 総 説

21世紀に向けての環境装置産業の課題とビジョン(1)

——技術革新と国際化への対応を目指して——

名 取 眞*

目

次

1. 環境装置産業の特質と役割

- 1.1 環境装置産業の特質
- 1.2 環境装置産業の役割
- 1.3 環境装置産業の需要動向
- 1.4 環境装置の需要予測とその条件

2. 環境装置産業を巡る状況変化と展望

- 2.1 需要発生動向
- 2.2 産業構造の変貌

3. 21世紀に向けての展望と課題

- 3.1 大気汚染防止装置
- 3.2 水質汚濁防止装置
- 3.3 廃棄物処理装置
- 3.4 騒音・振動防止装置

3.5 環境装置と国際的展開

4. 技術開発の方向

- 4.1 研究投資の状況
- 4.2 工業技術院の研究テーマ
- 4.3 先端技術と環境装置

5. 環境装置業界の進むべき方向

- 5.1 業界体制と産業組織
- 5.2 技術開発による差別化技術の確立
- 5.3 コストダウンによる価格競争力
- 5.4 競争と協調による市場の確立
- 5.5 環境装置と国際的展開
- 5.6 政策の方向とその基本的考え方

6. おわりに

(本号所載はゴシックの分)

は じ め に

わが国の環境装置の技術は世界的な水準にあり、これまでの高度経済成長による公害防止に多大な貢献をなしており、また、環境装置の生産が誘発する波及効果も極めて大きい。

しかし、現在の環境装置産業を取り巻く環境は厳しく、その生産額はかつてのピーク時と比べて著しく落ち込んでおり、将来、早急な生産額の増加は期待できない現状である。

情報下社会の急速な進展に伴ない、産業構造の高度化、技術革新、国際化への対応など環境装置を取り巻く環境は急速に変化しつつあり、このような状況の下で新しい時代の変化に即応し、技術革新による市場の

創造、研究・開発、海外への技術移転など新たな企業活動を積極的に展開していく必要がある。

本報告書では、環境装置業界の置かれている厳しい現実をふまえて、大気、水質、廃棄物、騒音・振動の各分野の現状、課題を述べ、21世紀に向けての課題とビジョンを述べたものである。なお、報告書の取りまとめについて下記の方々のご協力を得たものである。

堀善嗣氏（三菱重工業株式会社）、植原勉氏（三菱化工機株式会社）、中野有朋氏（石川島播磨重工業株式会社）、武田盛二氏（社団法人日本産業機械工業会）

1. 環境装置産業の特質と役割

1.1 環境装置産業の特質

環境装置産業は他の産業機械と異なり下記に示すい

*（社）日本産業機械工業会 環境装置部会 企画委員長 Makoto NATORI

くつかの特長を有している。

- (1) 装置として機能し、装置全体の効率などで評価が決まる。

公害防止装置は、単体機器のみでその目的を達するものもあるが、大部分は機器の組合せ連結による装置として機能する。従って、プラントエンジニアリングのウェイトが高い。

- (2) 極端な注文生産品

公害防止装置は処理対象、設置場所などが、一定せず複雑なことから、大量生産、見込生産ができず、注文生産となっている。

- (3) 非生産的装置

公害防止装置は、その目的が公害防止という非生産的なものであるため、ユーザーはその設置に消極的になりがちである。

- (4) 事前調査が重要

公害は生産工程全体から、その残余ないしは付帯物として排出されるのが普通であり、このため処理対象が複雑となり、組成、流量、負荷などが組合わさって千差万別の状況を示すことにより、その分析調査、研究、場合によってはテストプラントによる試験などを行った後、本プラントの設計に入ることが多い。

- (5) 大型になりやすい装置

公害防止装置は、扱う物質がガスや水に含まれる微量物質であり、これを処理し、分離することが目的であるため、概して大型の装置となりやすい。

このため鉄鋼、コンクリートなどによる構築物が多く、現場工事が重要なウェイトを占める。

- (6) 産業公害型から環境整備型へ

従来の産業公害型から下水・し尿処理、都市ごみ処理、騒音・振動防止などを中心とする環境整備型へと対象が変化してきている。

- (7) 企業、経済の中で外部不経済として位置づけられている汚濁物質は、経済的な尺度で評価、計測されないため、規制値さえ満足すればよいということで、工場、事業場が自律的に処理技術を向上させようとする意欲が働かない。

1.2 環境装置産業の役割

昭和30年代からの経済の高度成長はわが国の生産を高め世界有数の経済大国としての地位を築くに至った。

その反面、活発な産業活動、生活水準の向上などに起因する公害をもたらしたが、環境装置業界はこれに

対処して公害防止に努め、現在では防止技術のレベルが世界的な水準にまで向上している。環境装置の売上は年平均6,000億円台で推移しており、産業機械産業の中でも有数な地位を占めているが、今後ともこの状態に移行することは難かしいと考えられる。

海外については、発展途上国や中進国において環境に関する関心が高く、わが国に対して技術移転、国産化の要望が大きく、今後積極的に対処していかなければならない。

最近における先端技術による産業構造の高度化に対応して新素材、メカトロニクス、バイオテクノロジーなどによる技術革新が環境装置産業を将来的に大きく変革させることが予想される。また、これら先端技術による新技術が環境保全のほかに各種産業の製造工程への採用や新しい分野への進出を可能にするものと考えられる。

1.3 環境装置産業の需要動向

1.3.1 生産高の推移

(社)日本産業機械工業会の生産高の統計を図1-1に示す。

図1-1 公害防止装置生産実績

同図からみてつぎのように生産高の推移をたどっている。

- (1) 昭和40年代末の石油危機の到来で、昭和50年頃から需要の減退が顕在化している。その後公害防止規則の強化などにより需要が増加を示し、やや回復したものの、民間設備投資の低迷、公共投資の抑制を反映して生産は横這乃至下降傾向である。
- (2) 近年の需要は、従来の産業公害型から下水、し尿処理、都市ごみ、騒音、振動などを中心とする環境整備型へと対象が広がってきている。
- (3) 59年度の生産額（見込み）は公共投資、電力投資などの低滞から前年度に比し約5%減の6,200億円程度に落ち込むものと見込まれる。

