

第6章 新ごみ処理施設整備計画

1 新ごみ処理施設の必要性

(1) 住民の生活環境の保全及び公衆衛生の向上

2市2町は、環境教育や情報提供、施設見学の実施など、ごみの減量・資源化のため啓発活動を行っている。また、資源ごみの回収活動を行う団体などに補助金を交付するなど各種助成制度の導入などを進めている。

このような取り組みを進める中で、住民などの協力等により、2市2町のごみ排出量は減少傾向にある。また、リサイクル率についても、平成25年度時点において、2市2町全体では、国が目標とするリサイクル率約25%（平成27年度目標値）を達成している。

しかし、住民から出されるごみの70%程度が焼却ごみであり、このごみを安全かつ衛生的に処理し、住民の生活環境の保全及び公衆衛生を向上させることが市町の責務となっている。

(2) 安定したごみ処理施設の確保

2市2町の焼却施設は、犬山市都市美化センターが昭和58年4月に稼働、江南丹羽環境管理組合環境美化センターが昭和57年11月稼働と、両施設とも稼働後30年以上経っており、老朽化が進んでいる。

これまでに大規模修繕など膨大な費用を使い、定期補修をしながら稼働を維持しているのが現状である。今後、住民から排出されたごみを安定的に処理していくためにも、早期に新しいごみ処理施設の整備が必要となっている。

(3) 循環型社会への取り組み

近年、ごみ処理施設については、焼却により発生する熱エネルギーを有効に利用することが求められているが、既存の焼却施設は、熱回収（サーマルリサイクル）の機能を有していない状況にある。

焼却処理に伴う排ガスなどの処理については、住民に健康被害がでることのないよう、また環境に対する負荷を減少させるよう、処理をしている。

さらに、最新技術では、環境負荷を削減することが可能となっている。

このような中で、循環型社会の形成に向けて、人と環境にやさしい処理施設を整備していくことが、2市2町に課せられた使命であると考えている。

2 新ごみ処理施設の規模

(1) 処理対象ごみ

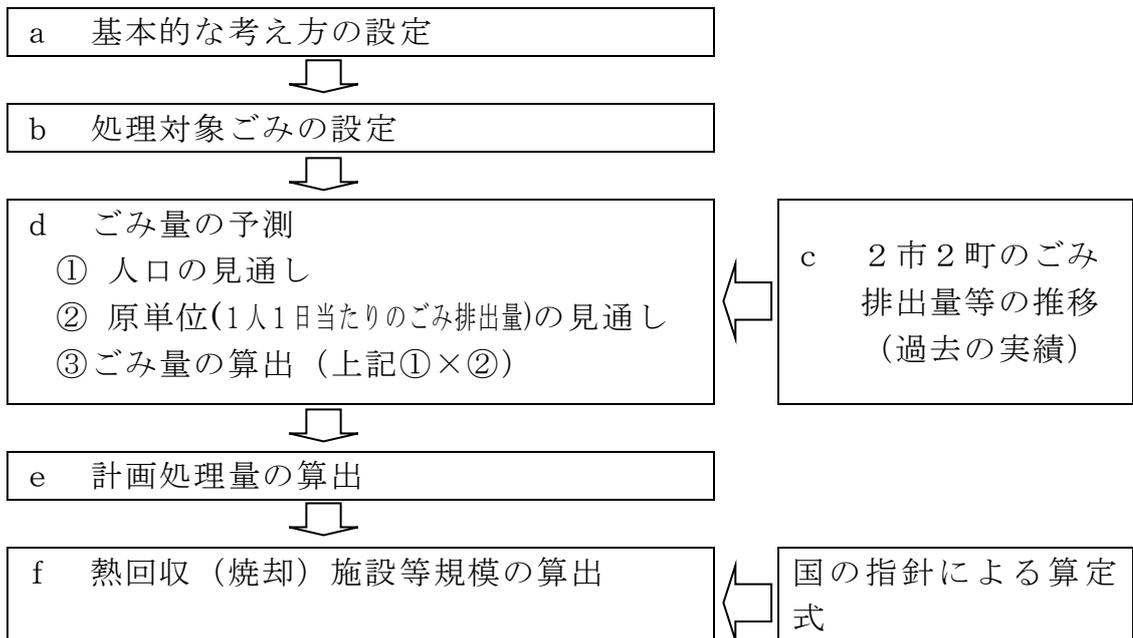
熱回収（焼却）施設等の処理対象ごみは、域内で発生する一般廃棄物のうち、可燃ごみや粗大ごみ（不燃ごみ）などの破碎処理後の資源化物（鉄分等）以外の破碎残渣とする。なお、災害廃棄物、し尿処理の取扱いについても検討する。

(2) 計画ごみ処理量

ア 施設規模の算出方法

(ア) 施設規模算出の流れ

施設規模は、以下の流れで算出する。



(イ) 施設規模の算出

a 基本的な考え方の設定

熱回収（焼却）施設等で処理する対象ごみについて、「実現可能な限りごみの減量、資源化を図り、必要最小限に抑える」ことを基本的な考え方とする。

b 処理対象ごみの設定

域内で発生する一般廃棄物のうち、可燃ごみや粗大ごみ（不燃ごみ）などの破碎処理後の資源化物（鉄分等）以外の破碎残渣とする。

c 2市2町のごみ排出量等の推移（過去の実績）

2市2町のごみ排出量等は、2市2町のごみ総排出量の実績（表2-3）による。

d ごみ量の予測

ごみ量の予測にあたっては、最新の人口予測及び平成26年度までのごみ量のデータを用い、施設の稼働目標年次を平成37年度とし、施設の稼働から7年間のごみ量を算出する。（表6-1）

なお、本予測では、2市2町が策定した「ごみ処理基本計画（改訂版）」（平成27年3月）において、減量化・資源化等に取り組むこととして設定された減量目標値を基に、ごみ量を算出する。

