

1) 処理方式の選定について

処理方式の選定については、前回の委員会でご意見をいただいた事項を踏まえ、初めから決定することはせず、広くメーカー提案を受けながら決定するものとなりました。ただし、前回提示した5種類のごみ焼却施設のうち、Mustの条件（ごみ量との適合性、ごみ種・ごみ質との適合性、敷地内配置計画、熱回収率10%以上）を満足しない処理方式については、既存資料（実績・技術評価）を確認のうえ、非採用として扱い、それ以外の処理方式は、今後も広く検討していくものとなります。

処理方式の選定フローと委員会の関係について、図-1に示します。

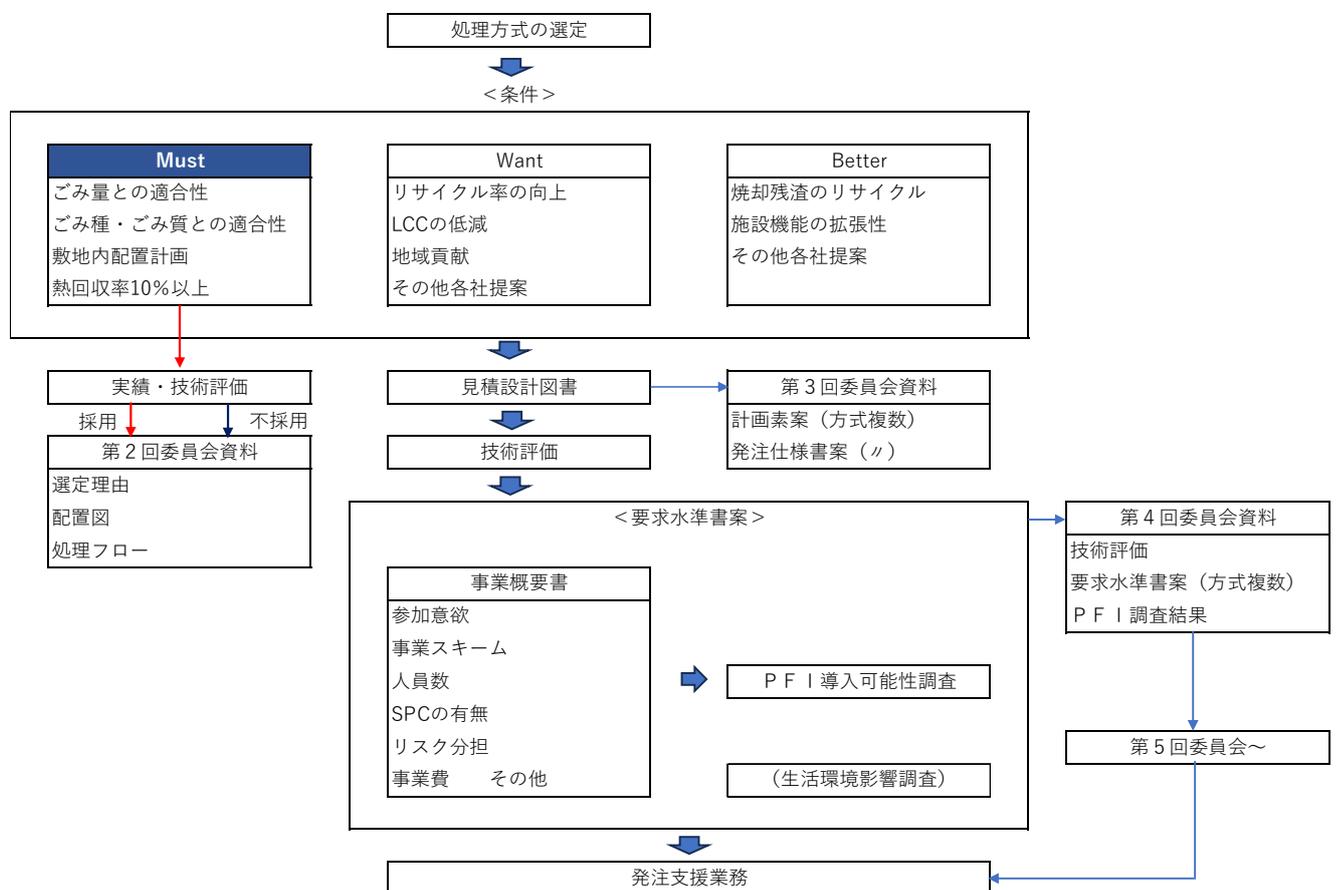


図-1 処理方式の選定フローと委員会の関係

2) 新分別区分

新施設整備後の分別区分案を示します。

表-1 新分別区分案とその効果

現状	新施設検討案	
区分	区分	変更による効果と新施設との関連
燃やせるごみ	燃やせるごみ	
燃やせないごみ	燃やせないごみ	
ビン、缶、金属、その他	★ビン ★缶 ★金属・その他	新施設では、不燃物処理ラインではなくびん・缶ラインに変更することにより、回収後の場内分別の手間削減を見込む。 缶の水平リサイクル※の達成と純度の向上（売却益の向上への期待） 新施設では、不燃物処理ラインではなくびん・缶ラインに変更 新施設では、粗大ごみと一緒に、不燃・粗大ラインで処理 不燃・粗大処理ラインにアルミ選別機を設置することにより、回収後の場内分別の手間削減を見込む
大型ごみ	大型ごみ	
6号袋（15kg程度まで）	-	-
危険物・有害物	-	-
小物	★一定の大きさ又は重さ以上のもの	粗大ごみの区分を1種類にすることにより、市民に分かりやすい分別区分とする。 ただし、大きさ等を明確にする必要あり。 設定する大きさは、新施設の不燃・粗大ラインにおける破砕機受入寸法で対応可。 （今後の検討により市民の出しやすい大きさに設定可能）
中物		
大物		
	★枝・木（木材）	木質チップとしてバイオマス発電やたい肥工場への販売を期待。県内に複数のバイオマス発電所あり。本市の焼却施設では、規模的に発電は困難であるが、分別することで再生可能エネルギー発電への貢献が期待できる。木材は、排出時期により変動が大きく、日常的な処理は不要。排出頻度の高い時期に新施設の不燃・粗大ラインの運転調整により破砕機の活用が可能。
	★危険・有害ごみ 指定品目	危険ごみ・有害ごみの分別区分を設けることで、焼却施設での水銀排出防止、リサイクル施設での火災、爆発事故防止効果が向上する。品目は以下のとおり。 スプレー缶類、ライター、水銀製品、使用済小型家電、包丁・カッター・カミソリ・はさみ、乾電池・ボタン電池・充電電池、モバイルバッテリー、蛍光灯、充電式電池内蔵機器（電子タバコ、電気カミソリ、スマートフォン等）※使用済小型家電の定義が必要。
