

## 専門部会報告書を踏まえた 第 4 回委員会の検討（案）

1. 施設規模の設定	1
2. 炉数の設定	5
3. 計画ごみ質の設定	6
4. 焼却施設のごみ処理方式の抽出について	8
5. 焼却施設における排ガスの自主規制値について	12
6. 煙突の高さについて	14
7. 焼却施設における余熱利用施設の整備及び維持管理について	18
8. 粗大・リサイクル施設における高速回転式破砕機について	19
9. 粗大・リサイクル施設における揮発性有機化合物（VOC）対策について	21
10. 建築物等の耐震対策について	23

## 1. 施設規模の設定

### (1) 計画目標年度の設定

新焼却施設及び新粗大・リサイクル施設は、平成36年2月の供用開始を目標としていることから、検討対象の7年間の初年度は平成36年度に設定し、「一般廃棄物（ごみ）処理基本計画（平成28年12月）」より、平成36年度から7年間の間では、平成36年度の処理量が最大となることから、計画目標年次は平成36年度と設定します。

### (2) 災害廃棄物及び広域支援の受入れ

環境省は、公共の廃棄物処理施設を通常の廃棄物処理に加えて災害廃棄物を円滑に処理するための拠点と捉え直し、広域圏ごとに一定程度の余裕を持った焼却施設を整備することで、災害時にも対応できる体制を構築することが重要としています。また、新焼却施設については「循環型社会形成推進交付金制度」の「エネルギー回収型廃棄物処理施設の交付率1/2」の適用を受ける方針としていますが、交付要件として「災害廃棄物の受け入れに必要な設備を備えること」といった要件が設定されています。

このことから、災害廃棄物を見込んだ施設規模とすることに加え、相互支援協力に必要な広域支援の受入れも勘案し、平時の計画年間処理量の10%相当を災害廃棄物及び広域支援の受入れ分とします。

### (3) 焼却施設規模の設定及び算定

焼却施設規模は、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017改訂版（公益社団法人全国都市清掃会議）」（以下「計画・設計要領」という。）により表1-1のとおり年間処理量を設定します。

表1-1：焼却施設の年間計画ごみ処理量

品目	年間ごみ処理量 (t/年)
可燃ごみ(焼却施設への搬入分) (A)	66,586
残渣等(粗大ごみの可燃分など) (B)	2,725
平時の年間ごみ処理量 (可燃ごみ+残渣等) (C)=(A)+(B)	69,311
災害廃棄物・広域支援の受入れ (平時の年間ごみ処理量×10%) (D)=(C)×0.1	6,931
計画年間処理量 (平時の年間ごみ処理量+災害等) (C)+(D)	76,242

施設規模は「計画・設計要領」より次式で算出されます。

$$\text{施設規模} = (\text{計画年間日平均処理量}) \div (\text{実稼働率}) \div (\text{調整稼働率})$$

・実稼働率：補修整備期間等によって、稼働休止日数は85日程度となるため、年間実稼働日数は280日間となる。このときの実稼働率は280日÷365日=0.767。

- 稼働休止日数：整備補修期間30日＋補修点検15日×2回＋全停止期間7日＋(起動に要する日数3日×3回)＋(停止に要する日数3日×3回)＝85日程度。
- 調整稼働率：ごみ処理施設が、正常に運転される予定の日においても、故障の修理、やむを得ない一時休止のため処理能力が停止することを考慮した係数として0.96。

施設規模は、前述の算定式により、以下のように算出されます。

計画年間日平均処理量 $= 76,242 \text{ t/年} \div 365 \text{ 日} = 208.9 \text{ t/日}$ 施設規模 $= \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率}$ $= 208.9 \text{ t/日} \div 0.767 \div 0.96$ $= 283.7 \text{ t/日} \div \underline{284 \text{ t/日 (焼却施設規模)}}$
--

[専門部会で出された意見]

年間計画ごみ処理量の中に、参加市町村内から発生する「大和川河川敷き」等における草の処分量がすべて入っていない問題が指摘され、事務局で調査した結果、年間約300tになることが判明しました。

ただし、300tの数値については、年間処理量と比較して約0.4パーセントであること、災害廃棄物等の受け入れ量(6,931t)の約20分の1程度のため、ピットの受け入れ量で調整できる量であることにより、施設規模を変更する必要は無いとの結論になりました。

(4) 粗大・リサイクル施設規模の設定及び算定

新粗大・リサイクル施設では、可燃ごみ以外のごみを処理対象としていますが、「紙類」、「古着」、「小型家電」、「有害ごみ」については、貯留設備のみの整備となるため、施設規模算出の対象としていません。

計画年間処理量は、ごみ処理基本計画に基づいて平成36年度の年間ごみ処理量から表1-2に示すとおり設定しました。また、構成市町村による資源化等を推進するため表1-4のとおり10市町村による分別区分を統一しています。

表1-2 粗大・リサイクル施設の計画年間ごみ処理量

品目	年間ごみ処理量 (t/年)
不燃ごみ	1,904
粗大ごみ	941
プラスチック製容器包装	830
ペットボトル	247
びん	629
カン	304
計画年間ごみ処理量	4,855

施設規模は「計画・設計要領」より次式で算出されます。

$$\text{施設規模} = (\text{計画年間日平均処理量}) \times (\text{変動係数}) \div (\text{実稼働率})$$

- 変動係数：変動係数とは収集量の季節変動を表し、各月の収集量の実績を年間月平均収集量の実績で除した値の最大値を表す。  
 なお、本計画における変動係数は、分別区分の変更により、品目や市町村によっては収集量の実績が不明であることから、標準的な係数である1.15を採用。
- 実稼働率：補修整備期間等によって、稼働休止日数は124日程度となるため、年間実稼働日数は241日間となる。このときの実稼働率は241日÷365日=0.66。
- 稼働休止日数：日曜日・土曜日（104日）＋祝日（14日）＋年末年始（3日）＋施設補修日（3日）＝124日程度。

不燃ごみ処理施設規模は、前述の式により、以下のように算出されます。同様に資源ごみについても算出したものを中間処理方法も含め表1-3に整理しました。

不燃ごみ計画年間日平均処理量  
 $= 1,904 \text{ t/年} \div 365 \text{ 日} = 5.2 \text{ t/日}$   
 施設規模  
 $= \text{計画年間日平均処理量} \times \text{変動係数} \div \text{実稼働率}$   
 $= 5.2 \text{ t/日} \times 1.15 \div 0.66$   
 $= 9.06 \text{ t/日} \div 9.1 \text{ t/日 (不燃ごみ規模)}$

表1-3 粗大・リサイクル施設の規模及び中間処理方法

品目	施設規模 (t/日)	中間処理方法
不燃ごみ・粗大ごみ(破碎施設)	13.7 (不燃ごみ:9.1t) (粗大ごみ:4.6t)	破碎処理→鉄・アルミ回収と可燃物は焼却処理
プラスチック製容器包装	4.1	袋破→選別→圧縮・梱包
ペットボトル	1.3	袋破→選別→圧縮・梱包
びん	3.0	袋破→選別(3色:透明・茶・その他色に分類)
カン	1.4	袋破→自動選別(鉄・アルミ)→圧縮
合計	23.5	※中間処理後:有価物(鉄・アルミ等)は売却 その他は、専門業者に最終処分を委託

[専門部会で出された意見]

