

### Table 3-3-14 PETROCHEMICAL PLANTS UNDER CONSTRUCTION AND PROJECTED

(Plantas petroquímicas en construcción y proyectadas)

Product	Capacity (Tons/year)	Company	Location	Present Condition	Estimated Invest (US\$1,000,000)	Operating Year
Acetic Acid (Acido Acetico)	35,000	PETROQUIMICA HUARPES POLIBUTENOS ARG. RES.IMPOR.-METANOL	Pro. San Martin (Santa Fe)	Projected (Proyecto)	24.0	n.d.
Acrylic-Nitrile (Acrilo-Nitrilo)	140,000	PASA, PETROQUIMICA ARGENTINA	San Lorenzo (Santa Fe)	Under study (En estudio)		1995
Ammonia (Amoniac)	56,000	INDUPE	Bahia Blanca (Bs.As.)	Projected (Proyecto)	39.0	n.d.
Total:	150,000	PETROQUIMICA HUARPES POLIBUTENOS ARG. RES.IMPOR.-METANOL	Plaza Huincul (Neuquen)	In execution (En ejecucion)	74.0	1992
Butadiene (Butadieno)	25,000	PETROQUIMICA	Bahia Blanca (Bs.As.)	Projected (Proyecto)		n.d.
Butanes (Butanos)	94,000	DOF QUIMICA/PEREZ COMPANC	Loma La Lata (Neuquen)	Projected (Proyecto)		1993
Butene (N. Buteno)	10,000	CARBOLOR	Baradero (Bs.As.)	Projected (Proyecto)		
Cuene (Cuerno)	50,000	PASA, PETROQUIMICA ARGENTINA	Ensenada (Bs.As.)	In execution (En ejecucion)		1995
Diamonium Phosphate & Fertilizers (Fosfato Diamonico y Fertilizantes)	220,000	INDUPE	Bahia Blanca (Bs.As.)	Projected (Proyecto)	39.0	n.d.
Ethylbenzene (Etilbenzeno)	160,000	PASA, PETROQUIMICA ARGENTINA	Ensenada (Bs.As.)	In execution (En ejecucion)		1995
Ethylene (Etileno)	150,000	DOF QUIMICA	Loma La Lata (Neuquen)	Projected (Proyecto)	191.0	1995
Ethylene (Etileno)	10,000	DUPERIAL	San Lorenzo (Santa Fe)	Construct (Construccion)	10.0	1992
Ethylene (Etileno)	200,000	PETROQUIMICA	Bahia Blanca (Bs.As.)	Projected (Proyecto)		n.d.
Ethylene (Etileno)	15,000	PETROQUIMICA CHYO	Lujan de Cuyo (Mendoza)	Construction (Construccion)		
Total:	40,000	PASA, PETROQUIMICA ARGENTINA	Ensenada (Bs.As.)	In execution (En ejecucion)	120.0	1995
Formic Acid (Acido Formico)	1,300	SPC	San Luis	Projected (Proyecto)	n.d.	n.d.
Gas Separating Plant (Planta Separadora de Gases)	300,000	DOF QUIMICA/PEREZ COMPANC	Loma La Lata (Neuquen)	Projected (Proyecto)	110.5	n.d.
Gasoline (Gasolina)	90,000	PETROQUIMICA	Bahia Blanca (Bs.As.)	Projected (Proyecto)		n.d.
Gasolines (Gasolinas)	78,000	DOF QUIMICA/PEREZ COMPANC	Loma La Lata (Neuquen)	Projected (Proyecto)	730.5	1993
n.d. & i.d. Polyethylene (Polietileno a.d. y b.d.)	145,000	DOF QUIMICA	Loma La Lata (Neuquen)	Projected (Proyecto)	115.0	1995
n.d. Polyethylene (Polietileno a.d.)	180,000	PETROPOL	Bahia Blanca (Bs.As.)	Projected (Proyecto)		n.d.
Hydrogen Peroxide (Agua Oxigenada)	5,000	ATANOR S.A. I./CIA. QUIMICA	Rio Tercero (Cordoba)	Construct (Construccion)	20.0	1992
Isobutylene (Isobutileno)	40,000	PETROQUIMICA HUARPES POLIBUTENOS ARG. RES.IMPOR.-METANOL	Ensenada (Prv. Bs.As.)	Construction (Construccion)	25.0	1992
I. P. G.	22,000	PETROQUIMICA CHYO	Lujan de Cuyo (Mendoza)	Construction (Construccion)	48.0	1992
M. T. B. E.	21,700	CARBOLOR	Carpana (Bs.As.)	Projected (Proyecto)	8.0	1995
M. T. B. E.	200,000	ASTRA EVANGELISTA E. ROGGIO, CARBOLOR	Bahia Blanca (Bs.As.)	Projected (Proyecto)	130.0	n.d.
Total:	221,700					
Methanol (Metanol)	75,000	ASTRA EVANGELISTA E. ROGGIO, CARBOLOR	Bahia Blanca (Bs.As.)	Projected (Proyecto)		
Methanol (Metanol)	100,000	PETROQUIMICA HUARPES POLIBUTENOS ARG. RES.IMPOR.-METANOL	Pro. San Martin (Santa Fe)	Construction (Construccion)	42.0	1992
Methanol (Metanol)	680,000	PETROQUIMICA AUSTRAL	Tierra del Fuego	Projected (Proyecto)	270.0	n.d.
Total:	855,000					
Methyl-Isobutryl-Cetone (Metil-Isobutil-Cetona)	1,800	CARBOLOR	Carpana (Bs.As.)	Projected (Proyecto)	1.0	1995
Nix C4 (Mercuria C4)	17,300	PETROQUIMICA	Bahia Blanca (Bs.As.)	Projected (Proyecto)		n.d.
Olefines (Olefinas)	90,000	PETROQUIMICA CHYO	Lujan de Cuyo (Mendoza)	Construction (Construccion)		
P. V. C.	41,500	ELECTROCOLOR	Bahia Blanca (Bs.As.)	Construct (Construccion)	67.0	1992
P. V. C.	30,000	ATANOR S. A.	Bahia Blanca (Bs.As.)	Projected (Proyecto)	17.2	n.d.
P. V. C.	20,000	INDUFA	Bahia Blanca (Bs.As.)	Projected (Proyecto)	16.5	n.d.
Total:	91,500					

Product	Capacity (Tons/year)	Company	Location	Present Condition	Estimated Invest.(US\$10'66)	Operating Year
Paracetamol	2,000	ACO	Ensenada (Bs. As.)	Projected (Proyecto)	6,5	n. d.
Polypropylene (Polipropileno)	Expansion from 40,000 to 70,000	PETROQUIMICA CUYO	Lujan de Cuyo (Mendoza)	Construction (Construccion)		
Polypropylene (Polipropileno)	Ampliacion de 40,000 a 70,000	PETROQUIMICA CUYO	Lujan de Cuyo (Mendoza)	Projected (Proyecto)		1995
Total:	150,000	DOF QUIMICA/PEREZ COMPANC	Losa La Lata (Neuquen)	Projected (Proyecto)		
	Expansion from 190,000 to 220,000					
Polystyrene and Copolymer (Poliestireno y Copolimeros)	40,000	PASA PETROQUIMICA ARGENTINA	San Lorenzo (Santa Fe)	Under study (En estudio)	250,0	1995
Propylene (Propileno)	70,000	CARBOCOLOR	Capanea (Bs. As.)	Projected (Proyecto)	21,4	1995
Propylene (Propileno)	14,000	PETROQUIMICA CUYO	Lujan de Cuyo (Mendoza)	Construction (Construccion)		
Propylene (Propileno)	180,000	DOF QUIMICA/PEREZ COMPANC	Losa La Lata (Neuquen)	Projected (Proyecto)		1995
Propylene (Propileno)	66,000	PETROQUIMICA	Bahia Blanca (Bs. As.)	Projected (Proyecto)	350,0	n. d.
Propylene (Propileno)	24,000	PASA PETROQUIMICA ARGENTINA	Ensenada (Bs. As.)	In execution (En ejecucion)		1995
Total:	324,000					
Propylene-Glycol (Propilenglicoles)	10,000	DOF QUIMICA	San Lorenzo (Santa Fe)	Projected (Proyecto)	n. d.	n. d.
Soda Solvay	200,000	ALPAT	San Antonio Oeste (Bs. As.)	Construct (Construccion)	350,0	1992
Styrene (Estireno)	140,000	PASA PETROQUIMICA ARGENTINA	Ensenada (Bs. As.)	In execution (En ejecucion)		1995
Urea Formaldehyde (Urea Formaldehido)	50,000	PETROQUIMICA BUAPRES POLIURETANOS ARG. RESINIFOR-METANOL	Pto. San Martin (Santa Fe)	Projected (Proyecto)	8,0	n. d.
Vinyl Chloride (Cloruro de Vinilo)	70,000	MONOMEROS VINILICOS	Bahia Blanca (Bs. As.)	Projected (Proyecto)	20,0	n. d.
Grand Total:	4,289,000 (+150,000 to 220,000)					

n. d.: No disponible (Not available)  
Fuente: Elaboracion propia en base a consultas privadas. Source: B. I. research based on private consultation.

表3-3-15 THE ARGENTINE CEMENT INDUSTRY

- thousand tons -

Heading	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992*
Capacity	11,960	11,960	11,960	11,960	12,050	11,500	11,500	11,500
Production	4,630	5,554	6,302	6,030	4,449	3,673.8	4,399.1	5,114.6
Deliveries to markets	4,573	5,539	6,291	6,013	4,439	3,580	4,385.9	5,062.1
Population (millions)	30.0	30.4	30.8	31.3	31.7	32.3	32.6	33.1
	(KILOS)							
Consumption per inhabitant	152	182	204	192	140	111	135	153

(\*) Provisional figures at the period end

Source: Portland Cement Manufactures Association.

表3-3-16 STRUCTURE OF THE ARGENTINE CEMENT INDUSTRY

Company	Number of Plants	Installed Capacity	% of Total
Loma Negra CIASA	9	6,304	54.8
Juan Minetti S. A.	3	1,841	16.0
Corp. Cementera Arg. S. IA. (Corcemar)	2	1,975	17.2
Cementos Avellaneda S. A.	1	950	8.3
Petroquímica Comodoro Rivadavia S. A.	1	300	2.6
Cementos EL Gigante S. A.	1	130	1.1
TOTAL	17	11,500	100.0

Source: Portland Cement Manufacturers Association and own estimate.

1) セメントの燃料電力、原単位

セメント製造プロセスによる燃料原単位を表3-3-17に示した。又、表3-3-18に各製造様式別の電力原単位 (KWH/Ton)を示した。

表3-3-17 燃料原単位〔C重油 (1/t)〕

種 別	乾 式					湿 式	
	ボイラー 付  き	レポール	サスヘンション アプレーター 付  き	シフト	生石灰	フィルター なし	フィルター ボイラー 付  き
焼 成 用 乾 燥 用	152 5	90 6	86 2	90 6	52 1	137 0	168 1
合 計	157	96	88	96	53	137	169

表3-3-18 各製造様式別電力原単位 (KWH/Ton)

種 別	乾 式				湿 式	
	サスヘンション アプレーター 付  き	レポール	ボイラー 付  き	シフト	フィルター なし	フィルター ボイラー 付  き
原 料	47	48	47	33	40	40
焼 成	30	25	20	22	26	26
仕 上	48	48	45	43	50	50
合 計	125	121	112	98	116	116
余熱発電量	-	-	130	-	-	115

2) セメント製造工程からの環境汚染物質

SO<sub>2</sub> については、セメント原料がキルン内及びプレヒーター内でキルン燃焼ガスと接触し、SO<sub>2</sub> と原料中のアルカリ (Na, K) 及び CaOが反応して吸収するので、プロセスからの SO<sub>2</sub>は考慮しないこととする。

NO<sub>2</sub> の排出係数については、焼成用、乾燥用につき、それぞれ50kg-NO<sub>2</sub>/Ton-Oil、35kg-NO<sub>2</sub>/Ton-Oilとする。

ばいじんについては、キルンの排ガス中のばいじん量は10~170g/Nm<sup>3</sup>と多いが、「ア」国に於いては、サイクロンに近い除塵装置が付いているものとし、

キルン : 0.6g/Nm<sup>3</sup>

ドライヤー : 0.8g/Nm<sup>3</sup>

ボイラー : 0.3g/Nm<sup>3</sup>

とする。

以上の排出係数を下に、汚染物質排出量を求め、表3-3-19に示した。

表3-3-19 汚染物質排出量

	発生 NOx	ばい煙
焼成用・乾燥用 (Ton)	84,000	17,900
電力用ボイラー (Ton)	1,900	

(4) 紙・パルプセクターから排出される環境汚染物質

「ア」国の紙・パルプ産業は稼働化が進んでおり、大手 5社で紙のほとんどの分野の 50%と板紙及びパルプ生産量の 75%を占めている。

表3-3-3(13) に、「ア」国の紙・パルプ産業の生産、輸入、輸出、消費の状況を示した。

表3-3-20 「ア」国の紙・パルプ産業の生産、輸入、輸出、消費

- 1,000 ton -

		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
<b>1. セルロースパルプ</b>									
メカニカル	P.	21.3	20.3	20.0	13.7	5.0	5.9	4.5	5.0
	M.	7.9	11.7	6.5	6.7	3.0	3.4	5.8	7.0
	X.	-	-	-	-	-	-	-	-
	C. A.	29.2	32.2	28.0	20.4	8.0	9.3	10.3	12.0
ケミカル	P.	654.4	731.2	743.2	706.7	687.0	678.3	659.8	754.4
	M.	23.6	23.0	28.5	28.6	16.0	13.6	28.2	30.0
	X.	80.0	68.7	64.5	68.7	63.0	117.7	69.7	106.8
	C. A.	598.0	685.5	707.2	666.4	640.0	574.2	618.3	647.6
合計	P.	675.7	751.5	763.2	720.4	692.0	684.2	664.3	759.4
	M.	31.5	34.7	35.0	35.3	19.0	17.0	34.0	37.0
	X.	80.0	68.7	64.5	68.7	63.0	117.7	69.7	106.8
	C. A.	627.2	717.7	735.2	686.8	648.0	583.5	628.6	659.6
<b>2. 紙、上質板紙</b>									
新聞紙	P.	200.0	214.5	221.0	224.6	220.0	208.0	201.5	203.1
	M.	12.0	32.0	55.0	24.0	9.0	8.3	24.0	84.0
	X.	10.0	5.6	5.0	20.0	43.0	63.7	9.6	9.7
	C. A.	202.0	240.9	271.0	226.6	186.0	152.6	215.9	277.4
その他の紙、板紙	P.	699.0	798.8	770.4	737.9	701.0	740.5	762.3	831.9
	M.	19.0	17.0	48.0	41.0	14.0	33.7	169.0	176.0
	X.	4.0	3.6	14.0	45.0	47.0	7.5	21.6	4.3
	C. A.	714.0	812.2	804.4	733.9	668.0	702.7	909.7	1,003.6
合計	P.	899.0	1,013.3	991.4	962.5	921.0	948.5	963.8	1,035.0
	M.	31.0	49.0	103.0	65.0	23.0	42.0	193.0	260.0
	X.	14.0	9.2	19.0	65.0	90.0	71.2	31.2	14.0
	C. A.	916.0	1,053.1	1,075.4	960.5	854.0	855.3	1,125.6	1,281.0

P. : 生産量 M. : 輸入量 X. : 輸出量 C. A. : 消費量

Source : Association of Cellulose and Paper Manufacturers.

\*) Provisional figures and own research.

紙・パルプ工場の環境汚染に関しては、未さらし洗浄機からの白水、エバポレーター凝縮水など排水の問題が多く、大気環境汚染に関しては、各プロセス機器からの悪臭と回収炉による黒液燃焼排ガスユーティリティ用スチーム発生重油ボイラー排ガスがある。

なお、これら排ガスに関する排出係数及びその排出量は表3-3-21に示す。

表3-3-21 紙・パルプ工場の排出係数

排ガス量				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	ダスト
黒液回収炉	15,000Nm <sup>3</sup> /ton		1.5-3.0kg/ton 50-80ppm			4,037
重油ボイラー	27,000Nm <sup>3</sup> /ton 30kg-重油/ton		100ppm	13,843	280	
蒸解炉重油	N	70ℓ				
	L	65ℓ			577	
蒸気 (重油L)	パルプ工程	M	400			
		L	300			
	マシン工程	M	200			
		L	200		4,440	
電力 (kwh)	パルプ工程	M	550			
		L	500			
	マシン工程	M	100			
		L	100		439	
合 計				13,843	5,736	4,037

(5) 移動発生源の環境汚染物質の排出量

「ア」国の運輸セクターの GDPは1992年次でみると、全体の約9%を占め、その内訳は、陸上、海上、航空、その他でみたとき、それぞれ、74.8%、7.3%、8.4%、9.5% となっている。移動発生源の環境汚染の主たる発生源である自動車に関し、1960年から約30年間の「ア」国に於ける保有台数、生産台数、輸入台数、販売台数を表3-3-22に示した。このうち、保有台数の内訳は、表3-3-23に示す通り、乗用車 430万台、トラック 145万台、商用車65千台となっている。

「ア」国の自動車産業の歴史は古く、自動車 1台当たりの人口数は5.6%と世界的にも高いレベルにある。自動車産業は欧米系 3社（①セベル：フィアット、プジョー、②ルノー、③オートラテナ：フォルクスワーゲン、フォード）による乗用車と小型商用車、イベコ、マカニア、メルセデスベンツによる大型商用車、バス組立メーカー民族系 2社による構成となっている。従来自動車の完成車の輸入禁止などの規制を行っていたが、1989年に成立した現政権は自由化政策を進め、輸入禁止措置の撤廃、輸入数量の上限を決め、この枠内での入札を定めた総量規制を導入するとともに、完成車輸入関税の大幅引き下げを実施した。

又、都市部に於ける乗客輸送車に関する諸指標を表3-3-24に示した。

以上のデータを下に、自動車セクターより排出される環境汚染物質を求めた結果を表3-3-25に示した。

以上、アルゼンティン共和国に於ける主要サブセクターの発生源データより求めた環境汚染物質排出量をまとめ表3-3-26(1) に、又同国の環境汚染指標、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub> 指標を表3-3-26(2) に示した。

表3-3-22 「ア」国の自動車の保有台数と需給状況

		保有台数	生産台数	輸入台数	販売台数
乗 用 車	1960年	473,517 (23)	40,144	3,251	39,844
	1965	914,578 (41)	133,734	503	134,675
	1970	1,481,947 (62)	167,000	211	165,933
	1975	2,310,820 (89)	185,162	165	174,583
	1980	3,112,065 (110)	218,640	39,668	215,177
	1984	3,759,323 (126)	137,206	11	135,163
	1985	3,878,249 (128)	113,788	221	121,203
	1986	4,036,511 (131)	137,889	2,053	134,269
	1987	4,136,120 (133)	166,153	996	163,790
	1988	4,070,569 (129)	135,776	3,166	142,397
	1989	4,088,000 (128)	107,597	5,134	118,043
	1990	4,186,440 (129)	86,937	1,797	83,336
	1991	-	114,113	-	117,425
商 用 車	1960年	392,019 (19)	49,194	1,856	47,878
	1965	573,370 (25)	60,802	604	56,022
	1970	787,470 (33)	52,599	337	54,813
	1975	985,575 (38)	54,874	291	52,248
	1980	1,216,828 (43)	63,153	28,693	59,881
	1984	1,547,982 (52)	30,117	427	29,896
	1985	1,409,339 (46)	23,887	489	24,321
	1986	1,458,669 (47)	32,601	280	31,306
	1987	1,492,633 (48)	27,162	107	27,467
	1988	1,471,510 (47)	28,384	71	21,754
	1989	1,512,000 (47)	20,226	880	16,713
	1990	1,493,560 (46)	12,702	785	12,577
	1991	-	24,845	-	24,955
合 計	1960年	865,536 (42)	89,338	5,107	87,722
	1965	1,487,948 (66)	194,536	1,107	190,697
	1970	2,269,417 (96)	219,599	548	220,746
	1975	3,296,395 (127)	240,036	456	226,831
	1980	4,328,893 (153)	281,793	68,361	275,058
	1984	5,168,662 (173)	167,323	438	165,059
	1985	5,310,269 (175)	137,675	710	145,524
	1986	5,495,180 (179)	170,490	2,333	165,575
	1987	5,618,753 (180)	193,315	1,103	191,257
	1988	5,542,079 (176)	164,160	3,237	164,151
	1989	5,600,000 (175)	127,823	6,014	134,756
	1990	5,680,000 (176)	99,639	2,582	95,913
	1991	-	138,958	-	142,380

表3-3-23 REGISTERED AUTOMOTIVES

- Development over last decade -

Year	Total	Private Cars	Trucks	Passengers
1980	4,328,893	3,112,065	1,169,705	47,123
1981	4,611,797	3,319,243	1,240,764	51,790
1982	4,873,936	3,516,728	1,302,546	54,662
1983	4,996,791	3,620,194	1,321,501	55,096
1984	5,168,662	3,759,323	1,352,581	56,758
1985	5,310,344	3,878,721	1,373,800	57,823
1986	5,496,576	4,037,541	1,399,496	59,539
1987	5,620,558	4,137,042	1,422,421	61,095
1988	5,565,530	4,090,638	1,414,025	60,887
1989	5,742,350	4,256,954	1,421,226	64,170
1990	5,777,000	4,288,498	1,423,981	64,521
1991 (e)	5,835,000	4,315,160	1,454,520	65,320

(e) Estimate

Source: Auto Manuf. Association

表3-3-24 URBAN PASSENGER TRANSPORT

Heading	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Passenger Transport-thousand	2,182.8	2,171.6	2,209.1	2,172.7	2,115.1	1,988.6	2,102.1	2,089.4	2,140.5
Kms. (million)	838.5	803.5	786.3	770.1	802.8	786.8	810.3	818.1	838.2
Rotation Index (pass/kg)	2.6	2.7	2.8	2.8	2.6	2.5	2.6	2.6	2.6
Average Distance (km)	5.9	5.9	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
Number of Lines	148	148	148	147	148	146	144	143	143
Number of Companies	127	127	127	126	127	125	123	118	118
Number of Vehicles	9,923	9,410	9,572	9,587	9,658	9,730	9,803	9,877	9,956
Average P/Vehicle (km)	84,501	85,388	82,146	80,328	83,123	80,863	82,658	82,859	84,186
Average use (year)	4.8	5.6	6.0	6.1	6.1	6.4	6.5	6.9	5.9

Source: Motor Transport Undersecretariat

表3-3-25 ESTIMATES OF EMISSION OF POLLUTANTS FROM AUTOMOBILE SECTOR

	Passenger	Truck	Bus	Sub Total
Numbers	4315160	1454520	63320	107994
Gasoline				
Allowable Limit of NOx (Japan)(g/km)	0.25	0.84	0.84	
EEC Regulation (g/km)	0.97* <sup>1</sup>			
NOx (g/km)	2.78	3.53		
Fuel Consumption Rate (ml/km)	111	24.2		
NOx (kg/kl)	25	4.4		
LPG Auto				
NOx (g/km)	3.72			
Fuel Consumption (ml/km)				
NOx (kg/kl)				
NOx (kg/ton)	18.1			
Diesel Car (g/km)				
Allowable Limit of NOx (g/km)	0.72	0.84	0.84	
California Quality Standard (g/km)				
EEC Regulation (g/m)	0.97* <sup>1</sup>			
NOx (kg/ton)		27.9	24.7	
PM (g/km)		0.34	0.34	
Average driving distance (km/mth)	600			
Commercial Use (km/mth)	6000	6000	8000	
NOx Emission (ton/yr)	14758	87969	5267	
NOx Emission Total (ton/yr)				

\*1 including HC

表3-3-26(1) アルゼンティン共和国に於ける環境汚染物質の排出総量の推定値

	SOx	NOx	ダスト
発電所	38079	71693	
鉄鋼	11564	8157	88062
石油	3728	1176	
セメント		84950	17900
紙パルプ	13843	5736	4037
自動車		107994	
	67214	279706	109999

表3-3-26(2) アルゼンティン共和国環境汚染指標

	環境汚染指標	NOx	SOx
GDP (百万US\$)	93260		
総人口 (百万)	32.61		
1人当たりGDP (US\$/人)	2860		
1次エネルギー消費量 (1000 toe)	34196		
1人当たり1次エネルギー消費量 (kg-oe/人)	1049		
GDP当たり1次エネルギー消費量 (toe/GDP)	367		
排出量 (toe/年)		279706	67214
1人当たり排出量 (kg/人)		8.6	2.1
GDP当たり排出量 (g/US\$)		3	0.72
NOx推定値 (1000トン/年)	302		342
1人当たり排出量 (kg/人)	9		10
GDP当たり排出量 (g/US\$)	3		4

表3-3-26(3) 燃料基準の環境汚染物質排出量

		EMISSION FACTOR	KG/TON FUEL		EMISSION X 10 <sup>3</sup> kg/Year				
		S CONTENT	EM-FACT	POWER FUEL	OTHER FUE	SOX	POWER	SOX	OTHER
SOX	FUEL OIL	1%	20.0	1583.0	2062.0	31660.0	41240.0		
	GAS OIL	0.2%	4.0	392.0	6913.0	1568.0	27652.0		
	COAL	1%	19.5		168.0		3276.0		
	STEEL	COKE S 9KG	1.5		2500.0		3750.0		
	CEMENT	COAL fuel	0.6		5000.0		3000.0		
						33228.0	78918.0		112146.0
NOX	FUEL OIL	POWER PLANT	7.2	1583.0					
	FUEL OIL	GENERAL	5.9	2239.0				11397.6	13210.1
	GAS OIL	POWER USE	27.0	392.0			10584.0		
	GAS	POWER USE	5.2	5518.0			28693.6		
	GAS	GENERAL	2.6	10522.0				27357.2	
	GASOLINE	VEHICLE	31.2	4055.0			126516.0		
	DIESEL	VEHICLE	32.0	4220.0			135040.0		
	STEEL		4.0	2500.0			10000.0		
						50675.2	312123.3		362798.5
PARTICUL	FUEL OIL		4.5	1583.0	POWER FUEL	OTHER FUEL	S. P. POWER	S. P. OTHER	
	GAS OIL	ENGINE	4.0	392.0	2062.0	2693.0	7123.5	9279.0	
	GAS	0.06	0.1	5518.0	10522.0		1568.0	6272.0	
	GASOLINE	NIL					331.1	19.9	
	DIESEL	VEHICLE	4.0		4220.0			16880.0	
							9022.6	32450.9	41473.4

### 3.3.4 ばい煙総轄評価

#### (1) 人口、GDPと一次エネルギー消費量との関係

表3-3-27に世界の一人当たりエネルギー消費量とその年平均伸び率を示した。1987年の世界の一人当たりエネルギー消費量は、1,680kg-oe/人であり、アジア、アフリカ、中東、ラテンアメリカがこれを下回っており、これを経済的地域区分で見ると、1987年時開発途上国636kg-oe/人、計画経済圏1,646kg-oe/人、OECD諸国5,060kg-oe/人である。

図3-3-10に地域別の一人当たりGDPと一人当たりエネルギー消費量を示した。i.e.一人当たりGDPが大きいほど一人当たりエネルギー消費量が大きくなることを示している。

図3-3-11に世界の地域別一人当たりGDPとGDP当たりエネルギー消費量の関係を示した。一般的には、一人当たりGDPが大きいほどGDP一人当たりのエネルギー消費量が小さくなる傾向があり、第二次オイルショック以降の省エネルギー努力によるものと推定される。

「ア」国の状況は、表3-3-26に示したように一人当たりエネルギー消費量基準では、世界の平均グループ、GDP当たりエネルギー消費量では、中近東グループに属している。このことは、GDPの過小評価、又は省エネルギーが予想以上に進んでいるとも言えるかもしれない。

表3-3-28にOECD諸国の社会・経済指標とSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>排出量をこれら指標との関連に於いて示した。

#### (2) GDPとSO<sub>x</sub>排出量の関係

図3-3-12は、GDPとSO<sub>x</sub>排出量との関係を示したものである。「ア」国のSO<sub>x</sub>の一人あたり排出量は、2.1kg/人（日本:6.7、米国:83.2、カナダ:144.7、ドイツ:15.7）、GDP当たり排出量は、0.72g/US\$-GDP（日本:0.5、米国:4.6、カナダ:8.5、ドイツ:1.5）であり、かなり低い値と考えられる。

#### (3) GDPとNO<sub>x</sub>排出量の関係

図3-3-13にGDPとNO<sub>x</sub>排出量の関係、図3-3-14に一人当たりGDPとGDP当たりの排出量を示した。「ア」国のNO<sub>x</sub>排出量は一人当たり、GDP当たり、それぞれ8.6kg/人

