

3. 处理方式

処理方式

1. エネルギー回収推進施設における処理方式の整理・検討

1. 燃やすごみ・可燃残渣の処理方式について

(1) 処理方式の概要

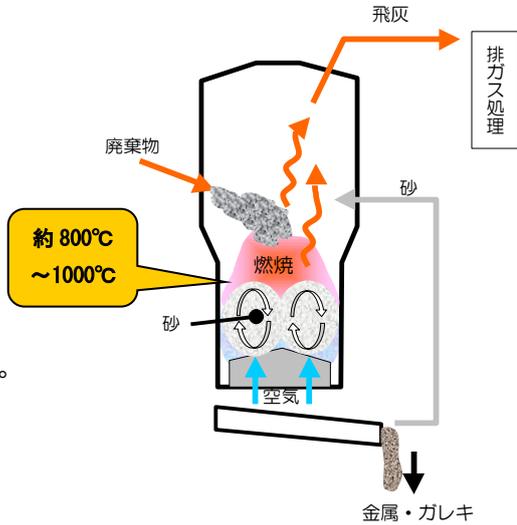
エネルギー回収推進施設の処理方式は、施設整備基本構想を踏まえ、実績の多いごみ処理技術である「ストーカ式焼却方式」「流動床式焼却方式」「シャフト式ガス化溶融方式」「流動床式ガス化溶融方式」を対象とし、選定を行います。

なお、2005年度までは灰溶融機能を備えていることが補助金交付の要件となっていたため、「焼却方式+灰溶融」が増加傾向でした。しかし、現在はその要件がなくなっているため、焼却方式では灰溶融設備の併設は減少傾向にあり、溶融を行う場合はガス化溶融方式が採用されることがほとんどです。よって、「焼却方式+灰溶融」は新ごみ処理施設の処理方式から除外します。

また、焼却時に発生する主灰・飛灰、及び溶融時に発生する溶融飛灰については、大阪湾広域臨海環境整備センター（フェニックス）への埋立を前提とします。

表 可燃ごみ処理方式の特徴

処理方式		種類 (形式)	原理・特徴	回収エネルギー	主な生成物	主な残渣
可燃ごみ処理	熱処理	焼却	<ul style="list-style-type: none"> ごみを850℃以上の高温に加熱し、水分を蒸発させ、可燃分を焼却する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃烧熱 (発電等) 		<ul style="list-style-type: none"> ・焼却灰 ・飛灰
		流動床式				
	ガス化溶融	シャフト式	<ul style="list-style-type: none"> ごみをコークスと石灰石と共に投入し、約1,800℃で熱分解及び溶融する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃烧熱 (発電等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・スラグ ・メタル 	<ul style="list-style-type: none"> ・飛灰
		流動床式	<ul style="list-style-type: none"> 流動床を低酸素雰囲気中で500～600℃の温度で運転し、廃棄物を部分燃焼させ、部分燃焼で得られた熱を受けた廃棄物が熱分解し、発生する可燃性ガスの燃焼熱により、約1,300℃でごみを溶融する。 			

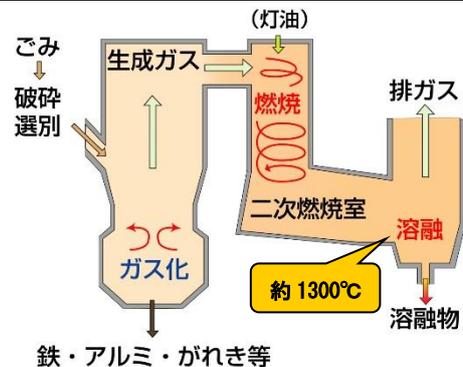
処理方式	流動床式焼却方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> 元々は下水汚泥などの処理施設として実績があったが、昭和 50(1975)年頃からごみ処理分野にも導入された。立ち上げ・立ち下げが早いこと、焼却灰の見た目の性状がきれいなことから、昭和 55(1980)年頃以降、ほぼ 20~30%のシェアを確保してきた。 燃焼が瞬時に行われるために、ごみの性状によっては燃焼状態の安定性に欠ける面があり、ダイオキシン類問題が注目されるようになってからは新規整備が大きく減少した。 近年は、技術開発が進み、最新の排ガス処理設備を備えた流動床式焼却施設も新たに整備されているが、実績件数としてはまだ少ない。
原理	<ul style="list-style-type: none"> 流動床式では、炉内に流動媒体(流動砂)が入っており、この砂を 650~800℃の高温に暖め、この砂を風圧(約 15~25kPa)により流動化させる。ごみを破碎した上で投入し、高温の流動砂に接触させることによって、ごみは短時間で燃焼される。汚泥焼却にもよく使用されている。 燃焼温度は、約 800℃~1,000℃ 補助燃料なしで処理できる低位発熱量は、約 3,780kJ/kg 以上である。 焼却灰発生量は、ごみあたり約 3%である。 キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約 9%である。 
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 炉内に可動部がない。 起動時間・停止時間が短い。 空気とごみとの接触面積が大きく燃焼効率が高いため、燃焼のための空気比が 1.5~2.0 程度で運転可能となる。近年では、次世代型最新技術として 1.3~1.5 程度の低空気比燃焼が可能となっている。 プラスチックは、湿ベースで上限約 50%まで混入可能。(流動砂によりプラスチックが分散され燃焼するため。) 排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を達成可能。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 捕集灰が多く、集じん機の負担が大きい。 破碎機により、ごみサイズを約 10~30cm 以下にする必要がある。 プラスチックが多くなりすぎる場合は、プラスチックが固まりとなって、流動阻害が起こる恐れもあるため、要検討。 金属等不燃物類について、炉底部より不燃物と同時に抜きだす流動媒体(砂)は、不燃物の量の 10~20 倍位で設計するので、不燃物が多くなると抜きだしにくくなる。その他、砂分級機能力の低下、流動砂の循環量の増加による熱損失の増加が考えられる。
コスト	<p>建設費： 平均 約 4,180 (万円/規模 t)</p> <p>定期整備補修費： 平均 約 69.9 (万円/年/規模 t)</p> <p>運転・管理委託費： 平均 約 70.2 (万円/年/規模 t)</p> <p>薬剤・用水・燃料・電気代： 平均 約 2,290.2 (円/処理 t)</p>
エネルギー回収性	<p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> 瞬時燃焼のため蒸気量の変動があり、発電が安定しない可能性がある。
近年の導入自治体(例)	<p>千葉県 佐倉市酒々井町清掃組合：100t/日 (H16 竣工)</p> <p>神奈川県 平塚市(環境事業センター)：315t/日 (H25 竣工)</p> <p>広島県 廿日市市(次期一般廃棄物処理施設)：150t/日 (H30 竣工予定)</p>

※ 焼却灰発生量・飛灰発生量・建設費及び維持管理費については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012年3月 北海道大学 松藤敏彦)の調査結果より引用。焼却方式については、同調査では、内訳がストーカ式：86%、流動床式：13%であった。調査結果では、ストーカと流動床を一括りとした値として掲載されていたため、表中では、ストーカ式焼却方式と流動床式焼却方式は、経済性において同値とした。

処理方式	シャフト式ガス化溶融方式
概要 ※流動床式ガス化溶融と同じ	<ul style="list-style-type: none"> 平成 5 (1993) 年頃から整備され始め、平成 9 (1997) 年頃から増加した。ダイオキシン類対策に優れていること、スラグの再生利用による最終処分量の低減などの利点が期待され、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止ガイドライン」(平成 9 年 1 月) 制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め、多くの自治体で導入された。 平成 17 (2005) 年までは灰溶融機能を備えていることが補助金交付の要件となっていたため、ガス化溶融方式も増加傾向であったが、現在はその要件がなくなっているため、減少傾向である。
原理	<p>シャフト式ガス化溶融方式は、製鉄業の高炉の原理を応用し、ごみをコークスと石灰石と共に投入し、炉内で熱分解及び溶融する処理方式である。縦型シャフト炉内は乾燥帯、熱分解帯、燃焼・溶融帯に分かれ、乾燥帯で廃棄物中の水分が蒸発し、廃棄物の温度が上昇するにしたがい熱分解が起こり、可燃性ガスが発生する。可燃性ガスは、炉頂部から排出されて燃焼室で二次燃焼される。熱分解残さの灰分等はコークスが形成する燃焼・溶融帯に下降し、羽口から供給される純酸素により燃焼して溶融する。最後に炉底より、スラグとメタルが排出される。</p> <p>※コークス式のほか、高濃度の酸素を用いる酸素方式、プラズマを用いるプラズマ方式がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> 溶融温度は、約 1,800℃ スラグ発生量は、ごみあたり約 9% である。 メタル発生量は、ごみあたり約 1.3% である。 キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約 4% である。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 金属・不燃分・灰分のメタル化及びスラグ化によって、最終処分量を小さくできる。 排ガス量は、低空気比運転が可能なることから従来型焼却技術に比べ、少ない。(空気比 1.3 程度) 廃プラスチック類・金属等不燃物類・汚泥類等、全て処理可能。 排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を達成可能であり、特にダイオキシン類対策に優れている。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 常に補助燃料としてコークス等の投入を要するため、燃料費が嵩み、CO₂ 排出量も多くなる。 溶融飛灰には重金属が濃縮される。
コスト	<p>建設費： 平均 約 5,110 (万円/規模 t)</p> <p>定期整備補修費： 平均 約 124.0 (万円/年/規模 t)</p> <p>運転・管理委託費： 平均 約 164.6 (万円/年/規模 t)</p> <p>薬剤・用水・燃料・電気代： 平均 約 7,867.1 (円/処理 t)</p>
エネルギー回収性	<p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> コークスを使用する場合、ごみ処理量当りの発電量は、他の方式に比べ高い。
近年の導入自治体(例)	<p>佐賀県 佐賀西部広域環境組合：205t/日 (H27 竣工)</p> <p>埼玉県 東埼玉資源環境組合(第二工場)：297t/日 (H27 竣工) など</p>

※スラグ発生量・メタル発生量・飛灰発生量・建設費及び維持管理費については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012 年 3 月 北海道大学 松藤敏彦) の調査結果より引用。

処理方式	流動床式ガス化溶融方式
概要 ※シャフト式ガス化溶融と同じ	<ul style="list-style-type: none"> 平成 5(1993)年頃から整備され始め、平成 9(1997)年頃から増加した。ダイオキシン類対策に優れていること、スラグの再生利用による最終処分量の低減などの利点が期待され、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止ガイドライン」(平成 9 年 1 月)が制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め、多くの自治体で導入された。 平成 17(2005)年までは灰溶融機能を備えていることが補助金交付の要件となっていたため、ガス化溶融方式も増加傾向であったが、現在はその要件がなくなっているため、減少傾向である。
原理	<p>流動床式ガス化溶融方式は、流動床を低酸素雰囲気中で 500~600℃の温度で運転し、廃棄物を部分燃焼させ、さらに、部分燃焼で得られた熱を受けた廃棄物が熱分解し、発生する可燃性ガスを燃焼させる熱で、ごみを溶融する技術である。</p> <p>大部分の可燃性のガスと未燃固形物等は、溶融炉に送られる。溶融炉では、可燃性ガスと未燃固形物を高温燃焼させ、灰分を溶融しスラグ化する。</p> <p>このシステムの特徴は、流動床内の直接加熱により、熱分解に必要な熱を供給するため、加熱用の空気が別途生成される必要がないことである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 溶融温度は、約 1,300℃ スラグ発生量は、ごみあたり約 3%である。 メタル発生量は、ごみあたり約 0.5%である。 キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約 4%である。 自己熱での溶融可能限界は、7,100kJ~7,600kJ 程度とされるが、実際の稼働状況では、約 9,200kJ 程度。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 廃プラスチック類・汚泥類等、処理可能。 灰分のスラグ化によって、最終処分量を小さくできる。 流動床において廃棄物中の不燃物や金属を分離排出することができる。 流動床内の直接加熱により熱分解に必要な熱を供給するため、加熱用の空気の生成が不要である。 排ガス量は、低空気比運転が可能なことから従来型焼却技術に比べ、少ない。(空気比 1.3 程度) 排ガス・排水・飛灰とともに、ダイオキシン類の公害防止条件を達成可能であり、特にダイオキシン類対策に優れている。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ごみの自己熱での溶融が困難な場合、補助燃料として灯油等の投入を要するため、燃料費が嵩み、CO₂排出量も多くなる。
コスト	<p>建設費：平均 約 4,170 (万円/規模 t)</p> <p>定期整備補修費：平均 約 187.7 (万円/年/規模 t)</p> <p>運転・管理委託費：平均 約 137.3 (万円/年/規模 t)</p> <p>薬剤・用水・燃料・電気代：平均 約 4,450.2 (円/処理 t)</p>
エネルギー回収性	<p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> ごみ処理量当りの発電量は、コークスを使用するシャフト式に比べ小さいが、飛散ロスが少ないこと、排ガス量が少ないことから、自己消費電力は少ないため、総合的なエネルギー効率が高い。
近年の導入自治体(例)	<p>栃木県 芳賀地区広域行政事務組合：143t/日 (H26 竣工)</p> <p>山形県 甲府・峡東地域ごみ処理施設事務組合：369t/日 (H28 竣工予定) など</p>



※スラグ発生量・メタル発生量・飛灰発生量・建設費及び維持管理費については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012年3月 北海道大学 松藤敏彦)の調査結果より引用。

(2) 処理方式の比較

「ストーカ式焼却方式」、「流動床式焼却方式」、「シャフト式ガス化溶融方式」、「流動床式ガス化溶融方式」の4方式について、施設整備基本方針である「方針1：循環型のまちづくりに寄与する施設」「方針2：安全で環境保全に優れた施設」「方針3：安定した稼働ができ、災害に強い施設」「方針4：経済性・効率性に優れた施設」「方針6：周辺の景観に調和し、市民に親しまれる施設」の5つの視点から評価を行いました。「方針5：環境学習・理科学習の要となり、学べる施設」については、処理技術によって差異は無いため、評価項目から除外しました。

		ストーカ式焼却方式	流動床式焼却方式	シャフト式ガス化溶融方式	流動床式ガス化溶融方式
方針1： 循環型のまちづくりに寄与する施設	エネルギー回収の有無	◎ 蒸気、温水での熱回収が可能であり、また発電も可能である。	○ 蒸気、温水での熱回収が可能であり、また発電も可能である。ただし、瞬時燃焼のため蒸気量の変動があり、発電が安定しない可能性がある。	△ 蒸気、温水での熱回収が可能であり、また発電も可能である。ただし、大量の補助燃料(コークス)が必要であり、エネルギー消費が大きい。	△ 蒸気、温水での熱回収が可能であり、また発電も可能である。ただし、補助燃料が必要である場合は、エネルギー消費が大きくなる。
	資源回収の有無	△ 回収できる資源物はない。	△ 回収できる資源物はない。	○ JIS 基準への適合が可能なスラグ・メタルを生成する。(処理量あたり、スラグ発生量は約9%、メタル発生量は約1.3%※)	○ JIS 基準への適合が可能なスラグ・メタル等が生成される。処理量あたり、スラグ発生量は約3%、メタル発生量は約0.5%※)
	エネルギー・回収資源の利用先確保の容易さ	◎ 余熱利用設備の整備により、利用先確保は比較的容易。	◎ 同左	△ スラグは、路盤材やコンクリート骨材などの利用が可能であるが、安定的な利用先の確保が必要である。	△ 同左
	省エネルギー	◎ 処理量あたりの電気使用量は、ガス化溶融に比べて小さい。(平均179kWh/t※)	◎ 同左	△ 処理量あたりの電気使用量は、焼却に比べて大きい。(平均346kWh/t※)	△ 同左
	温室効果ガス	○ CO ₂ は焼却に伴い発生するが、発電分のCO ₂ 削減に貢献可能	○ CO ₂ は焼却に伴い発生するが、発電分のCO ₂ 削減に貢献可能	△ CO ₂ は焼却に伴い発生するが、発電分のCO ₂ 削減に貢献可能。ただし、補助燃料としてコークスが必要であり、コークス由来のCO ₂ が発生する。	△ CO ₂ は焼却に伴い発生するが、発電分のCO ₂ 削減に貢献可能。ただし、ごみの自己熱での溶融が困難である場合、補助燃料が必要であり、補助燃料由来のCO ₂ が発生する。
方針2： 安全で環境保全に優れた施設	排ガス中の有害物質	◎ 自動燃焼制御、有害物質除去装置、ろ過式集じん器(バグフィルタ)等により、法規制値より厳しい公害防止条件に対応可能。	○ ダイオキシン類の排出抑制について、バグフィルタ等により一定の対応は可能であるが、燃焼制御については実績が少ないためリスクが大きい。	◎ ストーカ式焼却方式に同じ。	◎ ストーカ式焼却方式に同じ。
	排ガス量	○ 排ガス量は、ガス化溶融と比べて同程度か少し多い。(空気比1.3~1.5程度)	○ 排ガス量は、ガス化溶融と比べて同程度か少し多い。(空気比1.3~1.5程度)	◎ 低空気比運転により排ガス量は少ない。(空気比1.3程度)	◎ 低空気比運転により排ガス量は少ない。(空気比1.3程度)
	排水・悪臭・騒音・振動	◎ プラント排水については、施設内で循環利用し、クローズド(無放流)とすることが可能。ただし、発電効率の向上のためには循環利用をせずに下水道放流を行うことが望ましい。悪臭については、稼働時にごみピットの悪臭空気を燃焼空気として使用し、酸化脱臭した後、煙突から放出するため対応可能。(休炉時は脱臭装置にて対応。) 騒音・振動については、低騒音機器の採用、独立基礎、防音壁、サイレンサー等により対応可能。	◎ 同左	○ 悪臭・騒音・振動については、焼却方式と同等であるが、排水については、スラグ冷却のために水を使用することから排水処理量が大きくなる。	○ 同左
	最終処分量の減量化	△ 主灰・飛灰は処理量あたり約12%である。(内訳は、主灰が約8%、キレートを含む搬出飛灰量が約4%である。)*	△ 主灰・飛灰は処理量あたり約12%である。(内訳は、主灰が約3%、キレートを含む搬出飛灰量が約9%である。)*	○ キレートを含む搬出飛灰量は、処理量あたり約4%である。*	○ キレートを含む搬出飛灰量は、処理量あたり約4%である。*
	事故・緊急停止時の安全性・危機管理	◎ 緊急停止時には施設が安全に自動停止するシステムを備えている。爆発を起こしうる可燃性ガスの取り扱いもない。	◎ 同左	○ 焼却と同様、緊急時には安全に自動停止が可能。ただし、長期停止をすると、炉内においてスラグ固化が起きる場合がある。	○ 同左
	維持管理性	◎ 施設全体の機器の自動運転が可能であり、省力化が可能。	◎ 同左	○ 焼却と同様、自動運転による省力化が可能。ただし機器点数が多く、焼却と比べると設備が複雑であるため、より高度な技術が必要となる。	○ 同左

		ストーカ式焼却方式	流動床式焼却方式	シャフト式ガス化溶融方式	流動床式ガス化溶融方式
方針3：安定した稼働ができ、災害に強い施設	ごみ質変動への対応	◎ 緩やかな燃焼により対応可能。雑多なごみが混じっていても処理が可能。	△ 瞬時燃焼であるため、ごみ質や量によって、発生する排ガスへの影響が大きい。ダイオキシン類対策が必要となつてから、現時点では新設の実績が少ない。 また、破碎(前処理)によりごみを10~30cmにする必要がある。 特に泥状廃棄物の焼却に適しているが、本市では想定されない。	◎ 可燃物だけでなく不燃物にも対応可能。	○ 対応可能。ただし、瞬時燃焼であるため、ごみ質には影響を受けやすい。
	ごみ量変動への対応	○ ごみピット及び運転管理によって対応が可能。(処理方式によって差はない。)	○ 同左	○ 同左	○ 同左
	災害廃棄物処理への対応可能性	◎ 処理対象廃棄物が広範であり、災害時の災害廃棄物の処理対応が可能である。	○ 対応可能。ただし破碎によりごみを10~30cmにする必要がある。	◎ 炉内はかなりの高温となるため、ホッパ入り口を通過できるものであれば、金属製品であっても投入可能で、災害廃棄物への対応性は最も高い。	○ 可燃物だけでなく不燃物にも対応可能であるため、災害廃棄物には有効。ただし破碎によりごみを10~30cmにする必要がある。
	災害時のエネルギー供給	◎ 処理量あたり余剰電力量はガス化溶融と比べて多い(平均151kWh/t [※])ため、災害時のエネルギー供給可能量も多い。	◎ 同左	○ 処理量あたり余剰電力量は焼却と比べると少ない(平均92kWh/t [※])ため、災害時のエネルギー供給可能量も比較的少ない。	○ 同左
方針4：経済性・効率性に優れた施設	①建設費(税抜き) ※施設規模は212t/日	約106.3億円 ※単価は5,016万円/規模tとした。(先に示した平均単価4,180万円/規模tから、近年の土木建築費の増加を考慮し20%増とした。)	約106.3億円 ※単価は5,016万円/規模tとした。(先に示した平均単価4,180万円/規模tから、近年の土木建築費の増加を考慮し20%増とした。)	約130.0億円 ※単価は6,132万円/規模tとした。(先に示した平均単価5,110万円/規模tから、近年の土木建築費の増加を考慮し20%増とした。)	約106.1億円 ※単価は5,004万円/規模tとした。(先に示した平均単価4,170万円/規模tから、近年の土木建築費の増加を考慮し20%増とした。)
	②定期整備補修費(税抜き) ※施設規模は212t/日 ※比較対象期間は20年間	約29.7億円/20年 ※単価は69.9万円/年/規模tとした。	約29.7億円/20年 ※単価は69.9万円/年/規模tとした。	約52.6億円/20年 ※単価は124.0万円/年/規模tとした。	約79.6億円/20年 ※単価は187.7万円/年/規模tとした。
	③運転・管理委託費(税抜き) ※施設規模は212t/日 ※比較対象期間は20年間	約29.7億円/20年 ※単価は70.2万円/年/規模tとした。	約29.7億円/20年 ※単価は70.2万円/年/規模tとした。	約69.8億円/20年 ※単価は164.6万円/年/規模tとした。	約58.2億円/20年 ※単価は137.3万円/年/規模tとした。
	④薬剤・用水・燃料・電気代(税抜き) ※処理量は52,557t/年 ※比較対象期間は20年間	約24.1億円/20年 ※単価は2,290.2円/処理tとした。	約24.1億円/20年 ※単価は2,290.2円/処理tとした。	約82.7億円/20年 ※単価は7,867.1円/処理tとした。	約46.8億円/20年 ※単価は4,405.2円/処理tとした。
	⑤灰の埋立処分費用 ※単価は以下のとおり想定 焼却灰 13,000円/t 飛灰・溶融飛灰 13,000円/t	約16.4億円/20年 ※処分量は6,351t/年とした。	約16.4億円/20年 ※処分量は6,351t/年とした。	約17.8億円/20年 ※処分量はスラグ4,763t/年、溶融飛灰2,117t/年(合計6,880t/年)とした。 ただし、スラグは利用先を確保できれば再利用できる可能性もあり。	約9.6億円/20年 ※処分量はスラグ1,588t/年、溶融飛灰2,117t/年(合計3,705t/年)とした。 ただし、スラグは利用先を確保できれば再利用できる可能性もあり。
	⑥売電収入 ※処理量は52,557t/年 ※売電単価は10円/kWhと想定 ※比較対象期間は20年間	約15.9億円/20年 ※余剰電力量は150.9kWh/処理tとした。	約15.9億円/20年 ※余剰電力量は150.9kWh/処理tとした。	約9.6億円/20年 ※余剰電力量は91.3kWh/処理tとした。	約9.6億円/20年 ※余剰電力量は91.3kWh/処理tとした。
	⑦総費用 ※概算 (①+②+③+④+⑤-⑥)	◎ 約190.3億円/20年	◎ 約190.3億円/20年	△約343.3億円/20年	△約290.7億円/20年
方針6：周辺の景観に調和し、市民に親しまれる施設	建築面積	○ 規模あたりの建築面積は、ガス化溶融と比べて小さい。(平均29.52m ² /t/日 [※])	○ 同左	△ 規模あたりの建築面積は、焼却と比べて大きい。(平均47.30m ² /t/日 [※])	△ 同左

※ 処理量あたり電気使用量、処理量あたり余剰電力量、主灰・飛灰発生量、スラグ発生量・メタル発生量、建設費及び維持管理費、規模あたり建築面積については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012年3月 北海道大学 松藤敏彦)の調査結果より引用。焼却方式については、同調査では、内訳がストーカ式：86%、流動床式：13%であった。調査結果では、ストーカと流動床を一括りとした値として掲載されていたため、今回の比較においては、ストーカ式焼却方式と流動床式焼却方式は、経済性において同値とした。

(3) 処理方式の評価

以上の比較検討結果より、エネルギー回収推進施設の処理方式は、ストーカ式焼却方式を採用します。

【処理方式決定の理由】

- 他都市での採用実績が最も多い。
- 本市の現有施設と同方式であり運転管理が容易である。
- エネルギー回収、省エネルギーに優れている。
- 安定した燃焼により排ガス中の有害物質を低減できる。
- ごみ質変動への対応に優れている。
- 建築面積が比較的小さくコンパクトな施設とすることが可能。
- 経済性に優れている（ライフサイクルコストが最も安価である。）

2. 可燃性粗大ごみの破碎処理方式について

可燃性粗大ごみの破碎機（切断機）の種類を下図に示します。また、それぞれの特徴を次頁の表に示します。ただし、破碎機で処理できるサイズより大きいごみを処理する必要がある場合、前処理として、重機等で粗破碎を行う必要があります。

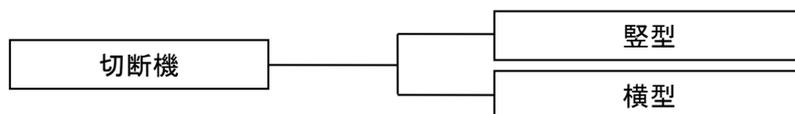
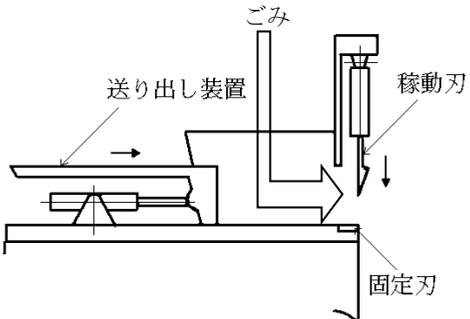
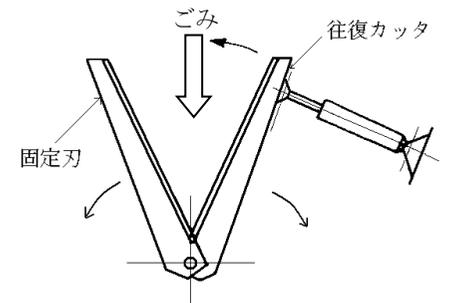


図 破碎機の種類

出典：「ごみ処理施設整備計画・設計要領」（社）全国都市清掃会議

可燃粗大ごみの破碎設備は、エネルギー回収推進施設に設置します。破碎機の種類は、焼却処理の前処理として一般的で本市でも実績のある「縦型切断機」とします。

表 破碎機の種類、及び処理可能なごみ種類

機種	型式	原理	処理対象ごみ				備考	メリット	デメリット
			可燃粗大	不燃粗大	不燃	プラ類			
切断機	縦型	<p>固定刃と油圧駆動による稼働刃により、圧縮せん断破碎する。切断物の跳ね返り防止のためのカバーを付ける場合もある。長尺物等の焼却処理の前処理として使用される。</p> 	○	△	×	×	<p>繊維製品、マットレス、タタミ、木材等の破碎に適する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 基礎、据付は簡単である。 	<ul style="list-style-type: none"> バッチ運転式であるため、大容量の施設には不向きである。
	横型	<p>数本の固定刃と油圧駆動される同数の往復カッタを交互に組合せた構造になっており、粗大ごみを同時に複数にせん断することができる。破碎粒度は、大きく不揃いであるため粗破碎に使用される。</p> 	○	△	×	×	<p>スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、金属塊、コンクリート塊等の固いものには不適當である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 粉じん、騒音、振動が少ない。 爆発の危険はほとんどない。 	<ul style="list-style-type: none"> 斜めに配置されている刃と刃の間より細長いものが素通りすることがあるため、粗大ごみの供給に留意する必要がある。

2. マテリアルリサイクル推進施設における処理方式の整理・検討

1. 処理方式の概要

粗大ごみ・不燃ごみの処理としては、破碎し、更に有価物を選別することが一般的な方法となっています。人間の力では破碎することが困難である場合や、量が膨大である場合は、手選別が困難であるため、機械による破碎・選別が行われます。破碎・選別処理方式のうち、主なものについて、以下に概要を示します。

(1) 破碎処理方式について

粗大ごみ、不燃ごみ等の破碎機の種類を下図に示します。また、それぞれの特徴を次々頁以降の表に示します。これらの処理方式から、想定される処理対象物に応じて、破碎機を選定する必要があります。また、破碎機で処理できるサイズより大きいごみを処理する必要がある場合、前処理として重機等で粗破碎を行う必要があります。

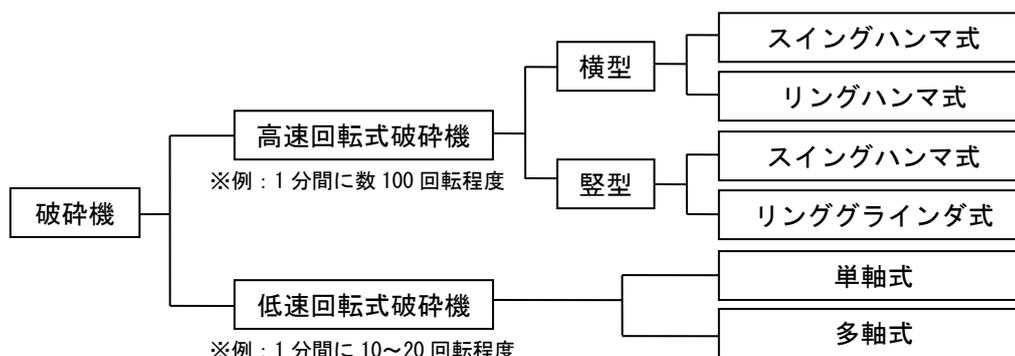


図 破碎機の種類

出典：「ごみ処理施設整備計画・設計要領」(社)全国都市清掃会議

○騒音・振動・粉じん対策について

破碎の際には騒音・振動・粉じんが発生するため、騒音対策・振動対策・粉じん対策が必要です。騒音対策・振動対策・粉じん対策の一例を以下に示します。

表 主な騒音対策・振動対策・粉じん対策の例

	対策内容
騒音	<ul style="list-style-type: none"> 低騒音タイプの機器を選択する。 吸音材を使用して室内音圧レベルの低下を図る。 壁体の遮音性により必要な透過損失が得られるようにする。 など
振動	<ul style="list-style-type: none"> 設置予定地の地質調査を綿密に行い、地耐力に基づいた十分な機械基礎を設計する。 破碎機と機械基礎の間に防振装置(スプリングや緩衝ゴム等)を設ける。 建屋基礎と破碎機基礎とはそれぞれ独立させる。 など
粉じん	<ul style="list-style-type: none"> 集じんフード・集じん器を設けること。 発じんを防止するための散水設備を設けること。 防じんカバーを設けること。 など

○引火・爆発対策について

破砕機の種類によっては高速で駆動するものもあり、金属物との衝撃で発生する火花によって、可燃物に引火したり、爆発性危険物をごみ中に混在していると爆発を起こしたりする危険性があります。一般的には、ガスボンベ、スプレー缶、アルミニウム粉末、有機溶剤(シンナー等)、使い捨てライター、ガソリン、灯油などが、引火性・爆発性危険物とされます。

