

第3章 施設整備構想

本章では、新たに整備するごみ処理施設に関し、必要となる事業計画や基本的配慮事項を定めます。

3-1 基本的事項

(1) 環境保全対策

環境保全対策は、法令基準の遵守のほか、技術的、コスト的に適正な範囲で環境負荷の低減を最大限図ります。

ごみ焼却施設については、排ガス、排水、悪臭、騒音、振動に加え、焼却残渣、集じん灰の基準について、法規制や既存施設の設定値、また類似施設での上乘せ基準の状況を踏まえ、公害防止基準値を設定します。

粗大ごみ処理施設については、騒音・振動について設定します。

(ごみ焼却施設と粗大ごみ処理施設両方に係るものは「ごみ処理施設」とします。)

① 排ガス

ア. 類似施設の排ガス基準

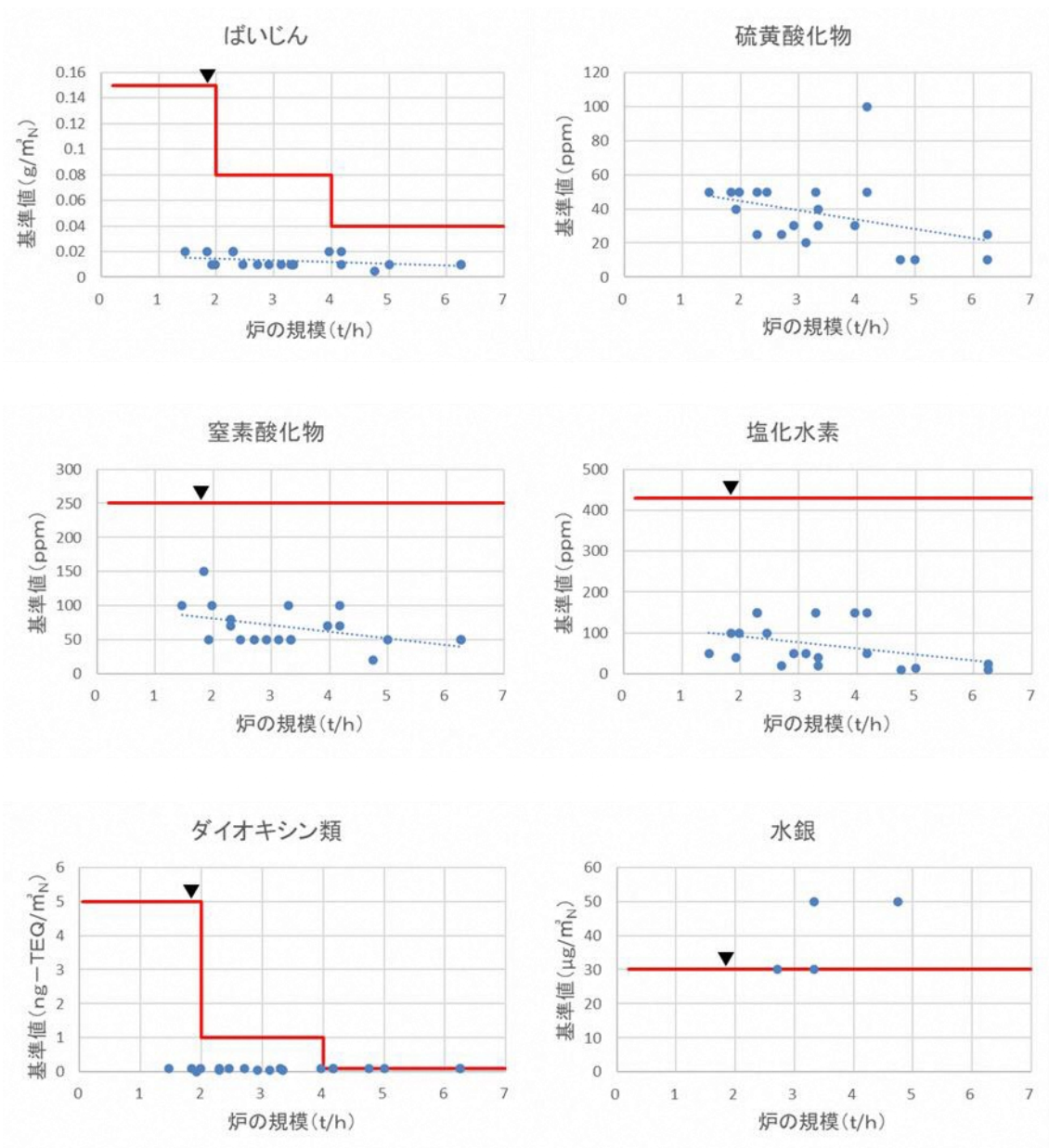
排ガスについては、大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法及び平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法(以下「放射性物質汚染対処特措法」という。)を適用します。

また、過去5年間に契約した類似施設の排ガス基準値(放射性物質汚染対処特措法を除く。)は、表3-1及び図3-1のとおりです。

表 3-1 類似施設の排ガス基準値（放射性物質汚染対処特措法を除く）

事業主体	処理能力	基数 (炉)	ばいじん (g/m ³ _N)	硫黄 酸化物 (ppm)	窒素 酸化物 (ppm)	塩化 水素 (ppm)	ダイオキ シン類 (ng-TEQ/m ³ _N)	水銀 (μg/m ³ _N)
	(t/日)							
山形広域環境事務組合	150	2	0.01	20	50	50	0.05	
須賀川地方保健環境組合	95	2	0.01	50	100	100	0.1	
小松市	110	2	0.02	50	80	150	0.1	
上伊那広域連合	118	2	0.01	50	50	100	0.1	
東部知多衛生組合	200	2	0.02	50	70	50	0.1	
岩国市	160	2	0.01	30	50	40	0.05	50
登米市	70	2	0.02	50	100	50	0.1	
宇都宮市	190	2	0.02	30	70	150	0.1	
東京二十三区清掃一部事務組合	300	2	0.01	10	50	10	0.1	
浅川清流環境組合	228	2	0.005	10	20	10	0.1	50
佐久市・北佐久郡環境施設組合	110	2	0.02	25	70	150	0.05	
鶴岡市	160	2	0.01	40	50	20	0.05	30
埼玉西部環境保全組合	130	2	0.01	25	50	20	0.1	30
藤沢市	150	1	0.01	25	50	25	0.1	
大崎地区広域行政組合	140	2	0.01	30	50	50	0.05	
鳥取県東部広域行政管理組合	240	2	0.01	10	50	15	0.1	
出雲市	200	2	0.01	100	100	150	0.1	
有明生活環境施設組合	92	2	0.01	40	50	40	0.01	
北薩広域行政事務組合	88	2	0.02	50	150	100	0.1	
道央廃棄物処理組合	158	2	0.01	50	100	150	0.1	

※ 過去5年間に受注したボイラ炉で施設規模 300t/日以下



朱線が大気汚染防止法の新設基準値（注：硫黄酸化物は地域によって異なる）

▼は新ごみ処理施設の規模に該当する基準値

図 3-1 類似施設の排ガス基準値

類似施設の排ガス基準値の傾向は、以下のとおりです。

(ア) 硫黄酸化物、塩化水素及び窒素酸化物の基準値

硫黄酸化物、塩化水素及び窒素酸化物については、施設規模が大きいほど低い。

【理由】：除去装置の薬剤使用量で管理基準値を加減することができ、人口集中地域の施設では、容易に上乘せ可能であるため。

(イ) ばいじん濃度の基準値

ばいじん濃度の基準値については、施設規模に依存する傾向が認められない。

【理由】：バグフィルタの除じん性能が施設規模に依存しないため。

(ウ) ダイオキシン類濃度の基準値

ダイオキシン類濃度の基準値については、施設規模に依存する傾向は認められない。

【理由】：法では施設規模に応じ累進する基準としているが、毒性の強さから小型施設でも大型施設並みの基準が求められているため。

(エ) 水銀の基準値

水銀の基準値については、平成 30 年度から規制が加わったため、基準を設けている施設が少なく、また上乗せ基準を設けている施設はない。

排ガス基準値の設定にあたっては、法及び条例基準値を満たすことはもとより、基本的に既存施設の上乗せ基準値以下とし、また類似施設の上乗せ基準の平均を参考に設定することとします。

表 3-2 既存施設及び類似施設の排ガス基準値

	ばいじん (g/m ³ _N)	硫黄 酸化物 (ppm)	窒素 酸化物 (ppm)	塩化水素 (ppm)	ダイオキ シン類 (ng-TEQ/m ³ _N)	水銀 (μg/m ³ _N)	放射性 物質濃度 (Bq/m ³ _N)	排ガス基準 の考え方
法及び条 例基準値	0.15	K=17.5	※1 180	※2 123	5	30	¹³⁴ Cs/20+ ¹³⁷ Cs/30 ≤ 1	必須条件
既存施設	0.01	100	180	100	1	-	-	必須条件
類似施設	0.013	37	68	72	0.083	40	-	参考条件： 平均程度以下 を目指す

※ 1：埼玉県公害防止条例の指導基準、※ 2：埼玉県公害防止条例の上乗せ基準

イ. 新施設の排ガス基準

排ガスの基準値は、以下のとおり設定します。

(ア) ばいじん（法基準値 0.15 g/m³_N）

既設基準値は、新設法基準より厳しい 0.01g/m³_N であり、他施設実績でも 0.01g/m³_N を採用している施設も多くあります。

集じん器として採用が想定されるろ過式集じん器（バグフィルタ）のばいじん出口濃度は、施設規模によらず 0.01g/m³_N 以下が期待されます※。

以上から、ばいじんの自主基準値は、0.01g/m³_N とします。

※「ごみ処理に係るダイオキシン類の削減対策について（平成 9 年 1 月 28 日衛環 21 号）」には高性能集じん装置について以下の記述があります。

「……ろ過式では $10\text{mg}/\text{m}^3_{\text{N}}$ 以下まで可能である。」

(イ) 硫黄酸化物濃度（法基準値：K 値＝17.5）

硫黄酸化物の法基準は、K 値による排出量規制であり、濃度換算では数千 ppm 相当ですが、既設基準は 100ppm です。硫黄酸化物の発生濃度自体が通常 100ppm に満たなく、塩化水素と同様の排ガス処理で除去可能です。

以上から、硫黄酸化物濃度の自主基準値は、50ppm とします。

(ウ) 窒素酸化物（県条例指導基準：180ppm）

既存施設では、指導基準への上乗せはありません。類似施設は 100ppm 未満の上乗せ基準を設けている場合が多くありますが、この濃度域を性能保証するためには、高性能な触媒式窒素酸化物除去装置が必要になり、その分設置費と維持費が増加します。

以上から、簡易な無触媒脱硝装置で達成可能な 100ppm とします。

(エ) 塩化水素（県条例上乗せ基準値：123ppm）

既存施設では、100ppm の上乗せ基準としています。類似施設では 100ppm 前後の上乗せ基準を設けている場合が多くあります。

ただし、基準値を過剰に低くすると、除去薬剤の使用量の増加（薬剤費と最終処分量増）につながります。

以上から、経済性を考慮し、塩化水素の自主基準値は 100ppm とします。

(オ) ダイオキシン類（法基準値： $5\text{ng-TEQ}/\text{m}^3_{\text{N}}$ ）

既存施設の基準値は、 $1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3_{\text{N}}$ ですが、新施設の法基準は $5\text{ng-TEQ}/\text{m}^3_{\text{N}}$ となります。類似施設例でも法基準値として $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3_{\text{N}}$ あるいはそれ未満としている施設が多い状況です。 $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3_{\text{N}}$ 未満の厳しい上乗せを設ける場合、基本的な排ガス処理システムであるバグフィルタと活性炭噴霧のみでは達成が困難であり、より高度な排ガス処理システムとする必要があります。

以上から、ダイオキシン類の基準値は $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3_{\text{N}}$ とします。

(カ) 水銀（法基準値： $30\mu\text{g}/\text{m}^3_{\text{N}}$ ）、放射性物質（法基準値： $^{134}\text{Cs}/20+^{137}\text{Cs}/30\leq 1$ ）

水銀及び放射性物質の上乗せ基準は設定せず、法基準値とします。

従って、新ごみ焼却施設に適用する基準値は、表 3-3 のとおりと設定します。

表 3-3 新ごみ焼却施設に適用する排ガス基準値と処理システム

	ばいじん (g/m ³ _N)	硫黄 酸化物 (ppm)	窒素 酸化物 (ppm)	塩化水素 (ppm)	ダイオキ シン類 (ng-TEQ/m ³ _N)	水銀 (μg/m ³ _N)	放射性 物質濃度 (Bq/m ³ _N)
法及び条例基準値	0.15	K=17.5	※1 180	※2 123	5	30	¹³⁴ Cs/20+ ¹³⁷ Cs/30 ≤ 1
新施設	0.01	50	100	100	0.1	30	¹³⁴ Cs/20+ ¹³⁷ Cs/30 ≤ 1
想定する排ガス 処理システム	バグ フィルタ	乾式（消石 灰噴霧）	無触媒 脱硝	乾式（消石 灰噴霧）	バグフィルタ+活性炭噴霧		バグ フィルタ

② 排水

ごみ焼却施設は、水質汚濁防止法において、カドミウムその他人の健康に係る被害を生ずるおそれがある物質（以下「有害物質」という。）を含む汚水、廃液を排出する特定施設として分類されており、基準値については、表 3-4 及び表 3-5 のとおりです。