委員：選別ラインは、手選別でも余裕を持って2系統あればよいのではないかと

事務局：組合としては、施設用地に余裕があるためコンサルタント等と協議を行い、来年度以降に実施する発注仕様書の中で検討させていただきます。

表1-4 分別区分一覧表

分別種別	主なもの	収集(搬入)方法・注意事項	
可燃ごみ	生ごみ、リサイクルできない紙類、剪定枝、落ち葉、皮革製品、廃食用油、プラスチック製品など	原則として袋に入れること。	
不燃ごみ	リサイクルできないカン・ビン、ガラス製品、陶器、電球、鉄製品(一斗缶を含む)、スプレー缶など	袋に入れること (スプレー缶についてはスプレー缶のみで袋に入れること)	
粗大ごみ	家具、自転車など45Lのビニール袋に入らないもの 45L袋に入っても重みで袋が破れるもの		
有害ごみ	水銀などの有害物を含むもの(蛍光灯、体温計、電池、鏡)	原則として袋に入れること	
資源 ごみ	新聞紙	折込チラシのみ混在可	ひもで十字にしぼる若しくは袋に入れること
	ダンボール	ホッチキスなどの金属は取り除くこと	広げてしぼること(ガムテープ不可)
	雑誌	週刊誌、カタログ、本、ノート、紙の識別マークのついてある物、封筒・手紙、葉書・ダイレクトメール、カレンダーの紙、コピー用紙、包装紙、紙袋など	ひもで十字にしぼる若しくは紙袋かダンボールに入れること ※紙おむつ、レシートなどの感熱紙、ティッシュペーパーなどの衛生紙、カーボン紙、紙コップ・紙容器、ビニールコーティングされた紙、防水加工した紙、写真紙は可燃
	牛乳・ジュース等紙パック	500ml以上の牛乳やジュースの紙パック	平面に切り開き、ひもで十字にしぼること ※アルミコーティングしているものは可燃
	古着	下着、ワイシャツ、スーツ、ジャンパー、ジーンズ、セーター、ネクタイなど	※革製品、布団、毛布、座布団、ぬいぐるみ、毛糸、枕、タオル、シーツ、カーテンは可燃
	小型家電	携帯電話、ラジオ、デジカメ、パソコン、プリンター、電気工具、炊飯器、電子レンジ、扇風機、電気コタツ、ゲーム機等で小型家電リサイクル法の制度対象品目すべて	
	スチール缶	18リットル缶を除くスチールの識別マークが表示されているもの(スプレー缶を除く)	スチール缶とアルミ缶の分別は任意
	アルミ缶	アルミの識別マークが表示されているもの(スプレー缶を除く)	
	ビン	飲料・飲食用、薬、化粧品	3色分別は任意 ※耐熱ガラス製品は不燃
	ペットボトル	ペットの識別マークが表示されているもの	つぶさないこと ※キャップ、ラベルはプラスチック製容器包装
プラスチック製容器包装	プラの識別マークが表示されているもの	キャップは外すこと。 ※シャンプーのポンプ部分は不燃、汚れが取れないものは可燃	

## 2. 炉数の設定

### (1) 系列数の設定

「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱の取扱いについて（平成15年12月15日環廃対発第031215002号）」によると、ごみ処理施設の焼却炉（溶融炉）の数については、原則として2炉構成又は3炉構成とすることが示されています。

他事例の炉数構成について調査した結果を表2-1に示します。新焼却施設と同規模の200 t/日超300 t/日以下の施設では64%が2炉構成、36%が3炉構成を採用しています。

専門部会では、稼働実績による炉数構成や2炉構成又は3炉構成のケースについて表2-2のとおり比較検討し、必要面積、エネルギー回収率、経済性及び炉構成の実績から2炉構成を基本とすることとしました。

[専門部会で出された意見]

事務局：コンサルタントより施設整備基本計画の策定時に各社プラントメーカーにアンケート実施したところ、基本的には2炉でない配置が厳しいとの意見があり、3炉になると、建屋の横幅が大きくなるため車両等の動線が確保できないという報告がありました。

表 2-1 規模別炉数構成の実績

	1炉構成	2炉構成	3炉構成
100t/日以下	16%	82%	2%
100t/日超 200t/日以下	7%	81%	11%
200t/日超 300t/日以下	0%	64%	36%
300t/日超	4%	43%	54%

表2-2 2炉構成及び3炉構成の比較

指 標	2炉構成	3炉構成
必要敷地面積	○	△
安定燃焼	○	○
ごみ発電(熱利用等によるエネルギー回収効率)	○	△
ごみ発電(トータル発電量)	△	○
建設費	○	△
運営維持管理費(ハード面)	○	△
運営維持管理費(人件費)	○	△
危機管理対応	○	○
(補修点検等における炉停止時)	△	○
実績	○	△
評価	○ 8個 △ 2個	○ 4個 △ 6個

○:メリット △:デメリット

### 3. 計画ごみ質の設定

#### (1) 新焼却施設の計画ごみ質

新焼却施設では、各構成市町村からのごみを受け入れる予定であり、それに伴い、構成市町村で分別区分等を統一することとしています（表1-4）。そのため、新焼却施設の計画ごみ質は、分別区分統一後のごみ質を求める必要があります。

#### (2) 計画ごみ質の設定

ごみ焼却施設に搬入されるごみの発熱量が低い場合には、炉温が低下して、燃焼の安定性が失われがちとなり、焼却に長時間かかるため焼却能力が低下します。一方、水分が少なく発熱量が高い場合は、供給空気量が多くなり燃焼ガスや熱発生量が増大することから、ガス冷却設備や排ガス処理設備等が能力限界に達すると焼却能力が制限されます。

このため燃焼や排ガス処理などを考慮するうえで、施設に搬入されるごみの性質（ごみ質）を知ることが重要となります。ここでは、ごみ焼却施設を設計する上で基本的に必要となるごみ質項目を表3-1のとおり設定します。

表3-1 新焼却施設の計画ごみ質

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	水分 %	49.9	46.0	41.3
	灰分 %	7.6	9.4	10.6
	可燃分 %	42.5	44.6	48.1
低位発熱量	kJ/kg	5,100	7,700	10,300

※1：搬入されるごみは、混入するものにより質のばらつきがある。水分を多く含む生ごみ等が多い場合は、発熱量は低くなり、この時のごみ質を低質ごみという。逆にプラスチック類や紙類等を多く含む場合は、発熱量は高くなり、この時のごみ質を高質ごみという。また平均的なごみ質を基準ごみという。

※2：低位発熱量は、ごみの燃焼で得られる熱量であり、ごみ処理施設の設計の基準となる数値である。この発熱量が低く安定燃焼温度（850℃以上）を下回るような場合には、燃焼温度を維持するために補助燃料（重油、灯油、ガス等）が必要となる。この安定燃焼温度を維持して運転できる限界の低位発熱量の数値としては、炉形式やガス冷却方式等により相違するが、通常 4,200～5,000kJ/kg 前後であることが多い。

[専門部会で出された意見]

委員：元素組成を教えて欲しい。

事務局：以下の表のとおりになります。

区分	炭素 (C)	水素 (H)	窒素 (N)	硫黄 (S)	塩素 (Cl)	酸素 (O)	可燃分
元素組成	57.5%	8.0%	1.6%	0.1%	1.0%	31.8%	100.0%

委員：塩素の1%は少し高いようだがどのように算定しているのか。

事務局：基本的には、設計要領で示されている簡易推算法で計算している。どうしても実測のデータではないため、実測のデータだと、少し低目に出るかもしれないが、設計要領ベースで今は求めているので1%という余裕を見た数値にはなっている。

委員：※2、低質ごみにおける低位発熱量で安定燃焼できる限界の4,200～5,000kJ/kgと記載されているが補助燃料を入れないと燃えないのではないか。  
事務局：補助燃料を使用しないぎりぎりの数値と理解している。