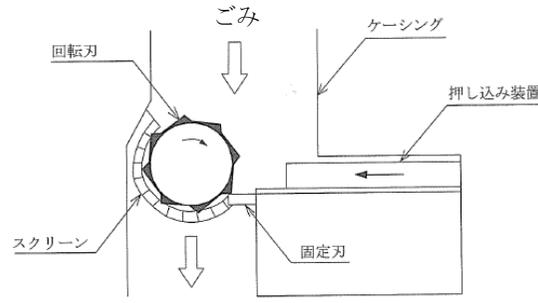
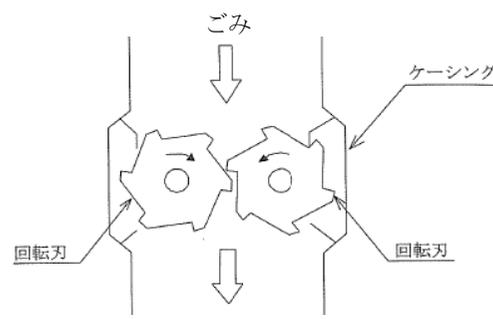
基本的には、未然の防止として、搬入されるごみに危険物が混入しないよう啓発を行うことが重要です。しかし、啓発を行ったとしても、完全に混入を防ぐことは困難であるため、危険物の混入や、破砕工程上での引火・爆発を前提とした対策が求められます。

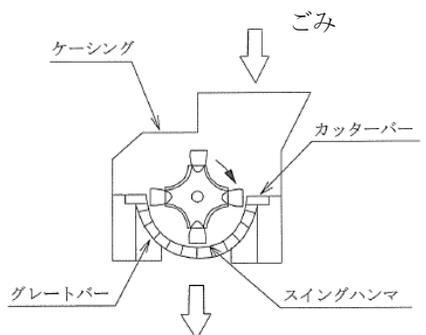
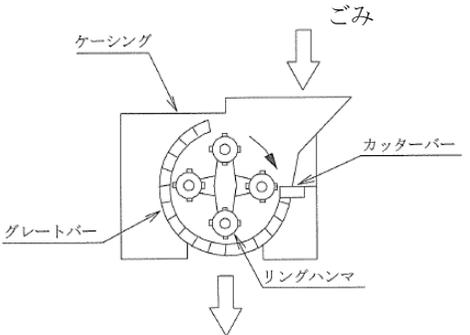
以下に、引火対策・爆発対策の一例を示します。

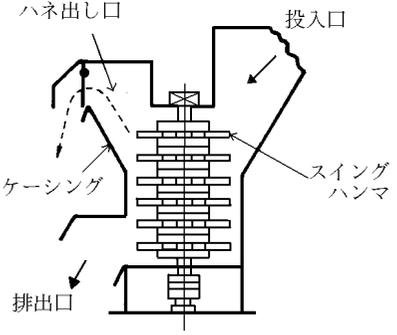
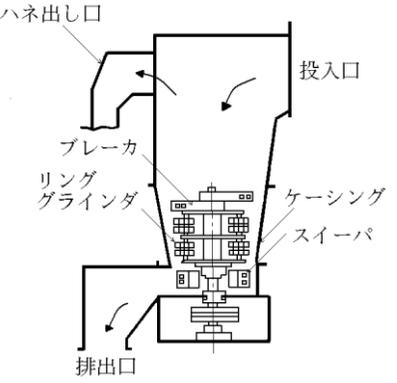
表 主な引火対策・爆発対策の例

	対策内容
危険物が投入されないようにするための予防	<ul style="list-style-type: none"> ごみを破砕機に投入する前に、プラットホーム上に一度ごみを積降ろして、作業者の目視確認および手選別により、危険物を除去する。 ダンピングボックス式供給装置上に積降ろして、作業者の目視確認および手選別により、危険物を除去する。 破砕機への供給コンベア上で、目視やX線により確認し、危険物を除去する。 高速回転破砕機の前に、低速回転破砕機を設置し、前処理・粗破砕を行う。 など
危険物が投入された場合の引火・爆発予防	<ul style="list-style-type: none"> 破砕機内部への希釈空気の吹き込みや、運転による機内換気機能を破砕機に持たせるなど、機内の可燃性ガスの濃度を薄め、爆発限界外に保持する方法。 破砕機内部に不活性ガス(蒸気等)を吹き込むことにより酸素濃度を低くし、可燃性ガスの爆発限界外保持する方法 など
引火・爆発が発生してしまった場合の対策	<ul style="list-style-type: none"> 粉じん対策を兼ねた消火散水装置、消火器、消火栓等を効率よく設ける。 引火を速やかに発見できるよう、搬送コンベア上等の適切な箇所に炎検知器等を設ける。 搬送コンベア上で引火した場合に速やかに消火活動を行えるよう、適切な箇所に点検口を設ける。 爆風圧をすみやかに逃がすための爆風の逃がし口を破砕機等に設ける。逃がし口の面積は広くとるようにする。 破砕機本体から出た爆風を破砕機室外へ逃がすため、建屋側にも逃がし口を設ける。 など

表 破碎機の種類、及び処理可能なごみ種類

機種	型式	原理	処理対象ごみ				備考	メリット	デメリット
			可燃粗大	不燃粗大	不燃	プラ類			
低速回転破碎機	単軸式	<p>回転軸外周面に何枚かの刃があり、固定刃との間でのせん断作用により破碎を行う。軟質物・延性物の細破碎処理に使用する場合が多い。</p> 	○	△	△	○	<p>軟性物、延性物の処理に適している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 騒音・振動が少ない。 連続処理が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 多量の処理や不特定なごみ質の処理には適さない場合がある。
	多軸式	<p>外周に刃のある2つの回転軸の回転数に差をつけることによりせん断力を発生させ破碎する。定格負荷以上のものが投入されると逆回転、正回転を繰り返すことにより破碎する。粗大ごみの粗破碎に使用される場合が多い。</p> 	○	△	△	○	<p>可燃性粗大の処理に適している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 騒音・振動が少ない。 連続処理が可能。 油圧モータ式の場合、処理物に応じて破碎力が調整可能。 高速回転破碎機に比べ爆発の危険性が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 高速回転破碎機ほどではないが、爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮を検討する必要がある。

機種	型式	原理	処理対象ごみ				備考	メリット	デメリット		
			可燃粗大	不燃粗大	不燃	プラ類					
高速回転破砕機	横型	スイングハンマ式	<p>2～4個のスイングハンマを外周に取付けたロータを回転させ、ごみに衝撃を与えると同時に固定刃（カッターバー）によりせん断する。破砕粒度は大きい。</p> 		○	○	○	△	<p>固くて脆いもの、ある程度の大きさの金属塊・コンクリート塊を破砕可能。 延性プラスチック、タイヤ、布等は不向き。テープ・フィルム状プラスチック、針金等は巻きつくため不適當である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 軸が水平で、両端に軸受があり構造が簡単で安定し、メンテナンスが容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> 消費動力が大きい。 爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮が必要。 特に、破砕抵抗が大きく、振動が大きい。
	縦型	リングハンマ式	<p>外周にリング状のハンマを取付けたロータを回転させ、衝撃力とリングハンマとアンビル（固定側の金床部分）によるせん断力とグレートバーとの間でのすりつぶしにより、ごみを破砕する。破砕粒度は大きい。</p> 		○	○	○	△			

高速回転破砕機	縦型	スイングハンマ式	<p>縦軸と一体のロータの先端にスイングハンマを取り付け、縦軸を高速回転させて遠心力により開き出すハンマの衝撃・せん断作用によりごみを破砕する。破砕されたごみは下部より排出され、破砕されないものは上部はねだし出口より排出する。破砕粒度は小さい。</p> 	○	○	○	△	横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様	<ul style="list-style-type: none"> 消費動力が小さい。 横型と比べ振動は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮が必要。 軸が垂直で下部軸受が機内にあるため、メンテナンスがしにくい。 ハンマの寿命が短い。
		リンググラインダ式	<p>縦軸と一体のロータ先端に、一次破砕用のブレーカと二次破砕用のリング状のグラインダを取り付け、衝撃作用とすりつぶし効果も利用して破砕する。破砕粒度は大きい。</p> 	○	○	○	△		<ul style="list-style-type: none"> 横型と比べ振動は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮が必要。 軸が垂直で下部軸受が機内にあるため、メンテナンスがしにくい。 消費動力が大きい。

(2) 選別処理方式について

粗大ごみや不燃ごみの破碎処理物から資源物を回収したり、不純物を除去したりするための選別処理方式の種類を以下の図及び次頁以降の表に示します。想定される処理対象物に応じて、選別機を選定する必要があります。また、機械による選別では十分な機能を得られない場合には、手選別が必要となります。

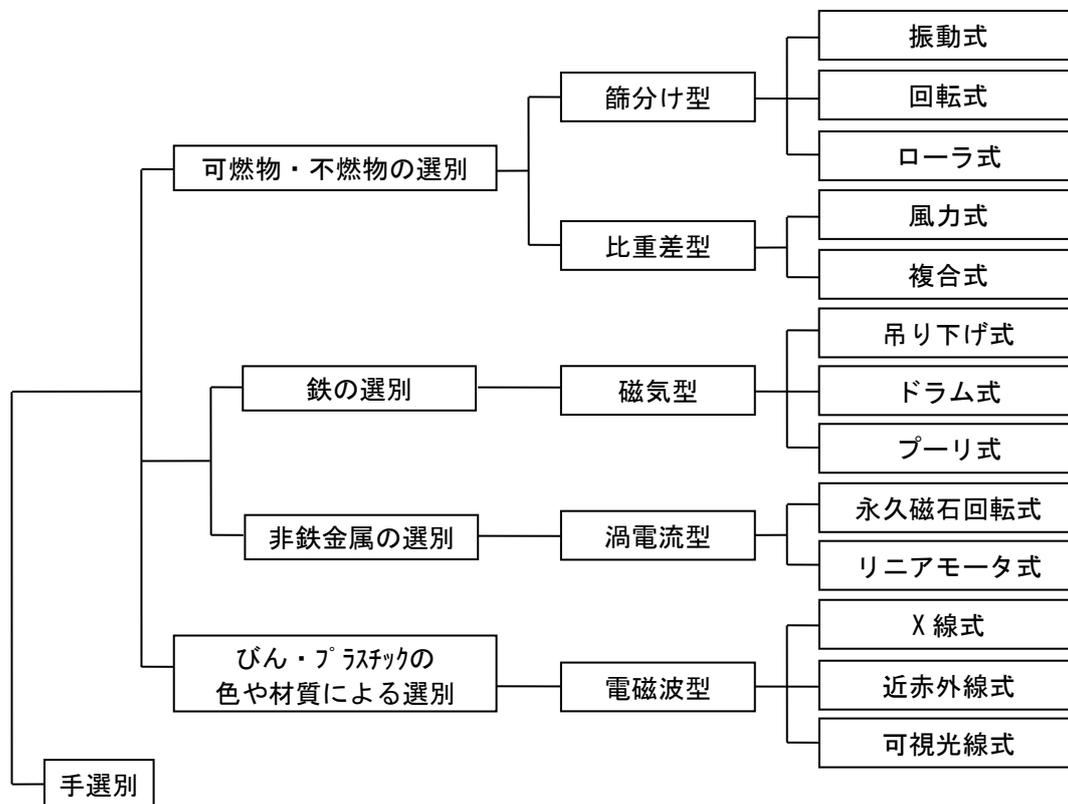
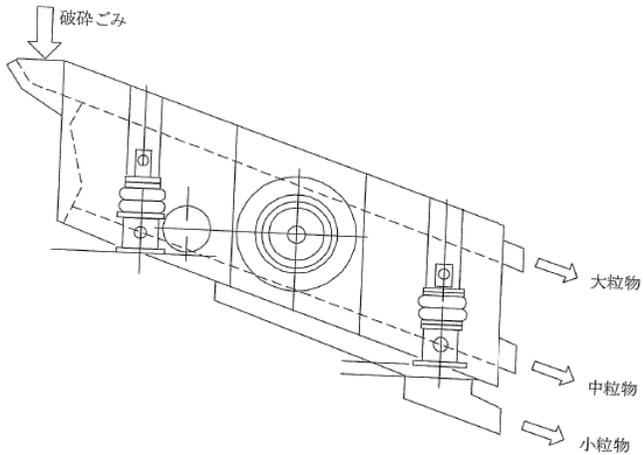
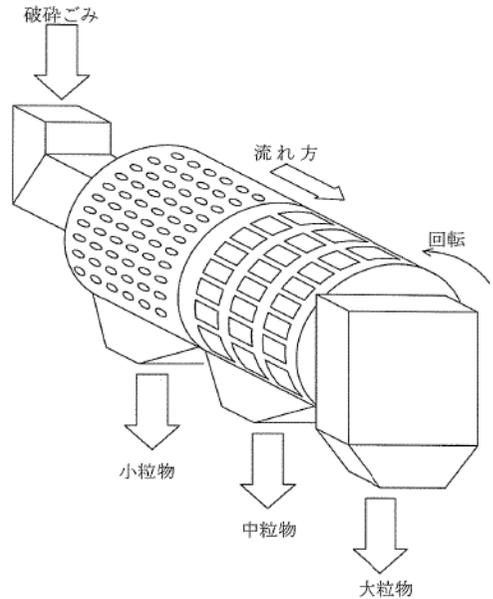
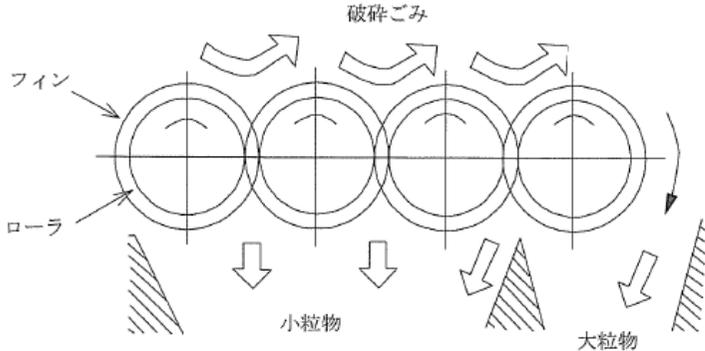
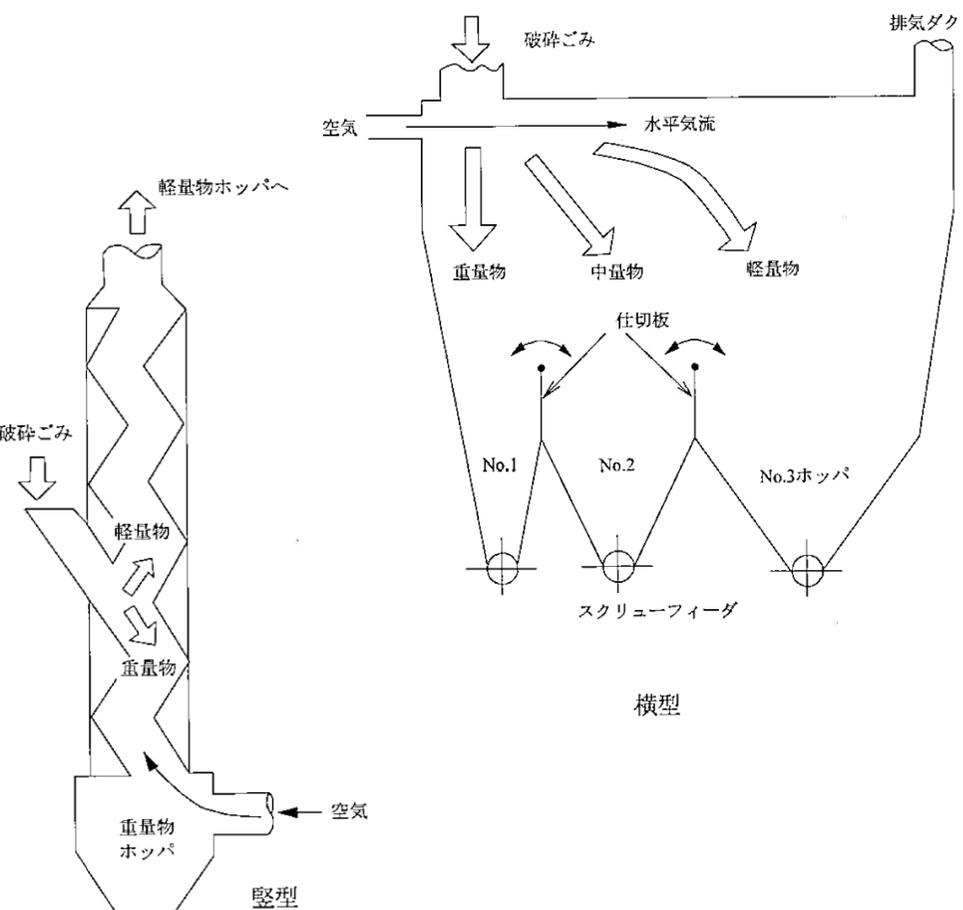
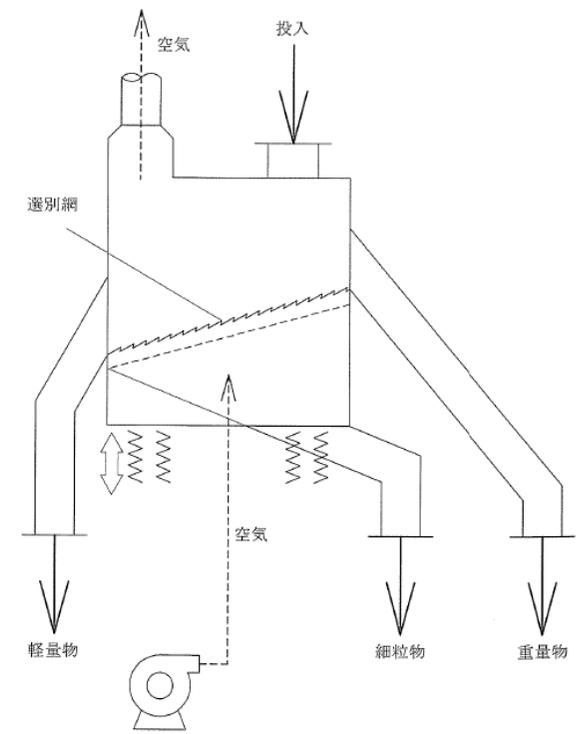
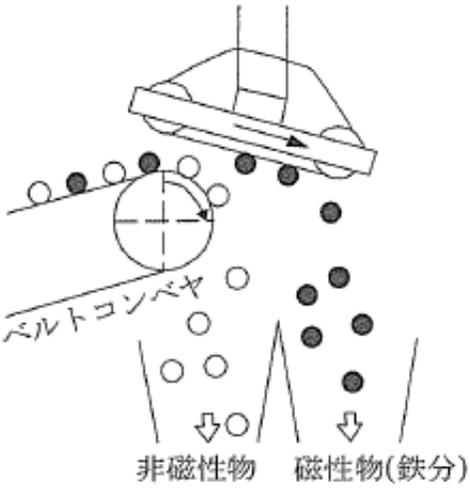
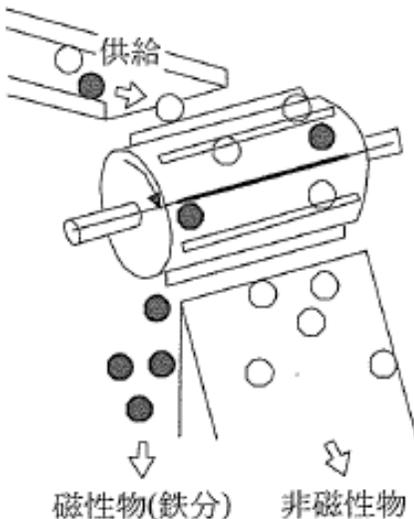
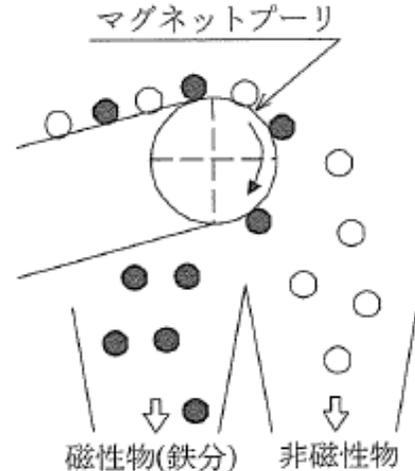


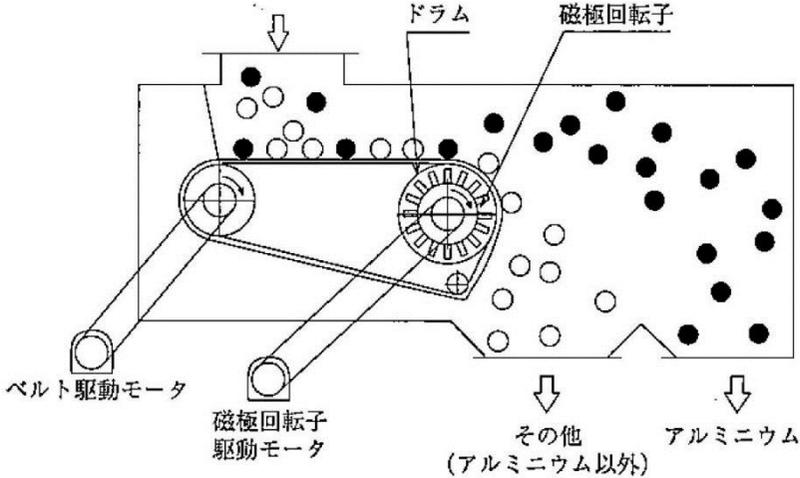
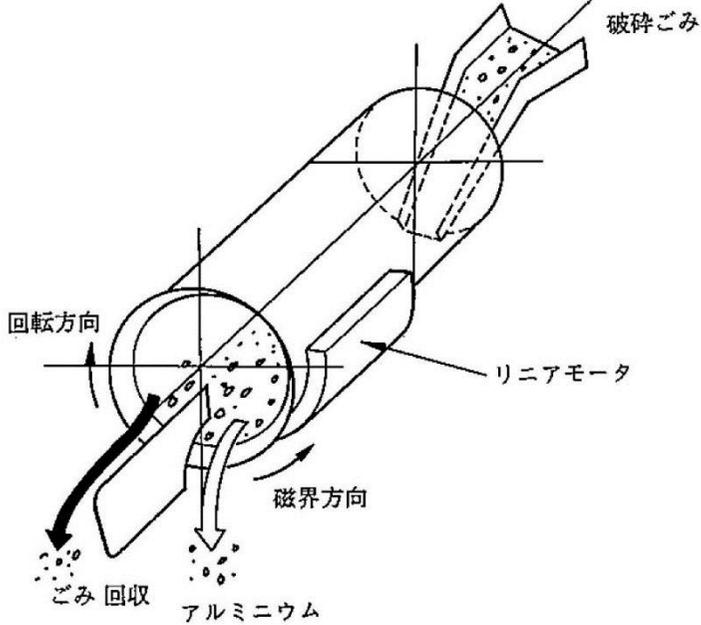
図 選別処理方式の種類

表 選別処理方式の種類

方式	原理	使用目的・備考
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">可燃物・不燃物等の選別</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">篩分け型</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">※粒度による選別</p>	<p>可燃物は比較的粗く、不燃物は比較的細かく破碎されることを利用し、粒度による篩い分けを行うもの。</p>	<p>破碎物の粒度別分離と整粒のために使用する。一般的に選別制度が低いので、一次選別機として利用される。取扱いが簡便なことから広く活用されているが、粘着性処理物や針金等の絡みにより、ふるいの目詰まりが起きたり、排出が妨げられたりすることがある。</p>
	<p>【振動式】 網またはバーを張ったふるいを振動させ、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら選別を行う。</p> 	<p>【回転式】 回転する円筒の内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌とほぐし効果を与えながら選別を行う。 ドラム面にある穴は供給口側が小さく、排出口側は大きくなっているため、粒度によって選別が行える。</p> 
	<p>【ローラ型】 複数の回転するローラの上の外周に多数の円盤状フィンを設け、そのフィンを各ローラ間で交差させることにより、スクリーン機能を持たせている。処理物はローラ上に供給され、各ローラの回転力によって移送される。ローラ間を通過する際に、処理物は反転・攪拌され、小粒物はスクリーン部から落下し、大粒物はそのまま末端から排出される。</p> 	

方式	原理	使用目的・備考
<p style="writing-mode: vertical-rl;">可燃物・不燃物等の選別</p> <p style="text-align: center;">比重差型 ※重さ・大きさによる選別</p>	<p>比重の差及び、空気流に対する抵抗の差による選別を行うもの。</p> <p>【風力式】 縦型は、ジグザグ形の風管内の下部から空気を吹き上げ、そこへ処理物を供給すると、軽量物または表面積が大きく抵抗力のあるものは上部へ、重量物は下部に落下する。 横型は、飛距離の差を利用するもので、一般的には縦型と比べて選別精度は劣る。</p> 	<p>プラスチック、紙などの分離に多く使用される。</p> <p>【複合式】 処理物の比重差と粒度、振動、風力を複合した作用により選別を行う。 粒度の細かい物質は、選別網に開けられた孔により落下して選別機下部より細粒物として分離される。 比重の大きな物質は、振動により傾斜した選別網上り重量物として選別され、その他は軽量物として排出される。</p> 

方式	原理	使用目的・備考
鉄の選別 磁気型	磁力による鉄分の吸着選別を行うもの。	鉄分の分離のために使用する。他の選別機と異なり、処理物のときほぐし作用がないため、選別率向上の方策として、コンベア上の処理物の層圧を薄くして、磁性物を吸着しやすくする配慮が必要である。
	<p>【吊下げ式】 ベルトコンベア上部に磁石を吊り下げ、鉄などの磁性物を吸着選別する。非磁性物はベルトコンベアの末端から落下する。</p> 	<p>【ドラム式】 回転するドラムに磁石を組み込み、上部から処理物を落下させ、鉄などの磁性物を吸着選別する。</p>  <p>【プーリ式】 ベルトコンベアのヘッドプーリに磁石を組み込み、鉄などの磁性物を吸着選別する。</p> 

方式	原理	使用目的・備考
非鉄金属の選別 渦電流型 ※主にアルミニウムの選別	<p>電磁的な誘導作用によって、アルミニウム内に渦電流を生じさせ、磁束との相互作用で偏向する力をアルミニウムに与えることによって、電磁的に感応しない他の物質から分離させ、選別を行うもの。</p>	<p>非鉄金属（主としてアルミニウム）の分離のために使用される。</p>
	<p>【永久磁石回転式】 N極とS極を交互に並べて形成した永久磁石をドラムに内蔵しており、これを高速回転させることにより、ドラム表面に強力な移動磁界を発生させる。この磁界の中にアルミニウムが通ると、アルミニウムに渦電流が起こり、前方に推力を受けて飛び、選別が行われる。</p> 	<p>【リアモータ式】 アルミニウム片はリアモータ上で発生した渦電流により誘導され、直線の推力を受け移動する。さらに振動式にすることによりほぐし効果が得られ、選別精度を向上させることができる。しかし、永久磁石回転式に比べ、選別精度や維持管理の面で劣ることから、採用は減りつつある。</p> 

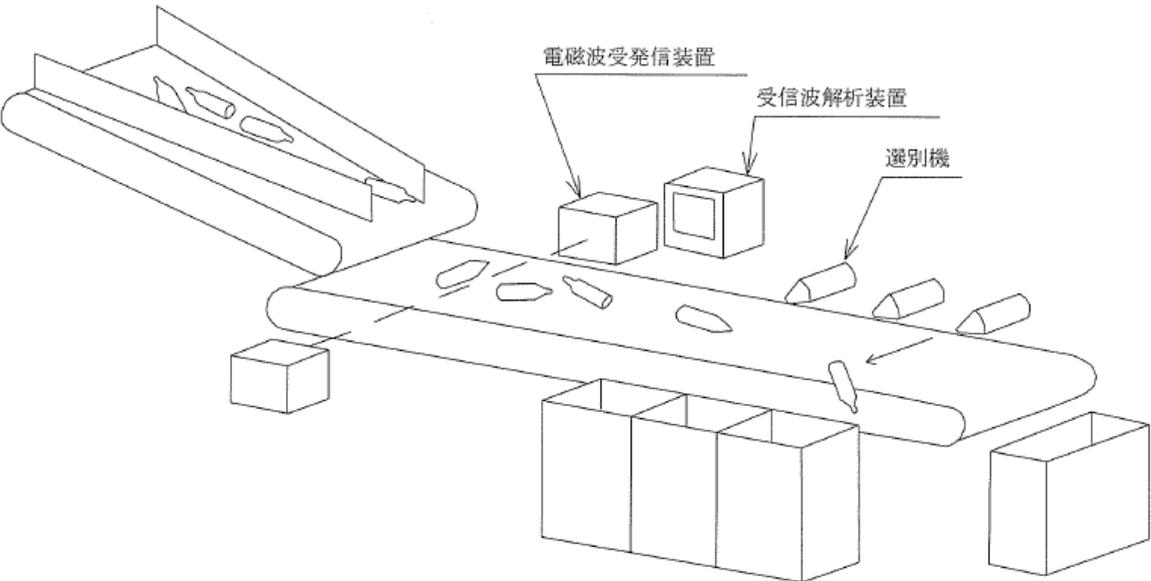
方式	原理	使用目的
びん・プラスチックの色や材質による選別 電磁波型	<p>電磁波を照射すると、類似の物質でもその構成分子の違いや表面色の違いにより異なった特性を示す点に着目し、材質や色・形状を判別し、エア等によって選別を行うもの。</p>	<p>【X線式】 PET（ペット樹脂）とPVC（ポリ塩化ビニル）等の分離のために使用される。</p> <p>【近赤外線式】 プラスチック等の材質別分離のために使用される。</p> <p>【可視光線式】 ガラス製容器等の色・形状選別のために使用される。</p>
	<p>【X線式】 PETとPVCは飲料ボトルなどの容器の材料として使われている。X線を照射するとそれぞれ透過率が異なることを利用し、選別を行う。</p> <p>【近赤外線式】 プラスチックなどの有機化合物に赤外線を照射すると分子結合の違いによって、吸収される赤外線の波長が異なることを利用し、選別を行う。</p> <p>【可視光線式】 ガラス製容器やプラスチック容器はカラフルに着色されていることが多い。光を照射すると、着色された色によって、透過する光の色が異なるため、物体を透過した透過光をCCDカメラで受光し、色を特定することができる。このことを利用し、選別を行う。</p>	
手選別	作業員の目視及び手作業による選別	取り出す資源化物の純度が、高いレベルにおいて求められる場合に、必要となる。選別場所としてのストックヤードやコンベヤを、併せて整備する必要がある。

表 破袋処理方式の種類

破 袋 機				
方式	加圧刃式	ドラム式	回転刃式	せん断式
概要図				
概要	<p>上方の破断刃で内容物を破損しない程度に加圧して、加圧刃とコンベヤ上の突起刃とで破袋する。加圧方式はエアシリンダ式とバネ式がある。</p>	<p>進行方向に下向きの傾斜を持たせた回転ドラム内面にブレードやスパイクを設け、回転力と処理物の自重またはドラム内の破袋刃等の作用を利用して袋を引き裂いたりほぐしを行う。ドラム軸心に貫通する回転または固定スクレーパを持つもの、ドラム軸心と異なる位置に偏心した破袋ウエイトをもち、異物混入時やごみ量の多いときはウエイトが回転して噛み込みを回避しながら連続的に破袋を行うものまである。</p>	<p>左右に相対する回転体の外周に、破袋刃が設けられており、投入口にゴミ袋が投入されると、袋に噛み込んだ刃が袋自体を左右に引っ張り広げることにより破袋を行う。</p>	<p>適当な間隙を有する周速の異なる2個の回転せん断刃を相対して回転させ、せん断力と両者の速度差を利用して袋を引きちぎるもので、回転刃間に鉄パイプ等の障害物を噛み込んだ場合は自動的に間隙が広がるか、逆転して回転刃の損傷を防ぐなどの過負荷防止装置が考慮されている。</p>

