

## 精密機能検査業務からみたわが国のごみ

### 処理施設の現況と課題

Notes of the present situation of refuse treatment facilities in Japan, reviewed from the experiences of functional testings of facilities

二見 寿之\*

Hisayuki Futami

#### 1. ごみ処理技術の推移

##### 1.1 ごみ処理とその時代的背景

都市ごみの排出量は、昭和35年頃までは人口増加と密接な関係を保って増加してきたが、経済成長が著しい昭和35年以降から昭和40年代前半までは、人口増加のほかに、経済指標（G.N.P.）の発展と関係して著しく増大している。その後昭和48年～50年頃の石油ショック当時には、一時的に排出量の減少が見られたが、それ以降現在まで横ばい状態あるいは漸増傾向である。

これらは、経済成長時代の自動化等の技術開発による高生産性と、流通革命による製品の短命化、都市への人口集中による核家族化と、物の使い捨て等の要因がごみ量を増大させ、また、ごみ質の多様化をも生じさせていく。とくに、上述の要因のほかごみ質は工業技術開発の製品の多種化、輸送の効率化などと並んで石油化学系の製品が増える等、昭和30年代、40年代初期のごみと比べると多種、多様化傾向がみられる。このように都市ごみは、経済発展等社会状況により量の変動と質の多様化が生じるため、処理・処分については、質に適した処理方法の確立、さらに資源再利用をも含めた総合的な処理・処分の検討が必要である。

ごみの処理・処分の歴史についてみると、ごみ処理に関する法律として明治33年に「汚物掃除法」が法制化され、以後、大正、昭和20年代まで長期にわたり、ごみ、し尿を「汚物」として扱い、その処理・処分がなされてきた。とくにごみは、都市部では焼却処理が、他の農山村では自家処理・処分が行われ、一方、し尿は有機肥料

として農地還元が行われてきた。

昭和29年には、戦後の混乱期を脱し、近代化に向けて経済発展が開始したと同時に「清掃法」が制定され、汚物処理・処分の方法と方向が定められた。清掃法では国及び地方公共団体の責務を区分し、清掃事業の実施主体を市町村におき、清掃行政の枠組みが確立した。法的国庫補助、特別な助成が行われるようになり、昭和38年からは、第1次5か年施設整備計画が開始され現在に至っている。

昭和40年代は著しい高度経済成長を迎えて、事業活動に伴う事業系廃棄物、工場排水、排ガス等が社会問題を生じ、それらは公害問題として社会面をにぎわした。とくに昭和45年の公害国会では清掃法の改正がされ、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（廃棄物処理法：法律第137号：昭和45年12月25日）が制定され、廃棄物の定義で一般廃棄物と産業廃棄物を区分し、一般廃棄物は地方公共団体の責務で、産業廃棄物は事業所でそれぞれ処理・処分することになった。

一般廃棄物の処理・処分は「清掃法」における特別清掃区域内の汚物（ごみ、し尿）処理から、全地域の廃棄物を適正に処理する法整備が確立したが、産業廃棄物を含め処理・処分は、法規制の強化だけでは問題の解決は難かしく、廃棄物の資源化、再利用等の面も含めた総合的な処理・処分の技術開発が必要な時期にきている。

##### 1.2 都市ごみ処理施設の経緯

明治30年にわが国で最初のごみ焼却炉が建設され、以後昭和30年代まで都市ごみは埋立（投棄）を主流とし、一部は減量化、無害化、安定化を目的とした焼却処理がなされてきた。昭和30年代初期には、都市ごみ処理と利用の両立をはかる急速堆肥化（コンポスティング）施設が一部の都市で採用された。なお、この技術は欧米か

\* 日本環境衛生センター衛生工学部  
Department of Sanitary Engineering, Japan Environmental Sanitation Center

らの技術導入を中心としたもので、ごみを好気性発酵させ衛生的に安定化を図り、肥料あるいは土壌改良剤として利用する目的で研究開発がなされた。堆肥化技術の初期においては、ごみにし尿を添加し堆積することで発酵が進み、し尿中の病原菌や寄生虫卵の死滅が見られる等衛生的な処理法と考えられ、昭和40年初期までに国の補助金対象施設として30数都市で建設された。しかし、施設を稼動開始後、堆肥利用者である農村側と、ごみを処理し施設を管理する都市側との間に、製品の質、コスト、輸送等の問題が生じ、さらに化学肥料の大量生産と普及により、一部の都市をのぞいて都市ごみのコンポスト処理は衰退をとどめた。これに反し、従来から行われてきたごみ焼却処理は、減量化、無害化に適した処理方法として現在に至っている。

