

IV-110 GISを用いた都市交通の環境影響評価システムに関する研究

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 復建調査設計(株) 正会員 綾 貴穂

1.はじめに

現代の都市が抱える問題の中でも都市交通による環境負荷は自動車台数の増加につれて益々深刻になりつつある。また、都市交通の需要は土地利用と深く関連しているため、都市交通による環境負荷問題は土地利用も含めて考える必要がある。本研究では、GISを用いて土地利用を分析し、土地利用の変化が環境に及ぼす影響を都市交通の観点から解析するシステムを作成するとともに、このシステムを徳島市に適用し、その精度を検証することを目的としている。

2.環境負荷の計測方法

都市交通による環境負荷を計測する方法は、まず、GISを用いて土地利用分析を行い、人口および従業者数推計モデルを作成する。次に、人口および従業者数推計モデルを用いて道路交通分析を行い、道路交通状況を再現する。そして、得られた道路交通分析結果に対して環境負荷予測手法を適用し、自動車交通による環境負荷（大気汚染・騒音・振動）をメッシュ単位（100m × 100m）で計測する。

3.土地利用分析

住宅地図をスキャニングしてGISに読み込み、土地の用途を15種類に分類し、用途ごとの面積と人口および従業者数データとの回帰分析を行い、人口および従業者数推計モデルを作成する。

4.人口および従業者数の推計

土地利用分析を行った結果、以下のような推計モデルが得られた。

a) 人口推計モデル

$$P_i = 0.011 \cdot S_{1i} + 0.044 \cdot S_{2i} \quad R^2 = 0.884 \quad (1)$$

キーワード：GIS, 都市交通, 環境負荷, 評価システム

連絡先：〒770-0814 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

b) 従業者数推計モデル

$$E_i = 0.013 \cdot S_{3i} + 0.005 \cdot S_{4i} + 0.009 \cdot S_{5i} + 0.252 \cdot S_{6i} \quad (2)$$

$$R^2 = 0.769$$

ただし、 P_i ：人口（添え字 i ：ゾーンを表す）

S_{1i} ：一般住宅と併用住宅の合計面積， S_{2i} ：共同住宅の面積

E_i ：従業者数， S_{3i} ：商業施設と業務施設の合計面積

S_{4i} ：工業施設の面積， S_{5i} ：文教厚生施設の面積

S_{6i} ：官公庁の面積

5.道路交通分析

土地利用分析によって得られた人口および従業者数推計モデルを用いて発生集中交通量を求めた後、この値に基づいて、分布交通量および時間帯別のリンク別車種別交通量を求める。その結果、徳島市では午前7時台に交通量のピークが存在し、その時間帯では、徳島市を南北に貫く国道11号および55号においてかなりの交通量があることが分かった。

6.自動車交通による環境負荷の予測

道路交通分析により得られた時間帯別のリンク別車種別交通量に環境予測手法¹⁾を適用し、徳島市の自動車交通による環境負荷（大気汚染・騒音・振動）を予測する。その結果に基づいて、環境負荷量の24時間平均値を算出する。

時間帯別の環境負荷量のうち交通量がピークとなる午前7時台の予測結果では、基準値を上回るメッシュが大気汚染では約7%、騒音では約3%、振動では約2%であった。

7.予測システムの精度の検証

本研究で作成したシステムの精度を、システムのアウトプットと既存の測定データ^{2), 3)}とを比較することによって検証する。比較は、大気汚染では27カ所、騒音・振動では12カ所の測定点について行った。

図-1は大気汚染について比較したグラフである。大気汚染については測定地点によって、予測値と測定値

の誤差に特徴があることが分かる。徳島市でも郊外部に位置する地点（図中の group A）では、予測値が測定値を上回る結果となった。これはシステムで設定したバックグラウンド濃度が実際の濃度よりも高すぎたためであると考えられる。市内中心部（図中の group B）に位置する地点では、予測値が測定値を下回る結果となった。これは本システムでおいた仮定では、交差点での停止や発進・加速を考慮できないことやメッシュ単位で予測を行うため、局地的な予測を行えないためであると考えられる。郊外部と中心部以外の地域（図中の group C）では、予測値と測定値がほぼ一致している。これは、設定したバックグラウンド濃度とこの地域の濃度が一致したためであると考えられる。

