

平成 11 年度研究調査報告書

大規模災害時におけるマイカー交通規制の あり方に関する調査研究

平成 12 年 5 月

財団法人 国際交通安全学会

International Association of Traffic and Safety Sciences

写真でみる阪神・淡路大震災直後の道路被害と道路交通状況



写真-1 倒壊した阪神高速道路神戸線（神戸市東灘区）

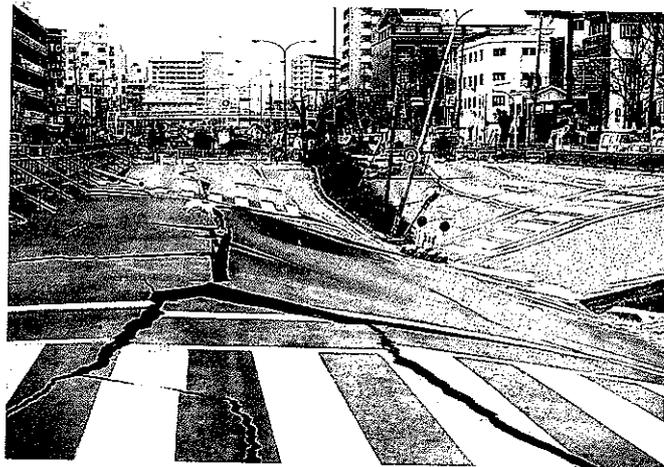


写真-2 地下鉄駅の崩壊により陥没した大開通り（神戸市兵庫区）



写真-3 倒壊家屋により閉塞された補助幹線道路（幅員12m）（芦屋市）



写真-4 倒壊家屋により閉塞された生活道路（幅員6m）（西宮市）



写真-5 沿道のブロック塀や電柱などの倒壊により閉塞された生活道路（幅員4m）（神戸市東灘区）

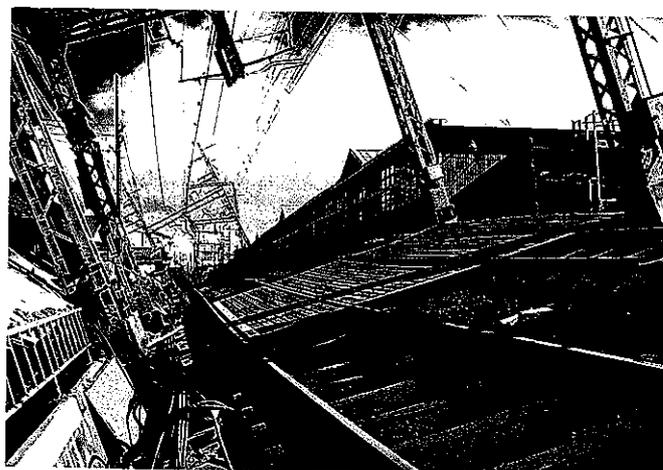


写真-6 道路を閉塞する倒壊した鉄道高架橋（神戸市灘区）

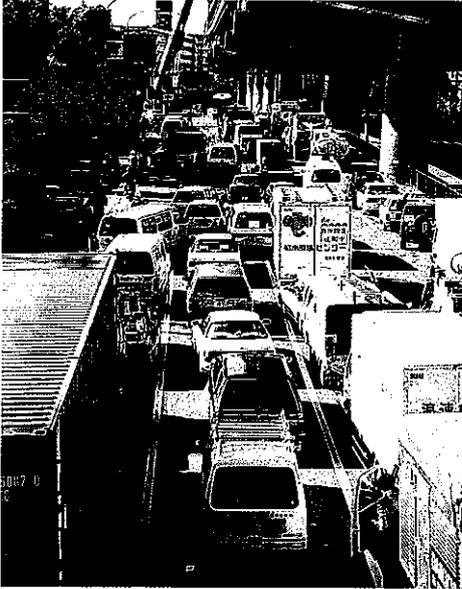


写真-7 緊急、救援車両などで混雑する
国道43号線（神戸市東灘区）



写真-9 倒壊家屋に行く手を阻まれた消防車
（神戸市長田区）



写真-10 被災地で重要な市民の足となった
自転車、バイク（西宮市）



写真-8 救援物資を運ぶ人と車両で混雑する国道2号線
（芦屋市）

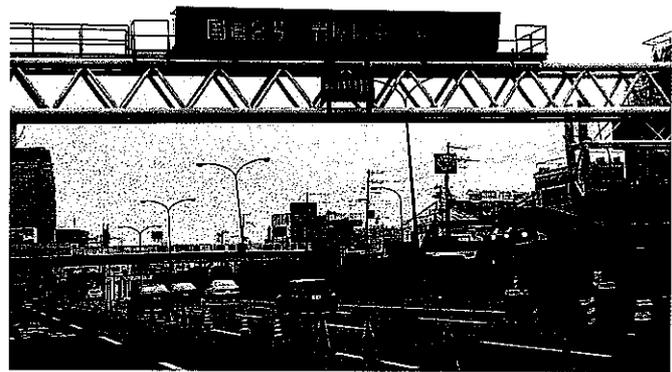


写真-11 交通規制を伝える道路情報板
（神戸市中央区）



写真-12 交通規制の実施状況（神戸市中央区）

注) 写真-9は、高井 広行氏（近畿大学）の提供。
その他の写真は、小谷 通泰（神戸商船大学）による撮影。

まえがき

本研究調査は、「阪神・淡路大震災の実態調査にもとづいた震災時の道路交通マネージメントの研究」(H723,H832)に引き続いて行われたものである。その理由は、先の研究調査の報告会におけるシンポジウム(平成10年5月29日、国際連合大学国際会議場)で、以下の3点が議論になったからである。第1点は、震災直後の重傷者や病人の8割は自家用車で運ばれたといわれているが、このことは真実か。第2点は、被災地域では自家用車の利用を基本的に規制するとなっているが、被災地域住民の協力は得られるのか。第3点は、被災直後の交通管理方策はどのように実施するのか。これらの議論に対する明確な回答を出すことを目的として、本研究プロジェクトでは、発災直後3日間を対象として、次の2つの調査研究を実施した。一つは、マイカー利用の実態調査であり、もう一つは、マイカー利用規制の現実的方法論の研究である。

本研究では以下の結論が得られた。第1点については、重傷者や病人の7割程度が自家用車で搬送されていることが、既存調査データで明らかになっていることが判明した。しかし、交通量としてはマイカー利用の全体トリップの内8%程度であり、交通管理の実施面からは、特に問題とはならないことが確認された。第2点については、発災直後における震災関連のマイカー利用実態を交通目的別にアンケートにより調査実施した。この調査によると、発災直後におけるマイカー利用の大部分は、安否確認、避難行動、出勤、物資調達目的で行われており、被災住民にとってマイカー利用の必要性は極めて高いことが明らかとなった。第3点については、今回アンケート調査にもとづいて震災直後のマイカー利用交通量を推定し、エリア交通規制の現実性を交通量の面から検証した。ここでは、指定被災地域への外部からの流入規制を1次規制、被災地域内部の激甚被害地区(区別単位)への流入規制を2次規制とする2段階によるエリア規制システムを提案した。この方策によれば、マイカー利用による避難行動はほとんど規制されず、物資調達は約50%、安否確認は約70%、通勤交通は約80%が規制されることになる。しかし、物資調達トリップは救援物流基地からの搬送システムの改善や備蓄システムの整備によって削減可能であるし、安否確認トリップも通信システムの高度化によって減少することが見込まれる。通勤交通も震災時の通勤マニュアル作成によって、無用なトリップは減ると思われる。このように考えれば、提案した区別単位程度の2段階エリア規制によって、震災直後の被災地域におけるマイカー利用規制はほぼ実施しなくて済むと思われる。このことから、2段階エリア規制の考え方は、震災直後におけるきわめて現実性の高い規制方策といえよう。

なお、本調査研究はIATSS会長の越先生からのご指示の下に実施されたものである。ここに改めて先生のご指導とご支援に衷心からお礼を申し上げる次第である。

2000年5月

PL 飯田恭敬

研究調査プロジェクト構成メンバー

委員長 飯田 恭敬 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻・教授

委員
【五十音順】 秋田 直也 神戸商船大学輸送情報系・助手
今村 剛 兵庫県警察本部交通部交通規制課・課長
(太刀川 浩一)
大西 一嘉 神戸大学工学部建設学科・助教授
小谷 通泰 神戸商船大学輸送情報系・教授
尾原 達巳 兵庫県警察本部交通部交通規制課・課長補佐
(増田 義照)
倉内 文孝 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻・助手
若林 拓史 名城大学都市情報学部都市情報学科・教授

事務局 柿沼 徹 財団法人国際交通安全学会

() : 前任者氏名

目次

はじめに

第1章 研究の背景と目的

第1節 研究背景.....	1
第2節 先行研究を踏まえた本研究の目的.....	1

第2章 航空写真からみた自動車交通の実態分析

第1節 概説.....	3
第2節 調査対象地域と使用データ.....	3
第3節 道路機能障害の発生状況.....	8
第4節 走行車両の分布状況.....	10
第5節 駐車車両の分布状況.....	14
第6節 幹線道路ネットワークでの交通量の試算.....	20
第7節 まとめと今後の課題.....	24

第3章 震災経験者による交通規制下における自家用車利用意向に関する分析

第1節 概説.....	26
第2節 アンケート調査と分析対象データの概要.....	26
第3節 発災直後3日間における自家用車の利用実態.....	32
第4節 大規模災害時の交通規制による自家用車の利用意向への影響.....	38
第5節 まとめと今後の課題.....	44

第4章 災害時交通対策意志決定支援システム

第1節 概説.....	46
第2節 米国カリフォルニア州における災害時交通対策と阪神淡路大震災での教訓.....	46
第3節 災害時交通対策意志決定支援システム.....	54
第4節 エリア規制の考え方.....	58
第5節 交通規制の効果測定指標.....	59
第6節 ネットワーク形状とODパターン.....	60
第7節 災害状況の考え方.....	62
第8節 交通規制断面の設定と規制方法.....	62
第9節 計算結果と考察.....	65
第10節 まとめと今後の課題.....	67

第5章 発災直後のマイカー交通需要と道路網交通の状況分析

第1節 概説.....	70
第2節 平常時における交通流動.....	71
第3節 目的別トリップ生成モデルの構築.....	78
第4節 トリップ目的別のマイカーOD交通需要の推定.....	92
第5節 発災直後の道路網交通の状況分析.....	98

第6章 災害時における交通管理のあり方の件等

第1節 概説.....	103
第2節 段階的エリア交通規制.....	103
第3節 段階的エリア交通規制量決定モデルの構築.....	106
第4節 神戸道路ネットワークにおけるケーススタディ.....	107
第5節 考察.....	112
第6節 仮想シナリオにもとづいたシミュレーションによる学習訓練.....	113

第7章 災害時交通管理システムの実現性向上に向けて

第1節 交通観測態勢の整備.....	114
第2節 情報通信メディアによる交通需要の代替.....	114
第3節 企業の危機管理体制の整備.....	115
第4節 防災物流基地、緊急輸送路等との連携.....	115
第5節 仮想シナリオにもとづいたシミュレーションによる学習訓練.....	115

付録1 アンケート調査票.....	付 1
-------------------	-----

付録2 アンケート調査票における自由意見.....	付 13
---------------------------	------

【執筆分担】

はじめに	: 飯田恭敬
第1章	: 飯田恭敬・倉内文孝
第2章～第3章	: 小谷通泰・秋田直也
第4章	: 若林拓史
第5章～第7章	: 飯田恭敬・倉内文孝

第1章 研究の背景と目的

第1節 研究背景

阪神・淡路大震災においては、高架橋の倒壊や家屋倒壊による道路閉塞などにより、多大な被害を被った。交通システムの被災による影響は、物理的被害のみにはとどまらない。都市交通システムの機能低下により、震災時に発生した大量の、そして様々な目的の移動需要を十分に満足することはできなかった。結果として、急を要する救急救助活動、消防活動の遅れを招き、被災地域の復旧・復興のための諸活動を阻害し、市民の日常生活に多大な影響を及ぼしたことは否めない。今後起こりうる災害に迅速に対応し、交通システムが円滑に機能するべく対策を講じることが重要といえる。

第2節 先行研究を踏まえた本研究の目的

1995年度、1996年度の2ヶ年に渡り、プロジェクトリーダー（京都大学：飯田恭敬）を中心に地震災害発生後の交通管理に関して分析を進めている（H723, H832プロジェクト, 文献1）。この調査研究においては、以下の事項について検討を加えている。

- ・ 阪神淡路大震災後の交通実態把握
- ・ 震災後の交通対策状況の整理
- ・ 災害時における道路交通マネジメント方策の提案
- ・ 長期的視野での道路網計画に関する検討
- ・ 災害時道路マネジメントの体系化に向けての課題整理

さらに、上記調査研究の成果を公表することを目的に、平成10年5月29日に国際交通安全学会シンポジウム「震災時の交通マネジメント」を開催し、多数の参加者により活発な議論を行った。その中で、先行研究に対して、1)交通規制について、被災者の協力を期待する形での提案を行っているが、発災直後においては、多くの被災者が多かれ少なかれ「緊急の用件」で車を利用しており、それを全面規制することは問題ではないか、2)災後1~2週間の比較的落ち着いた状況下における交通管理を念頭においているが、発災直後における道路交通管理の方策をどのようにすべきか、の2点が問われた。これらの質問に回答することを目的として、本調査研究においては、1)発災直後におけるマイカー利用の実態を調査分析すること、2)直後の交通混乱期におけるマイカー利用規制のあり方を検討すること、に焦点を絞って研究を進めることとした。

本稿の構成は以下の通りである。まず第2章においては、発災直後の交通状況を鳥瞰するために、航空写真を読み取ることによって、交通量や路上駐車台数、校庭や公園などにおける駐車台数を算出した。ある限定された地域における同様の調査分析は既に実施されているが、

被災地域全般に渡って総括的に調査されたものは本調査研究が初めてであるといえる。発災直後の交通規制方策の検討を行うにあたっては、その際のマイカー利用実態を把握することが非常に重要である。そのために、新たにアンケート調査を実施し、発災後3日間の自動車利用状況を調査した。第3章においては、このアンケート調査の概要と災害時のトリップ目的等とマイカー利用の関連性について考察を加える。続いて第4章においては、米国における危機管理体制についてとりまとめ、日米比較を通じて我が国の危機管理体制に関する問題点を論じ、災害発生時における交通対策に関する意思決定システムの構築を試みている。続いて、第5章においては、第3章において分析したアンケート調査データを利用して、発災後の交通需要をODレベルで再現することを試み、それらのOD交通需要がネットワークを走行した際の交通混雑状況を考察する。第6章においては、災害時における交通管理のあり方を検討し、被災者にとって必要と思われるマイカー利用を許容する交通規制方策の提案を行う。最後に、第7章においては非常時交通規制の実現に向けての展望と期待を述べる。

【参考文献】

- 1) (財)国際交通安全学会：“阪神・淡路大震災の実態調査に基づいた震災時の道路交通マネージメントの研究”，1998.3

第2章 航空写真からみた自動車交通の実態分析

第1節 概説

阪神大震災では、都市間ならびに都市内幹線道路が大きな被害を受けただけでなく、地区内道路でも家屋の倒壊や火災等により、道路の損傷や閉塞が数多く生じた。その結果、通行可能な限られた道路区間に大量の自動車交通が集中し、直後に大渋滞を発生させた。そうした渋滞は、緊急・救援車両の通行に支障をきたしたのをはじめ、直後の市民生活にも多大な影響を及ぼした。しかしながら、当時の交通実態については、交通管制センターがマヒしていたこともあって、その全体像を把握することは困難である。

そこで本章では、阪神大震災で被害の大きかった神戸市臨海地域を対象に、震災直後に撮影された航空写真を用いて、当時の道路機能障害や自動車交通の実態を明らかにし、幹線道路や地区道路における機能障害が自動車交通に及ぼす影響を分析することとする。

第2節 調査対象地域と使用データ

2.2.1 調査対象地域

調査対象とした地域は、航空写真によってカバーされている神戸市中東部地域の既成市街地であり、図 2-1 は、対象地域と地域内の道路網を図示したものである。東端は、隣接する芦屋市との市境、西端は、兵庫区の国道 428 号線まで、その間に東灘区・灘区・中央区が含まれている。この地域には、わが国の東西交通の幹線が集中しており、震災前には国道 2 号線、国道 43 号線、阪神高速道路神戸線・湾岸線を合わせて 1 日約 25 万台の自動車通行量があった。また、対象地域の北部にあたる六甲山背山部とは国道 428 号線、新神戸トンネル、六甲トンネルなどで結ばれているが、アクセス路は限られている。

対象地域の面積は約 2,200ha であり、道路総延長は約 643km、1ha あたりの道路延長は約 294m となる。対象とする道路網を構成するリンク数は 13,905、ノード数は 10,460 である。図 2-2 は、それぞれの幅員の道路延長構成比を示したものである。これによると、幅員 8m 未満の道路が総延長の約 7 割を占めており、また全体の約 25% が幅員 4m 未満の道路である。

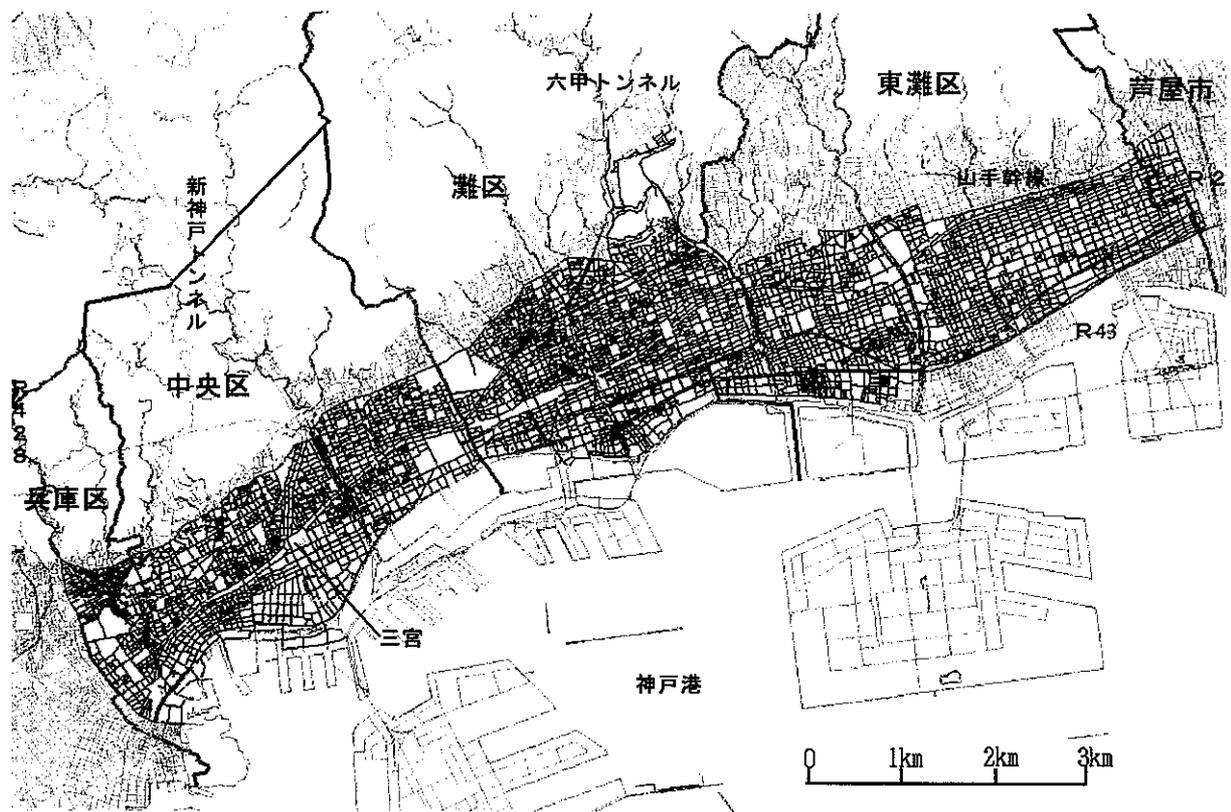


図 2-1 調査対象地域

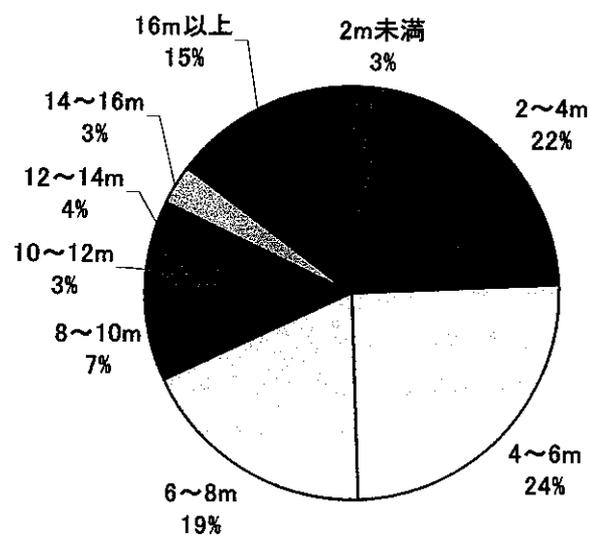


図 2-2 幅員別道路延長構成比

2.2.2 使用した航空写真の概要

使用した航空写真は、震災当日および翌日に国際航業㈱によって撮影されたものであり、その概要は以下の通りである。

- ・ 1995年1月17日 13～14時頃撮影，43枚
- ・ 1995年1月18日 14～15時頃撮影，38枚

これらの航空写真を2倍に引き伸ばした上で（約1/5,000の縮尺）、以下の項目について、道路リンクごとにデータを読み取った。ただし、高架道路の直下の道路などは、航空写真からの読み取りが一部不可能であった。

- ・ 道路の閉塞状況（一部閉塞，車両通行不可）
- ・ 走行車両台数（方向別，貨物車・一般車別，幹線道路・細街路別）
- ・ 駐車車両台数（方向別，貨物車・一般車別，幹線道路・細街路別）

さらに駐車車両については、公園や校庭等の避難場所ごとに車両台数を読み取った。

写真2-1は、一例として特に被害の大きかった神戸市・芦屋市境の国道2号線沿道地域について撮影された航空写真の一部を示したものである。また、図2-3 a),b)は、それぞれ17日と18日の航空写真の撮影範囲を示している。写真は連続して撮影されているので、写真同士が必要最低限重複しあうように選んだ。



写真 2-1 航空写真の一例

(神戸市東灘区森南町・本庄町および芦屋市津知町・清水町付近, 1月17日撮影)



a) 1月17日



b) 1月18日

図 2-3 航空写真の撮影範囲

第3節 道路機能障害の発生状況

図2-4は、幹線道路における支障箇所の分布を示している。これによると、JR六甲道駅南側に建物倒壊による道路の支障が目立つほか、橋梁部で路面段差が多く発生している。橋梁の落下は対象地域の南に集中しており、阪神高速や阪神電鉄での橋桁落下が多かった。その他の支障は、火事による通行止めや擁壁（護岸）崩壊などであった。

次に、図2-5は、閉塞の発生した道路リンクの分布を示している。図に示すように対象地域の中東部すなわち灘区と東灘区で閉塞区間が集中しており、西部ではあまり道路閉塞が発生していなかったことがわかる。また、山手幹線以南において閉塞道路の集中箇所が散在している。

また図2-6は、道路幅員別の閉塞率を示したものである^{1),2)}。これによると、総延長の約7割を占める幅員8m未満の道路において、閉塞率が10%を超えており、被害が最も集中していた。そして幅員8mを超えると閉塞区間は急激に減少し、幅員12m以上の道路ではほとんど閉塞区間はみられなくなる。さらに、16m以上の道路での閉塞は、交差する鉄道橋の道路上への落下や高架道路、高架橋などの倒壊と、その直下を通る道路の閉塞であり、他の道路での閉塞と比べて特異なケースが多い。

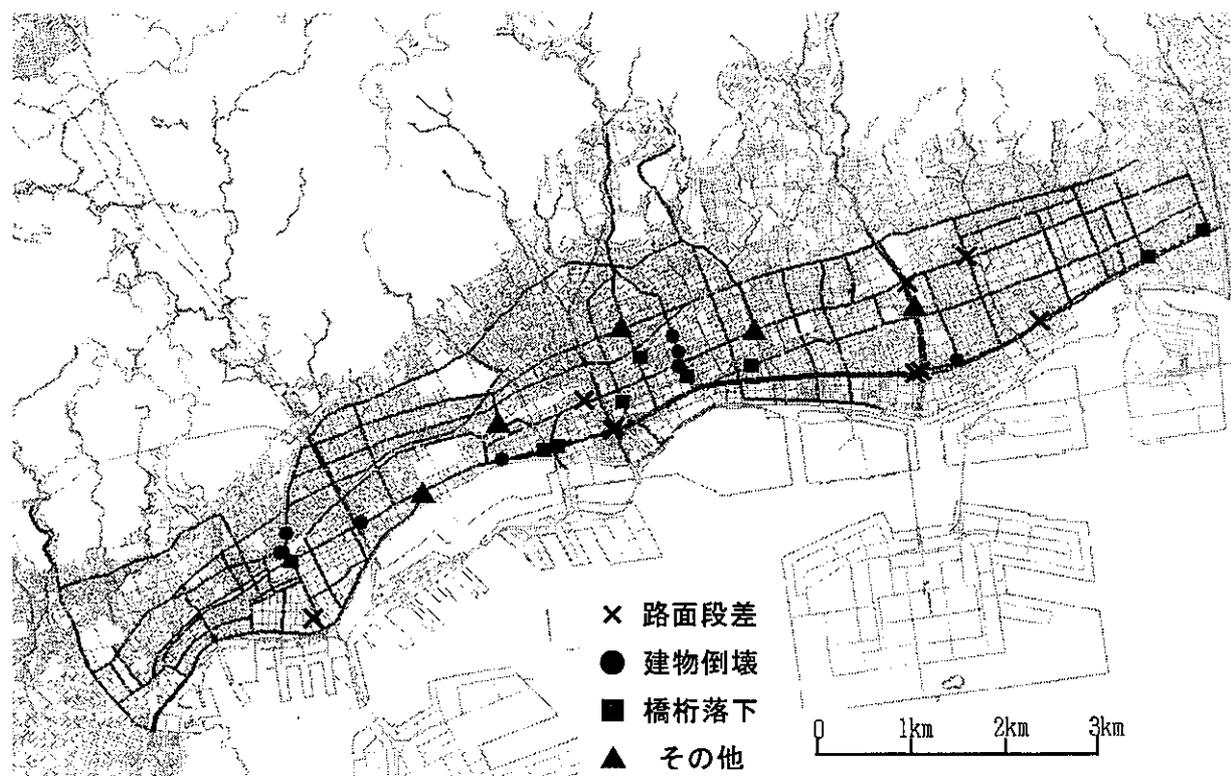


図2-4 幹線道路の支障箇所の分布

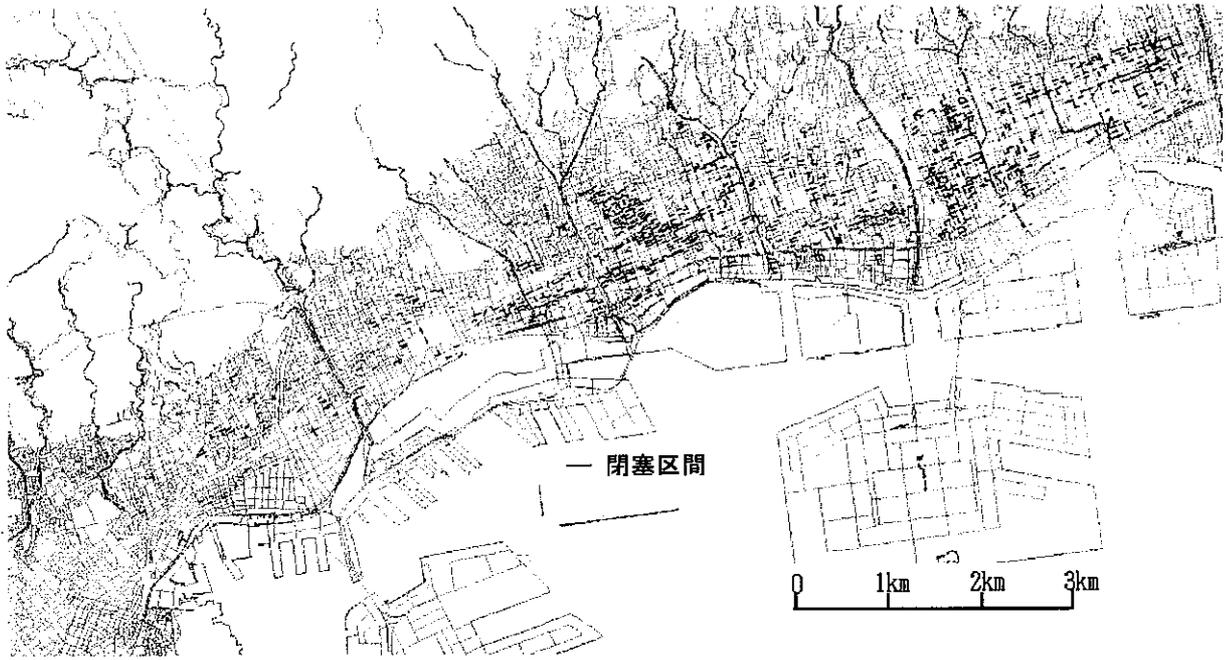


図 2-5 閉塞区間の分布

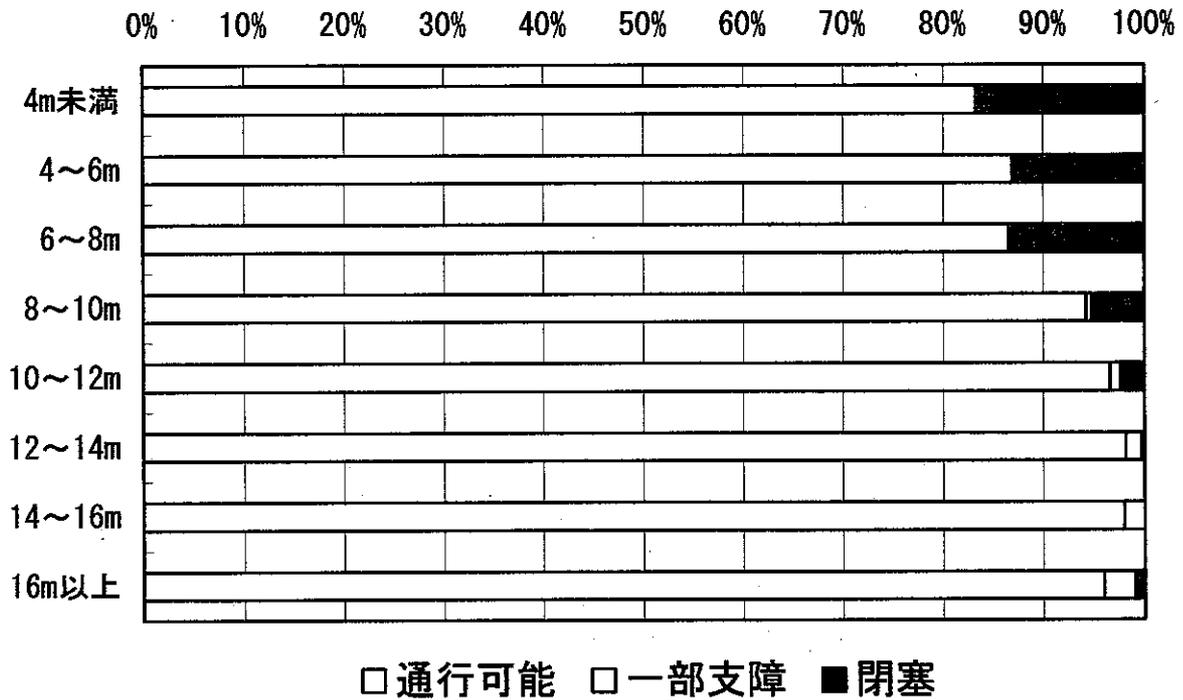


図 2-6 幅員別閉塞率

第4節 走行車両の分布状況

2.4.1 総走行車両台数

表 2-1 は、対象地域の道路上に存在した走行車両数を方向・道路の種類別に示したものである。

まず、日別に台数を比較すると、総走行台数では 17 日の 11,319 台から、18 日の 8,666 台へと 23% 減少している。ただし、貨物車の走行台数は 17 日の 1,062 台から 18 日の 1,505 台へと 42% 増加している。とりわけ、西行の貨物車は 128 台から 529 台と 4 倍以上に増加しており、被災地へ向けての救援物資輸送が活発化していたと推測できる。

次に方向別に比較してみると、東西方向を走行する車両が 17 日、18 日それぞれ 74.9%、76.3% と、全体の約 3/4 の車両が東西方向の道路を走行している。東行と西行の台数を比較すると、両日とも東行が西行より 2.7 から 2.3 倍多くなっている。それに対して南行と北行ではほとんど差はみられない。

また、幹線道路と細街路を比べてみると、幹線道路を走行していた車両は 17 日、18 日それぞれ 88%、84% であり、大半の走行車両が幹線道路を通行し、細街路では閉塞などのため走行車両はほとんどみられなかった。

表2-1 走行車両台数

		17日			18日		
		幹線	細街路	全体	幹線	細街路	全体
東西方向	東行	5764	440	6204	4230	396	4626
		(772)	(15)	(787)	(799)	(17)	(816)
	西行	2062	215	2277	1710	279	1989
		(119)	(9)	(128)	(508)	(21)	(529)
東西合計		7826	655	8481	5940	675	6615
		(891)	(24)	(915)	(1307)	(38)	(1345)
南北方向	南行	1114	382	1496	661	368	1029
		(41)	(5)	(46)	(64)	(22)	(86)
	北行	1014	328	1342	702	320	1022
		(91)	(10)	(101)	(52)	(22)	(74)
南北合計		2128	710	2838	1363	688	2051
		(132)	(15)	(147)	(116)	(44)	(160)
合計		9954	1365	11319	7303	1363	8666
		(1023)	(39)	(1062)	(1423)	(82)	(1505)

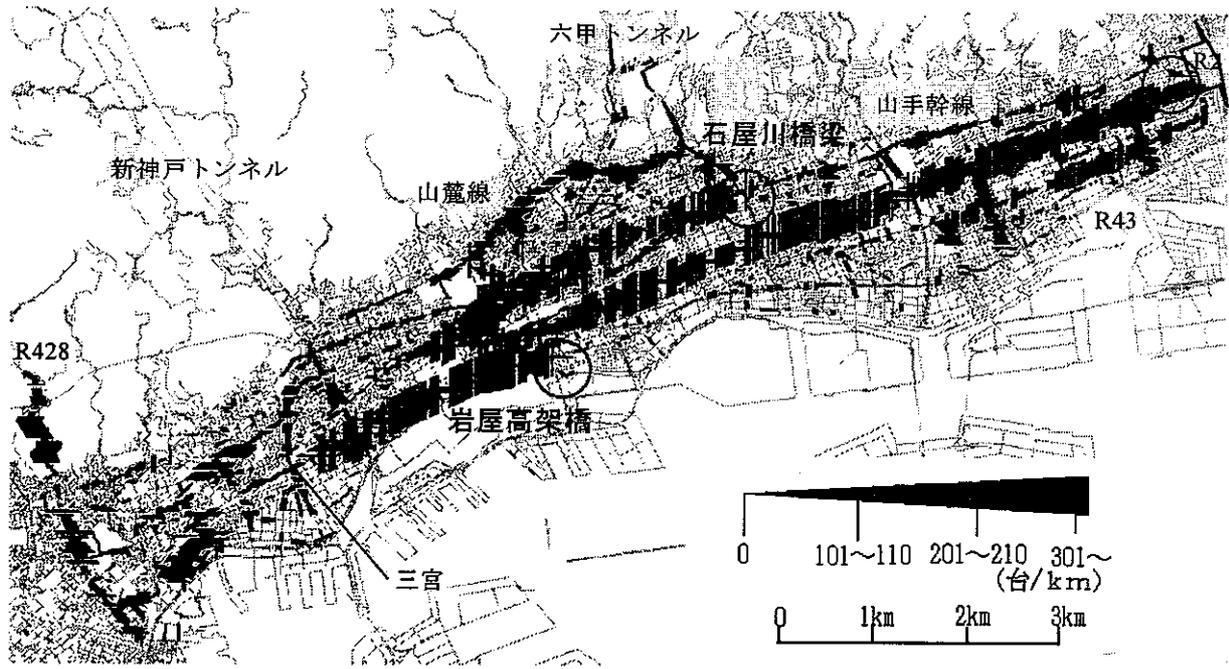
注)：()内は、貨物車台数で内数である。

2.4.2 方向別の走行車両の分布

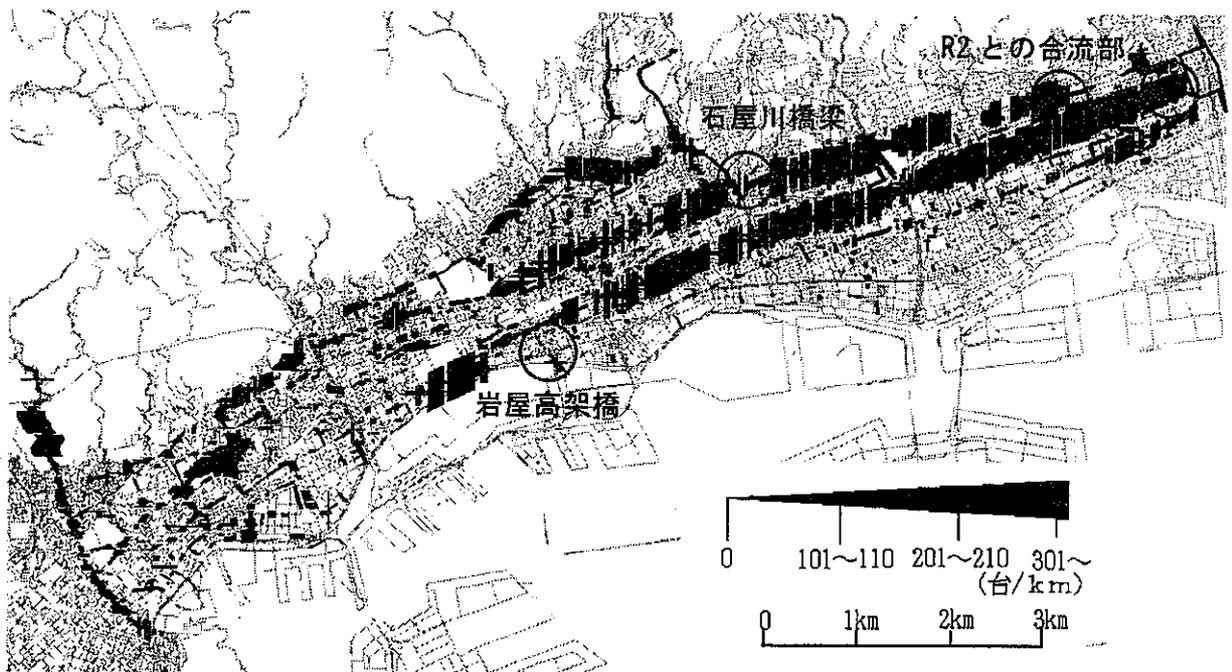
図 2-7 a), b)は, 17日・18日の東行・北行の走行車両の分布をそれぞれ示したものである。図中では道路リンクごとの走行台数をその区間長で除して得られた台数(台数/km)を太さで示している。

これによると, 17日, 18日ともに走行車両は幹線道路のネットワーク上に広範囲で集中していることがわかる。まず東行の17日については, 国道2号線で, 対象地域の東端である神戸・芦屋市境から走行車両の集中が顕著である(渋滞の先頭は, これより先にある)。次に, 国道2号線と国道43号線の分岐点にある岩屋高架橋の倒壊により, その地点を先頭に車両の集中が三宮付近まで続いている。さらに橋梁のアプローチ部で段差が発生したために, 山手幹線では石屋川付近を先頭に渋滞がみられ, その影響が山手幹線に合流する山麓線にも及んでいる。しかし三宮より西側の地域では, それより東側の地域ほど走行車両の集中はみられない。18日は, 17日と同様に, 神戸・芦屋市境からの車両集中がみられる。また, 倒壊した岩屋高架橋付近や, 山手幹線石屋川付近を先頭として, やや緩和されているものの車両の集中が依然としてみられる。また, 石屋川以東で迂回路として利用されていた山手幹線では, 行き止まりとなって国道2号線と合流する地点を先頭に渋滞が続いている。北行では, 両日とも国道428号線で, 被災地外への避難とみられる車両が集中している。

一方, 図 2-8 a), b)は1月17日・18日の西行・南行の走行車両の分布をそれぞれ示したものである。西行は東行に比べて走行車両台数は圧倒的に少なく, 車両が集中している箇所も断続的にみられるが, その区間長は短い。また, 南行では, 17日に国道428号線で, 流入車両が集中しているほか, 両日ともに, 東行での車両集中の影響を受け, 混雑している区間がみられる。

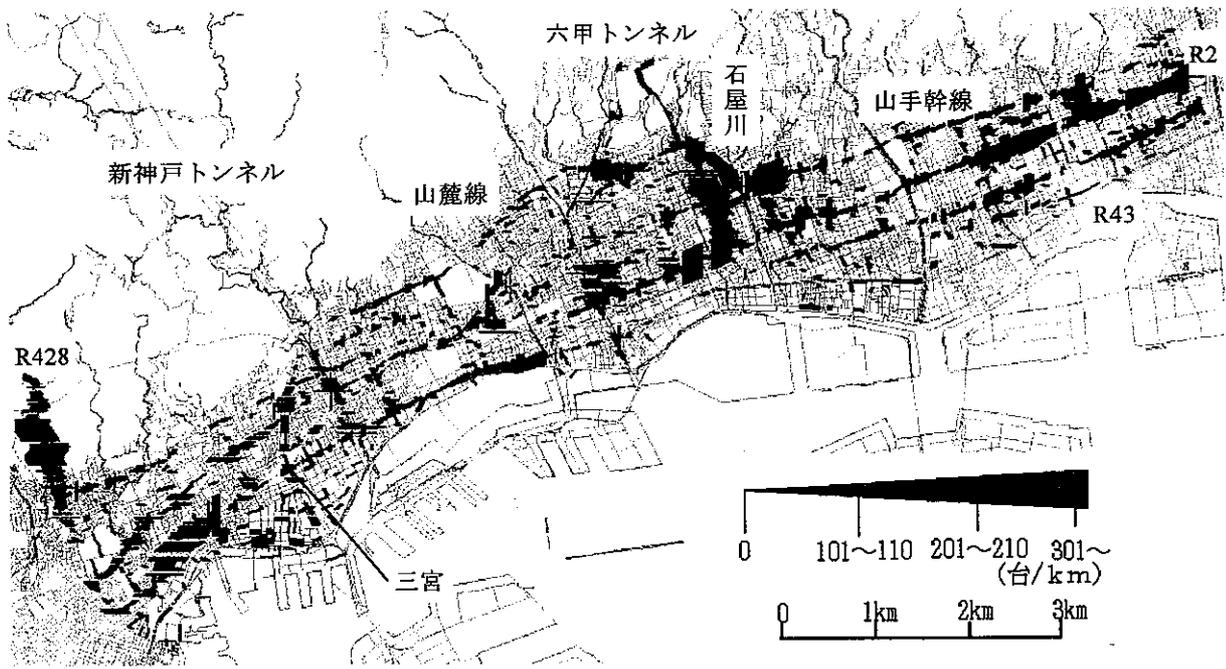


a) 1月17日

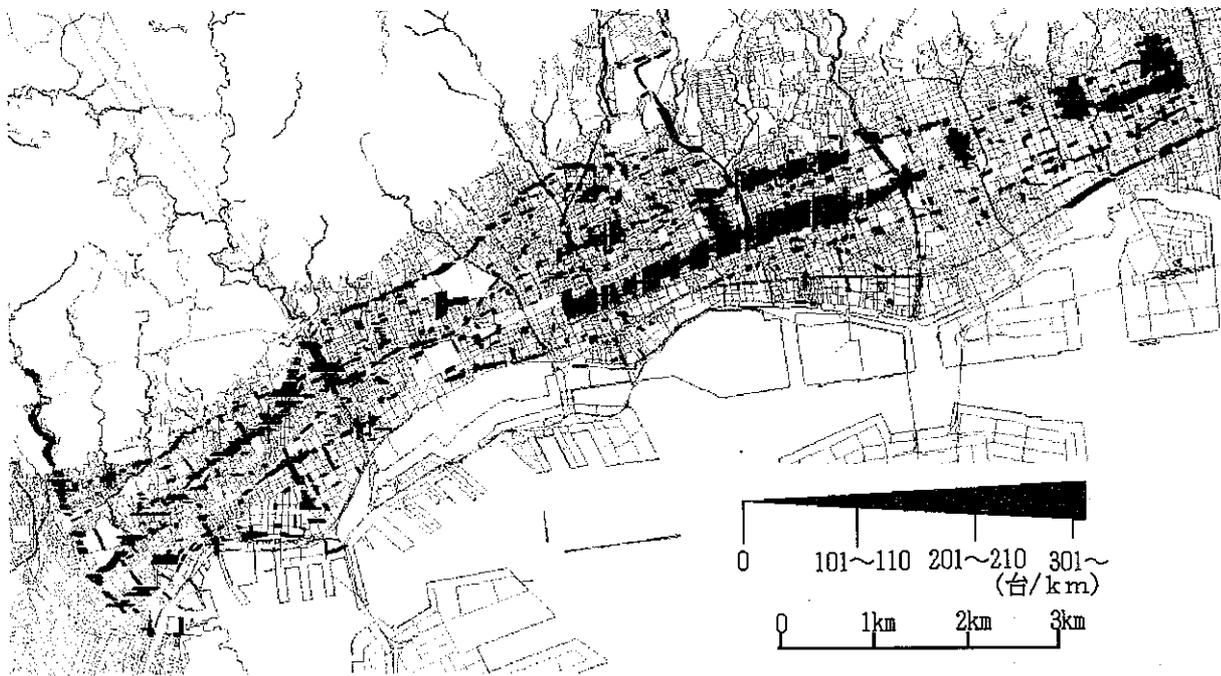


b) 1月18日

図 2-7 走行車両の分布 (東行・北行)



a) 1月17日



b) 1月18日

図 2-8 走行車両の分布 (西行・南行)

第5節 駐車車両の分布状況

2.5.1 路上駐車車両台数

表 2-2 は、方向・道路種類別の路上駐車車両数を示したものである。17日、18日の路上駐車車両の総数はそれぞれ 16,261 台（うち貨物車 435 台）、16,978 台（うち貨物車 914 台）であり、総台数ではあまり変化がないものの、貨物車は翌日に倍以上に増加している。

また、東行と西行、南行と北行のいずれの場合も、ほぼ方向にかかわらず同程度の駐車車両がみられる。さらに幹線道路と細街路では、両日とも細街路に駐車した車両が全体の約 6 割を占めており、幹線道路より総台数では上回っている。

2.5.2 道路種別ごとの路上駐車車両の分布

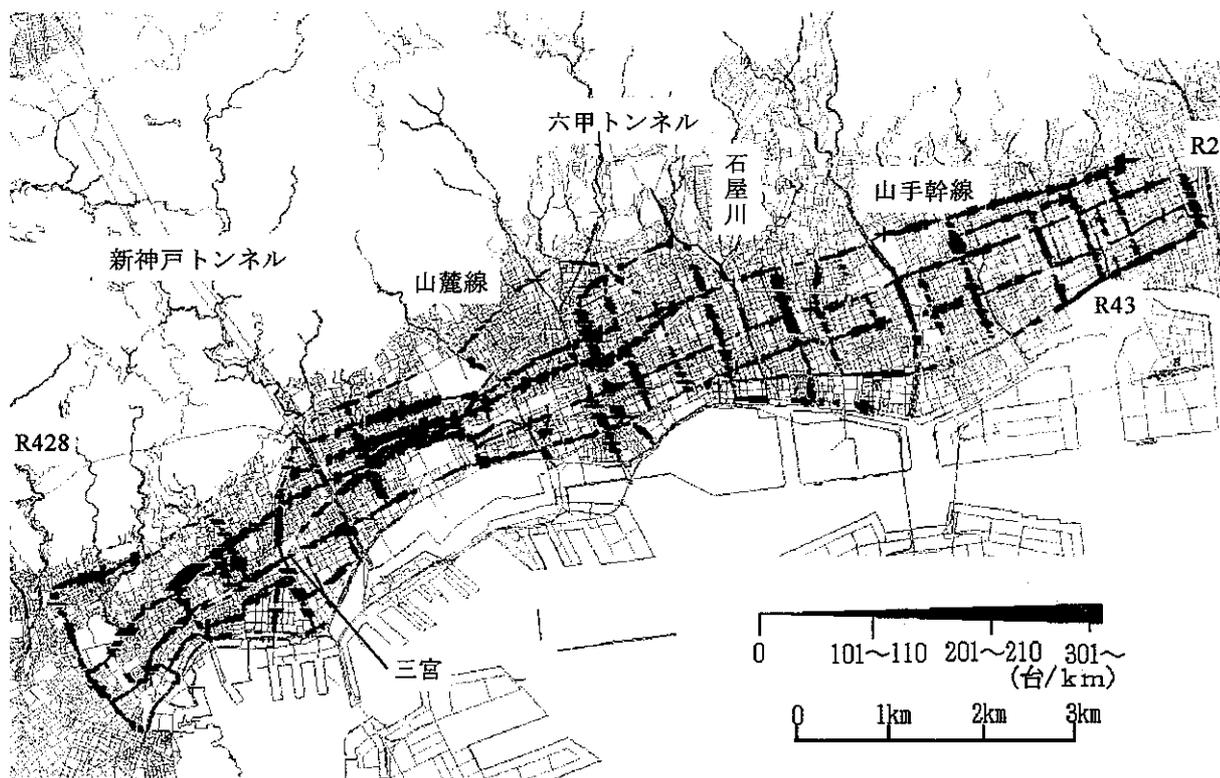
図 2-9 a),b)は、17日・18日の幹線道路での路上駐車の分布を、図 2-10 a),b)は、17日・18日の細街路での路上駐車の分布をそれぞれ示したものである。走行車両の場合と同様に、道路リンクごとに駐車台数をその区間長で除し、得られた台数（台数/km）を太さで示したものである。

これらの図に示すように幹線道路では、道路の方向に関係なく、ほぼすべての道路上で駐車車両がみられる。また、総駐車台数の約 6 割が存在した細街路では、道路が閉塞していた区間では、駐車車両は比較的少ないものの、その他の区間では、対象地域全域にわたって分布している。

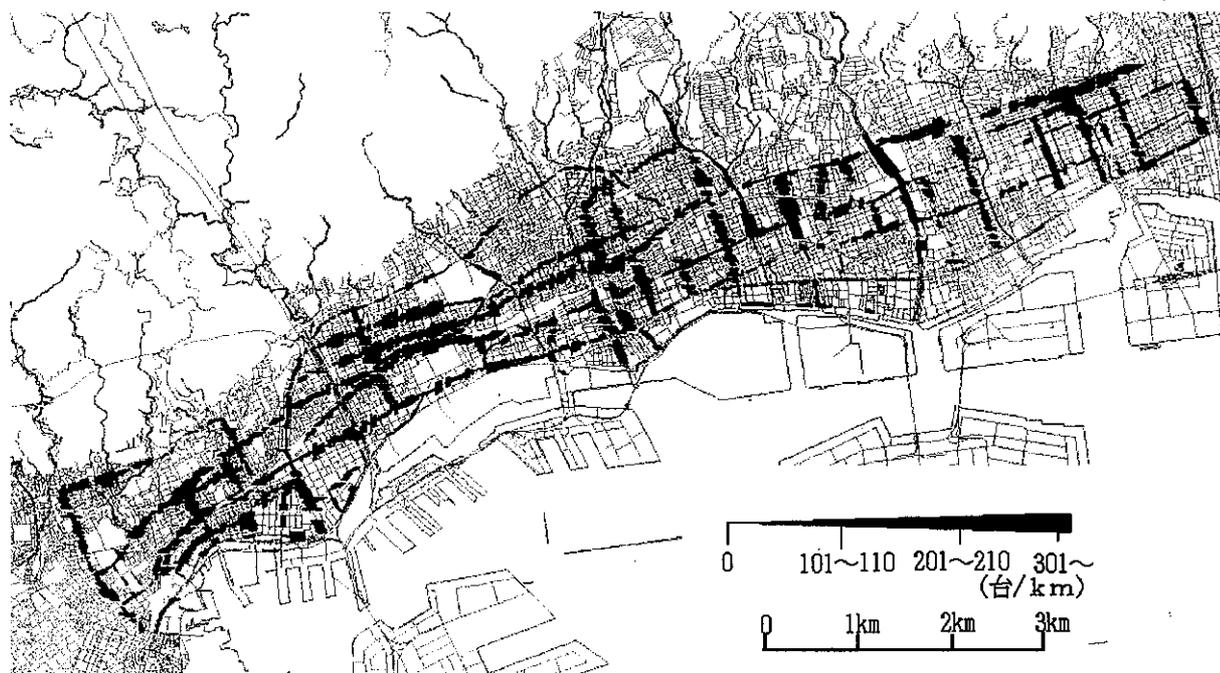
表2-2 駐車車両台数

		17日			18日		
		幹線	細街路	計	幹線	細街路	計
路上	東行	2052	2880	4932	1937	2941	4878
		(68)	(73)	(141)	(146)	(144)	(290)
	西行	1939	2436	4375	1891	2548	4439
		(117)	(50)	(167)	(181)	(100)	(281)
	南行	1224	2356	3580	1411	2473	3884
		(22)	(33)	(55)	(65)	(86)	(151)
	北行	1424	1924	3374	1581	2196	3777
		(46)	(26)	(72)	(102)	(90)	(192)
	合計	6489	9772	16261	6623	10355	16978
		(250)	(185)	(435)	(476)	(438)	(914)
避難場所		812 [46ヶ所]			3671 [77ヶ所]		
		(10)			(69)		

注)：() 内は、貨物車台数で内数である。

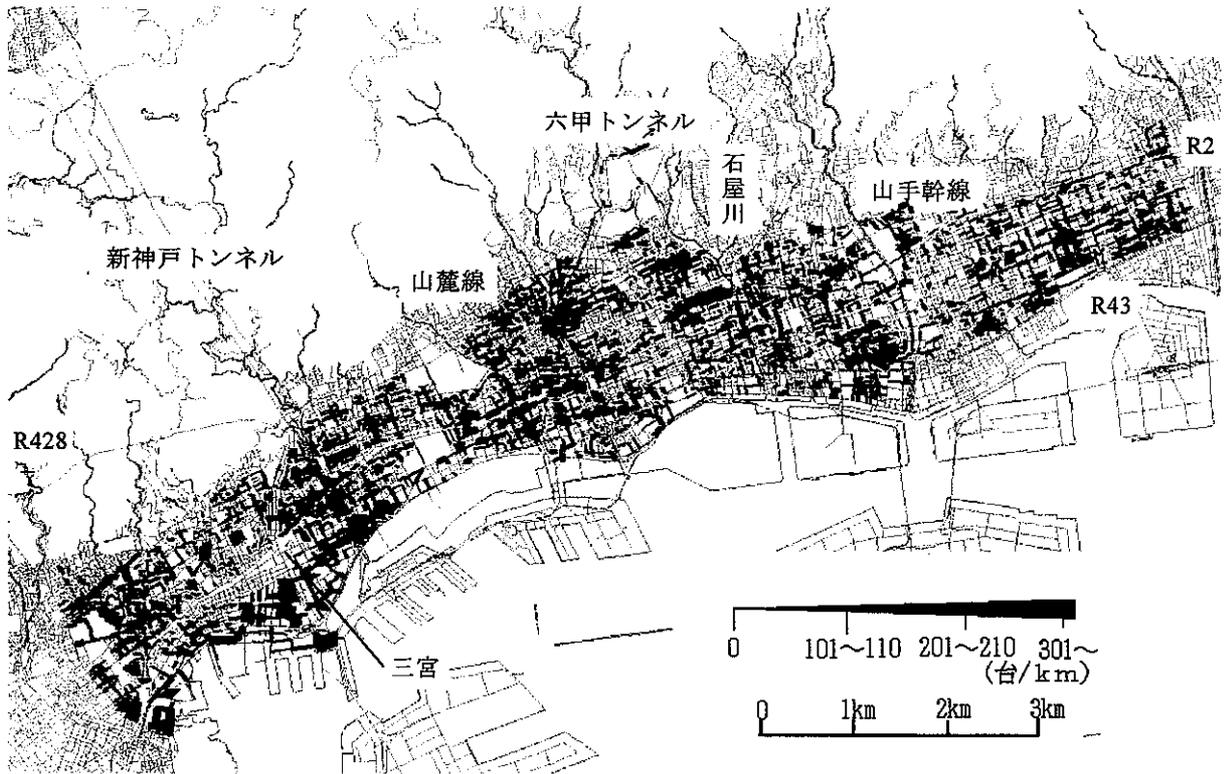


a) 1月17日

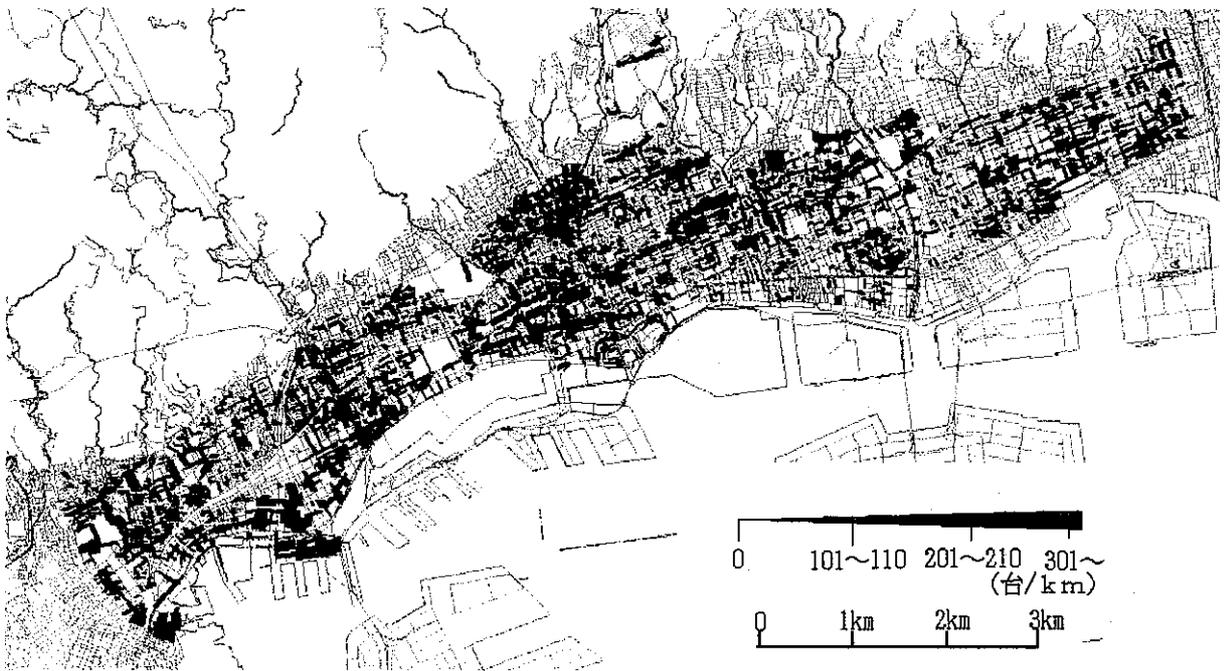


b) 1月18日

図 2-9 駐車車両の分布 (幹線道路)



a) 1月17日



b) 1月18日

図 2-10 駐車車両の分布 (細街路)

2.5.3 道路幅員別の駐車車両の分布

図 2-10 は、道路幅員別に、駐車車両の有無と道路閉塞の有無を組み合わせ、各パターンの道路延長構成比を日別に示したものである。これによると、幅員の増大にともない、駐車車両の存在したリンク延長（1 リンクあたりの平均リンク長は 46.3m）の比が大きくなっている。また、閉塞によって車の通行が不可能であったリンクに加えて、少なくとも幅員 4m 未満の狭小幅員道路では、駐車車両が存在した場合には大型の緊急車両等の通行は困難または不可能となる。その結果、閉塞の有無のみで算出した通行不能リンク長比率よりも、幅員 2m 未満の道路では最大約 5%、幅員 2~4m の道路では約 9%、通行不能リンク長比率は増大すると考えられる。このように、路上駐車車両は特に狭小幅員の道路で、車両の通行を妨げる要因となっていることが伺える。

