

土地利用－交通－環境モデルを用いた都市圏レベルでのCO₂排出量削減施策の検討

徳島大学大学院 学生員 ○西堀泰英 徳島大学大学院 正会員 近藤光男
徳島大学工学部 正会員 廣瀬義伸 徳島大学大学院 学生員 岸本紘典

1. はじめに

1997 年の COP3 において各国の温室効果ガスの削減目標が定められたが、いまだに目標達成のための具体的な政策を打ち出せていない。また、政府は各自治体に目標達成のための具体的な行動計画を策定することを求めている。しかしながら、全国レベルでの目標達成のために必要となる対策を示した研究は多く存在するが、都市圏レベルでそれを示した研究は少ない。その中でも、将来の交通需要について、交通需要に大きく影響を与える都市形態から分析し、CO₂ 排出量をネットワーク分析により推計している研究はない。そこで本研究では、運輸部門からの CO₂ 排出量の約 8 割を占め、かつ増加し続けている自動車交通に着目し、都市政策や TDM 手法等の様々な施策の評価が可能である土地利用モデルとネットワーク分析を用いて現状と将来の CO₂ 排出量を推計するシステムを構築する。このシステムを利用して、分析対象地域として徳島市都市圏を選び、徳島市都市圏レベルでの必要削減目標値を設定し、そのために必要となる施策について検討する。

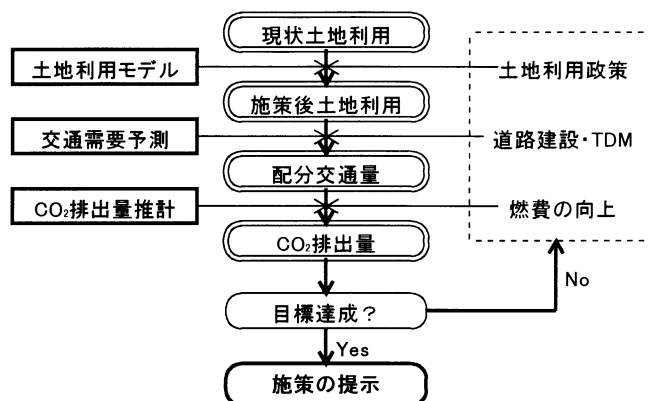
2. システムの概要

本研究で構築するシステムはこれまでに構築してきた土地利用－交通モデル¹⁾をベースとしている。システムは大きく、土地利用分析、交通需要予測、CO₂ 排出量推計の 3 つのパートに分けられる。

本研究で構築したシステムにより、様々な施策が実施された状態の CO₂ 排出量を推計することができる。システムの流れを図－1 に示す。

3. シミュレーションの概要

徳島市都市圏における削減目標を設定するため、将来の状態を設定する必要がある。本研究では、



図－1 構築するシステムの概要

人口および自動車保有台数の伸びを推計し、将来の状態を設定する。また、COP3 では、1990 年レベルからの CO₂ 削減目標値を設定しており、本来ならば 1990 年を基準年次として排出削減目標を設定すべきであるが、本研究ではデータの制約のため、徳島県がすでに試算している 1990 年から 1997 年までの排出量の伸び率²⁾を参考にし、1997 年を基準年次として排出量の増減をみることで、必要削減量を設定する。推計した将来の徳島市の人口および徳島県の自動車保有台数を表－1 に示す。

表－1 人口および自動車保有台数の伸び

	1997	2010	伸び率
市人口(人)	269,783	274,472	1.02
県自動車保有台数(台)	572,376	704,867	1.23

4. 自動車交通からの必要削減量

本研究で構築したシステムと推計したデータを用いて、実際にシミュレーションした結果、CO₂ 排出量が約 59 %増加するという結果となった。既往の研究³⁾では、1990 年から 2010 年にかけての CO₂ 排出量の増加率は徳島市のような地方都市においては約 50 %であると報告されているが、本研究の分析によると徳島市都市圏では約 59 %増加という大きな値を示す結果となった。これは徳島市都市圏においては全国の地方都市に比べて鉄道の整備が十分でなく、また、バスなどの公共交通機関の利用率が低いために、将来に対して自動車保有台数の伸びが大

keyword：地球環境問題、施策評価

連絡先：〒 770-8506 徳島市南常三島 2-1 徳島大学大学院
工学研究科 Tel：088-656-7340, Fax：088-656-7341

きくなるよう設定されているためと考えられる。以上より、徳島都市圏の運輸部門において COP3 の目標を達成（1990 年レベルから 6 %削減）するには、将来になにも施策を実施しない状態の排出量から約 65 %削減することが必要であることがわかった。

