

歴史都市における観光客の避難のための避難誘導経路の特性に関する分析

立命館大学	正会員	○ 小川 圭一
ジオスター株式会社		松野 真樹
立命館大学	フェロー会員	塚口 博司
立命館大学	正会員	安 隆浩

1. はじめに

文化遺産を数多く有する歴史都市は、多数の観光客を迎える観光都市でもある。このため歴史都市の防災計画においては、一般的な都市防災に加え、主要な観光スポットとなる文化遺産およびその周辺地域における観光客の適切な避難誘導を考える必要がある。

本研究では、観光客の避難を想定した避難誘導経路に関する分析として、京都市上京区、東山区を対象に、観光スポットとなっている文化遺産所在地から最寄りの広域避難場所に向かう避難誘導経路の抽出をおこなう。また、抽出された経路について、避難場所までの距離を考慮した到達可能率と、経路中に含まれる右左折回数の2つの評価指標を用いて、その実用性の評価をおこなう。

2. 経路抽出方法の概要

対象地域は、京都市の特徴である格子状の道路ネットワークをもつ上京区と、山麓に面して複雑な道路ネットワークをもつ東山区とする。国宝および国指定の重要文化財が、上京区には39箇所、東山区には52箇所の所在地に点在している。そこで、各々の文化遺産所在地から最寄りの広域避難場所に至るまでの経路を、GISを用いて避難誘導経路として抽出する¹⁾。

一般的には、文化遺産所在地から広域避難場所までの距離が最短となる経路を用いて避難することが考えられる。しかしながら、歴史都市の市街地には幅員の小さな道路も多く、震災時には道路閉塞により通行できない場合も考えられる。そのため、既存研究²⁾で明らかにされている阪神・淡路大震災時の道路幅員別の通行可能率の値(表-1)をもとに、道路リンクごとの幅員とリンク長にもとづく通行可能率を設定し、文化遺産所在地から広域避難場所までの到達可能率を算定することにより、これがもっとも大きくなる経路を抽出することとする。また、地理不案内な観光客が途中で迷うことなく広域避難場所まで到達できるためには、経路中に含まれる経路選択機会をできるだけ少なくすることも必要であると考えられる。このため、文化遺産所在地から広域避難場所までのリンク数をもっとも小さくなる経路を抽出することとする。

すなわち、各々の文化遺産所在地から最寄りの広域避難場所までの避難誘導経路として、「距離が最短となる経路」「到達可能率が最大となる経路」「リンク数が最小となる経路」の3種の指標により、それぞれ最適な経路を抽出することになる。

3. 避難誘導経路の評価指標

避難誘導経路の評価をおこなうにあたり、本研究では「避難場所までの距離を考慮した到達可能率」と「経路中に含まれる右左折回数」の2つの評価指標を用いた。

避難場所までの距離を考慮した到達可能率は、既存研究³⁾により得られている自宅から避難場所までの所要時間と距離感(歩行

表-1 道路延長 100m 当たりの通行可能率²⁾

道路幅員	通行可能率(歩行)
4m 未満	0.579
4m~6m	0.630
6m~8m	0.716
8m 以上	1.000

表-2 所要時間と距離感の関係

所要時間	距離感 (苦痛であると感ぜない確率)
1~5 分	0.91
6~10 分	0.81
11~15 分	0.68
16~20 分	0.60
20~30 分	0.45

キーワード：歴史都市、防災計画、観光客、避難誘導経路

連絡先：立命館大学 理工学部 都市システム工学科

〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1, TEL: 077-561-5033, FAX: 077-561-2667

に対して苦痛であると感じる程度)との関係をもとに、苦痛であると感じない確率を到達可能率に乗じた値である。すなわち、避難場所までの距離が大きくなるほど避難場所まで到達できない避難者が多くなるという仮定にもとづいている。苦痛であると感じない確率の値は、既存研究を参考として表-2 の値を用いた。なお、避難者の歩行速度は、既存研究^{4,5)}を参考として 66.75[m/分]とした。

経路中に含まれる右左折回数は、経路中の交差点における流入リンク・流出リンク間の角度によって右左折か否かを判断し、経路中の右左折回数を計測する。これは、右左折回数が大きくなるほど地理不案内な観光客にとっては迷いやすく、避難場所まで到達できない避難者が多くなるという仮定にもとづいている。

4. 避難誘導経路の評価結果

上京区、東山区に存在する文化遺産所在地について、3 種の評価指標による経路を抽出し、各々について所要時間、避難場所までの距離を考慮した到達可能率、経路中に含まれる右左折回数の平均値を算定した。

上京区の評価結果を表-3 に示す。距離を考慮した到達可能率をみると、到達可能率最大経路がもっとも大きい値を示している。また、右左折回数をみると、3 種の避難誘導経路にあまり差はみられないことがわかる。しかしながら、文化遺産から避難場所までの距離が大きく、所要時間が大きくなる場合には、到達可能率最大経路の右左折回数が他の経路と比較して小さくなる傾向にあることがわかった。

一方、東山区の評価結果を表-4 に示す。距離を考慮した到達可能率をみると、到達可能率最大経路がもっとも大きい値を示しているが、所要時間に大きな差はないことがわかる。また、右左折回数は上京区と比較して小さい値となっているが、リンク数最小経路の右左折回数が他の経路と比較して大きいことがわかる。リンク数最小経路は交差点数がもっとも少なく、観光客にとって迷いにくい経路と考えられるが、東山区のような不整形の道路ネットワークの場合には、右左折回数が大きくなるためにかえって迷いやすくなる傾向にあることがわかった。

5. おわりに

本研究では、代表的な歴史都市である京都市の上京区と東山区を対象に、観光スポットとなっている文化遺産所在地から最寄りの広域避難場所に向かう避難誘導経路の抽出をおこなった。また、抽出された経路について、避難場所までの距離を考慮した到達可能率と、経路中に含まれる右左折回数の2つの評価指標を用いて、その実用性の評価をおこなった。その結果、道路ネットワークの形状の違いによって、各々の経路の特性が異なることがわかった。

今後の課題としては、避難場所までの距離が大きくなることによる到達可能率の減少や、経路中に含まれる交差点数、右左折回数が大きくなることによる迷いやすさの増大をより具体的、定量的に評価し、これらを統合した経路抽出方法を提案することが挙げられる。

参考文献

- 1) 前川貴哉, 乾晶彦, 小川圭一, 塚口博司, 安隆浩: 歴史都市における観光客の行動分析に基づく災害時避難に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.41, CD-ROM, No.329, 2010.
- 2) 塚口博司, 小川圭一, 本郷伸和: 大震災時における道路の通行可能確率の推定, 歴史都市防災論文集, Vol.2, pp.43-48, 2008.
- 3) 松江正彦, 田中隆, 野島義照, 藤原宣夫, 若生謙二: 阪神・淡路大震災における避難者の避難所と自宅との往復行動, 日本造園学会誌 ランドスケープ研究 研究発表論文集 15, Vol.60, No.5, pp.659-662, 1997.
- 4) 仙田満, 矢田努, 富田昌志, 原博: 歩行線形による通路空間の形状に関する研究 小学校廊下の実態調査および実物大模型による歩行実験にもとづく曲がり角隅切処理の提案, 日本建築学会計画系論文報告集, No.455, pp.109-118, 1994.
- 5) 仙田満, 矢田努, 大越英俊: 歩行線形による屋外通路空間の形状に関する研究 近道行動における歩行線形のビデオ解析と裸地出現率の検討にもとづく曲がり角隅切処理の提案, 日本建築学会計画系論文報告集, No.479, pp.131-138, 1996.