

1. ごみ処理の流れ

1.1 ごみ処理フローの現状・計画

久喜市のごみは、久喜宮代衛生組合の3か所の清掃センター（久喜宮代清掃センター、菖蒲清掃センター、八甫清掃センター）で処理されています。各清掃センターの処理区域ごとの処理フローは図 1.1～図 1.3 のとおりです。

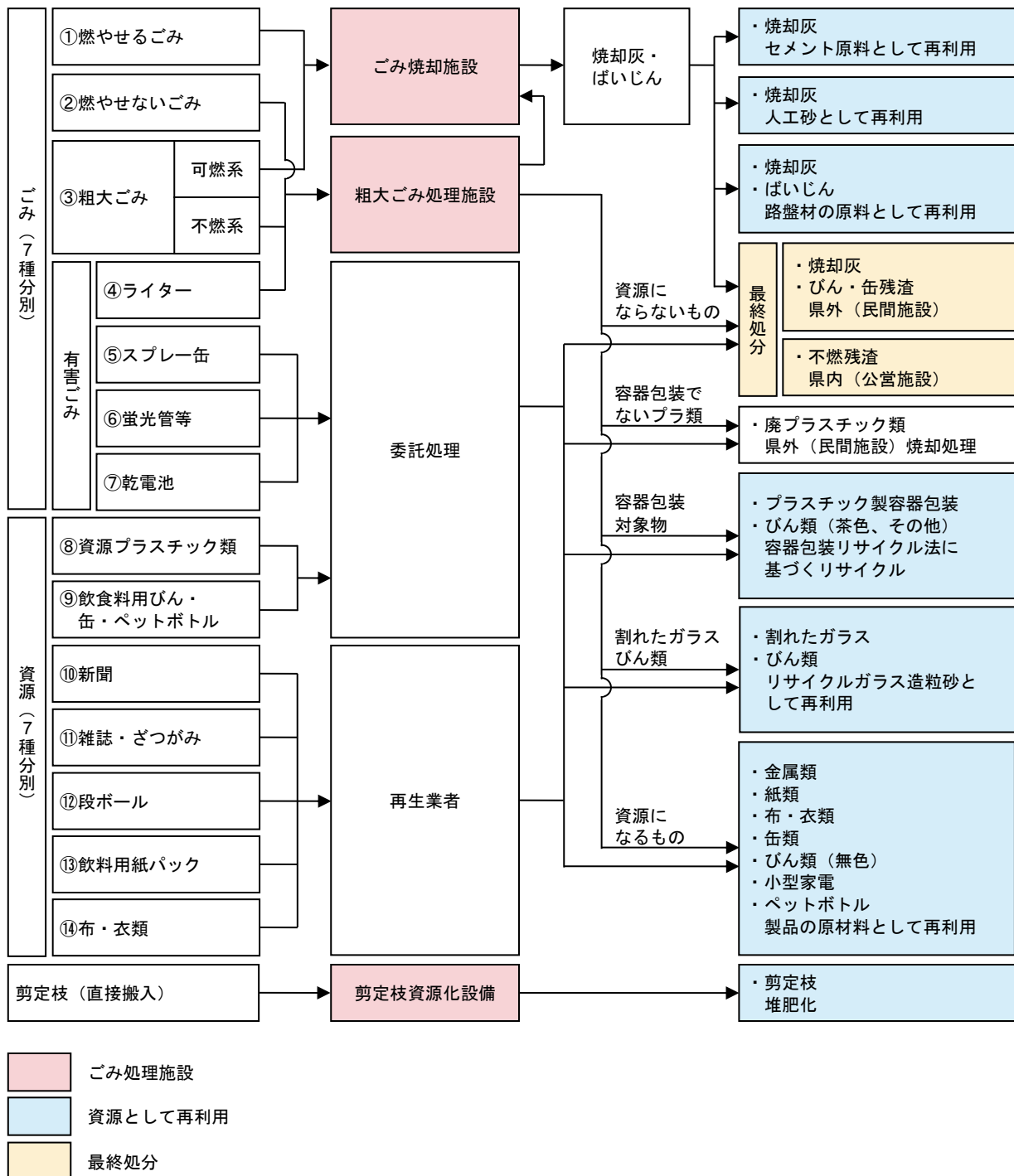


図 1.1 久喜宮代清掃センター 処理対象区域の処理フロー（令和元年度）
 （「基本構想」p.3 図 2-1-1 を一部修正）

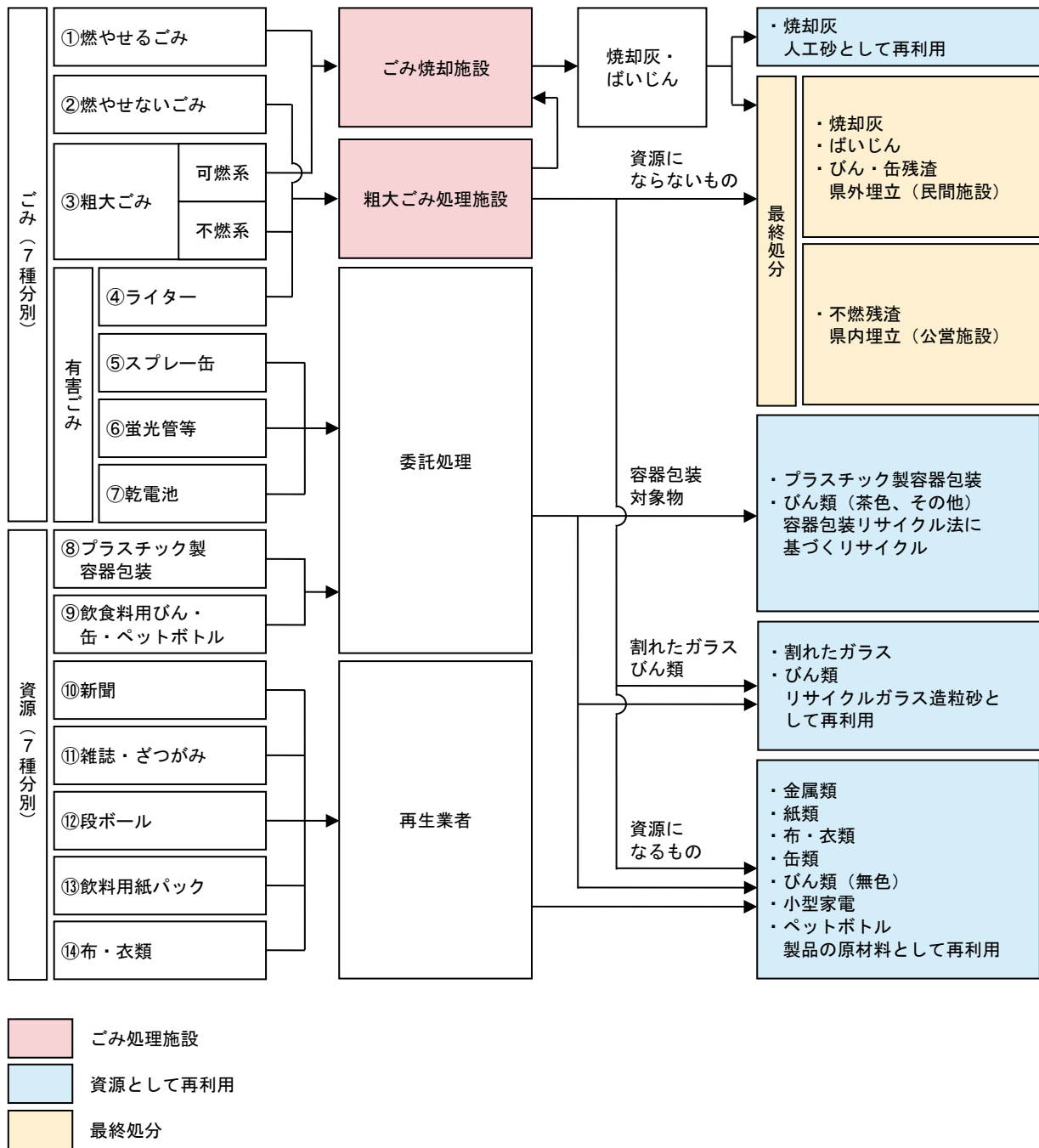


図 1.2 菖蒲清掃センター 処理対象区域の処理フロー (令和元年度)
 (「基本構想」p.4 図 2-1-2 を一部修正)