また、シミュレーションにより、2010 Do Nothing では、総走行時間は約 52 %増加、総走行距離は約 28 %増加、平均車速は約 7 %低下することがわかった。この結果から、トリップ数の増加によって道路容量を上回る交通が流入し、その結果として走行速度が低下するために、総走行時間が大幅に増加していることが予想される。特に、通勤・帰宅のピーク時間帯にはこれが顕著にあらわれている。このことから、削減目標の達成には、計画分野においては、1)道路容量の拡大、2)環境負荷の小さな都市形態（職住近接）、3)通勤・帰宅トリップの削減、等の施策が効果的であると考え、どの程度の水準の施策が必要かをシミュレーションによって明らかにする。

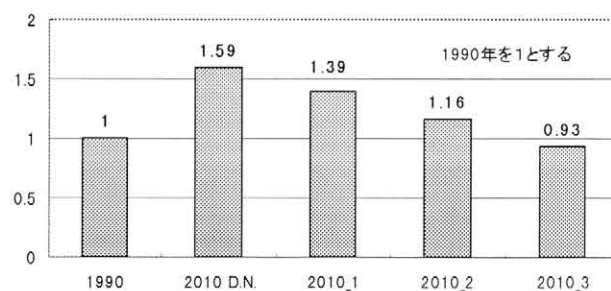
5. 目標達成に必要な施策の提示

試算の結果、単独の施策では削減目標を達成できず、いくつかの施策を組み合わせることが必要であることが確認された。そこで、施策を組み合わせた場合のシミュレーションをし、目標達成のために必要な施策を明らかにした。以下に必要な施策とその水準を示す。

1)道路整備：現在計画されている徳島環状線や都市計画道路がすべて完成する。

2)TDM 施策：相乗り施策と Road Pricing のパッケージが必要である。Road Pricing⁴⁾は朝・夕の通勤・帰宅時間帯に市内に流入するすべての自動車に 100 円を課金するものとする。相乗り施策は、事業者に対して何らかの規制をかけることで従業員の一人乗りの通勤を削減するという施策であるが、この施策によって最高で 35 %が転換するという報告⁵⁾がある。そこで本研究ではこれを参考に、6：00～9：00 の一人乗りの通勤トリップを 35 %削減できた状態を再現する。

シミュレーションの結果を図-2 に示す。これを見ると、以上の施策を実施してもなお 2010 年における CO₂ 排出量が約 16 %増加する結果となった。そのため、目標達成のためには、自動車側の技術的



2010_D.N.: 政策なし

2010_1: 道路建設

2010_2: 道路建設+TDM

2010_3: 道路建設+TDM+燃費改善

図-2 各施策のシミュレーション結果

努力として、燃費を 19 %改善することが必要である。これにより、COP3 の削減目標（1990 年レベルから 6 %削減）が達成される。なお、本研究で評価の対象にしていた都市政策については、施策対象地域を徳島市とし、市の中心部に存在する空き地を共同住宅に転換することで職住近接の都市形態にし、通勤・帰宅トリップ長の削減を目指してシミュレーションを試みたが、その結果、集中させる割合を増加させるほど、総走行時間は減じるが、CO₂ 排出量は増加する結果となった。その理由としては、施策の対象地域が徳島市に限定していることから、トリップ長が長い周辺市町村からの交通を削減することができず、逆に、交通が集中するために都市中心部でより深刻化する渋滞による負荷の増加の方が大きくなるためであると考えられる。

5. おわりに

本研究では、土地利用-交通モデルをベースとした CO₂ 排出量推計システムを構築し、徳島都市圏にシステムを適用して目標達成のために必要となる施策を明らかにした。今後は交通機関分担を考慮できるモデル、都市圏全体を視野に入れた都市政策を評価できるモデルに改良することが必要である。

[参考文献]

- 1) A. Kondo, Y. Hirose, T. Aya : Simulation of Urban Policy Using A Comprehensive System of Landuse-Transport-Environment, ISCP, 1999.
- 2) 徳島県地球温暖化対策地域推進計画第 3 回計画方法等検討会：現況・単純将来排出量算定結果, 1999.
- 3) 村上, 林, 都築, 加藤, 丸田：目標設定型アプローチによる運輸起源の CO₂ 排出削減施策の提示, 土木計画学研究・論文集, pp.739-744, 1999.
- 4) 近藤, 廣瀬, 加藤, 岸本：都市の特徴を生かした交通政策の提案と効果分析-徳島市を事例として-, 日本都市計画学会学術研究論文集, pp.913-918, 1999.
- 5) Mark Baldassare, Sherry Ryan and Cheryl Katz : Suburban attitudes toward policies aimed at reducing solo driving, Transportation 25, pp.99-117, 1998.