(日本:9.5、米国:79.5、カナダ:74.6、ドイツ:36.3) 3g/US\$-GDP (日本:0.7、米国:4.4、カナダ:4.4、ドイツ:3.5) であり、上記 SO<sub>x</sub>の場合よりも世界的にかなりのレベルに達しているといえよう。

表3-3-27 世界の地域別社会・経済、エネルギー指標

地域	地域別構成比 (%)											
	実数					指数 (1975=100)						
	人口 (百万人)		GDP (85P10億\$)		エネルギー消費量 (Mtoe)		人口		GDP		エネルギー消費量	
1975	1987	1975	1987	1975	1987	1975	1987	1975	1987	1975	1987	
アジア	2,196	2,714	1,428	2,644	1,036	1,620	56.4	56.7	13.3	17.4	17.2	20.1
オセアニア	17	20	138	192	73	95	0.4	0.4	1.3	1.3	1.2	1.2
中東	119	171	367	476	74	214	3.1	3.6	3.4	3.1	1.2	1.44
アフリカ	307	449	274	377	181	302	7.9	9.4	2.6	2.5	3.0	3.8
ラテンアメリカ	291	384	510	722	309	487	7.5	8.0	4.8	4.7	5.1	6.1
北米	239	270	3,238	4,633	1,868	2,100	6.1	5.6	30.2	30.4	30.9	26.1
西欧	343	356	2,323	3,066	1,114	1,317	8.8	7.4	21.6	20.1	18.4	16.4
ソ連・東欧	384	422	2,453	3,121	1,387	1,905	9.9	8.8	22.9	20.5	23.0	23.7
世界計	3,896	4,785	10,731	15,232	6,042	8,039	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
OECD	710	767	6,558	9,318	3,381	3,880	18.2	16.0	61.1	61.2	55.9	48.3
計画経済圏	1,372	1,587	2,650	3,582	1,794	2,612	35.2	33.2	24.7	23.5	29.7	32.5
開発途上国	1,813	2,431	1,523	2,332	868	1,547	46.6	50.8	14.2	15.3	14.4	19.2
世界計	3,896	4,785	10,731	15,232	6,042	8,039	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

地域	年平均伸び率 (%) 1975-87										
	1人当たり					対人口					
	1987-75	1987	1975	1987	1975	1987-75	1987	1975	1987	1975	
アジア	583	650	974	472	597	726	613	1.8	5.3	3.4	3.8
オセアニア	21	8,142	9,818	4,332	4,850	532	494	1.2	2.8	1.6	2.1
中東	140	3,085	2,782	623	1,252	202	450	3.1	2.2	-0.9	9.3
アフリカ	121	893	839	589	672	659	800	3.2	2.7	-0.5	4.4
ラテンアメリカ	178	1,756	1,882	1,062	1,268	605	674	2.3	2.9	0.6	3.9
北米	232	13,563	17,186	7,826	7,789	577	453	1.0	3.0	2.0	1.0
西欧	203	6,769	8,622	3,245	3,702	479	429	0.3	2.3	2.0	1.4
ソ連・東欧	518	6,392	7,397	3,614	4,515	565	610	0.8	2.0	1.2	2.7
世界計	1,997	2,755	3,183	1,551	1,680	563	528	1.7	3.0	1.2	2.4
OECD	500	9,231	12,151	4,759	5,060	516	416	0.6	3.0	2.3	1.2
計画経済圏	818	1,932	2,257	1,308	1,646	677	729	1.2	2.5	1.3	3.2
開発途上国	680	840	959	478	636	570	663	2.5	3.6	1.1	4.9
世界計	1,997	2,755	3,183	1,551	1,680	563	528	1.7	3.0	1.2	2.4

・人口、GDP：「石油代替エネルギー利用地球環境影響調査 平成2年3月新エネルギー・産業技術総合開発機構」  
 (財)日本エネルギー経済研究所より作成  
 ・エネルギー：IEA STATISTICS [ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES] [WORLD ENERGY STATISTICS AND BALANCES]  
 から作成した物で、植物性燃料を含む1次エネルギー消費量

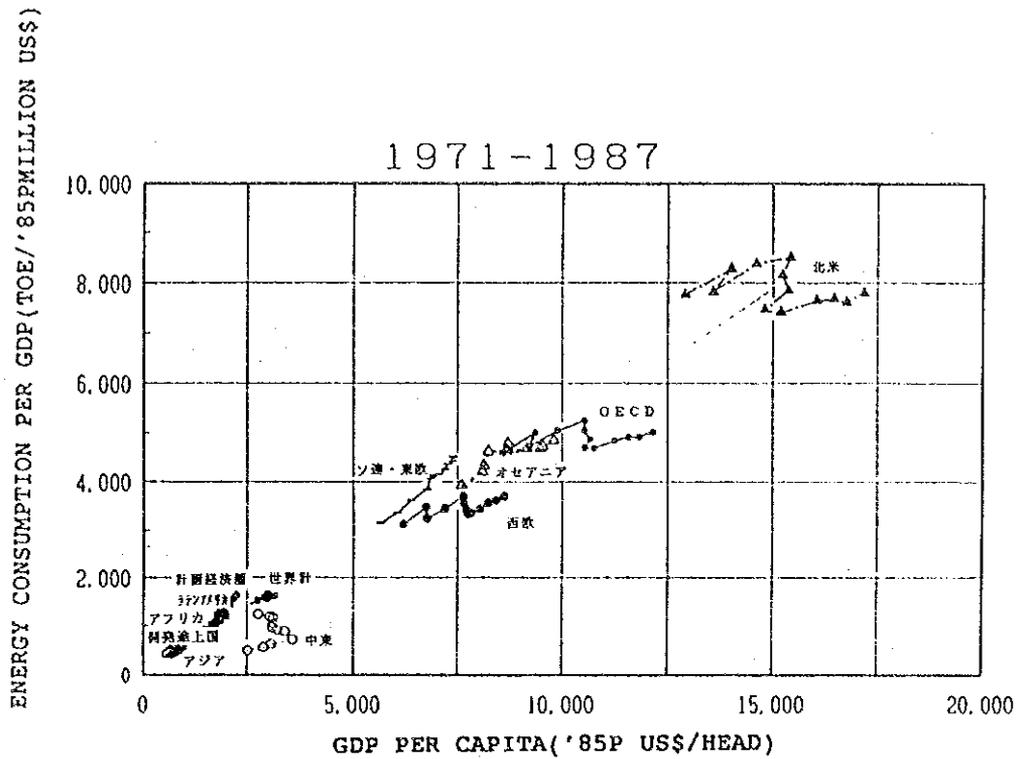


図3-3-10 RELATIONSHIP BETWEEN GDP PER CAPITA AND ENERGY CONSUMPTION FOR REGION OF THE WORLD

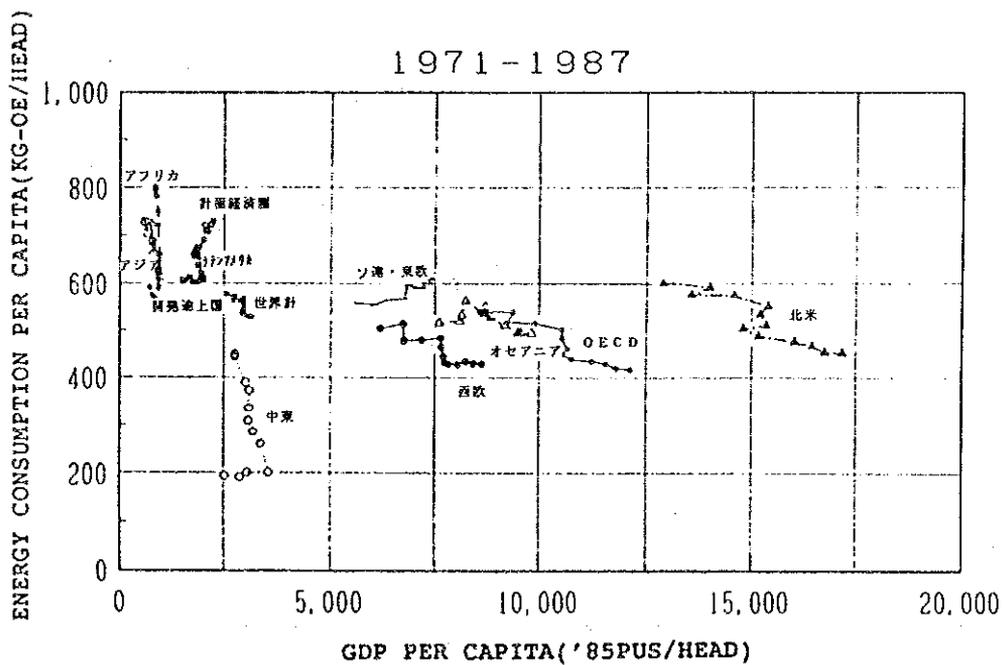


図3-3-11 RELATIONSHIP BETWEEN GDP PER CAPITA AND ENERGY CONSUMPTION PER GDP

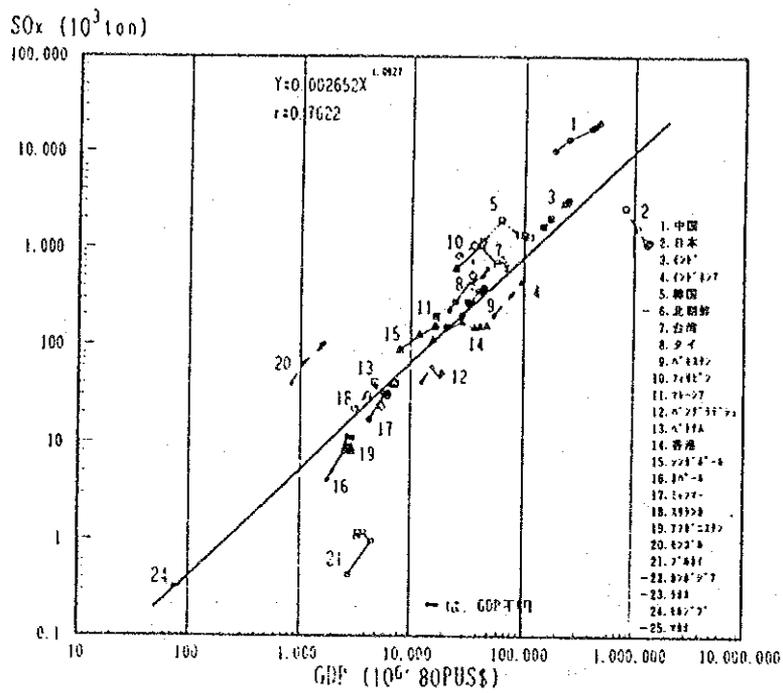


図3-3-12 RELATIONSHIP BETWEEN GDP AND SOx EMISSION

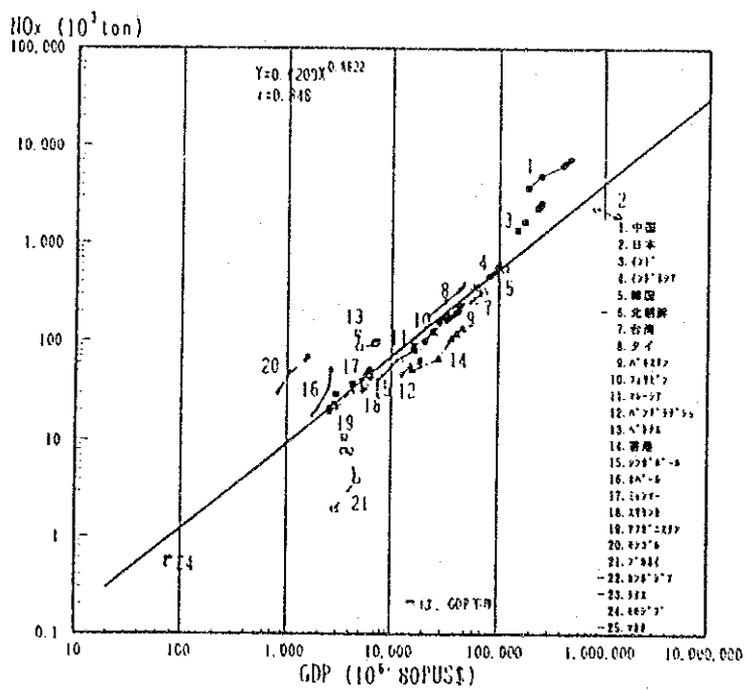


図3-3-13 RELATIONSHIP BETWEEN GDP AND NOx EMISSION

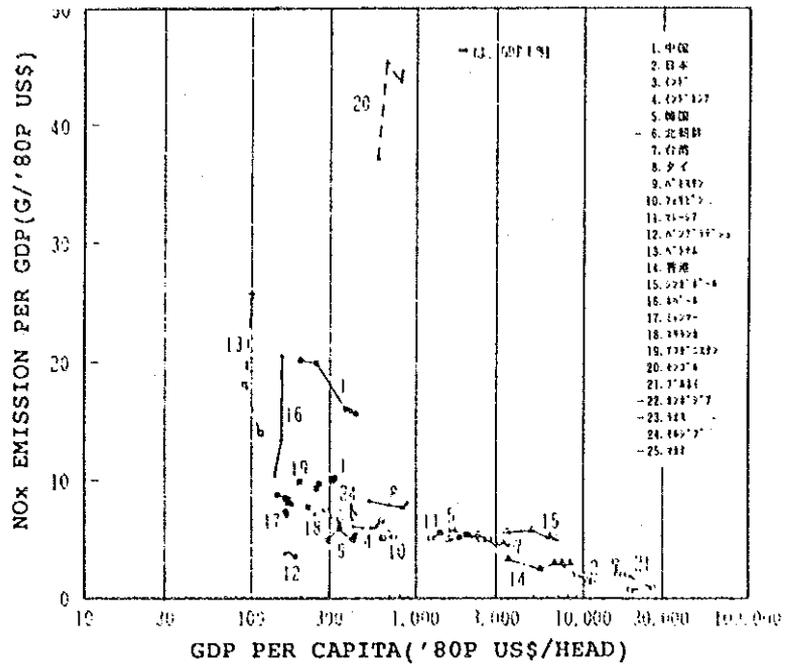


图3-3-14 RELATIONSHIP BETWEEN GDP AND NOx EMISSION PER GDP

表3-3-28 OECD諸国の人口、エネルギー消費量

Country	Population (1000)	Area (1000 km <sup>2</sup> )	Consumption of Energy (MTOE/MTPE)	GDP (billion of US\$) 1989	Electricity Guaranteed (TWh)	Consumption of Energy by GDP (TOE/1000 US\$)	SOx (1000 tons)	NOx (1000 tons)	Energy (kg-oe/Capita)	GDP/人	Energy (toe/MilUS\$)	SOx (g-SOx/US\$)	NOx (g-NOx/US\$)	SOx (kg/Capita)	NOx (kg/Capita)
Canada	26,248	9,976.1	164.06	449.2	499.4	0.45	3,800	1,959	6,250.4	17,114	365	8.5	4.4	144.77	74.63
USA	248,777	9,372.6	1,392.71	4,547.0	2,954.1	0.38	20,700	19,800	5,998.2	18,277	306	4.6	4.4	83.21	79.59
Japan	123,116	377.8	288.51	1,714.2	791.2	0.21	835	1,176	2,943.4	13,923	168	0.5	0.7	6.78	9.55
Australia	16,807	7,686.9	57.47	213.1	147.1	0.30			3,419.4	12,676	270	0	0	0	0
N. Zealand	3,343	268.7	9.23	33.8	28.7	0.24			2,761.0	10,114	273	0	0	0	0
Austria	7,624	83.9	20.27	90.5	49.3	0.26	121	213	2,658.7	11,868	224	1.3	2.4	15.87	27.94
Belgium	9,998	30.5	33.80	119.7	66.8	0.34	414	297	3,401.1	12,043	282	3.5	2.5	41.66	29.89
Denmark	5,132	43.1	13.42	66.3	22.8	0.27	242	249	2,615.0	12,927	202	3.6	3.8	47.16	48.52
Finland	4,964	338.0	22.69	66.1	59.7	0.40	302	276	4,570.9	13,306	344	4.6	4.2	60.84	55.6
France	56,160	549.0	142.60	725.2	403.0	0.24	1,223	1,656	2,539.2	12,912	197	1.7	2.3	21.78	29.49
Germany	78,665	356.9	190.88	822.9	498.4	0.28	1,237	2,859	2,426.5	10,461	292	1.5	3.5	15.72	36.34
Greece	10,033	132.0	14.83	64.5	34.2	0.21			1,478.1	6,480	230	0	0	0	0
Iceland	253	103.0	1.08	3.6	4.5	0.29			4,268.8	14,111	303	0	0	0	0
Ireland	3,515	70.3	7.44	28.0	13.5	0.30	174	115	2,116.6	7,963	266	6.2	4.1	49.5	32.72
Italy	57,525	301.2	118.15	708.5	207.3	0.18	2,006	1,705	2,053.9	12,317	167	2.8	2.4	34.87	29.64
Luxembourg	378	2.6	3.24	5.7	0.6	0.79	12	22	8,571.4	15,185	564	2.1	3.8	31.75	58.2
Netherlands	14,849	40.8	50.95	180.3	73.1	0.33	259	585	3,431.2	12,144	283	1.4	3.2	17.44	39.4
Norway	4,227	324.2	17.88	61.6	116.7	0.34	67	225	4,230.0	14,561	290	1.1	3.7	15.85	53.23
Portugal	10,397	92.4	12.17	63.9	25.7	0.17	205	122	1,177.3	6,180	191	3.2	1.9	19.83	11.8
Spain	38,888	504.8	53.75	355.6	145.6	0.18			1,510.7	9,144	165	0	2.3	0	21.24
Sweden	8,493	450.0	33.18	116.7	143.7	0.36	213	396	3,906.7	13,742	284	1.8	3.4	25.08	46.63
Switzerland	6,723	41.3	19.73	105.4	53.8	0.20	74	194	2,934.7	15,680	187	0.7	1.8	11.01	28.86
Turkey	55,255	780.6	39.11	219.3	52.0	0.19	25	2,642	707.8	3,969	178	0.1	12	0.45	47.81
UK	57,236	244.8	147.95	727.2	310.7	0.24	3,813	480	2,584.9	12,705	203	5.2	0.7	66.62	8.39
Yugoslavia	23,800	255.8	25.04	0.0	86.3	0.24	1,600	21,700	1,052.1	0	ERR	ERR	ERR	67.23	911.76
N. America	275,025	19,348.8	1,556.77	4,996.0	3,453.6	0.39	24,200	12,600	5,660.5	18,166	312	4.8	2.5	87.99	45.81
Australia	20,150	7,955.5	66.71	246.8	175.9	0.29			3,310.7	12,250	270	0	44.2	0	540.94
OECD	490,195	4,489.3	948.12	4,530.8	2,215.7	0.25			2,203.9	10,582	209	0	8	0	84.15
EEC	342,656	2,358.4	794.19	3,866.9	1,741.8	0.24			2,317.7	11,285	205	0	0	0	0
OECD	848,486	32,171.4	2,860.11	11,488.0	6,636.3	0.30			3,370.8	13,539	249	0	0	0	0
World	5,292,200	133,824.7	5,566.40		11,403.3										

## 第4章 火力発電所の大気汚染防止対策



## 第4章 火力発電所の大気汚染防止対策

### 4.1 大気汚染防止に係るマスタープランの策定と進め方

「ア」国の火力発電所に対する大気汚染防止対策として今後検討が必要と思われる各種の課題を整理し、全体計画として以下に提案を行う。

これらの課題を、行政が検討すべき課題と、発電会社が検討すべき課題とに分けて示したが、「ア」国における電力セクター以外の部門を含めた全国的な大気汚染防止計画と対策は、今後逐次整備されるものと考えられるため、これらと電力セクターの全体計画との整合性を図っていく必要がある。そのため、以下に示す大気汚染防止のための検討課題についても、現状の大気汚染防止対策の進展に合わせて取捨選択していくことが必要と考える。その具体的な内容については“4.2 項”以下に示す。

#### 4.1.1 大気汚染防止に係る行政の役割

火力発電所による大気汚染物質の排出状況を把握するとともに、将来の動向を予測しながら最終的には大気汚染防止に係る長期計画を策定し、火力発電所周辺の大気環境の保全を図ることを目的として、行政が果たすべき役割を図4-1-1 に示す。

#### 4.1.2 大気汚染防止に係る発電会社の役割

民営化された火力発電会社は、所有する火力発電所から排出される大気汚染物質による周辺の大気環境を保全するために、行政から示された各種規制を遵守するとともに、施設の運転、保守、管理の徹底を図っていく必要がある。また、行政側の指導を受けながら、関連する地方自治体並びに周辺の発電会社と十分な連携を図っていく必要がある。

このことは、火力発電所の効率の向上、事故の未然防止にも役立つことになり、結果的に発電会社に大きなメリットをもたらすものと考えられる。

大気汚染防止に係る発電会社が果たすべき役割を図4-1-2 に示す。

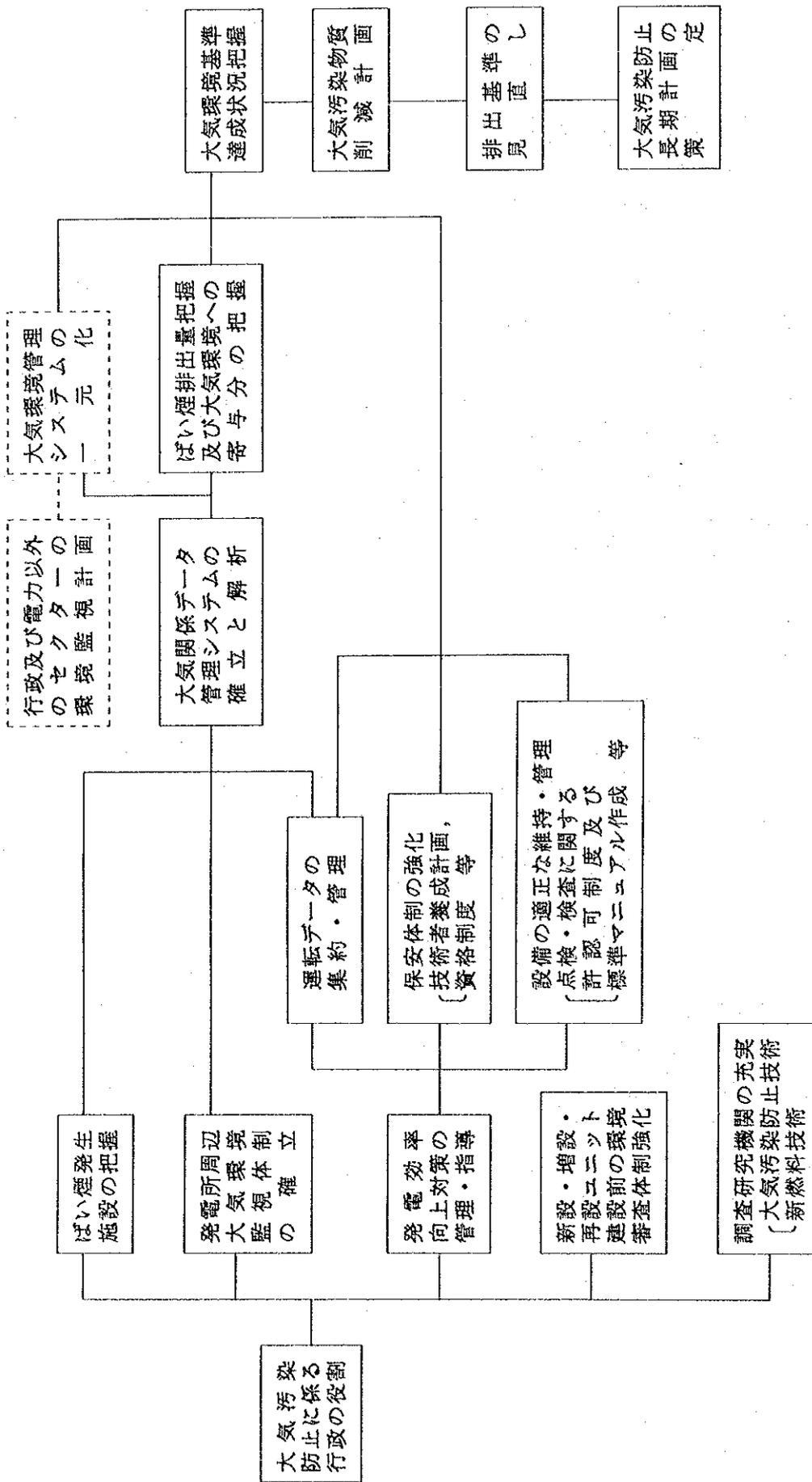


図4-1-1 大気汚染防止に係る行政の役割

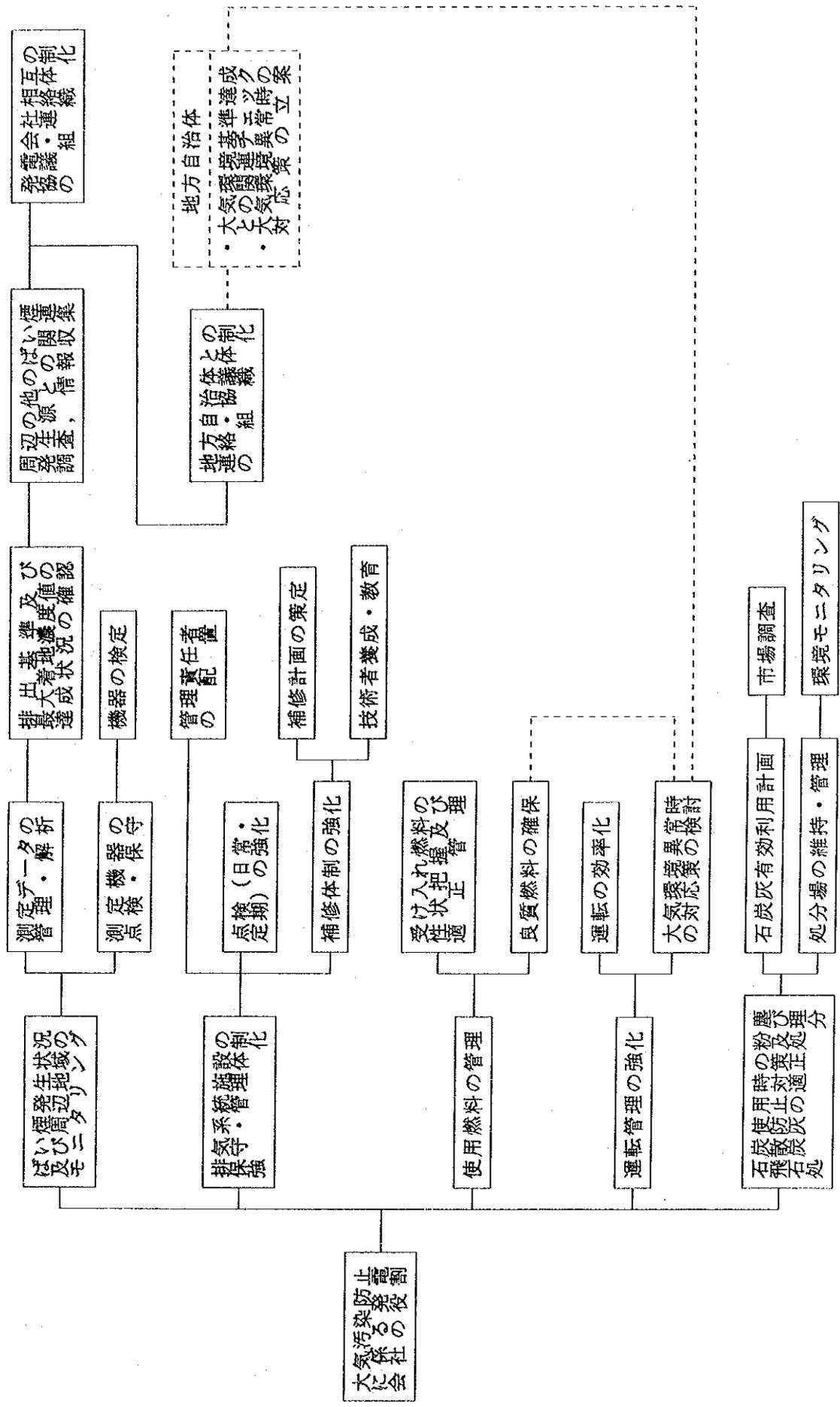


図4-1-2 大気汚染防止に係る発電会社の役割

## 4.2 大気汚染防止に係る政府の役割

将来の火力発電所周辺における大気環境の保全を図るため、政府や公的機関として今後検討することが望ましいと考えられる課題をまとめ、以下に提案する。

### 4.2.1 既設発電設備に対する管理

#### (1) ばい煙発生施設の把握

現在の統計資料によると、各発電所毎の設備容量や発生電力量などの運転状況の概要については明かにされているが、大気汚染防止案の基本になるそれぞれの排出源に関するデータの集約が不十分な状況にある。

