

観光客を対象とした防災情報システムの動向

仲谷 善雄*

1. はじめに

本稿では、災害時の観光客の支援を目的とした防災情報システムの最近の動向を紹介する。

わが国は世界的に地震などの災害が多い国で、世界で発生するマグニチュード6以上の地震の2割強が日本で発生している。従来の防災は住民がおもな対象であり、住民票がベースであった。観光客・出張者や住民票を移していない下宿生などは政府・自治体や住民の関心外であった。そのため、その救助・支援についてはほとんど議論がなかった[1]。阪神淡路大震災では、多数の観光客が被災したと考えられるが、その人数すら把握されていない。しかし2011年の東日本大震災において首都圏で515万人もの多数の帰宅困難者が発生したことが深刻な社会問題になったのを契機として、その重要性が認識され、注目されるようになった。最近では、海外からの観光客の大幅な増加や東京オリンピックの開催決定などの動向を受け、首都直下地震や南海トラフ地震などの巨大災害が発生したときに観光客をどのように守るかという観点から議論が盛んに行われている。しかし観光客を支援する側にまわる自治体、企業、住民も、問題意識は出てきたものの、具体策の議論になると意見の調整に困難をきたしている状況にある。観光客向けの防災情報システムについても、もともと情報系の防災研究者が少ないこと、企業にとってビジネスモデルが見えにくいこともあって、順調に整備が進んでいるとはいえない状況にある。しかし少しずつではあるが研究例は出てきている。

以下では、最初に災害時の観光客の心理・行動特性を整理する。つぎに政府や自治体での帰宅困難者対策の取り組み事例を紹介する。その後、現在研究開発が行われている観光客向け防災情報システムの事例を紹介する。

2. 災害時の観光客の行動特性

災害時に観光客を適切に支援するためには、観光客が災害時にどのような心理状態になり、どのような行動をとるのかを理解しておく必要がある。

京都市は災害時の観光客の一般的な行動特性をまとめている[2]。

- ① 土地勘がなく、避難場所や避難すべき方向、避難に要する時間などの見当をつけることが難しい。
- ② 帰宅する、被災地から逃れる、または情報収集のため、鉄道の駅周辺などに集まる傾向にある。
- ③ 家族と離れている場合、連絡をとろうとする。
- ④ その土地の災害特性の知識が乏しい。
- ⑤ 入手できる情報が限られるため、不安感をもちやすい。
- ⑥ 避難などに必要な道具や設備をもっていない。
- ⑦ 非常に多数のほかの観光客と一緒に行動せざるをえないため、精神的なストレスを感じやすい。

外国人の場合には、地震などの災害経験の少ないことや、災害時情報のほとんどが日本語によるものであることから、何が起こったのか、どうなるのか、どうすればよいのかなどの一連の状況の理解ができず、上記の問題が極端に出る可能性がある。

日本政府は観光立国を宣言しており、これまで以上に国内外の観光客が観光地を訪れるものと思われる。そのような状況の中で、実際に観光客への対応を経験した自治体を中心に、対応すべき事項の整理が進んできている。

3. 観光客を対象とした防災対策

災害時の観光客を支援する防災情報システムを検討するにあたっては、政府や自治体の観光客防災に対する考え方を理解しておく必要がある。本章では、この観点から、帰宅困難者対策の政府方針と、この分野では世界でもっとも先進的な京都市の取り組みを中心に紹介する。

3.1 政府の帰宅困難者対策

日本政府は2015年3月に、首都直下地震帰宅困難者等対策協議会の最終報告をベースとして、大規模地震発生時の帰宅困難者対策のガイドラインを提示した[3]。内容は大規模地震に限らず、多くの公共交通機関の運行に支障が生じた場合にも有効とされている。各自治体には、帰宅困難者対策協議会を設置して検討を行うことを推奨している。想定される参加者は国の関係機関、都道府県、市町村、警察・消防、報道機関、通信事業者団体、交通事業者団体、経済団体、小売業者団体、災害救護団体などである。運営は自治体が事務局となる。

まず帰宅困難者を、「地震発生時に外出している者のうち、近距離徒歩帰宅者（近距離を徒歩で帰宅する人）を除いた帰宅断念者（自宅が遠距離にあることなどにより

*立命館大学 情報理工学部

Key Words: tourist, disaster, disaster mitigation information systems, stranded commuters, evacuation guidance.

