資料３

処理方式の比較評価（案）

本資料の位置付け：「処理方式の比較評価（案）」は、処理方式の評価を行い、新ごみ処理施設に望ましい処理方式の選定を行うものである。

燃やせるごみの処理方法は、全国の自治体で採用実績が特に多い「焼却方式（ストーカ式）」をはじめ多岐にわたっており、第７回委員会で整理したとおり、新ごみ処理施設においては、ストーカ式、ガス化溶融（シャフト式、流動床式）、ストーカ式＋メタン発酵（乾式）を検討候補としている。これらの処理方式は、それぞれ特徴（メリット・強み）を有していることから、第７回及び第８回委員会で整理した評価項目と比較評価手法によって、新ごみ処理施設に適している処理方式を選択する。

処理方式の評価（案）

各評価項目について、４つの処理方式を比較評価（◎：特に優れている、○：優れている、△：課題がある　等）した結果を総合評価し新ごみ処理施設に適している処理方式として選定する。

＜比較評価結果（事務局案）＞

基本方針		評価項目	評価の視点	処理方式（施設規模１９８ｔ/日における比較）							
				ストーカ式		ガス化溶融 シャフト式		ガス化溶融 流動床式		焼却 ＋ メタン発酵（乾式）	
				・ごみを高温で加熱し、ごみ中の水分を蒸発させ、可燃分を焼却する。 ・長い歴史を経て技術的に成熟しており、信頼性が高い。		・コークスを用いてごみを高温で溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。		・ごみの持つ熱量（必要に応じて燃料）を用いてごみを溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。		・メタン発酵に適さないごみとメタン発酵で発生する残さは、併設する焼却施設で処理する。 ・ごみからバイオガス（メタン：二酸化炭素の比率=約６：４）の回収が可能。	
1	持続可能な処理と安定した運営	技術的に確立した処理方式 ※持続可能な処理 ※事故・トラブルの少ない運営 ※安定稼働実績	採用実績数の多さ ※185t/日以上、直近10年間	◎	39件	○	9件	△	3件	△	3件
			稼働年数実績の長さ ※185t/日以上	◎	50年	◎	30年	○	24年	○	12年
		整備・運営コスト等 ※ライフサイクルコストの縮減	競争性の確保 （提案希望処理方式）	◎	競争性の確保が可能である。 （複数社希望あり、かつ、全社第1希望）	△	競争性の確保が難しい。 （提案希望なし）	△	同左 （提案希望なし）	△	同左 （1社のみ）
			建設費の低さ ※破砕選別施設を含む	◎	※ストーカ式を100%として比較	△	メーカーからの回答が得られなかったため定量的な比較は難しいが、設備数の多さからストーカ式と比較して高額になると推測する。	△	同左	○	約126%

