

大規模地震災害後の首都圏郊外部 における帰宅困難者の推計 —川越市の就業者を対象として—

高田 和幸¹・藤生 慎²・小崎 伸悟³

¹正会員 東京電機大学理工学部 准教授 (〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂)

E-mail:takada@g.dendai.ac.jp

²正会員 東京大学大学院学際情報学府学際情報学専攻 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)

E-mail:fujii@iis.u-tokyo.ac.jp

³非会員 東京電機大学理工学部創造工学系 (〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂)

E-mail:ozaki@plan.g.dendai.ac.jp

本論文では、東北地方太平洋沖地震時の郊外部の行動特性を分析し、大規模地震災害時の首都圏郊外における就業者を対象とし、帰宅/滞留選択行動モデルを構築することによって、首都圏郊外の行動特性について検証を行った。さらに川越市を対象として、大規模地震災害時の想定帰宅者数を示した。

Key Words : *The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, human behavior, suburban area*

1. はじめに

2011年3月11日14時46分頃に発生した東北地方太平洋沖地震は、東北地方を中心に甚大な被害をもたらした。一方、最大で震度5強の揺れに見舞われた首都圏においても、鉄道の運行が休止され、非常に多くの帰宅困難者が発生し、既往の帰宅困難者対策の不備が浮き彫りとなった。既に内閣府は「首都直下地震帰宅困難者等対策協議会」を設置し、首都帰宅困難者対応訓練や安否確認訓練等を実施している。

東日本大震災発生以前に、下原ら¹⁾や大佛²⁾は、首都直下地震の発生時に生じる帰宅困難者に係る分析を行い、対策を検討していた。これらの研究では、仮想条件下における選好意識調査(Stated Preference)データを用いて選択行動モデルを推定し、帰宅困難者の発生に係るシミュレーション分析を行って生じうる状況を推計している。また帰宅困難者支援について考察している。しかしながらSPデータを用いた分析であるため、実際の行動を十分に反映していない可能性がある。

一方、東日本大震災発生当日の帰宅困難者の行動等については、廣井ら³⁾、杉山ら⁴⁾、大沢ら⁵⁾、高田ら⁶⁾、⁷⁾、藤生ら⁸⁾が、アンケート調査を実施し検証している。

廣井ら³⁾は、帰宅等の意向について、「滞在」か

「帰宅」を選択肢とする二項選択モデルを推定し、パーソントリップ調査(平成20年度)の結果を反映させて、帰宅困難者のシミュレーション分析を行っている。一方、杉山ら⁴⁾は、大沢ら⁵⁾、高田ら⁶⁾、⁷⁾は、帰宅困難者の鉄道運行再開との関連性について選択行動モデルを構築して、帰宅困難者の一連の行動を明らかにしている。また藤生ら⁸⁾は、徒歩により帰宅した者の移動経路が適切さに着目し、地域危険度⁹⁾と照らし合わせて評価している。

これらの先行研究では、東北地方太平洋沖地震で発生した都心部における帰宅困難者を分析の対象としているため、首都圏全体の一部の現象把握に留まっている可能性がある。今後発生が想定されている首都直下地震、東海・東南海・南海地震などの大規模地震災害時には、首都圏で発生する被害状況は、東北地方太平洋沖地震発生時とは大きく異なる可能性もある。よって、今後帰宅困難者対策を検討する際には、帰宅困難者の行動が先行研究で分析されている結果と大きく乖離する可能性も十分に考えられることに留意する必要がある。さらに、小崎ら⁹⁾、高田ら¹⁰⁾は、都心部と都心郊外とでは、通勤者の利用交通手段が大きく異なることが明らかにしている。特に、郊外部では、自動車の利用環境が大きく異なっていた。つまり、現在東京都を中心に検討が進められている帰宅困難者対策が、首都圏全体に対して適当か否かは

