

## 阪神・淡路大震災後の道路網の機能低下と交通規制の影響\*

Deterioration of Traffic Function of Road Network and Influence of Traffic Regulation  
after the Great Hanshin-Awaji Earthquake

宇野伸宏\*\*・飯田恭敬\*\*\*・谷口栄一\*\*\*・牛場高志\*\*\*\*

By Nobuhiro UNO, Yasunori IIDA, Eiichi TANIGUCHI and Takashi USHIBA

This study has two aims. The first aim is to evaluate the deterioration of traffic function of road network after the Great Hanshin-Awaji Earthquake by estimating network capacity. The second one is to discuss the direction of traffic operation strategy in emergency based on the analysis of influence of traffic regulation after the Earthquake. The basic findings are as follows. 1) The network capacity about a half month after the Earthquake may be almost equal to one-third of the capacity before the Earthquake. 2) The traffic regulation after the Earthquake could provide the exclusive routes for emergency vehicle and freight transport which were valid judging from the vehicle travel distance.

**Keywords :** Great Hanshin-Awaji Earthquake, Network Analysis, Network Capacity, Traffic Regulation

### 1. はじめに

阪神・淡路大震災により、被災地内および周辺の道路網は我が国においてかつて例を見ないほどの大きな被害を受け、その交通機能は大きく低下した。震災直後には、物理的な損傷を受けていない数少ない路線に車両が集中したため、交通は麻痺状態に陥り、例えば大阪中心部から神戸市役所までの物資輸送に7～8時間を要したとの報告も見受けられる<sup>1)2)</sup>。そのような状況下で緊要な交通の通行路を確保するため、平常時とは大きく異なる道路交通運用が実施された。その代表的方策が災害対策基本法ならびに道路交通法を根拠とする交通規制の実施である。

この交通規制の実施により、緊急車両や復旧・復興関連車両等の規制の適用除外車両の通行は円滑化された一方で、一般車両の通行は制限を受けたことも事実である。また、通行禁止ルートを走行する違反車両も少なくはなく、これが緊要な交通の通行に及ぼす悪影響も無視はできない。この様な交通規

制実施時の課題を踏まえて、本研究では災害発生時の道路交通運用方策のあり方を今後検討していくための基礎として、阪神・淡路大震災後の道路網の機能低下を定量的に把握した上で、震災後に実施された交通規制の影響の多面的な評価を試みる。

本稿の構成は次の通りである。第2章では、被災地内および周辺の道路ネットワークを対象として、震災前後で容量を推定し、その比較を通して道路網の機能低下の計量化を試みる。第3章の前半では、2章と同じネットワーク上で探索されるODペア間の利用可能経路を震災前後および利用可能車両別（緊急車両・一般車両）に比較分析し、道路網の機能低下ならびに交通規制の影響について把握する。3章後半では、被災地内のドライバー・企業に対する自動車利用実態・意識調査の結果を踏まえて、利用者の立場から交通規制の影響を評価する。

### 2. 道路網の状況と機能低下

#### (1) 通行止め区間の概況

震災後、高速道路をはじめとして阪神間の幹線道路は軒並み大きな損傷を被り、通行止めの路線・区間が続出した。震災4日後の、平成7年1月21日時点における有料道路の主な通行止め路線・区間は、

**Keywords :** 阪神・淡路大震災, ネットワーク分析, ネットワーク容量, 交通規制

\*\* 正会員 工修 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻  
\*\*\* 加D会員 工博 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻  
\*\*\*\* 学生員 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻  
〒606-01 京都市左京区吉田本町 Tel : 075-753-5126,  
FAX : 075-753-5907

名神高速道路(吹田～西宮), 中国自動車道(吹田～西宮北), 第二神明道路, 阪神高速環状線, 神戸線, 湾岸線, 北神戸線, 池田線, 守口線, 西宮北有料道路, 芦有有料道路, 表六甲・裏六甲ドライブウェイなどであった。また, 国道2号, 国道43号, 国道171号をはじめ, 被災地内においては幹線道路が各所で寸断されていた。



図-1 基本ネットワーク

震災15日後の2月1日時点では, 名神高速道路上り線(西宮～尼崎), 阪神高速神戸線, 湾岸線を除くと, 高速道路は部分的な通行止め区間を残すのみとなった。一般道路では, 国道2号, 国道43号が阪神間において暫定的な供用ではあるが, 緊急