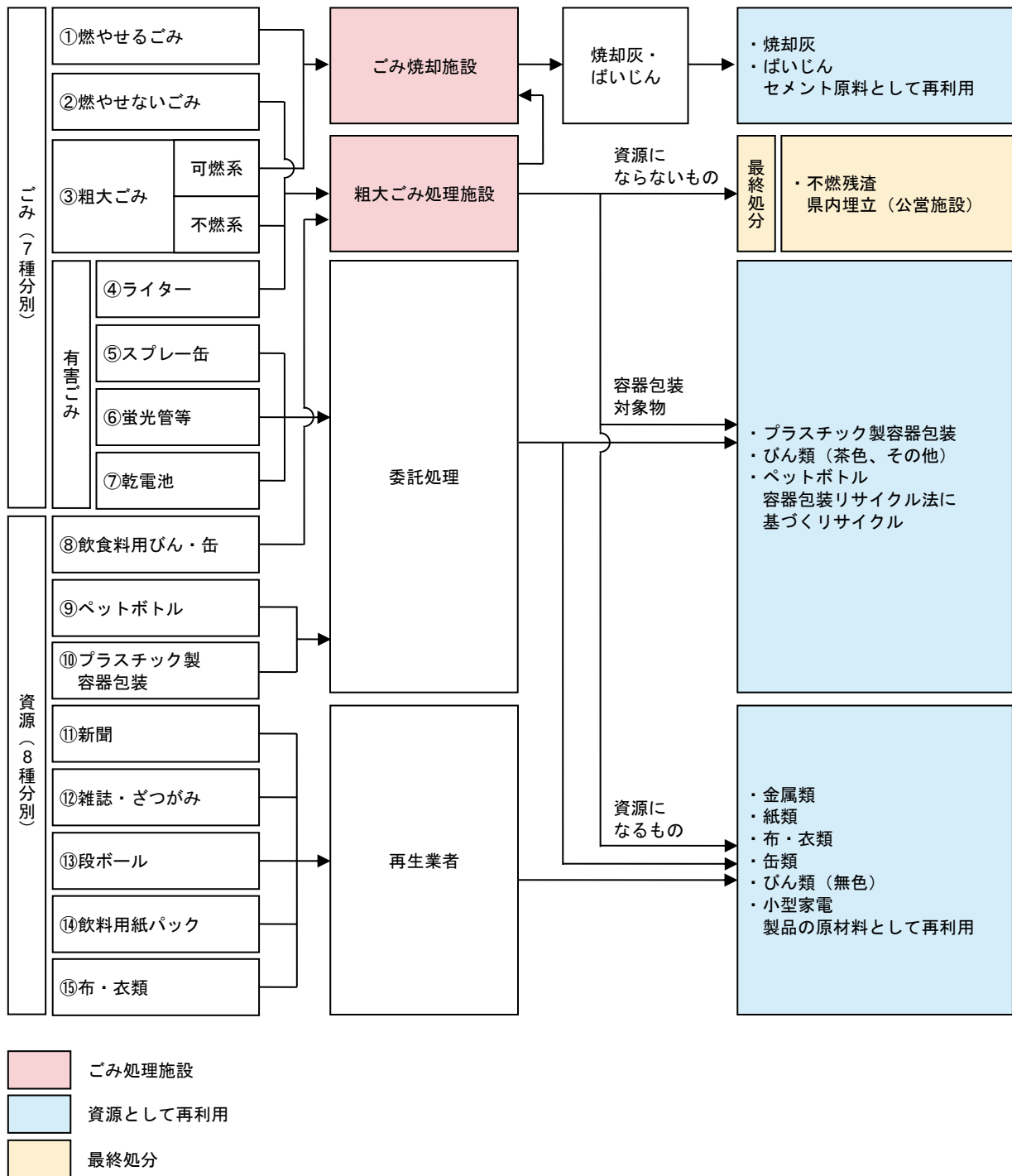


図 1.3 八甫清掃センター 処理対象区域の処理フロー (令和元年度)
 (「基本構想」 p.5 図 2-1-3 を一部修正)

これら3か所の清掃センターを統合して市内全域のごみ処理を行う「新たなごみ処理施設」の処理フロー（案）を図1.4に示します。

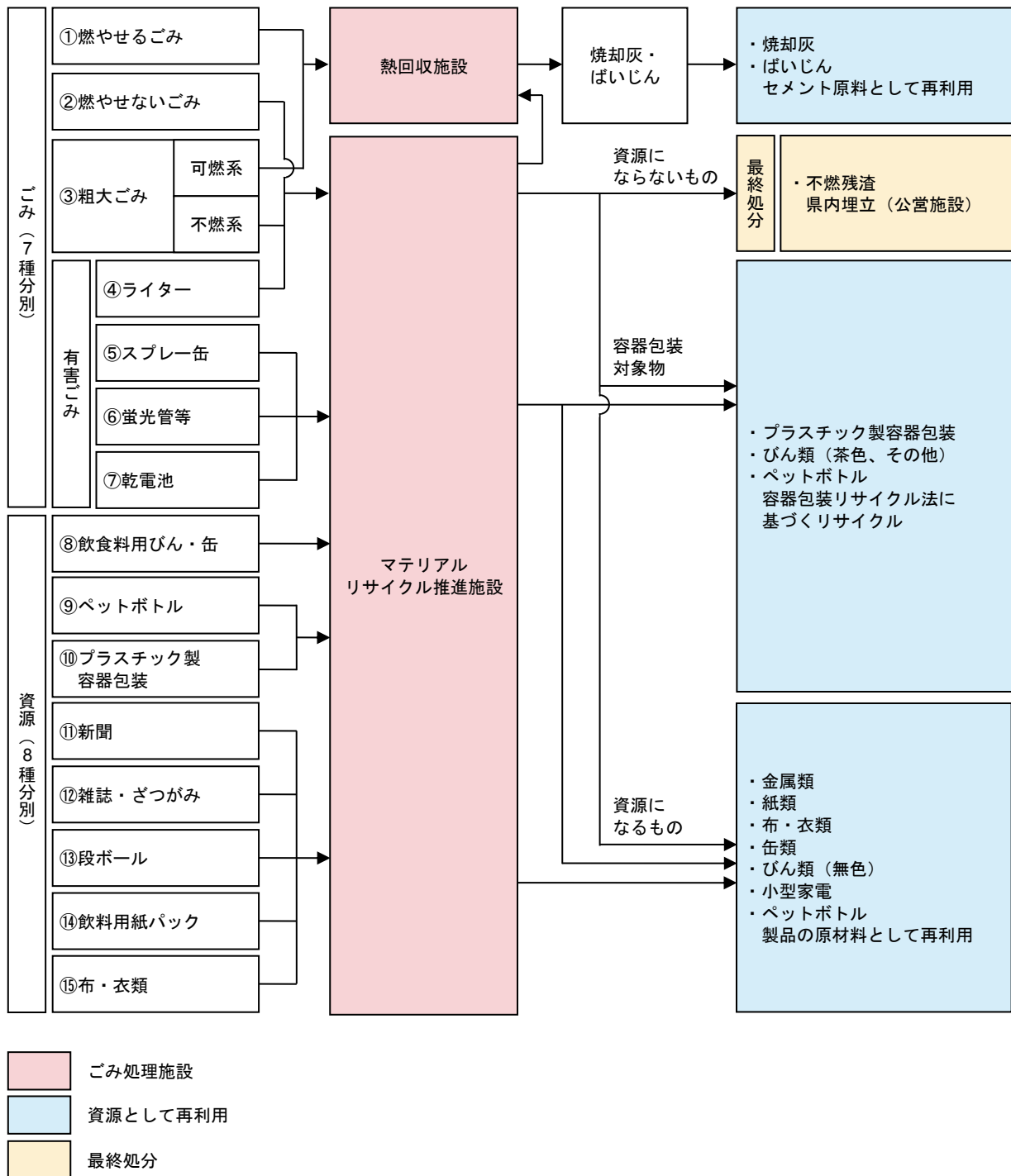


図1.4 新たなごみ処理施設の処理フロー（案）

2. 各処理方式の概要

2.1 検討を行う処理システム

生ごみの減量化・資源化を図ることで焼却処理量を減らすことができます。そこで、熱処理（焼却・ガス化溶融）に加えて、生ごみを資源化するための処理方法である「堆肥化」「バイオガス化」を含めて、**図 2.1** に示す処理システムについて検討することとします。なお、熱処理方式及びバイオガス化法規によるごみ処理施設の仕組みを**図 2.3**、**図 2.4** に示します。

