

Ⅱ 報 文

1. 大気汚染発生源測定車による固定発生源からの窒素酸化物排出実態調査

Investigation of Nitrogen Oxides Emitted from Stationary Source
by Laboratory Car

鈴木 勲・柴田幸雄・永田正信・武川 満*

Isao SUZUKI, Yukio SHIBATA

Masanobu NAGATA, Mituru MUKAWA*

1. まえがき

川崎市内のばい煙発生源施設から代表的な7業種23施設を選び、窒素酸化物(NO_x)排出量について実態調査を行なったのでその結果を報告する。

この調査に使用した大気汚染発生源測定車は工場などのばい煙発生源施設から排出される大気汚染物質の実情を掌握、行政指導の基礎資料を得るため昭和52年3月完成し、公害研究所に配属されたものである。この測定車は、特注のマイクロバスに硫黄酸化物、窒素酸化物、酸素濃度測定用の三成分分析計、煙道排ガス流量測定装置、ばい煙濃度計などを搭載したもので、工場等を巡回測定している。

2. 目 的

施設別にばい煙排出実態を調査することにより、規制基準の遵守状況把握を行なうとともに事業所が設置している NO_x 計と測定車搭載 NO_x 計との比較を行なった。

3. 調査期間

昭和52年8月25日～昭和53年2月9日

4. 調査場所

電力、石油精製、石油化学その他計23施設

5. 測定項目及び測定方法

5.1 排ガス中の硫黄酸化物、窒素酸化物、酸素濃度

連続分析法：定電位電解法 東京工業(株)製 5300型

化学分析法：フェノールジスルホン酸法
(窒素酸化物)
：亜鉛還元ナフチルエチレンジアミン法

5.2 その他

排ガス温度の測定、排ガス中の水分量の測定、排ガス流量の測定及び排ガス成分(オルザット分析)の測定。

* 公害局大気課

表 1 施設別測定結果

業種	番号	企業名	施設名	設備能力, 負荷率 (%)	測定年月日	燃料の種類	SO ₂ (ppm) 平均濃度	NO _x (ppm) 平均濃度	O ₂ (%) 平均濃度	低NO _x 対策	備考
発電	1	A	ボイラ	590T/H, (-)	52. 9. 28	ナフサ	20	119	57	排ガス再循環	
	2	B	ボイラー	260T/H, (-)	52. 9. 29	重油	37	115	75	排ガス再循環	
	3	C	ボイラー	260T/H, (1000)	52. 9. 22	ミナス重油	61	108	71	排ガス再循環	
石油精製	4	D	石油加熱炉	37,800MKcal/H (800)	53. 1. 20	C重油, ガス	143	125	74	-	
	5	E	ボイラー	30T/H, (-)	52. 9. 1	重油, ガス	104	97	47	低NO _x バーナー	
	6	F	ボイラー	40T/H, (88.8)	53. 1. 24	A重油	69	73	63	低NO _x バーナー	
	7	G	ボイラー	80T/H, (800)	52. 12. 8	重油, LPG	74	82	38	多段燃焼 排ガス再循環	
石油化学	8	H	ボイラー	150T/H, (60.9)	52. 8. 25	FO, LCG	29	59	45	-	
	9	I	ボイラー	430T/H, (1000)	52. 10. 17 18	重油, ガス	111	158 ^{*1}	47	排煙脱硝	*1 脱硝設備未使用時
	10	J	ボイラー	100T/H, (74.8)	52. 12. 15	重油, ガス	131	82	43	-	
	11	K	ボイラー	230T/H, (96.1)	53. 1. 31	ミナス重油, ガス	108	179	33	-	
	12	L	石油加熱炉	6993MKcal/H (1310)	53. 2. 9	CH ₄ 混合ガス	tr	112	79	-	
化学工業	13	M	石油加熱炉	1700ℓ/H, (920)	52. 12. 6	副生油 未反応油	tr	41	106	-	
	14	N	ボイラー	60T/H, (23.3)	52. 10. 6	灯油, A重油	18	47	92	多段燃焼 低負荷運転	
	15	O	ボイラー	120T/H, (41.7)	52. 10. 24	C重油	tr ^{*2}	85	102	低NO _x バーナー	*2 脱硫後
	16	P	ボイラー	150T/H, (380)	52. 11. 24	C重油	8 ^{*3}	98	74	二段燃焼 低NO _x バーナー	*3 "
	17	Q	ボイラー	15T/H, (69.3)	53. 2. 7	A重油	27	67	75	低空気比運転	
	18	R	ボイラー	95T/H, (68.8)	53. 1. 26	脱硫重油	35	90	60	-	
	19	S	ボイラー	185T/H, (73.7)	52. 12. 13	重油, オフガス	71	215	21	二段燃焼	
	20	T	ボイラー	30T/H, (490)	53. 1. 19	灯油	tr	79	35	-	
食品	21	U	ボイラー	180T/H, (78.3)	52. 10. 5	C重油	1151 ^{*4}	182	33	二段燃焼 低NO _x バーナー	*4 脱硫前
鉄鋼	22	V	金属加熱炉	45T/H, (862)	53. 1. 11	A重油, 特軽油	tr	67	123	-	
自動車	23	W	ボイラー	9T/H, (52.3)	52. 10. 13	灯油, 都市ガス	tr	88	24	-	