十分に検討を要すると考えられる。

以上のように、大規模地震災害時に発生する帰宅困難者に関する研究は、これまでに首都圏を分析対象とした研究成果の蓄積がある。これらに対して本研究のオリジナリティーは、郊外部における大規模地震災害後の被災者の行動を明らかにしていることである。そこで、本研究では、大規模地震災害時の首都圏郊外における就業者の行動特性について検証することを目的とし、川越市周辺の就業者を対象とするアンケート調査を実施した。大規模地震発生当日の行動を調査すると同時に、首都圏を中心として甚大な被害が生じることが想定される首都直下地震時に、郊外部で発生が想定される被害状況下での行動に関する選好意識調査を実施し、帰宅滞留選択行動モデルの推定を行い、帰宅困難時の選択行動にどのような相違が生じるか検証した。

2. アンケート調査

本研究では、埼玉県中西部に位置し、第5次首都圏基本計画で業務核都市に位置付けられた川越市周辺を調査対象とした。なお川越市は第5次首都圏基本計画で業務核都市に指定されており、約15万人が従業する都市である。首都圏郊外における就業者を被験者とするアンケート調査を実施した。調査の概要を表-1に示す。

アンケート調査票は、街頭と就業場所で配布した。街頭配布は、東武東上線川越駅、JR川越駅、西武本川越駅それぞれの駅前空間で実施した。また調査票の配布は、就業者の帰宅時間に合わせて16:00から20:00とした。また就業地における配布は、川越駅および本川越駅周辺にある就業場所と川越市内の工業団地（川越狭山工業会）とした。配布枚数は、それぞれ1,000部とし、計2,000部

を配布した。なお回収数は536部（26.8%）であった。

調査項目は、(1) 東北地方太平洋沖地震発生当日の帰宅行動（地震発生時にいた場所、最終的に過ごした場所、利用交通手段、移動開始時刻、到着時刻、目指した場所）、(2) 東北地方太平洋沖地震発生時に困ったこと、(3) 首都直下地震による被害状況を想定した帰宅滞留の選好意識（SP）調査、(4)個人属性である。

3. 郊外部の帰宅困難時の状況

(1) 震災日の困ったことについて

東北地方太平洋沖地震発生時には、携帯電話回線の混雑により家族の安否確認、帰宅手段、鉄道運行再開情報など、通常時であれば容易に入手可能な情報を入手することに困難が伴い、通常の交通手段ではない方法で帰宅行動を開始するなど、帰宅行動を行うにあたり多くの困難が伴ったと考えられる。そこで、震災当日に帰宅行動を行う際に困った事項について調査した（図-1）。震災当日は、「家族の安否や居場所の情報が得られなかった」という質問では、66%が「困った」と回答してい

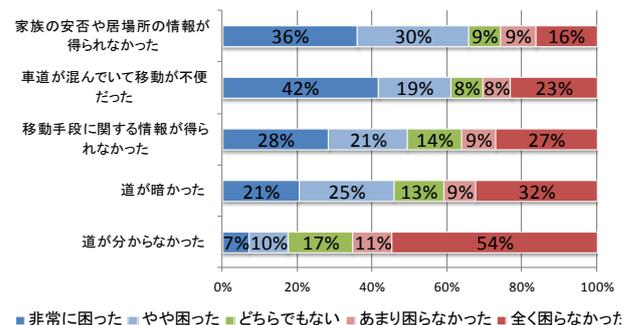


図-1 郊外部での震災時困ったこと

表-1 調査概要

調査日時	2012年1月11日(水)～13日(金) 12:00～20:00
配布場所	川越駅、本川越駅の駅前 川越駅、本川越駅周辺の就業場所 工業団地(川越狭山工業会)
調査方法	街頭配布(16:00～20:00 駅前で、電車で帰宅する人に配布) 就業場所配布(12:00～16:00 川越駅、本川越駅周辺の就業場所、川越狭山工業会にて配布)
配布部数	街頭配布1000部、就業配布1000部、合計2000部(回収部数536/回収率26.8%)
配布目的	首都直下地震の発生時における帰宅困難者対策を検討するための基礎データを収集することを目的とした。
調査対象	川越市周辺の就業者
回収方法	郵送で、2012年1月17日までに返送。
調査項目	(1) 東北地方太平洋沖地震発生当日の帰宅行動について (2) 東北地方太平洋沖地震発生当日の困ったこと (3) 首都直下地震が発生した場合の帰宅行動について (4) 個人属性(性別、年齢、子供の有無、住所、通勤時の利用交通手段、など)

