

名古屋都市圏における広域災害発生時の 交通渋滞に関する分析

杉山 裕一¹・山本 俊行²・金森 亮³・廣井 悠⁴

¹非正会員 中日本高速道路株式会社 (〒460-0003 名古屋市中区錦2-18-19 三井住友銀行名古屋ビル)
E-mail: y.sugiyama.ac@c-nexco.co.jp

²正会員 名古屋大学 エコトピア科学研究所 (〒464-8603 名古屋千種区不老町)
E-mail: yamamoto@civil.nagoya-u.ac.jp

³正会員 名古屋工業大学特任准教授 しくみ領域 (〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町)
E-mail: kanamori.ryo@nitech.ac.jp

⁴正会員 名古屋大学 減災連携研究センター 研究連携部門 (〒464-8603 名古屋千種区不老町)
E-mail: hiroi@fse.t.u-tokyo.ac.jp

平成23年の東日本大震災により、首都圏において大量の帰宅困難者が発生した。中京都市圏においても、東海・東南海地震により同様の問題が生じる事や、帰宅者と津波避難者の錯綜が懸念される。本研究では、広域災害発生時の帰宅行動がもたらす影響を定量的に分析することを目的として、東日本大震災時の帰宅行動に関するアンケート調査をもとに帰宅意思・帰宅手段選択モデルを構築した。それを用いて中京都市圏における手段別帰宅者数と滞留者数の推計を行い、自動車帰宅者と津波避難者の交通シミュレーションを行った。その結果、帰宅検討時に災害情報の配信や、家族への連絡を促すことで、混雑が緩和され、さらに津波による被害が減少することが明らかになった。また、リアルタイムな交通情報配信による早期帰宅の促進効果を示した。

Key Words : *stranded commuters, East Japan Great Earthquake, traffic simulation, information*

1. はじめに

近年、中京都市圏では東海・東南海地震の30年以内の発生確率は最大88%と非常に高い値となっており、巨大地震発生の切迫性が指摘されている。これに対し、膨大な人口を抱える都市部においては、インフラ途脱に伴う深刻な二次被害が起こる可能性が依然として高い。

交通分野においても、一斉帰宅者や帰宅困難者の発生に伴い、震災後の道路ネットワークの大幅な機能低下と混乱が懸念されている。実際、平成23年の東日本大震災時では全体で約1,400万人が一次的に帰宅できない状態となり、各地で帰宅者による渋滞が発生した。この教訓から、「むやみに移動しない」という基本原則に重点が置かれ、滞留者への物資配給の検討が進められている。

一方、首都圏や京阪神を対象とした、帰宅困難者や滞留者数の推計とシミュレーションを行った研究¹⁾²⁾や、必要物資量やトイレの需要量などを分析した研究³⁾⁴⁾は多く蓄積されている。しかし、中京都市圏においては、帰宅困難者推計にとどまるもの⁵⁾が多く、実際の道路ネットワークに与える影響を定量的に把握した研究は少ない。また、海拔0m地帯が広がる中京都市圏においては津波

襲来の影響を加味する必要があるとともに、他の都市圏に比べ自動車の分担率が比較的高いため、自動車帰宅者と自動車避難者の同時発生とその錯綜について明らかにする必要がある。

以上より、本研究では、昨今の東日本大震災後の帰宅意向に関する首都圏を対象としたアンケート調査をもとに、災害後の帰宅意思決定モデルと帰宅する場合の手段選択モデルを構築し、中京都市圏に適用した場合の帰宅者・滞留者数の定量的把握を行う。そして自動車利用者を対象として、津波の被害や道路閉塞を加味した交通シミュレータを構築し、災害時の帰宅者と避難者の行動がネットワーク全体に及ぼす影響と、災害伝言ダイヤルの適用や道路交通情報等の配信、津波警報の早期発令の効果を定量的に検証することを目的とする。

2. 帰宅意思モデル・帰宅手段選択モデルの構築

(1) 使用するアンケートの概要

本研究では、株式会社サーベイリサーチセンターと、災害と情報研究会（東洋大学社会学部 関谷直也准教授、東京大学大学院工学系研究科 廣井悠助教（当時））が

実施した、東日本大震災時の帰宅行動に関するアンケート調査の結果を用いる。アンケート概要について、表-1に示す。詳しい質問内容等については、廣井ら(2011)⁸⁾の論文を参照いただきたい。