表6-1 熱回収（焼却）施設等の対象ごみ量（予測）（単位：t/年）

年度	焼却ごみ	粗大ごみ破碎残渣	熱回収施設等処理量
平成37年度	47,590	1,979	49,569
平成38年度	47,333	1,966	49,299
平成39年度	47,186	1,959	49,145
平成40年度	46,813	1,941	48,754
平成41年度	46,558	1,929	48,487
平成42年度	46,291	1,917	48,208
平成43年度	46,119	1,909	48,028

e 計画処理量の算出

ごみ量の予測を踏まえ、計画処理量を算出する。本計画における処理対象ごみは、施設の稼働から7年間のうち処理量が最大となる平成37年度の49,569t/年とする。

f 熱回収（焼却）施設等規模の算出

規模の算出に当たっては、「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱の取扱いについて」（環境省）に基づき、次の算出式を用いる。

施設規模 (t/日)	=	計画年間日平均処理量 (t/日)	÷	実稼働率 (280日/365日)	÷	調整稼働率 (0.96)
---------------	---	---------------------	---	---------------------	---	-----------------

<参考>

【年間稼働日数】：280（日/年）＝365日－85日（年間停止日数）

年間停止日数85日＝補修整備期間30日＋補修点検期間15日×2回＋全炉停止期間7日
＋起動に必要とする日数3日×3回＋停止に要する日数3日×3回

【調整稼働率】：0.96

正常に運転される予定の日でも故障の修理、やむを得ない一時休止等のために処理能力が低下することを考慮した係数

※「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」（社団法人全国都市清掃会議/財団法人廃棄物研究財団）により算定

上記の算出式に、熱回収施設等処理量の予測値49,569t/年をあてはめ、施設規模を184.41t/日と見込む。

$$(49,569\text{t/年} \div 365\text{日}) \div (280\text{日}/365\text{日}) \div 0.96 \doteq 184.41\text{t/日}$$

(3) 計画ごみ処理量以外のごみ

ア 災害廃棄物

愛知県は、平成27年に、将来の発生が想定されている南海トラフ等の大規模災害における大量の災害廃棄物に対応するため、県防災局が実施した被害予測調査の結果を踏まえ、災害廃棄物等発生量の推計を行った。

その結果を踏まえ、2市2町における建物の倒壊等による災害廃棄物のうち可燃物（選別後）の量を3年間で処理すると想定すると、必要規模は、 $(2,640\text{t} \div 3\text{年} \div 365\text{日}) \div (280\text{日} / 365\text{日}) \div 0.96 \approx 3.27\text{t} / \text{日}$ となる。

イ し尿処理

五条川右岸浄化センターへの一次処理水の投入後における愛北クリーンセンターで発生する①し渣（62t）及び②脱水汚泥（2,187t）を受入れるための規模は、 $(2,249\text{t} \div 365\text{日}) \div (280\text{日} / 365\text{日}) \div 0.96 \approx 8.37\text{t} / \text{日}$ となる。

(4) 合計処理量

施設規模	184.41t / 日 ①
災害廃棄物の量	3.27t / 日 ②
し尿処理の量	8.37t / 日 ③
①+②+③	196.05t / 日
合計処理量*	197t / 日

*・・・小数点以下切り上げ

3 ごみ処理方式

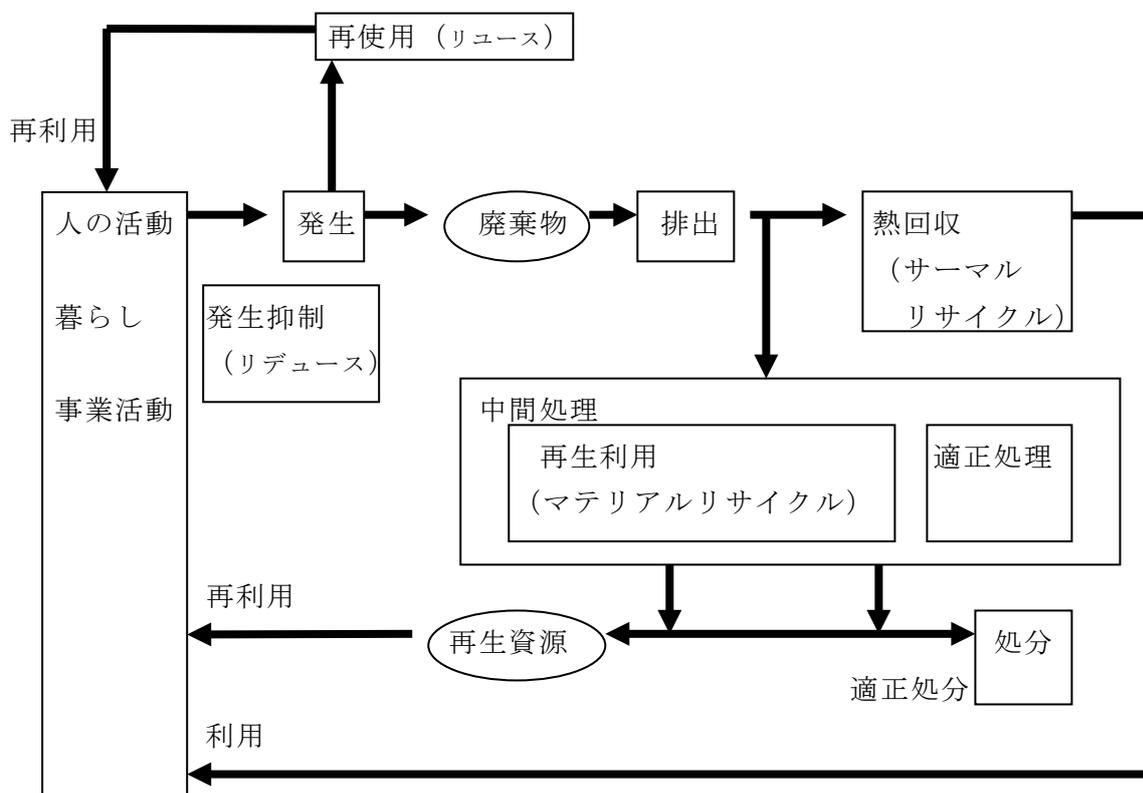
(1) 中間処理における技術の目的 (表6-2、図6-1)

