

## 被災地住民の不満度による震災復興期の交通規制の評価

### Evaluation of Traffic Regulations by the Dissatisfaction Degree of Residents in the Damaged Area

松村 暢彦\*・新田 保次\*\*・西尾 健太郎\*\*\*

By Nobuhiko MATSUMURA, Yasutsugu NITTA and Kentaro NISHIO

#### 1. はじめに

##### (1) 背景と研究の目的

阪神・淡路大震災によって阪神間の交通関連施設は壊滅的な被害を受け、被災地域の交通容量が著しく低下した。そこで復旧・復興関係車両の安全で円滑な通行を目的として主要幹線道路で交通規制が実施され復旧復興活動に対して貢献してきた。その一方で、徐々に日常活動がもどってきた復興期では、被災地域の住民は自動車による移動ルートが制限されるとともに、迂回自動車交通によって住環境の著しい悪化を被ってきた。交通関連施設の応急的な復旧を終え、交通ネットワークが機能し始めた復興期の交通規制は、円滑な交通流の確保による経済復興の支援のみならず災害で最も被害を受けてきた被災地住民の生活環境の維持をも考慮して政策を決定していく必要がある。

そこで、本研究では被災地住民の交通規制に対する不満を小さくする観点から災害復興期の交通規制の評価をおこなう。まず、阪神淡路大震災の時に実施された交通規制について被災地住民の意識を把握し、今回の交通規制の課題を明らかにした上で、共分散構造分析を用いて交通規制の不滿意識構造をモデル化する。つづいて、住民にとっての自動車の主な利用目的である通勤と買い物トリップについて、住民アンケートデータより震災前後の自動車利用をモデル化する。そして、両モデルを用いて代替案ごとに被災地住民の不満度をシミュレーションし、交通規制の評価を試みる(図-1)。

##### (2) 既往の研究

阪神・淡路大震災以降、この震災を教訓として様々な現象を把握し、今後の災害に備えることを目的として多くの研究が行われた。震災後の交通実態に関するものとして、本間ら<sup>1)</sup>は伊丹、明石の両運転免許更新センターにおいて調査を実施し、震災直後の避難行動、通勤通学行動再開日時とその交通手段などを明らかにした。また加藤ら<sup>2)</sup>は震災後一週間に着目し、その間に行ったト

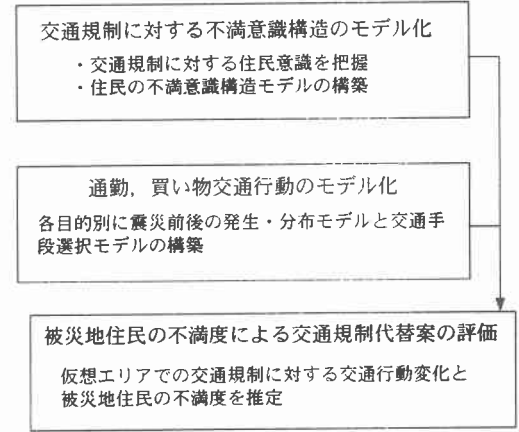


図-1 研究のフロー

リップについて調査しまとめ、自動車利用削減のための提言を行っている。さらに小谷ら<sup>3)</sup>は震災直後3日間の自動車利用状況、通勤通学行動再開日時、また震災半年後の自動車利用状況や、交通規制の有用性などについてまとめている。また交通規制については小谷ら<sup>3)</sup>が交通規制に対する住民の評価をまとめたほかは上野, 和田ら<sup>4)5)</sup>は、震災後の交通実態から交通運用に関する課題をまとめているにとどまり、交通規制の代替案を交通行動の変化を考慮して評価している研究はない。

#### 2. 調査の概要

1995年12月に神戸市灘区から西宮市西部にかけての阪神間の6地区の住民を対象として訪問配布・回収式でアンケート調査を行った(図-2)。調査票を4800票配布し、有効回答票2826票、有効回収率は58.9%を得た。調査地区は鉄道不通期間、交通規制路線(国道2号, 43号)までの距離、最寄りの鉄道駅までの距離により層化単純無作為標本抽出により決定した。調査項目は震災前、震災直後(95年1月)、復旧復興期(95年3月)の通勤・通学、買い物の交通手段、目的地と余暇活動の目的地や頻度の変化と地区周辺の自動車交通問題の深刻度、交通規制に対する意識および個人属性からなっている。

#### 3. 交通規制に対する不滿意識構造モデルの構築

##### (1) 交通規制に関する被災地住民意識

被災地住民にとっての交通規制のプラス面とマイナス面を把握するために、住民の交通規制に関する意識を

キーワード：交通管理, 防災計画, 交通計画評価

\*正会員 工修 大阪大学大学院工学研究科土木工学専攻

(〒565-0871 吹田市山田丘2-1

tel:06-6879-7610, fax:06-6879-7612)

\*\*正会員 工博 大阪大学大学院工学研究科土木工学専攻

\*\*\*正会員 工修 東海旅客鉄道(株)