このように公害防止装置の生産が低迷しているのは、公害防止装置の普及が既に一巡していることに加え、公共投資、民間の大型投資の低滞が原因であると考えられる。

なお、この生産額は公害防止装置の生産のピーク時の51年度（6,939億円）に対し10.6%減、ボトム時の52年度（5,813億円）に対し6.7%増である。

- (4) 60年度は、官公需などの公共投資及び民間の大型投資の大幅な増加は期待できないが、海外市場の開拓に期待し、生産額は対前年度比3.0%強の6,400億円程度と見込まれる。（注：産業構造審議会産業資金部会第98回資料）しかし、(社)日本産業機械工業会の生産高の統計によれば昭和58年、59年の受注額は、それぞれ4,890億、4,880億となり、5,000億円を割るようになり、61年度以降の生産額は漸次下方に向い6,000億円を割ることが予測される。

1.3.2 コスト価格動向

- (1) 原材料は、ほとんど国内調達であり、為替ルートの変動になるコストアップ要因はない。
- (2) 人件費、原材料価格などの上昇に対しては、TQCの徹底など製造コストの低減により、対応しているが厳しい状況にある。
- (3) 公害防止装置の平均価格は年々低下しているが、この主な要因は制御機器類の価格低下などのコスト要因に加えて、需要の伸び悩みにより需要家の立場が強くなってきていることが考えられる。
- (4) 国際価格との差はほとんどない。

1.3.3 企業経営動向

- (1) 受注状況は構っていないし下降傾向にある。公共投資の伸びが余り望めないことなどから収益率は概して低い。（表1-1）
- (2) 60年度は、売上高がやや増加する見通しであるものの経営利益は過当競争の影響もあり、若干減少する見込みである。

表1-1 収 益 状 況

(単位：百万円)

区 分	57年度	58年度	59年度	60年度
売 上 高	335,130	342,311	344,026	347,500
経常利益	11,027	10,089	10,398	10,200
同 上 率	3.3%	2.9%	3.0%	2.9%

出典：会社四季報

(主要5社合計)

- (3) 公害防止装置の需要の減少に伴ない、従来の技術を生かして新規事業分野に進出した企業すなわち半導体産業の水処理などの成長産業分野に進出しているものと、そうでないものとの企業間格差は、今後出てくることが考えられる。

1.3.4 需要動向の背景

(1) 国内市場

環境装置の生産高の最近5年間の実態は横這いの傾向を示しているが、最近の受注額の実績から下方に向うものと予想される。

主な理由を列記すると下記の通りである。

- ① 公害規制に対する公害防止装置の設置一巡
- ② 低経済成長
- ③ 財政悪化に伴う公共投資予算の抑制
- ④ 社会資本整備の質的变化の傾向（産業基盤整備から生活環境整備への移行）
- ⑤ サービス・情報化社会への移行に伴う民間設備投資の質的变化

(2) 海外市場

輸出は東南アジア、中近東などを中心として行われている日本企業の海外工場立地に伴う各種装置の需要の動向により大きく左右される。輸出形態は、単体機器の輸出は少なく、プラントに付随した形のものがほとんどである。

機種としては大気汚染防止装置及び水質汚濁防止装置が大部分であり、図1-2、1-3に示すように、昭和55年をピークとして大幅に輸出が低下し変動も激しくわが国のプラントの輸出の状況と同じである。

主な輸出先としては東南アジア及び共産圏が今

図1-2 大気汚染防止装置の地域別輸出額

図1-3 水質汚濁防止装置の地域別輸出額

後とも有望な市場と考えられよう。中近東については戦争の影響、産油国の経済悪化などにより大きな期待は望めない。

開発途上国の経済発展とともに環境整備が重要な課題として取り上げられているが、装置の設置には相当な時間がかかるので、長期点な観点から取り組む必要がある。

1.4 環境装置産業の需要予測とその条件

1.4.1 日本経済の成長率

先進国の経済が次第に不況を脱し、明るさがみられる中で、わが国が高い経済成長率を持続できるかは疑問である。わが国の経済成長に関しては、依然として低く、表1-2に示すように各種調査機関による予測のように、GNPの実質伸び率は、ほぼ平均3～4％程度にて推移すると予測される。

1.4.2 民間設備投資の背景

民間設備投資はかつては経済成長の最大の牽引車であると称され、設備投資がめぐりめぐって再び設備投資を誘引する、いわゆる乗数効果がきわめて高く評価された時代があったが、近年はまさにその逆をいった

感が強い。

民間設備投資の実質額（昭和45年価格）を追ってみると、昭和48年には18兆6,600億円であったものが、翌49年には17兆5,300億円へと約6％の低落を示し、さらに50年にかけて、またもや6.9％の低下をみるに至った。ようやく51年には対前年比1.4％というわずかながらの上昇、そして52年も同様1.7％上昇という、いわば失地回復路線を歩んできてはいるものの、52年の民間設備投資は16兆8,300億円で、48年の水準の90％、俗にいう“水面下”に依然として低迷している状態にある。

昭和53年に入り、ようやく対前年比6.7％の増加をみせ、その水準は17兆9,700億円と、水面すれすれにまで浮上してきている。

だが設備投資の主体は、電力施設建設とかサービス産業を中心とした第3次産業での施設建設、電子計算機をはじめとする情報処理機械設備の設置、それに自動車のたぐいであり、プラント産業がもっとも期待している装置産業型製造業での設備投資は48年当時のレベルから20～30％も落ちこんだままであり、現在の民間設備投資の回復基調は、プラント産業にとって真の福音とはなっていないのである。

すなわち、今後の経済成長率を5％程度と設定しても、国民生活の質の向上や、産業活動の高付加価値化傾向を反映して、物的生産量の伸びはせいぜい3～4％しか期待できない。

そのために、装置産業型製造業のうち多くの業種で、昭和60年頃迄現在の設備過剰を解消することが困難とみられるのである。

表1-3に設備投資の伸び率を示す。第2次ショックを契機として下方に向けた設備投資の伸び率は上昇に向ったが、電子・エレクトロニクスを中心とした組立加工産業の設備投資の恩恵によるものである。

