

次期中間処理施設整備事業 施設整備基本計画

平成28年4月

印西地区環境整備事業組合

目次

第1章 基本的事項	1
1. 次期中間処理施設整備基本計画の目的及び位置付け	1
1-1 用語の定義	1
1-2 計画の目的	1
1-3 計画の位置付け	1
2. 関係する法令及び計画等の体系	2
3. 現中間処理施設の概要及び課題	3
3-1 現中間処理施設の概要	3
3-2 現中間処理施設の課題	3
4. 建設候補地の選定経緯、現状及び諸条件	4
4-1 建設候補地の選定経緯	4
4-2 建設候補地の現状及び諸条件	5
5. 稼働開始の目標年度	6
6. 総事業費の圧縮	7
6-1 循環型社会形成推進交付金	7
6-2 地方債	7
6-3 PPP手法の活用	7
7. 次期中間処理施設整備の基本方針	10
8. 焼却施設の基本的事項	11
8-1 処理対象物	11
8-2 運転方式	11
8-3 稼働日数	11
8-4 施設規模の見込み	12
8-5 計画ごみ質	12
8-6 ごみ処理の基本システム	18
8-7 残さ及び副生成物の取り扱い	23
8-8 公害防止基準	24
9. リサイクルセンターの基本的事項	29
9-1 処理対象物	29
9-2 稼働日数	29
9-3 施設規模の見込み	30
9-4 公害防止基準	30
10. リサイクルプラザ機能	31
第2章 施設基本計画	33
1. 焼却施設の基本的処理フロー及び各設備計画	33
1-1 処理方式	33

1-2	基本的処理フロー	35
1-3	各設備計画	35
1-4	施設の安全対策	42
1-5	火災対策	44
1-6	爆発対策	44
2.	発電、熱利用の方向性及びエネルギーバランス	45
2-1	熱利用の形態	45
2-2	余熱利用施設への熱供給システム的前提条件	45
2-3	余熱利用施設への熱供給システム	45
3.	リサイクルセンターの基本的処理フロー及び各設備計画	48
3-1	基本的処理フロー	48
3-2	各設備の概要	49
3-3	リサイクルセンターの安全対策	62
4.	公害防止	63
4-1	排ガス	63
4-2	騒音・振動	68
4-3	悪臭	69
5.	災害対策、防災拠点化及び耐震構造	71
5-1	基本方針	71
5-2	災害対策、防災拠点としての循環型社会形成推進交付金交付要件	72
5-3	建設候補地の災害と被害の想定及び災害対策強化要件	73
5-4	防災拠点化の検討	77
5-5	始動用電源の整備（非常用発電機）	79
5-6	まとめ	79
6.	全体配置計画	81
6-1	管理棟	81
6-2	調整池及び雨水排水路	81
6-3	敷地内における車両及び歩行者の動線	82
6-4	施設見学者ルート	82
6-5	施設デザイン及び景観	82
6-6	自然環境の保全、敷地内の緑化及び自然・再生エネルギー利用	82
6-7	施設配置	83
6-8	造成計画	85
7.	アクセス道路	90
8.	ユーティリティ	94
9.	建設時及び運営時の対応	94
9-1	建設時における運営時の環境及び自然環境への配慮	94
9-2	運営時の監視体制	94

9-3	運転員等の作業環境への配慮	95
9-4	情報公開	97
第3章	事業方式.....	98
1.	近年の動向.....	99
2.	官民のリスク分担の考え方.....	100
3.	事業範囲	103
4.	事業スキーム	104
5.	事業方式別 LCC の試算（20 年間操業）	106
6.	発注の方法（契約相手の決定方法）	109
7.	事業方式の総合評価	111
第4章	整備スケジュール.....	113
1.	稼働開始までに必要な法手続き	113
2.	年度四半期単位の整備スケジュール（参考）	115
3.	スケジュール延伸の主なリスクの抽出.....	116

第 1 章 基本的事項

第1章 基本的事項

1. 次期中間処理施設整備基本計画の目的及び位置付け

1-1 用語の定義

項目	記載用語	名称・概要
第1章1項1-2	本組合	印西地区環境整備事業組合で、印西市・白井市・栄町2市1町で構成される。
第1章1項1-2	本計画	次期中間処理施設整備基本計画
第1章1項1-2	本検討委員会	次期中間処理施設整備事業施設整備基本計画検討委員会
第1章1項1-3	ごみ処理基本計画	平成26年3月に策定された「印西地区ごみ処理基本計画」(印西市・白井市・栄町 印西地区環境整備事業組合)
第1章4項4-1	用地検討委員会	次期中間処理施設整備事業用地検討委員会
第2章4項4-1	前回計画	平成23年3月に策定された「印西クリーンセンター次期中間処理施設整備基本計画」
第3章4項	LCC	ライフサイクルコスト (Life Cycle Cost)

1-2 計画の目的

本組合は、昭和61年に稼働した印西クリーンセンターの老朽化に伴い次期中間処理施設の整備に関する検討を行ってきた。

本計画は、建設候補地の周辺住民の理解が得られる次期中間処理施設とするため、新たに設置した本検討委員会において調査・審議を行い、その結果を取りまとめたものである。

1-3 計画の位置付け

本計画は、「ごみ処理基本計画」において、次期中間処理施設として位置付けられた施設について検討することから、処理対象物、施設の規模、施設の構成等については、「ごみ処理基本計画」を踏襲するものであり、施設整備に係る具体的な検討を行う段階までに、直近の「ごみ処理基本計画」を反映した見直しが必要となる。

また、次期中間処理施設の建設候補地周辺における地域特性に応じた熱利用策等の地域活性化へ寄与する地域振興策を検討するために設置された「地域振興策検討委員会」の意見等を考慮し、調整・整合を図り、策定したものである。

2. 関係する法令及び計画等の体系

本計画の策定に際し、関係する法令及び計画等の体系を図 1-2-1 に示す。

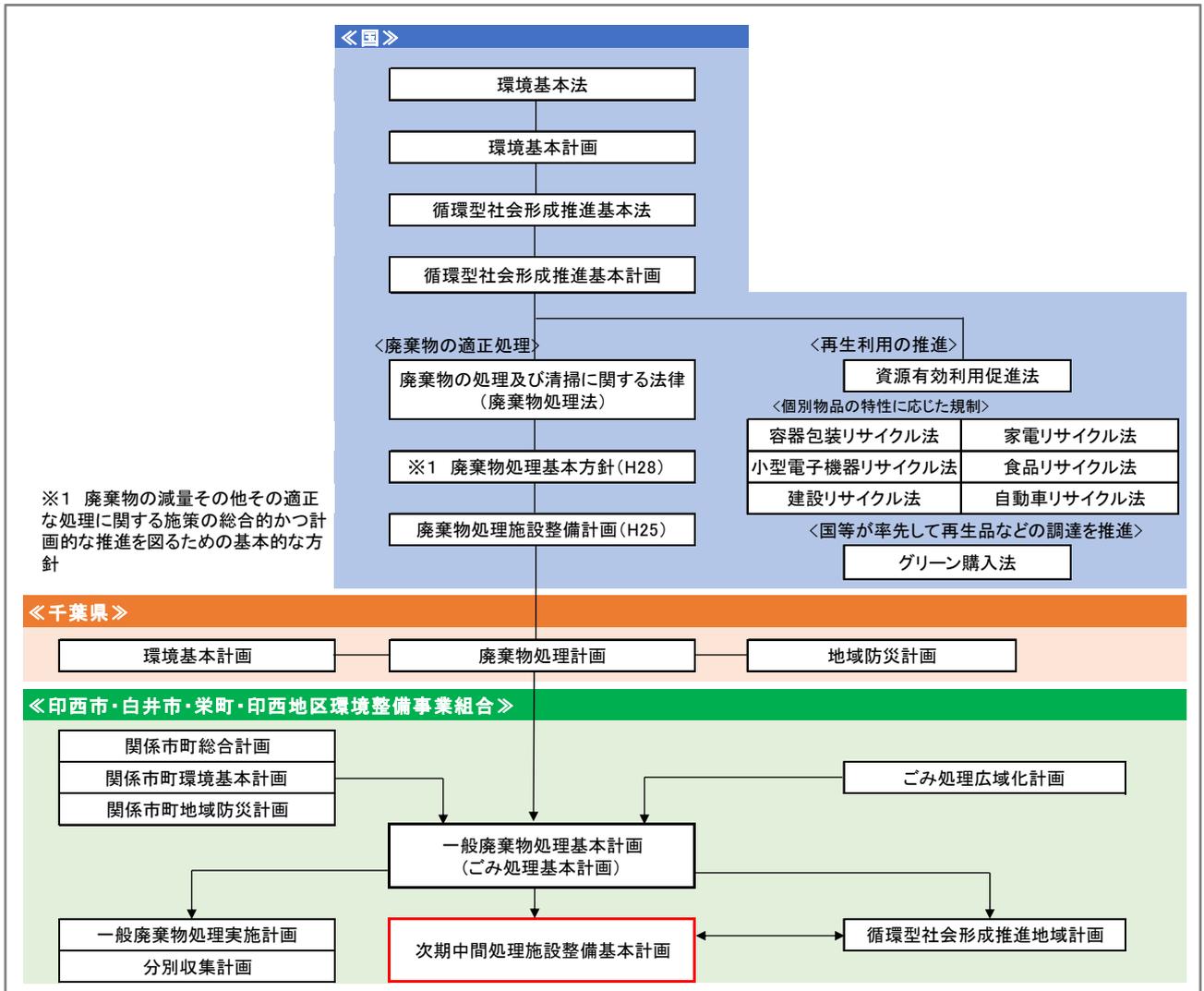


図 1-2-1 関係法令及び計画等の体系

3. 現中間処理施設の概要及び課題

3-1 現中間処理施設の概要

本組合が管理している現中間処理施設（印西クリーンセンター）の概要を表 1-3-1 に示す。

表 1-3-1 印西クリーンセンターの概要

印西クリーンセンター	焼却施設	名称	印西クリーンセンター (1,2号炉)	印西クリーンセンター (3号炉)
		所在地	千葉県印西市大塚 1-1-1	
		建設年月	着工：昭和 58 年 9 月 竣工：昭和 61 年 3 月	着工：平成 8 年 9 月 竣工：平成 11 年 3 月
			【ダイオキシン対策工事】 着工：平成 12 年 10 月 竣工：平成 13 年 12 月	
		敷地面積	24,968 m ² （粗大ごみ処理施設含む）	
		建築面積	3,485 m ²	
		延床面積	6,695 m ²	
		建物構造	鉄筋コンクリート造一部鉄骨造	
		処理能力	200t/24h（100t/24h×2基）	100t/24h
		形式	日本鋼管フェルト式往復動 階段火格子 全連続燃焼式焼却炉	日本鋼管往復動水平火格子 全連続燃焼式焼却炉
		ガス冷却方式	廃熱ボイラ式	
	設計施工	日本鋼管株式会社（現 JFE エンジニアリング株式会社）		
	粗大ごみ処理施設	所在地	千葉県印西市大塚 1-1-1（焼却施設と併設）	
		建設年月	着工：昭和 59 年 7 月 竣工：昭和 61 年 3 月	
建築面積		637 m ²		
延床面積		1,034 m ²		
処理能力		50t/5h		
形式		横型回転式破砕機		
設計施工	日本鋼管株式会社（現 JFE エンジニアリング株式会社）			

3-2 現中間処理施設の課題

印西クリーンセンター1,2号炉は稼働開始後 30 年が経過しており、ごみ質の変化や施設の老朽化等により、処理能力が低下している。また、3号炉も稼働開始後 17 年が経過しており、そのため基幹的設備の改良等の大規模な工事を実施している。

このような状況を踏まえ、今後、ごみの適正処理を維持するために、次期中間処理施設整備事業を推進していく必要がある。

4. 建設候補地の選定経緯、現状及び諸条件

4-1 建設候補地の選定経緯

施設の建設候補地は、用地検討委員会において、公募によって抽出された4箇所に現在地を加えた5箇所の建設候補地に対し、1次～3次審査により多面的な比較評価を行った。その後、本組合の候補地選定会議において印西市吉田地区を候補地として選定した。

(1) 1次審査 用地条件の確認

【用地条件】	
項目	
面積 2.5ha 程度	
洪水浸水地域を除外	
その他、施設の建設、運営に著しく不適または困難な土地を除外	

(2) 2次審査 施設の建設・運営に適さない用地を減点評価

【施設建設・運営条件】	
大項目	小項目
生活環境の保全	地域住民の日常生活への影響
	地域景観への影響
自然環境等の保全	里地里山の保全
	生物多様性の保全
	地球温暖化防止
法規制	各種規制の状況
	用途地域の適合
地盤の安定性	液状化予測地域
	地形の状況

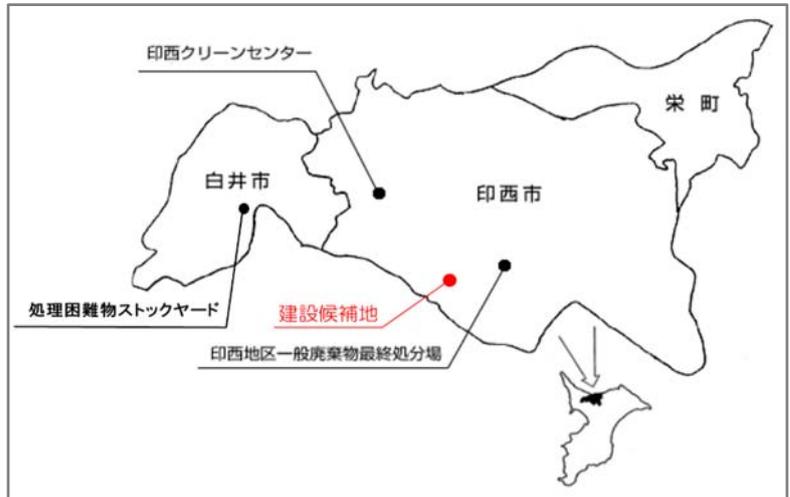
(3) 3次審査 より良い施設となり得る用地を加点評価

【より良い施設となり得る条件】	
大項目	小項目
周辺住民の理解度・協力度	周辺住民の理解度・協力度の状況
経済性	概算事業費
地域社会貢献	地域活性化への寄与

4-2 建設候補地の現状及び諸条件

建設候補地の位置を図 1-4-1 に示す。また、候補地の概要を表 1-4-1 に示す。

市町名	面積 (km ²) ※
印西市	123.79
白井市	35.48
栄町	32.51



※平成 26 年全国都道府県市区町村別面積調 (平成 26 年 10 月 1 日)



図 1-4-1 建設候補地の位置

表 1-4-1 建設候補地の概要

住 所	印西市吉田地先
敷 地 面 積	約 2.6ha
土地利用規制	<ul style="list-style-type: none"> ・用途地域：その他（市街化調整区域） ・建ぺい率：60% ・容積率：200% ・防火地区：建築基準法 22 条指定区域 ・高さ制限：道路斜線：勾配 1.5 隣地斜線：高さ 20m+勾配 1.25 ・日影規制：なし ・高度区域：区域外 ・緑化率：5%

5. 稼働開始の目標年度

次期中間処理施設の稼働開始の目標年度は、環境影響評価に係る期間や建設期間等を考慮し、平成 40 年度とする。

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・焼却施設
（エネルギー回収型廃棄物処理施設） ・資源化施設（リサイクルセンター）
（マテリアルリサイクル推進施設） | <p style="text-align: right;">：平成 40 年度</p> <p style="text-align: right;">：平成 40 年度</p> |
|---|---|

6. 総事業費の圧縮

6-1 循環型社会形成推進交付金

次期中間処理施設整備事業は、環境省の循環型社会形成推進交付金の交付対象事業として、焼却施設は「エネルギー回収型廃棄物処理施設」、資源化施設（リサイクルセンター）は「マテリアルリサイクル推進施設」として整備を図る。

「エネルギー回収型廃棄物処理施設」は、災害対策の強化に資するエネルギー効率の高い施設について、設備により 1/2 の交付率と 1/3 の交付率が適用される。「マテリアルリサイクル推進施設」は、全ての交付対象設備について 1/3 の交付率が適用される。

エネルギー回収型廃棄物処理施設（焼却施設単独）の適用範囲及び交付率を表 1-6-1 に示す。

なお、エネルギー回収型廃棄物処理施設のうち、高効率エネルギー回収に必要な設備及びそれを備えた施設に必要な災害対策設備に対する交付率を 1/2 とするメニューは、平成 30 年度までの時限措置とされている。

マテリアルリサイクル推進施設の適用範囲は、表 1-6-2 に示す。

6-2 地方債

地方債は、地方公共団体が財政上必要とする資金を、外部から調達することによって、負担する債務で、その履行が一会計年度を超えて行われるものをいう。地方債の発行により所要資金を調達することにより、当該事業の円滑な執行が確保できるとともに、これに係る財政負担を後年度に平準化するという年度間の調整機能や、将来便益を受けることとなる後世代の住民と現世代の住民との間で負担を分かちことを可能としている。地方債のごみ処理施設整備事業に対する充当率は、補助事業（交付金適用範囲）と単独事業（交付金適用範囲外）に区分して各々設定されている。これに対し、地方公共団体が地方債を元利償還する条件は、据置期間 3 年間で償還期間 15 年間となる。

ごみ処理施設整備に対する地方債の元利償還に対し、一定割合の交付税措置（交付税による元利償還金の一部補填）が行われる。この交付税は、各自治体間の財源の不均衡を調整し、全ての地方自治体が一定の水準を維持し得よう財源を保証する見地から、国税として国が代わって徴収し、一定の合理的な基準によって再分配するもので、いわば「国が地方に代わって徴収する地方税（固有財源）」というものである。再分配は、各自治体の財政規模を勘案して定められているため、対象とする自治体によってその適用は異なる。

6-3 PPP 手法の活用

廃棄物処理施設等の事業は、施設の建設・運営を自治体（公共）で実施する「公設公営方式」が主体で実施されてきているが、近年では、民間と連携して公共サービスの提供を行う官民連携方式（PPP 手法）のスキームを採用する自治体が増えつつある。また、官民連携方式は、民間資金等を活用する PFI 手法と施設整備資金を公共で調達する公設民営方式（DBO: Design Build Operate、DB+O: Design Build+Operate 等）に分けられる。PPP 手法を適用することにより、自治体自ら事業を実施する場合に比べて、事業に用いられる公共資金（税金等）に対して、より価値の高いサービスを供給できることが期待される。

表 1-6-1 設備区分別の交付率（焼却施設単独）

工事区分	設備区分	代表的な機械等の名称	交付率		高効率エネルギー回収のための方策 例
			1/2	1/3	
機械設備工事	第2節 受入供給設備	ごみピット、ごみクレーン、前処理破砕機等		○	ごみの攪拌・均質化による安定燃焼
	第3節 燃焼設備*	ごみ投入ホッパ、給じん装置、燃焼装置、焼却炉本体等		○	炉体冷却及び熱回収能力の向上
	第4節 燃焼ガス冷却設備	ボイラ本体、ボイラ給水ポンプ、脱気器、脱気器給水ポンプ、蒸気復水器、及び付随する機器等	○		高温高压ボイラの採用 低温エコノマイザの採用 タービン排気復水器能力向上
	第5節 排ガス処理設備	集じん設備、有害ガス除去設備、NOx 除去設備、ダイオキシン類除去設備等		○	低温型触媒採用
	第6節 余熱利用設備	発電設備及び付随する機器	○		抽気復水タービンの採用
		熱及び温水供給設備	○		潜熱蓄熱搬送、蒸気・温水供給等
	第7節 通風設備	押込み送風機、二次送風機、空気予熱器、風道等高効率な燃焼に係る機器		○	高効率な燃焼空気供給方法の採用 排ガス再循環の採用
		誘引送風機、煙道、煙突		○	
	第8節 灰出設備	灰ピット、飛灰処理設備等		○	
	第9節 焼却残さ熔融設備 スラグ・メタル・ 熔融飛灰処理設備	熔融設備（灰熔融炉本体ほか）、スラグ・メタル・熔融飛灰処理設備等		○	
	第10節 給水設備	水槽、ポンプ類等		○	
		飲料水製造装置（RO 膜処理装置等）等		○	災害廃棄物の受入に必要な設備に限る
	第11節 排水処理設備	水槽、ポンプ類等		○	
		放流水槽等 高度排水処理装置（RO 膜処理装置等）等		○	災害廃棄物の受入に必要な設備に限る 排水無放流時でも高効率発電が可能
第12節 電気設備	受変電設備、電力監視設備等高効率発電に係る機器 1 炉立上げ可能な発電機	○			
	その他		○		
第13節 計装設備	自動燃焼制御装置等高効率な発電に係る機器		○	自動燃焼制御による低空気比での安定燃焼	
	その他		○		
第14節 雑設備			○		
			○		
土木建築工事仕様	強靱化に伴う耐水性に係る建築構造	○			
	その他		○		

※ガス化熔融方式の場合、燃焼熔融設備と読みかえるものとする。

出典) エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル 平成 26 年 3 月 平成 27 年 3 月改訂
環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課

表 1-6-2 マテリアルリサイクル推進施設の交付金適用範囲

<p>(1) マテリアルリサイクル推進施設</p> <p>ア. 本事業の交付対象設備は、次に掲げるものであること。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 受入・供給設備（搬入・退出路を除く。） 2. 破碎・破袋設備 3. 圧縮設備 4. 選別設備・梱包設備・その他ごみの資源化のための設備 5. 中古品・不用品の再生を行うための設備 6. 再生利用に必要な保管のための設備 7. 再生利用に必要な展示、交換のための設備 8. 分別収集回収拠点の整備 9. 電動ごみ収集車及び分別ごみ収集車の整備 10. その他、地域の実情に応じて、容器包装リサイクルの推進に資する施設等の整備 11. 灰溶融設備・その他焼却残さ処理及び破碎残さ溶融に必要な設備 12. 燃焼ガス冷却設備 13. 排ガス処理設備 14. 余熱利用設備（発生ガス等の利用設備を含む。） 15. 通風設備 16. スラグ・メタル・残さ物等処理設備（資源化、溶融飛灰処理設備を含む。） 17. 搬出設備 18. 排水処理設備 19. 換気、除じん、脱臭等に必要な設備 20. 冷却、加温、洗浄、放流等に必要な設備 21. 前各号の設備の設置に必要な電気、ガス、水道等の設備 22. 前各号の設備と同等の性能を発揮するもので前各号の設備に代替して設置し使用される備品（ただし、前各号の設備を設置し使用する場合と費用対効果が同等以上であるものに限る。） 23. 前各号の設備の設置に必要な建築物 24. 管理棟 25. 構内道路 26. 構内排水設備 27. 搬入車両に係る洗車設備 28. 構内照明設備 29. 門、囲障 30. 搬入道路その他ごみ搬入に必要な設備 31. 電気、ガス、水道等の引込みに必要な設備 32. 前各号の設備の設置に必要な植樹、芝張、擁壁、護岸、防潮壁等 <p>イ. アの 8、9、10 の各設備を整備する場合は、複数を互いに組み合わせるものであること。</p>
--

出典) 循環型社会形成推進交付金交付取扱要領（環境省）

7. 次期中間処理施設整備の基本方針

地域住民、関係市町及び本組合がどのような施設とするか、目指すべき方向性や理念を示すものとして、「ごみ処理基本計画」及び「用地検討委員会 最終答申書（平成26年9月）」に示されている事項を踏まえ、建設候補地「吉田地区」における基本方針を以下に示す。

【基本方針】

（1）地域住民等の理解と協力を確保する安全・安心な施設整備

- 吉田地区及び周辺の自然環境と調和した施設整備を図る。
- 地域住民の理解と協力を確保し、安全・安心な恒久施設となり得る施設整備を図る。

（2）循環型社会形成と地域活性化の拠点となる施設整備

- 循環型社会形成を目指すことと併せ、ごみの持つエネルギーを最大限に活用した地域へのエネルギー供給、雇用創出を図る。
- 地域の特性や資源を活かし、地域活性化に寄与するほか、大規模災害時には避難・救護のための防災拠点^{※1}の役割と災害廃棄物を迅速に処理する復興拠点^{※2}としての役割を果たす施設として整備を図る。

（3）経済性と高度なシステムの両立を目指した施設整備

- 効率かつ経済性を考慮した最新技術の導入を図る。
- 施設整備から運営に至る全段階において経済性に配慮した検討を行い、最適な事業方式の選定を図る。

※1：施設内スペースを活用した一時的避難場所や緊急的救援・救護場所の機能をいう。

※2：災害廃棄物の適正処理とエネルギー供給の機能をいう。

8. 焼却施設の基本的事項

本計画で示す基本的事項は、「ごみ処理基本計画」を踏襲した上で、前項の基本方針を反映するものである。

8-1 処理対象物

関係市町の一般家庭から排出される家庭系一般廃棄物及び事業所から排出される事業系一般廃棄物のうち可燃ごみ（燃やすごみ）を対象とし、不燃ごみ（燃やさないごみ）・粗大ごみの可燃残さについても処理対象物とする。

可燃ごみ（燃やすごみ）として排出が想定される品目を表 1-8-1 に示す。

表 1-8-1 燃やすごみ品目

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・ちゅう芥類（料理くず、残飯、野菜くず、卵殻、貝殻等）・紙類（ちり紙、紙くず等）・布類（古着、ボロきれ等）・草、木（雑草、庭木の枝、落葉、枝切れ等）・プラスチック類（カセットテープ、ビデオテープ、食品ラップ等）・皮、ゴム類（革靴、運動靴、ゴム長靴、ゴム手袋等）・その他、燃やせるもの（燃えるもの） |
|--|

出典) ごみ処理基本計画

8-2 運転方式

焼却施設の運転においては、ダイオキシン類の発生抑制の観点から 24 時間運転の連続稼働による安定燃焼が求められている（「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（平成 9 年 1 月）」）。

また、新たに建設する焼却施設は原則として「連続運転式」とすることとされている。

焼却により発生する熱（サーマルエネルギー）の有効利用においても、連続運転が最も効率的であり、現在の印西クリーンセンターの状況と、本章第 8 項 8-4 に示す施設規模から、次期焼却施設は 24 時間連続運転の連続運転式とする。

8-3 稼働日数

年間の稼働日数については、「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 16 年 4 月 28 日）に基づき、以下のように設定する。

休止日：85 日（補修整備期間 30 日、補修点検 15 日×2 回、全停止期間 7 日間、起動に要する日数 3 日×3 回、停止に要する日数 3 日×3 回の合計日数） ⇒年間稼働日数：365 日－85 日＝280 日

8-4 施設規模の見込み

本計画における施設規模は「ごみ処理基本計画」を踏襲し、年間処理量 41,893.96t とし、次式より 156 t/日とする。

施設規模の見込みについて	
施設規模 (t/日)	$= \text{日平均処理量} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率}$ $= (41,893.96 \div 365) \div 0.767 \div 0.96$ $= 156$
ここに、	
・日平均処理量	年間処理量 (41,893.96t) の日換算量
・年間処理量は、「ごみ処理基本計画」で算出した平成 40 年度の減量目標達成時における焼却対象年間ごみ量	(焼却処理量 37,893.96t + 災害ごみ・その他 4,000t (災害ごみ 1,080.54t))
・実稼働率	補修整備期間等によって、年間 85 日間の稼働停止日数が見込まれることから、稼働日数は年間 280 日間 (365 日 - 85 日) となり、実稼働率は $280 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} \approx 0.767$ となる。
・調整稼働率	故障修理など一時停止 (約 15 日間を想定) により能力低下を考慮した係数として $350 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} \approx 0.96$ となる。

出典) 用地検討委員会 (最終答申書 平成 26 年 9 月) 資料編 (15)

8-5 計画ごみ質

計画ごみ質は、平成 23 年度から平成 26 年度の印西クリーンセンターで実施しているごみ質分析資料を基に解析し設定した。計画ごみ質は、焼却施設を設計する上で重要な要素となる。

(1) 三成分及び低位発熱量

1) 現状の焼却ごみ

平成 23 年度から平成 26 年度の乾燥ベースでのごみ質分析結果を表 1-8-2 に示す。

表 1-8-2 現状の焼却ごみのごみ質分析結果 (n=16)

項目		平均値	最大値	最小値	標準偏差
三成分 (%)	水分	45.4	55.5	34.6	—
	灰分	7.5	14.3	2.8	—
	可燃分	47.1	56.4	36.2	—
低位発熱量	kJ/kg	9,240	12,800	6,400	1,746
単位体積重量	kg/m ³	167	248	115	—

2) 現状の焼却ごみの三成分及び低位発熱量の算定

基準ごみの三成分及び低位発熱量は、印西クリーンセンターの平成23年度から平成26年度のごみ質分析結果の平均値とした。また、高質ごみ、低質ごみについては、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006改訂版(社団法人 全国都市清掃会議)」に基づき、90%信頼区間の上限値を高質ごみの低位発熱量、下限値を低質ごみの低位発熱量とした。また、三成分の設定方法は低位発熱量と水分及び可燃分の関係式を用いて設定した。

結果を表1-8-3、図1-8-1に示す。

表 1-8-3 現状の焼却ごみの三成分及び低位発熱量の設定値

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分 (%)	水分	53.7	45.4	39.4
	灰分	9.2	7.5	4.5
	可燃分	37.1	47.1	56.1
低位発熱量	kJ/kg	6,368	9,240	12,112

○低質ごみ及び高質ごみの低位発熱量の算出式

$$X1 = X - 1.645\sigma \quad , \quad X2 = X + 1.645\sigma$$

X1 : 90%信頼区間の下限値

X2 : 90%信頼区間の上限値

X : 平均値 (9,240kJ/kg)

σ : 標準偏差 (1,746kJ/kg)

○低質ごみ及び高質ごみの三成分の算出式

$$\text{水分} = -0.003 \times \text{低位発熱量} + 72.795$$

$$\text{可燃分} = 0.0033 \times \text{低位発熱量} + 16.143$$

$$\text{灰分} = 100 - \text{水分} - \text{可燃分}$$

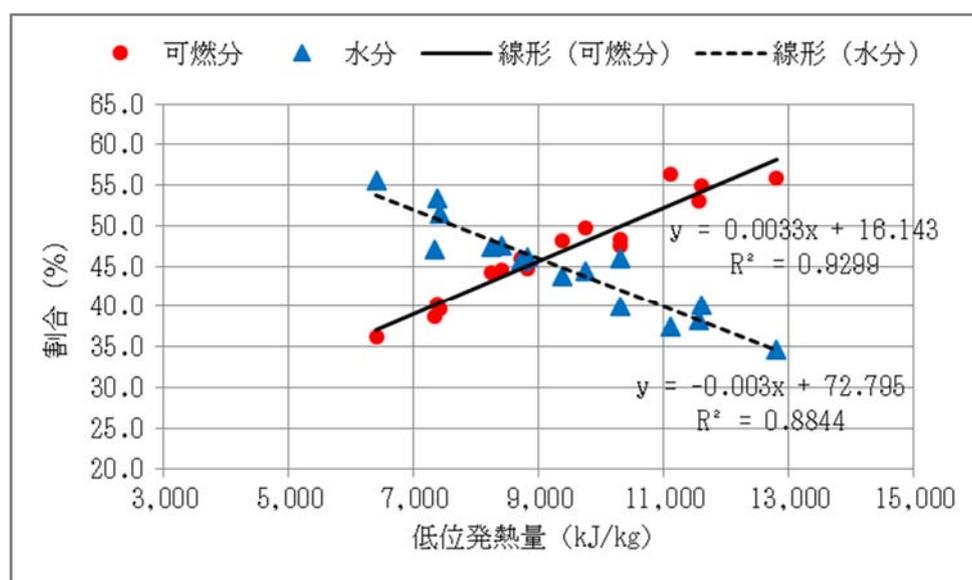


図 1-8-1 現状の焼却ごみの三成分及び低位発熱量の算出

3) ごみ質の補正

表 1-8-3 に示した各ごみ質のうち、低位発熱量の低質ごみから高質ごみの比は、約 1.9 となっており、低質ごみの低位発熱量 6,368kJ/kg は、実測の低位発熱量の最小値である 6,400kJ/kg よりやや小さく、高質ごみの低位発熱量 12,112kJ/kg は、実測の最大値 12,800kJ/kg より小さい。

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版（社団法人 全国都市清掃会議）」によると、低質ごみから高質ごみの比は 2.0～2.5 程度とされている。そのため、低位発熱量は低質ごみを 6,400kJ/kg とし、高質ごみを低質ごみの 2 倍の 12,800kJ/kg とする。

以上、低位発熱量の補正を行った値を計画ごみ質として表 1-8-4 に示す。

表 1-8-4 計画ごみ質

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分 (%)	水分	53.6	45.4	34.4
	灰分	9.1	7.5	7.2
	可燃分	37.3	47.1	58.4
低位発熱量	kJ/kg	6,400	9,240	12,800

4) 計画ごみ質と運転実績（制御システム）の低位発熱量の比較

表 1-8-5 には、現施設の焼却炉でのボイラの蒸気量等から計算された平成 26 年度の運転実績の低位発熱量の値を示す。

表 1-8-5 平成 26 年度の運転実績（単位：kJ/kg）の低位発熱量の値

月	1号炉				2号炉				3号炉			
	稼働日数	平均値	最大値	最小値	稼働日数	平均値	最大値	最小値	稼働日数	平均値	最大値	最小値
4月	21	10,210	10,825	9,791					22	10,507	11,160	9,339
5月					11	9,347	9,590	9,000	31	10,335	11,089	9,578
6月	15	9,393	10,545	8,732	30	9,389	9,732	8,870	6	9,979	10,331	9,762
7月	23	9,305	9,850	8,841	1	9,444	9,444	9,444	24	9,908	10,570	8,849
8月									31	10,252	10,762	9,548
9月	13	9,527	10,205	8,502	27	9,590	10,256	8,983	13	10,021	10,976	9,657
10月	20	9,414	9,900	8,493	31	9,569	10,030	8,824				
11月	7	9,142	9,527	8,468	22	9,460	9,896	8,539	12	10,256	11,524	9,552
12月	9	9,712	10,515	8,087	8	9,289	9,594	8,983	30	10,356	11,265	9,582
1月					15	9,837	10,658	8,510	31	10,465	11,185	9,645
2月	10	9,607	10,419	8,389					28	10,394	10,879	9,812
3月	29	10,013	10,624	8,774	10	10,586	10,775	10,365	4	9,841	9,967	9,720
計	147	9,592	10,825	8,087	155	9,612	10,775	8,510	232	10,210	11,524	8,849

最大値は 3 号炉で 11,524kJ/kg、最小値は 1 号炉で 8,087kJ/kg となっており、これらは、計画ごみ質の低位発熱量の範囲に含まれている。

(2) 元素組成及び単位体積重量

1) 現状の焼却ごみ

三成分同様、平成 23 年度から平成 26 年度の乾燥ベースでのごみ質分析結果を基に、90%信頼区間を用いた元素組成の結果を表 1-8-6 に示す。

表 1-8-6 元素組成

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
元素組成 (%)	炭素	44.0	48.8	53.5
	水素	6.2	7.6	9.0
	窒素	0.0	1.0	2.2
	酸素	24.5	29.5	34.4
	硫黄	0.0	0.1	0.2
	塩素	0.0	0.5	0.9
	合計	74.7	87.5	100.0*

※四捨五入の関係で合計値が合わない。

2) 可燃分中の元素組成の設定

現状の焼却ごみについて、以下の式を用いて可燃分中での元素組成に補正した結果を表 1-8-7 に示す。

$$\text{○元素組成（酸素以外）} = (\text{各ごみ質での元素組成}) \times (\text{各ごみ質での可燃分の割合}) \div (\text{各ごみ質での元素組成の合計値})$$

$$\text{○元素組成（酸素）} = (\text{可燃分の割合}) - (\text{酸素以外の元素組成の割合})$$

表 1-8-7 補正を行った焼却ごみの元素組成

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
元素組成 (%)	炭素	22.0	26.3	31.2
	水素	3.1	4.1	5.2
	窒素	0.0	0.5	1.3
	酸素	12.2	15.8	20.1
	硫黄	0.0	0.1	0.1
	塩素	0.0	0.3	0.5
	合計	37.3	47.1	58.4

3) 単位体積重量の補正

単位体積重量は、一般にごみの低位発熱量と反比例することが知られているため、高質ごみ及び低質ごみでの単位体積重量は、低位発熱量との相関式より算定した。

結果を図 1-8-2、表 1-8-8 に示す。

○低位発熱量の算出式

$$\text{低位発熱量} = -0.013 \times \text{低位発熱量} + 281.97$$

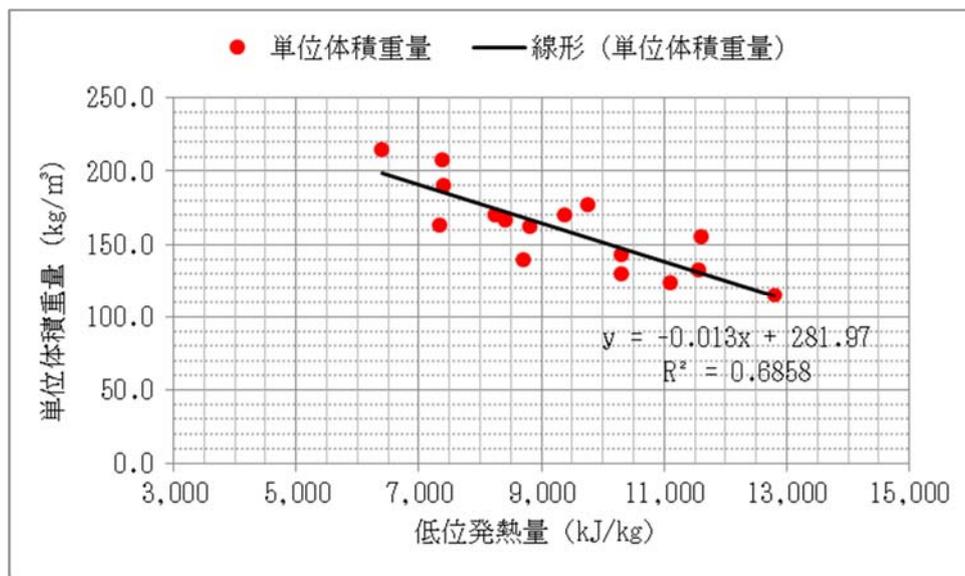


図 1-8-2 単位体積重量の算出

表 1-8-8 単位体積重量の算定結果

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量	kJ/kg	6,400	9,240	12,800
単位体積重量	kg/m ³	199	167	116

(3) 計画ごみ質

(1)、(2) の結果をまとめた計画ごみ質を表 1-8-9 に示す。

表 1-8-9 計画ごみ質

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分 (%)	水分	53.6	45.4	34.4
	灰分	9.1	7.5	7.2
	可燃分	37.3	47.1	58.4
低位発熱量	kJ/kg	6,400	9,240	12,800
元素組成 (可燃分中) (%)	炭素	22.0	26.3	31.2
	水素	3.1	4.1	5.2
	窒素	0	0.5	1.3
	酸素	12.2	15.8	20.1
	硫黄	0	0.1	0.1
	塩素	0	0.3	0.5
単位体積重量 (kg/m ³)		199	167	116

さらに、次期中間処理施設では、ごみ処理基本計画において検討課題となっているプラスチック製容器包装のサーマルリサイクルとして、プラスチック製容器包装を焼却対象ごみとする場合、計画ごみ質は表 1-8-9 で示されたごみ質に、プラスチック製容器包装分のごみ質を処理対象物としたごみ質とする必要がある。

ただし、サーマルリサイクルとしてのプラスチック製容器包装等の取り扱いについては、今後調査研究のうえ、ごみ処理基本計画において決定する必要がある。

計画目標年度における焼却処理量は 37,893.96t であり、プラスチック製容器包装の処理量は災害ごみ・その他 4,000t から災害ごみ分 1,080.54t 分を差し引いた 2,919.46t となる。この量を用いて、加重平均から、計画ごみ質を算出した。

なお、プラスチック製容器包装のごみ質を「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版（社団法人 全国都市清掃会議）」の「食品容器」を参考にし、表 1-8-10 に示す。

表 1-8-10 プラスチック製容器包装の計画ごみ質

項目		プラスチック製容器包装
三成分 (%)	水分	0.5
	灰分	0.6
	可燃分	98.9
低位発熱量	kJ/kg	40,090
元素組成 (可燃分中) (%)	炭素	91.2
	水素	7.9
	窒素	0.5
	酸素	0.3
	硫黄	0
	塩素	0
単位体積重量 (kg/m ³)		40

以上より、プラスチック製容器包装を処理対象物とした際の計画ごみ質を表 1-8-11 に示す。

表 1-8-11 計画ごみ質（プラスチック製容器包装を含む）

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分 (%)	水分	49.8	42.2	32.0
	灰分	8.5	7.0	6.7
	可燃分	41.7	50.8	61.3
低位発熱量	kJ/kg	8,810	11,450	14,750
元素組成 (%)	炭素	33.7	35.3	38.1
	水素	3.9	4.6	5.5
	窒素	0.1	0.5	1.2
	酸素	4.0	10.0	15.9
	硫黄	0	0.1	0.1
	塩素	0	0.3	0.5
単位体積重量 (kg/m ³)		188	158	111