一方、昭和35年頃には欧米の焼却炉技術を導入した連続機械炉の設計計画が進められ、昭和40年6月に大阪市西淀に近代的ごみ焼却工場が稼動した。なお、この焼却炉は排熱ボイラ・タービン発電機設備を組込んだ施設であり、ごみの持つエネルギーを熱回収した日本で最初のごみ焼却処理施設として、都市ごみを石炭、石油と同様なエネルギーとしての位置づけをした。また、ごみ焼却処理において24時間連続運転焼却炉の管理方法を確立し、ごみ質(発熱量等)の測定技術の確立、ごみ燃焼理論の科学的解明及び確立等、都市ごみ焼却処理技術を飛躍的に進歩させた。

昭和30年代から40年代前半までは、都市ごみの発熱量が比較的低かったため、いかに効率よく燃やすかの技術開発が中心に進められ、昭和40年代後半頃はごみ発熱量が急速に上昇を示し欧米並みとなったことに伴い、焼却温度の調整及び熱利用と、焼却に伴う排ガス・排水等二次公害防止対策の技術開発に重点が置かれた。また、施設の維持管理に対応できる技術管理者の教育が昭和41年に開始され(昭和42年に国の指定コースとなる)、管理技術の向上が計られ、法規制においても維持管理基準が定められ、都市ごみ焼却処理施設は、設備・装置の充実と適正な管理による施設運営が必要条件となつた。

昭和47~52年には、都市ごみ焼却処理に流動床炉設計開発が再度進められ、昭和51年8月に遠野市(40t/8h)で稼動、昭和52年10月には高座清掃施設組合で120t/24h(60t/24h×2炉)が連続炉として稼動し、従来からのストーカー方式と共にごみ焼却処理施設の処理方式が確立した。

昭和52年6月には「廃棄物処理施設整備国庫補助事業に係る施設の構造に関する基準について(環整第46号:厚生省水道環境部長通知)」で、ごみ処理施設の構造、規

模別処理方式の基本が示され、また同時に最終処分場の構造も明示された。昭和54年9月には、上記の構造指針の改訂(環整第107号)がなされ現在に至っている。以後ごみ処理施設は、構造指針に適合した設計施工がされ、また国庫補助対象事業となっている。この時期は、大気汚染防止法の施行規則の改正(昭和52年6月16日総理府令第32号)(塩化水素、窒素酸化物の排出基準)、廃棄物処理施設に係る水質規制の強化(昭和54年11月27日環整第130号)、維持管理においては、一般廃棄物処理事業に対する指導の強化(昭和52年11月4日環整第94号)等が示され、ごみ処理施設においてもそれぞれ基準の強化に伴い、排ガス(HCl除去も含め)処理、排水(重金属も含め)処理技術が確立した。また、処理施設の維持管理では、基準に適合した高度の管理技術が確立し現在に至っている。とくに、排ガス中のHCl除去技術(乾式あるいは湿式除去装置)、COD、重金属除去(凝集沈殿法、キレート法)等の高度処理装置が焼却炉施設に組込まれ、十分な公害防止対策を完備したごみ処理施設が、現在稼動している。

最近では、都市ごみの再資源化技術(廃棄物から直接回収、間接回収する技術)の研究開発が展開され、一部では実用化している。直接回収には、分離装置(比重、磁気、漏電流、風力)でガラス、アルミ、鉄、古紙などの物質回収がある。間接回収には物質変換、熱変換、生物変換方式があり、とくにごみ焼却処理では熱変換方式により、ごみ焼却時の廃熱を温水あるいは水蒸気に熱交換し、さらに電気まで変換するごみ焼却処理施設が工事中を含め約70施設になろうとしている。この他にガス化熱分解によるガス回収、油化熱分解による燃料油回収等がある。物質変換では、パルプ化、固形燃料化等のほか、生物変換方式の好気性消化によるコンポスト、嫌気性消化によるメタン回収等が開発されているが、これらの技術は現在ごみ焼却熱利用(発電、温水、蒸気)をのぞいて普及するまでには至っていない。