1.4.3 公共投資の背景

わが国の社会資本整備の状況は、表1-4に示すよう

表1-2 主要調査機関経済見通し（年平均実質伸び率）（％）

	日経センター	国民経済研究	興 銀	第 一 勧 銀	宮 沢 私 案
GNP（実質）	4.2	3.7	3.7	2.8	5.0～5.5
民 間 住 宅	3.1	1.0	3.7	2.6	
民 間 企 業 設 備	5.6	3.9	5.7	2.3	
公的固定資本形成	△ 0.7	0.8	0	△ 1.3	
年 度 対 比	63年 / 58年	67年 / 57年	65年 / 58年	61年 / 58年	70年 / 60年

表1-3 民間企業設備投資

					→予測										(10億円, %)		
年度 項 目	50	55	56	57	58	59	60	61	62	63	年平均伸び率						
											55/50	60/55	63/58				
各自行間設備投資	24,268 △1.0	38,102 12.1	39,584 3.9	40,022 1.1	40,608 1.5	43,829 7.9	47,912 9.3	51,642 7.8	55,642 7.2	57,841 4.5	9.4	4.7	7.3				
実質民間設備投資	24,099 △3.6	32,678 7.6	34,246 4.8	35,208 2.8	36,617 4.0	39,326 7.4	42,079 7.0	44,604 6.0	46,834 5.0	48,052 2.6	6.3	5.2	5.6				
	全 企 業	23,042 △4.5	31,331 8.1	32,948 5.2	33,787 2.5	35,099 3.9	37,748 7.5	40,453 7.2	42,925 6.1	45,106 5.1	46,273 2.6	6.3	5.2	5.7			
	法人企業	17,711 △9.4	24,497 12.4	26,261 7.2	27,284 3.9	28,457 4.3	30,762 8.1	33,192 7.9	35,317 6.4	37,224 5.4	38,043 2.2	6.7	6.3	6.0			
	個人企業	5,331 6.7	6,834 △4.8	6,687 △2.2	6,503 2.7	6,686 2.8	6,993 4.6	7,245 3.6	7,556 4.3	7,806 3.3	8,149 4.4	5.1	1.2	4.0			

注) 1. 本表における「実質民間設備投資」と「全企業」の差は「対索引民間非営利団体」の設備投資である。

2. 下段は前年度比

資料) 経済企画庁「国民経済計算年報」「民間企業資本ストック」

表1-4 主な社会資本整備の推移

指標	年度末	指標の定義	35	40	45	50	55	57
高速自動車国道延長	供用キロ数	—	190	649	1,888	2,860	3,232	
都市高速道路延長(km)	供用キロ数	—	39	164	199	286	304	
1人当たり都市公園面積(㎡/人)	都市公園面積/都市計画区域内人口	21	(S42) 2.4	2.7	3.4	4.1	4.5	
下水道普及率(%)	下水道処理人口/総人口	6	8	16	23	30	32	
大河川整備率(%)	戦後最大洪水に対する整備済延長/要整備延長	40	42	46	51	57	(S56) 58	
中小河川整備率(%)	時間雨量50mm相当に対する整備済延長/要整備延長	5	7	9	13	17	(S56) 18	
新幹線開業延長(km)	路線延長	0	515	515	1,069	1,069	1,835	
公共飛行場数		(S36) 25	43	55	67	77	77	
ジェット機就航可能空港		7	7	8	18	29	34	
1日処理施設(千t/日)		10.5	45.3	67.1	89.8	104.8	(S56) 106.8	
ごみ処理施設(千トン/日)		8.7	20.7	54.0	114.6	147.4	(S56) 148.8	

(備考) 建設省資料、運輸省資料、厚生省資料による

にストックは着実に増大している。また、社会資本整備の比重をみると、高度成長期においては工業用水・用地、道路、港湾、鉄道などに重点が置かれた。一方、近年は生活環境に関連する基盤整備の比重が着実に増大している(図1-4)。

たとえば、下水道をみると、46年から57年までの12年間に名目国民総生産は3.5倍、政府固定資本形成は3.9倍であったのに対し、下水道投資額は8.9倍となっている。

しかし、社会資本の整備に着手したのは昭和30年代で、表1-5に示すように欧米先進国に比し、まだ低い状態である。

1.4.4 政府支出の抑約

政府支出は、長期不況からの脱出に支払った対価として急膨張をとげ、収支の著しい不均衡を招いているため、今後は極力その改善を図る必要があり、実質GNP中の比重も弱含み横這いとなろう。

(備考) 1. 経済企画庁試算による。

2. 生活環境……下水道、廃棄物、水道、都市公園
自然公園、厚生福祉、文教、公共
賃貸住宅

交通通信……道路、港湾、航空、鉄道、電気通
信

国土保全……治水、治山、海岸

農林漁業……農業、林業、漁業

図1-4 部門別公共投資配分比率の推移

まず、政府消費支出は、保健・衛生並びに教育関連経費は比重を高めるが、その他一般行政費は行政の効率化・簡素化の推進によって比重を低下させ、全体としての実質年平均増加率は、53年～55年度4.8%、55～60年度4.3%、60～65年度4.4%と低い伸びに留まろう。

一方政府投資は、住宅・環境衛生など生活関連の整備には引き続き注力するものの、その他の投資項目は極力抑制を図り、実質年平均増加率は、50～53年度10.3%の高い伸びから、53～65年度は5.0名へと大きく鈍

