

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合
住之江工場更新計画における基本方針について（答申）
（案）

平成 2 8 年 2 月

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合
廃棄物処理施設建設等委員会

はじめに

大阪市・八尾市・松原市の3市は、各市域から排出される一般廃棄物の焼却処理事業を共同で行うことにより、効果的・効率的に事業運営することを目的として、大阪市・八尾市・松原市環境施設組合を設立し、平成27年4月に事業を開始させた。

この組織変更に伴い、昭和35年以降、半世紀にわたり大阪市長の諮問機関としてそれぞれの時代に応じた廃棄物処理施設のありようについて技術的な提言を行ってきた「大阪市廃棄物処理施設建設等委員会」も、「大阪市・八尾市・松原市環境施設組合廃棄物処理施設建設等委員会」として新たに設置された。

組織名称は変更されたが、本委員会の目的や社会的役割は全く同じであり、廃棄物処理施設の建設や改良に対する技術的継続性を確保する意味から「大阪市廃棄物処理施設建設等委員会」の審議の中で培ってきた廃棄物処理施設に対する技術的知見や検証結果については継承することとした。

今回の審議対象である住之江工場更新計画は、大阪市・八尾市・松原市環境施設組合の設立後、はじめてのごみ焼却工場の更新であり、その手法も既存の建物を一部活用して更新を行うことや、公共が資金を調達し、民間が建設・運営を行うDBO方式を導入するなど、効果的・効率的な事業運営を行うための新たな取り組みが含まれており、本委員会における今回の審議結果は、大阪市・八尾市・松原市環境施設組合における今後のごみ焼却工場の整備計画や運営にも、大きな意味を持つものと考えている。

ごみ焼却工場は、日々排出される一般廃棄物を適正に処理することだけでなく、近年では、エネルギーセンターや災害発生時における防災拠点となる施設（復旧活動展開の基礎となる施設）、環境学習施設など、その求められる社会的役割を増しているが、最も重要なことは、長期的に安全かつ安定的に運転することであり、また、地域と共存していける焼却工場にする必要があると考えている。

本答申では、住之江工場更新計画を検討する上で骨格となる「処理方式」、「計画ごみ質」、「公害防止計画」、「エネルギー利用計画」のほか、「災害に強いまちづくりへの寄与」、「見学者対応設備計画」といった、地域と調和していくために必要な事項についても審議を行い、方向性を示すことができたと考えている。

今後、本委員会で審議した内容が、住之江工場更新事業に十分に反映され、低炭素社会の構築や循環型社会形成に向けた動きの一助となることを期待する。

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合
廃棄物処理施設建設等委員会

委員長 西村 伸也

【 概要編 】

住之江工場更新計画における基本方針について(答申)概要

1. 背景と審議の経過

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合（以下、「環境施設組合」という。）は、3市（大阪市、八尾市、松原市）から排出される一般廃棄物の処理処分を共同で行うため、平成27年4月から事業を開始した組織である。

環境施設組合の「一般廃棄物処理基本計画」では、ごみ焼却工場の建替え整備計画について、平成24年4月に大阪市が策定した「ごみ焼却工場の整備・配置計画」を引き継ぐこととしており、同計画に基づき、現在の住之江工場を平成28年3月末に更新のため休止するなど、施設整備を進めることとしている。

また、「一般廃棄物処理基本計画」では、「循環型社会形成に向けたごみの適正処理」を計画目標として、「効率的で安定した中間処理体制の確保」、「環境負荷の低減」、「地球温暖化防止対策の推進」などの施策を推進することとしている。

こうした内容を踏まえ、環境施設組合にふさわしいごみ焼却工場とするために、専門的、技術的な視点から検討を行い、住之江工場更新計画における基本的な方針を定めるため、本委員会に対して諮問が行われた。

2. 答申の内容

(1) 住之江工場の処理方式について

住之江工場で採用する処理方式については、平成22年度に実施した森之宮工場建替計画における検討結果、その後の技術的な情勢変化の有無、近年の採用実績、既存建屋の利活用等調査結果などを踏まえて検討を行った結果、ストーカ式とした。

(2) 住之江工場の計画ごみ質について

住之江工場の計画ごみ質については、平成4年度から平成26年度までのごみ分析結果を基礎統計量として、統計的解析手法やシミュレーションを実施し検討した結果、表-1のとおりとした。

表-1 住之江工場の計画ごみ質(抜粋)

項目		ごみ質		
		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量	(kJ/kg)	5,860	9,630	12,140
	(kcal/kg)	1,400	2,300	2,900
可燃分	(%)	37.44	49.25	57.12
水分	(%)	44.80	35.24	28.87
灰分	(%)	17.76	15.51	14.01
合計	(%)	100.00	100.00	100.00

(3) 住之江工場の公害防止計画について

住之江工場の排ガスに関する公害防止管理値については、現在の住之江工場と平野・東淀工場における排ガス排出基準や公害防止管理値の状況、平成26年度の排ガス測定結果、他自治体における公害防止管理値の状況等を検証し、エネルギーの有効利用や省資源の観点から、過剰な排ガス処理設備とならないよう経済性も考慮して検討した結果、表-2のとおりとした。

表 - 2 住之江工場の公害防止管理値

	管理値	設 定 理 由
塩化水素濃度 ppm	10	・有害ガス処理装置は、東淀工場と同じ湿式方式を採用することで排出濃度を 10ppm 以下にできることから、左記のとおり管理値を設定する。
硫黄酸化物濃度 ppm	8	
窒素酸化物濃度 ppm	20	・自動燃焼方式による燃焼制御法、触媒脱硝装置、ろ過式集じん器は東淀工場と同じ方式を採用することから、左記のとおり管理値を設定する。
ばいじん濃度 g/m ³ N	0.01	
ダイオキシン類濃度 ng-TEQ/m ³ N	0.05	
水銀濃度 mg/m ³ N	0.05	・有害ガス処理装置は、東淀工場と同じ湿式方式を採用することから、左記のとおり管理値を設定する。

(4) 住之江工場のエネルギー利用計画について

住之江工場の発電効率については、現在の住之江工場や東淀工場のエネルギー利用状況等を考慮し、検討を行った結果、東淀工場で既に採用されている技術に加え、水冷式蒸気タービン復水器、低空気比燃焼、低温触媒脱硝などを採用することにより、22.4%を目標とすることとした。

また、その他のエネルギー利用計画についても、検討を行った結果、以下のとおりとした。

太陽光発電について、採用する方向で検討を進めていくこと。

マイクロ水力発電などの未利用エネルギーについて、環境学習の一環として採用を検討すること。

省エネルギー対策に取り組み、東淀工場に比べて所内負荷を 10%程度の低減を図ることを目標とすること。

(5) 災害に強いまちづくりへの寄与について

近年、廃棄物処理施設には、従来のごみを適切に処理する施設としての機能だけでなく、災害発生時に防災拠点となる施設(復旧活動展開の基礎となる施設)としての機能が求められていることから、住之江工場の更新にあたっては、以下の事項を必要な機能として確保するよう検討することとした。

建築構造物等の耐震化については、「官庁施設の総合耐震計画基準」等の諸基準を踏まえ、必要な耐震安全性を確保するよう努めること。

住之江工場周辺の地域は、大和川が氾濫した場合や南海トラフ巨大地震が発生した場合に、1 から 2 m の浸水が想定されている地域であるため、浸水による被害を最小限にとどめ、浸水被害発生後の早期稼働再開ができるよう努めること。

