

日本道路公団 正 会 員 ○安里 俊則
 神戸大学大学院 学生会員 藤原 慶信
 神戸大学工学部 正 会 員 森津 秀夫

1. はじめに

1995年1月に起こった兵庫県南部地震によって道路ネットワークは被害を受け、震災後1年以上が経過した現在でも復旧工事や交通規制が続いており、被災地域の交通に大きな影響を及ぼしている。このネットワークの損傷に伴う交通サービスの低下は社会経済活動に変化を及ぼすと考えられる。よって本研究では交通状況の変化を取り入れた土地利用・交通モデルを構築し、震災による道路ネットワークの損傷が及ぼす影響の分析を試みる。

2. モデルの概要

本モデルはネットワークの損傷とその復旧過程による地域のアクセシビリティの変化が長期的にどのように影響するかを調べることを目的とする。また、本モデルでは震災による地域への変化をネットワークの損傷と人口の減少という形で表現した。本研究で用いた土地利用・交通モデルの構造を図-1に示す。

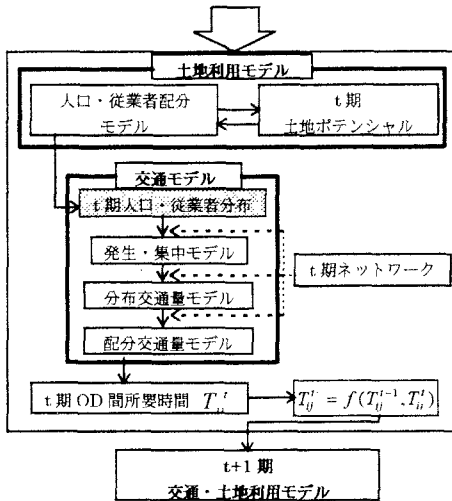


図 2-1 本研究のモデル

土地利用モデルに関しては外生的に与えられた人口・従業者を次の人口配分および非基幹産業従業者数配分ポテンシャル式で各ゾーンに配分する。

$$q_i^N = g \sum_{j=1}^n \frac{E_j}{t_{ij}} \quad (2-1)$$

$$q_i^i(k) = b(k) \sum_{j=1}^n \frac{N_j E_j}{t_{ij}} \quad (2-2)$$

E_i : ゾーン i の総従業者数

N_i : ゾーン i の人口

t_{ij} : ゾーン ij 間の所要時間

交通モデルに関しては従来の段階推定法に基づいたモデルを用いる。発生・集中交通量モデルには関数モデル法を、分布交通量モデルには重力モデルをそれぞれ用いる。配分交通量モデルに関して本研究では多経路配分モデルを用いるが、ここではOD間で使用される経路を先決するため経路探索と交通量均衡配分の2つの過程に区分した。また、OD間の迂回経路を制限するため、経路探索において容量の小さい道路に対して仮想的に渋滞を設定し、その上で複数の経路選択を行うものとした。

最後に OD 間所要時間を次期の土地利用モデルに与える際に地域の交通条件の変化は長期的に社会経済活動に影響を及ぼし、社会経済活動と交通流の相互作用が遅れを伴って変化するものと考えられる。よって、本モデルでは次式によって OD 間所要時間を与える。

$$T_{ij}^t = \alpha T_{ij}^{t-1} + (1 - \alpha) T_{ij}^t \quad (2-3)$$

T_{ij}^t : t 期の OD 間所要時間

T_{ij}^{t-1} : $t-1$ 期の OD 間所要時間

次に、構築したモデルを用いた計算例を示す。

3. 計算例

本研究ではケーススタディを行う対象地域として神戸市内全域を取り上げる。また、産業別従業者の業種区分については、以下の表に基づいて行う。

表 3-1 業種区分

基幹産業部門	Base	農林業 鉱業 製造業 電気・ガス・熱供給・水道業
非基幹産業部門	Retail 1 Retail 2 Retail 3	卸売・小売業 金融・保険業 運輸・通信業 サービス業

震災による道路ネットワークの損傷は阪神高速3号神戸線武庫川-月見山間、ハーバーハイウェイ、浜手バイパスをネットワーク上の不通区間とする。

本研究ではネットワークの損傷を考慮するにあたり不通となっているリンクに対し仮想の渋滞を起こし、そのリンクを交通量の配分対象リンクからはずすという手法を用いる。そこで東灘区-中央区の経路を例にして見る。