そのため、SEは電力施設に関連するばい煙発生施設について、その内容を的確に把握するため、発電会社から運用管理を担当する行政機関に対する届け出の制度を早急に確立する必要がある。これは、火力発電所の大気汚染防止対策に係る管理、監督を行うための基礎資料となるものである。また、担当する行政機関としてはENREが相当するものと考えられる。

ENREはこの届け出の具体的内容を早急に検討するとともに、制度化についても具体化する必要がある。また、将来的には州営その他の発電会社、更には電力セクター以外の分野に対しても適用できるような制度や運用の体制づくりも必要である。

届け出の具体的内容・項目の例を以下に示す。

#### ・ばい煙発生施設の構造；

伝熱面積 (m<sup>2</sup>)

燃料の燃焼能力 (重油換算 l/h)

等

なお、施設の構造概要図を添付する

#### ・ばい煙発生施設の使用法；

使用時間、日数等

使用燃料の種類、成分割合

(灰分、硫黄分、窒素分、その他の有害物質)

燃料使用量 (1日当たり)

燃料発熱量

混焼の割合

排出ガス量 (Nm<sup>3</sup>/h) …… 湿り、乾き別の最大、平均値

排出ガス温度 (°C)

排出ガス中の酸素濃度 (%)

ばい煙濃度

(ばいじん: g/Nm<sup>3</sup>、SOx: ppm、NOx: ppm、その他有害物質: mg/Nm<sup>3</sup>)

ばい煙量

等

・ばい煙の処理方法；

ばい煙処理施設の種類、型式、名称

ばい煙処理能力 (有害物質についてそれぞれ処理前及び処理後の濃度  
若しくは量、並びに捕集効率)

排出口の実高さ (m)

補正された排出口の高さ (有効煙突高さ) (m)

排出速度 (m/s)

等

なお、ばい煙処理施設の構造図と主要寸法を記入した概要図を添付する。

## (2) 火力発電所周辺の大気環境監視体制の確立

### 1) 火力発電所周辺大気環境測定局の設置

火力発電所周辺の大気環境を監視し、後述する各発電所における排ガス測定データと併せて解析を行い、火力発電所のばい煙が周辺の大気環境に及ぼす寄与分を把握するための基礎データを得るために、大気環境監視 (Inspection) のための測定局を配置する必要がある。

#### (a) 測定局の配置に際し留意すべき事項

大気環境測定局の設置に当たっては、それぞれの地域における人口分布、大気汚染の程度と変動状況、気象的特徴、地形、発生源の分布状況等の各事項について検討した上で決定する必要がある。

また、地域毎に大気環境汚染状況の将来予測を行って、上記の各種条件と組み合わせ、大気汚染状況を把握しやすい特徴的な地点を選択することが望ましい。

(b) 「ア」国における大気環境監視の地域分類

大気環境監視を行う場合、その監視体制を上記(a) 項の条件を加味して、地域別に分類する場合がある。

「ア」国全土を地形、気象などの自然条件を勘案して図4-2-1 に示す9地区に分割して、それぞれの地域特性を生かしながら大気環境測定網を検討することが妥当と考える。

なお、参考としてこの地域毎の人口と発電電力量をまとめ、表4-2-1 に示す。

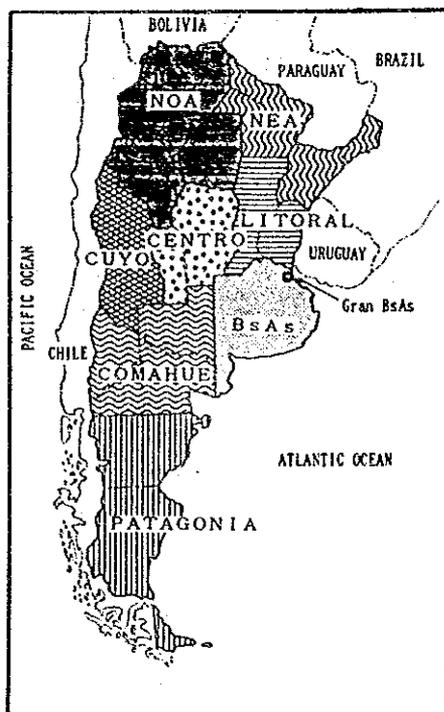


表4-2-1 地域毎の人口と発電電力量(1992年)

地区	人口 (人)	発電電力量 (GWh)
NOA	3,681,611	2,131
NEA	2,827,368	413
Litoral	3,820,158	859
Centro	3,050,510	1,903
Cuyo	1,943,978	1,098
Gran BsAs	10,911,400	9,695
BsAs	4,631,897	8,057
Comahue	1,155,764	446
Patagonia	585,874	1,088
合計	32,608,560	25,690

図4-2-1 大気監視網の地区図

(c) 大気環境測定局設置の順位

火力発電所の「ア」国における地区別の設置状況と人口分布などから判断すると、火力発電所周辺の大気環境測定局は関係行政機関と協議の上、当面Capital Federal及びGran BsAsを含めた地域における既設の監視体制の強化もしくは新增設を図ることが最優先されるものと考えられる。

次いで、既に地方自治体によって一般大気環境測定局が配置されている Cuyo地区のMendoza 州都周辺を対象とすることになる。

上記2地区において構築された火力発電所周辺大気環境監視システムの運用実績

をベースに、国の管理下にある大型火力発電所など固定発生源が集中し、その周辺の人口密度の比較的高いところから逐次監視体制の対象地域を広げて行く必要がある。それらの地域としては、国が監理する発電所群を含む以下に列記する地域が相当するものと考えられる。

- ・BsAs地区 : San Nicolas市周辺
- ・NOA地区 : San Miguel de Tucuman 周辺と Salta 市及び San Salvador de Jujuy周辺
- ・Litoral地区 : Rosario市周辺

また、今後2010年までに開発される火力発電所は、第2章で記述したとおり、Comahue 地区とNOA 地区に重点的に配置されることが予想されるため、この地区の人口密集地帯と新設電源の配置される場所の状況によって、将来は総合的な大気環境測定網を整備する重点地域になることが予想される。

その他の地区については、州営その他の発電会社及び電力以外のセクターの排煙管理体制の確立後に、総合的な運用を図るシステム構築を行った上で優先順位をつけ、逐次具体化することが効率的であると考ええる。

## 2) 監視システムの確立

### (a) 周辺の大気環境に及ぼす影響監視のための測定局の配置

#### ・設置する測定局の位置と数；

基本的には、最少限、長期拡散予測結果による年間最大着地濃度地点及び短期（1時間値及び24時間値）拡散予測結果による最大着地濃度地点の周辺、並びに対象区的な位置の3局、若しくはそれ以上の配置が望ましい。

なお位置決定の際は、周辺の他発電所及び他セクターの大型排出源の位置関係と風向、風速などの気象条件（出現頻度など）を考慮する必要がある。

また、これらの監視測定局は、行政機関が設置している（または設置予定の）一般大気環境測定局のうちで、適当な地点があれば共用できる。

### (b) 監視測定局における測定方法と項目

#### ・測定方法；当面の方法：

##### 移動局による観測

監視対象の火力発電所の数が多く、また、地域的にも分散している状況にあるときは、移動式により、年間を代表する時期（例えば雨期、乾期とか、3ヶ月毎

に)に1ヶ月間程度のスポット的な監視を行う。

#### 固定局による観測

移動局の観測結果をもとに対象火力発電所に対する監視点として適当な地点を3ヶ所以上選定し、そこに固定局を設置して監視を行う。

・測定項目；

SO<sub>2</sub>

NO, NO<sub>2</sub>

浮遊粒子状物質

降下ばいじん

風向, 風速, 温度, 湿度

### (c) 測定データの収集管理

固定局を設置した場合には、基本的には毎時間のデータを測定する。測定データの収集方法としては、定期的なパトロール（例えば週1回）による場合と、地域毎に監視センターを設け、そこに固定局からテレメートする方法（常時監視）が考えられる。

当面は日常保守点検を兼ねたパトロールにより、週1回毎に測定データを収集する。

そのため、ENREは数箇所の発電所をブロック化した地域を対象として、民間会社に委託し、保守点検を含めて一括業務を委託することが考えられる。

収集したデータは、委託を受けた民間会社で整理の上、測定データを直接管理する公的機関の担当窓口へ送付し、そこでデータの管理・解析を行う。なお、この公的機関では総合的な整理を行った上、定期的に、例えば月1回まとめてENREにデータを提出する。

将来、地域的に監視測定局の数がまとまって多く設置されてきた場合は、監視センターを設置し、そこで伝送回路を利用した常時監視システムによってデータの集中管理を行うことになる。この常時監視システムの構築に当たっては、ENRAが中心となり、行政機関の大気管理担当、公的な気象観測機関の専門家、大学研究機関の専門家、関連するメーカーの技術者等で構成した検討委員会で審議決定することが望ましい。

### (3) 発電効率向上のための対策と管理・指導

火力発電所のばい煙による環境への影響を低減するための基本は、現在の設備、とくに燃料システムの効率的な運転を行うことによって、発電総合効率を向上させることで

ある。

そのため、火力発電所機器の性能を適正に維持することが必要で、ボイラ、タービン、排気系を含めた設備全体の日常点検、定期点検、補修業務が極めて重要な要素となっている。

#### 1) 定期点検制度の確立

「ア」国の場合、発電ユニット毎にメーカーが異なり、また老朽設備が多く、ユニット容量も比較的小容量であることなどもあって、運転形態の統一化を図ることは極めて難しい状況にある。

従って、日常点検・保守のマニュアル作りは個々の発電会社にまかせるとしても、ENREはボイラ、タービンなどの主要機器に対する定期点検制度を確立する必要がある。

定期点検は、

- ①分解・解放による機器の点検
- ②機器の作動、調整試験
- ③記録の点検

次の記録の確認

- ・各部の分解点検に関する記録
- ・安全弁、非常停止装置等の作動試験に関する記録
- ・保安日誌、運転記録、事故記録、補修記録等の保安に関する記録
- ・起動及び停止に関する記録
- ・水質管理に関する記録
- ・その他必要な記録

を各機器に応じて適切に組み合わせて実施する。

また、これらの点検の内容は、標準的な運転実績を基準とした点検内容を定め、この点検周期（基本的には年単位）内の運転時間、起動停止回数によって、また、運転開始からの累積運転時間（例えば8万時間）等によって点検項目とその内容を精密化する必要がある。

定期点検の種別毎の具体的な点検内容を取りまとめる部門は、ENREが担当することが適当である。そのため、ENREは大学・研究機関及び機器メーカーの技術者からなる定期点検制度検討会を組織して具体的な作業を行うことが望ましい。

なお、制度の基準化の検討については、定期点検制度検討会と別に学識経験者を含めた新たな組織が必要である。

## 2) 検査制度の確立

前項に示した定期点検制度を具体的に運用する場合、点検結果によっては主要機器に対する溶接補修が必要になる。また、検査終了時の確認が必要になる。

定期点検を基準化した場合は、これらについて公的機関による検査制度が必要になる。

### (a) 溶接検査

溶接検査の対象となる機関は、ボイラ、過熱器、再熱器、節炭器、熱交換器等の圧力容器類と主要配管（例えば外径150mm以上の管）等の耐圧部分である。

また、溶接部の検査項目は、目視点検と、点検可能な溶接部の液体浸透探傷試験（PT検査）である。

なお、運転経歴の長い（例えば累積運転時間8万時間以上及び累積起動回数2,500回以上）機器については、代表部を対象とした磁粉探傷試験（MT検査）を実施することも必要である。

検査を行う機関は、技術的に一定以上のレベル、例えばアメリカ機械工学学会（American Society of Mechanical Engineers :略称ASME）認定試験有資格者を有する機関が望ましい。そのため、「ア」国においてその技術及び判定能力を有する公的機関が中心となり、大学・研究所の学識経験者やメーカーの技術者を含めた審議会を組織し、そこで溶接に関する検査制度や資格認定制度を確立することが望ましい。

### (b) 使用前検査

定期検査が終了した時には、点検内容を機能性能の面から総合的に確認するため、以下のような各種試験を公的な監督機関即ちENREに所属する検査官立ち会いのもとに行い、合格の判定を受けて営業運転にはいる。主な検査項目は以下のとおりであるが、検査官の立会試験項目は、これらのうちのいくつかの項目を選択して実施する。残りの項目は定検記録の確認により実施する。

#### ・耐圧試験；

溶接検査と設備の使用前検査を、水圧または気圧を加えた耐圧試験と漏洩試験により実施する。

#### ・系統試験；

発電ユニット個別の機器のシステムが目的どおりに機能することを確認する。

代表的な項目は以下のとおり

インターロック試験

系統運転試験

警報試験

シーケンス動作試験

・無負荷試験；

発電ユニットを起動し、無負荷状態でタービン発電機の振動調整、タービンの過速度停止装置の確認、弁開閉試験を行ってそれぞれの機能を確認する。

・動特性試験；

主な項目は以下のとおり

出力変動試験

負荷遮断試験（30%、50%、75%、100%負荷毎に実施）

ヒートバランス試験

連続負荷試験

3) 大気環境及び排ガス測定器の維持管理と検定に関するマニュアルの作成

排ガス測定器のうち常時連続測定器は、1日20時間以上、月間600時間以上、年間7,500時間以上にわたって精度及び性能を維持しながら正常な測定値を得ることを目標とする。

そのため、ENREは発電所周辺監視用測定器および各発電所において設置が義務づけられているこれら各種測定器の管理体制、保守点検、性能試験および検定制度について標準的なマニュアルを作成する。そしてこのマニュアルを、周辺監視用測定器については保守管理の委託業者を含めたENREの実施計画書として使用し、各発電所の排ガス測定器については各発電所（発電会社）毎に、それぞれの発電所における具体的な実施計画の作成時の参考とする。

このマニュアルに記載される主な項目は以下に示す。

① 維持管理の体制；

技術職員の配置

教育研修

施設、設備（測定器保管点検、修理等に必要な施設、設備の内容）

設備管理、台帳管理

② 測定機器の維持管理；

保守点検計画（日常状況、日常点検、定期点検、緊急点検）

目盛校正

性能試験

修理

代替測定器の必要性

測定器の耐用年数（検定対象用機器の取扱いを含む）

③ 委託管理；

委託業務範囲

委託業者の資格と選定

委託業務の監督

④ 委託業務の実施体制；

組織

技術者の配置

設備

参考資料

台帳の管理

⑤ 安全管理

⑥ 測定データの管理（発電所運転状況に関するデータを含む）

※ マニュアル作成に当たり、ENREは、行政機関の大気管理担当者、測定器メーカーの技術者および発電会社の代表者等からなるマニュアル検討委員会を組織してその業務を進めることが望ましい。

#### 4) 保安体制の強化

火力発電所から発生する大気汚染物質による周辺大気環境への影響をできるだけ低減するためには、既に述べたように運転効率をできるだけ向上する必要があるが、それとともに常に安定した運転状況を維持することが重要な要素となる。

ENREは各発電所（発電会社）における設備の保守体制を強化するために、以下の要件についてあらかじめ方針を確立しておく必要がある。

① 火力発電所の運転状況の把握（平常時、異常時）

火力発電所（発電会社）が日常の運転状況を通じて周辺環境への影響を低減するために努力しているか、また、異常時にどのような対応をしているかを、ENREは常に把握しておくことが必要である。

そのため、以下の項目について、発電会社は運転状況については定期的（例えば月1回）に、また、事故・故障などの異常時についてはその都度できるだけ速やかに（例えば速報は直ちに、対応策処理などを含めた詳報は10日以内）ENREを経由してSEに報告する体制を明確にしておく必要がある。

・運転状況定期報告；

排出源データと発電状況

燃料使用状況

・事故・故障報告；

事故・故障についてはその定義をあらかじめ明確にしておく必要がある。

例として、“事故”とは発電所内の機器傷害または外部事故によって発電機ユニットが系統脱落（trip）し、直ちに再起動が不能となった場合をいい、“故障”とは発電停止に至らなくても正常な運転状態を維持することが困難になった場合とする。

そのような状態が発生した場合は、その要因となった設備を対象に、原因、対策、点検保守記録、その他再発防止に役立つデータをまとめた内容の報告を発電会社から提出させる。

ENREはこれらの定義を含めた報告書作成要領を作成するとともに、これらの報告内容を統計資料としてまとめやすくするため、できるだけコード化しておくことが必要である。

② 運転保守の質的向上に必要な資格制度の制定

火力発電所の運転保守管理の質的向上を図るため、それぞれの施設の規模、内容に応じ、以下に示す有資格者を各発電所もしくは発電会社毎に配置することを義務づける。

SEはそれぞれの資格について、その責任と権限および認定もしくは試験の制度化に関する制度を設けることとし、ENREを中心とし、更に大学・研究室および発電会社の代表者等を含めた資格制度検討委員会で原案を作成し、それをもとに具体化を図っていく必要がある。

主な資格の名称；

- ・電気主任技術者
- ・ボイラ・タービン主任技術者
- ・公害防止管理者（水質、大気、その他）
- ・公害防止主任技術者
- ・作業環境測定士
- ・溶接技術者

(4) 排出基準の見直し

現在の火力発電所には、比較的小容量のユニットや老朽化したユニットが多く存在するが、2010年頃まではそのほとんどが運転を継続すると考えられる。また今後は、

発電効率の向上を目標とした大容量（300 MW級）のCombined Cycle型（複合型）の発電所が増加するものと予測される。

一方、現在排出基準が制定されていない他産業の大型のばい煙発生施設に対しても、逐次排出基準が制定されることになる。

したがって、SEが制定した現在の排出基準は、SO<sub>x</sub>、ばいじんを対象として使用燃料毎に制定されているが、これに加え将来的にはNO<sub>x</sub>の基準の追加が必要になることも予測されるとともに、発電所のスタック毎の排煙量の容量(Nm<sup>3</sup>/h)によるランク付けや、発電方式、例えば汽力、内燃力、ガスタービンの別に基準を区別する必要性についても考慮しておく必要がある。

また、基準値の見直しに当たっては、NO<sub>x</sub>とばいじんに対する発電方式別、燃料種別毎の残存酸素濃度を指定する必要がある。

※ 残存酸素濃度とは、燃焼に伴って消費される酸素濃度の百分率のことで、あらかじめ燃焼施設毎に定められた排ガス中の標準残存酸素濃度を“O<sub>n</sub>”、実測による残存酸素濃度を“O<sub>s</sub>”で示し、NO<sub>x</sub>やばいじんの測定値を標準化するために用いられる。標準化測定値（C）への換算は下式のとおり、空気中の酸素濃度（21%とする）と“O<sub>n</sub>”と“O<sub>s</sub>”との差の比に、NO<sub>x</sub>やばいじんの測定値（C<sub>s</sub>）を乗じる、という方法で行う。

$$C = \frac{21 - O_n}{21 - O_s} \times C_s$$

なお、日本の「大気汚染防止法」における標準残存酸素濃度の値は、汽力発電方式のボイラについては4～6%、ガスタービンについては16%、またディーゼル機関については13%を適用している。

また、とくに重要なことは、大気環境汚染のバックグラウンドの差、即ち、地域毎に社会活動や経済活動の推移や将来の動向を加味し、排出基準も地域毎にランク付けを行うことも合わせて考慮しておく必要がある。このランク付けを行う場合の具体例を以下に示す。

- (a) 現在運転中の発電所と新設される発電所とは区別する。
- (b) 人口密集地域と過疎地域、産業集中地域とその他等大気汚染の現状を考慮した区分を行う。
- (c) 排ガス量によりランク付けを行う。
- (d) 使用燃料による区分を行う。
- (e) 型式、即ち汽力、内燃力、ガスタービン及び複合型でそれぞれ区分を行う。
- (f) 年間使用率が著しく低いものと、それ以外のものとを区分する。

これらを検討するためSEは現在設置されている調整委員会の下部に、中央や州政府

機関、大学の研究機関、場合によっては電気機器メーカーの専門家等で構成した排出基準見直しのための諮問機関を設置することが望ましい。

この諮問機関は経済活動や技術革新などに随時対応する必要があり、また排出基準の見直しによる将来のばい煙発生量の変化予測と環境への影響も併せて検討する必要があるため、継続的にもしくは必要に応じ随時設置するなど、長期的視野に立った運用が必要である。

#### 4.2.2 新・増設等の発電ユニットに対する管理

今後、新設・増設或いは再設(Replace)など、発電出力を増加するための計画が具体化した発電所もしくは発電ユニットに対する管理運用としては、4.2.1項で記述した既設発電設備に対する管理の方針を適用することになるが、更に、以下の項目を追加する必要がある。

##### (1) 許認可制度の確立

###### 1) 事前環境影響評価制度の確立

在来型の火力発電所の環境保全に関しては、既に記述したとおり施行規則 S.E.E. 149/90 によって計画段階から運転に至る各段階毎に、具体的に示されている。

しかし、今後建設の対象となる火力発電所は複合型発電方式が主力となり、天然ガスを燃料とするガスタービン発電機がその対象となる。したがって、火力発電所の建設に伴う計画時点における環境影響評価制度については、現行制度の見直しが必要になるものと考えられる。

大容量の火力発電所を建設し、運転する場合は、地方政府の環境管理方策とも合致させる必要があるため、また一般住民の理解協力を得ながら進めなければならない。そのため発電所による環境に及ぼす影響を出来るだけ小さくするため、事前にそのような計画内容を環境影響評価書(Environmental Impact Statement:略称EIS)にまとめて関係者に公開する必要性が生じるものと思われる。

既に先進国や一部の発展途上国では、「ア」国と条件は異なるにしても、大容量火力発電所の建設に対する理解が得られなくなりつつあり、電力の安定供給に支障を及ぼしている例もある。

そのため、この制度の見直しについては、出来るだけ早い時期から検討を開始しておくことが好ましい。

今後の大容量火力発電所の新規立地については、発電会社が実施することになる。したがって、この制度の検討に当たっては、SEは発電会社の代表機関などの関係者、

場合によっては民間のコンサルタントも含めた検討委員会を設置することが望ましい。

以下に、事前環境影響評価の制度の例を示すので、今後の検討に当たって参考にされたい。

#### (a) 環境アセスメントの進め方

##### ① 初期段階

火力発電所建設を計画している発電会社は、それぞれ火力発電所の立地に伴うあらゆる行為が環境に影響を及ぼすことがあるかないかを計画段階で検討を行う。

この際、あらかじめ環境への影響がほとんどないと考えられる開発行為について除外リスト（例えばユニット容量など）を定めておき、計画された発電所の立地がこの除外リストに該当するかどうかの判定を行う。但し、火力発電所の場合は除外の対象とならない場合が一般的である。

除外リストに該当しない場合は、概括的なアセスメント（Environmental Assessment: 略称EA）を行い、その結果環境への影響が小さいと考えられる場合は、その旨を記載した報告書を作成し、公開する。これが容認された場合は事業を開始してもよいことになる。

##### ② 環境影響評価書（EIS）の作成

影響が少なくないと判断された場合は、事業の計画に基づく事前検討（Scoping）を行う。

その結果をもとに発電会社は、環境影響評価準備書（Draft EIS）を作成するが、この中には環境への影響や、代替案（Alternatives）の検討結果が含まれる。

Draft EIS は一定期間（例えば45日間）公表され、これに対し一般市民や関連する行政機関は意見を提出する。

この公表期間内に説明会や公聴会を開催し、一般市民へ計画を説明し、周知を図る機会を設ける。

Draft EIS に対して提出された意見を検討し、最終的な環境影響評価書（Final EIS）を作成し、一定期間（例えば30日間）公開して再度意見を求め、公開終了後に事業を実施するかどうかの最終意志決定（Record of Decision）がなされる。

#### (b) 環境影響評価書（EIS）における大気環境影響の予測評価

EIS では、火力発電所の立地に関し、計画段階、建設時、操業時の各段階について、自然環境、社会環境に及ぼす影響と対策、評価が具体的に記載されるが、以下にEIS のうちの大気環境に関する事項を記載する。

### ① 事前検討 (Scoping)

この中で取り上げられるべき事項は次のとおり。

- ・燃料計画；  
    国産、輸入の別、燃料の性状、年間使用量、貯蔵量
- ・燃料ガス処理系統
- ・排気筒に関する諸元
- ・大気環境の現状；  
    発電所周辺半径20～30km以内のばいじん、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>のレベル
- ・気象データ；  
    気温、降水量、風向、風速、大気安定度 等
- ・石炭火力発電所の場合；  
    石炭灰発生量、処分方法、処分場計画 等

### (c) EIS (Draft EIS及びFinal EIS)

- ・建設時の予測評価；  
    主に土地造成工事や建設時の作業用車輛、機器による粉じんの発生と大気への影響予測、必要な対策、評価
- ・操業時の予測；  
    主にばい煙に含まれる有害物質（ばいじん、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>）の最大着地濃度予測（短期及び長期）と周辺環境に及ぼす影響予測、必要な対策、評価（石炭火力発電所の場合は石炭灰の輸送時、処分時の周辺大気環境に及ぼす影響予測、必要な対策、評価が含まれる）
- ・大気環境監視；  
    排出源におけるばい煙監視と、周辺環境監視計画

## 2) 設置許可

新・増設の発電ユニットに対し、発電会社が提出する以下の内容に関する審査と許認可、すなわち設計の内容、使用燃料計画、経営能力、資金計画、技術能力等に対する事前の審査と許認可に関する制度の確立。

### (2) 設備に対する検査制度の確立

- 1) 建設中（機器据付完了時）のボイラ、タービン等に対する、官庁もしくは官庁が指定した代行機関による検査制度の確立。

- 2) 工事終了後（営業運転開始前）の保安施設に対する官庁による立ち会い検査制度の確立。

#### 4.2.3 調査研究機関の充実

##### (1) 大気汚染防止技術に関する研究機関の設立

今後、火力発電所の新增設計画の中心になると考えられる大容量ガスタービンを利用した複合型発電施設の、とくにNOx に重点をおいた大気汚染防止対策に関する研究機関をSEの管轄下に設立することが望ましい。

##### (2) 発電用燃料に関する調査研究機関の設立

発電用燃料の長期需要計画、新燃料の導入の必要性等に関する調査研究機関をSEの管轄下に設立することが望ましい。

とくに、将来火力発電所の主力と目されている複合型発電システムに使用されている燃料は国産の天然ガスであるが、長期的な安定確保を期すためには、他部門セクターにおける長期的な天然ガスの使用計画と、天然ガスの生産計画との整合性を図る必要がある。

##### (3) 周辺諸国との共同研究

地域環境保全の立場から、地理的、気象的に類似した周辺諸国（ウルグアイ、ブラジル、ボリビア、パラグアイ等）と、地球温暖化防止を含む大気保全に関する共同研究機関の設立が必要と考えられ、「ア」国の担当窓口としてはSEが適当と考えられる。

#### 4.2.4 火力発電所の大気汚染の防止対策の向上に係る資金の調達に於ける政府の役割

現在中央政府の管理に属する火力発電所の民営化は殆ど終了し、水力発電所関係の民営化が進行中である。増大し続ける電力需要に対応する為に現在もいくつかの水力発電の建設プロジェクトが政府資金によって継続中である。

しかしながら、政府のエネルギーセクターに対する資金の割当は急速に削減されている。最近の政府の計画によれば、1993年の2,414ミリオンペソが、1995年には1,308ミリオンペソへと削減される事になっている。

この事は将来は民営化された電力会社が政府に代わり継続中の火力、水力の建設プロジェクトに必要な資金を調達する事が期待されている事と理解される。

しかしながら、現在計画されている発電所の計画にも見られる如く、将来の発電計画は現状の諸環境の変化のない限り、極端に天然ガスベースの火力中心に進められると考えられる。

一般的に同一能力の発電所を建設する場合には、水力を利用する場合に建設費は 2倍以上となり、又工事の開始から商業運転開始までの期間も 2倍以上となる。又、水力発電所の建設による自然環境、社会環境に対するインパクトも火力に比較して複雑で、そのアセスメントも困難である。

これらの条件は、私企業が大規模の水力発電プロジェクトに投資を行う事を困難とする。即ち、現在ある水力発電システムの民営化は充分可能と思われるが、私企業の新しい水力発電プロジェクトの建設への積極的な参入は、政府による適切なアレンジメント無しには困難と考えられる。

一方、現在国際的な諸機関により認識されている再生可能エネルギー利用の推進が世界全体の継続的発展に不可欠であるという点を考えれば、アルゼンティン政府は環境に対する炭酸ガスの大気環境への放出の削減に困難を持つ国から、アルゼンティンがレニューアブルエネルギーの開発により炭酸ガスの大気環境への放出を減少するプロジェクト推進に対する資金援助を受ける事が充分可能と考えられる。