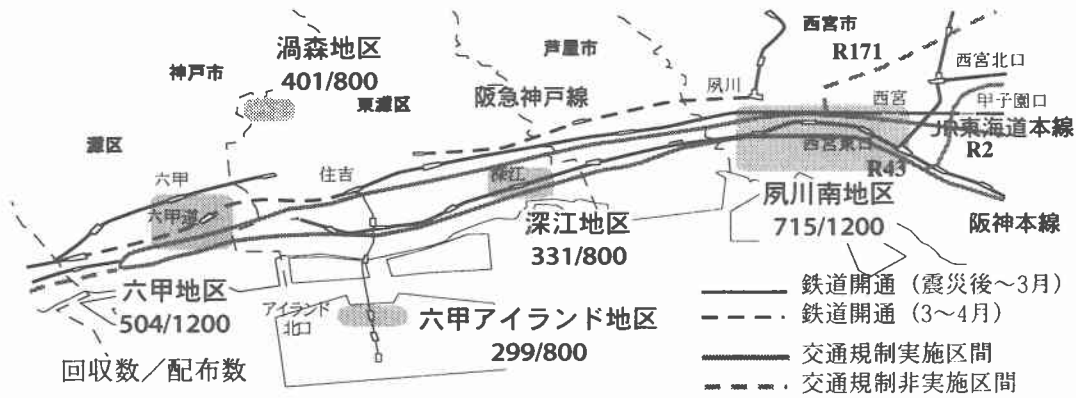


図-2 調査地区と3月・4月の時点の鉄道の開通及び交通規制実施状況

円滑な復旧活動と被災地の経済復興に対する有効度と日常生活からみた不満の程度およびその理由に分けて質問した。

交通規制の有効度に関しては「震災直後は有効であった」と回答した人が70.1%を占め、「直後から現在(調査時点の95年12月)にわたって有効でない」と回答した4.3%を大きく上回った。しかしながら、「震災直後は有効であった」回答した人のうち、約半数の47.9%が「復旧・復興期にかけては有効に機能しなかった」と回答しており、被災地住民は直後の規制について経済復興への高い有効性を認識しているものの、復旧復興期では、その有効性は低下していると感じていることがわかった。

つづいて、交通規制に関する不満の程度を尋ねたところ、「やや不満」「かなり不満」を合わせた不満層が50.8%を占め、「全く不満なし」「不満なし」を合わせた不満なし層の14.8%を大きく上回っていた。さらに、不満の理由を複数回答で回答してもらったところ、「規制の結果、生活道路にまで車が進入してきた」をあげる人が60.1%を占め、それに続いて「交通規制地区の出入り

口の渋滞」(41.8%)、「除外標章の発行のルーズさ」(37.2%)、「初期により厳しい交通規制を実施すべき」(31.9%)、「規制地域進入車の取り締まりのルーズさ」(31.4%)などがあがった(表-1)。これらのことから、被災地住民は復興期の交通規制については住民は住環境の悪化と行政への取り締まりに関する不満を持っている人が多いことが明らかになった。また規制が緩やかすぎる点に不満を持っている人が少ないことと規制の有効性とを併せて考えると、被災地住民は被災地域のより円滑な救急救命や復旧活動の支援には震災直後は今回以上の厳しい規制が必要であったと住民は感じているものの、復興期の交通規制はより厳しい規制を実施することで経済への有効度を上昇させるよりも、規制を緩和することで、自らの移動の自由を確保させることを望んでいる傾向にあると解釈できる。

アンケートにおいてこれら不満の理由については「あり」「なし」でしか尋ねていないため、不満の程度の大小は反映されていない。そこで、交通規制全般に対する不満の程度と不満の理由としてあげた各項目の不満の程度は同等と仮定して、次に示す方法で各項目の不満の

表-1 交通規制への不満と不満得点

カテゴリー	不満項目	構成比 (%)	不満得点*	カテゴリー平均不満得点
規制が厳しすぎる	被災地域の住民は規制対象外にすべき	27.7	4.04	4.16
	交通規制対象地域が広すぎる	12.7	4.27	
	交通規制の時間帯が長すぎる	27.1	4.18	
	交通規制の期間が長すぎる	18.2	4.25	
規制が緩やかすぎる	交通規制対象地域が狭すぎる	2.8	3.55	3.57
	交通規制の時間帯が短すぎる	2.5	2.98	
行政の不手際への不満	震災後初期により厳しい規制を実施すべき	31.9	3.62	3.87
	交通規制の対象路線の掲示がわかりにくかった	20.5	3.94	
	交通規制の内容の変更がわかりにくかった	27.0	3.88	
	規制地域への進入車両の取り締まりがルーズ	31.4	3.81	
	復興除外標章の発行がルーズ	37.2	3.84	
住環境悪化への不満	復興除外標章の受け取りが面倒だった	4.7	4.06	3.87
	規制の結果生活道路に車が進入してきた	60.1	3.83	
	交通規制区間の出入り口で深刻な渋滞が発生	41.8	3.95	

\*不満得点は不満項目を交通規制全般における不満度によって重み付けし(「かなり不満」5点、「やや不満」4点、「どちらともいえない」3点、「不満なし」2点、「全く不満なし」1点)該当者数で除した値

程度を得点化した。まず、先の設問の交通規制全般にわたる不満の程度の選択肢を、かなり不満は5、やや不満は4、どちらともいえない、わからないは3、不満なしは2、全く不満なしは1、と重み付けしたうえで、それを不満の理由に反応した項目に掛け合わせ、不満理由項目にあげた該当者数で除した値を不満強度とした(表-1)。

