

## 車両感知器データによる 震災時道路交通量の特性把握

内田 敬\*

阪神・淡路大震災発災2日目(1995年1月18日)から3月中の被災地内の道路自動車交通流実態を、車両感知器データから再現し、広域的・平均的な交通量特性の時間推移を見ることを試みる。今後のより詳細かつ総合的な交通流分析に資することを目的として、まず、感知器システムの被災・欠測状況を示し、感知器データ利用上の留意点を示す。ついで、発災直後の状況、3月までの長期的推移を15分交通量ベースで明らかにする。

### Understanding Traffic Volumes Following Earthquake Disasters Using Data from Vehicle Detectors

Takashi UCHIDA\*

This study attempts to look at average traffic flows following the Great Hanshin-Awaji Earthquake across a wide area over various time frames by using information from vehicle detectors to recreate vehicular traffic flows in the stricken area from the second day after the earthquake (January 18, 1995) to the end of March. The aim of the experiment is to contribute to more detailed and comprehensive traffic flow analysis in the future. To begin with, it issues a caveat regarding the use of detector information pointing to inadequate data due to damaged detection systems caused by the earthquake. The study then shows the long-term trend over the period immediately after the earthquake to the end of March using 15-minute traffic volume samples.

#### 1. はじめに

本報告では、阪神・淡路大震災時の道路交通量に関する貴重なデータソースである車両感知器データを取り上げ、その今後の活用に資することを目的として、発災2日目(1995年1月18日)から3月中のデータを対象として、その記録内容、欠測状況等、利用の前提となる条件を明示するとともに、車両感知器データを空間的に平均化して見ることで、被災地内の道路自動車交通流実態の概括的な特性把握を試みる。

阪神・淡路大震災時の道路交通流実態に関しては、主要断面交通量の目視観測調査が道路管理者等によ

り実施されている。しかし、それらの調査日は2月1日以降であり、混乱の激しかった1月中のデータは無い。その上、観測地点が少数に限られている。対照的に、発災直後の状況を面的に把握するために、航空写真を利用した交通量・交通密度解析も精力的に行われている。ただし、この場合には撮影地点・日時が限定される上、画像解析のコストが大きいため、広域的な変化を見ることはできない。

ここで取り上げる車両感知器データは、上記データソースと補完的な関係にある。すなわち、発災直後から連続的に観測されていて、観測地点も被災地域全域に高密度に所在する。一方で、被災による機器異常や欠測が多く、信頼性はあまり高くない。また、磁気データとして保存されているのは15分交通量のみであって交通密度や速度データが揃わないため、交通状態の評価は困難である\*1。

したがって車両感知器データを活用するには、こ

\* 東北大学大学院工学研究科助教授  
Associate Professor, Dept. of Civil Engineering,  
Tohoku University  
原稿受理 1997年9月8日

これら複数のデータソースを統合した交通実態分析が必要であり、また、交通管理方策の検討、経済活動への影響評価などの利用目的に応じたデータ集計・抽出等がなされねばならない。このような詳細かつ総合的な交通流分析の今後の進展に資することを目的として、本稿ではまず、車両感知器データの記録状況、利用にあたっての留意点を示す。そして、個別地点ごとの観測データを空間的に平均化して見ることで、広域的・平均的な交通量特性の時間推移を、震災直後(48時間内)と震災3日目以後に分けて明らかにする。

2. 利用可能な車両感知器データの記録内容

2-1 データの内容、計測地点

神戸・阪神地区は、兵庫県警察交通管制システムにおいて神戸センター、尼崎センターの管轄エリアにあたる(エリア境界は芦屋-西宮市境である)。Fig.1に示す範囲に、計2,251器の車両感知器が設置されている。これら個々の感知器の計数した通過車両台数を15分ごとに集計した15分交通量が磁気データで利用できる。ただし、

- (1) 感知器設置地点においても、当該横断面の全ての車線に感知器が設置されているわけではない。したがって断面交通量を算出するには割増しを必要とするが、平常時の割増し係数を用いることはできないから、それは困難である。
- (2) 観測は昼夜連続して行われているが、尼崎センターにおいては昼間12時間(7:00~19:00)しか記録

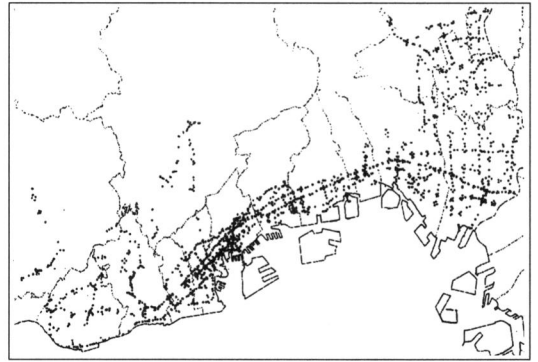


Fig.1 感知器設置地点(神戸センター、尼崎センター)

が残されていない。

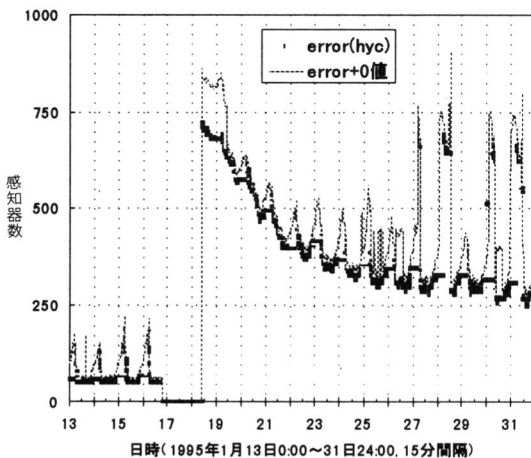
2-2 欠測状況

震災後は機器や回線の異常のために欠測が多い。加えて欠測地点は安定していないため、交通量の時間推移を見るのに支障を来すことも多い。

車両感知システムにおける欠測の原因箇所は、中央制御装置、端末装置(車両感知器)、通信回線に大別できる。神戸センターにおいては中央制御装置が被災し、そのために1月16日19:00~18日9:15は神戸センター管内の記録が残されていない(12時間ごとに集計し外部記憶に書き出すため、震災以前の記録も失われている)。

