

特定地域における自動車排気ガス中汚染物質量の推定計算

久保田喜美雄 飯田 靖雄 芳住 邦雄
(交通局自動車部車両課)

1 はじめに

自動車排気ガスが光化学スモッグの原因物質であることは、実験等によって明らかにされている。自動車の排気ガスが東京光化学スモッグの生成にどのように関与しているかを知るためにも、これら一次汚染物質がどの程度放出されているかを知る必要がある。都内全域からの放出量については種々の手法で推定されているが、ここでは局地的な環境濃度と対比できるような資料として、地域をさらにせばめて推計してみた。

2 地域の選定

都内の主要交差点のうち、交通量順位(1971年)で5位を占める高円寺陸橋交差点(杉並)を選定した。この交差点は、環状七号道路(環七通り)と青梅街道との交差する地点である。この地点から近接のところに東京立正高校があり、ここでは当研究所で各種汚染物質の測定

図1 汚染物質排出量推定計算地域附近図

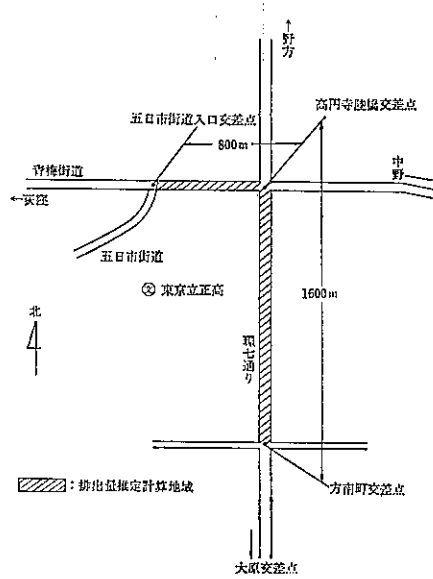
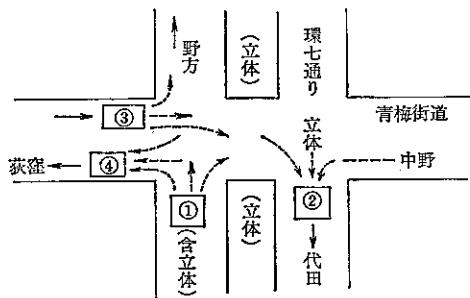


表1 高円寺陸橋交差点における交通量の推移

年 別	環 七 通 り		計	青 梅 街 道		計	合 計 (台)	記 事
	① 外 回 り (代田→)	② 内 回 り (→代田)		③ 上 り (荻窪→)	④ 下 り (→荻窪)			
1967年	7,106	37,915	(3,744) 44,931	24,916	21,175	(3,841) 46,091	(7,585) 91,022	環七通り未開通
1968	6,408	39,224	(3,803) 45,632	24,614	26,371	(4,249) 50,985	(8,052) 96,617	環七通り未開通
1969	36,991	38,908	(6,324) 75,899	25,748	22,784	(4,044) 48,532	(10,368) 124,431	
1970	40,561	49,931	(7,541) 90,492	26,387	24,407	(4,233) 50,794	(11,774) 141,286	9月17日(木) 調査
1971	38,717	38,554	(6,440) 77,271	25,578	23,984	(4,126) 49,516	(10,566) 126,787	9月16日(木) 調査

- (注) 1 警視庁交通部調査による交通量統計表に基づいて作表した。
2 表に示した交通量は三輪以上の自動車の12時間交通量(7時~19時)である。()を附した値は、1時間平均を示したものである。
3 交差点への進入・通過車数は図2のとおり分類した。

図2 高円寺陸橋交差点



を行なっているので両者の関連をみるためにも適当であると考えた。また、推定計算を行なう道路の範囲としては自動車交通量が適確に把握できることと、環境測定データとの対比検討を考慮して、交差点から環七通りは(代田方向へ)1,600m、青梅街道は(荻窪方向へ)800mの地域とした(図1参照)。

3 推定計算の方法

自動車からの汚染物質放出量の推定計算には種々の方法が考えられるが、ここではもっとも簡便な方法を用いた。すなわち前述の区間を通過する自動車の走行パターンを調査するとともに、この区間の車両を代表する自動

