

拡張現実感技術を用いた防災対策効果の可視化

土屋 勇人 浦邊 真寛 望月 翔 飯塚 泰樹 飯塚 佳代 吉田 享子

専修大学 ネットワーク情報学部

1. はじめに

近年新潟県中越沖地震をはじめとする大規模な地震が頻発している。さらに、首都圏直下型の地震が起こる確率は今後 30 年で 70% と言われている[1]。現在、首都圏直下型地震が発生した場合の死傷者数は、最大で約 25 万人であると予測されている[2]。現代の建築技術は大きく発達し、地震に強い建物となっている。そのため、地震で建物が全壊し難くなっており、従来は多かった建物の倒壊による死傷者は減少し、むしろ家具の転倒による死傷は多く発生していると考えられる。この原因として、多くの人が家具に震災対策を施していないことが挙げられる[3]。また、著者らが実施したアンケート調査によれば、震災対策を施していない理由は、お金がかかる、対策方法が分からない、などであった。

本稿では、このような問題の解決を目的として、震災対策を施すことによる効果を AR によって可視化したシステム構築について報告する。

2. 防災への IT 活用例

防災での IT 活用例として、災害発生時の情報を整理し対策実施を助けるタンジブル災害情報管理システム[4]や、地震の P 波を感知し、瞬時に危険を知らせる、気象庁の緊急地震速報[5]が挙げられる。

首都圏直下型地震はすでに予知されている災害であるから、事前に対策を講じることが被害を最小限にする近道であると考えられる。本稿では、震災対策が進まない理由の一つである

「防災対策にかかる費用がわからない」などの現状に応え、AR (拡張現実感技術) を用いて防災対策の費用対効果を可視化した AR 防災 kit システムを提案し、その内容について次章以降に述べる。なお、AR は Web カメラで写した現実の環境 (の一部) に付加情報としてバーチャル情報を合成し、表示する技術である。

3. AR 防災 kit

AR 防災 kit は各種の災害や規模に応じて、人の被害状況の 3D シミュレーションが AR でできるシステムである。AR 防災 kit は、現在対象とする災害を地震として実装しており、次の 3 通りの使用方法がある。

- ① AR 震災 Card…震災対策の有無による違いを一目で把握可能[図 1]
- ② AR 震災 Floor…図面上で震災シミュレーションが可能[図 2]
- ③ AR 震災 Room…任意の部屋で震災シミュレーションが可能[図 3]

3.1. AR 震災 Card

AR 震災 Card は、家具を表示するためのマーカー、震度、震災対策の有無、震災対策がされている場合は使用した品の名称と価格、が記載されているカードである。マーカーを読み取ると、震度、震災対策の有無により、震災時の家具の揺れが再現される。

AR 震災 Card の利点として、同じ家具、震度で対策有無が異なる 2 枚のカードを並べて読み取ることで、震災対策の有無による違いが明確にわかるということが挙げられる。さらに、震災用品名と価格が記載されているため、震災対策の効果と費用が一目でわかるという利点を持っている。これにより、震災対策への疎遠意識を拭き去り、震災対策を身近に感じてもらうことを目的としている。なお、AR 防災 Card は、主に机の上でのシミュレーションを想定している。

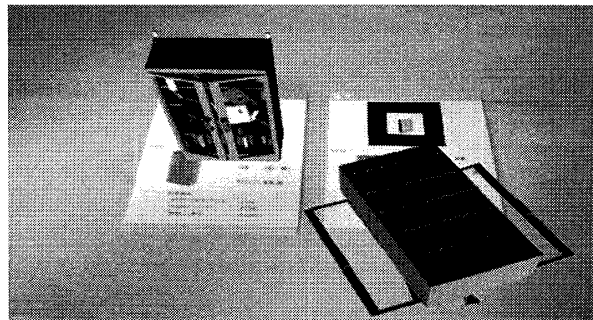


図1.AR 震災 Card

Enabling visualization of disaster prevention measure effect by utilizing augmented reality technology
Hayato Tsuchiya, Masahiro Urabe, Sho Mochiduki, Yasuki Iizuka, Kayo Iizuka, Kyoko Yoshida
School of Network and Information, Senshu University

3.2. AR 震災 Garden

AR 震災 Garden は、部屋の図面と AR 震災 Card を使用し、図面上で震災時の部屋の内部をシミュレーションすることができる。これにより、震災発生時の部屋の内部の危険地帯と安全地帯が把握可能である。さらに、現在利用している部屋はもちろん、新しく入居する部屋などでも、入居する前から震災を考慮した家具の配置を考えることができる。また、企業においては新しい事務所をシミュレーション可能である。