8-6 ごみ処理の基本システム

環境省の「循環型社会形成推進交付金要綱」においては、ごみ処理方式は図 1-8-3 に示すように大別される。

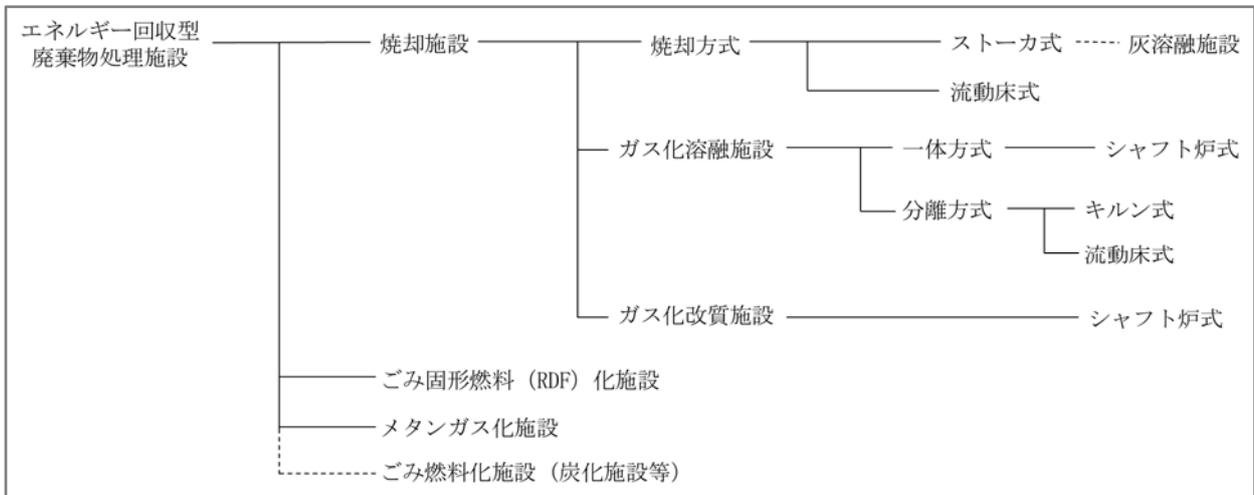


図 1-8-3 ごみ処理施設の種類

表 1-8-12 に焼却施設の比較を、表 1-8-13 にガス化溶融施設及びガス化改質施設の比較を示す。

また参考として、表 1-8-14 に灰溶融施設の比較表を、表 1-8-15 にその他のごみ処理施設の比較を示す。

本計画では、図 1-8-3 に示すごみ処理施設のうち、関係市町の分別排出区分に基づく処理対象品目と施設整備方針に対する適合性から、焼却施設であるストーカ式及び流動床式、ガス化溶融施設のシャフト炉式及び流動床式を処理方式選定の検討対象施設とする。

表 1-8-12 ストーカ式と流動床式の比較

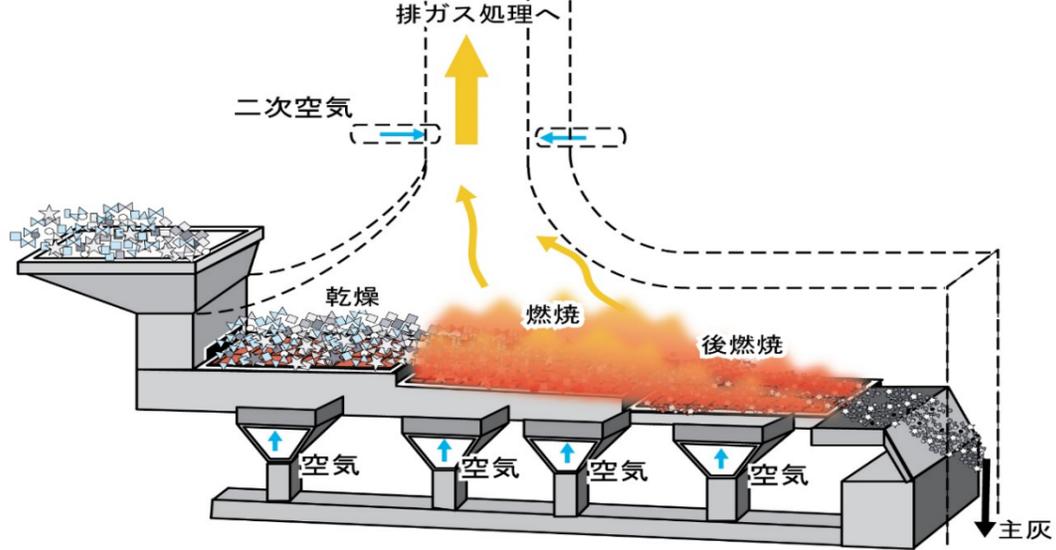
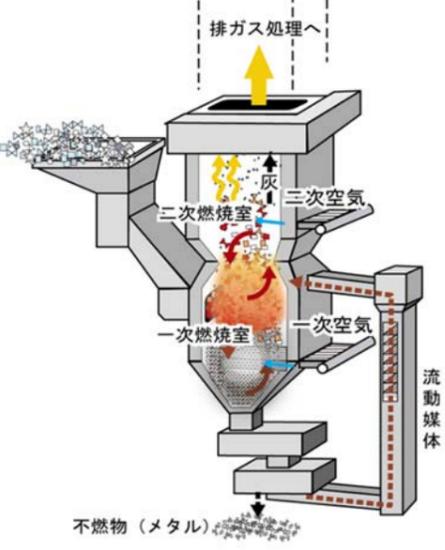
項目	ストーカ式	流動床式
構造		
原理	<p>ごみを乾燥させるための乾燥段、燃焼するための燃焼段、未燃焼分を完全に燃焼させるための後燃焼段の3段になっている。種類によってストーカ段が2段階のものもある。</p> <p>燃焼ガスの再循環、富酸素燃焼、低空気比運転等により、排ガス量の低減、高温燃焼を可能としたものである。</p> <p>ストーカの種類は、並行揺動式(水平型)、階段式、逆動式、並列揺動式、回転火格子式、移床式、回転ローラ式、扇形反転式、堅型ストーカ式(堅型火格子式)等がある。</p>	<p>炉内に流動砂が入っており、砂を650℃～800℃に暖め、この砂を風圧により流動化させる。高温で流動した炉内に破碎したごみを投入し、短時間(数十秒)で燃焼させる。ごみの破碎サイズは炉によって異なるが約10cm～30cm程度である。</p>
燃焼温度	850℃以上	800℃～1000℃
必要スペース	縦方向の長さは処理能力に関係なくほぼ一定であり、能力の増減で幅が変動する。	ストーカ式に比べ設置場所の自由度が高く、炉本体周辺部はコンパクトになるが、高さが高くなる。
処理ごみの大きさ	炉の入り口サイズ以下であれば問題なく処理が可能である。	破碎により、焼却可能サイズに処理することが必要である。
生成物	炉下から主灰、バグフィルタで捕集される飛灰が排出される。(主灰は焼却量の10%程度、飛灰は2.5%程度)	主灰の発生はないがストーカ式と比べて飛灰が多く排出される。(焼却量の10%程度) 炉底からは可燃ごみ中の不燃物や鉄、アルミ等が流動砂と一緒に排出される。
発電	高温燃焼により高い発電端効率の達成が可能とされる。流動床式に比べ、蒸気量の変動が少なく安定的な発電が行える。	ストーカ式と同程度であるが、瞬時燃焼のため安定化させるためには蒸気変動を小さくする必要がある。
環境性能(排ガス)	<p>富酸素燃焼、燃焼用空気比の低減によって排ガス量が低減され、排ガス処理設備をコンパクト化することが可能となる。</p> <p>燃焼室温度が高く、ダイオキシン類の前駆体まで含めた完全分解が可能とされる。高温処理が可能であり、ダイオキシン類等排ガス濃度についての環境性に問題はない。</p>	空気とごみとの接触面積が大きく燃焼効率が高いため、燃焼のための空気比1.5程度での運転が可能となる。
安全安定性	<p>導入実績は最も多く、技術的に信頼性が高い。発電設備との組み合わせについても多くの実績がある。</p> <p>時間をかけて焼却するため、炉内の温度や圧力変動が少なく、安定燃焼し易い。</p>	瞬時燃焼であるため、炉内の温度・圧力管理は注意を要する。また、炉内への空気の供給量の制御にも留意を要する。炉内の燃焼停止は瞬時に行える。
導入実績例	<ul style="list-style-type: none"> ・東京都二十三区清掃一部事務組合(東京 H26) ・ふじみ衛生組合(東京 H25) ・別杵速見地域広域市町村圏事務組合(大分 H26) ・広島市(広島 H25) ・川崎市(神奈川 H24) ・印西地区環境整備事業組合(千葉 H11) 	<ul style="list-style-type: none"> ・広島市(広島 H25) ・平塚市(神奈川 H25) ・川崎市(神奈川 H24)

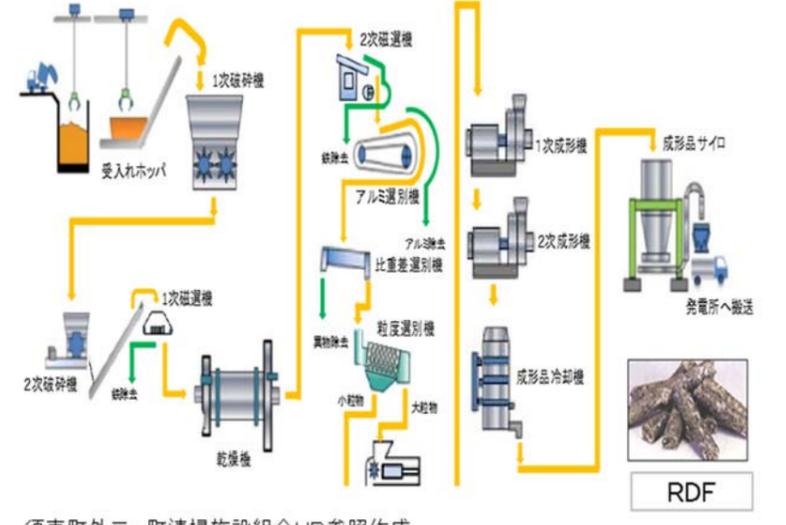
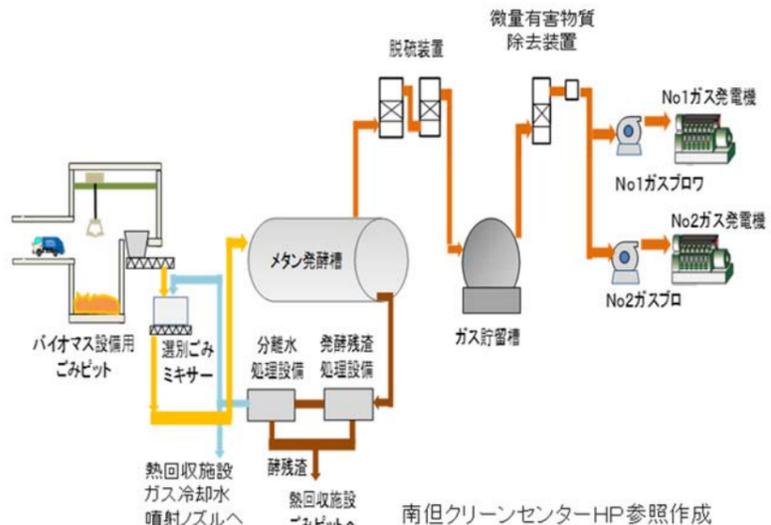
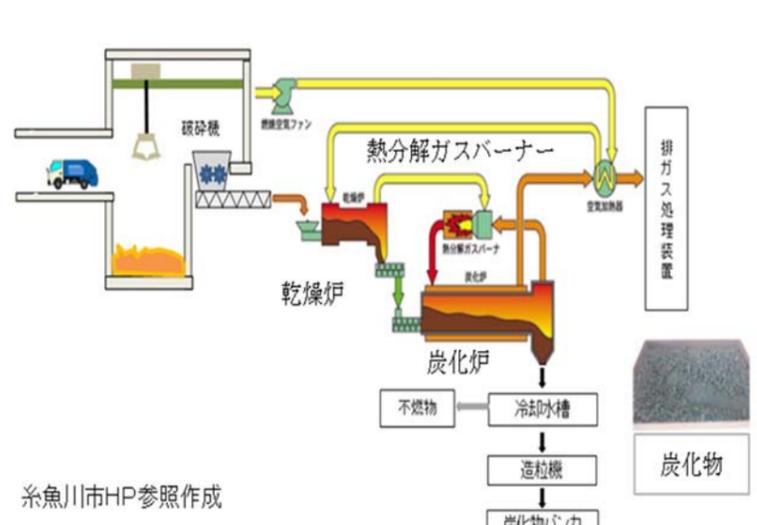
表 1-8-13 ガス化溶融施設及びガス化改質施設の比較

項目	ガス化溶融施設（一体型）	ガス化溶融施設（分離型）		ガス化改質施設
	シャフト炉方式	キルン式	流動床式	シャフト炉方式
構造				
原理	投入されたごみは炉上部で乾燥され、熱分解、燃焼されて炉底で灰が溶融して排出され、スラグ・メタルとして資源化される。熱分解ガスは二次燃焼で完全燃焼し、排ガス処理装置を通して排出される。	ごみを破砕した後、還元雰囲気中の円筒型のキルン（ドラム）内で加熱し、熱分解ガスと残さに分ける。残さから、有価物を回収し、残りのカーボン、灰分（25%）、熱分解ガス（75%）を高温燃焼炉（最高 1400℃）で燃焼し、灰分は溶解して排出され、スラグ・メタルとして資源化される。捕集ばいじんも溶融炉に投入できる。	流動床式ガス化炉は 450～600℃でごみを熱分解し、飛灰と分解ガスを燃焼室に送り 1300℃以上で燃焼して灰分をスラグ化する。炉底排出の不燃物から鉄、アルミ、がれきを回収し、再利用する。	ごみを熱分解し、熱分解ガスの一部を燃焼し高温としてタールや有害物の発生を防止し、ガス中に含まれるベンゼン核等の高分子を CO や H ₂ を主成分とするガスに改良するシステムである。
溶融温度	1800℃	1400℃	1300℃	1600℃
必要スペース	流動床ガス化方式と同程度である。	流動床ガス化方式と同程度であるが、円筒状のキルンが横置きされるため長さ方向のスペースが必要となる。	流動床をガス化炉としてさらに燃焼室が付加されるため焼却方式に比べ必要スペースが、増大する。	排ガス処理の代わりに酸・アルカリ洗浄、回収ガスの精製装置や貯留タンクが必要なため必要スペースは他の方式と同等もしくは増加する。
処理ごみの大きさ	炉の入り口サイズ以下であれば問題ない。	破砕により 15～20cm 以下にすることが必要である。	破砕により 20～40cm 以下にすることが必要である。	炉の入り口サイズ以下であれば問題ない。
発電	ごみ処理量あたりの発電量は、他の方式に比べ高いが外部燃料を用いる。コークス方式の場合、比較的自己消費電力は少ないが、酸素発生用の PSA の使用により多少大きくなる。また、酸素式やプラズマ式は、自己消費電力が大きい。	ごみ処理量あたりの発電量は、他方式に比べ低い。放散熱量が多く、間接加熱であるため、熱ロスが大きく、ボイラ効率が劣る。また、自己消費電力もやや多い。	ごみ処理量あたりの発電量は、コークスを利用するシャフト炉方式、ガス化改質施設に比べ低い（補助燃料を使わないことを前提）。拡散ロスが少なく、排ガス量が少ないことから自己消費電力は少なく、総合的なエネルギー効率が良い。	改質ガスによるガスエンジン発電が可能で、発電効率は高い。自己消費電力が大きいため、十分に留意する必要がある。
環境性能	CO ₂ ：常時副資材としてコークスを用いるため外部燃料由来の CO ₂ が発生する。	CO ₂ ：外部燃料による助燃が不要の場合、外部燃料由来の CO ₂ の排出はない。	CO ₂ ：外部燃料による助燃が不要の場合、外部燃料由来の CO ₂ の排出はない。	排ガス：低空気比運転が可能であり、改質ガスを回収するため、排ガス量が低減される。
安全・安定性	20 年以上の実績がある。	トラブル事例も報告されている。	実績は増えつつある。	実績がわずかである。
導入実績例	<ul style="list-style-type: none"> ・筑紫野、小郡、基山清掃施設組合（福岡 H20） ・さいたま市（埼玉 H27） ・佐賀県西部広域組合（佐賀 H27） ・小牧市（愛知 H27） 	<ul style="list-style-type: none"> ・掛川市、菊川市衛生施設組合（静岡 H17） ・浜松市（静岡 H21） ・常総地方広域市町村圏事務組合（茨城 H24） 	<ul style="list-style-type: none"> ・相模原市（神奈川 H22） ・倉浜衛生施設組合（沖縄 H22） ・三条市（新潟 H24） ・西秋川衛生組合（東京 H26） 	<ul style="list-style-type: none"> ・倉敷市（岡山 H16） ・*産業廃棄物も処理

表 1-8-14 灰溶融施設の比較 (参考)

項目	燃料式溶融炉		
	表面溶融炉	コークスベッド溶融炉	
構造			
概要	<p>燃料バーナで灰層の表面を加熱し、1300℃～1400℃でスラグが灰層の表面をフィルム状に覆いながら流下し、水封コンベヤ内に落下して冷却され、水砕スラグとなって排出される。</p>	<p>焼却残さ、コークス、石灰石の混合物を供給し、外周からコークスを投入する。焼却残さはコークスの燃焼排ガスにより乾燥・予熱され、炉下部の赤熱コークスベッド層を通過する間に溶融・滴下する。</p>	
導入実績例	<p>・八千代市 (千葉 H8) ・東金市外三市町清掃組合 (千葉 H10) ・八街市 (千葉 H14)</p>	<p>—</p>	
項目	電気式溶融炉		
	電気アーク炉	電気抵抗炉	プラズマ溶融炉
構造			
概要	<p>複数の電極と炉底の溶融金属層との間でアークを発生させ、その熱で灰や鉄を溶融する。溶融金属層の温度は 1450℃～1500℃となり、その上に供給される焼却灰やばいじんを溶かし、連続的または間欠的にスラグとして取り出され、水砕スラグまたは空冷して徐冷スラグとされる。</p>	<p>炉内に設けた電極間に交流電圧をかけることにより、溶融状態になった灰そのものを電気抵抗にして抵抗熱を発生させ、その熱で灰を溶融する。</p>	<p>プラズマトーチにプラズマ生成用ガス (空気) を供給し、電圧を印加して 2000℃以上の高温、高速のプラズマを作り、灰を連続的に溶融する。</p>
導入実績例	<p>・柏市 (千葉 H17)</p>	<p>—</p>	<p>・千葉市 (千葉 H14)</p>

表 1-8-15 その他のごみ処理施設（参考）

項目	ごみ固形燃料（RDF）化施設	メタンガス化施設	ごみ燃料化施設（炭化施設）
<p>処理フロー</p>	 <p>須恵町外二ヶ町清掃施設組合HP参照作成</p>	 <p>南但クリーンセンターHP参照作成</p>	 <p>糸魚川市HP参照作成</p>
<p>概要</p>	<p>可燃ごみを破碎→選別→乾燥→成形の工程で RDF（Refuse Derived Fuel）を製造する。製造された RDF は、RDF 発電所の燃料として利用される。選別工程が複雑で機器点数が多くなる。</p> <p>破碎は、可燃物中の鉄類、アルミ、不燃物の選別を容易にするためと、細くなった可燃ごみを成形機で固形化しやすくするために行う。</p> <p>乾燥は、破碎された RDF の原料となるごみ中に含まれる水分を除去するために乾燥機にて行う。</p> <p>選別された乾燥ごみは、成形機によって成形固形化される。成形機には、スクリー押し出し方式、ローラ押し出し方式がある。</p> <p>RDF には、保管時の腐敗防止や燃焼時の塩素除去対策を考慮して、石灰を添加する方式もある。</p>	<p>従来は、下水汚泥、家畜ふん尿等の比較的含水率の高い液状を対象にしたバイオガス化施設（湿式法）で行われていた。近年、家庭から排出される生ごみや紙など固形分濃度の高いものでもメタン発酵ができる乾式法が実用化されている。</p> <p>生ごみを選別する必要があるため、生ごみを分別収集することが望ましい。</p> <p>発酵残さの有効利用（コンポスト等）が図れない場合は、焼却施設と併用を検討する必要がある。</p> <p>メタン発酵方式は、固形物濃度によって乾式法及び湿式法、運転方式は、連続式及びバッチ式、処理方式は、完全混合式及び押し出し流れ式、発酵温度は高温式及び中温式に分類される。</p>	<p>可燃ごみを破碎設備→乾燥設備→炭化設備（炭化炉）→炭化物冷却設備→造粒装置の工程で炭化物を製造する。製造された炭化物の利用先を確保することが重要。処理工程は、選別、乾燥、炭化炉と工程が複雑である。生成した炭化物の火災には十分な留意が必要である。</p> <p>工程は RDF 工程と似ており、RDF を製造後に炭化しているケースもある。</p> <p>炭化炉は、ごみをガスと炭化物に熱分解する設備で、直接加熱方式と間接加熱方式と両者の併用方式がある。</p> <p>炭化炉の構造には、スクリー式、揺動式、流動床式、堅軸攪拌式等がある。</p> <p>炭化物の利用目的によって、脱塩装置、活性炭装置を設置するケースもある。</p>
<p>課題等</p>	<p>発電効率または熱回収率が 20%以上のごみ固形燃料（RDF）利用施設へ安定的に持ち込むことが前提となり、RDF 利用施設の確保が前提となる。</p>	<p>施設は、焼却施設+メタン発酵施設となり、生ごみを分別収集する必要がある。</p>	<p>炭化物の利用目的を明確にし、利用先を確保することが必要である。</p> <p>ごみを炭化するための外部エネルギーを必要とする。</p> <p>製造された炭化物の市場性が低い。</p>
<p>安全 安定性</p>	<p>過去に大きなトラブルの事例の報告があり、RDF の製造工程・保管工程の各段階での安全性に十分な対策を要する。</p>	<p>実績が少なく、トラブルの報告等は確認できない。稼働している施設の情報を把握する必要がある。</p>	<p>過去に大きなトラブルの事例の報告はないが、破碎機の故障、機械のつまり等が発生している。</p>
<p>導入状況</p>	<p>固形燃料化施設の稼働施設は、全国で 51 施設あり、RDF 発電施設は、全国で 5 施設が稼働している。</p> <p>最新施設稼働：輪島市穴水町環境衛生施設組合（石川 H23）</p>	<p>可燃ごみのメタン発酵施設の稼働施設は、全国で 5 施設である。</p> <p>最新稼働施設：北広島市（北海道 H23）</p>	<p>可燃ごみの炭化施設の稼働施設は、全国で 4 施設である。</p> <p>最新稼働施設：田村広域行政組合（福島 H18）</p>

8-7 残さ及び副生成物の取り扱い

ごみを中間処理することにより、残さ及び副生成物が発生する。それらは、埋立て最終処分を行うほか、再利用や原料化など資源化が図られている。具体的な残さ及び副生成物の取り扱いは、本計画で検討対象とした4つの処理方式について表1-8-16に示す。

焼却残さは埋立て最終処分を行うほか、セメント原料等への有効利用方法も確立されている。

表 1-8-16 各処理方式の残さ及び副生成物と処理・処分方法

方式	残さ及び副生成物 (再利用に有効な物)	主な処理・処分方法 (リサイクル含む)
ストーカ式	焼却主灰	<ul style="list-style-type: none"> ・セメント原料化 ・溶融処理 (建設資材: スラグ) ・焼成 (建設資材: 砂) ・最終処分
	焼却飛灰	<ul style="list-style-type: none"> ・山元還元 (希少金属等) ・最終処分
流動床式	焼却飛灰	<ul style="list-style-type: none"> ・山元還元 (希少金属等) ・最終処分
シャフト炉式 (ガス化溶融)	スラグ	<ul style="list-style-type: none"> ・道路骨材 ・最終処分
	メタル	<ul style="list-style-type: none"> ・再利用
	溶融飛灰	<ul style="list-style-type: none"> ・山元還元 (希少金属等) ・最終処分
流動床式 (ガス化溶融)	スラグ	<ul style="list-style-type: none"> ・道路骨材 ・最終処分
	メタル	<ul style="list-style-type: none"> ・再利用
	溶融飛灰	<ul style="list-style-type: none"> ・山元還元 (希少金属等) ・最終処分

8-8 公害防止基準

次期中間処理施設の公害防止基準値は、関係法令、近年竣工した他施設の基準値及び各設備の技術動向等を参考に設定する。

(1) 排ガス

1) 関係法令における基準値

法律における排ガスに関する規制では、次期焼却施設は、「大気汚染防止法施行令第2条別表第1の13号(廃棄物焼却炉)」に該当することから、大気汚染防止法の「ばい煙発生施設」となる。これにより、硫黄酸化物、ばいじん、塩化水素、窒素酸化物に対しての排出基準が規定される。ダイオキシン類については、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「ダイオキシン類対策特別措置法」によって排出基準が設定されている。また、一酸化炭素は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則第4条の5」により、技術基準が定められており、「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」において燃焼設備の対策濃度が示されている。

一方、千葉県は排ガスに関する規制は、「大気汚染防止法に基づき排出基準を定める条例」により上乗せ基準が規定されているが、印西市は上乗せ基準適用地域外となっている。

表1-8-17に関係法令による排出基準を示す。なお、これらの規制値は煙突出口での値となっている。

表 1-8-17 廃棄物処理施設の排ガスの排出基準値

処理対象物質	法規制	備考
ばいじん (g/m ³ N)	0.04	O ₂ 12%換算値
塩化水素 HCl (ppm)	700mg/m ³ N 430ppm	O ₂ 12%換算値
硫黄酸化物 SO _x	K 値=9	
窒素酸化物 NO _x (ppm)	250	O ₂ 12%換算値
ダイオキシン類 (DXNs) (ng-TEQ/m ³ N)	1.0 [*]	O ₂ 12%換算値

備考1：法規制値の根拠は以下のとおり

- ばいじん : 大気汚染防止法施行規則 別表第2 (第4条関係)
- 塩化水素 : 大気汚染防止法施行規則 別表第3 (第5条関係) 大気汚染防止法施行令 別表第1
- 硫黄酸化物 : 大気汚染防止法施行規則 別表第1 (第3条関係) 大気汚染防止法施行令 別表第3
- 窒素酸化物 : 大気汚染防止法施行規則 別表第3の2 (第5条関係) 大気汚染防止法施行令 別表第1
- ダイオキシン類 : ダイオキシン類対策特別措置法施行規則 別表第1 (第1条の2関係)
廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則 別表第2 (第4条の5関係)

備考2：燃焼管理基準

煙突出口の一酸化炭素 (CO) 濃度は 30ppm 以下 (O₂12%換算値の 4 時間平均) とし、安定燃焼するため、100ppm を超える CO 濃度瞬時値のピークを極力発生させないように留意。

※1：焼却能力 (1 炉、時間あたり) により基準値が異なる。

(新設：4t/h～：0.1、2～4t/h：1、～2t/h：5)

焼却施設が 156 t/日、2 炉構成 (2t/h<3.25t/h<4t/h：1) となる。

(2) 騒音・振動

建設候補地は、印西市環境保全条例施行規則による、特定施設における騒音・振動基準において、「その他の地域」に区分され、基準値は表1-8-18及び表1-8-19に示すとおりである。

表 1-8-18 吉田地区の騒音基準値

時間の区分	昼間	朝・夕	夜間
区域の区分	午前 8 時から 午後 7 時まで	午前 6 時から午前 8 時まで及び 午後 7 時から午後 10 時まで	午後 10 時から 翌日の 6 時まで
その他の地域	60 デシベル	55 デシベル	50 デシベル

出典) 印西市環境保全条例施行規則

表 1-8-19 吉田地区の振動基準値

時間の区分	昼間	夜間
区域の区分	午前 8 時から 午後 7 時まで	午後 7 時から 翌日の午前 8 時まで
その他の地域	60 デシベル	55 デシベル

出典) 印西市環境保全条例施行規則

(3) 悪臭

建設候補地は、印西市環境保全条例施行規則で「悪臭の規制基準は、周囲の環境等に照らし、悪臭を発生し、排出しまたは飛散する場所の周辺の人々の多数が著しく不快を感じると認められない程度とする。」とされており基準値の記載はないが、「物質濃度規制」を採用している。「物質濃度規制」の基準値は表1-8-20、表1-8-21及び表1-8-22に示すとおりである。

表1-8-20 敷地境界での悪臭の規制基準値

特定悪臭物質の種類	規制基準値 (ppm)
アンモニア	1
メチルメルカプタン	0.002
硫化水素	0.02
硫化メチル	0.01
二硫化メチル	0.009
トリメチルアミン	0.005
アセトアルデヒド	0.05
プロピオンアルデヒド	0.05
ノルマルブチルアルデヒド	0.009
イソブチルアルデヒド	0.02
ノルマルバレルアルデヒド	0.009
イソバレルアルデヒド	0.003
イソブタノール	0.9
酢酸エチル	3
メチルイソブチルケトン	1
トルエン	10
スチレン	0.4
キシレン	1
プロピオン酸	0.03
ノルマル酪酸	0.001
ノルマル吉草酸	0.0009
イソ吉草酸	0.001

出典) 悪臭防止法

表 1-8-21 排出口での悪臭の規制基準値

<p>■規制物質 アンモニア、硫化水素、トリメチルアミン、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルパレルアルデヒド、イソパレルアルデヒド、イソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレン</p> <p>■排出口の規制基準値（流量）の算出式 $q=0.108 \times He^2 \cdot Cm$</p> <p>q：流量（単位：m³N/h） ←規制基準値 He：排出口の高さの補正值（単位：m） ←有効煙突高さ Cm：悪臭物質の種類ごとに定められた敷地境界線の規制値（単位：ppm）</p> <p>■排出口の高さの補正（有効煙突高さの計算）（ただし、有効煙突高さ（He）が5m未満となる場合、規制基準は適用されない）</p> <p>$He=Ho+0.65(Hm+Ht)$ $Hm=0.795\{\sqrt{(Q \cdot V)}\}/(1+2.58/V)$ $Ht=2.01 \times 10^{-3} \cdot Q \cdot (T-288) \cdot (2.30 \log J + 1/J - 1)$ $J=1/\{\sqrt{(Q \cdot V)}\} \times \{1,460-296 \times V/(T-288)\} + 1$ He：補正された排出口の高さ（単位：m） ←有効煙突高さ Ho：排出口の実高さ（単位：m） Q：温度 15℃における排出ガスの流量（単位：m³/秒） V：排出ガスの排出速度（単位：m/秒） T：排出ガスの温度（単位：K）</p>

出典) 悪臭防止法

表 1-8-22 排水水中での悪臭の規制基準値

特定悪臭物質	事業所から敷地外に排出される排出水量	規制基準値 (mg/L)
メチルメルカプタン	0.001m ³ /s 以下の場合	0.03
	0.001m ³ /s を超え、0.1m ³ /s 以下の場合	0.007
	0.1m ³ /s を超える場合	0.002
硫化水素	0.001m ³ /s 以下の場合	0.1
	0.001m ³ /s を超え、0.1m ³ /s 以下の場合	0.02
	0.1m ³ /s を超える場合	0.005
硫化メチル	0.001m ³ /s 以下の場合	0.3
	0.001m ³ /s を超え、0.1m ³ /s 以下の場合	0.07
	0.1m ³ /s を超える場合	0.01
二硫化メチル	0.001m ³ /s 以下の場合	0.6
	0.001m ³ /s を超え、0.1m ³ /s 以下の場合	0.1
	0.1m ³ /s を超える場合	0.03

出典) 悪臭防止法

(4) 排水

排水を公共用水域に放流する場合は、表1-8-23に示す水質汚濁防止法に基づき千葉県が規定している排水基準が適用される。

下水道に排除される場合は、表1-8-24に示す下水道法による排除基準が適用される。

表 1-8-23 公共用水域に放流する場合の排水基準

規制項目		単位	基準値	
健康項目に係る排水基準	カドミウム及びその化合物	mg/L	0.01	
	シアン化合物	mg/L	不検出	
	有機リン化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNに限る）	mg/L	不検出	
	鉛及びその化合物	mg/L	0.1	
	六価クロム化合物	mg/L	0.05	
	砒素及びその化合物	mg/L	0.05	
	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（PCBに限る）	mg/L	検出されないこと	
	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	
	ふっ素及びその化合物	mg/L	8	
アンモニア、アンモニア化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	mg/L	アンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量100		
1、4-ジオキサン	mg/L	0.5		
環境項目に係る排水基準	水素イオン濃度（水素指数）	pH	5.8以上8.6以下	
	生物化学的酸素要求量（BOD）	mg/L	10	
	浮遊物質（SS）	mg/L	20	
	ノルマルヘキサン抽出物含有量	鉱油類含有量	mg/L	2
		動植物油脂類含有量	mg/L	3
	フェノール類	mg/L	0.5	
	銅含有量	mg/L	1	
	亜鉛含有量	mg/L	1	
	溶解性鉄含有量	mg/L	1	
	溶解性マンガン含有量	mg/L	1	
	全クロム	mg/L	0.5	
	大腸菌群数	個/cm ³	日平均3,000	
	窒素含有量	mg/L	15	
	リン含有量	mg/L	1	

出典）水質汚濁防止法一律排水基準

表 1-8-24 下水道放流の場合の排除基準

規制項目		単位	基準値	
下水道法で定められた基準の項目	カドミウム及びその化合物	mg/L	0.03 以下	
	シアン化合物	mg/L	1 以下	
	有機磷化合物	mg/L	1 以下	
	鉛及びその化合物	mg/L	0.1 以下	
	六価クロム化合物	mg/L	0.5 以下	
	砒素及びその化合物	mg/L	0.1 以下	
	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	mg/L	0.005 以下	
	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 (PCBに限る)	mg/L	0.003 以下	
	トリクロロエチレン	mg/L	0.3 以下	
	テトラクロロエチレン	mg/L	0.1 以下	
	ジクロロメタン	mg/L	0.2 以下	
	四塩化炭素	mg/L	0.02 以下	
	1、2-ジクロロエタン	mg/L	0.04 以下	
	1、1-ジクロロエチレン	mg/L	1 以下	
	シス-1、2-ジクロロエチレン	mg/L	0.4 以下	
	1、1、1-トリクロロエタン	mg/L	3 以下	
	1、1、2-トリクロロエタン	mg/L	0.06 以下	
	1、3-ジクロロプロペン	mg/L	0.02 以下	
	チウラム	mg/L	0.06 以下	
	シマジン	mg/L	0.03 以下	
	チオベンカルブ	mg/L	0.2 以下	
	ベンゼン	mg/L	0.1 以下	
	セレン及びその化合物	mg/L	0.1 以下	
	ほう素及びその化合物	mg/L	10 以下	
	ふっ素及びその化合物	mg/L	8 以下	
	1、4-ジオキサン	mg/L	0.5 以下	
	フェノール類	mg/L	5 以下	
	銅及びその化合物	mg/L	3 以下	
	亜鉛及びその化合物	mg/L	2 以下	
鉄及びその化合物 (溶解性)	mg/L	10 以下		
マンガン及びその化合物 (溶解性)	mg/L	10 以下		
クロム及びその化合物	mg/L	2 以下		
ダイオキシン類	mg/L	10 以下		
条例で定められた基準の項目	水温	℃	45 未満	
	pH		5 を超え 9 未満	
	BOD (生物化学的酸素要求量)	mg/L	600mg/L 未満 (5 日間)	
	SS (浮遊物量)	mg/L	600mg/L 未満	
	ノルマルヘキサン抽出物	鉱油	mg/L	5 以下
		動植物油	mg/L	30 以下
	沃素消費量	mg/L	220 以下	
	窒素含有量	mg/L	60 未満	
磷含有量	mg/L	8 未満		

出典) 印西市下水道条例 8~10 条

9. リサイクルセンターの基本的事項

9-1 処理対象物

現在、本組合では、資源物及び集団資源回収物は民間委託業者にて資源化されており、印西クリーンセンターには「燃やさないごみ」、「粗大ごみ」が搬入されている。

表 1-9-1 に燃やさないごみ、粗大ごみの受入れ対象品目を示す。

なお、平成 27 年 2 月から使用済小型家電の拠点回収を行っている。

表 1-9-1 燃やさないごみ、粗大ごみの受入品目

項目	搬入が想定される品目
燃やさないごみ	<ul style="list-style-type: none">・陶磁器類（茶わん、皿、植木鉢等）・ガラス類（板ガラス、コップ、化粧品の瓶、油瓶、電球等）・金属類（スプレー缶、カセットガス缶、油缶、なべ、やかん、刃物等）・小型家庭製品類（ヒゲソリ、ドライヤー、目覚し時計等）・針金・電気コード・その他、燃やせないもの（燃えないもの）
粗大ごみ	<ul style="list-style-type: none">・木製家具類（机、椅子、タンス、鏡台、ベッド枠、整理棚等）・家庭電機製品類（掃除機、扇風機、炊飯器、ビデオ、ラジカセ、ステレオ、トースター等）・建具類（障子、襖、網戸、畳、じゅうたん、カーペット等）・寝具類（ふとん、毛布、マットレス等）・自転車・三輪車・一輪車・石油ストーブ・ガスストーブ・ガステーブル・ガスレンジ等・スチール製家具・木材（生木は除く）

出典) ごみ処理基本計画

9-2 稼働日数

稼働日数は、「ごみ処理基本計画」で示された、年間を通じた月曜から金曜（土日、祝日、年末年始を除く）の 246 日とする。（本章 9 項 9-3 参照）

また、リサイクルセンターの操業は昼間の 8 時間、運転は 5 時間を前提とする。

9-3 施設規模の見込み

リサイクルセンターの施設規模は、以下に示すとおり「ごみ処理基本計画」で示された規模 15t/日とする。

<p>施設規模の見込みについて</p> <p>施設規模 (t/日) = 日平均処理量 ÷ 実稼働率 ÷ 調整稼働率 = (3,389.07 ÷ 365) ÷ 0.673 ÷ 0.96 = 15</p> <p>ここに、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日平均処理量：年間処理量 (3,389.07t) の日換算量 ・年間処理量は、印西地区ごみ処理基本計画検討委員会が算出した平成 40 年度の減量目標達成時における破碎・選別対象年間ごみ量 ・実稼働率：稼働日数は月曜から金曜であり、(土日、祝日、年末年始を除く) 年間 246 日間となり、実稼働率は 246 日 ÷ 365 日 ≒ 0.673 となる。 ・調整稼働率：故障修理など一時停止 (約 15 日間を想定) により能力低下を考慮した係数として 350 日 ÷ 365 日 ≒ 0.96 となる。
--

出典) 用地検討委員会 (最終答申書平成 26 年 9 月) 資料編 (15)

9-4 公害防止基準

リサイクルセンターの公害防止基準値は、本章 8 項 8-8 に示した焼却施設の公害防止基準値を遵守する。

また、リサイクルセンターは一般粉じん発生施設には該当しないが、破碎機等を導入することから、一般粉じん発生施設と同等の構造基準とする。「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版 (社団法人 全国都市清掃会議)」において、「排気中の粉じん濃度は、一般に 0.1g/m³N 以下にすることが望ましい。」と記載されていることから、これを遵守する。一般粉じん発生施設に係る構造基準は表 1-9-2 に示すとおりである。

表 1-9-2 一般粉じん発生施設に係る構造基準

項目	構造等の基準
破碎機及び摩砕機	1 粉じんが飛散しにくい構造の建築物内に設置されていること。 2 フード及び集じん器が設置されていること。 3 散水設備によって散水が行われていること。 4 粉じんカバーで覆われていること。 5 前各号と同等以上の効果を有する措置が講じられていること。

10. リサイクルプラザ機能

現施設ではリサイクルプラザ機能として、搬入された粗大ごみのうち、再生利用可能なものを洗浄・修理等の処理、展示・販売を行っている。

その他のリサイクルプラザの機能の例を以下に示す。

①不用品の修理・再生の場としての機能
②再生品の展示や不用品の交換・流通の場としての機能
③リサイクルに関する体験及び環境学習ならびに情報交換・啓発の場としての機能
④地域や市民団体の活動支援のためのコミュニティ形成機能