表 1-5 社会資本整備水準の国際比較

部 門	整備指数	単 位	日 本	イギリス	西ドイツ	フランス	イタリア	アメリカ	(参考) 外国の 平 均
下 水 道	総人口数及率	%	30 (1980)	97 (1976)	88 (1977)	65 (1975)	—	72	81
都市公園	1人当り面積	m ² /人	東京都区郡 1.9 (1981)	ロンドン 30.4 (1976)	ボ ン 26.9 (1973)	パ リ 8.7 (1973)	ロ ー マ 11.7 (1973)	ワシントン 45.7 (1976)	24.7
道 路	自動車1台当り	m/台	13.6 (1981)	19.6 (1980)	18.7 (1979)	34.0 (1980)	15.1 (1980)	20.1 (1979)	21.5
	都市における道路 路面積率	%	東京都区郡 13.6	ロンドン 16.6		パ リ 20.0	—	ニュー YORK 23.2	19.9
	自動車10,000台 当たり高速道路 延長	km/万台	0.82 (1982)	1.48 (1980)	2.99 (1980)	2.42 (1980)	3.09 (1980)	5.57 (1978)	3.11
住 宅	1室当たり平均 人員数	人/室	0.77 (1978)	0.6 (1971)	0.4 (1978)	0.75 (1978)	0.8 (1977)	0.4 (1979)	0.7
	標準世帯(4人 世帯)の室数	室	5.2 (1978)	6.7 (1971)	6.7 (1978)	5.3 (1978)	5.0 (1977)	6.7 (1970)	6.1

(注) 標準世帯の室数とは、室数 = $\frac{4}{1\text{室当たり人員}}$ で計算したものであり、4人世帯がそれぞれの居住密度を確保するのに必要なものである。

出所：建設省、今後の社会資本整備について、1982年11月

化しよう。表1-6、1-7にそれぞれ財政規模及び一般会計歳出を示すが、国及び地方の財源難から今後長期間にわたって、公共投資が伸びることは困難であろう。

1.4.5 需要予測

環境装置の生産高の推移、民間設備投資及び政府支出の抑制などについて述べてきたが、これらのデータを基にして、大気、水質、廃棄物及び騒音・振動などの分野について需要予測を行った。時間の関係で具体的な数字を提示できなかったが、マクロ的に検討した結果を以下に述べる。今後、さらにブレイクダウンして分野毎の構成機種について需要、予測を行って問題点と対策とを検討する必要がある。

(1) 国内市場の展望とその対応

① 大気汚染防止装置

石油危機以降生産設備投資の削減、産業構造の重化学工業から機械組立産業へのシフトなどにより、大気汚染防止装置の生産高は49年度のピーク(約3,300億円)を境に激減し54年度にはピーク時の半分以下(約1,100億円)にまで減少した。以後僅かに増加したものの、その生産高は1,400～1,600億円の範囲で推移している。

今後国内市場においてはエネルギー事情の大きな変化がないかぎり、大気汚染防止の各装置

表 1-6 財 政 規 模

	予 測											(10億円, %)			
	45	50	55	56	57	58	59	60	61	62	63	年度平均伸び率			
												50/45	55/50	60/55	63/58
一般会計歳出	8,188 (18.4)	20,861 (9.2)	43,405 (11.9)	46,921 (8.1)	47,245 (0.7)	50,639 (7.2)	50,834 (0.4)	54,504 (7.2)	57,075 (4.7)	60,192 (5.5)	63,120 (4.9)	20.6	15.8	4.7	4.5
地方財政歳出	9,815 (22.2)	25,655 (12.1)	45,781 (8.8)	49,165 (7.4)	51,132 (4.0)	52,206 (2.1)	53,465 (2.4)	56,158 (5.0)	58,751 (4.6)	62,012 (5.6)	65,254 (5.2)	21.2	12.3	4.2	4.6
財政投融资	3,799 (19.4)	10,561 (16.9)	18,104 (11.9)	19,410 (7.2)	20,608 (6.2)	20,773 (0.8)	21,251 (2.3)	22,356 (5.2)	23,809 (6.5)	25,475 (7.0)	27,310 (7.2)	22.7	11.4	4.3	5.8

注) 1. 一般会計歳出：57年度まで決算、58年度以降決算ベース

2. 地方財政歳出：56年度まで決算(統計)、57年度以降決算ベース

3. 財政投融资：56年度まで実績、57年度以降実績ベース

4. ()内は前年度比

資料) 大蔵省「財政統計」「財政金融統計月報」、自治省「地方財政統計年報」

表 1-7 一 般 会 計 歳 出

→ 予測

(10億円, %)

年 度	45	50	55	56	57	58	59	60	61	62	63	年度平均伸び率			
												50/45	55/50	60/55	63/58
社会保障関係費	1,152 (1.86)	4,136 (32.3)	8,170 (9.1)	8,824 (8.0)	9,186 (4.1)	9,231 (0.5)	9,324 (1.0)	9,613 (3.1)	9,709 (1.0)	10,124 (5.2)	10,755 (5.3)	29.1	14.6	3.3	3.1
文教・科学振興費	966 (17.6)	2,708 (17.3)	4,606 (7.3)	4,822 (4.7)	4,830 (0.2)	4,836 (0.1)	4,836 (0.0)	4,812 (Δ0.5)	4,812 (0.0)	4,860 (1.0)	4,884 (0.5)	22.9	11.2	0.9	0.2
国 債 費	287 (4.2)	1,102 (30.1)	5,492 (25.5)	6,664 (21.4)	6,907 (3.8)	8,168 (18.3)	9,074 (11.1)	11,671 (28.6)	12,784 (9.5)	13,866 (8.4)	14,790 (6.7)	30.9	37.9	16.3	12.6
恩 給 関 係 費	296 (11.9)	759 (28.6)	1,653 (10.7)	1,790 (8.3)	1,863 (4.1)	1,890 (1.4)	1,913 (1.2)	2,006 (4.9)	2,000 (Δ0.3)	2,016 (0.8)	2,037 (1.0)	20.6	16.8	1.9	1.5
地方財政関係費	1,772 (23.6)	3,351 (Δ20.2)	7,829 (17.5)	8,697 (11.1)	7,972 (Δ8.3)	7,673 (Δ3.7)	8,947 (16.6)	9,860 (9.0)	10,747 (9.0)	11,875 (10.5)	12,967 (9.2)	13.6	18.5	4.7	11.1
防 衛 関 係 費	591 (18.9)	1,386 (13.1)	2,250 (9.3)	2,441 (8.5)	2,572 (5.4)	2,761 (7.4)	2,962 (7.3)	3,176 (7.2)	3,364 (6.5)	3,633 (7.4)	3,848 (5.9)	18.6	10.2	7.1	6.9
公共事業関係費	1,441 (17.0)	3,487 (13.5)	6,896 (7.6)	7,085 (2.7)	7,247 (2.3)	7,224 (Δ0.3)	7,116 (Δ1.5)	7,068 (Δ0.4)	7,123 (0.5)	7,151 (0.4)	7,180 (0.4)	19.3	14.6	0.6	0.1
経 済 協 力 費	92 (Δ 7.1)	168 (0.6)	368 (10.2)	393 (6.7)	473 (20.4)	498 (5.3)	533 (7.0)	571 (7.1)	613 (7.3)	667 (7.3)	702 (6.8)	12.8	17.0	9.2	7.1
そ の 他	1,590 (20.0)	3,764 (0.8)	6,141 (8.2)	6,215 (1.2)	6,196 (Δ0.3)	8,358 (34.9)	6,662 (Δ20.3)	5,707 (Δ14.3)	5,903 (3.4)	5,915 (0.2)	5,947 (0.5)	18.8	10.3	Δ1.5	Δ6.6
歳 出 総 費	8,188 (18.4)	20,861 (9.2)	43,405 (11.9)	46,921 (8.1)	47,245 (0.7)	50,639 (7.2)	50,834 (0.4)	54,504 (7.2)	57,075 (4.7)	60,192 (5.5)	63,120 (4.9)	20.6	15.8	4.7	4.5
国 債 残 高	3,597	15,776	71,906	83,630	97,851	110,150	121,960	134,754	146,161	156,542	164,677	34.4	35.4	13.4	8.4