「交通規制の時間帯が長すぎる」、「対象地域が狭すぎる」のような交通規制が緩やかすぎるという不満の項目は、不満の理由としてあげた人が少なくしかも不満強度が低いため、不満が小さいと判断できる。その一方で、「交通規制の期間が長すぎる」、「対象地域が広すぎる」、「除外車両標章の受け取りが面倒」というような規制が厳しすぎる不満に関しては、不満点としてあげた人が少ないが不満強度が高く、一部の人に強く感じられている不満項目であると判断できる。また逆に不満点としてあげた人が多いが不満強度が低い項目として「震災後初期により厳しい規制を実施すべき」、「生活道路までに車両が進入してきた」の項目があがった。これは、規制路線から離れた地区で多くの人がそれらの項目をあげているにもかかわらず、不満度が相対的に低いことによる結果と考えられる。つづいて、不満項目を規制が厳しすぎる、規制が緩やかすぎる、行政の不便への不満、住環境悪化への不満の4つのカテゴリに分けたところ、規制が厳しすぎるとの不満の方が緩やかすぎるとの不満を持つ人よりも不満強度が高い傾向が見取れ、同じ交通規制に対する不満といってもその項目のカテゴリによって住民意識特性に差があることが明らかになった。

## (2)モデル構造の設定

交通規制に対する不満理由として住環境の悪化を最も多くの住民があげていることから、自宅の滞在時間によって不満意識構造が異なってくると考えられる。そこで、被災地住民を通勤者と非通勤者にセグメント化して不満意識構造のモデル化を行った。モデル化の際には、潜在意識間の因果関係を記述できる共分散構造分析を用いた。共分散構造分析は次の構造方程式と測定方式により表現される。パラメータの推計にはSPSS社のAMOS3.6 for Windowsを使用した。

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta$$

$$x = K\eta + \Lambda\xi + e$$

$\eta$  : 内生潜在変数     $\xi$  : 外生潜在変数

$x$  : 観測変数     $\zeta, e$  : 誤差変数

$B, \Gamma, K, \Lambda$  : パラメータ行列

通勤者、非通勤者モデルは共通して、図-3、4の左の外的変数群が、表-1で分類した4種の規制に対する不満潜在因子(図-3の楕円)を通じて、前節にあげた不満強度を考慮した不満の項目として顕在化したと仮定した。ただし、規制の有効度や震災後の住環境悪化の意識の意識変数は別途数量化II類モデルにより推定し、不満意識モデルでは外生変数として扱った。これらの数量化II類モデルでは説明変数として年齢、職業、性別の個人属性と規制道路までの距離、最寄りの幹線道路の自動車交通量、鉄道開通駅までのアクセス距離の地区特性、震災前後の自動車利用の有無を取り上げた。その結果、両モデルにおいて各説明変数の偏相関係数も5%で有意と

