

柏崎市 一般廃棄物中間処理施設整備基本計画

令和2年（2020年）3月

柏 崎 市

目 次

第1章 施設整備方針	1
1 新ごみ処理場整備の背景	1
2 一般廃棄物中間処理施設に求められる役割	1
3 施設整備方針	2
第2章 施設整備に係る基本条件	4
1 建設用地の選定	4
2 立地条件	4
3 搬入・搬出車両条件	6
第3章 処理対象物の種類と施設規模	7
1 新ごみ処理場の処理対象物について	7
2 施設規模	8
3 今後の課題	14
第4章 計画ごみ質	15
1 過年度のごみ質分析結果に基づく計画ごみ質の推定	15
第5章 環境保全計画	18
1 環境保全計画の目的	18
2 環境保全対策	18
第6章 ごみ処理方式	25
1 燃やすごみ等の中間処理技術	25
2 検討対象とする処理技術・処理方式	26
3 近年の他自治体における処理方式の採用状況	27
4 処理後に発生する副生成物の資源化について	28
5 適性評価の評価項目及び実施方法について	29
6 プラントメーカー等への調査概要	33
7 ごみ処理方式の評価結果	34
第7章 プラント設備計画	43
1 基本処理フロー	43
2 炉構成	45
3 ごみピット容量	46
4 主要設備方式	48
第8章 廃棄物エネルギー回収方式	50
1 廃棄物エネルギー回収方式検討の目的	50
2 エネルギーの基本的な利用形態	50
3 エネルギー供給可能量	52
4 一般送配電事業者の送電線及び変電所の空容量	53
5 エネルギー利活用方法の検討	53
6 建設候補地の周辺状況	55

7 廃棄物エネルギー回収方式の基本方針.....	56
第9章 資源回収計画.....	58
1 資源回収計画の位置づけ.....	58
2 最終処分場の現状.....	58
3 エネルギー回収型廃棄物処理施設における最終生成物の資源化.....	58
4 今後の課題.....	61
5 マテリアルリサイクル推進施設における最終生成物の資源化.....	62
第10章 防災機能.....	64
1 防災機能の目的.....	64
2 廃棄物処理施設の強靱化（災害対策）.....	65
3 地域の「防災拠点」としてエネルギー供給等が行える施設.....	71
第11章 土木・建築計画.....	74
1 全体配置・動線計画.....	74
2 土木計画.....	77
3 建築計画.....	77
第12章 環境学習機能計画.....	80
1 環境学習機能の位置付け.....	80
2 環境学習機能のコンセプト.....	80
3 啓発設備.....	81
第13章 事業方式及び財政計画.....	82
1 事業方式.....	82
2 財政計画.....	88
第14章 事業スケジュール.....	92

第 1 章 施設整備方針

1 新ごみ処理場整備の背景

柏崎市（以下「本市」という。）では、現在、本市及び刈羽村から発生するごみをクリーンセンターかしわざき内にあるごみ処理場（以下「現ごみ処理場」という。）にて処理している。現ごみ処理場は、平成 4 年（1992 年）4 月に稼働し、当初稼働から 20 年での整備を計画していたが、平成 19 年（2007 年）に発生した新潟県中越沖地震により損傷した煙突を新設したことから施設の延命化を決定し、令和 7 年度（2025 年度）までの施設稼働を目標とした大規模修繕を平成 22 年度（2010 年度）～平成 26 年度（2014 年度）に実施した。

平成 27 年度（2015 年度）に行った精密機能検査では、これまで計画的な補修・整備を実施してきたことより、現状の維持管理状況は良好であることが確認されている一方、運転管理面で維持管理費の削減を図っていくことが必要とされている。

また、ごみの排出量が減っていることから現ごみ処理場の計画処理能力（160 t／日）と実際に必要とされる処理能力（100 t／日程度）に差が開き始めていたため、運転管理面での維持管理方法の見直しや耐用年数を考慮した新ごみ処理場の整備計画の立案を検討するため、本市では平成 28 年度（2016 年度）に柏崎市ごみ処理場更新構想（以下「更新構想」という。）を策定した。

さらに、更新構想を受け、本市は、平成 29 年度（2017 年度）に柏崎市ごみ処理場整備実施計画を策定した。本市は、同計画を策定する中で、ごみ処理場在り方検討委員会を設置し、今後のごみ処理の在り方についてあらゆる可能性を検討・評価することにより、最も合理的かつ経済的な施設の整備方針として、発電付きの新ごみ処理場を建設することを決定した。

2 一般廃棄物中間処理施設に求められる役割

「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（以下「廃掃法」という。）は、昭和 45 年（1970 年）、地域社会の生活環境や衛生確保を主眼に適正処理を確保するための規制を中心に制定されており、一般廃棄物中間処理施設の本来の役割は、安定した衛生処理にある。

その後、廃掃法は平成 3 年（1991 年）に地球環境問題を背景に廃棄物の排出抑制・適正なリサイクルを推進する観点に立ち、大幅な改正が行われている。さらに、平成 12 年（2000 年）に循環型社会形成推進基本法が制定され、同法において処理の優先順位が高いものから順に、発生抑制、再使用、再生利用、熱回収及び適正処分と位置付けられるとともに、近年では一般廃棄物中間処理施設において積極的な熱回収が行われるようになっている。

また、国は平成 30 年（2018 年）6 月 19 日に閣議決定した「廃棄物処理施設整備計画」の中で、基本理念として「基本原則に基づいた 3 R の推進」

「気候変動や災害に対して強靱かつ安全な一般廃棄物処理システムの確保」
「地域の自主性及び創意工夫を活かした一般廃棄物処理施設の整備」の３点を掲げており、一般廃棄物中間処理施設においては、より効率の高いエネルギー回収、災害等に対する強靱化、地域に新たな価値を創出するなどの付加価値も求められている。

3 施設整備方針

本市では、平成２９年（２０１７年）３月に柏崎市第五次総合計画（以下「第五次総合計画」という。）を策定しており、新ごみ処理場の施設整備方針は、第五次総合計画の内容を踏まえて決定する。

（１）循環型社会を推進する施設

ア ごみの発生抑制、再使用、再生利用を推進したうえで適正処理を行い、
処理で発生する熱や灰等を有効に活用する。

イ 環境負荷低減や公害防止等、環境に十分に配慮した設備を備える。

【第五次総合計画で該当する課題・基本方針・施策】

主要課題「防災・生活・環境 ～市民生活の安全性の向上」

基本方針「豊かな環境を守る『頼もしさ』をつくる」

施策：ごみの適正処理の推進

：ごみの発生抑制・再使用・再生利用の推進

基本方針「快適な生活環境をささえる『頼もしさ』をつくる」

施策：ごみの適正処理の推進

（２）市民が身近で安全・安心を感じられる施設

ア 市民生活に密着した利便性の高い施設を目指す。

イ 新潟県中越沖地震を教訓にした災害に強い強靱な施設とする。

【第五次総合計画で該当する課題・基本方針・施策】

主要課題「防災・生活・環境 ～市民生活の安全性の向上」

基本方針「市民の生活を守る『頼もしさ』をつくる」

施策：災害に備えた防災インフラの整備

(3) 高効率なエネルギー回収を可能とする施設

ア 柏崎地域エネルギービジョンの実現に向けて、エネルギーの地産地消に留まらず、将来の地産他消を見据えたベース電源のひとつとする。

【第五次総合計画で該当する課題・基本方針・施策】

主要課題「防災・生活・環境 ～市民生活の安全性の向上」

基本方針「豊かな環境を守る『頼もしさ』をつくる」

施策：次世代エネルギーの活用による温暖化対策の推進

(4) ふるさとの環境を守る施設

ア 児童・生徒をはじめ、循環型社会の推進や環境問題について学べる施設とする。

イ 温暖化対策や生物多様性の保全に対する意識啓発、不法投棄防止と環境美化の推進など、豊かな自然環境を維持・保全するための拠点とする。

【第五次総合計画で該当する課題・基本方針・施策】

主要課題「防災・生活・環境 ～市民生活の安全性の向上」

基本方針「豊かな環境を守る『頼もしさ』をつくる」

施策：温暖化対策に対する意識啓発

：生物多様性の保全に対する意識啓発

：不法投棄の防止と環境美化の推進

(5) 経済性に優れた施設

ア 設備の適切な規模、効率的な配置、省エネルギー化を検討し、経済的かつ高効率な施設建設及び管理運営を実現する。

第 2 章 施設整備に係る基本条件

1 建設用地の選定

本市は、平成 29 年度（2017 年度）に策定した柏崎市ごみ処理場整備実施計画の中で、新ごみ処理場をクリーンセンターかしわざき敷地内に建設することを決定している。

2 立地条件

（1）位置

新ごみ処理場の建設用地は、クリーンセンターかしわざき敷地内のし尿処理施設を解体した跡地を含めた用地とする。

新ごみ処理場の建設用地の位置図を図 2-1 に示す。また、建設用地の現況図を図 2-2 に示す。

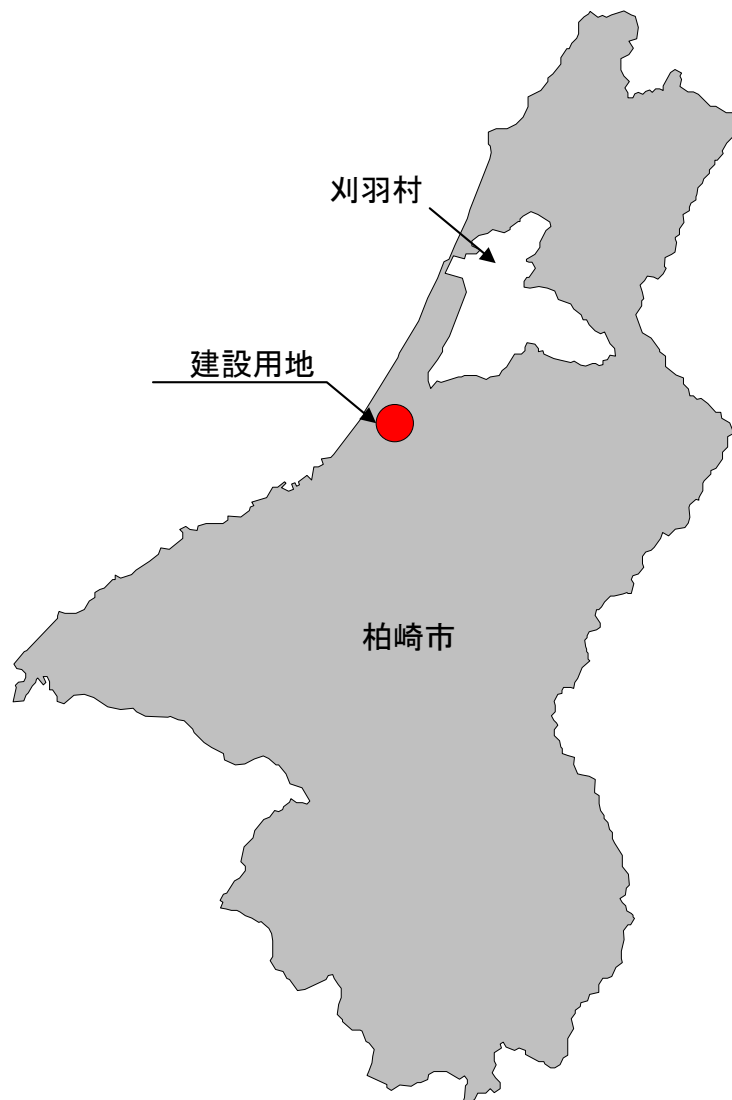


図 2-1 建設用地の位置図

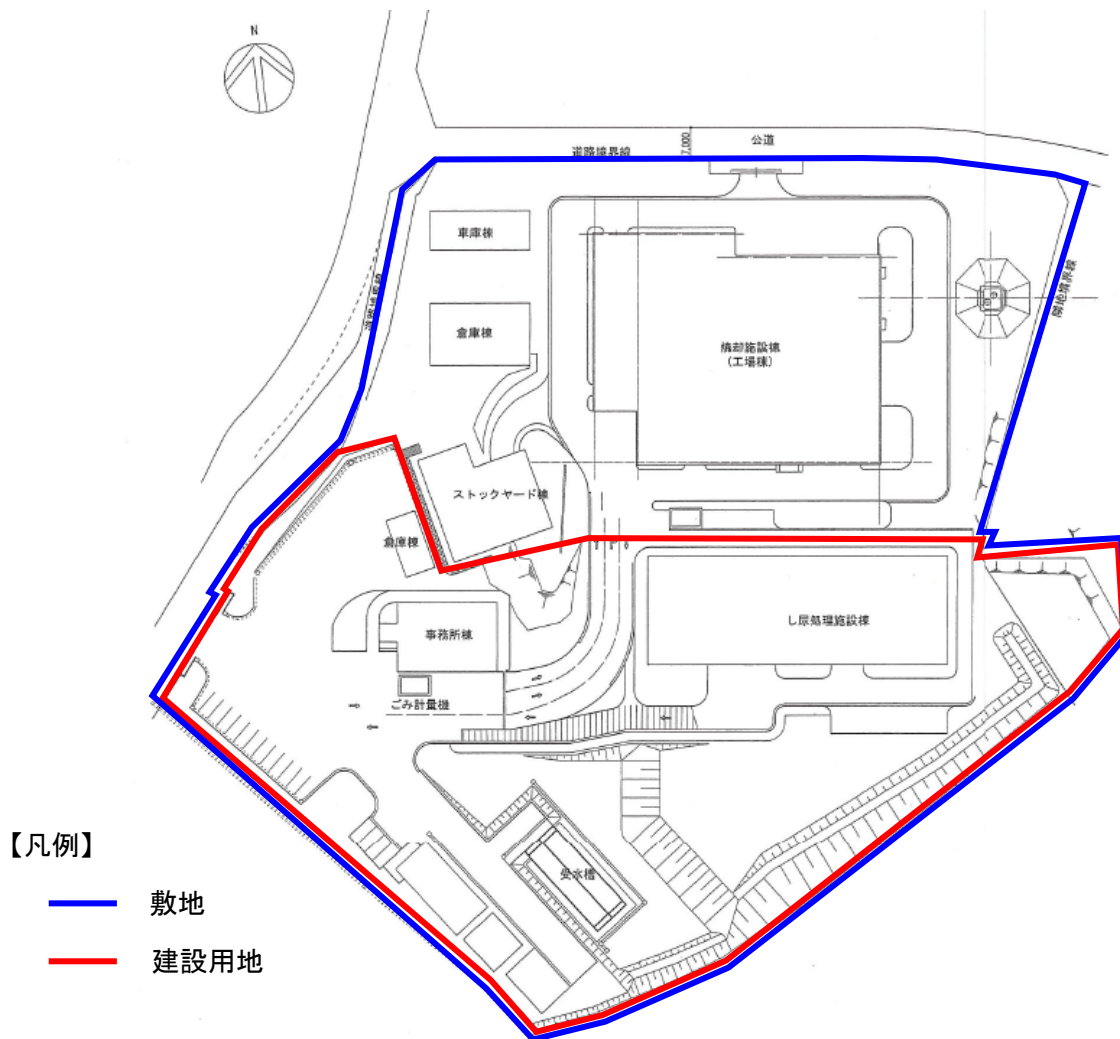


図 2-2 建設用地の現況図

(2) 都市計画事項

ア	用途地域	： 白地地域（非線引き都市計画区域）
イ	建ぺい率	： 70%
ウ	容積率	： 200%
エ	道路高さ制限	： 勾配1.5
オ	隣地高さ制限	： 3.1m+勾配1.5
カ	防火・準防火地域	： 指定なし（建築基準法第22条区域）
キ	日影規制	： なし
ク	緑地率	： 5%以上
ケ	環境施設面積率	： 10%以上

(3) ユーティリティ条件

ア	電気	： 受電電圧	高圧
イ	用水	： プラント用水	上水及び河川水
		： 生活用水	上水

ウ 燃料	: 灯油
エ 排水	: プラント排水は、場内で再利用し、場外には排出しない : 生活排水は、合併浄化槽で処理後、河川へ放流 : 雨水は、河川へ放流
オ 電話	: 電話事業者の電話線から引き込み工事を行う

(4) その他

建設用地南側には鯖石川が流れており、建設用地の一部は河川保全区域に該当している。

3 搬入・搬出車両条件

(1) 搬入車両の種類と諸元

処理対象物ごとの搬入車両の車種は、今後整理するものとし、道路構造令において、高速道路などの規格の高い道路を除き、その他の道路を通行が可能である普通自動車を最大搬入車両として想定する。したがって、最大搬入車両の諸元は、道路構造令により、長さ12m、幅2.5m、高さ3.8m、軸間距離6.5m、最小回転半径12mと想定する。

(2) 搬出車両の種類と諸元

搬出する最終生成物の引取先を現時点で想定することは困難であることから、最終生成物ごとの搬出車両の車種は、今後整理する。最大搬出車両の諸元は、搬入車両と同様に、道路構造令の普通自動車の諸元である長さ12m、幅2.5m、高さ3.8m、軸間距離6.5m、最小回転半径12mと想定する。

最終生成物の資源化に際して、フルトレーラー等の道路構造令の普通自動車の諸元を超える大きさの車両を使用することで、運搬費を低減できる可能性があるため、最終生成物の資源化業者と協議を行っていく。

第 3 章 処理対象物の種類と施設規模

1 新ごみ処理場の処理対象物について

(1) 処理対象物となる廃棄物

ア 現ごみ処理場で処理対象としている廃棄物

① 燃やすごみ

エネルギー回収型廃棄物処理施設で焼却処理する。

② 燃やさないごみ

マテリアルリサイクル推進施設で破砕処理し資源回収を行う。可燃残渣はエネルギー回収型廃棄物処理施設で焼却処理する。

③ 粗大ごみ

マテリアルリサイクル推進施設で破砕処理し資源回収を行う。可燃残渣はエネルギー回収型廃棄物処理施設で焼却処理する。

④ 海岸清掃をはじめとするボランティア清掃ごみ

環境施策では減量対策が必要である一方、発生した海岸漂着物等のボランティア清掃ごみは適切な処理が必要であり、発生量の予測が難しい状況ではあるが、一定量の処理量を確保する。

イ 剪定枝・庭の草

家庭から排出される剪定枝・庭の草は、市内の資源化業者の処理能力が不足すること、現在のごみ処理場には前処理設備の処理能力不足と大規模な熱回収設備が設置されていないことから、市外業者に資源化を委託している。しかし、年々回収量が増加しており、委託費用の増加、一次保管場所の逼迫が課題となっている。

新ごみ処理場は、高効率なエネルギー回収を可能とする施設を整備方針としていることから、バイオマスの一部であり、光合成によって二酸化炭素の吸収・固定を行った結果として発生する剪定枝・庭の草を焼却処理して廃棄物エネルギーを利活用する。また、3Rの観点から最終生成物として生じる焼却灰は資源化し、リサイクル率を向上させる。

ウ 災害廃棄物

新潟県中越沖地震の被災経験により、災害廃棄物処理は災害復旧・復興に向けた重要課題であることを確認した。

国は平成30年（2018年）5月に閣議決定している「廃棄物処理施設整備計画」において「災害廃棄物の強化」を掲げている。

循環型社会形成推進交付金において交付率1/2の要件として「災害廃棄物受け入れに必要な設備を整えること」を指定している。

(2) 処理対象物から除外する廃棄物

ア し尿汚泥

し尿汚泥は現ごみ処理場の処理対象物であるが、令和7年度（2025年度）の新し尿等受入施設建設により現し尿処理施設を廃止するため発生しない。

イ 下水道汚泥

下水道汚泥は、ごみ処理場整備実施計画（平成29年度（2017年度））では処理対象物とした。しかし、新ごみ処理場の建設用地が狭小で汚泥処理設備設置が困難であり、また、設置した場合、施設運営に支障をきたすおそれがあること、現状下水道事業において汚泥のエネルギー回収と処理の体制が十分に整備されていることから、本事業では処理対象外とする。

下水道汚泥と一般廃棄物の共同処理によるエネルギー回収と処理の効率化は国が進める事業であり先進事例もある。今後、自然環境浄化センターの汚泥のエネルギー回収設備の整備に向けて、新ごみ処理場での共同処理の可能性について上下水道局と協議検討を行う。

2 施設規模

(1) エネルギー回収型廃棄物処理施設（焼却施設）

ア 処理対象物量の推移

① 燃やすごみ及び燃やさないごみ・粗大ごみ処理後の残渣

エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理対象物のうち、剪定枝・庭の草及び災害廃棄物を除く処理対象物について、一般廃棄物処理基本計画（平成28年（2016年）3月）（以下「一廃計画」という。）における処理対象物の推計値と実績値の乖離状況を図3-1に示す。直近の平成30年度（2018年度）は、実績値が推計値よりも168t下回る結果であった。

平成31年度（2019年度）以降、実績値と推計値の乖離が大きくなるかどうかは今後注視していく必要がある。なお、新ごみ処理場の稼働を計画する令和11年度（2029年度）に対し、一廃計画の推計は令和7年度（2025年度）までであることから、今回は一廃計画の推計を延長したうえで令和11年度（2029年度）の推計値を求めた。

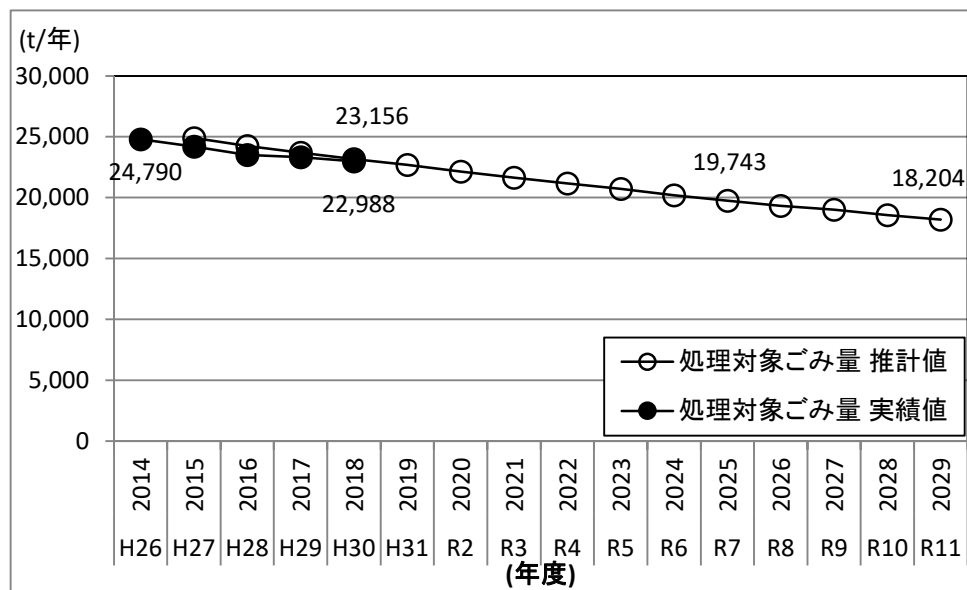


図 3-1 処理対象ごみ量の推移（燃やすごみ・粗大残渣）

※実績値は燃やすごみ搬入量の計量データを基に整理しているため、し尿汚泥の処理量を含んでいない。

② 海岸清掃をはじめとするボランティア清掃ごみ

近年、マイクロプラスチックなどを含む海岸漂着ごみが、全国的、国際的な問題となっている。海岸清掃をはじめとするボランティア清掃ごみは、発生量の予測が難しい状況ではあるが、一定量の処理量を確保することとし、平成30年度（2018年度）の実績140tを見込むこととする。

③ 剪定枝・庭の草

家庭から排出される剪定枝・庭の草について、一廃計画における処理対象物の推計値と実績値の乖離状況を図 3-2 に示す。剪定枝・庭の草の発生量は、令和11年度（2029年度）に向けて減少する推計であるが、過去5か年の実績値は増加している。直近の平成30年度（2018年度）は、実績値が推計値よりも293t上回っている。

剪定枝・庭の草の排出量は、人口の増減に必ずしも影響を受けるわけではなく、一廃計画の推計と異なり、減少傾向には無いことから、直近5か年の平均値1,184tを令和11年度（2029年度）の推計値として暫定的に設定する。

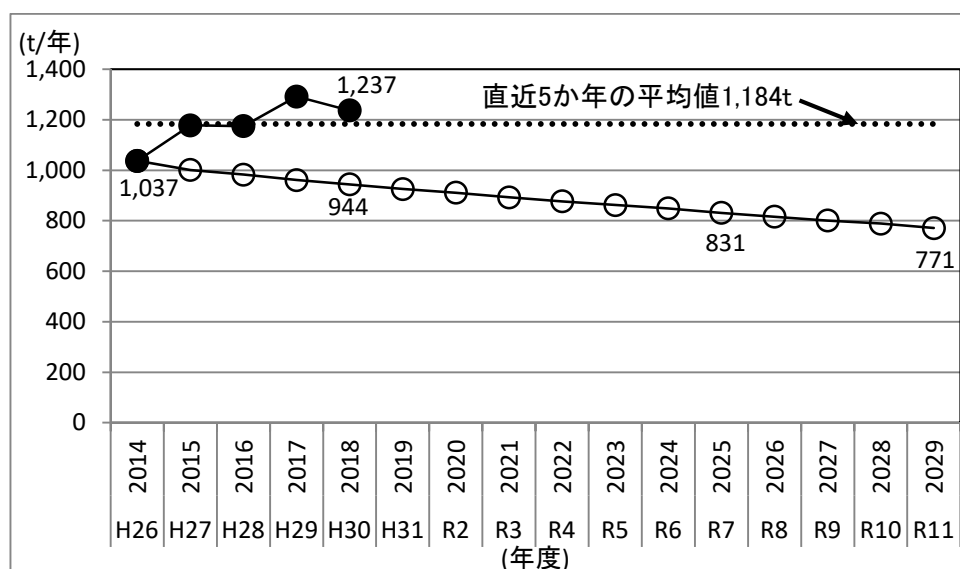


図 3-2 処理対象ごみ量の推移 (剪定枝・庭の草)

④ 災害廃棄物

災害廃棄物の処理対象物量については、損壊家屋等の撤去等に伴い生じる廃棄物だけでも焼却処理対象物として考えられる廃棄物として合計 99,997t となり、平常時の計画年間処理量をはるかに超える量が想定されている。そのまま処理量として見込むと平常時の処理量と大きく乖離し、稼働率が大きく下がる。この場合、経済的ではないことに加え安定運転にも支障をきたすことから、災害廃棄物を除いた計画処理量の約 1 割を見込むこととする。

表 3-1 想定災害による災害廃棄物の種類別発生量 (焼却対象)

項 目	想定発生量 (t/年)
木くず	87,680
可燃物	10,080
畳	2,237
合 計	99,997

※損壊家屋等の撤去等に伴い生じる廃棄物のみから焼却対象を推計

イ 計画目標年度の設定

計画目標年度とは、今後、新ごみ処理場の施設規模を設定するうえで根拠となる計画年間処理量を設定するための年度である。

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017改訂版 (社団法人 全国都市清掃会議)」(以下「計画・設計要領」という。)によると、計画目標年度は「ごみ処理基本計画に基づき、将来予測の確度、施設の耐用年数、投資効率及び今後の施設の整備計画等を勘案して定める。」ことが示されている。本市は、減量化及び資源化を推進し、ごみ排出量の削減に努めており、図 3-1 のようにごみ排出量は年々減少していくことから、年間処理

量が新ごみ処理場稼働後最大となる稼働年度の令和 11 年度（2029 年度）を計画目標年度とする。

ウ 計画年間処理量の設定

計画目標年度（令和 11 年度（2029 年度））における計画年間処理量は、以下の表 3-2 のとおり設定する。

表 3-2 計画年間処理量の整理

項 目	令和 11 年度（2029 年度）の 計画年間処理量(t/年)
燃やすごみ及び可燃残渣	18,204
海岸漂着ごみ	140
剪定枝・庭の草	1,184
小計	19,528
災害廃棄物量（上記の 1 割）	1,953
合計	21,481

エ 施設規模の設定

計画・設計要領に基づく以下に示す算定方法により、施設規模は約 80 t/日となる。

$$\text{計画年間日平均処理量 } 58.9\text{t/日} \div 0.767 \div 0.96 = 79.99 \div 80\text{t/日}$$