注) 1. 57年度までは決算, 58年度以降は決算ベース

2. Δはマイナス, ()内は前年度比

3. 国債残高は内国債のみ

4. 実績については, データ集 P 380 参照

資料) 大蔵省「財政統計」「国債統計年報」

とも現在の生産額が当分の間続くものと考えられる。なお、石油危機によるエネルギー情勢の変化として石炭の利用拡大及び、LNG 焚ボイラーが普及し、これに伴い石炭利用拡大に対しては、集じん機、SO_x、NO_x 除去装置、LNG 焚ボイラーに対しては、NO_x 除去装置がそれぞれ必要となり、その関連の需要が期待される。このような状況下で大気汚染防止装置のそれぞれについて、今後の市場動向並びにその対応について考察すると次の通りとなる。

排煙脱硫装置については大型火力発電設備の新設に伴い必ず付帯する設備であり今後もその関連の需要は増加するであろう。

現在最も多くの実績を有する排煙脱硫の方式は湿式石膏法であるが、乾式法での実証試験が現在実施されているので間もなく戦列に並ぶことになるであろう。

一方、近年石油価格の高騰などによるエネルギー事情の変化に伴って石油代替燃料として石油、コークス、廃タイヤなど、これまで燃料としてあまり使われなかった未利用燃料の利用が増大している。装置規模も小型化し、安価な排煙脱硫装置の需要が見込まれる。

汚染負荷量賦課金との関連による小型脱硫装置の需要もあり、とくに設備費、運転費の安い経済性がある装置が望まれている。

また排煙脱硫装置の大部分は10年前に建設さ

れており、腐食などの原因でそろそろ更新の時期にきており、この方面の需要は期待できる。しかしながら二酸化硫黄が環境基準（1 時間値の1 日平均が0.04ppm以下であり、かつ1 時間値が0.1ppm以下であること）の達成状況が56年度98.9%、57年度99.4%になっている状況から考えると、今後これ以上規制が厳しくなることは考えられず、需要は増加傾向にあるが、その成長率は、僅かであろう。

重油脱硫装置に関しては輸入原油の調達地域の多様化と重質化というエネルギー事情はあるものの、総需要量としては現有設備の容量などの問題があって大きくは望めない。

排煙脱硝装置については、LNG の普及並びに58年9 月の窒素酸化物の第5 次規制による固体燃焼ボイラーに係る排出基準の強化によって今後漸増の傾向となろうが、それほど大きな市場は望めない。

集じん装置は、57年5 月の煤じん排出基準についての改正強化第三次規制並びに浮遊粒子状物質の残された問題などで今後より優れた集じん装置の開発需要が期待される。事業用火力プラントの石炭化に伴う需要増はもちろんのこと、煤じん規制の強化の観点から火力プラント以外の各種プラント（都市ごみ焼却炉など）向けにも漸増の傾向を示す。また、一方では各種生産プロセスにおける無じん室、無菌室などの極低

濃度，中小風量の処理装置，労働作業改善に伴う環境集じん除じん装置などの需要が見込まれる。

その他の排ガス処理装置は，都市ごみ焼却炉排ガス中のHC ℓ 対策として，従来の湿式処理のほかに省エネルギー，省水資源を狙った乾式処理が大きく伸びると思われる。また炭化水素，有機溶媒ガスに関しては，高温の場合には回収も含めた処理，低温の場合にはとくに光化学オキシダント防止対策として，規制の強化と共に相当の伸びが期待できよう。その処理方式としては活性炭吸着，触媒燃焼方式などがケースバイケースで適用される。さらに感覚的公害として騒音と共に苦情件数の多い臭気対策として，下水，し尿処理プラント，コンポスト装置，食品，飼料加工プラントなどに対する脱臭装置のニーズはますます高くなっているので，規模の大小はともかくとして需要は伸びるであろう。

② 水質汚濁防止装置

水質汚濁防止装置は，公害防止装置生産の約50%を占め，依然として重要な役割を担っている。生産高は昭和54年をピーク（約4,000億）

表 1-8 全国の水使用量

（取水量ベース・単位：億 m^3 /年）

用水	年	昭和40	50	51	52	53	54	55	56
都市用水		189	306	309	308	306	307	302	302
生活用水		63	123	131	134	137	139	137	141
工業用水		126	183	178	174	169	168	165	161
農業用水(注)		—	570	570	570	570	570	580	580
合 計		—	876	879	878	876	877	882	882