古紙類	古紙類	古紙類区分は今後、要検討。新施設ではストックヤードの活用も想定するが、収集運搬事業者が新施設を経由せず直接回収することも考えられる。 検討内容は以下のとおり。
ダンボール・米袋	ダンボール・米袋	米袋はこのままでよいか？
新聞紙	新聞紙	チラシの扱いをどうするか？
その他紙類	その他紙類	禁忌品の取り扱いが引き取り先によって異なるので、禁忌品を確認して、内容を定める。
	★食用油	食用油はSAF（航空機燃料）や家畜のえさ、工業用油製品、BDF（バイオ燃料）とする事例がみられる。全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会には自治体の賛助会員も複数あり、有効なリサイクル手法と考えられる。BDF（バイオ燃料）製造工場が県内に複数箇所あり。 新施設ではストックヤードの活用も想定する。ただし、新潟県においては、純粋なBDFは軽油取引税の課税対象外となるが、灯油や軽油と混合する場合は課税対象となるので、利用方法まで確認する必要がある。食用油の内容は以下に示すとおり。 家庭から出た「菜種油・大豆油・コーン油・ごま油・サラダ油等の植物性食用油のみ」とする ※商品容器又はペットボトルに天かす等固形物を除いて入れる
容器包装プラスチック	プラスチック類	
ペットボトル	ペットボトル	ペットボトルの水平リサイクル※の達成
白トレイ	★その他プラスチック類	当市の搬入量を鑑みて市民の利便性と資源化率向上のため分別区分を1つにした。白トレイはスーパー等の拠点回収の積極的活用を広報し、民間のリサイクルルートを活用する。 その他プラスチック類は、プラ新法へ対応させる。その他の容器包装プラスチック以外の製品プラスチックも対象とするが、処理不適な製品や素材を含め、プラスチックの分類は搬入先と協議のうえ流動的に対応する。 ストックヤードの活用も想定するが、収集運搬事業者が新施設を経由せず直接回収することも考えられる。
その他プラスチック類		
古着・食器	古着・食器	通年運用に変更。新施設ではストックヤードの活用も想定するが、収集運搬事業者が新施設を経由せず直接回収することも考えられる。
古着	古着	（現状と同じ、品目指定あり）
食器	食器	
在宅医療廃棄物	在宅医療廃棄物	（現状と同じ）
あわせ産廃	あわせ産廃	（現状と同じ）
紙くず	-	-
木くず	-	-
廃プラスチック類	-	-
動植物性残さ	-	-
汚泥類	-	-
ガラスくず	-	-
感染性廃棄物	-	-
受入不可	受入不可	（現状と同じ）

