

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

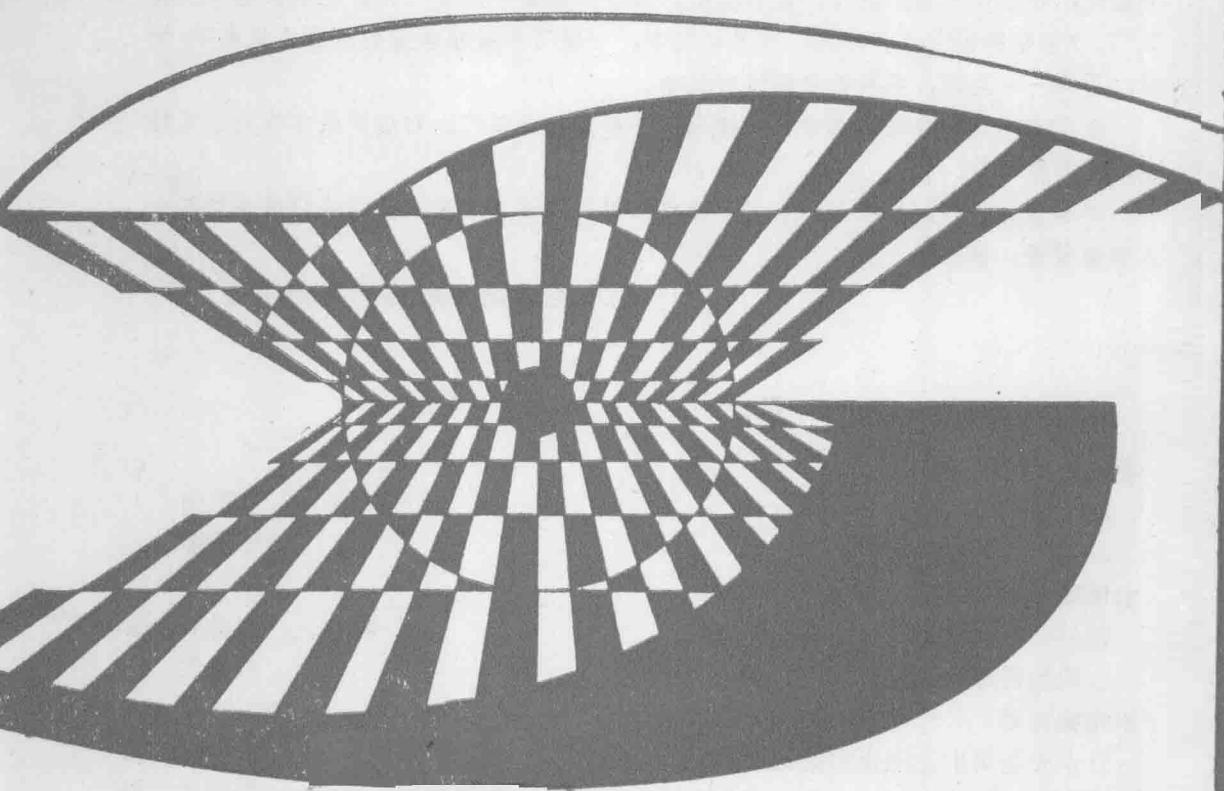
LIBRARY

540 EAST 57TH STREET

CHICAGO, ILL. 60637

环 保 科 学

第 1 辑



书 目 文 献 出 版 社

台 港 及 海 外 中 文 报 刊 资 料 专 辑

出版说明

由于我国“四化”建设和祖国统一事业的发展,广大科学研究人员,文化、教育工作者以及党、政有关领导机关,需要更多地了解台湾省、港澳地区的现状和学术研究动态。为此,本中心编辑《台港及海外中文报刊资料专辑》,委托书目文献出版社出版。

本专辑所收的资料,系按专题选编,照原报刊版面影印。对原报刊文章的内容和词句,一般不作改动(如有改动,当予注明),仅于每期编有目次,俾读者开卷即可明了本期所收的文章,以资查阅;必要时附“编后记”,对有关问题作必要的说明。

选材以是否具有学术研究和资料情报价值为标准。对于某些出于反动政治宣传目的,蓄意捏造、歪曲或进行人身攻击性的文章,以及渲染淫秽行为的文艺作品,概不收录。但由于社会制度和意识形态不同,有些作者所持的立场、观点、见解不免与我们迥异,甚至对立,或者出现某些带有诬蔑性的词句等等,对此,我们不予置评,相信读者会予注意,能够鉴别。至于一些文中所言一九四九年以后之“我国”、“中华民国”、“中央”之类的文字,一望可知是指台湾省、国民党中央而言,不再一一注明,敬希读者阅读时注意。

为了统一装订规格,本专辑一律采取竖排版形式装订,对横排版亦按此形式处理,即封面倒装。

本专辑的编印,旨在为研究工作提供参考,限于内部发行。请各订阅单位和个人妥善保管,慎勿丢失。

北京图书馆文献信息中心

目次

环保科学综述

环境影响评估简介 刘东山 1

环境保护之世界趋向 庄进源 6

台湾环保科学状况

国科会环境工程研究规划与推动 陈怡之 尚秀贞 8

台湾地区环境保护现况与展望 吕世宗 17

水污染治理

日本农业用水之防止污染对策 蔡明华 25

污染防治新处方——工业废水之泡沫分离处理技术 黄贤达 36

固体废弃物处理

利用生物处理垃圾与增加土壤肥力 林秉东 48

工业废弃物之分类及利用原则 龙村倪 51

安全处理“危险废弃物”的方法 刘绍惠译 —

兴建中台中市标准垃圾卫生掩埋场之简介 林芳铭 57

台北市福德坑垃圾卫生掩埋场之勤务准则 杨瑞钟 陈咸亨 62

噪音与烟尘

噪音公害的认识 陈国成 45

排烟中之煤尘控制与其环境浓度 68

安全處理「危險廢棄物」的方法

劉紹惠譯

至少四五〇種廢棄物

具危險性

一九八四年十二月在印第安那州的巴泊(Biopai)，有一家聯合碳化物工廠(the Unit Carbide plant)發生瓦斯外洩的

災難事件，這個事件已經引起全世界的人對於各種危險工業原料的注意，其中包括對於危險廢棄物的注意。美國環境保護機構(The U. S. Environmental Protection Agency)宣稱有超過四百五十種的工業廢棄物是具有危險性的，並且有關於這類危險廢棄物的發現正在增加中。至於應該如何妥善地加以處理這些廢棄物，以避免危險的發生，牽涉到複雜的技術問題。甚至牽涉到最進步的電腦控制及高度技術性危險廢棄物的處理之研究。這些研究成果應用在實際問題的解決上，也產生出許多的爭議。