表 圧縮・梱包処理方式の種類

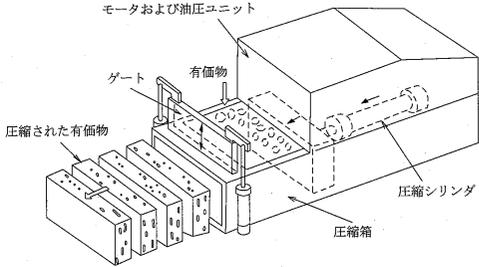
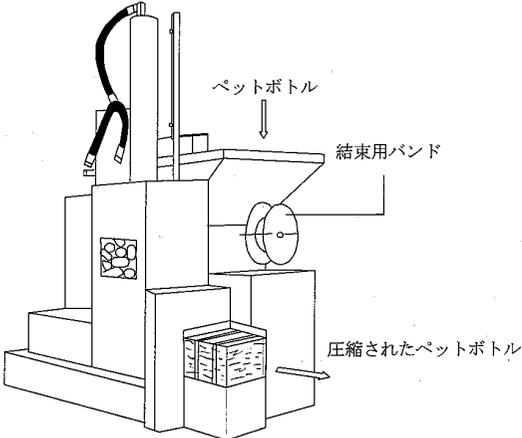
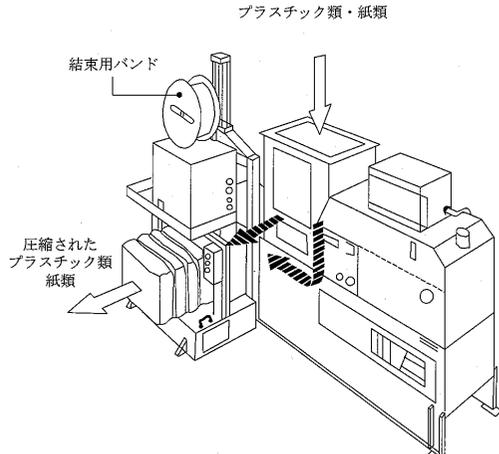
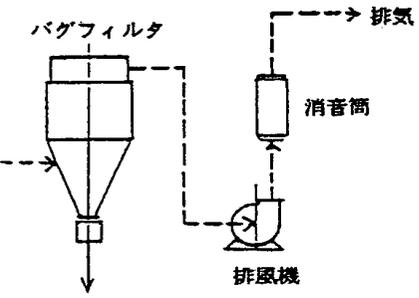
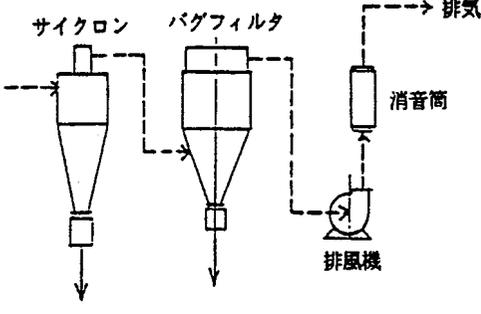
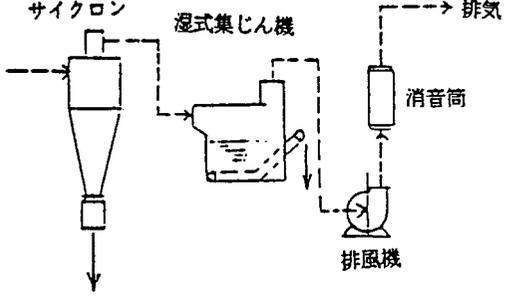
方式	金属圧縮機	ペットボトル圧縮梱包機	プラスチック類・紙類圧縮梱包機
<p>概要図</p>			
<p>概要</p>	<p>油圧式の圧縮シリンダ、圧縮箱、排出ゲートからなり、圧縮する向きに応じ、一方締め、二方締め、三方締めといった方式がある。</p>	<p>ペットボトルを圧縮箱に投入し、上方向からの締め固めを行う。圧縮されたペットボトルは、結束用バンドにより簡易梱包する。</p>	<p>プラスチック類や紙類を、圧縮箱に投入し、横1方向からの締め固めを行う。圧縮物は、結束用バンドや結束フィルム等により簡易梱包する。</p>
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・金属類であれば、約 1/7～1/10 程度に減容できる。 ・圧縮率は調整が可能であるが、圧縮方向が少ない場合には、あらかじめ成型品寸法に合わせたハンドリングが必要になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルを、約 1/6～1/10 程度に減容できる。 ・梱包物の寸法は、容器包装リサイクル協会が推奨しており、あらかじめ寸法に合わせたハンドリングが必要になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチック類・紙類を、約 1/3～1/10 程度に減容できる。 ・梱包物の寸法は、容器包装リサイクル協会が推奨しており、あらかじめ寸法に合わせたハンドリングが必要になる。 ・フィルム巻き、袋詰めとすることで、臭気、荷こぼれ防止となるが、設置面積、維持管理費の増加となるため考慮が必要である。

表 集じん・脱臭方式の種類

方式	バグフィルタ単独方式	サイクロン・バグフィルタ併用方式	サイクロン・湿式集塵機併用方式
<p>概要図</p> 	<p>バグフィルタのみで集塵を行う方式</p>		
<p>概要</p>	<p>バグフィルタのみで集塵を行う方式</p>	<p>サイクロンで大径の粉塵を集塵後、バグフィルタにて小径の粉塵を集塵する方法</p>	<p>サイクロンで大径の粉塵を集塵後、湿式の集塵機にて小径の粉塵を集塵する方法</p>
<p>保守性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・フィルタの「ろ布」の目詰まりの点検と堆積したダストの頻繁な除去作業が必要。 ・バグフィルタ以外の機器は、それほど保守点検の必要はない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・バグフィルタの「ろ布」の目詰まりの点検が主で、ダストが堆積することは殆どない。 ・バグフィルタ以外の機器は、それほど保守点検の必要はない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水槽底部に堆積したダストを定期的に取り除く必要があり、作業が複雑。 ・湿式のため污水处理が別途必要となる。 ・水を消費する。
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・大径ダストを吸引すると「ろ布」に目詰まりを起し、また「ろ布」の間にダストが堆積するため集塵効率が低下する。 ・捕集したダストの払い落としは容易。 ・排風機の正圧が少なくすむ。 ・構成機器が少なく建設費が安い。 ・大径ダストの吸引の少ないマテリアルリサイクル推進施設で採用が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・サイクロンで大径ダストが除去されているため、バグフィルタの「ろ布」が目詰まりを起こしにくい。 ・捕集したダストの払い落としは容易。 ・構成機器が多く建設費が割高となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・吸引したダストを水面に衝突させる方式のため、軽量ダストの捕集が完全にできない場合がある。 ・捕集したダストは、水中から掻き上げるため完全には行えず、底部に残る。 ・污水处理設備等の付帯設備が必要になり、建設費が最も高い。

2. 処理方式の検討

(1) 処理条件

マテリアルリサイクル推進施設での処理条件は、以下のとおり設定します。

① 破碎基準

破碎物の破碎寸法は概ね下記のとおり設定します。

- ・ 低速回転式破碎機：400mm 以下（重量割合 85%以上）
- ・ 高速回転式破碎機：150mm 以下（重量割合 85%以上）

② 破袋・除袋基準

破袋機、除袋機の性能は下記のとおり設定します。

- ・ 破袋率：80%以上（個数割合）
- ・ 除袋率：70%以上（個数割合）

※ 多重の袋、厚手の袋については対象から除外します。

③ 選別基準（重量割合）

選別物の純度及び回収率は下記のとおり設定します。

- ・ 不燃ごみ・不燃粗大ごみ処理系統

種類	純度	回収率(目標値)
鉄類	95%以上	85%以上
アルミ類	85%以上	85%以上
不燃残渣	85%以上	70%以上
可燃残渣	70%以上	80%以上

- ・ かん・びん処理系統

種類	純度	回収率(目標値)
スチール缶	99%以上	95%以上
アルミ缶	99%以上	95%以上
白カレット	99%以上	80%以上
茶カレット	99%以上	80%以上
その他色カレット	99%以上	80%以上

- ・ ペットボトル・プラスチック処理系統

種類	純度	回収率(目標値)
ペットボトル	98%以上	95%以上
プラスチック製容器包装	90%以上	85%以上
容り外プラスチック	90%以上	85%以上

④ 不燃残渣処理基準

不燃残渣は、埋立処分を行うための「大阪湾広域臨海環境整備センター」の受入基準（共通基準、個別基準及び判定基準）を遵守します。

(2) 処理設備

マテリアルリサイクル推進施設の処理設備について、以下のとおりとしますが、事業方式によっては、以下の内容に拘らず事業者の提案に拠る部分もあります。

ただし、基本的な考え方として、持ち込みで来られる市民や事業者の方（徒歩や自転車等で来られる可能性もあり）は専用の受入ヤードに誘導し、安全のため、収集車両や許可業者の車両（小型不燃ごみ、かん・びん、ペットボトル、プラスチック類）の動線とは分離します。

① 一般持込・粗大受入ヤード

<p>受入・供給設備</p>	<p>一般持込分（燃やすごみ、可燃粗大ごみ、不燃粗大ごみ、小型不燃ごみ、かん・びん、ペットボトル、プラスチック類、紙・布等）及び、直営・委託収集や許可業者分（可燃粗大ごみ、不燃粗大ごみ）の受け入れを行うためのヤードを設けます。</p>		
	<p>可燃粗大ごみ及び不燃粗大ごみについては、受入ヤードにて選別を行うため、選別作業に必要なスペースを確保します。（再使用可能な物は別途保管します。危険物、有害物や適正処理困難物の除去作業及び小型家電のピックアップ回収を図り、選別後、可燃粗大ごみについてはエネルギー回収推進施設の可燃性粗大ごみ破砕機に搬送して処理し、不燃粗大ごみについてはマテリアルリサイクル推進施設の不燃ごみピットに搬送・投入して回転式破砕機にて処理します。）</p>		
	<p>一般持込・粗大受入ヤードの規模設定</p>		
	<p>①貯留容積（m³/日）</p>	<p>133.6</p>	<p>各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃やすごみ 482t/年 (変動係数 1.09, 単位体積重量 0.155※) ・可燃粗大ごみ 2,062t/年 (変動係数 1.17, 単位体積重量 0.13※) ・不燃粗大ごみ 1,282t/年 (変動係数 1.22, 単位体積重量 0.13※) ・小型不燃ごみ 10t/年 (変動係数 1.16, 単位体積重量 0.15※) ・かん・びん 11t/年 (変動係数 1.15, 単位体積重量 0.2※) ・ペットボトル 1t/年 (変動係数 1.45, 単位体積重量 0.035※) ・プラスチック 2t/年 (変動係数 1.10, 単位体積重量 0.02※) ・紙・布 65t/年 (変動係数 1.22, 単位体積重量 0.09※) <p style="text-align: right;">※計画設計要領 2006 より</p>
	<p>②積上げ高さ（m）</p>	<p>1</p>	<p>平均的な積上げ高さ</p>
<p>③貯留日数（日）</p>	<p>3</p>	<p>※前処理として手分解が必要なもの、ピックアップした小型家電等の有価物、危険物、有害物、適正処理困難物等の一時保管のため広めに計画します。</p>	
<p>④必要面積（m²）</p>	<p>401</p>	<p>①÷②×③</p>	

② 小型不燃ごみ受入ヤード 及び 小型不燃ごみ手選別コンベヤ

<p>受入・供給設備</p>	<p>直営・委託収集や許可業者分の小型不燃ごみの受け入れ、及び一般持込・粗大受入ヤードにて選別した小型不燃ごみの受入ヤードを設けます。</p>
<p>小型不燃ごみ受入ヤードの規模設定</p>	
<p>①貯留容積 (m³/日)</p>	<p>29.6 各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小型不燃ごみ(収集・許可) 998t/年 (変動係数 1.16, 単位体積重量 0.15[※]) ・小型不燃ごみ(一般持込) 10t/年 (変動係数 1.16, 単位体積重量 0.15[※]) <p style="text-align: right;">※計画設計要領 2006 より</p>
<p>②積上げ高さ (m)</p>	<p>1 平均的な積上げ高さ</p>
<p>③貯留日数 (日)</p>	<p>2 -</p>
<p>④必要面積 (m²)</p>	<p>59 ①÷②×③</p>
<p>破袋・手選別設備</p>	<p>小型不燃ごみは、本ヤードからショベルローダー等により手選別ラインに供給し、危険物、有害物や適正処理困難物の除去作業及び小型家電のピックアップ回収を図るため、手選別コンベヤにて選別作業を行った後、不燃ごみピットに投入します。なお、手選別コンベヤには破袋機を設け、手選別の効率化を図ります。なお、手選別コンベヤでは騒音・悪臭・粉じん等の対策を行い、作業環境に配慮します。</p>

③ 非鉄金属・鉄くず・小型家電貯留ヤード

<p>貯留設備</p>	<p>各種手選別ラインから取り出した有価物（小型家電製品、銅、鉛、真鍮、鉄、アルミ等）を各コンテナボックスに積み込み、本ヤードに貯留します。</p>
<p>非鉄金属・鉄くず・小型家電貯留ヤードの規模設定</p>	
<p>①貯留容積 (m³/日)</p>	<p>5.2 各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不燃粗大ごみから選別された非鉄金属・鉄くず・小型家電 112t/年 (変動係数 1.22, 単位体積重量 0.13[※]) ・小型不燃ごみから選別された非鉄金属・鉄くず・小型家電 42t/年 (変動係数 1.16, 単位体積重量 0.15[※]) <p style="text-align: right;">※計画設計要領 2006 より</p>
<p>②積上げ高さ (m)</p>	<p>1.5 平均的な積上げ高さ</p>
<p>③貯留日数 (日)</p>	<p>5 -</p>
<p>④必要面積 (m²)</p>	<p>17 ①÷②×③</p>

④ 不燃ごみピット 及び 破碎・選別ライン

<p>受入・供給設備</p>	<p>一般持込・粗大受入ヤードからの不燃粗大ごみ、小型不燃ごみ手選別コンベヤを経た小型不燃ごみの貯留を行うため、ピットを設け、ごみクレーンにより不燃ごみ破碎設備に供給します。</p> <p style="text-align: center;">不燃ごみピットの規模設定</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">①貯留容積 (m³/日)</td> <td style="text-align: center;">70.1</td> <td> 各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和 ・不燃粗大ごみ 1,170t/年 (変動係数 1.22, 単位体積重量 0.13[※]) ・小型不燃ごみ 966t/年 (変動係数 1.16, 単位体積重量 0.15[※]) ※計画設計要領 2006 より </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">②積上げ高さ (m)</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td>平均的な積上げ高さ</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">③貯留日数 (日)</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">④必要面積 (m²)</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td>①÷②×③</td> </tr> </table>	①貯留容積 (m ³ /日)	70.1	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和 ・不燃粗大ごみ 1,170t/年 (変動係数 1.22, 単位体積重量 0.13 [※]) ・小型不燃ごみ 966t/年 (変動係数 1.16, 単位体積重量 0.15 [※]) ※計画設計要領 2006 より	②積上げ高さ (m)	8	平均的な積上げ高さ	③貯留日数 (日)	2	—	④必要面積 (m ²)	18	①÷②×③
①貯留容積 (m ³ /日)	70.1	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和 ・不燃粗大ごみ 1,170t/年 (変動係数 1.22, 単位体積重量 0.13 [※]) ・小型不燃ごみ 966t/年 (変動係数 1.16, 単位体積重量 0.15 [※]) ※計画設計要領 2006 より											
②積上げ高さ (m)	8	平均的な積上げ高さ											
③貯留日数 (日)	2	—											
④必要面積 (m ²)	18	①÷②×③											
<p>破碎設備</p>	<p>不燃ごみの破碎設備は、低速及び高速回転破碎機を設置します。破碎機及び搬送コンベヤでは、騒音・振動への対策、及び引火・爆発への安全対策を十分に図ります。また破碎物の搬送コンベヤ上では閉塞が起こらない工夫を行う、閉塞時に速やかに対処が可能なよう適切な箇所に点検口を設ける等、維持管理の効率性が十分に高いものとします。</p>												
<p>機械選別設備</p>	<p>破碎したものを可燃物・不燃物の選別（篩分け型・比重差型）と、鉄・アルミの機械選別設備により選別します</p>												
<p>貯留設備</p>	<p>鉄・アルミ・可燃残渣・不燃残渣の4種類の貯留バンクの設置します。</p>												

⑤ かん・びん受入ヤード 及び かん・びん選別ライン

<p>受入・供給設備</p>	<p>直営・委託収集や許可業者分のかん・びんの受け入れ、及び一般持込・粗大受入ヤードにて受け入れたかん・びんの貯留を行うためのヤードを設けます。</p> <p style="text-align: center;">かん・びん受入ヤードの規模設定</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">①貯留容積は際 (m³/日)</td> <td style="text-align: center;">48.1</td> <td> 各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和 ・かん・びん(収集・許可) 2,190t/年 (変動係数 1.15, 単位体積重量 0.2[※]) ・かん・びん(一般持込) 11t/年 (変動係数 1.15, 単位体積重量 0.2[※]) ※計画設計要領 2006 より </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">②積上げ高さ (m)</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td>平均的な積上げ高さ</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">③貯留日数 (日)</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">④必要面積 (m²)</td> <td style="text-align: center;">48</td> <td>①÷②×③</td> </tr> </table>	①貯留容積は際 (m ³ /日)	48.1	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和 ・かん・びん(収集・許可) 2,190t/年 (変動係数 1.15, 単位体積重量 0.2 [※]) ・かん・びん(一般持込) 11t/年 (変動係数 1.15, 単位体積重量 0.2 [※]) ※計画設計要領 2006 より	②積上げ高さ (m)	2	平均的な積上げ高さ	③貯留日数 (日)	2	—	④必要面積 (m ²)	48	①÷②×③
①貯留容積は際 (m ³ /日)	48.1	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和 ・かん・びん(収集・許可) 2,190t/年 (変動係数 1.15, 単位体積重量 0.2 [※]) ・かん・びん(一般持込) 11t/年 (変動係数 1.15, 単位体積重量 0.2 [※]) ※計画設計要領 2006 より											
②積上げ高さ (m)	2	平均的な積上げ高さ											
③貯留日数 (日)	2	—											
④必要面積 (m ²)	48	①÷②×③											

破袋・選別設備	<p>かん・びんの選別は、本ヤードからショベルローダー等により手選別ラインに供給し、破袋機を通った後、手作業により不純物の除去とともに均等化を図り、磁選機によりスチール缶を回収し、手選別にてアルミ缶の回収、びんの色分け（白・茶・その他）を行います。</p> <p>なお、手選別コンベヤでは騒音・悪臭・粉じん等の対策を行い、作業環境に配慮します。</p>
圧縮・貯留設備	<p>貯留方法として、かん類は、缶圧縮機にて圧縮して成型品としヤードに貯留し、びんは、色別にバンカに貯留します。</p> <p>また、回収しきれない細かいガラスくず等の選別残渣は、現行どおり民間業者にて、ガラスの再選別によりリサイクル化を図ります。</p> <p>不純物である可燃残渣・不燃残渣は、不燃ごみ破碎設備の貯留設備と共用します。</p>

⑥ ペットボトルピット 及び 選別ライン

受入・供給設備	<p>直営・委託収集や許可業者分のペットボトルの受け入れ、及び一般持込・粗大受入ヤードにて受け入れたペットボトルの貯留を行うためのピットを設け、ごみクレーンにより選別設備に供給します。</p> <p style="text-align: center;">ペットボトルピットの規模設定</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">①貯留容積 (m³/日)</td> <td style="text-align: center;">84.1</td> <td> <p>各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトル(収集・許可) 533t/年 (変動係数 1.45, 単位体積重量 0.035[※]) ・ペットボトル(一般持込) 1t/年 (変動係数 1.45, 単位体積重量 0.035[※]) <p style="text-align: right;">※計画設計要領 2006 より</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">②積上げ高さ (m)</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td>平均的な積上げ高さ</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">③貯留日数 (日)</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">④必要面積 (m²)</td> <td style="text-align: center;">21</td> <td>①÷②×③</td> </tr> </table>	①貯留容積 (m ³ /日)	84.1	<p>各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトル(収集・許可) 533t/年 (変動係数 1.45, 単位体積重量 0.035[※]) ・ペットボトル(一般持込) 1t/年 (変動係数 1.45, 単位体積重量 0.035[※]) <p style="text-align: right;">※計画設計要領 2006 より</p>	②積上げ高さ (m)	8	平均的な積上げ高さ	③貯留日数 (日)	2	—	④必要面積 (m ²)	21	①÷②×③
①貯留容積 (m ³ /日)	84.1	<p>各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトル(収集・許可) 533t/年 (変動係数 1.45, 単位体積重量 0.035[※]) ・ペットボトル(一般持込) 1t/年 (変動係数 1.45, 単位体積重量 0.035[※]) <p style="text-align: right;">※計画設計要領 2006 より</p>											
②積上げ高さ (m)	8	平均的な積上げ高さ											
③貯留日数 (日)	2	—											
④必要面積 (m ²)	21	①÷②×③											
選別設備	<p>選別ラインは、手選別とします。なお、手選別コンベヤでは騒音・悪臭・粉じん等の対策を行い、作業環境に配慮します。</p>												
圧縮梱包・貯留設備	<p>選別したものは、圧縮梱包機にて圧縮して成型品とし、ヤードに貯留します。</p> <p>また、可燃残渣・不燃残渣は、不燃ごみ破碎設備の貯留設備と共用します。</p>												

⑦ プラスチック類ピット 及び 選別ライン

<p>受入・供給設備</p>	<p>直営・委託収集や許可業者分のプラスチック類の受け入れ、及び一般持込・粗大受入ヤードにて受け入れたプラスチック類の貯留を行うためのピットを設け、ごみクレーンにより選別設備に供給します。</p> <p style="text-align: center;">プラスチック類ピットの規模設定</p> <table border="1" data-bbox="501 383 1423 808"> <tr> <td data-bbox="501 383 759 685">①貯留容積 (m³/日)</td> <td data-bbox="762 383 890 685">448.6</td> <td data-bbox="893 383 1423 685"> 各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和 ・プラスチック(収集・許可) 2,143t/年 (変動係数1.10, 単位体積重量0.02[※]) ・プラスチック(一般持込) 2t/年 (変動係数1.10, 単位体積重量0.02[※]) ※計画設計要領 2006より </td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 689 759 725">②積上げ高さ (m)</td> <td data-bbox="762 689 890 725">12</td> <td data-bbox="893 689 1423 725">平均的な積上げ高さ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 730 759 766">③貯留日数 (日)</td> <td data-bbox="762 730 890 766">2</td> <td data-bbox="893 730 1423 766">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 770 759 808">④必要面積 (m²)</td> <td data-bbox="762 770 890 808">75</td> <td data-bbox="893 770 1423 808">①÷②×③</td> </tr> </table>	①貯留容積 (m ³ /日)	448.6	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和 ・プラスチック(収集・許可) 2,143t/年 (変動係数1.10, 単位体積重量0.02 [※]) ・プラスチック(一般持込) 2t/年 (変動係数1.10, 単位体積重量0.02 [※]) ※計画設計要領 2006より	②積上げ高さ (m)	12	平均的な積上げ高さ	③貯留日数 (日)	2	-	④必要面積 (m ²)	75	①÷②×③
①貯留容積 (m ³ /日)	448.6	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷263日 で算出した貯留量の和 ・プラスチック(収集・許可) 2,143t/年 (変動係数1.10, 単位体積重量0.02 [※]) ・プラスチック(一般持込) 2t/年 (変動係数1.10, 単位体積重量0.02 [※]) ※計画設計要領 2006より											
②積上げ高さ (m)	12	平均的な積上げ高さ											
③貯留日数 (日)	2	-											
④必要面積 (m ²)	75	①÷②×③											
<p>選別設備</p>	<p>選別ラインは、手選別とします。なお、手選別コンベヤでは騒音・悪臭・粉じん等の対策を行い、作業環境に配慮します。</p>												
<p>圧縮梱包・貯留設備</p>	<p>選別したものは、圧縮梱包機にて圧縮して成型品とし、ヤードに貯留します。また、可燃残渣・不燃残渣は、不燃ごみ破碎設備の貯留設備と共用します。</p>												

⑧ 危険物・有害物・適正処理困難物保管ヤード

<p>貯留設備</p>	<p>一般持込・粗大受入ヤードや小型不燃ごみ受入ヤードにおいて、除去作業を行った危険物、有害物や適正処理困難物を一時的に保管するヤードを設けます。危険物や有害物は、種類ごとにボックスに入れ、シャッター付のヤードに保管し、随時、専門業者に処理を依頼します。適正処理困難物（マットレス等）はヤードに保管し、随時、専門業者に処理を依頼します。</p> <p style="text-align: center;">危険物・有害物・適正処理困難物保管ヤードの規模設定</p> <table border="1" data-bbox="501 1469 1423 1630"> <tr> <td data-bbox="501 1469 759 1505">①貯留容積 (m³/日)</td> <td data-bbox="762 1469 890 1505">-</td> <td data-bbox="893 1469 1423 1630" rowspan="4">※適正な規模を想定するものとします。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 1509 759 1545">②積上げ高さ (m)</td> <td data-bbox="762 1509 890 1545">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 1550 759 1585">③貯留日数 (日)</td> <td data-bbox="762 1550 890 1585">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 1590 759 1630">④必要面積 (m²)</td> <td data-bbox="762 1590 890 1630">25</td> </tr> </table>	①貯留容積 (m ³ /日)	-	※適正な規模を想定するものとします。	②積上げ高さ (m)	-	③貯留日数 (日)	-	④必要面積 (m ²)	25
①貯留容積 (m ³ /日)	-	※適正な規模を想定するものとします。								
②積上げ高さ (m)	-									
③貯留日数 (日)	-									
④必要面積 (m ²)	25									

4. 環境保全目標

環境保全目標

1. 廃棄物処理施設と環境保全

廃棄物処理施設は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に規定されている“施設の技術上の基準”に適合するとともに、“施設の維持管理の技術上の基準”に基づき適切に運営管理されなければなりません。これと同時に、公害防止及び環境保全に係る関係法令の規制を受け、施設立地場所に応じて、規制基準（公害防止基準）を設けることとなります。

2. 規制基準（法令の基準値）

規制基準は、環境基準を目標に行政が行う個別の施策の中において、法律または条例に基づき、具体的に公害等の発生源を規制するための基準一般のことです。規制基準には、個々の工場等から排出される汚染物質等を直接規制するための排出基準と、汚染物質の発生施設について所定の構造を備えるべきであることを定めた構造等の基準があります。

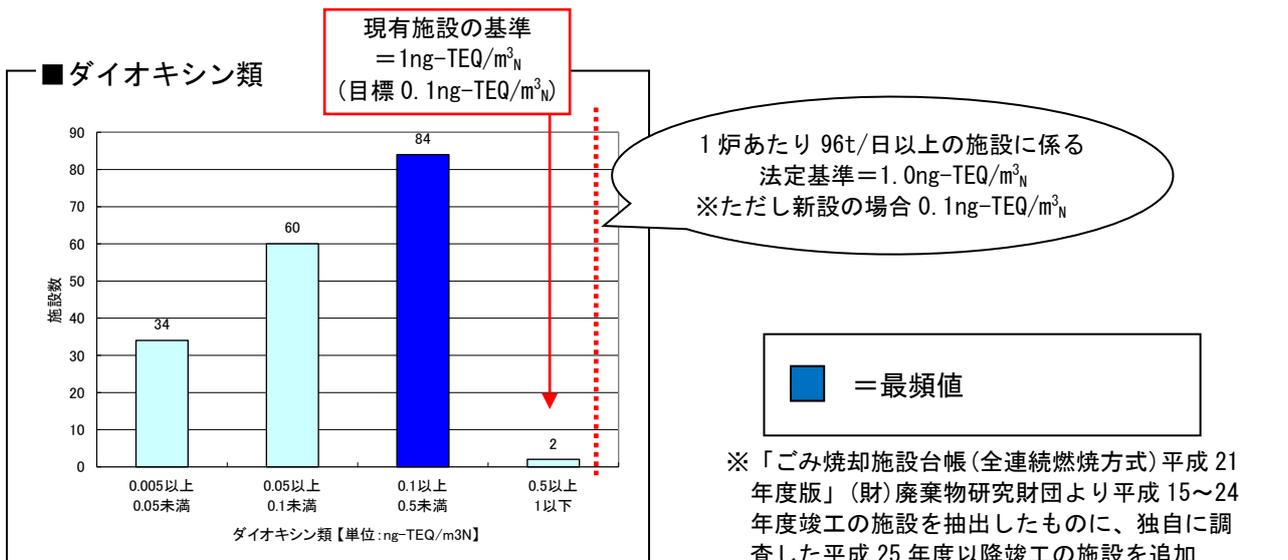
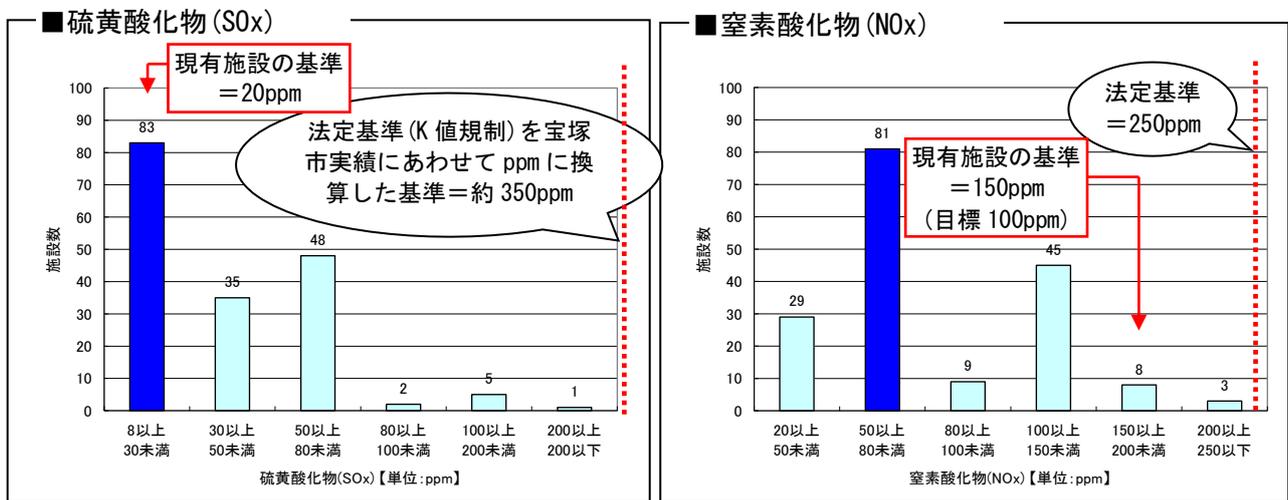
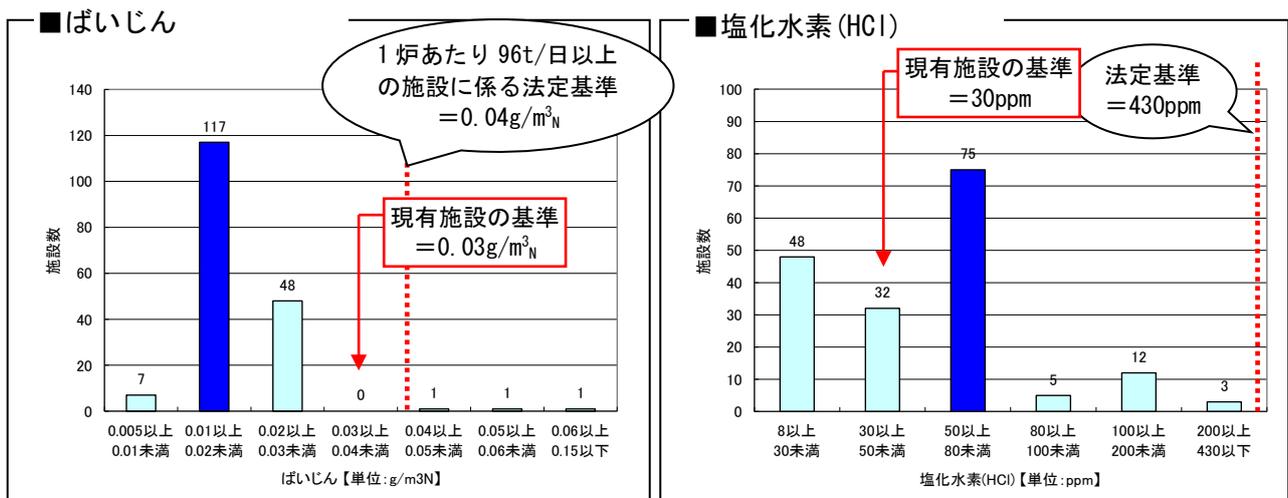
排出基準は、発生施設の排出口から外界に排出される汚染物質等について定められた許容限度のことをいい、全国一律に同じ基準値が適用される一律基準と、都道府県が一定の区域を限り条例でより厳しい基準を定める上乗せ基準があります。

