

	すずきあつし		
氏 名	鈴木 温		
授 与 学 位	博士 (工学)		
学位授与年月日	平成 14 年 3 月 25 日		
学位授与の根拠法規	学位規則第 4 条第 1 項		
研究科, 専攻の名称	東北大学大学院工学研究科博士課程後期土木工学専攻		
学 位 論 文 題 目	土地利用・交通政策における将来交通所要時間情報提供の有効性に関する研究		
指 導 教 官	東北大学教授 宮本和明		
論 文 審 査 委 員	主査 東北大学教授 宮本和明	東北大学教授 森杉壽芳	
	東北大学教授 稲村 肇	東北大学教授 田中 仁	

論文内容要旨

近年、地方中枢・中核都市を中心に都市の郊外化が進行している。都市の郊外化はモータリゼーションの進行により助長され、その結果として自動車交通混雑をはじめ、都心の空洞化等の様々な都市問題の本質的な原因となっている。このような都市の郊外化が進行する状況下において、従来型の交通計画手法の限界は明らかであり、土地利用に直接働きかける政策手段の導入が不可欠である。このような基本的考え方の下に、中期的に整備可能な交通施設を前提とした、従来型とは逆方向のアプローチによる交通計画実現手段の一環として、「将来の自動車交通所要時間情報（自動車交通ハザードマップ）」を市民に提供し、居住地選択をより望ましい方向に誘導することが提案されている。これは、郊外化の背景として、将来の交通状況に関する情報不足が最適な居住地選択を妨げている、すなわち市場が失敗しているとの認識に基づいている。特に郊外居住者のほとんどは持ち家取得者であり、きわめて移住費用が高いことが基本的な背景にある。しかし、この自動車交通ハザードマップの提案はきわめて概念的なものであり、その有効性に関しての理論的な根拠は明確ではなかった。

そこで本研究では、自動車交通ハザードマップによる将来交通所要時間情報の提供が世帯の立地行動の変化を通じ、土地利用や交通状況に与える影響とその効果を理論的に分析することを目的としている。

第 1 章では研究の背景と目的を述べている。

第 2 章においては都市の郊外化の背景における交通計画手法と自動車交通ハザードマップの考え方について述べている。

第 3 章では、郊外と中心の 2 居住地と CBD が線形に連なった仮想的な都市を仮定した静学的な都市経済モデルを構築し、将来交通所要時間情報の提供効果を分析している。その前提として、世帯は将来の交通所要時間の不確実性の下で立地選択を行い、情報提供は、各世帯が形成している将来交通所要時間に関する主観的な期待を修正するとしている。このモデルに基づいて、主観的な期待が反映されている立地均衡解に関して比較静学分析を行い、情報提供が土地利用や住民の効用水準に与える効果を明確にした。その結果、

(1) 郊外部と中心部の住民では、交通所要時間に関する限界効用が異なるため、限界効用が減減する場合、同程度の所要時間の期待値変化でも郊外部の方が敏感に反応し、中心部の人口が増加する。

(2) 同程度の分散の変化は、郊外部の方が敏感に反応し、情報提供による不確実性の減少は、郊外部の人口を増加させる。

(3) 分散の変化が小さい場合、将来交通所要時間情報の提供は、情報提供しない場合に比べ、中心部の人口を増加させ、両居住地の交通所要時間の削減が期待できる。

(4) 郊外居住地では、交通所要時間と地代がともに低下し、将来の実現効用が増加するが、中心居住地では、交通所要時間の減少と地代の増加のトレードオフのため、実現効用が増加するかどうかは、パラメータに依存する。

等の結果を得た。

また、情報に対する反応の違いを分析するためベイズの定理を用い、情報提供による将来交通所要時間に関する期待の修正をモデル化し、数値シミュレーション分析を行った。なお、数値シミュレーションではリスク中立的な効用関数を設定した。その結果、以下のような結果が得られた。

(1) 将来交通所要時間の主観的期待の期待値が実現値よりも過小である場合、情報提供によって中心部の人口が増加し、両地域の交通所要時間が低下した。また、郊外部の実現効用は増大し、中心部の実現効用もわずかながら増大した。さらに、社会厚生も改善した。

(2) 情報に対する信用度が高くなるほど情報提供効果は大きくあらわれた。

(3) 両地域の実現効用水準が一致する点と社会厚生が最大になる点は一致しない。これは交通混雑の外部性による市場の失敗によるものと考えられ、長期的には情報提供では外部性による失敗は改善できないと考えられる。

第3章で構築したモデルは、静学的なフレームであり、現在と将来の区別が不明確であり、情報提供が将来の都市住民に与える効果も明示的に表すことができなかった。そこで第4章では、第3章の静学モデルの動学化として現在と将来の2期に分けた2期間モデルを構築し、将来交通所要時間の情報提供効果の分析を行っている。二期モデルの拡張によるメリットは、以下のような点があげられる。