在海上焚化廢棄物

在廢棄物的處理方法中，引起最大爭議的是有關於海上焚化廢棄物的方法(Incineration at sea method)。有一些廠商已經設計出複雜的運油船，這種船的設計是可以藉由燃燒以減少幾百萬加侖的廢棄物，同時不會產生有害的煙霧。但是，在美國如果想要使用這類的油輪處理廢棄物，必須獲得政府當局的許可，否則這些油輪也只能開置在碼頭邊而不能使用。那些贊成以焚

化的方式處理廢棄物者認為：如果以海上焚化的方式來處理廢棄物將可以減少危險廢棄物通過陸路的時間和地域範圍，可以減少對陸地的污染，比起其他的處理方法，這種方法是最好的。他們同時指出所有廢棄物的處理過程均是在海上完成的，並且遠離人口眾多聚集的市中心地帶，可以避免造成人們健康上的損害。但是另一些人却表示不贊成，他們認為有毒的廢棄物並不適宜採用焚化的方式處理，如果以焚化的方式處理，可能會產生致命的物質，例如一些類似於一氧化碳的有毒氣體。他們同時指出，如果將這些廢棄物焚化後的物質倒入海中

，日後將會發生消除的困難，或是增加海上生物中毒的危險，破壞生態平衡，最後將會危及人類的生存。

海上焚化公司的焚化船

在紐約港口的海上焚化公司 (Inc. of Part New York, N.J.)

最近完成的焚化船可以使意外溢出的污染機會降至最小。這取名為阿波羅一號的焚化船較一個足球場的三分之一還要長。船上設有一個寬廣的槽池，用以燃燒液化危險廢棄物，這些廢棄物包括：殺蟲劑、苯、溶劑、及有毒的PCD廢棄物。在阿波羅號上裝置有雙層的外殼以減低廢棄物燃燒產物——尤其是有毒物質——外洩的危險。在雙層外殼內，有十二個裝廢棄物的槽池，分別堆放一些廢棄物，另外在內部尚裝置有電腦輔助的聲納系統掃描器，以監視廢棄物是否燃燒，同時注意維持槽池的液體水平標準。

一旦在海中，阿波羅號上的全體人員必須將廢棄物壓入兩個焚化爐中。當廢棄物離開槽池後，槽池即為無氣所填滿，這種氣體活性很

低，可以減低燃燒或爆裂的危險，而當廢棄物一不小心起火燃燒時，每個槽池的頂端會有一個隔離室，以放射出化學泡沫撲滅火焰。在焚化爐內，有尖細的高壓力管口，噴出水沫將廢棄物壓入高達華氏二千三百度的氧化室中——這種熱度足以使廢棄物變成水、碳、二氧化碳、氫、氯化物等氣體的組合，而這種混合物是有毒的，當這種煙霧從阿波羅號的煙囪中涌出後，將會很快地和海水的鹼性中和。

阿波羅號在開航前，整個海上焚化的方案必須得到美國環境保護機構的同意。無論如何，種種的跡象顯示，海上焚化的方案是可行的。此外，阿波羅號和她的姊妹號，阿波羅二號已經從美國航海機構 (the U.S. Maritime Administration) 獲得融資五千五百萬美元的保證。

燒不了的「地窖」收藏

但這其中仍有問題存在，某些危險的廢棄物，諸如：金屬沉積物和放射性化合物等並不能安全燒燬，如果把它們埋在地下尚會造成土壤的污染。懷明頓、戴爾公司 (

Wilmington Del. firm) 宣稱他們已經發現了解決的方法，那就是在地面上造一個「地窖」(Vault)，作為危險廢棄物的貯存室。羅林公司 (the Rollins Co.) 可以為每一個買主訂製一個「地窖」，他們同時研究出最適當的體積規模是大約十五英畝的面積，二十五英尺的高度，在這種體積下能夠發揮最大的功能。它的牆和基底為鋼筋混凝土造成「地窖」內放置廢棄物，同時用混凝土製、高密度的塑膠一層層交互隔開。假如有任何一個塑膠層破裂，而讓廢棄物外洩，就會有一連串的管道截斷這些外洩的廢棄物，並且把它集中在「地窖」三個保存槽池之一，同時裝置在保存槽池內的電子檢池器將鈴聲大作，以通知工作人員有外洩物流入。羅林公司在德州的休斯頓已經建立了「地窖」的工作標準，公司的高級職員認為這種發明是自一九八三年八月亨利肯、愛麗西亞 (Hurricane Alicia) 關閉以來，唯一能夠防止外洩物污染的設備。

利用微生物消化污染源

利用微生物消化污染源

羅林式「地窖」設計出裝載許多危險廢棄物的型式，直到研究者發明更具效率的貯藏方式後才被打破。伊利諾州的芝加哥，有一家FMC的化學公司正在進行一項技術研究，以改進多箱式貯存的方式，該項技術研究是想利用微生物以清理因槽池破裂所造成大片土地蘊涵地下水的污染，在早期的研究中，已經有將微生物放置於土壤中以分解污染源的報告，FMC化學公司僅是將其加以應用在這個方面罷了。

幾乎在所有的土壤中都可以發現這類微生物是依賴碳維生的。但是氫化物廢棄物，例如：石油，包含了太多的碳有機體，很難使這類的微生物分解吸收，所以，FMC公司在土壤中加入特殊的滋養物質，諸如：氮、含磷物、氧等，使其滲透入泥土中，藉以增強微生物的消化能力。當這些微生物進行分解時，他們將會吸飽了碳，而同時將廢棄物分解成無害的化合物。FMC化學公司的人員認為這種分解的過程可以減緩氫的廢棄物污染面積增加，FMC公司的科學家同時希望能夠應用這項發現去解決其他危險廢棄物污染的問題。

