

平成28年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

長尾 研究室	氏 名	宮 川 祐 輔
卒業研究題目	3次元地図とオブジェクトの動的配置による VR災害シミュレーションシステムに関する研究	

わが国では古来より地震などの災害が多く起きており、そのたびに多くの被害を出してきた。そのため、災害による被害を軽減することは重要な課題である。特に近年では、防災意識の向上が被害軽減に大きな役割を果たすと言われており、防災意識を向上させる手法としてシミュレーションがよく利用されている。地震などの災害時にどのようなことが起こるかをシミュレートし、それを見たり体験したりすることで危険性を感じ、防災意識を高めるといったものである。災害をシミュレートし、体験するためには、近年様々な分野で注目されている Virtual Reality (VR) 技術を用いることが多い。しかし VR を利用するには予め仮想空間上に体験環境を作成する必要があり、シミュレーションを行うための準備に多くのコストがかかってしまう。そのため、従来のシミュレーションでは特定の環境に限定しており、普段の生活環境を対象としたシミュレーションや、例えば机や椅子等の家具配置を少し変更するといったことは困難であった。

本研究では、3次元地図の利用とオブジェクトの動的配置により、体験環境の仮想化と動的なシミュレーションを可能にした VR 災害シミュレーションシステムを提案する。本システムは、ルームスケール VR が可能な Head Mounted Display である HTC Vive を図1のように利用してシミュレーションを行う。まず、座標情報と色情報からなる 3D 点群データを使用して、図2のような3次元地図を作成する。構造計画研究所の NavVis と呼ばれるセンサを利用し、3D 点群データを計測することで、任意の屋内環境の3次元地図を容易に作成することが可能となる。作成した3次元地図を基に、3D ゲームエンジンの Unity を使用して VR コンテンツを作成する。次に、オブジェクトのモデリングと配置を行う。RGB-D カメラを使用して、オブジェクトを3次元地図とは別に3D モデリングを行い、3次元地図上に配置する。これにより、実際の屋内におけるオブジェクトの配置に関わらず任意の配置が可能になる。また、コントローラによるオブジェクトの操作を可能にすることで、ユーザはオブジェクトを任意の位置に配置することができ、様々な状況の部屋を再現することが可能となる。これらを利用して作成した体験環境を、災害シミュレーションに利用する。本研究でのシミュレーションは、地震発生時の室内での家具の動きを想定する。このシミュレーションをユーザが体験することで、屋内環境の問題点や危険性を把握することが可能になる。揺れを再現するために、各オブジェクトに対して加速度を与え、物理法則に従い移動させる。VR 空間の中に没入した状態で、オブジェクトの動きによる影響を見ることで、その配置の問題点や危険性をより認識することが可能になると考えられる。



図1: システム利用状態



図2: 点群データによる3次元地図