帰宅できない人」と遠距離徒歩帰宅者（遠距離を徒歩で帰宅する人）」と定義する。基本的な原則はむやみに移動を開始しないという「一斉帰宅抑制」である。そのため、企業等での従業員などの施設内待機とそのための備蓄、駅や大規模施設での利用者の一時収容、家族等との安否確認手段の確保などを求めている。

観光客に関連するのは、大規模な集客施設や駅などにおける利用者保護である。ここでは、以下のことが検討されるべき内容として挙げられている。

- ① 利用者保護に関する事業所防災計画の策定と従業員等への周知
- ② 利用者保護
 - ・ 発災直後の施設内待機、ほかの安全な場所への案内・誘導
 - ・ 施設の特性や状況に応じ、高齢者、障がい者、乳幼児、妊婦、通学の小中学生、外国人などの要配慮者が必要とする物資などの備え
- ③ 年1回以上の訓練などによる定期的な手順の確認と改善
- ④ 利用者に対する情報提供

一時滞在施設は、都道府県や市区町村から帰宅困難者等の一時受入れについての指定を受けることを基本とする。受入れ人数の算定は、床面積約3.3m²あたり2人の収容（通路は算入しない）を目安とする。原則として発災後3日間の運営を想定する。

一時滞在施設管理者は、発災後、施設の安全点検を行い、行政機関や関係機関からの要請や、災害関連情報等による周辺状況に基づいて自主的に、一時滞在施設の開設を判断する。開設後に収容可能人員に達した場合には、新たな受入れを停止し、その旨の掲示および協定締結先の都道府県や市区町村に報告する。

帰宅困難者への情報提供については、一時滞在施設、災害時帰宅支援ステーション・学校・大規模集客施設での情報収集手段の確保と情報収集・提供が求められている。災害時帰宅支援ステーションとしては、公共施設、コンビニエンスストア、ファミリーレストラン、ガソリンスタンドなどが想定されている。

外国人観光客に対しては、2014年に国土交通省観光庁から「訪日外国人旅行者の安全確保のための手引き」が公表されている[4]。ここでは受入れ側の自治体として、①多言語による情報提供、②避難誘導、の2点が重視されている。観光庁ではすでに、災害時の情報提供のポータルサイト「Safety Tips For Travelers」を公開し、80の言語で、現在位置情報、災害情報、気象情報、ニュース、日本人などとの会話に利用できるコミュニケーションカードなどを提供している[5]。

以上、内閣府と国土交通省による帰宅困難者対策の概略を述べた。ここでは、あくまでも受入れ側の立場からの検討がなされており、帰宅困難者側のニーズという観点も抜けている。また、一時滞在施設までどのように誘

導するか具体的な方法についても触れていない。これらについては、地域特性に応じた検討が求められる。

3.2 京都市の帰宅困難者対策

京都市は世界的な観光地で、年間5千5百万人もの人が観光や参拝に訪れる。その中には、180万人を超す海外からの観光客や、340万人の修学旅行生が含まれる。災害などで交通機関が停止すれば、37万人もの帰宅困難者が発生すると見込まれている。そこで京都市では、東日本大震災のあと、すぐに地域防災計画を見直した[6]。各種の防災施策を「ひと」「情報・手段」「もの」という観点から大別し、避難所の開設・運営、防災訓練、物資調達、情報、都市基盤施設の耐震化などの各課題に関する現状把握と今後の方向性などについて検討が行われた。その結果、帰宅困難者対策を中心に130項目に及ぶ対策が提言された。これを受けて、翌年から観光地対策協議会、事業所対策協議会、ターミナル周辺対策協議会からなる観光客防災「京都モデル」が推進されている。筆者はこれら三つの協議会の委員長を務めている。実は京都市の取り組みは東日本大震災よりも前の、2005年から始まっている。このとき筆者は共同研究者とともに京都市消防局に対して以下のことを提案した[7]。すなわち、①観光客を対象とした防災が京都市では非常に重要であること、②市内周辺に散在する観光地から観光客が一斉に市中央の鉄道駅に集まることは、観光客自身にとって危険であるばかりでなく、群集流によって緊急車両の通行や住民の避難の妨げになること、③したがって、災害発生直後には、観光地あるいは観光地の周辺に観光客を留め置き、鉄道再開後に順次駅に誘導する段階的避難誘導方法が有効であること、④観光客を留め置く場所は、住民の避難所とは別の場所にすること、である。京都市はこの提案の重要性を認め、観光防災の共同研究が始まった。計算機シミュレーションを構築して、観光客が一斉に駅に向かうとどのような状況が発生しうるのであるのか、段階的避難誘導を実施することでその状況が改善できるのか、などを検討してきた。それに基づいて、観光客を留め置く具体的な候補地も検討した。そのような動きの中で東日本大震災が発生したので、機敏な対応が可能となった。