上記以外では、都市ごみ溶融炉施設が昭和54年9月に釜石市で稼動し、昭和55年に茨木市、昭和57年に秩父市で稼動している。この処理方法はごみを高温で溶融することにより、無害化、減量化しスラグにするが、スラグの利用用途はまだ定っていない。なお、溶融処理はごみ焼却炉(ストーカー炉、流動床炉)に比べ維持管理費などが高く、普及するに至っていない。

わが国におけるごみ処理の状況は、昭和56年度実績(厚生省調べ)において焼却処理が64.5%、直接埋立が32.3%、高速堆肥化、堆肥化、飼料その他が3.2%の割合となっている。ごみ処理施設は全施設数が1,998施設

で、その内訳は固定バッチ炉が397施設（処理能力5,510 t/日）、機械化バッチ炉が1,059施設（処理能力30,048 t/日）、准連続が157施設（処理能力11,423 t/日）、全連続が370施設（処理能力101,399 t/日）、コンポストが15施設（処理能力412 t/日）である。

現在までの都市ごみ処理技術の発展経過をみると、①廃棄物の減量化、無害化、安定化を目的とした焼却処理技術の確立、②二次公害防止装置の開発と技術の確立、さらに、③ごみ焼却時の熱エネルギー回収と利用技術が確立し、現在のごみ焼却処理技術の基本となっている。現在の都市ごみ処理は減量化、無害化、安定化の他に熱回収、物質回収をも考慮し、さらに十分な公害防除装置を完備した施設で処理することを基本に、多くの都市で整備計画がなされている。

## 2. 精密機能検査

### 2.1 検査の目的

ごみ処理施設の管理にあたっては、管理者は「維持管理の技術上の基準施行規則4条2項」に適合した管理を行うため、通常の維持管理業務（検査及び保守点検）の他に、施設機能の保全に必要な精密機能検査（施行規則5条）を定期的に行うことになっている。この検査は実施回数を3年に1回以上と定め、機能保全上の業務（保守、点検、種々の分析、計測）に合わせ施設の機能状況、耐用度合等について検査を行い、将来の改修または改良計画にも利用できる目的を持って実施するものである。

精密機能検査の実施にあたっては、管理者は施行規則

第5条第2項で定めた「厚生大臣が指定する者（厚生省告示第327号：昭和47年10月18日（財）日本環境衛生センター）」に行わせることができるとなっており、当センターでは精密機能検査要領「環整第95号一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について：昭和52年11月4日：別紙4」に示されている内容において市町村の依頼により実施している。

### 2.2 精密機能検査実施状況

昭和47年10月に検査実施指定者となり、以後市町村から依頼（託）を受け昭和47年度から昭和57年度までに精密機能検査を実施した施設数は、総局、支局を合わせ231施設である。

処理方式別では表1のとおりバッチ燃焼式が162施設（固定バッチ：12施設、機械化バッチ：150施設）、連続燃焼式が69施設（准連続：10施設、全連続：59施設）である。なお、実施した施設は全てストーカ（火格子）式焼却炉であり、流動床式焼却炉の検査依頼はなかった。このことは、流動床炉が市町村に採用されてからまだ経過年数が短いためと考えられる。

処理能力（規模）別の検査実施状況は表2のとおり30t/日以下が73施設、31～60t/日が74施設、61～100t/日が22施設、101～200t/日が40施設、201t/日以上が22施設である。処理能力別実施比率は、全施設数に対し60t/日以下が63%、100t/日以下が73%である。また、処理方式別の実施比率はバッチ燃焼式（162施設）が70%である。検査実施施設のうち大半の施設は、構造指針が示される以前に建設された施設であり、これらには排ガス

表1 処理方式別精密機能検査実施件数

年度		47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	合計
処理方式		0	1	0	1	2	0	0	4	0	3	1	12
バッチ	固定	3	3	10	8	10	9	15	17	21	23	31	150
	機械	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	流動	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
準連続	ストーカ	0	0	0	0	0	2	1	3	2	1	1	10
	流動	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
全連続	ストーカ	0	3	2	4	4	3	5	8	6	9	15	59
	流動	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	溶融	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	熱分解	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		3	7	12	13	16	14	21	32	29	36	48	231

