

関連開発を含めた都市内交通整備プロジェクトの効果計測とその起源分離の試み*

An Estimation of Total Effect caused by an Urban Transportation Infrastructure with related Development Projects and a Trial to Discriminate their Contributions

宮本和明**、北詰恵一***、磯野文暁****

Kazuaki MIYAMOTO, Keiichi KITADUME, Fumiaki ISONO

1. はじめに

地下鉄をはじめとする都市内の軌道系交通機関整備の必要性については広く認識されているが、それらの整備事業の多くは、建設コストを含む全てのコストを営業収入で賄う自己採算性をとっており、膨大な建設コスト及びその金利負担が経営困難の大きな原因となっている。このため、交通施設整備の開発利益を適切に吸収し、全体として採算性を確保すべきであるとの指摘がなされてきた。これまでも、都市交通整備プロジェクトにおける土地資産価値上昇分を計測し、それを帰属する土地または主体に分割して主体別受益額を明らかにするような研究がなされている。¹⁾

しかし、地下鉄や新交通システムの整備に関しては、直接その施設の利用によって発生する効果の他に、地下鉄整備に付随して行われる関連公共施設整備がもたらす効果や、駅周辺での商業集積による効果があり、このような関連プロジェクトの効果が混在して、全体の効果の出現の程度に影響を与えていると考えられる。

既存の研究のほとんどは関連開発を含めての全効果の帰属先と受益額を求めることに留まっている。すなわち、多くの関連整備を含めての結果である全効果を交通施設整備のみの効果として取り扱っている。実際に交通整備の開発利益として地価上昇分をもとに還元を請求する場面では、その上昇分が地下鉄整備による効果なのか、付随して行われた自治体投資の関連開発による効果なのか、あるいは民間企業の商業集積の相乗効果による増分なのか、といったことが正当に評価されている必要がある。

そこで本研究では、都市内交通整備における最終的な便益の帰着先である地価上昇分に着目し、その地価上昇の発生起源をできるだけ重ならないように限定し、個別項目の効果の受益地域及び主体や額を特定化して計測することを目的としている。

さらにケース・スタディとして仙台市地下鉄南北線整備による便益を計測する。

2. 効果の波及現象の整理

地下鉄整備のための投資はどのような効果を生じさせ、どのように波及して地価に変化をもたらすのかを整理し、図1に効果のフローとして示す。

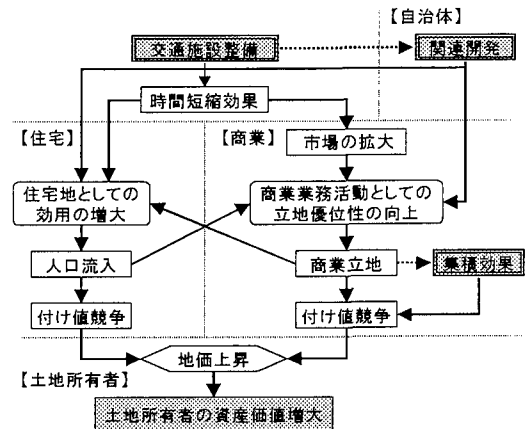


図1 交通施設整備に伴う効果のフロー

地下鉄が整備されるとそこから発生する時間短縮効果は、住宅地としての利用価値を上昇させる。そして立地効用が高まると、人口が流入しさらに需要が高まると住宅地に対する付値競争が起こって地価が上昇する。この付値競争は時間短縮効果によって得られる効用が地価上昇による負の効用と等しくなるまで続く。つまり長期的には地下鉄整備で発生した時間短縮効果はすべて土地市場における資産価値上昇に吸収されてしまうことになる。

また、時間短縮効果による市場の拡大や新規住宅

* キーワーズ：整備効果計測法、地価分析、起源分離

** フェロー 工博 東北アジア研究センター 教授
(〒980-77 仙台市青葉区荒巻字青葉,
TEL 022-217-7475 FAX 022-217-7477)

*** 正員 工修 東北大学大学院情報科学研究科 助手

**** 学生員 東北大学大学院情報科学研究科

立地による人口の増加は、特定地域の商業立地優位性を向上させ利潤をもたらす。しかし、長期的には利潤がゼロになるまで新しい企業が参入して付け値競争が起こり、結果的に商業の立地優位性は土地の資産価値上昇に吸収されてしまうことになる。