端末や通信回線の異常による欠測数の時間変化をFig.2に示す。この図においては、原因が特定されてエラーが記録されているもの\*2とともに、交通量

(a) 神戸センター



(b) 尼崎センター

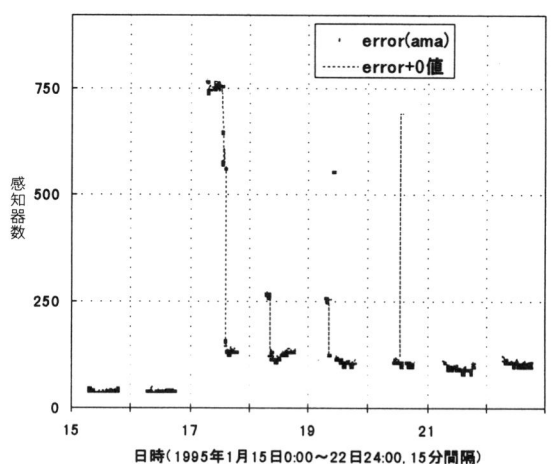


Fig.2 欠測数の時間推移

\* 1 渋滞度、地点速度についても、一部の地点に関しては帳票データを利用することが可能である。

\* 2 エラーの原因事象には、①機器故障、②回線異常、③異常値(上下限值制約違反)がある。

(a)発災後最多記録時(神戸: 1月18日9:15、尼崎: 1月17日7:00)

(b)最少時: 1月31日15:45

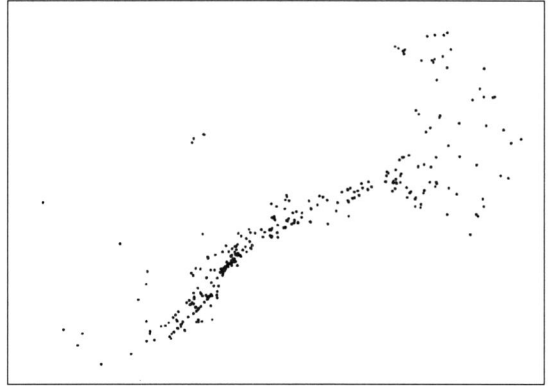
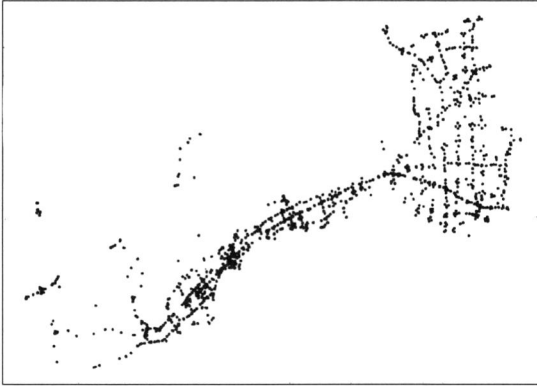


Fig.3 欠測地点

が0であるものを加えた値もプロットしている (以後、交通量が0値であるものとエラー記録のあるものを合わせて欠測として扱う)。ただし、全感知器欠測の場合は (中央装置側の一時的な障害とみなせるので)除去している。

Fig.2(b)の尼崎センターを見ると、記録中最大時(1月17日7:00)で、923器中774器が欠測 (欠測率: 約84%) となっているが、14:30には一気に減少して\*<sup>3</sup>、以後、欠測数は130程度になっている。図には示していないが、4月中旬まで130程度で安定していて、以後5月にかけて再び220程度にまで増加している。このように尼崎センター管内については、発災当日のデータもかなりの地点について利用可能である。

一方、神戸センター (Fig.2(a)) については、中央

装置が復旧し記録が再開された1月18日9:15時点で、設置1,530器の約半数が欠測であり、以後の欠測数の減少の割合は小さい。欠測数がほぼ安定する1月31日時点でも欠測率は約20% (=300/1,530) である。しかし欠測数の推移を見ると、1月19日10:15以降は0値記録が大きく減少していて感知器システムが安定したことがうかがえる。したがって、発災3日目に降については交通量データとしての利用可能性が比較的高いと言えよう。ただしこの時点では神戸センター管内の約1/5~1/3の感知器は欠測である。欠測地点を示すFig.3と設置地点 (Fig.1) を比較対照すると、最多時 (Fig.3(a)) には垂水区を除いてほぼ一様に欠測が生じているが、1月31日の最少時 (Fig.3(b)) では神戸市中心部に集中している。集計などの際には、地域的偏りにも注意が必要である。

Table 1 1時間平均15分交通量(尼崎センター管内)

[台/15分・車線]

		観測数	1月17日(火)		18日(水)				19日(木)	基準 交通量	最大 交通量	
			15:00 16:00	18:00 19:00	7:00 8:00	9:00 10:00	12:00 13:00	15:00 16:00	18:00 19:00			7:00 8:00
			R 2	下り	34	28.8	24.0	37.1	40.6			33.4
	上り	39	82.5	52.8	103.8	80.3	81.2	58.6	68.1	106.2	137.3	201.1
R43	下り	31	78.9	54.7	66.4	60.2	65.6	64.2	54.9	63.3	132.9	222.6
	上り	20	58.2	52.0	50.6	38.2	44.4	57.0	50.1	59.5	137.7	225.4
臨港線	下り	9	61.2	65.6	53.5	63.7	59.6	59.1	49.1	51.0	90.0	160.3
	上り	9	71.0	55.6	59.0	66.9	66.7	76.3	69.8	64.3	84.5	165.9
全域	平均	526	81.5	65.9	77.5	74.9	76.5	78.2	75.5	85.0	114.1	180.7
	変動係数 <sup>+</sup>		0.62	0.68	0.62	0.59	0.58	0.58	0.60	0.58	0.46	0.38