【施設規模の算定方法】

施設規模＝計画年間日平均処理量（※1）÷実稼働率（※2）÷調整稼働率（※3）

※1 … 計画年間日平均処理量＝計画目標年次年間平均処理量÷年間日数
 $= 21,481\text{t/年} \div 365 \text{ 日/年} = 58.9\text{t/日}$

※2 … 実稼働率＝想定稼働日数÷年間日数
 $= 280 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} \div 0.767$

想定稼働日数：365 日－85 日（年間停止日数）＝280 日

年間停止日数：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＝85日

※3 … 調整稼働率：(365 日－14 日) ÷ 365 日 ÷ 0.96

（突然の故障の修理や、やむを得ない一時休止が年間2週間程度あると想定した稼働率）

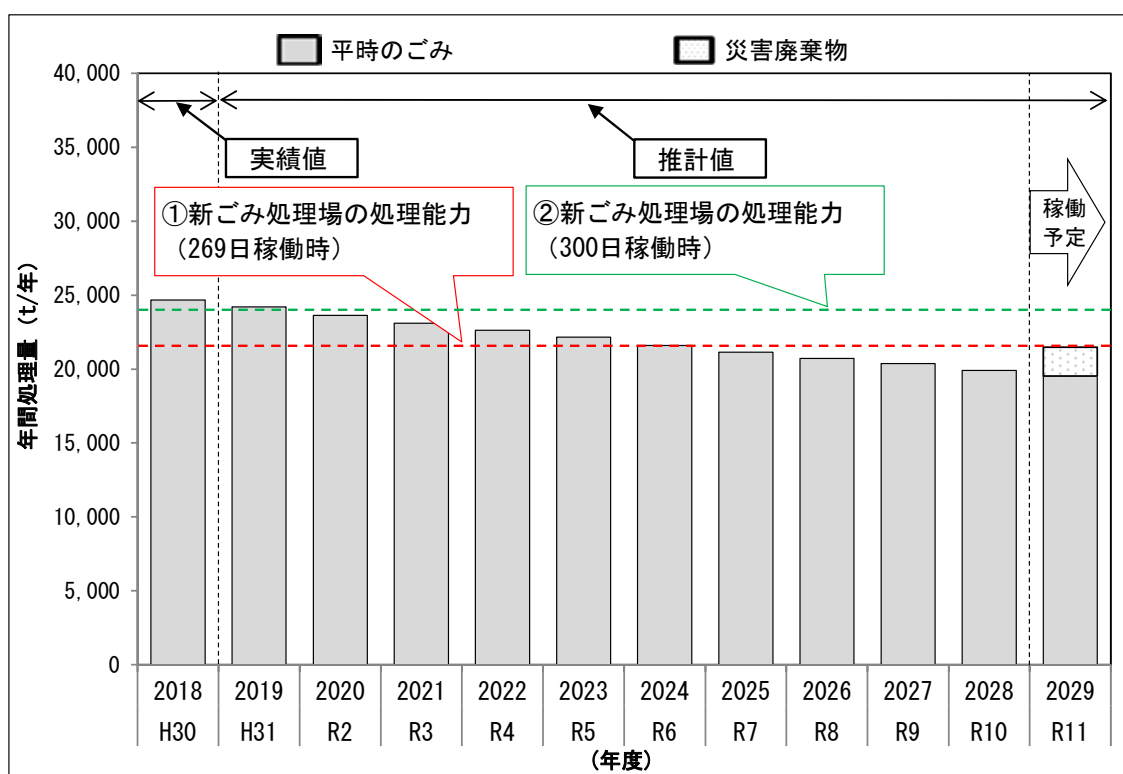
図 3-3 エネルギー回収型廃棄物処理施設の施設規模の算定方法

オ まとめ

エネルギー回収型廃棄物処理施設の施設規模を表 3-3 に示す。また、図 3-4 では施設規模設定の前提となる 269 日稼働(調整稼働率も考慮)と、近年実績のある 300 日稼働の処理能力とごみ処理量の将来推計値を比較した。

表 3-3 新ごみ処理場の施設規模

項目	施設規模
新ごみ処理場	80 t/日
【参考】現ごみ処理場	160 t/日



※①新ごみ処理場の処理能力 (269 日稼働時) 21,520t/年＝(施設規模 80 日 t/年) × (年間実稼働日数 269 日)

※②新ごみ処理場の処理能力 (300 日稼働時) 24,000t/年＝(施設規模 80 日 t/年) × (年間実稼働日数 300 日)

図 3-4 年間処理量の将来推計値と処理能力

(2) マテリアルリサイクル推進施設 (燃やさないごみ・粗大ごみ処理施設)

ア 処理対象物量の推移

マテリアルリサイクル推進施設の処理対象物は、燃やさないごみ及び粗大ごみである。

処理対象物について、一廃計画における処理対象物の推計値と実績値の乖離状況を図 3-5 に示す。

平成 30 年度 (2018 年度) の実績では、実績値が推計値を 47 t 下回っている。

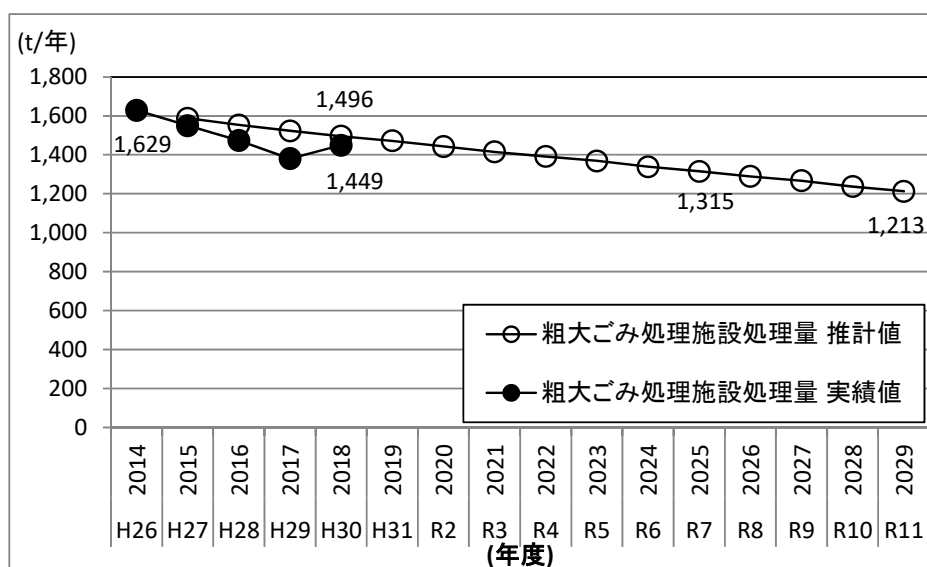


図 3-5 処理対象ごみ量の推移（燃やさないごみ・粗大ごみ）

イ 計画年間処理量の設定

一廃計画の推計と実績の乖離が少ないことから、一廃計画における推計を基に計画年間処理量を設定する。計画年間処理量は、1,213tとする。

ウ 計画目標年度の設定

計画目標年度は、エネルギー回収型廃棄物処理施設と同様に令和11年度（2029年度）とする。

エ 施設規模の設定

施設規模の設定は、計画・設計要領に基づき、図 3-6 に示す算定方法に基づき設定する。マテリアルリサイクル推進施設の施設規模は、6.1t/日となる。

$$1,213 \text{ t/年} \div 365 \text{ 日/年} \div 0.657 \times 1.20 = 6.1 \text{ t/日}$$

マテリアルリサイクル推進施設の施設規模

$$= \text{計画年間日平均処理量} (\times 1) \div \text{実稼働率} (\times 2) \times \text{月変動係数} (\times 3)$$

※1 … 計画年間日平均処理量 = 計画目標年次年間平均処理量 ÷ 年間日数

※2 … 実稼働率 = 想定稼働日数 ÷ 年間日数

$$= 240 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} \div 0.657$$

想定稼働日数：365日 - 125日（年間停止日数） = 240日

年間停止日数：土日104日 + 国民の祝日16日 + 年末年始5日 = 125日

※3 … 月変動係数：1.20（平成26年度（2014年度）から平成30年度（2018年度）の月最大変動係数の平均）

図 3-6 マテリアルリサイクル推進施設の施設規模の算定方法

3 今後の課題

施設規模の設定については、新ごみ処理場の稼働開始までの期間が長いことから、今後のごみ量の推移に応じて評価を行う。特に、ごみ量推計の基となる人口及び1人1日当たりの排出量について推計と実績の比較を行い、施設規模の検証を行う。

第 4 章 計画ごみ質

1 過年度のごみ質分析結果に基づく計画ごみ質の推定

エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理対象物は、現ごみ処理場の焼却対象物から、し尿汚泥を除き、剪定枝・庭の草を追加する予定である。通常は、過年度のごみ質分析結果から、これから整備するごみ焼却施設の計画ごみ質を設定するが、エネルギー回収型廃棄物処理施設の計画ごみ質設定に当たっては、処理対象物が変更となることを考慮する必要がある。

ここでは、まず過年度のごみ質分析結果から計画ごみ質を整理し、その後に処理対象物の変更による影響を検討する。

(1) ごみ質分析の結果

本市における、過去 3 年間のごみ質分析の結果を表 4-1 に示す。

表 4-1 ごみ質分析の結果

		年度	平成28年度(2016年度)												平成29年度(2017年度)												平成30年度(2018年度)												平均
		No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ごみ組成	紙、布類	%	41.7	46.7	52.0	43.3	43.1	46.6	42.7	61.2	54.1	55.3	51.7	49.1	49.1	49.9	52.9	46.9	45.2	48.1	55.9	55.2	47.4	51.8	48.7	55.7	54.6	55.3	51.4	66.9	55.2	58.3	42.7	47.4	52.5	49.8	48.7	58.3	50.98
	合成樹脂類	%	37.8	36.6	28.9	38.0	38.3	35.7	36.4	22.8	30.8	31.8	33.5	38.5	35.0	36.1	30.3	37.0	37.3	35.8	29.6	31.5	37.1	31.0	34.7	29.4	33.5	32.2	33.8	18.8	29.1	27.1	38.9	35.7	34.3	34.7	38.8	26.1	33.25
	木材・わら類	%	7.4	4.1	7.4	6.4	6.1	5.4	9.1	5.2	2.5	2.0	3.0	2.9	2.1	0.9	5.0	5.0	3.8	3.8	2.5	2.3	1.1	1.4	1.7	1.9	0.6	1.1	2.4	2.8	2.1	2.7	3.3	3.8	1.3	1.7	1.3	3.26	
	厨芥類	%	11.8	11.9	11.1	11.7	11.9	11.5	10.4	10.0	11.5	10.3	11.1	8.9	10.5	11.7	11.1	9.9	11.5	9.7	11.4	9.8	13.5	15.3	14.3	12.6	10.7	10.7	11.7	9.8	10.0	9.9	10.4	8.8	11.2	9.0	9.8	13.4	11.08
	不燃物	%	0.9	0.4	0.3	0.3	0.3	0.5	1.1	0.6	0.9	0.3	0.3	0.3	1.8	0.8	0.4	0.9	0.9	2.3	0.3	0.9	0.6	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	1.3	3.2	1.0	3.1	3.4	0.4	4.6	1.0	0.2	0.97
	その他	%	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.3	1.5	0.6	0.3	0.3	1.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	1.0	1.6	0.9	0.3	0.2	0.4	0.7	0.46
単位容積重量		t/m³	0.135	0.175	0.175	0.183	0.206	0.197	0.155	0.155	0.205	0.165	0.158	0.119	0.163	0.180	0.185	0.175	0.165	0.165	0.165	0.166	0.186	0.183	0.161	0.162	0.192	0.173	0.163	0.145	0.159	0.142	0.155	0.156	0.196	0.183	0.145	0.184	0.169
三成分	水分	%	38.3	48.2	39.6	46.1	50.9	52.7	36.0	19.9	33.8	34.9	28.7	21.4	49.5	60.1	39.9	40.9	43.8	46.7	32.1	31.6	36.8	40.7	33.3	24.6	34.3	31.1	30.2	43.7	57.2	59.5	52.8	39.5	43.0	30.5	20.5	36.5	39.1
	灰分	%	11.4	11.4	10.5	10.0	10.5	10.0	10.0	10.0	9.5	10.4	9.6	10.5	10.9	8.8	10.5	10.5	10.4	10.0	9.6	10.0	10.0	10.0	9.6	10.0	10.0	10.0	11.2	10.4	9.6	10.0	10.4	9.6	9.6	9.6	10.0	10.1	
	可燃分	%	50.3	40.4	49.9	43.9	38.6	37.3	54.0	70.1	56.7	54.7	61.7	68.1	39.6	31.1	49.6	48.6	45.8	43.3	58.3	58.4	53.2	49.3	56.7	65.8	55.7	58.9	59.8	45.1	32.4	30.9	37.2	50.1	47.4	59.9	69.9	53.5	50.7
低位発熱量		kcal/kg	2,050	1,547	2,025	1,715	1,453	1,383	2,227	3,040	2,361	2,264	2,616	2,944	1,504	1,061	2,007	1,958	1,814	1,684	2,444	2,450	2,186	1,992	2,364	2,823	2,313	2,474	2,523	1,783	1,135	1,056	1,375	2,033	1,893	2,524	3,030	2,203	2,063
		kJ/kg	8,581	6,476	8,477	7,179	6,082	5,789	9,322	12,725	9,883	9,477	10,951	12,324	6,296	4,441	8,401	8,196	7,593	7,049	10,231	10,256	9,151	8,339	9,896	11,817	9,682	10,356	10,561	7,464	4,751	4,420	5,756	8,510	7,924	10,565	12,684	9,222	8,634
低位発熱量	三成分式	kcal/kg	2,415	1,835	2,387	2,033	1,725	1,646	2,623	3,564	2,778	2,666	3,072	3,452	1,785	1,276	2,367	2,310	2,145	1,997	2,871	2,881	2,575	2,348	2,781	3,311	2,723	2,910	2,962	2,109	1,362	1,269	1,639	2,396	2,234	2,967	3,552	2,594	2,432
		kJ/kg	10,110	7,680	9,990	8,510	7,220	6,890	10,980	14,920	11,630	11,160	12,860	14,450	7,470	5,340	9,910	9,670	8,980	8,360	12,020	12,060	10,780	9,830	11,640	13,860	11,400	12,180	12,400	8,830	5,700	5,310	6,860	10,030	9,350	12,420	14,870	10,860	10,181
	※αを計算		190	190	190	190	191	191	189	189	189	189	189	189	190	191	189	190	190	190	189	189	189	190	189	189	189	189	189	190	191	191	190	190	190	189	189	189	190
	種類別組成による推算	kcal/kg	2,600	1,991	2,407	2,197	1,893	1,772	2,772	3,416	2,818	2,735	3,163	3,665	1,912	1,390	2,414	2,470	2,307	2,128	2,889	2,937	2,737	2,402	2,900	3,315	2,819	2,980	3,064	1,980	1,407	1,287	1,809	2,535	2,340	3,082	3,764	2,555	2,524
		kJ/kg	10,895	8,342	10,087	9,207	7,932	7,423	11,616	14,312	11,808	11,458	13,255	15,354	8,012	5,824	10,116	10,350	9,665	8,916	12,103	12,308	11,470	10,062	12,151	13,889	11,810	12,487	12,840	8,296	5,897	5,392	7,579	10,622	9,803	12,913	15,771	10,706	10,574
	Dulong の式	kcal/kg	3,476	2,805	3,134	2,982	2,669	2,481	3,579	4,092	3,538	3,519	3,975	4,641	2,645	2,007	3,154	3,279	3,100	2,837	3,620	3,700	3,562	3,130	3,719	4,081	3,615	3,774	3,886	2,572	2,002	1,856	2,503	3,270	3,077	3,774	4,690	3,238	3,277
		kJ/kg	14,563	11,754	13,133	12,494	11,182	10,397	14,997	17,147	14,824	14,745	16,653	19,446	11,084	8,408	13,214	13,739	12,991	11,889	15,167	15,501	14,927	13,115	15,583	17,099	15,145	15,813	16,283	10,775	8,387	7,775	10,488	13,699	12,893	15,813	19,651	13,569	13,732
	Steuer の式	kcal/kg	3,675	2,975	3,347	3,157	2,828	2,638	3,788	4,388	3,765	3,743	4,216	4,895	2,811	2,138	3,363	3,471	3,283	3,009	3,858	3,933	3,769	3,336	3,943	4,346	3,837	4,010	4,122	2,785	2,147	1,999	2,649	3,462	3,268	3,994	4,944	3,468	3,482
		kJ/kg	15,399	12,466	14,025	13,227	11,848	11,054	15,872	18,387	15,777	15,683	17,664	20,511	11,777	8,956	14,090	14,545	13,754	12,609	16,164	16,481	15,791	13,976	16,519	18,209	16,079	16,802	17,271	11,667	8,995	8,377	11,100	14,506	13,694	16,733	20,715	14,529	14,590
	scheurer-Kestner の式	kcal/kg	3,855	3,129	3,543	3,315	2,971	2,780	3,977	4,663	3,974	3,947	4,436	5,124	2,961	2,256	3,554	3,645	3,447	3,165	4,076	4,147	3,955	3,524	4,146	4,589	4,041	4,225	4,337	2,983	2,280	2,132	2,781	3,636	3,442	4,193	5,172	3,679	3,669
		kJ/kg	16,153	13,111	14,844	13,888	12,450	11,650	16,663	19,538	16,651	16,540	18,585	21,471	12,406	9,453	14,892	15,274	14,444	13,262	17,079	17,377	16,572	14,764	17,370	19,228	16,930	17,705	18,170	12,501	9,552	8,931	11,651	15,236	14,424	17,568	21,672	15,417	15,373

※1 1 kJ = 4.186kcal

※2 三成分値による推算 $H1 = \alpha B - 25W$

H1：低位発熱量(kJ/kg) α ：220(計画設計要領より) B：ごみ中の可燃分(%) W：水分(%)

低位発熱量・三成分より α を計算する式 $\alpha = (H1 + 25W) / B$

※3 種類別組成による推算 $H1 = \beta (B - P) + \gamma P - 25W$

H1：低位発熱量(kJ/kg) β ：180(計画設計要領より) γ ：300(計画設計要領より) P：ごみ中のプラスチック類(%) B：ごみ中の可燃分(%) W：水分(%)

(2) 処理対象物の計画ごみ質

計画ごみ質は、計画・設計要領に示された設定方法に基づき設定した。

ア 低位発熱量

ごみ質分析の値は、三成分からの推定値であり、特にごみ組成における「合成樹脂類」の割合が大きい現ごみ処理場については、実態と乖離している可能性が高いため、低位発熱量の推算方法の1つである、種類別組成からの推算により低位発熱量を求めた。

イ 灰分

計画・設計要領の中で、ごみ質分析結果の値が現実と乖離する場合が多く、実際の処理量に対する焼却灰等の発生量、薬剤の添加量等から灰分の値を推定し、妥当性を検証することが望ましいとされている。したがって、現ごみ処理場での焼却処理量、焼却灰等発生量、薬剤等購入量から灰分の値を推定し、妥当性の検証を行った。その結果、焼却処理量等から推定した値とごみ質分析結果の平均値は大きな乖離が見られなかったため、ごみ質分析結果の値を採用することとした。

現ごみ処理場の処理対象物と新ごみ処理場の処理対象物が異なる点も考慮して、計画ごみ質を整理した結果を表 4-2 に示す。

表 4-2 計画ごみ質のまとめ

			低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量		(kJ/kg)	6,300	10,400	14,500
		(kcal/kg)	1,500	2,500	3,500
三成分	水分	(%)	56.7	39.9	23.1
	灰分	(%)	10.4	10.1	9.6
	可燃分	(%)	32.9	50.0	67.3
単位容積重量		(kg/m ³)	201	170	139

(可燃分(基準ごみ)中の元素組成)

	炭素C	水素H	窒素N	硫黄S	塩素Cl	酸素O	可燃分
元素組成	59.24%	8.37%	1.48%	0.06%	1.12%	29.73%	100.00%

(3) 今後の課題

設定した計画ごみ質の低位発熱量は、近年の他自治体と比較して高い設定となっている。現状は低位発熱量の実測を行っていないため、今後、ボンブ熱量計による実測(J I S M 8 8 1 4)を行い、詳細なデータを基に検証していく。

第 5 章 環境保全計画

1 環境保全計画の目的

新ごみ処理場では、ごみ処理に伴い発生する排ガス、排水、騒音、振動及び悪臭による周辺環境への影響が懸念される。このため、環境保全計画として、排ガスをはじめとする各種項目の公害防止基準を定めるとともに、排ガスの拡散に大きな影響を及ぼす煙突高さの検討を行う。

特に、排ガスの設計基準値は市民からの関心も高いため、重点的に検討を行う。多くのごみ処理場では、大気汚染防止法やダイオキシン類対策特別措置法において定められる基準値に対して、さらに厳しい基準値を自主的に設けている。

一方で、排ガスの設計基準値を厳しく設定することは、建設費及び維持管理費の増大につながるため、施設の処理規模や近隣自治体の事例における設計基準値、技術的な動向及び経済面を考慮した合理的な設定を行う。

2 環境保全対策

(1) 排ガス基準値

ア 現ごみ処理場及び近隣自治体の施設における排ガス設計基準値

現ごみ処理場の排ガス基準値及び近隣自治体のうち近年竣工した施設及び建設が計画されている施設の排ガス基準値を表 5-1 に示す。

近隣自治体においては、ばいじんが $0.01 \sim 0.02 \text{ g/m}^3\text{N}$ 、塩化水素が $30 \sim 200 \text{ ppm}$ 、硫黄酸化物が $30 \sim 100 \text{ ppm}$ 、窒素酸化物が 100 ppm 、ダイオキシン類が $0.1 \sim 0.5 \text{ ng-TEQ/m}^3\text{N}$ で設定されている。水銀については、平成 30 年（2018 年）の改正大気汚染防止法の施行に合わせて、既設の排出基準である $50 \mu\text{g/m}^3\text{N}$ 又は新設の排出基準である $30 \mu\text{g/m}^3\text{N}$ が設定されている。

表 5-1 現ごみ処理場及び近隣自治体における排ガス基準値

No.	自治体名	施設名	処理方式	施設規模 (t/日)	ばいじん (g/m ³ N)	塩化水素 (ppm)	硫黄 酸化物 (ppm)	窒素 酸化物 (ppm)	ダイオ キシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	水銀 (μg/m ³ N)	竣工 (予定) 年月
現 施 設	1 柏崎市	クリーンセンター かしわざき	流動床式焼却炉	160	0.02	200	K値8.0	125	1	50	H4.4 (1992)
近 隣 施 設	2 新潟市	新田清掃センター	ストーカ式焼却炉＋灰溶 融炉	330	0.02	50	50	100	0.1	50	H24.3 (2012)
	3 三条市	清掃センター	流動床式ガス化溶融炉	160	0.02	50	30	100	0.1	50	H24.6 (2012)
	4 村上市	エコパークむらかみ	ストーカ式焼却炉	94	0.01	50	30	100	0.1	50	H27.3 (2015)
	5 上越市	上越市廃棄物処理施設	ストーカ式焼却炉	170	0.02	30	50	100	0.1	50	H29.10 (2017)
	6 見附市	新ごみ処理施設	ストーカ式焼却炉	38	0.01	200	K値1.17	100	0.5	30	H31.3 (2019)
	7 糸魚川市	糸魚川市ごみ処理施設	ストーカ式焼却炉	48	0.01	50	50	100	0.1	30	R2.3 (2020)
	8 長岡市	長岡市中之島新ごみ処理 施設（仮称）	ストーカ式焼却炉	82	0.02	100	100	100	0.1	30	R5.3 (2023)
	9 五泉地域衛生 施設組合	次期中間処理施設整備	ストーカ式焼却炉	133	0.01	50	30	100	0.1	30	R5 (2023)

※各自治体の施設概要、建設工事における要求水準書等を参考に整理

イ 新ごみ処理場における排ガス設計基準値

新ごみ処理場における排ガス設計基準値は、表 5-2 の値を設定する。

設計基準値の設定に当たっては、近隣自治体の排ガス基準の中で、それぞれ最も厳しい値を採用した。

また、平成 30 年（2018 年）の改正大気汚染防止法の施行に合わせて、水銀の基準値を設定した。

表 5-2 新ごみ処理場における排ガス基準値

区分	設計基準値	法令基準値
ばいじん	0.01 g/m ³ N	0.08 g/m ³ N
塩化水素 (HCl)	30 ppm	430 ppm
硫黄酸化物 (SO _x)	30 ppm	17.5 (K 値)
窒素酸化物 (NO _x)	100 ppm	250 ppm
ダイオキシン類	0.1 ng-TEQ/m ³ N	1 ng-TEQ/m ³ N
水銀 (Hg)	30 μg/m ³ N	30 μg/m ³ N

注) 排ガス基準値は、酸素濃度 12% 換算値

(2) 排水基準値

新潟県生活環境の保全等に関する条例における排水基準値が適用される。同条例における排水基準を表 5-3 及び表 5-4 に示す。

また、新潟県では、水質汚濁防止法第 3 条第 3 項及び第 4 項の規定に基づいて、「新潟県水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例」により、一部上乘せ基準を設けている。該当する「鯖石川水域」及び「すべての水域」における排水基準を表 5-5 及び表 5-6 に示す。

なお、新ごみ処理場では、プラント排水は場外へ排出せず、生活排水のみ公共用水域に排出する。

表 5-3 新潟県生活環境の保全等に関する条例施行規則に基づく排水基準
(有害物質)

区分	項目		一律排水基準
有害物質	カドミウム及びその化合物	mg/ℓ	0.03
	シアン化合物	mg/ℓ	1
	有機燐化合物（パラチオン、メチルパラチオ	mg/ℓ	1
	鉛及びその化合物	mg/ℓ	0.1
	六価クロム化合物	mg/ℓ	0.5
	砒素及びその化合物	mg/ℓ	0.1
	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	mg/ℓ	0.005
	アルキル水銀化合物	mg/ℓ	検出されないこと
	ポリ塩化ビフェニル	mg/ℓ	0.003
	トリクロロエチレン	mg/ℓ	0.1
	テトラクロロエチレン	mg/ℓ	0.1
	ジクロロメタン	mg/ℓ	0.2
	四塩化炭素	mg/ℓ	0.02
	1,2-ジクロロエタン	mg/ℓ	0.04
	1,1-ジクロロエチレン	mg/ℓ	1
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/ℓ	0.4
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/ℓ	3
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/ℓ	0.06
	1,3-ジクロロプロペン	mg/ℓ	0.02
	チウラム	mg/ℓ	0.06
	シマジン	mg/ℓ	0.03
	チオベンカルブ	mg/ℓ	0.2
	ベンゼン	mg/ℓ	0.1
	セレン及びその化合物	mg/ℓ	0.1
	ほう素及びその化合物	mg/ℓ	10（海域以外）
			230（海域）
	ふっ素及びその化合物	mg/ℓ	8（海域以外）
			15（海域）
	アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化	mg/ℓ	100
	1,4-ジオキサン	mg/ℓ	0.5
備考 1 この表に掲げる規制基準は、排水基準を定める省令（昭和46年総理布令第35号）第2条に規定する環境大臣が定める方法により検定した場合における検出値によるものとする。			
2 「検出されないこと。」とは、1に規定する方法により排出水の汚染状態を検定した場合において、その結果が該当検定方法の定量限界を下回ることをいう。			

表 5-4 新潟県生活環境の保全等に関する条例施行規則に基づく排水基準
(水素イオン濃度等の項目)

