

今泉工場建替基本計画（中間案）

令和7年2月

仙 台 市

目 次

第1章 基本計画の目的等	1
第1節 計画の背景と目的	1
第2節 計画の位置付け	2
第3節 処理体制の現状	3
第4節 基本方針	6
第2章 建設予定地の条件	7
第1節 建設予定地の条件	7
第2節 建設予定地周辺設備の条件	12
第3節 敷地整備に係る法規制	13
第3章 ごみ処理条件	17
第1節 ごみの搬入区分の設定	17
第2節 ごみの搬出区分の設定	17
第3節 計画処理量	18
第4節 施設規模	19
第5節 計画ごみ質	25
第4章 処理方式	27
第1節 焼却施設	27
第2節 粗大ごみ処理施設	34
第5章 余熱利用・脱炭素化	35
第1節 余熱利用状況	35
第2節 新工場の余熱利用と脱炭素化	36
第6章 公害防止基準及び対策	39
第1節 排ガス	39
第2節 排水	41
第3節 悪臭	42
第4節 騒音	44
第5節 振動	44
第6節 粉じん	45
第7節 公害防止基準のまとめ	45
第7章 災害対策	48
第1節 浸水対策	48
第2節 震災対策	52
第3節 火災・爆発事故対策	53
第8章 焼却残さの処理	55
第1節 焼却残さ発生量	55
第2節 焼却残さの主な資源化方法と導入実績等	55
第3節 焼却残さの資源化	57
第9章 防災拠点としての位置づけ及び機能	58
第1節 防災拠点としての位置づけ	58
第2節 防災拠点としての機能	58

第10章 環境学習等機能.....	60
第1節 本市の環境学習施設等.....	60
第2節 新工場における環境学習等機能の役割・位置付け等.....	61
第11章 配置・動線.....	63
第1節 建物配置の条件.....	63
第2節 外構・動線の条件.....	64
第3節 計量・検収の条件.....	65
第4節 建替用地における施設配置のイメージ.....	66
第12章 プラント設備計画.....	67
第1節 焼却施設.....	67
第2節 粗大ごみ処理施設.....	69
第3節 共通配慮事項.....	70
第13章 建築及び土木計画.....	71
第1節 建築計画.....	71
第2節 土木計画.....	72
第14章 事業手法・スケジュール及び財源計画.....	73
第1節 事業手法.....	73
第2節 施設整備及び運営・維持管理計画.....	75
第3節 財源計画.....	76

第 1 章 基本計画の目的等

第 1 節 計画の背景と目的

1. 背景

仙台市（以下「本市」という。）では、今泉工場、葛岡工場及び松森工場の 3 工場で家庭ごみなどの焼却処理を行っています。

このうち稼働年数が最も長い今泉工場は、昭和 60 年度(1985)に稼働を開始し、平成 10 年度(1998)からダイオキシン類の発生を抑制するために排ガス処理設備などを更新し、平成 29 年度(2017)からは、燃焼設備、燃焼ガス冷却設備、排ガス処理設備など、焼却施設を構成する基幹的設備の改良工事（以下「基幹改良工事」という。）を実施するなど、施設の長寿命化に取り組んできたところです。基幹改良工事は工事完成後から 10 年程度延命することを目標に実施したものであり、建築物の老朽化程度や、他都市における焼却施設の更新状況を考慮すると、焼却施設やほぼ同時期に稼働を開始した粗大ごみ処理施設について建て替えが必要となります。

本市においては、仙台市一般廃棄物処理基本計画（以下「一般廃棄物処理基本計画」という。）に掲げる目標を達成するため、今後も様々なごみ減量施策を推進していきますが、計画どおりに減量が進んだ場合においても、葛岡工場と松森工場の 2 工場体制では、今泉工場が稼働停止することにより、処理能力が不足すると見込まれることから、将来の安定かつ効率的な処理体制の構築に向けて、今泉工場建替基本計画（以下「本計画」という。）を策定することとしました。

2. 目的

本計画は、令和 5 年度(2023)に策定した「今泉工場建替基本構想」（以下「基本構想」という。）及び今泉工場建替検討委員会（以下「建替検討委員会」という。）での検討を踏まえ、新たなごみ処理施設のごみ処理方式、環境保全、災害対策などについて検討し、基本条件を取りまとめることを目的とします。

第2節 計画の位置付け

本計画は、本市の一般廃棄物の処理に係る基本的な考え方や方向性について定めた一般廃棄物処理基本計画や、昨年度策定した基本構想などを上位計画と位置付けつつ、今後の工事発注手続きに向けて施設の具体的な仕様等を示すものです。

また、本市のまちづくりビジョンを取りまとめた「仙台市基本計画」や、環境施策全般を取りまとめた「杜の都環境プラン（仙台市環境基本計画）」など、より上位の計画等につながる本計画の位置付けを図1-2-1に示します。

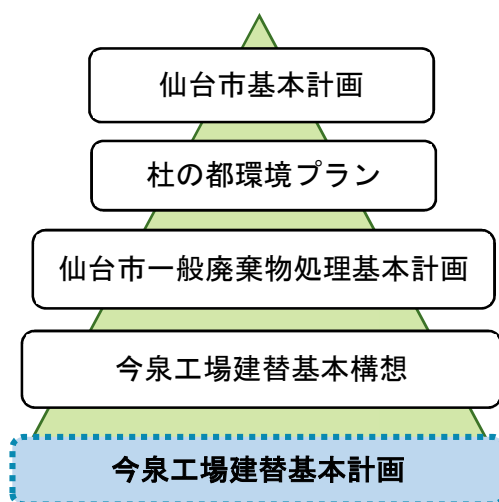


図1-2-1 本計画の位置付け

第3節 処理体制の現状

本市の焼却施設及び粗大ごみ処理施設の位置を図 1-3-1 に、本市の廃棄物処理施設の概要を表 1-3-1 ～表 1-3-4 に示します。

家庭ごみや事業系可燃ごみなどの焼却ごみは、3つの焼却施設（今泉、葛岡、松森）で焼却処理し、発生する焼却残さは石積埋立処分場で埋立処分を行っています。また、粗大ごみは、2つの粗大ごみ処理施設（今泉、葛岡）で破碎処理を行っており、缶・びん・ペットボトル・廃乾電池類・プラスチック資源は、資源化施設で選別処理後に資源化しています。焼却施設や粗大ごみ処理施設は、ごみの排出量が多い市中心部から放射状に配置しており、ごみ収集車の運搬距離の短縮や交通量分散などに資する効率的な配置となっています。



図1-3-1 焼却施設及び粗大ごみ処理施設の位置

表1-3-1 焼却施設の概要

	今泉工場	葛岡工場	松森工場
所在地	若林区今泉字上新田 103	青葉区郷六字葛岡 57-1	泉区松森字城前 135
着工／竣工	昭和 58 年 1 月／ 昭和 60 年 12 月	平成 3 年 12 月／ 平成 7 年 8 月	平成 12 年 12 月／ 平成 17 年 8 月
敷地面積	90,630m ²	95,481m ²	37,571m ²
建物延床面積	17,104m ²	26,325m ²	45,414m ²
炉形式	全連続燃焼式ストーカ・ ロータリーキルン炉	全連続燃焼式ストーカ炉	全連続燃焼式ストーカ炉
設計施工	日本鋼管（株）	日立造船（株）	三菱重工業（株）
処理能力	600 トン/24h (200 トン/24h×3 炉)	600 トン/24h (300 トン/24h×2 炉)	600 トン/24h (200 トン/24h×3 炉)
附帯設備等	・ 自家発電設備 (出力 3,500kW) ・ ろ過式集じん器 (バグフィルタ) ・ 塩化水素ガス除去装置 (乾式)	・ 自家発電設備 (出力 11,600kW) ・ ろ過式集じん器 (バグフィルタ) ・ 塩化水素ガス除去装置 (乾式)	・ 自家発電設備 (出力 17,500kW) ・ 活性炭吹込装置 ・ ろ過式集じん器 (バグフィルタ) ・ 触媒反応装置
余熱利用設備	・ 場内給湯・冷暖房 ・ 発電(売電) ・ 電気供給(若林環境事業 所、リサイクルプラザ、粗大ご み処理施設) ・ 電気、蒸気供給(温水プ ール)	・ 場内給湯・冷暖房 ・ 発電(売電) ・ 電気、温水供給(青葉環 境事業所、粗大ごみ処 理施設・資源化センター) ・ 電気(葛岡斎場) ・ 電気、蒸気供給(温水プ ール、リサイクルプラザ)	・ 場内給湯・冷暖房 ・ 発電(売電) ・ 電気、高温水供給(工場 関連市民利用施設) ・ 構内ロードヒーティング

※今泉工場（焼却施設）の敷地面積には、粗大ごみ処理施設、若林環境事業所、リサイクルプラザ、今泉貯留槽、温水プール、テニスコート、野球場を含む

※葛岡工場（焼却施設）の敷地面積には、粗大ごみ処理施設、資源化センター、青葉環境事業所、リサイクルプラザ、温水プールを含む

出典：令和 6 年度仙台市環境局事業概要（令和 6 年 9 月）

表1-3-2 粗大ごみ処理施設の概要

	今泉粗大ごみ処理施設	葛岡粗大ごみ処理施設
所在地	若林区今泉字上新田 103 (今泉工場敷地内)	青葉区郷六字葛岡 57-1 (葛岡工場敷地内)
着工／竣工	昭和 60 年 6 月／昭和 61 年 7 月	平成 5 年 6 月／平成 7 年 8 月
処理能力	120 トン/5h せん断式 : 90 トン/5h (45 トン/5h×2 基) 回転式 : 30 トン/5h	140 トン/5h せん断式 : 70 トン/5h (35 トン/5h×2 基) 回転式 : 70 トン/5h
建築構造 建築・延床 面積	鉄筋コンクリート・鉄骨併用構造 地下 2 階・地上 2 階 建築面積 2,040m ² 延床面積 3,642m ²	鉄筋コンクリート・鉄骨併用構造 地下 2 階・地上 4 階 建築面積 6,101m ² 延床面積 13,421m ²

※葛岡粗大ごみ処理施設の建築・延床面積には、資源化センターを含む

出典：令和 6 年度仙台市環境局事業概要（令和 6 年 9 月）

表1-3-3 埋立処分場の概要

	石積埋立処分場	延寿埋立処分場	森郷埋立処分場跡地 排水処理施設
所在地	富谷市石積堀田 26	泉区福岡字延寿地内	宮城郡利府町森郷字 内の目北 17-1
建設年月	昭和 61 年 4 月	昭和 57 年 4 月	昭和 54 年 9 月
敷地面積	801,718m ²	447,727m ²	3,356m ² (借地)
埋立期間	昭和 61 年度～	昭和 57 年度～ 平成 11 年度	昭和 46 年度～ 昭和 60 年度
埋立面積	約 348,400m ²	約 64,260m ²	—
埋立容積	約 6,412,000m ³	約 491,100m ³	—
浸出水処理 方法	凝集沈殿→生物処理→凝集沈殿→砂ろ過→活性炭吸着→滅菌→放流		
浸出水処理 水量	200m ³ /日、150m ³ /日	175m ³ /日	50m ³ /日
処理排水水質	pH5.8～8.6、BOD20ppm 以下、COD20ppm 以下、SS20ppm 以下		

※ 延寿埋立処分場は平成 12 年 4 月以降休止

出典：令和 6 年度仙台市環境局事業概要（令和 6 年 9 月）

表1-3-4 資源化施設の概要

	葛岡資源化センター	松森資源化センター	(協) 仙台清掃公社 再資源化工場
所在地	青葉区郷六字葛岡 57-1 (葛岡工場敷地内)	泉区松森字阿比古 7-1	宮城野区扇町一丁目 6-21-2
建設年月	平成 7 年 8 月	平成 4 年 8 月 (H5.9 選別機械増設)	平成 18 年 11 月
敷地面積	葛岡工場敷地内	17,035m ²	5,394m ²
建物延床面積	13,421m ²	1,475m ²	924m ²
型式	手選別機械選別併用	手選別機械選別併用	手選別機械選別併用
処理能力	70 トン/5h (35 トン/5h×2 系列)	70 トン/5h (35 トン/5h×2 系列)	40 トン/8h
附帯設備	集じん設備 ヘットホトル圧縮減容設備 (H15.10 増設、 H29.3 更新)	ヘットホトル圧縮減容設備 (R3.3 更新)	—

※ 葛岡資源化センターの建物延床面積には、葛岡粗大ごみ処理施設を含む

出典：令和 6 年度仙台市環境局事業概要（令和 6 年 9 月）

第4節 基本方針

基本構想に掲げるごみ処理施設の建て替えに関する基本方針を以下に示します。

1 安全安心かつ安定的にごみを処理する施設

- ・市民の生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図るため、安全安心かつ安定的にごみを処理できる耐用性に優れた施設を目指します。
- ・情報を積極的に公開することで、市民のごみ処理に対する理解を深め、市民に信頼される施設を目指します。



2 周辺環境との調和に配慮し、循環型・脱炭素社会の実現に寄与する施設

- ・信頼性の高い排ガス処理設備や排水処理設備を導入するとともに、最適な運転管理を行うことにより、優れた環境性能を有する施設を目指します。
- ・ごみ焼却の余熱を利用し発電や熱供給を行うことにより、循環型・脱炭素社会の実現に寄与するとともに地域のエネルギーセンターとしての機能を有する施設を目指します。
- ・循環型・脱炭素社会の実現に向けた環境学習機能を有する施設を目指します。



3 経済性に優れた施設

- ・建設から運転管理に係るライフサイクルコストの低減と公共サービスの向上を図るため、優れた運営能力と技術力を有する民間事業者を活用する施設を目指します。
- ・信頼性や耐久性の高い設備を導入し、長寿命化に留意した施設を目指します。



4 災害に対して強靱な施設

- ・強固な耐震性能、浸水対策を実装し、災害発生時においても稼働を継続することが可能な施設を目指します。
- ・災害や停電発生時においても自立稼働が可能となる燃料や薬品を備蓄するなど、災害廃棄物の迅速な処理が可能な施設を目指します。
- ・災害や停電発生時においても、電気や熱エネルギーを継続的に供給することにより、防災活動拠点としての機能や地域の避難所としての機能を有する施設を目指します。



第2章 建設予定地の条件

第1節 建設予定地の条件

建設予定地に新工場を整備するにあたり、敷地条件を以下に示します。

- ・ 現工場は、新工場の整備が完了し正常稼働が確認されるまで、ごみ処理を継続する必要があります。また、新工場の試運転期間中は両工場が同時に稼働します。それらを踏まえた施設配置や車両動線等が必要です。
- ・ 図 2-1-1 及び図 2-1-2 のとおり、日辺排水路北側に位置する温水プール・テニスコート・野球場などの市民利用施設は、現在も多くの市民が利用する施設であり、建設工事期間中も稼働を継続することを予定しています。また、近隣に確保可能な代替地も無いことから、建設予定地のうち当該施設の敷地（日辺排水路北側）は建設工事の範囲には含めないこととします。
- ・ 表 2-1-1 のとおり、大規模地震による想定最大震度は6強、名取川が氾濫した場合の浸水高さは3.0m未満と予測されています。それらを踏まえた施設の耐震化、地盤改良、浸水対策等が必要です。



出典：地理院地図を加工

図2-1-1 建設予定地の概要

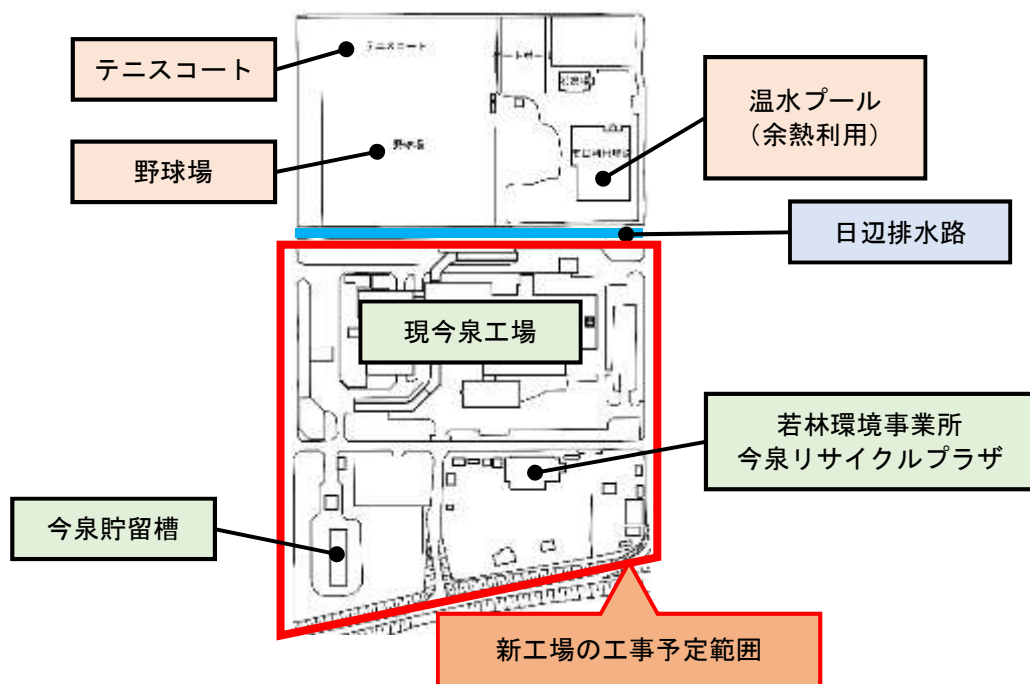


図2-1-2 建設予定地の現状等

- (1) 建設予定地の場所 若林区今泉字上新田 103
- (2) 敷地面積 90,630m² (市民利用施設含む)
- (3) 自然災害による被害等の予測

表 2-1-1 自然災害による被害等の予測 (建設予定地)

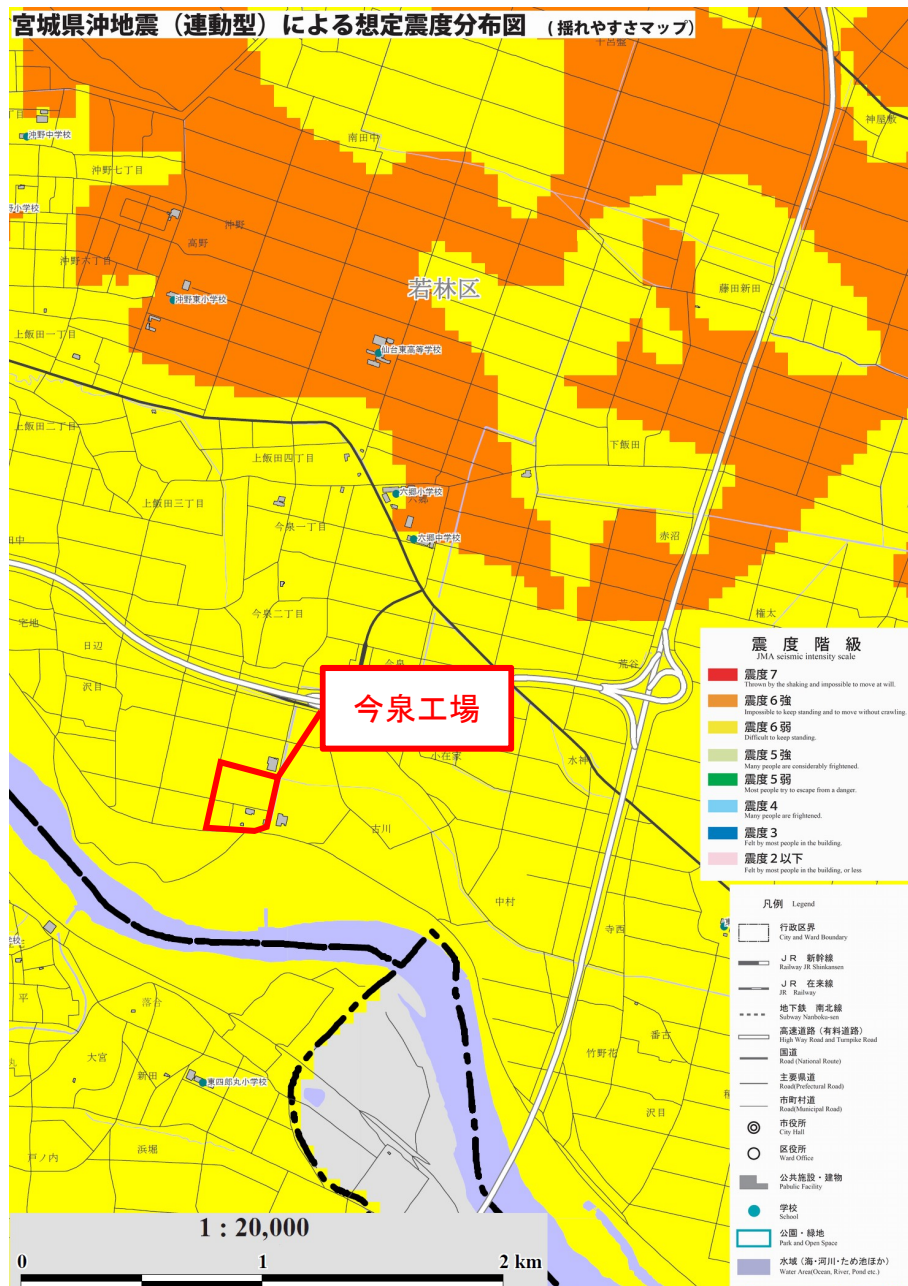
項 目	予測される被害等の程度
土砂災害	被害予測なし
洪水浸水災害	浸水深さ 0.5～3m未満
津波被害	敷地の一部 0.3m未満
宮城県沖地震（単独型）による揺れ	震度 6 弱
宮城県沖地震（単独型）による液状化	危険性が極めて高い
宮城県沖地震（連動型）による揺れ	震度 6 弱
宮城県沖地震（連動型）による液状化	危険性が極めて高い
スラブ内地震による揺れ	震度 6 強
スラブ内地震による液状化	危険性が極めて高い
長町ー利府線断層地震による揺れ	震度 6 強
長町ー利府線断層地震による液状化	危険性が極めて高い

出典：令和 6 年度（2024）版仙台防災ハザードマップ、仙台市地震ハザードマップ、
宮城県第五次地震被害想定調査最終報告書に係るシェーブデータ、せんだいくらしのマップ