(1) 現在と将来を明確に表現できるため、世帯は現在の状況と将来の状況を両方考慮し、立地選択を行うことができる。

(2) 将来の交通所要時間が将来の人口分布の変化によってもたらされることが表現できる。

(3) 将来の人口変化が表現できるため将来の状況は交通所要時間だけではなく、地代も不確実であることが表現できる。

(4) 将来交通所要時間に関する世帯の期待形成をモデル化しやすい。

(5) 情報提供を受ける現在の住民だけではなく、情報を直接受け取ることがない将来住民に与える効果も分析できる。

ここでは、立地選択時期の異なる都市住民を既存住民と新規住民の2つの世代グループに分け、それぞれの世代は、都市に2期間居住するという仮定の下にモデルを構築している。4章ではさらに、2期に郊外開発がされ郊外居住地の面積が増加するケース、将来世代の総人口が増加するケース、という2つの将来シナリオを設定し、数値シミュレーションを行った。その結果、静学分析でも得られた結果に加えて、将来交通所要時間情報は、情報を受け取る住民だけでなく、情報を直接受け取ることがない将来世代にも交通所要時間の削減を通じ、間接的に効果を与えることがわかった。しかし、現在世代に情報提供した場合の将来世代の人口分布は、情報提供をしない場合に比べ、郊外よりになり、情報提供効果が減少することがわかった。これは、情報提供によって情報を受け取る世代の中心居住地の人口が増加し、郊外居住地の人口が減少する

ために郊外部の実現交通所要時間が大幅に短縮され、郊外部立地の効用が高まったためと考えられる。

3, 4章では、自動車交通ハザードマップの有効性を単純な都市構造を仮定した理論モデルを用い分析した。このような単純化した都市モデルで情報の有効性を確認できても必ずしも現実の都市でも有効であるとは限らない。そこで5章では、現実の都市における面的な複数ゾーンの居住地区と複雑な道路ネットワークにおける自動車交通ハザードマップによる将来交通所要時間情報の提供の有効性を分析している。

現実の都市における分析を行う際には、3, 4章で提案したような厳密な解析モデルでは、計算が複雑になりすぎ、扱いが困難であるため、ランダム効用理論に基づく確率的な立地選択モデルを新たに定式化している。また土地利用を与件としたときの各ゾーン間の実現交通所要時間の計測には、均衡配分型の交通モデルを用いる。この立地選択モデルと交通モデルを用い情報が提供され、都市住民の将来交通所要時間の期待が修正されたときの土地利用の変化と交通所要時間の変化を分析している。

ケーススタディーとして仙台都市圏を対象に将来交通所要時間情報の提供による人口分布の変化と交通所要時間の変化を試算した。その結果、情報提供をした場合は、しなかった場合に比べ中心部地区の人口が増加、郊外地区の人口が減少し、よりコンパクトな土地利用に変化した。また、交通所要時間も各ゾーンで数分の短縮が確認できた(図1, 2)。将来の割引係数 γ をパラメーターに、情報提供による立地の変化と交通所要時間の削減効果について数値シミュレーションを行った。その結果、将来の割引率が小さいほど人口、交通所要時間の変化の幅は、大きいという傾向が確認できた。

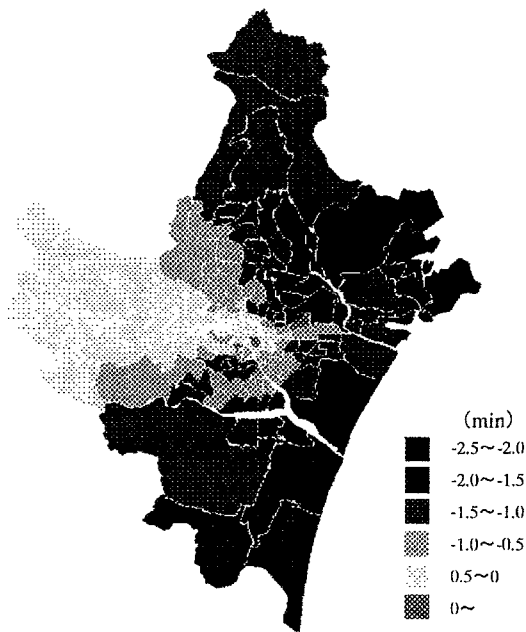


図1 情報提供による交通所要時間の変化
($\gamma=0.5$)