一方、自治体は地下鉄整備に伴い駅前広場等の関連開発を行う。この効果もまた住宅地や商業業務活動の立地効用を高め、最終的に土地資産価値上昇に吸収される。すなわち関連開発による効果は地下鉄整備による効果とは、帰着先は同じだがその発生源が異なる。

ところで、住宅立地と商業立地は互いの効用を高め合って効果を波及させるが、その過程において商業の集積による相乗効果が発生する。この商業集積という現象は地下鉄整備に起因するが、そこから発生する集積の相乗効果は新たな外部効果を発生させており、地下鉄整備による効果とは直接的にはその発生源が異なる。

以上のように地下鉄整備に関わる効果は、その発生源によって3種類の効果に分けることが出来る。しかし、いずれも最終的な帰着先は土地資産価値の上昇であるため、本研究ではその便益の計測手法としてヘドニック・アプローチを用いる^{2) 3)}。

3. 本研究の起源分離の考え方

実際に交通整備の受益者負担として地価上昇分を土地所有者や企業に請求する場合は、地下鉄整備の便益として最低限請求できるだけ額を明確に示す必要がある。これまでの研究では、直接的な地下鉄整備の効果、自治体による関連開発の効果、民間企業の商業集積による相乗効果をすべて地下鉄整備による効果として計測してしまうため過大評価となり、

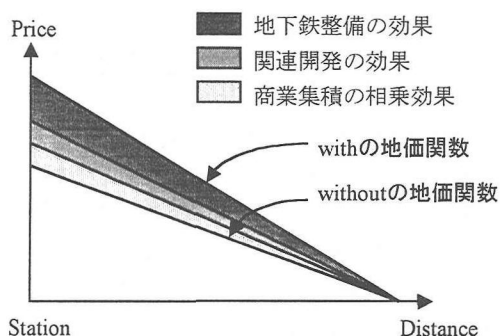


図2 起源分離の概念図

実際の負担要求に利用するためには無理が生じてしまう。そこで、地価上昇を引き起こすこれらの効果の起源をできるだけ重ならないように分離する必要がある。もちろん、これらの効果は相互に関係があるため完全に定量的な分離は困難であるが、量的に分離できるところまでは分離し、残りの計量化できない要因および関係などもできるだけ論理的な推論によって評価を加える。

図2に起源分離の概念図を示す。交通施設整備後の便益を帰着先の地価に着目して計測するためには、整備後の均衡状態における地価 (with) と仮に整備がなされなかった場合の地価 (without) を推定し、全地域にあてはめた時の地価の差額分を計測すればよい。すなわち with-without の地価の差から総便益が求まる。しかし、without の場合の地価を求めるためには交通施設整備に投資した資金を他の目的に投資した場合など機会費用も考慮しなければならず、その推定は容易ではない。

ところで、ここで求まる便益には地下鉄整備の直接的な効果と関連開発の効果が混在しているので、それらを説明する変数を導入することによって便益を分離して計測しなければならない。ただし、商業集積の相乗効果は他の2つの効果とは異なり波及過程の中で発生する効果でありかつ単純な線形の効果ではないため説明変数を導入するだけではその効果を分離することは困難であると考えられる。そのため集積の相乗効果だけはヘドニック・アプローチ以外の手法の可能性も検討する必要がある。

4. 起源分離を考慮した地価の説明変数の検討

ヘドニック・アプローチにおいて地価は多くの属性要因によって決定され、それらのいくつかは地下鉄整備によって影響を受ける。そこで、起源分離を考慮した上で、『土地価格比準表の手引き』(地価調査研究会編著、住宅新報社、1996)をもとに地価形成要因を検討する。

(1) 住宅地の地価形成要因

住宅地の地価は地下鉄整備を行うことによって表1に示すような項目が影響を受ける。そのうち、地下鉄整備の直接的な効果は、最寄り駅・都心・最寄り商店街・公共施設への接近性といった交通・接近

条件の項目に影響を及ぼす。付随して行われる駅前広場の整備、土地区画整理、供給施設整備等の関連開発の効果は、街路条件、交通・接近条件の一部の項目、環境条件に影響を及ぼす。商業集積の相乗効果は主に最寄り商店街の性格に影響を及ぼす。また、地下鉄整備に伴う駅周辺の用途地域指定や容積率等の規制の変更も地価に影響を及ぼす。