1) 地震

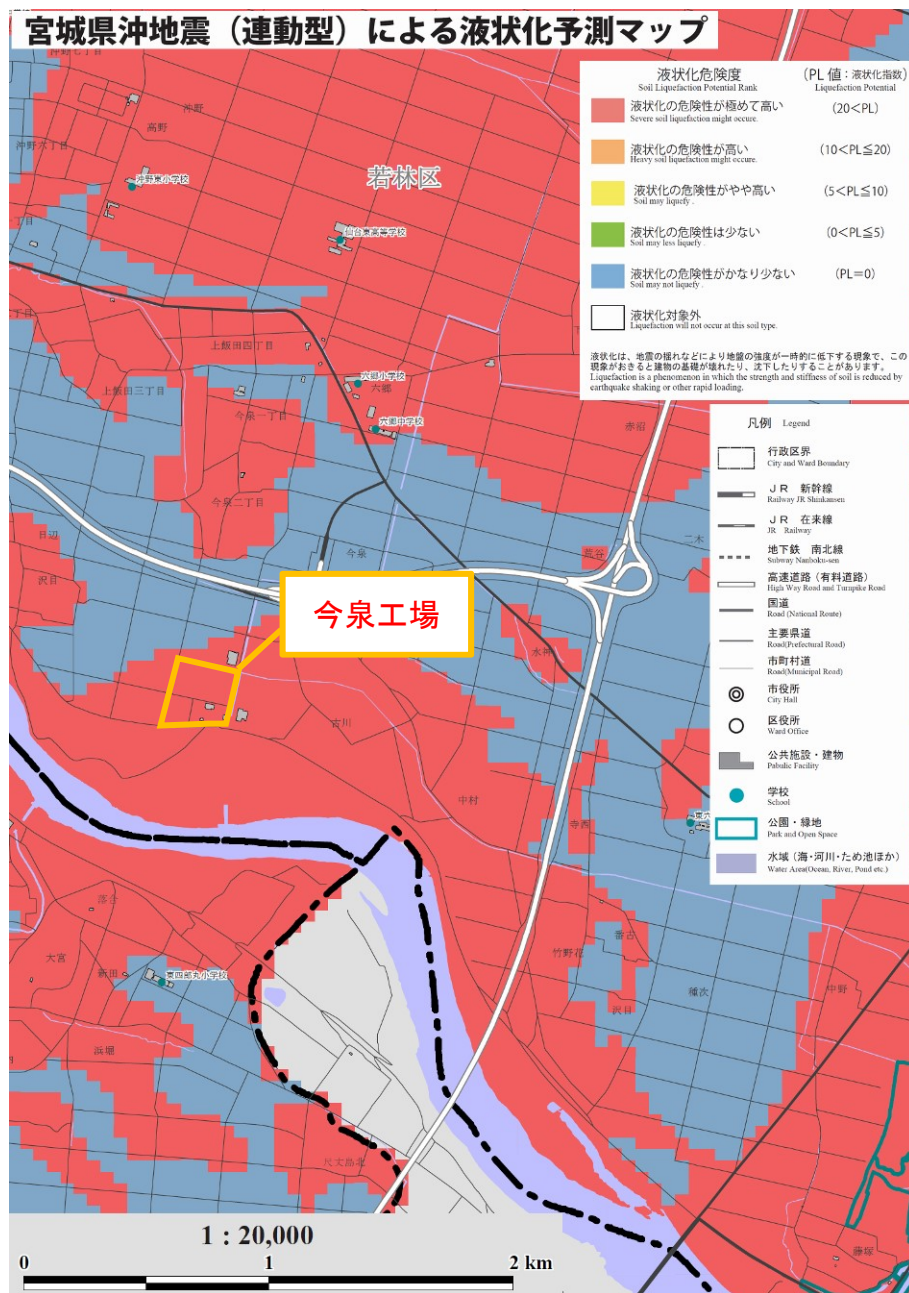
8 ページの表 2-1-1 のとおり、建設予定地で予測される震度階級は、スラブ内地震や長町ー利府線断層地震では震度 6 強、今泉工場の稼働期間中に発生する確率が比較的高いとされる宮城県沖地震（連動型）では、図 2-1-3 に示すとおり震度 6 弱の観測が予測される地域となっています。

また、令和 5 年度(2023)に実施した地質調査においては、建設予定地は「液状化の可能性は低い」と判断されています。一方、本市の液状化予測マップにおいては図 2-1-4 に示すとおり「液状化の危険性が極めて高い」地域となっていることから、液状化の可能性についても十分に留意します。



出典：仙台市地震ハザードマップ（若林区）を加工

図2-1-3 ハザードマップ（宮城県沖地震（連動型））（揺れやすさマップ）

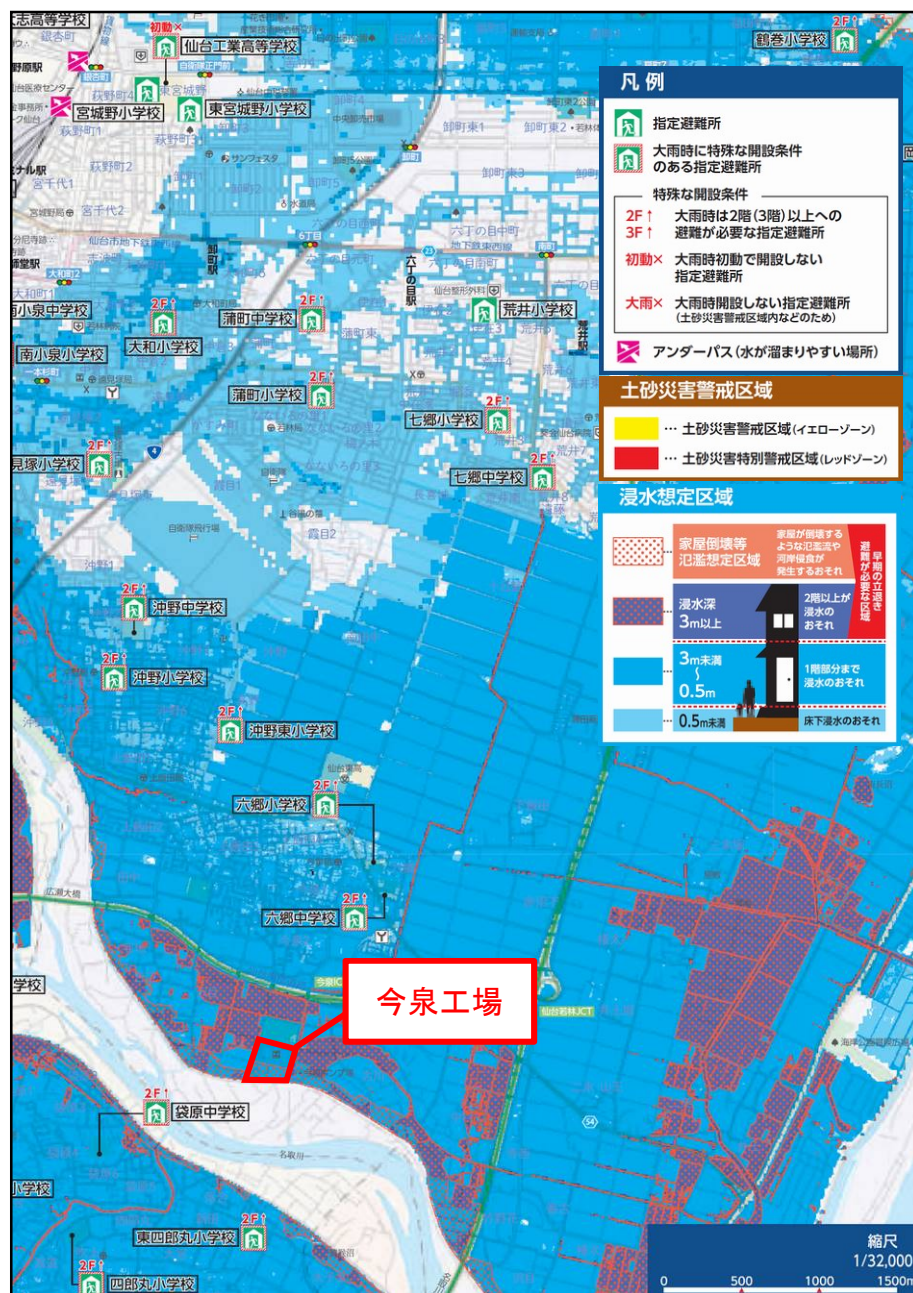


出典：仙台市地震ハザードマップ（若林区）を加工

図2-1-4 ハザードマップ（宮城県沖地震（連動型））（液状化予測マップ）

2) 水害

水害の被害予測については、図 2-1-5 のとおり建設予定地は洪水を伴う浸水区域となっており、名取川が氾濫した場合の浸水深は 0.5m～3.0m未満と想定されています。



出典：令和 6 年度(2024)版仙台防災ハザードマップ
(洪水・土砂災害ハザードマップ(若林区))を加工
図2-1-5 ハザードマップ(浸水想定区域)

第2節 建設予定地周辺設備の条件

1. 用水

新工場における生活用水については、既存の上水配管を利用します。また、プラント用水については、引き続き既存の井戸からの井水を利用します。なお、上水については、緊急時のプラント用水としての活用を見据えたものとしします。

また、工業用水については、新たに給水管を敷設する場合、給水管の長さが数 km と長距離となること、敷設工事による周辺の交通や騒音等による影響が大きいこと、及び維持管理費用が相当程度必要と見込まれることなどから、新工場には導入しません。

2. 排水

現工場と同様に、プラント排水や生活排水は場内に設置した排水処理設備で処理したのち、再利用水として場内で利用するほか、焼却施設が稼働停止している間など場内利用が難しい期間においては、一部の処理水を敷地内に降った雨水とともに、現在の水量と水質の範囲内で放流することを前提とします。

3. 電力

現工場と同様に、ごみの焼却に伴って発生する余熱を利用して発電を行い、余剰電力については電気事業者に売却します。なお、近年の技術革新により、施設規模を現工場の 1/2 程度とした場合であっても発電効率は大幅に向上する見込みです。そのため、余剰電力の有効利用（売電）を最大限に進める場合には特別高圧（66,000V 等）による受送電設備等の設置が必要です。

4. 燃料

新工場においては、焼却炉の立上げ時に用いる炉内温度昇温用のバーナーや、非常時における消防設備等稼働用の非常用発電機のほか、外部からの電力供給が停止した際にも停止状態の焼却炉を立ち上げることを可能とする大型発電機を設置します。

それらの設備について、施設の強靱化の観点から、各設備の使用燃料を液体燃料と都市ガス（中圧ガスB）の二重化とし、都市ガスについては新たに供給ラインを設置します。

5. 通信

電話、インターネット回線については、建設予定地周辺の電柱から引き込みます。

第3節 敷地整備に係る法規制

1. 主な法規制条件

施設整備に係る主な法規制と適用の有無を表 2-3-1 ～表 2-3-3 に示します。

表2-3-1 施設整備に係る主な法規制と適用の有無（環境保全関係）

法律名		適用範囲等	適用
環境保全に関する法律	廃棄物の処理及び清掃に関する法律	処理能力が1日5トン以上（焼却施設においては火格子面積が 2m^2 以上または焼却能力が1時間あたり200kg以上）のごみ処理施設は本法の対象となる。建設予定施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
	大気汚染防止法	火格子面積が 2m^2 以上または焼却能力が1時間あたり200kg以上であるごみ焼却炉は、本法のばい煙発生施設に該当する。建設予定施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
	水質汚濁防止法	処理能力が1時間あたり200kg以上または火格子面積が 2m^2 以上のごみ焼却施設は、本法の特定施設に該当する。建設予定施設の規模は、これを上回り、工場から河川、湖沼等公共用水域に排水を排出するため、本法が適用される。	○
	騒音規制法	空気圧縮機及び送風機（原動機の定格出力7.5kW以上のもの）は、本法の特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。	○
	振動規制法	圧縮機（原動機の定格出力7.5kW以上のもの）は、本法の特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。	○
	悪臭防止法	本法においては、特定施設制度をとっていないが、知事が指定する地域では規制の対象となる。	○
	下水道法	処理能力が1時間あたり200kg以上または火格子面積が 2m^2 以上のごみ処理施設から公共下水道に排水を排出する場合、本法が適用される。	×
	ダイオキシン類対策特別措置法	工場または事業場に設置される廃棄物焼却炉その他施設で焼却能力が時間あたり50kg以上または火格子面積が 0.5m^2 以上の施設で、ダイオキシン類を大気中に排出またはこれを含む汚水もしくは排水を排出する場合、本法の特定施設に該当する。建設予定施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
	土壌汚染対策法	有害物質使用特定施設を廃止したとき、健康被害が生ずる恐れがあるとき、一定規模（ $3,000\text{m}^2$ 以上）の土地の形質変更を行うときは本法が適用される。	○
	環境影響評価法	本法における対象規模要件には該当しないが、本市環境影響評価条例の適用となり、当該条例に基づき環境アセスメント手続きを実施する。	○

※○：適用、×：適用外

表2-3-2 施設整備に係る主な法規制と適用の有無（土地利用関係）

法律名		適用範囲等	適用
土地利用規制に関する法律	都市計画法	都市計画区域内に本法で定めるごみ処理施設を設置する場合、都市施設として都市計画決定が必要。	○
	都市再開発法	市街地再開発事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合は本法が適用される。	×
	土地区画整理法	土地区画整理事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合は本法が適用される。	×
	景観法	景観計画区域内において、建築物の建設等、工作物の建設等、開発行為その他の行為をする場合は、景観行政団体の長へ届出が必要。工事着工 30 日前に通知が必要。	○
	河川法	河川区域内及び河川保全区域内の土地において工作物を新築、改築または除去する場合は、河川管理者の許可が必要となる。	○
	急傾斜地の崩壊による災害防止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域における急傾斜地崩壊防止施設以外の施設または工作物の設置・改造の制限が必要となる。	×
	宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域内にごみ処理施設を建設する場合は本法の対象となる。	×
	海岸法	海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設または工作物を設ける場合は本法の対象となる。	×
	道路法	電柱、電線、水道管、ガス管等、継続して道路を使用する場合は本法の対象となる。	○
	農地法	工場を建設するために農地を転用する場合は本法の対象となる。	×
	港湾法	港湾区域または港湾隣接地域内の指定地域において、指定重量を超える構築物の建設または改造をする場合、臨港地区内にて、廃棄物処理施設の建設または改良をする場合は本法の対象となる。	×
	文化財保護法	掘削・盛土工事によって「周知の埋蔵文化財包蔵地」を発掘する場合は本法の対象となる。	×

※○：適用、×：適用外

表2-3-3 施設整備に係る主な法規制と適用の有無（自然環境、施設の設置関係）

法律名	適用範囲等	適用
自然環境に関する法律	都市緑地法	×
	自然公園法	×
	鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	×
施設の設置に関する法律	建築基準法	○
	消防法	○
	航空法	○
	電波法	×
	有線電気通信法	×
	有線テレビジョン放送法	×
	高圧ガス保安法	○
	電気事業法	○
	労働安全衛生法	○
	工業用水法	×
	建築物用地下水の採取の規制に関する法律	×
	工場立地法	○

※○：適用、×：適用外

2. 都市計画制限等

建設予定地は市街化調整区域となっています。都市計画に係る制限等は、表 2-3-4 のとおりです。

表2-3-4 都市計画制限等

項目	制限内容
都市計画区域	ごみ焼却場
用途地域	市街化調整区域
建ぺい率	60%
容積率	100%
道路斜線	勾配 1.25
隣地斜線	勾配 1.25
防火地区	指定なし
景観計画区域	自然景観のゾーン（田園地ゾーン）
緑化率	敷地面積の 20%
積雪荷重	垂直積雪量 : 0.40m 積雪単位荷重 : 20 N/m ²
凍結深度	17.78cm（令和 5 年 10 月 19 日時点）

第3章 ごみ処理条件

第1節 ごみの搬入区分の設定

新工場のごみの搬入区分を表3-1-1に示します。現工場からの変更はありません。

表3-1-1 ごみの搬入区分

分別形態		搬入先		対象物
		焼却	粗大	
生活系ごみ	家庭ごみ	○		生ごみ、ゴム製品、皮製品、農薬、劇薬の空びん、食用油（紙などにしみこませるか凝固剤で固めて）、紙おむつ（汚物は取り除く）、アイロン・ポットなど（30 cm以下のもの）、ポリタンク（20 リットルまで）、せともの、板ガラス、コップ、電球、刃物など
	粗大ごみ		○	一番長い部分が概ね 30 cmを超え、100kg 以下の耐久消費財等、家庭用電気製品（家電リサイクル法対象品・パソコンを除く）、家具、寝具類、自転車、趣味用品、50cc 以下のオートバイなど
	臨時ごみ	○	○	引越し、大掃除などで臨時的に多量に出るごみ（粗大ごみを含む）
	自己搬入ごみ	○	○	家庭ごみ、粗大ごみ
事業系ごみ	可燃ごみ	○		事業ごみから、産業廃棄物と資源物（リサイクル可能な紙類、飲料用缶・びん・ペットボトル）を除いた可燃ごみ
	粗大ごみ		○	生活ごみの対象物に準じる。（産業廃棄物除く）
	自己搬入ごみ	○	○	処理施設の搬入遵守事項、受入基準による。

第2節 ごみの搬出区分の設定

新工場のごみの搬出区分を表3-2-1に示します。現工場からの変更はありません。

表3-2-1 ごみ種別の搬出区分

排出区分		貯留場所	排出形態（想定）	搬出先
外部処分物	焼却残さ	ピット	直積み	石積埋立処分場
	鉄類	ヤード	直積み	民間業者
	危険物、処理困難物	ヤード	品目による	各処理・処分業者
資源物	回収鉄	ヤード	コンテナ	民間業者
	回収アルミ	ヤード	コンテナ	民間業者

第3節 計画処理量

本市で処理するごみの将来推計量を計画処理量として設定します。これには、焼却施設については家庭ごみ、事業系可燃ごみや選別・破碎工程で発生する可燃性残さ、富谷市の可燃ごみなどが含まれ、粗大ごみ処理施設については、粗大ごみや自己搬入ごみなどが含まれます。

令和元年度(2018)に実施した「一般廃棄物処理実態等調査」の結果から推計される計画処理量を図3-3-1及び図3-3-2に示します。

なお、最終的な計画処理量は、令和7年度(2025)に予定している一般廃棄物処理基本計画の中間見直し等を踏まえて設定します。

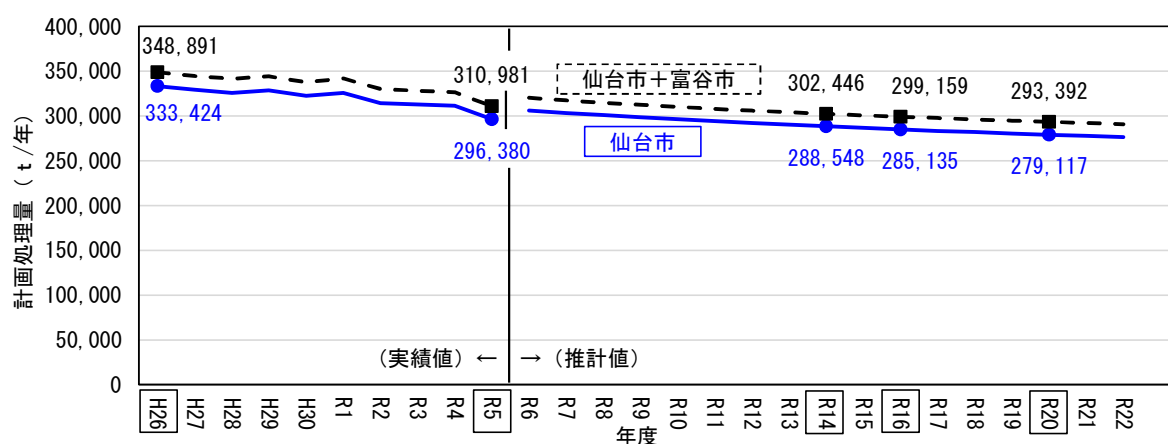


図3-3-1 焼却施設の処理量の推移と計画処理量

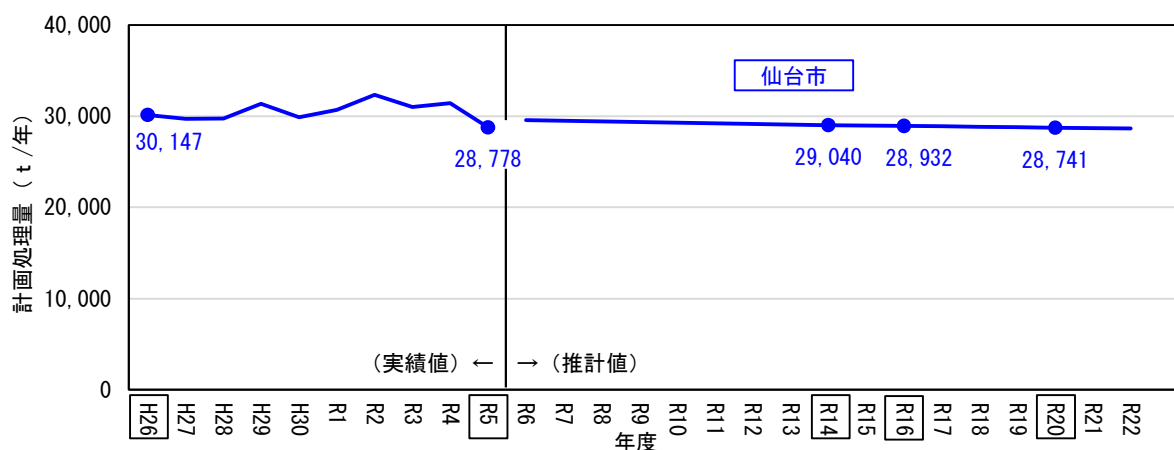


図3-3-2 粗大ごみ処理施設の処理量の推移と計画処理量

第4節 施設規模

1. 焼却施設の施設規模

(1) 今後の施設整備の考え方

新焼却施設の整備の前提として、本市の各焼却施設の当面の施設整備の考え方を以下及び表3-4-1に示します。

1) 今泉工場

現工場の焼却施設は、平成29年10月から令和3年1月にかけて2回目の基幹改良工事を実施し、工事完了後の翌年度（令和3年度(2021)）から概ね10年程度の延命化を行いました。また基本構想では新工場整備の工期を4ヶ年と想定していましたが、プラントメーカーへの調査結果等を踏まえ、本計画では工期を5ヶ年と見直します。そのため、令和14年度(2032)中の新工場稼働に向けて、令和9年度(2027)に建設工事契約、令和10年度(2028)の工事着手を想定することとします。

2) 葛岡工場

葛岡工場の焼却施設は、平成26年10月から平成29年3月にかけて基幹改良工事（1回目）を実施し、延命化目標年数は「稼働から40年となる令和16年度(2034)」としています。

本計画では令和16年度(2034)から2ヶ年で基幹改良工事（2回目）を実施することと想定します。

3) 松森工場

松森工場の焼却施設は、今泉工場と同様に45年間程度稼働すると想定した場合、稼働35年目にあたる令和22年度(2040)までに基幹改良工事（2回目）を完了させる必要があります。本計画では令和20年度(2038)から3ヶ年で実施することと想定します。

表3-4-1 各焼却施設における施設整備スケジュール（想定）

年度	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
現工場 600t/日 (200t/日×3炉)																													
	基幹の設備改良工事② (H29.10～R3.1)																												
築年数	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46									
新工場																													
築年数																													
葛岡工場 600t/日 (300t/日×2炉)																													
	基幹の設備改良工事① (H26.10～H29.3)																												
築年数	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
松森工場 600t/日 (200t/日×3炉)																													
築年数	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35

(2) 葛岡工場及び松森工場の処理量及び稼働日数の設定

1) 焼却施設の日平均処理量

葛岡工場と松森工場の過去 10 年間（平成 26 年度～令和 5 年度）の年間日平均処理量（年間処理量を 365 日で割った量）は、過去 10 年間の日処理量平均から、葛岡工場が 320 トン/日、松森工場が 375 トン/日と算定されます（図 3-4-1）。

2) 基幹改良工事期間中の処理能力

葛岡工場で令和 16 年度(2034)から令和 17 年度(2035)まで、松森工場で令和 20 年度(2038)から令和 22 年度(2040)まで予定される基幹改良工事の期間中は、焼却炉の処理能力(処理可能量)が大きく減少します。両工場それぞれ通常では年間 244 日程度の稼働日数を見込むうち、基幹改良工事中は、過去の工事実績から、葛岡工場 81% (197.5 日)、松森工場 67% (162.3 日) に稼働日数が減少すると想定します。

