

## 災害発生に伴う道路の寸断を想定した GIS による自動車避難に関する研究

## Study of automobile refuge the interruption roads attendant disaster outbreak by the GIS

○佐藤寛深<sup>1</sup> 登川幸生<sup>2</sup>\*Hiromi Sato<sup>1</sup>, Sachio Togawa<sup>2</sup>

After the Great East Japan Earthquake occurred, the Central Disaster Prevention Council came into considering about use of the car to disaster prevention planning. However, there is a problem that the unexpected obstacle. That is interruption roads cause by collapse of road surface and structure by the earthquake and so on. So, in this research, about automobile refuge supposed interruption roads, the influence that each starting refuge point evacuate for finishing refuge point analyzed by using the GIS.

## 1. 研究背景及び目的

東日本大震災発生以前は原則として自動車避難は禁止であったが、その後の住民に対する調査により、自動車での避難を行った割合が 55%だと判明した。これにより、防災計画が見直され、自動車による避難も考慮されるようになった<sup>[1]</sup>。しかし、地震による路面崩壊や構造物の倒壊等が渋滞を発生させたことにより、避難が遅れてしまったという問題点が挙げられ、災害時の道路利用ルールの整理や道路の安全性の向上等の方策が検討された。

筆者らは、GIS を用いた津波発生時における自動車避難経路に関する研究<sup>[2]</sup>をしており、対象地域の各地点から指定された避難施設までの最短避難距離及び最短避難時間をダイクストラ法によって算出した。結果から道路交通網を考慮したコンピューターシミュレーションで再現することにより、渋滞の発生箇所について示すことができた。しかし、そこでは道路の寸断を想定しておらず、この影響については考慮しなければならない。そこで、本稿では実際の地域を対象に災害発生に伴う道路の寸断を想定した非常時とし、最短避難距離及び最短避難時間について GIS を用いて平常時との比較及び検証することを目的とする。

## 2. 研究対象地域

対象地域は、静岡県浜松市西区舞阪町及び馬群町の一部（以下、舞阪）であり、図 1 に示す。舞阪は全体が海岸に近い低地となっており、横断するように東海道新幹線が通っている。また、南海トラフ巨大地震における震度 7 の時に津波の最大値が 16m、到達時間が 5 分と予想されており<sup>[3]</sup>、津波発生時において非常に危険な地域であるといえる。

## 3. 研究手法

## 3.1. 使用データについて

本研究では、舞阪における道路網のデータは昭文社、

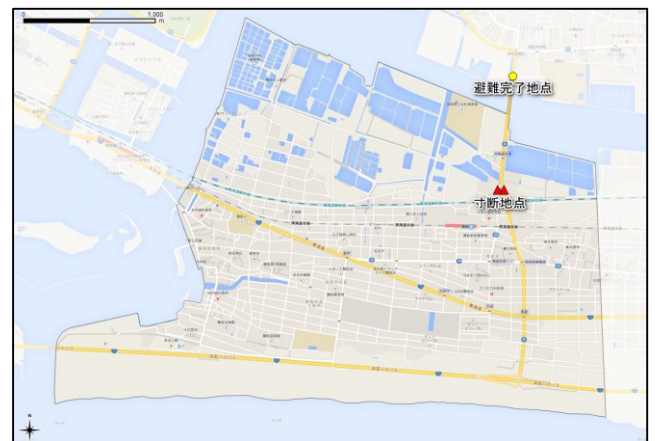


図 1 対象地域

建築物・建築物の外周線・標高データ等は国土地理院が作成している国土基本情報を用いた。また、これらの道路情報データについての入力及び管理には、GIS のソフトとして QuantamGIS を用いた。

## 3.2. 避難完了地点の選定

浜松市の津波ハザードマップによると、舞阪の浸水域は東海道新幹線を超えた地点まで及んでいる<sup>[4]</sup>。また、地震による津波発生時には高台、津波避難ビルへの避難及び津波浸水想定区域を超えた地点への避難をしなければならないことから<sup>[5]</sup>、本稿における避難完了地点を図 1 に示した。浸水域が及んでいないことや、海岸部から内陸部へ避難するための道がこの地点しかないことから選定した。

## 3.3. 寸断地点の選定

本稿では、地震または津波によって高架が崩落する危険性があるとして<sup>[6]</sup>、図 1 に示した道路を寸断地点とした。また、この地点は主要道路となる国道 49 号線が寸断されることで避難完了地点への避難にどのような影響を与えるのか検証を行う。

## 3.4. 最短避難距離及び最短避難時間の算出方法

各避難開始地点から避難完了地点までの経路を考慮

1 : 日大理工・院 (前)・海建 2 : 日大理工・教員・海建

した距離は全リンクの長さをコストとしてダイクストラ法を用いることで算出できる。

避難時間についても同様に行うが、道路の幅員や法定速度によって各道路で異なる速度を設定した。これにより、同じ距離の道路であっても幅員が異なれば所要時間が変わるという現実性を再現した。また、通常時と避難時のケースを想定し、通常時は法定速度、避難時は法定速度に対して1.2倍という設定速度とした。

#### 4.結果及び考察

舞阪における最短避難距離及び最短避難時間の結果を図2・3に示す。

まず、図2の最短避難距離について見ると、平常時と非常時では異なった結果となり、特に非常時は平常時と明らかに東～東南側地点からの避難距離が増えている。主要道路の寸断によって、広範囲に影響を与えることが分かった。