この様な環境保全事業の国際的な肩替わりによる地球環境保全は、現在世界的に真剣に考えられており、実現性は高い。

この様にして得られた条件の良い資金を政府が民間に再貸与する事が出来るならば、民営電力会社が市場経済下で水力発電所建設に積極的に参入可能となると考える。

同様にこの様な資金の手当についての政府援助が、アルゼンティンの環境保全に極めて有効な、例えば工業用、電力用の石炭・重油の天然ガスによる代替、メタノールなどの非伝統的燃料による重油代替や充分な排煙処理設備を備えた石炭火力などのプロジェクトに行われる事は望ましいと考えられる。

#### 4.3 大気汚染防止に係る発電所の役割

火力発電所の大気汚染防止対策に係る基本的な対策は、既に施行規則（Resolucion154/93）によって排出基準の制定、排ガス中の汚染物質の濃度測定、粉じん飛散防止対策の実施など一連の方針が示され、それを受けて各発電会社はこれに基づいた対策を実施している。

一方、現在「ア」国に存在する火力発電設備は約8,000 MWであり、これらは今後できるだけ長期にわたり運転が期待されており、発電会社としても、発電所周辺の大気環境と発電所から放出される排ガスとの関連に一層配慮する必要がある。さらに発電会社は運転、保守の強化を図ることにより、発電効率の維持、向上に努める必要があり、発電効率の向上によりエネルギーの節約も図ることが出来る。そのことは、結果的に周辺大気環境の保全が図られることにもなる。

また「ア」国においては、公害対策、環境保全に関する法令は今後一層整備され、また随時強化、拡充されていくことが予想される。また公衆からは環境改善への要望が強くなってくるものと思われる。

このことは、汚染物質を排出する施設を有する事業者が、自らの意志で公害防止と取り組む積極的な姿勢を確立する必要性が、今後ますます高まってくることを意味する。

大気汚染防止に係る発電会社の役割、課題については、これらの考え方とともに、前出の4.1項の図4.1.2にまとめたが、それぞれの発電所の設備の状態や周辺の環境条件によって課題への取り組み方が異なるのは当然である。

今後発電会社が、大気汚染防止対策を検討し、推進を図る時に参考になるとと思われる項目を以下にまとめた。

##### 4.3.1 ばい煙発生状況の確認及び周辺環境モニタリング

###### (1) 測定データの管理・解析

発電会社は、同一地域に複数の発電所もしくは複数の発電ユニットを所有している。またそれらは、ユニット容量や発電方式、使用燃料、排気筒の形状が異なっていることが多い。

したがって、ばい煙発生状況を確認するためには、個々の排気筒からの排ガスを発電所全体としてみた監視、場合によっては隣接した発電所を含めた総合的な監視が必要である。

そのためには、排煙の測定データを常に排出基準と比較検討して基準の達成状況を確認するとともに、発電所全体としての総合的なデータ管理・解析を行う必要がある。そして、このような一連のデータ管理を実施するための組織やシステムの構築が必要

であろう。

## (2) 周辺の大気環境監視

発電所の民営化に際して提出を義務付けられた環境診断書には、排煙のSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>に関する長期、短期の拡散予測結果が含まれており、それに示された最大着地濃度の予測値が実測値とどのような関係にあるかを確認する必要がある。そのため、定期的に発電所周辺の大気環境測定を行う必要がある。当面は、複数の地点を対象として、移動方式で断続監視を、また将来的には複数の固定局で連続監視を行うことが望ましい。この場合は、隣接する他の発電所における測定を考慮した総合的な運用が可能であれば効率的である。また、政府の大気環境管理部局または地方自治体により既に設置されている、または今後設置が予定されている一般大気環境測定局との整合を図る必要がある。

## (3) 他の発生源との関連調査、情報交換

周辺環境の監視（Inspection）やモニタリングの結果、異常値が検出された場合、それが自社の発電所に起因するものかどうかを確認する必要が生じる。とくに、発電所の近傍に他社の発電所や電力セクター以外の大型発生源がある場合には、それら相互の関連を把握する必要がある。

しかしこれは、発電会社が単独で対処することは不可能であるため、関連する行政や地方自治体が総合的に対処し、必要な行政指導を行うことになる考える。

そのため、関連する地方自治体と関係企業を含めた地域の大気環境管理に関する連絡協議会が設置される場合があろう。発電会社がこの組織に参画する場合は、SEの指導・助言を受けながら、発電会社として地域的或いは全国的に統一された方針で対処する必要がある。

## (4) 発電会社相互の連絡協議体制

「ア」国全体として、今後大気環境保全に関する動きが強まることは当然考えられ、州毎或いは州都周辺の大気環境基準の新たな制度の制定や、現行基準の見直し等が行われるとともに、大気環境監視網の整備が進められる方向にある。

このような規制強化が進められた場合は、火力発電所は大型発生源であることから重要な立場におかれており、将来的には行政による立入検査が行われたり、排ガス測定データの提出（場合によってはテレメータ方式による直接伝送方式も考えられる）を求められることが予想される。

また、制定されている大気環境基準には、平常値の他に異常値や警戒値など緊急対策を必要とする基準値が定められている。したがって、これらの緊急時には、大気汚染物質を抑制するため、その程度に応じた発電出力の低下や良質燃料への切り替えなどの具体的な指示が出されることになる。

このような一連の行政措置に対し、発電会社は個々に対応するのではなく、あらかじめ州などの地方自治体に関連する地域毎に、できれば全国的に統一された基本方針で対応することが必要と考える。

さらには、大気環境関連事項だけではなく、全般的な共通事項を含めた電力セクターとしての基本方針を確立するために、発電会社は、地域毎及び全国レベルでの連絡、協議、意志統一を図るため組織が必要になってくることが予想され、SEの指導・助言を受けながら、これらの組織作りに早期に取り組むことが望ましい。

#### (5) 大気関係測定機器の保守

排煙ガス測定計器、大気環境測定計器及びデータ管理関連施設は、それらのデータが大気環境の現状把握の基本になるものであり、結果的には将来の排出基準の見直しを含めた大気環境管理の基礎資料になるなど、その重要性が高いことから、常に正常な機能が果たせるように維持管理に努めなければならない。

そのため、日常点検、定期点検、保守に関するマニュアルを整備し、またそれに従った点検・保守・管理が恒常的に行われているかどうか確認するためのチェック体制を確立する必要がある。

測定機器の耐用年数は、一般的に5～7年であり、必要に応じて測定機器の検定や校正を行うとともに、適正かつ計画的な更新を行うことが必要である。

#### 4.3.2 排気系統施設の保守管理と運転管理の強化

火力発電所のばい煙発生施設の機能維持を図って正常な運転を維持するために必要な施策としては、まず発電所における保安体制の整備と、適切な機器の日常点検や定期補修があげられる。

##### (1) 公害防止体制の整備強化

火力発電会社は、ばい煙発生施設による周辺の大気環境を保全するための責任ある組織を確立する必要がある。

そのため、経営者は公害防止全般に対する責任を持つとともに、公害対策実施の頂点に立つ総括責任者を任命し、その下部に大気、排水、騒音、振動など公害発生のを

素別に、施設の管理、排出物の測定、緊急時や事故時の措置などの具体的な公害防止対策の実施を分掌する技術者を配置する必要がある。

これらは、火力発電所の規模や型式によって変わるものであり、また本質的には発電会社毎に必ずしも統一する必要はないが、火力発電所は公益的性格が極めて強く、電力供給という社会的な責任を有することから、大気汚染防止対策としては基本的には以下のような責任と権限を持たせた技術者の配置が望ましい。

#### 1) 大気汚染防止責任者

火力発電所の大気汚染防止を図るための責任者であり、その主な業務は以下のとおりである。

- (a) ばい煙発生施設の運転状況の監視と維持、運転
- (b) 大気中に排出されるばい煙の測定データの解析、管理
- (c) 大気環境基準の運用に伴い、周辺大気環境が異常となった場合、地方自治体などから指示される緊急時の措置

#### 2) 大気汚染防止管理者

火力発電所の大気汚染防止に直接係わりのある技術業務を担当するため、大気汚染防止責任者の下に大気汚染防止管理者を配置する。その主な業務は以下のとおりである。

- (a) 使用する燃料データの整理、解析
- (b) ばい煙発生施設の点検
- (c) 発生ばい煙処理施設の操作、点検、補修及び事故時の応急措置
- (d) ばい煙測定、記録及び測定機器の点検、整備
- (e) 大気環境基準の運用に伴う緊急時の措置（ばい煙量、濃度の減少対策その他必要な措置の実施）

#### (2) ばい煙発生施設の点検・保守と技術力の向上

大気汚染防止に係る機器の点検・保守は、発電所全体の施設の運用、すなわち日常点検や定期点検業務として総合的に行われるものであり、ばい煙発生施設だけに着目するべきではないことは当然であり、ここでは個々の施設に対する点検・保守の内容については言及しない。

大気汚染による環境への影響を防止するための日常の対策としては、発電所全体としての運転効率の向上が最も効果的であり、ばい煙発生施設としては、燃料の性状監視から排気筒に至る個々の施設に対する保守・点検だけでなく、ばい煙による大気汚染物質の生成から排出に至る過程の中で、それぞれの設備が発電設備の運転状況とどのように関わっているかを常に念頭に置いて業務に当たらなければならない。

そのため技術員の質的向上を図る必要があり、1)項に記述した公害防止に係る責任者を含めたそれぞれの技術者に対し、社内における資格認定制度等を考慮する必要がある。

なお、「ア」国の既設の火力発電ユニットは、1930年代に製造された機器もあり、また製造メーカーも世界各国に渡っていることなどから、それぞれの機器の経歴、すなわち運転、補修、改造や事故に関する記録の整備・管理が、設備や機能の維持、効率化を果たす上で、極めて重要であることは勿論である。

#### 4.3.3 使用燃料の管理

「ア」国の火力発電所の使用している燃料はすべて国内で生産されており、その主力は天然ガスである。また燃料は、天然ガスの他の石炭や燃料油も含め、硫黄分が低く良質であるといわれており、燃料の質的管理に対しては特筆すべきことは余りないと考えられる。

しかし、発電所の運転効率を適正に維持し向上させるためには、使用燃料の発熱量を常に把握し、燃料使用量と発電設備の運転状況との関連に留意する必要がある。

受け入れ燃料については定期的に化学分析を行うのが通常であり、化学分析を外部機関に委託する場合でも、適当な時期にクロスチェックとしての自社内分析を行う必要がある。

これらの化学分析データと排ガス中の汚染物質との関連を整理し、燃焼系統における各種運転データと組み合わせることは、適正な運転が行われているか否かの確認のための基礎資料となる。

なお、大気環境の異常発生時の対策として、排ガス中の汚染物質削減のための燃料の質の変更、すなわちより良質な燃料に切り替えることを指示されることも考えられ、それに備えて緊急対策用の良質燃料の確保について検討を進めておく必要が生じるものと考えられる。

#### 4.3.4 石炭使用の場合の対策

ここでは、石炭火力発電所における粉じん飛散防止対策を中心に記述する。

「ア」国においては、石炭を燃焼することが可能な発電ユニットは現在は少ないが、今後石炭を使用する計画が生じた場合にあらかじめ考慮すべき対策について以下に提案する。

#### (1) 石炭受け入れ施設及び貯蔵施設における対策

石炭運搬船等から石炭を降ろす施設及びベルトコンベア等の運搬施設においては、粉じん飛散対策として、できるだけ密閉構造にする必要がある。

貯蔵施設である貯炭場においては、周囲に飛散防止ネットを施設するとともに、散水設備を設ける必要がある。

#### (2) 石炭灰の取扱い

石炭灰等の取扱いに当たっては、サイロや灰処分場への輸送が伴うため、輸送系統の密閉化、輸送用車両の荷台へのシート布設等が必要であり、経済的に可能であれば、パイプによるスラリー輸送\* も有効な対策である。

\* : 石炭灰の輸送に際し液体（主として水）を媒体とする方法。

#### (3) 石炭灰処分場での対策

石炭灰からの溶出液は強アルカリ性であるため、周辺環境への影響が懸念される。そのため、排水処理施設、とくに中和装置を設置するとともに、排水口における水質モニタリングを行って、周辺環境へ影響を及ぼさないことを確認する必要がある。

また、石炭灰処分場には散水施設を設置して散水を行ったり、処分した石炭灰の表層を随時適正な土砂で覆うなど、処分場からの粉じん飛散防止対策が必要である。

#### (4) 石炭灰の有効利用

石炭灰による各種の影響を低減するための基本的な方策としては、石炭灰の発生量を極力抑えることが最も効果的である。そのためには石炭灰の有効利用を図ることが必要であり、市場調査などによりニーズを把握し、新分野で広く活用するための研究開発を進める必要がある。

#### 4.4 大気汚染防止対策に関する制度、組織の提案

本章ではこれまで「ア」国の大気汚染防止対策として今後検討が必要と思われる各種の課題を整理してきたが、ここでは本文中で提案してきた各種制度、組織等を箇条書に整理して以下に示す。

##### 4.4.1 大気汚染防止対策に関する制度等

###### (1) 国が主体の対策

- ばい煙発生施設届け出制度 (4.2.1(1) 参照)
- 火力発電所周辺大気環境測定局の設置 (4.2.1(2) 1)参照)
- 発電所定期点検制度 (4.2.1(3) 1)参照)
- 発電所定期点検検査制度 (4.2.1(3) 2)参照)
- 発電所定期点検検査制度 (4.2.1(3) 2)参照)
- 大気環境及び排ガス測定器の維持管理と検定に関するマニュアルの作成 (4.2.1(3) 3)参照)
- 発電会社運転状況報告制度 (4.2.1(3) 4)参照)
- 発電会社運転状況報告書作成要領等の作成 (4.2.1(3) 4)参照)
- 発電会社有資格者配置制度 (4.2.1(3) 4)参照)
- 排出基準の見直し、新規制定 (4.2.1(4)参照)
- 残存酸素濃度の指定 (4.2.1(4)参照)
- 発電設備に対する検査制度 (4.2.2(2)参照)

###### (2) 発電会社が主体の対策

- 発電所におけるばい煙測定データ管理システム (4.3.1(1)参照)
- 発電所周辺の大気環境監視システム (4.3.1(2)参照)
- 大気環境測定機器保守等に関するマニュアル (4.3.1(5)参照)
- 大気環境測定機器管理体制 (4.3.1(5)参照)
- 発電会社における公害防止体制及び社内資格認定制度 (4.3.2(1)(2) 参照)
- 発電会社における使用燃料管理体制 (4.3.3 参照)
- 発電会社における使用燃料管理体制 (4.3.3 参照)
- 石炭使用対策 (4.3.4 参照)

#### 4.4.2 大気汚染防止対策に関する組織

##### (1) 国が主体の対策

- 大気環境常時監視システム検討委員会 (4.2.1(2) 2)参照)
- 発電所定期点検制度検討会 (4.2.1(3) 1)参照)
- 発電所定期点検制度基準化検討会 (4.2.1(3) 1)参照) 発電所定期点検検査機関 (4.2.1(3) 2)参照)
- 発電所定期点検検査資格認定制度審議会 (4.2.1(3) 2)参照)
- 大気環境及び排ガス測定器の維持管理と検定に関するマニュアル検討委員会 (4.2.1(3) 3)参照)
- 発電会社有資格者制度検討委員会 (4.2.1(3) 4)参照)
- 排出基準の見直しのための諮問機関 (4.2.1(4)参照)
- 事前環境影響評価制度検討委員会 (4.2.2(1)参照)
- 大気汚染防止技術に関する研究機関の設立 (4.2.3(1)参照)
- 発電用燃料に関する調査研究機関の設立 (4.2.3(2)参照)
- 周辺諸国との共同研究機関の設立 (4.2.3(3)参照)

##### (2) 発電会社が主体の対策

- 発電所におけるばい煙測定データ管理組織 (4.3.1(1)参照)
- 地域大気環境管理協議会 (4.3.1(3)参照)
- 発電会社連絡協議会 (4.3.1(4)参照)

↓参考：本文中に記述された制度等（記述順）

- ・ばい煙発生施設届け出制度 (4.2.1(1) 参照)
- ・火力発電所周辺大気環境測定局の設置 (4.2.1(2) 1)参照)
- ・大気環境常時監視システム検討委員会 (4.2.1(2) 2)参照)
- ・発電所定期点検制度 (4.2.1(3) 1)参照)
- ・発電所定期点検制度検討会 (4.2.1(3) 1)参照)
- ・発電所定期点検制度基準化検討会 (4.2.1(3) 1)参照)
- ・発電所定期点検検査制度 (4.2.1(3) 2)参照)
- ・発電所定期点検検査機関 (4.2.1(3) 2)参照)
- ・発電所定期点検検査制度，資格認定制度審議会 (4.2.1(3) 2)参照)
- ・大気環境及び排ガス測定器の維持管理と検定に関するマニュアルの作製 (4.2.1(3) 3)参照)

- ・大気環境及び排ガス測定器の維持管理と検定に関するマニュアル検討委員会（4.2.1(3)3参照）
- ・発電会社運転状況報告制度（4.2.1(3)4参照）
- ・発電会社運転状況報告書作成要領等の作成（4.2.1(3)4参照）
- ・発電会社有資格者配置制度（4.2.1(3)4参照）
- ・発電会社有資格者制度検討委員会（4.2.1(3)4参照）
- ・排出基準の見直し、新規制定（4.2.1(4)参照）
- ・残存酸素濃度の指定（4.2.1(4)参照）
- ・排出基準の見直しのための諮問機関（4.2.1(4)参照）
- ・事前環境影響評価制度検討委員会（4.2.2(1)参照）
- ・発電設備に対する検査制度（4.2.2(2)参照）
- ・大気汚染防止技術に関する研究機関の設立（4.2.3(1)参照）
- ・発電用燃料に関する調査研究機関の設立（4.2.3(2)参照）
- ・周辺諸国との共同研究機関の設立（4.2.3(3)参照）
- ・発電所におけるばい煙測定データ管理組織、システム（4.3.1(1)参照）
- ・発電所周辺の大気環境監視システム（4.3.1(2)参照）
- ・地域大気環境管理協議会（4.3.1(3)参照）
- ・発電会社連絡協議会（4.3.1(4)参照）
- ・大気環境測定機器保守等に関するマニュアル（4.3.1(5)参照）
- ・大気環境測定機器管理体制（4.3.1(5)参照）
- ・発電会社における公害防止体制（4.3.2(1)参照）
  - 1) 大気汚染防止責任者
  - 2) 大気汚染防止管理者
  - 3) 社内資格認定制度（4.3.2(2)参照）
- ・発電会社における使用燃料管理体制（4.3.3参照）
- ・発電会社における使用燃料管理体制（4.3.3参照）
- ・石炭使用対策（4.3.4参照）

## 4.5 ばい煙による環境汚染物質削減の為の燃焼技術向上の必要性

### 4.5.1 燃焼技術の概要

「ア」国共和国のほとんどの火力発電所は1年の中、天然ガスを約9ヶ月、重油を約3ヶ月燃料として使用している。天然ガスは衆知の如く、いわゆるクリーンエネルギーであり、その燃焼排ガス中の汚染物質としては、NO<sub>x</sub>を除けばSO<sub>x</sub>は全然問題とならないし、ばいじんも排出基準に抵触する恐れはない。従って、天然ガスを使用する約9ヶ月間はNO<sub>x</sub>対策のみが必要となる。これに対し、重油を使用する約3ヶ月間はNO<sub>x</sub>のみならずSO<sub>x</sub>も、場合によってはばいじんの対策も必要となる。

全般的にいえることであるが、「ア」国の場合、重油を使用する約3ヶ月間だけの為に諸々のばい煙処理設備を設置することは、経済的に甚だ不利であり、この件は国家レベルのエネルギー政策で改善されるべき問題と考える。したがって、火力発電所のばい煙による大気汚染物質の低減対策を考える場合には、(1)冬季に於ける天然ガスの火力発電所への供給制限を解消するための天然ガス供給ラインの増強計画の具体化、(2)燃料価格政策、(3)以上を踏まえた電源開発計画など国家的政策の立案に関わることとなり、本調査の範囲を逸脱することが懸念される。

ここでは、これらの問題をさておき、現在と同様に1年の中、約9ヶ月間は天然ガス、残り約3ヶ月間は重油を使用するものとして、その場合に現在課せられているばい煙排出基準を遵守する為の改善策について述べる。

#### (1) SO<sub>x</sub>対策

前述のように、重油を使用する約3ヶ月間はSO<sub>x</sub>対策を必要とする。SO<sub>2</sub>の排出基準は重油または石炭燃焼の場合1,700 mg/Nm<sup>3</sup>であり、これはSの含有量約1.1%の重油またはS分約0.7%の石炭を燃焼した場合の排ガスに相当する。従って、現在の排出基準を遵守する為にはこれらの品質に相当する重油または石炭を使用する方が新規に脱硫設備を設置するよりも有利であると考えられる。

#### (2) ばいじん対策

ばいじんに関する現在の排出基準は油燃焼の場合140 mg/Nm<sup>3</sup>であり、この値はS分約0.94%の重油を燃焼した場合の排ガスに相当する。EPA（環境保護庁；Environmental Protection Agency）によれば、重油を燃焼した場合に発生するばいじんの量は

重油中のS分に比例して増減する。従って現在の排出基準を遵守する為には S分約0.9%以下の重油を使用する方が新規に除じん設備（EP）を設置するよりも有利となる。

S分約 0.9%の重油を使用すれば排ガス中のばいじん濃度は、約140 mg/Nm<sup>3</sup>、SO<sub>2</sub>濃度は約1,500 mg/Nm<sup>3</sup>となり、現在の排出基準を守ることができる。

石炭燃焼の場合、ボイラー出口のばいじん濃度は10,000～30,000mg/Nm<sup>3</sup>になるが、電気集じん装置で脱じんされるのでスタックガス中の濃度は200～600mg/Nm<sup>3</sup>あるいはこれ以下となる。

### (3) NO<sub>x</sub>対策

現在、「ア」国ではまだ火力発電所に対する NO<sub>x</sub>の排出基準を制定していない。しかし NO<sub>x</sub>がオキシダント生成の重要因子であり、環境汚染、都市公害を惹起する汚染物質であることは十分に認識されている。この NO<sub>x</sub>の発生を可能な限り最小限にすることは、環境保全に寄与するのみならず燃料の節約にもなるので、下記の燃焼改善を勧めたい。

ボイラー内での燃料の燃焼に伴い発生する窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）は一酸化窒素（NO）と二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）が殆どを占め、しかも通常、NO<sub>x</sub>の95%程度をNOが占めている。燃焼によって生じるNO<sub>x</sub>には、燃焼用空気の窒素分子が高温条件下で酸素と反応して生成する熱的NO<sub>x</sub>（Thermal NO<sub>x</sub>）と、燃料中に含まれる窒素化合物が燃焼時に酸化されて生成する燃料NO<sub>x</sub>（Fuel NO<sub>x</sub>）がある。燃料の種類や燃焼方法によって異なるが、Thermal NO<sub>x</sub>の全発生NO<sub>x</sub>に占める割合はガス燃焼の場合で100%、重・原油で30～40%、石炭で10～20%程度である。Thermal NO<sub>x</sub>を抑制するには、燃焼温度の低下、酸素濃度の低下、高温域における燃焼ガス滞留時間の短縮等があげられる。

前述の如く Thermal NO<sub>x</sub>は、燃焼温度が高く、O<sub>2</sub>が多く、高温滞留時間が長いほど多く生成する。燃焼の際に過剰空気を抑制して燃焼ガス中のO<sub>2</sub>を半分程度（2～3%）に減らせば、NO<sub>x</sub>を10～30%減らすことが可能である。この場合には空気が不足して不完全燃焼を起こすことのないよう、十分の制御が要る。空気比を下げ過ぎるとすすが発生しやすくなる。表4-5-1に低過剰空気燃焼による発生NO<sub>x</sub>の低減状況を示す。

開発途上国では一般に燃焼ガス中のO<sub>2</sub>の測定は行わず、不完全燃焼を避けるために大過剰の空気をを用い、このためNO<sub>x</sub>は表4-5-1の②程度になることが多い。O<sub>2</sub>を測定して過剰空気を抑制すれば、NO<sub>x</sub>を20～30%減らすとともに、燃料消費を5～10%減らすことが可能である。

なお、過剰空気を抑制すれば、SO<sub>3</sub>の生成も減らすことができる。SO<sub>3</sub>は環境に悪影響を与えるだけでなく、燃焼炉やボイラーの下流にあるエアヒーターや電気集じん機（EP）などの装置を腐食する。また、SO<sub>3</sub>は湿式排煙脱硫では十分に除去し難いので、過剰空気を抑制して減らすことは重要である。

表4-5-1 低過剰空気燃焼による NOxの低減

(単位：NOx ppm)

燃 料	石 炭	重 油	ガ ス
N(%)	0.7~3	0.1~0.5	0
O <sub>2</sub> 換算値(%)	6	4	5
① 標準燃焼	550~800	400~500	300~400
② 空気過剰燃焼	600~900	500~600	350~450
③ 低酸素燃焼	450~650	300~400	200~300

(注) NOx 1ppmは 2mg/m<sup>3</sup>に相当

前述の如く、燃焼の際に過剰空気を抑制して、燃焼ガス中の残留 O<sub>2</sub>を半分程度（2~3%）に減らせばNOxを10~30%減らすことが可能であり、また燃料消費を5~10%減らすことができる。ただし、この場合空気比を下げ過ぎると不完全燃焼を起し、すすが発生するので十分な燃焼制御をする必要がある。各発電所には自動燃焼制御装置が取り付けられていると思われるので、これにより低過剰空気運転を行い、十分な管理をして、NOxの低減と燃料の節約に努められたい。低過剰空気運転は今後のNOx低減対策の基本となるので、従業員の意識改革と教育、訓練の為にも是非実施することをすすめる。ただし、低過剰空気運転をすれば、ばいじんの濃度が高くなるので、ばいじん排出基準値を越えないよう十分管理する必要がある。

現在、排出されているNOx濃度はガス燃焼、重油燃焼、石炭燃焼の場合、それぞれ(600~900)、(800~1,200)、(1,100~1,800)mg/Nm<sup>3</sup>になっていると推定されるが、低過剰空気運転をすることにより、それぞれ(400~600)、(600~800)、(900~1,300)mg/Nm<sup>3</sup>にまで低減可能となる。

#### (4) 改善案のまとめ

上記の改善案を整理すると次の如くなる。

##### ① 低硫黄燃料の使用

S 分0.9%以下の重油または0.7%以下の石炭を使用すること。

## ② 低過剰空気運転の実施

この改善案による影響としては、コスト面では低硫黄燃料使用によるコスト高のデメリットがあるが、反対に低過剰空気運転による燃料節約のメリットがありデメリットの相当の分が相殺される。他方、従業員の教育、訓練の面では低過剰空気運転の実施による意識の改革が大きなメリットとなると思われる。

また NOxの排出量が低減されるので環境改善の効果が期待できる。

### 4.5.2 環境汚染物質低減に係わる燃焼パラメータの概説

#### (1) 主要燃焼指標と NOx濃度との関係

NOx の生成を原理的に考察し実験データを加えた結果を空気比、滞留時間、温度、Fuel NOx変換率、あるいは燃料中 N含有率との関係で図示すると、図4-5(1)～図4-5(5)となる。

一方、既存のボイラーの調査結果を整理すると、以下の事が実証できているのでこれらを紹介することとする。

#### 1) 燃料の種類と NOx濃度

図4-5(6)は、燃料種別毎の空気比と NOx濃度を示したものである。図4-5(6)によれば、空気比が大きくなるに従って、NOx濃度が増大している。燃料種別では、灯油とガスでは、灯油の方が若干 NOx濃度レベルが高いものの、全てのO<sub>2</sub>濃度に亘ってほぼ近い値になっており、LSA・Aでは、全体として灯油やガスよりも 10～20ppm程度高いNOx濃度となっている。この原因はFuel NOxであり、LSA・Aに含まれる N分の重量割合はほぼ0.01～0.02%であり、これが全て NOxに転換するとFuel NOx濃度として 12～24ppmに相当する。図4-5(6)で、LSA・Aの場合の平均 NOx濃度から、Fuel NOx濃度の最大値24ppmを差し引いたものが図4-5(6)の点線のカーブである。

#### 2) 運転空気比の検討

既存のボイラーの調査結果によると、設置年度の新しいものほど運転空気比が小さく、特に油圧、ロータリー、低圧空気式バーナーでは、それが明瞭に現れている。また、バーナー形式別に運転空気比のレベルを比較すると高圧気流式、ガス、低 NOx型などが全体的に幾分低い空気比で運転され、油圧式、ロータリー式、低圧空気式など

はほぼ同じレベルで若干高い。一般的には設置年度の古いボイラーほどバーナーの摩耗や老朽化が著しく、不完全燃焼やばいじんの発生を回避する為、過大な空気比で運転される傾向がある。

