

関西大学工学部 学生員 ○竹下 知範

関西大学工学部 フェロー 河上 省吾

1. はじめに

1980年代終わりに交通需要予測に関する環境問題をめぐる裁判がサンフランシスコ・サン・ホセ都市圏で起きた。この裁判は、「誘発需要を考慮していないために交通施設整備の拡張が環境に与える影響を常に過小評価している」というものである。この原告側の主張は退けられたが、これを契機に、誘発需要の的確な把握が米国において緊急の課題として認識されるようになった。

そこで本研究では、交通変化量の分類に基づいて、京阪神都市圏 PT 調査より交通施設整備が行われたことによる影響圏を考慮して、次の時点での交通の変化量を求めることを目的とする。

2. 本研究で用いるデータ

本研究での OD 表作成には、京阪神都市圏 PT 調査(1980,1990,2000年)を用いる。京阪神都市圏 PT 調査は京阪神都市圏人口の約 3%を無作為抽出したサンプリング調査であるために、集計結果には一定の統計誤差が含まれる。そのため、特にトリップ数が少ないデータを使用する場合は、データ精度に留意が必要となるため、本研究では、各 OD 間のトリップ数が 300 以上のものを対象とする。

3. 交通施設整備の影響圏

交通施設整備が行われた場合の影響範囲は、その整備が行われた場所に近いほど大きく、遠くなるにつれて小さくなる。交通施設整備による影響圏は、理論的には無限の広さがあるが、それでは推定作業が不可能となるので便宜上、影響圏を一定の範囲に限定する。

1980年から2000年に開通した高速道路、鉄道路線を調べ、影響圏を交通施設整備が行われた市町村と隣接市町村、および路線延長上の市町村として、本研究では考える。

4. 交通変化量の分類

影響圏における次の時点での交通量とは、現在交通、自然変化交通、誘発交通、転換交通、転移交通を合計したものとし、非影響圏においては、現在交通に自然

変化交通を合計したものとする。ここでは、代表交通手段が自動車、鉄道の場合と目的が出勤である場合の OD 表を作成し、それぞれの交通変化量を求める。

(1) 現在交通：現在における交通。

(2) 自然変化交通：人口、社会、経済的変動に伴って年々変化していく交通。

本研究では、代表交通手段が自動車、鉄道である場合には、各市町村の人口変化率を用い自然変化率 α_i (式 4. 1)、目的が出勤である場合には、各市町村の就業人口変化率を用い自然変化率 α_i^W (式 4. 2) とする。

$$\alpha_i = \frac{P_i^{90} - P_i^{80}}{P_i^{80}} \quad (4. 1)$$

$$\alpha_i^W = \frac{P_i^{90W} - P_i^{80W}}{P_i^{80W}} \quad (4. 2)$$

ここに、 P_i^t ：市町村 i の t 年の人口、 P_i^{tW} ：市町村 i の t 年の就業人口。

(3) 誘発交通：交通施設整備により、新たに発生する交通。

代表交通手段計の OD 表の各市町村の発生交通量で考える場合には、目的地の変更と代表交通手段の変更である、転移交通と転換交通は相殺される。よって、影響圏において代表交通手段計の OD 表の各市町村の発生交通量合計の変化率から自然変化率を引いた値を誘発率 β_i (式 4. 3) とする。

$$\beta_i = \frac{\sum_j T_{ij}^{90S} - \sum_j [(1 + \alpha_i^{(W)}) T_{ij}^{80S}]}{\sum_j T_{ij}^{80S}} \quad (4. 3)$$

ここに、 $\alpha_i^{(W)}$ ：市町村 i における自然変化率、 T_{ij}^{tS} ： t 年の代表交通手段計の OD 表における i, j 間のトリップ数。

(4) 転移交通：交通施設整備により、目的地が変更され、変化する交通。

代表交通手段計の OD 表の各市町村間の分布交通量の変化率で考える場合には、代表交通手段の変更であ

る転換交通は相殺される。よって、影響圏において代表交通手段計の OD 表の各市町村間の分布交通量の変化率から自然変化率と誘発率を引いた値を転移率 σ_{ij} (式 4. 4) とする。

$$\sigma_{ij} = \frac{T_{ij}^{90S} - T_{ij}^{80S}}{T_{ij}^{80S}} - \alpha_i^{(W)} - \beta_i \quad (4. 4)$$

ここに、 $\alpha_i^{(W)}$ ：市町村 i における自然変化率、 β_i ：市町村 i における誘発率、 T_{ij}^{80S} ： t 年の代表交通手段計の OD 表における ij 間のトリップ数。

(5) 転換交通：交通施設整備により、鉄道などの交通機関から新しい道路に転換したり、道路から鉄道に転換したりする交通。これは目的地が変更されるわけではないため、市町村間のトリップをなんら変化させるものではなく、利用交通手段を変更するにすぎない。