表 2 規模別精密機能検査実施件数

規 模 \ 年 度	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	合計
30t/日 以下	1	3	7	3	5	3	7	10	7	12	15	73
31~60 t/日	1	1	3	4	5	7	7	10	11	11	14	74
61~100t/日	1	1	0	2	2	0	3	1	5	4	3	22
101~200t/日	0	2	2	2	3	3	4	7	2	6	9	40
201t/日 以上	0	0	0	2	1	1	0	4	4	3	7	22
合 計	3	7	12	13	16	14	21	32	29	36	48	231

処理対策、排水処理対策等が不十分な施設もみられる。県別の実施状況は表3のとおりであり、県単位の実施数は最も多い21施設が2県、17施設が2県、10~12施設が4県、5~9施設が9県、1~4施設が19県となり、実施していない県が10県ある。これは、都道府県により施設数に差があることや、施設独自で検査を実施している等によるためと考えられる。

なお、精密機能検査を3年に1回必ず実施している施設は10施設程あり、このうち2施設以上を市あるいは組合で保有している都市もある。このように、定期的に検査を実施し、施設状況を総合的に把握し施設の整備・補修等の資料として調査結果を有効利用している都市もある。とくに最近の検査傾向では、検査の目的である施設の機能ならびに設備装置の状況把握等以外に、施設の更新及び増改築等を前提にした既施設の処理能力等の判定を主体においていた検査依頼が、昭和56年度後半から増えている。

### 3. 精密機能検査の所見

精密機能検査を実施した施設の運転管理実績、設備装置等の状況、ごみ・灰質等の試験結果及び処理条件と処理効果についての総括は次のとおりである。

#### (1) 運転管理実績

1) 管理体制は24時間、16時間、8時間運転管理方式があり、職員の勤務体制も3直、2直、日直(平日が8時30分~17時、土曜が8時30分~12時)と焼却炉の方式によって相違している。准連続、機械化バッチ炉以下の施設では、通常業務は日直内容で日・祝祭日は休みの所が多い。なお、24時間連続運転の焼却炉では3班2直、4班3直等の方法で1か月~2か月連続運転の勤務体制の施設がある。

維持管理技術者の職員構成では、准・全連続炉は電

気、機械、化学等工科系技術者が配置されているところが多く、とくに発電設備を有している大型施設ではボイラ、クレーン技士等各々の設備で必要な技術者が管理にあたっている。これに反し、固定バッチ炉で5t~15t/日程度の施設では、収集から操炉まで同一職員が行っている施設がある。

ごみの収集作業は、8時30分~17時の平日勤務時間内が主流となっているが、都市によっては16時ぐらいで作業が終了している所もある。ごみ収集は、一部の都市をのぞいて業者依託による収集方式が多い。

#### 2) 処理量実績など

① 処理量では、ごみ搬入量と焼却量については、バッチ燃焼式(固定バッチ炉、機械化バッチ炉)では計量設備のない施設も一部に見られる。また、ごみ投入クレーンに計重計が設置されている施設は、非常に少ない。連続燃焼式(准連続、全連続炉)においては、ごみ投入計重計のない施設も一部みられるが、多くの施設では搬入量、焼却量が計測され、適正な処理量の把握がなされている施設が多い。

搬入量は7月、8月、9月に増加が、2月前後は減少の傾向が一部の大都市をのぞいてみられる。とくに夏期はごみ受入貯留槽(ピット)を持たない固定バッチ炉、一部の機械化バッチ炉では焼却処理が十分にできない状況が生じ、良質で基準に適合した焼却残渣が得られない施設もある。

② 助燃量では、助燃用燃料の消費量は上述の場合著しく増大する(多い所ではごみ1tあたり40~50lも使用している)。年平均の使用量は、固定機械化バッチ炉では10~25l程度である。連続燃焼式では、年平均2~10l程度で、立上げ時に使う程度である。