災害発生後における施設の自立起動・運転ができる非常用発電機を設置し、早期稼働再開に努めること。

災害発生時にライフライン等が復旧するまでの間の運転が可能となるよう、必要な薬剤の確保や非常時の用水確保に努めること。

また、非常時における自主的な地域防災活動へ積極的に参加することにより、災害に強いまちづくりに寄与することとし、津波避難ビルへの活用などを検討することとした。

(6) 住之江工場の見学者対応設備計画について

住之江工場の見学者対応設備計画については、現在の住之江工場見学者対応設備の良い特徴を活かしつつ、東淀工場などの最新工場における見学者対応設備を参考に、各種設備の仕組みや環境的な配慮について判り易く説明するほか、より良い見学者対応設備を目指し、以下のような観点で検討を進めることとした。

焼却炉等の設備を直接見ることができる展示を行う。

ごみ処理の歴史をリアルに感じることができる展示を行う。

ごみ処理や発生エネルギーに関する情報の「見える化」を積極的に行う。

「行動に繋がる」、「生活に活かせる」環境教育の場を提供する。

市民が安全かつ気軽に来場できる開放的な空間を確保し、市民に開かれた施設を目指す。

【 本編 】

目次

1．住之江工場更新計画の背景	1
（1）大阪市・八尾市・松原市環境施設組合の設立について	1
（2）ごみ処理の現状について	1
（3）住之江工場の概要について	1
（4）住之江工場更新計画の前提条件について	6
（5）住之江工場建物等調査結果の概要について	7
2．審議の経過	9
3．住之江工場の処理方式について	10
（1）森之宮工場建替計画における処理方式について	10
（2）近年の受注実績について	10
（3）ストーカ式が選択されている理由	10
（4）住之江工場更新計画に係る既存建屋の利活用等調査結果について	10
（5）住之江工場の処理方式のまとめ	11
4．住之江工場の計画ごみ質について	12
（1）大阪市におけるごみ排出量等の推移	12
（2）ごみ質決定フロー	14
（3）住之江工場の計画ごみ質のまとめ	18
5．住之江工場の公害防止計画について	20
（1）住之江工場の公害防止管理値の考え方	20
（2）住之江工場の公害防止管理値の検討	21
（3）住之江工場の公害防止計画のまとめ	22
6．住之江工場のエネルギー利用計画について	24
（1）現在の住之江工場のエネルギー利用状況について	24
（2）東淀工場の事例について	24
（3）住之江工場のエネルギー利用について	25
（4）住之江工場更新計画における環境的配慮について	27
（5）住之江工場のエネルギー利用計画のまとめ	27
7．災害に強いまちづくりへの寄与について	28
（1）住之江工場の防災対策について	28
（2）災害に強いまちづくりへの寄与について	28
（3）災害に強いまちづくりへの寄与のまとめ	29
8．住之江工場の見学者対応設備計画について	30
（1）各ごみ焼却工場における見学者の状況	30
（2）住之江工場における見学者対応設備の特徴と課題	30
（3）最近の見学者対応設備の特徴と課題	30
（4）住之江工場の見学者対応設備計画のまとめ	31

参考資料 1	大阪市・八尾市・松原市環境施設組合 建設等委員会 設置条例	廃棄物処理施設	33
参考資料 2	大阪市・八尾市・松原市環境施設組合 建設等委員会 規則	廃棄物処理施設	34
参考資料 3	大阪市・八尾市・松原市環境施設組合 建設等委員会 委員名簿	廃棄物処理施設	36
参考資料 4	諮問書「大阪市・八尾市・松原市環境施設組合 住之江工場更新計画における基本方針について」		37
参考資料 5	大阪市・八尾市・松原市環境施設組合 建設等委員会 開催記録	廃棄物処理施設	38
参考資料 6	「大阪市環境局森之宮工場建替計画における基本方針 について（答申）」より抜粋した資料		39
参考資料 7	用語解説		44

1. 住之江工場更新計画の背景

(1) 大阪市・八尾市・松原市環境施設組合の設立について

大阪市では、市直営で運営する7焼却工場でごみ焼却処理を行い、八尾市及び松原市のごみ処理は、大阪市とそれぞれの市との間で交わした「協定書」等に基づき、大阪市が所有するごみ焼却工場に対応してきた。

一方、大阪市においては、ごみの処理をより効率的に行うために、経営形態の見直しの検討を進めてきた。

国においては、ごみ処理における多様な課題に対応するため、その広域化が必要とされており、可能な限りごみ処理施設を集約化し、広域的に処理することによって、公共事業のコスト縮減を図る必要があるとしている(平成9年5月厚生省通知)。こうした国の方針に従い、大阪府では、平成11年3月に「ごみ処理広域化計画」を策定し、府域に6つの広域ブロック(北大阪、大阪、東大阪、南河内、堺、泉州)を設定しており、その中で大阪市・八尾市・松原市は大阪ブロックに位置づけられた。

以上のような背景の中、大阪市・八尾市・松原市の3市は、ごみ処理体制における課題や国の方針等を踏まえて、平成27年4月から大阪市・八尾市・松原市環境施設組合(以下、「環境施設組合」という。)として事業を開始した。

(2) ごみ処理の現状について

大阪市・八尾市・松原市の3市における近年のごみ焼却処理量は、ごみ減量の推進等により年々減少の傾向にあり、平成16年度の約175万トンから平成26年度は約104万トンになり、10年間で約60%に減少している。

このような状況から、ごみ焼却処理体制についても大幅な見直しを行い、南港工場、港工場、森之宮工場、大正工場を廃止するなど、焼却工場を10工場から7工場に見直しし、さらに、平成28年3月末には住之江工場を更新のため休止し、6工場稼働、1工場建替えの体制とする予定である。

(3) 住之江工場の概要について

住之江工場は、昭和63年7月に竣工後、約28年間稼働しており、設備の老朽化が進んでいることから、平成28年3月末に稼働を休止し、設備の更新を計画している。

住之江工場は、大阪市南西部に位置している工場であり(図1-1 ごみ焼却工場配置図 参照) 湾岸部にあった南港工場、港工場、大正工場の3工場や大阪市中心部にあった森之宮工場を廃止した現在においては、焼却工場の整備・配置計画、重要な工場であり、環境施設組合が保有する焼却工場全体の建替え計画を円滑に推進するためにも、住之江工場の更新が必要となっている。

現在の住之江工場の概要は、次のとおりである(表1-1 住之江工場の概要、図1-2 住之江工場位置図、写真1-1 住之江工場外観、図1-3 住之江工場フロー図、図1-4 住之江工場工場内配置図 参照)。

