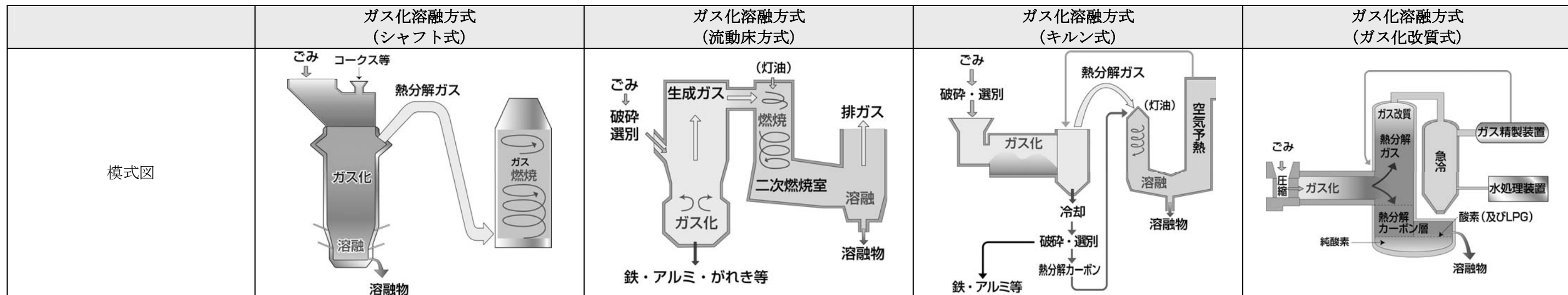


【資料5別紙】可燃ごみ処理方式の概要

	従来型焼却方式 (ストーカ方式)	従来型焼却方式 (流動床方式)	従来型焼却+灰溶融方式
模式図			
原理	本方式では、焼却炉内のごみを乾燥するための乾燥段、燃焼するための燃焼段、未燃分を完全に焼却する後燃焼段の3段階を経てごみを焼却処理する。なお、機種によってストーカ段が2段階の焼却炉もあるが、基本的な機能は同じで、ごみを乾燥→燃焼→後燃焼のプロセスがとれる炉構造となっている。なお、本方式は国内で最も多く導入されている処理方式である。	本方式では、炉内の流動媒体（流動砂）を650～800℃の高温に暖め、この砂を風圧（約1,500～2,500mmH ₂ O）により流動化させる。高温で流動した炉内にごみを破碎した後に投入し、短時間で燃焼する。なお、ごみの破碎サイズは炉の機種によって異なるが約10～30cm位とする。 また、砂と不燃物は炉床下部から引き出し、砂と不燃物は再び炉内へ供給される。	本方式は、左記に示した従来型焼却方式と組合せた処理方式であり、焼却処理により発生した焼却主灰や焼却飛灰を約1,300℃の高温条件にて溶融処理し、ダイオキシン類の分解除去も同時に行い無害化を図る。また、焼却主灰や焼却飛灰を溶融することによりガラス質のスラグに変え減容化も同時に行う。さらに、生成する溶融スラグは資源化物として路盤材等に有効利用が可能である。
I. 基本性能			
燃焼温度	約800℃～950℃	約800℃～1,000℃	約1,300℃（溶融炉）
排ガス量	空気とごみとの接触面積が小さいため、燃焼のための空気比は1.6～2.5となる。そのため、排ガス量が多くなる。	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は1.5～2.0程度で運転が可能となる。そのため、ストーカ方式より排ガス量がやや少ない。	溶融処理に伴う排ガスが発生することから、従来型焼却方式と比較して排ガス量は多くなる。
減容率	(従来型焼却+灰溶融方式に示すとおり)	(従来型焼却+灰溶融方式に示すとおり)	2.41%
※本組合の想定施設規模は225t/日である。	—	—	【算定条件】 ・ごみ 0.3t/m ³ ・スラグ 1.6t/m ³ ・灰分 10%（焼却処理由来） 【算定過程】 ・ごみ容積：225t ÷ 0.3t/m ³ = 750 m ³ ・灰発生量：225t × 10% = 22.5t この灰量が溶融しスラグとなる場合、 減容比 = (22.5 ÷ 1.6) ÷ 583 × 100 = 2.41%
最終処分率	(従来型焼却+灰溶融方式に示すとおり)	(従来型焼却+灰溶融方式に示すとおり)	8.5%
	—	—	【算定条件】 ・施設規模：225t/日 ・スラグ発生率：7%、溶融飛灰発生率：4%（固化灰） ・スラグ量：12.25t、溶融飛灰量：7.0t 以上より、7.0t ÷ 225t/日 × 100 = 3.1% ただし、スラグを最終処分する場合は、 19.25 ÷ 225 = 8.5% 程度となる。