注) \*: 1月9日(月)~13日(金)昼間(7:00~19:00)平均15分間交通量。

\*\* \*: 1月9日(月)~16日(祝)昼間(7:00~19:00)最大15分間交通量。

+ : 変動係数 = 平均値 / 標準偏差。

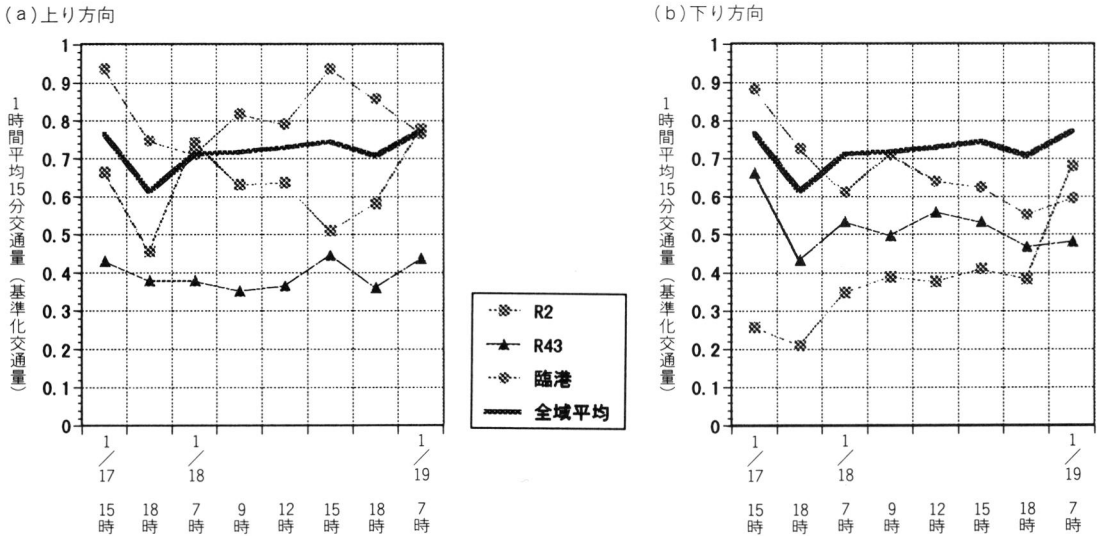


Fig.4 平均交通量(基準化交通量)の時間推移(尼崎センター管内)

2-3 本報告における感知器データの利用方法

欠測や一時的なデータ異常に対応するため、本報告では15分交通量をそのまま用いるのではなく、1時間平均(4観測値の平均)や昼間/夜間12時間平均(48観測値の平均)として用いる。ただし、平均化対象期間内に1観測値でもあれば有効としている。また2-1の(1)に示す事情により、車線数に対応する割増しは行わない。本稿で以下に示す交通量データは、1車線あたりの15分間の通過台数を表している。

このような平均化・欠測値処理方法はあまりに単純である。しかし、震災時の交通量変動に関して、例えば地点ごと、あるいは地点間の相関など、合理性を有する平均化処理や欠測値補完のために必要とされる知見は現段階では得られていない。今後の分析を期待するところである。また、減災の観点からは、被災後の交通状況を車両感知器でモニターするために、これらの情報をあらかじめ予測し、感知器システムに組み込んでおくことが必要である。そのための方法論の研究も今後の課題として挙げられる。

3. 震災直後の交通状況

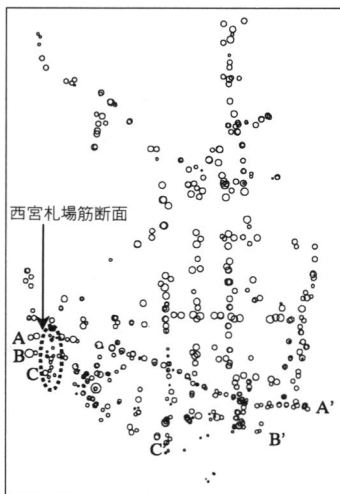
震災後48時間以内(1月19日朝まで)の状況を見る。この期間は、被害状況や復旧見通しが不明であり、被災地内一般車両の迂回路も確保できないことから、災害対策基本法76条に基づく緊急輸送ルートはまだ指定されていない(18日には道路交通法に基づく緊急輸送ルートの暫定的な指定は行われた)。Fig.2に示したように感知器データも欠測が多いため、こ

こでは比較的欠測数の少ない尼崎センターの17日15:00以降の記録を用いる。欠測による観測地点集合の変化の影響を回避するため、Table 1に示す時間帯を通じて欠測のない感知器のデータを抽出した。その上で、全域を見るとともに、東西を結ぶ幹線である国道2号(R2)、43号(R43)、これらの代替路となった臨港線に着目する。

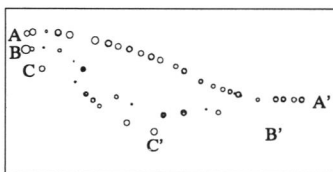
Table 1に、1時間平均15分交通量の時間推移を示す(上述のとおり尼崎センターでは夜間の記録は無い)。比較のために、発災前週の平日昼間平均交通量(基準交通量と称す)の空間平均、発災前週(休日を含む)の各地点の最大交通量(最大交通量と称す一可能最大交通量の近似値とみなす)の空間平均も合わせて示す。Fig.4では基準交通量を1としたときの各感知器交通量(基準化交通量と呼ぶ)による平均値で表示している。さらにFig.5には有効記録中で最も発災時に近い1月17日15時台平均の空間分布を示す((a)の尼崎センター管内全域は、Fig.1から該当エリアを抽出拡大したものである)。数値は1感知器=1車線あたりの値であることに再度留意されたい\*4。これらより以下のことがわかる。