注：農業用水の51年から54年までの値は，50年の需要量を用いた。また55年の値は国土庁が推計したものである。56年値は55年の需要量を用いた。

として漸減し，58年には約3,300億円となり横這いの状況である。また，受注形態は民需と官需とに大別され，その比率は公害の初期においては民需が多く，49年以降は官需の比率が多くなり，現在では民需30%，官需70%の比率の割合になって，大きく官需に依存している状態である。

産業廃水処理装置の生産高は，50年をピーク（約1,100億円）として下方に向い，58年には約490億と半減している。理由としては排水規制による処理装置設置の一巡，コンビナートのような大規模工業基地建設の中止，設備投資の抑制及び新工場の建設の減少などによるもので

資料：通商産業省「工業統計表」により作成した。

注：従業員30人以上の事業所についての数値である。

図1-5 工業用水使用量の推移

ある。今後の需要の見通しとしては、漸減の方向にあり、よくて横這いと考えられる。また工業用水の使用量は表1-8、図1-5に示すように漸減状態であり、排水の再利用は今後とも多少期待されるが廃水処理装置の進展は大きく期待できず、よくて横這いと考えられる。

最近の排水規制としては湖沼に関する富栄養化防止の規制があるが、規制の対象となるのは、大部分が小規模な工場であり、大きな市場になる可能性は少ないと考えられる。有力な工場は海域に面して立地しており、海域に関する富栄養化防止の規制は、3～5年先と考えられているので当面の新市場とはなり得ない。

しかし、廃水処理の基盤技術の組合せ（膜分離、イオン交換など）による超純水の新市場は今後の水処理の新分野を示唆するものとして注目する必要がある。

下水処理については、55年をピーク（約1,900億円）として漸減しつつある。「長期的に重要

な社会資本」のトップとして下水道があげられているが、図1-6に示すように、下水道事業予算は56年をピークとして次第に減少している。下水道整備は終末処理場と管きょの両施設がバランスしてこそ、普及率も大きく延びるのであるが、事業予算の減少、第5次下水道整備5か年計画の計画事業費を実績額が大きく下回ったために、先行投資分の効率的な活用ができなくなり、普及率は期待したほど伸びず、欧米先進諸国の普及率との格差が縮まらない。大都市における下水道の普及率は高く、今後地方都市、町、村、農村地域を対象とした小規模下水道の整備が多少期待できよう。また、生活系雑排水の処理は地味ながら逐次市場性をもつようになる。

し尿処理については、56年度をピーク（約685億30円）として次第に減少し58年度の実績は約490億円である。し尿処理計画からみると図1-7に示すように、第3次処理計画からみて

図1-6 下水道事業予算の推移

図1-7 第3～第5次5箇年計画の比較
(し尿処理施設)

第3次……昭和46年～50年

第4次……昭和51年～55年

第5次……昭和56年～60年

第5次処理計画は半分以下と劣しく減らしている。今後の需要は、更新需要、新規需要を含めて60年度以降は、2,500tℓ／日を前後として推移するものと予測される。また、小規模下水道、農村集落排水処理の整備に伴ってし尿処理の需要は横這い乃至漸減の方向であろう。この面からみてかつてのような大きな市場は期待できない。

下水とし尿の分野が市場の70%の大部分を占めているだけに、この分野の進展如何が水質汚

濁防止装置の生産高を大きく左右するので今後の需要動向に注意しなければならない。

汚泥処理については、処理装置の生産高は横這いである。

汚泥の排出量は8,819万トン／年（S.55）というように膨大である。今後排出量は増加することはあっても減少することはないため、処理装置の需要は横這いと考えられる。関連機器は大部分がポンプであり、54年をピーク（約520億円）として漸減して、400億円台を維持しているが、この状況は今後維持されると予想される。

以上のように水質汚濁防止装置を取りまく環境は厳しさを増し、その生産高は個々の事情により多少の幅があるものの、全体として漸減あるいは横這いと考えられる。

しかし、後で述べるように先端技術による新しいプロセス、基盤技術などの研究開発による差別化技術により現市場での売上げ増または新分野への進出は可能となろう。

③ 廃棄物処理装置

廃棄物処理は大別すると生活系と生産系から発生するがいずれも適切な処理処分を行うこと

が大切である。

しかし、これらを処理する装置は、非生産設備であり、二次的なものと考えられ、従来安易な取扱いをうけていたが、近年公害問題の多様化、複雑化に伴い、環境保全強化の面から設備内容は著しく高度化している。すなわち、その時代の政策や生活環境の要求度、とくに二次公害防止設備、省エネルギー化、省力化に対する要請により盛んに研究開発がなされた結果、現在では世界的な水準に達している。

都市ごみ処理の分野では処理、処分の立場から一歩前進し、発電によるエネルギー回収があたりまえになっていること、省力化のために全自動化の波が急激におしよせてきている。生産系では生産設備の改善、改良により、廃棄物として出される量をできるだけ減す努力がなされ、現在では産業廃棄物として処理、処分される量は大幅に減少している。

都市ごみ処理装置の需要は、地方自治体が厚生省などの補助金を受けて建設されるため、厚生省の予算獲得により大きな影響を受ける。図1-8にみられるように60年代の前半迄順調に推移した発注量も、国家財政赤字解消のための

