

観光客避難誘導策定ツール —避難に従わない人々のモデル化の提案—

江守 直人[†] 泉 朋子[‡] 仲谷 善雄[‡]

立命館大学大学院 情報理工学研究科[†] 立命館大学 情報理工学部[‡]

1 まえがき

地震大国日本では、東日本大震災を経験した今、特に防災・減災対策に注目が集まっている。さらに、東南海地震や南海地震、首都直下地震など、近い将来に大規模な地震災害が発生することも懸念されている。南海トラフ巨大地震では、最大で 32 万人が死亡するという大規模な被害予測がなされ、帰宅できない帰宅困難者が多数発生するとされている[1]。

一方、2007 年に施行された観光立国推進基本法の規定に基づき、2012 年度から新たに観光立国推進基本計画が策定された。国内外から多くの観光客を招き、観光客を対象とする産業を振興することによって、経済の活性化を図ろうというものである[2]。しかし日本に地震や台風、火山噴火などの災害が多いことは世界的に知られている。そのため観光客を誘致するためには、観光客向けの災害対策を充実させ、それをアピールすることが重要である。しかしこれまでの災害対策の多くは住民を対象としており、観光客などの非住人を対象としていない。

京都市は日本を代表する観光都市であり、観光客を対象とした防災の取り組みが近年具体的に行われはじめた。京都市では、広範囲に点在する観光地にいる観光客を安全に避難させるため、段階的避難誘導方法という新しい誘導方法を検討し、その実効性を高めるべく活動を行っている[3]。段階的避難誘導方法は、災害発生時に観光客が帰宅や情報収集のために主要交通機関の駅周辺に集まることによって生じる混乱と、それによる二次災害を防ぐことを目的としたものである。具体的には、観光地と駅の途中に観光客を一時的に退避させるバッファとして緊急避難広場を設け、広域範囲に分散している観光客を駅周辺には向かわせず、一旦緊急避難広場に避難させる。交通機関が回復次第、各緊急避難広場に避難した観光客を順次帰宅させ、観光客が駅に向かうタイミングをずらすことで混雑

が生じないようにするものである。

このような観光客を対象とした避難誘導の方法をあらかじめ検討しておくことは、観光立国を目指す日本において非常に重要なことである。しかし一方で、定めた避難誘導方法の有効性を測ることは困難であるという問題がある。京都市のような膨大な数の観光客が集まる観光都市で、実際に観光客による防災訓練を実施することは時間、規模の点で不可能である。また、避難誘導方法の検討を行う際には、被害状況、観光客を含む避難者の状況、交通機関の運行状況、気象条件など様々な状況を考慮して検討を行う必要がある。しかし、このような複雑で多様な状況を考慮し、紙上で検討を行うことも難しい。

そこで本研究では、検討された避難誘導方法の有効性を測るための避難誘導策定支援ツールの開発を目的とする。ある避難誘導方法を適用した際の観光客の移動状況を計算機上でシミュレートし、避難の状況を可視化し、分析に必要な各種データを提供する。前段階研究では、避難者の位置情報の可視化や特定の位置に集まる避難者数データの提供などを行った。しかし、このシミュレーションでは、避難者は与えられた避難誘導方法に必ず従うとし、避難者の行動がモデル化されていた。実際には、焦る気持ちや外部の影響から誘導に従わない避難者が存在すると考えられる。そこで本研究では、このような誘導に従わない避難者をモデル化しシミュレータに組み込むことで、より現実的な避難状況を可視化しユーザに提供することを目指す。

2 前段階研究

2.1 研究内容

前段階研究として、京都市で検討している段階的避難誘導方法を検討可能な避難誘導策定支援ツールを開発した。本システムでは、京都市全体を対象とし、広域にある複数の出発地、最終目的地として複数の駅、その途中に複数の緊急避難広場を設定することができる。また、避難者を順次帰宅させるタイミングを調査するために、緊急避難広場から駅に向かう時刻を設定できる。さらに、特定の空間に存在する避難者数を可視化するため、各時刻に存在する避難者

A Support System for Developing Evacuation Guidance for Tourists - Investigation of a behavior model of tourists who disobey guidance -

This work was supported in part by the Nakajima Foundation.