なお、排出基準の呼称は法律によって異なり、大気汚染防止法及びダイオキシン類対策特別措置法では「排出基準」、水質汚濁防止法では「排水基準」、騒音規制法・振動規制法・悪臭防止法では「規制基準」と呼ばれています。

3. 公害防止基準（自主基準）

ごみ処理施設では、上乗せ基準と同等かそれ以上に厳しい自主基準が設定されることが通例的に行われています。ごみ処理施設で設定する排出基準を「公害防止基準」と呼ぶことがあります。

全国のごみ焼却施設(平成15~27年度竣工)における排出基準(自主基準)



近年のごみ焼却施設(平成25年度以降竣工)における排出基準(自主基準)

事業主体	処理能力 (t/日)	竣工 年度	公害防止基準(排ガスに関する基準値)						
			ばいじん	塩化水素 (HCl)	硫黄酸化物 (SOx)	窒素酸化物 (NOx)	ダイオキシン類	一酸化炭素	水銀
			g/m ³ N	ppm	ppm	ppm	ng-TEQ/m ³ N	ppm	mg/m ³ N
宝塚市 (既設)	320	S63	0.03	30	20	150 (目標100)	1 (目標0.1)	100 (4時間平均)	-
A組合	85	H25	0.01	100	50	100	1	-	-
B市	150	H25	0.02	80	80	80	0.1	30 (4時間平均)	-
C市	315	H25	0.01	50	30	50	0.05	100 (4時間平均)	-
D市	200	H26	0.01	50	50	100	0.1	30 (4時間平均)	-
E市	230	H26	0.01	50	30	50	0.05	30 (4時間平均)	-
F組合	235	H26	0.01	50	30	50	0.05	30 (4時間平均)	-
G組合	255	H26	0.008	25	25	50	0.05	-	-
H市	94	H27	0.01	50	30	100	0.1	30 (4時間平均)	-
I組合	104	H27	0.01	200	50	100	0.1	30 (4時間平均)	-
J組合	128	H27	0.02	50	20	80	0.1	30 (4時間平均)	-
K組合	143	H27	0.01	50	50	100	0.05	30 (4時間平均)	-
L市	280	H27	0.01	49	49	50	0.05	-	-
M組合	297	H27	0.008	8	8	24	0.016	-	-
N市	450	H27	0.02	20	15	50	0.01	30 (4時間平均)	-
O組合	500	H27	0.01	10	10	50	0.1	-	-
P組合	510	H27	0.01	30	30	100	0.1	-	-
Q組合	525	H27	0.01	10	10	30	0.05	-	-
R市	43	H28	0.01	50	30	50	0.05	30 (4時間平均)	-
S市	90	H28	0.01	50	50	100	0.05	-	0.05
T市	142	H28	0.01	20	20	50	0.01	30 (4時間平均)	-
U組合	157	H28	0.01	50	50	100	0.1	30 (4時間平均)	-
V組合	400	H28	0.01	30	30	24	0.1	-	-
W市	600	H28	0.01	20	15	50	0.1	30 (4時間平均)	0.025
X市	120	H29	0.01	10	10	50	0.1	-	-
Y組合	120	H29	0.01	50	20	50	0.05	30(4時間平均) 100(瞬時値※極力)	-
Z市	381	H29	0.01	20	20	50	0.05	30 (4時間平均)	-
AA組合	600	H29	0.01	10	10	50	0.1	-	0.05
BB市	127	H29	0.02	80	0.2 (K値)	80	0.1	-	0.05
CC市	200	H29	0.01	20	20	30	0.05	30(4時間平均) 100(瞬時値※極力)	-
DD組合	125	H29	0.01	20	20	30	0.1	30(4時間平均) 100(瞬時値※極力)	0.05
EE市	94	H30	0.01	50	30	50	0.05	30(4時間平均) 100(瞬時値※極力)	0.05
平均			0.011	43.9	29.7	62.2	0.100	-	0.046

新ごみ処理施設の公害防止基準値について、以下のように考えています。

1. 排ガス

排ガスに関する公害防止基準のうち、ばいじん、塩化水素、硫黄酸化物、窒素酸化物については、現有施設についても法基準を大幅に下回る自主基準としており、ダイオキシン類については、法基準を遵守しています。新ごみ処理施設では、さらに、すべての基準を現有施設よりも厳しい基準であり、かつ近年の平均的な施設よりも厳しい基準値とします。

一酸化炭素は、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」を遵守します。

水銀については、平成 28 年 9 月 26 日付で環境省水・大気環境局から「大気汚染防止法の一部を改正する法律等の施行について」の通知がありました。改正大気汚染防止法においては、新設の場合の排出基準は $30 \mu\text{g}/\text{m}^3_{\text{N}}$ 以下となっています。本計画ではこれを遵守します。

具体的な数値については以下の表に示す値とします。

表 排ガス中の有害物質に係る公害防止基準

項目	新ごみ処理施設の 自主基準値	現有施設の 自主基準値	近年の自主基準値の 平均値
ばいじん	0.01g/m ³ _N 以下	0.03g/m ³ _N 以下	0.011g/m ³ _N
塩化水素	25ppm 以下	30ppm 以下	43.9ppm
硫黄酸化物	15ppm 以下	20ppm 以下	29.7ppm
窒素酸化物	45ppm 以下	150ppm 以下 (目標 100ppm 以下)	62.2ppm
ダイオキシン類	0.1ng-TEQ/m ³ _N 以下	1ng-TEQ/m ³ _N 以下 (目標 0.1ng-TEQ/m ³ _N 以下)	0.1ng-TEQ/m ³ _N
一酸化炭素	30ppm 以下 (4 時間平均)	100ppm 以下 (4 時間平均)	-
水銀	0.03mg/m ³ _N 以下	-	0.046mg/m ³ _N

2. 排水

排水基準は、今後、整備用地のインフラ整備状況に応じて設定します。ただし、排水クローズドシステムの採用を検討する場合は、発電効率が変わることに留意する必要があります。

表 排水に係る公害防止基準（公共水域に排水する場合）

項目	基準値	
	一律基準 (水質汚濁防止法)	上乘せ基準 (兵庫県条例)
カドミウム及びその化合物	0.03mg/L 以下	0.03mg/L 以下
シアン化合物	1mg/L 以下	0.3mg/L 以下
有機燐化合物	1mg/L 以下	0.3mg/L 以下
鉛及びその化合物	0.1mg/L 以下	0.1mg/L 以下
六価クロム化合物	0.5mg/L 以下	0.1mg/L 以下
砒素及びその化合物	0.1mg/L 以下	0.05mg/L 以下
水銀及びアルキル水銀、その他の水銀化合物(総水銀)	0.005mg/L 以下	—
アルキル水銀化合物	検出されないこと	—
PCB	0.003mg/L 以下	—
トリクロロエチレン	0.1mg/L 以下	—
テトラクロロエチレン	0.1mg/L 以下	—
ジクロロメタン	0.2mg/L 以下	—
四塩化炭素	0.02mg/L 以下	—
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L 以下	—
1,1-ジクロロエチレン	1mg/L 以下	—
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L 以下	—
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L 以下	—
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L 以下	—
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L 以下	—
チウラム	0.06mg/L 以下	—
シマジン	0.03mg/L 以下	—
チオベンカルブ	0.2mg/L 以下	—
ベンゼン	0.1mg/L 以下	—
セレン及びその化合物	0.1mg/L 以下	—
ほう素及びその化合物	10mg/L 以下	—
ふっ素及びその化合物	8mg/L 以下	—
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	100mg/L 以下 ※ 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として	—
1,4-ジオキサン	0.5mg/L 以下	—
ダイオキシン類	10pg-TEQ/L 以下	—

健康項目等

表 排水に係る公害防止基準（公共水域に排水する場合(続き)）

項目		基準値	
		一律基準 (水質汚濁防止法)	上乘せ基準 (兵庫県条例)
環境項目等	pH(水素イオン濃度(水素指数))	5.8 以上 8.6 以下	—
	BOD(生物化学的酸素要求量)	160mg/L 以下 (日間平均 120mg/L 以下)	—
	COD(化学的酸素要求量)	160mg/L 以下 (日間平均 120mg/L 以下)	—
	SS(浮遊物質)	200mg/L 以下 (日間平均 150mg/L 以下)	—
	n-ヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5mg/L 以下	—
	n-ヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)	30mg/L 以下	—
	フェノール類	5mg/L 以下	—
	銅及びその化合物	3mg/L 以下	—
	亜鉛及びその化合物	2mg/L 以下	—
	鉄及びその化合物(溶解性)	10mg/L 以下	—
	マンガン及びその化合物(溶解性)	10mg/L 以下	—
	クロム及びその化合物	2mg/L 以下	—
	大腸菌数	日間平均 3,000 個/cm ³ 以下	—
	窒素含有量	120mg/L 以下 (日間平均 60mg/L 以下)	—
	リン含有量	16mg/L 以下 (日間平均 8mg/L 以下)	—

表 排水に係る公害防止基準（下水道に排水する場合）

項目		基準値	
		一律基準 (下水道法)	上乘せ基準 (宝塚市下水道条例)
健康項目等	カドミウム及びその化合物	0.03mg/L 以下	—
	シアン化合物	1mg/L 以下	—
	有機燐化合物	1mg/L 以下	—
	鉛及びその化合物	0.1mg/L 以下	—
	六価クロム化合物	0.5mg/L 以下	—
	砒素及びその化合物	0.1mg/L 以下	—
	水銀及びアルキル水銀, その他の 水銀化合物(総水銀)	0.005mg/L 以下	—
	アルキル水銀化合物	検出されないこと	—
	PCB	0.003mg/L 以下	—
	トリクロロエチレン	0.1mg/L 以下	—
	テトラクロロエチレン	0.1mg/L 以下	—

表 排水に係る公害防止基準（下水道に排水する場合(続き)）

項目	基準値		
	一律基準 (下水道法)	上乘せ基準 (宝塚市下水道条例)	
ジクロロメタン	0.2mg/L 以下	—	
四塩化炭素	0.02mg/L 以下	—	
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L 以下	—	
1,1-ジクロロエチレン	1mg/L 以下	—	
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L 以下	—	
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L 以下	—	
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L 以下	—	
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L 以下	—	
チウラム	0.06mg/L 以下	—	
シマジン	0.03mg/L 以下	—	
チオベンカルブ	0.2mg/L 以下	—	
ベンゼン	0.1mg/L 以下	—	
セレン及びその化合物	0.1mg/L 以下	—	
ほう素及びその化合物	10mg/L 以下	—	
ふっ素及びその化合物	8mg/L 以下	—	
1,4-ジオキサン	0.5mg/L 以下	—	
ダイオキシン類	10pg-TEQ/L 以下	—	
環境項目等	温度	—	45℃以下
	pH(水素イオン濃度(水素指数))	—	5 以上 9 以下
	BOD(生物化学的酸素要求量)	—	5 日間に 600mg/L 以下
	SS(浮遊物質)	—	600mg/L 以下
	n-ヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	—	5mg/L 以下
	n-ヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)	—	30mg/L 以下
	沃素消費量	—	220mg/L 以下
	フェノール類	5mg/L 以下	—
	銅及びその化合物	3mg/L 以下	—
	亜鉛及びその化合物	2mg/L 以下	—
	鉄及びその化合物(溶解性)	10mg/L 以下	—
	マンガン及びその化合物(溶解性)	10mg/L 以下	—
	クロム及びその化合物	2mg/L 以下	—

3. 騒音

騒音の規制基準は、今後、整備用地における法令規制に応じて設定します。

表 騒音に係る公害防止基準（敷地境界線上）

地域の類型	基準値			
	朝	昼間	夕	夜間
第1種区域	45dB以下	50dB以下	45dB以下	40dB以下
第2種区域	50dB以下	60dB以下	50dB以下	45dB以下
第3種区域	60dB以下	65dB以下	60dB以下	50dB以下
第4種区域	70dB以下	70dB以下	70dB以下	60dB以下

※地域の類型

第1種区域：第1種低層住居専用地域・第2種低層住居専用地域

第2種区域：第1種中高層住居専用地域・第2種中高層住居専用地域・第1種住居地域・第2種住居地域

第3種区域：商業地域・準工業地域

第4種区域：工業地域

※時間の区分

朝：午前6時～午前8時 昼間：午前8時～午後6時

夕：午後6時～午後10時 夜間：午後10時～翌日午前6時

4. 振動

振動の規制基準は、今後、整備用地における法令規制に応じて設定します。

表 振動に係る規制基準値（敷地境界線上）

地域の類型	基準値	
	昼間	夜間
第1種区域	60dB以下	55dB以下
第2種区域	65dB以下	60dB以下

※地域の類型

第1種区域：良好な住居の環境を保全するため、特に静穏の保持を必要とする区域及び住居の用に供されているため、静穏の保持を必要とする区域

第2種区域：住居の用に併せて商業、工業等の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、振動の発生を防止する必要がある区域及び主として工業等の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を悪化させないため、著しい振動の発生を防止する必要がある区域

※時間の区分

昼間：午前8時～午後7時 夜間：午後7時～翌日午前8時

5. 悪臭

悪臭の規制基準は、今後、整備用地における法令規制に応じて設定します。また自主基準値として、ごみ処理施設から発生する複合的な臭気に対しても、臭気指数（敷地境界線上）の基準値を設定します。

表 悪臭に係る公害防止基準

	項目	悪臭			基準値
		敷地境界線	気体排出口	排水	
悪臭物質に係る規制基準	アンモニア	○	○		敷地境界 順応地域：5ppm 以下 一般地域：1ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
	メチルメルカプタン	○		○	敷地境界 順応地域：0.01ppm 以下 一般地域：0.002ppm 以下 排水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 順応地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.16mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.034mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.0071mg/L 以下 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.032mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.0068mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.002mg/L 以下
	硫化水素	○	○	○	敷地境界 順応地域：0.2ppm 以下 一般地域：0.02ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下 排水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 順応地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：1.12mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.24mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.052mg/L 以下 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.112mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.024mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.0052mg/L 以下
	硫化メチル	○		○	敷地境界 順応地域：0.2ppm 以下 一般地域：0.01ppm 以下 排水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 順応地域

項目	悪臭			基準値
	敷地境界線	気体排出口	排水	
				排水量 0.001m ³ /秒以下 : 6.4g/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒 : 1.38mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超 : 0.28mg/L 以下 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下 : 0.32mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒 : 0.069mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超 : 0.014mg/L 以下
二硫化メチル	○	○		敷地境界 順応地域 : 0.1ppm 以下 一般地域 : 0.009ppm 以下 排水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 順応地域 排水量 0.001m ³ /秒以下 : 6.3mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒 : 1.4mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超 : 0.29mg/L 以下 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下 : 0.567mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒 : 0.126mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超 : 0.0261mg/L 以下
トリメチルアミン	○	○		敷地境界 順応地域 : 0.07ppm 以下 一般地域 : 0.005ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
アセトアルデヒド	○			敷地境界 順応地域 : 0.5ppm 以下 一般地域 : 0.05ppm 以下
プロピオンアルデヒド	○	○		敷地境界 順応地域 : 0.5ppm 以下 一般地域 : 0.05ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
ノルマルブチルアルデヒド	○	○		敷地境界 順応地域 : 0.08ppm 以下 一般地域 : 0.009ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
イソブチルアルデヒド	○	○		敷地境界 順応地域 : 0.2ppm 以下 一般地域 : 0.02ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
ノルマルバレルアルデヒド	○	○		敷地境界 順応地域 : 0.05ppm 以下 一般地域 : 0.009ppm 以下

項目	悪臭			基準値
	敷地境界線	気体排出口	排水	
				気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
イソバレルアルデヒド	○	○		敷地境界 順応地域：0.01ppm 以下 一般地域：0.003ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
イソブタノール	○	○		敷地境界 順応地域：20ppm 以下 一般地域：0.9ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
酢酸エチル	○	○		敷地境界 順応地域：20ppm 以下 一般地域：3ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
メチルイソブチルケトン	○	○		敷地境界 順応地域：6ppm 以下 一般地域：1ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
トルエン	○	○		敷地境界 順応地域：60ppm 以下 一般地域：10ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
スチレン	○			敷地境界 順応地域：2ppm 以下 一般地域：0.4ppm 以下
キシレン	○	○		敷地境界 順応地域：5ppm 以下 一般地域：1ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
プロピオン酸	○			敷地境界 順応地域：0.2ppm 以下 一般地域：0.03ppm 以下
ノルマル酪酸	○			敷地境界 順応地域：0.006ppm 以下 一般地域：0.001ppm 以下
ノルマル吉草酸	○			敷地境界 順応地域：0.004ppm 以下 一般地域：0.0009ppm 以下
イソ吉草酸	○			敷地境界

項目	悪臭			基準値
	敷地境界線	気体排出口	排水	
				順応地域 : 0.01ppm 以下 一般地域 : 0.001ppm 以下
臭気指数 (自主基準)	○			敷地境界 : 10 以下

※順応地域とは、主として工業の用に供されている地域その他悪臭に対する順応の見られる地域をいう。

一般地域とは、順応地域以外の地域をいう。

※算式A (気体排出口における対象物質流量を求めるもの)

$$q = 0.108 \times H_e^2 \cdot C_m$$

q : 流量 (m³/時)

H_e : 補正された排出口の高さ (m)

$$H_e = H_0 + 0.65 \cdot (H_m + H_i)$$

$$H_m = \{0.795 \cdot \sqrt{(Q \cdot V)}\} \div \{1 + (2.58 \div V)\}$$

$$H_i = 2.01 \times 10 - 3 \cdot Q \cdot (T - 288) \cdot \{2.30 \log J + (1 \div J) - 1\}$$

$$J = \{1 \div \sqrt{(Q \cdot V)}\} \times \{1460 - 296 \times (V \div (T - 288))\} + 1$$

H₀ : 排出口の実高さ (m)

Q : 温度十五度における排出ガスの流量 (m³/秒)

V : 排出ガスの排出速度 (m/秒)

T : 排出ガスの温度 (絶対温度K)

C_m : 上表の敷地境界線基準値 (ppm)

※算式B (排水水中の対象物質濃度を求めるもの)

なお、メチルメルカプタンについては、算出した排水水中の濃度の値が0.002mg/L未満の場合に係る排水水中の濃度の許容限度は、当分の間、0.002mg/Lとする。

$$C_{Lm} = K \times C_m$$

C_{Lm} : 排水水中の濃度 (mg/L)

C_m : 悪臭物質の敷地境界における規制基準として定められた値 (ppm)

K : 下表のとおり、排水水の量ごとに定められる値 (mg/L)

	排水量	K
メチルメルカプタン	0.001m ³ /秒以下の場合	16
	0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒	3.4
	0.1m ³ /秒を超える場合	0.71
硫化水素	0.001m ³ /秒以下の場合	5.6
	0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒	1.2
	0.1m ³ /秒を超える場合	0.26
硫化メチル	0.001m ³ /秒以下の場合	32
	0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒	6.9
	0.1m ³ /秒を超える場合	1.4
二硫化メチル	0.001m ³ /秒以下の場合	63
	0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒	14
	0.1m ³ /秒を超える場合	2.9

6. 主灰

大阪湾広域臨海環境整備センターの受入基準に従い、以下を公害防止基準とします。ただし、熱しやく減量については、主灰量削減、及び灰ピットにおける臭気軽減のため、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2006改訂版)」に環境保全上達成すべき基準として示されている5%以下を自主基準値として定めます。

表 主灰に係る公害防止基準

項目		自主基準値	基準値
熱しやく減量		5%以下	10%以下
含有量基準	ダイオキシン類	3ng-TEQ/g 以下	3ng-TEQ/g 以下

7. 飛灰処理物

法令に従い、以下を公害防止基準とします。

表 飛灰処理物に係る公害防止基準

項目		基準値
含有量基準	ダイオキシン類	3ng-TEQ/g 以下
溶出量基準	アルキル水銀化合物	検出されないこと
	水銀またはその化合物	0.005mg/L 以下
	カドミウムまたはその化合物	0.09mg/L 以下
	鉛またはその化合物	0.3mg/L 以下
	六価クロムまたはその化合物	1.5mg/L 以下
	砒素またはその化合物	0.3mg/L 以下
	セレンまたはその化合物	0.3mg/L 以下
	1,4-ジオキサン	0.5mg/L 以下

5. 処理設備の計画概略

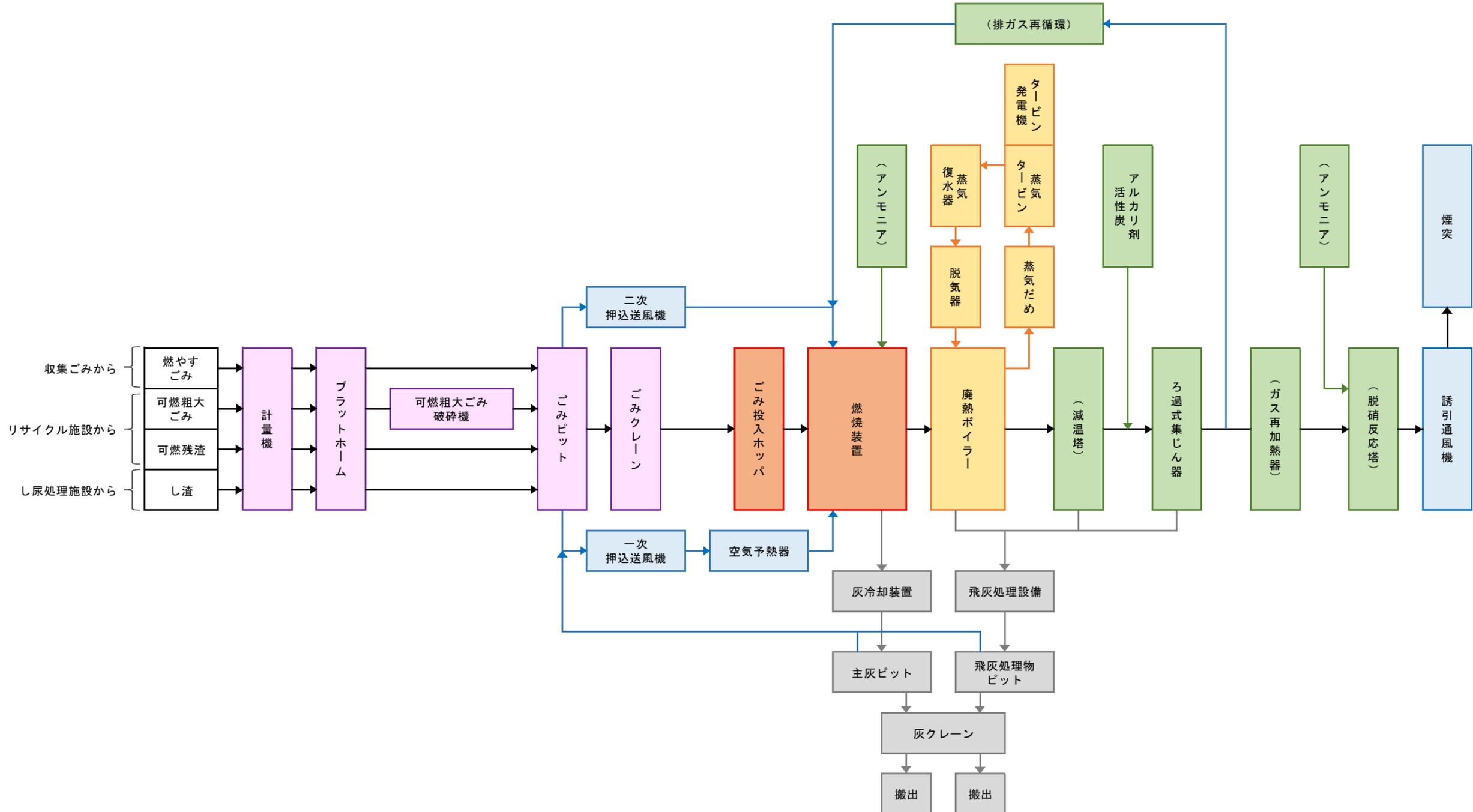
処理設備の計画概略

1. エネルギー回収推進施設の処理フロー及び主要設備の方式等の検討

本項では、エネルギー回収推進施設の処理フローを検討するとともに、主要設備の方式等を検討します。

1. 処理フロー

エネルギー回収推進施設の処理フローは以下のとおりとします。 ※ () 内は必要に応じて設置します。



2. 主要設備計画

(1) 受入・供給設備

受入・供給設備は、搬入されるごみ量、搬出される焼却残渣量等を計量する計量機、ごみ収集車がごみピットにごみを投入するために設けられるプラットホーム、ごみを一時的に貯えて収集量と焼却量を調整するごみピット、及びごみピットからごみをホッパに投入するごみクレーン等で構成します。

1) 計量機

搬入されるごみ、搬出される焼却残渣の量、搬出入車両重量等を正確に把握するため、計量機の形式は「ロードセル方式」とし、搬入用 2 基と搬出用 1 基の合計 3 基設置します。また、操作方式は「全自動計量方式」とし、計量の効率化を図ります。なお、計量機のひょう量は最大 30 t とします。なお、マテリアルリサイクル推進施設に搬入されるごみや搬出される資源物等も計量します。

2) プラットホーム

プラットホームは、ごみ収集・運搬車両からごみピットへの投入作業が容易かつ安全に行え、渋滞等をできる限り生じないように十分なスペースとして幅員 20m 程度を確保します。なお、プラットホームは 2 階 (GL+7.5m 程度) とし、スロープにより搬入する計画とします。また、プラットホームには 10t ダンプが進入できるよう配慮します。

運搬車両の出入口には、車両を検知して自動で開閉する鋼製・両引き式のプラットホーム出入口扉を設け、ごみ収集車が自動扉から進入後、完全に扉が閉じられ、プラットホーム内の臭気が屋外に漏洩しないものとします。また、エアカーテンを設ける等、臭気を極力遮断できるようにします。

清掃のため全域を水洗い可能なよう散水栓を設け、排水溝はごみ投入位置における搬入車両の前端部よりやや中央寄りに設けます。また排水溝は清掃が容易な構造とします。

プラットホーム下部については、工作室や貯留ヤード、収集車洗車場等に利用します。また、上層階には、管理事務所や会議室等を設置します。

3) ごみ投入扉

ごみ投入口には、車両を検知して自動で開閉する鋼製・両開き式のごみ投入扉を設け、ごみ収集車よりごみをごみピット内に安全に投入でき、ごみピット内の臭気の漏洩防止及び転落防止が可能なものとします。

搬入車が集中する時間帯でも車両が停滞することなく円滑に投入作業が続けられるよう、現有施設と同様に 5 基設置 (うち 1 台はダンピングボックスを設置) します。

クレーン操作室からのロックが可能な構造とし、ごみピット室内を負圧として臭気が外部に漏れるのを防ぐためにごみをピットに投入する時間以外は基本的に閉状態とします。

4) ごみピット

ごみピットは、基準ごみの単位体積重量において施設規模の 7 日分以上の貯留が可能な容量を確保します。(ピット容量は、投入扉下面のシュート下部から水平線以下を有効容量として算定するものとします。) ピットの奥行きは自動運転と攪拌効果を考慮し、クレーンバケットの開き寸法に対して、3 倍以上とします。

ごみピットは地下水の漏水を考慮し、水密コンクリートを使用した鉄筋コンクリート造とし、ピット壁へのごみクレーンバケットの衝突、ごみの積上げに対しても十分考慮した耐圧性の強い

構造とします。ピットの底部には、ごみの汚水を容易に排水できるように一定の勾配をつけて、汚水をごみピット排水貯留槽に導くようにします。

なお、ごみピット内を常に負圧に保つとともに、ごみピット内粉じんや臭気をごみピット周辺に漏洩しない気密構造とします。また、ごみピット内は、貯留ごみが原因となり火災が発生することがあるため、火災対策として、ごみピット火災自動検知・消火装置を設けます。

5) ごみクレーン

ごみピットからごみをごみ投入ホップへ供給するとともに、ごみピット内のごみを均し整理、攪拌、積上げを行うために設置します。形式は「バケット付天井走行クレーン」、計量装置は「ロードセル式」とし、2基（交互運転）設置します。また、ごみクレーンバケット2基を収納でき、整備できるホップステージを設けます。

クレーン走行ガーターは、揺れ・ひずみが発生しない構造とします。クレーン稼働率は、投入33%以下、攪拌33%以下となるようにします。また、ごみクレーン操作室及び中央監視室での全自動運転/半自動運転/手動運転が可能なものとします。

(2) 前処理設備（可燃粗大ごみ破砕機）

可燃粗大ごみは、マテリアルリサイクル推進施設の「受入ヤード」に一旦搬入されます。一定量が貯まった段階で、車両等によりエネルギー回収推進施設に運搬し、可燃粗大ごみ破砕機の受け入れホップに投入して処理します。また、処理物をごみピットに投入する設備を設けます。

可燃粗大ごみ破砕機は一般的に使用されることが多い「堅型切断機」とします。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します。

(3) 燃焼設備

燃焼設備は、炉内に供給するごみを受け入れるごみホップ、炉内にごみを円滑に供給するために設けられた給じん装置、ごみを焼却する燃焼装置、燃焼が円滑に行われるようにするための炉材等で構成された焼却炉本体、ごみ質の低下時あるいは焼却炉の始動または停止時に補助燃料を適正に燃焼するための助燃装置等で構成します。なお、燃焼条件は「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」を遵守するものとします。

1) ごみ投入ホップ

ごみクレーンから投入されたごみを一時貯留しながら、詰まることのないよう円滑に炉内へ供給でき、ごみ自身で炉内と外部を遮断できる設備とします。さらに、万一詰まった場合のためにブリッジ解除装置を設置します。また、炉停止時等でホップが空になった際に外気を遮断できる開閉蓋を設置します。

2) 給じん装置

ごみ投入ホップ内のごみを燃焼装置へ供給するための給じんプッシャーを設置します。ごみを炉内へ安定して連続的に供給し、かつ燃焼量に応じたごみ量を調整できる設備とします。

3) 燃焼装置

焼却方式は「ストーカ式焼却方式」とし、ごみ層への空気供給を均一に行い、ごみを連続的に攪拌し、燃焼後の灰及び不燃物の排出を容易に行える装置とします。また、自動燃焼制御装置により、焼却処理量の定量化、安定燃焼、燃焼温度・酸素濃度・一酸化炭素濃度等に留意した焼却量一定制御機能を有するものとします。

ボイラー効率を高めるために、低空気比高温燃焼が行えるものとします。

定格の 110%並びに 70%～80%負荷においても安定した焼却処理が行えるものとし、かつ低質ごみ時 100%負荷においても助燃焼を行わず、安定燃焼が維持できるものとします。

4) 焼却炉本体

焼却炉及び再燃焼室は、その内部において燃焼ガスが十分に混合され、所定の時間内に所定のごみ量を焼却できる構造とします。また、高温燃焼を行うことから、炉内側壁にクリンカの付着を防止する対策を施します。

5) 助燃装置

焼却炉立上げ時において、ダイオキシン類対策として必要な温度に速やかに昇温できるものとする必要があります。耐火物の乾燥、炉の立上げ、立下げ及び燃焼が計画どおりに促進するために、助燃装置を燃焼炉・再燃焼室等に設置します（助燃バーナ及び再燃バーナ）。使用燃料は都市ガスまたは灯油とし、低 NOx バーナ仕様とします。また、バーナ安全装置、燃料供給設備及びその他必要な付属品を含むものとします。

(4) 燃焼ガス冷却設備

燃焼ガス冷却設備は、ごみの燃焼によって生じた高温の燃焼ガスを適正な温度に降下させるための設備であり、冷却方式はごみの焼却熱を有効に回収・利用するため「廃熱ボイラー」とします。本設備は、廃熱ボイラー及びその周辺設備で構成します。

1) 廃熱ボイラー

廃熱ボイラーは、燃焼ガスを適正な温度に冷却するためのボイラー本体、過熱器及びエコマイザ等により構成されます。なお、ボイラーは熱回収効率の高い、高温高圧ボイラーとします（過熱器出口において 3.8MPa 以上×370℃以上）。また、エコマイザは伝熱面積を大きくして、より低温域の排ガスからも熱回収が可能な「低温エコマイザ」の採用を基本とし、熱回収の効率を高めます。