排水方法は、プラント系排水は適切に処理した後、場内で再利用を行い、余剰分は放流します。また、生活排水については、合併処理浄化槽で処理後、放流します。

表 3-4 排水の基準値（有害物質）

有害物質の種類	許容限度
カドミウム及びその化合物	0.03 mg Cd/L
シアン化合物	1 mg CN/L
有機燐化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及び EPN に限る。）	1 mg/L
鉛及びその化合物	0.1 mg Pb/L
六価クロム化合物	0.5 mg Cr(VI)/L
砒素及びその化合物	0.1 mg As/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 mg Hg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと。
ポリ塩化ビフェニル	0.003 mg/L
トリクロロエチレン	0.1 mg/L
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L
ジクロロメタン	0.2 mg/L
四塩化炭素	0.02 mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L
チウラム	0.06 mg/L
シマジン	0.03 mg/L
チオベンカルブ	0.2 mg/L
ベンゼン	0.1 mg/L
セレン及びその化合物	0.1 mg Se/L
ほう素及びその化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの：
	海域に排出されるもの：
ふっ素及びその化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの：
	海域に排出されるもの：
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	アンモニア性窒素に 0.4 を乗じたもの 亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量：

表 3-5 排水の基準値（その他の項目）

項目	許容限度	
水素イオン濃度（水素指数）（pH）	海域以外の公共用水域に排出されるもの：	5.8 以上 8.6 以下
	海域に排出されるもの：	5.0 以上 9.0 以下
生物化学的酸素要求量（BOD）		160 mg/L
	日間平均	120 mg/L
化学的酸素要求量（COD）		160 mg/L
	日間平均	120 mg/L
浮遊物質量（SS）		200 mg/L
	日間平均	150 mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量（鉱油類含有量）		5 mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量（動植物油脂類含有量）		30 mg/L
フェノール類含有量		5 mg/L
銅含有量		3 mg/L
亜鉛含有量		2 mg/L
溶解性鉄含有量		10 mg/L
溶解性マンガン含有量		10 mg/L
クロム含有量		2 mg/L
大腸菌群数	日間平均	3000 個/cm ³
窒素含有量		120 mg/L
	日間平均	60 mg/L
燐含有量		16 mg/L
	日間平均	8 mg/L

③ 焼却残渣

焼却残渣は、廃棄物処理法及びダイオキシン類対策特別措置法が適用され、基準値については、表 3-6 のとおりです。

なお、焼却灰及び飛灰は、資源化し埋立てを行わないため、溶出基準は適用外とします。

表 3-6 焼却残渣の基準値

項目	基準値
焼却灰の熱しゃく減量 (%)	10
焼却灰のダイオキシン類濃度 (ng-TEQ/g)	3
ばいじんのダイオキシン類濃度 (ng-TEQ/g)	3

なお、放射性物質汚染対処特措法により焼却残渣の放射能濃度が 8,000Bq/kg を超える場合には、指定廃棄物として扱う必要があることから、モニタリング調査を行います。

④ 騒音

新ごみ処理施設は、騒音規制法における「特定工場」に該当し、施設建設予定地は、第2種区域となります。

騒音の基準値は、表 3-7 のとおり埼玉県生活環境保全条例の基準値を採用します。

表 3-7 騒音の基準値

単位：dB

区域の区分	時間の区分	朝・夕 6:00～8:00、 19:00～22:00	昼間 8:00～19:00	夜間 22:00～6:00
	第2種区域 用途地域の指定のない区域		50	55

出典：埼玉県生活環境保全条例

⑤ 振動

新ごみ処理施設は振動規制法における「特定工場」に該当し、施設建設予定地は、第1種区域となります。

振動の基準値としては、表 3-8 のとおり埼玉県生活環境保全条例の基準値を採用します。

表 3-8 振動の基準値

単位：dB

区域の区分	時間の区分	昼間 8:00～19:00	夜間 19:00～8:00
	第1種区域 用途地域の指定のない区域		60

出典：埼玉県生活環境保全条例

⑥ 悪臭

悪臭については、埼玉県生活環境保全条例における悪臭物質規制区域に位置付けられていますが、廃棄物処理は、悪臭に関する規制対象業種ではありません。

ただし、苦情等があった場合、これに従う必要があり、この場合施設建設予定地はB区域に該当し、その基準値は、表 3-9 のとおりです。

表 3-9 悪臭基準（敷地境界悪臭物質濃度）

単位：ppm

特定悪臭物質	A 区域	B 区域	C 区域
アンモニア	1	1	2
メチルメルカプタン	0.002	0.002	0.004
硫化水素	0.02	0.02	0.06
硫化メチル	0.01	0.01	0.05
二硫化メチル	0.009	0.009	0.03
トリメチルアミン	0.005	0.005	0.02
アセトアルデヒド	0.05	0.05	0.1
プロピオンアルデヒド	0.05	0.05	0.1
ノルマルブチルアルデヒド	0.009	0.009	0.03
イソブチルアルデヒド	0.02	0.02	0.07
ノルマルバレルアルデヒド	0.009	0.009	0.02
イソバレルアルデヒド	0.003	0.003	0.006
イソブタノール	0.9	0.9	4
酢酸エチル	3	3	7
メチルイソブチルケトン	1	1	3
トルエン	10	10	30
スチレン	0.4	0.4	0.8
キシレン	1	1	2
プロピオン酸	0.03	0.07	0.07
ノルマル酪酸	0.001	0.002	0.002
ノルマル吉草酸	0.0009	0.002	0.002
イソ吉草酸	0.001	0.004	0.004

A 区域：B、C 区域外の区域

B 区域：農業振興地域

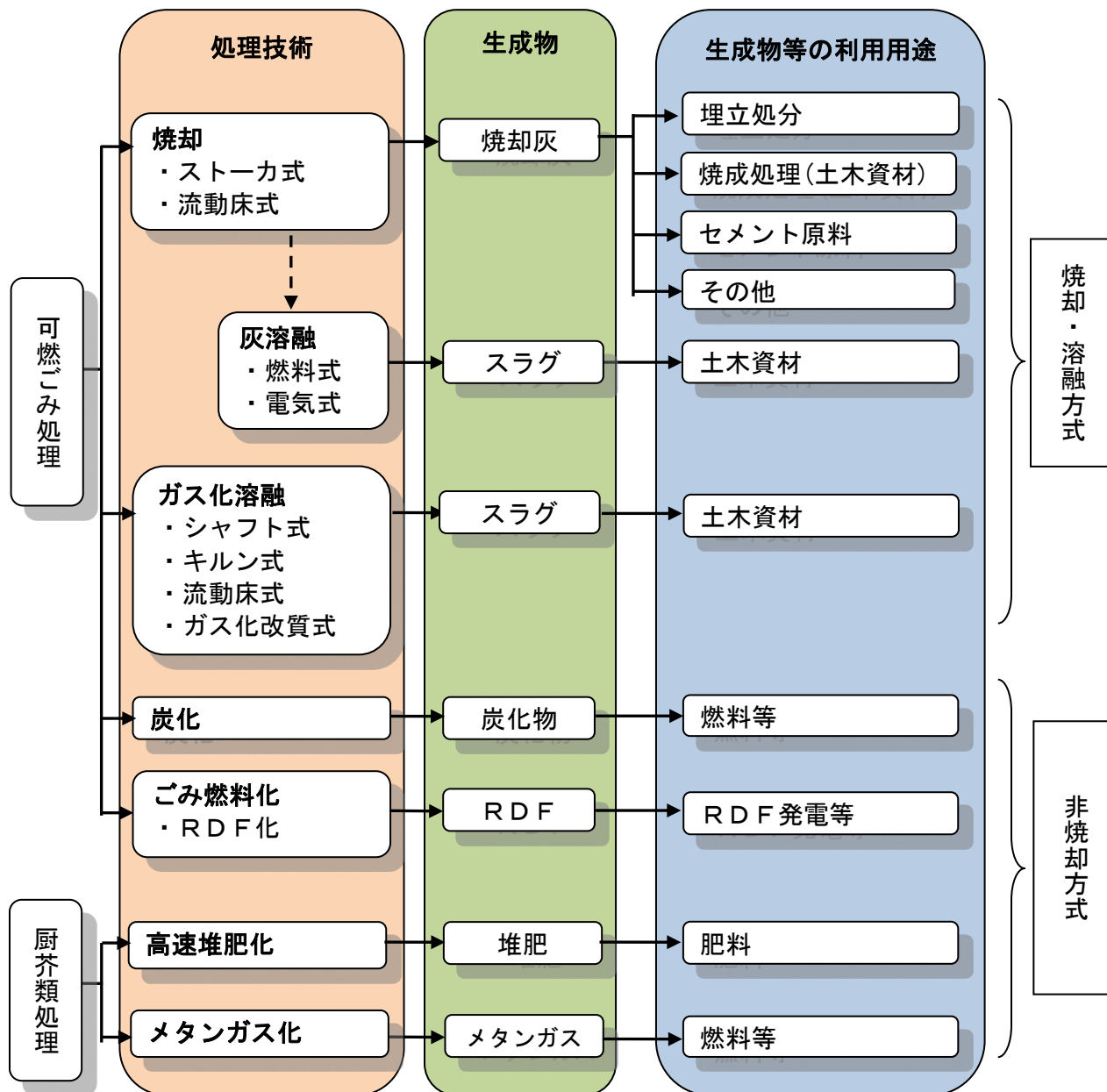
C 区域：工業地域・工業専用地域

(2) 処理方式

① 可燃ごみ処理方式

ア. 可燃ごみ処理技術の種類と特徴

可燃ごみの処理技術は、「焼却」「ガス化溶融」「炭化」「ごみ燃料化(RDF化)」があり、厨芥類(生ごみ)の処理に限れば、「高速堆肥化」、「メタンガス化」の技術が開発され、図 3-2 のとおりです。



※可燃ごみ処理の場合、飛灰が発生し別途処分が必要となります。

図 3-2 主な可燃ごみ処理技術

(ア) 焼却、溶融方式

高温でごみを燃焼し無機化することで、無害化、安定化、減容化を同時に達成する技術であり、可燃ごみ処理技術として我が国で最も一般的なシステムです。

焼却処理は、燃焼過程や排ガス処理過程においてダイオキシン類等の有害物質を発生することが明らかとなりましたが、平成に入ってから大きな技術的進歩を遂げています。

燃焼に伴って発生する熱エネルギーは、温水や蒸気として回収し、給湯、発電等に利用されますが、特に近年では発電効率を重視した設計が行われるようになり、ごみ燃焼エネルギーの20%以上を電力エネルギーに変換できる施設も建設されています。

また、焼却残渣は、溶融してスラグ化し路盤材等として利用のほか、焼却残渣のまま焼成又はセメント化することで資源の有効利用が図られます。

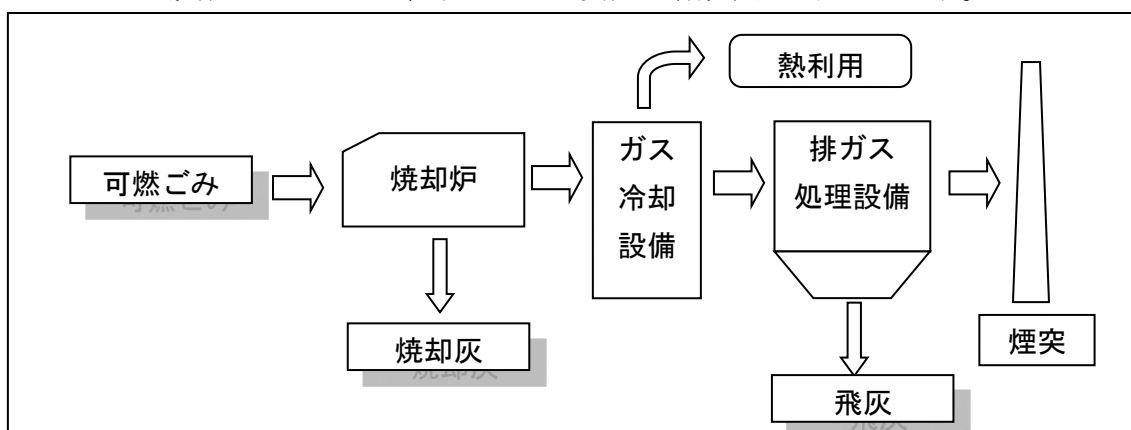


図 3-3 焼却技術のイメージ

(イ) 炭化

炭化は、空気を遮断した状態でごみを加熱して炭化するシステムであり、熱分解ガスと分離して取り出された炭化物は、必要に応じて不燃や金属の除去、水洗等の後処理を施し、製品化します。

炭化物の利用先としては燃料のほか溶鋳炉出銑樋の保温剤、高炉還元剤、土壌改良材等が実用化されています。

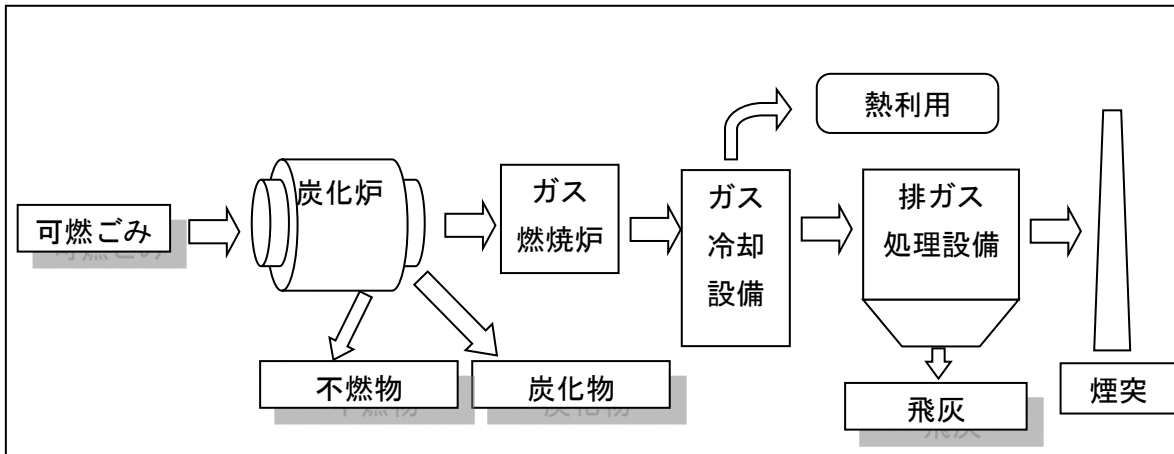


図 3-4 炭化技術のイメージ

(ウ) ごみ燃料化 (RDF化)