これらの稼働日数の減少割合を、上記の年間日平均処理量に反映させ、それぞれ 259 トン/日、252 トン/日と減少するものとして算定します（図 3-4-1）。

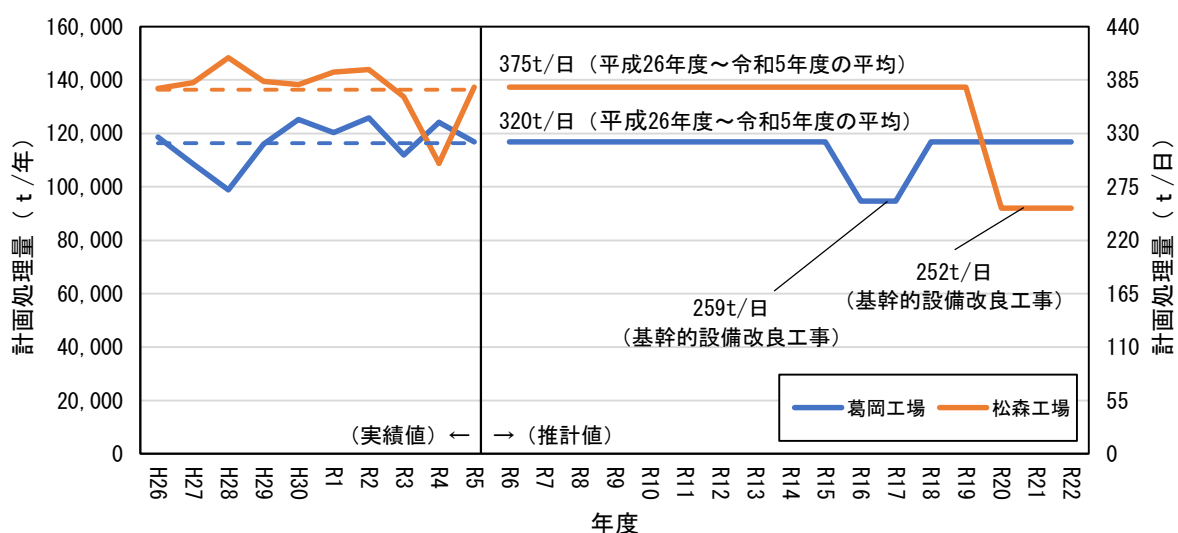


図3-4-1 年間日平均処理量の推移（葛岡工場、松森工場）

3) 新焼却施設の稼働日数

新焼却施設の稼働日数は、「循環型社会形成推進交付金等に係る施設の整備規模について（令和 6 年 3 月環境省通知）」（以下「環境省通知」）の交付要件に準拠し、年間 290 日稼働とします。

(3) 新焼却施設の施設規模

1) 施設規模の算出方法（災害廃棄物を除く）

新焼却施設の施設規模（災害廃棄物を除く）は、環境省通知に基づき、以下に示す式を用いて設定します。

施設規模[トン/日]

$$= (\text{計画年間日平均処理量} - \text{既存施設の年間日平均処理量}) \div (\text{年間稼働日数} \div 365 \text{ 日})$$

2) 必要となる日平均処理量

計画年間日平均処理量は、「第3節 計画処理量」を基に以下のとおり算出します。

R14 計画処理量 302,446 トン ÷ 365 日 = 829 トン/日

R16 " 299,159 トン ÷ 365 日 = 820 トン/日

R20 " 293,392 トン ÷ 365 日 = 804 トン/日

この年間日平均処理量と既存の葛岡工場、松森工場での年間日平均処理量の差が、新焼却施設で処理する必要がある日平均処理量となります。

既存施設の年間日平均処理量は、「(2) 葛岡工場及び松森工場の処理量及び稼働日数」での設定から、葛岡工場が 320 トン/日（基幹改良工事期間中は 259 トン/日）、松森工場が 375 トン/日（基幹改良工事期間中は 252 トン/日）となることから、今後想定される基幹改良工事期間中にも、本市全体として安定的なごみ処理体制を確保するため、図 3-4-2 に示すとおり、新焼却施設には 232 トン/日の日平均処理量が必要となります。

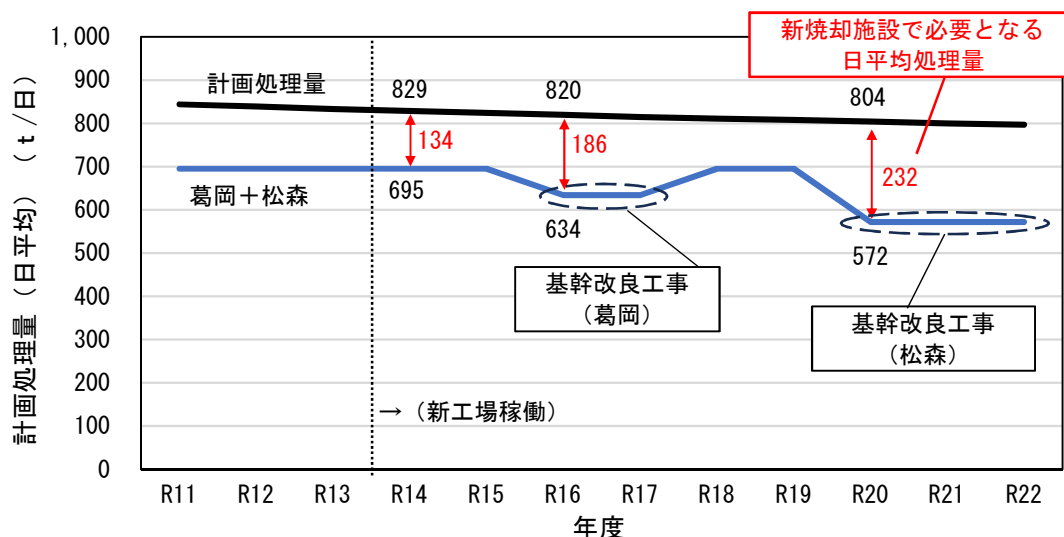


図3-4-2 新焼却施設に必要となる日平均処理量の推移

3) 施設規模の算出結果（災害廃棄物を除く）

新焼却施設は、他の工場が基幹改良工事を実施する期間中であっても、市全体として十分な処理能力を確保することが求められていることから、年間稼働日数を考慮すると、新焼却施設

には 292 トン/日の施設規模が必要となります。

施設規模[トン/日]

$$= (\text{計画年間日平均処理量} - \text{既存施設の年間日平均処理量}) \div (\text{年間稼働日数} \div 365 \text{ 日})$$

$$= 232 \text{ トン/日} \div (290 \text{ 日} \div 365 \text{ 日}) = 292 \text{ トン/日}$$

(4) 災害廃棄物の処理

1) 災害廃棄物の日平均処理量

基本構想においては、宮城県沖のプレート間巨大地震（宮城県沖地震：連動型）の災害廃棄物発生量を約 123 万トンとしています。東日本大震災における処理実績から、新工場の稼働期間中に発生が想定される災害廃棄物の処理量を、以下の算定結果のとおり 41,800 トンと推計します。

① 宮城県沖地震（連動型）	災害廃棄物発生量予測	123 万トン
② 東日本大震災	災害廃棄物発生量	137 万トン
③ //	可燃ごみ・粗大ごみ既設処理量	46,559 トン

災害廃棄物処理量

$$= \text{①宮城県沖地震（連動型）災害廃棄物発生量予測} \times \frac{\text{③東日本大震災既設処理量}}{\text{②東日本大震災災害廃棄物発生量}}$$

$$= 123 \text{ 万トン} \times \frac{46,559 \text{ トン}}{137 \text{ 万トン}} \div 41,800 \text{ トン}$$

また、東日本大震災の実績を踏まえ、これらの災害廃棄物は 3 年間で処理を完了する想定であることから、新焼却施設における想定処理量は表 3-4-2 のとおりであり、可燃物・粗大ごみ合計で年間 4,570 トン、1 日あたり 15 トンとなります。

表3-4-2 東日本大震災時の災害廃棄物処理量 及び 新焼却施設年間想定処理量

項目	東日本大震災		想定	
	3 工場処理量	現今泉工場 処理割合	3 工場処理量	新焼却施設 処理量
可燃物（がれき）	28,628 トン/3 年	25.8%	25,700 トン/3 年	2,210 トン/年
粗大ごみ	17,931 トン/3 年	44.0%	16,100 トン/3 年	2,360 トン/年
計	46,559 トン/3 年	—	41,800 トン/3 年	4,570 トン/年

※「粗大ごみ」の現今泉工場処理割合については、基幹改良工事期間を除く平常時の今泉及び葛岡工場粗大ごみ処理施設への搬入割合（令和 3 年度）を用いた推計値

$$\text{新焼却施設想定処理量（日あたり）} = \text{想定処理量（年間）} 4,570 \text{ トン/年} \div 365 \text{ 日}$$

$$\div (\text{年間稼働日数 } 290 \text{ 日} \div 365 \text{ 日}) = 15 \text{ トン/日}$$

(5) まとめ

新焼却施設の施設規模として、本計画では、日常的に発生する生活ごみや事業ごみへの対応として 292 トン/日、大規模災害時に発生する災害廃棄物への対応として、15 トン/日、合計で 307 トン/日程度（既存施設 600 トン/日の概ね 1/2 程度）の処理能力の確保が必要となります。なお、最終的な施設規模の設定については、令和 7 年度(2025)に予定している一般廃棄物処理基本計画の中間見直し等を踏まえて設定します。

2. 粗大ごみ処理施設の施設規模

(1) 稼働日数及び稼働時間

粗大ごみ処理施設は、焼却施設とは異なり 24 時間運転する必要がないこと、ごみの受入を原則として実施しない土日、年末年始まで稼働させる必要がないことから、新粗大ごみ処理施設の稼働日数は、現粗大ごみ処理施設と同様、年間 240 日稼働とします。

また、1 日あたりの稼働時間は、現粗大ごみ処理施設と同様、処理ラインの運転稼働時間の 5 時間に設定し、日常点検、休憩、清掃などを含めた総稼働時間は 8 時間程度となります。なお、多くのごみを処理する必要がある場合は、一時的に運転時間を延長します。

1) 施設規模の算出方法

新粗大ごみ処理施設の施設規模は、以下に示す式を用いて設定します。

施設規模[トン/日]

$$= \text{計画年間日平均処理量（新粗大ごみ処理施設）} \div (\text{年間稼働日数} \div 365 \text{ 日}) \times \text{月変動係数}$$

2) 計画年間日平均処理量

「第 3 節 計画処理量」における将来の粗大ごみ発生量推計から、稼働年度当初に必要な今泉及び葛岡工場を合わせた全体の計画年間日平均処理量は、79.6 トン/日となります。

$$\text{計画年間日平均処理量（全体）} = \text{R14 計画処理量 } 29,040 \text{ トン} \div 365 \text{ 日} = 79.6 \text{ トン/日}$$

一方、今泉工場で処理した量の割合は、直近 5 ヶ年（令和元年度～令和 5 年度）の最大が 45.5%となっていることから、新粗大ごみ処理施設における計画年間日平均処理量は、36.2 トン/日となります。

$$\text{計画年間日平均処理量（新粗大ごみ処理施設）} = 79.6 \text{ トン/日} \times 45.5\% = 36.2 \text{ トン/日}$$

3) 月変動係数

現工場の粗大ごみ処理施設への搬入量と月変動係数は、表 3-4-3 のとおりであり、月変動係数の最大値は、1.61 となっていますが、この月は令和元年東日本台風発生の影響で搬入量が増加した特異値であるため除外し、次点となる 1.41 を月変動係数とします。

表 3-4-3 月変動係数（今泉粗大ごみ処理施設）

年度	搬入量（t/月）													合計	平均値
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
R1	613.7	1,044.4	1,168.0	1,497.3	1,181.8	1,266.3	1,731.5	1,037.1	966.2	779.2	658.0	922.4	12,866.0	1,072.2	
R2	952.4	1,056.0	1,323.6	0.0	1,244.4	1,180.8	1,389.8	1,036.7	1,199.8	587.3	667.2	1,211.1	11,849.2	987.4	
R3	1,039.6	1,065.3	1,350.4	1,316.7	1,431.0	1,410.9	1,320.6	1,130.9	1,072.7	691.2	585.4	1,253.7	13,668.4	1,139.0	
R4	988.4	1,080.5	1,466.3	1,371.0	1,583.2	1,492.5	1,417.1	1,206.2	1,085.5	832.7	745.6	1,069.8	14,339.0	1,194.9	
R5	862.6	1,132.9	1,327.7	1,243.1	1,255.2	1,195.2	1,393.1	1,164.6	1,080.4	709.7	543.6	993.8	12,901.9	1,075.2	
年度	月変動係数													最大	平均
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
R1	0.57	0.97	1.09	1.40	1.10	1.18	1.61	0.97	0.90	0.73	0.61	0.86	1.61	1.38	
R2	0.96	1.07	1.34	0.00	1.26	1.20	1.41	1.05	1.22	0.59	0.68	1.23	1.41		
R3	0.91	0.94	1.19	1.16	1.26	1.24	1.16	0.99	0.94	0.61	0.51	1.10	1.26		
R4	0.83	0.90	1.23	1.15	1.32	1.25	1.19	1.01	0.91	0.70	0.62	0.90	1.32		
R5	0.80	1.05	1.23	1.16	1.17	1.11	1.30	1.08	1.00	0.66	0.51	0.92	1.30		

4) 施設規模の算出結果

新粗大ごみ処理施設は、以下の算定結果のとおり、78 トン/日以上処理能力が必要です。

施設規模

$$\begin{aligned}
 &= \text{計画年間日平均処理量} \div (\text{年間稼働日数} \div 365 \text{ 日}) \times \text{月変動係数} \\
 &= 36.2 \text{ トン/日} \div (240 \text{ 日} \div 365 \text{ 日}) \times 1.41 \\
 &= 78 \text{ トン/日}
 \end{aligned}$$

(2) まとめ

新粗大ごみ処理施設の施設規模として、本計画では、78 トン/日（既存施設 120 トン/日の概ね 7/10 程度）の処理能力の確保が必要となります。なお、最終的な施設規模の設定については、令和 7 年度(2025)に予定している一般廃棄物処理基本計画の中間見直し等を踏まえて設定します。

第5節 計画ごみ質

1. ごみ質の状況

現工場の焼却施設における過去5年間（令和元年度～令和5年度）のごみ質状況を表3-5-1に示します。

表3-5-1 ごみ質の状況（令和元年度～令和5年度）

試料採取年月		種類組成														三成分				単位体積重量	低位発熱量
		不燃物				可燃物										水分	可燃分	灰分	合計		
		ガラス類	陶器・石類	金属類	小計	ゴム・皮革類	プラスチック類	塵芥類	木類	紙類	布類	小計	その他	合計							
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	t/m ³	kJ/kg		
R1年度	R1.4	0.0	1.3	3.2	4.5	13.5	14.6	7.0	1.4	45.3	11.9	93.7	1.8	100.0	42.36	48.97	8.67	100.0	0.11	9,300	
	R1.5	3.1	2.5	12.4	18.0	0.6	13.2	12.3	4.7	47.1	3.5	81.4	0.6	100.0	38.71	43.57	17.72	100.0	0.10	7,800	
	R1.6	1.1	0.0	0.9	2.0	2.6	20.4	13.2	1.0	55.3	4.2	96.7	1.3	100.0	55.34	39.94	4.72	100.0	0.12	7,300	
	R1.7	0.0	0.0	0.3	0.3	5.9	18.3	10.2	0.3	46.5	17.4	98.6	1.1	100.0	39.76	56.47	3.77	100.0	0.07	10,800	
	R1.8	0.0	2.7	2.2	4.9	0.4	14.9	19.5	1.8	54.1	3.6	94.3	0.8	100.0	51.65	39.00	9.35	100.0	0.12	6,200	
	R1.9	0.0	5.4	7.0	12.4	3.3	14.1	13.9	9.5	41.4	4.6	86.8	0.8	100.0	42.23	46.26	11.51	100.0	0.12	8,700	
	R1.10	2.3	0.0	1.4	3.7	0.4	14.3	12.8	2.9	60.2	4.1	94.7	1.6	100.0	44.35	50.50	5.15	100.0	0.08	9,400	
	R1.11	0.6	0.0	0.9	1.5	0.0	14.1	21.7	3.9	45.6	12.4	97.7	0.8	100.0	54.71	42.16	3.13	100.0	0.12	7,500	
	R1.12	0.0	1.9	2.8	4.7	0.1	15.8	10.6	2.2	50.5	10.8	90.0	5.3	100.0	39.19	53.86	6.95	100.0	0.10	10,100	
	R2.1	5.6	0.0	0.3	5.9	0.9	15.7	16.6	0.6	23.2	33.4	90.4	3.7	100.0	46.49	47.26	6.25	100.0	0.16	9,200	
	R2.2	0.0	2.8	0.8	3.6	4.0	11.8	13.9	6.0	44.7	14.8	95.2	1.2	100.0	44.15	50.40	5.45	100.0	0.13	8,800	
	R2.3	0.0	0.0	2.5	2.5	1.7	13.3	9.2	0.7	40.1	32.0	97.0	0.5	100.0	33.94	60.72	5.34	100.0	0.12	11,800	
R2年度	R2.4	0.7	0.0	2.2	2.9	0.7	20.4	11.4	3.5	33.3	27.1	96.4	0.7	100.0	33.23	60.88	5.89	100.0	0.10	12,800	
	R2.5	0.0	0.0	0.9	0.9	4.1	29.4	13.7	0.6	25.0	25.4	98.2	0.9	100.0	34.66	61.38	3.96	100.0	0.09	14,700	
	R2.6	0.0	0.0	1.0	1.0	10.5	14.4	6.8	11.0	48.7	7.4	98.8	0.2	100.0	34.85	59.37	5.78	100.0	0.10	12,200	
	R2.8	0.2	1.5	0.1	1.8	11.8	16.3	23.7	1.4	40.0	3.7	96.9	1.3	100.0	53.39	41.02	5.59	100.0	0.18	7,400	
	R2.9	1.5	0.0	0.6	2.1	0.5	27.5	17.5	12.0	32.5	1.8	91.8	6.1	100.0	48.72	43.33	7.95	100.0	0.13	8,900	
	R2.10	2.5	0.0	1.4	3.9	0.0	19.3	14.6	1.7	46.2	12.6	94.4	1.7	100.0	45.29	49.44	5.27	100.0	0.09	9,400	
	R2.11	2.5	0.0	2.0	4.5	0.9	19.1	14.7	2.7	46.4	10.2	94.0	1.5	100.0	57.94	36.94	5.12	100.0	0.15	6,700	
	R2.12	0.0	0.0	0.8	0.8	5.5	12.2	23.0	4.3	38.6	15.0	98.6	0.6	100.0	52.63	42.56	4.81	100.0	0.13	7,200	
	R3.1	2.0	0.0	0.4	2.4	0.0	19.2	17.3	0.2	43.8	14.6	95.1	2.5	100.0	55.66	40.18	4.16	100.0	0.14	7,800	
	R3.2	0.0	0.6	0.8	1.4	0.0	11.1	19.4	0.7	46.1	19.2	96.5	2.1	100.0	48.12	46.73	5.15	100.0	0.13	8,200	
	R3.3	4.1	0.0	0.1	4.2	0.1	25.2	17.6	0.6	36.7	14.7	94.9	0.9	100.0	33.02	60.46	6.52	100.0	0.06	12,900	
	R3.4	0.0	0.0	2.2	2.2	4.6	37.7	19.1	0.5	28.9	5.1	95.9	1.9	100.0	35.78	58.76	5.46	100.0	0.12	14,600	
R3年度	R3.5	0.0	0.0	2.7	2.7	6.2	21.0	15.3	1.6	48.1	4.8	97.0	0.3	100.0	45.03	49.85	5.12	100.0	0.11	10,200	
	R3.6	2.5	0.0	3.2	5.7	6.3	13.1	9.2	5.3	26.6	32.2	92.7	1.6	100.0	37.05	55.22	7.73	100.0	0.11	11,100	
	R3.7	0.0	0.0	1.2	1.2	0.0	20.7	16.3	0.3	41.0	19.2	97.5	1.3	100.0	48.88	46.55	4.57	100.0	0.11	9,000	
	R3.8	0.0	0.0	9.5	9.5	1.1	15.3	13.8	2.3	34.7	21.8	89.0	1.5	100.0	47.57	45.49	6.94	100.0	0.13	8,700	
	R3.9	2.6	0.0	8.7	11.3	0.4	16.4	30.2	0.4	32.2	6.3	85.9	2.8	100.0	57.11	35.82	7.07	100.0	0.12	6,500	
	R3.10	0.0	0.0	1.2	1.2	0.0	17.5	28.3	1.9	42.8	7.5	98.0	0.8	100.0	60.84	35.97	3.19	100.0	0.13	6,200	
	R3.11	1.6	0.0	0.5	2.1	0.0	16.4	14.3	0.4	51.0	14.6	96.7	1.2	100.0	23.32	70.49	6.19	100.0	0.09	13,800	
	R3.12	0.0	0.0	0.8	0.8	1.2	18.5	12.0	0.9	48.9	15.5	97.0	2.2	100.0	46.88	48.99	4.13	100.0	0.09	9,900	
	R4.1	2.2	0.0	1.3	3.5	2.7	23.8	19.0	1.4	34.2	13.1	94.2	2.3	100.0	43.92	48.50	7.58	100.0	0.09	10,200	
	R4.2	0.0	0.0	0.9	0.9	5.9	19.0	15.4	1.0	35.2	21.4	97.9	1.2	100.0	38.99	55.29	5.72	100.0	0.11	11,500	
	R4.3	10.4	0.0	0.1	10.5	13.3	17.8	12.0	0.8	37.7	6.7	88.3	1.2	100.0	43.84	44.92	11.24	100.0	0.10	8,300	
	R4.4	3.6	0.0	0.9	4.5	0.0	17.0	13.3	0.9	51.6	10.8	93.6	1.9	100.0	54.32	40.44	5.24	100.0	0.12	7,600	
R4年度	R4.5	0.0	4.7	3.1	7.8	1.4	18.2	16.8	2.7	43.9	6.8	89.8	2.4	100.0	49.45	43.95	6.60	100.0	0.11	9,000	
	R4.6	3.5	0.0	1.4	4.9	0.0	24.7	12.9	7.4	27.1	21.5	93.6	1.5	100.0	37.20	57.13	5.67	100.0	0.14	12,400	
	R4.7	0.0	2.0	0.5	2.5	2.4	15.3	12.3	5.8	44.0	16.7	96.5	1.0	100.0	54.90	40.58	4.52	100.0	0.15	7,300	
	R4.8	2.0	0.0	2.3	4.3	2.5	25.6	10.3	2.5	44.7	8.4	94.0	1.7	100.0	43.73	50.89	5.38	100.0	0.08	10,600	
	R4.9	0.0	0.0	0.5	0.5	7.5	27.0	18.0	2.9	28.3	12.9	96.6	2.9	100.0	42.47	51.68	5.85	100.0	0.10	11,100	
	R4.10	0.0	0.0	1.9	1.9	0.5	27.1	17.7	0.9	42.2	5.6	94.0	4.1	100.0	45.95	48.21	5.84	100.0	0.09	9,700	
	R4.11	0.0	0.0	0.4	0.4	2.6	17.2	22.9	0.1	46.6	9.7	99.1	0.5	100.0	38.84	56.25	4.91	100.0	0.10	10,800	
	R4.12	1.9	0.0	0.3	2.2	7.2	19.0	29.7	1.7	37.8	1.7	97.1	0.7	100.0	58.77	36.19	5.04	100.0	0.11	6,400	
	R5.1	2.0	0.0	2.0	4.0	4.6	16.3	14.0	1.4	46.2	9.7	92.2	3.8	100.0	47.90	43.89	8.21	100.0	0.11	8,000	
	R5.2	0.0	0.0	1.2	1.2	0.6	30.8	16.3	0.3	39.9	4.4	92.3	6.5	100.0	26.40	67.59	6.01	100.0	0.05	16,000	
	R5.4	0.0	0.0	0.3	0.3	7.9	7.8	25.1	0.4	31.3	26.5	99.0	0.7	100.0	25.09	70.63	4.28	100.0	0.11	13,700	
	R5.5	0.4	0.3	0.2	0.9	0.4	9.2	36.6	0.2	42.2	10.0	98.6	0.5	100.0	51.42	44.32	4.26	100.0	0.12	8,300	
R5.6	0.1	0.1	0.9	1.1	1.7	12.8	22.1	7.2	46.9	6.8	97.5	1.4	100.0	43.03	51.59	5.38	100.0	0.11	10,400		
R5.7	1.7	0.0	1.0	2.7	0.0	14.2	39.5	1.1	34.8	6.3	95.9	1.4	100.0	50.15	43.72	6.13	100.0	0.11	8,000		
R5.8	0.0	0.0	0.7	0.7	0.7	18.1	26.7	0.7	26.8	26.2	99.2	0.1	100.0	33.60	62.94	3.46	100.0	0.10	12,500		
R5.9	0.0	0.0	0.2	0.2	0.9	14.9	30.7	0.7	40.5	10.3	98.0	1.8	100.0	48.82	48.24	2.94	100.0	0.12	9,300		
R5.10	0.0	0.0	1.1	1.1	0.0	16.6	45.1	1.6	24.4	10.5	98.2	0.7	100.0	51.00	45.83	3.17	100.0	0.10	9,300		
R5.11	0.0	1.6	4.9	6.5	1.9	20.2	31.7	0.7	27.9	8.6	91.0	2.5	100.0	47.39	43.03	9.58	100.0	0.10	9,500		
R5.12	0.0	0.0	0.1	0.1	8.0	15.9	13.6	0.7	40.5	20.3	99.0	0.9	100.0	30.29	63.67	6.04	100.0	0.07	13,400		
R6.1	1.2	1.0	0.2	2.4	0.4	13.4	50.9	0.5	25.5	5.1	95.8	1.8	100.0	57.56	36.37	6.07	100.0	0.13	6,700		
R6.2	0.0	0.0	0.6	0.6	3.2	12.6	24.3	0.1	44.8	13.3	98.3	1.1	100.0	43.53	51.57	4.90	100.0	0.11	10,200		
R6.3	0.0	0.0	0.6	0.6	3.2	12.6	24.3	0.1	44.8	13.3	98.3	1.1	100.0	43.53	51.57	4.90	100.0	0.11	10,200		

