

交通規制による大気汚染の低減効果に関する一考察

京都大学工学部 正 員 天野 光三
 京都大学工学部 正 員 山中 英生
 京都大学大学院 学生員 内芝 伸一

1 はじめに 大気汚染低減対策としては、従来からの車両改良に加えて、汚染濃度の高い地域を走行する自動車交通量を他の経路へ転換する方法や、また自動車の発生量そのものを抑制する方法が検討されるようになった。本報では、これらの交通対策による汚染低減効果を検討するため、新たに開発した交通量予測モデルと、既に開発されている大気汚染予測モデル¹⁾とから構成される予測システムを提案するとともに、本システムを実際の都市域へ適用し、交通規制案による効果を予測した例について報告する。

2 予測システムの全体構成 本研究で提案する予測システムの全体構成は、図-1に示すとおりである。以下では、本システムを構成する交通量予測モデルと大気汚染予測モデルについて詳述する。

(1) 交通量予測モデル このモデルでは、与件データとして対象年次のOD交通量(交通情勢調査などにより作成)および幹線道路網を用いて、交通規制実施の際のリンク別交通量を推計する。配分方法としては、最短経路法により、Q-V曲線を用いて分割配分を行なうが、その際大型車とそれ以外の車の2車種に分けて配分し、またリンクごとに時間帯構成比を設定して、昼間、夜間の2時間帯について交通量を予測する。交通規制案としては、①一方通行、交差点の右左折禁止 ②大型車通行規制 ③環境帯設置などによる交通容量削減規制(Q-V曲線を設定変更して扱う)などを扱うことが可能である。

(2) 大気汚染予測モデル このモデルは、交通量予測モデルより得られた幹線道路のリンク別交通量を入力として、メッシュ格子点での年平均NO_x濃度を推計するものであり、その概要は図-2に示すとおりである。すなわち、①道路リンクとNO_x評価地点との位置関係や道路条件、さらに気象条件をもとに、拡散の条件を決定する拡散係数をNO_x拡散モデル(線源プリューム式など)を用いて推定する。②次に幹線道路のリンク別交通量に、車種別単位走行キロあたりの排出量に乗じてリンク別排出量を推計する。③このリンク別排出量が、拡散係数を通して拡散し、各格子点に影響を与え、格子点でのNO_x濃度が推計される。その様子を図示したも

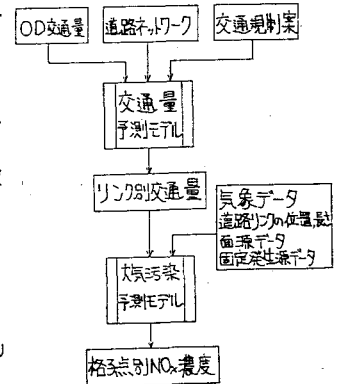


図-1 予測システムの全体構成

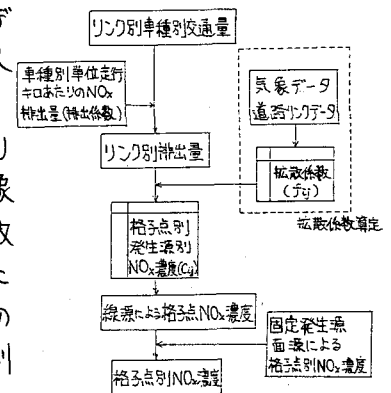


図-2 大気汚染予測モデルの概要

のか図-3である。図-3の関係は、図-4に示すようなマトリックスの形で表わされる。④③で推計された線源による NO_x 濃度に、①工場、船舶などの固定発生源、②細街路上の自動車交通による面源、③自然界のバックグラウンド値などが加算され、格子点における年平均 NO_x 濃度が推定される。

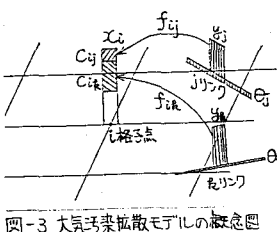


図-3 大気汚染拡散モデルの概念図

図-4 発生源と格子点 NO_x 濃度の連関マトリックス

発生源	格子点	格子点の NO_x 濃度
1	1	C_{11}
2	2	C_{21}
...	...	...
j	j	C_{jj}
...	...	...
m	m	C_{mm}

拡散係数 f_{ij}

NO_x 排出量 $U_1, U_2, \dots, U_j, \dots, U_m$

リンク別交通量 $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_j, \dots, \theta_n$

3 交通規制による効果予測の例 対象地域としてある都市域を取り上げ、具体的な交通規制案による NO_x 汚染の低減効果を予測した一例について説明する。

①規制案の作成 対象地域において対象年次まで新たな規制を行なわない場合の NO_x 濃度を予測した結果、図-5に示すような都心部に帯状の問題地域が抽出できた。そこでこの高濃度地域内の通過交通を、太線のような比較的汚染の低い地域や、住民に影響を与えない地域の道路に誘導する規制案を作成する。具体的には、問題地域内の主要な幹線道路に大型車の通行規制や、環境帯設置などによる交通容量削減を実施し、さらに太線の地域で現在計画中のバイパス道路が完成した場合を想定した。

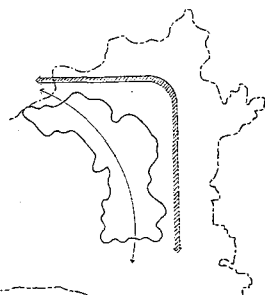


図-5 規制案作成の基本方針

②格子点 NO_x 濃度の予測結果 図-6は、作成した規制案を実施した場合の格子点濃度を推定し、規制を行なわない場合との差を表示したものである。黒い円が減少で改善を、白い円が増加で悪化をそれぞれ表わしている。規制による交通量の迂回により、バイパス道路の建設した北東部では、やや悪化しているが、高濃度地域である都市内中心部から南部にかけて改善が見られる。このように、交通規制により高濃度地域の環境改善がある程度期待できると思われる。

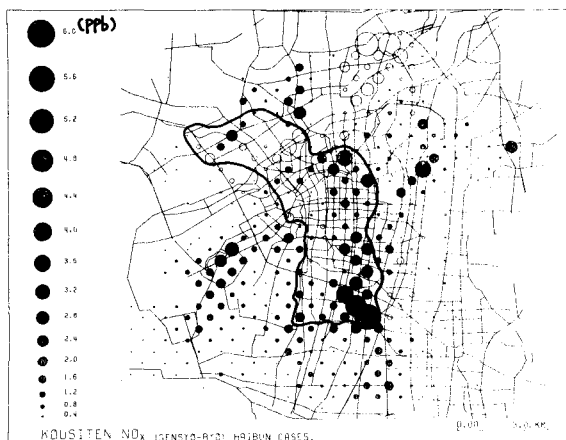


図-6 規制案を実施した際の NO_x 濃度変化量

4 おわりに 本報では、大気汚染低減のための交通規制案を作成し、予測システムを用いてその効果を予測した。ところで、大気汚染対策としては、本報で取り上げた迂回規制だけでなく、マストラへの転換などを含む自動車交通量を減少させるような交通抑制策の検討が必要であり、そのような効果を予測するためのモデルの構成が、今後の課題と思われる。