廃棄物中の可燃物を破砕したり、成型したりして燃料として取り扱うことのできる性状にするシステムであり、製造された燃料をRDF (Refuse Derived Fuel)と呼んでいます。建設実績は少ないですがRDF化の前処理として有機物を好気性の微生物で発酵し、発酵熱で乾燥を行う好気性発酵乾燥方式も開発されています。

品質の高いRDFを製造するためには、収集段階において、不燃物とりわけ燃焼過程においてダイオキシン類の生成触媒になるとされている金属類の混入を避ける必要があります。

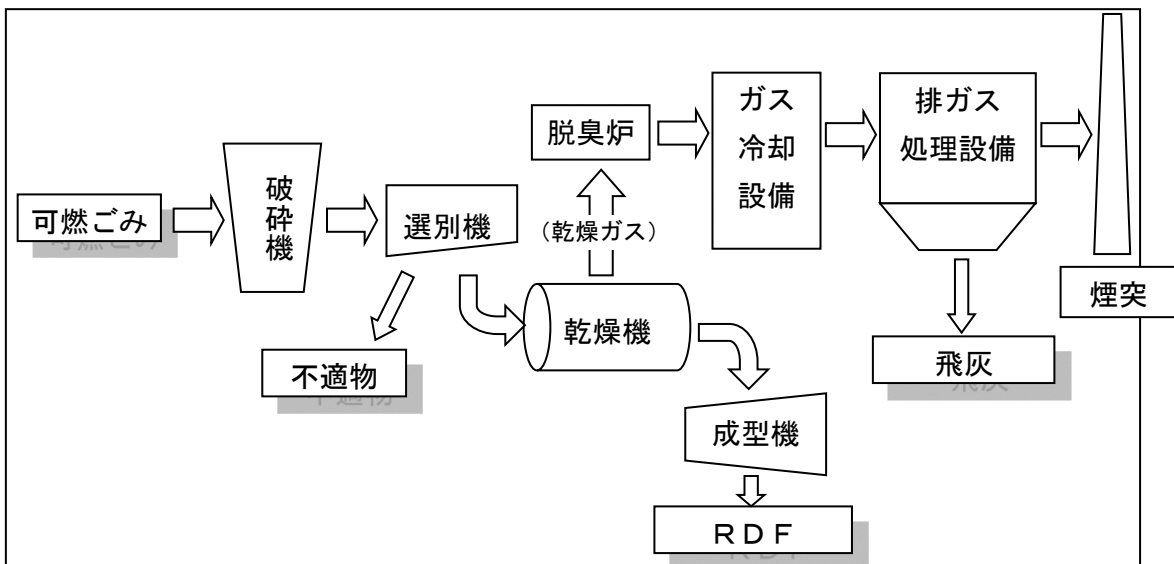


図 3-5 ごみ燃料化技術のイメージ

(エ) 高速堆肥化

高速堆肥化は、強制的な通風、機械的な切返しを連続的あるいは間欠的に行うことによって良好な好氣的発酵状態を維持し、一次発酵に7～10日程度、二次発酵に1ヶ月程度をかけて工業的規模で短時間に堆肥化を行うシステムです。

小規模な施設は、生ごみに限られますが、大規模施設になると紙類や木竹類を加えて処理する事も可能となります。また、水分や炭素／窒素比の調整剤として木材チップ、籾殻、し尿汚泥、畜ふん等を添加することもあります。生成品は堆肥として有効利用できますが、異物の混入が多いと製品としての価値が低下します。

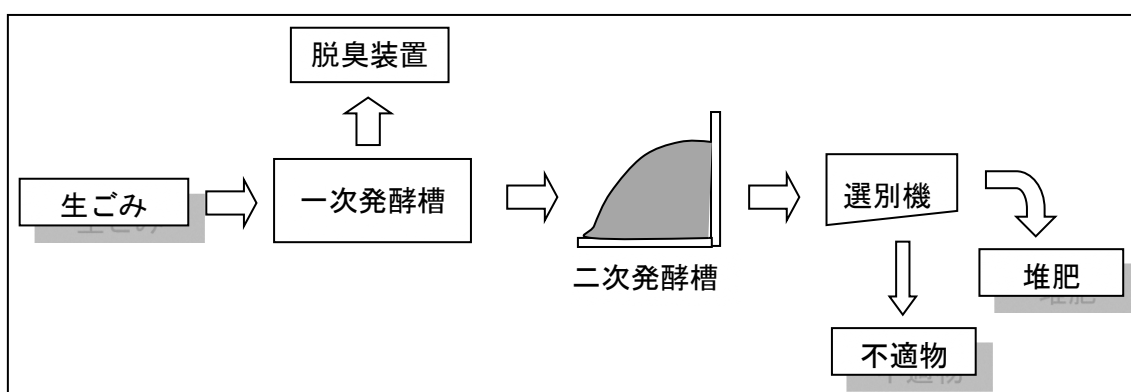


図 3-6 高速堆肥化技術のイメージ

(オ) メタンガス化

生ごみやし尿汚泥等の有機性廃棄物を発酵させて、生成するメタンガスを回収し、そのエネルギーを発電や燃料供給などに有効利用するシステムです。

このシステムでは、残渣として汚泥状のものが元の生ごみ重量の3分の1程度発生します。これは焼却処理することも可能ですが、コンポスト化するなどの研究もなされており今後の開発課題です。また、大量の有機排水が発生するため、大がかりな排水処理設備を必要とする場合があります。

メタンガス化施設は、生ごみ及びし尿汚泥等を処理対象としますが、堆肥化施設と異なる点は、発酵プロセスにおいてメタンガスを回収し、エネルギーを活用することができます。

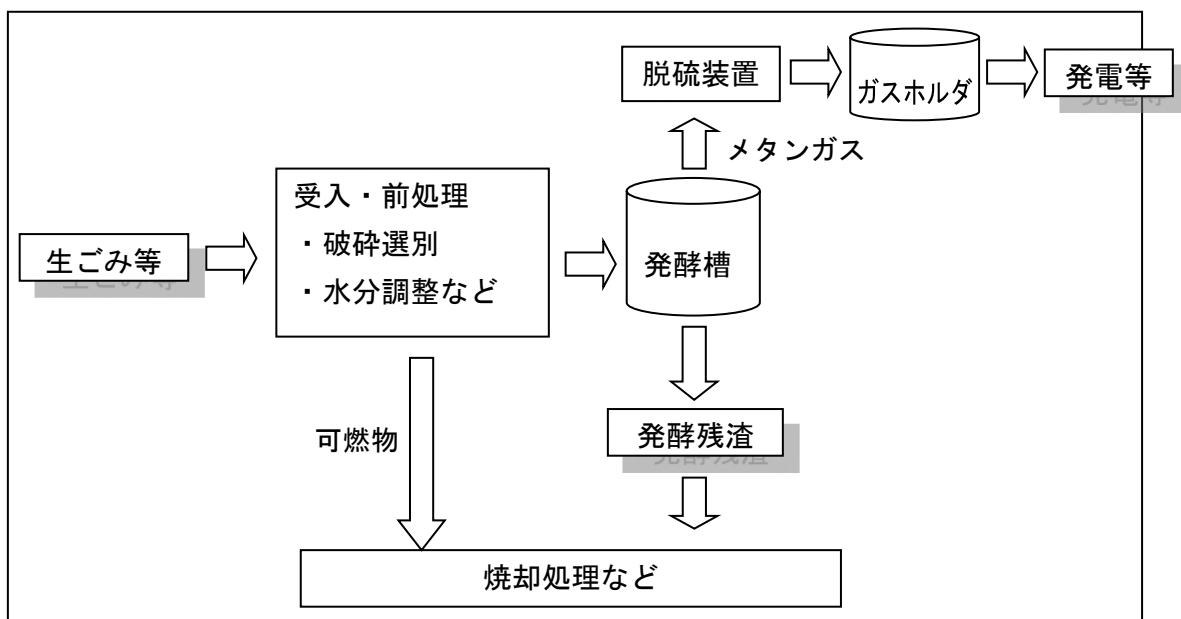


図 3-7 メタンガス化技術のイメージ

イ. 新可燃ごみ処理施設での選定条件

処理技術や焼却方式を選定する条件は、次のとおりとします。

- ・ 全ての可燃ごみを処理できること。
- ・ 焼却灰は、資源化が可能なため、施設での溶融処理までは必須とはしないこと。
- ・ 災害廃棄物の処理に対応できること。
- ・ 施設建設予定地に配置が可能なこと。

ウ. 選定可能な処理技術

選定条件を踏まえ、新可燃ごみ処理施設での処理技術は、焼却方式又はガス化溶融方式とします。

【選定が可能な処理技術とその理由】

処理技術	理由
焼却方式	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全ての可燃ごみが処理可能である。 ・ 建設実績が最も豊富である。 ・ 災害廃棄物の処理に対応できる。
ガス化溶融	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全ての可燃ごみが処理可能である。 ・ 減量・減容効果に優れ、最終処分量を削減でき、焼却灰等の合わせ処理も可能である。 ・ 災害廃棄物の処理に対応できる。

【選定が困難な処理技術とその理由】

処理技術	理 由
焼却＋灰溶融	<ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却処理に付加して、焼却灰の資源化は行わない。 ・ 溶融は多額のコストがかかる。
炭化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炭化物の長期的かつ安定した引取先の確保が困難である。 ・ 建設実績が少ない。
ごみ燃料化	<ul style="list-style-type: none"> ・ R D F 製品の長期的かつ安定した引取先の確保が困難である。 ・ 建設実績が少ない。
高速堆肥化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生ごみ以外の可燃ごみは処理できないため、別途処理施設が必要となる。 ・ 堆肥の長期的かつ安定した引取先の確保が困難である。 ・ 災害廃棄物の処理に対応できない。
メタンガス化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生ごみ以外の可燃ごみは処理できないため、別途処理施設が必要となる。 ・ 災害廃棄物の処理に対応できない。

【複数処理方式の併用整備について】

可燃ごみの処理方式として、複数の処理方式を併用して施設を整備する手法があります。

高速堆肥化やメタンガス化技術では別途焼却施設が必要となります。また、炭化やごみ燃料化技術では、生成した資源物の利用先の確保が困難であるため、利用施設も一緒に整備する場合があります。

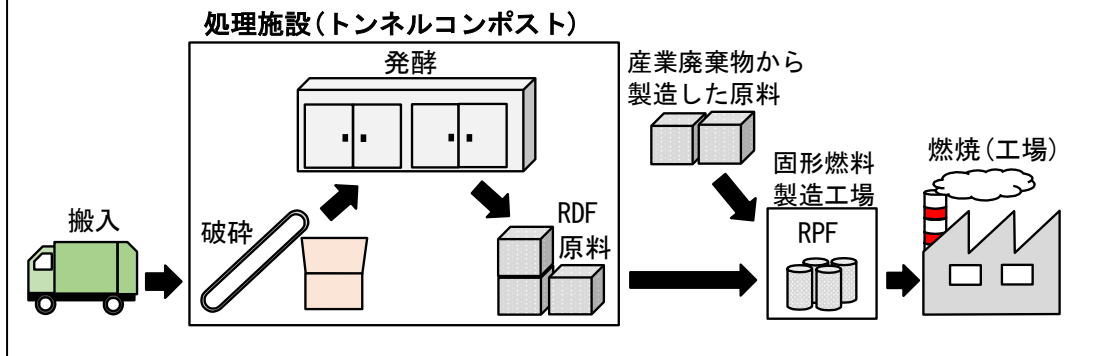
これら複数の処理施設を整備することは、一般的に整備運営費が増大するとともに、必要な施設建設用地が広がる傾向があるため、選定が困難な処理技術とします。

【関連トピック】

最近、TV報道等で環境に配慮した廉価なごみ処理方式として注目されている技術の一つにトンネルコンポスト方式がありますが、これはごみ燃料化方式の一つです。

下図フローのとおり、圧縮工程の前処理としてトンネル内で微生物発酵を行わせることで、機械設備を省略する技術で、他の処理方式に比べ、用地面積が必要になります。また、先行導入事例でも、今後、処理費用の上昇が予想される等経済的メリットについて検討する必要があります。

本方式については、小規模での実績事例のみであること、産業の地域性としてシステム構築が困難なこと、製品引取先の安定確保を要すること、災害廃棄物対応が困難なこと、製品（RDF）を最終的には燃やす必要があること等から、基本構想では、ごみ燃料化方式の一部として、選定が困難な処理方式とします。