#### 4. 焼却施設のごみ処理方式の抽出について

##### (1) 検討対象処理方式の抽出

全国の地方自治体が採用している可燃ごみ処理方式を把握し、方式の種類を大別しながら当該方式の特徴、採用実績数を整理すると表4-1に示すとおりです。可燃ごみ処理方式については、燃焼・熱分解処理、バイオガス化、燃料化、堆肥化及び飼料化等に大別することができ、また、方式によってはさらに細分化した複数の方式が存在しています。採用実績を確認した全ての可燃ごみ処理方式を検討対象処理方式としました。

なお、稼働実績数件数については、「一般廃棄物処理施設情報平成25年度、環境省」等より、本表の方式分類毎に把握できた数（廃止、休止を除く）を集計したものです。

表4-1：全国の地方自治体の採用実績に基づく可燃ごみ処理方式

処理方式		全国における稼働実績	
燃焼・熱分解処理 (1,095施設)	焼却方式	ストーカ式	935施設 (うち、ストーカ式765施設、流動床式150施設、 その他20施設)
		流動床式	
	ガス化溶融方式	シャフト炉式	95施設 (うち、シャフト炉式46施設、流動床式34施設、キ ルン式10施設、ガス化改質1施設、その他4施 設)
		流動床式	
		キルン式	
		ガス化改質	
	焼却+灰溶融方式	電気式	65施設 (焼却炉と一括発注に限る)
燃料式			
テルミット式			
バイオガス化 (5施設)	メタン化方式	乾式	5施設
		湿式	
燃料化 (64施設)	RDF化方式		52施設
	炭化方式		4施設
	BDF方式		8施設
堆肥化 (83施設)	高速堆肥化方式		83施設 (うち高速堆肥化方式8施設)
飼料化 (1施設)	飼料化方式		1施設
合 計			1,248施設

##### (2) 1次評価について

全国の地方自治体において採用実績のある可燃ごみ処理方式のうち、本組合が設定する複数の要件に対する適合性を評価（1次評価）することにより、選定候補処理方式を抽出しました。(1)から(5)の5点の評価項目による1次評価を行った結果、全ての評価項目に適合した選定候補処理方式は表4-2に示す方式となりました。

表4-2 1次評価（適合性評価）結果

検討対象処理方式		適合確認結果	適合評価項目					
			(1) 焼却方式と同等以上の減容効果の有無 ※1	10市町村の計画処理対象ごみ(種類・規模)と類似のごみを対象とした地方公共団体における稼働状況等			(5) 循環型社会形成推進交付金制度の活用可否	
				(2) 類似種類ごみ処理実績施設の有無 ※2	(3) 類似規模ごみ処理実績施設の有無 ※2	(4) 過去10年間の竣工実績の有無 ※2		
燃焼・熱分解処理	焼却方式	ストーカ式	○	○※1	○	○	○	○
		流動床式	○	○※1	○	○	○	○
	ガス化溶融方式	シャフト炉式	○	○※1	○	○	○	○
		流動床式	○	○※1	○	○	○	○
		キルン式	○	○※1	○	○	○	○
		ガス化改質	×	○※1	○	○	×	○
	焼却+灰溶融方式	電気式	○	○※1	○	○	○	○
		燃料式	×	○※1	○	○	×	○
		テルミット式	×	○※1	○	○	×	○
	バイオガス化	メタン化方式	乾式メタン化	×※3	○※1	○	×	○
湿式メタン化			×	×※1	×	×	×	○
燃料化	RDF化	炭化	×	×※1	×	×	×	○
		BDF化	×	×※1	×	×	×	○
		堆肥化	×	×※1	×	×	×	○
飼料化	飼料化	×	×※1	×	×	×	○	
その他	亜臨界水処理	×	×※1	×	×	×	○	

※1 燃焼・熱分解処理以外の処理方式については、燃焼・熱分解処理方式との組み合わせによる処理方式の実績の有無を評価している

※2 環境省：一般廃棄物処理施設情報（平成25年度）より

※3 ※1による組み合わせを確認できた燃焼・熱分解処理方式はストーカ式焼却方式である

### (3) 処理方式の評価・選定方法（2次評価）

施設整備の基本方針として、「環境にやさしい施設」、「安全性・安定性に優れた施設」、「循環型社会に寄与する施設」、「周辺地域との共生の取れる施設」、「環境教育の起点となる施設」、「経済性に優れた施設」を挙げており、それぞれの項目を対象として評価を行う事としました。

抽出した選定候補処理方式に基づいて、竣工実績のあるプラントメーカーに対して技術提案依頼を行ったところ、ストーカ式焼却方式については4社から回答があり、流動床式焼却方式については1社から回答がありました。

なお、ガス化溶融方式及び焼却+灰溶融方式については、回答がなかったことから、各プラントメーカーに対して確認し、評価内容の整理を行いました。ガス化溶融方式のうち、シャフト炉式ガス化溶融方式及びキルン式ガス化溶融方式については回答がなかったことから評価ができませんでした。

また、2000年以降における200 t 炉以上の処理方式採用事例を表4-3に示します。

表4-3 処理方式採用事例（2000年以降における200 t 炉以上）

処理方式		採用件数	
燃焼・熱分解処理	焼却方式	ストーカ式	73
		流動床式	7
	ガス化溶融方式	シャフト炉式	14
		流動床式	13
		キルン式	7
	その他		3
合 計		117	

プラントメーカーからの提案結果を次頁表4-4に整理しました。

#### (4) 総合評価

プラントメーカーから徴集した技術提案書やプラントメーカーへの確認に基づいて、処理方式に係る評価を行いました。以下に示す点でガス化溶融方式及び焼却＋灰溶融方式よりも、焼却方式が優れていることから、焼却方式を選定しました。

また、燃焼方式で提案のあったストーカ方式と流動床方式のどちらかに絞り込むかについて意見交換を行い、どちらかに決めることはできないとの結論に至りました。

##### 【焼却方式がガス化溶融方式及び焼却＋灰溶融方式よりも優れている点】

- ・ イニシャルコストやランニングコストがガス化溶融方式及び焼却＋灰溶融方式よりも低い。
- ・ 複数社からの提案があり、競争性の確保が可能である。
- ・ 建設予定地内に施設の配置が可能である。焼却＋灰溶融方式では建設予定地内に配置できない。

##### 【ストーカ式焼却方式と流動床方式の絞り込みについて】

総合評価を見る限りどちらかに決めることはできないとの結論に至りました。

表4-4 プラントメーカーからの提案結果

評価項目・評価内容	処理方式		焼却方式	焼却方式 ストーカ式焼却方式 流動床式焼却方式	ガス化溶融方式 シャフト炉式ガス化溶融炉方式 流動床式ガス化溶融炉方式 キルン式ガス化溶融炉方式	焼却+灰溶融方式
	焼却方式	ガス化溶融方式				
(1)環境にやさしい施設						
ア 公署防止基準への対応	○	○	○	○	○	○
(2)安全性・安定性に優れた施設						
ア 建設予定地内に配置可能かどうか	○	○	○	○	○	×
イ ごみ量、ごみ質変動への対応が可能か	○	○	○	○	○	○
ウ 安全対策とラブル対応が十分に図られているか	○	○	○	○	○	○
エ 運転や維持管理が容易であるか	◎	○	◎	○	○	○
(3)循環型社会に寄与する施設						
ア エネルギー回収率190%以上か	○	○	○	○	◎	○
イ 最終処分量の低減を図ることができるか	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(4)経済性に優れた施設						
ア プラントメーカーへの見積回答状況 (競争性があるかどうか)	○	○	○	×	×	×
イ 施設建設費	約207億円～277億円 (約38,000万円/ト)	約207億円～277億円 (約38,000万円/ト)	約207億円～277億円 (約38,000万円/ト)	約207億円～277億円 (約38,000万円/ト)	約207億円～277億円 (約38,000万円/ト)	約207億円～277億円 (約38,000万円/ト)
ウ 運営維持管理費 ※人件費及び売電収入除く (年間あたりの平均維持管理費)	約80～120億円/20年 (約5億円/年)	約80～120億円/20年 (約5億円/年)	約80～120億円/20年 (約5億円/年)	約80～120億円/20年 (約5億円/年)	約80～120億円/20年 (約5億円/年)	約80～120億円/20年 (約5億円/年)
(5)総合評価						
ア 総合評価	○	△	△	△	△	×