	従来型焼却方式 (ストーカ方式)	従来型焼却方式 (流動床方式)	従来型焼却+灰溶融方式
<p>模式図</p>			
II. 処理性能			
発熱量	補助燃料なしで処理できる低位発熱量は、約 900kcal/kg 以上である。	処理可能な上限のごみ発熱量は、約 3,500kcal/kg である。補助燃料なしで処理できる低位発熱量は、約 900kcal/kg 以上である。	補助燃料なしで処理できる低位発熱量は、約 900kcal/kg 以上である。
ごみサイズ	ごみホッパの入口サイズ以下であれば、破碎する必要はない。	約 70 cm以下であれば問題なく焼却処理できる。破碎により約 10 cm以下にすることが望ましい。	ごみホッパの入口サイズ以下であれば、破碎する必要はない。
廃プラスチック類	プラスチックの混入量の上限値は、湿ベース約 25%まで可能である。	プラスチックの多いごみ質は、焼却炉の構造等についての設計上の配慮が必要である。プラスチックの混入量の上限値は、湿ベース約 50%まで可能である。これは、流動砂によりプラスチックが分散され燃焼するためであるが、プラスチックが固まりとなって、流動障害が起こることも考えられるので、十分な技術的検討が必要である。	焼却方式として、ストーカ方式を選定する場合は、プラスチックの混入量の上限値は、湿ベース約 25%まで可能である。流動床方式を選定する場合は、左記のとおりプラスチック混入量の上限に注意する必要がある。
金属・不燃物類	一般的な都市ごみに混入する程度では処理可能である。また、適量混入していたほうが、ごみへの燃焼空気供給が行いやすく、燃焼管理も行いやすくなる。	処理可能であるが、不燃物の増加は炉底部からの流動砂を抜きだしにくくする可能性がある。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に注意する必要がある。	焼却方式として、ストーカ方式を選択する場合は特に問題ないが、流動床方式を選定する場合は、砂分級機能力の低下等に注意する必要がある。
汚泥類	処理可能であるが、脱水・乾燥状態であることが望ましい。	処理可能である。	処理可能である。
掘り起こしごみ	掘り起こしごみ中の性状によるが、可燃分が多く含まれる場合には処理可能である。ただし、土・砂等の不燃分や灰分が多い場合は、炉に投入してもそのまま排出されるため、処理による減容・減量効果が期待できず、自然効果を阻害する可能性もある。	掘り起こしごみ中の性状によるが、可燃分が多く含まれる場合には処理可能である。ただし、土・砂等の不燃分や灰分が多い場合は、炉に投入してもそのまま排出されるため、処理による減容・減量効果が期待できない。また、不燃物が多い場合、砂分級機能力の低下等に留意する必要がある。	廃プラスチック等の、掘り起こしごみ中に可燃分が多い場合は焼却過程において処理可能である。また、不燃分・灰分が多い掘り起こしごみに関しては、溶融過程において処理することが可能である。ただし、灰溶融方式によっては、処理対象の粒度を調整するための粉碎等の前処理が必要となる。