\* 3 この期間、感知器の補修等は行われていない。したがって回復分は、電源、通信系の障害を原因とする欠測と推測できる。  
 \* 4 感知器設置対象車線は第1通行帯よりも第2通行帯など、中央線よりの車線の方が多い。一方、沿道建物倒れ込みなどの容量低下は第1通行帯の方が大きいから、このような単純平均では断面通行量に対しては過大評価となる傾向がある。

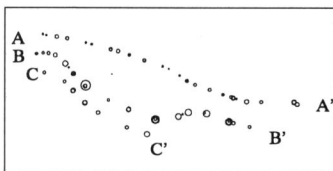
(a) 尼崎センター管内全域



(b) 上り方向



(c) 下り方向



● 100台/15分  
○ 250台/15分  
○ 500台/15分

注) A: R2, B: R43, C: 臨港線。

Fig.5 1月17日15:00~16:00平均15分間交通量の空間分布

(1)発災から48時間以内であっても、全域平均で見ると各地点では平常時の7割程度の交通量(基準化交通量=0.7程度)が流れている。

(2)ところがR2などの幹線に注目すると、その路線別平均値は全域平均よりも低い値(平常時の3割~6割程度)で推移している(Fig.4参照)。代替路となる臨港線の交通量も多くない。

(3)幹線交通量を方向別に見ると最も低い値で推移しているのはR2下り(大阪→神戸)方向である。同じ下り方向であっても、R43はR2ほどには低下していない(ただし、平常時の半分程度に過ぎない)。上り方向では逆にR2の方がR43よりも交通量が多い。

(4)交通量の空間分布(Fig.5)を見ると、エリア全域にわたって一様に大交通量地点と閉塞・渋滞列(ボトルネック)を示す小交通量地点が混在している。

物理的損壊に加えて、震災時のような異常心理時であって、なおかつ交通管理がほとんどなされない状況下であっても、地点交通量で見ると平常時の7割程度の交通量が流れている。ボトルネックを迂回するためのうろつきも多かったであろうから、OD交通量ベースでははるかに小さな疎通能力しか発揮できなかったことであろうが、必ずしも全ての道路区間が渋滞して機能停止したわけではない。例えばR2下りは渋滞により大きな機能低下を生じたが、西宮札場筋断面(Fig.5参照)のような主要かつ事前

にも予想できる少数のボトルネック地点を重点管理することで、道路ネットワークとしての疎通能力を向上させることが可能であろう。

一方で、発災直後の人的・物的資源の制約を考慮すると、交通管理による交通容量確保に過大な期待を持つべきではない。迂回路の利用も、被災状況が確認できないのみならず、ドライバーの不慣れもあって発災直後は現実的ではない。したがって、平常時の交通量の数割程度の交通容量しか確保できないことを前提として、事前に道路を通行すべき/できる車両を厳格に規定しておくことが必要である。

#### 4. 交通規制内容と交通状況

発災3日目の1月19日には災害対策基本法に基づく緊急輸送ルートが設定され、以後の交通規制の基本体制が整った。感知器データも、欠測の多かった神戸センターにおいても、1月19日10:15以降はかなりの感知器が機能を回復している(Fig.2(a)参照)。ここでは、1月19日~3月を対象に比較的長期の推

Table 2 交通規制の主要変更期日・内容(3月31日まで)

期日	内容/対象	規制時間帯
1月19日	災害対策基本法に基づく緊急輸送ルート	終日
1月22日	R2西を緊急輸送ルートから除外(第二神明に振替) R2東を延長編入*(山手幹線から一部振替)	終日
1月28日	R43西宮本町~R2三宮駅前にバス専用レーン設置(3月12日まで)	—
2月1日	R2東全線緊急輸送ルートに*(山手幹線の規制解除) R43を緊急輸送ルートに編入	終日 6:00~24:00
2月25日	道路交通法に基づく復興物資ルート(R43他) 生活・復興関連物資輸送ルート(R2他)	西: 6:00~22:00 東: 6:00~23:00

注) \* R2東は神戸市灘区内などで被害が大きかったため、当初は山手幹線等を迂回路として用いることで三宮までの緊急輸送ルートが設定された。復旧に伴って逐次振替が行われ、2月1日からはR2のみで、迂回することなく三宮まで到達できるようになった。

\* 5 12時間内に1個以上の観測値があれば有効として、検討対象期間内で連続して有効値を持つ感知器(地点)をサンプル集合とした。

Table 3 昼間12時間平均15分交通量(神戸センター、尼崎センター管内)

[台/15分・車線]

		観測数	1/19 (木)	1/25 (水)	2/1 (水)	2/8 (水)	2/15 (水)	2/22 (水)	3/1 (水)	3/8 (水)	3/15 (水)	3/22 (水)	3/29 (水)	基準交通量*	最大交通量**	
R 2 西	下り	25	91.7	115.9	146.0	140.0	152.8	155.8	157.0	154.5	159.3	164.0	160.1	159.7	230.7	
	上り	22	59.7	83.1	108.2	131.8	151.7	164.7	149.4	144.8	158.7	151.0	152.2	170.9	231.5	
R 2 東	下り	64	77.8	99.7	85.6	101.8	104.1	115.4	116.5	123.4	133.3	126.2	120.7	141.8	193.5	
	上り	64	76.3	109.9	119.4	128.5	134.9	141.3	132.4	125.0	129.5	125.7	124.5	130.3	213.8	
R 43	下り	32	83.0	79.9	80.1	84.0	95.0	110.0	72.0	72.5	79.2	86.0	83.2	140.7	258.0	
	上り	24	68.2	87.6	110.5	119.6	127.8	144.7	107.0	107.7	109.9	111.5	112.5	156.8	224.6	
臨港線	下り	12	58.5	92.1	85.4	84.6	89.3	102.0	102.9	103.6	105.9	104.0	108.4	80.5	165.0	
	上り	8	68.1	115.5	112.8	108.3	104.8	111.8	115.6	106.1	111.9	109.2	113.9	82.1	144.8	
山手 幹線東	下り	24	63.5	67.6	88.7	81.7	84.2	95.5	97.5	95.8	102.7	102.3	104.6	91.3	152.6	
	上り	23	82.1	107.6	112.2	128.9	127.7	129.1	120.7	125.0	134.0	133.8	127.2	101.8	147.2	
全域 平均 変動係数+			1490	84.9	93.0	98.1	101.5	104.7	107.2	104.4	104.6	107.5	105.8	105.9	108.5	176.1
				0.57	0.52	0.51	0.50	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40