2) 脱気器

給水中の酸素、炭酸ガス等の非凝縮性ガスを除去するもので、ボイラー等の腐食を防止することを目的に設置します。

3) 蒸気だめ

廃熱ボイラーで発生した蒸気を受け入れて各設備に供給するためのもので、高圧用と低圧用蒸気だめを設けます。

4) 蒸気復水器

タービンの余剰高圧蒸気や低圧排気を復水するためのものです。冷却方式は空冷式とします。なお、施設外部に面する装置であるため、十分な騒音対策が必要となります。冷却ファン駆動部、冷却ファン、ダクトサイレンサ等の装置は、騒音、振動、低周波振動等の発生する機器・装置について、低騒音・低振動型とし、ショートサーキットを生じない構造とします。

(5) 排ガス処理設備

排ガス処理設備は、燃焼によって発生する高温ガス中に含まれるばいじん、硫黄酸化物、塩化水素、窒素酸化物、ダイオキシン類、水銀、及びその他有害物質を、公害防止基準値まで除去するために必要な除去設備、ろ過式集じん器等で構成します。なお除去設備は、費用対効果を考慮し、反応生

成物を乾燥状態で回収する「乾式法」とします。

1) 減温塔（必要に応じて）

燃焼ガスを所定のろ過式集じん器入口温度まで冷却するためのものです。湿潤したばいじんの付着や内部に付着したばいじんが水滴を吸収して生じる、本体の酸性腐食及び低温腐食対策を施すものとします。また、ケーシングは耐熱・耐腐食性に優れたものとし、耐酸腐食鋼相当以上とします。

2) 塩化水素及び硫黄酸化物除去設備

ろ過式集じん器入口ダクトに粉末アルカリ剤（消石灰等）の薬剤を吹き込み、排ガス中の塩化水素、硫黄酸化物等の酸性物質と反応させ、反応生成物はろ過式集じん器で除去します。また、そのための薬剤サイロ（基準ごみ2炉運転時の使用量7日分以上の容量）等の設備とします。

3) ダイオキシン類及び水銀除去設備

ろ過式集じん器入口ダクトに粉末活性炭を吹き込み、排ガス中のダイオキシン類及び水銀濃度低減化し、ろ過式集じん器で除去します。また、そのための薬剤サイロ（基準ごみ2炉運転時の使用量7日分以上の容量）等の設備とします。

4) ろ過式集じん器

ろ過式集じん器本体は、低温腐食等に耐え得る耐食性を有した構造及び材質とします。

5) 窒素酸化物除去設備

窒素酸化物は、燃焼制御により炉内での発生を抑制することが基本とされていますが、発生した窒素酸化物は除去設備により除去します。窒素酸化物除去設備は、窒素酸化物に係る環境保全目標を遵守することができるよう、以下に挙げるものから適切な装置を選択します。

① 無触媒脱硝装置（必要に応じて）

無触媒脱硝は、アンモニアを炉内に噴霧して窒素酸化物を選択還元する方法です。炉内にアンモニア水を噴霧するためのタンクやポンプ等により構成され、設備構成が簡単で設置も容易なため簡易脱硝法として広く採用されています。本方法を選択する場合は、後段でろ布損傷等の原因となる塩化アンモニウムや亜硫酸アンモニウムなどを生成しないよう、アンモニア噴霧量が多くなりすぎないように留意する必要があります。

② 排ガス再循環装置（必要に応じて）

排ガス再循環は、集じん器出口の排ガスの一部を炉内に供給する方法です。これにより炉温がおさえられるとともに燃焼空気中の酸素分圧が低下することによって燃焼を抑制し、窒素酸化物発生量を低減させる「燃焼制御法」の一種です。本方法を選択する場合は、排ガス再循環ラインで腐食のないよう適切な材質を選択する必要があります。

③ 脱硝反応塔（必要に応じて）

窒素酸化物除去効率の高い性能が期待でき、ダイオキシン類の酸化分解も可能である「触媒脱硝法」によるものです。本方式を選択する場合は、発電効率の向上のため、排ガス温度が低温でも高い除去効率を維持する低温脱硝触媒設備を採用します。触媒設備の入口前において排ガスの再加熱を行う必要がある場合は、蒸気式ガス再加熱器を設置します。

(6) 余熱利用設備

本施設での余熱利用（プラント機械設備での余熱利用は除く）は発電を基本とし、施設内電力利用のうえ、余剰電力は売電します。なお、現行の環境省交付金メニューのうち、エネルギー回収型廃棄

物処理施設の要件を満たすものとし、エネルギー回収率 19.0%以上とします。

余熱利用設備は、廃熱ボイラーにより発生した蒸気エネルギーを回収し電力に変換する蒸気タービン及び蒸気タービン発電機、その他の温水利用設備で構成します。

1) 蒸気タービン

形式は、蒸気タービンの途中から蒸気を一部抽出し、これを廃熱ボイラーへ供給する給水の予熱等に利用する「抽気復水式」とします。なお、振動対策として蒸気タービンは独立基礎に設置するものとし、また必要に応じて部屋の吸音工事等を施します。

2) 蒸気タービン発電機

蒸気タービンにより駆動され、電力会社の商用電源と並列運転します。

3) 温水利用設備

蒸気タービンからの排気を持つ余熱等、発電を最大限行った上で余る熱については、温水利用を行う等の活用方法を検討します。

(7) 通風設備

通風設備は、ごみを燃焼するために必要な空気を燃焼装置に送入する押込送風機、燃焼用空気を加熱する空気予熱器、燃焼した排ガスを排出する誘引通風機、燃焼ガスを大気に放出するための煙突、排ガスを燃焼設備から煙突まで導くための排ガスダクト(煙道)等で構成します。

なお、振動対策として誘引通風機は独立基礎に設置し、かつ専用室内に納めることとし、専用室内は吸音工事を実施します。

(8) 灰出し設備

灰出設備は、主灰と飛灰を分けて処理・貯留・搬出できる設備とします。燃焼設備で完全に焼却した主灰の消火と冷却を行うための灰押出装置(灰冷却装置)、排ガス処理設備や燃焼ガス冷却設備から排出される飛灰を安定化処理する飛灰処理設備、灰を一時貯留するための灰ピット(主灰ピット及び飛灰処理物ピット)や灰クレーン、各設備間で主灰や飛灰を円滑かつ適正に移送する灰出コンベヤ等で構成します。

作業環境、機器の損傷を考慮して、焼却炉から灰ピットまでの灰搬出ルートについては極力簡素化を図るように、灰ピットの配置、搬出装置を計画します。

1) 灰押出装置(灰冷却設備)

燃焼設備で完全に焼却した主灰を消火し、冷却を行うためのものです。形式は「半湿式」とします。灰中に含まれる金属分と水の反応により水素ガスが発生し、爆発を起こさないよう、防爆対策を施します。

2) 飛灰処理設備

集じん器で捕集したばいじんと、排ガス冷却設備、減温塔の落じん灰及び空気予熱器等で捕集したダストを薬剤により適切に安定化処理するものです。飛灰貯留槽(最大発生時の3日分以上の容量)、飛灰定量供給装置、混練機、薬剤添加装置(薬剤タンクは基準ごみ2炉運転時の使用量7日分以上の容量)等で構成します。

3) 灰ピット

灰ピットは、主灰と飛灰処理物を分けて貯留できる構造とします。基準ごみ時に発生する焼却灰の単位体積重量において施設規模の7日分以上の貯留が可能な容量を確保します。(灰分散機下

を上限として容量を設定します。)

灰ピットは地下水の漏水を考慮し、水密コンクリートを使用した鉄筋コンクリート造とし、ピット壁への灰クレーンバケットの衝突に対しても十分考慮した耐圧性の強い構造とします。ピットの底部には、灰の汚水を容易に排水できるように一定の勾配をつけて、汚水を灰ピット汚水槽に導くようにします。

なお、灰ピット内を常に負圧に保つとともに、灰ピット内粉じんや臭気が灰ピット周辺に漏洩しない気密構造とします。

4) 灰クレーン

灰ピットに貯留された主灰及び飛灰処理物をダンプへ積み込むためのものです。計量装置は「ロードセル式」とし、2基設置（交互運転）します。なお、灰搬出場には10tダンプが進入できるよう配慮します。灰クレーンバケット2基を収納でき、整備できるスペースを設けます。

(9) 排水処理設備

排水処理設備は、場内から発生する汚濁排水を処理するものであり、ごみピット汚水はろ過した上で炉内に噴霧します。プラント系排水（有機系、無機系）の排水は一定の処理を行った後、原則として放流し、一部再利用します。（ただし、下水道が整備されている場合は、排水は下水道排除基準に適合するよう処理した後、下水道に放流します。）

(10) 換気・除じん・脱臭等に必要な設備

プラットホーム及びごみピット、灰ピットを負圧に保ち、臭気や粉じんを外部に漏洩させないようにするために、必要な換気設備を設けます。なお、ごみピット及び灰ピット内の空気は、運転時は燃焼用空気として用いる。全炉停止時には脱臭装置及び除じん装置を通し、屋外に排出します。

また、炉室内を負圧に保ち、かつ機器の放熱を効率的に外部に排出するために必要な換気設備を設けます。

(11) 電気・ガス・水道等の設備

電気設備は、エネルギー回収推進施設棟及びマテリアルリサイクル推進施設棟、計量棟等の受電設備を含むもので、本施設の運転に必要なすべての電気設備とし、受変電設備、電力監視設備、非常用電源設備等で構成します。なお、非常用電源設備は、受電系統の事故や災害等による給電が断たれた緊急時においても、安全に炉を停止するとともに、非常用電源設備の電力を用いて施設の起動（冷間停止状態から定格運転まで）が可能となるよう、必要容量を有するものとします。

ガス設備について、管理諸室でガス機器を使用する場合はLPGまたは都市ガスとします。

給水設備について、本施設では上水を使用します。ただし、地下水の利用が可能な場合は、地下水を使用します。

(12) その他の設備

計装設備として、エネルギー回収推進施設の運転に必要な自動制御設備、遠方監視、遠隔操作装置及びこれらに関係する計器（指示、記録、積算、警報等）、操作機器、ITV、計装盤、配管、配線等を設けます。また、公害防止監視装置、データ処理装置も含まれます。

また雑設備として、雑用空気圧縮機や清掃用煤吹装置、真空掃除装置、炉内清掃時用ろ過式集じん

器、床洗浄装置、環境学習設備等とします。

3. 機器配置に係る留意事項

機器の配置にあたっては、日常の運転保守管理が容易に可能であるとともに、機器更新時の機材搬出入動線を考慮し、機器の取替・補修が容易となるよう計画します。

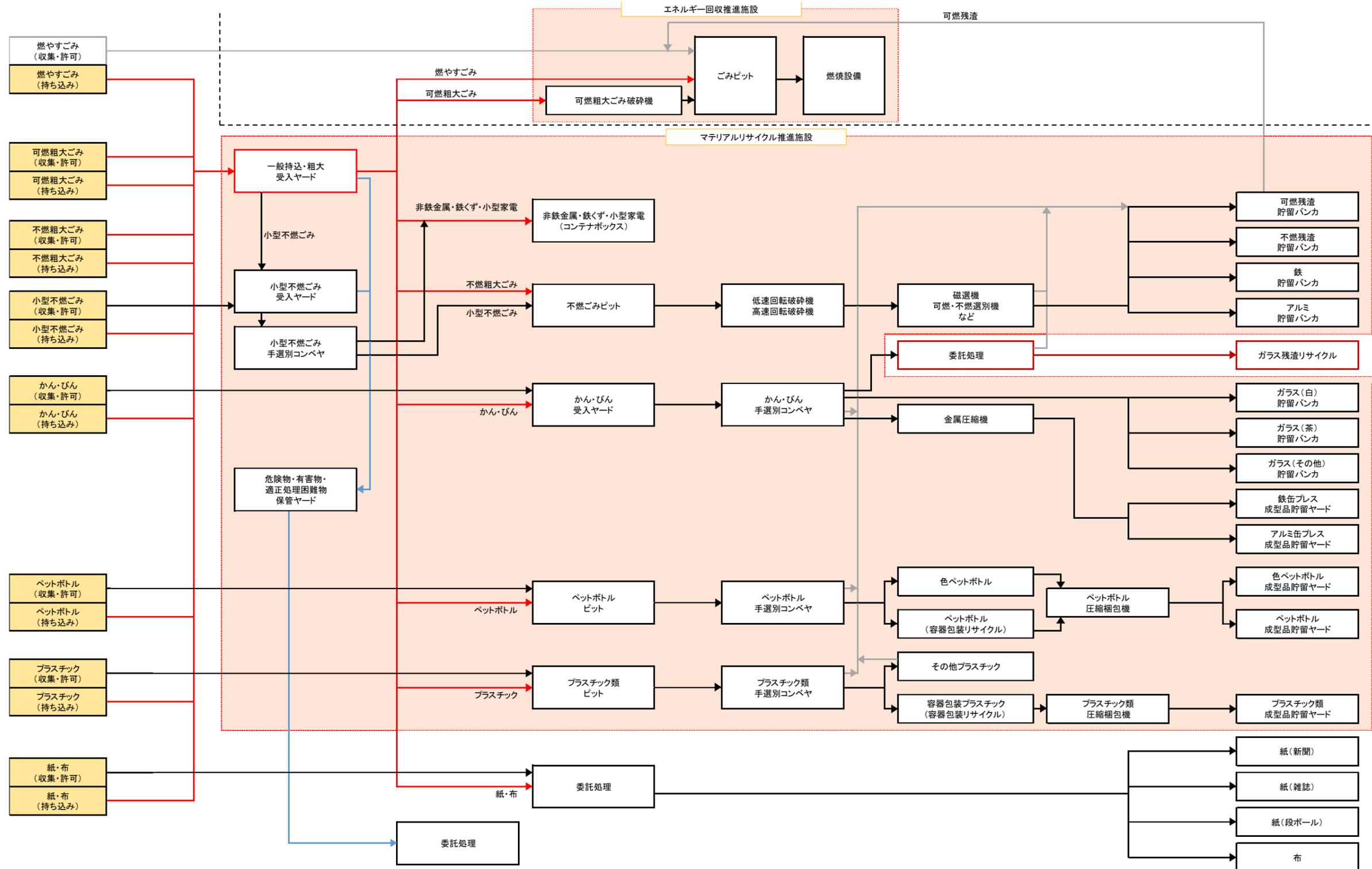
また、防音対策のため、騒音が発生する機械設備は必要に応じて防音構造の室内に収納し、騒音が外部に洩れないようにするとともに、敷地境界線から出来る限り遠くに配置するよう計画します。振動が発生する機械設備は、振動の伝播を防止するため独立基礎、防振装置を設ける等の対策を施します。

2. マテリアルリサイクル推進施設の処理フロー及び主要設備の方式等の検討

本項ではマテリアルリサイクル推進施設の処理フローを検討するとともに、主要設備の方式等を検討します。

1. 処理フロー

マテリアルリサイクル推進施設の処理フローは以下とおりとします。



2. 主要設備計画

(1) 共通仕様

1) 受入・供給設備

① 計量機

エネルギー回収推進施設と共有します。

② プラットホーム

プラットホームは、ごみ収集・運搬車両からごみピットへの投入作業が容易かつ安全に行え、渋滞等をできる限り生じないように十分なスペースを確保します。なお、プラットホームは2階（GL+7.5m程度）とし、スロープにより搬入する計画とします。

運搬車両の出入口には、車両を検知して自動で開閉する鋼製・両引き式のプラットホーム出入口扉を設け、ごみ収集車が自動扉から進入後、完全に扉が閉じられ、プラットホーム内の臭気が屋外に漏洩しないものとします。また、エアカーテンを設ける等、臭気を極力遮断できるようにします。

清掃のため全域を水洗い可能なよう散水栓を設け、排水溝はごみ投入位置における搬入車両の前端部よりやや中央寄りに設けます。また排水溝は清掃が容易な構造とします。

プラットホーム下部については、受入ヤード及び貯留ヤード等に利用します。また、上層階には、作業員控室等を設置します。

③ ごみピット（不燃ごみ、ペットボトル、プラスチック類）

ごみピットは、不燃ごみピット（小型不燃ごみと不燃粗大ごみ共通）、ペットボトルピット、プラスチック類ピットの3種類のピットを設けます。それぞれ容量は、施設規模の2日分以上の貯留が可能な容量を確保します。（ピット容量は、投入ホップの下部から水平線以下を有効容量として算定します。）

ごみピットは地下水の漏水を考慮し、水密コンクリートを使用した鉄筋コンクリート造とし、ピット壁へのごみクレーンバケットの衝突、ごみの積上げに対しても十分考慮した耐圧性の強い構造とします。ピットの底部には、ごみの汚水を容易に排水できるように一定の勾配をつけて、汚水をごみピット排水貯留槽に導くようにします。

ごみピット内は、貯留ごみが原因となり火災が発生することがあるため、火災対策として、ごみピット火災自動検知・消火装置を設けます。

④ ごみクレーン（不燃ごみ、ペットボトル、プラスチック類）

ごみピットに貯留した不燃ごみ、ペットボトル、プラスチック類をごみ投入ホップへ供給するとともに、ごみピット内のごみを均し整理、攪拌、積上げを行うために設置します。形式は「バケット付天井走行クレーン」、計量装置は「ロードセル式」とし、1基設置（バケットは予備含む2基）します。クレーン走行ガーターは、揺れ・ひずみが発生しない構造とします。

(2) 一般持込・粗大受入ヤード

1) 受入・供給設備

一般持込分（燃やすごみ、可燃粗大ごみ、不燃粗大ごみ、小型不燃ごみ、かん・びん、ペットボトル、プラスチック類、紙・布等）及び、直営・委託収集や許可業者分（可燃粗大ごみ、不燃粗大ごみ）の受け入れを行うためのヤードを設けます。また、犬・猫等動物一時保管用冷凍庫を設けます。なお、受入ヤードへの搬入は、持ち込みで来られる市民や事業者の方（徒歩や自転車等で来ら

れる可能性もある)が主であることから、安全のため、収集車両や許可業者の車両(小型不燃ごみ、かん・びん、ペットボトル、プラスチック類)の動線とは分離します。

可燃粗大ごみ及び不燃粗大ごみについては、受入ヤードにて選別を行うため、選別作業に必要なスペースを確保します。(再使用可能な物は別途保管します。危険物、有害物や適正処理困難物の除去作業及び小型家電のピックアップ回収を図り、選別後、可燃粗大ごみについてはエネルギー回収推進施設の可燃性粗大ごみ破砕機に搬送して処理し、不燃粗大ごみについてはマテリアルリサイクル推進施設の不燃ごみピットに搬送・投入して回転式破砕機にて処理します。)

(3) 小型不燃ごみ受入ヤード 及び 小型不燃ごみ手選別コンベヤ

1) 受入・供給設備

直営・委託収集や許可業者分の小型不燃ごみの受け入れ、及び一般持込・粗大受入ヤードにて選別した小型不燃ごみの受入ヤードを設けます。

2) 破袋・手選別設備

小型不燃ごみは、本ヤードからショベルローダー等により手選別ラインに供給し、危険物、有害物や適正処理困難物の除去作業及び小型家電のピックアップ回収を図るため、手選別コンベヤにて選別作業を行った後、不燃ごみピットに投入し、回転式破砕機にて処理します。なお、手選別コンベヤには破袋機を設け、収集用のごみ袋と中身を容易に選別できるようにして、手選別の効率化を図ります。破袋設備には、「加圧刃式」、「ドラム式」、「回転刃式」、「せん断式」等があり、適切な方式を選定します。ただし、小型不燃ごみの破袋設備では、破袋後、手選別によりごみ袋を取り除く必要があります。

また、手選別コンベヤでは騒音・悪臭・粉じん等の対策を行い、作業環境に配慮します。

(4) 非鉄金属・鉄くず・小型家電貯留ヤード

各種手選別ラインから取り出した有価物(小型家電製品、銅、鉛、真鍮、鉄、アルミ等)を各コンテナボックスに積み込み、本ヤードに貯留します。

(5) 不燃ごみピット 及び 破砕・選別ライン

1) 受入・供給設備

一般持込・粗大受入ヤードからの不燃粗大ごみ、小型不燃ごみ手選別コンベヤを経た小型不燃ごみの貯留を行うため、ピットを設け、ごみクレーンにより不燃ごみ破砕設備に供給します。

2) 破砕設備

不燃ごみの破砕設備は、低速及び高速回転破砕機を設置します。

破砕機及び搬送コンベヤでは、騒音・振動への対策、及び引火・爆発への安全対策を十分に図ります。特に破砕機は爆発・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します。また、爆発・火災対策及び騒音・振動対策上、破砕機設備室に収納するものとし、破砕機設備室扉は内開きとし、「閉」時でなければ破砕機が運転できないよう、ドアロック機構を設ける等安全対策を施します。爆発により火災が発生した場合には、破砕機内を自動消火散水することができる設備を設けます。

また破砕物の搬送コンベヤ上では閉塞が起こらない工夫を行う、閉塞時に速やかに対処が可能なよう適切な箇所に点検口を設ける等、維持管理の効率性が十分に高いものとします。

① 低速回転式破砕機

粗破砕として使用されることが多く一般的な「2軸回転せん断式」とします。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なります。

② 高速回転式破砕機

「縦型回転式」または「横型回転式」のいずれかとします。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なります。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、独立基礎に設置します。

3) 選別設備

破砕したものを可燃物・不燃物の選別（篩分け型・比重差型）と、鉄・アルミの機械選別設備により選別します。

4) 貯留・搬出設備

破砕処理によって選別された、鉄、アルミ、可燃物、不燃物は、それぞれ「バンカ貯留方式」とします。なお、貯留バンカ下には10t ダンプが進入できるよう配慮します。

(6) かん・びん受入ヤード 及び かん・びん選別ライン

1) 受入・供給設備

直営・委託収集や許可業者分のかん・びんの受け入れ、及び一般持込・粗大受入ヤードにて受け入れたかん・びんの貯留を行うためのヤードを設けます。

2) 選別設備

かん・びんの選別は、本ヤードからショベルローダー等により手選別ラインに供給し、破袋機を通った後、手作業により不純物の除去とともに均等化を図り、磁選機によりスチール缶を回収し、手選別にてアルミ缶の回収、びんの色分け（白・茶・その他）を行います。

なお、手選別コンベヤには破袋機を設け、収集用のごみ袋と中身を容易に選別できるようにして、手選別の効率化を図ります。破袋設備には、「加圧刃式」、「ドラム式」、「回転刃式」、「せん断式」等があり、適切な方式を選定します。かん・びんの破袋設備では、破袋後、自動でごみ袋が取り除かれる方式とします。また、手選別コンベヤでは騒音・悪臭・粉じん等の対策を行い、作業環境に配慮します。

3) 貯留・搬出設備

かん類は、「金属圧縮機」にて圧縮して成型品としヤードに貯留します。なお、アルミ缶圧縮用の圧縮機とスチール缶圧縮用の圧縮機は別に設置することを基本としますが、搬入量や機器容量に応じて、兼用することも検討します。びんは、色別でのバンカ貯留とします。なお、金属成型品貯留ヤード及び各びん貯留バンカ下には10t ダンプが進入できるよう配慮します。

また、回収しきれない細かいガラスくず等の選別残渣は、現行どおり民間業者にて、ガラスの再選別によりリサイクル化を図ります。

不純物である可燃残渣・不燃残渣は、不燃ごみ破砕設備の貯留設備と共用します。

(7) ペットボトルピット 及び 選別ライン

1) 受入・供給設備

直営・委託収集や許可業者分のペットボトルの受け入れ、及び一般持込・粗大受入ヤードにて受け入れたペットボトルの貯留を行うためのピットを設け、ごみクレーンにより選別設備に供給し

ます。

2) 選別設備

選別ラインは、手選別とします。

なお、手選別コンベヤには破袋機を設け、収集用のごみ袋と中身を容易に選別できるようにして、手選別の効率化を図ります。破袋設備には、「加圧刃式」、「ドラム式」、「回転刃式」、「せん断式」等があり、適切な方式を選定します。ペットボトルの破袋設備では、破袋後、自動でごみ袋が取り除かれる方式とします。また、手選別コンベヤでは騒音・悪臭・粉じん等の対策を行い、作業環境に配慮します。

3) 貯留・搬出設備

選別したものは「ペットボトル圧縮梱包機」にて圧縮、及び結束バンド等により梱包して成型品とし、ヤードに貯留します。なお、貯留ヤードには 10t ダンプが進入できるよう配慮します。

また、可燃残渣・不燃残渣は、不燃ごみ破碎設備の貯留設備と共用します。

(8) プラスチック類ピット 及び 選別ライン

1) 受入・供給設備

直営・委託収集や許可業者分のプラスチック類の受け入れ、及び一般持込・粗大受入ヤードにて受け入れたプラスチック類の貯留を行うためのピットを設け、ごみクレーンにより選別設備に供給します。

2) 選別設備

選別ラインは、手選別とします。

なお、手選別コンベヤには破袋機を設け、収集用のごみ袋と中身を容易に選別できるようにして、手選別の効率化を図ります。破袋設備には、「加圧刃式」、「ドラム式」、「回転刃式」、「せん断式」等があり、適切な方式を選定します。ただし、プラスチック類の破袋設備では、破袋後、手選別によりごみ袋を取り除く必要があります。また、手選別コンベヤでは騒音・悪臭・粉じん等の対策を行い、作業環境に配慮します。

3) 貯留・搬出設備

選別したものは「プラスチック類圧縮梱包機」にて圧縮、及び結束用バンド・結束フィルム等により梱包して成型品とし、ヤードに貯留します。なお、貯留ヤードには 10t ダンプが進入できるよう配慮します。

また、可燃残渣・不燃残渣は、不燃ごみ破碎設備の貯留設備と共用します。

(9) 危険物・有害物・適正処理困難物保管ヤード

一般持込・粗大受入ヤードや小型不燃ごみ受入ヤードにおいて、除去作業を行った危険物、有害物や適正処理困難物を一時的に保管するヤードを設けます。

危険物や有害物は、種類ごとにボックスに入れ、シャッター付のヤードに保管し、随時、専門業者に処理を依頼します。適正処理困難物（マットレス等）はヤードに保管し、随時、専門業者に処理を依頼します。なお、ヤードには 10t ダンプが進入できるよう配慮します。

(10) 搬送設備

破碎処理ライン（小型不燃ごみ、不燃粗大ごみ）及びかん・びん、ペットボトル、プラスチック類

の各処理ラインの受入・供給設備から貯留設備までの間は、搬送コンベヤ及び各処理設備投入ホッパ等で接続します。

特に破碎処理ラインの搬送コンベヤ上においては、火災が発生しやすいため、随所に火災検知機及び散水設備等を設置し、万全の対策を行います。また、コンベヤ防じんカバーは分割して容易に着脱できる構造とするなど、出火時の消火活動が円滑に行なわれるよう配慮した設計とします。

(11) 換気・除じん・脱臭等に必要な設備

臭気や粉じんを外部に漏洩させないようにするために、各受入ホッパ、各搬送コンベヤ、各コンベヤ乗継部、各選別装置、その他粉じん発生箇所の粉じん吸引設備を設ける。吸引した粉じんは、サイクロンやバグフィルタにより集じんした後、破碎可燃物の貯留設備に搬送します。

また、各受入ホッパ、手選別室、各ヤード、その他必要な箇所の室内空気は吸引し、脱臭装置を通し、屋外に排出します。

(12) 排水処理設備

マテリアルリサイクル推進施設のプラント排水は、エネルギー回収推進施設に送り、処理します。

(13) 電気・ガス・水道等の設備

電気設備は、エネルギー回収推進施設棟からの受電設備を含み、マテリアルリサイクル推進施設の運転に必要なすべての電気設備とします。

ガス設備について、プラントではガスは使用しませんが、管理諸室でガス機器を使用する場合はLPGまたは都市ガスとします。

給水設備について、本施設では上水を使用します。ただし、地下水の利用が可能な場合は、地下水を使用します。

(14) その他の設備

計装設備としてマテリアルリサイクル推進施設の運転に必要な自動制御設備、遠方監視、遠隔操作装置及びこれらに関する計器（指示、記録、積算、警報等）、操作機器、ITV、計装盤、データ処理装置、配管、配線等を設けます。

また雑設備として、雑用空気圧縮機や清掃用装置（可搬式掃除機、床洗浄装置等）、環境学習設備等とします。

3. 機器配置に係る留意事項

機器の配置にあたっては、日常の運転保守管理が容易に可能であるとともに、機器更新時の機材搬出入動線を考慮し、機器の取替・補修が容易となるよう計画します。

また、防音対策のため、騒音が発生する機械設備は必要に応じて防音構造の室内に収納し、騒音が外部に洩れないようにするとともに、敷地境界線から出来る限り遠くに配置するよう計画します。振動が発生する機械設備は、振動の伝播を防止するため独立基礎、防振装置を設ける等の対策を施します。

3. 施設の建築に関する基本計画

1. 動線計画

安全性確保のため、見学者や持ち込みの一般車両動線及び歩行動線は、原則としてごみ搬入車、搬出車等の車両動線とは分離します。

2. 意匠計画

周辺の景観と調和した外観・意匠デザインとするものとし、エネルギー回収推進施設棟、マテリアルリサイクル推進施設棟、計量棟などの建物は、外観・意匠の統一を図ります。煙突は建物と一体構造とし、煙突高さは排ガスの拡散を考慮し適切な高さで計画します。なお、近隣に住居がある場合、敷地内での煙突の位置が住居側から出来る限り遠い位置になるよう配置します。

敷地周辺全体に緑地帯を十分に配置し、施設全体が周辺の地域環境に調和し、清潔なイメージと周辺の景観を損なわない潤いとゆとりある施設とします。具体的には、搬入路(スロープ)をはじめ、ごみ処理に関する設備は、建屋内に収納するなど外部から見えにくいデザインとします。また、建物の側面に出来る限り凹凸が出ないようにする、連窓を効果的に取り入れるなど圧迫感を軽減するデザインとします。

建物内には、管理事務所及び会議室、見学者説明室、従事者食堂、浴室、控室等を設けます。また、施設整備基本方針に掲げたように、災害時のエネルギー供給や様々な利用形態を見込み、災害対応を考慮した施設とします。

3. 構造計画及び耐震計画

施設整備基本方針に掲げたように、耐久性を備え、災害時にも継続して処理を行うことができる施設とします。

機器基礎は鉄筋コンクリート造を原則とします。構造計算は、新耐震設計の趣旨に則り設計し、「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」によることとします。(建築構造体はⅡ類(重要度係数1.25)、建築非構造部はA類、建築設備は乙類とします。)設備の耐震については、建築設備は「建築設備耐震設計・施工指針」、ボイラー等のプラント特有の設備は「火力発電所の耐震設計規程」によるものとします。また、破碎機等の大型機器の設計水平震度は、 $k=0.3$ とします。

4. 見学者説明用設備

施設整備基本方針に掲げたように、環境学習や理科学習の要となる機能の導入を検討します。「家庭での分別の重要性」、「施設での選別作業の必要性」、「物が燃える仕組み」、「電気をつくる仕組み」など、自然現象や、ごみ問題をはじめとした環境問題の「なぜ」を、体験しながら考えるきっかけとなる設備・学習コーナー等を設けます。

見学者動線は、プラントエリアの動線と完全に分離し、見学者がプラントの主要機器を快適で安全に見学できる設備・配置とします。なお、見学者動線がごみ処理工程に沿うようプラント配置計画に留意するとともに、見学者窓からの視界によりプラントの仕組みが理解しやすいようにします。見学先は、エネルギー回収推進施設では、プラットホーム、ごみピット、焼却炉室、中央制御室、タービン発電機室及び煙突等とします。マテリアルリサイクル推進施設では、プラットホーム、受入ヤード、ごみピット、各種処理ライン、資源物貯留ヤード、中央制御室等とします。各見学場所には、

モニタ等を設置し、わかりやすい説明が録音音声等で行えるようにします。

見学者通路は段差を少なくし、エレベータ等を配置し、高齢者や障がい者でも安全で容易に見学できるようにします。やむを得ず段差が生じる場合は、別途スロープ等を設けます。

見学者・来訪者が利用する場所については、悪臭等による不快感を与えないように臭気対策を徹底します。また、見学者通路に面する窓は汚れや埃が付きにくく、かつ清掃が容易なように、また、プラント内も清潔に保つよう計画します。

5. 創エネルギー・省エネルギー

施設整備基本方針に掲げたように、自然エネルギーを有効利用した創エネルギーシステムを検討します。また、省エネルギーのため、自然光を十分に採り入れる構造とするとともに、省エネルギー効果が高い機器として、高効率電動機、インバータ、LED、エコケーブル、人感センサー等を使用します。外壁に面する部屋の壁等を含め、断熱材等を適切に採用し、空調等における省エネルギー化を図ります。