(NEWSWEEK/ JANUARY 14,

1985)

表 12 浮游粒子狀物質之環境基準達成狀況（長期性評價）

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
測定局	88	139	177	177	201	226	271	286	353
達局	16	22	50	43	45	46	79	109	173
成%	18.2	15.8	28.3	24.3	22.4	20.4	29.2	38.1	49.0

表 13 浮游粒子狀物質之年平均值之濃度分布

濃度	< 0.02		0.02~0.03		0.03~0.04		0.04~0.05		0.05~0.06		0.06~0.07		合計	
mg/m ³	1981	1982	1981	1982	1981	1982	1981	1982	1981	1982	1981	1982	1981	1982
局數	10	12	53	69	101	136	81	108	30	27	11	1	286	353
%	3.5	3.4	18.5	19.5	35.3	38.5	28.3	30.7	10.5	7.6	3.8	0.3	100	100
累計%	3.5	3.4	22.0	22.9	57.3	61.4	85.7	92.1	96.2	99.7	100	100		

七、結語

由「煤煙發生設施」所排出的「煤煙」（煤塵，SO_x，NO_x，有害物質等）成為法令管制的對象。依政令其設施的指定，曾有幾次的改訂及增訂，於是列出現行的管制基準。

顯首的「煤塵」之排放管制也依省令有過 4 次的改訂，一般燃用重油的鍋爐由 1g/Nm³ 至 20 分之 1 的 0.05g/Nm³ 予以嚴格設定，對於新設者則抑制至 0.03g。將這些關係予以逐次說明。

隨着管制法令的強化，企業界則致力於公害防止用設備的投資，在 1975 年度時，建造了接近 1 兆日圓 9645 億日圓之設備，佔了總投資金額的 17.7%。依業別而又有投下接近其半數（火力發電 47.1%）資金的例子。

經由這些努力的結果，落塵量在 1982 年度的全國測定局的大部份（96.3%）成為 10t/Km²/月以下，其半數以上（67.4%）在 5t 以下。

可是，對於浮游粒子狀物質，其環境基準的達成率，雖然有逐年的提高，而為 49%，離目標尚很遠，當局正在進行進一步強化管制的檢討。

參考文獻

- ①設樂正雄「大氣污染への規制の動向」産業公害，Vol. 20, No. 1, P. 43 ~ 49 (1984)。
- ②設樂正雄「排煙中の SO_x 抑制上その效果」動力，Vol. 34, No. 167 P. 1 ~ 12 (1984, 8 月)
- ③設樂正雄「排煙中の NO_x 規制の経緯上汚染の現状」公害上對策 Vol. 20, No. 4, P. 23 ~ 37 (1984)
- ④設樂正雄「大氣概論」才一ム社刊，昭 59. 1 月，第 9 版 (1984)
- ⑤通產省「産業公害防止設備投資調査集計表」昭 58. 6 月 (1983)
- ⑥環境廳「一般環境大氣測定局結果報告概要」昭 58. 12 月 (1983)
- ⑦設樂正雄「粉じんの環境基準上對策の周邊，公害上對策，Vol. 7, No. 7, P. 6 ~ 16 (1971)
- ⑧設樂正雄「集じんと除じん」産業公害，Vol. 7, No. 10, P. 2 ~ 13 (1971)
- ⑨設樂正雄「ボイラーより大氣汚染防止」ボイラ研究 No. 151, P. 1 ~ 17 (1975. 6 月)
- ⑩設樂正雄「鐵鋼業における集じん裝置」配管と裝置，Vol. 7, No. 10, P. 22 ~ 34 (1967)

（原載：鍋爐安全技术杂志〔台〕1985 年 2 卷 6 期 38 — 48 頁）

1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
282	285	172	282	301	77	77	91	88	富山縣

環境廳指示的，基於長期性評價（2%除外98%值，不得連續2天以上）的環境基準之達成率如表12，至1980年度止停留於極低的標準，但是1981年提高38.1%，1982年至49.0%，呈顯出改善的端倪。

以觀點為別，不是一日平均值，而是年間平均值（8,760小時值的平均1小時值，1日平均值相當於約其2倍）全國的測定值之濃度如表13所示，1982年度測定局為353，較前年雖然增加67局，但是全般性移向於低濃度地區

茲介紹濃度高的最惡劣5局（年平均濃度）

- ①愛知縣，碧南市 新川町 0.061 g/m³
- ②兵庫縣，尼崎市 城內高校 0.060 "
- ③愛知縣，東海市 名和小學 0.059 "
- ④大阪府，高石市 公害監視中心 0.059 "
- ⑤廣島縣，海田町 海田高校 0.059 "

換算為日平均值，均超過環境基準。

表10 粉塵發生設施大氣污染防治法 1974, 11 改

設施名稱	條 件	適用範圍
1 煉焦爐	—	原料處理 > 50 t/d
2 堆積場	礦物（包括焦炭）土石用	面積 > 1000 m ²
3 皮帶輸送機，斗式輸送機	礦物、土石、水泥用密閉式除外	原動力 > 75 kw
4 破碎機 磨碎機	礦物、岩石、水泥用濕式密閉式除外	
5	礦物、岩石、水泥用濕式密閉式除外	原動力 > 15 kw

表11 大氣污染物質之環境基準 環境廳 1978, 7 改

物 質	制 定 或 改 訂	單 位	條 件
硫 氧 化 物	第1次 1969, 2	1小時	< 0.2 ppm > 99 %
		1日平均	< 0.05 ppm 為 > 70 %
		1小時	< 0.1 ppm 為 > 88 %
	第2次 1973, 5	年平均	< 0.05 ppm
		1小時	< 0.1 ppm
		1日平均	< 0.04 ppm
一 氧 化 碳	1970, 2	8小時平均	< 20 ppm
		1日平均	< 10 ppm
浮游粒子狀物質	1972, 1	1日平均	< 0.1 mg/m ³
		1小時	< 0.2 mg/m ³
氮 氧 化 物	第1次 1973, 5	1日平均	< 0.02 ppm
	第2次 1978, 7	1日平均	((0.04 ~ 0.06 ppm))
光化學氧化劑	1973, 5	1小時	< 0.06 ppm