続いて、図3の最短避難時間について見ると、最短避難距離と同様に平常時と非常時で異なった結果を示したが、非常時について南西側～東側にかけて広範囲での変化が表れている。これは、避難時間の計算では各道路で異なる速度を設定したことにより、避難距離とは異なった傾向を示したためである。寸断地点とした道路は県道となっており、法定速度が高く設定されていたため、寸断することでより広範囲に影響が表れたと考えられる。

#### 5.結論

本稿では、道路の寸断を想定した自動車避難時の最短避難距離及び最短避難時間についてGISによる分析を行い、道路の寸断が生じた場合における影響について抽出することができた。これにより、危険性のある道路を寸断することで、様々な場合を想定することができ、防災計画に役立てることができると考える。

#### 6.参考文献

- [1] 中央防災会議：自動車で安全かつ確実に避難できる方策  
<http://www.bousai.go.jp/jishin/tsunami/hinan/5/pdf/3.pdf> (2014/9 確認)
- [2] 登川幸生, 山本守和：「低地沿岸域における津波発生時の自動車避難経路に関する研究 その1 GISによる避難距離と避難時間の分析」, 日本建築学会大会学術講演概要集, No.11025, 2014.09
- [3] 内閣府：南海トラフの巨大地震に関する津波高、浸水域、被害想定公表について  
[http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitrough\\_info.html](http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitrough_info.html) (2014/8 確認)
- [4] 浜松市：浜松市地震防災マップ  
[http://www.city.hamamatsu.shizuoka.jp/kiki/hazard\\_map/documents/2014tunamimap.pdf](http://www.city.hamamatsu.shizuoka.jp/kiki/hazard_map/documents/2014tunamimap.pdf) (2014/9 確認)
- [5] 総務省消防庁：津波避難対策マニュアル検討会  
[http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi\\_kento/h24/tsunami\\_hinan/](http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h24/tsunami_hinan/) (2014/9 確認)
- [6] 土木学会社会支援部門：鉄道高架橋の被害  
[http://committees.jsce.or.jp/report/system/files/11\\_akiyama.pdf](http://committees.jsce.or.jp/report/system/files/11_akiyama.pdf) (2014/9 確認)

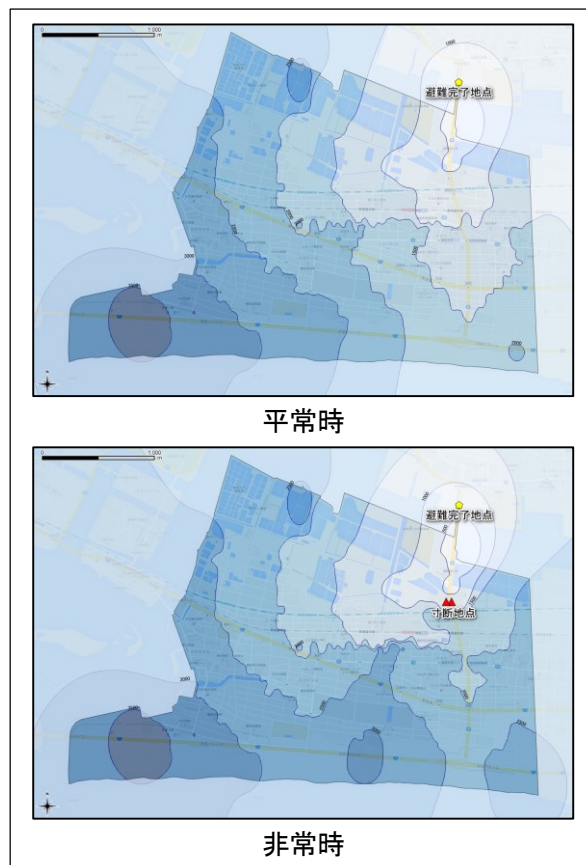


図2 最短避難距離

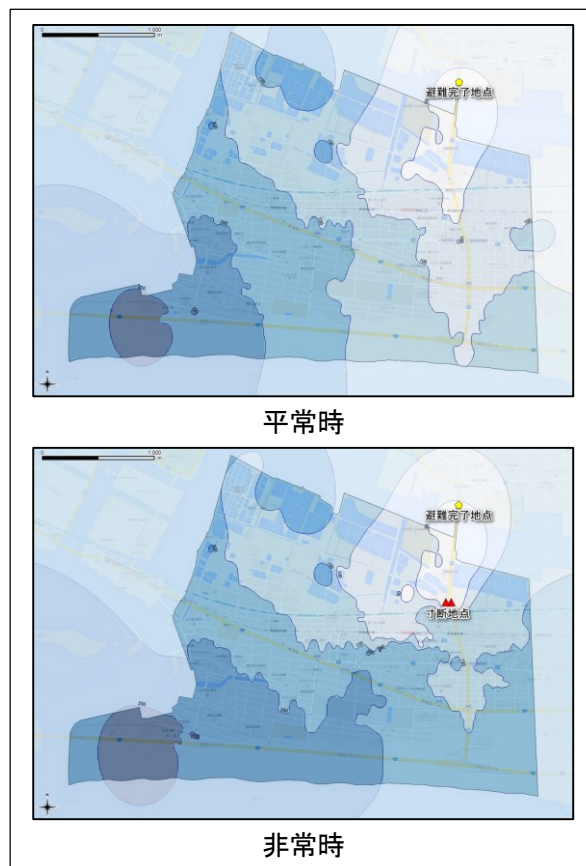


図3 最短避難時間