具体的な京都市の対策を紹介したい[8]。まず観光地対策協議会は、地元商店街、寺、神社、ホテル・旅館などをメンバーとし、2013年度に祇園・清水地域と嵯峨・嵐山地域をモデル地域に選んで、以下のことを決めた。すなわち、①清水寺、高台寺、天龍寺、国立博物館などの大規模な空間をもつ施設を緊急避難広場として定め、観光客を留め置く場とすること、②京都市職員は発災直後には現場にかけつけることがむずかしいため、現場での観光客の誘導には地元商店街、寺、神社などが当たること、③宿泊の必要がある場合には、被災していないホテル・旅館の空きスペースを一時滞在施設として使い、観光客を収容すること、④京都市と緊急避難広場および一

時滞在施設との連絡網を確保するため、災害時優先電話やPHSを配備すること、⑤一部の緊急避難広場は、京都市からの情報を観光客に提供する情報拠点とすること、などである。これを受けて2013年以降、緊急避難広場および一時滞在施設となる施設と協定を締結してきており、現在では京都市全域に緊急避難広場および一時滞在施設を展開できている。対象2地域については、2013年度にそれぞれの地域の帰宅困難観光客避難誘導計画を策定した。2014年度には、祇園・清水地域で大規模な観光客避難誘導訓練を実施した。情報提供の面では、観光客向けに市内のほぼ全域で無料公開している公衆無線LAN「KYOTO Wi-Fi」を利用して、災害時に多言語で災害・被災情報を提供するシステムを導入した。さらに観光地に緊急避難広場に誘導するための道路標識を設置し、観光客向けのパンフレットも作成した。2015年度には嵯峨・嵐山地域で観光客避難誘導訓練を実施した。

事業所対策協議会では、市内に存在する100の事業所を、工場を有する大企業、ホテル・旅館、大規模集客施設、主要な大学・高校の四つの部会に組織し、「帰宅困難者を出さない」方策について検討した。すなわち、①鉄道を利用して帰宅する従業員や学生はその場に留め置くこと、②最大3日分の備蓄を備えること、③統一的な帰宅困難者対策ガイドラインを策定して共有すること、④各事業所はそれぞれの事情に照らして可能な対策から順次検討実行すること、⑤各事業所だけで対応を考えるのではなく、ほかの事業所や地域と連携した地域継続(district continuity)を図ること、などである[9]。

ターミナル周辺対策協議会では、観光客の3割強が利用するJR京都駅の周辺対策を検討してきた。観光地対策協議会と事業所対策協議会の対策の效果に期待したいが、それでも駅に向かう人はいる。そもそも駅周辺には10万人もの人がいる。そこで鉄道会社や駅周辺の大規模施設をメンバーとして、①災害時の一斉帰宅の抑制と駅および周辺の人達の緊急避難広場への誘導、②周辺施設に避難者を収容するスペースの確保、③地域の合同訓練の実施、を柱とした活動を行っている。2013年度には都市再生特別措置法に基づいて京都駅周辺地域都市再生緊急整備協議会が設置され、本協議会はそのもとで都市再生安全確保計画部会として活動している。まず京都駅周辺地域都市再生安全確保計画[10]を作成し、基本方針を共有した。2014年度には、JR東海、JR西日本、近鉄、地下鉄、駅ビル、京都市から630名が参加して真夜中のJR京都駅構内で避難誘導合同訓練を実施した。複数の鉄道会社が合同で避難誘導訓練を行うのは日本で初めてであった。また駅および駅周辺に滞留している来訪者を安全に避難誘導するプロセスの図上訓練を行った。2015年度にもJR京都駅の訓練および図上訓練がさらに充実して実施された。