る。これは、携帯電話回線の混雑により地震発生直後から移動を開始するか否かの意思決定を行う段階で、情報を得ることが難しかったことを示している。また、「移動手段に関する情報が得られなかった」という質問では、49%が「困った」と回答している。これは、震災後はWebや携帯電話からの情報収集が困難であったと推察できる。さらに、鉄道事業者から提供される運行再開情報も正確な情報ではなく、点検の進捗とともに情報が更新されるため、帰宅困難者にとって帰宅の交通手段の選択行動に大きな影響を及ぼし困ったと回答していると推察することができる。帰宅を開始してから困ったと事象として、「車道が混んでいて移動が不便だった」という質問では、約60%の者が「困った」と回答している。この結果から震災当日は通常時以上に自動車の利用割合が高かったため、自動車の集中により多くの道路が混雑していたと考えられる。さらに、「道がわからなかった」という質問では17%が「困った」と回答しており、家族や友人など普段から自動車を運転経験があり、川越市周辺の道路について詳しい者による送迎が行われていたと推察することができる。

(2) 利用交通手段について

東北地方太平洋沖地震発生当日は、線路や鉄道構造物の点検のため、首都圏の鉄道運行が長時間停止した。特に本研究で分析の対象とした川越市では、東武東上線、西武池袋線、JR川越線が、翌日の朝8時頃に運行を再開している⁹⁾。そのため、川越市に就業地を持つ市民の帰宅行動は通常時と異なっていたと推察される。そこで、普段通勤時に利用している交通手段と、当日の交通手段との比較を行った(図-2)。通常時には、鉄道・自動車(自身で運転)を利用しての割合がそれぞれ約40%、約30%を占めていた。しかし、震災当日は、鉄道が10%未満となり、自動車(自身で運転)・自動車(他者が送迎)がそれぞれ約30%を占めており、自動車による移動が61%となっている。

よって、震災当日は、鉄道を利用できなかった者が、自動車で帰宅を行ったと推察できる。自動車(自身で運転)が通常時は28%であるのに対し、震災当日は34%であり、友人や同僚の通常時から車で通勤する者に同乗し帰宅を試みたと考えられる。さらに、自動車(他者が送迎)が通常時は1%であるのに対して、震災当日は、27%となっていることから、友人・家族などに送迎を依頼して就業場所まで迎えを依頼したと考えられる。以上のことから、鉄道の運行が停止し、通常時の交通手段で帰宅することが困難となった事業者は、友人・同僚・家族などの車を利用して帰宅行動をとっていると推察することができる。また、通常時には利用交通手段の回答として得られなかったタクシーによる帰宅がみられることから、送

迎が不可能であった場合にも、タクシーを利用して帰宅を行う事象が発生したことが明らかとなった。このことは、前節での分析で「道路の混雑により不便を被った」との意見が約60%ある通り、通常時は、約30%であった自動車の利用が、震災当日には、約2倍の60%となり、鉄道運行の停止に伴う自動車利用が増大し、道路の激しい渋滞が発生したものと推察することができる。さらに、タクシーによる帰宅があることから、家族の安否を心配し、一刻も早く帰宅したいという事業者がいたと推察される。

