

シミュレーションゲームを利用した火災報知器の避難行動に及ぼす影響の検証

辻本研究室 5107417 陳 明宏

1 研究の背景と目的

機械に対する人間の反応、行動は、その機械の設計者の意図や予想をはるかに超えた多様性を持っている。火災報知器もその例外でなく、非常ベルさえ鳴れば人はすぐに避難するだろう、という単純な予想でさえ簡単に覆される。火災報知器の、火災(出火・発煙)を検知し、人にそれを報知するという、基本的な機構は単純なものである。しかし防災という観点と、単純がゆえにそれに対する人の多様性の観点から、その反応の調査は重要である。

本論では火災報知器の非常ベルが鳴動した際の人の反応、行動を探るため、3D シミュレーションゲーム方式で二種類の報知方式に対する被験者の行動を調査した結果について報告する。報知方式 A は単純な非常ベル鳴動のみ、報知方式 B は単純な非常ベル鳴動に加えてその 1 分後に音声アナウンスによる状況説明が付加される。被験者を A、B の 2 群に分け、A 群には報知方式 A、B 群には報知方式 B で対照形式で実験する。被験者にはロールプレイング形式のシミュレーションゲームを操作してもらい、その結果、避難成功と避難失敗の判定により、両報知方式の特性を考察する。

2 実験の概要と方法

実験は、3D シミュレーションゲーム(ロールプレイングゲーム)の形式によった。そして 2 通りの報知パターンを使用して火災報知機をトリガーとして人がどのような行動を取るかを調査した。被験者数は合計 40 名(男性 24 名、女性 16 名)であり、それを A 群 20 名(男性 12 名、女性 8 名)、B 群 20 名(男性 12 名、女性 8 名)に分割して二群対照実験を行う。

シミュレーション画面の一例を図 1 に示す。場面状況設定として、あるホテルの 7F の客室に被験者は滞在している。被験者は夕食後・入浴後であり、テレビを見てくつろいでいる。その同階で火災が発生して火災報知器が鳴動したのち、被験者が取る行動、すなわちどの程度の時間遅れで、どのような行動の後に避難するかを記録した。



図 1 シミュレーション画面の一例

ロールプレイングにおいて固定された各イベントのタイミングは次の通りである。

- 22:30 滞在階と同階で火災発生
- 22:31 火災感知・報知器作動
- 22:32 (方式 B ではアナウンス)
- 22:34 廊下に煙流出
- 22:38 煙が濃くなる
- 22:45 煙充満、視界は 0 となる
- 22:47 シミュレーション終了

この間、被験者は次のような行動をとることができる。

1. 廊下に出る
2. テレビを見続ける
3. 荷物をまとめる
4. フロントに電話をする → 「原因を確認中です」との返事
5. 119 番通報する → 「出勤します」との返事
6. 窓から外を見る → なにも変化はない
7. 濡れタオルを用意する
8. 階段を探す
9. エレベーターを呼ぶ → 使用不能
10. 避難階段に入る
11. 上フロアに行く
12. 下フロアに行く

この時、火災報知器の報知方法として次に示すような 2 種類の方法を用いる。

報知方式 A: 火災検知

→ 22:31 ベル鳴動

報知方式 B: 火災検知

→ 22:31 ベル鳴動

→ 22:32 「火災です。脱出して下さい」の音声アナウンス

以上のシミュレーションのフローチャートを図 2 に示す。

シミュレーションの結果として次のような 3 種類の判定を行う。

- 成功(22:47 までに階段に辿り着いて下フロアに避難した)
- 失敗 1(22:47 までに階段に辿り着かなかった)
- 失敗 2(22:47 までに階段に辿り着いて上フロアに避難した)

つまり、報知方式 B では報知方式 A に比較して音声アナウンスが追加されている。被験者 A 群には報知方式 A、被験者 B 群には報知方式 B を用いる。被験者は火災報知の後、22:38 までには廊下に出て、22:45 頃までには下フロアに避難する必要がある。ここで火災報知の直後に取る具体的行動、廊下に出た後の具体的避難行動、避難方向（上フロア/下フロア）が重要なポイントである。A 群と B 群においてそれらの差異がどのように現れるか、が本実験の趣旨である。

