

京都大学工学研究科 学生員 ○嶋田 博文  
 京都大学工学研究科 正員 倉内 文孝  
 京都大学工学研究科 フェロー 飯田 恭敬  
 神戸商船大学商船学部 正員 小谷 通泰  
 神戸商船大学商船学部 正員 秋田 直也

1. はじめに

緊急な対応が迫られる災害発生後3日間の非常事態においては、早期に迅速な人命救助活動を行うための緊急・救急車両の交通行動、および被災者の最低限必要な交通行動を円滑ならしめる必要がある。そのためにも、発災直後におけるトリップ発生を分析することが重要である。本研究では、発災直後における震災関連の交通需要発生に関して、阪神大震災を例にとり分析する。

2. アンケート調査の概要

分析に用いた調査は、「震災直後の自家用車利用に関するアンケート調査」として、'99年2月に兵庫県内の2カ所の免許更新センターにおいて実施されたものであり、地震発生直後3日間の自家用車の利用実態等に関する様々な質問を行っている。質問内容を以下に示す。

- 被験者属性 (性別, 年齢, 職業など)
- 移動目的別の交通行動 (安否確認・来訪・避難・通勤・通学・物資調達・通院について)
- 被災の程度 (自宅被害, 人的被害など)
- 震災時の自動車利用

3. 発災直後のトリップ状況に関する分析

ここでは、災害後に存在したトリップ目的それぞれについて、自宅被害や家族の人的被害等の地震による被災の程度や、被験者の個人属性等と震災関連のトリップ発生の有無との関連性を明らかにすることを試みた。

①平常時より交通量が変化したトリップ目的

ここでは、通勤トリップを例として説明する。調査より、総数881に対して、通勤者のサンプル数は660であり、約2/3が発災直後に通勤していた。阪神淡路大震災においても多くの人々が出勤を試みているといえる。サンプルの被災の程度および個人属性と出勤トリップの発生についての分析結果を図1に示す。図より、自宅被害が大きいほど出勤する確率は低く、男性の方が出勤する比率が大きいことがわかる。また、平常時の通勤所要時間が長いほど、出勤する比率が小さくなっている。以上

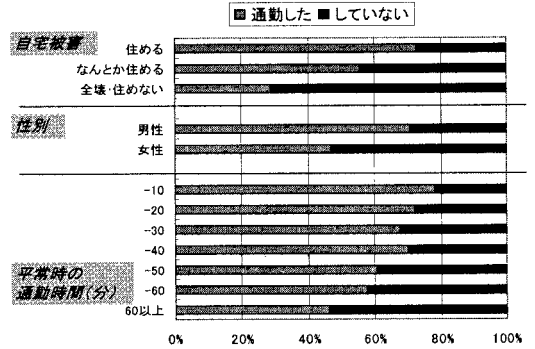


図1 通勤目的トリップ発生要因

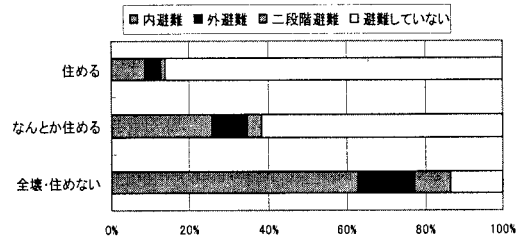


図2 避難と自宅被害

より、通勤するかどうかは、被災の程度個人属性、平常時の通勤行動と相関性が高いことが明らかとなった。

②震災後に発生したトリップ目的

平常時には存在しない避難トリップを例として説明する。まず、全体の3割弱にあたる248サンプルが避難行動を行っていた。調査においては、比較的近隣の避難所等への避難(以降‘内避難’と呼ぶ)と、被災地外への避難(以降‘外避難’と呼ぶ)の2種類に分類して質問している。避難トリップに関して分析したものを以下に示す。ここで二段階避難とは、最初に内避難してその後外避難したものをいう。図2によると自宅被害が大きいほうが明らかに避難しやすいことがわかる。また図3によると、ほとんどの内避難が1日目に行われており、外避難は2日目、3日目に多くなっていることがわかる。

以上のような分析を、通学・安否確認・物資調達・通

院の各トリップ目的に対して行った。ここでは、知見のみを示す。

- ・ 登校トリップに関して、サンプルの約3割が登校しており、さらに平常時において公共交通機関を利用して来たサンプルは、より登校しにくいことがわかった。
- ・ ほとんどの目的トリップが被災の程度と相関があるのに対し、物資調達行動は被災の程度との相関は低かった。被災の程度に関わらず、生活に最低限必要なものとして物資調達行動が行われたと考えられる。