区分	項目	一律排水基準
水素イオン濃度等の項目	水素イオン濃度 (水素指数)	5.8～8.6 (海域以外) 5.0～9.0 (海域)
	生物化学的酸素要求量 (BOD) mg/ℓ	160 (日間平均120)
	化学的酸素要求量 (COD) mg/ℓ	160 (日間平均120)
	浮遊物質 (SS) mg/ℓ	200 (日間平均150)
	窒素含有量 mg/ℓ	120 (日間平均60)
	リン含有量 mg/ℓ	16 (日間平均8)
	大腸菌群数 個/cm ³	日間平均3000個
	ノルマルヘキサン抽出物 (鉱油類) mg/ℓ	5
	ノルマルヘキサン抽出物 (動植物油脂類) mg/ℓ	30
	フェノール含有量 mg/ℓ	5
	銅含有量 mg/ℓ	3
	亜鉛含有量 mg/ℓ	2
	溶解性鉄含有量 mg/ℓ	10
	溶解性マンガン含有量 mg/ℓ	10
	クロム含有量 mg/ℓ	2
備考	1 「日間平均」による許容限度は、1日の排出水の平均的な汚染状態について定めたものである。 2 この表に掲げる規制基準は、1日当たりの平均的な排出水の量が50立方メートル以上（鳥屋野潟水域又は両津湾水域に排出される排出水にあっては、30立方メートル以上）である工場等に係る排出水について適用する。ただし、両津湾水域に係る1日当たりの平均的な排出水の量が30立方メートル以上50立方メートル未満である工場等に係る排出水にあっては、生物化学的酸素要求量及び化学的酸素要求量についての規制基準のみを適用する。 3 生物化学的酸素要求量についての規制基準は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出される排出水に限って適用し、化学的酸素要求量についての規制基準は、海域及び湖沼に排出される排出水に限って適用する。 4 窒素含有量についての規制基準は、排水基準を定める省令別表第2の備考6の規定により環境大臣が定める湖沼及び海域並びにこれらに流入する公共用水域に排出される排出水に限って適用する。 5 リン含有量についての規制基準は、排水基準を定める省令別表第2の備考7の規定により環境大臣が定める湖沼及び海域並びにこれらに流入する公共用水域に排出される排出水に限って適用する。 6 この表に掲げる項目に係る数値の検定は、排水基準を定める省令第2条に規定する環境大臣が定める方法により検定した場合における検出値によるものとする。 7 2に規定する「鳥屋野潟水域」とは新潟県水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例（昭和46年新潟県条例第46号）別表第2第2号の表の備考1に規定する両津湾水域をいう。	

表 5-5 新潟県水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例
(鯖石川水域及び鶴川水域)

区分	項目	許容限度
鯖石川水域及び鶴川水域	公共下水道処理区域外に所在する工場又は事業所	生物化学的酸素要求量 (BOD) mg/ℓ 80 (日間平均 60)
		浮遊物質 (SS) mg/ℓ 100 (日間平均 75)
備考	1 この表に掲げる排水基準は、1日当たりの平均的な排出水の量が50立方メートル以上である工場又は事業場に適用する。 2 「鯖石川水域」とは、鯖石川水系鯖石川及びこれに流入する公共用水域をいい、「鶴川水域」とは、鶴川水系鶴川及びこれに流入する公共用水域をいう。	

表 5-6 新潟県水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例
(すべての水域)

区分	項目	許容限度
すべての水域	クロム含有量 mg/l	2
備考 1 「すべての水域」とは、県内全域の公共用水域をいう。 2 この表に掲げる排水基準は、1日当たりの平均的な排出水の量が10立方メートル以上50立方メートル未満の工場又は事業場に適用する。		

(3) 騒音基準値

騒音規制法及び本市の「柏崎市公害防止に関する指導書（騒音・振動編）」に基づき、敷地境界線において、表 5-7 に示す基準値を設定する。新ごみ処理場の建設用地は第1種～第4種区域のいずれにも該当しないが、現ごみ処理場と同様の値を設定する。

表 5-7 騒音基準値

区域の区分	朝		昼間		夕		夜間	
	基準	時間帯	基準	時間帯	基準	時間帯	基準	時間帯
第3種区域	60dB 以下	午前6時 ～ 午前8時	65dB 以下	午前8時 ～ 午後8時	60dB 以下	午後8時 ～ 午後10時	50dB 以下	午後10時 ～ 翌日の 午前6時

※第3種区域は、住居の用に併せて商業、工場等のように供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、騒音の発生を防止する必要がある区域である。

(4) 振動基準値

振動規制法及び本市の「柏崎市公害防止に関する指導書（騒音・振動編）」に基づき、敷地境界線において、表 5-8 に示す基準値を設定する。新ごみ処理場の建設用地は第1種～第4種区域のいずれにも該当しないが、現ごみ処理場と同様の値を設定する。

表 5-8 振動基準値

区域の区分		昼間		夜間	
振動規制法	騒音規制法、県条例	振動レベル	時間	振動レベル	時間
第1種区域	第1種区域	60dB 以下	午前8時 ～ 午後7時	55dB 以下	午後7時 ～ 翌日の 午前8時
	第2種区域				

※第1種区域は、良好な住居の環境を保全するため、特に静穏の保持を必要とする区域及び住居の用に供されているため、静穏の保持を必要とする区域である。

(5) 悪臭基準値

ア 敷地境界線の悪臭基準値

悪臭防止法及び本市の「柏崎市公害防止に関する指導書（悪臭編）」（以下「指導書（悪臭編）」という。）に基づく臭気指数は13となる。一方、現ごみ処理場では、臭気濃度が設定されており、臭気指数に換算すると10になる。そこで、敷地境界線の悪臭基準値は、現ごみ処理場の基準値と同等の臭気指数10と設定する。

表 5-9 敷地境界線の悪臭基準値

区域の区分	項目	基準値
第3種区域	臭気指数	10

イ 気体の排出口の悪臭基準値

敷地境界線の規制基準を基に、気体排出口の高さや周辺の建物による影響など気体排出口における臭気排出強度（排ガスの臭気指数及び流量を基礎として算出される値）又は臭気指数の許容限度として定める。

なお、気体排出口の高さによって臭気の大気拡散が異なるため気体排出口の高さが15m以上の施設と15m未満の施設とに分けて、算出方法を定めている。新ごみ処理場では、煙突及び脱臭装置出口が、気体排出口に該当する。

① 15m以上の場合

- ・指標 : 臭気排出強度
- ・大気拡散式 : 建物の影響による拡散場の乱れを考慮した大気拡散式

② 15m未満の場合

- ・指標 : 臭気指数
- ・大気拡散式 : 流量を測定しない簡易な方法

ウ 排出水の悪臭基準値

排出水の悪臭基準値については、悪臭防止法及び指導書（悪臭編）に基づき、表 5-10 に示す値を設定する。

表 5-10 排出水の悪臭基準値

区域の区分	項目	基準値
第3種区域	臭気指数	29

第 6 章 ごみ処理方式

1 燃やすごみ等の中間処理技術

今日普及している燃やすごみ等の中間処理技術を特徴に応じて体系ごとに分類すると、以下（１）～（３）に示すようになる。また、これらの技術に対する処理対象ごみ及び留意事項を表 6-1 に示す。

- （１） 燃焼熱分解技術（焼却処理）
- （２） バイオマスの利活用技術
- （３） その他のリサイクル等の技術

表 6-1 中間処理技術と処理対象ごみ及び留意事項

中間処理技術		(1) 燃焼熱分解技術			(2) バイオマス技術						(3) その他技術		
		①	②	③	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③
		焼却	焼却＋灰溶融	ガス化溶融	メタンガス化	バイオエタノール化	BDF化	堆肥化	飼料化	チップ化	RDF化	炭化	油化
処理対象ごみ	紙類・布類	○	○	○	△	×	×	×	×	×	○	○	×
	木・竹・わら類	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○	×
	厨芥類	○	○	○	○	△	△	○	△	×	○	○	×
	プラスチック類	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	汚泥	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	○	×
留意事項	多様なごみに対応できる。	○	○	○	△	×	×	×	×	×	×	○	×
	別の処理施設と組み合わせて整備する必要がある。	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	○	×
	新たな分別区分・収集の必要が少ない。	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	×
	最終生成物のリサイクルルートと一体的に整備する必要がある。	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×
	他自治体での実績 （施設規模80t/日以上、平成21（2009）～30（2018）年度に契約した実績）	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
	ごみ処理に伴う廃熱を利用した発電機能を設置できる。	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×

※ ○は現状可能な技術を示す。△は部分的に可能性がある技術を示す。×は実現が難しい技術を示す。

2 検討対象とする処理技術・処理方式

(1) 一次選定

「1 燃やすごみ等の中間処理技術」で整理した処理技術のうち、処理できるごみの範囲や最終生成物のリサイクルルート、他自治体での実績等を勘案して、燃焼熱分解技術及びバイオマス技術（メタンガス化）を基本として検討を進めることとする。なお、メタンガス化方式については、プラスチック類の処理が難しいこと、メタンガス化による残渣が生じることから、プラスチック類及びメタンガス化による残渣を処理できる焼却方式とのコンバインド方式とする。

炭化方式については、木くずや下水汚泥等を対象とした施設は多くあるが、多種多様な廃棄物が混在する一般廃棄物を対象とした施設は少なく、直近10年間に於いて新ごみ処理場の施設規模である80t/日以上の実績はない。また、県内では80t/日未満の建設実績があるが、施設稼働に支障をきたすなど安定運転に苦慮している。加えて、得られた炭化物も利用先で原燃料として使用することが想定されるため、新ごみ処理場での発電は困難であり、発電設備を設置する方針と異なることから、検討対象から外すこととする。

【検討対象となる中間処理技術】

(1) 燃焼熱分解技術

ア 焼却方式

イ 焼却＋灰溶融方式

ウ ガス化溶融方式

(2) 燃焼分解技術＋バイオマス技術

焼却＋メタンガス化方式（燃焼熱分解とバイオマスのコンバインド方式）

(2) 二次選定

各中間処理技術の具体的なごみ処理方式まで整理すると図 6-1 のとおりである。図 6-1 の処理方式のうち、ストーカ式焼却＋灰溶融、ガス化溶融方式のキルン式ガス化溶融及びガス化改質方式は、次の理由により検討対象から外す。

ア ストーカ式焼却＋灰溶融

直近10年間で3件の契約実績があるが、近年は採用する自治体が少なくなっている。環境省は平成9年度（1997年度）から平成16年度（2004年度）にかけて灰溶融固化設備の設置を当時の補助金の要件としていたが、平成22年（2010年）3月に「焼却施設に附帯されている灰溶融固化設備の財産処分」についての取り扱いを公表し、「ダイオキシン対策の推進に伴う排出削減効果の発現により溶融固化処理の必要性が低下していること」「3Rの推進により最終処分場の残余年数が増加していること」「灰溶融固化設備の廃止による燃料等の削減により温室効果ガスの削減へ寄与すること」の3点を背景として、一部の条件を満たすことを前提と

して財産処分を行うことを認めている。このようなことから、灰溶融施設を整備した自治体においても停止・廃止を決めた自治体が多く、例えばある他自治体では、二酸化炭素排出量とコスト削減を目的として、7つの灰溶融施設のうち5つを停止している状況である。

イ キルン式ガス化溶融及びガス化改質方式

事故・故障等により想定外の維持管理費が生じた事例があり、近年は実績が少なくなっており、直近10年間での契約実績がない状況である。

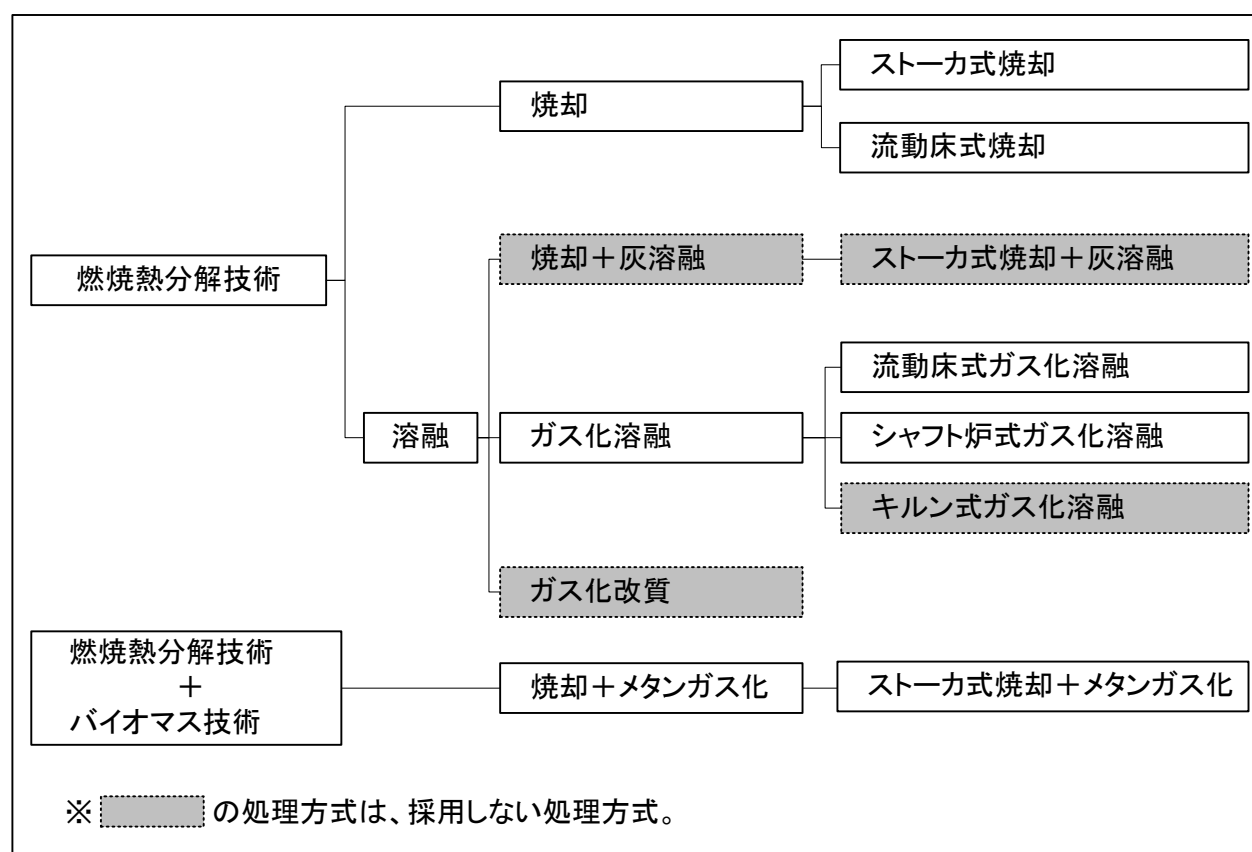


図 6-1 検討対象とすることみ処理方式の系統図

【検討対象とすることみ処理方式】

- (1) ストーカ式焼却
- (2) 流動床式焼却
- (3) 流動床式ガス化溶融
- (4) シャフト炉式ガス化溶融
- (5) ストーカ式焼却＋メタンガス化

3 近年の他自治体における処理方式の採用状況

検討対象とすることみ処理方式について、過去10年間における他自治体の燃やすごみ等を対象とした処理施設における採用状況（施設規模80t/日以上）の施設）は表 6-2 及び図 6-2 に示すとおりである。

過去10年間では、ストーカ式焼却方式を採用する自治体が増えている。

表 6-2 過去 10 年間に於ける他自治体の処理方式の採用状況
(施設規模 80 t/日以上 の施設)

(件)

ごみ処理方式		採用件数(契約年度)									
		H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)	H24 (2012)	H25 (2013)	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)
焼却方式	1. ストーカ式焼却	5	3	8	14	10	13	6	10	13	9
	2. 流動床式焼却	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
ガス化 熔融方式	3. 流動床式ガス化 熔融	1	2	1	1	1	1	2	0	0	0
	4. シャフト炉式ガス 化熔融	1	1	2	3	0	0	2	1	2	1
焼却+メタン ガス化方式	5. ストーカ式焼却+ メタンガス化	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
合計											

※施設規模 80 t/日以上 の施設を対象としている。

※契約年度で整理している。

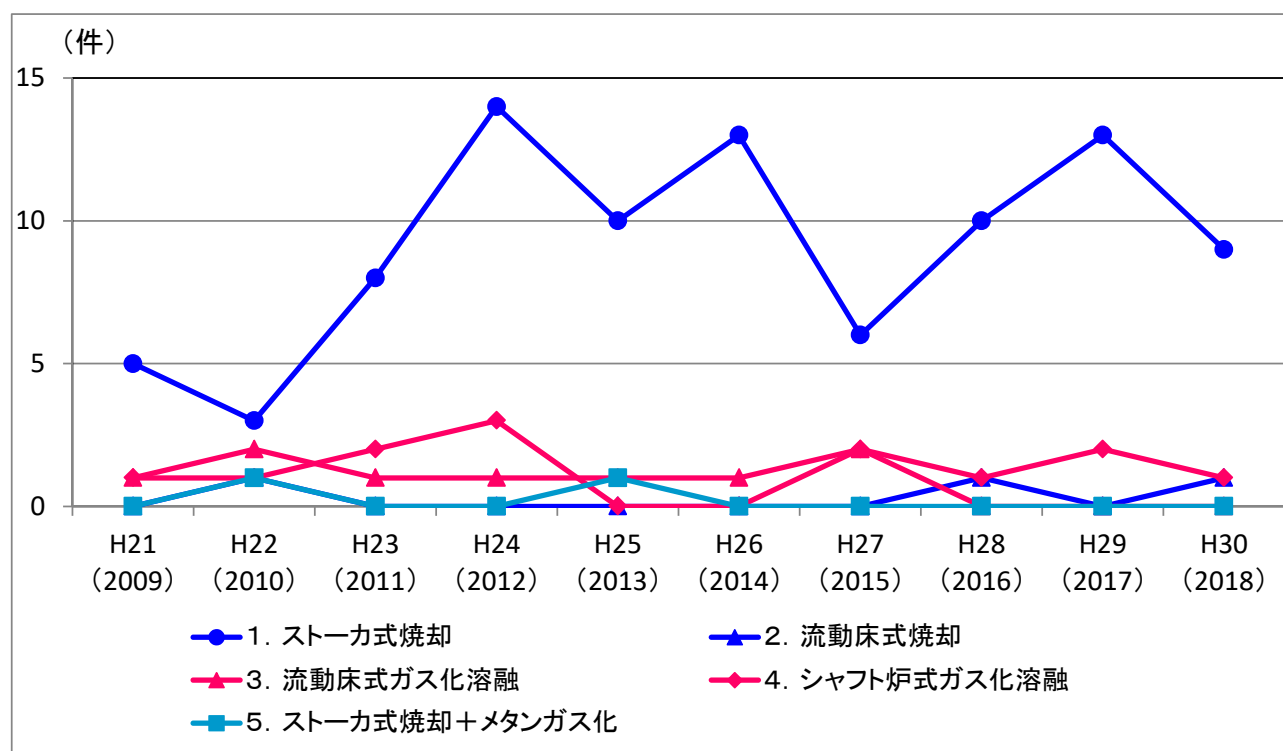


図 6-2 過去 10 年間に於ける他自治体の処理方式の採用状況
(施設規模 80 t/日以上 の施設)

4 処理後に発生する最終生成物の資源化について

検討対象とする処理方式について、処理後に発生する主な最終生成物の資源化方法と合わせて以下の表 6-3 のとおり整理した。

表 6-3 検討対象とするごみ処理方式の最終生成物資源化方法

No	処理方式	主な最終生成物	資源化
1	ストーカ式焼却	焼却主灰	資源化
2	流動床式焼却	焼却飛灰	
3	流動床式ガス化溶融	溶融スラグ	
4	シャフト炉式ガス化溶融		
5	ストーカ式焼却＋メタンガス化	焼却主灰	

5 適性評価の評価項目及び実施方法について

(1) 評価項目の設定方法

ごみ処理方式の適性評価を行うに当たり、図 6-3 に示す施設整備方針及び表 6-4 に示す「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き」の事業者選定の評価項目の考え方及び例を参考にして、処理方式選定の評価項目として設定する。

なお、入札・契約の手引きの「開かれた施設」及び「地域振興につながる」は、ごみ処理方式によって差異のある項目ではないため、評価項目として設定しないものとする。

(1) 循環型社会を推進する施設

ア ごみの発生抑制、再使用、再生利用を推進したうえで適正処理を行い、処理で発生する熱や灰等を有効に活用する。

イ 環境負荷低減や公害防止等、環境に十分に配慮した設備を備える。

(2) 市民が身近で安全・安心を感じられる施設

ア 市民生活に密着した利便性の高い施設を目指す。

イ 新潟県中越沖地震を教訓にした災害に強い強靱な施設とする。

(3) 高効率なエネルギー回収を可能とする施設

ア 柏崎地域エネルギービジョンの実現に向けて、エネルギーの地産地消に留まらず、将来の地産他消を見据えたベース電源のひとつとする。

(4) ふるさとの環境を守る施設

ア 児童・生徒をはじめ、循環型社会の推進や環境問題について学べる施設とする。

イ 温暖化対策や生物多様性の保全に対する意識啓発、不法投棄防止と環境美化の推進など、豊かな自然環境を維持・保全するための拠点とする。

(5) 経済性に優れた施設

ア 設備の適切な規模、効率的な配置、省エネルギー化を検討し、経済的かつ高効率な施設建設及び管理運営を実現する。

図 6-3 施設整備方針

表 6-4 評価項目の考え方及び例
(廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き)

分類	評価項目の例	
	定性評価	定量評価
①総合的なコストの削減に関する項目	(1)更新費用の高い部品等が長寿命 (2)資源・エネルギーに無駄がない	(1)維持管理費（ライフサイクルコスト） (2)資源・エネルギー回収益
②工事目的物の性能・機能に関する項目	(1)ごみ質の実態、ごみの減少傾向に対応した設備構成・設備規模となっているか (2)最終処分対象残渣の性状 (3)提案されている技術システムの技術的な優位性がごみ質の実態等に即したものとなっており、技術の優位性が発揮されているか (4)安定的な稼働 (5)システムの簡略性 (6)高い耐震性能 (7)事故防止機能の充実	(1)投入ごみ量に対する最終処分対象の残渣量の比率 (2)安定稼働の実績（日数） (3)主要設備機械の耐用年数
③社会的要請への対応に関する項目	(1)地域の環境への影響が小さい等環境保全型の施設 (2)地域において資源循環型の機能を発揮 (3)開かれた施設 (4)地域の景観に融合 (5)地域振興につながる	(1)排出ガス量、排出水量 (2)トータルでの CO ₂ 排出量 (3)資源回収量 (4)エネルギー回収量 (5)資源・エネルギー消費量 (6)稼働による地域振興効果（雇用等）

(2) 評価項目の設定

施設整備方針に掲げた「循環型社会を推進する施設」「市民が身近で安全・安心を感じられる施設」「高効率なエネルギー回収を可能とする施設」「ふるさとの環境を守る施設」及び「経済性に優れた施設」を具体的に評価する内容として、表 6-5 に示すとおり評価の小項目は計 14 項目に細分化した。

表 6-5 新ごみ処理場のごみ処理方式選定の評価項目

評価項目		評価内容	No	評価の視点	評価の方法
大項目	中項目	小項目			
1. 循環型社会を推進する施設	(1) 資源回収	資源化先の確保	1	各処理方式において発生する最終生成物(焼却残渣、スラグ、メタル・有価金属等)の有効利用先の確保について総合的に判断する。	
	(2) 最終処分量	最終処分量	2	埋立処分対象となる残渣量が少ないか	・基準ごみ時の最終処分量の多少を評価する。
2. 市民が身近で安全・安心を感じられる施設	(1) 処理対象ごみへの適応性	処理不適物(前処理の必要性)	3	前処理が簡素化されているか	・前処理が簡素化されているかどうかを判定する。
	(2) 稼働実績	稼働実績(稼働施設数)	4	納入実績数が多いか	・納入実績数(80t/日以上)の施設の多少を評価する。
		連続稼働日数	5	長期連続運転が可能か	1炉当たりの長期連続運転日数の実績の長短を評価する。
		事故事例(事故内容、原因、対策、現在の状況)	6	過去における重大な事故事例、それに対する改善がなされ技術の習熟度が向上しているか	・重大な事故(人身事故の運転停止)を対象とし、発生要因と適切な改善策(事故防止機能等)など総合的に判断する。
	(3) 作業環境保全	危険作業、非衛生作業等	7	危険作業、非衛生作業等の対策が適切であるか	・危険作業、非衛生作業等の対策について総合的に判断する。
	(4) 防災性	通常運転時のリスクと対策	8	通常時運転時のリスクと対策が適切であるか	・通常運転時のリスク(炉の停止に至るような重大な事故・故障等)と対策について総合的に判断する。
		非常時のリスクと対策	9	非常時のリスクと対策が適切であるか	・非常時(地震時、停電時)のリスクと対策について総合的に判断する。
	(5) 立地条件への適合性	全体配置計画の適合性	10	建設用地内に施設が適切に配置できるか	・建設用地内での平面的な配置内容(搬出入動線の確保、長手方向、幅方向に対する設備配置・メンテナンススペースの確保等)を総合的に判断する
3. 高効率なエネルギー回収を可能とする施設	(1) 地球温暖化防止性能	二酸化炭素排出量	11	CO2排出量が少ないか	・CO2排出量(電力由来+副資材由来+燃料由来+発電による減少分)の多少を評価する。
4. ふるさとの環境を守る施設	(1) 建物の視覚上の大きさ	工場棟の大きさ	12	建物高さ等のボリュームを低減し景観への影響がないか	・建物の大きさ(建築面積、煙突を除いた建物高さ、建物容積)を総合的に判断する。
5. 経済性に優れた施設	(1) トータルコスト	建設費、運営費、最終生成物処分を含めたトータルコスト	13	中間処理～最終処分まで含めたシステム全体として、低コストとなっているか	・トータルコスト(ただし運営費及び最終生成物処分費は20年間分で計上)について総合的に判断する。
	(2) コスト変動対応	コスト変動対応	14	補助燃料等のうち、コスト変動が少ない費目で構成されているか	トータルコストのうち、コスト変動の大きさと全体事業費に与える影響を考慮し、総合的に判断する。

(3) 評価の実施方法

検討対象とする5つのごみ処理方式の技術及び施工実績を有するプラントメーカーへの技術調査並びに最終生成物の資源化事業者へのアンケート調査を実施し、その調査結果を基に、各評価項目の評価を行う。

ただし、プラントメーカーが技術調査依頼を辞退することで、技術資料を提出するプラントメーカーが0社となるごみ処理方式は、新ごみ処理場の施設整備に適したごみ処理方式であるか確認することが困難となる。そこで、プラントメーカーが技術資料の提出を辞退した理由を分析及び整理の上、技術的及び経済的な観点や事業条件上の制約等から新ごみ処理場のごみ処理方式として適さないと判断できるごみ処理方式については、当該技術を有するプラントメーカーの参加も見込めないため、対象とするごみ処理方式として選定しないものとする。

6 プラントメーカー等への調査概要

(1) プラントメーカーへの技術調査について

ア 調査依頼先の抽出

技術調査を依頼するに当たり、新ごみ処理場と同規模以上の受注実績がないプラントメーカーからの回答は信憑性が低くなり、適切な評価ができなくなる可能性があるため、過去の受注実績を調査したうえで、信頼性のあるプラントメーカーに技術調査を実施する。

このことを踏まえ、技術調査の対象とするプラントメーカーは、次に示す抽出条件を満たすプラントメーカーとする。

【抽出条件】

○現時点から過去10年以内（平成21年度（2009年度）以降）に、施設規模80t/日以上的一般廃棄物処理施設（処理方式は、ストーカ式焼却炉・ストーカ式焼却炉+灰溶融・ストーカ式焼却+メタンガス化・流動床式焼却炉・シャフト式ガス化溶融炉・流動床式ガス化溶融炉に限る。）の新設整備事業の受注実績を有すること。

※ストーカ式焼却炉は、実績件数2件以上とする。

○災害廃棄物等を処理するための仮設焼却炉は対象外とする。

イ 技術調査の回答状況

プラントメーカーへの技術調査の回答状況は、表6-6のとおりである。検討対象とするごみ処理方式のうち、技術調査の回答が得られたごみ処理方式は、ストーカ式焼却及び流動床式焼却の2方式である。

表 6-6 技術調査の回答状況

検討対象とすごみ処理方式	対象プラントメーカー数	回答数
ストーカ式焼却	9 社	3 社（一部回答含む）
ストーカ式焼却＋メタンガス化	3 社	回答なし
流動床式焼却	2 社	1 社
流動床式ガス化溶融	2 社	回答なし
シャフト炉式ガス化溶融	2 社	回答なし