③ 灰量は、ごみ1tあたりの焼却残渣(灰)量が、連続燃焼式では分別収集など収集方式の相違により変動するが、年平均120~170kg程度で熱灼減量も3~7

表 3 県別精密機能検査実施件数

県名 \ 年度	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	合 計
北 海 道												0
青 森 県						1						1
岩 手 県												0
宮 城 県			1				1		1	2	1	6
秋 田 県								1		1	1	3
山 形 県								1				1
福 島 県												0
茨 城 県		1	1			3		3	1	3		12
栃 木 県												0
群 馬 県		1							1			2
埼 玉 県					1			2	2	1	4	10
千 葉 県			1	2	2			3	2	5	6	21
東 京 都												0
神 奈 川 県			1		1	1	1	1	1	2	2	10
新 潟 県						1		1				2
富 山 県												0
石 川 県										1		1
福 井 県					1	1		1	1	1	2	8
山 梨 県									2		3	5
長 野 県	1	1					1	1				4
岐 阜 県		1		2				1	1	2	2	9
静 岡 県		1	1	2	1		3	1	3	2	3	17
愛 知 県		1	2	1	2	1	1	2	1	3	3	17
三 重 県	1								2	1		4
滋 賀 県							1	1		1	1	4
京 都 府											1	1
大 阪 府										2		2
兵 庫 県						1	1	1		1		4
奈 良 県												0
和 歌 山 県							1					1
鳥 取 県												0
島 根 県									1			1

表 3 (つづき)

県名	年度	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	合計
岡山県			1	1	1	1	1	1	2		1		9
広島県				2		2	1		2	1		3	11
山口県									1			1	2
徳島県						1			3			2	6
香川県													0
愛媛県				1			1			1			3
高知県												1	1
福岡県					1			2		1		1	5
佐賀県													0
長崎県					1			2	1	1		3	8
熊本県				1		1	2	2	2	2	8	3	21
大分県									1			2	3
宮崎県						3	1			4	1		9
鹿児島県	1							1			1		3
沖縄県					2			2					4
合計		3	7	12	13	16	14	21	32	29	36	48	231

~10%程度である。バッチ燃焼式ではそれぞれ150~200 kgで10~20%程度であるが、30%に至っているときもある。

④ 電力量は、ごみ1tあたりの電力消費量が固定バッチ炉では4~10 KWH、機械化バッチ炉では10~35 KWH、准連続、全連続では40~70 KWH程度となっている。なお、これらの値は動力設備が非常に少ない固定、機械化バッチ炉をのぞいて処理率によって変動幅が大きい。

⑤ 用水量は、井水を利用している施設等では、使用水量が不明の施設もあるが、通常、ごみ1tあたり1~3t(m<sup>3</sup>)程度を使用しており、おもにガス冷却等に用いられている。

## (2) 機能状況

① 炉温等の管理は、焼却炉温の管理において連続燃焼式では、ほぼ800~900°Cで±50°C範囲内でおおむね管理されているが、機械化バッチ、固定バッチ炉では400~950°Cと著しい変動が生じている。後者の施設は、炉構造上で炉内温度管理が難しく、また、設備装置も十分でない施設が多い。このことは焼却残渣、排ガス処理

にも悪影響をきたす結果となっている。一般的にみて、機械化バッチ炉、固定バッチ炉施設では、ごみ質に対応した操炉(炉温調整等)が難しく、投入ごみに左右される傾向にある。

② ごみ質に関しては、昭和40年代~50年初期における設計計画時のごみ質では、低(位)発熱量が500~1300 kcal/kg範囲の施設が多い。とくに、機械化バッチ炉では、800~900 kcal/kg程度で計画した施設もあり、現在のごみ質と著しい相違が生じ、焼却処理に支障をきたしている都市がある。現在都市ごみには発熱量の高い合成樹脂類の混入比率が都市規模に関係なく増大し、このため焼却炉では燃焼速度が個々に相違し、安定燃焼を保つことが難しく、とくに固定、機械化バッチ炉等は、連続燃焼式焼却炉と比べ管理設備装置が不十分なものもあり、炉温の適正な保持にも支障をきたしている施設も見られる。現在ではごみ中に、合成樹脂類の混入率が8~20%もあり、平均で12~13%が含まれている。このようにごみ質の高品位化に伴い、建設当初のごみ質との相違が処理を難しく、また処理率を著しく低下させる結果となっている。また、検査した施設の多くはごみ質の向上に起因して、とくに中小の機械化バッチ炉等では炉構造