※1)本評価で適合していた「シャフト炉式ガス化溶融炉方式」、「流動床式ガス化溶融炉方式」、「キルン式ガス化溶融炉方式」及び「焼却+灰溶融方式」は、メーカー提案がなかったが、(3)イ、(4)イ及びウについて再度、メーカーに対して焼却方式との比較を確認したところ、「流動床式ガス化溶融炉方式」と「焼却+灰溶融方式」から回答があり整理を行った。

## 5. 焼却施設における排ガスの自主規制値について

### (1) 排ガスの自主基準値

新焼却施設の稼働に伴っては排ガスの排出に対する対策が必要となる。大気汚染防止法及びダイオキシン類対策特別措置法における焼却施設に係る法令等基準値は表5-1に示すとおりです。

新焼却施設における排ガスの自主基準値については、表5-1に示すとおり、法令等基準値に比べて、より厳しい基準に設定しました。また、平成28年9月26日に大気汚染防止法施行規則が改正され、排ガスの法規制値の項目に水銀が新たに追加されました。水銀の項目については、法規制値である $30\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{N}$ を自主基準値として設定しました。

表5-1 専門部会における排ガスの自主規制値（案）

項目	自主基準値 (専門部会案)	法令等基準値	備考
ばいじん( $\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{N}$ )	0.01以下	0.04以下	4t/h以上
塩化水素(HCl)(ppm)	20以下	430以下(700 $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ 以下)	
硫黄酸化物(SO <sub>x</sub> )(ppm)	20以下	K値規制以下(K値17.5) 2,000ppm程度	
窒素酸化物(NO <sub>x</sub> )(ppm)	40以下	250以下	
水銀( $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{N}$ )	30以下	30以下	
ダイオキシン類( $\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\cdot\text{N}$ )	0.05以下	0.1以下	4t/h以上

最新施設で近畿県内の200 t 炉以上における自主規制値を別紙表5-2に整理しました。

窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)低減技術については、表5-3に示します。

また、乾式法を採用した場合の塩化水素(HCl)、硫黄酸化物(SO<sub>x</sub>)の基準値をプラントメーカーへ聞き取り表5-4に整理しました。

表5-3 窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)低減技術について

区分	方式	除去率(%)	排出濃度(ppm)	設備費	運転費	採用例	備考
燃焼制御法	低酸素法	-	80~150	小	小	多	最近は、燃焼制御法が単独で採用される事例は少ない。
	水噴射法						
	排ガス再循環法						
乾式法	無触媒脱硝法	30~40	70~100	小-中	小-中	多	設備は比較的簡単。白煙に注意する必要がある。 触媒脱硝法に比べて、脱硝率は低く安定性に欠ける。
	触媒脱硝法	60~80	20~60	大	大	多	除去率が高く、採用例も多い。白煙の可能性は少ないが、触媒のランニングコストが多くなる。
	脱硝ろ過集じん法	60~80	20~60	中	大	少	採用例が少ない。電子ビーム法は、実験段階。
	活性コークス法	60~80	20~60	大	大	少	
	電子ビーム法	70~90	10~40	大	大	無	
	天然ガス再燃法	50~70	50~80	中	中	少	

表5-4 乾式法による塩化水素 (HCl)、硫黄酸化物 (SOx) の基準値

	A社	B社	C社	D社	E社
HCl	20ppm(実績あり) ※入口のSOx(30ppm)を規定できれば、HCL10ppm対応可能	25ppm(除去下限値) (実績としては10~30ppm) ※25ppm以下になると薬剤の使用量が増加	20ppm(建設中) 10ppm(実績あり)	15ppm(実績あり) ※ごみ質等の条件の変動により、必ずしもこの値を達成できる保証が出来ない	重曹を使用する場合、10ppmまで対応可能(実績あり)
SOx	15ppm(実績あり) ※入口のSOx(30ppm)を規定できれば、SOx10ppm対応可能	25ppm(除去下限値) (実績としては10~30ppm) ※25ppm以下になると薬剤の使用量が増加	20ppm(建設中) 10ppm(実績あり)	15ppm(実績あり) ※ごみ質等の条件の変動により、必ずしもこの値を達成できる保証が出来ない	重曹を使用する場合、10ppmまで対応可能(実績あり)

●窒素酸化物(NOx)の基準値(プラントメーカーへの聞き取り)

無触媒脱硝法	50ppmまで対応可能	25ppm(除去下限値) (実績としては10~30ppm) ※25ppm以下になると薬剤の使用量が増加	50ppm以下までの保証が可能	50ppmまで対応可能(実績あり) ※ごみ質等の条件の変動により、必ずしもこの値を達成できる保証が出来ない	50ppmまで対応可能
触媒脱硝法	20ppmまで対応可能(実績あり)	25ppm(除去下限値)	20ppm以下の実績あり	30ppmまでの実績あり ※ごみ質等の条件の変動により、必ずしもこの値を達成できる保証が出来ない	20ppmまで対応可能

上記の資料等を勘案し専門部会としては、以下のとおり排ガスにおける処理方式等を提案します。なお、自主基準値は、最新施設の数値と同等の規制値としました。

【ばいじんの自主基準値と維持管理目標値について】

自主基準値は $0.01 \text{ g/m}^3 \cdot \text{N}$ 以下ですが、さらに厳しい $0.005 \text{ g/m}^3 \cdot \text{N}$ 以下を維持管理目標値として運転管理を行います。

【塩化水素(HCL)と硫黄酸化物(SOx)の除去方式】

塩化水素(HCL)と硫黄酸化物(SOx)の除去については、乾式法より湿式法がより高い除去性能が得られるとの考えから湿式を採用している施設もありますが、乾式法でも最近では性能的に同程度の機種も実用化されていること、機器点数が少ないため施設をコンパクトに設計できランニングコストも有利なこと、また白煙が生じにくいことやエネルギー回収率が高いこと等により、専門部会としては、塩化水素(HCl)と硫黄酸化物(SOx)の除去については、乾式法を採用することとしました。

【硫黄酸化物(SOx)の規制値について】

硫黄酸化物(SOx)規制は、それぞれの地域ごとに定められたK値と施設の煙突の高さから排出基準を算出し煙突による拡散効果を配慮した規制方式になるため、当該施設の煙突の高さを45mと59mで比較を行い、景観、最大着地濃度及びダウンドラフト等も考慮し決定する予定です。

【窒素酸化物(NOx)の処理方法】

窒素酸化物(NOx)の処理方法は、採用事例が多く除去率が高い、無触媒脱硝法と触媒脱硝法を比較した結果、コスト面は不利になりますが、より除去率が高く、白煙の可能性が少ない触媒脱硝法を採用することとしました。