代表交通手段別の OD 表の各市町村間の分布交通量の変化量から自然変化交通量、誘発交通量、転換交通量を引いた値が転換交通量になる。自動車への転換交通量 R_{ij}^C を式 4. 5、鉄道への転換交通量 R_{ij}^R を式 4. 6 に示す。

$$R_{ij}^C = \left(\frac{T_{ij}^{90C} - T_{ij}^{80C}}{T_{ij}^{80C}} - \alpha_i^{(W)} - \beta_i - \sigma_{ij} \right) \times T_{ij}^{80C} \quad (4. 5)$$

$$R_{ij}^R = \left(\frac{T_{ij}^{90R} - T_{ij}^{80R}}{T_{ij}^{80R}} - \alpha_i^{(W)} - \beta_i - \sigma_{ij} \right) \times T_{ij}^{80R} \quad (4. 6)$$

ここに、 $\alpha_i^{(W)}$ ：市町村 i における自然変化率、 β_i ：市町村 i における誘発率、 σ_{ij} ：市町村 ij 間における転移率、 T_{ij}^{80C} ： t 年の自動車 OD 表における ij 間のトリップ数、 T_{ij}^{80R} ： t 年の鉄道 OD 表における ij 間のトリップ数。

5. 推定結果

1981 年 6 月に開通した阪神高速道路の西本町～西宮 IC(14.3Km)の通過市町村と沿線市町村について自然変化率と誘発率を示す。

代表交通手段別の OD 表より求めた自然変化率と誘発率の結果を表 5.1 に示し、目的が出勤の OD 表より求めた自然変化率と誘発率の結果を表 5.2 に示す。

表 5.1 より大阪市北区、中央区を中心に誘発率が高い値を示していることがわかる。表 5.2 より目的が出勤である場合にはさらに誘発率が高い値を示し、影響が大きいことがわかる。また、1980 年から 1990 年に

かけての 10 年間は、大阪市を中心に、高速道路が開通していることも一因として考えられる。表 5.3、表 5.4 を見ると表 5.1、表 5.2 より尼崎市、西宮市からの誘発率が高い値を示している。これは、JR 東西線(京橋～尼崎)が 1997 年 3 月に開通しており、その影響が大きかったと考えられる。

表 5.1 代表交通手段別

OD 表から求めた自然変化率と誘発率(80-90)

表 5.2 目的が出勤である

OD 表から求めた自然変化率と誘発率(80-90)

80-90	自然変化率 (人口)	誘発率	80-90	自然変化率 (就業人口)	誘発率
北区	-0.6%	9.7%	北区	2.0%	38.0%
中央区	-11.3%	27.0%	中央区	-10.7%	57.5%
西区	10.4%	0.6%	西区	10.2%	82.5%
天王寺区	1.0%	6.5%	天王寺区	-1.0%	11.4%
浪速区	-3.2%	9.5%	浪速区	-11.2%	28.6%
福島区	-6.4%	0.5%	福島区	-3.9%	3.1%
西淀川区	4.8%	-8.0%	西淀川区	8.8%	4.2%
東成区	-8.7%	-0.1%	東成区	-7.2%	27.2%
西成区	-5.8%	-2.2%	西成区	0.2%	19.0%
尼崎市	-4.7%	-13.4%	尼崎市	2.0%	-10.5%
西宮市	4.0%	-6.4%	西宮市	12.9%	-8.1%

表 5.3 代表交通手段別

OD 表から求めた自然変化率と誘発率(90-00)

表 5.4 目的が出勤である

OD 表から求めた自然変化率と誘発率(90-00)

90-00	自然変化率 (人口)	誘発率	90-00	自然変化率 (就業人口)	誘発率
北区	5.2%	-14.6%	北区	-6.2%	8.6%
中央区	-2.7%	-13.4%	中央区	-8.7%	12.5%
西区	6.9%	-17.5%	西区	1.8%	7.0%
天王寺区	5.4%	-18.3%	天王寺区	0.5%	6.7%
浪速区	3.5%	-14.5%	浪速区	-15.5%	45.0%
福島区	-0.9%	-2.9%	福島区	-5.4%	0.2%
西淀川区	-2.7%	-10.3%	西淀川区	-8.9%	-6.4%
東成区	-3.4%	-17.7%	東成区	-9.0%	-16.4%
西成区	-3.7%	-5.7%	西成区	-22.3%	-5.8%
尼崎市	-6.6%	9.9%	尼崎市	-9.0%	10.0%
西宮市	2.6%	5.0%	西宮市	2.9%	6.7%

6. 結論と今後の課題

次の時点での交通量を求めるために自然変化交通・誘発交通・転換交通・転移交通の分類を行った。そして、交通施設整備による影響圏を考慮して、自然変化率・誘発率・転移率・転換交通量の推定を行った。

今後の課題について、(1) 影響圏の決定のあり方、(2) 自然変化交通に関して、年々変化していく経済的な変動をどのように考慮していくのか、(3) 誘発交通に関して、発生交通の変化率を主に考えて誘発交通としたが、集中交通においてもなんらかの考慮が必要であること、(4) 重力モデル法を用いて、各市町村間の誘発交通量を求めることなどがあげられる。

〈参考文献〉 1) 北村隆一：「交通需要予測の課題：次世代手法の構築に向けて」、土木学会論文集、No.530/IV-30、pp.17-30、1996。 2) 総務省統計局：「国勢調査報告」、日本統計協会、1980、1990、2000。