エ. ごみ焼却施設の基本処理フロー

新ごみ焼却施設の処理フローは図 3-8 を想定します。

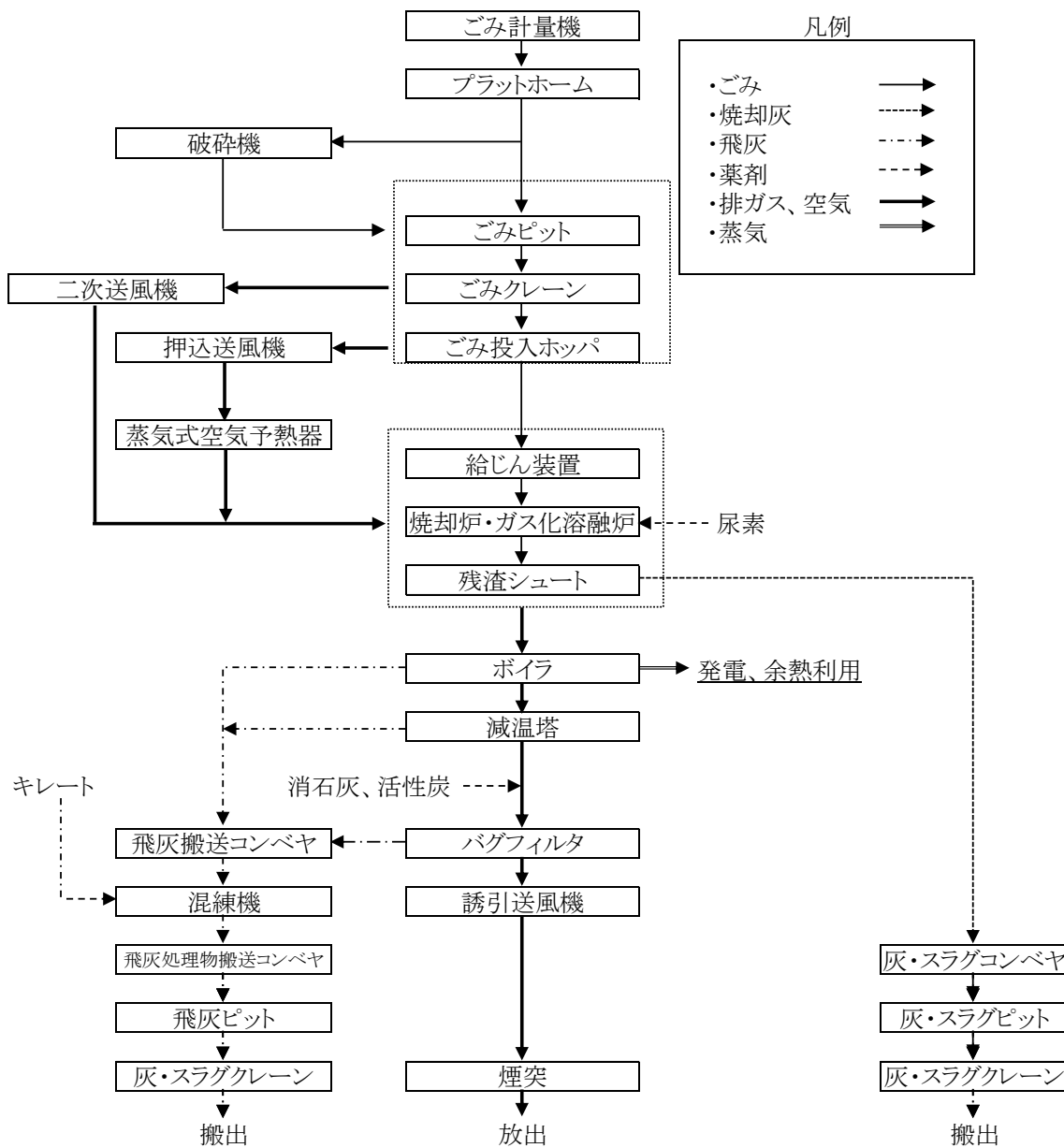


図 3-8 ごみ焼却施設の基本処理フロー

② 粗大ごみ処理方式

ア. 粗大ごみ破碎処理技術の種類と特徴

高速回転式破碎機には、図 3-9 のとおり縦型と横型があり、その特徴は、表 3-10 のとおりです。

選定を検討する際には、回収資源となる鉄、アルミの性状について、引き取り先の要求水準に合致した方式を採用する必要があります。

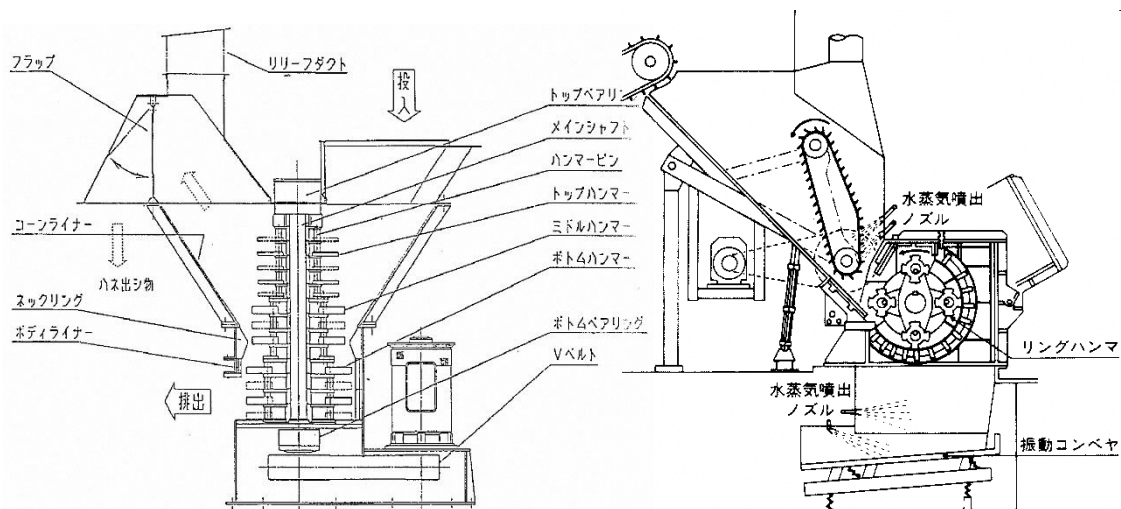


図 3-9 縦型高速回転式破碎機（左）と横型高速回転式破碎機（右）

表 3-10 高速回転式破砕機形式の特徴の比較

比較項目	縦型破砕機	横型破砕機
1. 機械としてのシンプル性	<ul style="list-style-type: none"> ・上部より自然落下する供給方法であるため供給フィーダは必要がない。また、水平方向に破砕物が搬送されるため振動フィーダ、防振装置等も必要なく、破砕設備としては破砕機のみで機能する。したがって、設置スペースが少なくてもよい。ただし、独立基礎とした方がよい。 ・投入口が大きい押込供給機は不要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一部の機種を除き破砕機単独では機能しない。供給フィーダを必要とするが、作業上、破砕物の飛散防止効果があるとともに、定量供給しやすい。 ・付属機器として入口に供給フィーダ(一部除く)、出口に振動フィーダが必要
2. 破砕適用範囲 ・破砕処理能力 ・破砕作用 ・軟質物の破砕	<ul style="list-style-type: none"> ・生ごみから一般廃棄物、粗大ごみ、産業廃棄物まで可能。グレートバーがないため目詰まり等がない。 ・ケーシング内での滞留時間が長い処理能力は小さい。 ・衝撃、圧縮、せん断、摩砕による複合破砕 ・軽量軟質物は下方へ移動しにくい処理が困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一般廃棄物、粗大ごみ、産業廃棄物まで処理可能。生ごみはグレートバーにて目詰まりが発生しやすい。 ・破砕粒度は大きいが、処理能力は大きく設計できる。 ・衝撃せん断による単純破砕 ・破砕機内でせん断作用があるため軟質物も処理可能
3. 破砕粒度	<ul style="list-style-type: none"> ・上部より供給された破砕ごみは、何回もハンマにより打撃を受けながら落下するため破砕粒度は横型に比べて小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・破砕粒度が粗い。
4. 安全性(爆発及び破砕不適物)	<ul style="list-style-type: none"> ・破砕機内でハンマが高速で回ることにより、大量の風が送り込まれるため破砕機内でのガス滞留時間が短く、爆発事故は極めて少ない。万一爆発しても破砕装置として余分な部品が少ないため修復が早い。特に爆風が上部に抜けやすいため他の装置への被害が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・構造上、破砕機内にガスが滞留しやすく、爆発事故が多い。また、爆発した場合、破砕機本体への影響は少ないが、破砕機下部が全面開放のため爆風が下に抜け、排出コンベヤや建屋に損傷を与える懸念がある。ただし、防爆用の送風機又は希釈用蒸気噴霧装置を設置することにより解決できる。
5. 選別機に対する適合性 鉄類 アルミ類 不燃物 可燃物	<ul style="list-style-type: none"> ・破砕粒度が小さく見掛比重が大きい。また、不純物の分離がよい回収鉄の純度が高い。 ・比重は約 0.5 t/m³ 程度であり、通常プレス成形は行わない。 ・通常プレス成形は行わない。 ・破砕粒度が細かいため、不燃物に選別される量が増える。 ・粒度選別機及びアルミ選別機により選別。 	<ul style="list-style-type: none"> ・破砕粒度が大きいため不純物の分離が困難であり、純度が若干劣る傾向にある。 ・比重は約 0.3t/m³ 程度であり、通常プレス成形を行う ・通常プレス成形を行う。 ・破砕粒度が粗いことにより、不燃物に選別される量が少ない。 ・同左
6. 使いやすさ、メンテナンス性 ・内部の点検・補修 ・ハンマの摩耗 ・破砕粒度の調整機能	<ul style="list-style-type: none"> ・破砕機本体の開閉ができないため、ハンマ等の交換作業は破砕機内及び破砕機開閉ドアから行う。 ・下部に位置するハンマが摩耗しやすい。 ・破砕粒度の調整が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・破砕機本体が油圧装置にて開閉できるため、破砕ハンマの交換作業等メンテナンスが容易。ただし、開閉部のボルトの数が多いため開放するまでに時間を要する。 ・ハンマ位置による摩耗度合いの差異が少ない。交換時期に差がない。 ・破砕粒度の調整はグレートバーの交換により行う。
7. 消費エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・自然落下による破砕方式のため横型破砕機と比較して消費エネルギーは少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・グレートバーから排出しない破砕物をすくい上げるため、縦型破砕機に比べ動力を余計に要する。また、破砕施設を構成する付属機器の動力が必要である。
8. 破砕機内の監視機能	<ul style="list-style-type: none"> ・テレビモニターにて監視可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・破砕機内部の監視は困難である。
9. 耐久性	<ul style="list-style-type: none"> ・軸受が上下に設けられているタイプについては問題ないが、下部のみの場合は、軸が曲がる等の懸念がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・両軸受は破砕機外部に設けられているため、万一爆発事故が発生しても耐久性が高い。

イ. 粗大ごみの基本処理フロー

新粗大ごみ処理施設の処理フローは図 3-10 を想定します。

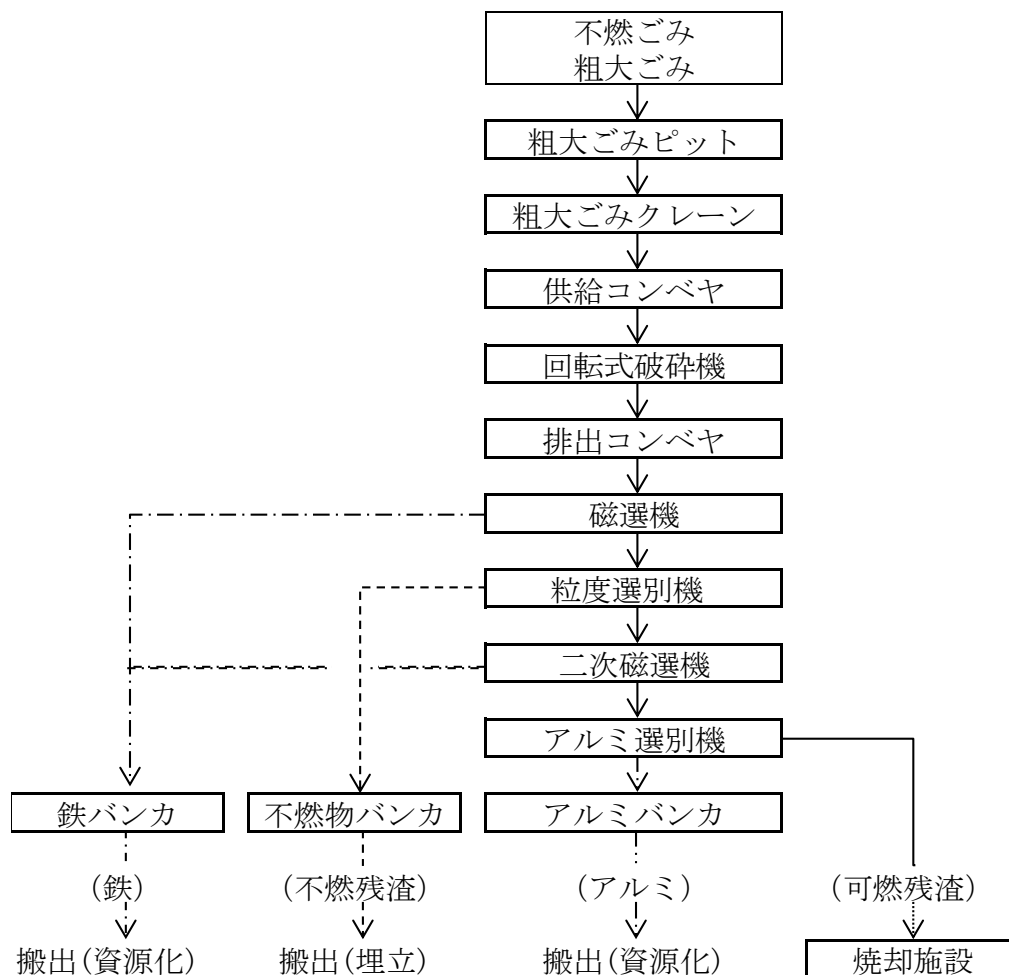


図 3-10 粗大ごみ処理施設の基本処理フロー

③ 剪定枝処理方式

ア. 剪定枝処理技術の種類と特徴

新たに導入を検討する剪定枝の資源化に関する処理技術の主なものは、表 3-11 のとおり堆肥化、飼料化、メタン化、ペレット化など多様ですが、技術が確立しており、低コストで導入可能な堆肥化(コンポスト化)を採用することとします。