### 3) ボイラー形式と NOx濃度

ボイラーの形式を水管、炉筒煙管、セクショナルの 3型式、燃料種類をLSA・Aを選び、比較的低容量ボイラーの調査結果（大容量ボイラーは運転管理が良く、意識的に除外）を図4-5(7)に示した。

排ガス中O<sub>2</sub>濃度の変化に比べれば、差は小さいが、全てのO<sub>2</sub>濃度に亘って、炉筒煙管>水管>セクショナルという傾向がみられる。

### 4) 伝熱面熱負荷と NOx濃度

一般に伝熱面熱負荷が大きくなると、燃焼室内の滞留時間は減少するが、燃焼室内温度が上昇する為、NOx濃度は増大すると言われているが、ボイラーの型式、バーナー型式に係わらず、排出 NOx濃度と伝熱面熱負荷の関係はない。

### 5) バーナー型式と NOx濃度

図4-5(7)は、燃料LSA・Aの場合のバーナー型式と排ガス中O<sub>2</sub>濃度、平均 NOx濃度をプロットしたものである。全体的な傾向としては、

ロータリー式>高圧気流式>油圧式

という傾向が認められる。

### 6) ばいじん濃度の検討

ばいじん排出濃度に関しては、排ガス中O<sub>2</sub>濃度、ボイラー型式、バーナー型式、伝熱面熱負荷などとの関係は、O<sub>2</sub>濃度以外の因子にはばいじん濃度に対してみるべき影響は見いだされない。

図4-5(8)は、燃料をLSA・Aに限定し、排ガス中O<sub>2</sub>濃度と平均ばいじん濃度の関係を表したものである。

一般に運転空気比を低下させると、燃焼域でのO<sub>2</sub>濃度が低くなる為、ばいじん生成が増加するが、図4-5(8)ではこれとは逆に排ガス濃度が大きいほど平均ばいじん濃度が高くなっている。すなわち、既設ボイラーの調査結果によると、設置年の古いボイラーでは、バーナーチップの摩耗やカーボン堆積などにより、バーナー本来の性能が

悪化し、ばいじんの発生を許容される範囲に抑える為に大きな空気比で運転せざるを得ない事が多いと理解される。

## (2) 低コスト型 NOx低減策

燃焼施設より排出された NOxを除去することは、当面アルゼンティン国では不要と推定されるので、これらを検討する段階に至る前、又は現在に於いてもコスト的にも検討した方が好ましいと考えられる NOx低減対策に触れる事とする。

表4-5-2 に既存プラントに於ける NOx制御・低減策を示した。

表4-5-2 低コスト型NOx低減策

No.	技術名	抑制理由	特徴	適用	参考図	問題点
(1)	空気比範囲の変更	火炎温度の低下	費用の最も少ない抑制方法 制御システムの変更追加	ボイラー、工業炉等全ての燃焼設備	図4-5(9)-(13)	・ばいじんの増加 ・ターボファン の全てに 適応困難 ・制御システムのマイコ ン化によりNOx、ば じんの最適運転 可能
(2)	低NOxバーナー	バーナーの 点検と整備 ・更新			図4-5(30)-(31)	通常(1), (2), (5) 又は (4)が理想
1	混合促進火炎 急冷型	滞留時間の短縮 火炎温度の低下	熱装置の効率向上	ボイラー	図4-5(14)	ボイラーにだけ適する
2	分割火炎型	滞留時間の短縮 火炎温度の低下	熱装置の効率向上	ボイラー、工業炉	図4-5(15)	ばいじんCOの増加
3	自己再循環型	火炎温度の低下	ばいじん減少	ボイラー、工業炉	図4-5(16)	ターボファンが難しい
4	二段燃焼型	低O <sub>2</sub> ・火炎温度 度低下	Fuel NOx抑制に 効果 空気予熱での低 NOx 可能	ボイラー、工業炉 石油加熱炉	図4-5(17) 図4-5(18)	火炎長さが増大  ばいじん、COの増加
5	濃淡燃焼型	低O <sub>2</sub> ・火炎温度 度低下	Fuel NOx抑制に 効果	ボイラー、工業炉	図4-5(19) 図4-5(20)	火炎長さが増大 ばいじんCOの増加
6	水或いは蒸気 噴射型	低O <sub>2</sub> ・火炎温度 度低下	ばいじん減少	ボイラー、工業炉	図4-5(21)	熱効率の低下
(3)	水又は水蒸気 噴射	火炎温度の低下	ばいじんの減少 も可能	ボイラー、工業炉 など全ての燃 焼設備	図4-5(22)	・Fuel NOxの抑制 が不可能 ・熱効率の低下
(4)	排ガス再循環	火炎温度の低下	ばいじんの減少 も可能	ボイラー、工業加 熱炉	図4-5(23)	・Fuel NOxの抑制 が不可能 ・火炎の吹き消え
(5)	二段燃焼	低O <sub>2</sub> 火炎温度の低下	・Fuel NOx抑制 に効果 ・空気予熱によ る NOxの上昇 が殆ど無い	ボイラーなど還元 雰囲気を好ま ない炉は不適	図4-5(24)	ばいじんCOの増加 上記 (1)同様マイコ ン制御
(6)	濃淡燃焼	火炎温度の低下	比較的費用が少 くてすむ	発電ボイラー等、 伝熱特性の変 化をきらう炉 に不適	図4-5(25)	バーナー本数の多い 熱装置にだけ適 可能な技術
(7)	良質燃料	Fuel Nを少なく する	NOx のみならず SOx ばいじんも 減少	ボイラー、工業炉 等全ての燃焼 設備	図4-5(26)	運転費の上昇
(8)	熱負荷の低減	火炎温度の低下 火炉内の混合緩 慢、空気予熱温 度の低下	ばいじんの減少、 炉内圧の低下そ の他操業が楽に なる	ボイラー、工業炉 等全ての燃焼 設備	図4-5(27)-(29)	熱装置の定格仕様 が低下、或いは装 置大型化

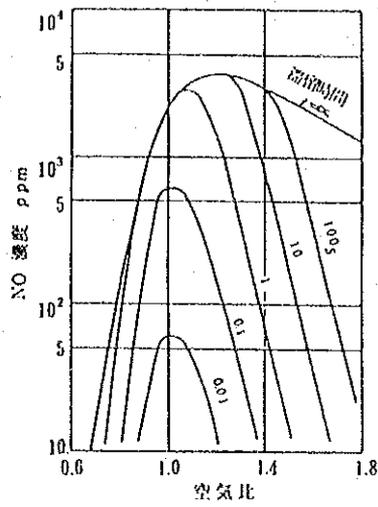


図4-5(1) 理論燃焼温度における  
滞留時間とNOx生成量

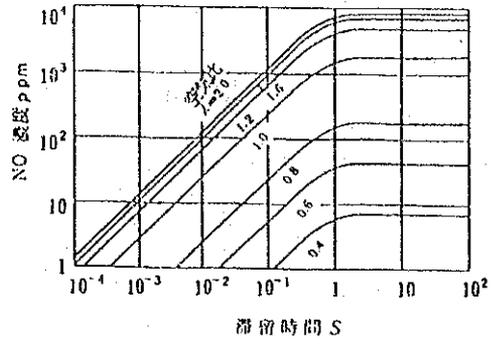


図4-5(2) NO生成量と滞留時間の関係  
(空気比の影響)  $T=2,200^{\circ}K$

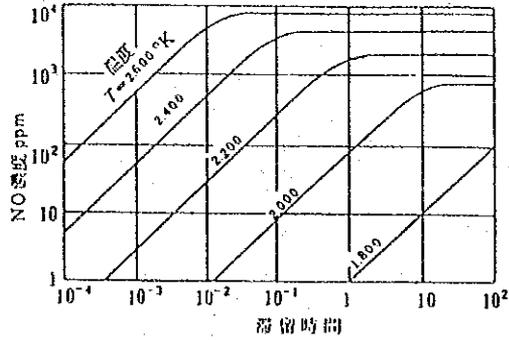


図4-5(3) NO生成量と滞留時間の関係  
(温度の影響) 空気比 1.0

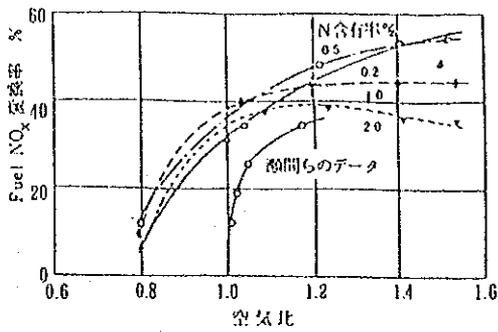


図4-5(4) Fuel NOx変換率と空気比の関係

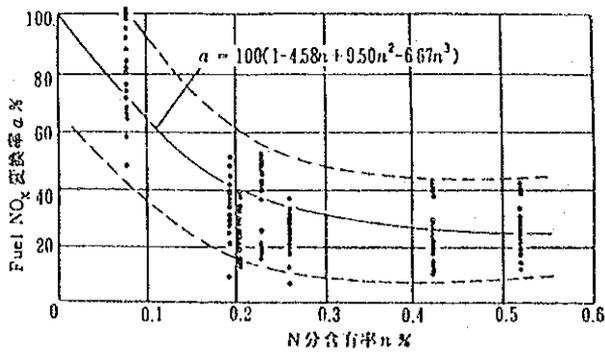


図4-5(5) 実缶におけるN含有率と  
Fuel NOx変換率の関係

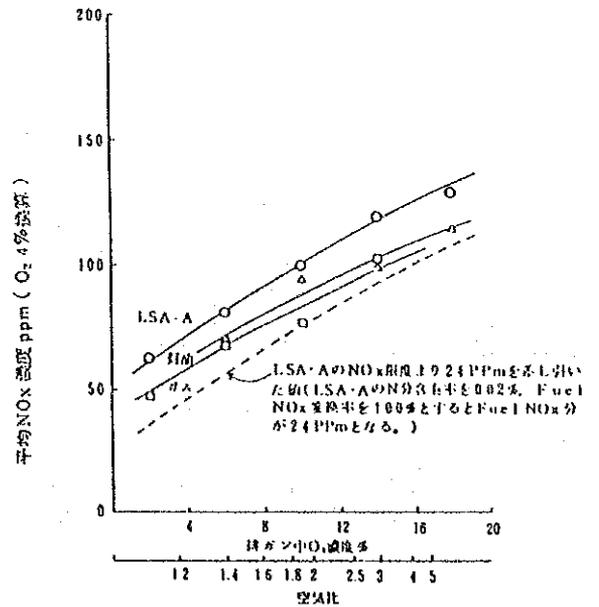


図4-5(6) 燃料種類のNOx排出濃度への影響

図4-5(7) LSA-A重油におけるボイラ形式のNOx濃度への影響

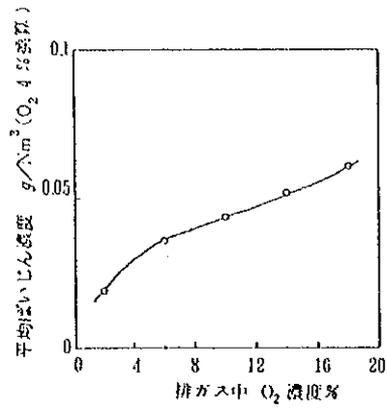
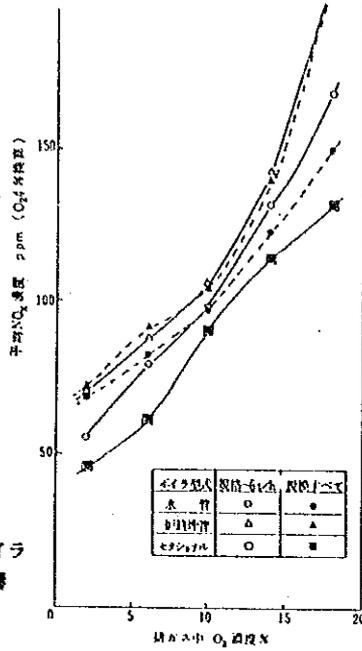


図4-5(8) 排ガス中O<sub>2</sub>濃度とばいじん濃度 (燃料: LSA-A)

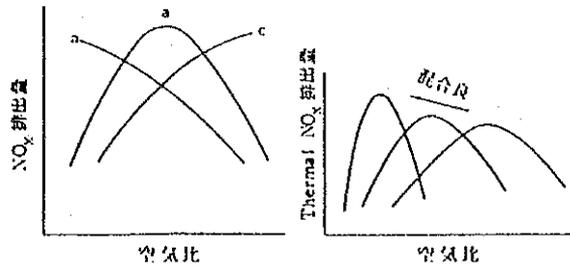


図4-5(9) 空気比とNOx排出量の一般的関係

図4-5(10) 空気比とThermal NOx排出量の関係

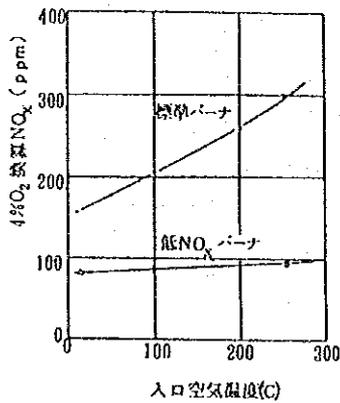


図4-5(11) 重油燃焼時の空気温度とNOxの関係

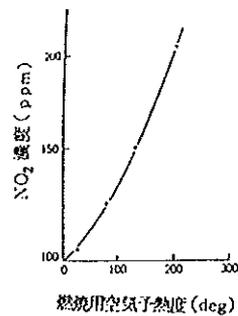


図4-5(12) プロパンガス燃焼時の空気温度とNOxの関係 (実験炉) (水田らの実験)

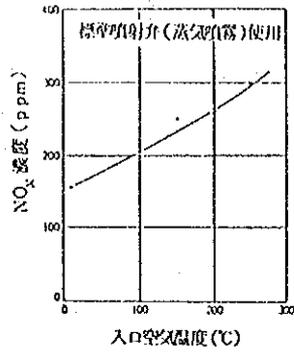


図4-5(13) 重油燃焼時の空気温度とNOxの関係  
(蒸気噴霧バーナ、400 l/h、  
テストボイラ)

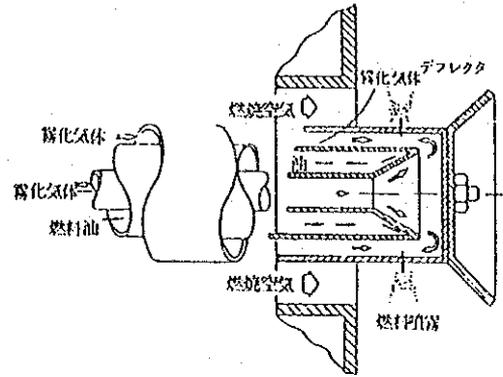


図4-5(14) 混合促進 (薄膜放熱) 型低NOxバーナ

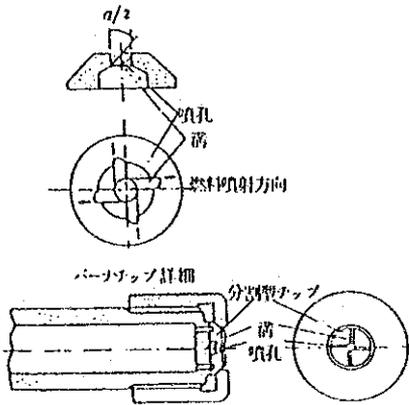


図4-5(15) 分割火炎型低NOxバーナ  
(高圧式油圧噴霧バーナ)

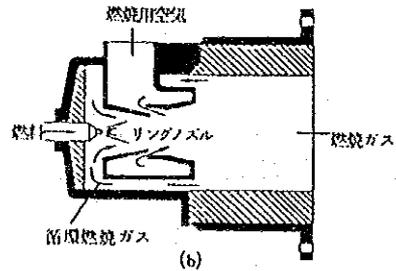
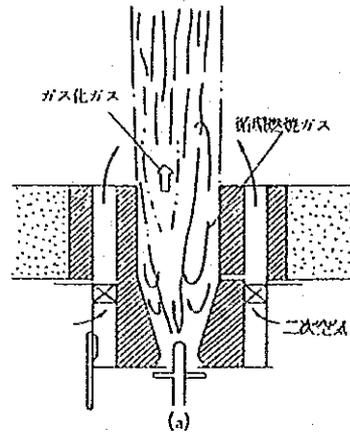


図4-5(16) 自己再循環型低NOxバーナ

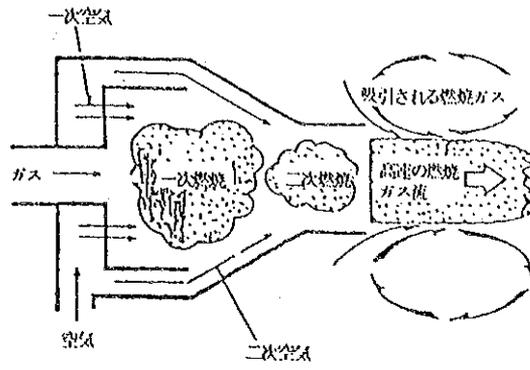


図4-5(17) 二段燃焼型低NOxバーナー

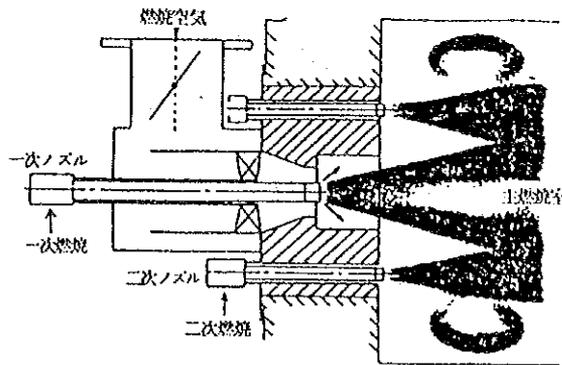


図4-5(18) 逆二段燃焼型低NOxバーナー

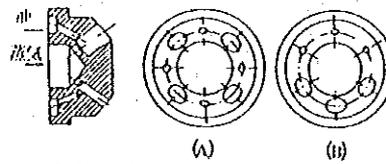


図4-5(19) 自己バイアスタマイザ型  
低NOxバーナーの噴孔配置例

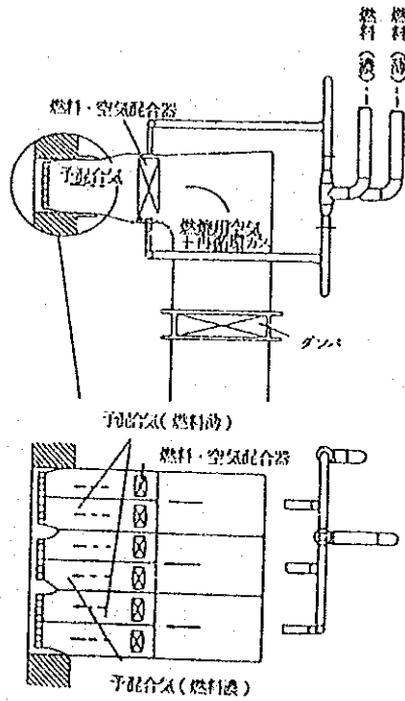


図4-5(20) ガス用濃淡燃焼型低NO<sub>x</sub>バーナ

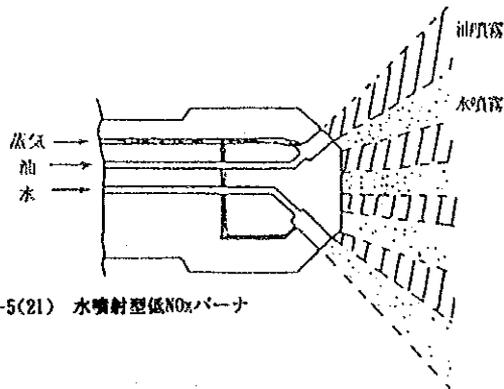


図4-5(21) 水噴射型低NO<sub>x</sub>バーナ

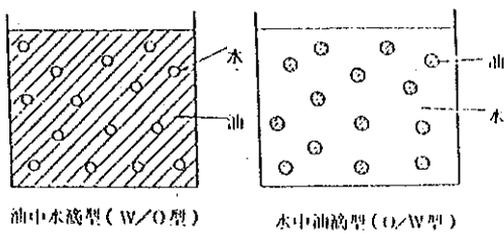


図4-5(22) エマルジョンの型

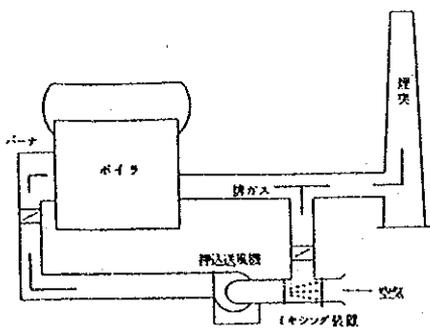


図4-5(23) 排ガス再循環 (PDFによる空気・排ガス混合吸引の例)

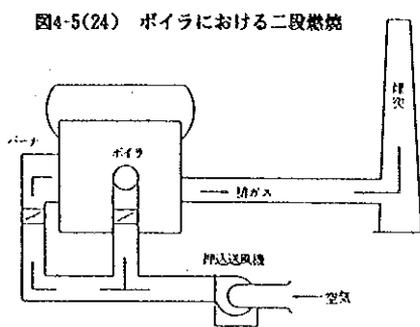


図4-5(24) ボイラにおける二段燃焼

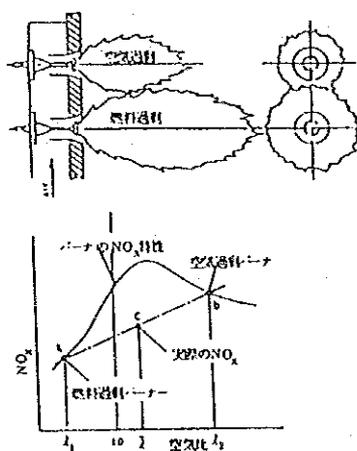


図4-5(25) 濃淡燃焼の原理

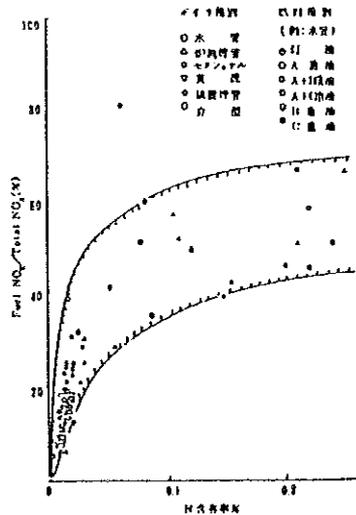


図4-5(26) N含有率と全 $NO_x$ 排出量中に占めるFuel  $NO_x$ の割合

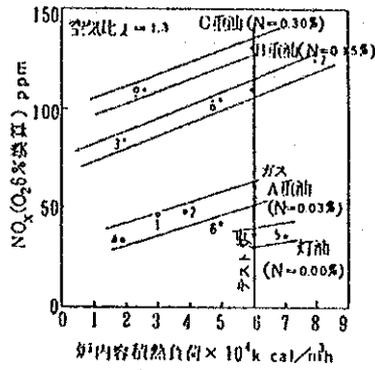


図4-5(27) 炉内容積熱負荷によるNOxの影響

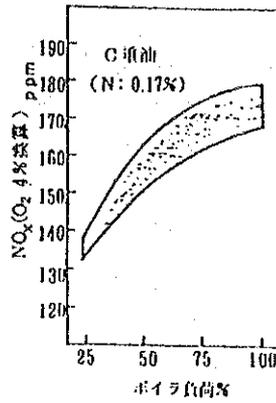


図4-5(28) 低出力比によってNOxは一般的に低減

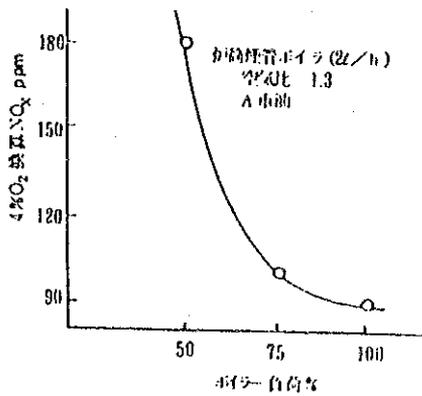


図4-5(29) あるロータリバーナのNOx濃度と負荷の関係

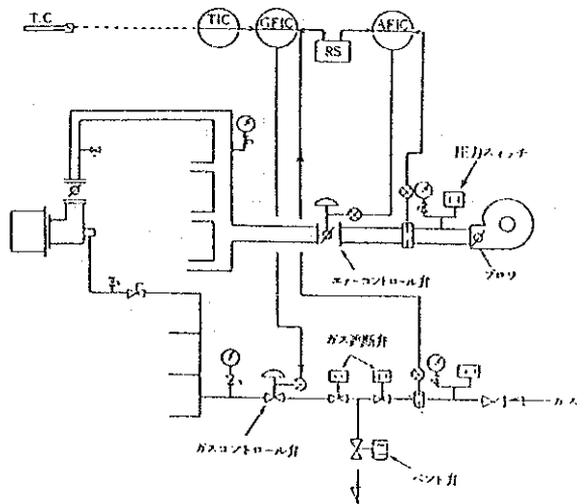


図4-5(30) 工業炉用低NOxガスバーナのフローシート

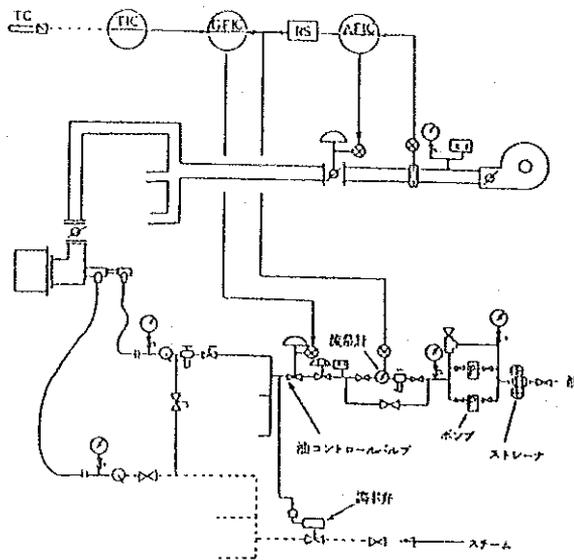


図4-5(31) 工業炉用低NOx油バーナのフローシート

## 第5章 ばい煙監視システムの基本設計



## 第5章 ばい煙監視システムの基本設計

### 5.1 基本構想

現在「ア」国の火力発電所は、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、ダストの定期的測定を行い、その報告を行う事が義務付けられており、これらの結果を踏まえ、SEとしてはENREを通じて火力発電所から排出される環境汚染物質を常時把握しているが、この調査の一つの提案として、火力発電所から排出される環境汚染物質監視を目的とする地域モニタリングステーションの設置を検討した。

この地域モニタリングステーションの設置は、当然SE単独で行うべき事ではなく、「ア」国環境庁を始め、経済貿易省、さらには州政府、市役所との連携に基づき実施されるべき事であるが、一方では環境汚染排出量の寄与率の高い事業所を所管するSEがまず先発的に実証プラントとして、その実施を進めることは極めて意義の深いこととも理解される。

この地域モニタリングステーションの設置は、SEの行政区画の13地域に設置されることが望ましいと考えられるが、計画の第一ステップとして3ヶ所の計画を行う事とする。すなわち、SEに中央監視センター（Central Inspection and Monitoring Center）を設置し、3地域に地域環境モニタリングステーション（RMS、Regional Monitoring Station）を設置することにする。

### 5.2 プロジェクトの構成

プロジェクトは以下の要素より構成するものとする。

#### (a) 地域モニタリングステーション（3ヶ所）

本ステーションは当該地域のばい煙監視を行う事を目的として、地域の環境汚染物質の大気環境濃度の測定、気象データの収集を行うとともに、地域火力発電所との技術的連携を深める事を目的とし、以下の要素よりなる。

- 測定ステーション建物
- 所要用役施設
- 所要ガス配管設備
- 気象観測用計器
- 化学分析器具

- 各種モニター計
- 観測、測定データ処理装置
- 移動観測車

(b) 中央モニタリングセンター

本中央センターは、火力発電所の環境汚染物質低減に係わる技術支援的機能と「ア」国の火力発電所全体の環境汚染物質のモニタリングを行う機能の二つを持つものとする。

- 測定ステーションとスタッフルーム用建家
- ばい煙監視及び大気環境測定用モニター計
- 気象観測用計器
- 観測・測定データ及びデータ処理装置とデスクパブリッシング装置
- 図書室
- 印刷機材
- 主要研究・開発機材