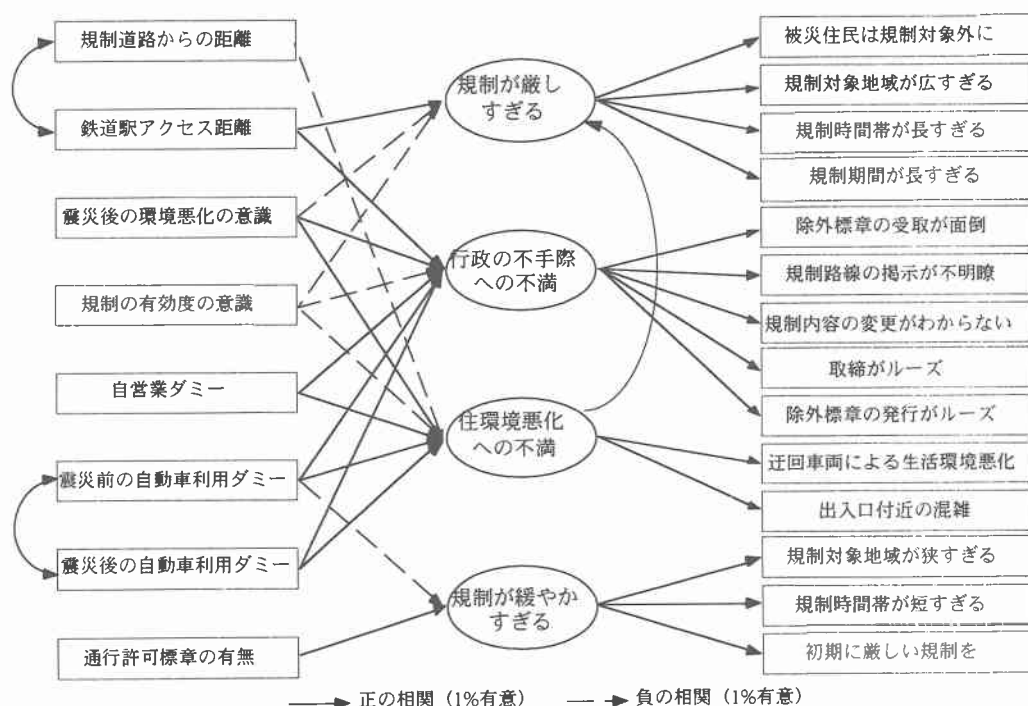


図-3 震災復興期の通勤者を対象とした交通規制不満意識構造モデルの推定結果

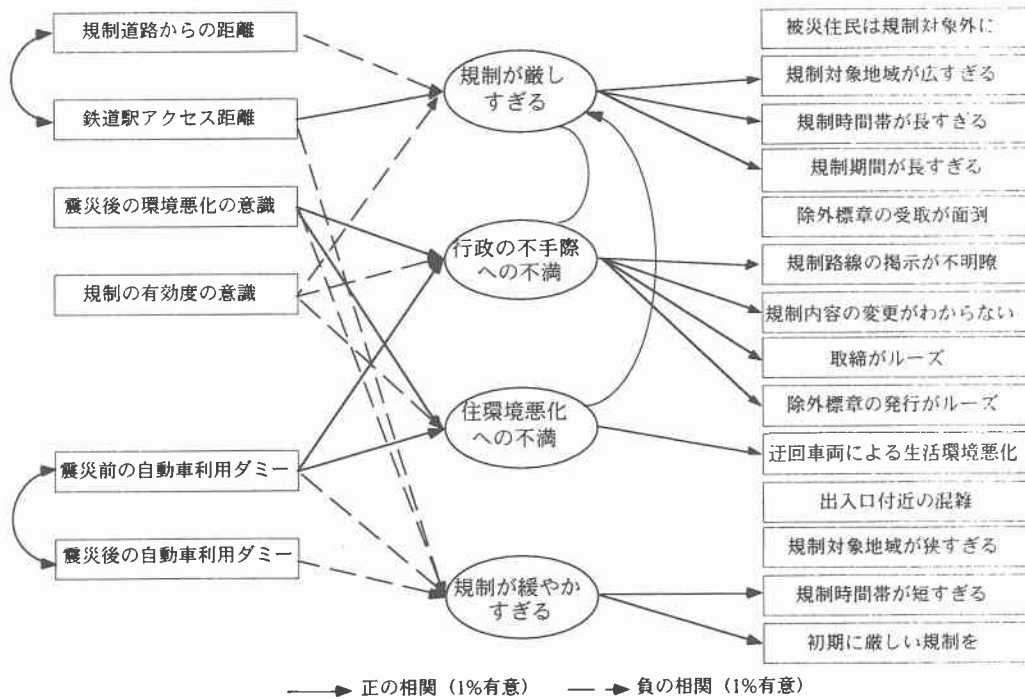


図-4 震災復興期の非通勤者を対象とした交通規制不満意識構造モデルの推定結果

なり、モデルの適合度についても規制の有効度を外的基準においたモデルでは相関比0.27、住環境の悪化の意識では相関比0.31の比較的良好なモデルが得られた。

### (3) 共分散構造モデルの構築結果

図-3に通勤者モデルのパラメータ推定結果を示す(パラメータ値は省略。1%で有意となったパスを矢印で表示)。このモデル全体の適合度にはGFI (Goodness-of-Fit Index) とAGFI (Adjusted GFI) を用いる。GFIは以下の式に示すように、構成したモデルが標本共分散行列を説明する割合を示した指標であり、値が1に近いほどモデルは高い適合度であることを示す。

$$GFI = 1 - \frac{tr((W(S - \sum(\theta)))^2)}{tr((WS)^2)}$$

$\sum(\theta)$ ・母数制約下で推定された観測変数の共分散行列

$W$ ・重み行列  $S$ ・標本共分散行列

また、AGFIはGFIの固定母数を自由母数に解放してやることによって見かけ上の適合度が改善される特性を、以下の式のように自由度で修正することによって、固定母数を解放しても必ずしも値が改善しないようにした指標で、分析者が自由母数の数を増やすとAGFIとGFIの差が大きくなるよう工夫されている。

$$AGFI = 1 - \left( \frac{n(n+1)}{2df} \right) (1 - GFI)$$

本モデルではGFIが0.91と適合度が高く、しかもAGFIとGFIの差が0.03であるから自由度による下方修正が小さく、安定性が高いモデルが推定できた。

最寄りの鉄道駅までのアクセス距離が長い人ほど、

住環境の悪化をそれほど感じていない人ほど規制が厳しすぎるとの不満を抱く傾向を示している。これは、自動車の代替交通手段である鉄道のサービス条件が震災前から低い上に、鉄道不通の影響を受けている地域は北部に偏っており、交通規制路線からも遠く迂回交通による住環境の悪化はそれほど被っていないにもかかわらず、東西への移動には交通規制による自動車利用ルートの制限の影響を受けることを反映していると考えられる。また、行政の不便への不満に関しては様々な変数に関わっているが特に交通規制の有効性を低く評価している人ほど、震災後に自動車を利用できる環境にあって利用上の不満を感じていた人ほど不満が強い傾向がある。住環境悪化への不満に関しても同様に多くの要因が挙げられるが、なかでも震災後の住環境悪化の意識が強い人ほど不満が強いという妥当な結果が得られている。規制が緩やかすぎるという不満は震災前に自動車を利用していない人や規制道路の通行許可証を持っている人が傾向が強い。これらの因果関係は妥当な関係を示しており本モデルは妥当性の観点からも良好といえる。また、不満潜在因子と顕在化した不満項目はそれぞれ有意な関係で対応しており、潜在変数の存在の妥当性が確認された。潜在変数間の関係についても、住環境の悪化から規制が厳しすぎるという因果関係が見られている。これは、特に住環境が悪化している交通規制路線の代替ルート付近の住民は、交通規制を緩和して迂回車両を減少させてほしいと考えているためと解釈できる。

