

IV-21

地下鉄整備および関連開発に伴う効果の計測とその起源分離

東北大学 学 生 員 ○須藤 琢也

東北大学 正 会 員 北詰 恵一

東北大学 フェロー 宮本 和明

1 はじめに

地下鉄など都市交通基盤による開発利益を計測する手法は数多く提案されているものの、関連開発を伴った場合の効果の起源分離を行うことを明示的に扱ったものは少ない。効果の起源分離を行う方法はいくつか考えられるが、それらの方法を用いて実際に計測した場合の結果を手法の特徴から比較することも重要である。実際に起源分離を行う上では、対象とする関連事業の特性に応じて、効果波及の過程や概念的な整理を行い、それに適した方法を決めていく必要があるからである。

本研究では、このうち、帰着ベースとして余剰概念を用いた方法、発生ベースとして時間短縮効果による方法を例にとり、仙台市を対象として比較検討を試みることにした。

2 消費者余剰を用いた便益計測

(1) 前提条件およびデータの抽出

起源分離を行う方法として、地下鉄駅単独整備と商業施設付随地域を比較することを想定し、それぞれ富沢駅周辺、泉中央駅周辺を選び、宅地の需要・供給曲線を描くことによって地下鉄事業の有無による消費者余剰比較を行う。

ほぼ同一の土地市場とみなせる地区として、各駅を中心とした半径1kmの範囲から、80ポイントほどの路線価ポイントを採用した。これらのデータは、各土地市場にそれぞれ1つある価格に対するサンプルデータとして取り扱っている。

(2) 需要および供給関数の推定

まず、需要および供給関数を次のように仮定する

$$R = d_1 X + d_2 W + d_3 M + d_4 V + d_5 L + c_1 \dots (1)$$

$$R = s_1 X + s_2 W + s_3 M + s_4 V + s_5 P + c_2 \dots (2)$$

ただし、 R ：路線価（円/m²）、 X ：宅地率(%)、 W ：幅員(m)、 M ：商業ダミー、 V ：容積率(%)、 L ：ln(駅までの距離)(m)、 P ：地価上昇分(円/m²)、

とする。

ここで、需要および供給関数は共に同一の母集団を構成している要素であり、それぞれが識別されるために、需要のみに影響する要因として L を、供給のみに影響する要因として P を導入し、二段階最小自乗法によって各関数を推定する。そのパラメータ推定結果を表1に示す。なお、供給関数は、本来、右上がりになるべきものであるが、適切な説明変数が得られなかったため、路線価の平均値を通る X 軸に平行な直線として仮定した。

表1 需要関数パラメータ

	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	c_1
泉	-4095	4330	22470	337	-13692	260723
富沢	-802	2907	36100	131	-13359	106526

(3) 消費者余剰の計測

ここで、全ポイントを代表した1本の需要関数を仮定し、そこから消費者余剰を計測する。すなわち、宅地率以外の項を定数項とし、この需要関数が実測値の平均値を通る傾き d_1 の直線であると仮定する。このようにして推定された泉、富沢の需要関数と曲線図を次に示す。

