社会開発協力部報告書

No. 8

中華人民共和国

上海市大気汚染対策調査

最終報告書
資料編

1988年2月

国際協力事業団

開二

[redacted]

88-037(3/3)

JICA LIBRARY
1041940[6]

中華人民共和国

上海市大気汚染対策調査

最終報告書

資料編

1988年2月

国際協力事業団

国際協力事業団
受入月日 '88. 4. 4
登録No. 17375
105
61.8
SDS

資料編　目　次

頁

第1部　発生源の調査と解析 …… 1

1.1　現地測定調査 …… 1

1.1.1 調査内容と方法 …… 1

1.1.2 調 査 結 果 …… 2

1.2　書 面 調 査 …… 10

1.2.1 調査の内容 …… 10

1.2.2 詳細調査と簡易調査の調査解析結果 …… 26

1.2.3 CASE STUDY地区の調査結果 …… 72

第2部　環境大気の調査と解析 …… 89

2.1　気 象 調 査 …… 89

2.1.1 調査内容と方法 …… 89

2.1.2 調 査 結 果 …… 92

2.2　大 気 質 調 査 …… 122

2.2.1 調査内容と方法 …… 122

2.2.2 調 査 結 果 …… 129

2.3　気象と大気質の解析 …… 149

第3部　大気汚染SIMULATION …… 215

3.1　SIMULATION MODEL …… 215

3.2　現況SIMULATION結果 …… 226

3.2.1 測定局濃度 …… 226

3.2.2 MESH別濃度分析 …… 229

3.3.3 大規模工場のMESH別CO_2 濃度分析 …… 255

第4部　削減SIMULATION …… 268

4.1　将来環境予測濃度 …… 268

4.2　削減後環境予測濃度 …… 298

第5部　削減対策と費用 …… 308
5.1　MASTER PLAN …… 308
5.1.1 削減対策の比較と適用 …… 308
5.1.2 対策と費用 …… 308
5.2　CASE STUDY …… 337

第6部　大気汚染管理 …… 344
6.1　日本の大都市の環境保護機構（大阪市の場合） …… 344
6.2　日本の大気汚染緊急時に係る法と条例 …… 347
6.3　日本の環境庁における研修計画概要 …… 355
6.4　日本の大都市の公害年次報告書（大阪市の例） …… 357

第7部　資料LIST …… 360
7.1　収集資料LIST …… 360
7.2　日本側が提供した資料のLIST …… 364

第１部　発生源の調査と解析

第１部　発生源の調査と解析

1.1　現地測定調査

1.1.1　調査内容と方法

(1)　工場の排Ｇas測定

①　測定対象施設

排Ｇas測定の対象施設は、書面による詳細調査対象の80工場の中から日中協議の上、現地調査を行って30施設を選定した。

②　測定項目及び測定方法

排Ｇasの測定項目、測定方法（測定器）及び測定施設数を表1.1－1に示す。

測定は日中共同により実施したが、日本側の滞在機関中に測定が終了しなかった施設は中国側単独で測定した。

なお、測定に必要な測定孔、足場、電源等はあらかじめ現地踏査により選定し、中国側で準備した。

表1.1－1　測定項目と測定方法（測定器）の概要

測定項目	測定方法及び測定器	測定範囲及び性能	測定施設数
煤塵濃度	JIS Z 8808（排Gas中のDust 濃度測定方法）	0～数 10g／m^3N	30
集塵効率	JIS B 9910（集塵装置の性能測定方法）	0～ 100%	17
粒径分布	Andersen stack sampler	8段階分級前置分離器付	14
O_2 濃度	磁気式及びZirconia 式O_2 自動計測器	0～25%	28
SO_2 濃度	非分散赤外線式SO_2 分析計（自動記録式）	0～2500 ppm	15

（注）煤塵濃度測定用として小型電卓を準備した。

③　実施期間

工場の排Ｇas測定は1986年６月に開始し、同年８月に終了した。

(2)　燃料分析

①　分析対象試料

排Ｇas測定を行った施設の燃料から、石炭27試料、油類３試料、合計30試料を採取し、分析した。

②　分析方法

試料の粉砕縮分等の前処理を行い、 Bombe法硫黄分試験器により分析した。

1.1.2 調査結果

(1) 測定結果

工場の排Gas測定結果（粒径分布を除く）及び燃料の分析結果を表1.1－2～表1.1－4に示す。また、粒径分布の測定結果を工業用Boilerと発電用Boilerに分けて、図1.1－1と図1.1－2に示す。

なお、表1.1－1の集塵効率は次式により求めた。

$$\eta = (1 - Co \cdot Qo / Ci \cdot Qi) \times 100$$

ここに、η　　：集塵効率（％）

Ci、Co：集塵装置入口及び出口の排Gas中の煤塵濃度（g／Nm³）

Qi、Qo：集塵装置入口及び出口の排Gasの流量（Nm³／時）

燃料中の硫黄分は石炭で平均1.23％（0.51～2.73％）、油類で平均0.25％（0.24～0.27％）であった。

(2) 測定結果の考察

① 排出煤塵濃度等について

測定結果は、表1.1－5に示すように考察される。

② 粒径分布について

煤塵の粒径分布を測定した施設は合計14施設で、このうち集塵装置の入口だけで測定したもの2施設、出口だけで測定したもの7施設、同時に入口と出口を測定したもの5施設である。

粒径分布の測定は、測定器の構造上Pre-Separator がついているため、一般に粒径10μm以上の粒子は除くようになっている。従って、ここで示した粒径分布は、全粒子を対象としたものではなく、10μm前後以下の粒径を対象としたものである。

煤塵濃度が高いため、試料の採取時間を著しく短くする必要があり（特に入口側で）、測定回数も時間の制限があって繰り返し測定ができなかった。また、特に濃度の高いところでは、ろ紙に捕集した煤塵が多過ぎて誤差を招く結果となったものもあるが、測定結果は上海での一般的な傾向を示すものと評価される。

ア．工業用Boiler

8施設のうち、入口側の測定例が3施設で少ないため、明確ではないが、入口及び出口とも平均粒径（篩上分布50%のとき）は2～5μmでほとんど変わらない。これは集塵装置の性能上、微細な粒子を捕集できないためと考えられる。

イ．発電用Boiler

4施設とも入口の平均粒径は8μm前後であるが、出口の平均粒径は2～6μmと小さくなっており、高性能集塵装置の特性を示すものと考えられる。

今回の測定では、Pre-Separator に捕集された粒子を除いているが、今後はそれも含めて全粒子の粒径分布を求める必要がある。また、測定も1回でなく条件を変えて数回測定するのが望ましい。