6. 将来の設備更新のための対策等

大型機器の整備・補修のため、それらの搬出口、搬出通路及び搬出機器を設けます。将来にわたっての修理はもとより、機器更新工事が容易かつ経済的、衛生的にできるように、資材置き場も考慮した計画とします。

6. 事業方式

事業方式

1. 事業方式の検討

1. 想定する事業方式

今回、新ごみ処理施設の整備・運営に係る事業方式として考えられるものを以下に示します。

表 ごみ処理施設の整備・運営事業の種類

		資金 調達	設計 建設	施設の所有		管理 運営	施設 撤去	備考
				建設時	運営時			
公設公営	直営運転 (従来方式)	公共	公共/ 民間	公共	公共	公共	公共	一般的な公共事業方式
	短期運転委託 (従来方式)	公共	公共/ 民間	公共	公共	公共 (民間 委託)	公共	通常、年度毎に運転業務を役務仕様 により委託契約する
	長期包括的 運営委託	公共	公共/ 民間	公共	公共	公共 (民間 委託)	公共	長期包括的な運営委託を、建設工事 とは別に性能発注する
公設民営	DBO 方式	公共	公共/ 民間	公共	公共	民間	公共	①公共が資金調達を行って建設・所 有し、民間事業者が事業期間にわ たり運営を行う ②国内では PFI 事業の一種として実 施
PFI 事業 Private Finance Initiative (民設民営)	BT0 方式	民間	民間	民間	公共	民間	公共	民間事業者が資金調達を行い、施設 を建設した後、施設の所有権を公共 に移転し、施設の運営を民間事業者 が事業終了時点まで行う
	BOT 方式	民間	民間	民間	民間	民間	公共	民間事業者が資金調達を行い、施設 を建設・所有し、事業期間にわたり運 営を行った後、事業終了時点で公共 に施設所有権を移転(Transfer)する
	BOO 方式	民間	民間	民間	民間	民間	民間	民間事業者が資金調達を行い、施設 を建設(Build)・所有(Own)し、事業期 間にわたり運営(Operate)を行った 後、事業終了時点で民間事業者が施 設を解体・撤去する

注記：公設分野の設計・建設欄の「公共/民間」という表現は、地方公共団体の工事契約において特殊な性能発注を採用していることによるものです。PFI 事業の場合に設計を民間の責任において行われるのは異なり、民間の設計に対して公共の責任において承諾するという過程があることを示します。（『廃棄物資源循環学会誌、平成 24 年 3 月、第 23 巻第 2 号、p. 11』を参考に作成）

2. 事業方式検討に当たっての留意事項

事業方式の検討に当たって、PFI方式のうちBOT方式及びBOO方式については、下記の点に留意する必要があります。

- ① BOT方式及びBOO方式については、施設の所有が市ではなく民間事業者となります。

<課題>

施設所有に係るリスクが民間事業者に移転できる一方、施設所有に伴う税負担（固定資産税や不動産取得税等）が発生することや、移転したリスクに応じて資金調達コストが増加することにより、最終的には公共の支払い（財政負担）が大きくなります。

災害発生時・緊急時等の柔軟な対応が困難となるなど、住民の衛生施設に対する安心や信頼が低下するなど、理解が得られにくくなる恐れがあります。

- ② BOO方式については、事業期間終了後も民間事業者が所有権を有したまま、施設を解体・撤去し更地にしたうえで市に返還します。

<課題>

事業期間終了後に施設を解体・撤去するのではなく、事業期間を超えて本施設を長期に渡り使用することが想定されます。

次期施設の建設が遅れていた場合、本施設の事業期間を延長することが想定されます。しかしながら、事業期間終了後の本施設の所有権を有する民間事業者が、事業期間の延長を承諾しない限り、民間事業者は本施設の解体・撤去をすることができ、ごみ処理が滞るリスクがあります。

以上より、従来方式(直営+運転委託)、長期包括的運営委託、DBO方式、PFI(BTO)方式を想定して検討することとします。

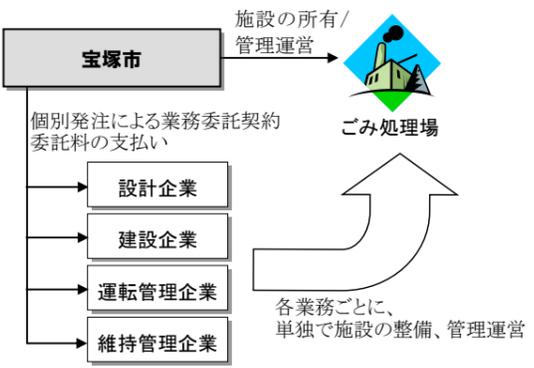
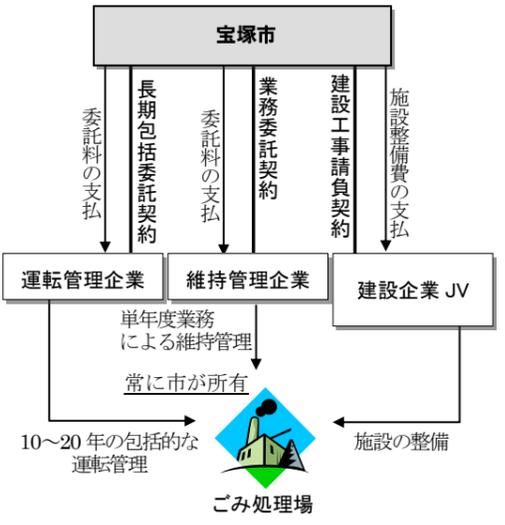
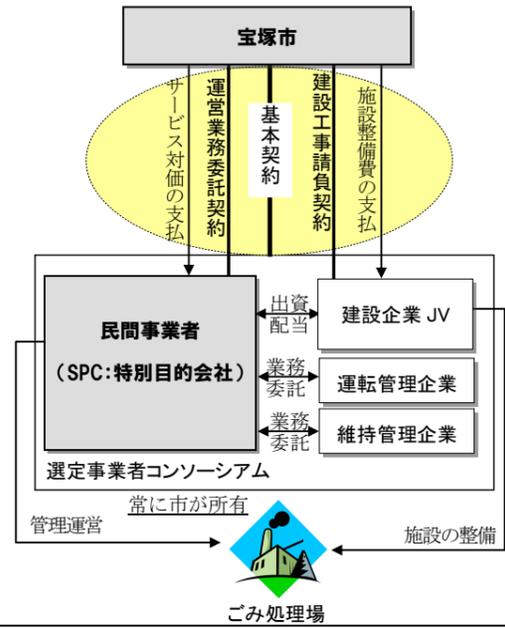
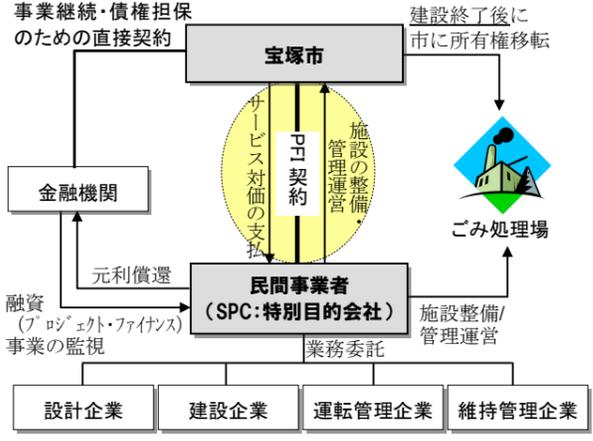
3. 先行事例の状況把握

PFI方式やDBO方式等を導入している廃棄物処理施設（熱回収施設及びリサイクル施設）の先進事例は下記の通りであり、平成28年5月末時点公表資料において全101事業となっています。

下記に、中断事業を除く98事業の内訳を示します。

廃棄物処理施設内訳	熱回収施設：86事業 リサイクル施設：40事業
事業手法	PFI事業：13事業（BTO：6事業、BOO：5事業、BOT：2事業） DBO事業：83事業 その他DBM、DBOに準じた方式等：3事業

※事業で複数の施設、複数の事業手法となっているものを含むため合計は一致しません。

	従来方式	長期包括的運営委託方式 (DB+O 方式)	DBO 方式	PFI (BT0) 方式
事業スキーム				
資金調達	公共 (起債等)	公共 (起債等)	公共 (起債等)	民間 (金融機関)
施設整備	公共	公共	公共 (管理運営との一体的事業)	民間
施設所有	公共	公共	公共	公共 (施設整備後直後移転)
管理運営	公共	民間 (10~20年程度の包括委託)	民間	民間
交付金	可能	可能	可能	可能
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○熟知した手法であるため、プロセス (体制、法律、制度等) が定型化されている。 ○施設の整備、管理運営について市が直接全面的に関わることができる。 ○事業全体としての効率性や経営的視点から事業をコントロールするメカニズムがない。 ○市が全ての事業リスクを負う。 	<ul style="list-style-type: none"> ○主に、管理運営業務を民間事業者へ一括委託し効率化を図る方式であり、既存施設での導入が一般的である。新設であっても、事業者選定期間の余地のない場合等、DBO方式で実施することが困難な場合に用いられることが多い。 ○設整備に伴うリスクは市が負担する。 ○直営方式に比べると、10年から20年の包括委託に伴うコスト削減が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○施設所有に伴うリスクは、基本的に市が負担することとなる。 ○金融機関の資金調達に比べて金利コストを削減できる。 ○施設整備と管理運営が一体となった事業であり、設計の自由度が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ○施設所有に伴うリスクは、基本的に市が負担することとなる。 ○資金調達を民間事業者が行うため、金利コストは増大する。 ○施設整備から管理運営等まで民間事業者が事業主体として一括して実施することができる。 ○プロジェクトファイナンスを活用できる。
主な事業例 【稼働開始年】	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新クリーンセンター (岳北広域行政組合) 【平成 21 年度】 ・ 清掃センター (始良郡西部衛生処理組合) 【平成 21 年度】 ・ 新清掃施設 (岐阜県山県市) 【平成 22 年度】 ・ にしはりま循環型社会拠点施設 (にしはりま環境事務組合) 【平成 25 年度】 ・ 豊中市伊丹市クリーンランド焼却施設 【平成 28 年度】 ・ 四條畷市交野市清掃施設組合 【平成 29 年度予定】 ・ 寝屋川市 【平成 29 年度予定】 ・ 木津川市 【平成 30 年度予定】 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当新田環境センター (岡山市) 【平成 6 年度】 ・ 浦安市廃棄物処理施設 (千葉県浦安市) 【平成 7 年度】 ・ クリーンセンターかしはら (奈良県橿原市) 【平成 15 年度】 ・ 弘前地区環境整備センター (弘前地区環境整備事務組合) 【平成 15 年度】 ・ みかもクリーンセンターごみ焼却処理施設 (栃木県佐野市) 【平成 19 年度】 	<ul style="list-style-type: none"> ・ エコパークあぼし整備運営事業 (兵庫県姫路市) 【平成 22 年度】 ・ 東部総合処理センター焼却施設整備事業 (兵庫県西宮市) 【平成 24 年度】 ・ 小諸市新ごみ焼却施設建設及び運営事業 (長野県小諸市) 【平成 28 年度】 ・ 津山圏域資源循環施設組合 (岡山県津山市) 【平成 28 年度】 ・ 北但ごみ処理施設整備・運営事業 (北但行政事務組合) 【平成 28 年度】 ・ 上越市新ごみ処理施設整備・運営事業 (新潟県上越市) 【平成 29 年度予定】 ・ 今治市新ごみ処理施設整備・運営事業 (愛媛県今治市) 【平成 30 年度予定】 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鈴鹿市不燃物リサイクルセンター 2 期事業 (三重県鈴鹿市) 【平成 22 年度】 ・ 堺市・資源循環型廃棄物処理施設整備運営事業 (堺市) 【平成 25 年度】 ・ (仮称) 御殿場市・小山町広域行政組合ごみ焼却施設整備及び運営事業 (御殿場市・小山町広域行政組合) 【平成 27 年度】 ・ (仮称) 御殿場市・小山町広域行政組合ごみ再資源化施設 (リサイクルセンター) 整備及び運営事業 (御殿場市・小山町広域行政組合) 【平成 29 年度予定】 ・ 名古屋市北名古屋工場 (仮称) 整備運営事業 (名古屋市) 【平成 32 年度予定】

4. リスク分担の検討

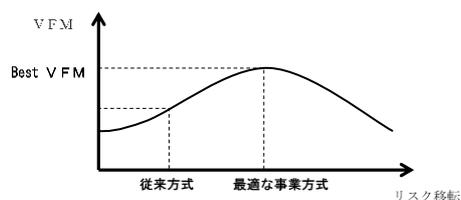
(1) リスク分担の考え方

事業方式の検討において、事業期間中に発生しうる様々なリスクについて、市と民間事業者のどちらが主体的に負担するか（リスク分担）を検討する必要があります。

リスク分担とは、「事業の進行を妨げる様々な不確実要因（リスク）に対し、その負担者を予め契約書に明確に定めておくこと」をいいます。リスクの負担者については、「契約当事者のうち、個々のリスクを最も適切に対処できる者が当該リスク責任を負う」という考え方に基づき設定します。

- ① リスクの顕在化をより小さな費用でカバーできる対応能力がある者
- ② リスクが顕在化した際の、追加的支出を極力抑制して対応できる能力がある者

民間事業者に過度なリスク負担を強いると、予備費等が必要となり、その費用が結果として公共（発注者）の支払う対価に上乗せとなることから、VFMは低下することとなる点に留意が必要です（右図参照）。VFMの向上のためには適切なリスク分担を定めることが重要です。



(2) 本事業において特に留意すべきリスク

ごみ処理施設の整備・運営事業において、特に留意すべきリスクを以下に示します。

① 不適物混入リスク（受入廃棄物の品質リスク）

処理不適物の混入等により発生する事故の主な発生原因を以下に示します。

- ① 住民のごみ分別意識の不足
- ② 廃棄物回収時の受入廃棄物内容のチェック不足
- ③ 廃棄物受入時の確認不足 など

①、②は本事業の範囲外ですので、民間事業者が責任をとれない（リスクマネジメントできない）部分にあたり、市がリスク負担することが適当だと考えられます。

③は民間事業者で管理できる範囲ですが、受入廃棄物全てを詳細に確認することを求めた場合は大幅な費用増となります。民間事業者に目視レベルでの確認を求めるとともに、民間事業者の善良なる管理者の注意義務を行ったうえで生じたリスクについては市が負うことが適当だと考えられます。

以上より、不適物混入リスク（受入廃棄物の品質リスク）は、民間事業者に目視レベルでの確認を求めるとともに、民間事業者の善良なる管理者の注意義務を行ったうえで生じたリスクについては市が負担することとします。

② ごみ量変動リスク（受入廃棄物の量の変動リスク）

受入廃棄物量の変動予測は困難です。ごみ量の変動により民間事業者が負担する費用も変動するため、当該リスクは市が負担する必要がありますありますが、民間事業者が負担する費用変動実費分に応じて、市のサービス購入費を増減する方法では、効果的な費用削減は実現されません。

そのため、サービス購入費は市が提示する将来の受入廃棄物量の推計値に基づき、民間事業者

が、固定料金とごみ量の変動に基づく変動料金を提案する従量料金制度の導入により双方のリスク負担を軽減することが必要だと考えられます。

推計値を大幅に超えるごみ量の増減に伴う管理運営費等の増大については、従量料金制度の範囲外として協議を行うなど、市がリスク負担することも効果的だと考えられます。

<委託料の構成>

固定料金（処理量に関わらず一定の金額）＋変動料金（処理量に応じて支払う額）

⇒固定料金のみで支払う場合

（事業者側）実際の処理量が計画値より増大しても、支払われる委託料は変わらないため、常に最大処理容量を想定して応札せざるを得ず、入札価格が高騰する。

（市側）将来的に、排出ごみ量が減少（人口減少も含む）したとしても、支払う委託料は変わらないため市の支出が割高となる可能性がある。

以上より、ごみ量変動リスク（受入廃棄物の量の変動リスク）は、固定料金とごみ量の変動に基づく変動料金を提案する従量料金制度の導入により双方がリスクを負担することとします。

③ 物価変動リスク

民間事業者が負担すると費用増や利益の減少の原因となり得ることから、変動が民間事業者に与える影響の程度を踏まえて負担させることが必要であり、管理運営期間が短い場合や通常程度の物価変動など民間事業者がリスクマネジメントできる範囲については、民間事業者のリスク負担とすることが望ましいと考えられます。

しかし、本事業は長期にわたる事業であり、特に運營業務の開始以降については、市場価格との乖離が生じる可能性が高くなり、民間事業者のリスクマネジメントが困難となります。

そのため、この通常予見できない物価変動リスクについては市が負担し、応札時点から業務実施時点において物価変動があった場合は、予め契約書に定める改定方法（物価指標の変化率に支払額を連動させる）について、委託料を見直すことも考えられます。

<適用する物価指標の例>

- ・消費者物価指数（総務省統計局）
- ・企業向けサービス価格指数（日本銀行調査統計局） など

以上より、物価変動リスクは、通常予見できない物価変動として、原則として施設の供用開始後のインフレ・デフレについては市の負担、施設の供用開始前までは民間事業者の負担とすることとします。

④ 不可抗力リスク

天災等の不可抗力事由によって生じる軽微な損害について、市の負担とした場合、市は修理費用を支払うこととなり、その手続きが非常に煩雑です。

また、民間事業者にその損害を最小限にとどめるインセンティブを与えるためにも、事業者の損害又は増加費用のうちの一部を事業者が負担し、それを超過する部分について、合理的な範囲で市が負担することが一般的に行われています。

<官民の分担の例>

- ① 管理運営期間中の累計で、管理運営期間中の管理運営費の総額に相当する額に一定の比率を乗じた額に至るまでの損害等の額までは事業者負担（例：総額 100 億円の 1 % である 1 億円までは事業者負担とする。）
- ② 一事業年度中に生じた不可抗力に起因する損害金の累計で、一事業年度の管理運営費に相当する金額に一定の比率を乗じた額に至るまでの損害等の額までは事業者負担（例：年間 5 億円の 1 % である 500 万円までは事業者負担とする。）
- ③ 上記のとおり比率ではなく、ある一定の額までは事業者負担（例：年間 100 万円までは事業者負担とする。）
- ④ 不可抗力に起因する損害金が生じた都度、一定の比率を乗じた額を事業者が負担する。（この場合、軽微な損害であっても市の負担が生じることから、煩雑さの回避にはならない。）

以上より、不可抗力リスクは、一定程度までは民間事業者が負担し、それを超過する部分については、合理的な範囲で市が負担することとします。

⑤ 周辺住民との合意形成リスク（近隣対応リスク）

円滑に事業を進めるためには、民間事業者募集前に計画地周辺における住民との合意形成が一定程度取れていることが望ましく、少なくとも着工前までには市主導のもと合意形成を得ることが大前提です。

整備用地に廃棄物処理施設を整備するということは市の政策上の決定事項となりますので、そのリスクを民間事業者がマネジメントすることは困難であり、市が市民をはじめとする関係者全員と十分にリスクコミュニケーションをとること（リスク負担すること）が必要です。

なお、施設の設置そのものに対する住民の反対運動以外に関するリスクについては事業者が負担することが適当と考えられます。

以上より、近隣対応リスクは、施設の設置そのものに対する住民の反対運動については市が、それ以外に関するリスクについては事業者が負担することとします。

次頁に、以上を踏まえた官民リスク分担案（DBO方式を想定した場合）を示します。これに基づき、メーカヒアリングにおいて市場調査（参加意向調査）を行います。

【本事業における官民リスク分担案（DBO方式を想定）】

○:主分担 △:従分担

リスクの種類	リスクの内容		負担者	
			市	事業者
共通	入札図書リスク		○	
	入札説明書、要求水準等の誤記、提示漏れにより、市の要望事項が達成されない等			
	応募費用リスク			○
	応募費用に関するもの			
	契約締結リスク		○	
	議会を含む市の事由により契約が結べない等※1			
	事業者の事由により契約が結べない等※1			○
	用地確保リスク		○	
	事業用地の確保に関するもの			
	共通	制度関連	法令等の変更リスク	○
本事業に直接関係する法令の変更等				
上記以外の法令の変更等				○
税制度変更リスク			○	
事業者の利益に課される税制度の変更等				○
上記以外の税制度の変更等				
許認可リスク	事業者が実施する許認可取得の遅延に関するもの		○	
	市が実施する許認可取得の遅延に関するもの	○	△	
交付金リスク	事業者の事由により予定していた交付金額が交付されない又は交付遅延等	△	△	
	上記以外のもの	△	△	
共通	社会	近隣対応リスク	○	
		本施設の設置そのものに対する住民反対運動等		
		上記以外のもの		○
	第三者賠償リスク	事業者が実施する業務に起因して発生する事故、施設の劣化等維持管理の不備による事故等により第三者に及ぼす損害		○
		上記以外のもの	○	
	環境保全リスク	事業者が実施する業務に起因する有害物質の排出、騒音、振動等による周辺環境の悪化及び法令上の規制基準不適合等		○
共通	物価変動リスク	施設の供用開始前のインフレ・デフレ※2	△	○
		施設の供用開始後のインフレ・デフレ※3	○	△
	事業の中止・遅延に関するリスク	市の指示、市の債務不履行によるもの	○	
		事業者の債務不履行、事業放棄、破綻によるもの		○
不可抗力リスク	引渡前に起きた天災、暴動等の不可抗力による費用の増大、計画遅延、中止等※3	△	○	
	引渡後に起きた天災、暴動等の不可抗力による費用の増大、計画遅延、中止等※3	○	△	
設計段階	設計変更	市の指示、提示条件の不備、変更による設計変更による費用の増大、計画遅延に関するもの	○	
		事業者の提案内容の不備、変更による設計変更による費用の増大、計画遅延に関するもの		○
	測量・地質調査の誤りリスク	市が実施した測量、地質調査部分に関するもの	○	
建設着工遅延	事業者が実施した測量、地質調査部分に関するもの		○	
	市の指示、提示条件の不備、変更によるもの	○		
建設段階	工事費増大リスク	上記以外の要因によるもの		○
		市の指示、提示条件の不備、変更による工事費の増大によるもの	○	
	工事遅延リスク	上記以外の要因によるもの		○
		市の指示、提示条件の不備、変更による工事遅延によるもの	○	
一般的損害リスク	工事目的物、材料に関して生じた損害		○	
性能リスク	要求水準の不適合(施工不良を含む)		○	
維持管理・運営段階	ごみ質の変動	搬入される生ごみ等の質の変動によるコスト負担の変動※4	○	△
		搬入される生ごみ等の量の変動によるコスト負担の変動※5	○	△
	処理不適物混入リスク	搬入される生ごみ等に処理不適物が混入していた場合のコスト増大(事業者の善良なる管理者の注意義務をもっても排除できない場合)	○	
		事業者の善管注意義務違反の場合		○
	性能リスク	要求水準の不適合		○
	施設瑕疵リスク	維持管理・運営期間中における施設瑕疵に関するもの		○
	施設の性能確保	事業終了時における施設の性能確保に関するもの		○
	施設損傷	事故・火災等による修復等にかかるコスト増大		○
施設・設備の老朽化、運営不備、警備不備による第三者の行為等に起因するもの			○	
	ごみ収集車・搬入車に起因するもの	○		

- ※1 契約の当事者双方が、既に支出した金額をそれぞれ負担する。
- ※2 建設期間中は基本的には事業者のリスクであるが、著しい物価変動の場合は、協議を行うなど市の負担となる。運営期間中は基本的には市の負担となり、一定範囲内においては事業者の負担となる。
- ※3 不可抗力については、一定程度までは事業者が負担し、それ以上は市が負担する。
- ※4 搬入される生ごみ等の質の変動は、受入廃棄物の質の変動も考慮した変動料金を採用することにより対応し、計画ごみ質に対して著しい変動があった場合には、市、事業者の協議とする。
- ※5 搬入される生ごみ等の量の変動は、固定料金及び変動料金の2料金体制を採用することにより対応し、計画ごみ量に対して著しい変動があった場合には、市、事業者の協議とする。

5. メーカーヒアリングの結果を踏まえた検討

前頁に示したリスク分担案を基にメーカーヒアリングを行ったところ、DBO方式、PFI(BTO)方式への参加意欲があることがわかりました。

また、メーカーヒアリングの結果を踏まえ、DBO方式、PFI(BTO)方式と従来方式とを比較し、財政支出の削減効果(VFM)について検証を行いました。その結果、DBO方式において財政支出の削減効果があるという結果となりました。

しかし、事業方式の検討においては、金額の大小だけでなく、財政支出の平準化のメリット[DBO方式においては運営費の平準化、PFI(BTO)方式においては建設費・運営費の平準化]や、市民サービスの質や環境保全性が維持されること、公害防止に係るモニタリングを行政主導で実施できる体制が整えられること、不具合発生時等の責任の所在が明確であることという視点も踏まえ、引き続き検討を行い、長期の財政見通しの中で、市が責任をもって決定します。

以上より、本事業においては、事業方式は従来方式(直営+運転委託)、長期包括的運営委託、DBO方式、PFI(BTO)方式について引き続き検討を行い、長期の財政見通しの中で、市が責任をもって決定します。

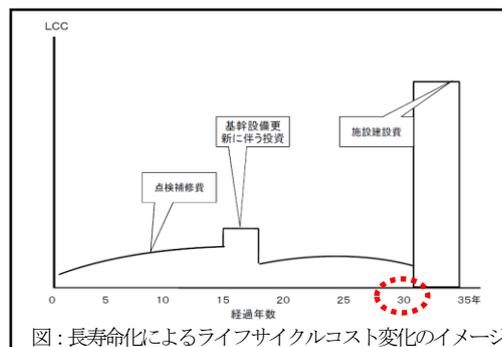
2. 事業期間の検討

1. 施設の利用年数

『廃棄物処理施設の長寿命化計画作成の手引き』（環境省）における「ストックマネジメント」の考え方に応じ、施設の供用開始後 15 年後から 20 年までに延命化対策を実施することで、施設の廃止時期を従来から 15 年ほど延命化する考えも含まれており、総じて 30 年以上の最終利用年数を想定されています。

＜ストックマネジメントの考え方＞

- ・既存の廃棄物処理施設を有効利用し、施設の機能を効率的に維持することにより、廃棄物処理施設の長寿命化を図り、そのライフサイクルコスト（LCC）を低減すること。
- ・具体的には、日常的、定期的な点検補修（施設保全対策）を計画的に行い、必要となる基幹的設備、機器の更新等の基幹改良（延命化対策）を適切な時期に実施することにより、施設の廃止時期を延ばし、結果として財政支出の削減を図ることを意図している。



本事業においても上記に示す施設の延命化が期待できるため、施設の利用年数は、**延命化後の耐用年数である、少なくとも 30 年～35 年を最終利用年数**とすることを考えています。

2. 先行事例における管理運営期間【DBO（その他DBM、DBOに準じた方式含む）またはBTOの場合】

先行事例ではほとんどの事業の管理運営期間が 20 年となっています。

事業期間	15 年以下	: 19 事業
	16～20 年以下	: 69 事業
	21 年以上	: 4 事業

3. 本事業における管理運営期間【DBO（その他DBM、DBOに準じた方式含む）またはBTOの場合】

(1) 設備の耐用年数の視点

- ・『廃棄物処理施設の長寿命化計画作成の手引き』（環境省）：重要度の高い設備・機器の参考耐用年数は概ね 15～20 年です。
- ・『ごみ処理施設の長寿命化技術開発（旧厚生省生活衛生局、平成 9 年 3 月）』：施設全体及び保全重要設備の平均寿命（下表参照）

※平成 6～8 年度稼働中焼却施設 56 施設、廃炉 228 施設対象

どちらの既往調査においても**耐用年数は 15 年から 20 年の間**となっています。

施設・設備の種類		耐用年数（年）
施設全体	全連・ストーカ・ボイラ付施設	20.9
保全重要設備	保全重要度 1 位：燃焼設備	20.1
	同 2 位：燃焼ガス冷却設備	20.3
	同 3 位：排ガス処理設備	23.4
	同 4 位：灰出し設備	16.4
	同 5 位：受入供給設備	16.4

(2) 基幹改良の視点

施設利用年数を30年以上とし、設備耐用年数15年から20年とすると、管理運営期間内に民間事業者による15年～20年後の基幹改良を含むこととなり、入札価格に跳ね返る（リスクプレミアム）ことが懸念されます。

基幹改良を運営期間内に含まず、なおかつ設備の耐用年数を考慮し、管理運営期間を15年～20年程度とすることが適切と考えられます。

(3) 長期的な社会的変化への対応の視点

PFI方式等の場合、長期にわたる契約を締結することとなるため、将来、技術革新をはじめとする社会的変化が生じた場合においても当初の契約内容を履行することが原則であり、社会的変化に対応できず硬直化する懸念が課題として挙げられます。そのため、社会変化が顕在化した段階で契約内容を変更することが望ましいと考えられます。

市のリスクである「社会変化等による変更リスク」を低減・回避するためにも、将来変化に対して一定程度を推測することができる期間や、無理に契約変更をすることなく継続実施できる期間及び基幹改良に合わせ、更に将来を見据えた施設整備の検討ができること等を勘案し、過度に長期な運営期間を設定しないことが望ましいと考えられます。

(4) 民間事業者の資金調達の見点

固定金利で資金調達する場合の借入期間15年程度を考慮し、市側が金利変動リスクを負担せず、支払いの平準化を望む場合には、運営期間を15年程度とすることが望ましいと考えられます。

15年超の契約の場合、民間事業者の金利リスクを軽減する必要があるが、5年、10年ごとの金利見直しや、15年時において金利負担リスクを市と民間事業者の双方のリスク負担とするなどの方法で対応することが可能です。

よって、金利負担リスクに対する考え方に基づいた適切な運営期間としては15年程度が妥当と考えられます。

4. メーカーヒアリングの結果を踏まえた検討【DBO(その他DBM、DBOに準じた方式含む)またはBTOの場合】

メーカーヒアリングにおいて、15年または20年については全てのメーカーが「適当である」という回答でしたが、25年以上については「適当でない」という回答が多くなっており、「25年以上の場合、基幹改良工事を事業期間内に含む可能性があり、リスクが高くなるため費用が高くなる」といった意見がありました。本事業においては、管理運営期間は15～20年程度を基本とし、引き続き検討を行い、市が責任をもって決定します。

(メーカーヒアリングの結果)

概算事業費(従来方式の場合)及び処理フローの取りまとめ

1. 調査概要

1. 対象プラントメーカーについて

調査依頼対象プラントメーカーは、下記の考え方により選定しました。

【調査依頼対象プラントメーカー選定の考え方】

- 平成 18 年 4 月以降に焼却施設（ストーカ式）の施設整備を受注しており、平成 28 年 8 月現在において焼却施設（ストーカ式）に対応可能であること
- 平成 28 年 8 月現在において、全連続燃焼式・2 炉以上かつ 1 炉あたり 100 t /24h 以上・発電設備付きの、焼却施設（ストーカ式）の稼働実績を有すること
- 平成 28 年 8 月現在、廃棄物処理関連事業（一般廃棄物処理施設の設計・施工）を継続していること（事業撤退していないこと）

資料)平成 21 年度版ごみ焼却施設台帳【全連続燃焼方式】平成 23 年 3 月 財団法人 廃棄物研究財団

上記の条件を満たすプラントメーカーは、6 社でした。

2. 調査項目

調査項目は以下のとおりです。

【調査項目】

- 施設整備費（エネルギー回収推進施設・マテリアルリサイクル推進施設）
※公設の場合を想定
- 維持管理・運営費（エネルギー回収推進施設・マテリアルリサイクル推進施設）
※単年度委託の場合を想定
- 処理フロー・物質収支（エネルギー回収推進施設・マテリアルリサイクル推進施設）
- 工事工程表
- 市場調査

