

視聴覚に訴える避難訓練体験システム

佐々木 龍之介[†] 千種 康民[†] 服部 泰造[‡]

東京工科大学 メディア学部[†] 東京国際大学 商学部[‡]

1 はじめに

本研究では、一般的に行われる避難訓練と比較して、より緊迫感があり効果的な避難訓練の体験ができる AR(拡張現実感)技術を利用したシステムの開発を行い、その効果を確認した。

まず本システムを簡単に説明する。普段利用している建築物内に AR マーカーを設置し、3D モデルにより火災や煙を視覚的に表現し、サイレンなどの効果音も加えて臨場感を演出する。また緊張感を出すために、タイムリミットやプレイヤーの体力なども設定する、といったものである。

一般的に小中学校などで行われる避難訓練は退屈なイメージが強く、低学年に対しては訓練の意味が理解されず終わることも多々ある。またシミュレータでは実際の生活の場とは異なる環境での避難訓練になり実感が無いことも多い。

これらに対して、本システムでは、普段の生活の場で臨場感を伴う実践的な訓練ができ、また危険を伴わず避難に関する知識を得たり、避難行動や消火活動などを体験できるという特徴がある。

2 システム概要

設定場所は屋内とし、災害状況にある建築物内からの指定した経路を通過しての脱出を目標とする。事前に決められた経路上に機能の異なるマーカーを配置し、訓練者はマーカーを張り付けてあるリストバンド(以下、AR バンド)と HMD と小型カメラを装着した状態で、脱出地点を目指す。最終的に脱出地点までの避難行動によって評価を提示する(図 1)。

メイン画面には評価の指標として 2 種類の状態を表示してあり、ユーザの生命力をイメージした HEALTH POINT(以下 HP)と、脱出できる限界の時間をイメージした TIME LIMIT(以下 TL)がある(図 2)。HP は炎や煙の災害に関するマーカーとの状況によって減少する。TL は避難開始時点から減少する。どちらも 0 になることはあるが、そこで避難訓練の効果を高めるために、動作は継続するようにし、最終評価から減点するという対処を行う。

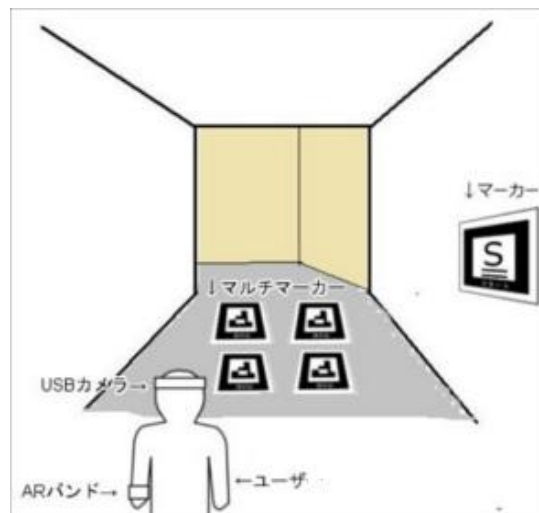


図1 システム構成図

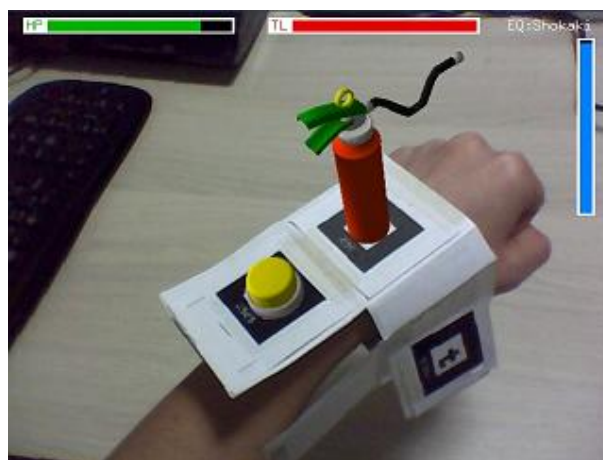


図2 メイン画面

3 構成要素の詳細

3.1 初期設定

マーカーは大別して、AR バンドに付加した「ユーザ所持型」(図 2)と避難経路上にある災害発生用の「設置型」を用意した。訓練者は AR バンドを駆使して脱出地点を目指してもらう。ユーザ所持型マーカーに対する操作は、「近づける」、「隠す」、「見せる」と簡単にできる。訓練者は「持っていない」→「ハンカチ」→「消化器」と交換マーカーで切り替えることができる。また「消化器」と行動マーカーを連動させて消化活動でき、水に濡らした「ハンカ