(2) 最終生成物の資源化に関するアンケート調査について

ア 調査依頼先の抽出

アンケート調査を依頼するに当たり、最終生成物を可能な限り資源化することを踏まえ、既存資料等を参考にして資源化方法ごとに資源化事業者を整理し、調査の依頼先を抽出する。なお、資源化事業者が、新ごみ処理場からの最適場所やルート等を、所有している工場の中から判断し回答してくることが予測されるため、資源化事業者の地方工場等にそれぞれアンケート調査依頼するのではなく、資源化事業者ごとにアンケート調査を依頼する。

イ アンケート調査の回答状況

資源化事業者へのアンケート調査の回答状況は、表 6-7 のとおりである。

表 6-7 アンケート調査の回答状況

資源化方法	処理対象の最終生成物	対象事業者数	回答数
セメント原料化	焼却主灰、焼却飛灰	11 事業者	8 事業者
外部溶融	焼却主灰、焼却飛灰、溶融飛灰	4 事業者	3 事業者
外部焼成	焼却主灰、焼却飛灰	2 事業者	2 事業者
スラグ引取り	溶融スラグ	6 事業者	4 事業者
金属精錬関連	溶融飛灰	7 事業者	3 事業者

7 ごみ処理方式の評価結果

(1) 選定するごみ処理方式

「ストーカ式焼却」及び「流動床式焼却」を選定する。

評価結果のまとめを表 6-8 に示す。同表のとおり、「ストーカ式焼却」は、流動床式焼却と比べて最終生成物の資源化先確保に優れること、特段の前処理が不要であること、また稼働実績数が豊富な点で優位性がある。一方、「流動床式焼却」は、ストーカ式焼却と比べて最終処分量が少ないこと、また工場棟の大きさをコンパクトにすることができる点で優位性がある。

両方式は、すべての評価項目において適正があることに加え、それぞれのごみ処理方式の特徴を活かした長所が確認できたことから、いずれも本事業

に適したごみ処理方式であると判断できる。また、現段階では入札に参加可能な事業者をできる限り絞らずに競争性を確保したいことから、ごみ処理方式としては両方式を選定する。

なお、両方式の評価に差がついた評価項目の詳細を「(3) 評価結果の詳細」に示す。

(2) 選定しないごみ処理方式

「ストーカ式焼却＋メタンガス化」、「流動床式ガス化溶融」及び「シャフト炉式ガス化溶融」については、プラントメーカーから技術調査の回答がなかったため、プラントメーカーにヒアリングを実施した。次に示すとおり、ヒアリング結果や他事例の状況を踏まえると、これらのごみ処理方式は選定に至らなかった。

ア ストーカ式焼却＋メタンガス化

- 本方式は、メタンガス化施設で発生する発酵後残渣をストーカ式焼却施設で処理することとなるため、メタンガス化施設で処理する分、ストーカ式焼却施設の規模縮小につながるわけではない。
- 処理対象物の選別設備や、メタン発酵槽、ガスホルダなど、ストーカ式焼却施設単体と比べて必要となる設備・機器点数が多くなる。
- ストーカ式焼却＋メタンガス化方式は、建設用地での配置が困難である。

イ 流動床式ガス化溶融及びシャフト炉式ガス化溶融

- 溶融施設は、焼却施設と比較して建設費及び維持管理費が高額となり、新ごみ処理場のような規模の小さな施設ではその傾向が顕著である。
- 溶融施設は、最終生成物として主に発生する溶融スラグを有価で売却することにより、最終生成物の処理に係るコストを削減できるメリットがあるが、新ごみ処理場のような小規模施設では最終生成物の発生量が少なく、コストメリットの影響が小さい。

◇ストーカ式焼却方式、流動床式ガス化溶融方式及びシャフト炉式ガス化溶融方式をいずれも処理方式として選定して事業者募集を行った事例は、確認できる範囲で5件であり、施設規模は134t/日～330t/日の範囲である。

【凡例】 ●：プラントメーカーへのヒアリング結果、◇：他事例の状況

表 6-8 評価結果のまとめ

評価項目	No	ストーカ式焼却	流動床式焼却
1. 循環型社会を推進する施設			
(1) 資源回収			
資源化先の確保	No1	可能 ◎	可能 ○
(2) 最終処分量			
最終処分量	No2	948 t/年 ○	500 t/年 ◎
2. 市民が身近で安全・安心を感じられる施設			
(1) 処理対象ごみへの適応性			
処理不適物(前処理の必要性)	No3	不要 ◎	破碎処理が必要 ○
(2) 稼働実績			
稼働実績(稼働施設数)	No4	64件 ◎	2件(9件) ○
連続稼働日数	No5	長期連続運転が可能 ○	長期連続運転が可能 ○
事故事例 (事故内容、原因、対策、現在の状況)	No6	ごみ処理方式の性能に係る 事例はなし ○	ごみ処理方式の性能に係る 事例はなし ○
(3) 作業環境保全			
危険作業、非衛生作業等	No7	ごみ処理方式の性能に係る 危険作業等はなし ○	ごみ処理方式の性能に係る 危険作業等はなし ○
(4) 防災性			
通常運転時のリスクと対策	No8	ごみ処理方式の性能に係る リスクと対策はなし ○	ごみ処理方式の性能に係る リスクと対策はなし ○
非常時のリスクと対策	No9	ごみ処理方式の性能に係る リスクと対策はなし ○	ごみ処理方式の性能に係る リスクと対策はなし ○
(5) 立地条件への適合性			
全体配置計画の適合性	No10	建設用地内に配置可能 ○	建設用地内に配置可能 ○
3. 高効率なエネルギー回収を可能とする施設			
(1) 地球温暖化防止性能			
二酸化炭素排出量	No11	14,775～15,802 t-CO ₂ /年 ○	14,680 t-CO ₂ /年 ○
4. ふるさとの環境を守る施設			
(1) 建物の視覚上の大きさ			
工場棟の大きさ	No12	建築面積 : 約3,550m ² 建物高さ : 30m 建物容積 : 約71,500m ³ ○	建築面積 : 約3,000m ² 建物高さ : 31m 建物容積 : 約64,000m ³ ◎
5. 経済性に優れた施設			
(1) トータルコスト			
建設費、運営費、最終生成物処分を含めたトータルコスト	No13	約18,580～22,430 百万円 ○	約18,880～23,430 百万円 ○
(2) コスト変動対応			
コスト変動対応	No14	運営費に占める燃料費の割合 0.2～0.3% ○	運営費に占める燃料費の割合 0.3～0.4% ○

【凡例】◎：他の処理方式と比較して優位性がある。○：適性がある。△：適性がない。

※見積りのみの提出など極めて限定的な回答については、他の回答との精度に差が生じることから評価に利用しないこととし、この取扱いにより、ストーカ式焼却は2社の回答に基づいて評価を実施した。

※流動床式焼却の稼働実績については、参考として流動床式ガス化溶融炉の実績を括弧書きで併記している。

(3) 評価結果の詳細

ア No 1 資源化先の確保

最終生成物の有効利用先が確保できるかを評価する。

ストーカ式焼却では、焼却主灰及び焼却飛灰が生成され、これらの資源化方法はセメント原料化、外部溶融及び外部焼成に分類される。なお、「第9章 資源回収計画」に記載しているとおり、ストーカ式焼却の焼却飛灰は最終処分を前提とし、資源化の対象は焼却主灰のみとする。

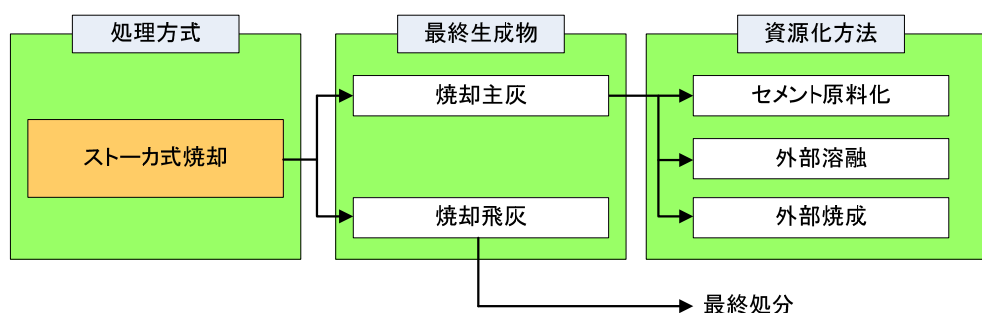


図 6-4 ストーカ式焼却から発生する最終生成物と処理方法

一方、流動床式焼却では、最終生成物として主に焼却飛灰及び不燃物が発生する。なお、「第9章 資源回収計画」に記載しているとおり、流動床式焼却の不燃物は最終処分を前提とし、資源化の対象は焼却飛灰のみとする。焼却飛灰の資源化方法は、ストーカ式焼却の焼却主灰と同様に、セメント原料化、外部溶融及び外部焼成に分類される。

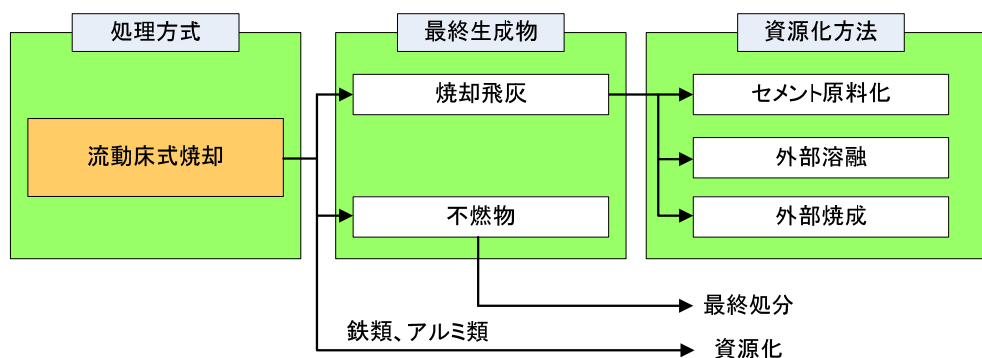


図 6-5 流動床式焼却から発生する最終生成物と処理方法

プラントメーカーへの技術調査結果に基づき、資源化対象とする最終生成物の想定発生量を表 6-9 に示す。

表 6-9 資源化対象とする最終生成物の想定発生量

項目	ストーカ式焼却			流動床式焼却
	最小	平均	最大	
焼却主灰	1,876 t/年	2,043 t/年	2,209 t/年	—
焼却飛灰	—			1,724 t/年
合計	1,876 t/年	2,043 t/年	2,209 t/年	1,724 t/年

続いて、これらの最終生成物について、資源化事業者へのアンケート調査結果を基に、受入可能な事業者数を表 6-10 に示す。また、各資源化方法における最終生成物の長期受入契約（20年間程度）の可能性について表 6-11 に示す。

表 6-10 資源化対象とする最終生成物の受入可能な事業者数

項目	ストーカ式焼却	流動床式焼却
	焼却主灰	焼却飛灰
セメント原料化	◎：3件 ○：2件 ×：0件 不明：3件	◎：1件 ○：1件 ×：3件 不明：2件
外部溶融	◎：3件 ○：0件 ×：0件 不明：0件	◎：2件 ○：1件 ×：0件 不明：0件
外部焼成	◎：1件 ○：1件 ×：0件 不明：0件	◎：0件 ○：1件 ×：1件 不明：0件
スラグ引取先	—	—
金属精錬	—	—

【凡例】◎：可能性あり ○：条件付きで可能 ×：可能性なし 不明：現状では不明 —：対象外

表 6-1 1 資源化対象とする最終生成物の長期受入契約の可能性

項目	長期受入（20年間）の可能性	対象となる最終生成物
セメント原料化	◎： 0 件 ○： 1 件 ×： 5 件 不明： 0 件 無回答： 2 件	【ストーカ式焼却】 ・ 焼却主灰 【流動床式焼却】 ・ 焼却飛灰
外部溶融	◎： 2 件 ○： 1 件 ×： 0 件 不明： 0 件 無回答： 0 件	【ストーカ式焼却】 ・ 焼却主灰 【流動床焼却】 ・ 焼却飛灰
外部焼成	◎： 2 件 ○： 0 件 ×： 0 件 不明： 0 件 無回答： 0 件	【ストーカ式焼却】 ・ 焼却主灰 【流動床焼却】 ・ 焼却飛灰
スラグ引取先	—	対象外
金属精錬	—	対象外

【凡例】◎：可能性あり ○：条件付きで可能 ×：可能性なし 不明：現状では不明
無回答：回答なし

ストーカ式焼却の焼却主灰は、いずれの資源化方法でも受入可能な資源化事業者が複数確認でき、長期受入契約の可能性についても、セメント原料化、外部溶融及び外部焼成のいずれの資源化方法でも前向きな回答があった。

一方、流動床式焼却の焼却飛灰は、いずれの資源化方法でも受入可能な資源化事業者が確認できたが、ストーカ式焼却の焼却主灰と比べて、特にセメント原料化として受入可能と回答した事業者数が少ない結果となった。また、長期受入契約の可能性については、外部溶融又は外部焼成であれば可能性ありとの回答が得られた。

両方式ともに資源化先の確保が可能と評価できるが、流動床式焼却の焼却飛灰については、セメント原料化としての受入に難色を示す事業者が複数確認されたことから、ストーカ式焼却に優位性があると判断できる。

以上より、資源化先の確保に係る評価結果を表 6-1 2 に示す。

表 6-1 2 資源化先の確保に係る評価結果

項目	ストーカ式焼却	流動床式焼却
資源化先の確保	可能	可能
評価	◎	○

イ No 2 最終処分量

埋立処分対象となる残渣量の多少を評価する。

前述のとおり、ストーカ式焼却では、焼却主灰及び焼却飛灰が生成されるが、焼却主灰は資源化の対象としているため、最終処分の対象は焼却飛灰となる。一方、流動床焼却は、焼却飛灰を資源化対象としているため、最終処分の対象は燃焼炉から選別される不燃物となる。

プラントメーカーへの技術調査結果に基づき、想定される最終処分量を表 6-13 に示す。

流動床式焼却は、ストーカ式焼却に比べて最終処分量が半分程度であることから、最終処分場の延命化に寄与することができ、優位性があると言える。

以上より、最終処分量に係る評価結果は、表 6-13 に示すとおりとする。

表 6-13 最終処分量に係る評価結果

項目	ストーカ式焼却（焼却飛灰）			流動床式焼却 （不燃物）
	最小	平均	最大	
最終処分量	935 t / 年	948 t / 年	960 t / 年	491 t / 年
評価	○			◎

ウ No3 処理不適物（前処理の必要性）

前処理が簡素化されているかどうかを評価する。

ストーカ式焼却は、処理不適物を投入前に選別することが望ましいが、処理対象物については特段の前処理は不要である。

一方、流動床式焼却は、ごみの燃焼を安定させるために投入前にごみを破碎処理する必要がある。

以上より、処理不適物（前処理の必要性）に係る評価結果を表 6-14 に示す。

表 6-14 処理不適物（前処理の必要性）に係る評価結果

項目	ストーカ式焼却	流動床式焼却
処理不適物 （前処理の必要性）	不要	破碎処理が必要
評価	◎	○

エ No4 稼働実績（稼働施設数）

契約年度が過去10年以内（平成21年度（2009年度）以降）である施設規模80t/日以上的一般廃棄物処理施設に係る竣工実績数を評価する。なお、ストーカ式焼却については、ストーカ式焼却＋灰溶融方式の実績数も含めて評価する。

ストーカ式焼却は64件、流動床式焼却は2件の竣工実績が確認できた。流動床式焼却は、ストーカ式焼却に比べて実績数が劣るが、その背景には、技術を保有する事業者が少ないこと、最終処分量の低減を進めるために流動床式ガス化溶融方式に移行したことなどがある。その流動床式ガス化溶融方式は、流動床式焼却と同様の構造であり、過去10年以内で9件の竣工実績が確認できたが、同実績を含めてもストーカ式焼却と流動床式焼却の実績数には大きな開きがあることから、稼働施設数ではストーカ式焼却に優位性があると判断できる。

以上より、稼働実績（稼働施設数）に係る評価結果を表6-15に示す。

表 6-15 稼働実績（施設稼働数）に係る評価結果

項目	ストーカ式焼却	流動床式焼却 (流動床式ガス化溶融方式)
稼働実績（施設稼働数）	64 件	2 件（9 件）
評価	◎	○

※流動床式焼却については、流動床式ガス化溶融方式と同様の構造であるため、参考として流動床式ガス化溶融方式の実績数も示している。

オ No12 工場棟の大きさ

建物高さ等のボリュームを低減でき、景観への影響等が低減できるかどうかを評価する。ストーカ式焼却及び流動床式焼却の工場棟の大きさを表6-16に示す。なお、各プラントメーカーともに工場棟と管理棟は別棟の計画となっている。

表 6-16 工場棟の大きさ

項目	ストーカ式焼却			流動床式焼却
	最小	平均	最大	
建築面積	約 3,500 m ²	約 3,550 m ²	約 3,600 m ²	約 3,000 m ²
建物高さ	28 m	30 m	31 m	31 m
建物容積	約 63,000 m ³	約 71,500 m ³	約 80,000 m ³	約 64,000 m ³

流動床式焼却は、ストーカ式焼却と比べて建築面積及び建物容積が小さく、焼却炉の構造等の違いを要因として工場棟の大きさを低減することが可能と判断できる。

以上より、工場棟の大きさに係る評価結果を表6-17に示す。

表 6-17 工場棟の大きさに係る評価結果

項目	ストーカ式焼却	流動床式焼却
建築面積	約 3,550 m ²	約 3,000 m ²
建物高さ	30 m	31 m
建物容積	約 71,500 m ³	約 64,000 m ³
評価	○	◎

※建物高さは、煙突を除いた最大部の高さである。

第 7 章 プラント設備計画

1 基本処理フロー

エネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル推進施設の処理フローは、それぞれ図 7-1 及び図 7-2 を基本とする。

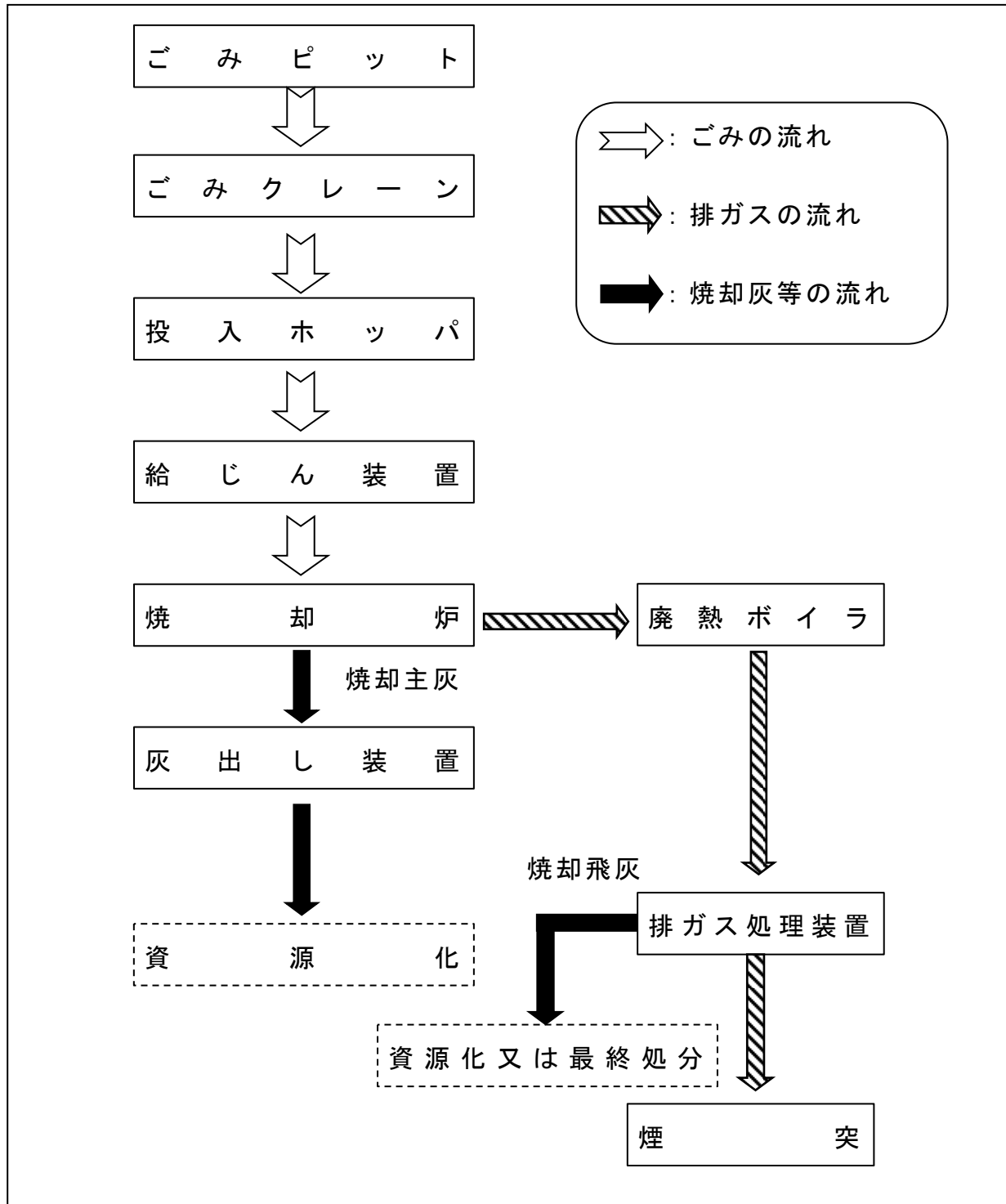


図 7-1 エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理フロー

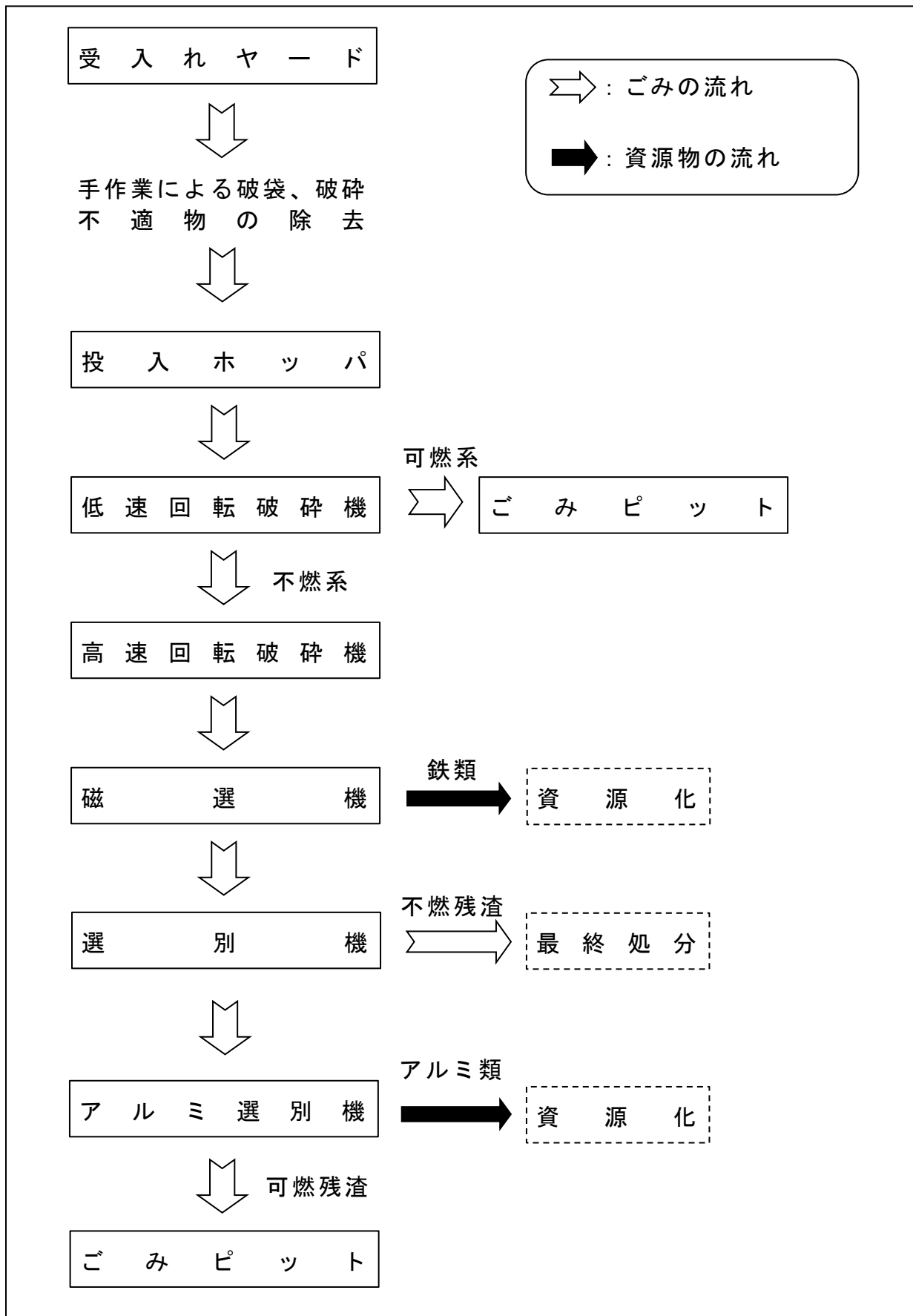


図 7-2 マテリアルリサイクル推進施設の処理フロー

2 炉構成

炉構成については、環境省通知「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要領の取扱いについて」（平成15年（2003年）12月15日）において、「原則として、2炉又は3炉とし、炉の補修点検時の対応、経済性等に関する検討を十分に行い検討すること」とされている。

表 7-1 に新ごみ処理場と同規模の施設における2炉構成と3炉構成の比較を示す。2炉構成は3炉構成に比べて、1炉当たりの規模が大きくなるため、安定した燃焼が可能となる。さらに、機器点数が少ないため、建設用地面積が小さくなることに加え、建設費用及び運転維持補修費用の経済性でもメリットがある。一方で、3炉構成は2炉構成と比べて、炉の補修点検や故障時の対応及び基幹改良工事への対応の面でメリットがある。ただし、炉の補修点検や故障時の対応については、これまでの不具合等の事例の蓄積を踏まえて設計・施工及び運転管理の両面において技術改善が図られてきており、近年は突発的な設備機器の故障等による緊急の炉停止はほとんど発生しないことから、2炉構成でも問題なく対応することが可能である。

他事例の炉構成について調査した結果を表 7-2 に示す。新ごみ処理場と同規模の50～100t/日の施設では90%以上の施設が2炉構成を採用している。なお、同規模の50～100t/日の施設で1炉構成の施設は、すべて複数施設を所有している自治体の施設である。

建設用地面積、経済性、安定燃焼の観点で2炉構成が優れていること、新ごみ処理場と同規模の施設では2炉構成が90%以上を占めていることから、新ごみ処理場の炉数は2炉構成とする。基幹改良工事の実施に際しては、外部処理委託が必要となる可能性が高いことから、基幹改良工事が必要となった場合にも工事期間が短くなるように、予防保全を中心とした維持管理に努めることとする。

表 7-1 新ごみ処理場と同規模の施設における2炉構成と3炉構成の比較

	2 炉 構 成	3 炉 構 成
建設用地面積	○機器点数が少なく、建設用地面積は3炉構成より小さい	▲機器点数が多く、建設用地面積は2炉構成より大きい
経済性	○機器点数が少ない分、建設費用や運転・維持補修費用は3炉構成に比べて割安	▲機器点数が多い分、建設費用や運転・維持補修費用は2炉構成に比べて割高
安定燃焼	○1炉当たりの規模が大きくなることで、3炉構成と比較してより安定した燃焼が可能	▲1炉当たりの規模が小さくなるため、2炉構成と比較して安定した燃焼が難しい
補修点検や故障時の対応	▲1炉が故障により停止した場合、3炉構成と比べて処理能力を確保できない。	○1炉が故障により停止した場合でも、2炉構成と比べて処理能力を確保できる。
基幹改良工事への対応	▲基幹改良工事を1炉ずつ行う場合、処理能力が1/2となるため、外部処理が必要となる可能性が高い。	○基幹改良工事を1炉ずつ行う場合、処理能力が2/3であるため、外部処理が必要となる可能性が低い。