以上のように京都モデルは、内閣府による帰宅困難者対策ガイドラインに沿った内容を他自治体に先駆けて実

施しているといえる。ハードウェア的には一定の到達点に達したといえるが、緊急避難広場の観光客を鉄道再開後にどのような順番やタイミングで誰が駅に誘導するのか、一時滞在施設に収容する際に誰を優先するのか、などのソフトウェア面の課題が残る。

4. 観光客向けの防災情報システムの事例

第3章で述べた帰宅困難者対策への取り組みから、観光客向けの防災情報システムがどのような場面で必要とされるかを整理できる。以下に列举する。

- ① 観光客の被災状況の把握
- ② 観光客向けの情報提供
- ③ 避難誘導
- ④ 計画時の避難誘導検討

以下ではこの分類に従って開発事例を紹介する。

4.1 観光客の被災状況の把握

発災直後に観光客がどのような状況に置かれているかを把握することは、観光客支援の基本となる。状況に応じた情報提供が求められるからである。実は京都市においても、どの地域に何人の観光客がいるのかという基本的な数字すら、2013年11月の観光トップシーズンに対象2地区で現地調査を行って初めて把握できた。一般的にはこのようなデータをもつ自治体は少ないと思われる。

情報収集方法については、観光客自身による自治体への報告、自治体職員による収集、寺社などの観光地や住民・商店街が周辺観光客の状況を自治体に報告、などが考えられる。しかし自治体が収集する方法以外には実際に導入されているシステムは存在しない。事業所の一部には安否確認システムの検討・導入が行われているが、不特定多数の観光客には一般的な安否確認システムは使えない。この意味で観光客被災情報収集システムは大きな研究テーマとなる。

少ない例として、普段は観光情報提供インフラとして使用する独自無線ネットワークを用いて、発災後のアクセス状況から被災状況を収集するシステム案[11]や、GPS(Global Positioning System)付きスマートフォン上で観光客に簡単な回答をしてもらうことで被災状況を収集し、電子地図上で状況を表す点(赤は負傷、黄は負傷だが救護の必要はなし、緑は負傷なし)で集約表示できる10か国語対応の「多言語対応・広域災害情報予測システム(Multilingual Wide View Disaster Information Prediction System)」CARED[12]などが提案されている。

各国の大使館が外国人旅行者の安否を収集するシステムとして、大規模災害発生時に在留外国人・訪日外国人が自らの判断により、安否情報確認アプリを用いて大使館に自らの安否情報や位置情報を報告することができるシステムが開発されている[13]。通信網としては、携帯電話の一般通信網が利用可能な際は一般通信網を利用し、

一般通信網が利用不可能な場合は車載のWiFi通信を利用したアドホックネットワーク網を利用する。

情報収集・提供でむずかしい課題の一つは、日本語を使えない外国人への対応である。一般財団法人自治体国際化協会は、自治体による外国人への情報提供を支援するために、使用頻度の多い6言語（英語、中国語、韓国・朝鮮語、ポルトガル語、スペイン語、タガログ語）による「災害時多言語情報作成ツール」を配布している[14]。作成した文章を音声で読み上げる機能もついている。しかし実態として、大半の自治体は、多言語対応の必要性は認めているものの、対応が追いついていない。

観光庁は80もの言語に対応したポータルサイトを運営しているが、一般の自治体の限られた人員の中で同じ対応をすることは現実的ではない。そこで、多言語化とは逆の方向のアプローチが提案されている。草野らは、言語を用いずに、絵文字（ピクトグラム）などで情報収集・提供が可能なシステムを提案した[15]。言語による情報の表現やシステム・メニューをなくし、電子地図をベースとして、被害のある地点、情報や救護の得られる場所などの地点（0次元）情報をピクトグラムで行い（第1図(a)）、鉄道の復旧区間（1次元情報）や被災地域の範囲（2次元情報）などのエリアを容易に指定でき（第1図(b)）、発信・共有を少ない操作数で行えるシステムをスマートフォン上に構築し、評価した。0次元情報は対応するピクトグラムを選択するだけで、地図上の現在地点（画面中央）に表示される。1次元・2次元情報は多角形を用いた範囲指定により指定できる。他の被災者が提供する情報も、視覚記号のみで知ることができ、情報提供手段としても有効である。