図-2 は騒音について比較したグラフである。騒音については、すべての地点において予測値が測定値を下回る結果となった。この原因としては、大気汚染と同様、メッシュ単位で予測を行うため、局地的な予測を行えないことが考えられる。なお、予測値が 0dB となっているのは、予測式適用範囲をはずれたためである。

図-3 は振動についての比較結果である。振動については予測値と測定値がほぼ一致する結果となった。しかし、騒音と同じく予測値が 0dB となっていることや予測結果等から、予測式の適用可能範囲が狭いことが分かっており、精度の向上だけでなく、予測範囲を広くすることも必要であると考えられる。

8.おわりに

土地利用をベースに交通分析を行い、その結果を用いて都市交通による環境負荷をメッシュ単位で予測し、予測結果と測定値を比較することでシステムの精度を検証した。その結果、次のような問題点が明らかになった。①交差点における発進・加速・停止を考慮できるようにする。②大気汚染についてはバックグラウンド濃度の設定を細分化する。③予測式の適用可能範囲を広くする。

また、100m × 100m メッシュでは都市規模での予測において比較的良好な結果を出せると考えられるが、街区規模では、環境負荷を十分に予測できないことが分かった。今後の課題として、土地利用の変化が環境負荷に及ぼす影響の分析、人口集中地区でのより精密な予測が可能なシステムの検討があげられる。

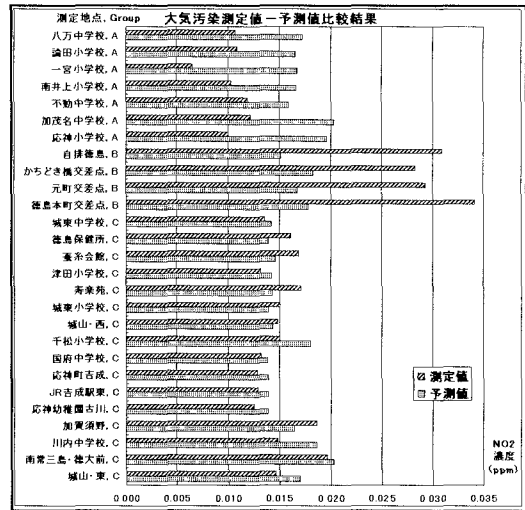


図-1 大気汚染比較結果

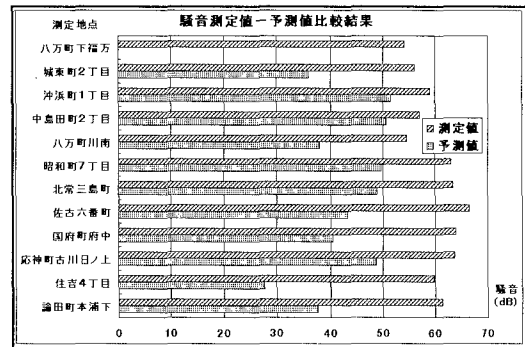


図-2 騒音比較結果

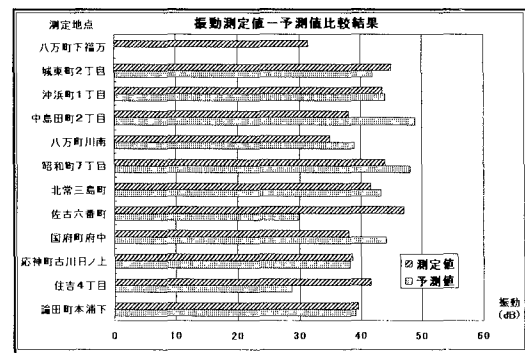


図-3 振動比較結果

【参考文献】

- 1) 日本道路協会：道路環境整備マニュアル，丸善株式会社，1989.
- 2) 徳島県：大気汚染並びに公共用水域及び地下水の水質の汚染の状況についての測定結果，1998.
- 3) 徳島市市民環境部環境保全課：徳島市の環境，平成9年度版，1998.