○：メリット、▲：デメリット

表 7-2 規模別炉構成

	1 炉構成	2 炉構成	3 炉構成	4 炉構成
50 t / 日 以下	50%	50%	0%	0%
50t/日 超、100 t / 日 以下	9%	91%	0%	0%
100 t / 日 超、200 t / 日 以下	7%	84%	9%	0%
200 t / 日 超、300 t / 日 以下	0%	68%	32%	0%
300 t / 日 超	0%	44%	55%	1%

※出典：一般廃棄物処理実態調査結果（平成29年度（2017年度））

※使用開始年度及び使用開始予定年度が平成12年度（2000年度）以降で、全連続運転の施設を整理している（溶融施設も含む）。

3 ごみピット容量

（1）基本的な考え方

ごみピットは、焼却施設に搬入されたごみを一時貯えて、ごみ質安定化及び焼却能力との調整を図るために設置するものである。ごみピットは、ごみ質を均一化し、安定燃焼を容易にするというダイオキシン類対策上重要な役割も担っている。ごみ質の均一化は、発電設備を備える施設においては、蒸気発生量の平準化にもつながり、結果として発電量の増加にも寄与することとなる。ごみピットの容量設定については、補修点検等に伴って焼却炉が停止した場合の対応を考慮する。

（2）ごみピットの必要容量設定の必要条件

ごみピットの必要容量の設定に当たっては、計画・設計要領に基づき、以下のとおり必要条件を設定する。

ア 炉規模

$$40\text{t/日} \times 2 \text{ 炉} = 80\text{t/日}$$

イ 計画日平均処理量の設定

$$58.9\text{t/日}$$

ウ 補修点検日数

① 各炉停止補修に必要な最大点検日数

30 日間

② 全炉共通停止補修に必要な最大日数

7 日間

エ 補修点検時に必要なごみピット容量

各炉停止補修時に必要なごみピット容量は、次のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{ごみピット容量} &= (58.9\text{t/日} - 40\text{t/日} \times 1 \text{ 炉}) \times 30 \text{ 日} \div 80\text{t/日} \\ &\div 7.09 \text{ 日分} \cdots \cdots \text{①} \end{aligned}$$

一方、全炉共通停止補修時に必要なごみピット容量は、次のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{ごみピット容量} &= 58.9\text{t/日} \times 7\text{日} \div 80\text{t/日} \\ &\div 5.15\text{日分} \cdots \cdots \cdots \text{②} \end{aligned}$$

①＞②より、ごみピットの必要容量は、施設規模の 7.09 日分と設定する。

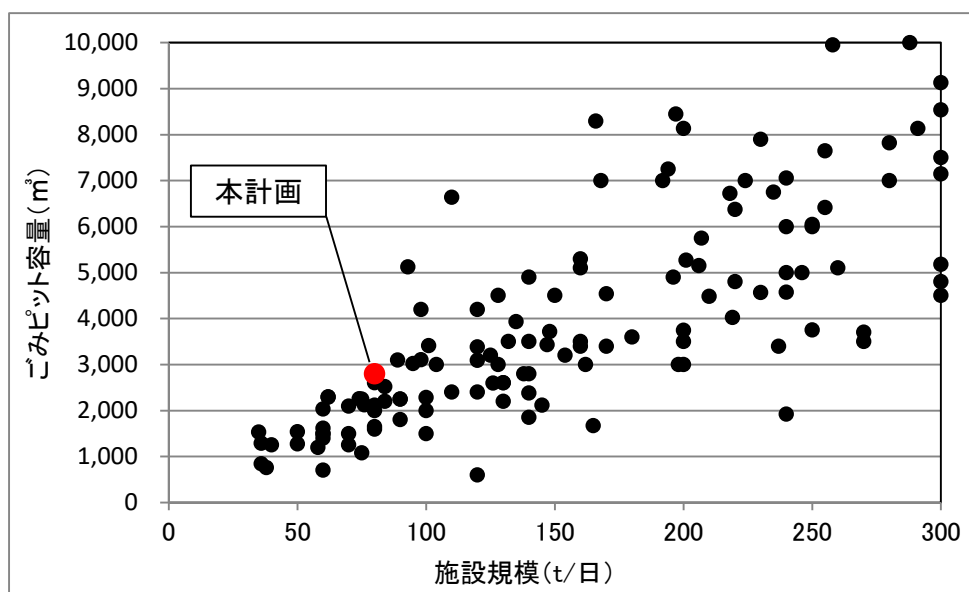
(3) ごみピット容量の設定

ごみピット容量算出のためには、ごみの単位体積重量を設定する必要がある。計画ごみ質の単位体積重量は、低質ごみが 0.201 t/m³、基準ごみが 0.170 t/m³、高質ごみが 0.139 t/m³ となっている。ごみピット容量算出に際しての単位体積重量は、圧密を考慮し、低質ごみの 0.201 t/m³ とする。

ごみピット必要貯留日数は 7.09 日分であることから、以下のとおり約 2,800 m³ をごみピット容量として設定する。

$$80\text{t/日} \times 7.09\text{日} \div 0.201\text{t/m}^3 = 2,822\text{m}^3 \div \text{約 } 2,800\text{m}^3$$

参考までに全国の施設規模とごみピット容量の関係を図 7-3 に示す。この図から、本計画のごみピット容量は全国の実績範囲内に含まれており、一般的な容量であると考えられる。



※(財)廃棄物研究財団施設台帳(平成21年度(2009年度)版)において平成12年(2000年)以降に竣工(予定を含む)した2炉以上の施設より整理

図 7-3 処理規模とごみピット容量の関係(参考)

4 主要設備方式

各設備の詳細を表 7-3 及び表 7-4 に示す。

表 7-3 主要設備方式（エネルギー回収型廃棄物処理施設）

設備	方式
受入供給設備	・ ごみ計量機（進入 1 基以上、退出 1 基以上） ・ プラットホーム（有効幅 18m 以上、ごみ投入扉 3 門、ダンピングボックス 1 基） ・ 貯留設備 ピット&クレーン（ピット容量 約 2,800m³ 以上） ・ 剪定枝・庭の草受入れヤード（2 日分）
燃焼設備	・ ストーカ式焼却又は流動床式焼却
燃焼ガス冷却設備	・ 廃熱ボイラ方式
排ガス処理設備	・ 乾式ろ過式集じん器 ・ 無触媒脱硝方式
余熱利用設備	・ 場内熱利用設備 ・ エネルギー回収率 17.0% 以上
通風設備	・ 平衡通風方式 ・ 煙突高さ 59m
灰出し設備	（ストーカ式焼却） ・ 焼却主灰押出装置 : 半湿式 ・ 焼却主灰貯留設備 : ピット&クレーン（7 日分以上） ・ 焼却飛灰貯留設備 : バンカ又はピット&クレーン（7 日分以上） （流動床式焼却） ・ 不燃物貯留設備 : バンカ又はピット&クレーン（7 日分以上） ・ 焼却飛灰貯留設備 : バンカ又はピット&クレーン（7 日分以上、湿灰・乾灰のいずれの状態でも排出できる設備とする。）
電気設備	・ 高圧 1 回線受電
計装設備	・ 分散型自動制御システム

表 7-4 主要設備方式（マテリアルリサイクル推進施設）

設備		方式
受入供給設備（共通）		・ ゴミ計量機（進入 1 基以上、退出 1 基以上） ・ プラットホーム（有効幅 18m 以上）
燃やさないごみ 及び粗大ごみ処 理ライン	受入供給設備	・ 貯留設備 ヤード方式（2 日分）
	破碎設備	・ 低速回転破碎機、高速回転破碎機
	選別設備	・ 磁選機、粒度選別機、アルミ選別機、 風力選別機
	貯留・搬出設備	・ バンカ方式
電気設備（共通）		・ 高圧 1 回線受電
計装設備		・ P L C 方式

第 8 章 廃棄物エネルギー回収方式

1 廃棄物エネルギー回収方式検討の目的

国は、平成 30 年（2018 年）6 月に廃棄物処理施設整備計画を閣議決定し、廃棄物処理施設の整備に当たっては、廃棄物エネルギーの効率的な回収を進めるとともに、地域のエネルギーセンターとして周辺の需要施設に廃棄物エネルギーを供給する等、地域の低炭素化に努めることが重要であると言及している。

また、本市においても、平成 30 年（2018 年）3 月に柏崎市地域エネルギービジョンを策定し、「エネルギーのまち 柏崎 3.0」の実現に向けて、再生可能エネルギーの有効活用等を推進する方針を打ち出している。

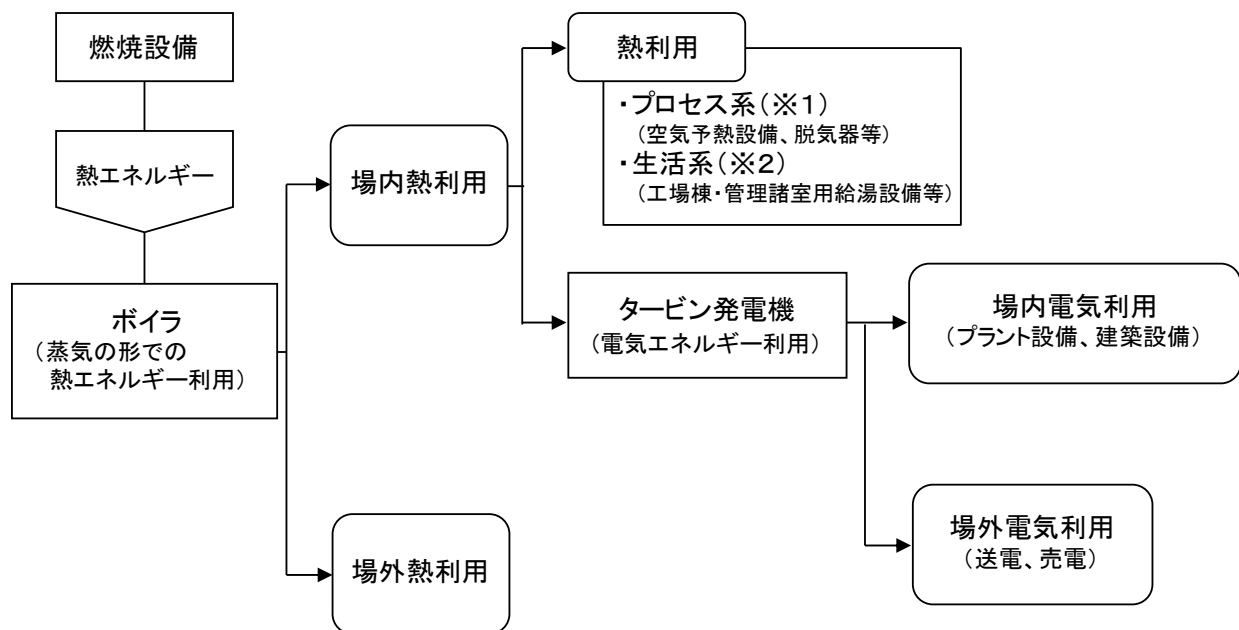
このような背景のもと、新ごみ処理場では、施設整備方針の一つとして、「高効率なエネルギー回収を可能とする施設」を掲げていることから、新ごみ処理場におけるエネルギー供給可能量や建設用地周辺の状況等を踏まえたうえで、エネルギー利活用の方法について検討する。

2 エネルギーの基本的な利用形態

廃棄物処理施設では、ボイラ等の熱回収設備を設けることにより、ごみの焼却時に発生する熱エネルギーを蒸気、高温水、温水等の形態のエネルギーに変換することができる。新ごみ処理場では、エネルギーを最大限に利用することを目的にボイラを設け、蒸気エネルギーとして回収することを基本とする。

ボイラを設置する場合の蒸気エネルギーの基本的な利用形態を図 8-1 に示す。蒸気エネルギーは、空気予熱設備等のプラント運転に必要なプロセス系への利用、管理諸室などの生活系への利用のほか、廃棄物処理施設内に設置したタービンを駆動させることによる発電を行い、電力に変換することができる。この電力は場内の電源として使用するほか、余剰分については外部電力系統への送電（売電）も可能である。また、その他の用途としては、蒸気又は高温水を配管等で移送し、供給先で熱交換することによる場外熱利用が可能である。

参考として、熱利用と電気利用それぞれの特徴を表 8-1 に示す。



(※1)

・プロセス系

プロセス系の場内熱利用として、ごみ処理施設の運転や機能を維持するために蒸気を利用される。主な利用設備は次の①～④に示すとおりであり、燃焼用空気を得るための空気予熱設備等に利用され、施設運転上、必要不可欠なものである。

(熱利用形態)

- | | |
|--------------------------------|----|
| ① 空気予熱設備 | 蒸気 |
| ② ボイラ附属設備 (スートブロウ、脱気器加熱、給水加熱等) | 蒸気 |
| ③ 配管・タンク加熱設備 | 蒸気 |
| ④ 排ガス再加熱設備 | 蒸気 |

(※2)

・生活系

生活系の場内熱利用として、場内管理諸室等の給湯や冷暖房設備等に蒸気や温水が利用される。主な利用設備は次の①～②に示すとおりであり、近年は発電で得た電気を使用した給湯や冷暖房設備を採用する施設が増えている。

(熱利用形態)

- | | | |
|------------------|-------|--------|
| ① 工場棟・管理諸室用給湯設備 | 蒸気、温水 | (又は電気) |
| ② 工場棟・管理諸室用冷暖房設備 | 蒸気、温水 | (又は電気) |

図 8-1 蒸気エネルギーの基本的な利用形態

表 8-1 熱利用と電気利用の特徴比較

項目	熱利用	電気利用
効率	・発生した熱をそのまま熱エネルギーとして利用するためエネルギー変換時の損失がない。	・発生した熱を電気エネルギーに変換するためエネルギー変換時の損失がある。
供給先	・蒸気や温水での供給となるため、供給先は近隣施設となる。	・電気での供給となるため、供給先は近隣施設に限らない。
利用用途	・熱エネルギーとして利用するため用途に限られる。	・電気エネルギーとして利用するため用途が広い。

3 エネルギー供給可能量

プラントメーカーへの技術調査結果から、新ごみ処理場で回収可能なエネルギーのうち、場外へのエネルギー供給可能量を試算した。試算においてはボイラで回収した熱エネルギーは、場内熱利用以外は全て発電するものとし、発電した電力から場内で必要な電力を除いた量（売電電力量）をエネルギー供給可能量としている。

エネルギー供給可能量試算の前提条件を表 8-2、試算結果を表 8-3 に示す。投入熱量が基準ごみの場合、年間の余剰電力量は、約 3,680,000 kWh/年であり、この余剰電力量を一般家庭での年間使用量（1世帯 247.8 kWh/月）（出典：電気事業連合会）に換算すると、約 1,200 世帯分に相当する。なお、1 炉運転時には、新ごみ処理場の場内消費電力量が発電電力量を上回り、買電が必要となる可能性があることに留意が必要である。

なお、前提条件における 1 炉運転、2 炉運転、全炉停止の各日数は、定格処理能力で運転する前提で整理をしたものである。低負荷（約 80～90%）での運転日数を増加し、2 炉運転日数の割合を増加させることで、トータルのエネルギー供給可能量を増加させる対策を今後検討していく。

表 8-2 エネルギー供給可能量試算の前提条件

区分	単位	1炉運転時	2炉運転時	全炉停止
処理能力	t / 日	40	80	0
運転日数又は全炉停止日数	日	234	124	7
投入熱量				
低位発熱量(基準ごみ)	kJ/kg	10,500	10,500	0
外部燃料投入量	MJ/h	0	0	0
投入熱量 計 ^{※1}	MJ/h	17,500	35,000	0

※ 1 : 1 炉 運 転 時 : $(10,500\text{kJ/kg} \times 40\text{t/日} \times 1,000\text{kg/t}) \div (24\text{h/日} \times 1,000\text{kJ/MJ}) = 17,500\text{MJ/h}$

表 8-3 エネルギー供給可能量

区分	単位	1炉運転時	2炉運転時	全炉停止	備考
余熱利用可能量の試算					
蒸気タービン定格容量	kW	1,800			プラントメーカー回答の 平均値
発電電力量	kWh/日	15,200	41,100	0	
	kWh/年	8,650,000			
購入電力量	kWh/日	600	0	8,700	
	kWh/年	200,000			
場内消費電力量	kWh/日	13,000	16,500	8,700	
	kWh/年	5,160,000			
エネルギー供給可能量※1 (売電電力量)	kWh/日	2,700	24,500	0	
	kWh/年	3,680,000			
発電効率	%	18.2			

※1：エネルギー供給可能量＝発電電力量＋購入電力量－場内消費電力量

※2：エネルギー供給可能量は、売電電力量を余剰電力量としている。

※3：エネルギー供給可能量の試算は、プラントメーカーへの技術調査の結果に基づいて算出している。

※4：端数処理の関係上、エネルギー供給可能量は、発電電力量＋購入電力量－場内消費電力量の値と一致しない。

※5：1日当たりの電力量(kWh/日)は、季節変動やマテリアルリサイクル推進施設の稼働を反映した1年間当たりの電力量に基づいて算出された値である。

※6：1炉運転時について、1日当たり電力量では発電電力量が場内消費電力量を上回っているが、マテリアルリサイクル推進施設の稼働有無等により場内消費電力が上回るため、購入電力が発生している。

※7：冬季のロードヒーティング等の熱回収率は計上していない。

4 一般送配電事業者の送電線及び変電所の空容量

固定価格買取制度（FIT制度）の施行後に太陽光発電等の再生可能エネルギーの系統接続の申し込みが増大したことを背景として、一般送配電事業者の送電線及び変電所の空容量が全国的に逼迫している状況である。このような状況のもと、近年の廃棄物処理施設整備事業においては、余剰電力を売電するための系統接続に際して、当該地域を管轄する一般送配電事業者から高額な接続負担金を求められる問題が生じている。

建設用地周辺の状況については、東北電力が公表している電力系統図【新潟県（2次系）】【令和元年（2019年）12月24日作成】によると、送電線及び変電所の容量には比較的余裕があるため、このような問題が生じる可能性は低いが、継続して注視していく。

5 エネルギー利活用方法の検討

（1）場内熱利用・電気利用

場内熱利用・電気利用として、新ごみ処理場で発生した熱を蒸気に変えてごみ処理場の運転に必要な各所で利用し、発電した電力をプラント運転に必要な動力や照明、換気などの建築系動力として自家消費する。また、給湯や冷暖房にもごみ処理によって得られた熱または電気を利用する。

現ごみ処理場では、現状は河川水で融雪しているが、河川水が低温であり

効果が低く苦慮しているため、場内熱利用・電気利用として、ロードヒーティングによる融雪も計画する。

（２）場外熱利用

場外熱利用は、蒸気又は高温水を配管等で需要施設へ移送し、需要施設側で熱交換する方式である。建設用地の周辺状況を踏まえると、新ごみ処理場の近隣には大量の熱を必要とする需要施設はないため、場外熱利用は行わないものとする。

（３）場外電気利用

ア 自営線供給

自営線供給は、自営線を自ら敷設して特定の施設へ送電する方式である。自営線供給の場合、電気事業法に基づき、供給先は本市の需要施設又は本市と密接な関係にある者の需要施設であることが条件となる。

イ 一般送配電網を利用した送電

① 売電

売電は、新ごみ処理場の余剰電力を一般送配電事業者の送配電網を利用して売電する方式である。新ごみ処理場は、現行の固定価格買取制度（FIT 制度）のもとでは、バイオマス比率分がバイオマス（廃棄物）の価格で売電可能である。

② 本市の所有施設への送電

（a）自己託送

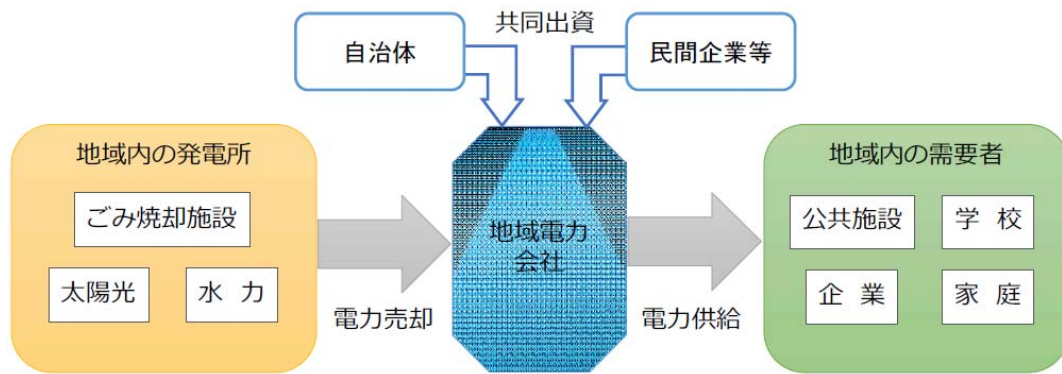
自己託送は、新ごみ処理場の余剰電力を一般送配電事業者の送配電網を利用して本市の需要施設又は本市と密接な関係にある者の需要施設へ送電する方式である。

自己託送に当たっては、一般送配電事業者に定められた託送供給料金を支払う必要があるが、需要施設でのピーク電力をカットし、契約電力料金を低減することでコストメリットを得ている事例がある。

（b）供給先を特定した託送供給

供給先を特定した託送供給は、新ごみ処理場の余剰電力を一般送配電事業者の送配電網を利用して特定の小売電気事業者に売電し、本市の所有施設が契約している買電契約を新ごみ処理場の売電契約先と同一の小売電気事業者とすることで、契約上の電力地産地消を実現する方式である。

近年は自治体が民間事業者と共に出資して地域新電力会社を立ち上げ、当該地域新電力会社が廃棄物処理施設からの電力の売電及び自治体施設からの買電契約当事者となることで、電力の地産地消を進めている事例もある。



出典) 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課：廃棄物エネルギー利活用方策の実務入門（令和元年（2019年）6月）

図 8-2 自治体が関与した地域新電力のイメージ

6 建設用地の周辺状況

建設用地周辺の状況を図 8-3 に示す。建設用地周辺における公共施設としては、西中通コミュニティセンター、柏崎市立榎原小学校、松波コミュニティセンター、松波保育園、柏崎市立松浜中学校及びはまなす特別支援学校が位置しており、これらの施設はいずれも指定避難所（避難者が災害の危険性がなくなるまでの必要な間、滞在する施設）に該当している。

自営線での電力供給を検討する場合には、これらの施設が供給先の候補となることが想定され、平時の電力供給だけでなく、災害等によりこれらの施設が停電した場合であっても、新ごみ処理場からの電力供給により電源を確保することが可能である。

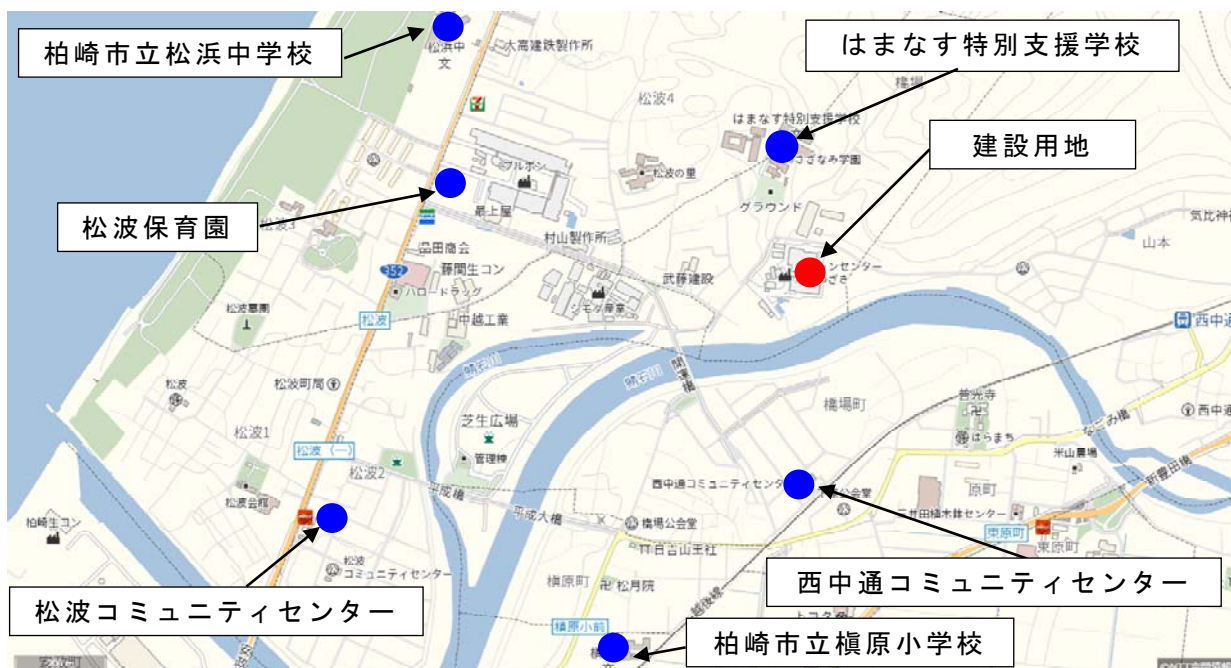


図 8-3 建設用地の周辺状況

7 廃棄物エネルギー回収方式の基本方針

新ごみ処理場で発電した電力は、場内熱利用・電気利用分を最優先することを基本とする。場外電気利用の方針については、新ごみ処理場は施設の維持補修のため全炉停止期間（7～20日程度）、1炉運転期間、2炉運転期間があり、それぞれの期間で余剰電力量が異なること、送電線及び変電所の空容量に係る今後の動向、さらにFIT制度の今後の動向も踏まえたうえで、本市における他のエネルギー関連施策との調整を図りながら、今後詳細に検討していくものとする。

表 8-4 場外電気利用における形態別の特徴

項目	自営線供給	一般送電網を利用した送電		
		売電	自己託送	供給先を特定した託送供給
概要	自営線を介して需要施設へ送電する。	小売電気事業者に売電する。	一般送配電事業者の送配電網を介して需要施設へ送電する。	特定の小売電気事業者に売電し、需要施設の買電契約を同一の小売電気事業者とする。
送電媒体	自営線	一般送配電事業者の送配電網	一般送配電事業者の送配電網	一般送配電事業者の送配電網
供給先	自らの需要施設又は密接な関係がある者	制限なし	自らの需要施設又は密接な関係がある者	制限なし
余剰電力の地産地消	○地産地消することができる。	×地産地消することができない。	○地産地消することができる。	△契約上の地産地消をすることができる。 △需要施設の買電契約と同一の事業者とするための手続きを要する。
需要施設側での対応	×余剰電力が発生しない期間は新ごみ処理場からの電力供給が受けられない。	○需要施設側での対応は必要ない。	×余剰電力が発生しない期間は新ごみ処理場からの電力供給が受けられない。	○需要施設側での対応は必要ない。
経済性 (新ごみ処理場)	×需要施設へ送電した分の売電収入が減少する。 ×自営線の整備及び維持管理が必要となる。	○売電収入が得られる。 ○固定価格買取制度 (FIT 制度) が利用可能である。	×需要施設へ送電した分の売電収入が減少する。 ×接続送電サービス料金が発生する。	○売電収入が得られる。 △一定の条件を満たす場合、固定価格買取制度 (FIT 制度) が利用可能である。
経済性 (需要施設)	○需要施設の契約電力を削減できる可能性がある。 ○需要施設の買電電力料金を削減できる。	×小売電気事業者から買電する。	○需要施設の契約電力を削減できる可能性がある。 ○需要施設の買電電力料金を削減できる。	×小売電気事業者から買電する。 ×需要施設の買電料金が比較的高くなる可能性がある。
電力供給の安定性	○災害時等において、一般送配電事業者の送配電網が停電により利用できない場合であっても、電力供給が可能である。	×災害時等において、一般送配電事業者の送配電網が停電により利用できない場合、送電ができない。	×災害時等において、一般送配電事業者の送配電網が停電により利用できない場合、送電ができない。	×災害時等において、一般送配電事業者の送配電網が停電により利用できない場合、送電ができない。

