“201教室側”の方が正答率が上がったのではないかと。

<全体の結果と考察>

- ・結果より‘奥’や‘正面右’などという人々のいる場所によって場所感覚が異なる表現は避けたほうが良い。また、具体的に使用する通路や階段の番号や場所を指定することで、避難する側にも誤解なく非難することができると考えた。
- ・今回のアンケートでは二階という設定で行った。階数や設定の教室の場所が異なると、また結果も変わってくるのでもっと様々なパターンを確かめたい。



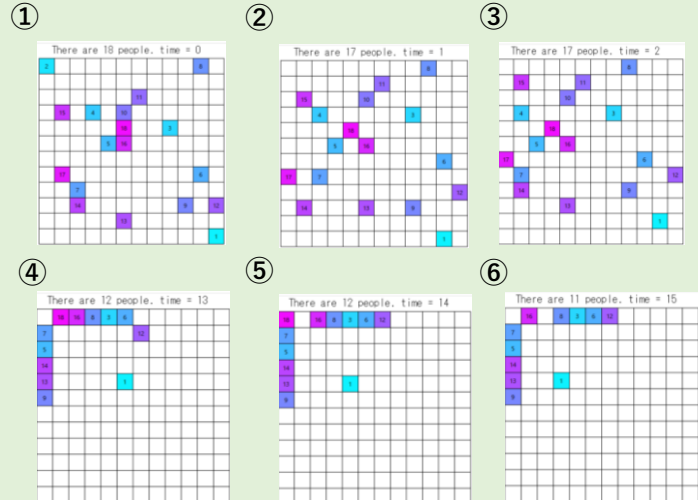
<その他の結果>

<参考文献>

国本大悟/須藤秋良・著 株式会社 フレアリンク・監修 スッキリわかるPython入門 インプレス

<シミュレーション>

※プログラミングは別紙に記載



設定

- ・部屋の大きさは12×12,15×15
- ・人数は18人, 37人
- ・左上がシミュレーション内の出口。出口からは一人ずつ出る
- ・人の座席はランダムに定めた

動き方のルール

- ・1マス上か下に動く
- ・進行方向に人がいる場合または、移動する場所に他の人が入ってくる場合は動かない

<人数と部屋のサイズと時間の関係について>

18人の時

サイズ	タイム				
12×12	36	36	35	37	35
15×15	35	37	39	41	37

37人の時

12×12	74	75	73	73	74
15×15	73	73	73	73	73

<データからの考察>

部屋のサイズを変更しても時間への影響はほぼ無いが、人数を2倍にすると避難にかかる時間も約2倍になった。このプログラムの結果から、実際の人の避難でも近似した結果が期待できる。

<問題点>

- ・一番上又は左に人が並び、人は出口に近いところに行こうとすると予想できる
- ・人と人の間隔が近いことどころんだり、トラブルが起こってもっと時間がかかる可能性があり、混み具合で動くスピードを変える必要がある。
- ・障害物をつくる。

<今後の展望>

今回の研究は避難の様子をプログラムで可視化するところまでできた。しかし、実際の人の動きとは異なるところが多数ある。それらをもっと改善し、様々な状況をシミュレーションし、研究する。加えて、アンケートから分かった人の動きをシミュレーションに取り入れる。そして、最善の避難経路を導けるようなデジタルサイネージを作る。

<謝辞>

本研究を進めるにあたり、奈良女子大学の●●先生にアドバイスをいただきました。深く感謝申し上げます。