

IV-161

地方都市における土地利用交通統合モデルの検討

足利工業大学大学院 学生員 小口 一文 足利工業大学 中川 三朗
足利工業大学大学院 学生員 中野 和弘 足利工業大学 為国 孝敏

1. はじめに

地方都市における問題の一つとして公共交通の存続の危機が挙げられる。公共交通が成り立ちにくくなっている最大の理由は、需要密度の薄弱化にある。これが公共交通の存続にとって不利な特性として指摘されるに及んだのは、自動車の普及が介在しているからである。

このような現象を引き起こしたのは、自動車の普及により市民の行動範囲が拡大し、都市施設の分布や都市構造を変化させたことが挙げられる。また、今や市民は徒歩圏で日常生活を完結することはできないために、その分だけ自動車利用への傾斜がバスを中心とする公共交通の利用客の減少を招いていることである。このような現象は、交通条件の変化が土地利用に、土地利用の変化が交通条件に影響するといった土地利用と交通が相互依存関係にあるために起こるものと考えられる（図1）。しかし、完全自動車社会はエネルギー・資源・都市空間の浪費、トランスポートেশンプアの発生、都市構造の崩壊と都市活性の喪失などといった問題を引き起こす。

このような問題を解決するためには、地方都市を生かした将来予測手法が必要であるが、既存の計画手法は、主に大都市圏を対象としたものが多い。そのため、開発されてきた計画プロセスが地方都市ではなじまないこと、また計量的予測手法が地方都市ではあまりよい結果が得られないといった結果となっている¹⁾。

これから、交通施策を評価することのできる地方都市を対象とした土地利用交通統合モデルを構築する必要があるものと考えた。そこで本研究では、地方都市を対象

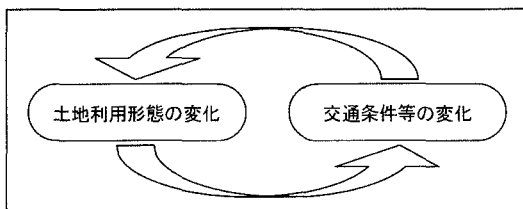


図1 土地利用と交通の関係

keywords：土地利用交通統合モデル、地方都市

〒326-8558 栃木県足利市大前町 268-1

とした土地利用交通統合モデルの検討、及び知見を得ることを目的とした。

2. 土地利用交通統合モデルの検討

(1) 地方都市と大都市

一般に地方都市とは、大都市圏にない都市である。すなわち、都市規模が大都市と呼ばれない数十万人が限度であり、大都市の影響を直接受けず、ある程度の独立性のある地域である。もっとも地方都市といっても、地方中核都市、地方中心都市、地方都市、地方従属都市などに分けることができる。

地方都市は、量や質において大都市と異なる（表1）のだから、その計画論は、その分だけ異なるのは当然である。

表1 地方都市と大都市の比較

	地方都市(人口20万人程度)	都市(人口200万人程度)
交通需要	交通需要量が小さい	交通需要量が大い
	交通需要量が散在している	交通需要量が集中している
	季節変動が大い	季節変動が小さい
交通手段	自家用自動車を中心	大量交通機関を中心
	公共交通機関が衰退	公共交通機関が充実
	代替交通機関が少ない	代替交通機関が多数ある
交通空間	伝統的街路形成	近代的街路形成
	駐車場の相対的不足	駐車場の相対的不足
	軌道系交通空間の欠落	軌道系交通空間の体系化
計画手法	統計的計画手法の不成立	統計的計画手法の成立
	費用便益法による比較が不可能	費用便益法による比較が可能
	規範的計画技法	効率的計画技法

表1からも分かるように、地方都市と大都市では大きな違いが見られる。すなわち、大都市を対象とした計画手法によって、地方都市における計画を進めていくために、1章でも述べたような公共交通の衰退などといった問題を生み出したものと思われる。

(2) 既存研究のレビュー

土地利用交通統合モデルは、これまで数多く研究されており、各国の研究を集大成したものが ISGLUTI⁴⁾ によって報告されている。また、近年においては、ローリー型の土地利用モデルと機関分担-配分型モデルを結合し、これを一つの数理最適化問題として定式化した宮城ら²⁾の研究や MEP モデルを改良し、都市高速道路整備に伴う都市圏構造の変化の予測を行った西井ら³⁾の研究

などがある。また、CALUTAS などといった空間価値モデルが我が国で数多く構築されてきた。その理由として、我が国の都市の大部分は、古くから発達した集積地域であり、多様な土地資質の差異によって土地利用状況が変化しているため、各活動にとって都市空間の利用価値を多くの要因から総合的に計量化するという空間価値モデルが発達してきたためである⁵⁾。