※水平リサイクル：CAN to Canなど同じ製品にリサイクルするという手法。需要と供給が容易にマッチするため効率的なリサイクルができる。

＜新分別区分の考え方＞（本委員会で決定したい事項1）

一般廃棄物の分別区分は、より資源化が進む方向性で検討しており、新区分、びん、缶の分離、木材、食用油の新設を加えるとともに、危険・有害ごみを設けることで、焼却処理における排ガス処理やリサイクル施設での火災・爆発防止対策を講じました。

なお、市条例等に基づき、受け入れているいわゆる「あわせ産廃」については、本市内に産業廃棄物焼却施設が存在しないことから、現状どおり、受け入れるものとしています。

なお、「プラ新法」への対応ですが、プラスチックのリサイクルは、容器、製品にかかわらず、素材ごとに区分することが必要（融点の相違により混合して再成型できないため）です。

ペットボトル

→ペット樹脂（フレーク状）にリサイクル

通常のプラスチック（PP・PE 主体）

→製品原料ペレット（粒状）にリサイクル（現在は、さらにPPペレット、PEペレットに区分することがあります。）

白色トレイ・発砲スチロール

→PS インゴットにリサイクル

塩化ビニール

→塩素が金型の腐食につながるため選別除去

その他不適物（汚れの多いもの、不純物の混合品、アルミ蒸着樹脂）

→焼却処理が主体

 <p>再商品化製品 フレーク</p>		
<p>PET フレーク</p>	<p>PP・PE ペレット</p>	<p>PS インゴット</p>
<p>https://www.petbottle-rec.gr.jp/more/material.html</p>	<p>http://www.jfe-plr.co.jp/product/pellet02.html</p>	<p>https://aknet-m.co.jp/business/</p>

図ー2 プラスチック再生品の種類

したがって、プラスチックの分別にあたっては、容器包装リサイクル法による素材区分（ペットボトル、その他プラスチック類）に分別する必要があります。

ただし、本市の場合、容器包装リサイクル法において自治体の役割とされる、圧縮梱包の役割を民間業者が担っており、そこで、白色トレイとその他の容器包装プラスチックの選別と圧縮梱包が実施され、白色トレイと圧縮梱包品については、容器包装リサイクル法に則り、入札を経て再商品化事業登録事業者で素材別に選別されるといシステムになっています。

したがって、分別区分においては、ペットボトルを除けば、それ以外のプラスチックを混合して回収することができます。

本市における、市民への行政サービスの向上という視点と、現実の処理システムを考慮すると、市民の負荷軽減を図り協力を得るという側面と、量的に少量（特に白色トレイ）であるという側面があり、運搬効率等を含めても、白色トレイと処理が可能な製品プラスチック及び容器包装プラスチックを一つの区分として「その他プラスチック」とすることが有効と考えます。

「プラ新法」が対象とする製品プラスチックは、主にその他プラスチック類に該当します。製品プラスチックについて、プラントメーカーに処理の適正を確認したところ、処理が不適な可能性がある品目として、以下のような製品があげられました。本市では搬出先の状況を考慮し、これらを参考にして対象品目を選定し、製品プラとその他の容器包装プラスチックの分別対象を検討予定です。

表一 二 処理が不適な可能性のあるプラスチック製品

不適な理由	具体的品目
大きさや硬さが懸念される（大きなもの（長尺物）や硬いものの混入により、破袋機への絡み付きや破袋刃の曲がり・損傷が懸念される）	衣装ケース、椅子、犬小屋、クーラーボックス、ごみ箱、米びつ、コンテナボックス（収納ケース）、書類ケース、洗濯籠、樽、プランター、ベビーバス、ポリ容器（ポリタンク）、バケツ、生ゴミ処理器、自転車の籠、支柱・アーチ、植木鉢、ウォーターダンベル、桶、洗面器、湯たんぽ、風呂の蓋、ペットキャリー、ホース類、風呂のマット、スリッパラック
異物の混入が懸念される（金属類等の混入が懸念される）	ピンチハンガー、ファイル、工具箱、キーホルダー、おもちゃ、網戸の網、バインダー、ハンガー、ポンプ、空気入れ、MD ミニディスク、洗濯ばさみ、じょうろ
その他	虫かご、モップ、画板、人工芝、スクイズボトル、金魚鉢