非通勤者についても買い物交通行動を考慮して不満構造モデルを構築した結果、モデルのGFIは0.90、AGFIは0.86と適合度、安定性共に満足のものとなって

表-2 震災後の通勤交通発生・分布モデルと交通手段選択モデルの推定結果

	発生分布モデル	交通手段選択モデル	
		震災前	復興期
年齢	-0.022 (-1.17)		
自営業ダミー	-1.24 (-7.20**)	0.94 (4.69**)	0.33 (1.07)
性別(女性ダミー)	-0.19 (-1.17)		
自動車の有無	0.090 (0.55)		
アクセス距離	1.4 <sup>-4</sup> *10 (1.56)	-0.60 (-3.92**)	0.036 (0.67)
トリップ距離	0.095 (6.31**)	0.040 (1.97*)	0.059 (1.81)
所要時間	0.046 (2.58**)	-0.036 (-3.69**)	-0.019 (-1.80)
自宅市区死者数	-5.0 <sup>-4</sup> *10 (3.33**)		
目的地被災建物数	-2.2 <sup>-5</sup> *10 (2.85**)		
震災前自動車利用			4.34 (24.9**)
定数項	1.41 (3.66**)	-6.34 (-10.7**)	-4.68 (-12.8**)
的中率	88	79	93
$\rho^2$	0.54	0.40	0.69

( ) 内t値 \*は5%有意 \*\*は1%有意

表-3 震災後の買い物交通手段選択モデルの推定結果

	震災前	復興期
年齢	-0.019 (-1.80)	-0.012 (-1.23)
専業主婦ダミー	0.94 (1.97*)	0.12 (0.85)
トリップ距離	-0.72 (-3.51*)	-0.052 (-0.45)
震災前自動車利用		5.34 (22.9**)
定数項	-6.22 (-6.72**)	-4.28 (-10.28**)
的中率	62	95
$\rho^2$	0.15	0.72

( ) 内t値 \*は5%有意 \*\*は1%有意

が震災前後で変わった人については震災後の集中ゾーンを決定するモデルが必要となるが、本アンケートによると震災後2ヶ月後の状況で勤務先が変更になった人は2%と少ないため、モデルの推計の対象外としている。

次に交通手段選択モデルは震災前と震災復興期の2断面に分けて、通勤トリップについては自動車と鉄道の、買い物トリップについては自動車と徒歩の二項選択型ロジットモデルを導入した。

また買い物交通に関してはほぼ全員の住民が2ヶ月後には再開したので、通勤交通のように発生・分布モデルは構築せずに、震災前後の交通手段選択モデルのみを構築した。

## (2)パラメータ推定結果

通勤交通発生分布モデル、交通手段選択モデルのパラメータ推定結果を表-2に示す。両モデルとも尤度比、的中率とも満足いく結果となった。発生分布モデルは発着地の被災度が高いほどトリップを取りやめる傾向にあることを示している。性別についてもパートタイムで働いていた女性が震災後自宅で待機のケースが多かったために女性ほど通勤の発生が少なくなる傾向にある。また震災前の交通手段選択モデルにおいてはアクセス距離、所要時間ともに妥当な符号条件となったものの、復興期における交通手段の選択は震災前の自動車利用が支配的な要因となっていることを示している。これは、震災前の通勤手段の選択条件をアンケートで尋ねたところ、「勤務先まで早くつくから」(80.0%)、「代替交通が不便だから」(31.5%)のように定量化しやすい項目があがっているのに対して、震災後は「仕事上の必要性に迫られて」(55.6%)、「車の使用が自粛傾向にあったから」(20.5%)と定量化するのが困難な項目によって交通手段を変更しているため、復興期の交通手段選択モデルに有効な説明変数を取り入れることができなかったことによると考えられる。

買い物交通に関しては、通勤交通と比較すると説明変数以外の値段や品揃えなどの買い物場所の特性が入ってくるため尤度比、的中率とも若干低い値になっている。

いる(図-4)。その結果、いくつかの因果関係については有意となる関係に違いがみられたものの符号は通勤者モデルとほぼ同様な傾向が得られた。通勤者モデルと比較すると特に震災後の環境の悪化の意識が高い人ほど規制や緩やかすぎると感じている人が少ない傾向が見られた。これは被災地域での生活時間が長い非通勤者は迂回交通による生活環境の悪化の影響を大きく受け、より厳しい規制を望むことを反映していると考えられる。

## 4. 震災復興期における交通行動モデルの構築

### (1)交通行動モデルの概略

震災後2ヶ月の震災復興期においても本調査地域では約12%の人が何らかの事情により通勤を取りやめている。クロス分析により通勤している人の傾向をみると大阪方面へはほぼ100%の人が通勤しているのに対して阪神間や神戸方面の被災度が高い地域への通勤開始率は85%前後に留まっている。このことから通勤トリップの発生には発地側と着地側の被災度が関連していると考えられ。震災後の通勤トリップの発生には発生ゾーンと集中ゾーンを所与として、それらのゾーン特性を組み込んだ上での発生集中交通量を推計する必要がある。そこで本研究では、このステップに二項選択型ロジットモデル(通勤する・通勤しない)を適用し、発地着地の被災度として死者数と被災建物数の変数を導入した。また、自営業の方の事業再開率が低いことを考慮するために、説明変数に自営業ダミー変数を導入している。なお、勤務先