表1.1－2　排Gas測定及び燃料分析の結果（粒径分布を除く）

施設名称	施設種類 / 集塵装置	測定位置 集塵装置 入口／出口	煤塵濃度 g/Nm³	乾き排Gas量 Nm³／時	集塵効率 %	O₂濃度 %	SO₂濃度 ppm	燃料S分 %
1. 上海炭素厂	4t/時Boiler	入口	0.307	9,068	43.7	10.7	—	石炭
	CY	出口	0.165	9,535		15.9		1.87
2. 大中華橡胶厂	10t/時Boiler	—	—	—	—	—	—	残油
	———	出口	0.0035	16,400		9.4		0.26
3. 新沪鋼鉄厂	加熱炉	入口	3.146	52,320	93.9	15.0	—	微粉炭
	BF	出口	0.151	75,391		18.5		0.94
同上	加熱炉	入口	0.132	95,411	94.8	—	—	同上
	EP	出口	0.006	108,985		20.5		
4. 試剤一厂	10t/時Boiler	入口	5.935	25,276	94.5	14.0	—	石炭
	WS	出口	0.393	21,084		14.0		0.79
5. 宏文造紙厂	20t/時Boiler	入口	2.081	26,451	71.9	15.6	—	石炭
	CY	出口	0.596	26,961		16.0		1.32
6. 上海電机厂	20t/時Boiler	入口	3.588	18,233	78.0	—	—	石炭
	CY	出口	0.548	26,285		11.7		1.93
7. 上海汽輪机厂	20t/時Boiler	—	—	—	—	—	—	石炭
	CY	出口○	0.168	18,665		—		1.61
8. 第五制薬厂	10t/時Boiler	入口	1.445	18,568	84.5	13.7	—	石炭
	WS	出口○	0.170	24,487		12.7		0.79
9. 楊浦発電厂	185t/時Boiler	入口○	31.36	71,394	97.4	4.5	875～ 900	微粉炭
	EP	出口○	0.574	101,536		5.5	800～ 875	0.91
10. 南市発電厂	220t/時Boiler	入口○	32.6	206,205		6.2	825～ 875	微粉炭
	EP右烟道	出口○	0.026	77,952	99.9	7.5	800～ 875	1.27
	EP左烟道	出口	0.027	87,234	99.9	7.5	800～ 875	
11. 呉涇熱電厂	400t/時Boiler	入口○	15.87	134,143	95.2	5.6	525	微粉炭
	WS(VS+WS)	出口○	0.402	251,237		5.6	425～ 525	1.31
12. 閔行発電厂	400t/時Boiler	入口○	17.13	145,524	95.4	6.0	600	微粉炭
	EP	出口○	0.790	205,246		—	550～ 600	1.08
13. 新豊印染厂	10t/時Boiler	入口	2.120	26,565	95.6	14.2～14.9	430～ 475	石炭
	WS	出口	0.085	29,454		14.6～15.1	395～ 640	1.14
14. 永新雨衣厂	20t/時Boiler	入口○	1.347	32,903	88.8	12.7～14.3	369～ 474	石炭
	WS	出口	0.105	47,504		13.8～15.2	253～ 339	0.98
15. 閘北発電厂	240t/時Boiler	入口	17.71	75,417	96.3	2.7～ 5.7	1,280～1,650	微粉炭
	WS(VS+WS)	出口	0.407	124,252		1.2～ 6.0	1,450～1,990	1.70
16. 呉淞発電厂	23t/時Boiler	—	—	—	—	—	—	重油
	———	出口○	0.236	37,654		13.4		0.24
17. 染料化工一厂	20t/時Boiler	入口	0.855	34,246	72.3	15.0～15.5	162～ 177	石炭
	CY	出口○	0.236	35,706		15.6～16.2	105～ 145	0.51
18. 染料化工三厂	10t/時Boiler	入口○	0.476	18,496	66.2	10.2～11.2	366～ 433	石炭
	CY	出口	0.171	17,443		10.8～11.6	350～ 390	2.00
19. 天原化工厂	20t/時Boiler	入口○	1.680	23,505	87.8	2.3～ 4.6	650～ 870	石炭
	WS	出口○	0.168	28,519		3.0～ 4.8	660～ 790	1.24
20. 上海酒精二厂	20t/時Boiler	—	—	—	—	—	—	石炭
	WS	出口	0.185	30,140		16.5		0.84
21. 第一印染厂	15t/時Boiler	—	—	—	—	—	—	石炭
	CY	出口○	0.068	82,926		12.5	300～ 588	0.74
22. 楊樹浦煤气厂	油制气炉	出口	0.750	53,292	—	4.4～20.2	25～ 143	重油
	石炭化炉	出口	—	—		0 ～17.2	113～ 973	0.25
23. 新沪鋼鉄四厂	加熱炉 BF	出口	0.263	31,996	—	18.7	—	石炭
	加熱炉 BF	出口	0.042	17,636		17.2		1.46
24. 上海油脂厂	6.5t/時Boiler	—	—	—	—	—	—	石炭
	WS	出口	0.108	11,948		16.4		0.97
25. 上海鋼鉄三厂	2号平炉	—	—	—	—	—	—	石炭
	EP	出口	0.007	52,326		13.8		1.14
26. 上海助剤厂	10t/時Boiler	—	—	—	—	—	—	石炭
	WS	出口	0.073	27,326		17.0		1.28
27. 上海輪胎厂	10t/時Boiler	—	—	—	—	—	—	石炭
	WS	出口○	0.612	16,956		13.3	525～ 625	1.12
28. 第三制薬厂	15t/時Boiler	—	—	—	—	—	—	石炭
	(舶用)	出口○	0.054	25,046		—	—	0.94
29. 上海第六綿紡	4t/時Boiler	—	—	—	—	—	—	石炭
	CY	出口	0.084	10,577		16.0	825	2.73
30. 上海第十四化纤厂	4t/時Boiler	—	—	—	—	—	—	石炭
	CY	出口	0.168	4,290		11.0	350	0.88