3. 調査期間及び回答状況

調査期間及び回答状況については、以下の通りでした。

【調査依頼対象プラントメーカー選定の考え方】

- 調査期間：平成 28 年 8 月 5 日～9 月 30 日
- 回収状況：6 社（ただし 1 社は施設整備費の概算見積りのみ。）

2. 概算見積

1. 施設整備費

従来方式（建設は公設、維持管理・運転は単年度委託）における施設整備に関する概算見積の結果を以下に示します。なお、用地取得や造成等の費用は含まれていません。

表 各社回答の平均（施設整備費）

（千円/税抜き）

交付内外	工種	エネルギー回収推進施設 (6社平均)	マテリアルリサイクル推進施設 (6社平均)	合計 (6社平均)
交付対象内 (1/2)	① 土木・建築工事	0		0
	② プラント設備工事	4,554,160		4,554,160
	③ 共通仮設費	75,760		75,760
	④ 現場管理費	182,800		182,800
	⑤ 一般管理費	447,480		447,480
	計	5,260,200		5,260,200
交付対象内 (1/3)	① 土木・建築工事	4,719,500	2,438,040	7,157,540
	② プラント設備工事	4,558,330	1,567,760	6,126,090
	③ 共通仮設費	156,200	74,760	230,960
	④ 現場管理費	368,700	181,880	550,580
	⑤ 一般管理費	854,940	385,610	1,240,550
	計	10,657,670	4,648,050	15,305,720
交付対象外	① 土木・建築工事	3,414,330	194,880	3,609,210
	② プラント設備工事	292,660	33,660	326,320
	③ 共通仮設費	63,180	3,920	67,100
	④ 現場管理費	149,130	8,530	157,660
	⑤ 一般管理費	346,150	21,660	367,810
	計	4,265,450	262,650	4,528,100
合計 (税抜き)	① 土木・建築工事	8,133,830	2,632,920	10,766,750
	② プラント設備工事	9,405,150	1,601,420	11,006,570
	③ 共通仮設費	295,140	78,680	373,820
	④ 現場管理費	700,630	190,410	891,040
	⑤ 一般管理費	1,648,570	407,270	2,055,840
	計	20,183,320	4,910,700	25,094,020

2. 維持管理・運営費（20年間合計）

平成 36～55 年度（20 年間）の維持管理・運営費に関する概算見積の結果を以下に示します。

表 各社回答の平均（維持管理・運営費）

（千円/税抜き）

項目	エネルギー回収推進施設 (5社平均)	マテリアルリサイクル推進施設 (5社平均)	合計 (5社平均)	
20年間合計	① 用役費	2,258,910	111,760	2,370,670
	電力	571,450	0	571,450
	用水	136,030	0	136,030
	燃料	113,730	21,910	135,640
	薬剤等	1,420,340	73,490	1,493,830
	その他	17,360	16,360	33,720
	② 点検補修費	7,200,710	964,420	8,165,130
	③ 人件費	4,834,140	3,478,260	8,312,400
	④ その他費用	1,066,580	188,600	1,255,180
	小計（税抜き）	15,360,340	4,743,040	20,103,380
	⑤ 売却益	4,284,960	955,060	5,240,020
	合計（税抜き）	11,075,380	3,787,980	14,863,360

- ※ 売電単価は、一律に 13.16 円/kWh（FIT 分 17.0 円/kWh、非 FIT 分 9 円/kWh、バイオマス率=52%）とした。
- ※ 電力契約は、関西電力における特別高圧電力 B（基本料金 1,685 円/kW 月（契約電力当り）、従量料金 13.18 円/kWh、アンシラリーサービス料金 70 円/kW（発電設備定格出力当り）、それぞれ税抜き）とした。
- ※ マテリアルリサイクル推進施設の電力・用水は、エネルギー回収推進施設に含まれている。
- ※ 資源化物の引取単価は、平成 27 年度実績単価（鉄くず 18.9 円/kg、非鉄金属 123.4 円/kg、鉄缶プレス 16.3 円/kg、アルミ缶プレス 136.9 円/kg、ガラス（白）-0.132 円/kg（容り有償）、ガラス（茶）-0.87 円/kg（容り有償）、ガラス（その他）-0.94 円/kg（容り有償）、ペットボトル 0 円/kg（容り無償）、プラスチック-4.7 円/kg（容り有償））とした。
- ※ その他収入として、一律に拠出金収入（20,000 千円/年×20 年）を見込んだ。

3. 主灰・飛灰・不燃残渣処分費

平成 36～55 年度（20 年間）の主灰・飛灰・不燃残渣処分費に関する概算見積の結果を以下に示します。（主灰・飛灰・不燃残渣処分費は、事業方式に関わらず市が負担する費用であるため、次の議題である「VFM算定（事業化シミュレーション）」において維持管理・運営費に含んでいない関係上、別項目での集計としています。）

項目		(千円/税抜き)		
		エネルギー回収推進施設 (5社平均)	マテリアルリサイクル推進施設 (5社平均)	合計 (5社平均)
20年間合計	① 主灰処分費	630,300	0	630,300
	② 飛灰処理物処分費	379,940	0	379,940
	③ 不燃残渣処分費	0	277,420	277,420
	合計（税抜き）	1,010,240	277,420	1,287,660

※ 処分単価は、一律に平成 28 年度実績単価（焼却灰は処分費 8,400 円/t+運搬費 1,185 円/t、不燃残渣は処分費 8,400 円/t+運搬費 2,600 円/t、それぞれ税抜き）とした。

3. 処理フロー

1. エネルギー回収推進施設

	B社	C社	D社	E社	F社	備考
燃焼空気量(1炉当り) ①一次空気 ②二次空気 ④火格子冷却空気 ⑤漏込空気 計 14,791m ³ /h 空気比 (理論空気量=11,401m ³ /h)	11,389m ³ /h -m ³ /h 3,402m ³ /h -m ³ /h 計 14,791m ³ /h 空気比 1.30	10,720m ³ /h 5,890m ³ /h -m ³ /h -m ³ /h 計 16,610m ³ /h 空気比 1.46	10,090m ³ /h 2,520m ³ /h -m ³ /h 1,020m ³ /h 計 13,630m ³ /h 空気比 1.20	11,400m ³ /h 3,420m ³ /h -m ³ /h 1,500m ³ /h 計 18,320m ³ /h 空気比 1.43	11,050m ³ /h 1,740m ³ /h -m ³ /h 1,020m ³ /h 計 16,490m ³ /h 空気比 1.21	
ガス冷却方式	廃熱ボイラー	廃熱ボイラー 減温塔	廃熱ボイラー 減温塔	廃熱ボイラー	廃熱ボイラー 減温塔	
発電出力 発電量 発電効率	4,950kW 29,784MWh/年 23.1%	4,070kW 24,584MWh/年 19.0%	約 4,500kW 27,287MWh/年 21.0%	4,370kW 26,599MWh/年 20.4%	4,050kW 21,582MWh/年 19.0%	既設は 925kW 交付金の基準 は 19.0%
所内電力量 ※リサイクルへの送電分を含む	8,541MWh/年	11,664MWh/年	10,310MWh/年	10,102MWh/年	8,399MWh/年	
売電量	21,296MWh/年	13,081MWh/年	17,058MWh/年	16,701MWh/年	13,264MWh/年	
排ガス処理方式	無触媒脱硝 排ガス再循環 活性炭吹込み 消石灰吹込み ※バグ入口 温度=178℃	触媒脱硝 排ガス再循環 活性炭吹込み 消石灰吹込み ※バグ入口 温度=168℃	無触媒脱硝 排ガス再循環 活性炭吹込み 消石灰吹込み ※バグ入口 温度=150℃	触媒脱硝 排ガス再循環 活性炭吹込み 消石灰吹込み ※バグ入口 温度=160℃	無触媒脱硝 排ガス再循環 活性炭吹込み 消石灰吹込み ※バグ入口 温度=160℃	
再循環排ガス量(1炉当り)	2,844m ³ /h	2,300m ³ /h	5,970m ³ /h	2,000m ³ /h	2,680m ³ /h	
排ガス処理薬剤(1炉当り) アンモニア水 消石灰 活性炭 反応助剤	3.1kg/h 132.9kg/h 1.1kg/h -	3.5kg/h 41.9kg/h 2.0kg/h 4.1kg/h	1.8kg/h 19.0kg/h 1.2kg/h 2.4kg/h	1.2kg/h 28.0kg/h 2.7kg/h -kg/h	5.7kg/h 23.2kg/h 0.5kg/h -kg/h	
煙突排ガス量(1炉当り) 及び温度 (湿ベース)	19,065m ³ /h 178℃	23,200m ³ /h 180℃	20,040m ³ /h 140℃	21,180m ³ /h 180℃	18,730m ³ /h 150℃	
主灰量(1炉当り) 飛灰処理物量(1炉当り) (湿ベース)	235.5kg/h 280.3kg/h 計 515.8kg/h	221.0kg/h 167.0kg/h 計 388.0kg/h	264.0kg/h 113.0kg/h 計 377.0kg/h	270.0kg/h 111.0kg/h 計 381.0kg/h	277.0kg/h 96.8kg/h 計 373.8kg/h	
主灰年間量 飛灰処理物年間量 (湿ベース)	2,991t/年 3,606t/年 計 6,597t/年	2,847t/年 2,148t/年 計 4,995t/年	3,391t/年 1,404t/年 計 4,795t/年	3,490t/年 1,450t/年 計 4,940t/年	2,723t/年 1,301t/年 計 5,024t/年	
上水使用量 (・ボイラー水補給 ・機器冷却水補給 ・他プラント用水 ・生活用水 ※基準ごみ・2炉時)	15,589m ³ /年 -	25,015m ³ /年 402kg/h	27,621m ³ /年 -	15,000m ³ /年 9.1t/day 16.3t/day 3.0t/day 15.0t/day	27,104m ³ /年 1.14t/h 1.31t/h 0.63t/h 0.57t/h	
下水排水量	5,259m ³ /年	8,639m ³ /年	6,812m ³ /年	5,800m ³ /年	9,460m ³ /年	
運転人員	32人	31人	30人	29人	33人	

※ 基準ごみ時・2炉運転時・中間期における物質収支で比較した。

2. マテリアルリサイクル推進施設

	B社	C社	D社	E社	F社	備考
小型不燃ごみ(手選別後)・不燃粗大ごみ処理						
機械破碎方式	低速(2軸) 高速(縦型)	低速(2軸) 高速	粗破碎 細破碎	低速(2軸) 高速(縦型)	低速 高速	
機械選別方式	磁選機 粒度選別機 破碎アルミ選別機	磁選機 可燃不燃選別機 アルミ選別機	一次磁選機 粒度選別機 風力選別機 二次磁選機 アルミ選別機	磁選機 粒度選別機 破碎アルミ選別機 鉄類風力選別機	磁選機 可燃不燃選別機 アルミ選別機	
プラスチック類選別方式	破袋機 →手選別	破袋機 →手選別	手選別	破袋機 →風力選別 →手選別	破袋機 →手選別	
ペットボトル処理選別方式	破集袋機 →手選別	破袋・除袋機 →手選別	手選別	破袋・除袋機 →手選別	破袋・除袋機 →手選別	
かん・びん処理選別方式	破集袋機 →異物除去 →スチール缶選別機 →アルミ缶選別機 →手選別	破袋・除袋機 →磁選機 →手選別	手選別 →スチール缶選別機 →アルミ缶選別機	破袋・除袋機 →磁選機 →手選別	破袋・除袋機 →磁選機 →手選別	
集じん・脱臭(破碎系) (資源系)	サイクロン +バグフィルタ 脱臭装置	- -	- -	- -	- -	
選別後重量 (破碎系)						
・鉄	354t/年	256t/年	183t/年	240t/年	573t/年	
・アルミ	203t/年	128t/年	81t/年	87t/年	102t/年	
・非鉄金属・鉄くず・ 小型家電	154t/年	154t/年	-t/年	-/年	-t/年	
・危険物・有害物・ 適正処理困難物	147t/年	-t/年	-t/年	-t/年	-t/年	
・破碎系可燃残渣	461t/年	534t/年	528t/年	556t/年	517t/年	
・破碎系不燃残渣	965t/年	1,218t/年	1,498t/年	1,407t/年	1,097t/年	
(資源系)						
・容器包装プラ	1,169t/年	1,433t/年	1,650t/年	1,514t/年	1,809t/年	
・その他プラ	-t/年	187t/年	153t/年	86t/年	95t/年	
・ペットボトル	387t/年	415t/年	433t/年	399t/年	418t/年	
・色ペットボトル	98t/年	4t/年	-t/年	-t/年	4t/年	
・スチール缶	348t/年	362t/年	344t/年	363t/年	349t/年	
・アルミ缶	80t/年	83t/年	80t/年	79t/年	82t/年	
・カレット(透明)		497t/年		273t/年	418t/年	
・カレット(茶)	(カレット計)	497t/年	(カレット計)	691t/年	368t/年	
・カレット(その他)	1,344t/年	249t/年	1,332t/年	272t/年	209t/年	
・ガラス残渣(リサ)	338t/年	471t/年	-t/年	523t/年	365t/年	
・資源系可燃残渣	1,013t/年	682t/年	878t/年	680t/年	780t/年	
・資源系不燃残渣	109t/年	-t/年	-t/年	-t/年	-t/年	
運転人員	20人	30人	26人	38人	30人	

4. 工事工程

	B社	C社	D社	E社	F社	備考
実施設計 建築確認申請 詳細設計	12ヶ月 ※確認申請含む -	12ヶ月 ※確認申請含む -	7ヶ月 4ヶ月 15ヶ月	9ヶ月 3ヶ月 -	12ヶ月	
土木建築工事 準備工事 地盤改良・山留・土工事 地下躯体・基礎工事 地上建築工事 仕上げ工事 その他付帯工事	通算 32ヶ月 1ヶ月 2ヶ月 7ヶ月 16ヶ月 6ヶ月 10ヶ月	30ヶ月	通算 26ヶ月 1ヶ月 - 16ヶ月 - 9ヶ月 5ヶ月	通算 29ヶ月 ※機器据付開始迄 15ヶ月	※土木建築工事期間設定には建設予定地の立地条件・ポーリングデータが必要。	
プラント工事 機器製作 機器据付工事 電気計装工事	21ヶ月	18ヶ月	通算 27ヶ月 18ヶ月 14ヶ月 10ヶ月	12ヶ月 23ヶ月 15ヶ月 6ヶ月	12ヶ月	
外構工事	6ヶ月	-	-	-	12ヶ月	
試運転	6ヶ月	6ヶ月	6ヶ月	6ヶ月	6ヶ月	
工事期間（概ね）	48ヶ月	48ヶ月	42ヶ月	48ヶ月	-	

【参考資料】各社の概算見積

1. 施設整備費

表 各社の回答（エネルギー回収推進施設整備費）

(千円/税抜き)

交付内外	工種	A社	B社	C社	D社	E社	F社	Ave. 6社
交付対象内 (1/2)	① 土木・建築工事	0	0	0	0	0	0	0
	② プラント設備工事	4,900,000	3,669,000	2,624,000	2,170,000	7,400,000	6,562,000	4,554,160
	③ 共通仮設費	98,000	66,000	47,000	32,550	79,000	132,000	75,760
	④ 現場管理費	245,000	180,000	84,000	86,800	239,000	262,000	182,800
	⑤ 一般管理費	490,000	293,000	276,000	151,900	818,000	656,000	447,480
	計	5,733,000	4,208,000	3,031,000	2,441,250	8,536,000	7,612,000	5,260,200
交付対象内 (1/3)	① 土木・建築工事	5,525,000	3,931,000	4,190,000	4,195,000	5,200,000	5,276,000	4,719,500
	② プラント設備工事	3,022,000	5,374,000	6,237,000	5,075,000	3,500,000	4,142,000	4,558,330
	③ 共通仮設費	171,000	168,000	187,000	139,200	83,000	189,000	156,200
	④ 現場管理費	427,000	454,000	334,000	371,200	249,000	377,000	368,700
	⑤ 一般管理費	855,000	745,000	1,094,000	649,600	844,000	942,000	854,940
	計	10,000,000	10,672,000	12,042,000	10,430,000	9,876,000	10,926,000	10,657,670
交付対象外	① 土木・建築工事	2,975,000	3,589,000	3,438,000	3,360,000	2,600,000	4,524,000	3,414,330
	② プラント設備工事	245,000	91,000	308,000	310,000	530,000	272,000	292,660
	③ 共通仮設費	64,000	66,000	68,000	55,050	31,000	95,000	63,180
	④ 現場管理費	161,000	180,000	120,000	146,800	95,000	192,000	149,130
	⑤ 一般管理費	322,000	294,000	393,000	256,900	332,000	479,000	346,150
	計	3,767,000	4,220,000	4,327,000	4,128,750	3,588,000	5,562,000	4,265,450
合計 (税抜き)	① 土木・建築工事	8,500,000	7,520,000	7,628,000	7,555,000	7,800,000	9,800,000	8,133,830
	② プラント設備工事	8,167,000	9,134,000	9,169,000	7,555,000	11,430,000	10,976,000	9,405,150
	③ 共通仮設費	333,000	300,000	302,000	226,800	193,000	416,000	295,140
	④ 現場管理費	833,000	814,000	538,000	604,800	583,000	831,000	700,630
	⑤ 一般管理費	1,667,000	1,332,000	1,763,000	1,058,400	1,994,000	2,077,000	1,648,570
	計	19,500,000	19,100,000	19,400,000	17,000,000	22,000,000	24,100,000	20,183,320

表 各社の回答（マテリアルリサイクル推進施設整備費）

(千円/税抜き)

交付内外	工種	A社	B社	C社	D社	E社	F社	Ave. 6社
交付対象内 (1/3)	① 土木・建築工事	1,462,000	2,583,000	3,115,700	1,167,500	3,400,000	2,900,000	2,438,040
	② プラント設備工事	1,732,000	1,396,000	1,099,000	1,557,500	1,200,000	2,422,000	1,567,760
	③ 共通仮設費	64,000	72,000	75,900	40,610	90,000	106,000	74,760
	④ 現場管理費	160,000	195,000	134,900	108,300	280,000	213,000	181,880
	⑤ 一般管理費	319,000	318,000	444,100	189,530	510,000	533,000	385,610
	計	3,737,000	4,564,000	4,869,600	3,063,440	5,480,000	6,174,000	4,648,050
交付対象外	① 土木・建築工事	0	0	779,300	390,000	0	0	194,880
	② プラント設備工事	54,000	0	26,000	0	100,000	22,000	33,660
	③ 共通仮設費	1,000	0	14,460	5,590	2,500	0	3,920
	④ 現場管理費	3,000	0	25,740	14,900	6,500	1,000	8,530
	⑤ 一般管理費	5,000	0	84,900	26,070	11,000	3,000	21,660
	計	63,000	0	930,400	436,560	120,000	26,000	262,650
合計 (税抜き)	① 土木・建築工事	1,462,000	2,583,000	3,895,000	1,557,500	3,400,000	2,900,000	2,632,920
	② プラント設備工事	1,786,000	1,396,000	1,125,000	1,557,500	1,300,000	2,444,000	1,601,420
	③ 共通仮設費	65,000	72,000	90,360	46,200	92,500	106,000	78,680
	④ 現場管理費	163,000	195,000	160,640	123,200	286,500	214,000	190,410
	⑤ 一般管理費	324,000	318,000	529,000	215,600	521,000	536,000	407,270
	計	3,800,000	4,564,000	5,800,000	3,500,000	5,600,000	6,200,000	4,910,700

表 各社の回答（合計）

(千円/税抜き)

交付内外	工種	A社	B社	C社	D社	E社	F社	Ave. 6社
交付対象内 (1/2)	① 土木・建築工事	0	0	0	0	0	0	0
	② プラント設備工事	4,900,000	3,669,000	2,624,000	2,170,000	7,400,000	6,562,000	4,554,160
	③ 共通仮設費	98,000	66,000	47,000	32,550	79,000	132,000	75,760
	④ 現場管理費	245,000	180,000	84,000	86,800	239,000	262,000	182,800
	⑤ 一般管理費	490,000	293,000	276,000	151,900	818,000	656,000	447,480
	計	5,733,000	4,208,000	3,031,000	2,441,250	8,536,000	7,612,000	5,260,200
交付対象内 (1/3)	① 土木・建築工事	6,987,000	6,514,000	7,305,700	5,362,500	8,600,000	8,176,000	7,157,540
	② プラント設備工事	4,754,000	6,770,000	7,336,000	6,632,500	4,700,000	6,564,000	6,126,090
	③ 共通仮設費	235,000	240,000	262,900	179,810	173,000	295,000	230,960
	④ 現場管理費	587,000	649,000	468,900	479,500	529,000	590,000	550,580
	⑤ 一般管理費	1,174,000	1,063,000	1,538,100	839,130	1,354,000	1,475,000	1,240,550
	計	13,737,000	15,236,000	16,911,600	13,493,440	15,356,000	17,100,000	15,305,720
交付対象外	① 土木・建築工事	2,975,000	3,589,000	4,217,300	3,750,000	2,600,000	4,524,000	3,609,210
	② プラント設備工事	299,000	91,000	334,000	310,000	630,000	294,000	326,320
	③ 共通仮設費	65,000	66,000	82,460	60,640	33,500	95,000	67,100
	④ 現場管理費	164,000	180,000	145,740	161,700	101,500	193,000	157,660
	⑤ 一般管理費	327,000	294,000	477,900	282,970	343,000	482,000	367,810
	計	3,830,000	4,220,000	5,257,400	4,565,310	3,708,000	5,588,000	4,528,100
合計 (税抜き)	① 土木・建築工事	9,962,000	10,103,000	11,523,000	9,112,500	11,200,000	12,700,000	10,766,750
	② プラント設備工事	9,953,000	10,530,000	10,294,000	9,112,500	12,730,000	13,420,000	11,006,570
	③ 共通仮設費	398,000	372,000	392,360	273,000	285,500	522,000	373,820
	④ 現場管理費	996,000	1,009,000	698,640	728,000	869,500	1,045,000	891,040
	⑤ 一般管理費	1,991,000	1,650,000	2,292,000	1,274,000	2,515,000	2,613,000	2,055,840
	計	23,300,000	23,664,000	25,200,000	20,500,000	27,600,000	30,300,000	25,094,020

2. 維持管理・運営費（20年間合計）

表 各社の回答（エネルギー回収推進施設維持管理・運営費）

(千円/税抜き)

項目	B社	C社	D社	E社	F社	Ave. 5社
① 用役費	3,816,502	2,387,791	1,553,166	1,838,860	1,698,192	2,258,910
電力	744,360	756,000	479,180	463,560	414,160	571,450
燃料	71,680	83,720	63,000	204,800	145,440	113,730
用水	96,340	155,840	163,740	94,960	169,260	136,030
薬剤等	2,874,242	1,335,331	847,246	1,075,540	969,332	1,420,340
その他	29,880	56,900	0	0	0	17,360
② 点検補修費	7,578,800	6,354,000	5,893,000	7,960,000	8,217,690	7,200,710
③ 人件費	4,720,000	4,340,000	4,540,000	5,060,000	5,490,000	4,834,140
④ その他費用	80,000	0	240,000	3,653,000	1,359,910	1,066,580
小計（税抜き）	16,195,302	13,081,791	12,226,166	18,511,860	16,765,792	15,360,340
⑤ 売却益	5,605,120	3,442,840	4,489,820	4,395,820	3,491,160	4,284,960
売電収入	5,605,120	3,442,840	4,489,820	4,395,820	3,491,160	4,284,960
その他収入	0	0	0	0	0	0
合計（税抜き）	10,590,182	9,638,951	7,736,346	14,116,040	13,274,632	11,075,380

※ 売電単価は、一律に13.16円/kWh（FIT分17.0円/kWh、非FIT分9円/kWh、バイオマス率=52%）とした。

※ 電力契約は、関西電力における特別高圧電力B（基本料金1,685円/kW月（契約電力当り）、従量料金13.18円/kWh、アンシラリーサービス料金70円/kW（発電設備定格出力当り）、それぞれ税抜き）とした。

表 各社の回答（マテリアルリサイクル推進施設維持管理・運営費）

(千円/税抜き)

項目	B社	C社	D社	E社	F社	Ave. 5社
① 用役費	99,800	192,495	0	152,517	113,980	111,760
電力	0	0	0	0	0	0
燃料	15,800	65,224	0	25,760	2,760	21,910
用水	0	0	0	0	0	0
薬剤等	25,600	103,874	0	126,757	111,220	73,490
その他	58,400	23,397	0	0	0	16,360
② 点検補修費	485,430	782,000	658,000	1,832,610	1,064,020	964,420
③ 人件費	2,400,000	4,200,000	3,480,000	3,360,000	3,522,000	3,478,260
④ その他費用	0	0	40,000	903,000	0	188,600
小計（税抜き）	2,985,230	5,174,495	4,178,000	6,248,127	4,700,000	4,743,040
⑤ 売却益	1,061,780	967,520	840,280	879,900	1,025,840	955,060
金属等	661,780	567,520	440,280	479,900	625,840	555,060
その他収入	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
合計（税抜き）	1,923,450	4,206,975	3,337,220	5,368,227	3,674,160	3,787,980

※ マテリアルリサイクル推進施設の電力・用水は、エネルギー回収推進施設に含まれている。

※ 資源化物の引取単価は、平成27年度実績単価（鉄くず18.9円/kg、非鉄金属123.4円/kg、鉄缶プレス16.3円/kg、アルミ缶プレス136.9円/kg、ガラス（白）-0.132円/kg（容り有償）、ガラス（茶）-0.87円/kg（容り有償）、ガラス（その他）-0.94円/kg（容り有償）、ペットボトル0円/kg（容り無償）、プラスチック-4.7円/kg（容り有償））とした。

※ その他収入として、一律に拠出金収入（20,000千円/年×20年）を見込んだ。

表 各社の回答（合計）

(千円/税抜き)

項目	B社	C社	D社	E社	F社	Ave. 5社
① 用役費	3,916,302	2,580,286	1,553,166	1,991,377	1,812,172	2,370,670
電力・用水	840,700	911,840	642,920	558,520	583,420	707,480
燃料・薬剤等	3,075,602	1,668,446	910,246	1,432,857	1,228,752	1,663,190
② 点検補修費	8,064,230	7,136,000	6,551,000	9,792,610	9,281,710	8,165,130
③ 人件費	7,120,000	8,540,000	8,020,000	8,420,000	9,012,000	8,312,400
④ その他費用	80,000	0	280,000	4,556,000	1,359,910	1,255,180
小計（税抜き）	19,180,532	18,256,286	16,404,166	24,759,987	21,465,792	20,103,380
⑤ 売却益	6,666,900	4,410,360	5,330,100	5,275,720	4,517,000	5,240,020
合計（税抜き）	12,513,632	13,845,926	11,074,066	19,484,267	16,948,792	14,863,360

3. 主灰・飛灰・不燃残渣処分費

表 各社の回答（主灰・飛灰・不燃残渣処分費）

(千円/税抜き)

項目	B社	C社	D社	E社	F社	Ave. 5社
① 主灰処分費	573,360	545,760	650,060	669,040	713,680	630,300
② 飛灰処理物処分費	691,220	411,780	269,140	277,960	249,400	379,940
③ 不燃残渣処分費	236,280	267,960	329,560	311,740	241,320	277,420
合計（税抜き）	1,500,860	1,225,500	1,248,760	1,258,740	1,204,400	1,287,660

※ 処分単価は、一律に平成28年度実績単価（焼却灰は処分費8,400円/t+運搬費1,185円/t、不燃残渣は処分費8,400円/t+運搬費2,600円/t、それぞれ税抜き）とした。

市場調査回答の取りまとめ

P F I 等事業により宝塚市新ごみ処理施設整備・運営（以下「本事業」という。）を実施するにあたり、民間事業者の事業参画が不可欠となります。そこで、民間事業者の参加意向や意見を把握し、民間事業者にとって魅力ある事業とすることを目的として、アンケート方式による市場調査を行いました。

1. 調査方法

1. 調査実施スケジュール

調査票の送付：平成 28 年 8 月 5 日（金）Email にて送付

調査票の回収：平成 28 年 9 月 9 日（金）まで回答期限

2. 調査票の回収状況

見積徴収企業と同様の企業を対象に調査を実施しました。

調査票の回収状況は次のとおりでした。

表 調査票の回収状況

調査票発送状況	調査票回収数	回収率
6 社	6 社	100%

3. 調査項目

調査項目は次のとおりです。

表 調査項目

設問No.	設問内容
設問 1	本事業への P F I 等事業の導入について
設問 2	事業方式について
設問 3	施設供用開始後の事業期間について
設問 4	効率的な事業実施のための民間事業者の有するノウハウ内容について ・市の財政負担額軽減 ・サービスの向上
設問 5	事業者として必要とする支援策及び理由について
設問 6	本事業で留意すべきリスクについて
設問 7	本事業への関心について

2. 調査結果

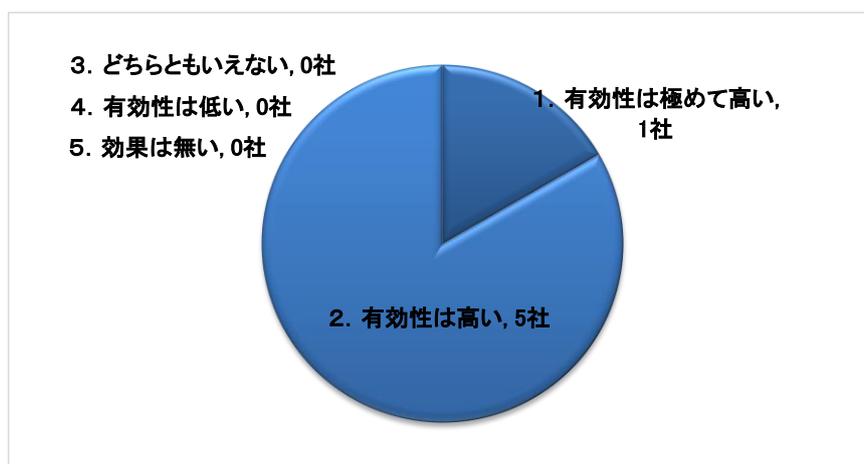
調査結果及び事業者の意見等は次のとおりでした。

設問1 本事業へのPFI等事業の導入について

本事業へのPFI等事業の導入により、効率的かつ効果的な、整備及び維持管理・運営が可能となるか否かについて回答を求めました。

その結果、全社において「有効性は極めて高い」「有効性は高い」という回答が得られました。回答の理由として、「民間の創意工夫が発揮されることが想定されること」などが挙げられましたが、効性をさらに高めるために、「適切な事業範囲とリスク分担や、民間の創意工夫を積極的に認める要求水準書を期待する」との意見が示されました。

選択肢	回答数
1. 有効性は極めて高い	1社
2. 有効性は高い	5社
3. どちらともいえない	0社
4. 有効性は低い	0社
5. 効果は無い	0社
合計	6社



設問2 事業方式について

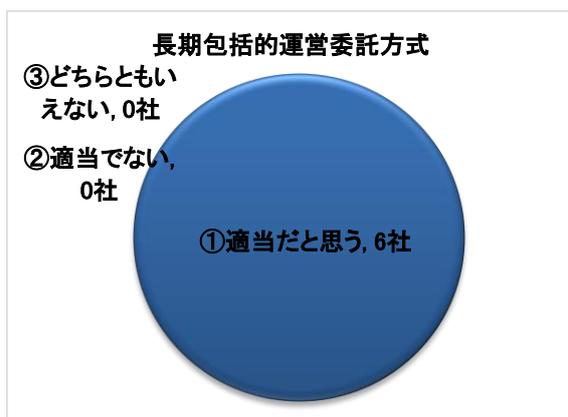
本事業へPFI等事業を導入する場合、各事業方式の適否について回答を求めました。

長期包括的運営委託方式及びDBO方式については、全社において「適当だと思う」と回答がりましたが、PFI(BTO)方式については、「適当だと思う」企業が2社、「適当でない」企業が4社でした。

長期包括的運営委託方式及びDBO方式について「適当だと思う」と回答した主な理由として、「公共による低利の資金調達メリットが得られる」、「固定資産税等の租税負担が少なくなる」などが挙げられていました。また、PFI(BTO)方式について「適当でない」と回答した主な理由は、「資金調達及び税制面でVFMが得られない」、「対応実績が無い」などでした。

選択肢	回答数		
	1. 長期包括的運営委託方式	2. DBO方式	3. PFI(BTO)方式
①適当だと思う	6社	6社	2社
②適当でない	0社	0社	4社
③どちらともいえない	0社	0社	0社
合計	6社	6社	6社

