

表 1 - 1 季節・時間帯区分

季 時間	雨季 5月～10月	乾季 11月～1月	中間 2月～4月
昼	7:00～17:59	7:00～17:59	7:00～17:59
夜	18:00～6:59	18:00～6:59	18:00～6:59

1.1.2 月別、時刻別平均風速

月別平均風速を図 1 - 3 に、時刻別平均風速を図 1 - 4 にそれぞれ示す。また、季節、時間帯別平均風速を表 1 - 2 に示す。これを見ると、測定局による比較をした場合、月別、時刻別とも MS 1, MS 2, MS 5 の順で風速が強い傾向にある。また、月別に見ると、年間を通じて大きな変化は見られないが 3 月は比較的風が強いといえる。時刻別変化を見ると風は日中強く、夜間に弱い傾向が見られる。これはどの測定局においてもあてはまる。

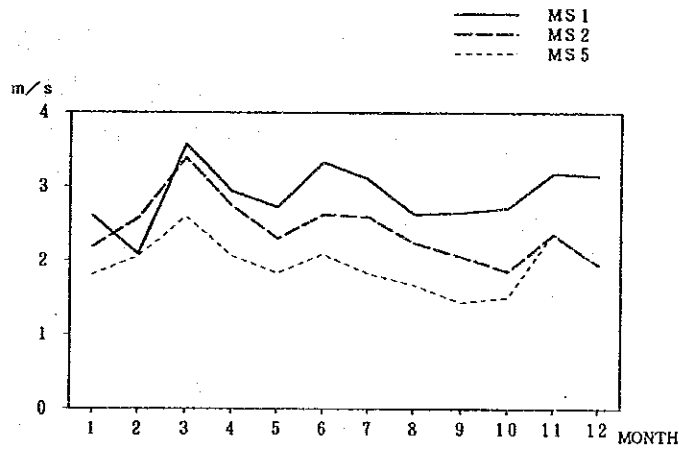


図 1 - 3 月別平均風速

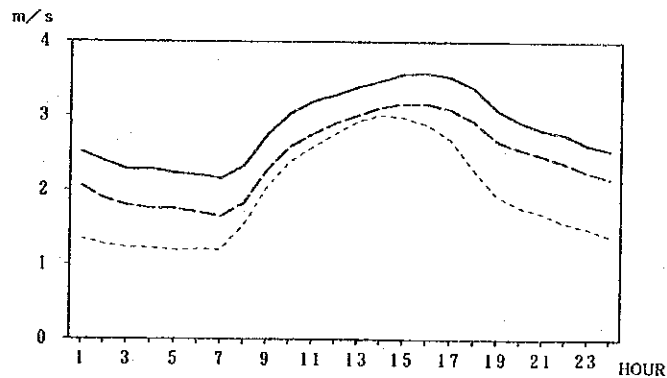


図 1 - 4 時刻別平均風速

表 1 - 2 季・時間帯別平均風速

単位 ; m/s

季 時間	雨 季 5月~10月			乾 季 11月~1月			中 間 2月~4月			年 間		
	MS 1	MS 2	MS 5	MS 1	MS 2	MS 5	MS 1	MS 2	MS 5	MS 1	MS 2	MS 5
昼 7:00~17:59	3.2	2.8	2.3	3.4	2.5	2.8	3.0	3.2	2.9	3.2	2.8	2.5
夜 18:00~6:59	2.3	1.9	1.3	2.6	1.8	1.4	2.7	2.7	1.7	2.5	2.1	1.4
全 日	2.7	2.3	1.7	3.0	2.2	2.0	2.9	2.9	2.2	2.8	2.4	1.9

1.1.3 風速ランク別出現頻度

年間の風速分布図を図 1 - 5 に示す。これを見ると MS 1, MS 2 では風速 2 m/s 付近に、また MS 5 では風速 1 m/s 付近になだらかなピークをもっており 1 ~ 5 m/s 程度の出現頻度が多い。

気象のモデル化にあたっては風速をいくつかの風速ランクに区分して扱うことになる。風速をどのようなランクに区分するかは、風速の出現頻度分布及び拡散計算式の風速に関する感度を勘案して決める必要がある。本調査では、これらの点を考慮して① 0 ~ 0.4 m/s ② 0.5 ~ 0.9 m/s ③ 1.0 ~ 1.9 m/s ④ 2.0 ~ 2.9 m/s ⑤ 3.0 ~ 4.9 m/s ⑥ 5.0 m/s 以上の 6 つのランクに区分した。このようにして区分した風速ランク別出現頻度を表 1 - 3 に示す。

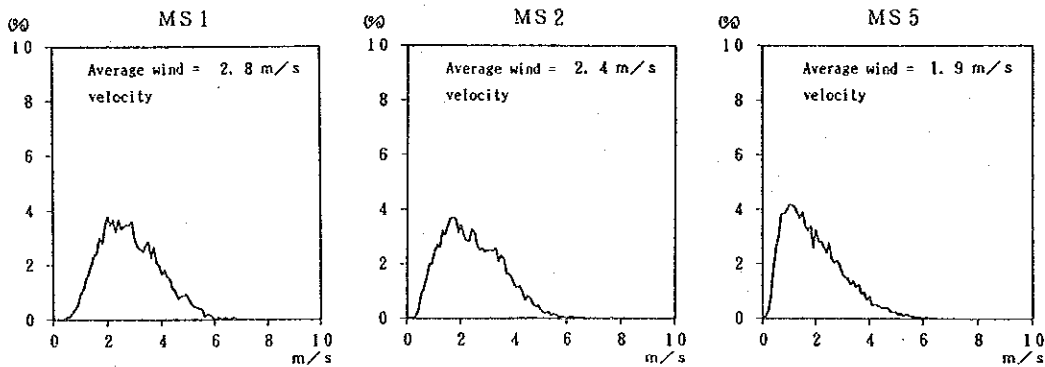


図 1 - 5 風速分布図

表 1 - 3 風速ランク別出現頻度

風速ランク (m/s)	風速出現頻度 (%)		
	(MS1) ONEB STATION	(MS2) POWER PLANT	(MS5) H. & I. ESTATE
0 - 0.4	0.07	0.41	2.92
0.5 - 0.9	1.49	7.53	17.38
1.0 - 1.9	21.39	31.74	36.56
2.0 - 2.9	35.19	29.00	25.05
3.0 - 4.9	37.56	29.73	16.75
5.0 -	4.31	1.60	1.34

1. 1. 4 風 配 図

各測定局における年間の風配図を図 1 - 6 に、月別の風配図を図 1 - 7 に示す。
また、季別、時間帯別の風配図を 1 - 8 に示す。

年間風配図についてみると、MS 1 では S 系と S S E 系が、MS 2 では S 系が、MS 5 では S S W 系がそれぞれ最多風向になっており、どの局でも S 系の風向が多いことがわかる。また、風向別の平均風速の差はほとんど見られない。

月別風配図についてみると、1 月から 8 月までの間は S 系の風が多く、11 月～12 月までは N ～ NE 系の風が多くなっている。この傾向はどの局においてもみられる。

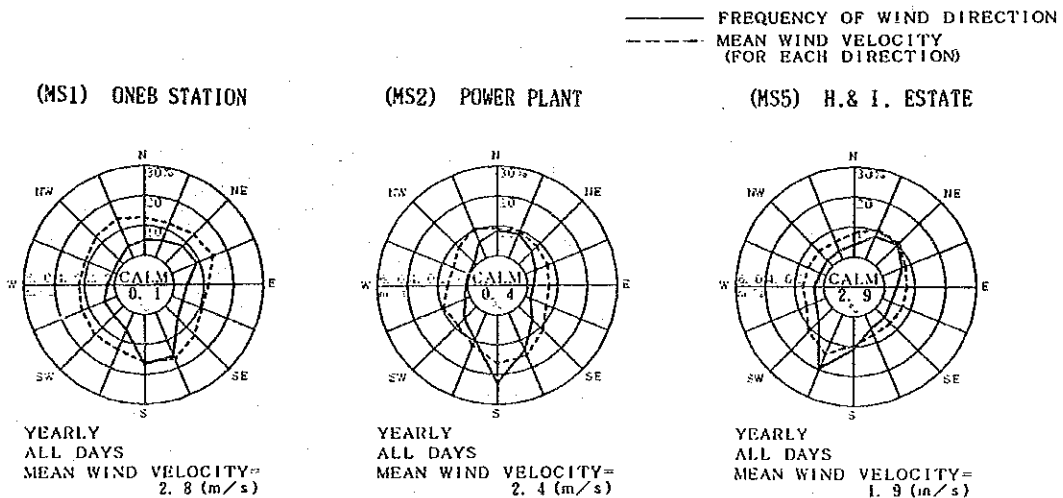
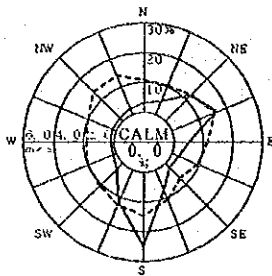


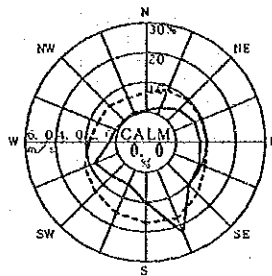
図 1 - 6 各測定局の風配図 (年間)

(MS1) ONEB STATION

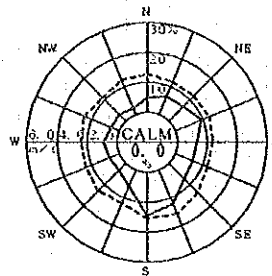
—— FREQUENCY OF WIND DIRECTION
 - - - - MEAN WIND VELOCITY
 (FOR EACH DIRECTION)



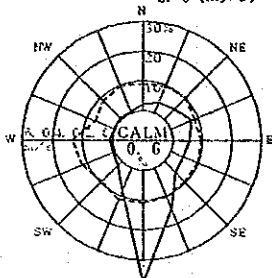
JAN.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.6 (m/s)



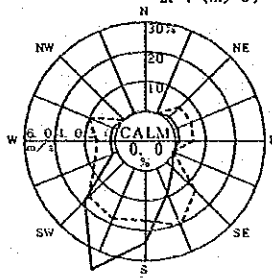
MAY.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.7 (m/s)



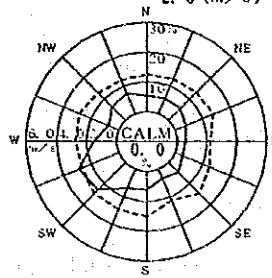
SEP.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.6 (m/s)



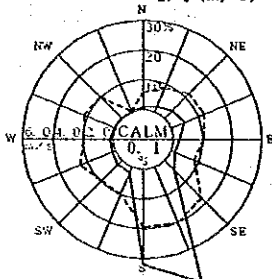
FEB.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.1 (m/s)



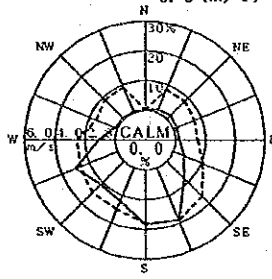
JUN.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 3.3 (m/s)



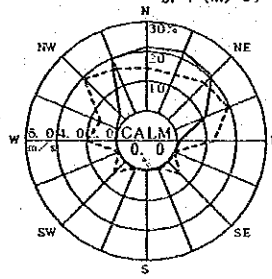
OCT.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.7 (m/s)



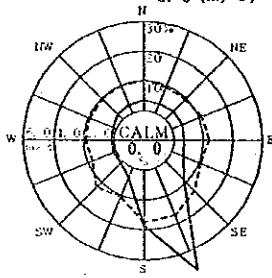
MAR.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 3.6 (m/s)



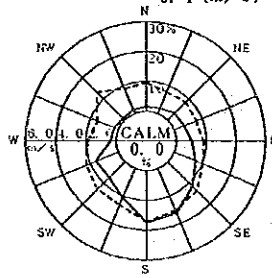
JUL.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 3.1 (m/s)



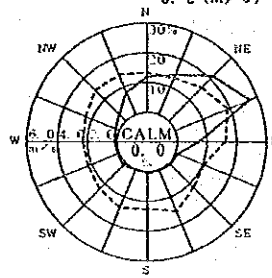
NOV.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 3.2 (m/s)



APR.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.9 (m/s)



AUG.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.6 (m/s)



DEC.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 3.1 (m/s)

図 1 - 7 (1) 各測定局の月別風配図

(MS2) POWER PLANT

—— FREQUENCY OF WIND DIRECTION
 - - - - MEAN WIND VELOCITY
 (FOR EACH DIRECTION)

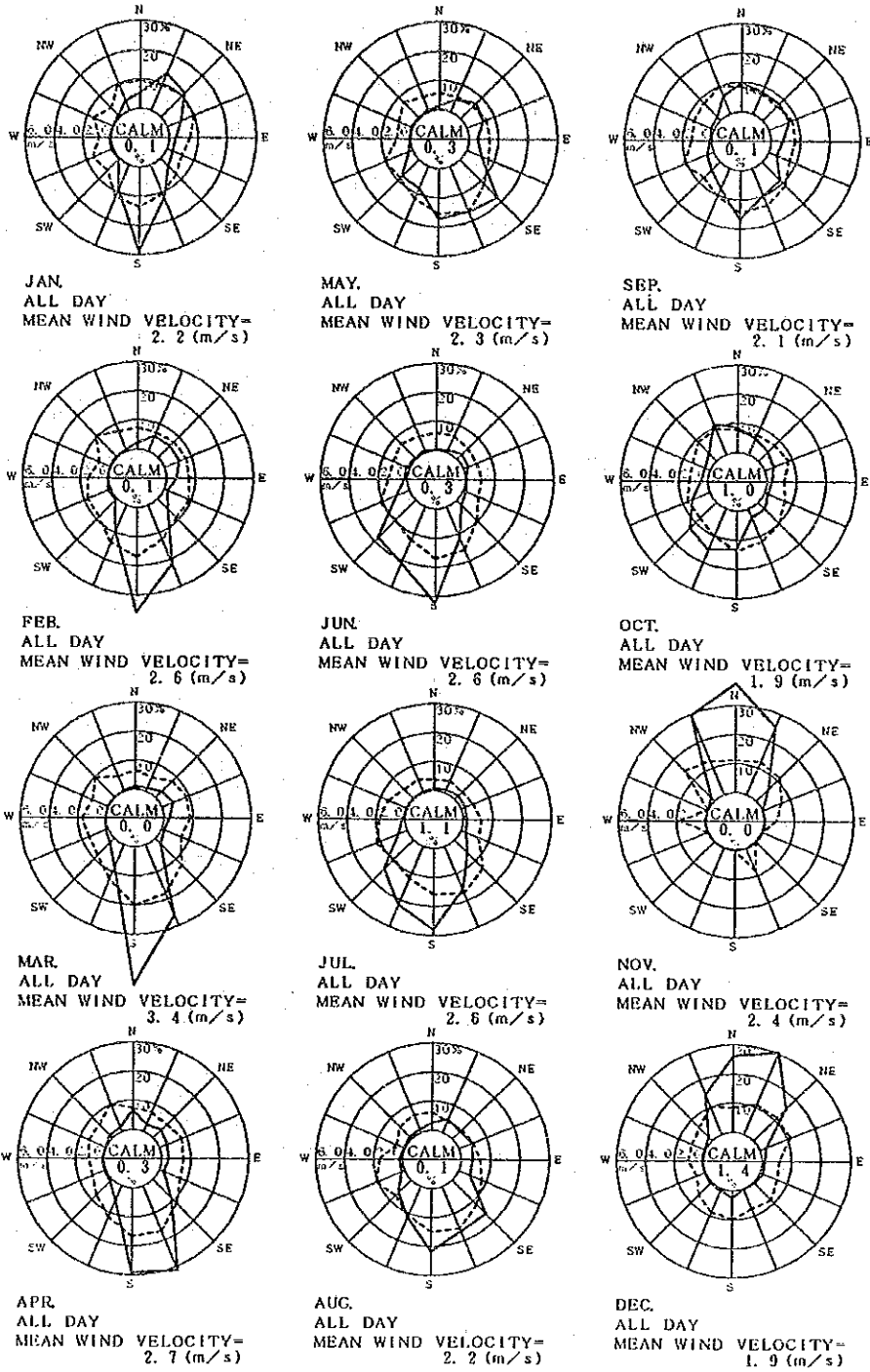
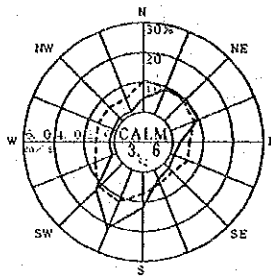


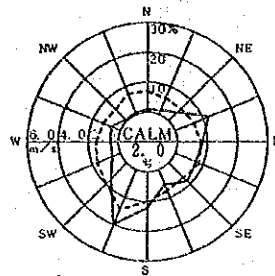
図 1 - 7 (2) 各測定局の月別風配図

(MS5) H. & I. ESTATE

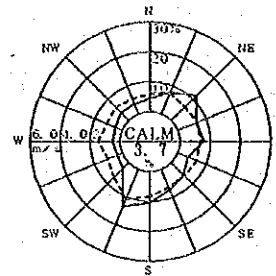
—— FREQUENCY OF WIND DIRECTION
 - - - - MEAN WIND VELOCITY
 (FOR EACH DIRECTION)



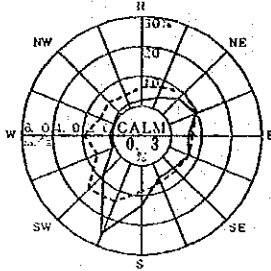
JAN.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 1.8 (m/s)



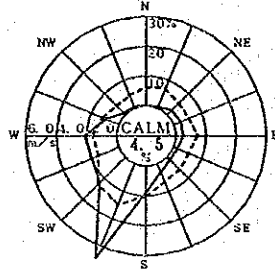
MAY.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 1.8 (m/s)



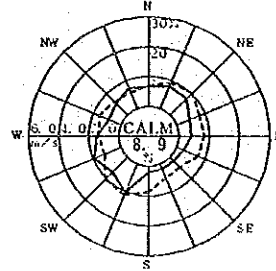
SEP.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 1.4 (m/s)



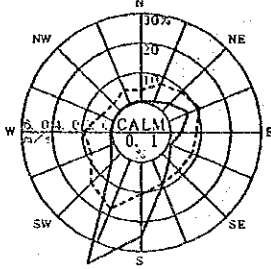
FEB.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.1 (m/s)



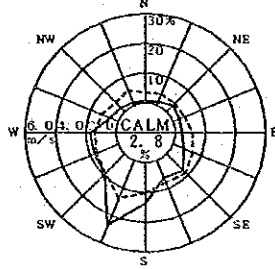
JUN.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.1 (m/s)



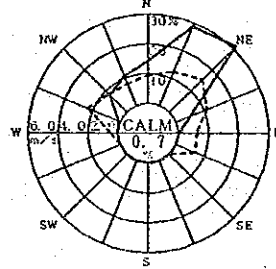
OCT.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 1.5 (m/s)



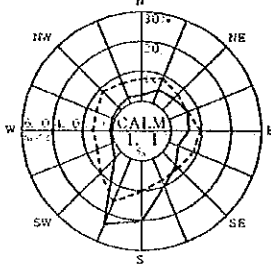
MAR.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.6 (m/s)



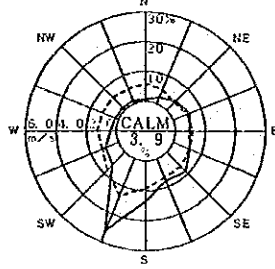
JUL.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 1.8 (m/s)



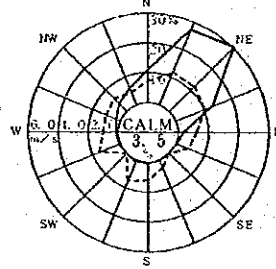
NOV.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.4 (m/s)



APR.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 2.1 (m/s)



AUG.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 1.7 (m/s)



DEC.
 ALL DAY
 MEAN WIND VELOCITY=
 1.9 (m/s)

図 1 - 7 (3) 各測定局の月別風配図

(MS1) ONEB STATION

—— FREQUENCY OF WIND DIRECTION
 - - - - MEAN WIND VELOCITY
 (FOR EACH DIRECTION)

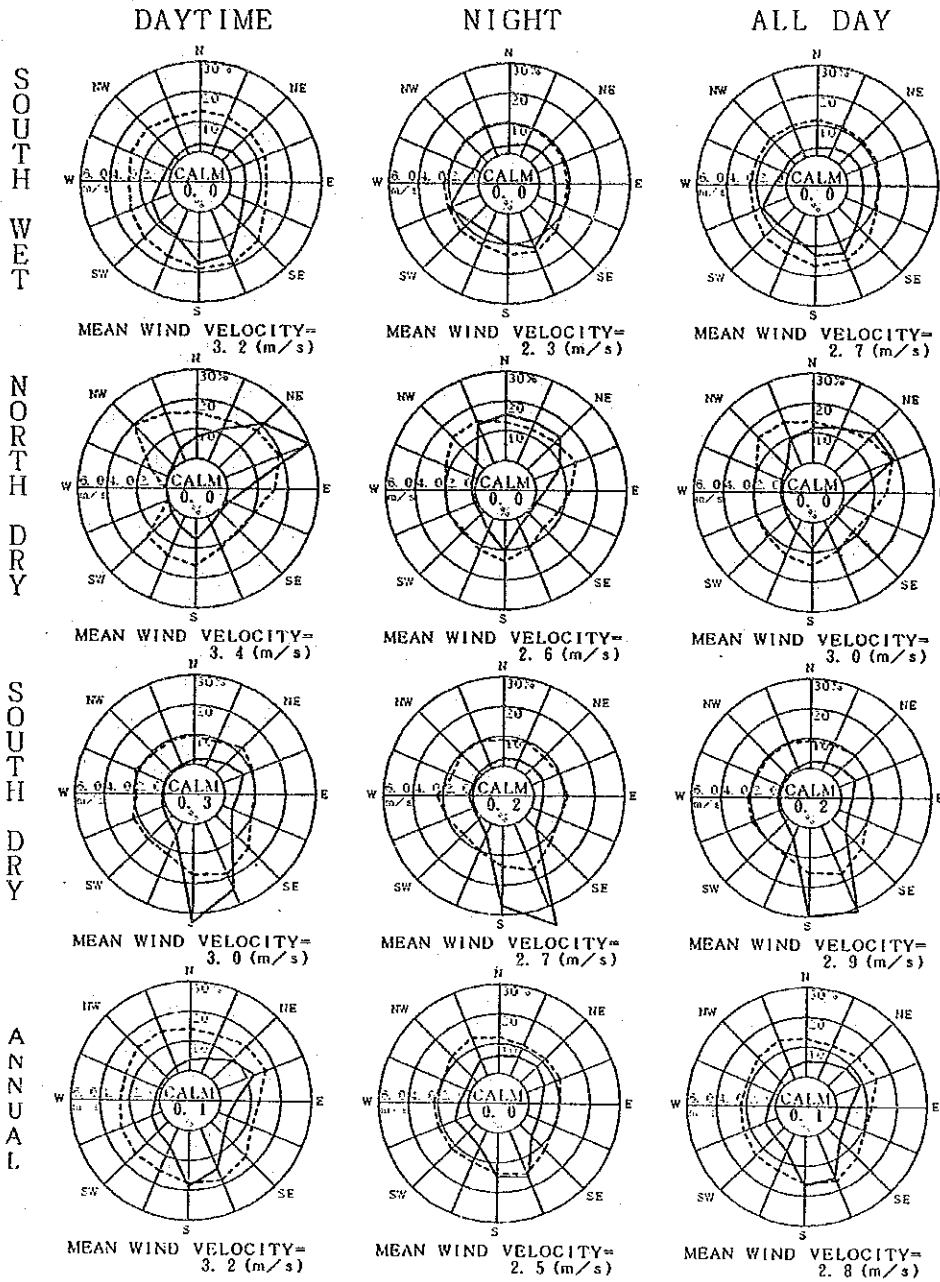


図 1 - 8 (1) 各測定局の季別、時間帯別風配図

(MS2) POWER PLANT

—— FREQUENCY OF WIND DIRECTION
 - - - - MEAN WIND VELOCITY
 (FOR EACH DIRECTION)