(注) 集塵装置の種類　CY：旋風式、WS：水膜式、VS：Venturi 式、BF：布袋式、EP：電収式
○印：粒径分布測定

表 1.1－3　施設の種類別煤塵排出量（煤塵濃度×排Gas量＝kg／時）

施設名 (工業用Boiler)	規模 集塵装置	煤塵排出量 (kg/時)	施設名 (発電所Boiler)	規模 集塵装置	煤塵排出量 (kg/時)	備考
上海炭素厂	4t/時Boiler CY	1.573	楊浦発電厂	185t/時Boiler EP	52.281	
試剤一厂	10t/時Boiler WS	8.286	南市発電厂	220t/時Boiler EP	(右)2.026 (左)2.355	
宏文造紙厂	20t/時Boiler CY	16.068	呉淫熱電厂	400t/時Boiler WS	100.998	一部の煙道の排出量
上海電机厂	20t/時Boiler CY	14.404	閔行発電厂	400t/時Boiler EP	162.155	
上海汽輪机厂	20t/時Boiler CY	3.135	閘北発電厂	240t/時Boiler EP	50.570	
第五制薬厂	10t/時Boiler WS	4.162				
新豊印染厂	10t/時Boiler WS	2.503	(加熱炉、平炉)			
永新雨衣厂	20t/時Boiler WS	4.987	新沪鋼鉄厂	加熱炉 BF	11.38	
染料化工一厂	20t/時Boiler CY	8.426	新沪鋼鉄厂	加熱炉 EP	0.65	
染料化工三厂	10t/時Boiler CY	2.982	新沪鋼鉄四厂	加熱炉 BF	8.41	
天原化工厂	20t/時Boiler WS	4.791	新沪鋼鉄四厂	加熱炉 BF	0.03	
上海酒精二厂	20t/時Boiler WS	5.575	上海鋼鉄三厂	平炉 EP	0.36	
第一印染厂	15t/時Boiler CY	5.638				
上海油脂厂	6.5t/時Boiler WS	1.290	(重油燃焼)			
上海助剤厂	10t/時Boiler WS	1.994	呉淞発電厂	23t/時Boiler ——	8.886	重油
上海輪胎厂	10t/時Boiler WS	10.377	大中華橡胶厂	10t/時Boiler ——	0.057	残油
第三制薬厂	15t/時Boiler (舶用)	1.352	楊樹浦煤气厂	油制气炉 ——	39.94	重油
上海第六棉紡厂	4t/時Boiler CY	0.888				
上海第十四化纤厂	4t/時Boiler CY	0.720				

表 1.1－4　SO_2排出量（SO_2濃度×排Gas量＝Nm³／時又はkg／時）

施設名	規模 集塵装置	出口 SO_2濃度 平均ppm	排出Gas量 Nm³／時	SO_2排出量		燃料 S分%
				Nm³／時	kg/時	
楊浦発電厂	185t/時Boiler EP	835	101,536	84.78	242.2	微粉炭 0.91
南市発電厂	220t/時Boiler EP	835	77,952 87,234	65.08 72.84	185.9 208.1	0.91 1.27
呉泾熱電厂	400t/時Boiler WS(VS+WS)	475	251,237	119.33	340.8	1.27 1.31
閔行発電厂	400t/時Boiler EP	575	205,246	118.01	337.0	1.31 1.08
閘北発電厂	240t/時Boiler WS(VS+WS)	1,720	124,252	213.71	610.6	1.08 1.70
新豊印染厂	10t/時Boiler WS	519	29,454	15.28	43.6	石炭 1.14
永新雨衣厂	20t/時Boiler WS	296	32,903	9.73	27.8	1.14 0.98
染料化工一厂	20t/時Boiler CY	125	35,706	4.46	12.7	0.98 0.51
染料化工三厂	10t/時Boiler CY	370	17,443	6.45	18.4	0.51 2.00
天原化工厂	20t/時Boiler WS	725	28,519	20.67	59.0	2.00 1.24
第一印染厂	15t/時Boiler CY	444	82,926	36.81	105.1	1.24 0.74
上海輪胎厂	10t/時Boiler WS	575	16,956	9.74	27.8	0.74 1.12
上海第六綿紡	4t/時Boiler CY	825	10,577	8.72	24.9	1.12 2.73
上海第十四化纤厂	4t/時Boiler CY	350	4,290	1.50	4.28	2.73 0.88
楊樹浦煤气厂	油制气炉 石炭化炉	84 543	53,292 —	4.47 —	12.7 —	重油 0.25