(3) 震災当日の状況の整理

東北地方太平洋沖地震発生当日の首都圏郊外における帰宅の状況について集計分析を行ったところ、長時間に渡り鉄道の運行が停止された影響を受けて移動が困難となっていた者が多数発生していたことが明らかとなった。また、自動車の送迎を利用し帰宅するという行動が多く発生したことが明らかとなった。しかしながら、自動車が過度に集中したことから、道路が混雑し、移動が容易でなかったことも明らかとなった。さらに、移動の意思決定を行う際に必要な適切な情報を地震発生後に入手することが困難であったことも明らかとなった。特に、都心部と同様に郊外部でも家族の安否確認情報を得ることができなかった事象が多く発生したこと明らかとなった。都心部の事業者の利用交通手段は圧倒的に鉄道利用が多いが、郊外部では、自動車と鉄道が普段の利用交通手段であることから、大規模地震発生時に鉄道の運行が停止した際には、自動車による移動が卓越し、被災者は送迎を依頼または、タクシーを利用してでも帰宅行動を行う可能性があることが明らかとなった。これらのことから、今後想定されている大規模地震災害後には、郊外部であっても大規模な余震、建物倒壊、火災の発生など、自家用自動車による帰宅を阻害する要因が数多く存在することを念頭に置いて帰宅困難者対策や防災計画を検討することが必要であることが示唆される。

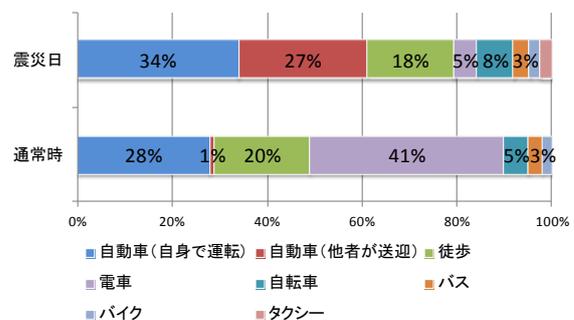


図-2 通常時と震災日の利用交通手段

4. 帰宅/滞留の選択行動に関する分析

(1) 分析の枠組み

大規模地震災害後に郊外部の帰宅困難者は、どのような行動を取るのかを明らかにすることは、帰宅困難者の防災対策を検討する上で必要である。その為、大規模地震災害後の行動に関する選好意識調査を実施し、帰宅/滞留選択行動モデルの推定を行うことで、帰宅困難時の選択行動にどのような相違が生じるのかモデル分析を行った。帰宅/滞留選択行動モデルは、「帰宅すると思う」、「帰宅しないと思う」を選択肢とする二項選択ロジットを採用した。また、地震発生時の状況の変化によって上記の意思決定に影響を及ぼすと考えられる為、帰宅を選択すると思われる時刻を「昼(13:00)」、天候を「晴れ」と設定した。また、滞留を選択すると思われる時刻を「夜(19:00)」、天候を「雨」と設定した。そして、指標を「昼(13:00)、雨」、「昼(13:00)、晴れ」、「夜(19:00)、雨」、「夜(19:00)、晴れ」の4つに分けてモデル構築を行った。

(2) SP調査について

首都直下地震時に郊外部で想定される被害状況を想定した。地震発生後の周囲の状況については、「車道の混雑」、「歩道の混雑」、「鉄道運行の復旧見込み」、「家族の安否確認」、「火災の延焼」、「落下物」、「周辺のケガ人の発生」の7つの状況変数を考慮した。個々の状況について2つの状態を設定し、直交配置によって異なる8つの被害状況を作成した。全ての被験者は、これらの8つの状況下における帰宅/滞留の選択を行った。なお設定した8つの被害状況は表-2に示す通りである。

(3) 帰宅/滞留選択行動モデルの推定結果

市民の帰宅意思に影響を及ぼす要因を明らかにすることは、次回の有事の際に、市民の安全を確保する上で重要であると考えられる。そこで本研究では、首都直下地震を想定した被害レベルが異なる8つのケースの状況における帰宅意思として、帰宅すると思うか、もしくは帰宅しないと思うかを表現した2肢選択モデルを構築した。モデルの説明変数は、「電車復旧目途」、「火災の危険有無」、「家族安否確認」、「車道混雑」、「歩道

