

IV-37 GISを用いた都市交通が環境に及ぼす影響評価に関する研究

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する。

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、作成した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、得られた道路交通に対して環境予測手法を適用し、自動車交通による環境負荷（大気汚染）をメッシュ単位（100m × 100m）で計測する。

3. 土地利用分析

住宅地図をスキヤニングして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

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

b) 従業者数推計モデル

$$E_i = 0.013 \cdot S_{3i} + 0.005 \cdot S_{4i} + 0.009 \cdot S_{5i} + 0.252 \cdot S_{6i} \quad R^2 = 0.769 \quad (2)$$

ただし、 P_i ：人口（ 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・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）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。なお、本研究で予測・評価の対象とするのは二酸化窒素である。

交通量のピークである午前7時台の予測結果を図-1に示す。濃度が0.04(ppm)以上のメッシュは、環境庁が定める基準値を上回るメッシュである。予測の結果、基準値を上回るメッシュは全体の約7%であった。

7. 予測システムの精度の検証

本研究で作成した予測システムの精度を、システムのアウトプットと既存のデータ^{2), 3)}とを比較することで検証する。比較は27地点で行った。比較結果を図-2に示す。

比較結果のグラフをみると、測定地点を大きく3つの地域、groupAは予測値が測定値を上回る地域、groupBは予測値が測定値を下回る地域、groupCは予測値と測定値がほぼ一致する地域、に分類できる。また、それぞれのグループはその所在地にも特徴が

みられる。

各 group の特徴を説明すると、A の地域は市内でも郊外部に位置し、今回設定したバックグラウンド濃度がこの地域では高すぎたために予測値が測定値を上回る結果となったといえる。B の地域は、市内中心部の幹線道路沿いに位置し、交通量が多く、渋滞も激しく、また、この周辺の道路には交差点が多数あり、自動車は発進・加速・停止を繰り返す地点である。作成したシステムにおける仮定では、自動車の走行速度はリンク内で一定であり、交差点における交通の停滞や発進・加速時の自動車の排出ガスを考慮できない。そのために予測値が測定値を下回ったといえる。また、予測をメッシュ単位（100m × 100m）で行ったため、局地的な濃度を予測できないことも原因といえる。C の地域は、A、B 以外の地域であり、この地域では、予測値と測定値とがほぼ一致する結果となった。これは、設定したバックグラウンド濃度がこの地域の実際の濃度と一致したためであると考えられる。

8. システムの今後の課題

以上のように、作成したシステムでは実際の自動車交通による環境負荷を完全に予測することができず、以下のような改善が必要であると考えられる。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バックグラウンド濃度の設定を細分化する。③交通量配分の精度を向上する。

9. おわりに

土地利用をベースに交通分析を行い、環境負荷をメッシュ単位で予測し、システムの精度を検証した。その結果、実際の大気汚染は、このシステムで予測した大気汚染より、郊外部では軽く中心部ではひどいと考えられる。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、より小さな範囲での精度を向上できるように検討することが必要である。

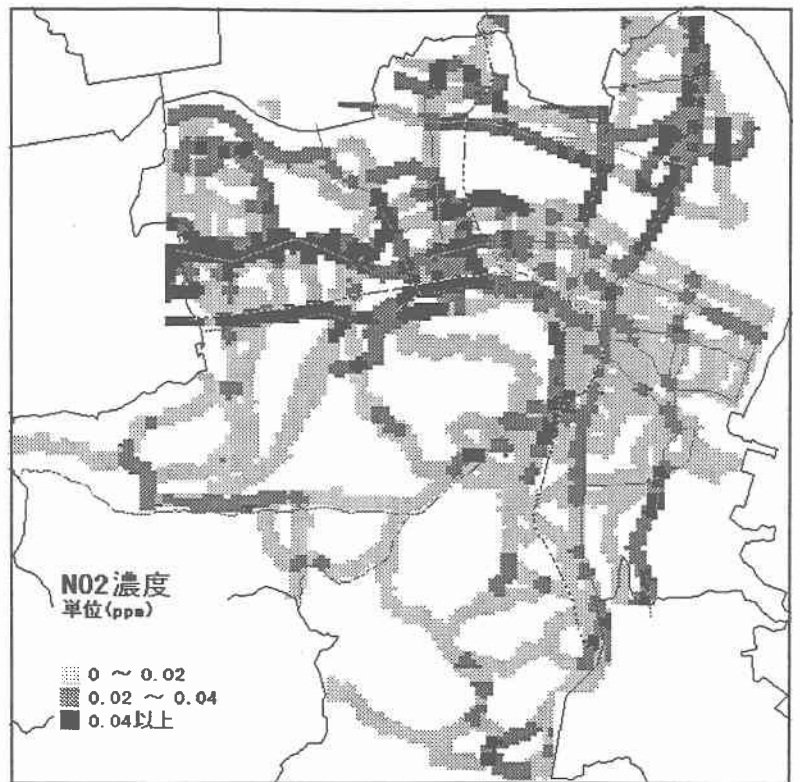


図-1 大気汚染予測結果

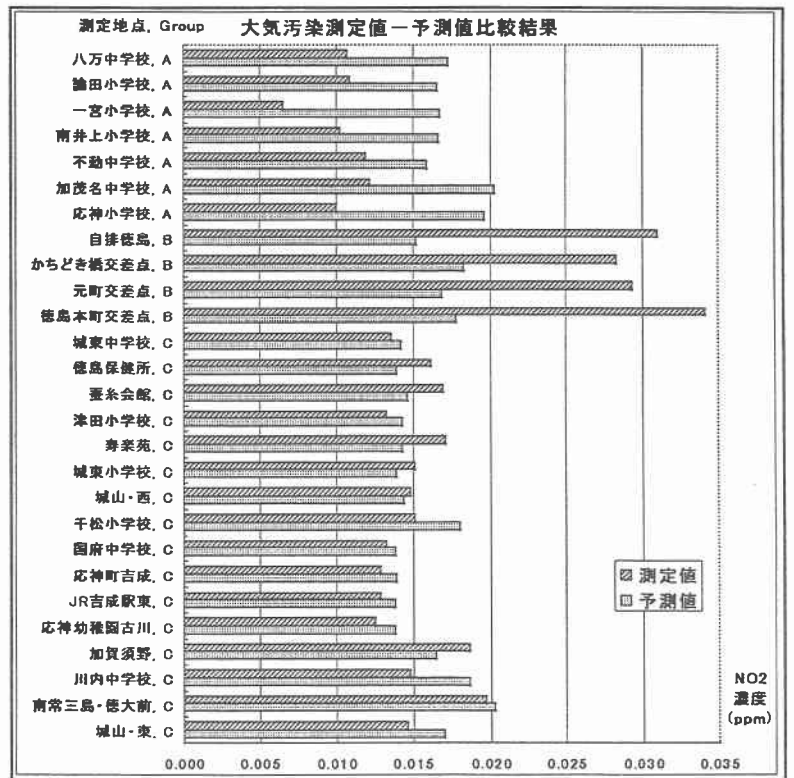


図-2 測定値－予測値比較結果

【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.