※R2.7はオーバーホール、R5.3はデータ欠測。

※出典：検査月報

2. 焼却施設の計画ごみ質

(1) 低位発熱量・三成分・単位体積重量

表 3-5-1 に示すごみ質状況の実績を踏まえ、表 3-5-2 のとおり、低位発熱量・三成分及び単位体積重量を設定します。なお単位体積重量はごみピットでの圧密が考慮されていない値となります。

表3-5-2 三成分・単位体積重量の設定値

区分	低位発熱量	水分	可燃分	灰分	単位体積重量
低質ごみ	5,890 kg/kJ	57.8%	35.9%	6.3%	0.13 t/m ³
基準ごみ	9,770 kg/kJ	45.0%	49.1%	5.9%	0.10 t/m ³
高質ごみ	13,650 kg/kJ	32.2%	62.3%	5.5%	0.07 t/m ³

(2) まとめ

計画ごみ質については、今後もプラスチック資源を始めとした資源物の分別状況等により、常に変動することが想定されることから、本計画においては上記の設定値とし、工事発注手続きにおいて今後の実績を踏まえて分析・設定します。

第4章 処理方式

第1節 焼却施設

1. 処理方式選定上の前提条件

本市の焼却施設は、周辺市町村に同等規模の施設が無く、施設が稼働停止となるトラブルが生じた際に周辺の自治体にごみ処理を委託することが難しいため、安定稼働が極めて重要です。

そのため、処理方式の選定に当たっては、過去10年以内に供用開始していること若しくは将来に供用開始予定としている施設があること、かつ施設規模200トン/日以上で採用されている方式であることを前提条件とします。

なお、基本構想にも掲げているとおり、松森工場で導入した灰溶融炉（平成24年廃止）については、現に運転中に事故が発生しているなど、安心・安全なごみ処理体制の確保に大きな課題を残すとともに、焼却炉の運転とは別に維持管理が必要で、特に電気を多大に消費するために極めて不採算であった経緯を踏まえ、新焼却施設においては、灰溶融炉を設置しないこととします。

2. 処理方式の概要と実績

処理方式の種類を図4-1-1に、前提条件に基づく実績を表4-1-1に示します。

前提条件を満たす処理方式は、①ストーカ炉【A案】、③シャフト式直接溶融炉【B案】、⑤流動床式ガス化溶融炉【C案】の3方式です。

なお一部の自治体では、別途バイオガス化施設を併設する例があります。

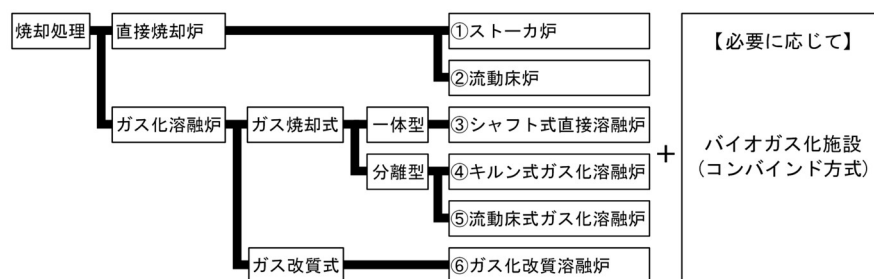


図4-1-1 処理方式の種類

表4-1-1 他都市における処理方式ごとの実績（過去10年以降かつ施設規模200トン/日以上）

項目	供用開始年度											合計	プラントメーカー 受注件数
	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6 以降		
①ストーカ炉	4	3	4	4	1	3	6	4	4	2	25	60	8社（JFE14件、日造14件、タク マ10件、川重10件、三菱5件、 日鉄3件、荏原2件、神鋼2件）
②流動床炉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－
③シャフト式直接溶融炉	0	2	2	0	1	0	1	1	0	0	4	11	2社（日鉄10件、JFE1件）
④キルン式ガス化溶融炉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－
⑤流動床式ガス化溶融炉	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	2社（神鋼2件、三菱1件）
⑥ガス化改質溶融炉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－
合計	4	6	6	6	2	3	7	5	4	2	29	74	
うち、バイオガス化施設併設	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3	3社（日造1件、タクマ1件、川 重1件）

出典：環境省 一般廃棄物処理事業実態調査、自治体ホームページを基に作成（メーカー名称は略称）

3. 各処理方式の特徴等

ストーカ炉、シャフト式ガス化溶融炉、流動床式ガス化溶融炉の特徴を表 4-1-2 に示します。

表4-1-2 抽出した処理方式の特徴

式	概略図	主な特徴や特色など
【A案】 ストーカ炉		- 概略図に示す乾燥、燃焼、後燃焼といった3段の階段式のほか、回転式、竪型等による燃焼過程を経て、ごみを完全燃焼させる。 - 立上げが完了して安定燃焼に移行した後は、ごみの保有熱だけで安定燃焼を継続することが可能。 - 焼却残さとして、がれき分、主灰（燃え残りの灰）、ばいじん処理物（フィルターで捕集され薬剤処理された飛灰）が排出される。 - 焼却灰を資源化する場合には灰溶融炉等の設備を別途設置する必要がある。資源化を行わない場合、他の方式と比較して埋立処分量は多くなる。 - 技術改良が進み安定稼働に定評があり、全国的に導入事例が多い。
【B案】 シャフト式直接溶融炉		- ごみをコークス（石炭を加工したもの）などと一緒に炉の頂部から投入して堆積層を形成し、下部から上昇してくる高温の排ガスを利用して熱分解する。 - 熱分解した揮発性ガスは後段の燃焼室で燃焼し、溶融炉の下部では炭化物やコークスを熱源に1,500°C程度の高温下で灰分を溶融・排出する。 - 焼却残さとして、ばいじん処理物（フィルターで捕集され、薬剤処理された飛灰）が排出される。 - シャフト炉から排出された溶融メタルやスラグは資源化が可能であり、埋立処分量の抑制に資する。 - 一般的に、溶融処理を行う分、建設費や維持管理費は直接焼却方式と比較して高くなる傾向がある。
【C案】 流動床式ガス化溶融炉		- 充填した砂に空気を吹き込んで流動状態にしたガス化炉にごみを投入し、熱分解した揮発性ガスと炭化物を溶融炉に誘導して1,350°C程度の旋回流を作り出し、灰分を溶融する。 - ガス化炉にごみを投入する前処理として、投入するごみを予め破砕機で破砕する必要がある。 - 焼却残さとして、不燃物とばいじん処理物（フィルターで捕集され、薬剤処理された飛灰）が排出される。 - ガス化炉や溶融炉から排出された金属類やスラグは資源化が可能であり、埋立処分量の抑制に資する。 - 一般的に、溶融処理を行う分、建設費や維持管理費は直接焼却方式と比較して高くなる傾向がある。

4. 処理方式の評価

(1) 本市の要求事項

基本構想や建替検討委員会での検討を踏まえ、本市の要求事項を以下の 1)～7)に示します。

1) 安定的な処理

他の自治体では不燃ごみとされているガラス類やせとものなども含めて、焼却対象となるごみの安定処理が可能な処理方式を選定する必要があります。

2) ごみ質変動への対応

本市は、令和 5 年 4 月より製品プラスチックの資源化を開始しており、ごみの持つ熱量（低位発熱量）は減少傾向が見込まれるなど、中長期的な視点でごみ質が変動（更なる熱量の低下）した場合においても、追従することが可能な処理方式を選定する必要があります。

3) 温室効果ガス排出量の削減

本市は、杜の都環境プラン（仙台市環境基本計画）にて「脱炭素都市づくり」を分野別環境施策に掲げており、また基本構想においても、検討課題として「脱炭素に資する取り組み」を掲げていることから、温室効果ガス排出量の削減についても評価を行います。

4) 最終処分量の削減

本市石積埋立処分場の残余容量は少なくとも 40 年程度は見込まれることから、新たな処分先の確保は喫緊の課題ではありませんが、限られた残余容量の有効利用のため、最終処分量の削減についても評価を行います。

5) 建設予定地への配置

新工場の建設予定地は、一部に河川保全区域が含まれるなどの制約があるとともに、現工場の稼働を継続させつつ、建設予定地に配置可能な処理方式を選定する必要があります。

6) 経済性

焼却施設は、建設費や維持管理費の負担が非常に大きいものとなっていることから、できるだけ経済性の高い処理方式を選定する必要があります。

7) 競争性

多数のプラントメーカーが製造するなど競争性を阻害しない処理方式を選定する必要があります。

(2) 評価結果

比較評価した結果は表 4-1-3 のとおりであり、処理方式は総合的に評価が最も高いストーカ炉とします。なお、ストーカ炉において評価が低かった項目「最終処分量の削減」については、焼却残さ中の金属回収等の取り組みにより、最終処分量の削減や資源の有効活用を図ります。

表 4-1-3 処理方式の評価結果 (1/2)

項目		A 案	B 案	C 案
処理方式		ストーカ炉	シャフト式直接溶融炉	流動床式ガス化溶融炉
焼却処理の特徴		ごみ自身が保有する発熱量だけで焼却の継続が可能	高い溶融温度による焼却残さの削減	高い溶融温度による焼却残さの削減
本市の要求事項に基づく評価	安定的な処理	○ 理論的には必ずしも不燃物混じりのごみの処理が得意な方式ではないが、本市の他の焼却施設も含め豊富な運転実績があり、多くの施設で大きな問題が無く処理できている点から、安定的に処理が可能と判断する。	○ シャフト炉式の最大のメリットは、コークス（石炭）との混焼による不燃物を含めた溶融処理であり、焼却対象ごみも問題なく処理可能である。	△ 対象となるごみを炉に投入する際、事前に粗破砕する必要がある。不燃物が含まれる場合、破砕機出口やガス化炉の給じん装置で詰りが発生する恐れがある。
	ごみ質変動への対応	○ ストーカ炉の特徴として、ごみ質変動への適応力が高く、低位発熱量が減少した場合も対応が可能。また、低位発熱量が想定以上に減少した場合において、他の方式では更なる助燃燃料が必要となる状況でも自燃で対応できる可能性があるなど、他の方式と比較して優位性がある。	△ 低位発熱量が減少した場合も対応が可能だが、コークス（石炭）の投入量が増加する。	△ 低位発熱量が減少した場合も対応が可能だが、助燃燃料の使用量が増加する。
	温室効果ガス排出量の削減	△ ごみの焼却に係る温室効果ガスについては、現施設と同程度の温発生量となる。	× コークス（石炭）を常時必要とすることから、温室効果ガスの発生量は A 案・C 案との比較では最も多くなる。	× 助燃剤の使用が A 案より多くなることから、温室効果ガスの発生量は B 案に次いで多くなる。
	最終処分量の削減	× 他の方式と比較して最終処分量は最も多くなる。	○ 焼却対象となるごみに不燃物が含まれていても、1,500℃の高温で溶融することが可能であることから、他の方式と比較して最終処分量は最も少なくなる。	△ 一般的には B 案同様に少ないが、焼却対象となるごみに不燃物が含まれる場合は、不燃物を粉砕して溶融するなどの特別な処理をしない限り、B 案よりもやや多くなる傾向がある。

表 4-1-3 処理方式の評価結果 (2/2)

項目		A 案	B 案	C 案
処理方式		ストーカ炉	シャフト式直接溶融炉	流動床式ガス化溶融炉
	建設予定地への配置	○ 近年の導入事例等を踏まえ、配置は可能と判断する。	○ 近年の導入事例等を踏まえ、配置は可能と判断する。	○ 近年の導入事例は少ないが、上記選定条件以外の施設整備状況や炉の構造等を踏まえ、配置は可能と判断する。
	経済性	○ 850℃程度で自燃させる方法であり、シンプルな構造と長い開発・改善の歴史から最も安価な処理方式として定評がある。 建設費及び維持管理費ともに、過去の実績等から見て3案の中で最も経済性が高いと考えられる。	× 副資材としてコークス（石炭）や石灰石を必要とするとともに、高温（1,500℃程度）への耐久性も必要であることなどから、A案やC案と比べて建設費及び維持管理費は高くなる傾向にある。 また、将来的なごみ質変動に対応する場合において、コークス（石炭）の投入量を増加させる必要があり、総じてA案・C案との比較では経済性は低いと判断する。	△ ごみ処理に助燃燃料が一定程度必要であり、機器点数も多く高温（1,350℃程度）への耐久性も必要であることから、A案と比べて維持管理費が高くなる傾向にあると想定される。 また、将来的なごみ質変動に対応する場合において、助燃燃料の使用量増加が想定されるため、B案と同様に経済性は低いと判断する。
	競争性	○ 過去10年はもとより、整備予定の施設についても受注実績のあるプラントメーカーが8社と最も多い。	× 過去10年と整備予定の施設を合わせても受注実績のあるプラントメーカーは2社であり、かつほぼ1社独占の状況にある。	× 過去10年と整備予定の施設を合わせても受注実績のあるプラントメーカーは2社であり、かつ実績も3件で少ない。
	総合評価	他の方式と比較すると、最終処分量が多い点は本市の要求事項に合致しないものの、安定稼働性、経済性、競争性等、他の方式に比べてメリットが多く、新今泉焼却施設へ導入すべき方式としては、最も適合性の高い処理方式と考えられる。	最大のメリットは最終処分量の削減であると考え。一方、温室効果ガスの排出量が多い、経済性が低く競争性の確保が難しいといった課題がある。本市のごみ処理の現状や、今後更なる削減を求められる温室効果ガス排出量などの課題等を踏まえ、新今泉焼却施設への導入は見送る。	B案と同様に最終処分量の削減に資する方式であるが、本市の不燃物交じりのごみへの対応に課題があること、稼働実績が少なく競争性や安定稼働についての課題が認められることなどから、新今泉焼却施設への導入は見送る。
		○ : 5 △ : 1 × : 1	○ : 3 △ : 1 × : 3	○ : 1 △ : 4 × : 2

5. バイオガス化施設（コンバインド方式）の特徴

焼却施設と組み合わせるコンバインド方式のバイオガス化施設の特徴を表 4-1-4 に示します。

表 4-1-4 バイオガス化施設の特徴

方式	概略図	特徴
焼却炉（※）＋ バイオガス化施設 （コンバインド方式）		・生ごみの分別収集が不要である。 ・焼却施設のごみピットのごみをピックアップし、破碎・選別して生ごみや紙類などを分離し、嫌気性微生物の発酵作用によりバイオガス（メタンガスと二酸化炭素の混合ガス）を生成・回収する。 ・国内で稼働しているバイオガス化施設においては、発生させたメタンガスは、隣接する都市ガス製造工場への原料としての供給や、ガスタービンによる発電などに利用されている。このため、温室効果ガスの削減にも大きく寄与する。 ・残さとして、生ごみや紙類の選別残さ、発酵残さが排出される。コンバインド方式の場合は焼却施設のごみピットに戻して焼却処理することが可能。 ・メタン発酵槽から発生する臭気への対策が必要。

※コンバインド方式のバイオガス化施設は、処理方式を選ばずに併設が可能ですが、上記はストーカ炉との併設時を想定した模式図となっています。

6. バイオガス化施設（コンバインド方式）の評価

(1) 本市の要求事項

本市の要求事項は、「4. (1)本市の要求事項」と同様とします。

(2) 評価結果

本市の要求事項を基に評価した結果を表 4-1-5 に示します。

バイオガス化施設を導入した場合、建設予定地への配置は困難であり、隣接用地の買収等が必要となります。また、生ごみ等の機械選別時にリチウムイオン電池の混入などによる火災が発生し長期間の稼働停止の恐れがあること、建設予定地の周辺の状況から、都市ガス原料などバイオガスの利用先が見込めないこと、施設の建設・維持管理費用が増加すること、及び競争性の確保が難しいことなど様々な課題があることから、新工場においては、バイオガス化施設を設置しません。

表 4-1-5 バイオガス化施設（コンバインド方式）の評価結果

施設の特徴	混合収集したごみから生ごみや紙類などのバイオマス資源を選別して活用	
安定的な処理	△	稼働に必要なバイオマス資源については、不燃物混じりのごみから機械選別して生ごみや紙類を選別することは可能である。 一方で、機械選別時にリチウムイオン電池の混入などによる火災が発生し、焼却施設部分も含めて処理が一時的にできなくなったという事例もあり、安定処理上のリスクも存在する。
ごみ質変動への対応	○	長期的に低位発熱量が減少する可能性について、主にプラスチックごみの含有率減少に起因するケースが想定されるが、その場合においてもバイオガス化施設の稼働に必要な生ごみや紙類などのバイオマス資源については確保が難しくなるといった課題は無い。
温室効果ガス発生量の削減	△	バイオガス化施設は、発生したバイオガスを有効利用することによって、温室効果ガス発生抑制など高い環境性能を発揮することを目的としている。 一方、既に高効率発電を実施している焼却施設へ併設した場合、発生したガスを単に発電燃料として使用する場合など、利用方法によっては必ずしも上記の目的を達成できないことも想定される。
最終処分量の削減	△	コンバインド方式のバイオガス化施設は発酵残さがごみピットに返送されるため、最終処分量の削減にはそれほど寄与しない。
建設予定地への配置	×	他都市の導入事例等から、バイオガス化施設単体で、最低でも 5,000 m ² 程度の建築面積が必要と見込まれる。そのため、建設予定地への配置は極めて難しい。
経済性	△	導入事例が少ないことから、経済性・費用対効果について定量的な分析をすることが難しいものの、バイオガス化施設が増設となるため建設費や維持管理費は焼却施設単体より高くなると想定される。 また、売電量の増加や FIT/FIP 制度に基づく売電単価の上昇、循環型社会形成推進交付金の優遇措置などは、経済性の確保に一定の寄与をすることが見込まれるが、施設の建設及び維持管理費用を賄うほどの収入増にはつながらないことが想定される。
競争性の確保	△	過去 10 年と整備予定の施設を合わせても受注実績のあるプラントメーカーは 3 社であり、かつ実績も 3 件で少ないことから、焼却施設単体での発注と比較すると、競争性は限定的である。
総合評価	新工場においてコンバインド方式のバイオガス化施設を併設した場合、発生したバイオガスの具体的な活用先が現時点では定まらないことから、本来の目的である高い環境性能を発揮することが難しいと想定される。 また施設建設に必要な面積を建設予定地内に配置することが極めて難しいこと、安定性や経済性についても一定の課題があることから、新今泉焼却施設への導入は見送るべきであると判断する。	

第2節 粗大ごみ処理施設

1. 処理方式の種類と特徴

破碎機は、せん断力、衝撃力、及び擦り潰し力などの利用した設備であり、構造により破碎特性が異なります。その種類と特徴を表 4-2-1 に示します。

表4-2-1 破碎機の種類と特徴

種 類		可燃性 粗大ごみ	不燃性 粗大ごみ	不燃物	プラス チック類	特 徴
切断機	縦型・ 横型	○	△	×	×	金属塊などは、切断刃の破損の原因になるため、延性物や軟質物の破碎に適している。
高速回転破碎機	横型	○	○	○	△	固くてもろいものやある程度の大きさの金属塊の破碎が可能である。
	縦型					
低速回転破碎機	単軸	△	△	△	○	プラスチックや紙等の軟質物の破碎に適している。
	多軸	○	△	△	○	軟質物、延性物など比較的広い範囲のごみの破碎に適用できるが、表面がなめらかで刃が掛からないものや、非常に硬いものは、破碎が困難である。

(○：適 △：一部不適 ×：不適)

(出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 一部加除)

2. 可燃性破碎機の構成

新粗大ごみ処理施設においても、現工場と同様に、作業効率の向上や混雑回避等の観点から、切断機（縦型）を2基設置し、可燃性残さは、焼却施設のごみピットに移送します。

また、粗大ごみ処理施設のバックアップや災害廃棄物の処理期間の短縮を目的とし、焼却施設のごみピット横に松森工場（焼却施設）と同様、低速回転破碎機を設置します。

3. 不燃性破碎機の構成

新粗大ごみ処理施設においては、葛岡工場の粗大ごみ処理施設と同様に、不燃性の破碎に有利な高速回転破碎機を設置します。

なお、高速回転破碎機を設置する場合、防爆対策及び処理の安定性並びに、設備配置及びメンテナンス性を考慮して低速回転破碎機を併用することも考えられますが、本計画では低速回転破碎機の併用については限定せず、事業者提案により選定します。

第5章 余熱利用・脱炭素化

第1節 余熱利用状況

現工場の焼却施設では、「廃熱ボイラ+蒸気タービン発電」を用いて余熱を回収し、利用しています。図 5-1-1 に示すように、工場内での利用や周辺の温水プールや若林環境事業所への供給のほか、余剰電力については売電も行っています。

次に、今泉工場の蒸気発生量と利用量を表 5-1-1 に、既設 3 工場のエネルギー回収率（発電効率と熱利用率の和）を表 5-1-2 に示します。廃熱ボイラで製造した蒸気の最大の利用先は発電利用で、蒸気の約 66%が電力に変換されています。それ以外では、焼却施設の脱気器やスートブロア（すす吹き器）などの場内利用（プロセス利用）が約 18%となっており、周辺施設での利用は1%程度とごくわずかとなっています。なお、製造した蒸気の約 15%は、未利用のまま温水に置換され、熱エネルギーは廃棄されています。新焼却施設においては、こういった未利用エネルギーをできる限り削減していくことが求められます。

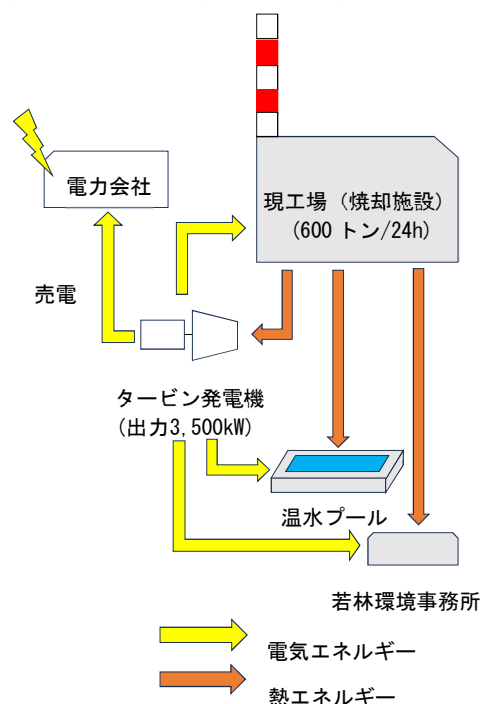


図 5-1-1 余熱（電気、熱）の利用状況

表5-1-1 蒸気発生量と利用量（単位：トン/年）

蒸気発生量 (合計)	利用量			損失・未利用 (高圧蒸気復水器)
	発電利用	場内利用 (プロセス利用)	周辺施設利用	
199,273 (100%)	130,871 (65.7%)	35,836 (18.0%)	2,146 (1.0%)	30,420 (15.3%)