表-1 アンケート調査の概要

調査主体	東京大学・東洋大学・サーベイリサーチセンター
調査期間	平成 23 年 3 月 25 日～3 月 28 日
調査地域	東京都(507 名), 神奈川県(506 名), 埼玉県(505 名), 千葉県(508 名)
調査対象	調査地域に居住する 20 歳以上の男女個人のうち、地震発生時に首都圏にいた人
調査方法	インターネット調査
有効回答	回答数 2,026 サンプル (本研究では 1,915 サンプルを使用)
質問内容	地震当日の帰宅状況, 安否確認, 手段等

(2) アンケートの基礎集計

本研究で使用した1,915サンプルについて基礎集計を行ったところ、男女比はほぼ等しく、年齢別人口も偏りなく均一にばらついていて、職業に関しては、全体の約8割が通勤通学者（自営業主、全日勤務、パートタイム、学生）、約2割が非通勤通学者（家族従業、専業主婦、無職）である。通勤通学者に着目すると、普段の通勤通学手段では、鉄道が約60%、自動車が約20%、徒歩が約7%を占めている。

次に、東日本大震災当日の帰宅意思について見ると、帰宅意思のあった者が約8割、自宅に帰らず滞留意思のあった者が約2割に及ぶ。帰宅意思のある者の震災当日の帰宅交通手段は、自動車が約23%、迎え交通（タクシーも含む）が約9%、自転車が約11%、徒歩が約32%であった。ここで、帰宅距離別に震災時の選択行動割合（帰宅意思のあった者は帰宅手段の内訳）を図-1に示す。自宅までの距離が長いほど、体力や帰宅可能性の考慮から、徒歩選択者が少なくなり、滞留意思をもつ傾向にあることがわかる。

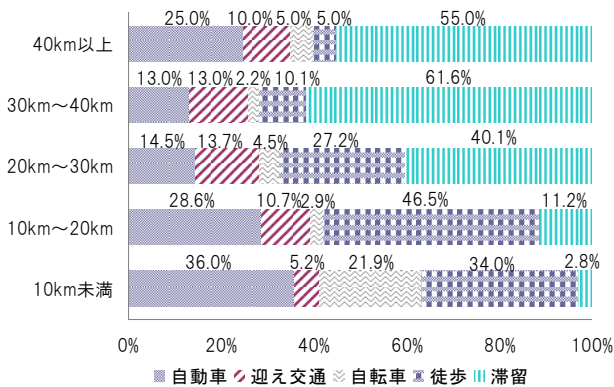


図-1 自宅までの帰宅距離別の震災時選択行動割合

通勤通学者を対象として、普段の通勤通学手段別に震災時の帰宅手段割合を見たものを図-2に示す。自動車、自転車、徒歩通勤者は震災時と同じ交通手段で帰宅する傾向がある反面、公共交通による通勤者は運行休止等の影響のため、滞留する割合が高いことがわかる。

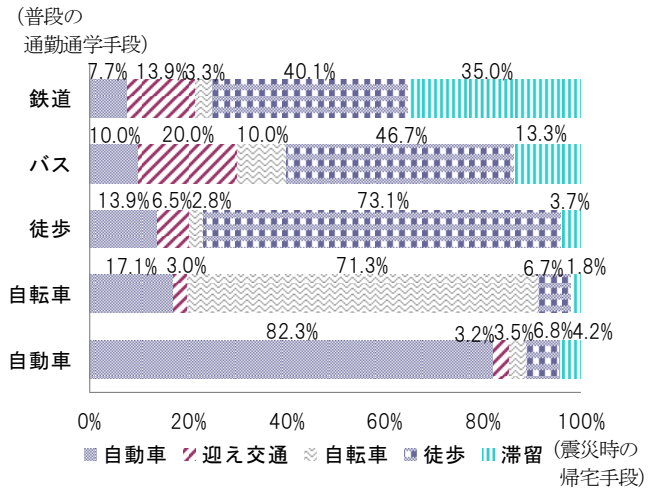


図-2 普段の通勤通学手段別の震災時選択行動割合

(3) 通勤通学者に対するモデル構築

図-2より、震災後の選択行動が、震災前（普段）の通勤通学手段に依存しやすい。したがって本研究では、普段の通勤通学手段がわかり、説明変数として導入可能な通勤通学者と、そうでない非通勤通学者に分けて、震災時の帰宅行動・帰宅手段選択モデルを構築する。通勤通学者のモデル構造は、自動車、迎え交通、自転車、徒歩、滞留の5肢選択のMNLモデルとする。ここでパラメータ推定した結果を表-2に示す。迎え帰宅の効用に対して、男性ダミーとフルタイムワーカーダミー、年齢が、迎え交通に対して負の影響を示している。男性は女性に比べ、体力的に自力で帰れること、全日勤務者は他のパートタイムや学生に比べ自力で帰れることが原因と考えられる。