表 1-9 ごみ処理施設の整備状況（昭和58年 3 月末，都道府県別着工ベース）（能力：t/日）

	固定パッチ		機械パッチ		准 連 続		全 連 続		コンポスト		計	
	施設数	能 力	施設数	能 力	施設数	能 力	施設数	能 力	施設数	能 力	施設数	能 力
北海道 青森 岩手 宮城 秋田	33	231	44	1,114	5	350	9	2,675	0	0	91	4,370
	6	71	19	613	0	0	4	1,170	0	0	29	1,854
	3	14	25	605	2	120	6	820	1	20	37	1,579
	10	96	30	735	6	455	4	1,110	0	0	50	2,396
山形 福島 茨城 栃木 群馬	8	97	20	673	3	280	2	480	0	0	33	1,530
	2	57	8	570	2	220	4	720	0	0	16	1,567
	7	51	24	609	2	90	8	1,800	0	0	41	2,550
	5	142	30	1,250	6	475	5	1,140	0	0	46	3,007
埼玉 千葉 東京 神奈 新潟	16	148	21	669	12	857	3	840	0	0	52	2,514
	2	36	16	458	1	80	10	1,695	0	0	29	2,269
	8	255	21	1,200	12	1,086	24	5,160	0	0	65	7,701
	7	141	24	912	10	924	16	3,785	0	0	57	5,762
富山 石川 福井 山梨 長野	7	30	7	64	3	270	42	16,990	0	0	59	17,354
	8	371	12	361	1	80	28	10,255	1	30	50	11,097
	6	168	34	1,231	8	695	5	1,110	0	0	53	3,204
	5	31	15	601	1	60	3	1,170	0	0	24	1,862
岐阜 静岡 愛知 三重 滋賀	3	34	12	460	6	515	2	500	0	0	23	1,509
	8	137	8	290	1	200	1	300	0	0	18	927
	3	95	14	361	2	180	0	0	0	0	19	636
	15	282	24	737	1	80	3	850	4	48	47	1,997
奈良 和歌山 鳥取 島根 岡山 広島 山口	10	172	18	552	4	300	6	1,290	0	0	38	2,314
	14	252	31	794	6	360	13	2,795	1	30	65	4,231
	5	378	13	694	1	150	26	5,494	1	128	46	6,844
	11	83	41	945	2	170	4	940	0	0	58	2,138
京都 大阪 兵庫 奈良 和歌山	4	71	7	289	4	400	2	280	0	0	17	1,040
	3	36	15	454	2	140	6	2,550	0	0	26	3,180
	1	10	7	435	3	230	36	13,945	0	0	47	14,620
	8	75	77	1,493	3	160	22	6,765	1	20	111	8,513
徳島 香愛 高松 福岡	7	83	21	473	0	0	7	1,330	0	0	35	1,886
	5	83	20	544	3	220	2	490	0	0	30	1,337
	12	95	21	325	0	0	2	470	0	0	35	890
	8	81	17	277	2	225	0	0	0	0	27	583
佐賀 長崎 熊本 大分 宮崎	9	42	33	961	1	60	3	900	0	0	46	1,963
	27	284	52	1,157	4	260	8	1,770	1	1	92	3,472
	5	64	9	247	4	250	7	1,260	0	0	25	1,821
	5	38	8	202	5	280	1	190	0	0	19	710
鹿児島 沖縄	5	58	20	436	2	100	1	300	0	0	28	894
	4	77	27	847	2	160	3	645	3	25	39	1,754
	16	66	15	423	2	200	1	450	1	13	35	1,152
	7	24	22	862	7	480	12	4,260	1	6	49	5,632
合計	7	25	8	133	3	230	2	345	0	0	20	733
	14	95	48	697	6	596	3	880	1	50	72	2,318
	2	5	36	925	3	170	3	900	1	12	45	2,012
	0	0	16	387	3	290	4	750	2	39	25	1,466
合 計	5	29	12	412	4	310	4	1,010	1	2	26	1,763
	8	36	28	642	5	250	1	450	0	0	42	1,378
合 計	4	8	13	460	6	530	2	450	0	0	25	1,448
	368	4,757	1,043	29,579	171	13,538	360	103,479	20	424	1,962	151,777

公共投資抑制などにより58年以降大中に減少して
ており、とくに59年は56～57年の半分近く迄減
っており業界にとっては非常に深刻な問題とな
っている。

また、施設も中小型へ移っているのが顕著で

あり、加えて新設はごく少くほとんどが施設の
更新である。

57年末における都市ごみ処理施設は全国で
1962ヶ所で処理能力は152,000t／日となってい
る。（表1-9、図1-9参照）今後も大中な増大

図1-9 ごみ処理方法の推移

図1-10 産業廃棄物処理装置マーケット

は望めず、多くて5,000t/日前後であろうと推測されている。

産業廃棄物処理装置は、排出責任者が処理することが原則となっており、このため排出者側で発生量を減すための改善が実施され、処理施設のマーケットは図1-10の日本産業機械工業会のデータによれば最近ではほぼ100億円/年の状況となっておりほぼ安定している。

④ 騒音・振動防止装置

各種統計資料、防音装置メーカーの実績などによると、騒音・振動防止装置の需要は昭和49年頃までは急速な伸びを示していた。オイルショック以後、急速な伸びは止まっているものの、

現在は若干伸びの傾向を示している。ただし、需要増加の内容は、必ずしも防音装置メーカーの需要増に直接つながるとは限らない質的転換をもっている。

今後は、経済の減速傾向に伴い需要の伸びは期待できないものの、人間疎外の見直しが着実に進行しており、これらをも考慮すると、60年代は少なくとも横這い傾向は示すものと考えられる。騒音・振動は、本質的にはこれを発生する設備などに付随したものであるため、すべての業種に関連がある。したがって、全業種が不況であれば別であるが、実際には業種により好、不況があるので、大幅の伸びは期待できないものの、産業機械関連で年間150億円程度の需要は期待でき、さらに新規・代替設備投資如何により大幅の伸びも期待できよう。

また、防止装置についての需要は今までもそうであったように、法規制によって左右される。今後の施策の展開として、騒音規制法、振動規制法の見直しから特定施設の追加が考えられ、また作業環境改善のための整備も進められる。超低周波音の規制は遠のいたものの対象は進められている。さらには機器のラベリングなどの兆しもあり、既に需要増につながるものとなっ

ている。

ただし、以上の諸要因を防音装置メーカーの需要増に結びつけるためには、次の問題点を解決することが必要である。

すなわち、各業種に対応できる防止装置の開発ならびに標準化、高機能化（低コスト化）また地域性に対応して、従来にもまして中小企業の対応、防音装置の設備の要素化に対応し、一体化をどう進めるかが当面の課題となる。

