

第IV部門

災害後における交通ネットワーク復旧優先度の検討

大阪工業大学 学生員 ○川畑 晃太
 大阪工業大学大学院 学生員 赤松 貴史
 山梨大学 正会員 武藤 慎一
 大阪工業大学 正会員 岩崎 義一

1. はじめに

阪神・淡路大震災では予期せぬ大被害であった為、各自治体の防災計画が十分に機能しなかったといわれている。阪神・淡路大震災における緊急対応や復旧・復興活動は、道路交通の機能麻痺により大きな制約を受けた。限られた時間的・経済的資源のもとでは膨大な道路施設を一様に強化することは不可能に近い為、一定の評価を通して優先度が高い道路を先行して強化するなどの効率的な道路施設改善方策を検討することが重要であると考えられる。そこで本研究では、大阪府の上町断層地震を対象とし、交通ネットワーク復旧優先度の評価手法について検討を行った。

2. 上町断層帯について

上町断層帯は、大阪府豊中市から大阪市を経て岸和田市に至る断層帯であり、全体の長さは42kmでほぼ南北方向に延びている。断層帯全体が一つの区間として活動した場合、マグニチュード7.5程度の地震が発生すると推定される。また、その時断層近傍の地表面では東側が西側に対して相対的に3m

程度高まる段差や撓みが生ずる可能性がある。本断層帯の将来このような地震が発生する長期確率は、2~3%である。

3. 研究方法

研究方法としては、利用者均衡配分モデルと立地を考慮した応用一般均衡モデルを用いる。

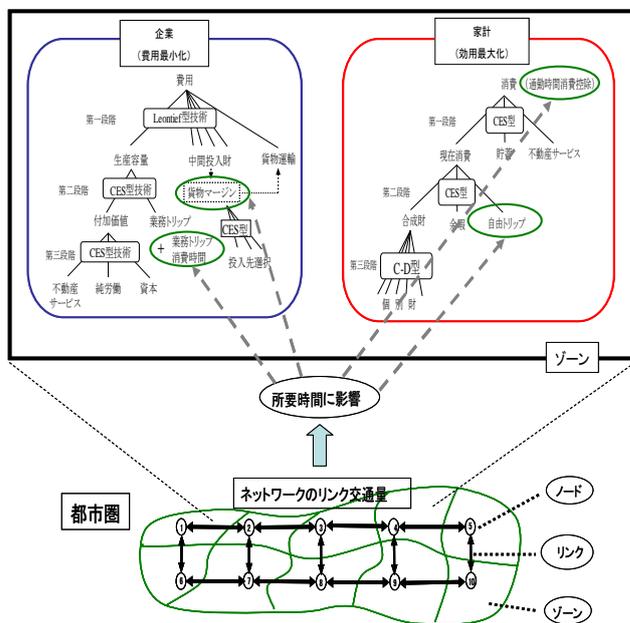


図-2 応用一般均衡モデルと交通ネットワークの関係図



図-1 上町断層帯

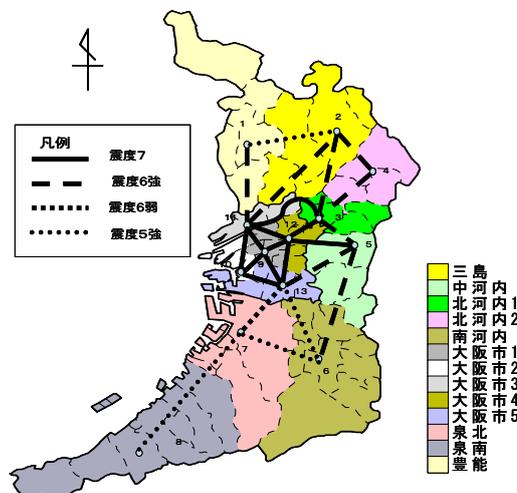


図-3 大阪府交通ネットワーク

4-1. シミュレーション結果（大阪府全体）

ここでは、大阪府を対象として上町断層における地震が発生した経済的被害評価を行った。対象図を図-3に示す。その結果としての経済的被害を図-4、災害前後の交通量の変化を図-5に示す。