表-2 通勤通学者の震災時行動モデルの推計結果

パラメータ	推定値	t値
定数項 【自動車】	7.18	11.7**
定数項 【迎え交通】	7.66	6.1**
定数項 【自転車】	7.88	11.9**
定数項 【徒歩】	6.26	10.6**
男性ダミー 【迎え交通】	-0.742	-3.8**
フルタイムワーカーダミー 【迎え交通】	-0.536	-2.6**
自宅までの距離(対数 km) 【徒歩】	-0.909	-6.8**
自宅までの距離(対数 km) 【滞留】	1.31	6.9**
鉄道通勤ダミー 【徒歩】	1.46	4.7**
年齢 (対数) 【迎え交通】	-0.787	-2.6**
通信媒体による情報取得ダミー 【滞留】	1.14	4.4**
災害伝言ダイヤルによる連絡ダミー 【滞留】	0.917	2.2*
サンプル数	1,318	
自由度調整済み決定係数	0.407	

また、通信媒体を利用した被災状況や道路交通情報などの情報取得、家族への連絡を行うことで、帰宅リスクの観点から無理をして帰宅する必要がなくなったことが考えられる。

(4) 非通勤通学者に対するモデル構築

非通勤通学者に対するモデルでは、震災前の交通手段が不明であるため、以下の3点を仮定してモデルを構築した。

- 震災後の帰宅手段として自動車・自転車を選択した者は、震災前も同じ手段で外出していたと仮定
- 震災後の選択行動として迎え交通、徒歩、滞留を選択した者は自動車、自転車を除く手段（バスや鉄道、徒歩等）で移動していたと仮定
- 震災前に自動車、自転車を選択していた者は滞留しないものと仮定

したがって、非通勤通学者のモデル構造は、自動車、自転車以外で移動したのみを対象とし、迎え交通、徒歩、滞留の3肢選択のMNLモデルとする。ここでパラメータ推定した結果を表-3に示す。表-2から通勤通学者の男性ダミーは、迎え交通に関して有意な差を持っているが、表-3から非通勤通学者の男性ダミーは、滞留に関して有意な差を持っていることがわかる。これは、通勤通学者の場合、普段の家事を別の人に任せている可能性が高く、無理をして帰る必要性に性別間で違いが見られない一方で、非通勤通学者の場合は、家事などで帰らなければならない人が含まれるため、帰宅するかしないかの時点で性別間に差が生まれたのではないかと考えられる。

表-3 非通勤通学者の震災時行動モデルの推計結果

パラメータ	推定値	t値
定数項 【迎え交通帰宅】	102	33**
定数項 【徒歩帰宅】	4.69	52**
男性ダミー 【滞留】	-1.39	-1.8
自宅までの距離(対数 km) 【迎え交通帰宅】	0.864	4.1**
自宅までの距離(対数 km) 【滞留】	1.20	4.7**
年齢(対数) 【迎え交通帰宅】	-2.14	-2.8**
通信媒体による情報取得ダミー 【滞留】	1.82	2.2*
サンプル数	172	
自由度調整済み決定係数	0.488	

3. 中京都市圏へのモデルの適用

本研究では前章で構築したモデルを中京都市圏に適用し、災害時に帰宅を開始すると予想される人数と滞留数、帰宅手段別の発生量を算出した。その適用対象として、第4回中京都市圏パーソントリップ調査をもとに作成した平日12時台の外出者分布を用いた。本研究で用いる中

京都市圏の対象地域とその外出者分布を図-3に示す。対象人口は、パーソントリップ調査時の拡大係数を平成22年度の国勢調査の人口データを用いて市町村単位で修正し、対象地域外の移動を行き来を除く8,920,585人、うち外出者5,959,512人（内々トリップを含む）である。