また、リサイクルプラザの機能と内容を整理した結果を表 1-10-1 に示す。

なお、次期中間処理施設におけるリサイクルプラザ機能は、地域振興策等との連携を考慮して整備する。

表 1-10-1 リサイクルプラザの機能と内容

機能（実績例）		内容
修理・再生の場としての機能	家具再生工房 （多数の自治体で実施）	粗大ごみとして排出された家具を修理・再生する工房を設置し、修理・再生工程を見学することができ、再生品の販売を行うことで再生利用の啓発を狙う。 【面積：100m ² 程度】
	家庭用品工房 （東京都北区、埼玉県越谷市他）	包丁研ぎや襖はりなど、家庭でできる手入れ方法を伝承する工房を設置し、ごみの発生抑制の啓発を狙う。 【面積：80m ² 程度】
	自転車再生工房 （埼玉県越谷市、大阪府門真市他）	粗大ごみとして排出された自転車を修理・再生する工房を設置し、修理・再生工程を見学することができ、再生品の販売を行うことで再生利用の啓発を狙う。 【面積：100m ² 程度】
展示・流通の場としての機能	再生品の展示コーナー （多数の自治体で実施）	家具工房、リサイクル工房、リサイクル体験コーナーの再生品等を展示するためのスペースを設置し、再生品の展示による再生利用の啓発を狙う。 【面積：150m ² 程度】
	不用品・情報交換コーナー （多数の自治体で実施）	不要となった物の交換・売買を斡旋するための掲示板またはインターネット上の専用サイト等を設

機能（実績例）		内容
展示・流通の場としての機能		置ることにより、再利用の啓発及び促進を狙う。 【面積：内容による】
	フリーマーケットスペース (静岡県浜松市、東京都葛飾区他)	市民団体が開催するフリーマーケットに屋外敷地や環境学習教室（会議室）等の場所を提供し、再利用の啓発及び促進を狙う。 【面積：内容による】
体験・学習機能 (多数の自治体で実施)	環境学習コーナー	ごみの正しい分別方法や分別されたごみの行方、さらにはごみの分別による環境への影響等の紹介、リサイクルや環境・資源問題についての情報発信を行うことでリサイクルの啓発を狙う。さらに、環境に関する本、ビデオ等を見る図書コーナーの設置により、ごみ問題及び環境問題に対する関心を高めてもらう。【面積：内容による】
	リサイクル体験コーナー	紙すき、バーナーワーク、廃油石鹸、木工教室等のリサイクルを体験するコーナーを設置し、体験を通してリサイクルの啓発を狙う。 (修理・再生機能も兼ねる) 【面積：メニューによる】
	環境学習教室（会議室）	地域活動・コミュニケーション形成支援の場としても利用することができるような多目的ホール（会議室）を整備し、3Rの促進についての啓発を狙う。 【面積：100～300m ² 程度】
地域活動コミュニティ形成機能 (埼玉県入間市、越谷市、神奈川県横須賀市、大阪府茨木市他)	講演会・イベントの場	環境学習教室（会議室）を講演会・イベントの場として提供し、3Rの推進についての啓発を狙う。 【面積：内容による】
	地域・グループ活動の場	環境学習教室（会議室）を講演会・イベントの場として提供し、3Rの推進についての啓発を狙う。 【面積：内容による】

第2章 施設基本計画

第2章 施設基本計画

1. 焼却施設の基本的処理フロー及び各設備計画

1-1 処理方式

処理方式は、次期中間処理施設整備の基本方針に適合する評価項目に基づいて検討した結果、本組合が最終処分場を有している状況と、豊富な採用実績による処理技術の信頼性を踏まえ、総合的に有利と判断された「ストーカ方式」を選定するものとした。

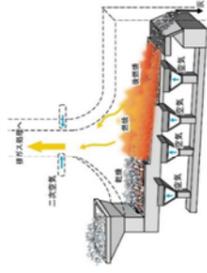
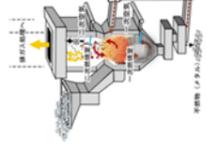
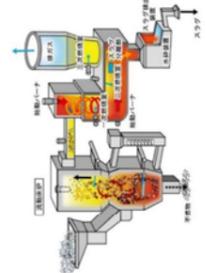
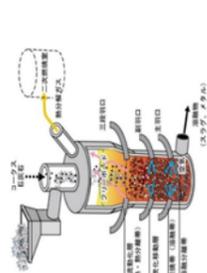
検討に際しては、次期中間処理施設整備の基本方針を踏まえ、焼却施設の各処理方式に対し、表 2-1-1 に示す4つの大項目毎に適合性項目を設け、比較検討を行った。

比較結果を表 2-1-2 に示す。

表 2-1-1 次期中間処理施設整備の基本方針との適合性項目

大項目	適合性項目
安全・安定性	整備実績
	燃焼特性
	処理対象物の量・質の変動への対応
エネルギー生産性	発電
	燃料・電力等エネルギー使用量
	ごみのエネルギー生産効率
	ごみ1tあたり外部取出し電力量
地球環境への配慮	CO ₂ 排出量
経済性	灰等の処理・資源化に係る費用
	用役費

表 2-1-2 焼却方式とガス化溶融方式の比較

項目	焼却方式		流動床式	流動床式	ガス化溶融方式 (溶融生成物の再資源化)		備考	
	ストーカ式	流動床式			流動床式	シヤフト炉式		
構造					—	—	—	—
処理概要	ごみを乾燥させるための乾燥段、焼却するための焼却段、未燃焼分を完全に燃焼させるための後燃焼段の3段になっている。種類によってストーカ式が2段階のものもある。燃焼ガスの再循環、富酸素燃焼、低空気比運転等により、排ガス量の低減、高温燃焼を可能としたものである。	炉内に流動砂が入っており、この砂を650℃～800℃に暖め、この砂を風圧により流動化させる。高温で流動した炉内に破砕したごみを投入し、短時間(数十秒)で燃焼させる。ごみの破砕サイズは炉によって異なるが約10cm～30cm程度である。	流動床式ガス化炉で450℃～600℃でごみを熱分解し、飛灰と分解ガスを溶融炉に送り1300℃以上で溶融した灰分をスラグ化する。炉底排出の不燃物から鉄、アルミ、がれきを回収し、再利用する。	流動床式流動床式ガス化炉で450℃～600℃でごみを熱分解し、飛灰と分解ガスを溶融炉に送り1300℃以上で溶融した灰分をスラグ化する。炉底排出の不燃物から鉄、アルミ、がれきを回収し、再利用する。	投入されたごみは炉上部で乾燥され、熱分解、燃焼されて炉底で灰が溶融してスラグとなって排出される。熱分解スラグは二次燃焼で完全燃焼し、排ガス処理装置を通して排出される。	—	—	
安全・安定性	整備実績 (平成20年度～平成30年度竣工予定含む。)	56件 他の方式に比べて、国内に数多くの実績を有しており、信頼性は高い。	2件 最近の採用実績は極めて少ない。	9件 流動床炉から流動床式ガス化溶融炉へ移行が強い。	15件 ガス化溶融方式の中では、最も多い実績を有している。	—	—	
	燃焼特性	燃焼状態の変動が少なく、安定した処理が得られる。	燃焼状態の変動が少なく、安定した処理が得られる。	燃焼炉温度は、チャー(未燃炭素)や熱分解ガスの質と量の変動により変動しやすく、安定運転が阻害される場合があり、炉内温度低下の信号により助燃バーナーを着火し対応する等の留意を要する。	燃焼炉温度は、チャー(未燃炭素)や熱分解ガスの質と量の変動により変動しやすく、安定運転が阻害される場合があり、炉内温度低下の信号により助燃バーナーを着火し対応する等の留意を要する。	—	—	
処理対象物の量・質の変動への対応	供給量に対して、マス(塊)燃焼のため、量、質の変動には影響を受けにくい。	供給量に対して、マス(塊)燃焼のため、量、質の変動には影響を受けにくい。	燃焼状態がごみ質等により左右されやすかったが、近年では、前処理にて燃焼の変動を制御し、安定を図っている。	燃焼状態がごみ質等により左右されやすかったが、近年では、前処理にて燃焼の変動を制御し、安定を図っている。	燃焼状態がごみ質等により左右されやすかったが、近年では、前処理にて燃焼の変動を制御し、安定を図っている。	—	—	
	評価	◎ 最も実績が多く燃焼特性から安全・安定性の面で信頼性は高い。	◎ 近年は前処理にて安定化が図られている。	◎ 燃焼状態がごみ質等により左右されやすかったが、近年では、前処理にて燃焼の変動を制御し、安定を図っている。	◎ 燃焼状態がごみ質等により左右されやすかったが、近年では、前処理にて燃焼の変動を制御し、安定を図っている。	◎ 燃焼状態がごみ質等により左右されやすかったが、近年では、前処理にて燃焼の変動を制御し、安定を図っている。	—	
発電	高温燃焼により高い発電効率の達成が可能とされる。	高温燃焼により高い発電効率の達成が可能とされる。	ストーカ式と同程度であるが、瞬時燃焼のため、燃焼を安定化して発生蒸気量の変動を少なくし、安定的な発電を行うためには、ごみ供給量の変動(ごみの極力小さくするための前処理(ごみの破砕等)等が必要となる。	ストーカ式と同程度であるが、瞬時燃焼のため、燃焼を安定化して発生蒸気量の変動を少なくし、安定的な発電を行うためには、ごみ供給量の変動(ごみの極力小さくするための前処理(ごみの破砕等)等が必要となる。	ストーカ式と同程度であるが、瞬時燃焼のため、燃焼を安定化して発生蒸気量の変動を少なくし、安定的な発電を行うためには、ごみ供給量の変動(ごみの極力小さくするための前処理(ごみの破砕等)等が必要となる。	—	—	
	助燃燃料	助燃燃料(灯油等)を使用するが、ガス化溶融方式に比べ使用量が少ない。	助燃燃料(灯油等)を使用するが、ガス化溶融方式に比べ使用量が少ない。	助燃燃料(灯油等)を使用するが、ガス化溶融方式に比べ使用量が少ない。	助燃燃料(灯油等)を使用するが、ガス化溶融方式に比べ使用量が少ない。	—	—	
エネルギー生産性	エネルギー使用量	52.6	52.6	52.6	418.0	—	—	
	ごみのエネルギー生産効率	182.3	182.3	182.3	320.05	320.05	320.05	
ごみ・あたり外部取出し電力量(kWh/t)	ごみのエネルギー生産効率	0.07	0.07	0.07	0.04	0.02	0.02	
	ごみ・あたり外部取出し電力量(kWh/t)	136.2	136.2	136.2	44.7	44.7	44.7	
評価	◎ ガス化溶融方式に比べ、エネルギー生産性は高い。							
	◎ ガス化溶融方式に比べ燃料・電気使用量は少ない。							
地球環境配慮	燃料・電気使用量(少ない順)	1	1	1	2	3	—	
	規模当たり建設工事費 [(百万円/(t/日))]	47.0	47.0	47.0	44.8	56.1	—	
経済性	灰等の処理・資源化に係る費用	1. 埋立て処分費 4,300円/灰1t (組合現状) ※1 2. 主灰・飛灰資源化処理メント化 41,000円/灰t～45,000円/灰1t ※2 3. 主灰・飛灰資源化処理溶融化 24,000円/灰t～63,000円/灰1t ※2	1. 埋立て処分費 4,300円/灰1t (組合現状) ※1 2. 主灰・飛灰資源化 45,000円/灰t～65,000円/灰1t (コンサルタント調べ)	1. 埋立て処分費 4,300円/灰1t (組合現状) ※1 2. 主灰・飛灰資源化 45,000円/灰t～65,000円/灰1t (コンサルタント調べ)	1. 埋立て処分費 4,300円/灰1t (組合現状) ※1 2. 主灰・飛灰資源化 45,000円/灰t～65,000円/灰1t (コンサルタント調べ)	1. 埋立て処分費 4,300円/灰1t (組合現状) ※1 2. 主灰・飛灰資源化 45,000円/灰t～65,000円/灰1t (コンサルタント調べ)	1. 埋立て処分費 4,300円/灰1t (組合現状) ※1 2. 主灰・飛灰資源化 45,000円/灰t～65,000円/灰1t (コンサルタント調べ)	
	燃料費(円/t)	107	107	107	600	2,868	2,868	
電気代(円/t)	1,119	1,119	1,119	1,868	1,502	1,502	1,502	
薬品費(円/t)	554	554	554	611	611	611	611	
水費(円/t)	138	138	138	204	204	204	204	
合計(円/t)	1,918	1,918	1,918	3,283	5,185	5,185	5,185	
評価	◎ ガス化溶融方式に比べ、焼却残さの処分費用が必要であるが費用は少ない。							
方式の評価	◎ 焼却方式では、処理後に灰が排出されるため、埋立てに係る費用(運搬費・埋立て処分費等)が必要となり、自家処分場を有さない施設にあっては外部に依存せざるを得ず、費用が著しく増大することや処分場の状況に左右されることがあるが、印西地区では、最終処分場を確保しており、安定処理が可能である。							
総合評価	燃焼特性や最終処分場の違いにより、処理方式それぞれに一長一短あるが、本組合では、確保が非常に困難とされている最終処分場を有しており、焼却灰の安定処理が可能であることは、特筆すべき懸念点であると判断できる。また、焼却方式の2方式では、長い歴史と豊富な実績による処理技術の信頼性が圧倒的に優れていると判断できるとの評価する。							

備考 ※1 最終処分場を有する組合における処分費 ※2 焼却灰を民間施設にて資源化した場合の費用

出典1: ごみ処理施設整備の計画・設計要領2006改訂版 (社団法人 全国都市清掃会議) 出典2: 廃棄物ハンドブック (廃棄物学会編) 出典3: 環境省 廃棄物処理施設の入札・契約データベース (環境収支) (平成23年5月)

出典4: (一社) 日本環境衛生施設工業会IP プレスリリース 出典5: ごみ焼却施設維持管理実態全国調査結果 (一財) 日本環境衛生センター (平成16年5月)

出典6: 北海道大学資源物処分工学研究室平成23年度環境研究総合推進費補助金研究事業報告書 プータ中央道をともに作る

解説1: 主灰、飛灰の溶融スラグとして受入れ企業は、メルテック㈱、中央電機㈱、関西フレックス等。セメント化は、太平洋セメント㈱、三菱マテリアル㈱、山口エコテック㈱等、市原エコセメント㈱は操業休止。

1-2 基本的処理フロー

次期焼却施設は、主要設備である、受入供給設備、燃焼設備、燃焼ガス冷却設備、排ガス処理設備等と、これらの設備を機能させるための給水・排水処理設備、電気・計装設備等から構成される。基本的処理フローを図 2-1-1 に示す。

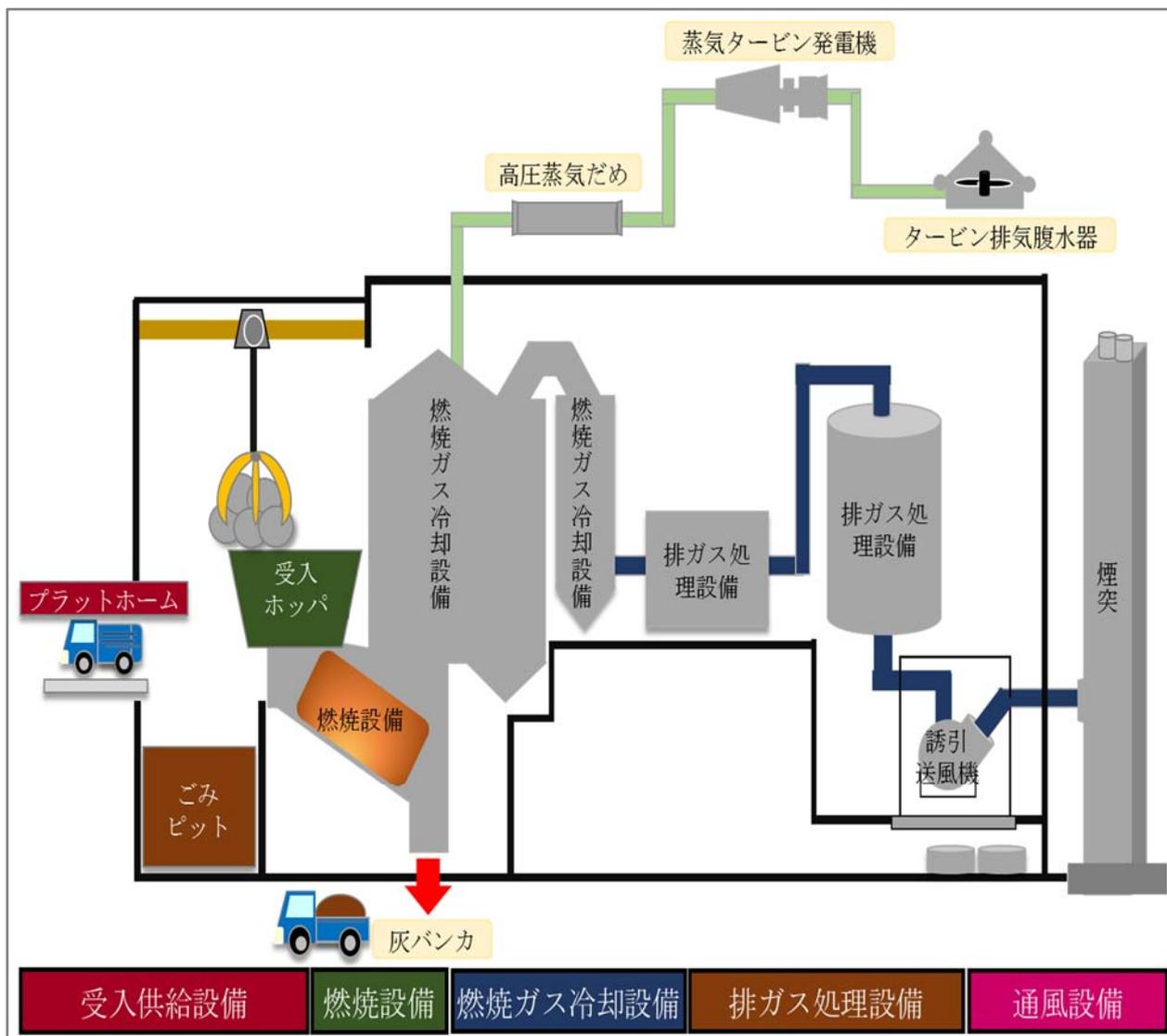


図 2-1-1 基本的処理フロー図

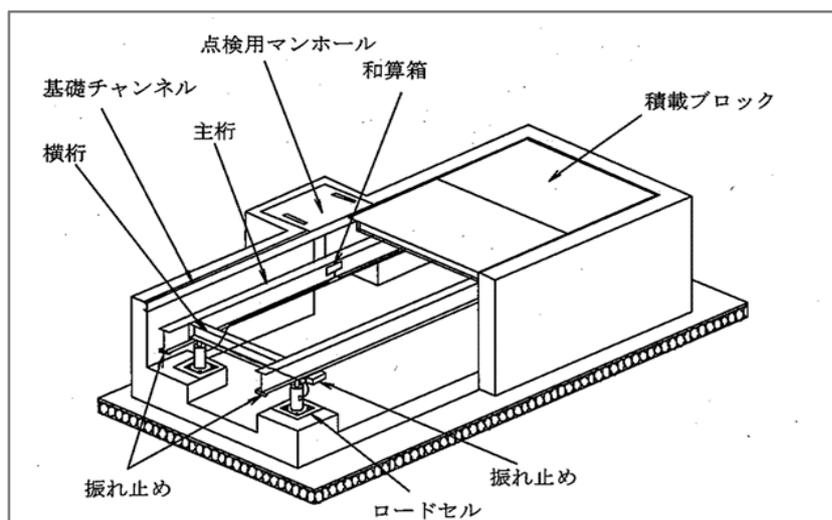
1-3 各設備計画

(1) 受入供給設備

受入供給設備は、計量機、プラットフォーム、投入扉、ゴミピット、ゴミクレーン、前処理装置等で構成される。以下に各設備の詳細を示す。

1) 計量機

計量機は、施設に搬入されるゴミや搬出する焼却残さ、あるいは回収された有価物の量及び種類のほか、出入運搬車両数量等を正確に把握して施設の管理を合理的に行う目的で設置される。図 2-1-2 に計量機の構造図を示す。



出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版

図 2-1-2 ロードセル式計量機

2) プラットホーム

プラットホームは、ごみ収集・運搬車両及びその他の車両からごみピットへの投入が渋滞なく円滑に行える広さが必要である。一般的には、投入作業車の前を他の搬入車が一度の切返しによって所定の投入扉に向かって進行し、対面通行できる幅を必要とする。

なお、緊急停止時にも臭気が漏洩しないよう、緊急停止の電力を賄う非常用発電機により、臭気の漏洩を遮断するエアカーテンを駆動するよう検討する。

3) 投入扉

投入扉は、プラットホームとごみピット室を遮断してピット室内の粉じんや臭気の拡散を防止するためのもので、求められる機能は、機密性が高いこと、開閉動作が円滑で迅速であること、耐久性が優れていることが挙げられる。耐久性については、頻繁に行われる扉の開閉に耐える強度とピット室内の腐食性ガスや湿気等に対する耐食性が求められる。

4) ごみピット

ごみピットは、ごみを一時貯留し、収集量と処理量を調整することを目的として設置する。ごみピット容量は、炉の全炉停止期間中 7 日間連続して定格処理能力相当分のごみが搬入された場合においても貯留可能な容量とする。また、災害発生時に備え、災害廃棄物の受入を考慮した容量とする。

5) ごみクレーン

ごみクレーンは、ごみピット内のごみを受入ホップへ供給するほか、混合攪拌、積替えを行うことを目的とし設置する。

6) 前処理設備

前処理設備は、施設に搬入される可燃ごみのうち、大型のものを細かく破碎し、ごみ質の安定化や安定燃焼を図ることを目的に設置する。

(2) 燃焼設備

燃焼設備は、ごみホッパ、給じん装置、助燃装置等で構成される。燃焼条件は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則 第4条」及び「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（平成9年1月 旧厚生省）」に従い、以下に示すとおりとする。

項目	概要
形式	連続燃焼式
処理能力	156t/24h 2系列
燃焼条件	燃焼温度 850℃以上 滞留時間 燃焼温度で2秒以上 CO濃度 30ppm以下 (O ₂ 12%換算値の4時間平均値) 安定燃焼 100ppmを超えるCO濃度瞬時値のピークを極力発生させない 熱しゃく減量 10%以下
燃焼制御	自動制御 (自動・手動運転切替可)

焼却方式は、ストーカ式を基本とし、次世代型ストーカ式焼却炉の導入など、施設の整備時点の先端技術を反映するものとする。

(3) 燃焼ガス冷却設備

燃焼ガス冷却設備は、ごみ焼却後の燃焼ガス処理装置が安全に、効率よく運転できる温度まで冷却する目的で設置されるものである。

燃焼ガスの冷却方法として、廃熱ボイラ方式と水噴射式等がある。現在では、ごみの焼却熱を有効に回収・利用するために、廃熱ボイラが設置されている例が殆どである。

(4) 排ガス処理設備

排ガス処理設備は、ごみ処理後の排ガスに含まれているばいじん、塩化水素 (HCl)、硫黄酸化物 (SO_x)、窒素酸化物 (NO_x)、ダイオキシン類 (DXNs) 等の規制物質を設定した規制値以下にまで下げることが目的に設置する。

なお、緊急停止時にも排ガスが未処理で漏洩しないよう、緊急停止の電力を賄う非常用発電機により、誘引送風機を稼働させ排ガス処理設備を経て煙突より排気し、その後一連の停止動作を行う。

(5) 通風設備 (煙突以外)

通風設備とは、ごみ焼却に必要な空気を必要な条件に整えて焼却炉に送り、また、ごみ焼却炉から排出される排ガスが煙突を通り、大気に排出するまでの関連設備である。

通風方式には、押込通風方式、誘引通風方式、平衡通風方式の3方式がある。

押込通風方式は、燃焼用空気を送風機で炉内に送り込み煙突に通気する方式であり、誘引通風方式は、排ガスを送風機で引き出すことにより、燃焼用空気を炉内に引き込み供給する方式である。平衡通風方式は、押込・誘引の両方を同時に行うもので、ごみ焼却に用いられる方式はこの平衡通風方式が殆どである。

通風設備の処理フローを図 2-1-3 に示す。

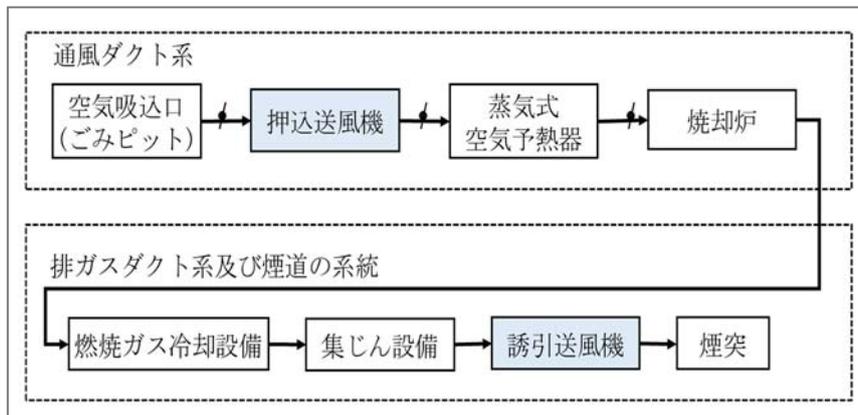


図 2-1-3 通風設備のフロー例

なお、緊急停止時にも排ガスが漏洩しないよう、緊急停止の電力を賄う非常用発電機により、誘引送風機を稼働させ通風設備内の負圧を維持する。

(6) 煙突

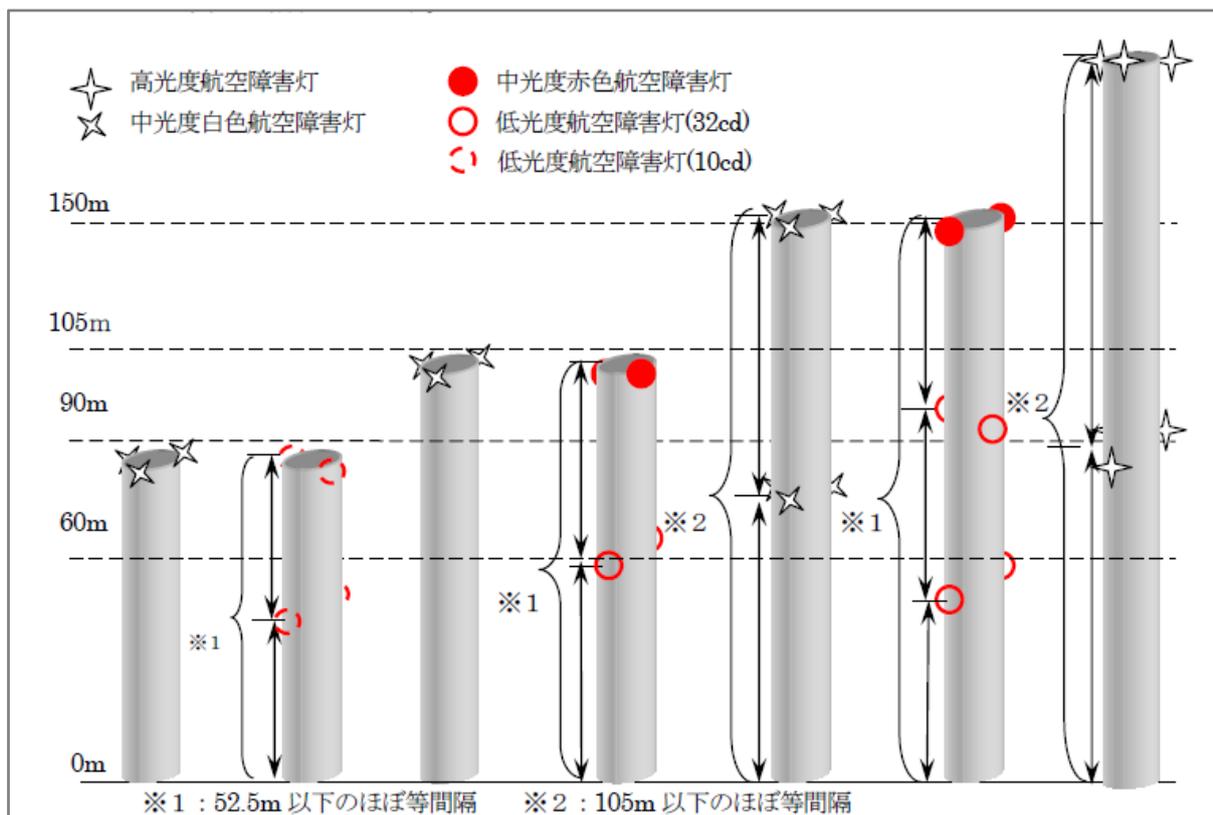
煙突については、高さの設定により、構造上の制約、大気環境への影響、地域振興策としての活用、景観上の圧迫感等を考慮する必要がある。

構造上の制約については、表 2-1-3、図 2-1-4 に示すように、高さ 60m を境に制約が発生する。

表 2-1-3 煙突高さと構造上の制約

項目	59m	60m以上*
採用実績	最も実績が多い。	59mより実績は少ない。
排ガスの拡散効果	60m以上の煙突高さに比べると拡散効果は低い、59mの高さであれば十分な拡散効果が得られ、また、排ガスの規制値が厳しいことから健康上の影響はないと考えられる。	煙突高さは高い方が拡散効果は大きい。
景観	現施設と同じ高さであり、60m以上の高さに比べると圧迫感は少ない。	建設候補地が高台にあり、見える方向によっては59mよりも圧迫感はある。
航空障害灯	航空法による航空障害灯の設置基準未満の高さであり、航空障害灯の設置は不要である。	航空法による航空障害灯の設置基準以上の高さであり、航空障害灯の設置が必要となる。
必要面積	60m以上と比べると狭い範囲となる。建屋と一体で整備する事例も多く、コンパクトにすることが可能である。	59mと比較すると高くなるほど広い範囲(特に地下基礎構造物)が必要となる。 工場棟と分離して建設するケースが多い。
建築基準法による制約	59mの場合は、超高層建築物扱いにならないことから、手続き期間等も60m以上よりも短い。	60mを超える建築物の場合、超高層建築物扱いになり、建築手続きが複雑となり、期間を要する。

※平成12年省令改正により、従来の高光度航空障害灯に加え、中光度白色航空障害灯（ストロボライト）に係る基準を制定し、高さ150m未満の物件への昼間障害標識代替が可能となった。



物件種別：煙突、鉄塔、柱その他、骨組構造、制限表面下のガスタンク、貯油槽等

出典) 航空障害灯／昼間障害標識の設置等に関する解説・実施要領 平成 25 年 3 月

国土交通省航空局 航空灯火・電気技術室

図 2-1-4 航空障害灯の設置位置（段数）

煙突高さは、建設基盤より 59m とすることを基本とする。

なお、地域振興策としての活用、景観上の圧迫感に対する配慮については、今後、地域振興策との協調を図りつつ、周辺住民との協議により決定する必要がある。

(7) 灰出し設備

灰出し設備とは、焼却灰及び各部で捕集された飛灰をとり集め、処理し、場外へ搬出するための設備で、飛灰処理設備・飛灰搬出装置・灰冷却装置・灰コンベヤ・灰バンカ・灰ピット・灰クレーン等から構成される。

次期中間処理施設の主灰及び飛灰は最終処分場に埋立て処分することを基本とする。飛灰は特別管理一般廃棄物となることから、薬剤処理を行い、それにより生じた飛灰処理物（ばいじん）については「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令」（昭和 48 年総理府令第 5 号、平成 28 年）の基準に適合することが求められている。また、主灰及び飛灰のダイオキシン類濃度は「廃棄物焼却炉に係るばいじん等に含まれるダイオキシン類の基準及び測定の方法に関する省令」を遵守するものとする。

表 2-1-4 飛灰処理物（ばいじん）の溶出基準

項目	基準値
アルキル水銀化合物	不検出
水銀またはその化合物	0.005mg/L 以下
カドミウムまたはその化合物	0.09mg/L 以下
鉛またはその化合物	0.3mg/L 以下
六価クロムまたはその化合物	1.5mg/L 以下
ひ素またはその化合物	0.3mg/L 以下
セレンまたはその化合物	0.3mg/L 以下

表 2-1-5 主灰及び飛灰処理物のダイオキシン類に係る基準（含有基準）

項目	基準値
ダイオキシン類	3ng-TEQ/g 以下

（8）給水設備

給水設備は、プラント用水、生活用水を施設に円滑に供給する設備である。プラント用水及び生活用水には上水を利用し、主に、機器冷却水、排ガス冷却水、灰冷却水等で使用する。

（9）排水処理設備

次期中間処理施設ではプラント排水として、ごみピット排水、洗車排水、プラットホーム洗浄排水、灰出し排水、純水装置排水、ボイラ排水等のプラント排水と生活排水が発生する。これらの排水は下水道への放流を基本とし、熱エネルギー利用の効率化を検討するものとする。下水道への放流に際しては、下水道法による排除基準を満足する水質を確保するための排水処理設備を整備する。

また、熱エネルギー利用の効率化を図りつつ、プラント排水を炉内等に噴霧することや、プラント用水として再利用することも検討する。

（10）電気・計装設備

1）基本的事項

電気・計装設備の基本的な考え方は以下に示すとおりとする。

- ①施設の適正な管理のための所要の能力を持つとともに、安全性と信頼性を備えた設備とする。
- ②操作、保守及び管理の容易性と省力化を考慮し、費用対効果の高い設備とする。
- ③事故防止及び事故の波及防止を考慮した設備とする。
- ④標準的な電気方式、標準化された機器及び装置を採用する。
- ⑤設備の増設等将来的な対応を考慮した設備とする。
- ⑥災害時に対応するため、自立運転が可能な非常用発電設備を整備する。

2) 電気設備

電気設備は、受変電設備、配電設備、動力設備、電動機、非常用発電設備、照明設備、蒸気タービン発電設備及び制御装置等から構成される。

受変電設備の設備機器は、設計時における電力会社との事前協議により最終決定する。非常用発電設備は、災害時の自立運転が可能な設備とする。

3) 計装設備

計装設備は、設備の制御を目的とした計測装置、計測制御装置等で構成される。

次期中間処理施設では分散型自動制御システム（DCS）を採用することを基本とし、各設備で安定的かつ効率的な運転、常時最適な運転をするためのシステムを構築する。

分散型自動制御システムの設計上の留意点は以下のとおりである。

- ①分散型監視用計算機と専用計算機システムからなる監視・制御システムを構成することにより、危険分散と高機能、高信頼性及びメンテナンス性の向上を図る。
- ②主要部分、重要部分の冗長化、二重化を行い、個々のシステムの信頼性の向上を図る。
- ③データバス、制御バス等は、その重要性より敷設場所等も考慮し、二重化及びノイズ対策等にも留意する。
- ④周辺機器の故障や運転員の誤操作等がシステム全体の停止、暴走等へつながらないようハードウェア、ソフトウェアのフェールセーフ化を図る。
- ⑤施設の運転監視、操作及び保守が容易に行えるよう、マンマシンインターフェースの充実を図る。
- ⑥LCD オペレータコンソールは、運転員の監視、操作業務による疲労を極力軽減する設計とする。また、機器及び盤の配置は、合理的で使いやすいレイアウトとする。
- ⑦分散型自動計算機システムについては、改良・開発の進歩が早いことを考慮し、システムの入替えについても考慮する。

1-4 施設の安全対策

ごみ処理施設の安全状態を確保するため、誤操作や故障が発生しても機器が安全側に停止する対策を講じ、運転・維持管理における施設の安全対策を図る必要がある。

ここでは、ごみ処理施設全般に係る安全対策を示す。

表 2-1-6 ごみ処理施設全般に係る安全対策事項

項 目	安全対策事項
プラットホーム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車の走行による作業員等への安全対策として、プラットホームの端部に必要に応じてガードレールを設ける。 ・ 作業員用の安全地帯を確保する。
ごみピット関係	<ul style="list-style-type: none"> ・ ごみピット投入扉部分には、ごみ収集車の転落防止の車止めを設ける。 ・ 必要に応じて安全帯を取り付けるフック等を設置する。 ・ 市民等による直接搬入車両は、ダンプ機能を持たない車両もあり、また、人力による荷卸し作業もあるため、このような搬入車のためにダンプボックスを設置する。 ・ 投入扉の開閉の際に、作業員の転落防止や投入扉に挟まれないよう、投入扉付近に光電管等のセンサーを設置し、開閉動作にインターロックを設ける。
機器配置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配置計画にあたっては、日常点検や避難通路はもちろん緊急時の機器動作の作動範囲を検討し、緊急時に支障のない配置計画とする。 ・ 機器、配管等の設置計画に際しては、周囲に点検、修理及び取替えを行うために必要な空間と通路を確保する。 ・ 単体機器廻りの点検歩廊は、全体動線が複雑化しないよう留意し計画する。 ・ 設備の修理時に足場を組み立てる必要がある場所には、他の設備を設置しない。
高温部位	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃熱ボイラ等著しく高温となる箇所や設備には、火傷等の危険を防止するための断熱被覆や作業員が直接接触しない構造とするとともに、安全表示や色彩を施す。 ・ 蒸気配管は、労働安全衛生規則に沿ったものとする。 ・ 1 炉運転中に、点検中の炉の系統の配管に運転中の蒸気が流入しないよう対策を施す。 ・ 高温となるマンホール、シュート、排ガスダクト等は必要に応じて安全表示、色彩を施す。
焼却残さ等搬出装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ ダスト搬出装置の高温部分は、必要に応じて断熱被覆を施し、焼却残さの飛散防止のため密閉構造とする。

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

項 目	安全対策事項
配管等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気管及び装置に取り付けるドレン管及び排気管は、弁の開閉操作の容易な場所に設ける。 ・ 回転部分、運動部分、突起部分へは、作動部分の保護のため必要により安全囲いを設置し、危険表示の色彩を施す。 ・ 都市ガス、油、薬品等の配管については、漏れが容易に発見、修理できる配置とし、配管の識別表示や流向表示を行う。
点検通路等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設内の点検通路、歩廊、階段等は作業者が容易に歩行できる十分な幅、高さ、傾斜とする。 ・ 必要に応じて手すり、ガードの設置等による転落防止対策を図る。 ・ 歩廊は原則として行き止まりのないものとする。 ・ 点検通路部分にやむ得ず配管等を設ける場合には、つまずき、滑り等が生じないように対策を講じる。
点検口	<ul style="list-style-type: none"> ・ のぞき窓、マンホール、シュートの点検口等の周辺は、作業が容易に行えるよう、十分なスペースを設ける。 ・ 高所部分にバルブ、計装検出口、サンプリング口、給油口等を設置する場合は、作業性を考慮し、操作ハンドル、遠隔操作、オイルレス等の対策を講じる。 ・ 排ガス測定口（ガスダクト、煙突等）には、安全かつ容易に測定できるように十分なスペースを確保した床、巾木、及び手すりを設ける。
電気設備等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 感電防止のために湿潤な場所に電気機械器具を設ける場合には感電防止装置の設置を考慮する。 ・ 遠隔操作のできる電気回路方式を採用する場合は、点検作業中にその電気機械器具に遠方から電源投入できないような方式を採用することが望ましい。 ・ コンベヤ類は必要に応じて緊急停止装置を設置する。 ・ 高電圧を使用する機器には、危険表示のために標識及び通電表示灯を設置することが望ましい。また、それらの機器に通じる通路へは施錠等による立入り禁止措置を講じる。
照明	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋内の照明は、作業を行うために必要な照度を確保する。 ・ 開閉状態、回転確認等を夜間に点検する場合の屋外機器には、十分な照明と見やすい識別表示を設ける。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設内へ情報を速やかに伝達するために、放送設備、インターホン設備等を設ける。 ・ 必要に応じて安全標識や掲示版を設ける。 ・ 関係者以外立ち入ることの危険な場所や、作業者に危険を喚起する必要がある場所に標識を設置する。

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

1-5 火災対策

(1) ごみピット火災対策

日々搬入される可燃ごみを貯留するごみピットは、火種を持ったごみの混入や自然発火による火災の危険性が最も高い場所と考えられることから、以下の対策を図る必要がある。

- ・ごみピット上部に熱感知器、赤外線式自動発火監視装置を設置し、貯留ごみ表面の温度変化を常に監視する。
- ・赤外線式自動発火監視装置と連動した放水銃を設置する。
- ・ITV装置や電動ズーム式カメラを設け、監視する。

(2) 消火設備

必要に応じて、電気室や危険物取扱所には、水噴霧消火設備や炭酸ガスまたは粉末による消火設備を設ける必要がある。

1-6 爆発対策

ストーカ式焼却炉における爆発の危険性はかなり低く、特段の爆発対策は講じられてない状況にある。

ここでは、メーカーアンケートで提案された対策を示すものとする。

- ・搬入ごみの危険物混入に対応するための、プラットホームへの展開検査装置の設置
- ・脱硝設備用アンモニアガスを貯蔵する場合の、貯蔵室へのガス漏洩検知器・散水装置の設置及び電気設備の防爆化
- ・主灰排出系統のコンベヤ及びバンカ内部で、可燃性ガス (H_2 ・CO など) が滞留しないよう、強制換気を行なう。