Experience disaster drill system appeal to the eye and ear
[†]Ryunosuke Sasaki and Yasutami Chigusa • Tokyo University of Technology, School of Media Science

[‡]Taizoh Hattori • Tokyo International University

チ」を使って煙の吸引を防ぐことができる。

実装した災害は「炎」と「煙」の2種類である。「炎」に関しては、通常の避難訓練でも広く行われている消火器の使用による「消化」を再現したもの、「煙」に関しては、建物火災での死因のトップである一酸化炭素中毒から逃れる「煙」からの「回避」を再現した。

3.2 「炎」と「消化」

「炎」に関しては、炎用マーカーが映像内に映るとマーカー上に3Dモデル「炎」が描画され、炎が燃える効果音も発生する。そして一定距離より近づくとHPが減少する(図3)。

「炎」への対処に関しては、交換マーカーを使い消火器を使用する。消火器は、行動マーカーで噴射のオンオフが可能なものとなっている。消火器を道具マーカー上に表示している間、画面右端に消火器の残量が表示される。消火器の有用距離(カメラ・マーカー間の距離が約5m以内)であれば残量棒が点滅し、行動用マーカーを「押す」と消火され、「炎」が徐々に小さくなってゆき、完全に見えない状態になったら消火完了となりHPを減らすことなく炎用マーカー上を通過することができる。

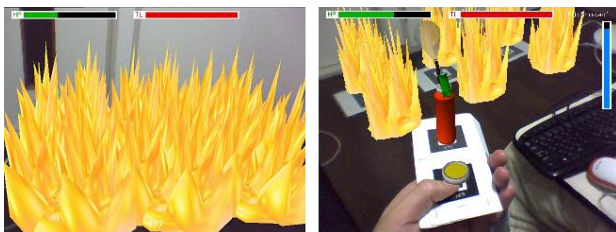


図3 「炎」(左図)と「消化」(右図)の様子

3.3 「煙」と「回避」

「煙」に関しては、煙用マーカーが映像内に映ると、「煙」の効果音が発生し、HPが減少する(図4)。煙中の一酸化炭素の危険性を考慮しての設定である。また、「煙」は高所に溜まるという性質を考慮し、カメラとマーカー間の高低差を認識し、高い位置にカメラがあるほどHPの減少が多く、低いほど少ないという仕様にしてあり、高低の境界は地上から約1mを設定してある。「煙」の演出としては、映像全体が灰色に曇り、カメラとマーカー間の距離が近づくと濃くなる。

「煙」への対処に関しては、道具用マーカーを切り替えてハンカチを使う。ハンカチを使用するには道具用マーカーとカメラ距離を近づけることによって「口を覆う」行動を実現する。また先に述べたように低い姿勢になることによ

りHP減少を抑えることも可能である。



図4 「煙」(左図)と「回避」(右図)の様子

3.4 ヘルプ機能

説明マーカーを見ることにより簡単なヘルプ情報を得ることができる。すべての3Dモデルには、個別にどのような行動をとればいいのかという説明があり、説明マーカー上に表示される。

4 検証と考察

本研究では、「炎」を「消化」しながら、あるいは「煙」を「回避」しながら臨場感の中で避難訓練するシステムを開発し、実際に使用できる環境を構築した。「消火」の再現においては、本システムの消火器は現実のものとは異なったシステムとなったが、擬似的に「炎」を消すと言った意味では十分な迫力があり、「煙」によって次第に視界が曇っていく過程は実際に室内が「煙」が充満して曇っているかのように恐怖感を覚えた。また、ヘルプ情報により、簡単なテキストを使用しているため低学年層も理解しやすく、災害を学ぶといった点でも効果が見込めると考える。

5 おわりに

本稿では、AR技術を利用した避難行動・災害対策体験システムの提案を行った。本システムでとりあげたのは「炎」・「煙」に対する対策行動である。どちらも、専用の施設などで体験することは可能ではあるが、そういった機会がある人は少ないであろうし、学校などで行われる避難訓練だけでは到底効果があるとは思えない。

本研究では、従来の避難訓練と比較して、より手軽であり安全、また低年齢層にも興味を持たれやすく、効果的な体験が出来ることを目標として研究を進めてきた。本システムを利用することによって、災害に対する意識を高めてくれる人が増えれば幸いである。

参考文献

[1] 橋本直, 3Dキャラクターが現実世界に誕生! ARToolKit 拡張現実感プログラミング入門