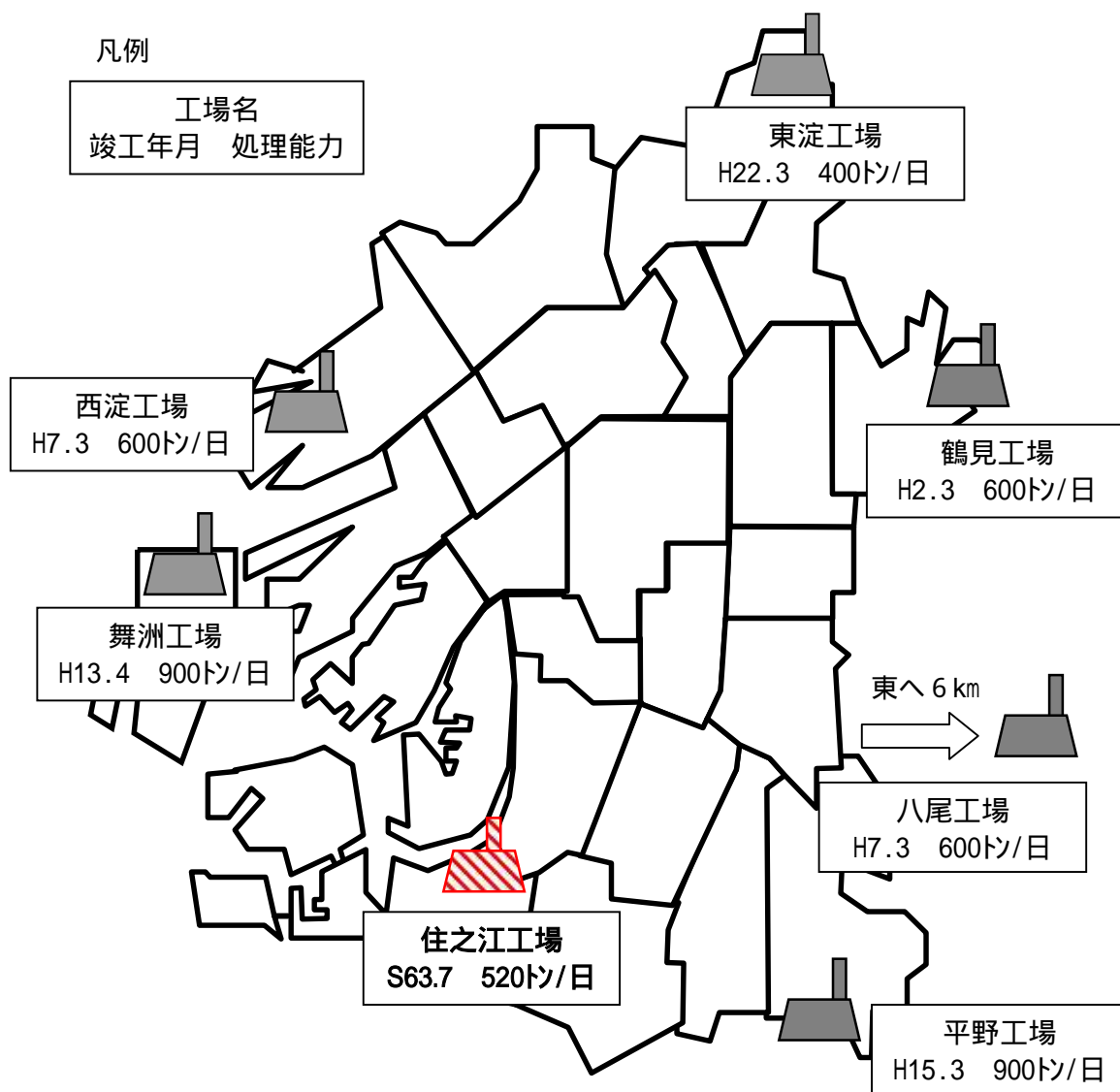


図 1 - 1 ごみ焼却工場配置図

表 1 - 1 住之江工場の概要

所在地	大阪市住之江区北加賀屋 4 丁目 1 番 26 号
敷地面積	33,000 m ²
竣工年月	昭和 63 年 7 月
処理能力	日量 520 トン*
建築規模	地上 6 階、地下 1 階、鉄骨鉄筋コンクリート造り（一部鉄骨造）
建築面積	8,500 m ²
延床面積	23,000 m ²
煙突高さ	100m
用途地域	工業専用地域
建ぺい率	60%
容積率	200%

*：住之江工場建設時における処理能力は日量 600 トンであるが、平成 14 年 12 月にダイオキシン類対策特別措置法による排出基準が既設工場にも適用されることとなったことから、安定的にごみの焼却を行うために日量 520 トンとしている。



図 1 - 2 住之江工場 位置図

住之江工場南東側から



住之江工場入口付近



写真 1 - 1 住之江工場外観

(4) 住之江工場更新計画の前提条件について

環境施設組合の「ごみ焼却工場の整備・配置計画」は、平成25年3月に3市で基本合意のうえ、大阪市が平成24年4月の大阪市戦略会議において策定した「ごみ焼却工場の整備・配置計画」を引き継ぐことになっている。住之江工場の更新計画に関しては、次の事項が、平成27年4月1日付けで策定した「大阪市・八尾市・松原市環境施設組合 一般廃棄物処理基本計画」に記載されているので、以下の事項を更新計画の前提条件とすることとした。

平成27年度中に工場の操業を休止するなど、施設整備を進める。

処理能力は日量520トンから400トンに縮小する。

公共が資金を調達し、民間が建設・運営を行うDBO方式を導入する。

現在の建物を一部流用して内部設備を更新する。

なお、スケジュールについては、平成30年度年央に工事契約、平成35年度竣工を目指すこととした(図1-5 住之江工場更新計画に係るスケジュール 参照)。

	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度 ～ 平成35年度
現工場	現工場稼働中		○ ダイオキシン類調査			
廃棄物処理施設建設等委員会		(基本方針作成)				
既存建屋の利活用等調査						
環境調査			現況調査・予測評価・縦覧			
アドバイザー委託 (要求水準書・契約書等の作成補助)			契約準備・アドバイザー委託			
工事				契約手続き	工事契約・工事実施	(解体・設計)

図1-5 住之江工場更新計画に係るスケジュール

(5) 住之江工場建物等調査結果の概要について

住之江工場更新計画では、現在の建物を一部活用して設備更新を行うこととしていることから、大阪市環境局では、平成 26 年度に建物の現状を把握するための調査を実施している。

調査結果の概要は次のとおりであった。

1) 現況調査

躯体調査（打診調査・ひび割れ計測）

- ・屋上部分の防水及び外壁面のシーリング材に劣化が見られ全面的な改修が必要。
- ・コンクリート躯体では、柱・梁は良好であるが、壁面にはコンクリートの乾燥収縮による 0.2mm 前後のひび割れが見受けられる。全般的には強度上の問題はない。
- ・ガス洗浄室の 2 階・3 階の梁において、洗煙排水漏えいによる鉄筋腐食から露筋している梁が 2 か所見受けられた。劣化している部分をはつり調査のうえ鉄筋およびコンクリート部分の補修が必要である（写真 1 - 2 住之江工場排ガス洗浄室 梁の状況 参照）。

コンクリート強度調査

- ・壁面コンクリートのコア抜き（18 か所）を行い、コンクリート強度試験を実施したところ、すべてのコアで設計基準強度（ $F_c 20.6 \text{N/mm}^2$ ）を上回っていることを確認した。

コンクリート中性化調査

- ・コア抜きを実施したコンクリートの中性化調査を実施したところ、18 か所中 7 か所で想定される進行値よりも中性化が進んでいることが分かった。また、投入ホッパー上部のコンクリート壁では鉄筋に達する中性化が確認された。
- ・中性化が進んでいる部分は主にゴミピットと炉室を隔てている壁面であり、中性化対策が必要である。
- ・ゴミピット内面のコンクリートについては、コア抜き調査は実施していないが、他事例での検証結果から中性化対策が必要である。

不同沈下測定

- ・問題はない。

2) 総評

- ・基本的なコンクリート構造体に問題はなく、適切な予防保全（防水対策、中性化対策、一部梁の補修）を行えば健全である。

3階部分の梁（横から）



2階部分の梁（上から）



写真 1 - 2 住之江工場排ガス洗浄室 梁の状況

2 . 審議の経過

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合廃棄物処理施設建設等委員会（以下、「委員会」という。）は、環境施設組合が「一般廃棄物処理基本計画」において、「循環型社会形成に向けたごみの適正処理」を計画目標として、「効率的で安定した中間処理体制の確保」、「環境負荷の低減」、「地球温暖化防止対策の推進」などの施策を推進することとしている。こうした内容を踏まえ、環境施設組合にふさわしいごみ焼却工場とするために、専門的、技術的な視点から検討を行い、住之江工場更新計画の基本的な方針を定めるため、平成 27 年 6 月 30 日、環境施設組合管理者から「大阪市・八尾市・松原市環境施設組合住之江工場更新計画における基本方針について」諮問を受けた。