2. 発電、熱利用の方向性及びエネルギーバランス

2-1 熱利用の形態

焼却炉で発生した熱はボイラで回収した後に、電気、温水に変換し、次期中間処理施設や余熱利用施設で利用する。図 2-2-1 に熱利用の形態のイメージ図を示す。

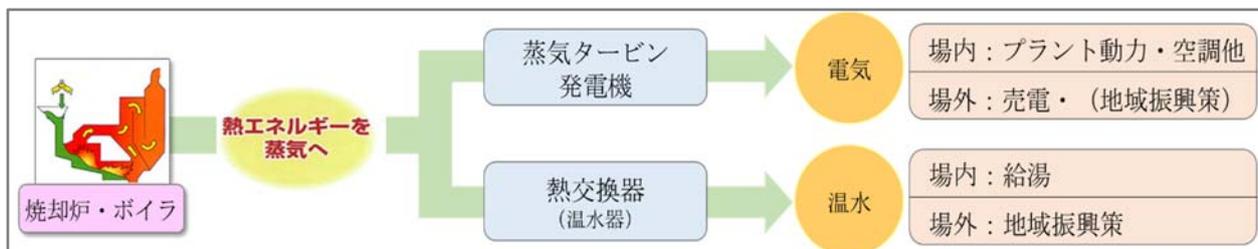


図 2-2-1 熱利用の形態 (イメージ図)

2-2 余熱利用施設への熱供給システムの前提条件

地域振興策の余熱利用施設に供給可能な熱量は、焼却施設から排出される熱エネルギーを熱利用と発電利用にどう分配するかにより決定する。熱エネルギーの熱利用と発電利用の分配に対する基本的な条件を以下に示す。

- (1) 安定したエネルギー回収のために、年間を通じて熱量の変動が少ない一定した熱量を供給できるシステムとする。
- (2) 熱供給量が最小となる 1 炉運転時においても、場内の施設負荷を賄い、余熱利用施設へ熱を供給することができるシステムとする。また、2 炉運転時に買電を行わずに運転できるシステムとする。
- (3) 循環型社会形成推進交付金の交付要件 (交付率 1/2) を満たすために、エネルギー回収率 17.5% 以上の施設とする。
- (4) 年間 85 日の稼働停止を見込み、年間稼働日数は、280 日とする。

2-3 余熱利用施設への熱供給システム

(1) 抽気復水タービンによる熱供給システム

図 2-2-2 に、抽気復水タービンより蒸気を抽気して場外へ熱供給するシステムを示す。この抽気蒸気を余熱利用の熱源として利用するシステムは、熱供給量を多く得ることができ、発電量も多く得たい場合に適していることから、本計画では、抽気復水タービンの設置を前提とする。

図 2-2-2 の下に、抽気復水タービンから抽気し、熱を供給するフローの各設備とその機能を示す。

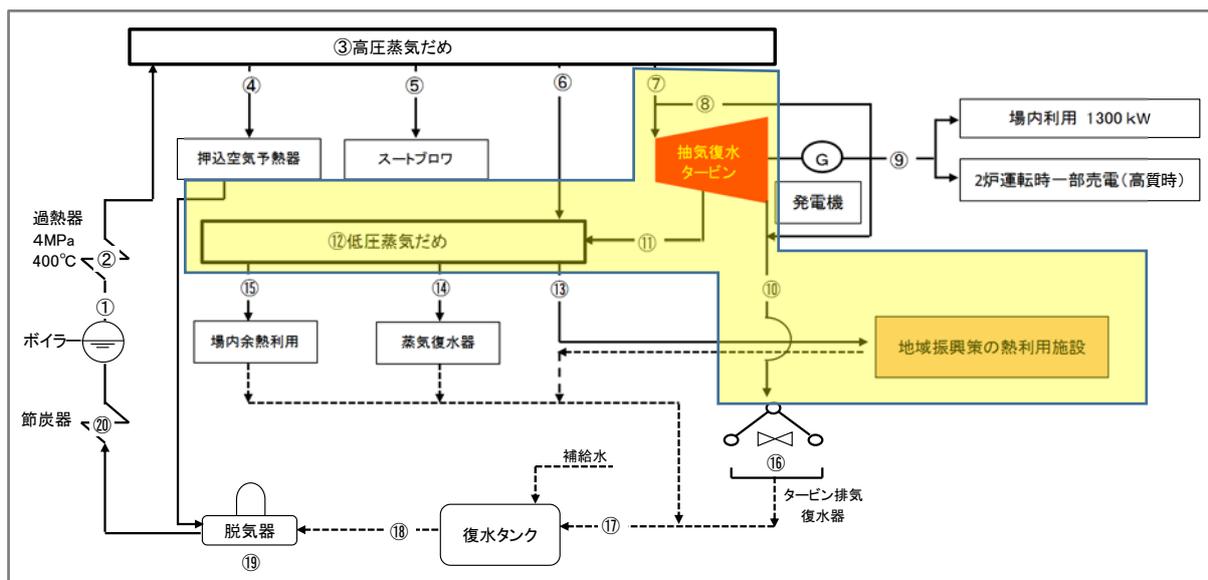


図 2-2-2 抽気復水タービンによる熱供給システム

⑦抽気復水タービン

抽気復水タービンは、高圧蒸気により蒸気タービンを回転させるものである。タービンから抽気する蒸気を復水器で冷却することにより、蒸気が水となり圧力が下がることで復水器内は真空に近づきタービンの排気を引き込むため、タービン排気圧は高真空となり、タービンの回転駆動力が強まる。このため、抽気した蒸気を熱利用しつつ、効率よくタービン回転を得ることができる。ただし、高真空に耐える復水効率の高い復水器、排気復水タンク等が必要となる。

⑪抽気蒸気

抽気復水タービンから抽気された蒸気で、余熱利用施設に供給する熱を抽気する。

⑫低圧蒸気だめ

場内及び余熱利用施設へ送る低圧蒸気を一時貯める装置

⑬余熱利用施設への配管

余熱利用施設へ低圧蒸気または温水を送るための配管

(2) エネルギー回収率

メーカーアンケートの回答を参考に、1 炉運転時及び 2 炉運転時のエネルギー回収率とその利用（熱利用と発電利用の割合）及び年間稼働日数を図 2-2-3、図 2-2-4 に示す。

余熱を最大利用する場合、基準ごみでのエネルギー回収率は 28%となる。そのうちの 34.9%が発電（場内利用）、65.1%が場外熱利用となる。場外への供給可能熱量は 14.7GJ/h となる。

エネルギー回収率 28%は、高効率エネルギー回収型の要件である 17.5%を大きく上回り、エネルギー回収率の高い施設に位置付けられる。

さらに、今後の技術動向を反映して、未回収エネルギーの回収についても継続して検討する必要がある。

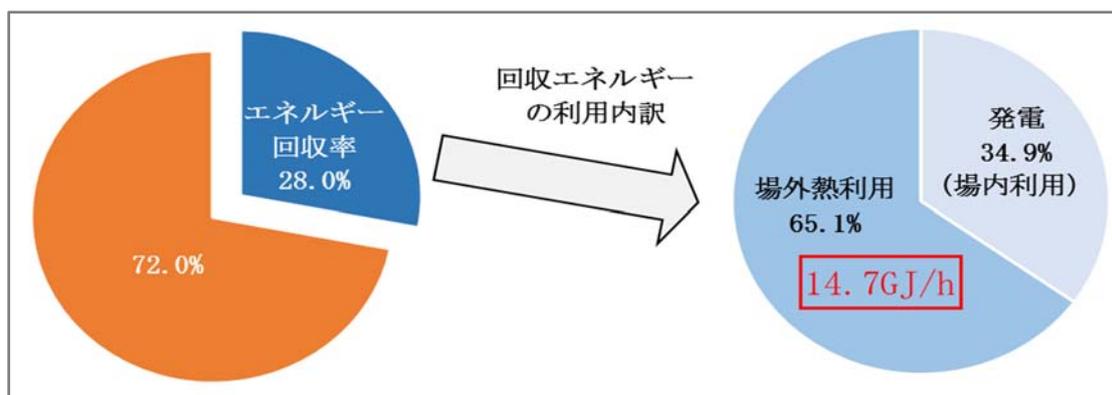


図 2-2-3 1 炉運転時のエネルギー回収率 (基準ごみ)

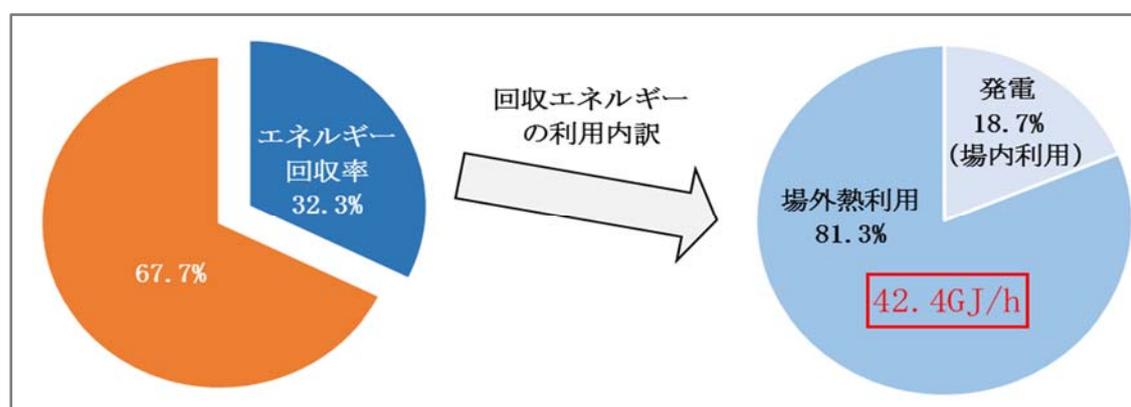


図 2-2-4 2 炉運転時のエネルギー回収率 (基準ごみ)

法定点検等による全炉停止期間 (7 日) は熱供給が図れないため、補助ボイラ等の熱源確保等の検討が必要となる。

現施設において、故障が想定される箇所については、事前に点検を行っており、過去の実績からも故障等による全炉停止はほとんどない状況である。

年間稼働日数は、1 炉運転 192 日、2 炉運転 166 日、全炉停止 7 日を想定している。2 炉運転時の余剰熱エネルギーは「発電利用」を基本とし、地域振興との連携を図る。

(3) 熱利用の形態

熱をオンライン供給するための熱媒体には、低温水、温水、高温水及び蒸気の 4 種類があるが、余熱利用施設での利用形態が決まっていないため、今後検討するものとする。

なお、1 炉運転時における供給可能熱量 14.7GJ/h を活用して発電した電力を供給すること及び 2 炉運転時に発電した電力を供給することは、発電規模を大きくすることで可能となる。

地域振興策の施設規模は未定であるが、2 炉運転時における熱エネルギーを最大限活用することを念頭に置き、具体的な発電規模、発電後の温度の下がった蒸気の再利用 (ヒートポンプ等)、カスケード利用については、次期中間処理施設の発注までの検討により決定するものとする。

また、補助ボイラ等のバックアップ設備については、最低でも法定点検時の全炉停止期間の 7 日程度は熱エネルギーが供給できないことも踏まえ、熱エネルギー供給元 (供給側) または供給先 (需要側) で確保するかについても、併せて検討し決定するものとする。

3. リサイクルセンターの基本的処理フロー及び各設備計画

本組合では紙類、カン・ビン、ペットボトル等の資源は収集段階で民間事業者へ委託し、民間事業者による資源化が行われているため、関係市町から排出された「燃やさないごみ」及び「粗大ごみ」が現施設へ搬入されている。搬入された粗大ごみのうち、使用可能な家具等の不用品は、リサイクルプラザにて修理・再生のうえ、展示・販売を行っている。

本計画では、安全・安定稼働できる施設としての基本的な処理フローを示すとともに、以下の設備等を導入することを検討するものとする。

なお、基本的処理フロー及び各設備は、整備時点の先端技術の動向を踏まえ、最適な設備の組み合わせとする。

- ・手選別のための破袋・除袋機
：作業負荷低減と破砕時の安全（爆発防止）に配慮し、「破袋・除袋機」を前段に設置する。
- ・低速回転破砕機及び高速回転破砕機の併用
：防爆対策や処理の安定性のため、一次破砕機として低速回転破砕機、二次破砕機として高速回転破砕機の2つの破砕機を導入する。

リサイクルセンターは、廃棄物資源化関連事業（不燃物処理・資源化事業及び可燃物処理・資源化事業）を行う施設及び不用品の補修、再生品の展示または保管などを行う施設で構成される。

不燃物処理・資源化を行う施設は、燃やさないごみ・粗大ごみ等から鉄・アルミニウム等の金属、ガラスカレット、生きびん等を回収し、資源化を行う。

3-1 基本的処理フロー

安全・安定稼働できる施設としての基本的処理フローを図 2-3-1 に示す。

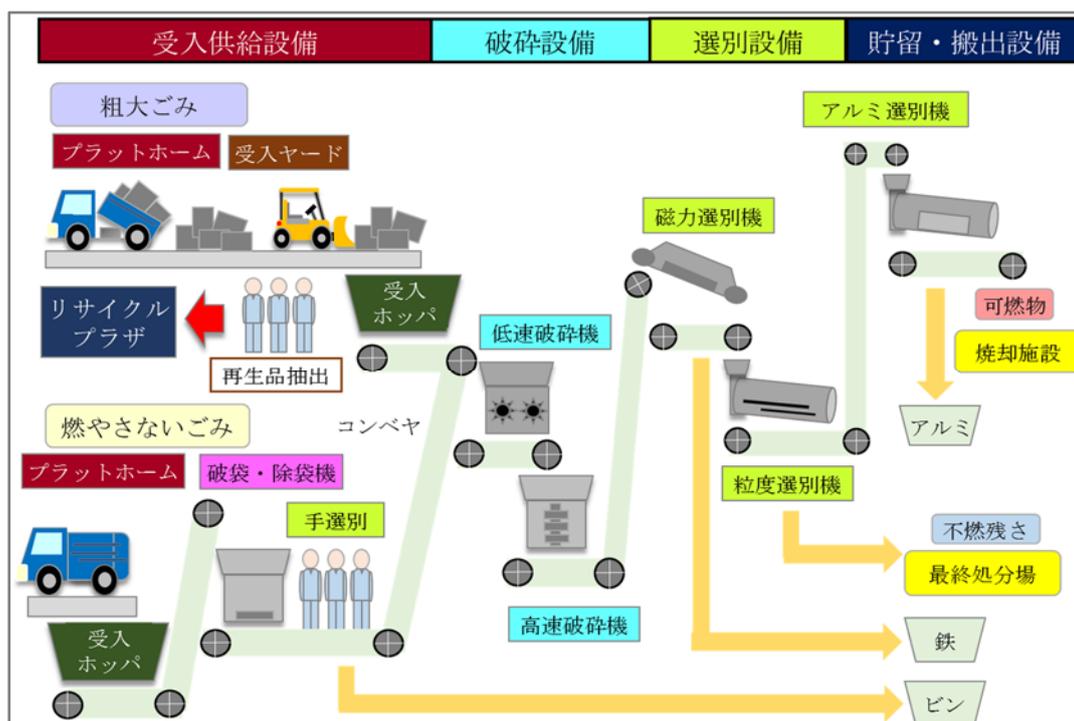


図 2-3-1 基本的処理フロー図

燃やさないごみは、プラットホームから直接受入ホッパに投入し、破袋・除袋機へ搬送しその後、手選別ラインでビンの選別を行い、破碎設備、選別設備へ搬送する。

粗大ごみは、受入ヤードに搬入し、再生品の抽出を行い、受入ホッパに搬入、その後、破碎設備、選別設備へ搬送し、選別を図る。

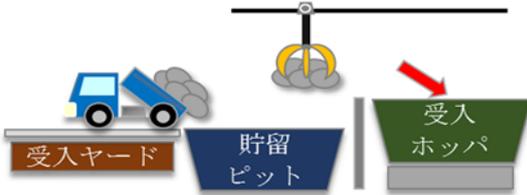
3-2 各設備の概要

(1) 受入供給設備

受入供給設備は、ごみを搬入するためのプラットホーム、受入ホッパ、供給されたごみを破碎・選別設備に送り込む受入コンベヤ等で構成される。

1) 供給方式

供給方式は、収集・運搬車両から直接または受入ヤードに一旦ダンピングしてからショベルローダ等にて受入ホッパに投入する方式と、収集・運搬車両から貯留ピットにダンピングした後クレーンにて受入ホッパに投入する方式がある。これらの概要を図 2-3-2 に示す。

供給方式	収集・運搬車からの直接投入方式	
概略図		
概要	<p>収集・運搬車両から直接または、受入ヤードにダンピング後一時貯留した後にショベルローダ等で、受入ホッパに供給される方式である。回転破碎機や選別機の場合はコンベヤ上に設置される。</p> <p>受入ホッパの上縁は、通常プラットホーム床面または受入ヤードと同じレベルに置く必要がある。また、発じん対策として、散水装置や集じん装置を設置することが望ましい。</p>	
供給方式	クレーン投入方式	
概略図		
概要	<p>収集・運搬車両から貯留ピットに投入し、搬入ごみを一時蓄え、ごみクレーンにて受入ホッパに投入される方式である。ごみクレーンにより、貯留ピットから受入ホッパ（または破碎設備）に円滑に投入する。</p> <p>クレーン方式の採用にあたっては、クレーンバケットの開状態の振れなどを考慮した受入ホッパの上部寸法や投入量などの配慮が必要となる。</p>	

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

図 2-3-2 リサイクルセンターにおけるごみ供給方式

受入ホッパの機能は、投入されるごみを受入れ、一時貯留した後に破砕機または選別機に供給するためのもので、ごみの受入状況によっては山積み状態になり、ごみ投入による衝撃や摩擦が大きくなるため、円滑に排出できる形状にするとともに、強度や補修面にも配慮が必要となる。

2) 破袋・除袋機

破袋・除袋機は、袋にて収集されたごみを、袋から取り出すために、袋自体を破袋もしくは除く設備である。各設備の概要を図 2-3-3 に示す。

種類	破袋・除袋機	
	直立刃式	可倒爪式
構造		
特徴	<p>高速で回転する直立刃付きのコンベヤと、上方より吊るされたバネ付破袋針により構成され、ごみ袋はコンベヤ上の直立刃でバネ付破袋針の間を押し通すことにより破袋する。</p> <p>資源物は機器前方の排出シュートより排出するが、破袋後の袋は排出シュート部に設置した集袋補助ファンの風力とコンベヤ上の直立刃により機器後方に搬送して排出する。</p>	<p>傾斜プレートに複数刻まれたスリット間を移動する可倒爪でゴミ袋を引っ掛けて上方移動させ、堰止板で資源物の進行を遮ることにより、袋を引きちぎり破袋する。破袋後の袋は可倒爪に引っ掛けて堰止板のスリットを通過させ、資源物から分離する。</p>

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成
 図 2-3-3 破袋・除袋機の概要

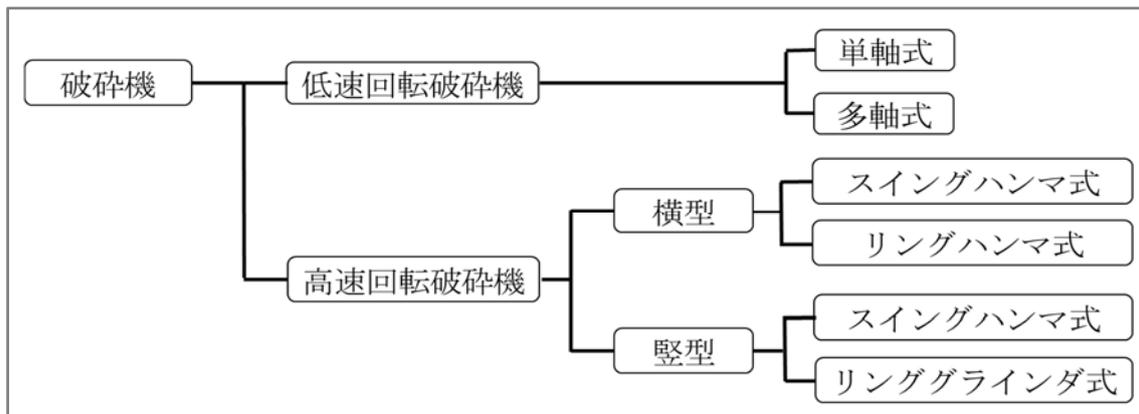
(2) 破碎設備

破碎設備は、処理工程の後段で行う選別において純度と回収率を向上させるために、所定量のごみをその目的に適した寸法に破碎するもので、耐久性に優れた構造及び材質を有する設備が望ましい。

破碎機の機種を選定する際には、処理対象ごみ質、形状、寸法及び処理の目的を考慮する必要がある。

現施設は高速回転破碎機のみであるが、防爆対策や処理の安定性のため、一次破碎機として低速回転破碎機、二次破碎機として高速回転破碎機の2つの破碎機を導入することが一般的である。

破碎機の種類は、図 2-3-4 に示すとおりである。



出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

図 2-3-4 破碎機の種類

低速回転破碎機及び高速回転破碎機の概要は、図 2-3-5～図 2-3-7 に示すとおりである。

種類		低速回転破砕機	
		単軸式	多軸式
構造			
処 理 対 象	可燃性粗大	○	○
	不燃性粗大	△	△
	不燃ごみ	△	△
	プラスチック類	○	○
概要		<p>低速回転する回転刃と固定刃または複数の回転刃の間でせん断作用により破砕する。軟質物、延性物を含めた、比較的広い範囲のごみに適用できるが、表面が滑らかで刃に掛からないものや一般家庭ごみ以上の大きな金属片、石、がれき、鋳物塊等の非常に硬いもの場合は破砕が困難である。また、ガラスや石、がれき等の混入が多い場合は刃の消耗が早くなる。処理物によっては破砕機への連続投入は可能であるが、機構上、大量処理には複数系列の設置あるいは大型機の設置が必要となる。爆発、引火の危険、粉じん、騒音、振動についての配慮は、高速回転破砕機ほどではないがごみ質等を考慮し、対策の要否を検討することが望ましい。</p> <p>回転軸外周面に何枚かの刃を有し回転することによって、固定刃との間のせん断作用で破砕を行うもので、下部にスクリーンを備え、粒度を揃えて排出する構造となっている。また、効率よく破砕するために押し込み装置を有する場合もある。軟質物、延性物の処理や細破砕処理に使用する場合が多く、多量の処理や不特定なごみ質の処理には適さないことがある。</p>	<p>並行して設けられた回転軸相互の切断刃で、被破砕物をせん断する。強固な被破砕物がかみ込んだ場合等には、自動的に一時停止後、繰り返し破砕するよう配慮されているものが多い。繰り返し破砕でも処理できない場合、破砕部より自動的に排出する機能を有するものもある。軟質物、延性物を含めた比較的広い範囲のごみに適用できるため、粗大ごみ処理時の粗破砕として使用する場合がある。</p>

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

図 2-3-5 低速回転破砕機の概要

種類		横型高速回転破砕機	
		スイングハンマ式	リングハンマ式
構造			
処 理 対 象	可燃性粗大	○	○
	不燃性粗大	○	○
	不燃ごみ	○	○
	プラスチック類	△	△
概要		<p>固くてもろいものやある程度の大きさの金属塊、コンクリート塊は破砕可能である。軟質・延性物の繊維製品、マットレス、プラスチックテープ等は比較的破砕し難いが、大型化が可能であることや、ごみの供給を連続して行えること等から大容量処理が可能である。破砕時の振動や高速回転するロータにより発生する振動、破砕処理中に処理物とハンマなどの間の衝撃によって発する火花を原因とする爆発・火災、高速回転するロータ、ハンマ等により発する粉じん、騒音、振動等について配慮しなければならない。衝突板、固定刃、スクリーン等の位置及び間隙部を調整することにより、破砕粒度の調整が容易にできる。また、ケーシングを大きく開けることにより、ハンマ等の交換や機内清掃等のメンテナンス作業が容易にできる。</p>	
		<p>ロータの外周に、通常2個もしくは4個一組のスイング式ハンマを取付け、無負荷の回転時には遠心力で外側に開いているが、ごみに衝突し負荷がかかった時は、衝撃を与えると同時に後方に倒れ、ハンマが受ける力を緩和する。ロータの下部に固定刃を設けることにより、せん断作用を強化している。</p>	<p>左記のスイングハンマの代わりに、リング状のハンマを採用したもので、リングハンマの内径と取付けピンの外径に間隔があり、強固な被破砕物が衝突すると、間隔寸法分だけリングハンマが逃げ、更にリングハンマはピンを軸として回転しながら被破砕物を通過させるので、リングハンマ自体が受ける力を緩和する。</p>

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

図 2-3-6 横型高速回転破砕機の概要

種類		堅型高速回転破砕機	
		スイングハンマ式	リンググラインダ式
構造			
処 理 対 象	可燃性粗大	○	○
	不燃性粗大	○	○
	不燃ごみ	○	○
	プラスチック類	△	△
概要		<p>固くてもろいものやある程度の大きさの金属塊、コンクリート塊は破砕可能である。軟質・延性物の繊維製品、マットレス、プラスチックテープ等は比較的破砕し難いが、大型化が可能であることやごみの供給を連続して行えること等から大容量処理が可能である。破砕時の振動や高速回転するロータにより発生する振動、破砕処理中に処理物とハンマなどの間の衝撃によって発する火花を原因とする爆発・火災、高速回転するロータ、ハンマ等により発する粉じん、騒音、振動等について配慮しなければならない。また、水平方向の衝撃力を利用しているので、振動発生は横型に比べ小さくなるため、横型ほど対策を必要としない。</p>	<p>左記のスイングハンマの代わりに、リング状のグラインダを取付け、すりつぶし効果も利用したもので、ロータの最上部にはブレーカを設け一次衝撃破砕を行い、破砕されたごみはスローパで排出される。</p>
		<p>縦軸方向に回転するロータの外周に、多数のスイングハンマをピンにより取付け、遠心力で開き出すハンマにより衝撃、せん断破砕する。上部から供給されたごみは、数段のハンマにより打撃を受けながら機内を落下し、最下部より排出され、破砕困難物は、上部のはね出し口から機外に排出される。</p>	

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

図 2-3-7 堅型高速回転破砕機の概要

(3) 選別設備

ごみを資源物、可燃物等に分別するもので、目的に応じた選別のための設備を設けることが必要となる。

各種の選別機とコンベヤなどの各種搬送機器から構成される。

図 2-3-1 に示す基本的処理フローに対応した選別機の分類と特徴は、表 2-3-1 に示すとおりである。

なお、表 2-3-1 には、参考として、基本的処理フロー機器以外の選別機も記載した。

表 2-3-1 基本的処理フローに係る選別機の分類と特徴

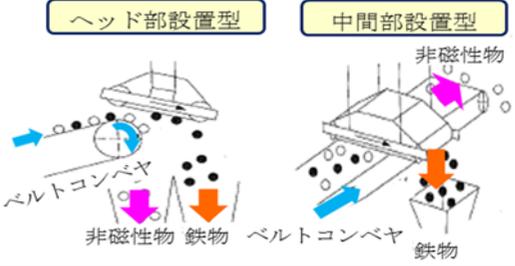
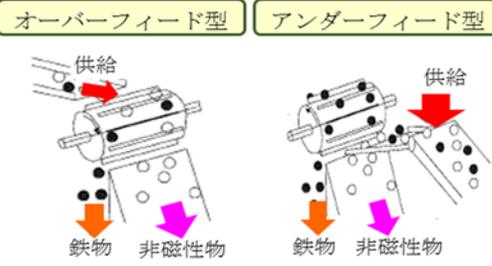
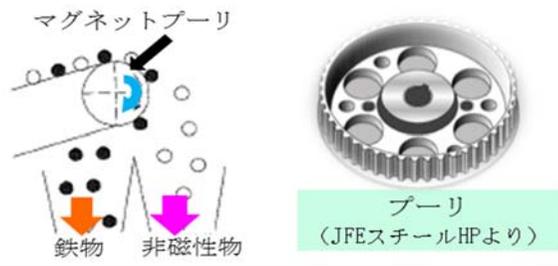
基本的処理 フロー機器	型式		原理	使用目的
磁力選別機	磁気型 (図 2-3-8 参照)	吊り下げ式	磁力	鉄分の分離
		ドラム式		
		プーリ式		
粒度選別機	ふるい分け型 (図 2-3-9 参照)	振動式	粒度	破碎物の粒度別分離と整粒
		回転式		
		ローラ式		
アルミ選別機	電磁波型 (図 2-3-10 参照)	エックス線式	材料特性	PET と PVC の分離
		近赤外線式		プラスチック等の材料別分離
		可視光線式	材料特性	ガラス製容器等の色・形状選別
	渦電流型 (図 2-3-11 参照)	永久磁石回転式	渦電流	非金属の分離
リニアモータ式				
基本的処理フ ロー機器以外 の選別機 (参考)	比重差型 (図 2-3-12 参照)	風力式	比重	重・中・軽量または重・軽量別分離
		複合式	形状	寸法の大・小と重・軽量別分離

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

表 2-3-1 に記載した各選別機の概要は、1)～5)の図 2-3-8～図 2-3-12 に特徴を比較する目的から型式別に整理した。

1) 磁気型選別機

磁気型選別機は、図 2-3-8 に示すとおり、燃やさないごみや粗大ごみ中の鉄を磁石によって選別する。コンベヤ上に磁石を吊り下げた吊り下げ式、コンベヤとは別にドラムを設置したドラム式、コンベヤに取り付けられるプーリ式に大別される。

種類	磁気型			
	吊り下げ式	ドラム式	プーリ式	
構造				
目的	鉄分の分離	鉄分の分離	鉄分の分離	
原理	磁力	磁力	磁力	
概要	<p>ベルトコンベヤ上面に、磁石を吊り下げる。吸着選別する方式で、ヘッド部設置型と中間部設置型がある。</p> <p>吸着面がベルトであり、吸着の音がドラム式に比べて小さい。コンベア上で自由に配置が可能で比較的安価。</p>	<p>回転するドラムに磁石を組み込み、上部または下部から処理物を通り過ぎさせ選別する方式である。</p> <p>吸着面が金属式ドラムのため、吸着時の騒音が大きく、配置計画に制約を受ける。</p>	<p>コンベアベルトのヘッドプーリに磁石を組み込んで、回転させることにより、磁性物を吸着選別する。</p> <p>不純物の巻き込みが多いが、省スペースで低価格。</p>	
選別効果	回収率	高い（吸着力大）	高い（吸着力はやや小さい）	最も高い
	純度	破碎ごみの場合 90～95%（重量）	破碎ごみの場合 90～95%（重量）	劣る（不純物の巻き込みが多いため、一次磁選機以外ではほとんど使われない）
磁石の種類	電磁石、永久磁石、電磁石と永久磁石の混合	電磁石、永久磁石、電磁石と永久磁石の混合	電磁石、永久磁石	
維持管理	ベルトは損耗し2,3年で交換が必要となる。ベルト破損を防ぐためにベルトの磁石面にステンレスを張ったものもある。	ドラムはステンレス製か高マンガン鋼製で、耐用性があるため、交換頻度は少ない。	磁気プーリに直接磁性物が当たらないので、損耗が少なく、交換頻度は少ない。	

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

図 2-3-8 磁気型選別機の概要

2) ふるい分け型選別機

ふるい分け型選別機は、破碎後の粒度の大きさにより選別を行う選別機である。破碎後の物性として、可燃物は比較的粗く、不燃物は細かく破碎されるため、ふるい分け型選別機を用いることにより、可燃性残さと不燃性残さを選別することができる。

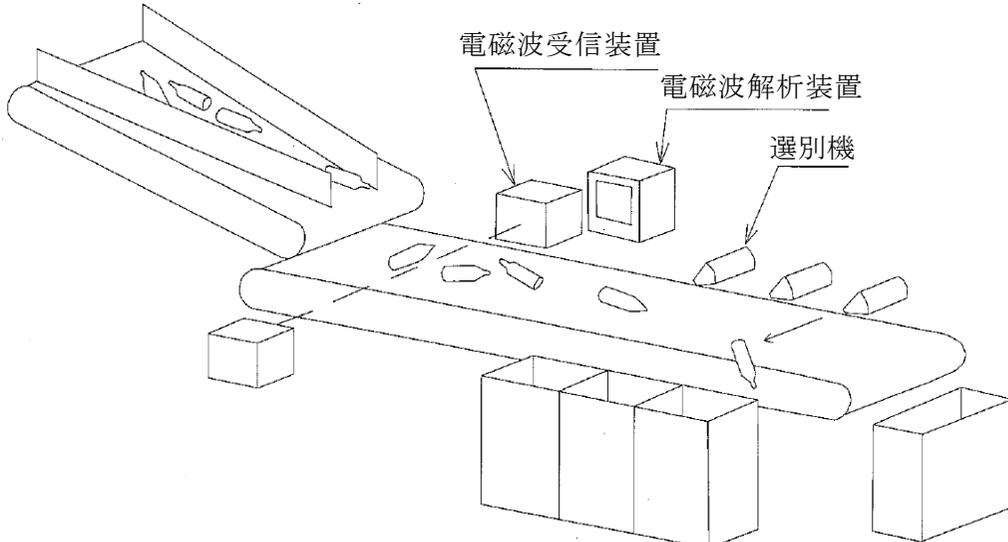
種類	ふるい分け型		
	振動式	回転式	ローラ式
構造			
目的	破碎物の粒度別分離と整粒	破碎物の粒度別分離と整粒	破碎物の粒度別分離と整粒
原理	粒度	粒度	粒度
特徴	一定の大きさの開孔または、間隙を有するふるいにより、固体粒子を通過の可否により大小に分ける方式で、廃棄物選別の分野では、混合物の形状の差または各物性の破碎特性からくる粒度の差、すなわち、可燃物は比較的粗く、不燃物は細かく破碎されることを利用して異物の除去及び成分別の分離を行っている。		
	網またはバーを張ったふるいを振動させて、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら、選別するもので、普通、単段もしくは複数段のふるいを持つ。また、下部から空気を吹き上げ、風力による選別機能を持たせた機種もある。	回転する円筒もしくは円錐状ドラムの内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌、ほぐし効果を与えながら選別するものである。ドラム面にある開孔部または間隙部は、供給口側が小さく、排出口側は大きくなっている。処理物はドラム内に投入されると、小粒子は供給口側、中粒子は排出口側のそれぞれの開き目から分離落下するが、大粒子はそのままドラム出口より排出される。	複数の回転するローラの外周に多数の円盤状フィンを設け、そのフィンを各ローラ間で交差させることにより、スクリーン機能を持たせている。処理物はローラ上に供給され、各ローラの回転力にて移送される。ローラ間を通過する際、処理物は反転、攪拌され、小粒子はスクリーン部から落下し、大粒子はそのまま末端から排出される。

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006改訂版をもとに作成

図 2-3-9 ふるい分け型選別機の概要

3) 電磁波型選別機

電磁波型選別機は、エックス線や近赤外線、可視光線を選別対象物に照射し、透過率や波長の長さによって選別する。

種類	電磁波型		
	エックス線	近赤外線	可視光線
構造			
目的	PET と PVC 等の分離	プラスチック等の材質別分離	ガラス製容器包装等の色・形状選別
	<p>プラスチック中の PET と PVC は飲料ボトルなどの容器の材料として使われているが、エックス線を照射するとそれぞれの透過率が異なる。この原理を応用して PET と PVC を選別する。</p>	<p>プラスチックなどの有機化合物に赤外線を照射すると分子結合の違いによって、吸収される赤外線の波長が異なる。このため、照射波長ごとに吸収された赤外線量を計測すると、材質によって異なる波長ができ、これをあらかじめコンピュータに記憶させてある記憶パターンと比較することにより、材質を特定できる。この原理を利用してプラスチック等の材質を選別する。</p>	<p>ガラス製容器やプラスチック容器は着色されているものが多いが、この色を検知して色別に選別する。物体に透過した透過光を CCD カメラで受光し、その光の持つ赤、青、緑の要素色の輝度データをコンピュータにより演算することで、色を特定し、次工程の選別装置に信号を送り、ガラス製容器などを機械的に色別に選別する。CCD カメラで受光した物体の形状をあらかじめ記憶されている形状と比較することにより、リターンブルビン等を形状選別することができる。</p>

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

図 2-3-10 電磁波型選別機の概要

4) 渦電流型選別機

アルミ選別機はカン類の選別機や破碎処理ラインに導入されており、永久磁石による渦電流を利用した方式が多く採用されている。

種類	渦電流型	
	永久磁石回転式	リニアモータ式
構造		
目的	非鉄金属の分離	非鉄金属の分離
原理	渦電流	渦電流
特徴	<p>処理物の中の非鉄金属（主にアルミニウム）を分離する際に用いる方法である。電磁的な誘導作用によってアルミニウム内に渦電流を生じさせ、磁束との相互作用で偏向する力をアルミニウムに与えることによって、電磁的に感応しない他の物質から分離させる方式である。</p>	
	<p>N極、S極の両極を交互に並べて形成した永久磁石をドラムに内蔵しており、これを高速回転させることによって、ドラム表面に強力な移動磁界を発生させる。この磁界の中をアルミニウムが通るとアルミニウムに渦電流が起り前方に推力を受けて加速し、アルミニウムは遠くに飛び選別が行われる。</p>	<p>磁界と電流で発生する直線力の作用を利用したもので、アルミニウム片はリニアモータ上で渦電流が誘導されて、直線の推進力が発生し移動することで他の物質と分離する方式である。</p>

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

図 2-3-11 渦電流型選別機の概要

5) 比重差型選別機 (参考)

比重差型選別機は処理物の比重の差と空気流に対する抵抗力の差を組み合わせる選別機である。プラスチックや紙などの分離に多く利用されている。

種類	比重差型	
	風力式	複合式
構造		
目的	重・中・軽量または重・軽量別分離	寸法の大・小と重・軽量別分離
原理	比重	形状
特徴	<p>処理物の比重の差と、空気流に対する抵抗力との差を組み合わせるもので、プラスチック、紙などの分離に多く利用されている。</p>	
	<p>縦型と横型があり、縦型は、通称ジグザグ風選と呼ばれ、ジグザグ形の風管内の下部から空気を噴き上げ、そこへ処理物を供給すると、軽量物または表面積が大きく抵抗力のあるものは上部へ、重量物は下部に落下してホッパに貯蔵される。</p> <p>横型は、処理物を水平方向に吹き込まれている空気流中に供給すると、処理物の形状や比重の差から起こる水平飛距離の差を利用して選別される。</p>	<p>処理物の比重差と粒度、振動、風力を複合した作用により選別を行うものである。粒径の細かい物質は、選別網に開けられた孔より落下して選別機下部より細粒物として分離される。比重の大きな物質は振動により傾斜した選別網を上り重量物として選別され、その他は軽量物として排出される。</p>

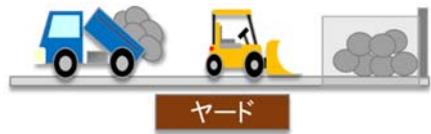
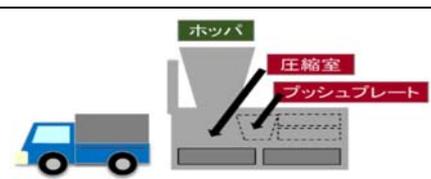
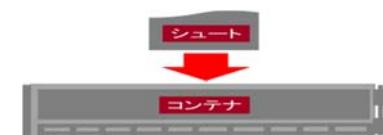
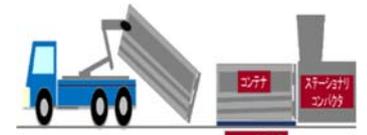
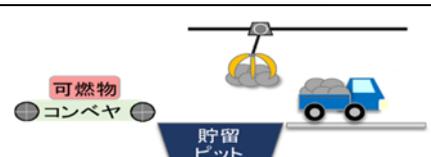
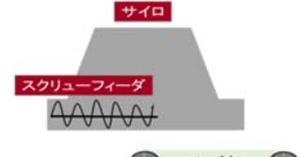
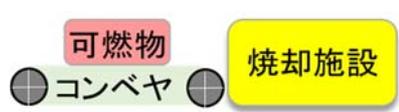
出典) ゴミ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

図 2-3-12 比重差型選別機の概要

(4) 貯留・搬出設備

貯留・搬出設備は、破碎・選別された資源物、不燃残さ及び可燃物を一時貯留するもので、貯留ホッパ、貯留ピット、貯留ヤードや排出装置で構成される。貯留容量は処理量と搬入量を考慮のうえ決定する必要がある。

表 2-3-2 貯留設備の方式

方式	概要	フロー
貯留ホッパ方式	一般的には鋼板製溶接構造で、構造上は簡単な設備であるが、ブリッジ現象の対策や開閉方式の選定、発じん、火災防止対策が必要となる。	
貯留ヤード方式	一般的にはコンクリート構造で、壁で仕切られた空間にごみを貯留する。建屋そのものが貯留空間として使用できる。荷積み用のショベルローダやフォークリフトが必要になる。	
コンパクト方式	圧縮室付ステーションナリコンパクトで、ホッパ内に貯められた破碎物を圧縮減容した後に搬出車へ搬送する。	
コンテナ方式	コンテナへのごみの落下時に粉じんが発生しやすいため、発じん防止の工夫をすることが望ましい。	
コンパクト・コンテナ方式	破碎物をコンテナに圧縮して詰め込み、脱着装置付コンテナ専用車で搬送する。	
ピット方式	コンクリート製のピットで、貯留量を多くとることができるため、長時間の滞留が可能である。搬出の際はクレーンが必要となる。	
サイロ方式	ピット同様、貯留量を多くとることができる。 また、次の工程に定量的に引き出す装置を設けたものもある。	
ごみピット利用方式	焼却施設と併設される施設では、可燃物を直接焼却施設のごみピットに排出する方式が多く採用されている。排出方式には、コンベヤ方式、空気輸送方式があり、廃棄物の性状、量、立地状況を考慮して決定する。	