Deposit gauge

每個月捕集，雨量

(過濾)

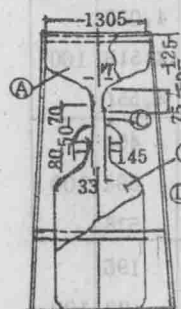


圖 1 Deposit Gauge

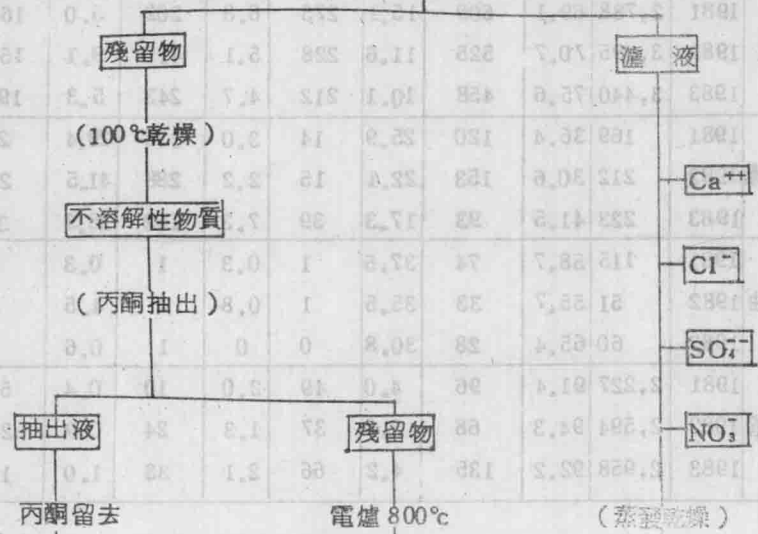


圖 2 落下煤塵分析步驟

表 9 落下煤塵量之歷年變化 (繼續測定局)

$t/Km^2/M$	< 5		5 ~ 10		10 ~ 20		20 ~ 30		> 30		合 計	
分 布	局	%	局	%	局	%	局	%	局	%	局	%
1978-08	738	59.2	416	33.4	74	5.9	2	0.2	17	1.4	1247	
1979	691	55.5	467	37.4	70	5.6	3	0.2	16	1.3	1247	
1980	685	55.0	484	38.8	61	4.9	4	0.3	13	1.0	1247	100
1981	868	69.6	316	25.3	42	3.4	6	0.5	15	1.2	1247	
1982	841	67.4	360	28.9	26	2.1	5	0.4	15	1.2	1247	

六、浮游粉塵量

法律所指的「粉塵」是限於由表 10 標示的「粉塵發生設施」所排放者為限，然而，浮游於大氣中的粉塵內又含有其他微細的「煤塵」，正確表現就是「浮游粒子狀物質」。

為保護人類的健康所必需的，大氣污染物質的「環境基準」可歸納成如表 11，又有經 2

、3 次的訂者，可是現在的浮游粒子狀物質為

①連續 24 小時的平均 1 小時值 $0.1 mg/m^3$ 以下

②1 小時值 $0.2 mg/m^3$ 以下
並需經常滿足以上的兩個條件。

粒子的粒徑限制在「 10μ 以下」，測定是依「過濾捕集」的重量濃度或依與其有直接關係的「光散亂法」進行。

表7 公害防止設備之種類別投資額(億日圓,工程基)

	年度	大氣污染		水質污染		噪音振動		産業廢棄物		關連設施		合計	
		金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
全業種	1981	2,788	69.1	609	15.1	275	6.8	202	5.0	162	4.0	4,037	
	1982	3,195	70.7	525	11.6	228	5.1	410	9.1	158	3.5	4,516	100
	1983	3,440	75.6	458	10.1	212	4.7	243	5.3	196	4.3	4,550	
鋼鐵	1981	169	36.4	120	25.9	14	3.0	136	29.4	25	5.4	464	
	1982	212	30.6	153	22.1	15	2.2	288	41.5	25	3.6	694	100
	1983	223	41.5	93	17.3	39	7.3	152	28.3	31	5.7	538	
石油	1981	115	58.7	74	37.5	1	0.3	1	0.3	6	3.2	196	
	1982	51	55.7	33	35.5	1	0.8	4	4.5	3	3.5	92	100
	1983	60	65.4	28	30.8	0	0	1	0.6	3	3.1	92	
火力發電	1981	2,227	91.4	96	4.0	49	2.0	10	0.4	53	2.2	2,435	
	1982	2,594	94.3	68	2.5	37	1.3	24	0.9	28	1.0	2,751	100
	1983	2,958	92.2	135	4.2	66	2.1	33	1.0	16	0.5	3,208	

表8 各種集塵裝置之實用比較

利用目的	形式	粒徑範圍(um)	壓力損失(mmAg)	集塵率%
重力	沈降室	1000~50	10~15	40~60
慣性		100~10	30~70	50~70
離心力	Cyclone	100~5	100~200	85~95
洗滌	Venturi Scrubber	100~0.1	300~800	80~90
音波	凝集塔	100~0.1	60~100	80~95
過濾	Bag Filter	20~0.1	100~200	90~99
電		20~0.1	10~20	80~99

五、落下煤塵量

落降於地面上的煤塵(包括粉塵)之量,一般以1個月間的落下量($t/Km^2/M$)表示。5t程度以下就恰當。

其測定方法如圖1所示,使用「Deposit gauge」進行。①為玻璃製的大型漏斗,此與20l的大型玻璃瓶②,以塑膠把塑膠製的倒立漏斗相連結如圖,並將這些以鐵製的架子③固定。