注: SO₂ 5ppm以下は tr

6. 結果及び考察

6.1 施設別排出状況調査について

本調査の施設別測定結果は表-1に示した。

考察結果を要約すると次のとおりである。

- (1) 大気汚染防止法に定める窒素酸化物の排出基準を越えている施設はなく、監視指導の観点からは良好な遵守状況にあった。
- (2) NO_xについては低NO_xバーナー、二段燃焼、排ガス再循環等の低NO_x対策が半分以上設備されていた。
- (3) 設備能力の比較的小さい施設の方が大きい施設よりNO_x濃度が低い傾向にあった。
- (4) SO₂については多くの施設で燃料の転換または排煙脱硫設備を施すことによって低減がはかられている傾向にあった。

表 2 事業所別NO_x 測定方法および測定結果の比較

企業名	事業所設置測定器 測定方法	事業所設置測定器 による測定値(Y)	定電位電解法 による測定値(X)	Y/X
A	化学発光法	119 (ppm)	119 (ppm)	1.00
B	赤外線吸収法	121	115	1.05
C	"	117	108	1.08
D	"	116	125	0.93
F	"	90	73	1.23
G	紫外線吸収法	87	82	1.06
H	化学発光法	58	59	0.98
I	"	157	158	0.99
J	"	85	82	1.04
K	"	172	179	0.96
N	赤外線吸収法	53	47	1.13
O	"	95	85	1.12
P	"	102	98	1.04
Q	"	75	67	1.12
R	"	102	90	1.13
S	"	223	215	1.04
T	"	82	79	1.04
U	化学発光法	201	182	1.10
V	"	62	67	0.93

6.2 事業所設置NO_x 計と測定車搭載NO_x 計との比較について。

事業所がばい煙発生施設に設置しているNO_x 計と測定車に搭載したNO_x 計によって得られた測定結果の比較を表2に示した。また、煙道排ガスの成分濃度は試料ガス採取位置が異ると漏れ込み空気等の影響を受け、異った測定値を示すことがあるので両者の測定値を同一レベルで比較するために当所の測定値を基準にして事業所設置測定器の値をO₂ 濃度補正し、両者の比較を行ってみた。その結果を図1に示した。この結果から両測定値の間の相関関係について調べてみると相関係数は、 $r = 0.98$ と非常に高度の相関が得られた。また、これより回帰直線を求めてみると回帰式は、 $Y = 4.89 + 1.00 X$ であった。

X：定電位電解法による測定値

Y：事業所設置測定器による測定値

次に事業所設置測定器（19台）を測定法別に比較してみた。19台の内訳は次のとおりであった。

化学発光法： 7施設

赤外線吸収法： 11施設

紫外線吸収法： 1施設

定電位電解法による測定値(X)とO₂ 補正を行なった事業所設置測定器による測定値(Y)との比率 Y/X は次のようであった。

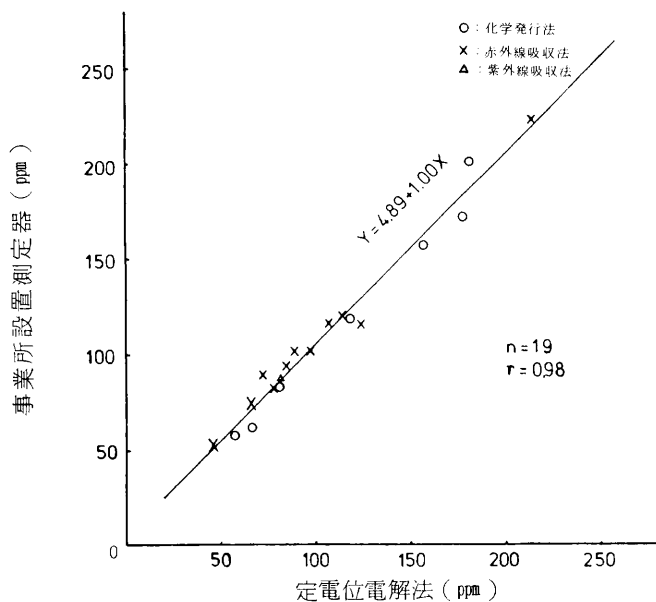


図1. 定電位電解法と事業所設置測定器との関係

定電位電解法と全設置測定器の平均比率

$$\overline{Y/X} = 1.05 \quad \text{標準偏差} = 0.08$$

定電位電解法と化学発光法の平均比率

$$\overline{Y/X} = 1.00 \quad \text{標準偏差} = 0.06$$

定電位電解法と赤外線吸収法の平均比率

$$\overline{Y/X} = 1.08 \quad \text{標準偏差} = 0.08$$

以上のことから、今回の調査結果と事業所設置NO_x計とは、ほとんど同じ値を示していた。測定原理別に比較してみると化学発光法による測定値の方が赤外線吸収法よりやや定電位電解法による測定値に近い値が得られる傾向のようであった。ただし、事業所設置測定器の測定値については検出方法によるもの以外に校正用標準ガス濃度及びSPAN CHECK 状況、O₂計測定値等の条件が考慮されるべきであるが、今回の結果については、これらの管理上の問題点をも含んだ値で比較した。

7. まとめ

- (1) 本測定は52年度事業計画に基づき比較的大きな施設を選び、ばい煙の排出実態を調査したその結果、規制基準の遵守状況は良好であった。
- (2) 事業所報告結果と当研究所調査結果とはほとんど一致した値を示しており事業所設置測定器は良好な管理状態にあると言える。