「環境低負荷型の社会システム」
平成９年度採択研究代表者

岩田　規久男

（学習院大学経済学部　教授）

「都市交通の環境負荷制御システムの開発」

１．研究実施の概要

都市交通による混雑や環境負荷によって発生する社会的費用を、発生原因者に対して確実に負担させることを可能にする経済的インセンティブ手段・規制等と、環境負荷軽減に役立つ工学的技術とを融合することによって、都市交通による混雑や環境負荷の軽減を実現するための、環境負荷制御システムを開発する。

平成12年度は、⑴応用一般均衡交通モデルの開発と燃料税改革や補助金の環境負荷低減効果の推定、⑵車種選択関数の推定と燃料税改革の環境負荷低減効果の推定，⑶首都高速道路の混雑費用と混雑料金導入の環境負荷低減効果の推定、⑷東京圏の土地利用モデルと交通需要予測モデルの統合、⑸詳細土地利用モデル、⑹都心の集積利益の測定、⑺ロードプライシングの料金徴収制度の設計、⑻タンデムホイール式サスペンション（TWS）方式の電気自動車の開発などを実施した。

２．研究実施内容

本研究では、４つのグループを組織し、相互の連携を図って２で示した目的を達成する。各グループの平成12年度の研究実施内容は以下の通りである。

Ⅰ　交通手段・自動車車種選択グループ

経済的インセンティブ手段の環境負荷低減効果を分析する。

①　応用一般均衡交通モデルよる推定.

自動車燃料税を10%増徴させた政策を基準として、それと外部不経済削減レベルが同一水準となるような，低公害車の購入に対する補助金政策と、自動車の購入、保有に対する自動車重量税増徴政策の評価を行った。ただし、対象期間を2001年から2010年として、その期間の税率、補助率は一定としている。この時、低公害車購入補助金の補助率は63.8%になる。低公害車の普及率は2010年で1.97%まで上昇し，高公害車の利用は抑制される。他方、重量税の増徴率は1.96%であった。

②　車種選択モデルによる推定.

ロジットモデルを応用した自動車車種選択モデルを構築し、推定したパラメータを用いて、燃料税制の変更による燃料価格の変化が車種選択（ワンボック

スカーとSUV車に関して)の変化とNOx排出量の変化に及ぼす影響を分析した。NOx１g当たりの課税額がガソリン税と等しくなるように、軽油税を166.15円に引き上げると、排気量の大きい車の選択の減少、排気量の小さい車の選択の増加、及び、ディーゼル車からガソリン車へのシフトとにより、NOx排出量は18.8%減少すると推定された。

Ⅱ　鉄道・道路混雑グループ

首都高速道路について推計した首都高速道路サービスに対する需要関数と、交通速度関数を用いて、８時台の最適混雑料金を推定し、排出物質と平均速度の関係に関する、野村総合研究所『自動車排出ガス原単位および総量に関する調査』(1998年３月)を利用して、最適混雑料金導入の環境への影響を推定し、以下の結果を得た。

首都高速道路の環境への影響（８時台，単位；Kg）

	現状	時速10%上昇時	混雑税課税
CO	2,494	2,417	1,595
HC	391	371	368
NOx	1,094	1,096	819
CO2	344,893	334,306	220,645
PM	145	150	102

Ⅲ　土地利用・道路環境・法制グループ

⑴　土地利用グループ

①　土地利用・交通需要予測統合モデルの開発

「東京都市圏土地利用モデル」と「交通需要予測モデル」を統合した，土地利用・交通需要予測統合モデルを用いて，東京圏で環状８号線内流入自動車に対して一律2000円を課金するロードプライシングを導入し、かつ、首都高中央環状線、東京外郭環状線及び首都圏中央連絡道圏の３環状線が整備された場合(case３)と、ロードプライシングの導入がなく、かつ、３環状線が整備された場合(case１)とを比較し、次の環境改善効果が推計された。

環状８号線内地域・大気汚染物質総排出量

	Case3	Case1	環境改善効果
CO２排出量	12.188t/日	12.188t/日	▲5.8%
CO排出量	69.26kg/日	69.26kg/日	▲3.5%
NOx排出量	30.64kg/日	30.64kg/日	▲5.5%

② 詳細土地利用モデルの開発

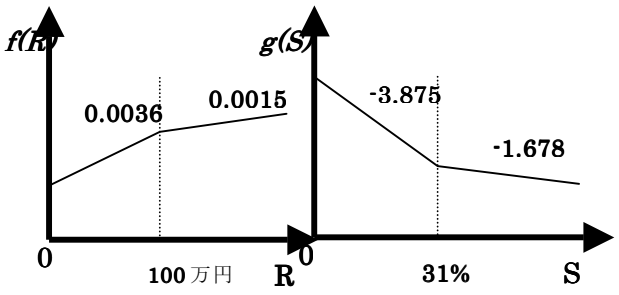
住宅地から商業地への遷移では、地価格差の閾値を越えると土地利用遷移確率が低くなる傾向が見られる。この閾値を以下のように明らかにした。

表 閾値推定の結果

項 目		弱遷移 （低層住宅→中高層住宅）	強遷移 （住居系用途→商業・業務）
クラスター1 （都市周辺）	地価格差 （万円/㎡） α	80万円/㎡	10万円/㎡
	地域特性 （%） β	19%	18%
クラスター2 （都市部）	地価格差 （万円/㎡） α	0万円/㎡	100万円/㎡
	地域特性 （%） β	4%	31%