第9章 資源回収計画

1 資源回収計画の位置づけ

新ごみ処理場では、施設整備方針の一つとして、「循環型社会を推進する施設」を掲げ、ごみ処理で発生する熱や灰等を有効に活用する方針であることから、新ごみ処理場の最終生成物に係る資源回収を検討する。

2 最終処分場の現状

本市は、最終処分場（エコグリーン柏崎夏渡最終処分場）を有しており、現ごみ処理場から排出される焼却灰や不燃残渣を埋立処分している。最終処分量及び残余容量の推移を表 9-1 に示す。

表 9-1 最終処分量及び残余容量の推移

年度		平成26 (2014)	平成27 (2015)	平成28 (2016)	平成29 (2017)	平成30 (2018)
最終処分量 (t/年)	焼却残渣	2,709	2,564	2,490	2,475	2,410
	粗大残渣	555	517	558	481	487
	側溝汚泥(覆土用)	218	225	191	198	221
	合計	3,482	3,306	3,239	3,154	3,118
最終処分量(m ³ /年)		2,643	2,423	2,241	2,407	2,351
残余容量(m ³)		59,404	56,981	54,740	52,333	49,982

3 エネルギー回収型廃棄物処理施設における最終生成物の資源化

(1) 資源化方法

ア ストーカ式焼却

発生する最終生成物及び各最終生成物の資源化方法を図 9-1 に示す。ストーカ式焼却では、主に焼却主灰及び焼却飛灰が発生し、これらの資源化方法は、セメント原料化、外部溶融、外部焼成に分類される。

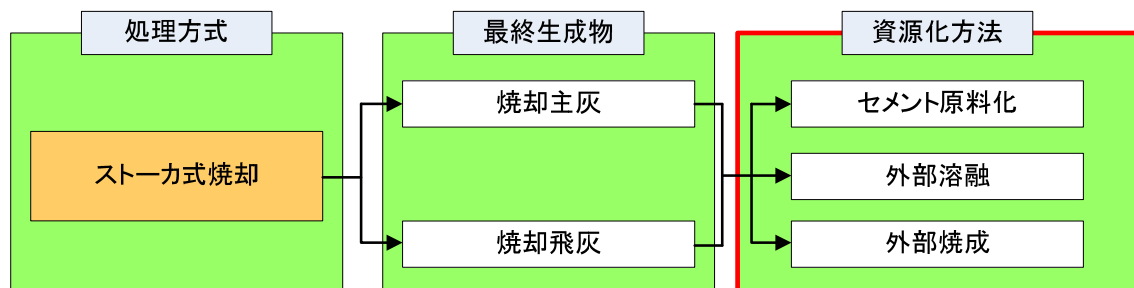


図 9-1 発生する最終生成物とその資源化方法（ストーカ式焼却）

イ 流動床式焼却

発生する最終生成物及び各最終生成物の資源化方法を図 9-2 に示す。流動床式焼却炉では、主に焼却飛灰が発生し、焼却対象物に混在していた

不燃物、鉄類及びアルミ類が回収できる。このうち、焼却飛灰の資源化方法は、セメント原料化、外部溶融、外部焼成に分類される。

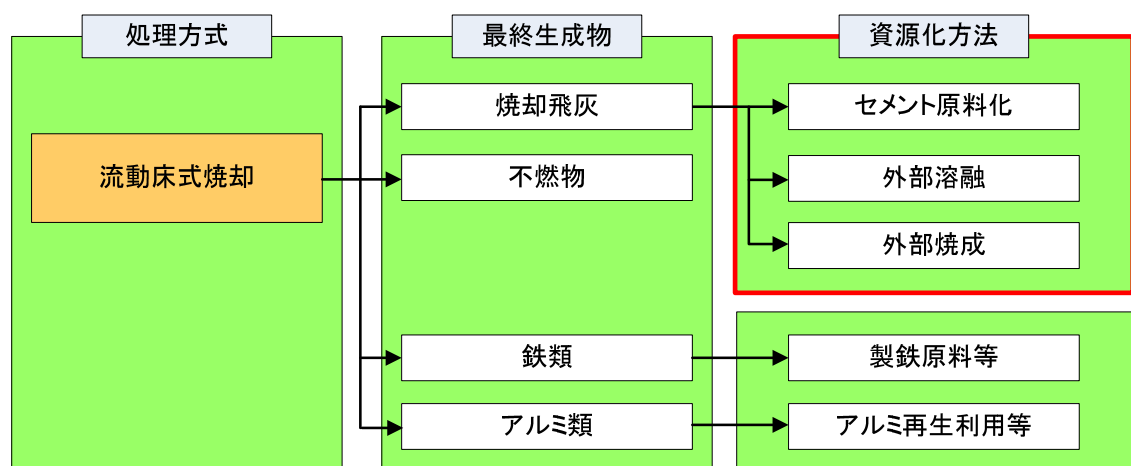


図 9-2 発生する最終生成物とその資源化方法（流動床式焼却）

（２）各資源化方法の概要

ア セメント原料化

焼却灰を他の原料と混合して、約 1,000～約 1,450℃の高温で焼成し、セメントの原料として資源化する方法である。

イ 外部溶融

電気又は燃料から得られるエネルギーを用いて、1,200℃以上の高温で焼却灰を溶融し、土木・建設資材として利用可能な溶融スラグ及び溶融メタルを製造する方法である。

ウ 外部焼成

焼却灰に焼成処理（焼却灰に還元剤を添加し、ロータリーキルン式焼成炉で約 1,000℃の焼成処理を行った後、焼成物を冷却し、粉砕機で細かく粉砕し、粉砕品に水・セメント・安定剤を加えて混合・造粒すること）を加えることで、路盤材の原料等に使用可能な人工砂を製造する方法である。

（３）焼却主灰及び焼却飛灰の発生量

エネルギー回収型廃棄物処理施設における焼却主灰及び焼却飛灰の発生量を表 9-2 に示す。

表 9-2 焼却主灰及び焼却飛灰の発生量

（t/年）

項目	ストーカ式焼却	流動床式焼却
焼却主灰	2,050	—
焼却飛灰	950	1,700
合計	3,000	1,700

※焼却主灰及び焼却飛灰発生量は、プラントメーカーへの技術調査結果に基づいて整理している。

(4) 最終生成物の資源化に関するアンケート調査

セメント原料化や外部溶融等の資源化技術を有する事業者に、焼却主灰及び焼却飛灰の受入可能性に関するアンケート調査を行った。

焼却主灰及び焼却飛灰の受入可能性及び長期受入契約（20年間）の可能性について、事業者の回答結果をまとめたものを表 9-3 に示す。

セメント原料化、外部溶融及び外部焼成のそれぞれにおいて、受入可能性あり」又は「条件付きで可能」という回答を複数者から得た。

以上のことから、対象となる最終生成物の資源化は、概ね可能と見込まれる。ただし、焼却飛灰については、いずれの資源化方法においても、焼却主灰より、受入可能と回答した事業者が少なかったため、留意が必要である。

また、長期受入契約（20年間）の可能性については、セメント原料化において複数の事業者から「可能性なし」との回答があり、その理由として、契約期間中における物価変動やセメント需要量変動のリスクが想定されることから、長期契約よりも単年度等の短期契約が望ましいとの意見であった。このことを踏まえると、長期契約の場合には、契約期間中における処理単価の改定が可能な契約形態を検討する必要があると考えられる。

表 9-3 最終生成物の受入可能性

資源化方法	受入可能性			長期受入契約 (20年間)の可能性
	焼却主灰	焼却飛灰 (ストーカ)	焼却飛灰 (流動床)	
セメント 原料化	◎ : 3 件 ○ : 2 件 × : 0 件 不明 : 3 件	◎ : 1 件 ○ : 2 件 × : 2 件 不明 : 3 件	◎ : 1 件 ○ : 1 件 × : 3 件 不明 : 2 件	◎ : 0 件 ○ : 1 件 × : 5 件
外部溶融	◎ : 3 件 ○ : 0 件 × : 0 件 不明 : 0 件	◎ : 1 件 ○ : 2 件 × : 0 件 不明 : 0 件	◎ : 2 件 ○ : 1 件 × : 0 件 不明 : 0 件	◎ : 2 件 ○ : 1 件 × : 0 件
外部焼成	◎ : 1 件 ○ : 1 件 × : 0 件 不明 : 0 件	◎ : 1 件 ○ : 1 件 × : 0 件 不明 : 0 件	◎ : 0 件 ○ : 1 件 × : 1 件 不明 : 0 件	◎ : 2 件 ○ : 0 件 × : 0 件

【凡例】 ◎ : 可能性あり ○ : 条件付きで可能 × : 可能性なし 不明 : 現状では不明

備 考	
セメント 原料化	・引渡開始予定時には、処理施設の総受入可能量に達している可能性があるとの回答あり。 ・焼却飛灰（ストーカ炉・流動床炉）について、受け入れる場合は前処理として水洗が必要との回答あり。 ・広域輸送により、受入れについて検討可能との回答あり。 ・ストーカ炉で生成された焼却主灰のみ受入検討可能との回答あり。 ・焼却飛灰（ストーカ炉・流動床炉）について、受入条件は乾灰とし、乾灰での輸送確保をすることとの回答あり。
外部溶融	・焼却飛灰（ストーカ炉）はストーカ飛灰のみの受入は不可で、主灰・飛灰セットで焼却炉発生割合での入荷は可能であり、焼却飛灰（流動床炉）は不燃物とのセット（焼却炉発生割合）で希望との回答あり。 ・灰洗浄施設を経由する場合は処理可能との回答あり。 ・焼却飛灰（ストーカ炉）について、主灰及び飛灰の発生割合にて受入を希望、飛灰のみも対応しているが割高になるとの回答あり。 ・焼却飛灰（ストーカ炉）について、飛灰単独での受入は不可とし主灰・飛灰の発生割合での受託とするとの回答あり。

（５）資源化の方向性

ストーカ式焼却については、焼却主灰は受入れに前向きな事業者が比較的多いことから、原則、外部での資源化を図ることとする。一方で、焼却飛灰は、焼却主灰と比較して受入先が限定されることから、原則、本市の最終処分場で処分する。

流動床式焼却の焼却飛灰については、ストーカ式焼却の焼却飛灰と同様に受入先が限定されるが、ストーカ式焼却の焼却飛灰と比べて発生量が多いことから、最終処分場の残余容量を考慮し、原則、外部での資源化を図ることとする。

ここで参考として、最終生成物（焼却主灰及び焼却飛灰）の受入料金について、事業者の回答をまとめたものを表 9-4 に示す。同表の受入料金は、現時点における事業者の見積を整理したものであり、資源化方法の検討に当たっては、経済性にも配慮する。

4 今後の課題

前述のように、焼却灰等の外部での資源化に当たっては、資源化の方法やその際のコストも含めた総事業費も考慮して処理方式を検討する必要がある。新ごみ処理場の稼働開始までの期間に早い段階から資源化事業者との協議・調整を行い、適切に資源化を図ることのできる環境の構築を行うこととする。

特に流動床式焼却の焼却飛灰は、現時点で引取実績のある資源化業者が少なく、ストーカ式焼却の焼却飛灰と同等の性状という前提で受入料金をストーカ式焼却の焼却主灰と比較して高めに設定している資源化事業者が存在する。一方、本市の現ごみ処理場の処理方式が流動床式焼却であることから、現ごみ処理場の処理飛灰を資源化事業者事前に提供することで、受入料金等を精査し、候補とする処理方式及び資源化方法を精査することが必要である。

表 9-4 最終生成物の受入料金（単位：円/t）

処理方法	焼却灰		焼却飛灰 (ストーカ)		焼却飛灰 (流動床)	
	処理費	輸送費	処理費	輸送費	処理費	輸送費
セメント原料化	24,000～ 30,000	7,000～ 30,000	40,000～ 60,000	40,000	45,000～ 51,000	40,000
外部溶融	40,500～ 44,000	8,000～ 17,500	50,500～ 62,000	8,000～ 17,500	47,000～ 65,000	8,000～ 17,500
外部焼成	25,000～ 29,000	9,000～ 18,000	33,000～ 40,000	9,000～ 18,000	40,000	9,000

5 マテリアルリサイクル推進施設における最終生成物の資源化

(1) 資源化方法

マテリアルリサイクル推進施設では、不燃ごみ及び粗大ごみから資源物（鉄類とアルミ類）を選別し、資源化する。資源物の資源化方法を図 9-3 に示す。

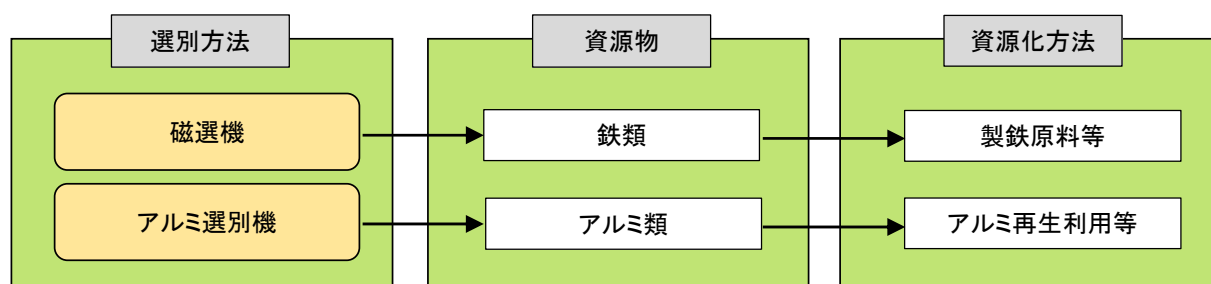


図 9-3 資源物の資源化方法

(2) 各資源化方法の概要

ア 製鉄原料等

鉄類は、有価物として取引され、製鉄原料、カウンターウェイト充填材、非鉄金属精錬用還元剤等として使用される。

イ アルミ再生利用等

アルミ類は、有価物として取引され、アルミ製品に再生利用される。

(3) 資源化の方向性

マテリアルリサイクル推進施設から発生する最終生成物である鉄類及びア

ルミ類は、一般的に有価物として資源化が可能であることから、原則、有価物としての売却を行うこととする。

第 10 章 防災機能

1 防災機能の目的

国は、平成 25 年（2013 年）5 月に閣議決定した「廃棄物処理施設整備計画」の中で、基本理念の 1 つとして「災害対策の強化」を掲げ、平成 30 年（2018 年）6 月に閣議決定した「廃棄物処理施設整備計画」でも同じ理念を掲げている。また、本事業が対象となる「循環型社会形成推進交付金制度」において、平成 26 年度（2014 年度）からより多くの費用を交付するための要件として「整備する施設に関して災害廃棄物対策指針を踏まえて地域における災害廃棄物処理計画を策定して災害廃棄物の受け入れに必要な設備を備えること」を加えている。

さらに、「廃棄物処理施設整備計画」の中では地域に新たな価値を創出する廃棄物処理施設として、地域の特性や必要性に応じて「災害時の防災拠点としての活用」も言及している。環境省がとりまとめた「平成 25 年度地域の防災拠点となる廃棄物処理施設におけるエネルギー供給方策検討委託業務報告書（平成 26 年（2014 年）3 月 公益財団法人廃棄物・3R 研究財団）」では、防災拠点となる施設の例を表 10-1 のように示すとともに、地域の防災拠点としての廃棄物処理施設に求められる 3 つの機能を以下のように示している。

表 10-1 防災拠点となる施設の例

① 災害対策の本部機能を有する施設	市役所、区役所、消防・警察など
② 災害医療を行う施設	防災拠点病院など
③ 避難所となる施設	社会福祉施設、学校施設、スポーツ施設など
④ <u>復旧活動展開の基礎となる施設</u>	<u>廃棄物処理施設</u> 、水道、下水道などのインフラ
⑤ 調達・救援物資を受け入れる施設	公園、緑地、大規模多目的ホールなど

■地域の防災拠点としての廃棄物処理施設に求められる 3 つの機能

① 強靱な廃棄物処理システムの具備

廃棄物処理施設自体の強靱化に加え、災害時であっても自立起動・継続運転が可能なこと及びごみ収集体制が確保されていること

② 安定したエネルギー供給（電力、熱）

ごみ焼却施設の稼働に伴い発生するエネルギー（電力、熱）を、災害時であっても安定して供給できること

③ 災害時にエネルギー供給を行うことによる防災活動の支援

地域の防災上の必要に応じて、エネルギー供給により防災活動を支援できること

このような背景を受けて、新ごみ処理場の施設整備方針では「市民に身近で安全・安心を感じられる施設」として「新潟県中越沖地震を教訓にした災害に強い強靱な施設とする」を掲げている。

これらのことを踏まえ、新ごみ処理場における防災機能の基本的な方向性について整理することを目的とする。

2 廃棄物処理施設の強靱化（災害対策）

（1）震災対策

ア 建築構造物の耐震対策

「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（環境省 令和元年（2019年）5月改訂）に基づき、「建築基準法」「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」等に準じた設計・施工を行う。

建築基準法の耐震基準の概要を図 10-1 に示す。

建築基準法では、「中規模の地震動（建築物の存在期間中に数度遭遇することを考慮すべき稀に発生する地震動）に対してはほとんど損傷を生ずるおそれのないこと、また、大規模の地震動（建築物の存在期間中に1度は遭遇することを考慮すべき極めて稀に発生する地震動）に対して倒壊・崩壊するおそれのないこと」を目指している。

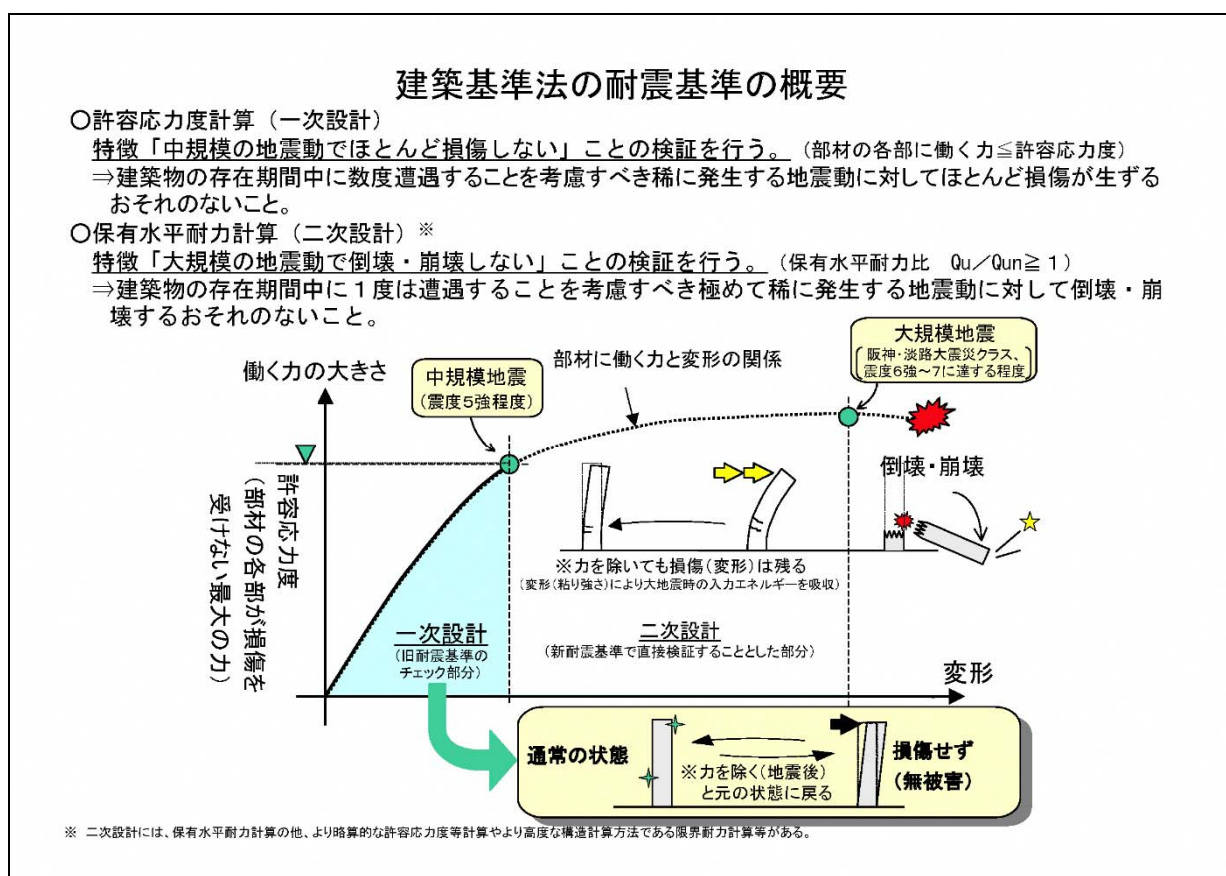


図 10-1 建築基準法の耐震基準の概要（国土交通省）

次に、官庁施設の総合耐震・対津波計画基準における耐震安全性の目標及び分類を表 10-2 に示す。

表 10-2 耐震安全性の目標及び分類

部位	分類	耐震安全性の目標	対象とする施設	用途例	備考
構造体（基礎、梁、床など）	I 類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られるものとする	(1) 災害応急対策活動に必要な施設のうち特に重要な施設 (2) 多量の危険物を貯蔵又は使用する施設、その他これに類する施設	・ 本庁舎、地域防災センター、防災通信施設 ・ 消防署、警察 ・ 上記の付属施設（職務住宅・宿舍は分類Ⅱ）	重要度係数 1.5
	Ⅱ類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られるものとする	(1) 災害応急対策活動に必要な施設 (2) 地域防災計画において避難所として位置付けられた施設 (3) 危険物を貯蔵又は使用する施設 (4) 多数の者が利用する施設。ただし、分類Ⅰに該当する施設は除く	・ 一般庁舎 ・ 病院、保健所、福祉施設 ・ 集会所、会館等 ・ 学校、図書館、社会文化教育施設等 ・ 大規模体育館、ホール施設等 ・ 市場施設 ・ 備蓄倉庫、防災用品庫、防災用設備施設等 ・ 上記の付属施設	重要度係数 1.25
	Ⅲ類	大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られるものとする	分類Ⅰ及びⅡ以外の施設	・ 寄宿舍、共同住宅、宿舍、工場、車庫、渡り廊下等 ※都市施設については別に考慮する	重要度係数 1.0
建築非構造部材（壁、天井など）	A 類	大地震動後、災害応急対策活動や被災者の受け入れの円滑な実施、又は危険物の管理のうえで、支障となる建築非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている	(1) 災害応急対策活動に必要な施設 (2) 危険物を貯蔵又は使用する施設 (3) 地域防災計画において避難所として位置付けられた施設	-	-
	B 類	大地震動により建築非構造部材の損傷、移動等が発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止が図られている	(1) 多数の者が利用する施設 (2) その他、分類Ⅰ以外の施設	-	-
（配管、配線、設備など）	甲類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られているとともに、大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できることを目標とする			-
	乙類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られていることを目標とする			-

※出典：官庁施設の総合耐震・対津波計画基準（国土交通省）及び構造設計指針（東京都財務局 平成28年（2016年）4月）を一部加工

また、「平成25年度地域の防災拠点となる廃棄物処理施設におけるエネルギー供給方策検討委託業務報告書」の中で、廃棄物処理施設の耐震安全性の分類について、建築構造体はⅡ類、建築非構造部材はA類、建築設備は甲類とする考えが示されている。

これらの内容を踏まえ、新ごみ処理場では、人命の安全確保に加え、ごみ処理機能の確保を図るため、建築構造物の耐震対策として3つの対策を講じることとし、その対策を図 10-2 に示す。なお、重要度係数とは、

施設の用途に応じて、建築基準法に基づく必要保有水平耐力（大地震時に建築物が崩壊しないために要求される建物の耐力）を割り増すための係数を指す。

- 耐震安全性の分類を構造体Ⅱ類、重要度係数を1.25とする。
- 建築非構造部材は、耐震安全性「A類」を満す。
- 建築設備は、耐震安全性「甲類」を満す。

図 10-2 建築構造物の耐震対策

イ プラント設備等の耐震対策

エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルに基づき、「火力発電所の耐震設計規程 JEAC 3605」、「建築設備耐震設計・施工指針」等の基準に準じた設計・施工を行う。

また、近年の他自治体における動向を踏まえ、一定以上の地震発生時に自動的に炉を停止するシステムも導入する。

以上のことから、プラント設備等の耐震対策として3つの対策を講じることとし、その対策を図 10-3 に示す。

- プラント機器は、建築設備と同様に、耐震安全性「甲類」を満す。
- プラント架構（ボイラ支持鉄骨など）は、「火力発電所の耐震設計規程 JEAC 3605」又は建築基準法を適用して構造設計する。
- 地震発生時に加速度250gal（震度5弱程度）計測時に自動的に炉を停止するシステムとする。

図 10-3 プラント設備等の耐震対策

（2）液状化対策

「新潟県内液状化しやすさマップ(国土交通省北陸地方整備局 公益財団法人 地盤工学会 北陸支部)」(平成24年(2012年)7月)の抜粋を図 10-4 に示す。

「新潟県内液状化しやすさマップ」によると、建設用地は、液状化の可能性が高い液状化危険度4のエリアとなっている。本マップは、あくまで既存の地盤データを参照した多くの推定を含んだものであるため、今後、建設用地の液状化については詳細な調査を行う。

現時点では、建設用地は液状化の可能性が高いエリアと想定し、液状化対策を実施する範囲を設定し、その範囲における液状化対策を検討することを基本的な方向性とする。その内容を図 10-5 に示す。

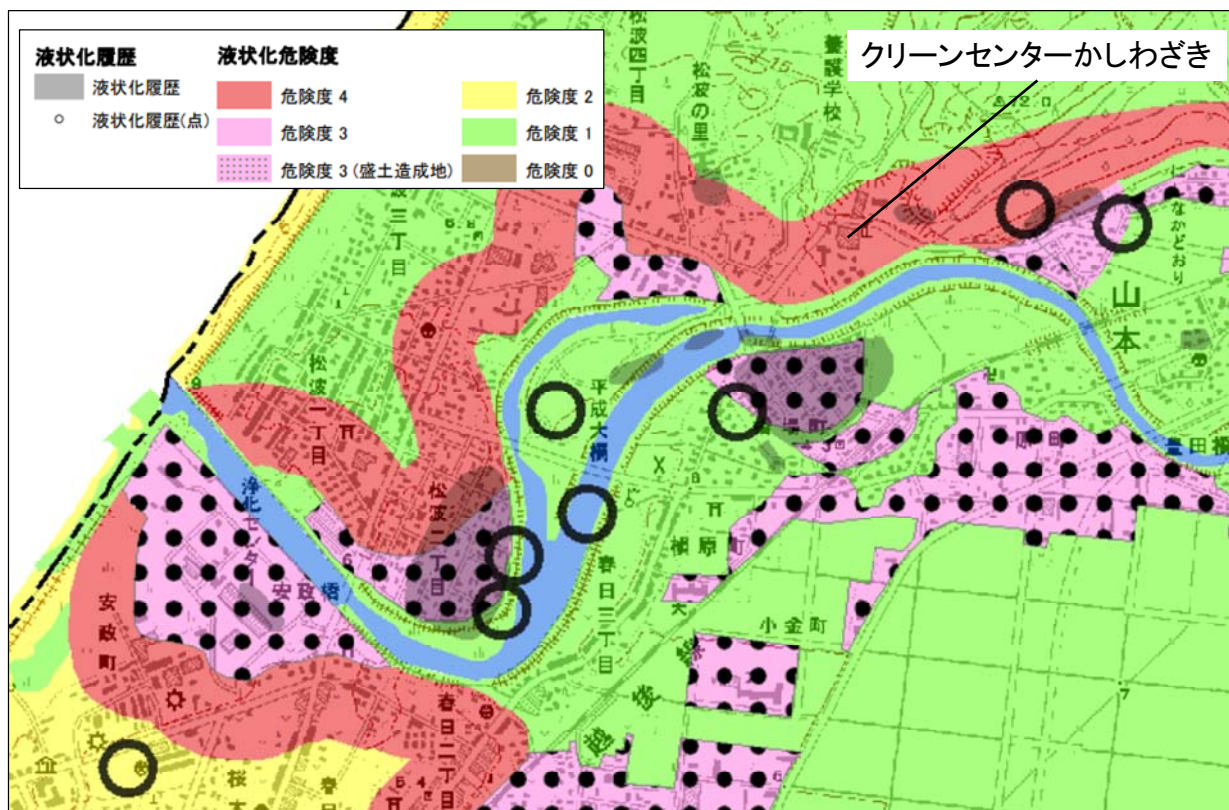


図 10-4 新潟県内液状化しやすさマップ（柏崎地域）

- 液状化対策の実施範囲
建築物及び構造物の設置区域並びに構内道路を液状化対策の検討対象範囲とする。
- 液状化対策の検討
今後、建設候補地における液状化判定の結果等を踏まえ、液状化対策の具体的な実施範囲と方法を検討する。