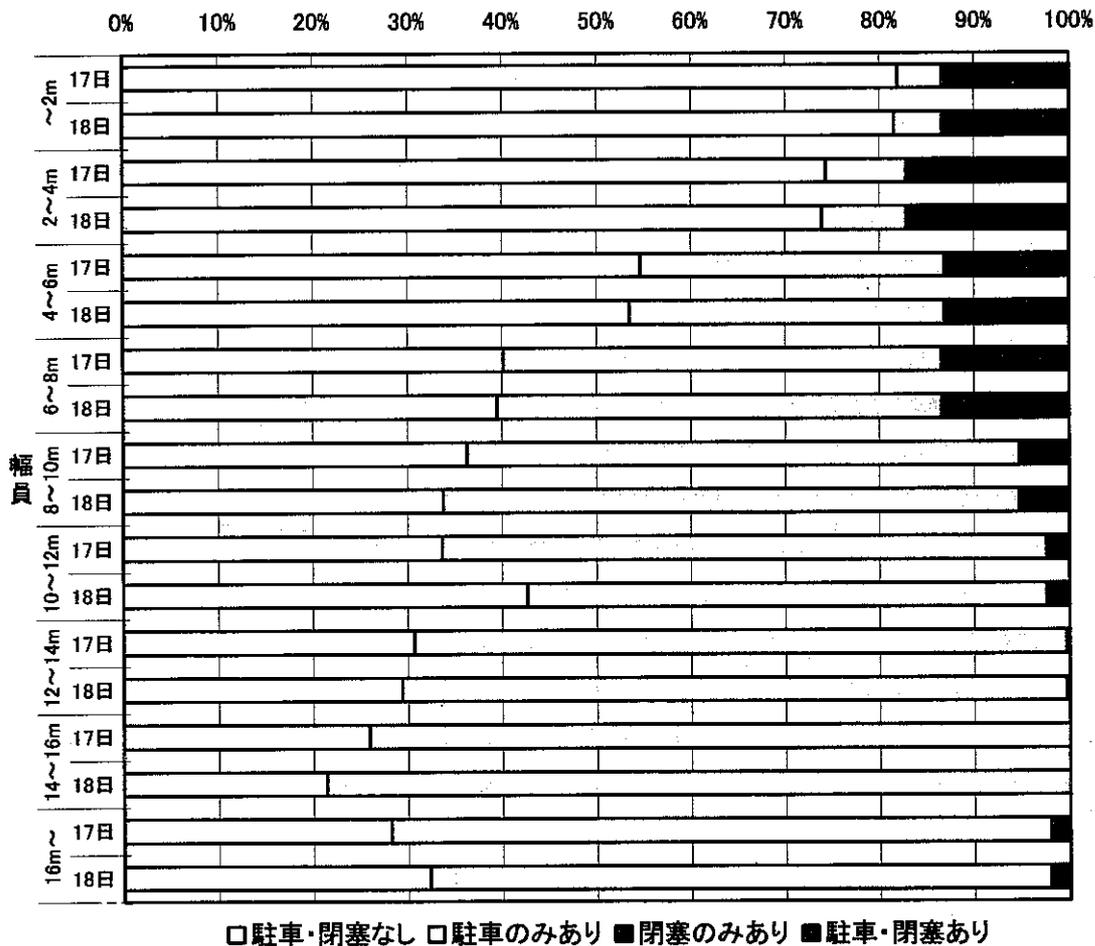


図-10 幅員別の各パターンの道路延長構成比

2.5.4 走行車両密度と駐車車両密度

幅員 16m 以上で、走行車両か駐車車両のいずれかが存在した道路リンクを対象に、車線数別に走行車両密度と駐車車両密度の関係を調べた。図 2-11 a),b)は、それぞれ 2 車線（片側 1 車線）と 4 車線道路(片側 2 車線)での 17 日・18 日の走行車両密度（1 車線あたり）と駐車車両密度の関係を示したものである。なお、中央分離帯の存在する道路については、いずれの密度も片側車線ごとに算出している。また、密度はそれぞれ 10 台/km ごとに区切ってプロットしており、円の大きさはその値を示したリンク数を表している。

これらによると、走行車両密度と駐車車両密度の合計値には、ある一定の限界値（走行車両密度+駐車車両密度 \leq 一定値）があることが推測できる。このことから、限界値付近では、走行車両密度が大きくなると駐車車両密度は小さくなり、逆に走行車両密度が小さくなると駐車車両密度は大きくなる傾向がみられる。すなわち、走行車両の混雑が増してくると、駐車車両は少なくなるが、逆に空いた道路には駐車車両が発生しやすいことが伺える。

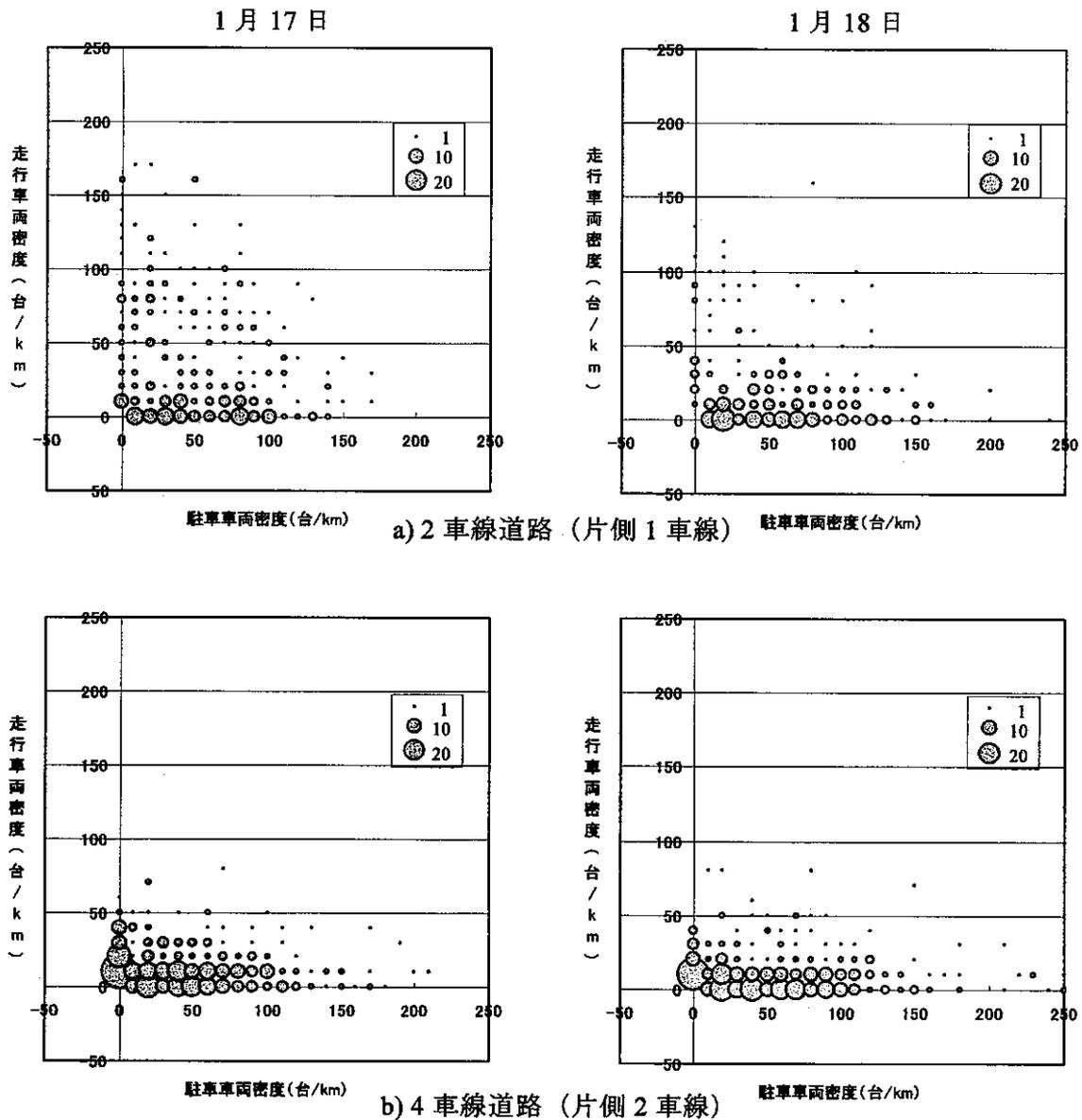


図-11 走行車両密度と駐車車両密度の関係

2.5.5 避難場所での駐車車両台数

先に示した表 2-2 のように、避難場所では 17 日には 46 ヶ所、812 台の駐車台数がみられたが 18 日には 77 ヶ所、3,671 台と 4 倍以上に増加している。このことから、多くの被災者が翌日になって避難場所へ車を移動させていることがわかる。

また図 2-11 は、避難場所別の駐車台数を日別に円の大きさを示したものである。図に示すように、対象地域の東部で箇所数・台数ともに多く、17 日より 18 日の駐車台数が多い箇所が大半を占めている。そして、18 日にはじめて駐車を確認された箇所は 37 ヶ所であるが、逆に 17 日には駐車を確認されているが 18 日に確認されなかった箇所も 6 ヶ所みられ、これらの箇所では車の持ち込みが禁止されたものと推測される。

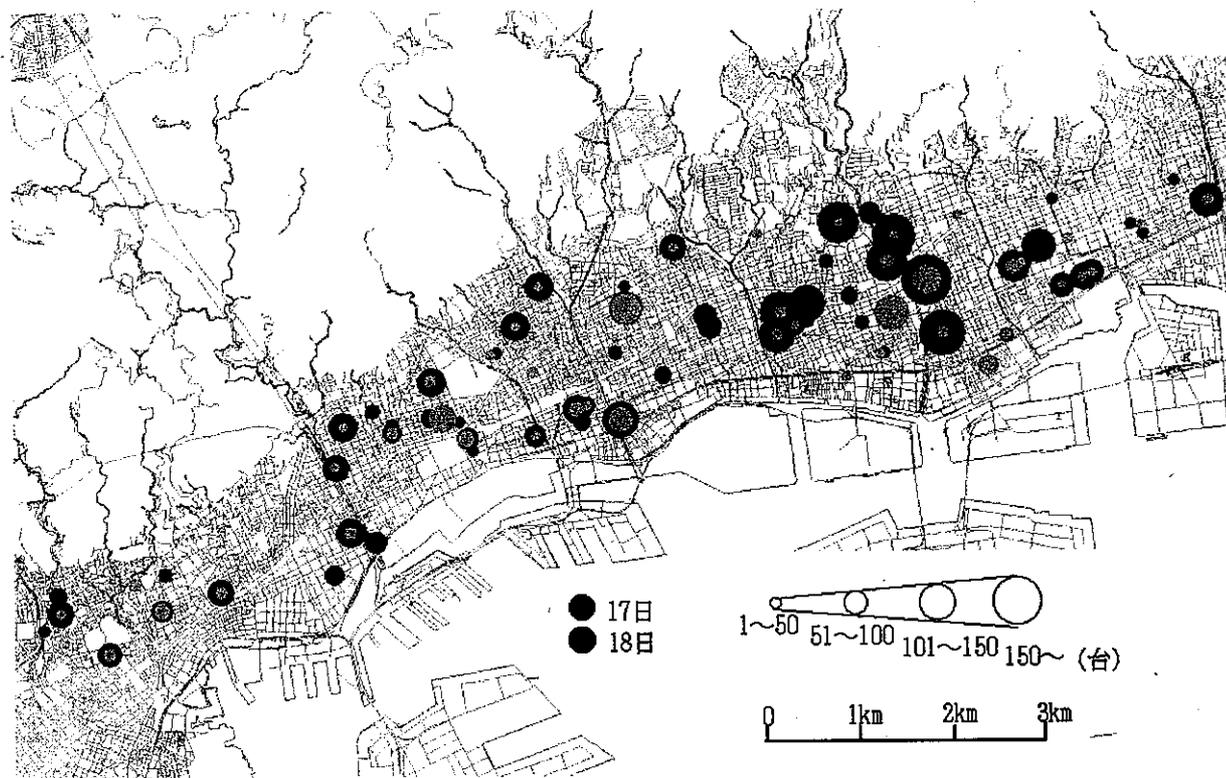


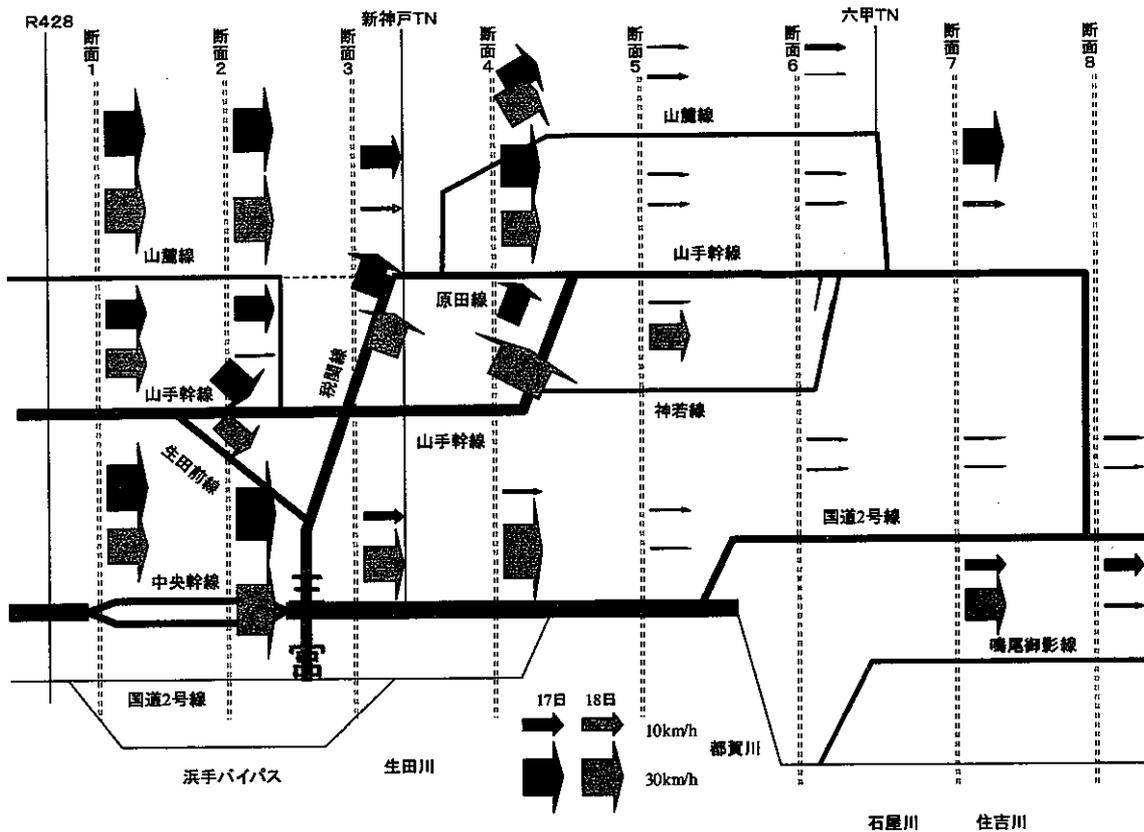
図 2-11 避難場所での駐車車両の分布

第6節 幹線道路ネットワークでの交通量の試算

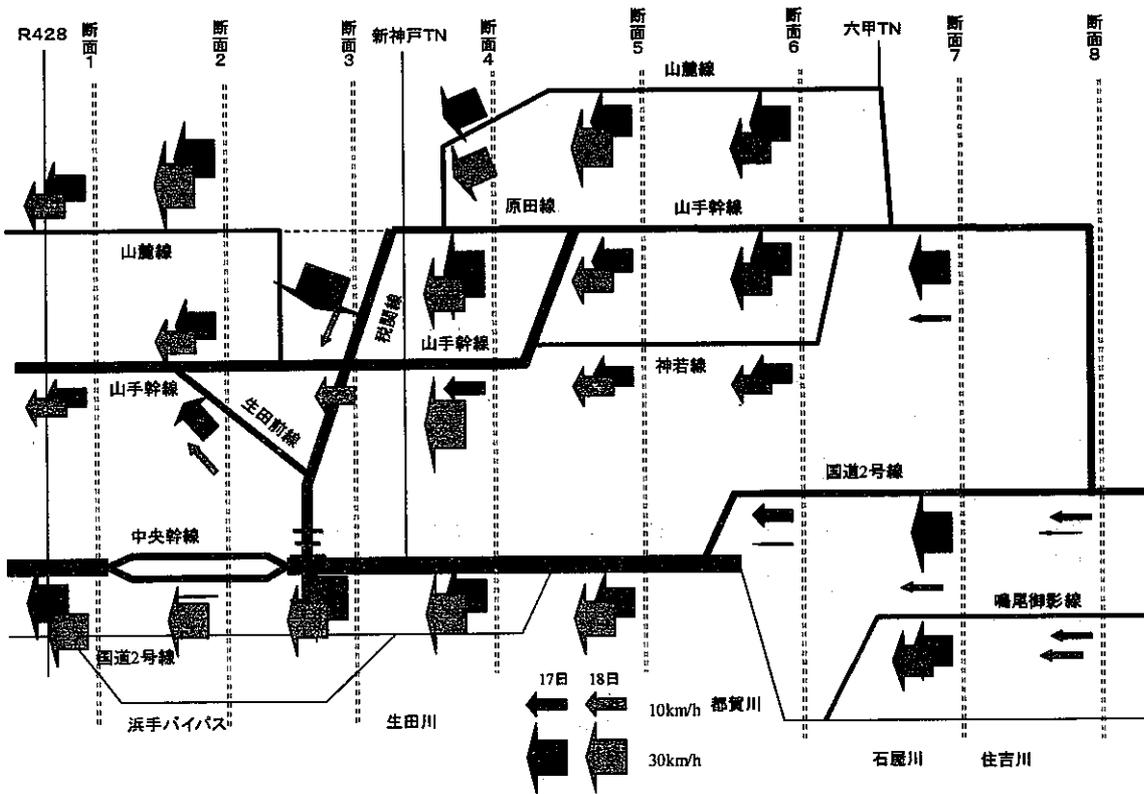
被災地内には、東西方向の幹線道路が集中しているが、これらの道路では著しく道路機能障害が発生したために発災直後は大渋滞を招いた。そこで、東西方向の幹線道路における交通状況の概略を把握するために、道路ネットワーク上に8つの断面を設け、各断面付近における1kmあたりの走行車両台数（交通密度）と、空間平均速度をもとに1時間あたりに通過可能であった交通量を試算した³⁾。

交通量を計算する断面は、対象地域の西端と東端の間に設けており、その位置は、主として神戸市の北部方面から対象地域への流入・流出経路（国道428号線・新神戸トンネル・六甲トンネル）との接続関係を考慮して定めた。さらにこれ以外にもネットワーク形状を勘案して、複数の断面を設けた。なお国道43号線等の、直上に高架道路がある部分では走行車両が判別できなかったが、現実には高架桁の落下等で全線にわたっての通行は困難であったと思われるため、計測ポイントからは除外することにした。なお、空間平均速度は、隣接した2枚の航空写真から各車両の移動量を測定し、それを写真の撮影時間間隔（概ね10秒以内）で割ることにより算出した。

図2-12 a),b)は、得られた各計測ポイントでの平均速度を、図2-13 a),b)は、各計測ポイントでの交通密度をそれぞれ方向別に示したものであり、図2-14は、各断面での交通量の計算結果を示したものである。これによると、東行では両日ともに概ね断面4と5を境として、それより西側では交通密度は低かったが、走行速度が高かったため、交通量は比較的多くなっている。しかしこれとは全く対称的に、その東側では密度は高かったものの、ほとんど車両が停滞状態であったため、交通量は小さな値を示している。また、西行については、全域にわたってある程度の平均速度が確保されていたが、東行の場合と同じように断面5と6付近で交通量に大きな差がみられる。このように、東行・西行の断面4から6付近で交通量に大きな差が生じており、それらの断面より東側では道路の支障箇所が多く、断面ごとの通行可能な総車線数も限定されていたため、渋滞が著しかったことが改めて確認できた。



a) 東行



b) 西行

図 2-12 各計測ポイントでの平均速度

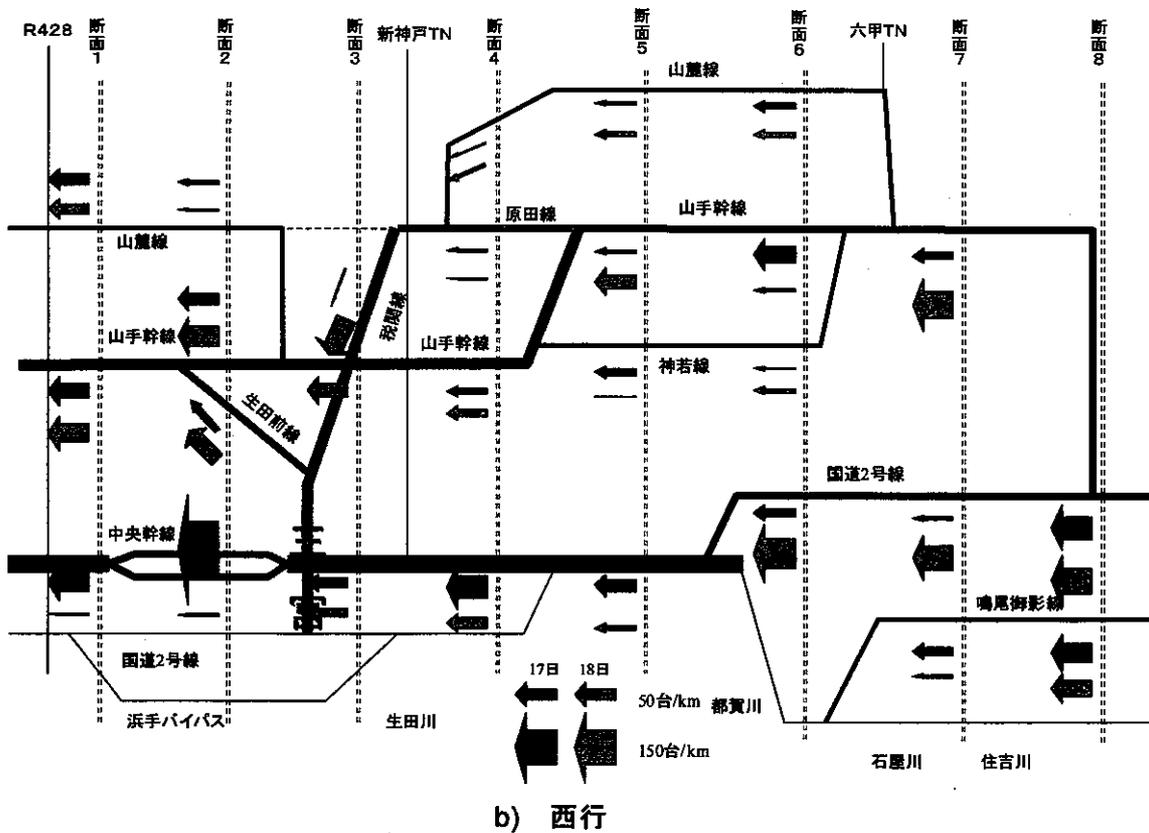
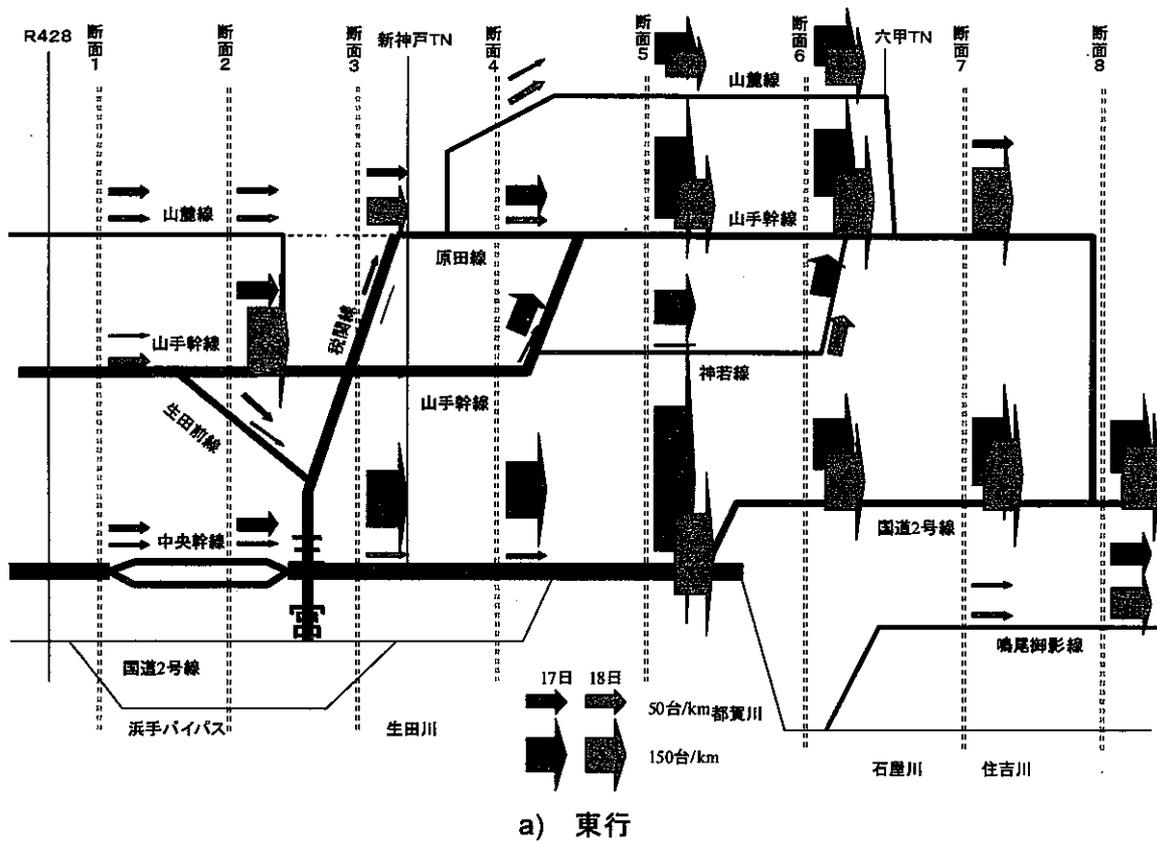


図 2-13 各計測ポイントでの交通密度

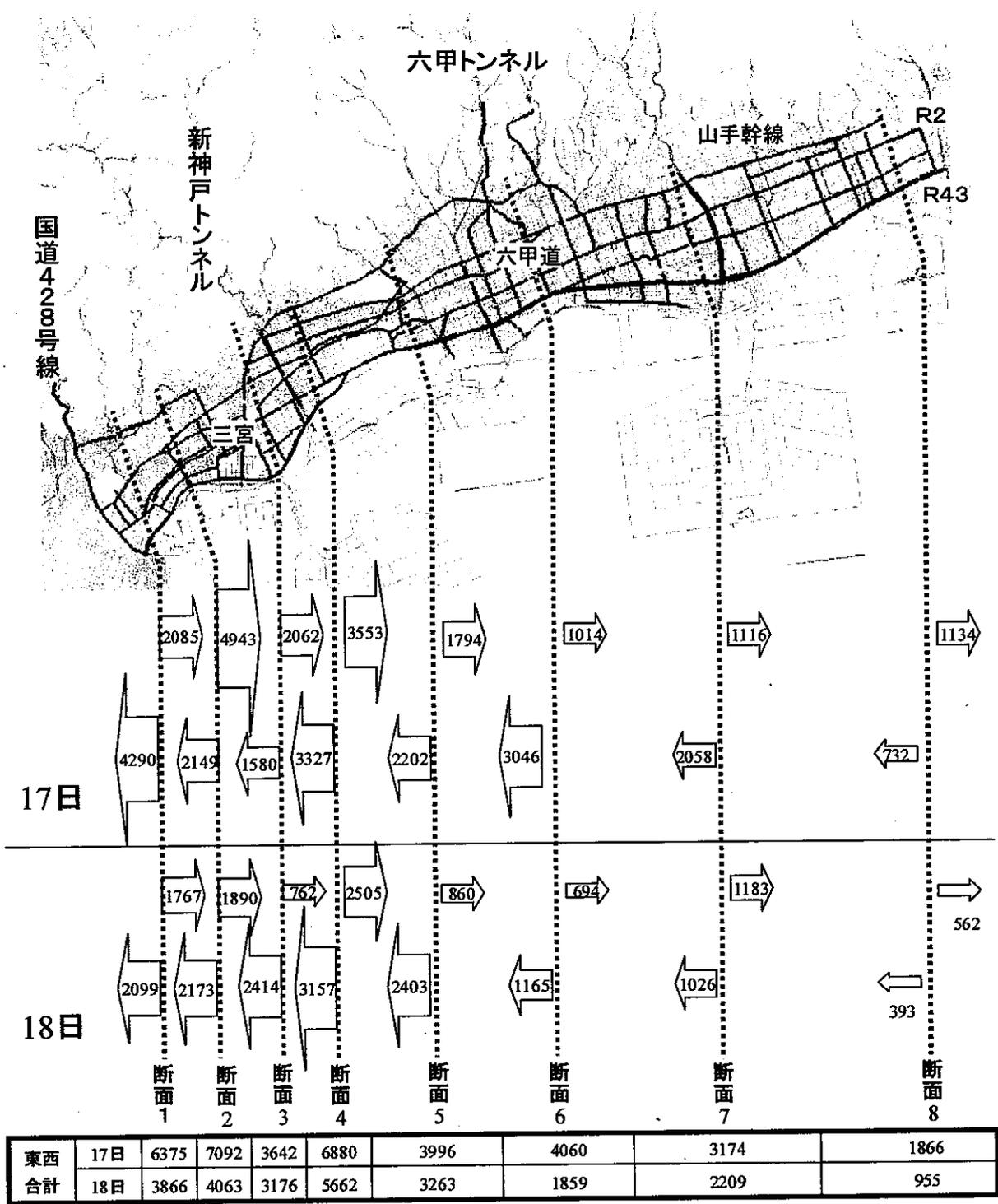


図 2-14 算出された各断面での交通量

第7節 まとめと今後の課題

本章では、航空写真を用いて震災直後の幹線道路と地区道路における道路機能障害や自動車交通の実態を明らかにするとともに、道路機能障害が自動車交通に及ぼす影響を分析することを目的とした。本章で得られた成果を要約すると以下の通りである。

- (1) 道路の閉塞状況を地図上で示し、その空間分布を把握した。この結果、道路閉塞は対象地域の中部から東部にわたって多くの箇所が発生していた。道路幅員別に閉塞率を求めたところ、幅員 8m 未満の道路では閉塞率が高いものの、幅員 12m 以上の道路ではほとんど閉塞がみられなかった。
- (2) 発災当日と翌日にあたる 1 月 17 日、18 日における走行車両、駐車車両の分布状況を地図上に示し、考察した。
 - ① 走行車両は、両日ともに大半が幹線道路を通行しており、細街路では道路閉塞等のためほとんどみられなかった。また、方向別では両日とも約 3/4 の車両が東西方向の道路を通行しており、そのうち 7 割程度が東行の車両であった。東行の幹線道路上では、国道 2 号線の神戸・芦屋市境付近（ただし渋滞の先頭はこれより先にある）、国道 2 号線と国道 43 号線の分岐点で、倒壊した岩屋高架橋付近、山手幹線石屋川付近等をはじめ、道路支障箇所を先頭として、多くの混雑がみられ、その影響が南北方向の道路にも及んでいた。西行の幹線道路上での混雑は、東行に比べて台数は少なく、車両が集中している箇所も断続的にみられるが、その区間長は短かった。全体の走行台数は 18 日には減少したが、貨物車の台数は増加しており、被災地に向けての救援物資輸送が活発化していた。
 - ② 路上駐車車両は、方向に関係なく存在し、約 6 割が地区内の細街路での駐車であった。それ以外では、広幅員で走行車両の少ない幹線道路でみられる傾向があった。また、両日で総台数に大きな違いはないが、貨物車は 18 日に倍以上に増加していた。また、4m 未満の狭幅員道路では、道路閉塞に加えて路上駐車車両が緊急車両等の走行を妨げる要因となっていることが明らかになった。
 - ③ 避難場所への駐車車両は 17 日には 46 ヶ所 812 台であったのが、18 日には 77 ヶ所 3,671 台と大きく増加し、多くの被災者が翌日になって避難場所へ車を移動させていたことが伺える。なかには 18 日に車の持ち込みが禁止された避難場所もみられた。
- (3) 対象地域内の主たる断面ごとに東西方向の交通量を試算した。これによると、東行では両日とも概ね岩屋高架橋付近の断面を境として、それより西側では交通密度は低かったが走行速度が高かったため、交通量は比較的多かった。これに対して、その東側では交通密度は高かったものの、車両が停滞状態であったため交通量は少ない。また、西行では全域にわたって、ある程度の平均速度が確保されていたが、東行の場合と同様に岩屋高架橋付近の断面で交通量に大きな差がみられた。このように東行・西行とも、上述の断面付近を境にしてその東側では道路の支障箇所が多く、断面ごとの通行可能な総車線数も限定されていたため、渋滞が著しかったことが改めて確認できた。

以上のように航空写真は、撮影された一時点だけの交通状況を示しているが、当時の道路機能障害と自動車交通の実態を知ることができ、今後の防災対策を考えていく上できわめて

貴重な資料となり得ることを示すことができた。今後に残された課題としては、以下の点が上げられる。

(1) 震災前の交通状況との比較

震災前の航空写真から本研究と同様にして交通状況を求め、それを震災直後の交通状況と比較することによって、震災時特有の交通状況を明らかにしたい。

(2) 自動車の OD 交通量の把握

本研究では、道路断面での概略の交通量を求めることができたが、その交通量の内訳を知る手段となる当時の各車両の OD は把握できていない。震災直後に行われたドライバーへのアンケート調査の結果などを参考にして、OD 交通量を求めたい。

(3) 駐車車両台数の発生予測モデルの作成

避難場所やその周辺、また一部の幹線道路で駐車車両が集中していたことから、沿道条件や道路幅員、避難場所からの距離などを説明変数として、駐車車両の発生を精度よく予測できるモデルを作成したい。

<参考文献>

- 1) 小谷通泰, 前野達也, 伊藤美由紀, 浦中邦彰: “震災による地区道路被害の実態と地区内交通流動に及ぼす影響の分析”, 阪神淡路大震災土木計画学調査研究論文集, pp.395-400, 1997
- 2) Odani, M. and Uranaka, K.: “ROAD BLOCKAGE IN AN AREA AFFECTED BY THE GREAT HANSHIN-AWAJI EARTHQUAKE AND INFULUENCE OF BLOCKAGE ON TRAFFIC FLOW -The study area: Eastern part of Higashinada-ku, Kobe City, Hyogo Prefecture, Japan.”, **Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, Vol.3, No.6, pp.151-164, 1999
- 3) 塚口博司, 川村智司, 戸谷哲男, 中辻清恵: “空中写真を用いた発災直後における道路交通状況に関する分析”, 阪神淡路大震災土木計画学調査研究論文集, pp.259-266, 1997

第3章 震災経験者による交通規制下における 自家用車利用意向に関する分析

第1節 概説

阪神・淡路大震災では、発災直後から大規模な交通渋滞が発生し、緊急自動車や救急車の通行に支障をきたすという二次的弊害を引き起こした。このような状況下で、被災地とその周辺部では、緊急自動車や救急車の他に、自家用車の利用も多くみられたことが指摘されている。当時、自家用車の利用は、安否確認や避難、物資の買い出しといった災害時特有の目的とともに、職場への出勤といった日常的な目的のものまでみられた。また一方で、不足する救急車の代替をしたり、病人や幼児・高齢者を抱えての避難など緊急度の高い利用もあったことが報告されている^{1) 2)}。こうしたことから、大規模災害時において、緊急自動車や救急車の通行を優先させるとともに、自家用車の利用をどの様にコントロールするかが重要な検討課題となっている³⁾。

そこで本章では、発災直後3日間に焦点をあて、震災当時に運転免許証を保有していた震災経験者を対象としたアンケート調査結果をもとに、震災時における自家用車の利用要因を明らかにするとともに、大規模災害時の自家用車に対する交通規制が自家用車の利用意向に与える影響について分析する。

第2節 アンケート調査と分析対象データの概要

3.2.1 アンケート調査の概要

(1) 調査の目的

本調査は、阪神・淡路大震災の発生直後3日間における自家用車の利用実態と、交通規制が発災直後に実施されたとした場合の自家用車の利用意向を把握することを目的に、震災当時に運転免許証を保有していた震災体験者を対象に実施するものである。

(2) アンケート調査票の内容

アンケート調査票では、主に、発災直後3日間における自家用車の利用実態と想定した交通規制に対する意向について質問しており、その内容は以下に示す通りである。

- ①被験者属性
- ②主な利用交通手段と自家用車の利用有無
- ③行動目的別の交通行動実態とその際の状況
- ④来訪者の有無
- ⑤発災直後に実施された交通規制に対する意識
- ⑥想定した交通規制に対する意向
- ⑦自由意見

(3) 調査対象地域

図3-1に、本調査における対象地域を示す。対象地域は、六甲山系と海岸線に挟まれた東西に細長い地勢を持ち、わが国でも有数の人口集積地域である。また、世界の貿易拠点である神戸港や大阪湾沿いに帯状に延びる阪神工業地帯が立地するなど、経済的な集積も極めて大きな地域である。そして、図中で黒く塗りつぶした地域が、阪神・淡路大震災において震度7以上を記録した特に揺れが激しかった地域である。本章では、以後、調査対象地域をこれら特に揺れが激しかった地域（神戸市の中央区、灘区、東灘区、兵庫区、長田区、須磨区と芦屋市、西宮市、宝塚市、以下、激震地域という）とその周辺地域（以下、周辺地域という）とに分類して分析を進める。

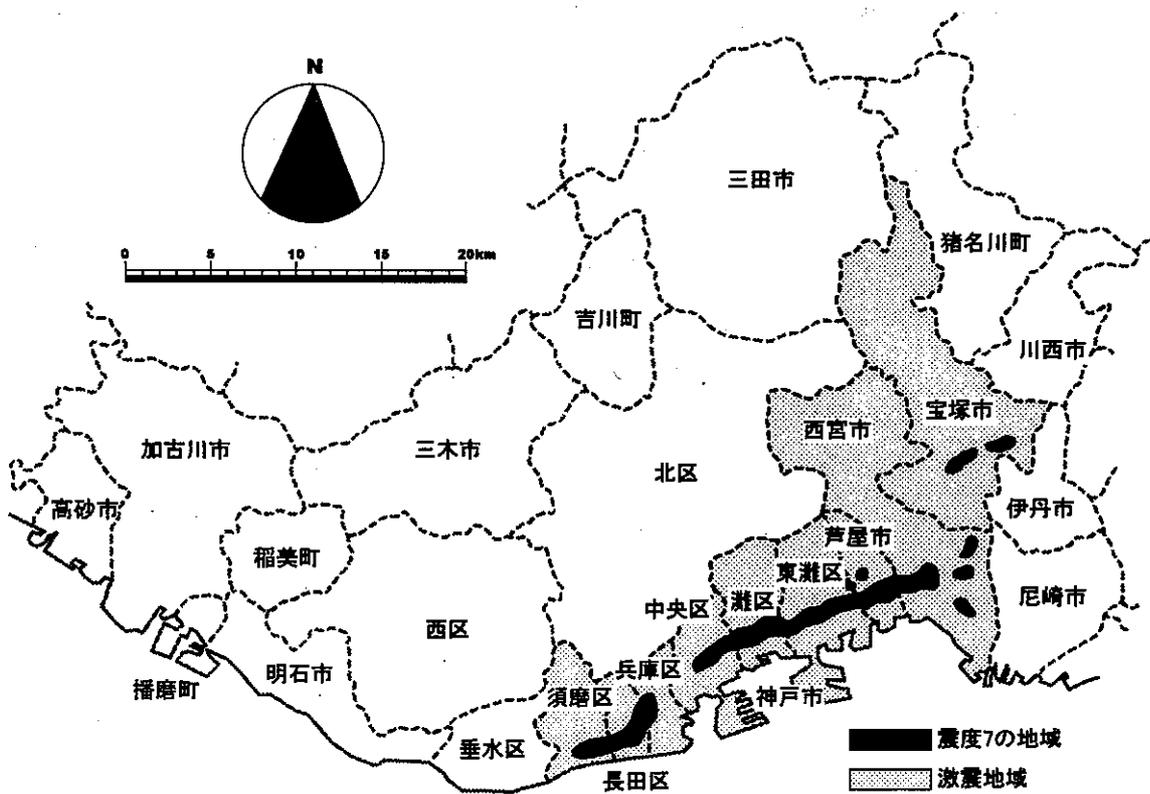


図3-1 調査対象地域

(4) アンケート調査票の配布・回収方法

アンケート調査は、調査対象地域内にある2ヶ所の運転免許更新センターにおいて、運転免許証の更新に訪れた震災経験者を対象に、2日間ずつ合計4回実施した。表3-1にその詳細を示す。

表 3-1 調査実施概要

調査場所	集中地域	調査日
兵庫県運転免許更新センター (明石市)	神戸, 明石, 三木, 加古川, 高砂 の各市, 加古郡, 美嚢郡	第1回:平成11年2月7日(日)
		第2回:平成11年2月8日(月)
阪神運転免許更新センター (伊丹市)	芦屋, 西宮, 尼崎, 伊丹, 川西, 宝塚, 三田の各市, 川辺郡	第3回:平成11年2月14日(日)
		第4回:平成11年2月15日(月)

また、アンケート票の配布は、運転免許更新センター入口で、調査員が直接手渡しによって行い、回収は同封の返信用封筒による郵送とした。写真3-1は、アンケート票の配布風景を示したものである。

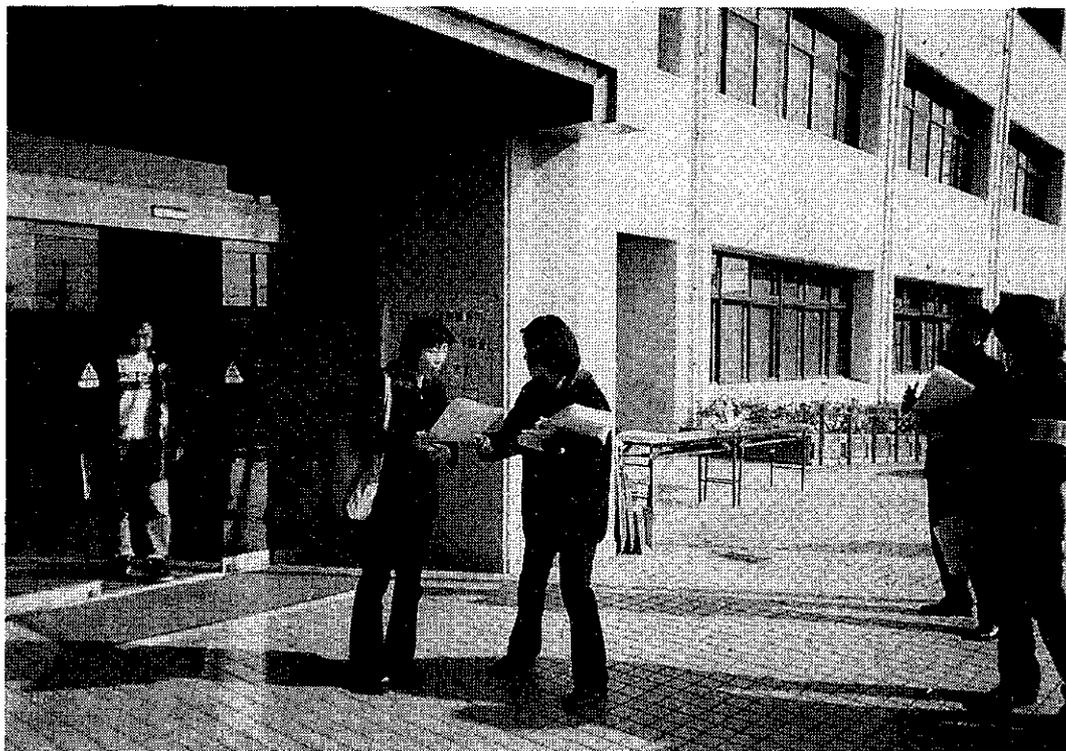


写真 3-1 調査票の配布風景
(兵庫県運転免許更新センターにて)

(5) アンケート調査票の回収結果

総配布票数 3,030 票に対し、881 票が回収され、回収率は 29.1%となった。表 3-2 に、それぞれの運転免許更新センターでの配布枚数とその回収票数を示す。

表 3-2 配布枚数及び回収結果

調 査 場 所	配 布 枚 数	回 収 枚 数	回 収 率
兵庫県運転免許更新センター (明石市)	1,630	511	31.3%
阪神運転免許更新センター (伊丹市)	1,400	370	26.4%
	3,030	881	29.1%

また、表 3-3 は、震災当時の居住地別に、回収されたアンケート調査票数を示したものである。なお表中の基準値とは、中央区を 1.00 として、他の地域を示したものである。表より、ほとんどの地域で、人口による基準値よりも合計回収票数による基準値の方が大きくなっていることがわかる。また、激震地域やこれに隣接する地域の抽出率は 0.02~0.03%となっている。これらのことから、対象地域内の各市区町より、概ね良好にサンプル数が得られたことがわかる。

表 3-3 震災当時の居住地別の回収結果

都道府県	地域	市町名	明石更新センター		阪神更新センター		合 計				(参考)人口*	
			票数	割合	票数	割合	票数	割合	基準値**	抽出率***	人数	基準値**
兵庫県	阪神エリア	西宮市	10	(2.0%)	73	(19.7%)	83	(9.4%)	5.19	0.02%	390,389	3.76
		芦屋市	4	(0.8%)	20	(5.4%)	24	(2.7%)	1.50	0.03%	75,032	0.72
		高砂市	3	(0.6%)	49	(13.2%)	52	(5.9%)	3.25	0.03%	202,544	1.95
		尼崎市	9	(1.8%)	61	(16.5%)	70	(7.9%)	4.38	0.01%	488,586	4.71
		伊丹市	3	(0.6%)	41	(11.1%)	44	(5.0%)	2.75	0.02%	188,431	1.82
		川西市	1	(0.2%)	29	(7.8%)	30	(3.4%)	1.88	0.02%	144,539	1.39
		猪名川町	0	(0.0%)	4	(1.1%)	4	(0.5%)	0.25	0.01%	27,130	0.26
		三田市	1	(0.2%)	11	(3.0%)	12	(1.4%)	0.75	0.01%	96,279	0.93
	神戸エリア	中央区	16	(3.1%)	0	(0.0%)	16	(1.8%)	1.00	0.02%	103,711	1.00
		兵庫区	20	(3.9%)	1	(0.3%)	21	(2.4%)	1.31	0.02%	98,856	0.95
		東灘区	27	(5.3%)	2	(0.5%)	29	(3.3%)	1.81	0.03%	96,807	0.93
		東須磨区	36	(7.0%)	2	(0.5%)	38	(4.3%)	2.38	0.02%	176,507	1.70
		東灘	22	(4.3%)	12	(3.2%)	34	(3.9%)	2.13	0.03%	97,473	0.94
		東灘区	26	(5.1%)	25	(6.8%)	51	(5.8%)	3.19	0.03%	157,599	1.52
		西区	58	(11.0%)	2	(0.5%)	58	(6.6%)	3.63	0.03%	222,163	2.14
		北区	51	(10.0%)	10	(2.7%)	61	(6.9%)	3.81	0.03%	230,473	2.22
		垂水区	61	(11.9%)	2	(0.5%)	63	(7.2%)	3.94	0.03%	240,203	2.32
		東播磨エリア	明石市	64	(12.5%)	3	(0.8%)	67	(7.6%)	4.19	0.02%	287,606
	三木市		21	(4.1%)	0	(0.0%)	21	(2.4%)	1.31	0.03%	78,653	0.76
	稲美町		4	(0.8%)	0	(0.0%)	4	(0.5%)	0.25	0.01%	31,377	0.30
	加古川市		34	(6.7%)	0	(0.0%)	34	(3.9%)	2.13	0.01%	260,567	2.51
	その他		21	(4.1%)	0	(0.0%)	21	(2.4%)	1.31	0.01%	350,566	3.38
	西播磨エリア	姫路市	9	(1.8%)	1	(0.3%)	10	(1.1%)	0.63	0.00%	470,986	4.54
		その他	3	(0.6%)	0	(0.0%)	3	(0.3%)	0.19	0.00%	398,080	3.84
	但馬エリア		0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0.00	0.00%	205,842	1.98
	丹波エリア		0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0.00	0.00%	118,740	1.14
	淡路エリア		2	(0.4%)	2	(0.5%)	4	(0.5%)	0.25	0.00%	162,738	1.57
大阪府	大阪市	3	(0.6%)	5	(1.4%)	8	(0.9%)			-		
	豊中市	2	(0.4%)	4	(1.1%)	6	(0.7%)			-		
	箕面市	0	(0.0%)	3	(0.8%)	3	(0.3%)			-		
	池田市	0	(0.0%)	1	(0.3%)	1	(0.1%)			-		
	吹田市	0	(0.0%)	1	(0.3%)	1	(0.1%)			-		
	その他	1	(0.2%)	3	(0.8%)	4	(0.5%)			-		
京都府		0	(0.0%)	2	(0.5%)	2	(0.2%)			-		
奈良県		0	(0.0%)	1	(0.3%)	1	(0.1%)			-		
滋賀県		1	(0.2%)	0	(0.0%)	1	(0.1%)			-		
その他		0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)			-		
			511	(100.0%)	370	(100.0%)	881	(100.0%)			5,401,877	

注) 斜線は、想定した交通規制の対象地域を示す。

*) 平成7年国勢調査 確定人口

**) 基準値は、中央区の値を1として算出した

***) 抽出率は、回収票数/人口として算出した

3.2.2 分析対象データの概要

本分析では、回収されたアンケート調査票 881 票のうち、激震地域に起点または終点を持つ交通行動を行った被験者による 451 票を分析対象データとして用いる。

分析対象データにおける被験者属性には以下のような特徴がみられた。まず、性別では約 7 割が男性となっており、年齢は、震災当時 30 歳までの被験者が 30.1% と最も多く、年齢が高くなるにつれてその割合は減少している。また、震災時に就業していた被験者は 82.9% と大半を占め、震災前に自家用車をほぼ毎日運転していた被験者は 53.0% と半数以上を占めている (図 3-2)。

次に、震災当時の被験者の居住地では、激震地域が 63.2%、周辺地域が 36.8% となっている。そして、自宅の被害程度を示したものが図 3-3 で、「全壊・焼失してしまった」「住める状態ではなかった」と回答した被験者が 17% あるとともに、「なんとか住める状態にあった」を加えた 46.0% が自宅に何らかの被害を受けていることがわかる。また、家族に人的な被害があった被験者は、約 1 割程度であった。

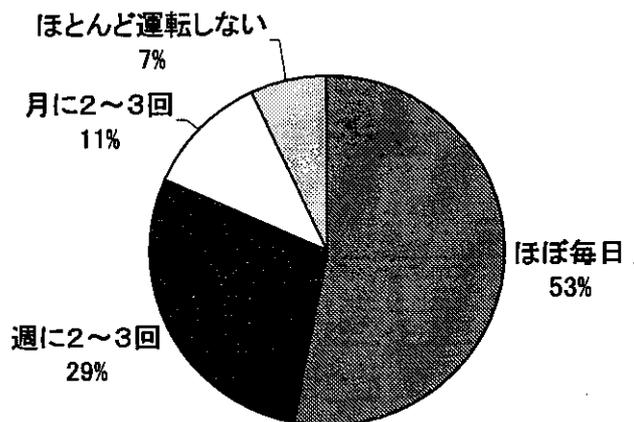


図 3-2 震災前の自家用車の運転頻度

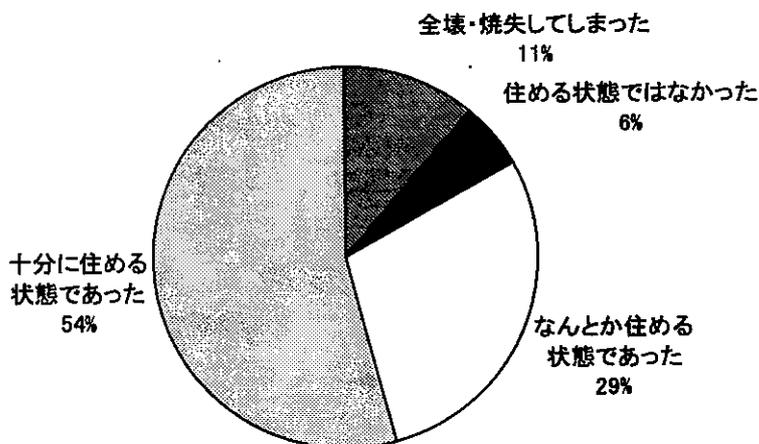


図 3-3 自宅の被害程度

第3節 発災直後3日間における自家用車の利用実態

3.3.1 自家用車利用の実態と利用理由

発災直後から3日間の主な利用交通手段を、当時の居住地域別に示したものが図3-4である。図より、周辺地域に居住していた被験者において「自家用車(自分で運転)」の割合が他に比べて高くなっているのに対し、激震地域に居住していた被験者では、「徒歩」、「自家用車(自分で運転)」、「自転車」の順に3つの割合が高くなっていることがわかる。

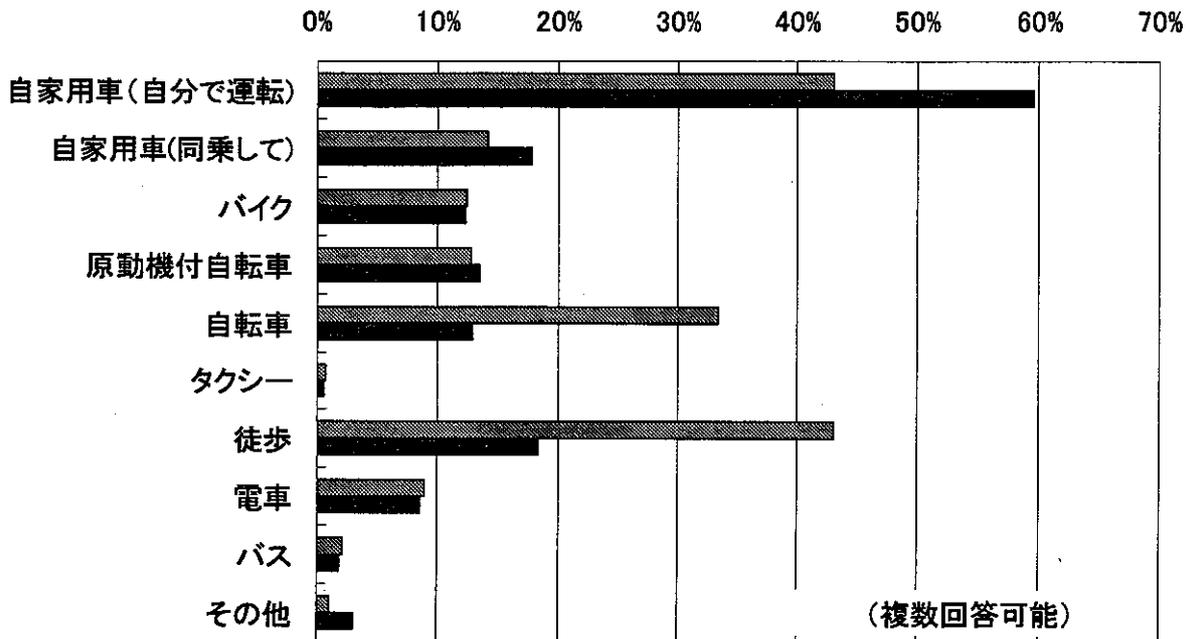


図3-4 発災直後3日間の主な利用交通手段

また、地震発生から3日間に、一度でも自家用車を利用した被験者は全体の68.5%を占め、その割合は激震地域居住者に比べて、周辺地域居住者の方が高くなっている。図3-5は、自家用車を利用した主な理由を、反対に、図3-6は、自家用車を利用しなかった理由をそれぞれ当時の居住地域別に示したものである。まず、自家用車を利用した理由では、居住地域に関わらず「他に利用できる交通手段がなかった」の割合が最も高く、次いで「荷物を運びたかったので」「使わざるを得ない状況にあった」の順となっている。また、周辺地域居住者に比べ激震地域居住者では、「数人一緒に移動できるので」と回答した被験者が多いことがわかる。一方、自家用車を利用しなかった理由では、周辺地域居住者において「道路が混雑していたので」が最も多くなっているのに対して、激震地域居住者では、「利用を控えるべきだと考えたから」「道路が混雑していたので」「道路の被害状況がわからなかったので」の3つが多くなっている。また、激震地域居住者に比べ周辺地域居住者では、「他に利用できる交通手段があったので」が高くなっていることがわかる。

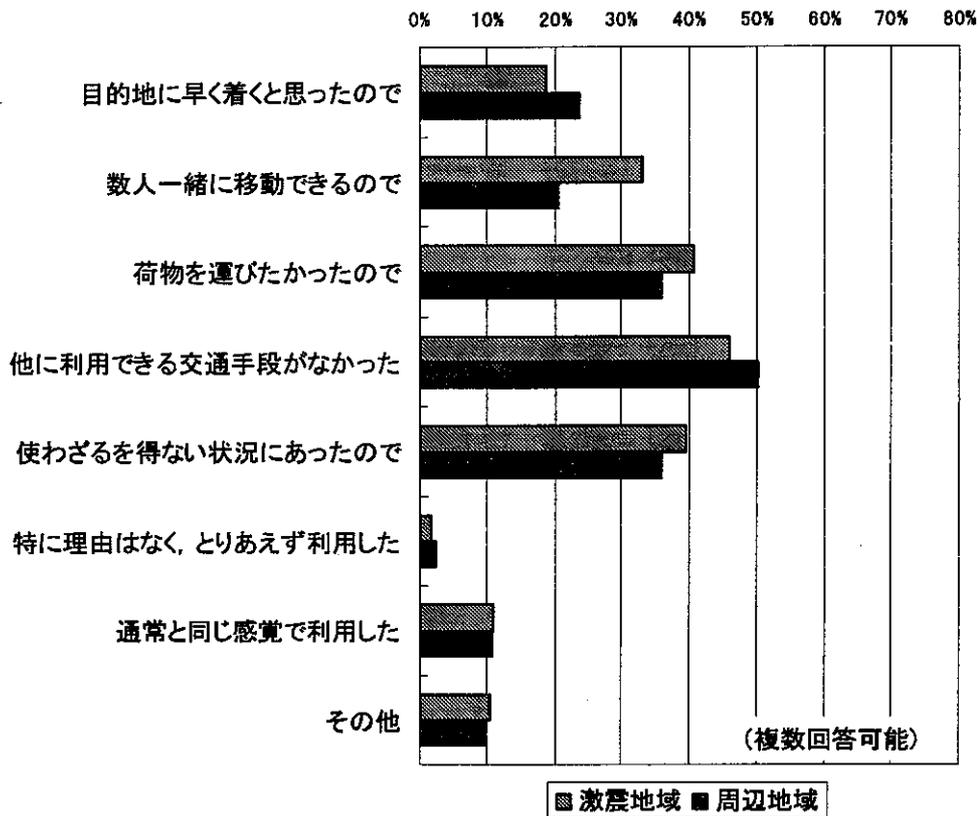


図 3-5 自家用車を利用した理由

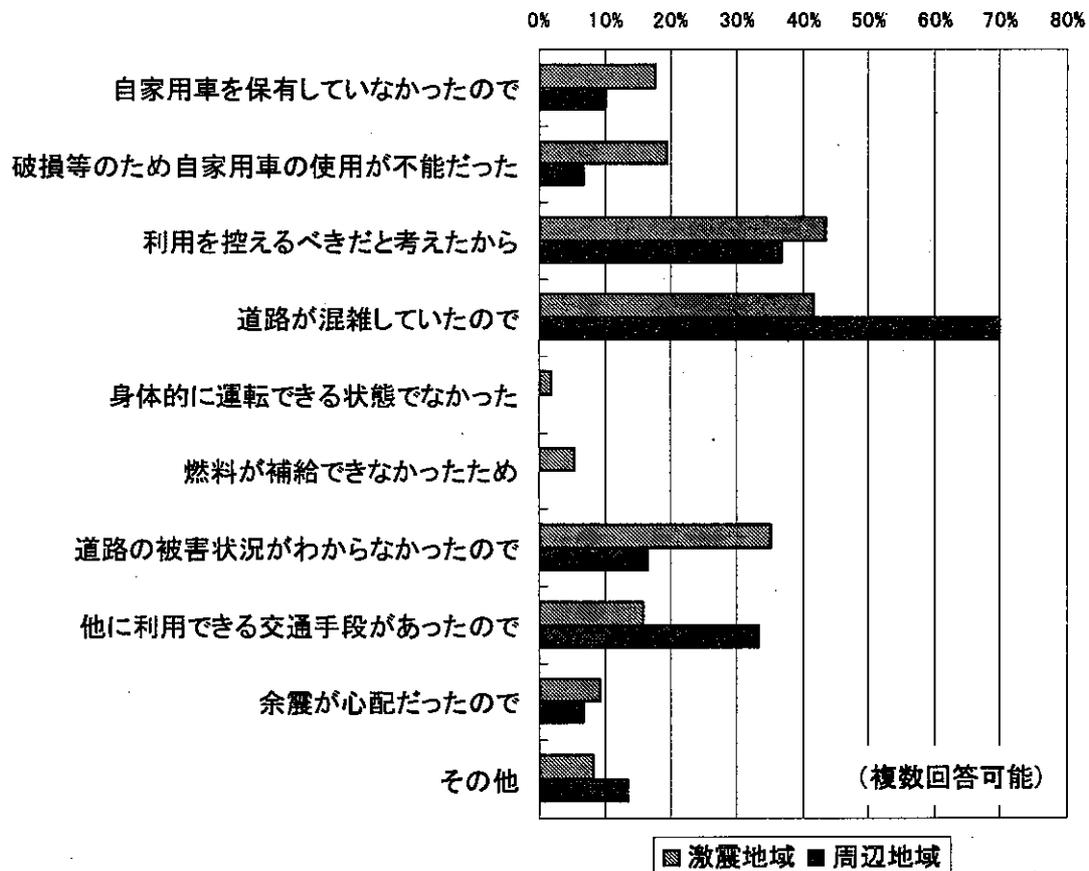


図 3-6 自家用車を利用しなかった理由

3.3.2 自家用車の利用要因の分析

表 3-4 は、自家用車の利用の有無を被説明変数に、発災直後 3 日間の被験者の状況や被験者属性をあらわす 7 変数を説明変数として、判別分析を適用した結果を示したものである。なお分析は、F 値が 2.0 を越えるものを変数として採用するステップワイズ法によるものとした。これは各説明変数間の相関係数を調べたところ、比較的高い相関を有するものがあつたことから、多重共線性の恐れがあつたためである。

表より、正準相関は 0.350 とあまり高くないものの分析結果の有意性を示す χ^2 値が有意水準 1% で有意であるほか、正判別率も 66.7% となっていることから、比較的良好な結果が得られていると言える。また、採用された説明変数は 4 変数で、この内、「震災前の自家用車の運転頻度」「自転車の保有台数」「自宅が十分に住める状態であつた」の 3 変数が有意水準 1% で、「5 才以下の乳幼児の有無」が有意水準 5% でそれぞれ有意となっていることがわかる。そして各群の重心の値から、震災前の自家用車の運転頻度が高く、自宅に被害がないほど、また家族に 5 才以下の乳幼児がいるほど、自家用車を利用する傾向にあることがわかる。反対に、自転車の保有台数が多いほど、その他の交通手段である自転車を利用する傾向にあると言える。