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

3-3 リサイクルセンターの安全対策

リサイクルセンターの安全対策の概要を表 2-3-3 に示す。

表 2-3-3 リサイクルセンターに係る安全対策事項

項 目	安全対策事項
爆発対策	<ul style="list-style-type: none"> ・手選別による爆発性危険物の除去を行う。 ・高速回転破砕機前に低速回転破砕機を設置して、前処理、粗破壊を行う。 ・破砕機内部への希釈空気や不活性ガス（水蒸気等）の吹き込み、運転による機内換気機能を破砕機に持たせるなど、機内の可燃性ガスの濃度を薄め、爆発限界外に保持する等の方式を採用する。 ・爆風圧を速やかに逃がすための開口を破砕機に設けるとともに開口面積を広くとる。さらに、破砕機本体から出た爆風を室外へ逃がすため、建屋側にも開口を設ける。 ・爆発の有無を監視するため、破砕機本体または周囲にテレビ監視装置、爆発検知器を設ける。
火災対策	<ul style="list-style-type: none"> ・選別ヤードやピットに消火散水装置、消火器、消火栓等を効率良く設置する。 ・破砕機での火災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、火災検知器や監視テレビ等を設置する。 ・消火のための、自動あるいは遠方操作式の散水設備を設置する。 ・コンベヤ、ホッパ等にも散水装置を設置する。
安全対策	<ul style="list-style-type: none"> ・破砕機、コンベヤ等の機側に、緊急停止装置を設置し、緊急時には速やかに機器を停止する機能を設ける。 ・機器の起動停止には、処理フローを考慮したインターロック機能を付加し、安全起動、安全停止を自動で行える施設とする。 ・破砕機室の出入口扉が開いた際には、破砕機が自動停止するなどの安全対策を講じる。

4. 公害防止

4-1 排ガス

排ガス中には様々な物質が含まれるが、有害物質である、ばいじん、硫黄酸化物（SO_x）、塩化水素（HCl）、窒素酸化物（NO_x）、ダイオキシン類（DXNs）については、法等により排出基準値が定められており、排出濃度を下げる必要がある。主な排ガス処理技術を表 2-4-1 に示す。

なお、排ガス処理装置のほか、排ガス循環方式により窒素酸化物（NO_x）、ダイオキシン類（DXNs）の排出低減を図る方法も採用されている。

表 2-4-1 主な排ガス処理装置の処理対象有害物質

排ガス処理装置		ばいじん	SO _x	HCl	NO _x	DXNs
集じん系	バグフィルタ (ろ過式集じん器)	◎	○	○		◎
有害物質 除去系	乾式有害ガス除去 (消石灰等吹込み)		◎	◎	○	
	湿式有害ガス除去 (苛性ソーダ等水溶液 吹き込み)		◎	◎	○	
	触媒脱硝装置 ^{※1}				◎	○
	活性炭吹き込み (+バグフィルタ)					◎

◎：主にその物質対策として採用する技術

○：副次的に除去効果がある技術

※1：触媒脱硝装置を設置しない施設は「無触媒」に区分される。

(1) ばいじん

ごみ焼却により発生する細かな粒子の物質で、除去の代表的な設備として、電気集じん器及びろ過式集じん器（バグフィルタ）がある。ろ過式集じん器は高い除去率を有するとともに、ばいじんに含まれるダイオキシン類除去にも有効であるため、近年はろ過式集じん器が広く普及している。ばいじん処理設備の概要は表 2-4-2 に示すとおりである。

表 2-4-2 ばいじん処理設備概要

分類名 (型式)	型式	粒度 (μm)	集じん率 (%)	設備費	運転費
ろ過式集じん器	バグフィルタ	0.1~20	90~99	中程度	中程度以上
電気集じん器	—	0.05~20	90~99.5	大程度	小~中程度

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版

(2) 硫黄酸化物 (SO_x) 及び塩化水素 (HCl)

いずれも酸性を帯びた有害ガスであり、除去方法は乾式法（バグフィルタ）と湿式法（湿式洗煙装置）に大別される。

湿式法は多量の苛性ソーダ (NaOH) 等のアルカリ溶液を吸収塔に噴霧することにより、排ガスを飽和温度まで冷却し、硫黄酸化物及び塩化水素を NaCl や Na₂SO₄ 等の溶液で回収する方法である。乾式法に比べて除去性能はやや高いが、プラント排水を無放流とするためには、高度な排水処理設備や塩乾固設備等が必要となるため、プロセスが複雑になる。また、排ガスを一旦飽和温度まで冷却することから、後段で触媒脱硝設備を用いる場合、触媒活性温度まで排ガスを再加熱する必要があり、多くの熱エネルギーを消費することになる。

一方、乾式法は、消石灰などのアルカリ性薬剤をバグフィルタ手前で噴霧し、排ガス中の酸性物質を中和させ、反応生成物を飛灰として集じんする方法であり、除去性能は薬剤の使用量及び集じん器入り口温度に関連するが、取り扱いが簡便である。

(3) 窒素酸化物 (NO_x)

窒素酸化物除去方法は、燃焼制御法、無触媒脱硝法及び触媒脱硝法（触媒脱硝装置の設置）に大別される。このうち、燃焼制御法は焼却炉内でのごみの燃焼条件を整えることにより窒素酸化物の発生量を低減化する方法であり、単独で採用される事例は少なく、無触媒脱硝法や触媒脱硝法と併用するのが一般的である。

無触媒脱硝法は、アンモニア等の還元剤を焼却炉内の高温ゾーンに噴霧し、窒素酸化物を還元する方法である。設置構成が複雑ではなく、設備の設置も容易であるが、達成可能な排出濃度は 70～100ppm 程度である。

触媒脱硝法はアンモニア等の還元剤を脱硝反応装置に吹き込み、触媒の働きで NO_x を N₂ に還元する方法である。無触媒脱硝法に比べて設備構成が複雑になるものの、脱硝率が高く、また、ダイオキシン類を分解除去する能力も有している。

(4) ダイオキシン類 (DXNs)

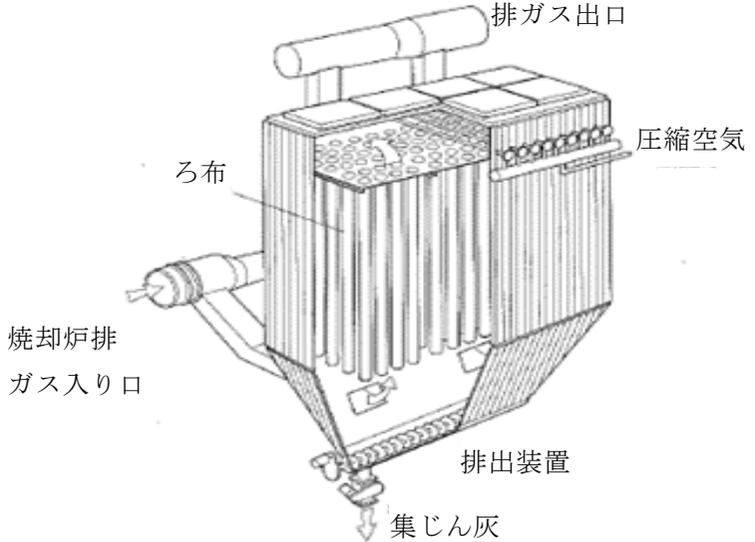
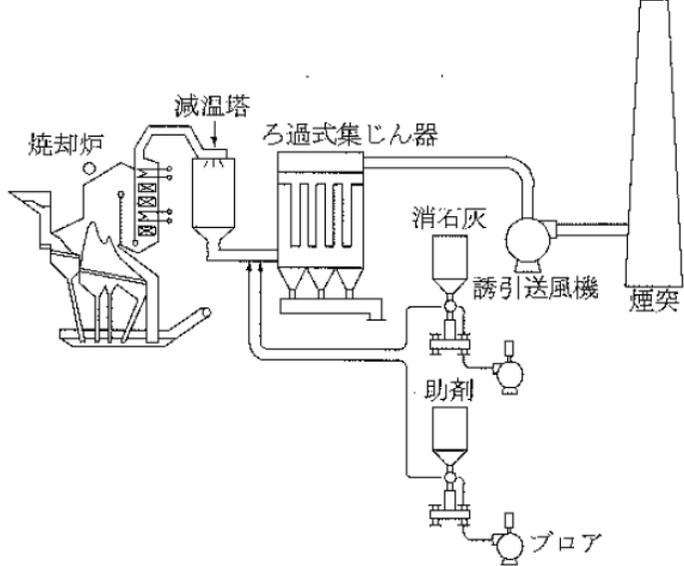
ダイオキシン類は、一酸化炭素などと同様に未燃物質の一種であるため、ダイオキシン類発生防止等ガイドラインに示されているとおり、高温燃焼を安定的に行うことにより、一時的な発生をほぼ抑制することができる。また、ダイオキシン類は、排ガスを冷却する過程において再合成することから、再合成が活性化される温度域 (300℃前後) を速やかに通過させ、バグフィルタ手前で 200℃以下まで冷却することが重要である。

ダイオキシン類の除去装置としては、前述のとおり、ばいじん及び塩化水素、硫黄酸化物と併せてバグフィルタを用いて集じるとともに、窒素酸化物の除去設備として採用する触媒脱硝装置によるダイオキシン類分解作用を併せることにより、高度な除去効率を得られる。

(5) 排ガス処理装置の概要

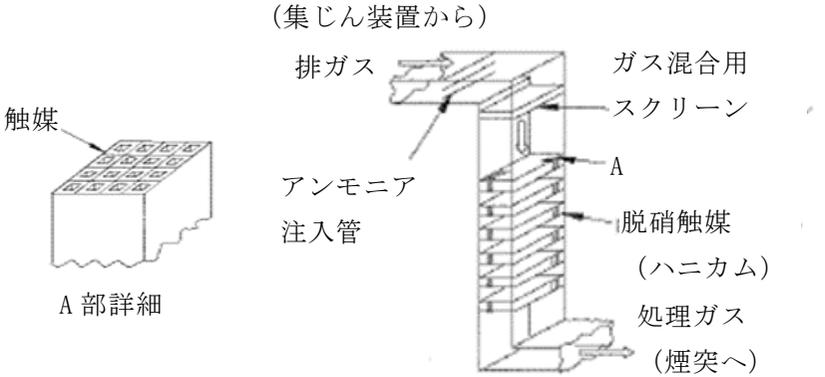
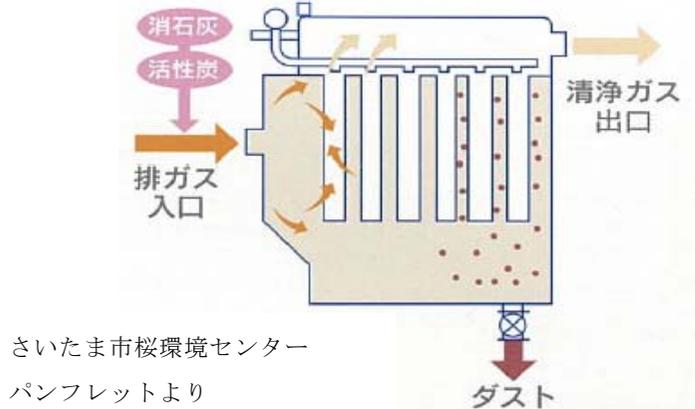
排ガス処理装置の性能及び選定は、各プラントメーカーのノウハウにより異なるが、表 2-4-3 及び表 2-4-4 に主な排ガス処理装置の概要と一般的な性能を示す。

表 2-4-3 主な排ガス処理装置の概要

除去対象	ばいじん	SO _x ・HCl (NO _x)
装置	バグフィルタ (ろ過式集じん器)	乾式有害ガス除去 (消石灰等吹込み)
		
原理	ろ過式集じん器は、ろ布（フィルタ）の表面に堆積した粒子層で排ガス中のばいじんを捕集し、払い落としにより回収する装置である。	バグフィルタ前の煙道にアルカリ粉体（消石灰等）を吹き込み、直接排ガスと接触させて、HCl、SO _x と反応させバグフィルタで除去するものである。
除去率	(集じん率)99.9%以上 (実績値)	95%程度
排出濃度	0.01g/m ³ N	50ppm 程度

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

表 2-4-4 主な排ガス処理装置の概要

除去対象	NO _x	DXNs
装置	<p style="text-align: center;">触媒脱硝装置</p> 	<p style="text-align: center;">活性炭吹込み (+バグフィルタ)</p>  <p>さいたま市桜環境センター パンフレットより</p>
	<p>脱硝触媒（酸化バナジウム脱硝触媒、酸化チタン等の材質を用いたハニカム状のもの）に排ガスを通す方法であり、触媒のもとで還元剤（アンモニアガス等）を添加してNO_xを窒素ガス（N₂）に還元する。</p>	<p>バグフィルタ前の煙道にアルカリ粉体（消石灰等）とともに活性炭を吹き込み、直接排ガスと接触させて排ガス中のダイオキシン類を吸着除去するものである。</p> <p>粉末活性炭の吹き込み量の調節や、ろ布へ均一分散を行うことにより、高度なダイオキシン類の除去が期待できる。</p>
除去率	60～80%	90%以上
排出濃度	20～60ppm	0.1ng-TEQ/m ³ N

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

(6) 自主規制値

1) 前回計画の自主規制値

前回計画における自主規制値を表 2-4-5 に示す。

表2-4-5 排ガスの排出基準値及び自主規制値

項目		ばいじん (g/m ³ N)	SOx (ppm)	HCl (ppm)	NOx (ppm)	DXNs (ng-TEQ/m ³ N)	CO (ppm)
現施設	基準値	0.08	1,900	430	250	1	----
	協定値	0.03	50	80	120	1,2号炉:1 ^{※3} 3号炉:0.5 ^{※3}	----
新施設	基準値	0.04	K=9.0 ^{※1}	430	250	1	30
	適用 法令他	大気汚染防止法				ダイキシン 特措法	※2
自主 規制値 (案)	前回 計画	0.01	40	60	100	0.1 ^{※4}	----

※1: 基準値は、 $q = K \times 10^{-3} \times He^2$ (K は地域ごとに定められる値、He は排出口高さ) で算定される数値。現施設では、K=9、He=59(m)より約1,900ppmである。次期焼却施設の排ガス条件や煙突高さが同等と設定すると基準値は同程度となる。

※2: 「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」

ダイオキシン類は、ごみ焼却炉からの排出が総排出量の8~9割を占めているとの報告から、平成2年12月にガイドラインがとりまとめられ、これに基づき厚生省は地方公共団体を指導してきた。現在のガイドラインは、平成9年1月に改訂されたものである。

※3: 焼却能力(1炉、時間あたり)により基準値が異なる

(新設: 4t/h ~ : 0.1、2~4t/h : 1、~2t/h : 0.5)。

※4: 焼却施設を200t/日と設定、2炉構成(4.2t/h=4t/h ~ : 0.1)となる。

2) 他施設の排ガス自主規制値

近年竣工した他施設の排ガスの自主規制値を表 2-4-6 に示す。

表 2-4-6 他施設の排ガス自主規制値

施設	稼動開始	ばいじん (g/m ³ N)	SOx (ppm)	HCl (ppm)	NOx (ppm)	DXNs (ng-TEQ/m ³ N)	CO (ppm)	備考	
								方式	規模
八千代市 清掃センター	1・2号炉:平成元年度 (平成14年10月:改修)	0.15	---	700	250	5	---	ストーカ式 焼却方式	60 t /24h ×2基
	3号炉 :平成13年4月	0.04	---	700	250	0.1	---	流動床式 焼却方式	100 t /24h ×1基
成田富里 いずみ清掃工場	平成24年9月	0.01	40	50	50	0.05	30	シャフト式 ガス化溶融方式	106 t /24h ×1基
クリーンプラザふじみ (東京都)	平成25年4月	0.01	10	10	50	0.1	---	ストーカ式 焼却方式	144 t /24h ×2基
さいたま市 桜環境センター	平成26年4月	0.01	20	30	50	0.01	---	シャフト式 ガス化溶融方式	190 t /24h ×2基
川崎市 王禅寺処理センター	平成26年4月	0.02	15	20	50	0.01	---	ストーカ式 焼却方式	150 t /24h ×3基
船橋市北部清掃工場 (要求水準書)	平成29年4月	0.01	20	20	50	0.05	30	ストーカ式 焼却方式	127 t /24h ×3基
船橋市南部清掃工場 (要求水準書)	平成32年4月	0.01	20	20	50	0.05	100 ^{※1} 30 ^{※2}	ストーカ式 焼却方式	113 t /24h ×3基

※1:1時間平均値、※2:4時間平均値

3) 次期中間処理施設の排ガス自主規制値

近年、環境意識の高まりから、自主規制値がより厳しい値となってきた。しかし、除去性能のよい設備は、設備費が高価となり、また、より厳しい自主規制値を設けることで排ガス処理に係る薬品投入量も増え、ランニングコストが高額となり、環境負荷の増加にもつながることも懸念される。環境保全と経済性がトレードオフの関係となることを踏まえて適切な自主規制値を設けることが重要となる。

このことを踏まえ、厳しい自主規制値を前提に維持管理面での環境負荷、経済性を考慮して、次期中間処理施設の排ガス自主規制値を表 2-4-7 のように設定する。

表 2-4-7 次期中間処理施設の排ガス自主規制値

項目	ばいじん (g/m ³ N)	SO _x (ppm)	HCl (ppm)	NO _x (ppm)	DXNs (ng-TEQ/m ³ N)	CO (ppm)	水銀
基準値	0.04	1,900 ^{※1}	430	250	1 ^{※2}	30	—
適用法令 他	大気汚染防止法				ダイオキシン 特措法	※3	—
自主 規制値	0.01	20	20	50	0.05	30	※4

※1：基準値は、 $q=K \times 10^{-3} \times He^2$ (K は地域毎に設定される値、He は排出口高 (59m)) で算定される数値 1,900ppm は、K=9、He=59 (m) と設定。

※2：焼却施設を 156 t/日 と設定、2 炉構成 (2.0 t/h < 3.25t/h < 4t/h : 1) となる。

※3：「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」

ダイオキシン類は、ごみ焼却炉からの排出が総排出量の 8~9 割を占めているとの報告から、平成 2 年 12 月にガイドラインがとりまとめられ、これに基づき厚生省は地方公共団体を指導してきた。現在のガイドラインは、平成 9 年 1 月に改訂されたものである。

※4：水銀の自主規制値は今後の動向を踏まえて検討を行う。

なお、水銀の排ガス処理規制は、平成 25 年 10 月に採択された「水銀に関する水俣条約」により、廃棄物処理施設からの水銀及び水銀化合物の大气への排出を規制し、実行可能な場合には削減することが規定されており、平成 26 年度に設置された「中央環境審議会 大気・騒音振動部会 水銀大気排出対策検討委員会」にて対応等を検討している。現時点では活性炭吹き込みとバグフィルタによる除去で十分効果を発揮するものと考えられるが、今後の規制や技術動向に注意する必要がある。

4-2 騒音・振動

建設候補地は、印西市環境保全条例施行規則による、特定施設における騒音・振動基準において、「その他の地域」と区分されている。基準値は以下に示すとおりであり、同条例を遵守することを基本とし、周辺住民と協議の上、検討する。

表2-4-8 騒音に係る規制基準値

時間の区分	昼間	朝・夕	夜間
	8時から19時まで	6時から8時まで及び 19時から22時まで	22時から翌日6時まで
その他の地域	60デシベル	55デシベル	50デシベル

出典) 印西市環境保全条例施行規則

表2-4-9 振動に係る規制基準値

時間の区分	昼間	夜間
	8時から19時まで	19時から翌日8時まで
その他の地域	60デシベル	55デシベル

出典) 印西市環境保全条例施行規則

4-3 悪臭

悪臭防止法では、「悪臭物質濃度」及び「臭気指数」により悪臭の規制を行っている。印西市では、印西市環境保全条例施行規則で「悪臭の規制基準は、周囲の環境等に照らし、悪臭を発生し、排出しまたは飛散する場所の周辺の人々の多数が著しく不快を感じると認められない程度とする。」とされており基準値の記載はないが、「物質濃度規制」を採用していることから、同基準を遵守する。

さらに、現施設では、「臭気指数」の自主目標値を定めて測定を行っている（敷地境界：15、煙突・臭突出口：500）ことから、今後も周辺住民と協議の上、検討する。

表2-4-10に悪臭に係る基準値「物質濃度規制」を示す。

表2-4-10 悪臭に係る基準値（物質濃度規制）

特定悪臭物質の種類	規制基準値（ppm）
アンモニア	1
メチルメルカプタン	0.002
硫化水素	0.02
硫化メチル	0.01
二硫化メチル	0.009
トリメチルアミン	0.005
アセトアルデヒド	0.05
プロピオンアルデヒド	0.05
ノルマルブチルアルデヒド	0.009
イソブチルアルデヒド	0.02
ノルマルバレルアルデヒド	0.009
イソバレルアルデヒド	0.003
イソブタノール	0.9
酢酸エチル	3
メチルイソブチルケトン	1
トルエン	10
スチレン	0.4
キシレン	1
プロピオン酸	0.03
ノルマル酪酸	0.001
ノルマル吉草酸	0.0009
イソ吉草酸	0.001

出典) 悪臭防止法

5. 災害対策、防災拠点化及び耐震構造

5-1 基本方針

災害対策の強化については、「廃棄物処理施設整備計画 平成25年5月31日 閣議決定」において、「地域の核となる廃棄物処理施設においては、地震や水害によって稼働不能とならないよう、施設の耐震化、地盤改良、浸水対策等を推進し、廃棄物処理システムとしての強靱性を確保する。これにより、地域の防災拠点として、特に焼却施設については、大規模災害時にも稼働を確保することにより、電力供給や熱供給等の役割も期待できる。」とされている。

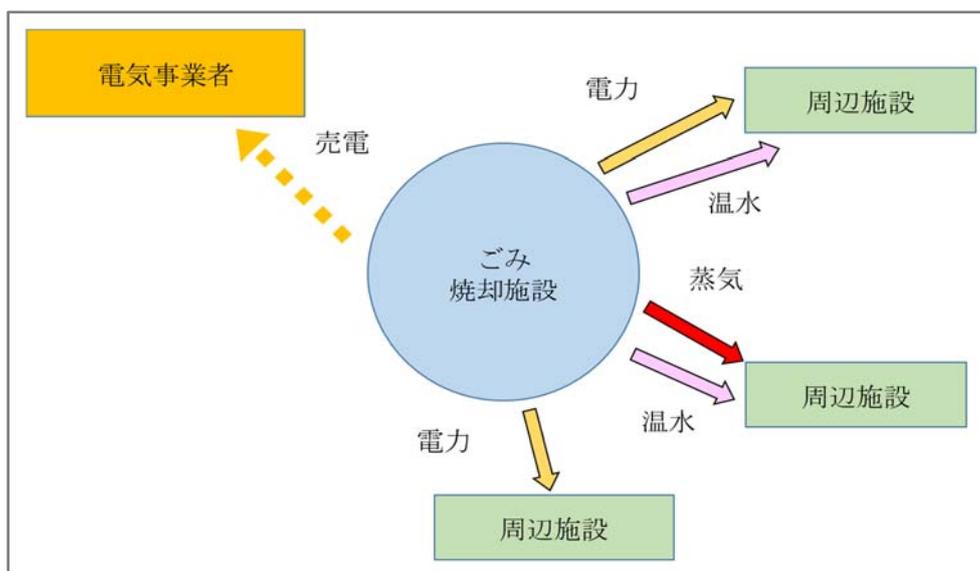


図 2-5-1 ごみ焼却施設とエネルギー供給を受ける周辺施設等の関係

さらに、「市町村等においては、災害廃棄物を処理する具体的な計画を策定し、災害時の円滑な廃棄物処理体制の確保に努める。その際必要に応じて、震災等により発生した災害廃棄物を保管するためのストックヤードの整備を推進する。」とされている。

なお、「ごみ処理基本計画」における次期中間処理施設整備事業の推進にあたっては、この考えを踏襲し、以下のように示されている。

【ごみ処理基本計画における基本方針案】

大規模災害時にも稼働を確保し、その役割を継続できる強固な施設とします。また、災害廃棄物の処理を考慮した一定程度の余裕をもった能力、ストックヤードの整備などによる防災拠点化を目指します。

本計画における次期中間処理施設整備の基本方針では、上記を踏まえ、「地域の特性や資源を活かし、地域活性化に寄与する他、大規模災害時には避難・救護のための防災拠点の役割と災害廃棄物を迅速に処理する復興拠点としての役割を果たす施設として整備を図る。」としていることから、本章第5項では、「強靱な施設」、「防災拠点化」の検討をするものとする。

5-2 災害対策、防災拠点としての循環型社会形成推進交付金交付要件

災害対策、防災拠点となる廃棄物処理施設の要件は、「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 公益財団法人廃棄物・3R 研究財団」に示されている。

また、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル 平成26年3月 平成27年3月改訂 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課」では、循環型社会形成推進交付金交付要件として、「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。」とされ、具体的に、次のとおりとしている。

災害廃棄物の受け入れに必要な設備として、下記の設備・機能を装備すること。

1. 耐震・耐水・耐浪性
2. 始動用電源、燃料保管設備
3. 薬剤等の備蓄倉庫

【解説】

災害廃棄物対策指針を踏まえ、交付要件として、災害廃棄物の受け入れに必要な設備・機能を定める。なお、上記全ての設備・機能を一律に整備する必要はなく、地域の実情に応じ、災害廃棄物処理計画において必要とされた設備・機能を整備すること。

5-3 建設候補地の災害と被害の想定及び災害対策強化要件

(1) 建設候補地の災害と被害の想定

建設候補地の位置を図2-5-2～図2-5-5に示すとおりハザードマップ上で確認し、想定される災害と被害のまとめを表2-5-1に示す。

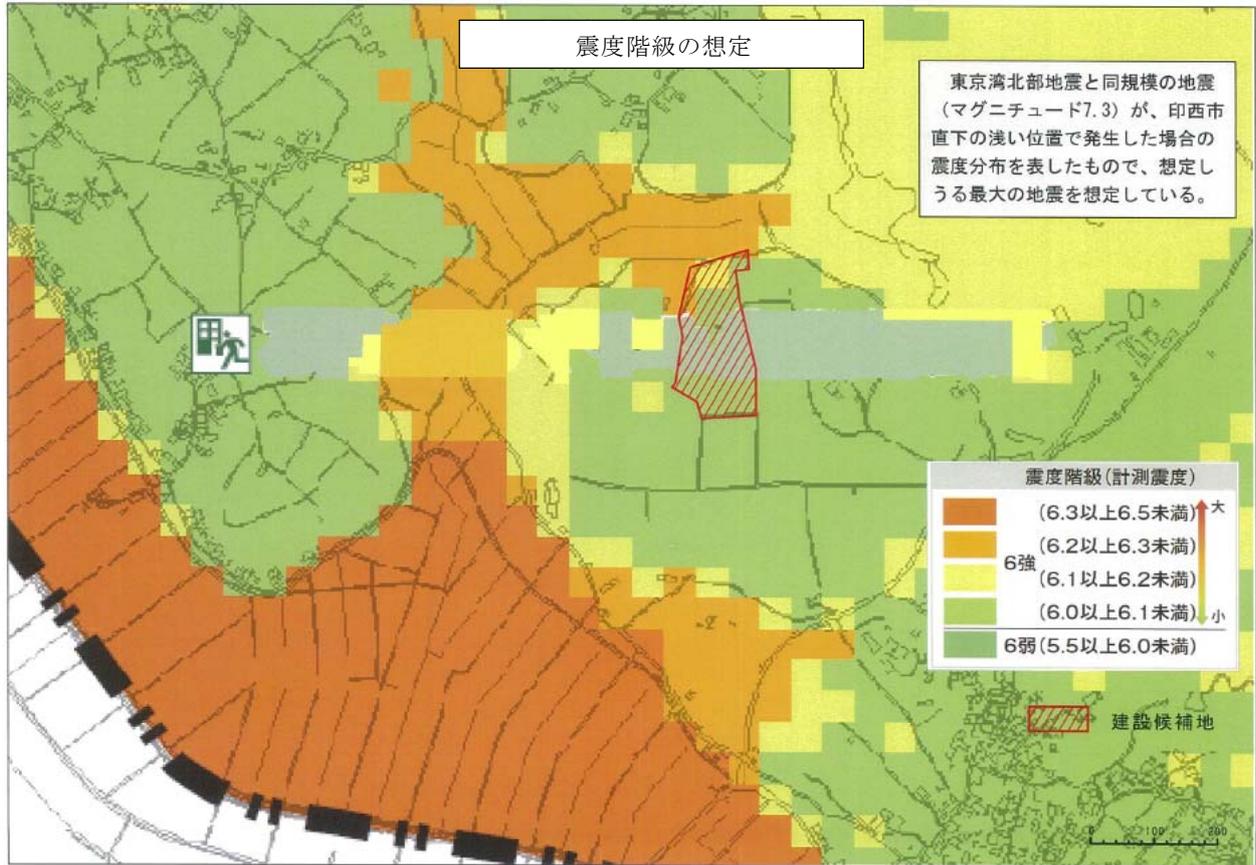


図 2-5-2 建設候補地・ハザードマップ(震度階級)合図

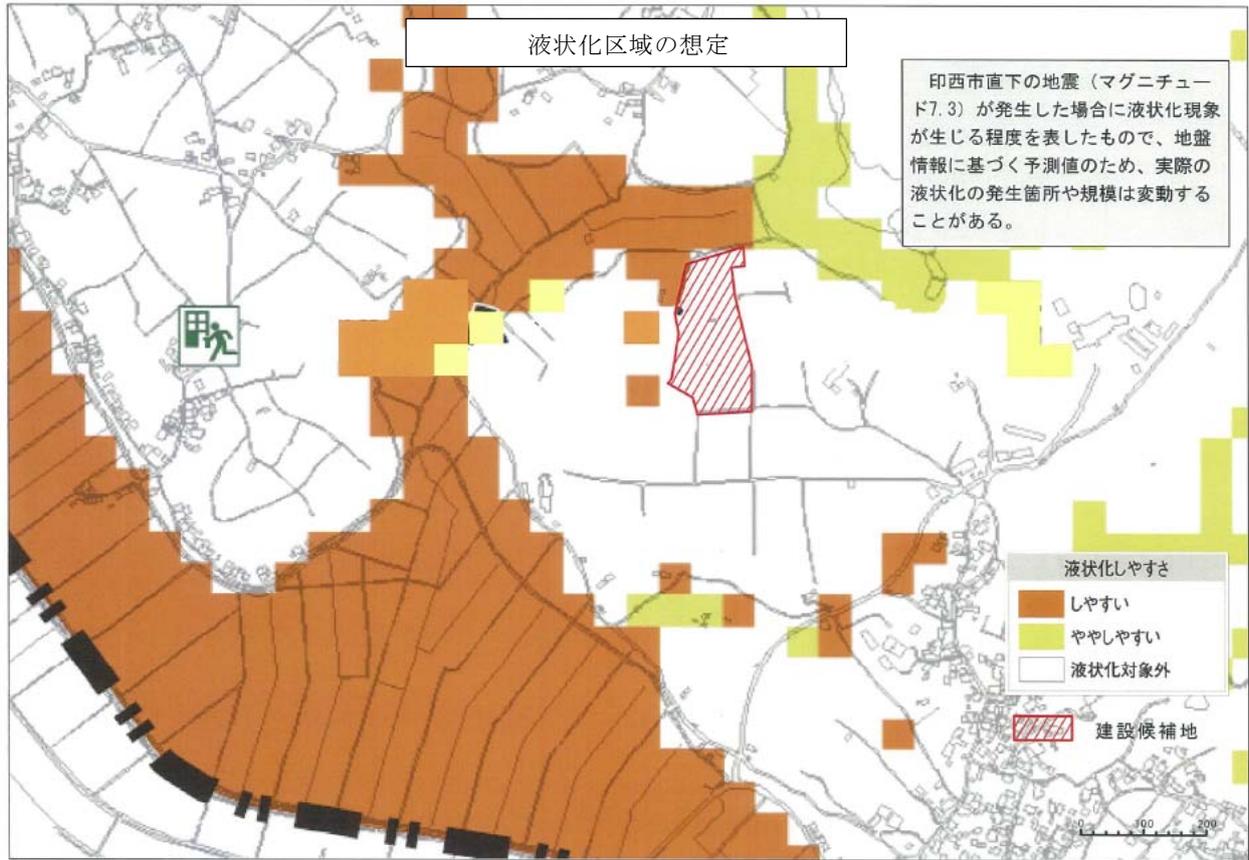


図2-5-3 建設候補地・ハザードマップ（液状化）合図

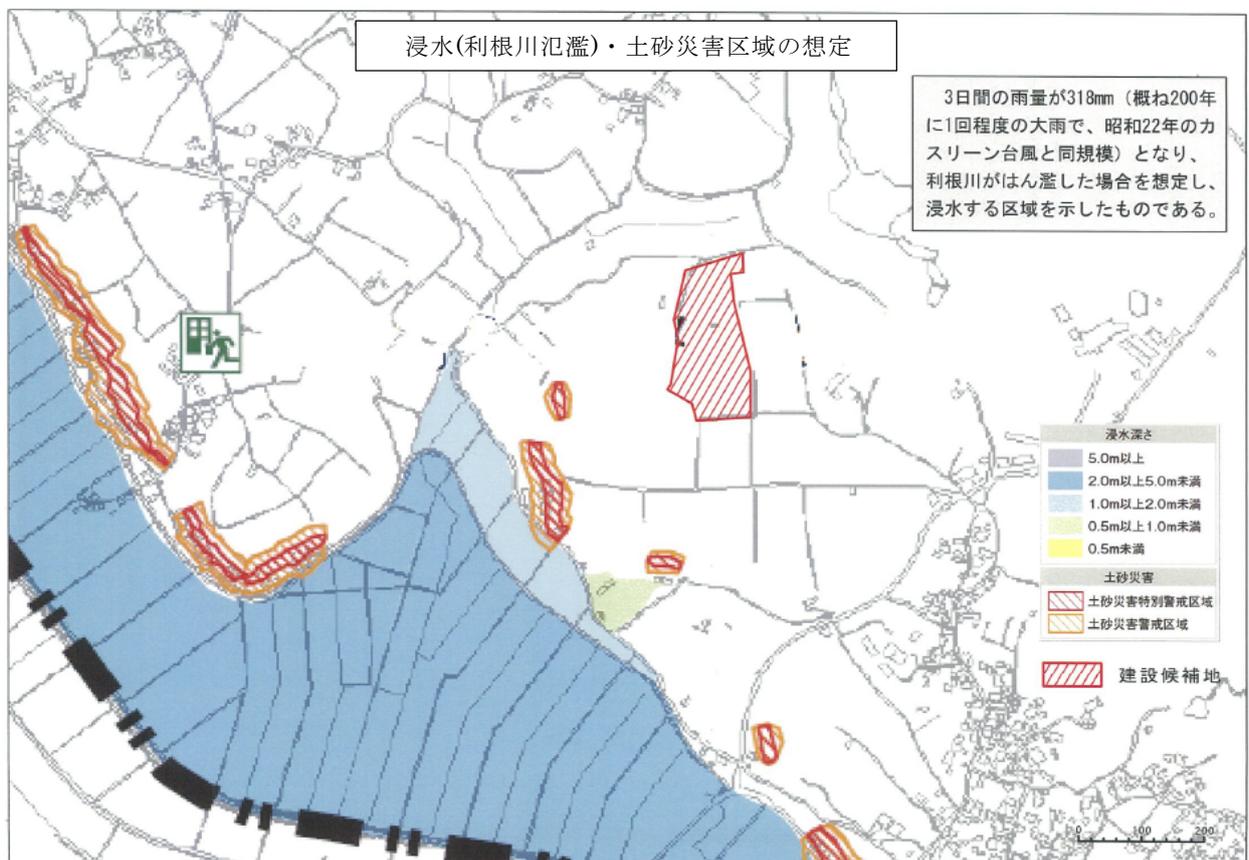


図2-5-4 建設候補地・ハザードマップ（浸水(利根川氾濫)）合図

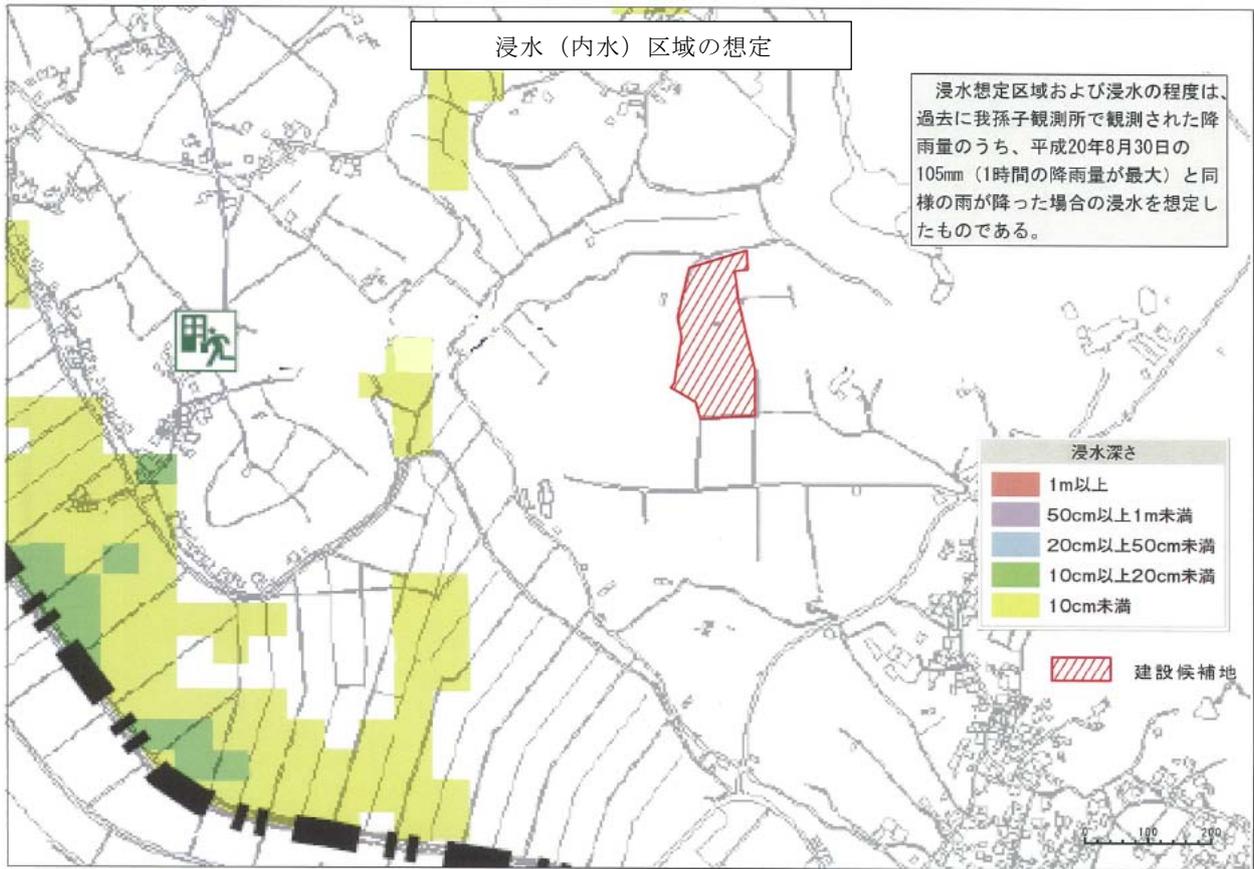


図2-5-5 建設候補地・ハザードマップ（浸水(内水)）合図

表2-5-1 想定される災害と被害のまとめ

自然災害	想定災害	想定被害
地震	直下型地震 M7.3	6強 (6.0以上6.1未満)
液状化	直下型地震 M7.3	被害想定区域外
浸水（利根川氾濫）	利根川氾濫	被害想定区域外
土砂災害	大雨・長雨	被害想定区域外
浸水（内水）	大雨	被害想定区域外

建設候補地は、想定される『印西市直下に震源をもつ地震（M7.3）』発生時に震度6強の中で、最も小さい（6.0以上6.1未満）の区域に位置する。

液状化及びその他の災害に対しては、被害想定区域外となっており、災害に対し安全な区域と評価できる。

(2) 災害対策強化要件

地震に対する耐震構造では、都市施設管理関係施設として位置付け、構造計算に際して表 2-5-2 より、用途係数 1.25 の耐震設計を行う計画であり、その他の災害への対策は特に必要ないものと考えられる。