車両の通行路として確保された。しかし, 道路破損, 復旧工事に伴う通行止め, 車線規制は依然として多くが残されたままであった。

## (2) 容量分析による道路網機能の定量的評価

### (a) 対象ネットワーク

被災前後の道路網の機能を評価するために用いるネットワークは, 「土木計画学研究委員会阪神・淡路大震災特別小委員会 道路交通分科会ネットワーク」をベースとして, 加工したものである。この道路交通分科会ネットワークは, 被災地を中心にその周辺市町村を対象地域として, その域内の国幹道・都市高速道路・一般有料道路・国道・主要地方道を含むものである。なお, 本稿における対象地域は, 西を播磨町・明石市・稲美町, 北を三木市・吉川町・神戸市北区・宝塚市・川西市・豊能町, 東を茨木市・摂津市で囲まれる地域とする。この様にして作成したネットワークを「基本ネットワーク」と呼び, これを図-1に示す。

本稿では, 表-1に示す5通りのネットワークを設定した。③1月21日時点の緊急車両用ネットワーク, ならびに⑤2月1日時点の緊急車両用ネットワークは, 基本ネットワークから各々1月21日,

表-1 対象ネットワークと構成リンク数

ネットワーク	一般道路リンク	専用道路リンク	計
①震災前(基本ネットワーク)	1236	214	1450
②1月21日時点の一般車両用	1104	33	1137(震災前の約78%)
③1月21日時点の緊急車両用	1154	111	1265(〃約87%)
④2月1日時点の一般車両用	1174	65	1239(〃約85%)
⑤2月1日時点の緊急車両用	1216	133	1349(〃約93%)

2月1日時点の通行不能リンクを除去したものである。3章で述べるが1月21日および2月1日時点では, 災害対策基本法による緊急物資輸送ルートが指定・運用されており, ③および⑤は緊急輸送車両標章等の掲出車両が通行できるネットワークである。②1月21日時点の一般車両用ネットワーク, ならびに, ④2月1日時点の一般車両用ネットワークは, ③と⑤から緊急物資輸送ルートに該当するリンクを除去したネットワークである。なお, 1月21日及び2月1日時点の緊急物資輸送ルートについては, 3(1)で示す図-2(a)及び(b)の通りである。

### (b) ネットワーク容量の推定結果

震災前後における対象ネットワークの交通処理能力を評価するため, ネットワーク容量の比較分析を行う。具体的には表-1に示す①震災前ネットワーク(基本ネットワーク), ③1月21日時点の緊急車両用ネットワークおよび⑤2月1日時点の緊急車両用ネットワークを対象として, 配分シミュレーションによりネットワーク容量を算出する<sup>3)</sup>。なお, 一般車両用ネットワーク②および④は, 物理的に利用可能な最大ネットワークではないので, 容量推定は行わない。ここで求めるネットワーク容量とは, 所与のODパターンの下でネットワークが流し得

る最大交通量を意味する。ただし交通需要データの制約より、震災後のネットワークに対しても、震災前のODパターンを適用する。なお、実際には震災後のODパターンは激変したと考えられるため、ここで求める震災後のネットワーク容量は厳密な意味での容量ではなく、震災前との比較を目的とした指標と考えるべきである。したがって、容量値自体より震災前後での容量の比率に着目すべきである。ここで用いるODパターンは幹線道路協議会現況(H2)OD表を利用して、生成交通量が1となるように基準化したものである。上記の3種類のネットワークに関する容量推定結果を表2に示す。

表2 ネットワーク容量の推定結果

対象ネットワーク	ネットワーク容量 (万台/日)	構成リンク数
①震災前 (基本ネットワーク)	207	1450
③1月21日時点の 緊急車両用	49 (①の約24%)	1265 (①の約87%)
⑤2月1日時点の 緊急車両用	73 (①の約35%)	1349 (①の約93%)

1月21日時点では単純にリンク数から見れば震災前の約87%が機能していたにもかかわらず、ネットワーク容量は震災前の約4分の1と大きく低下していた。2月1日時点では機能リンク数が震災前の約93%に増加し、ネットワークの迅速な復旧が認められるものの、容量については震災前の約3分の1に過ぎなかった。これは需要の大きい地域、具体的には阪神間のネットワークの損傷が大きかったことが原因と考えられる。