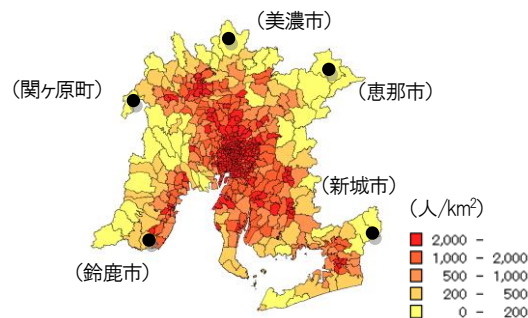


図-3 本研究の対象地域と12時台の外出者分布

この外出者に帰宅意思・帰宅手段選択モデルを適用した場合の各行動者割合の推計結果を表-4に示す。通信媒体による情報取得の有無と災害伝言ダイヤルによる連絡の有無をそれぞれ場合分けし、各割合を算出している。これによると、情報取得や家族への連絡が行われていない場合、自動車利用者は約297万人、迎え交通利用者は約85万人、滞留者は約25万人発生するのに対し、通信媒体と家族への連絡を全員が行った場合、全帰宅者の最大約70万人が滞留行動に転換することがわかる。

これを地域別に見たものを図-4、図-5に示す。図-4の左が通信媒体の利用と家族への連絡が無い場合の「居住地をベースとした自動車と迎え交通を合わせた選択割合」であり、右が両手段利用の場合を示している。

表-4 中京都市圏内での災害時の各行動者割合(%)

通信媒体の利用	家族への連絡	自動車	迎え交通	自転車	徒歩	滞留
有り	有り	44.5	11.1	9.6	19.1	15.6
有り	無し	47.2	12.6	9.7	21.2	9.3
無し	有り	47.6	13.0	9.7	22.1	7.6
無し	無し	48.6	14.0	9.8	23.5	4.1

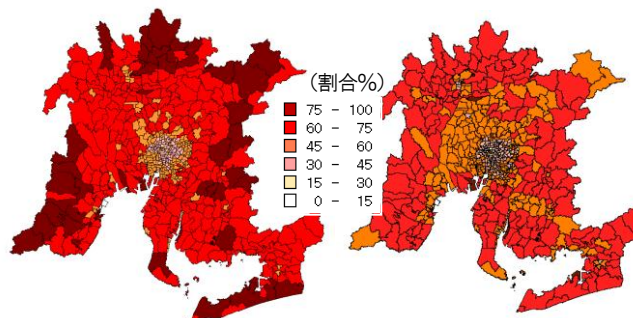


図-4 居住地ベースの自動車・迎え交通の選択割合【%】通信媒体・家族への連絡が無い場合(左)、有る場合(右)

また、同様に現在地ベースでの滞留者の人口密度を、名古屋市内に焦点を当てて示したものを図-5に示す。図-5の左が通信媒体の利用・家族への連絡が無い場合のものであり、右が両手段利用の場合を示している。通信媒体の利用や家族への連絡を推進することにより、全体的に災害時の自動車利用が少なくなるとともに、中京都市圏の都心部にあたる名古屋市内などで、長距離通勤者を中心に滞留する人数が増加していることがわかる。

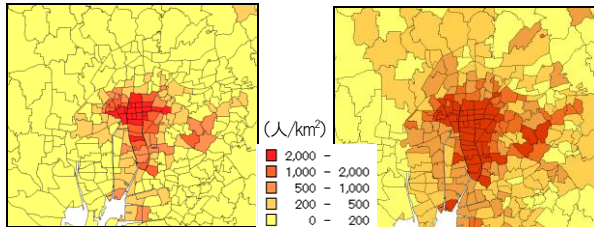


図-5 現在地ベースの滞留者の人口密度【人/km²】
通信媒体・家族への連絡が無い場合（左），有る場合（右）

4. 帰宅シミュレーションの実施

(1) 交通シミュレーションの概要

前章にて推計した災害時の自動車利用者数（自動車と迎え交通）を用いて、通信媒体・家族への連絡の有無や、経路認知度の違い等を考慮した震災直後の交通シミュレーションを行った。なお、本研究では自動車の交通シミュレーションモデルとして、石川ら(2011)⁹が構築したモデルを基礎とする。想定被害条件は表-5に示す内容とする。その他の詳細な設定条件については紙面の都合上、石川ら(2011)⁹を参照いただきたい。