車からの汚染物質放出量を、この走行パターンにもとづき求め、この結果と交通量とによって放出された汚染物質総量を推定する方法である。

今回の推定計算では青梅街道・環七通りとも、選定した地域内をアイドリング、加速、定速、減速という4つの基本モードで繰り返し走行するものと仮定して次の条件の計算を行なった。

- ① 基礎とする車両の交通量は「交通統計表」に基づき、表1のとおりとした。
- ② 代表性ある車両の汚染物質放出量は、表2、3に示すとおりとした。
- ③ 地域内の交通量の10%を大型車(ディーゼル車)とし、残りはすべてガソリン車と仮定した。
- ④ 基本モード(アイドリング、加速、定速、減速)で走行する際の時間配分は、1971年の調査結果³⁾から、それぞれ34.5%、22.2%、19.8%、23.5%とした。
- ⑤ 過去5年間の放出量の推移を求めるとした。

4 推定計算結果

推定計算の結果を表4、汚染物質の年次推移を図3、4に示す。

表2 走行時の汚染物質排出濃度

運 転 条 件		排 出 濃 度			(※2) 排 気 容 量 l/sec	(※3) 1 サイクルにお ける走行時間 sec	排 気 総 量 l
		HC(C ₆ H ₁₄) ppm	CO %	NO _x (NO+NO ₂) ppm			
ガ ソ リ ン 車	アイドリング	800	4.1	120	2.0	29.0	58.0
	加速 (0-40km/h)	1,280	2.2	2,140	15.0	18.7	281
	定速 (40km/h)	660	0.3	3,150	7.0	16.6	116
	(※1) 減速 (40-0km/h)	4,470	3.3	520	2.0	19.7	39.4
デ ィ ゼ ル 車	アイドリング	10	0.03	60	6.5	29.0	189
	加速 (0-40km/h)	30	0.26	110	50.0	18.7	935
	定速 (40km/h)	30	0.08	120	23.5	16.6	390
	(※2) 減速 (40-0km/h)	5	0.03	120	6.5	19.7	128

- (注) 1 (※1) 東京都公害研究所測定値による。
 2 (※2) 運輸省交通安全研資料による。
 3 (※3) 1サイクルにおける走行時間は、東京都公害研究所調査による都内の自動車走行状態調査結果から求めた走行時間比による。
 4 測定値は、ガソリンエンジン車1.6l、ディーゼルエンジン車6.5~8lの排気量のものである。

表3 走行時の汚染物質排出速度と総排出量

運 転 条 件		排 出 速 度			基本モード1サイクル走行時の排出量 (※1)		
		HC(C ₆ H ₁₄) cc/sec	CO cc/sec	NO _x cc/sec	HC (C ₆ H ₁₄) cc	CO cc	NO _x cc
ガソリンエンジン車	アイドリング	1.60	82	0.24	46.4	2,370	6.96
	加 速	19.2	330	36.2	359	6,170	677
	定 速	4.62	21	22.1	76.7	349	367
	減 速	8.94	66	1.04	177	1,300	20.5
	1サイクル(84sec)走行時の平均	7.85	121	12.8	659	10,190	1,070
ディーゼルエンジン車	アイドリング	0.065	1.95	0.39	1.89	56.6	11.3
	加 速	1.50	130	5.50	28.1	2,430	103
	定 速	0.71	18.8	2.82	11.8	312	46.8
	減 速	0.033	1.95	0.78	0.65	38.4	15.4
	1サイクル(84sec)走行時の平均	0.50	27.8	2.10	42.4	2,840	1.76

(注) 1 推定計算の基礎値としては、ガソリン車1.6ℓ、ディーゼル車6.5～8ℓのエンジンによる4モードテスト時の汚染質排出濃度を用い、エンジン排気容量から計算したものである。

2 (※1)基本としたモードは、1サイクルの走行距離386m、時間84sec、平均速度16.8km/hとした。

図3 環七通りと青梅街道の汚染物質推定排出量の推移 (一酸化炭素)

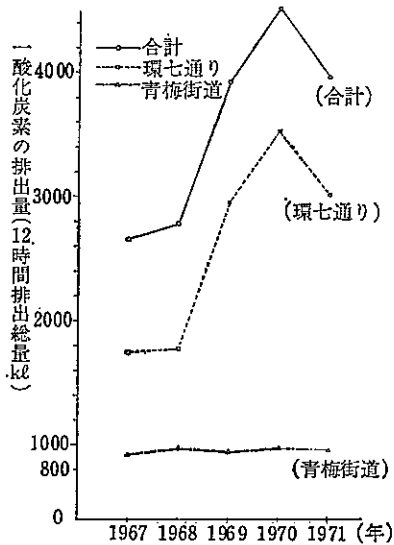


図4 環七通りと青梅街道の汚染物質推定排出量の推移 (炭化水素, 窒素酸化物)