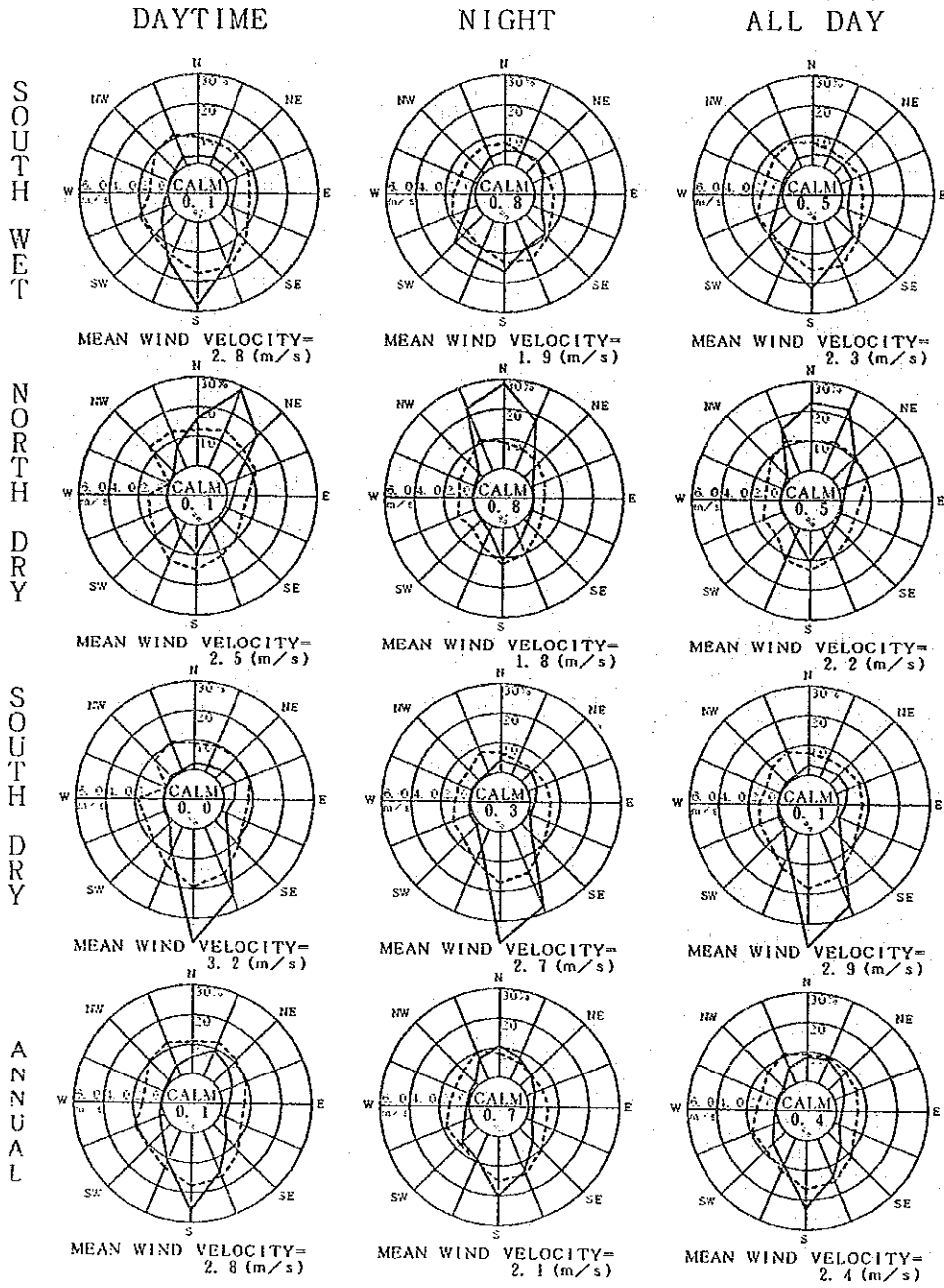


図1-8(2) 各測定局の季別、時間帯別風配図

(MS5) H. & I. ESTATE

----- FREQUENCY OF WIND DIRECTION
 - - - - - MEAN WIND VELOCITY
 (FOR EACH DIRECTION)

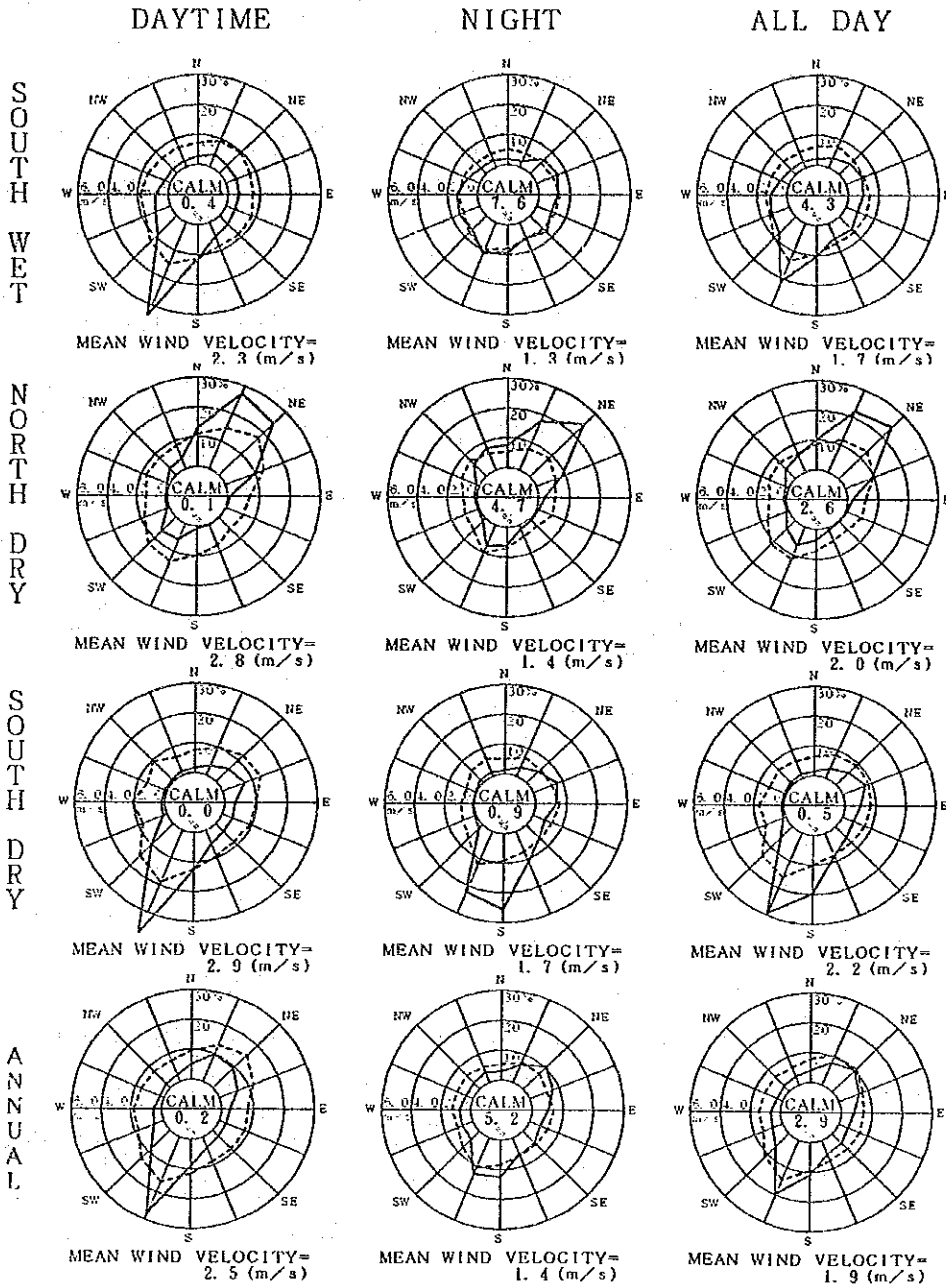


図 1 - 8 (3) 各測定局の季別, 時間帯別風配図

1.1.5 風向風速ベクトル相関係数

各測定点における毎時の風向風速の測定データをもとに、測定点間の風の類似度を調べた。

測定点間の風向風速の類似度の指標として、次のような方法により計算される風ベクトルの近似的相関係数が多く利用されている。

今、A測定点での風のベクトル観測値 $V_{A1}, V_{A2}, \dots, V_{AN}$ と、B地点で同時に測定された風ベクトル $V_{B1}, V_{B2}, \dots, V_{BN}$ とから各時刻 i ($i = 1, 2, \dots, N$) における V_{Ai} と V_{Bi} のなす各 θ_i を求める。これからA B測定点間の風の相関係数は次式により与えられる。

$$r(A, B) = \frac{\sum V_{Ai} V_{Bi} \cos \theta_i}{\sum V_{Ai} V_{Bi}} \dots\dots\dots (1-1)$$

ここで、 V_{Ai}, V_{Bi} は各々A, B測定点における時刻 i での風速である。

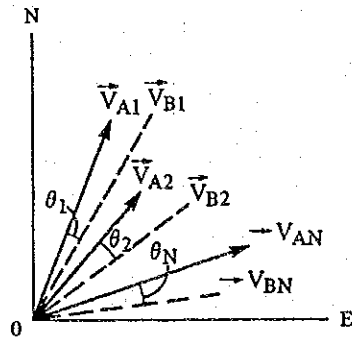


図1-9 A, B 2点間における風向風速ベクトル

このようにして求めた各測定局間の風向風速ベクトル相関係数は表1-4に示すとおりである。これをみると、年間の風向風速ベクトル相関係数は、MS 1とMS 2では0.909, MS 2とMS 5では0.838, MS 1とMS 5では0.853となっており、相関がかなり高いと言える。また、月別の風向風速ベクトル相関係数をみても、概ね0.8以上となっている。そこで、当該地域内では気象条件がほぼ一樣とみることができる。この原因としては、当該地域では地形がほぼ平坦であることが考えられる。

表 1-4 風向風速ベクトル相関係数

	MS1 -MS2	MS2 -MS5	MS5 -MS1
Jan.	0.899	0.824	0.828
Feb.	0.925	0.826	0.848
Mar.	0.960	0.880	0.843
Apr.	0.950	0.826	0.846
May.	0.924	0.804	0.836
Jun.	0.953	0.855	0.924
Jul.	0.929	0.861	0.909
Aug.	0.904	0.814	0.849
Sep.	0.831	0.747	0.755
Oct.	0.856	0.756	0.812
Nov.	0.923	0.884	0.929
Dec.	0.818	0.850	0.865
Yearly	0.909	0.838	0.853

1.1.6 月別、時刻別日射量、放射収支量

月別日射量、放射収支量を図 1-10に、時刻別日射量、放射収支量を図 1-11に示す。時刻別変化をみると、日射量、放射収支量とも午前 7 時頃から増加し始め 13 時頃にピークに達しその後 19 時頃まで減少している。また、月別の日射量、放射収支量をみると両者とも年間を通じて大きな変化はみられない。

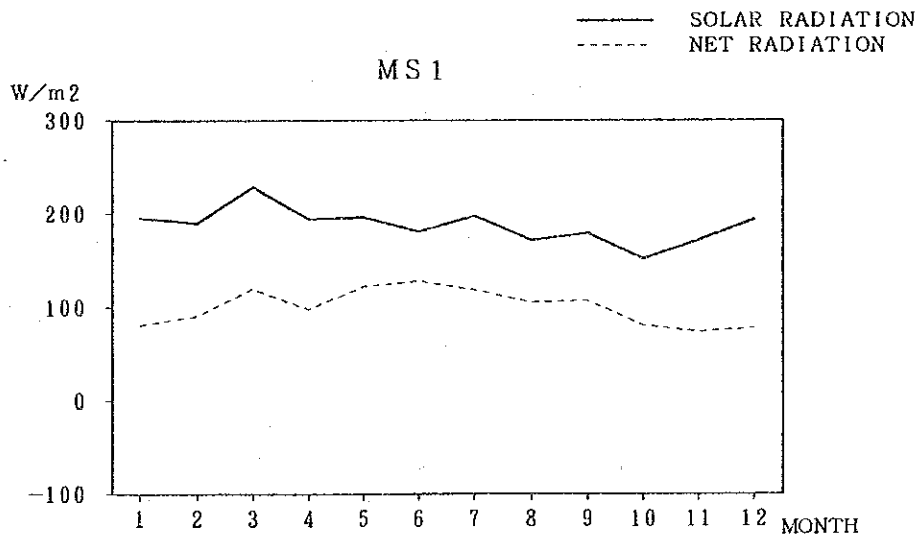


図 1-10 日射量及び放射収支量の月変化

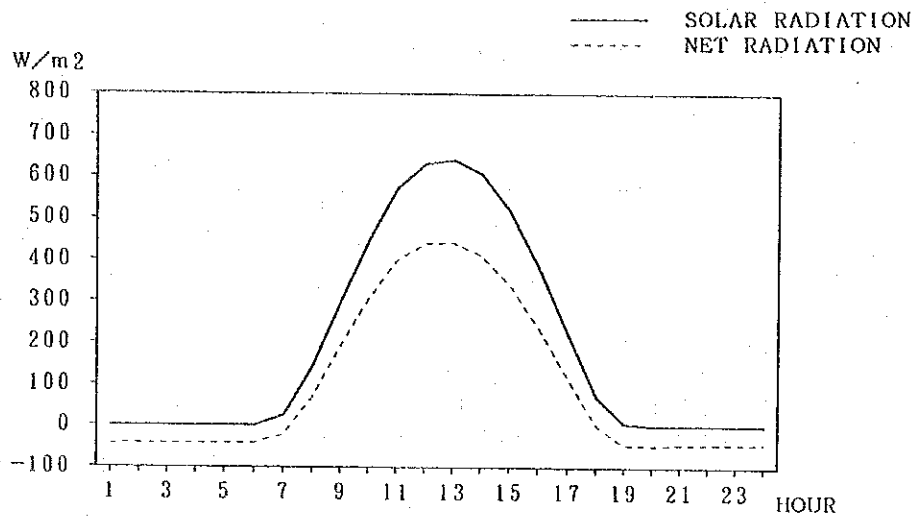


図1-11 日射量及び放射収支量の時刻変化

1.1.7 大気安定度

大気安定度は大気の安定性を示す指標であり、気温鉛直分布との密接な関係がある。不安定状態では、乾燥断熱減率 ($0.98^{\circ}\text{C}/100\text{m}$) よりも上層で気温が低くなっており、上層と下層の空気の密度差によって対流が生じ、大気の乱れは大きくなる。一方、安定状態では、上層ほど温度は高くなっており、乱れは抑制される形となる。これらのことを図示すると、図1-12に示すようになる。

この各大気安定度に対応する煙の拡散状況の特徴は図1-13に示されるとおりであり、大気安定度は煙の拡散幅を与える指標ともなっている。

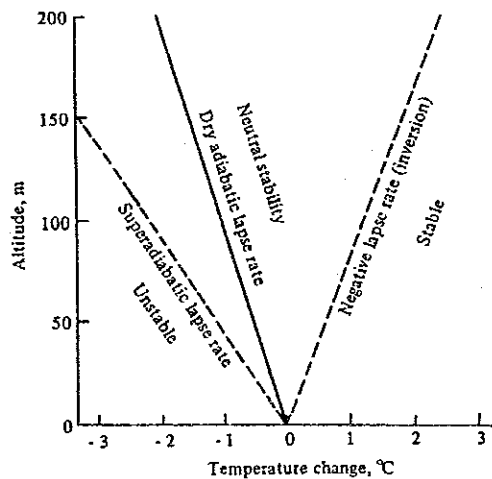


図1-12 大気気温減率

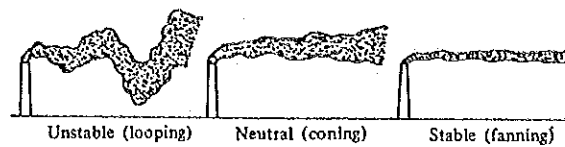


図1-13 大気安定度別煙の拡散状況
(Church 1949 and Slade 1968)

このように、気温の鉛直分布により大気安定度が区分されるが、気温の鉛直分布測定（地上から高度1000m程度まで）を連続的に行うことは非常に困難である。また、煙の拡がり方は気温の鉛直分布だけでなく風速にも大きく影響され、その他の要因にも無関係ではない。そこでPasquillは簡単な気象観測、すなわち、風速、日射量及び雲量から大気安定度をAからFに分類する方法を提案し¹⁾、この方法がイギリス気象局に採用されている。その分類方法は表1-5に示すとおりである。

表1-5 Pasquillによる大気安定度分類方法

Surface wind speed (m/sec)	Key to stability categories				
	Insolation			Night	
	Strong	Moderate	Slight	Thinly overcast or $\geq 4/8$ low cloud	$\leq 3/8$ cloud
< 2	A	A-B	B	-	-
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

(for A-B take average of values for A and B etc.)

Strong insolation corresponds to sunny midday in midsummer in England, slight insolation to similar conditions in midwinter. Night refers to the period from 1 hr before sunset to 1 hr after dawn. The neutral category D should also be used, regardless of wind speed, for overcast conditions during day or night, and for any sky conditions during the hour preceding or following night as defined above.

Pasquillの安定度分類（表1-5）では、夜間においては雲量を指標としているが、毎時の雲量の測定には、人手の点から困難性があること及び精度上の問題点があることから、雲量に換えて放射収支量を利用する方法が考えられる。本調査では、Pasquillの安定度分類を基本とし、雲量の換りに放射収支量を利用する表1-6に示す日本の通商産業省による大気安定度分類を使用した。この大気安定度分類により求めた測定局における大気安定度出現頻度を表1-7に示す。また、風速ランク、日射、放射収支量ランク別大気安定度出現時間を表1-8に示す。

表1-6 大気安定度分類 (通産省の方式)

風速 (m/sec) (地上10m程度)		日 射 量				放射収支量	
		上段: (cal/cm ² ·hr), 下段: (W/m ²)					
範 囲	代 表	~ 50	49 ~ 25	24 ~ 13	12 ~ 0	0 ~ -2.9	-3.0 ~
		~ 580	579 ~ 290	289 ~ 151	150 ~ 0	0 ~ -34	-35 ~
0.0 ~ 0.3	0.0	CA	CB	CC	CC	CC	CD
0.4 ~ 0.9	0.6	A	B	B	D	E	F
1.0 ~ 2.9	2.0	B	B	C	D	E	F
3.0 ~ 4.9	4.0	B	C	C	D	D	E
5.0 ~ 7.9	6.5	C	D	D	D	D	D
8.0 ~	10.0	D	D	D	D	D	D

産業公害総合事前調査における大気に係る環境濃度予測手法マニュアルより

表1-7 大気安定度出現頻度

(Unit: %)

Monitoring stations	Calm				Windy					
	CA	CB	CC	CD	A	B	C	D	E	F
(MS1) ONEB STATION	0.03	0.01	0.00	0.03	0.09	18.21	16.42	15.11	23.62	26.48
(MS2) POWER PLANT	0.00	0.00	0.04	0.33	0.04	22.13	13.65	12.57	22.60	28.60
(MS5) H.& I. ESTATE	0.00	0.01	1.04	1.88	0.13	23.36	12.74	10.45	16.26	34.13

表1-8 風速ランク, 日射, 放射収支量ランク別, 大気安定度出現時間

(MS1) ONEB STATION

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)				Net radiation (W/m ²)				Total
	T ≥ 580	580 > T ≥ 290	290 > T ≥ 151	151 > T ≥ 0	Q ≥ -34	-34 > Q			
0.0 - 0.4	CA: 2	CB: 1	CC: 0	CC: 0	CC: 0	CD: 2			5
0.5 - 0.9	A: 7	B: 13	B: 10	D: 10	E: 16	F: 56			112
1.0 - 1.9	B: 71	B: 157	C: 113	D: 145	E: 413	F: 713			1612
2.0 - 2.9	B: 193	B: 305	C: 184	D: 244	E: 501	F: 1218			2645
3.0 - 4.9	B: 617	C: 591	C: 232	D: 285	D: 242	E: 842			2809
5.0 -	C: 112	D: 94	D: 28	D: 30	D: 19	D: 37			320
Total	1002	1161	567	714	1191	2868			7503

(MS2) POWER PLANT

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)				Net radiation (W/m ²)				Total
	T ≥ 580	580 > T ≥ 290	290 > T ≥ 151	151 > T ≥ 0	Q ≥ -34	-34 > Q			
0.0 - 0.4	CA: 0	CB: 0	CC: 1	CC: 2	CC: 3	CD: 28			34
0.5 - 0.9	A: 3	B: 19	B: 37	D: 46	E: 201	F: 336			642
1.0 - 1.9	B: 93	B: 265	C: 187	D: 268	E: 626	F: 1243			2682
2.0 - 2.9	B: 398	B: 449	C: 205	D: 219	E: 328	F: 826			2425
3.0 - 4.9	B: 600	C: 515	C: 203	D: 211	D: 216	E: 745			2490
5.0 -	C: 38	D: 49	D: 11	D: 15	D: 7	D: 15			135
Total	1132	1297	644	761	1381	3193			8408

(MS5) H. & I. ESTATE

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)				Net radiation (W/m ²)				Total
	T ≥ 580	580 > T ≥ 290	290 > T ≥ 151	151 > T ≥ 0	Q ≥ -34	-34 > Q			
0.0 - 0.4	CA: 0	CB: 1	CC: 1	CC: 7	CC: 78	CD: 156			243
0.5 - 0.9	A: 11	B: 56	B: 51	D: 84	E: 391	F: 858			1451
1.0 - 1.9	B: 171	B: 306	C: 242	D: 335	E: 604	F: 1379			3037
2.0 - 2.9	B: 385	B: 468	C: 226	D: 200	E: 207	F: 593			2079
3.0 - 4.9	B: 500	C: 418	C: 110	D: 122	D: 72	E: 146			1368
5.0 -	C: 60	D: 39	D: 2	D: 7	D: 2	D: 3			113
Total	1127	1288	632	755	1354	3135			8291

1.1.8 風向変動 σ_A 及び鉛直方向風向変動 σ_E の解析

(1) 大気の流れと拡散幅の関係

大気中における物質の拡散は大気の不規則な運動すなわち「乱れ」によって生じる。大気中には大小無数の渦（大気の流れ）があり、この渦が拡散作用と密接な関係にある。この「乱れ」の発生の原因は機械的なものと、熱的なものに分けられる。風が建物や樹林など地上の障害物に当たって生じる乱れは機械的な原因によるものである。また、大気の垂直方向の温度差から生じるのは熱的な原因である。

この大気の流れの程度を大気安定度と呼んでいる。熱的な（対流による）乱れの大きい状態を不安定、熱的な乱れと機械的な乱れがともに小さい状態を安定とする。この安定度の尺度としては、Richardson数、Monin-ObukhovのStability-length、BaradのStability ratioなどがあるが、これらの数値を求めるためには上層の風速と温度を高精度で測定する必要があり、実用的な拡散幅の推定方法にこれらのパラメータを組み込むことは適当でないと考えられる。

1) 水平方向拡散幅 σ_y

水平方向の拡散幅 σ_y の推定方法は大きく2つに分けることができる。

(i) 実験データに基づいて経験的に作られた実験式あるいは線図

(ii) Taylorの統計理論に基づいて求められるモデル式で、式中のパラメータを実験データによって設定する方法

Taylorの統計理論によれば、風の流れが定常で一様であり、拡散時間が短い場合（煙源に近い）、風速変動 σ_v が得られれば水平方向拡散幅 σ_y の推定が可能であり、煙源近傍では σ_y は拡散時間Tに比例して増加する²⁾。

$$\sigma_y (T)^2 = \sigma_v^2 \cdot T^2 \dots\dots\dots (1-2)$$

図1-14は水平方向拡散幅 σ_y を水平方向変動風速標準偏差 σ_v で割った値 σ_y/σ_v と拡散時間Tを両対数グラフにプロットしたものである。この結果からも拡散時間2～3時間程度の範囲では拡散幅が時間の1乗に近い指数で増加していくことがわかる。

したがって、風速変動 σ_v のかわりに風向変動 σ_A ($\frac{\sigma_v}{U} \approx \tan \sigma_A$)、拡散時間Tのかわりに風下距離x ($x = U \cdot T$)として表わすと、水平方向拡散幅 σ_y は式(1-3)のように表わすことができる。なお、定数項 $\sigma_y/\sigma_A \cdot X$ の値は、横山-山本³⁾は0.018を、Draxler⁴⁾は拡散時間Tとラグランジュのタイム

スケール T_L の関数形で与えており、Pasquill¹¹⁾は風下距離 X により定数項を定めている。

$$\sigma_y = \text{CONST} \cdot \sigma_A \cdot X \dots\dots\dots (1-3)$$

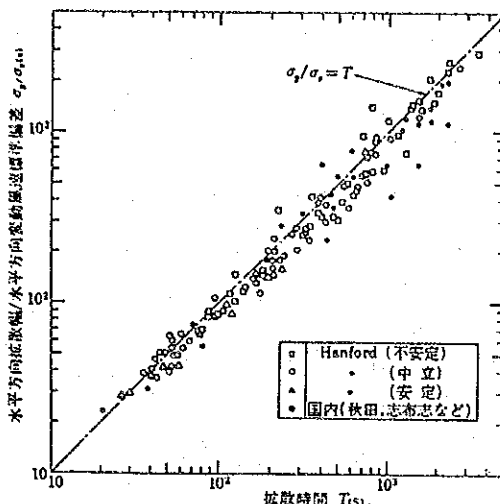


図1-14 水平方向拡散幅と拡散時間の関係

2) 鉛直方向拡散幅

鉛直方向拡散幅の推定法には次に示す方法がある。

- ① σ_z と密接な関係のある鉛直方向の風速変動 σ_w あるいは鉛直方向風向変動 σ_E ($\equiv \sigma_w/U$)を現地観測により調べる方法
- ② 温度勾配など上層の気象データより推定する方法
- ③ 風速, 日射量, 雲量など地上観測データを用いる方法

方法①は最も信頼性の高い推定値を得ることができるもので山本-横山¹¹⁾やDraxler¹¹⁾などの方法がある。方法②にはTVA線図⁶⁾などがあり, 方法③にはPG線図⁷⁾, Turner線図⁸⁾などがある。

なお, σ_z と σ_E の関係は式(1-4)のように表わすことができ, 定数項 k の値は, 山本-横山は大気安定度によって変えており, Draxlerは水平方向拡散幅 σ_y の推定時と同様に拡散時間 T とラグランジュのタイムスケール T_L の関数形で与えている。

$$\sigma_z = k \sigma_E X \dots\dots\dots (1-4)$$

(2) σ_A, σ_E の計算法

三次元超音波風向風速計による毎時の大気乱流測定結果より下記に示す方法に

より毎時の1時間平均水平方向風向変動幅 σ_A 及び鉛直方向風向変動幅 σ_E を計算した。

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 S A i (10)^2 + \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 (W D i (10) - W D)^2} \dots (1-5)$$

ここで、

$S A i (10)$; 風向の10分間移動標準偏差値 σ_θ の10分間ごとの値(度)

$\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 S A i (10)$; 風向のシグマメータ出力の1時間平均値(度)

$W D i (10)$; 風向の10分間移動平均値 $\bar{\theta}$ の10分ごとの値(度)

$W D$; 風向のミーンメータ出力の1時間平均値 $W D$ (度)

$$W D = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 W D i (10)$$

$$\sigma_E = \frac{180}{\pi} \sqrt{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \left\{ \tan^{-1} \frac{S W i (10)}{U i (10)} \right\}^2 + \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \left\{ \tan^{-1} \frac{W i (10) - W}{U} \right\}^2} \dots (1-6)$$

ここで、

$S W i (10)$; 鉛直風速の10分間移動標準偏差値 σ_w の10分ごとの値(m/s)