(火格子, 炉容積等), 送・排風設備, 排ガス処理設備, 排水処理設備, ガス冷却設備等は容量不足の傾向が認められ, 適正な処理量の焼却処理が難しく, また排ガス処理, 排水処理にも支障をきたしている状況にある。一方, 中・大都市の連続燃焼式焼却炉では, 高品位ごみ質の対応としてごみ質に見合った処理量の調整により, 炉温, 排ガス量などの安定化を保っている。

③ 公害防止対策は, 昭和45~52年当時に建設された焼却炉では, 大気汚染防止法の改訂に伴い防止設備装置では現基準に対応できない施設が見られる。とくに塩化水素濃度が基準値を超えていた施設が検査実施施設のほぼ50%にも達し, これらの施設は早急に除去装置の設置が望まれる。これらの施設では, まずごみ質の改善, 乾式等の HCl 除去装置の検討などの対応が必要である。

次に排ガス中のばいじん濃度については, 機械化バッチ炉, 固定バッチ炉等では基準値を超えていた施設が30%程度あり, 集じん器の改善が必要である。法改正に伴う排ガスばいじん基準値 0.5g/Nm<sup>3</sup> 以下は, 従来の MC 集じん器では安定確保が難しい状況にある。排水処理設備では, 連続燃焼式, バッチ燃焼式のいずれの方式においても, 放流基準を著しく超えていた施設は少なく, また, 多くの施設では処理水の再利用方式が採用されている。処理設備の内容では, 機械化バッチ炉などでは非常に簡易な沈殿装置のみの施設もあるが, 准・全連続焼却施設では生物処理(活性汚泥法), 凝集沈殿, 急速汎過(活性炭汎過器等), 重金属処理装置(キレート法)の高度処理設備を設けている施設もあり, 排水処理水では支障が認められる施設は少ない。

④ 処理効果は, 処理条件と処理効果で, 建設当初の設計計画条件と維持管理実績(測定値)をみると, 燃焼室熱負荷, 火格子燃焼率及び焼却残渣(灰), 排ガス濃度, 処理水質基準等に適合し, また設置機器能力(ポンプ, ブロワ, MC, EP, 処理槽等)範囲の運転管理において, 現在の構造指針に適合していない古い施設では, 処理率100%を保持することは実際上難しく, 大部分の施設で低負荷処理が行われている。とくにバッチ燃焼式焼却炉の多くは, 設計条件の基本であるごみ質の範囲が, 現在のごみ質と差が生じ処理の不足をきたし, また排ガス処理等にも悪影響を与えていた。連続燃焼式焼却炉でも, 設計条件のごみ質が前者と同様の施設もあるが, バッチ燃焼式などの処理能力の不足傾向は見られない。ごみ焼却処理施設は, 処理方式により設備装置の内容に著しい技術的差があり, 処理効果においても所定の効率が確保できない施設がある。ごみ質は季節的変動と都市ごとに特徴があり, これに対応した施設の設計と維

持管理をすることが重要となる。

### (3) 設備装置

#### 1) 書類等の保存状況

① 設計図書など 設計, 完成図書等の保存は連続燃焼式(全連, 准連)焼却施設では, 昭和45年度以前の施設にあっても保存が良く, 同年代のバッチ燃焼式(固定バッチ, 機械化バッチ)焼却炉では保存が非常に悪い。昭和45~52年までに施工された施設では, 連続燃焼式ではほぼ完全に保存されているが, バッチ燃焼式では保存のよい施設と悪い施設があるが, 最少限は保存されている。なお, 増改工事等を実施し, 増改業者が当初の施工業者と相違した施設では, 一部離散している施設も見受けられる。固定バッチ炉, 機械化バッチ炉では, 昭和45年以前の施設では設計図書の内容が概要程度の設計図書しかない所もある。

② 分析結果など 維持管理実績(保守点検, 処理量, 灰量等), 排ガス, 排水, 焼却残渣, ごみ質等の分析測定成績結果等の保存は比較的よく保存されているが, 固定バッチ, 機械化バッチ炉の一部の施設では, ごみ質, 灰の熱灼減量, 排ガス等の分析を実施していない施設もある。施設自体で分析, 測定を実施しているところは非常に少なく, 連続燃焼式焼却炉においても分析依頼している施設が多い。施設により分析項目は排ガス, 焼却残渣(灰)程度の内容の分析しか実施していないものもあり, 必ずしも「一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について(環整第95号昭和52年11月4日環境整備課長通知)」に基づいた項目, 回数を行っていない施設も見受けられる。