図2(a) 緊急物資輸送ルート(H7.1.19~1.21)

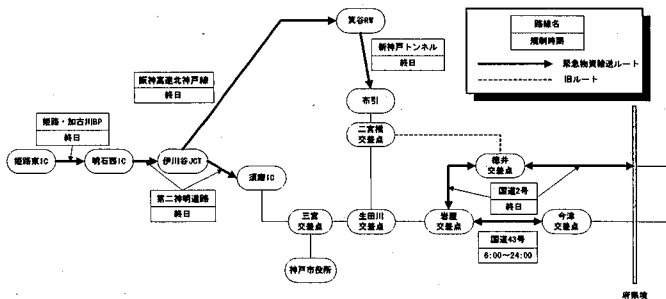
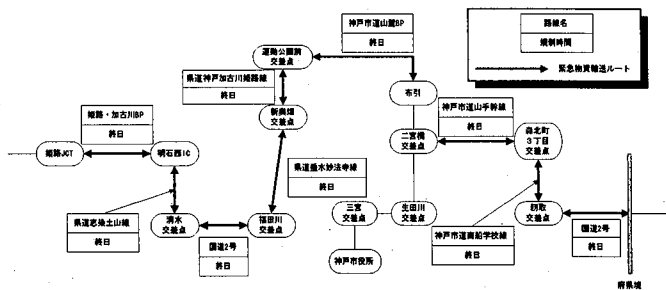


図2(b) 緊急物資輸送ルート(H7.2.1~2.24)

### 3. 交通規制の影響分析

#### (1) 交通規制の実施状況<sup>2)4)</sup>

前章のネットワーク容量の推定結果より明らかな様に、震災発生後の道路網の機能低下は著しい。この様な状況下で円滑かつ安全な輸送路を確保し、当該地域への一般車の流入を規制するため、平成7年1月19日~2月24日の期間、災害対策基本法第76条(災害時における交通の禁止および規制)に基づく緊急物資輸送ルートの指定・運用が行われた。平成7年2月25日以降は、道路交通法に基づく新たな交通規制が実施され、復興物資輸送ルートおよび生活・復興関連物資輸送ルートが指定・運用された。地震発生後1ヶ月余りが経過し、被災地での取

り組みも緊急復旧事業から復興事業へとシフトし、必要となる交通の質の変化が見られたため、大幅な規制の見直しが行われたものである。緊急物資輸送、復興物資輸送、生活・復興関連物資輸送の各ルートは、緊急輸送車両標章、復興標章等の掲出車両ならびに指定車両以外の通行は禁止されていた。

前述の通りに、本稿では平成7年1月21日と2月1日の2時点を対象として、道路網の機能低下および交通規制の影響に関する評価を行う。緊急物資輸送ルートに関しては、道路網の復旧にあわせて1月22日と2月1日に見直しが行われている。したがって、本研究では初期と第2次見直し後の緊急物資輸送ルートの指定・運用下での道路網を対象とすることとなる(図2(a),(b))。