$U i (10)$; 風速の10分間移動平均値 \bar{U} の10分ごとの値(m/s)

$W i (10)$; 鉛直風速の10分間移動平均値 \bar{W} の10分ごとの値(m/s)

W ; 鉛直風速のミーンメータ出力の1時間平均値(m/s)

$$W = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 W i (10)$$

U ; 1時間平均風速(m/s)

$$U = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 U i (10)$$

このようにして計算した1時間毎の σ_A 、 σ_E の計算結果の一例を表1-9に示す。
なお、全結果は資料編に示してある。

(3) σ_A , σ_E の解析結果

表1-10は風速ランク、日射・放射収支量ランク別の σ_A , σ_E の値を調べたものである。この結果をみると σ_A 及び σ_E は風速が強くなると小さな値をとり、風速が同じであれば、日射が強いほど大きな値を示す通常考えられる値となっている。また、表1-6に示す大気安定度区分にしたがって σ_A , σ_E を集計したものが表1-11である。この結果をみると、 σ_A , σ_E とも大気が不安定なほど大きな値を示し、安定になるにしたがって小さな値を示していることが分る。

表1-10(1) 風速ランク、日射・放射収支量ランク別水平方向風向標準偏差 σ_A

South Wet		Solar radiation (W/m ²)				Net radiation (W/m ²)		(deg)
Wind velocity (m/s)		T ≥ 580	580 > T ≥ 290	290 > T ≥ 151	151 > T ≥ 0	Q ≥ -34	-34 > Q	Average
		0.0 - 0.4	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)	
0.5 - 0.9	— (0)	42.6 (1)	— (0)	76.0 (2)	46.6 (5)	49.8 (5)	52.1 (13)	
1.0 - 1.9	44.2 (5)	40.5 (30)	32.5 (44)	34.1 (56)	31.2 (312)	28.2 (290)	30.8 (737)	
2.0 - 2.9	31.2 (74)	31.1 (130)	22.5 (89)	25.4 (101)	21.7 (359)	16.1 (423)	21.7 (1176)	
3.0 - 4.9	22.5 (259)	22.4 (288)	20.8 (129)	20.4 (142)	22.8 (180)	15.9 (152)	21.2 (1150)	
5.0 -	17.3 (17)	16.5 (32)	15.0 (18)	16.7 (15)	18.1 (11)	23.6 (1)	16.6 (94)	
Average	24.4 (355)	25.5 (481)	22.8 (280)	24.6 (316)	25.4 (857)	20.3 (871)	23.6 (3170)	

North Dry		Solar radiation (W/m ²)				Net radiation (W/m ²)		(deg)
Wind velocity (m/s)		T ≥ 580	580 > T ≥ 290	290 > T ≥ 151	151 > T ≥ 0	Q ≥ -34	-34 > Q	Average
		0.0 - 0.4	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)	
0.5 - 0.9	— (0)	— (0)	47.6 (1)	21.8 (2)	26.8 (6)	43.5 (9)	35.7 (18)	
1.0 - 1.9	67.3 (8)	34.4 (12)	24.7 (12)	26.6 (24)	34.0 (19)	22.8 (143)	26.5 (223)	
2.0 - 2.9	32.3 (49)	29.2 (89)	25.4 (54)	21.0 (89)	17.1 (68)	14.9 (570)	18.6 (919)	
3.0 - 4.9	24.6 (169)	21.4 (181)	19.3 (57)	18.8 (85)	15.6 (27)	14.1 (253)	19.0 (782)	
5.0 -	18.5 (53)	17.7 (34)	15.5 (7)	15.5 (4)	16.0 (7)	15.0 (10)	17.5 (115)	
Average	26.0 (279)	23.7 (316)	22.3 (131)	20.6 (204)	19.7 (127)	16.1 (1000)	19.7 (2057)	

South Dry		Solar radiation (W/m ²)				Net radiation (W/m ²)		(deg)
Wind velocity (m/s)		T ≥ 580	580 > T ≥ 290	290 > T ≥ 151	151 > T ≥ 0	Q ≥ -34	-34 > Q	Average
		0.0 - 0.4	30.6 (2)	31.4 (1)	— (0)	— (0)	— (0)	
0.5 - 0.9	23.2 (6)	20.6 (8)	27.9 (5)	16.7 (4)	13.3 (2)	26.1 (37)	24.2 (62)	
1.0 - 1.9	22.3 (43)	27.3 (76)	27.9 (38)	23.2 (48)	23.9 (44)	21.0 (259)	23.0 (508)	
2.0 - 2.9	27.1 (49)	24.0 (65)	27.4 (37)	19.7 (45)	22.6 (58)	14.5 (218)	19.6 (472)	
3.0 - 4.9	19.2 (182)	17.8 (116)	16.0 (44)	14.6 (54)	19.5 (29)	14.1 (425)	16.0 (850)	
5.0 -	15.6 (40)	15.0 (27)	14.8 (9)	13.8 (11)	13.6 (1)	13.5 (26)	14.7 (106)	
Average	20.5 (322)	21.5 (293)	23.3 (127)	18.6 (162)	22.1 (134)	16.5 (967)	18.9 (2005)	

Annual		Solar radiation (W/m ²)				Net radiation (W/m ²)		(deg)
Wind velocity (m/s)		T ≥ 580	580 > T ≥ 290	290 > T ≥ 151	151 > T ≥ 0	Q ≥ -34	-34 > Q	Average
		0.0 - 0.4	30.6 (2)	31.4 (1)	— (0)	— (0)	— (0)	
0.5 - 0.9	23.2 (6)	23.1 (9)	31.2 (6)	33.2 (8)	32.3 (13)	31.5 (51)	30.3 (93)	
1.0 - 1.9	30.7 (56)	31.4 (118)	29.6 (94)	28.6 (128)	30.5 (375)	24.4 (697)	27.4 (1468)	
2.0 - 2.9	30.3 (172)	28.9 (284)	24.4 (180)	22.6 (235)	21.2 (485)	15.2 (1211)	20.2 (2567)	
3.0 - 4.9	22.1 (610)	21.2 (585)	19.5 (230)	18.8 (281)	21.6 (236)	14.4 (840)	19.0 (2782)	
5.0 -	17.3 (110)	16.5 (93)	15.1 (28)	15.5 (30)	17.1 (19)	14.2 (37)	16.3 (317)	
Average	23.6 (956)	23.9 (1090)	22.8 (538)	22.0 (682)	21.4 (1128)	17.5 (2838)	21.2 (7232)	

表 1-10(2) 風速ランク、日射・放射収支量ランク別鉛直方向風向標準偏差 σ_E

South Wet (deg)

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)				Net radiation (W/m ²)		Average
	T ≥ 580	580 > T ≥ 290	290 > T ≥ 151	151 > T ≥ 0	Q ≥ -34	-34 > Q	
0.0 - 0.4	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)
0.5 - 0.9	— (0)	19.2 (1)	19.2 (3)	11.6 (3)	8.1 (7)	7.9 (7)	10.6 (21)
1.0 - 1.9	16.5 (12)	14.1 (52)	10.5 (57)	8.3 (69)	5.9 (348)	5.5 (297)	6.9 (835)
2.0 - 2.9	12.0 (80)	10.4 (142)	8.6 (92)	7.5 (107)	6.8 (372)	6.3 (422)	7.6 (1215)
3.0 - 4.9	9.4 (257)	8.6 (288)	8.0 (130)	7.4 (144)	7.6 (184)	7.1 (152)	8.2 (1155)
5.0 -	8.3 (18)	7.8 (32)	7.5 (18)	7.6 (15)	7.8 (11)	8.3 (1)	7.8 (95)
Average	10.2 (367)	9.6 (515)	8.8 (300)	7.7 (338)	6.6 (922)	6.2 (879)	7.7 (3321)

North Dry (deg)

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)				Net radiation (W/m ²)		Average
	T ≥ 580	580 > T ≥ 290	290 > T ≥ 151	151 > T ≥ 0	Q ≥ -34	-34 > Q	
0.0 - 0.4	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)
0.5 - 0.9	35.2 (1)	35.7 (2)	28.4 (2)	15.9 (3)	5.6 (6)	6.2 (12)	12.3 (26)
1.0 - 1.9	20.0 (11)	15.7 (15)	11.2 (14)	7.2 (25)	6.1 (19)	4.9 (147)	7.1 (231)
2.0 - 2.9	12.9 (55)	11.1 (94)	9.4 (53)	7.7 (85)	7.0 (64)	6.0 (559)	7.4 (910)
3.0 - 4.9	9.8 (163)	9.1 (177)	8.3 (56)	7.7 (84)	7.8 (27)	7.1 (262)	8.3 (769)
5.0 -	8.1 (49)	7.9 (32)	7.6 (7)	7.7 (4)	8.0 (7)	7.5 (10)	7.9 (109)
Average	10.6 (279)	10.0 (320)	9.3 (132)	7.8 (201)	7.0 (123)	6.2 (990)	7.8 (2045)

South Dry (deg)

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)				Net radiation (W/m ²)		Average
	T ≥ 580	580 > T ≥ 290	290 > T ≥ 151	151 > T ≥ 0	Q ≥ -34	-34 > Q	
0.0 - 0.4	50.3 (2)	39.7 (1)	— (0)	— (0)	— (0)	13.4 (2)	33.4 (5)
0.5 - 0.9	32.2 (6)	29.8 (10)	24.0 (5)	23.7 (4)	10.6 (3)	12.1 (37)	18.2 (65)
1.0 - 1.9	18.4 (47)	16.3 (89)	12.7 (39)	9.2 (49)	6.9 (46)	7.1 (262)	10.2 (532)
2.0 - 2.9	12.3 (51)	10.2 (66)	8.9 (37)	7.9 (47)	7.0 (60)	6.0 (220)	7.8 (481)
3.0 - 4.9	9.1 (184)	8.3 (117)	7.9 (45)	7.3 (54)	5.8 (30)	6.9 (425)	7.6 (855)
5.0 -	8.0 (40)	7.6 (27)	7.5 (3)	7.4 (11)	4.4 (1)	7.8 (26)	7.7 (108)
Average	11.5 (330)	11.7 (310)	10.2 (129)	8.4 (165)	6.8 (140)	7.0 (972)	8.7 (2046)

Annual (deg)

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)				Net radiation (W/m ²)		Average
	T ≥ 580	580 > T ≥ 290	290 > T ≥ 151	151 > T ≥ 0	Q ≥ -34	-34 > Q	
0.0 - 0.4	50.3 (2)	39.7 (1)	— (0)	— (0)	— (0)	13.4 (2)	33.4 (5)
0.5 - 0.9	32.6 (7)	29.9 (13)	23.4 (10)	17.7 (10)	7.6 (16)	10.3 (56)	15.4 (112)
1.0 - 1.9	18.3 (70)	15.5 (156)	11.4 (110)	8.4 (143)	6.0 (413)	6.0 (706)	8.0 (1598)
2.0 - 2.9	12.4 (186)	10.6 (302)	8.9 (182)	7.6 (239)	6.8 (496)	6.1 (1201)	7.6 (2606)
3.0 - 4.9	9.4 (604)	8.7 (582)	8.1 (231)	7.5 (282)	7.4 (241)	7.0 (839)	8.1 (2779)
5.0 -	8.1 (107)	7.8 (91)	7.5 (28)	7.5 (30)	7.7 (19)	7.7 (37)	7.8 (312)
Average	10.7 (976)	10.3 (1145)	9.2 (561)	7.9 (704)	6.7 (1185)	6.4 (2841)	8.0 (7412)

表 1-11(1) 大気安定度別水平方向風向標準偏差 σ_A

(deg)

Stability		South Wet	North Dry	South Dry	AVE
Calm	CA	— (0)	— (0)	30.6 (2)	30.6 (2)
	CB	— (0)	— (0)	31.4 (1)	31.4 (1)
	CC (Day)	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)
	CC (Night)	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)
	CD	— (0)	— (0)	50.5 (2)	50.5 (2)
Windy	A	— (0)	— (0)	23.2 (6)	23.2 (6)
	B	27.4 (499)	28.5 (328)	22.7 (428)	26.1 (1255)
	C	22.7 (567)	21.4 (357)	19.9 (275)	21.6 (1199)
	D (Day)	23.4 (366)	20.1 (245)	18.0 (192)	21.1 (803)
	D (Night)	22.5 (192)	15.5 (44)	16.6 (56)	20.3 (292)
	E	24.4 (828)	16.0 (356)	15.8 (529)	20.0 (1713)
	F	21.2 (718)	16.8 (727)	18.6 (514)	18.9 (1959)
AVE		23.6 (3170)	19.7 (2057)	18.9 (2005)	21.2 (7232)

Note) Standard deviation (number of hours)

表 1-11(2) 大気安定度別鉛直方向風向標準偏差 σ_E

(deg)

Stability		South Wet	North Dry	South Dry	AVE
Calm	CA	-- (0)	-- (0)	50.3 (2)	50.3 (2)
	CB	-- (0)	-- (0)	39.7 (1)	39.7 (1)
	CC (Day)	-- (0)	-- (0)	-- (0)	-- (0)
	CC (Night)	-- (0)	-- (0)	-- (0)	-- (0)
	CD	-- (0)	-- (0)	13.4 (2)	13.4 (2)
Windy	A	-- (0)	35.2 (1)	32.2 (6)	32.6 (7)
	B	10.7 (547)	11.5 (342)	12.6 (452)	11.6 (1341)
	C	8.6 (585)	8.9 (349)	8.9 (278)	8.8 (1212)
	D (Day)	7.7 (388)	7.8 (240)	8.3 (195)	7.9 (823)
	D (Night)	7.6 (196)	7.7 (44)	6.7 (57)	7.5 (297)
	E	6.5 (879)	7.0 (351)	6.9 (534)	6.7 (1764)
	F	6.0 (726)	5.8 (718)	7.0 (519)	6.2 (1963)
AVE	7.7(3321)	7.8(2045)	8.7(2046)	8.0(7412)	

Note) Standard deviation (number of hours)

1.2 SO₂, NO₂, NO_x及びSPMの環境濃度解析

1.2.1 月別、時刻別濃度変化

SO₂の濃度変化を図1-15に、NO₂の濃度変化を図1-16に、NO_xの濃度変化を図1-17に、SPMの濃度変化を図1-18にそれぞれ示す。

SO₂についてみるとMS2, MS3で年間、通日とも高濃度である。MS3で特に高濃度の月は1~4月、またMS2では11月~12月に高濃度が現れている。時刻別SO₂濃度をみると、どの測定局も夜間~朝(19~9時頃)に濃度が高く、8時及び21~22時ころにピークがみられ、昼間は濃度が低くなっている。

NO₂, NO_xの日変化をみると幹線道路沿いのMS1及びMS4で濃度が高い。特に、MS1では8~10月に、MS4では11~12月に高濃度となっている。その他の測定局ではNO₂, NO_xの月変化に顕著な傾向はみられない。NO₂, NO_xの時刻変化をみると、どの局も7~8時と19~21時にピークを持つ2山型である。

SPMについてみると局間による濃度差はそれほどみられない。月別変化をみると、乾季にあたる10月~3月で高濃度になっており雨季にあたる5月~8月ではいずれの局においてもSPM濃度は低い。時刻変化をみるとSO₂, NO₂, NO_xと同様に二山型の傾向となっている。表1-12に季別、時間帯別の平均濃度を示す。

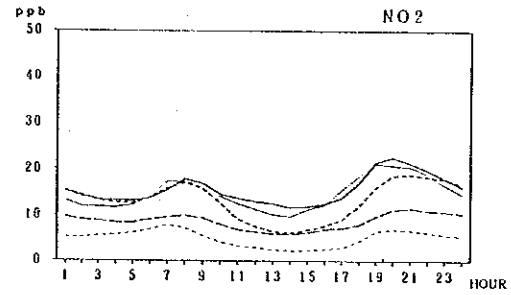
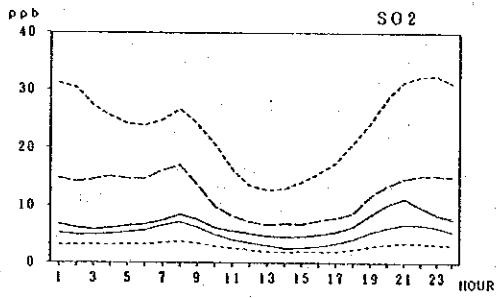
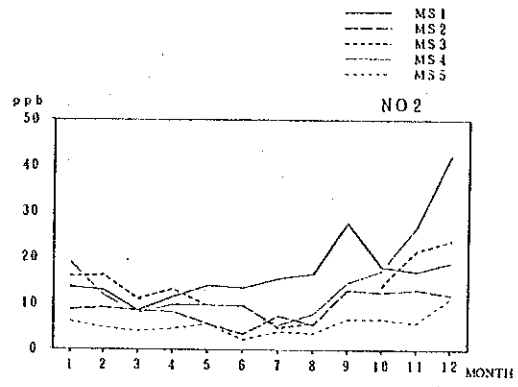
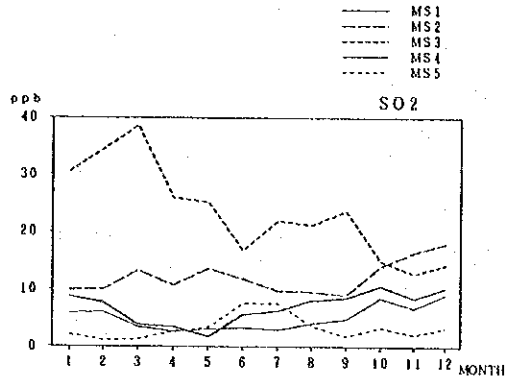


図1-15 SO₂濃度の日変化及び月変化

図1-16 NO₂濃度の日変化及び月変化

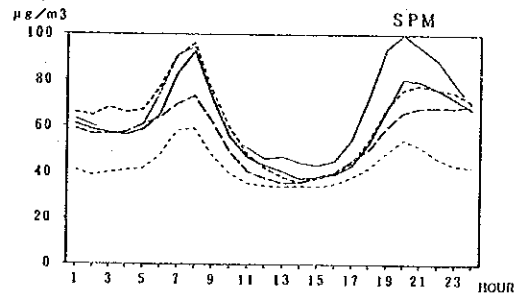
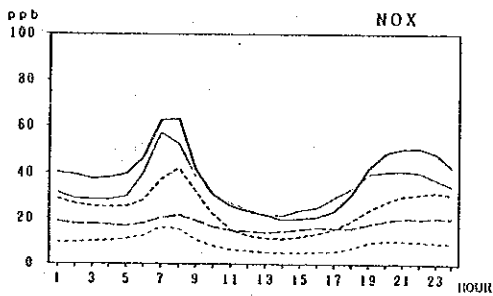
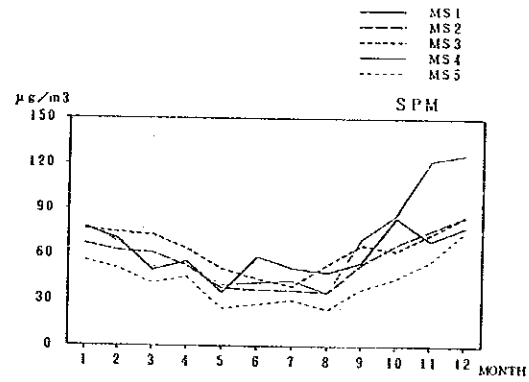
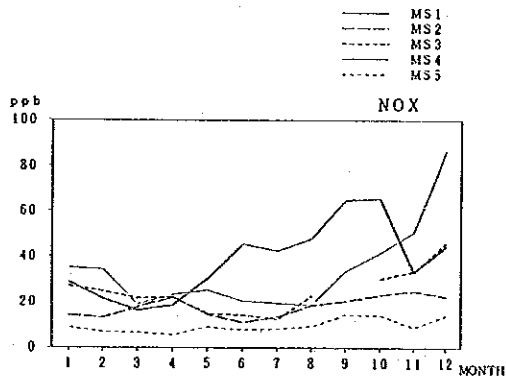


図1-17 NO_x濃度の日変化及び月変化

図1-18 SPM濃度の日変化及び月変化

表 1-12 大気汚染物質の季別、時間帯別平均濃度

Item	Station	Southerly Wet			Northerly Dry			Southerly Dry			Annual		
		Day	Night	Ave.	Day	Night	Ave.	Day	Night	Ave.	Day	Night	Ave.
SO ₂ (ppb)	MS 1	6.4	7.1	6.8	5.9	11.8	9.1	4.6	5.3	4.9	5.8	7.8	6.9
	MS 2	9.3	12.9	11.3	8.5	19.7	14.7	9.7	12.8	11.4	9.2	14.6	12.2
	MS 3	17.1	23.5	20.6	15.9	22.6	19.6	20.9	43.3	33.1	17.7	28.3	23.5
	MS 4	3.6	5.1	4.4	5.3	8.7	7.1	3.8	4.1	4.0	4.0	5.7	5.0
	MS 5	3.5	4.4	4.0	1.8	3.0	2.5	1.6	1.7	1.7	2.4	3.2	2.9
NO ₂ (ppb)	MS 1	17.8	17.0	17.4	10.9	21.1	16.5	10.0	11.7	11.0	14.1	16.7	15.6
	MS 2	7.3	8.1	7.7	7.2	14.3	11.1	7.6	9.5	8.6	7.3	9.8	8.7
	MS 3	6.9	9.7	8.4	14.6	24.8	20.2	10.4	16.1	13.5	10.1	15.7	13.2
	MS 4	10.3	11.1	10.7	27.1	34.7	31.2	9.2	10.0	9.7	13.5	15.7	14.7
	MS 5	3.4	5.7	4.7	4.1	8.3	6.4	3.5	5.2	4.4	3.6	6.1	5.0
NO _x (ppb)	MS 1	39.7	56.4	48.8	20.3	47.7	35.3	17.2	19.9	18.7	29.2	45.1	37.9
	MS 2	16.2	16.7	16.5	15.0	24.4	20.1	17.0	18.0	17.6	16.2	18.7	17.6
	MS 3	14.3	20.0	17.4	25.5	44.4	35.8	19.1	26.0	22.8	18.8	28.5	24.1
	MS 4	24.4	28.6	26.7	49.8	71.7	61.7	25.5	25.1	25.3	29.9	36.7	33.6
	MS 5	8.3	12.0	10.3	6.8	11.5	9.4	5.5	7.1	6.3	7.2	10.5	9.0
SPM (μg/m ³)	MS 1	48.0	59.7	54.3	54.1	92.9	75.3	55.0	60.5	58.0	51.2	67.9	60.3
	MS 2	40.3	46.8	43.8	51.0	96.7	76.0	54.5	62.5	58.9	46.4	63.3	55.6
	MS 3	44.9	58.3	52.2	60.0	93.8	78.4	58.5	80.0	70.2	52.1	72.6	63.3
	MS 4	45.2	58.8	52.6	83.3	129.2	108.1	55.6	59.3	57.6	57.3	76.2	67.6
	MS 5	30.1	32.5	31.4	54.3	68.7	62.2	42.4	47.8	45.3	39.5	45.8	42.9

1.2.2 測定局の類似性

地域特性（測定局の類似度）を明らかにするため、クラスター分析、主成分分析を行った。

(1) クラスター分析

クラスター分析とは、ある集団の個体（要素、分類単位、ここでは測定局）に関する複数個の計測値（ここでは汚染質濃度）を基礎にして似たもの同士の個体に集める方法であり、数値分析法（numerical classification, numerical taxonomy）とも呼ばれる。この手法はコンピューターの発達とともに、医学（症状や検査値に基づく疾患の分類）、生物学（形状や性質による細菌の分類）、経済学（財務諸指標による企業の分類）等さまざまな分野に応用されている。

クラスター分析の方法としては多くの手法があるが、ここでは個体間（変数間、測定局間）の類似性（similarity）の尺度（measure）として大気汚染質濃度の相関係数を用い、親近性を表わす距離（distance）を算出した。ここで親近性を表

わず距離は群平均法 (group average method) を用いて計算した。

このように定義された個体間 (測定局間) の初期距離を用いてクラスターの結合を開始し、最も接近している二つの個体が互いに結合されてクラスター (測定局群) が形成される。新しく形成されたクラスターと他の個体またはクラスターの距離が更新され、この更新された距離が最も近いクラスターまたは個体が結合され、新たなクラスターが形成される。この手順を順次繰返して最終的には一つのクラスターになるまで繰返される。

SO₂、NO₂、NO_x及びSPMの月平均濃度より計算された測定局間の相関係数を表1-13に示す。また、この相関係数を用いてクラスター分析を行った結果を樹状図 (hierarchical structureまたはdendrogram) として図1-19に示す。これらの結果をみると、SO₂の場合MS1とMS4、NO₂でMS4とMS5、NO_xでMS1とMS5がそれぞれ類似度0.8以上で一つのクラスターを形成しているが他のクラスターは類似度0.8以下であり、測定局間の類似性はみられない。これに比べてSPMの場合は、すべてのクラスターが類似度0.8以上になり、当該地域のSPM測定局の地域類似性がかなり高いことが分る。これは、長時間大気中に存在し、しかも広域的に均一に分布している二次粒子により地域特性がうすれた (地点相互の類似性が高い) ことが原因であると思われる。

表1-13 大気汚染物質濃度の測定局間相関係数

(SO ₂)						(NO _x)					
	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5		MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5
MS1) ONEB STATION						MS1) ONEB STATION					
MS2) POWER PLANT	-0.82					MS2) POWER PLANT	-0.62				
MS3) MIN.DEP.OFFICE	0.37	0.01				MS3) MIN.DEP.OFFICE	-0.22	-0.11			
MS4) S.P.PRO.OFFICE	0.95	-0.68	0.39			MS4) S.P.PRO.OFFICE	0.52	-0.68	0.60		
MS5) H.& I.ESTATE	0.60	0.31	-0.94	0.59		MS5) H.& I.ESTATE	0.93	-0.72	-0.18	0.43	