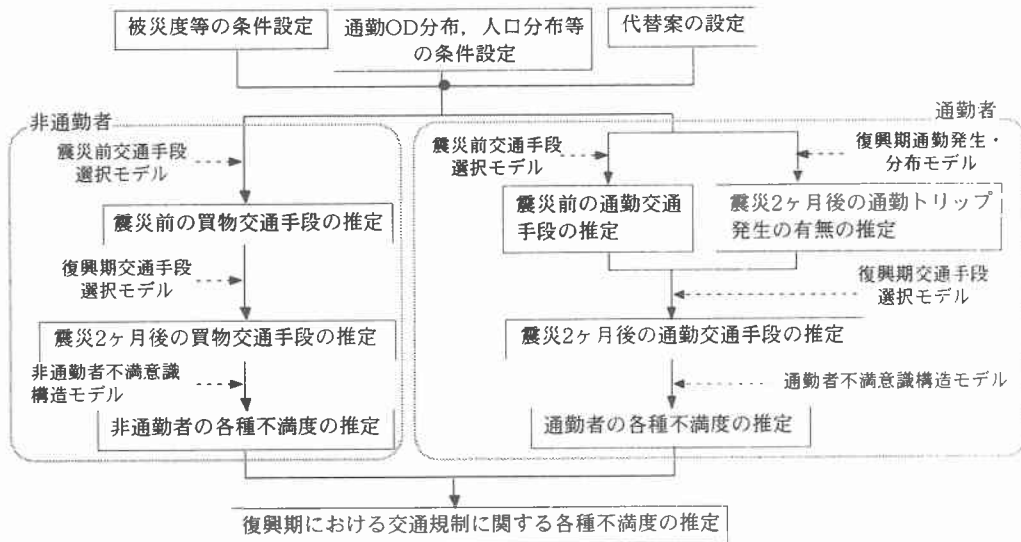


図-5 シミュレーションフロー

震災前はトリップ距離が有意な変数としてあがってきたものの、復興期の交通手段に関しては通勤と同様に震災前に自動車を利用しているか否かが支配的な要因となっている。

本研究では、日常生活に戻りつつある復旧復興期での交通手段の選択行動は、震災前の選択肢変数によってある程度説明されると仮定して分析をすすめてきた。復旧復興期の発災後3ヶ月経過した時点では、JR神戸線の開通で東西方向の鉄道サービスが再開する一方、国道は交通規制によって通行ができないため車の交通サービスレベルが著しく低下しているなか、震災前の86%の人が通勤を再開しており、日常生活に戻りつつあった。実際にこの時点では、震災前の自動車利用者のうちその時点で継続して自動車を利用しているものは67%にとどまり、残り33%は自動車利用を断念し、公共交通に転換している<sup>9)</sup>。しかしながらこの時点の交通手段の選択行動は、所要時間などの交通サービス変数だけで表現しうるものではなく、先に挙げたような震災時の混乱を反映するような理由が関わっており、復旧復興時においてもその点を

考慮しうるような変数を導入することが課題に残された。このように震災後復興期の交通手段選択モデルに5%で有意な政策変数を導入することはできなかったが、通勤目的では所要時間、買い物目的では年齢などある程度の関連性を示すことができた解釈して、次章のシミュレーションに本モデルを適用する。

## 5. 被災地域住民の不満度による交通規制の評価

### (1)シミュレーションフロー

第3, 4章で構築したモデルを組み合わせる被災地域住民の不満度のシミュレーションを行い、交通規制の不満度による代替案評価を行う(図-5)。まず、調査対象地域の特性を考慮して仮想エリアの特性と代替案を設定する。その入力条件の下で、通勤者と非通勤者に分類し、通勤者に対しては4章で構築した通勤交通行動の選択モデルを適用し、非通勤者には買い物交通行動モデルを適用する。さらに自動車利用の推定した上で、交通規制に対する不満モデルに値を代入し、それぞれの不満潜在因子と仮定した4つの因子得点を算出し、その因子得点を用いて評価を行う。各不満度は不満の因子得点の変化量を表現する以下の式で定義する。

$$\alpha^{s,k} = \frac{1}{(n+m)} \sum_i^n \sum_j^m \frac{(a_{ij}^k - b_{ij}^{n,k}) * 100}{a_{ij}^k}$$