なお、参考として、次頁に県内の市町村における分別区分を示します。現状の分別区分数は 11 であり、県内においても少ない自治体でありましたが、新分別区分案では 15 となり、平均的な分別区分数である 16 区分に近づきます。

3) ごみ処理量との適合性（炉系列と運転時間）

規模決定においては他自治体との相互協定にも対応可能で、かつ災害廃棄物の処理を考慮した規模を想定して検討します。第1回委員会でご提出した施設規模について、1系列当たりと2系列当たりの1炉あたりの処理量を表-4に示します。

表-4 規模別（運転日数別）、運転時間別の1炉あたり処理量

	運転日数による規模 (t/日)		時間あたり処理量 (1系列)(t/1炉)				時間あたり処理量 (2系列)(t/1炉)			
	290 日 運転	260 日 運転	16時間運転		24時間運転		16時間運転		24時間運転	
			290 日 運転	260 日 運転	290 日 運転	260 日 運転	290 日 運転	260 日 運転	290 日 運転	260 日 運転
災害考慮した場合	44	51	2.75	3.19	1.83	2.13	1.38	1.59	0.92	1.06
災害考慮しない場合	40	46	2.50	2.88	1.67	1.92	1.25	1.44	0.83	0.96

ここで、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版：全国都市清掃会議」によると、1炉あたりの規模は、高温安定燃焼を維持するためには1.25トン程度であることが望ましいとしています。2系列にした場合、24時間運転では1炉あたりの規模が小さくなることから、安定燃焼に適さない規模であると考えられます。

系列数は、1系列であれば1炉あたりの規模が大きくなり、安定した燃焼と熱回収に期待はできますが、施設の点検・補修や不測の故障時にも、収集したごみの全量焼却を継続するため、2系列あれば、継続したごみ処理が可能であると考えます。これにより、運転時間は16時間運転を基本とし、施設規模と系列数は、基本設計段階で検討を行い、メーカー提案の要素を残します。

4) 准連続との適合性（本委員会で決定したい事項2）

前回の委員会でご提示した処理方式は5方式ありますが、ガス化溶融処理方式については、本市の施設規模や運転時間を考慮すると除外する方向で検討することが望ましいと考えます。

当該計画施設規模前後の准連続運転（16時間運転）の実績を調査した結果、表-5に示すとおり、ガス化溶融炉の准連続運転の実績はありませんでした。立上げ時の燃料使用量が準連続運転では多くなることや、一度冷却した出滓口（しゅっさいこう）を加熱して溶かしていくための燃料使用量が多くなることから、**ガス化溶融炉は本市の施設整備計画から除外して検討します。**