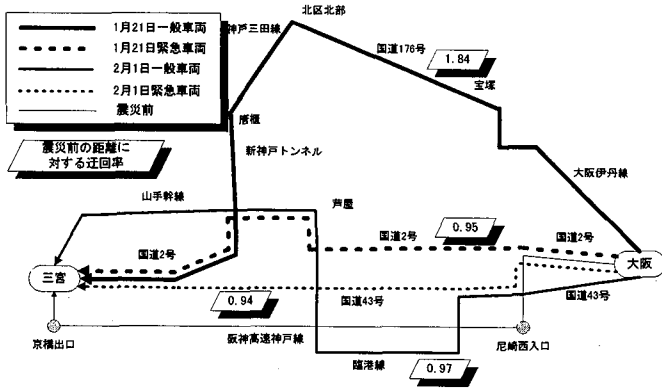


図-3 大阪・三宮間の利用可能経路

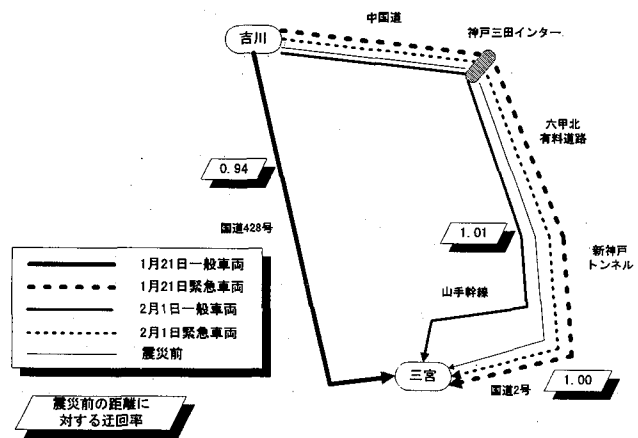


図-4 吉川・三宮間の利用可能経路

(2) 利用可能経路の分析

(a) 計算条件

本節ではOD間の利用可能経路に関する分析に基づき、震災後の道路網の機能低下の計量化、ならびに緊急物資輸送ルート指定の影響の把握を試みる。ここで推定しているOD間経路は、震災後の道路ネットワークの機能を表すひとつの目安を示すものであり、必ずしもドライバーが震災前後で実際に利用した経路を示そうとするものではない。そこで、大規模ネットワークに対する計算可能性を勘案し、OD間の最短経路を分析対象とした。最短経路を求めるにあたり、各リンクのコストは実距離を各リンクの規制速度で除した値とする。有料道路については、これに時間換算した料金を加味する。

計算対象ネットワークは、2 (2) (a) で示した5通

りとする。すなわち①震災前、②1月21日時点の一般車両用、③1月21日時点の緊急車両用、④2月1日時点の一般車両用、⑤2月1日時点の緊急車両用の5種類のネットワークである。推定された利用可能経路を震災前後で比較することで、震災による道路網の機能低下について分析する。また、基本・一般車両用・緊急車両用の各ネットワークにおける利用可能経路について比較することで、緊急物資輸送ルート指定の影響についても検討する。

(b) 代表ODペア間の利用可能経路

被災地内へ東側、北側より流入する交通の代表として、大阪・三宮間、吉川・三宮間の交通に着目し、探索した最短経路を各々図-3、図-4に示す。

大阪・三宮間では1月21日時点において、一般車両が大きな迂回を強いられる結果が示されている。阪神間の幹線道路が軒並み通行止めとなり、東灘区内で唯一通行可能であった山手幹線が緊急物資輸送ルートに指定されたため、一般車両に関しては東西交通が遮断された形となった。その結果、六甲山北側への迂回経路が求められている。2月1日時点では、山手幹線・臨港線が一般車両に開放されたため、東西交通の迂回がかなり緩和された。

ここで迂回率を求めてみる。迂回率は特定のOD間について、震災後の利用可能経路(最短経路)の距離を震災前のそれで除したものとして求められる。1月21日時点では震災前経路の距離に対して、1.84倍の経路が大阪・三宮間の最短経路として選ばれている。2月1日時点では迂回率は0.97となり、走行距離の点ではかなりの改善が認められる。震災前の経路より僅かに短い経路が選ばれているが、阪神高速が利用不可能であるため、東西方向を走る一般道路を縫うような経路となっている。一方、緊急車両については阪神高速道路こそ利用できないものの、距離的には平常時の経路にかなり近く、1月21日、2月1日ともに実際の緊急物資輸送ルートに近い経路が求められている。迂回率については、1

月 21 日時点が 0.95, 国道 43 号が利用可能となった 2 月 1 日時点では 0.94 である。

吉川・三宮間では, 1 月 21 日時点において, 中国自動車道・六甲北有料道路の通行規制により一般車両については国道 428 号を迂回する経路が求められた。しかし, この経路は距離的には震災前の経路よりむしろ短くなっている (迂回率 0.94)。1 月 21 日時点の緊急車両, 2 月 1 日時点の緊急車両・一般車両については震災前とほぼ同様の経路が利用可能経路として選ばれていた。

### (c) ゾーン間平均迂回率の算出

道路ネットワーク全体としての機能を評価するため, 震災前の最短経路に対する震災後の経路の迂回率を集約ゾーン単位で求めることとする。図-5 に示すように, 分析対象区域をゾーン 1~5 に集約する。各ゾーンに含まれるセントロイド間で個別に迂回率を求め, ゾーン単位で平均化してゾーン間平均迂回率を求めた。この結果を表-3 に示す。