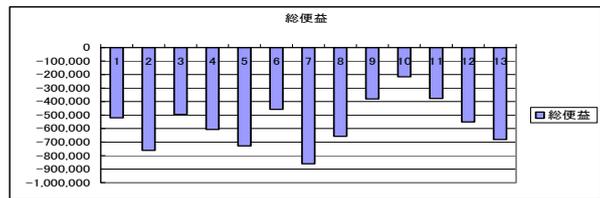


図-4 政策なし状態での災害後の経済的被害

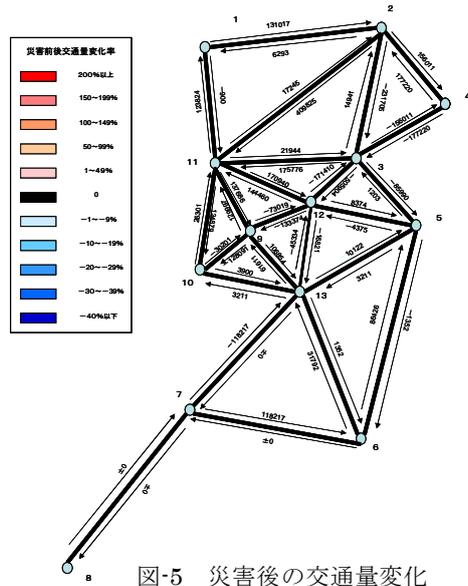


図-5 災害後の交通量変化

4-2. シミュレーション結果（リンク別損傷）

次に、リンク別に災害による損傷が生じたとした場合の経済的被害の計測を行った。これが、図-6でありシミュレーションの結果、地震によりリンク7~13の損傷の影響が最も大きいことがわかる。この場合特にゾーン7の被害が大きいことがわかる。これは自由トリップ一般化価格の増加率に影響を受けたものと思われる。

表-1 リンク7~13損傷による経済的被害

zone	一人あたり便益	総便益	自由T一般化価格		
			災害前	災害後	変化率
zone1	-110.9	-3,941	4.06	4.46	10.00%
zone2	-110.9	-5,725	4.24	4.65	9.79%
zone3	-107.0	-3,564	4.40	4.68	6.35%
zone4	-109.9	-4,210	5.09	5.53	8.64%
zone5	-111.3	-5,332	3.87	4.26	9.92%
zone6	-111.0	-3,607	4.34	4.76	9.77%
zone7	-132.7	-7,269	4.17	5.95	42.71%
zone8	-108.3	-5,112	21.83	22.59	3.47%
zone9	-111.4	-2,863	3.96	4.35	9.82%
zone10	-112.1	-1,670	3.49	3.89	11.33%
zone11	-110.9	-2,825	3.99	4.37	9.65%
zone12	-111.4	-4,079	4.00	4.41	10.28%
zone13	-124.6	-5,531	3.63	4.96	36.79%
合計		-55,728			

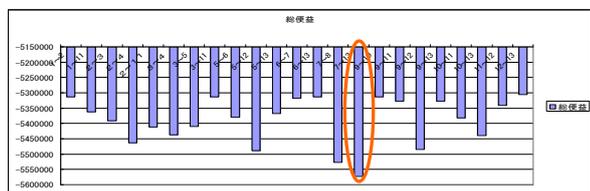


図-6 リンク別マイナスの経済的被害

5. 政策シミュレーション結果

政策とした交通容量損傷率を50%減少として数値計算を行い表-2より被害額をおよそ2364億円減少させることができた。やはりゾーン7が、最も被害が大きかったが総便益をみると、政策前に最も被害が小さかったリンク3~11の総便益の値に近いものとなった。自由トリップ一般化価格の増加率が42.71%から21.58%にまで下がったことが大きな要因と考えられる。

表-2 政策後リンク7~13損傷による経済的被害

zone	一人あたり便益	総便益	自由T一般化価格		
			災害前	災害後	変化率
zone1	-109.2	-3,838	4.06	4.46	9.92%
zone2	-108.7	-5,567	4.24	4.63	9.30%
zone3	-103.2	-3,437	4.40	4.63	5.27%
zone4	-105.1	-4,053	5.09	5.33	4.70%
zone5	-109.3	-5,160	3.87	4.25	9.83%
zone6	-108.6	-3,474	4.34	4.75	9.42%
zone7	-117.3	-6,715	4.17	5.07	21.58%
zone8	-104.6	-4,937	21.83	22.37	2.47%
zone9	-109.0	-2,752	3.96	4.34	9.57%
zone10	-109.9	-1,607	3.49	3.89	11.32%
zone11	-108.2	-2,732	3.99	4.32	8.42%
zone12	-108.4	-3,926	4.00	4.35	8.80%
zone13	-114.8	-5,166	3.63	4.37	20.44%
合計		-53,364			

(万円) (億円)

6. まとめ

本研究では、上町断層帯地震時に円滑な交通機能を確保するために、交通ネットワーク復旧優先度を検討することを目的とし、利用者均衡配分モデルを構築して所要時間の変化がもたらす経済的影響を考察した。本研究で得られた成果として以下にまとめる。

- ① 利用者均衡配分モデルを構築し、それをを用いて地震前後や政策前後で所要時間の変化を確認することが出来た。
- ② 災害による直接的な被害である交通容量の損傷と資本ストックの損傷から波及する間接的な被害を、立地を考慮した応用一般均衡モデルを用いることにより捉えることが出来た。
- ③ 地震時の各リンク別交通容量損傷によるマイナスの総便益を比較し、交通ネットワーク復旧優先度を検討することが出来た。
- ④ 事前に復旧優先度の高いリンクを強化する政策を行うことにより経済的損失を軽減することが出来た。

【参考文献】

- 1) 大阪府庁危機管理室 <http://www.pref.osaka.jp/>
- 2) 松井寛：「交通ネットワークの均衡分析」, 土木学会 1998年
- 3) 武藤慎一, 伊藤聖晃: 都市交通に係わる環境施策評価のための立地均衡を考慮した応用一般均衡モデルの開発, 環境システム研究論文集, Vol. 33, pp/275-284, 2005.