基本方針		評価項目	評価の視点	処理方式（施設規模１９８ｔ/日における比較）							
				ストーカ式		ガス化溶融 シャフト式		ガス化溶融 流動床式		焼却 ＋ メタン発酵（乾式）	
				・ごみを高温で加熱し、ごみ中の水分を蒸発させ、可燃分を焼却する。 ・長い歴史を経て技術的に成熟しており、信頼性が高い。		・コークスを用いてごみを高温で溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。		・ごみの持つ熱量（必要に応じて燃料）を用いてごみを溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。		・メタン発酵に適さないごみとメタン発酵で発生する残さは、併設する焼却施設で処理する。 ・ごみからバイオガス（メタン：二酸化炭素の比率=約６：４）の回収が可能。	
1	持続可能な処理と安定した運営	整備・運営コスト等 ※ライフサイクルコストの縮減	運営費の低さ ※破砕選別施設を含む	◎	※ストーカ式を100%として比較	△	メーカーからの回答が得られなかったため定量的な比較は難しいが、副資材の使用、設備数の多さからストーカ式と比較して高額になると推測する。	△	メーカーからの回答が得られなかったため定量的な比較は難しいが、設備数の多さからストーカ式と比較して高額になると推測する。	○	約121%
			基幹的設備改良の可否・条件	○	稼働後21年目以降に実施が想定される。 将来のごみ量や改良範囲によってはごみ処理の外部委託が発生する可能性があるが、基幹的設備改良は可能である。	○	メーカーからの回答が得られなかったものの、実施実績が確認できることから、ストーカ式と同様と推測する。	○	同左	△	メーカーからの回答が得られず、実施実績も確認できないことから、基幹的設備改良の実施による中長期的な施設稼働の実現性に懸念がある。
2	災害に対する強靭性向上	被災時の強靭性 ※災害時の対応力	緊急停止、再稼働のしやすさ	○	特に問題なく緊急停止、再稼働が可能である。	○	同左	○	同左	△	メタン発酵については緊急停止・再稼働（生物処理の維持）に課題がある。
		復旧の容易性	機器点数等の少なさ	○	機器点数が少ない。	△	機器点数が多い。	△	同左	△	機器点数及び建屋の数が多い。（焼却処理を行う工場棟、メタン発酵処理を行う工場棟の2棟が必要。）
		災害廃棄物の処理	災害廃棄物への対応性の高さ	○	事前の選別によって災害廃棄物の処理は可能である。	◎	炉内へ投入できる寸法であれば可燃物、不燃物問わず高温で溶融するため、災害廃棄物への対応性が高い。	○	事前の破砕・選別によって、災害廃棄物の処理が可能である。	△	焼却においては事前の選別によって災害廃棄物の処理が可能であるが、メタン発酵施設がある分、焼却の施設規模が小さいため、処理可能量は少ない。

基本方針		評価項目	評価の視点	処理方式（施設規模１９８ｔ/日における比較）							
				ストーカ式		ガス化溶融 シャフト式		ガス化溶融 流動床式		焼却 ＋ メタン発酵（乾式）	
				・ごみを高温で加熱し、ごみ中の水分を蒸発させ、可燃分を焼却する。 ・長い歴史を経て技術的に成熟しており、信頼性が高い。		・コークスを用いてごみを高温で溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。		・ごみの持つ熱量（必要に応じて燃料）を用いてごみを溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。		・メタン発酵に適さないごみとメタン発酵で発生する残さは、併設する焼却施設で処理する。 ・ごみからバイオガス（メタン：二酸化炭素の比率=約６：４）の回収が可能。	
３	地域特性による廃棄物への対応	中型・大型動物、刈草等の処理方法の検証	中型・大型動物の処理可否・条件	○	処理することは可能ではあるが、そのままの状態での処理に関してはメーカーから下記の回答があったため、原則として切断等の前処理後に袋に入れて新ごみ処理施設へ搬入する等の対応が望ましい。 ・冷凍庫設置によって数億円の追加コストが発生する。 ・施設内での前処理（冷凍、破砕）は作業環境、衛生面、精神衛生面の観点から課題がある。 ・水分が多いことから燃焼悪化を招くおそれがある。	○	メーカーからの回答が得られなかったものの、そのままの状態での処理に関してはストーカ式と同様の課題を有すると推測できることから、原則として切断等の前処理後に袋に入れて新ごみ処理施設へ搬入する等の対応が望ましい。	△	メーカーからの回答が得られなかったものの、そのままの状態での処理に関してはストーカ式と比較して、前処理（破砕）は十分に行う必要があると考えられる。	○	ストーカ式に同じ
			刈草の処理可否・条件	○	問題なく処理が可能である。 メーカーからは、ごみピット内での十分な撹拌で処理可能との回答がある一方で、ヤードで乾燥後に投入との回答もあり、刈草については何らかの方法で乾燥後に処理を行うことが望ましい。	○	メーカーからの回答が得られなかったものの、刈草によるごみ質への影響を考慮すると、ストーカ式と同様に刈草については何らかの方法で乾燥後に処理を行うことが望ましい。	△	メーカーからの回答が得られなかったものの、ストーカ式と比較しごみ質変動に敏感であることから、慎重な管理が不可欠であると考えられる。	○	ストーカ式に同じ