注) \*: 1月9日(月)~13日(金)昼間(7:00~19:00)平均15分間交通量。  
 \*\*: 1月9日(月)~16日(祝)昼間(7:00~19:00)最大15分間交通量。  
 +: 変動係数=平均値/標準偏差。

(a) 神戸都心(三宮)流入方向

(b) 神戸都心(三宮)流出方向

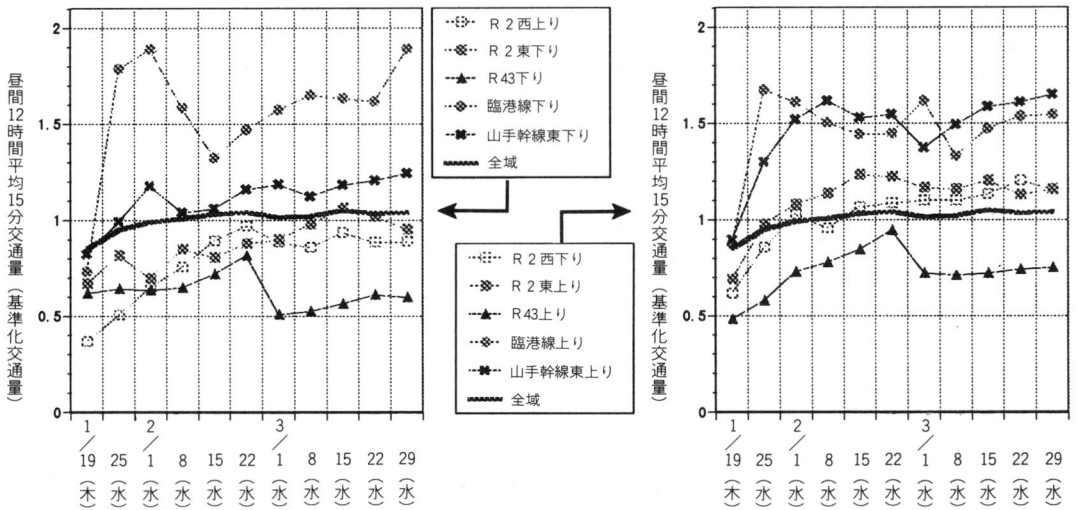


Fig.6 昼間平均交通量の推移(基準化交通量)

移について、昼間あるいは夜間12時間の平均交通量\*5を1週間おきに見ることで明らかにすることとする。この期間内にはTable2に示すような交通規制の変更、ルートの見直しが行われている。規制変更前後の交通量変化にも着目する。なお、交通規制は交通流動を考慮して、神戸都心の三宮を境界に東西に分けて実施された。R 2は被災地を縦貫するので、東/西を付して区別する。R 43は東に含まれる。

4-1 長期的推移の一般的特性

昼間平均交通量について、15分交通量の空間平均

をTable 3に、基準化交通量の空間平均をFig.6に示す。同様に夜間平均についてTable 4、Fig.7に示す。これらの図表より以下のことがわかる。

- (1) 発災後第2週(1月25日)までは交通量が一般的に増加しているが、第3週(2月1日)以降は路線間で増減の傾向が異なるようになる。
- (2) 全域平均で見ると、第3週以降は昼間については震災前とほぼ同程度となり(基準化交通量が1に達し)、以後あまり変化がない。夜間は昼間の4割程度の交通量で推移している。

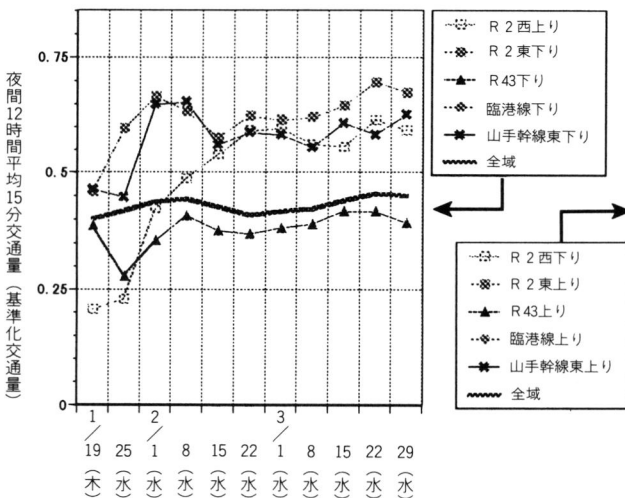
Table 4 夜間12時間平均15分交通量(神戸センター管内)

[台/15分・車線]

