

D5 交差点における大気濃度差の要因分析に関する研究

Study of factor analysis of difference in the concentration in intersection

共生環境評価領域

08E08024 北岡健 (Ken KITAOKA)

Abstract: Exhaust gas from vehicles causes damage of human health in the city with a lot of traffic. According to the measurement of nitrogen oxides concentration in Route 43, the concentration is different from each intersection. The purpose of this study is to find out the cause of the difference in the concentration distribution; the emission was estimated from the actual traffic volume, and concentration was analyzed from the shape of building and ambient wind by using CFD. This result showed that both traffic volume and the shape of building affect NOx concentration distribution.

Keywords: NOx, concentration, intersection, traffic, NETSIM

1. 研究背景と目的

近年、自動車排気ガスから生じる窒素酸化物による道路沿道の大気汚染が深刻化し、その対策が必要とされている。尼崎市では大気汚染による公害病が発生したため多くの公害対策が行われた。¹⁾その対策の一環として平成20年1月に簡易測定法による国道43号線でのNOx濃度調査が行われた。Fig.1は対象地域の地図を、Fig.2ではNOx調査結果を示す。この濃度の差がどこからきているのかを知ることを本研究の目的とする。

2. 交通量による窒素酸化物排出量の推定

交通量から窒素酸化物排出量の推定を行った。東本町交差点と五合橋交差点では平成23年10月5日に、出屋敷交差点と道意交差点では12月7日に、それぞれ朝の交通ラッシュ時の7時から8時の間に、交差点のビデオ撮影を行い、交差点の交通量と信号パターンの測定を行った。各交差点での1時間当たりの交通量をTable.1に、信号パターンをFig.2に示す。これをもとに交通シミュレーションソフトであるNETSIMを用いて計算した道路ごとの自動車の平均速度をTable.2に示す。

自動車の平均速度から、速度に依存するNOx排出量原単位算出式²⁾を用いてNOx排出量を推定した。対象となる交差点から最も近い一般局の城内高校でのNOx濃度0.042ppm³⁾をバックグラウンドNOx濃度として、得られたNOx排出量と実測したNOx濃度との相関をFig.4に示す。五合橋交差点と東本町交差点においては直線から外れており、交通量だけでなく別の要因もあるのではないかと推測された。