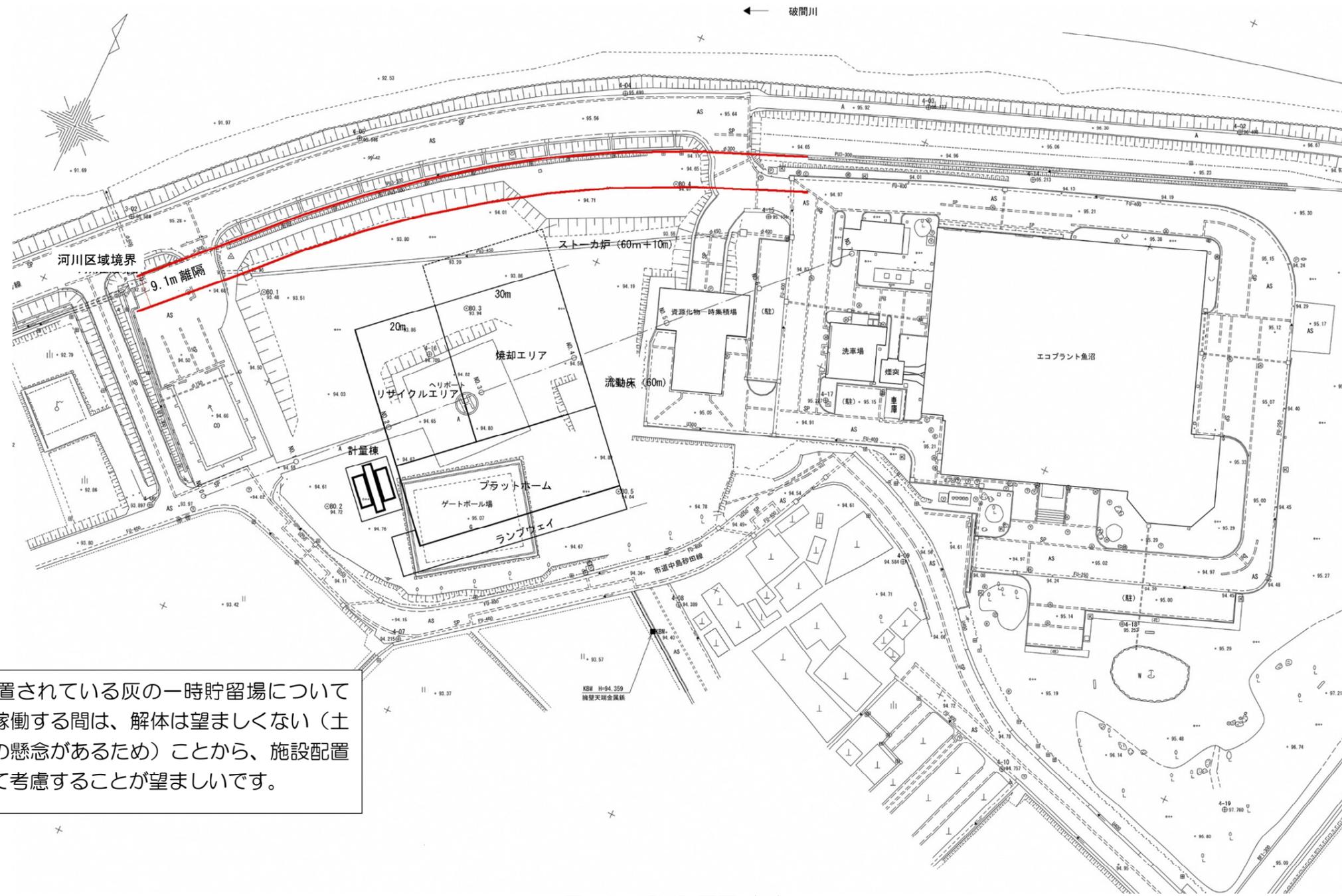
表-5 処理方式・規模別の実績

項目	焼却処理方式			ガス化溶融処理方式	
	①ストーカ式	②竪型ストーカ炉	③流動床式	④シャフト炉式	⑤流動床式
実績	82件	5件	25件	2件	5件
准連の実績	36件	2件	19件	実績なし	実績なし

出典：環境省廃棄物処理技術情報の一般廃棄物処理実態調査結果（令和4年度）施設別整備状況より、現在稼働中の施設（1973年以降）のうち、60トン未満35トン以上を抽出。

5) 配置計画

ストーカ式焼却炉と流動床式焼却炉について、現状で想定する配置計画を図-3に示します。ストーカ炉、流動床炉ともに建設予定地内に設置が可能であると判断できます。河川区域との境界線から堤内側に9.1mまでの範囲は河川保全区域であるため、道路の敷設や構造物の築造等には、河川管理者への申請・協議が必要です。ハザードマップでは想定深水深が0.5~3mと想定されているため、ランプウェイを設けてプラットフォームを設置する計画とします。また、周回道路を含む外構工事や駐車場の配置、ストックヤードの合棟、別棟等はメーカー提案を踏まえ検討を進めます。



敷地中央に配置されている灰の一時貯留場については、現施設が稼働する間は、解体は望ましくない(土壌汚染の拡大の懸念があるため)ことから、施設配置の検討において考慮することが望ましいです。

図-3 配置計画図(案)

6) 焼却残渣の発生量

焼却残渣は、焼却処理に伴い発生する灰や不燃物、集じん設備で回収されるばいじん（飛灰）のことをさします。現在、他自治体においては、最終処分している例が多く、一部はリサイクルによって処理されています。現状では、本市内に最終処分場がないため県外の民間の最終処分場2施設へ分散委託しており、当面の間、安定的な受入れを確保できる状況です。