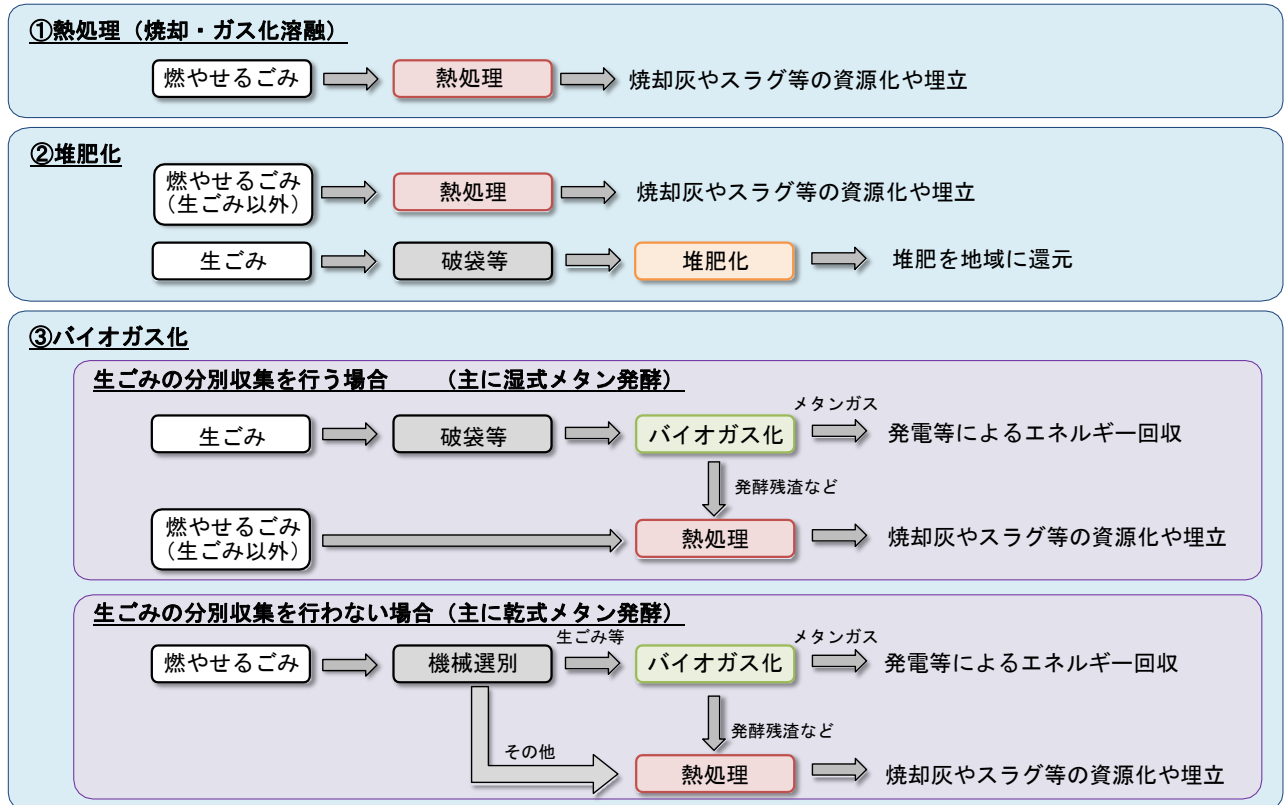


図 2.1 検討する処理システム

（「基本構想」 p.31 図 3-1-3-3 を一部修正）

2.2 熱処理方式の概要

熱処理方式は、**図 2.2** に示すような方式に分けられます。これらのうち、代表的な方式の概要を**表 2.1**～**表 2.3** に示します。

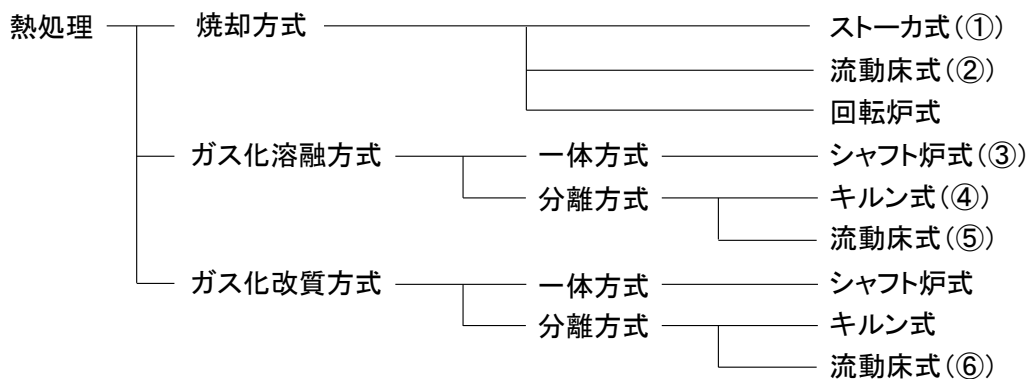


図 2.2 熱処理方式の種類

（出典：公益社団法人全国都市清掃会議「ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017年改訂版」）