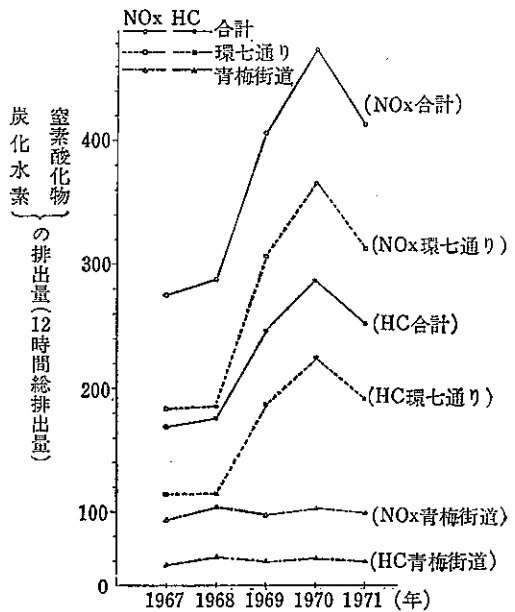


表4 特定地域における自動車からの汚染物質推定放出量

地域別 汚染質 年別	環七通り(高円寺陸橋一方南町間)			青梅街道(高円寺陸橋一五日市街 道入口間)			2地域放出量計		
	HC(C ₆ H ₁₄) (ℓ)	CO (ℓ)	NO _x (NO+NO ₂) (ℓ)	HC(C ₆ H ₁₄) (ℓ)	CO (ℓ)	NO _x (NO+NO ₂) (ℓ)	HC(C ₆ H ₁₄) (ℓ)	CO (ℓ)	NO _x (NO+NO ₂) (ℓ)
1967年	111,144	1,759,231	182,617	57,007	903,110	93,686	168,151	2,662,341	276,303
1968	112,878	1,786,680	185,466	63,061	998,138	103,635	175,939	2,784,853	289,101
1969	187,750	2,971,789	308,485	60,026	950,138	98,648	247,776	3,921,927	407,133
1970	223,846	3,543,141	367,714	63,824	994,426	103,246	287,670	4,537,567	470,960
1971	191,142	3,025,471	314,058	61,243	969,393	100,647	252,385	3,994,864	414,705

(注) 放出量は12時間(7時~19時)の総放出量を示す。

5 まとめ

推計した汚染物質放出量からみると、青梅街道はCO、HC、NO_xともに67~71年の間大きな変動はないが、環七通りでは、67~68年はCO、HC、NO_xともほぼ同程度であり、69年からこれら汚染物質が急激に増加し、68年当時の2倍弱の量を示している。これは環七通りの全面開通に伴う交通量の増加による影響であろう。また、交通量の7時~19時の間はほぼ平均しているため、汚染物質の放出量も12時間の間はほぼ平等に放出されているとみてよいようである。1971年の昼間(7時~19時)における各汚染物質の放出量をみると、青梅街道では高円寺陸橋から萩窪寄り800m(道路幅25m)の路上からCO:80,783ℓ/時間、HC:5,104ℓ/時間、NO_x:8,387ℓ/時間、環七通りでは高円寺陸橋から代田橋方面へ1,600m(道路幅33m)の路上からCO:252,123ℓ/時間、HC:15,929ℓ/時

間、NO_x:26,505ℓ/時間の量が放出されると見積られ、環七通りの方が青梅街道に比して各汚染物質とも約60%多く放出されているようである。

東京都内の交通量は年々増加しており、これに伴って自動車の走行状態も大きく変化していることが調査の結果明らかになっている。³⁾ また、大型車の走行状態についても調査を進め、これらの結果が明らかになった時点でさらに現状に即した放出量について再び推計したいと考えている。

参考文献

- 1) 警視庁交通部編:交通量統計表 1971
- 2) 副島海夫ほか:船舶技術研究所報告
7(1)1970
- 3) 久保田喜美雄ほか:東京都公害研究所年報
1971, 1972