3 実験結果および考察

A・B 群別の成功と失敗 1、失敗 2 の内訳を表 1 に示す。A 群すなわちアナウンス無しでの避難成功は 20 例中 6 例で、その比率は 30%、B 群すなわちアナウンス有りでの避難成功は 20 例中 10 例でその比率は 50%であった。一方、失敗 2 判定、すなわち階段で上階に避難しようとしたために失敗と判定された例が少なからず見られた。そこで、成功、失敗に関わらず階段まで時間内にたどり着いた被験者、すなわち成功+失敗 2 となった例を調べてみると、A 群では 20 例中 11 例でその比率は 55%、B 群では 20 例中 17 例でその比率は 85%であり、有意な差が認められた。一方、A 群、B 群、両群全体ともに、男女間での有意差は認められない。

4 まとめ

火災報知器の非常ベルの鳴動パターンとして、報知方式 A(音声アナウンス無し)と報知方式 B(音声アナウンス有り)の

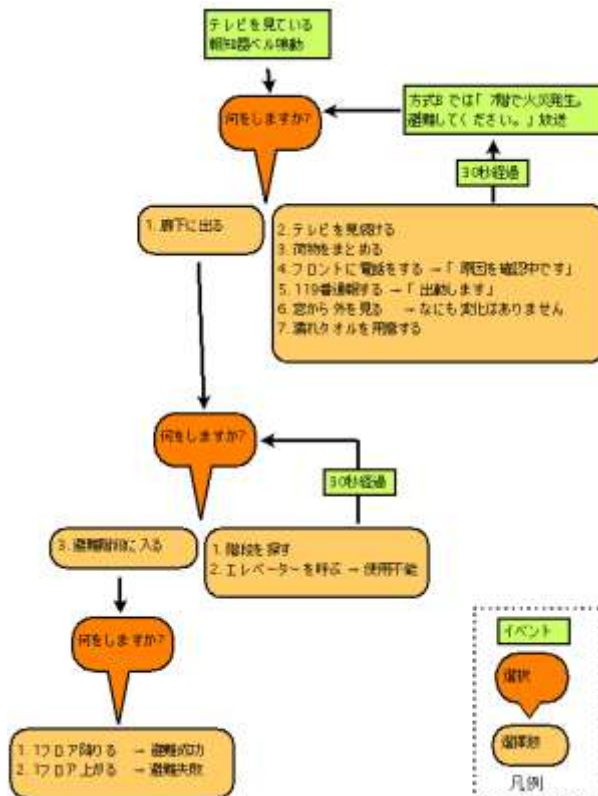


図 2 シミュレーションのフローチャート

表 1 群別の成功・失敗の内訳

群	性別	成功	失敗 1	失敗 2	成功+失敗 2
A 群 20 名	男	4 (33%)	5 (42%)	3 (25%)	7 (58%)
	女	2 (25%)	4 (33%)	2 (25%)	4 (38%)
	男+女	6 (30%)	9 (45%)	5 (25%)	11 (55%)
B 群 20 名	男	6 (50%)	2 (17%)	4 (33%)	10 (83%)
	女	4 (50%)	1 (13%)	3 (38%)	7 (88%)
	男+女	10 (50%)	3 (15%)	7 (35%)	17 (85%)
計 40 名	男	10 (42%)	7 (29%)	7 (29%)	17 (71%)
	女	6 (38%)	5 (31%)	5 (31%)	11 (69%)
	男+女	16 (40%)	12 (30%)	12 (30%)	28 (70%)

場合で階段まで時間内にたどり着いた割合はそれぞれ、55%と 85%と有意な結果が得られた。ただし、この差が「音声アナウンスの有無」による効果なのか、2 回目の報知が単純ベル鳴動でも同様となったのかは不明である。一方、各群とも行動の性差はみられなかった。