

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

中央大学理工学部土木工学科 ○学生会員 森川 徹
 中央大学理工学部土木工学科 学生会員 栩野 裕光
 中央大学理工学部土木工学科 正会員 佐藤 尚次
 中央大学理工学部土木工学科 正会員 吉岡 由希子

1. はじめに

今後予想される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%程度、50 年以内では 90%程度と地震ハザードステーション²⁾が発表している。

大地震の人的被害の原因で注意すべきものは「家屋の倒壊」と並んで「家具・電化製品の下敷き」であり、阪神淡路大震災では全負傷者の 45.8%を占めている。このことから建物の地震対策だけでなく、室内の地震対策も必要とされてきているが、一般市民の意識は未だ高いとは言えず、理解を深めるための効果的なコンテンツが求められるところである。

そこで本研究では、モデル化した室内で、地震時に家具等がどのように挙動するかシミュレーションを行った結果を基に、それを 3 次元 Virtual Reality(以下 VR と記す)に投影して疑似体験してもらう。そして地震防災意識および、地震災害のイメージネーション能力を高めてもらうことを目的とする。VR を作成する内容は、東京大学目黒らによる 2 次元的に表現された家具挙動シミュレーション(図-1)を著者の了解のもとで、利用したものである。

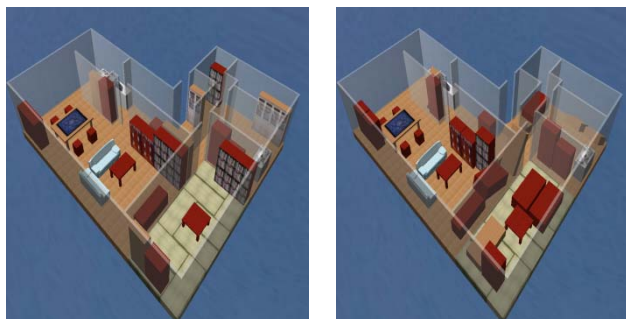


図-1 地震時の家具挙動シミュレーション

2.1 概要

本研究では、没入型立体視装置 HoloStage を用いて、地震時の家具挙動シミュレーションの 3 次元表示を行う。VR 空間による家具の挙動シミュレーションでは、地震時に直面する環境を疑似体験でき、地震災害を具体的にイメージすることが簡単になり、より一層、地震防災意識及びイマジネーション能力の向上が期待できる。

また、この HoloStage は VR 空間内の観察者の視点位置を計測、その結果より映像を追従するので、VR 空間内を自由に動き回ることができる。このことにより、地震動が治まって家具が散乱した室内を動き回ることにも可能である。

2.2 解析モデル

解析対象は図のような床面積が約 87[m²]の 1LDK をモデルルームとしている。このモデルルームは 6 階建ての RC 造の 1 階にあるものとして床入力を行っている。この入力、対象とする建物を多質点系でモデル化した時刻暦応答解析から求め、これを床からの入力としている。なお今回は新潟県中越地震の地震動を用いている。図-2 が今回のモデルルームの間取り図である。

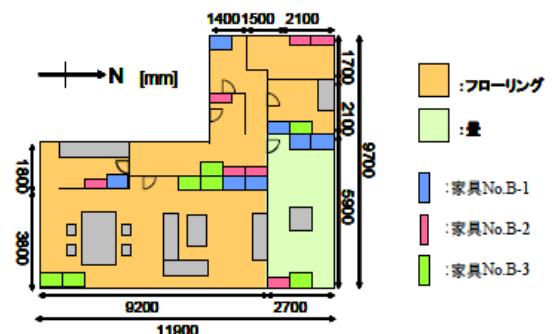


図-2 1LDKモデルルーム

2. 3次元 VR の作成

また、図-3にモデルルームを基にした家具挙動シミュレーションの3次元表示を行ったものを示す。

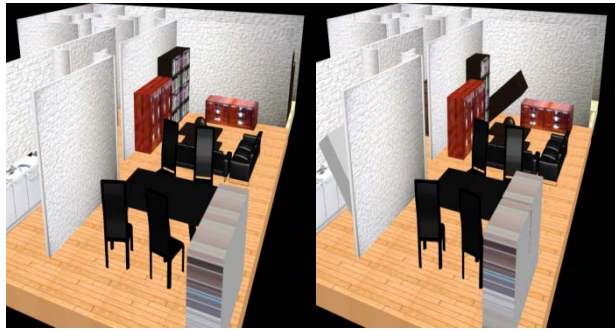


図-3 作成したモデルルーム

3. アンケートの作成と概要

3次元VRを体験してもらった人に対してアンケートを実施する。

まず体験してもらう前にこのシミュレーションの静止画を見てもらい、どの家具が動くか、この部屋は地震動が治まった後はどうなっているか、などを事前に予想しておいてもらい、アンケートを行う。その後VRを体験してもらい、再度アンケートに答えてもらう。そしてVRを見てもらう前後で地震防災対策意識の違い、及び地震災害に対するイメージ能力にどのような変化があるか検証、考察する。また、災害時に起こりやすいといわれている心理的バイアスとストレス耐性度との間にどのような関連性があるか考察を行う。以下に質問内容を説明する。

(1) ストレス耐性度の測定

はじめにVRを体験してもらう人にストレス耐性度チェックをしてもらう。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。なお本研究で用いた「ストレス耐性度チェックリスト」は、日本大学の桂、村上氏らによって開発されたものであり、従来非常に複雑な調査が必要とされたストレス耐性度を簡便に測定する目的で作られたものである。

(2) 地震防災に関して

地震時の室内の状況を具体的にイメージする事が出来るか、また今現在どのような対策を行っているか、VRを体験してみて地震防災対策意識の変化、コンテンツとしての効果性、心理的バイアスがどのように働くかなどを考察する。

(3) 緊急地震速報について

緊急地震速報の有無によって、そしてVRを体験する前後でどのような行動の変化があるかを考察する。

また、この大きく分けた3つの質問項目の相互の関係性についても考察を行う。

4. 今後の流れ

これからアンケートを行い、分析を行う。なお、本原稿作成時点では、アンケートデータの収集中であるので、詳しい設問内容と合わせて講演時に発表の予定である。

謝辞

本文中にも記したが、本研究で扱うコンテンツは、東京大学生産技術研究所、目黒公朗教授のご協力の下、研究室の大原美保准教授、櫻井光太郎氏のご協力を得て作成したものである。ここに改めて感謝の意を表させていただきます。

<参考文献>

- 1)伊東大輔, 目黒公郎; 地震時の家具の動的挙動を考慮した生活空間の安全性評価に関する研究, 東京大学修士論文, 2006.3.
- 2)地震ハザードステーション(J-SHIS) 2009.1.15
(<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>)
- 3)高田知学; 都市域の大規模大気環境シミュレーションにおけるプリ・ポストプロセッシング, I-011 第35回土木学会関東支部技術研究発表会公演概要集, 2008
- 4)桑山孝仁, 佐藤尚次, 吉岡由希子; リスクコミュニケーションからみた緊急地震速報の有効活用に関する提案, iv-079 第35回土木学会関東支部技術研究発表会公演概要集, 2008
- 5)多賀達夫; ストレス耐性度調査による防災リスクコミュニケーションの研究 1-641 第62回年次学術講演会公演概要集, 2007
- 6)桂載作, 村上正人: ストレス耐性度チェックリスト 2009. 1. 15
<http://www.e-noniya.com/sutoresutaiseido.html>