諮問同日に実施された第 1 回委員会では、「住之江工場の更新計画について」として、住之江工場の概要や建替えに関する状況などについて報告を受けた後、平成 27 年 12 月 10 日まで、合計 4 回にわたり、「住之江工場の処理方式について」、「住之江工場における計画ごみ質について」、「住之江工場の公害防止計画について」、「住之江工場におけるエネルギー利用計画について」、「災害に強いまちづくりへの寄与について」、「住之江工場の見学者対応設備計画について」の内容について審議を重ねてきた。

これらの審議内容を取りまとめ、本答申において委員会としての意見を示すこととした。

3. 住之江工場の処理方式について

(1) 森之宮工場建替計画における処理方式について

平成 23 年 2 月に大阪市廃棄物処理施設建設等委員会から、「大阪市環境局森之宮工場建替計画における基本方針について(答申)」があり、処理方式に関する答申内容(参考資料 6 参照)は、「新しいごみ焼却工場のあり方、廃棄物の適正処理と施設の安定稼働、並びに周辺地域に対する配慮と経済性、といった評価の視点と、今回設定した評価項目と配点に基づき総合的に比較検討した結果、ストーカ式が最も優位な処理方式である。」との結果であった。

(2) 近年の受注実績について

森之宮工場建替計画における処理方式の検討時以降(平成 22 年度以降)の各自治体等におけるごみ焼却工場の受注実績について、処理方式毎に整理を行ったところ、表 3 - 1 のとおりであり、ストーカ式が最も多くの受注実績を有していた。

表 3 - 1 ごみ焼却工場の受注実績について

	ストーカ式	流動床式	直接溶融方式 (シャフト式)	焼却 + 灰溶融 (電気式)	ガス化燃焼 溶融方式 (流動床式)	計
A 社	4 件					4 件
B 社	2 件					2 件
C 社	5 件		1 件			6 件
D 社	4 件					4 件
E 社	1 件				1 件	2 件
F 社			3 件			3 件
計	16 件		4 件		1 件	21 件

各プラントメーカーHPより、平成 22 年度以降で 100 t / 炉 / 日以上を受注実績を抽出した。
環境施設組合調べ。

(3) ストーカ式が選択されている理由

各自治体でストーカ式が選択されている理由を調べたところ、全国の採用実績が多いこと、地球温暖化防止対策に係るCO₂排出量及び燃料使用量が少ないこと、安全・安定性に一定の評価があり、導入事例についても豊富な実績があること、などが主な選択理由として挙げられていた。

(4) 住之江工場更新計画に係る既存建屋の利活用等調査結果について

住之江工場更新計画では、現在の建物を一部活用して内部設備を更新することを前提としているため、最新のごみ焼却工場として必要な耐震性等を確保した上で、どのような利活用ができるのかなどを調査するために、廃棄物処理施設プラントメーカーを対象に調査への参加募集を行い、応募のあったプラントメーカー 5 社にアンケート方式での調査を実施した。

本調査で、住之江工場に設置可能な処理方式を聞いたところ、いずれのプラントメーカーもストーカ式での回答であり、5 社のうち 1 社は「現在の建物を利用して標準型の焼却炉を設置することはできない」との回答であったが、残りの 4 社はスペース的に設置可能との回答であった。

なお、本調査により、既存建屋の利活用によるプラント更新がスペース的に可能であることは明らかになったが、経済的なメリットがどの程度あるのか、必要となる耐震補強やコンクリート中性化対策等の内容については情報を得ることができなかった。

しかしながら、プラントメーカーから詳細検討を行うために必要な機器配置や機器重量等の情報が得られたので、平成 28 年度にはそれらの情報を踏まえた構造計算等を実施し、必要となる耐震補強等の内容とそれに要する費用を算出した上で、既存建屋の利活用が適切であるのかどうかを見極めつつ、住之江工場更新計画を検討していくこととした。

(5) 住之江工場の処理方式のまとめ

住之江工場の処理方式を検討するにあたっては、これまで大阪市廃棄物処理施設建設等委員会の審議の中で培ってきた廃棄物処理施設に対する技術的知見や検証結果を継承することとしたため、平成 22 年度に実施した森之宮工場建替計画における処理方式の検討結果を確認するとともに、その後のごみ焼却処理技術に関する情勢の変化の有無、他自治体における契約実績の動向等を確認したところ、森之宮工場検討時と技術的に大きな変化はないことから、ストーカ式が最も優位な処理方式であるとした前回の検討結果を尊重することとした。

また、プラントメーカーを対象に既存建屋の利活用等調査を行い、住之江工場に設置可能な処理方式を調査したところ、ストーカ式以外の回答がなかったことから、住之江工場更新計画における処理方式については、ストーカ式を採用することとした。

4. 住之江工場の計画ごみ質について

(1) 大阪市におけるごみ排出量等の推移

大阪市におけるごみ排出量の推移は、図4-1のとおりである。

大阪市のごみ排出量は、平成2年度頃までは増加傾向にあったが、平成3年度をピークとして減少傾向となった。平成5年度から平成7年度にかけて一時的に増加傾向も見られたが、平成3年度時点から比べると依然として減少傾向にある。

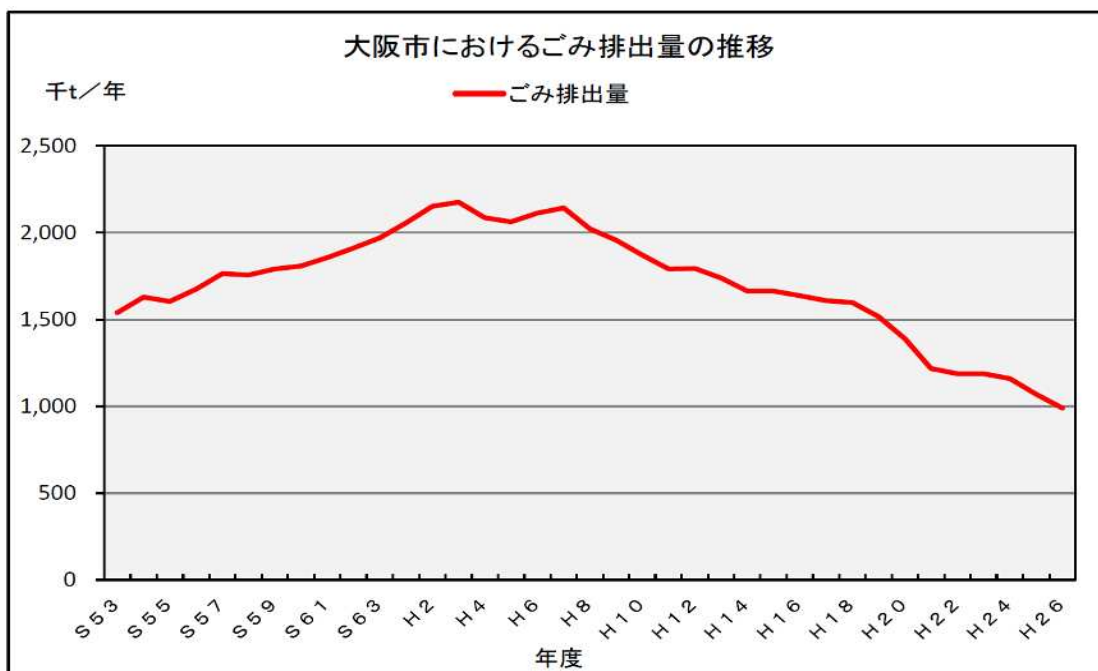


図4-1 大阪市におけるごみ排出量の推移

ごみの平均低位発熱量の推移は図4-2、ごみの三成分の経年変化は図4-3のとおりである。

ごみ排出量が増加傾向にある状況下では、低位発熱量も同様に増加の傾向を示しているが、平成3年度から平成7年度頃のごみ排出量が横ばいの際の低位発熱量は一度減少傾向を示すものの、その後のごみ排出量が減少傾向にある状況下では低位発熱量は横ばいの傾向を示している。