循環型社会形成推進基本法 (平成12年6月) では循環型処理の優先順位を、①発生抑制(リデュース)、②再使用(リユース)、③再生利用(マテリアルリサイクル)、④熱回収(サーマルリサイクル)、⑤適正処分の順に位置づけている。廃棄物の中間処理は、マテリアルリサイクルを第一とし、次にサーマルリサイクルを行い、それでもなお残ったものについて適正処分(無害化・安定化)を行う。

表6-2 中間処理技術の目的

目的	内容
無害化	最終処分した場合の環境への負荷を低減するための処理
安定化	長期的な保管や埋め立てに耐えられるように物理的、化学的に安定化させるための処理
減量化 減容化	埋立量を削減するため、又は運搬容量を削減するための処理
資源化	中間処理により物質又はエネルギーの回収を行い、資源としての利用を可能とする処理

図6-1 ごみの流れ



(2) 中間処理の種類 (図6-2、表6-3)

図6-2 中間処理フロー図

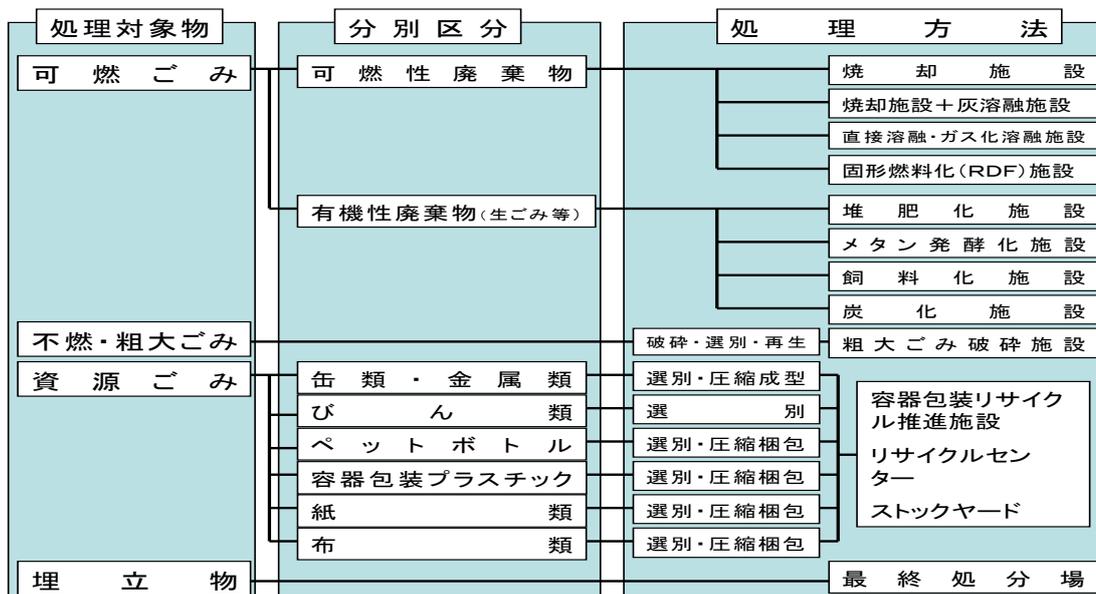


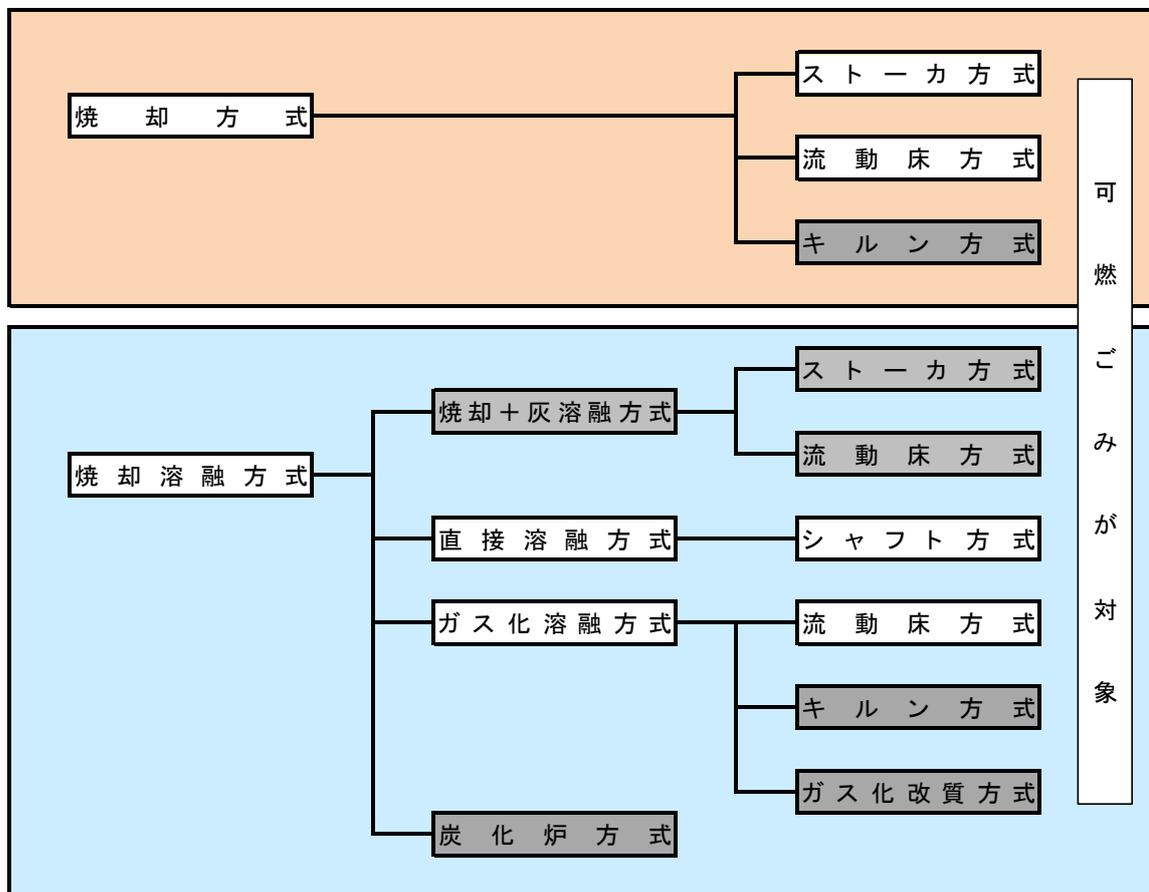
表6-3 中間処理の種類

区分	処理方法	ごみ処理技術
エネルギー回収	焼却+灰溶融	焼却処理はごみ処理技術の中で古くから採用されている技術である。焼却処理と灰溶融を組み合わせた技術が広く採用され多くの実績を持ち、施設規模が100t/日以上の場合には余熱や発電により熱エネルギーの有効利用が図れる。
	直接溶融・ガス化溶融	ごみを約500℃で熱分解し木炭化させ、発生する熱分解ガスで木炭化した灰を溶融するごみ処理技術である。熱分解ガスは完全燃焼させ熱回収するためダイオキシン類の濃度も低く高効率発電も可能である。
	炭化	古くから炭の生産に用いられてきた技術をごみ処理に応用させたものである。基本的には熱分解工程を持つため、焼却処理と同様の排ガス処理が必要である。
	固形燃料化(RDF)	可燃ごみを粉碎、粒度選別、成形固化等の加工により固形燃料化する技術である。固形燃料は4,000~5,000kcal/kgの熱量を持ち燃料として安定した燃焼が可能である。
有機性廃棄物リサイクル	メタン発酵化	分別した生ごみをメタン発酵槽により効率よく分解しバイオガスを取り出すごみ処理技術である。回収したバイオガスは直接ガスとしてエネルギー利用でき、またはそれを利用した発熱、発電も可能である。
	堆肥化	分別した生ごみから異物等を取り除き強制的な通風機械的な切り返しを間欠的に行うことにより、自然状態にある微生物の働きにより1か月程度かけて分解、発酵させ農業利用等が可能な堆肥を生成させる技術である。
飼料化	飼料化	分別した生ごみを破碎後に滅菌・乾燥させて飼料化する乾燥法と分別した生ごみ、油を媒体として脱水させ脱油する減圧油温脱水法(天ぶら方式)がある。
	破碎・選別・圧縮	粗大ごみなどの大型ごみを対象とした処理技術である。大型ごみ等を細かく破碎した後に可燃物、金属類(鉄・アルミ)、不燃物等に機械選別したり、運搬しやすいように圧縮等を行う物理処理である。最近では粗大ごみの再生利用機能を持たせたりリサイクルプラザ的な複合施設が多く稼働している。
