

名古屋圏における自動車排出ガス発生量の推定に関する研究

名城大学 学生員 ○栢川 幸詩
 名城大学 フェロー 松井 寛
 名城大学 学生員 西本 将典
 名城大学 学生員 藤井 貴浩

1. はじめに

近年、自動車の急激な増加にともない、自動車排出ガスによる大気汚染が重大な社会問題となっている。特に、名古屋市とその周辺では車の交通量が多く排出ガスによる大気汚染の影響も大きいものと考えられる。このような状況を把握し、大気環境を改善していくためにも、自動車排出ガスの発生状況を精度よく推定する必要があると考えられる。

そこで本研究は、名古屋圏を対象に交通量配分を行い、リンクごとに交通量や旅行速度を推定し、そこから自動車排出ガスのうち NO_x(窒素酸化物)と PM(粒子状物質)の発生量を時間帯ごとに推定していくこととする。

2. 交通量推定方法

本研究では、JCAROUTE を用いて交通量配分を行った。JCAROUTE は名城大学都市交通研究室、名古屋工業大学都市交通研究室、(株)日建設計、および(株)日本総合研究所により共同開発された道路交通量推計システムである。JCAROUTE は時間帯別利用者均衡配分モデルに基づいており、1日の時間帯ごとの時間変動状況を道路混雑の影響を加味しながら忠実に再現できる特徴を持っている。

本研究での配分対象ネットワークはリンク数 2188、ノード数 1246、ゾーン数 279、リンク総延長 3962.3 km の名古屋圏実規模ネットワークを用いた。ネットワーク図を図 1 に示す。また配分に用いる OD 交通量は、平成 3 年中京都市圏パーソントリップ調査を各種実測データ(高速利用台数や転換率用データ)で一部補正を行い、平成 8 年用に推計したものをを用いた。

また、リンクコスト関数については BPR 型リンクコスト関数を用い、平成 11 年度道路交通センサスによって設定したパラメータ値を用いた。今回用いたパラメータ値は精度分析の結果、精度の良い交通量配分が行われていることが分析済みのものである。パラメータ値につい



図 1 名古屋圏ネットワーク図

表 1 配分計算に用いたリンクコスト関数

	T	α	β
幹線道路2車線	2.0503	0.2576	2.8
幹線道路多車線	2.0694	0.3381	3.5
準幹線道路2車線	2.1067	0.2907	3.0
準幹線道路多車線	2.0848	0.4896	2.7
都市高速道路	0.8926	0.4235	3.4
都市間高速道路	0.7149	0.5535	4.1

表 2 走行車種分類窒素酸化物 (NO_x) 排出係数
単位: g/km・台

速度区分(km/h)	~15	15~25	25~35	35~45	45~55	55~65	65~75	75~
代表速度(km/h)	10	20	30	40	50	60	70	80
乗用車	0.464	0.269	0.172	0.144	0.136	0.138	0.149	0.165
バス	11.390	7.315	5.250	4.512	4.083	3.759	3.473	3.195
小型貨物車	1.162	0.722	0.494	0.422	0.399	0.403	0.427	0.469
普通貨物車	9.084	5.908	4.301	3.724	3.385	3.123	2.886	2.651

ては表 1 に示す。高速道路転換率については、平成 8 年度名古屋高速道路自動車起終点調査を元に時間帯ごとに 6 パターンに設定されたパラメータを用いた¹⁾。

配分計算を行なった結果、交通量のピーク時は朝 8 時となり、以下 18 時、17 時の順となった。車種ごとに見ていくと、どの時間帯でも乗用車の交通量が大半を占め、続いて小型貨物、普通貨物、バスの順となった。

3. 排出ガス発生量の算出方法

NO_x, PM の発生量は、交通量配分の結果得られたリンクごとの交通量に表 2 に示した自動車排出係数をかけてリンクごとに算出した。

次に交通量配分計算でリンク交通量に反映できない

キーワード 自動車排出ガス, 窒素酸化物, 粒子状物質, 交通量配分, リンクコスト関数

連絡先 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 名城大学理工学部建設システム工学科 TEL052-832-1152

ゾーン内々交通の発生量については、対象ゾーンの面積と等価な円を描き、その半径を移動距離と仮定し、旅行速度は交通量配分計算結果より一般道路の平均旅行速度を使用することで発生量を算出した。