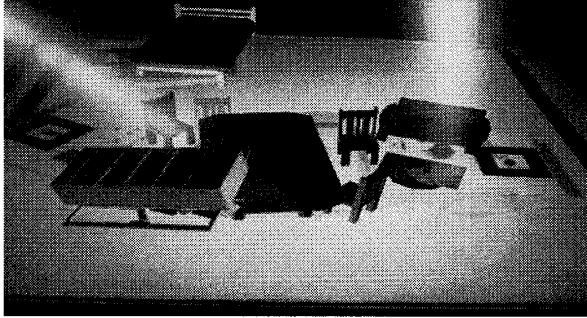


図2.AR 震災 Floor

3.3. AR 震災 Room

震災を体験せずにその恐ろしさを知ることは容易ではない。AR 震災 Room は、部屋の中にマーカーを設置することで震災時の部屋の内部を視覚的にシミュレーションすることができる。

例えば、震度 7 弱の地震が発生したとき、震災対策を施していない本棚が倒れるのか、倒れるとしたらどこまで倒れてくるのかということがわかる。これにより、震災対策の重要性を感じてもらうことを目的としている。なお、AR 震災 Room は、主に個室などの立体空間でのシミュレーションを想定している。

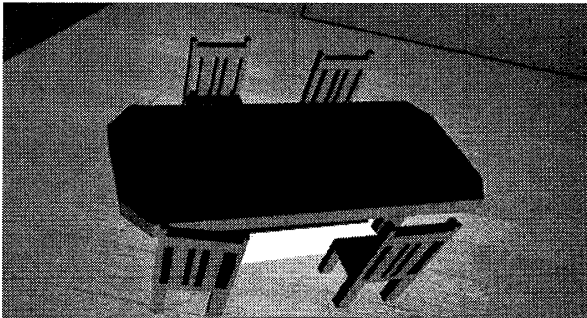


図3.AR 震災 Room

4. 評価

AR 防災 kit を評価するために、専修大学ネットワーク情報学部の学生 85 名を対象に、AR 震災 Card の体験前後で意識の変化を測定するアンケート調査を行った。その結果、防災対策に関心がある学生が 31.25% 増加、地震への恐怖が高まった学生が増加（地震に恐怖を感じない学生

が 19.19% 減少）、震災対策をしたい学生が 9.09% 増加した[表 1]。このことから AR 震災 Card を体験することで災害への意識・防災対策への関心を高める役割を果たす可能性があると考えられる。

表1.アンケート結果

	防災対策に関心があるか		地震に恐怖を感じる		震災対策をしたいか	
	前	後	前	後	前	後
はい	32	42	45	47	22	24
どちらともいえない	26	21	7	11	14	14
いいえ	27	22	33	27	18	19

また、学外への展示の機会において、来場者から「目に見える形で災害を意識できた」、
「対策方法を知るだけではなく、例えば災害時の防災グッズを販売する会社がアピールすることにより震災対策が普及すると思う」などのコメントを得た。

5. おわりに

本稿では、筆者らの提案する震災対策の現状を踏まえた AR 防災 kit システムについてのしくみとプロトタイプシステムの内容について説明した。また、震災対策の効果を可視化したことで、震災対策への意識向上を図れるという評価を得た。本システムは、今後特定のモデルの組み合わせによる特殊効果や物理エンジン搭載、モデルの高精細化による臨場感の向上、防災用品の種類増加、適用シーンの具体化などにより、防災対策への関心を持ってもらうシステムとして実用化し活用することが可能であると思われる。また最近、遠くで発生した弱い地震でも長時間の揺れによって大きな被害の出る高層ビルにおける長周期地震動への対策の必要性が叫ばれている。今回提案したシステムはこの対策推進にも寄与できるものと考えられる。

6. 参考文献

- [1] 全国地震予測地図
http://www.jishin.go.jp/main/chousa/09_yosokuchi_zu/index.htm
- [2] 内閣府：「首都直下地震対策に係る被害想定結果について」、2005
http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_syuto/pdf/higaisoutei/gaiyou.pdf
- [3] 東京消防庁：<インフォメーション><家具類の転倒・落下防止対策の推進について>、2004
http://www.tfd.metro.tokyo.jp/inf/h16/i024_02.htm
- [4] NTT コムウェア：タンジブル災害情報管理システム
http://www.nttcom.co.jp/case/project/022_tangible/
- [5] 気象庁：緊急地震速報
<http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/EEW/kaisetsu/index.html>