1 月 21 日の一般車両による交通のうち, 芦屋市・神戸市東灘区の断面を横切るものの迂回率が非常に大きい。ゾーン 1・2 間 (3.83), ゾーン 1・4 間 (1.76), ゾーン 2・3 間 (1.51), ゾーン 3・4 間 (1.13) がこれに該当する。一方, これらのゾーン間を通行する緊急車両の迂回率は 0.97~1.09 と一般車両のそれと比べるとかなり小さな値となっている。1 月 21 日時点の道路ネットワークに関しては, 容量分析や利用可能経路分析から明らかのように, 交通処理機能は大きく低下しているものの, その厳しい状況下で設定された緊急物資輸送ルートは, 単に距離の点から見れば適切なものであったと考えられる。ただし, ネットワークの機能低下と交通規制のため, 一般車両の走行は非常に厳しく制約されていたことも事実である。

2 月 1 日時点では, 一般車両に関する全 OD 間の平均迂回率は 1.20 から 0.99 と大きく減少しており, ネットワークの機能の回復がみられる。また, 1 月

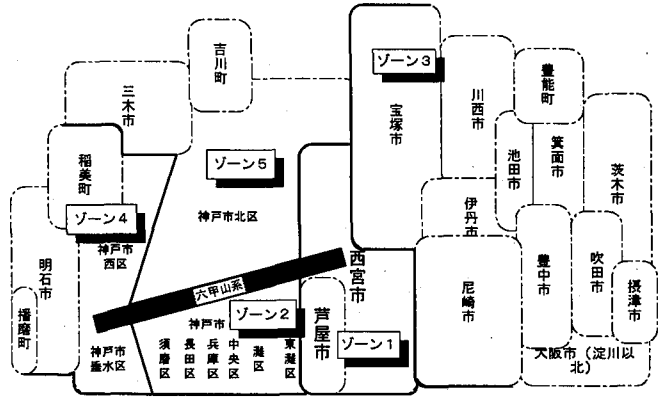


図-5 平均迂回率算出のためのゾーン分割

表-3 ゾーン間平均迂回率の推定結果

起点ゾーン	1	1	1	1	1	2	2
終点ゾーン	1	2	3	4	5	2	3
①1月21日時点の一般車両用ネット	1.19	3.83	1.09	1.76	1.29	1.16	1.51
③1月21日時点の緊急車両用ネット	1.16	1.09	1.05	0.98	0.98	1.12	1.00
④2月1日時点の一般車両用ネット	1.18	1.12	1.08	1.00	1.03	1.04	1.07
⑤2月1日時点の緊急車両用ネット	1.01	1.01	1.05	0.96	1.00	1.01	1.00
起点ゾーン	2	2	3	3	4	全OD平均	
終点ゾーン	4	5	4	5	5		
②1月21日時点の一般車両用ネット	1.17	1.02	1.13	1.02	0.96	1.20	
③1月21日時点の緊急車両用ネット	1.05	1.01	0.97	1.03	1.00	1.01	
④2月1日時点の一般車両用ネット	1.04	1.02	1.01	1.00	1.00	1.02	
⑤2月1日時点の緊急車両用ネット	1.03	1.01	0.97	1.00	1.00	0.99	

21 日時点でその平均迂回率が非常に大きかった, 芦屋市・神戸市東灘区の断面を横切る一般交通についても, その状況は大きく改善されている。例えば, ゾーン 1・2 間では迂回率が 3.83 から 1.12 へと, ゾーン 1・4 間では 1.76 から 1.00 へと大きく改善されている。ただし, 高速道路等の通行止めの影響により, 迂回率の値が小さく求められた OD 間においても, 依然として平常時と比してより長い所要時間を要していたものと考えられる。

### (d) 利用可能経路集中リンクの推定

震災発生後, どのような路線に交通が集中したのか, その傾向を把握するため, 各リンクごとにそのリンクを最短経路の一部として含む OD ペア数を集計した。震災前と比較して最短経路の通過数が増加した上位 30 番目までのリンクを図示したのが図-6 (a) および (b) である。特に 1 月 21 日時点の一般車両の利用可能経路に関しては, 六甲山系の北側を通る路線への集中が顕著である。これまでの分析と同様に, 阪神間を結ぶ路線の損傷の大きさが, 図