基本方針		評価項目	評価の視点	処理方式（施設規模１９８ｔ/日における比較）							
				ストーカ式		ガス化溶融 シャフト式		ガス化溶融 流動床式		焼却 ＋ メタン発酵（乾式）	
				・ごみを高温で加熱し、ごみ中の水分を蒸発させ、可燃分を焼却する。 ・長い歴史を経て技術的に成熟しており、信頼性が高い。		・コークスを用いてごみを高温で溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。		・ごみの持つ熱量（必要に応じて燃料）を用いてごみを溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。		・メタン発酵に適さないごみとメタン発酵で発生する残さは、併設する焼却施設で処理する。 ・ごみからバイオガス（メタン：二酸化炭素の比率=約６：４）の回収が可能。	
４	循環型社会・ 脱炭素社会の形成推進	廃棄物エネルギーの有効利用	廃棄物エネルギー有効利用方法の種類の多さ	○	発電、熱（蒸気、温水）利用が可能である。	○	同左	○	同左	◎	発電、熱（蒸気、温水）利用のほか、バイオガスの利用も可能である。
			廃棄物エネルギー有効利用効率の高さ	○	工場棟内でのエネルギー消費量が少ない分、有効利用効率が高いと考えられる。	△	工場棟内でのエネルギー消費量が多いため、有効利用効率が若干下がると考えられる。	△	同左	◎	工場棟内でのエネルギー消費量にもよるが、バイオガスの利用が可能となる分、有効利用効率が高いと考えられる。
		施設稼働に伴う二酸化炭素排出量	二酸化炭素排出量の少なさ	○	排出量が少ないと考えられる。	△	溶融のために使用するコークスについてはバイオコークスの開発が進んでいるものの、現状では切替には至っておらず、機器点数も多いことから、排出量が多いと考えられる。	△	機器点数が多いこと、溶融のために燃料を使用することから、排出量が多いと考えられる。	△	機器点数及び建屋数が多いことから、排出量が多いと考えられる。
		処理後の残さの資源化	最終処分場残余容量への影響	○	年間発生量：6,100m^3/年（約28年間、埋め立てできる見込み）	◎	メーカーからの回答が得られなかったものの、年間発生量は4,500m^3/年程度と推測する。 （約38年間、埋め立てできる見込み）	◎	同左	○	メタン発酵に適さないごみとメタン発酵で発生する残さを併設するストーカ式焼却施設で処理するため、発生する灰の量としてはストーカ式と同等となる。
			残さの資源化の恒久性	△	焼却灰（主灰）、飛灰ともに資源化の恒久性に乏しい。	△	飛灰については資源化の恒久性に乏しい。溶融スラグについても組合で資源化を行う場合には課題（安定的な利用先の確保）がある。	△	同左	△	焼却灰（主灰）、飛灰ともに資源化の恒久性に乏しい。