自区内処理が原則であるものの、環境や農業に与える風評的な影響も懸念され、現時点では、最終処分場の確保は難しい状況です。

新施設建設とは切り離し、今後市としての考え方を整理していく必要があると考えています。

表-6 処理方式別の焼却残渣率

項目	焼却処理方式		
	①ストーカ式	②縦型 ストーカ炉	③流動床式
焼却残渣率	約8～10%	約9%	約9%

出典：環境省廃棄物処理技術情報の一般廃棄物処理実態調査結果（令和4年度）より、魚沼市および近隣自治体の実績値から算出

7) 焼却残渣のリサイクルについて

焼却残渣のリサイクル方法として、以下の方法が挙げられます。

- ① セメント原料化
- ② 貴金属回収（山元還元）

①セメント原料化

焼却灰のリサイクルについては、①のセメント原料化が広く行われています。全国のセメント工場の位置及び資源化量の実績をそれぞれ図-4 と表-7に示します。北陸地方には2か所の工場があります。



図-4 セメント工場の位置

表-7 セメント工場の資源化実績（単位：千t）

種 類	主な用途	1990年度	2000年度	2010年度	2015年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
石炭灰	原料、混合材	2,031	5,145	6,631	7,600	7,286	7,450	6,893	6,294
高炉スラグ	原料、混合材	12,213	12,162	7,408	7,301	6,981	6,939	6,519	5,420
汚泥、スラッジ	原料	341	1,906	2,627	2,933	2,950	2,904	2,864	2,653
副産石こう	原料(添加材)	2,300	2,643	2,037	2,225	2,032	2,098	2,000	1,764
熟灰(石炭灰を除く)・はいん、ダスト	原料	468	734	1,307	1,442	1,482	1,471	1,534	1,418
建設発生土	原料	-	-	1,934	2,278	1,241	1,159	946	963
廃プラスチック	熱エネルギー	0	102	445	576	746	774	784	794
非鉄鉱滓等	原料	1,559	1,500	682	722	725	708	612	539
製鋼スラグ	原料	779	795	400	395	364	439	388	385
木くず	熱エネルギー	7	2	574	705	437	400	379	406
雑物砂	原料	169	477	517	429	336	379	365	351
廃油	熱エネルギー	90	120	275	293	245	302	273	257
廃白土	原料、熱エネルギー	40	106	238	311	260	267	272	291
再生油	熱エネルギー	51	239	195	179	282	236	256	266
ガラスくず等	原料	0	151	111	129	154	151	142	162
廃骨粉	原料、熱エネルギー	0	0	68	57	71	71	68	62
廃タイヤ	原料、熱エネルギー	101	323	89	57	69	68	80	62
RDF、RPF	熱エネルギー	0	27	48	37	46	34	39	51
ボタ	原料、熱エネルギー	1,600	675	0	0	0	0	0	0
その他	-	14	253	408	382	447	445	462	440
合計		21,763	27,359	25,995	28,053	26,155	26,294	24,878	22,579
セメント生産量		86,849	82,373	55,903	59,074	55,894	55,588	51,339	47,049
セメント1t当たりの使用量 (kg/t)		251	332	465	475	468	473	485	480

(注) 1.「建設発生土」は2002年度以降調査を開始。 2.「汚泥・スラッジ」は下水汚泥を含む。
 3.「石炭灰」は電力業界以外の石炭灰を含む。 4.「その他のセメント」用は含まれていない。

出典：環境にやさしいセメント産業 2024（一般社団法人セメント協会、
https://www.jcassoc.or.jp/cement/4pdf/jj3h_01.pdf）