ー6(a)にも表れている。

2月1日時点では、一般車両の利用可能経路の集中が顕著な路線は、緊急物資輸送ルートと並行する山手幹線や臨港線等である。山手幹線は神戸・芦屋断面より東側が未整備であり、臨港線についても同断面より西側は存在していない。そのため、一般車両用の経路として、緊急物資輸送ルートに指定された国道2号および43号を横切る様な経路が選ばれたものと考えられる。

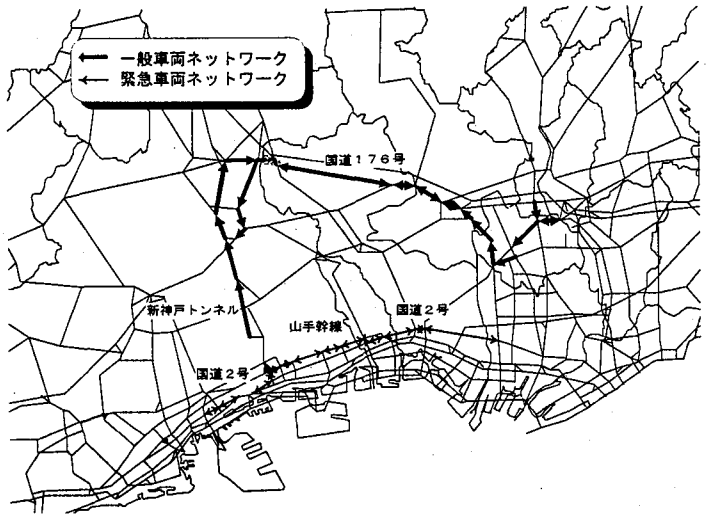


図-6(a) 利用可能経路の集中リンク (平成7年1月21日)

### (3) 道路利用者の行動・意識に基づく分析

被災地内に居住のドライバーならびに本拠地のある事業所の交通行動・意識の面から、震災後の交通規制の影響について検討する。ここでは平成7年10月に建設省近畿地方建設局、兵庫県、神戸市、日本道路公団、阪神高速道路公団および学識経験者から構成される震災交通影響検討委員会が実施した「自動車利用実態アンケート調査」のデータの一部を利用して分析する。

#### (a) 震災発生後の個人の自動車利用

自家用車を所有している個人を対象とした交通行動に関する質問のうち、震災前の自動車利用を基準とした場合の震災後の利用状況(図-7)、および、自動車の利用を控えた場合のその理由(図-8)に着目する。なお、図-8では上位2つの理由を示している。震災後約1週間の時点では、「自動車を利用しなくなった」と「震災前と比べて自動車の利用回数減少」を合わせた、利用回数が減少した回答者が全体(3602名)の過半数(1795名)を占めており、震災後約1カ月の時点でも、約45%(3562名中1514名)の回答者に関して自動車の利用回数の減少が見受けられる。自動車の利用を減らした理由としては、「平常時に利用している道路が渋滞の影響で混雑して

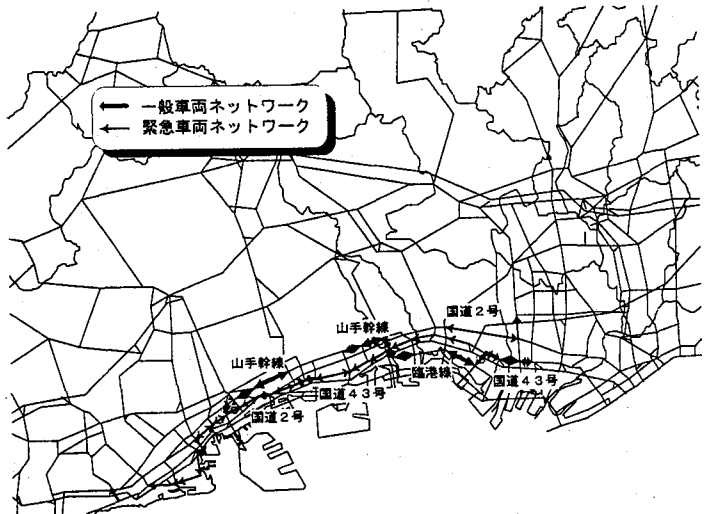


図-6(b) 利用可能経路の集中リンク (平成7年2月1日)

