

仮想空間における Virtual Wall の誘導効果の検証

山上誠人¹ 黒木春樹¹ 部谷泰生¹ 中園龍次¹ 池岡宏¹ 中道上^{1,2}

1 福山大学工学部情報工学科 2 アンカーデザイン株式会社

1. はじめに

日本は自然災害が多いため、地震による津波、火災、倒壊や台風による大雨、土砂崩れ、洪水などが頻繁に発生しており、避難訓練の強化やインフラの防災機能向上が求められている[1].

防災ICTとしてBluetooth Beaconを活用したスマートフォンへの避難誘導通知による誘導効果が検証されている[2]. しかし、フィジカル空間(現実空間)の避難環境では避難誘導手法だけでなくBluetooth Beaconとの通信環境の問題も含んでいる. 本研究では、通信環境の問題を切り分けて、避難誘導手法の誘導効果を検証するためにサイバー空間(仮想空間)上に必ず通知可能な避難環境を構築して避難実験を行った.

2. Virtual Wall による避難誘導

避難誘導アプリの中で表示される仮想的な壁をVirtual Wallと呼ぶ. Virtual Wallは物理的な壁と異なり実験環境上で実体を直接確認することができない. 構築したサイバー空間上の避難環境と避難誘導アプリを図1に示す. 図1中のスマートフォン上の避難誘導アプリの柱(緑色)の間を塞いでいる線(オレンジ色)がVirtual Wallである.

3. サイバー空間における避難実験

避難実験では図1の避難環境上において、参加者がパソコンのキーボードによる前後左右で操作し、避難する. このとき避難誘導アプリのストップウォッチ機能を用いて時間を計測する. 誘導効果のデータは被験者31人×4パターン=124回分を記録した.

参加者ごとに物理的な壁とVirtual Wallの実験順序を交互に変えて実施し、以下の4パターンの避難時間を記録する.

A) 物理的な壁

Virtual Wallと同じ位置に、柱の間を塞ぐように縦180cm×横135cmのサイズで配置されている

B) Virtual Wall(通知音あり+画面表示あり)

Virtual Wall前のマスに侵入したタイミングで通知音を鳴らすとともにVirtual Wallを表示する

C) Virtual Wall(通知音あり+画面表示済み)

Virtual Wall前のマスに侵入したタイミングで通知音を鳴らす、Virtual Wallは最初から表示済み

D) Virtual Wall(通知音なし+画面表示済み)

Virtual Wall前の通知音は鳴らさない、Virtual Wallは最初から表示済み

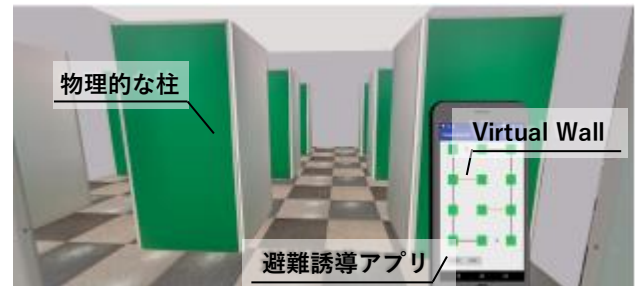


図1 サイバー空間上の避難環境と避難誘導アプリ

表1 避難時間の平均と標準偏差

避難誘導の種類	平均時間 [s]	標準偏差
A) 物理的な壁	13.078	5.428
B) VW(通知+表示有)	11.893	6.009
C) VW(通知+表示済)	11.266	4.966
D) VW(表示済)	10.600	4.565

4. 避難時間の比較と考察

避難実験の結果、避難時間の平均と標準偏差を表1に示す. 表1より、物理的な壁が最も遅いことが明らかとなった. その要因として避難の開始時に避難経路の全体の把握が困難であるため、どこに避難すればよいかわからないためだと考えられる. Virtual Wallの中では、通知音あり+画面表示ありが遅い結果となった. その要因として近づかなければ表示されず確認できないため、表示のたびに確認する必要があるためと考えられる. 最も早い避難誘導はVirtual Wallを表示済みで通知音がないDであり、その次は通知音を鳴らすCであった. その違いとして、参加者が通知音を聞いた場合に動きが一度止まることが要因であると考えられる.

5. まとめと今後の課題

サイバー空間における避難実験の結果、避難誘導アプリ上に仮想的な壁の役割を持つVirtual Wallを表示することによって避難時間が短縮可能であることが明らかとなった. 今後の課題として、サイバー空間とフィジカル空間における避難誘導効果の差異について分析を進める必要があると考えられる.

6. 参考文献

[1] ひろしま未来チャレンジ

(<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/site/challenge/seika-115.html>)(参照:2020/01/20)

[2] 部谷泰生, 中園龍次, 中道上, “屋内避難誘導のためのVirtual Wallの提案”, The 21th IEEE Hiroshima Section Student Symposium, pp.134-135, 2019.