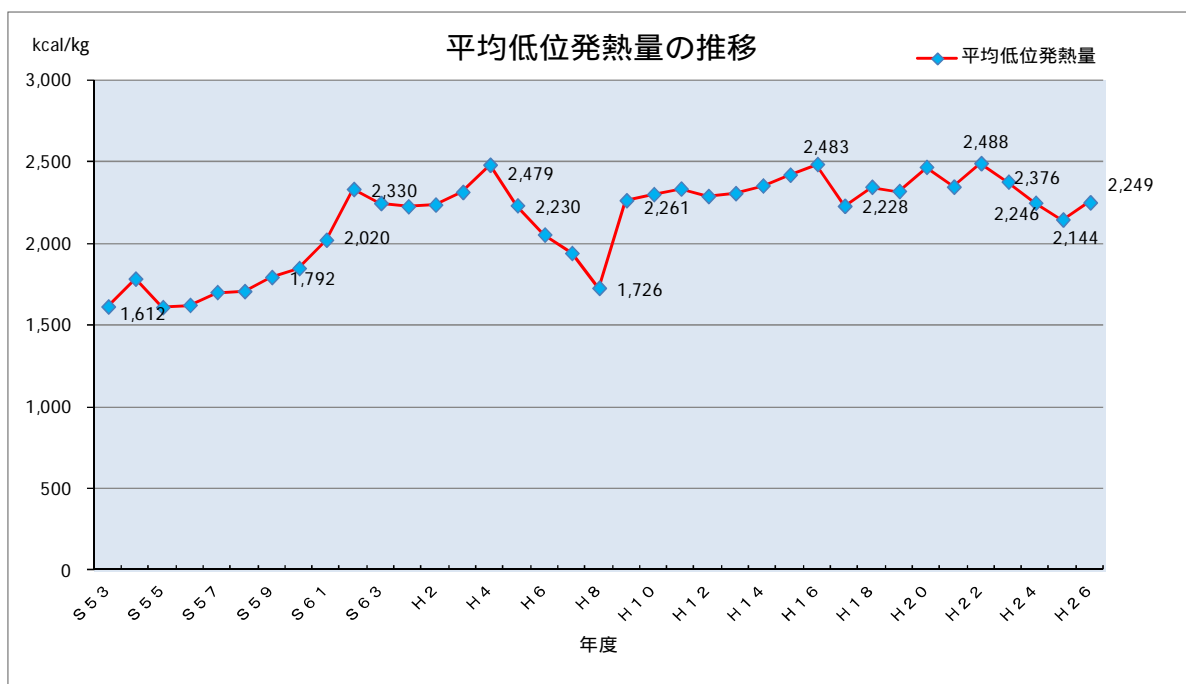


図 4 - 2 ごみの平均低位発熱量の推移

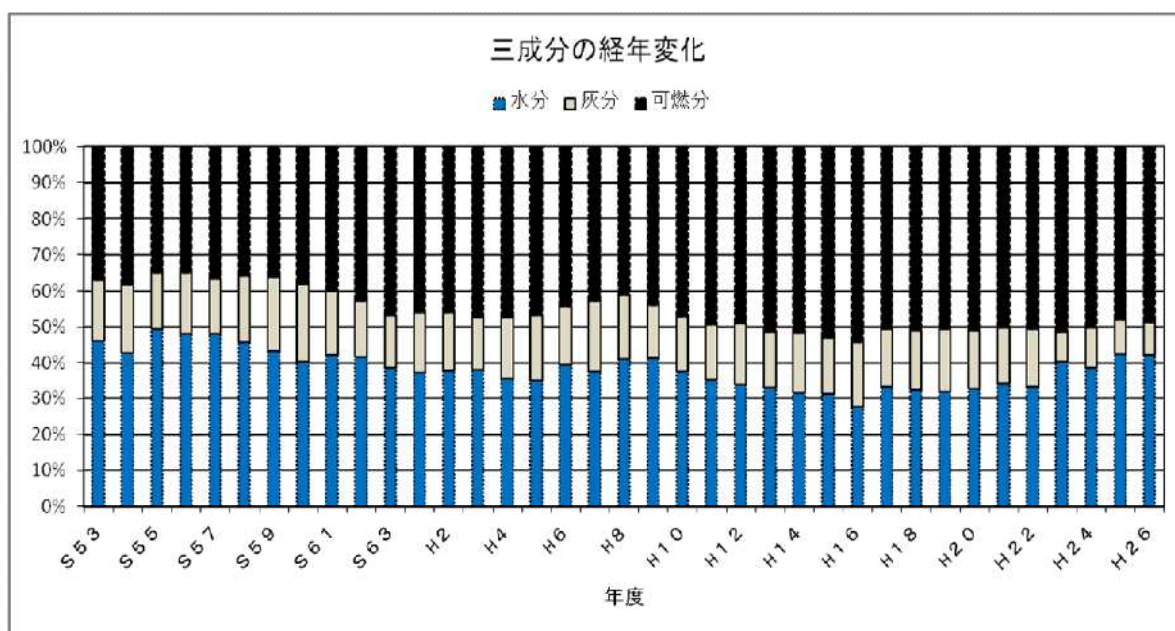


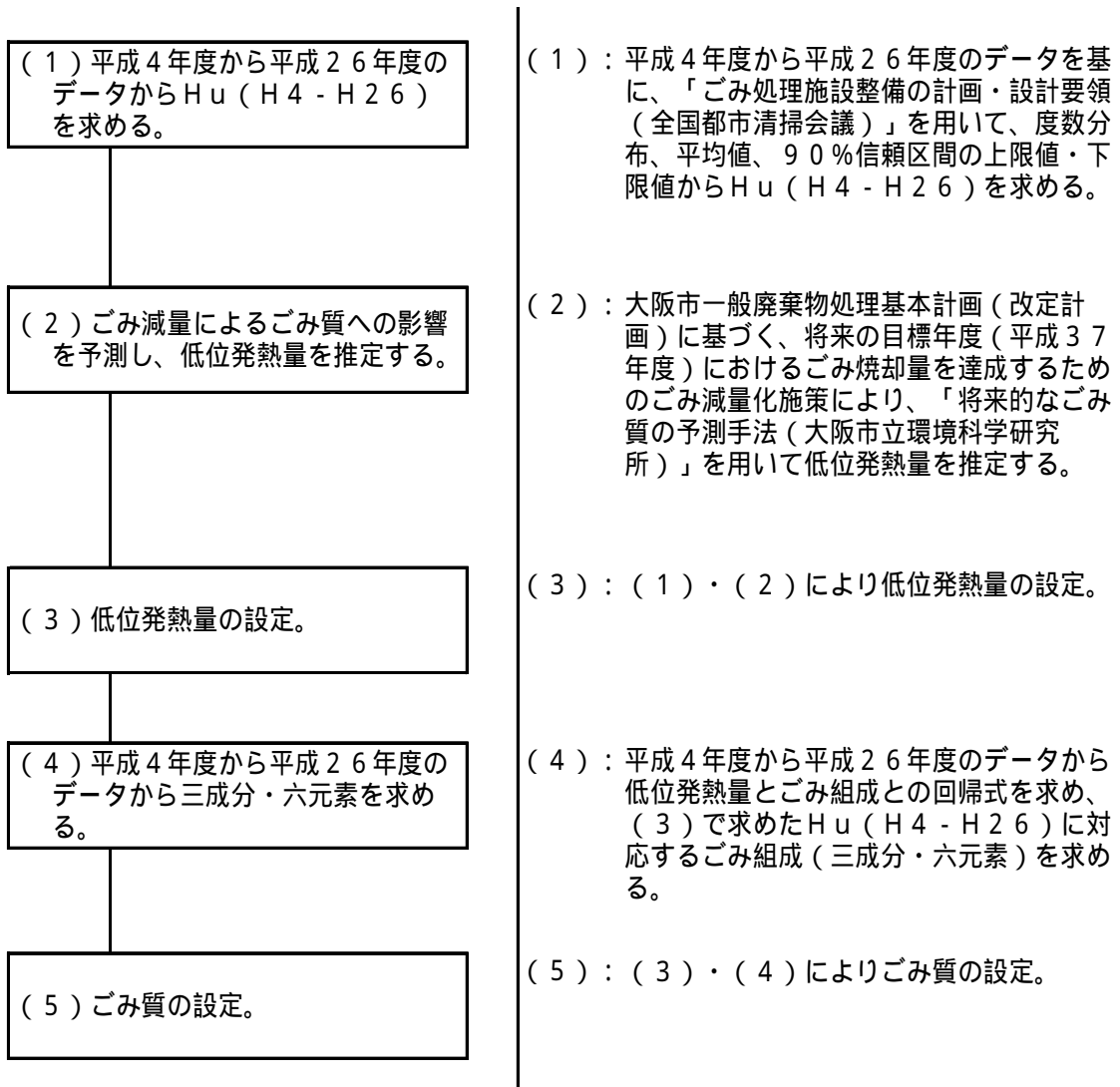
図 4 - 3 ごみの三成分の経年変化

(2) ごみ質決定フロー

ごみ質（低位発熱量）決定の基礎資料として、各ごみ焼却工場におけるごみの三成分及び六元素分析等の昭和 53 年度から平成 26 年度までの測定結果を用い整理した結果、ごみ質決定にあたってのデータの採用期間は、ごみの排出量がピーク値を示した翌年の平成 4 年度から平成 26 年度とした。これは、ごみ排出量の増加局面とその後の減少局面では低位発熱量は違う傾向を示しているためである。

よって、計画ごみ質（低位発熱量）の検討は、平成 4 年度から平成 26 年度間の値を一つの基準として、 $H_u (H_4 - H_{26})$ を決定することとした。

ごみ質の決定は以下のフローにより行った。



1) H4年度からH26年度のデータからHu(H4 - H26)を求める

Hu(H4 - H26)を求めるに際して、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(全国都市清掃会議)」の内容に基づき、次の手順により実施した。

基礎統計量(平均、標準偏差など)の算出

表4-1 基礎統計量(平成4年度から平成26年度)

測定データ中の基礎統計量 (H4 - H26のデータ) ・90%信頼区間の上限値(高質ごみ質) 上限値 = 平均値 + 標準偏差 × 1.645 ・90%信頼区間の下限値(低質ごみ質) 下限値 = 平均値 - 標準偏差 × 1.645	最大	3,491
	最小	1,303
	平均	2,269
	標準偏差	369
	90%信頼区間の上限値	2,876
	90%信頼区間の下限値	1,662

	森之宮	平野	東淀	港	南港	大正	住之江	鶴見	西淀	八尾	舞洲	平均値
H4	1,492	3,997	2,141	2,317	2,268	3,491	1,663	3,271	1,681	2,465		2,310
H5	2,008	2,818	2,111	2,326	2,345	1,474	2,181	3,044	1,848	2,147		2,230
H6	3,136	2,119	1,431	2,508	2,163	1,640	2,237	2,055	1,894	1,333		2,052
H7	1,926	1,767	2,393	2,041	1,821	1,479	1,826	2,483	1,383	2,273		1,939
H8	1,801	1,303	2,391	1,934	1,772	1,494	1,626	1,716	1,659	1,566		1,726
H9	2,220	3,159	2,347	2,155	2,155	2,054	2,310	2,282	1,973	1,959		2,261