（「基本構想」 p.18 図 3-1-3-1 を一部修正）

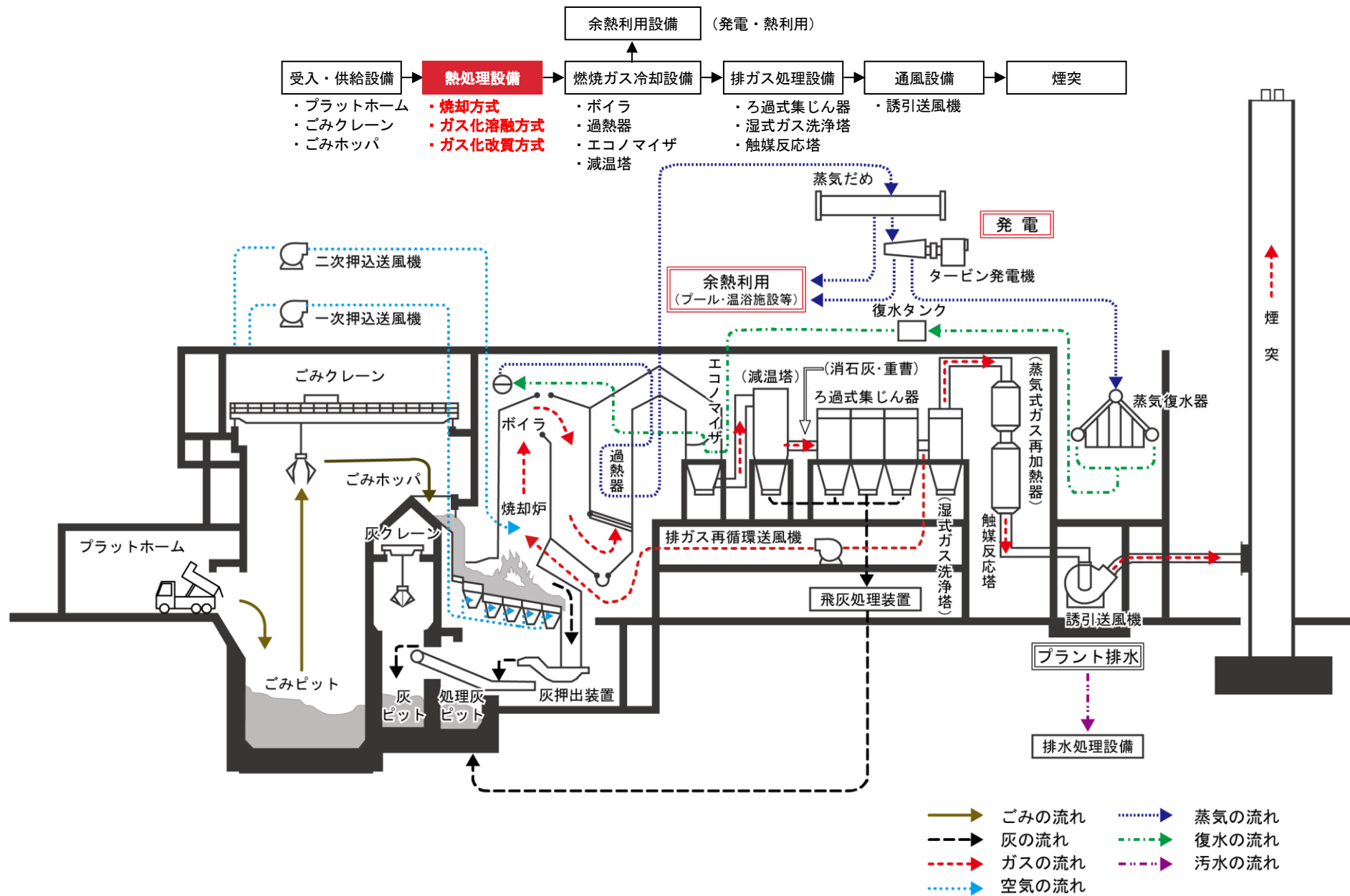


図 2.3 熱処理方式によるごみ処理施設の主な仕組み (ストーカ式焼却施設の例)

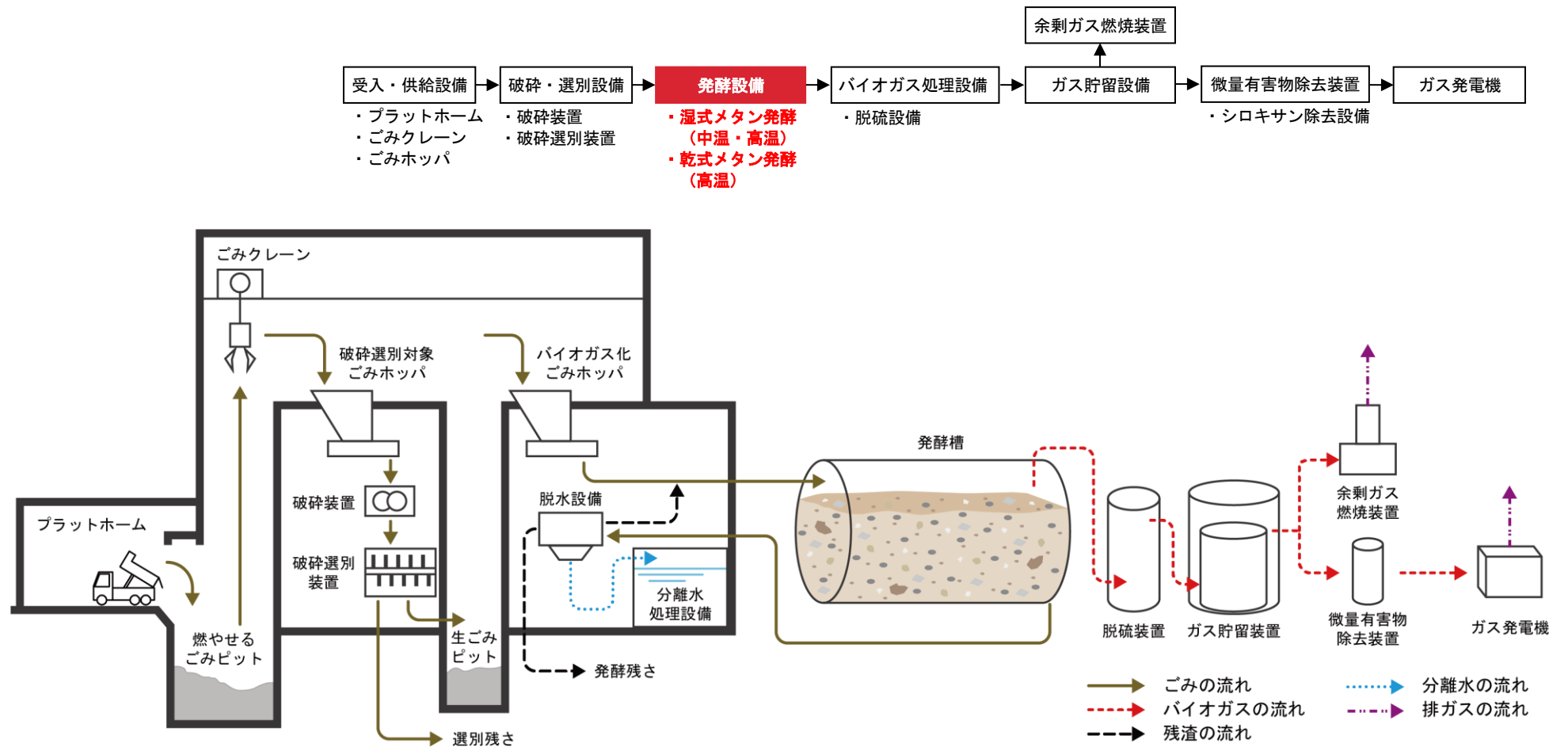
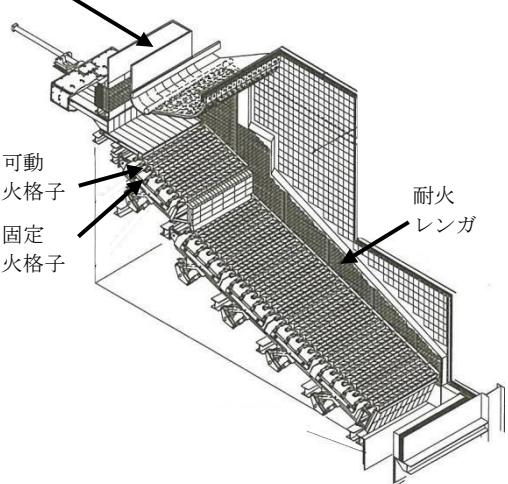
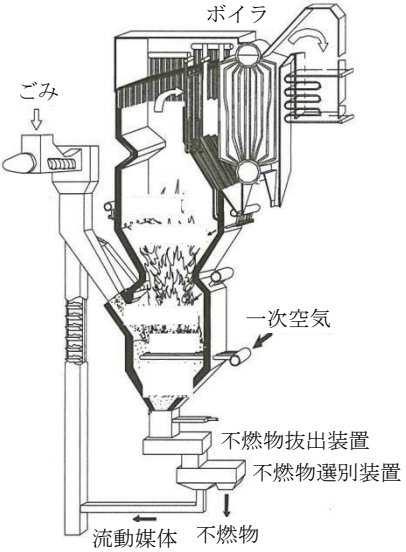


