

道路沿道地域における汚染状況の評価に関する研究

竹内和俊

1 目的

自動車排出ガス測定局は長い道路沿道の一部の地点に設置されているのみであり、その測定結果だけで対象道路の全沿道地域の環境状況进行评估することは困難である。そこで、自排局における測定値等を基に県内主要幹線道路沿道地域での大気汚染物質濃度を推計、評価する手法を確立することを目的に調査・研究を行った。

2 調査・研究方法

2.1 研究方法

この研究の概略図を図1に示す。

研究の大略は、従来の大気拡散シミュレーション・モデルを基本とした方法と同様である。ただし、今回の研究では自動車交通流の実態を調査し、対象道路の汚染物質排出状況をパターン化して発生源のモデル化を行い、交通流の影響を考慮している。なお、シミュレーション・モデルは「道路環境影響評価の技術手法、(財)道路環境研究所」及び「窒素酸化物総量規制マニュアル[増補改訂版]、公害研究対策センター」を参考に構築する。

2.2 平成18年度における調査・研究

今年度は研究のモデル地域を定め、交通流の実態調査を実施して排出状況のパターン化を行った。

2.2.1 モデル地域等

モデル地域は柏大津ヶ丘自排局周辺地域とし、大津ヶ丘局前面の国道16号を対象道路とした。また、国道16号の交通流実態調査区間は白井市富塚～柏市十余二の区間とした。

2.2.2 交通流実態調査

調査は、車載式ディーゼル自動車排気ガス測定装置及びGPS航法装置による走行計測システムを搭載した試験車両により調査区間を実走行し、1回/秒の頻度で試験車両のNOx及びPM排出状況と位置(緯度・経度)及び車速を収録することにより行った。なお、試験車両には、ディーゼ

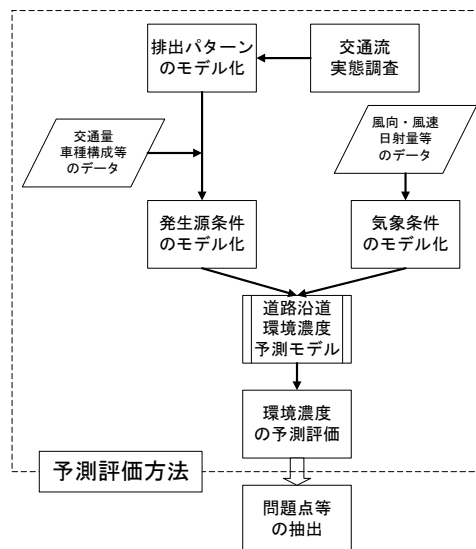


図1 研究方法概略図

ル平積み2tトラックをレンタルして用いた。

交通流の調査日時は2006年10月4日(水)、10日(火)、12日(木)、16日(月)及び20日(金)の計5日の概ね10時～12時の平常時を対象とし、実走行試験は上下線方向に各2回/日の合計20回実施した。なお、交通流解析による排出状況のパターン化にあたっては、2000年12月14日(木)午前3時～20時に同一の区間で実施した交通流調査結果(汚染物質データ無し)も利用した。