		観測数	1/19 (木)	1/25 (水)	2/1 (水)	2/8 (水)	2/15 (水)	2/22 (水)	3/1 (水)	3/8 (水)	3/15 (水)	3/22 (水)	3/29 (水)	1/9(月)~ 1/13(金) 夜間平均
R 2 西	下り	25	55.2	81.0	98.5	99.8	97.5	95.5	87.7	94.1	93.8	99.3	97.0	89.4
	上り	21	44.5	49.5	46.7	48.5	47.4	43.9	48.8	49.5	52.3	51.8	52.3	79.1
R 2 東	下り	31	66.5	73.1	83.8	83.0	79.2	81.2	81.9	83.6	88.6	95.4	91.3	57.0
	上り	25	54.7	40.3	59.5	63.0	63.2	65.6	65.1	62.0	63.6	68.1	64.5	47.3
R 43	下り	4	22.2	36.8	34.9	35.9	35.5	31.8	30.8	31.1	32.8	32.4	32.4	74.3
	上り	2	26.7	42.2	38.6	39.3	37.5	34.4	33.5	36.4	36.2	35.7	36.1	78.3
山手 幹線東	下り	21	38.1	30.5	27.6	28.5	27.6	25.2	25.2	24.9	26.1	25.9	25.7	32.6
	上り	23	49.1	31.7	28.0	28.2	27.7	26.5	27.1	27.5	28.8	29.0	27.9	35.1
全域 平均 変動係数		799	41.0	42.6	45.4	45.9	44.8	43.3	44.3	44.7	46.6	47.9	47.5	40.0
			0.71	0.71	0.73	0.72	0.71	0.75	0.70	0.70	0.68	0.70	0.70	0.68

注) 変動係数=平均値/標準偏差。

(a) 神戸都心(三宮)流入方向



(b) 神戸都心(三宮)流出方向

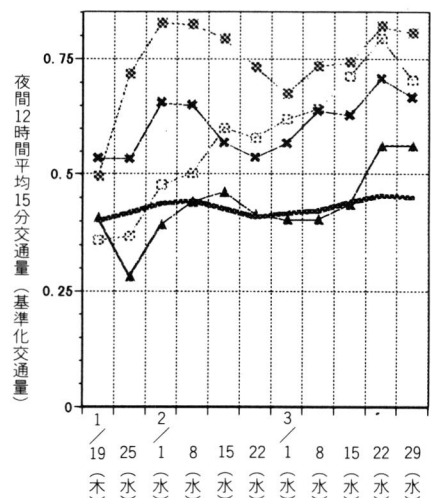


Fig.7 夜間平均交通量の推移(基準化交通量)

- (3)路線間では、通行規制の対象となったR 2、R 43の交通量の増減と代替路線である臨港線、山手幹線の増減が逆になっていて、規制に応じて経路を変更した様子がうかがえる。
- (4)規制対象となったR 2、R 43では、規制内容変更の直後である2月1日、3月1日に交通量の大きな減少が認められる。その影響は代替路線である臨港線、山手幹線にそれら路線の交通量増加として及んでいるが、影響はあまり持続していない。
- (5)夜間はR 2 西を除くと、2月1日、8日にピークを持つ。東エリアにおける2月1日の規制変更(R 43を規制対象に編入)の影響として、昼間から夜間へのシフトが認められる。全域平均で見ると前節に示したように、発災直後

は震災前の7割程度であった交通量が、発災後第3週以降は震災前とほぼ同じになり、以後は安定している。ユーザーの自動車利用判断における交通渋滞等のコストに対する反応は、被災地域内において第3週以降は震災前と同様であったと推察できる。道路容量の低下分だけ交通量は減少しており、渋滞をもとめない車利用や深夜帯の利用、逆に自動車利用の自粛、などが量的に顕在化するのは発災から数週間(2~3週間)程度以内と考えることができよう。

一方、直接の規制対象路線およびその代替路線では、平常時とは大きく異なる交通量が観測されている。しかしこれも、規制内容に反応して路線間、昼・夜間で転移している関係が明確に出ており、規制

Table 5 3月15日(水)7:00~19:00昼間平均15分交通量の最大交通量に対する比率

	R 2 西		R 2 東		R 43		臨港線		山手幹線東		その他	全 域
	下り	上り	下り	上り	下り	上り	下り	上り	下り	上り		
最大交通量比	0.690	0.683	0.622	0.674	0.346	0.443	0.762	0.686	0.676	0.917	0.601	0.608
変動係数	0.396	0.291	0.245	0.259	0.578	0.506	0.273	0.377	0.346	0.254	0.327	0.341

内容変更の効果としては、交通総量（機関分担）への影響は見出し難い。

震災後の交通管理目標の一つとして、道路容量の有効活用のための利用時間帯の分散が挙げられる。その場合に、上に示したとおり夜間への交通量シフトは限度があるから、夜間の規制は早い段階で解除してもかまわないであろう。そして昼間の時間分散に人的資源を投入すべきと思われる。道路容量の利用度の指標として、震災前「最大交通量」に対する昼間平均交通量の比を見ると、昼間平均交通量の全域平均が最大となる3月15日時点でもTable 5に示すとおり0.7程度である。この値は交通量の時間変動を考慮すれば、ほぼ容量相当の交通量であったことを表しているとともに、利用時間帯の緻密な管理による利用率向上の余地が大きいことも示している。

4 - 2 規制変更前後の短期的変化

規制変更直後の状態を1週間前と比較して、観測

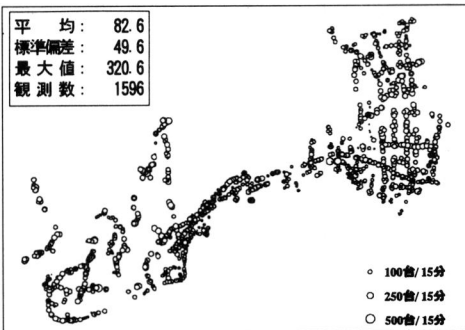
地点（感知器）ごとの昼・夜間平均交通量増減の空間分布を見る。1月19日、25日、2月1日、27日の4時点について、それぞれ Fig.8~11 に示す。なお、これらの図に示した観測点は Fig.1 に対応する。