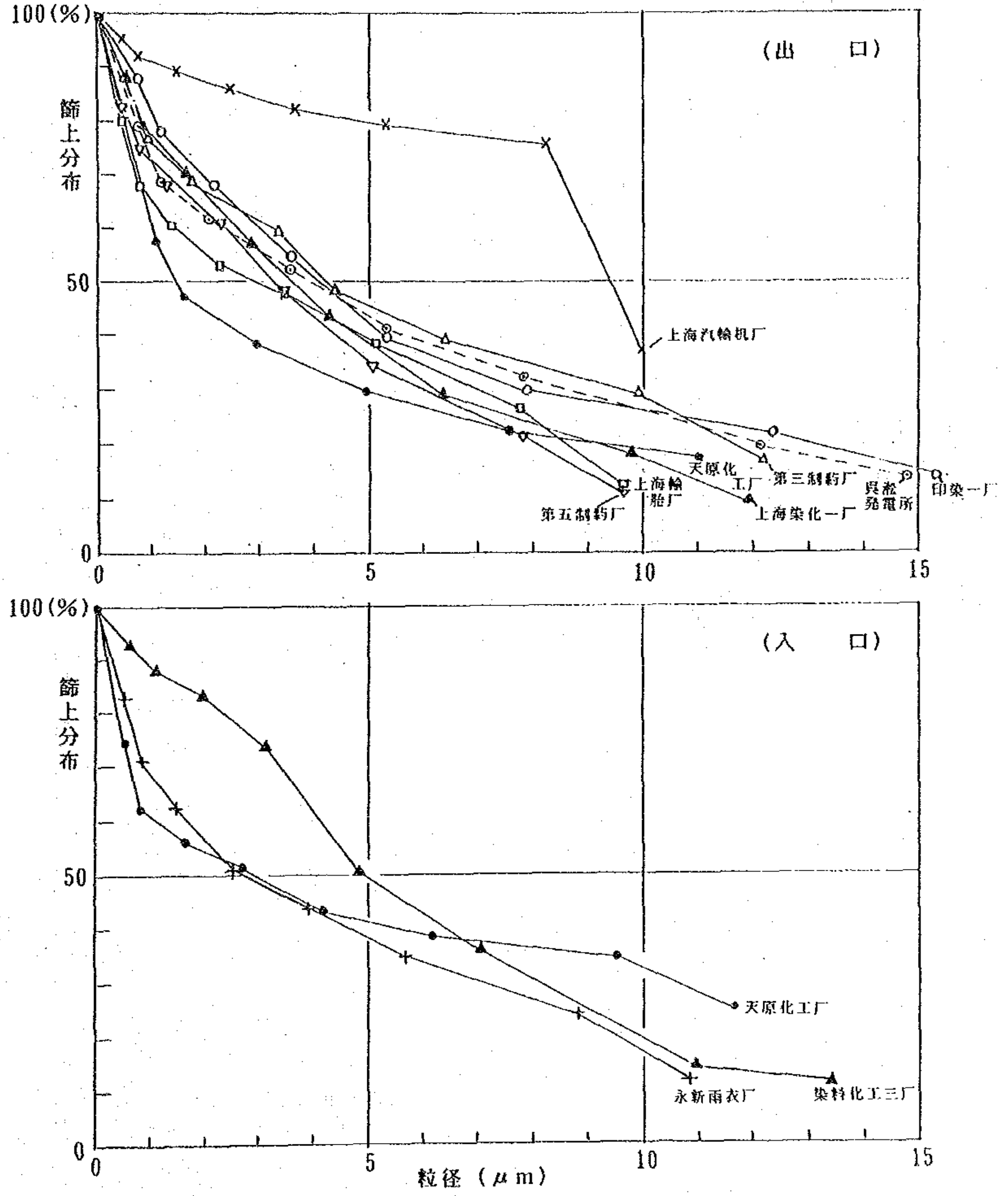

図 1.1 − 1　工業用Boilerの集塵装置の入口及び出口煤塵の粒径分布

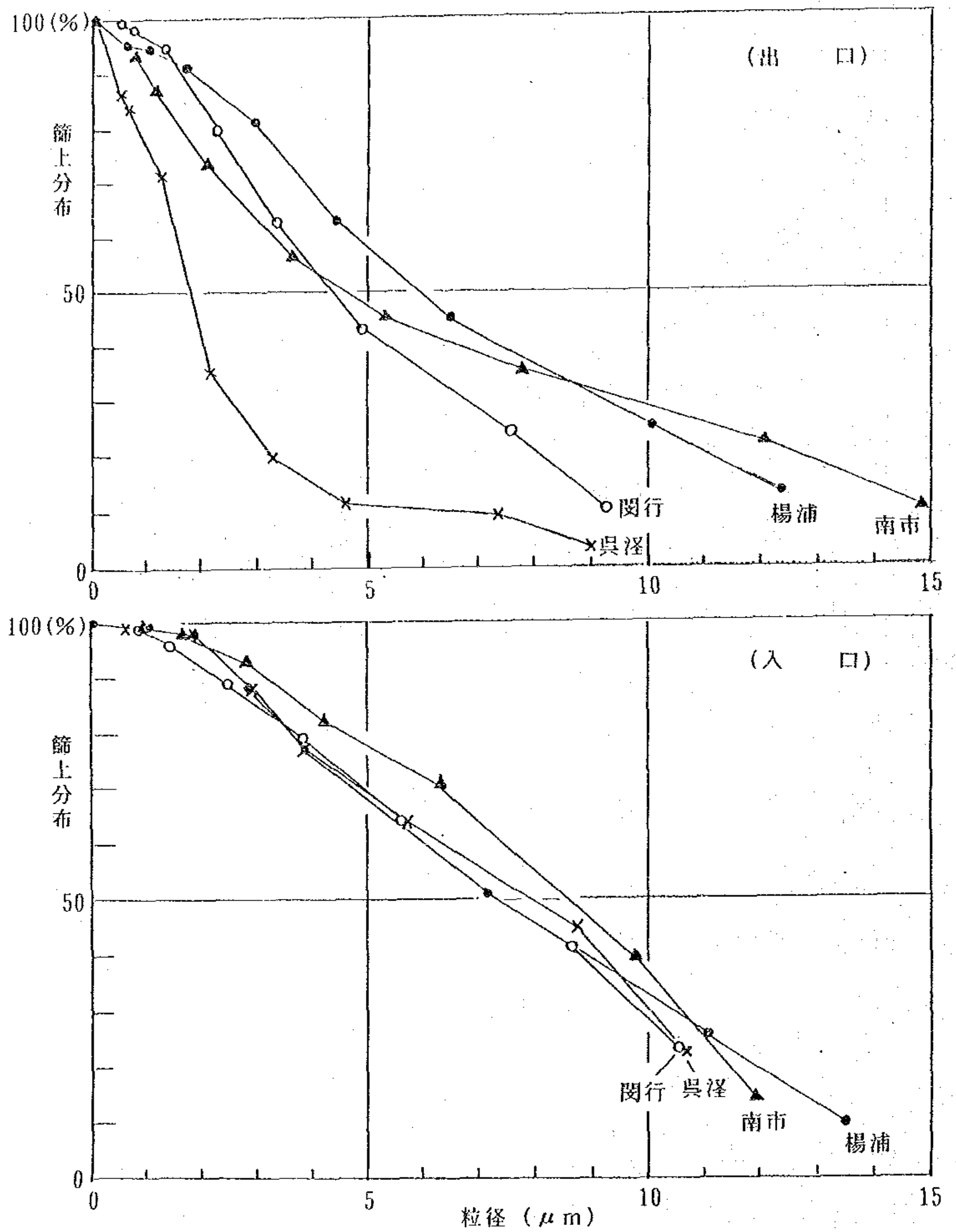

図 1.1 − 2　発電所Boilerの集塵装置の入口及び出口煤塵の粒径分布

表 1.1－5　排出煤塵濃度等に関する考察表

項　目	考	察	備　考
規制値に対する適否	30施設の32発生源のうち、排煙の基準の 1類基準値適合が20、 2類が 4、 3類が 5、 3類基準値以上が 3であり、大部分が適合している。		上海市の煤塵規制値 類 / 1 / 2 / 3 mg/m^3 / 200以下 / 400以下 / 600以下
施設種類別 排出煤塵濃度	工業用Boiler (4～20t/時 19施設)	0.054～ 0.612g/N m^3 遠心力式(CY)と水膜式(WS)の集塵装置の排出濃度差は小さい。	燃料は石炭 Stoker燃焼方式
	発電用Boiler (185 ～400 t/時 5施設)	0.402～ 0.790g/N m^{3}と高い。 集塵装置はEP, WS+VS EPの濃度差はEPの老朽化による。	南市発電厂の 0.026g/N m^{3}を除く。 微粉炭燃焼方式 EP：電気式、VS：Venturi
	加熱炉、平炉 (5施設)	0.006～ 0.263g/N m^{3}と低い。 空気により薄められていると考えられる。 集塵装置はEP又はBF	微粉炭燃焼方式 BF：Bag Filter
	その他 (油燃焼Boiler)	0.0035 ～ 0.236g/N m^{3}と低い。 集塵の装置なし。	油制气炉は 0.750g/N m^3
施設規模別 排出煤塵濃度	同種の施設(Boiler)では規模が大になるほど濃度が高くなる。		
煤塵の排出量	工業用Boiler (4～20t/時 19施設)	0.72 ～16.07kg/時 濃度と同様に差が大きい。	表1.1-3参照
	発電用Boiler (185 ～400 t/時 5施設)	南市 (2kg/時) を除いて50～ 162 kg/時と極めて大きい。	一部煙道の煤塵排出量
	加熱炉、平炉 (5発生源)	0.03 ～11.38kg/時	
	その他 (重油燃焼 3施設)	0.057～39.94kg/時	
集塵効率	全17施設	43.7～99.9%	(注) 予想通りの値で入口濃度が高くなる程集塵率も高くなる。 従って、集塵効率の大小よりも出口の煤塵濃度及び排出量の減少が重要である。
	CY 5施設	43.7～78.0%	
	WS 7施設	84.5～99.3%	
	BF 1施設	93.9%	
	EP 4施設	94.8～99.9%	
排ガス中の酸素濃度	工業用Boiler (19施設)	11.0～17.2% 空気比が高い為である。	但し、天原化工は 3.9%である。
	発電用Boiler (5施設)	3.6～ 5.6% 微粉炭燃焼の為、空気比を低く押え低酸素燃焼	日本では 6%を基準
	加熱炉、平炉 (5発生源)	13.8～20.5%と高い。炉の操業条件による。	

