

# AR を用いた環境下に応じたマーカによる移動型避難訓練システムの構築

## Construction of mobile evacuation training system with marker found in real environment using AR

檜垣 碧依<sup>\*1</sup>, 岡本 勝<sup>\*2</sup>, 松原 行宏<sup>\*2</sup>, 岩根 典之<sup>\*2</sup>  
Aoi HIGAKI<sup>\*1</sup>, Masaru OKAMOTO<sup>\*2</sup>, Yukihiro MATSUBARA<sup>\*2</sup> and Noriyuki IWANE<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 広島市立大学情報科学部

<sup>\*1</sup> Faculty of Information Sciences, Hiroshima City University

<sup>\*2</sup> 広島市立大学大学院情報科学研究科

<sup>\*2</sup> Graduate School of Information Sciences, Hiroshima City University

Email: lhigaki@lake.info.hiroshima-cu.ac.jp

**あらまし**：本稿では、AR を用いた環境下に応じたマーカによる移動型避難訓練システムの提案する。提案システムでは、避難訓練場所にある特徴量の多い画像、違和感の少ない立体物を AR マーカとして用いる。また、メニュー選択型の避難シナリオを用意し、スマートフォンを用いた避難訓練を疑似体験できるプロトタイプシステムを構築した。検証実験では、学習者が実際に避難訓練場所を移動し、災害に対しての知識確認と実験で扱う避難訓練場所の防災設備の位置を把握できるかを確認する。

**キーワード**：避難訓練, Augmented Reality, AR マーカ, スマートフォン

### 1. はじめに

日本では、ほとんどの企業や病院・施設等で防災訓練が行われている。従来の防災訓練は開始時刻、初期消火、避難誘導などあらかじめ定められたシナリオに沿って行動するものが多い。このような訓練では、参加者が固定化し、意識も低く形骸化している点や訓練回数が少ない点、訓練シナリオに沿って行動しているだけである点など様々な問題点が指摘されている<sup>(1)</sup>。これら問題を解決するため、現在では ICT を活用した防災訓練システムの開発が広く進められている。板宮は、スマートフォンと紙製簡易ゴーグルを用いて、現在位置における災害発生想定を実風景に重ねて立体的に表示し、没入体験できる AR アプリを開発した<sup>(2)</sup>。このシステムでは、災害発生時に想定される災害状況を没入体験することで、学習者の平時における災害への防災意識向上を確認した。このように、ICT を活用した防災訓練システムの研究開発は防災意識の向上に期待できるとされている。

本稿では、環境下に応じた違和感の少ないマーカを利用して避難訓練が行えるシステムを構築する。検証実験では、AR マーカを用いて、学習者が実際の場所で移動しながら避難訓練を行い、災害に対しての知識確認と実験で扱う避難訓練場所の防災設備の位置を把握できるかを確認する。今回は、実際の避難訓練場所を学習者が移動するものであるため、持ち運びが容易であるスマートフォンを使用した。

### 2. 提案システム

図 1 に提案システムの外観とシステム画面を示す。提案システムはスマートフォンと AR マーカから構築される。環境下に応じた AR マーカとして、実験で扱う避難訓練場所にある特徴量の多いものを撮影した画像マーカ、避難訓練場所にあっても違和感の

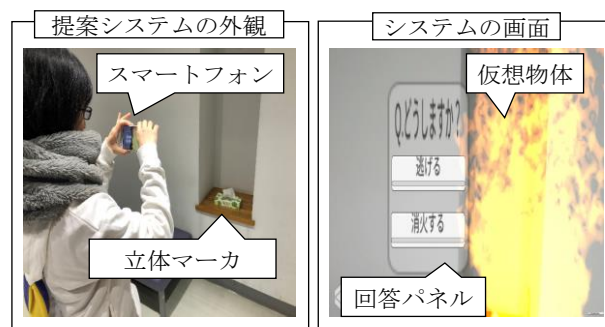


図 1 提案システムの外観とシステムの画面



(a) 立体マーカ例



(b) 画像マーカ例

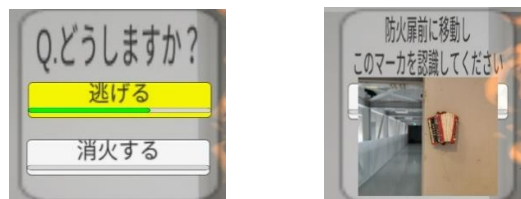
図 2 提案システムで用いる AR マーカ例

少ない立体物の立体マーカの 2 種類用いる。図 2 に提案システムで用いる AR マーカ例を示す。図 2(a) は主に箱部分の柄をマーカの特徴とし、図 2(b) は主に絵柄や文字部分をマーカの特徴としている。スマートフォンの画面には、認識した AR マーカに対応する仮想物体と回答パネルが表示され、回答パネルの選択肢を選ぶことで、次に移動する場所と認識すべき AR マーカを指示される。図 3 のように、回答はスマートフォンの傾きセンサーを用いて回答パネルの選択肢を選ぶ。提案システムには、避難シナリ