マテリアルリサイクル等	灰溶融	灰の溶融固化は焼却施設から発生する焼却残渣を1,300℃~1,500℃の高温で溶融させ減容固化する技術である。高温にするための熱源には電気や燃料(コークス、油、純酸素)が使用される。この技術により最終処分場の延命化とともに、生成されるスラグのリサイクルが可能になる。

(3) 焼却処理方式、溶融方式及び焼却以外の処理方式

(図6-3～図6-5、表6-4、表6-5)

図6-3 焼却処理方式の種類



※ …近年整備された施設ではほとんど採用されていない。

表 6 - 4 焼却処理方式一覧

処理方式		概 要	備 考
焼却方式	ストーカ方式	可動する火格子上でごみを移動させながら、火格子下部から空気を送入し、燃焼させる方式。燃焼装置はごみの乾燥帯、高温下で活発な酸化反応が進む燃焼帯、焼却灰中の未燃分の燃え切りを図る後燃焼帯から構成される。	揺動式・階段式 逆動式 回転火格子式
	流動床方式	定常状態において、灼熱状態にあるけい砂等の流動媒体の攪拌と保有熱によって、ごみの乾燥・ガス化・燃焼の過程を短時間に処理する方式。水分を多く含んだごみやプラスチック類を含むごみも容易に処理できる。	内部循環流動床式 外部循環流動床式
	キルン方式	水平よりやや傾斜した円筒形の炉を緩やかに回転させながら、上部より供給したごみを下部へ移動させつつ、前部又は後部から空気を送入し燃焼させる方式。ストーカ方式と組み合わせられることが多く、乾燥・燃焼工程や後燃焼工程に用いられる。	
直接溶融方式	シャフト方式	炉の上部からごみとコークス、石灰石を投入し、ごみを高温で熱分解し、ガスを発生させるとともに残渣の溶融までを一気に行う方式で、一体方式と呼ばれる。また、コークスの変わりに高純度の酸素を供給する方式もある。	コークスベッド式 酸素式
ガス化溶融方式	流動床方式	流動媒体の温度を 500~600℃の低温とし、ごみを部分燃焼してガス化させる。熱分解ガスとチャー(炭化した固形分と灰)を後段の溶融炉で燃焼溶融させ、灰分をスラグとして回収する方式。旋回溶融炉との組み合わせが多い。	
	キルン方式	破碎したごみは熱分解キルンに投入され、450℃程度で間接的に過熱し熱分解する方式。メタルやガレキを取り除いたチャーは熱分解ガスとともに、後段の溶融炉で燃焼溶融させ、灰分をスラグとして回収する。	外熱式 熱回収式 熱分解ガス式
	ガス化改質方式	ごみを破碎・成形し、流動床炉に投入して 600℃で熱分解させる。熱分解ガスとチャーは、高温ガス化炉で酸素・改質蒸気とともに改質し、精製することにより燃料ガスとして利用する方式。 ごみをキルン炉に投入して 550℃程度で熱分解させる。チャーは溶融炉で溶融物と溶融ガス化に別れ、溶融ガスは改熱分解ガスとともに改質炉で酸素と改質蒸気の投入で安質定性を向上(改質)させ、精製することにより燃料ガスとして利用する方式。	流動床方式 キルン方式
炭化炉方式		古くから炭の生産に用いられてきた技術をごみ処理に応用させたもの。基本的には燃焼工程(800℃程度)を持つため、焼却処理と同様の排ガス処理が必要となる。	