將此設置於測定點(屋頂)。每個月交換玻璃瓶②,以捕集落下的煤塵量。在②之中事

先加入0.02NCuSO₄溶液以防止煤塵的變質。

試料依圖2的步驟分析,以求出

- ①對於水的溶解份與不溶解份
- ②PH與酸份(SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- 等)
- ③焦油份與其他的可燃性物質
- ④灰份等。

環境廳所發表的落下煤塵量之歷年變化示於表9。從1978年度繼續測定1247地點的落下量經整理,在1982年度時5t以下者為67.4%,至10t者為28.9%,兩者就達96.3%,煤塵量多的地域已極少。

第2次管制 0.10 g/Nm^3 為10

第3次管制 0.05 g/Nm^3 為5

又即，現在已嚴格管制到往時的5%即 $\frac{1}{20}$

四、公害防止設備之投資

根據1983年6月通產省發表的企業對於公害防止設備的投資狀況示於表6。

表6 公害防止設備投資額（億日圓）與其投資比例（%）

		1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
全業種	金額	5147	9170	9645	7819	4055	3265	2901	3728	4037	4516	4550
	%	10.6	15.6	17.7	13.5	7.2	5.5	4.5	3.9	4.8	5.1	5.3
鋼鐵	金額	1030	1671	2091	2654	812	629	680	321	464	694	538
	%	17.3	18.6	18.4	21.1	11.8	10.8	11.1	5.3	5.9	6.6	5.6
石油	金額	611	1451	1720	550	139	159	143	226	196	92	92
	%	18.5	32.6	41.7	31.4	5.6	4.9	4.2	5.9	5.7	2.9	3.2
火力發電	金額	726	1417	1726	2260	1569	1375	1111	1699	2435	2751	3208
	%	26.4	44.7	47.1	44.0	35.4	27.8	22.3	30.6	34.0	35.0	36.1

1928年為預期實績

1983年為計劃，全業種為1457家工廠

全國平均（全業種）而言，在1972年度為5147億日圓而佔全數投資額的10.6%，然而逐年增加至1974年度達9645億日圓迫近一兆日圓的大關，此時，公害防止設備大致也已普及，同時景氣也陷入低迷，因而其投資額也趨於走下坡，現況則4500億日圓程度而僅相當於全投資額的5%左右。

統計數字包括17種業種的細目，假如僅就主要的鋼鐵、石油、火力發電介紹則如表6，直到1974年時期鋼鐵業界對於公害防止設備的投資超群地多（1975年2654億日圓，21.1%），然而，從此急激地下降，由火力發電台頭取而代之，在1983年達3208億日圓36.1%，並大大地拉開其他的業種。特別在1975年把總投資額的47%投入於公害防止設備上。

最近三年的設備投資之中，按種類別調查的結果，如表7，為大氣污染防治對策的拔群地大，在1982年為3440億日圓，相當於全部

的75.6%，其次為水質污濁防止對策458億日圓，佔全部的10%程度。

鋼鐵方面則接着大氣污染，對於產業廢棄物的對策上投下相當的資金（28~42%），石油業界則投資於水質污染對策上30~38%，火力發電方面則其大部份用於大氣污染防止上（91~94%），明顯地表現出各不同業界的特性。

為去除排煙中之煤塵而利用「集塵裝置」。其利用目的如表8可分為7種。

重力和慣性集塵器的設備費低廉，但其效率低而多利用離心力（eyelone, multiclone）和洗滌（Venturi, Serubber）。排氣溫度低時，也適合利過濾（Bag.filter）集塵。

中型以上的鍋爐多利用電集塵裝置。由於煤塵電阻力的關係又有在冷卻上使用「廢熱鍋爐」和潤濕上使用「平衡器（stabilizer）」的情形。

	其 他	>4	0.15	0.10	O ₂	其他的	>4	0.10	0.05	15
	燒 結 爐	<4	0.15	0.10		熔融爐	<4	0.20	0.10	
	煨 燒 爐	>4	(0.20)	0.10	O ₂	反應爐	>4	0.15	0.08	6
		<4	(0.25)	0.15		直火爐	<4	(0.20)	(0.10)	
11	高 爐	—	0.05	0.03	O ₂	C ₂ , P ₂ , Z ₂ 用	>4	0.15	0.08	14
	骨材乾燥爐	—	(0.50)	0.20	16	乾燥爐	<4	(0.20)	0.10	
	其他	>4	0.15	0.08	16	18 活性炭用反應爐	—			6
	乾燥爐	<4	(0.20)	0.10		20 鋁用電解爐	—	0.05	0.03	O ₂
12	合金鋼用電爐	—	0.20	0.10	O ₂	21 磷用燒結爐	—	0.15	0.08	15
	電石用電爐	—	0.15	0.08	21	" 熔解爐	—	0.20	0.18	O ₂
	其他的					三聚磷酸鈉用	>4	0.10	0.05	16
	電爐				23	乾燥爐	<4	0.10	0.05	
13	連續式	>4	0.15	0.08	12	燒成爐	—	0.15	0.08	15
	廢棄物焚燒爐	<4	0.50	0.15		24 Pb 二次精煉用	>4	0.10	0.05	O ₂
	其他的焚燒爐	—	0.50	0.25	O ₂	熔解爐	<4	0.20	0.10	
	銅、鉛、鋅的	>4	0.10	0.05	O ₂	25 Pb 蓄電池用	>4	0.10	0.05	O ₂
14	焙燒爐	<4	0.15	0.08		熔解爐	<4	0.15	0.08	
	C ₂ , P ₂ , Z ₂ 用	>4	0.15	0.10	O ₂	Pb 顏料用	>4	0.10	0.05	O ₂
	燒結爐	<4	0.15	0.10		熔解爐	<4	0.15	0.08	O ₂
	C ₂ , P ₂ , Z ₂ 用	>4	0.15	0.08	O ₂	26 Pb 反射爐	—	0.10	0.05	
	熔鑄爐	<4	0.15	0.08		Pb	>4	0.05	0.03	6
	C ₂ , P ₂ , Z ₂ 用	>4	0.15	0.08	O ₂	反應爐	<4	0.05	0.03	
	轉 爐	<4	0.15	0.08		28 煉 焦 爐	—	0.15	0.10	7
	C ₂ , P ₂ , Z ₂ 用	>4	0.69	0.05	O ₂					
	熔解爐	<4	(0.20)	0.10						