なお、アクセス道路についても、本章第 7 項に示すとおり災害への対応が必要である。

表 2-5-2 用途係数基準

用途係数 区分	施設の用途係数適用の理由	該当施設
1.5	大震災時には、消火・援助・復旧及び情報伝達等の防災に係る業務の中心的拠点として機能する施設であるため。 放射性物質はまたは病原菌類を貯蔵または使用する施設及びこれらに関する試験研究施設で災害時に施設及び周辺の安全性を確保するため。	市区町村庁舎関係施設、消防施設、土木関係施設、病院関係施設、災害対策関係その他の施設、小中学校の体育館、試験研究施設、その他これらに類するものとする。
1.25	大震災時には、救護・復旧及び防災業務を担当するもの。 市民共有の貴重な財産となるものを収蔵している施設であるため。	都市施設管理関係施設、衛生関係施設、学校関係施設（小中学校の体育館を除く）、社会福祉関係施設、文化的施設、市民生活関係施設、その他施設、その他これらに類するものとする。
1.0	用途係数区分が、1.5 及び 1.25 区分に該当している施設以外の施設であるため。	公営住宅関係施設、一般住の宅系施設、事務所系施設、附属的施設、その他これらに類するものとする。

説明：用途係数とは、建物の設計時に地震力を割増す係数である。建物の用途によって大地震時に要求される性能は異なる。一般の建物は、大地震時に損傷を受けるものの倒壊はせずに人命を守ることを設計目標としている。一方、防災拠点やデータセンターは、大地震後も機能を保持することが求められる。このような建物では構造体だけでなく設備機器も併せて軽微な損傷に留める必要がある。このためには、一般の建物より設計時の地震力を割増す必要があり、この用途に応じて割増す係数を「用途係数」または「重要度係数」と呼ぶ。

出典) 公共建築物構造設計の用途係数基準 (国土交通省) をもとに作成

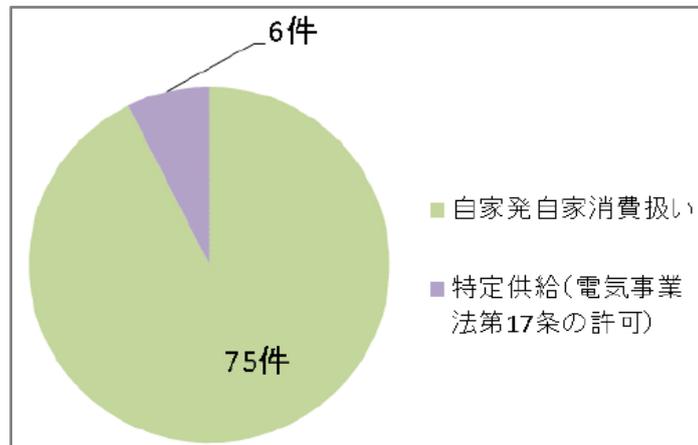
以上より、建設候補地における災害対策の強化に求められる要件を以下に示す。

- ・安定したエネルギー供給(電力、熱)
- ・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
- ・避難所機能としての活用が期待できる

5-4 防災拠点化の検討

(1) 安定したエネルギー供給(電力、熱)

電力の供給の実態は、図2-5-6に示すとおりとなっており、自家発自家消費扱いが一般的となっている。また、電力供給方法を表2-5-3に示す。



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 公益財団法人廃棄物・3R 研究財団

図 2-5-6 周辺施設への電力供給方法

表2-5-3 電力供給方法

供給方法	概要
自家発自家消費扱い	特定の周辺施設への電力の供給をごみ焼却施設と、同一構内の需要に対する供給または隣接する構内の需要であり、そこで営む事業の相互の関連性が高いものに供給する場合。
特定供給 (電気事業法第17条の許可)	電気事業法第17条に基づく経済産業大臣の許可を受け「特定供給」として供給を行っているもの。

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 公益財団法人廃棄物・3R 研究財団

また、今後、防災拠点になり得ると見なせる施設の事例を、表2-5-4に示す。

表2-5-4 防災拠点になり得ると見なせる施設の事例

施設名	電力供給		熱供給	
	供給先	供給方法	供給先	供給方法
新武蔵野 クリーン センター	敷地内：環境啓発施設	ごみ焼却施設の 自家発自家消費 扱い	敷地内：未定	—
	敷地外：市本庁舎 ：体育館 ：集会施設		敷地外：市本庁舎 ：体育館	蒸気 蒸気
クリーン プラザ ふじみ	敷地内：リサイクル センター	ごみ焼却施設の 自家発自家消費 扱い	—	—
	敷地外：防災公園 ：多機能防災施設		敷地外：防災公園 ：多機能防災施設	温水
横浜市 都筑工場	敷地内：収集事務所	ごみ焼却施設の 自家発自家消費 扱い	敷地内：収集事務所	蒸気
	敷地外：プール ：老人福祉施設 ：障害者施設 ：地区センター ：療養センター		敷地外：プール ：老人福祉施設 ：障害者施設 ：地区センター ：療養センター	蒸気 蒸気 蒸気 蒸気

注：廃棄物処理施設の防災拠点としての役割が重視されるようになったのは、平成23年3月に発生した東日本大震災以降であり、現時点では防災拠点の役割が明確ではないため、周辺施設へのエネルギー供給の状況等から、今後、防災拠点となり得ると見なせる施設として対象事例を示すものである。

本計画は「防災拠点化」の整備を目指すものであり、次期中間処理施設と同一構内または隣接する構内への電気・熱の供給を行うことが求められる。

(2) 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

次期中間処理施設からのエネルギー供給は、次期中間処理施設と同一構内または隣接する構内への供給が現実的と考えられる。

また、本計画では、次期中間処理施設と現在地域振興策検討委員会で検討している施設（周辺住民との協議により決定）と連携することで災害時における施設の機能の活用が図られる。

(3) 避難所機能としての活用

吉田区の位置する印西市宗像地区の避難場所については、「印西市地区別防災カルテ 平成25年3月 印西市」に以下のように記載されている。

指定避難場所としては、岩戸地域の宗像小学校のみが指定されており、避難が集中すると予想され、圧倒的に収容量が不足する。谷筋を挟んで東西に分散する他集落からの避難は、特に東部で避難距離が非常に長くなり、困難を伴う。また、災害時要援護者を収容する特別避難場所が指定されていない。

宗像地区の防災施設図を図2-5-7に示す。

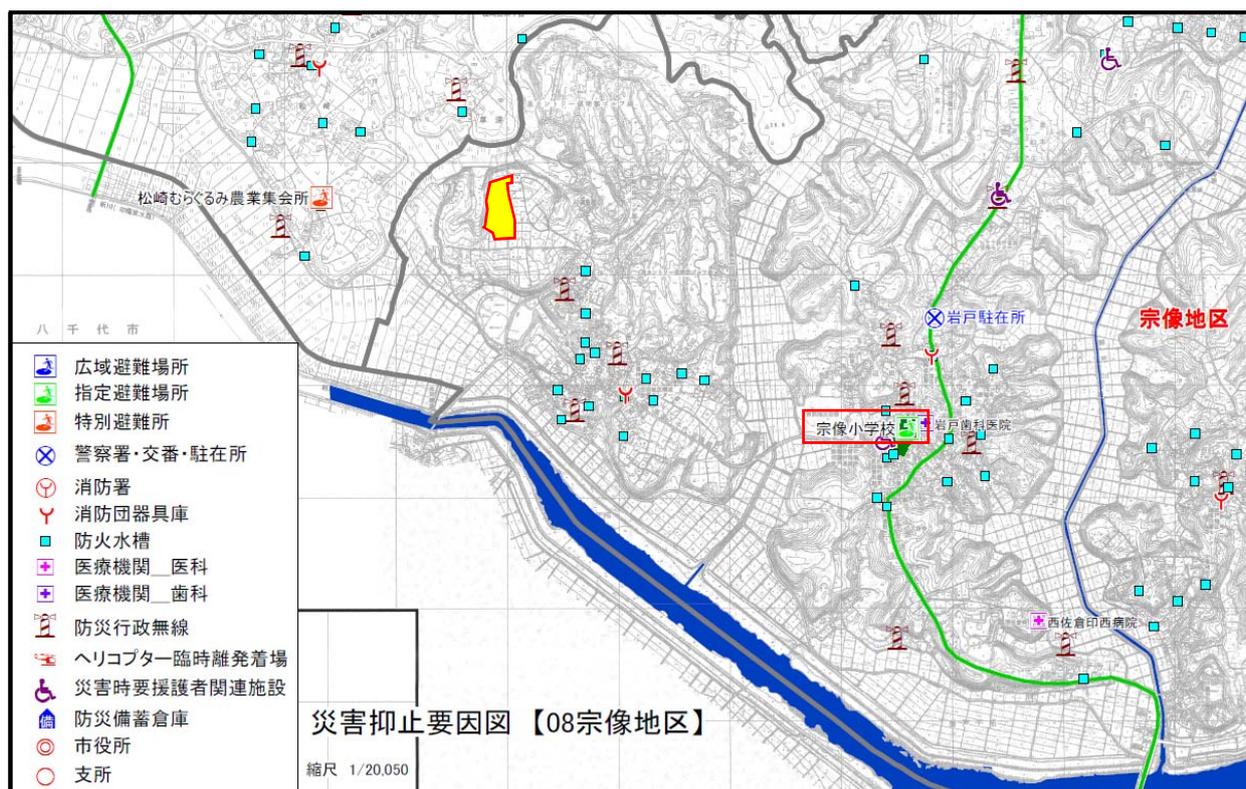


図2-5-7 宗像地区防災施設図

こうした避難場所の不足を解消する観点から、次期中間処理施設と一体として整備される地域振興エリアには避難所機能等としての活用が期待される。

5-5 始動用電源の整備（非常用発電機）

従来の焼却施設では、緊急時に安全に自動停止するために必要な電力を供給する非常用発電機は整備されているが、立上げに必要な電力を供給できるものではなかった。そのため災害時等に電力会社からの電力供給がストップした場合、焼却施設を立上げることができない状況であった。

そのため災害時には、災害廃棄物の受入れに必要な設備と外部電力の供給なしに焼却ができる施設の整備が求められている。

表 2-5-5 に災害時に電力会社からの電力供給がストップした場合でも、焼却施設を立上げられるガスタービン等の非常用発電機の運用例を示す。ガス中圧導管は、耐震性が高く災害時においても破損することはなく、災害廃棄物を受入・処理することができる。

5-6 まとめ

次期中間処理施設は防災拠点機能を有する強靱な施設とし、下記の要件で整備する。

- ・耐震設計においては、重要度係数 1.25 を適用する。
- ・災害時の始動用電源を確保する。
- ・熱エネルギー供給先となる地域振興施設においては、今後、避難所機能等の検討を行い、次期中間処理施設と一体となった防災拠点化を図る。
- ・建替え用地等を災害廃棄物等のストックヤードとして活用することを検討する。

表 2-5-5 非常用発電機の運用

項目	通常運転時	ごみ焼却炉 1 炉立ち上げ時の非常用発電機の運用	災害時非常用発電機の運用
<p>システムフロー</p> <p> →: 蒸気等 →: 電気 →: ガス (中圧導管) </p>			
<p>概要</p>	<p>通常時は、ごみ焼却施設の蒸気タービン発電機により各施設へ電力供給を行う。</p>	<p>全炉定期点検等で停止からごみ焼却炉を立ち上げる時に、非常用発電機の電力供給にて最初に 1 系列の 1 炉を立ち上げる。</p> <p>1 系列が立ち上がって 2 系列を非常用発電機の電力供給にて立ち上げる。ただし、1 炉の運転時に 2 炉運転できる発電出力の場合は不要</p> <p>2 炉立ち上がり通常運転により、非常用発電機を停止する。</p> <p>従来の非常用発電機は緊急停止に必要な設備への電力供給のため、ごみ焼却施設の立ち上げ時は電力会社から電力購入していたため、契約電力がその分高額であったが、非常用発電機を 1 炉立ち上げる規模とすることで、契約電力が低価となる。</p> <p>1 炉停止期間に余熱供給量が少ない場合は、非常用発電機のコージェネによる熱供給が可能となる。</p>	<p>ごみ焼却炉は、地震等は自動停止しているため、非常用発電機にて 1 炉立ち上げる。</p> <p>中圧ガス導管は災害時でも耐震性が高く破損することなくガスの供給ができる。</p> <p>管理棟、復興災害対策室等へ非常用発電機にて電力と熱(温水等・風呂や暖房等)を供給する。</p> <p>災害時でも、自立運転により短期間でごみ焼却施設の再稼働ができ、災害廃棄物の処理が可能</p>

※上表は、非常用発電機の運用の例であり、実施段階では地域振興策との協議により検討する必要がある。

・都市ガス中圧ガス導管は、1 炉立ち上げを可能にする設備であり、災害廃棄物の受け入れに必要な設備 (燃料保管設備) であることから、負担金を含め交付率 1/2 の対象となる。(エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル Q&A 集 (環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課 平成 27 年 3 月改定))

6. 全体配置計画

6-1 管理棟

建設候補地においては、次期中間処理施設を恒久的施設となり得るものとしており、建替え用地が確保されている。そのため、図 2-6-1 に示すように耐用年数の長い管理棟は別棟とした場合には、工場棟の建替え後も活用することが可能である。ただし、敷地の制約や事業方式により、工場棟と一体整備することなども視野に入れ最終決定する。

本計画では、管理棟は別棟として検討を進めているが、地域振興策との連携を図る必要があるため今後協議する。最終決定は、基本設計の時期を見込んでいく。

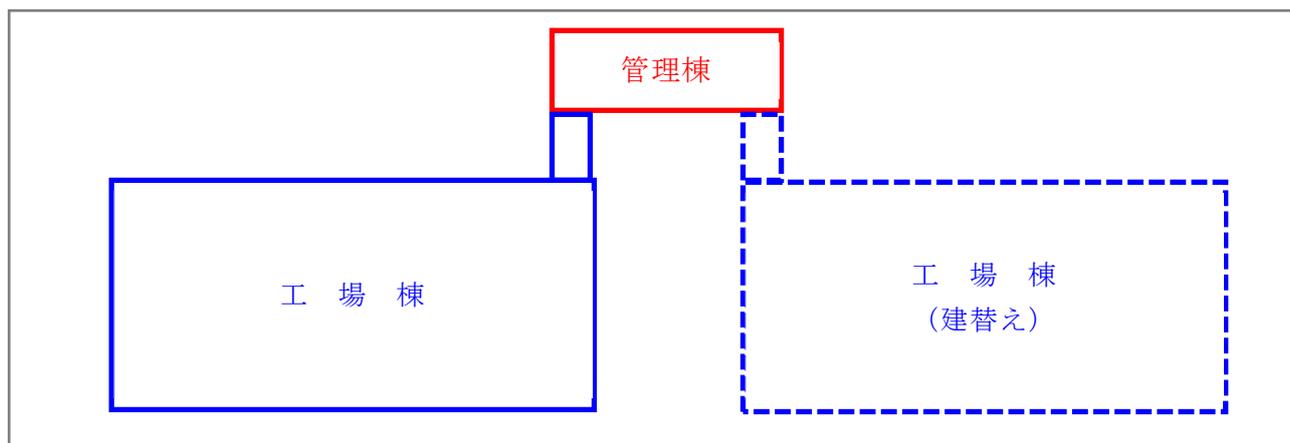


図 2-6-1 工場棟・管理棟配置図

6-2 調整池及び雨水排水路

調整池は、「千葉県における宅地開発等に伴う雨水排水・貯留浸透計画策定の手引」より、洪水調節容量を約 2,000m³（下式参照）として計画するものとする。

なお、実施段階においては開発面積を精査するとともに、土質調査データをもとに雨水浸透施設の設置を計画し、洪水調節容量を削減するよう努める必要がある。

$$V = 1,052\text{m}^3 / \text{ha} (\text{洪水調節容量}) \times 2.0\text{ha} (\text{開発面積}) \approx 2,000\text{m}^3$$

洪水調節容量計算表 1/50 <我孫子地区> 単位:m³/ha

浸透強度 mm/h	※1 浸透処理 面積率 %	※2 不浸透面積 率 Imp %	流出率	許容放流比流量qc(m ³ /s/ha)			
				0.025	0.030	0.035	0.040
0 mm/h	0	30	0.72	889	785	702	638
		40	0.76	970	859	769	699
		50	0.80	1052	936	839	762
		62	0.85	1158	1034	929	845
		75	0.90	1267	1136	1026	981

※1 浸透処理面積：調整池流域内の浸透施設の集水面積と調整池流域面積の比率

※2 不浸透面積率：開発地区内の屋根や道路等の不浸透面積と開発地区面積の比率

また、雨水排水路については、既存水路の活用・改修、アクセス道路の整備時期に合わせて設置のいずれかを想定しているが、アクセス道路のルート選定や地域振興策にも影響されることから、今後、総合的に検討する課題と位置付ける。最終決定は、基本設計の時期を見込んでいる。

6-3 敷地内における車両及び歩行者の動線

敷地内は一方通行を原則とするが、対面通行となる箇所や一時停止の必要な箇所については、標識等を表示するなど、車両運行上の安全を確保する。また、歩行者が安全に移動できる歩行スペースを確保する。

6-4 施設見学者ルート

施設見学者ルートは、見学者の動線と収集車両の動線が交差しないように確保する。また、工場棟内については、見学者専用通路（一部作業路を含む）を設け、見学者の安全を確保する。

6-5 施設デザイン及び景観

次期中間処理施設の建設候補地は、自然豊かな高台に位置していることから、周辺の自然環境と調和のとれた施設とする。

なお、本計画においてはユニバーサルデザインを基本に検討するものとする。

6-6 自然環境の保全、敷地内の緑化及び自然・再生エネルギー利用

次期中間処理施設の建設候補地は、豊かな自然環境の中に位置していることから、自然環境の保全とともに、敷地内の緑化に努める。

また、図 2-6-2 に示すように太陽光、雨水、地中熱などの自然・再生エネルギーの積極的な活用に努める。

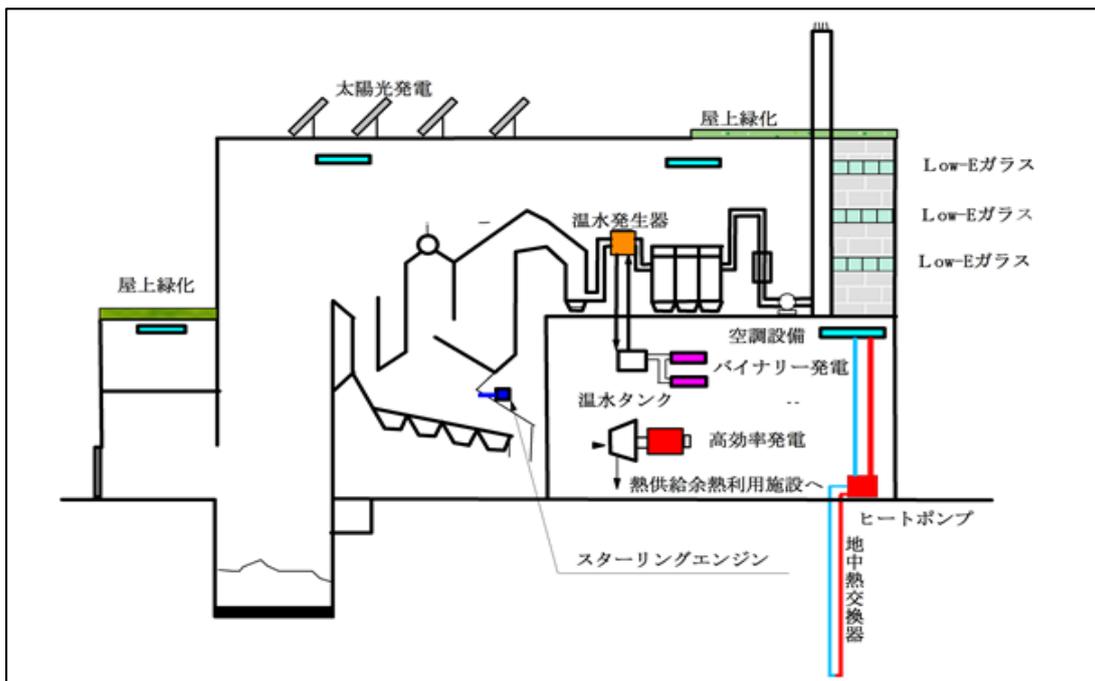


図2-6-2 自然・再生エネルギーの活用の概念図

6-7 施設配置

メーカーアンケートより、ストーカー式を提案した3社の施設配置図を図2-6-3に示す。施設配置計画は、敷地内のごみ収集車両の円滑な動線を確保するとともに、敷地内の地形、面積、周辺地域の道路状況、土地利用状況を考慮して検討することが望ましい。

建設候補地は、高台に位置し傾斜地もあるため、こうした地形の特性を考慮した造成計画を行い、その上で施設配置計画を検討することになる。

各社の構内道路の動線計画は、ごみ収集車両と一般車両の動線を考慮し計画している。

工場棟は、各社とも敷地の制約から焼却施設とリサイクルセンターを一体で計画している。

また、作業動線、補修工事等の際の機器の動線及び見学者の動線等も考慮し、十分な平面スペースを確保している配置計画となっている。しかしながら、反面、建替え用地の確保が難しい施設配置計画となっている。

以上のような各社の施設配置計画を参考に、本章6項6-1～6-6に示した造成の制約条件等を考慮し、コンパクトな施設配置計画を検討し造成計画を行うものとする。

なお、不法投棄等を起因として関係市町の職員が回収したテレビ等の処理困難物については分別後、処理業者に引渡すまでの一時保管場所を確保するものとする。設置場所及び規模についての詳細は基本設計時に検討するものとする。

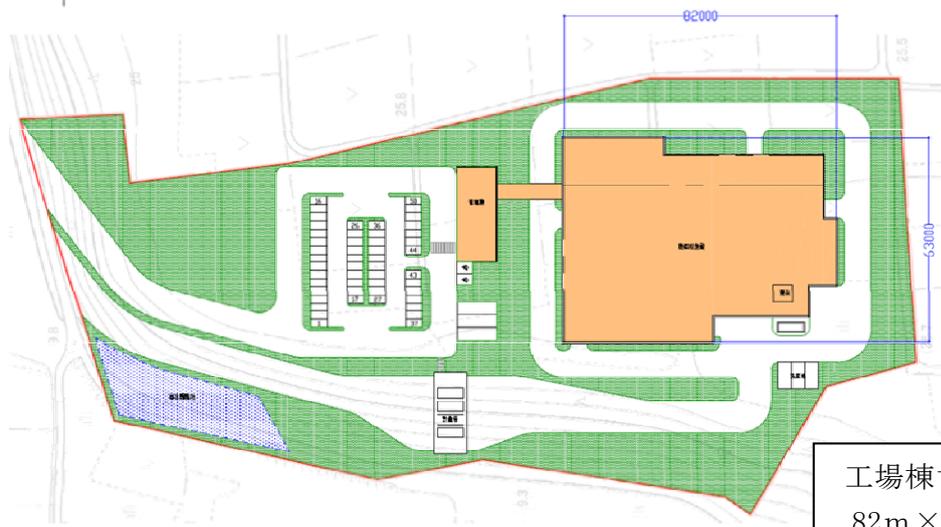
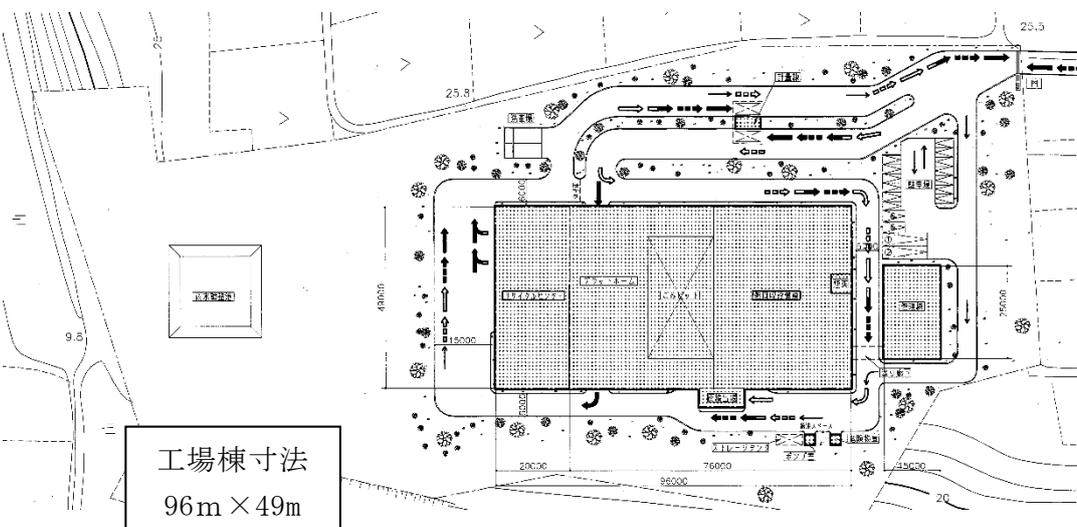
メーカー	施設配置図（ストーカ式）
A社	 <p data-bbox="1193 698 1409 801">工場棟寸法 82m × 63m</p>
B社	 <p data-bbox="1168 1294 1409 1397">工場棟寸法 82.5m × 61.5m</p>
C社	 <p data-bbox="459 1859 675 1962">工場棟寸法 96m × 49m</p>

図 2-6-3 施設配置図プラントメーカー提案

6-8 造成計画

次期中間処理施設の造成計画に際しては、建替え用地の確保、アクセス道路案（3方向の接続）に対応するとともに、造成面のレベルについては、現状地盤の活用、現状地盤より5m切下げる、現状地盤より10m切下げるの3ケースの造成工事費等の比較検討を行った。

検討の結果は、表2-6-1に示すとおりであり、現状地盤より5m切下の場合、建設費が最も安価となり、現状地盤より10m切下の場合、有効利用面積が最も大きくなるため、基盤切下方式が望ましいと評価される。

ただし、基盤の切下深さについては、地盤条件や次期中間処理施設の景観と地域振興策との調和を考慮する必要がある、今後の調査結果と周辺住民との協議により決定する必要がある。

また、造成計画では建替え用地に対する課題が提示されており、その解決のために、今後、用地の拡張を含めた柔軟な対応を図る必要がある。

煙突については、本章1項1-3(6)に示すように、建設基盤より59mとすることを基本とし、今後、地域振興策との協調を図りつつ、周辺住民との協議により決定する必要がある。

なお、排ガスの最大着地濃度は概略計算の結果、煙突高さ59m（平地方式）と49m（基盤切下方式(-10m)）のいずれも環境基準値の1/100未満であり、環境への影響は軽微である。

環境への影響については、今後実施を予定している環境影響評価により予測、評価を行い、最大濃度着地地点からの影響範囲を考慮し、関係地域住民への説明会の実施や環境影響評価結果の縦覧によりいただいた意見に対し、必要な対応を行う。

表 2-6-1 造成・施設配置計画比較表

項目		基盤切下方式 (-10m)		基盤切下方式 (-5m)		平地方式		
概要								
	<p>造成面を平均9m掘削し、東側及び南側の平地より10m基盤を切り下げる。(造成・施設配置計画：図2-6-4参照)</p>		<p>造成面を平均4m掘削し、東側及び南側の平地より5m基盤を切り下げる。(造成・施設配置計画：図2-6-5参照)</p>		<p>造成面を平均1m盛土し、東側及び南側の平地と同レベルの平地を造成する。(造成・施設配置計画：図2-6-6参照)</p>			
有効面積	1.90ha		1.76ha		1.75ha			
造成工事 施工年数	1.1年 (3班施工) 1年の前倒し着工が必要となる。		0.2年 (3班施工)		0.1年 (1班施工)			
課題	<ol style="list-style-type: none"> 擁壁施工時の隣地の協力 建替時の重機足場等、施工ヤード、駐車場の確保 建替時の施設稼働への影響 (パッカー車等と工事車両の錯綜) 		<ol style="list-style-type: none"> 建替時の重機足場等、施工ヤード、駐車場の確保 建替時の施設稼働への影響 (パッカー車等と工事車両の錯綜) 		<ol style="list-style-type: none"> 建替時の重機足場等、施工ヤード、駐車場の確保 建替時の施設稼働への影響 (パッカー車等と工事車両の錯綜) 			
計画概要		<ul style="list-style-type: none"> 掘削土の利用：地域振興策での利用を想定し、運搬距離は2km以下を設定 基礎杭長：支持層を原地盤-50mと設定、L=40m 				<ul style="list-style-type: none"> 掘削土の利用：なし 基礎杭長：支持層を原地盤-50mと設定、L=50m 		
経済比較	費目・工種	単位	数量	金額	数量	金額	数量	金額
	造成工事 (土工事)	m ³	171,000	120,000,000	70,400	50,000,000	17,500	43,000,000
	擁壁工 (もたれ式: h=10m)	m	300	196,000,000				
	基礎杭 (PHC: φ=1000mm)	本						
	杭長L=40m		100	141,000,000				
	杭長L=45m				100	148,000,000		
	杭長L=50m					100	180,000,000	
	直接工事費 (比較主要工事)			457,000,000		198,000,000		223,000,000
	直接工事費 (その他工事)			23,000,000		12,000,000		17,000,000
	直接工事費計			480,000,000		210,000,000		240,000,000
諸経費		80%	384,000,000	80%	168,000,000	80%	192,000,000	
工事価格			864,000,000		378,000,000		432,000,000	

※経済比較欄の金額は比較のための概算金額であり、事業予算のために試算したものではない。

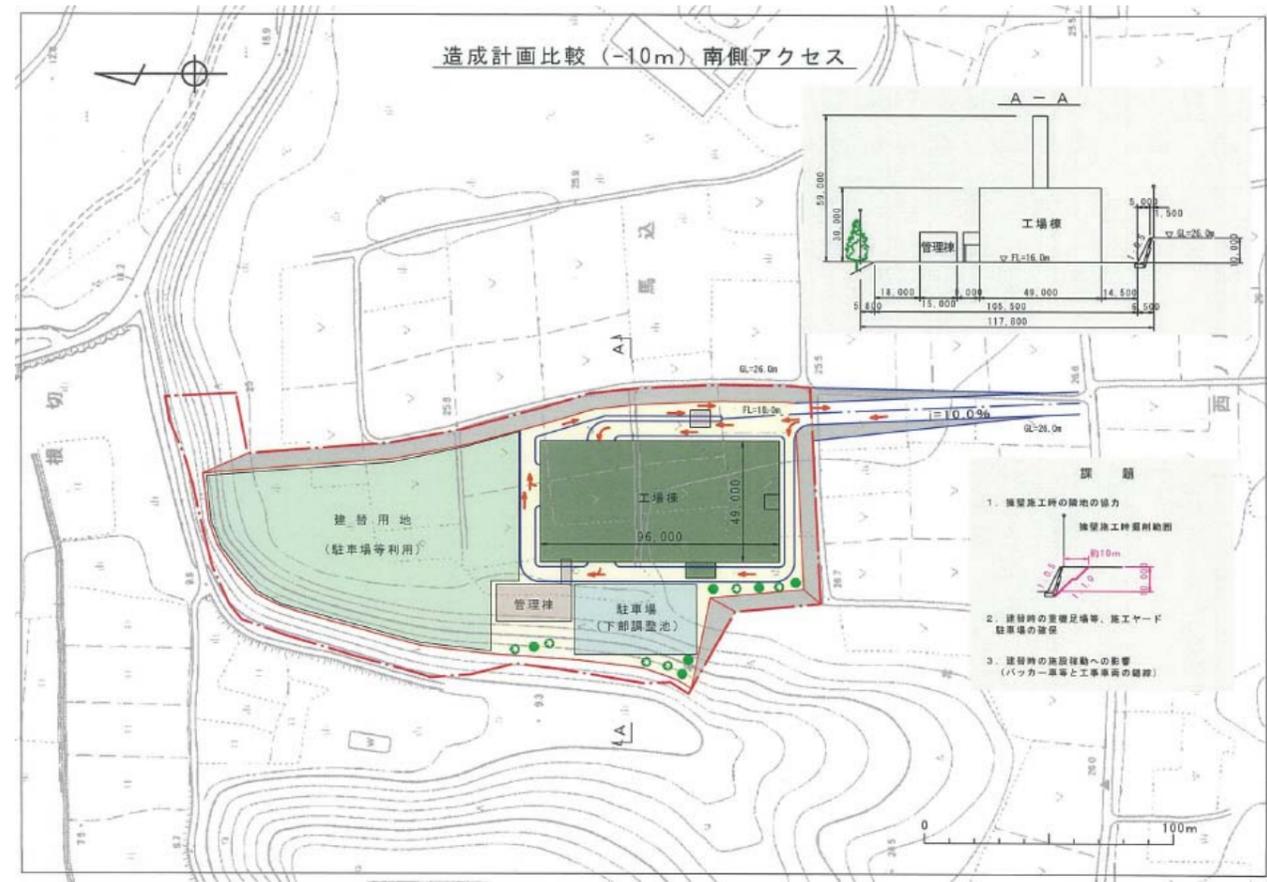
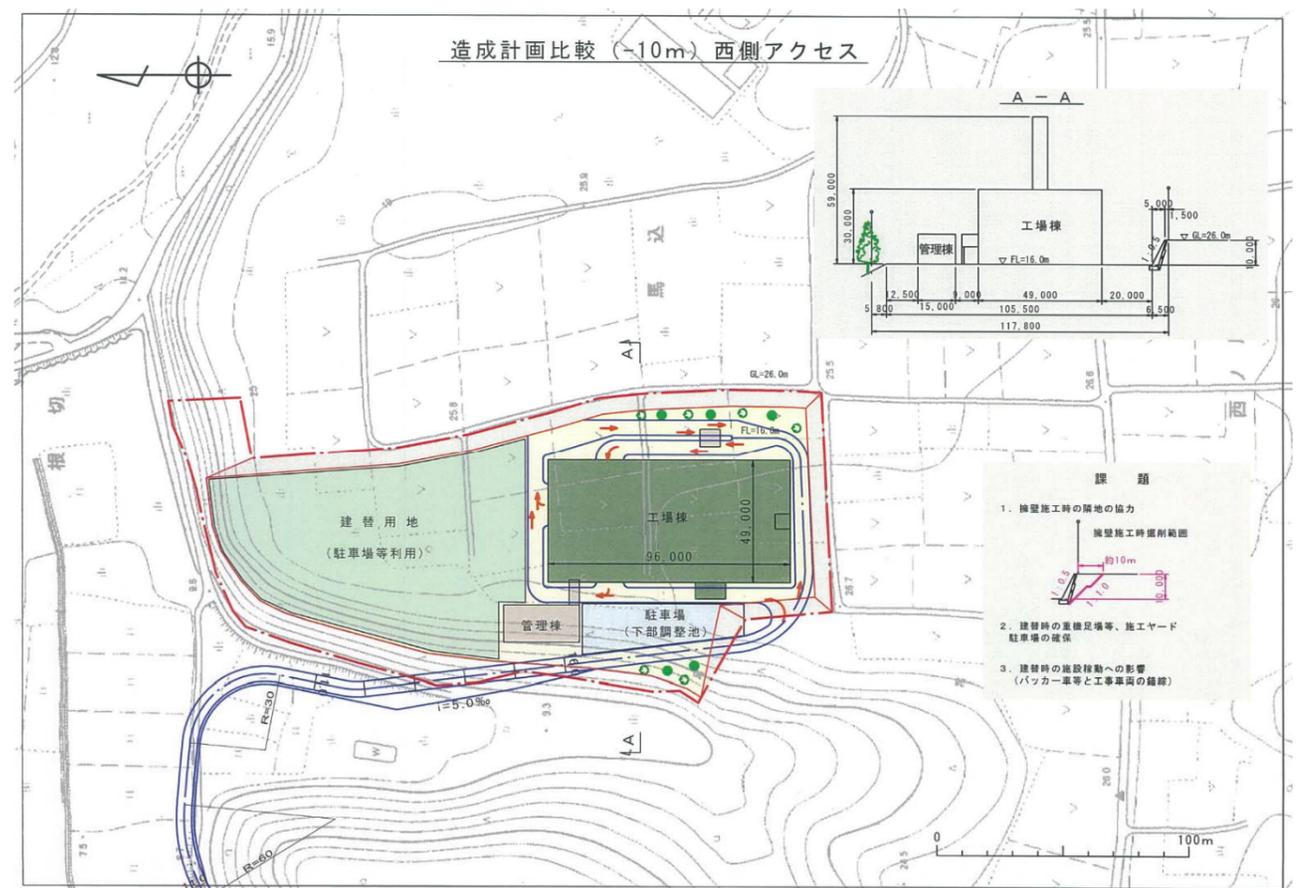
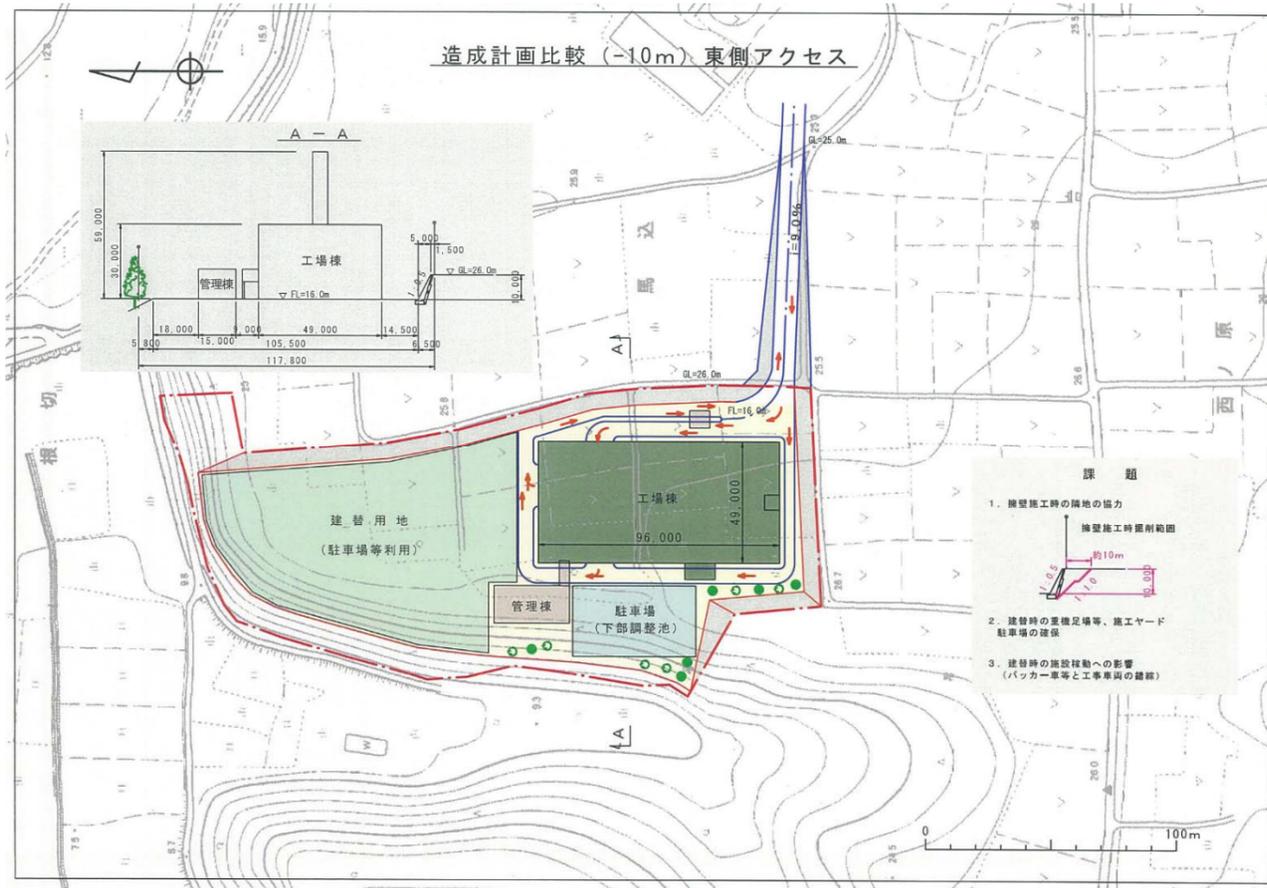