今回の委員会に合わせて、新潟県内のセメント工場にヒアリングした結果、以下の通り回答を得ました。

明星セメント様：セメント需要や現状引き取り先の処理量の関係から、引き取りに関する回答は難しい。また、性状について分析が必要である。

デンカセメント様：セメントの生産停止を予定している。

②貴金属回収（山元還元）

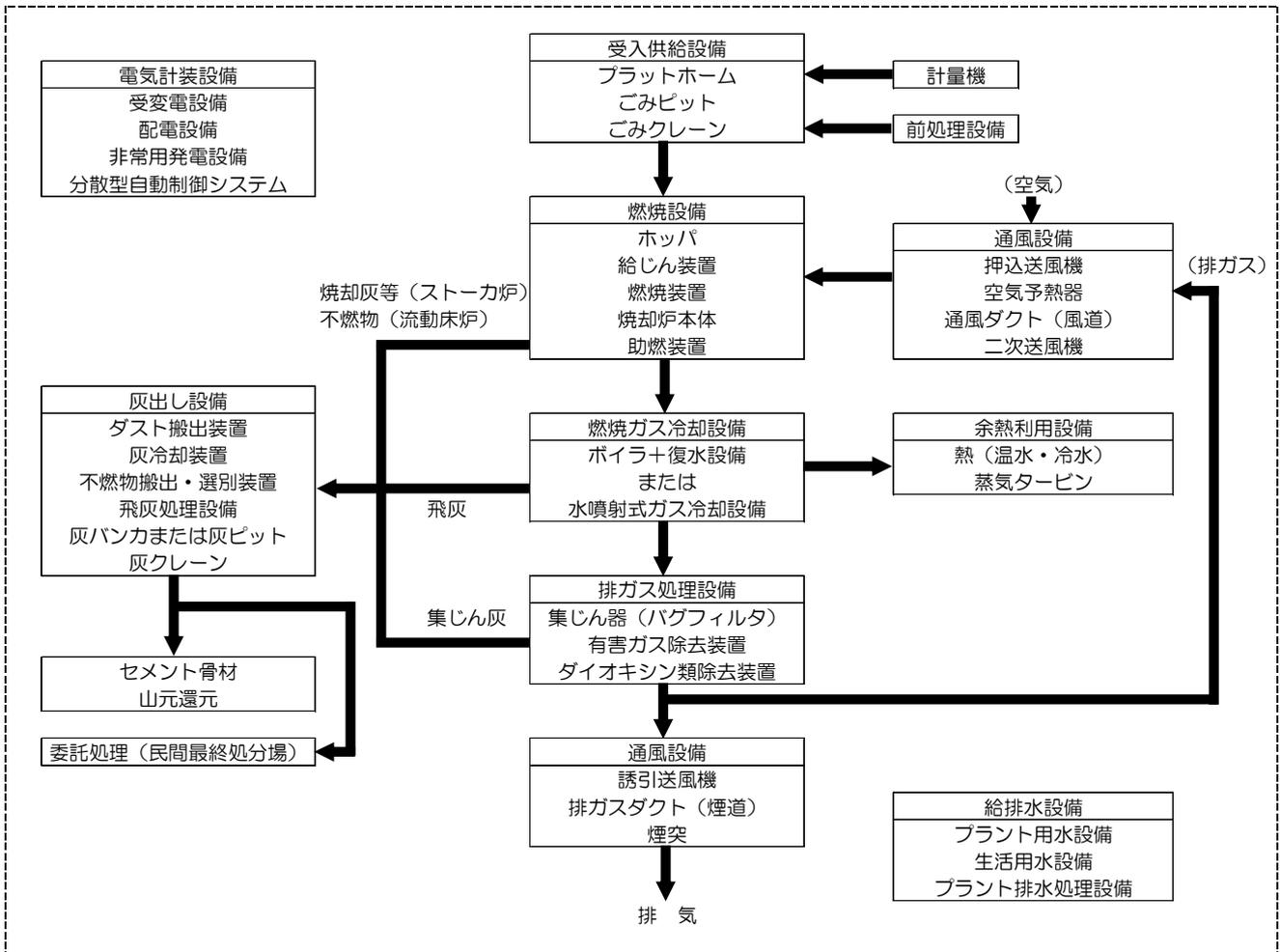
他の残渣リサイクル方法として、②の貴金属回収（山元還元）という手法があります。主に飛灰（ばいじん）を対象とする方法ですが、選別・洗浄・電解・精錬等の複合的な処理を通じて貴金属を回収するものです。ただし、県内での工場立地はなく、東日本（埼玉県）、西日本（岡山県）北日本（秋田県）の工場となり、いずれの工場も本市から遠距離となるため十分な検討をすることが必要です。

焼却残渣のリサイクルは運搬費用に加え、リサイクルに要する委託費用を要します。資源化コストについては、「廃棄物やリサイクル可能な材料の管理に関連するすべての経済的および環境的コストと利点を考慮すると、日本での推定最適リサイクル率は10%である」ことを示唆する研究（社会的に最適なりサイクル率：日本からの証拠：トーマス・C・キナマン、新熊孝好、山本昌志）※もあり、現状におけるわが国のリサイクル率が約20%であることを考えれば、リサイクル率の向上だけでなく、資源化コストの適正化（削減）も重要な課題であり、費用対効果を十分に検討する必要があります。