注）弱遷移における地域特性は、低層住宅比率
強遷移における地域特性は、住居系用途比率である

【都心部】住居系用途→商業・業務用途



地価格差の閾値　　住居系比率の閾値

③　高密度集積によるオフィス生産性増大効果の分析

容積率の緩和による生産性の上昇効果を推定し，次の結果を得た。

各地区で指定容積率を50%増やした時の生産性上昇

地区	代表的企業の生産性上昇率	都市全体の生産量上昇率
	⑴	⑵
ケース１丸の内	3.4%	12.4%
ケース２新宿	2.3%	2.8%
ケース３渋谷	1.7%	0.7%
ケース４池袋	2.1%	0.9%
ケース５上野	0.5%	−1.2%

⑴：個々の地区の容積率を50%増加した時の当該地区内の企業の生産性の上昇率。

⑵：都市全体の就業者総数は一定にしたまま個々の地区の容積率を50%増加した時の生産量総計の上昇率。

⑵　道路環境グループ

環状７号線から都心に流入する時点で課金するコードンプライシングを導入した場合の交通流動を推計し，以下の結果を得た．東京外郭環状道路が現在の大泉から東名高速まで延伸された場合、首都高を中心として都心中心部への流入が減少するのに対して、外環への迂回交通が大きく認められること、プライシングの影響(迂回の促進)を大きく引き出すためには、これらの受け皿となる道路ネットワークの整備が重要であることが示された。

⑶　法制グループ

ロードプライシング(RP)導入の制度設計について、法律的側面を検討し、以下の結論を得た。①RPを法定外税として構成した場合、地方税法の規定によると，自治大臣同意が必要であるが(259条、731条)、住民の過重な負担、国の経済政策との関係で不適当といった消極要件を満たすとはいえない(261条、733条)。賦課金とした場合には、地方自治法の「歳入」に該当する項目がないことが問題になるが、RPは自治体の法政策として、憲法92条・94条、地方自治法14条１項のもとで、適法に規定しうるものである。②適法に支払い義務を課すことができるとして、実務的には、行政的強制徴収が可能であることが望ましい。

Ⅳ　電気自動車グループ

新たなコンセプトの下に、図1，図２に示される電気自動車を開発した。

全長は6.7m、全幅1.95m、全高1.675m、総重量2.98トン、定員８名であり、

図１　車体側面

図１　車体斜め正面

最高速度300km/h、０-400m加速時間14.5秒、100km/h定速走行時の一充電走行距離は300kmの予定である。機能としての特徴は、車体全体の大きさに比べて有効利用空間が広く、床が平らで、かつ低いことが第一の特徴である。また、加速感、悪路での乗り心地、旋回時の安定性が抜群によい。さらに衝突安全性、外部からの攻撃に対する安全性、フェイルセーフ性が高く、例え故障をしても無事目的地にたどり着くことが可能である。

３．主な研究成果の発表（論文発表）

○酒井祐輝，武藤慎一，　木朗義：動学的応用一般均衡モデルによる自動車交通外部不経済削減政策の比較分析，土木計画学研究・論文集，No.18，2001(投稿中)．

○山崎福寿「東京の一極集中問題- 地震対策と交通混雑対策-」『上智経済論集』第45巻，2000年，pp47-55

○久米良昭･福井秀夫「シンガポール、香港における課金による需要管理」道路交通経済2000年７月

○久米良昭「道路特定財源制度の経済分析」月刊建設オピニオン７巻８号(2000年８月)

○久米良昭「受益と負担を一致させよ－道路特定財源は適切な料金制度－」建設通信新聞(2000年12月13日)

○宇都正哲, 浅見泰司：(2000)「応募行動を考慮した公営住宅の応益的家賃体系に関する考察」『日本建築学会計画系論文報告集』, 531, 237-242.

○今泉恭一, 浅見泰司：(2000)「費用便益分析を用いた病院の適正配置評価手法に関する研究」『日本建築学会計画系論文報告集』, 534, 203-210.

○浅見泰司：(2000)「動機適合的な土地利用規制：形態制限の合理化」『住宅土地経済』36, 28-35.
○高暁路，浅見泰司：(2000)「戸建住宅地におけるミクロな住環境要素の外部効果」『住宅土地経済』38, 28-35.
○浅見泰司, 石坂公一, 大江守之, 小山泰代, 瀬川祥子, 松本真澄：(2000)「少子化現象と住宅事情」『人口問題研究』56(1), 8-37.
○浅見泰司：(2000)「都市におけるミニ戸建て住宅の功罪」『住宅』49(11), 5-8.
○浅見泰司：(2000)「「用：ツール」の視点から見た21世紀の都市計画」『都市計画』228, 21-24
○Gao, X. and Y. Asami：(2001) "The External Effects of Local Attributes on Living Environment in Detached Residential Blocks" *Urban Studies*, 38, 487-505.
○浅見泰司：(2001)「居住、住環境および宅地の水準」『日本不動産学会誌』14(4), 53-61.
○浅見泰司：(2001)「21世紀の都市計画モデル」『季刊未来経営』1, 30-36.