表 3-4 自家用車利用と被災者の状況との関係

変 数 名	判別係数	F 値
5才以下の乳幼児の有無(家族にいた=1)	1.002	4.173 *
65才以上の高齢者の有無(家族にいた=1)	—	—
家族の人的被害の有無(あつた=1)	—	—
自宅の状態(十分に住める=1)	0.540	6.369 **
被害情報の有無(状況を当日の午前中に知った=1)	—	—
震災前の自家用車の運転頻度(ほぼ毎日=1)	1.603	31.887 **
自転車の保有台数(台)	-0.347	14.243 **
定 数	-0.940	
各 群 の 重 心	-0.568	その他交通手段利用者
	0.245	自家用車利用者
正 準 相 関	0.350	
χ^2 値	53.756**	
正 判 別 率 (%)	66.7%	

注)F値が2.0を越える変数のみを採用するステップワイズ法により分析し、「—」は採用されなかった変数を示す。また、F値の*は有意水準5%で、**は有意水準1%で有意であることを意味する。

3.3.3 行動目的ごとにみた自家用車の利用実態

アンケート調査では、行動目的別に地震発生から3日間における主な交通行動について尋ねており、その結果、総数788トリップの回答が得られた。その内、自家用車を自分で運転もしくは同乗して利用したトリップは348トリップであった。

まず図3-7は、得られた各トリップを、当時の居住地の住所と行動した際の目的地から、ODパターン別に分類し、集計した結果を示したものである。行動の起終点を激震地域内にもつ内々トリップが464トリップで最も多く、次いで、周辺地域から激震地域内への外内トリップ198トリップ、激震地域内から周辺地域への内外トリップ126トリップの順にODパターン別のトリップが得られている。また、これらに占める自家用車トリップの割合は、内々トリップが32%程度であるのに対し、外内、内外トリップでは58%、67%と半数以上を占めている。

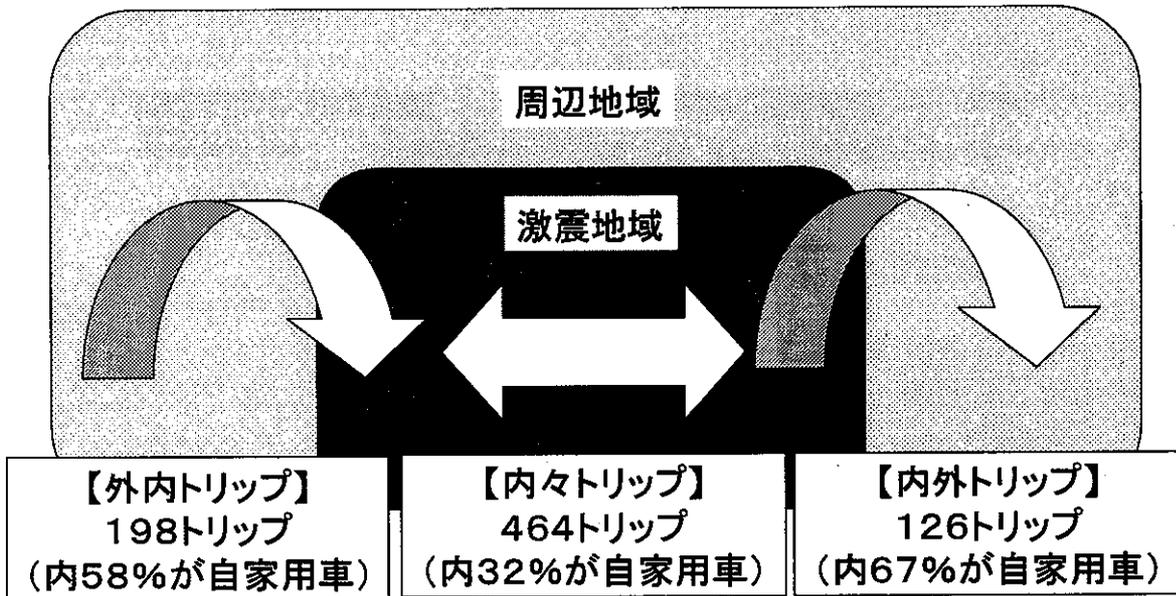


図3-7 調査票から得られたODパターン別トリップ数

次に図 3-8 は、これら OD パターンを行動目的別に示したものである。なお、図中における「初出勤」とは地震発生から3日間の初めて出勤した日の行動を示している。

まず抽出されたトリップ数では、激震地域内（内内トリップ）での「飲料水調達」、「安否確認」「避難」と周辺地域から激震地域へ（外内トリップ）の「安否確認」が多く得られている。一方、自家用車利用トリップ数では、周辺地域から激震地域内へ（外内トリップ）の「安否確認」「初出勤」と激震地域から周辺地域へ（内外トリップ）の「避難」が多くみられる。また、各行動目的における自家用車利用割合では、「避難（内外）」「安否確認（外内）」「初出勤（外内）」と「病人の搬送（内内・内外）」において、半数を越えている。

そして、「病人搬送（内内・内外）」における交通行動では、自家用車の利用者割合が63%と高いものの、そのトリップ数は、本調査で得られた自家用車利用トリップの8%にすぎないことがわかる。

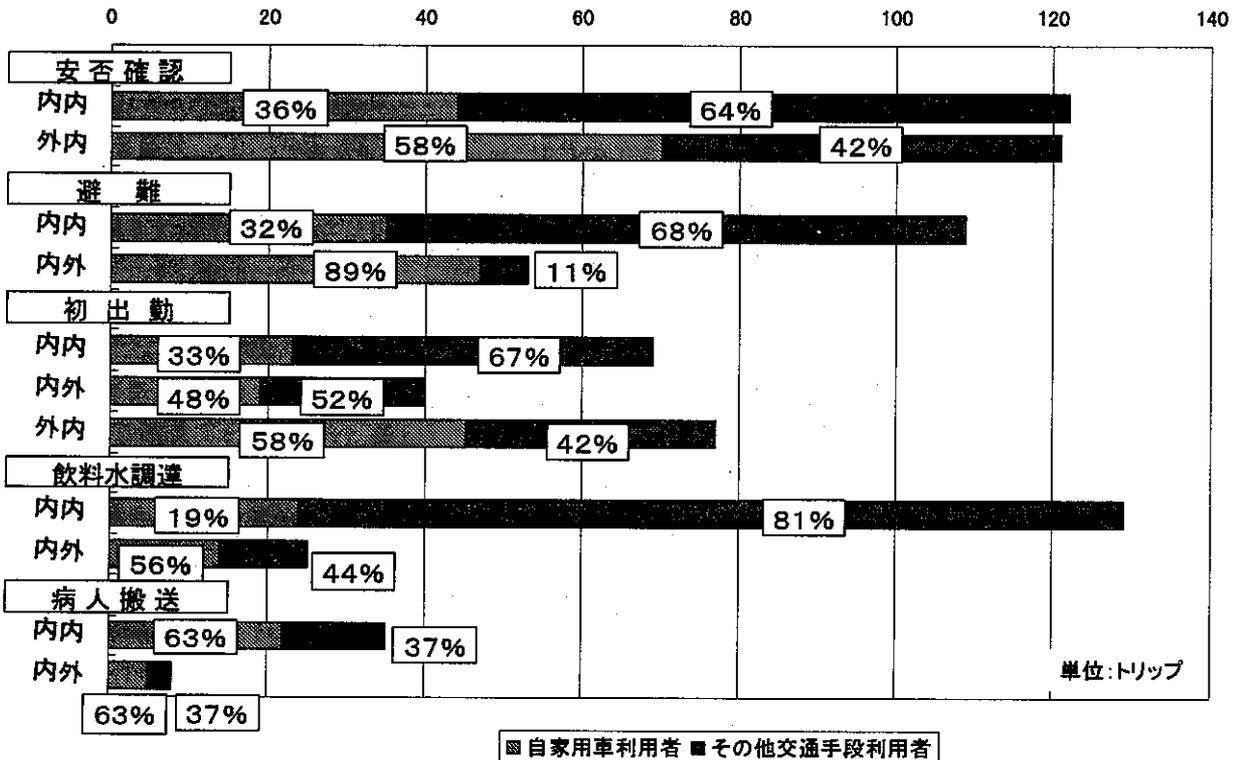


図 3-8 調査票から得られた行動目的別トリップ数と自家用車利用割合

最後に図 3-9 は、行動目的別の OD パターンごとに、移動日ごとの利用交通手段の構成比率を示したものである。激震地域内での移動（内内トリップ）については、すべての行動目的で 17 日の割合が最も大きく、日が経過するにつれてその割合は小さくなっている。そして、自家用車の利用割合は、「病人搬送」を除いた行動目的で、3 日間ともに半数以下となっている。これに対し、外内、内外トリップでは、「初出勤（外内）」「飲料水調達（内外）」で内内トリップと同様の傾向があるものの、「安否確認（外内）」「避難（内外）」「初出勤（内外）」では、3 日間の移動割合はほぼ等しくなっている。また、自家用車の利用割合は、「避難（内外）」で 3 日間とも 8 割を越えているのに対し、「安否確認（外内）」「初出勤（内外）」では、17 日における利用割合が最も大きく、それ以降は減少していく傾向がみられる。

これらのことから、OD パターンによって行動目的が同じ場合であっても、交通行動の発生パターンが異なっていることがわかる。また、自家用車の利用割合においても、同じ行動目的での OD パターンであったとしても、移動日によってその割合は異なると言える。

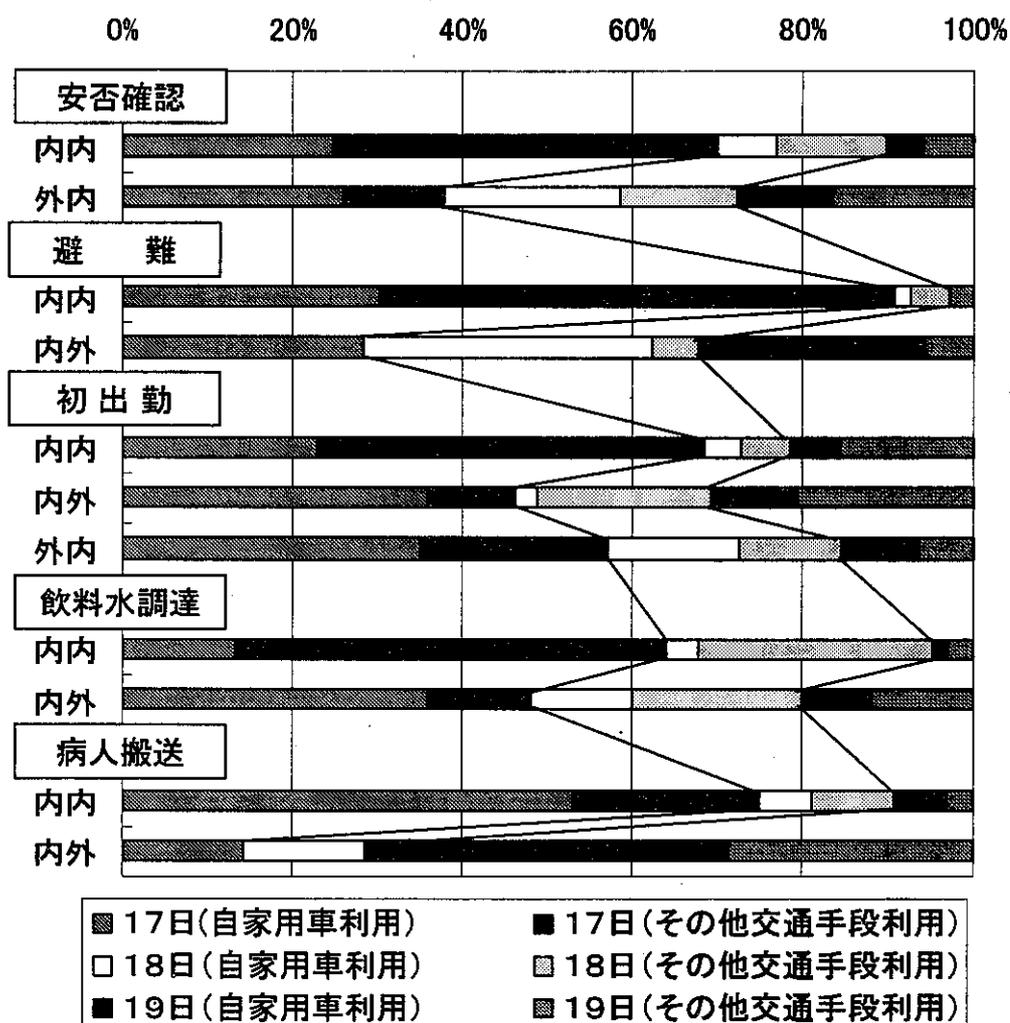


図 3-9 行動目的別の発生日と自家用車の利用割合

第4節 大規模災害時の交通規制による自家用車の利用意向への影響

3.4.1 交通規制に対する意識

まず図3-10は、大規模災害時における交通規制のあり方について質問した結果を示したものである。図より、90%以上の被験者が「交通規制の実施はやむを得ない」と回答しており、「交通規制はなるべく避けるべき」とした被験者はわずか3%にとどまっている。

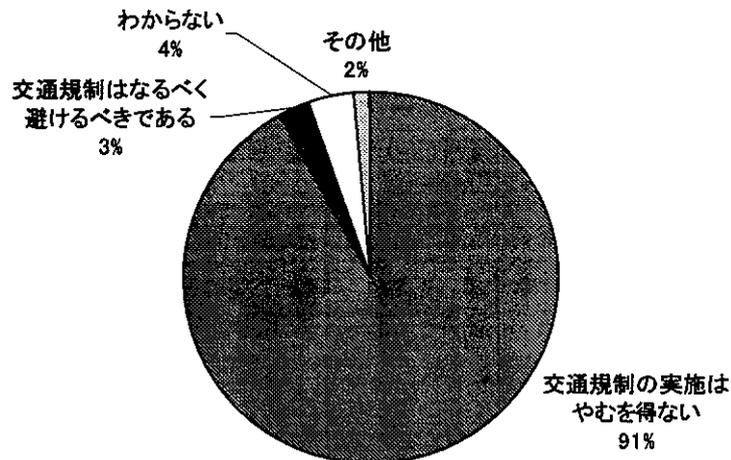


図3-10 大規模災害時における交通規制のあり方

次に、図3-11は、大規模災害の発生時において自家用車の自粛意識を高めるための方法を尋ねた結果を自家用車の利用者と非利用者別に示したものである。図より、自家用車の利用有無に関わらず、約半数の被験者が「交通規制の内容を事前の広報活動により広める」「今回の震災で発生した問題を周知徹底させる」といった方法を選択している。またその一方で、「緊急事態時なので無理だと思う」と回答した被験者も15%みられることがわかる。

これらのことから、被験者が大規模災害時の交通規制実施に対して受容的であるとともに、事前の啓蒙活動によって自家用車の自粛意識を高めておく必要があると考えていると推測できる。

最後に図3-12は、自身の行動を振り返って、発災直後3日間の自家用車の利用を自粛すべきであったと思うか否かについて尋ねた結果を示したものである。図より、自家用車非利用者において「大いに思う」「やや思う」が76%と大半を占めていることがわかる。一方、自家用車利用者では、「どちらとも言えない」が36%と最も多くなっているものの「大いに思う」「やや思う」や「まったく思わない」「思わない」も3割程度あることから、ほぼ等しく意見が3つに分かれている。しかしながら、自家用車を自粛すべきではなかったと考える被験者は、自家用車利用者で31%あるのに対し、非利用者ではわずか4%しかみられないことや、実際に自家用車を利用した被験者の30%が自粛すべきであったと思っていることから、自家用車利用を自粛する可能性のある被験者が非常に多いことが推測される。

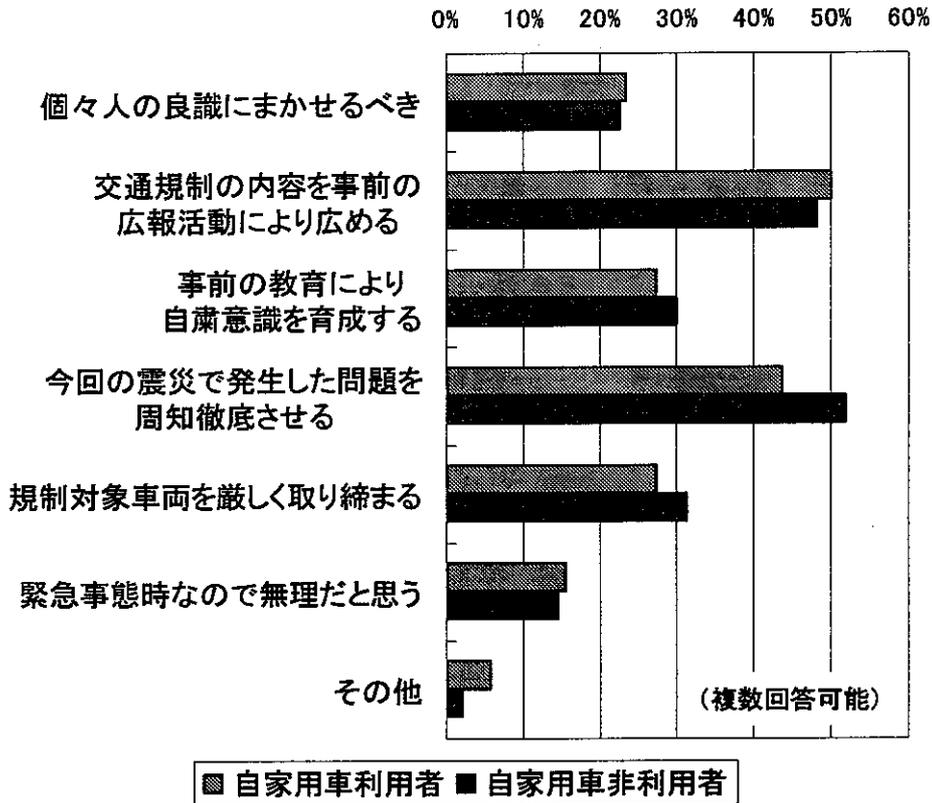


図 3-11 大規模災害時における自家用車利用の自肅意識を高める方法

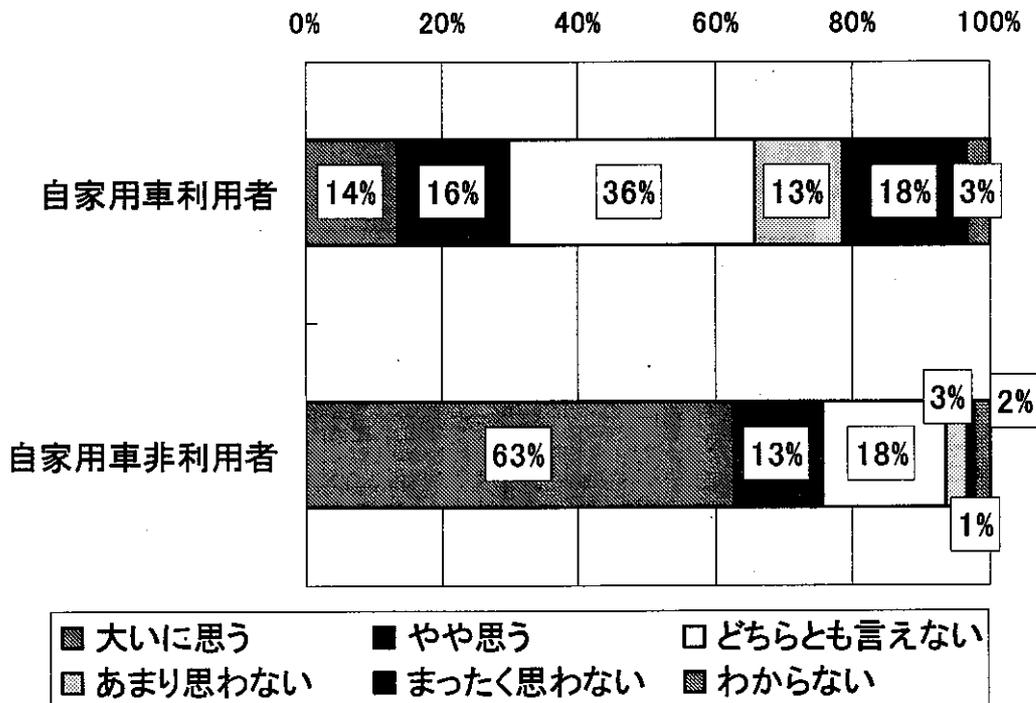


図 3-12 自身の行動を振り返った時の自家用車利用の自肅意向

3.4.2 想定する交通規制に対する意向

アンケート調査票では、今回の震災で被害の大きかった地域を勘案した上で、図3-13に示すような交通規制を想定した。そして今回の震災発生直後から3日間、想定した交通規制が実施されていた場合の意向を尋ねた。なお、交通機関や道路等については、今回の震災と同じ被害が発生しているものとした。

《交通規制内容》

☆下記に示す範囲内への自家用車の進入を終日にわたってすべて禁止します。

☆範囲内のいくつかの路線(国道2号・43号・新神戸トンネルなど)は、緊急車両通行のため自家用車は通行できません。

【交通規制のイメージ図】

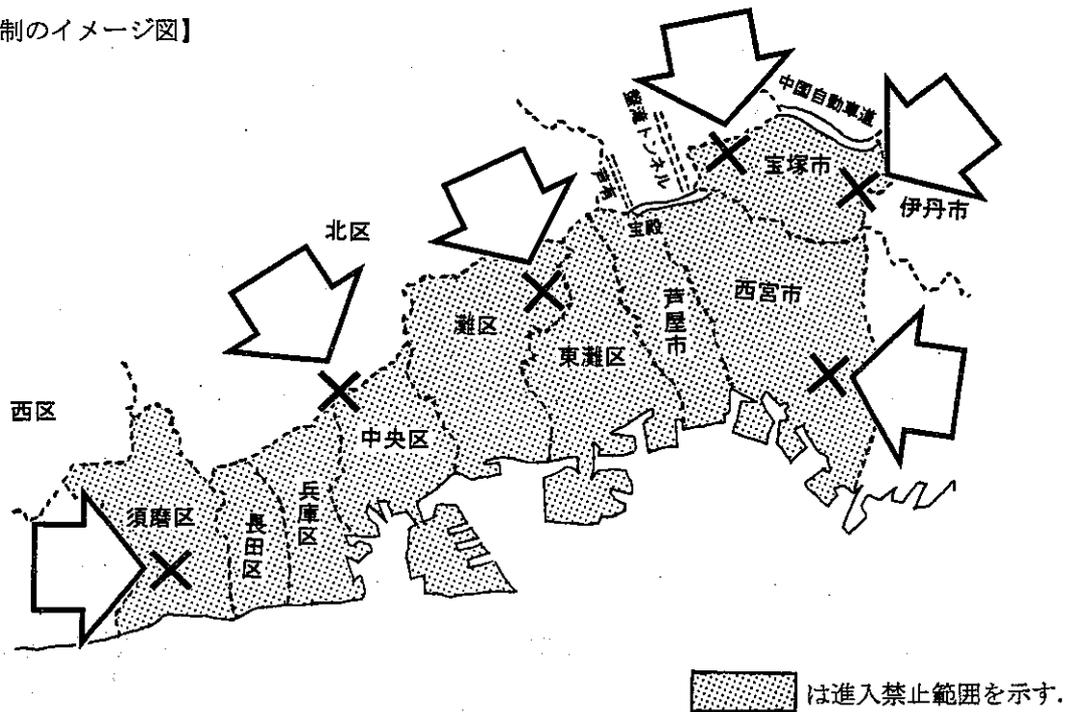


図 3-13 想定した交通規制の内容

まず図 3-14 は、当時の行動を振り返ってみて、想定した交通規制が守れるかどうかを尋ねた結果を当時の居住区域別に示したものである。図より、居住区域に関わらず被験者の約半数が「守ると思う」と回答し、反対に、「守ることができないと思う」と回答した被験者が約 1 割程度あることがわかる。また「守ることができない状況があると思う」と回答した被験者が規制区域内で 24%、規制区域外で 32%あることがわかる。

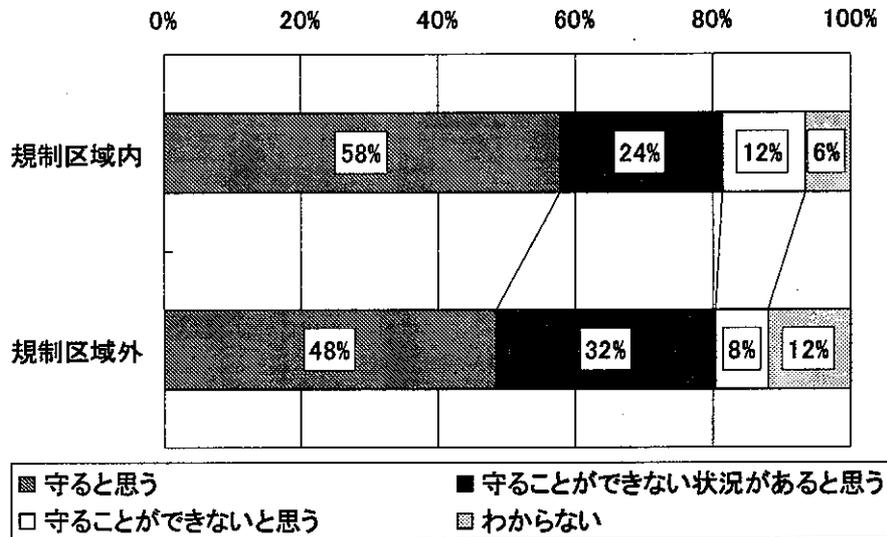


図 3-14 想定する交通規制に対する意向

次に、図 3-15 は「守ることができない状況がある」と回答した被験者について、その具体的な状況を当時の居住区域別に示したものである。規制区域内居住者では、負傷者や病人を医療機関に搬送する状況が 27%と最も多く、次いで安否確認・救助・お見舞いなど家族・親戚・友人を心配しての状況、避難等により身の安全を確保するための状況となっている。これに対し、規制区域外居住者では、安否確認・救助・お見舞いなどの状況 45%と、出勤・登校 34%で大半を占めていることがわかる。

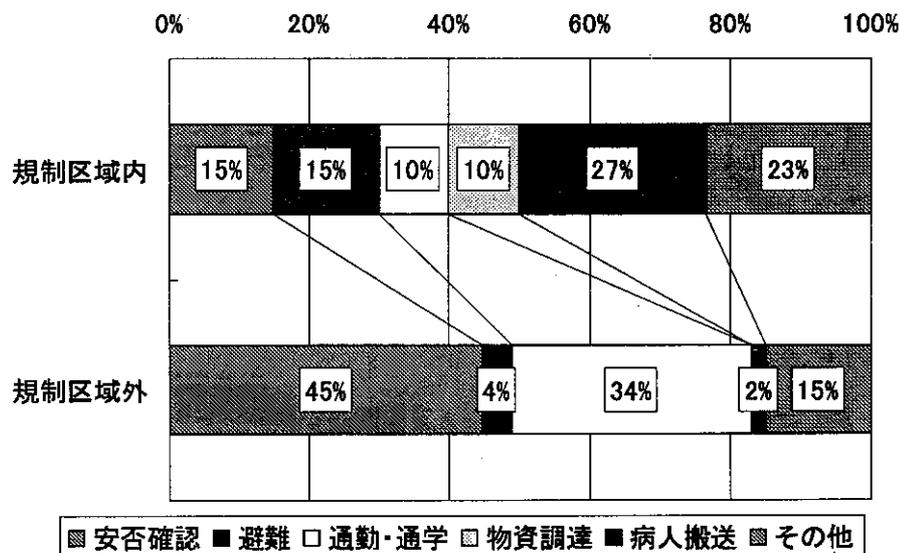


図 3-15 守ることができない状況

3.4.3 大規模災害時の交通規制による自家用車利用意向の変化

図 3-16 は、各行動目的で、発災直後 3 日間に自家用車を利用した被験者に対し、被災地内において何らかの交通規制が、実施されていたとした場合の行動意向について尋ねた結果を示したものである。図より、病人搬送（内内・内外）と避難（内外）において「違反覚悟で自家用車で行く」と回答した被験者の割合が 3 割を越えていることがわかる。また、「とりあえず自家用車で行く」を合わせた自家用車利用者は、飲料水調達（内内・内外）と初出勤（内外）を除くすべての交通行動で 50% を越えており、交通規制下においても自家用車を利用する被験者がそれぞれの目的で存在していることが伺える。一方、交通行動そのものを「あきらめる」と回答した被験者が、安否確認（外内）で約 6%，初出勤（内外・外内）で約 1 割程度みられる。

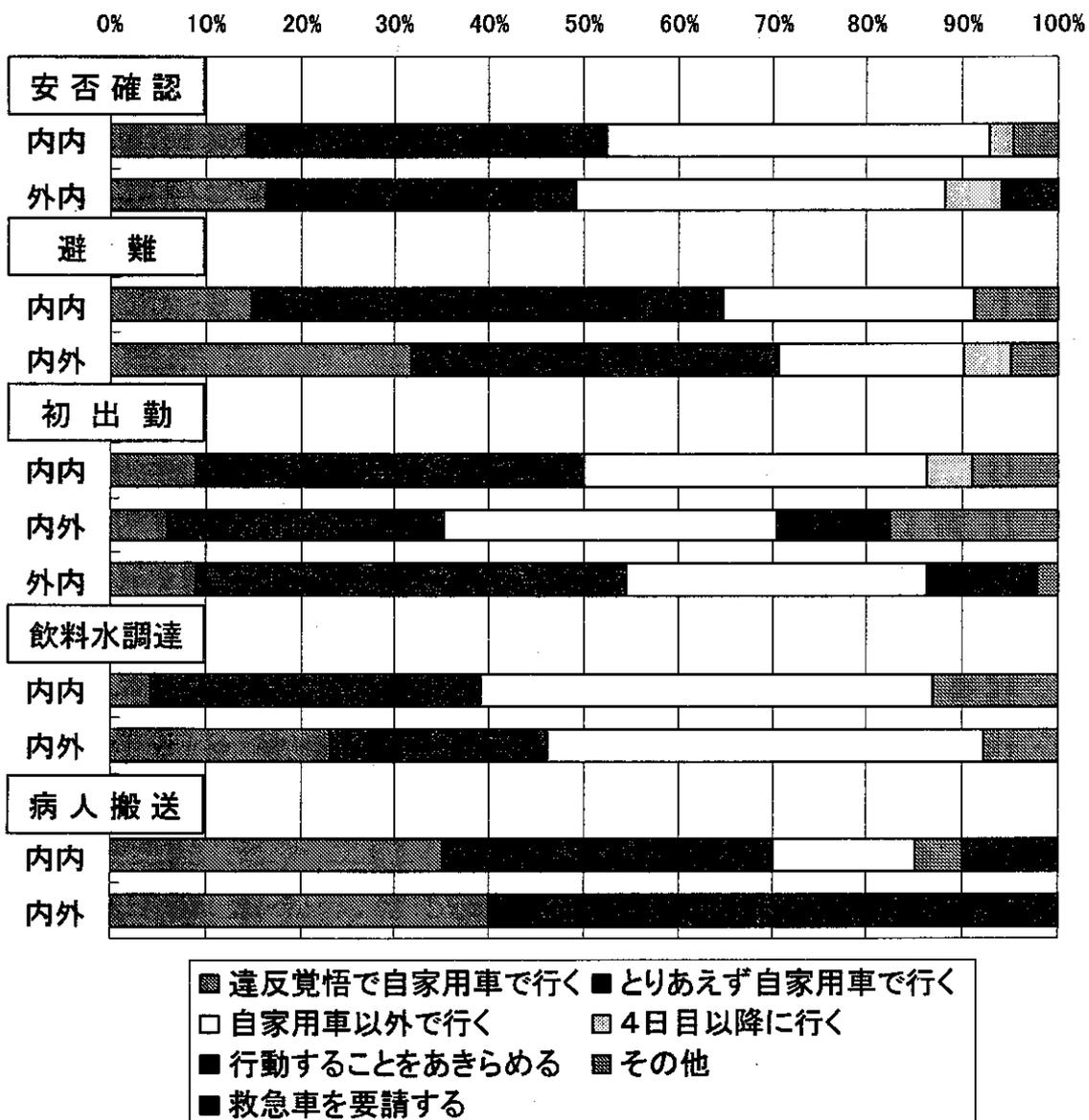


図 3-16 交通規制が実施されていた場合の自家用車の利用意向

次に、これら自家用車の利用意向から各行動目的ごとに、交通規制下における自家用車利用トリップ量について求めた結果を示したものが図3-17である。図より、交通規制の内容を具体的に示していないにも関わらず、何らかの交通規制が実施されているということによって、自家用車利用者が他の交通手段を利用あるいは交通行動自体をあきらめるといった行動意向を示すことが伺える。また自家用車利用トリップ量からみると、利用実態において25トリップ以上の行動目的は「安否確認（内内・外内）」「避難（内内・内外）」と「初出勤（外内）」であったのに対し、交通規制下では、周辺地域から激震地域への「安否確認（外内）」と激震地域から周辺地域への「避難（内外）」のみとなっている。

これらのことから、何らかの交通規制の実施によって、自家用車の利用トリップ量は減少する傾向にあると言える。また、自家用車利用トリップ量が多い行動目的として、「安否確認」「避難」があげられるとともに、交通規制下においても自家用車の利用意向が強い「病人搬送」は、他の行動目的の自家用車利用トリップ量からみるとわずかであることがわかる。

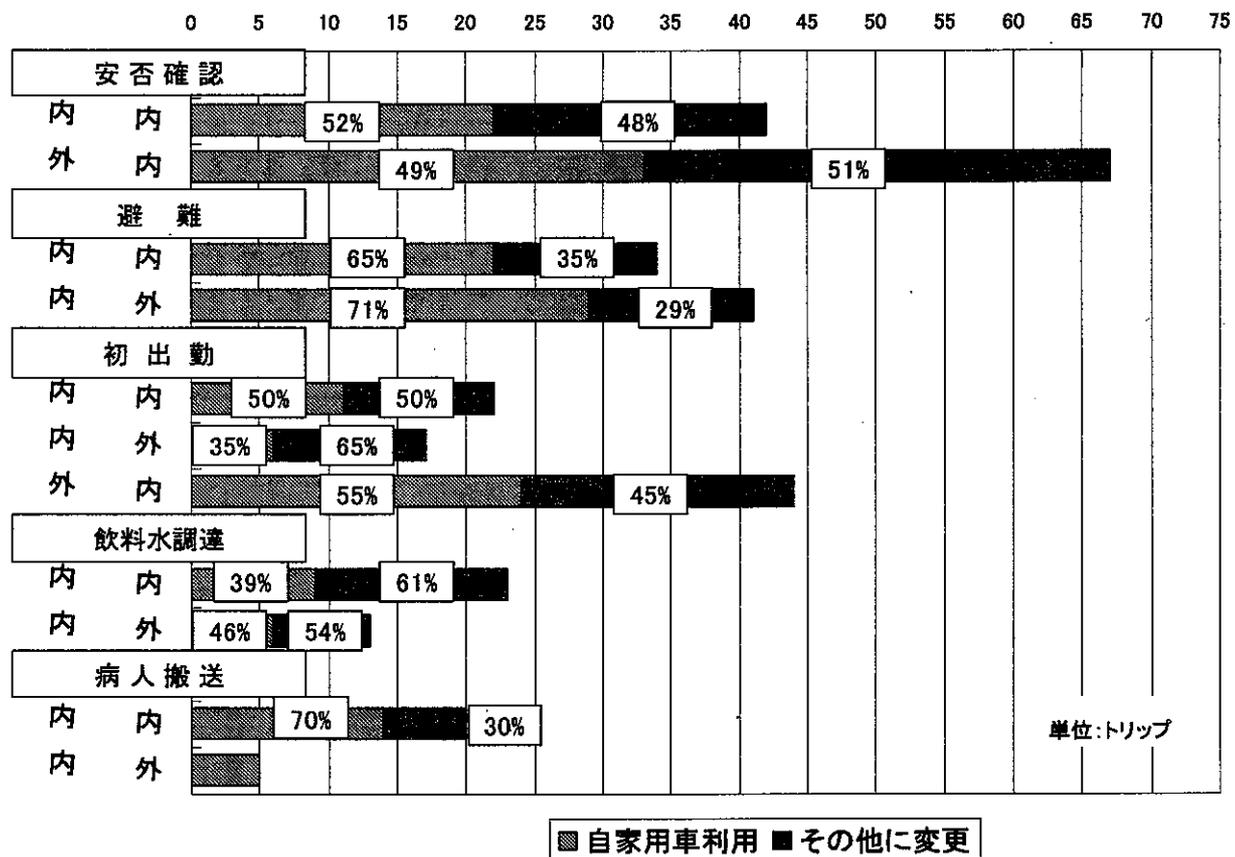


図 3-17 交通規制が実施されていた場合の自家用車利用量

第5節 まとめと今後の課題

本章では、震災発生から3日間に焦点をあて、震災直後の大渋滞を引き起こした一因である自家用車の利用要因を明らかにするとともに、大規模災害時の交通規制による自家用車の利用意向について分析を試みた。

以下に本章で得られた成果を要約する。

- ①激震地域居住者では、徒歩、自家用車、自転車の順に3つの交通手段が主に利用されていたのに対し、周辺地域居住者では、自家用車の利用が圧倒的に多くなっていた。そして、自家用車を利用した理由では、他に利用可能な交通手段がなかったことや荷物の運搬などが主な理由としてあげられていた。また反対に、自家用車を利用しなかった理由では、道路混雑や自家用車の利用を控えるべきだと考えたからといった理由が多くみられた。
- ②地震発生から3日間における自家用車の利用と被験者の状況並びに被験者属性との関係では、震災前の運転頻度が多く、震災による被害程度が軽微で、家族に乳幼児がいる被験者ほど自家用車の利用傾向が強いことがわかった。
- ③被験者が行った交通行動との関係では、激震地域から周辺地域への「避難」「安否確認」「初出勤」と「病人搬送」の目的において自家用車を利用する傾向が強いことがわかった。また、「病人搬送」については、自家用車の利用割合が高いものの、自家用車利用のトリップ数は、他の行動目的と比べれば、量的には非常に少ないことがわかった。
- ④行動目的が同じ場合であってもODパターンによって、移動日の割合は異なっており、特に激震地域内での移動については、すべての行動目的において震災当日における移動割合が最も高くなっていた。また、自家用車の利用割合では、「病人搬送(内外)」と「避難(内外)」において3日間ともに、その利用率が高くなっているのに対し、これら以外の行動目的では、震災当日が最も高い利用率となっていた。
- ⑤震災時における自家用車の利用有無に関わらず、9割以上の被験者が、大規模災害時における交通規制の実施を容認しているとともに、自家用車の自粛意識を高めるために、交通規制内容についての事前の広報活動や震災時の問題点を周知徹底させる必要性を感じていることがわかった。また、震災当時の自身の行動を振り返ってみて、自家用車利用を自粛すべきであったと思う自家用車利用者が約3割みられた。
- ⑥震災時の自家用車利用者において、何らかの交通規制下においても自家用車を利用する意向が強い行動目的は「病人搬送」と激震地域から周辺地域への「避難」であることがわかった。また、「飲料水調達」と周辺地域から激震地域への「安否確認」、激震地域から周辺地域への「初出勤」において、半数以上の被験者が自家用車の利用をとりやめる意向を示した。
- ⑦何らかの交通規制の実施によって、自家用車の利用トリップ量を減少することが可能であることが確認できた。また、自家用車利用トリップ量が多い行動目的として、「安否確認」「避難」があげられるとともに、交通規制下においても自家用車の利用意向が強い「病人搬送」は、他の行動目的の自家用車利用トリップ量からみるとわずかであることがわかった。

これら得られた結果を踏まえて、今後、検討していくべき課題を以下に示す。

①時間経過による状況の変化と被験者の交通行動との関係を把握した上で、自家用車の利用に至った要因をより詳細に分析する必要がある。

②大規模災害時に規制対象とする交通行動を、被災者の受容可能性と許容可能な自動車交通容量との両観点から検討していく必要がある。

参考文献

- 1)小谷・松本：“阪神・淡路大震災時におけるマイカー利用の実態報告”，IATSS Review, Vol.23, No.3, pp.155-165, 1998
- 2)財団法人国際交通安全学会：“阪神・淡路大震災の実態調査に基づいた震災時の道路交通マネージメントの研究”，財団法人国際安全学会，1998
- 3)屋久哲生：“その時最前線では「交通規制は魔法ではない！」”，東京法令出版，2000

第4章 災害時交通対策意志決定支援システム

第1節 概説

本章では、災害時交通対策意志決定支援システムについて研究成果を報告している。まず、第2節では、米国カリフォルニア州における災害時交通対策と阪神淡路大震災での教訓についてまとめている。ここでは、地震時の交通対策が成功した1994年ノースリッジ地震での事例の詳細を著者らが米国現地調査を行った結果を報告し、日米での差異を考察している。第3節以降では、以上の成果を踏まえ、震災時のネットワーク交通運用がきわめて重要であるとの認識のもとで、ネットワークのエリア規制を行った場合の効果予測を行っている。ここでは、震災発生後迅速に交通対策を実施するための意思決定を支援するシステムを構築しようとしている。具体的には、被災情報を得て、交通ネットワークに関する情報と土地利用状況から震災直後の交通状況を予測して、マイカーをどの程度規制すべきかの検討や交通規制の対象となる道路をどこにすべきか等の交通政策の意思決定を支援することのできるシステムを開発しようとしている。ネットワーク管理のあり方としてゾーン規制に着目し、どのようなゾーン規制を行うとどのような交通状況が現出するかを定量的に明らかにし望ましいゾーン規制のあり方に示唆を得ている。神戸・大阪地域を模倣した帯状仮想ネットワークを対象に、ODパターンと交通規制パターンの代表的な組み合わせを想定して数値計算を行っている。各交通規制の効果については、種々の評価指標を設定して評価し考察を加えている。阪神・淡路大震災時には、本来地震時には使ってはいけないとされるマイカーが、不足する救急車等の代替的役割を演じ、負傷者の搬送をはじめ有効に活用されたことが複数の研究機関によって報告されている。したがって、エリア規制に伴う交通の円滑化効果とともに、マイカー利用の許容限度を明らかにすることも本研究の目的である。

得られた結論の主要なものは以下のとおりである。すなわち、エリア規制によって結果に多少の相違はあるものの対象ネットワークの混雑を改善させる効果があった。このことを踏まえて、震災発生時にマイカーの利用を部分的に認めたとしても、交通規制の方法によっては被災地域の交通に大きな負担をかけることがないことが分かった。現行の防災計画において震災発生時のマイカーの利用は認められていないが、震災が発生した時には交通需要予測を考慮して交通規制の効果を定量的に示し、その結果を実際の交通運用に反映させることである程度マイカーの利用が可能となるといえる。最後に、本研究で明らかとなった今後の研究課題と展望を述べている。

第2節 米国カリフォルニア州における災害時交通対策と阪神淡路大震災での教訓

本節では、我が国にとって望ましい交通システムの地震時交通対策を考察する。最初に、

交通システムの地震時交通対策が比較的成功的な事例として、米国ロサンゼルスで発生したノースリッジ地震を取り上げる。次に、我が国での適用性および我が国で採りうる交通管理について考察する。

4.2.1 1994年ノースリッジ地震での交通対策

ノースリッジ地震は、1994年1月17日に米国カリフォルニア州ロサンゼルス市サンフェルナンドバレーで発生したM6.8の都市直下地震(災害対策を行う常設機関カリフォルニア州OES(Office of Emergency Services)の発表ではM6.7)で、死者61名(同じくOESの発表では心臓麻痺で死亡した4人を除いた57名となっている)、負傷者は11,000名以上であった。

ノースリッジ地震は当日午前4時31分に発生し、ロサンゼルス市交通局(LA/DOT)のoperationは4:35に開始されている。ノースリッジ地震後の交通システムの運用は、カリフォルニア州交通省(CALTRANS)およびロサンゼルス市交通局(LA/DOT)、カリフォルニア州ハイウェイパトロール(CHP)、ロサンゼルス市警察(LADP)等の密接な連携によって行われた。

交通対策の位置づけを明らかにするために、州や市の危機対応体制について簡単に触れておく^{1),2)}。ロサンゼルス市の危機対応体制はICS(Incident Command System)と呼ばれ、その組織はEOO(Emergency Operations Organisation)である。これを補佐し意思決定を行う機関として市役所の警察、消防・救出、交通(LA/DOT)、公共施設、建物安全、福利厚生など13部局の局長で構成されるEmergency Operations Board(EOB)が設置されている。カリフォルニア州の地震防災計画は15の機関からなり、このうち災害予防計画と事後対応計画の双方に参与している部局は、Office of Emergency Service(OES)とCalifornia Department of Transportation(CALTRANS)の2部局であり、地震防災に関してこの2部局が大きな比重を占めている。特に交通に関するoperationは後者にかかるところが大きい。

連邦政府レベルでは、今回の防災にかかわる機関はFederal Emergency Management Agency(FEMA)である。連邦政府の役割は、災害復旧に要する総費用の3/4を負担することが期待されている。今回の地震では、FEMAと州のOESが同一のフロアに入居し、連邦や州から派遣されてきた人材に加えて、連携して現地スタッフや機器・機材の調達・運用を行っていた。この他、連邦レベル、州レベル、郡(カウンティ)レベル、市レベルというさまざまなレベルで、行政や民間の多くの諸機関の密接な連携によって危機管理体制が敷かれ、緊急事態の宣言の下すばやい対応がとられた。

地震から13時間後にEOBを代表して市長および市警察本部長は、市民に向かって市の被害の現状を明らかにし、市ができること、市民に望むことを記者会見した。これらは林²⁾の報告に詳しいが、内容は、夜間外出禁止令の発令から、断水・給水情報等の生活情報に至るまで種々のレベル、多岐にわたる情報提供からなっている。これらのうち、交通に関する市民へのお知らせは以下のとおりである。

- ・ 停電の見込みとその地域、交通信号の停電について、
- ・ 迂回路の設定と数時間以内に利用者用の地図を配布すること、
- ・ メディアに対して迂回情報の提供をすることと住民への周知へのお願い、
- ・ 公立学校の休校のお知らせ、教育関係者の出勤と学校の再開に備える準備の指示、休校とする理由(停電、断水、交通手段の途絶、避難所としての利用)、

市民に対するお願いとしては、

- ・翌日のビジネスの自粛、
- ・自粛できないビジネスの場合は時差出勤のお願い、
- ・明るいうちの帰宅の奨励（交通信号の途絶が理由）、
- ・交差点ではどの方向も赤だと思ってほしいこと、
- ・在宅勤務の奨励（交通需要を削減することができる）、
- ・電話利用の協力要請（同上）、

等であった。

若林・能島^{3),4)}は本地震について以上のように報告している。ノースリッジ地震でとられた交通対策を要約すると以下ようになる。

- 1) 交通運用戦略
 - a) 被害地域の把握（地震後 1, 2 時間以内）
 - b) 交通管理運用策の戦略策定（地震後 4 時間以内）
 - c) 迂回路の決定（昼頃まで）
- 2) 迂回路への誘導の努力
 - a) 標識（可搬型標識・紙製を含む）の応急標識の設置
 - b) 主要地点への要員の配置と迂回路の点検
 - c) 信号タイミングの調整等、
 - d) ビデオカメラによる交通流の監視
 - e) 駐車規制の強化と緩和
 - f) 迂回路の維持管理
- 3) 多人数乗車の奨励
 - a) Car Pool, Van Pool 用の HOV レーンの設置
 - b) 違反者の監視と罰金
- 4) SMART Corridor System の災害時への適用
- 5) 公共交通サービスの増強と誘導策
 - a) METROLINK のサービス向上
 - b) METROLINK へのアクセス、イグレス向上
- 6) 種々の情報提供
- 7) その他

に分類できる。そして、これらの交通対策はバラバラに行われたのではなく、パッケージ化されて実行されたとみるべきである。先述したように、『バラバラではなく、一元化された包括的な災害対策を作り、それを情報として住民にきちんと知らせる』²⁾ことが、交通の面でも社会的混乱を極小化する上で有効であると考えられる。

4.2.2 カリフォルニア州の危機管理に関する考察

以上述べてきたように、震災被害としては米国史上最大の被害をもたらした本地震が、大きな混乱もなく静かに終息へと向かった。もっとも、個人住宅の補償や PTSD 等の心のケアの問題は残っている。しかし最も重要な点は、本地震が災害時の危機管理（災害管理）がう

まく作動した最初のケースではないかということである。

何が、これらの成功を導いたかを考察する。よく言われているのは、『カリフォルニア州には4つの季節がある。地震、火災、洪水、暴動（あるいは干ばつ）である』というジョーク（これは、大町¹⁾でも紹介されている）があるぐらい、カリフォルニア州には最近災害が多いということである。カリフォルニア州とわが国の地震災害の経験を表4-1に比較しているが、ここ数年でもロマ・プリエタ地震(1989年)、洪水(1992年)、暴動(1992年)、山火事(1993年)と災害が相次ぎ、危機管理のニーズが十分にあり、試行錯誤のチャンスが十分にあった。今回特に役立ったのは、1971年の地震の経験よりは、1992年の人種暴動事件の教訓であったと我々は説明を受けた。それまで、危機対応場面では市警察局と市消防局を中心として部局ごとに個別に対応がなされてきたのが実状で、この事件でその個別的対応のまずさが露呈された。この反省を契機として、ロサンゼルス市では緊急事態に対する市の危機管理能力を向上させるために、ICS(Incident Command System)の見直しが積極的に進められてきた。市当局にとって今回の地震は見直された新しいシステムの最初のテストケースとなった²⁾。また、州 OES の長官 Richard Andrews 氏によると、1989年のロマ・プリエタ地震の際には、地震直後にサンフランシスコ市内の方へ関心が行きすぎて震源のある南部の被害把握が遅れたという。この教訓が今回の地震では生かされ、発災後1~2時間で全域の被害把握がなされたとのことである。

表 4-1 日米間の防災に対する経験と指向の比較

カリフォルニア州	日本
経験豊富	経験乏しい（大都市に関して）
・サンフェルナンド地震 (1971)	・関東大震災 (1923) 以来少ない
・ロマ・プリエタ地震 (1989)	
・洪水 (1992)	
・山火事 (1993)	
・暴動 (1992.5)	
災害管理のニーズがあった	ニーズの認識はある
十分なテストラン	乏しいテストラン
Multi-Agency Team	課題
Co-operation of Different Authorities	課題
防災の指向	
マネジメント指向	エンジニアリング指向
状況対応型のシステム	予防安全型のシステム
組織運営	
トップダウン型	ボトムアップ型
トップはきわめて優秀 (職員の交換可能)	各人がかなり優秀 (一丸で対処)
国民性	
社会改変指向	伝統重視

防災の指向に日米の差があるのではないかと指摘もある。表 4-1 の下半分に筆者による比較を整理している。まず、防災の対応が、米国は状況対応型であることである。すなわち、災害の発生を前提として災害発生後の危機をどう管理するかという観点から計画が立てられている。今日の姿は種々のテストランを経て、今日のマネジメント指向の防災対策として確立したのではないかと考えられる。これに対して、日本の防災対策は災害の発生そのものを抑制する方向に力点が置かれており、エンジニアリング指向といえる²⁾。地震災害発生後の対応計画が具体性に乏しく、人員・機器・施設の配備が平常時における配備を前提としている。したがって、地震発生時の予防安全の前提が崩れると、災害対策計画が機能しなくなる危険性をはらんでいる。

このことは、災害時の交通システムの緊急的運用にもあてはまる。阪神・淡路大震災での教訓をもとに今後進展が期待されるが、なお多くの検討課題を抱えている。

このほか、組織の運営は米国がトップダウン型であるのに対し、わが国ではボトムアップ型である。このため米国では、要員は『将校』に対する『兵』であり『交換可能要員』である²⁾。このため服務規程が整備されており、トップにはきわめて優秀な能力が要求されている。これに対してわが国は、個々の成員の能力が高く、しかも同質性が高い。そして、『全員一丸となって』対処することとなっている。しかし、その反面、個々の成員の能力が低いと凡庸で後手にまわった対策となる危険性がある。また、災害対策の常設機関がきわめて少ないのもわが国の特徴である。国民性としては、米国は社会を改変しようとする指向であり、社会の規範形成のために法律を策定する社会システムである。わが国はそのような体質ではなく、法律に基づいて規範が形成されるよりはコンセンサスを通じて規範が形成される傾向にある。

東京工業大学の町達夫教授は、防災計画書の日米比較というたいへん興味深い事例を発表しておられる(表 4-2)。この中で、わが国の防災計画書には少なく、米国には存在する事例として Policy の項目、心理的リハビリの項目、組織間の相互援助があることを指摘されて

表 4-2 防災計画書の日米比較

	L.A.	Japan	
応急体制	○	○	横断的組織
Policy	○	×	臨機応変に不可欠
実践項目／事前	○	○	
／事後	◎	△	
心理的リハビリ	○	×	職員・市民の両方
組織間の役割分担	○	△	(組織間の協力考慮せず)
組織間の相互援助	○	×	
義援金品	能動的	受動的	

注) 東京工業大学町達夫教授による比較(ノースリッジ地震に関する日米ワークショップにおける発表, 1994/7)

いる。ここで、Policy とは、例えば『住居地区等の再建』では、『緊急事態宣言後なるべく早く一時的住まいを避難を必要とする市民に、できれば家族単位で用意し、長期住宅の使用が可能となり次第そのような避難所を閉鎖するのが市の政策である』『必要な際は、住宅被災度評価に相互援助の人材を使うのが市の政策である』というように、実務者が迷わずに、臨機応変で的確な行動がしやすいように行政側の方針と実践項目（具体例は省略）を具体的に明示している¹⁾。災害時の交通システムの運用でもこのことは重要である。災害直後から被災地の各所で交通規制が行われることが期待されるが、どのような交通をどのような基準で通すべきか（例えば怪我人を搬送しようとする乗用車はどうすべきか、またその時の交通状態からの判断）、マニュアルに書いていないことでも対処できるような記述が望まれる。

4.2.3 我が国における交通管理のあり方

浅岡・若林・亀田⁵⁾も述べているように、日本の場合、FEMA、OESのような権限を持った常設の非常時対応機関がない。対応は、非常時に設置される災害対策本部に交通対応機関も含めた関係機関が所属し、災害対策本部が統括管理する形態で行われる。加えて、わが国の道路網は、その容量ぎりぎりの状態で運用されているとあってよい。また、リーズナブルな代替経路はあまりないと言ってよい。大量輸送機関も混雑した状態で運行がなされており、道路交通を代替する余力はあまりない。したがって、予めよく計画された道路網運用策を構築しておかないと、災害時には交通の大混乱が予想される、と発表してきた^{6),7)}。このことは、先の阪神淡路大震災で現実のものとなってしまったが、これをもとに防災からみた今後の交通システムのあり方を考察してみたい。

基本的には耐震性の確保によるハード面の充実であるが、地震による多少の損壊は起こりうると考えるとネットワーク論的に考えた網の構成法あるいは道路網の管理運用策が重要となってくる。防災を考慮した道路網構築および交通システムの運用にあたっては、以下のことが重要となろう。

(a)事前対策

- 1) 信頼性の高い道路網計画
- 2) 災害時の運用を考慮した余裕ある道路構造・ネットワーク構成
- 3) 既存交通施設の交通運用・TDM・規制の準備およびその広報
- 4) すばやい初動体制と状況把握体制の構築
- 5) 諸関係機関の密接な連携（事前・事後の両方）
- 6) 他の交通機関との運用の連携（事前・事後の両方）
- 7) 平常時との連続性
- 8) 交通システムの弾力的運用の可能性の模索
- 9) 災害訓練の実施
- 10) 机上シミュレーションの実施と問題点の抽出、市民への広報

(b)事後対策

- 11) 迅速な災害対策の発動
- 12) 交通規制・TDMの実施および利用者への情報提供
- 13) 交通規制を効果的にするための監視・罰則

- 14) 代替交通手段の提供および情報提供
- 15) 諸関係機関の密接な連携（事前・事後の両方）
- 16) 他の交通機関との運用の連携（事前・事後の両方）
- 17) P.T.と物流の時間的（空間的）分散
- 18) ITS の活用
- 19) GIS との連携

1)に関しては、ネットワークの一部が機能低下した場合でも、代替経路が存在してネットワーク全体としては機能するように余裕を持った道路網整備を行うことが重要である。また、交通渋滞が慢性化している今日の都市では、都市の防災や迅速な医療のために円滑な通路を確保して、消防車や救急車等の緊急自動車による火災の拡大防止や人命の救助を支援するよう、都市内の道路網を高い信頼度に管理することも重要である。

信頼性の高い道路網の構築は、国土幹線道と地域幹線道に分けて考える必要がある。今回の地震では、我が国の東西交通を担う主要幹線が神戸市を通過していたため、東西間の交通は壊滅的な打撃を被った。また、唯一残された中国自動車道も宝塚付近で橋梁が損傷し、地震後10日間は通行止めで長期間交通規制が続いた。このため、国道9号や舞鶴自動車道等の日本海への迂回が発生し、日本海ルートへ向かう道路でも交通の大渋滞が発生した。このように、阪神間においても信頼性の高い道路網構築は重要であるし、阪神地区の交通途絶の影響が国土全体に及ばないような国土幹線道ネットワークの構築も重要である。阪神地域以外にも主要交通路が集中している地域は多く存在する。したがって、国土幹線は防災という観点からできるだけ地盤的に異なる地域に代替経路を設定するべきである。地域内においても主要交通路が一箇所に集中することのないように整備するのが望ましい。

2)については、1989年のロマ・プリエタ地震においてベイ・ブリッジが落橋不通となった際の道路網評価では、迂回交通に対して応急的にレーンを増設しても、大きな効果は得にくいことが明らかとなった⁷⁾。つまり、交通需要の多い区間は通常でも道路幅員の上限まで運用されていることが多いことから、地震時の交通運用には、ある一定の限界がある。このことは、道路建設時から、災害時あるいは災害後の運用を考慮した道路網計画が重要であることを示唆している。現時点においてこの目的達成のためには、平常時の道路網整備計画に防災計画をセットにしておくことが最も近道ではないかと考えられる。この目的のため、通常は2車線で供用するが、非常時には3車線で運用できる道路等を考える必要があるのではないかと考えられる。また、その余裕車線をどのように運用するかも予め考えておく必要がある。また、今回の震災で問題となっている規制を守らない違反車を排除防止できるような構造を設定すること等も考える必要がある。さらに、今回の震災では、高架橋の落橋によって一方の交通システムのダウンが交差するもう一方の交通システムのダウンを招くといった負の波及効果が多数発生した。このような箇所では他の交通システムに与える重要度評価を行って、設計基準を上げる必要があると考えられる。

3)では、緊急輸送ルートへの指定、緊急物資基地の設置、TDMの実施、エリア乗り入れ規制等が考えられる。当然のことではあるが、これらの設定は事前に複数の被災シナリオを策定し、実際の被災状況（場所、程度）に応じて使い分ける必要がある。このためには、交通の流れを、リンク毎のOD構成を含めて平常時から把握しておく必要がある。なお、後述する

ように、交通の規制と利用者への情報提供はセットで考える必要があり、規制効果を確実にするためにも一般への広報をしておく必要がある。また、できるだけトリップを発生させないよう供給点と需要点を近接させるように実施することが重要である。また、備蓄の増強は交通発生を減少させることも考慮するべきである。なおこのうち、エリア乗り入れ規制は、その方法や得られる効果については本節での検討事項である。

4)の重要性和留意すべき点は、カリフォルニア州での事例紹介で述べたので省略する。

5)、6)での関連機関の密接な連携は我が国においても課題であろう。米国では、異なる機関が調整を行う場合、スタンダードが形成される。このスタンダードに基づいてあとの行動が形成されていく。しかし当初は、各機関にも自分の都合があるはずであるので、どのように調整がなされていくのかを研究することは有意義と思われる。

7)は、今回の阪神・淡路大震災で多くの人々から指摘された重要な教訓の1つである。結局、普段から使用されていたシステムが災害時にも役に立ち、防災用として用意され普段はあまり親しむことのなかったシステムは役に立たなかった。交通の運用においても、災害時を想定して、平常時から使い込むようなシステム構築と運用が重要である。信号制御のオンライン化はその代表事例であろう。

8)は、前項でも説明したが、マニュアルや事前協議に記述されない事態が発生したときでも、柔軟に対処することの必要性を述べている。

9)の災害訓練の実施では、従来参加者（住民も含む）は所定の位置に集合し、予定経路に沿って避難・災害訓練をすることになっている。災害時には予定通りに事が運ばないので、この訓練での重要なことは、町内のどこにどのような器具があり、地域のどこにどのような施設があり、地域サービスとしてどのようなサービスが受けられるか、を再認識させることであるように思う。また、住民もそのような視点に立って訓練に参加し、問題点を抽出するような訓練とするのが望ましいと考えられる。また、行政側も問題点を抽出し、それぞ住民へ知らせる必要性も高いと考えられる。

10)では、災害発生の種々のシナリオを設定し、机上演習的に種々の連続的『できごと』をシミュレートする方法である。問題点を抽出し、実際の災害対応により高度に対応することが可能となる。9)の方法を補完する方法である。

11)、12)は、既に述べた災害時対策の実行である。円滑で混乱のない効果発現のためには利用者の協力が不可欠であり、そのための情報提供を同時に行う必要があることは既に述べたとおりである。

13)は、運用を効果的にするためには監視・罰則規定が必要ではないかという検討に慎重を要する項目である。米国ではHOVレーンがハイウェイパトロールの監視によって機能している。阪神大震災では、一般車の通行が禁止されていても乗用車等が多数走行したことが報告されているし、43号線で開始されたバス専用レーンも当初は一般車が混入し機能しなかった。ただし、警官が出動した場合は守られたという記録が存在している。

