

IV-261

震災時道路網のエリア規制による交通流の改善効果の検討

名城大学都市情報学部 正 員 若林拓史

名城大学都市情報学部 学生員 平松茂樹

1. はじめに

阪神・淡路大震災では、道路の損壊や家屋の倒壊によりいたる所で車の通行が不能に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、身動きのと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。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¹⁾。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。

筆者が地震直後に現地を歩き回ったり、あるいは見聞するところでも、被災地域内では東西方向には大渋滞が見られたものの、南北方向や地域内では当初は混雑が小さかったといわれている。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から考えられ、流入する交通を制限することで被災地域内の交通流動を確保する方策も重要であると考えられる。本研究は、震災時に仮に、県境もしくは効果的な交通断面（カットセツト）を見出し、交通規制が可能であったとすれば、どの程度の交通状態の改善が見込めるか、という観点から研究を行ったものである。

2. ネットワーク交通規制評価モデルの構成

本研究では、震災時の交通運用計画の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、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、研究期間の制約のため、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していない。

3. ネットワーク形状とODパターン

図-1に示すネットワークを使用する。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。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。ODパターンは、地域内を中心部、中間部、周辺部に分け、種々の発生・集重量を与えて重力モデル型エントロピー法で算出した(7種類のODパターンを使用)。内外交通および通過交通は、阪神地域のOD表を参考に、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)。

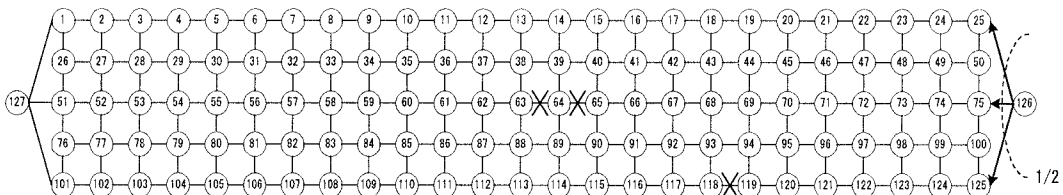


図-1 規制パターン6(図の右側で流入方向のみ通行規制を行う)

KeyWords：震災，交通規制，エリア規制，流入規制，交通ネットワーク分析

連絡先：〒509-0261 岐阜県可児市虹ヶ丘 名城大学都市情報学部，Tel:0574-69-0131,Fax:0574-69-0155

4. 交通規制断面の設定と規制方法

図-1の×印の3リンクを通行不能とした。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損傷は考慮しなかった。交通規制断面は、図-1のような『仮想境界』をはじめ、より中心部に近い位置に設定する等、いくつかの規制断面を設定した。交通規制の方法は、表-1のように行った。一部通行規制とは、今回の計算では交通需要の1/2が通行可能とした。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。

評価指標は、混雑度別のリンク数、台キロ、台時、平均所要時間である。所要時間関数は BPR 関数 ($\alpha=1.60, \beta=3.0$) を用いた。

5. 計算結果と考察

計算結果の一部を表-2に示す。3リンクを通行不能としただけで残存通行可能リンクの交通容量を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緩和されている。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を保っている。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)規制ゾーニング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った。

(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ったが、今後の継続課題としたい。

参考文献：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.

表-1 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

表-2 交通規制の効果(時間係数0.08, ODパターン1)

		ODパターン					
		1					
		規制パターン					
		平常時	震災発生時	2	3	6	7
混雑リンク数	台*キロ	1383288.25	1420972.88	1145990.00	876695.44	1283731.00	1148983.63
	台*時	9.22	9.48	8.27	6.89	8.90	8.29
ノード間所要時間	台*時/処理可能交通量	4038773.25	5560582.50	3277913.50	1944433.75	4420820.50	3753046.00
	台*時/処理可能交通量	26.93	37.08	23.65	15.28	30.64	27.08
	1. 0<混雑度≤1.5	164	132	105	43	116	91
	1. 5<混雑度	0	36	18	7	28	20
	合計	164	168	123	50	144	111
	126—63	65.996	99.703	65.867	45.668	66.050	45.509
	63—126	66.178	99.801	65.551	45.672	99.900	100.867
	127—63	43.613	40.046	35.171	31.490	39.831	40.104
	63—127	43.881	39.919	35.386	31.432	35.212	31.424
	1—125	82.984	112.292	80.867	59.074	112.608	113.511
	125—1	82.887	113.114	80.752	59.162	80.748	59.115
	18—108	46.805	71.991	51.944	37.238	52.036	37.073
	108—18	46.794	71.548	51.893	37.275	71.479	72.223
	51—75	81.200	112.393	80.728	58.309	111.766	112.285
	75—51	81.193	110.981	80.701	58.182	80.231	58.061
	13—113	4.649	15.420	11.797	9.102	13.308	12.110
	113—13	4.657	15.089	11.637	9.175	13.183	12.317
	18—118	4.630	11.496	8.857	6.844	8.593	6.549
	118—18	4.639	11.976	8.752	6.660	11.771	12.448
	23—123	4.576	4.291	4.283	4.321	4.292	4.298
	123—23	4.550	4.314	4.280	4.328	4.303	4.355
	61—65	18.484	47.711	33.684	23.389	46.268	46.418
	65—61	18.540	46.057	33.581	23.453	33.385	23.388
	66—70	18.392	25.053	15.413	9.373	23.789	24.194
	70—66	18.220	23.820	15.242	9.310	15.128	9.223
	71—75	10.865	11.087	6.775	4.741	11.113	10.873
	75—71	10.876	10.604	6.777	4.735	6.748	4.695
	11—115	22.327	41.245	30.069	21.643	41.221	41.648
	115—11	22.280	41.338	30.115	21.692	29.957	21.715
	16—120	22.153	30.553	21.032	14.569	30.454	30.753
	120—16	22.250	30.559	20.959	14.423	20.868	14.360
	21—125	15.091	14.758	10.551	8.004	14.606	14.870
	125—21	15.017	14.733	10.535	8.994	10.518	8.992
	処理不可能交通量	0.00	0.00	11353.98	22707.98	5676.99	11354.00
	処理可能交通量	149967.11	149967.11	138613.44	127259.34	144290.73	138612.41