地価関数を推定する際は、これらの要因を説明変数として導入することになる。しかし、項目の数だけ説明変数の数を増やしていくと、完全に独立した要因ではないため共線性の問題が起こったり、推定値の精度にも問題が出てくる。そこで関連性のあるいくつかの要因を統合した合成変数を作成するなどの処理が必要となる。このとき、発生源ごとに要因を合成することに注意しなければならない。

(2) 商業地の地価形成要因

商業地の地価は地下鉄整備を行うことによって表2に示すような項目が影響を受ける。商業地価要因

表1 主な住宅地価形成要因と地下鉄整備の影響

条件	項目	影響
街路条件	接面街路の系統・幅員等	△
交通・接近条件	最寄り駅への接近性	◎
	最寄り駅から都心への接近性	◎
	最寄り商店街への接近性	◎
	最寄り商店街の性格	●・×
	公共施設等への接近性	◎・△
環境条件	隣接地の利用状況	●
行政的条件	上水道、下水道、都市ガス等	△
	用途地域等	△
	その他の規制	△

◎地下鉄整備（直接）、●地下鉄整備（間接）、△関連開発・規制
×集積相乗効果、による影響

表2 主な商業地価形成要因と地下鉄整備の影響

条件	項目	影響
街路条件	街路の幅員・歩道・系統等	△
	街区の整然性	△
交通・接近条件	最寄り駅の乗降客の数	◎・●
	最寄り駅への接近性	◎
	都市中心部への接近性	◎
	商業地域の中心への接近性	◎・●
	公共公益施設への接近性	◎・△
	主要幹線道路等との接近性	△
	駐車場の整備の状態	△
環境条件	交通量	●
	店舗の種類・連たん性	●・×
	大型店の数、延べ面積等	●・×
	背後地の人口状態	●
	競争の状態と繁華性の程度等	●・×
	用途地域等の規制	△
行政的条件	容積、防火地域等による規制	△

◎地下鉄整備（直接）、●地下鉄整備（間接）、△関連開発・規制
×集積相乗効果、による影響

の特徴は住宅地価に比べて地下鉄整備による直接的な効果よりも間接的な商業立地や住宅立地の影響を多く受けている点である。起源分離の観点からは地下鉄整備による効果とみなせるものもあるが、関連開発の効果や商業集積によって発生する相乗効果も数多い。関連開発の効果については駐車場の整備状態が大きく効くのが特徴であり、他の関連開発の影響については住宅地とほとんど同じである。

商業集積による相乗効果が影響するのは、住宅地では商店街の性格という曖昧な要因であるが、商業地では店舗の連たん性や大型店の数といった客観的に捉えやすい要因である。ただし、集積の相乗効果はその名の通り周囲の状態によって1たす1が3や4になるような効果であるため、そのメカニズムを的確に捉え表現することが必要となる。今後、商業集積地を対象とした従来の研究⁴⁾を参考にしてさらなる検討を加える。

5. ケース・スタディ

本研究ではケース・スタディとして仙台市を取り上げる。仙台市では昭和62年に都心を南北に貫く地下鉄が開業したが、いまだ地下鉄はこの一本だけであり比較的単純な構造をしているため、各開発便益が計測しやすい都市であると考えられる。

(1) 分析対象地域と使用データ

a) 対象地域と地価データ

本研究では仙台市の市街化区域全域を対象地域とし、分析に用いる地価データは、平成8年の「地価公示」の公示価格（円/㎡）を使用する。

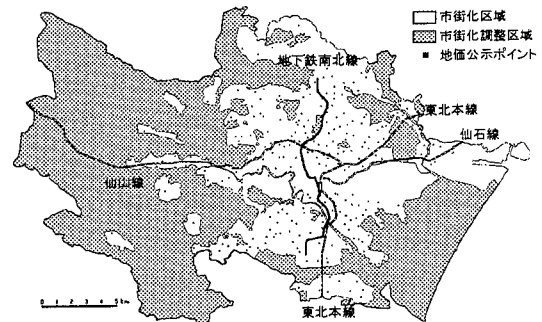


図3 分析対象地域

b) 地価関数の属性データ

地価関数の属性データには、表1に示した住宅地

価形成要因を考慮して、「地価公示」に記載されている地積(㎡)、前面道路の幅員(m)、容積率(%)、準防火地域指定の有無、ガスの有無、下水道の有無、最寄駅への距離(km)といったデータを用いた。また、交通・接近条件を表現するために、都心までの時間(分)、地下鉄1km圏ダミー、大規模小売店までの距離(km)といったデータを新たに作成し導入した。

c) 作成データ

①都心までの時間(分)：最寄りバス停から仙台駅までのバス路線距離および乗換時間も考慮した地下鉄走行時間から算出した。これは都心への接近性を表し、地下鉄の with-without によって時間短縮効果が計測できる。