14)の代替交通手段の情報提供は、阪神・淡路大震災後に土木学会関西支部が行ったアンケート調査でも明らかになったことである⁸⁾。若林・浅岡・亀田・飯田⁹⁾の研究によると、交通手段の選択は平常時には楽観的態度に、非常時には悲観的態度になることが明らかとなっており、利用者の志向を踏まえた所要時間情報提供などが必要になると考えられる。

15),16)は 5),6)で既に述べたとおりである。

17)は、交通システムを昼間は人の輸送を優先し、夜間は物資の輸送を行うというように活用資源がきわめて限定された災害状況下では道路空間の（空間的）時間的シェアリングを考える必要がある。

18)は、震害直後において被災地では電力が遮断されているという前提で対策を進める必要がある。究極的には、人工衛星等による情報提供が有力になるのではないかと考えられる。

19)は、各自治体で成功裏に GIS が導入されるのは今後であると考えられ、その際は時系列情報を包含した GIS となると考えられる。GIS も、平常時から使い込んでこそ UPDATE も通常業務下におかれるので、平常時と緊急時の連続性が不可欠となる。

最後に、これらの交通の管理運用策はバラバラではなく、パッケージ化すること²⁾が重要であると考えられる。つまり、地震の発生直後から復旧過程に至るまでに発生する緊急的交通をいかに処理管理し、交通システムが麻痺しないように運用する、交通規制・道路網運用・情報提供を含む総合的な交通システムの危機管理計画の構築が重要である。この危機管理計画は、震度別、地域別に策定される必要があり、対策シナリオも発生時刻別、被害規模別、地域別に策定されることが必要で、さらに時系列的（地震直後、その日の夕方まで、翌日、2～3日後、1週間後、2～3週間後、1カ月後、...）に構築される必要がある。周辺自治体への救援活動も包含する必要がある。例えば、震度が一定以上であれば、当該自治体のマンパワーは救急・救出活動に振り向けられるから人手不足となり、交通システム管理には周辺自治体からの救援が必要となる。被害がそれほど大きくない場合には当該自治体でまかなうという考え方である。また、隣接の自治体においては救援計画を自動的に立ち上げる必要がある。

以上述べてきたように、日本における災害管理手法の確立に向けては、

- 1) 周到な事前の準備・情報収集体制・平常時との連続性
- 2) 一元化・包括化された災害対策と安心感のための情報の公開
- 3) 違反者の防止による平穏の維持（公平感の確立）

が重要であると思われる。表 4-1 で示したように、社会システムに相違があっても災害軽減という目標は同じであるから、わが国の土壌に根付く災害管理システムを早急に構築する必要がある。

第 3 節 災害時交通対策意志決定支援システム

4.3.1 概説：本研究の背景と動機

震災直後の被災地域の交通には、道路の損壊および様々な目的を持った交通の発生により、混乱が予想される。その際、迅速に交通対策を実施するための意思決定を支援するシステムがあれば望ましい。実際に阪神・淡路大震災では、道路そのもの損壊や沿道の家屋の倒壊により、いたる所で車の通行が不能となったばかりでなく、残された通行可能な道路も大量の車が集中したことにより、身動きの取れない状況に陥った。このため、消防車や救急車などの緊急自動車や救援車両の通行にも影響が及び、2次災害的な被害をもたらし、結果的に被害を拡大した。一方、阪神・淡路大震災のちょうど1年前にロサンゼルスで発生したノースリッジ地震では、いくつかの大幹線フリーウェイが数箇所にわたって損壊し通行不能になっ

たにも関わらず、地震後の交通混乱が極めて少なくなるように努力され、その効果が実現されている。

上述の2つの災害はいずれも都市直下型の地震であり、どちらも道路のネットワークに何らかの被害を受けているが、震災後の交通状況には大きな相違が見られる。その原因は、災害対策の初動体制のよさと組織化された交通運用システムにあると考えられている。すなわち、震災時においては速やかに道路ネットワークの被害を把握し、交通に関する情報を集め、適切な交通対策を検討して実行し、情報をより多くの人に確実に提供して交通対策の効果をあげることが必要であると言える。

一方、現行の防災計画では、地震発生時には極力車の使用を避け、乗車している人は車両を路側に停止させて避難所に向かうこととされている。しかし、阪神・淡路大震災後に行われた研究により、震災直後3日間で自動車の利用が高い割合を占めたことがわかっている¹⁰⁾。マイカーの利用も、不足する救急車の代替をしたり、病人や幼児・高齢者を抱えての避難など緊急度の高い利用があったことも指摘されている^{11),12)}。

被災地域内では現実的に自動車の使用制限は困難なことと考えられ、マイカーの利用はどの程度許容できるのかも検討する必要があるといえる。マイカーの利用をある程度認めるには、本来の緊急自動車等よりも緊急な交通の円滑な流動を保證する必要がある。このためには、流入制御である程度担保できるように考えられる。実際、地震直後の被災地ネットワークの交通状況は、被災地への流入部では大渋滞が発生したが、被災地内部では地震発生直後は相当円滑な交通状況であったと考えられる。後者に関しては、明確に記述した文献はないものの、多数の証言が存在している。大渋滞に関しては、神戸市中心部からみて東西にボトルネックが存在しており（東は、伊藤ら¹³⁾、西は朝日新聞社¹⁴⁾）、神戸方向への流入路が国道2号等に限定されたことから考えて被災地内が当初、混雑していなかった根拠となる。その後、これらのボトルネックを中心に渋滞が拡大したといわれている。

マイカーをけが人の搬送や荷物の運搬などに使用していた利用目的から考えると、今後他の地域で地震が発生した場合にも同様のマイカー利用が発生する可能性がある。震災時にマイカーが緊急車両の代替として利用されたり、物資の運搬に一役買っていることを考慮して、ある程度震災時にもマイカーの利用を認めざるをえない状況にあり、今後はマイカーの利用を視野に入れた現実的な交通対策を検討する必要があるといえる。

本研究は、震災発生後迅速に交通対策を実施するための意思決定を支援するシステムを構築することを目的としている^{15),16)}。具体的には、被災情報を得て、交通ネットワークに関する情報と土地利用状況から震災直後の交通状況を予測して、マイカーをどの程度規制すべきかの検討や交通規制の対象となる道路をどこにすべきか等の交通政策の意思決定を支援することのできるシステムを開発する。ネットワーク管理のあり方としてゾーン規制に着目し、どのようなゾーン規制を行うとどのような交通状況が現出するかを定量的に明らかにし望ましいゾーン規制のあり方に示唆を得る事にする。そして神戸・大阪地域を模倣した帯状仮想ネットワークを対象に、ODパターンと交通規制パターンの代表的な組み合わせを想定して数値計算を行う。各交通規制の効果については、種々の評価指標を用いて考察を加える事になっている。

4.3.2 災害時交通対策意志決定支援システム

これまでの震災発生時における交通運用は、震災発生後の交通状況を予測することなく、いわばその場主義的な交通対策が施されてきている。すなわち、交通対策や交通規制は、意思決定者や対策担当者らがその場の被害状況や交通状況から判断して自らの経験と勘、知識などをもとに計画している。

1989年のロマ・プリエタ地震（サン・フランシスコ）や比較的交通対策が成功したといわれている1994年のノースリッジ地震（ロサンゼルス）、1995年の阪神・淡路大震災などの近年発生した数々の大地震においても、震災後の交通状況予測を行って交通対策を実施した例はなく、この問題が日本だけの問題でないことがわかる。

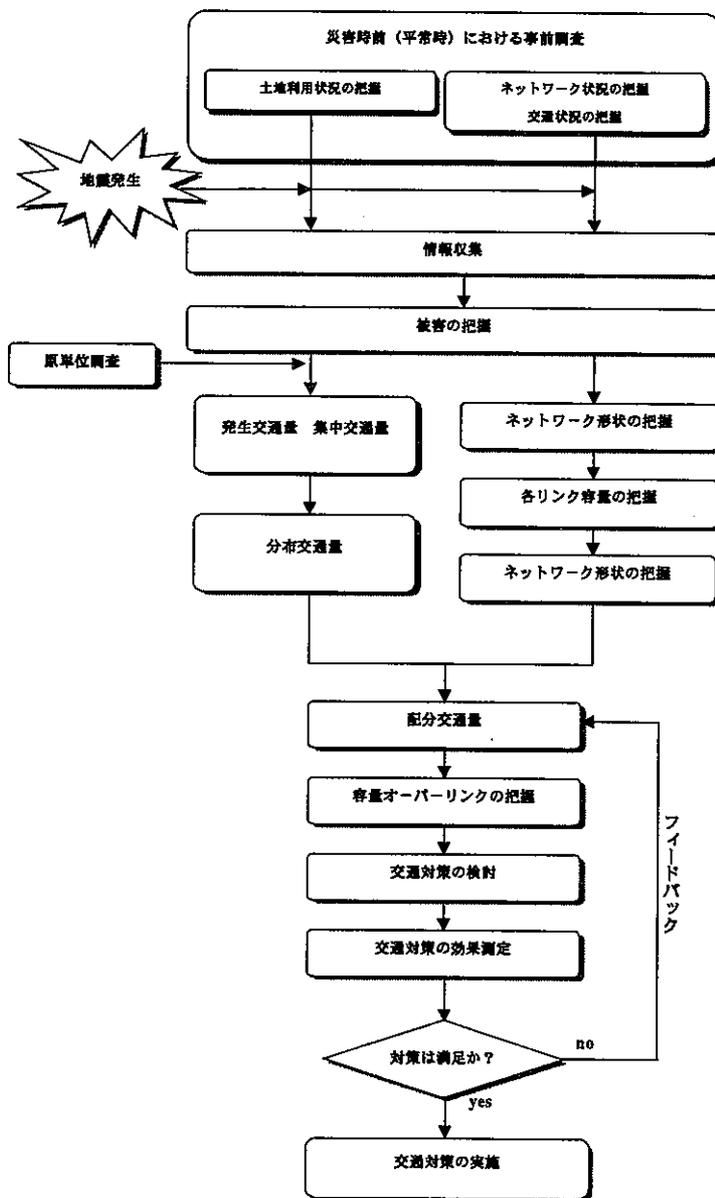


図 4-1 震災発生時の交通運用意志決定支援システム

本研究では、震災時の交通システム運用計画の意志決定支援システムを視野に入れつつ、流入制御によるネットワークの交通状況改善効果をシミュレーションによって比較する。震災時の交通運用を検討するには以下のデータが必要である。

- ① 震災時に発生する交通需要
- ② 被害を受けたリンクの把握
- ③ 交通規制の具体的な方法
- ④ 交通規制の効果を定量的に分析するための評価指標

本研究では、研究期間の制約のため、①と②を仮想的に設定してネットワーク分析を行い、得られた結果をもとに③の交通規制を行い④の評価指標で交通規制の効果を評価する構成となっている。ただし、①に含まれる震災時特有の変化したOD交通については考慮せず、平常時OD交通量の算出法によっている。

本研究では以上のような構成としたが、この問題をより一般化して、震災発生時に交通需要を考慮した交通対策を迅速に実施できるように図 4-1 に示すような意志決定支援システムを構築した。この図からもわかるように、本システムでは交通発生から交通量配分まで4段階推定法に準じた方法を用いる。そして震災発生時の被害状況を考慮したネットワーク形状や震災時に発生する各種交通に関する原単位を与えて交通需要を予測できる点に特徴がある。さらに、交通対策を行う際にも震災発生時の交通需要を考慮した交通対策を検討することができるため、政策担当者の意思決定を支援することのできるシステムとなっている。各構成要素は、入出力インターフェースを整合させた取り替え可能発想に基づいており、今後の各サブシステムの展開に対応している。種々の評価指標を導入することにより、ネットワークにかかる負担を定量的に示すことができる。

このように本研究では、震災発生時の道路に関する被害情報を考慮したネットワーク形状から交通需要を計算し把握した上で、データに基づいた意味のある交通対策を行えるようなシステムの構築を目的としている。

4.3.3 震災時交通需要予測の考え方

交通システムは、地域における社会経済活動と整合がとれていることが重要である。このことは、当該地域に地震が発生した場合についてもいえることであり、道路ネットワークに過大な負荷をかける状況を生み出すことは望ましくない。震災時においても交通需要予測を行い道路ネットワークの状況を定量的に評価する事が必要である。交通需要を考慮したネットワーク分析を行うことで得られた結果からより効果のある交通規制を選択し実施する事ができる。震災発生時には、いくつかの道路が被害を受け平常時に処理できていた交通量が処理できなくなり、ネットワーク全体として考えてみても道路網容量の低下は間違いない。例えば、阪神・淡路大震災では発生直後3日間で、一般国道で40路線55箇所、高速道路・自動車専用道路で10路線もの道路が不通となり¹⁰⁾、加えて緊急車両専用規制された路線も合わせて考えると道路ネットワークの受けた被害はかなり大きく、交通が麻痺した原因がうかがえる。さらに、震災発生時特有の目的を持った交通の集中によりネットワークに大きな負担がかかることは、先の阪神・淡路大震災でも証明されている。上述の緊急車両とはここでは他府県からの救援物資輸送車両や警察、自衛隊の応援車両をさしているが、このほか消

防車や救急車などの緊急車両が被災地に集中することも考えなくてはならない。特異な例としては、棺を運ぶ車両や棺に入れるドライアイスを輸送するトラックが被災地内に流入していたこともわかっており、震災発生後のODパターンは平常時のODパターンと比較すると大きく変化することが予想される。そうした状況において、各道路に配分される交通量を予測して、ネットワーク分析の結果を交通規制を行う1つの指標とすることはきわめて重要なことといえる。

そこで本研究では、平常時の交通需要とは別に、道路ネットワークの被害を考慮した震災発生時の交通需要を求めることにより、ネットワークにかかる負担を定量的に示すことができるシステムとなっている。その際に、震災発生時に見られる特殊な交通の原単位もとにODパターンを変化させることも可能である。平常時にある道路を利用していた交通が別の道路に流入する状況を再現できる。そしてどこの道路に負担がかかっているかを混雑度という指標を用いて把握することができるし、平常時と震災発生時での所要時間の違いについても比較が可能である。さらに詳しい具体的な評価指標については後述している。

ただし、本研究での仮想ネットワークでのモデル計算には、時間的な制約のため震災発生後に見られる特殊なOD交通については取り扱わないものとし、震災発生時にも平常時と同じ生成交通量が発生するとの仮定のもとに計算を行うことにしている。

第4節 エリア規制の考え方

交通規制の具体的な手法についてはいくつか考えられるが、本研究では規制の対象を単に道路区間として捉えるのではなく、いくつかのゾーンに分けて考えている。これは、対象ネットワークをいくつかのゾーンにわけ、ゾーンとゾーンの境界にあたる道路を規制することを意味している。対象ネットワークをいくつかのゾーンに分けることの意味は、交通規制を行う際にどこを被災地域としてとらえるかということやどこに交通が集中することを防ぐのかといった交通規制の場所を明確にするためである。このゾーン規制により、被災地域内での交通の混乱を緩和し、緊急車両や救急車両の通行の妨げになる交通を規制することを目的としている。ここで考えなくてはならないのが、ゾーンの大きさと規制する交通量である。ゾーンをどのくらいの大きさに設定するかは、対象地域のOD交通量とネットワーク形状が関係してくるので一概に言い表すことはできないが、ゾーンを大きくとらえ市内全域とした場合と小さくとらえ地区単位とした場合とでは、規制の効果に違いが現れてくると考えられる。本研究では、ゾーンの大きさと規制する交通量の設定の違いが交通規制の効果に与える影響についても数値計算の結果をもとに考察を加える。次に、規制する交通量についても、全面通行止めを行った場合と交通量の一部を規制した場合とでは効果が変わってくると考えられる。また、ゾーンからの流出もゾーンへの流入もどちらも規制した場合と、もしくはゾーンへの流入のみを規制した場合についても同様のことがいえる。震災発生という非常事態であることを考慮して、ネットワークに多少の負担がかかることは仕方のないことではあるが、課せられた状況でより大量の交通をさばくことのできる交通規制を検討していくことが重要である。

第5節 交通規制の効果測定指標

震災発生時における交通規制の効果を定量的に評価する指標として本研究では、以下に示す指標を与えている。

4.5.1 台・キロ指標

ネットワーク上を走行している車の台数にその車が走行した距離を掛け合わせたものをすべての車について合計した数値で表される。ネットワーク全体で交通量を一定と仮定すると、台・キロ指標の数値の増加は走行距離の増加を示すことになり、ネットワーク上を走行している車の迂回の程度を定量的に示すことができる。さらに台・キロ指標をネットワーク上に配分された処理可能交通量で割り、1台あたりの平均的な台・キロを求め各種設定の違いによる計算結果の違いについても評価している。本研究では、まず平常時と震災発生時の迂回の程度を比較し、その後交通規制が行われた際にネットワーク上を走行する車に与える影響について分析を加えている。

4.5.2 台・時指標

ネットワーク上を走行している車の台数にその車が走行に費やした所用時間を掛け合わせたものを、すべての車について合計した数値で表される。計算に必要な所要時間の計算にはB.P.R関数を用いている。B.P.R関数の係数については京都B.P.R関数を参考にし $\alpha = 1.6$ 、 $\beta = 3.0$ を与えている。この α 、 β 値は、筆者らが京都市ネットワークを対象に、配分交通量と観測交通量の残差平方和を最小にすることで求めた値である^{17),18)}。台・キロ指標の増加は、ネットワーク全体で交通量を一定とした場合に、迂回や混雑の影響によりかかる時間を示している。さらに1台あたりの平均的な台・時を計算する事により各種交通規制の設定の違いがここの交通に与える影響についても考察を加える。本研究では、まず平常時と震災発生時の所要時間の変化を比較し、その後交通規制が行われた際にネットワーク上を走行する車の迂回にともなう所要時間の増減を示す指標として用いている。

4.5.3 ODペア間の所要時間

ネットワーク上のある一点から別のある一点までの所要時間を計算し、平常時と震災発生時で所要時間がどのように変化するかを比較する指標として用いている。本研究では、対象ネットワーク内にいくつかのODペアを設定して各種交通規制が行われた際の所要時間の増減を定量的に表している。

4.5.4 処理可能交通と処理不可能交通

本研究では、震災発生時に交通規制を行うリンクには過大な所要時間を与えて、そのリンクに交通が配分されないようにする方法を採っている。その際に、どうしても所要時間無限大のリンクを通行しなければ目的地にたどり着けないような車が出てきた際は、その交通を配分せず処理不可能な交通として計算している。また、一部交通量の通行を認める交通規制の場合は、配分できなかったOD交通量は処理不可能交通にまわされる。つまり、処理不可

能交通とは交通規制の影響で被災地ゾーンの境界を越えることができない交通を再現していることになる。また、そうして規制されたリンクには交通が一切配分されていないため緊急車両や救急車両がそのリンクを通行の際には、自由走行が可能であることも意味している。処理可能交通とは、交通規制の影響で所要時間が無限大にされることなく、目的地までたどり着ける交通のことを表している。

4.5.5 混雑度

混雑度は、あるリンクに配分された交通量をそのリンクの道路容量で除すことにより求められる。混雑度が 1.0 未満の場合には、道路が混雑することなく円滑に走行できるが、1.0 を超えると次第に混雑が増加し、1.75 以上の場合には慢性的混雑状況を呈する事が明らかになっている。本研究では、各種交通規制の設定の違いが混雑度にどのような影響を及ぼす事になるのかを評価している。

第 6 節 ネットワーク形状と OD パターン

4.6.1 ネットワーク形状

本研究でモデル計算に使用するネットワークは、図 4-2 に示すように縦 5 ノード、横 15 ノードの帯状のネットワークと設定した。ノード 1~125 は地域内のノード、ノード 126 と 127 は、外部ノードを表している。ゾーニングは 1km 四方とし、すべてのノードをセントロイドとする。東西方向に幹線・準幹線相当 3 本、補助幹線相当 2 本を配した。

仮想ネットワークを用いる理由は、操作性が良いこと、現実のネットワークを対象にした場合の予期せぬ反応が回避できることである。反面、現実感に乏しいという欠点も有している。

4.6.2 OD パターン

本研究では、4.6.1 で設定したネットワークに交通量を配分する方法として四段階推定法の考え方をを用いた。この考え方は、平常時交通の考え方であり、異常時の交通需要算定のためには追加的に異常時交通を推定する必要がある。すなわち異常時交通を、生成交通量から段階的に推定するのではなく、発生・集中交通量の推定段階で付加するなど新たな工夫が必要となる。ただし、本研究では平行して、地震時に発生した交通の定性的推定および定量的推

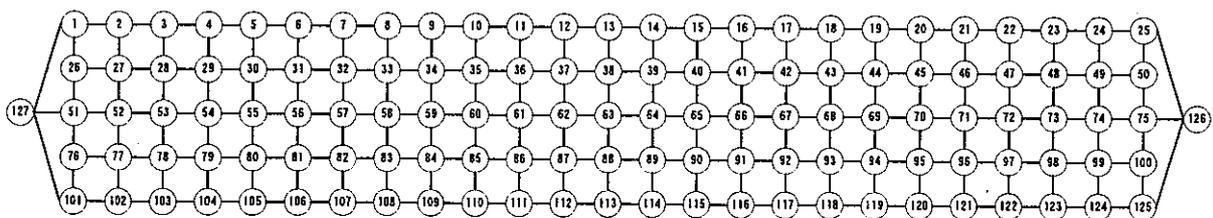


図4-2 仮想ネットワーク形状

定を行ったが、本意志決定システムに組み込む段階にはなっておらず、応急的に種々のODパターンを発生させて、被災したネットワークに各ODパターンに付加させてその挙動を考察するという方法論を採用した。

生成交通量は近隣住区論に基づき、平均人口密度 10,000 人/km²と設定した。この結果、対象ネットワーク内人口は 125 万人となる。この人口が、ネットで1日1人あたり平均3トリップするとし、自動車の分担率を首都圏および京阪神都市圏 P.T.調査の約 30%、中部都市圏の約 50%¹⁹⁾を参考に、40%として生成交通量を算出した。つまり、対象ネットワークの生成交通量は 150 万トリップと計算され、その数値をもとに発生・集中交通量の数値設定を行っている。

次に、発生・集中交通量について述べる。まずネットワーク中心に位置するノード番号 63 を中心に、半径 4km 以内を都心部とし、半径 8km のうちで都心部を除く地域を近郊地域とし、それ以外の地域は郊外と位置づけた。

次に、表 4-3 に示すように発生・集中パターンの組み合わせを 7 種類用意する。中心部高密度型とは発生（あるいは集中）交通量を都心部：近郊：郊外=3：2：1 の割合で分けたもので、周辺部高密度型とは都心部：近郊：郊外=1：2：3 に分けたものである。例えば、ODパターン 4 では発生交通量が中心部高密度型で集中交通量が周辺部高密度型となっている。これは、帰宅交通を再現しようとしたものである。反対に OD パターン 7 では都心部に向かう道路に車が集中する様子を再現する通勤交通を想定している。また全域均等型では生成交通量を全てのノードに均等に配分している。

このネットワーク内部での分布交通量は、上記のようにして得られた発生・集中交通量に、佐佐木の重力モデル型エントロピー法で算出した。

さらに、内外交通および通過交通として対象ネットワーク形状に域外からの交通の流入を再現するために外部ノードを東西それぞれひとつずつ加えている。ここまで述べてきた四段階推定法を用いた交通量配分にはこれらの外部交通はいっさい考慮していないため、改めて外部交通量の設定を行う必要がある。外部交通量の与え方については、まず阪神・淡路大震災時に他府県からの交通の流入も交通混乱の原因の一つであったことを考慮して、震災前の神戸市の OD 表をもとに大阪・京都方面から神戸市内への流入交通量と明石方面から神戸市内への流入交通量、さらには大阪・京都方面から明石方面への通過交通量を抽出した。この

表 4-3 ODパターンの設定

		集中交通量		
		中心部高密度型	周辺部高密度型	全域均等型
発生交通量	中心部高密度型	ODパターン2	ODパターン3	ODパターン5
	周辺部高密度型	ODパターン7	ODパターン4	ODパターン6
	全域均等型			ODパターン1

ように阪神地域のOD表を参考に、内外交通及び通過交通は地域内交通とのバランスを考慮して仮想的に作成した（西側よりも東側交通が大きい設定となっている）。以上のことから、配分対象OD交通量は約170万トリップとなった。交通量配分は、等時間配分原則を使用している。

本研究では、地震直後の特異なODパターンを推定する代わりに、上記のような各ODパターンの違いが震災発生でネットワークにどのような影響を与えるかを考察し、また交通規制の影響の違いについても考察を加えることとしている。

第7節 被災状況の与え方

ここでは、仮想ネットワーク上で地震が発生した場合の被災状況の与え方について考察を加える。本研究では、3節でも示したように交通規制を経験や勘、知識だけに頼って行なうのではなく、交通需要予測に基づいて行なうことを目的としているため、被災状況としては考えられるものの中で特に深刻な被害を与えるケースを選んでいる。具体的には図4-3に示すように往復合計6本のリンクを損壊させ、通行不能とした。これらのリンクの選択は特に多くの交通が集中しているリンクを選んだ。阪神・淡路大震災では通行不能リンクの他に駐車車両や倒壊家屋によって通行可能な道路の交通容量も低下したが、本研究では不通リンクの設定のみで他のリンクの容量低下は考慮しなかった。

第8節 交通規制断面の設定と規制方法

本研究では交通規制パターンを15種類用意してそれぞれ効果の違いについて分析を加える。規制リンクやゾーンの大きさ、規制する交通量については図4-3の何も規制しない場合を含め図4-3~16に示してある（パターン1は平常時）。図の点線で仕切っている部分がゾーン境界である。

交通規制断面は、図4-4のような『仮想県境』をはじめ、より中心部に近い位置に設定する等、いくつかのケースを設定した。第4節で述べた交通規制の方法は、表4-4のように行った。

ゾーンの大きさに関しては、最大のものでは外部交通用のノードを除く市内全域を被災地域として捉えており、その他被災地域の範囲を5キロと狭くしたゾーニングも用意している。点線の下に書いてある数字は交通規制レベルを示している。0は境界線上で車の通過を一台

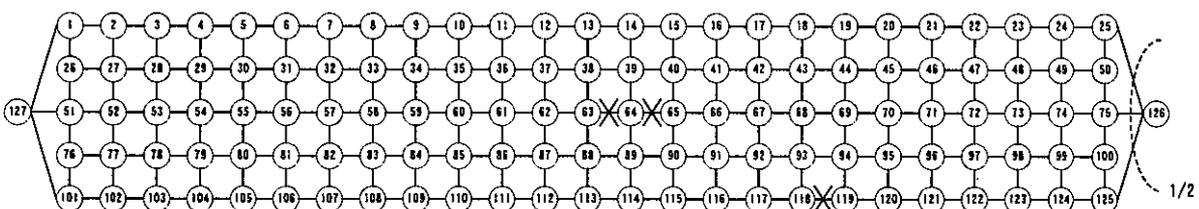


図4-3 被災状況の与え方と規制パターン2

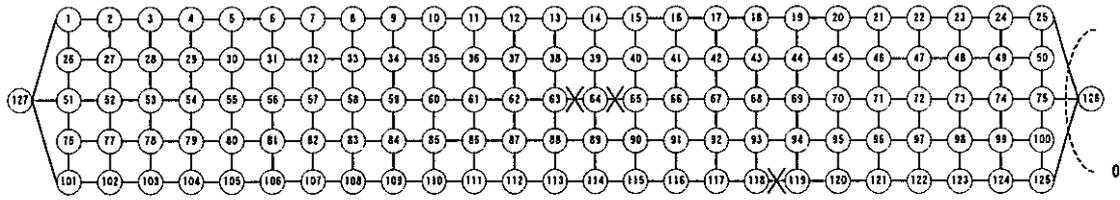


図4-4 規制パターン3

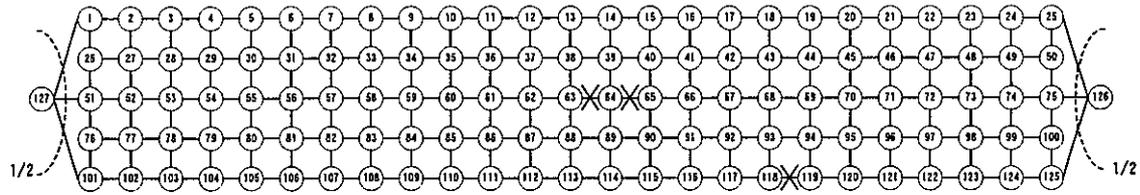


図4-5 規制パターン4

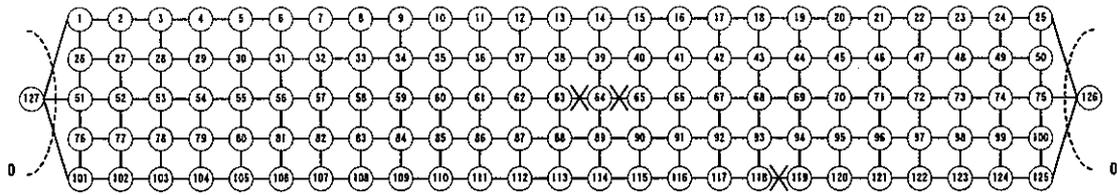


図4-6 規制パターン5

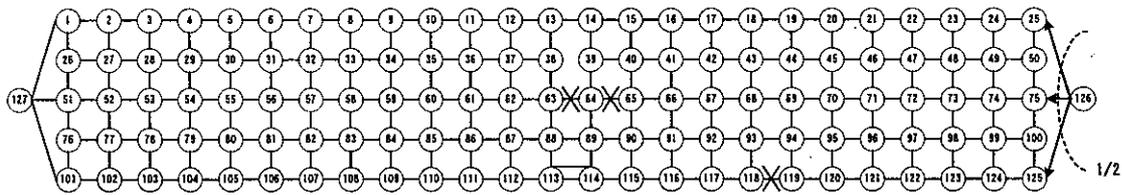


図4-7 規制パターン6

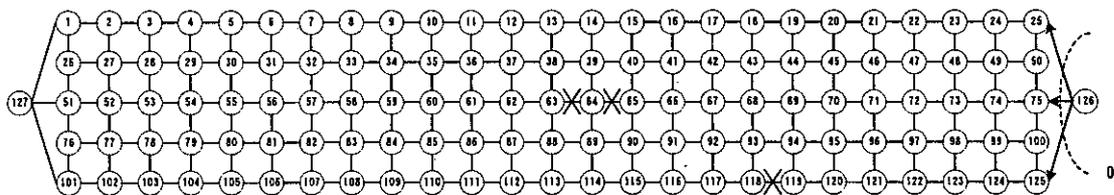


図4-8 規制パターン7

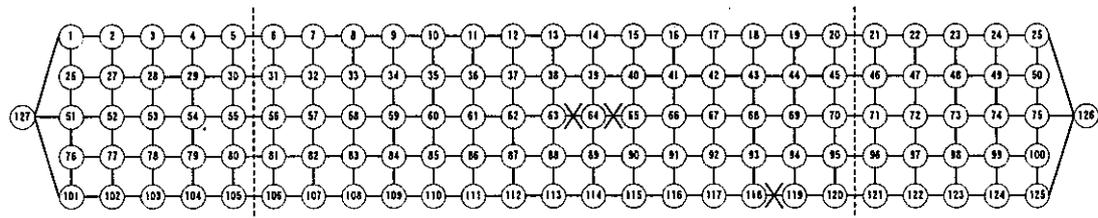


図4-9 規制パターン8

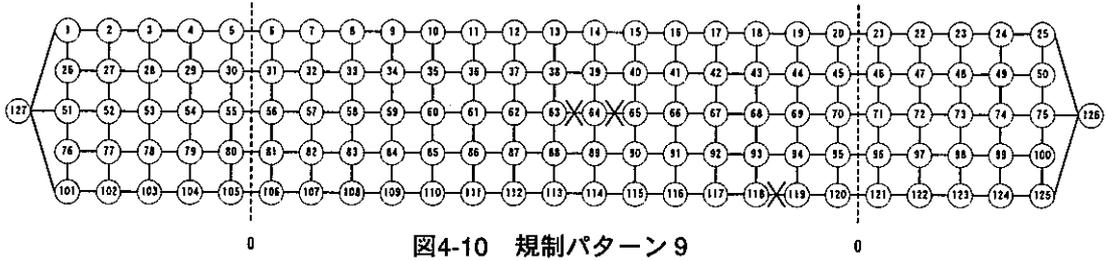


図4-10 規制パターン9

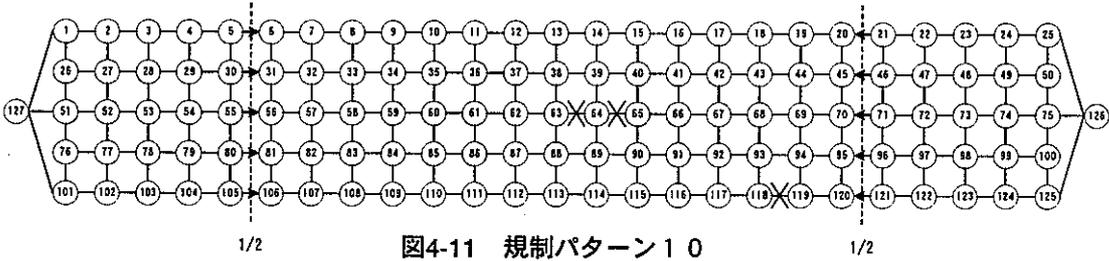


図4-11 規制パターン10

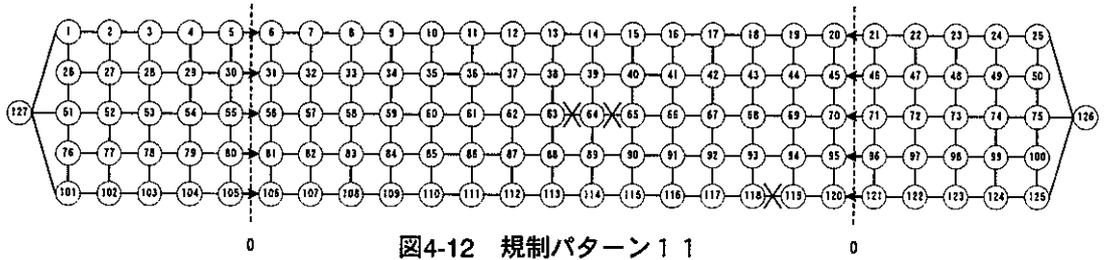


図4-12 規制パターン11

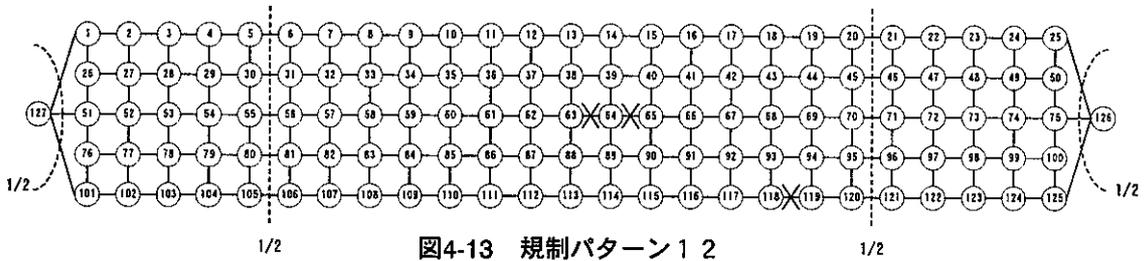


図4-13 規制パターン12

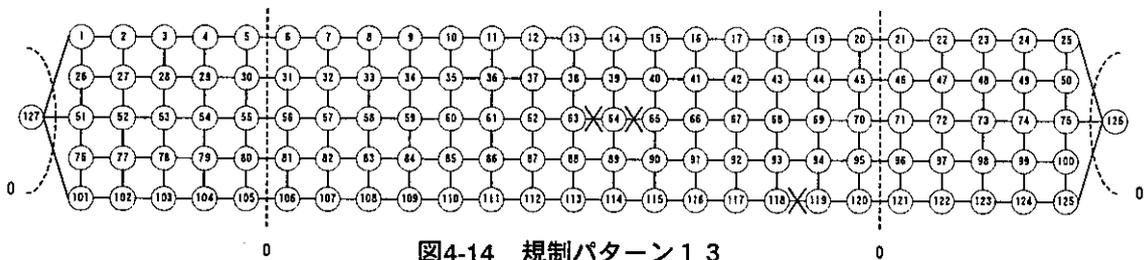


図4-14 規制パターン13

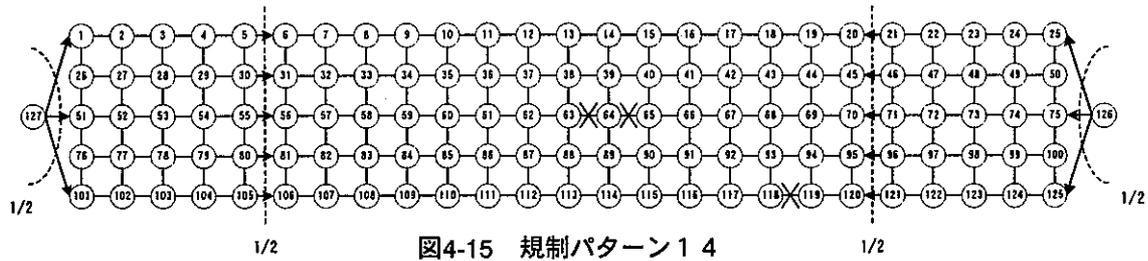


図4-15 規制パターン14

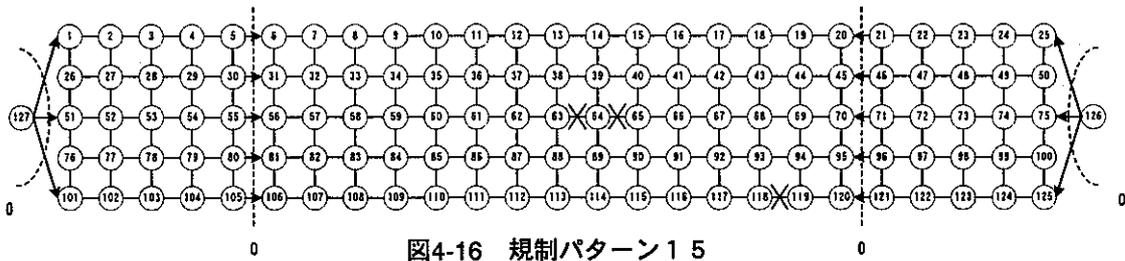


図4-16 規制パターン15

表 4-4 ゾーン境界面での規制方法

	流入	流出	規制パターン
規制方法0	規制なし	規制なし	震災発生時
規制方法1	一部通行規制	一部通行規制	規制パターン2
規制方法2	全面通行禁止	全面通行禁止	規制パターン3
規制方法3	一部通行規制	規制なし	規制パターン6
規制方法4	全面通行禁止	規制なし	規制パターン7

も認めない全面通行止めを意味している。一部通行規制とは、今回の計算では交通需要の1/2を通行可能とした。ただし、その具体的な実現方法については考慮していない。また境界線上のリンク中で矢印のついているリンクは、矢印の方向へ向かう車について交通規制を行うことを示している。これは被災地域内への流入を規制することで緊急車両や救急車両等が混雑の影響を受けることなく被災地域内に到着可能とするための規制である。流出については、何の規制も設けていない。このため被災地域外へマイカーを用いての非難が可能となっている。本研究では次節の計算結果をうけてこれら規制パターンの相違がネットワークにもたらす影響を分析し、ゾーニングの設定や規制交通量について考察を加えていく。

第9節 計算結果と考察

計算結果の一部を表 4-5 に示す。3リンクを通行不能としただけで残存する通行可能リンクの交通容量は変更していないので、「震災発生時」の交通指標は、交通の大混乱を示すまで

表4-5 時間係数0.08における計算結果(ODパターン1)

混雑リンク個数	ODパターン															
	平常時	豊凶発生時	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
台*千口	136328.25	142672.88	114590.00	87669.44	109737.88	77868.75	128373.00	1148963.63	88947.06	363461.81	1080493.38	744038.19	856306.38	298352.22	1064199.88	711468.69
台*%/処理可能交通量	9.22	8.43	8.27	6.89	8.04	6.33	8.90	8.28	7.62	4.36	8.26	6.66	7.51	3.83	8.21	6.52
台*時	403873.25	556082.50	327791.350	194433.75	302630.600	160776.75	442082.50	3763046.38	1570693.00	404048.25	2626244.25	1316839.38	1520904.00	394857.41	2601234.50	1284136.25
台*時/処理可能交通量	26.93	37.08	23.65	15.28	22.18	13.08	30.64	27.08	13.47	4.81	20.07	11.78	13.34	4.29	20.08	11.77
1.0<混雑度≤1.5	164	132	105	43	85	41	116	91	26	0	59	32	26	0	59	32
1.5<混雑度	0	36	18	7	18	0	28	20	0	0	13	1	0	0	13	1
合計	164	168	123	50	113	41	144	111	26	0	72	33	26	0	72	33
120-63	65.966	89.703	65.867	45.668	63.491	42.521	66.060	45.909	43.940	25.999	47.861	27.882	42.872	25.334	46.909	27.804
63-120	66.178	99.801	65.651	45.672	63.361	42.478	99.900	100.867	43.385	25.424	72.529	53.289	42.518	25.336	73.024	53.124
127-63	48.813	40.046	35.171	31.490	33.724	28.994	38.831	40.104	26.485	22.112	28.202	23.242	26.465	22.099	28.197	23.220
63-127	43.881	39.919	35.386	31.432	33.578	28.943	35.212	31.424	26.507	22.121	31.932	26.649	26.482	22.104	31.927	26.656
1-125	82.984	112.292	80.867	59.074	76.901	53.240	112.608	113.511	48.952	29.566	75.313	53.065	48.634	28.441	75.591	52.997
125-1	82.987	113.114	80.752	59.162	77.056	53.202	80.748	59.115	48.867	29.569	58.494	36.296	48.655	29.442	58.213	36.247
18-108	46.805	71.581	51.944	37.238	48.744	32.947	52.036	37.073	29.897	15.779	36.913	20.231	29.897	15.579	37.008	20.260
108-18	46.794	71.548	51.893	37.275	49.004	32.922	51.479	37.223	29.932	15.583	45.972	20.029	29.932	15.583	45.973	20.240
81-75	81.200	112.393	80.728	58.309	76.827	52.588	111.766	112.285	48.968	28.45	74.783	52.331	48.766	28.318	75.109	52.566
75-81	81.193	110.981	80.701	58.182	76.549	52.729	80.231	58.061	48.790	28.475	58.708	38.212	48.585	28.343	58.544	36.146
19-113	4.648	15.420	11.797	9.102	11.265	8.278	13.308	12.110	7.693	4.654	9.703	6.252	7.693	4.654	9.600	6.900
113-19	4.667	15.089	11.837	9.175	11.107	8.225	13.183	12.317	7.673	4.678	9.767	6.447	7.673	4.678	9.788	6.433
18-118	4.630	11.496	8.657	6.644	8.571	6.357	8.583	6.549	5.905	4.199	6.187	4.287	5.905	4.199	6.202	4.268
118-18	4.639	11.976	8.752	6.660	8.465	6.333	11.771	12.448	5.882	4.207	9.593	7.773	5.882	4.207	9.423	7.659
23-123	4.576	4.291	4.283	4.291	4.291	4.327	4.292	4.288	4.153	4.077	4.176	4.135	4.149	4.052	4.181	4.104
123-23	4.550	4.314	4.280	4.328	4.289	4.329	4.303	4.355	4.158	4.08	4.234	4.181	4.153	4.054	4.233	4.199
81-65	18.484	47.711	33.684	23.389	31.897	20.838	46.268	46.418	19.347	8.471	29.510	18.075	19.347	8.471	29.749	18.335
65-81	18.540	46.057	33.581	23.453	31.737	21.139	33.385	23.388	19.209	8.496	29.914	12.198	19.209	8.496	29.851	12.204
66-70	18.392	25.063	15.413	9.373	14.804	8.639	23.788	24.194	8.074	4.076	17.110	12.282	8.074	4.076	17.192	12.454
70-66	18.220	23.820	15.242	9.310	14.673	8.562	15.128	9.223	8.046	4.07	8.529	4.189	8.046	4.07	8.562	4.188
71-75	10.865	11.087	6.775	4.741	6.888	4.672	11.113	10.873	5.429	3.956	8.788	7.502	5.245	3.839	8.810	7.539
75-71	10.876	10.604	6.777	4.735	6.695	4.668	6.748	6.695	5.426	3.955	8.788	7.502	5.245	3.839	8.810	7.539
11-115	22.327	41.245	30.069	21.643	28.501	19.254	41.221	41.648	17.563	9.097	26.386	16.171	17.563	9.097	26.241	16.117
115-11	22.280	41.338	30.115	21.692	28.332	19.092	29.957	21.715	17.573	9.098	26.386	16.171	17.573	9.098	26.241	16.117
16-120	22.153	30.583	21.032	14.569	20.469	13.658	30.454	30.753	12.868	8.189	23.003	17.266	12.868	8.189	23.113	17.234
120-16	22.250	30.589	20.959	14.423	20.317	13.629	20.868	14.360	12.873	8.186	23.003	17.266	12.873	8.186	23.113	17.234
21-125	15.091	14.758	10.551	9.004	10.483	8.939	14.606	14.670	9.065	8.021	12.878	11.283	8.939	7.887	12.819	11.242
125-21	15.017	14.733	10.535	8.994	10.465	8.936	10.518	10.518	9.043	8.022	12.878	11.283	8.939	7.887	12.819	11.242
処理不可能交通量	0.00	0.00	11353.98	22707.98	13513.89	27027.81	5676.39	11354.00	33349.89	6669.78	19101.71	38203.43	36975.82	71951.63	20414.75	40829.50
処理可能交通量	149977.11	149977.11	138613.44	127259.34	136453.14	122933.13	144290.73	138612.41	116617.80	85208.99	130665.01	111764.34	119891.73	78017.08	129551.92	109138.36

には至っていない。

「平常時」と「震災発生時」を比較すると混雑度、所要時間等すべての面で指標が増加する。規制パターン2では、規制断面上で両方向交通の1/2を規制したものである。指標をみると、ほぼ「平常時」の水準に戻り、これだけでも相当の効果があることがわかる。規制パターン3では、規制の効果が相当大きくネットワークにかかる負担が軽減されている。各ノード間所要時間は、規制リンクを通行した場合の値であり、緊急自動車の通行円滑性が保たれている。規制パターン6、7では、流入方向のみを規制した場合で、交通規制の方向に交通状況が改善されていることがわかる。

他の規制断面とも比較して得られた傾向として、

- 1) 規制ゾーンの大きさを小さくした場合の方が混雑緩和や所要時間短縮に、より大きな効果があるといえる。
- 2) 規制ゾーニングを細かくしゾーンの数を増やしただけの交通規制では処理不可能交通量を増加させるだけで、道路ネットワークの運用改善にはつながらない。
- 3) 全面通行止めのような比較的厳しい交通規制を行うと混雑緩和や所要時間短縮により大きな効果が期待できるが、処理不可能交通量の増加につながる。
- 4) ODパターンの設定と規制パターンの設定の組み合わせ方によっては規制の効果の薄いものがあつた。
- 5) 適切な規制断面の位置は、ODパターン、ネットワーク形状に依存して決まるので、一般的傾向を見出しにくいことがわかつたが、今後の継続課題としたい。

第10節 まとめと今後の課題

本研究の計算から、エリア規制によって結果に多少の相違はあるものの対象ネットワークの混雑を改善させる効果があることが明らかとなつた。このことを踏まえて、交通規制の方法によっては震災発生時にマイカーの利用を部分的に認めたとしても、被災地域の交通に大きな影響を及ぼさない場合があることがわかつた。現行の防災計画では震災発生時のマイカーの利用は認められていないが、震災が発生した場合には交通需要を考慮して交通規制の効果を実量的に示し、その結果を交通運用に反映させることである程度マイカーの利用が可能となるといえる。

しかし本研究で行つた数値計算では、震災後のOD交通を平常時から一切変化させておらず、震災発生に伴って発生する災害時特有の交通については考慮されていない。そのため、実際の震災時に起こると予想される混乱や混雑を忠実に再現できていないといえない。また、数値計算の結果はあくまでも仮想ネットワークを用いたモデル計算の結果であり、実際の都市でそのとおりの効果が出るかどうかは不明であるが、示唆にはなると考えられる。また、本研究で用いたネットワーク形状以外での検討はまだであるが、災害時に発生する交通が、被災地ネットワークに及ぼす影響や本研究で提案した交通運用システムを実際の都市を対象に計算した場合の結果については今後の研究の中で明らかにしていきたい。

最後に本研究ではネットワーク分析の指標として主に混雑度や所要時間といった指標を用いたが交通規制の効果を実定する指標について現在のところ有効な評価指標が乏しいといわ

ざるを得なく、交通規制の効果に関して総合的な価値判断を示すことのできる指標の開発もあわせて検討していく必要があると考える。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、中央コンサルタント株式会社平松茂樹氏（当時名城大学都市情報学部学生）に多大のご協力を得た。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 大町達夫：1994年ノースリッジ地震をどう見るか：地震防災と災害管理，土木学会論文集，No.492/VI-23，pp.1-12，1994
- 2) 林 春男：市民および行政の対応，大町達夫代表『1994ロスアンジェルス地震と都市機能障害の調査研究』，文部省科学研究費(No.05306020)突発災害研究成果，pp.215-258，1994
- 3) 若林拓史・能島暢呂：ノースリッジ地震と阪神大震災から学ぶ交通システムの危機管理，地域安全学会論文報告集，No.5，pp.243-250，1995
- 4) 若林拓史・能島暢呂：交通システムの危機管理，土木学会震害調査シリーズ④ 1994年ノースリッジ地震震害調査報告(第9章)，pp.231-247，1997
- 5) 浅岡克彦・若林拓史・亀田弘行：交通システムを中心とする日米の地震対応計画について，自然災害科学，Vol.18，No.4，pp.449-464，2000
- 6) 若林拓史・亀田弘行：ロマ・プリエタ地震によるサンフランシスコ湾岸地域の交通サービスへの被害分析と交通運用策の評価，土木計画学研究・論文集10，pp.103-110，1992
- 7) 若林拓史・亀田弘行：ロマ・プリエタ地震後のサンフランシスコ湾岸地域の道路網運用の効果分析と災害時の道路網計画，都市計画論文集，No.30，pp.91-96，1995
- 8) 土木学会関西支部：阪神・調査研究委員会報告書，第2巻第6編『ライフラインは大震災から何を学んだか？』4.3，pp.176-183，1998)
- 9) 若林拓史・浅岡克彦・亀田弘行・飯田恭敬：交通手段選択における所要時間信頼性の影響と交通サービス途絶時の利用者の意識変化に関する研究，土木学会論文集，No.632/IV-45，pp.29-40，1999
- 10) 小谷通泰・松本 誠：阪神・淡路大震災時におけるマイカー利用の実態報告，IATSS Review，Vol.23，No.3，pp.23-33，1998
- 11) 大西一嘉・流郷博司：阪神・淡路大震災における負傷者の医療機関選択行動に関する研究，第3回都市直下地震災害総合シンポジウム論文集，pp.457-460，1998
- 12) 嘉嶋崇志・高田至郎：兵庫県南部地震における人的被害の発生要因分析と救急医療：第2回阪神・淡路大震災に関する学術講演会論文集，pp.583-590，1997
- 13) 伊藤 雅・中川 大・吉川耕司・小林 寛：震災直後の被災地流入交通量とその特性，『阪神・淡路大震災に学ぶ—土木計画学からのアプローチ』，pp.273-280，1997
- 14) 朝日新聞社編：阪神・淡路大震災誌，pp.340-346，1996

- 15)若林拓史・平松茂樹：震災時道路網のエリア規制による交通流の改善効果，第4回都市直下地震災害総合シンポジウム論文集，pp.191-194，1999
- 16)若林拓史・平松茂樹：震災時におけるエリア規制による道路網交通流の改善効果，土木計画学研究・講演集，pp.495-498，1999
- 17)井上陽一：道路網信頼性の実用的評価法，京都大学大学院工学研究科修士論文，pp.65，1990
- 18)若林拓史・飯田恭敬・井上陽一：シミュレーションによる道路網の交通量変動分析とリンク信頼度推定法，土木学会論文集，No.458/IV-18，pp.35-44，1993
- 19)建設省中部地方建設局：中京都市圏の都市交通，p.7，1993

第5章 発災直後のマイカー交通需要と道路網交通の状況分析

第1節 概説

発災直後3日間の道路交通需要を把握することは適切な交通規制を考える上で重要であるが、交通は一過性のものであるため、その状況を振り返って正確に知ることは非常に難しい。例えば、兵庫県に設置されていた交通量検知器のデータは、発災直後には停電等の影響により、全体の2割程度が観測されていない。これらの検知器の被災箇所は、被災地域に集中していると考えられるため、これら検知器データをそのまま用いた交通量の考察、推定はかなり問題が生じる。また、航空写真を用いた分析も考えられるが、読み取り等の作業が膨大となる。そのため、多少精度は劣るものの、平常時の交通流動データをベースに何らかの補正を加え、総量としての交通量を考えることが妥当と考える。ここでは、パーソントリップ調査により得られたOD交通量分布を基準値として、本調査研究で実施したアンケート調査結果を用いて交通需要補正を行い、交通需要を推定することにする。

阪神淡路大震災のような都市型大規模災害においては、災害発生後3日間は混乱した異常な状況であるため、平常時に見られるような行動とはかなり異なったパターンを呈したと考えることができる。そのため、発災直後の混乱期におけるトリップ目的を、以下のように3パターンに分類する。

- a) 発災後3日間は生成しなかったと考えられる交通目的（自由トリップ、大部分の業務トリップなど）,
- b) 発災後3日間は、変化していたと考えられる交通目的（通勤・通学および帰宅）,
- c) 発災に関連して生起したと考えられる交通目的（避難、安否確認、けが人搬送、物資調達）。

a)発災直後には生成しなかったもの、として考えられるのが、大部分の業務目的および自由目的のトリップである。なお自由トリップの一つである、買い物トリップは、物資調達という目的で反映させる。ここで業務目的のトリップを削除しているが、発災直後の非常状態では、通常の業務活動はほとんど機能していない状況であると考えられるためである。b)発災直後に交通量が変化したと考えられるもの、については、例えば通勤・通学トリップが挙げられる。通勤に関しては、発災直後は、自宅やその周辺は混乱状態だが、とりあえず会社の状況確認のために出勤した人がかなり存在した。また、職務上出勤せざるを得ない人々も多数存在した。被災の程度によって通勤できるかどうかが変わると考えられるため、考察対象とすることにした。c)発災に関連して生起したと考えられるもの、に関しては、例えば、避難トリップ、安否確認トリップ等が挙げられる。

アンケート調査においては、通勤・通学、安否確認、避難、物資調達、病人・負傷者搬送について、トリップ生成に関する質問を行っている。これらのデータを用いて、目的別のト

リップ生成モデルの構築を試みる。続いて、得られたトリップ生成モデルと、人口、世帯数などの市区町村別の統計データ、パーソントリップ調査データ、市区町村別の被災データ、アンケート調査からのデータを用いて、発災直後のトリップ目的別のOD交通需要を推定する。さらに、推定された交通需要を被災エリアのネットワークに配分し、その計算結果より考察を加える。

第2節 平常時における交通流動

発災直後においては、平常時とOD分布やトリップ目的がかなり異なる交通が生起していた可能性が高いが、平常時と非常時の間に何ら相関がないというわけではない。例えば、安否確認を行う際に訪問する場所は、平常時にも訪れるところであることが推測される。よって、平常時トリップ目的別のOD交通量分布をあらかじめ捉えておくことは、非常時の交通需要を推定するにあたって有用な情報を提供しうると考えられる。

ここでは、1)通勤トリップ、2)住居施設訪問トリップ、の2種類のトリップについてあらかじめ代表交通機関別OD交通量分布を求めておくことにする。なお、1)については、『発災後は交通量に変化したと考えられるトリップ目的』として位置づけられ、需要生成モデルを用いて修正を行うためのベースとなるものである。2)は、日常的に行っている訪問トリップの傾向を把握することで、アンケート調査から得られる安否確認トリップのOD交通量分布を推定する際に参考にすることを目的としている。

ここでは、研究対象地域を神戸市内全区、芦屋市、西宮市、尼崎市、宝塚市、伊丹市、川西市、三田市、明石市、猪名川町として分析を進めている。分析対象地域の略図を図5-1に示しておく。ここで集計する際に利用しているトリップ数は、補正拡大係数を掛け合わせたものとしている。また、利用交通機関は、代表交通機関を用いて分析を進めた。

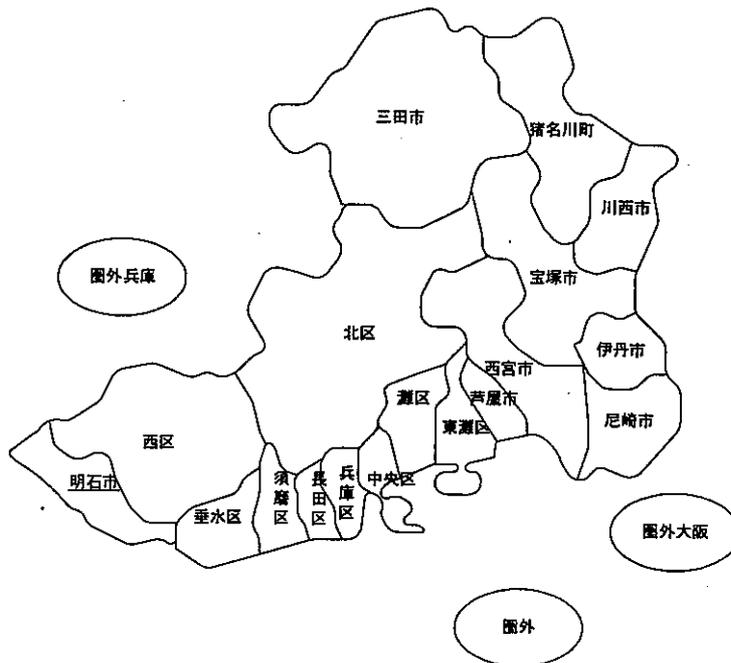


図5-1 研究対象エリア

まず、全交通機関を対象とした目的ごとのトリップ数の割合を図5-2に示す。図より、出勤・登校及び勤務先、学校からの帰宅トリップで全体のほぼ50%を占めていることがわかる。続いて、自由目的からの帰宅や私用のトリップが多い。

トリップ目的ごとの利用交通機関について集計したものを図5-3に示す。トリップ目的に応じて利用機関選択が大きく異なることがわかる。全体の中でシェアが大きい通勤・通学や帰宅トリップについて見ると、電車を利用するトリップが最も多い。一方、自動車利用トリップが多いものとしては、作業・修理や、打ち合わせが挙げられ、50%以上のトリップが自動車を利用している。なお、図5-2を見れば明らかなように、これらのトリップが全体に占める割合はそれほど大きくはない。

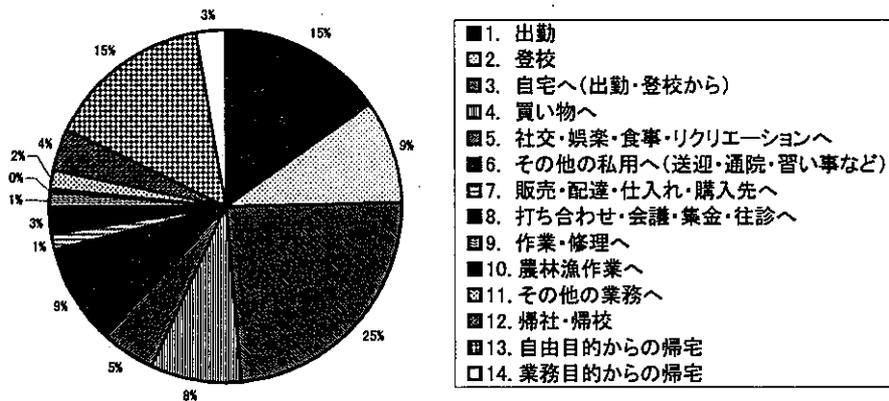


図5-2 トリップ目的の割合（全交通機関対象）

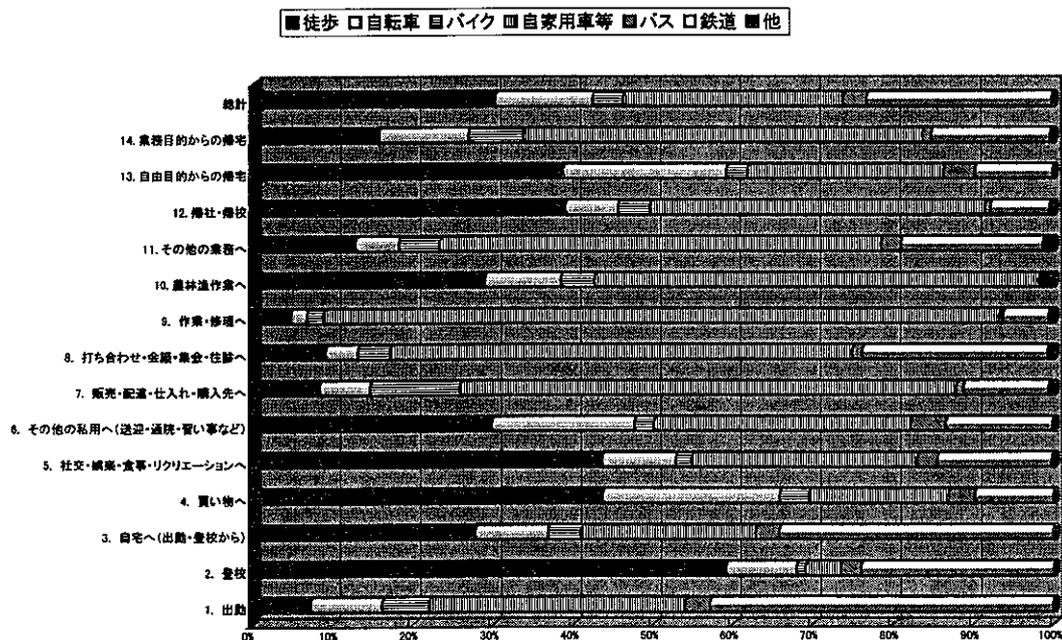


図5-3 トリップ目的ごとの利用交通機関の割合

5.2.1 通勤トリップ

PT調査の中でトリップ目的が「通勤」であるサンプルを抽出し、各区、市ごとに集計を行った。ここでは、中央区を到着地としているものと、圏外の大阪府を到着地としているものについて、集計結果を示す。

