

火災時における情報と建築空間の構成が避難意思決定に及ぼす影響 その2 確認行動からみる避難意思決定の要因

火災 非常放送 確認行動
没入型 建築空間 避難意思決定

正会員 ○ 疋田 篤史 *
同 坪田 慎介 **
同 山田 常圭 ***
同 大野 隆造 ****

1. はじめに

本研究は、火災時において操作可能な設備機器である非常ベル・火災放送などによる情報の与え方および建築空間の構成が初期確認行動および避難意思決定に及ぼす影響を分析することを目的としている。前稿では、没入型ディスプレイを用いた視聴覚シミュレーション空間の実験概要と結果の全体傾向を示した。本稿では、情報の与え方と建築の空間構成が及ぼす影響について、被験者ごとの行動傾向を個別のケースの比較分析により明らかにする。

2. 確認行動と避難意思決定に至るまでの過程

火災発生時に人が異変と思われる情報を得てから避難意思決定までの心理・行動プロセスを図1に示す。在室者は、まず情報および周囲の状況に対して注意を払い、次に部屋外に出て事態を把握しようと確認行動を行う。この行動により得られた情報が、避難する、避難しないという判断の決定要因となる。ただし、必ずしも複数の情報によって徐々に避難する意識レベルが上昇して、ある情報の閾値を越えることによって避難意思決定に至る場合だけではなく、人によっては単一の情報のみでも避難意思決定となる場合もありうる。本稿では、このような個人による行動の差異を明らかにして、防災計画に考慮すべき情報および建築空間のあり方を考察する。

3. 情報の与え方が避難意思決定に与える影響

図2は、前稿において1つの分岐点と考えた合成音声による火災放送を起点として、避難意思決定に至る被験者ごとの行動傾向の差異を見たものである。全9通りの実験シナリオの中で、非常ベルと発報放送（これらを事前情報と呼ぶ）がなく、突然火災放送（合成）が流れるシナリオ【4】において、放送が流れた直後に避難した被験者は全26名のうち16名、避難しなかった被験者は10名であった。避難した被験者16名のうち、事前情報のあるシナリオ【7】では、事前情報のみで4名が避難し、12名が避難しなかった。避難しなかった被験者の半数がいったん確認行動を行ったものの、火災放送（合成）を聞くと全員避難している。一方、最初に述べたシナリオ【4】で避難しなかった被験者10名のうち、2名が事前情報を与えたシナリオ【7】で