項　目	種　類	濃　度 (ppm)	燃　料 S分(%)	排　出　量 (kg/時)	備　考	
SO_2 濃度 燃料中S分 SO_2 排出量 (15施設)	工業用Boiler (9施設)	125 ～ 825	0.51 ～ 2.73	4.28～105.1 差が大		表1.1-4参照
	発電用Boiler (5施設)	475 ～1,720	0.91 ～ 1.70	185.9～610.6 工業用より大	一部煙道のSO_2 排出量	
	重油燃焼 (1施設)	84 ～ 543	0.25	12.7		

1.2 書面調査

1.2.1 調査の内容

表1.2－1に発生源の書面（調査票）による調査の概要を示す。

表1.2－1 書面調査の概要

区分		項目	方法	対象
発生量調査	詳細調査	施設概要，燃料使用量とS分，排Gas量、SO_2と煤塵排出量等	調査票記入	燃料使用量が1万t/年、煙突高30m以上の80工場
	簡易調査	同上	同上	1t/時以上のBoiler燃料使用量500t／年以上の約1,300工場
	Case Study 地区調査	燃料節約対策、燃料使用量施設の概要、SO_x量、煤塵量	同上	地区内113工場(静安地区の2㎢地区)

(1) 詳細調査及び簡易調査

上海市12区及び金山（詳細調査のみ）の工場を対象として、施設種類、燃料使用量、大気汚染物質排出量等を書面調査により、中国側が実施した。

① 詳細調査は概ね石炭燃料の年間使用量1万t前後、煙突の高さ30m前後の80工場を対象に調査票を郵送する一方、工場責任者を集め説明会を行い調査結果を回収した。

② 簡易調査は、蒸気発生量1t/h以上又は石炭燃料の年間使用量500t以上の約1,300工場を対象に調査票を郵送し回収した。

調査票を表1.2－2～1.2－3に示す。

又、電算入力用の仕様を調査票の次に示す。

表 1.2－2 詳細調査票

工业锅炉及工业炉窑烟气排放情况调查卡

编号＿＿＿＿＿＿ ＿＿＿＿＿＿年

单位名称		行业分类		厂区面积(m²)		职工人数	
单位地址		网格号		调查者		调查日期	

设备情况						燃料						使用情况		
编号	设备种类	设备名称	受热面积(m²)	燃烧方式	通风方式及通风量(标立米/)小时	种类	产地	含硫量(%)	比重	最大日使用量(T)	年耗量(T)	使用时间 月～月	日使用时间 时～时	年使用时间(小时)

编号	烟囱				除尘装置										有害物质排放情况			
	高度(m)	口径(m)	排烟温度(℃)	烟气排放量 万标立米/年	装置(Ⅰ) 名称	装置(Ⅰ) 型号	装置(Ⅰ) 效率%	装置(Ⅱ) 名称	装置(Ⅱ) 型号	装置(Ⅱ) 效率%	总除尘效率(%)	设备投资费用(元)	设备安装费用(元)	设备运行费(元)	SO_2浓度(mg/M³)	年排放量(T)	烟尘浓度(mg/M³)	年排放量(T)

单位盖章 审核＿＿＿＿＿＿ 填表人＿＿＿＿＿＿ 填表日期＿＿＿＿＿＿

附表（一）　行业分类表

行业代号	行　业	行业代号	行　业	行业代号	行　业
I—01	农业	II—27	家具制造业	III—67	地质普查和勘探业
I—03	林业	II—28	造纸及纸制品业	IV—69	土木工程建筑业
I—04	畜牧业	II—29	印刷业	IV—70	线路、管道和设备安装业
I—05	渔业	II—30	文教体育用品制造业	IV—71	勘察设计业
I—06	水利业	II—31	工艺美术品制造业	V—73	交通运输业
I—07	农、林、牧、渔、水利服务业	II—33	电力、蒸汽、热水生产和供应业	V—74	邮电通讯业
II—08	煤炭采选业	II—34	石油加工业	VI—75	商　业
II—09	石油和天然气开采业	II—35	炼焦、煤气及煤制品业	VI—77	公共饮食业
II—10	黑色金属矿采选业	II—36/37	化学工业	VI—78	物质供应业
II—11	有色金属矿采选业	II—38	医药工业	VI—79	仓储业
II—12	建筑材料及其他非金属矿采选业	II—40	化学纤维工业	VII—80	房地产管理业
II—13	采盐业	II—41/42	橡胶制品业	VII—81	公用事业
II—14	其他矿采选业	II—43/44	塑料制品业	VII—82	居民服务业
II—15	木材及竹材采运业	II—45/46	建筑材料及其他非金属矿物制品业	VII—83	咨询服务业
II—16	自来水生产和供应业	II—48	黑色金属冶炼及压延加工业	VIII—84	卫生事业
II—17/18	食品制造业	II—49	有色金属冶炼及压延加工业	VIII—85	体育事业
II—19	饮料制造业	II—51/52	金属制品业	VIII—86	社会福利事业
II—20	烟草加工业	II—53/55	机械工业	IX—87	教育事业
II—21	饲料工业	II—56	交通运输设备制造业	IX—88	文化艺术事业
II—22	纺织业	II—58	电气机械及器材制造业	X—89	广播电视事业
II—24	缝纫业	II—60/61	电子及通信设备制造业	X—90	科学研究事业
II—25	皮革、毛皮及其制品业	II—63	仪器仪表及其他计量器具制造业	X—91	综合技术服务事业
II—26	木材加工及竹、藤、棕、草制品业	II—66	其他工业		