註：使用電作為熱源者為 O₂。() 為暫時適用的基準。

關於鍋爐區分為下列各種，並按各規模(排烟量) 管制。

- ①專燒瓦斯燃料鍋爐
- ②專燒液體燃料或與瓦斯混燒的鍋爐
- ③專燒黑液或與其他燃料混燒的鍋爐
- ④燃燒煤炭用鍋爐
- ⑤廢煤再生用鍋爐
- ⑥其他的鍋爐
- ⑦燃用粗劣炭鍋爐

管制基準值在一般排放為 0.05至0.8g/Nm³

，特別排放為0.03至0.4g，然而，②液體燃料用的(0.05)暫時被容許至0.07g/Nm³，(0.15)則被容許至0.18g。

③的黑液燃燒用(0.15)暫時被容許為0.26g，(0.25)，(0.30)為0.35g/Nm³，及④的煤炭燃燒用(0.10)為0.15g，(0.20)為0.25g，(0.30)為0.35g/Nm³，⑤的廢煤再生用(0.20)為0.30g，以及⑥的其他鍋爐用的(0.30)為0.40g，⑦的粗劣炭燃燒用的(0.80)為0.90g/Nm³。

總而言之，對於燃燒重油的比較大型的鍋爐，在

第1次管制 1.0g/Nm³ 為100時

修訂的內容為：

- ①予以強化一般排放基準及特別排放基準。
- ②管制對象的設施，主要以發生有害物質的(18)之反應爐，(20)之電解爐，(20)中之燒成爐、熔解爐，(23)中之燒成爐，(26)中之反射爐，(28)之煉焦爐等7種予以重新設定排放基準。
- ③以空氣稀釋沖淡排烟計劃性的為防止抑制濃度的弊端，引進與NO_x之管制法同樣以「標準氧濃度」補正煤塵濃度的方式。

$$C = \frac{21 - O_2}{21 - O_1} \times C_1 \quad (g/Nm^3)$$

C = 應與基準比較的煤塵濃度(管制對象)。

C₁ = 實際的煤塵濃度(g/Nm³)

O₁ = 各設施的標準氧濃度(%)

O₂ = 實測的排氣中之氧濃度(%)

詳細情形示於表5，為進行根本上的改訂，對於管制的實施採取經過措施(適用猶豫)，而訂定暫定標準的情形也有。

表5 第3次煤塵排放基準

環境廳 1982・6

令 No	設 施 名	規模 ×10 ⁴ Nm ³ /h	一般 特別		O ₂ %	其他熔鑄爐			
			g/Nm ³						
1	①專燒瓦斯 ⑤以外	>20	0.05	0.03	5	4	轉 爐	>4 0.15 0.08	O ₁
		20-4	0.05	0.03				<4 0.15 0.08	
		<4	0.10	0.05				>4 (0.10) 0.08	
	②液體燃料 專 燒 與瓦斯混燒 ⑤以外	>20	(0.05)	0.04	(4)	5	平 爐	>4 0.10 0.05	O ₁
		20-4	(0.15)	0.05				<4 0.20 0.10	
		4-1	0.25	0.15				>4 0.10 0.05	
	③專燒黑液 與其他混燒 ⑤以外	<1	0.30	0.15	O ₁	6	金屬熔解爐	<4 (0.20) 0.10	O ₁
		>20	(0.15)	0.10				>4 (0.10) 0.08	
		20-4	(0.25)	0.15				<4 (0.20) 0.10	
	④煤炭燃燒 ⑤以外	<4	(0.30)	0.15	6	7	金屬加熱爐	>4 0.10 0.05	11
		>20	(0.10)	0.05				<4 (0.15) 0.08	
		20-4	(0.20)	0.10				石油加熱爐	
	⑤觸媒再生用	<4	(0.30)	0.15	4	8	觸媒再生塔	<4 (0.15) 0.08	6
		—	(0.20)	0.15				— (0.20) 0.15	
		—	(0.20)	0.15				— 0.10 0.05	
	⑥其 他 ①~⑤以外	>20	0.30	0.15	6	9	硫磺回收燃燒爐	— 0.40 0.20	15
		20-4	0.30	0.15				— 0.30 0.15	
		<4	(0.30)	0.20				其他石灰燒成爐	
⑦粗劣炭燃燒	—	(0.80)	0.40	6	9	水 泥	>4 0.10 0.05	10	
	—	0.50	0.30				>4 0.10 0.05		
	—	0.10	0.0				<4 0.10 0.05		
2	煤氣發生爐	—	0.50	0.30	7	9	燒成爐	>4 0.10 0.05	18
	加 熱 爐	—	0.10	0.0				<4 0.20 0.10	
	焙 燒 爐	>4	0.10	0.05				>4 0.15 0.08	
3	鋁鐵合金用 燒 結 爐	<4	0.15	0.10	O ₁	9	其 他 的	<4 0.25 0.15	15
		>4	0.10	0.05				>4 0.10 0.05	
		<4	0.20	0.10				<4 0.15 0.08	
3	鋁鐵合金用 燒 結 爐	>4	0.20	0.10	O ₁	9	板 玻 璃	>4 0.10 0.05	15
		<4	0.20	0.10				<4 0.15 0.08	
		>4	0.20	0.10				熔融爐	
3	鋁鐵合金用 燒 結 爐	>4	0.20	0.10	O ₁	9	光學、電機玻璃	>4 0.10 0.05	16
		<4	0.20	0.10				<4 (0.15) 0.08	
		>4	0.20	0.10				熔融爐	