出典：今泉工場の運転年報（令和元年度から令和5年度の平均）

※場内利用（プロセス利用）は蒸気発生量の合計から蒸気タービン、周辺施設利用、損失・未利用（高圧蒸気復水器）の蒸気量を引いた値

表5-1-2 既存3工場のエネルギー回収率

今泉工場	葛岡工場	松森工場
竣工：昭和60年12月	竣工：平成7年8月	竣工：平成17年8月
8.1%	17.2%	19.3%

出典：各工場の運転年報の値より算出（令和元年度から令和5年度の平均）

第2節 新工場の余熱利用と脱炭素化

1. エネルギー回収率

新工場の整備にあたっては循環型社会形成推進交付金を活用する予定ですが、交付金要件には、交付率 1/2 と交付率 1/3 の 2 つの条件が示されており、表 5-2-1 に示すように施設規模ごとに一定のエネルギー回収率（発電効率と熱利用率の和）を達成できる場合は、該当する設備費への交付金の交付率が 1/2 になる優遇措置が設けられています。この優遇措置は、本市にとって財政的メリットが大きく、エネルギー回収率の向上は脱炭素化の取り組みにも寄与するものであり、技術的にも達成可能であることから、新焼却施設の施設規模に応じて、表 5-2-1 のエネルギー回収率を達成する設備を導入します。

また、新焼却施設においては、既設 3 工場と同様に、「廃熱ボイラ＋蒸気タービン発電」を用いて高効率な余熱回収・利用を行います。表 5-2-1 に示すエネルギー回収率を達成する場合、プロセス利用や温水プール等の使用電力を差し引いても、相当な余剰電力（一例として 5,000kW 以上）が生じます。一方、現工場の送電設備等（高圧（6,600V））では、2,000kW 以上の送電が認められていないことから、新工場においては、余剰電力の有効利用（売電）を最大限に進める場合には特別高圧（66,000V 等）の送電設備等が必要です。

特別高圧の導入には、東北電力ネットワークへの工事依頼及びそれに伴う工事費等の負担が必要となりますが、売電収入も増加すること、また再生可能エネルギーの有効活用による脱炭素化にも寄与すること等を踏まえ、新工場の稼働に合わせて特別高圧（66,000V 等）の送電設備等を整備することについて、東北電力ネットワーク株式会社との協議など検討を進めます。

表5-2-1 エネルギー回収率の交付要件（交付率 1/2 の場合）

施設規模（トン/日）	エネルギー回収率
200 超、300 以下	20.5%
300 超、450 以下	22.0%

出典：エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル

（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課、平成 26 年 3 月（令和 3 年 4 月改訂））

2. 二酸化炭素の分離回収・利用

焼却施設における排ガスからの二酸化炭素の分離回収・利用（以下「CCU」という。）は、一部の自治体でモデルプラント等として導入が行われ、実証的な試みが進められていますが、回収した二酸化炭素の利用先や貯留先などのサプライチェーンの構築については課題も多く、技術的にも安全性や安定稼働性の確認、コスト削減などが待たれる状況です。

新工場の整備にあっては、将来的な二酸化炭素回収施設の導入可能性も念頭に、建屋や機械設備について、二酸化炭素回収施設の追加導入を見据えた設計、構造を検討します。

また、設置に相当の面積が必要であることから、現工場の解体跡地は、図 5-2-1 のとおり、二酸化炭素回収施設等 CCU 関連施設の導入用途として原則確保するとともに、例えば災害廃棄物のストックヤードなど導入に至るまでの活用方針についても合わせて検討します。

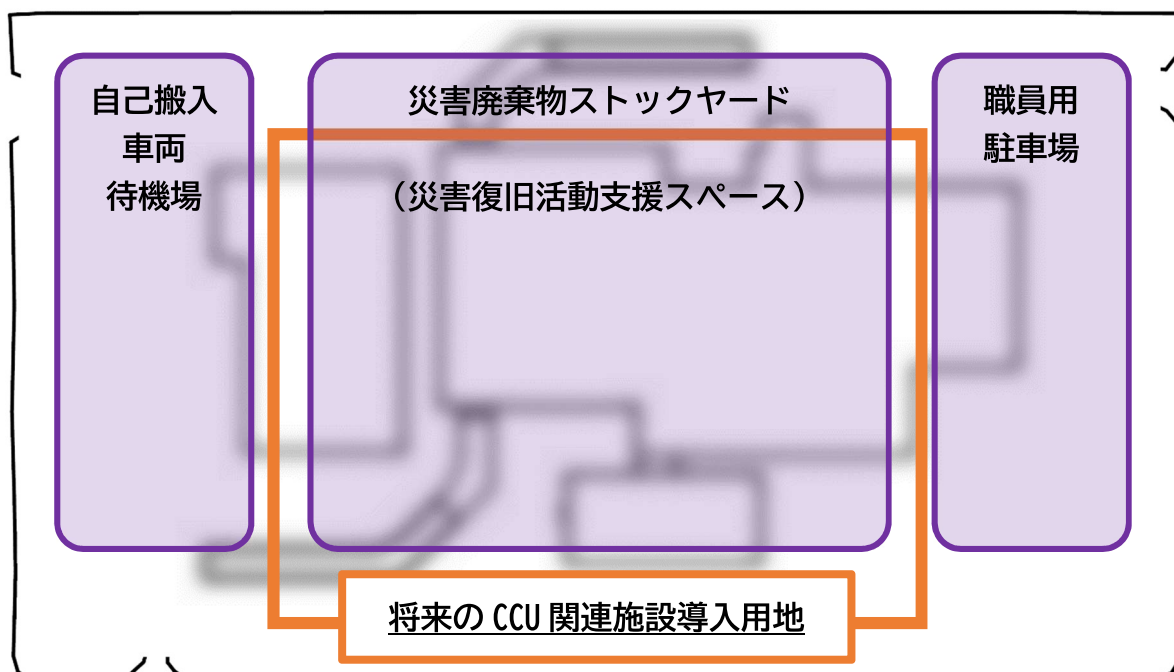
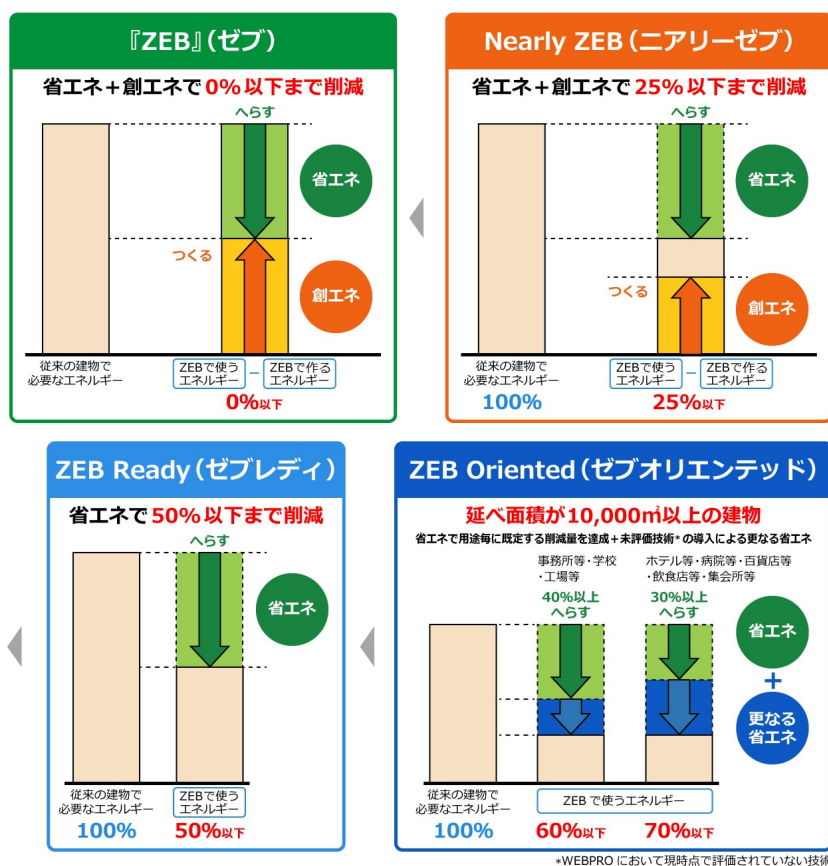


図5-2-1 現工場解体跡地の用途

3. ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）

本市においては、2050年温室効果ガス排出量実質ゼロ（ゼロカーボン）を目指し、脱炭素都市づくりを進めており、脱炭素化に資する取り組みを率先して行い、民間事業者等による更なる取り組みの普及拡大を目指す観点からも、新工場へのZEB関連技術の導入は必要不可欠な取り組みです。

管理棟においては、『ZEB』の要件を満たすことと目標とし、工場棟の事務所機能の範囲についてもZEBに相当する建築物を目指します。これらのZEB化においては、太陽光発電設備の積極的な活用を図ります。また、プラント設備においても省エネルギー機器を積極的に導入します。



出典：環境省ホームページ「ZEB PORTAL [ゼブ・ポータル]」

図5-2-2 ZEBシリーズの定義

4. 今泉温水プール（市民利用施設）への余熱供給

現工場に隣接する温水プールは、市民利用施設として地域に親しまれ、新工場の建設中及び稼働後も継続予定であり、新工場においても引き続き、余熱供給を維持していく必要があります。なお、熱の供給方法については、現在の蒸気配管の老朽化や今後の供給先の需要等への対応を考慮し、現在の蒸気式から高温水による供給方法に変更します。

また、温水プール以外の供給先について、建設予定地周辺が市街化調整区域にあり開発事業等に一定の制限が生じることや、周辺に水田が多いことなどから、一部の他都市のように隣接する地域熱供給や農業用ハウス等への余熱供給に適した状況になく、現時点では新たな供給先は想定していません。

第6章 公害防止基準及び対策

第1節 排ガス

1. 基準

本市の既設3工場のうち、建設年度が最も新しい松森工場（平成17年度(2005)竣工）については、表6-1-1に示すとおり、法令等基準よりも厳しい自主基準を設定し、公害防止基準としています。近年竣工した他都市の施設においても松森と同程度の基準値を設定している事例が多く見られる様になっています。

本計画においては、松森工場で設定している自主基準値等と同程度である表6-1-1に示す値を新焼却施設の排ガス基準値とし、詳細は、令和6年度(2024)から実施している環境影響評価手続きにおける調査結果（煙突高や風向・風速などを踏まえた排ガス拡散条件）やその評価等も踏まえて設定します。

表6-1-1 排ガス基準値

項目	法令等基準	松森工場	新工場
ばいじん	0.04 g/m ³ N	0.01 g/m ³ N	0.01 g/m ³ N
塩化水素	700 mg/m ³ N（約430ppm）	30 ppm	30 ppm
硫黄酸化物	K値=7（約1,000ppm）	20 ppm	20 ppm
窒素酸化物	250 ppm	50 ppm	50 ppm
ダイオキシン類	0.1 ng-TEQ/m ³ N	0.01 ng-TEQ/m ³ N	0.01 ng-TEQ/m ³ N
水銀	30 μg/m ³ N	50 μg/m ³ N	30 μg/m ³ N
一酸化炭素	100ppm （1時間平均） 30ppm （4時間平均）	30ppm （4時間平均）	100ppm （1時間平均） 30 ppm （4時間平均）

2. 対策

(1) ばいじん

新焼却施設においても、高度なばいじん除去性能を有し、稼働実績が豊富で、既設3施設でも採用しているろ過式集じん器（バグフィルタ）を採用します。

(2) 塩化水素・硫黄酸化物

酸性ガスである塩化水素や硫黄酸化物の除去には、アルカリ性の消石灰などの薬剤を噴霧して反応させた乾燥状態の生成物をろ過式集じん器（バグフィルタ）で回収する乾式法と、アルカリ水溶液を吸収塔に噴霧して反応させた水溶液状態の生成物を回収する湿式法があります。

新焼却施設においては、既設3施設での運用実績や、上記ばいじん対策として、ろ過式集じん器（バグフィルタ）を採用することから、乾式法とします。

(3) 窒素酸化物

窒素酸化物の除去には、炉内でのごみの燃焼条件を整え、窒素酸化物の発生量を低減する燃焼制御法と、アンモニアや尿素を炉内に噴霧し窒素酸化物を還元する無触媒脱硝法、アンモニアを還元剤として触媒で還元する触媒脱硝法等があります。無触媒脱硝法や触媒脱硝法は、燃焼制御法のみで公害防止基準を満たすことができない場合に、燃焼制御法と併用することが一般的です。

窒素酸化物の除去については、メーカーごとに焼却炉の構造や燃焼制御法が異なるため、本計画においては具体的な除去方法は指定せず、基準を満たすことを前提として事業者提案により選定します。

(4) ダイオキシン類

ダイオキシン類の除去には、適正な燃焼制御による発生抑制対策（燃焼室での完全燃焼と排ガス処理過程での再合成防止）と、活性炭を吹き込んでダイオキシン類を吸着させることにより後段のろ過式集じん器（バグフィルタ）でダイオキシン類を捕集する「乾式吸着法」、また触媒により分解・除去を行う分解法があり、それらの方法を単独、あるいは組み合わせることによってダイオキシン類の除去を行います。

ダイオキシン類についても、メーカーごとに焼却炉の構造や燃焼制御法が異なることから、本計画において具体的な除去方法は指定せず、基準を満たすことを前提として事業者提案により選定します。

(5) 水銀

水銀の除去には、活性炭吹込みによる吸着除去、液体キレート剤による除去、活性炭吸着塔による方法があります。

新工場においては、上記ばいじん及び塩化水素・硫黄酸化物対策として、ろ過式集じん器（バグフィルタ）を採用することから、活性炭吹込みによる吸着除去方法とします。

(6) 一酸化炭素

一酸化炭素自体は、何らかの処理設備により除去するものではないため、焼却炉に投入するごみを良く攪拌するなどの手法により、焼却炉内の燃焼状態を適正に維持し、可能な限り不完全燃焼を低減することで削減を図ります。

第2節 排水

(1) 基準

現工場では、プラント排水や生活排水を排水処理施設において、公共用水域の放流基準（一般排出基準）を満たすよう水処理され、焼却炉稼働中は全量が工場内で再利用されます。また、焼却炉停止中は処理水の一部を敷地外へ排出しています。

新工場で発生するプラント排水や生活排水についても、現工場と同様とし、表 6-2-1 に示す値（一般基準）を排水基準として設定します。

表6-2-1 排水基準（一般基準）(1/2)

有害物質の種類	許容限度
カドミウム及びその化合物	0.03 mg Cd/L
シアン化合物	1 mg CN/L
有機リン化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトシ及び EPN に限る。）	1 mg/L
鉛及びその化合物	0.1 mg Pb/L
六価クロム化合物	0.2 mg Cr(VI)/L
砒素及びその化合物	0.1 mg As/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 mg Hg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003 mg/L
トリクロロエチレン	0.1 mg/L
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L
ジクロロメタン	0.2 mg/L
四塩化炭素	0.02 mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L
チウラム	0.06 mg/L
シマジン	0.03 mg/L
チオベンカルブ	0.2 mg/L
ベンゼン	0.1 mg/L
セレン及びその化合物	0.1 mg Se/L
ほう素及びその化合物（海域以外）	10 mg B/L
ふっ素及びその化合物（海域以外）	8 mg F/L
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	100 mg/L
1,4-ジオキサン	0.5 mg/L

表 6-2-1 排水基準（一般基準）（2/2）

生活環境項目	許容限度
水素イオン濃度（水素指数）	海域以外 5.8-8.6 海域 5.0-9.0
生物化学的酸素要求量（BOD）	160mg/L（日間平均 120mg/L）
化学的酸素要求量（COD）	160mg/L（日間平均 120mg/L）
浮遊物質量（SS）	200mg/L（日間平均 150mg/L）
ノルマルヘキサン抽出物質含有量（鉱油類含有量）	5mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量（動植物油脂類含有量）	30mg/L
フェノール類含有量	5mg/L
銅含有量	3mg/L
亜鉛含有量	2mg/L
溶解性鉄含有量	10mg/L
溶解性マンガン含有量	10mg/L
クロム含有量	2mg/L
大腸菌群数	日間平均 3000 個/cm ³
窒素含有量	120mg/L（日間平均 60mg/L）
磷含有量	16mg/L（日間平均 8mg/L）

(2) 対策

本計画においては、具体的な処理方式等は指定せず、基準を満たすことを前提として事業者提案により選定します。

第3節 悪臭

(1) 基準

悪臭防止法は、規制地域として定められた地域における全ての事業場が規制対象ですが、本市では都市計画法の規定により定められた市街化区域を規制地域としていることから、市街化調整区域に位置している建設予定地は規制対象外となります。

現工場においても、ごみピット内を負圧に保つなど臭気対策を行っており、外部に臭気が漏れることはありませんが、周辺住民の方々や、ごみの搬入や見学等で施設を利用するの方々に対して、より快適な環境を提供する観点から、新工場においては、悪臭基準を定めている松森工場を参考に、表 6-3-1 に示すとおり自主基準を設定します。

表6-3-1 悪臭基準値

項目	基準値	根拠
敷地境界	臭気濃度 : 10 以下	仙台市悪臭対策指導要綱
煙突出口	臭気指数 : 33 以下 アンモニア濃度 : 50ppm 以下	・敷地境界上の規制基準を基礎として、 悪臭防止法施行規則(昭和 47 年総理府令 第 39 号)第 6 条の 2 に定める方法により 算出して得られる臭気排出強度又は臭気 指数 ・敷地境界上の規制基準を基礎として、 悪臭防止法施行規則(昭和 47 年総理府令 第 39 号)第 3 条に定める方法により算出 して得られる濃度

項目			基準値	根拠
排水	メチルメルカプタン	0.001m ³ /秒以下	0.03 mg/L	悪臭防止法
		0.001m ³ /秒を超え、0.1m ³ /秒以下	0.007 mg/L	
		0.1m ³ /秒を超過	0.002 mg/L	
	硫化水素	0.001m ³ /秒以下	0.1 mg/L	
		0.001m ³ /秒を超え、0.1m ³ /秒以下	0.02 mg/L	
		0.1m ³ /秒を超過	0.005 mg/L	
	硫化メチル	0.001m ³ /秒以下	0.3 mg/L	
		0.001m ³ /秒を超え、0.1m ³ /秒以下	0.07 mg/L	
		0.1m ³ /秒を超過	0.01 mg/L	
	二硫化メチル	0.001m ³ /秒以下	0.6 mg/L	
		0.001m ³ /秒を超え、0.1m ³ /秒以下	0.1 mg/L	
		0.1m ³ /秒を超過	0.03 mg/L	

(2) 対策

主な悪臭対策を以下に示します。

- ・悪臭の発生源となり得るごみピットやプラットホームを建屋内部に配置し、プラットホームの出入口には自動扉やエアーカーテン等を設置
- ・通常稼働時は、ごみピット内の空気を吸入し、ごみ燃焼用空気として使用することで、ごみピット内及びプラットホームを負圧に保ち、外部への臭気の漏洩を防止
- ・焼却炉の全炉停止時には、脱臭装置を用いてピット内の臭気を吸引・吸着し、排気することで臭気を除去
- ・プラットホームでは、適宜消臭剤や防臭剤を噴霧し、悪臭の発生を防止

第4節 騒音

(1) 基準

本市では、騒音規制法、宮城県公害防止条例及び仙台市公害防止条例に基づき、都市計画用途地域の区分等によって規制区域を定めています。建設予定地は市街化調整区域に位置しており、騒音規制法に基づく規制地域指定図の第2種区域に該当しています。

新工場においては、現工場と同様、表6-4-1に示す値を騒音基準として設定します。

表6-4-1 騒音基準値（第2種区域騒音基準値）

昼間（8:00～19:00）	朝（6:00～8:00） 夕（19:00～22:00）	夜間（22:00～6:00）
55 デシベル	50 デシベル	45 デシベル

※第2種区域：第1種住居地域、第2種住居地域、準住居地域、市街化調整区域及び地域の指定のない地域

(2) 対策

主な騒音対策を以下に示します。

- ・低騒音型機器を採用
- ・機器は極力屋内に収納・設置し、必要に応じてケーシング、ラギング、遮音壁などの防音対策
- ・特に騒音の大きな装置（高速回転式破砕機、誘引通風機等）は、専用に区画された室内へ収納し、必要に応じて吸音材（グラスウールボード等）を壁面に施工

第5節 振動

(1) 基準

本市では、振動規制法、宮城県公害防止条例及び仙台市公害防止条例に基づき、都市計画用途地域の区分等によって規制区域を定めています。建設予定地は市街化調整区域に位置しており、振動規制法に基づく規制地域指定図の第1種区域に該当しています。

新工場においては、現工場と同様、表6-5-1に示す値を振動基準として設定します。

表6-5-1 振動基準値（第1種区域振動規制基準）

昼間（8:00～19:00）	夜間（19:00～8:00）
60 デシベル	55 デシベル

※第1種区域：第1種低層住居専用地域、第2種低層住居専用地域、第1種中高層住居専用地域、第2種中高層住居専用地域、第1種住居地域、第2種住居地域、準住居地域、市街化調整区域及び地域の指定のない地域

(2) 対策

主な振動対策を以下に示します。

- ・低振動型機器を採用
- ・機器は極力屋内に収納・設置し、必要に応じて防振材や防振架台等の緩衝支持装置を導入するなどの防振対策
- ・特に振動の大きな装置は、必要に応じて独立基礎や堅牢な機械基礎上に設置

第6節 粉じん

(1) 基準

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」（公益社団法人全国都市清掃会議）において、「集じん器を設置した場合の排気中の粉じん濃度を $100\text{mg}/\text{m}^3$ ($0.1\text{g}/\text{m}^3$) 以下にすることが望ましい」とされています。

新工場において破碎・選別工程等において粉じんの発生が想定されることから、良好な作業環境の確保と周辺環境の保全のため、上記に基づき除じん後の排気の排出基準を設定します。

(2) 対策

主な粉じん対策を以下に示します。

- ・粉じんが発生する箇所には、必要に応じて水噴霧や局所吸引による集じん対策
- ・粉じんやほこりの多い場所（床）には、散水設備及び排水設備を設置
- ・コンベヤやシュート部には、ケーシングを施して開口部を減らすとともに、必要に応じて局所吸引することによって粉じんの飛散防止

第7節 公害防止基準のまとめ

本計画における公害防止基準のまとめを表 6-7-1 に示します。

表 6-7-1 公害防止基準のまとめ(1/2)

項目		公害防止基準	法令等基準	法令等	法令等 規制対象	上乗せ 基準	自主 基準
排ガス ※1	ばいじん	0.01 g/m ³ N 以下	0.04 g/m ³ N	大気汚染防止法 (焼却能力が 4 トン/炉・時 以上の場合)	○	○	
	塩化水素	30 ppm 以下	700 mg/m ³ N	大気汚染防止法	○	○	
	硫黄 酸化物	20 ppm 以下	測定ごとに算出	大気汚染防止法	○	○	
	窒素 酸化物	50 ppm 以下	250 ppm	大気汚染防止法 (廃棄物焼却炉のうち前二項 (大気汚染防止法施行規則別 表第三の二 二五項及び二六 項)に掲げるもの以外のもの)	○	○	
	ダイオキ シン類	0.01 ng-TEQ/m ³ N 以下	0.1 ng-TEQ/m ³ N	ダイオキシン類対策特別措 置法(焼却能力が 4 トン/ 炉・時以上の場合)	○	○	
	水銀	30 μg/m ³ N 以下	30 μg/m ³ N	大気汚染防止法	○		
	一酸化 炭素	100ppm 以下 (1 時間平均) 30 ppm 以下 (4 時間平均)	100ppm 以下 (1 時間平均) 30 ppm 以下 (4 時間平均)	・ 廃棄物の処理及び清掃に関 する法律 ・ 衛環 251 号(平成 9 年 09 月 30 日)厚生省生活衛生局水道 環境部環境整備課長から各都 道府県・政令市廃棄物主管部 (局)長あて 2 (9) ・ ごみ処理に係るダイオキシ ン類発生防止等ガイドライン	○		
排水※2	排出水の 規制基準	一般基準	一般基準	水質汚濁防止法	○	—	—
悪臭※3	敷地境界 線	臭気濃度 : 10 以下	臭気濃度 : 10 以下	仙台市悪臭対策指導要綱	—	—	—
	排出口	臭気指数 : 33 以下 アンモニア濃度 : 50ppm 以下	—	・ 敷地境界上の規制基準を基 礎として、悪臭防止法施行規則 (昭和 47 年総理府令第 39 号) 第 6 条の 2 に定める方法によ り算出して得られる臭気排出 強度又は臭気指数 ・ 敷地境界上の規制基準を基 礎として、悪臭防止法施行規則 (昭和 47 年総理府令第 39 号) 第 3 条に定める方法により算 出して得られる濃度	—		
	排出水	—	—	悪臭防止法第 4 条第 1 項の規 定に基づく規制基準(令和 6 年 6 月 7 日付仙台市告示第 382 号)	—		