このように様々なモデルが構築されているが、地方都市、及び交通システムの変化を目的（公共交通と自動車を対象）としたものとして、Leeds 都市圏（人口約 60 万人）を対象とした LILT モデルがある（表 2）。

そこで本研究では、このモデルが我が国の地方都市に適合するものかどうか、実際の地方都市を取り上げ、シミュレーションを行うことにした。

表 2 既存モデル

住宅開発	AMERSFOOT, LILT, SALOC
産業開発	TOPAZ, DORTMUND
交通システムの変化	CALUTAS、OSAKA、MEP、ITLUP, LILT
土地利用コントロール	ITLUP

LILT モデルは、交通と土地利用の関連が内生的に扱われており、土地利用・交通施策による直接的な効果だけでなく、間接的な効果についても広く計測ができる。また、外的諸条件の変化による土地利用転換の可能性を明示的に認めており、人口や世帯数の減少や産業構造の変化がみられる都市に必要な工夫がなされている⁴⁾といった特徴をもっている。

$$\min. \sum_i \sum_j \sum_k \sum_w (T_{ij}^{kw} \ln T_{ij}^{kw} - T_{ij}^{kw}) \quad \dots (I)$$

$$s.t. \sum_j \sum_w T_{ij}^{kw} = H_i^k \quad \dots (II)$$

$$\sum_i \sum_k T_{ij}^{kw} = E_j^w \quad \dots (III)$$

$$\sum_i \sum_j \sum_k \sum_w T_{ij}^{kw} (b_{ij}^{kw} - c_{ij}') = z \quad \dots (IV)$$

ここに、 T : OD（通勤トリップ）、 k : 住宅タイプ、 w : 就業タイプ、 i : 居住地ゾーン、 H : 住宅数、 j : 通勤地ゾーン、 E : 雇用者数、 c' : 通勤費、 z : 総住宅支出、 b : 住宅関係支出総額

（3）ケーススタディ

本研究では、関東地域北部に位置する両毛五都市を対象とした。なお、総人口 59 万人（平成 2 年）であり、若年層の減少に伴い高齢化が進んでいる地域である。ま

た、五都市市内トリップは約 90% であり、自動車依存率についても 60% といった典型的な地方都市である。そこで、一都市を 1 つのゾーンとして扱い（データ入手の関係上）、平成元年度から平成 7 年度における世帯数と従業者数の予測を行った。計算結果を図 2 に示す。

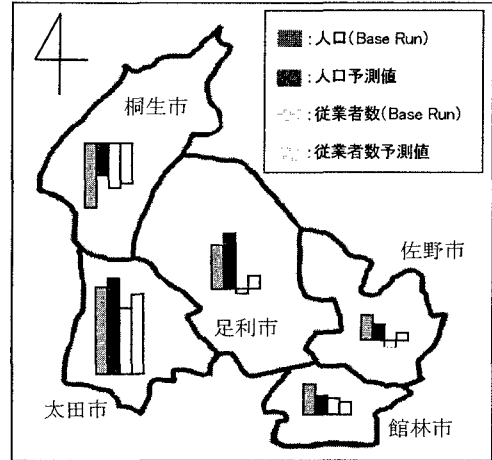


図 2 両毛五都市

両毛五都市に LILT モデルを適用した結果、人口・従業者数共に、実測値と予測値に若干差が見られる。これは、住宅供給にかなり依存するため、予測時点が短すぎたものと考えられる。

3. おわりに

本稿では、地方都市と土地利用交通統合モデルについて、検討を行った。その結果、地方都市特有の問題があるにもかかわらず、地方都市を対象とした手法があまりないことが分かった。また、土地利用交通統合モデルは、非常に多くのデータが必要になるため、データ入手が容易でない地方都市には、少ないデータで予測可能な簡易型モデルが有効であるものと考えられる。

<参考文献>

- 1) 青山：地方中小都市の交通計画手法 再考、土木計画学シンポジウム、No21、pp.52、1987
- 2) 宮城・奥田・加藤：数理最適化手法を基礎とした土地利用・交通統合モデルに関する研究、土木学会論文集、No518、pp95-105、1995.7
- 3) 西井・近藤・戸松・津島：都市高速道路整備に伴う都市圏構造変化の予測、土木計画学研究・論文集、No12、pp195-205、1995.8
- 4) Roger Mackett：LILT モデル、LAND USE/TRANSPORT INTERACTION、土木学会、1989
- 5) 青山：土地利用モデルの発展過程、土木計画学シンポジウム、No18、pp.7-15、1984