図 2.4 バイオガス化方式によるごみ処理施設の主な仕組み（乾式メタン発酵方式の例）

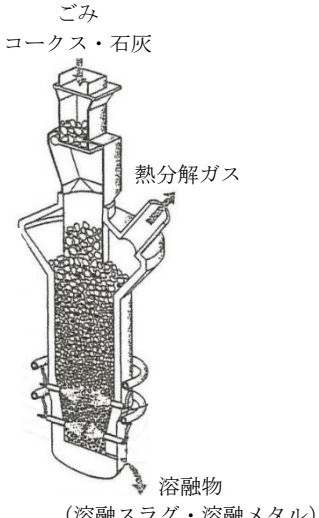
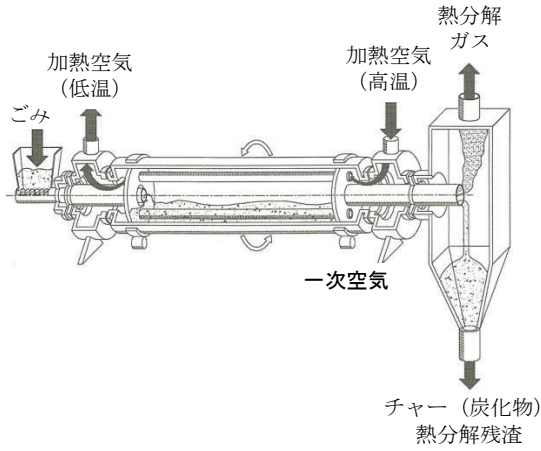
表 2.1 熱処理方式の概要（焼却）

項目	①ストーカ式焼却施設	②流動床式焼却施設
概略図	<p>(平行揺動式) 流入ホッパ</p>  <p>可動火格子 固定火格子 耐火レンガ</p>	 <p>ボイラ ごみ 一次空気 不燃物抽出装置 不燃物選別装置 流動媒体 不燃物</p>
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃焼に先立ち、ごみの十分な乾燥を行う乾燥帯、乾燥したごみが乾留されながら炎を発生し、高温化で活発な酸化反応が進む燃焼帯及び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。 ・ ごみ発熱量が低い場合は、ごみを乾燥させ、乾燥ごみを燃焼しやすいように砕き、燃焼時の吹抜けを防止する燃焼効率の高いストーカで、乾燥・燃焼・後燃焼部分を明瞭に区別したストーカが多く採用されている。 ・ ごみ発熱量が高い場合は、自動制御性を向上させるためにごみ供給フィーダーを備え、ごみの乾燥部分は減少し、乾燥、燃焼、後燃焼の各段落差を小さくすることで攪拌能力を抑えるストーカが多く、火格子の焼損を防止する機能が重視されている。 ・ 平行揺動式その他、階段式、逆動式、並列揺動式、回転火格子式、回転ローラ式などの機種がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 珪砂等の粒子層の下部から15～25kPaに加圧した空気を分散供給して、650～800℃の灼熱状態に蓄熱した珪砂等の媒体を流動させ、その中でごみの乾燥・ガス化・燃焼の過程を短時間に行う装置をいう。 ・ ごみは灼熱状態にある流動媒体と活発に接触するため、水分を多く含んだ低発熱量ごみを容易に処理することができ、また、プラスチックのような高発熱量ごみに対しても媒体の流動によって、速やかに炉床全域に熱を均一化できる。 ・ 押し込み空気により流動媒体を保持する散気装置、炉底から流動媒体とともに不燃物を取り出す不燃物引出装置、取出した不燃物を選別する不燃物選別装置、流動媒体を炉内に返送する流動媒体循環装置から構成されている。 ・ 投入するごみは約10～30cm程度に破碎する必要がある。
特徴・課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却主灰は不燃物とともにストーカ炉から排出される。 ・ 焼却飛灰は高温排ガス中に含まれ、排ガス処理設備で回収される。 ・ 最終処分量を削減するためには、焼成処理やセメント原料化などにより資源化する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 不燃物、鉄・アルミは底部から排出される。 ・ 焼却残渣は高温排ガス中に含まれ、排ガス処理設備で回収されるため、焼却主灰より焼却飛灰が多くなる。 ・ 最終処分量を削減するためには、焼成処理やセメント原料化などにより資源化する必要がある。
実績	171件（平成12～28（2000～2016）年度）	22件（平成12～28（2000～2016）年度）

（出典：公益社団法人全国都市清掃会議「ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017年改訂版」、環境省「一般廃棄物処理実態調査（平成27（2015）年度）」）

（「基本構想」p.19 表 3-1-3-1 を一部修正）

表 2.2 熱処理方式の概要（熱分解・ガス化溶融：その1）

項目	③シャフト炉式ガス化溶融施設	④キルン式ガス化溶融施設
概略図	<p>(コークスベッド式)</p> 	<p>(外熱式熱分解キルン)</p> 
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・シャフト炉式のガス化溶融設備は製鉄所高炉の技術を応用したもので、ごみはシャフト炉と呼ばれる円筒型の炉本体の頂部又は側面から供給され、シャフト炉の上部から順次、乾燥、熱分解、燃焼しながらシャフト炉を降下する。 ・熱分解ガスは燃焼室で完全燃焼させる。 ・酸素富化送風とともにコークスや石灰石等を供給するものもあれば、高濃度の酸素や気体燃料、プラズマ等を活用するものもある。各方式ともシャフト炉本体は円形型の炉形状をしており、鋼板に覆われ内部は耐火物にて内張りされている。一部必要に応じて炉体を水冷又は空冷されている場合もある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・キルン式ガス化溶融設備では、前処理で15～20cmに破碎したごみの熱分解を熱分解キルンにて行い、熱分解ガスを溶融炉に供給し、チャー及び熱分解残渣は、熱分解残渣選別装置にてチャーと熱分解残渣に選別後、チャー（炭状の未燃物）を溶融炉に供給する。 ・熱分解キルンの内部では、溶融炉で熱回収された高温空気による加熱とドラムの回転による攪拌が行われる。 ・溶融炉では、熱分解ガスとチャーを燃焼空気とともに供給して高温燃焼させ灰分を溶融スラグとして排出する。
特徴・課題	<ul style="list-style-type: none"> ・灰分、不燃物等はシャフト炉下部の近くにおける主送風部分で溶融される。更にシャフト炉下部に達した溶融物は出滓口より間欠的又は連続的に排出される。 ・溶融飛灰は高温排ガス中に含まれ、排ガス処理設備で回収される。 ・補助燃料（コークス、酸素）を常時使用するため燃料費、CO₂排出量が大きくなる。 ・タールやチャーによるアーチング（詰まり）の発生のおそれがある。 ・スラグ利用先の確保が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄、アルミ以外の焼却残渣は1mm以下に粉碎したチャーとして溶融炉側に送られ、熱分解ガスとともに燃焼され、この燃焼熱で灰分が溶融されて溶融スラグとなる。（細分化のため粗破碎が必要となる。） ・溶融飛灰は高温排ガス中に含まれ、排ガス処理設備で回収される。 ・起動・停止に時間を要する。 ・スラグ利用先の確保が必要となる。
実績	47件（平成12～28（2000～2016）年度）	9件（平成12～28（2000～2016）年度）

（出典：公益社団法人全国都市清掃会議「ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017年改訂版」、環境省「一般廃棄物処理実態調査（平成27（2015）年度）」）