表-5 想定被害と設定条件

項目	設定条件
発災時刻	平日 12時
天候	考慮しない
対象とする行動	発災後、外出者は帰宅行動、津波の要避難者は避難行動をとるものとする
行動開始のタイミング	帰宅者：全員が発災後すぐに帰宅行動開始 避難者：発生後5分、または30分後に開始
対象とする交通手段	帰宅者、津波避難者とも自動車を利用 (なお迎え帰宅者は自宅→現地→自宅まで表現する)
公共交通機関	全て運行休止を想定
道路閉塞	国道以外の一車線道路の容量を減少させ、多車線道路の車線数を1車線分減らした
緊急輸送路指定	高速道路の指定、多車線道路の1車線分を緊急輸送路として確保
高速道路の使用	通行不能とする
直接的被害	通行不能となる橋梁、建物倒壊、火災、停電・断水、死傷者の影響は考慮しない
津波襲来の影響	中央防災会議にてH15年に算出された三連動地震の津波襲来モデルを使用

(2) 津波襲来の考慮

表-5のように、平成15年に中央防災会議にて算出した、三連動地震（東海、東南海、南海地震）想定津波による浸水深と浸水地域、津波到達時間の計算結果を用いる。その様子を表したものを図-6に示す。その浸水域を12時台の地域別滞在者数（外出者数）に適用し、要避難者数約320万人、帰宅断念者数約100万人という数値を得た。これは、名古屋市内の南西部を半分襲うこともあり、全外出者の約33%、12時台に滞在する全人口の約41%に該当している。

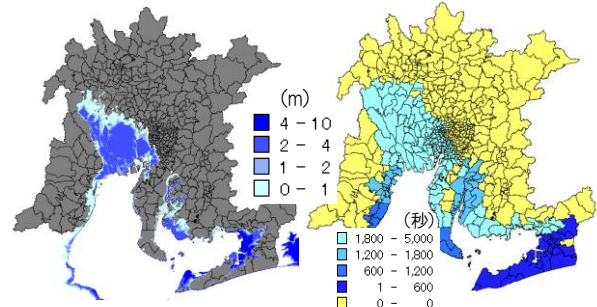


図-6 浸水深【m】（左）と津波到達時間【秒】（右）

(3) 経路探索アルゴリズム

本研究では、経路探索アルゴリズムとして、Dialのアルゴリズムを導入する。石川ら(2011)⁹の交通シミュレーションモデルでは、最短経路探索法としてDijkstraを用いたが、全員が最短経路を選択することは一般的ではないため、確率的な経路探索を表現できるDialを用いた。なお、Dialのアルゴリズムにおけるパラメータ θ については、 $\theta=1$ を用いた。

(4) 想定ケース

本研究では、想定ケースとして、合計7パターンに分けてシミュレーションを実施する。災害情報の普及、経路認知の向上などを促す施策適用の効果や、道路耐震補

表-6 想定ケース

想定ケース	避難開始	道路閉塞	情報取得と家族への連絡	経路検索手法	リアルタイムな交通情報
平常時の最短経路に確率的に従う	5分後	有	無	Dial	無
平常時の最短経路に全員が従う	5分後	有	無	最短経路検索	無
リアルタイム情報に確率的に従う	5分後	有	無	Dial	有
道路閉塞が無い	5分後	無	無		
避難開始が遅れる	30分後	有	無		
情報取得・安否確認より帰宅者が減少	5分後	有	有	最短経路検索	有
リアルタイム情報に全員が従う	5分後	有	無		

強により道路閉塞を減らした場合の効果等を、各ケースの帰宅者数や混雑具合を見比べることで、定量的に把握することがそのねらいである。想定ケースを表-6に示す。

(5) 帰宅完了者数、津波被害の算出結果

シミュレーションの結果として発災後1時間後と4時間後の帰宅完了者数、津波に巻き込まれる人数を算出した。まず、経路認知の差やリアルタイム情報の有無を示したものを表-7に示す。「全員が従う」ケースでは、「確率的に従う」ケースに比べ、最大約20万人ほど帰宅者数が多く、浸水被害を軽減できることがわかる。渋滞情報を加味した適切な経路案内を認知させることにより、早期に帰宅させることが可能である。一方、リアルタイム情報を取得するケースでは、取得しないケースに比べ、帰宅者数は多いが、津波被害はかえって大きくなってしまふことがわかる。避難行動など短トリップでは、最短経路より分散するため、かえって遅着したものと考えられる。