$\alpha^{s,k}$ : 代替案sの因子kの不満度の変化率

$a_{ij}^k$ : 代替案0案のメッシュijでの因子kの不満度

$b_{ij}^{n,k}$ : 代替案s案のメッシュijでの因子kの不満度

### (2)仮想エリアと代替案の設定

各モデル構築のもととなったアンケートデータの適用範囲を考慮して、対象地域は今回の調査対象地域に近い仮想エリアを設定した。交通規制対象となる幹線道路が

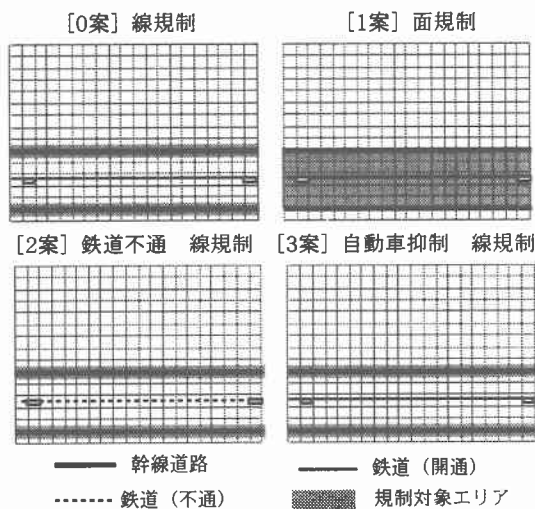


図-6 代替案の交通規制の設定



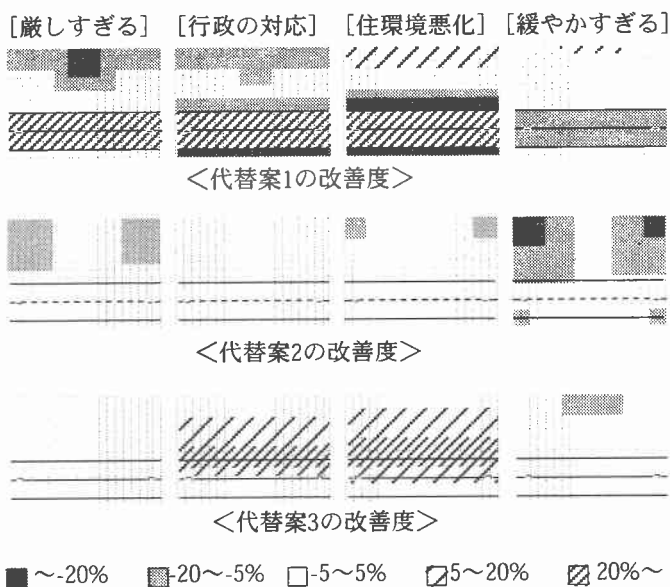


図-7 代替案1～3の不満度の改善率例（代替案0と比較）

2本、鉄道が1本（駅数、2駅）が東西に貫いている2km×1.5kmの仮想エリアを設定し、100m四方のメッシュに分割する。他地域への移動はこの幹線道路と鉄道を利用すると仮定する。ここで各メッシュには100人が居住しており、職業、性別、自動車の有無などの個人属性や勤務地は本調査から得られた割合で各メッシュに含まれており、メッシュ間では一様に分布していると仮定する。

代替案は、以下の案を設定した（図-6）。

〔代替案0〕 今回の震災後の状況に準じたケース

鉄道は開通済、幹線道路2路線の線規制を実施した今回の4月時点の交通状態に近い代替案。

〔代替案1〕 面規制

鉄道は開通しており、2本の幹線道路間の面的規制を実施した場合。この場合、幹線道路に挟まれた規制対象エリアでは、その地域で発生した交通以外は通行できないこととし、自動車を保有している規制地域内住民には自動車通行許可証を無条件で交付するように設定している。鉄道サービスレベルは0案と変わらない。

〔代替案2〕 鉄道が不通の場合の線規制

交通規制は0案と同じように幹線道路の線規制を設定しているが、鉄道サービスレベルの変化による不満度の変化をみるために東西の2駅間が不通に設定した。この時の鉄道を使う場合のアクセス交通は勤務地に近い駅のほうに徒歩で行くように設定している。したがって0案と比較して鉄道アクセス距離が長くなっている。

〔代替案3〕 線規制で震災前の自動車発生量の20%抑制

鉄道開通状況、交通規制は0案と同じ状況を設定している。しかし、交通需要マネジメント等によって自動車に依存しないライフスタイルが確立した状況を想定し、震災前の自動車の発生を20%抑制したケースを設定する。この場合は震災前の交通手段選択モデルの結果から、各メッシュ様に20%自動車交通量を差し引いた交通量を入力条件として、シミュレーションを行っている。そ

表-4 交通規制の不満度シミュレーション結果 [%]

	規制厳しい	行政へ	住環境	規制緩い
1	3.58	13.68	16.95	-5.02
2	-8.93	-0.33	-5.78	-14.74
3	3.78	20.12	24.45	-7.45

の他の変数は0案と同じである。

### (3)シミュレーションの結果

代替案ごとにフローに従ってシミュレーションを行った結果を示す。

まず、今回の震災後に実施した規制に代わって代替案1～3案のようなケースが生じた場合、前章で定義したそれぞれの不満がどの地区において、どの程度、改善もしくは悪化するかを推計する。図-7はその観点から、代替案1～3のそれぞれのケースでの代替案0からの不満の改善率の分布（%）を表している。代替案1では、代替案0と比較して、両幹線道路に挟まれた面規制の地区内では「規制が緩やかすぎる」という不満以外は大きく改善されているが、規制地区周辺では自動車の交通量が増大するために住環境悪化への不満が増加している。続いて、鉄道不通によって鉄道へのアクセス距離が長くなる地区ほど「規制が厳しい」「住環境への悪化」の不満が高まる傾向にある。代替案3案については、幹線道路周辺地区で「住環境の悪化」と「行政の対応」への不満が大きく改善されると推定された。これは、全地区で自動車選択率が減少するため、自動車が集中する幹線道路周辺で自動車交通量の減少効果が大きくなることによると考えられる。

次に、この仮想エリア全体での交通規制の不満の改善度をみるために、各不満の平均不満度（メッシュの不満度を合計しメッシュ数で割った値）を表-4に示す。シミュレーション結果より代替案1（面規制）は、「規制が緩やか」という不満が今回実施された交通規制に比べて5%程度増加しているものの、その他の不満については改善されている。特に、住環境の悪化への不満を17%軽減しており、特にこの点の不満抑制に対して効果があることがわかった。ただし、図-7からも明らかのように、不満が増加する地区と減少する地区が規制地区の境界で分かれている。したがって、実際の適用を検討していく際には地域特性、交通特性を考慮して面的規制の範囲を決定していく必要がある。大量輸送機関の鉄道が2駅間で不通の代替案2では、すべての不満因子が増加し、なかでも規制が緩やかすぎるとの不満が15%程度増加する。このことから鉄道サービスの維持は鉄道利用者の移動を確保するという直接的な効果だけではなく、交通規制の不満の軽減のように鉄道利用には直接関係しないような面でも効果を有することが確認された。平常時の自動車の利用を20%抑制する代替案については、「規制が緩やか」以外の不満で高い改善効果を示した。その効果は1案の面規制と比較して同等もしくはそれ以上の効果が期待