H10	2,482	2,355	2,813	2,318	2,284	2,264	2,078	2,381	1,993	2,026		2,299
H11	2,313	2,375	3,097	2,232	2,248	2,406	2,106	2,312	2,414	1,830		2,333
H12	2,655	2,191	3,337	2,306	1,780	2,591	1,689	2,318	1,933	2,074		2,287
H13	2,888	2,434		2,305	2,209	2,107	1,945	2,381	2,296	2,088	2,394	2,305
H14	1,910	2,604		2,421	2,605	2,253	2,495	2,544	2,411	2,262	2,011	2,352
H15	2,174	2,658		2,559	2,410	2,447	2,602	2,339	2,419	2,308	2,265	2,418
H16	1,990	3,016		2,479	2,938	2,547	2,543	2,441	1,859	2,299	2,720	2,483
H17	1,840	2,791		2,154	1,947	1,949	2,586	1,757	2,154	2,639	2,458	2,228
H18	2,122	2,544		2,406	2,650	2,078	2,063	2,553	2,362	2,414	2,251	2,344
H19	2,391	2,702		1,884	2,324	2,517	2,040	2,326	2,033	2,333	2,632	2,318
H20	2,118	2,712		2,384	2,446	2,548	2,088	2,690	2,294	2,535	2,846	2,466
H21	2,688	2,515		2,409		2,481	1,881	2,872	1,890	2,116	2,253	2,345
H22	2,372	2,117	2,692			2,653	2,305	3,194	1,805	2,485	2,771	2,488
H23	2,613	2,013	2,588			2,230	2,463	2,423	2,165	2,230	2,660	2,376
H24	2,349	2,325	2,441			2,365	2,093	2,048	2,252	2,096	2,246	2,246
H25		2,377	2,187			2,026	2,008	1,843	2,457	2,103	2,149	2,144
H26		2,292	2,267				2,447	2,136	2,105	2,316	2,180	2,249

平成4年度の平野工場3,997(kcal/kg)はデータからは除外している。

測定データの分布型の検定

平成4年度から平成26年度における各工場のHuデータの度数分布は、図4-4にみられるように、ほぼ正規分布の型を成している。

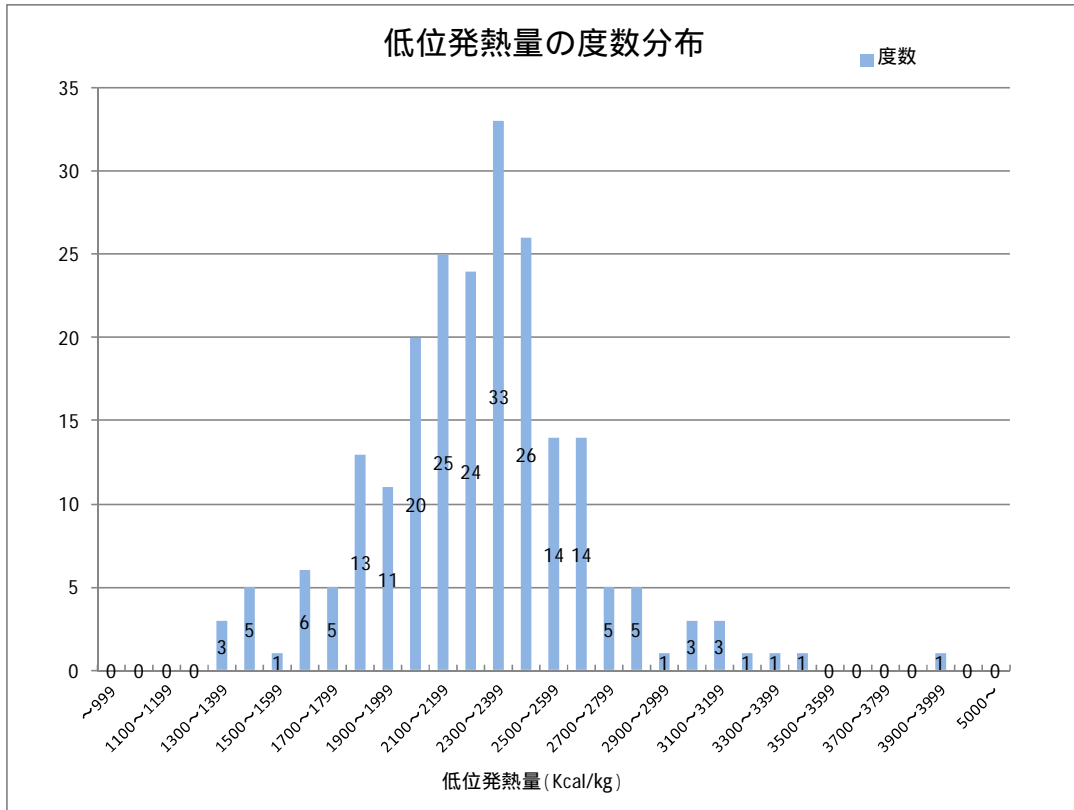


図4-4 低位発熱量の度数分布 (H4 - H26)