※ …近年整備された施設では、ほとんど採用されていない方式である。

図 6 - 4 灰溶融炉の種類

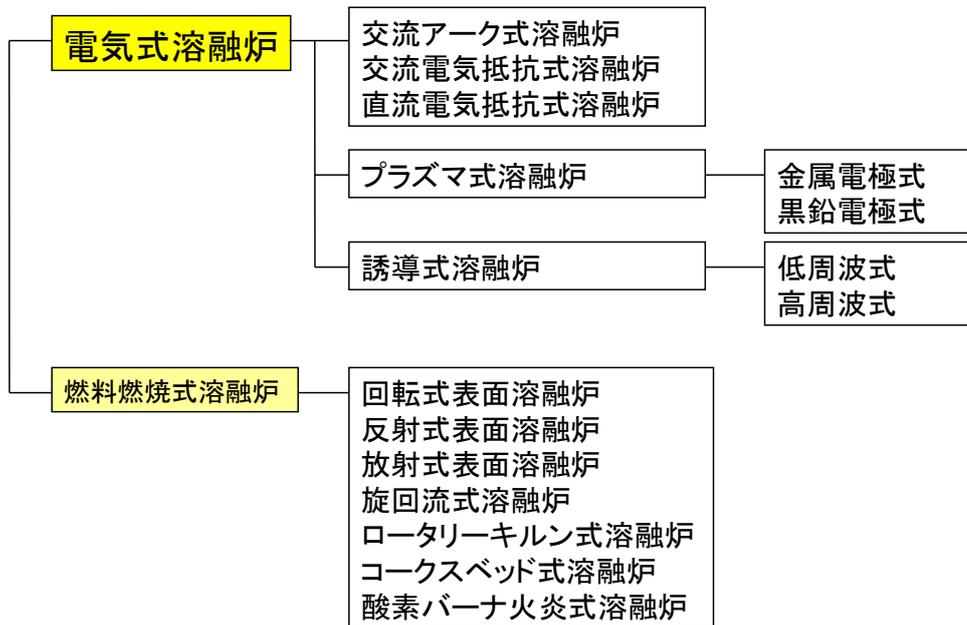
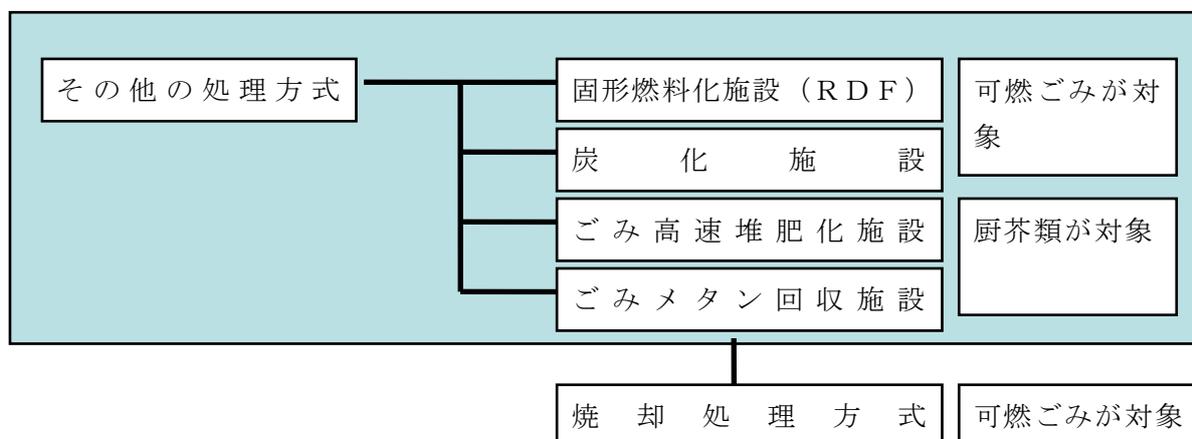