次に、帰宅者数の違いや道路閉塞の有無を示したものを表-8示す。情報取得や安否確認により帰宅者数が減少したケースや、道路閉塞が無いケースでは、早期帰宅が可能であり、浸水被害も軽減することが可能である。一方、避難開始が遅れた場合、津波被害は大きい、帰宅

表-7 経路認知やリアルタイム情報の効果
(上段：人数，下段：割合)

想定ケース	発災後1時間後の 帰宅完了者数	発災後4時間後の 帰宅完了者数	津波に巻き 込まれる 人数【人】
平常時の最短経路に確率的に従う	1,101,602 34.3%	2,232,490 69.6%	425,769
平常時の最短経路に全員が従う	1,298,897 40.5%	2,399,882 74.8%	200,560
リアルタイム情報に確率的に従う	1,065,148 33.2%	2,370,925 73.9%	437,856
リアルタイム情報に全員が従う	1,287,548 40.1%	2,535,953 79.1%	210,314

表-8 帰宅検討時の情報取得や道路閉塞軽減の効果
(上段：人数，下段：割合)

想定ケース	発災後1時間後の 帰宅完了者数	発災後4時間後の 帰宅完了者数	津波に巻き 込まれる 人数【人】
リアルタイム情報に確率的に従う	1,065,148 33.2%	2,370,925 73.9%	437,856
道路閉塞が無い	1,413,549 44.1%	2,502,318 78.0%	395,263
避難開始が遅れる	1,090,905 34.0%	2,408,909 75.1%	513,787
情報取得・安否確認より帰宅者が減少	1,071,047 37.6%	2,229,758 78.3%	382,155

完了者数が多いことがわかる。避難のタイミングが遅れたため、帰宅者と避難者の錯綜が軽減され、時差帰宅と同じ状況が再現されたと考えられる。

(6) 混雑リンクの算出結果

発災後30分の待ち行列内の滞留人口の名古屋市内の様子を表したものを図-7に示す。経路認知の差や帰宅者数減少の効果を見るために、「リアルタイム情報に確率的に従う」、「帰宅者減少」、「リアルタイム情報に全員が従う」ケースの順に示した。図-7より、経路認知や帰宅者減少を促すことにより浸水域の避難滞留者数を減少可能であることがわかる。特に名古屋市内南西部など、避難行動と帰宅行動が錯綜する地域ではその効果が顕著に示された。

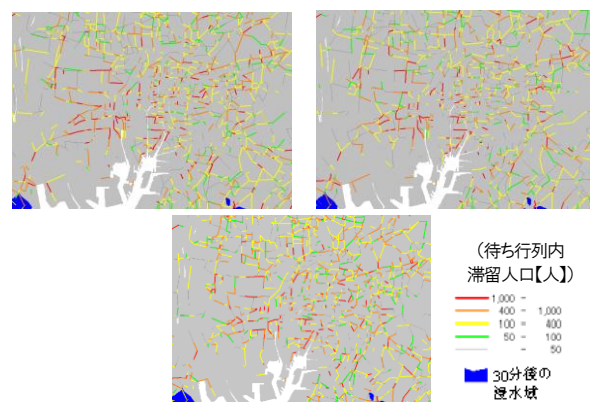


図-7 発災後30分の待ち行列内の滞留人口（名古屋市内）
(左上から順に「リアルタイム情報に確率的に従う」、「帰宅者数減少」、
「リアルタイム情報に全員が従う」ケース)

5. 本研究の成果と今後の課題

(1) 本研究の成果

- ① アンケート調査から、通信媒体を利用した情報取得や災害時伝言ダイヤルを利用した家族への連絡には、外出者に無理な帰宅をさせず、滞留人数を増加させる効果があることがわかった。
- ② 中京都市圏で通信媒体や災害時伝言ダイヤルを全員に利用させた場合、当日帰宅者を最大70万人まで減らすことが出来る一方、滞留者数が最大96万人に及ぶことが示された。また、中京都市圏での帰宅意思を考慮した災害時の手段別発生量を推定した結果、当日の自動車帰宅者は約300万人となることがわかった。
- ③ 3連動地震による津波襲来を考慮した場合、外出者、非外出者合わせて要避難者数は約300万人に及ぶことが示された。名古屋市内南西部まで津波が及ぶため、津波に巻き込まれる人数は莫大であるが、外出者の帰宅行動を減らすことにより、津波に巻き込まれる