図5-4は、各地域を出発地とする、全交通機関利用の通勤トリップのうち、中央区を目的地とするトリップの割合を示したものである。この図より、神戸市より東側に位置する地域は、神戸の中心部である中央区への通勤がそれほど多くないことがわかる。

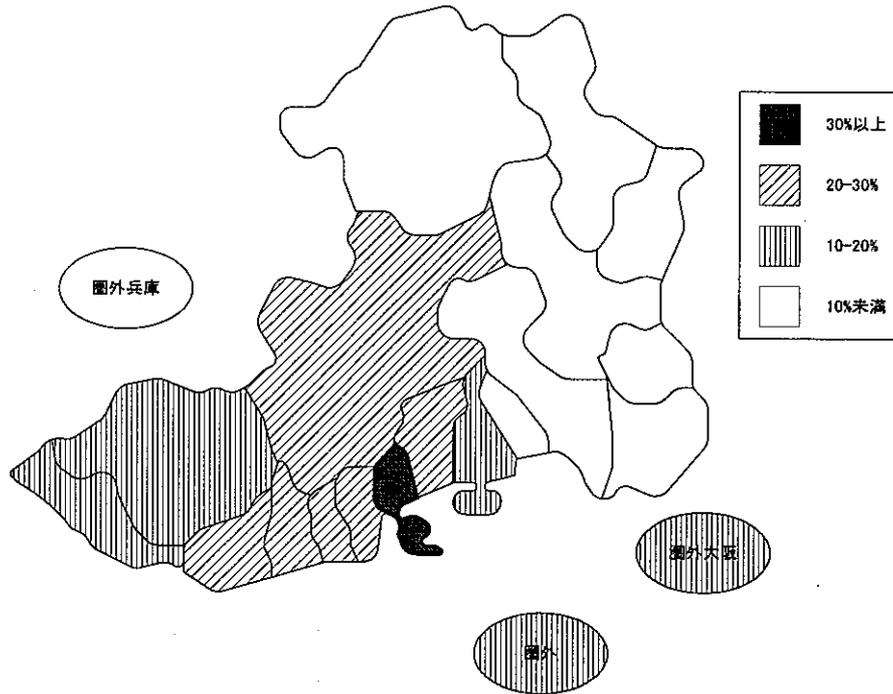


図5-4 各地域から神戸市中央区へ集中する通勤トリップの割合（全交通機関対象）

次に、神戸市中央区へ集中する通勤トリップについて、自動車の分担率を各地域ごとに計算した。その結果を図5-5に示す。これより、比較的近距离の通勤トリップについては自動車分担率が高くなり、遠距離になればなるほどその比率が小さくなることがわかる。

同様に、大阪への通勤トリップについて集計したものを図5-6および図5-7に示す。図5-6より、図5-4とは対照的に、神戸市より東側の芦屋市、西宮市を出発するトリップは、主として大阪へ通勤していることがわかる。また、図5-7をみると、大阪府を目的地として持つ通勤トリップの自動車分担率が30%を超える地域は存在せず、研究対象地域から大阪府への通勤トリップは主として公共交通機関を利用したものであるといえる。

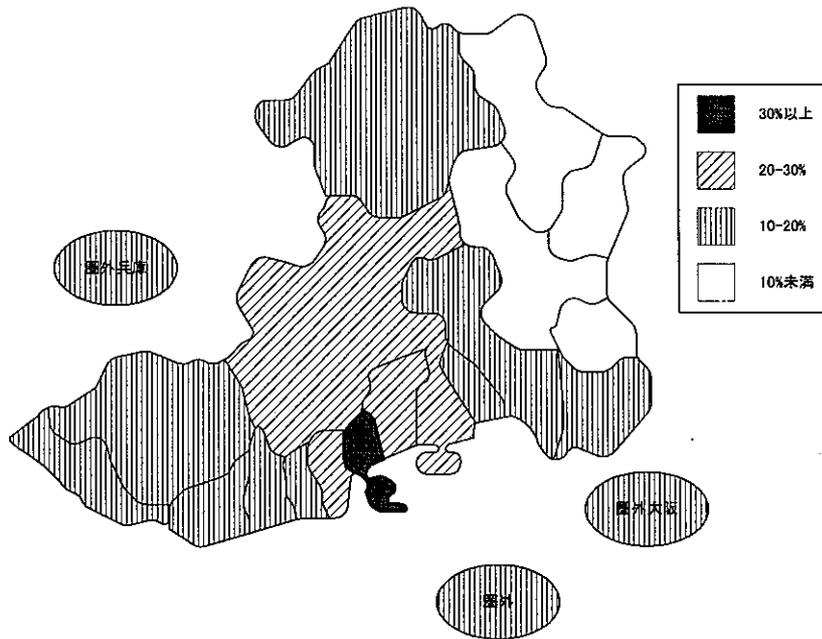


図5-5 各地域から神戸市中央区へ集中する通勤トリップのうちの自動車分担率

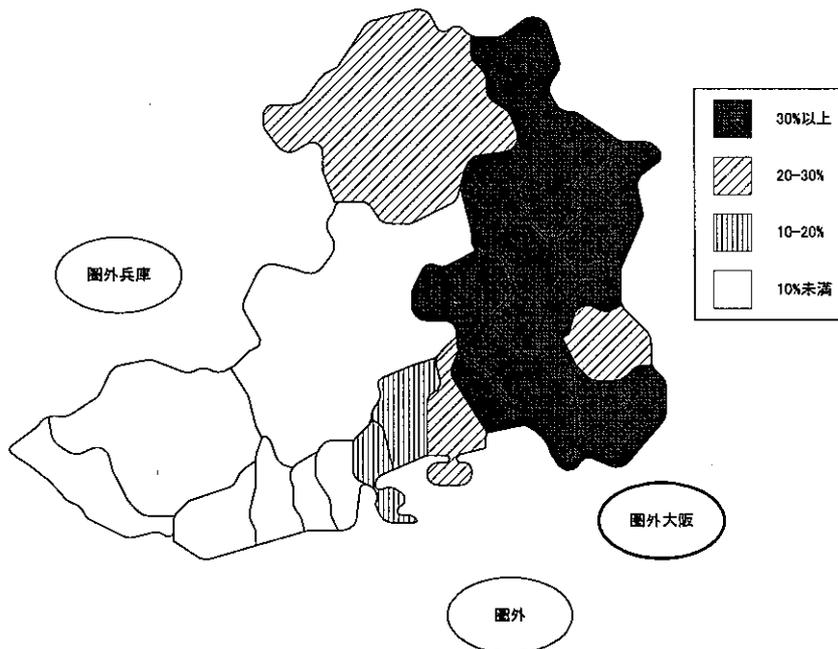


図5-6 各地域から大阪府へ集中する通勤トリップの割合（全交通機関対象）

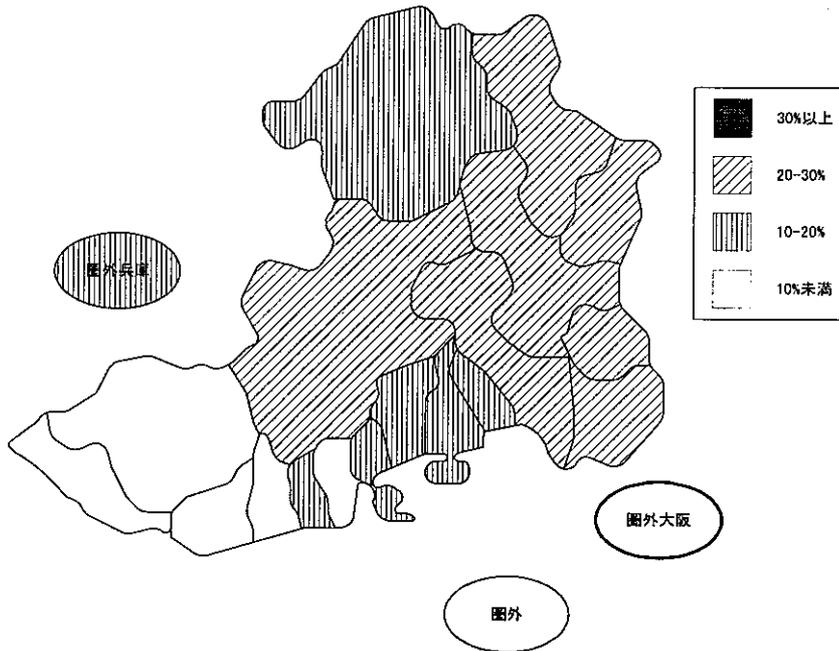


図5-7 各地域から大阪府へ集中する通勤トリップのうちの自動車分担率

各地域内への通勤トリップ（内々トリップと呼ぶ）が、各地域の総通勤トリップ数に占める割合を示したものが図5-8である。これを見ると、尼崎市、伊丹市、西宮市や、中央区、兵庫区等では30%を超えていることがわかる。これらの地域では、地域内に住居と職場が存在しているものが多い。

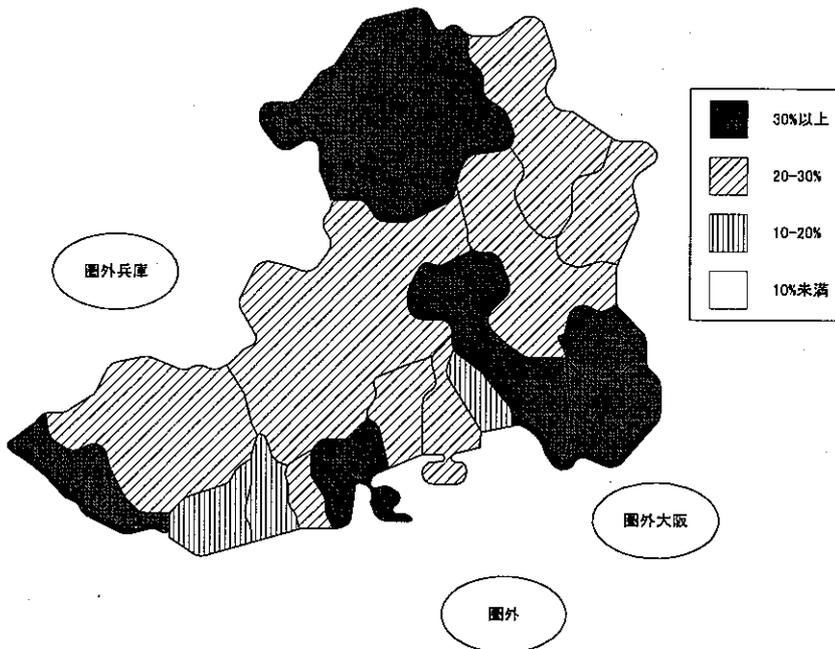


図5-8 地域ごとの内々通勤トリップの比率（全交通機関対象）

また、各地域の内々トリップにおける自動車分担率を示したのが図5-9である。なお、内々

トリップにおいては、自動車分担率が非常に大きかったため、凡例の閾値を変化しているの
 で注意されたい。この図を見ると、内々トリップにおいて自動車を利用する割合が極めて多
 いことが見受けられる。

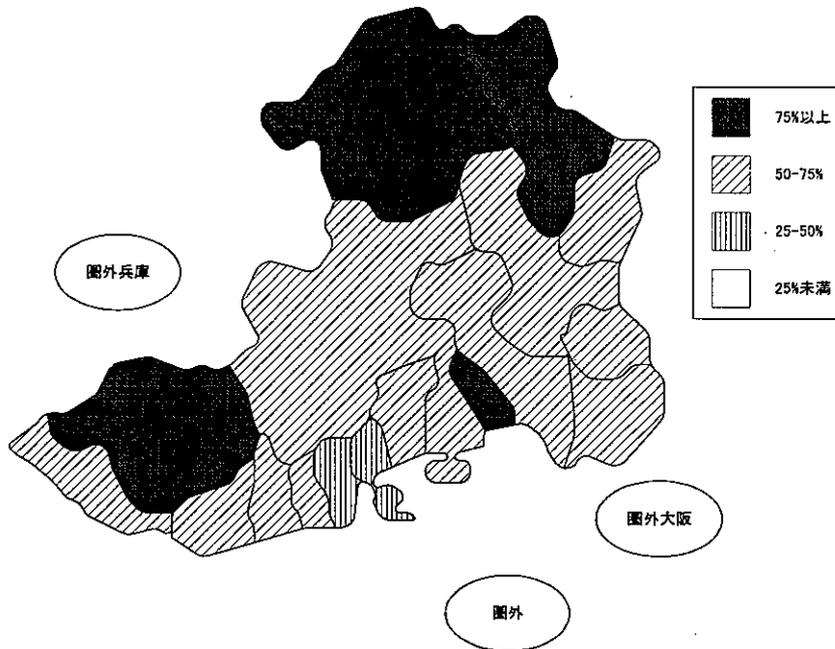


図5-9 内々トリップの自動車分担率

以上のような考察より、地域ごとの交通機関別の通勤OD交通量が整備され、なおかつ神戸
 地域の特徴として以下のようなことが明らかになった。

- ▶ 通勤行動圏として見た場合、神戸市とそれ以東の地域とは異なる。神戸市からのトリッ
 プについては神戸の都心地域である中央区への通勤トリップが多いが、西宮市、芦屋市
 は基本的に大阪へ通勤している。
- ▶ 通勤トリップにおける自動車利用が占める割合は、ODが遠ければ遠いほど低くなる傾向
 が強い。なお、同一地域内の通勤トリップについては、半数以上が自動車利用である。

5.2.2 住居施設訪問トリップ

住居施設訪問トリップについて集計を試みた。PT調査より、トリップ目的が「その他の私
 用」、訪問先の施設が「住宅」となっているトリップを抽出し、考察を加えた。なお、この
 ようなトリップは知人や親類を訪問したものを考えられるため、発災後の安否確認行動との
 関連性が高いことが期待される。

前出の図5-2よりトリップ目的がその他私用であるトリップは、全体の9%であり、量的に
 それほど大きいものではない。住居施設訪問トリップにおける自動車分担率を出発地ごと
 に集計したものを図5-10に示す。この図より、神戸市西区、北区といった公共交通機関の利便
 性が比較的低い地域を出発地とするトリップの自動車分担率が大きいことがわかる。また、
 図5-11に住居施設訪問トリップのうちで、出発地と目的地が同一市区内に存在しているもの

について自動車分担率を計算した結果を示す。自動車分担率の高い地域は図5-10と類似している。つまり、公共交通機関が不十分な地域において、自動車の利用が非常に多いことがわかる。

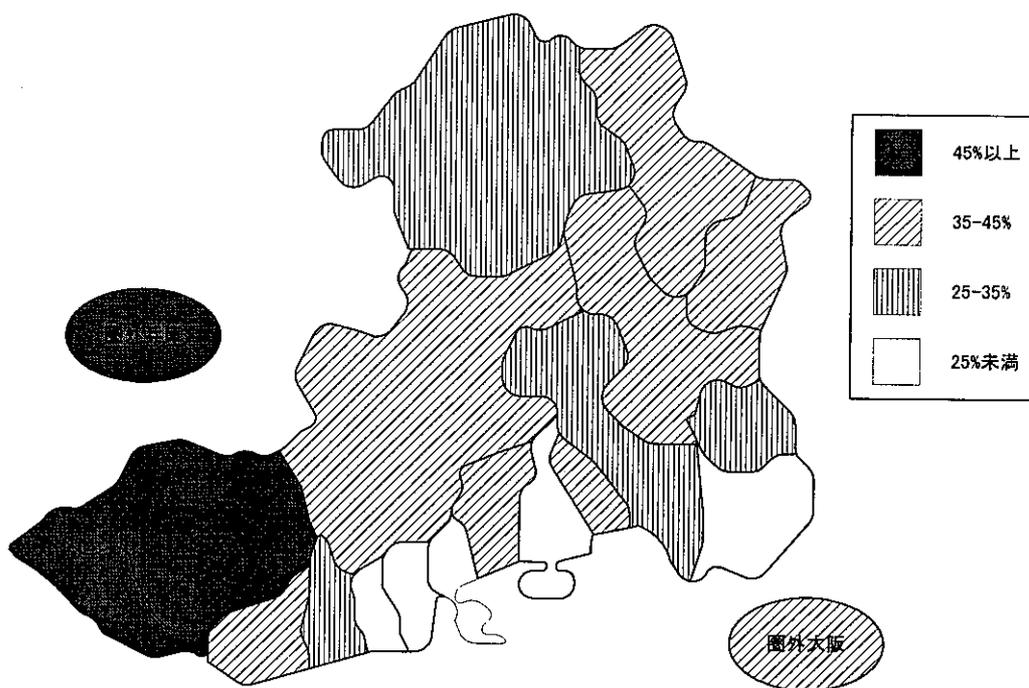


図5-10 出発地域ごとの住居施設訪問トリップの自動車分担率

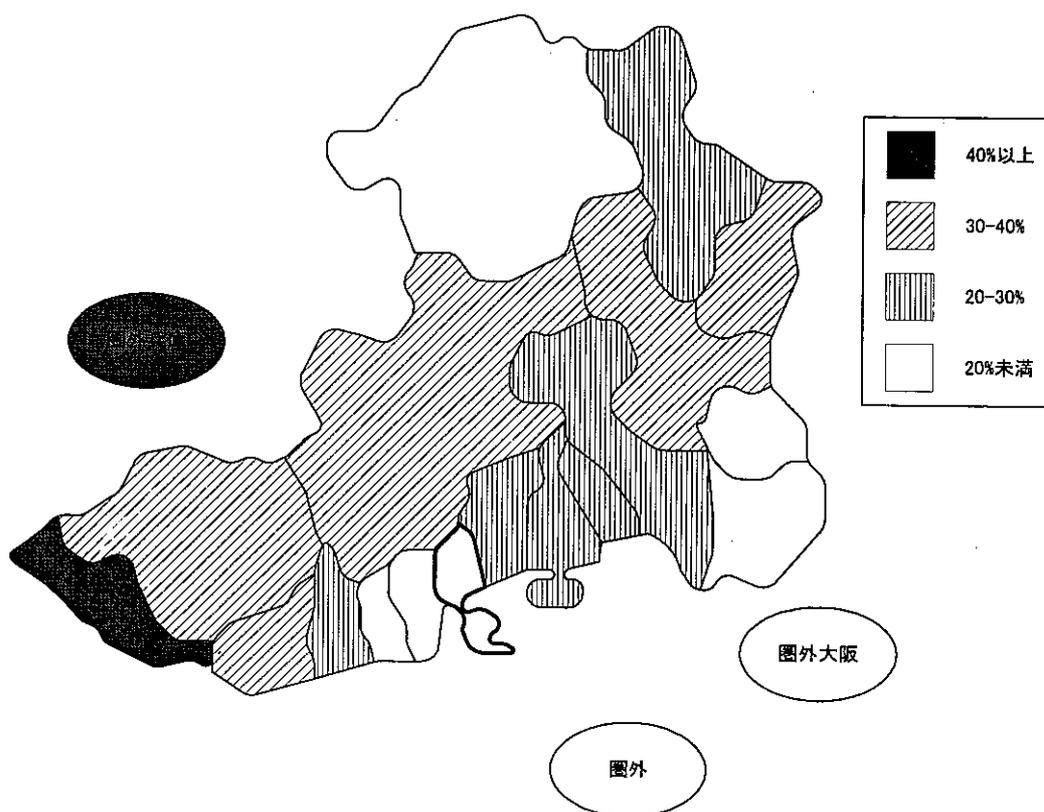


図5-11 各地域ごとの内々トリップにおける自動車分担率（住居施設訪問トリップ）

第3節 目的別トリップ生成モデルの構築

アンケートデータを用いて、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、発災後のトリップ生成の有無を被説明変数とするlogitモデルを構築し、パラメータ推定を行う。このモデルに基づいて、被災の程度などによるトリップ生成の変化を考察する。

5.3.1 通勤トリップ

アンケート調査より、総サンプル数881に対して、学生、主婦等を除いた通勤者のサンプル数は660であった。図5-12に、出勤したかどうか、出勤した場合にはいつ初めて出勤したか、という質問に関する回答を集計したものを示す。通勤したサンプルが418であり、全体の約2/3が発災直後に通勤したことになる。次に、発災直後の3日間のうち、初めて出勤を行ったのがいつであるかについては、およそ60%が17日から、23%が18日から、残りの15%が19日から出勤していることがわかる。阪神大震災のような非常に大規模の地震災害においてもかなりの人々が出勤を試みているといえる。

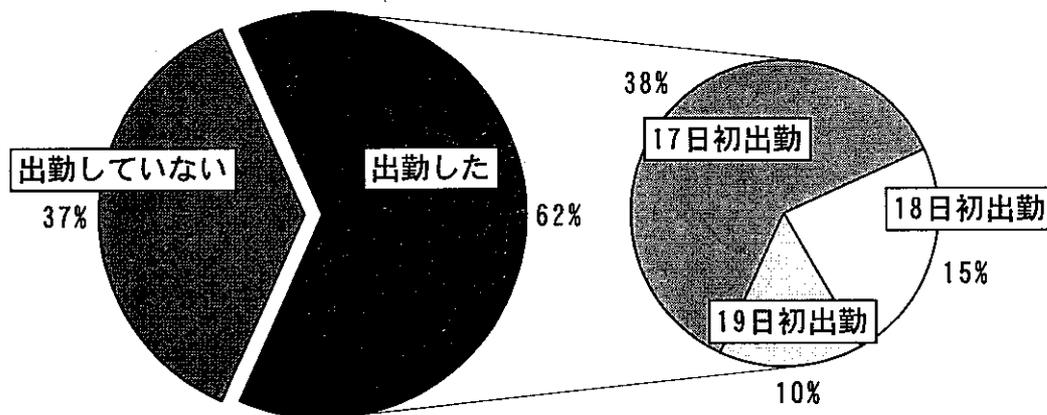


図5-12 通勤トリップの発生状況

サンプルの被災の程度や個人属性と出勤トリップの発生について考察を加える。被災の程度と通勤トリップ発生に関する集計結果を図5-13(a), (b)に示す。図より、被害が大きければ出勤を行わない傾向にあることがわかる。

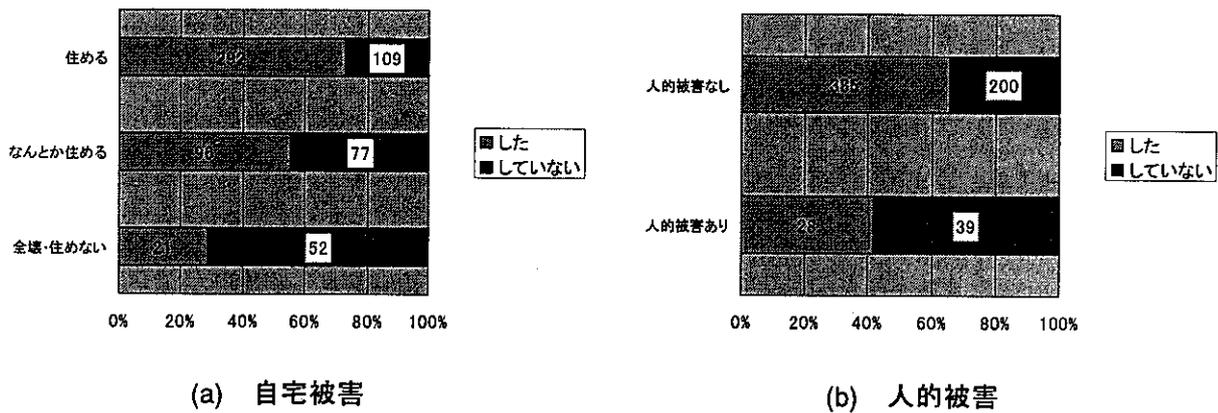
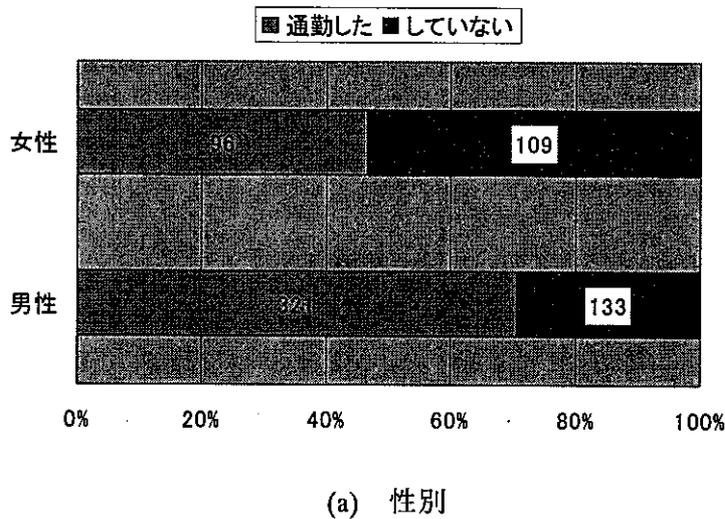
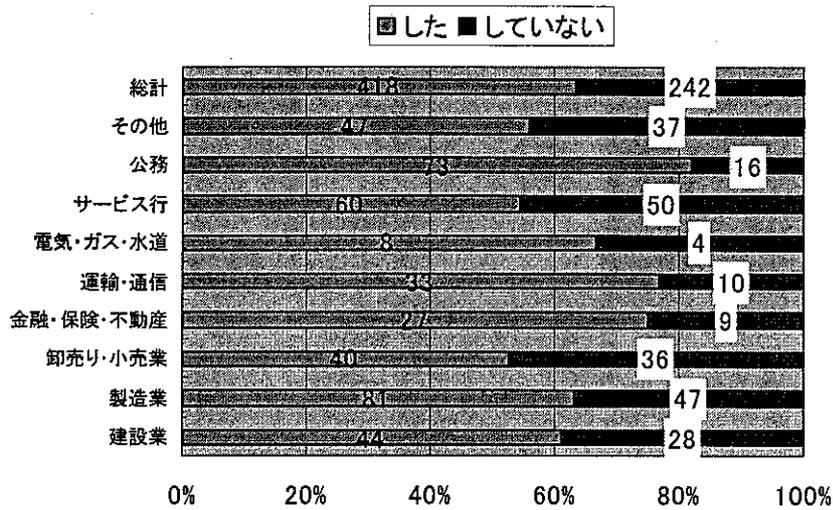


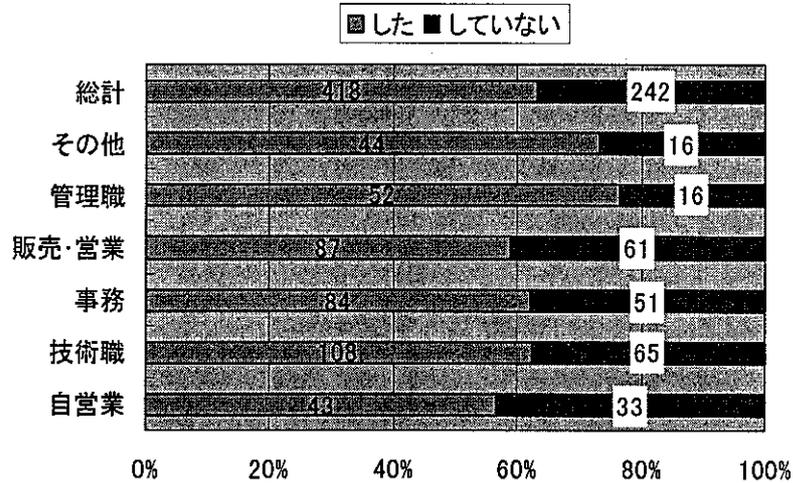
図5-13 被害と通勤トリップ発生

続いて、個人属性と出勤傾向について考察を加えることとする。ここでは、性別と業種、職種について考察を進める。図5-14に個人属性と通勤トリップ発生についての集計結果を示す。まず性別についてみると、男性が出勤する割合が大きいことがわかる。つづいて、業種・職種についてみてみると、管理職が出勤しやすく、業種においては公務、運輸・通信、金融・保険・不動産等、またライフライン関連の職業も通勤する傾向が見られる。このうち、公務、運輸・通信、ライフライン関連の職業は、発災直後に復旧活動等のために出勤する必要があったと考えられる。





(b) 業種



(c) 職種

図5-14 個人属性と通勤トリップ発生

災害時の通勤トリップ発生の有無は、普段の通勤形態に大きく依存することが考えられる。そのため、普段の通勤行動におけるトリップ特性と、発災直後の通勤発生の有無について考察を加える。まず、図5-15に平常時に利用している交通機関と災害時の出勤トリップ発生についての集計結果を示す。この図より、公共交通機関を利用していたサンプルの方が、災害時に出勤している比率は小さいことがわかる。また、図5-16の平常時における通勤にかかる所要時間と災害時の出勤トリップ発生についての集計結果によると、平常時の通勤所要時間が長くなれば、出勤する比率が小さくなっている。

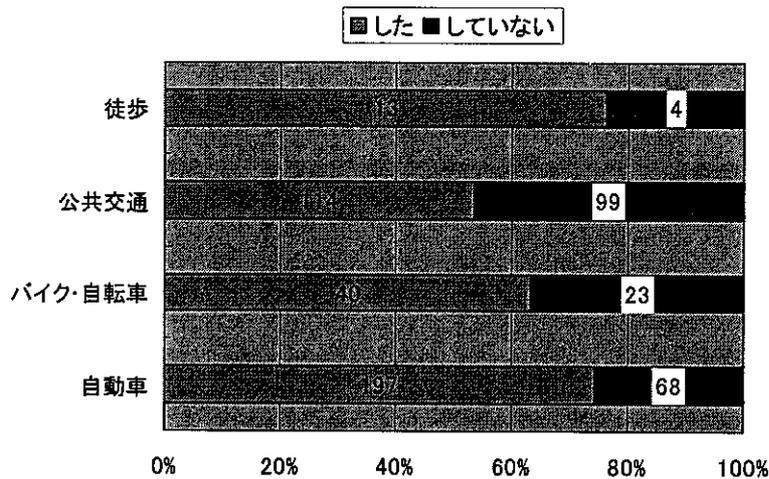


図5-15 平常時の利用交通機関と通勤トリップ発生

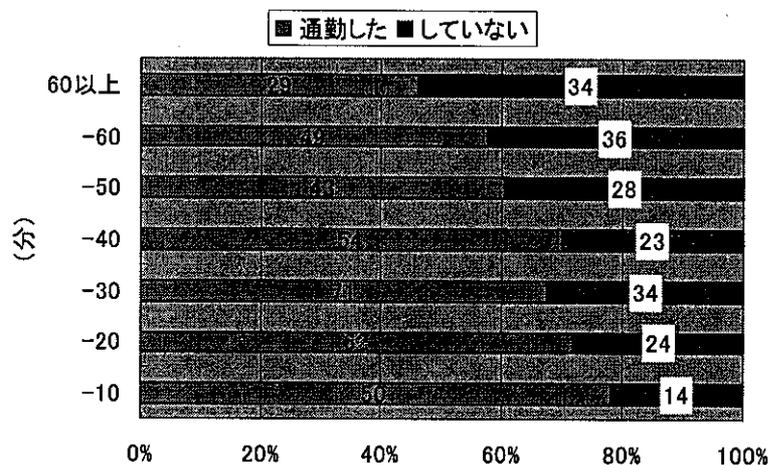


図5-16 平常時の通勤所要時間と通勤トリップ発生

以上の集計分析の結果より、通勤するかどうかは自宅の被害の程度、人的被害の有無等、被災の程度の影響を大きく受けていたことが明らかとなった。またサンプルの個人属性に関しても、男性の方が出勤する傾向があることが明らかとなっている。これらのさまざまな要因が重なることにより出勤の有無が決定されると考えられる。ここでは、自宅被害や人的被害などの被害の程度、性別や業種といった個人属性、さらには、平常時の通勤トリップ特性を説明変数とし、発災直後の通勤トリップ生成の有無を被説明変数としてパラメータ推定を行った。いくつかの試行計算を行い、その中で最も適合が良かったモデルを表5-1に示す。推定結果より、被災の程度や平常時の交通行動が、通勤トリップの生成の有無に大きな影響を及ぼしていることがわかる。特に、被災の程度については、自宅被害が大きければ、家族にけがなどの被災があれば、通勤トリップが生成されない、という結果となっている。また、平常時における通勤所要時間が長ければ被災時に通勤を取りやめる傾向、平常時に公共交通機関を利用していれば、被災時に通勤を取りやめる傾向を示しており、推定結果は妥当なも

のであることがわかる。

表5-1 通勤トリップ発生モデル推定結果

説明要因	パラメータ	t値
選択肢固有ダミー(通勤=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(なんとか住める)	-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)	
-2(Lzero-Lmax)	181.566	
χ^2 値(参考,自由度11,5%,1%有意確率)	15.51, 20.29	
的中率	0.769	
尤度比	0.259	
修正尤度比	0.256	

5.3.2 安否確認トリップ

安否確認行動に関しては、被験者自身が安否確認を行ったものと、被験者に対して来訪があったものの2つの面から質問を行っている。前者の質問に関しては、アンケート調査を被災地周辺の免許更新センターで配布したため、安否確認の行動者が被災者であることに對し、後者の質問は被災地外からの来訪についても捉えている。そのため、ここでは来訪者の有無と被災の程度との関連性を考察することにする。まず、集計分析によりトリップ発生に影響を及ぼす要因の抽出を行う。まず来訪有無と自宅被害の関係、および来訪有無と人的被害の有無の関係をそれぞれ図5-17、図5-18に示す。被害が大きいほどよく来訪されていることがわかる。これは被害が大きいほど連絡がとれにくかったためと考えられ、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。なお、個人属性とのクロス集計分析についても行ったが、明確な相関性を見いだすことはできなかった。

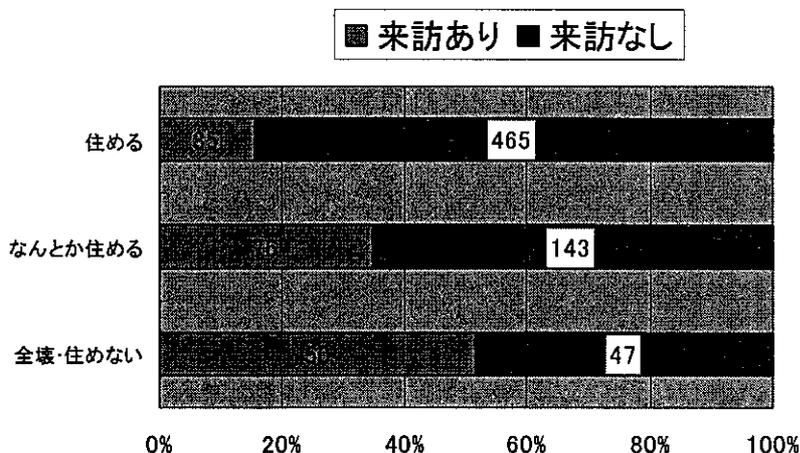


図5-17 自宅被害と来訪の有無の関係

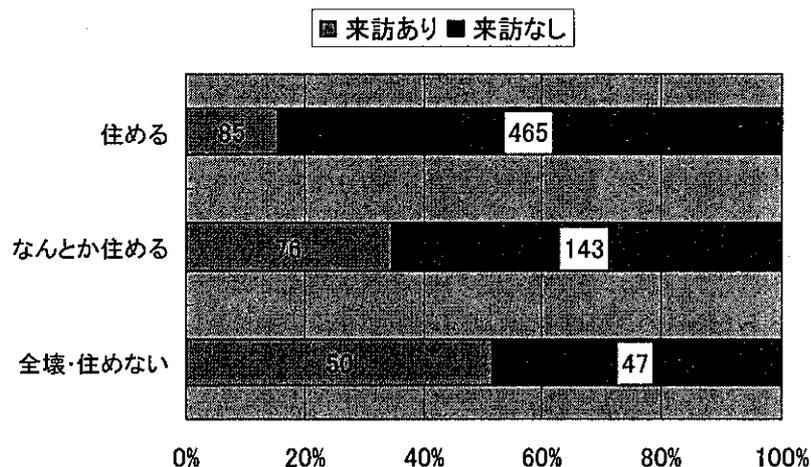


図5-18 人的被害と来訪の有無の関係

ここでは、来訪者の有無と被災の程度との関連性を考察することとする。表5-2に来訪者の有無に関するlogitモデルの推定結果を示す。自宅被害や電話が利用可能であったかどうかと来訪者の有無には大きな相関があることがわかる。特に電話が利用可能であった場合には来訪トリップを行わない傾向にあり、災害発生後の交通管理に際して、通信システムの利用可能性が非常に重要であることがわかる。

表5-2 来訪トリップモデル推定結果

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(なんとか住める)	0.699	2.370
電話(使える=1)	-0.474	-1.539
サンプル数(うち避難数)	512(97)	
-2(Lzero-Lmax)	264.791	
χ^2 値(参考,自由度8,5%,1%有意確率)	12.59,16.81	
的中率	0.818	
尤度比	0.373	
修正尤度比	0.371	

5.3.3 物資調達トリップ

アンケート調査において、物資調達に関する項目としては、食料品・飲料水・生活用品の3つの主な調達物資ごとに、それぞれ調達場所や充足度等が質問されている。集計結果より、約60%が物資調達を行っていた。まず、何日目に物資調達を行ったかについての質問の集計結果を図5-19に示す。図より、約半数のサンプルが地震発生当日に物資を調達していることがわかる。物資調達を行ったうちでどの物資を調達したのかについての集計結果を図5-20に

示す。これによると、物資調達者のうち食料品を調達したのが、約90%の493サンプル、飲料水が約75%の406サンプル、生活用品が約60%の320サンプルであった。特に食料品および飲料水の不足が深刻であったことがうかがえる。ここで、それぞれの物資の調達に関して、交通状況との関連性を考察する。図5-21に物資ごとの調達の際における利用交通手段別の割合、図5-22に調達時間の関係を示す。飲料水の調達に関して、他の2つと比較して若干自動車での調達割合が低く、徒歩での調達割合が高く、さらに、飲料水の調達時間は10分以内に調達できた割合が多いように思われる。利用交通手段の約4割が車で約3割が徒歩であること、また調達時間に関してそれぞれほぼ半数が10分以内に物資の調達が可能であったことなどがわかる。3種類の物資調達の利用交通手段、調達時間、調達場所について比較してきたが、全体的な傾向はほぼ類似していると思われる。

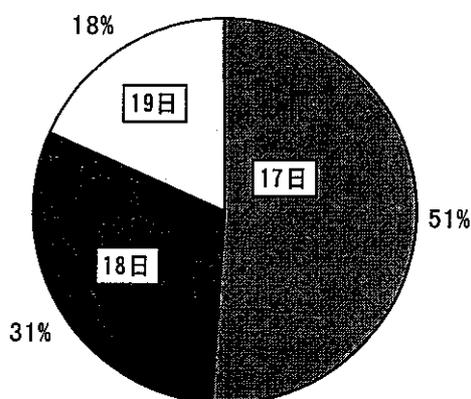


図5-19 物資調達を行った日

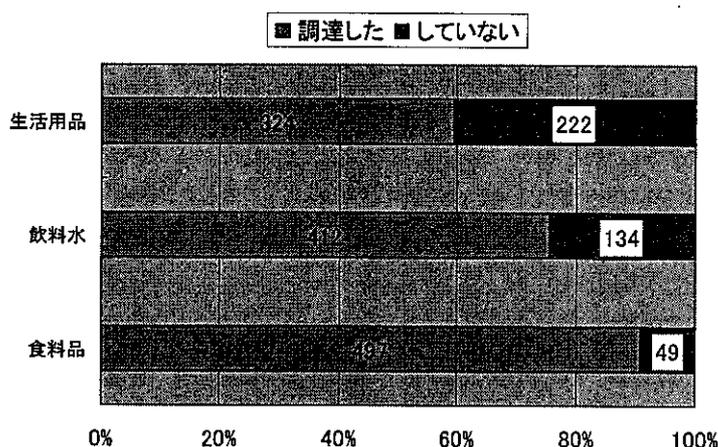


図5-20 物資調達の有無

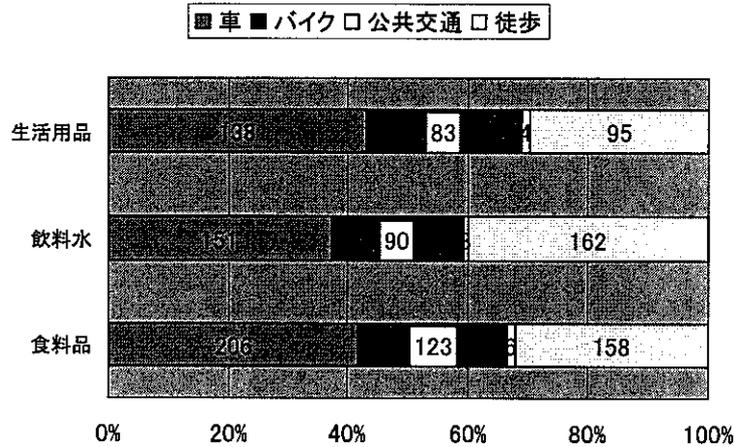


図5-21 物資調達の際の利用交通機関

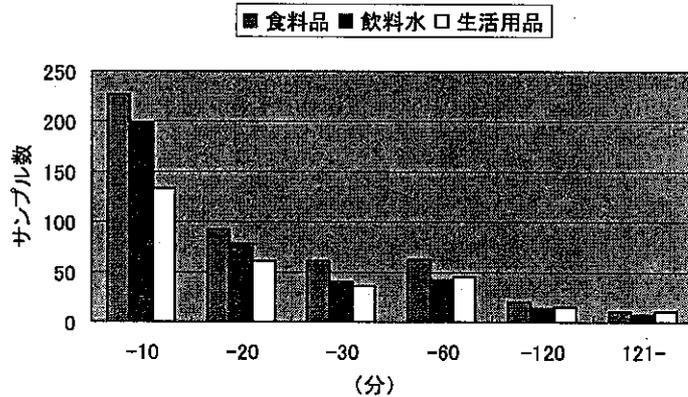


図5-22 物資調達の所要時間

今後の震災時において、最低限必要な物資がすべて徒歩もしくは自転車・バイクなどで確保できる場所にある場合、道路の混雑をさらに悪化させる車を利用することなく調達可能である。発災直後にこのようにどの被災地域でも生活に最低限必要な物資が行き渡る状況を作り出すことが必要だと思われる。

次に物資調達するかどうかとサンプルの被災程度との関係について考察する。自宅被害と物資調達行動、および人的被害有無と物資調達行動との関係をそれぞれ集計したものを図5-23、図5-24に示す。人的被害との関連においては、被害のあるほうが物資調達しやすい傾向にあるが、自宅被害状況との関連は、被害の大きさと比例しているわけではない。これらより、物資調達行動と被災の程度との相関は強いとはいえない。また、個人属性とのクロス集計も行ったが、明確な傾向は見いだせなかった。

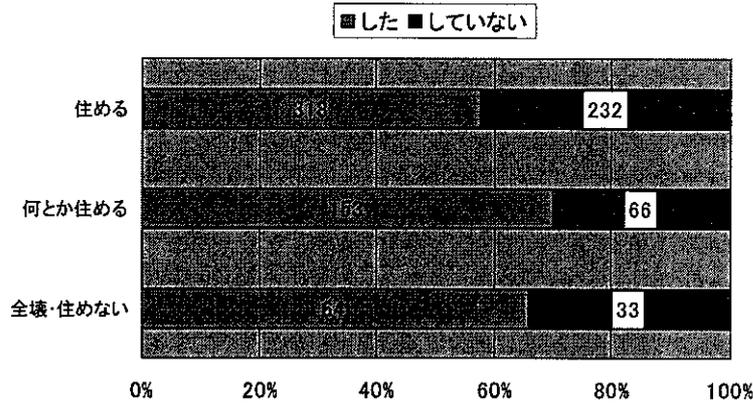


図5-23 自宅被害と物資調達の関係性

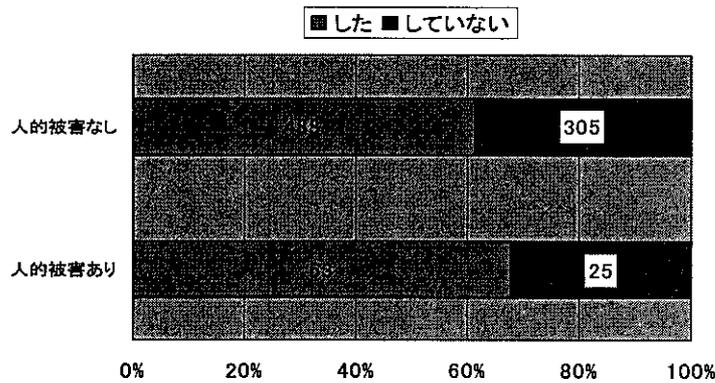


図5-24 人的被害と物資調達の関係性

相関性を統計学的に検証するためにも、物資調達トリップについてさまざまな説明変数を用いて推定し、そのうちでも最善の結果を表5-3に示す。この的中率や尤度比を見ると、このモデルの当てはまり良さに関して、優れているとはいえない。よって物資調達は被災の程度との相関が低いと考えられる。

表5-3 物資調達トリップ発生モデル推定結果

説明要因	パラメータ	t値
選択肢固有ダミー(物資調達する=1)	-0.057	-0.502
自宅被害(全壊・半壊=1)	0.346	1.626
水(利用できず=1)	0.944	4.552
職業(主婦=1)	0.918	3.231
サンプル数(うち物資調達数)	591 (358)	
-2(Lzero-Lmax)	69.817	
χ^2 値(参考,自由度7.5%,1%有意確率)	9.49, 13.28	
的中率	0.633	
尤度比	0.085	
修正尤度比	0.082	

5.3.4 避難トリップ

発災直後の避難行動に関しては、アンケート調査において、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。これらのトリップの発生とその形態について集計したものが図5-25である。この図より約3割弱にあたる248サンプルが何らかの避難行動を行っていたことがわかる。また、避難したサンプルのうち、70%弱が内避難のみを行い、また10%がまず内避難を行った後に被災地外へ避難する、2段階避難を行っていることがわかる。次に、内避難、外避難の時期に関して集計したものを、図5-26、図5-27に示す。これによると、ほとんどの内避難が1日目に行われており、外避難および2段階避難は2日目、3日目に多くなっている。内避難、外避難の際の利用交通手段について図5-28に示す。内避難では徒歩が半数を占め、多くの人が近所の避難所に歩いて行ったと考えられる。外避難では、自動車を運転またはそれに同乗という方法での避難が85%を占め、遠方への避難には自動車の利用が不可欠なものであったことがうかがえる。これらは、震災時の状況として容易に想像しうるものである。

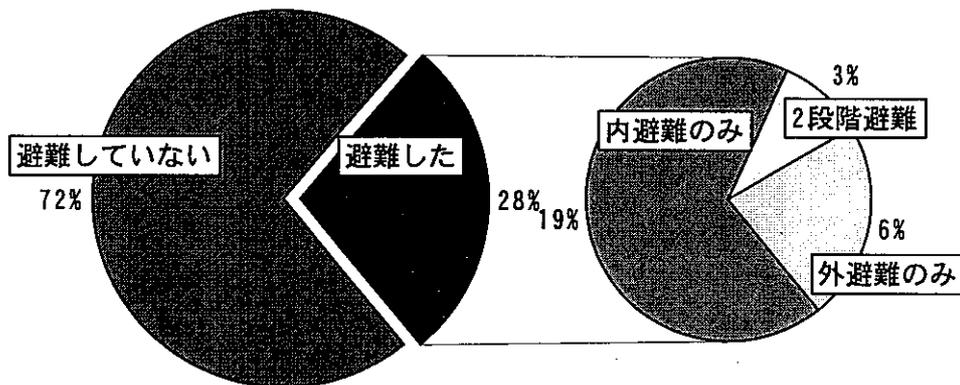


図5-25 避難行動の実態

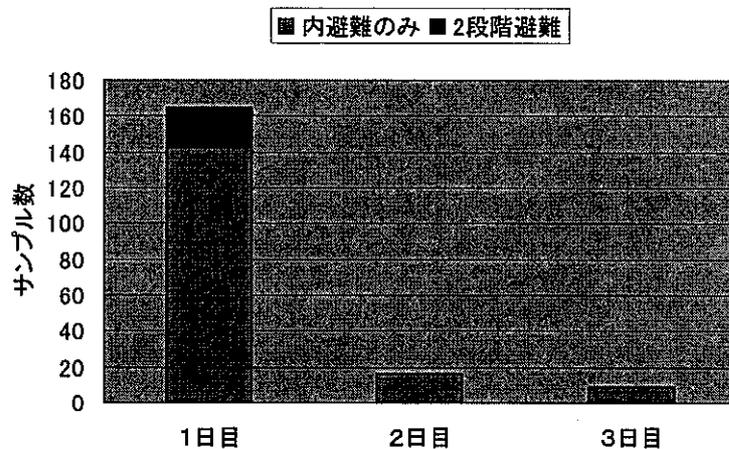


図5-26 内避難の時期

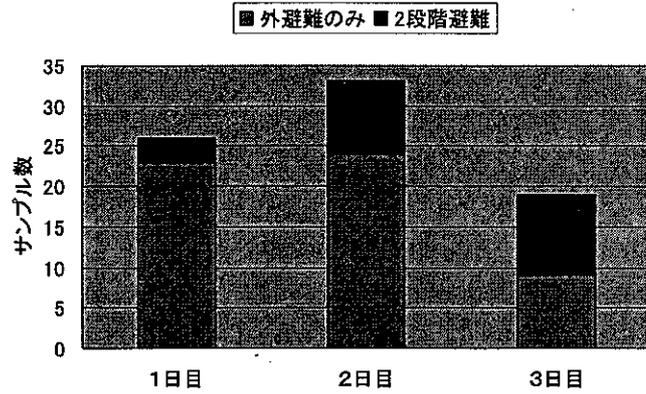


図5-27 外避難の時期

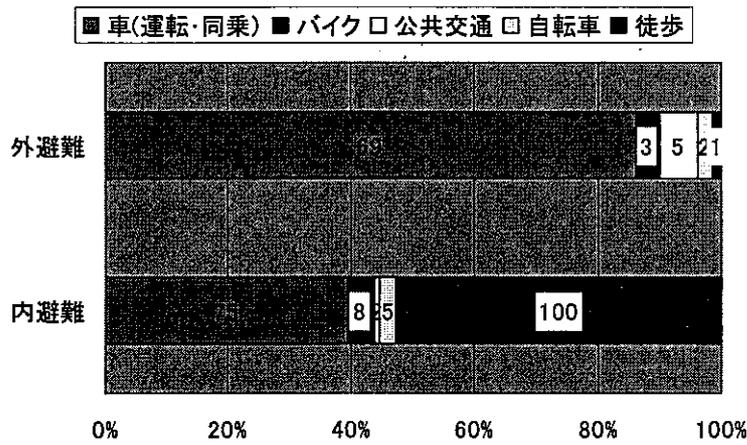


図5-28 避難形態別の利用交通手段

最後に避難の有無と被災の程度に関して考察を加える。自宅被害および人的被害有無と避難の関係をそれぞれ集計したものを図5-29、図5-30に示す。これより明らかに、自宅被害が大きい、また人的被害があるというように被災の程度が大きいほうが避難せざるを得ない状況になりやすいといえる。

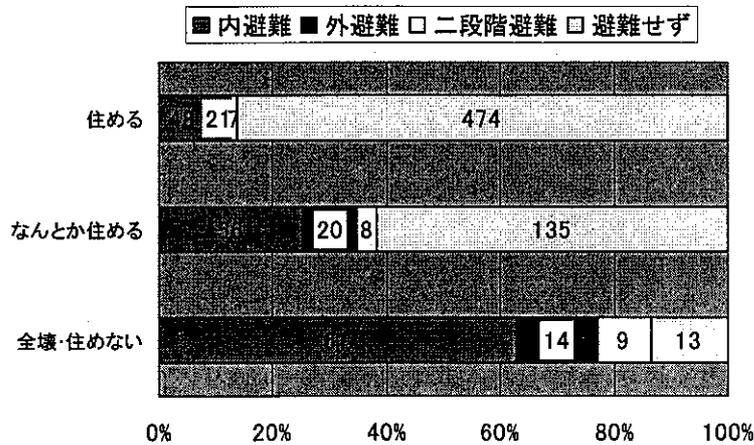


図5-29 自宅被害と避難トリップ発生に関連性

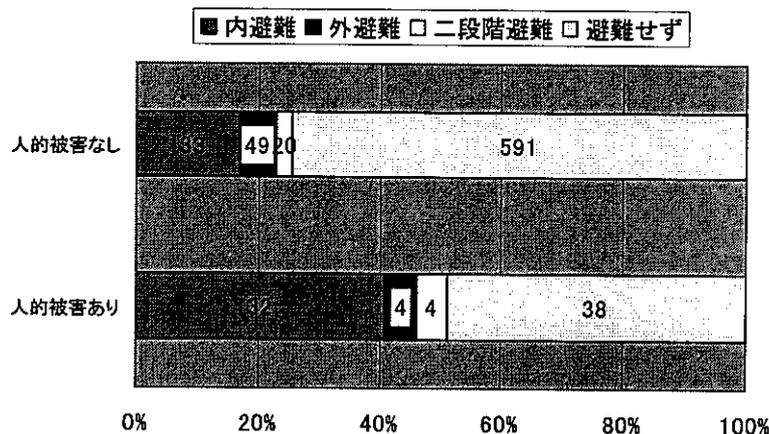


図5-30 人的被害と避難トリップ発生に関連性

上記の集計結果に基づき、避難トリップ発生を説明するモデルの構築を試みる。集計分析においては、避難の形態を内避難・外避難・二段階避難の3種類に分類して考察を進めた。それぞれを考慮して4選択モデルとした場合、各選択肢に該当するサンプル数がそれほど多くないこと、内避難と外避難については被災地外に身を寄せられる親類・知人等がいるという観測が難しい要因に大きな影響を受けること、などの理由より、推定は非常に困難である。そのため、ここでは避難する・しないをモデル化することとした。自宅被害や、人的被害、ライフラインの利用可能状況を説明変数としてモデル推定を行った。表5-4に推定結果を示す。これによると、選択肢固有ダミーのパラメータが負であるため、基本的には避難しないといえる。被災の程度と避難するかどうかに関しては、自宅の被害状況、および電気・ガス等のライフラインの使用可能状況が大きく関連していることがわかる。

表5-4 避難トリップ発生モデル推定結果

説明要因	パラメータ	t値
選択肢固有ダミー(避難する=1)	-0.556	-2.549
自宅被害(全壊・焼失・住めない=1)	2.895	8.289
自宅被害(なんとか住める)	0.870	4.331
電気(使える=1)	-0.634	-2.834
ガス(使える=1)	-1.785	-7.164
サンプル数(うち避難数)	866(244)	
-2(Lzero-Lmax)	482.988	
χ^2 値(参考,自由度8.5%,1%有意確率)	11.07, 15.09	
的中率	0.816	
尤度比	0.402	
修正尤度比	0.401	

5.3.5 医療関連施設訪問トリップ

最後に、発災直後の医療機関の訪問トリップを分析する。医療機関の訪問トリップの有無

と、その時期について集計したものを図5-31に示す。図より、約1割のサンプルが発災直後に医療機関を訪ねている。発災当日に総訪問者の50%強の人が訪ねていることがわかる。この訪問の際の利用交通機関に関して図5-32に示す。これによると、約6割が自分で車を運転したり同乗したりして通院したが、1割の人は徒歩で通院していた。また救急車を利用して通院したのは、非常に少なく、2サンプルであった。

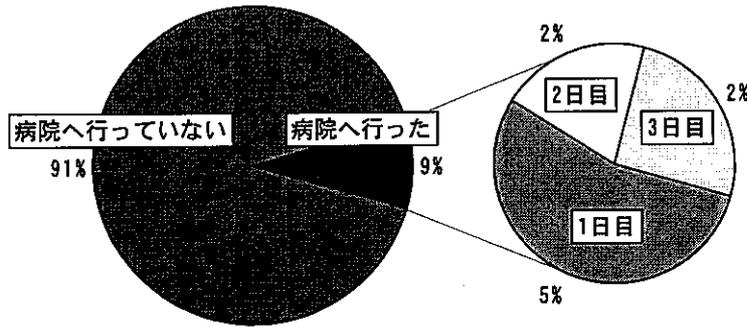


図5-31 医療機関訪問の状況

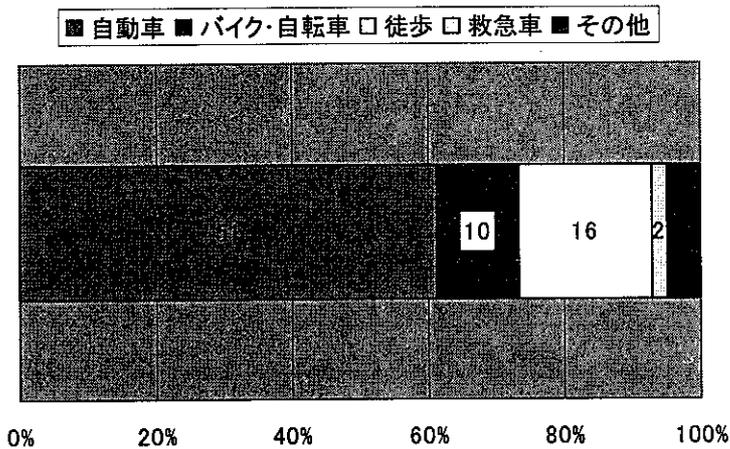


図5-32 医療機関訪問の際の利用交通機関

次に、医療関連施設訪問とサンプルの被災程度との関連について考察する。自宅被害と避難、および人的被害有無と医療関連施設訪問の関係をそれぞれ集計したものを図5-33、図5-34に示す。これらより自宅被害が大きいほど、人的被害があったほど、病院を訪問する傾向が多く見られる。もっとも被災の程度と負傷する可能性は非常に大きな相関があると考えられる。

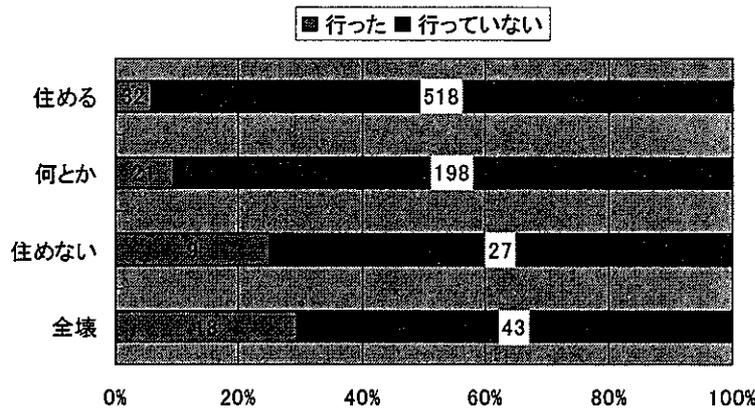


図5-33 自宅被害と医療機関訪問の関連性

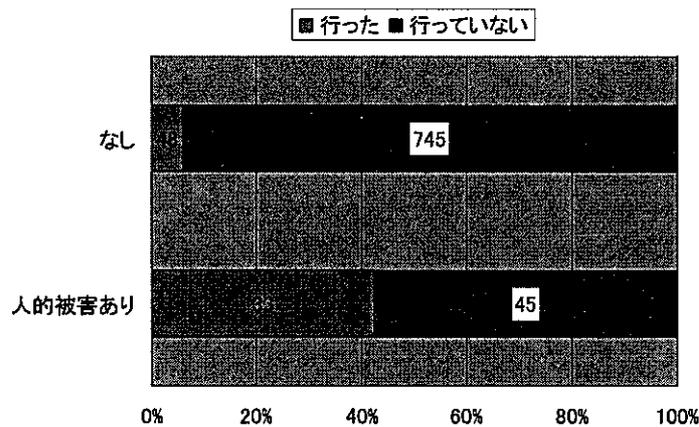


図5-34 人的被害と医療機関訪問の関連性

医療機関訪問トリップの有無を説明するモデルの構築を試みた。集計結果より、被災程度とかなりの相関があることが期待される。推定結果を表5-5に示す。的中率、尤度比の全てにおいて良好な値を示しており、このモデルは医療機関訪問トリップ発生をよく説明しているといえる。また、選択肢固有ダミーのパラメータが負であり基本的には通院しないが、やはり自宅の被害がおおきいほど、自宅が被災地内にあるほど通院しやすいといえる。

表5-5 医療機関訪問トリップ発生モデル推定結果

説明要因	パラメータ	t値
選択肢固有ダミー(訪問する=1)	-2.782	-15.997
自宅所在地(被災地内=1)	0.562	2.167
自宅被害(全壊・焼失=1)	1.483	4.417
自宅被害(住めない=1)	1.304	3.066
サンプル数(うち医療関連施設訪問者数)		871 (81)
-2(Lzero-Lmax)		706.871
χ^2 値(参考,自由度7.5%,1%有意確率)		9.49, 13.28
的中率		0.907
尤度比		0.585
修正尤度比		0.584

第4節 トリップ目的別のマイカーOD交通需要の推定

トリップ別のOD交通量の推定方針としては、まずはトリップ目的ごとの発災後3日間の総トリップ数を求め、それを3日間に分解することとした。また、考察対象地域として、比較的被害の大きかった神戸市の一部（中央区、兵庫区、灘区、東灘区、長田区、須磨区）と、芦屋市、西宮市とした。

また、対象とする目的別OD交通需要は、震災時において必要度の高いトリップのみである。つまり、ここではやじ馬などの不要不急と考えられるトリップは対象外としている。

この分析においては、被災の程度等で生成を説明できるトリップ目的と、説明が困難なトリップ目的があることが判明した。なお、トリップ目的ごとの分析において、アンケート調査により得られた目的ごとの自動車分担率を利用して、自動車OD交通需要に変換している。

生成交通量算定の際にパーソントリップ調査に基づき様々な比率を活用している。混乱を避けるため、以下に用語の定義を示しておく。なお以後の分析においては、発生セントロイド別、あるいは集中セントロイド別という言葉は省略して記述することとする。

(発生セントロイド別) 目的地選択確率 (p_{ij})

発生セントロイド*i*ごとに各集中セントロイド*j*への集中確率を計算したもので、

$$\sum_{j \in C} p_{ij} = 1 \text{ となる (Cはセントロイド集合),}$$

(発生セントロイド別) 同一市区内目的地選択確率 (p'_{ij})

目的地選択確率を同一市区*z*の中に属するセントロイドのみで定義したもので、

$$\sum_{j \in C_z} p'_{ij} = 1 \text{ となる (C}_z\text{は同一市区内のセントロイド集合),}$$

(発生セントロイド別) 外部目的地選択確率 (p''_{ij})

目的地選択確率を、被災地外セントロイドを目的地とするもののみで定義したもので、

$$\sum_{j \in C_o} p''_{ij} = 1 \text{ となる (C}_o\text{は外部セントロイドの集合),}$$

(集中セントロイド別) 起点発生確率 (q_{ij})

集中セントロイド*j*ごとに発生セントロイド*i*から来た交通の比率を計算したもので、

$$\sum_{i \in C} q_{ij} = 1 \text{ となる,}$$

(集中セントロイド別) 同一市区内起点発生確率 (q'_{ij})

起点発生確率を同一市区*z*の中に属するセントロイドのみで定義したもので、 $\sum_{i \in C_z} q'_{ij} = 1$

となる、

(集中セントロイド別) 外部起点発生確率 (q''_{ij})

起点発生確率を、被災地外セントロイドを出発地とするもののみで定義したもので、

$$\sum_{i \in \mathcal{I}_0} q''_{ij} = 1 \text{ となる,}$$

同一市区内発生交通量比率 (r_i)

同一市区内で発生した交通量のセントロイドごとの比率であり, $\sum_{i \in \mathcal{I}_0} r_i = 1$ となる,

同一市区内集中交通量比率 (s_j)

同一市区内で集中した交通量のセントロイドごとの比率であり, $\sum_{j \in \mathcal{I}_0} s_j = 1$ となる.