Fig.1 観測地点の国道43号線の交差点

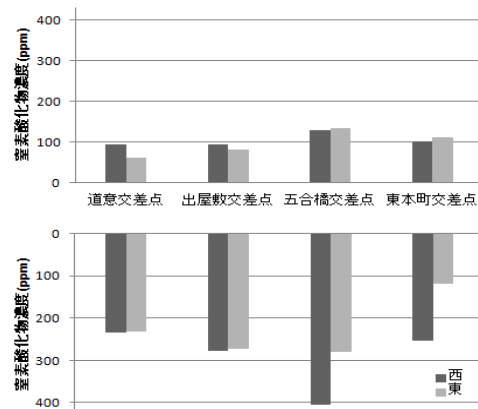


Fig.2 国道43号線の濃度分布

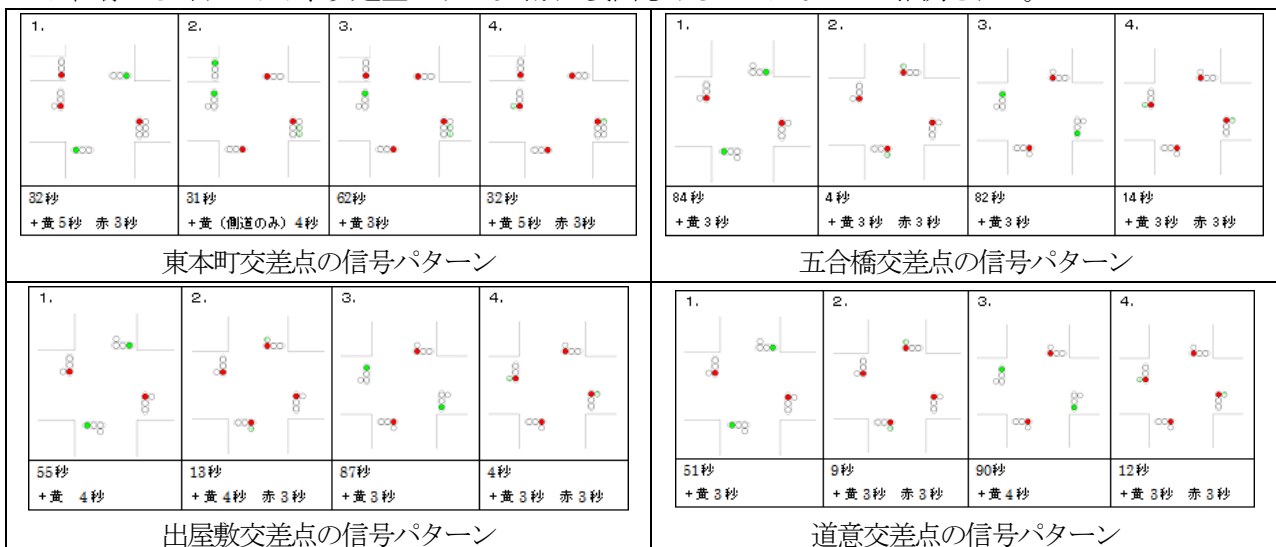


Fig.3 各交差点の信号パターン

Table.1 各交差点での一時間当たりの交通量(台)

	東本町	五合橋	出屋敷	道意
乗用車	3768	3820	3372	2988
トラック	1584	1580	1548	1300

3. 建物形状による濃度分布の解析

次に、数値流体解析シミュレーションソフトである Flow Designer 9 を用いて建物形状による濃度分布の比較を行った。Google Earth をもとに作成した交差点付近の建物モデルを Fig.5 に示す。対象の交差点から最も近い観測所である豊中観測所の平成 20 年 1 月の風向ごとの平均風速を外気風とした。風向の割合と風向ごとの平均風速を Table.3 に示す。また、すべての交差点で NOx 排出量は一定とした。風向ごとに求めた NOx 濃度を、風向の割合ごとに重みを付けて平均 NOx 濃度とした。解析の結果を Fig.6 に示す。Fig.4 では、直線から下に外れていた東本町交差点では、建物形状の影響によって他の交差点よりも NOx 濃度が高くなるため、各交差点 NOx の濃度の差は、建物形状による影響もあるということが示唆される。