基本方針		評価項目	評価の視点	処理方式（施設規模１９８ｔ/日における比較）							
				ストーカ式		ガス化溶融 シャフト式		ガス化溶融 流動床式		焼却 ＋ メタン発酵（乾式）	
				・ごみを高温で加熱し、ごみ中の水分を蒸発させ、可燃分を焼却する。 ・長い歴史を経て技術的に成熟しており、信頼性が高い。		・コークスを用いてごみを高温で溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。		・ごみの持つ熱量（必要に応じて燃料）を用いてごみを溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。		・メタン発酵に適さないごみとメタン発酵で発生する残さは、併設する焼却施設で処理する。 ・ごみからバイオガス（メタン：二酸化炭素の比率=約６：４）の回収が可能。	
5	新たな処理システムの取組み	粗大ごみ、災害ごみ等の受入調整機能（ストックヤード）	受入調整機能配置の可否	○	いずれの処理方式でも受入調整機能を設けることは可能である。（処理方式によって差はない。）	○	同左	○	同左	○	同左
		破砕選別設備（不燃粗大ごみ処理）との連携	破砕選別設備との効率的な連携と破砕選別残さ量の処理	○	破砕後に選別した不燃物も処理可能である場合は、破砕選別設備の機器点数を少なくすることが可能である。	○	同左	○	同左	○	同左
6	圏域住民のための施設の実現	環境保全性（排ガス、排水、騒音、振動、臭気等）	環境保全上の特記事項、留意事項の有無	○	排ガス、排水、騒音、振動、臭気のそれぞれに対して容易に環境保全上の対策が可能である。	○	同左	○	同左	△	臭気対策に留意が必要である。ガスホルダーを設置するため、景観に留意が必要である。

	処理方式（施設規模１９８ｔ/日における比較）			
	ストーカ式	ガス化溶融 シャフト式	ガス化溶融 流動床式	焼却 ＋ メタン発酵（乾式）
	・ごみを高温で加熱し、ごみ中の水分を蒸発させ、可燃分を焼却する。 ・長い歴史を経て技術的に成熟しており、信頼性が高い。	・コークスを用いてごみを高温で溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。	・ごみの持つ熱量（必要に応じて燃料）を用いてごみを溶かし、溶融スラグを生成する。 ・溶融スラグの資源化（売却）が可能である場合は最終処分量の削減が可能。	・メタン発酵に適さないごみとメタン発酵で発生する残さは、併設する焼却施設で処理する。 ・ごみからバイオガス（メタン：二酸化炭素の比率=約６：４）の回収が可能。
比較評価結果を踏まえた処理方式選定の可否	比較結果 ◎：５　○：13 △：１	比較結果 ◎：３　○：９ △：７	比較結果 ◎：１　○：８ △：１０	比較結果 ◎：２　○：８ △：９
	総合評価 「基本方針１　持続可能な処理と安定した運営」について他方式と比較して特に優れている。 また、他の基本方針すべてにおいても優れている。 したがって、基本構想で掲げたすべての基本方針に沿った処理方式と評価できる。 基本方針を実現でき、競争性も優れていることから、新ごみ処理施設の処理方式として最適である。	総合評価 災害廃棄物への対応性の高さ、最終処分場残余容量への影響の少なさ等、部分的に特に優れている面を有しているものの、「基本方針１　持続可能な処理と安定した運営」、「基本方針４　循環型社会・脱炭素社会の形成推進」について課題を有しており、ストーカ式と比較した際の消費電力量の多さ、副資材によるランニングコスト増を理由にメーカーの提案希望もない。 基本方針及び競争性について課題があることから、新ごみ処理施設の処理方式として最適ではない。	総合評価 最終処分場残余容量への影響の少なさ等、部分的に特に優れている面を有しているものの、「基本方針１　持続可能な処理と安定した運営」、「基本方針２　災害に対する強靭性向上」、「基本方針３　地域特性による廃棄物への対応」、「基本方針４　循環型社会・脱炭素社会の形成推進」について課題を有しており、市場の需要の低さ、スラグの有効利用先の確保の課題、ストーカ式と比較した際の運転管理の難易度の高さや価格優位性の低さを理由にメーカーの提案希望もない。 基本方針及び競争性について課題があることから、新ごみ処理施設の処理方式として最適ではない。	総合評価 廃棄物エネルギーの有効利用については特に優れている面を有しているものの、「基本方針１　持続可能な処理と安定した運営」、「基本方針２　災害に対する強靭性向上」、「基本方針４　循環型社会・脱炭素社会の形成推進」、「基本方針６　圏域住民のための施設の実現」について課題を有しており、参入を希望するメーカーは1社であった。 基本方針及び競争性について課題があることから、新ごみ処理施設の処理方式として最適ではない。