表 3-11 主な剪定枝資源化技術と特徴

技術	技術の概要	長所	短所
堆肥化 (コンポスト化)	剪定枝等の有機性廃棄物を自然に存在する微生物によって、環境に害を及ぼすことなく、土壌還元可能な状態まで分解する技術。	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的に確立。 ・低コストでの生産が可能。 ・循環システムの構築が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・品質管理（油分・異物・腐熟度） ・低価格で広域流通に適さない。
飼料化	木材からリグニンを取り除き餌とする技術。木材チップをオートクレーブ（耐熱耐圧密閉容器）に入れ飽和水蒸気で蒸煮して柔らかくした後、解繊機で繊維状に粉砕する。	飼料として、牛の成長状態、安全性も差がない（ただし、単なるエネルギー源）。	<ul style="list-style-type: none"> ・安全性確保（衛生面・有害物質等） ・品質確保（安定性・均質性・成分等） ・安定供給（定時・定量・継続性） ・畜産品の流通（消費者の理解等） ・処理コストが、粗飼料と比べても二倍近い高さになる。
BTL技術 (液体燃料化技術)	剪定枝等を有機物をガス化し、FT合成法（一酸化炭素と水素から触媒反応を用いて液体燃料を合成する一連の過程）を用いて液体燃料を作る技術。	<ul style="list-style-type: none"> ・品質と量を確保できれば、燃料としての用途がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・未だ実証実践段階で、量産化が可能な段階ではない。
エタノール生産 (実証段階)	前処理により木質バイオマスからリグニンを取り除き、糖化・発酵させてエタノールを製造する技術。		
メタン化	剪定枝等を酸素がない状態で発酵させ、メタン菌などの嫌気性微生物の働きで、バイオガスを生成する技術。	<ul style="list-style-type: none"> ・熱や電気として需要を確保しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・熱や電気の販売価格が安価。 ・廃水・発酵残渣の処理。 ・除去した異物の処理。
固形燃料化 (ペレット化)	原料をチップ化し、ペレット、ブリケット状に加工して、燃料として利用する。燃焼を直接燃やす燃焼炉やボイラー等に広く用いられている方法である。	<p>ペレット</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取り扱いが容易であり、制御が容易であるため、火力調整が容易になる。 ・小型機器でも燃焼効率が向上している。 ・煙が少ない ・エネルギー密度が比較的高い。 ・バーナーで利用可能であるため、用途が多様化し応用が広くできる。 <p>ブリケット</p> <ul style="list-style-type: none"> ・含水率・形状を一定化できるため、薪よりも取り扱いや制御が容易。 ・煙が多く出ない。 ・薪の代替として家庭でも使用可能。 	<p>ペレット</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原料を粉砕・乾燥させる処理が必要 ・製造工程がやや複雑。 ・製造コストが比較的高く、手間がかかる <p>ブリケット</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーへの投入時は、粉砕する必要がある。 ・長期間保存したときは、空気中の水分を含み膨張することがある。
バイオコークス	シリンダー状の反応機に原材料を投入した後、圧力と熱を加えて時間をかけて成型・冷却して高圧縮・高硬度のバイオコークスとする技術。	<ul style="list-style-type: none"> ・あらゆるバイオマスを使用可能。 ・体積が小さくなるので輸送に便利。 ・重量収率が100%なので新たな廃棄物が出ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前処理として原料を乾燥・粉砕する必要がある。 ・原材料に応じて、適となる含水率の細かい制御が必要になってくる。 ・同じ成形機を用いてもバイオマスの種類によっては製造に要する時間が異なってくる。
道路舗装材・マルチング材・家畜の敷材	剪定枝等を、破砕機を用いて、チップ（細かい切れ端）にする技術。生成されたチップは、土壌改良材、マルチング材、舗装材、クッション材、敷料、炭化材、製紙材料、ボイラー燃料、バイオガス化原料として利用することができる。また、堆肥化プラントなどで、生ごみ等と一緒に堆肥をつくる場合もある。	<ul style="list-style-type: none"> ・硬化剤を使用したチップ舗装は一般の歩道にも利用可能。 ・チップ舗装材は歩行者の足腰に負担がない。 ・チップ舗装材は浸透性が優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・チップ舗装材は劣化しやすい。 ・チップ舗装材はコストが高い。
炭化	ごみを低酸素、又は無酸素状態で加熱し、蒸し焼き状態で炭化（炭素だけが残り）させる技術。	<ul style="list-style-type: none"> ・ダイオキシンの除去・脱臭等環境の向上に活用可能。 ・技術が確立されている。 ・エネルギー密度が高い。 ・性能のよいものは煙が出ない。 ・火持ちが良い。 ・農業の土壌改良材等多様な使い方ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・製造効率が悪く、生産コストあたりのエネルギー効率が低い。 ・エネルギー利用としては煮炊きや火鉢に限られる。
バイオマスプラスチック化	剪定枝等の木質系廃棄物を粉状にしたものと、石油系のプラスチックとを混ぜてつくる製品材料のことである。木質素材を2mm以下に粉砕し、石油系のプラスチックを機械により高温で混ぜ合わせる。	<ul style="list-style-type: none"> ・「自然の風合い」と「香り」があり、木質の比率が高いほど見た目も木に近いものに仕上がる。 ・プラスチックを混ぜることで従来のプラスチックと同様に加工・成形しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・強度や耐久性でポリプロピレンより劣る。

イ. 剪定枝資源化の基本処理フロー

剪定枝資源化施設の処理フローは図 3-11 を想定します。

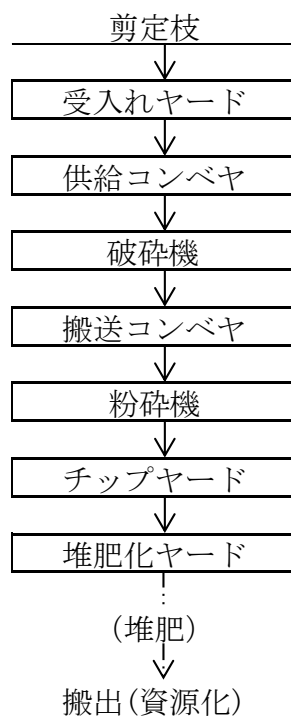


図 3-11 剪定枝資源化施設の基本処理フロー

(3) 余熱利用計画（エネルギー回収計画）

ごみ焼却施設での余熱利用計画（発電、温水利用、蒸気利用等）について整理します。

① 場内・場外余熱利用

新ごみ焼却施設と類似規模施設における場内・場外余熱利用の事例は、表 3-12 のとおり、ほとんどがボイラによる蒸気利用と発電を行っており、熱利用率の 9 割以上を発電が占めています。また、場内での温水利用を行っている施設は多数ありますが、場外での温水・蒸気利用している施設は約 2 割で、熱利用先の有無に関連しています。

新ごみ焼却施設は、場内の給湯での熱利用を優先し、余熱利用は発電を基本に計画します。場外余熱利用については、そのニーズを見極めてから検討するものとします。

なお、場内での空調利用は、個別エアコンが主流となっていることから余熱利用はせず、その分の蒸気を他に活用することとします。

表 3-12 類似施設の余熱利用状況

地方公共団体名	処理能力 (t/日)	発電 場内 利用	発電 場外 利用	場内 温水	場内 蒸気	場外 温水	場外 蒸気	その他	熱利用率		
									場内 余熱	外部 熱供給	発電
岩見沢市	100	○	○								100.0%
中・北空知廃棄物処理広域連合	85	○	○								100.0%
黒川地域行政事務組合	50			○							
横手市	95	○	○	○				○			100.0%
湯沢雄勝広域市町村圏組合	74			○		○			11.7%	88.3%	
須賀川地方保健環境組合	95										
日光市	135	○	○								100.0%
塩谷広域行政組合	114	○									
小山広域保健衛生組合	70	○	○	○						0.0%	100.0%
館林衛生施設組合	100			○		○			51.2%	48.8%	
飯能市	80	○	○								100.0%
武蔵野市	120	○	○		○		○		14.8%	21.4%	63.8%
西秋川衛生組合	117	○	○	○					0.0%		100.0%
高座清掃施設組合	122.5	○	○	○		○	○		0.0%	4.9%	95.1%
村上市	94	○	○								100.0%
小松市	110	○	○								100.0%
南越清掃組合	84										
佐久市・北佐久郡環境施設組合	110										
長野広域連合	100	○		○	○						
湖周行政事務組合	110	○	○								100.0%
南信州広域連合	93	○	○								100.0%
上伊那広域連合	118	○									
鳥羽志勢広域連合	95	○	○							0.0%	100.0%
近江八幡市	76	○	○		○					0.0%	100.0%
草津市	127	○	○	○							100.0%
城南衛生管理組合	115	○	○			○			0.0%	1.8%	98.2%
木津川市精華町環境施設組合	94	○									100.0%
宮津与謝環境組合	50.6										
四條畷市交野市清掃施設組合	125		○								100.0%
丹波市	46	○									100.0%
にしはりま環境事務組合	89	○	○	○	○				2.5%	0.0%	97.5%
やまと広域環境衛生事務組合	120	○									100.0%
紀の海広域施設組合	135	○	○								100.0%
津山圏域資源循環施設組合	128	○									100.0%
山陽小野田市	90			○				○	100.0%		
萩・長門清掃一部事務組合	104	○		○					96.3%	0.0%	3.7%
阿南市	96	○	○	○	○				0.0%	0.0%	100.0%
宇和島地区広域事務組合	120	○	○								100.0%
香南清掃組合	120	○		○		○			2.2%	1.3%	96.5%
天山地区共同環境組合	57			○							
佐世保市	110	○	○		○						100.0%
長与・時津環境施設組合	54			○					100.0%		
八代市	134	○				○			0.0%	0.8%	99.2%
北薩広域行政事務組合	88	○									

出典：環境省一般廃棄物処理実態調査

※ 施設規模 45～135 t、連続転式焼却炉、2010 年度（平成 18 年度）以降稼働

② 本施設における発電計画と循環型社会形成推進交付金要件

新ごみ焼却施設の整備規模は89t/日であり、分別区分の変更を考慮したごみ質が9,940kJ/kgとなり、推定される発電規模は表 3-13 のとおり、1,350kW 程度と想定されます。

表 3-13 発電計画

項目	値	備考
施設規模	89 t/日	
炉規模	45 t/日	
炉数	2	
1日稼働時間	24 h/日	
1時間当たり焼却量	3,708 kg/h	
発熱量（発電設計点）	9,940 kJ/kg	基準ごみ
発電量（設計点）	1,350 kW	蒸気条件 3MPa300℃
熱利用量（発電設計点）	152,000 kJ/h	場内温水のみ
エネルギー回収率概算値	13.3 %	
エネルギー回収率交付要件	11.5 %	交付率 1/3※
〃（高効率）	17.0 %	交付率 1/2※

※交付率については表 3-29 ～ 表 3-30 を参照

新ごみ処理施設整備事業で活用可能な「循環型社会形成推進交付金」の交付対象事業としては、「エネルギー回収型廃棄物処理施設」が該当し、その交付要件としてエネルギー回収率があります。

新ごみ処理施設の施設規模が 89t/日の場合、交付率 1/3 のエネルギー回収率 11.5%以上については、達成可能です。一方、交付率 1/2 の高効率でのエネルギー回収率 17%以上を達成するためには、高効率発電（4MPa400℃クラス等）に加え、場外余熱利用を計画する必要があり、極めて困難な状況です。

このため、交付率 1/3 の要件を満たす計画としますが、場外余熱利用のニーズ等に応じて、交付率 1/2（高効率）の要件達成も検討するものとします。

(4) 焼却残渣の資源化

主な焼却残渣の処理技術は表 3-14 のとおりです。

本市では、既設焼却施設の焼却残渣を県内のセメント会社に委託処理し、セメント原料化を行うことにより、資源化を図っています。

可燃ごみ処理方式として、焼却方式の場合は、現状と同様にセメント原料化、ガス化溶融方式の場合は、スラグ・メタル等の資源化となります。

表 3-14 焼却残渣の処理技術

処理技術	処理の概要
溶融処理	焼却灰を電気や燃料等の熱源を用いて高温で溶融して、有害物の溶出しにくい安定したガラス質のスラグとメタル等を得る技術である。幅広い資源化に活用できるが、高温を得るために用いる電気、燃料などいずれもエネルギー使用量が多くなる。 ごみから直接溶融してスラグを得るガス化溶融方式もある。
ばい焼処理	原料を加熱して重金属類など灰中の“不純物”を揮散処理し、残りの灰を土木資材等として用いる技術である。
セメント原料化	焼却灰、石灰石などの天然鉱物と混合調整し約 1,350℃で焼成し、その後石膏と混合・粉砕して製造する技術である。建設工事で使用されるセメントの代替えとして使用することが可能で、大量の処理が可能である。既存施設で採用している技術である。
粒度分別、エージング処理	焼却灰中の重金属類など有害成分が比較的細かい灰に偏在している性質を利用したもので、エージング、粒度分別して、粒度別に土木資材等として利用する技術で、最も安価な資源化手法である。

3-2 配置及び事業計画

(1) 施設計画用地における配置計画

施設計画用地は、図 3-12 のとおり平成 15 年に行田都市計画ごみ焼却ごみ処理場（約 8.2ha）を都市計画決定しています。施設計画用地には既存処理施設がありますが、そのうち青線内の約 3.4ha が施設建設予定地であり、本市が所有しています。