②地下鉄1km圏ダミー：地下鉄の駅から半径1km圏内にあるか否かを調べた。これは地下鉄整備による効果や関連開発の効果として計測できる。

③大規模小売店までの距離：最寄り第1種大規模小売店までの直線距離を測定した。これは商店街への接近性を表し、時間短縮効果が計測できる。

(2) 地価関数の推定結果

重回帰分析による地価関数は説明変数の組み合わせを変え、線形と非線形の場合に分けて推定を行った。3つの作成したデータを使用した中で最も高い決定係数が得られた組み合わせについての推定結果を表3に示す。

表3 地価関数の推定結果

説明変数	偏回帰係数	t 値
ln(都心までの時間(分))	-39174.74	7.81
地下鉄1km圏(圏内-1, 圏外-0)	21809.19	5.72
大規模小売店までの距離(km)	-1690.44	2.08
前面道路の幅員(m)	1650.78	4.67
ガス施設(有-1, 無-0)	14461.65	3.46
地積(㎡)	94.55	8.61
容積率(%)	96.71	3.95
準防火地域指定(有-1, 無-0)	33539.56	7.26
定数項	183035.33	10.26
サンプル数	266	
決定係数(R ²)	0.7949	

以上のように全てのパラメータが符号条件を満足し、t 値も大規模小売店までの距離を除き1%有意と良好な結果が得られた。また決定係数も0.79と、精度の高い地価関数を推定することができた。

(3) 地下鉄整備による便益の計測

推定された地価関数のパラメーターに該当する地

域の面積をかけて便益を計測する。地下鉄整備による便益を表している変数は、都心までの時間、地下鉄1km圏ダミー、大規模小売店までの距離である。

地下鉄1km圏ダミーに関する便益をそのまま算出すると、その結果の中には関連開発等による便益も含まれるので、この後さらに駅周辺の関連開発の状況や商業集積の度合いなどの説明変数を導入して駅間比較を行う必要がある。そうすることで、各起源ごとの便益を計測することが出来る。

都心までの時間、大規模小売店までの距離に関する便益の計測は、パラメーターに地下鉄を利用した場合と利用しない場合の都心および大規模小売店までの時間の差をかけさらに時間短縮効果のあった地域の面積をかけて算出する。しかし、時間短縮効果の存在する地域の面積を求めるのはやや困難であり、今後検討が必要である。

6. おわりに

本研究においては、交通施設整備の便益を計測する際に、発生起源の異なる効果の一つの効果として過大評価することのないような起源分離の考え方を示した。またケース・スタディとして仙台市を対象にして、交通施設整備の効果を考慮した地価関数を推定した。またそれをもとに地下鉄整備による便益と仙台市が行った関連開発による便益を分離する方法を示した。

今後は、地下鉄が整備されなかった場合の地価の推定(with-without)を厳密に行う必要がある。また総便益から起源ごとの便益を分離するために、簡単に直感的に分かりやすい方法を構築していく。さらに、今回は扱わなかった商業地についても、集積効果等を考慮して地価関数の推定を行っていく。

参 考 文 献

- 1) 肥田野登・中村英夫・荒津有紀・長沢一秀：資産価値に基づいた都市近郊鉄道の整備効果の計測、土木学会論文集 No.365/IV-4, pp.135-144, 1986
- 2) 金本良嗣：ヘドニック・アプローチによる便益評価の理論的基礎、土木学会論文集 No.449/IV-17, pp.47-56, 1992
- 3) 中村英夫編：道路投資の社会経済評価、道路投資評価研究会、1997
- 4) 屋井鉄雄・岩倉成志・洞康之：商業集積地における地価構成要因に関する研究、土木学会論文集 No.449/IV-17, pp.87-96, 1992