5.4.1 通勤トリップの生成交通量

通勤トリップについては、通勤トリップ生成モデルを用いて第3回京阪神パーソントリップデータを補正することによってOD交通量を推定した。PTデータから対象地域に出発地もしくは目的地をもつ交通を抽出する。次に、免許を保有していないものや、平常時に公共交通を利用しており、なおかつ被災時にも公共交通が利用可能であったものを除去した。このようにして得られたサンプルについて、人的被害率（市区ごとの平均値）、家屋被害率（市区ごとの平均値）、性別、業種、平常時の利用交通機関等から出勤確率を計算し、これをPTデータの拡大係数に乗じた。最終的に、通勤の総生成交通量はおよそ12万トリップとなった。

5.4.2 物資調達トリップの生成交通量

物資調達に関しては、被災の程度との相関があまりみられなかった。それゆえ、物資調達トリップのOD交通量は、アンケートデータの集計結果に基づいて推定することとした。物資調達トリップのOD交通量の作成に関してのフローチャートを図5-35に示す。利用データは、アンケート調査、各市区の総世帯数、およびPT調査データである。アンケート結果からの物資調達割合、物資調達場所、物資調達の際における利用交通手段のデータを図5-36に示す。これらより、各市・区単位でのマイカーを利用した物資調達の総生成交通量が決定される。次に、被災地内での調達と被災地外への調達に分けて考えるが、まず前者に関して被災地内の調達は全て同一市区内で可能であったと仮定する。これは、アンケート調査より、近隣で物資を調達しているサンプルが多数を占めていたためである。また、物資が同一市区内で確保可能であれば、他の地域への移動がなくなり、容量が低下しているネットワークに負担をかけることもない。このような仮定に基づき、市区ごとの物資調達目的トリップの生成交通量に、PT調査より作成した同一市区内起点発生確率、同一市区内目的地選択確率を掛け合わせて、同一市区内の物資調達目的トリップのOD交通量を決定した。次に、被災地外への物資調達に関して、まず同一市区内の被災地外への総生成交通量を同一市区内起点発生確率により分配する。その後、同じくPTデータより外部目的地選択確率を掛け合わせることによって、被災地外へのOD交通量を求めた。最終的に、物資調達目的のマイカー総交通量はおよそ15万トリップとなった。

5.4.3 安否確認トリップの生成交通量

前節においてトリップ生成モデルの推定を試みたところ、被験者の安否確認行動よりも被験者への来訪のほうが、被災の程度と明らかな相関が見られることがわかった。しかしながら、モデルは、訪問の有無を説明するものとはなっているが、その回数を説明するものではない。ここでは簡単に自宅被害比率ごとの来訪回数等のデータを用いて交通量を算定することとした。安否確認目的トリップのOD交通量の推定方法を図5-37に示す。OD交通量を作成するためのデータとして、アンケート調査、各市区の世帯数および家屋被災度、PTデータを用いる。アンケートを集計することにより得られた、自宅被害に応じた来訪の有無、一世帯あたりの来訪回数、およびマイカー利用来訪確率に市区ごとの世帯数および自宅被害世帯の割合のデータに掛け合わせることで市区ごとの総集中交通量が得られる。これを、同一市区内集中交通量比率を用いて各セントロイドに割り振る。さらにアンケート調査を集計、加工することにより、セントロイド別の起点発生確率を求める。この際に図5-38に示す距離-交通量分布を利用した。発災直後3日間での安否確認目的トリップの総生成交通量は約15万トリップとなった。

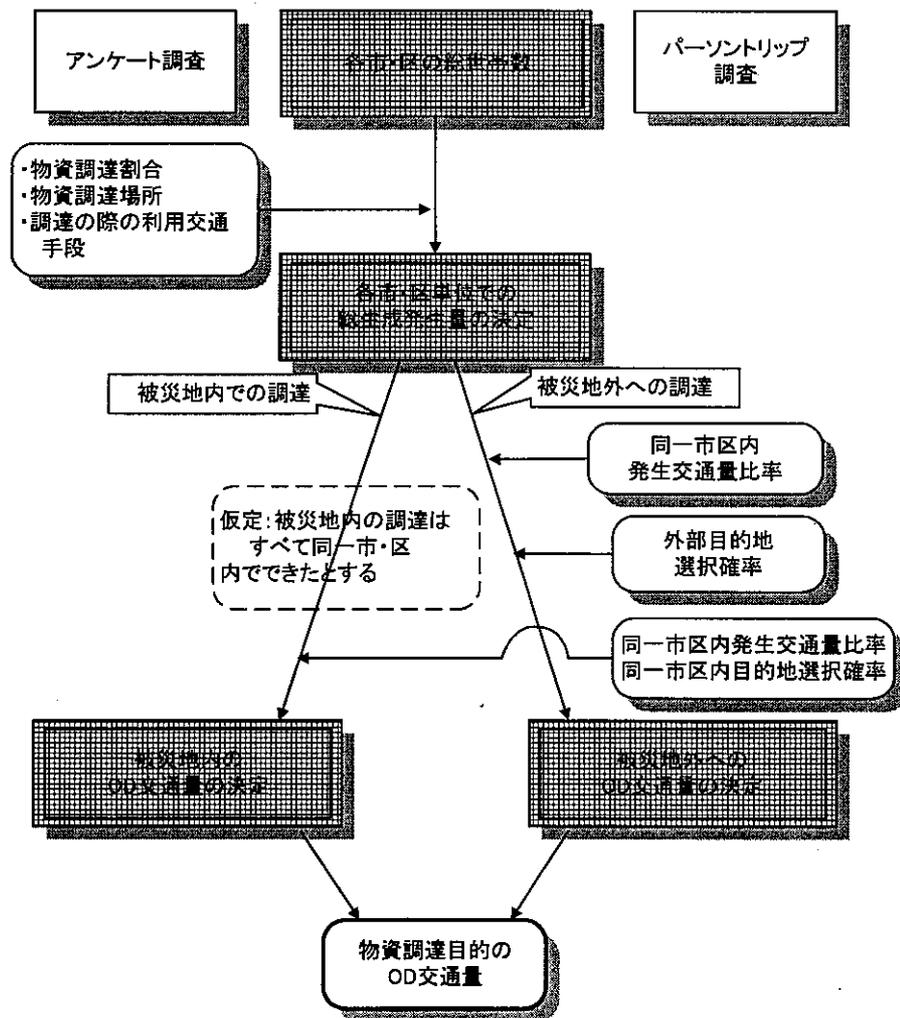


図5-35 物資調達目的トリップのOD交通量推定方法

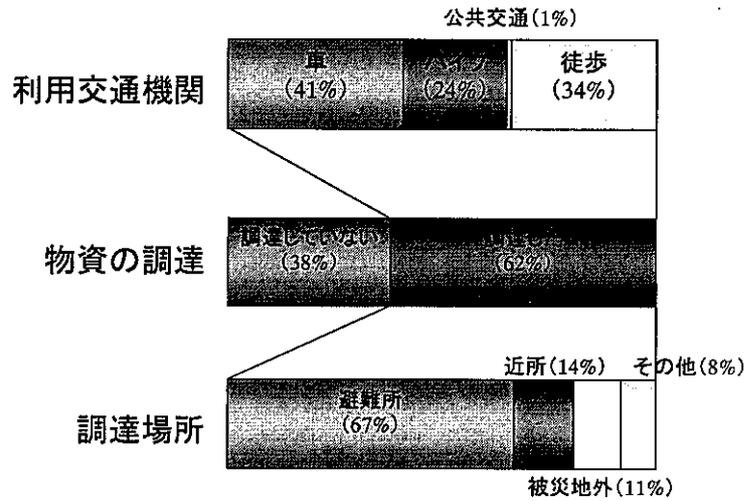


図5-36 物資調達に関するアンケートデータ集計結果

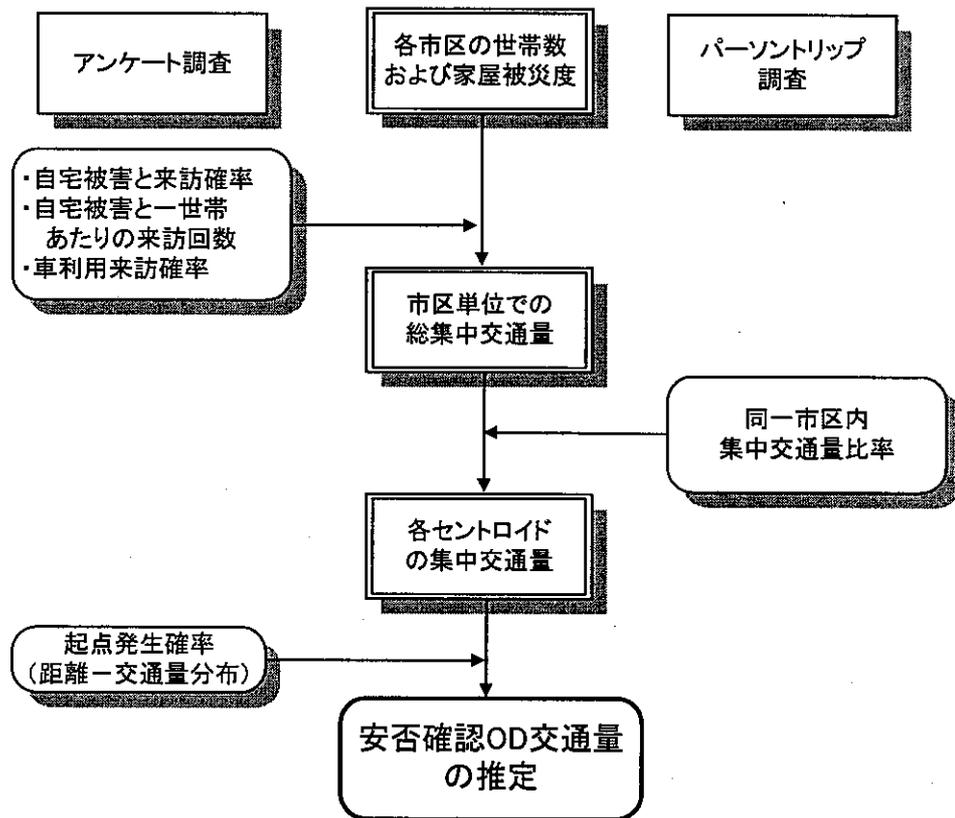


図5-37 安否確認目的トリップのOD交通量推定方法

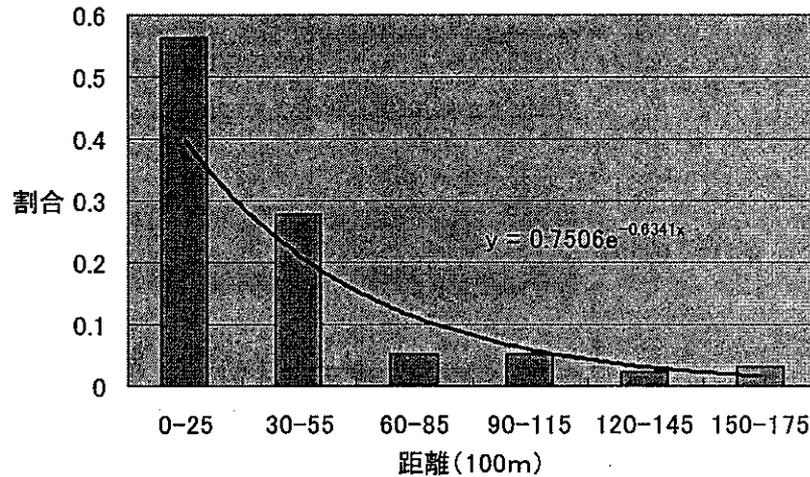


図5-38 アンケートより得られた安否確認目的トリップの距離－交通量の関係

5.4.4 避難トリップの生成交通量

避難トリップに関しては、記録として残っている実避難人数より逆算してOD交通量を推定することとした。ただし、市区ごとの総避難者数は、発災直後においては正確には得られておらず概数であると考えられるため、比較的正確な避難人数が把握された、1/20時点での避難者数を扱うこととする。避難目的トリップのOD交通量の推定方法を図5-39に示す。まず、避難人数を平均世帯人数で除することによって、各市区の実避難世帯数を求める。またアンケートの集計により内避難者の自動車分担率は約4割であった。それを掛け合わせることで各市区単位での内避難総生成交通量が決定される。内避難に関して、PT調査より得られる同一市区内起点発生確率と同一市区内目的地選択確率を掛け合わせて内避難のOD交通量を作成する。次に外避難に関しては、アンケート調査を集計することにより外部セントロイドごとの内避難に対する外避難発生割合を求める。これを内避難の生成交通量に掛け合わせ、さらに外避難者の自動車分担率85%を掛け合わせることで、外避難の総生成交通量を計算する。さらに、PT調査より得られた外部目的地選択確率を掛け合わせることで外避難のOD交通量を作成した。最終的に、総生成交通量は内避難約1.5万トリップ、外避難約4万トリップとなった。

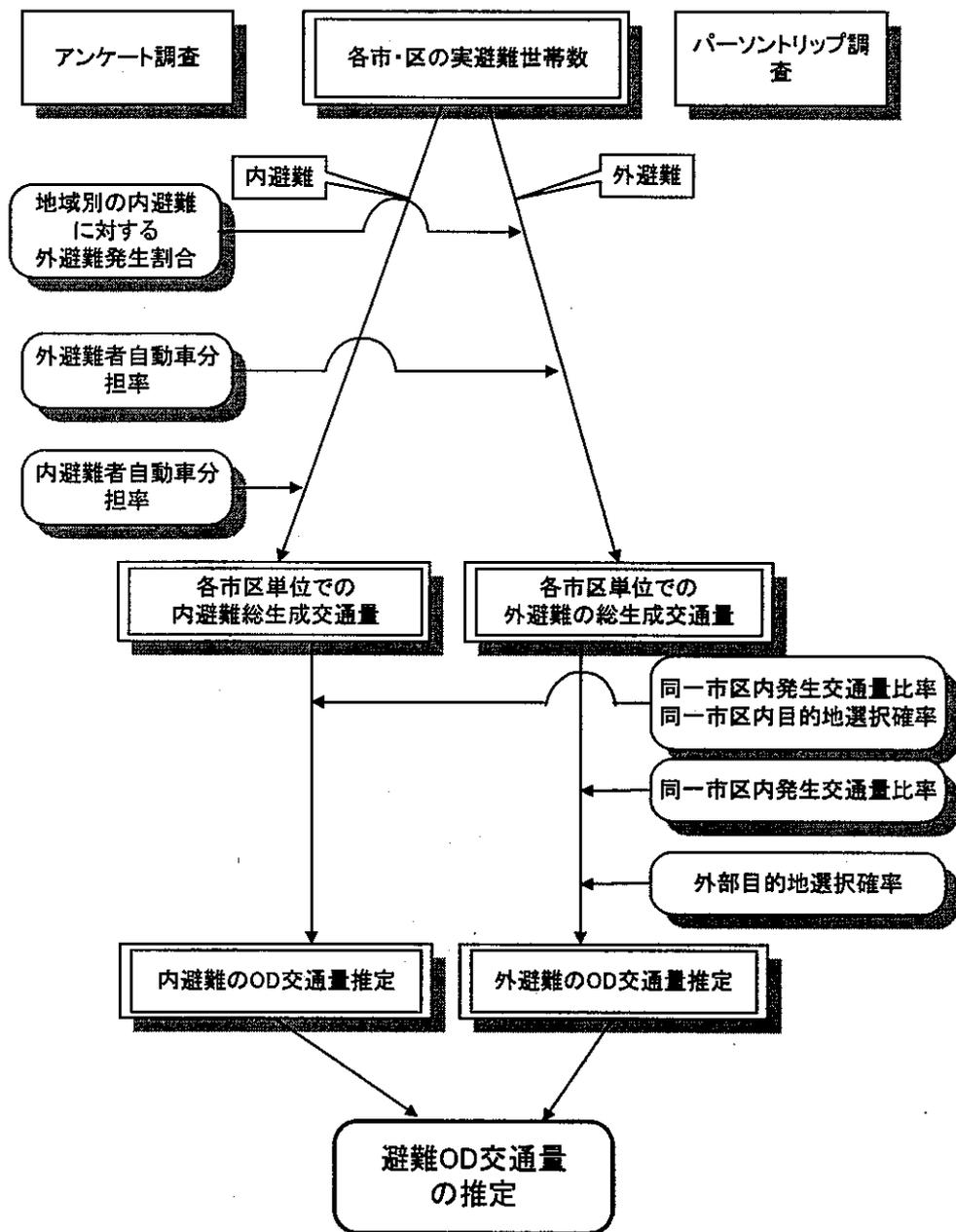


図5-39 避難目的トリップのOD交通量推定方法

5.4.5 日別マイカーOD交通需要の作成

ここで推定されたマイカーOD生成交通量は3日間全体のものである。これを発災当日、2日目、3日目に分配する必要がある。今回行ったアンケート調査において、3日間のどの日にトリップを行うか、について決定づける要因を抽出することが困難であった。そのため、アンケート調査の集計結果を用いて、それぞれの目的に関して、どの日に行動するかという割合を求め、それを利用して交通需要を割り振ることとした。通勤トリップについては、発災後初めて通勤した日を質問しており、1日目は60%、2、3日目は20%程度という結果を得ている。各日について通勤したかどうかを質問しているわけではないため、ここでは簡単に、1日目に出勤したものは2、3日目にも出勤し、2日目に初めて出勤したものは3日目も出勤する、という仮定を設け、通勤交通需要を割り振った。その結果、通勤目的の全自動車OD交通需要

に対して、1日目に60%が、2日目に80%が、3日目に100%が出勤することとなった。その他の目的トリップについては、1月17～19日の3日間ごとにトリップ発生の有無を質問しているため、その値をもとに各日ごとの発生比率を求め、総自動車交通需要を割り振った。なお、ここではけが人や病人の搬送トリップについては発生需要を推定していない。これは、けが人や病人の搬送トリップを行ったサンプルが少なく、全体の交通量に及ぼす影響はほとんどないと考えられるためである。

目的別のOD交通需要を積み上げた結果得られた日別の総マイカー交通需要を図5-40に示す。これを見ると、17日における総自動車交通需要がおよそ27万トリップであり、最も大きい。また、18日、19日においては、20万トリップ前後となっている。トリップ目的ごとに見ると、安否確認や物資の調達といった行動は発災1日目に多く見られ、その後減少していくことがわかる。さらに、日を追うことによって内部避難（同一市区内での避難）が減少し、外部避難（被災地外への避難）が増加していくことがわかる。

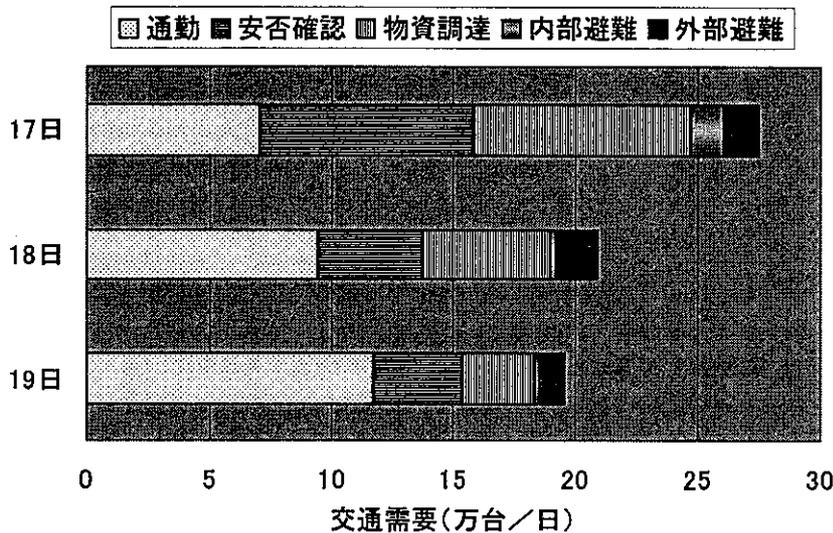


図5-40 日別のトリップ目的別総自動車交通需要

第5節 発災直後の道路網交通の状況分析

推定された自動車需要がネットワーク上を走行した場合の交通状況について検討する。推定した交通需要にはやじ馬などの不必要な交通需要は含まれていないため、交通混雑は過小となっていると考えられる。

対象としたネットワークを図5-41～図5-43に示す。なお、図中実線が各日において利用可能であったリンクであり、一点鎖線が一部被災し、容量が低下していたリンク、点線が不通であったリンクである。各リンクの特性であるが、道路交通センサデータを利用して、実態に即して交通容量を計算し、さらに規制速度、距離より自由走行速度を設定した。また、パフォーマンス関数については、以下に示す修正BPR関数を利用した。

$$t_a = t_{a0} \left(1 + 2.62 \left(\frac{v_a}{C_a} \right)^5 \right) \dots\dots\dots (5.1)$$

ここで、

- t_a : リンク a の所要時間 (分)
- t_{a0} : リンク a の自由走行時間 (分)
- v_a : リンク a における交通量 (台/日)
- C_a : リンク a の交通容量 (台/日)

である。一部被災したリンクについては、ここでは簡単のため、車線減少数に応じて交通容量を減少させることとした。

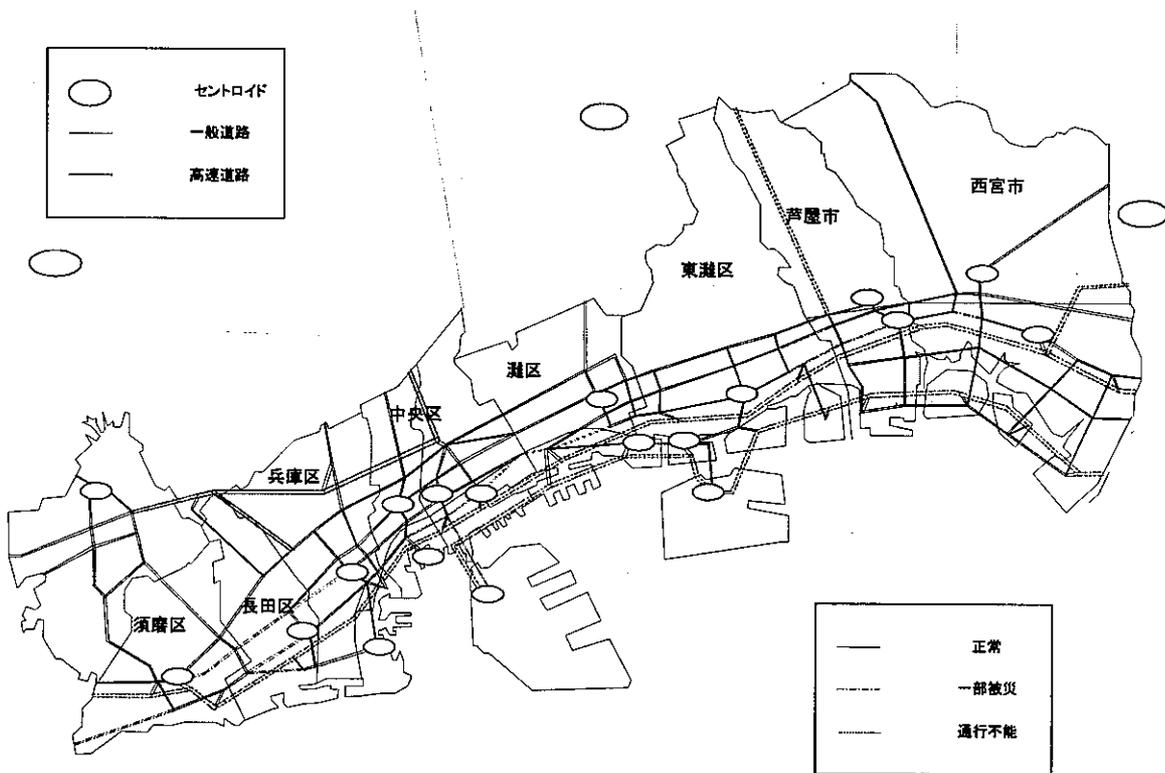


図5-41 計算対象ネットワーク (1/17)

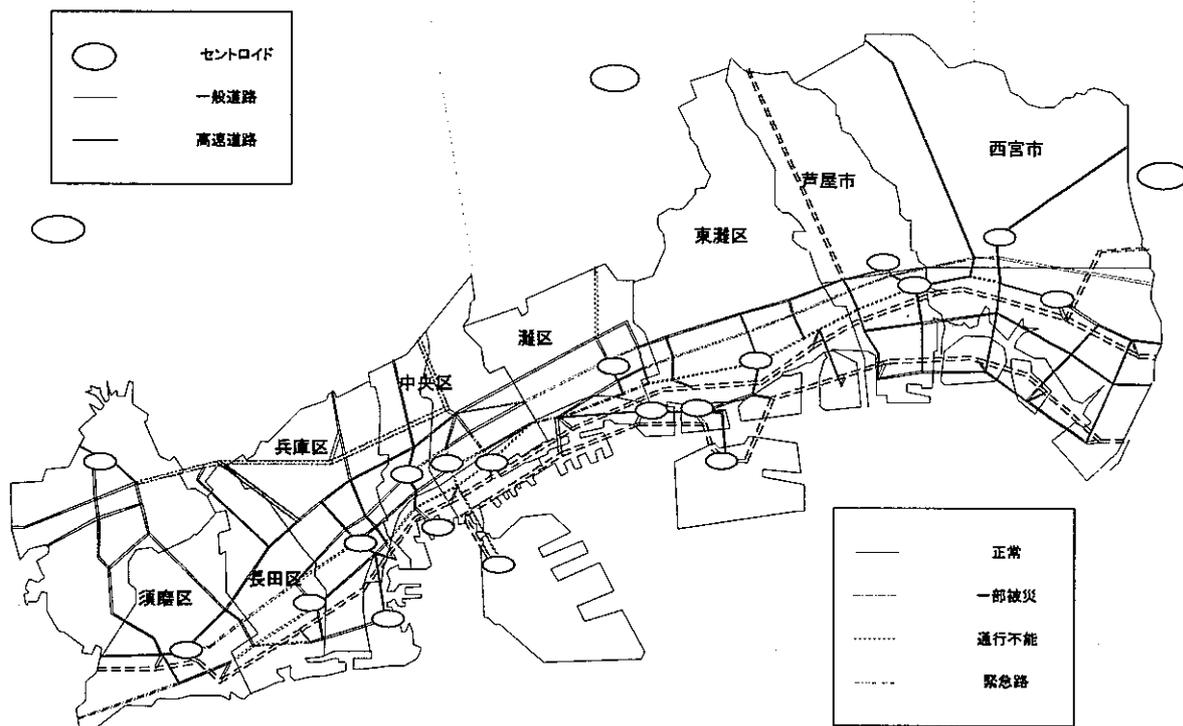


図5-42 計算対象ネットワーク (1/18)

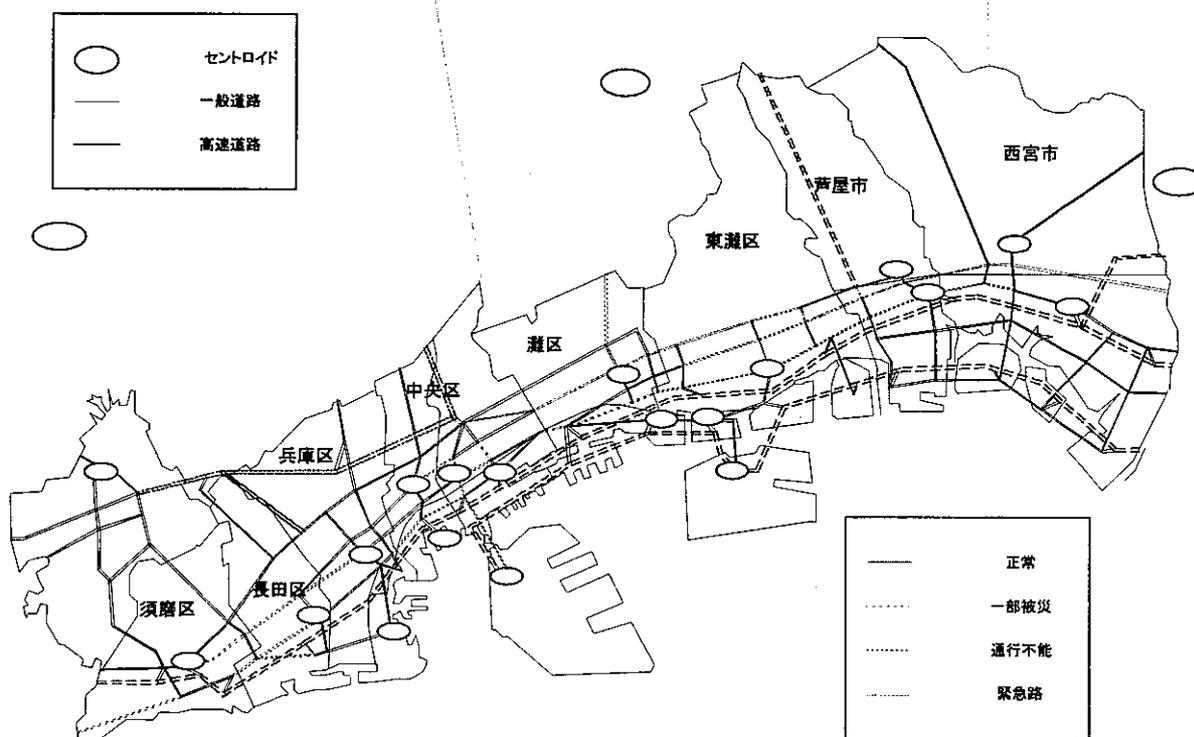


図5-43 計算対象ネットワーク (1/19)

1月17日～19日について均衡計算を行った結果を図5-44～図5-46に示す。図5-44～図5-46において混雑度という指標を示しているが、これは、交通量を交通容量で除したものであり、

式(5.1)より、混雑度が1である場合、自由走行時間の3.62倍の所要時間となる。また、混雑度が1を超えれば、所要時間が飛躍的に増加する。図より、それぞれの日によって混雑が激しい地域が若干異なっていることがわかる。1/17および1/18については、特に芦屋市付近での混雑が顕著であり、また中央区においても若干の混雑が見られる。それに対して、1/19の計算結果を見ると、芦屋市付近の混雑は緩和されており、その一方で三宮付近において混雑が顕著であることがわかる。

これら全体の混雑状況については、2.において考察した混雑状況とほぼ一致している。これらの結果から、発災直後において深刻な交通渋滞が発生することが改めて確認され、適切な交通規制対策が必要であることが明らかとなった。

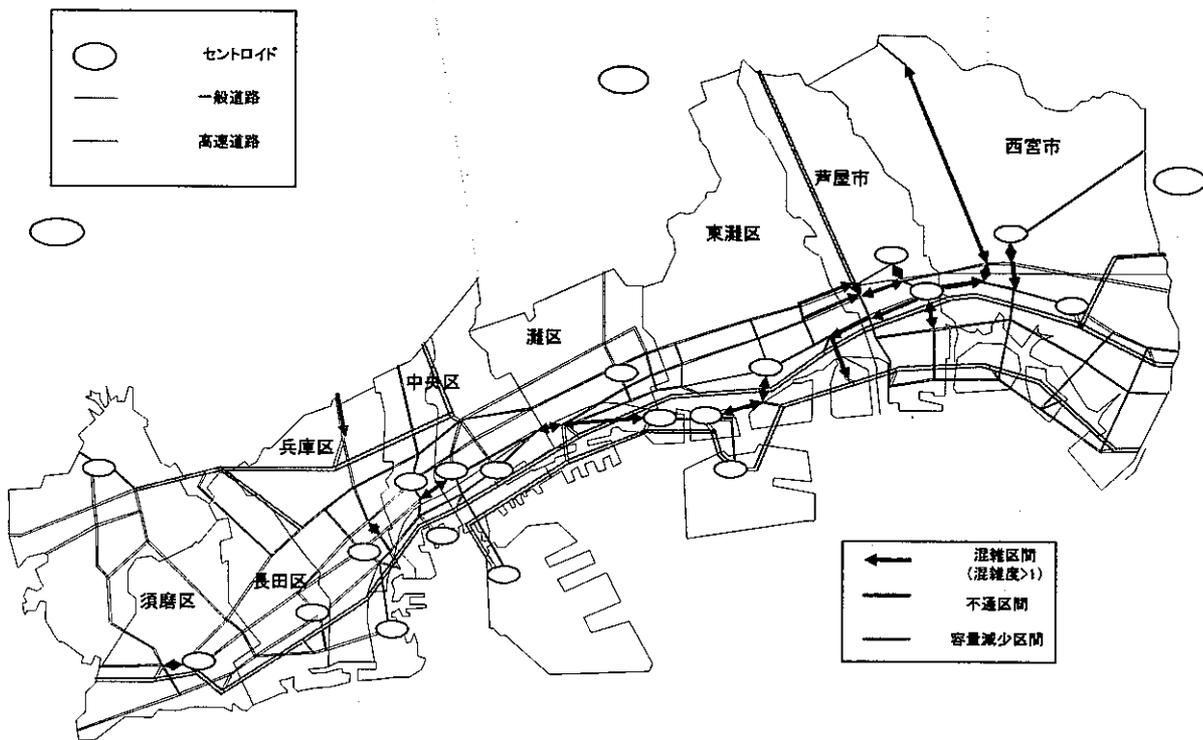


図5-44 均衡配分計算結果 (1/17)

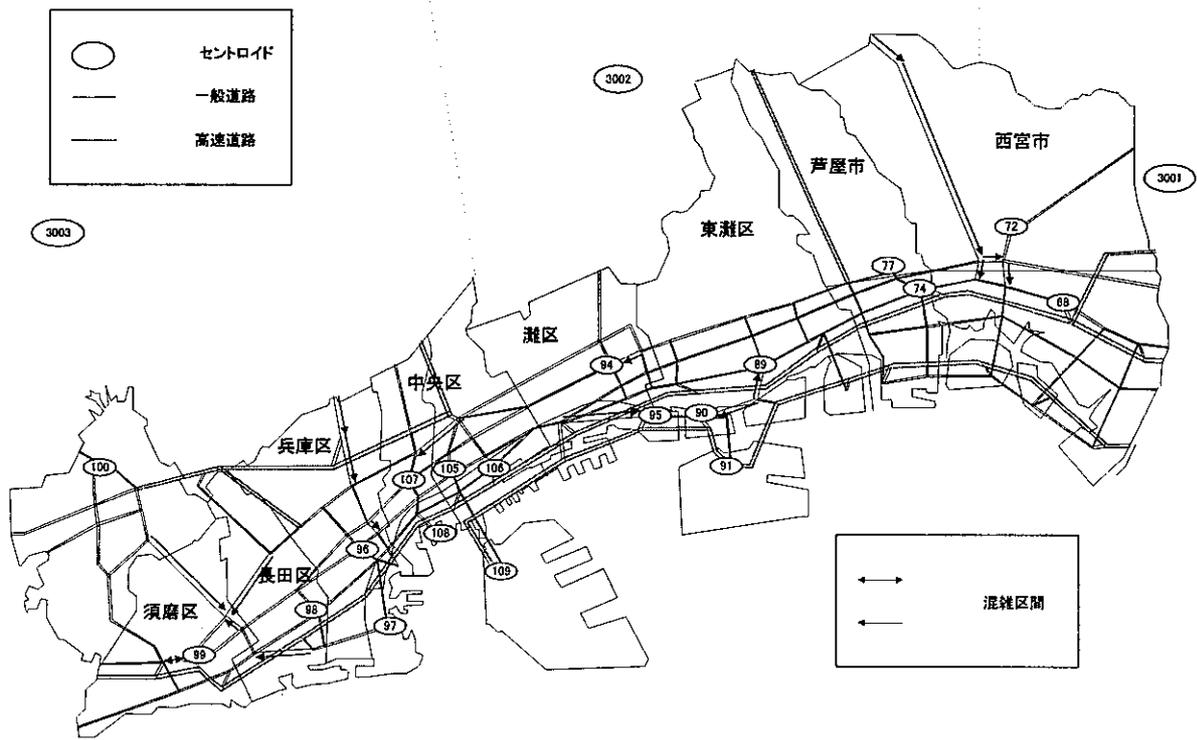


図5-45 均衡配分計算結果 (1/18)

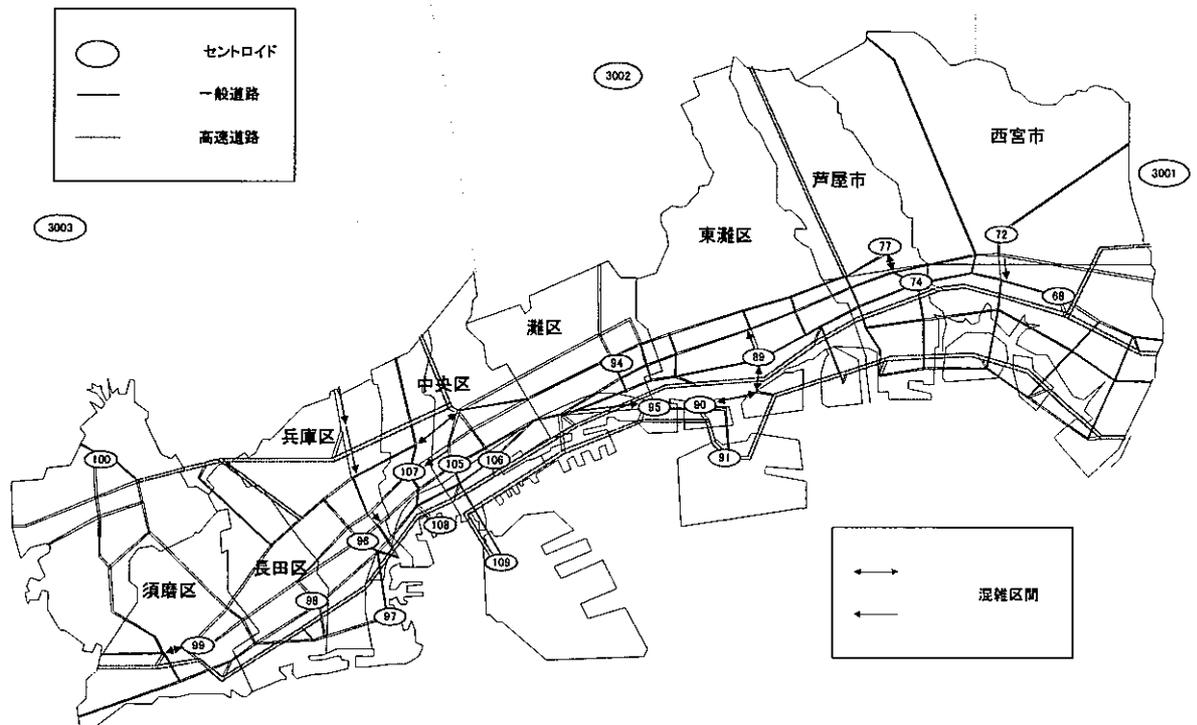


図5-46 均衡配分計算結果 (1/19)

第6章 災害時における交通管理のあり方の検討

第1節 概説

阪神淡路大震災の発生直後において深刻な交通渋滞が発生したことは周知の通りである。また、被災にとって必要なトリップだけが被災を受けた道路ネットワークを走行したとしても、深刻な交通渋滞が発生する可能性が高いことが先の分析でも明らかとなった。そのため、何らかの交通規制方策が必要となるといえよう。しかしながら、被災地域においては自動車利用無くしては生活行動に支障が生じることが多いため、マイカー利用を全面的に規制することは問題があり、現実的な方策とは考えられない。また、被災地区からの自動車トリップは比較的短距離のものが多いため、道路ネットワークに負担をかけることをそれほど大きくない。したがって、被災地域におけるマイカー利用はできる限り許容することが望まれる。これらのことを考慮して、本研究では、段階的エリア交通規制の方法論を提案する。段階的エリア交通規制とは、まず第1段階で規制対象地区への外部からの通過交通および流入交通を排除し、第2段階では特に被災の大きい地区、ゾーン間での交通移動を規制する。このとき、救急救援のための緊急車両については規制対象としないことはいうまでもない。以下では、段階的エリア交通規制のモデルを提案し、ケーススタディを通じてその実効性を検討する。

第2節 段階的エリア交通規制

段階的エリア交通規制方法について説明する前に、災害時の交通マネジメント方策との関連性を整理しておきたい。図6-1はその概念図を示したものである。航空写真を用いた分析や、アンケート調査データをベースにした一連の分析は、阪神淡路大震災を例に、大規模災害が発生したときにどのような交通目的を持った交通がどれほど生起しうるのか、という点に焦点をあてたものである。よって、これらの分析作業は、図における「交通状況の把握」に該当する。また、ここで提案する交通規制方法は、「災害時の交通規制方法の決定」にあたる。

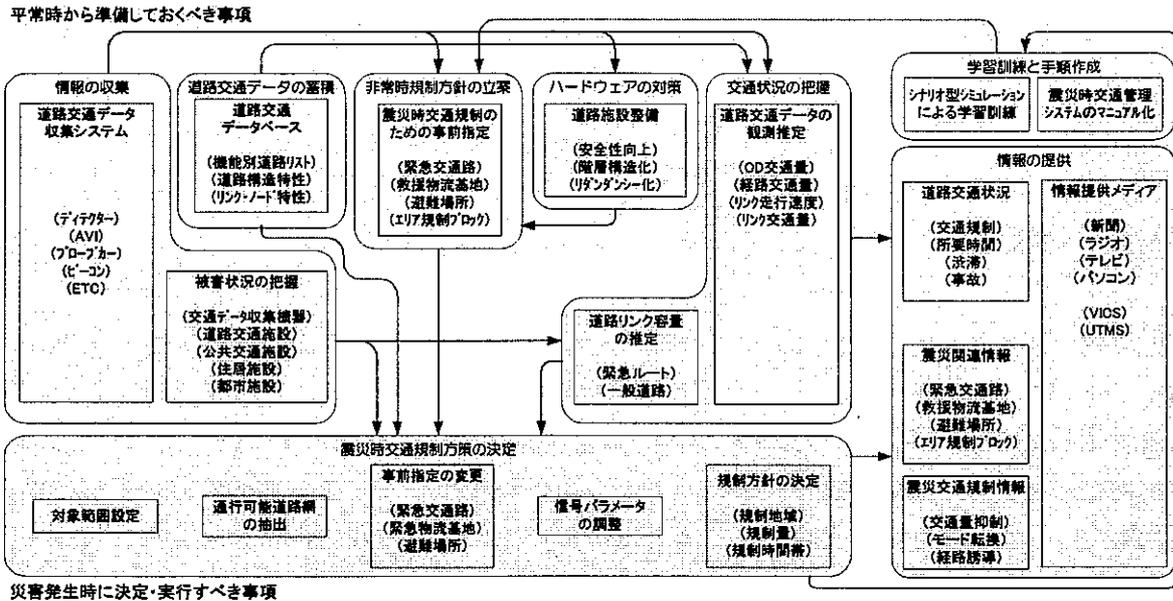


図6-1 災害時道路交通マネジメントシステムの概念図 (出典：土木学会誌¹⁾)

同図の災害時における道路交通規制は時点経過を省略して書かれているが、本来発災直後とそれ以降のある程度交通変動が落ち着いた時期とは異なった対応が必要と考えられる。発災直後の数日間は人命救助が最優先されるべきであるのに対して、その後は、時点経過にしたがって交通の優先度が変化する(図6-2参照)。時点経過に応じて適切な交通管理を実現可能なシステムづくりが必要といえる。

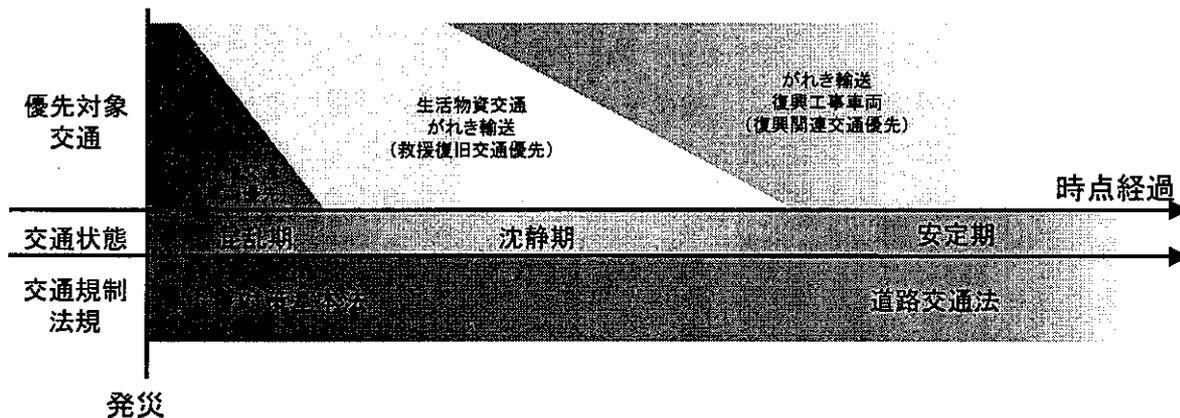


図6-2 時点経過を辿った交通規制のイメージ (出典：文献²⁾)

災害対策基本法の一部改正³⁾により、従来までの道路の区間レベルでの交通規制に加え、区域を指定しての交通規制も可能となった。緊急ルート指定のような、道路区間のみで交通規制を行うことは、直接的にネットワーク上の交通量を減じることにはならず、それ以外の道路の深刻な渋滞を引き起こす。また、阪神淡路大震災でも問題となったのが、緊急ルート上の交通混雑は、規制により大幅に緩和されたものの、緊急ルートから目的地へ到着するまでのアクセス道路が大渋滞し、結果的に大幅な時間損失となったことである。今回の改正を

受け、交通の発生・集中エリアを対象とした交通規制で需要を抑制することは、より効率的かつ有効な交通状況の実現に寄与するものと期待される。

上記の災害対策基本法改正を受け、被災地内での各地域への集中可能交通量を推定するネットワーク容量モデルを既に提案した¹⁾。このモデルは、セントロイドとして定義される地域内の住民や企業に対して適切な交通量の実現のためにマイカー利用の自制を働きかける、ということ为前提としたモデルであった。このような働きかけは、被災地内の住民の生活がある程度落ち着いた状況下においては実現可能性があるが、発災直後の混乱期においてそのような依頼を行うこと、住民がそれに協力することを期待することはかなり難しい。これらのことから、被災住民の生活活動にできる限り支障を来さないよう、しかもある程度の交通混雑緩和が実現可能な交通規制方策が求められる。ここでは次のような段階的な規制について考えることにする。まず、1次規制として地震災害等によって被害を被った地域全体をひとつの規制対象エリアとして捉え、それ以外の地域からの流入は、緊急物資の搬送や、救急車両の流入等、必要最小限にとどめる。このとき、これらの車両の円滑な通行を保障するための緊急ルートの事前指定は必須となる。次に、道路や建物の被害が大きくなると、1次規制によっても激しい混雑が予想されるため、2次規制として、被災地域をサブエリアに分割し、各サブエリアへの流入を規制する。なお、2次規制が実施されるサブエリアは災害前に事前に決定しておき、住民に告知しておく必要がある。このような2段階の交通規制を実施することによって、被災住民の最低限のモビリティを確保しつつ、劣悪な交通混雑を緩和することが実現できる。段階的エリア交通規制モデルのイメージを図6-3に示しておく。

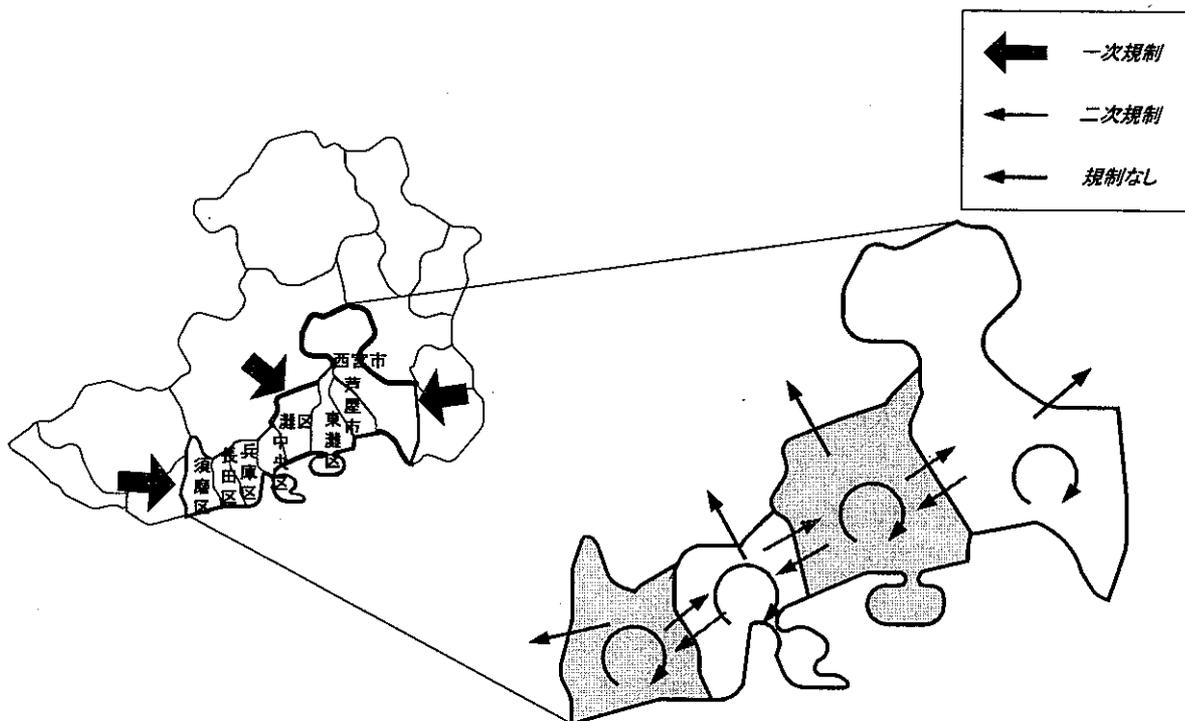


図6-3 段階的エリア交通規制のイメージ

第3節 段階的エリア交通規制量決定モデルの構築

モデルの定式化における仮定について記述しておく。道路網の有効利用は、以下の状況下で図られるものと仮定する。

- (a) 道路計画者は、各サブエリア間の移動需要を規制・抑制できる。
- (b) 道路計画者は、道路利用者の経路選択に関する情報を持っているが、交通行動に直接的には干渉できない。
- (c) 道路利用者は、道路計画者が示す計画値（エリア交通規制量）しかわからず、それに対して各自の行動基準に従い、合理的な判断に基づき交通行動を行う。
- (d) 道路計画者は、道路利用者の経路選択の行動基準に基づいて各規制量の決定を行う。

これらの仮定のもとに、目的関数をネットワークが受け入れることができる総交通量とし、これを最大化するように1次規制率および2次規制率を求める、という2レベル最適化問題として定式化ができる。具体的には、以下ようになる。

【上位問題】

$$\max \theta \sum_{i \in C} \sum_{j \in C} \xi_{ij} OD_{ij} + \phi \sum_{i \in C} \sum_{j \in C} \eta_{ij} OD_{ij} + \sum_{i \in C} \sum_{j \in C} (1 - \xi_{ij} - \eta_{ij}) OD_{ij} \dots\dots\dots (6.1)$$

subject to

$$0 \leq \theta, \phi \leq 1 \dots\dots\dots (6.2)$$

$$X^a \leq \mu_a \cdot Ca_a \text{ for all } a \in L \dots\dots\dots (6.3)$$

【下位問題】

$$\min \sum_{a \in L} \int_0^{X^a} t_a(x) dx \dots\dots\dots (6.4)$$

subject to

$$\sum_{k \in K_{ij}} h_{kij} = \theta \xi_{ij} OD_{ij} + \phi \eta_{ij} OD_{ij} + (1 - \xi_{ij} - \eta_{ij}) OD_{ij} \text{ for all } i \in C, j \in C \dots\dots\dots (6.5)$$

$$X^a = \sum_{i \in C} \sum_{j \in C} \sum_{k \in K_{ij}} \delta_{akij} h_{kij} \text{ for all } a \in L \dots\dots\dots (6.6)$$

$$h_{kij} \geq 0 \text{ for all } k \in K_{ij}, i \in C, j \in C \dots\dots\dots (6.7)$$

ただし、

- θ : 1次移動可能率 (1- θ が1次交通規制率となる)
- ϕ : 2次移動可能率 (1- ϕ が2次交通規制率となる)
- ξ_{ij} : ODペア (i, j) が1次規制対象となるなら1をとる0-1変数
- η_{ij} : ODペア (i, j) が2次規制対象となるなら1をとる0-1変数
- OD_{ij} : ODペア (i, j) 間のOD交通量
- C : セントロイドの集合

L : リンクの集合
 K_{ij} : セントロイド*i*からセントロイド*j*までの交通が利用するパスの集合
 X^a : リンク*a*のリンク交通量
 μ_a : リンク*a*の許容混雑度
 Ca_a : リンク*a*の容量
 $t_a(x)$: リンク*a*の走行時間関数
 h_{kij} : セントロイド*i*からセントロイド*j*までの交通のうち、*k*番目のパスを利用する交通量
 δ_{akij} : セントロイド*i*からセントロイド*j*までのパス*k*が、リンク*a*を利用していれば1、さも
 なくば0
 である。

上位問題は、トータル交通量を最大化する最適化問題である(式(6.1))。制約条件は、交通規制率が0~1の値をとるという制約(式(6.2))と、各リンク交通量の渋滞度の制約を表す式(6.3)である。一方、式(6.4)から式(6.7)で表される下位問題は道路利用者の経路交通量を決定する記述モデルであり、需要固定型の利用者均衡問題を表している。

この定式化においては、決定すべき未知変数は θ と ϕ の2つである。この種の2レベル最適化問題は、決定変数の数に計算安定性が左右されるが、このモデルは、未知変数が2つであるため、計算の収束性は非常に高い。また、ネットワークの詳細度は、計算時間に対しては影響のあるものの、計算の安定性とは独立である。そのため、密なネットワークに対しても、簡単に解くことができる。また、どちらか一方の規制量を固定して考えることもできる。つまり、 θ をあらかじめ決定しておき、その元で ϕ を求めることは、1次規制量をあらかじめ決定した後の被災者への呼びかけのためのモデルと位置づけることができ、逆に、2次規制量を決定し、1次規制量を求めるモデルは、例えばサブエリア間の移動を全面禁止した際に緊急車両がどれぐらい被災地外から流入可能であるか、を計算するものとして利用することができる。

第4節 神戸道路ネットワークにおけるケーススタディ

図5-41に示したネットワークと推定されたOD需要を用いて試行計算を行った。発災当日の17日から19日までの3日間のネットワークにそれぞれ段階的エリア交通規制量決定モデルを適用し、交通規制量と混雑緩和について検討を加えることとする。なお、この規制を行うにあたって、1次・2次規制を行うためのエリアをあらかじめ決定しておかなければならないが、1次規制エリアとしては、本研究で被災地域と考えている地域、すなわち、神戸市(中央区、兵庫区、灘区、東灘区、長田区、垂水区)、芦屋市、西宮市とした。また、2次規制のエリアは、4ゾーンとして計算を行うこととした(図6-3参照)。混雑度 μ_a は、1.00を超えないものとしている。

6.4.1 規制対象となるトリップ目的の割合

モデル計算を実施するにあたって、1次交通規制、2次交通規制の各々に該当するトリップの割合について考察を行っておく。図6-4に、1月17日、18日、19日の、自動車OD交通需要量から求められる規制対象交通量について集計したものを示す。この図より、1次交通規制対象となるトリップ目的は主として通勤および安否確認であり、避難トリップは規制されない。つまり、被災者にとって最も重要と考えられる、物資の調達や避難についてはできうる限り規制しない結果となり、逆に優先度が低い安否確認行動や通勤行動については規制を行うこととなっている。なお、通勤行動や安否確認行動が常に不要であるわけではなく、職務上出勤しなければならない人もいるし、安否確認も人間の自然の行動である。通勤行動については企業ごとの危機管理対策が必要であり、安否確認については代替的な通信連絡手段を整備すべきであるのはいうまでもない。

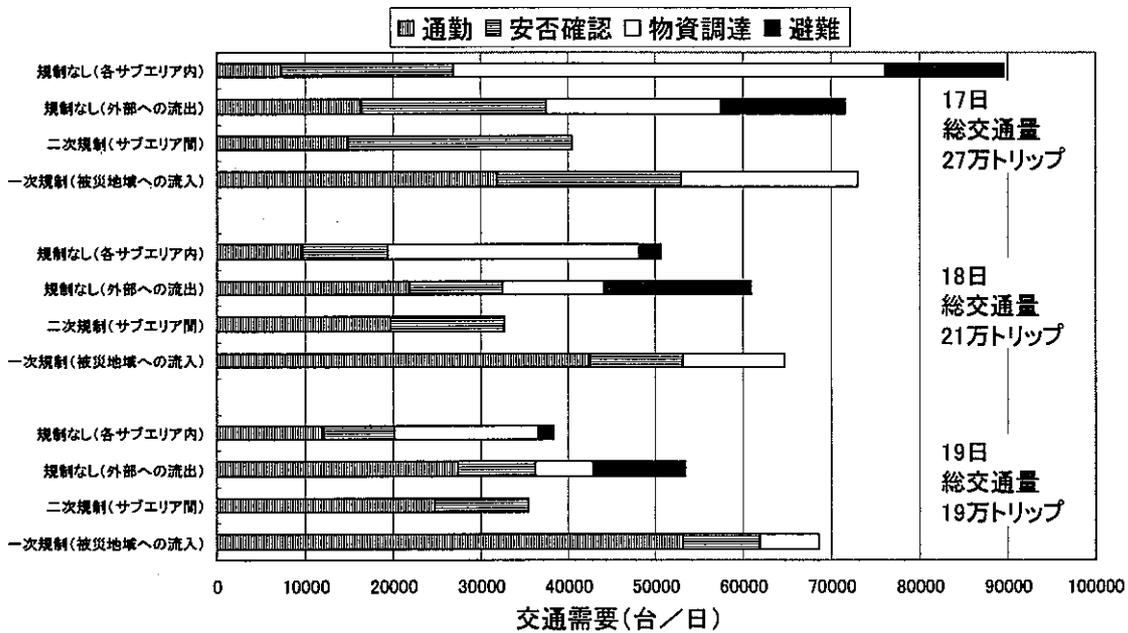


図6-4 トリップ目的別の規制対象交通量

6.4.2 段階的エリア交通規制によるモデル計算

段階的エリア交通規制の実効性をモデル計算により検証することにする。図6-5に1月17日についてモデルを適用した結果を示す図5-44と比較すると、混雑しているリンクの配置の傾向はほぼ同じであるが、混雑度は大幅に減少している。