表-2 SP実験に用いた被害状況

被害状況	被害項目						
	車道混雑	歩道混雑	鉄道の復旧	家族の安否	火災の延焼	落下物	周辺のケガ人
①	あり	あり	復旧の目途なし	安否確認が取れる	危険性なし	被害なし	いない
②	あり	なし	3時間後復旧	安否確認が取れる	危険性なし	危険性あり	いる
③	なし	なし	復旧の目途なし	安否確認が取れない	危険性なし	被害なし	いる
④	あり	あり	復旧の目途なし	安否確認が取れない	危険性あり	危険性あり	いる
⑤	なし	あり	3時間後復旧	安否確認が取れない	危険性なし	危険性あり	いない
⑥	なし	あり	3時間後復旧	安否確認が取れる	危険性あり	危険性あり	いる
⑦	あり	なし	3時間後復旧	安否確認が取れない	危険性あり	被害なし	いない
⑧	なし	なし	復旧の目途なし	安否確認が取れる	危険性あり	危険性あり	いない

表-3 地震発生時の状況別帰宅/滞留選択行動モデルの推定結果

変数		昼(13:00) 晴れ		昼(13:00) 雨		夜(19:00) 晴れ		夜(19:00) 雨		
		パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	
被害状況	電車復旧目途	復旧目途なし:1, 3時間後に復旧予定:	-0.468	-2.79	-0.781	-4.47	-0.685	-4.11	-0.877	-4.37
	火災の危険有無	巻き込まれる危険あり:1, それ以外:0	-0.500	-2.82	-0.665	-3.48	-0.384	-2.21	-0.591	-2.81
	家族安否確認	確認がとれない:1, 常に確認がとれる:	0.528	3.05	0.305	1.68	0.459	2.73	0.445	2.23
	けが人の発生	周囲に多くいる:1, それ以外:0	-0.415	-2.36	-0.204	-1.10	-0.468	-2.74	-0.562	-2.79
	車道混雑	混雑:1, それ以外:0	-0.322	-1.92	-0.257	-1.44	-0.421	-2.56	-0.156	-0.80
	歩道混雑	スムーズに歩けない:1, それ以外:0	-0.143	-0.86	-0.289	-1.64	-0.305	-1.88	-0.431	-2.24
	落下物危険有無	危険あり:1, それ以外:0	-0.196	-0.90	-0.023	-0.10	-0.298	-1.39	-0.418	-1.63
個人属性	運転免許有無	保有:1, 非保有:0	0.681	2.55	1.122	3.35	0.642	2.11	1.515	3.04
	子供有無	小学生以下の子供あり:1, それ以外:0	0.856	3.02	-0.237	-1.26	0.828	4.41	0.744	2.93
	性別	男:1, 女:0	0.026	0.15	-0.494	-2.74	-0.140	-0.85	-0.271	-1.36
	自宅までの距離	km	-0.039	-6.32	-0.038	-4.90	-0.026	-4.50	-0.054	-3.46
	定数項		1.330	3.915	1.740	4.336	1.345	3.62	1.082	1.87
ρ^2 値			0.158		0.201		0.129		0.150	
的中率			72.4%		74.6%		69.1%		69.9%	

混雑」，「落下物危険有無」，「運転免許有無」，「子供有無」，「性別」，「自宅までの距離」で構成した。

表-3は、地震発生時の状況別帰宅/滞留選択行動モデルの推定結果である。「昼(13:00), 晴れ」のモデルの尤度比との中率は、0.158, 72.4%, 「昼(13:00), 雨」のモデルの尤度比との中率は、0.201, 74.6%, 「夜(19:00), 晴れ」のモデルの尤度比との中率は、0.129, 69.1%, 「夜(19:00), 雨」のモデルの尤度比との中率は、0.150, 69.9%であった。「夜(19:00), 晴れ」のモデルの説明力が若干低いものの、概ね良好な推定結果が得られた。