## 6. 煙突の高さについて

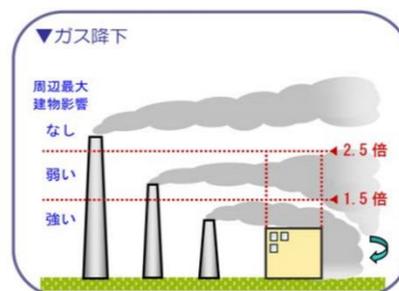
### (1) ダウンウォッシュ現象

煙突出口の排ガス速度が周囲の風速よりも小さく、排煙温度が低い場合には、煙突の風下側に生じる空気の渦に巻き込まれるダウンウォッシュ現象（右図参照）がおきる可能性があります。現象がおきないように、排ガス速度を適切に設定していくことで回避することができます。



### (2) ダウンドラフト現象

付近の建造物等によって発生する空気の渦に巻き込まれるダウンドラフト現象（右図参照）により、大気中に広く拡散されるはずの排ガスが煙突周辺に、もしくは地表付近に留まり局地的に排ガス濃度を高める可能性があります。



煙突の高さが焼却施設の建物高さの2.5倍以上は影響が無く、1.5～2.5倍の場合は影響が少ないものとされています。

本計画では、焼却施設の建物の高さが約36m、煙突の高さが45m～59mと想定しています。煙突の高さが最も低い45mになった場合は、その比率が1.25倍になるためダウンドラフトが生じる可能性があります。

### (3) 煙突の高さの設定について

一般的に煙突高さが高くなればなるほど、生活環境への排ガスの影響は少なくなる傾向にあります。排ガスの自主基準値が、法令等規制値より小さい場合には、煙突を高くすることによる効果はあまりないと考えられます。また、景観を考慮すると高い場合は、圧迫感のある目立つ存在になり、一目で清掃工場と認識され見た目が悪くなります。

以下のとおり 表6-1 45mと59mの比較で整理を行いました。

表6-1 45mと59mの比較

煙突の高さ	45m		59m	
周辺への排ガスの影響	・拡散は59mよりも劣る。 ・ダウンドラフトが生じる懸念があるが、通常の場合の短期濃度予測結果は、環境基準と比較してもかなり下回る。	△	・拡散は45mよりも優れている。 ・ダウンドラフトが生じる懸念が低く、通常の場合の短期濃度予測結果は、環境基準と比較してもかなり下回る。	○
景観※	景観上、圧迫感は小さい	○	景観上、圧迫感は大きい	△
コスト比較※	安い	○	高い	△
最終評価	施設整備検討委員会で意見交換をし、パブリックコメントも考慮し最終決定する。			

※圧迫感：近隣のシャープ(株)工場や周辺環境と照らし合わせ比較を行った。

※コスト比較：59mの場合は、イニシャルコスト約2,000～6,000万円の増加 ランニングコスト0～20万円/年間の増加

## 6-1 ダウンドラフト時の排ガス予測結果

### ●予測結果

項目	単位	予測結果(最大着地濃度)		環境基準等
		煙突高さ45m	煙突高さ59m	
浮遊粒子状物質	mg/m <sup>3</sup>	0.00345	0.00110	0.20以下
塩化水素	ppm	0.01725	0.00540	0.02以下
二酸化硫黄	ppm	0.01725	0.00540	0.1以下
二酸化窒素	ppm	0.02760	0.00863	0.1~0.2以下
大気安定度		D		—

### ●予測条件

項目		条件	備考
予測項目		浮遊粒子状物質、塩化水素、二酸化硫黄、二酸化窒素	
予測地点		最大着地濃度地点	
施設条件	炉数	2炉	
	建物高さ	36m	本予測には使用しない
	煙突高さ	45m、59m、(36m)	
排ガス条件	湿り排ガス量	41,200 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h	1炉あたり、29,070~38,730
	乾き排ガス量	35,500 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h	1炉あたり、23,490~32,880
	排ガス温度	200℃	156~188
	酸素濃度	7.6%(乾きガス)	5.5~9.7
排ガス濃度	ばいじん	0.005 g/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	酸素濃度12%換算
	塩化水素	25 ppm	
	硫酸化合物	25 ppm	
	窒素酸化合物	40 ppm	
予測ケース	風速	1~6 m/s(地上10m)	1m/sピッチで、安定度ごとに出現可能な組み合わせ(別表)
	大気安定度	A、B、C、D	
変換式	SO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub> =SO <sub>2</sub>	
	NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub> =NO <sub>2</sub>	

排ガス条件は、メーカーアンケート回答の平均値(高質ごみ)を284tに換算(284/300)し、白煙防止空気を追加

備考欄の数値はアンケート結果の範囲(300t)

- 風速は、過去の計算事例等から平均風速程度でのダウンドラフト発生の可能性も考慮して、3m/s(煙突高さ)としました。
- 表には最大値を記してあります。大気安定度CよりDの方が高い値となっています。
- 塩化水素は、排出濃度25ppmでの設定で、煙突高さ45mの場合、目標濃度(0.02ppm)に近づきます。このことから、自主規制値は20ppm以下とすることを提案します。
- 煙突高さ45mでの最大着地濃度は、59mでの最大着地濃度の約3.2倍となります。
- 予測条件に不確定要素が多々あるため、準備書段階での予測結果とは異なる場合があります。

## 6-2 通常の場合の短期濃度予測結果（最大着地濃度）

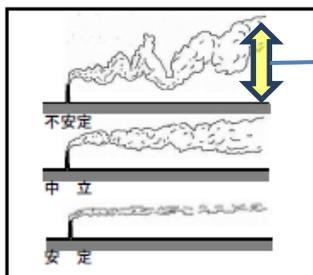
予測ケースに基づき大気安定度 著しく不安定（A）、不安定（B）、やや不安定（C）、中立（D）について煙突の高さ45mと59mを比較した結果を以下のとおり示します。

### ●予測ケース一覧表

大気安定度	風速 (m/s)					
	1	2	3	4	5	6
A	○	○	—	—	—	—
B	○	○	○	○	—	—
C	—	○	○	○	○	○
D	○	○	○	○	○	○

○: 予測するケース

### ●大気安定度について



拡散は大きい  
鉛直(垂直)方向の動きが大きく  
近傍の着地濃度は大きくなります。

※最大着地濃度

煙突から排出された有害物質が、風の吹いていく方向（風下）で地上に到着するときの最大濃度。

煙突から最大着地濃度の距離（出現距離）は、煙突が高いほど大きく（遠く）なり、大気が不安定なほど小さく（近く）なります。

煙突から排出された有害物質は、大気中に拡散されます。大気が安定のときは、高層まで拡散されないため、汚染物質が拡散しにくく、逆に不安定なときは、拡散が大きくなります。

