

# 大地震の室内VRコンテンツの制作及びVR体験前後の防災意識についての研究

横浜市役所 ○正会員 森川 徹

品川区役所 正会員 土志田 浩貴

中央大学 正会員 佐藤 尚次

## 1. はじめに

阪神・淡路大震災の最も多い負傷原因は、「家具・電化製品の下敷き」であり、全負傷者の45.8%を占めている<sup>1)</sup>。また、政府の地震調査研究推進本部の発表では、南関東でマグニチュード7程度の地震が発生する確率は、30年以内で70%、50年以内では90%程度といわれている<sup>2)</sup>。

しかし、住居の耐震化や居住空間の安全性の確保の必要とされる一方で、実態としては一般市民の地震に対する対策はほとんど進んでいないのが現状である。その大きな原因の一つに、地震災害を具体的にイメージする能力が乏しいことが挙げられる。

そこで本研究では、地震災害時の室内の状況を誰もが簡単にイメージできるようにするために、3次元CGで大地震が発生した時の室内の様子を再現したコンテンツを構築し、それを没入型3次元バーチャルリアリティ(Virtual Reality: 以下VRと記す)装置で疑似的に体験してもらうことで地震災害イメージネーション能力を向上させ、地震防災意識を高めることを目的とする。

## 2. 研究手法

### 2.1 概要

本研究では、没入型3次元VR装置HoloStageを用いて地震時の室内の様子を3次元表示する。没入型であるので、実際にその空間に入り込み、地震を疑似体験することができ、地震災害を具体的にイメージすることが簡単になり、地震防災意識の向上が期待できる。またこの装置はVR空間内の映像を観察者の視点に追従させ、コントローラーによって操作することで、VR空間内を自由に動き回ることが可能である。

この装置を利用してコンテンツを投影し、シミュレーション体験前と後の防災意識の違いについてアンケートを通して検証する。

### 2.2 VRコンテンツの作成

モデルルームは3LDK(床面積約80㎡)のマンションの一室を解析対象とした。そして3次元CG作成ソフトを使用して、室内と家具のモデリング及びマテリアルの設定をした。家具は実際の形や寸法などを参考にして作成し、モデルルーム内に配置した。図-1は、完成した3次元CGのモデルルームである。地震の入力波形は、阪神淡路大震災の際に神戸海洋気象台で計測された加速度データから応答変位を求

めたものを、直接モデルルームの床に入力した。

家具の挙動については、3次元CG作成ソフトに搭載されている物理シミュレーション機能を用いた。

図-2は、地震発生前後の室内の様子である。

また、よりリアリティを出すために、10秒間の緊急地震速報及び地震時の音声をコンテンツに組み込んだ。



図-1 家具を配置したモデルルーム



(a) 地震発生前



(b) 地震が治まった直後

図-2 地震発生前後の室内の様子

### 2.3 アンケートの作成

アンケートの内容については、ストレス耐性度測定(20項目)、VR体験前の防災意識アンケート(15項目)、VR体験後の防災意識アンケート(10項目)の3項目とした。

ストレス耐性度測定については、日本大学の桂、村上らによってストレス耐性度を簡単に測定する目的で開発された「ストレス耐性度チェックリスト」を使用した。これは、20の項目の回答からストレス耐性度の強弱を3段階で評価することができる。

防災意識アンケートについては、森川<sup>3)</sup>が作成したものに加えて、危険箇所を含む室内の写真を見て答える質問を設けた。

## 3. アンケートの実施と結果

キーワード：没入型立体視装置、Virtual Reality、家具挙動シミュレーション

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 tel.03-3817-1816 fax.03-817-1803

本アンケートは中央大学理工学部都市環境学科の学生を対象に実施した。

アンケートは、ストレス耐性度測定→体験前アンケート→VR体験→体験後アンケートという流れで実施し、合計 113 人分の回答を得ることができた。

### 3.1 アンケートの結果と考察(1)

VR 体験後に、「実際にバーチャルリアリティを体験してみて、家具の地震対策を行おうと思いましたか？」という質問をした。この質問では、本研究の目的である「地震防災意識を高める」ことができたかを確かめることができる。図-3 の回答結果を見ると、VR を体験した 6 割以上的人是対策を行うという回答を示したため、地震防災意識を高めることができたと言える。