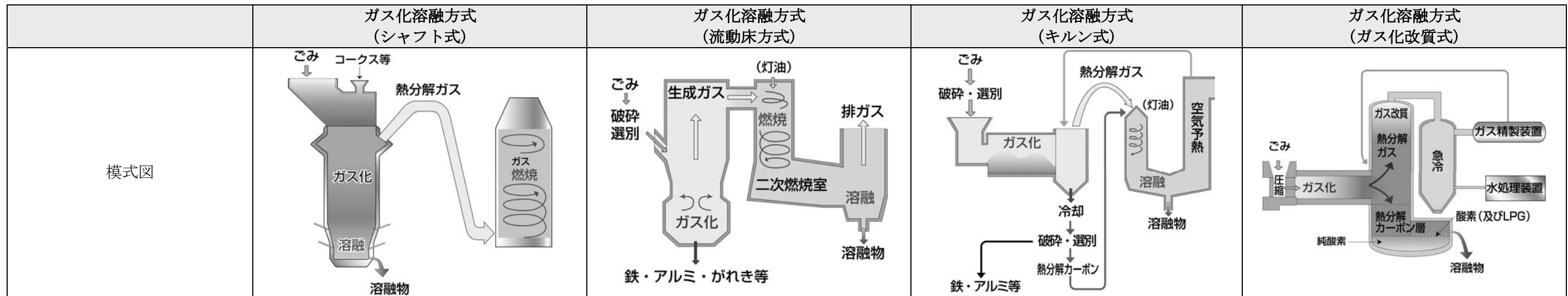
	従来型焼却方式 (ストーカ方式)	従来型焼却方式 (流動床方式)	従来型焼却+灰溶融方式
模式図			
III. 環境性能 (ダイオキシン類対策)			
排ガス	消石灰・活性炭（必要に応じ）吹き込み及び低温ろ過式集じん器の導入により、ダイオキシン類の基準値である 0.1ng TEQ/Nm の達成可能である。	同左	燃焼室温度が約 1000℃～1100℃であるため、ダイオキシン類の前駆体まで含めた完全分解が可能となる。
排水	洗煙排水の処理については考慮する必要があるが、ダイオキシン類の基準値である 10 pg/l の達成は十分可能である。 ⇒説明を逆にして、ダイオキシン類の基準値が可能であるが、洗煙処理をする場合は・・・としては。	同左	同左
処理残渣 (主灰・飛灰・溶融飛灰)	発生残渣 焼却主灰、焼却飛灰 ダイオキシン類の基準値である 3ng TEQ/g は十分可能である。	発生残渣 焼却主灰、焼却飛灰 ダイオキシン類の基準値である 3ng TEQ/g は十分可能であるが、飛灰量はストーカ方式と比較して多くなる。	発生残渣 溶融飛灰（焼却主灰・飛灰ともに溶融する場合） ダイオキシン類の基準値である 3ng TEQ/g は十分可能である。
IV. 価格性能			
建設費	(従来型焼却+灰溶融方式に示すとおり)	(従来型焼却+灰溶融方式に示すとおり)	50,900 千円/規模 t (n=20) (環境省『入札・契約データベース (平成 22 年)』調べ)
V. 導入実績 (過去 10 年間) ※環境省『入札・契約データベース (平成 22 年)』調べ	—	—	20 件 平成 13 年度： 0 件 平成 14 年度： 5 件 平成 15 年度： 2 件 平成 16 年度： 4 件 平成 17 年度： 4 件 平成 18 年度： 1 件 平成 19 年度： 2 件 平成 20 年度： 2 件 平成 21 年度： 0 件 平成 22 年度： 0 件



