

# 都市圏道路ネットワークの 維持管理方策に関する実証分析

公共システム研究室 近藤諒学

## 1. はじめに

我が国では、高度経済成長期前後に集中して道路構造物が建設され、現在はその時代に建設された道路構造物が一斉に老朽化するという事態に見舞われており、長期的に有効な修繕計画や維持管理政策を立てることが急務となっている。また、近年では災害に強い国土づくりの一環という目線からも、道路整備政策の見直しの必要性を問われるようになった。

従来、国や自治体が交通計画や道路網施策を講じる際には、主に均衡配分概念に基づいた交通量配分モデルが多くの場合で用いられてきた。しかし、このモデルでは、道路交通が物流や人の移動を支えているなどといった、経済活動との関係性について十分に考慮することができない。本研究では、道路交通量の均衡配分に一般均衡の枠組みを導入することで、経済活動の変化によるフィードバックを考慮した交通量配分モデルの構築を試みる。その上で、神戸市都市圏を対象とする事例分析に適用する。

## 2. 本研究の枠組み

本研究では、分析対象地域を神戸市 9 区とし、都市地域の詳細な経済活動についても考慮が可能となる交通配分モデルの構築を試みる。構築するモデルは、利用者均衡配分モデルと応用一般均衡 (CGE) モデルで構成され、神戸市の区ごとに CGE 分析を行い、交通量配分分析に結果を反映させる。なお、神戸市以外の地域からの、または地域への道路交通に関しては利用者均衡配分分析で考慮することとし、CGE モデルの市場は神戸市の区ごとに閉じたものと定義する。また、利用者均衡配分分析には、平成 17 年度道路交通センサスのデータを入力し、CGE 分析には平成 17 年度の神戸市産業連関表を 9 区に地域分割したものを使用する。紙面の都合上、モデルの定式化については割愛し、参考文献に譲る。

## 3. 分析手法

モデルの分析手順は、以下に示す通りである。

- ① 平常時と途絶シナリオ時とで利用者均衡配分分析を行う。
- ② 平常時と途絶シナリオ時のそれぞれの OD 間旅行時間を導出する。このとき、地域  $s$  の内々・内外交通に該当する OD 間旅行時間の合計値を、地域  $s$  の OD 間旅行時間と定義する。
- ③ 平常時と途絶シナリオ時の OD 間旅行時間を

比較し、地域ごとに OD 間旅行時間の変化率を算出する。

- ④③で求めた変化率を、各地域の CGE 分析を行う際の輸送マージン率に乗算する。この手順を踏むことにより、交通にかかる時間や費用などの増減によって輸送費用も変動し、その上で企業がどのように生産活動を行うかについて表現することができる。
- ⑤ 平常時と途絶シナリオ時とで各地域の CGE 分析を行い、地域ごとに全ての財の生産額の合計値 (総生産額) を導出する。
- ⑥⑤で求めた値より総生産額変化率を算出する。
- ⑦ 各地域の総生産額の変化率を、地域ごとの OD 間交通量に乘算する。なお、地域  $s$  の OD 間交通量は、地域  $s$  の内々・内外交通に該当する OD 間交通量の合計値であるとする。この手順では、各地域の生産活動の状況により、企業の輸送や消費者の交通需要などが決定するという仮定を表している。そして、①に戻り再び利用者均衡配分分析を行なう。

①～⑦の計算を、各地域の内々・内外交通に関する OD 間旅行時間の変化率と、各地域の総生産額の変化率が収束されるまで繰り返し、収束した時の交通状況や経済効果などを考察する。分析のフローチャートを図 1 に示す。

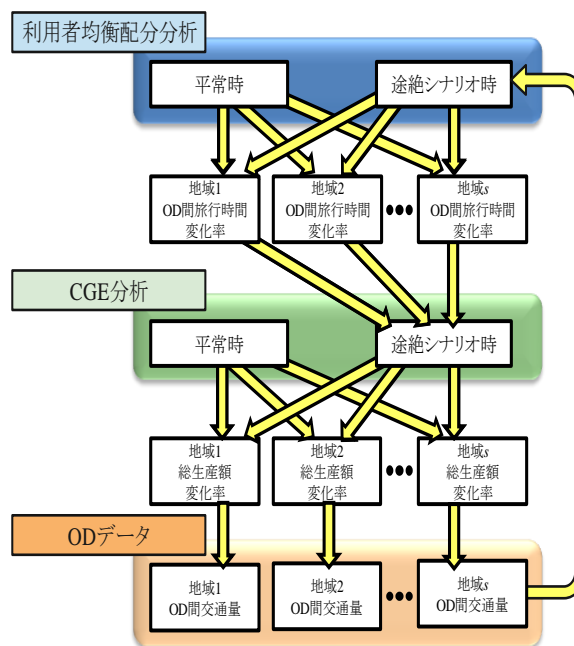


図 1 分析のフローチャート

#### 4.1 分析

構築モデルの有用性を確認するための事例分析を行う際に、複数の道路に使用制限がかけられた状況を想定した、途絶シナリオを用いる。この途絶シナリオは、国や自治体が実際に計画、または既に実行している道路補修工事や維持管理方策を参考に作成する。これにより、道路計画がもたらす交通需要の変化、もしくは経済効果について、分析結果と国や自治体が試算した結果などを比較することができる。本研究で用いる途絶シナリオを以下に示す。