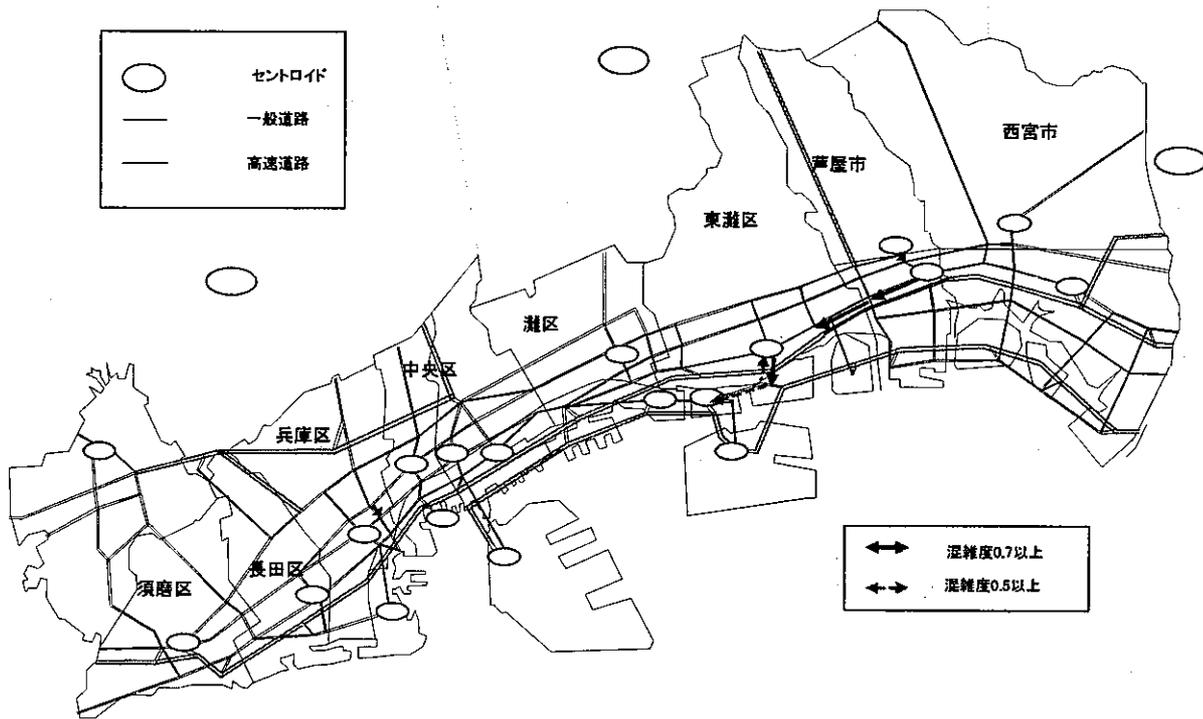


図6-5 段階的エリア交通規制モデル適用結果 (1/17)

次に、OD間の所要時間の改善程度を考察することにする。図6-6は、エリア交通規制を行った場合と行わなかった場合の所要時間について、出発サブエリアごとに示したものである。まず、交通規制を行わない場合には、あるOD間の所要時間が6,000分(100時間)以上という、実質的にはネットワークが破綻しているような状況が発生しうることがわかる。それに対して、交通規制を実施した場合、OD間の所要時間は最大でも50分程度となっており、大きな改善効果が見込まれることがわかる。

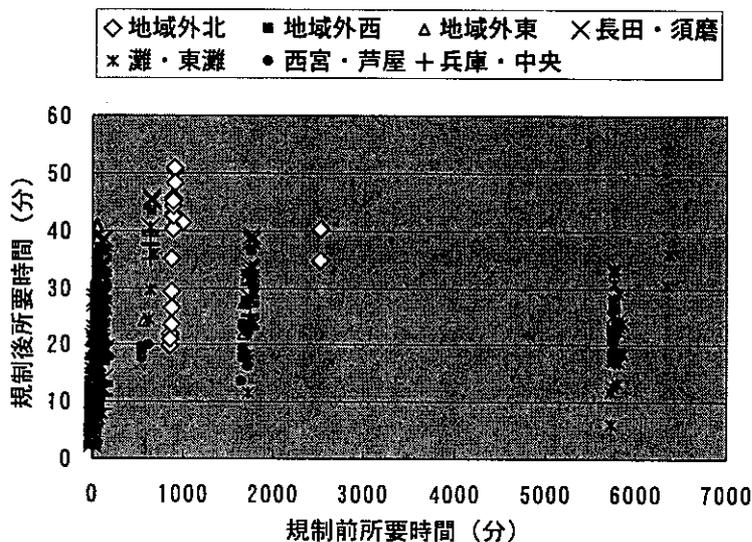


図6-6 OD間所要時間の改善

同様に、1月18日および1月19日についてモデルを適用した結果のネットワーク状況を図6-7、図6-8に示す。1月17日の計算結果と同様、大幅な渋滞緩和が見込まれることがわかる。個々の計算結果についてみると、18日については、国道2号において若干の混雑が見られる。一方、19日についてはあまり混雑しているリンクが多くない。なお、段階的エリア交通規制率算定モデルにおいては混雑度が1を超えないことを制約条件として導入しているため、それほど深刻な交通混雑が生じているわけではない。言い換えれば、ある程度混雑度が1に近い状況の方がネットワーク全体としてはより有効に利用されていると考えることができる。このような観点より3日間の結果をみると、混雑が激しいリンクが全般的に存在しているわけではなく、不通リンクの影響でネットワークの容量は大幅に減少したと考えることができる。また、18日および19日の結果において中央区北部に位置するリンクの混雑度が非常に激しく、事実上このリンクが全体のネットワーク容量を規定していることが明らかとなった。三宮周辺の甚大な被害により、中央区周辺での東西の移動をこのリンクが担わざるを得なくなったため、このような結果となったといえる。

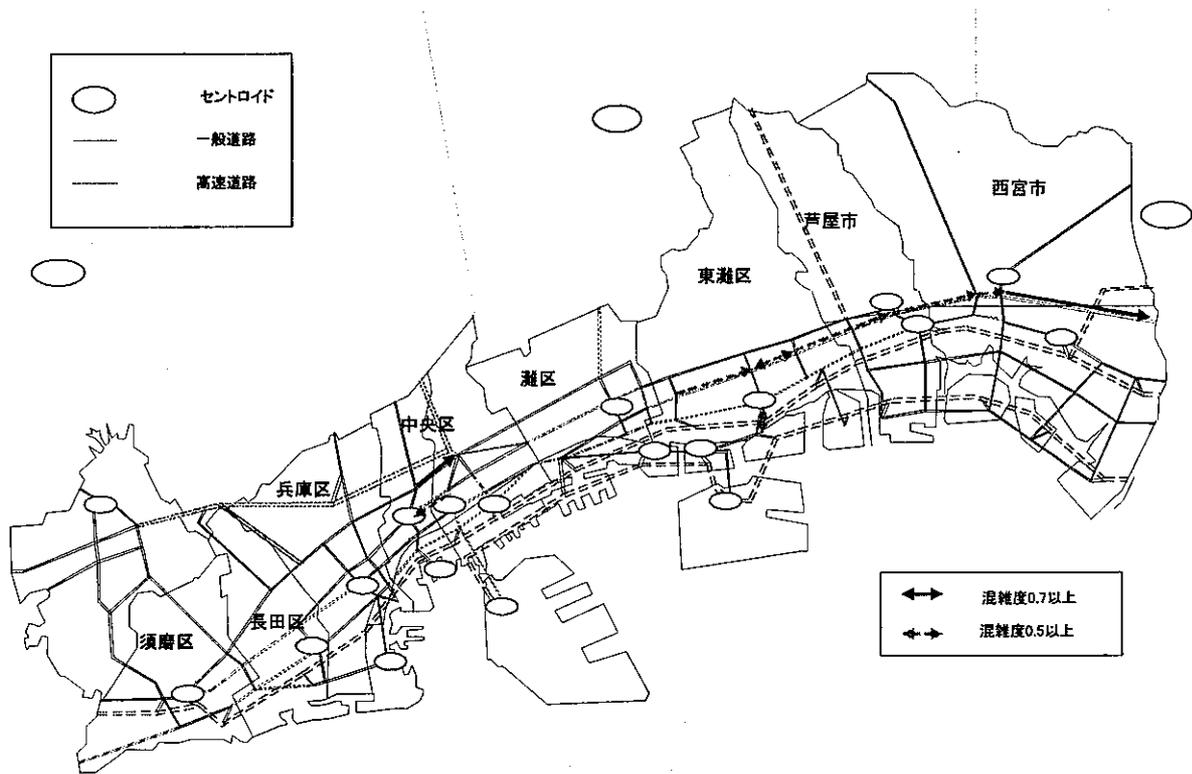


図6-7 段階的エリア交通規制モデル適用結果 (1/18)

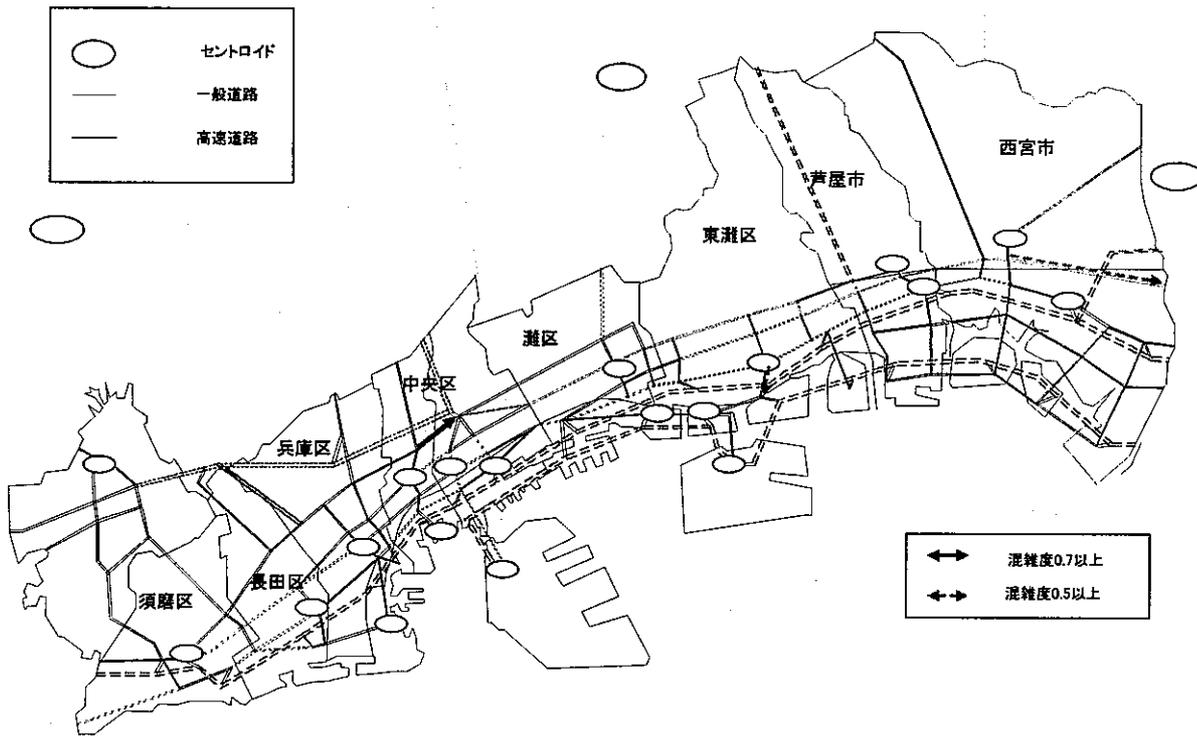


図6-8 段階的エリア交通規制モデル適用結果 (1/19)

6.4.3 交通量規制率

次に、各日に対する交通量規制率を表6-1に示す。これをみると、1月17日および1月19日の結果では二次交通量規制率が90%以上に、1月18日については一次交通量規制率がほぼ100%になっている。また、その他でも70%近くは交通規制を行う必要があることが示されており、阪神淡路大震災規模の地震災害においては、厳しい交通規制をせざるを得ない。

表6-1 交通規制率計算結果

	一次交通量規制率	二次交通量規制率
1月17日	68.8%	99.9%
1月18日	99.9%	69.4%
1月19日	87.0%	91.8%

6.4.4 トリップ目的ごとの移動可能率

次に、それぞれのトリップ目的の交通がどれほど満たされているかを確認するために、以下の式を用いて、各トリップ目的の移動可能率を計算した。

$$S_p = \frac{\sum_{i \in C} \sum_{j \in C} \{ \hat{\theta} \cdot \xi_{ij} \cdot OD_{pij} + \hat{\phi} \cdot \eta_{ij} \cdot OD_{pij} + (1 - \xi_{ij} - \eta_{ij}) \cdot OD_{pij} \}}{\sum_{i \in C} \sum_{j \in C} OD_{pij}} \times 100 \dots\dots\dots (6.8)$$

ただし、

- s_p : トリップ目的 p の交通需要の移動可能率
- $\hat{\theta}$: 1次移動可能率の推定値
- $\hat{\phi}$: 2次移動可能率の推定値
- OD_{pij} : トリップ目的 p のODペア (i, j) 間の交通量

である。

1月17日から19日のモデル計算結果を用いてトリップ目的ごとに移動可能率を計算した結果を図6-9に示す。図を見ると、避難目的のトリップについてはサブエリア内での内避難と、被災地外へ流出する外避難を考えているため、規制対象とならない。よって、移動可能率は1となる。物資調達目的トリップについては、0.5から0.7の値となっており、ほぼ半数のトリップを満たすことが可能であることがわかる。一方、通勤目的や安否確認目的のトリップは、おおよそ0.3のみが満たされ、これを超えるトリップは規制されることになる。段階的エリア交通規制を実施することによって、被災者にとって必要度が高いと考えられる、避難目的や物資調達目的のトリップ行動は大部分が許容されるが、一方、不急と思われる通勤目的や安否確認目的のトリップ行動は大幅に規制されることになる。

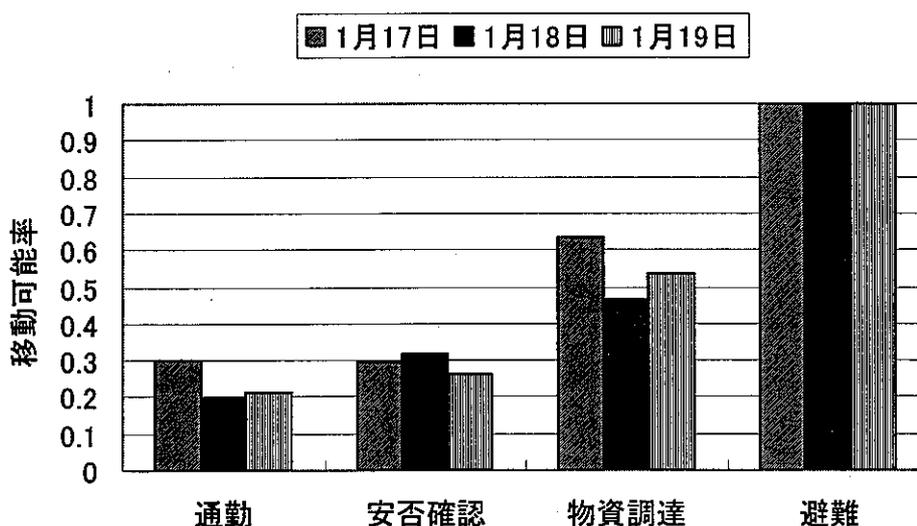


図6-9 トリップ目的ごとの移動可能率

第5節 考察

段階的エリア交通規制方法は、被災者にとって必要なトリップ距離の短い交通需要についてはできるだけ規制せず、外部からの被災地区への流入交通、および被災地区内のサブエリア間の移動を規制することによって交通渋滞の緩和を目指している。計算結果より、通勤目的や安否確認目的の交通については、約7割が規制され、物資調達目的のトリップもおおよそ半数は規制対象となる。したがって、地震災害が発生した場合、通勤、安否確認、物資調達目的の交通需要発生を削減する方策を考える必要がある。特に、災害時にそれほど緊急でないと考えられる通勤目的や安否確認目的の交通が代替的な方法で転換されるならば、その分物

資調達目的の交通に対する規制が緩和されることになる。さらに、備蓄などによって近距離のトリップで物資調達ができるような対策も考慮することが必要である。

本研究では、平常時の交通流動としてパーソントリップ調査を援用し、災害発生直後の交通行動を質問したアンケート調査を用いて補正することによって交通需要を推定した。しかしながら、推定された交通需要が正確であるという保証はない。交通規制方針によっては異なるモデルの適用が考えられる。例えば、サブエリア間の交通移動は全て交通規制することを前提とし、被災対象地区への外部からの許容流入可能量を求めるような場合も、このモデルは利用可能である。様々な規制方策に対して段階的エリア交通規制モデルを適用し、より一般的な知見を得ることができる。

【参考文献】

- 1) 飯田恭敬：“交通システムの問題点”，土木学会誌，特集：阪神淡路大震災からの教訓，2.われわれは何を学んだか，Vol. 85，pp. 34-35，2000.1
- 2) (財)国際交通安全学会，‘阪神淡路大震災の実態調査に基づいた震災時の道路交通マネージメントの研究，1998.3
- 3) 杉内由美子，渋谷豊，岡田崇史：“阪神・淡路大震災を契機とした災害対策基本法の一部改正について”，交通工学，Vol. 30，増刊号，pp. 108-110，1995

第7章 震災時交通管理システムの実現性向上に向けて

第1節 具体的な規制実現方法

本研究において提案した2段階エリア交通規制方策を適用することによって、交通混雑の大幅な緩和が期待されることが明らかとなった。ここで提案した交通規制を実施するためには、具体的にどのような手段を用いればよいか検討しておく必要がある。まず、1次のエリア交通規制については、外部からの流入交通は比較的トリップ距離が長く、道路ネットワークへの負荷が大きいため、厳しく規制しなければならない。発災直後からエリア交通規制を効率的に実施するためには、エリア交通規制のためのサブエリアの指定、実際に流入を規制する地点（コントロールポイント）の指定を事前に行っておく必要がある。規制方法については、現状では警察官による実施が基本となろう。一方、サブエリアへの流入を規制する2次エリア規制についても、1次規制同様厳しく管理することが望ましい。しかし、災害発生時においては、被害規模が大きいと多量の警察官の動員が必要となるので、自ずと限界がある。そのため、規制サブエリアの事前指定と災害時におけるサブエリアへの流入規制を広く啓蒙することが必要である。このことによって、災害時における大幅な渋滞緩和が期待され、結果的に居住者にとっても有益となることを、平常時から地域住民に広く認識してもらい、協力意識を高めてもらうことに努めなければならない。将来的には、ITS技術を利用した車両IDの識別装置が普及することによって、より効果的な流入規制が可能となる。例えば、災害時の緊急活動に関係するパトロールカー、消防車、救急車、および物資輸送トラックなどに対しては、ID識別装置を標準装備化し、規制エリアへの流入許可と経路誘導を効果的に実施することができるようになるであろう。

第2節 交通観測体制の整備

災害時においては、平常時とは大きく異なる交通需要が発生する。その一方で、通勤交通等、平常時と同様の行動を行っている交通も多く存在する。また、発災直後において生成される交通需要の大部分は、平常時から被災地域に住んでいる人々によるものである。それゆえ、交通状態の実態と特性を継続的に分析しておくことは、非常に重要である。交通管理において困難な問題は、OD需要の把握である。ITSのアーキテクチャの中で提案されている構成要素のひとつに、ナビゲーションシステムの高度化が挙げられる。これは、情報利用者と同じ情報を提供している現在の方法を高度化し、個々の車両のニーズに適合した質の高い情報を提供することを目的とするものである。高度なナビゲーションシステムを搭載した車両は、自己の目的地を路上の通信装置を介してセンターにuploadし、センターはその目的地に応じて適切な情報を車載機にdownloadする。このような双方向通信が実現されれば、センタ

一は各車両の目的地を知ることができ、OD交通量が高精度で観測可能となることが期待される。また、このような高度な車載機を搭載した車両は、プローブカーと呼ばれ、個々のID番号を持っている。これからは、救急車、消防車、パトロールカーはもちろんのこと、震災時には緊急車両となるトラック等は、ID識別システムを標準装備すべきであろう。双方向通信のための機器が普及し、加えて路上の情報通信機器（ビーコン）が普及すれば、地点間の所要時間等、入手可能な交通データが飛躍的に増加することが期待される。

第3節 情報通信メディアによる交通需要の代替

阪神淡路大震災規模の地震災害においては、被害を免れた道路網だけでは必要とされる交通需要を処理することが困難であった。今後の地震災害に備え、交通需要をできる限り代替手段に転換させる仕組みが重要になると考えられる。中でも、電話やインターネット等の通信システムの活用は大きな期待ができる。安否確認行動の多くが情報通信によって代替することが可能であるならば、その分交通需要は減少することになる。阪神淡路大震災を機に、NTTでは災害伝言ダイヤルの運用を開始している。また、インターネット上での安否確認等のための掲示板がすでにいくつか運営されており、このような情報通信手段が広く利用されるようになれば、交通需要の抑制に大きく貢献すると思われる。

第4節 企業の危機管理体制の整備

阪神淡路大震災のような大規模災害時においても通勤目的の交通が多く発生していた。これらの交通が道路ネットワークに多大な悪影響を及ぼしていたことは否めない。アンケート調査においても、「とりあえず状況を把握するため」に出勤したサンプルがかなり存在しており、それらのサンプルの大半は、「災害時の通勤についてのきまりは無かった」人たちであった。職務上通勤しなければならない人はやむを得ないが、阪神淡路大震災においては、それ以外の人々も多数が通勤したと見られる。これらの行動の背景には、通勤先との情報連絡が困難であったことと、企業の災害時における行動マニュアル等が整備されていなかったことが考えられる。今後は企業が危機管理体制を確立することによって不必要な交通トリップ生成を抑えることができよう。

第5節 防災物流基地、緊急輸送路等との連携

阪神淡路大震災を機に、地方公共団体は防災計画を見直し、緊急輸送路の事前指定等を行っている。また、防災拠点施設の事前指定も行われているところも多い。これらの災害時の事前指定と本研究で提案している段階的エリア交通規制を連携することによって、より効果的な震災時交通管理が可能と考えている。阪神淡路大震災規模の地震災害であるなら、発災後の交通需要を被災道路ネットワークの容量内で処理することは困難であることが先の分析でも明らかとなっている。したがって、適切な緊急物資基地計画に基づいた備蓄により、マイカーを利用するとしても短距離の利用によって、必要物資が確保できるような対策を講じ

ることが効果的と思われる。

第6節 仮想シナリオにもとづいたシミュレーションによる学習訓練

段階的エリア交通規制モデルを実際に適用するにはまだ多くの課題が残されている。例えば、被災に伴うネットワーク容量の低下度合いの決定方法や被災地域のサブエリアの決定方法が挙げられる。また、1次および2次の規制方法についても、どのような形で実施すればよいのか、明確な方針があるわけではない。震災の起こり方は予測がつかないし、震災の状況によっては交通規制の方法が異なってしまう。したがって、様々なシナリオに基づいた震災を想定し、段階的エリア交通規制モデルを用いた多くのシミュレーションを実施することによって、現実的な震災時の交通管理システムが構築されていくことになる。

<付 録>

付録1 アンケート調査票

震災直後の自家用車利用に関するアンケート調査

神戸商船大学 交通システム研究室
京都大学 都市施設計画研究室

【問1】震災時のあなたご自身のことについてお尋ねします。

(1) あなたの性別は？	1. 男性 2. 女性
(2) 震災時のあなたの年齢は？	()歳
(3) 震災時のあなたのご家族の人数は？	あなたを含めて ()人
(4) 震災時のあなたのご家族の状況は？ あてはまるものすべてに○印をつけて下さい。	1. 75歳以上の高齢者がいた 2. 65～74歳の高齢者がいた 3. 乳幼児(5歳以下)がいた 4. 妊産婦がいた 5. 身体や目が不自由な家族がいた 6. 寝たきりや虚弱な家族がいた 7. その他 ()
(5) あなたのご家族に人的被害は？	1. あった 2. なかった
(6) 震災時のあなたのご自宅の住所は？	()市()区()町
(7) 震災時のあなたのご自宅の住宅形式と構造は？	1. 一戸建 2. 木造の共同住宅(長屋・文化・木賃住宅) 3. 非木造の集合住宅 → 階数は?()階建ての()階 4. その他() → 階数は?()階建ての()階
(8) あなたのご自宅の被害状況は？	1. 全壊・焼失してしまった 2. 住める状態ではなかった 3. なんとか住める状態であった 4. 十分に住める状態であった
(9) 地震発生から3日間におけるあなたのご自宅周辺のライフラインと電話の状況は？ 利用可能であった日すべてに○印をつけて下さい。	<電気> 1. 当日 2. 2日目 3. 3日目 4. わからない <ガス> 1. 当日 2. 2日目 3. 3日目 4. わからない <水道> 1. 当日 2. 2日目 3. 3日目 4. わからない <電話> 1. 当日 2. 2日目 3. 3日目 4. わからない
(10) 地震発生から3日間、夜は主としてどこで過ごされましたか？	1. 自宅 2. 避難先 3. 車の中 4. その他 () <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px;"> 具体的には、 a. もよりの避難所・公園 b. 被災地の中にとどまった c. 被災地の外に出た d. その他() </div>
(11) 地震による被害状況の全体をいつ知りましたか？	1. 当日の午前 3. 2日目 5. 4日目以降 2. 当日の午後 4. 3日目

(12) これらの情報を、どのような方法で入手されましたか？ あてはまるものすべてに○印をつけて下さい。	1. 新聞 3. 自分の目でみて 5. ラジオ	2. テレビ 4. 人から聞いて 6. その他()
(13) 震災前、あなたのご家族で所有されていた自家用車などの台数は？	1. 自家用車 ()台 3. オートバイ ()台	2. 自転車 ()台 4. 原動機付自転車 ()台
(14) 震災前、あなたが自家用車を運転されていた頻度は？	1. ほぼ毎日 3. 月に2から3回 5. 全く運転しない	2. 週に2から3回 4. ほとんど運転しない
(15) 震災前、あなたが自家用車を利用していただいた主な目的を1つ選んで下さい。	1. 通勤 3. 仕事・業務 5. 遊び・レクリエーション	2. 通学 4. 買物 6. その他()
(16) 震災前のあなたのご職業(または立場)は？	職業をお持ちの方 1. 自家・自営業 3. 事務 5. 管理的職業 職業をお持ちでない方 7. 学生 8. 主婦 9. 無職	2. 専門的・技術的職業 4. 販売・営業・サービス等 6. その他() → (18)へお進み下さい
(17) 震災前のあなたが働いているところはどの産業に属していますか？	1. 農業・林業・水産業 3. 製造業 5. 金融・保険・不動産業 7. 電気・ガス・水道業 9. 公務	2. 建設業・鉱業 4. 卸売・小売業 6. 運輸・通信業 8. サービス業 10. その他()
(18) 震災前、通勤または通学をされていた方にお尋ねします。 → <u>されていなかった方は、次頁の【問2】へお進み下さい</u>		
(A) 震災前のあなたの通勤・通学先は？	()市()区()町	
(B) 震災前、通勤または通学で利用していた主な交通手段は？	1. 自家用車 3. 原動機付自転車 5. タクシー 7. バス 9. その他()	2. バイク 4. 自転車 6. 電車 8. 徒歩
(C) 震災前の通勤・通学時間は？	およそ()分	
(D) あなたの通勤・通学先の建物の被災程度は？	1. 全壊・全焼 3. 一部損壊・焼損	2. 半壊・半焼 4. 被害なし
(E) 地震直後3日間におけるあなたの通勤・通学先の状況は？	1. 通常どおり 3. 休業・休校	2. 臨時営業・特別日課 4. その他()
(F) これらの状況を、いつ知りましたか？	1. 当日の午前 3. 2日目 5. 4日目以降	2. 当日の午後 4. 3日目
(G) これらの情報を、どのような方法で入手されましたか？	1. 通勤・通学先からの連絡 2. 自分が出勤・登校して 3. 出勤・登校した同僚から 4. テレビ・ラジオから推測して 5. その他()	

【問2】地震発生から3日間(1月17日から19日)の交通手段の利用状況についてお尋ねします。

(1)地震発生から3日間、移動のために主としてどのような交通手段を利用されましたか？
あてはまるものすべてに○をつけて下さい。

- | | | |
|----------------|---------------|---------|
| 1. 自家用車(自分で運転) | 2. 自家用車(同乗して) | 3. バイク |
| 4. 原動機付自転車 | 5. 自転車 | 6. タクシー |
| 7. 徒歩 | 8. 電車 | 9. バス |
| 10. その他 () | | |

(2)地震発生から3日間、移動のために一度でも自家用車を利用されましたか？

1. 利用した



2. 利用しなかった



(A) 自家用車を利用した主な理由は何ですか？
あてはまるものすべてに○印をつけて下さい。

- a. 目的地に早く着くと思ったので
- b. 数人一緒に移動できるので
- c. 荷物を運びたかったので
- d. 他に利用できる交通手段がなかった
- e. 使わざるを得ない状況にあったので
- f. 特に理由はなく、とりあえず利用した
- g. 通常と同じ感覚で利用した
- h. その他 ()

(B) 自家用車を利用した結果はどうでしたか？

- a. 非常に役立った
- b. 役立った
- c. あまり役立たなかった
- d. まったく役立たなかった
- e. どちらとも言えない

(C) 自家用車を利用したことに対して、どう思われましたか？

- a. 自家用車を利用してよかった
- b. 他の交通手段を使うべきだった
- c. わからない

(D) 震災前における1日の運転頻度に比べて、
それぞれ地震直後3日間の運転頻度は？

- ①17日： a. 約()割程度(増加・減少)した
b. 利用していない
- ②18日： a. 約()割程度(増加・減少)した
b. 利用していない
- ③19日： a. 約()割程度(増加・減少)した
b. 利用していない

(A) 自家用車を利用しなかった主な理由は何ですか？
あてはまるものすべてに○印をつけて下さい。

- a. 自家用車を保有していなかった
- b. 破損等のため自家用車の使用が不能だった
- c. 利用を控えるべきだと考えたから
- d. 道路が混雑していたので
- e. 身体的に運転できる状態でなかった
- f. 燃料が補給できなかったため
- g. 道路の被害状況がわからなかった
- h. 他に利用できる交通手段があったので
- i. 余震が心配だったので
- j. その他 ()

(3) ご自身の行動を振り返って、地震直後3日間における自家用車の利用をあなたは自粛すべきだったと思われますか？

- | | | |
|------------|-------------|--------------|
| 1. 大いに思う | 2. やや思う | 3. どちらとも言えない |
| 4. あまり思わない | 5. まったく思わない | 6. わからない |

【問3】地震発生から3日間(1月17日から19日)のあなたの行動についてお尋ねします。

(1)地震発生から3日間に、被災地内へ安否確認・救出・お見舞い等に行かれたか？

1. 行った

2. 行っていない → 次頁の(2)へお進み下さい

(A)それは、いつですか？ (主に行動された日の午前・午後のいずれかに○印をつけて下さい。)	1. 当日の(午前・午後) 2. 2日目の(午前・午後) 3. 3日目の(午前・午後)
(B)その際、利用された主な交通手段は？	1. 自家用車(自分で運転) 2. 自家用車(同乗して) 3. バイク 4. 原動機付自転車 5. 自転車 6. タクシー 7. 電車 8. バス 9. 徒歩 10. その他()
(C)それはだれの所へ行かれたのですか？	1. 家族 2. 親戚 3. 友人・知人 4. その他()
(D)その際に、行かれた主な場所は？	場所名：() または 所在地：()市()区()町
(E)その際に、救出を伴いましたか？	1. 伴った 2. 伴わなかった
(F)その際に、救援物資等を届けてあげましたか？	1. 届けてあげた(主に何？：) 2. 届けなかった
(G)移動前、訪問相手の状況を知っておられましたか？	
1. 本人と電話等で連絡がついていた	→ 相手から訪問の要請はありましたか？ a. 要請があった b. 要請はなかった
2. 他の人から聞いて知っていた 3. まったく連絡がつかなかった 4. その他()	→ もし、本人と電話等で連絡をとることができていたら、あなたはどうされましたか？ a. やはり行っていたと思う b. 移動しなかったと思う c. わからない
(H)震災発生から3日目までに行く必要がありましたか？	1. 必要であった 2. 必要ではなかった 3. どちらとも言えない
(I)もし地震発生から3日間、被災地内において、安否確認・救出・お見舞い等の目的で自家用車を利用することに対して、なんらかの交通規制が実施されていたら、あなたはどうしましたか？	1. 自家用車を利用していないので関係ない 2. 違反覚悟で自家用車で行く 3. とりあえず自家用車で行く 4. 自家用車以外で行く 5. 4日目以降に行く 6. 被災地へ行くのをあきらめる 7. その他()

(2)地震発生から3日の間に、自宅以外の場所に避難されましたか？

1. 避難した

2. 避難していない → 次頁の(3)へお進み下さい

<両方もしくは該当する避難についてお答え下さい>

	被災地内での避難について	被災地外への避難について
(A)それは、いつですか？ (避難された主な日の午前・午後 のいずれかに○印をつけて下さい。)	1. 当日の(午前・午後) 2. 2日目の(午前・午後) 3. 3日目の(午前・午後)	1. 当日の(午前・午後) 2. 2日目の(午前・午後) 3. 3日目の(午前・午後)
(B)その際、利用された主な交通手段は？	1. 自家用車(自分で運転) 2. 自家用車(同乗して) 3. バイク 4. 原動機付自転車 5. 自転車 6. タクシー 7. 電車 8. バス 9. 徒歩 10. その他()	1. 自家用車(自分で運転) 2. 自家用車(同乗して) 3. バイク 4. 原動機付自転車 5. 自転車 6. タクシー 7. 電車 8. バス 9. 徒歩 10. その他()
(C)どこに避難されましたか？	1. 避難所 (避難所名:) 2. 公園 (公園名:) 3. 親族・親戚の家 4. 友人・知人の家 5. 会社の社宅・寮 6. その他()	1. 親族・親戚の家 2. 友人・知人の家 3. 会社の社宅・寮 4. 民間のアパート 5. ホテル 6. その他()
(D)避難場所の所在地は？	()市・区 ()町	()市・区 ()町
(E)あなたを含め何人で避難しましたか？ そのうち、高齢者(65歳以上) ・乳幼児(5歳以下)・負傷者 ・病人はおられましたか？	避難人数()人 そのうち、 ・高齢者が(いた・いない) ・乳幼児が(いた・いない) ・負傷者が(いた・いない) ・病人が(いた・いない)	避難人数()人 そのうち、 ・高齢者が(いた・いない) ・乳幼児が(いた・いない) ・負傷者が(いた・いない) ・病人が(いた・いない)
(F)地震発生から3日目までに避難する必要がありましたか？	1. 必要であった 2. 必要ではなかった 3. どちらとも言えない	1. 必要であった 2. 必要ではなかった 3. どちらとも言えない
(G)もし地震発生から3日間、被災地内において、避難目的で自家用車を利用することに対して、なんらかの交通規制が実施されていたらあなたはどうしましたか？	1. 自家用車を利用していないので関係ない 2. 違反覚悟で自家用車で避難した 3. とりあえず自家用車で避難した 4. 自家用車以外で避難した 5. 4日目以降に避難した 6. 避難しなかった 7. その他()	1. 自家用車を利用していないので関係ない 2. 違反覚悟で自家用車で避難した 3. とりあえず自家用車で避難した 4. 自家用車以外で避難した 5. 4日目以降に避難した 6. 避難しなかった 7. その他()

(3)地震発生から3日の間に、出勤または登校されましたか？

1. 出勤または登校した

2. 出勤または登校していない → 次頁の(4)へお進み下さい

<p>(A)最初に出勤または登校されたのはいつですか？ (午前・午後のいずれかに○印をつけて下さい。)</p>	<p>1. 当日の(午前・午後) 2. 2日目の(午前・午後) 3. 3日目の(午前・午後)</p>
<p>(B)出勤または登校された理由は？</p>	<p>1. 職務上(具体的に：) 2. 通常の出勤・登校 3. とりあえず状況を把握するため 4. その他()</p>
<p>(C)その際、利用された主な交通手段は？</p>	<p>1. 自家用車(自分で運転) 2. 自家用車(同乗して) 3. バイク 4. 原動機付自転車 5. 自転車 6. タクシー 7. 電車 8. バス 9. 徒歩 10. その他()</p>
<p>(D)その際の所要時間は？</p>	<p>およそ()分</p>
<p>(E)通勤・通学先から、出勤・登校することを要請されましたか？</p>	<p>1. 要請された 2. 要請されなかった 3. 連絡がつかなかった</p>
<p>(F)2回目以降で、出勤または登校されたのはいつですか？</p>	<p>1. 18日の(午前・午後) 2. 19日の(午前・午後) 3. 20日以降(月 日)</p>
<p>(G)その際に、最初の出勤または登校の時に利用した交通手段を変更されましたか？</p>	<p>1. 変更しなかった 2. 変更した ↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>変更した主な理由は？</p> <p>a. 前回出勤・登校した時の経験から b. 交通情報から判断して c. 震災前に利用していた交通手段が利用可能となったから d. 特に理由はない e. その他()</p> </div>
<p>(H)震災前にあなたの通勤・通学先に災害時における出勤・登校についてのきまりはありましたか？</p>	<p>1. あった 2. なかった 3. わからない</p>
<p>(I)地震発生から3日目までに、出勤または登校する必要がありましたか？</p>	<p>1. 必要であった 2. 必要ではなかった 3. どちらとも言えない</p>
<p>(J)もし地震発生から3日間、被災地内において、出勤・登校目的で自家用車を利用することに対して、なんらかの交通規制が実施されていたらあなたはどうしましたか？</p>	<p>1. 自家用車を利用していないので関係ない 2. 違反覚悟で自家用車で行く 3. とりあえず自家用車で行く 4. 自家用車以外で行く 5. 4日目以降行く 6. 通勤・通学先からの連絡をまつ 7. その他()</p>

(4)地震発生から3日の間に、ご自身で生活物資などを調達されましたか？

1. 調達した

2. 調達していない → 次頁の(5)へお進み下さい

<該当する主な調達物資ごとにお答え下さい>

主な調達物資	1. 食料品	2. 飲料水	3. 生活用品
(A)それは、いつですか？ (主に行動された日の午前・午後のいずれかに○印をつけて下さい。)	1. 当日の (午前・午後) 2. 2日目の (午前・午後) 3. 3日目の (午前・午後)	1. 当日の (午前・午後) 2. 2日目の (午前・午後) 3. 3日目の (午前・午後)	1. 当日の (午前・午後) 2. 2日目の (午前・午後) 3. 3日目の (午前・午後)
(B)その際、利用された主な交通手段は？	1. 自家用車 (自分で運転) 2. 自家用車 (同乗して) 3. バイク 4. 原動機付自転車 5. 自転車 6. タクシー 7. 電車 8. バス 9. 徒歩 10. その他()	1. 自家用車 (自分で運転) 2. 自家用車 (同乗して) 3. バイク 4. 原動機付自転車 5. 自転車 6. タクシー 7. 電車 8. バス 9. 徒歩 10. その他()	1. 自家用車 (自分で運転) 2. 自家用車 (同乗して) 3. バイク 4. 原動機付自転車 5. 自転車 6. タクシー 7. 電車 8. バス 9. 徒歩 10. その他()
(C)主にどちらで調達されましたか？	1. 避難所 2. 近所 3. 被災地外 4. その他()	1. 避難所 2. 近所 3. 被災地外 4. その他()	1. 避難所 2. 近所 3. 被災地外 4. その他()
(D)調達場所までの移動時間は？	およそ()分	およそ()分	およそ()分

(E)地震発生から3日間、あなたが主としておられた場所では、必要な物資の調達は可能でしたか？

1. 容易に入手可能であった 2. なんとか入手可能であった
3. 入手は非常に困難であった 4. まったく入手不可能であった

(F)もし地震発生から3日間、被災地内において、物資の調達目的で自家用車を利用することに対して、なんらかの交通規制が実施されていたら、あなたはどうしましたか？

1. 自家用車を利用していないので関係ない
2. 違反覚悟で自家用車で行く 3. とりあえず自家用車で行く
4. 自家用車以外で行く 5. 4日目以降に行く
6. 調達をあきらめる 7. その他()

【問4】地震発生から3日間(1月17日から19日)に、被災に関連したお見舞い等で家族・親戚・友人等の来訪があった方にお尋ねします。

→ 来訪者がなかった方は、【問5】へお進み下さい

(A)地震発生から3日の間に、およそ何回の来訪がありましたか？	来訪回数：およそ()回 そのうち自家用車を利用しての来訪は？()回
(B)どちらからの来訪でしたか？	1. 被災地内から ()回 2. 被災地以西(姫路・岡山方面)から ()回 3. 被災地以东(大阪方面)から ()回 4. 被災地以北(神戸市北区方面)から ()回
(C)来訪者からの救援物資などを受け取りましたか？	1. 受け取った(主に何？：) 2. 受けなかった
(D)あなたは来訪者についてどのように思われましたか？	1. 役立った 2. 何とも思わなかった 3. 迷惑に思った
(E)地震発生から3日目までに来訪してもらう必要がありましたか？	1. 必要であった 2. 必要でなかった 3. どちらとも言えない

【問5】地震発生から3日間(1月17日から19日)に実施された交通規制等についてお尋ねします。

(A)地震発生から3日間に交通規制を実施していたことをご存知でしたか？	1. 知っていた 2. 知らなかった
(B)地震発生から3日間の交通規制によって不自由を感じましたか？	1. 感じた 2. 感じなかった 3. どちらとも言えない 4. 移動していない
(C)地震発生から3日間に実施された交通規制の内容について、どの様にお考えですか？	1. 厳しい 2. やや厳しい 3. 適切である 4. やや緩い 5. 緩い 6. わからない
(D)交通規制の実施で特に問題と感じられたことは何ですか？ あてはまるものすべてに○印をつけて下さい。	1. 被災地外からの車が流入して混乱を招いたこと 2. 規制されている路線や車種がよくわからなかったこと 3. 迂回路がわからずに動き回ったこと 4. その他()
(E)今後、大規模災害時直後の交通規制はどうあるべきだとお考えですか？	1. 交通規制の実施はやむを得ない 2. 交通規制はなるべく避けるべきである 3. わからない 4. その他()

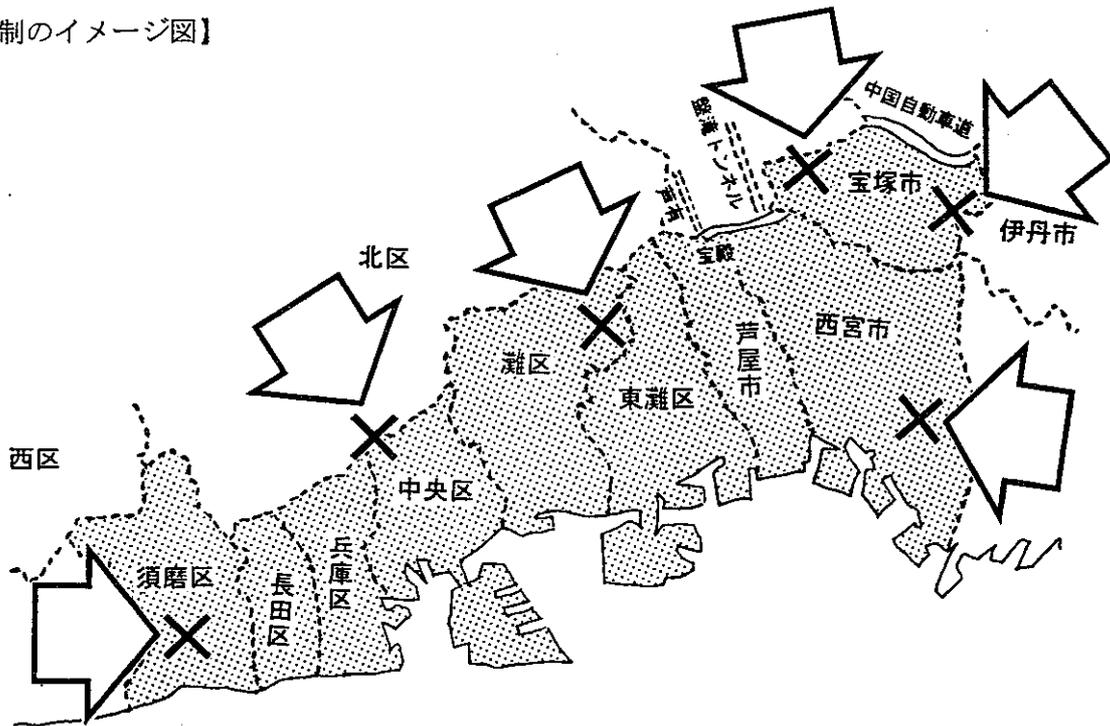
【問6】今回の震災発生直後3日間に、以下のような交通規制が実施されていたとします。また、交通機関や道路等については、今回の震災と同じ被害が発生していたとします。
このとき、以下の設問にお答え下さい。

《交通規制内容》

☆下記に示す範囲内への自家用車の進入を終日にわたってすべて禁止します。

☆範囲内のいくつかの路線(国道2号・43号・新神戸トンネルなど)は、緊急車両通行のため自家用車は通行できません。

【交通規制のイメージ図】



 は進入禁止範囲を示す。

(1) 今回の震災発生から3日間に、あなたがとった行動をふりかえってみて、あなたはこの交通規制を守ると思いますか？

1. 守ると思う
2. 守ることができない状況があると思う(具体的に: _____)
3. 守ることができないと思う
4. わからない

(2) 今回の震災を体験して、大規模災害が発生した直後3日の間、自家用車利用の自粛意識を高めるにはどのようなことを行えばよいと思われますか？あてはまるものすべてに○印をつけて下さい。

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1. 個々人の良識にまかせるべきである | 2. 交通規制の内容を事前の広報活動により広める |
| 3. 事前の教育により自粛意識を育成する | 4. 今回の震災で発生した問題を周知徹底させる |
| 5. 規制対象車両を厳しく取り締まる | 6. 緊急事態時なので無理だと思う |
| 7. その他(_____) | |

(3) もしあらかじめ今回の震災発生から3日間に、この交通規制が実施されることが十分な広報活動によって周知徹底されていたら、あなたが今回とった行動をふりかえてみて、あなたはどの様な行動をとられていましたか？

《地震発生から3日間の被災地内への安否確認・救出・お見舞い等では？》

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. 交通規制に関係なく自家用車を利用する | 2. 規制されていない路線内で自家用車を利用する |
| 3. 自家用車の利用を必要最小限に控える | 4. 他の交通手段を利用する |
| 5. 可能な限り移動しないようにする | 6. わからない |
| 7. その他() | |

《地震発生から3日間の自宅以外の場所への避難では？》

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. 交通規制に関係なく自家用車を利用する | 2. 規制されていない路線内で自家用車を利用する |
| 3. 自家用車の利用を必要最小限に控える | 4. 他の交通手段を利用する |
| 5. 可能な限り移動しないようにする | 6. わからない |
| 7. その他() | |

《地震発生から3日間の出勤または登校では？》

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. 交通規制に関係なく自家用車を利用する | 2. 規制されていない路線内で自家用車を利用する |
| 3. 自家用車の利用を必要最小限に控える | 4. 他の交通手段を利用する |
| 5. 可能な限り移動しないようにする | 6. わからない |
| 7. その他() | |

《地震発生から3日間の生活物資などの調達では？》

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. 交通規制に関係なく自家用車を利用する | 2. 規制されていない路線内で自家用車を利用する |
| 3. 自家用車の利用を必要最小限に控える | 4. 他の交通手段を利用する |
| 5. 可能な限り移動しないようにする | 6. わからない |
| 7. その他() | |

《地震発生から3日間に、病院等の医療機関へは？》

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. 交通規制に関係なく自家用車を利用する | 2. 規制されていない路線内で自家用車を利用する |
| 3. 自家用車の利用を必要最小限に控える | 4. 他の交通手段を利用する |
| 5. 可能な限り移動しないようにする | 6. わからない |
| 7. その他() | |

→ 次頁の【問7】へお進み下さい

【問7】 今後の災害時における交通規制のあり方について、何かご意見・ご感想がございましたらご記入ください。

ご協力どうもありがとうございました

付録2 アンケート調査票における自由意見

- 0003 人命救助のための交通規制はあたりまえのこととして、それ以外では、使えるルートは規制しない。前提として、道路状況の報道サービスを充分することが重要。パニック時の規制であることから、状況を見ながら、流れをコントロールすることも困難ではないかと思う。
- 0005 人道的！個人尊厳的であれば、理想にとらわれず、現実にも対応して、おこなえば、それで、いいと思う。
- 0007 通行証の発行審査をもっときびしく行ってほしい。
- 0010 パニックになって、交通量が多いために、消防ホースが破損し、消火活動の妨げになって、火事が拡大してしまったことが、とても印象的に記憶に残っています。生命にかかわる交通規制はほとんどんすべきだと思います。
- 0012 災害時は即時に交通規制を各関係機関を通じて行うべきである。でないと被害救出に支障が出るので、断固として行うようしてほしい。
- 0017 あれだけの震災が、まさか自分の住んでいる所であるとは思っていない人は少ないと思う。実際に体験してみないと、分からない事が多々あり、いったんあれだけの大災害がおきれば、パニックになるのは、仕方がないと思いますが、体験した以上、緊急車のさまたげにならない事は、十分にだれもが分かったと思うことなので、本当に必要な以外は、絶対使用すべきでないと思う。また、今回体験しておくから思う事ですが、何らかの形で、大災害にそなえ、交通規制等について、人々に知らせておくことは絶対に必要である。
- 0022 災害時の事です。信号が赤でも車が通る非常に困ったことがあります。今後更新のときに話をしてほしいと思います。
- 0028 中途半端に体の不自由な者がいる場合（身体障害者ではない）、最小限の荷物の運搬も、とどこおるため、自家用車を使うことはやむを得ない。
- 0029 テレビ（新聞、チラシ）などを利用して、交通規制場所を知らせる必要があると思う。
- 0030 今 59 歳です。震災時の夏に 18 年間のローンが終わる予定でした。又、15 年間はばってローンの支払いです。でも、家族全員が元気に働ける事を感謝しています。震災でお亡くなりになりましたら、そのご冥福を心よりお祈り申し上げます。
- 0032 全ての交通機関がストップしている中、自動車バイク以外のどの様な手段で移動する方法があるのか？
- 0036 ①被災地からの移動を速やかにする。
②救急隊（自衛隊・警察・消防）の最優先の徹底。
③②の為に専用道路を確保する：クロスする場合は直進のみとし、絶対に使用させない
④バス等の大量輸送の手段を検討
⑤交通規制の状況を被災地と流入しようとしている者に、すばやく知らせる。
- 0039 比較的大きな被害がなかった地域に住んでいたが、被災地救援と異常な物資を求めた人たちのパニック的精神状態の為、周辺部は、陸の孤島になってしまった。最終的に被害が少なかったということして、食料確保も難しい状態であった。交通規制をするなら、もっと厳しく抜け道（経路、対象車輦）のない規制をして、混乱を大きくしない様にしたい。
- 0041 被災当時、交通の規制等全く考えていなかった事に、今回初めて気が付きました。それよりもショックの方が大きかったです。今後またあの様な災害があったらとはあまり考えたくありませんが、交通規制の事も頭に入れておきたいと思っています。
- 0043 緊急自動車の 1 回利用パスを発行する。災害復興パスの取締を厳しくする。
- 0044 交通機関がマヒしたために、やむを得ず車を使った人は多かったと思う。特に小さな子供がいる家族を救出する時は、車が便利だった。電話が通じず安否を確認の為に必要がある。規制道路と一般車が走れる道路を区別、規制道路は、今の公園や学校の様な遊歩道を設置して事前に皆知ってもらえる様にする。
- 0045 私個人的には、家族、知人とまったく連絡がとれなかった為、最初は自転車や移動しようとしたが危険を感じた為、自動車を使用した。もし、連絡が取れていれば、自動車は使用しなかったと思います。
- 0057 日頃からの公報活動をより活発にする。9 月 1 日の防災の日だけ（とは思わないが）に集中するのではなく、より理解し、納得されやすい公報活動を積極的に実施していくことが望ましいと思います。
- 0060 まず救助が先なので、一般車両の乗り入れを完全に禁止すべきである。
- 0062 必要以外の車が多く走っていたと思うが、他の交通もダメだった分、車にたよるしかないのではと思う。交通規制があまりにきつくなかった様に思う。罰金等がなかったと思う。
- 0065 私は、当時、大阪に住んでいました。実家は、神戸市内です。自分の車を持っていて、自分は、物質も手に入りますが、親は、友達は、困っている。となったら、車乗るでしょう。物見遊山(?)の車も、同じように、通るなってびくびくくりされるのが、どうも腹が立っていました。それぞれ事情があるのに、乗っていたけど、簡易トイレもって...
- 0066 被災地の交通規制の徹底が余りされていけないと思った。
- 0069 交通規制を適切に早く行うことが重要で、広報も早く行って渋滞を避けるべきです。
- 0070 交通規制は早く行われた方であるが、今後も早く混乱をさけて欲しい。
- 0078 マスコミの取材を控えてほしいです。上空をヘリコプターが飛び、状況はよくわかってテレビを見る人たちにとっては、情報が早くよいかもわからないけど、その真下で震動と余震でビクビクしている子供たちのことも、もっと考えてほしいです。
- 0079 ・単車の無謀走行（例、歩道通行や通行区分線上・右側通行）が目立った。
・緊急車両の後方をつけて走っているのが目立った。
- 0080 もっと早く迂回路や通行できる経路を周知すべきだと思う。また、単車も十分な規制をすべきです。
- 0083 大きな看板で見やすく分かりやすく広報してほしい。
- 0087 あれだけの大規模な災害では、市民がみなパニックになっているため、交通規制をしても混乱がおこるだけの様な気がする。しかし、体の弱い者（妊婦、乳幼児がいる家庭など）やむを得ない事情のある人には優先して医療機関に行けるような配慮はしてほしい。市民の日頃からのモラル向上を求めたい。
- 0096 他府県の車の進入禁止と、それともなり、バスやトラック等による人の運送。
- 0100 今の状況をお知らせしてほしい。
- 0107 自家用車の使用はだめ。交通渋滞をおこすため。
- 0112 自家用車（個人的に移動する時のみ）は可能な限り運転せず、公共交通機関を利用すること。道路を走る車は救援物資を運ぶ車と救助に走る車を優先する。仕事で走る車はきめられた道路のみ走行を厳守させる。
- 0113 私は 1 人暮らしだったので、とりあえず、不安な気持ちがいっぱいで、交通規制のことなどは、頭になかったように思います。自分の会社が立入禁止で、仕方なく北区がとりあえずの事務所になり、そこに行くには車しかなく、近所の人に乗せてもらっていました。できる限り、台数は少なくして

いたと思いますが、やはり、仕事をしないうけにはいかないので、どういふかたちで規制をするのがbestなのかかわかりませんが、どの車が本当に緊急なのか明確でないというのが、渋滞をまねいたということもあるようです。聞いた話ですが、パトカーが一方通行の道を逆走してきて、かなり並んでいて車が迷惑をしたそうです。パトカーならいいのよ。本当に、それが一番いい方法であったのか。こういう災害の時の、優先順位の、日常から明確にすべきかもしれません。でも、4年たつと、かなり、記憶がうすれていて、忘れないうちにこの経験をいろんな所に役立ててほしいです。

0114 道路情報をみんなに周知する。
・勝手から緊急車両と表示した車両を規制する。

0115 日頃から緊急時のマナーを教育し、徹底させる。(学校教育の中に取り入れる。)

0116 日本人全部が災害時の心がまえが甘く考えられる。平和の時は有事を、有事の時は平和を、常によく考える事。

0117 直接的な大きな被害は体験していません。水、ガス、電気が不通になり、病気が発生すれば、緊急対応は難しく、自家利用に頼らなければならぬ場合もあります。組織的な救護体制作りが今後必要です。その体制にあった交通規制と緊急対応の自家用車(事前に指定したもの)の利用が必要

0118 人命救助の為に交通規制は厳しくすべきだと思います。

0119 規制するのであればもっと適確にしてほしい。

0120 被害が半壊程度であった事、避難所が近くにあって事(赤塚山高校)救護活動が活発であらましの情報も得られた、等々全壊、全焼等の地域に比べて、恵まれていたと思われ。特に自衛隊の皆様方の活動は心強く感じた。

0121 パトカー、消防車と公共交通の一部のバスだけが、優先で(レスキューも)通っていた。郵便車、自衛隊車両等は優先されていなかった。又、ヘリコプターの利用、ヘリポートなど、多く配備すべき。交通規制も、ヘリによる状況をラジオ、テレビによって、一早く知らせるべきである。水の確保がとて大事な事なので、自家用車を使わずに済むように、いたる所に安全に貯蔵すべきである。缶詰や食料品、簡易医薬品の配備も必要であり、公園等を増やし安全な避難場所を確保すべきだ。交通規制は、むずかしく、一方通行などの方法で、出来るだけスムーズな方法をとるべきである。

0122 情報の早急な入手

0123 各市町村の現況(災害発生前)道路状況の把握と災害後の利用

0124 主要道路の状況把握(使用できても、規制はかけるでしょう！)

0125 鉄道等の他の交通機関の状況

0126 長田の火事と思うと、交通規制は大切だと思う。でも、家族の安否も心配。3日間位はできるだけ協力したいが、電話等での安否確認レークの確立、せめて水の確保が必要条件。

0127 交通規制も大事ですが、通行許可を出しすぎです。

0128 自分の車での移動が大混乱になったので、それに替わる交通手段(バス等)を徹底出来たらと思う。震災発生直後の3日間は、買い物以外、車で移動してほしくない。震災時の交通規制がよくなる

0129 震災時は避難の下町に住んでいましたが(国道43号線)民家、建物が全て壊れ、中には国道にまで崩れて道路は通れる状況ではなかったのです。道行く車も、物資を運ぶ緊急自動車以外、見舞いにくる車、野次馬の車で毎日大渋滞でした。「緊急」と紙をはるだけで、通行止めのエリアも入るといふ事実があったので、全く関係ない一般車両もまぎれこんでいたのでよけいスムーズに進ま

なかったことは、やはり問題です。人間は足があるのですから、家族の見舞いや、物資の調達というレベルのものであれば自家用車など使わず歩かざるべきです。誰もかれも車を使おうとするから、あれだけ交通がパニック化し、規制など不可能だったと思います。その上、今回のように道路まで遮断されるとなると、交通規制は無理だと思ふ。災害のレベルにもよるが、ある程度(1週間くらい)おちつかないと、人も車もパニック化しているのだから、実際難しいと思ふ。

0145 被災地の見舞い等に他の地域の人々が来るべきでない。

0146 広報を徹底してほしい。迂回路の混雑状況も知らせたい。

0147 緊急(非常)事態のため交通規制は必要と思ふ。それを無理なく実施するため、平時より、(代替交通手段の検討及び非常時の場合の広報体制を固めておく必要があると思ふ。又、通勤等での移動は必ずある。各企業に対しては非常時の通勤方法を検討するよう要請すべきである。仕事上のことは、個人では対応できなく、所属会社の理解が最も重要と思ふ。

0148 災害の真ん中にいたことも自分で分かっていなかった。どこで何が起ったのかを知ったのは大阪方面の妻家へ帰ってからのこと。ここから出ようという気持ちで車に乗ったので、交通規制があったのかはわからなかった(多分系統的に規制されたのかなと思う)分かっていなかった。すぐに幹線道路の入口でチェックするべきだと思ふけど、できないと思ふ。一度国道2号へ入ったら戻るに足らないし、どうしても行き先まで行くしかない状況でした。

0149 緊急車両専用の道路を作る(又はそれ以外の車を規制する道路を決める)べきだと思ふ。自家用車利用を自粛しなければいけないのは誰もがわかっているが利用せざるを得ない状況だった。確かに突然の事であったので仕方ないが、もっと素早い判断で交通規制していればあんな事にはならなかった。今後街を新たに作る上でそのあたりの事を徹底して考える必要があると思ふ。

0150 災害時の交通規制は、市民の状況を考慮して頂ければ、規制という事にこだわらず、個人の判断でパニックをおこさずにするのでははないでしょうか? ニュース等で、情報を提供するのではなく、災害地や災害地以外の人も、その時点で自分が行くべき行動を冷静に考えられると思ふます。阪神大震災のニュースはパニックを引き起こした原因の一つだと思ふ。

0151 震災の時、バイクの、バイクが脇をすり抜けるのに2~3時間かかりました。迂回路がわからなかったこともありますが、バイクが脇をすり抜けることができない程、車が溢れていました。バス会社などと協力して、避難用のバスを運行できなかったのでしょうか。G運行していたらすみません)また、自家用車を利用している人でも、1人で運転していたりしたので、自治会などで緊急時には(もし車を利用するとしても)乗り合わせなどを行う取り決めをするなどの対策が必要だと思ふ。

0152 災害直後の各方面による情報がわかれば交通規制も理解できるが、この阪神の災害では、どこに行くにも交通機関が利用出来ず自家用車利用しかなかった。交通規制も必要であると思ふが、最低の生活する交通手段がなければ自家用車を使うしかないと思われる。

0153 自家用車がいないとはわかってはいるが、通勤の為の車である為責任がない。証明書を車に張り付け、倍の時間をかけて働いていた。又、こういう事がおきても私は同じ事をするだろう。自分の命も、人の命も大切にしたい。1人でも助けられるなら、私は精一杯の事をするだけ。車がない、でも、乗って走るよ。糧をおくる為に、命が一番、一つしかないんだぜ!人と人が集まれば強い風が吹く。それから、次の事をすればいい。緊急車の張り紙付けて走り抜けて。その為の道だから。特別扱いしてください。

0154 震災直後は電気、ガスが止まり、早朝なのでとても寒かったです。その為、車でラジオを聞きながら周囲を移動していました。1hour位に家に帰ると電気が復旧していたのでとても助かりました。車は、移動の為だけでなく、安全で快適な空間であると痛感しました。また、ラジオもあるの