測定データ中の異常値 (外れ値) の検定

Huの分布は2,300台(kcal/kg)の出現頻度がもっとも多く、この付近を中心に1,300台(kcal/kg)から3,400台(kcal/kg)に分布している。

データ中の平成4年度・平野工場の3,997(kcal/kg)は、度数分布から外れているため、統計データとしては異常値(外れ値)として除外した。

Hu (H4 - H26) による低質、高質、基準ごみ質の設定

高質及び低質のごみ質は、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(全国都市清掃会議)」に基づき90%信頼区間の上下限值とする。また、基準ごみ質については度数分布の最多出現回数のHuである2,300(kcal/kg)とした(表4-2参照)。

表4-2 Hu (H4 - H26) の設定値

ごみ質	設定値	参考値
高質ごみ	2,900 kcal/kg	90%信頼区間の上限値：2,876kcal/kg
基準ごみ	2,300 kcal/kg	度数分布の最多出現回数：2,300kcal/kg
低質ごみ	1,600 kcal/kg	90%信頼区間の下限値：1,662kcal/kg

2) ごみ減量によるごみ質への影響を予測し、低位発熱量を推定する。

「将来的なごみ質の予測手法」について

ごみ減量によるごみ組成・低位発熱量への影響を予測するため、3市(大阪市・八尾市・松原市)の一般廃棄物処理基本計画等によるごみ処理量に基づき、ごみ質への影響を予測することとし、下記事項を前提条件とした。

条件

- ・ごみ処理量が103.9万トン*(平成26年度)から97.9万トン(平成37年度)に減量する。
- ・大阪市のごみ減量施策により「古紙」が平成26年度より4.0万トン減量する。
「古紙」以外の各組成について、大阪市の平成26年度ごみ組成の割合に応じて2.0万トン減量する。

*：大阪市は平成26年度見込量、八尾市、松原市は一般廃棄物処理基本計画等の計画値

ごみ質予測モデルによるシミュレーション結果は、表4-3のとおりである。

表4-3 シミュレーション時の低位発熱量

項目 ごみ組成	平成26年度 103.9万トン(内大阪市94.0万トン見込み)					平成37年度 97.9万トン(内大阪市90万トン)				
	固形物重量 (千トン)	水素量 (g/kg)	単位重量 発熱量 (kcal/kg)	発生熱量 (千Mcal)	水素由来 発生水分 (千トン)	固形物重量 (千トン)	水素量 (g/kg)	単位重量 発熱量 (kcal/kg)	発生熱量 (千Mcal)	水素由来 発生水分 (千トン)
古紙	120.3	64.4	3,967.5	477,113.5	69.7	76.3	64.4	3967.5	302,566.6	44.2
古紙以外	166.8	64.4	3,967.5	661,940.4	96.7	163.2	64.4	3967.5	647,649.5	94.6
布	37.9	68.3	4,804.0	181,963.3	23.3	37.1	68.3	4804.0	178,034.8	22.8
容器	29.7	101.5	8,843.2	262,251.8	27.1	29.0	101.5	8843.2	256,589.9	26.5
容器以外	103.8	94.9	6,094.6	632,911.4	88.7	101.6	94.9	6094.6	619,247.2	86.8
木・竹・ワラ	41.3	65.2	4,541.1	187,412.4	24.2	40.4	65.2	4541.1	183,366.3	23.7
厨芥	46.5	71.4	4,302.1	200,165.7	29.9	45.5	71.4	4302.1	195,844.2	29.3
不燃物(ガラス)	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	0	0.0	0.0	0.0
不燃物(石陶器)	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0	0.0	0.0	0.0
不燃物(鉄)	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	0	0.0	0.0	0.0
不燃物(非鉄金属)	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	0	0.0	0.0	0.0
雑物	23.7	36.5	3,226.6	76,332.5	7.8	23.1	36.5	3226.6	74,684.5	7.6
合計	-	-	-	2,680,090.9	367.4	-	-	-	2,457,982.9	335.4
発生熱量合計	(千Mcal)			2,680,090.9		発生熱量合計 (千Mcal)			2,457,982.9	
蒸発潜熱	(千Mcal)			434,274.2		蒸発潜熱 (千Mcal)			413,400.5	
差引熱量	(千Mcal)			2,245,816.7		差引熱量 (千Mcal)			2,044,582.5	
低位発熱量	(kcal/kg)			2,162		低位発熱量 (kcal/kg)			2,088	

シミュレーションによる低質、高質、基準ごみ質の設定

高質及び低質のごみ質は、シミュレーションの結果より2,088kcal/kgを用いて「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(全国都市清掃会議)」に基づき90%信頼区間の上下限值とする。なお、基準ごみについては2,100kcal/kgと設定した。試算結果を表4-4に示す。

表4-4 シミュレーションによる設定値

ごみ質	設定値	参考値
高質ごみ	2,700 kcal/kg	90%信頼区間の上限値：2,695kcal/kg
基準ごみ	2,100 kcal/kg	シミュレーションの結果より：2,088kcal/kg
低質ごみ	1,400 kcal/kg	90%信頼区間の下限値：1,481kcal/kg

3) 低位発熱量の設定

住之江工場の計画ごみ質の決定にあたり、平成4年度から平成26年度のごみ分析データを基にした検討及びごみ減量に伴う古紙の減量による将来予測「将来的なごみ質の予測手法（大阪市立環境科学研究所）」を用いて検討を行った。

結果、高質ごみ及び基準ごみについては、Hu（H4 - H26）の範囲内であるため、Hu（H4 - H26）を採用することとした。

しかし、低質ごみについては、Hu（H4 - H26）の範囲外であるため、炉の安定性を考慮し、シミュレーションで推定した1,400kcal/kgを採用することとした。

計画ごみ質（低位発熱量）を表4 - 5に示す。

表4 - 5 計画ごみ質（低位発熱量）

項目		ごみ質		
		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量	kJ/kg	5,860	9,630	12,140
	kcal/kg	1,400	2,300	2,900

4) 三成分及び六元素を算出

平成4年度から平成26年度のデータから、ごみの三成分及び六元素について低位発熱量との相関を調べ、相関関係が見られる可燃分・水分及び六元素中の炭素・水素については回帰式、その他については表4 - 6に示す方法により算出した。

表4 - 6 三成分・六元素の算出方法

項目		相関係数	算出方法
三成分	可燃分	0.811063	回帰式： $Y=0.01312X + 19.07574$
	水分	-0.56209	回帰式： $Y=-0.01062X + 59.66812$
	灰分	-	$100 - (\text{可燃分} + \text{水分})$
六元素	炭素	0.72257	回帰式： $Y=0.006979X + 10.33757$
	水素	0.705527	回帰式： $Y=0.00098X + 1.292735$
	窒素	-	平成4年度から平成26年度の平均値（基準ごみ） 平均値 + 標準偏差 × 1.645（高質ごみ） 平均値 - 標準偏差 × 1.645（低質ごみ）
	塩素	-	上記・窒素と同じ計算
	硫黄	-	上記・窒素と同じ計算
	酸素	-	可燃分から5元素合計を差し引いたもの