③ 日誌など 維持管理日誌の保守点検, 処理量, 灰量, 炉内温度などの日常業務は, 連続燃焼式では非常に多岐にわたり実施しており保管もよくされているが, バッチ燃焼式焼却炉では不十分な施設が見受けられる。これらは, 維持管理職員の技術レベルと職員数によるところが大きい。

#### 2) 設備装置の状況

① 設備内容 ごみ焼却施設では, 設備装置の内容が焼却炉方式により相違している。焼却処理施設の設備内容は, 受入供給設備(ごみ貯槽, ごみクレーン), 燃焼設備(投入ブッシャ, 火格子), 灰出し設備(コンベア, 押出し機, クレーン), 通風設備(押込, 誘引ブロワ), 排ガス処理設備(MC, EP, HCl 除去装置), 排水処理設備(一般廃水, 重金属廃水, 汚泥処理装置), ガス冷却設備(ボイラ, 水噴射), 給水設備, 余熱利用設備, 電気計装設備等で構成されている。焼却炉の燃焼方式に

より、設置される設備内容に著しい技術差が生じており、また設備装置が設置されていない（たとえばバッチ燃焼式の固定バッチ炉においては、受入供給設備のごみピット、ごみ（投入）クレーン等）施設がある。昭和45年以前の機械化バッチ炉においても同様な施設も見受けられる。大気汚染防止法の改正に伴う HCl 除去装置等は、連続燃焼式焼却炉ではほぼ設置している施設が多い。バッチ燃焼式焼却炉では設置していない施設が多い。

② 設備装置の損傷　設備装置の損傷箇所は、連続燃焼式では投入ホッパ下部、空気余熱器、灰出しトラフ、排ガスダクト及びダンパ等であり、それらは2~4年で交換または改修している。機械化バッチ炉では投入ホッパ下部、灰出しトラフ、MC、排ガスダクト、煙道ダンパ、ガス冷却ノズル等の交換、補修の頻度が高い。とくにタクト類は保温状況により腐食、損傷度合が相違している。一般的にみて、8時間運転の炉の方が損傷度合は大きい。コンベア等モータ類等の駆動装置では、8年程度で交換している施設が多い。

炉体基礎などのコンクリート構造物は、炉体の温度変動により亀裂が生じている施設もあるが、多くの施設では処理には支障ない状況である。プロワ、ポンプ等の機械装置は、日常作業において保守点検整備を十分にし、補修などを適時実施している施設があり処理を与えるほどの損傷は生じていない。炉体の耐火物については、著しい温度変動が生じないような運転をしている施設では、各部の損傷度合は少ないが、バッチ燃焼式の炉では炉温の変動幅が著しく大きい施設の方が熱損傷度が大きく、とくにアーチ部は2~3年で積みかえている。施設の維持管理では日常の保守点検と定期的な補修整備等を適切に実施している施設では、施設の耐用年数が延長可能となる。

固定バッチ炉、機械化バッチ炉は、早期のたき出し、埋火のくりかえしのため炉内温度変動が著しく、耐火物、火格子、排ガスダクト等の設備に悪影響が生じている。実稼動後、10数年を経過した施設についてみると、全連続燃焼式焼却炉とバッチ燃焼式の機械化バッチ炉では、各部の損傷状況は前者の方が少なく、後者の方は補修頻度が大きい。増設、改造を実施した施設では、新・旧施設の設備装置が耐用年数等に相違が生じ、また設備内容に差を生じ、維持管理にはとくに留意する必要がある。検査した施設において設備装置における耐用年数では、日常の保守点検を十分実施して、定期的に検査及び補修整備を実施している施設ではごみ焼却に支障をきたしているところは少ないが、これらの施設で排出基準、