(NO ₂)						(SPM)					
	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5		MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5
MS1) ONEB STATION						MS1) ONEB STATION					
MS2) POWER PLANT	-0.00					MS2) POWER PLANT	0.87				
MS3) MIN.DEP.OFFICE	-0.44	0.80				MS3) MIN.DEP.OFFICE	0.86	1.00			
MS4) S.P.PRO.OFFICE	-0.34	0.30	0.70			MS4) S.P.PRO.OFFICE	0.99	0.86	0.84		
MS5) H.& I.ESTATE	-0.38	-0.30	0.24	0.82		MS5) H.& I.ESTATE	0.97	0.92	0.91	0.94	

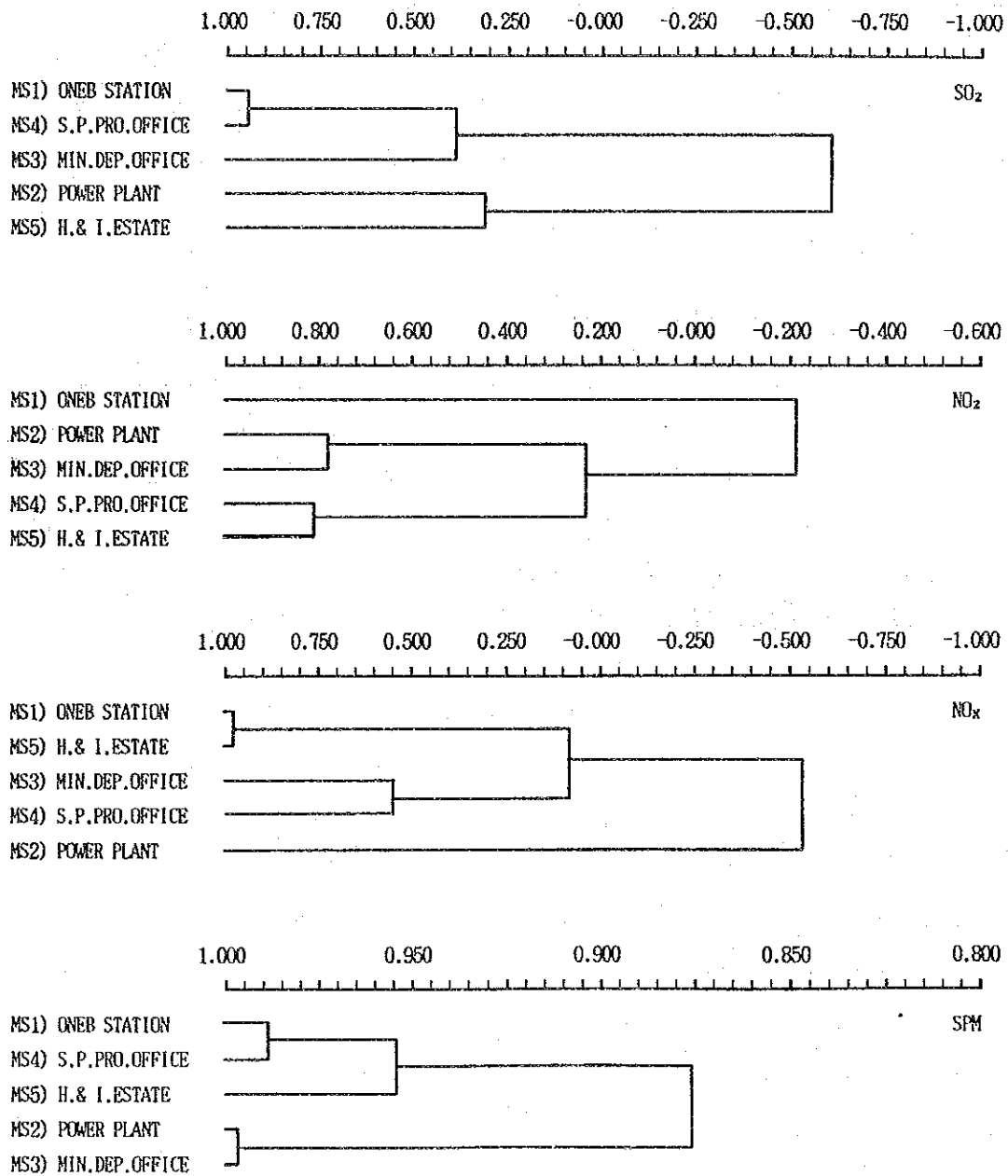


図 1-19 クラスター分析結果 (大気汚染物質濃度の測定局間樹状図)

(2) 主成分分析

主成分分析法とは、多くの特性値 (変数 ; variables) X_1, X_2, \dots, X_p のもつ情報を、互いに独立 (相関がゼロ) な総合特性値 (これを主成分という) に要約する方法である。この総合特性値ともとの特性値の関係等を解析することにより、特性値またはサンプルの分類に役立てることができる。

主成分分析法では、この総合特性値 Z_k (主成分という) は、複数の特性値 X_i の重みつき平均として以下のように表わされる。

$$\left. \begin{aligned} Z_1 &= l_{11}X_1 + l_{12}X_2 + \dots + l_{1p}X_p = \sum_{i=1}^p l_{1i}X_i \\ Z_2 &= l_{21}X_1 + l_{22}X_2 + \dots + l_{2p}X_p = \sum_{i=1}^p l_{2i}X_i \\ Z_k &= l_{k1}X_1 + l_{k2}X_2 + \dots + l_{kp}X_p = \sum_{i=1}^p l_{ki}X_i \\ Z_m &= l_{m1}X_1 + l_{m2}X_2 + \dots + l_{mp}X_p = \sum_{i=1}^p l_{mi}X_i \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1-7)$$

ここで、

$$l_{k1}^2 + l_{k2}^2 + \dots + l_{kp}^2 = \sum_{i=1}^p l_{ki}^2 = 1 \quad (k=1, 2, \dots, m) \dots (1-8)$$

係数 l_{ki} は以下の条件を満足するように定められる。

- 条件① 第1主成分 Z_1 (における X_i) の係数 $\{l_{1i}\}$ ($i=1, 2, \dots, P$) は式 (1-8) の条件のもとで Z_1 の分散が最大になるように定める。
- ② 第2主成分 Z_2 の係数 $\{l_{2i}\}$ ($i=1, 2, \dots, P$) は式 (1-8) を満足し、かつ Z_2 が Z_1 と無相関になるという条件のもとで、 Z_2 の分散が最大になるように定める。
- ③ 以下同様にして、第 K 主成分の係数 $\{l_{ki}\}$ ($i=1, 2, \dots, P$) は Z_k が Z_1, Z_2, \dots, Z_{k-1} と無相関になるという条件のもとで、 Z_k の分散が最大となるように定める。

主成分 Z_k はもとの特性値間の相関係数行列 (correlation matrix) または分散・共分散行列 (variance-covariance matrix) を用いて数学的に計算されるが、この手順は割愛する。

ここでは、各測定局の大気汚染物質濃度を特性値 (変数) とみなすことにより、先に求めた各測定局間の大気汚染物質濃度の相関行列 (表 1-13) を用いて主成分分析を行った。この結果を表 1-14 に示す。この表は固有ベクトル (eigen vector) - 係数 l_{ki} - と固有値 (eigen values) を示したものである。固有値 λ_k は主成分 Z_k の分散を表しており、総分散 (この場合 $P=5$ であるので 5 となる)

に対する割合を寄与率 (contribution) と呼ぶ。主1主成分 (first principal component) Z_1 の寄与率 ($\lambda_1/5$) は、 SO_2 の場合0.663, NO_2 で0.525, NO_x で0.594, SPMで0.933となり、もとの特性値の持っていた情報量のそれぞれ66.3%, 52.5%, 59.4%, 93.3%が第1主成分 Z_1 に要約されていることになる。第2主成分 Z_2 の寄与率は、 SO_2 , NO_2 , NO_x 及びSPMでそれぞれ0.280, 0.317, 0.304, 0.057となる。第1主成分と第2主成分を合計した寄与率を第2主成分までの累積寄与率と呼ぶ。この場合それぞれ、0.943(SO_2), 0.842(NO_2), 0.898(NO_x), 0.990(SPM)となり、第2主成分まで、もとの情報のそれぞれ94.3% (SO_2), 84.2% (NO_2), 89.8% (NO_x), 99.0% (SPM)を要約していることになる。

表1-14に示す因子負荷量 (loading factor) $r(Z_k, X_i)$ は主成分 Z_k ともとの特性値 X_i の相関係数を表わしており、 $r(Z_k, X_i) = \sqrt{\lambda_k \cdot \ell_{ki}}$ の関係がある。

表1-14 大気汚染質濃度の測定局間相関係数による主成分分析結果

(SO_2)

Monitoring stations	Loading factor				Eigen vector			
	1	2	3	4	1	2	3	4
(MS1) ONEB STATION	0.942	-0.301	0.088	0.119	0.517	-0.255	0.175	0.717
(MS2) POWER PLANT	-0.709	0.620	0.336	0.023	-0.389	0.524	0.665	0.141
(MS3) MIN. DEP. OFFICE	0.640	0.766	-0.030	0.048	0.351	0.647	-0.059	0.288
(MS4) S.P. PRO. OFFICE	0.912	-0.230	0.331	-0.081	0.501	-0.194	0.656	-0.487
(MS5) H. & I. ESTATE	-0.828	-0.535	0.155	0.063	-0.455	-0.452	0.306	0.382
Eigen values	3.316	1.402	0.255	0.027				

(NO_2)

Monitoring stations	Loading factor				Eigen vector			
	1	2	3	4	1	2	3	4
(MS1) ONEB STATION	-0.587	0.263	0.764	0.042	-0.363	0.209	0.875	0.241
(MS2) POWER PLANT	0.485	0.868	0.076	-0.074	0.299	0.690	0.087	-0.426
(MS3) MIN. DEP. OFFICE	0.889	0.437	-0.055	0.128	0.549	0.347	-0.063	0.739
(MS4) S.P. PRO. OFFICE	0.917	-0.204	0.333	-0.076	0.566	-0.162	0.382	-0.439
(MS5) H. & I. ESTATE	0.643	-0.726	0.241	0.025	0.397	-0.577	0.277	0.147
Eigen values	2.625	1.583	0.762	0.030				

(NO_x)

Monitoring stations	Loading factor				Eigen vector			
	1	2	3	4	1	2	3	4
(MS1) ONEB STATION	0.891	-0.340	0.290	-0.083	0.517	-0.276	0.501	-0.197
(MS2) POWER PLANT	-0.880	-0.083	0.466	-0.028	-0.511	-0.067	0.806	-0.067
(MS3) MIN. DEP. OFFICE	0.096	0.963	0.138	0.211	0.056	0.781	0.239	0.504
(MS4) S.P. PRO. OFFICE	0.765	0.590	0.066	-0.251	0.444	0.479	0.113	-0.599
(MS5) H. & I. ESTATE	0.899	-0.349	0.099	0.245	0.522	-0.283	0.170	0.586
Eigen values	2.970	1.520	0.334	0.175				

(SPM)

Monitoring stations	Loading factor				Eigen vector			
	1	2	3	4	1	2	3	4
(MS1) ONEB STATION	0.971	-0.235	-0.003	0.043	0.450	-0.442	-0.015	0.604
(MS2) POWER PLANT	0.963	0.265	0.028	-0.031	0.446	0.498	0.129	-0.438
(MS3) MIN. DEP. OFFICE	0.953	0.300	0.031	0.034	0.441	0.564	0.141	0.480
(MS4) S.P. PRO. OFFICE	0.960	-0.249	0.124	-0.027	0.445	-0.467	0.566	-0.378
(MS5) H. & I. ESTATE	0.981	-0.076	-0.176	-0.019	0.454	-0.142	-0.802	-0.264
Eigen values	4.663	0.284	0.048	0.005				

図1-20は各測定局における大気汚染物質の第1主成分と第2主成分の因子負荷量をプロットしたものである。この結果をみると、SPMの場合は各測定局が近い位置にプロットされているのに対し、他の汚染質の場合はMS1とMS4 (SO_2)、MS4とMS5 (NO_2)、MS1とMS5 (NO_x) 以外は遠い地点にプロットされており、測定局の地域類似性が小さいことが分る。なお、この主成分分析による結果は、クラスター分析による結果と一致している。

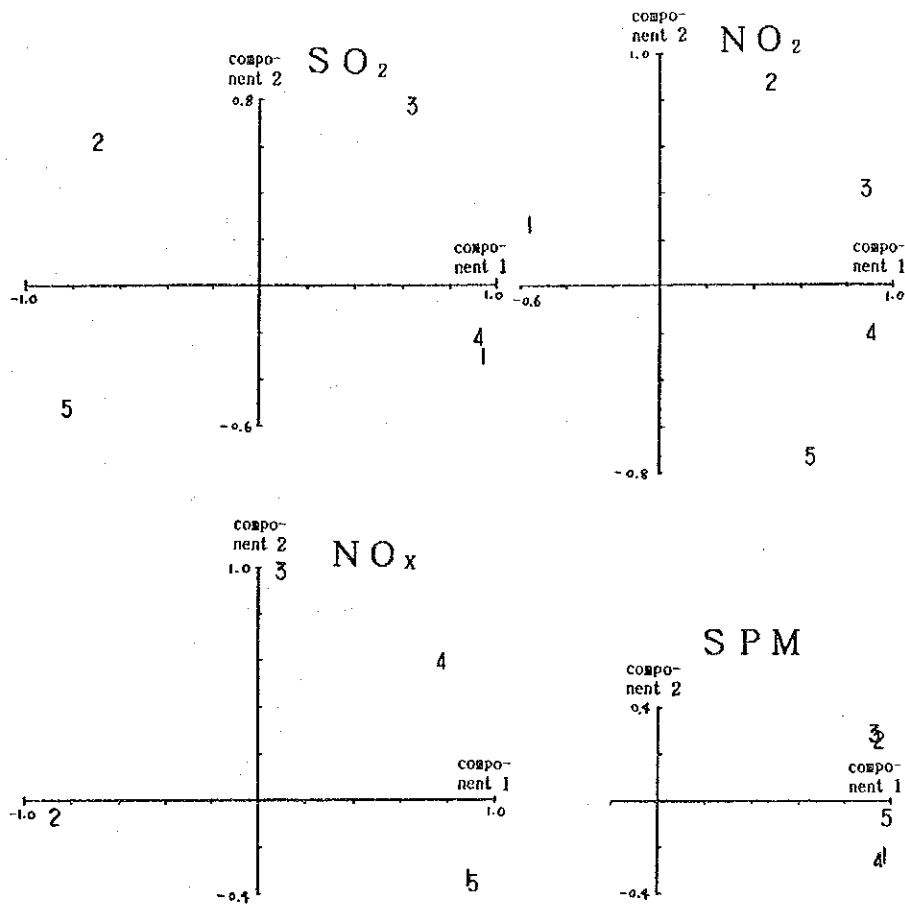


図1-20 大気汚染物質の測定局間相関係数による主成分分析結果

1.2.3 大気汚染物質濃度の類似性

大気汚染物質間の関係を明らかにするため、SO₂、NO₂、NO_x及びSPMの月平均濃度より大気汚染物質間の相関係数を計算した。この結果を表1-15に示す。この結果をみると相関係数が0.8以上を示す大気汚染物質の組み合わせは次のとおりである。

MS 1

SO₂-SPM, NO₂-NO_x

MS 3

NO₂-NO_x, NO₂-SPM, NO_x-SPM

MS 4

SO₂-NO₂, SO₂-NO_x, SO₂-SPM, NO₂-NO_x,
NO₂-SPM, NO_x-SPM

MS 4においては、すべての大気汚染物質間の組み合わせが、相関係数が0.8以上となっているが、これはMS 4に寄与する発生源がSO₂、NO_x、SPMとも同一の発生源であることを示唆している。また、相関係数の値が小さい大気汚染物質の組み合わせは、その測定局に寄与している発生源が異なっていることを意味している（例えばSO₂はA発生源の寄与が大きく、NO_xはB発生源の寄与が大きい等）。

表1-15 大気汚染物質間の相関係数

(MS1) ONEB STATION

	SO ₂	NO ₂	NO _x	SPM
SO ₂				
NO ₂	0.57			
NO _x	0.60	0.82		
SPM	0.81	0.17	0.23	

(MS4) S.P.PRO.OFFICE

	SO ₂	NO ₂	NO _x	SPM
SO ₂				
NO ₂	0.83			
NO _x	0.85	0.98		
SPM	0.86	0.92	0.91	

(MS2) POWER PLANT

	SO ₂	NO ₂	NO _x	SPM
SO ₂				
NO ₂	0.40			
NO _x	0.53	0.76		
SPM	0.64	0.79	0.60	

(MS5) H.& I. ESTATE

	SO ₂	NO ₂	NO _x	SPM
SO ₂				
NO ₂	-0.37			
NO _x	-0.07	0.72		
SPM	-0.46	0.77	0.28	

(MS3) MIN. DEP. OFFICE

	SO ₂	NO ₂	NO _x	SPM
SO ₂				
NO ₂	-0.25			
NO _x	-0.35	0.88		
SPM	0.18	0.86	0.84	

1.2.4 累積頻度分布

R. I. Larsen⁹⁾ (1969)は米国における種々の汚染物質の環境濃度測定データを解析した結果、大気汚染物質の濃度は対数正規型の分布をなし、これは種々の平均化時間に対して成立する等の特性を見出し、このような特性を表現した数学的モデルの利用を提唱している。

$$f(c) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} Sg} \exp \left\{ -\frac{(\ln C - \ln mg)^2}{2 Sg^2} \right\} \dots\dots\dots (1-9)$$

ここで、

$f(c)$; 濃度Cにおける出現確率

mg ; 幾何平均値

Sg ; 幾何標準偏差

$$mg = \exp \left[\frac{\sum_{i=1}^n \ln C_i}{n} \right]$$

$$Sg = \exp \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln C_i - \ln mg)^2}{n}}$$

図1-21は、各測定点におけるSO₂、NO₂、NO_x、SPM環境濃度の一時間値及び日平均値の累積出現頻度分布を対数正規確率紙上にプロットしたものである(P-C曲線図)。この累積出現頻度は濃度を低い順に並べその出現頻度を累積して求めたものである。1時間濃度の分布についてみると、ほぼ直線を示しており、対数正規分布が認められる。また、日平均濃度の分布も概ね直線状であり、ほぼ対数正規分布をしていることがわかる。

この直線の傾斜は、幾何標準偏差Sgの大きさを表しており、傾斜がゆるいほどSgは大きくなる。また、50パーセント点の濃度はmgを表している。Sgは、対数正規分布を仮定することによりグラフ上から次式で計算される。

$$Sg = \exp \left\{ \frac{\ln (Ca/Cb)}{Za - Zb} \right\} \dots\dots\dots (1-10)$$

ここで、

Ca, Cb ; aパーセント点, bパーセント点における濃度

Za, Zb ; aパーセント点, bパーセント点における標準偏差

また、この累積出現頻度分布は、高濃度の上位x%を除外した場合の最大値を求める場合、あるいはある濃度以上の超過確率等を求める場合にも有用である。

各測定点における日平均値の2%除外値(有効測定日数から高濃度上位2%を除外した値)は表1-16に示すとおりである。また、日平均値、1時間値の最高値(100%タイル値)も合わせて示す。

表 1 - 16 大気汚染物質濃度の統計値

(SO₂)

Monitoring Stations	Geometrical standard deviation	98% cumulative of daily average (ppb)	Maximum value of daily average (ppb)	Maximum value of hourly data (ppb)
(MS1) ONEB STATION	2.77	19	23	109
(MS2) POWER PLANT	2.84	30	34	112
(MS3) MIN. DEP. OFFICE	2.52	60	71	199
(MS4) S. P. PRO. OFFICE	2.49	14	20	79
(MS5) H. & I. ESTATE	2.20	8	21	48

(NO₂)

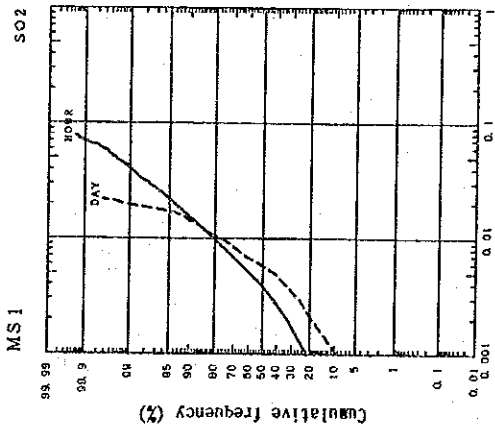
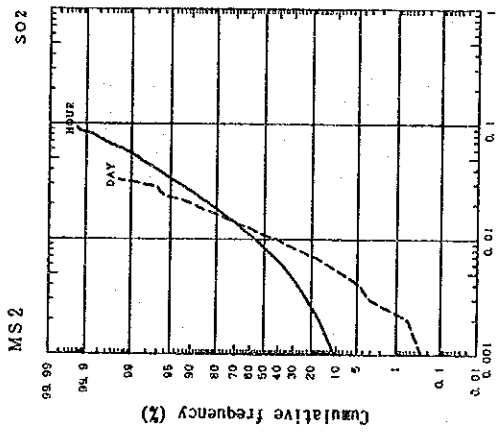
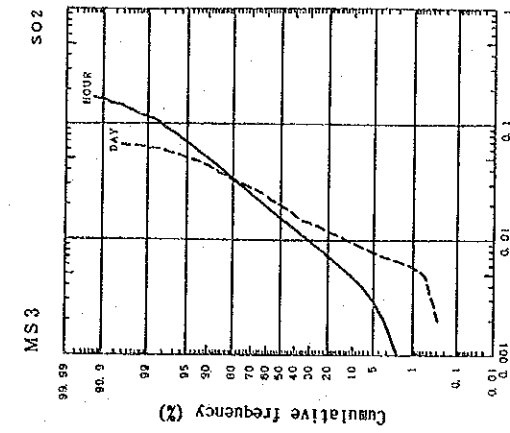
Monitoring Stations	Geometrical standard deviation	98% cumulative of daily average (ppb)	Maximum value of daily average (ppb)	Maximum value of hourly data (ppb)
(MS1) ONEB STATION	2.33	33	49	138
(MS2) POWER PLANT	2.45	20	32	69
(MS3) MIN. DEP. OFFICE	2.40	30	41	81
(MS4) S. P. PRO. OFFICE	2.73	46	69	150
(MS5) H. & I. ESTATE	2.55	14	16	48

(NO_x)

Monitoring Stations	Geometrical standard deviation	98% cumulative of daily average (ppb)	Maximum value of daily average (ppb)	Maximum value of hourly data (ppb)
(MS1) ONEB STATION	2.82	112	176	497
(MS2) POWER PLANT	2.07	40	56	132
(MS3) MIN. DEP. OFFICE	2.21	62	75	251
(MS4) S. P. PRO. OFFICE	2.64	105	180	343
(MS5) H. & I. ESTATE	2.70	25	36	127

(SPM)

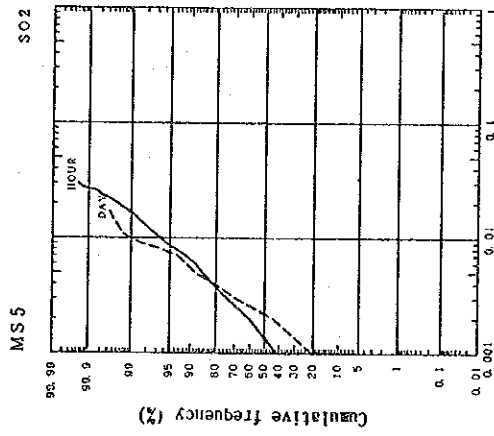
Monitoring Stations	Geometrical standard deviation	98% cumulative of daily average (μg/m ³)	Maximum value of daily average (μg/m ³)	Maximum value of hourly data (μg/m ³)
(MS1) ONEB STATION	2.19	130	156	477
(MS2) POWER PLANT	2.15	125	169	870
(MS3) MIN. DEP. OFFICE	2.09	132	157	702
(MS4) S. P. PRO. OFFICE	2.42	162	201	605
(MS5) H. & I. ESTATE	2.29	103	119	661



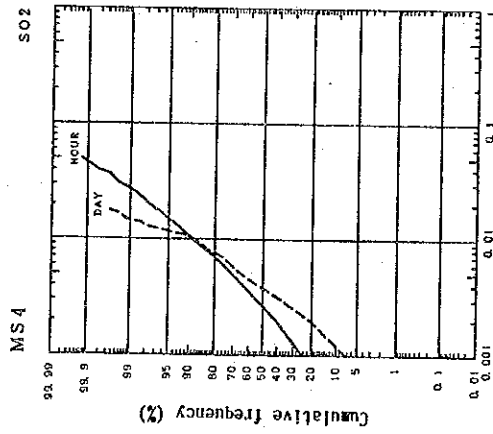
SO2 concentration (ppm)

SO2 concentration (ppm)

SO2 concentration (ppm)

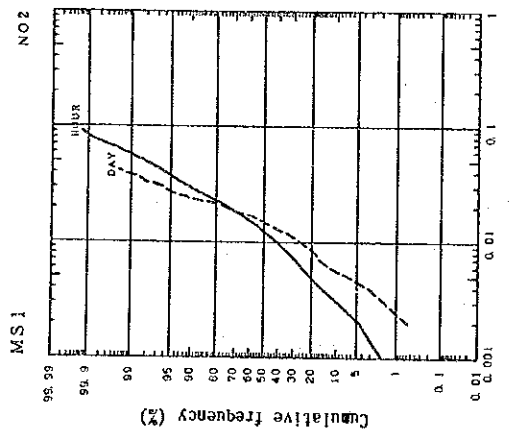
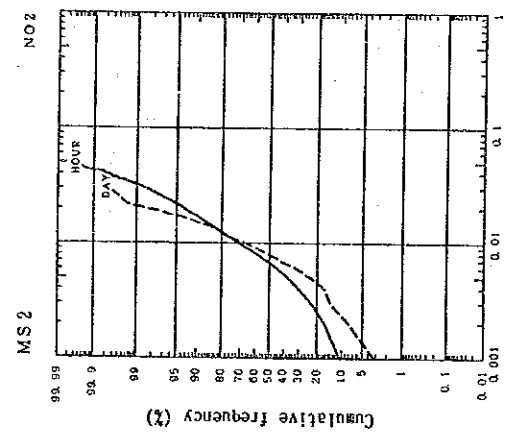
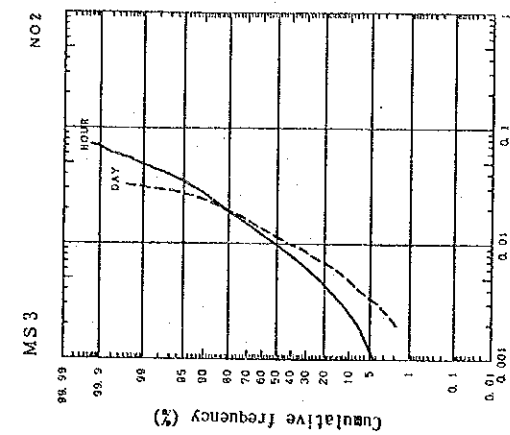