（「基本構想」p.20表 3-1-3-2 を一部修正）

表 2.3 熱処理方式の概要（熱分解・ガス化溶融：その2）

項目	⑤流動床式ガス化溶融施設	⑥流動床式ガス化改質施設
概略図	<p>(堅型（下降流式）)</p> <p>熱分解ガス チャー（炭化物）</p> <p>旋回溶融炉</p> <p>排ガス</p> <p>熔融スラグ</p>	<p>(流動床式)</p> <p>熱分解炉 (流動床式)</p> <p>熱分解炉 (気流層式)</p> <p>ガス洗浄塔</p> <p>低圧蒸気</p> <p>ガス</p> <p>排水処理へ</p> <p>不燃物</p> <p>粗粒スラグ 微粒スラグ</p>
概要	<ul style="list-style-type: none"> 流動床式ガス化溶融設備は、ごみの乾燥、熱分解を流動床式ガス化炉で行い、生成した熱分解ガスとチャー等を溶融炉に供給する。溶融炉では、燃焼空気を供給して熱分解ガスとチャーの高温燃焼を行わせ、灰分を熔融スラグとして排出する。 流動床式ガス化炉で生成する熱分解ガスとチャーを分離して処理する方法もある。 流動床式ガス化炉では低空気比の部分燃焼により、砂層温度を450～600℃程度に保持し、熱分解を継続して行わせるので、ごみに含有される鉄分、非鉄分は未酸化の状態で回収できる。炉下から流動媒体とともに引き出される熱分解残渣は、灰と分離されたクリーンな状態で回収される。 投入するごみは約10～30cm程度に破砕する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ガス化改質方式では、廃棄物をガス化して得られた熱分解ガスを800℃以上に維持した上で、このガスに含まれる水蒸気若しくは新たに加えた水蒸気と酸素を含むガスによりガス改質し、水素、一酸化炭素を主体とした燃料ガスに転換することができる。 ガス化改質設備から発生するガスは、ごみ質などの影響を受け、回収される改質ガスの発熱量に影響を与えやすい。したがって、ごみの攪拌などにより、極力ごみの均質化を図るとともに、安定的なガス化改質反応が行われるように、酸素などの装入制御、適正なガス化改質剤の装入により適正な改質温度を維持するように努めなければならない。 ガス化改質方式は、一体方式（シャフト炉式）と分離方式（キルン式、流動床式）に分けることができる。
特徴・課題	<ul style="list-style-type: none"> ガス化炉の後段に設置されている溶融炉で熱分解ガスとチャーを熱源として不燃物の溶融を行い、溶融炉から熔融スラグが排出される鉄・アルミはガス化炉（流動床）底部から排出される。 溶融飛灰は高温排ガス中に含まれ、排ガス処理設備で回収される。 不燃物排出部での詰まり防止、細分化のため粗破砕が必要。 スラグ利用先の確保が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ガス化炉の後段に設置されている溶融炉で熱分解ガスとチャーを熱源として不燃物の溶融を行い、溶融炉から熔融スラグが排出される鉄・アルミはガス化炉底部から排出される。 溶融飛灰は高温排ガス中に含まれ、ガス洗浄塔で回収される。 (ガス洗浄のため大量の水が必要となる。) 不純物を除去したガスは発電・熱源などの燃料に利用される。 スラグ利用先の確保が必要となる。
実績	36件（平成12～28（2000～2016）年度）	4件（平成12～28（2000～2016）年度）

（出典：公益社団法人全国都市清掃会議「ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017年改訂版」、環境省「一般廃棄物処理実態調査（平成27（2015）年度）」）

（「基本構想」p.21 表 3-1-3-3 を一部修正）

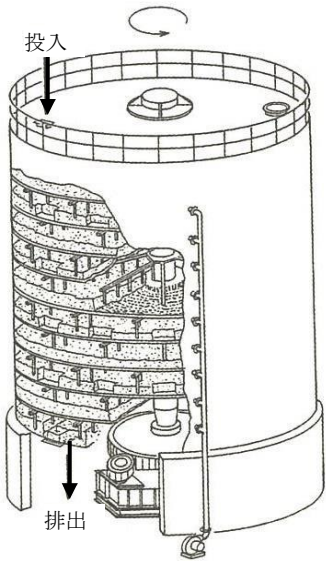
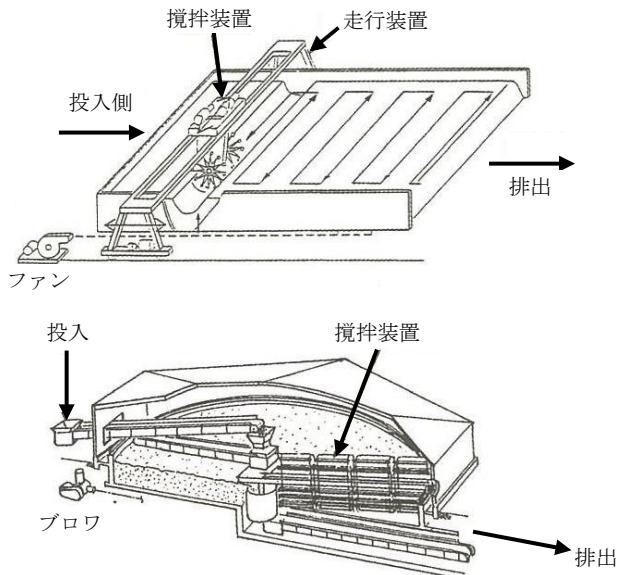
2.3 堆肥化方式の概要

堆肥化とは、微生物の力で生ごみを発酵・分解し、農作物の肥料へと処理する方式です。

堆肥化施設を設置する場合には、有害物等の混入を避けるために生ごみの分別収集が必要となります。

なお、微生物の力で処理できないごみ（排出される際のごみ収集袋等）は、焼却処理する必要があります。

表 2.4 堆肥化方式の概要

項目	堆肥化
概略図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>(立型多段発酵槽)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(横型平面式発酵槽)</p>  </div> </div>
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・堆肥化施設は、堆肥化が可能な廃棄物、厨芥類や紙類を好気性微生物による発酵過程を利用し、堆肥を製造する施設である。 ・従来の堆肥化が、6か月以上の長期間を要するものであるが、機械攪拌設備や通気設備を設置することにより堆肥化の期間を短縮したものを高速堆肥化と呼ぶ。 ・堆肥の利用は、施肥期間に限られるので、それ以外の期間は貯蔵しておく必要がある。堆肥を熟成期間中、施設内に貯蔵することは可能であっても、熟成期間を越えて施設内に貯蔵しておくことになると、かなりの用地を必要とすることになる。そこで、あらかじめ農業協同組合等利用先と緊密な連携を保ちつつ、円滑な供給と貯蔵の体制を確立しておく必要がある。
特徴・課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみの減量化、資源化が図れる。 ・熱処理方式（焼却方式、ガス化溶融方式）との併用が前提となる。 ・好気性発酵が確保できず、嫌気状態になると悪臭が問題となる。 ・安定的な堆肥利用先の確保が必要となる。 ・生活系ごみの厨芥類を原料とする場合には、プラスチック類や金属類などの不適物の残留に注意が必要となる他、塩類の含有など堆肥としての製品品質にも留意する必要がある。 ・堆肥化を行うためには水分調整のための副資材が必要になるが、水分を大量に含む厨芥類の場合には副資材の使用量が増加するだけでなく、広い施設面積が必要となる。
実績	65件（平成12～28（2000～2016）年度）

（出典：公益社団法人全国都市清掃会議「ごみ処理施設整備の計画・設計要領2006年改訂版」）
 環境省「一般廃棄物処理実態調査（平成27（2015）年度）」）

（「基本構想」p.23表 3-1-3-5 を一部修正）

2.4 バイオガス化方式の概要

バイオガス化とは、生ごみなどを微生物の力でメタンガスに変換する処理方法（メタン発酵）です。

微生物が分解できるごみが対象となるため、燃やせるごみの中でも「厨芥類（生ごみ類）」「草木類」「紙類」が処理の対象となります。そのため、微生物の力で処理できないごみ（発酵不適物）や、処理後に残る残渣（発酵残渣）は、焼却処理等する必要があります。

バイオガス化の方法には「湿式メタン発酵」と「乾式メタン発酵」の2種類あり、それぞれ処理対象となるごみの種類等が異なります。

湿式メタン発酵と乾式メタン発酵では、処理する際の含水率が異なります。そのため、湿式メタン発酵では含水率の高い「生ごみ」が処理対象となるのに対して、乾式メタン発酵では含水率の低い「紙類」や「草木類」も処理することが出来るとい違いがあります。

そのため、湿式メタン発酵の場合には生ごみを分別収集する事例が多く、逆に、乾式メタン発酵の場合には、生ごみを燃やせるごみとして収集した後に、機械選別によって、発酵に適したごみを選別する事例が多くなっています。

このようなことから、乾式メタン発酵では、燃やせるごみの中に有害物が混入する恐れがあり、発酵後の残渣を堆肥や液肥として資源化しにくいものの、機械選別をするため、ごみの分別に関して、市民の負担を増やさずに済むことが可能となります。