附表(二)设备种类表

类别	名称
锅炉	立式蒸汽锅炉 卧式快装锅炉 水管锅炉
锅炉	发电用锅炉
工业窑炉	煤气发生炉 烧结炉 化铁炉 转炉 平炉 溶解炉 热处理炉 加热炉 锻造炉 焦化炉 水泥窑 烘干窑 砖瓦窑 退火炉 石灰窑

附表三：燃烧方式表

燃烧方式	代号	燃烧方式	代号
固定炉排	G	往复推饲炉排	W
活动手摇炉排	H	沸腾炉	F
链条炉排	L	半沸腾炉	B
抛煤机	P	室燃炉	S
振动炉排	Z	旋风炉	X
下饲式炉排	A	倒转炉排加抛煤机	D

附表四：燃料产地表

产地	产地	产地（油）
大同煤	开滦煤	原油（大庆、任丘、胜利）
淮南煤	混合煤	重油
淮北煤	西山煤	混合油
大屯煤	白煤	焦炭
枣庄煤	铜川煤	煤气
新汶煤	义马煤	
精煤(新汶)	其他	

各种型号除尘器总效率统计表

除尘器型号	除尘效率%	除尘器型号	除尘效率%
XZZ	87	双级蜗旋	68
XZD XND 〉	89	PW	60
SG	88	重力沉降、水膜	50
XS	89	其它	80

注：1.电除尘、文氏管除尘器总效率按实测数据计算。

2.发电厂除尘器总效率按实测数据计算。

表 1.2—3 簡易調查票

锅炉、工业窑炉烟气排放情况调查卡

编 号________ ________年

单位名称		行业分类		厂区面积		职工人数	
单位地址		网格号		调查者		调查日期	

名称及型号	使用情况		燃			料		烟		囱		通风方式及通风量	除尘装置		烟气排量	有害物质排放浓度、排放量			
	使用时间 月～月	日使用时间 时～时	种类	产地	含硫量 %	比重	年耗量 (T)	编号	高度 (m)	口径 (m)	排烟温度 (℃)	(万m³/n)	型号	效率 %	标立米/小时	烟尘 (mg/M³)	年排放量 (T)	SO_2 (mg/M³)	年排放量 (T)

单位盖章 审核________ 填表人________ 填表日期________

填 表 说 明

进行本次空气污染源调查是为上海一大阪合作进行，为大气综合防治、预测2000年上海市空气污染情况及对策提供基础资料，因此希望能得到各有关单位的支持和配合、协助我们搞好此项工作。本次调查以1985年数据为基准。现就调查表格作如下说明：

一、表头部分：〈编号〉、〈网格号〉、〈调查者〉、〈调查日期〉四项，各单位不填写。

〈行业分类〉按GB填至大类(见附表一)。

〈厂区面积〉指企业占地面积(m^2)。

〈职工人数〉按劳资部门统计人数为准。

二、表格部分：

(一)设备部分：

〈设备编号〉指企业内部对设备的编号。

〈设备种类〉锅炉按附表二填写、窑炉按标牌填写。

〈受热面积〉指锅炉的受热面积。

(燃烧方式)指机械燃烧还是手烧（见表三）。

(通风方式)指强制通风或自然通风。

(通 风 量)风机的标牌标称风量与风机效率的乘积。一般可近似等于风机的标牌标称风量。

(二)燃 料：

(种 类)指所用燃料种类：如褐煤、无烟煤、重油等。(见附表四)

(产 地)指燃料的原产地。

(含 硫 量)指燃料中硫的百分含量（%）。

(比 重)指液体燃料的比重。固体燃料可不填写。

(最大使用量)指一日中燃料的最大使用量。

(三)设备使用情况：

(使用时间)一年中设备运转的时间（月～月）。

(日使用时间)一日中设备运转的时数（时～时）。

(年使用时间)一年中设备运转的时数。（例一年设备运行1～8月，以每月26日计，则全年使用时数 $8\times26\times24=4992$（小时）。

(四)(烟 囱)：

(烟囱编号)按企业内部编号填写。

(高 度)烟囱自地面至顶部的高度(m)。

(口 径)烟囱排出口的内径(m)。

(排烟温度)指烟气从除尘装置出口排出进入烟囱时的烟气温度或是除尘器出口烟尘采样处的烟气温度（℃）。

(烟气排放量)按市环保局规定公式推算：每吨标煤产生：0.9万标立米烟气。

每吨油产生：1.25万标立米废气。

有实测数据则按实测数据计算。

(五)除尘装置：

(装置Ⅰ、装置Ⅱ)有二级除尘装置的设备填写此项，单级除尘填写其中一项装置Ⅰ．多级除尘可另外附上。

(总除尘效率)各级除尘器的总效率。

(设备投资费)指除尘装置的投资费用（元）。

(设备安装费)指安装除尘装置的费用（元）。

(设备运行费)除尘器的运行费（元）。

(六)有害物质排放情况：

(1985)年有实测数据的锅炉、窑炉，按实测数据计算。无实测数据的均按市环保局规定公式推算：

(SO_2年排放量)按实际耗煤计，每吨标准煤产生：20.48kgSO_2。

每吨油产生：8kgSO_2。

(SO_2年平均浓度)SO_2年平均浓度 $= \dfrac{SO_2\text{年排放量（吨）}}{\text{烟气年排放量(万标立米)}} \times 10^5$ (mg/M³)

(烟尘年排放量)

年排放量G＝年实际耗煤量B×煤的灰分A(20%)×dfh×(1－η)。

dfh：烟气中烟尘占灰份≈百分数。与燃烧方式有关(见环境统计手册P·29页)。

η：除尘器除尘总效率。

(烟尘年平均浓度) 烟年平均浓度 $= \dfrac{\text{年排放量（吨）}}{\text{烟气年排放量(万标立米)}} \times 10^5$ (mg/M³)

上海市环境监测中心

上海市煤煙発生施設詳細調査調査票コーディング仕様

Iコーディングフォーマット

別紙1のとおりとする。

II記入要綱

1　工場概要

1）地区

工場の所在地区を表1 に示すコードで記入する。

表1　地区コード

コード	地区名称	コード	地区名称	コード	地区名称
1	黄浦区	6	静安区	11	閔行区
2	南市区	7	普陀区	12	呉淞区
3	盧湾区	8	閘北区	13	金山県
4	徐汇区	9	虹口区		
5	長寧区	10	楊浦区		