人数を約5万人減らせることがわかった。

- ④ リアルタイムの渋滞情報を配信することで、長期的に早期帰宅の効果があることがわかった。
- ⑤ リアルタイム情報を使った経路認知をさせることにより、早期帰宅、津波減災につながるということがわかった

(2) 今後の課題

本研究では、避難所や建築物が位置する標高のみで、避難所としての利用可能性を判断している。今後は建築物そのものの高さの情報を加え、利用可能性を拡大することが必要である。また、今回は自動車帰宅者のみを対象とした交通シミュレーションであり、約2割を占める徒歩帰宅者は考慮していない。今後は石川ら(2011)⁹⁾の徒歩帰宅者や徒歩避難者のシミュレーションモデルを導入し、自動車と徒歩の錯綜を表現する。特に避難行動特有の他者依存や集団行動も合わせて導入する予定である。

謝辞

本研究は、文部科学省科学研究費補助金(21246081)、及び、財団法人日本デジタル道路地図協会の助成を受けた研究成果の一部である。本研究を進めるにあたり、名古屋大学森川高行教授、三輪富生准教授、佐藤仁美助教には多くの貴重なアドバイスをいただきました。また、国土交通省中部地方整備局から津波の詳細なデータをいただきました。ここに深く感謝の意を評します。

参考文献

- 1) 大佛俊泰：大地震時における都市内滞留者の帰宅意思と帰宅行動，日本建築学会計画系論文集第 73 巻第 634 号 2679-2687,2008.12
- 2) 岩田昌之，熊谷良雄：大都市震災時における都心地区での滞留者数推計と仮泊可能性に関する研究～東京銀座地区を事例として～，地域安全学会論文集 No.4,2002.11
- 3) 内閣府(防災担当)：帰宅行動シミュレーション結果について,2008
- 4) 中川大，青山吉隆，松中亮治，田中宜好：帰宅困難者を考慮した震災時における交通対応策に関する研究，土木学会論文集 No.800/IV-69 15-26 2005.10
- 5) 丹原崇宏，熊谷良雄，糸井川栄一，齋藤正俊：大都市震災時における徒歩帰宅者の帰宅経路の混雑緩和に関する研究，地域安全学会論文集 No.6,2004.11
- 6) 小山真紀，岡田成幸：名古屋市における帰宅困難者推計と中区事業所アンケート調査，地域安全学会論文集 No.13,2010.11
- 7) 愛知県防災会議地震部会：愛知県東海地震・東南海地震等被害予測調査報告書-想定地震に基づく被害推定-,2004
- 8) 廣井悠，関谷直也，中島良太，藁谷俊太郎，花原英徳：東日本大震災における首都圏の帰宅困難者に関する社会調査,地域安全学会論文集,NO.15,343-353,2011
- 9) 石川瞬，山本俊行，金森亮：大規模災害時における自動車の利用可能性を考慮した帰宅断念者数の推計，土木計画学研究・講演集,Vol. 44, Nov. 2011
- 10) 片田敏孝，桑沢敬行：震災状況下における津波被害の発生構造に関するシミュレーション分析，土木学会論文集 D,Vol.64 No.3,380-390,2008.7
- 11) 国土交通省都市局街路交通施設課都市計画課：東日本大震災の津波被災現況調査結果(第3次報告)～津波からの避難実態調査結果(速報)～,2011

(2012.?? 受付)

ANALYSIS OF GOING HOME BEHAVIOR AND TRAFFIC CONGESTION AT LARGE-SCALE DISASTER IN NAGOYA METROPOLITAN AREA

Yuichi SUGIYAMA, Toshiyuki YAMAMOTO, Ryo KANAMORI, Yu HIROI

The Great East Japan Earthquake in 2011 generated a lot of stranded commuters in the Tokyo metropolitan area. In Chukyo metropolitan area, it is anticipated that Tokai-Tonankai earthquake also generate the same problem and that those who go home will be complicated with tsunami refugee. A going home behavior and traffic simulation model is developed based on the questionnaire survey in The Great East Japan Earthquake in order to quantitatively analyze the effect of the going home behavior. The number of stranded commuters in Chukyo metropolitan area at the large-scale disaster, and resulting traffic congestion by those who go home by car and tsunami refugee are estimated. The results suggest that information provision to stranded commuters and their family members makes traffic congestion relieved. The results also suggest that the dynamic traffic information reduces the congestion thus helps smoother going home.