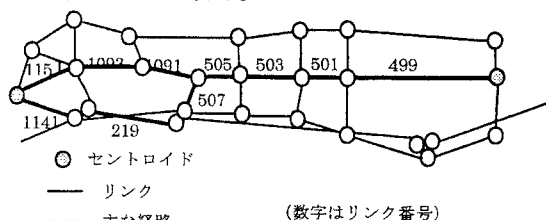


図 3-1 ネットワークの損傷がある場合

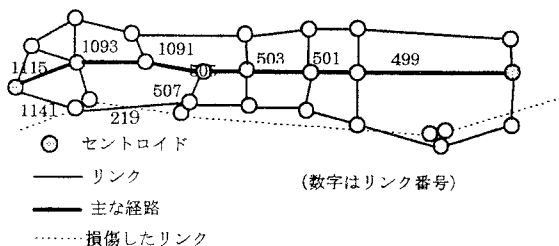


図 3-2 ネットワークの損傷がない場合

表 3-2 配分交通量の変化

リンク番号	90年配分交通量	95年配分交通量(橋小なし)	95年配分交通量(橋あり)	道路名
219	7175	6791	0	阪神高速
223	7882	7729	0	阪神高速
226	7242	6859	0	阪神高速
499	5794	5877	6189	国道2号
501	5784	5867	6863	国道2号
503	5774	5857	7531	国道2号
505	13154	11263	12870	国道2号
507	5323	3934	1504	国道2号
1091	7810	7307	15373	国道2号
1093	21655	17050	29207	西舞鶴道路
1115	7793	7290	15349	山手幹線
1141	15068	11977	18415	山手幹線

表 3-2 においてリンク 219 ではネットワークの損傷がない場合、経路として選択されているが、ネットワークの損傷がある場合不通区間として経路として選択されず、リンク 219 の交通量は 0 として与えられていることが分かる。よって、本研究において用いた不通区間に仮想渋滞を起こした上で経路を選択するという手法はネットワークの損傷を表現しうることがわかる。

次に人口の変化を調べるが、本来は復興に伴う長期的な変化を調べるべきであるが、今回はモデルの基本的な挙動の確認を目的とするため 1990、1995、

2000 年の 3 断面において道路ネットワークの復旧がないと仮定した時の変化を調べる。ここでは、中央区東部(ゾーン 6)と西区玉津地域(ゾーン 30)を例にして見る。

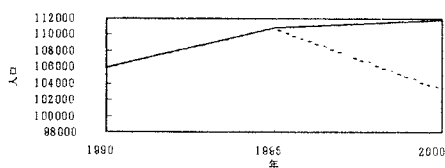
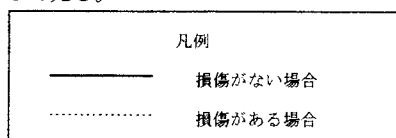


図 3-3 ゾーン 6 の人口変動

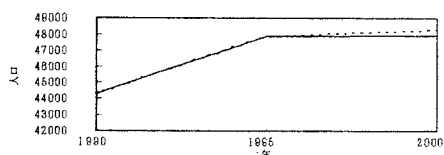


図 3-4 ゾーン 30 の人口変動

ゾーン 6 とはネットワークが損傷した地域を交通の流出入経路としている地域であり、ゾーン 30 とは交通の流出入経路としない地域である。上記の図を比較するとゾーン 6 では人口の減少が見られるのに対し、ゾーン 30 では人口変動があまり見られないことが分かる。これは、ネットワークが損傷した地域を交通の流出入経路としている地域の方が影響が大きいことを表しており、本モデルが表す人口変動の挙動は想定されるものであると考えられる。

4. おわりに

本研究では今回構築したモデルによって道路ネットワークの損傷による交通流の変化と震災の影響を受けた人口・従業者数の変化の挙動をある程度表現することができた。

しかし、本モデルの問題点として、震災の影響を表す他の要因をモデルに導入することが必要であると考えられる。また、今後モデルの適用に関して、例えば阪神高速道路の復旧を行わないといった道路ネットワークの復旧の方法に対して長期的にどのように人口・従業者数が変化していくかということと比較検討する必要があると考えられる。