できることが明らかとなった。このことにより、平常時から自動車を依存したライフスタイルからの転換を推進していくことは、災害時での交通規制の不満の軽減にも効果があることがわかった。

## 6. 結論

阪神淡路大震災で実施された交通規制について、本研究では被災地住民の立場から意識を把握したうえで、交通規制の代替案を交通規制の不滿意識の面から評価を試みた。その結果、次に示すような結論が得られた。

- 1) 被災地住民は直後から復旧期にかけての交通規制は概ね有効に機能してきたと認識しているが、復興期の交通規制については住民の半数が不満を持っている。
- 2) 交通規制の不満としては、住環境に関する項目と行政への取り締まりに関する項目をあげている人が多い。
- 3) 交通規制が緩やかすぎるという不満の項目は、不満の理由としてあげた人が少なくしかも不満強度が低く、不満が小さいと判断できるが、反対に規制が厳しすぎるという不満に関しては、不満点としてあげた人が少ないが不満強度が高く、一部の人に強く感じられている不満項目であると判断できる。
- 4) 被災地住民を通勤者と非通勤者にセグメント化して交通規制の不滿意識構造を共分散構造分析を用いてモデル化を行った。その結果、両モデルに関して適合性、安定性、因果関係の妥当性について満足 of いくモデルが構築された。
- 5) 震災復興期の通勤トリップと買い物トリップの交通行動をモデル化した。特に通勤トリップは復興期の発生量を予測可能なように、発生-集中ゾーンの被災度を考慮した通勤発生モデルが推計できた。復興期の通勤、買い物トリップの交通手段選択モデルに関しては、震

災後の交通手段の選択が定量化が困難な理由によるため、震災前の交通手段に依存するモデルしか構築することができなかった。

- 6) 交通規制の不滿意識構造モデルと交通行動モデルを用いて被災地域住民の不満度による交通規制の評価システムを構築した。その結果より、震災復興期における住民の不満を抑えるためには、面的規制の導入や大量輸送機関の早期復旧が有効であることが明らかとなった。特に平常時から自動車で頼らないライフスタイルとそれを支える交通基盤づくりと交通計画が災害復興時の交通規制の不満の軽減にも効果があることが示された。

## 参考文献

- 1) 本間正勝・森健二・木戸伴雄・齋藤威：大規模災害時の交通行動実態－阪神・淡路大震災を例として－，阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集，pp327-332，1997.9
- 2) 加藤浩徳・味沢慎吾・家田仁・林良嗣：地震発生後一週間の被災者及び支援者の交通特性とマイカー利用削減の可能性，阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集，pp355-362，1997.9
- 3) 小谷通泰・松本誠・岬尾哲也・今井秀幸：阪神・淡路大震災時におけるマイカー利用の実態と今後の課題，阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集，pp339-346，1997.9
- 4) 上野精順・日野泰雄・和田実・市川晴雄・鈴木孝治：震災後の自動車利用動向から見た交通運用の課題，阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集，pp293-298，1997.9
- 5) 和田実・日野泰雄・上野精順・見寄権次郎：震災時における交通実態とその課題からみた交通運用の考え方，阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集，pp299-306，1997.
- 6) 松村暢彦・新田保次・西尾健太郎：震災後の交通規制下における被災地域住民の通勤交通手段に関する分析，土木計画学研究・講演集，No.19(1)，pp.13-16，1996.11

### 被災地住民の不満度による震災復興期の交通規制の評価

松村 暢彦・新田 保次・西尾 健太郎

本研究は阪神・淡路大震災で実施された交通規制についての被災地住民の意識を把握し、被災地住民の交通規制に関する不満の観点からの災害復興期の交通規制の評価することを目的とする。住民アンケートデータを用いて震災前後の通勤と買い物トリップについて、自動車利用と交通規制の不滿意識構造をモデル化した。そして、両モデルを用いて被災地住民の不満度による交通規制の評価シミュレーションを行った。その結果、震災復興期における住民の不満を抑えるためには、面的規制の導入や鉄道サービスの早期復旧が有効であることが明らかとなった。

### *Evaluation of Traffic Regulations by the Dissatisfaction Degree of Residents in the Damaged Area*

*Nobuhiko MATSUMURA, Yasutsugu NITTA and Kentaro NISHIO*

The purpose of this paper is to grasp the awareness for the traffic regulation put in force after the Earthquake and to evaluate a traffic regulation from the point of view of dissatisfaction of residents in the damaged area. Firstly, we estimate the behavioral model when they commute and go shopping. Secondly, we estimate the factor model about the awareness of the traffic regulation. Finally, we simulate their behavior and awareness of a traffic regulation using these models. These results lead to the conclusion that an introduction of area-wide traffic regulation and the maintain of railway service are to effective to prevent the dissatisfaction of a traffic regulation from rising.