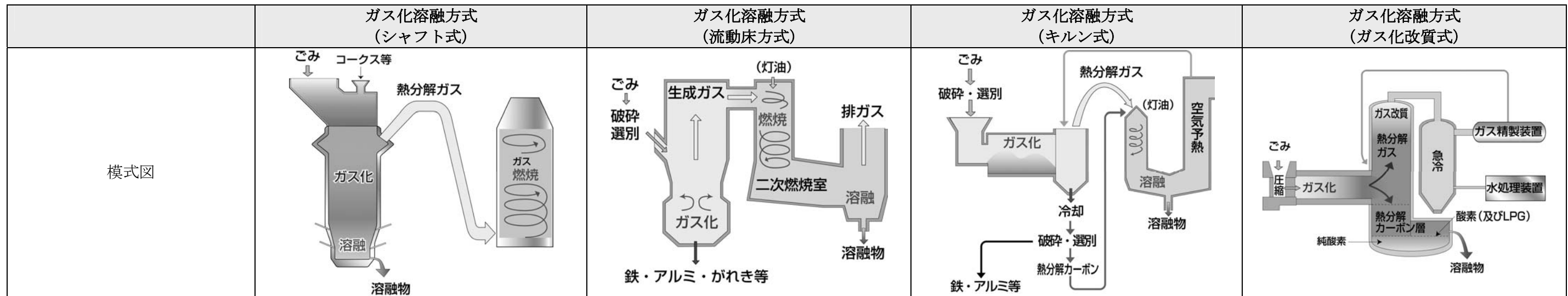
模式図

原理	<p>高炉の原理を応用したごみの直接熔融技術であり、ごみの乾燥、熱分解から熔融までを円筒型炉（シャフト炉）にて行い、熱分解ガスを燃焼室で燃焼させることを基本としている。</p> <p>熱源としてコークスや消石灰を使用し、シャフト炉の頂部から投入する。これに合わせてごみをシャフト炉の頂部または側面より供給し、炉の上部から順次、乾燥・熱分解・燃焼・熔融される。また、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、熱分解残渣の灰分等は炉底にある羽口から供給される純酸素により燃焼して熔融される。さらに炉底からは、スラグとメタルを回収することができる。</p>	<p>ごみの乾燥、熱分解を流動床炉で行い、発生した熱分解ガスとチャーとそれに含まれる灰分を後段の熔融炉にて燃焼させる。流動床は低酸素雰囲気中で500～600℃の温度で運転し、ごみを部分燃焼させる。部分燃焼で得られた熱が媒体である砂によってごみに供給され、熱を受けたごみは熱分解され、可燃性のガスおよび未燃固形物等となり、可燃性のガスの一部は燃焼して熱源となる。大部分の可燃性のガスと未燃固形物等は、熔融炉に送られる。また、熔融炉では、可燃性ガスと未燃固形物を高温燃焼させ、灰分を熔融しスラグ化する。さらに、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。</p>	<p>ごみの乾燥、熱分解を円筒横型の炉（熱分解キルン炉）にて行い、発生した熱分解ガスと熱分解残渣から分離した熱分解チャーとそれに含まれる灰分を後段に設けた熔融炉で燃焼・熔融する。</p> <p>ごみは破碎された後、熱分解ドラムに投入され約450℃の温度で熱分解される。熱分解ドラム内部には、加熱管が配置されており、ごみへの熱供給とキルンの回転による攪拌の役割を果たしている。次に可燃性ガスは、熔融炉に送られ熱分解残渣は熱分解ドラム下部から排出され、熱分解残渣は冷却された後、振動ふるいおよび磁選機で熱分解カーボンと粗い成分である金属や不燃物に分離される。この分離された熱分解カーボンは、主として灰分と炭素分で、粉碎されたのち貯留され、熔融炉にてスラグ化する。</p>	<p>ガス改質方式では、熱分解工程において熱分解ガスと熱分解カーボンが生成される。生成された熱分解ガスは、高温もしくは高圧高温状態で改質して回収される。その改質ガスは、タール分を含まないので精製ガスとして貯めることができ、そのため、貯留タンクで吸収できる、高効率のガスエンジンやガスタービンで発電をすることができる。</p> <p>熱分解カーボンは、純酸素を用い熔融され、スラグ化される。また、熔融飛灰は、混合塩、金属水酸化物、硫黄等に分離され、回収されるため、生成したスラグのほか混合塩、金属水酸化物、硫黄等が再利用する場合、最終処分がない。</p>
----	--	---	---	--

I. 基本性能				
燃焼温度	約 1,800℃		約 1,300℃	
排ガス量	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、少なくなる。空気比 1.3 程度		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、少なくなる。空気比 1.3 程度	
減容比	2.64%		2.64%	
※本組合の想定施設規模は 225t/日である。	<p>【算定条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ごみ 0.3t/m³ ・スラグ 1.6t/m³ ・熔融飛灰 0.9t/m³ <p>【算定過程】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ごみ容積：225t ÷ 0.3t/m³ = 750 m³ ・スラグ量：225t × 7% ÷ 1.6 = 9.8 m³ ・熔融飛灰量：225t × 4% ÷ 0.9 = 10.0 m³ これより、減容比 = (9.8 + 10.0) ÷ 750 × 100 = 2.64% <p>※ごみ重量に対し、スラグ発生量 7%、熔融飛灰発生量 4%（処理前 3%）とする。</p>			
最終処分率	3～4%程度		同左	
	<p>熔融飛灰のみが最終処分される場合は、最終処分される量は投入ごみの 3～4%程度（熔融飛灰の発生率）となる。</p> <p>※スラグと熔融飛灰のみが最終処分される場合は、最終処分される量は投入ごみの 10～11%程度（熔融飛灰＋スラグの発生率）となる</p>			
	0%		同左	
	<p>熔融飛灰からの塩、金属水酸化物、硫黄の回収し、再利用を行う場合、最終処分物は発生しない。</p>			