途絶シナリオ：兵庫県路上工事改善協議会が推進している、路上工事改善行動計画の対象とされる道路区間に利用規制がかけられる。なお、対象となる道路区間は図2の太線部である。

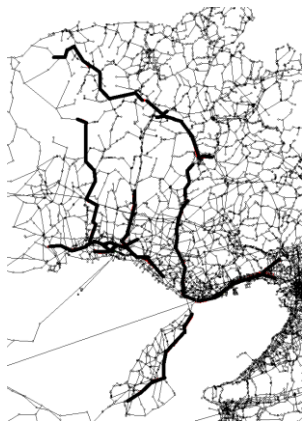


図2 途絶対象道路

#### 4.2 分析結果および考察

事例分析を行うと、OD間旅行時間の変化率に関して、表1のような結果を得た。この表を見ると、途絶シナリオによって道路交通環境に大きく影響が及ぶ地域は北区であることがわかる。これは、兵庫県の道路交通の主軸とされる道路に使用制限がついたことによって、使用制限の対象から外れた北区の道路に交通需要が集中したものと考えられる。

また、道路交通環境の変化がもたらす経済活動への影響に関しては、産業別生産額の変化率や等価偏差の値に図3、図4のような結果を得た。図3より、神戸市内全体で第1次産業の生産が増加しており、特に途絶シナリオによって道路交通環境が著しく悪化した北区では、その生産額の増加率も、他地域と比べ大きい値となったことがわかる。これは、生産活動に掛かる輸送費用が大幅に増加したことによって、北区の家計や企業が自地域内での生産・消費活動を活発に行おうとしているものと考えられる。次に図4に着目すると、図3で産業全体の生産額の変化率が大幅に増加していた北区や中央区についても、マイナスの便益が出ていることが明らかになった。これは、途絶

シナリオによって神戸市の第1次産業は自地域での生産・消費活動を活性化させたが、元々の第1次産業の生産額自体が第2次、第3次産業に比べて極めて低いため、比率的に大きな変化が起きても、地域経済の便益にはあまり影響を及ぼしていないためと考えられる。

表1 OD間旅行時間の変化率

	東灘	灘	中央	兵庫	長田	須磨	垂水	西	北
東灘	0.97	0.76	0.98	1.01	1.05	1.01	0.99	0.95	1.77
灘	0.77	0.58	0.62	0.70	0.83	0.82	0.73	0.81	1.68
中央	1.05	0.70	0.95	1.09	1.09	1.01	0.97	0.92	1.96
兵庫	1.11	0.80	1.17	1.37	1.19	1.09	1.14	0.97	1.96
長田	1.13	0.92	1.16	1.22	1.18	1.08	1.14	1.02	1.86
須磨	1.06	0.88	1.03	1.05	1.04	1.01	1.04	0.97	1.80
垂水	1.06	0.80	0.99	1.08	1.08	1.03	0.94	0.86	1.97
西	0.97	0.84	0.92	0.94	0.98	0.95	0.84	0.83	1.70
北	1.77	1.69	1.94	1.92	1.82	1.78	1.94	1.68	2.01

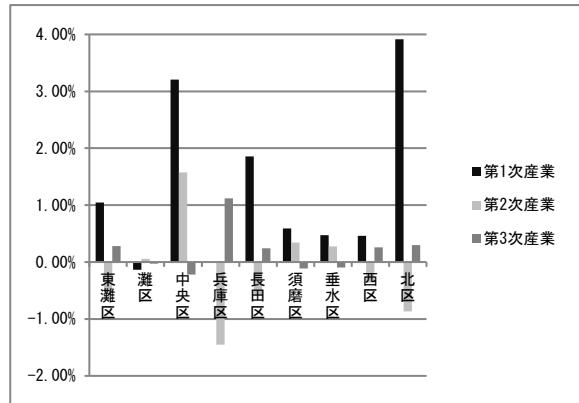


図3 産業別生産額の変化率

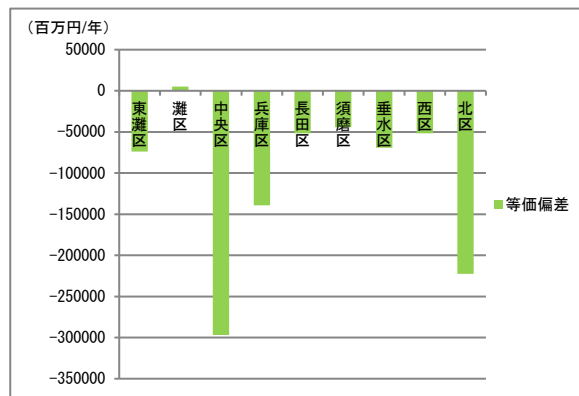


図4 等価偏差に基づく経済的影響

#### 参考文献

- ・Excelで学ぶ地域・都市経済分析，上田孝行編著，株式会社コロナ社，2010
- ・交通ネットワークの均衡分析—最新の理論と解法—，土木学会，1998