大気安定度の不安定時は、安定時、中立時に比べて拡散が活発になるが、地面に対して垂直方向の動きが大きく、近傍の着地濃度が大きくなる状態となります。

### ●予測結果（煙突高さ45mの場合）

大気安定度	項目	単位	風速 (m/s)					
			1	2	3	4	5	6
A	浮遊粒子状物質	mg/m <sup>3</sup>	0.00028	0.00024	—	—	—	—
	塩化水素	ppm	0.00141	0.00120	—	—	—	—
	二酸化硫黄	ppm	0.00141	0.00120	—	—	—	—
	二酸化窒素	ppm	0.00226	0.00191	—	—	—	—
	出現距離	m	580	470	—	—	—	—
B	浮遊粒子状物質	mg/m <sup>3</sup>	0.00020	0.00019	0.00017	0.00016	—	—
	塩化水素	ppm	0.00099	0.00093	0.00086	0.00079	—	—
	二酸化硫黄	ppm	0.00099	0.00093	0.00086	0.00079	—	—
	二酸化窒素	ppm	0.00158	0.00149	0.00137	0.00126	—	—
	出現距離	m	1,100	800	680	620	—	—
C	浮遊粒子状物質	mg/m <sup>3</sup>	—	0.00016	0.00015	0.00014	0.00013	0.00012
	塩化水素	ppm	—	0.00081	0.00075	0.00070	0.00065	0.00061
	二酸化硫黄	ppm	—	0.00081	0.00075	0.00070	0.00065	0.00061
	二酸化窒素	ppm	—	0.00129	0.00120	0.00112	0.00104	0.00097
	出現距離	m	—	1,360	1,120	990	910	860
D	浮遊粒子状物質	mg/m <sup>3</sup>	0.00008	0.00009	0.00009	0.00009	0.00008	0.00008
	塩化水素	ppm	0.00040	0.00045	0.00045	0.00043	0.00041	0.00039
	二酸化硫黄	ppm	0.00040	0.00045	0.00045	0.00043	0.00041	0.00039
	二酸化窒素	ppm	0.00065	0.00072	0.00072	0.00069	0.00066	0.00063
	出現距離	m	5,880	3,550	2,710	2,310	2,050	1,890

●予測結果（煙突高さ59mの場合）

大気安定度	項目	単位	風速(m/s)					
			1	2	3	4	5	6
A	浮遊粒子状物質	mg/m <sup>3</sup>	0.00025	0.00020	—	—	—	—
	塩化水素	ppm	0.00126	0.00100	—	—	—	—
	二酸化硫黄	ppm	0.00126	0.00100	—	—	—	—
	二酸化窒素	ppm	0.00202	0.00159	—	—	—	—
	出現距離	m	600	510	—	—	—	—
B	浮遊粒子状物質	mg/m <sup>3</sup>	0.00017	0.00015	0.00013	0.00012	—	—
	塩化水素	ppm	0.00085	0.00075	0.00066	0.00059	—	—
	二酸化硫黄	ppm	0.00085	0.00075	0.00066	0.00059	—	—
	二酸化窒素	ppm	0.00136	0.00120	0.00106	0.00095	—	—
	出現距離	m	1,180	880	760	700	—	—
C	浮遊粒子状物質	mg/m <sup>3</sup>	—	0.00013	0.00011	0.00010	0.00009	0.00008
	塩化水素	ppm	—	0.00063	0.00056	0.00051	0.00046	0.00042
	二酸化硫黄	ppm	—	0.00063	0.00056	0.00051	0.00046	0.00042
	二酸化窒素	ppm	—	0.00101	0.00090	0.00081	0.00073	0.00067
	出現距離	m	—	1,490	1,280	1,160	1,090	1,030
D	浮遊粒子状物質	mg/m <sup>3</sup>	0.00007	0.00007	0.00006	0.00006	0.00005	0.00005
	塩化水素	ppm	0.00033	0.00033	0.00031	0.00029	0.00027	0.00025
	二酸化硫黄	ppm	0.00033	0.00033	0.00031	0.00029	0.00027	0.00025
	二酸化窒素	ppm	0.00053	0.00053	0.00050	0.00047	0.00043	0.00040
	出現距離	m	6,450	4,130	3,280	2,870	2,600	2,420

●大気汚染にかかる環境基準

	浮遊粒子状物質 単位:mg/m <sup>3</sup>	塩化水素 単位:ppm	二酸化硫黄 単位:ppm	二酸化窒素 単位:ppm
環境基準 (1時間値の1日平均)	0.1	0.02	0.04	0.04~0.06 又はそれ以下

※塩化水素については、労働環境濃度(上限値5ppm)を参考に目標設定した数値

●煙突の高さにおける比較（59mから45mに低くなった場合）

- ・大気安定度A及びBの場合は、風速1mの場合がすべての項目で濃度が最も大きくなり、煙突が45mに低くなるとAの場合で約12%増加し、Bの場合で約16%増加しますが、環境基準と比較してもその数値は環境基準をかなり下回ります。
- ・大気安定度C及びDの場合は、風速2mの場合がすべての項目で濃度が最も大きくなり、煙突が45mに低くなるとCの場合で約28%増加し、Dの場合で約35%増加しますが、環境基準と比較してもその数値は環境基準をかなり下回ります。

【煙突の高さについて】

煙突の高さについては、ダウンドラフトによる影響も考えられるため6-1ダウンドラフト時の排ガス予測結果による最大着地濃度の予測と6-2通常の場合の短期濃度予測結果を行いました。

ダウンドラフト時には、塩化水素で環境基準の0.02ppmに近づく結果になるため、自主規制値を20ppm以下と提案しましたが、今回の予測は、あくまで予測条件による場合の計算結果のため、今後実施する「環境影響評価」の結果とは同一にならない場合があること、ダウンドラフトが生じる頻度が分からないことがあるため、今後の委員会で協議し、パブリックコメントも考慮し決定します。

なお、通常の場合の短期濃度予測結果については、環境基準と比較してもかなり下回った結果になりました。

## 7. 焼却施設における余熱利用施設の整備及び維持管理について

新焼却施設は、循環型社会に寄与する施設であるとともに、地元還元施設、さらには日頃から住民が訪れやすい施設となることを目指しています。

新焼却施設からの余熱を効率的に利用するために、プラントメーカーへの技術調査を行い、回答のあった5社のうち、5社とも工場棟内に温浴施設を整備し、維持管理することは可能という回答でした。また、5社のうち2社は、配置案についての回答があり、プラントホームの上階に整備する案と別棟の管理棟内に整備する案がありました。

### 【余熱利用施設について】

余熱利用施設については、住民の関心が高く、温浴施設、直売所、休憩所などを希望する意見が多く出たため、専門部会としては、積極的に温浴施設を建設することとします。また、温浴施設の維持管理をどうするのか、どれくらいの規模になるのかは、発注仕様書に記載する予定ですが、建物の中に造るとなると実現できない場合もあり、外出しになる場合も考えられます。

## 8. 粗大・リサイクル施設における高速回転式破砕機について

不燃ごみ及び粗大ごみを選別及び破砕するにあたり、表8-1のとおり破砕機及び切断機を設置します。なお、2次破砕機（高速回転式破砕機）については、「縦型回転式」及び「横型回転式」があるため次頁表8-2のとおり整理し検討した結果、「縦型回転式」を採用することとしました。

表8-1 破砕機及び切断機の設置

設 備 等	計 画
破砕機 【不燃ごみ】 【不燃粗大ごみ】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不燃ごみ及び不燃粗大ごみの破砕設備には、低速及び高速回転破砕機を設置する。</li> <li>① 低速回転式破砕機 「2軸回転せん断式」とする。なお、破砕刃は耐久性の高い材質とするとともに、交換が容易なものとする。</li> <li>② 高速回転式破砕機 「縦型回転式」または「横型回転式」のいずれかとする。なお、破砕刃は耐久性の高い材質とするとともに、交換が容易なものとする。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・爆発・火災等の恐れがある可燃性ガスが内部に滞留しない構造とし、ガス検知器を設け、中央操作室に警報できるものとする。</li> <li>・破砕による騒音・振動が装置周辺に伝播しないようにするため、独立基礎に設置する。</li> </ul>
切断機 【可燃粗大ごみ】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・焼却施設において、ごみピットでのごみの攪拌・均質化を容易にし、安定燃焼を行うことを目的に設置する。</li> <li>・騒音・振動対策を施すものとする。</li> <li>・破砕刃は耐久性の高い材質とするとともに、交換が容易なものとする。</li> </ul>