いたため」が一番多く、震災後約1週間の時点で自動車の利用回数が減少した回答者の36.4%(654名)、約1カ月後で47.2%(715名)を占めている。道路混雑の影響で自動車の利用を減らしたドライバーは、震災約1カ月後の方が1週間後よりも多い。道路ネットワークは日々回復しているものの、復興事業の本格化に伴う交通需要の増加に対処するのに十分な容量はこの時点では確保されていなかったためと考えられる。

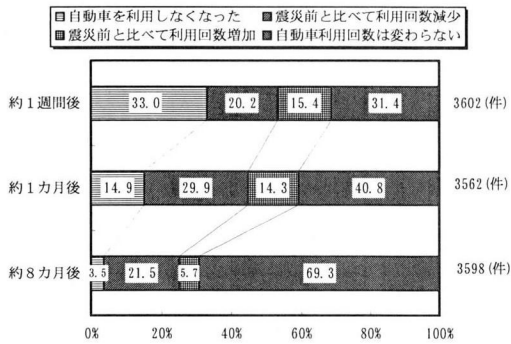


図-7 震災後の自動車の利用状況

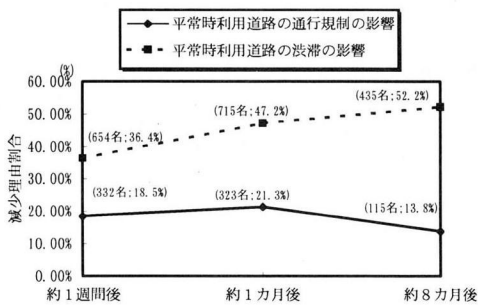


図-8 自動車の利用を控えた理由 (上位2つ)

次に自動車の利用を控えた理由として多いのが、「平常時に利用していた道路が許可車しか通行できなかったため」という交通規制の実施に関連した理由である。震災後約1週間の時点で18.5% (332名)、約1カ月後で21.3% (323名)の回答者が、各々自動車利用回数減少の理由として、これを挙げている。図-7の結果とあわせて分析すると、震災後約1週間および約1カ月後の時点では、全体の1割弱のドライバーが緊急物資輸送ルート等の指定による交通規制の影響を強く受け、自動車の利用を控えたと考えられる。すなわち震災後に実施された交通規制に関しては、一般交通の抑制効果を認めることができると言える。

震災後約8カ月(平成7年の秋)の時点では一般車に対する交通規制が大きく緩和されたため、この時点で自動車利用を控えた理由として交通規制関連の理由を選択した回答者は減少しており、実数で115名、自動車利用を控えたドライバーの13.8%に

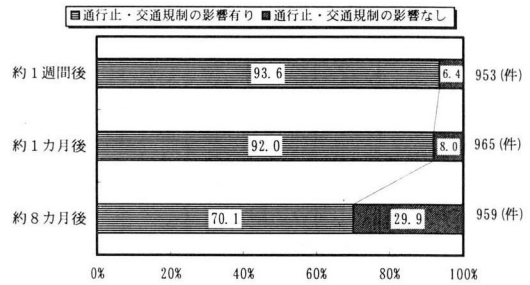


図-9 通行止め・交通規制の事業所への影響

減少していた。

以上より、緊急物資輸送ルートや復興物資輸送ルート等の指定による交通規制の実施が、一般ドライバーの交通行動に少なからず影響を及ぼし、その結果、自動車の利用を控えたドライバーが相当数いたものと考えられる。なお日野等<sup>5)</sup>、松本・小谷等<sup>6)</sup>の研究によれば、被災地内の企業・自動車の保有者は、震災後の交通規制の実施に対して、概ね肯定的な評価を下しており、より厳しい規制を望む者も少なくないことを示している。また松本・小谷等の研究では、道路利用者から見た震災後の交通規制の課題として、違反車両の存在、規制内容のあいまいさ、状況に応じた規制変更の必要性等を示している。本研究での分析結果ならびに上記の議論を踏まえると、災害発生時の道路交通運用方策として、交通規制は実効性の高い手段であり、被災地内の道路利用者の理解も得やすいことが確認された。その一方で、規制のきめ細かさ、規制実施の徹底等の点で課題が残されているとも考えられる。

#### (b) 事業所の意識

図-9は、被災地内に本拠地のある各事業所の活動に対する、道路通行止めならびに交通規制の影響の有無を示している。震災後約1週間、1カ月後の両時点で通行止め・交通規制の影響があったと回答している事業所が、全体の9割を越えており、約8カ月経過した1995年秋の時点でも、約7割の事業所が影響ありと答えている。通行止めと交通規制の影響を分離することができないので断定的なことは言えないが、交通規制の実施が事業所の活動に及ぼした影響はかなり強かったと考えられる。