SO2 concentration (ppm)



SO2 concentration (ppm)

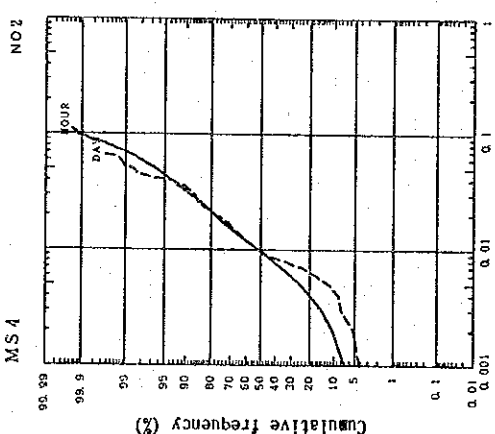
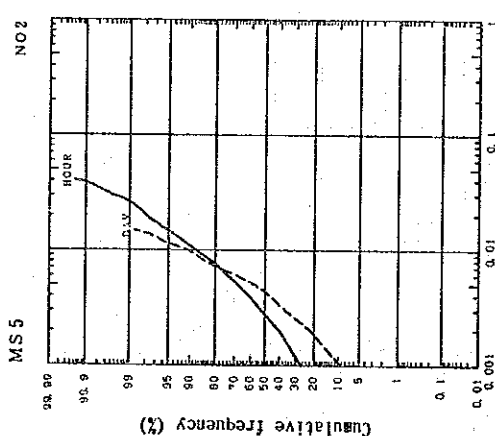
図1-21(1) 1時間値並びに日平均値濃度の累積頻度分布 (SO₂)



NO2 concentration (ppm)

NO2 concentration (ppm)

NO2 concentration (ppm)



NO2 concentration (ppm)

NO2 concentration (ppm)

NO2 concentration (ppm)

図 1-21(2) 1 時間値並びに日平均値濃度の累積頻度分布 (NO₂)

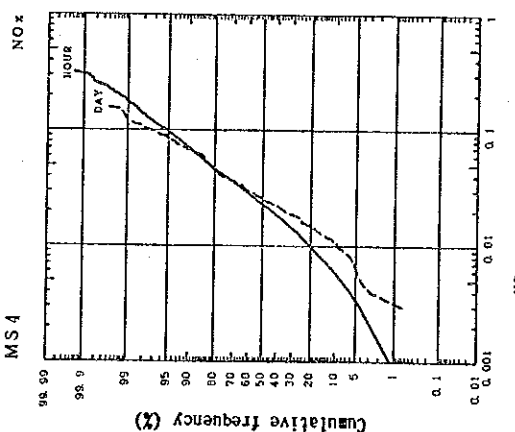
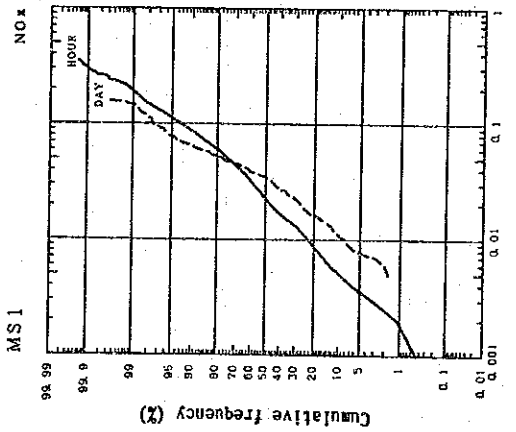
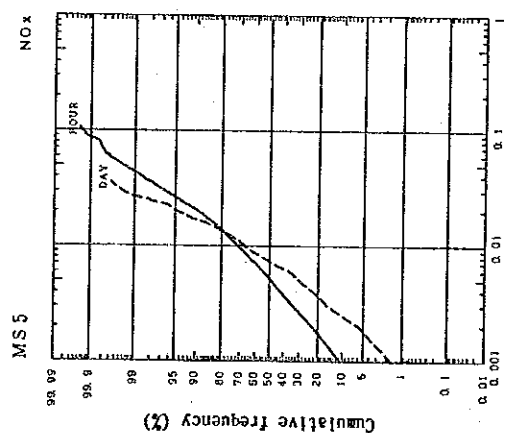
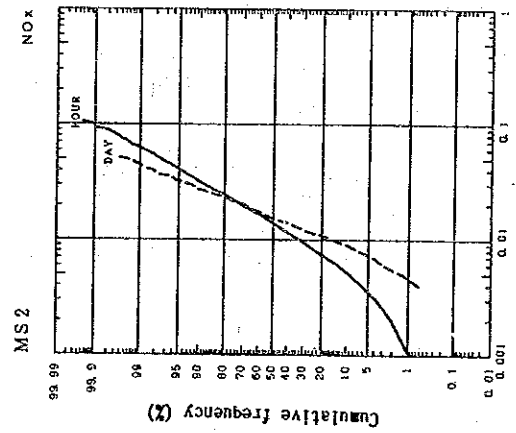
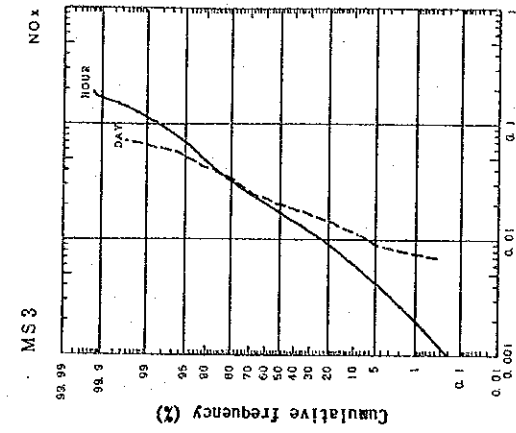


図 1-21(3) 1 時間値並びに日平均濃度の累積頻度分布 (NO_x)

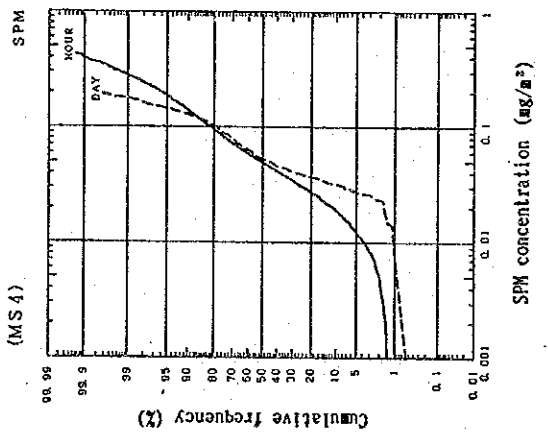
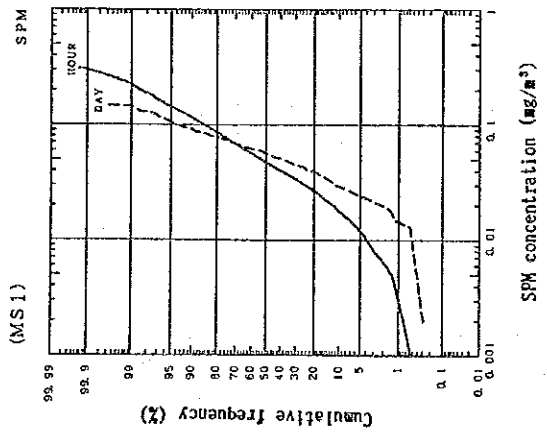
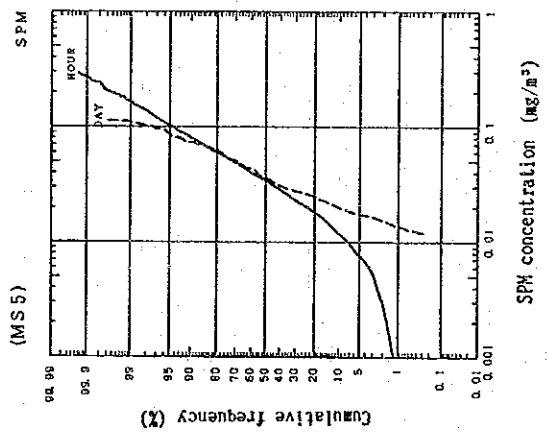
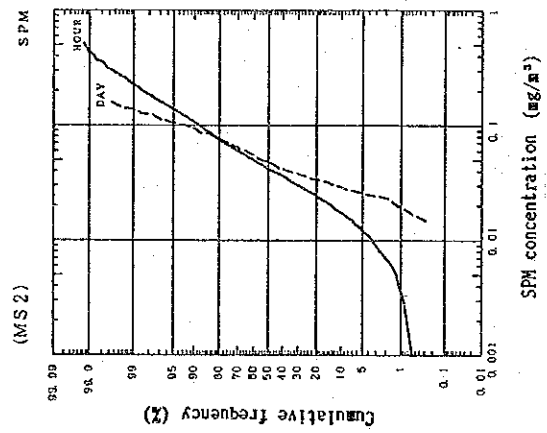
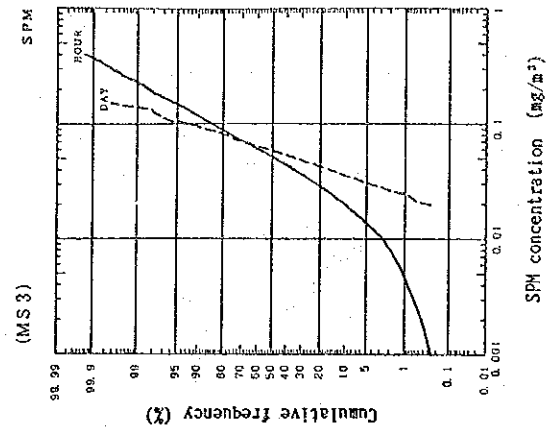


図 1-21(4) 1 時間値並びに日平均濃度の累積頻度分布 (SPM)

1.2.5 環境基準との比較

大気汚染物質（SO₂、NO₂及び粒子状物質（Particulate matter））濃度測定値をタイ国の環境基準値と比較するとともに、主要各国の環境基準値との比較検討を行った。タイ国の環境基準値を表1-17に、主要各国の環境基準値を表1-18に示す。なお、環境基準値は一般に重量濃度（μg/m³）で表示されているが、SO₂、NO₂については日本において用いられている体積濃度（ppm）に換算した（平均気温を用いて換算）。また、粒子状物質についてはその測定方法により測定される粒子の大きさが異なるため、粒子状物質濃度の環境基準の比較は困難である（例えば、日本とアメリカは粒径10μm以下のSPM濃度を環境基準値の比較の対象としており、タイ国やその他の国ではハイボリウムサンプラー捕集による粒径0～30μm程度のTSP濃度を対象としている。したがって環境基準値の絶対値についてみると日本の環境基準値は一見非常にきびしい値となる）。

表1-17 タイ国の大気質環境基準値

Pollutant		Standard of air pollution	
		(mg/m ³)	(ppm)
SO ₂	Daily average	0.30	0.117
	Yearly geometric average	0.10	0.039
NO ₂	Hourly data	0.32	0.173
TSP	Daily average	0.33	—
	Yearly geometric average	0.10	—

表1-19はサムットプラカン県において測定したSO₂、NO₂、SPM濃度の測定結果である。この測定値をタイ国のSO₂、NO₂の環境基準と比較すると、SO₂、NO₂、ともすべての測定局で環境基準を満足していることが分る。なお、SPMについてはタイ国でSPMの環境基準が設定されていないので、比較の対象外とした。

諸外国の環境基準と比較すると、SO₂ではMS3における年間算術平均値（0.024ppm）がイギリス及びフランスの年間値（日平均値の年間平均値；0.014～0.021ppm）とカナダにおけるDesirable level（0.010ppm）及びacceptable level（0.021ppm）を超えており、日平均値（日平均値の最大値）で比較すると、MS3における値（0.071ppm）が、イギリス及びフランスの指針値（0.035～0.052ppm）、

表 1-18 主要各国の大気環境基準値

国名	SO ₂	NO _x	粒子状物質
イギリス フランス	<p>限定値 (μg/nl)</p> <p>年間(日平均値の平均) IF SMOKE < 34 0.042ppm IF SMOKE ≥ 34 0.028ppm</p> <p>冬期(10月~3月の日平均値の平均) IF SMOKE < 51 0.063ppm IF SMOKE ≥ 51 0.045ppm</p> <p>年間(PEAK)(日平均値の98%値) IF SMOKE < 128 0.122ppm IF SMOKE ≥ 128 0.087ppm</p> <p>指標値 年間(日平均値の平均) 0.014~0.021ppm 24時間値 0.005~0.052ppm</p>		<p>SMKE*環境基準</p> <p>限定値 年間(日平均値の平均) 68 μg/nl 冬期(10月~3月の日平均値の平均) 111 μg/nl 年間(PEAK)(日平均値の98%) 213 μg/nl</p> <p>指標値 年間(日平均値の平均) 34~51 μg/nl 24時間値 85~128 μg/nl</p> <p>* SMKE: 化石燃料の燃焼時に排出されるばいじんの内、粒径15 μm以下のもの。</p>
西ドイツ	<p>30分間値 0.350ppm 24時間平均値 0.105ppm</p>	<p>30分間値 0.098ppm 24時間平均値 0.040ppm</p>	<p>30分間値 300 μg/nl 24時間平均値 200 μg/nl 年間平均値 100 μg/nl</p>
イタリア	<p>年間の日平均濃度の平均値 0.028ppm 年間の日平均濃度の98%値 0.087ppm</p>	<p>1時間平均濃度の算術平均 (1日につき1時間以上超えてはならない) 0.070ppm</p>	<p>年間の日平均濃度の算術平均 150 μg/nl 年間の日平均濃度の95%値 300 μg/nl</p>
オランダ	<p>24時間平均値の50%値 0.026ppm 24時間平均値の95%値 0.070ppm 24時間平均値の98%値 0.087ppm 24時間平均値 0.175ppm 1時間平均値 0.290ppm</p>	<p>24時間平均値の50%値 0.024ppm 24時間平均値の95%値 0.049ppm 1時間平均値の95%値 0.054ppm 24時間平均値の98%値 0.059ppm 1時間平均値の98%値 0.066ppm 24時間平均値 0.073ppm 1時間平均値 0.146ppm 4時間平均値* 0.046ppm</p> <p>* は植物、動物群の保護のためであり、その他は人の健康の保護のためである。</p>	<p>24時間平均値の50%値 30 μg/nl 24時間平均値の95%値 75 μg/nl 24時間平均値の98%値 90 μg/nl 24時間平均値 150 μg/nl</p>
南アフリカ	<p>0.02ppm (但し、0.04ppm を超えないこと) 平均化時間は不明</p>		<p>物質の化学的、物理的性質及び閾値による 例 アスベスト 0.02糸/cc (最大0.01) NUISANCE DUSTS 0.1 mg/nl (最大0.2)</p>
台湾	<p>(一般地区) (工業地区) 1時間値の年平均値 0.05ppm以下 0.075ppm以下 1時間値の日平均値 0.1 ppm以下 0.15 ppm以下 1時間値 0.3 ppm以下 0.5 ppm以下</p>	<p>(一般地区) (工業地区) 1時間値の日平均値 0.05ppm以下 0.1ppm以下 この基準を超える日平均値は年間データの10%より少なくなければならない。</p>	<p>(一般地区) (工業地区) 粒径10 μm以下 月平均値 210 μg/Nm以下 240 μg/Nm以下 年平均値 140 μg/Nm以下 160 μg/Nm以下 粒径10 μmを超えるものを含む 月平均値 260 μg/Nm以下 200 μg/Nm以下 年平均値 170 μg/Nm以下 190 μg/Nm以下 この基準を超える月平均値は1年間に2回より少なくなければならない。</p>
韓国	<p>年平均値 0.05ppm以下 日平均値 0.1 ppm以下 (年に3回超えてはならない)</p>	<p>年平均値 0.05ppm以下 1時間平均値 0.15ppm以下 (年に3回超えてはならない)</p>	<p>年平均値 150 μg/nl 日平均値 300 μg/nl (年に3回超えてはならない)</p>
イギリス	<p>(C7197州) Acceptable level Detrimental level 1時間値 0.17ppm 0.31ppm 24時間値 0.06ppm 0.11ppm</p>	<p>(C7197州) Acceptable level Detrimental level 1時間値 0.15ppm 0.25ppm 24時間値 0.06ppm 0.15ppm</p>	
アメリカ	<p>(一次) 年間算術平均 0.03ppm 24時間平均 0.14ppm (二次) 3時間平均 0.5 ppm</p>	<p>年平均 0.053ppm</p>	<p>S P M環境基準 年平均(算術平均) 50 μg/nl 24時間平均 150 μg/nl</p>
カナダ	<p>(1) Desirable level a) 年間算術平均値 0-0.010ppm b) 24時間平均濃度 0-0.052ppm c) 1時間平均濃度 0-0.157ppm (2) Acceptable level a) 年間算術平均値 0.010-0.021ppm b) 24時間平均濃度 0.052-0.105ppm c) 1時間平均濃度 0.157-0.315ppm (3) Tolerable level 連続24時間以上の平均濃度 0.105-0.280ppm</p>	<p>(1) Desirable level 年間算術平均値 0-0.029ppm (2) Acceptable level a) 年間算術平均値 0-0.049ppm b) 24時間以上の平均濃度 0-0.098ppm c) 1時間以上の平均濃度 0-0.195ppm (3) Tolerable level 連続1時間以上の平均濃度 0.195-0.488ppm</p>	<p>(1) Desirable level 年間算術平均 0-60 μg/nl (2) Acceptable level a) 年間算術平均 60-70 μg/nl b) 24時間以上の平均濃度 0-120 μg/nl (3) Tolerable level 24時間以上の平均濃度 120-400 μg/nl</p>
日本	<p>1時間値の日平均値 0.04ppm以下 1時間値 0.1 ppm以下 (98%値)</p>	<p>1時間値の日平均値が 0.04ppmから 0.06ppmまでのゾーン内またはそれ以下であること。</p>	<p>1時間値の日平均が400 μg/nl以下 1時間値200 μg/nl以下 (98%値) 粒径10 μm以下のS P Mを対象</p>

カナダのdesirable level (0.052ppm), オーストラリアのacceptable level (0.060ppm) 及び日本の環境基準値 (0.040ppm) を超えている。1時間値 (1時間値の最大値) でみると, MS 3における値 (0.199ppm) がオーストラリアの acceptable level (0.170ppm) 及びカナダのdesirable level (0.157ppm) を超えている。

表1-19 大気汚染物質測定値

Item Code (unit)	Station	Effective monitoring days (days)	Monitoring hours (hrs)	Yearly Average	Yearly Geometric Average	Maximum values of hourly data	Maximum values of daily average data	Values of 98% cumulative daily average
SO ₂ (ppb)	MS 1	362	8684	7	4	109	23	19
	MS 2	354	8515	12	8	112	34	30
	MS 3	352	8502	24	16	199	71	60
	MS 4	360	8562	5	3	79	20	14
	MS 5	296	7225	3	2	48	21	8
NO ₂ (ppb)	MS 1	354	8560	16	12	138	49	33
	MS 2	316	7763	9	6	69	32	20
	MS 3	276	6805	13	10	81	41	30
	MS 4	289	7097	15	10	150	69	46
	MS 5	315	7640	5	3	48	16	14
NO _x (ppb)	MS 1	354	8558	38	23	497	176	112
	MS 2	316	7763	18	14	132	56	40
	MS 3	270	6674	24	18	251	75	62
	MS 4	289	7092	34	22	343	180	105
	MS 5	315	7639	9	6	127	36	25
SPM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MS 1	348	8399	60	46	477	156	130
	MS 2	344	8419	56	42	870	169	125
	MS 3	355	8579	63	50	702	157	132
	MS 4	350	8504	68	49	605	201	162
	MS 5	343	8322	43	32	661	119	103

Note) An effective monitoring day has 20 monitoring hours or over

NO₂では, 日平均値でみると, MS 1における値 (0.049ppm) とMS 4の値 (0.069ppm) が西ドイツの環境基準値 (0.049ppm) と同等か上まわっており, さらにMS 4の値は, 台湾の環境基準値 (0.050ppm), オーストラリアの値 (0.060ppm) 及び日本の環境基準値 (0.060ppm) を超えている。1時間値の最高値でみると, MS 4の値 (0.150ppm) が, 韓国の環境基準値とオーストラリアのacceptable level (0.150ppm) と同等の値となっている。

粒子状物質については, 今回の測定が粒径10 μm 以下のSPMの測定であるので, SPMの環境基準が定められているアメリカと日本の基準値とを比較する。アメリカの年平均値 (算術平均は50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) と比較すると, MS 5を除いていずれの測定局もこの基準を超えている。また, アメリカの日平均最高値の基準(150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) と比較してもMS 5以外は基準をオーバーしている。さらに日本の日平均値の環境基準値(100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) と比べると, すべての測定局が環境基準を超えていることが分る。なお, アメリカではSPMの測定を表II-4-17に示すダイコトマスサンプラーにより行っているので, 今回, β 線粉じん計により測定した値をアメリカの基準値と直接比較するのは問題があろう (日本では粒径10 μm の粒子を100%カットとしているが, アメリカでは50%カットとなっている)。

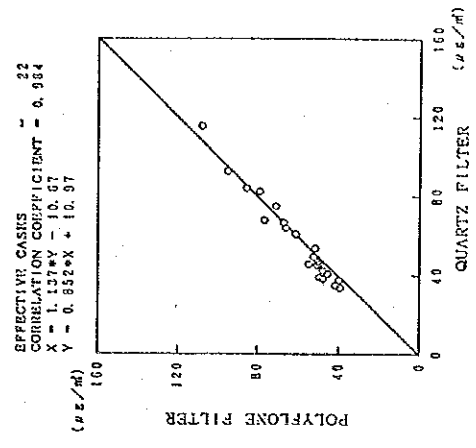
1.3 TSP環境濃度の解析

TSP濃度の測定は、ポリフロンろ紙を装着したローボリウムサンプラーと石英ろ紙を装着したローボリウムサンプラーを用いて行った。測定は1988年1月17日から1989年1月3日までの約1年間である。なお、ろ紙の交換は半月に一度の頻度で行った。

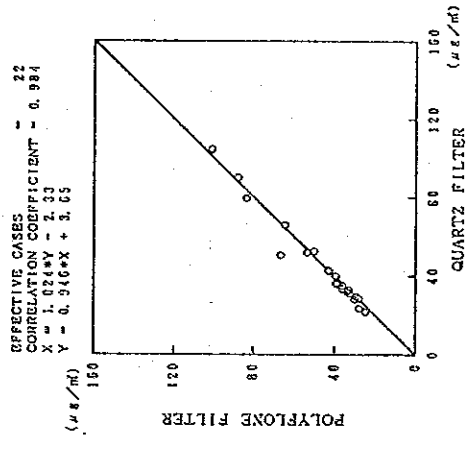
1.3.1 ポリフロンろ紙による測定値と石英ろ紙による測定値の比較

ポリフロンろ紙によるTSP測定値と石英ろ紙によるTSP測定値を散布図として表わしたものを図1-22に示す。これらの結果をみると、ポリフロンろ紙によるTSP測定値と石英ろ紙によるTSP測定値は良い相関関係を示している。また、直線回帰式の傾きは1に近い値を示していることから、両者の測定値にも大きな差がないことがわかる。

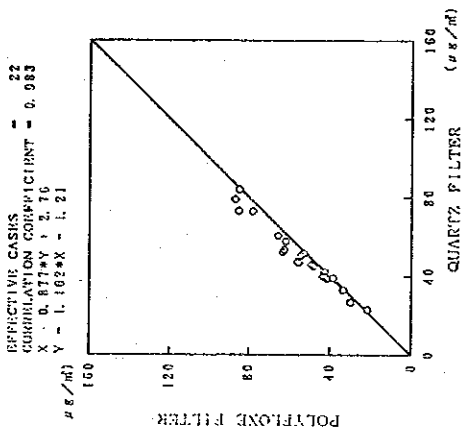
なお、図中のFLOW I は、ロータメータ及び圧力計の指示値より計算される吸引空気量より求めたTSP濃度であり、FLOW II は、積算流量計のカウント数より計算される吸引空気量より求めたTSP濃度である。これらの結果をみると、FLOW II より計算される両者間の相関係数の値は、FLOW I より計算される両者間の相関係数の値よりも高い。したがって以後の解析はFLOW II より求められるTSP濃度を用いることとする。