表8-2 高速回転式破砕機（縦型、横型）の形式選定に係る比較資料

項目	縦型	横型
概要	高速回転するロータにハンマ状のものを取付け、これとケーシングにより固定した衝突板やバーとの間で、ごみを衝撃、せん断またはすりつぶし作用により破砕を行うものである。この型式は、固くてもろいものや、ある程度の大きさの金属塊、コンクリート塊の破砕が可能である。軟質物、延性物、マットレス等は比較的破砕し難いが、大型化が可能であることや、ごみの供給を連続して行えること等から大容量処理が可能である。処理能力の大小によって横型と縦型に分かれるのが一般的である（処理能力が大きい破砕機では横型を採用するケースが多い）	高速回転するロータにハンマ状のものを取付け、これとケーシングにより固定した衝突板やバーとの間で、ごみを衝撃、せん断またはすりつぶし作用により破砕を行うものである。この型式は、固くてもろいものや、ある程度の大きさの金属塊、コンクリート塊の破砕が可能である。軟質物、延性物、マットレス等は比較的破砕し難いが、大型化が可能であることや、ごみの供給を連続して行えること等から大容量処理が可能である。処理能力の大小によって横型と縦型に分かれるのが一般的である（処理能力が大きい破砕機では横型を採用するケースが多い）
型式	<p>スイングハンマ式</p>	<p>リンググライダ式</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・破砕設備としての機器構成がシンプルである。</li> <li>・破砕物の形状が球状で、かつ細かい。 (かさ比重が大きいいため輸送コストが安い)</li> <li>・ロータの回転数が少ない。</li> <li>・水平方向の衝撃力を利用するため、横型に比べて振動対策を必要としない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・破砕設備としての機器構成がやや複雑である。</li> <li>・破砕物の形状が偏平で、かつ粗い。</li> <li>・ロータの回転数が多い。</li> <li>・縦型に比べると振動対策が必要となる</li> <li>・防塵対策として、水蒸気を吹き込む場合があり、蒸気ドレインの処理が負荷となる。</li> </ul>
維持管理性及び経済性 メーカー提案数 ※	<ul style="list-style-type: none"> <li>・横型に比べ電動機容量が小さい。</li> <li>・点検口が大きくとれずメンテナンス性が不利となる。</li> <li>・機器自体もコンバクトで設置面積が小さい。</li> </ul> <p>3社／4社</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・縦型に比べ電動機容量が大きい。</li> <li>・点検口が大きくとれ、メンテナンス性が良い。</li> <li>・機器自体も大きく設置面積が大きい。</li> </ul> <p>1社／4社</p>

## 9. 粗大・リサイクル施設における揮発性有機化合物（VOC）対策について

### (1) VOCの定義

VOCとは、揮発性有機化合物（Volatile Organic Compounds）の略称であり、揮発性を有し、大気中で気体状となる有機化合物の総称です。



新粗大・リサイクル施設は、VOC（揮発性有機化合物）の排出基準を定める法令上の対象施設となっていませんが、プラスチック製容器包装等を圧縮する工程で発生する微量のVOC（揮発性有機化合物）については、建屋外に排出する空気を建屋内の設備で処理したり、濃度管理を行うなどの対策を講じることを検討しました。

先進地事例として、北河内4市リサイクル施設組合（大阪府寝屋川市）、多摩市及び八王子市の対策として、次頁表9-1の処理技術の中で、活性炭及び光触媒による対策を行っていることから、同様の導入を検討しましたが、光触媒については、実際の施設における有効性が担保できていないため、先進地の効果等も考慮して、今後作成する発注仕様書において決定することとしました。

### (2) 廃棄物処理施設（容器包装プラスチック圧縮梱包施設）における化学物質の排出実態

神奈川県内で活性炭等の除去設備のない3施設についての調査結果を以下に示します。

（神奈川県環境科学センタープラスチック類圧縮・梱包施設から発生する有害大気汚染物質2009.1月、圧縮設備から50cmの位置でサンプリング）

- 装置前（サンプリング）濃度が敷地境界濃度より常に高かった物質は、クロロメタン、1,3-ブタジエン及びスチレン
- 圧縮梱包時に排出されていると考えられた。これらは、発泡剤あるいは容器包装の原料として使用されているためと考えられた。
- 夏期調査時には、それ以外にもトルエン、キシレン類及びエチルベンゼンが圧縮梱包時に排出されていた。
- 印刷用インク、接着剤、原料不純物にも多く含まれているため、敷地境界も高いケースがあった。
- 24時間モニタリングの結果、環境基準あるいは指針値を超える可能性は低いことが推測された。
- 容器包装圧縮時には、VOCあるいはフタル酸エステル類の排出があることが、示唆された。

表9-1 VOC 処理技術の種類と概要

VOC 処理技術の種類と概					
分類	原理	主な用途	特長	課題	
燃焼法	直接燃焼	VOC を直接燃焼させて酸化	塗装、印刷、化学プラントなど	実績大（装置安価・保守容易）、VOC の種類不問（燃焼温度 750～850℃程度）	低濃度の場合は補助燃料費大、補助燃料による多量のCO2 排出、燃焼に伴う 2 次汚染防止対策必要
	蓄熱燃焼	蓄熱体（セラミック）に熱を蓄えて燃焼	塗装、印刷、化学プラントなど	熱効率良好（90～95%）、自燃濃度が低い（VOC の種類により 500ppm 程度から自燃）	装置が高価で重い、断続運転は不適、ヤニ・タール、シリコンなど処理必要、（蓄熱材が目詰り）
	触媒燃焼	熱触媒を使用して低温で酸化	印刷、化学プラントなど	低温燃焼可能（350～450℃程度）、低 NOx 発生、保守容易	シリコン、リン、硫黄などで触媒が被毒し失活
吸着法	活性炭（破砕状、繊維状、粒状、ハニカム成型品など）	吸着と脱着。脱着は、昇温、減圧、水蒸気の吹き付けなどで行う	化学プラント、洗浄、ビル・クリーンルームの空調など	VOC を回収して再利用が可能、捕集（吸着）時エネルギー不要、処理に伴う中間生成物発生なし	再生コスト、吸着材の劣化、脱着時に VOC が一部残留、可燃性で特にケトン類で発火が報告されている
	無機系吸着材（ゼオライト、シリカなど）	吸着と脱着。脱着は、昇温、減圧など	化学プラント、ガソリンペーパーバックなど	VOC を回収して再利用が可能、不燃性、処理に伴う中間生成物の発生なし	活性炭に比較して、同等の表面積でコスト高
	高分子吸着材	吸着と脱着。脱着は、昇温、減圧など	現在、国内では実施例不明（移動床方式による吸着）	形状が均一、摩耗粉が出ない、湿度に影響され難い	VOC の種類により吸着性能が大きく異なる
光触媒	紫外線+光触媒（酸化チタン、酸化タングステンなど）	室内空気浄化、水処理、畜産物死骸保管倉庫等の脱臭	低ランニングコスト、保守容易、常温処理、（可視光利用が研究されている）	処理速度遅い、分解するVOC の量が少ない場合だけ使用可能（においの処理など）	
放電プラズマ法	プラズマによる酸化。触媒との組合せが工夫されている	小売店の脱臭、家庭用空気清浄機	分解率が高い、省エネルギー、常温処理	空気中の放電は NOx 発生のおそれがある、排気中の二次生成物に注意が必要	
オゾン酸化法	オゾンによる酸化	水処理で実用化、気体用は開発進行中	省エネルギー、保守が容易、常温処理	処理物質が限定される、排気中のオゾンを処理する必要がある	
生物処理法	微生物・細菌などによる分解	畜産の悪臭、（国外では工場排気処理にも利用）	省エネルギー、保守が容易、常温処理、排気の再処理不要	処理速度が遅い、設備が大きく水の補給が必要	
薬液処理法	水、酸・アルカリ、合成油などによる吸収及び分解	特定化学物質の回収、悪臭防止、効率的な液体への吸収方法など開発中	装置は小型・低コスト可能	特定化学物質の場合は効率的、薬液管理と廃液処理がコスト要因	