バイオガス化方式は、ごみの減量化、資源化が図れることから、新しい取組みとして注目されやすく、高い啓発効果が期待できます。

一方、熱処理方式（焼却方式、ガス化溶融方式）との併用が前提となるため、バイオガス化施設に係る整備費や維持管理費の他、敷地面積が大きくなります。

表 2.5 バイオガス化方式の概要

項目	湿式メタン発酵	乾式メタン発酵
概略図		
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・メタン発酵槽に投入する固形物濃度により、湿式（6～10％）と乾式（15～40％）に分類される。また、発酵温度の違いにより中温式（約35℃、湿式のみ）と高温式（約55℃、湿式・乾式）に分類される。高温式は発酵温度を維持するための必要発熱量が大きくなる。 ・メインチャンバーとプレチャンバーの2つの水槽から構成されている。投入有機物は、プレチャンバーに一旦貯留され、その後メインチャンバーに送られる。 ・プレチャンバーには、短絡流を防止して効果的な反応を行わせるとともに、重量物や砂などの発酵不適物を沈降させ、底部から引抜く機能がある。 ・攪拌はガス攪拌装置、機械スクラム破碎装置及びポンプ循環を必要に応じて組合せて行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・メタン発酵設備は、嫌気性反応により有機物からメタンを、安全かつ効率よく回収することを主目的とした設備である。メタン発酵槽は、鉄筋コンクリート造り又は鋼板製等の水密かつ気密構造であり、有機物の投入及び引抜装置、反応槽内を攪拌する装置、反応槽の温度調整装置等で構成される。 また、メタン発酵槽の前後には、水量バランス調整等を目的とした投入調整槽、発酵汚泥貯留槽が設けられることが多い。 ・発酵槽が横型の場合、流れ方向に長い円筒（又はU字断面）型となっている。投入と排出のみで発酵槽内の基質が順次移動し、槽内はプラグフロー（押し出し流れ）方式である高い固形物濃度で基質を投入する。 ・バイオガス発生により基質が持ち上げられ膨張する。そのため、発酵槽内部には、強制的にガス抜きを行う事が出来るよう、低速で回転するガス抜き用の攪拌パドルが装備されている。
特徴・課題	<ul style="list-style-type: none"> ・メタン発酵後の残渣を焼却するため、脱水機などから構成される残渣処理設備が必要となる。また、残渣処理設備から有機排水が比較的多く発生するため排水処理設備が必要となる。 ・ごみの減量化、資源化が図れる。 ・熱処理方式（焼却方式、ガス化溶融方式）との併用が前提となる。 ・乾式に比べて排水量が多く、ガス発生量が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・メタン発酵後の残渣を焼却するため、脱水機などから構成される残渣処理設備が必要となる。また、残渣処理設備から有機排水が比較的多く発生するため排水処理設備が必要となる。 ・ごみの減量化、資源化が図れる。 ・熱処理方式（焼却方式、ガス化溶融方式）との併用が前提となる。 ・湿式では処理しにくい紙類・草木類を投入することができ、ガス発生量が多い。 ・湿式に比べて発酵残渣量が多い。
実績	5件（平成12～28（2000～2016）年度）	2件（平成12～28（2000～2016）年度）

（出典：公益社団法人全国都市清掃会議「ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017年改訂版」）
 環境省「一般廃棄物処理実態調査（平成27（2015）年度）」）

（「基本構想」p.27 表 3-1-3-6 を一部修正）

3. 各処理方式の施設規模

「基本構想」では、各処理方式の施設規模は以下のとおり設定しています。

3.1 熱処理方式の規模

熱処理方式の処理能力は、以下の式で算定します。

焼却処理施設の処理能力＝計画年間日平均処理量÷実稼働率÷調整稼働率

・実稼働率＝(365日－年間停止日数)÷365日

但し、年間停止日数は85日を上限とする。

・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)

＋全停止期間(7日)

＋起動に要する日数(3日×3回)

＋停止に要する日数(3日×3回)

・調整稼働率＝96%

(ごみ焼却施設が、正常に運転される予定の日においても、故障の修理、やむを得ない一時休止のため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 2017 改訂版」(公社)全国都市清掃会議)を基に設定)

<熱処理施設>

計画日平均処理量 : 35,507t/年(平成35(2023)年度)÷366日
＝ 97.013t/日 □ 97.01t/日

実稼働率 : (365日－年間停止日数)÷365日
＝ (365日－85日)÷365日
＝ 280日÷365日 ＝ 0.7671 □ 0.767

調整稼働率 : 96% ＝ 0.96

施設規模 : 97.01t/日÷0.767÷0.96
＝ 131.74t/日
≒ **132t/日**(小数点以下は切り上げ)

【災害廃棄物への対応】

施設の整備にあたっては、大規模災害発生時を考慮し、災害廃棄物分の処理量も見込む必要があります。

埼玉県では、「埼玉県災害廃棄物処理指針(平成29(2017)年3月)」を策定し、県内市町村における地震時の災害廃棄物発生量の予測を行っています。様々な地震について検討が行われているうち、本市で最も被害が大きいと予測されるのが「関東平野北西縁断層帯地震」のケースで、17.4万tの災害廃棄物の発生が予測されています。

このうち、可燃物 13,479tに加え、柱角材 5,052tのうち 2/3 の 3,368tが、焼却処理される量として想定されています。

これらの焼却対象ごみは、東日本大震災等の事例から約 3 年間で処理すると想定し、施設規模を算出します。

<災害廃棄物の焼却処理>

計画日平均処理量 : $(13,479t+3,368t) \div (365 \text{ 日/年} \times 3 \text{ 年})$

= 16,847t \div 1,095 日

= 15.385t/ 日 □ 15.39t/ 日

実稼働率 : $(365 \text{ 日}-\text{年間停止日数}) \div 365 \text{ 日}$

= $(365 \text{ 日}-85 \text{ 日}) \div 365 \text{ 日}$

= 280 日 \div 365 日 = 0.7671 □ 0.767

調整稼働率 : 96% = 0.96

施設規模 : $15.39t/\text{日} \div 0.767 \div 0.96$

= 20.90t/ 日

≒ 21t/日 (小数点以下は切り上げ)

そこで、この 21t/日のうち半分 ($21t/\text{日} \div 2 = 10.5t/\text{日} \approx 11t/\text{日}$) を新施設で処理すると仮定し、通常時の 132t/日に災害時の 11t/日を加えた、

143t/日の焼却施設を整備することとします。

ただし、災害廃棄物処理量の想定については、国・県の動向等を踏まえ、今後も検討していきます。

【焼却処理施設の規模】

焼 却 処 理 施 設 : 143t/日 (通常時 132t/日+災害時 11t/日)

3.2 堆肥化方式の規模

堆肥化の処理能力は以下の式で算定します。

堆肥化施設の処理能力＝計画年間日平均処理量÷実稼働率×月変動係数

・実稼働率＝年間稼働日数÷365 日

但し、年間稼働日数は 240 日と設定。

・月変動係数＝1.15

(年間稼働日数は、「バイオマス再資源化技術の性能・コスト評価（農工研技報 204）」を参考に設定)

<堆肥化施設>

堆肥化施設では、生ごみが処理の対象となります。

平成 35（2023）年度の計画年間処理量 35,507t のうち、家庭及び事業所から排出される燃やせるごみは 3,145t/年で、このうち生ごみの割合は 40.9%と推定されています。

$$3,145\text{t/年} \times 0.409 = 1,285.3\text{t/年} \approx 1,285\text{t/年}$$

また、別途回収している台所資源（生ごみ）は同様に 822t/年です。このことから、平成 35（2023）年度に家庭及び事業所から排出されている生ごみの量は以下の通りです。

$$1,285\text{t/年} + 822\text{t/年} = 2,107\text{t/年}$$

ここで、堆肥化を行う際には生ごみの分別収集が必要であるため、その協力率を 50%と設定して施設規模の算定を行います。

計画日平均処理量：生ごみ排出量×協力率÷年間日数

$$= 2,107\text{t/年} \times 0.5 \div 366 \text{ 日}$$

$$= 2.86\text{t/日} \approx 2.9\text{t/日}$$

実稼働率：年間稼働日数÷365 日

$$= 240 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} = 0.6575 \approx 0.658$$