次に、地震発生時の状況と帰宅/滞留選択行動との関係について考察する。「昼(13:00), 晴れ」のモデルは、「子供の有無」，「家族安否」のパラメータ値が高く、小学生以下の子供がいる、家族の安否確認が取れない場合帰宅選択確率が高まる事が示されている。「昼(13:00), 雨」のモデルは、「電車復旧目途」，「火災の危険有無」，「性別」のパラメータ値が高く、電車の復旧の目途なし、火災に巻き込まれる危険あり、男性である場合、帰宅選択確率が高まる事が示されている。また、「夜(19:00), 晴れ」，「夜(19:00), 雨」については、どちらもパラメータ値が高いものは「電車復旧目途」，「家族安否」，「子供有無」と似通っているが、「夜(19:00), 雨」のモデルは全体的に負のパラメータ値が高くなっており、帰宅選択確率が低下することが示されている。

設定した被害状況に係るパラメータの符号の多くは負であり、帰宅する条件が悪い程、帰宅選択確率が低下することが示されている。また、地震発生状況が悪い場合(夜または、雨である場合)は、帰宅選択確率が低下することが示されている。

(4) 感度分析

次に、地震発生状況別に自宅までの直線距離に関する感度分析を行い、帰宅選択率を求めた。感度分析の設定条件を表-4に示す。設定条件は首都直下地震を想定しているため、「電車復旧目途」，「火災の危険有無」，「家族安否確認」，「けが人の発生」，「車道混雑」，「歩道混雑」，「落下物危険有無」の各被害状況は、悪状況に設定を行った。また、「運転免許有無」，「子供有無」，は帰宅選択率を高める要因であるため、運転免許を保有、小学生以下の子供ありに設定した。なお、「性別」については、川越市内の就業者は男性の割合が多いため、男性に設定した。距離の設定方法については、自宅～就業者の直線距離が30km以上の人が少ない為、最大距離を30kmに設定した。

帰宅選択確率を表-5に示す。表-5より、「昼, 晴れ」が最も帰宅の選好意識が高くなる結果となった。また、「夜, 晴れ」，「夜, 雨」，「昼, 雨」の順に帰宅の選

好意識が低下していく結果となった。さらに自宅までの距離が長距離になっても、「昼, 晴れ」，「夜, 晴れ」の帰宅の選好意識はある程度高い状態であるのに対し、「昼, 雨」，「夜, 雨」の帰宅の選好意識はかなり低下している。よって雨の場合が、最も帰宅の選好意識を低下させる要因であるところが示されている。

5. 帰宅台数/人数の推定

(1) 大規模地震災害時の想定帰宅者数

最後に、埼玉県統計課¹¹⁾より、平成21年度の川越市の就業者数(n=150,361人)より大規模地震災害時の想定帰宅者数を明らかにした。なお、図-3は、川越市就業者の自宅～就業地までの直線距離分布であり、表-6は、大

表-4 感度分析の設定条件

項目	設定状況
電車復旧目途	復旧目途なし
火災の危険有無	巻き込まれる危険あり
家族安否確認	確認がとれない
けが人の発生	周囲に多くいる
車道混雑	混雑
歩道混雑	スムーズに歩けない
落下物危険有無	危険あり
運転免許有無	保有
子供有無	小学生以下の子供あり
性別	男

表-5 地震発生状況別の帰宅選択確率

	昼 晴れ	昼 雨	夜 晴れ	夜 雨
0～5m	77%	51%	51%	55%
5～10km	73%	46%	58%	48%
10～15km	69%	41%	54%	42%
15～20km	64%	37%	51%	35%
20～25km	60%	32%	48%	29%
25～30km	55%	28%	45%	24%