搬出入経路は、北側の都市計画道路古代蓮の里通線（幅員 16m）で、水道管（DIP φ250mm）が埋設されています。

なお、施設計画用地の北側 1 km 以内に、特別高圧線が通線しています。

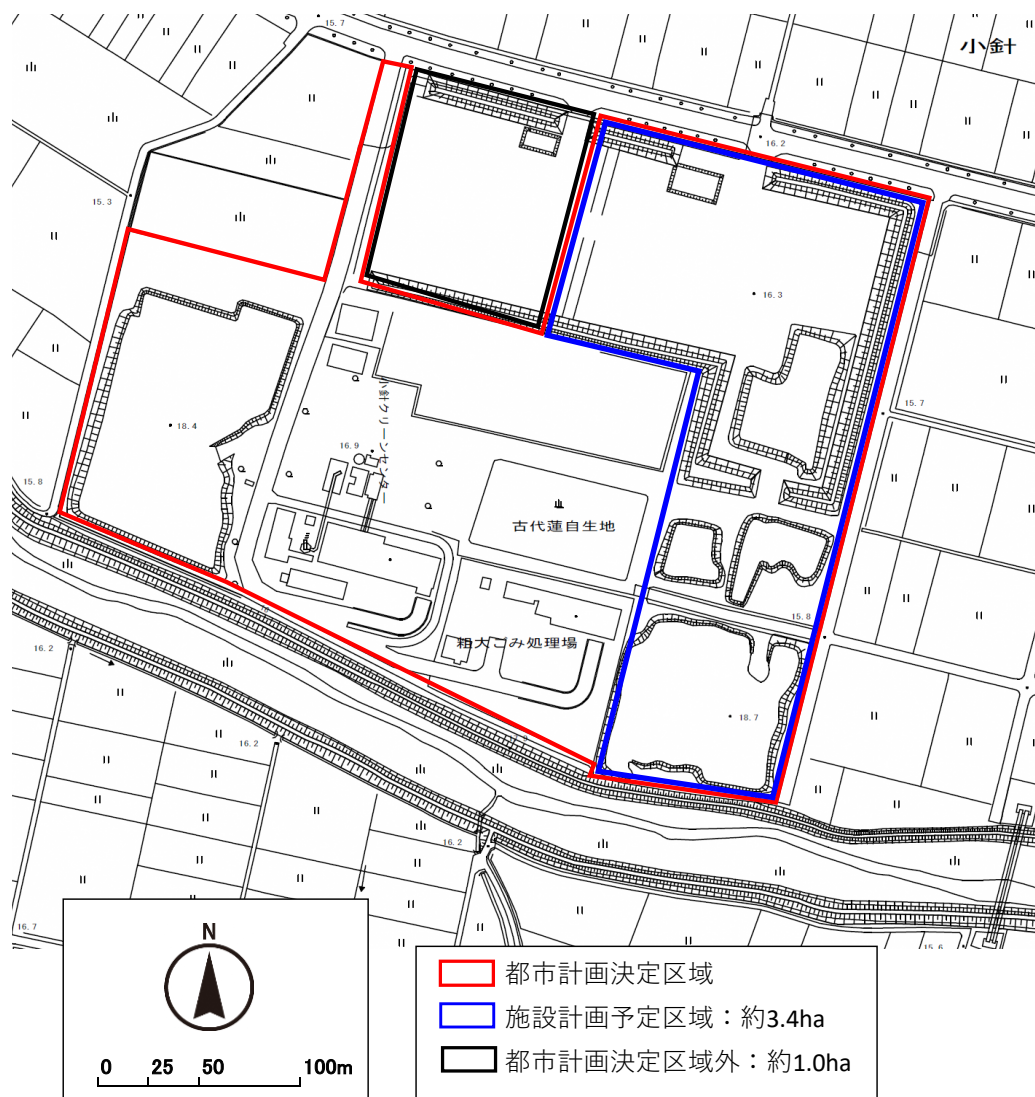


図 3-12 施設計画用地

② 都市計画条件

施設計画用地の概要と都市計画条件は、表 3-15 のとおりです。

表 3-15 施設計画用地の概要と都市計画条件

項目	概要	準拠法令
土地の所在	埼玉県行田市大字小針 字埜通	
敷地面積	約 8.2ha	
区域区分	市街化調整区域	都市計画法
用途地域	指定なし	都市計画法
都市施設	ごみ焼却場	都市計画法
建蔽率	60%以内	建築基準法
容積率	200%以内	建築基準法
緑化率	敷地面積の 25%	ふるさと埼玉の緑を守り育てる条例

上記のほか、施設計画用地内は、埼玉県雨水条例に規定する湛水区域が一部含まれるため、開発調整池のほか、湛水阻害調整池の設置が必要となります。また、埋蔵文化財包蔵地に指定されており、埋蔵文化財発掘調査が必要となります。

③ 耐水対策

ごみ焼却施設について、国の交付金制度を活用して整備する場合、災害対策の一環として耐水対策が採択の要件となっています。このため、ハザードマップに対応した耐水対策が必要となります。

図 3-13 に示す「行田市洪水ハザードマップ」では、施設建設予定地の大部分は、浸水深 0.5～3.0m 未満であり、前面道路の浸水深は約 3.0m です。このため、基幹設備の浸水対策として、盛土や上部階への設置等が必要となります。

水害等により処理施設としての機能を喪失しないよう、各工場棟及び計量棟、管理棟等付属施設は、前面道路の浸水想定深に対し 1 割を加味し、+ 3.3m を計画高とします。

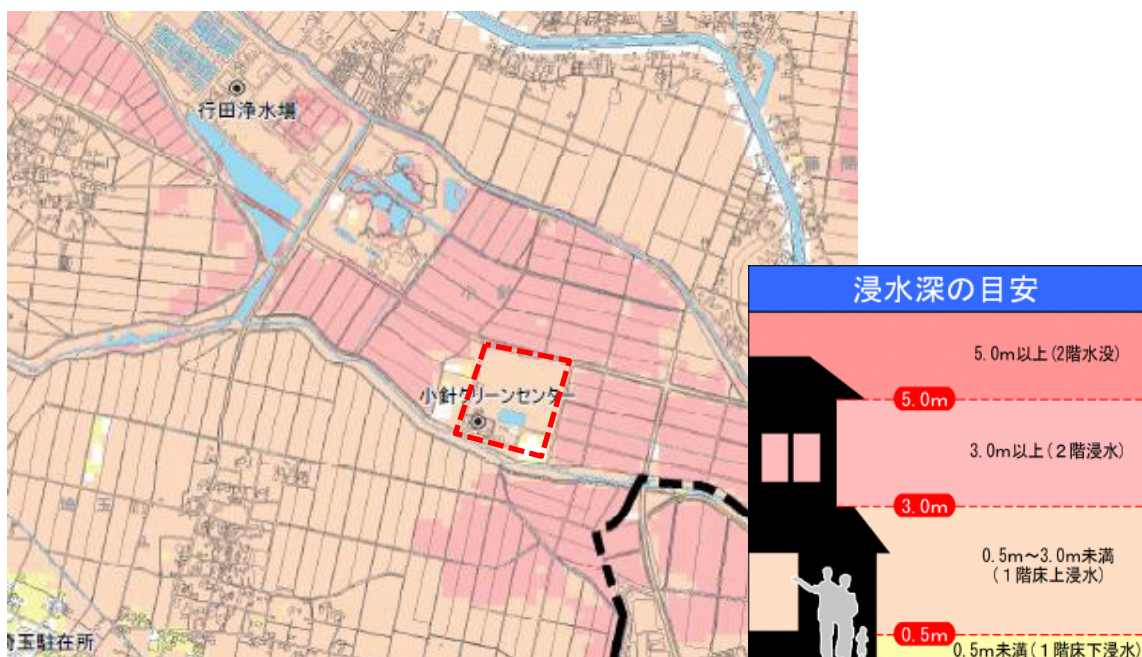


図 3-13 行田市洪水ハザードマップ(利根川、小山川洪水浸水想定区域)

④ 整備施設の概要

整備する施設の建築概要は、施設規模を勘案し表 3-16 のとおりと想定します。

表 3-16 整備施設の概要

施設の種類	建築概要
ごみ焼却施設	建築面積 4,250 m ² (約 85m×50m)
粗大ごみ処理施設 及び剪定枝資源化施設 (破砕処理) ※	建築面積 2,400 m ² (約 48m×50m)
堆肥化棟	建築面積 1,750 m ² (約 42m×42m)
資源物ストックヤード	建築面積 430 m ²
管理棟	建築面積 400 m ²
その他付属棟	計量棟、車庫棟等
開発調整池	3,080 m ³
湛水阻害調整池	2,200 m ³

※剪定枝資源化施設の規模は 4t/日と小規模であり、単独での整備では廃棄物処理法に規定する 1 日当たりの処理能力が 5t/日以上に該当しません。このため、粗大ごみ処理施設と一体で整備します。

⑤ 全体配置と動線計画

全体配置と動線計画案を図 3-14 に示します。

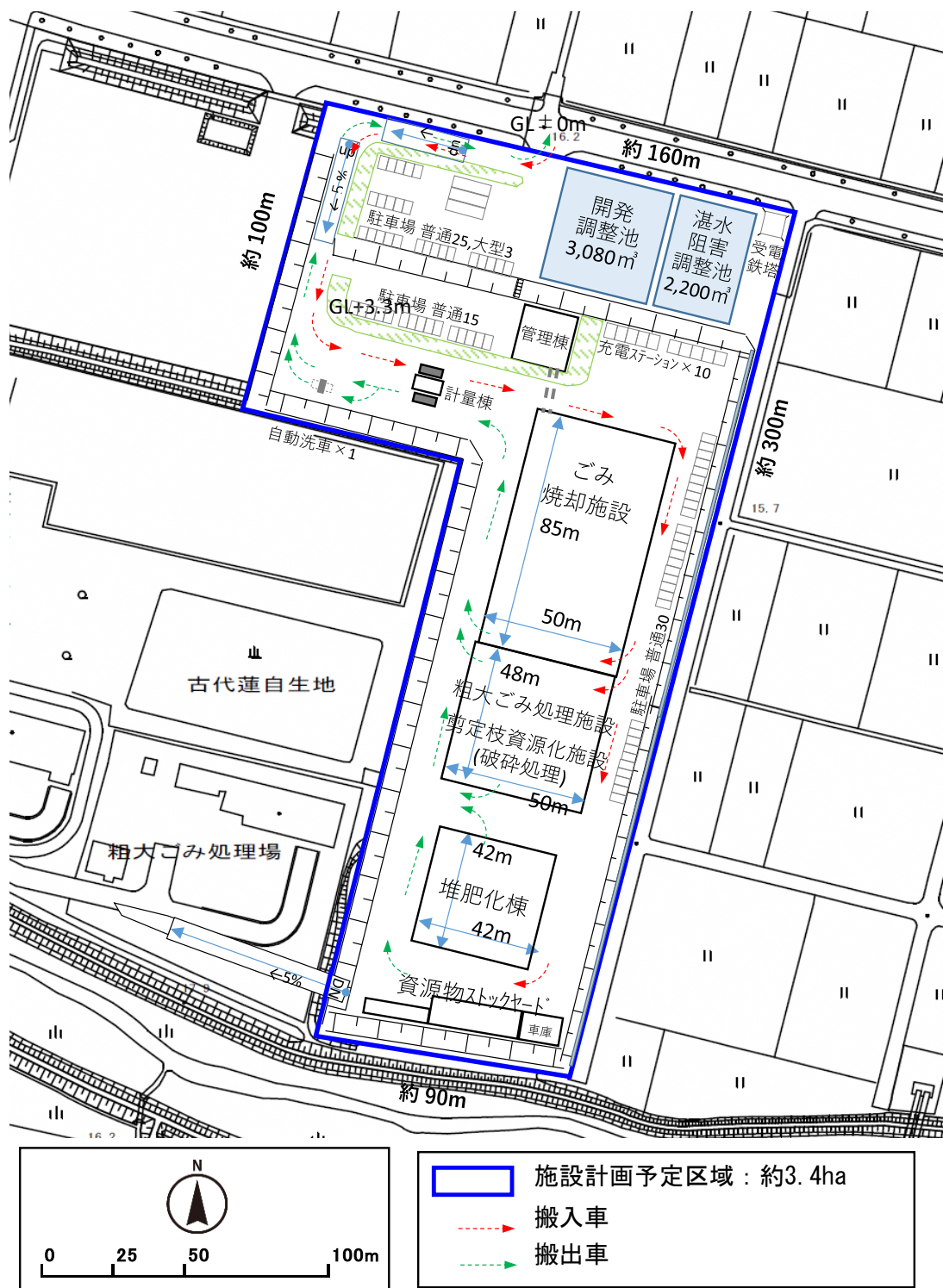


図 3-14 全体配置図

ア. 造成計画

北側の出入口、調整池付近のみ GL レベルとし、それ以外の各工場棟、管理棟エリアは全て前面道路 GL+3.3m に盛土造成します。

法面処理は、敷地東側が 1.5m 擁壁＋法面緑化、それ以外が法面緑化で想定します。

イ. 配置計画

工場棟類は、北から南に、ごみ焼却施設、粗大ごみ処理施設及び剪定枝資源化施設、堆肥化棟、資源物ストックヤードを配置します。施設の重要性が高いごみ焼却施設については、管理棟に最も近い位置に配置します。

ごみ焼却施設と粗大ごみ処理施設はプラットホームを供用する合棟構造として計画します。

付属棟類の計画は、計量棟と管理棟（敷地北側）及び車庫棟（敷地南側ストックヤード併設）を計画します。

その他の設備としては、自動洗車装置（1 台分）、電気自動車用充電ステーション（10 台分）を計画します。

ウ. 車両動線計画

収集運搬車両は、北側の出入口から敷地西側をスロープで上がり、計量棟までは片側一車線の対面通行とします。計量後は一方通行とし、工場棟を時計廻りで東側からプラットホームに進入します。

退出はプラットホームを西側に出て、敷地西側を北上して再計量し、必要な場合は自動洗車機で洗浄し、北側の出入口から退出します。

エ. 駐車場計画

管理棟及び施設見学用は、北側入口ゲート付近に設置します。

工場棟運転員用は、構内道路の敷地東側沿いに設置します。

オ. 調整池計画

調整池としては、開発調整池と湛水阻害調整池を計画します。

調整池類は敷地北側に計画予定ですが、地下水位が高いため容量を確保可能なプール式等を想定します。

(2) 事業方式

新ごみ処理施設の整備にあたっての事業方式について整理します。

① 事業運営方式の種類と特徴

近年のごみ処理事業は、民間の技術力や資金調達力を導入し、効率的な事業運営を目指す取組事例が多くなっています。主な事業運営方式は、表 3-17 のとおり公設公営の DB 方式、公設民営の DBO 方式等、民設民営の BTO 方式等、さまざまな形態があります。このうち DBO 方式は、民間活力の導入という意味では、PFI 手法に近いものですが、PFI 法に規定する手法ではないことから、ここでは「PFI 的手法」として整理します。なお、PFI 的手法のうち、施設建設後の運転、維持管理、補修整備を民間活力の導入により包括的に行う長期運営委託についても、同様に整理します。