月変動係数：1.15

施設規模：2.9t/日÷0.658×1.15

$$= 4.9\text{t/日}$$

$$\approx \underline{\underline{5\text{t/日}}} \text{ (小数点以下は切り上げ)}$$

<堆肥化施設に併設する焼却施設>

堆肥化施設に併設する焼却施設は、生ごみ分別収集にて回収されなかった家庭及び事業所の燃やせるごみ及び破碎処理後残渣を処理します。

平成 35（2023）年度の計画年間処理量 35,507t のうち、生ごみ分別収集された 7,189t/年（14,378t/年×0.5（協力率））を除いた 28,318t/ 年が処理対象となります。

$$\begin{aligned}\text{計画日平均処理量} &: 28,318\text{t/年} \div 366 \text{ 日} \\ &= 77.371\text{t/ 日} \quad \square 77.37\text{t/ 日}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{実稼働率} &: (365 \text{ 日}-\text{年間停止日数}) \div 365 \text{ 日} \\ &= (365 \text{ 日}-85 \text{ 日}) \div 365 \text{ 日} \\ &= 280 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} = 0.7671 \quad \square 0.767\end{aligned}$$

$$\text{調整稼働率} : 96\% = 0.96$$

$$\begin{aligned}\text{施設規模} &: 77.37\text{t/日} \div 0.767 \div 0.96 \\ &= 105.076\text{t/ 日} \\ &\approx 106\text{t/日} \quad (\text{小数点以下は切り上げ})\end{aligned}$$

【堆肥化施設の規模】

堆 肥 化 施 設 : 35t/ 日

焼 却 処 理 施 設 : 117t/日（通常時 106t/日+災害時 11t/日）

3.3 バイオガス化方式の規模

バイオガス化施設の処理能力は、採用する方式が「湿式メタン発酵」であるか、「乾式メタン発酵」であるかによって異なってきます。

バイオガス化施設の処理能力＝計画年間日平均処理量÷実稼働率

・実稼働率＝年間稼働日数÷365 日

但し、事例を基にすると 1 年のうち 15 日程度を点検等による停止があると考えられることから、年間稼働日数は 350 日と設定。

(「廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル(詳細版)(平成 27(2015)年 3 月環境省)」の事例を基に設定)

3.3.1 湿式メタン発酵

＜バイオガス化(湿式メタン発酵)施設＞

バイオガス化(湿式メタン発酵)施設では、生ごみが処理の対象となります。

堆肥化施設での試算と同様に、平成 35(2023)年度に家庭及び事業所から排出されている生ごみの量は、14,378t/年となります。

ここで、バイオガス化(湿式メタン発酵)を行う際には生ごみの分別収集を行うこととし、その協力率を 50%と設定して施設規模の算定を行います。

計画日平均処理量 : 生ごみ排出量×協力率÷年間日数

$$= 14,378\text{t/年} \times 0.5 \div 366 \text{ 日}$$

$$= 19.642\text{t/ 日} \quad \square \quad 19.64\text{t/ 日}$$

実稼働率 : 年間稼働日数÷365 日

$$= 350 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} = 0.9589 \quad \square \quad 0.959$$

施設規模 : 19.64t/日÷0.959

$$= 20.479\text{t/ 日}$$

$$\simeq 21\text{t/日 (小数点以下は切り上げ)}$$

＜バイオガス化(湿式メタン発酵)施設に併設する焼却施設＞

バイオガス化(湿式メタン発酵)施設に併設する焼却施設は、生ごみ分別収集にて回収されなかった家庭及び事業所の燃やせるごみ及び破砕処理後残渣に加え、バイオガス化施設で発生した発酵残渣を処理します。

平成 35(2023)年度の計画年間処理量 35,507t のうち、生ごみ分別収集された 7,189t/年(14,378t/年×0.5(協力率))を除いた 28,318t/年に加え、脱水処理後の発酵残渣 3.8t/日が処理対象となります。

計画日平均処理量 : (28,318t/年÷366 日) + 3.8t/日

$$= 77.371\text{t/日} + 3.8\text{t/日} \simeq 81.17\text{t/日}$$

実稼働率 : (365 日-年間停止日数) ÷365 日

$$= (365 \text{ 日} - 85 \text{ 日}) \div 365 \text{ 日}$$

$$= 280 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} = 0.7671 \quad \square \quad 0.767$$

調整稼働率 : 96% = 0.96

$$\begin{aligned}
 \text{施設規模} & : 81.17\text{t/日} \div 0.767 = 0.96 \\
 & = 110.237\text{t/日} \\
 & \approx 111\text{t/日} \text{ (小数点以下は切り上げ)}
 \end{aligned}$$

【バイオガス化施設（湿式メタン発酵）の規模】

バイオガス化施設：21t/日

焼却処理施設：122t/日（通常時 111t/日+災害時 11t/日）

3.3.2 乾式メタン発酵

＜バイオガス化（乾式メタン発酵）施設＞

バイオガス化（乾式メタン発酵）施設では、収集した燃やせるごみを機械選別にかけて、分別されたメタン発酵に適するごみを処理の対象とします。

平成 35（2023）年度の計画年間処理量 35,507t のうち、家庭及び事業所から排出される燃やせるごみは、33,145t/年で、別途回収している台所資源（生ごみ）は 822t/年で、合わせて 33,967t/年となります。

このうち、機械選別機で選別されてバイオガス化施設に投入されるごみ量は、23,125t/年になります。

$$\begin{aligned}
 \text{計画日平均処理量} & : \text{機械選別装置への投入ごみ量} \div \text{年間日数} \\
 & = 23,125\text{t/年} \div 366 \text{ 日} \\
 & = 63.183\text{t/日} \square 63.18\text{t/日}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{実稼働率} & : \text{年間稼働日数} \div 365 \text{ 日} \\
 & = 350 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} = 0.9589 \square 0.959
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{施設規模} & : 63.18\text{t/日} \div 0.959 \\
 & = 65.881\text{t/日} \\
 & \approx 66\text{t/日} \text{ (小数点以下は切り上げ)}
 \end{aligned}$$

＜バイオガス化（乾式メタン発酵）施設に併設する焼却施設＞

バイオガス化（乾式メタン発酵）施設に併設する焼却施設は、機械選別で選別されなかった家庭及び事業所の燃やせるごみ及び破砕処理後残渣に加え、バイオガス化施設で発生した発酵残渣を処理します。

平成 35(2023)年度の計画年間処理量 35,507t のうち、バイオガス化施設に投入された 23,125t/年を除いた 12,382t/年に、脱水処理後の発酵残渣 33.2t/日を加味した量が処理対象となります。

$$\begin{aligned}
 \text{計画日平均処理量} & : (12,382\text{t/年} \div 366 \text{ 日}) + 33.2\text{t/日} \\
 & = 33.830\text{t/日} + 33.2\text{t/日} \approx 67.03\text{t/日}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{実稼働率} & : (365 \text{ 日} - \text{年間停止日数}) \div 365 \text{ 日} \\
 & = (365 \text{ 日} - 85 \text{ 日}) \div 365 \text{ 日} \\
 & = 280 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} = 0.7671 \square 0.767
 \end{aligned}$$

$$\text{調整稼働率} : 96\% = 0.96$$

施設規模 : $67.03\text{t/日} \div 0.767 \div 0.96$
 $= 91.034\text{t/日}$
 $\approx 92\text{t/日}$ (小数点以下は切り上げ)

【バイオガス化施設（乾式メタン発酵）の規模】

バイオガス化施設 : 66t/日

焼却処理施設 : 103t/日 (通常時 92t/日+災害時 11t/日)

3.4 施設規模のまとめ

熱処理方式、堆肥化方式、バイオガス化方式の施設規模をまとめるとのとおりとなります。

表 3.1 処理方式別の施設規模 (単位 : t/日)

項目	熱処理	堆肥化	バイオガス化	
			湿式メタン発酵	乾式メタン発酵
焼却処理施設	143	117	122	103
堆肥化施設	0	35	0	0
バイオガス化施設	0	0	21	66