これらの図から、規制変更のインパクトについて前節に示した事項に加えて、主に南北方向の路線（規制対象となったR 2、R 43の広域迂回路として利用された）に関して、以下のことがわかる。

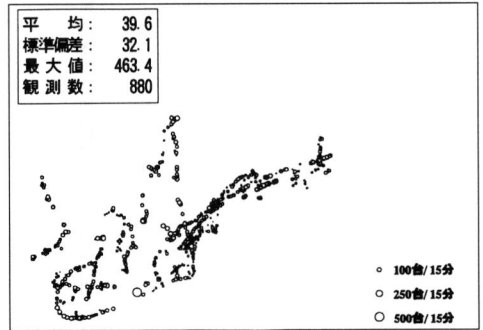
(1)緊急輸送ルートが設定された1月19日時点 (Fig.8) では、震災前の数倍以上の交通量である(基準化交通量が大きい)地点が全域にわたって分布している。顕著な偏りは見られないものの、山越えルート等は大きく、逆にR 2はあまり大きくはない傾向がある。昼夜を比較すると、この時点で既に大交通量地点であっても、夜間交通量の方が顕著に少ない。

(2)1月25日の段階 (Fig.9) では、西エリアにおける第二神明の復旧に伴うR 2西の規制解除の影響が

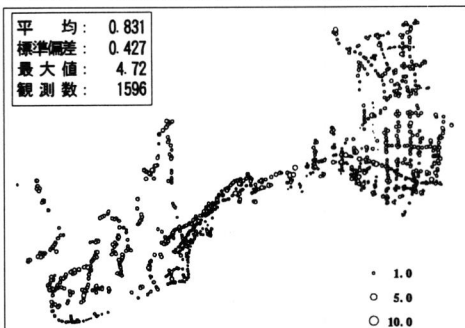
(a) 昼間平均15分交通量



(c) 夜間平均15分交通量



(b) 昼間平均15分交通量(基準化交通量表示)



(d) 夜間平均15分交通量(基準化交通量表示)

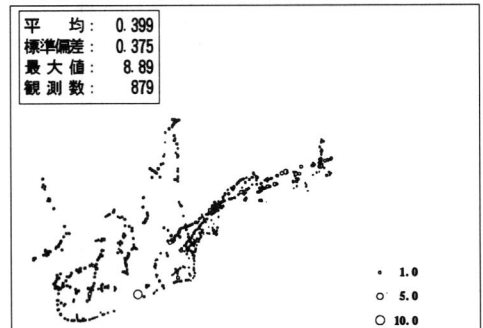
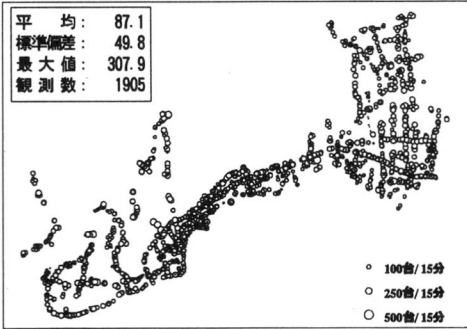


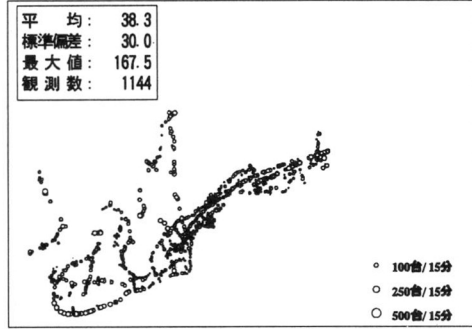
Fig.8 1月19日(木)の昼間/夜間平均15分交通量の空間分布



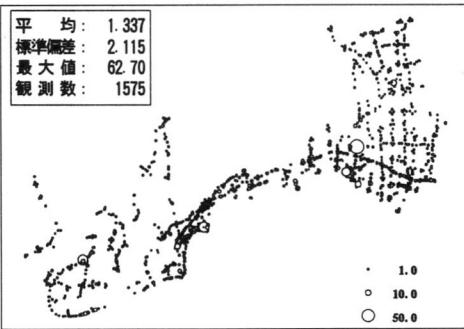
(a) 昼間平均15分交通量



(c) 夜間平均15分交通量



(b) 昼間平均15分交通量(1月19日昼間平均化)



(d) 夜間平均15分交通量(1月19日夜間平均化)

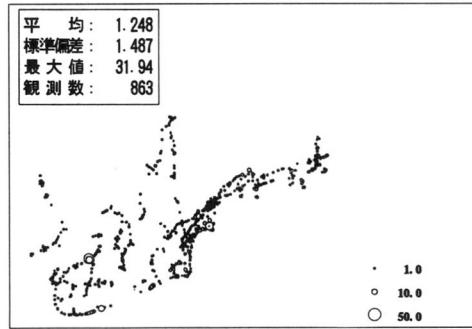
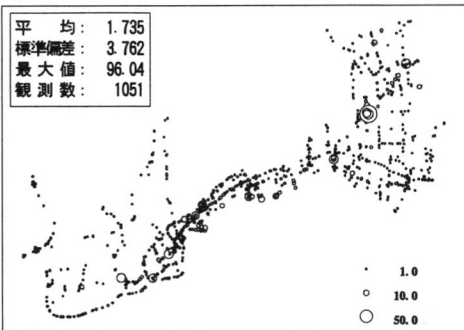
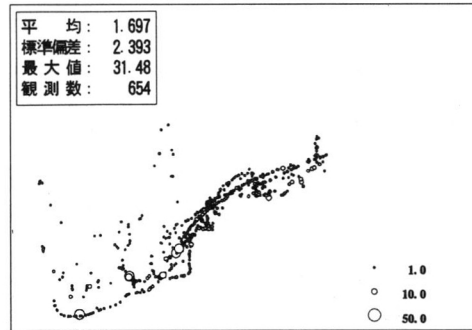