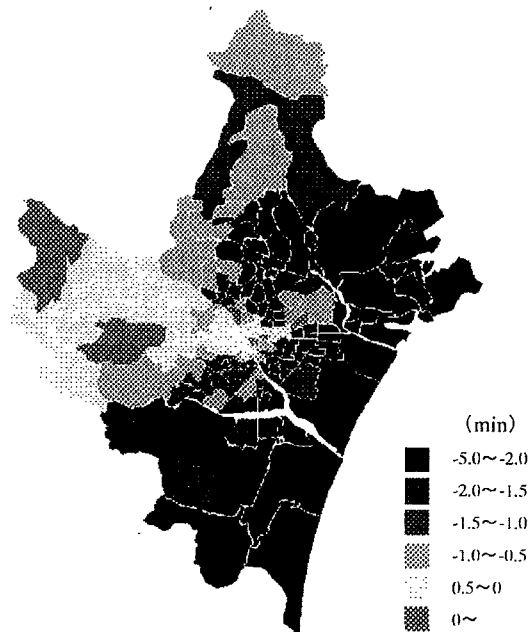


図2 情報提供による交通所要時間の変化
($\gamma=1.0$)

第6章では、研究の成果を総括し、残された課題について明らかにしている。特に重要な問題点は、以下の2つである。

(1) 将来交通所要時間は、人口分布に依存する。そのため情報提供によって住民の立地選択行動が変化し、人口分布が変化すると当初予測された将来交通所要時間は変化する。そのため予測値と実現値の間に乖離が生じ、情報の信頼性が低下することが予想される。

(2) 情報提供によって情報の不完全性によって生じる市場の失敗は、改善できるが、依然として交通混雑

の外部性は内部化されていないため、外部性による市場の失敗は解決できない。

(1)の問題点に関しては、1)住民の情報に対する反応を内包した予測システムの構築と2)人口分布の変化にあわせ逐次情報を更新という打開策を示した。また、(2)の外部性による失敗については、混雑税を含めた一般化交通費用に関する情報提供が外部性と情報の欠如による市場の失敗を同時に解決できる可能性があることを示した。また、利他的行動を許せば、立地による外部費用の発生帰着に関する情報提供でも外部性による市場の失敗の一部を解消する可能性があることを示した。

以上本研究では、都市の郊外化およびその結果として実現する交通状況に対して、将来自動車交通所要時間の情報提供が与える効果影響に関して、その基本的な特性を理論的に明確にすることができた。その結果、自動車交通ハザードマップが一般的には有効性であることと、またそれが有効でない条件に関して確認した。従来は交通計画の政策実施手段として情報提供を考慮することは全くといえるほどなかった。本研究の成果は、情報提供の政策実施手段としての有効性を理論的に示したものであり、今後の交通計画のあり方に対して十分に有用な知見を与えるものと考えられる。

論文審査結果の要旨

地方中枢・中核都市を中心に依然として都市の郊外化が進行し、様々な都市問題の本質的な原因の一つとなっている。郊外化の背景として、将来の交通状況に関する情報不足が最適な居住地選択を妨げている、すなわち市場が失敗しているとの一つの認識がある。その認識に基づき、将来の自動車交通状況に関する情報をハザードマップの形式で提供することにより、世帯の居住地選択行動を適正に誘導するという提案がなされている。そこで本研究では、将来交通所要時間情報の提供が、世帯の立地行動の変化を通じ、土地利用や交通状況に与える影響とその効果について理論的に分析することを目的としている。

第1章では研究の背景と目的を述べている。

第2章においては都市の郊外化の現状と従来の交通計画手法の限界、そして自動車交通ハザードマップの考え方について述べている。

第3章では、郊外と都心の2居住地と都心就業地が線形に連なった仮想的な都市を仮定した静学的な都市経済モデルを構築し、将来交通所要時間情報の提供効果を分析している。その結果、情報提供は、提供しない場合に比べ、郊外部の人口を減少させ、両居住地の交通所要時間の削減が期待できることのほか、基本的な特性に関する知見を得た。

第4章では、静学モデルを発展させ現在と将来の2期に分けた2期間モデルを構築し、将来交通所要時間情報の提供効果を分析している。その結果、この情報は、受け取る住民だけでなく、直接受け取ることがない将来世代にも土地利用変化や交通所要時間の削減を通じ、間接的に効果を与えることなど、新たな知見を得た。

さらに第5章では、仙台都市圏を対象地域として、情報提供効果の分析を行い、現実的な都市構造でも、将来交通情報は立地変化を介して交通所要時間を削減する効果があることを示した。

第6章では、研究の成果を総括し、残された課題について明らかにしている。

以上本研究では、将来自動車交通所要時間の情報提供が一般的には有効であることと、またそれが有効でない条件に関して明らかにしている。従来の中長期の交通計画については、政策実施手段として情報提供を考慮することはほとんど皆無であった。本研究の成果は、情報提供が政策実施手段として有効であることを理論的に示したものであり、今後の交通計画のあり方に対して十分に有用な知見を与えるものと考えられる。

よって、本論文は博士（工学）の学位論文として合格と認める。