表 3-17 事業運営方式

方式	事業方式	概要	施設所有	資金調達	設計建設	運転
公設公営	DB 方式 (Design-Build)	公共が資金調達し、民間事業者が施設を設計・建設する。公共が施設の維持管理・運営を行う。	公共	公共	公共	公共
公設民営 (PFI的手法)	DB+O方式 (Design-Build+Operate)	公共が資金調達し、民間事業者が施設を設計・建設する。施設建設とは別に維持管理・運営事業を長期包括運営委託として発注する。維持管理・運営は、民間事業者が行う。	公共	公共	公共	民間
	DBO方式 (Design-Build-Operate)	公共が資金調達し、民間事業者が施設を運営することを前提に設計・建設し、維持管理及び運営を行う。	公共	公共	公共 民間	民間
民設民営 (PFI)	BTO方式 (Build-Transfer-Operate)	民間事業者が資金調達し、施設を運営することを前提に設計・建設し、維持管理及び運営を行う。施設建設後、所有権を公共に移転する。	公共	民間	民間	民間
	BOT方式 (Build-Operate-Transfer)	民間事業者が資金調達し、施設を運営することを前提に設計・建設し、維持管理及び運営を行う。事業契約終了後、所有権を公共に移転する。	民間	民間	民間	民間
	BOO方式(Build-Own-Operate)	民間事業者が資金調達し、施設を運営することを前提に設計・建設し、維持管理及び運営を行う。事業契約終了後、原則施設を撤去、または施設を所有し続ける。	民間	民間	民間	民間

事業運営方式の長所・短所については、表 3-18 のとおりです。PFI 的手法は、公共と民間との連携、住民との信頼関係の構築が必要となりますが、公設公営と比べて建設費や維持管理費を低減できる経済性のメリットがあります。

表 3-18 事業運営方式の長所・短所

事業運営方式	長所	短所
公設公営	・事業の責任が公共にあることが明確で、住民の信頼を得やすい。	・事業運営に係るコストが高くなりやすい。
長期運営委託	・薬品等の調達、補修方法等について民間のノウハウを生かして維持管理費の低減が期待できる。	・施設建設は公共が行うため、イニシャルコストについては公設公営と同様。
DBO	・自らが運転管理を行うことを前提に施設の建設を行うため、建設費の削減が期待できる。 ・税負担等を考慮すると、トータルコストは最も安くなる傾向にある。	・「民間によるごみ処理」とのイメージが強く、住民の信頼を得ることが困難となる場合がある。(BTO、BOT も同様) ・公共と事業者のリスク分担を明確に定めないと、運営段階でトラブルとなる。(BTO、BOT も同じ)
BTO	・施設建設に係る自由度が DBO より高いため、建設費をさらに削減することが可能となる。	・施設建設にかかる自己負担分を民間が調達するため金利負担が生じる。
BOT		・運営費については、BTO 同様の金利負担に加えて、民間が施設を所有するため、不動産取得税が必要になるなど、DBO や BTO より負担が多くなる。
BOO		・事業期間中は BOT と同様であるが、事業期間終了後処理を継続する場合には、引き続き不動産取得税が課税される。

② 運営方式の採用実態

一般廃棄物処理実態調査によると、ごみ焼却施設の運転管理体制は、表 3-19 のとおりであり、一部委託を含む運転委託が 7 割以上を占めます。

表 3-19 ごみ焼却施設の運転管理体制

項目	直営	委託	一部委託	合計
施設数 (施設)	295	583	251	1,129
割合 (%)	26.1	51.7	22.2	100.0

特に近年は、図 3-15 のとおり PFI あるいは PFI 的手法による事業運営方式が主流であるとともに、包括的運営委託の比率も高まっています(図 3-16)。

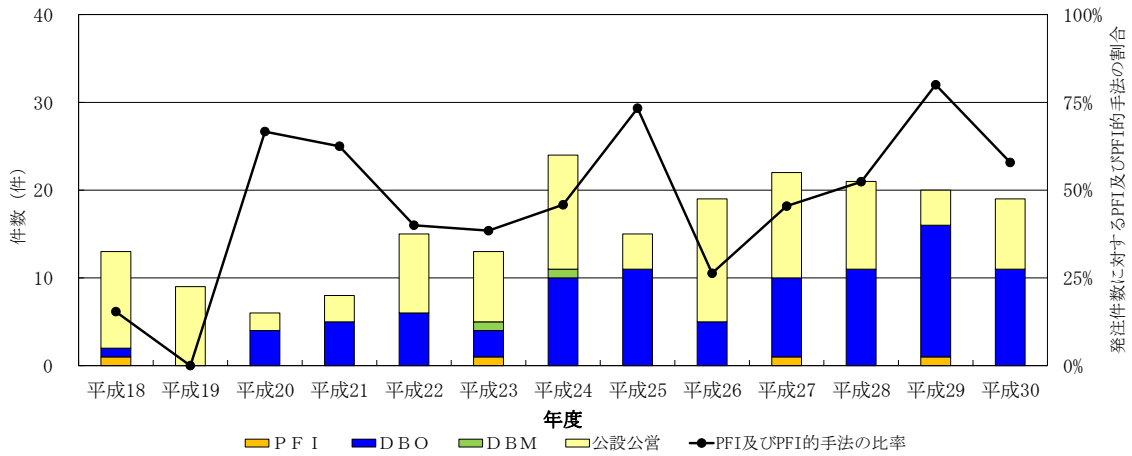
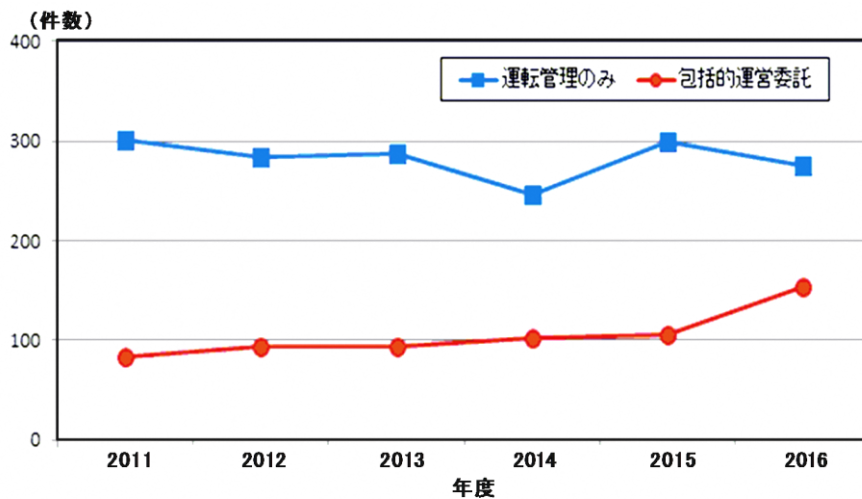


図 3-15 ごみ焼却施設建設時の事業方式



資料提供：(一社)環境衛生施設維持管理業協会

図 3-16 委託運転における包括的運営委託等の推移 (廃棄物処理全体)

③ 事業費算出のための事業方式について

基本構想においては、近年主流となっており、VFM (Value For Money) の点で優れている PFI 的手法の DBO 方式を想定して、以下の概算事業費や工程計画等を検討することとします。

(3) 概算事業費

「2-5 処理対象ごみ量と施設整備規模」を踏まえ、新ごみ処理施設にかかる概算事業費を算出します。

なお、概算事業費は、すべて税込み価格表示とし、端数処理は 10 万円単位とします。

① 各施設の整備費

ア. ごみ焼却施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）

ごみ焼却施設の整備単価は、直近5年間（平成27～令和元年）の他自治体事例のうち、整備予定である施設の規模を考慮して、表3-20の条件により算出します。

表 3-20 ごみ焼却施設の単価設定条件

項目	設定条件
契約年度	平成27年～令和元年の5年間
施設数	24施設
施設規模	70～300 t / 日（最小規模～集約化を検討する規模の上限）
処理方式	連続運転式
焼却方式	ストーカ式、シャフト式、流動ガス化
燃焼ガス冷却	ボイラ（発電の有無は条件から除外）

$$\text{ごみ焼却施設整備単価（税抜き）} = -18,570 \times \ln(\text{整備規模}) + 177,898$$

上記の算出式に整備規模を代入し消費税率を乗じ、整備単価及び建設費を算出した結果は表3-21に示すとおりです。

表 3-21 ごみ焼却施設の整備単価及び建設費

施設規模 (t / 日)	整備単価 (千円)	建設費 (千円)
89	104,500	9,301,000

イ. 粗大ごみ処理施設（マテリアルリサイクル推進施設）

粗大ごみ処理施設の整備単価は、直近5年間（平成27～令和元年）の他自治体事例のうち、整備予定である施設の規模を考慮して、表3-22の条件により算出します。

表 3-22 粗大ごみ処理施設の単価設定条件

項目	設定条件
契約年度	平成27年～令和元年の5年間
施設数	18施設
施設規模	事例が少ないため指定なし
処理方式	破砕処理を有するマテリアルリサイクル推進施設

$$\text{粗大ごみ処理施設整備単価（税抜き）} = -15,610 \times \ln(\text{整備規模}) + 152,803$$

上記の算出式に整備規模を代入し消費税率を乗じ、整備単価及び建設費を算出した結果は表 3-23 に示すとおりです。

表 3-23 粗大ごみ処理施設の整備単価及び建設費

施設規模 (t/日)	整備単価 (千円)	建設費 (千円)
10	128,700	1,287,000

ウ. 剪定枝資源化施設（マテリアルリサイクル推進施設）

剪定枝資源化施設は事例が少ないため、東埼玉資源環境組合の剪定枝資源化施設の建設費を整備単価として設定します（表 3-24）。

表 3-24 剪定枝資源化施設の整備単価及び建設費

施設規模 (t/日)	整備単価 (千円)	建設費 (千円)
4	63,800	255,000

エ. 資源物ストックヤード（マテリアルリサイクル推進施設）

資源物ストックヤードは鴻巣行田北本環境資源組合施設整備基本計画の建設費を整備単価として設定します（表 3-25）。

表 3-25 資源物ストックヤードの整備単価及び建設費

施設規模 (m ²)	整備単価 (千円)	建設費 (千円)
430	440	189,000

オ. その他

造成、湛水阻害調整池の整備単価設定については最近の建設実績単価を基に表 3-26 のとおり設定します。

表 3-26 その他整備単価及び建設費

項目	規模	整備単価 (千円)	建設費 (千円)
造成	25,000 m ²	11	275,000
湛水阻害調整池	2,200 m ³	44	97,000

② 施設整備費

上記算出の結果、想定される施設整備費は、表 3-27 に示すとおりです。

表 3-27 施設整備費

項目	整備費 (千円)	備 考
造成	275,000	建設物価等より
ごみ焼却施設	9,301,000	過去5年間の類似事例より
粗大ごみ 処理施設	1,287,000	過去5年間の類似事例より
剪定枝資源化施設	255,000	東埼玉資源環境組合事例（剪定枝堆肥化施設）より
資源物ストックヤード	189,000	鴻巣行田北本環境資源組合施設整備基本計画より
湛水阻害調整池	97,000	
合計	11,404,000	

注：管理棟、外構、開発調整池はごみ焼却処理施設の整備費に含む。

③ 年度別施設整備費

他自治体の実績から工事期間は、約3年と想定します。年度別整備費は、表 3-28 のとおりで、建設工程等を勘案して年度別出来形割合を設定します。

表 3-28 年度別整備費

項目	1年目	2年目	3年目	合計
年度別出来形割合 (%)	5.0	50.0	45.0	100.0
整備費 (千円)	570,200	5,702,000	5,131,800	11,404,000

④ 財源計画

ア. 財源構成

施設整備の財源は、循環型社会形成推進交付金、起債（一般廃棄物処理事業債）を優先的に活用します。

新ごみ焼却施設の整備に活用可能な交付金等とその要件は表 3-29 及び表 3-30 に示すとおりです。なお、粗大ごみ処理設等で活用するマテリアルリサイクル推進施設の交付要件は、指定されていません。

表 3-29 ごみ焼却施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）整備に活用可能な交付金等の種類と交付要件

要件	要件整備時期	○循環型社会形成推進交付金 ○廃棄物処理施設整備交付金		○二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金(先進的設備導入推進事業) ○二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金	
		エネルギー回収型廃棄物処理施設(ごみ焼却施設)	エネルギー回収型廃棄物処理施設(同左 高効率エネルギー回収)	エネルギー回収型廃棄物処理施設(ごみ焼却施設)	エネルギー回収型廃棄物処理施設(同左 高効率エネルギー回収)
交付率		1/3	1/2	1/3	1/2
エネルギー回収率※1	事業内容	22.0%相当以上	26.0%相当	22.0%相当以上	22.0%相当以上
長寿命化(施設保全計画)を策定	事業完了まで	○	○	○	○
ごみ処理の広域化・施設の集約化の検討	事前	○	○	○	○
PFI等の民間活用の検討	事前	○	○	○	○
一般廃棄物会計基準の導入の検討	事前	○	○	○	○
廃棄物処理の有料化等の検討	事前	○	○	○	○
「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」に適合	事業内容	○	○	○	○
災害廃棄物処理計画の作成、災害廃棄物の受入に必要な設備の備え	事業内容	—	○	—	—
一般廃棄物処理量当たりの二酸化炭素排出量:目安※2に適合するよう努める	事業内容	—	○	—	○
エネルギーの使用及び熱回収に係る二酸化炭素排出量:一定の水準※2に適合	事業内容	—	○	—	○