表3 第1次煤塵排放基準

大氣污染防治法1969.12

令表 No	設 施 名	設 備	g/Nm^3	7	石油、石化用加熱爐	加 熱 爐	0.7
1	鍋 爐	水管式	1.0	8	石油用、再生塔、回收機	觸媒再生塔	1.0
		其 他	1.2			水泥燒成爐	0.6
2	瓦斯用發生爐	煤氣發生爐	1.0		窯 業 用	其 他	1.0
	瓦斯加熱爐	加熱爐	0.7			燒成爐(連續)	0.7
3	金屬、無機化 學用燒結爐等	焙燒爐	1.0	9	燒 成 爐	石灰燒成爐	1.5
		燒結爐	1.0			其 他	2.0
		煅燒爐	1.0			桶熔解爐	0.7
		高 爐	0.5			坩堝爐	1.2
4	金屬用	其 他	0.7	10	無機化學用 反應爐等	反應爐	1.2
	熔鑄爐	轉 爐	0.7			直火爐	1.2
	平 爐	平爐(O_2)	1.0	11	乾 燥 爐	乾燥爐	1.2
		其 他	0.6			製鋼用	0.9
5	金屬、鑄造用	熔銑爐	2.0	12	金屬、電石用電爐	電石用(21.5萬KV.A)	1.2
	熔解爐	其他	1.0			其 他	0.9
6	金屬用加熱爐	加熱爐	0.7	13	廢棄物焚燒爐	污物焚燒爐	0.7

表4 第2次煤塵排放基準

環境廳1971.6

令表 No	設 施 名	排 烟 量 $\times 10^4 Nm^3/h$	一 般 g/Nm^3	特 別 g/Nm^3	7	石 油 用 加 熱 爐	—	0.20 0.10
1	專燒液體 燃料瓦斯 爐 低品位炭 其 他	> 20	0.10	0.05	8	觸媒再生塔 燃 燒 爐	—	0.60 0.40
		$20 - 4$	0.20	0.05			—	0.20 0.10
		< 4	0.30	0.20			—	0.80 0.40
		—	0.80	0.40			—	0.60 0.30
2	瓦斯用發生爐 瓦斯加熱爐 焙 燒 爐	—	0.60	0.40	9	石灰燒成(土中鍋) " (其 他) 坩 堝 爐 其他的燒成爐	—	0.50 0.30
		—	0.20	0.10			> 4	0.20 0.10
		> 4	0.30	0.20			< 4	0.40 0.20
		< 4	0.40	0.20			—	0.20 0.10
3	高 爐	—	0.10	0.05	10	反應 爐 直 火 爐	> 4	0.20 0.10
		—	0.60	0.40			< 4	0.40 0.20
		> 4	0.20	0.10			—	0.80 0.40
		< 4	0.40	0.20			> 4	0.20 0.10
4	其他熔鑄爐 轉 爐 平 爐 其他轉爐	> 4	0.20	0.10	11	骨林用乾燥爐 其他的乾燥爐 合金鋼用	—	0.40 0.20
		< 4	0.40	0.20			$S_i > 40\%$	0.60 0.30
		> 4	0.30	0.20			$S_i < 40\%$	0.40 0.20
		< 4	0.40	0.20			> 4	0.20 0.10
5	金 屬 用 熔 解 爐	> 4	0.20	0.10	12	電 爐 製 鋼 用 電 爐	< 4	0.40 0.20
		< 4	0.40	0.20			> 4	0.20 0.10
		> 4	0.20	0.10			< 4	0.40 0.20
		< 4	0.40	0.20			> 4	0.20 0.10
6	金 屬 用 加 熱 爐	> 4	0.20	0.10	13	連 續 式 焚 燒 爐	> 4	0.20 0.10
		< 4	0.40	0.20			< 4	0.70 0.20
						其他焚燒爐	—	0.70 0.40

示。對15種煤烟發生設施分別予以設定，但以現今而言，其管制值極為緩和。

表左側的號碼相當於表1的令No，如適用範圍所示小規模者被排除在對象之外。濃度是以換

表2 舊煤塵排放基準煤烟管制法

1964, 4

令 No	設 施 名	設 備	濃 度 g/nm ³	令 No	設 施 名	設 備	濃 度 g/nm ³
1	飯 爐	水 管 式	1.0			連續爐	0.7
		其 他	1.2			其他的燒成爐	石灰用 1.5
2	煤氣發生爐		1.0	11		其 他	2.0
3	焙燒爐、燒結爐、煅燒爐		1.0			桶 爐	0.7
4	熔 鑄 爐	高 爐	0.5		熔 融 爐	坩堝爐	1.2
		其 他	0.7				
5	轉 爐		0.7	12	反應爐、直火爐		1.2
6	平 爐	吹入氧氣	1.0	13	乾 燥 爐		1.2
		其 他	0.6	14	電 爐	裝鋼用	0.9
7	金屬熔解爐	焙 燒 爐	2.0			其 他	0.9
		其 他	1.0	15	焚 燒 爐		0.7
8	金屬加熱爐		0.7				
9	石油加熱爐		0.7				
10	觸媒再生塔		1.0				
11	水泥燒成爐	濕 式	0.6				
		其 他	1.0				

算為標準狀態(0°C, 1大氣壓)排烟量(Nm³或m³/h)中所含的煤塵之重量(g)表示。

(二)大氣污染防治法

1967年制定「公害對策基本法」後隨着進行煤烟管制根本上的改革作業，於1968年實施「大氣污染防治法」，並廢止煤烟管制法。

(a)、第1次管制

於1969年12月把15種的煤烟發生設施濃縮為13種。並公布其煤塵排放基準值。如表3所示，設施名為類別有了相當的變更，然而，管制值其本身則並未有太大的變動。

(b)第2次管制

從「浮游粒子狀物質」的環境基準設定作業看來，有必要予以激減煤塵的觀點上，有必要予以嚴格抑制排放基準值。

1971年6月第2次的基準值表示於表4，以鍋爐為例，從1g/nm³被強化至0.1g/nm³

再者，在污染地區「新設的設施」，判斷其事先能獲得其對策，而訂定更嚴格的「特別排放基準」以區別「一般排放基準」。

同樣設施也根據規模的大小「換算為排烟量(Nm³/h)」對於大型者適用較嚴格的基準。譬如就鍋爐予以說明，對於專燒液體和氣體燃料者，其排烟量在20萬Nm³/h以上者為「0.1g以下」，4~20萬Nm³/h為「0.2g以下」，4萬Nm³/h以下的小型鍋爐為「0.3g以下」，燃用煤炭者為「0.4g以下」，特別以燃用粗劣炭者可容許至「0.8g」。