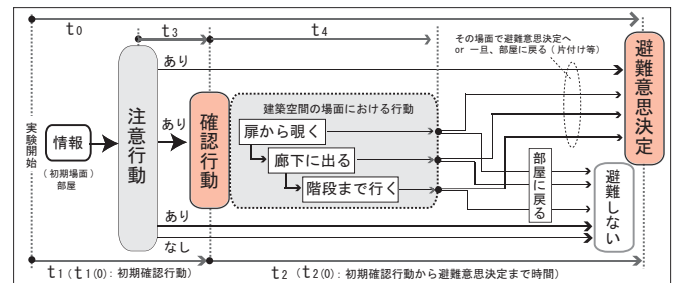


図1 避難意思決定までの心理・行動プロセス

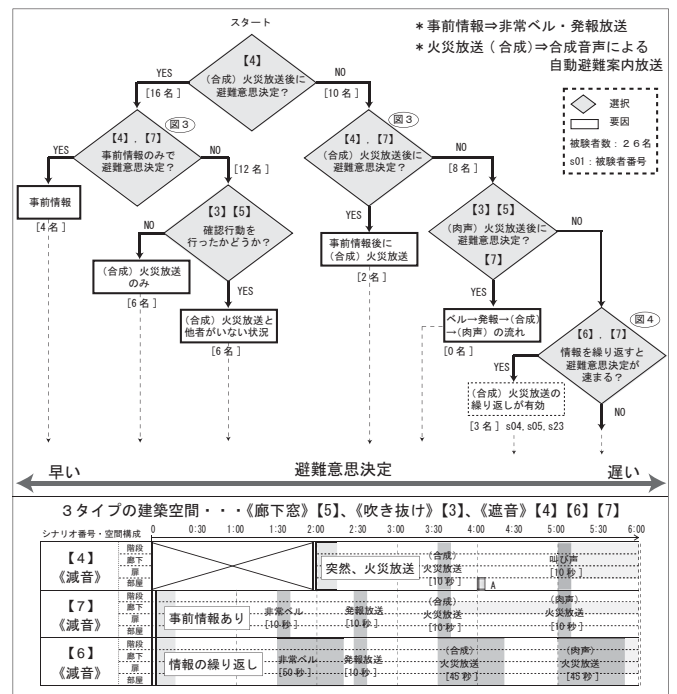


図2 情報のみによる避難意思決定の分析過程

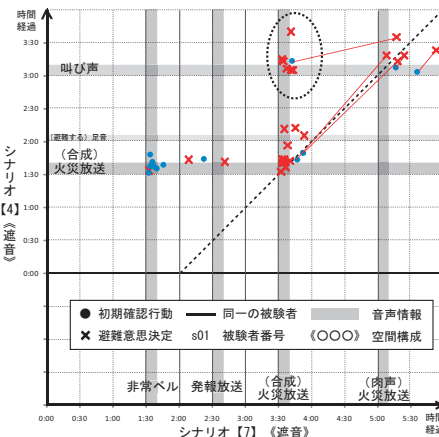


図3 事前情報の有無による比較

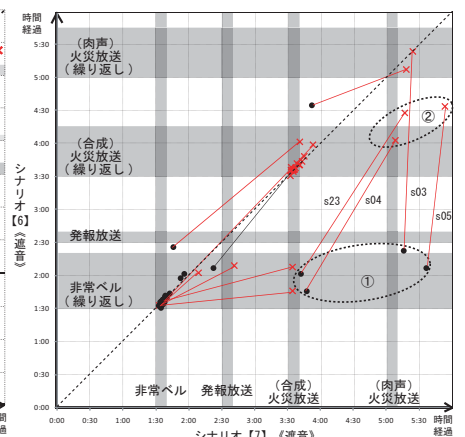


図4 情報の繰り返しの有無による比較

The effects of given information and physical features of surroundings on evacuation decision-making in fire

HIKITA Atsushi, TSUBOTA Shinsuke, YAMADA Tokiyoshi, OHNO Ryuzo

は避難し、残りの8名のうち、情報を繰り返し与えたシナリオ【6】では3名については避難を早める効果がみられる。

さらに、情報の与え方の異なるパターンによる初期確認行動と避難意思決定の時期の差異を詳細に吟味する。

図3は、事前に非常ベル・発報放送が流れる【7】を横軸に、突然火災放送（合成）が流れる【4】を縦軸に取り比較したものである。【4】では事前情報の提示がない設定のため、実験開始時間からではなく、火災放送（合成）が流れた時間で両者を揃え、図を作成している。この図において、斜め45度の破線で分割された左上の領域に位置する点は、横軸の【7】よりも縦軸の【4】においてより遅く行動が行われたことを表している。図中左上の破線円枠で囲った6名に着目すると、事前情報がある場合の【7】では火災放送（合成）で直ぐに避難を決めたが、突然火災放送流れた場合の【4】では次の情報が得られるまで避難意思決定が遅れたことがわかる。

図4は、情報を繰り返し与える【6】を縦軸に示したものである。図中の右下にある破線円枠①で示す4名を見ると、非常ベルを繰り返すことにより避難意思決定が遅い被験者に対して初期確認行動を早める効果があること、また、破線円枠②で示す3名については、火災放送（合成）を繰り返すことにより、避難意思決定自体を早める効果があることが確認できる。

以上から、火災放送（合成）のみで避難する人が多数いるものの、それに先立つ事前情報が有効に作用することにより早期の避難を促すこと、また繰り返し情報を与えることは避難が遅れがちな人に確認行動を行わせ、結果的に避難を早めることに効果があることが示唆された。

4. 建築の空間構成が確認行動に与える影響

廊下側に窓がある空間《廊下窓》（シナリオ【5】）、廊下（場面）に吹き抜けがある空間《吹き抜け》（シナリオ【3】）、窓も吹き抜けもない密閉型の空間《遮音》（シナリオ【7】）の3タイプの建築空間で同様の情報を与えた場合の初期確認行動と避難意思決定の差異について検討した。

図5から、《遮音》【7】では初期確認行動までに要する時間（ $t_{1(0)}$ ）が長いことがわかる。これは、遮音性の高い部屋では放送の音が小さくなることにより、在室者の確認行動が遅れたためだと考えられる。この遅れは、既に述べた情報を繰り返すことによる効果で改善可能であることが《遮音》【6】の実験で明らかとなった（図5中右端）。

また、図6から、廊下側に窓がある空間《廊下窓》【5】では、確認行動を行わないで避難を決めた被験者が多いことがわかる。これは、廊下窓が部屋外に出る確認行動にまで至らず、注意行動で済ませていることが考えられる。