図 10-5 液状化対策

(3) 浸水対策

ア 津波対策

「柏崎市津波ハザードマップP：西中通地区」（平成29年（2017年）11月）の抜粋を図10-6に示す。この津波ハザードマップは、平成29年（2017年）11月に新潟県が公表した津波浸水想定の見直し結果を基に、本市に最も影響があるとされた「F41（上越・糸魚川沖）モデル（マグニチュード7.6）」を想定している。

津波ハザードマップにおいて、建設用地は津波による浸水は想定されていないことが確認できる。



図 10-6 柏崎市津波ハザードマップP：西中通地区（抜粋）

イ 洪水対策

「柏崎市洪水ハザードマップ：鯖石川（松波・中央）」（平成30年（2018年）11月）の抜粋を図10-8に示す。この洪水ハザードマップの想定は、平成30年（2018年）6月に新潟県が新たに指定した洪水浸水想定を基に、現在の鵜川・鯖石川・別山川の整備状況で、1,000年に1回程度の大雨（鵜川：2日間雨量890ミリメートル、鯖石川・別山川：1日雨量661ミリメートル）によって、それぞれの河川がはん濫した場合を想定した浸水区域と浸水の深さなどを示している。

洪水ハザードマップでは、建設用地は津波による浸水は想定されていないが、一部、河岸侵食による家屋倒壊等氾濫想定区域になっていることが確認でき、その対策を図10-7に示す。

● 建築物の保全

大雨による鯖石川の増水時に、河川が侵蝕された場合に備え、家屋倒壊等氾濫想定区域に建築物を整備する場合には、必要な対策を講じる。

図 10-7 家屋倒壊対策

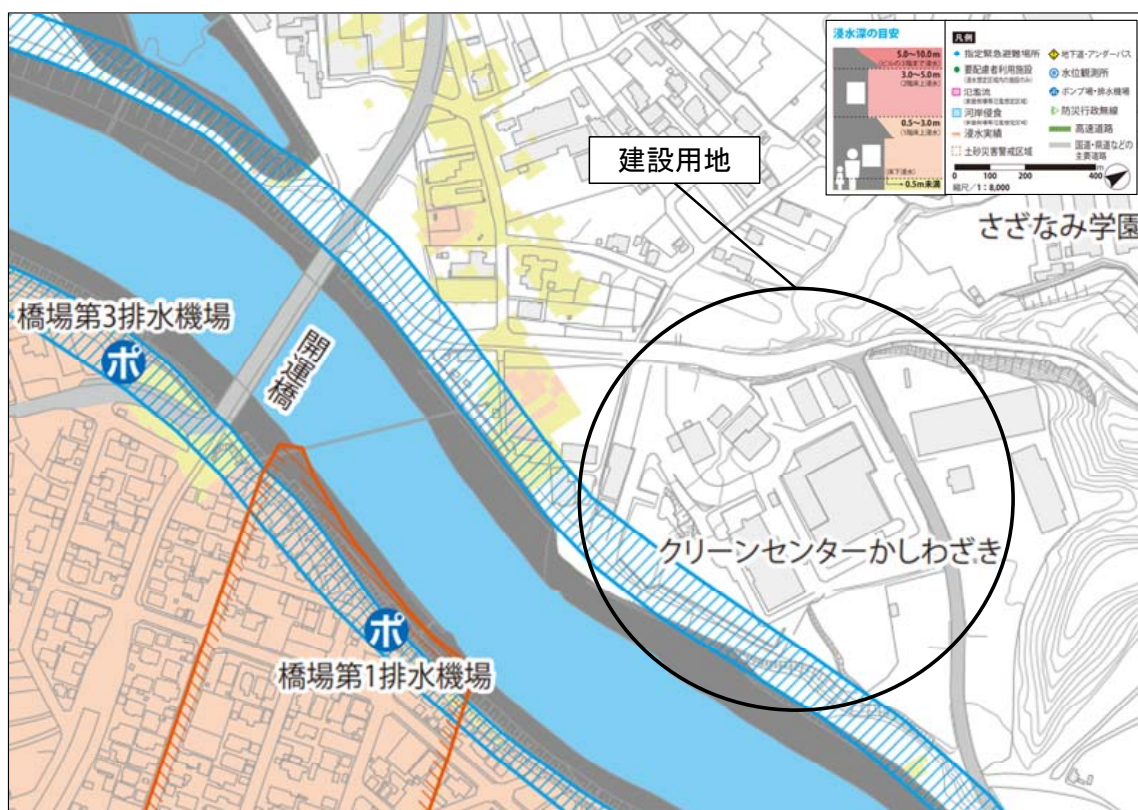


図 10-8 柏崎市洪水ハザードマップ：鯖石川（松波・中央）（抜粋）

（４）停電対策

エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルに基づき、停電対策として２つの対策を講じることとし、その対策を図 10-9 に示す。商用電源が遮断した状態でも、１炉は必ず立ち上げて運転できる施設とし、２炉目まで立ち上げて運転するかどうかは、今後検討する。

● 始動用電源 商用電源が遮断した状態でも、１炉立ち上げることができる発電機を設置する。発電機は、浸水対策が講じられた場所に設置する。 ● 燃料保管設備 始動用電源として用いる機器に応じた燃料種について、始動用電源を駆動するために必要な容量を持った燃料貯留槽を設置する。

図 10-9 停電対策

（５）断水対策

エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルに基づき、断水対策として断水時にも運転が継続できるように図 10-10 に示す対策を検討する。なお、工事中も現ごみ処理場の稼働を確保するため、現ごみ処理場で利用するプラント用水もまかなえる沈砂槽を整備する計画である。現ごみ処理場での使用水量を考慮すると沈砂槽は、新ごみ処理場の７倍程度の容量となる見

込みである。河川水のため、沈砂に時間を要し、これに約 1 日を見込むため、結果的に 7 日分の容量を確保することとなる。

● 断水対策

プラント用水の河川水が断水した場合に備え、1 週間程度の用水を確保できるように、1 週間分の容量を確保した沈砂槽を整備する。

図 10-10 断水対策

(6) その他の対策

その他、災害時に滞りなくごみ処理を行うための対策として、エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル等に基づき、2 つの対策を講じることとし、その対策を図 10-11 に示す。

● 薬剤、燃料等の備蓄

薬剤、燃料等の補給ができなくても、運転が継続できるよう、貯槽等の容量を決定するものとする。なお、備蓄量は、「政府業務継続計画（首都直下地震対策）」（平成 26 年（2014 年）3 月）を踏まえ、1 週間程度とする。

● 事業継続計画の策定

災害や疫病などの緊急事態が発生した際に、ごみ処理事業の継続や復旧を速やかに遂行するための事業継続計画（Business continuity planning：BCP）を策定する。

図 10-11 その他の対策

3 地域の「防災拠点」としてエネルギー供給等が行える施設

(1) 防災拠点となる廃棄物処理施設等のイメージ

「表 10-1 防災拠点となる施設の例」のとおり、「平成 25 年度地域の防災拠点となる廃棄物処理施設におけるエネルギー供給方策検討委託業務報告書」では、防災拠点となる廃棄物処理施設等のイメージとして、「復旧活動展開の基礎となる施設」と例示している。さらに、廃棄物処理施設からのエネルギー供給先が防災拠点に該当する施設であれば、災害時における地域への貢献度はより大きなものとなっている。

新ごみ処理場では、平常時に加えて停電時においても自立的に発電を行うことができるという特色を生かし、災害時における「復旧活動展開の基礎となる施設」を基本的な方針として、検討を重ねていく。

(2) 建設用地周辺の緊急避難場所及び避難所

柏崎市では、災害が発生し、また発生するおそれがある場合に、危険から逃れるために避難する場所として「緊急避難場所」を指定している。また、

避難した者が災害の危険性がなくなるまでの必要な間、滞在する施設として「避難所」を指定している。

新ごみ処理場の建設用地は「緊急避難場所」として指定されており、近辺には「緊急避難場所及び避難所」と指定されている西中通コミュニティセンター、松波コミュニティセンター、新潟県立はまなす特別支援学校、柏崎市立榎原小学校及び柏崎市立松浜中学校があり、「避難所」と指定されている松波保育園がある。(図 10-12 参照)。

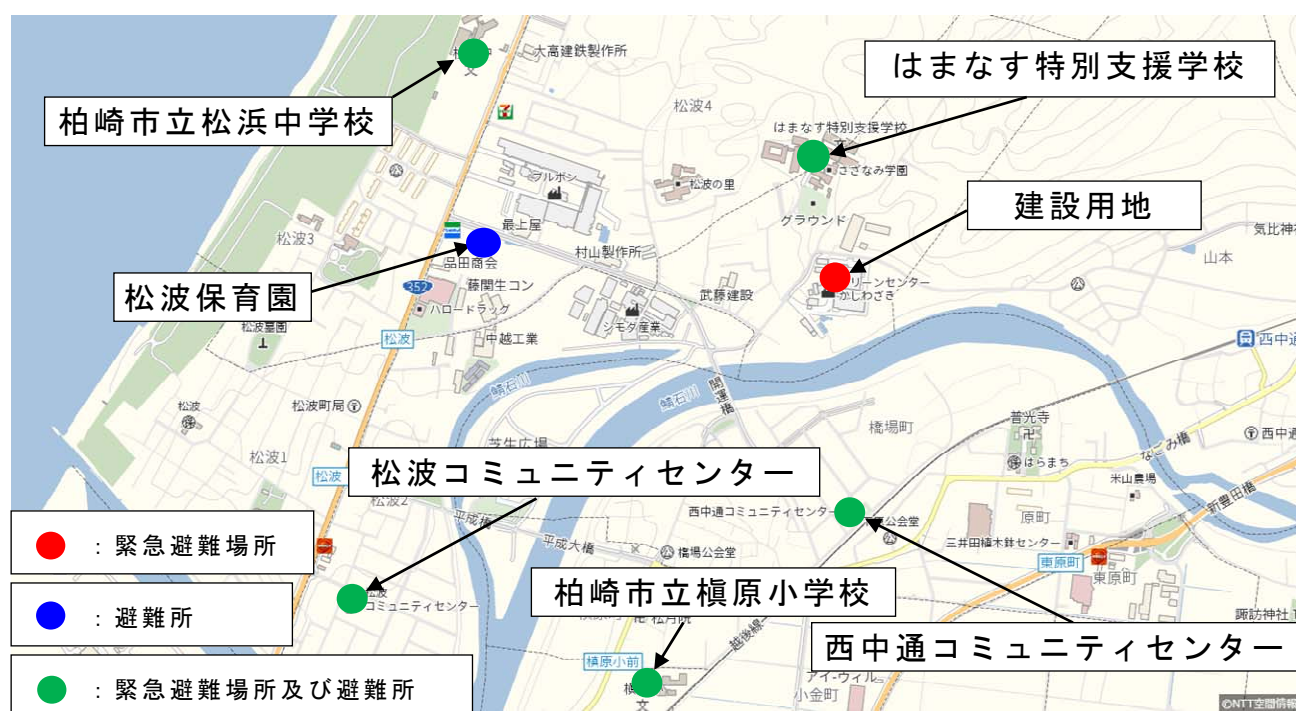


図 10-12 新ごみ処理場建設用地周辺の緊急避難場所及び避難所

(3) 他自治体における廃棄物処理施設の活用方法

次の表 10-3 のように、すでに廃棄物処理施設を防災拠点として利活用している事例がある。

表 10-3 防災拠点として利用している事例

① 廃棄物処理施設を利用する方法 避難者に避難所等からごみ処理施設に訪問してもらい、食料等の備蓄品やごみ処理施設内で電力や熱を提供する方法。	
熊本市 西部環境工場	・熊本地震発生後、緊急一時避難所として施設を開放し、地域住民を受け入れ (実績)
岩手沿岸南部広域環境組合 岩手沿岸南部クリーンセンター	・東日本大震災発生後、職員用の浴室及び休憩スペースを、地域住民やボランティアに開放 (実績)
岩手中部広域行政組合 岩手中部クリーンセンター	・東日本大震災時に、ガソリンの供給が滞り、市民生活に支障をきたしたことを受け、電気自動車充電器などの生活系電力を確保できる設備を設置 (計画段階)
上越市 廃棄物処理施設	・災害時に施設内に滞在する見学者や従業員が施設外に避難できなくなった場合に、施設内に1日程度滞在できるよう防災備蓄倉庫等を設置 (計画段階)
長岡市 新ごみ処理施設(仮称)	・災害時、避難住民に入浴の提供 ・避難場所の確保 (計画段階)
今治市 今治市クリーンセンター	・先進的なランドマークとなる煙突 ・320人が避難でき、7日間生活できる備蓄機能 ・災害時に炊き出しが可能なIH調理設備 ・災害時に風呂を開放 (計画段階)
② 廃棄物処理施設から周辺地域へエネルギー供給する方法 近隣に電気あるいは温水を供給し、平常時は還元施設、災害時は防災拠点として利用する方法。	
武蔵野市 新武蔵野クリーンセンター	・施設周辺に位置する、市役所・総合体育館・コミュニティーセンターに電力と蒸気を提供 (実績)
ふじみ衛生組合 クリーンプラザふじみ	・クリーンプラザふじみの道路を隔てた東側に整備中の、防災公園及び防災センター機能を備えた多機能複合施設に、電力と温水を供給 (実績)

(4) 新ごみ処理場における防災拠点としての方向性

以上のことから、地域防災計画への位置づけなども含め、以下の機能について、関係機関と協議・検討を重ねていく。

【新ごみ処理場の施設利用（発災直後）】

- ① 危険から逃れるための緊急避難場所
- ② 災害発生時もしくは（発災時）に新ごみ処理場に避難してきた者のための防災備蓄品整備

【新ごみ処理場の施設利用（発災後の復旧活動展開時）】

- ① 電力・温水の供給

第 1 1 章 土木・建築計画

1 全体配置・動線計画

(1) 全体配置計画の基本方針

全体配置計画は、機能面、環境保全面、景観面、経済面等の様々な観点から検討し、策定する必要がある。新ごみ処理場の建設用地は、南側の一部が家屋倒壊等氾濫想定区域に該当しており、当該区域に建築物を整備する場合には、必要な対策を講じたうえで利用する。このことも踏まえ、全体配置計画の基本方針は、次に示すとおりとする。

ア 工場棟は、エネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル推進施設で構成し、これらは合棟とすることを基本とする。

イ 管理棟及び計量棟を工場棟と一体とすることも可能とする。

ウ ごみ搬入が集中する時間において、搬入車両の渋滞によって、隣接道路に影響を及ぼす事態を避けるため、車両出入口から進入時のごみ計量機までの待機長を十分に確保する。

エ ごみ収集車、一般車等の安全を確保するために、工場棟の全周にわたり時計回りの一方通行の周回道路を配置する。

オ 工場棟等の配置については、日常の車両や職員の動線を考慮して合理的に配置するとともに、定期整備、基幹改良整備等の際に必要なスペースや、機器の搬入手段にも配慮する。

カ 煙突は、外観・配置に十分配慮する。

キ 敷地内に、定期点検整備、補修工事等の期間中に仮設事務所を設置できるスペースを確保する。

ク 居室部分は、機能・居住性を十分考慮するとともに、明るく清潔なイメージとし、採光、バリアフリーを考慮して計画する。

ケ 周辺環境に調和し、景観に配慮した施設とする。

(2) 施設及び動線の構成

ア 施設の構成

新ごみ処理場は、工場棟等の建築物と、洗車場、駐車場、構内道路、緑地等の付帯施設で構成する。

イ 動線の構成

新ごみ処理場の動線は、車両動線と一般来場者動線に大きく区分できる。さらに、車両動線は、その目的によって、ごみ収集車、直接搬入車、最終生成物搬出車、メンテナンス車、一般車等に区分できる。

① ごみ収集車 : ステーション方式によりごみを収集するための車両及び許可業者の車両

② 直接搬入車 : 住民及び事業者が新ごみ処理場にごみを直接搬入するための車両

③ 最終生成物搬出車 : 処理に伴い発生する最終生成物を搬出するための

車両

- ④ メンテナンス車 : 施設を維持管理するための車両
- ⑤ 一般車等 : 見学用車両、その他一般車両

(3) 動線計画の基本方針

動線計画は、機能面、安全面等の観点から検討し、策定する必要がある。特に、一般来場者の安全を確保するために、動線計画の基本方針は、次に示すとおりとする。

ア 車両動線計画

- ① 車両動線は、一方通行とし、可能な限り交差しないこととする。
- ② 一般車等動線は、原則としてごみ収集車、搬入出車動線と分離する。

イ 見学者動線計画

- ① 見学者動線は、研修室を起点とした効率的な見学ルートを確保するよう計画するとともに、適所に見学だまり及び場内案内説明装置を設ける。
- ② 見学者動線と作業員動線を分離する。
- ③ 見学者通路は広く、明るく、無臭とする。

(4) 全体配置・動線計画図

「(1)全体配置計画の基本方針」及び「(3)動線計画の基本方針」に基づき、現時点で想定する全体配置・動線計画図(案)を図 1 1-1 に示す。

現状の建設用地では、新ごみ処理場の整備に必要な最低限の用地は確保できているが、用地が限られていることから次のような課題が想定される。

- ・車両出入口から進入時のごみ計量機までの待機長を十分に確保することが難しい。
- ・一般来場者が工場棟に向かう際に車両動線を横切る動線、配置になりやすい。

今後、詳細な検討を進めるに当たっては、機能面や安全性に配慮した全体配置や動線等の計画を可能にするために、目的に応じた家屋倒壊等氾濫想定区域の活用や隣接土地の購入による建設用地の確保など、課題解消に向けて検討を進めていく。

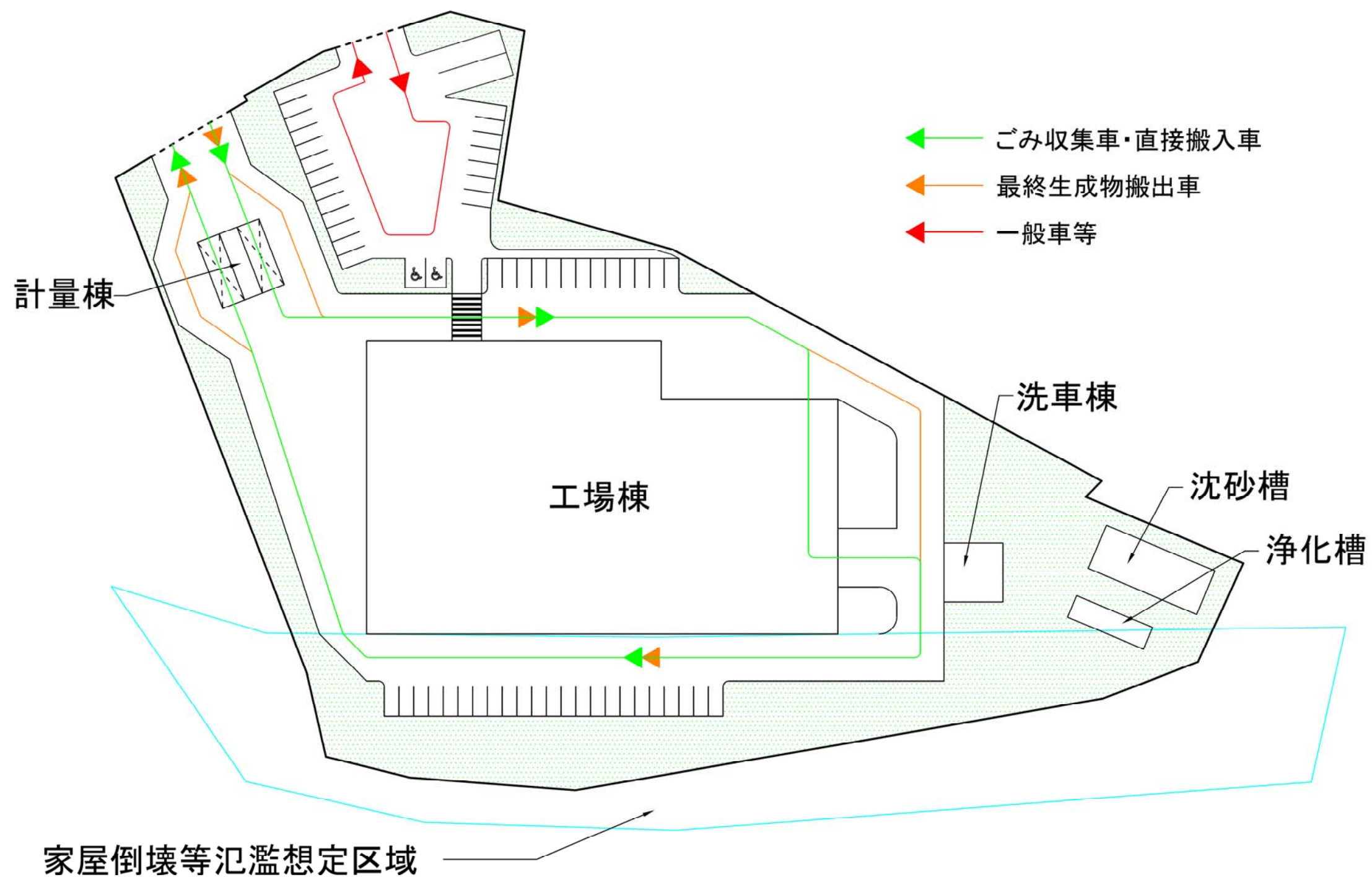


図 1 1 - 1 全体配置・動線計画図（案）

2 土木計画

(1) 外構施設

外構施設として、構内道路、構内駐車場、構内給排水設備、植栽・芝張、外灯、門・囲障、ロードヒーティング等を設ける。

(2) 駐車場計画

駐車場として、従業員駐車場、一般来場者用駐車場、市職員用駐車場を設ける。各駐車場の必要台数は、概ね次のとおりとする。

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| ア 従業員駐車場（乗用車） | : 従業員の必要台数 |
| イ 一般来場者用・市職員用駐車場（乗用車） | : 35台程度（車いす用駐車場2台含む） |
| ウ 一般来場者用駐車場（大型バス） | : 2台 |

(3) ロードヒーティング

構内道路等動線上有用な部分には、新ごみ処理場の排熱を最大限活用したロードヒーティング設備を設けることを基本とする。

3 建築計画

(1) 躯体構造

工場棟の躯体構造は、安全性、経済性及び工期も考慮して、RC造（鉄筋コンクリート造）とS造（鉄骨造）の混合構造とする。ただし、工場棟では、クレーンの脱輪防止のため、ごみピット及び灰ピットの躯体は、クレーン受梁以上の高さまでSRC造（鉄骨鉄筋コンクリート造）又はRC造（鉄筋コンクリート造）とする。

(2) 工場棟設備及び諸室

工場棟は各種設備で構成され、焼却炉その他の機器を収容する各室は流れに沿って設けることとする。これに付随して、各設備の操作室（中央制御室、クレーン運転室等）や作業員のための諸室（事務室、休憩室、工作室、倉庫、湯沸かし室、便所等）、見学者用スペース、空調換気のための機械室、防臭区画としての前室等を有効に配置することとする。

これらの諸室は、平面的だけでなく、配管、配線、ダクト類の占めるスペースや機器の保守点検に必要な空間を含め、立体的なとらえ方で運転・維持管理、日常動線、見学者対応等を考慮して配置する。

(3) 管理棟

管理棟は、日常動線、居住性、見学者対応等を考慮して配置する。主な諸室の収容人数又は必要面積は次のとおりとする。

ア	市事務室	: 23名程度 (男女の更衣室及び給湯室含む。)
イ	研修室	: 50名程度
ウ	小会議室	: 20名程度
エ	書庫	: 50m ² 程度
オ	倉庫	: 30m ² 程度
カ	防災備蓄倉庫	: 25m ² 程度

(4) 洗車設備

洗車設備は、ごみ収集車等が2台同時に洗車できる3方壁付きスペースを確保する。

(5) プラットホーム

プラットホームは、ごみ収集車だけでなく、直接搬入車もごみの荷下ろし作業を行う場所となるため、特に安全への配慮が重要である。このため、基本的に一方通行方式を採用するものとし、ごみを荷下ろすために切り返しを行っている車の脇を、別の車が直進して通行できるための幅を確保するため、18m以上の幅を確保する。

(6) 受入ヤード

燃やさないごみ及び粗大ごみ、剪定枝・庭の草の受入ヤード面積について検討する。

ア 燃やさないごみ及び粗大ごみ

マテリアルリサイクル推進施設の緊急点検並びに補修は2日程度で行える場合が多く、それ以上に施設を休止することを想定して受入ヤードの容量を設定することは非経済的となる可能性が高い。マテリアルリサイクル推進施設で処理を行う燃やさないごみ及び粗大ごみについては、搬入量の変動も考慮して、それぞれ計画日平均搬入量の2日分を必要ヤード容量と設定する。また、受入ヤードへのごみの貯留は、ショベルローダ等を用いて積上げすることを想定する。ここでは、周囲3方を壁で囲まれたヤードに貯留する前提で、積上げ高さの平均値を1.5mとして、面積を算定する。

イ 剪定枝・庭の草

剪定枝・庭の草は、エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理対象物であるが、マテリアルリサイクル推進施設の低速回転破砕機で一次破砕をした後にごみピットへ投入する計画である。したがって、燃やさないごみ及び粗大ごみと同様の考え方の下、計画日平均搬入量の2日分を必要ヤード容量として設定する。ただし、剪定枝・庭の草については、冬季を除いた期間(3月~12月)に収集を行う予定であることから、計画日平均搬入量はこのことを考慮して設定する。また、受入ヤードへのごみの貯留の考え方は、燃やさないごみ及び粗大ごみと同様とする。

ウ 受入ヤード面積

燃やさないごみ及び粗大ごみ、剪定枝・庭の草の受入ヤード面積は、それぞれ表 11-1 及び表 11-2 に示すとおりとする。

表 11-1 燃やさないごみ及び粗大ごみの受入ヤード面積

品目	計画処理量 (t/年)	計画日平均 搬入量 (t/日)	単位体積 重量 (t/m ³)	必用受入 容量 (2日分) (m ³)	積上高さ (参考) (m)	必要受入 ヤード面積 (参考) (m ²)
燃やさないごみ及び粗大ごみ	1,213	3.9	0.05	156.0	1.5	110

※1：計画日平均搬入量は、日曜、年末年始の計57日間は搬入が無いものとして算出した。

表 11-2 剪定枝・庭の草の受入ヤード面積

品目	搬出量実績 (m ³ /年)	計画日平均 搬入量 (m ³ /日)	必用受入 容量 (2日分) (m ³)	積上高さ (参考) (m)	必要受入 ヤード面積 (参考) (m ²)
剪定枝・庭の草	6,172	30.4	60.8	1.5	41

※1：搬出量実績は、平成28年度（2016年度）～平成30年度（2018年度）の平均値とした。

※2：剪定枝・庭の草は、冬季を除いた期間（3月～12月）に収集を行うことを前提としている。

※3：計画日平均搬入量は、3月～12月における土曜、日曜、祝日、年末の計103日間は搬入が無いものとして算出した。

第 1 2 章 環境学習機能計画

1 環境学習機能の位置付け

環境省の中央審議会では、環境学習について、「環境に関心を持ち、環境に対する人間の責任と役割を理解し、環境保全活動に参加する態度や問題解決に資する能力を育成すること」を通じて、国民一人ひとりを「具体的行動」に導き、持続可能なライフスタイルや経済社会システムの実現に寄与するものとしている。