また、通行止め・交通規制等のため、どの様な点

に不自由を感じたかという質問に対しては、「通常の利用経路が使用できず、迂回を強いられた」、「運行時間が増大し、運行計画に支障があった」および「運行可能なエリアが狭くなった」と回答する事業所が多かった。これらの選択肢に関しては、震災後約1週間の時点よりも約1カ月後の方がその選択割合が高く、交通規制の強化、渋滞の激化に伴い、事業所が特に不自由さを感じた部分が、この回答にあらわれたものと考えられる。

#### 4. おわりに

まず、本稿での検討を通して得られた知見を示す。

①阪神・淡路大震災による道路網の機能低下は著しく、例えば、震災後約半月のネットワーク容量は、平常時の約1/3に過ぎないとの試算を得ている。これは被災地域内（特に芦屋市・神戸市東灘区の断面）において、東西方向の幹線道路の機能が著しく低下した結果と考えられる。

②災害対策基本法に基づき指定された緊急物資輸送ルートは、平常時経路の距離を基準とした迂回率の点から判断すれば妥当なものと考えられる。一方、震災後約2週間経過した時点では、緊急物資輸送ルートの指定・運用が一般交通に及ぼした影響は、利用可能経路の迂回率から見ても明らかであり、一般車両の通行は大きく制約されていた。

③被災地内の道路利用者の視点から判断すると、緊急物資輸送ルート・復興物資輸送ルートの指定による交通規制は、震災時の道路交通運用方策として実効性の高いものと言える。しかしながら、一般交通ならびに被災地内の経済活動に対する影響も小さくはないため、特に復興段階においては、被災地において必要となる交通の質・量を考慮したよりきめ細かい交通規制の実施方法ならびに規制実施の徹底について検討する必要がある。

最後に、震災発生時の道路交通運用に関する検討課題を示しておく。

①交通規制実施の効果を確たるものとするためには、規制の適用除外となる車両数を一元的にコントロール可能にしておくことが望まれる。そこで、地震による被害の大きさ・地域的な広がりを幾通りか想定し、それに応じた復旧・復興体制を検討

し、そのために必要となる交通需要を予測した上で、事前に交通規制の適用除外車両の定義および車両数について検討しておくことが必要である。あわせて大規模地震発生直後における自動車利用に関する地域住民のコンセンサスを形成し、被災地における緊急車両の通行路の確保を確実なものとする必要もある。

②重要度の高い路線・区間の耐震性を高めるとともに、このハードウェアの整備を踏まえた形で、緊急交通路の事前指定方法について検討すべきである。

③上記②により事前指定された緊急交通路に障害が発生した場合に、新たな交通路を合理的にかつ迅速に指定するための意思決定支援ツールの開発が必要である。

なお、本研究を遂行するに当たり「土木計画学研究委員会 阪神・淡路大震災特別小委員会 道路交通分科会」の各委員より貴重なご意見や資料を多数頂戴した。また、道路ネットワークデータの作成に関しては(株)都市交通計画研究所のご協力をいただいた。ここに記して感謝いたします。

#### 【参考文献】

- 1) 中川大, 吉川耕司, 伊藤雅, 小林寛: 阪神・淡路大震災における地震発生直後の交通状況に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No.19(1), pp.9-12, 1996.
- 2) 伴都貴夫: 阪神・淡路大震災における交通警察の対応について, 交通工学, Vol.30, 増刊号, pp.96-100, 1995
- 3) 土木計画学研究委員会: 交通ネットワークの分析と計画, 第18回土木計画学講習会テキスト, pp.126-137, 1987.
- 4) 兵庫県警察本部交通部発表: 阪神・淡路大震災における交通対策及び今後の課題について, 1995
- 5) 日野泰雄, 上野精順, 吉田長裕, 鈴木孝治: 震災時における自動車利用ニーズに関する分析, 土木計画学研究・講演集, No.19(2), pp.323-326, 1996.
- 6) 松本誠, 小谷通泰, 峠尾哲哉: 震災後の被災地内におけるマイカー利用の実態分析, 土木計画学研究・講演集, No.19(2), pp.327-330, 1996.