(c) 人的開発計画

今後、SEの計画する火力発電所の環境汚染物質削減・測定技術の向上を計る為に、SE関連スタッフ及び火力発電所のスタッフの為の国内トレーニング、海外トレーニングの実施及び海外との技術協力を考慮することとする。

### 5.3 プロジェクトの内容

(a) 事業実施体制の確立

以上の活動を効果的に行う為には、現在SEの下に行われる活動を組織的にも技術的にも再構築する必要があり、中央モニタリングステーションはSEの技術的推進部隊として、地域のモニタリングステーションは州又は市当局との連携を深めながら、SEの管轄下、地域の火力発電所の環境汚染物質の監視を行う必要があると考えられる。これら事業実施主体の制度的連携の様態を図5-3-1に示した。

(b) 地域モニタリングステーションの配置

最終的には、SEの行政区割及び気象区分に従い、中分類で6ヶ所程度が妥当と考

えられるが、フェーズ-1として 3ヶ所の設置を提案する。

(c) 中央モニタリングステーションの活動内容

a) 環境規制体系、技術向上の為の公的役割

- 火力発電所の環境汚染物質排出状況の把握とその寄与率の検討
- ばい煙・大気環境濃度測定法に関する技術蓄積
- 環境規制法体系の見直しと整備
- 環境アセスメント、特に拡散計算体系の提供
- 2 国間及び多国間に亘る研究協力事業の推進

b) 個別発電所に対する支援業務

- 発電所に対する巡回測定サービス
- 発電所に対する技術診断サービス
- 分析計及び予備品、部品の供給に関する支援業務
- 火力発電所の技術者に対するトレーニングの実施

(c) 地域モニタリングステーションの活動内容

- 地域に於ける大気環境濃度の連続測定
- 気象データの観測
- 地域に於ける巡回測定サービス
- ばい煙の監視と異常時の警告の発令
- 当該州政府との協力体制の構築
- 州政府職員へのトレーニングの実施
- 地域に於ける火力発電所の影響度の評価

#### 5.4 機材計画

上記計画実施に必要な機材の概要を表5-4-1 に、地域モニタリングシステム概念図を図5-4-1 に、システム配置図を図5-4-2(1), (2)に各々示した。

## 5.5 プロジェクト実施所要資金の積算

プロジェクト実施に必要な所要資金を表5-5-1 に示した。

本プロジェクトの資金計画としては、「ア」国政府（SE）として「ア」国に於ける本プロジェクトの目的及び事業実施体制を明確にしさえすれば、そのプロジェクト目的から世銀、米州銀行等の多国間援助や日本の日本輸出入銀行、海外経済協力基金、JICA、米国のUSAID、独の GTZ等の二国間援助を受けることが出来る可能性もある。

しかしながら、光熱費の負担を伴うステーション建家の転用又は新設、所要人件費の負担は、「ア」国政府によるべきものと考えられる。

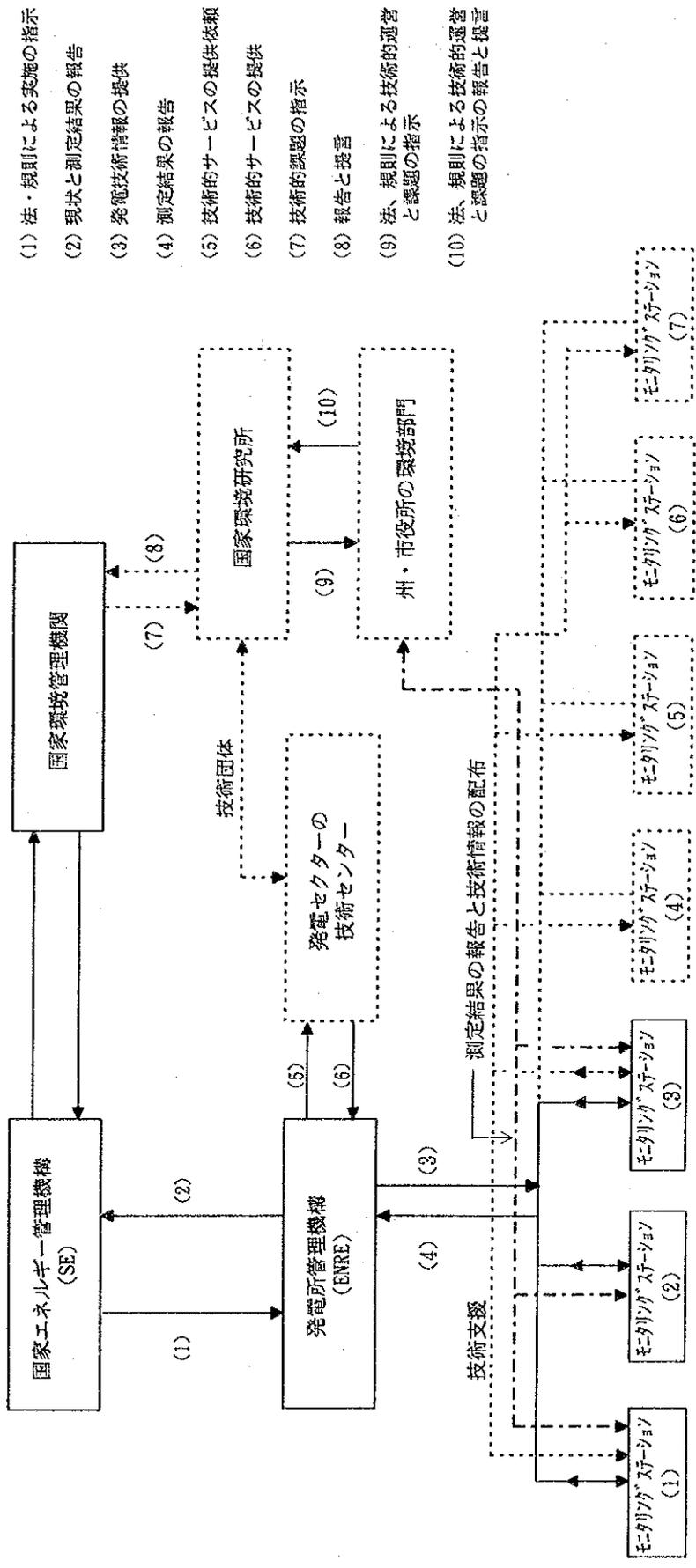
## 5.6 所要総人員

本プロジェクト実施に必要な職員数を表5-6-1 に示した。現在のSE及び関連機関の職員数を考慮すると、本職員の充当は容易に達成されると考えられる。

## 5.7 実施スケジュール（案）

本プロジェクト実施に至るスケジュール（案）を図5-7-1 に示した。「ア」国政府の財政収支改善施策から推定すると、本プロジェクトは先に述べた様に、二国間、多国間援助によるグラント、又はローンが好ましいと考えられるので、ボトルネックはこの資金計画と協力のコーディネーションによると考えられる。

プロジェクト内に於ける調達スケジュールは、納期 5ヶ月であり、プロジェクトに充当される職員の教育、活動計画の作成、ステーション建家の計画、改造もネックとなる。



- (1) 法・規則による実施の指示
- (2) 現状と測定結果の報告
- (3) 発電技術情報の提供
- (4) 測定結果の報告
- (5) 技術的サービスの提供依頼
- (6) 技術的サービスの提供
- (7) 技術的課題の指示
- (8) 報告と提言
- (9) 法、規則による技術的運営と課題の指示
- (10) 法、規則による技術的運営と課題の指示の報告と提言

図5-3-1 アルゼンティン共和国火力発電所モニタリングステーションの設置

表5-4-1 必要機材の概要

Code No	Item (Equipment Name)	Note
1	大気COモニター	範囲 : 0~10/20/50/100 ppm
2	大気SO <sub>2</sub> モニター	範囲 : 0~0.1/0.2/0.5/1.0 ppm
3	大気NO <sub>x</sub> モニター	範囲 : 0~0.1/0.2/0.5/1.0 ppm
4	大気オゾンモニター	範囲 : 0~0.1/0.2/0.5/1.0 ppm
5	大気炭化水素モニター	範囲 : 0~5/10/20/50 ppmC
6	大気SPMモニター	範囲 : 0~0.25/0.5/1/5 mg/cm <sup>3</sup>
7	気象観測モニター	
8	モニター用システムラック	
9	大気フッ化水素モニター	
10	ハイボリュームエアサンプラー	
11	ローボリュームエアサンプラー	
12	スタンドサンプラー	
13	自動絶水器	
14	電気オープン	
15	電子天秤	200g/0.1mg, 3,200g/10mg, 430g/1mg
16	光電比色計	
17	化学分析用ガラス器具	
18	パーソナルコンピューター	Desktop Computer, Laptop Computer, Lazer Type Printer
19	多点レコーダー	
20	大気サンプリング配管	
21	スパンガス、ボンベ類	
22	標準ガス発生装置	

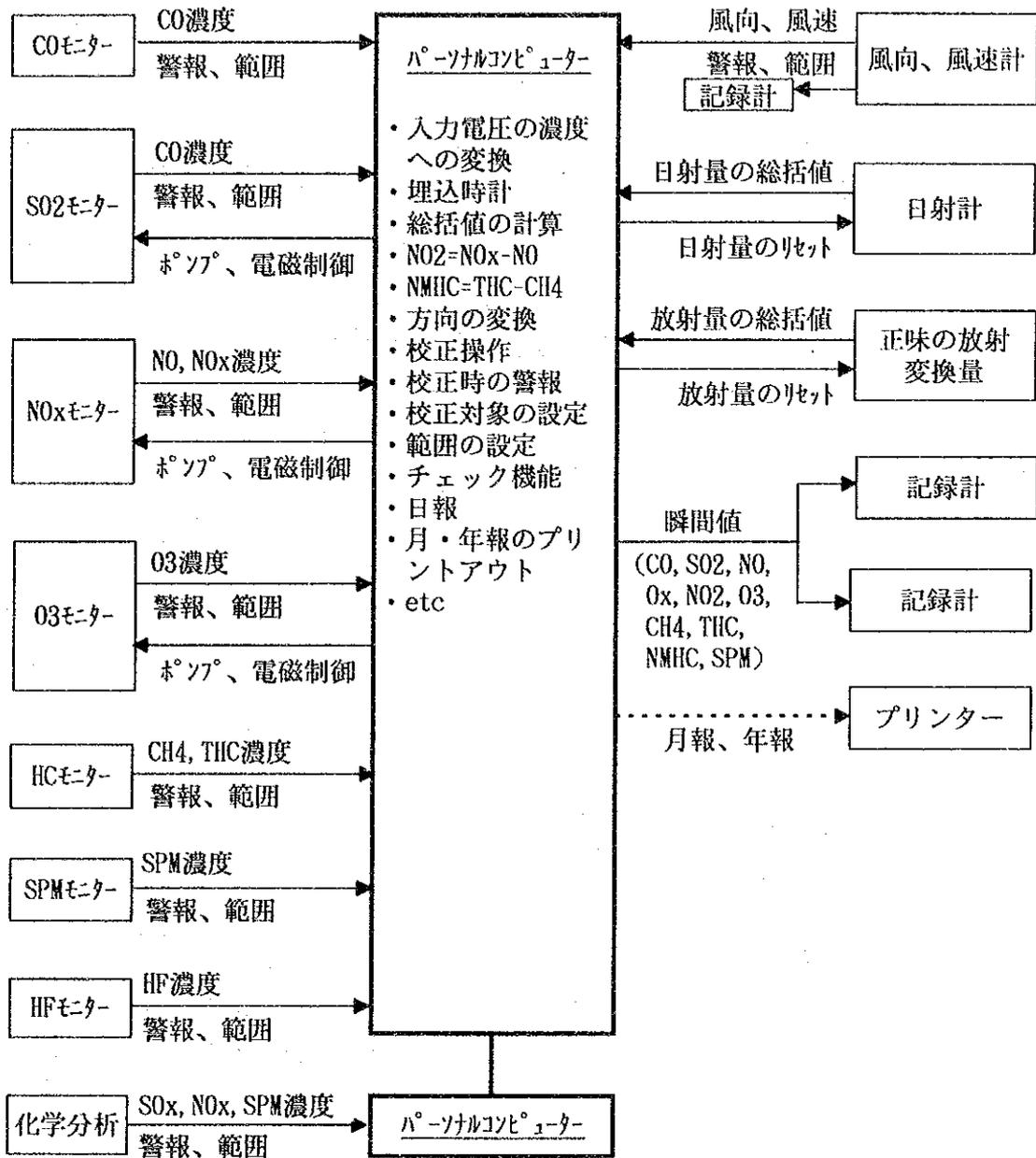


図5-4-1 地域モニタリングシステム概念図

器具と装置の解説

CO	大気COモニター
SO2	大気SO2モニター
NOx	大気NOxモニター
O3	大気オゾンモニター
HC	大気炭化水素モニター
SPM	大気SPMモニター
MOE	気象観測計器
HF	大気フッ化水素モニター
HV	ハイボリウムエアサンプラー
PC	パーソナルコンピュータ
ASP	大気サンプラー
GC	ガスサンプル
Ta	テレス
Sh	流し
Sc	棚
AC	空調機
Ve	空換扇
En	入口

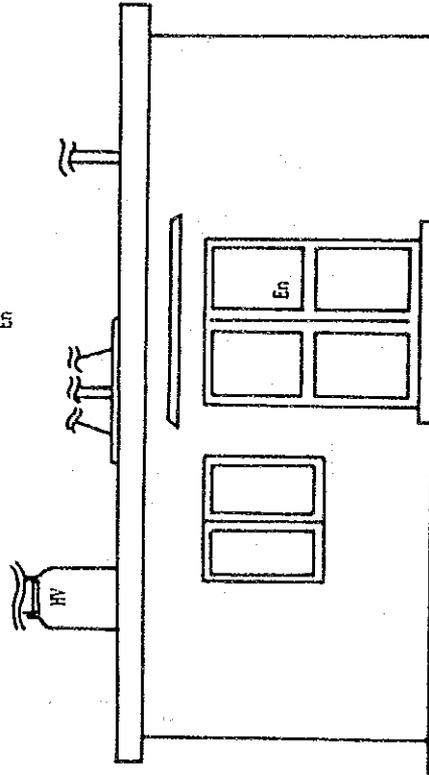
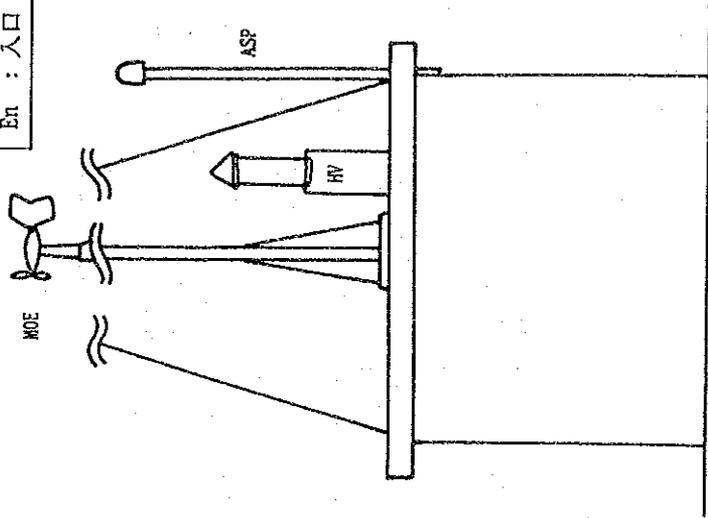
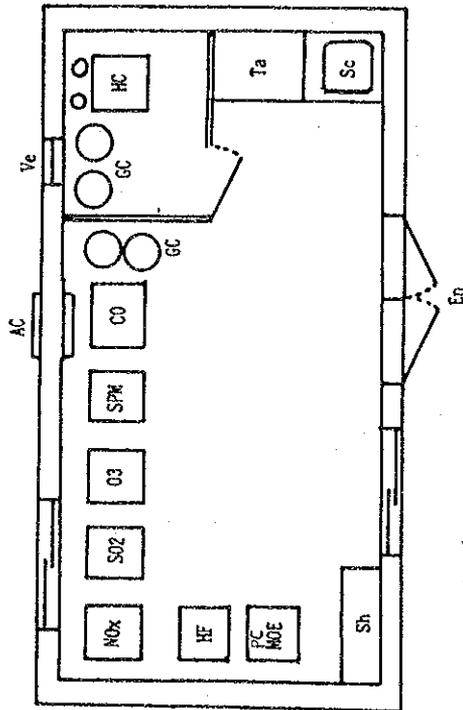


図5-4-2(1) システム配置図

器具と装置の解説

CO	大気COモニター	モニタ
SO2	大気SO <sub>2</sub> モニター	モニタ
NOx	大気NOxモニター	モニタ
O3	大気O <sub>3</sub> モニター	モニタ
HC	大気炭化水素モニター	モニタ
SPM	大気SPMモニター	モニタ
MOE	気象観測計器	モニタ
HF	大気フロンモニター	モニタ
HV	大気揮発性有機化合物モニター	モニタ
PC	大気PCモニター	モニタ
ASP	大気アースモニター	モニタ
GC	大気ガスクロマトグラフ	モニタ
Ta	大気温度計	モニタ
Sc	大気湿度計	モニタ
Sh	大気露点計	モニタ
AC	大気気圧計	モニタ
Ve	大気気流計	モニタ
En	大気気象観測計器	モニタ

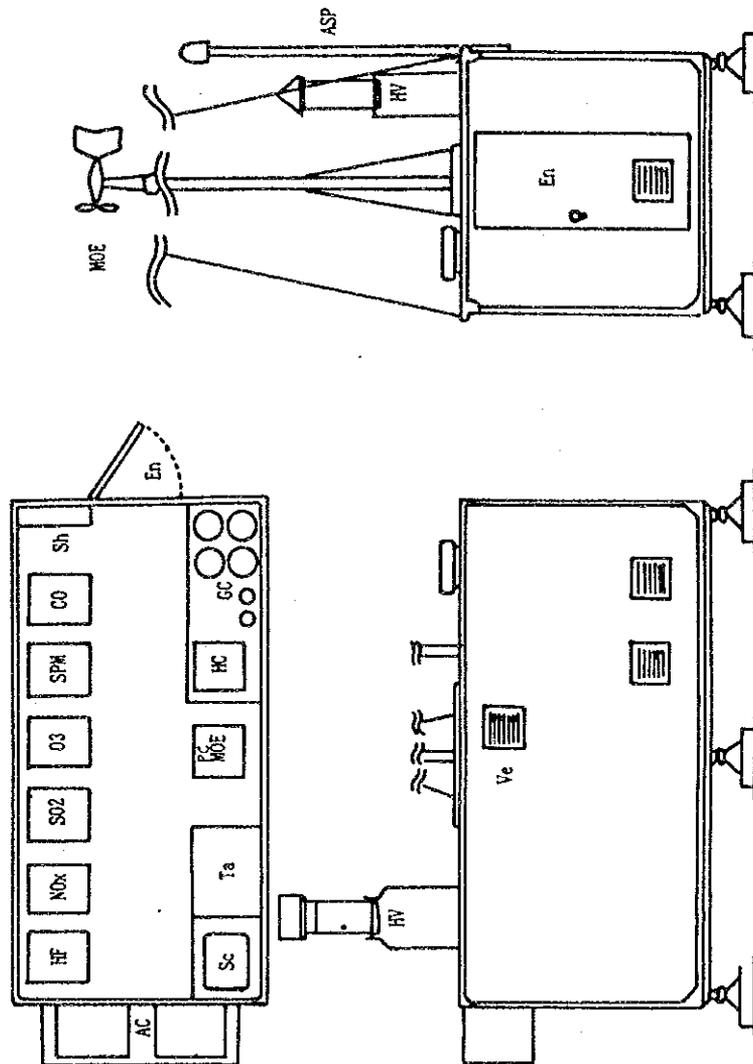


図5-4-2(2) システム配置図

表5-5-1(1) プロジェクト実施に必要な所要資金

(単価:1000US\$)

番号	品目	合計
1	ベースコスト	
1-1	機器費	
1-1-1	分析計	1,007
1-1-2	国内輸送	17
1-1-3	据え付け	33
	小計	1,057
1-2	土木工事	
1-2-1	工事費	100
	小計	100
1-3	保守費	132
1-4	試運転	17
	機材費合計	1,306
1-5	人材開発	
1-5-1	国内トレーニング	100
1-5-2	海外トレーニング	450
1-5-3	海外専門家の受入れ	400
	小計	950
1-6	コンサルタント雇用費	
1-6-1	設計・管理費	100
1-6-2	海外エンジニアリングコンサルタント費	500
	小計	600
1-7	税金 他	0
	合計	5,468

三地域ステーションのプロジェクトコスト総計

- 1) モニタリングステーション費 (3 x 1000US\$ 1,306) : US\$3,918
- 2) その他(上記 1-5~1-6) : US\$1,550

合計

US\$5,468

表5-5-1(2) 分析計別価格表

番号	品 目	品目数	単価(US\$)
1	機器費		
1-1	大気COモニター	1	25,600
1-2	大気SO <sub>2</sub> モニター	1	40,850
1-3	大気NO <sub>x</sub> モニター	1	48,570
1-4	大気オゾンモニター	1	39,090
1-5	大気炭化水素モニター	1	39,020
1-6	大気SPMモニター	1	37,450
1-7	気象観測計器	1	50,580
1-8	モニター用システムラック	1	93,230
1-9	テレメーター		
1-10	大気フッ化水素モニター	1	323,800
1-11	ハイボリュームエアサンプラー	1	5,940
1-12	ローボリュームエアサンプラー	1	4,840
1-13	スタンドサンプラー	1	1,820
1-14	自動純水器	1	11,650
1-15	電気オーブン	1	2,620
1-16	電子天秤 (200g/0.1mg)	1	5,550
	" (3,200g/10mg)	1	2,310
	" (430g/1mg)	1	3,170
1-17	光電比色計	1	6,000
1-18	化学分析用ガラス器具	1	2,540
1-19	パーソナルコンピューター	2	20,560
	デスクトップコンピューター		
	ラップトップコンピューター		
	レーザータイププリンター		
1-20	多点レコーダー	2	25,640
2	2年間予備品、消耗品	1	28,120
3	海上輸送費	1	11,900
4	輸出梱包費	1	8,090

表5-6-1 プロジェクト実施に必要な職員数

	発電所 管 理 機 関	地域鑑視ステーション			技術 センター	小計
		(1)	(2)	(3)		
1. プロジェクト部長	2					2
2. プロジェクトチーフ	2	1	1	1	1	6
3. 化学研究者						1
4. 環境技師		1	1	1	1	4
5. 分析化学者		1	1	1	1	4
6. 化学技術者		1	1	1	1	4
7. 機械技術者		1			1	2
8. プロセス技術者		1			1	2
9. 分析計技術者		1			1	2
10. プロジェクトエンジニア	1				1	2
11. データ処理技術者	1	1	1	1	1	5
12. 事務	1	1			1	3
13. 秘書		1	1	1	1	4
合 計	7	10	6	6	12	41

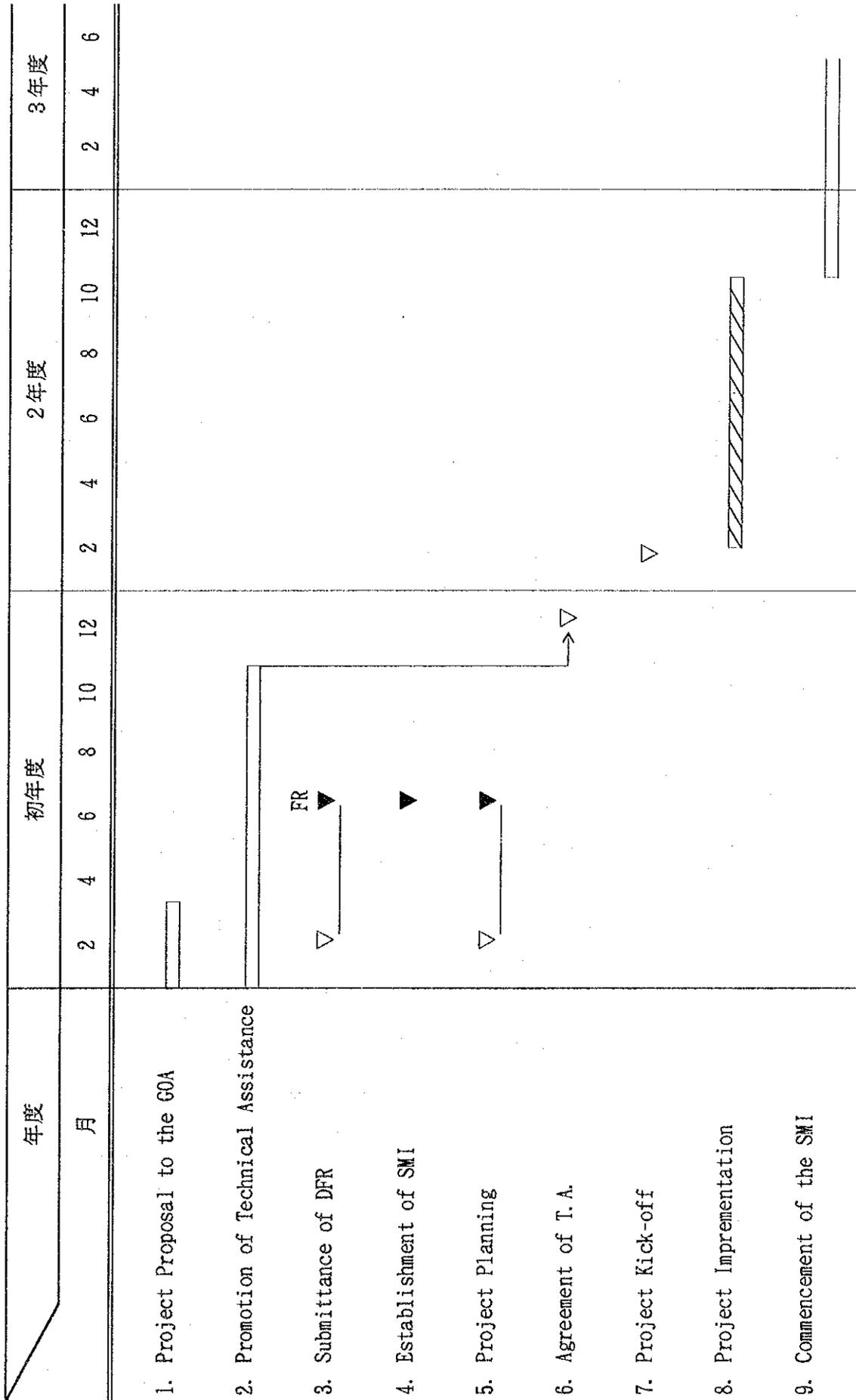


図5-7-1 本プロジェクト実施に至るスケジュール



表5-7-2 酸性雨自動測定機の仕様

型式	DRM-200E (S)	DRM-200K	US-750	US-752	AR-102SNA	備考
構造	受水器口径 乾降落下式受器口径 雨水感知器 ヒータ内蔵 0.5mm 有	200mm 200mm 0.5mmφ以上雨感知 ヒータ内蔵 0.5mm 有	200mm 200mm 0.5mmφ以上雨感知 ヒータ内蔵 0.5mm 有	200mm 200mm 0.5mmφ以上雨感知 ヒータ内蔵 0.5mm 有	300mm 280mm 乾燥前測定器を無し ヒータ内蔵 0.5mm 有	
測定項目・方法	降雨量 pH 導電率 (EC) 雨水温度 硫酸イオン 硝酸イオン	0.5mmごと転倒します 雨量計別設置方式 ガラス電極 温度補償 2極電極 25℃ NaCl換算 白金測温抵抗体	0.5mmごと転倒します 雨量計別設置方式 ガラス電極 温度補償 2極電極 25℃ NaCl換算 白金測温抵抗体	0.5mmごと転倒します 雨量計別設置方式 ガラス電極 温度補償 2極電極 25℃ NaCl換算 白金測温抵抗体	0.5mmごと転倒します 雨量計別設置方式 ガラス電極 温度補償 2極電極 25℃ KCl換算 白金測温抵抗体 塩化ナトリウム比法 紫外線光法 (導電率用)	降雨量1mmごと (pH, EC測定2回分)
測定範囲・精度	pH 導電率 雨水温度 硫酸イオン 硝酸イオン	0~10±0.1pH 0~500μS/cm FS±3% 0~40±0.5℃	0~10pH±0.1pH 0~500μS/cm FS±5% 0~40±0.5℃	0~10±0.1pH 0~500μS/cm FS±5% 0~40±0.5℃	0~10±0.05pH 0~500μS/cm FS±2% 0~40±0.5℃ 0~20μg/ml FS±5% 0~10μg/ml, FS±5%	
その他	受水器洗浄法 測定待機時間 温度補償範囲 採用ヒータ 冷却用ファン	自動洗浄：ロータ、計量部 分析部 (0時から24時 間ごと) 3時間に固定 pH, EC: 0~40℃ スイッチにより作動 (7℃以下) スイッチにより作動	自動洗浄：ロータ、計量部 分析部 (降り終り、24時 間ごと) 3時間に固定 スイッチにより作動 (5℃以下) スイッチにより作動 (融雪兼用)	自動洗浄：ロータ、計量部 分析部 (0時から24時 間ごと) 3時間に固定 pH, EC: 0~40℃ スイッチにより作動 (5℃以下) スイッチにより作動 (融雪兼用)	自動洗浄：ロータ、計量部 分析部 (0時から24時 間ごと) 3時間に固定 pH, EC: 0~40℃ スイッチにより作動 (5℃以下) スイッチにより作動 (融雪兼用)	