廃棄物処理施設は、施設見学を受け入れることにより、循環型社会形成推進をはじめ、環境問題についての学習機会を提供できる施設であり、小学4年生の社会科学習では現ごみ処理場の見学を取り入れている。

2 環境学習機能のコンセプト

本市は、新ごみ処理場の施設整備方針の一つとして掲げた「ふるさとの環境を守る施設」では、「児童・生徒をはじめ、循環型社会の推進や環境問題について学べる施設とする」、「温暖化対策や生物多様性の保全に対する意識啓発、不法投棄防止と環境美化の推進など、豊かな自然環境を維持・保全するための拠点とする」としている。

これらを踏まえ、新ごみ処理場では、環境を取り巻く課題等について、次の3つを環境学習のコンセプトに掲げ、普及、啓発を行う。

(1) 子どもたちが環境のことを考えるきっかけの場

地球温暖化やごみの減量は世界共通の大きな課題となっている。児童・生徒が廃棄物の処理過程を知ることをきっかけとして、環境への問題意識を醸成し、身近に感じながら学ぶことができる施設とする。

(2) 市民との協働の場

ごみの減量・資源化とともに、地域の環境美化を一層推進するためには市民・事業者の協力が不可欠である。クリーンデー柏崎やボランティア清掃等の協働事業の実践、3Rの取組をはじめとするごみ減量対策や不法投棄防止の取り組みなどの啓発活動を通じて、市民との協働による廃棄物処理の拠点として情報発信機能を備えた施設とする。

(3) 再生可能エネルギー活用のシンボル

地球温暖化は、世界的規模で年々深刻度を増しており、その対応は喫緊の課題となっている。新たなエネルギーのまち柏崎の創生に向け、廃棄物処理エネルギー回収をはじめとする、再生可能エネルギーから生み出される低炭素なエネルギーを活用する仕組みについて学べる施設とする。

3 啓発設備

「2 環境学習機能のコンセプト」に基づき、新ごみ処理場における啓発設備の内容は、次に示す方針に基づくものとする。なお、新ごみ処理場の長期間の運用を考慮し、陳腐化に配慮した整備及び運用を行っていく。

(1) 新ごみ処理場見学・環境学習

ア 主要設備・機器の見学

- ① 新ごみ処理場の内部を見せる工夫を行う。

イ 学習設備

- ① 実物を見学できない設備・機器説明のための映像設備を設置する。
- ② コンセプトに沿った体験型学習設備を設置する。

ウ 見学ルート

- ① 廃棄物処理の工程が分かりやすいように考慮する。
- ② 楽しみながら分かりやすく環境について学習できる仕組みを構築する。

エ その他

- ① 施設説明用のパンフレット及び電子媒体（DVD等）を子供用、大人用の2種類作成する。

(2) 情報公開

ア 排ガス中の有害物質濃度の表示

- ① 排ガス中の有害物質濃度を連続測定し、測定結果をモニター等で常時公開する。

イ 発電量の表示

- ① 発電量、消費電力量を連続測定し、測定結果をモニター等で常時公開する。

第 13 章 事業方式及び財政計画

1 事業方式

(1) 事業方式検討の目的

廃棄物処理施設は、多数の設備を有した施設であり、他の公共施設と比較すると、運営費に占める設備の維持管理費用の割合が大きいことから、運営費が高額となる特徴がある。

その要因の一つとして、廃棄物処理施設は、化学機械、電気、機械工学等を総合化した高度な技術により整備されており、当該施設の設計・建設メーカーが維持管理のノウハウを有していることから、維持管理の発注は設計・建設メーカーに単年度の随意契約で発注することが多く、価格面での競争性が働きづらい構造となっていることが挙げられる。

また、環境省は、「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き（平成18年（2006年）7月）」の中で、競争性・透明性の向上、公平性確保のための入札・契約の改善方策として、廃棄物処理施設に係る発注方法については、施設の設計・建設だけでなく長期的な運営を含めた一体的な発注を行うことが望ましいとしている。

こうした状況の中、表 13-1 に示すように廃棄物処理施設の整備・運営事業において公設民営方式等の民間活力を導入した事業方式を採用する地方自治体が増加している。特に廃棄物処理施設では公設民営方式である DBO 方式を採用する自治体が増えている。

表 13-1 近年の廃棄物処理施設整備・運営事業における事業方式の内訳

年度	公設公営方式	公設民営方式 (DBO方式)	民設民営方式			小計	合計
			BTO 方式	BOT 方式	BOO 方式		
平成22(2010)	7	6	1	0	0	1	14
平成23(2011)	8	5	0	0	0	0	13
平成24(2012)	9	11	0	0	0	0	20
平成25(2013)	12	12	0	0	0	0	24
平成26(2014)	7	4	0	0	0	0	11
平成27(2015)	10	9	1	0	0	1	20
平成28(2016)	4	12	0	0	0	0	16
平成29(2017)	3	14	1	0	0	1	18
平成30(2018)	4	11	0	0	0	0	15
合計	64	84	3	0	0	3	151

※新聞情報や自治体 HP を基に整理したもので、すべての事業を網羅していない可能性がある。

(2) 事業方式の種類

事業方式は、実施主体、役割分担の違い等により、従来方式といわれる「公設公営方式」のほか、民間活力を利用した「公設＋長期包括運営委託方式」、「公設民営方式（DBO）」及び「民設民営方式（PFI）」があり、事業方式別の役割分担を表 13-2 に整理する。

なお、公共と民間事業者がそれぞれ出資者として新たな組織を作り、その組織が廃棄物処理施設の整備・運営事業又はその一部を担う、いわゆる第三セクター方式は、公共と民間事業者の役割分担・リスク分担が曖昧となることから、廃棄物処理施設整備・運営事業では採用されていない。

表 13-2 事業方式別の役割分担

事業方式		役割分担								
		計画 策定	資金 調達	設計 建設	維持 管理 運営	所有			運営 モニタ リング	最終 生成物※ 処理 責任
						建設中	運営中	運営 終了後		
公設公営		公共	公共	公共	公共	公共	公共	公共	公共	公共
公設＋ 長期包括 運営委託 方式		公共	公共	公共	民間	公共	公共	公共	公共	公共
公設民営 (DBO)		公共	公共	民間	民間	公共	公共	公共	公共	公共
民設民営 (PFI)	BT0	公共	民間	民間	民間	民間	公共	公共	公共 ＋ 金融機関	公共
	BOT	公共	民間	民間	民間	民間	民間	公共	公共 ＋ 金融機関	公共
	BOO	公共	民間	民間	民間	民間	民間	民間	公共 ＋ 金融機関	公共

※最終生成物・・・廃棄物処理施設において処理後に発生する焼却灰等は、第三者に有償売却できない生成物であり、処理責任が発生する。

(3) 事業方式の特徴

ア 公設公営方式（直営方式）

「公設公営方式（直営方式）」は、図 1 3-1 に示すように公共が施設の設計・建設を行い、公共自らが施設を所有したうえで、施設の運転は自らがを行い、維持管理業務を委託して実施する方式である。

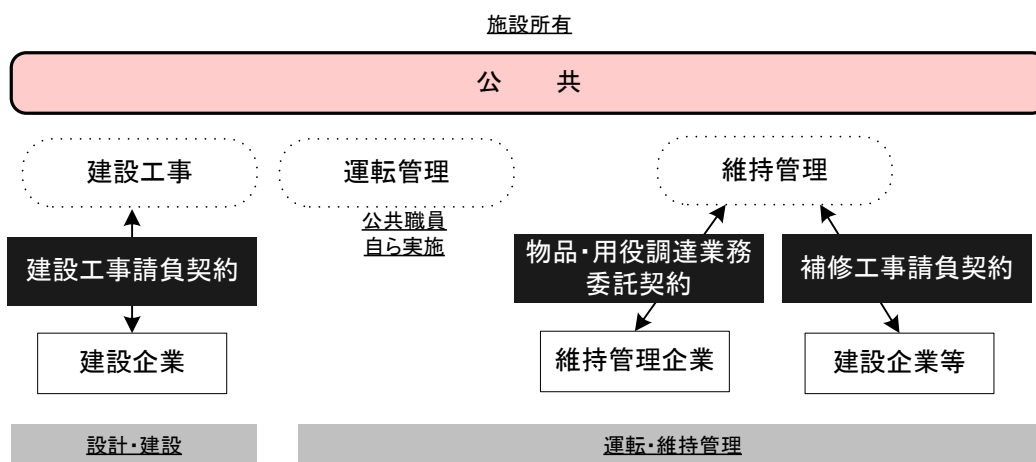


図 1 3-1 「公設公営方式（直営方式）」のスキーム図の一例

イ 公設公営方式（単年度委託方式）

「公設公営方式（単年度委託方式）」は、図 1 3-2 に示すように公共が施設の設計・建設を行い、公共自らが施設を所有したうえで、施設の運転及び維持管理（以下「運營業務」という。）を単年度ごとに委託して実施する方式である。

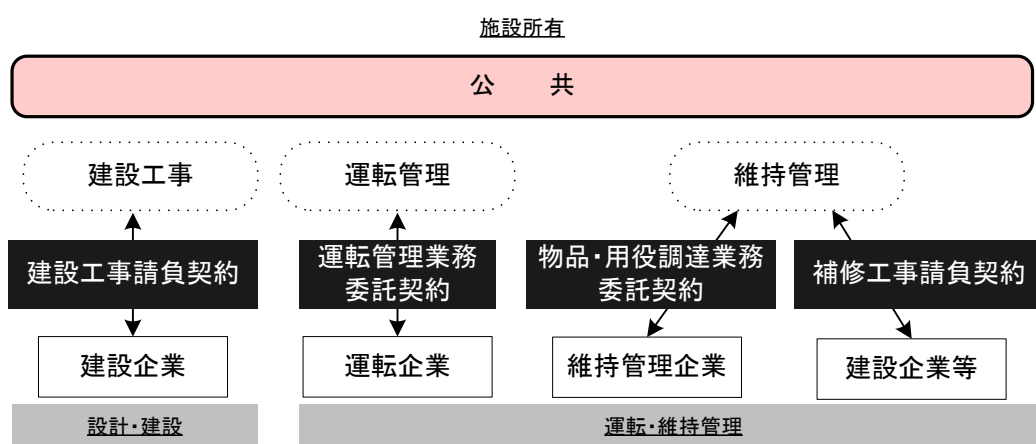


図 1 3-2 「公設公営方式（単年度委託方式）」のスキーム図の一例

ウ 公設＋長期包括運営委託方式

「公設＋長期包括運営委託方式」は、図 1 3-3 に示すように施設の性能を規定したうえで設計・建設を一括発注し、公共の所有の下で施設の運營業務を民間事業者複数年かつ包括的に責任委託する方式である。

公設公営方式と比べ、運營業務も性能規定とすることで民間事業者の責任範囲を広くし、創意工夫を発揮させやすくするものである。

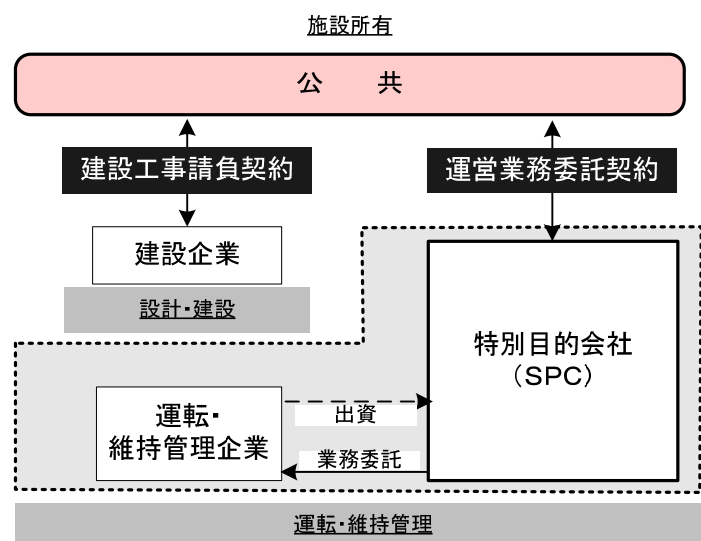


図 1 3-3 「公設＋長期包括運営委託方式」のスキーム図の一例

エ 公設民営方式（DBO）

「公設民営方式（DBO）」は、図 1 3-4 に示すように公共の所有の下でこれから新たに整備する施設において、その整備と長期包括運営委託による運營業務を一括発注・契約する方式である。

民間事業者に設計・建設・運營業務を性能規定により一括発注するため、業務の関連性・一体性及び長期事業期間を視野に入れた創意工夫を期待するものである。

そのため、事業全体のスキーム（枠組み）を規定した「基本契約」、プラントメーカーへの設計・建設の一括発注を規定した「建設工事請負契約」及び運營業務を長期包括的に委託することを定めた「運營業務委託契約」を同時に締結する。基本契約により設計・建設・運營業務までを含めた一括発注・契約を行うが、建設工事請負契約と運營業務委託契約の企業は分かれており、支払いもそれぞれの業務に応じて行うことになる。

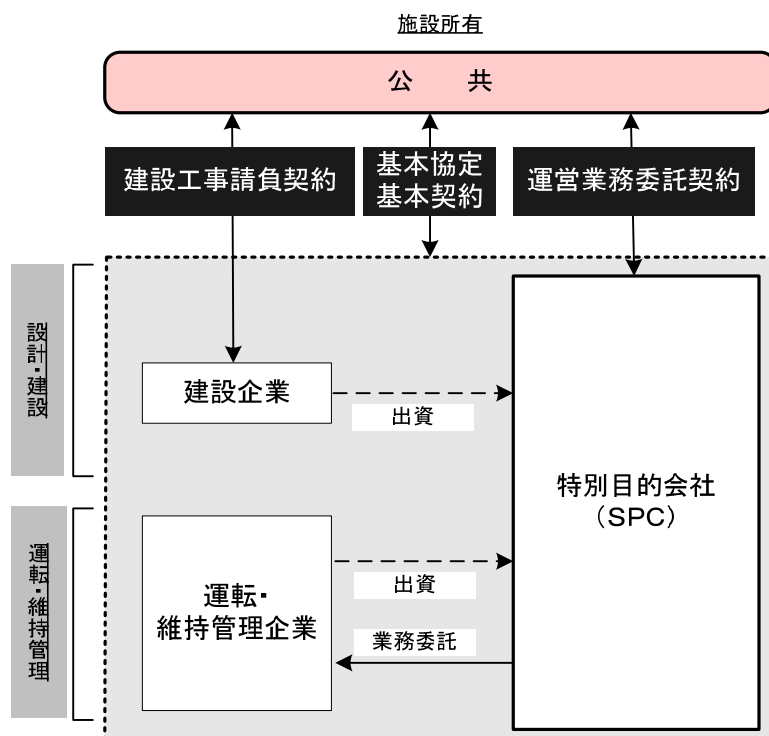


図 1 3 - 4 「公設民営方式（D B O）」のスキーム図の一例

オ 民設民営方式（P F I）

「民設民営方式（P F I）」は、図 1 3 - 5 に示すように民間事業者が施設を設計・建設し、さらに、その施設の運営を長期包括的に実施する方式である。公設民営方式（D B O）と異なり、公共と民間事業者（特別目的会社（S P C））との契約は事業契約の 1 契約のみとなる。

民間事業者は、資金の調達を自ら金融機関の融資を受けることで行う。公共から民間事業者への委託料支払は、「ごみ処理」という公共サービス提供に対する対価の支払いとして実施する。そのため、設計・建設費用についても運営費用と合わせて運営期間にわたって平準化して支払うこととなる。

民設民営方式（P F I）は、施設の所有権移転の時期に応じて B T O 方式、B O T 方式及び B O O 方式に区分できる。

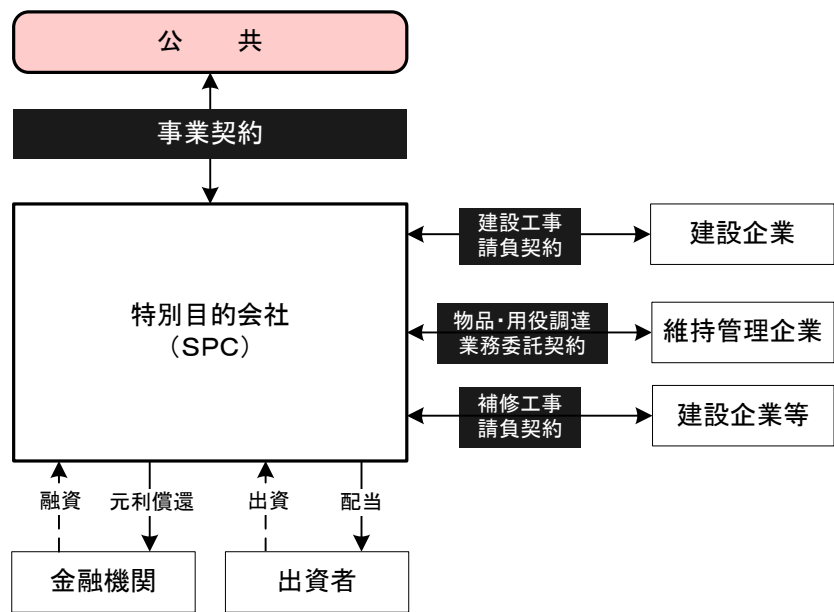


図 13-5 「民設民営方式（PFI）」のスキーム図の一例

2 財政計画

(1) 財政計画の目的

廃棄物処理施設は、設計・建設及び運営において多額の経費を必要とする施設であり、新ごみ処理場の整備方針の1つである「経済性に優れた施設」の実現に向けて、全体事業費の財源内訳を整理することを目的とする。

(2) 概算事業費

ア 事業者への技術調査等に基づく整理

プラントメーカーへの技術調査及び最終生成物資源化事業者へのアンケート調査に基づく本事業の設計・建設費、20年間ににおける運営費及び外部資源化委託費を表13-3に示す。各プラントメーカー見積額の平均値から施設規模単価を算出すると、設計・建設費は160,000千円/t、運営費は7,500千円/t・年となる。

表 13-3 技術調査依頼に基づく整理

(税抜き)

費目	価格
準備工事費	440,000 千円
設計・建設費	13,800,000 千円
20年間の施設運営費	12,900,000 千円
外部資源化委託費	1,390,000 ～ 3,140,000 千円

※準備工事費は、浄化槽及び沈砂槽整備工事費、仮設計量棟及び仮設事務所棟整備工事費及びし尿処理施設解体工事費の合計

※20年間の施設運営費は、人件費、需用費、維持管理費、測定試験費等の合計

イ 他自治体の事例

他自治体の事業における入札公告年度別の予定価格設定状況を表 13-4 に示す。

表 13-4 入札公告年度別の予定価格設定状況（50～120 t/日）
（税抜き）

入札公告年度	予定価格単価	
	設計・建設費	運営費
平成 26 年度（2014 年度）	約 74,000 千円/ t	約 4,100 千円/ t・年
平成 27 年度（2015 年度）	約 85,000 千円/ t	約 3,800 千円/ t・年
平成 28 年度（2016 年度）	約 97,000 千円/ t	約 4,800 千円/ t・年
平成 29 年度（2017 年度）	約 97,000 千円/ t	約 4,800 千円/ t・年
平成 30 年度（2018 年度）	約 106,000 千円/ t	約 4,600 千円/ t・年
平成 31 年度（2019 年度）	約 118,000 千円/ t	約 4,700 千円/ t・年

- ※ 1 単価算出に用いた施設規模は、エネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進施設等の合計値を採用している。
- ※ 2 「ストーカ式焼却炉」を含むごみ処理方式を採用している事例より、平均値を算出している。
- ※ 3 他自治体のホームページで公表している資料から整理しているため、全事業を網羅していない可能性がある。

平成 23 年（2011 年）に発生した東日本大震災からの復興事業や令和 2 年（2020 年）に予定されている東京オリンピック開催に向けた各事業により、労務費単価、資材単価等は、急激な上昇傾向にある。

このことから、設計・建設費の予定価格が確認できる事例で、過去 6 年間の設計・建設費の予定価格を整理すると、平成 26 年度（2014 年度）の 1 トン当たり約 74,000 千円から平成 31 年度（2019 年度）の 1 トン当たり約 118,000 千円と、年々上昇している。

また、運営費の予定価格が確認できる事例で、過去 6 年間の運営費の予定価格を整理すると、概ね 3,800 千円/ t・年～4,800 千円/ t・年で推移している。

ウ 概算事業費の算出

設計・建設費及び 20 年間の運営費は、プラントメーカーからの見積額が、近年の同規模他事例における予定価格設定状況よりも高額であった。プラントメーカーへのヒアリングにより、本事業特有のコスト増となる要因ではなく、本事業の発注までに数年の期間があり、近年は物価の上昇が続いていることから、見積額にそれらが反映されているものとする。

したがって、現時点では近年の他自治体での予定価格設定状況を踏まえ、直近の平成31年度（2019年度）における他自治体の予定価格単価を基に本事業の設計・建設費及び20年間ににおける運営費の概算事業費を表13-5に示す。

なお、概算事業費は、現段階の調査結果であるため、実際の予定価格や落札価格は、今後の社会情勢や経済情勢の変化、施設内容や運営の詳細仕様等によって変わることを見込んでいます。

なお、発電による余剰電力をすべて売電した場合には、20年間で約666,000千円の収入を見込んでいる。

表 13-5 概算事業費

(税抜き)

区分	費用
準備工事費	440,000 千円
設計・建設費	9,420,000～10,650,000 千円
20年間の運営費	7,330,000～ 9,200,000 千円
外部資源化委託費	1,390,000～ 3,140,000 千円
合計	18,580,000～23,430,000 千円
売電収入（20年間）	666,000 千円

※準備工事費は、浄化槽及び沈砂槽整備工事費、仮設計量棟及び仮設事務所棟整備工事費及びし尿処理施設解体工事費の合計

※設計・建設費及び20年間の運営費は、平成31年度（2019年度）に入札公告した4事例の予定価格単価の最低値から最高値の幅とした。

※20年間の施設運営費は、人件費、需用費、維持管理費、測定試験費等の合計

※売電収入は、JEPX 市場価格の平成28年度（2016年度）～平成31年度（2019年度）の1月14日までのシステムプライスの平均より算出

エ 財源内訳

本事業の設計・建設費は、環境省の廃棄物処理施設に係る交付金（補助金）制度の対象事業であり、交付金制度には、「循環型社会形成推進交付金」「二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金」「廃棄物処理施設整備交付金」がある。また、補助金制度として「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金」がある。それぞれの交付金、補助金制度において、要件や交付率（補助率）、交付（補助）対象事業範囲が異なる。今後、交付金（補助金）制度の変更等により、最終的にどの制度を適用するかは未定であるため、現時点では、循環型社会形成推進交付金を前提として整理する。本事業の準備工事費及び設計・建設費における財源内訳を表13-6に示す。また、その財源内訳の概念図を図13-6に示す。

表 13-6 準備工事費及び設計・建設費の財源内訳

(単位：千円、税抜き)

項 目			内 訳	備 考
準備工事費			440,000	プラントメーカーへの技術調査の結果より整理
設計・建設費			9,420,000 ～ 10,650,000	直近の平成31年度(2019年度)における他自治体の予定価格単価より整理
準備工事費＋設計・建設費			① 9,860,000 ～ 11,090,000	準備工事費と設計・建設費の合計
交付金	対象事業	交付率 1/2	② 2,330,000 ～ 2,620,000	プラントメーカー各社の①に対する各種交付金の割合の平均より整理
		交付率 1/3	③ 5,500,000 ～ 6,180,000	
	対象外事業		④ 2,030,000 ～ 2,290,000	
財源内訳	交付金相当額		⑤ 3,000,000 ～ 3,370,000	②×1/2＋③×1/3
	地方債相当額		⑥ 5,870,000 ～ 6,600,000	(②＋③－⑤)×90% ＋④×75%
	一般財源相当額		⑦ 990,000 ～ 1,120,000	①－⑤－⑥

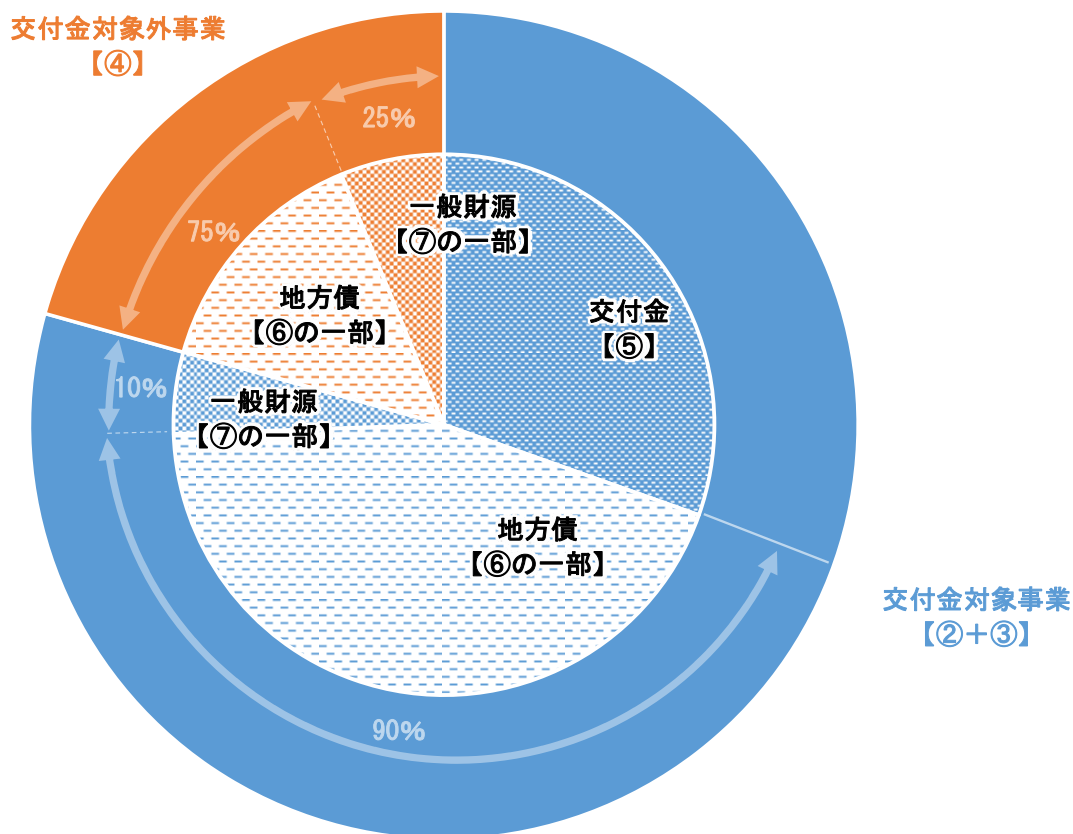


図 13-6 準備工事費及び設計・建設費の財源内訳の概念図

第 1 4 章 事業スケジュール

新ごみ処理場は、令和 1 1 年度（2 0 2 9 年度）からの稼働を目指し、表 1 4 - 1 に示すとおり各種計画策定、調査実施を行い、令和 7 年度（2 0 2 5 年度）からの設計・施工着手を目指す。

表 1 4 - 1 事業スケジュール

	令和元年度 (2019年度)	令和2年度 (2020年度)	令和3年度 (2021年度)	令和4年度 (2022年度)	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)
1 施設整備基本計画策定	■										
2 測量調査		■									
3 地歴調査		■									
4 都市計画決定		■									
5 PFI等可能性調査		■									
6 用地測量			■								
7 生活環境影響調査			■								
8 土壌汚染調査(※1)			■								
9 施設基本設計・事業者選定				■							
10 新ごみ処理場 (上段:設計 下段:施工)							■	■	■	■	
11 新ごみ処理場 設計・施工監理							■	■	■	■	
12 し尿処理施設の解体							■				
13 新ごみ処理場 稼働開始											■
14 建設検討委員会							■				

※1 土壌汚染調査は、地歴調査により、必要になった場合のみ実施