表 6-7-1 公害防止基準のまとめ (2/2)

項目		公害防止基準	法令等基準	法令等	法令等 規制対象	上乗せ 基準	自主 基準
騒音 【第二 種区 域】	昼間 (8:00 ～19:00)	55 デシベル以下	55 デシベル以下	騒音規制法 宮城県公害防止条例 仙台市公害防止条例	○		
	朝 (6:00～ 8:00) 夕 (19:00 ～22:00)	50 デシベル以下	50 デシベル以下		○		
	夜 間 (22:00～ 6:00)	45 デシベル以下	45 デシベル以下		○		
振動 【第一 種区 域】	昼間 (8:00 ～19:00)	60 デシベル以下	60 デシベル以下	振動規制法 宮城県公害防止条例 仙台市公害防止条例	○		
	夜 間 (19:00～ 8:00)	55 デシベル以下	55 デシベル以下		○		
粉じん	除じん設 備の排気 口におけ る粉じん 濃度	100 mg/m ³ (0.1g/m ³) 以下	—	ごみ処理施設整備の計画・ 設計要領 2017 改訂版 (公益 社団法人全国都市清掃会 議)	—		○

※1 一酸化炭素以外についても、短時間の測定値を排出基準と比較する趣旨で設定されたものではない。

※2 外部へ放流する場合は、水質汚濁防止法における一般排水基準等を満足すること。

※3 建設予定地は悪臭防止法の規制対象外

第7章 災害対策

第1節 浸水対策

1. 想定される災害

建設予定地は、名取川下流部左岸の堤防沿いに位置しており、名取川水系名取川に係る洪水浸水想定区域（国土交通省仙台河川国道事務所）においては、現況地盤から 3.0m 未満の高さまで浸水する可能性があると考えられていることから、浸水対策は現況地盤から 3.0m の高さを基準とします。

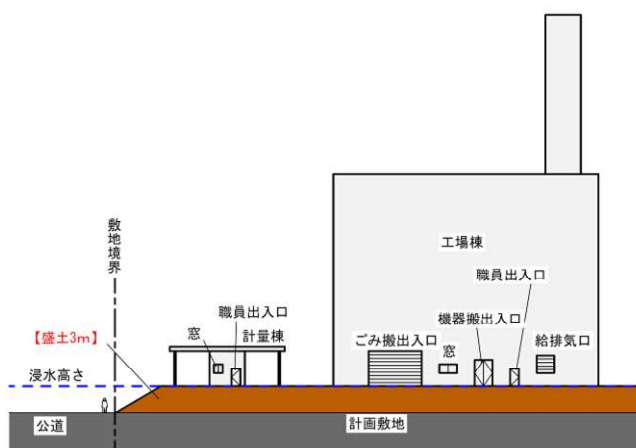
ただし、早期の再稼働に、必ずしも必要としない設備（外灯など）については、浸水対策から除外します。

2. 浸水対策

「廃棄物処理施設の耐震・浸水対策の手引き（令和4年環境省）」（以下「手引き」）から、新工場の浸水対策として、以下の4つの案について、表 7-1-1 のとおり比較を行いました。

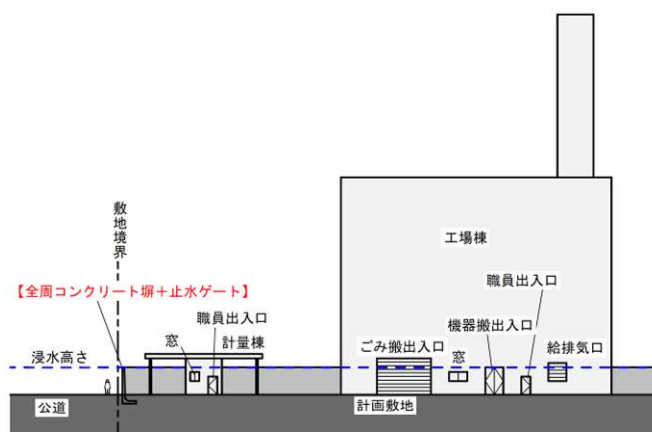
A案 嵩上げ案

現況地盤+3mの嵩上げによって
浸水そのものが及ばない地盤面を
造成する方法。



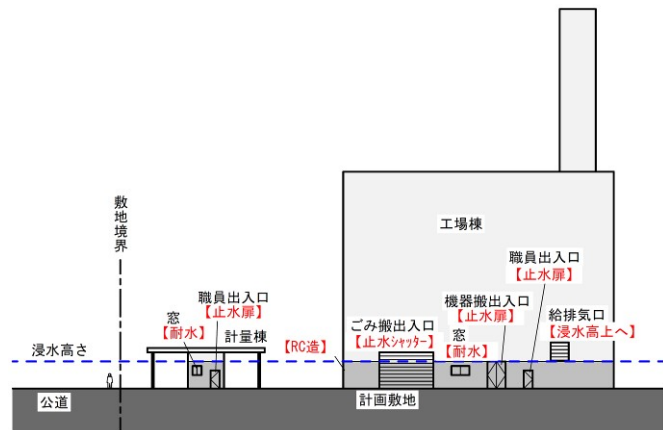
B案 コンクリート塀施工案

建設予定地の周囲を高さ 3m の
コンクリート塀と止水用の門扉
（止水ゲート）で囲む方法。



C案 建築・建築設備対策案

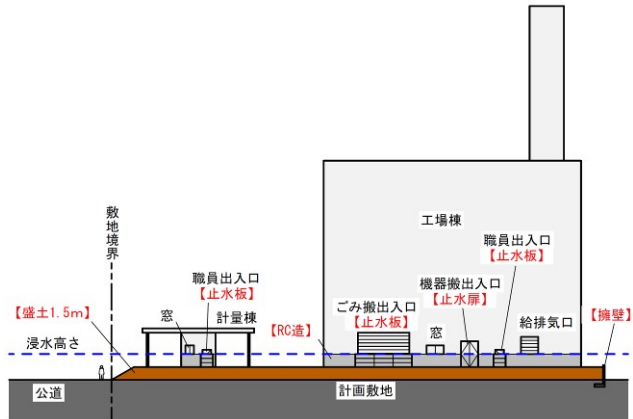
1 階部分を鉄筋コンクリートの壁で囲い、更に止水機能を有する建具（止水シャッター、止水扉など）を用いることで、建設予定地内は浸水しても建屋内部への浸水が生じないようにする方法。



D案 嵩上げ+建築・建築設備対策案

現況地盤+1.5mの嵩上げによって、一定規模の浸水に対しては浸水そのものが及ばない地盤面を造成しつつ、1 階部分を鉄筋コンクリートの壁で囲う。

更に止水機能を有する建具（止水シャッター、止水扉など）を用いることで、大規模水害によって浸水深が1.5m以上となっても建屋内部への浸水被害が生じないようにする方法。



A案については、水害への対応能力としては十分ではあるものの、施設が設置できる平坦部が大きく減少することで施設設置の自由度が著しく制限され、また工期も相応に長くなります。

B案については、A案と同様に水害への対応能力は十分であるものの、周囲への圧迫感や、隣接する余熱利用施設（温水プール等）へのエネルギー供給に課題が残ります。

C案については、施設配置の自由度や費用等にメリットがありますが、建物内部への浸水被害は防ぐことができるものの、敷地自体への浸水は防止できないため、わずかな浸水でも屋外設置となる計量機（台貫等）が浸水被害を受ける恐れがあり、安定的なごみ処理を継続することができません。

D案については、C案と同様の屋内への浸水被害防止に加え、現況地盤を1.5m嵩上げする方法です。床上1.5mまでの浸水であれば止水板や建具等により屋内への浸水被害も防止でき、施設配置の自由度も損なわれないことから、D案を基本的な対応案として設定します。

なお、他の方法についても安全性・経済性に優れた設計となる場合には有効な対策となることから、具体的な手法については、事業者提案により選定します。

表 7-1-1 浸水対策の特徴と比較評価(1/2)

案名称		A案 (嵩上げ)	B案 (コンクリート塀施工)
特徴		敷地全体を現況地盤+3mの嵩上げ（盛土）することによって浸水被害を防止する。 なお、外周部は圧迫感軽減を目的に擁壁構造ではなく、法面構造を原則とする。	建設予定地の周囲をコンクリート塀で囲み、建設予定地周辺からの浸水を防止する。建設予定地入り口には通常の門扉に加えて止水用の門扉（止水ゲート）を設置する。
設備構成・工事内容		□嵩上げ工事（現況地盤+3m）	□コンクリート塀設置（現況地盤+3m） □止水用の門扉（止水ゲート）の設置 □雨水樹止水ゲート設置
評価	水害への対応能力	地盤面を 3m嵩上げすれば、水害時の準備や追加対策は必要なく、建設予定地内に浸水被害は生じない。	地震動によるコンクリート塀の損傷や止水ゲートの破損などがなければ、建設予定地内に浸水被害は生じない。
	施設配置の自由度	法面構造で盤面形成するため平坦部が大きく減少し、搬入道路（出入口）の坂路も形成されることから、施設配置の自由度が著しく制限される。	コンクリート塀周辺に一定程度の空間が必要だが、影響は限定的である。
	景観	法面構造で造成盤面が周辺よりも 3m程度高くなるが、B案より周囲に与える圧迫感が少ない。	建設予定地外周に高さ 3m超のコンクリート塀が存在することになり、周囲に相応の圧迫感が生じる。
	施工上の懸案事項	3mの嵩上げに必要な土量は約 10 万 m ³ と想定されるため、土量・土工量が相当程度増加する。	新工場と、既存施設敷地及び余熱利用施設との間がコンクリート塀で遮断されるため、配管等の設置に配慮・工夫が必要。
	維持管理に係る懸案事項	維持管理にて注意すべき点は法面の状態管理以外ほとんどない。	止水用の門扉など一部設備のメンテナンスを必要とする。
	被災後の復旧	復旧上の障害はほとんどない。	復旧上の障害はほとんどない。
	費用	他案と比較では高い。	A案よりは安価と想定。
	工期	他案と比較して長い。	A案と比較して短いと想定。
	総評	<u>水害対策の確実性は高いが、施設配置にかなりの制限が生じ、想定している建物の建築面積が確保できない可能性が高い。</u>	<u>水害対策の確実性は高いが、建設予定地外周にコンクリート塀が設置されるため、景観への影響や余熱利用施設との連携等に課題が残る。</u>

表 7-1-1 浸水対策の特徴と比較評価(2/2)

案名称		C案 (建築・建築設備対策)	D案 (1.5mの嵩上げ+建築・建築設備対策)
特徴		1 階部分を鉄筋コンクリートの壁で囲い、1 階部分の扉を止水扉とし、プラットフォーム入口に止水シャッターを設置することで、建屋内部への浸水が生じないようにする。	敷地全体を現況地盤+1.5mの嵩上げ(盛土)し、加えて止水扉・止水シャッター等による浸水対策を行う。浸水深 1.5mまでの被害を極小化するとともに、1.5m超となった場合でも被害を大きく軽減する。
設備構成・工事内容		☐ 建屋 1 階部分を鉄筋コンクリート造で整備 ☐ 建具の止水対策(止水扉、止水シャッター、窓の設置位置の工夫など) ☐ 建築物貫通部の止水対策(配管、配線など)	☐ 造成工事(現況地盤+1.5m) ☐ 建屋 1 階部分や計量棟を RC 造で整備 ☐ 建具の止水対策 ☐ 建築物貫通部の止水対策(配管、配線など)
評価	水害への対応能力	建設予定地内は浸水するため、浸水深によっては計量機など外部露出している設備などに一定の被害が発生する。	1.5m未満の浸水であれば浸水被害は生じず、1.5m超の浸水であっても設備による対策を併用することで被害を軽減できる。
	施設配置の自由度	建設予定地全体を使用できるため施設配置の自由度自体は高い。一方、浸水対策を設備対応とする関係上、ごみピットの配置や動線、建具等についての自由度は一部制限される。	配置に一部制限が生じるが、法面も小さく擁壁構造も可能であることから、A 案と比較して施設配置への影響はほとんどない。
	景観	景観上の懸念は特にない。	造成盤面の形成が現況地盤+1.5mであることから、A 案より建築物の高さが抑えられ、景観に与える影響は少ない。
	施工上の懸案事項	施工上の懸案事項は特にない。	1.5mの嵩上げに必要な土量は約 4 万 m ³ と想定され、A 案と比較して工事量は抑えられる。
	維持管理に係る懸案事項	3.0m浸水対策に係る建具、備品、施工部などのメンテナンスを必要とする箇所が多い。	浸水対策の建具、備品、施工部などのメンテナンスを必要とするが、浸水対応高を半分程度(1.5m)に抑えているため C 案と比較してメンテナンスは容易である。
	被災後の復旧	敷地内の導線確保や計量機など外部露出している設備の復旧に一定期間が必要となる。	1.5m未満の浸水においては復旧上の障害はほとんどない。1.5m超の浸水においても設備対応高を C 案と比較して半分程度(1.5m)としているため復旧は早い。
	費用	他案と比較して低い。	A 案より安価、B 案と同程度と想定。
	工期	他案と比較して短い。	A 案と比較して短いと想定。
総評		設備が適切に維持管理されれば、十分な浸水対策になり得る。また、景観や施設配置などについては他の案と比較して優位性がある。一方、外部露出している設備は浸水深に関係なく被害を受けるため、被災の頻度や復旧に一定期間が必要となるなど課題が残る。	土木工事と建築工事を組み合わせて浸水対策することで、1.5m未満の浸水には問題なく対応するとともに、3.0m未満浸水に対しても復旧が比較的容易であり、他の案との比較では総合的に見て課題が少ない。

第2節 震災対策

1. 想定される災害

建設予定地は、最大震度 6 強の地震の発生が予測されている地域となっています。新工場は地域の廃棄物処理を担う重要な社会インフラであり、万が一地震が発生した場合でも稼働不能になることなく、廃棄物の適切な処理や収集運搬機能及び第 9 章に示す防災拠点としての機能を維持する必要があることから、表 7-2-1 に示す「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」に基づく分類に応じた耐震安全性を確保する必要があります。

2. 耐震安全性

表 7-2-1 のとおり、新工場に求められる災害時の活動内容は、網掛け部分の「保健衛生及び防疫活動」、「被災者の受け入れ等」及び「石油類等を貯蔵又は使用する施設」であることから、耐震安全性の分類として、構造体は「Ⅱ類」、建築非構造部材は「A類」、建築設備は「甲類」とします。さらに、表 7-2-2 に示す耐震安全性の目標のとおり、大きな補修をすることなく、人命の安全確保及び二次災害防止に加えて十分な機能確保が図られる施設とします。

表 7-2-1 耐震安全性の分類

分類		活動内容	対象施設	耐震安全性の分類		
				構造体	建築 非構造 部材	建築 設備
災害 応急 対策 活動 に 必要 な 施設	災害 対策 の 指 揮 、 情 報 伝 達 等 の た め の 施設	・災害時の情報の収集、指令 ・二次災害に対する警報の発令 ・災害復旧対策の立案、実施 ・防犯等の治安維持活動 ・被災者への情報伝達 ・ <u>保健衛生及び防疫活動</u> ・救援物資等の備蓄、緊急輸送活動等	指定行政機関が入居する施設、指定地方行政機関のうち地方ブロック機関が入居する施設、指定地方行政機関のうち東京圏、名古屋圏、大阪圏及び大震法の強化地域にある機関が入居する施設	I 類	A 類	甲類
			指定地方行政機関のうち上記以外のもの及びこれに準ずる機能を有する機関が入居する施設	II 類	A 類	甲類
	施設 救護	・被災者の救難、救助及び保護 ・救急医療活動 ・消火活動等	病院及び消防関係施設のうち災害時に拠点として機能すべき施設	I 類	A 類	甲類
			病院及び消防関係施設のうち上記以外の施設	II 類	A 類	甲類
置 け ら れた 施設	避難 所 と し て 位置 づ け ら れた 施設	<u>被災者の受け入れ等</u>	学校、研修施設等のうち、地域防災計画において避難所として位置づけられた施設	II 類	A 類	乙類
確保 が 特 に 必要 な 施設	人命 及び 物品 の 安全 性	<u>危険物を貯蔵又は使用する施設</u>	放射性物質若しくは病原菌類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設	I 類	A 類	甲類
			石油類、高圧ガス、毒物、劇物、火薬類等を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設	II 類	A 類	甲類
		多数のものが使用する施設	文化施設、学校施設、社会教育施設、社会福祉施設等	II 類	B 類	乙類
その他			一般官庁施設	III 類	B 類	乙類

出典：「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準（平成 25 年国土交通省）」及び「国家機関の建築物及びその附属施設の位置、規模及び構造に関する基準（平成 6 年 12 月 15 日建設省告示第 2379 号）」

表7-2-2 耐震安全性の目標

部位	分類	耐震安全性の目標
構造体	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ている。
	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ている。
	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ている。
建築非構造部材	A 類	大地震動後、災害応急対策活動等を円滑に行ううえ、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、人命の安全確保と二次災害の防止に加えて十分な機能確保が図られている。
	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。
建築設備	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。
	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。

出典：「建築設備耐震設計・施工指針（2014 年版）」

第3節 火災・爆発事故対策

1. 想定される事故

廃棄物処理施設はその施設の性質上、意図しない火災事故や爆発事故等が発生するリスクがあります。ひとたび事故が発生すると、復旧に多大な時間と費用を要することがあるため、施設の計画段階から表 7-3-1 に示す事故事例を参考に予防と対策の両面から火災・爆発事故対策が必要です。

表7-3-1 火災・爆発事故例

対象施設	設備名	機器名称	想定される原因物質	事象例
焼却施設	受入供給設備	ごみピット	○リチウムイオン電池 ●残留油、廃油等 ●点火装置（ガスコンロ、ストーブ、ライターなど） ○プラスチック類などの可燃性の可燃物	荷下ろし、攪拌などの作業によって、リチウムイオン電池が破壊され爆発したり、混入していた点火装置が働き、残留油や周辺の可燃性の可燃物などに引火したりする。
粗大ごみ処理施設	受入供給設備	受入ヤード、受入ホッパ、ダンピングボックス、供給コンベヤ、手選別コンベヤ	○リチウムイオン電池	荷下ろし、仕分け、投入、搬送などの作業によって、リチウムイオン電池が破壊され爆発する。
			●残留油、廃油等 ○点火装置（ガスコンロ、ストーブ、ライターなど）	荷下ろし、仕分け、投入、搬送などの作業によって、点火装置が働き、残留油や周辺の可燃性の可燃物などに引火する。
	破碎設備	高速回転破碎機	○リチウムイオン電池	破碎処理によって、リチウムイオン電池が破壊され爆発する。
			●スプレー缶、ガスボンベ ●残留油、廃油等 ○プラスチック類などの可燃性の可燃物 ○金属類	破碎処理によってスプレー缶などの残留ガスが周囲に拡散し、破碎機内部で発生した火花が引火して爆発する。 破碎処理するときの摩擦熱が金属に蓄積し、周囲の可燃性の可燃物などと接触することで発火する。
	搬送設備 貯留・搬出設備	搬送コンベヤ、貯留設備（バンカなど）	●残留油、廃油等 ○プラスチック類などの可燃性の可燃物 ○金属類	破碎設備で加熱された金属類と可燃性の可燃物などが接しながら搬送される過程、もしくは貯留・搬出設備で保管されている状態で発火する。

※「想定される原因物質」の「●」は市で収集しないもの（排出禁止物）や分別区分の誤りですが、搬入時に誤って混入したものへの対応を表します。

2. 新工場の火災・爆発事故対策

ごみ処理施設における主な火災・爆発防止対策を以下に示します。新工場においては、これらの対策を念頭に、予防と対策の両面から火災・爆発事故の防止を図ります。

- ・荷下ろしや攪拌、破碎処理等の作業により、リチウムイオン電池が発火・爆発することを防止するため、荷下ろし時の原因物質の除去
- ・破碎処理時にスプレー缶やカセットボンベの残留ガスが周囲に拡散し、破碎機内部で発生した火花が引火して爆発することを防止するため、スプレー缶やカセットボンベの事前除去、破碎機内部へ不燃性ガスを供給する等による防爆環境の確立
- ・破碎処理時に摩擦熱が金属類に蓄積し、可燃性の可燃物等との接触により発火することを防止するため、散水装置や難燃性・鋼板性のコンベヤを設置
- ・火災・爆発の発生を検出及び監視するための温度検出装置、ガス検知器、火災検知器や監視カメラ等の設置

第 8 章 焼却残さの処理

第 1 節 焼却残さ発生量

現工場の焼却処理量と焼却残さ発生量を表 8-1-1 に示します。処理実績の平均から焼却残さの割合（＝焼却残さ量／焼却処理量）は約 13%、その内訳は、約 10%（約 8,000 トン）が焼却灰（主灰＋落じん灰）、約 3%（約 2,200 トン）が飛灰と推計されます。

表8-1-1 現焼却施設の焼却処理量と焼却残さ発生量

	焼却処理量※	焼却残さ量実績※	焼却残さの割合
今泉工場	79,791 トン/年	10,170 トン/年	12.7%

出典：仙台市環境局事業概要

※焼却処理実績、焼却残さ量実績：令和元年度から令和 5 年度の 5 年間平均

第 2 節 焼却残さの主な資源化方法と導入実績等

ストーカ炉方式の焼却残さの主な資源化方法には、表 8-2-1 に示すとおり、灰溶融、セメント原料化、山元還元及び落じん灰から金属等を回収する方法の 4 つがあります。

灰溶融、セメント原料化及び山元還元については、埋立処分と比較すると費用は高額となりますが、最終処分量を削減できることから、最終処分場の余力がない自治体や民間処理施設の近傍の自治体であれば、費用を負担してでも選択肢になり得る可能性があります。

一方、落じん灰から金属等を回収する方法は、有価での買い取りとなっており、松森工場（焼却施設）では、令和 6 年度(2024)から試行回収を行っています。

表8-2-1 焼却残さの主な資源化方法

		灰溶融	セメント原料化	山元還元	落じん灰から金属等を回収
概要		焼却残さ（焼却灰と飛灰）のうち、主に主灰を、民間の溶融施設に運搬し、1,200℃以上の温度で溶融することによりスラグ（溶融固化物）を製造する方法。製造したスラグは道路用骨材等として利用される。	焼却残さ（焼却灰と飛灰）のうち、主に主灰を民間のセメント工場に運搬し、水洗除去、有害物質や異物除去の処理を行った後に、セメント原料として利用する方法。	飛灰に含まれる非鉄金属（鉛や亜鉛等）を回収し、民間の非鉄精錬業者によって単一物質に還元回収化する方法。	ストーカ炉の火格子の間隙から落下する落じん灰を民間の処理施設に搬出し、有価金属類や貴金属類を回収する方法。
目的・用途		スラグ原料	セメント原料	含有する非鉄金属（鉛や亜鉛等）の回収	含有する貴金属類（金・銀等）の回収
処理対象	焼却灰	○	○	×	△（落じん灰のみ）
	飛灰	×	△ （受け取り不可の場合あり）	○ （溶融飛灰のみ受入の場合あり）	×
最終処分量の削減効果		大	大	中	小
東北管内の引取先（民間業者）		福島県	青森県、岩手県	無し	無し
新規引取の可否		可	不可	可	可
東北管内の導入自治体数※1		1件※2	6件※1	0件※1	2件※2
47都道府県内の導入自治体数※1		63件※1	146件※1	23件※1	9件※2
処理委託費※2 （円/トン）		焼却灰： 約30,000～45,000 飛灰： 約50,000～60,000	焼却灰： 約25,000～35,000 飛灰： 約60,000～70,000	飛灰、溶融飛灰： 約50,000～60,000	落じん灰の有価買取： 11,000※3