ONEB STATION . MS-1



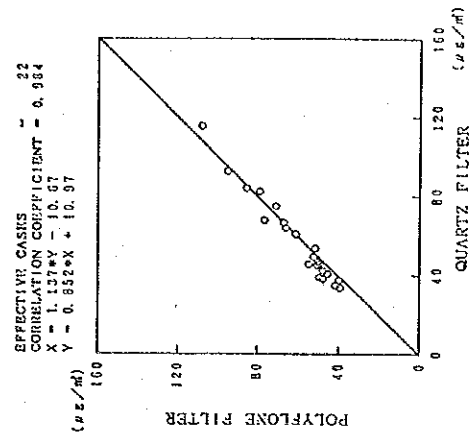
POWER PLANT . MS-2



S. P. PRO. OFFICE MS-4

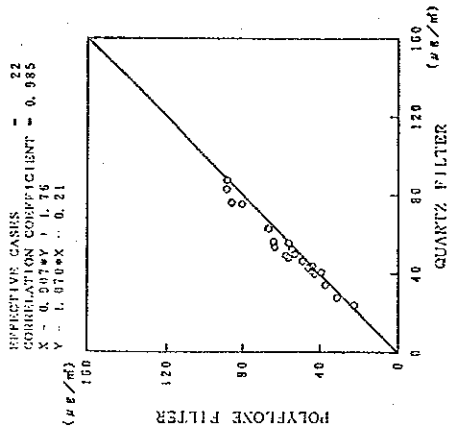


H. & I. ESTATE MS-5

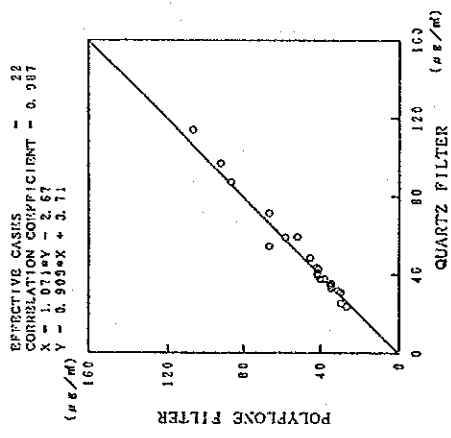


MIN. DEP. OFFICE MS-3

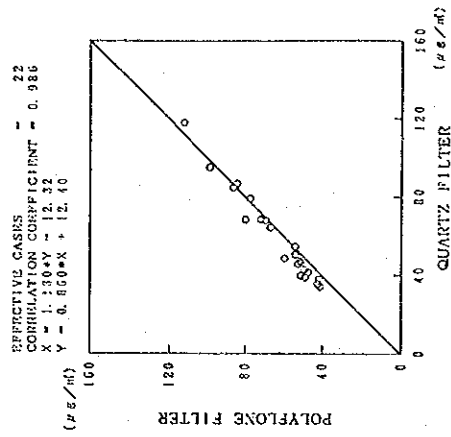
図1-22(1) ポリフロン紙によるTSP測定値と石英ろ紙によるTSP測定値の比較 (FLOW I)



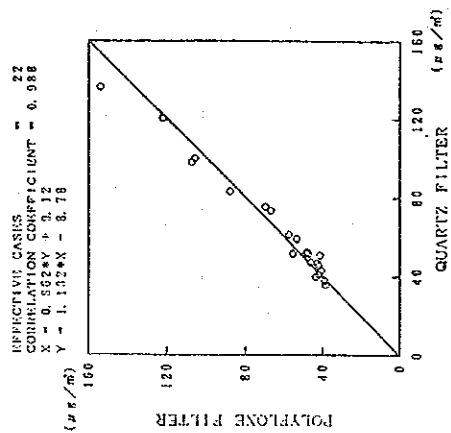
ONDE STATION MS-1



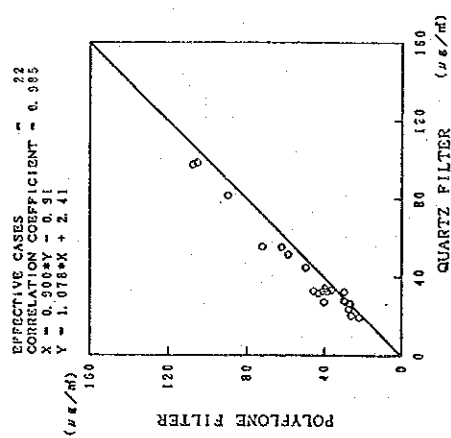
POWER PLANT MS-2



MIN. DEP. OFFICE MS-3



S. P. PRO. OFFICE MS-4



H. & I. ESTATE MS-5

図1-22(2) ポリフロロン紙によるTSP測定値と石英ろ紙によるTSP測定値の比較 (FLOW II)

1.3.2 TSP濃度の月平均値

ローボリウムサンプラーによるTSP濃度の月平均値を図1-23に示す。なお、この図にはβ線粉じん計によるSPM濃度の月平均値も同時に示してある。TSP濃度の月平均濃度は、15日間平均濃度を集計して月平均濃度としたものであり(表1-20)、また、SPM濃度の月平均値は、1時間平均濃度を月別に集計して月平均濃度としたものである。

これらの結果をみると、TSP濃度はすべての測定局において、雨季よりも乾季に濃度が高くなっており、特に11月、12月に濃度が高い。測定局間の比較をみると、10月~12月を除くと、MS5では他の測定局に比べて常に低い濃度となっている。これは、MS5の近くにTSPを排出する排出源が少ないことによるものと思われる。また、MS4においては、11月と12月に $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える濃度が出現しているが、この期間に日交通量約35,000台のRoute 3115線からの風(NE)が卓越しているためと思われる。なお、MS1の西北西約90mには日交通量77,000台のRoute 3号線が走っているが、この期間には、この道路から吹く風がほとんど無いため、 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える濃度が出現しないと考えられる。

表1-20 TSP濃度の月平均値

Survey	Monitoring Station	(unit $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (FLOW#1)				
		MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5
JAN.	Quartz	57.9	52.1	82.6	67.5	50.6
	Polyflone	61.5	53.0	78.7	63.1	57.5
FEB.	Quartz	48.8	44.5	68.3	58.3	38.6
	Polyflone	50.6	44.4	65.8	55.4	44.4
MAR.	Quartz	36.0	37.7	53.9	42.8	32.1
	Polyflone	37.2	39.2	59.9	42.0	35.0
APR.	Quartz	42.3	36.5	45.4	48.4	31.9
	Polyflone	42.3	39.3	49.9	46.4	34.3
MAY.	Quartz	34.6	26.8	43.6	44.5	22.5
	Polyflone	35.3	29.1	47.1	41.1	24.7
JUN.	Quartz	50.0	31.0	37.0	35.0	21.9
	Polyflone	59.4	31.7	44.5	40.1	24.4
JUL.	Quartz	42.7	30.7	36.2	43.2	28.3
	Polyflone	47.5	30.5	39.6	42.3	27.1
AUG.	Quartz	39.8	29.9	47.9	41.9	24.0
	Polyflone	43.0	32.5	49.1	41.0	31.9
SEP.	Quartz	39.7	33.7	48.5	53.8	28.4
	Polyflone	40.8	34.4	50.7	51.2	39.2
OCT.	Quartz	67.5	45.0	52.4	63.3	32.3
	Polyflone	72.2	51.5	61.5	68.1	38.9
NOV.	Quartz	78.4	97.2	99.0	122.6	84.3
	Polyflone	84.9	93.7	96.0	134.9	94.6
DEC.	Quartz	67.2	73.4	80.6	93.7	72.1
	Polyflone	75.1	74.3	81.5	105.3	83.9

Survey	Monitoring Station	(unit $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (FLOW#2)				
		MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5
JAN.	Quartz	62.8	59.4	86.9	73.6	55.5
	Polyflone	66.1	58.2	84.3	66.9	62.1
FEB.	Quartz	53.0	50.3	72.0	63.6	42.3
	Polyflone	54.4	46.7	72.2	58.5	48.5
MAR.	Quartz	38.1	42.7	67.4	47.4	35.4
	Polyflone	40.6	42.4	65.0	45.2	38.1
APR.	Quartz	43.9	39.7	46.0	52.6	33.6
	Polyflone	43.6	41.5	52.6	47.8	36.3
MAY.	Quartz	35.7	29.1	44.1	48.3	23.6
	Polyflone	35.9	30.4	49.0	41.5	25.9
JUN.	Quartz	51.5	33.4	37.4	38.0	23.6
	Polyflone	60.4	32.8	45.9	40.9	25.3
JUL.	Quartz	43.8	33.3	36.5	45.1	29.5
	Polyflone	48.8	31.7	41.3	43.1	27.9
AUG.	Quartz	41.2	32.3	48.5	43.9	25.3
	Polyflone	43.7	34.0	51.5	42.3	32.9
SEP.	Quartz	41.2	37.8	49.0	56.3	32.6
	Polyflone	41.6	37.3	52.7	52.6	44.2
OCT.	Quartz	69.9	48.7	52.9	66.0	33.8
	Polyflone	74.2	52.9	64.1	70.0	40.0
NOV.	Quartz	81.6	105.1	100.4	129.1	89.3
	Polyflone	86.8	98.5	98.4	139.0	98.1
DEC.	Quartz	70.4	80.1	82.4	99.0	78.4
	Polyflone	76.8	77.1	85.0	106.5	89.7

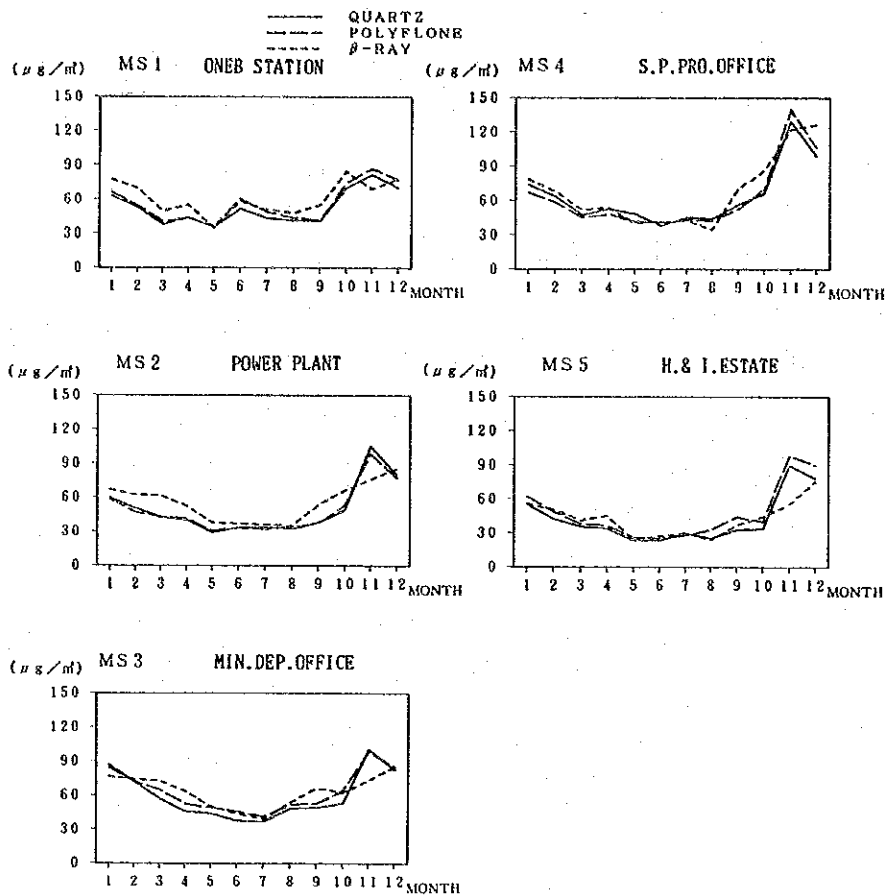


図1-23 TSP濃度（ローボリウムサンプラー測定値）と
SPM濃度（ β 線粉じん計測定値）の月平均値

1.3.3 TSP濃度とSPM濃度の関係

ローボリウムサンプラーによるTSP測定値と β 線粉じん計によるSPM測定値の散布図を図1-24に示す。この結果をみると、測定局あるいは用いたろ紙によりTSP、SPM間の相関係数、直線回帰式の傾きに差があるが、相関係数 r は0.815~0.938、回帰式の傾きは0.80~1.35の値を示しており、TSPとSPM濃度の間にはあまり良い相関関係があるとは云えない。これは、ローボリウムサンプラーによる測定が粒径 $0.1\sim 30\mu\text{m}$ 前後のTSP濃度の測定であり、 β 線粉じん計による測定は粒径 $0.1\sim 10\mu\text{m}$ のSPM濃度の測定であるからである。しかし、月によっては、TSP濃度よりもSPM濃度が高い場合もある。この原因は明らかではないが、測定方法による差も一原因として考えられる。

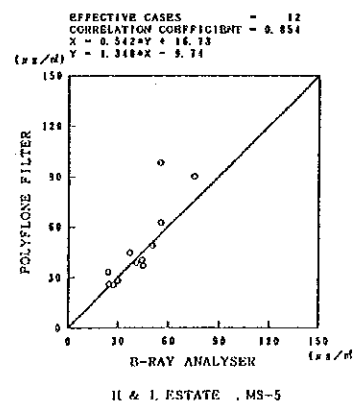
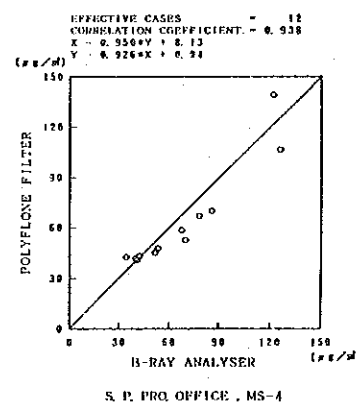
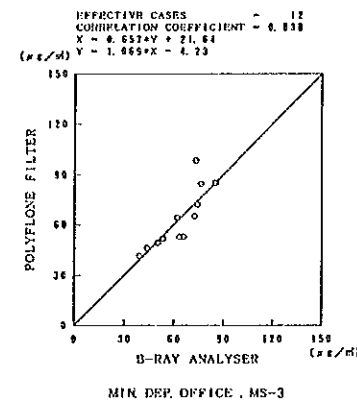
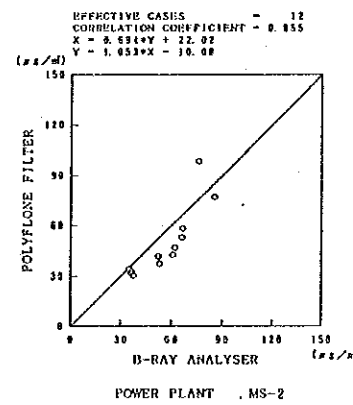
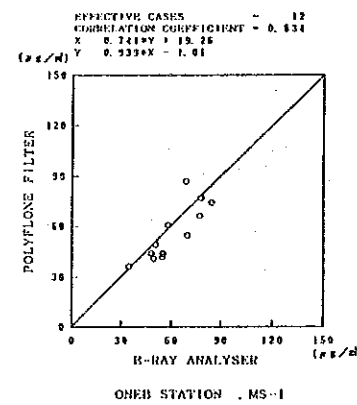
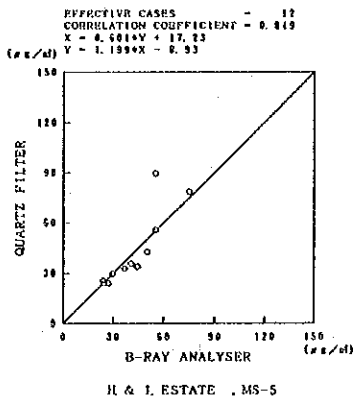
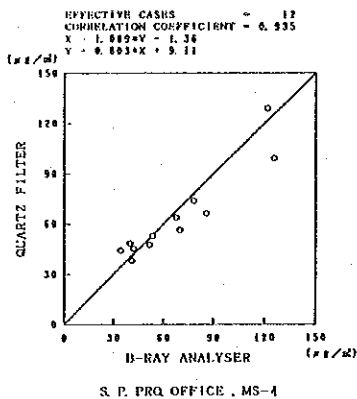
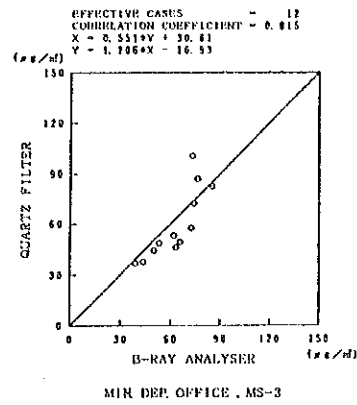
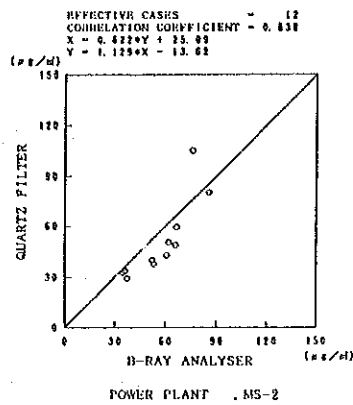
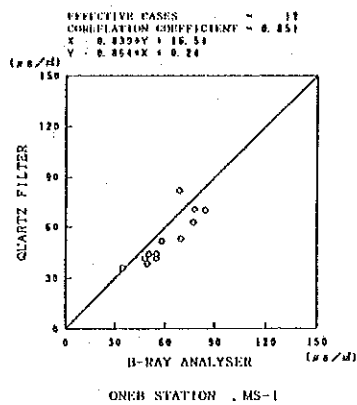


図1-24 TSP濃度とSPM濃度の比較

1.3.4 地域類似性の関係

TSP濃度測定値からみた測定局の地域類似性を明らかにするため、クラスター分析、主成分分析を行った。

(1) クラスタ分析

ローボリウムサンプラーで採取した浮遊粉じん濃度の地点間相関係数を用いてクラスター分析を行った。なお、ローボリウムサンプラーによるTSPの測定は、2種類のろ紙（石英ろ紙及びポリフロンろ紙）を用いて別々に測定を行っているので、クラスター分析も2通り行った。クラスター分析は群平均法を採用した。

TSP濃度の地点間相関係数を表1-21に、クラスター分析の結果を図1-25に示す。クラスター分析の結果をみると、ろ紙の差はみられず、いずれも類似度0.7以上でクラスターを形成しており、当該地域のTSP測定局の地域類似性がかなり高いことが分る。この結果は先に実施したSPMのクラスター分析の結果とほぼ一致している。

表1-21 TSP濃度の測定局間相関係数

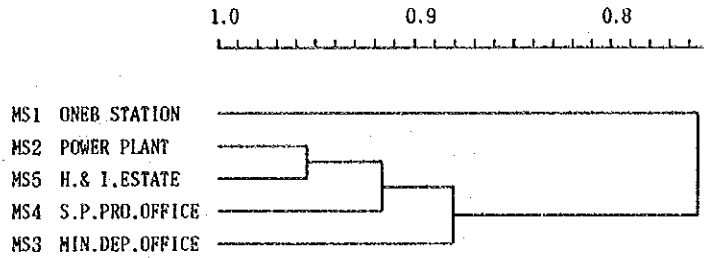
(Quartz FLOW#2)

	MS1	MS2	MS3	MS4	MS5
MS1 ONEB STATION		0.838	0.667	0.727	0.792
MS2 POWER PLANT	0.838		0.894	0.943	0.954
MS3 MIN. DEP. OFFICE	0.667	0.894		0.851	0.897
MS4 S.P. PRO. OFFICE	0.727	0.943	0.851		0.892
MS5 H.&I. ESTATE	0.792	0.954	0.897	0.892	

(Polyflone FLOW#2)

	MS1	MS2	MS3	MS4	MS5
MS1 ONEB STATION		0.800	0.654	0.745	0.715
MS2 POWER PLANT	0.800		0.924	0.941	0.932
MS3 MIN. DEP. OFFICE	0.654	0.924		0.808	0.905
MS4 S.P. PRO. OFFICE	0.745	0.941	0.808		0.887
MS5 H.&I. ESTATE	0.715	0.932	0.905	0.887	

(Quartz FLOW#2)



(Polyflone FLOW#2)

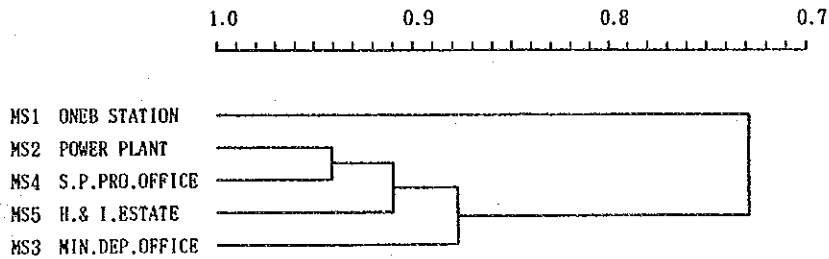


図 1-25 クラスタ分析結果 (TSP濃度の測定局間樹状図)

(2) 主成分分析

各測定局のTSP濃度を特性値(変数)とみなすことにより、TSP濃度の地点間相関係数(表1-21)を用いて主成分分析を行った。この結果を表1-22に示す。

表 1-22 TSP濃度の測定局間相関係数による主成分分析結果

(Quartz FLOW#2)

Monitoring stations	Loading factor				Eigen vector			
	1	2	3	4	1	2	3	4
(MS1) ONEB STATION	0.854	0.511	0.060	0.063	0.408	0.850	0.156	0.231
(MS2) POWER PLANT	0.989	0.002	-0.059	-0.017	0.472	0.003	-0.154	-0.063
(MS3) MIN. DEP. OFFICE	0.922	-0.281	0.235	0.124	0.440	-0.467	0.610	0.455
(MS4) S.P. PRO. OFFICE	0.944	-0.135	-0.286	0.069	0.451	-0.225	-0.744	0.254
(MS5) H. & I. ESTATE	0.970	-0.054	-0.063	-0.224	0.463	-0.089	0.164	-0.819
Eigen values	4.393	0.362	0.148	0.075				

(Polyflone FLOW#2)

Monitoring stations	Loading factor				Eigen vector			
	1	2	3	4	1	2	3	4
(MS1) ONEB STATION	0.834	0.539	0.114	0.013	0.401	0.863	0.274	0.047
(MS2) POWER PLANT	0.989	-0.038	-0.021	-0.087	0.475	-0.060	-0.050	-0.306
(MS3) MIN. DEP. OFFICE	0.925	-0.269	0.241	-0.103	0.444	-0.430	0.578	-0.364
(MS4) S.P. PRO. OFFICE	0.944	-0.010	-0.320	-0.064	0.453	-0.015	-0.767	-0.225
(MS5) H. & I. ESTATE	0.957	-0.161	0.004	0.241	0.459	-0.258	0.011	0.849
Eigen values	4.337	0.390	0.174	0.081				

これらの結果をみると、第1主成分の寄与率は0.879(石英ろ紙)、0.867(ポリフロンろ紙)となり、第1主成分だけで、もとの情報量の87.9%、86.7%を要約している。図1-26は各測定局におけるTSPの第1主成分と第2主成分の因子負荷量をプロットしたものである。この結果をみると、いずれの測定局も近い位置にプロットされており、測定局の地域類似性が高いことが分る。なお、この主成分分析の結果は、クラスター分析による結果と一致している。

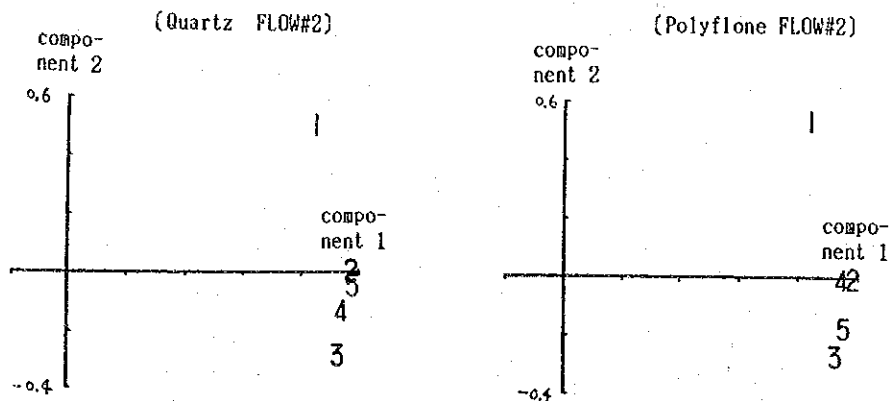


図1-26 TSP濃度の測定局間相関係数による主成分分析結果

1.4 汚染気象解析

1.4.1 風向別風速階級別濃度

ある地点における環境濃度に影響を与える気象条件として、風向風速は最も重要な要素である。風向別風速階級別濃度を表1-23に示す。図1-27は、各測定点における SO_2 、 NO_2 、 NO_x 、SPM濃度の風向別風速ランク別平均濃度をプロットしたものである。縦軸は濃度、横軸は風向であり、各風向に対して5段階級の風速ランクごとの濃度が左から順に示されている。なお、MS3、MS4については風速を計測していないので近隣の測定局MS2のデータを使用した。

SO_2 についてみると、MS1では無風時には濃度は低く、SW-N系の風で高濃度が現われている。MS2はMS3に次いで高濃度地点であるが、ここでは無風時及びW-N系の弱風時に高濃度が現われている。MS3は最も SO_2 濃度の高い地点であるがNNE~E~S系の風向時に高濃度が出現している。

NO_2 、 NO_x についてみると高濃度地点であるMS1とMS4とも無風時に濃度が高い。これは幹線道路が近傍を通っているからであると思われる。

SPMでは風向にかかわらず無風~弱風時に高濃度が現れている。これはどの局においても見られる傾向である。

表 1 - 23(1) 風向別風速階級別濃度 (SO₂)

(051) OVER STATION

WS	LD	DIR	N	NE	E	SE	S	SSW	SW	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	TOTAL	
0-0.4 (hour)	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
0.5-0.9 (hour)	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9
1.0-1.9 (hour)	0	183	134	125	67	24	27	20	12	14	19	22	13	14	14	22	14	22	14	22	24	654
2.0-2.9 (hour)	0	221	226	201	155	107	110	105	141	176	313	319	76	37	25	37	103	103	33	37	103	2035
3.0-4.9 (hour)	0	277	102	103	69	30	32	222	333	402	230	117	54	5	2	13	216	202	2	13	216	2022
5.0- (hour)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	35	700	709	625	312	174	172	530	1187	1046	607	401	157	54	42	82	423	912	42	82	423	912