Fig.9 1月25日(水)の昼間/夜間平均交通量の空間分布

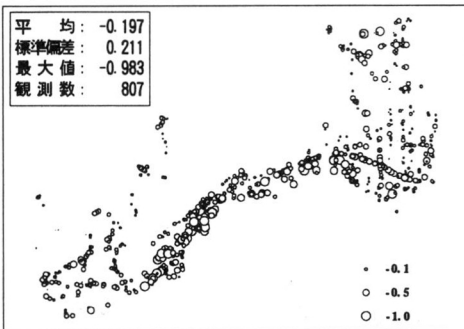
(a) 1月25日昼間平均比(増加点)



(c) 1月25日夜間平均比(増加点)



(b) 1月25日昼間平均比(減少点)



(d) 1月25日夜間平均比(減少点)

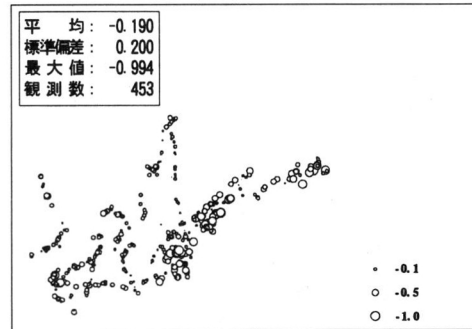


Fig.10 2月1日(水)の昼間/夜間平均交通量(1月25日昼間/夜間平均比)の空間分布

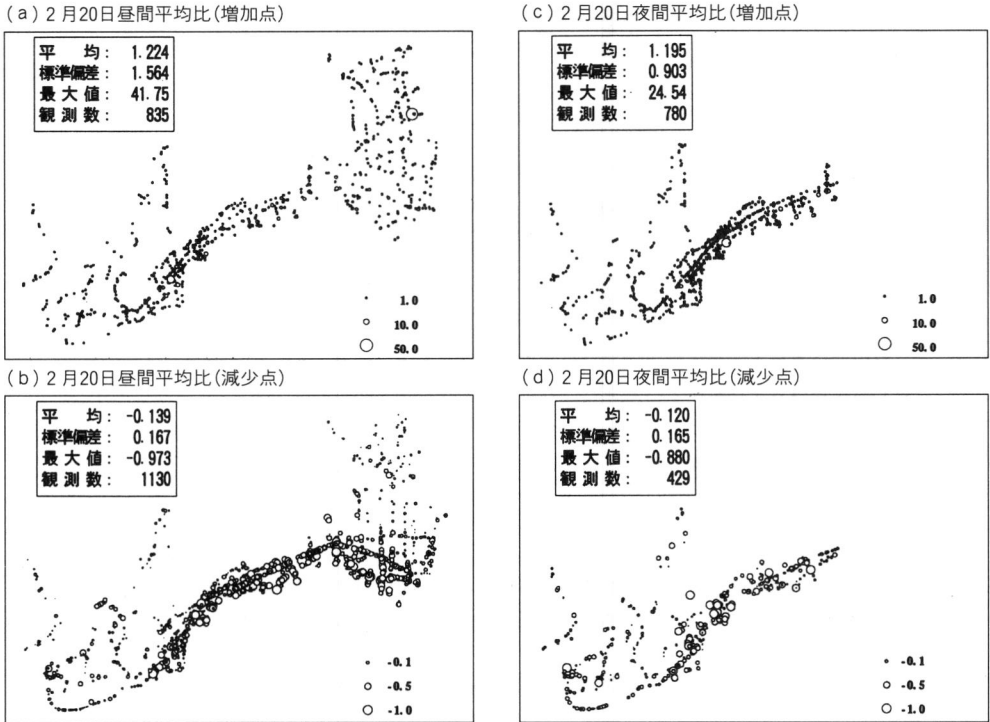


Fig.11 2月27日(月)の昼間/夜間平均交通量(2月20日昼間/夜間平均比)の空間分布

見られるはずであるが、交通量は全域でほぼ一様な増加傾向にある。昼夜を比較しても増加傾向の空間分布に違いは見られない。なお、比値のきわめて大きな地点は発災から1週間内の道路啓開の効果と推測される。

(3) 2月1日時点(Fig.10)では、交通量増加点が東西の幹線(R2東下りを除く)に集中していて、山越え等の迂回ルートは、昼間交通量は増加しているものの夜間は減少傾向が強い。2月1日には、R2/R43岩屋交差点啓開に伴う規制変更が実施された。R43は規制ルートに編入されたものの深夜は規制外であったから、夜間の迂回ルート交通量が減少したものであろう。前週まで見られた全体的な交通量の増大傾向はなくなっている。

(4) 2月27日(Fig.11)には、2月1日時点とは逆に東西の幹線で減少傾向が強く、迂回ルートの交通量は増加傾向にある。昼・夜による交通量増減分布の違いはない。ここでは2月25日からの復興ルート・生活ルート規制の影響を見ることができる。R43の利用が厳しく制限された結果、山越えの迂回ルートが再び利用されるようになっている。

以上を要するに、交通規制に対するドライバーの反応は、ルートの変更が主であって、夜間へのシフ

トは避けられがちであるということができよう。

### 5. おわりに

本稿では、感知器データからわかる概括的な震災時交通実態を示した。集計や図化にあたっては正確な理解を助けるべく努めたが、不十分な点も多く、解釈に関しても読者諸賢のご批判を賜ると幸いである。

なお、本分析は国際交通安全学会H723、H831プロジェクトの一部として実施された。また、車両感知器データは、兵庫県警察本部交通管制課に提供していただいた。感知器所在地情報のデータ化にあたっては、住友電気工業株式会社、株式会社地域・交通計画研究所のご協力をいただいた。記して感謝の意を表します。