[†]Naoto Emori : Graduate School of Information Science and Engineering Ritsumeikan University

[‡]Tomoko Izumi, Yoshio Nakatani : College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

数を動的グラフを利用し視覚的に表現した(図1)。



図1: 避難者の状況と避難者数の視覚化
Fig. 1. Visualization of the positions and the number of evacuees

2.2 評価

本システムに対して、京都市の防災危機管理室4名に評価アンケートとヒアリングを行った。システムの操作性や避難状況、避難時間、避難経路、および動的グラフによる避難人数の確認が容易であるとのコメントが得られ、避難誘導方法策定支援ツールとしての有効性を示すことができた。

一方で、改善点として以下の点が挙げられた。

- ・避難者の行動モデルが理想的な状況を想定している。実際に起こりうる避難指示や避難経路に従わない人々の行動も把握したい。
- ・地域住民の行動が誘導を行っている避難者の行動に与える影響を知りたい。

3 システムの提案

前段階研究で開発したシステムでは、避難経路を指定しシミュレーションを開始すると、避難者は必ず避難経路に従って移動をすると想定していた。しかし実際の災害時には、避難経路や避難指示に従わずに避難行動する人々がいると考えられ、前段階研究の評価実験でもこれらを考慮する重要性が指摘された。そこで本研究では、避難指示に従わない避難者の行動モデルを定義し、システムに取り組み、その状況を可視化することを目指す。

避難指示に従わない人々の行動モデルを定義するには、災害状況における避難者の心理特性を考慮する必要がある。災害状況における心理的特性として、正常性バイアスと多数派同調バイアスが知られている[4]。正常性バイアスは、異常事態においても「自分は大丈夫」と都合の悪い情報を無視したり、事態の状況を過小評価したりするものである。正常性バイアスが働く観光客は、避難行動をとらず、それぞれの観光行動を継続する可能性が高いと考えられる。多数派同調バイアスとは、とりあえず周りに合わ

せようとする心理特性である。災害時の観光客の特徴として、帰宅、被災地から逃れる、被害情報を集めるなどの理由から主要な駅周辺に集まる傾向が知られている。またこのような観光客は地域住民の行動に影響されると考えられる。そのため、多数派同調バイアスが働く観光客は、駅に向かう他の避難者に従い駅周辺に集まる、または地域住民を対象とした避難所に向かうなどの行動を起こすことが予想される。本研究では、これらの心理特性を考慮し、避難指示に従わない人々の行動をモデル化することを試みる。

さらに、避難誘導方法策定支援ツールの開発を目的としていることから、インタフェースについても考慮する。具体的には、避難指示に従わない人の割合を入力させることにより、避難誘導方法の周知の度合いに応じた避難状況をシミュレートし、複数の避難経路の状況、および複数のエリアの状況を視覚的に提示する。また、避難指示に従わない人の割合を直接入力するのではなく、災害発生時に避難指示を現場で行う人の割合や人数を入力させることで、避難指示に従わない人の割合を変化させ、シミュレートすることも考える。

4 あとがき

本論文では、避難指示に従わない人々のモデル化を目指す本研究の提案内容を示した。災害状況における心理特性と、観光客特有の行動に着目し、避難指示に従わない人々のモデル化を行う。これらをシステムに取り込むことで有用な避難誘導方法策定支援ツールの実現を目指す。現在、提案した内容は開発途中であり、今後は完成したシステムで評価実験を行い、京都市の広域避難シミュレータとして有効性を検証する。

参考文献

- [1] 内閣府：平成22年版防災白書、
<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h22/index.htm>
- [2] 国土交通省観光庁 観光立国推進基本計画、
<http://www.mlit.go.jp/kankochokankorikkoku/kihonkeikaku.html>
- [3] 仲谷善雄：京都市における災害時の観光客避難誘導ガイドラインの研究報告書、平成21年度京都市防災危機管理対策調査研究に係る助成金報告書、2010。
- [4] 避難行動における心理特性
<http://www.hyogo-c.ed.jp/~somu-bo/bosai/pdf/kou/24.pdf>