2）工場番号

調査票左上の編号欄の数字を記入すること。

3）業種

調査票の行業分類欄に記入されているコードを 6桁の数字に変換して記入すること。

行業分類欄に 3桁の業種分類コードが記入されている場合は上 2桁の分類コードを採用する。

変換例

①I-07 ―― 010700　②II-17/18 ―― 021718　③X-31 ―― 103100　④II-281 ―― 0228

4）工場敷地面積

廠区面積欄の数字をm² 単位で記入する。

5）従業員

総工人数欄の数字を記入する。（単位：人）

6）メッシュ

网格号欄の数字を記入する。

表2 施設種類表

コード	施設名		
	中国名	日本名	その他記入例
01	発電用鍋炉	発電用ボイラー	発電鍋炉
02	水管鍋炉	水管式ボイラー	立式双桶水管，三汽泡窩水管鍋炉
03	其他煤鍋炉	その他の石炭ボイラー	鍋炉，卧式快装炉，手焼炉，炉窯
04	煤油鍋炉	油，ガス専燃ボイラー	
05	煤気発生炉	ガス発生炉	油煤気炉
06	煅焼炉	煅焼炉	
07	焼結炉	焼結炉	
08	化鉄炉	鉄溶解炉	高炉，鼓風炉
09	転炉	転炉	転窯
10	平炉	平炉	
11	溶解炉	溶解炉	坩堝溶解炉，坩堝炉
12	熱処理炉	熱処理炉	
13	加熱炉	加熱炉	
14	鍛造炉	鍛造炉	
15	焦化炉	コークス炉	
16	水泥窯	セメント焼成炉	
17	烘干窯	乾燥炉	烘坯炉，鉱渣烘干窯
18	磚瓦窯	レンガ焼成炉	
19	退火炉	焼鈍炉	大退火炉，鋳鉄退火炉，台車式退火炉
20	石灰窯	石灰焼成炉	
21	電炉	電気炉	
22	其他	その他	
23	不明	不明	

7）行数

左 2桁に施設別カードの枚数、右 2桁に煙突別カードの枚数を記入する。

2 施設状況調査

1）工場番号

1-1)と同じとする。

2）施設番号

工場内施設通し番号とする。（編号欄が通し番号となっていない場合は、通し番号を付けること）。

3）施設種

設備種類欄又は設備名称欄に記載されている施設種類名称を別紙表2 の分類に従ってコード化して記入する。

4）伝熱面積

受熱面積欄に記入されている数字とする。（単位：m^2 ）

5）燃焼式

燃焼方式欄に記入されている燃焼方式を表3 の方法でコード化して記入する。

表3 燃焼方式

コード	調査票			コード	調査票		
		名称	その他記入例			名称	その他記入例
1	G	固定炉排		9	B	半沸騰炉	
2	H	活動手揺炉排		10	S	室燃炉	
3	L	鎖条炉排		11	X	旋風炉	
4	P	抛煤机		12	D	倒転炉排加抛煤机	
5	Z	振動炉排		13		噴煤燃焼	
6	A	下飼式炉排		14		油燃焼	
7	W	往復推飼炉排		15		其他	
8	F	沸騰炉		16		不明	

6) 通風

通風方式及通風量欄に記入されている通風方式を表4 のようにコード化して記入。

表4 通風方法

コード	通風方法	調 査 票 記 入 例
1	自然通風	室内自然排放，自然通風，室内上排烟，自然
2	強制通風	強制通風，鼓風，強制，机械通風，机械

7) 排出ガス量

通風方式及通風量欄に記入されている通風量（標立米／時）とする。（単位：Nm³ /h）

小数点以下は四捨五入とする。

8) 燃料種

燃料種類欄に記入されている燃料種類を表 5のようにコード化して記入。

注）燃料種類が産地欄に記入されている場合もある。

表5 燃料種類

区分	コード	燃料名称	調査票記入例	区分	コード	燃料名称	調査票記入例
煤炭	11	無烟煤	無烟煤，白煤，精煤，焦屑	煤気	41	煤気	
	12	烟煤	烟煤，褐煤		42	焦炉気	
	13	混合煤	混合煤，煤，統配		43	其他	液化石油気，氣気
	14	其他	生活煤	電力	51	電力	電
焦炭	21	焦炭	焦炭，煤焦，焦	蒸汽	61	蒸汽	
油	31	原油		其他	71	其他	
	32	重油					
	33	柴油	軽柴油				
	34	混合油					
	35	残油	渣油，廃油				
	36	其他					

9) 産地

燃料産地欄に記入されている産地名を表6 に従ってコード化して記入すること。

産地名が二つ以上記入されている場合は最初の産地を採用する。産地欄に混合煤と記されている場合は、燃料種類を混合煤として産地は不明とすること。

表6 燃料産地

コード	産地名	コード	産地名	コード	産地名	コード	産地名
11	大同	15	枣庄	19	銅川	23	金山
12	淮南	16	新汶	20	文馬	24	其他
13	淮北	17	開滦	21	陽泉	25	不明
14	大屯	18	西山	22	勝利油田		