さらに図7は、実験時に録画した被験者の行動記録から、非常ベル・発報放送・火災放送後に被験者が部屋内で周囲に注意を払っていた時間（ t_3 ）を測定し平均を求めた

ものである。廊下窓のある場合は明らかに長く廊下の様子や音に対して注意していることがわかる。

図8は、吹き抜けの有無が確認行動に与える影響を分析するため、場面ごとに確認行動をおこなっていた時間（ t_4 ）の平均値を示したものである。吹き抜けがある場合は、廊下（場面）での確認時間が長く、階段で短くなっている。これは部屋の前の廊下で上下階が見渡せ、周囲の状況をよく確認できるため、階段まで状況を見に行く必要が少ないためと考えられる。

以上から、廊下に対して窓のない密閉型の部屋では初期確認行動が遅れがちであり、部屋内から廊下の様子が見える窓がある場合および廊下に出れば建物の広い範囲の状況が把握しやすい吹き抜けがある場合の方が早期に異変に気づく可能性が示唆された。しかし、廊下等に出た場面の映像で避難行動をしている人々の様子についてシミュレーションを系統的に行わなかったため、明確な結果を得ることができなかった。

5. まとめ

火災時において、情報の与え方と建築空間の構成がどのように在室者の初期確認行動および避難意思決定の時期に影響するかについて、没入型ディスプレイを用いた視聴覚シミュレーション空間を用いて実験的に吟味し、以下のことがわかった。

- 1) 非常ベルや発報放送など火災放送に先立つ情報が早い避難意思決定を促すこと、また繰り返し情報を与えることは避難が遅れがちな人に確認行動を行わせ、結果的に避難意思決定を早める効果があること。
- 2) 廊下に対して閉鎖的で遮音性の高い部屋では初期確認行動が遅れがちであるのに対して、廊下の様子が見える窓がある部屋の場合および吹き抜けがある場合の方が早期に異変に気づきやすいこと。

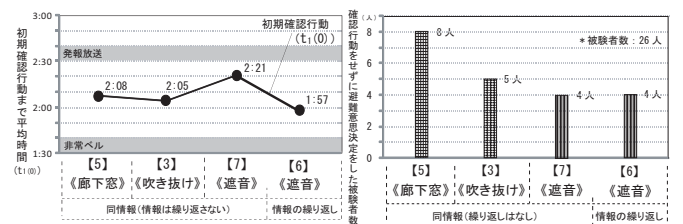


図5 初期確認行動までの平均時間

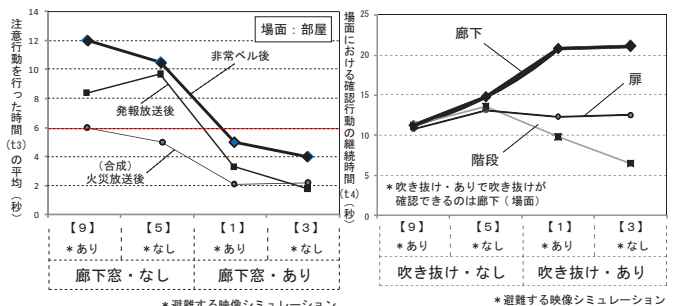


図6 確認行動なしの被験者

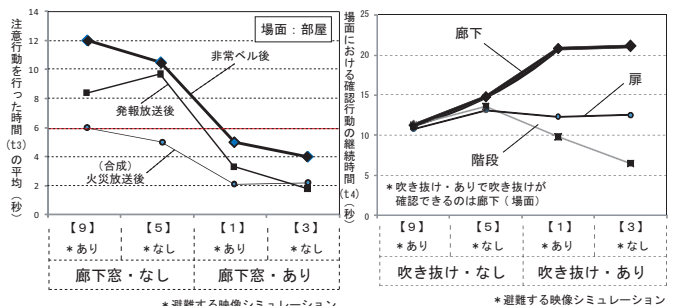


図7 廊下窓の影響



図8 吹き抜けの影響

* ベクトル総研 修士 (工学)
 ** 東京工業大学 大学院総合理工学研究科 研究員・博士 (工学)
 *** 東京工業大学 大学院総合理工学研究科 連携教授・工博
 **** 東京工業大学 大学院総合理工学研究科 教授・工博

* Vector Research Institute, inc, M.Eng
 ** Research Associate, Tokyo Institute of Technology, Dr.Eng
 *** Visiting Professor, Tokyo Institute of Technology, Dr.Eng
 **** Professor, Tokyo Institute of Technology, Dr.Eng