これらを各時間帯で算出したのち、経度で 45 秒、緯度で 30 秒ごとのメッシュ単位で発生量を算出し、名古屋圏の NO_x、PM の排出ガス発生分布を表した。

4. 分析結果と考察

計算の結果、時間帯別の NO_x 発生量を図 2 に示した。早朝の 5 時ころまでは発生量はまだ少ないものの、6 時ころから上昇していき、朝の 8 時に一日のピークとなった。一日のピーク時間となった 8 時の名古屋圏における NO_x の発生分布を図 3 に示す。さらに時間が進むと発生量は徐々に減少していき 12 時が昼間のオフピーク時となった。12 時の発生分布を図 4 に示す。昼のオフピークを過ぎると、今度は夕方のピーク時間帯となり、18 時に第二のピークをむかえた。その後は深夜になるにつれ減少していく結果となった。

朝 8 時における交通量は全体の交通量の 9.2% であるのに対し、8 時の NO_x 発生量は全体の NO_x 発生量の 13.7% となった。この原因は、交通量が増加することにより旅行速度が遅くなってしまうためであり、このことが排出ガスの発生量を多くしてしまっているといえる。また車種別の NO_x の発生割合は、乗用車は 10.1%、普通貨物車は 75.5% となり、普通貨物車における排出ガスの発生量が大半を占めていることがわかる。

発生分布を見ていくと、東部は東名高速が通るメッシュが多く、中でも東名高速名古屋 I.C. 付近の発生量が多かった。北西部は全般的に国道 302 号沿線のメッシュが、南部では国道 23 号、緑区・南区内の国道 1 号が通るメッシュ、中心部は名古屋駅・金山・栄付近における発生量が多かった。また、ピーク時の特徴として空港線や広小路通などの中心部から東西南北に伸びる道路を含むメッシュからの発生量が多い結果となった。

5. おわりに

本研究の結果、NO_x、PM の発生分布を時間帯ごとで推定することができた。時間帯別の発生分布では、朝・夕のピーク時は栄などの中心部や、中心部と郊外を結ぶ主要な幹線道路からの発生量が多い結果となった。さらに国道 23 号や東名高速道路、国道 1 号などを含むメッシュは他のメッシュと比較すると、どの時間帯においても発生量が多かった。また、交通量の増加が旅行速

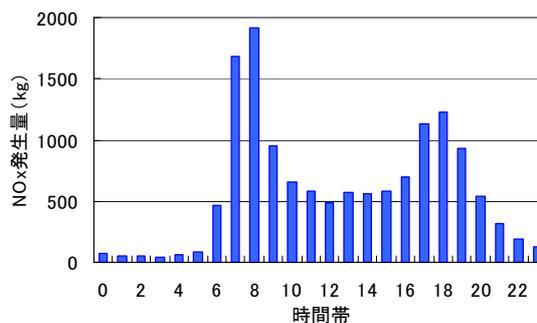


図 2 時間帯別 NO_x 発生量

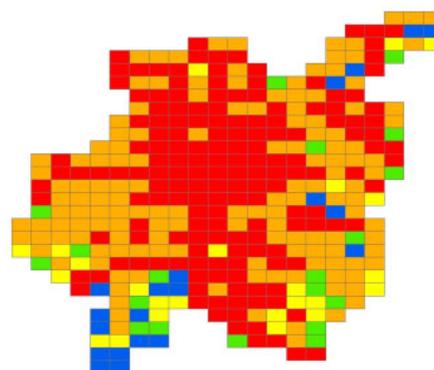


図 3 8 時台 NO_x 発生分布

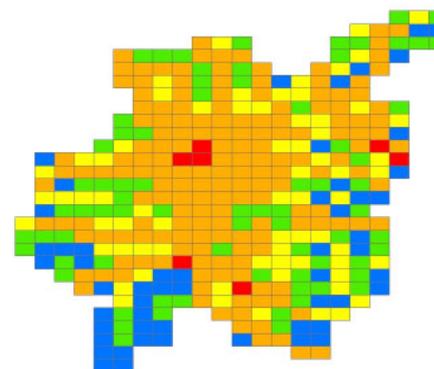
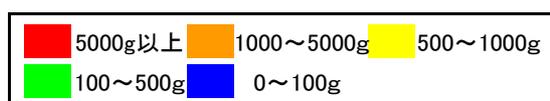


図 4 12 時台 NO_x 発生分布



度を遅くしてしまい、そのことが排出ガスの発生量を増加させてしまうという悪循環に陥っていることもわかった。

本研究により、名古屋圏における排出ガス発生量を推定することができた。今後はロードプライシングなどの交通政策を行ったときに発生分布がどのように変化するかなど、政策評価のシミュレーションを行うことなども考えている。

【参考文献】

- 1) 片桐充理 『都市圏における高速道路
転換率モデルの開発とその応用』
名古屋工業大学修士論文 2000.2
- 2) 『窒素酸化物・粒子状物質排出量調査報告書』
アジア航測株式会社 2003.3