(052) OVER STATION

WS	LD	DIR	N	NE	E	SE	S	SSW	SW	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	TOTAL	
0-0.4 (hour)	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
0.5-0.9 (hour)	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
1.0-1.9 (hour)	0	8	7	13	17	9	7	5	7	22	6	2	1	3	3	1	112	112	1	3	112	112
2.0-2.9 (hour)	0	64	107	145	152	135	120	137	171	111	70	66	44	38	38	50	1056	1056	44	38	1056	1056
3.0-4.9 (hour)	0	7.9	5.1	4.0	4.8	4.2	4.4	5.4	6.5	8.1	12.5	15.1	13.0	9.3	12.4	15.6	9.2	7.5	11.7	15.6	9.2	7.5
5.0- (hour)	0	194	243	221	185	120	115	126	277	332	165	140	100	79	37	95	133	2029	95	133	2029	2029
TOTAL	5	300	452	614	681	343	297	494	1184	1235	652	331	323	167	107	193	210	42	105	210	42	105

(052) H. I. ESTATE

WS	LD	DIR	N	NE	E	SE	S	SSW	SW	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	TOTAL	
0-0.4 (hour)	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210
0.5-0.9 (hour)	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7
1.0-1.9 (hour)	0	78	94	132	123	67	48	82	73	72	45	50	63	43	55	54	54	54	54	54	54	54
2.0-2.9 (hour)	0	135	227	235	254	193	120	130	220	303	223	201	103	78	54	95	103	329	78	54	103	329
3.0-4.9 (hour)	0	71	172	163	97	30	41	65	63	322	458	130	25	23	10	24	27	1765	25	23	1765	1765
5.0- (hour)	0	19	121	157	65	15	8	8	5	73	546	191	8	14	2	10	1159	191	8	14	1159	1159
TOTAL	210	303	619	770	540	200	263	373	615	1331	322	216	103	118	176	227	7000	322	216	103	118	176

(052) OVER STATION

WS	LD	DIR	N	NE	E	SE	S	SSW	SW	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	TOTAL	
0-0.4 (hour)	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4
0.5-0.9 (hour)	0	83	137	127	63	24	24	20	13	13	10	22	13	14	14	22	24	66	13	14	22	24
1.0-1.9 (hour)	0	10.8	13.2	12.7	15.6	16.6	13.0	12.2	16.2	24.2	15.1	30.5	36.2	23.9	22.0	21.5	16.3	16.3	23.9	22.0	21.5	16.3
2.0-2.9 (hour)	0	242	275	233	162	112	117	127	12.6	16.8	19.0	21.4	25.0	19.7	24.1	15.1	20.8	20.8	19.7	24.1	15.1	20.8
3.0-4.9 (hour)	0	17.6	7.1	3.5	2.9	4.4	11.0	7.2	11.2	8.4	8.0	9.2	15.4	10.2	15.0	14.3	15.1	15.2	10.2	15.0	14.3	15.1
5.0- (hour)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	24.4	207	515	345	177	171	540	1187	1949	1039	477	153	55	42	85	455	800	477	153	55	42	85

(052) H. I. ESTATE

WS	LD	DIR	N	NE	E	SE	S	SSW	SW	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	TOTAL	
0-0.4 (hour)	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
0.5-0.9 (hour)	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
1.0-1.9 (hour)	0	83	135	125	65	24	27	20	12	14	19	22	13	14	14	22	24	65	13	14	22	24
2.0-2.9 (hour)	0	223	270	201	151	113	114	105	142	161	310	319	76	32	25	35	172	2037	76	32	172	2037
3.0-4.9 (hour)	0	11.6	11.2	12.1	12.3	13.0	20.7	24.6	35.5	25.2	14.2	8.9	11.9	11.2	5	2	12	129	11.2	5	2	12
5.0- (hour)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	35	620	682	590	318	180	178	550	1194	1948	835	478	157	53	42	81	461	1852	157	53	42	81

(052) H. I. ESTATE

WS	LD	DIR	N	NE	E	SE	S	SSW	SW	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	W	WSW	TOTAL	
0-0.4 (hour)	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4
0.5-0.9 (hour)	0	83	135	125	65	24	27	20	12	14	19	22	13	14	14	22	24	65	13	14	22	24
1.0-1.9 (hour)	0	10.8	13.2	12.7	15.6	16.6	13.0	12.2	16.2	24.2	15.1	30.5	36.2	23.9	22.0	21.5	16.3	16.3	23.9	22.0	21.5	16.3
2.0-2.9 (hour)	0	242	275	233	162	112	117	127	12.6	16.8	19.0	21.4	25.0	19.7	24.1	15.1	20.8	20.8	19.7	24.1	15.1	20.8
3.0-4.9 (hour)	0	17.6	7.1	3.5	2.9	4.4	11.0	7.2	11.2	8.4	8.0	9.2	15.4	10.2	15.0	14.3	15.1	15.2	10.2	15.0	14.3	15.1
5.0- (hour)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	24.4	207	515	345	177	171	540	1187	1949	1039	477	153	55	42	85	455	800	477	153	55	42	85

表 1-23(2) 風向別風速階級別濃度 (NO₂)

(NS1) OBS. STATION

WS	WD	CAUX	N	NE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL
0-0.4 (hour)	(ppb)	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
0-0.4 (hour)	(ppb)	26.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.2
0.5-0.9 (hour)	(ppb)	0	81	125	112	50	29	25	17	6	10	16	21	9	10	12	23
0.5-0.9 (hour)	(ppb)	0	24.4	20.7	15.5	15.2	15.2	24.0	17.5	21.3	13.9	24.3	15.0	22.6	12.4	22.6	23.6
1.0-1.9 (hour)	(ppb)	0	262	231	104	145	101	57	157	122	156	230	255	63	30	23	31
1.0-1.9 (hour)	(ppb)	0	31.8	25.5	20.6	16.6	16.6	14.2	12.6	13.3	11.9	10.0	12.4	21.2	21.9	27.4	34.3
2.0-2.9 (hour)	(ppb)	0	147	143	124	35	25	32	265	272	323	295	36	50	2	2	13
2.0-2.9 (hour)	(ppb)	0	31.4	26.7	23.4	10.3	14.2	11.5	9.5	8.8	7.5	7.4	6.7	9.9	7.5	18.0	17.5
3.0-4.9 (hour)	(ppb)	0	22	77	30	20	3	3	101	455	982	191	16	13	1	1	7
3.0-4.9 (hour)	(ppb)	0	27.9	25.9	16.0	16.8	12.3	6.0	8.0	7.4	6.0	5.3	10.1	7.2	4.0	23.0	15.1
5.0- (hour)	(ppb)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0- (hour)	(ppb)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		72	512	576	459	279	157	167	409	656	1516	720	200	135	43	28	71
TOTAL		26.2	20.4	24.8	20.0	16.7	15.7	15.1	10.9	8.6	6.9	8.2	9.4	12.1	18.3	21.9	26.3

(NS2) TOWER PLANT

WS	WD	CAUX	N	NE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL
0-0.4 (hour)	(ppb)	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
0-0.4 (hour)	(ppb)	14.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7
0.5-0.9 (hour)	(ppb)	0	72	115	119	60	32	22	19	13	12	17	21	16	14	12	22
0.5-0.9 (hour)	(ppb)	0	14.3	11.7	10.4	12.1	11.9	14.0	9.3	9.2	10.8	14.1	9.3	14.1	12.6	11.8	14.1
1.0-1.9 (hour)	(ppb)	0	232	210	81	147	102	104	178	137	173	235	291	73	25	25	146
1.0-1.9 (hour)	(ppb)	0	10.1	12.7	10.7	9.2	9.3	8.9	7.6	8.6	7.7	7.2	6.5	10.9	12.2	14.5	16.1
2.0-2.9 (hour)	(ppb)	0	190	154	105	50	20	28	214	331	473	272	104	51	5	2	177
2.0-2.9 (hour)	(ppb)	0	14.5	7.4	5.0	5.9	6.0	6.4	7.8	6.0	5.5	4.7	6.6	7.6	12.0	11.3	15.3
3.0-4.9 (hour)	(ppb)	0	30	97	31	15	3	3	105	516	1105	205	22	15	1	12	51
3.0-4.9 (hour)	(ppb)	0	13.4	2.9	3.2	5.1	8.3	6.0	7.5	9.0	5.5	4.3	4.9	5.0	18.0	9.7	12.7
5.0- (hour)	(ppb)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0- (hour)	(ppb)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		28	555	576	420	200	105	157	317	517	1104	1920	755	430	152	45	40
TOTAL		14.7	16.1	9.4	8.7	8.9	9.1	5.4	7.1	6.6	5.9	6.0	6.2	9.0	11.5	13.5	13.6

(NS3) S.P. PROD. OFFICE

WS	WD	CAUX	N	NE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL
0-0.4 (hour)	(ppb)	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
0-0.4 (hour)	(ppb)	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
0.5-0.9 (hour)	(ppb)	0	51	114	101	48	20	20	16	12	10	15	16	7	11	10	18
0.5-0.9 (hour)	(ppb)	0	24.4	21.1	18.3	20.5	18.0	20.6	11.6	10.0	13.6	15.9	13.0	11.1	16.1	13.1	17.9
1.0-1.9 (hour)	(ppb)	0	243	215	151	113	61	69	153	120	141	245	222	47	19	17	201
1.0-1.9 (hour)	(ppb)	0	28.4	24.7	20.8	17.3	15.2	13.9	13.6	14.4	11.3	9.9	13.5	10.5	20.4	22.9	24.2
2.0-2.9 (hour)	(ppb)	0	151	150	124	52	21	25	174	204	416	233	74	32	2	1	6
2.0-2.9 (hour)	(ppb)	0	27.2	26.7	12.1	11.7	10.0	8.2	0.4	11.0	9.7	6.9	6.6	7.3	2.0	11.0	13.0
3.0-4.9 (hour)	(ppb)	0	22	97	30	17	2	3	69	525	1039	175	10	11	1	0	11
3.0-4.9 (hour)	(ppb)	0	24.5	8.3	10.2	8.6	13.0	13.0	5.6	6.4	9.5	6.1	6.4	3.7	0.0	0.0	13.4
5.0- (hour)	(ppb)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0- (hour)	(ppb)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		20	477	576	417	200	122	137	431	1049	1720	928	300	97	34	28	63
TOTAL		25.0	21.4	16.1	15.0	15.7	13.9	9.8	9.8	8.9	7.7	8.5	10.2	15.7	17.4	10.9	25.5

(NS4) S.P. PROD. OFFICE

WS	WD	CAUX	N	NE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL
0-0.4 (hour)	(ppb)	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220
0-0.4 (hour)	(ppb)	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2
0.5-0.9 (hour)	(ppb)	0	53	77	150	125	75	54	20	70	50	60	59	51	53	55	80
0.5-0.9 (hour)	(ppb)	0	13.7	12.0	11.3	9.8	8.3	6.6	5.5	4.3	3.8	4.6	4.8	4.2	6.9	8.7	13.3
1.0-1.9 (hour)	(ppb)	0	127	180	216	233	175	143	172	257	370	251	120	124	110	75	275
1.0-1.9 (hour)	(ppb)	0	7.1	8.0	9.3	3.1	8.9	6.3	4.4	3.4	2.7	3.2	3.7	2.9	5.9	12.0	7.5
2.0-2.9 (hour)	(ppb)	0	62	141	121	74	51	47	65	71	203	557	180	43	40	23	24
2.0-2.9 (hour)	(ppb)	0	3.8	3.3	4.6	6.3	6.4	4.2	3.7	2.7	2.0	1.9	2.2	2.7	4.1	6.1	7.5
3.0-4.9 (hour)	(ppb)	0	13	82	112	51	16	8	9	5	81	607	121	11	10	3	10
3.0-4.9 (hour)	(ppb)	0	3.2	2.0	2.7	4.5	5.1	3.6	2.3	1.9	2.0	1.5	1.6	2.3	3.7	9.7	6.7
5.0- (hour)	(ppb)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0- (hour)	(ppb)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		220	255	481	620	485	317	252	324	415	913	1611	495	207	203	154	170
TOTAL		9.2	7.5	6.2	7.3	8.2	8.1	5.9	4.5	3.4	2.4	2.0	2.7	3.3	5.8	9.1	10.3

(NS5) TOWER PLANT

WS	WD	CAUX	N	NE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL
0-0.4 (hour)	(ppb)	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
0-0.4 (hour)	(ppb)	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
0.5-0.9 (hour)	(ppb)	0	51	114	101	48	20	20	16	12	10	15	16	7	11	10	18
0.5-0.9 (hour)	(ppb)	0	24.4	21.1	18.3	20.5	18.0	20.6	11.6	10.0	13.6	15.9	13.0	11.1	16.1	13.1	17.9
1.0-1.9 (hour)	(ppb)	0	243	215	151	113	61	69	153	120	141	245	222	47	19	17	201
1.0-1.9 (hour)	(ppb)	0	28.4	24.7	20.8	17.3	15.2	13.9	13.6	14.4	11.3	9.9	13.5	10.5	20.4	22.9	24.2
2.0-2.9 (hour)	(ppb)	0	151	150	124	52	21	25	174	204	416	233	74	32	2	1	6
2.0-2.9 (hour)	(ppb)	0	27.2	26.7	12.1	11.7	10.0	8.2	0.4	11.0	9.7	6.9	6.6	7.3	2.0	11.0	13.0
3.0-4.9 (hour)	(ppb)	0	22	97	30	17	2	3	69	525	1039	175	10	11	1	0	11
3.0-4.9 (hour)	(ppb)	0	24.5	8.3	10.2	8.6	13.0	13.0	5.6	6.4	9.5	6.1	6.4	3.7	0.0	0.0	13.4
5.0- (hour)	(ppb)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0- (hour)	(ppb)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		20	477	576	417	200	122	137	431	1049	1720	928	300	97	34	28	63
TOTAL		25.0	21.4	16.1	15.0												

表 1 - 23(3) 風向別風速階級別濃度 (NOx)

OS1) DHB STATION

WS	WD	OS1) S.P. IND. OFFICE													NW	NW	TOTAL		
		DLX	N	NE	E	SE	S	SW	W	WW	V	VM	WV						
0-0.4	(hour)	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
0-0.4	(ppb)	52.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.8
0.5-0.9	(hour)	0	81	125	112	50	23	25	17	6	10	16	21	9	10	12	20	22	570
0.5-0.9	(ppb)	0.0	76.7	63.2	45.7	45.3	40.0	43.5	30.4	40.3	31.0	51.4	26.3	37.8	22.6	59.0	45.3	92.7	53.1
1.0-1.9	(hour)	0	222	230	104	145	101	35	157	122	182	207	265	63	30	23	31	143	2270
1.0-1.9	(ppb)	0.0	171.1	62.2	46.9	37.5	28.1	21.0	26.5	21.4	28.3	21.0	45.1	42.0	46.7	71.4	41.4	143.0	2270
2.0-2.9	(hour)	0	147	183	124	55	25	30	205	272	303	265	95	50	2	2	13	149	1954
2.0-2.9	(ppb)	0.0	65.7	49.9	45.0	36.1	24.9	20.2	22.1	20.0	16.2	18.0	16.6	25.5	14.5	33.0	30.7	69.3	33.8
3.0-4.9	(hour)	0	72	75	30	3	3	101	65	892	191	16	13	1	1	7	37	2005	
3.0-4.9	(ppb)	0.0	47.7	45.1	40.7	36.0	32.7	23.3	19.4	17.5	16.5	14.5	13.9	15.2	6.0	28.0	33.4	57.0	19.0
5.0+	(hour)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0+	(ppb)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL		33	512	573	453	279	158	155	480	625	1616	729	393	155	43	38	71	361	6345
TOTAL		56.3	72.5	57.1	45.2	39.3	35.8	31.6	23.7	19.4	17.1	15.1	15.1	20.2	21.0	30.9	45.5	43.1	70.3

OS2) PAPER PLANT

WS	WD	OS2) S.P. IND. OFFICE													NW	NW	TOTAL		
		DLX	N	NE	E	SE	S	SW	W	WW	V	VM	WV						
0-0.4	(hour)	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
0-0.4	(ppb)	37.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.5
0.5-0.9	(hour)	0	72	115	110	60	32	22	19	13	12	17	21	10	14	12	17	22	573
0.5-0.9	(ppb)	0.0	30.6	23.9	20.5	22.9	20.3	22.5	16.0	13.6	15.4	24.2	17.5	20.0	21.1	26.5	24.4	25.5	22.3
1.0-1.9	(hour)	0	232	210	171	147	102	194	178	127	125	201	73	25	25	33	33	2071	
1.0-1.9	(ppb)	0.0	34.0	21.7	17.7	14.7	16.9	14.5	14.5	14.4	15.1	13.3	12.0	23.4	24.5	26.0	26.6	19.4	
2.0-2.9	(hour)	0	130	154	105	58	20	23	214	331	473	272	104	54	2	12	177	2077	
2.0-2.9	(ppb)	0.0	25.2	14.8	11.7	11.9	8.0	15.0	13.3	12.5	12.7	10.2	13.2	19.2	23.0	19.5	31.1	15.0	
3.0-4.9	(hour)	0	29	37	31	15	3	3	105	695	1105	205	22	15	1	12	50	2623	
3.0-4.9	(ppb)	0.0	24.2	9.3	6.3	9.8	15.7	7.3	16.9	21.6	15.7	10.7	11.7	11.0	20.0	11.8	18.5	15.6	
5.0+	(hour)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.0+	(ppb)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TOTAL		23	533	576	425	203	125	157	517	1164	1809	795	430	162	45	40	74	404	7704
TOTAL		37.5	20.9	18.2	15.2	15.6	15.3	17.2	14.0	13.3	13.0	13.3	12.7	15.5	22.0	24.9	22.5	33.9	17.5

OS3) MTR. DEP. OFFICE

WS	WD	OS3) S.P. IND. OFFICE													NW	NW	TOTAL		
		DLX	N	NE	E	SE	S	SW	W	WW	V	VM	WV						
0-0.4	(hour)	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
0-0.4	(ppb)	40.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.6
0.5-0.9	(hour)	0	57	103	95	45	25	20	15	12	10	15	15	6	11	10	18	18	495
0.5-0.9	(ppb)	0.0	62.1	57.4	47.7	44.7	35.9	24.9	24.0	23.0	27.5	28.6	23.5	37.4	18.7	31.5	50.3	41.9	41.9
1.0-1.9	(hour)	0	230	211	149	107	79	81	148	120	139	243	222	47	19	17	28	115	1005
1.0-1.9	(ppb)	0.0	60.7	44.9	35.6	28.0	26.1	24.3	23.0	23.9	18.4	17.5	15.3	21.3	31.6	30.3	37.0	51.1	31.5
2.0-2.9	(hour)	0	159	150	123	50	20	24	170	270	401	224	74	32	3	1	6	141	1597
2.0-2.9	(ppb)	0.0	42.0	24.5	19.8	13.3	15.4	18.1	15.3	19.6	16.4	11.0	10.3	11.4	11.7	25.0	25.5	41.2	23.0
3.0-4.9	(hour)	0	22	37	30	15	2	3	30	593	1063	173	18	11	1	0	11	56	2165
3.0-4.9	(ppb)	0.0	32.7	12.5	17.6	14.3	15.0	22.7	14.5	16.9	15.7	9.3	9.4	6.5	4.0	0.0	15.1	27.0	15.7
5.0+	(hour)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0+	(ppb)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL		23	467	507	405	210	121	131	414	1004	1826	661	330	95	34	28	63	331	6613
TOTAL		40.6	53.6	36.4	31.0	28.4	25.2	24.9	18.3	18.5	16.1	13.9	14.5	16.3	31.0	25.0	31.2	43.2	24.1

表 1 - 23(4) 風向別風速階級別濃度 (SPM)

(054) S. P. POND OFFICE

WS	MD	CUA	N	NNE	NE	ESE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NW	TOTAL
0-0.4 (hour)	(µg/m ³)	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
0.5-0.9 (hour)	(µg/m ³)	155.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	155.3
1.0-1.9 (hour)	(µg/m ³)	0	12	125	121	63	33	25	19	12	14	19	22	13	13	14	22	24	622
2.0-2.9 (hour)	(µg/m ³)	0	130.3	122.2	90.6	92.8	89.3	14.1	75.0	82.5	84.5	105.3	65.0	112.0	92.8	113.9	116.1	115.8	106.2
3.0-4.9 (hour)	(µg/m ³)	0	330	203	190	150	101	110	100	140	177	311	315	76	25	36	101	101	2519
5.0- (hour)	(µg/m ³)	0	137.3	103.9	87.0	74.7	72.1	65.5	51.8	63.1	59.3	59.4	57.3	63.2	93.1	80.4	105.1	103.6	65.1
TOTAL		34	622	620	502	317	167	172	172	532	1100	1539	834	471	156	51	42	63	484

(055) OVER STATION

WS	MD	CUA	N	NNE	NE	ESE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NW	TOTAL
0-0.4 (hour)	(µg/m ³)	113.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113.4
0.5-0.9 (hour)	(µg/m ³)	0	8	7	13	17	9	7	5	7	22	6	2	1	3	3	1	1	112
1.0-1.9 (hour)	(µg/m ³)	0	124.4	142.3	103.0	102.0	84.4	70.1	91.0	63.3	61.4	105.0	59.5	111.0	103.0	117.3	65.0	65.0	93.4
2.0-2.9 (hour)	(µg/m ³)	0	57	104	143	153	137	125	119	137	102	113	67	94	41	35	35	40	1033
3.0-4.9 (hour)	(µg/m ³)	0	102.6	87.3	76.9	61.9	65.0	62.6	59.8	64.4	53.9	123.9	102.0	90.0	101.0	121.3	91.3	78.8	78.8
5.0- (hour)	(µg/m ³)	0	170	214	218	191	119	112	135	277	339	105	148	100	79	37	50	111	2523
TOTAL		113.4	622	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618

(055) H. S. I. ESTATE

WS	MD	CUA	N	NNE	NE	ESE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NW	TOTAL
0-0.4 (hour)	(µg/m ³)	243	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	243
0.5-0.9 (hour)	(µg/m ³)	63.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.5
1.0-1.9 (hour)	(µg/m ³)	0	82	55	176	145	77	56	88	76	81	50	69	100	56	62	65	101	1422
2.0-2.9 (hour)	(µg/m ³)	0	147	225	278	287	180	143	189	257	376	259	127	134	114	76	95	107	2209
3.0-4.9 (hour)	(µg/m ³)	0	77	188	179	98	49	48	67	75	391	559	165	44	40	23	24	21	2048
5.0- (hour)	(µg/m ³)	0	20	124	174	69	15	8	9	5	82	620	120	19	19	3	10	6	1335
TOTAL		243	323	638	636	523	331	255	333	413	917	1530	487	281	270	164	155	242	10107

(052) POWER PLANT

WS	MD	CUA	N	NNE	NE	ESE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NW	TOTAL
0-0.4 (hour)	(µg/m ³)	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
0.5-0.9 (hour)	(µg/m ³)	143.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	143.0
1.0-1.9 (hour)	(µg/m ³)	0	81	137	125	65	33	26	13	14	19	22	13	14	14	14	24	24	643
2.0-2.9 (hour)	(µg/m ³)	0	341	279	200	162	112	111	176	135	177	314	315	76	33	25	37	180	2336
3.0-4.9 (hour)	(µg/m ³)	0	100.5	90.4	68.4	53.5	52.1	45.8	42.8	52.1	64.3	52.5	44.9	50.9	73.5	97.4	80.1	80.2	671.2
5.0- (hour)	(µg/m ³)	0	244	209	143	73	28	24	224	325	478	208	114	54	5	2	12	317	2465
TOTAL		143.0	622	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618

(053) MIN. DEP. OFFICE

WS	MD	CUA	N	NNE	NE	ESE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NW	TOTAL
0-0.4 (hour)	(µg/m ³)	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
0.5-0.9 (hour)	(µg/m ³)	122.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	122.0
1.0-1.9 (hour)	(µg/m ³)	0	83	135	122	65	33	26	13	14	19	22	13	14	14	14	24	24	630
2.0-2.9 (hour)	(µg/m ³)	0	321	275	199	152	111	113	123	180	312	315	76	33	25	37	180	180	2305
3.0-4.9 (hour)	(µg/m ³)	0	102.6	90.4	68.4	53.5	52.1	45.8	42.8	52.1	64.3	52.5	44.9	50.9	73.5	97.4	80.1	80.2	671.2
5.0- (hour)	(µg/m ³)	0	278	190	141	71	28	22	231	336	472	208	116	49	5	2	12	317	2465
TOTAL		122.0	622	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618	618