#### 4. 交通需要発生予測モデルの構築

次に、トリップ目的別の交通需要発生モデル構築を試みた。平常時のトリップ特性や個人属性、震災による被害の程度を説明変数とし、発災後のトリップ発生の有無を被説明変数とするロジットモデルを構築し、パラメータ推定を行った。通勤目的トリップのパラメータ推定結果を表1に示す。モデル全体の適合度を示す指標は全て良好な値を示しており、通勤トリップ発生をよく説明しているといえる。パラメータ推定結果より、通勤に関する選択肢固有ダミー変数の値が正であり、基本的には出勤する傾向にあることがわかる。被害の程度に関するパラメータ推定値より、自宅被害が大きいほど、また人的被害が大きいほど出勤しにくいという傾向がみられる。平常時の所要時間に関するパラメータ推定値が負の値となっており、平常時の通勤にかかる所要時間が長いほど出勤しなくなる可能性が高い。さらに、業種別の説明要因のパラメータが正となっており、発災直後の復旧活動等のために出勤する必要があると思われる、公務、ライフライン系、運輸・通信関連の職種の人々が出勤しやすいといえる。

次に来訪目的トリップのパラメータ推定結果を表2に示す。モデル全体の適合度を示す指標はほぼ良好な値を示しており、来訪トリップ発生をよく説明しているといえる。パラメータ推定結果をみると、選択肢固有ダミー変数に関するパラメータ推定値が負であり、基本的には来訪を受けないといえる。被害の程度との関連性を見ると、自宅所在地および自宅の被害状況とも相関があると考えられ、また電話が利用できない状況であるなら来訪を受けやすいといえる。被害が大きいほど連絡がとれにくく、安否状況確認・救援物資配達等の目的で、より訪問を受けやすかったと考えられる。

#### 5. まとめ

本研究においては、発災直後の交通需要発生に関して

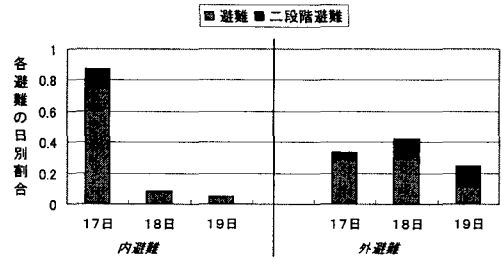


図3 避難の時期

表1 通勤目的トリップ発生モデル

説明要因	パラメータ	t値
選択肢固有ダミー(通勤する=1)	1.222	4.689
平常時の所要時間(分)	-0.020	-3.532
性別(男=1)	1.402	5.854
人的被害(あり=1)	-0.672	-1.704
自宅被害(全壊・焼失・住めない=1)	-2.190	-5.681
自宅被害(なるとか住める=1)	-0.666	-2.671
業種(公務・ライフライン・運輸通信=1)	0.737	2.637
平常時の利用交通機関(公共交通=1)	-0.677	-2.633
サンプル数(うち通勤数)	506 (334)	
尤度比	0.259	
修正尤度比	0.256	
的中率	0.769	

表2 来訪目的トリップ発生モデル

説明要因	パラメータ	t値
選択肢固有ダミー(来訪された=1)	-1.690	-5.063
自宅所在地(被災地内=1)	0.909	3.171
自宅被害(全壊・焼失・住めない=1)	1.009	2.480
自宅被害(なるとか住める)	0.699	2.370
電話(使える=1)	-0.474	-1.539
サンプル数(うち被災来訪者数)	512 (97)	
尤度比	0.373	
修正尤度比	0.371	
的中率	0.818	

トリップ目的ごとに分析し、またそれぞれのトリップ目的発生についてのモデルを構築し考察を加えた。平常時も存在していた通勤目的トリップは、自宅・人的被害等、被災の程度のみならず性別・業種等、個人の属性、および平常時の通勤行動とも相関が見られることがわかった。実際にロジットモデルを用いた推定結果により、それらの要因の及ぼす影響に関する統計的有意性も確認された。また発災後に存在したトリップ目的の分析より、物資調達トリップを除き、何らかの形で被災の程度と関連があることがわかった。震災後に発生したトリップ目的発生モデル推定においても、安否確認のための来訪トリップ、避難トリップ、および医療関連機関訪問トリップにおいて、特に自宅被害の程度やライフラインの利用可能状況と関連性が高いことが認められた。今後これらのモデルを用いて発災直後の交通需要の予測を試みる予定である。

本研究は、(財)国際交通安全学会、H055 プロジェクト(研究代表者: 飯田恭敬)により行われたものである。記してここに深謝する。