- 0222 緊急時の車の混雑をさげるためにランクを付けて提示走行を義務付けるといふのは？
- 0226 今回の震災のような状況下における交通規制の方法を複製し必要であれば実際に訓練して今後のそのような状況に備えるべき。
- 0227 交通規制というよりは、交通誘導のあり方を考える必要があると思う。具体的には、総量抑制を考えておられるのですが、代替手段がない限り難しいと思います。公共交通機関が動いておれば、それを利用してやるわけですが、進入禁止範囲と一口に言っても、時々刻々変化できる対応策を考えていく必要があると思います。
- 0232 被害が大きかった地域への移動が規制の為時間がかかり、迂回路の案内物が少なかつた。
- 0235 交通手段が全てダメとなった場合は、自家用車が唯一の手段となることから、規制の中でも、生活を守るためぐるまを使用することになるかもしれない。気持ちとしては、必要最小限でと考えているし、皆もそう言う考えではないだろうか。
- 0239 私どもは建物の一部損壊ですが、親戚の家族は全壊し、下敷きになっておまが死亡し、4か月近くうらでいっしょに暮らし、あらためて地震のおそろしさが身にしみて、いろんなことが体験でき、人間の心のあたたかさ、微力をすることができた。他国の映像をTVで見ているが、自分達の身にふりかかるとは夢にも思わなかつた。道路規制で不自由も感じたが、しかたのないことともあつたと思います。
- 0241 緊急事態の時どのような規制ができるか緊急車両をいっどのように認めるかを考えると、当日即ち難しいと思う。教育と震災に強い街づくりでよくうか。
- 0243 私は災害時には免許を取っていないなかつたので、よくわかりませんが、その時は車があれば便利だろうなと思います。でも、特に神戸の方は、道路状況も悪くて、車は迷惑だと思えます。自分一人くらいという気持ちで運転するのはいけないと思つた。
- 0246 交通規制が運かつた。市街地へ通じる道が大渋滞。通常30分で行ける所が8時間もかかつた。市街地の入口で情報がわかるように、又、Uターン出来る道を確認して欲しい。とにかく情報が欲しい。
- 0247 乳幼児の安全が優先されるべき。一律に規制すべきでないと思う。
- 0250 厳しく取り締まるべきだ。特に県外から観光気分である人は許せない。
- 0252 こういう災害で、どういう意味があつて交通規制されるのか当時は情報が混乱してよくわからず、違反した人も多いと思うので、そういう時の行動の仕方について教育や広報が必要だと思ふ。
- 0254 公務以外、生活物資輸送、ライフライン関係の事業用、自動車以外のマイカー規制の強化をなまぬるくなくやるべきだと思ふ。
- 0255 公共機関(バス等)大量に輸送可能な乗り物を優先確保して、(他の地域からもかりて)人々の流れをスムーズにすると、交通規制がし易くなると思ふ。移動手段があると自家用車の利用も少なくなります。
- 0258 交通規制をもつと厳しく地域内の車を少なくしないとダメです。
- 0271 被害が少ない北區で震災にありますが、北區以外からスーパーへ食料を買いに来られたり、ガolinを入れたに來られたりかになり沢山の車が北區に入つて來つて混雑してました。(信号も長い間消えていたので時にそう感じたのかもしれない)震災当日は、テレビがつかなくなつたり、どんな事があるかわからなかつたので、事前に交通規制が(災害時には)どのようなになるか広めるべきではないでしょうか？
- 0272 大災害時における自家用車の利用は極力減らさばいいと思います。救急関係各部署では災害対策について様々なマニュアルや対策方針をもちながら、道路事情により現場への到着が遅れる。或いは充

- 分な活動をさまたげることになると被害の拡大につながるが心配。このたびの大震災でも他府県からの救急車両が災害現場に到着するのが遅れ結果被害が大きくなったことなど今後の災害時の自家用車の使用方法のあり方を反省すべき点であつたのではないと思ふ。災害時は人命第一を皆で考えねばなりません。地震国に住む以上常に念頭に置かねばならないことであると思ふ。
- 0273 ・自家用車は便利だが、初めの3日間は本当に必要であつた。ライフライン、特に、電気と水道が止まつたのは重大だつた。
- ・次回ははなはななるべく利用をひかえたいが、水と食料だけは手に入れないと、死んでしまふ。(冬だつたので、石油も必要。)
 - ・ガolinスタンドの配給制があつた。一日に20リットルまで(市内のみ、私の近くは)
- 0275 規制を行わなければならぬ事象では、厳しい取締は、困難な状態であると思ふので、結局のところ、各自の自衛意識と情報網の確保にたよらなければならぬ気がするが。
- 0276 大震災時には厳しい交通規制が必要です。幹線道路が寸断され、神戸市内を通過する車両のためのバイパス道を確保すれば市内の交通も少しは楽になると思ふ。
- 0277 兵庫県神戸市中央區に親戚があり、神戸までJRが動き出したとき、加古川から神戸までJRで行き、あとは歩いて中央區まで行つた。食料や生活必需品の輸送を最優先で一般の車両は通行させてはならない。
- 0279 交通規制が実施されていることの十分な広報活動の徹底が必要だと思ふ。
- 0280 交通規制中に規制車に不審ステッカーをばり、堂々と違反しているトラック等を多く見かけた。そういう車をもつと規制すべきであつた。
- 0282 避難所とかに提示するのをひんぱんに思う。現在のルートの何かが利用できるか、情報がいつもわかるようにして欲しいと思ふ。
- 0287 規制道路が通行可能となる。緊急車両を簡単に許可すべきではないか。
- 0288 18日我が家周辺は、避難勧告がでた為、車のない人は徒歩で西宮まで行くか、北區西區の方に行かされた。我が家周辺は、移動先も規制のない道(後で分かつた)を通つた為普段よりも速く目的地に着きました。周辺から神戸に入る道は知りませんが、17日、18日(朝)は難波、中央區の道はすいておりました。家族の年金、けがの具合、買い出しに行かなくてはならない品物の種類、救出を必要とする知り合いへの緊急性 etc.それぞれ違い、被災地に居る人すべてに自家用車使用を禁止するのは反対です。
- 0291 震災時、私は妊婦で移動には自家用車が必要でした。が、幸い、食料品他の買い入れには徒歩で5分のスーパーがあり、その品がなくなるとは、大丈夫でしたが、やはり、4日後ぐらいからは、品がまばらになり、加古川なのにと遠方からの買い出しの多さにびくつき。ただ、みんな生きることになり、目の前の食べられないという恐怖には、交通規制の徹底は難しいと思ふ。やはり、物資が早急に援助されることが大切ですね。また、被災地に知人がいた場合、人情として、様子を見て知りたいたつたが、…。でも、交通規制はやはり厳しくすべきです。
- 0293 災害地区の全体を交通規制の対象とするのは、現実的には困難だと思ふ。災害の規模及び緊急性に応じて、規制の対象とする幹線道路とそうでない幹線道路と区別して使用する方がよいと思ふ。
- 0294 身内が阪神間に多い為まつておけないので、よほどの事がなければ、救出、見舞いに行くでしょう。
- 0295 とにかく、車での移動に時間がかかつた。しかし、災害時、および緊急時にはいたしかたないことだと思ふ。交通規制のあり方については、日教の経過とともに、状況に合わせて、もう少しきめ細かであつた方が良かったのではないかと。

0296 今回の災害で、とりあえず、この辺から出なくてはと思ひ、車を走らせたが、みんな、同じ考えだったのかどうかは分からず、細い道で、電柱が倒れ、家が倒れ、道がさけていたりとか、色々な事が重なった。大渋滞になった。この状態で更に、何か必死の道か、とんでもないことになっていないかと思う。災害時は、冷静になり、情報を入れたら、動くべきだ。パニックになつてはいかないかと思う。やはり、個人で考えをしつかりともって動くべきだ。

0299 交通規制は必要不可欠だが、何を目的とした規制なのか、不明だったのではないか。そのため、規制の機能・意味合いが損なわれたと思う。また、災害時における規制というものを免許の更新の際でも、広報することが必要だと感じる。

0302 交通規制といっても、地震発生から一週間ぐらいたってから規制がはじまったので、別に何とも思わない。するならば、いいと思う。人には、それぞれの考えがあるので、車を使う人、歩く人、それは、どっちでもいいと思う。交通規制のあり方も、守らなければいけない、自分自身なのだから。

0304 他府県からの乗り入れ規制してもらいたかった。心配される気持ちにはわかるのですが、消防や救急車などの妨げになっていました。災害訓練を学校など自治体での活動を。

0306 ・災害地域への定期運行バスの増加運行。
・災害地域での交通規制の早急なるマスコミ（テレビ、ラジオ）による公開。

0307 災害規制中への進行許可証が余りにも多すぎ。中にはあきらからに違反車両と思われものも多数あり、混乱に拍車をかけたと思う。事前にPR することにより、防げると考える。

0308 私の住んでいる所は全然被害がなかったので、あまりよく分かりませぬ。

0309 交通規制はやむを得ないと思うが、身内や知り合いなど安否を気つかうのも人情として解る。自転車とか、二輪車などが入れたら、ある程度、解消できるかもしれない。

0313 妻が、交通規制には特に何も思っていないけれど、食べ物や子供の物など、回ってこない（回ってこない）ので、同じ災害にあった者として、食べ物が多量にある所と微妙な所との差が多量な差だとは思ふ。義援金に関しても同じこと同じ災害にあってももらえない人もたくさんいるので、差別が大きすぎる。（会社がつぶれたりして給料など）入ってこない人もたくさんいるので、差別ではないけど同じ様に思われる所がある。全壊・半壊も自己申告が多かった。少し云々と全壊しにくれた所も沢山あるとか、強いの勝ちですね！全然関係なかったけれどもありがとう。

0319 電氣もストップする事も考えて、ラジオを中心に交通状況を明確に知らせたい。

0320 通勤で車を利用している者が、数多くあったと思う。本間に、車の必要な者以外乗らないようにする必要があるのである。又、車に頼らない社会、例、路面電車等公共交通機関の整理が必要と思う。

0324 がんばってください。

0325 1. 必要外の車使用は、控えるべき！
2. 空輪をできる限り行う。

0327 規制のあり方を問う以前に、まず道路整備をしておくことが大事。特に神戸市は坂道が余りにもお粗末である。現在の道路機能は、都市として悪く、建物と同様にしろい構造だ。対策としては、ピカピカの広い道路を作るのではなく、お洒落で、小さなホテル（女性が泊まれるタイプ）等、地域の景観の質を高める物を取り入れ、次に道路整備を進めて街並みを変えていくのだ。そうすれば、観光地としての魅力が上がり、市民生活のレベルを向上させることができると思う。それが出来れば、規制についても地方自治体における好例を生み出せるのではないだろうか。

0329 被災状況が各個人によって、受け取り方、考え方が違うので、統一は出来ないと思う。

0330 災害時の一般使用道路と災害専用道路の区別を明確にする事、自家用車の規制を計り、多人数を運ぶバス等の徹底。災害地における勤務先の方針の徹底。

0332 アンケート調査を今後の非常時交通の規制等に役立てて下さい。もう少し早くアンケート調査をして精度が高かったのではないですか？少し記憶が薄れていきます。がんばってください。

0333 ・交通規制に関し、緊急車両専用道路を1本のラインとして通す。もう1本の道路には、一般車両と緊急車両との併行道路とする。
・海上輸送の航路と船舶の確保をより重点的にする。
・緊急車両用道路、一般車両と緊急車両併行道路並びに海上ルートの徹底を平素より行う。特に、免許更新時を利用して出来るだけ多くの免許持者へ周知徹底する。

0334 公共のバスなどが動けるよう道は確保してもらえらるよう規制した方がよいと思う。

0335 市民がマイカーでの移動を出来るだけ自粛する。

0337 名前だけの交通規制はムダなだけであると思う。
・本人の良識にまかせる。
・規制を厳しくする。

0345 昔なので忘れたいし、私の所はぜんぜん被害を受けていないので、余り協力できなくてすみません。それと、震災当時、免許は持っていないなかつたので。

0347 今回の災害時に車はなかつたので、渋滞の意識はうすいが、今回は、救急車や救急車がいち早く通れるためにも、自家用車の規制はすべきだと思う。でも、誰もが車で移動したいのは当然の思いだ。病人、けが人がいれば救急車で、運搬し、そうでなければ、バス、電車 e t c. を使用すれば良いと思う。だから、臨時バスをたくさんださないと、電車 e t c. は無理だろうから、やはりバス、あとは歩くこれしかない。

0349 長田の火災のど真ん中にいましたので、地震の後の消火活動について、消防関係の方の苦勞は大変なものだったようです。海や川からせかく引いたホースが方々で寸断されました。今後は、公に必要な事以外は、絶対に通さない、また、移動させない事が大事だと思います。しかし、自分が実際に大きな被害を受けていたら、やはり車を使っていたかもしれない。

0351 広い道路でも一方通行にされた方が、少しでも流れは良かったと思います。飲み水を確保するのに（2日目）、吸飲車が動けなく、寒中、待っても待っても来ず、ラジオを聞いて、場所の変更ありとの事。又、移動し、夕方5時以降、やっとな、水をもらうことが出来た。生活に必要な車は交通規制により、より早く通す事を希望します。

0352 緊急事態時の優先道路というのを市民に告知すべき。

0357 ①自家用車は規制し、国道、県道にそのかわり公的バスをもっと利用させること。歩くのは、荷物のある人、急ぐ人には大変。
②※今回、必要でない人々の車の流入もあつたと思うから徹底規制も必要だったのか？
③※阪神間に必要ない、遠距離の車の交通方法（迂回道路）をもっと早くわたくし、知らせてあげて必要ない車は避けることを避けることも必要だった。
④※規制は必要。
⑤※高槻市に出かける必要があるが、代替バスに乗ったりしたが、意識的に仕方がないことと時間のかかることは納得していた。
⑥⑦⑧⑨を早くして、①が有効に動いていたらもっと楽だった。乗る人も運転する人α役所の方ともよかつたと思う。

0358 個人の事情もそれぞれあり、援助に関しても思い入れもそれぞれで、現場に早く着きたい気持ち

- 0474 先の震災の際には、規制区域の隣接（例えば、尼崎のR43 武庫川東側、R2 西大島等）で渋滞が発生していたので、もう少し広域的な規制をして外部（遠方からの車両等）から流入する車両を規制することが必要ではなかったかと思つた。ただ、交通手段が他になく、肉親の安否や見舞い等で自家用車でかけつける方々の気持ちも理解は出来ましたが、
- 0480 災害時には被災者の救出が第一でその活動を妨げる他の地域からの多量の車の進入は規制しなればいけないと思う。しかし、規制以前に、車での不用意な行動が多くなる命をうばうかもしれないことを、個々の人が認識し、自粛すべきである。大きな災害はたびたび起こるものではないので、発生した際には、自分がどういふ行動をとれば良いのかまったくわかつていない。方が一の時にどうすればよいかを教育やマスメディアなどで理解させる必要があると思う。
- 0482 時間を決めたり、利用時間、乗教ナンバーと高教ナンバーで分ける。車のナンバーで午前と午後か一日おきか。
- 0485 一日目、水を待つて近所の elementary school で5～8h 近く待ちました。一滴もあたりませんでした（車が来なかった）で、すごく困りました。それも交通規制のためですが。
- 0489 通行止めの所で、指示通り何カ所か右回していたら、結局目的地に行く道がなかった。行けないなら行けないで最初に説明してほしかった。たらい回しにされて、4時間ぐらいいムダに過ごした。あと、地震があった日から1か月近くほとんどのバイクが信号を守らずこちが青なのに、あぶなくて車が進めなかった。警察もいたのに、見て見ぬ振りをしてた。ああゆう状況だから、ある程度はしかたないんだらうけど、ただ立っているだけならスムーズに安全に逃げられるような交通整理をして欲しいと思います。
- 0492 被災地外からよけいな進入がないようにして、逃げたい方がスムーズに安全に逃げられるような交通整理をして欲しいと思います。
- 0496 救急車の通れる道を確保する。
- 0497 被災地内への進入を、もつときびしく規制するべきであると思われ。緊急車両をもつとスムーズに走行できる体制をとって欲しい。
- 0498 もつと徹底して行つた方が良かったと思う。自家用車の利用は最大限ひかえるべきだと思う。
- 0499 災害時に適切な行動がとれるように、日頃より交通規制について話し合いをしていく必要があると思つた。（地域の自治会や職場を通して）
- 0503 許可証が簡単に手には入っているように思えた。
- 0504 阪神・淡路大震災を経験し、発生直後の渋滞による緊急救援車両の遅れなど、大きな問題も学びました。自家用車の利用のあり方が重大な課題となつていますが、連絡手段がなく、公の交通手段も閉ざされた状態で安否を気遣う時、唯一動ける自家用車に目が行いたのは仕方がないことだと思つた。交通システム自体をもつと考えたらいいかと思いますが、各地にへりボートのようなものを確保し、そこまで自力で行くと、他府県への移動、病院等への搬送を可能にする。また、道路も普段より緊急用の路肩を確保しておく。あまりにも普段が余裕のない計画で良しとされすぎていると思つた。緊急車両においても平常時より広報が必要と思われ。市民への理解も深める努力が必要だと思います。
- 0505 震災による人の救助や人命救出は必要ですが、人の行動に制限を加えることは当然であると思つております。だれでも人は助けたいと思つますが、それを許すことは、多数の人命を失うことにならざることを人は知るべきと考えます。
- 0507 緊急時の交通規制について、常日頃から広報活動が重要。
- 0508 被災地への一般車の進入をもつときびしく禁止すべきだと思つた。

- ・違反だと解つていても、身内等の命には換えられない。
- ・（今回の災害時、国や政府（自衛隊等）は全くあてになつていなかった。自分の努力で何かやれた方がましだと感じた。）
- 0431 一人一人がこのようないざという時に何をすべきか、被災を受けた方の事を最優先に考えて行動するべきだと思つた。
- 0435 緊急自動車用の交通路を確保し、そこには自家用車を絶対に入れないようにする。理由、今回緊急自動車用が交通マヒの為、機能しなかった。
- 0437 このような大災害の場合、個人の自家用車の使用は控えるべきである。また、マスコミ等の取材も節度のある方法で、行うべきである。被災者の一人としていささかやりすぎだと感じる事があった。
- 0439 被災地内の車輦通行は必要最小限にして（四輪車）、今回機動力を発揮した二輪車を活用すれば、市内の渋滞も多少は良くなるのではないだろうか。
- 0440 当日業務がなければ自家用車を使用しなかつたが、行かなければ大問題になつてた。災害当日神戸から大阪に向けて移動したが17日夕方出発のまま、余震もあり気がなかつた。大阪から神戸へ帰宅時は規制が厳しく死にもぐるいで帰つた。
- 0443 事前の教育により、できるだけ自粛意識を育成する事が重要だとは思つた。災害時において、完全な交通規制を行うことは不可能であるように思われる。結果的には、本人の良心にゆだねられているのではないかと。
- 0445 信号機や踏み切りなど交通を制限するものなどがすぐ復旧できればいい。通行許可証も結局二度にわたつて発行されたのは、そのへんの線引きの問題で、個人的な車両をどの程度許可するのか、阪神大震災の教訓をふまえて、考えて欲しいと思つた。周知徹底してほしいと思つた。
- 0449 とにかく、あんまり無茶な規制では、守りきれないと思つた。2号線と43号線の片方のみ時間帯で通すなど。
- 0456 事前に備えて、事前に通行できる緊急車両の区別（許可車両）をはっきりさせておく。今回、フロントガラス部に、“緊”をはった車両を多く見た。本当に緊急車両なのか、疑問に思える車もあった。このような事も含めて、事前に行政の広報を通じて、交通規制を周知させるべきである。
- 0458 災害状況を想定して、交通規制を充分に検討して周知徹底するようにすればよい。
- 0460 43号線は規制があつても良いが、国道は一車線だけ、通してほしい。（市外に避難しました。全壊しましたので、物の一つでも取りたかつたので、通してほしかった）
- 0461 43号線は規制でもいいですが、市外に避難している者は、物の一つでも出したので、許可証に入れてほしい。（国道2号線の一車線でも、なんでもかんでも規制では、困りました。）
- 0467 災害後、3日間だけに限らず、ガス・水道が出るまでの一・二か月は苦痛でした。通常、1時間15分かかるところを3～4時間かかり、その上、家もまだ正常でないところに、仕事をしなければいけなかつたので、実際に体験してほしいと思つた。周知徹底してほしいと思つた。
- 0469 他の交通手段に行くまでに遠すぎて時間がかかりすぎ、歩くのが不可能であつた。それと寒さの中の待ち時間の長さはとても利用するには少し無理かと思つた。
- 0470 有料道路の料金を早く取りすぎだ！（神戸市道路公社）。料金所で、車が渋滞し、非常に困りました。（西神戸有料・山麓バイパス）。非常時の料金を取るの考へてほしい。

- 2001 震災時の問題を風化させないよう、機会あるごとに問題提起していったほしい。
- 2002 三田市内でも地震のゆれはすごく感じてこわかったです。1/17 星過ぎまで、神戸市内があんなにもひどいなんて思わなかった。日がたつにつれ被害が増えてこわかった。災害がもし、今度おきたら、バスや電車をもう少し増やして、なるべく自家用車などを乗らずにすむように料金も安くしてほしいです。災害は、ないほうがよいと思えます。
- 2003 バス・電車間交通で行く線に月 1 回講習を行う。
- 2006 交通規制ももちろん重要だと思いますが、何より、個人個人の良識ある行動が一番大切ではないかと思えます。
- 2009 台風等の自然災害と違って全く予期できない大地震に備えては常日頃から充分な防災体制の必要性を痛感いたしました。特に、交通網については、災害時の混乱パニックをおこし、被災者の救出支援が円滑に行われるよう日頃から我々市民が認識しなきゃいけないと思います。そのため、自治体や国家機関が広域的に市民に常に重ね重ね非常時における交通規制のあり方について、PR を行い、市民の行動「や」身の処し方」について充分認識を深め理解と協力を得られるような施策に努めをとる必要があると思います。
- 2010 TV や広告で規制を訴え、必要最低限の車両にする。会社等でも公共交通手段を勧めるようにする。震災当日から社員は出勤する様いついていた所も止めることが出来ない、... といった内容があったそうです。災害時の自家用車使用という事は、ある意味、自分本意己主義的な考えとしか考えられない。緊急車両を限定し厳しくして行くべきだと思います。
- 2017 主要幹線道路の交差点には、他府県の警察が規制しており、適確な迂回路の指示が出来ていない。全て（幹線道路）を規制するのはやめてほしい。
- 2018 災害・震災の震源地により交通規制は変わらぬと思うので、今現在言えることは、交通手段規制について市販などもっと詳しく知りたいたいと思います。今回の震災で救急物資などというタレ幕のようなものをかけてあり、これはどう見ても違うだろうと思われ、私も多く感じられたので、そういう車両についてはもっと規制すべきだと思います。我が家には家族の一員である犬を飼っており、避難所など人が集まる場所に連れていかせません。勿論、置いてなど行けません。でも他の方々に迷惑をかけることもできないので、車が必要という一因もありません。そして、もう一つ、今現在陣営の家族が二人います。そのうち一人は人工透析をしているので、1 分 1 秒が命取りになります。救急車かと思うように来てくれなかった時など、自家用車は必要です。でも、その時の交通規制など考えると、とても不安です。
- 2019 交通規制は必要だと思いますが、実際その現場に居ると難しいことだと思います。
- 2022 当時、三田市内では、特に大きな災害はありませんでしたが、交通規制の関係で、普段の道も 3 倍～5 倍と車が多く走っていました。通る道がないので、それはしかたのないことだと思いますが、抜け道として狭い所もダンブカーが 1 台ドンと走られては対向もできず、大変でした。その道は、大型車禁止とは標示されていないのにもかかわらず、震災後に片方ずつ通れるよう信号がつけられ、交通量が減った今でもあるのだからと面倒です（工事用の信号）どのような物資を運んでいたのかわかりませんが、田舎道にダンブカーが何台も通るのは走りにくくて困りました。
- 2025 車を利用する多くの人は安否確認さえ出来ていなければもう少し利用者が減っていたのではないのでしょうか？ 規制はした方がよいが、私自身の事ですが震災当日の真夜中にいとこが 2 人来てくれてとてもうれしかった。それに勇気づけられた。難しい問題ですが、3 日間なら交通規制を厳しくするのはみんなが協力すれば（野球で言えばチームプレーみたいなもの）出来るのではないのでしょうか？ いや出来ず。
- 2027 細い道に、大型車が進入し、大きな音、振動があった。まわりの家々がいまにもくずれそうだったので（自宅も）細い道には、大型車が通行できないような規制をするべきだと思います。
- 2029 救急物資の輸送や救助車両以外に自家用車をもっと厳しく規制した方がよいのではないかと。救急車などが当日、スムーズに動きがとれなかったのではないかと。一般車を動かさないようにして、いれればもっと数多くの人を助けてあげられたのではないかと。災害は突然なのでパニックになるのは当然です。今回車を使用したのは、水の確保の為です。他の事では使用しておりません。水なしでは生活が出来ません。市水道局から水の支給がでなく、トイレに流す水も停って帰るとなると、車なしでは無理です。市の水道局から水の支給はかになり遅かったようです。日々の生活に必要なものがすぐに間に合うよう日頃から考えてほしいと思います。
- 2034 自家用車の私的利用は全面禁止して、救済や復旧物資の運搬を優先にする。
- 2041 交通規制があるから交通手段を考えようと思っても当時はテレビ（電気が止まっているため）などの情報が私達に届かないため、どれくらいの被害があるのか、これはダメあれは良いという判断がしにくいと思う。だから、災害時の交通規制は難しいです。まして私達の住んでいるところはそれ程ひどくなかったから、被害の大きさがわかりにくかったのです。
- 2043 被災地以外からの無責任な被災状況見学の進入車を徹底して取り締まるべきである。関係の無い部外の車が交通規制を妨害し、救援活動もスムーズに行けなかったように思う。
- 2045 今回の震災での問題を考え、今後どうすればよいかを広報活動で広め、認識させる。
- 2046 災害後（1 か月後）、2 号線、4 3 号線は、自家用車は通れませんでした。路地へ入ったのですが、家が道路をふさぎ、廻り道してやると我が家に帰ったのですが、大変だと思いが、看板を出して明石→西宮→と書いていただけだったと思います。最近、ほぼ 1/17 の大震災を忘れかけている様です。寝る前にはかかわらず、身の回りの荷物をかためて置いて、いつでも逃げられるようにしたいと思います。
- 2049 交通規制の内容を正確、確実にくわしく、また、何度も、テレビラジオ等で、広報してほしい。
- 2050 被災地の中でも、規制外の所にいたのですが、大須道がこんでいた。17 日当日の AM9:00 頃までは、道もほとんどこんでいかなかったが、情報が多くなるにつれて、みんなが動き出したように思える。地震の情報と交通規制についての情報をもっとむすびつけて流すようにすること、そして、事前に災害時の規制についてもっとアナウンスすべきである。今回のことを教訓にすれば、神戸市、西宮市 etc. の実際にその経験した人は少なくとも守ると思う。忘れたいようにすることが大切だと思ふ。
- 2051 交通規制はしかたないのだと思う。当時病人をかかえ（入院中）病院の機能がストップ他の病院へ転院する様すめられたが、交通規制の上、道路は寸断、治療が遅れたのを残念に思います。
- 2053 近所の病院へは薬道等知っていたので、すぐに行けたが、あまりに病人が多く半日待たされた。最初は車で家を出たが、あまりに車の量が多かったため、バイクに乗りかえて、移動したら、いつもよりは時間がかかったがまあまあ移動はできた。バイクの便り（機敏さ）がよくわかった。
- 2054 ピン트가ズレていると思いますが、お許し下さい。
- 私自身も避難所生活の経験をしました。近くの打出阪小学校の避難所では、いくつかの班に分けた自治組織がきちんとできていました。体育館にある 4 つの電気ポットののお湯も、そこにいる皆のもの。班番と各人の受け持ちがあり、あるおじいちゃんやんは運動場の火の番、子供たちも校長先生も、掃除当番を分担していました。簡易トイレも消毒され、きれいに使われていました。救急物資として当日また届いたソーセージは、すぐ皆に配ることをせず、献立表を見て、使う日を考えてい

も必要であると思う。

緊急自動車以外は、自家用車が通れないよう強制的な措置をとるべきと感じた。(エンジン停止状態で震度5以上の揺れを感じたら、3日間エンジンはかけられない) 救済、見舞、通勤等は、バス会社および公共交通界(路線便をもっているところ)が緊急時担当の開設ルートを予め決めておき、日常の定期路線を度外視した対応をとるべき。

緊急車が通る道をもっと確保すべきだと思う。電車も動いていない状況だと、自動車を使ってしまえばよかったのではないかと思います。震災時交通規制している事は知りませんでした。T.V. ラジオで知らせていたのか? (知らせないのかもしれないが、.)

被災地内から脱出に自家用車を利用するのはやむを得ないと考えます。(家族が負傷し、幼児を連れていくため) 自分一人だけなら徒歩でもかまわないが、家族が少しでも早く安全なところへ行かせてやりたい。一方、安否確認とかがあって第3者(被災地外)のくるまが流入してくるのは規制されてもやむを得ないと考えます。

災害が起った時点では、皆に交通規制の情報が流れにくいので避難所等のように通常時より交通規制の場所、方法等を決めておいてだれもがわかるようにする。

調査御苦労様。この調査は、もう少し早くして下さったなら良かったのではないかと考えます

宝塚から大阪へ向い地震直後に道路の亀裂や火災もあったが、極スムーズに車に走れた。夕刻、大阪から宝塚方向へは渋滞で5時間はかかった(1時間くらい距離で) このようなことでは救急活動、探訪物資の運搬は出来ない。もっと広報活動を行い緊急活動のための交通規制を徹底させるべきだ。

発災時には個人の自動車の使用は基本的に禁止すべきだと思います。被害を最小限に食い止める最も大切な手段だと思います。自動車の免許取得時この件についても強く認識させる必要があると思います。

人間誰しも、パニックに陥るとどうなるでしょうか。また、精神的にも不安定になると思われ。その辺をどの様に care していくか、care できるだけの人物が存在するのに住民に報告すべき(?)である。

被災地区内に於いては最小限の移動は必要と思われる。然し、被災地外からの流入は止める必要ありと思われる。より異常な渋滞が発生するため、最小限必要な被災地内の人々の移動及び公共車(消防の応援等)が活動出来なくなるため。

代替バス(JR・私鉄バス)の乗り場で、各社のバス乗り場が大変混雑して、各社の並ぶ列が非常に長くこまかった(特に夜間)

・今後は電光掲示板を使うと良いと思う。

(震災は体験しましたが、私自身はすごい被害にはあっていません。実家は家が全壊と言う形でもそう思っているし、例えば幹線道路といわれているところはもちろん、それぞれの市の主要道路も交通規制をするべきだと思っています。でも、私が、震災にまきこまれてしまっただけで、人がや病人をかかえてしまった時、守れるかどうか、そこまで頭がまわらなくなりました。やりません。問6の質問を見たとき、自分の実家が宝塚にあるので、特にわからなくなりました。交通規制をするのはいいし、この道は通れません"と言ってしまうのは簡単だが、その分、自家用車を使いたい、使わなければならない人達のことを考えて、市町村など行政は対応しなければいけません)と思う。(具体的には難しいけれど、バス、タクシーなどを足がわりにすると、3日間の料金は市や県が払うとか、人々が望んでいることをハッキリと示さないと思いません。)

2191 必要であると思う。

2193 緊急車が通る道をもっと確保すべきだと思う。電車も動いていない状況だと、自動車を使ってしまえばよかったのではないかと思います。震災時交通規制している事は知りませんでした。T.V. ラジオで知らせていたのか? (知らせないのかもしれないが、.)

2194 被災地内から脱出に自家用車を利用するのはやむを得ないと考えます。(家族が負傷し、幼児を連れていくため) 自分一人だけなら徒歩でもかまわないが、家族が少しでも早く安全なところへ行かせてやりたい。一方、安否確認とかがあって第3者(被災地外)のくるまが流入してくるのは規制されてもやむを得ないと考えます。

2195 災害が起った時点では、皆に交通規制の情報が流れにくいので避難所等のように通常時より交通規制の場所、方法等を決めておいてだれもがわかるようにする。

2198 調査御苦労様。この調査は、もう少し早くして下さったなら良かったのではないかと考えます

2199 宝塚から大阪へ向い地震直後に道路の亀裂や火災もあったが、極スムーズに車に走れた。夕刻、大阪から宝塚方向へは渋滞で5時間はかかった(1時間くらい距離で) このようなことでは救急活動、探訪物資の運搬は出来ない。もっと広報活動を行い緊急活動のための交通規制を徹底させるべきだ。

2200 発災時には個人の自動車の使用は基本的に禁止すべきだと思います。被害を最小限に食い止める最も大切な手段だと思います。自動車の免許取得時この件についても強く認識させる必要があると思います。

2201 人間誰しも、パニックに陥るとどうなるでしょうか。また、精神的にも不安定になると思われ。その辺をどの様に care していくか、care できるだけの人物が存在するのに住民に報告すべき(?)である。

2211 被災地区内に於いては最小限の移動は必要と思われる。然し、被災地外からの流入は止める必要ありと思われる。より異常な渋滞が発生するため、最小限必要な被災地内の人々の移動及び公共車(消防の応援等)が活動出来なくなるため。

2212 代替バス(JR・私鉄バス)の乗り場で、各社のバス乗り場が大変混雑して、各社の並ぶ列が非常に長くこまかった(特に夜間)

・今後は電光掲示板を使うと良いと思う。

(震災は体験しましたが、私自身はすごい被害にはあっていません。実家は家が全壊と言う形でもそう思っているし、例えば幹線道路といわれているところはもちろん、それぞれの市の主要道路も交通規制をするべきだと思っています。でも、私が、震災にまきこまれてしまっただけで、人がや病人をかかえてしまった時、守れるかどうか、そこまで頭がまわらなくなりました。やりません。問6の質問を見たとき、自分の実家が宝塚にあるので、特にわからなくなりました。交通規制をするのはいいし、この道は通れません"と言ってしまうのは簡単だが、その分、自家用車を使いたい、使わなければならない人達のことを考えて、市町村など行政は対応しなければいけません)と思う。(具体的には難しいけれど、バス、タクシーなどを足がわりにすると、3日間の料金は市や県が払うとか、人々が望んでいることをハッキリと示さないと思いません。)

2152 災害発生等、公的な車両のみでは、搬送不可能と思われる。公的機関において使用目的区間の承認を得て(ステッカー表示)、運行を許可すべきと思った。震災当日、時間をかけて西宮まで行き、無事母子の出産が出来た(実際緊急車の連絡は出来なかった)

2153 あれほどの大震災時では今回の規制はやむを得なかったと思う。痛感したことは、幹線道路に限られた2号線、43号線しかなく、地上ではもう一本山手幹線等東西に貫通した道路があれば、又、緊急時の海上ルート等を準備する等が必要と考える。

2154 1日目は、正確な情報入手は不可能であった。自治体、政府が状況把握できていないのであるから、規制は無理である。より精度の高い状況認知ができないと規制の判断が正しくできずと思えない。私自身最初、大阪も、神戸も同じ状態かも知れないと考えた。171号門戸巨神の高架橋が落ち、来る車を止め、知らせていたのは一般の市民の協力でやっていった。いかに情報を伝えられるかが問題である。

2155 乗る必要はない。水道、電気、運送、電話、テレビ局の仕事関係の商業ナンバーの車だけ乗っても良いと思う。

2157 当初、2号線・43号線等が許可証のある車両しか走れなかったが、許可の出し方に疑問があった。仕事上どうしても必要な車でありながら、許可が貰えないので、動かさないということが生じた。(自動車販売会社のサービスカー) 規制の必要性は良くわかるが、総量規制の仕方を考えていただくと同時に道路をふさいでいる障害物の撤去を速やかにして、バイパス道を開く等の対策を講じてもらいたい。

2158 私の場合、自分が災害地よりはなれていて(出産のため) 交通規制のあり方について自分自身あまりポイントとくるところではなかったというのが本当のところ。しかし、主人は、やはり仕事上移動に時間がかかり大変だったようです。しかし、被災者の人々の事を思うと、それなりにやらなければ二次災害をおこしかねないと思います。もう二度とあのようないい思いはしたくないというのが気持ちです。

2164 緊急車以外の自家用車利用に対する自衛意識の育成規制の強化。

2167 事前の広報活動を徹底し、住民が自家用車の利用を最小限に控えなければならぬという意識を植え付けるべきである。

2170 基本的には、自家用車はすべてストップさせ、緊急車両、物資輸送用のみにしたのは正しかったと思う。神戸・大阪間にはまだまだ43・2号線と2本道が並んでいたのも一本を緊急専用にしたのは良かった。でも、他の地域でこのような道路状態にあるとは限らないので何とも言えないが。

2181 災害時などの緊急のための団体の必要である。地域ぐるみでのコミュニケーションが必要である。

2182 今回の地震においては、パニックになる前に避難してしまっただけで、交通規制があったこともし知りませんでした。ただ、公的(消防車など)な車が通れないなどの不便が多発するようであればやはり交通規制は必要であると思います。

2183 車がなければどこにも出られなかった。移動できて買い物に行ければ、車は使えて良かったと思っただけで、私の住んでいた場所では、車でなければ移動することが出来なかったのだ。車に乗っていった事に感謝しています。場所によっても、被害の程度が違うので、一律の規制はどうかと思えます。

2185 基本的には交通規制をなくすこともよい環境作りが必要であると思う。公共交通の(主として鉄道)ストップによる自家用車利用をなくすためにすぐに再開できるような環境や道路をふさぐ高速度道路の抑圧を防ぐ環境などである。また、信号機の整備もである。それでも混乱がある様なら厳しい交通規制も仕方ないと思う。

2186 災害時の交通規制はやむを得ないと思うが、一般車の通行可能時間帯あるいは迂回路を確保する事

- は規制通りにすると、絶対にはその方面にいかねなければならぬが、そういう人達には腹が立つし自分
- 2285 大した用事も無いのに、奥床本位でうろつく人がいたら、そういう人達には腹が立つし自分
はそういうことをしなさい。
- 2286 国民が安心して規制にしたがえるようにすればいい。電話にしても、電気、ガス、水道にしても、
規制していてもすぐに元に戻る事ができたのかわからない。一番は電話が通じていなければならぬ車
も減ったのではないかと、思います。
- 2287 100年に一回と言われる大変難しいもので、その時の規制はややをでない(あらかじめ想定するこ
とは無理)
- 2288 災害が突如起きてしまうと、自分勝手な行動をとる人が増えるのは当たり前。コーンとか立てた
りしてもどけてしまったりも出たし、もって完全にバリケードをつくって、緊急の車だけを通せる様
にして、ボランティアの人を増やすしかないので、一方通行をもっと増やすべき。
- 2291 緊急車以外一般車は、控えるべきだと思います。見物に来ている車を、随分見かけましたが、腹立
たしく思いました。
- 2292 自衛隊の空輸、空の移動手段を、早く対応すれば、だいぶ前よりよくなると思う(物資移動な
ら)当日～3日間以降の方がかなり問題である。当日～3日以内では、問6の表で規制被災地外か
らの侵入はなくなると思うが、3日以降はどうするか?見学侵入者がこまる!
- 2294 通行許可証は正しく配布し、他への利用は厳しく規制するべきだった。
- 2295 (消火活動・救助活動)に、自家用車はジャマであり、厳しく取り締まることを望む。
- 2297 公共の交通機関が止まる中で、職務には出勤せざるを得ない。徒歩では数日間かかるゆえに、自家
用車を使用せざるを得ない中での交通規制をするなら、もって情報を通し、例えば会社全体に出勤
停止命令を出すなどの公の命令などが必要である。会社員は出勤の義務がある。どんな事情があろ
うとも、最後に亡くなった方々のご冥福をお祈りいたします。
- 2298 本当に必要な時、(救出、避難等)の場合はしかたがないと思うが、今回は、見物客のような人達が
多くいたのではと思う。そういう人達は、おもしろ半分車で移動し、震災にあった人達に必要な
生活物資、食料品が車の渋滞のために思うように配達できなかつた責任があると思う。
- 2299 身近に不自由をあまり感じなかつたのでわからぬ。
- 2303 交通規制が実施されていたとしても、やはり、緊急事態でみんなパニックになってくる。この震災
の経験を生かして、日頃から自覚意識を高めるよう、広範活動はもろん、一人一人頭に入れてお
くべきだと思う。
- 2305 ・災害時に緊急車両の道(一般車両が通れない道)をつくる。(高速道路・一般道)
・災害時における電光掲示板を設ける
- 2307 エレベータ保守、故障等の仕事の為、市営住宅、県営住宅の為、自家用車利用すると思う。
- 2309 交通規制をしたことによつて、車が渋滞してしまうので、混乱を招きそうである。
- 2312 市内は平常時に交通規制区域を制定しておくようにして欲しい。
- 2321 ・混乱している中ですべての自家用車を規制するのは大変難しいと思う。食料・日用品の買い出し
程度では、多少車の使用を控える人もあるだろうが、病人、けがりの搬送となれば、違反覚悟で使
用するのは仕方がないと思う。(しかし、それも走れる道があればこそその問題であり、実際難航が劇
れたり、瓦礫が散乱しているところでは、車どころか自転車でも通行できない。)とにかく、前回の
状況を全国的に周知徹底させるべき。
- 2323 前回の震災時、「緊急物資輸送中」と書いた紙を貼り付けた無用の車(私用目的)が規制を通り抜け
たと言ふ話を聞いたことがある。仮に、許可制にしても、何とかしてぐぐり抜けたという気持ち
- もわかからないではないが、
- 2323 広帯により厳しい規制をかけないと車の利用は規制できないうように感じられた。今回の教訓をいか
し、徹底的な規制と広報に、色々な工夫が必要であり、難しい問題である。
- 2326 老人や乳幼児のいる家庭では、車の使用は仕方がないと思う。
- 2335 ・災害時に特別な交通障害が起こっている箇所が混雑するだけではない。
・平常時から、ポトルネックとなつていてる箇所が混雑するだけである。
・平常時より、量や重要度に応じた道路の設計、駐車場の確保、ひいては、車の生産も計画的に行
うべきだ。
・災害だからと言って、大騒ぎしたり、特別な措置を考えることは本質を見誤るおそれ大です。
2339 きびしい規制が必要だ。
2340 交通を厳しく取り締まればよいと言ふ意見もあるが、その取り締まるべき人たちが被災し、自分の
家族の安否を気づかぬながら、仕事をせねばならないのであるから、取締りや許可証方式ではなく、
震災時にも絶対通行可能な外部との道路を確保する(例えば国道2号線は、非常事態宣言が出た場
合緊急用道路に変わる、と言ふこと)を地域・他府県民に知らしめる。また、その道路が通行不可
になった場合のことを考慮して、ヘリポートの確保、緊急用港湾施設の確保をしておくべきではないかと思
う。など)というようにハード面の対策を二重、三重に立てておくべきではないかと思う。ハード
がしっかりしていれば、被災した側にとつても、パニックは起きず、冷静な対応ができるのではな
いかと思う。
- 2345 電気が使えず、テレビがみられなかつたことから、電池の使えるラジオがたよりだったので、ラジオ
での情報をもつと正確に伝えて欲しかった。
- 2346 私自身日ひどいかげをひいて、せきでもる上に熱もあつたのだが、毛布が全壊したため、や
むを得ずエアコンの使える自動車を利用した。(とてもありがたいかつた)避難所には、毛布なども備
えておらず、最初にきていたのは、家に鍵をかけて、食料や毛布などをもつてでることのできた人
たちだった。(本当に瓦礫の下に埋まった人は夜外で毛布一枚だった)規制も大切だと思ふが、その
前に、生存をはかるための備えをきちんとしてほしい。これから先どうなるかわからない状況に
おかれた人間は、できる限り、以前の状態を維持するための何かをさがしてしまふ。それが、行
動となつてあらわれたのが「いつものように自動車を動かすこと」だったのでないだろうか?
2350 災害時には、すぐさま、公のバスを利用させ、自家用車での移動はさける。
2351 今回の震災で交通規制などあつて、仕事をするのに苦労しました。しかし、規制がなければ混乱し
ていたと思います。
・路傍わりますが、大規模災害発生時、個人の消息や安全の確認を地域ぐるみで徹速に掌握できる
プロックをつくり、災害地以外の見舞や救出の方々へ、災害地の手前で連絡が取れるなら、災害地
に車が入らなくてもすむかも
・伝達方法、地域プロックなど研究して下さい。
2352 今回の災害をきっかけに、機軸になつた人々の為にも、よりよい方法を考え出して欲しい。そして、
同じ事を繰り返してほしくない。
2353 突然の災害なので、あわてると思ふますが、他の土地はたとえ今回の大阪などへは、移動が可能
なので、出来るだけ、規制を守りながら落ち着いた行動をしたいと思ふます。
2355 情報の周知徹底手段の確保。日頃の助け合いが有事に役立つ。
2357 緊急(優先されるべき)車両が否かの判断を厳しくした上で、真の意味での緊急車が短時間で目
的地に付けた交通規制が必要。

- 2358 今後このような事があれば、災害地には車を入れられないようにして欲しい。私は、落ち着くまで辛抱してから、判断して行動したつもりです。私の地元では、米も売ってくれない、また、ある寿司店では、2倍の値で売るといふ人間で有り年らその様な人が情けなく思いました。本当最悪の災害になれば人間がどの様に動くかと思えます。その動きが、交通規制など守ることはないと思えます。人間の規制が出来ないのに、交通規制が守れるとは思わない。あの日災害から30分もすれば、どこから出てくるのか、車が動き出したのを見て、何かをしなければならなかった。私には、私の部下達の住むところをさがすが、食料を見つけてくることだけで、別にあわてはしなかった。友人知人達と一緒に後方に無事を確認でき、その者達の子供たちの食料、お菓子などを大阪より6時間もかけて運んではらき理解していれば、おのずと人間の動きが落ち着くと思う。災害はこわいが、それ以上に人間の動きの方がもっとこわいです。
- 2360 阪神大震災クラスの地震発生時は、ある程度強い組織体が必要と思われる。強い組織体(自衛隊)が交通規制も行うべき。警察の場合、他県より、応援しても逆に他県に穴が開いてしまう。県外からの者をいれないこと。救急道路も確保し、応援しやすくする。
- 2362 普段より違法駐車を厳しく取締り、道路としての機能が充分果たせるよう整備しておく必要があると思う。違法駐車であふれかえっている道路を緊急時に交通規制したとしても、それは全く無意味に近いと思う。
- 2363 住居、職場などは大阪で、あまり大きな被害はなかったのですが、仕事で医療用品を神戸に運んでいたのに、状況はよく把握しました。緊急車両でさえも動けなかったあの状況はたいへん腹が立たた。一般の特に県外からの若者で野次馬的な流入車両のマンナーが悪く、もっと厳しく取り締まるべきであったと思う。
- 2366 大きな災害の場合、自分が行動する事だけを考えず、被災地全体の事を考えなければいけないのではないのでしょうか。そのためには情報を早く、各々個人に伝える事が必要だと思います。
- 2367 地震後、会社の様子を見に行くときに考えたのが、第一に道路が車でパニックになるだろうと言うことでした。だから、絶対車で走ってはいけない、車で行くといつ着くかわからなくなるということでした。今回は道路規制に着手するのが運よかったのだと思います。だから、神戸のように道路がパニックになってしまったのだと考えています。
- 3005 ・必要ではあるが、当時の状況を考えると、実施にあたっては、非常に大きな困難が伴う。
・今後の災害に備えるためには、平時から市民で幅広く議論して、方法を決めるべきで理解しておく必要がある。
- 3007 災害時は、最も交通規制の必要な被災地中心部ほど、情報を伝達する手段もないので、平常時から災害のケースにより想定される交通規制についても周知しておく必要がある。また災害発生後は、消防、救命等人命にかかわる者を最優先すべき。ケースとして、夏の日中に災害が起きた場合また違った要素が含まれるので、あり方もかわるかもしれない。(病気の広がり)(家族が職場、学校、家とバラバラ)
- 3008 緊急輸送路への一般車両の通行を制限するのはやむを得ないが、被災地内に住居をもつ者にとつて、他の交通手段がない以上、車での移動を制限することはできない。
- 3010 ①災害時にどのような交通規制がされるのかは、事前には知らなかった。

- ②したがって、規制がされていないものと思つて、西区から中央区の会社と兵庫区の家の母の家に自家用車で行った。時間的に早かったので、スムーズには帰宅できなかった。
- ③しかし、帰りは、車が混んで、スムーズには帰宅できなかった。
- 3013 被災者の救出など、どうしても移動手段として自家用車を使わざるを得ない時があると思う。そのため、常日頃から緊急時の車の使い方などを啓蒙していく活動が必要であると思う。その活動の中で、各個人のモラル向上や、緊急時の車の使用について周知を図っていく必要が有ると考える。
- 3014 交通規制を周知徹底させるには非常に難しいと思う。すべての人がパニックに陥っている状態と考えて、心理的側面からの、検討も必要ではないか。交通規制に対する代替の交通機関を十分検討する必要もあるだろう。交通規制は、交通規制だけの問題にとどまらず、広く震災時のシステム化の一部として、とらえることが重要。
- 3022 公共交通機関利用促進のために、マイカー通勤は100%禁止規則(罰則つき)業務用は、7日間程度同上。ただし、病院、消防、ボランティアは除く。不便さを体感させるべきである。(都市内)自転車、歩行などと公共交通機関以外には規制すべし。
- 3024 ・他に交通機関がなく、自家用車に頼らざるを得ない人々への配慮がどうしても必要。
・地震直後信号機が機能していなかったときの方が、事故が少なかったように思う。
・しばらくしてからからの無法運転には、ひどいものがあった。これらに対する指導が必要と感じた。
3025 もっと厳しく規制し、人命救助、復旧工事車両の運行を優先すべき。
- 3027 災害区内から区外に脱出する人もいるので、それらの車両の規制も明確にすべきである。
- 3030 ・車社会の時代が定着している現在、食糧不足、医療関係等を要する場合は、モラルを度外視した行動になりがちである。
・要するに、車を使うことの必要性の有無の中で、モラルが問われると思う。
・どうしても、車を使うことの必要性以外は、自粛すべきであり、そのための教育が必要。
・緊急車両優先は、やむを得ない措置であり、物見遊山の自動車利用はもつての外。
・緊急車両優先のための交通規制は、当然のことである。そのため、迂回路等の手だてでは必要(情報関係)
- 3035 緊急時での交通規制のあり方については、非常に難しい問題が山積みされていると予想いたします。今回の阪神大震災での教訓をいかして、十分なシミュレーションの基、予知訓練のあり方を検討することが急務となっていると思います。即ち、事前の周知の徹底訓練が大切です。今後、地域の住民への教育のあり方を配慮する必要があります。高レベルでの指導強化を希望いたします。
- 3036 ・生活支援システムを考慮した上での厳重規制が必要。
・拠点間交通システムの確保。
- 3037 交通規制を行うための体制(人的、法的)が不十分であったことは明確なので、まず、その整備の準備が必要である。また、規制されるべき対象が何まで含まれるのかハッキリする必要がある(消防等の対応(他府県)が来るよりも前に報道の車がうるうるしている。)現地にかかりの困立っているが、不必要な車両の多さに、災害対策用の車や人間が困っているのを身にしみて感じた。外国でテロなどが起こったときに行うような、政府規模の介入を行わないと、現地の規制は無理だと思つた。さらに、そのような手段で規制ができて、代替手段がないと一般の人々が困るので、早急な代替手段の確保を必要とすると思う。代替手段の確保のために、法的な規制がかかって、手だてが遅れないよう、超法規的措置を講ずるのか(なるべく現場の立場のわかっているレベル)決めておいてほしいと思う。
- 3038 職上(公務員、道路管理関係)18日以降国道2・4・3号付近の規制にあつたが、一般車が国道

以外の道路へ迂回しきれずに国道にあふれ渋滞に拍車をかけてたように感じた。物資輸送車でも、特定の会社等、個人的な見舞等は控えてもらうよう自粛 α 規制し車の台数を減らす必要がある。(幹線以外)

3040 災害等の混乱時には、交通規制は必要不可欠であると思う。特に災害と関係のない通過交通が市内の交通混雑を拡大させ、緊急自動車通行を大きくさまたげた。このため、平時から緊急時の交通規制計画を策定し、広く広報活動を行い、緊急時に対策が可能になるよう訓練を行っておく必要がある。

3043 被害の状況が様々であった。緊急を要するものを最優先すべきである。そのためには、交通規制はある程度厳しくした方がよいと思う。

3044 災害の程度によるが、今回の災害を教訓にすれば、物理的に交通規制は機能しないと考えざるべきである。それでも、交通規制は実施すべきであろう。今回も、単なる“観光目的”の車の何割かは、規制できなかったのではないかと。

- 3052
1. 自家用車の規制範囲、路線名を広報し、取り締まる。
 2. 物資輸送路線の指定、通勤通学バスの早期手配。
 3. 自家用車の出発地での取締り。宝塚→神戸の宝塚で取り締まる。
 4. テレビ・ラジオで交通情報を知らせる。

3054 ①行政の震災直後の交通規制範囲内の公的車両の確保が必要。
②タクシーについては、公務の者の乗車を優先的に乗車させ、また乗り合わせをできる限り行い、自家用車数を減らすことに役立てる。そのあたりのPRが必要。

③震災直後の通行規制は、被災地の人々には全く伝わっていない。また、伝わらない状態であり、電機の供給がなければ、テレビからの情報は無理である。またラジオについても、乾電池がないとラジオを聞くことはできない状態である。

④道路破損等により、車両の通行が困難な箇所が殆どであり、緊急活動車両を最優先する場合、震災直後の通行規制は必ず必要である。

⑤神戸のように坂道の多い所では、自家用車を使用しない場合、自転車を使用は無理であるが、自家用車を使用せず、徒歩移動可能なことをPRする必要があります。私は、体験的にも、誰でも健康者であれば10kmは、徒歩移動可能と考えます。また災害直後においては、徒歩の移動の方が情報が収集可能(情報交換)であるし、移動中の人助けも可能である。このあたりのPRを十分に行い、自家用車の数を減らす。

⑥何の為に規制をするのかを十分にPRする必要があります。災害直後の現場は、一時的にルールもないう状態となる。(番号も消えている。道路は破損している。緊急車両の逆行あり、死体を積んだ乗用車ありの状態なのです。)

3055 地震発生から5日後、明石方面の集家一時避難する際に、国道2・4・3号線は規制されているのを知っていたので、三田から三木方面の道を見ながら走ったのですが、宝塚市内を出るまではずが渋滞していました。その後はあまり混雑もなくスムーズに行くことが出来ました。後で聞くと、その道は、知る人ぞ知る抜け道だったようで、もともと多くの人がこの道のことを知っていたら、救急物資の搬送などもっとスムーズにできたのだと思われて、道路状況を的確に把握して、抜け道情報などをもっとわかりやすく周知徹底させることも重要ではないでしょうか。

3056 ・本当の緊急車両(公的)のルートを確保すべきである。(緊急車両の中でも公的のものと同様のものを分ける)

・被災地でどうしても車を利用せざるを得ない状況もあつた(救急車がこない等)ので、一般車両

の(阪神間において、国道2号43号の2つの道を規制されてしまうと、一般の車は、実質上車を利用できなくなる)結局、2号、43号に入ってくる)

・例えば、国道2号を大阪向き、国道43号を(2つの道路だけでなくその他の道路も)神戸向き、と一方通行にした上で、車線によって、緊急用、一般用、バイク用等に分ける。

・被災地外からのもの見たさ、ひやかしまだ多かった様に思えるので、こういう車両も排除する。
・警察にしても、官庁関係においても、被災地の在在の職員もおり、その方たちも被災者であり、規制をかけるにしても人数が足りないと思われ、近隣の府県から応援体制の整備も必要だと思われ、(発生後すぐに応援できる体制)

・国や地方自治体や警察が一つとなっておらず、縦割り状態のように思われ、この辺のインフラ整備が必要だと思ふ。

3058 緊急時の交通規制の内容については、平時より広く一般市民に浸透する様、常々PRしておくことが必要だと思ふ。

3059 細かい所での規制が出来ていなかった。不法が多い。

3060 地震発生からしばらく(1か月位)は自宅周辺しか移動していませんので、交通規制を直接感じるときはありませんでしたが、その後43号線や神戸の北区の方での交通規制にあいました。災害時の交通規制は、やむを得ない事ですし、守りますが、内容の広報を繰り返す行おうことがもつと必要だったかなと思ふ。

3061 交通規制は行うべきで、素早い対応が必要。特に周辺部からの一般車両の流入は規制すべきである。但し、規制区域内にては、負傷者の運搬、物資の調達等、必要に応じて被災者が車を使用できるようにした方がよいのでは、(但しある程度の交通規制は必要でないでしょうか)区域内で車を全く使えないというの、非現実的気がしますが、.....

3063 家族等の人命にかかわる場合、交通規制により、その命が救えなくなる事は、個人にとつて悲しいことであり、その辺をよく考え、交通規制を考えた。

3064 交通規制の段階的実施(今回の地震のような大災害の時)

第1段階(震災後3日間):人命救助、緊急物資(食料、医薬品)用の道路を確保し、上記以外の目的の車両は一切禁止する。

第2段階(4日目以降~?日まで):人命にかかわることは終わっていると思われ、復旧工事等の緊急車両まで規制をゆるめる。

第3段階(?日目以降):許可車両の通行を認める。

3066 ・交通規制をどのような状況の中では、限界があると思う(警察官も対応不可?)

・従って、TV、ラジオ、市の放送等により、車をできる限り使用しないよう啓蒙すべきである。
・しかし、あのような状況も、一生に一度あるかないかのうち、交通規制のあり方について、研究しても無理と思う。(何故なら、次のあいつら経験をするのは、次の世代の人であるからである。)
・要は、日常から、教育の中で語り継いで行くべきと思う。(地震の恐怖は、経験したものでないというの、火事みたいなものである。)

3067 今回の自家用車利用は、会社従業員の給与支払いのための資料取り出しであり、やむを得ないものであつたと思つている。その時のみの利用であり、それ以外では利用していない。しかし、やむを得ない事情というのは各人によって軽重が異なるため、いざ突発の災害の時は、しっかりと厳しい規制でなければ、十分に守られないものと思ふ。

3068 地震後、家が残っている人でも、車の中で過ごしている人が多かった。周辺の家が全壊していることを目の前にして、また、地震の揺れからのがれるため、車を移動の手段ではなく、居住空間とし

て使用していたのがとても印象的だった。消防、救急車など緊急車両による救助はとても助かる反面、サイレンが人々に恐怖心をあおることも事実である。健康な人は歩いてでも脱出できる、車を使って脱出する人は2〜3日のうちには脱出してた。緊急な運送のための道の確保だけは、なんとかしてほしい。

3069 緊急車両等の輸送ルート指定するのと同様に、一般市民の避難、安否確認等のためのルートも検討すべきだと思う。せめて避難ルート(緊急車両：R43、避難用はR2等)だけでも最低限確保してほしい。

3073 ・交通規制をする際には、規制の目的と区間等を十分に周知し、ドライバーに理解を求める必要がある。

・災害時にはその周知方法等が難しいと考えられ、周知の方法についても検討の必要がある。

・災害時に、被災者への物資が平等かつ、十分に配られる必要がある、それが出来ない場合は個人的に救済物資を運搬することを拒否できないだろう。一公的、組織的に配送するシステムが必要だが、被災地の自治体ではすぐには無理で、外からの応援体制が必要。

・被災状況や個人の安否などが確認できれば、不用不急の交通も減らすことができるため、災害でも確実に連絡のとれる情報システムが必要。

3074 最低限の主要幹線道路は、緊急車両用に規制し、その他は通常時から不必要な自家用車の利用を控えるような意識づくりに重点をおくべき。

3075 ・Vicsに連動させたリアルタイムな規制情報伝達システムを構築してはどうか。

・ただし、車載装置の標準装備を義務付けなければ普及は難しい。

3076 ・何よりも、地震などの緊急時には、車の利用をしないよう、日常的に教育、啓蒙活動を推進する。道路の交差点部で規制されていない箇所から規制道路に流入し、また規制されていない交差点から抜ける車が多い。

3077 交通規制を行っている情報が、リアルタイムに、運転手に伝わっていないと思う。渋滞になると、車は制止してしまうため、ラジオ等の方策にて情報伝達が行われるようにしてほしい。

3078 今回の地震で、発生から3日間の物資を準備しておけば、その後は、何とかかなることがわかった。特に、自家用車を全面的に規制すれば、物資はもつとスムーズに流れると思う。従って、大きな地震が発生したときは、速やかに自家用車も全面規制し、違反者には厳しく対応することが必要。

3079 ・中途半端な規制は混乱を招く→路地等からの流入も防ぐ→らしいの徹底した規制が必要。
・規制外ルートを十分広報する必要がある→そのためには、規制外の高規格道路(広幅員、多車線)の確保が必要

・救急車両等についてもつと数を絞る必要がある。一物流ルートの設定、必要物資の調達(不要の物資が大量に運び込まれた)

3080 ・非常事態での交通規制体系を区単位で広報する(事前教育の徹底)

・バスでの移動を呼びかける(他都市観光バスの利用)

・タクシーの料金を割り引いてタクシーを利用する。

3081 被災地の中では、水、食料品を手に入れるため、車を利用せざるを得ませんでした。数日たって、実家から、宅急便で、水が届いたときには、とてもうれしかったです。つまり、自分がうごかなくても、何らかの方法で車は利用しなくてもいいかと思いませんか？(そんなことはないか?)

3083 当日の午後に他府県ナンバーの野次馬の車で幹線が渋滞した。1日目の流入規制は徹底すべきだと思う。

3087 通行証を重要度に応じてランク分けしてはどうか。

3093 一律の規制は難しいと思う。安否確認やけが人の搬送など、どうしても自家用車を利用せざるを得ない状況が想定されるため、緊急時用の情報網や救命のシステムが整備されていなければ自家用車の利用を容認せざるを得ないだろう。ただし、不要不急の自家用車利用を抑制するための啓蒙や、交通情報の提供のあり方については、かなり改善の余地があると思う。

3095 正直言って、死ぬか生きるかの時に規制のあるなしは関係ない。私自身は、災害地脱出のために2日目に使用したのみで、規制にはひっかかっていないが、....

3097 いかに厳しい規制をしたところで、個別の事情を排除する事が難しく、交通マヒは避けられないのではないか。しかし、個々人の良識など、まったく期待出来ないことを考えるならば、今回の震災時以上の強い規制が必要になると思われるので、どの様にすれば、被災地内の緊急車両をスムーズに運ばせるか、十分な研究が必要である。被災地内の自家用自動車の全面運行禁止が出来る条件整備が必要であるが、それに代わる域内の移動手段の確保をいかにするか重要になる。災害から3日間の交通状態よりも、それ以降の交通状況が問題であった。初日は自由に走れたが、2日以降から渋滞がひどくなり、3日目以降、車は移動手段としてはまったく役立たなくなっていた。

非売品

大規模災害時における
マイカー交通規制のあり方に関する調査研究

発行日 平成 12 年 5 月

発行所 財団法人 国際交通安全学会

東京都中央区八重洲 2-6-20 〒104-0028

電話/03 (3273) 7884 FAX/03 (3272) 7054

許可なく転載を禁じます。