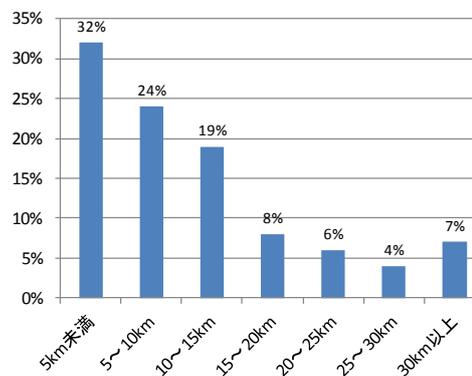


図-3 自宅～就業地までの距離分布

規模地震災害時、帰宅をする際に利用すると思う交通手段割合である。表-6より、自動車は、自宅～就業地までの距離に関係なく約30%が利用している。続いて徒歩、自転車は、自宅～就業地までの距離が5km未満では70%が利用するが、距離が長くなるにつれて利用者は減少し、30km以上では、38%となった。また、その他の利用交通手段（電車、タクシー、バス、バイク）は、自宅～就業地までの距離が5km未満では3%ほどしかいないが、距離が長くなるにつれ増加していき、30km以上では、42%という結果となった。自動車利用者は自宅～就業地までの距離に関係なく利用している。また、徒歩、自転車利用者は体力的な問題から長距離になるほど利用者は減少していくと考えられる。

大規模地震災害時の**想定帰宅者数**の結果を図-4、図-5に示す。最も想定帰宅者数が多いのは、「昼、晴れ」であり自動車は28950人、自転車、徒歩利用者は、57840人となった。また「昼、雨」が最も少なく、自動車利用者が17934人、自転車、徒歩利用者が36444人であった。「昼、晴れ」の場合は、川越市就業者の約40%が徒歩、自転車、約20%が自動車で帰宅を試みる結果となった。

6. まとめと今後の課題

本研究では、大規模地震災害が発生した際、首都圏郊外部に通勤している者の帰宅・滞留の選択意識についてモデル分析を行い、想定帰宅者数を明らかにした。

帰宅・滞留選択行動モデルの推定結果は、「家族の安否確認が取れないこと」、「家族に小学生以下の子供がいること」、「運転免許を保有している」は、帰宅の選択意識を高めることが分かった。一方、「車道混雑」、「歩道混雑」、「鉄道の復旧の目途なし」「火災に巻き込まれる危険」、「建物倒壊による被害の危険」、「周囲にケガ人がいること」、「自宅までの距離が遠くなること」は、帰宅の選択意識を低下させる要因であることが明らかとなった。想定帰宅者数は最も多い場合は、自動車が28950人、自転車、徒歩利用者が、57840人という結果となった。

今後は、郊外部との帰宅・滞留の意識を考慮しながら、地域に応じた帰宅困難者対策の検討を行う必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 下原祥平, 渡邊泰史, 島崎敏一, 金子雄一郎: 地震発生時における東京都内滞留者の帰宅行動モデル, 社会技術研究論文集, vol.7, pp. 45-53, 2010.
- 2) 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, 73巻 第634号, pp.

2679-2687, 2008.

- 3) 廣井悠, 関谷直也, 中島良大, 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, pp.343-353, 2011.
- 4) 杉山茂樹, 高田和幸: 首都圏鉄道運行停止時の帰宅行動に関する分析, 第44回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, Vol.40, 2011.
- 5) 大沢祐輔, 高田和幸: 震災時外出者の希望滞在所に関する分析, 第44回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, Vol.40, 2011.

表-6 利用交通手段割合

	自動車	徒歩・自転車	その他
0～5m	27%	70%	3%
5～10km	28%	64%	8%
10～15km	32%	43%	24%
15～20km	34%	35%	31%
20～25km	33%	50%	17%
25～30km	29%	42%	29%
30km以上	20%	38%	42%