4. 結論

本研究によって各交差点での NOx 濃度の差は交通量による排出量の違いと付近の建物形状による影響が大きいことが分かった。

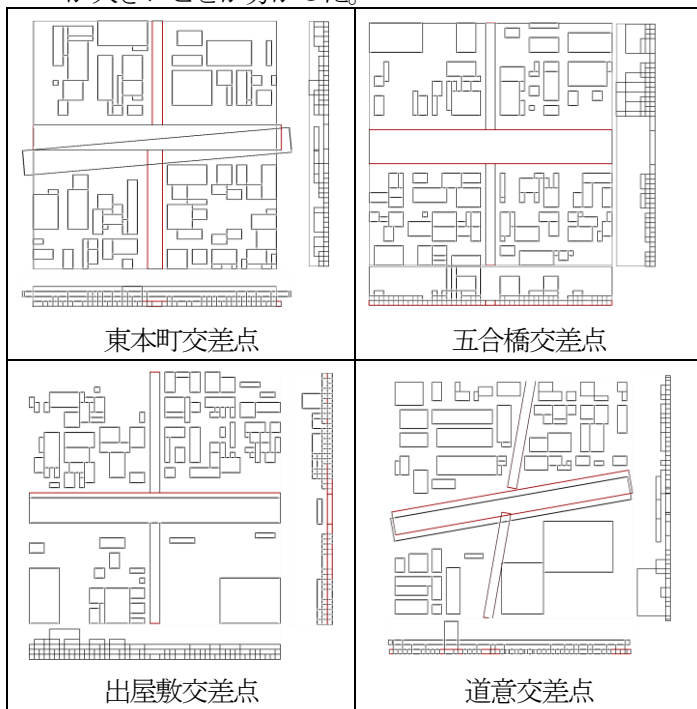


Fig.5 各交差点の建物形状モデル

参考文献

- 1) 尼崎の環境 | 尼崎市 HP http://www.city.amagasaki.hyogo.jp/sogo_annai/toukei/033amakan.html
- 2) 数理計画 (2008) 自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査 平成 19 年度環境省委託業務結果報告書
- 3) 環境 GIS | 環境展望台 : 国立環境研究所 環境情報メディア <http://tenbou.nies.go.jp/gis/>
- 4) 気象庁 | 過去の気象データ検索 HP <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etm/index.php>

Table.2 道路ごとの平均速度(km/h)

道路	東本町交差点		五合橋交差点		出屋敷交差点		道意交差点	
	入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口
東	11.3	57.4	7.7	53.3	10.2	54.3	15.1	54.4
西	10.5	54.9	10.3	51.2	10.1	55.2	10.7	53.3
西側道	5.1	-	-	-	-	-	-	-
南	4.4	46.0	5.2	44.3	7.0	49.8	4.5	50.0
北	4.1	45.9	6.2	49.5	6.4	49.4	4.6	49.6

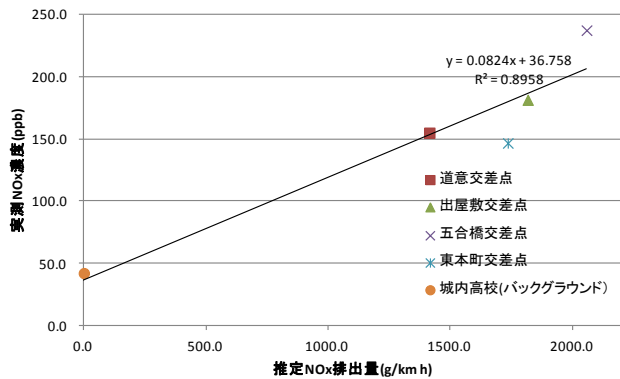


Fig.4 実測 NOx 濃度と推定 NOx 排出量の関係

Table.3 平成 20 年 1 月の豊中の風向の割合と風向ごとの平均風速⁴⁾

風向	割合	風速(m/s)	風向	割合	風速(m/s)
北	0.06	3.46	南	0.01	1.17
北北東	0.04	2.62	南南西	0.02	1.69
北東	0.04	2.42	南西	0.04	3.03
東北東	0.04	2.13	西南西	0.06	2.91
東	0.03	2.12	西	0.07	2.43
東南東	0.01	1.57	西北西	0.11	2.57
南東	0.02	1.42	北西	0.28	2.75
南南東	0.00	-	北北西	0.16	4.02
			静穏	0.02	-

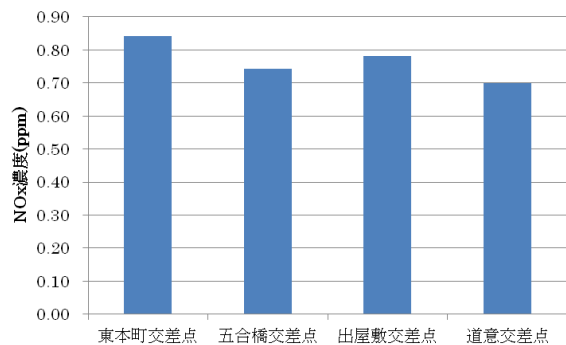


Fig.6 各交差点での平均 NOx 濃度