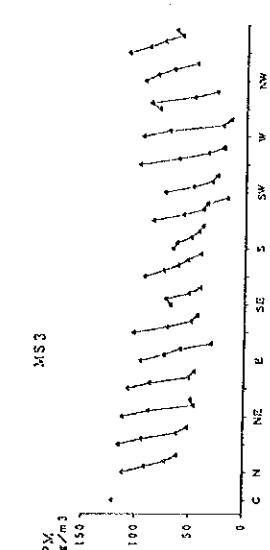
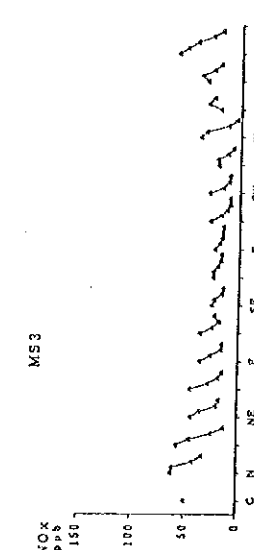
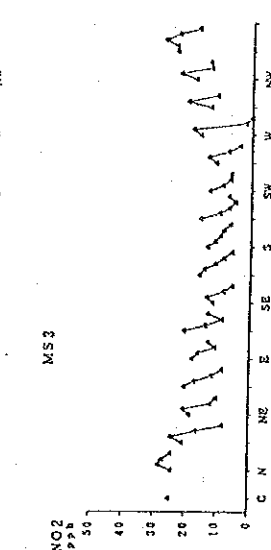
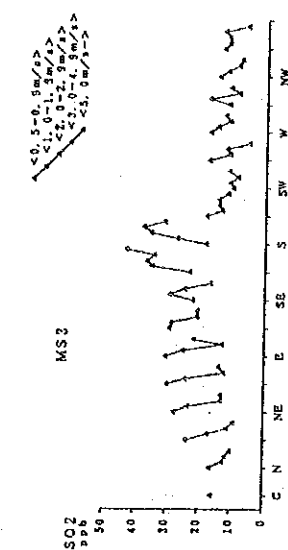
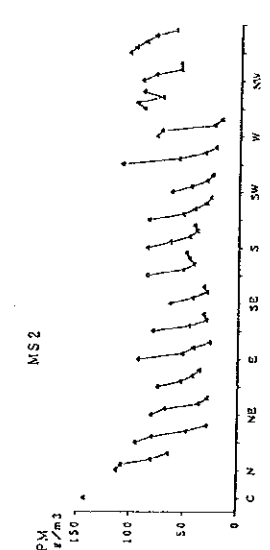
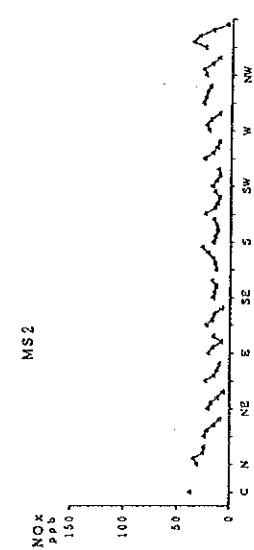
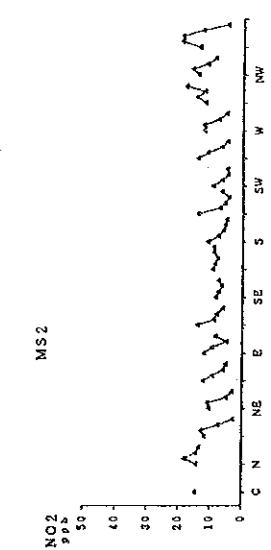
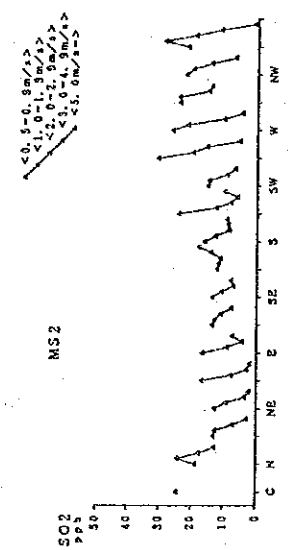
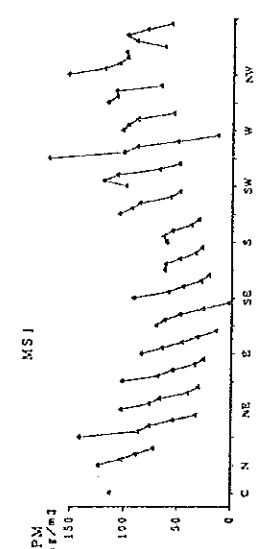
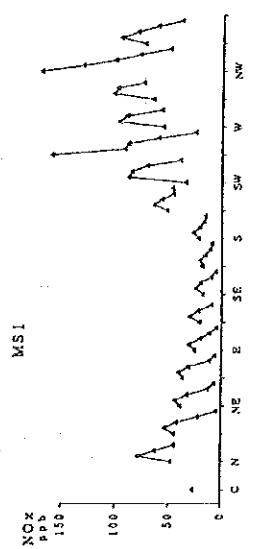
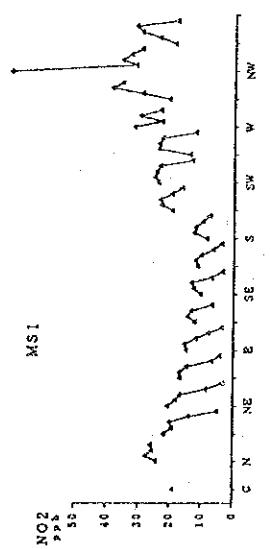
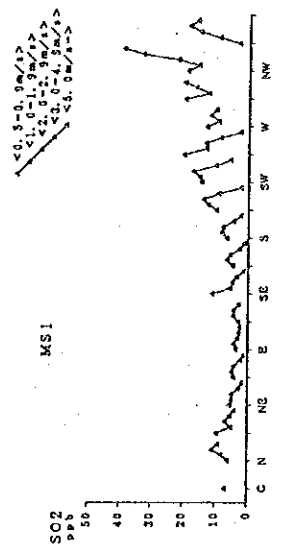


図1-27(1) 風向風速ランク別大気汚染物質平均濃度

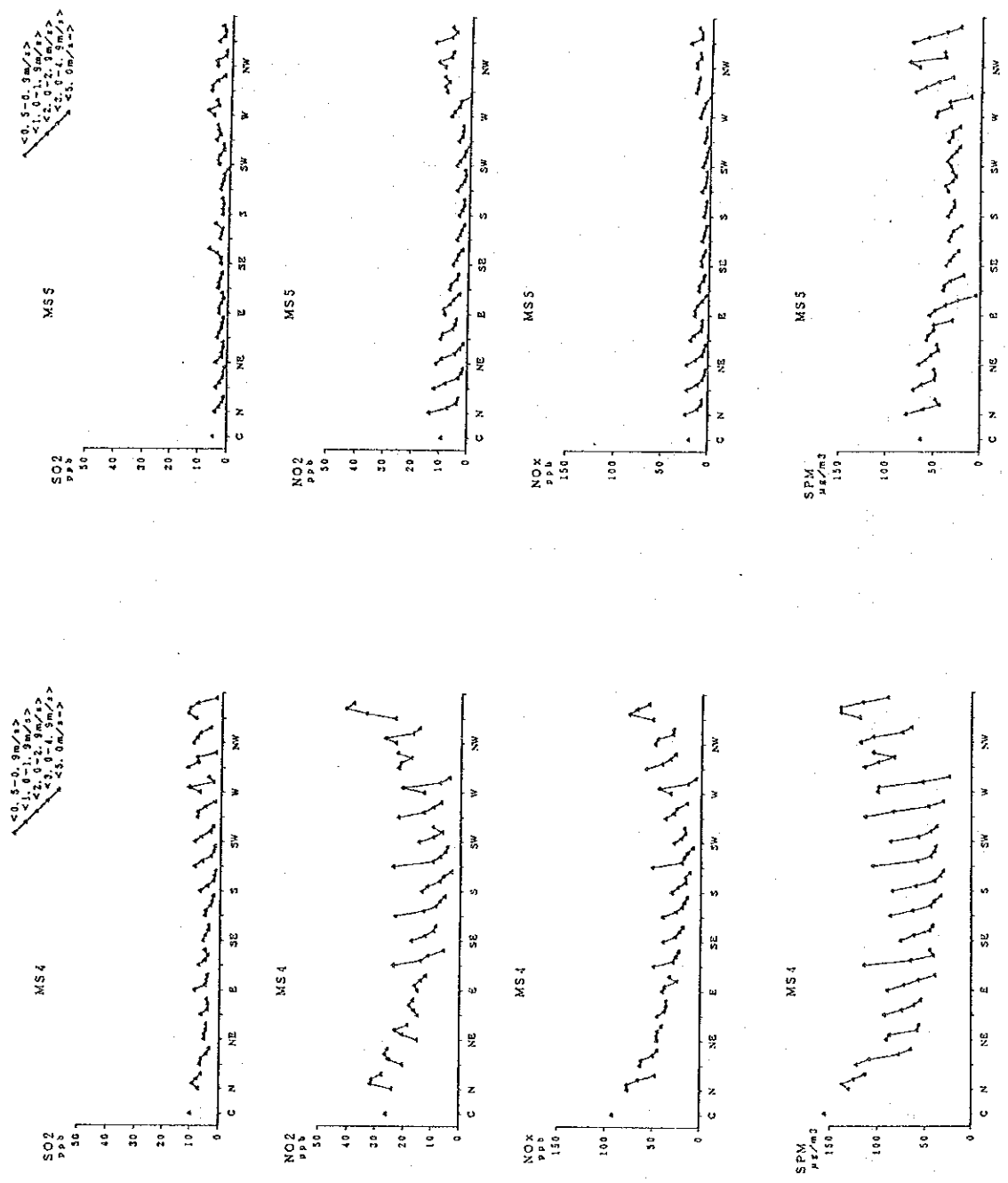


図1-27(2) 風向風速ランク別大気汚染物質平均濃度

1.4.2 風速階級別大気安定度別平均濃度

大気安定度は表1-6に示されるように風速と日射量及び放射収支量によって分類されている。煙の拡がり幅は大気が不安定になるほど大きくなる関係がある(図1-13)。

表1-24及び図1-28は各測定局における SO_2 、 NO_2 、 NO_x 及びSPM濃度の風速階級別大気安定度別平均濃度を示したものである。大気安定度と大気汚染物質濃度の関係を見ると、大気が安定なほど大気汚染物質の環境濃度が高くなっている。この傾向はどの大気汚染物質でも同様であるが、MS2及びMS3における SO_2 、MS1、MS3及びMS4における NO_2 、及び NO_x 、MS1、MS2、MS3及びMS4におけるSPMが顕著な傾向を示している。また、大気安定度は表1-8に示すように、昼間はA、B、C及びD、夜間は、ほとんどE及びFが出現しているが、これらの出現状況と環境濃度との関連も明白にみられる。すなわち、昼間においては、A、B、C、Dの順に濃度が高くなっており、夜間になると、安定度Eでの濃度が安定度Dにおける濃度よりも低くなるが、E、Fの順で再び濃度が高くなる傾向がみられる。安定度DとFの濃度差は、昼間における発生源活動が大きいことが原因と考えられる。風速階級別にみると、風速が大きいほど安定側で濃度が高くなる傾向が顕著である。特にMS3における SO_2 濃度はこの傾向が大きく現われている。なお、大気安定度が変わることにより大気汚染物質の環境濃度に差が現われているが、この濃度差には風向風速の差異、発生源活動の差異及び発生源と測定局の位置関係も含まれていることに留意しておく必要がある。

表 1 - 24(1) 風速階級別大氣安定度別濃度

SO₂

NO₂

UPPER : number of data
LOWER : concentration (ppb)

UPPER : number of data
LOWER : concentration (ppb)

(NS1) ONER STATION

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	5.9	8.0	CC	CC	0	2
0.5-0.9	9.1	7.9	23 D 10 E 16 F 56	CC	0	2
1.0-1.9	B	218 C 113 D 144 E 412 F 713	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	487 C 183 D 243 E 500 F 1218	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 597 C 3.7	811 D 280 E 5.4	CC	0	0	2
5.0-	C 106 D 1.7	150 D	CC	0	0	2

(NS2) POWER PLANT

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	5.9	8.0	CC	CC	0	2
0.5-0.9	A 3 B 5.3	54 D 46 E 201 F 333	CC	0	0	2
1.0-1.9	B	350 C 183 D 254 E 522 F 1222	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	811 C 201 D 212 E 328 F 821	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 572 C 3.7	700 D 207 E 7.2	CC	0	0	2
5.0-	C 85 D 9.4	73 D	CC	0	0	2

(NS1) ONER STATION

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	5.9	8.0	CC	CC	0	2
0.5-0.9	A 7 B 13.4	17.3 C 138 D 159 E 405 F 712	CC	0	0	2
1.0-1.9	B	479 C 178 D 242 E 494 F 1200	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	822 C 8.9	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 581 C 8.9	12.1 D	CC	0	0	2
5.0-	C 106 D 4.3	149 D	CC	0	0	2

(NS2) POWER PLANT

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	5.9	8.0	CC	CC	0	2
0.5-0.9	A 2 B 12.0	50 D 41 E 180 F 297	CC	0	0	2
1.0-1.9	B	322 C 159 D 220 E 562 F 1059	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	701 C 180 D 191 E 338 F 757	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 541 C 5.3	688 D 203 E 6.0	CC	0	0	2
5.0-	C 34 D 5.5	72 D	CC	0	0	2

(NS3) MIN. DEP. OFFICE

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	17.7	17.7	CC	CC	0	2
0.5-0.9	A 3 B 17.7	55 D 45 E 201 F 332	CC	0	0	2
1.0-1.9	B	350 C 183 D 254 E 522 F 1222	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	811 C 201 D 212 E 328 F 821	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 597 C 3.7	700 D 207 E 7.2	CC	0	0	2
5.0-	C 85 D 9.4	73 D	CC	0	0	2

(NS4) S.P. PRO. OFFICE

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	17.7	17.7	CC	CC	0	2
0.5-0.9	A 3 B 17.7	55 D 45 E 201 F 332	CC	0	0	2
1.0-1.9	B	350 C 183 D 254 E 522 F 1222	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	811 C 201 D 212 E 328 F 821	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 597 C 3.7	700 D 207 E 7.2	CC	0	0	2
5.0-	C 85 D 9.4	73 D	CC	0	0	2

(NS3) MIN. DEP. OFFICE

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	17.7	17.7	CC	CC	0	2
0.5-0.9	A 2 B 2.0	36 D 43 E 145 F 270	CC	0	0	2
1.0-1.9	B	285 C 122 D 202 E 415 F 939	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	597 C 9.5	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 500 C 5.2	586 D 171 E 6.8	CC	0	0	2
5.0-	C 36 D 6.3	69 D	CC	0	0	2

(NS4) S.P. PRO. OFFICE

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	17.7	17.7	CC	CC	0	2
0.5-0.9	A 3 B 7.3	49 D 38 E 133 F 233	CC	0	0	2
1.0-1.9	B	284 C 155 D 232 E 533 F 991	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	645 C 158 D 170 E 276 F 621	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 446 C 8.4	567 D 175 E 8.1	CC	0	0	2
5.0-	C 32 D 3.8	57 D	CC	0	0	2

(NS5) H. & I. ESTATE

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	8	9.0	CC	CC	0	2
0.5-0.9	A 8 B 2.1	88 D 76 E 340 F 720	CC	0	0	2
1.0-1.9	B	389 C 205 D 288 E 489 F 1205	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	686 C 189 D 176 E 165 F 532	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 413 C 1.8	429 D 103 E 57 F 130	CC	0	0	2
5.0-	C 57 D 1.1	40 D	CC	0	0	2

(NS5) H. & I. ESTATE

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	8	9.0	CC	CC	0	2
0.5-0.9	A 9 B 7.2	97 D 71 E 303 F 718	CC	0	0	2
1.0-1.9	B	419 C 224 D 287 E 566 F 1194	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	737 C 197 D 178 E 201 F 545	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 409 C 1.8	453 D 116 E 71 F 140	CC	0	0	2
5.0-	C 52 D 1.8	43 D	CC	0	0	2

(NS5) H. & I. ESTATE

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	8	9.0	CC	CC	0	2
0.5-0.9	A 9 B 7.2	97 D 71 E 303 F 718	CC	0	0	2
1.0-1.9	B	419 C 224 D 287 E 566 F 1194	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	737 C 197 D 178 E 201 F 545	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 409 C 1.8	453 D 116 E 71 F 140	CC	0	0	2
5.0-	C 52 D 1.8	43 D	CC	0	0	2

(NS5) H. & I. ESTATE

Wind velocity (m/s)	Solar radiation (W/m ²)			Net radiation (W/m ²)		
	T ≥ 580	230 ~ 290	151	Q ≥ -34	> T	> Q
0.0-0.4	8	9.0	CC	CC	0	2
0.5-0.9	A 3 B 7.3	49 D 38 E 133 F 233	CC	0	0	2
1.0-1.9	B	284 C 155 D 232 E 533 F 991	CC	0	0	2
2.0-2.9	B	645 C 158 D 170 E 276 F 621	CC	0	0	2
3.0-4.9	B 446 C 8.4	567 D 175 E 8.1	CC	0	0	2
5.0-	C 32 D 3.8	57 D	CC	0	0	2

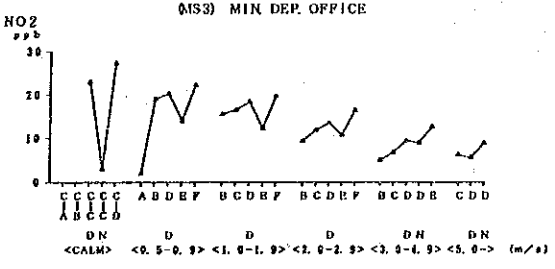
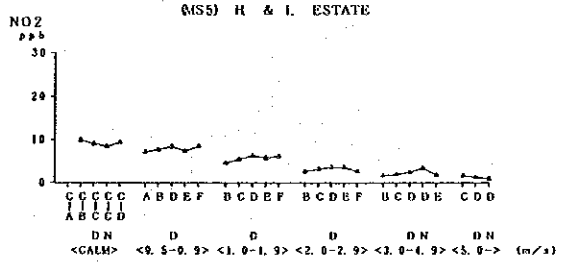
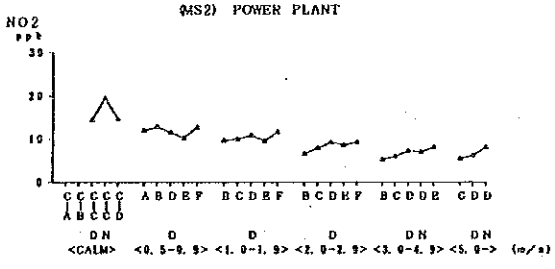
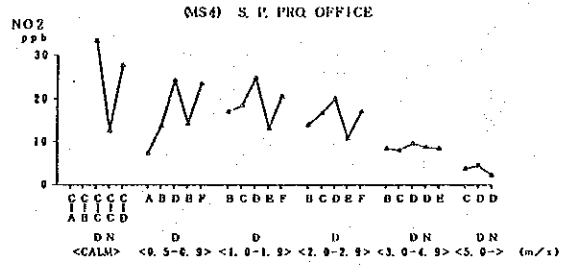
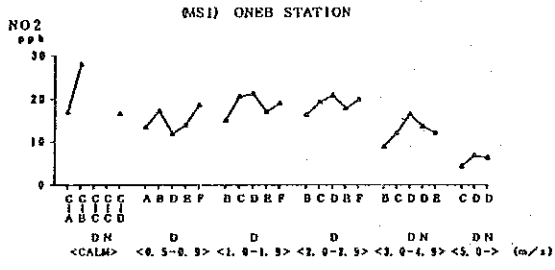
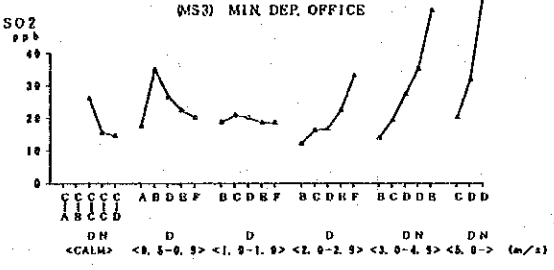
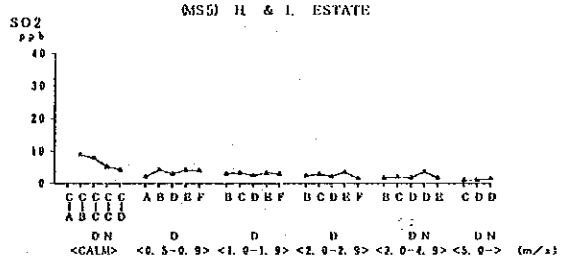
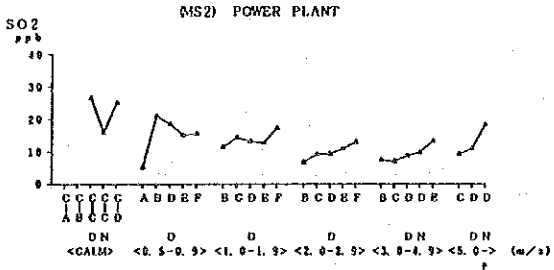
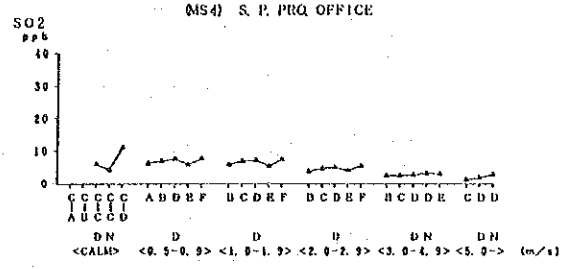
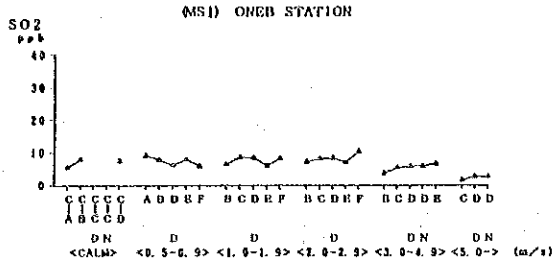


图 1 - 28(1) 風速階級別大気安定度別濃度

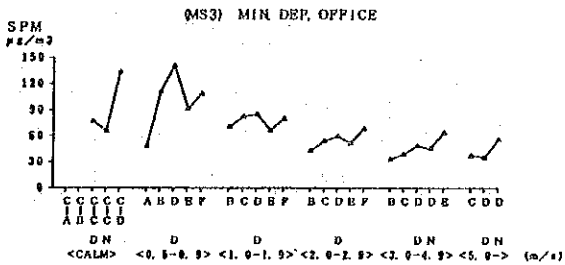
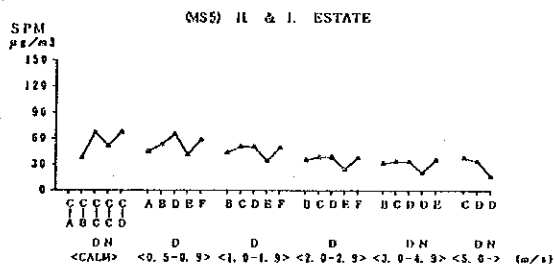
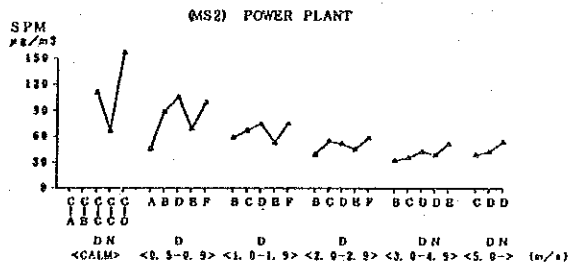
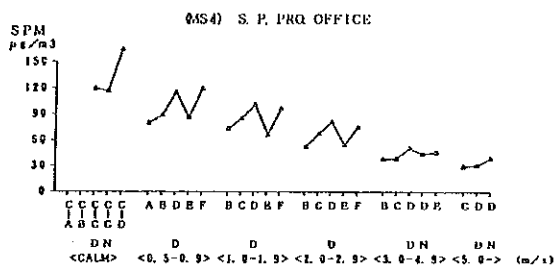
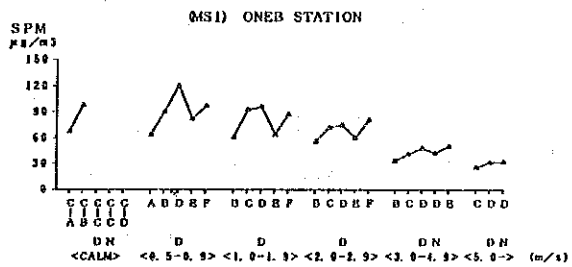
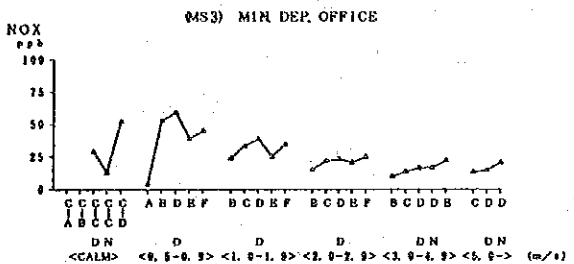
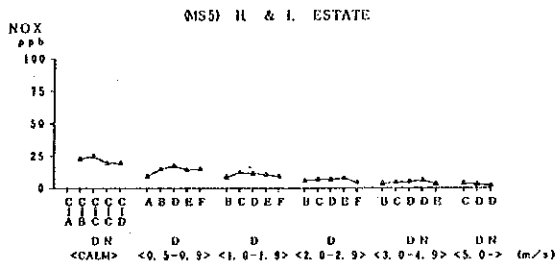
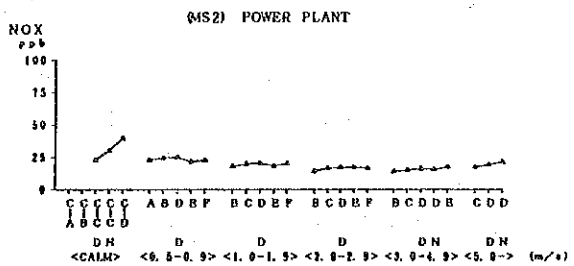
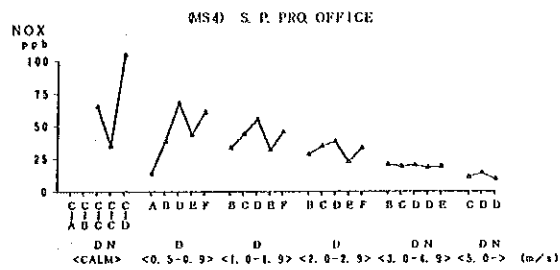
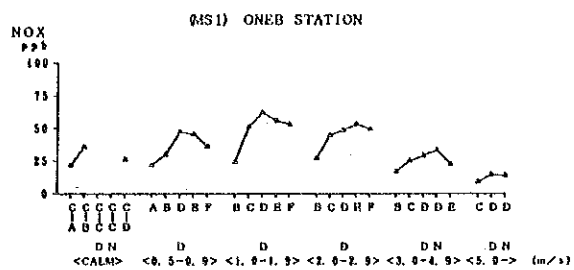


圖 1-28(2) 風速階級別大氣安定度別濃度