処理率等全てに適合した運営をしている施設は少ない。とくにごみ質に起因する能力低下が多く見られる。

#### 4. ごみ処理技術と課題

最近のごみ処理施設は、国庫補助事業として構造指針の技術基準に準拠した設計施工がなされているが、現在稼動中の施設のうち構造指針がなかった時期の施設では、業者主導の設計施工がなされたことにより、業者間の格差、処理規模、方式による技術差が生じ、現構造指針の技術基準に適合できない施設が中小施設を中心に一部に見られる。最近建設される大型ごみ焼却炉(300t/24h以上)では、余熱利用に発電設備を設ける傾向である。ストーカ（火格子）式焼却炉では、300t/24h以下の規模でも採用している施設もあり、また、流動床炉においても稼動中、工事中を含め3施設がある。中小都市の施設においては、余熱利用は温水の回収程度が多く、温水熱交換器の設置場所（位置）、材質及び回収方法により装置自体の耐久度が相違している。

公害防止対策については、中小施設を問わず各自治体で非常に気を使い、高度な公害防止装置を設置する傾向がみられるが、全ての施設が対応できているとはいえない。ごみ焼却技術、公害防止技術は前述したとおり昭和50年代に著しい進歩をとげた。この時代は省資源化、無公害化処理施設を望む全国的国民の声が時代の要求となり、従来からの無害化、減量化、安定化を目的とした焼却処理施設から、無公害、省資源化焼却処理技術が確立され、一部の小規模施設をのぞいて、高度処理技術を有したごみ焼却処理施設が稼動し現在に至っている。一方小都市での固定バッチ、機械化バッチ燃焼式ごみ焼却施設は、現在も相変わらず建設されている。これらの施設は、高度な処理技術を有していない施設が多い。このことは、広域処理（小都市の合同処理）が都市の都合で難しく（都市単位で処理施設が建設され、ごみ処理処分がなされる傾向が強い）、国の指導方針による広域処理処分の技術的、経済的メリットが得られない小都市単位で施設建設がされ、広域処理施設の建設が都市側の都合でできない状況である。

中小都市におけるごみ焼却処理施設の建設において、し尿処理施設における構造指針のように、処理規模に関係なく一定水準の性能の処理機能を有した処理方式の選定が可能であれば時代の要求を満たすことができるが、ごみ処理施設の構造指針では、規模によって性能の水準の異なる処理方式となっているので、とくに小規模では排ガス、排水、焼却残渣（灰）等の質について、住民の要求あるいは環境保全上で必要な性能を満たすために自

治体が苦慮している状況である。

このような状況において、最近建設されるごみ焼却施設では、高度公害防止処理装置を有する焼却処理施設を計画する場合、一部の設備、装置は補助対象外として扱う場合も見られる。このほか、中小規模の施設では、焼却処理技術自体の能力不足（ごみ質などの推定の相違）が生じている施設があり、それぞれの機器装置が完全に機能を発揮していないごみ焼却施設が見られる。このような施設の現状から見て施設の建設にあたっては、次に留意する必要があろう。

① ごみ焼却処理施設は、流動床方式、ストーカ（火格子）方式を問わず、高処理効率で、また操作性が容易な経済性の良い施設が設計建設されるに至っているが、このように処理効率の高い施設とするとともに、経済性、操作性をも加味し施設の建設を考慮する必要がある。また、施設を維持管理する技術の向上も必要条件である。なお、各設備が煙突をのぞいて建家内に収納した焼却炉が建設されるが、管理作業動線、装置機器の補修交換等

の対処、維持管理職員の作業環境等の配慮が必要である。

② ごみ焼却処理でとくに重要なことは、ごみは多種多様な一般家庭等からの不要物で、工業技術の発展、経済状況等により質、量の変動が生じるため、常にごみ質に対応した処理が要求される。たとえばごみ中に混入する電池、合成樹脂類による排ガス、焼却残渣（灰）などに水銀、ダイオキシン等の対応が論議されている。このような公害的な要因のほか、地域特性を考慮し、各自治体に最も適合した処理施設を建設する必要がある。

③ 都市設備全体の合理化の観点から、熱エネルギー及び物質の相互補完、施設機能や運転管理面での有機的結合等をはかり、環境保全上や管理職員の削減など経済性のよい方式を検討する必要がある。たとえば、下水、し尿処理施設から発生する汚泥をごみの持つエネルギーを利用し、混合焼却する処理方式が中小焼却施設を含め技術開発されている。

ト古部測  
、関選  
は水準  
では  
民の  
に自