表 6 - 5 灰溶融炉一覧表

種 類	概 要	
電 気 式 溶 融 炉	交流アーク式溶融炉	炉上部の黒鉛電極に交流電圧を印加し、炉底部の溶融スラグとの間に高温(3000~5000℃)のアークプラズマを発生させてアーク熱と電気抵抗熱により加熱し、焼却残さを溶融する。
	交流電気抵抗式溶融炉	炉上部の黒鉛電極に交流電圧を印加することにより、溶融スラグに電流を流す。溶融スラグが電気抵抗となって電気抵抗熱を発生させ、その熱で溶融スラグを高温保持し、溶融スラグ上層の焼却残さを放射熱、熱伝導で加熱溶融する。
	直流電気抵抗式溶融炉	炉上部にある一本の黒鉛電極と炉底の導電性耐火物を介してベースメタル間に直流電圧を加え、溶融スラグに電流を流し、溶融スラグ自体の電気抵抗により溶融スラグ上層の焼却残さを放射熱、熱伝導で加熱するとともに、攪拌するスラグに巻き込み溶融する。
	プラズマ式溶融炉	炉上部のプラズマトーチに電圧を印加して、アーク放電を発生させる。これにプラズマ生成用ガスを通すことにより、高温(3000~20000℃)のプラズマガスを発生、噴出させ、炉内焼却残さを加熱溶融する。
	誘導式溶融炉	炉外部のコイルに交流電流を流して、発生する磁束で炉内導電体(鉄浴)内に渦電流を起こし、その渦電流の電気抵抗熱で導電体が加熱溶融・攪拌して鉄浴(溶融メタル)上の焼却残さを溶融する。
燃 料 燃 焼 式 溶 融 炉	回転式表面溶融炉	堅型二重円筒構造で、炉天井部のバーナにより気体又は液体燃料を燃焼させ、外筒と内筒の間に供給される焼却残さを、表面から加熱溶融する。
	反射式表面溶融炉	バーナにより気体又は液体燃料を燃焼させ、炉内温度を 1400~1450℃に加熱昇温し、炉内の焼却残さを表面から溶融する。
	放射式表面溶融炉	バーナにより気体又は液体燃料を燃焼させ、その放射熱を焼却残さの乾燥と溶融に利用するもので、炉内温度を 1400~1450℃に加熱昇温し、炉内の焼却残さを乾燥後、表面から溶融する。
	旋回流式溶融炉	上部より旋回溶融部、スラグ分離部、スラグ拔出部で構成され、旋回溶融部において焼却残さを一次空気とともに旋回を与えて炉内に吹込み、バーナにより瞬時に加熱溶融する。
	ロータリーキルン式溶融炉	バーナにより気体又は液体燃料を燃焼させ、ロータリーキルン内に供給された焼却残さを、放射及び揮発効果で加熱溶融する。
	コークスベッド式溶融炉	炉の上部から焼却残さとコークス等を投入することで、焼却残さは炉の上部で乾燥・予熱される。炉底部のコークスベッド層において、コークスの燃焼熱により焼却残さを溶融する。
	酸素バーナ火炎式溶融炉	気体又は液体燃料の酸素バーナで、約 2000℃の火炎中に焼却残さを供給し、瞬時に溶融する。

図 6 - 5 焼却以外の処理方式



(4) 中間処理フロー案 (図6-6、図6-7)

図6-6 広域の処理フロー (案1)