3 結果

3.1 車速及び汚染物質排出量等測定結果

一例として、4日(水)の1回目の実走行試験(上り線)における車速及びNOx排出量の変化を図2(試験車両は左側白井市富塚から右側柏市十余二に向かって走行)に示す。

調査区間の旅行時間は23分13秒で、車速が0km/時の停止時にはNOx排出量が概ね一定の傾向にあることなどが分かる。

3.2 モード別汚染物質排出量

計20回の走行試験の全区間におけるモード別の平均NOxまたはPM排出量と平均車速及び加速度の関係を重回帰分析により解析した。

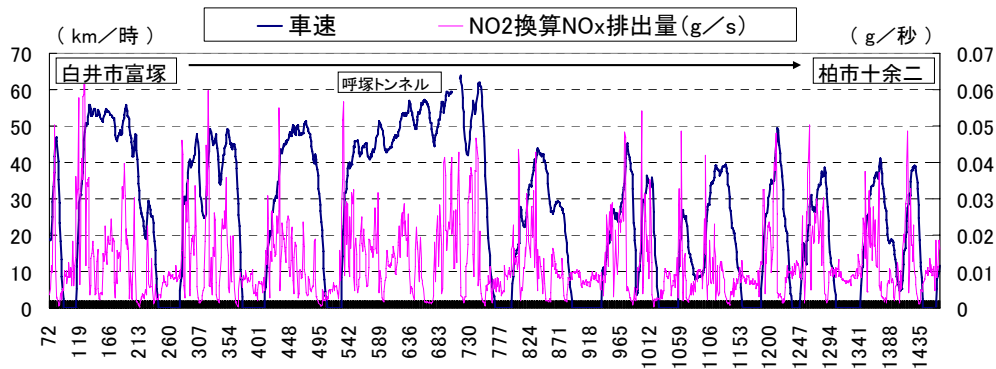


図 2 試験車輛の車速及びNOx 排出量の測定例 (2006年10月4日(水)9:49:46~10:12:59)

なお、PM については吸光係数から、「平成 15 年度環境省委託使用過程車 NOx・PM 低減対策調査(株)数理計画, 2004 年 3 月」に示されている回帰式から PM 濃度を推計して排出量を求めた。また、走行モードの分類は表 1 によった。

停止時の平均排出量をベースの排出量と仮定し、その上でモード別の平均 NOx または PM 排出量と平均車速及び加速度の関係を解析し、表 2 の重回帰式が求められた。

3・3 排出パターンのモデル化

2000 年に行った実走行調査から、モデル地域の国道 16 号上り線には過密時が無く、6 時~19 時を平常時、それ以外を過疎時とした。一方、国道 16 号下り線は進行方向の先にある大島田交差点の影響を受け、7 時及び 8 時が過密時に該当し、それ以外の時刻は上り線と同様の区分となった。

大津ヶ丘局を中心とした前面 400m 区間を 20m

区間(南側から OT1~OT20)に分割し、一例として求めた 20m 区間別の国道 16 号下り線の平常時における NOx 排出パターン比の変化を図 3 に示す。図から、この区間のボトルネックの大島田交差点に近い OT1 の排出量が多いことが分かる。

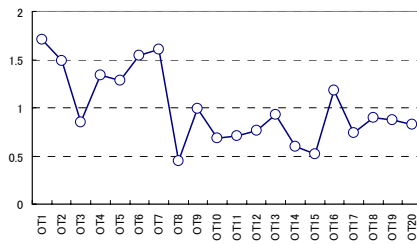


図 3 平常時における排出パターン解析結果

表 1 走行モード判別条件

| モード | 速度 (km/時) | 加速度 (km/時/秒) |
|-----|-----------|--------------------|
| 停止 | 0 | 0 |
| 定速 | 0 超過 | -0.5 超過 または 0.5 未満 |
| 加速 | 0 以上 | 0.5 以上 |
| 減速 | 0 以上 | -0.5 以下 |

表 2 走行モード別 NOx または PM 排出量と車速及び加速度の関係

| 汚染物質 | モード | 決定係数 | 重回帰式 |
|------|-----|-------|-----------------------------------------------|
| NOx | 加速時 | 0.978 | $Q_{NOx} = 0.000514V + 0.0000711A + 0.00493$ |
| | 減速時 | 0.883 | $Q_{NOx} = 0.000057V + 0.000222A + 0.00493$ |
| | 定速時 | 0.981 | $Q_{NOx} = 0.000216V + 0.0443A + 0.00493$ |
| PM | 加速時 | 0.976 | $Q_{PM} = 0.0000281V + 0.0000222A + 0.000222$ |
| | 減速時 | 0.979 | $Q_{PM} = 0.0000161V + 0.0000669A + 0.000222$ |
| | 定速時 | 0.975 | $Q_{PM} = 0.0000151V + 0.000344A + 0.000222$ |

(注) Q_{NOx} : NO₂換算平均NOx 排出量(g/秒), Q_{PM} : 平均PM排出量(g/秒), V: 平均車速(km/時), A: 平均加速度(km/時/秒)