※「循環経済入門—廃棄物から考える新しい経済」岩波新書（2023年）より引用

8) 計画施設フローについて

焼却施設とリサイクル施設の処理フロー（案）を示します。



資料) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 (全国都市清掃会議) より一部加筆修正

図-5 焼却施設フロー（案）

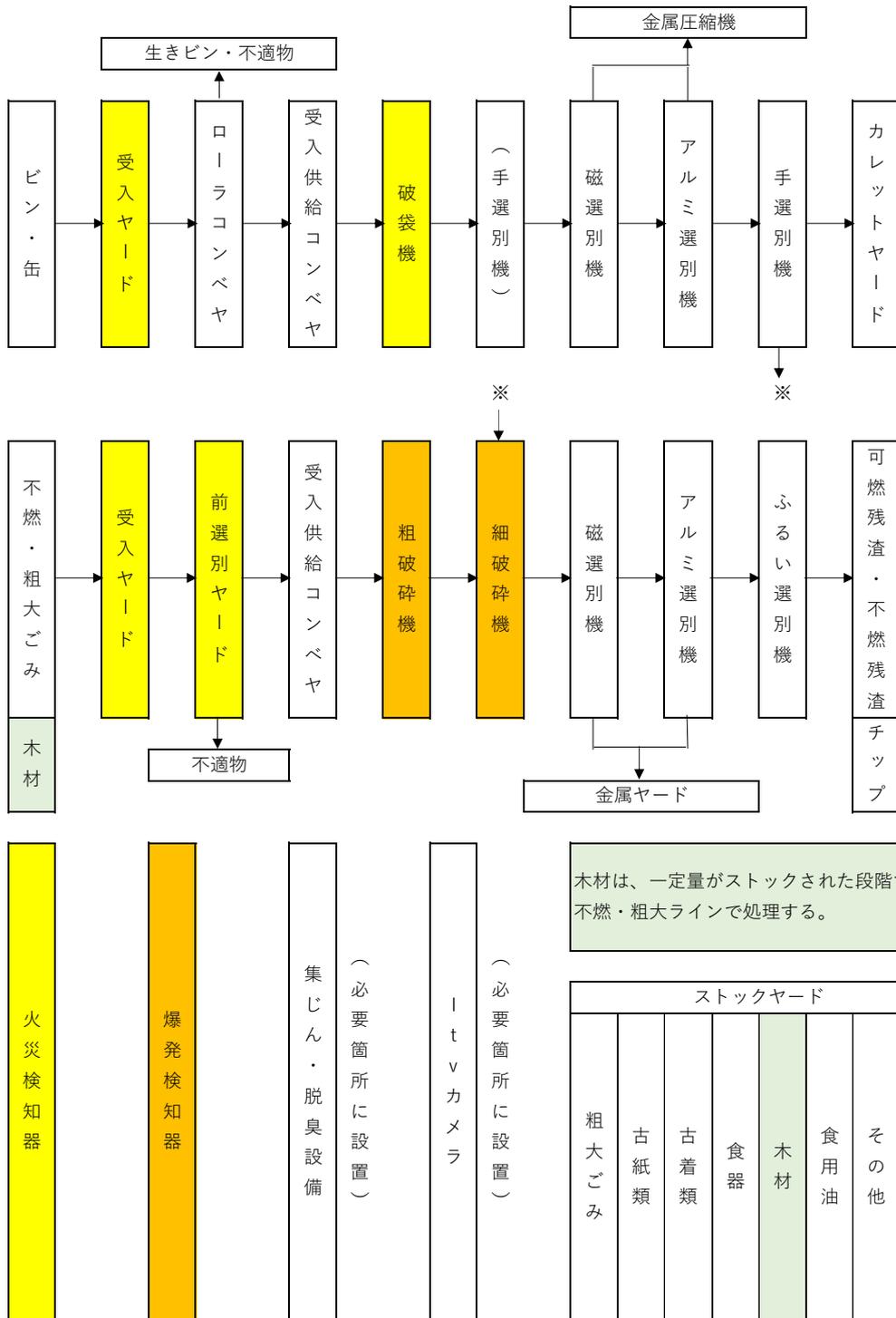


図-6 リサイクル施設フロー (案)