図 2-6-4 造成・施設配置計画

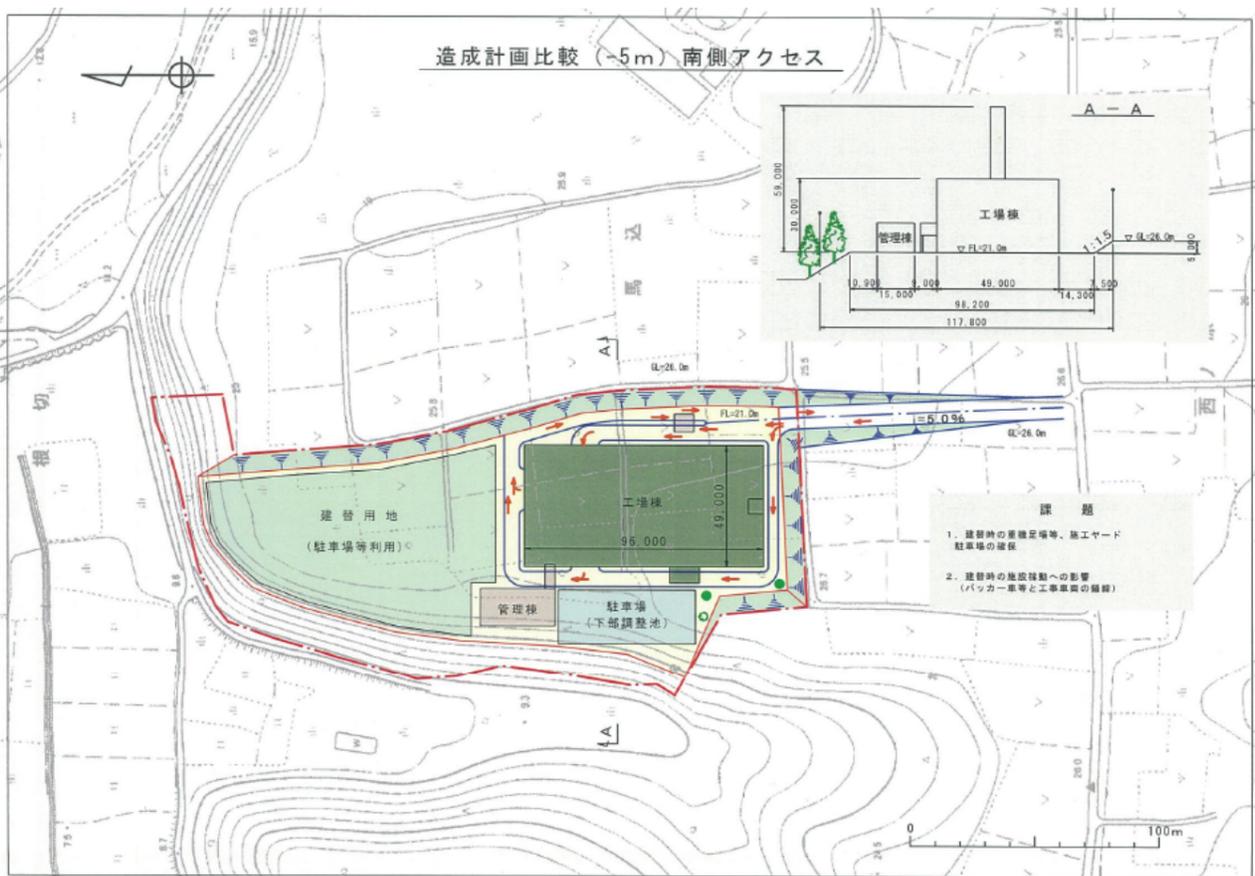
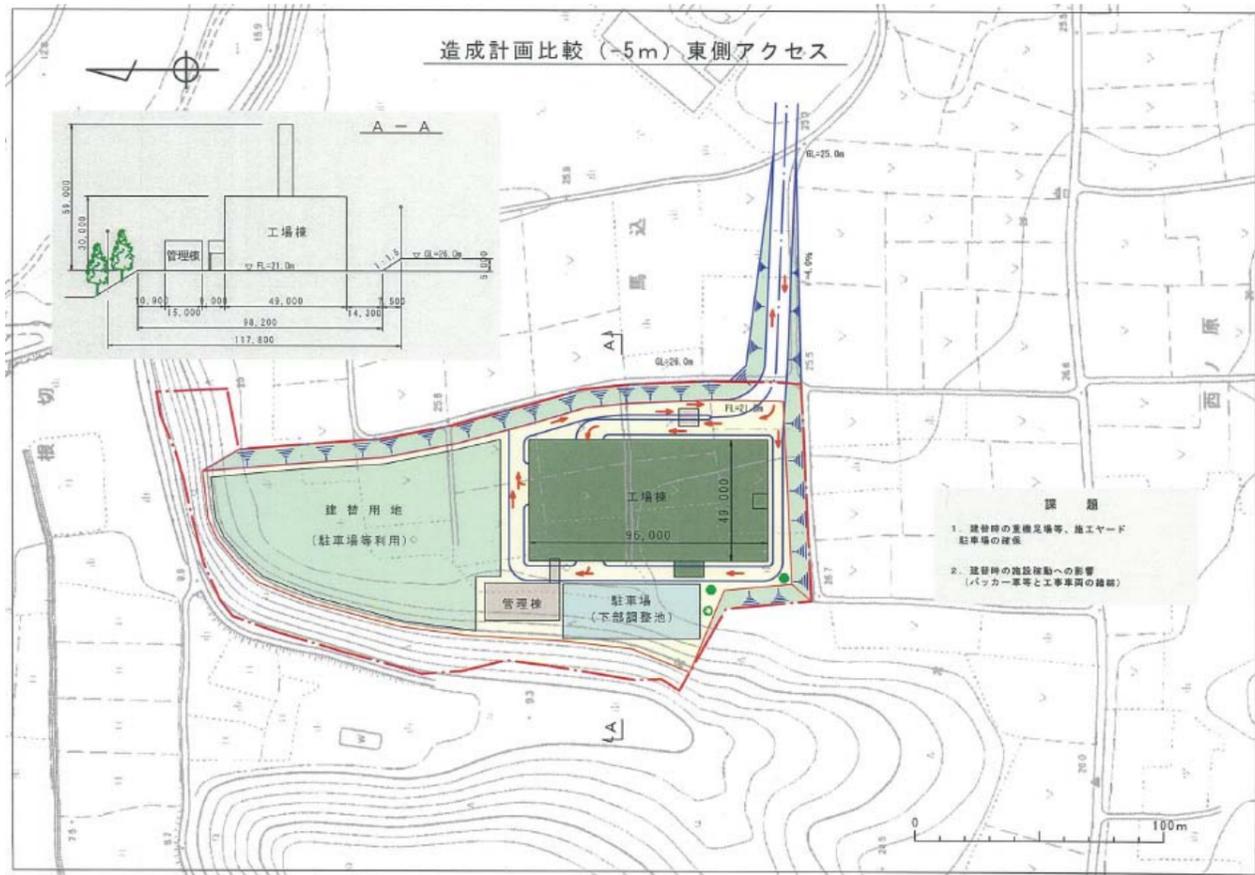


図 2-6-5 造成・施設配置計画



図 2-6-6 造成・施設配置計画

7. アクセス道路

アクセス道路とは、ごみ搬入車両・焼却灰搬出車両・薬剤搬入車両等が通行可能な公道（現道及び計画道路）から次期中間処理施設用地までを結ぶ道路として、新たに計画する道路のことである。

アクセス道路については、既存の道路を活用することを前提に、表 2-7-1 及び図 2-7-1 に示すとおり全 8 ルートについて検討を行った。

注意喚起のために作成された、印西市のハザードマップによる浸水想定区域・土砂災害警戒地域該当箇所（図 2-7-2）や整備コストが大きいと見込まれるルート 3～6 は対象外とし、ルート 1、2、7、8 について、総合評価を行った結果、ルート 1 が優位と認められた。

ただし、地域振興策との連携を考慮する必要がある、今後、詳細な検討を行う必要がある。

道路の規模は、市道松崎吉田線が、幅員 9m（片側 1 車線対面通行・片側歩道）であることから、同規模での整備を基本とする。

表 2-7-1 アクセス道路ルート比較表

		ルート1 ①	ルート2 ②	ルート3 ③	ルート4 ④	ルート5 ⑤	ルート6 ⑥+③	ルート7 ⑥+⑦+①	ルート8 ⑥+⑦+②		
1	総延長	720m	1,060m	1,160m	560m	490m	1,110m	730m	1,040m		
2	高低差	造成高 -10m	8m (8m~16m) 最急勾配 5.0%	18m (8m~26m) 最急勾配 7.0%	18m (8m~26m) 最急勾配 7.0%	18m (8m~26m) 最急勾配 9.0%	18m (8m~26m) 最急勾配 9.0%	15m (11m~26m) 最急勾配 9.0%	15m (11m~26m) 最急勾配 6.5%	15m (11m~26m) 最急勾配 7.0%	
		造成高 -5m	13m (8m~21m) 最急勾配 8.0%					15m (11m~26m) 最急勾配 7.0%	15m (11m~26m) 最急勾配 8.0%		
		造成高 0m	18m (8m~26m) 最急勾配 10.0%					15m (11m~26m) 最急勾配 7.0%	15m (11m~26m) 最急勾配 10.0%		
3	整備コスト	道路分	造成高 -10m	2.2億円	3.2億円	3.5億円	1.7億円	1.5億円	3.3億円	2.2億円	3.1億円
		造成高 -5m									
		造成高 0m									
	単価説明	一般的な地形による道路分mあたり整備単価により算出 : 30万円/m (造成高-10m、-5m、0m共通)									
	擁壁分	造成高 -10m	---	0.7億円	0.6億円	0.7億円	0.7億円	0.6億円	---	0.7億円	
		造成高 -5m	---	---	---	---	---	---	---	---	
造成高 0m		0.5億円	---	---	---	---	---	0.5億円	---		
その他	造成高 -10m	+液状化対策費			+液状化対策費 +法面補強費		+崖掘削費用の増加 +法面補強費		+液状化対策費		
	造成高 -5m										
	造成高 0m										
4	アクセス道路に活用する敷地等	既存道路の拡幅及び一部新設 地権者数等：少		既存道路の拡幅 地権者数等：多	既存道路の拡幅及び一部新設 地権者数等：多		既存道路の拡幅及び一部新設 地権者数等：少	既存道路の拡幅及び一部新設 地権者数等：多		既存道路の拡幅及び一部新設 地権者数等：少	
5	既存道路の利用形態の現況	既存道路周辺耕作地への往来車両					既存生活道路（印西市松崎区）及び既存道路周辺耕作地への往来車両				
6	搬入車両の往来による周辺地区への影響	影響が少ない。					印西市松崎区の集落内を通過するため、沿線住民に影響を与える。				
7	地域振興エリアへの搬入車両の侵入	地域振興エリアへのアクセスに不適のため、ほぼ完全に分離できる。	地域振興エリアへのアクセスも可能だが、地域振興エリアへのより短距離のルートが考えられるため、分離できる。	地域振興エリアへのアクセスには有利なルートであり、分離できない可能性が高い。	地域振興エリアへのアクセスが可能であり、分離できない可能性が高い。	同ルート 2.3	同ルート 1	同ルート 2.3			
8	事業難易度	障害が少なく、事業が容易			土砂災害特別警戒区域工事が障害となり、事業難易度が高い。		沿線住民との折衝が障害となり、事業難易度が高い。				
9	備考	液状化しやすい区域を通過する距離が200m程度あり、対策が必要となる。			・液状化区域の通過が50m程度あり、対策が必要となる。 ・土砂災害特別警戒区域に面し、法面補強等の対策が必要になる。	・土砂災害特別警戒区域の崖を大きく掘削する必要があり、安全性の確保が懸念される。また、工事費の増加が見込まれる。 ・法面補強等の対策が必要になる。	液状化しやすい区域を通過する距離が150m程度あり、対策が必要となる。	液状化しやすい区域を通過する距離が200m程度あり、対策が必要となる。			
10	1次評価	総延長距離が短く、搬入・一般交通車両の分離が可能	総延長距離がやや長い、搬入・一般交通車両の分離が可能	・総延長距離が長く、整備コストが大きい。 ・搬入・一般交通車両の分離が可能	土砂災害特別警戒区域に面する区域があり、災害時の拠点化の観点から懸念がある。	松崎区的生活道路を通過し、沿線住民への影響が懸念される。					
		○	○	×	×	×	×	○	○		
2次評価 (最終評価)		全体に最も優位性が高く、特に、経済性に優る。	ルート1に比べ経済性に劣り、地権者交渉が多い。	全体に優位性が低く、評価できる項目もない。				集落を通過するため、用地買収や住民折衝が発生し、事業難易度が高い。			
		◎	○	—	—	—	—	△	×		

※アクセス道路の幅員は、市道松崎吉田線（幅員9m）と同程度（片側1車線対面通行・片側歩道）

※比較段階につき、地権者数、筆数については実数比較とせず、筆数の平均値を基本に、地権者数等の多（18以上）、少（17以下）での比較とする。

整備コスト欄の金額は比較のための概算金額であり、事業予算のために試算したものではない。



図 2-7-1 アクセス道路ルート図

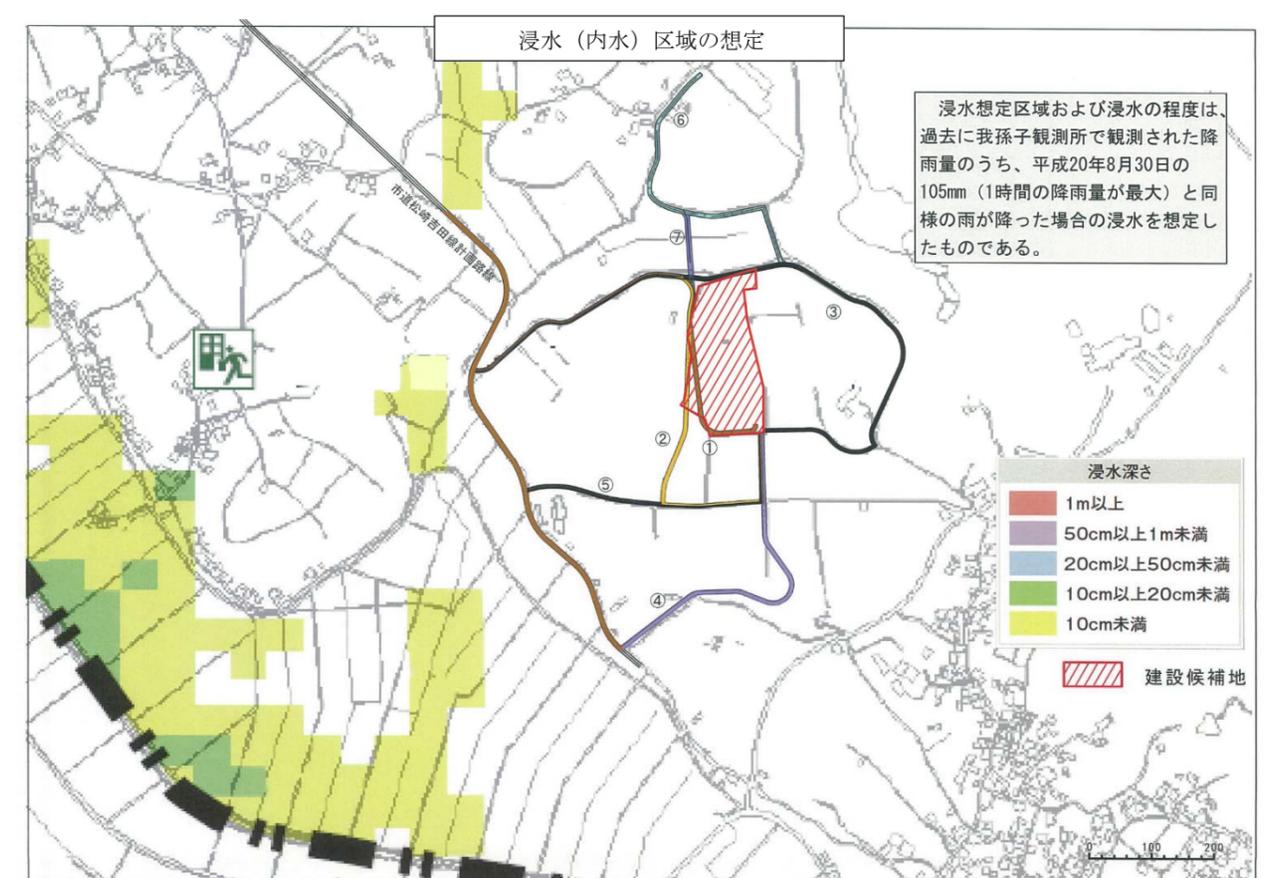
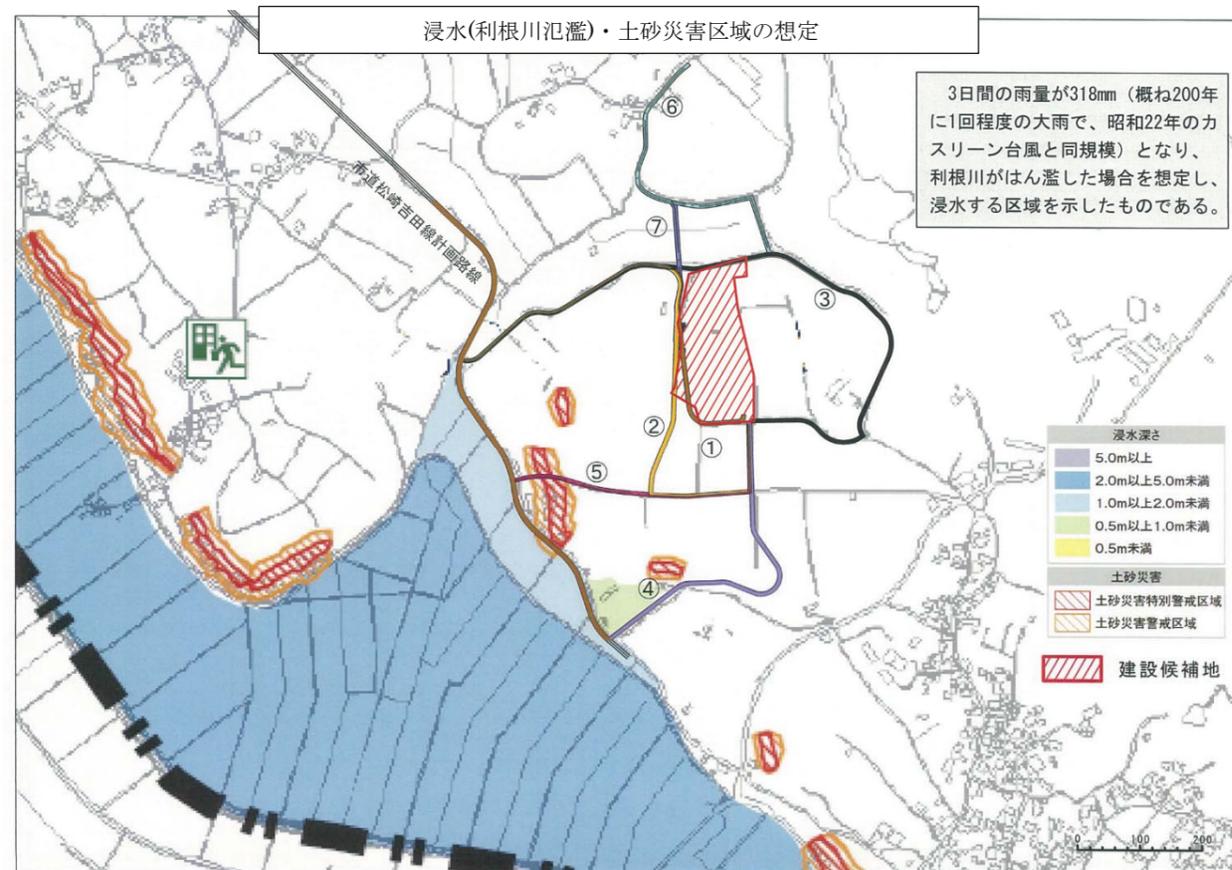
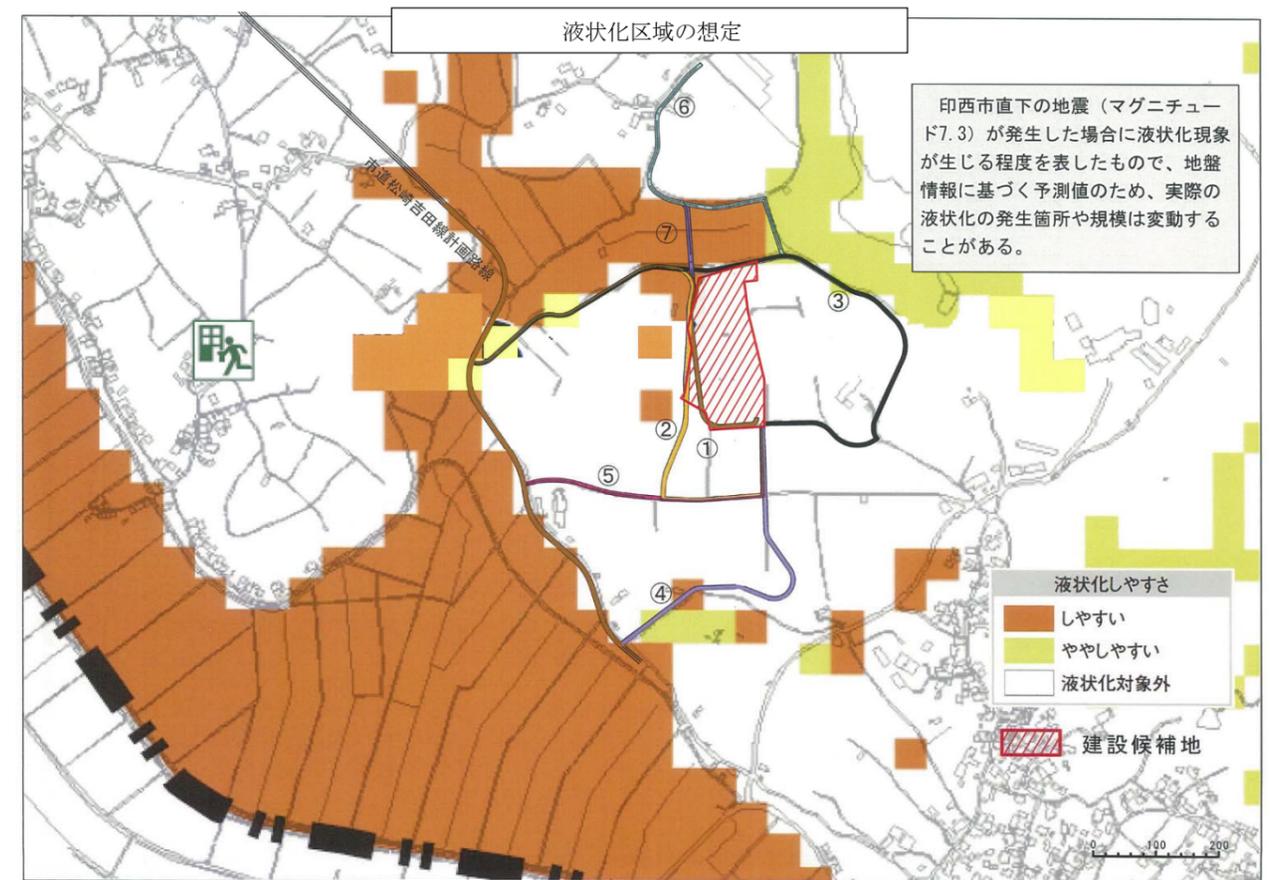
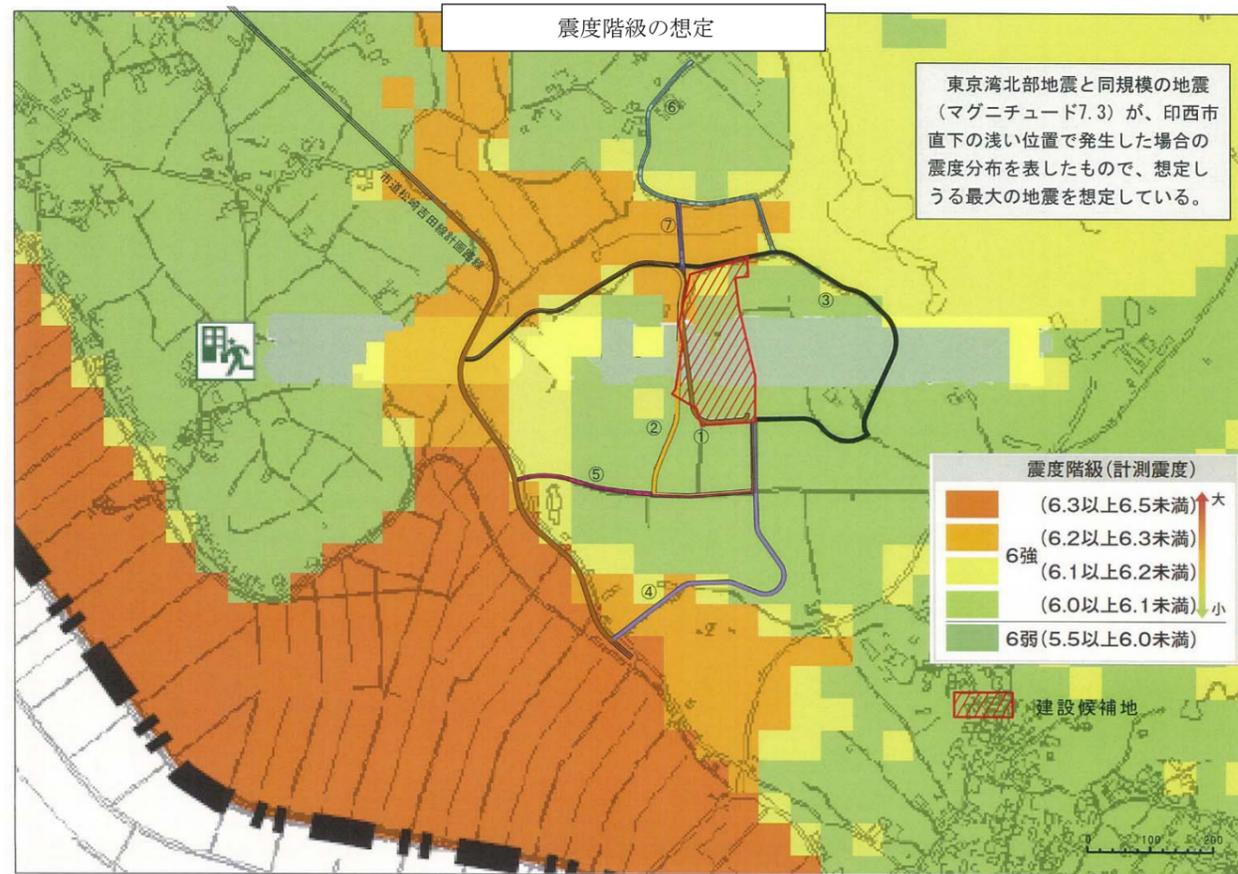


図 2-7-2 アクセス道路ルート・ハザードマップ合図

8. ユーティリティー

ユーティリティーは、電気、水道、下水道、ガス及び、電話について使用契約することを基本とする。

電気は、受電方式（特別高圧電力または高圧電力）、料金及び引き込みについて、今後、電力会社と協議を行い検討する。

水道は、取合い点、使用量及び料金について、今後、印西市担当課と協議を行い検討する。

下水道は、排水管と下水道管の接続点、放流水質、放流量及び料金について、今後、印西市担当課と協議を行い検討する。

ガスは、都市ガスの中圧ガス導管の取合い点、使用量及び料金について、今後、関係機関と協議を行い検討する。

電話は、取合い点、回線数及び料金について、今後、関係機関と協議を行い検討する。

道路幅員は、印西市開発事業指導要綱に基づくとともに、今後、印西市担当課及び関係機関と協議を行い検討する。

9. 建設時及び運営時の対応

9-1 建設時における運営時の環境及び自然環境への配慮

本事業は、千葉県環境影響評価条例の対象事業となるため、生活環境及び自然環境への配慮を十分に行うとともに、手続き期間と対応を勘案した計画を立案するものとする。

9-2 運営時の監視体制

(1) モニタリング体制

次期中間処理施設が安全・安定的に操業されている状況について監視する体制として、周辺住民等で組織する協同機関を設置し、排ガス等の自主規制値や操業状況を定期的に確認するなどのモニタリング体制を構築する。

(2) 環境測定

運営・維持管理においては、モニタリングポスト等を設置し、常時測定可能な排ガスの測定値を表示するほか、周辺地域における定点観測の実施を念頭に、最大濃度着地地点からの影響範囲を考慮し、観測場所、観測項目等について、今後関係地域住民と協議する。

また、定期測定・定点観測の結果や処理量等の運転実績については、本組合のホームページ上に掲載するなどし、徹底した情報公開に努める。

焼却炉排ガス測定値			
	1号炉	2号炉	3号炉
	休炉中		
ばいじん濃度	---	0.00	0.00
窒素酸化物濃度	---	54	46
硫黄酸化物濃度	---	6	4
塩化水素濃度	---	26	12

図 2-9-1

印西クリーンセンターモニタリングポスト

9-3 運転員等の作業環境への配慮

ごみ処理施設にはボイラ、圧力容器、発電機や粉じん・臭気の発生箇所、ごみ汚水槽など注意を要する設備、危険箇所がある。そのため、管理者、作業員は労働災害防止、安全教育について、深く理解し、労働災害防止に努めることが重要である。

ごみ処理施設内での労働災害を防止するため、安全衛生管理に関して法規制が定められており、その基本となるものとして、「労働安全衛生法」がある。労働安全衛生法には「労働災害の防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進の措置を講ずる等その防止に関する総合的計画的な対策を推進することにより職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成を促進することを目的とする。」と記載されている。

ごみ処理施設に関連する安全衛生関係の法令等を表 2-9-1 に示す。

表 2-9-1 ごみ処理施設に関連する安全衛生関係

法律	政令	省令等
労働安全衛生法	労働安全衛生法施行令	<ul style="list-style-type: none"> ・労働安全衛生規則 ・ボイラ及び圧力容器安全規則 ・クレーン等安全規則 ・有機溶剤中毒予防規則 ・特定化学物質障害予防規則 ・酸素欠乏症等予防規則 ・廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱 ・事務所衛生基準規則
電気事業法	電気事業法施行令	<ul style="list-style-type: none"> ・電気事業法施行規則 ・電気設備に関する技術基準を定める省令 ・発電用火力設備に関する技術基準を定める省令
電気用品安全法	電気用品安全法施行令	<ul style="list-style-type: none"> ・電気用品安全法施行規則 ・電気用品の技術上の基準を定める省令
消防法	消防法施行規則 危険物の規制に関する政令	<ul style="list-style-type: none"> ・消防法施行規則 ・危険物の規制に関する規則

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版（社団法人 全国都市清掃会議）では作業中の安全対策、作業環境対策が表 2-9-2、表 2-9-3 のように示されている。

表 2-9-2 作業中の安全対策

場所・設備	安全対策
高所作業床	<ul style="list-style-type: none"> ・十分な広さを確保 ・手すりの設置 ・安全帯、転落防止ネット用フック等の設置
ピット・ホッパ内	<ul style="list-style-type: none"> ・原則として常設のタラップは設けず、上端部に仮梯子や仮梯子取付け用のフック等を設置 ・安全帯用フック等の設置
酸素欠乏危険箇所 有害ガス発生危険場所	<ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じ施錠し安全標識を設置 ・換気設備や可搬式通風装置等を設置できるマンホールの設置 ・出入口付近へ安全帯用フックの設置
燃焼ガス冷却設備 (水噴射冷却方式)	<ul style="list-style-type: none"> ・閉そく時に安全に点検・解除できるような位置にのぞき窓、マンホールを設置 ・ドレン排出口から高温の飛灰や水蒸気が噴出するおそれのない構造とする。
焼却炉内部	<ul style="list-style-type: none"> ・エアーラインの出し入れ等が容易なマンホールの設置
蒸気・高温水配管 高温水ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> ・火傷防止用断熱被覆の考慮 ・蒸気配管：労働安全衛生規則 275 条（構造、修理等）
高所部に点検・操作部分のある設備	<ul style="list-style-type: none"> ・十分な大きさの作業用踏み台
ごみホッパ下部	<ul style="list-style-type: none"> ・加熱される場合は冷却、断熱被覆を行う。 ・作業者が接触しにくい構造とする。
マンホール・シュート 排ガスダクト等	<ul style="list-style-type: none"> ・内部ライニング、断熱被覆等により外壁温度過昇防止を配慮 ・安全表示や色彩を施す。
焼却炉ののぞき窓等	<ul style="list-style-type: none"> ・耐熱ガラス付き構造の採用
蒸気・高温の焼却残さ・薬品等を取り扱う 作業床	<ul style="list-style-type: none"> ・非常の場合避難することが容易なよう、2 方向に通じる通路を設ける。
ダストシュート類	<ul style="list-style-type: none"> ・閉そくしにくい構造として設計する。
ダスト搬出装置	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却残さ飛散防止のため閉塞型構造とする。
焼却残さ・熔融スラグ 冷却槽	<ul style="list-style-type: none"> ・外部へ水蒸気や焼却残さ、熔融スラグ等が噴出しない構造とする。
ごみホッパブリッジ解除装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ホッパシュートの形状、ごみ質により適切な方式を採用する。

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

表 2-9-3 作業環境対策

場所・設備	作業環境対策
建屋内	・散水設備、排水設備及び換気設備の設置
居室類	・空気調和設備の設置
ガス・粉じん・蒸気等を発生する場所	・遮へい設備または換気設備の設置
ほこりや粉じんの多い環境下 (焼却炉内での作業等)	・身体の清浄のためにエアーシャワー設備を炉室の出入り口に設置
著しい振動を発生する機器類	・必要に応じ振動の伝ばを緩和させるための緩衝材または堅固な基礎を設ける。
著しい騒音を発生する機器類	・必要に応じ騒音の伝ばを緩和させるための隔壁、防音室を設ける。
著しい悪臭を発生する場所	・必要に応じ換気設備あるいは脱臭設備の設置
著しく高温となる部分	・断熱被覆または作業者が接触しにくい構造とする。
薬品等を取り扱う場所 ほこりや粉じんが多い場所	・必要に応じ洗浄設備、散水設備、排水設備及びうがいや洗眼の設備等の設置

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

9-4 情報公開

次期中間処理施設の工事期間及び運営・維持管理期間中における必要な情報については、徹底した情報公開により、地域の安全、安心の確保に努める。

第 3 章 事業方式

第3章 事業方式

地方自治体等の財政状況は厳しい一方、市民の求めるニーズは多様化している。こうした中、行政と民間が協働した公共サービスを提供するPPP手法により、民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用した一般廃棄物処理施設の整備運営事業の事例が増えており、次期中間処理施設の整備運営事業についても、導入による効果が期待される。

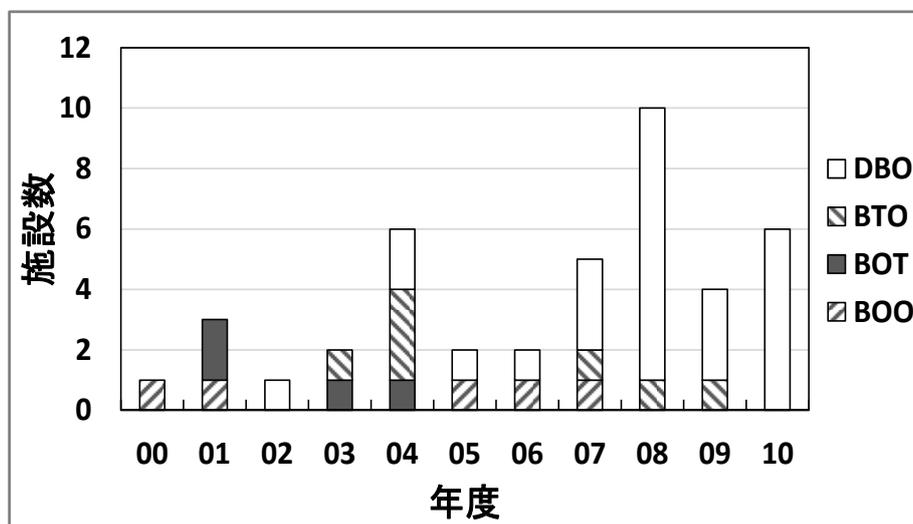
事業形態	資金調達	設計建設	管理運営	施設所有		メリット	留意点
				運営期間中	事業終了後		
DB方式 (Design-Build) (公設公営方式)	公共	公共	公共	公共	公共	公共が、資金調達から設計・建設及び管理運営まで、事業主体となるため住民からの信頼性が高い。	すべてのリスクを公共が負うため、画一的な安全側の仕様内容になることから、建設及び運営維持管理に係る財政負担が比較的大きくなる可能性がある。さらに、建設費に係る財政支出が平準化されないことから、ライフサイクルコストとしての負担が大きくなる。
DBM方式 (Design-Build-Maintenance)	公共	公共	※公共民間	公共	公共	公共が運営を行うため、ごみ処理施設の運営に関する技術伝承ができる。	公共が担う運営と、民間事業者が担う維持管理・点検整備の間の責任分界線が曖昧になる。
DB+O方式 (Design-Build+Operate)	公共	公共	民間	公共	公共	設計・建設については、公共が資金調達から設計・建設まで事業主体となるため住民からの信頼性が高い。運営維持管理費については、長期包括委託契約となることから財政支出の平準化が可能になる。	建設請負者と運営維持管理委託事業者を別々に選定することから、設計・建設と運営維持管理の間で、リスク分担が曖昧になる可能性がある。建設段階と運営維持管理段階のリスク管理の場合に比べ、建設費が大きくなる可能性がある。運営維持管理期間中の制度及び施策変更等への対応は、契約変更が伴う。
DBO方式 (Design-Build-Operate)	公共	公共民間	民間	公共	公共	設計・建設と運営維持管理をSPC(事業者)に一括発注することから、設計・建設と運営維持管理が一元化され、リスク分担が曖昧になる課題が解消される。運営維持管理費について財政支出の平準化が可能になるとともに、安価な資金調達コスト等により営業外コストを含む事業全体の財政負担が最も小さくなる可能性がある。	事業期間中の制度及び施策変更等への対応は、契約変更が伴う。
BT0方式 (Build-Transfer-Operate)	民間	民間	民間	公共	公共	公共は資金調達が不要となり、また、ライフサイクルを通じて民間事業者のリスク分担が大きくなるため、理念上、最も安価な営業コストでの事業実施が期待できる。	公共と民間事業者のリスク分担を契約で明確にしておく必要がある。民間側に過大なリスクを負わせると、応募事業者がいなくなる場合がある。事業期間中の制度及び施策変更等への対応は、契約変更が伴う。
BOT方式 (Build-Operate-Transfer)	民間	民間	民間	民間	公共	民間事業者は設計・建設、運営維持管理業務を一括して受託することができる。金融機関がプロジェクトファイナンスを組成して融資することにより、財務モニタリングの機能を担うことから、安定した財務運営が可能になる。	事業期間中の制度及び施策変更等への対応は、契約変更が伴う。環境アセスメントの実施主体が民間事業者となる場合に、他の方式に比べベンチャーが長期になる。
BOO方式 (Build-Own-Operate)	民間	民間	民間	民間	民間		

※ 維持管理・点検整備は民間、運営は公共
 *PPP手法 (Public Private Partnership) : 官民連携
 「パブリック・プライベート・パートナーシップ」の略称で、公共 (パブリック) と民間 (プライベート) が連携して事業を行う形態のこと。

1. 近年の動向

近年において、ごみ処理施設整備の事業方式は、全国的にPPP手法の中でもDBO方式を選択する市町村や組合が多く、PFI手法の導入事例は少ない状況である（図 3-1-1 参照）。理由として、以下の事項が挙げられる。

- ・DBO方式での公共の資金調達による調達コスト（起債利息）が、PFI手法での民間の資金調達による調達コスト（市中銀行借入金利息）より安価であることに起因し、VFM（Value for Money: 支払い（Money）に対して最も価値の高いサービス（Value）を供給するという考え方）が最も大きくなる傾向がある。
- ・事業全体に占める運営維持管理費の割合が他分野に対し大きいこともあり、長期事業期間に亘るリスクにおいて、PFI手法では公共と民間の適正な分担に不安があることから、民間側にインセンティブが見込めない傾向がある。
- ・PFI手法は、民間事業者の裁量が大きいため、広い領域での民間の創意工夫を活用した提案が期待される場所であるが、その一方でリスク分担が大きく、応募に供する労力や費用が大きくなる傾向がある。その一方で、ごみ処理施設のプラントメーカーは、応募に供するマンパワー不足と費用負担の関係から、リスク分担が大きくなるPFI手法の事業に対し、関心が低下している傾向がある。



出典) PFI/PPP推進協議会:廃棄物処理施設官民連携推進部会調査報告書 (2010)

図 3-1-1 ごみ処理施設整備の事業方式

2. 官民のリスク分担の考え方

(1) 考え方

「リスク分担」とは、事業の実施において潜在する様々なリスクを抽出し、公共と民間事業者間の分担を予め明確に定めることをいう。分担については、「リスクを適切に管理することができる者が当該リスクを分担する」という考え方に基づき設定する。

リスクの適切な管理とは、設計・建設や運営においてリスク対策を講じることでの「リスクの低減」や「顕在化の回避」さらには、保険の付保による「移転・分散」などを、合理的に実施することをいう。なお、物価上昇リスク、不可抗力リスクなど、契約当事者である官民の双方ともに適切な対処が困難な場合は、従来方式であるDB方式（公設公営方式）と同様に公共側で負担することが望ましい。DBO方式を含むPPP手法の導入は、従来、公共が担ってきたリスクの一部を民間事業者に移転することである。これにより、民間事業者は既述した対処困難なリスク管理を行うことでコストが増大し、公共が民間事業者を支払うサービス対価（委託費）が増大する要因になる。しかしながら、民間事業者がリスクを負担した方が、公共がリスクを負担する場合よりも安価であれば、VFMの確保につながる。このように、適切な公共と民間事業者のリスク分担を定めることで、VFMが確保されるが、民間事業者への過度なリスクの分担を行った場合、VFMが低下することになる（図3-2-1 参照）。すなわち、最大のVFMを確保するためには、公共と民間事業者との最適なリスクの分担が重要になる。

