

## 被災者心理を考慮した災害時道路推薦システム

小野 一樹

仲谷 善雄

立命館大学

情報理工学部

### 1. はじめに

本研究は、災害発生時に、住民などがどのような車のルートをお好みの傾向を考慮してルートを推薦するシステムを提案するものである。ルートの好みとは、例えば、津波被災時には海岸線から離れた小高い場所を通るルートが好まれる、土砂災害発生時には山側のルートは避けられるなどの選好を指す。本研究は、高度道路情報システム (ITS) と防災の両分野の融合を図るものとして位置づけることが可能である。

#### 1.1 高度道路交通システム

自動車交通の効率化や安全性・サービス性の向上などを目的とする高度道路情報システム (Intelligent Transport Systems : ITS) が実用段階を迎え、日常的な利用が進展してきている。その中でも、渋滞などの交通情報を提供するとともに、目的地への最短経路探索や迂回路探索を行うカーナビゲーションの分野が、現在注目されている。我々はすでにこれらの技術の恩恵を日々の生活で受けている。しかし、災害時の交通問題の解決にその技術が生かされることは少ない。災害という非日常の事態にこそ、ITS による支援が問題解決に効果を発揮するのではないかと考える。

#### 1.2 地震と道路の関係

日本は地震大国であり、毎年数多くの地震が発生している。地震により交通網は大きな打撃を受け、支援物資の運搬や復興活動の妨げとなる[1]。2004年に発生した新潟県中越地震では、上越新幹線が不通、北陸自動車道・関越自動車道や、国道8号、17号、116号の直轄国道など12箇所で全面通行止めとなり、被災地への物流が停止してしまった。しかし、直轄国道の通行の確保、迂回路の確保などを早急に行うことで、緊急物資や人的応援など、復旧・復興に道路が重要な役割を果たすことになった。また、2011

に発生した東日本大震災においては、ドライバーは余震による津波の再来を恐れ、海に近い道を避けたルートを経るようになった。もちろん津波の被害を受けて海沿いの道路が寸断された影響も大きいですが、津波の影響が小さかった地域や、海から一定距離離れた地域でも、同様の選好が見られた。その結果、普段交通量の少ない山側の道に多くの車が通るようになり、渋滞が発生してしまうというケースも見受けられた。

本研究では、主に被災地を通るドライバーを対象とした、災害後に使えるナビゲーションシステムを提案する。

### 2. 研究動向

ナビゲーションに関する研究は数多く行われている。ルート検索や道路交通情報を提供してくれるナビタイム[3]や、MapFanWeb[4]は特に名高い。災害時サービスとしては、東日本大震災直後からGoogleは、被災地内での移動、および被災地への救援・支援活動に向かう方の参考として使えるように、被災地周辺の道路の通行実績をGoogleマップ上で見ることが出来る「自動車・通行実績情報マップ」[2]を提供した。前日の0時から24時のあいだに通行実績のあった道路を青色、同期間中に通行実績のなかった道路を灰色で表示し、24時間ごとに更新するサービスである。このような災害後の道路状況把握の技術と、ナビゲーションの技術を組み合わせることによって、災害後においても普段通り利用できるナビゲーションシステムが期待できる。

### 3. 提案手法

① 通行できない道路をルート検索の対象としない。

普段ナビゲーションシステムを利用し目的地までのルート検索を行った場合、最短経路や渋滞を避けた時間優先の経路など、さまざまな条件を満たす経路が表示される。しかしこれは災害が何も起こっていない状況でのことである。実際災害が起これば、普段通行可能であった道が日常のように通れる保証はない。そのような情報を表示しているのが研究動向で述べた「自

Route recommendation system at the time of the disaster in consideration of preference of victims

Kazuki Ono and Yoshio Nakatani

College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

「自動車・通行実績情報マップ」である。本研究では、このマップで青色で表示されているような、実際に通れる道だけをルート検索の対象とし、通行できない道はルート検索の対象とせず、目的地までの経路を組むこととする。

#### ② 災害の種類に応じた適切な経路（迂回路）を推薦

災害には土砂崩れ、津波、洪水などと多くあるが、それぞれの災害ごとに通るべき道は異なる。例えば、土砂崩れが起こる危険性があるときは、山沿いの道やその危険性のある場所を避けた安全な道を表示し、津波の危険性があるときは、海から近い道を避け、津波よりも高さのある安全な道を表示することである。このため、海や山からの距離、標高などを考慮してルートを選択する。これによりドライバーが安全に目的地に到着できることが期待できる。

### 4. システム概要

#### 4.1 開発環境

本システムの実装は、Windows パソコン上で行い、プログラミング言語は Java を用いた。経路を表示する地図には JavaScript を利用し Google マップを用いた。Java はマルチプラットフォームという OS やハードウェアに依存しない特性がある。

本システムは、任意の地域を対象とすることが可能であるが、必要なシステム機能を検討するために、下記のように実在する道路をモデル地区として実装した。

#### 4.2 システム対象地域

本システムでは、南は三重県四日市市貝塚町南の国道 23 号線と県道 502 号線の交わる交差点から、北は三重県四日市市富田浜町の国道 23 号線と県道 401 号線の交わる交差点までの南北約 7km の範囲にある、国道と県道（Google マップ上では、黄色で表示される道路）を対象地域とする。図 1 に対象地域を示す。

四日市市は、東南海地震などによって発生する津波による被害を受ける恐れもあり、地震防災対策推進地域に指定されており、大地震に対する危機感から防災に非常に力を入れている市である。

#### 4.3 システム

ユーザが出発地、目的地、避けたい災害（津波、土砂崩れ、洪水）を選択すると、システムはそれらの条件を考慮した最適な迂回路を提案する。ユーザにとって、通りたくない道路があれば、その道路をルート検索の対象から外した



図 1 対象地域

上でルート検索を行うことも可能である。提案されたルートは図 2 のように表示される。

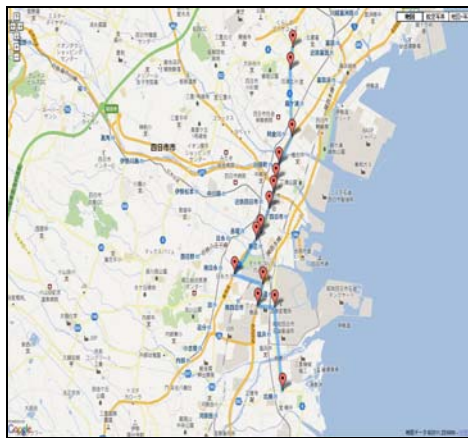


図 2 ルート検索結果

このようなルートを通ることで、災害後、もしくは通行中に災害が発生した場合でも、災害の被害を受けずに安全に目的地まで到着できる。

### 5. あとがき

今後はこのシステムを用いて、被験者による評価実験を行い、システムの有効性を示すとともに、評価実験から得られたデータをもとにシステムの見直し・改良を重ねていき、実用性のあるシステムにしていきたい。

#### 参考文献

- [1] 2005 予防時報 220 災害時の道路交通 pp64-69
- [2] 被災地で「車が通れた道」  
<http://www.its-jp.org/saigai/>(2011.07.25)
- [3] ナビタイム(NAVITIME)  
<http://www.navitime.co.jp/>(2011.08.01)
- [4] MapFanWeb(マップファン)  
<http://www.mapfan.com/>(2011.08.01)