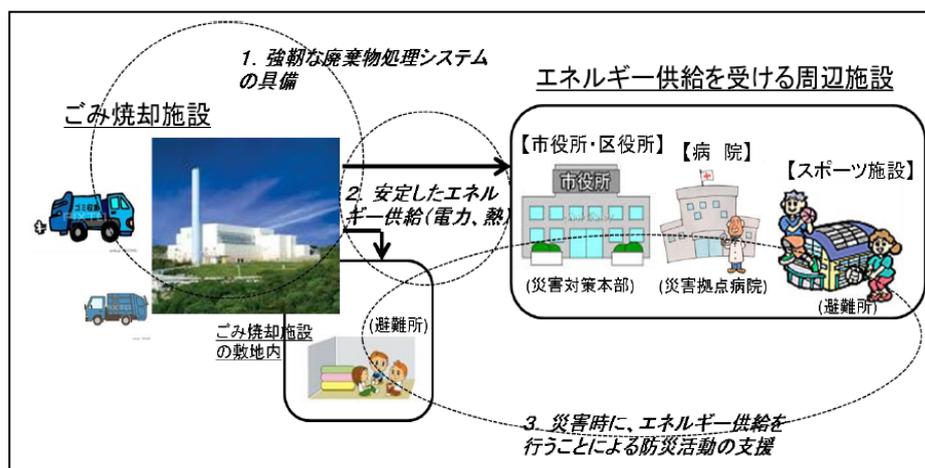
※平成26年9月20日施設整備地域連絡協議会資料より抜粋

## 10. 建築物等の耐震対策について

### (1) 防災拠点となる廃棄物処理施設の要件

平成 25 年 5 月に閣議決定された「廃棄物処理施設整備計画」では、災害対策を強化するため、「地域の核となる廃棄物処理施設においては、地震や水害によって稼働不能とならないよう、施設の耐震化、地盤改良、浸水対策等を推進し、廃棄物処理システムとしての強靱性を確保することとしています。これにより、地域の防災拠点として、特に焼却施設については、大規模災害時にも稼働を確保することにより、電力供給や熱供給等の役割も期待できる。」としており、これに即した地域の防災拠点となる廃棄物処理施設（ごみ焼却施設）として整備したいと考えています。

イメージを下図に示します。



### (2) 建築物等の耐震対策について

新焼却施設及び粗大・リサイクル施設に係るすべての建築物については、「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説」に規定される耐震安全性（表10-2及び表10-3参照）を考慮して設計・建設を行うものと考えています。

ごみ処理施設においては、災害時においても、自立起動・継続運転が可能であることや災害時であってもごみ焼却施設の稼働に伴い発生するエネルギー（電力、熱）を安定して供給できること等が求められており、さらに、運転員以外にも見学者など、多数の者が利用する施設のため、下記のとおり6号委員の意見を踏まえ、焼却施設と粗大・リサイクル施設の両方施設における耐震安全性の分類を表10-1に示すとおり設定したいと考えています。

[専門部会で出された意見（6号委員より）]

ごみ焼却施設内の建物やプラント、各種設備や配管などは、基本的に直列のシステムで、どこがやられても、焼却作業が滞ることになるかと思えます。災害時には過去の地震災害からもわかるように、ごみ処理の需要が一時的に過大になることが予想され、できるだけ早く補修を終えて稼働体制に入らなければなりません。

構造体Ⅱ類、非構造部材A類はよいのですが、配管系などの建築設備は乙類となっており、要素間でアンバランスが生じてしまいます。その意味では、ここで提案されている「乙類」ではなく、大きな補修をすることなく利用できるようにする「甲類」にすべきではないでしょうか。

表10-1 耐震安全性の分類の設定（案）

当初（案）			専門部会（案）		
部 位	分類	重要度係数	部 位	分類	重要度係数
構造体	Ⅱ類	1.25	構造体	Ⅱ類	1.25
建築非構造部材	A類	-	建築非構造部材	A類	-
建築設備	乙類	-	建築設備	甲類	-

表10-2 耐震安全性の分類と目標

部 位	分類	耐震安全性の目標	重要度係数
（基礎、梁、床など） 構造体	Ⅰ類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られるものとする。	1.50
	Ⅱ類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られるものとする。	1.25
	Ⅲ類	大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られるものとする。	1.00
（壁、天井など） 建築非構造部材	A類	大地震動後、災害応急対策活動等を円滑に行ううえ、又は危険物の管理のうえで支障となる建築非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られるものとする。また、機能停止が許されない室においては、要求される機能に応じた検討を行う。	-
	B類	大地震動により建築非構造部材の損傷、移動等が発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止が図られていることを目標とする。	-
（配管配線など） 建築設備	甲類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られているとともに、大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できることを目標とする。	-
	乙類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られていることを目標とする。	-

表10-3 耐震安全性の分類と対象施設

分類	活動内容	対象施設	耐震安全性の分類		
			構造体	建築非構造部材	建築設備
災害応急対策活動に必要な施設	伝達等のための施設、情報 ・災害時の情報収集、指令 ・二次災害に対する警報の発令 ・災害復旧対策の立案、実施 ・防犯等の治安維持活動 ・被災者への情報伝達 ・被保険衛生及び防疫活動 ・救護物資等の備蓄、緊急輸送活動等	・指定行政機関が入居する施設 ・指定地方行政機関のうち地方ブロック 機関が入居する施設 ・指定地方行政機関のうち東京圏、名古屋圏、大阪圏、及び大震法の強化地域にある機関が入居する施設	Ⅰ類	A類	甲類
		・指定地方行政機関のうち上記以外のもの及びこれに準ずる機能を有する機関が入居する施設	Ⅱ類	A類	甲類
避難所として位置づけられた施設	救護施設 ・被災者の救護、救助及び保護 ・救急医療活動 ・消火活動	・病院及び消防関係施設のうち災害時に拠点として機能すべき施設	Ⅰ類	A類	甲類
		・病院及び消防関係施設のうち上記以外の施設	Ⅱ類	A類	甲類
全人命を要確保及び施設特品に必要	危険物を貯蔵又は使用する施設	・放射能若しくは病原菌類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設	Ⅰ類	A類	甲類
		・石油類、高圧ガス、毒物、劇薬、火薬類等を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設	Ⅱ類	A類	甲類
	多数の者が利用する施設	・文化施設、学校施設、社会教育施設、社会福祉施設等	Ⅱ類	B類	乙類
その他		・一般官庁施設	Ⅲ類	B類	乙類

### (3) プラント設備等の耐震対策

地震発生時におけるごみ処理施設の機能確保を考え、プラント設備等についても建築物と同様に大地震発生時にも大きな補修を行うことなく稼働が可能な設計と考えています。

そのため、機器配管やダクト類の支持の耐震計算には、(社)日本電気協会発行「火力発電所の耐震設計規程」を基準とし、主要設備については、建築物と整合のとれた耐震力を確保するとともに、設備毎に設けられている基準を満足するものとしています。