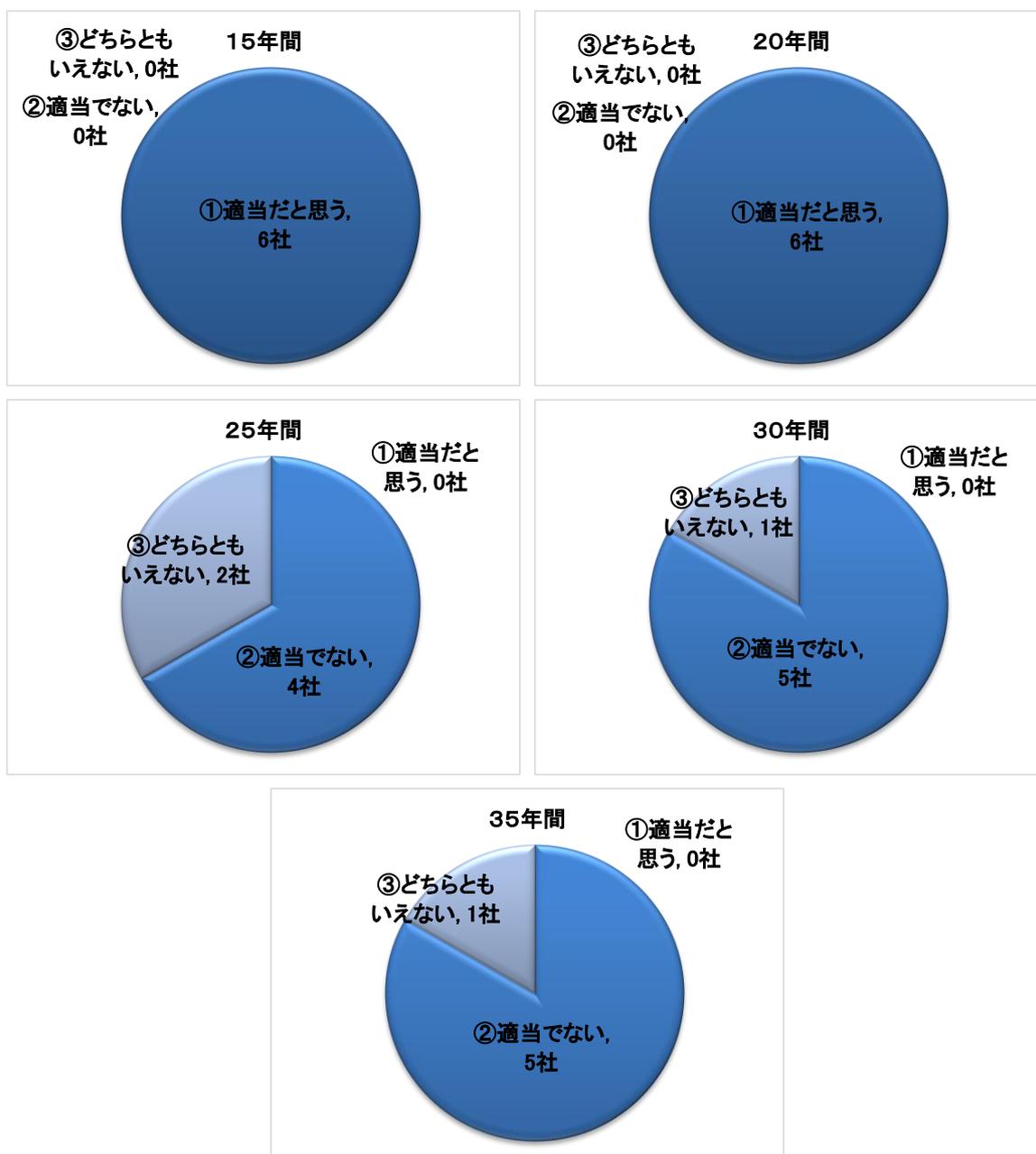
「4. その他」を選択した場合の具体的な方式	回答数
EPC方式(従来方式)	1社
合計	1社



設問3 施設供用開始後の事業期間について

それぞれの期間の適否について回答を求めました。事業期間が15年間及び20年間については全6社が「適当だと思う」との回答でしたが、25年間以上になると「適当だと思う」が0社でした。「適当でない」と回答した主な理由として、「25年間を超える事業期間については運営期間中に大規模修繕を含む可能性があり、リスクが高くなるため費用が高くなる」などが挙げられていました。

選択肢	回答数				
	1. 15年間	2. 20年間	3. 25年間	4. 30年間	5. 35年間
①適当だと思う	6社	6社	0社	0社	0社
②適当でない	0社	0社	4社	5社	5社
③どちらともいえない	0社	0社	2社	1社	1社
合計	6社	6社	6社	6社	6社



設問4 効率的な事業実施のための民間事業者の有するノウハウ内容について

本事業に参加した場合、従来方式と比べて発揮できるノウハウ及び創意工夫について、「市の財政負担の軽減」と「サービスの向上」のそれぞれの観点から回答を求めました。

「市の財政負担額軽減」に対しては、「売電収入を事業者100%帰属として一括契約することにより、事業費抑制が可能となる」、「単年度の購入品等の購買契約や各種契約を複数年度化することで、調達コストを低減させることができる」などが挙げられました。

「サービスの向上」に対しては、「(事業者が別途実施している)小売電気事業との連携による再生エネ電気の地産地消」、「他施設の運営実績による有価物の有効活用」などが挙げられました。

設問5 事業者として必要とする支援策及び理由について

本事業において、市がとるべき支援策(事業者として望む支援策)及びその理由について回答を求めたところ、「灰処理(運搬含む)は事業範囲外を要望する」、「電力会社との事前協議及び引込み工事」、「売電量に直接関係するごみ質やごみ量が計画条件から乖離した際に協議できる仕組み」、「FIT法改正等の法改正による見直しや物価変動による売電単価の見直しに柔軟に対応いただける仕組み」、「要求水準書による拘束の最小化」などが挙げられました。

設問6 本事業で留意すべきリスクについて

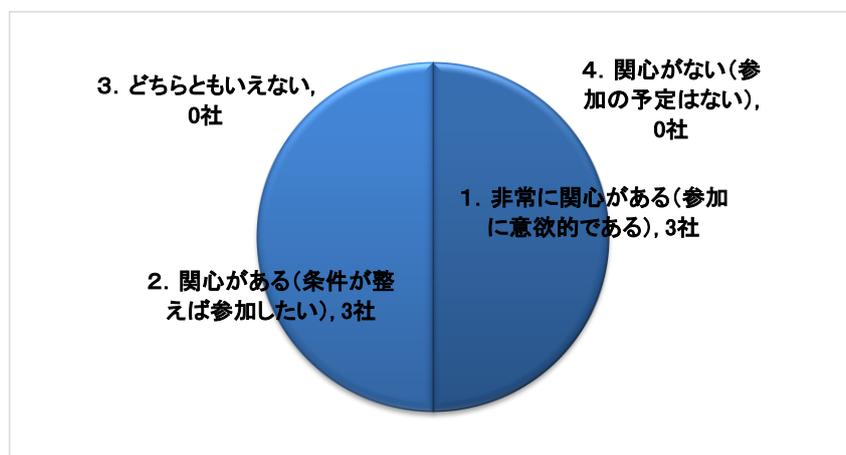
本事業において特に留意すべきリスクについて、その内容と官民リスク分担の考え方を具体的に求めたところ、「ごみ量・ごみ質の変動に関わるリスクは市の所掌としてほしい(または一定の範囲を超える変動が発生した場合には、変動の影響を反映できるような仕組みを希望する)」、「物価変動リスクについては協議の上、市の所掌としてほしい(特定の指標を採用して影響を反映できる仕組みを希望する)」、「不可抗力リスクについては定量的に評価することが困難であるため市の所掌としてほしい」、「過度なペナルティ条件設定は大きなリスク要因となるため避けてほしい」という回答がありました。

設問7 本事業への関心について

本事業をPFI等事業として実施する場合、現時点における関心度について回答を求めたところ、全6社で「非常に関心がある(参加に意欲的である)」または「関心がある(条件を整えば参加したい)」との結果でした。

参加のための条件・要望として、「実施方針公表と同時に要求水準書(案)を公表してほしい」、「提案書作成期間について4~5ヶ月を確保してほしい」、「事業者側への過度なリスク負担が生じない適正なリスク分担を設定してほしい」、「事業者の提案の自由度について最大限容認してほしい」、「建設資材・労務費の上昇及び労働者不足が顕著であることから、本計画にあたり十分な予算及び長い工期を確保してほしい」などが挙げられました。

選択肢	回答数
1. 非常に関心がある(参加に意欲的である)	3社
2. 関心がある(条件を整えば参加したい)	3社
3. どちらともいえない	0社
4. 関心がない(参加の予定はない)	0社
合計	6社



【参考資料】各社の自由記述回答

(設問1 本事業へのPFI等事業の導入について)

○PFI等事業の導入の有効性についての回答及び理由等

No.	回答	理由等
1	高い	整備及び維持管理・運営の要求水準書をメーカーの創意工夫が活かせる内容とすることで、事業費の低減や施設及びサービスの質の向上に繋がると考えます。
2	高い	近年、ごみ焼却処理施設の新設工事業方式はDBOが採用されることが多く、民間の創意工夫を積極的に認める要求水準書であれば、PFI等事業を導入する有効性は高いと考えています。
3	高い	有効性は高いと考えますが、管理運営においては自治体側の管理人員を必要最小限に抑えなければVFMの創出が難しいケースもあろうかと思われます。
4	高い	<p>本事業の主たる業務であるエネルギー回収推進施設及びマテリアルリサイクル推進施設の設計・建設・運営・維持管理では、プラントメーカーが有するノウハウを活用することで、建設・運営に係るコストが縮減できるため、民活手法の導入の有効性は高いと考えますが、民活手法導入の有効性をさらに高めるため、適切な事業範囲とリスク分担の設定をお願い致します。</p> <p>PFI等方式では、建設工事と運営事業の入札が同時に行われるため、発注条件をもとにしたプラント計画に基づき、事業期間の運営費を確定することとなりますが、発注後の設計協議で、発注者側のご要望等を基にプラント仕様や運営業務の詳細が決定されることになるため、入札時に設定した運営費と実情との齟齬が発生することを懸念しております。また、運営事業が長期間の契約となる場合、法制度・税制度の変更やごみ性状の変化といった条件変動に対して、柔軟に対応できない可能性があります。</p> <p>よって、実情に即して柔軟に事業を展開できる「DB+長期包括運営業務委託」での実施についてもご検討いただきたくお願いいたします。</p>
5	極めて高い	クリーンセンターの建設、運営・維持管理事業は、施設設計や運転管理および維持補修などの各段階において民間の創意工夫が多分に発揮できる事業分野であり、民活手法導入の有効性は一般論として高いと考えます。
6	高い	清掃工場の整備及び供用開始後の維持管理・運営はいわゆる性能発注方式で発注が行われ、民間事業者の寄与が大きい事業であり、それらを一元管理することが可能であるため、事業の各段階（整備、維持管理・運営）を個別で取扱う場合と比較すると、事業期間を通じての創意工夫を発揮する余地が大きいいため、事業を効果的に実施することが可能と考えております。

(設問2 事業方式について)

○各事業方式の適否についての回答及びその理由等

No.	回答				理由等
	長期包括的運営委託方式	DBO方式	PFI(BTO)方式	その他	
1	適当	適当	適当でない	-	<p>長期包括的運営委託方式及びDBO方式については公共による低利の資金調達メリットが得られます。BTOの事業形態は、資金調達及び税制面等においてVFMを得ることが難しいと考えます。</p> <p>PFI方式におきましては、BOO方式、BOT方式など、施設計画に自由度が高い方式を適用することで、適切なVFMを獲得し適正な事業運営が可能になると考えます。</p>
2	適当	適当	適当でない	EPC方式	<p>ごみ焼却処理施設の新設工事の事業方式はDBOが主流であり、2のDBOが適当だと考えています。</p> <p>理由はDBO方式において設計建設(EPC)と運営維持管理(OM)が別会社でなく、一貫体制である弊社の特長を活かせ、また参画件数、受注件数ともに豊富だからです。</p> <p>DBと0の発注を切り分ける1の長期包括的運営委託方式も参画件数、受注件数ともに豊富であり対応可能です。</p> <p>3のBTO方式は施設建設にかかる事業者負担の金利が生じるため、要望しません。</p> <p>4のEPC入札(建設費だけの入札)は対応可能です。</p>
3	適当	適当	適当でない	-	<p>DBO方式は、設計・施工及び運営を一体化することにより、弊社が持つノウハウや創意工夫を活用することが可能となり、設計段階から施工や運営を視野に入れたライフサイクルコストの低減が可能と考えます。</p> <p>長期包括的運営委託方式は、設計・施工と運営の事業者が同一であればDBO方式と同じメリットがあると考えます。</p> <p>PFI(BTO)方式は、弊社において対応実績がなく、的確なリスク分担や有効なご提案を行うことが難しいと考えます。</p> <p>また、ファイナンスを受ける必要があるため金利負担によるコストアップが懸念されます。</p>
4	適当	適当	適当でない	-	<p>1. 長期包括的運営委託方式につきましては、設問1をご参照願います。</p> <p>2. DBO方式につきましては、公共の起債による資金調達は民間事業者による調達に比べ低金利での調達が可能であることや、民間事業者の固定資産税等の租税負担が少なくなることから、PFI(BTO)方式と比べ、コストの削減が可能です。現在、弊社におきましても、ストーカ式焼却施設におけるDBO方式での受注実績を8件有しており、事業ノウハウを十分に蓄積しております。</p> <p>また、DBO方式で、SPCを設立する場合、SPC設立費用、SPC経費(人件費、開業費、総務費等)が別途必要となります。</p>

No.	回答				理由等
	長期包括的運営委託方式	DBO方式	PFI(BTO)方式	その他	
					<p>3. PFI(BTO)方式につきましては、民間事業者による資金調達と公共の起債による資金調達に比べて金利面で不利となることから発注者の総負担額圧縮の観点からも適当ではないと考えます。</p> <p>また、施設運営事業を複数年にわたり民間業者に委託される場合は、建設工事の実設計終了後に、運営事業を5年程度毎に更新することで、より実情に即した柔軟な運営を行うことができるため、望ましいと考えます。</p>
5	適当	適当	適当	-	<p>DBO・BTO方式については、いずれの場合も対応可能であり、公設公営に比べて民間の創意工夫を導入かつ実現しやすいと考えます。当社はPFI、PPP等新しい事業手法に多方面にて対応できる実施体制を取っており、BTO方式でも静岡県御殿場市・小山町広域行政組合様から受託しております。</p> <p>また、公設民営の長期包括運営事業(DB+O方式)の受注実績も多数保有しております。ごみ処理委託費として「サービス購入型」の事業形態で、事業者が負うリスクが適切な範囲であれば、積極的に事業参入いたします。</p>
6	適当	適当	適当	-	<p>弊社は、多数のDBO事業や長期包括事業を弊社もしくはSPCで実施しており、設立の有無に関係なく対応可能ですが、建設・運営の各段階を一元的に管理でき、かつ調達費用の金利面を考えるとDBO方式の方が、費用面・技術面でより効果的にごみ処理行政に貢献可能と考えますので、DBO方式を希望します。</p>

(設問3 施設供用開始後の事業期間について)

○各事業期間の適否についての回答及びその理由等

No.	回答						理由等
	15年間	20年間	25年間	30年間	35年間	その他	
1	適当	適当	適当でない	適当でない	適当でない	—	<p>25年を超える事業期間については、運営期間中に大規模修繕を含む可能性があり、費用等をリスクマネーとしてメーカーが委託費に計上するため、結果的に高くなるケースがあります。</p> <p>大規模修繕を実施する場合、機器の劣化状況や運転状況を判断材料として工事内容を決定することが最も効果的ですので、大規模修繕を含まない期間を設定することが望ましいと考えます。</p>
2	適当	適当	どちらともいえない	適当でない	適当でない	—	<p>運営期間は20年が主流なため、15年もしくは20年は適当だと考えます。</p> <p>25年は前例が少なく、現時点ではどちらとも言えません。</p> <p>30年、若しくは40年間の一括契約は運営期間が長すぎ、リスクがあるため、適当でないと考えます。</p>
3	適当	適当	どちらともいえない	どちらともいえない	どちらともいえない	—	<p>20年間以上の長期にわたる場合はリスクの予見が困難になることから、維持補修費増大等の要因により、効果的なVFMの創出率が小さくなる可能性があると考えます。</p>
4	適当	適当	適当でない	適当でない	適当でない	—	<p>一般的に運営期間が長期間であればあるほど、民間事業者の運営ノウハウを活用するメリットは増加しますが、同時に不確定要素（想定外の機器故障等、その発注が不確定なリスク）の発現確率は高まります。そのため、運営期間が長期過ぎると不確定要素に対するリスク対応コストの影響が大きくなります。</p> <p>また、弊社納入の廃棄物処理プラントでは20年程度での更新事例が多く見受けられ、事業期間が長くなればなるほど、施設補修リスクが高まると考えています。よって、事業期間としては、事業者にとってある程度の実績を把握している期間を希望いたします。事業期間が、20年以上に渡る場合、実績を把握できていないことから、事業者としてはリスクを考慮した応札価格を設定せざるを得ません。</p> <p>事業期間を20年間とした場合には、21年目以降の契約時に、その時点における最適な施設補修計画を織り込んだ運営事業契約が可能となり、結果としてVFMの観点からも、最も効率的であると考えます。</p> <p>これらのバランスを鑑み、運営期間の設定は15～20年程度が適当であると考えます。</p>
5	適当	適当	適当でない	適当でない	適当でない	—	<p>主要機器は15～20年間を超えると大規模な修繕が必要となってきます。15～20年を経過した状態を想定し、基幹的設備改良費用を委託費の中に見込</p>

No.	回答						理由等
	15年間	20年間	25年間	30年間	35年間	その他	
							<p>んだ場合、事業者側の算定するリスク費用が過大になりがちであり、委託費上昇の要因となり、VFMを下げる結果となる可能性があります。15～20年間の事業期間を推奨し、事業契約の中で期間の延長等が図れる規定にすることを要望いたします。また、長期間の事業では事業開始時の前提条件から外部環境（ごみの性状、廃棄物・リサイクルにかかる法令やルール、処理・リサイクル技術、経済状況など）が大きく変化することが予想されます。これら変動を事前に想定することは困難ですが、事業期間の満了時に、外部環境の変動に対処し、事業リスクを軽減することが望ましいと考えます。</p>
6	適当	適当	適当でない	適当でない	適当でない	—	<p>15、20年間の事業期間では、事業期間中の施設の基幹改良的な大規模修繕の発生の可能性が低く、これまでの他事案における運営実績による維持管理費用の積算が可能と考えられ過度のリスクフィーの発生が抑制されると考えられることから15、20年間で適当と考えます。</p> <p>それ以外の期間では、事業者側のコストは契約期間が長くなるにつれ、主に補修・更新に係る計画と実施の乖離によるコストオーバーランリスクが増加するため、運営費用のリスク対策費を増加せざるを得ず、事業者側にとって過度なリスク分担となり、結果として委託費が高騰するものと考えますので20年以上の運営期間を設定することは避けていただきますようお願い致します。</p>

(設問4 効率的な事業実施のための民間事業者の有するノウハウ内容について)

(1) 市の財政負担額軽減に対して発揮できるノウハウ等

No.	回答
1	長期的な機器補修計画の策定や売電収益を最大化する効率的な運転等により、市の財政負担軽減に寄与できると考えます。
2	要求水準書の内容がほぼ指定の場合は、事業方式に係わらず、建設費は変わりません。したがって要求水準書の内容を固定化せず、プラントメーカーにある程度、提案の自由度を持たせることによって建設費は下がる可能性があります。 また売電収入を事業者100%帰属として一括契約することにより、委託費を下げること(事業費抑制)が可能となるため、貴市環境部門の歳出削減が貴市全体の財政負担の軽減になります。
3	一般的に、事業者側の裁量で点検整備の内容・時期等を計画できる(単年度毎の予算等の制約がない)ため、より効率的な管理運営ができると考えられます。
4	事業者の豊富な運営実績に基づいた長期的な運転計画・点検計画・補修計画を総合的に立案し、ごみ質に応じた発電量・用役量の最適化を行うことで、安定した運転管理を実現するとともに、適時適切な補修を行うことで、運営費用を低減させます。さらに、単年度の購入品等の購買契約や、各種契約を複数年度化することで調達コストを低減させることができます。 これらにより、事業期間のLCCを低減することが可能となります。
5	事業提案者として、事業者側で仕様を決定できる自由度が大きい場合、プラント性能の向上やプラントメーカーのノウハウを用いた効率化等により、建設費の低減が期待できます。また、事業者提案として、運転人員、維持補修の効率化、用役費用の低減等により、運営費の低減が期待できます。
6	・ライフサイクルコストと不適合発生リスクのバランスを考慮した設備仕様・材質選定・補修計画上の工夫(例えば「補修費が高い設備は仕様・材質を高級化し、補修頻度を下げる」、「補修費が安い設備は、仕様・材質を陳腐化し、補修頻度を上げる」、「定期点検結果を踏まえ、補修頻度や時期を柔軟に見直す」など) ・売電収入を最大化する運転計画上の工夫(例えば、昼間の発電量を増やすなど)

(2) サービスの向上に対して発揮できるノウハウ等

No.	回答
1	地元企業との連携による貴市内企業の発展、啓発業務において多様な講座を提供する等、近隣地域の活性化に寄与できると考えます。
2	弊社はごみ発電を中心とした再生エネ電気の地産池消をコンセプトとした小売電気事業を行っており、売電収入を事業者100%帰属とすることにより、貴市内の小中学校や公共施設に電気を供給する提案が可能であり、民間企業のノウハウを発揮することができます。
3	他施設の運営実績による、有価物の有効活用や市民サービスの向上がはかれます。
4	施設来場者の対応(例:見学対応、環境学習等)に配慮した啓発設備、環境学習計画、見学者ルート等を設計段階より計画し、その計画に則り、民間事業者自らが施設運営を実施することで、より周辺住民に喜んでいただけるサービスを提供することが可能となります。
5	直接搬入者へのサービス向上や、一般来場者の方々へのサービス向上(防災、環境学習等を含みます)が期待できます。
6	・サービスについては、事業方式の違いによる大きな差異はないと考えます。 (DBO方式で提供できるサービスは、公設公営方式であっても提供可能であると考えます。)

(設問5 事業者として必要とする支援策及び理由について)

○事業者として必要とする支援策についての回答及びその理由等

No.	回答
1	特にございません。
2	主灰、飛灰は埋立を前提とありますが、埋立、セメント化等の資源化にかかわらず、灰処理(運搬含む)は事業範囲外を要望します。
3	電力の引込み工事が必要な際は、電力会社との事前協議が弊社ではできないので、貴市の役割として頂きたいと考えます。
4	<p>【入札条件について】</p> <p>近年、資材単価の高騰は収まりつつありますが、未だ施工単価の高騰は続いております。よって、今後の総合評価においては、直近の業者見積価格を反映した適切な予定価格を決定いただきたく、お願いいたします。また、これに加え、極端な価格重視とならない評価基準の設定をお願いしたく存じます。</p> <p>民間の技術・ノウハウ等を最大限発揮するため、施設の具体的な仕様の制限やご指定等は、必要最小限に留めていただき、発注者が必要とする最低限の水準を設定願います。</p>
5	PFI事業として実施する場合、役割分担では事業者の申請や許可取得がありますが、御市実施の全体事業の中での建設・運營業務ですので、御市の支援なしでは成立しないものと考えます。余熱利用管理(売電収入)については御市所掌でも対応可能ですが、売電量に直接関係するごみ質やごみ量が計画条件から乖離した際に協議できる仕組み、またFIT法改正等の法改正による見直しや物価変動による売電単価の見直しに柔軟に対応いただける仕組みであれば、売電業務は事業者所掌で有効利用できると考えます。
6	<p>DBO方式を採用する場合、要求水準書において求める性能や成果については規定すべきものですが、それを達成する手段(例えば建設に係る仕様・材質など)については、要求水準書による拘束を最小化し、民間に自由度を与えて頂きたいと考えます。</p> <p>また、要求水準と必ずしも合致していない提案であっても、それが要求水準を同等もしくは上回ることを合理的に説明した場合は、提案を審査・許容する、民間提案に対する柔軟さをお認め頂きたいと考えます。</p>

(設問6 本事業で留意すべきリスクについて)

○本事業において特に留意すべきリスクについての回答及びその理由等

No.	回答
1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 法令等の変更リスク 本事業に直接関係する法令変更のほか、間接的に関連する法令変更に関しても事業に影響を与えることには変わりないため、貴市にも関与いただきたいと思います。 ・ 近隣対応リスク 事業者が実施する活動は、事業そのものと密接不可分であり、近隣対応については貴市にも関与いただきたいと思います。 ・ 不可抗力リスク 引渡前のリスクについても、貴市が主分担、事業者が従分担と考えます。
2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交付金リスクの「上記以外のもの」は貴市△、事業者△となっていますが、貴市○を要望します。 ・ 不可抗力は注記※3で一定程度までは事業者が負担し、それ以上は貴市が負担するとあるので引渡後だけでなく、引渡前も貴市○、事業者△を要望します。
3	<ul style="list-style-type: none"> ・ ごみの質、量等の変動に関わるリスクは、事業者ではリスク化できないため、貴市の所掌として頂きたいと考えます。
4	<p>【官民リスク分担の考え方について】</p> <p>官民リスク分担の一般的な考え方としては、「PFI 事業におけるリスク分担ガイドライン」に記載されていることと存じますが、実際の PFI 等事業の事業契約書（案）等を拝見すると、リスク分担については、抽象的な表現（例えば、発注者に起因するものは発注者のリスク、事業者に起因するものは事業者のリスクとする等）が多く見受けられます。</p> <p>PFI 事業の経験から、実際には発注者と事業者の双方が原因でリスクが顕在化することが多いように思われます。この場合、双方とも 100%の立証責任が果たせず、また契約にも当該条項がないため、結果的に事業者にリスクが残存することとなります。</p> <p>一般廃棄物処理の PFI 事業は、運営に関するリスク比重が大きく、前述のようなケースが長期間に渡り事業者に残存する結果となりますので、より現実に沿った具体的かつ細分化されたリスク分担をご検討頂きます様、お願い致します。</p> <p>【物価変動リスクについて】</p> <p>設計・施工段階における物価上昇については、インフレスライド条項(公共工事標準請負契約約款第 25 条第 6 項)の通り、契約金額の 1%以内の物価上昇分は事業者の負担とし、1%を超える上昇分につきましては貴市の負担とするリスク分担をご検討頂きますようお願いいたします。また、入札から契約締結に至るまでの間に起こった物価変動につきましても、発注者側のご負担として頂きますようお願い致します。</p> <p>【不可抗力リスクについて】</p> <p>天災等の不可抗力は予測不可能であり、それに対するコスト計上が困難です。従いまして、不可抗力リスクは事業者の負担から除外して頂きますようお願い致します。</p> <p>【施設の想定外停止等によるペナルティ条件の適切な設定について】</p> <p>施設の想定外停止により、廃棄物処理が滞る場合、ごみピットでの貯留限界を超えた廃棄物は、他所での処理等が必要ですが、他所での処理費用と、本施設で処理した場合に事業者に支払う費用との差額が、実際の発注者にとっての余分な費用負担となるものと考えます。しかしながら、当該事象が生じた場合、上記費用に加え、固定費の減額等のペナルティを設定する契約が見受けられます。過度のペナルティ条件の設定は、事業者にとって大きなリスク要因となりますので、適切な条件設定をご検討頂きたく、お願い致します。</p>
5	<p>民間事業者でコントロールできるリスク負担であることが基本であり、事業者側へ過度なリスク負担がないことが参入条件となります。また、建設工事において、社会情勢の変動による建設コスト、調達コストの急激な上昇などの物価変動は、ご協議のうえ御市のご負担としていただきたく、お願いいたします。</p>
6	<p>最も高い VFM を達成するためには、官民の合理的なリスク分担が不可欠です。民間事業者への過度のリスク負担を求めること(例：ごみ質の保証がない前提条件での売電量・飛灰量な</p>

No.	回答
	<p>どの保証、行政側が命令権を有する形での追加出資等の財務支援規定、資本金・地元雇用等過度の定量的な制約、過度のペナルティなど)は、リスクフィーとなって事業費にはね返ってくるとともに、民間事業者の事業運営を破綻させる可能性もあり、望ましくありません。</p> <p>官側で負担すべきあるいはリスク顕在化時に官民で協議を要すると考えられる主なリスクは以下の通りです。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 計画責任・住民説明 <p>事業実施計画立案段階での事業計画や、建設予定地での測量・調査・事業範囲の策定、周辺住民への説明、住民同意の取付等は公共が適切な責任を負うことにより民間事業者へ過度なリスク負担がかかることを削除できます。(例：事業実施そのものに対する住民訴訟への対応等)</p> 2. 用地取得 <p>用地取得にかかるコスト要素として用地取得費、用地取得遅れに伴い発生するコストがあり総事業費に占めるコストインパクトが甚大である上に、その算出が定量的に評価することが困難であるため、VFMの最大化の観点から官側でのリスク負担が妥当であると考えます。</p> 3. ごみ量・ごみ質の変動 <p>官民ともにコントロール不可能なごみ量やごみ質は清掃工場の維持管理・運営において薬品量や売電量などに影響し、その変動は事業運営上、経済的に非常に大きな影響をもつものです。一定の範囲を超える変動が発生した場合には、変動の影響について反映できるような仕組みを希望します。</p> 4. 物価変動 <p>物価の変動は両者にとってコントロール不可能なリスクであり、ある指標を採用して物価変動を反映させることは必要不可欠と考えます。</p> 5. 不可抗力 <p>天災、戦争等のコントロール不可能な事由が発生した場合の損害については民間事業者ではリスクが定量的に評価することが困難であるため、VFMの最大化の観点から官側でのリスク負担をお願い致します。</p>

(設問7 本事業への関心について)

○本事業への関心についての回答及び参加のための条件等

No.	回答	参加のための条件等
1	関心がある	—
2	関心がある	最終的には契約書案を含む入札公告の公表資料を見た上での判断となりますが、要望事項は下記のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> ・実施方針公表時に要求水準書(案)も同時公表願います。 ・提案書作成期間は4~5ヶ月は確保願います。 ・ゼネコンはSPCに出資しない協力企業、プラントメーカーの下請け方式、JVの場合は乙型を要望します。
3	非常に 関心がある	—
4	関心がある	弊社及び弊社グループ企業は、豊富な一般廃棄物処理施設の設計・建設、運営・維持管理の実績を有しておりますので、本事業においても、これらで培った経験とノウハウを最大限に発揮できると考えております。
5	非常に 関心がある	性能発注方式を採用されるものと考えますが、施設として性能を満足させるものとし、プラント設備の仕様につきましては、民間事業者の提案を採用していただく余地をできる限り広く取っていただきたいと考えます。また、事業面では「リスクを最もよく管理することができる者が当該リスクを分担する」との原則に則り、事業者側に過度なリスクを負担させないよう、適正なリスク分担となるようにご検討願います。ごみ処理委託費として「サービス購入型」の事業形態で、事業者が負うリスクが適切な範囲内であれば、積極的に事業参入いたします。
6	非常に 関心がある	再度申し上げますが、費用面・技術面で更なる効率化を図るため、事業者の提案の自由度を最大限認めていただきたいです。施設規模、稼働日数、各設備機器の詳細仕様(数量、材質、型式等)を民間事業者の提案に委ねるなど、民間事業者の創意工夫を最大限に活かせる発注条件として頂けることを希望します。 一方で、「過度なペナルティ設定」、「民間事業者ではコントロールできないリスクの民間負担規定(例えば、ごみ量、ごみ質の変化を考慮しない発電量保証規定)」など、過度なリスクを民間事業者に負わせる契約条件は、過度なリスク対応費を含んだ事業費の高騰を招くと共に、民間事業者の参入意欲の根本を揺るがすものであり、官民ともにデメリットがあるものと考えます。 また、現在の建設業界では、政府政策による公共事業投資の増加や東京オリンピック開催に係る工事の増加、建設資材・労務費の上昇及び労働者不足が顕著となっており、今後もこの傾向は続き、建設予定時期においても見解が不透明なため、つきましては、本計画にあたり十分な予算及び長い工期の確保をお願い申し上げます。