(a) 0次元情報 (b) 1次元情報および2次元情報

第1図 ピクトグラムを用いた災害情報共有システムの画面例

4.2 観光客向けの情報提供

情報提供については、一時滞在施設での情報提供とそれ以外の場所での情報提供に分けて考えるべきであろう。

(1) 避難所以外の場所での情報提供

帰宅困難者への情報提供については、内閣府が首都直下地震帰宅困難者等対策協議会の報告書として公開したガイドラインがある[16]。そこでは防災時に提供すべき情報として、①むやみに移動を開始しないための情報

(安否確認手段、被害概況など)、②帰宅困難者の安全確保・危険回避のための情報（危険からの安全確保と被害状況に応じた注意喚起、地震情報、避難・待機の判断など）、③帰宅困難者の安全な帰宅のための情報（交通機関の復旧状況、帰宅困難者の搬送体制、帰宅経路の道路被害、一時滞在施設等の運営情報など）が含まれる。

路上などの観光地以外の場所にいる観光客への情報提供手段は、現状では防災無線（拡声放送）、エリアメール、屋外電子広報設備を用いたデジタルサイネージ、FM放送などのラジオ放送、ワンセグによるテレビ放送などが考えられる。これらのうち、観光客が知りたいローカルな情報をタイムリーに提供できる手段としては、エリアメールやFM放送が優れている。エリアメールは、市区町村単位で、電源は入っているがデータ送受信を行っていない携帯電話やスマートフォンに、メールアドレスの事前登録なしに情報提供できる。観光客にとっては有効であるが、無制限に利用できる手段ではないため、防災時の初期情報に限られる。FMラジオはスマートフォンでも利用できるが、音声情報に限られる。

京都市のように、観光振興策として自治体が公衆無線LANを整備する例は急増してきており、災害時情報提供機能を備えたサービスも増えるものと思われる。これと同様のサービスを民間も始めている[17]。多言語対応が課題となるが、情報収集手段として紹介したピクトグラムベースの方法は一つの解決策となりうる。

(2) 避難所での情報提供

京都市の緊急避難広場などの避難所では、限られた空間であることから、情報提供は比較的容易である。拡声器などを使えば十分に情報提供でき、既存の情報提供手段でも有効である。ただ、避難所がさまざまな災害情報入手する方法については、難しい状況も考えられる。

避難所に限らないことではあるが、被災した観光客がケガなどの支援を要する状況に陥っている場合には、周囲からの支援を求められる環境が必要である。しかし観光客、とくに外国人観光客は、土地不案内であるとともに知人も少ないと思われるため、安心して支援を求めることはむずかしいのが現状である。そこで Dominguez-Riosらは、被災観光客が入力するニーズ（支援要請）や現在位置と、あらかじめFacebookなどのSNS（Social Networking Services）に登録された支援候補者の属性（氏名、年齢、性別、職業、特技、住所）、現在位置などのマッチングを行って、被災観光客を支援するボランティア集団をネットワーク上で組織するシステムを提案した[18]。被災観光客は被災状況に応じて緊急度がトリージ（緊急対応の優先度判断）され、緊急度の高い順に支援対象となる。支援側は被災観光客の現在位置からの距離、支援できる内容とニーズのマッチ度などによって優先順位が付けられる。選ばれた支援者は、距離が近ければ駆けつけて支援を行い、遠ければネットワークを通じて支援する。多言語対応は今後の課題である。

4.3 避難誘導

京都市における段階的避難誘導が成功するためには、避難者が誘導に従うことが必要となる。佐藤らは、多くの都市に短い間隔で設置されているバス停に着目し、バス停ごとに避難者をグループ化して緊急避難広場に避難誘導することを考えた[19]。ここで重要なことは、避難者に指定された避難所に納得して向かってもらうことである。そこで、システムが特定の避難所を強制するのではなく、ユーザが自分自身で避難所を決定したと思わせ、スムーズに指定された避難所へ避難するように図る。まず、「選択肢が多すぎると意思決定できない」心理を利用して、システム画面にすべての緊急避難広場を列挙する。これにより、多くの選択肢から適切な緊急避難広場を選ぶことがむずかしい状況を作り出す。そのうえで、「人は限られた選択肢から選ぶことで、自分の意志で決定したと考える」心理を用いる。具体的には、優先度ボタンを押すことで、各バス停に割り当てられた優先順位の高い避難所5つが優先度順にリストで表示される。この優先度は自治体が、バス停からの距離や収容人数などに基づいてあらかじめ設定するものである。このような優先度の根拠を避難者に提示すると、優先度を無視して近い避難所に集中する可能性がある。そこで、根拠を示さないことで、優先度に対して疑問を抱くことなく、優先度の高い避難所へユーザが向かうことを期待する。佐藤らはこのシステムをスマートフォン上に実装して、評価実験により有効性を検証している。