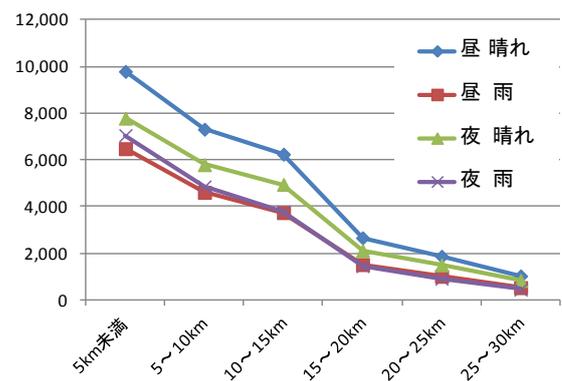


図-4 想定帰宅者数(自動車)

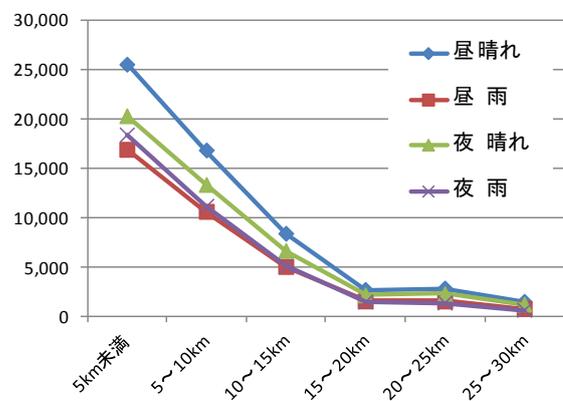


図-5 想定帰宅者数(自動車)

- 6) 高田和幸, 杉山茂樹, 藤生慎: 東北地方太平洋沖地震により生じた首都圏の帰宅困難者の行動特性分析—首都圏における鉄道通勤者を対象として—, 土木学会論文集A1 (構造・地震工学) Vol.67 (2011), No. 4, 2012.
- 7) 高田和幸, 藤生慎, 入子直樹, 大沢祐輔: 東北地方太平洋沖地震による帰宅困難者の移動開始時刻に関する分析, 日本地震工学会論文集東日本大震災特集号, 2012.
- 8) 藤生慎, 沼田宗純, 高田和幸, 大原美保, 目黒公郎, 松原全宏: 東北地方太平洋沖地震時における帰宅困難者の特性分析, 日本地震工学会論文集東日本大震災特集号, 2012.
- 9) 小崎伸悟, 藤生慎, 高田和幸: 首都圏で生じた帰宅困難者の意識・行動の特性分析—都心部と郊外部の比較を通じて—, 第31回日本自然災害学会学術講演集, pp. 3-4. 2012.
- 10) 高田和幸, 藤生慎, 小崎伸悟: 通勤時の利用交通手段が首都直下地震発生後の帰宅滞留選択行動に及ぼす影響の分析—首都圏郊外における帰宅困難者を対象として—, 第32回交通工学研究発表会, 2012.
- 11) 埼玉県統計課:
<http://www.pref.saitama.lg.jp/uploaded/attachment/485496.pdf>, 平成21年度埼玉の市町村民経済計算
- 12) 中林一樹: 地震災害に起因する帰宅困難者の想定手法に関する調査報告書, 総合都市研究, 第47号, pp. 35-75.
- 13) 首都直下地震帰宅困難者等対策協議会事務局 内閣府 (防災担当): 帰宅困難者対策の実態調査結果について～3月11日の対応とその後の取組～
- 14) 国土交通省: 大都市交通センサス首都圏報告書, 2007.

Behavior analysis of returning to his/her home in suburban area during the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake

TAKADA Kazuyuki, FUJII Makoto, OZAKI Shingo

This paper analyzes return to his/her home behavior under large scale earthquake disaster conditions which are suspension of railway operation, car congestion, several aftershocks and so on. Authors conducted questionnaire survey for experienced resident and office worker who suffered from that earthquake and conditions. As a result of this analysis, it becomes clear that human behavior under those conditions of urban area and suburban area have some differences which are transportation mode to his/her home and destination under those conditions. Especially, availability of emergency evacuation center is greatly different in the center of Tokyo and suburban area.