(a) スマートフォンの傾き (b) 選択中のシステム画面

図3 回答入力時システムの外観とシステム画面



(a) 回答入力 (b) 行動指示

図4 学習時の回答入力と行動指示時の回答パネル

オが用意されており、学習者は最初の設問で「消火する」か「逃げる」のどちらかを選択する。「消火する」のルートでは1つのイベントを1分半の制限時間内にこなす。また、「逃げる」のルートでは5分の制限時間内に7つのイベントをこなす。その際に消火器等の位置を把握していく。図4に学習時の回答入力と行動指示時の回答パネルを示す。学習者はARマーカを認識し、図4(a)のように、与えられた設問の回答を選択した後、図4(b)のように、回答パネルに表示された行動指示に従い移動し、違う設問のARマーカを認識する。

### 3. 検証実験

検証実験では、提案システムを用いて学習することで、災害に対する知識確認と実験で扱う避難訓練場所の防災設備の位置を把握できるかを検証する。被験者は大学生7名(A~G)であり、避難訓練で扱う災害は「火災」とした。被験者は避難訓練についての事前アンケートとシステムで扱った各避難イベントと同様の設問と避難訓練場所の防災設備の位置を把握しているかを事前テストで確認した。事前アンケートより、被験者全員が5回以上の火災などの避難訓練を過去に体験していることを確認した。また、実験で使用した避難訓練場所は本大学であるため、被験者全員に災害についての知識はある程度あり、場所についての知識もあると考えられる。また、今回システムで扱った防災設備は消火器、非常ベル、防火扉、非常口の4つである。その後、システムを用いた避難訓練を行いシステムについて等の事後アンケートを行った。1週間後に事前テストと同様の事後テストを行った。図5に示すようにシステムを扱う前と後では後の方が正答数が向上した。また、全体的に正答数が高いのは被験者が過去に受けた避難訓練で災害についての知識があったからと考えら

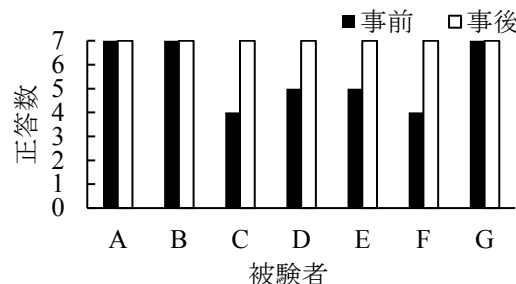


図5 被験者の各避難イベントの正答数

表1 被験者の防災設備の位置把握人数

防災設備	事前	事後
消火器	0人	7人
非常ベル	4人	7人
防火扉	3人	7人
非常口	3人	7人

れる。表1より、防災設備の位置を把握している人数もシステムを扱う前と後では後の方が把握できている人数が多い。よって、本システムを使用することで災害に対する知識確認と実験で扱う避難訓練場所の防災設備の位置を把握できたと考えられる。

事後アンケートでは、システムを使用した感想として、「考えながら動けるので楽しい」、「防災設備と避難経路の確認することの重要性を感じた」などの意見があった。一方で、今回システムで扱った避難訓練場所に応じたARマーカの使用に関して、「所々のマーカに違和感を感じた」、「もっと違うマーカを使用してもいいのではないか」などの意見もあり、環境下に応じたARマーカに関する課題も見つかった。

### 4. おわりに

本稿では、環境下に応じた違和感の少ないARマーカを使用し学習者が実際に移動する避難訓練システムを構築した。避難訓練場所に応じたARマーカを用いて実際の場所に避難訓練イベントを構築したことにより、学習者自身が移動しながら行える避難訓練を実現した。検証実験では、学習者が災害に対する知識確認と防災設備の位置を把握できたことを確認した。今後の課題としては、より環境下に応じた違和感の少ないARマーカの検討や、避難シナリオや避難シナリオにあいてのルートを増やすなどが挙げられる。

#### 参考文献

- (1) リスク対策.com: 災対策訓練を考える~シナリオなき訓練のススメ~, <http://www.risktaisaku.com/articles/-/1503>(2019年2月8日閲覧)
- (2) 板宮朋基: スマートフォンと紙製ゴーグルを用いた災害状況疑似体験教材の開発と実証活動, 平成28年度東三河地域防災協議会受託研究報告書, pp. 18-26 (2017)