II. 処理性能				
発熱量	常に補助燃料としてコークスを利用 酸素方式の場合：約 1,100 kcal 以上	1,400 kcal～1,800 kcal 程度 ※実際の稼動状況では、約 2,200 kcal 程度	1,400 kcal～1,500 kcal 程度 ※実際の稼動状況では、約 2,000 kcal 程度	1,700 kcal 程度 ※実際の稼動状況では、約 2,000 kcal 程度
ごみサイズ	立方体：800mm 以下程度 長尺物：800mm～1,000mm 以下程度	立方体：200mm～400mm 以下程度 長尺物：200mm～400mm 以下程度	立方体：150mm～200mm 以下程度 長尺物：150mm～500mm 以下程度	立方体：700mm 以下程度 長尺物：700mm 以下程度 (プレス困難な金属棒等は約 300mm 以下)
廃プラスチック類	処理可能である。 (混燃率：50%以上可能)	処理可能である。 (混燃率：30～40%程度)	処理可能である。 (混燃率：20～30%程度)	処理可能である。 (混燃率：40%程度)
金属・不燃物類	処理可能である。	基本的に可燃物のみを処理。混入物はガス化工程により排出される。	同左	特に問題なし。金属棒等は約 300mm 以下
汚泥類	処理可能である。	同左	同左	同左
掘り起しごみ	コークスをはじめとする助燃材の投入量により、燃焼条件を操作できるため、比較的灰分の高い掘り起しごみの処理は可能である。 ⇒スラグ品質のため塩基度調整等は必要となる。	炉の性質上、投入ごみ質の変動による影響を受けやすいため、掘り起しごみの処理を行う場合は、破碎により粒度等の調質を行い破碎ピットで攪拌する必要がある。特に、掘り起しごみ中の不燃物は、流動砂の排出と合わせて堆積するため、最終処分量を減らすためには、再溶融する必要がある	処理対象の調質を行うため、掘り起しごみの破碎等の前処理が必要となる。また、掘り起しごみ中の不燃物は、ガス化溶融炉より熱分解カーボン等と合わせて排出されるため、最終処分量を減らすためには回収後に再溶融する必要がある。	同左



III. 環境性能 (ダイオキシン類対策)				
排ガス	ダイオキシン類基準値である、 0.1ng-TEQ/Nm3 の達成に問題はない。	同左	同左	同左
排水	洗煙排水の処理については考慮する必要があるが、ダイオキシン類の基準値である 10pg-TEQ/l は、十分可能である。	同左	同左	同左
処理残渣 (主灰・飛灰・溶融飛灰)	発生残渣 溶融飛灰	発生残渣 溶融飛灰	発生残渣 溶融飛灰	発生残渣 なし (溶融飛灰から塩等を回収する場合)
	ダイオキシン類の基準値である 3ng-TEQ/g は、十分可能である。	同左	同左	同左

IV. 価格性能				
建設費	49,600 千円/規模 t (n=14) (環境省『入札・契約データベース (平成 22 年)』調べ)	50,400 千円/規模 t (n=17) (環境省『入札・契約データベース (平成 22 年)』調べ)	41,000 千円/規模 t (n=2) (環境省『入札・契約データベース (平成 22 年)』調べ)	47,000 千円/規模 t (n=1) (環境省『入札・契約データベース (平成 22 年)』調べ)

V. 導入実績 (過去 10 年間) ※環境省『入札・契約データベース (平成 22 年)』調べ	16 件	17 件	2 件	2 件
	平成 13 年度 : 1 件 平成 14 年度 : 1 件 平成 15 年度 : 5 件 平成 16 年度 : 2 件 平成 17 年度 : 1 件 平成 18 年度 : 2 件 平成 19 年度 : 2 件 平成 20 年度 : 1 件 平成 21 年度 : 1 件 平成 22 年度 : 0 件	平成 13 年度 : 0 件 平成 14 年度 : 0 件 平成 15 年度 : 4 件 平成 16 年度 : 5 件 平成 17 年度 : 3 件 平成 18 年度 : 4 件 平成 19 年度 : 0 件 平成 20 年度 : 0 件 平成 21 年度 : 1 件 平成 22 年度 : 0 件	平成 13 年度 : 0 件 平成 14 年度 : 0 件 平成 15 年度 : 1 件 平成 16 年度 : 0 件 平成 17 年度 : 1 件 平成 18 年度 : 0 件 平成 19 年度 : 0 件 平成 20 年度 : 0 件 平成 21 年度 : 0 件 平成 22 年度 : 0 件	平成 13 年度 : 1 件 平成 14 年度 : 1 件 平成 15 年度 : 0 件 平成 16 年度 : 0 件 平成 17 年度 : 0 件 平成 18 年度 : 0 件 平成 19 年度 : 0 件 平成 20 年度 : 0 件 平成 21 年度 : 0 件 平成 22 年度 : 0 件