※1 本市調べ。令和4年度一般廃棄物処理実態調査結果（環境省）等を基に調査を実施。

※2 本市調べ。自治体のHPなどで公表している情報を基に作成（税込）。

※3 松森工場（焼却施設）での試行実績による（税込）。

第3節 焼却残さの資源化

一般的なストーカ炉から発生する焼却残さは、図 8-3-1 のとおり、主灰・飛灰・落じん灰に区分されます。なお主灰と落じん灰を総称して焼却灰とする場合があります。

焼却残さの資源化については、技術的な導入可能性に加え、輸送も含めた処理全体に係る費用を踏まえて検討する必要があります。

新工場から発生する焼却残さのうち、主灰・飛灰については、最終処分場の現状などを鑑み、既設3工場と同様、埋め立てによる最終処分を基本的な対応とします。一方、落じん灰については、松森工場での試行実績等も踏まえ、金属等の回収・資源化が見込まれる場合には、資源の有効活用、埋立処分量の削減、環境負荷の低減などの観点から、落じん灰の分別・回収が可能な構造とします。

また、落じん灰以外の焼却残さについても、優れた資源化手法の事業者提案がある場合には選定できるものとします。

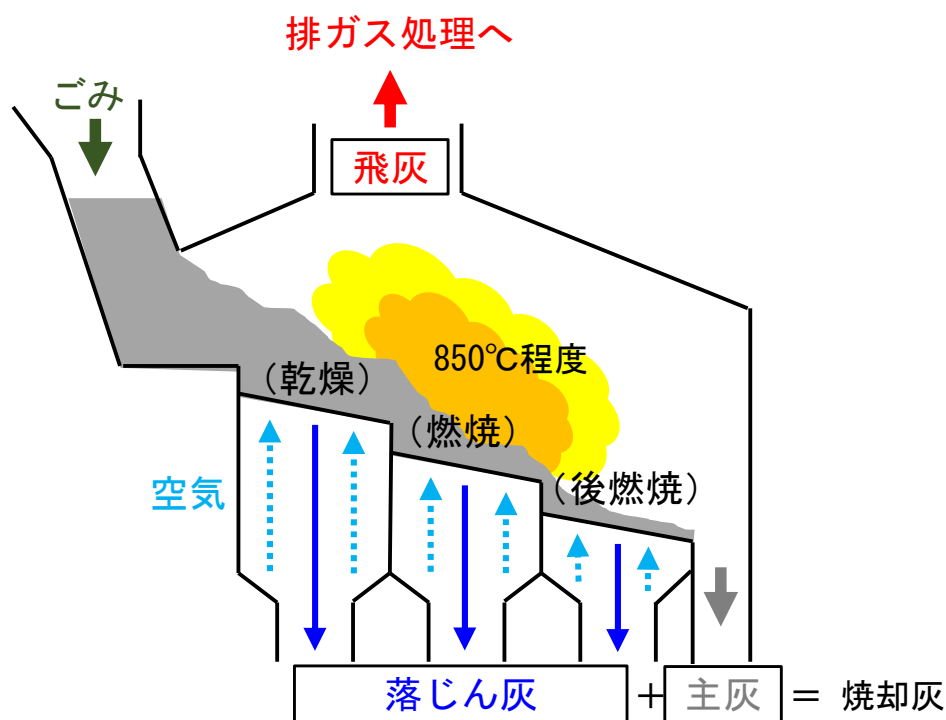


図8-3-1 ストーカ炉における焼却残さ発生図（例）

第9章 防災拠点としての位置づけ及び機能

第1節 防災拠点としての位置づけ

新工場は、災害時においても自立運転（外部からの電力供給が無い中で自ら発電した電力を利用して単独で操業する状態）が可能です。

「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 3 月環境省調査）」において、防災拠点となる施設の例は表 9-1-1 のとおりとなっており、新工場は、災害時にも発電が継続できる廃棄物処理施設として「④復旧活動展開の基礎となる施設」となることが求められます。

表9-1-1 防災拠点となる施設の例

施設の機能	具体的な施設
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復旧活動展開の基礎となる施設	<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

出典：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 3 月環境省調査）

第2節 防災拠点としての機能

1. 避難機能

現工場は、周辺に「指定避難所」や「指定緊急避難場所」の機能を有する施設が複数存在することから、指定避難所等としての指定は受けていませんが、津波・洪水等水害からの避難場所として利用したいといった近隣住民の方々からの要望等を踏まえ、災害時における一時的な避難機能を有しています。

新工場においても、これまで同様、水害等からの緊急的な避難の受入れを想定し、トイレ、照明、空調、給電（コンセント）などを使用できる管理棟の環境学習等啓発エリアなどを一時的な避難場所とします。

また、止水板設置等の浸水対策後に避難してきた場合に対応するため、津波避難タワーを参考に外部スロープ等を設置して避難経路を確保します。

なお、備蓄物資の具体的な種類・必要数については想定される避難者数や周辺世帯数等を考慮しながら、今後検討します。

2. 災害復旧活動支援

大規模な災害が発生した際には、新工場及び現工場解体跡地は、迅速な災害復旧活動を支援するための拠点として、一定の機能を担うことが想定されます。特に現工場の解体跡地は、第5章で言及しているCCU関連施設の設置状況等にもありますが、相応の敷地面積を活動支援として使用することも可能です。例えば他都市からの応援職員の活動拠点や、最前線の復旧活動への物資や燃料補給のための中継場所としての使用などが想定されますが、具体的な活用方法等については今後検討します。

3. エネルギーの利活用

新工場は、災害時でも自立運転を可能とすることで、電気エネルギー等を外部へ継続的に供給することが出来ます。自営線による外部への電気エネルギーの供給先は、現工場と同様、今泉温水プール（市民利用施設）としますが、災害の状況に応じて、本市の防災拠点機能を有する施設（災害対策本部や避難所等）へ、電気自動車（EV）等により電力を輸送供給することなどへの対応を可能とするためEVへの電力供給設備を導入します。

第 10 章 環境学習等機能

第 1 節 本市の環境学習施設等

本市の環境学習施設等における現在の取り組みを表 10-1-1 に示します。この他にも、啓発に関する取り組みとしては、地域の集会所や学校等を訪問して 3 R 推進や地球温暖化対策などを啓発する出前講座の実施や、参加型・体験型の啓発プログラム、事業者等と連携した各種イベントでの啓発などを行っています。

また、既設 3 工場においては、工場見学のための一般的な会議室や展示室、見学通路などが整備されています。

表10-1-1 本市の環境学習施設等

施設等	利用者数等 (令和 5 年度(2023))	主な設備・活動内容等
①ごみ処理施設見学	今泉：10 件・86 人 葛岡：87 件・4,161 人 松森：104 件・4,230 人 計：201 件・8,477 人	ごみ焼却施設、粗大ごみ処理施設(今泉・葛岡)、資源化センター(葛岡・松森)等の施設見学・説明
②リサイクルプラザ (葛岡・今泉)	今泉：14,563 人 葛岡：55,333 人 計：69,896 人	リユース品(家具、家電、おもちゃなど)の受入・提供、リサイクル工房(持込品の補修、清掃)、リユースブティック、ブックコーナー、学習展示室(葛岡のみ)、施設見学受入(小学生、一般)
③環境施設見学バス 「ワケルくんバス」	53 件・1,100 人 ※①の人数は含まない	市内の町内会、子供会、社会学級などを対象に、焼却施設など環境に関する施設見学バスを運行
④せんだい環境学習館 「たまきさんサロン」	3,699 人	環境について学ぶサロン講座の開催、子どもたちへの環境学習の場の提供、セミナースペースや図書貸出等による学習活動や交流の場の提供

第2節 新工場における環境学習等機能の役割・位置付け等

新工場は、最新の焼却設備を備えた工場となるとともに、本市における新たな環境学習等機能の拠点としての役割も期待されています。

本計画の上位計画として位置付けている杜の都環境プラン（仙台市環境基本計画）及び一般廃棄物処理基本計画の中間見直し等も予定されていることも踏まえながら、以下の考え方に基づき、更に具体的に検討を進めます。

1. 新工場における環境学習等の役割・位置付け

第1節のとおり、本市では様々な環境学習等に係る取り組みを行っていますが、本市の環境に係る現状や取り組みを体系的に学ぶための仕組みについては、必ずしも十分ではありません。

一方、最新の設備・機器を有する新工場は、焼却を始めとしたごみ処理体制の現状や3R推進等に係る啓発・学習の拠点としての役割はもとより、3R推進等に係る視点をきっかけとして地球温暖化など他分野へも広くアプローチを図る取り組みが期待されていると考えます。

以上を踏まえ、新工場における環境学習等に係る役割・位置付けについては、本市の環境に係る体系的な学習を促す新たな拠点として位置付けることを念頭に、他の学習拠点等との棲み分けを考慮しながら今後更に検討を進めます。

2. 環境学習に係る設備・機器等

現工場においては、工場見学のための一般的な会議室や展示室、また、ごみピットや関連設備等を見学できる見学通路などが整備されていますが、見学箇所が限られていることや、展示物の風化・陳腐化などの課題があります。

新工場においては、映像や音響等の効果的な活用や、従来の工場では見るのが難しい設備・機器類を間近に体験できるようにするなど、工場見学の魅力を高められる工夫を検討するほか、今後数十年稼働する施設であることを踏まえ、社会情勢の変化に柔軟に対応できるよう、展示等に関するハード面の工夫についても合わせて検討します。

また、建設予定地は公共交通機関によるアクセスの難しい立地にあり、東部沿岸部でのフィールドワークや近隣施設との連携した環境プログラムの提供を想定した「ワケルくんバス」の更なる活用が見込まれることから、車両更新時のEV化を見据え、場内において大型電気自動車（EV）への充電も可能とします。

3. 効率的・効果的な環境学習等の仕組み

本市では、環境学習プログラムの提供について、これまでも様々な市民団体や事業者等と連携を図りながら取り組んできたところですが、今後は多種多様な環境課題や、様々な世代のニーズを踏まえ、より効率的・効果的なアプローチを図ることが必要です。また、東部沿岸地域に近接する立地を生かし、自然探索ツアーや民間施設との連携イベントなど施設外につながる企画の展開も重要となります。

また、効率的・効果的な環境学習等機能の提供のためには、ハード部分の設計・施工とソフト面の企画・製作・運営は別の主体が担う可能性が高いことから、両者の調整・連携に十分配慮しながら、具体の検討を進めます。

第 1 1 章 配置・動線

第 1 節 建物配置の条件

新工場の建物配置を表 11-1-1、配慮事項を表 11-1-2、浸水想定深を表 11-1-3 に示します。

表11-1-1 建物配置の条件（参考）

構成施設	項目	条件
焼却施設、 粗大ごみ処理施設、 管理棟	建屋規模	工場棟（合棟）：60m×110m（ランプウェイ有りの場合） 管理棟：20m×40m（工場棟と渡り廊下等で接続）
	機械設備配置	建屋内
	工事境界	既設各施設の稼働の継続を阻害しない位置

表11-1-2 配置・動線の配慮事項

項目	内容
車両動線の分かり易さ	施設内の事故防止や来場者の混乱を避ける目的から、車両動線は分かりやすい方が望ましい。また、施設内の事故防止の観点から、車両同士の交差、合流などはできるだけ少なく、また見切りが良い方が望ましい。
プラットホームの安全性	事故防止や動線の分かり易さの観点から、焼却施設と粗大ごみ処理施設のプラットホームは、合棟であっても別々に用意している（共用しない）方が望ましい。
建屋と煙突の位置	景観形成上、建屋や煙突は敷地境界からある程度離れている方が望ましい。また、既設の煙突位置は既設の今泉焼却施設と大きな変更がない方が望ましいとの考えから、建設予定地中央より東側に配置することが望ましい。
待車スペースの確保	繁忙期には計量機に車両が並ぶ状況も想定されることから、車両待機スペースはできるだけ広く確保できる方が望ましい。
来場者駐車場の台数	管理棟に配置する来場者（一般車）駐車場は十分な駐車可能台数確保することが望ましい。
河川保全区域の利用	河川保全区域内の既存樹木はできるだけ残置（伐採しない）が望ましい。

表11-1-3 浸水想定深

項目	条件
浸水想定深	既存工場敷地内水準点＋3m未満

第2節 外構・動線の条件

構内道路や駐車場などの条件（参考）を表 11-2-1 に示します。

表11-2-1 構内道路や駐車場などの条件（参考）

構成施設	項目	条件
出入口	入口	建設予定地西側を南北に走る前面道路 ごみ搬入車と他の来場車両の入口は別々に設置
	出口	建設予定地東側を南北に走る前面道路
構内道路	一方通行（1車線の場合）	6m（車道幅員 4.5m、路肩 0.75m×2）
	対面・一方通行（2車線の場合）	8m（車道幅員 3.25m×2、路肩 0.75m×2）
	勾配	車両専用部：10%以下 車両専用部以外：5%以下
	曲がり角部分の拡幅、 車両回転スペース	車両最小回転半径 12m
	曲がり角、 搬入扉や搬出口への進入経路	標準的な 10 トン積車両の通行が可能な軌跡
	動線	交錯なく周回できる動線 自己搬入車と委託・許可車の動線は分ける（複線化する）
	ランプウェイ	プラットホームは、焼却施設（2 階）と粗大ごみ処理施設（1 階）を別フロアとする。
	交差点	見切りの悪い設定をしない
	計量棟付近	表 11-2-1 によらず、計量機寸法や信号灯、バーストなどから必要な幅員を確保
駐車場（想定）※	職員用、業務受託者用	普通車両 80 台
	来場者用	普通車両 10 台、障害者用 2 台、バス 4 台
利用車両台数 【焼却施設】	登録車両（委託）	130 台程度／日（最大）、80 台程度／日（平均）
	未登録車両（許可）	100 台程度／日（最大）、50 台程度／日（平均）
	未登録車両（自己搬入）	数台程度／日
	メンテナンス車両（搬入・搬出）	10 台程度／日
利用車両台数 【粗大ごみ処理施設】	登録車両（委託）	数台程度／日（最大）、数台程度／日（平均）
	未登録車両（許可）	10 台程度／日（最大）、10 台程度／日（平均）
	未登録車両（自己搬入）	580 台程度／日（最大）、240 台程度／日（平均）
	メンテナンス車両（搬入・搬出）	10 台程度／日
緑地帯	建屋回り	4mを標準とし、最低でも 2mを確保する
	建設予定地境界	3m
河川保全区域	設置可	道路、駐車場、外構設備（照明など）、その他河川法関連法令を満たす建築・構造物
	設置不可	地下部に河川からの地下水を遮断するような連続する躯体を有する構造物

※ 駐車場（想定）の台数には、建設工事中の車両台数は見込まない。

※ 工事中は必要に応じて周囲に仮設駐車場を確保。

第3節 計量・検収の条件

計量棟配置の条件（参考）を表 11-3-1 に、ごみの搬入・搬出日時の条件（参考）を表 11-3-2 に示します。

表11-3-1 計量棟配置の条件（参考）

構成施設	項目	条件
計量棟・計量機	寸法	建屋：4m×14m
	計量機数量	全ての搬入車両について、搬入時及び退出時の二回計量に対応可能な数量
	積載台寸法	10 トン積車両（幅 3.0m×奥行 8.0m）
	付属物	計量台手前停止線

表11-3-2 ごみの搬入・搬出日時の条件（参考）

施設	搬入・搬出の種類	曜日	時間
焼却施設	委託収集	月～土	8：30 ～ 16：15
	許可業者	月～土 日	5：00 ～ 16：15 5：00 ～ 14：00
	直営	月～土	9：00 ～ 16：15
	自己搬入	月～金	9：00 ～ 16：15
	薬品搬入	適時	9：00 ～ 16：15
	焼却残さ、処理不適物、排出禁止物などの搬出	適時	8：30 ～ 16：15
粗大ごみ処理施設	委託収集	月～金	9：00 ～ 16：15
	許可業者	月～金	9：00 ～ 16：15
	直営	月～金	9：00 ～ 16：15
	自己搬入	月～金	9：00 ～ 16：15
	資源物、処理不適物、排出禁止物などの搬出	適時	8：30 ～ 16：15

第4節 建替用地における施設配置のイメージ

現工場における車両動線と同様、敷地西側から東側に抜ける動線を想定し、主に敷地中心部から西側を「工場エリア」として焼却施設・粗大ごみ処理施設を配置し、東側は管理棟や環境学習等機能などを持たせる「管理棟・付帯施設エリア」と仮定する場合の配置・動線は図11-4-1のとおりとなり、南側用地内への配置が可能であることから、建替場所は南側用地内（現若林環境事業所棟付近）とします。

なお、具体的な配置・動線については、南側用地内への配置を前提として、事業者提案により設定します。

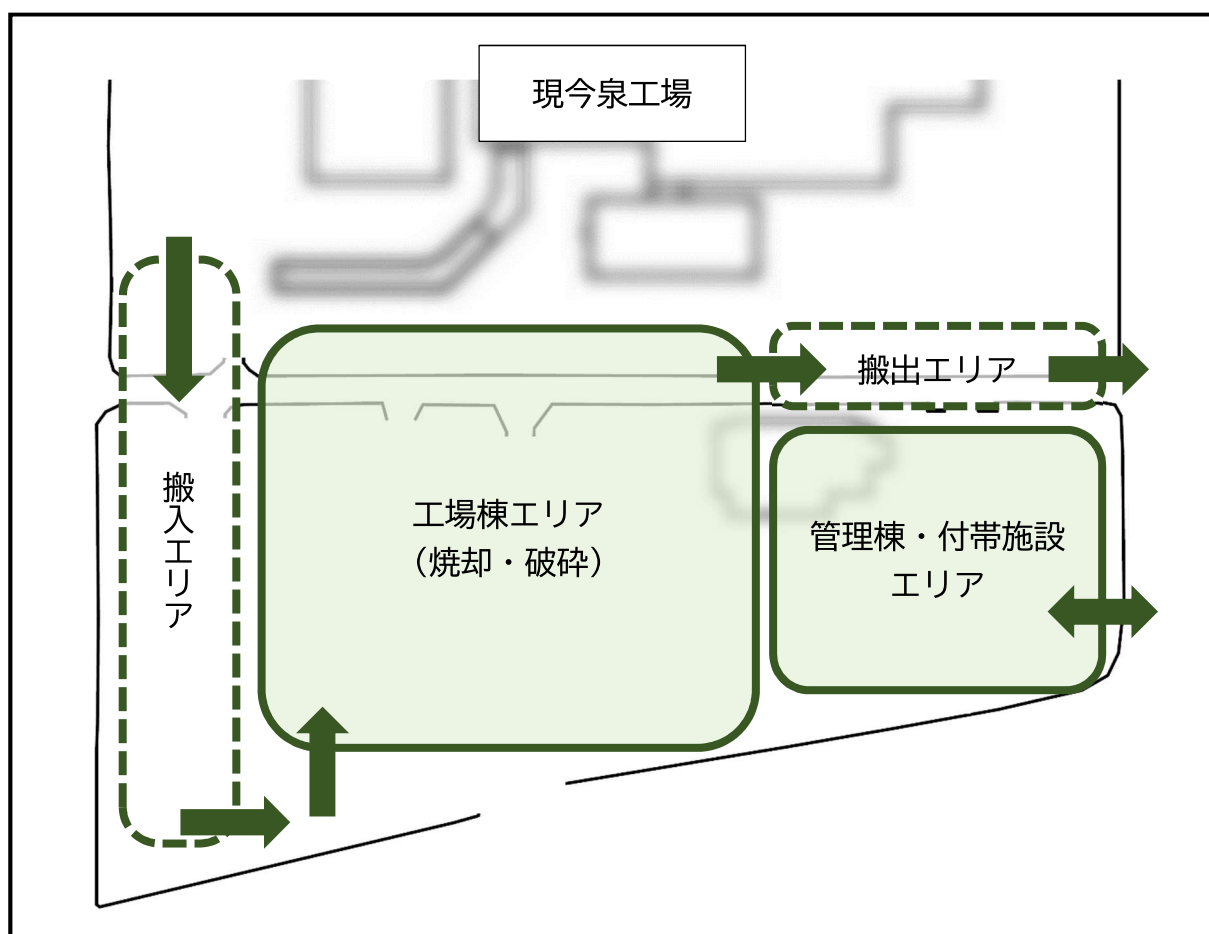


図11-4-1 新工場配置・動線イメージ

第 12 章 プラント設備計画

第 1 節 焼却施設

1. 焼却処理フロー

主要な設備構成に係る焼却処理フローを図 12-1-1 に示します。なお、本フローを含め本章で示す内容は現時点での想定であり、詳細については事業者提案により設定します。