段階的避難誘導では、地元商店街や寺社などが観光客に緊急避難広場の方向を指示することが基本である。ここでは、土地不案内の観光客が移動先である緊急避難広場まで迷わずに移動できる必要がある。移動中の支援としては、スマートフォンの動画撮影機能で取り込んだ移動中の町中の映像上に、進むべき方向を矢印で重畳表示して示す拡張現実感利用のシステム(第2図)[20]や、津波避難時に波浸水想定区域や路面・建物崩壊、渋滞予測などの危険があるルートを明示してユーザの判断を支援するデジタル皆助ナビ[21]などが研究されている。

閉鎖的な空間における観光客などの支援として、総務省のG空間防災システム研究の中で、GPSが使えない地下街などにおいても、IMES (Indoor Messaging System)、WiFi、PDR (Pedestrian Dead Reckoning)、ビーコンなどを組み合わせて位置計測を行う研究[22]や、システムとユーザが、ランドマークが見えるかどうかの対話を進めることで現在地を推測する対話型歩行者ナビゲーション技術の研究[23]などが行われている。

自動車利用の観光客の避難支援も重要なテーマである。新潟県中越沖地震や東日本大震災では自動車のGPSデータから通行可能道路を推定し自動車通行実績情報「通れた道マップ」として公開された[24]。現在ではデータフォーマットの標準化が行われ、複数の自動車メーカーのデータを共有することで広範囲で信頼性の高い情報提



第2図 拡張現実感を用いた避難誘導支援システムの画面例

供が可能となっている。

4.4 計画時の避難誘導検討

災害時の避難誘導は、災害前から十分な検討を行ったうえで実施するものであり、可能であれば災害時の状況に応じて柔軟に変更されうることが望ましい。このためには、選択肢も含めた適切な避難誘導計画の策定を支援するシステムが求められる。

江守らは、京都市の段階的避難誘導方法を意識したうえで、さまざまな避難誘導方法がどのような混雑状況を被災地にもたらすのかを計算機シミュレーションで評価できるツールを提案している[25]。これまでは、住民の避難行動や駅・ビルなどの限られた空間での避難行動の計算機シミュレーションは数多く提案されているが、町全体で避難誘導を行うという発想がこれまでになかったため、特定の避難誘導方法を町全体で実施した場合の影響を評価するツールがなかったのである。避難に必要な基礎データとして「避難開始位置」「最終避難場所」「避難人数」の設定を行えば、避難誘導経路が表示され、基本的なシミュレーションが可能である。観光客をエージェントとして表現するため、観光客数に相当するエージェントの行動を計算する必要がある。そこで計算量を抑えるため、基本的には避難誘導に従うものとして群集流の合流や混雑度の速度への影響などに計算を絞り込んでいる。また、避難行動モデルとして、避難途中に駅が見えた場合には、一定の割合で避難に従わずに駅に向かうなどの、避難誘導に従わない行動も考慮されている。第3図はシミュレーションの例であるが、清水寺からJR京都駅に誘導されている観光客の一部が移動途中に見えた別の駅に向かう様子が模擬されている。

5. おわりに

観光客を対象とした防災情報システムの動向を紹介した。災害時の観光客への関心が高まったのが最近である



第3図 避難誘導に従わない観光客を考慮した避難誘導方法評価ツールの画面例

ことから、まだ研究開発事例が少ないことがご理解いただけたと思う。人口減少という状況の中で日本経済の大きな柱が観光といわれている。そうであれば、観光客防災の重要性は今後ますます高まるものと思われる。京都市の門川市長は「最大のもてなしは安心・安全である」といっておられる。土地不案内の観光客が安心して観光できる国や町は住民にとっても住みよい国や町であろう。多くの研究者の参画を期待したい。

(2015年10月19日受付)