10) Ｓ分

含硫量欄に記入されているＳ分％を0.01％単位で記入する。

0.01％未満の桁は四捨五入とする。

11) 比重

比重欄に記入されている数字とする。（ 単位：0.001 ）

12) 最大燃料使用量

最大日使用量欄に記入されている数字を次の単位系で記入する。但し、小数点を用いた記入も可とする。

煤炭：Ton ／日

油 ： Kℓ／日

煤気：Km³ ／日

13) 年間燃料使用量

年耗量欄に記入されている数字を次の単位系で記入する。小数点以下は四捨五入とする。

煤炭：Ton ／年

油 ： Kℓ／年

煤気：Km³ ／年

14) 月稼動パターン

以下のコードで記入することとする。

1：稼動開始月から終了月まで連続しているもの。

2：稼動パターンが非連続な２グループに分かれているもの。（例： 4～10月，12～ 2月）

4：年間何ヶ月のような記入の場合。

15) 開始月＆終了月

月稼動パターン１の開始月と終了月又は月稼動パターン２の第１グループにおける開始月と終了月を記入する。

月稼動パターン４の場合には開始月に月数を記入する。

16) 予備（月）

月稼動パターン２の第２グループにおける開始月と終了月を記入する。（月稼動パターン１の場合は無記入）

17）日稼動パターン

以下のコードで記入することとする。

1：稼動開始時から終了時まで連続しているもの。

2：稼動パターンが非連続な2グループに分かれているもの。（例： 8～17時，20～ 5時）

3：稼動パターンが非連続な3グループに分かれているもの。（例： 1～ 7時， 9～15時，17～23時）

4：毎天何小時のように記入されている場合。

18）開始時＆終了時

日稼動パターン1の開始時と終了時又は月稼動パターン2及び3の第1グループにおける開始時と終了時を記入する。

日稼動パターン4の場合には開始時に時間数を記入する。

19）予備（時）－その1－

日稼動パターン2又は3の第2グループにおける開始時と終了時を記入する。（日稼動パターン1の場合は無記入）

20）予備（時）－その2－

日稼動パターン3の第3グループにおける開始時と終了時を記入する。（日稼動パターン1又は2の場合は無記入）

21）年間稼動時間

年使用時間（小時）欄に記入されている時数とする。

22）接続煙突①，②

施設の接続している煙突番号[2-2）]を記入する。煙突から排出していない場合は99とする。

2　煙突状況調査

調査票には同一編号の煙突で複数行の記入がある場合もあるが、コーディングに際しては烟気排放量等をまとめて記入することとする。

1）工場番号

1-1）と同じとする。

2）煙突番号

工場内煙突通し番号とする。（編号欄が通し番号となっていない場合は、通し番号を付けること）

3）高さ

高度欄に記入されている煙突高さを0.1m単位で記入する。0.1m未満の桁は四捨五入とする。

4）口径

口径欄に記入されている煙突口径を0.1m単位で記入する。0.1m未満の桁は四捨五入とする。

5）排出ガス温度

排烟温度欄に記入されている温度（℃）を記入する。

6）年間排出ガス量

烟気排放量欄に記入されている数字（万標立米／年）を記入する。（単位：10^4 Nm^3 ／日）

同一編号で複数行に渉る烟気排放量がある場合は合計値を記入することとする。

小数点を用いた記入も可とする。

7）除じん対策種類

除塵装置名称欄に記入されている対策種類を表7 の分類に従ってコード化して記入する。

表7 除じん装置

処理方式	除じん装置名称	コード	調査票記入例
遠心力集じん	サイクロン	11	旋風式，旋風，単級渦旋
	ダブルサイクロン	12	双級渦旋，双級
洗浄集じん	留水式	21	冲缶式，渦売分離器
	ベンチュリースクラバー	22	文丘里水膜式，文氏管
	噴霧式	23	噴淋，水噴淋
	回転式	24	旋風湿式
	その他	25	水膜，花崗石，泡沫除塵器
ろ過集じん	バグフィルター	31	布袋
電気集じん		41	電除塵，静電除塵
重力沈降		51	烟道除塵，鼓沈降，沈降式，重力沈降
慣性集じん		61	平流旋流離
その他（不明を含む）		71	除塵器

8）型式

型号欄に英字で以下のいずれかのコードが記入されている場合に限り、表8 のコードで記入する。

表8 型式

コード	記入文字	コード	記入文字	コード	記入文字	コード	記入文字
1	XZZ	3	XND	5	XS	7	DG
2	XZD	4	SG	6	PW		

9）効率

効率%欄に記入されている処理効率を 0.1%単位で記入する。

10）～12） 種類、型式、効率 （装置Ⅱ）

調査票除塵装置（Ⅱ）に二つめの除塵装置が記入されている場合に限り7)～9)と同様にして処理する。

13）総除じん効率

総除塵効率欄に記入されている数字を 0.1%単位で記入する。

14）投資

設備投資費用欄に記入されている数字（元／年）を万元／年の単位で記入する。但し、値が小さく万元単位では不適当と考えられる場合は、小数点を使用して記入することとする。

15）取り付け費用

設備安装費用欄に記入されている数字（元／年）を万元／年の単位で、14）と同様にして記入する。

16）運転

設備運行費欄に記入されている数字（元／年）を万元／年の単位で、14）と同様にして記入する

17) SO_2 濃度

SO_2 濃度欄に記入されている数字をmg/m³ の単位で記入する。小数点を用いた記入も可とする。

18) SO_2 年間排出量

SO_2 年排放量（T／年）に記入されている数字を記入する。但し、同一編号の煙突がある場合には合計値を記入する。小数点を用いた記入も可とする。

19) ばいじん濃度

烟塵濃度欄に記入されている数字をmg/m³ の単位で記入する。小数点を用いた記入も可とする。

20) ばいじん年間排出量

烟塵年排放量（T／年）に記入されている数字を記入する。但し、同一編号の煙突がある場合には合計値を記入する。小数点を用いた記入も可とする。

別紙１ コーディングフォーマット

発生源詳細調査　記入用紙（1）

メモ：

地区	工場番号	カード	業種 ⑤	工場敷地面積 (m²) ⑫	従業員 (人) ⑳	メッシュ	行数
		8					

稼動パターン→〔1:連続　2:バッチ1　3:バッチ2〕

工場番号	カード	施設状況 施設番号 ④	施設種	伝熱面積 (m²) ⑬	燃焼式	排出ガス量 通風 (Nm³/h)	燃料使用状況 燃料種	産地	S分 0.01%	比重 0.001	最大燃料使用量(Kℓ Km³,T/日)	年間燃料使用量 (KL,Km³,T)	稼動状況 開始月	終了月	予備 月	予備 月	開始時	終了時	予備 時	予備 時	予備 時	予備 時	年間稼動時間 (時)	煙突情報 接続煙突 ①	接続煙突 ②
	1																								
	1																								
	1																								
	1																								
	1																								
	1																								
	1																								
	1																								

1　カード　10　20　30　40　50 ― 月稼動パターン　60 ― 日稼動パターン　70　予備 80

工場番号	カード	煙突状況 煙突番号	高さ (0.1m)	口径 (0.1m)	排出ガス温度 (℃)	年間排出ガス量 (10⁴Nm³/年)	除じん対策状況 種類	型式	効率 (0.1%)	種類	型式	効率 (0.1%)	総除じん効率 (0.1%)	除じん対策費用（単位：万元） 投資	保守	運転	有害物質排出状況 SO2 濃度 (mg/m³)	SO2 年間排出量 (T/年)	ばいじん 濃度 (mg/m³)	ばいじん 年間排出量 (T/年)	予備
	2																				
	2																				
	2																				
	2																				
	2																				
	2																				
	2																				
	2																				

(2) CASE STUDY地区調査

CASE STUDY地区の対策の検討資料を得ることを主たる目的として、地区内の 113 の工場を対象として以下の項目について書面調査を行った。

— 工場名、所在地、業種名

— 従業員数

— 敷地面積

— 煤煙発生施設の種類、規模、数、設置年

— 燃焼方法、制御方式、燃焼効率

— 燃料の種類、使用量

— 煙突高、本数

— 集塵機の種類と数

— ＳＯxと煤塵の排出量

— ＳＯx削減のための既設の方法と可能な方法

— 燃料節約対策実施の有無、成功例、今後の計画

調査は1987年３月～５月に、中国側が実施した。