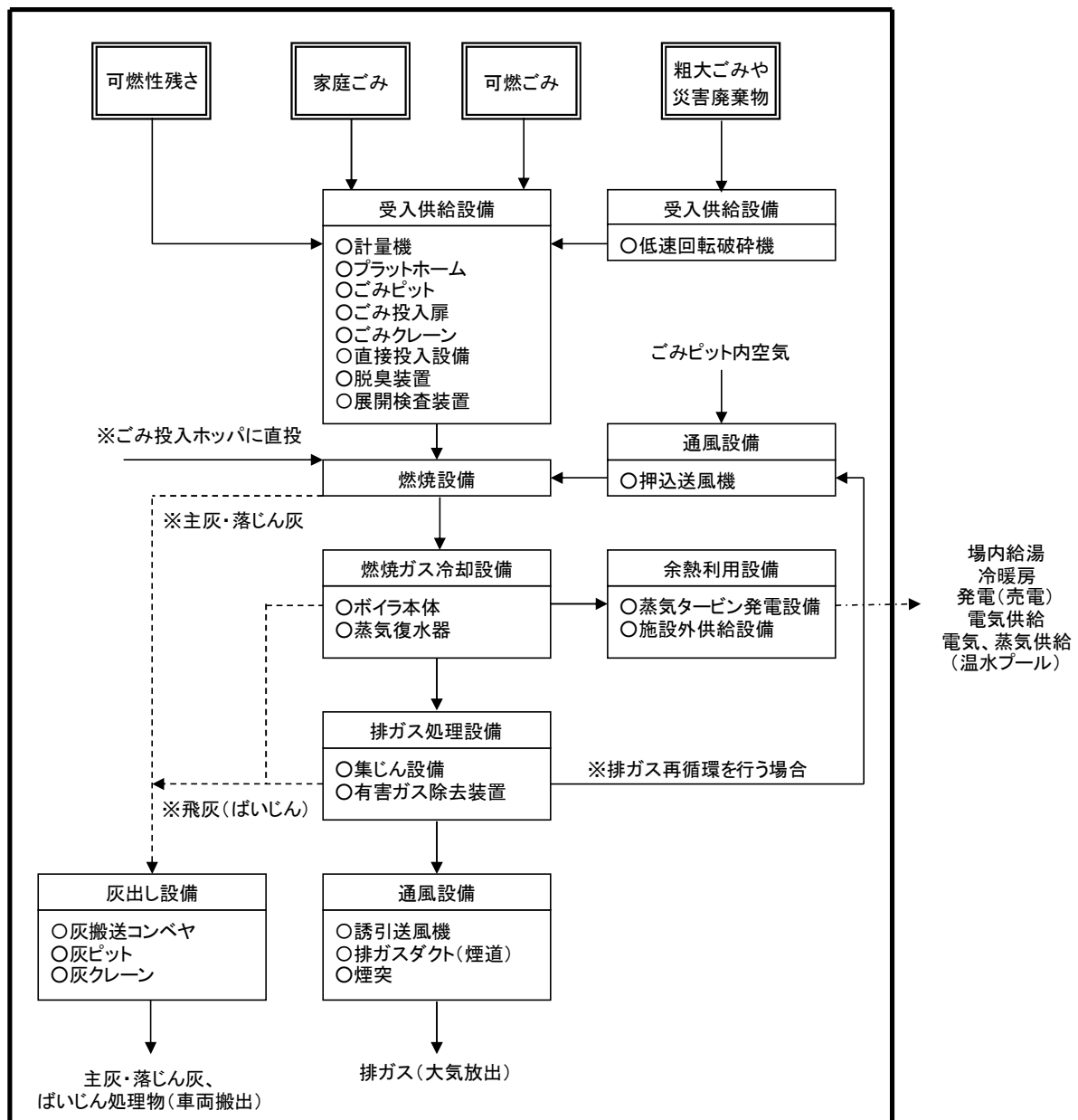


図12-1-1 焼却処理フロー

2. 主要設備計画（焼却施設）

主要設備の計画概要を表 12-1-1 に示します。

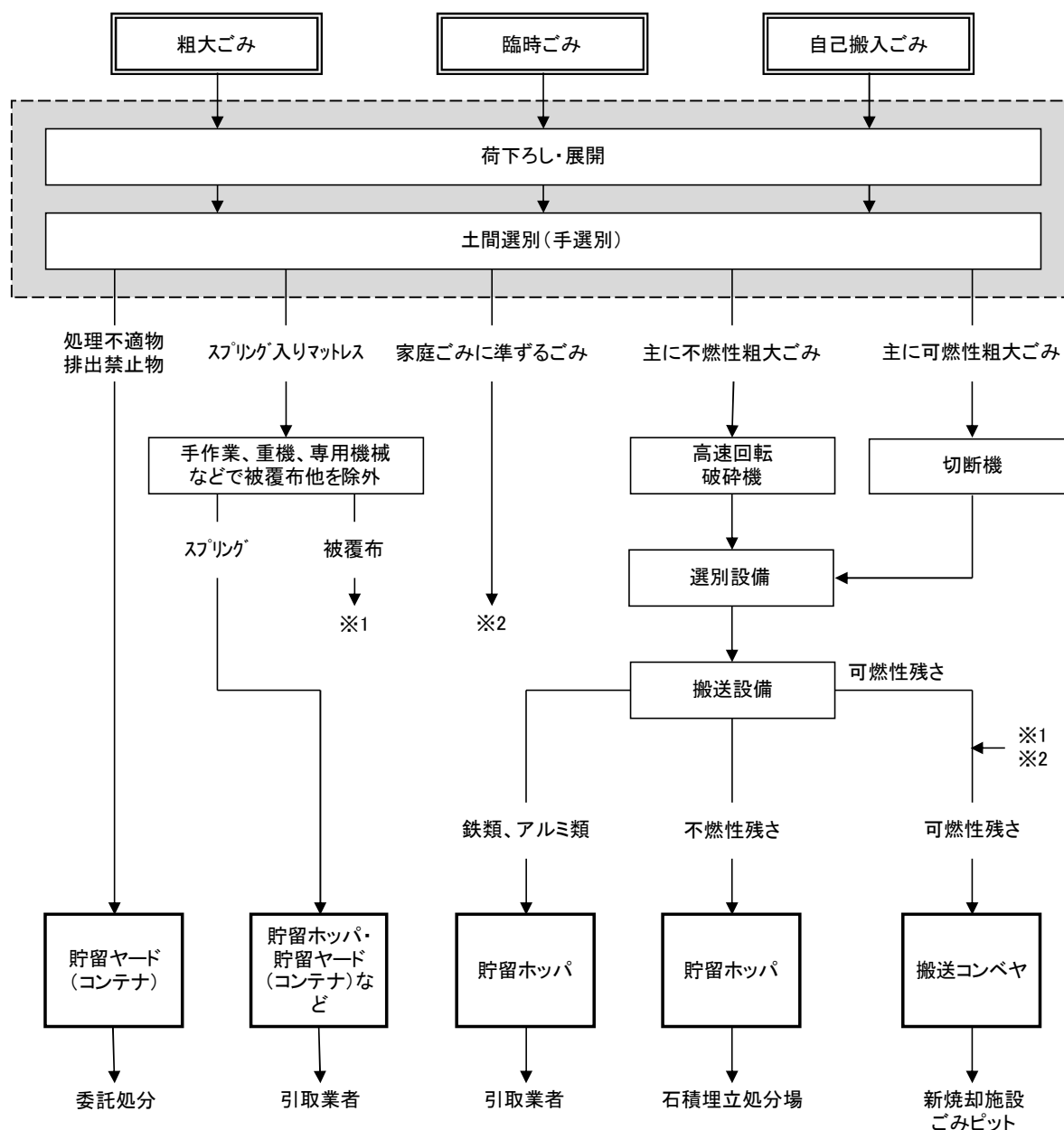
表12-1-1 主要設備計画（焼却施設）

項目	構成設備	計画概要
受入供給設備	計量機	・搬入時及び退出時の二回計量に対応
	プラットホーム	・有効幅は 20mとし、展開検査を実施するスペースを確保
	ごみピット	・施設規模の 14 日分
	低速回転破碎機	・多軸式、処理能力は 15 トン/5h 以上
	ごみ投入扉	・自動開閉扉、6 門、うち 5 門は観音扉式で一般のパッカー車用と大型のパッカー車等用、残り 1 門はダンピングボックス
	ごみクレーン	・2 基、予備バケットを 1 基確保
	その他	・直接投入設備、展開検査装置、脱臭装置
燃焼設備		・ストーカ炉、307 トン/日（153.5 トン/日×2 炉）
燃焼ガス冷却設備	ボイラ本体	・自然循環方式、蒸気温度 400℃（過熱器出口）以上、常用圧力 4.0MPa（過熱器出口）以上、交付金の要件であるエネルギー回収率の基準を満足
	蒸気復水器	・強制空冷式
排ガス処理設備	集じん設備	・ろ過式集じん器（バグフィルタ）
	有害ガス除去装置	・塩化水素、硫黄酸化物、ダイオキシン類、水銀等の吸着・除去（乾式法）
余熱利用設備	蒸気タービン発電設備	・抽気復水タービン、三相交流同期発電機、交付金の要件であるエネルギー回収率の基準を満足
	施設外供給設備	・高温水発生装置など（今泉温水プール（市民利用施設）用）
通風設備	押込送風機	・ターボ型
	誘引送風機	・ターボ型
	排ガスダクト（煙道）	・二酸化炭素回収・利用など、将来的に CCU 関連施設の追加導入を見据えた構造・仕様
	煙突	・環境への影響に配慮した高さ・構造
灰出し設備	灰搬送コンベヤ	・落じん灰の分別・回収が可能な構造
	灰ピット	・定格処理量の 7 日分以上
	灰クレーン	・2 基、予備バケットを 1 基確保
	その他	・10 トンダンプで搬出
その他		・給水設備（上水、井水）、排水処理設備、電気設備（特別高圧受電 66kV 等）、計装設備、し尿貯留設備（600kL） ・必要に応じて、災害廃棄物の搬入も想定した設備計画を検討

第2節 粗大ごみ処理施設

1. 粗大ごみ処理フロー

主要な設備構成に係る処理フローを図12-2-1に示します。



※網掛け部分はプラットフォーム、受入ヤードエリアを示す。「土間選別」とは、荷下ろしの際に受入ヤード上に荷下ろした粗大ごみを可燃性のものと不燃性のものに分けたり、処理不適物や排出禁止物の混入を確認したりする人力作業を意味する。

※スプリング入りマットレスの処理（被覆布の剥ぎ取り）は、手作業、重機、専用機械から選択または組み合わせによるものとする。

図12-2-1 粗大ごみ処理フロー

2. 主要設備計画（粗大ごみ処理施設）

主要設備の計画概要を表 12-2-1 に示します。

表12-2-1 主要設備計画（粗大ごみ処理施設）

項目	計画概要
破碎設備	78 トン/5h ・ 切断機 縦型 2 基 ・ 高速回転破碎機 1 基（自動停止・自動散水）
選別設備	・ 磁性物を回収する磁力選別機 ・ 可燃性のものと不燃性のものに選別する回転式トロンメル ・ アルミ類を回収する永磁ローター回転式アルミ選別機
その他	・ 搬送設備、貯留・搬出設備、集じん機、脱臭設備

第3節 共通配慮事項

共通的な配慮事項を表 12-3-1 に示します。

表12-3-1 共通配慮事項（焼却施設・粗大ごみ処理施設）

項目	計画概要
運転、保全	・ 適切な動線、十分な作業スペース、安全性、耐久性、作業環境、将来の設備更新等
通路等	・ 身障者・高齢者・幼児等の安全に配慮、見学者が広範囲で設備全体を見渡せる配置、形状等
設備、機器	・ 環境配慮、省エネ、安全性、保守性、互換性
電気設備等	・ 使用環境に応じた配置、温度管理、防滴、止水、雷害・瞬停対策

第 13 章 建築及び土木計画

第 1 節 建築計画

建築計画等の概要を表 13-1-1 に示します。なお、本章で示す内容は現時点での想定であり、詳細については事業者提案により設定します。

表13-1-1 建築計画等

項目	計画概要
施設配置	・焼却施設と粗大ごみ処理施設の工場棟は合棟 ・計量棟は原則として入口側と出口側を別棟（それぞれ単独） ・管理棟は工場棟とは別棟 ・煙突は工場棟と切り離し、単独とし、高さは 80m
建築計画等	・建築物の建築計画は、機能的なレイアウト、安全快適な室内環境、部位に応じた耐久性、省エネ性能、地震等による破損防止及び復旧作業の容易性、河川氾濫時等における確実な止水性能、外部スロープ等の設置など、避難場所としての機能を確保し、各部のバランスを保った経済性に優れた合理的なもの ・建築物は環境性能の向上に努めるように計画するものとし、管理棟は『ZEB』認証取得を目指した構成。工場棟においては、ZEB に相当する建築物を目指して、省エネに関する技術や、ZEB 関連技術を導入 ・騒音・振動・悪臭など、周辺環境への悪影響を及ぼす要因をできるだけ防止し、レイアウトに配慮
構造計画	・建築構造部材は、稼働後 50 年間の使用に耐えうるもの ・工場棟は特殊な構造であり、プラント機器類は重量が大きいことから、十分な構造耐力を持つ建築構造 ・地震時を考慮し、重量の大きい設備は、堅固な架構で支持 ・主要なプラント機器は自立構造、または独立した鉄骨で支持し、地震時などの水平荷重は建築構造部材へ負担させない ・構造体の耐震安全性の分類は「Ⅱ類」、建築構造部材は耐震安全性「A 類」 ・煙突は工場棟と切り離し、独立して設置
景観計画	・建設予定地は、景観法に基づく景観計画区域に該当し、延べ面積や高さの規制対象 ・建築物のデザインや色彩、植栽など景観形成に係る計画は、本市が定める景観形成基準、「建築物等緑化ガイドライン」に従うとともに、「仙台市「杜の都」景観計画」に基づく届出・協議より決定 ・違和感がなく清潔感のある外観とし、圧迫感、日影、夜間照明等、広域道路や河川堤防からの景観など、周辺住民への配慮したもの
建築設備計画	・管理棟は『ZEB』認証取得、工場棟は ZEB に相当する建築物を目指して特に省エネルギーに配慮 ・立地する地域条件や建築物の用途に留意して必要な性能を確保 ・設備方式は、環境保全性、快適性、安全性、経済性、耐久性、維持管理性などに配慮 ・屋外の設備機器は、原則として浸水想定高さ以上に設置 ・建築設備の耐震安全性は「甲類」
外構計画	・車両通行箇所の外構計画については、埋設配管の保護を含めて、十分な強度を有するもの

第2節 土木計画

土木計画等の概要を表 13-2-1 に示します。

表13-2-1 土木計画等

項目	計画概要
事前調査	・ アスベスト含有量調査、P C B使用機器調査（若林環境事業所棟、倉庫、洗車場など）、土壌汚染調査
第1期解体・撤去工事	・ 建築物（若林環境事務所、今泉リサイクルプラザ、井戸ポンプ室、排水処理施設、洗車場、倉庫、車庫等）のうち、主に地上部（上屋等）を解体・撤去
第2期解体・撤去工事	・ 第1期工事にて残置したすべての建築物や土木構造物（地下部）（若林環境事務所、今泉リサイクルプラザ、今泉貯留槽、雨水排水設備、電気配管（埋設）、駐車場、構内道路、囲障、貯留ヤード等）を撤去
造成工事	・ 建設予定地の現況地盤+1.5mの盛土

第 1 4 章 事業手法・スケジュール及び財源計画

第 1 節 事業手法

近年ライフサイクルコストを意識し、より効率的に事業を進めるため、廃棄物処理施設の整備・運営事業においても PPP 方式（PFI 方式や PFI に準じる DBO 方式など）の導入を検討することが一般的となっています。各事業手法の特徴や VFM（公設公営方式と比較した場合の、公共負担額の削減割合）算定結果を踏まえ、新工場における最適な事業方式を選定します。

1. 事業手法の概要と整理

PPP 方式にはそもそも「ごみ処理施設」の「新設」事業にあてはまらない方式（R0、コンセッション）や、全国的に採用事例が少ない方式（BOT、BOO）などが含まれています。

新工場に適用が可能と考えられる事業手法の種類を整理し、表 14-1-1 に示します。

表14-1-1 事業手法の種類（抽出後）

種類		概要
公設公営方式		公共が資金調達し、設計・建設を建設事業者が実施したうえで、公共が維持管理・運営を行う方式（既設 3 工場の事業手法）
PPP 方式	DBO 方式(PFI に準じる方式) [Design-Build-Operate]	公共が資金調達し、設計・建設・維持管理・運営を一括・性能発注で長期間にわたって民間事業者に委託する方式
	BT0 方式（PFI 方式） [Build-Transfer-Operate]	SPC（特別目的会社）が施設を建設し、その所有権を公共側に移転したうえで、事業期間にわたり管理・運営する方式

2. 事業手法の選定

これらの事業手法を検討するため、仙台市 PFI 活用指針（第 4 版）に基づき、令和 6 年度（2024）に PFI 等導入可能性調査を実施し、主要プラントメーカー 8 社を対象とした調査により VFM を算定するとともに、併せて各プラントメーカーの本事業への参入意思を確認しました。その結果、VFM は表 14-1-2 の通り、DBO 方式が最も大きく、本市負担額が削減できる結果となりました。また、DBO 方式にはすべての調査対象事業者が参入意思を示したほか、BT0 方式では 2 社という結果となりました。

VFM の算定結果及び競争性の十分な確保の観点から、事業手法は DBO 方式を採用します。

表14-1-2 VFM の算定結果

事業手法	公設公営方式	DBO 方式	BT0 方式
手法別の VFM※の算定結果	—	1.9%	0.6%

※VFM：公設公営方式と比較し、DBO 方式、BT0 方式で実施する場合により生じる公共負担額（現在価値に換算）の削減割合（運営・維持管理期間：20 年間）

※公設公営方式の公共負担額（現在価値に換算）：506 億

※DBO 方式の公共負担額（現在価値に換算）：496.5 億

※BT0 方式の公共負担額（現在価値に換算）：503.2 億

3. 概算事業費（調査結果）

「第3章 ごみ処理条件」で示した工期・施設規模等を条件とし、上記のPFI等導入可能性調査において、本事業をDBO方式で実施した場合の概算事業費を各事業者へ調査した結果、建設費（現工場の解体や電気・ガス等のライフライン整備に係る費用を含まない）については平均で約620億円（税込）、維持管理費（20年間）については平均で270億円（税込）となりました。

4. 安定的なごみ処理体制の確保

DBO方式は、設計・建設工事と運営・維持管理が一体的に扱われます。そのため、故障時に設計・建設工事または運営・維持管理のいずれかに原因があったとしても、事業者の責任において速やかに復旧に着手できるメリットがあります。また、民間の優れた技術力やノウハウを活用することで安定稼働性が向上します。

施設の運営にあたっては、処理するごみ量及びごみ質の変動や災害等による施設の損傷などのリスクに対して、工事発注の手続きにおいて、運営・維持管理に係る官・民の業務範囲、リスク分担を明示することにより、公設公営方式と変わらない安定的なごみ処理体制の確保を図ります。

なお、DBO方式による事業期間中の新工場における主な本市の業務範囲を表14-1-3に示します。

表14-1-3 本市の業務範囲

項目	内容
運営モニタリング	履行状況、財政状況の把握
搬入	焼却施設・粗大ごみ処理施設への搬入指導 他工場との搬入調整
電力売電	発電に伴う余剰電力等の売却
搬出	不燃物、焼却灰の搬出 落じん灰、鉄、アルミ等の資源物の売却
環境影響評価	事後評価
環境学習	内装、環境学習プログラムの作成及び運営 施設見学の対応

第2節 施設整備及び運営・維持管理計画

表 14-2-1 に示すとおり、計画業務、調査業務及び付帯工事等を進めつつ、新工場の施設整備期間は5年間、竣工当初からの運営・維持管理期間は、他都市の類似事例等を踏まえ20年間での施設整備及び運営・維持管理計画とします。なお、施設自体の運用は現工場の稼働実績や他都市の事例等を踏まえ50年程度を想定しています。

表14-2-1 施設整備及び運営・維持管理計画

項目		年度	R5 2023	R6 2024	R7 2025	R8 2026	R9 2027	R10 2028	R11 2029	R12 2030	R13 2031	R14 2032	R15 2033	R16 2034		R34 2052
計画等業務	基本構想		→													
	基本計画			→												
	事業手法検討			→												
	工事発注仕様検討・事業者選定					→	→									
調査等業務	地質・土壌・測量		→	→	→											
	環境影響評価 (事前)	方法書作成		→												
		準備書作成			→											
		評価書作成				→										
	環境影響評価(事後)								→	→	→	→	→			
付帯工事	既存建築物(南側用地内・若林環境事業所等)解体・撤去工事(主に地上部)						→									
	現工場 解体・撤去工事												→	→		
	ライフライン整備工事(電力、都市ガス等)							→	→	→	→	→	→	→		
D B O	施設整備	実施設計						→	→							
		切り回し工事、解体・撤去工事(地下部)						→	→							
		造成工事							→							
		建築工事、プラント工事							→	→	→	→	→	→		
		外構工事								→	→	→	→	→		
	運営・維持管理														→	

20年間

第3節 財源計画

1. 財源の考え方

施設整備に係る基本的な財源スキームを図14-3-1に示します。

なお、維持管理費用は一般財源にて賄う想定のため、本節では建設費の財源スキーム・内訳等について示します。

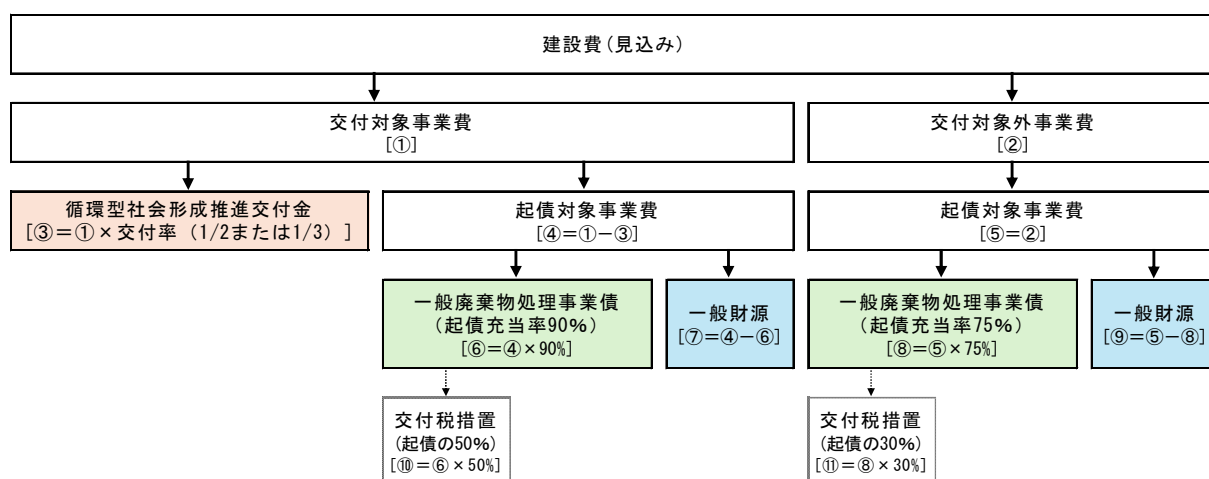


図14-3-1 財源スキーム

(2) 循環型社会形成推進交付金

ごみ処理施設の整備においては、要件を満たすことで、国の交付金のうち循環型社会形成推進交付金の活用が可能です。ただし、建設費の全てが交付対象となるわけではなく、活用する交付金の種類や整備内容により、交付率 1/2、交付率 1/3、交付対象外に分類されます。

新工場の建設費も循環型社会形成推進交付金の活用を前提とします。

(3) 一般廃棄物処理事業債

新工場は、一般廃棄物処理事業債（地方債）の活用が可能な施設となっており、循環型社会形成推進交付金を除いた事業費の一部に地方債を充てることができる仕組みとなっています。地方債は、循環型社会形成推進交付対象事業費から循環型社会形成推進交付金を除いた金額の 90%と交付対象外事業費の 75%が対象となります。

なお、交付対象事業に対しては充当率 90%のうち 50%が、交付金対象外事業に対しては充当率 75%のうち 30%が、交付税措置として還付されます。

(4) 一般財源

循環型社会形成推進交付金と地方債を除いた事業費は、一般財源での支出となります。

2. 財源内訳

建設費を 620 億円（税込）と設定した場合の施設整備に係る財源計画は図 14-3-2 のとおりとなり、建設費のうち約 120 億円（約 19%）が循環型社会形成推進交付金と想定されます。また、地方債の活用により実質的な本市の負担額は約 350 億円（約 56%）と試算されます。

なお、循環型社会形成推進交付金の交付対象範囲や交付率は、交付対象経費の上限額の見直しなど今後の制度改正の動向も踏まえ、県及び国との協議により決定することとなります。

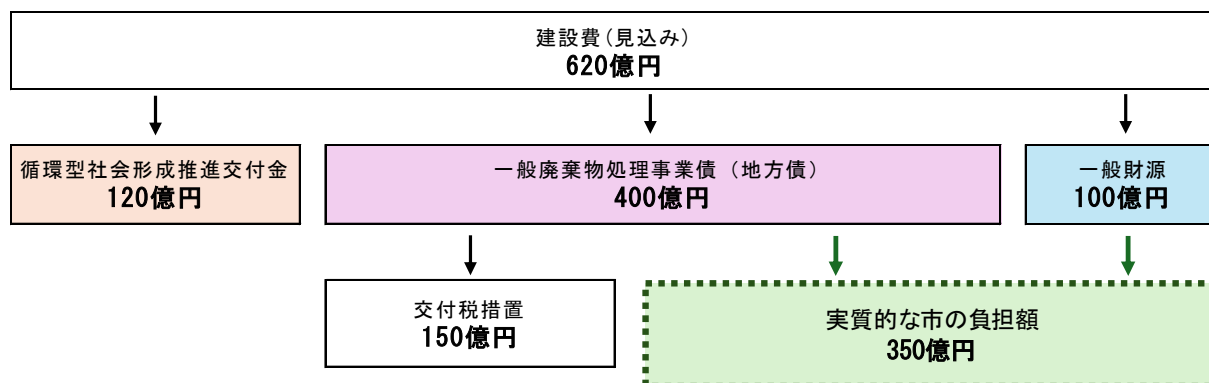


図 14-3-2 財源内訳（本市試算）