参考文献

- [1] 池田：被災観光客の避難状況に関する質的事例研究—観光安全システムの確立を目指して—；地域政策研究, Vol. 12, No. 1, pp. 131–149 (2009)
- [2] 京都市行財政局防災機器管理室：災害時における観光客等防災対策に係る避難シミュレーション等の検証調査 (2013)
- [3] 内閣府：大規模地震の発生に伴う帰宅困難者対策のガイドライン (2015)
- [4] 国土交通省観光庁：訪日外国人旅行者の安全確保のための手引き (2014)
- [5] 国土交通省観光庁：Safety Tips for Travelers; <http://www.projectdesign.jp/201406/antidisastercity/001433.php> (2015年9月30日)
- [6] 京都市防災対策総点検委員会：京都市の防災対策総点検最終報告 (2011)
- [7] 財団法人大学コンソーシアム京都：緊急時における住民以外の人々の避難誘導のあり方に関する研究；京都市防災危機管理対策調査研究助成事業報告書（代表研究者：仲谷善雄）(2006)
- [8] 京都市：帰宅困難者対策; <http://www.city.kyoto.lg.jp/gyozai/page/0000076886.html> (2015年9月30日)
- [9] 京都市：京都市事業所帰宅困難者対策指針 (2013)
- [10] 京都市：京都駅周辺地域都市再生安全確保計画 (2015)
- [11] 松野ほか：観光スポットへの情報配信とルート誘導システムの開発～被災情報伝送無線ネットワークの平常時利用としての展開；電気通信普及財団研究調査報告書, No. 28 (2013)
- [12] 塚本：広域災害情報予測システム；大阪大学未来戦略機構 (2013)

- [13] セコムトラストシステムズ株式会社：平成26年度我が国経済社会の情報化・サービス化に係る基盤整備（外国人旅行者への災害情報提供及び安否情報確認システムの構築に係る調査）調査報告書 (2015)
- [14] 一般財団法人自治体国際化協会：多言語情報等共通ツールの提供—災害時の多言語支援; <http://www.clair.or.jp/j/multiculture/tagengo/tool.html> (2015年9月30日)
- [15] 草野ほか：ピクトグラムを用いた災害情報SNS; ヒューマンインタフェースシンポジウム2014, pp. 371–378 (2014)
- [16] 首都直下地震帰宅困難者等対策協議会：帰宅困難者等への情報提供ガイドライン (2012)
- [17] 京セラコミュニケーションシステム：観光情報の配信や災害時の通信手段を確保する「観光・防災Wi-Fiステーション」を提供開始; ニュースリリース, 5月20日 (2015)
- [18] L.E. Dominguez-Rios, T. Izumi and Y. Nakatani: A disaster management platform based on social network system oriented to the communities self-relief; *IAENG International Journal of Computer Science*, Vol. 42, Issue 1, pp. 1–16 (2015)
- [19] 佐藤ほか：避難者位置に応じた避難誘導システムにおける情報提示方法の検討; ヒューマンインタフェースシンポジウム2014, pp. 311–314 (2014)
- [20] 朝日新聞：スマホで避難路案内—SCREEN観光アプリと連携, 10月6日朝刊, 6面 (2015)
- [21] 板宮：スマートフォンを用いた津波等避難誘導支援システム; 新都市, Vol. 67, No. 1, pp. 25–28 (2013)
- [22] 宮崎ほか：複合屋内測位の相互的精度向上手法; *DI-COMO2015*, pp. 1039–1046 (2015)
- [23] 新田ほか：視認性確認対話ベースの地下街ナビゲーションシステム; インタラクション2013予稿集 (2013)
- [24] 須藤ほか：広域的な災害発生後のブロープ情報の活用—東日本大震災での事例を通して—; 情報システム学会誌, Vol. 8, No. 1, pp. 30–41 (2013)
- [25] 江守ほか：観光客避難誘導策定支援システム—従わない人のモデル化—; ヒューマンインタフェースシンポジウム2015, pp. 277–280 (2015)

著者略歴

なか 谷 善 雄 (正会員)



1958年7月24日生。1981年3月大阪大学人間科学部人間科学科卒業。同年4月三菱電機(株)入社。防災、エレベータ、公共、原子力などの分野で人工知能やヒューマンインタフェース技術の研究に従事。1991年9月より1年間米国スタンフォード大学言語情報研究センター客員研究員。2004年4月立命館大学情報理工学部教授となり現在に至る。ヒューマンインタフェース学会、情報処理学会、人工知能学会、日本認知科学会などの会員。