※1:エネルギー回収率は規模により異なる

※2:「事業活動に伴う温室効果ガスの排出抑制等及び日常生活における温室効果ガスの排出抑制への寄与に係る事業者が講ずべき措置に関して、その適切かつ有効な実施を図るために必要な指針」

表 3-30 エネルギー回収率の交付要件

	施設規模 (t/日)	エネルギー回収率 (%)				
		循環型社会形成 推進交付金		二酸化炭素排出 抑制対策事業費 交付金		二酸化 炭素排 出抑制 対策事 業費等 補助金
		新規	計画 策定済	新規	計画 策定済	
交付率 1/3	100 以下	11.5	10.0	11.5	10.0	11.5
	100 超 150 以下	14.0	12.5	14.0	12.5	14.0
	150 超 200 以下	15.0	13.5	15.0	13.5	15.0
交付率 1/2	100 以下	17.0	15.5	11.5	10.0	11.5
	100 超 150 以下	18.0	16.5	14.0	12.5	14.0
	150 超 200 以下	19.0	17.5	15.0	13.5	15.0

※施設規模 200t/日までを抜粋しています。

循環型社会形成推進交付金及び起債を活用した場合の財源構成は、表 3-31 のとおりです。

表 3-31 財源の構成

交付対象事業			交付対象外事業	
交付金	起債	一般財源	起債	一般財源
交付対象事業 費の 1/3※	交付金を除く 額の 90%	交付金と起債 を除いた額	交付対象外事 業費の 75%	交付対象外事 業費の 25%

※新ごみ処理施設についてはエネルギー回収型廃棄物処理施設として整備する場合

イ. 交付対象事業費

建設費のうち交付対象事業費は、表 3-32 に示すとおりで、対象事業の交付割合は、造成 100%、ごみ焼却施設 80%、マテリアルリサイクル施設（粗大ごみ処理施設、剪定枝資源化施設、資源物ストックヤード）95%を設定します。

なお、交付金対象外の主なものとして、雑設備の一部（説明用装置・設備など）、建築機械・電気設備、建築物の一部（搬出設備、排水処理設備、薬剤・水・燃料の保管のための設備、電気・ガス・水道等の設備に係るもの）、駐車場、敷地内舗装、構内排水設備、植栽などがあります。

表 3-32 交付対象事業費

費目	事業費 (千円)	交付対象		交付対象 事業費 (千円)	交付対象 外事業費 (千円)	交付金 (千円)	起債 (千円)	一般財源 (千円)
		交付金名称	交付 割合					
① 造成	275,000	②～⑤の対象内訳	100%	275,000	0	92,000	165,000	18,000
② ごみ焼却施設	9,301,000	エネルギー回収型 廃棄物処理施設	80%	7,441,000	1,860,000	2,480,000	5,860,000	961,000
③ 粗大ごみ処理施設	1,287,000	マテリアルリサイ クル推進施設	95%	1,223,000	64,000	408,000	782,000	97,000
④ 剪定枝資源化施設	255,000	マテリアルリサイ クル推進施設	95%	242,000	13,000	81,000	155,000	19,000
⑤ 資源物 ストックヤード	189,000	マテリアルリサイ クル推進施設	95%	180,000	9,000	60,000	115,000	14,000
⑥ 湛水阻害調整池	97,000		0%	0	97,000	0	73,000	24,000
合計	11,404,000			9,361,000	2,043,000	3,121,000	7,150,000	1,133,000

⑤ 運営費（人件費、補修費、用役費を含む維持管理費）

運営費については、平成 22 年以降の新設された中間処理施設の運営費（DBO 方式実績）を参考に単価を設定します。

なお、粗大ごみ処理施設の運営費単価は運営費のわかる事例が 2 件しかないため、行田市粗大ごみ処理場の実績をベースに、処理規模による差が出るよう建設費単価と同じ比率を使用して設定します。

<p>ごみ焼却施設の運営費単価 = $-7,345 \times \ln(\text{整備規模}) + 48,714$ 粗大ごみ処理施設の運営費単価 40,000 円</p>

上記の算出式に整備規模を代入し、運営期間を 20 年間として運営費を算出した結果は表 3-33 に示すとおりで、補修点検費、用役費及び人件費を含みます。

表 3-33 運営費

費目	ごみ処理量 (t/年)	運営費単価 (円/t)	運営費	
			運営年数	(千円)
ごみ焼却施設	23,761	15,745	20	7,482,000
粗大ごみ処理施設	2,483	40,000	20	1,986,000
剪定枝資源化施設	900	40,000	20	720,000
合計	27,144	—	—	10,188,000

※運営費は百万円未満切捨て

⑥ 事業費

上記①～⑤より、新ごみ処理施設にかかる概算事業費は表 3-34 に示すとおりです。

表 3-34 概算事業費

単位：千円

費目	事業費
整備費合計	11,404,000
運営費（20年間）	10,188,000
整備費・運営費合計	21,592,000

（４）事業工程

本事業の計画段階から施設整備予定年度までの概略工程は、表 3-35 のとおりですが、これは施設稼働までの最短での工程を示します。

令和 4 年度に施設整備基本計画を策定し、令和 5 年度から施設整備を行う事業者を選定、令和 6 年度から建設工事に着手し、令和 9 年度内での施設稼働を目指す事業工程とします。

表 3-35 事業スケジュール

事業	年度	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
循環型社会形成推進地域計画の作成		■						
エネルギー回収等のための施設に関する事業								
エネルギー回収型廃棄物処理施設整備 （ごみ焼却施設）					■	■	■	
マテリアルリサイクル推進施設整備 （粗大ごみ処理施設・剪定枝資源化施設 ・資源物ストックヤード）					■	■	■	
エネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル処理施設稼働								■
施設整備に関する計画支援に関する事業								
施設基本計画策定業務			■					
生活環境影響調査業務			■	■				
PFI導入可能性調査業務			■					
事業者選定アドバイザー業務				■	★			

★：契約

※DBO 方式での事業スケジュールを想定します。

請負契約に係る事業者選定については、表 3-36 のとおり総合評価型一般競争入札、公募型プロポーザル方式、随意契約などの方法があります。

なお、基本構想では、事業方式として DBO 方式を想定しているため、技術提案による評価を行う総合評価型一般競争入札、公募型プロポーザル方式など総合評価型の事業者選定方法とします。

表 3-36 事業者選定方法の特徴

種類	制限付き 総合評価型一般競争入札	公募型プロポーザル方式	随意契約
概要	<ul style="list-style-type: none"> 技術的な提案（非価格要素）と経済性（価格要素）をそれぞれ評価し、合計点が最も高い者を落札者とし、事業契約を締結する。 審査基準（非価格要素及び価格要素）を設ける必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 民間事業者から提案（プロポーザル）を求め、技術能力による評価（価格要素も含め総合的に評価する場合もあり）を行ったうえで優先交渉権者を選定し、価格交渉を経て契約する（随意契約）。なお、一般的には非価格要素と価格要素の総合的な評価を行う場合が殆どである。 	<ul style="list-style-type: none"> 発注者が任意に民間事業者（既設プラントメーカー等）を選定して、その者と契約締結をする。 地方自治法等、関係法令の規定により、当該随意契約の理由・妥当性・法的根拠を明確にし、特定の要件を満たした場合、随意契約が認められる。
手続きフロー	<p style="text-align: center;">入札公告</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">募集要項等に関する 質問に対する回答</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">応募者からの参加資格申請 参加資格申請書の確認</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">発注者と応募者による 競争的対話の実施※</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">提案書の提出</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">基礎審査の実施</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">提案書の総合評価 (価格要素、非価格要素審査)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">契約協議</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">落札者との契約締結</p>	<p style="text-align: center;">公募</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">募集要項等に関する 質問に対する回答</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">応募者からの参加資格申請 参加資格申請書の確認</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">発注者と応募者による 競争的対話の実施※</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">提案書の提出</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">基礎審査の実施</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">提案書の総合評価 (価格要素、非価格要素審査)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">契約協議(価格交渉を含む)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">見積合わせ</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">優先交渉権者との契約締結</p>	<p style="text-align: center;">特定事業者(既設プラント メーカー等)の選定</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">業務仕様(要求水準)及び 契約書(案)に係る協議</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">参考見積の徴収</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">予定価格の設定</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">見積合わせ</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">特定事業者(既設プラント メーカー等)との契約締結</p>

※：発注者と応募者との間で事業の仕様内容に齟齬が生じないように、応募者から提案概要書を受領し、それをもとに発注者と応募者の双方で対話を行う

総合評価型での契約事例における建設工事の工程例を、表 3-37 に示します。

建設工事は、契約締結後に実施設計を行い、建築確認申請を経て、8～9 か月後に工事着工となります。その後、22～23 か月でごみ処理施設本体工事を行い、約 4 か月の試運転（単体機器調整含む）を経て、本格稼働となる予定です。

表 3-37 建設工事工程例

年月 工事種別	令和6年度			令和7年度			令和8年度			令和9年度						
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
プラント設計																
プラント機器製作																
プラント工事																
プラント電気設計																
プラント電気製作																
プラント電気工事																
土建設計																
申請・届出																
土建工事																
外構工事																
受電・ごみ搬入																
試験・性能試験																
本格稼働																

Detailed description of the Gantt chart: The chart displays the duration of various construction tasks across a 12-month grid for each year from Heisei 6 to Heisei 9.

- プラント設計 (Plant Design):** Runs from Heisei 6, 10 to Heisei 7, 3.
- プラント機器製作 (Plant Equipment Manufacturing):** Runs from Heisei 6, 10 to Heisei 7, 3.
- プラント工事 (Plant Work):** Runs from Heisei 7, 1 to Heisei 8, 3.
- プラント電気設計 (Plant Electrical Design):** Runs from Heisei 7, 1 to Heisei 8, 3.
- プラント電気製作 (Plant Electrical Manufacturing):** Runs from Heisei 7, 4 to Heisei 8, 6.
- プラント電気工事 (Plant Electrical Work):** Runs from Heisei 8, 1 to Heisei 9, 3.
- 土建設計 (Earthwork Design):** Runs from Heisei 6, 11 to Heisei 7, 1.
- 申請・届出 (Application/Notification):** Runs from Heisei 6, 12 to Heisei 7, 1.
- 土建工事 (Earthwork Construction):** Runs from Heisei 7, 4 to Heisei 8, 3.
- 外構工事 (External Work):** Runs from Heisei 7, 3 to Heisei 8, 3.
- 受電・ごみ搬入 (Power Reception/Waste Disposal):** Occurs in Heisei 9, 4.
- 試験・性能試験 (Testing/Performance Testing):** Occurs in Heisei 9, 5.
- 本格稼働 (Full Operation):** Occurs in Heisei 9, 6.

 Additional labels include '工場棟建設工事' (Factory Building Construction) from Heisei 7, 4 to Heisei 8, 3, and '管理棟・計量棟建設工事' (Management/Measurement Building Construction) from Heisei 7, 3 to Heisei 8, 3. Specific milestones like '受電' (power reception), 'ごみ搬入' (waste disposal), '単体機器 試験' (individual equipment testing), and '性能確認試験' (performance confirmation testing) are also indicated.

(5) 生活環境影響調査

廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）では、市（または組合）が一般廃棄物処理施設を設置する際には、周辺地域の生活環境に及ぼす影響について調査（生活環境影響調査書）した結果を添付し、埼玉県知事に届出する必要があります。

本調査の実施要件は、同法の規定において、1日当たりの処理能力が5t以上の場合としています。

なお、「埼玉県環境影響評価条例」に基づく調査（環境影響評価）は、都市計画決定手続きと併せて行う必要がありますが、予定する施設整備規模は200tを超えないことから、今回対象外となります。

計画施設における生活環境影響調査の実施項目は表 3-38 及び表 3-39 のとおりですが、廃棄物運搬車両の運行に伴う調査は、既存施設と同一の都市計画施設用地であることから、本調査の対象外となります。

表 3-38 生活環境影響調査項目（焼却施設）

調査事項	生活環境影響要因		煙突排ガスの排出	施設排水の排出	施設の稼働	施設からの悪臭の漏洩	廃棄物運搬車両の運行
	生活環境影響調査項目						
大気環境	大気質	二酸化硫黄(SO ₂)	●				
		二酸化窒素(NO ₂)	●				△
		浮遊粒子状物質(SPM)	●				△
		塩化水素(HCl)	●				
		ダイオキシン類	●				
		その他必要な項目 注)	●水銀				
	騒音	騒音レベル			●		△
	振動	振動レベル			●		△
	悪臭	特定悪臭物質濃度 または臭気指数(臭気濃度)	●			●	
水環境	水質	生物化学的酸素要求量(BOD) または化学的酸素要求量(COD)		●			
		浮遊物質(SS)		●			
		ダイオキシン類		●			
		その他必要な項目 注)		●			

注) その他必要な項目とは、処理される廃棄物の種類、性状及び立地特性等を考慮して、影響が予測される項目

●実施項目、△調査項目例にあるが実施しない項目

表 3-39 生活環境影響調査項目（マテリアルリサイクル推進施設）

調査事項		生活環境影響要因 生活環境影響調査項目	施設排水 の排出	施設の 稼働	施設からの悪 臭の漏洩	廃棄物運搬 車両の運行
大 気 環 境	大気質	粉じん		●		
		二酸化窒素 (NO ₂)				△
		浮遊粒子状物質 (SPM)				△
	騒音	騒音レベル		◎		△
	振動	振動レベル		◎		△
	悪臭	特定悪臭物質濃度 または臭気指数（臭気濃度）		◎	◎	
水 環 境	水質	生物学的酸素要求量(BOD) または化学的酸素要求量(COD)	◎			
		浮遊物質(SS)	◎			
		その他必要な項目 注)	△			

注) その他必要な項目とは、処理される廃棄物の種類、性状及び立地特性等を考慮して、影響が予測される項目

●実施項目、◎焼却施設と共通で実施する項目、△調査項目例にあるが実施しない項目