表5-7-3 (1) 圧電天秤法及び光散乱法自動測定機の代表的仕様

項目		測定原理	圧電天秤法	光散乱法
		型式	SYSTEM3611	AP635
性能関係	測定範囲 レンジ切後の有無		0 ~ 5 mg/m <sup>3</sup> (2分間測定) 0 ~ 0.4mg/m <sup>3</sup> (30分間平均値)	10 ~ 10,000CPM 0.01 ~ 10mg/m <sup>3</sup>
	最小表示単位		1 μg/m <sup>3</sup>	1 μg/m <sup>3</sup>
	繰返し性(再現性) 3回			± 2%以内(標準散乱板)
	ドリフト(24時間) a. ゼロ(フルスケール) b. スパン(フルスケール)			± 2%以内(24時間) ± 2%以内(24時間)
	空試験(24時間)			
	直線性 a. 校正用粒子に対する b. 大気中浮遊粒子に対する		±10%以内又は±10μg/m <sup>3</sup> 以内 ±20%以内又は±10μg/m <sup>3</sup> 以内	±10%以内 ±20%以内
	試料大気流量の安定性		± 5%以内/日	± 5%以内/日
	電源変動に対する安定性(±10%)		±1 μg/m <sup>3</sup> 以内	±1%以内
	テレメーター出力		DC0~1V	無電圧接点出力
試料採取関係	試料大気導入管 a. 外部配管 b. 内部配管		ポリフロン 9mm ポリエチレン 6.35mm	塩化ビニル 18mm 硬質塩化ビニル 16mm
	試料大気吸引ポンプ容量		等速吸引側 25l/min 検出器側 6l/min	550l/min
	採気流量(設定流量)		等速吸引側 20l/min 検出器側 1l/min	35l/min
	流量計		浮子式面積流量計 3.2~32l/min	なし
	流量安定化装置 有無, 方式		ソニックノズル方式	なし
	高濃度時対応		洗浄後繰返し測定(変化量2000Hz時)	---
	測定可能差圧範囲(初期差圧, 限界差圧)		---	---
	採気時間(繰返し測定時総採気時間)		28分×2	60min
	分粒装置		インパクト	なし
	捕集方式		コロナ放電による静電捕集	---
	捕集ろ紙		---	---
	捕集効率		95%以上(10μ以下の粒子)	---
	捕集面形状		---	---

表5-7-3 (2) 圧電天秤法及び光散乱法自動測定機の代表的仕様

項 目	測定原理	圧電天秤法	光散乱法
	型 式	SYSTEM3611	AP635
検出部関係	線源・光源 a.種類 b.半減期		光電球規格5V3A 使用電圧4V 4ヶ月以上
	検出器 a.種類 b.寿命		光電子増倍管 R-366 使用電圧 500~700V 2年以上
	捕集検出部の構造	図 2 - 6 - 13	図 2 - 6 - 14
	圧電天びん法検出部	感度 1Hzの変動数変化 理論的質量感度係数180Hz/0.001mg 振動数変動範囲100~3000Hz	
その他	暖機時間	2分	3時間
	ゼロスパン ゼロ		設定による演算方式
	校正機構装置 スパン	校正用発電子による	標準散乱板方式
	平均値演算器 方式 平均化時間	1時間	積算カウント方式 1時間
	表 示	時刻(月,日,時,分)計測開始時からの 積算平均濃度を2分毎に表示 検出素子の周波数差	時刻(日付・時) 濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
	記 録	時刻(月,日,時,分) 重量濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 周波数(Hz)	時刻(年,月,日,時) 濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
	停電時対策		
	電源電圧	AC100V $\pm$ 10V	AC100V $\pm$ 15%
	消費電力	最大150W	約100VA
	重 量	50kg	40kg
	寸 法(縦 $\times$ 横 $\times$ 高)	522 $\times$ 640 $\times$ 1210	540 $\times$ 270 $\times$ 470
	測定可能周辺温度	5~40 $^{\circ}\text{C}$	-10~40 $^{\circ}\text{C}$
	出荷時の検査項目と所要時間	外観検査 5分間 テレメータ信号検査 30分間 電源電圧変動検査 10分間 大気吸引運転 100時間以上 精密検査 72時間 流量安定性 24時間	安定度再現性試験 24時間 温度特性試験 10, 30 $^{\circ}\text{C}$ 15時間 感度設定 30分間 直線性標準粒子にて 750, 500, 250cph 及び環境濃度比較 15時間 ゼロドリフト 4時間 流量チェック 5分 絶縁・耐圧試験 5分 エージング 100時間以上
	その他	2000Hz(約10 $\mu\text{g}$ )を超える微動数変化 量を生じた場合に自動的に洗浄装置が 作動し、水晶発振子上の粒子状物質を 除去する。1時間以内の測定値はサン プリング時間による重みつき平均により 自動的に1時間値として算出。	



表5-7-5 化学発光法オゾン自動測定機の仕様

型式名 測定原理		830P 化学発光法	GLX-31 化学発光法
項目			
性能 関係	1. 測定レンジ及びレンジ切換の有無 手動・自動の別	瞬時値 0~200/500/2000ppb 自動切換と固定 同一レンジで1時間平均値の 伝送出力付(自動切換)	瞬時値 0~0.1/0.2/0.5ppm 手動切換 同一レンジで1時間平均値の 伝送出力付(自動切換)
	2. 繰返し性(再現性) 3. ドリフト aゼロ bスパン 4. 直線性 5. 電源変動に対する安定性 6. 応答時間 7. 最小検出感度 8. 表示桁数 9. 伝送出力	±2%FS以内 ±2ppb以内/日 ±2ppb以内/日 ±2%FS以内 ±1%FS以内/100V±10V 1分以内(90%) 1ppb 小数点以下3桁 無し	±2%FS以内 ±1%FS以内/日 ±2%FS以内/日 ±2%FS以内/日 ±1%FS以内/100V±10V 1分以内(90%) 1ppb 小数点以下3桁 0~1VDC
試料 採取 関係	1. 試料大気導入管 外部配管 a材質 b内径(外径) 内部配管 a材質 b内径(外径) 3. フィルタ a材質 b大きさ(φ) 4. 流量計 a種類 b目盛範囲 c通気流量付近の最小目盛 5. 試料大気吸引ポンプの容量 6. 採気流量 7. エチレンガス用流量計 a種類 b目盛範囲 c通気流量付近の 最小目盛	テフロン φ4.75(φ6.3) テフロン φ4.75(φ6.3) テフロン φ47 面積式流量計 0~1.0L/min 0.5L/min 12L/min 0.6L/min 圧力設定方式 0~2 kg/cm <sup>2</sup> 1.3 kg/cm <sup>2</sup>	テフロン φ6(φ8) テフロン φ2(φ3) テフロン φ55 面積式流量計 0.2~1.5L/min 0.2L/min 5L/min 2L/min 面積式流量計 3~20mL/min 3mL/min
	その他	1. 暖機時間 2. 周囲温度 3. 電源 4. 消費電力 5. 外形寸法 本体(縦×横×高)mm ポンプ部(縦×横×高)mm 6. 重量 本体 ポンプ部 7. テレメータ信号の標準仕様	120分以上 5~40℃ AC100V±10%50又は60Hz 約400VA 570(D)×500(W)×525(H) 約65kg ・連続値 ・積算値 ・動作データなど

表5-7-6 (1) 風車型風向風速計の仕様 (光パルス式)

項目	測定原理	
	性能	風向 尾翼の動きをシンクロモータで電気変換し検出する。 風速 風車の回転により光パルスを発し検出する。
1	測定範囲	風向 全方向0~540° (360°シフト方式) 風速 0.4~10m/s 又は0.4~20m/s
2	測定精度	風向 ±3° 以内 風速 10 m/s 以下はその値の±0.3m/s 以内 10 m/s 以上はその値の±3% 以内
3	繰返し再現性	スパン±0.1%以内
4	電源変動	100 V ±10%以内変動なし
5	テレメータ出力	風向 0~540° に対しDC 0~1 V 風速 0~10 m/s 又は0~20 m/s に対しDC 0~1 V 風向、風速とも平均値
1	稼働時間	0.5時間
2	電源電圧	AC 100V ± 10V
3	消費電力	約 50 VA 以下
4	テレメータ信号の標準仕様	電源断信号及び調整中信号
5	重量	発信器約 5kg以下
6	測定可能周辺温度	屋内機器 0~40℃
7	出荷時の検査項目と所要時間	1. 外觀検査 1) 塗装、めっき、鉛板、各部の締め付け 2. 寸法検査 3. 性能検査 1) 精度検査 2) 絶縁検査 3) 耐圧検査 4) 電源変動検査 4. 付属品の確認 検査時間 4 時間 ランニング時間 5 日間
8	校正の方法、頻度 作業の主体	風向 方位盤にて校正 風速 風車軸に回転計を接続し疑似的に風速に対応する回転を与え出力を校正する。 年 1 回メーカーで実施する。

表5-7-6 (2) 風車型風向風速計の仕様 (発電式)

項目	測定原理	
	性能	風向 尾翼の動きをシンクロモータで電気変換し検出する。 風速 風車の回転で交流発電機を駆動し検出する。
1	測定範囲	風向 全方向0~540° (360°シフト方式) 風速 0.4~10m/s 又は0.4~20m/s
2	測定精度	風向 ±3° 以内 風速 10 m/s 以下はその値の±0.3m/s 以内 10 m/s 以上はその値の±3% 以内
3	繰返し再現性	スパン±0.1%以内
4	電源変動	100 V ±10%以内変動なし
5	テレメータ出力	風向 0~540° に対しDC 0~1 V 風速 0~10 m/s 又は0~20 m/s に対しDC 0~1 V 風向、風速とも平均値
1	稼働時間	0.5時間
2	電源電圧	AC 100 V ± 10 V
3	消費電力	約 60 VA 以下
4	テレメータ信号の標準仕様	電源断信号及び調整中信号
5	重量	発信器約 5kg
6	測定可能周辺温度	屋内機器 0~40℃
7	出荷時の検査項目と所要時間	1. 外觀検査 1) 塗装、めっき、鉛板、各部の締め付け 2. 寸法検査 3. 性能検査 1) 精度検査 2) 絶縁検査 3) 耐圧検査 4) 電源変動検査 4. 付属品の確認 検査時間 4 時間 ランニング時間 5 日間
8	校正の方法、頻度 作業の主体	風向 方位盤にて校正 風速 風車軸に回転計を接続し疑似的に風速に対応する回転を与え出力を校正する。 年 1 回メーカーで実施する。

表5-7-7 各測定機の試験項目別許容範囲

	SOx	NOx	OX	NMHC	CO	SPM
ゼロドリフト	± 2 %	± 2 %	± 2 %	± 1 %	± 2 %	± 2 %
スパンドリフト	± 2 %	± 2 %	± 4 %	± 2 %	± 2 %	± 3 %
繰返し性	± 2 %	± 2 %	± 2 %	± 1 %	± 2 %	± 2 %
直線性	± 4 %	± 4 %	± 5 %	± 5 %	± 5 %	± 5 %
採気流量の安定性	± 7 %	± 7 %	± 10 %	± 1 %	± 2 %	± 7 %

表5-7-8 化学発光法窒素酸化物自動測定機の仕様

型式	測定原理	42 化学発光法	APNA-350E	265P	GLN-31
性能	1. 測定レンズ及びレンズ切換の有無 手動・自動の別	測定値 0~0.05,0.1,0.2,0.5,1,2,5 10,20ppm 手動レンズ切換	0~0.1,0.2,0.5,1.0 ppm 手動 レンズ切換	1~200 ppb 0~0.2,0.5,2.0 ppm 手動、自動レンズ切換	0~0.1,0.2,0.5,1.0,2.5 ppm 手動(瞬時値)及び自動、手動 (1時間平均値)レンズ切換
機能	2. 線返し性(再現性)	±1 %FS以内	±2 %FS以内	±2 ppb以内/日	±2 %FS以内/日
関係	3. ドリフト a.ゼロ b.スパン	±0.5 ppb以内/日 ±2 %FS以内/日	±2ppb以内/日, ±8ppb以内/14日 ±2%FS以内/日, ±8%FS以内/14日	±2 ppb以内/日 ±2 %以内	±2 %FS以内/日 ±2 %FS以内
	4. 直線性	±1 %FS以内	±2 %FS以内	±1 %以内	±2 %FS以内
	5. 電源変動に対する安定性	±1 %FS以内/100±10 V 40 秒以内(90%)	±1 %以内(90%,0.1ppmL/分)	±1 %以内(90%) 100秒(90%)	±2 %FS以内/100±10 V 180 秒(90%,0.1ppmL/分)
	6. 応答時間	0.5 ppb	2 ppb	1 ppb	1 ppb
	7. 最小検出感度	DC 0 ~10 mv又はDC 0~1 V	DC 0~1/10 V, DC 4~20 mA	DC 0~1 V	
	8. 伝送出力				
試料採取関係	1. 試料大気導入管 外部配管 a.材質 b.内径(外径)	4.ふっ化エチレン樹脂 φ4(φ6), φ6(φ8), 1/4"	φ6(φ8)	φ4.75(φ6.3)	φ6(φ8)
	2. 試料大気導入管 内部配管 a.材質 b.内径(外径)	4.ふっ化エチレン樹脂 1/4"	φ4(φ6)	φ4.75(φ6.3)	φ2(φ3)
	3. フィルタ a.材質 b.大きさ(φ)	4.ふっ化エチレン樹脂 φ47, φ40 いずれか 6 L/分	φ54	φ47 7 L/分	φ55 8 L/分
	4. 試料大気吸引ポンプの容量	約0.7 L/分	約0.8 L/分	約0.5 L/分	
その他の	1. 取機時間	60 分以上	120 分以上		
	2. 周囲温度	5 ~ 40℃	0 ~ 40℃	5 ~ 40℃	0 ~ 40℃
	3. 電源	AC 100±10 V 50又は60 HZ	AC 100,110,220 V 50/60 HZ	AC 100 V 50又は60 HZ	AC 100 V 50/60 HZ
	4. 消費電力	300 W	約400 VA	500 VA, 300 W	250 VA
	5. 外形寸法 本体	584(D)×432(W)×222(H)	558(D)×430(W)×221(H)	570(D)×500(W)×525(H)	550(D)×430(W)×270(H)
	6. 重量 本体	22 kg	30 kg	55 kg	32 kg
	7. テレメータ信号の標準仕様	テレメータ信号はオプション	アラーム ・流量 ・電源断 ・コンパータ	積算値、動作データ 外部リセット信号 観測局停止信号等	測定レンジ信号、計器調整中信号 計器ヒューズ断信号、外部リセット信号 観測局停止信号

表5-7-9 水素発生装置の仕様

型式	OPGU-7cA	OPGU-1500	ELHYGEN MARK V
発生方式	水の電気分解	←	←
水素の純度(%)	99.999以上	99.99以上	←
精製方式	パラジウム合金膜透過法	個体高分子電解質膜法	パラジウム膜透過法
発生流量(ml/min)	150	225	150
発生圧力(kg/cm <sup>3</sup> )	0~3	0.2~4	0~4.2
圧力変動	変動なし	←	←
暖気時間(分)	20~40	←	約60
周囲温度(°C)	5~40	←	←
純水消費量(ml/h)	20	約10	約20
安全機構	水位警報 (空炊き防止機構) Pd膜破壊検知器により電解液流出防止	水位警報 電解セル過電圧防止回路 電解セル温度監視回路	
電源(AC)	100V±10%	←	115V
消費電力(VA)	400	200	110
寸法(mm)(縦横高)	367 x 276 x 571	330 x 220 x 310	330 x 381 x 647
重量(kg)	33	11	約25

表5-7-10 ベータ線吸収法自動測定機の代表的仕様

測定原理		β線吸収法									
項目	型式	DUB-32	DCB-33	185	BAM101	BAM102	RTG102B	RTG102U	APDA3000	APDA-350E	
性能関係	測定範囲 レンジン切替あり	0~5mg/m <sup>3</sup> 0~1.2, 5 レンジ	0~5mg/m <sup>3</sup> 0~1.2, 5 レンジ	0~5mg/m <sup>3</sup> 0~1.2, 5 レンジ	0~10mg/m <sup>3</sup> 0~1.10 レンジ	0~5mg/m <sup>3</sup> 0~1.5 レンジ	0~10mg/m <sup>3</sup>	←	0~5mg/m <sup>3</sup> 0~1.5 レンジ	0~1.5mg/m <sup>3</sup> 測定範囲により 0.25, 0.5mg/m <sup>3</sup> レンジあり	
	検出下限単位	1μg/m <sup>3</sup>	←	←	←	←	←	←	←	←	
	検出精度(再現性) %	±2%以内 (等価線)	←	←	±3%以内 (等価線)	±2%以内 (等価線)	←	←	←	←	
	ドリフト時間 a. 20分以内 b. 2分以内 (等価線)	±2%以内 ±3%以内 (等価線)	←	←	±2%以内 ±3%以内 (等価線)	±2%以内 ±3%以内	←	←	±2%以内 ±3%以内	←	
	テスト時間	平均値 10μg/m <sup>3</sup> 以内	←	←	←	←	←	←	平均値10μg/m <sup>3</sup> 以内	←	
	操作性 a. 投薬時に対応 b. 式次第の操作に対応	±10%以内 ±10%以内 100μg/m <sup>3</sup> 以下 ±10μg/m <sup>3</sup>	←	←	±10%以内 ±10%以内 100μg/m <sup>3</sup> 以下 ±10μg/m <sup>3</sup>	←	←	←	±10%以内 ±10%以内	←	
	試料入れ流量の安定性	±7%以内, 1011 標準偏差係数で ±3%以内	←	←	±5%以内	±7%以内/10日	±5%以内/10日	±5%以内	±5%以内	←	
	電源変動に対する安定性(±10%)	スパン ±3%以内 流量 ±5%以内	←	←	スパン ±3%以内 流量 ±5%以内	±3%以内(スパン)	±2%以内(スパン)	←	スパン ±2%以内 流量 ±5%以内	←	
	レギュレーター出力	0~1V 無電圧検出出力	←	←	1μg/m <sup>3</sup> より 1μg/m <sup>3</sup> 又は 0~1V	0~1V 無電圧検出出力	←	←	0~1V 無電圧検出出力	0~1.10V, 0~16mA または1~20mA 無電圧検出出力	
	試料採取関係	試料採取導入管 a. 外部配管 b. 内部配管	塩化ビニル 15mm ステンレス 7mm 塩化ビニル 7mm	←	トアロン 12mmφ トアロン 12mmφ	トアロン 10mm 天然ゴム 6mm	←	塩化ビニル 15mm 塩化ビニル 15mm	←	塩化ビニル 9mm 塩化ビニル 9mm	←
試料採取時引込ポンプ容量		50l/min	60l/min	60l/min	140l/min	40l/min	120l/min	←	50l/min	←	
採込流量(設定流量)		18l/min	18l/min	18l/min	15l/min	←	20l/min	←	15l/min	16.7l/min	
流量計	流子式面積流量計	←	←	←	←	←	流子式面積流量計 3~30l/min	←	流子式面積流量計 50l/min	←	

項目	測定原理										
	型式	DUB-32	DUB-33	185	BAM101	BAM102	RTG102B	RTG102U	APDA3000	APDA 350E	測定方法
試料採取関係	測定原理	減量測定装置	←	←	電流電圧	アスフロコン ローラ	レキュレーター 流制御装置	←	アスフロコン ローラ	←	←
	高濃度時対応	ろ紙移動後 くり返し測定	←	ろ紙移動後 くり返し測定 (オプショナル)	採入中絶	ろ紙移動後 くり返し測定	←	←	←	←	←
	測定可能圧範囲(初期設定、限界設定)	210mm Hg, 210mm Hg	180mm Hg, 410mm Hg	210mm Hg, 340mm Hg	250mm Hg, 450mm Hg	150-180mm Hg, 200mm Hg, 300mm Hg	200mm Hg, 300mm Hg	←	150mm Hg, 350mm Hg	←	←
	採気時間(繰返し測定時総採気時間)	55.5分	55.5分	57分	55分	48-55分(設定可変)	53分(52分)	53分(52分)	55分(50分)	←	←
	分析装置	サイクロン式	←	←	←	←	←	←	←	サイクロン式イン パクター式選択可	←
	捕集方式	ろ過式	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	捕集ろ紙	AP-20	←	AP-20	AP-20 60cm(3ヶ月)	AP-20 20cm(2ヶ月)	GS-25R ロール紙50m(3ヶ月)	←	ガラス繊維ろ紙 (ロール紙30cm×10cm)	ガラス繊維ろ紙 (ロール紙30cm×10cm)	←
	捕集効率	99.9%   ステアリン酸   0.3μ粒子	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	捕集面形状	10 mmφ	←	11mm φ	9mm φ	11mm φ	11mm φ	11mm φ	12mm φ	←	←
	検出器関係	検出器 a. 種類 b. 半減期	<sup>137</sup> Pm100μCi 2.62年	← ← ←	← ← ←	<sup>137</sup> C 100μCi 以下 5730年	← ← ←	<sup>137</sup> C 100μCi 未満 5730年	← ← ←	<sup>137</sup> C 100μCi 以下 5300年	← ← ←
検出器 a. 種類 b. 寿命		半導体検出器 半永久	← ←	← ←	← ←	← ←	← ←	← ←	← ←	← ←	← ←
その他	検出時間	2時間	←	2時間以内	1時間	←	不変	←	2時間	←	←
	ゼロスパン	ゼロ	←	←	←	←	←	←	自動調整方式	←	←
	校正機構表紙	スパン	←	←	←	←	←	←	←	←	←
平均値演算器	方式 平均化時間	面積カウント方式 1時間	←	の二倍状	←	←	←	←	面積カウント方式 1時間	←	の二倍状 30分, 1時間, 3時間 12時間, 24時間

項目	測定原理	DUB-32	DUB-33	IK5	BAM101	BAM102	RTG102B	RTG102U	APDA3000	APDA-350E
表示	時刻(日,時,分) 重量濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	時刻 重量濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	時刻 重量濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	時刻 重量濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	時刻(日,時,分,秒) 重量濃度	時刻 重量濃度, 流量 トラアル表示	時刻(日,時,分) 重量濃度	時刻(日,時) 重量濃度, 流量 トラアル表示	時刻(日,時,分) 重量濃度, 流量 トラアル表示	時刻(日,時,分) 重量濃度, 流量 トラアル表示
記録	時刻(日,時,分) 重量濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 1時間間隔, 日平均値 記録内容 自動校正値	時刻 重量濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 1時間間隔, 日平均値 記録内容	時刻 重量濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 1時間間隔	時刻 重量濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 1時間間隔	時刻 重量濃度 24時間間隔 平均値, 最大値 トラアル表示 (自動/手動)	時刻(日,時,分) 重量濃度 1時間間隔, 日平均値	時刻(日,時,分) 重量濃度	時刻(日,時) 重量濃度, 最大値 最小値, 有効測定数 異常時記録 詳細測定値	時刻(日,時,分) 重量濃度, 流量 トラアル表示	時刻(日,時,分) 重量濃度, 流量 トラアル表示
定格時間										
電源電圧		AC100V 50/60Hz		AC100V $\pm 10\%$						
消費電力		約120W(平均) 150VA	約300W(平均) 400VA	520VA	600VA以下	75VA 200VA	500VA以下	350VA(100VA)	400VA	
重量		70kg	70kg	60kg	100kg	80kg	140kg	60kg(40kg)	30kg	
寸法(縦×横×高)		460×500×1060		本体 395×590×250	680×570×1180	475×495×1235	700×500×1100	450×700×950 (370×230×230)	310×430×350	
測定可能な湿度		-10~40℃			5~40℃	-10~40℃	-5~40℃	5~35℃	0~40℃	
出荷時の検査項目と所要時間		目視点検, 経過 性試験 安定性試験 ゼロ点ドリフト 外気特性 電源電圧 動作電圧 絶縁耐電圧 材料大気汚染の安 定性 材料ガス試験 材料ガス測定 (標準測定法と並行) 14日間		外観・構造・付属品 検査 絶縁検査 ガス検出検査 各部機能検査 ゼロ点ドリフト 試験 24時間 動作電圧 絶縁耐電圧 材料大気汚染の安 定性 材料ガス試験 材料ガス測定 (標準測定法と並行) 7日間	外観検査 30分間 動作電圧試験 3日 安定性試験 30分間 安定性スパンドリフト 絶縁耐電圧 試験 30分間 材料大気汚染の安 定性試験 10時間 ゼロ点ドリフト 試験 30分間 合計14日間	外観検査 5分間 機構部動作検査 30分間 ゼロ点ドリフト スパン検査 10時間 エアリーク検査 10分間 流量安定度試験 24時間 絶縁検査 5分間 テレメータク10分間 テレメータク30分間 連続運転試験24時間 動作校正24時間	安定度再現性試験 温度特性試験 20, 25, 30℃ ゼロ点ドリフト 速度設定 修正値に対する 指示変動 電源変動 (スパン, 流量) 流量検査 絶縁耐圧試験 エアリーク 試験, その他 合計 170時間	自動感度チェック(暗DIA-II) 機構 チェック再確認機能		
その他		組み込み型 型式 GRH76M		組み込み型 型式 3310		帯電防止保護フィ ルム (オアシコン) 自動等価試験測定 (1時間毎)				

表5-7-11 オキシダント自動測定機の仕様

型 式		GXH-71M, 72M	GXH-73M
項 目	測定原理	吸 光 光 度 法	吸 光 光 度 法
性 能 関 係	1 測定範囲及びレンジ切換の有無 手動・自動の別	瞬時値0~0.2, 0~0.5 ppm 平均値0~0.2, 0~0.5 ppm 自動切換	瞬時値0~0.2, 0~0.5 ppm 平均値0~0.2, 0~0.5 ppm 自動切換
	2 繰り返し性(再現性)(3回)(フルスケール)	±2%以内)	±2%以内)
	3 ドリフト(24時間) { a. ゼロ(フルスケール) b. スパン(フルスケール)	a. ±2%以内 b. ±4%以内	a. ±2%以内 b. ±4%以内
	4 直線性(指示温差)(フルスケール)	±5%以内	±5%以内
	5 温度補償範囲	(GXH-72M オプション)	0.0~+5.0%°C(任意設定)
	6 試料大気流量の安定性(設定流量に対し)	±5%以内/10日以内	±5%以内/10日以内
	7 電源変動に対する安定性(電圧変動±10% の場合)	フルスケールの±1%以内	フルスケールの±1%以内
	8 応答時間(フルスケール90%)	10分以内	10分以内
	9 窒素酸化物の影響(0.5 ppm 付近のNO, NO <sub>2</sub> の影響率)	NO 4.5±1.5%以内 NO <sub>2</sub> 4.5±1.5%以内	NO 4.5±1.5%以内 NO <sub>2</sub> 4.5±1.5%以内
	10 スクラバ効率(0.2 ppm 付近のSO <sub>2</sub> を含む N <sub>2</sub> 又は空気を導入した時の除率)	99%以上	99%以上
	11 テレメータ 出力	瞬時値 DC0~1V 平均値 DC0~1V 0~200, 0~500 カウント/hr (0~500)	瞬時値 DC0~1V(温度補償) 平均値 DC0~1V(温度補償) 0~200, 0~500 カウント/hr (0~500) 〔温度補償なしの瞬時値, 平均 値同時出力可〕
試 料 採 取	1 試料大気導入管 外部配管 { a. 材 質 b. 内 径	a. テフロン b. 7 mm	a. テフロン b. 7 mm
	2 試料大気導入管 内部配管 { a. 材 質 b. 内 径	a. テフロン b. 7 mm	a. テフロン b. 7 mm
	3 フィルタ { a. 種 類 b. 大きさ(φ)	a. テフロン b. 55 mm	a. テフロン b. 55 mm
	4 流量計 { a. 種 類 b. 目盛範囲 c. 採気流量附近の最小目盛	a. フロート形面積流量計 b. 0.5~5 l/min c. 0.1 l/min	a. フロート形面積流量計 b. 0.5~5 l/min c. 0.1 l/min
関 係	5 試料大気吸引ポンプの流量	約8 l/min	約8 l/min
	6 スクラバ { a. 組 成 b. 溶 量	a. 三酸化クロム・硫酸含浸ガラ ス繊維ろ紙 b. 800 cm <sup>3</sup>	a. 三酸化クロム・硫酸含浸ガラ ス繊維ろ紙 b. 800 cm <sup>3</sup>
ガ ス 吸 取 関 係	1 採気流量	3 l/min	3 l/min
	2 液 量	3 ml/min	3 ml/min
	3 吸収液 { a. 組 成 b. タンク容量 c. 温度補償機構 d. 液使用方法	a. よう化カリウム200 g りん酸一カリウム140 g りん酸二ナトリウム360 g 純水で溶解し10 lとする。 b. 10 l c. なし d. 循環式	a. よう化カリウム200 g りん酸一カリウム140 g りん酸二ナトリウム360 g 純水で溶解し10 lとする。 b. 10 l c. なし d. 循環式
	4 吸収フィルタ { a. 材 質 b. 容 量	a. 活性炭 b. 500 ml	a. 活性炭 b. 500 ml
	5 吸収液送液ポンプ { a. 容 量 b. 材 質	a. 10 ml/min b. バイトンゴム・硬質塩ビ・ス テンレス	a. 10 ml/min b. バイトンゴム・硬質塩ビ・ス テンレス
	6 向流吸引管の洗浄 { a. 液 量 b. 吐出ポンプ c. 吸引ポンプ d. 純水、排液タンク		a. 40~50 ml/min 純水を向流吸引管上部より流 し、気液分離器より回収 b. 純水洗浄 c. 洗浄液の回収 d. 5 lポリタンク