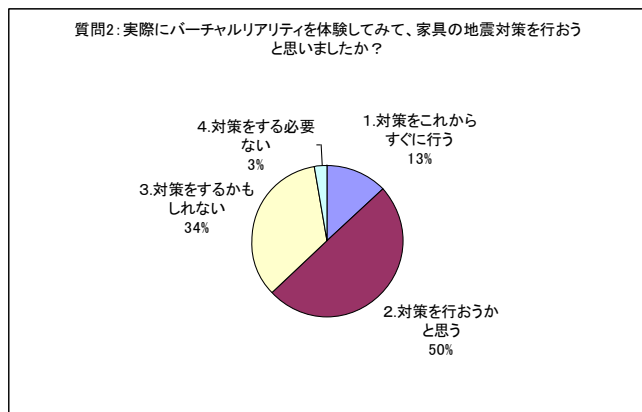
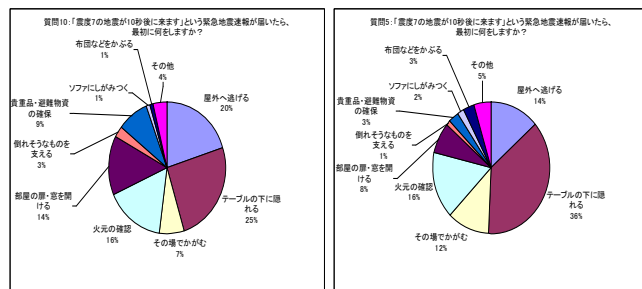


図 - 3 アンケートの回答結果の割合

### 3.2 アンケートの結果と考察(2)

VR の体験前と体験後で「震度 7 の地震が 10 秒後に来ます」という緊急地震速報が届いたら、最初に何をしますか？」という同じ質問をしたところ、「その場でかがむ」と「テーブルの下に隠れる」という回答が増えたことがわかった。一方で「部屋の扉・窓を開ける」「貴重品・避難物資の確保」という回答が減っていた。これらから考えられることは、VR を体験してみて緊急地震速報の 10 秒間でできると思っていたことが、時間が短く感じてその場ですぐにできることをする傾向にあると考えられる。実際にアンケートの自由記入欄では、「10 秒間はとても短く感じた」などというコメントが数多く見られた。



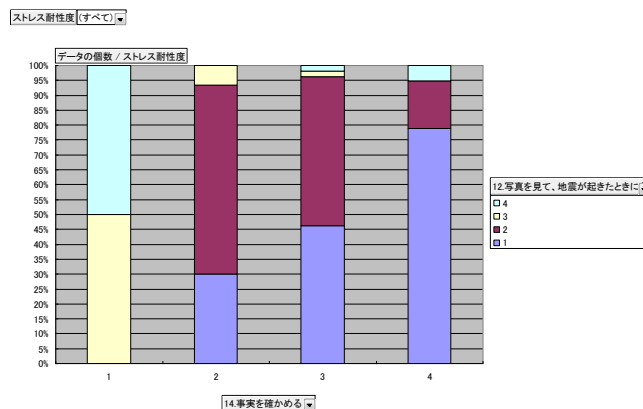
(a)VR 体験前

(b)VR 体験後

図 - 4 VR 体験前後における回答の割合の比較

### 3.3 アンケートの結果と考察(3)

ストレス耐性度については、特定の項目と地震防災意識アンケートの項目との相関についてクロス集計して分析を行った。その結果、いつも事実を確かめる人ほど、室内の写真を見て危険な場所がかなりあると感じているということがわかった。



### 3.4 アンケートの結果と考察(4)

日本大学の桂、村上らによって考案されたストレス耐性度チェックでは、ストレス耐性度の強弱を 3 段階で評価を行う。しかし今回のアンケート結果からは「強い」と「平均的」の判定しか出なかった。そこで、強弱の基準を変更して、「強い」、「やや強い」、「やや弱い」、「弱い」の 4 種類の判定で今回のアンケート結果の分析を行う。

### 4. おわりに

今回のアンケート対象は、ほとんどが土木工学科の生徒であったため、アンケートの回答に偏りがある可能性も考えられる。今後は、他の学科の人や一般の方々にも VR 体験及びアンケートを実施し、防災意識の違いなどを分析していきたいと考えている。

### <参考文献>

- 1) 目黒公郎：間違いだらけの地震対策 旬報社
- 2) 文部科学省地震調査研究推進本部：  
<http://www.jishin.go.jp/>
- 3) 森川徹：没入型 VR 装置を用いた室内の地震時の家具挙動シミュレーションと防災意識, IV-109 第 64 回年次学術講演会講演概要集, 2009