(c)第3次管制

暫時，對於煤塵雖然未進行受管制的強化，然而，由能源革命，利用煤炭燃燒開始再被認識的契機，於1982年6月進行11年來的第3次管制修訂。

表1 煤烟發生設施

大氣污染防治法(1975年12改訂)

令 No	設施名	條 件	適用範圍	令 No	設施名	條 件	適用範圍
	鍋爐	含熱風用 除電氣或廢熱用 鍋爐	傳熱面積 $>10m^2$	14	焙燒爐 燒結爐 熔解爐 乾燥爐	銅、鉛、鋅用	原料處理 $>0.5t/h$ 火格子面積 $>0.5m^2$ 風口面積 $>0.2m^2$ 燃油器 $>20l/h$
2	煤氣發生爐	水性瓦斯用	原料處理 $>20t/d$	15	乾燥設施	cd系顏料用 碳酸鈣	容量 $>1m^3$
	加熱爐	油氣用	燃油器 $>50t/h$	16	氯氣急速冷却	氯化乙烯用	氯處理 $>50kg/h$
3	焙燒爐 燒結爐 煅燒爐	金屬精煉用 無機化學品用 含小彈藥燒成		17	熔解槽	氯化第二鐵用	
	溶鑄爐	金屬精煉用		18	反應爐	活性碳用 (Cl ₂ 用)	燃油器 $>3l/h$
4	轉爐 平爐	含溶鑄用反射爐	原料處理 $>1t/h$	19	Cl ₂ , HCl 反應吸收塔	化學製品用 (Cl ₂ , HCl用)	氯處理 $>50kg/h$
5	熔解爐	金屬精煉用 鑄造用	火格子面積 $>1m^2$	20	電解爐	煉鋁用	電流量 $>30ka$
6	金屬加熱爐	金屬鍛造、壓延 金屬品之熱處理	風口斷面 $>0.5m^2$ 燃油器 $>50t/h$	21	反應濃縮 燒成爐 熔解爐	磷系肥料用 複合肥料用 磷礦石使用	磷礦石處理 $>80kg/h$ 燃油器 $>50l/h$ 變壓器 $>20kv.a$
7	石油加熱爐	石油、石化用 煤焦油用	變壓器 $>200ky.a$	22	凝縮吸收 蒸餾設施	氯酸製造用	傳熱面積 $>10m^2$ 泵浦 $>1kw$
8	觸媒再生塔 燃燒爐	石油用 流動接觸分解 石油用 硫回收裝置	附着碳燃燒量 $>200kg/h$ 燃油器 $>6l/h$	23	反應設施 乾燥爐 燒成爐	三聚磷酸鈣 用	原料處理 $>80kg/h$ 火格子面積 $>1m^2$ 燃油器 $>50l/h$
9	燒成爐 熔解爐	窯業用	火格子面積 $>1m^2$	24	熔解爐	鋁製品用	燃油器 $>10l/h$ 變壓器 $>40kv.a$
10	反應爐 直火爐	無機化學食品用 含碳黑用	燃油器 $>50l/h$ 變壓器 $>200kv.a$	25	熔解爐	蓄電池用	燃油器 $>4l/h$ 變壓器 $>20kv.a$
11	乾燥爐	除14, 23		26	熔解爐 反射爐 反應乾燥	鉛系顏料用	容量 $>0.1m^3$ 燃油器 $>4l/h$ 變壓器 $>20kv.a$
12	電氣爐	製鐵、製鋼用 合金鐵電石	變壓器 $>1000kv.a$	27	吸收	漂白、濃縮 硝酸製造用	漂白、濃縮、合成 $>100kg/h$
13	廢棄物 焚燒爐		火格子面積 $>2m^2$ 焚燒量 $>200kg/h$	28	煉焦爐		原料處理 $>20t/d$

三、煤塵之排放管制

從煙囪排放出來的煤塵之濃度管制；在地
方上(大阪、宇部等)早已實施，然而，政府

則從1963年4月開始出發。

(一)煤烟管制法

比照1962年制定的煤烟管制法，於1963
年4月公布其施行細則，煤塵排放基準值如表

煤煙中之排煙 塵控制與其環境濃度

The Dust, Sulfur Dioxide and its Environment Concentration in Japan

本會資料室

也包含「交通粉塵」等在內。

一、緒 言

日本於1962年6月初次制定「煤煙管制法」(有關煤煙排放管制的法律)，而邁進防止大氣污染有關的「法令」。

最初訂定的管制項目為「煤塵」與「硫氧化物(SO_x)」之管制，之後於1968年6月改訂為「大氣污染防止法」，並增加「氮氧化物(NO_x)」和「有害物質」等之管制項目。

有關的煤煙排放標準，於1963年4月、1969年12月、1971年6月、1982年6月依次被加強，至今已達到當初的20分之1的嚴格程度。

企業界也因應此措施而在公害防止設施上進行巨額的投資，有一年的年投資額曾達1兆日圓左右，有些業界曾投下總投資額的約半數(火力發電為47.1%)的情形又有。

其結果，「落下煤塵量」急速的減少，然而「浮游粉塵量」的環境濃度則未降到所期待的程度。當然，在後者中，除「工場煤塵」外

二、煤煙之發生設施

由法律「政令」規定的「煤煙發生設施」所排放的煤煙(煤塵， SO_x ， NO_x ，有害物質等)

就是「法管制」的對象，於是需充分予以留意。

1962年6月制定「煤煙管法」後，在12月指定鍋爐及加熱爐等15種為發生設施，但是小規模者均被排除在外。

從1968年6月改訂為「大氣污染防止法」，由於「有害物質」的追加而上述15種被濃縮為13種，再增加13種而成為26種。

在1975年12月為 NO_x 的第二次管制而追加煉焦爐，再加上硝酸製造設備而成為28種，如表1所示至今。

設施的適用範圍及於相當小規模者，管制也趨於嚴格。例如鍋爐的傳熱面積從 30m^2 變為 10m^2 以上，小型者也成為對象需接受法的管制。