		型 式	GXH-71M, 72M	GXH-73M
項 目		測定原理	吸 光 光 度 法	吸 光 光 度 法
比 色 関 係	1	セル { a. 長  さ b. 形 状 c. 容 量 d. 材 質	a. 20 mm 円筒セル b. 円筒セル c. 2.7 ml d. アクリル, ガラス	a. 20 mm 円筒セル b. 円筒セル c. 2.7 ml d. アクリル, ガラス
	2	光電球 { a. 規 格 b. 使用電圧 c. 寿 命(連続測定)	a. 8 V50 W b. 40 V c. 6か月以上	a. 8 V50 W b. 40 V c. 6か月以上
	3	光電管 { a. 規 格 b. 使用電圧 c. 寿 命(連続測定)	a. PV-16 b. 68 V DC c. 1年以上	a. PV-16 b. 68 V DC c. 1年以上
	4	干渉フィルタ { a. 波長域 b. 材 質	a. 365 nm, 半値巾20~25 nm b. 金属干渉フィルタ	a. 365 nm, 半値巾20~25 nm b. 金属干渉フィルタ
そ の 他	1	暖機時間	4時間	4時間
	2	ゼロ、スパン校正機構装置 { a. ゼロ b. スパン	a. 自動・手動ゼロ点調整 b. 自動・手動スパン点調整	a. 自動・手動ゼロ点調整 b. 自動・手動スパン点調整 c. 設定時間, 周期任意
	3	平均値演算器 { a. 形式名称 b. 平均時間間	a. 自動校正器に内蔵 b. 1時間	a. 自動校正器に内蔵 b. 1時間
	4	洗 浄	なし	自動(ゼロ校正前) 手動(任意)
	5	電源電圧	AC 100 V ± 10%	AC 100 V ± 10%
	6	消費電力	約150 VA	約150 VA
	7	テレメータ信号の標準仕様	リセット信号 電源断信号 計器調整中信号 測定レンジ表示信号 親局停止信号	リセット信号 電源断信号 計器調整中信号 測定レンジ表示信号 親局停止信号
8	重 量	約110 kg(吸取液10 l を含む)	約11.5 kg(吸取液10 l / 純水5 l を含む)	
9	寸 法(縦×横×高)mm	450(D)×450(W)×1580(H)	450(D)×450(W)×1580(H)	
10	測定可能周辺温度(室内)	0~40°C	0~40°C	
11	出荷時の検査項目と所要時間	1.動作, 絶縁, 耐電圧, 伝送, ガス漏れ (2日) 2.指示誤差, 再現性, 応答時間, 電源電圧変動, 動的校正(4日) 3.ゼロ・スバンドリフト (2日) 4.ガス流動変動, 吸取液流量変動, 連続試験 (10日) 5.その他 (5日) 注) ( )内は GXH-71M についての値	1.動作, 絶縁, 耐電圧, 伝送, ガス漏れ (2日) 2.指示誤差, 再現性, 応答時間, 電源電圧変動, 動的校正(4日) 3.ゼロ・スバンドリフト (2日) 4.ガス流動変動, 吸取液流量変動, 連続試験 (10日) 5.その他 (5日)	

型 式		OX-7	OX-08	APOA-3100
項 目	測定原理	吸 光 光 度 法	吸 光 光 度 法	吸 光 光 度 法
性 能 関 係	1 測定範囲及びレンジ切換の有無 手動・自動の別	瞬時値及び平均値 0~0.2 ppm, 0~0.5 ppm 手動・自動切換	瞬時値及び平均値 0~0.2 ppm, 0~0.5 ppm 手動・自動切換	瞬時値及び平均値 0~0.2, 0~0.5, 0~1.0 ppm 手動・自動切換(平均値)
	2 繰り返し性(再現性)(3回)(フルスケール)	±2%以内	±2%以内	±2%以内
	3 ドリフト(24時間)   a. ゼロ(フルスケール)   b. スパン(フルスケール)	a. ±1% 以内 b. ±2% 以内	a. ±2% 以内 b. ±2% 以内	a. ±2% 以内 b. ±4% 以内
	4 直線性(指示誤差)(フルスケール)	±2%以内	±2%以内	±5%以内
	5 試量大気流量の安定性(設定流量に対し)	±5%/10日以内	±5%/10日以内	±5%/10日以内
	6 電源変動に対する安定性(電圧変動±10%の場合)	フルスケールの±1%以内	フルスケールの±1%以内	フルスケールの±1%以内
	7 応答時間(フルスケール90%)	9分以内	9分以内	10分以内
	8 窒素酸化物の影響(0.5 ppm 付近の NO, NO <sub>2</sub> の影響率)	NO 4±1%以内 NO <sub>2</sub> 4±1%以内	NO 4±1%以内 NO <sub>2</sub> 4±1%以内	NO 4.5±1.5%以内 NO <sub>2</sub> 4.5±1.5%以内
	9 スクラバ効率(0.2 ppm 付近の SO <sub>2</sub> を 含む N <sub>2</sub> 又は空気を導入した時の除去率)	99%以上	99%以上	99%以上
	10 テレメータ出力	瞬時値 DC 0~1 V 平均値 DC 0~1 V	瞬時値 DC 0~1 V 平均値 DC 0~1 V	瞬時値 DC 0~1 V 平均値 DC 0~1 V 0~16 mA 又は4~20 mA
試 料 採 取 関 係	1 試料大気導入管外部配管 { a. 材質 b. 内径	a. テフロン b. 6 mm	a. テフロン b. 6 mm	a. テフロン b. 6 mm
	2 試料大気導入管内部配管 { a. 材質 b. 内径	a. テフロン b. 6 mm	a. テフロン b. 6 mm	a. テフロン b. 4 mm, 6 mm
	3 フィルタ { a. 材質 b. 大きさ(φ)	a. テフロン b. 47 mm	a. テフロン b. 47 mm	a. テフロン b. 90 mm
	4 流量計 { a. 種類 b. 目盛範囲 c. 採気流量付近の最小目盛	a. 面積流量計 b. 0.5~5 l/min c. 0.1 l/min	a. 面積流量計 b. 0.5~5 l/min c. 0.1 l/min	a. フロート形流量計 b. 0.5~5 l/min c. 0.1 l/min
	5 試料大気吸引ポンプの容量	12 l/min	6 l/min	5 l/min
	6 スクラバ { a. 組成 b. 容量	a. 三酸化クロム, 硫酸 含浸ガラス, 繊維ろ 紙 b. 約100 cm <sup>3</sup>	a. 三酸化クロム, 硫酸 含浸ガラス, 繊維ろ 紙 b. 約100 cm <sup>3</sup>	a. 三酸化クロム, 硫酸 含浸ガラス, 繊維ろ 紙 b. 約800 cm <sup>3</sup>
ガ ス 吸 取 関 係	1 採気流量	3 l/min	3 l/min (自動流量制御装置FC-5形)	3 l/min
	2 液量	3 ml/min	3 ml/min (自動液量制御)	3 ml/min
	3 吸収液 { a. 組成 b. タンク容量 c. 温度補償機構 d. 液使用方法	a. よう化カリウム200g リン酸一カリウム140g リン酸二ナトリウム360g 純水で溶解し10 lとする。 b. 10 l c. なし d. 循環式	a. よう化カリウム200g リン酸一カリウム140g リン酸二ナトリウム360g 純水で溶解し10 lとする。 b. 10 l c. なし d. 循環式	a. よう化カリウム200g リン酸一カリウム140g リン酸二ナトリウム360g 純水で溶解し10 lとする。 b. 10 l c. あり(向流吸引管部) d. 循環式
	4 吸収フィルタ { a. 材質 b. 容量	a. 活性炭 b. 約400 ml	a. 活性炭 b. 約400 ml	a. 活性炭 b. 約400 ml
	5 吸収液送液ポンプ { a. 容量 b. 材質	a. 15 ml/min b. テフロンコーティン グ バイトン製ダイヤフラム ポンプ	a. 10 ml/min b. シリコンチューブ	a. 10 ml/min b. バイトンゴム, 硬質 塩ビテフロン

型式		OX-7	OX-08	APOA-3100
項目	測定原理	吸光光度法	吸光光度法	吸光光度法
比色関係	1 セル { a. 長さ b. 形 c. 容量 d. 材質	a. 35 mm b. 10 mm 角セル c. 3.5 ml d. パイレックスガラス	a. 35 mm b. 10 mm 角セル c. 3.5 ml d. パイレックスガラス	a. 20 mm b. 10 mm 角セル c. 2.5 ml d. パイレックスガラス
	2 光電球 { a. 規格 b. 使用電圧 c. 寿命(連続測定)	a. 12 V-23 W シングル球 b. 7.0 V c. 約4か月	a. 7 V-13 W シングル球 b. 6.0 V c. 約4か月	a. 4 W ブラックライト b. 100 V c. 6か月以上
	3 光電管 { a. 規格 b. 使用電圧 c. 寿命(連続測定)	a. PV-16 b. DC 70 V c. 約2年	a. R-414 b. DC 15 V c. 約2年	a. G-1127 b. DC 70 V c. 1年以上
	4 干渉フィルタ { a. 波長域 b. 材質	a. 365 nm b. 金属干渉フィルタ	a. 365 nm b. 金属干渉フィルタ	a. 365 nm b. 色ガラスフィルタ
その他の	1 吸収時間	1時間	1時間	1時間
	2 ゼロ、スパン校正機構装置 { a. ゼロ b. スパン	a. 自動ゼロ調整 b. 手動スパン調整	a. 自動ゼロ調整 b. 手動スパン調整	a. 自動・手動ゼロ点調整 b. 手動スパン調整
	3 平均値演算器 { a. 形式名称 b. 平均時間	a. AD-18 b. 1時間	a. 型名なし b. 1時間	a. 型名なし b. 1時間
	4 電源電圧	AC 100 V 10%	AC 100 V 10%	AC 100 V 10%
	5 消費電力	通常 150 VA 最大 250 VA	通常 150 VA (210 VA) 最大 250 VA (260 VA)	通常 150 VA 最大 250 VA
	7 テレメータ信号の標準仕様	リセット信号 電源断信号 計器調整中信号 測定レンジ表示信号 親局停止信号	リセット信号 電源断信号 計器調整中信号 測定レンジ表示信号 親局停止信号 校正中 吸収液流量制御不能 フィルタ詰り異常 校正不能 吸収液劣化	リセット信号 電源断信号 保守中信号 測定レンジ確認信号 親局停止信号 自動校正スタート 校正中 校正不能 圧力異常
	7 重量	約80 kg	約80 kg	約130 kg
	8 寸法(縦×横×高)mm	500(D)×450(W)×1550(H)	450(D)×530(W)×1565(H)	590(D)×450(W)×1650(H)
	9 測定可能周辺温度(室内)	0~30°C	5~35°C	0~40°C
	10 出荷時の検査項目と所要時間	1. 外観検査 2. 目盛線等表記検査 3. 調整機能検査 4. 再現性検査 5. 安定性検査 6. 外乱特性検査 7. 絶縁抵抗・耐電圧検査 8. 直線性検査 9. 汚れ検査 10. テレメータ関係検査 検査時間合計 20時間	1. 外観検査 2. 目盛線等表記検査 3. 調整機能検査 4. 再現性検査 5. 安定性検査 6. 外乱特性検査 7. 絶縁抵抗・耐電圧検査 8. 直線性検査 9. 汚れ検査 10. テレメータ関係検査 検査時間合計 20時間	1. 外観検査 2. 目盛線等表記検査 3. 調整機能検査 4. 再現性検査 5. 安定性検査 6. 外乱特性検査 7. 絶縁抵抗・耐電圧検査 8. 直線性検査 9. 汚れ検査 10. テレメータ関係検査 検査時間合計 70時間

表5-7-12 一酸化炭素自動測定機の代表的仕様

型式	APMA-3000	APMA-3500	540	COA-401A	AIR-122	GIA-72M
測定原理	非分散型赤外線吸収法					
測定範囲及びレンジ切替の有無	左	(10-5.0-10.0-20.0-50 20-5.0-10.0-25.0-50 30-10.0-20.0-50.0-100) レンジ切替 自動・手動切替 精度値 手動切替 検出値 手動切替 検算値 自動・手動切替	0-10.0-20.0-50 ppm 自動・手動切替 有	0-50.0-100 ppm 手動切替	0-10.0-20.0-50 ppm 時間値は手動切替 平均値は自動・手動切替	①0-10.0-20.0-50 ②0-5.0-10.0-20 ③0-2.0-5.0-10 時間値 3レンジ自動・手動切替 平均値 3レンジ自動・手動切替
自動・自動の別						
検出率(再現性)(フルスケール)	±2%以内	±1%以内	±1%以内	±1%以内	±1%以内	±1%以内
ドリフト(24時間)(フルスケール)	a. 0	a. 原理的にゼロ	±1%以内	a. ±2%以内	a. 0	a. ±0.5%以内
b. スパン(フルスケール)	b. ±2%以内/7日	b. ±2%以内/7日	±2%以内	b. ±1%以内	b. 2%以内	b. ±1.5%以内
直線性(指示値)(フルスケール)	±2%以内	±2%以内	±2%以内	±1%以内	±2%以内	±2%以内
燃料水素量の安定性(設定流量に対し)	±3%以内/7日	±2%以内	±5%以内	±5%以内/日 ±10%以内/7日	±5%以内/日 ±10%以内/7日	±3%以内
電源変動に対する安定性(電圧変動±10%、フルスケール)	±1%以内	±1%以内	±1%以内	±1%以内	±1%以内	±1%以内
大気圧変化に対する安定性(大気圧1%変化の場合指示値変化)	±1%以内	±1%以内	±1%以内	±1%以内	±1%以内	±1%以内
干渉成分の影響(CO 0.1%を含むN <sub>2</sub> ガスとゼロガスとの指示値の差CO換算)	0.5 ppm 以下	0.2 ppm 以下	0.5 ppm 以内	2 ppm 以下	0.1 ppm 以下	0.5 ppm 以下
応答遅延(フルスケール90%)	60秒以下	120秒	120秒	60秒以内	120秒以内	120秒以内
テレメータ出力	DC 0-1V 0-16 mA 又はDC 0-1V 4-20 mA	DC 0-1V	DC 0-1V	DC 0-1V	DC 0-1V	平均値 時間値とも DC 0-1V 地線
採式流量	約5 l/分	約2 l/分	2.0 l/分(1セル当り1 l/分)	1 l/分	約5 l/分	約2 l/分
試料大気導入管 外部配管	a. テフロン b. 6 mm	a. テフロン b. 7 mm	a. テフロン b. 7 mm	a. テフロン b. 6 mm	a. テフロン b. 7 mm	a. テフロン b. 7 mm
内部配管	a. テフロン b. 4 mm	a. テフロン b. 7 mm	a. ポリエチレン b. 7 mm	a. テフロン b. 6 mm	a. テフロン b. 7 mm	a. テフロン b. 4 mm
採組フィルタ	a. 材質 b. 内径	なし	a. ガラス繊維 b. 120 mm	a. ガラス繊維 b. 55 mm	なし	なし
間微フィルタ	a. 材質 b. 内径	a. ガラス繊維 b. 320 cm	a. ガラス繊維 b. 55 mm	a. ガラス繊維 b. 55 mm	a. ガラス繊維 b. 70 mm	a. ガラス繊維 b. 55 mm
流量計	a. 種類 b. 目盛範囲 c. 最小目盛	b. 1-10 l/分 c. 0.5 l/分	a. ロータリノータ b. 0.2-2.0 l/分 c. 0.1 l/分	a. 浮子式流量計 b. 0.2-2.0 l/分 c. 0.5 l/分	a. ロータリノータ b. 0.3-3.0 l/分 c. 0.1 l/分	a. 浮子式流量計 b. 0.2-2.0 l/分 c. 0.2 l/分
試料大気吸引ポンプ容量	12 l/分	5 l/分	7 l/分	3 l/分、無負荷流量計	約13 l/分(無負荷流量)	約5 l/分

型式	APMA-3000	APMA-3500	540	COA-401A	AIR-122	GIA-72M
出稼調整方式	なし	なし	温度補償回路付	比例制御方式	除濕器なし 分析部は比例制御	比例制御方式
セル	a.長さ b.円筒型 c.約8 m/ d.材質	a.110 mm b.円筒型 c.約35 m/ d.SUS内面金ノッキ	a.500 mm b.円筒型 c.約108 m/ d.SUS 27. 内面金ノッキ	a.250 mm b.円筒型 c.約75 m/ d.ガラス、内面金ノッキ	a.450 mm b.円筒型 c.約140 m/ d.不銹鋼、内面金ノッキ	a.500 mm b.円筒型 c.約200 m/ d.SUS 304、内面金ノッキ
光源	a.規格 b.使用電圧 c.寿命	a.カンタル線 b.DC 5 V c.約5年	a.カンタル線 b.DC 20 V c.約5年	a.カンタル線 b.DC 7.6 V c.約3年	a.カンタル線 b.DC 12 V c.約5年	a.カンタル線 b.DC 20 V c.約5年
検出器	a.方式 b.寿命	a.コンデンサマイクログロホン b.約5年	a.マイクログロホン型 b.約5年	a.コンデンサマイクログロホン b.約5年	a.コンデンサマイクログロホン b.約5年	a.マイクログロホン型 b.約5年
下部フィルタ	a.材質 b.材質	なし	CO <sub>2</sub> ガスフィルタ	なし	なし	a. CO <sub>2</sub> ガスフィルタ b.約4時間
暖気時間	4時間	4時間	4時間	8時間	1時間	約4時間
ゼロスパン校正機構	a.ゼロスパン b.自動校正	a.必要なし b.自動校正	a.ゼロガス流量(富士ZDZ01) b.自動校正	a.自動校正 b.自動校正	a.必要なし b.自動校正	a.自動校正 b.自動校正
平均値演算器	a.形式名称 b.平均化時間	a.形式名称なし b.1時間	a.形式名称なし b.1分間、5分間、1時間	a.VMH-102 b.1 hr	a.形式名称なし b.1時間	a.なし b.1時間
電源電圧	AC100 V±10%	AC100 V±10%	AC100 V±10%	AC100 V±10%	AC100 V±10%	AC100 V±10%
消費電力	a.通常 b.最大(600VA(スタート時))	a.通常約200 VA b.最大約300 VA	平均200 VA 最大240 VA	通常350 VA 通常500 VA	500 VA	約250 VA
質量	約120 kg	約160 kg	135 kg	約150 kg	約100 kg	約160 kg
寸法(幅×高さ)	590×450×1650	550×450×1650	570×500×1560	600×600×1600	520×460×1580	500×460×1580
測定可能周辺温度(室内)	0~40℃	0~40℃	5~40℃	0~35℃	0~40℃	0~40℃
出荷時の検査項目と所要時間	1.外觀 構造 表示チェック 2.ガス点検機能試験 (再現性、ドリフト電変等) 3.電気系機能動作 試験(運転部、外部取合、 体、電気部品機能確認 4.リーク試験 以上50時間	1.再現性 指示のよらつき、 応答時間、指示誤差 ゼロスパンドリフト試験 3日 2.暖機時間、耐電圧 絶縁抵抗、電源電圧変動、 周囲温度変化 流量変化 3.プログラム動作 DA TEL チェック等 2日	1.再現性、構造、付属品検査 2.絶縁検査 3.漏れ検査 4.各部機能検査(再現性、直線 性、応答速度、予備成分影響) 5.ゼロスパンドリフト検査 (最低24 hrs) 6.平均値演算精度 以上合計5日間 その他分析部本体のみ運搬 経14日間	1.外觀、構造、検査 2.性能検査 (再現性、再現性、スパン ドリフトその他) 以上約40時間	1.動作 絶縁 耐電圧 2.指示ガス漏れ 2日間 3.電圧変動 再現性 電圧変動 2日間 3.ゼロスパンドリフト 2日間 *ガス流量変動 連続試験 10日間	
製造期間	S55.1~	H2.2~	2日	S51.4~	S62.1~	S61.3~
サンプリング調整方式	クロスモデュレーション方式	クロスモデュレーション方式 連続自動感度補正付	スイッチング方式	スイッチング方式	フローチャージャー方式	スイッチング方式

表5-7-13 炭化水素自動測定機の仕様

形式	GHC-75M	HCM-3AS	HCM-4A	AG-202	AG-203	APHA-3000	730
測定原理	3チャンネル方式 CH4, NMHC	CH4, NMHC, THC	CH4, NMHC, THC	CH4 (又は THC) NMHC	CH4, NMHC, THC	CH4, NMHC	
測定範囲 (ppmc)	0-5, 0-10	0-5.0-10.10-50 の任意の FS	0-5.0-10.10-50 の任意の FS	0-5 0-20 0-10 0-50 (2組)	0-5 0-20 0-10 0-50 (任意設定)	0-5, 0-10, 0-25	
測定周期 (min)	10	10				6	
記録方式	4 打点記録 各成分の瞬時値 トレンド記録 1時間平均値 記録状態記録	6 打点記録、各成分の瞬時値 トレンド記録 1時間平均値 記録状態記録 トレンド記録	メタン、非メタン、全炭化水素の瞬時値、平均値の色別打点記録	6 打点記録 各成分の瞬時値 1時間平均値 トレンド記録 記録状態 (オプション)	6 打点記録 各成分の瞬時値 トレンド記録 1時間平均値 記録状態	4 打点記録 各成分の瞬時値 トレンド記録 1時間平均値 記録状態記録	
記録計	180						
ゼロ、パルス	0-1V	0-10mV	0-10mV			0-1V	0-1V
校正	自動 自動、手動 自動、手動	電圧計で規定	不要 不要 1-30日ごとに自動導入 標準ガスによる自動校正			手動	
アライナ	C-1V						
入出力信号	GHC-75の信号の種類の外に NMHC 瞬時値アナログ出力 NMHC 平均値アナログ出力 THC 瞬時値アナログ出力 THC 瞬時アナログ出力 THC 平均値アナログ出力 アラーム (V-A-S 異常) 出力 157k (校正不能) 出力	消火信号 電断信号 調整中信号 測定レンジ信号 同期入力信号	CH4, NMHC, THC 瞬時値 CH4, NMHC, THC 平均値 記録校正、故障中、調整中 記録出力力 97k、外部校正、 TM 故障、停電、同期セット、 5ppm レンジ 10ppm レンジ他	CH4, NMHC の瞬時値 CH4, NMHC の平均値 調整中、デレターリセット 校正中、デレターリセット 故障 消火 電断	CH4, NMHC, THC の瞬時値 CH4, NMHC, THC の平均値 測定レンジ、デレターリセット 調整中信号、リセット、 調整中、校正不能 校正中、校正不能 電断、FID、失火 デレターリセット信号 (リセッ ト、デレターリセット、自動校 正スタート)	CH4, NMHC の瞬時値及び 電断信号 調整中信号 リセット信号 異常停止信号 測定レンジ信号	
水素ガス遮断装置	フレーム温度検知 水素遮断弁動作	熱電対方式、水素発生警報値	水素発生警報値又は水素供給 電断弁 (アライナ) で遮断	センサーレス 電断弁遮断方式 ±1%以内		熱電対方式、電断弁遮断方式 動作方式	
再現性 (3回測定)	±1%以内						
ドリフト (24時間)	±1%以内		±1%以内				
直線性 (フルスケール)	±2%以内		±2%以内			±2%以内	
検出時間 (時間)	±5%以内		±2%以内			±2%以内	
周囲温度変化に対する安定性 (表示許容範囲で±5℃変化の場合)	±0.5%以内	±0.5%以内	±1%以内	±5%以内 4以内			±2%以内
電圧	ゼロドリフト スパンドリフト	ゼロドリフトの性能範囲内	ゼロドリフトの性能範囲内				
電圧	異常なし						
電圧変動に対する安定性表示 (定格電圧の±10%以内の変動)	最大目盛値の±1%以内	最大目盛値の±0.2%以内	最大目盛値の±1%以内	最大目盛値の±1%以内			
総線抵抗	DC500Vで4MΩ以上		1.0MΩ以上	2MΩ以上		DC500Vで2MΩ	

型式	GHC-75M	HCM-3AS	HCM-4A	AG-202	AG-203	APHA-3000	750
試料大気採取関係	試料大気導入管	テフロン	4.ム→化エチレン樹脂	テフロン	テフロン	テフロン	UAインチ
	外部配管	テフロン、SUS	4.ム→化エチレン樹脂、ステンレス鋼	テフロン、SUS	テフロン	テフロン	テフロン
	内部配管	4、2、1	2	テフロン4、SUS1	テフロン	テフロン	U2インチ
	フィルタ	ガラスファイバ (φ197A)	40	テフロン	テフロン	テフロン	47
試料分離関係	試料大気採取流量 (l/min)	55	40	40	40	90	47
	試料大気採取計量管容量 (l/min)	3	1	約2	1~2	1	1
	分溜カラム	4.5~5.0	10	5	1~2	1	4
	分溜カラム	ボラパック	ボラパックQ (プレカラム) 活性炭 (メインカラム)	ポリマーゼイズ (プレカラム) 活性炭 (メインカラム)	OV-175 (カラム1) ボラパックPS (カラム2) 活性炭 (カラム3)	シリコンドC-650 ボラパックQ (カラム1) MS-19x (カラム2) 60~80	ボラパックQ (カラム1) ボラパックQ (カラム2) カーボシンプS (カラム3) 各カラム 60~80
機械関係	充填剤の径 (φ)	50~80	80~100 (プレカラム) 30~60 (メインカラム)	60 (プレカラム) 60 (メインカラム)	80~100 (カラム1,2) 60~80 (カラム3)	1.7 (カラム1)、0.3 (カラム2) 2)	1.7 (カラム1) 0.3 (カラム2) 2)
	長さ (m)	1.5+1.5	1 (プレカラム) 0.5 (メインカラム)	1 (プレカラム、メインカラム)	1.5 (カラム1)、1 (カラム2)、0.2 (カラム3)	3	1.7 (カラム1) 0.3 (カラム2) 1.7 (カラム1) 0.3 (カラム2) 2.4
	内径 (mm)	3	2 (プレカラム) 3 (メインカラム)	3 (プレカラム、メインカラム)	3	3	2.4
	寿命	1年毎空換再生	2年	1~2年	1年以上	1年以上	2年
その他	カラム温度 (°C)	60	--	--	--	65	70
	キャリアガス	窒素	--	--	--	--	--
	流速 (ml/min)	4.5	100~150	60~80	30~40	約60	50
	燃料ガス	水素	--	--	--	--	--
その他	流速 (ml/min)	約40	40~50	約30	約30	約40	--
	助燃ガス	0.5	空気	0.5	0.5	0.35	0.5
	助燃ガス増量方式	流量による接触燃焼方式	加温燃焼方式	加温燃焼方式	加温燃焼方式	加温燃焼方式	加温燃焼方式
	使用温度 (°C)	50~40	0~40	5~40	5~40	5~40	0~40
その他	電源電圧 (AC)	100V±10%	--	--	--	--	--
	消費電力 (VA)	550	1,200 (最大)	800	450	700	560
	重量 (kg)	100	64	約150	90	140	約150
	寸法 (縦×横×高) (mm)	500×460×1,980	698×384×520	600×530×1,600	510×520×1,600	550×470×1,500	550×450×1,650
測定機販売年月	56.1	--	--	59.9	59.3	55.1	57.1