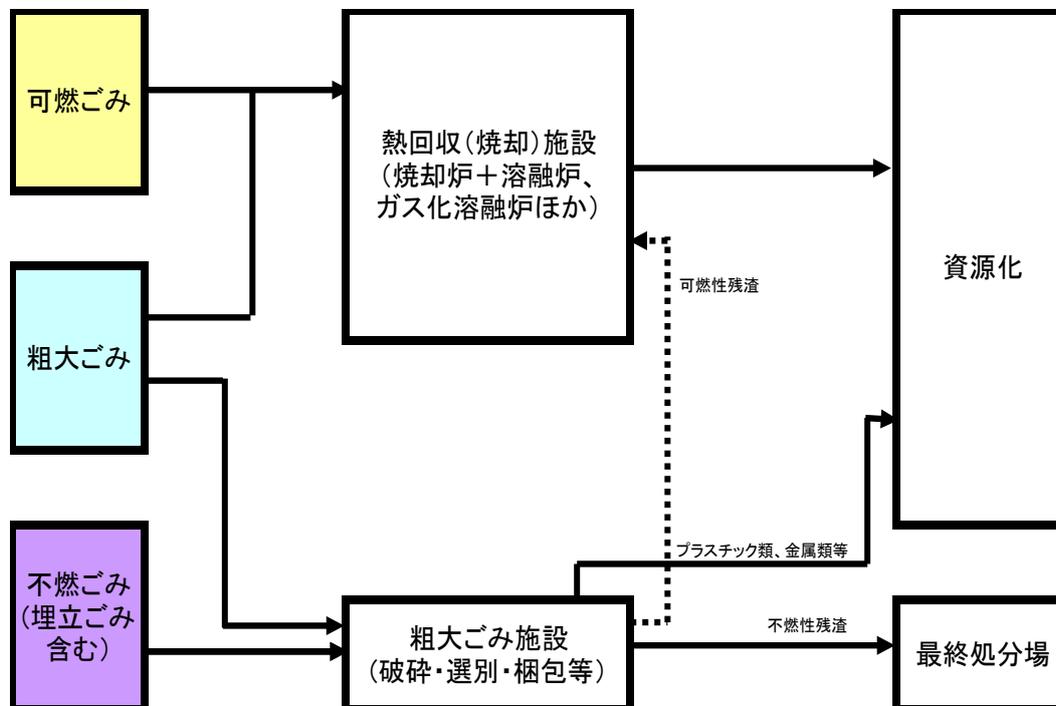
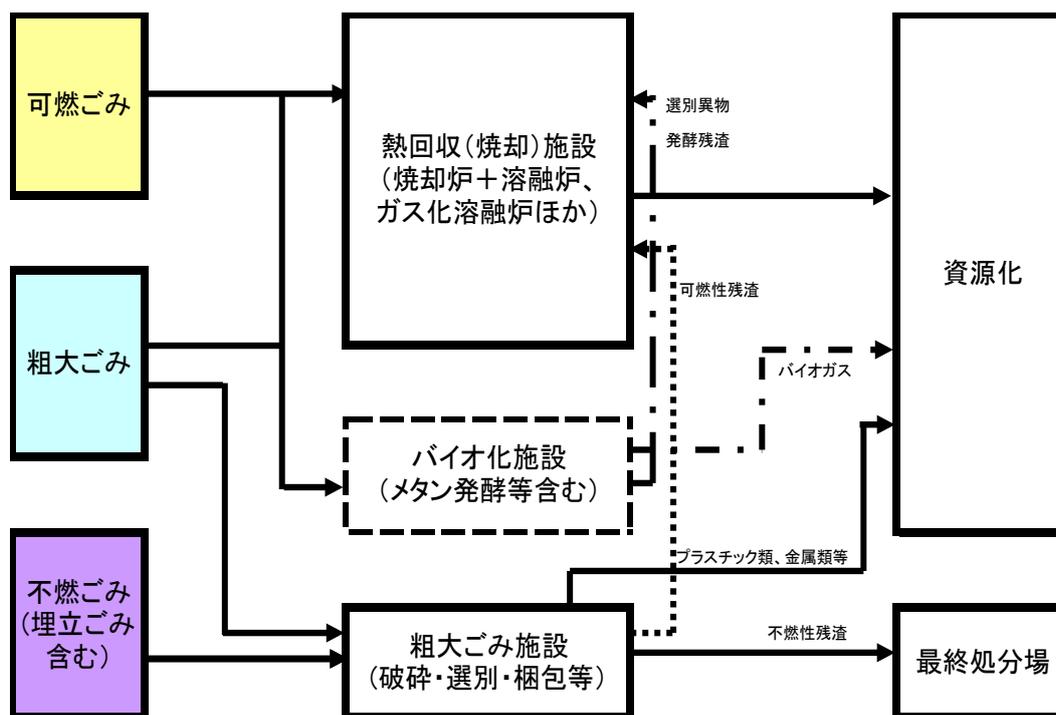
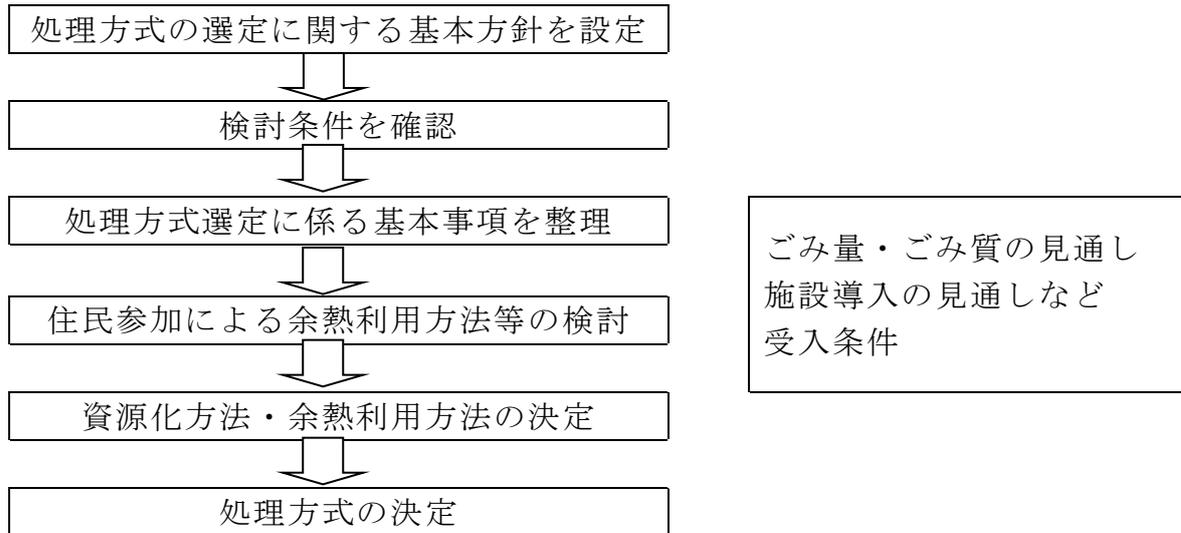


図6-7 広域の処理フロー (案2)



(5) ごみ処理方式の選定方法

処理方式の選定については、以下の流れで実施する。



その際には、「できる限り排出を抑制し、不適正処理の防止その他環境への負荷の低減に配慮しつつ、再使用、再生利用を行うが、焼却に伴い発生したエネルギーの熱回収を有効利用するサーマルリサイクルへの転換を図る」という国、県の指導を念頭に置き、2市2町の財政負担の軽減と「2市2町広域化ごみ処理施設建設に伴う地域振興に対する基本方針※」を前提に、住民参加による検討により、回収されるエネルギーが地域づくりの核となり、地域振興策に繋がられるように処理方式を選定するものとする。

※ 2市2町広域化ごみ処理施設建設に伴う地域振興に対する基本方針

(平成20年8月28日 第1小ブロック会議合意事項)

尾張北部地域ごみ処理施設（以下「施設」という。）の建設に当たり、犬山市、江南市、大口町及び扶桑町の構成市町は、環境保全、公害防止対策に万全の措置を講ずるとともに、ごみのより一層の減量化と資源化を図るなど、資源循環型社会の実現にふさわしい取組みを展開する。

また、この施設から相当量の熱エネルギーが発生するため、エネルギー回収が可能な施設とする。

地域振興については、町内会などの住民主体の組織と共に検討を行い、地域振興策により整備される施設の管理、運営などを住民全体で行えるよう、行政と住民による協働で積極的に進める。

ア 処理方式の選定に関する基本方針について

新ごみ処理施設建設に伴う処理方式選定については、広域化実施計画の基本方針のもと必要な基本条件を、以下のとおりと考える。

- (ア) 万全な公害防止対策
- (イ) 故障時などの安全対策及び危機管理の充実
- (ウ) 建設費用及び維持管理費用の低減
- (エ) 資源循環型社会形成に寄与し、最終処分量の低減などが図れるシステム
- (オ) 余熱エネルギー等の有効利用
- (カ) 地域環境等との適合