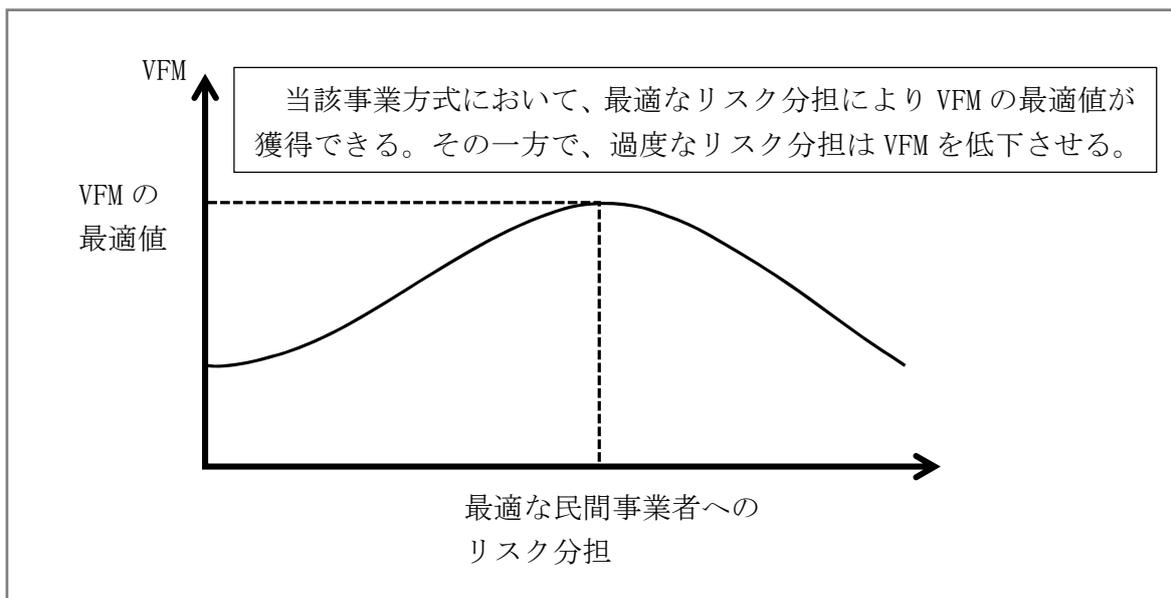


図 3-2-1 リスク分担の度合と VFM の概念図

(2) 官民リスク分担の例

官民リスク分担の参考事例として、DBO方式を採用している「船橋市北部清掃工場整備・運営事業」のリスク分担を表3-2-1に示す。

表3-2-1 DBO方式におけるごみ処理施設の官民リスク分担表

リスクの種類	リスクの内容	リスク負担者		
		市	事業者	
共通	入札書類リスク	入札説明書、要求水準書等の誤記、提示漏れにより、市の要望事項が達成されない等	○	
	契約締結リスク	議会を含む市の事由により契約が結べない等 ^{注1}	△	△
		事業者の事由により契約が結べない等 ^{注1}	△	△
	計画変更リスク	市の指示による事業範囲の縮小、拡大等	○	
	用地確保リスク	事業用地の確保に関するもの	○	
	近隣対応リスク	本件施設の設置そのものに対する住民反対運動等	○	
		上記以外のもの		○
	第三者賠償リスク	調査、建設、運営において第三者に及ぼす損害		○
	法令等の変更リスク	本件事業に直接関係する法令等の変更等	○	
		上記以外の法令の変更等		○
	税制度変更リスク	事業者の利益に課される税制度の変更等		○
		上記以外の税制度の変更等	○	
	許認可遅延リスク	事業者が実施する許認可取得の遅延に関するもの		○
	応募リスク	応募費用に関するもの		○
物価変動リスク	施設の供用開始前のインフレ、デフレ ^{注2}	○	△	
	施設の供用開始後のインフレ、デフレ ^{注2}	○	△	
事故の発生リスク	設計、建設、運営において発生する事故		○	
事業の中止・遅延に関するリスク (債務不履行リスク)	市の指示、市の債務不履行によるもの	○		
	事業者の債務不履行、事業放棄、破綻によるもの		○	
不可抗力リスク	天災、暴動等の不可抗力による費用の増大、計画遅延、中止等 ^{注3}	○	△	
設計段階	設計変更リスク	市の指示、提示条件の不備、変更による設計変更による費用の増大、計画遅延に関するもの	○	
		事業者の提案内容の不備、変更による設計変更による費用の増大、計画遅延に関するもの		○
	測量・地質調査リスク	市が実施した測量、地質調査部分に関するもの	○	
		事業者が実施した測量、地質調査部分に関するもの		○
建設着工遅延	市の指示、提示条件の不備、変更によるもの	○		
	上記以外の要因によるもの		○	
建設段階	工事費増大リスク	市の指示、提示条件の不備、変更による工事費の増大	○	
		上記以外の要因による工事費の増大		○
	工事遅延リスク	市の指示、提示条件の不備、変更による工事遅延、未完工による施設の供用開始の遅延	○	
		上記以外の要因による工事遅延、未完工による施設の供用開始の遅延		○
一般的損害リスク	工事目的物、材料に関して生じた損害		○	

	性能リスク	要求水準書の不適合（施工不良を含む）		○
運 営 段 階	受入廃棄物の質の変動リスク	受入れ廃棄物の質に起因する費用上昇、事故等 ^{注4}	○	△
	受入廃棄物の量の変動リスク	受入廃棄物の量の変動による費用上昇等 ^{注5}	○	△
	性能リスク	要求水準書の不適合		○
	施設かしリスク	事業期間中における施設かしに関するもの		○
	施設の性能確保リスク	事業終了時における施設の性能確保に関するもの		○

（○：主負担、△：従負担）

注1) 契約の当事者双方が、既に支出した金額をそれぞれ負担する。

注2) 物価変動については、一定程度までの変動は事業者の負担であり、それ以上は市が負担する。

注3) 不可抗力における1事業年度における費用負担については、一定程度までは事業者が負担し、それ以上は市が負担する。

注4) 受入廃棄物の質の変動については、受入廃棄物の質の変動も考慮した変動料金を採用することにより対応する。計画ごみ質に対して著しい変動があった場合には、市、事業者の協議による。

注5) 受入廃棄物の量の変動については、固定料金及び変動料金の2料金制を採用することにより対応する。計画ごみ量に対して著しい変動があった場合には、市、事業者の協議による。

※リスク分担表は、本件事業における主なリスクに対する基本的な考え方を示すものであり、詳細については、各契約書（案）を参照すること。

出典) 船橋市北部清掃工場整備・運営事業入札説明書

3. 事業範囲

事業範囲は、次期中間処理施設に地域振興策関連施設の整備運営事業を加えるべきか判断する必要がある。判断の視点は、事業構造または業態の違う事業を組み合わせ一括発注した場合に、受託する民間事業者側においては、多様な業種の構成員をかかえるとともに、SPCとして連帯責任を負うことになる。この場合、本来担う事業以外のリスクを負担することになることから、民間事業者の事業参加意欲が高まらないことが想定される。

実際に、DBO方式またはPFI手法において、ごみ処理施設のみならず余熱利用施設及び地域還元施設の整備運営を一括発注している事例は、表3-3-1の4件が確認された程度である。多くの事例は、余熱利用施設及び地域還元施設の整備までは、一括整備事業で発注されるが、運営についてはごみ処理施設とは区分し、指定管理者制度による民間管理委託を行っている。

表3-3-1 ごみ処理施設と余熱利用施設等の整備運営を一括発注している事例

事業名	さいたま市新グリーンセンター整備事業	浜松市西部清掃工場・古橋廣之進記念浜松市総合水泳場整備運営事業	船橋市北部清掃工場整備・運営事業	名古屋市鳴海清掃工場整備運営事業
施設名	桜環境センター	浜松市西部清掃工場・古橋廣之進記念浜松市総合水泳場	船橋市北部清掃工場	名古屋市鳴海清掃工場
事業方式	DBO	DBO	DBO	BTO
事業範囲	<ul style="list-style-type: none"> 熱回収施設の設計・整備及び維持管理・運營業務 リサイクルセンターの設計・整備及び維持管理・運營業務 余熱体験施設の設計・整備及び維持管理・運營業務 	<ul style="list-style-type: none"> 清掃工場の設計・整備及び維持管理・運營業務 水泳場の設計・整備及び維持管理・運營業務 	<ul style="list-style-type: none"> 高効率ごみ発電施設の設計・整備及び維持管理・運營業務 粗大ごみ処理施設の設計・整備及び維持管理・運營業務 余熱利用施設の設計・整備及び維持管理・運營業務 既設焼却施設の解体撤去 	<ul style="list-style-type: none"> ごみ処理施設の設計・整備及び維持管理・運營業務
余熱利用施設または地元還元施設	温浴施設	水泳場	温浴施設、健康浴施設、産地コーナー等	コミュニティ施設（施設の2階を地域に開放）
URL	http://www.ecopark-saitama.com/jigyo.html	https://www.city.hamamatsu.shizuoka.jp/shori/gomi/know/shisetu/seibu/index.html	http://www.city.funabashi.chiba.jp/kurasu/gomi/0007/p001579.html	http://www.city.nagoya.jp/kankyo/page/0000005976.html

4. 事業スキーム

事業スキームは、事業方式の比較評価の検討（LCCの試算を含む）を目的に、以下のとおり設定する。

（1）検討対象事業方式

検討対象事業方式は、DB方式を比較対象基準（PSC（Public Sector Comparator））とした上で、DBO方式及びBTO方式とする。

- ・DB方式（PSC）
- ・DBO方式
- ・BTO方式

（2）事業範囲及び施設概要

LCCの試算における事業範囲は、焼却施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）の整備・運営維持管理とし、リサイクルセンターは含んでいない。焼却施設の施設概要は表3-4-1に示すとおりである。

表3-4-1 施設概要

項目	規模等
焼却施設 (エネルギー回収型廃棄物処理施設)	156t/日

なお、売電及び地域振興策へのエネルギー供給に係る収益については、LCC試算に見込まないものとする。

（3）事業期間

事業期間は、20年間（平成40年度から平成59年度）とする。LCC試算対象期間は、施設整備期間を含む（事業者選定期間を含む）平成35年度から平成59年度とする。なお、交付金等のLCC試算に関連する制度条件については、現行の条件に基づくものとする。

（4）物価変動

LCC試算の物価変動は、LCC試算対象期間を東京オリンピック終了後の平成35年度以降としたことから、現状の東京オリンピック開催特需による建設物価高騰の影響を受けないこととし、将来において横ばいで推移するものとする。

(5) 財源及びコストに係る条件等

財源及びコストに係る条件等は、表 3-4-2 に示すとおり設定した。

表 3-4-2 財源及びコストに係る条件等

項目	DB 方式 (PSC)	DBO 方式	BT0 方式
施設建設費及び 運営維持管理費	メーカーアンケート結 果に補正率を乗じて設 定	PSC の設定金額に対す る減額率を設定	PSC の設定金額に対 する減額率を設定
運営維持管理要員	メーカーアンケート結 果を参考に設定	PSC の設定要員を基本 に要員配置を設定	PSC の設定要員を基 本に要員配置を設定
交付金算定条件	施設建設費の 80%が交付対象額とし、うち 50%の金額が交付率 1/2 の 対象額、その他 50%の金額が交付率 1/3 と設定		
起債充当率	90% (交付金対象) と 75% (単独事業)	90% (交付金対象) と 75% (単独事業)	90% (交付金対象) と 75% (単独事業) ※
起債金利	0.01	0.01	0.01※
元利償還条件	据置期間 3 年 元利均等 15 年返済	据置期間 3 年 元利均等 15 年返済	据置期間 3 年 元利均等 15 年返済※
市中銀行借入金金利	—	—	0.012
交付税措置 (充当率等)	起債元利償還額の 50% (交付金対象) と 30% (単独事業) を後年度負 担措置	借入金額 (PSC 起債充当率相当を上限とする) の 50% (交付金対象) と 30% (単独事業) を 組合に対し、後年度負担措置	
人件費単価	6,900 千円/人年	6,000 千円/人年	6,000 千円/人年
SPC 一般管理費	—	5,000 千円/年	5,000 千円/年
事業者選定費用	30,000 千円	35,000 千円	35,000 千円
組合人件費	各事業方式において同額として計上せず		
SPC 資本金	—	100,000 千円	600,000 千円
法人税等	—	実効税率 0.3	実効税率 0.3
登録免許税 (SPC 商業登記)	—	資本金×0.7%	資本金×0.7%
リスク調整値	BT0 方式等の場合に発生 する第三者賠償責任保 険料相当を計上する。 (施設建設費の 0.2%)	—	—
割引率	4%	4%	4%

※BT0 方式の起債充当率、起債金利、元利償還条件は、交付税措置の計算のために設定

5. 事業方式別 LCC の試算（20 年間操業）

LCCの試算範囲は、本組合が負担するコスト（公共財政負担額）とする。

（1）施設建設費等の試算

1）施設建設費及び運営維持管理費

施設建設費及び運営維持管理費（人件費を含まず）は、DB 方式を条件に現状の建設物価高騰を織り込んだメーカーアンケートの見積金額を対象に、高騰分を排除する目的で補正した上で DB 方式の金額を設定した。DBO 方式及び BTO 方式については、DB 方式の金額に対する減額率を設定し試算した。また、運営維持管理要員の人件費は、2）に示す要員配置に、各事業方式の人件費単価を乗じることで設定した。試算結果は、表 3-5-1 に示すとおりである。

なお、表 3-5-1 に示した試算費用は、あくまで事業方式の検討を行う上で、事業方式別の VFM を検討するための LCC の算定を目的にしたもので、事業予算のために試算したものではない。

表 3-5-1 施設建設費及び運営維持管理費

項目	単位	DB 方式 (PSC)	DBO 方式	BTO 方式
施設建設費	千円	7,200,000	7,020,000	7,020,000
PSC に対する減額率	%	—	97.5	97.5
a) 運営維持管理費 (人件費除く)	千円/年	168,295	164,088	164,088
b) 運営維持管理費(人件費) [c × d]	千円/年	207,000	162,000	150,000
c) 運営維持管理要員数 (表 3-5-2 参照)	人	30	27	25
d) 人件費単価	千円/人年	6,900	6,000	6,000
e) 運営維持管理費計 [a + b]	千円/年	375,295	326,088	314,088

2）運営維持管理要員

運営維持管理要員は、DB 方式を条件にしたメーカーアンケート結果を参考に、DB 方式を含む 3 方式の配置を、表 3-5-2 のとおり設定した。

表 3-5-2 運営維持管理要員配置

項目	単位	DB 方式 (PSC)	DBO 方式	BTO 方式
運転班	1 班あたりの人数	人	4	4
	班数	班	4	4
日勤	ごみクレーン操作員	人	1	1
	保全技術員	人	4	3
	ボイラ・タービン技術者	人	1	1
	電気主任技術者	人	1	1
	プラントホーム監視員	人	2	1
	事務員	人	1	1
	運転総括責任者	人	1	1
	施設保全責任者	人	1	1
	計量関係	人	2	1
計	人	30	27	25

3) 交付金等の財源

交付金等による施設建設費の財源の算定は、循環型社会形成推進交付金交付取扱要領等に基づき、図 3-5-1 の内訳を設定して行った。算定結果を表 3-5-3 に示す。

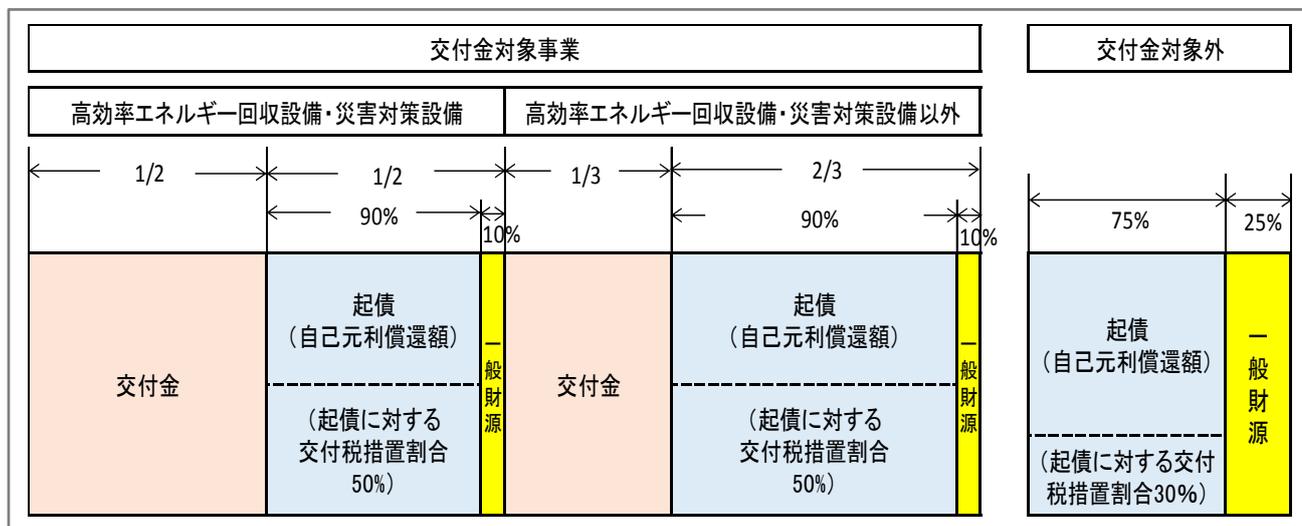


図 3-5-1 ごみ処理施設対象事業の財源内訳 (エネルギー回収型廃棄物処理施設)

表 3-5-3 施設建設費の財源内訳算定結果

項目	単位	DB 方式 (PSC)	DBO 方式	BT0 方式
本体工事費	千円	7,200,000	7,020,000	7,020,000
交付金交付額	千円	2,400,000	2,340,000	2,340,000
起債充当額	千円	4,104,000	4,001,400	4,001,400※
交付税措置額	千円	1,836,000	1,790,100	1,790,100
一般財源	千円	696,000	678,600	678,600

※BT0 方式の起債充当額は、交付税措置の計算のために算定

(2) LCC試算結果

事業方式別のLCC試算結果（試算対象期間：平成35年度から平成59年度）は、表3-5-4に示すとおり。

表 3-5-4 事業方式別の LCC 試算結果
（試算対象期間：平成 35 年度から平成 59 年度）【単位：千円】

項目	DB 方式 (PSC)	DBO 方式	BT0 方式
収入 計	8,545,367	8,331,739	4,330,339
起債充当額	4,104,000	4,001,400	—
交付金交付額	2,400,000	2,340,000	2,340,000
交付税措置額※	2,041,367	1,990,339	1,990,339
支出 計	19,738,963	19,083,984	16,289,503
施設建設費	7,200,000	7,020,000	7,020,000
運営維持管理費（人件費）	4,140,000	サービス購入料に含む	
運営維持管理(用役費&消耗品費 &点検補修費)	3,365,900	サービス購入料に含む	
発注支援業務委託費・施工監理 モニタリング費用	190,000	395,000	395,000
サービス購入料（委託費）	—	7,220,000	8,300,000
リスク調整費	280,000	—	—
起債元金返済	4,104,000	4,001,400	—
起債利息または借入金利息	459,063	447,584	574,503
公共財政負担額（支出計－収入計） 名目価値（LCC 名目価値）	11,193,596	10,752,245	11,959,164
公共財政負担額（支出計－収入計） 現在価値（LCC 現在価値）	6,831,853	6,250,615	6,616,834

※交付税措置額は、表 3-5-3 に対し起債利息の償還分が含まれる。

(3) VFMの算定

VFMの算定は、下式で算定した。算定結果は、表3-5-5に示すとおりである。

$$\text{VFM (\%)} = (\text{PSC の LCC}^* - \text{比較対象の LCC}^*) / \text{PSC の LCC}^* \times 100$$

※上式の LCC は現在価値

表 3-5-5 VFM の算定結果

	DB 方式 (PSC)	DBO 方式	BT0 方式
LCC 現在価値（千円）	6,831,853	6,250,615	6,616,834
VFM (%)	—	9	3

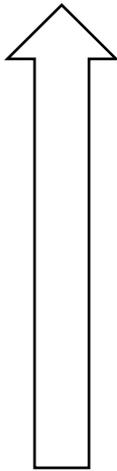
6. 発注の方法（契約相手の決定方法）

（1）2つの発注の方法

発注の方法は、表 3-6-1 に示すとおり 3 つに分類される。

その中で、価格競争入札方式は、公設公営の発注方式に限定されることから、DBO 方式と PFI 手法の発注方法は、総合評価落札方式（競争入札）とプロポーザル方式（随意契約）になる。

表 3-6-1 発注の方式と適用の考え方

発注の方法	適用の考え方	求める技術力のイメージ
プロポーザル方式	当該業務の内容が技術的に高度なものまたは専門的な技術が要求される業務で、提出された技術提案に基づいて仕様を作成する方が最も優れた成果を期待できる場合に適用する。	高度 
総合評価落札方式	事前に発注者が仕様を確定可能であるが、入札者の提示する技術等によって、調達価格の差異に比して事業の成果に相当程度の差異が生じることが期待できる場合に適用する。	
価格競争入札方式	技術的な工夫の余地が小さく、入札参加要件として一定の資格・成績等を付すことにより品質を確保できる業務及び緊急対応が必要な業務（災害対応等）について適用する。	

出典) 建設コンサルタント業務等におけるプロポーザル方式及び総合評価落札方式等の運用（土木関係建設コンサルタント業務、測量業務、地質調査業務）平成 25 年 4 月

総合評価落札方式は、原則、契約交渉や提案内容の変更ができず、プロポーザル方式はこれが可能になる。ただし、総合評価落札方式の場合でも、交渉や変更が行われるなど、実態はプロポーザル方式に類似した形で運用されていることが多い状況である。

これらの 2 つの発注の方法は、表 3-6-2 に示す特徴がある。

表 3-6-2 総合評価落札方式とプロポーザル方式

	総合評価落札方式	プロポーザル方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・競争入札に分類される。 ・入札価格と提案内容を総合的に勘案し落札者を決定する方式 	<ul style="list-style-type: none"> ・随意契約に分類される。 ・提案価格と提案内容を総合的に勘案し優先交渉権者(最優先順位者で次点者も有効)を選定する方式 ・随意契約の交渉相手を選定するための予備的手続き
事業者決定後の契約交渉	<ul style="list-style-type: none"> ・入札公告時の入札説明書、事業契約書案等の条件変更が原則としてできない。(改訂版としての提示がなされる) ・落札者の入札額や提案内容の変更はできない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・契約内容の詳細は契約交渉で定められるため、募集要項、事業契約書案(条件規定書)の協議・交渉が可能 ・優先交渉権者の提案価格や提案内容に関する協議・交渉が可能
交渉不調の場合の措置	<ul style="list-style-type: none"> ・再入札となることが原則 	<ul style="list-style-type: none"> ・次順位者(次点交渉権者等)と交渉し、契約することができる。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・落札者決定後の契約交渉の負担が比較的少なく、プロポーザル方式と比較し短期間に契約締結が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・優先交渉権者との契約交渉が可能であり、契約内容(条件、提案内容)を変更することができる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・入札公告後、契約内容(条件、提案内容)を原則として変更することができない。(改訂版として提示されるケースあり) 	<ul style="list-style-type: none"> ・総合評価落札方式と比較し契約締結に時間を要する。

以上の特徴から、事業内容やサービス水準が固まっており、民間事業者の提案に係る部分が少ない事業は総合評価落札方式が適している。その一方で、要求水準等で明示できる内容やサービス水準が少なく民間事業者の提案の余地が大きい事業は、プロポーザル方式が適しているとされる。

なお、地方自治体のうち、都道府県や政令指定都市については、WTO 政府調達協定の対象となることが多く、一般競争入札が原則となり得るが、本組合においては対象外となるため、2つの方法が選択できる状況にある。

近年のごみ処理施設の事例では、事業範囲によっては、発注方法において総合評価落札方式が有効であるが、将来的な社会状況の変化を勘案した今後の調査研究が必要である。

7. 事業方式の総合評価

事業方式の検討の結果、表 3-7-1 に示すとおり DBO 方式の優位性が認められる。

ただし、DBO 方式及び BT0 方式で整備された事業において、これまでに指摘されている以下の課題について留意する必要がある。

- ごみの分別区分の変更等の施策を行うことにより、処理対象ごみ質など民間事業者との契約条件に影響を及ぼす場合は、契約変更が必要となる。
- 用役調達に係る費用（ユーティリティ費）は、変動費用として扱われているが、原単位抑制インセンティブが民間事業者に付与されていない場合に、総量抑制効果が働かない状況になる。
- 民間事業者との契約締結によりリスクの一部を分担したことにより、公共のリスクが軽減されるが、民間事業者に裁量を付与したことから、従来事業方式より一層の厳密な事業モニタリングを行うことが課題となる。特に、地元に着した施設運営を図る状況においては、モニタリング体制の構築に住民参加の視点も有効である。
- 東日本大震災発生時にみられた、これまでの想定を超える災害廃棄物への対応や極端なエネルギー・資材不足など、非常時におけるごみ処理施設の運転管理において、民間事業者が臨機応変に対応できるか不安が残る状況にある。

表 3-7-1 事業方式の総合評価

項目	DB方式（公設公営方式）	DBO方式（公設民営方式）	PFI方式/BTO方式（民設民営方式）
事業形態			
概要	<p>公共主体で施設を設計・建設、所有し、公共が自らまたは民間事業者へ裁量を付与（リスク分担）しない委託契約により、施設の維持管理をする。公共主体の施設設計・建設とは、公共が設計・施工をあわせて発注し、それをプラントメーカー等の民間事業者が請負うことを示す。公共が、資金調達から設計・建設及び運営維持管理まで、事業主体となるため住民からの信頼性が高い。</p>	<p>公共が資金調達し、公共の施設として民間企業が施設の設計・建設、長期包括的運営維持管理を一括して行う方式である。設計建設と運営維持管理をSPC（事業者）に一括発注することから、SPC側のリスク分担が曖昧となる課題が解消される。運営維持管理費について財政支出の平準化が可能になるとともに、安価な資金調達コスト等により財政負担が最小になる可能性がある。</p>	<p>民間事業者が資金調達し、自己の施設として設計・建設し、運営維持管理を一括して行う。ただし、施設完成後、所有権は公共に引き渡される。行政は資金調達が不要となり、また、ライフサイクルを通じて事業者には責任、リスクが移転されるため、リスク負担が最も軽減される。リスク負担軽減のポイントは、金融機関がプロジェクトファイナンスを組成して融資することにより、安定した財務運営管理と、SPC破綻時の代替者手配機能により、安定した財務運営が可能になることである。その反面、資金調達コストが高くなる。</p>
近年の動向	<p>相対的に施設整備事業の準備期間が短く、準備に係る事務量も少ないことから、DB方式を選択する市町村や組合も相当数ある。</p>	<p>近年、PPP事業においては、DBO方式を選択する市町村や組合が多い。その要因として、公共の資金調達コスト（起債利息）が、民間の資金調達コスト（市中銀行借入金利）より安価であることに起因し、VFM[※]が最も大きくなることが挙げられる。</p>	<p>近年、PPP事業においては、PFI方式/BTO方式を選択する市町村や組合が少ない。その要因として、民間の資金調達コストが公共より高価であることに起因し、VFMがDBO方式より小さく、DB方式に近似することが挙げられる。</p>
官民のリスク分担の考え方	<p>施設整備及び運営維持管理に係るリスクは、すべて公共が負担する。</p>	<p>公共が施設設置主体となり、資金調達リスクも負うことになるが、それ以外は、官民の間でより合理的なリスク分担を設定する。</p>	<p>DBO方式に比べ、民間事業者が施設設置主体となり、許可申請や環境アセスに係るリスクを負担する。さらに、資金調達リスクも民間事業者の負担となる。</p>
事業範囲	<p>公共がごみ処理施設、余熱利用施設及びその他地域還元施設の整備運営維持管理事業を主体的に行う事例は、従前において主流であったが、近年は指定管理者制度により、民間委託する事例が多くなっている。</p>	<p>民間事業者がごみ処理施設、余熱利用施設及びその他地域還元施設の整備運営維持管理事業を一括で受託した事例は、さいたま市桜環境センターなどがあるが、ごみ処理施設に限定される事例が多い。</p>	<p>ごみ処理施設と地域還元施設（コミュニティ施設/施設2階のフロアを地域住民に開放）の整備運営維持管理事業を一括で民間事業者が受託した事例は、名古屋市鳴海工場整備・運営事業である。事例が少ない当該方式では、ごみ処理施設に限定されている。</p>
事業方式別LCCの試算（20年間操業）	<p>公共財政負担額としてのLCC：6,831,853千円 VFM算定の基準額（PSC）</p>	<p>公共財政負担額としてのLCC：6,250,615千円 VFM：9%[※]</p>	<p>公共財政負担額としてのLCC：6,616,834千円 VFM：3%[※]</p>
発注の方法（契約相手の決定方法）	<p>技術的な工夫の余地が小さく、入札参加要件として一定の資格・成績等を付すことにより品質を確保できる価格落札方式が一般的である。</p>	<p>総合評価落札方式とプロポーザル方式があるが、発注者が仕様をある程度確定させた上で、入札者の提示する技術等によって、調達価格の費用対効果が期待できる総合評価競争入札方式の採用例が多い。</p>	<p>総合評価落札方式とプロポーザル方式があるが、民間事業者の裁量が比較的広く付与される事業方式であることから、当該業務が専門的な技術を要求される場合に採用されるプロポーザル方式が馴染む側面がある。</p>
総合評価	<p>—</p>	<p>VFMが最も大きく、民間事業者においても、リスク負担がBTO方式に比べ小さく、相応の裁量も付与されることから、応募の意欲が高く民間の創意工夫の活用がある程度可能である。それらの状況から、近年において実績が増えてきており、ごみ処理施設整備運営事業に対し有効な事業方式といえる。当該事業方式の採用においては、同方式の事例から、事業範囲をごみ処理施設に限定し、総合評価落札方式による発注方法が有効といえる。</p>	<p>DBO方式に比べ、VFMが低い。民間事業者に対し、リスク負担が大きいわりにインセンティブが小さいため、当該方式事業に対する応募意欲が高まらず、競争性の確保が懸念される。</p>

※Value for Money:支払い（Money）に対して最も価値の高いサービス（Value）を供給するという考え方で算式【VFM（%）＝（PSCのLCC現在価値－比較対象のLCC現在価値）／PSCのLCC現在価値×100】で算定される。

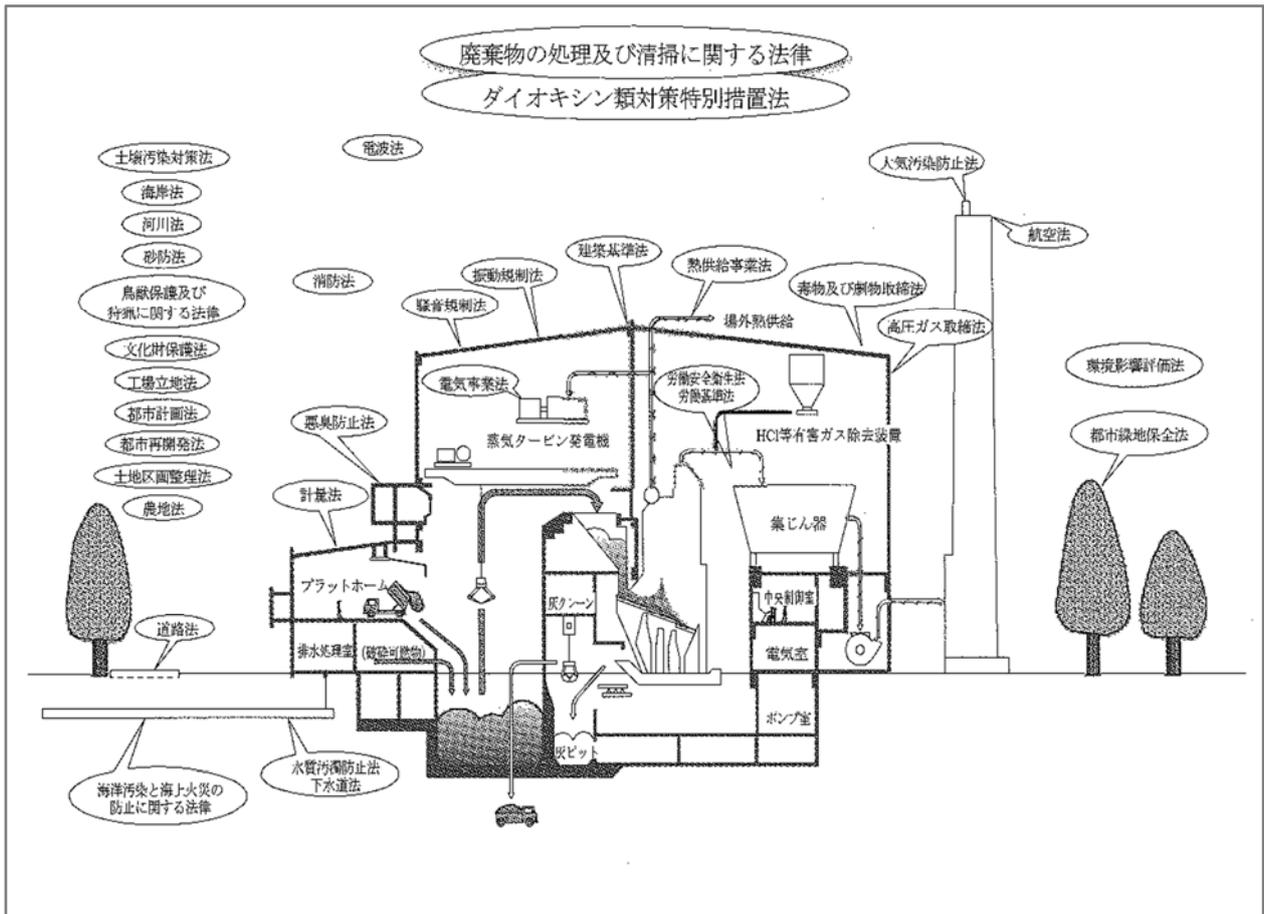
第4章 整備スケジュール

第4章 整備スケジュール

1. 稼働開始までに必要な法手続き

廃棄物処理施設の整備に係る関連法令を図4-1-1及び表4-1-1に示す。
次期中間処理施設の整備にあたっては、これらの法令に関する必要な手続きを本章2項に示すスケジュールで進めるものとする。

なお、地域振興策へのエネルギー供給等に係る法的手続きについては、今後、地域振興策との協議により検討するものとする。



出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版
図4-1-1 廃棄物処理施設の整備に係る関連法令

表 4-1-1 廃棄物処理施設の整備に係る関連法令

法律名	適用範囲等
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、都市施設として計画決定が必要
河川法	河川区域内の土地において工作物を新築し、改築し、又は除却する場合は河川管理者の許可が必要
急傾斜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、又は工作物の設置・改造の制限
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
海岸法	海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設、又は工作物を設ける場合
道路法	電柱、電線、水管、ガス管等、継続して道路を使用する場合
都市緑地保全法	緑地保全地区内において、建築物その他の工作物の新築、改築又は増築をする場合
首都圏近郊緑地保全法	保全区域(緑地保全地区を除く)内において、建築物その他の工作物の新築、改築又は増築をする場合
自然公園法	国立公園又は国定公園の特別地域において工作物を新築し、改築し、又は増築する場合 国立公園又は国定公園の普通地域において、一定の基準を超える工作物を新築し、改築し、又は増築する場合
鳥獣保護及び狩猟に関する法律	特別保護地区内において工作物を設置する場合
農地法	工場を建設するために農地を転用する場合
港湾法	港湾区域又は、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、又は改築をする場合 臨港地区内において、廃棄物処理施設の建設、又は改良をする場合
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
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
文化財保護法	土木工事によって「周知の埋蔵文化財包蔵地」を発掘する場合
工業用水法	指定地域内の井戸(吐出口の断面積の合計が6cm ² をこえるもの)により地下水を採取してこれを工業の用に供する場合
建築物用地下水の採取の規制に関する法律	指定地域内の揚水設備(吐出口の断面積の合計が6cm ² をこえるもの)により冷暖房設備、水洗便所、洗車設備の用に供する地下水を採取する場合
建築基準法	51条で都市計画決定がなければ建築できないとされている。同上ただし書きではその敷地の位置が都市計画上支障ないと認めて許可した場合及び増築する場合はこの限りでない。 建築物を建築しようとする場合、建築主事の確認が必要 なお、用途地域別の建築物の制限有
消防法	建築主事は、建築物の防火に関して、消防長又は消防署長の同意を得なければ、建築確認等は不可 重油タンク等は危険物貯蔵所として本法により規制
航空法	進入表面、転移表面又は、平表面の上に出る高さの建造物の設置に制限 地表又は水面から60m以上の高さの物件及び省令で定められた物件には、航空障害灯が必要 昼間において航空機から視認が困難であると認められる煙突、鉄塔等で地表又は水面から60m以上の高さのものには昼間障害標識が必要
電波法	伝搬障害防止区域内において、その最高部の地表からの高さが31mを超える建築物その他の工作物の新築、増築等の場合
有線電気通信法	有線電気通信設備を設置する場合
有線テレビジョン放送法	有線テレビジョン放送施設を設置し、当該施設により有線テレビジョン放送の業務を行う場合
高圧ガス保安法	高圧ガスの製造、貯蔵等を行う場合
電気事業法	特別高圧(7,000V以上)で受電する場合 高圧受電で受電電力の容量が50kW以上の場合 自家発電設備を設置する場合及び非常用予備発電装置を設置する場合
労働安全衛生法	事業場の安全衛生管理体制等ごみ処理施設運営に関連記述が存在

2. 年度四半期単位の整備スケジュール（参考）

項目		年度	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	H31 (2019)	H32 (2020)	H33 (2021)	H34 (2022)	H35 (2023)	H36 (2024)	H37 (2025)	H38 (2026)	H39 (2027)	H40 (2028)	H41 (2029)	
1	循環型社会形成推進地域計画		→															
2	ごみ処理基本計画（改訂）					■	■	■			■	■	■				■	■
3	関係町内会組織との合意形成（整備協定書の締結）			■														
4	用地測量・用地買収（本体）			■	■	■												
5	地質調査（ボーリング調査）			■														
6	施設整備基本計画 ①処理方式の検討 ②施設配置、余熱利用、発電等の検討 ③事業方式の検討		■	■	■	■	■	■										
7	地域振興策 ①地域振興策の検討 ②地域振興策 基本計画・各種調査（全体計画）平成28年度以降 ③地域振興策 基本設計（余熱利用施設）平成28年度以降		■	■	■	■	■	■										
8	施設整備基本設計 ①基本設計（造成設計を含む） ②技術提案・審査・総合評価（アドバイザー）						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	環境影響評価（県条例アセスメント） ①事業計画概要書 ②方法書 ③準備書・現地調査（四季調査） ④予測・評価 ⑤施工時調査 ⑥事後調査						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	埋蔵文化財調査 ①現地調査 ②報告書作成				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11	都市計画 ①都市計画協議 ②都市計画決定案の公告及び縦覧 ③印西市都市計画審議会									■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	アクセス道路の工事 (測量・予備設計・用地買収・発注図書作成を含む)							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	次期中間処理施設建設工事 ①契約締結・実施設計 ②建築確認申請 ③施設設置届 ④造成工事 ⑤建設工事 ⑥試運転												■	■	■	■	■	■
14	稼働開始																■	→
15	現施設の延命化工事 ※		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

循環型社会形成推進地域計画
第2次計画：H24～H28
第3次計画：H29

市道松崎・吉田線
開通予定

注：各スケジュールには発注期間を含む

※循環型社会形成推進交付金の交付対象事業である廃棄物処理施設基幹的設備改造（延命化工事）は、築25年未満の施設については、事業後10年以上施設を稼働することが、交付要件となっている。

3. スケジュール延伸の主なリスクの抽出

事業のスケジュール延伸に繋がると考えられる主なリスクを以下に示す。

- ・環境影響評価において猛禽類の営巣・繁殖が確認され、繁殖に対する工事の影響が大きいと判断された場合、工事制限時期が設定され、工事内容等の制限が求められる懸念がある。
- ・建設候補地は面積の約65%が埋蔵文化財包蔵地となっており、埋蔵文化財調査が必要となるが、調査状況によっては、事業スケジュールが延伸する可能性がある。
- ・電力供給を受けるにあたり、特別高圧線を引き込むこととなった場合、電力会社の協議が必要となり、鉄塔等の工事に時間及び費用を要する可能性がある。
- ・造成工事の規模（切下深さ）によっては、工事期間に影響を及ぼす。
- ・建設候補地は公募により選定され、同意書を取り交わしていることから取得に対してのリスクは少ないと考えられるが、アクセス道路、水路改修等による建設候補地外の用地取得等において時間を要する可能性がある。