また、騒音・振動の分野で60年代に大きな展開が予期され、最近急速な展開を示しているのは、防止装置というハードではなく、ソフト面すなわち環境アセスメントがらみの、また設備の騒音・振動の未然防止、さらに低騒音・低振動機種の開発という見地からの、予測計算、測定、試験などの業務である。これを公害防止装置というかどうかは問題があるにしても、騒音・振動分野で今後期待されるものの一つである。したがって、これに対応できる体質への転換、予測計算手法の整備、測定技術の整備、ソフト分野ひいてはエンジニアリング分野としての確立などが課題となる。

以上、騒音・振動防止装置の需要は根本的には設備投資如何にかかっているものの、企業の対応の仕方により需要は期待できるし、また拡大にもってゆくことは可能であろう。

(2) 海外市場の展望とその対応

① 大気汚染防止装置

「1983年の世界の環境の状況（国連環境計画）によれば地球上において化石燃料を消費することによって大気中に放出される硫酸酸化物中の硫黄分は年間7,500万トン、窒素酸化物中の窒素分は約2,000万トンと推定されている。

この酸性雨問題はアメリカやカナダ、西ドイツなどを中心とした中部ヨーロッパとスウェーデンなどの北欧諸国などの間で国際問題となっている。なお、現在各国で年間排出しているSO₂の量は次の通りである。

米国ミシシッピ東側	2,000万トン／年
米国ミシシッピ西側	1,600万トン／年
カナダ五大湖周辺	470万トン／年
イギリス	500万トン／年
EC全体	1,860万トン／年
日本	200万トン／年

各国とも酸性雨対策として、硫酸、硝酸発生メカニズムについて調査中であるがいずれにしてもSO₂の除去が必要であることを認めている。アメリカの場合、ミシシッピ東側の2,000万トン／年をこれから10年以内に1,000万トン／年の削減計画をたてているとのことである。カナダも同様、今から10年後には470万トン／年の半減を計画している。EC10か国では今後10年間に各国3割づつ削減することを申し合せている。これに対しアメリカでは現在約200基の排煙脱硫装置が運転されている状況である。西ドイツでは5～10基といわれている。酸性雨対策で悩んでいる各国とも既に実用化段階で実証されている日本の排煙脱硫技術に着目し、最近あいついで各国の関係者が技術調査のため来日している。

まだ大きな問題となっていないが中国、韓国、台湾など発展途上国でも遅かれ早かれ酸性雨の問題が起ってくることは確実でとくに中国においては石炭を中国内のエネルギーのソースとしており、SO₂の大気排出量は1,400～1,800万トン／年が排出されているといわれている。

以上の状況から考えて米国などでかなりの数の排煙脱硫装置の市場が期待でき、装置のハードは輸出できないものの、技術ライセンスなどで市場が期待できると考える。

脱硝装置に関しては各国とも当分の間考えておらずあまり大きな市場は期待できない。

中国では最近の経済成長政策とともに環境対策にも多大の関心を持っており、SO₂の大気放出を防ぐ方法として①排ガス脱硫装置の設置②都市ガス製造における硫化水素の脱硫③石炭ガスの脱硫工程など環境対策として検討している。

いずれにしても各国の大気汚染防止装置の実態をできるかぎり正確に把握し、かつ諸国の商取引のあり方を十分マスターして有利な条件で契約を進めなければならない。

ただ単に大気汚染防止設備を売込むだけではなく各国と密に技術情報の交換、各国の公害防止技術者への技術指導、コンサルタントなどきめ細やかな対応が必要とされてくる。

② 水質汚濁防止

発展途上国に対する水質汚濁防止技術の移転

のニーズは多くなる傾向である。これらの国々においては経済発展に伴う環境整備が大きな課題となっているが、まず、生活用水の整備が第一であり排水処理は資金不足のため未整備な国が多い現状である。たとえば、中国において、3億 m^3 の排水が排出されているが、その大部分は未処理である。中近東においては、海水淡水化のニーズが高く、環境整備は後廻しの状況で、途上国の国情、経済状況によって環境に対する考え方、体制、整備状況は多種多様である。

わが国の水質汚濁防止技術は世界的な水準に達しているが、この技術をそのまま途上国に移転することは適切でなく、これらの国の実態に応じた技術の移転を図る必要がある。防止装置の大部分は、わが国のプラント輸出に伴うものが多く、単独に輸出されることは少ない。技術

移転については、情報の交換、研修生の教育など長期的な観点から対策をたてる必要がある。

③ 廃棄物処理装置、騒音・振動防止装置

発展途上国における廃棄物処理の現状はほとんど整備されていない状態である。また、廃棄物の種類もわが国とは異なっており、焼却設備はごく限られた場合に輸出される。今後は途上国における経済発展に伴って技術移転が求められると予想される。

騒音・振動防止については、大きな課題で対策に関心が払われているが現在技術移転の段階でなく、わが国のプラントに伴って海外に装置が輸出されている現状である。今後の技術移転が期待されよう。

(以下次号に続く)

国際シンポジウムの御案内

環境保護のための管理プロジェクト・アプローチに関する 国際シンポジウム

International Symposium on
Project Management Approach for Environmental Protection

<会 期> 1986年2月24日(月)～28日(金)

<会 場> タイ国パッタヤ (Pattaya)

<主 催> アジア工科大学 (Asian Institute of Technology)

<参加費> 2000 バート (約2万円)

<発表論文の締切> 1985年9月15日

<主 旨> 開発途上国における複雑な環境汚染を解決するための、新しい手法として注目を集めている「プロジェクト アプローチ」について、その有効性や問題点を国際的な視野に立って、意見の交換をはかることを目的とする。そのため、つぎのようなテーマについての論文を募集している。

1. 開発途上国における環境問題の分析

2. 環境保護のためのプロジェクト マネージメント アプローチ

3. 環境管理プロジェクトの計画と実施のための訓練

論文発表希望者は、2 ページ以内のアブストラクトを下記の事務局へ直接ご送付下さい。

なお、詳細についても下記の事務局へお問合わせ下さい。

The Secretariat of International Symposium
CDG's South East Asia Program Office

Asian Institute of Technology

G.P.O. Box 2754

Bangkok 10501

THAILAND