イ 検討対象とする処理方式（表6-4、表6-5）

一般廃棄物（可燃ごみ）の中間処理施設として、国内において一般的である従来型の焼却処理方式に灰溶融又は灰の外部処理を加えるものや、普及が進むガス化溶融方式のいずれかのうちから選定するものとする。

従って、選定対象とする処理方式は以下の7つの方式と考える。

- (ア) ストーカ方式等（従来型）＋灰溶融又は灰の外部処理
- (イ) ガス化溶融炉・シャフト方式
- (ウ) ガス化溶融炉・流動床方式
- (エ) ガス化溶融炉・キルン方式※
- (オ) ガス化溶融炉・ガス化改質方式※
- (カ) 炭化炉方式※
- (キ) バイオガス化方式＋（ア）の方式

※近年整備された施設では、ほとんど採用されていない方式である。

また、検討対象とする処理方式は、サーマルリサイクルが可能で余熱利用が有効にでき、焼却灰を最終的に資源化することも視野に入れた、資源循環型社会を実現できる方式とする。

4 熱エネルギー利用計画

(1) 熱回収（焼却）施設等から発生する熱エネルギーの多目的利用

ア 熱交換器による利用

高温空気：燃焼用空気等

温水器：場内給湯等

イ 廃熱ボイラによる利用

発電機：場内・場外電力利用等

高温水器：入浴施設等

直接利用：プラント動力、冷暖房等

この内、発電は場内必要電力の充足（＝買電節減）の他、電力会社への逆送電（＝売電収入）や近隣公共施設への送電（＝買電節減）を実現する利用方法である。

(2) 熱エネルギー利用の考え方

ア 廃棄物熱利用に係る国等の施策の動向

廃棄物発電・廃棄物熱利用等は新エネルギーとして位置づけられており、二酸化炭素の排出が少なく、環境に与える負荷が小さいことから、石油依存度軽減に資する石油代替エネルギーとして利用促進が期待されている。

国は「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」（平成24年7月施行）において、電気事業者に対して、再生可能エネルギー電気の固定価格での買い取りを定めているが、この再生可能エネルギー発電設備には「一般廃棄物発電設備」を一区分として含むものとしている。（同法施行規則第2条第20項）

また、「廃棄物処理施設整備計画」（平成25年5月閣議決定）において、「ごみ焼却施設の総発電能力」の向上目標とその達成状況について言及しており、国が廃棄物の再生利用推進策として廃棄物発電を重視していることが伺える。

以上の、国等の施策の動向から見て分かるように、廃棄物発電の必要性はますます高まっており、本計画においても廃棄物発電を中心とした新エネルギー利用を促進するものとする。

イ 発生エネルギーと利用可能エネルギー

新ごみ処理施設では、「環境にやさしいごみ処理施設」を実現するため、ごみ焼却に伴い発生した熱エネルギーを積極的に回収し、有効利用する。

ごみ焼却に伴い発生した熱の有効利用を図るためには、新ごみ処理施設内において、熱交換設備を設置することが必要である。熱交換設備は、850℃以上の燃焼排ガスを冷却するため、廃熱ボイラを設置し、排ガスから、後段の排ガス処理設備での適正な温度まで熱交換を行う。廃熱ボイラにより回収された熱エネルギーは、熱交換により高圧蒸気として利用することができる。表6-6に想定熱利用可能量を示す。

表 6 - 6 想定熱利用可能量

項 目	単 位	定 格	原単位等
①施設規模	t / d	197	
②低位発熱量	kJ/kg	8,000	基準ごみ時
③熱回収量	GJ/h	46.0	70% ボイラ熱回収効率 =①×②/24h×70%
④場内熱消費量	GJ/h	11.5	25% 全体量に対して =③×25%
⑤場内用発電消費量	GJ/h	21.6	25% 発電端効率(タービン～発電機) =1,500kW÷25%×3600 kJ/kWh
⑥場外利用可能熱量	GJ/h	12.9	=③-④-⑤

- 1) 発電効率はボイラ熱回収効率 70%×発電端効率 25%=17.5%となる。
- 2) ボイラ熱回収効率等は、例えば「廃棄物処理総論」(1998、㈱エヌ・ディー・エス 刊行)で熱処理システムにおける代表的な効率として紹介されており、ここではこれに基づき設定した。

想定発電可能量は、ごみの熱量に左右されるが、ここでは処理対象ごみの低位発熱量(②)を 8,000kJ/kg と設定し、定格(197t/日)で運転した場合の熱利用可能量について検討した。

ボイラの熱回収効率を 70%と設定すると、利用できる熱量(③)は 46.0GJ/h となる。

熱回収(焼却)施設等では、場内での施設稼働に必要な熱源を消費した(④)後、場外利用される熱量(⑥)が確保される。ここで、場内熱消費量を熱回収量全体の 25%とし、ボイラ以降の発電効率を 25%として全体から場内用発電消費量を差し引くと、場外熱利用可能熱量(⑥)は 12.9GJ/h となる。

(3) 熱エネルギー利用の優先順位 (図6-8)

新ごみ処理施設におけるエネルギーの利用は、施設の稼働に必要なエネルギーを確保した上で、その余剰分を余熱利用施設で利用するものとする。したがって、エネルギー利用の優先順位は、以下のとおりとする。

① 新ごみ処理施設でのごみ処理に必要なエネルギー
場内熱消費量 (プラント稼働に必要な熱量等、その他場内給湯等) 場内用発電消費量 (場内消費電力分)
② 余熱利用施設に供給するエネルギー
場外余熱利用施設への熱供給は、点検・整備等で供給できる熱供給量が減少する期間等がある。
③ その他 (売電等)
上記①及び②で必要なエネルギーを確保してなお熱量に余裕がある分については、余剰電力として電力会社に売却する。

図6-8 循環型検討フロー (案)