$$\text{泉} : R = 382674 - 4095 X \dots (3)$$

$$\text{富沢} : R = 165627 - 802 X \dots (4)$$

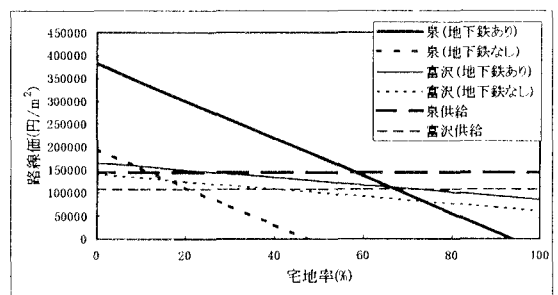


図1 需要・供給曲線図

そして、図1により計測される100m²あたりの消費者余剰の差にそれぞれの市場の可住地面積をか

けることによって、市場全域の消費者余剰が求められる。この結果を次に示す。

泉：670(万円/m²)×2.28×10⁴(m²)=1530 億円

富沢：142(万円/m²)×4.37×10⁴(m²)=620 億円

3 発生ベースによる計測

(1) 前提条件

発生ベースによる地下鉄駅整備の便益を計測し、先ほど求めた消費者余剰の値と相互比較・検討する。ここでは、発生ベースを転換効果、誘発効果、の2つに分けて計測する。

また、ここでの便益の計測には仙台市のPT調査データを用いているが、効果が大きい最大のトリップパターンである、泉、富沢各地域の小ゾーンから都心部へ向かうトリップのみを対象としている。

(2) 転換・誘発効果の計測

まず、転換効果、誘発効果を次のように定義する。

転換効果…従来、他の交通機関を用いて都心部へ移動していた人々が地下鉄を用いることによって得られる時間短縮効果。

誘発効果…地下鉄整備によって新たに発生するトリップに対する時間短縮効果。

これらを、PT調査データをもとにしてトリップ時間－トリップ数曲線を推定することによって計測する。この曲線を用いると転換効果と誘発効果はそれぞれ、図2において、P₀ACP₁、ABCの面積によって表される。ここで、P₀、Q₀は地下鉄を整備しない時のトリップ時間、トリップ数であり、P₁、Q₁は地下鉄整備時のトリップ時間、トリップ数である。

次に、各地域における小ゾーンの(トリップ数、トリップ時間)をプロットし、累乗近似するとトリップ時間－トリップ数曲線は次のように与えられる。

泉：y = 91.679x^{-0.0817} (5)

富沢：y = 86.393x^{-0.1133} (6)

そして、1年あたりの転換効果B_c、誘発効果B_tは次のように表される。

B_c=Σ(P₀ACP₁×時間価値)×365..... (7)

B_t=Σ(ABC×時間価値)×365..... (8)

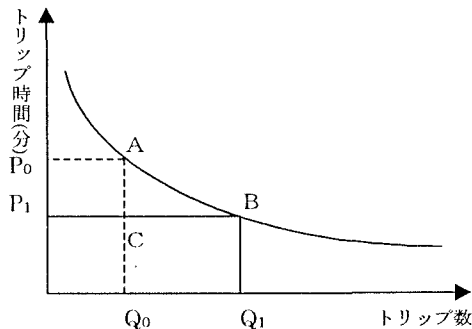


図2 トリップ時間－トリップ数曲線

さらに、消費者余剰による結果と比較するために、次式により現在価値を求めることで地価ベースに変換する。rは割引率(%)である。

$$B = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{B_c + B_t}{(1+r)^k} = \frac{B_c + B_t}{r} \dots\dots\dots (9)$$

4 まとめ

消費者余剰による計測結果と、発生ベースによる計測結果を次に示す。ただし、時間価値は20円/分、割引率rは6%と仮定している。

表2 便益計測結果 単位：10億円

	消費者余剰	発生ベース		
		誘発効果	転換効果	計
泉	153	38	13	51
富沢	62	50	3	52

消費者余剰による計測において、地域間の差が大きく表れている理由は、関連開発と駅整備の相乗効果が存在している、泉地域における地下鉄と関連しない魅力度が、富沢地域と比較して大きいためと考えられる。

これに対し、発生ベースによる計測では、両地域の便益は比較的似通った数値になっている。相乗効果は、今回計算していない開発需要による効果が主体となることと、PTデータに基づく泉地域発生トリップ数が富沢地域発生トリップ数より小さいことが理由として考えられる。

トリップ時間－トリップ数関数において、相関係数の値が小さいため、今後、サンプル数の増加、一般化費用の導入、効果波及範囲の設定をすることにより、さらに現実的計測方法に改良していく予定である。