低質ごみ時の数値が0を下回る場合は、平成4年度から平成26年度の中で最小値を採用する。

(3) 住之江工場の計画ごみ質のまとめ

住之江工場の計画ごみ質については、平成4年度から平成26年度までの各工場におけるごみ分析結果を基礎統計量として、統計的解析手法やシミュレーションを実施して検討した結果、表4 - 7のとおりとすることとした。

表4 - 7 住之江工場の計画ごみ質

項 目		ごみ 質		
		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量	(kJ/kg)	5,860	9,630	12,140
	(kcal/kg)	1,400	2,300	2,900
可燃分	(%)	37.44	49.25	57.12
水分	(%)	44.80	35.24	28.87
灰分	(%)	17.76	15.51	14.01
合計	(%)	100.00	100.00	100.00
湿りごみ中炭素 c	(%)	20.11	26.39	30.58
湿りごみ中水素 h	(%)	2.66	3.55	4.13
湿りごみ中塩素 cl	(%)	0.09	0.37	0.70
湿りごみ中硫黄 s	(%)	0.01	0.09	0.20
湿りごみ中窒素 n	(%)	0.24	0.54	0.90
湿りごみ中酸素 o	(%)	14.33	18.31	20.61
合計	(%)	37.44	49.25	57.12
可燃分中炭素 C	(%)	53.70	53.58	53.53
可燃分中水素 H	(%)	7.10	7.20	7.23
可燃分中塩素 CL	(%)	0.24	0.75	1.22
可燃分中硫黄 S	(%)	0.02	0.18	0.35
可燃分中窒素 N	(%)	0.64	1.09	1.57
可燃分中酸素 O	(%)	38.30	37.20	36.10
合計	(%)	100.00	100.00	100.00

5. 住之江工場の公害防止計画について

(1) 住之江工場の公害防止管理値の考え方

住之江工場の公害防止管理値については、住之江工場・平野工場・東淀工場における排ガス排出基準と公害防止管理値の状況（表5-1のとおり）、住之江工場・平野工場・東淀工場における平成26年度排ガス測定結果（表5-2のとおり）、他自治体のごみ焼却工場における公害防止管理値の状況（表5-3のとおり）等を参考に、適切な管理値となるよう検討を進めることとした。また、エネルギーの有効利用や省資源の観点から、過剰な排ガス処理設備とならないよう、経済性のバランスも考慮して設定することとした。

表5-1 住之江工場・平野工場・東淀工場における排ガス排出基準と公害防止管理値の状況

工場名	項目	塩化水素濃度 (O ₂ 12%換算)		硫黄 酸化物量 m ³ N/h	硫黄 酸化物濃度 (O ₂ 12%換算) ppm	窒素 酸化物量 m ³ N/h	窒素 酸化物濃度 (O ₂ 12%換算) ppm	ばいじん濃度 (O ₂ 12%換算) g/m ³ N	ダイオキシン類 濃度 (O ₂ 12%換算) ng-TEQ/m ³ N	水銀濃度 (O ₂ 12%換算) mg/m ³ N
		mg/m ³ N	ppm							
住之江工場 (S63.7竣工)	排出基準	700		5.134		16.743	250	0.04	1.0	5.55
	管理値	80	49	1.54	17	7.60	80	0.03	1.0	5.55
平野工場 (H15.3竣工)	排出基準	700		7.247		24.608	250	0.04	0.1	4.63
	管理値	24	15	2.75	9	6.12	20	0.01	0.1	0.05
東淀工場 (H22.3竣工)	排出基準	700		3.637		11.388	250	0.04	0.1	3.84
	管理値	24	15	0.992	8	2.48	20	0.01	0.05	0.05

排出基準：大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法等の法令並びに大阪府生活環境の保全等に関する条例に基づく。

表5-2 住之江工場・平野工場・東淀工場における平成26年度排ガス測定結果

工場名	項目	塩化水素濃度 (O ₂ 12%換算)		硫黄 酸化物量 m ³ N/h	硫黄 酸化物濃度 (O ₂ 12%換算) ppm	窒素 酸化物量 m ³ N/h	窒素 酸化物濃度 (O ₂ 12%換算) ppm	ばいじん濃度 (O ₂ 12%換算) g/m ³ N	ダイオキシン類 濃度 (O ₂ 12%換算) ng-TEQ/m ³ N	水銀濃度 (O ₂ 12%換算) mg/m ³ N
		mg/m ³ N	ppm							
		測定炉	測定値	測定値	測定値	測定値	測定値	測定値	測定値	測定値
住之江工場 (S63.7竣工)	1号炉	1.260	0.77	*	<0.2	2.02	24.2	0.0020	0.038	<0.01
		5	5	5	5	5	5	5		
	2号炉	2.360	1.45	0.0142	0.26	3.38	35.2	0.0082	0.15	<0.01
		0.757	0.46	*	<0.2	2.52	27.4	0.0018		
平野工場 (H15.3竣工)	1号炉	0.223	0.14	*	<0.2	0.80	5.68	*	0.0082	<0.01
		5	5	5	5	5	5	5		
	2号炉	2.210	1.36	0.0193	0.27	1.20	9.25	0.0015	0.0092	<0.01
		0.961	0.59	*	<0.2	1.12	9.25	*		
東淀工場 (H22.3竣工)	1号炉	0.425	0.26	*	<0.2	*	*	*	0.0014	<0.01
		5	5	5	5	5	5	5		
	2号炉	3.380	2.07	0.0084	0.34	*	*	0.0007	0.00000030	<0.01
		0.481	0.30	*	<0.2	*	*	5		
		2.120	1.30	0.0111	0.47			0.0013		

*は定量下限(各項目の分析方法において、正確に量の把握ができる最小の量または濃度)未満であることを示す。
着色部(ダイオキシン類、水銀は除く)は住之江工場、平野工場、東淀工場の測定値における最大値である。

表5 - 3 他自治体のごみ焼却工場における公害防止管理値の状況

都道府県名	事業実施主体名	施設名	工期	施設規模	塩化水素 (ppm)	硫黄酸化物 (ppm)	窒素酸化物 (ppm)	ばいじん (g/立方メートル)	PM10濃度 (mg/立方メートル)	水銀濃度 (mg/立方メートル)
埼玉県	埼玉県中部広域行政組合	(仮称)埼玉県中部広域クリーンセンター	24-27	91t/日×2機	50	50	150	0.01	0.05	—
山形県	山形広域環境事務組合	エネルギー回収設備(旧14)	27-30	75t/日×2機	50	20	50	0.01	0.05	—
熊本県	小止広域保健衛生組合	第1期エネルギー回収施設	25-28	70t/日×1機	50	20	50	0.01	0.05	0.05
熊本県	宇都宮市	新中間処理施設	28-31	95t/日×2機	50	20	70	0.02	0.1	—
埼玉県	ふじみ野市	(仮称)ふじみ野市・三芳町資源センター	28-27	71t/日×2機	30	50	80	0.01	0.01	—
東京都	武蔵野市	新武蔵野エネルギーセンター(仮称)	25-29	60t/日×2機	10	10	50	0.01	0.1	—
東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	杉並清掃工場	25-29	200t/日×2機	10	10	50	0.01	0.1	0.05
東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	杉並清掃工場	22-27	250t/日×2機	10	10	50	0.01	0.1	0.05
神奈川県	横須賀市	新ゴミ処理施設	28-31	120t/日×3機	10	8	20	0.005	0.005	—
神奈川県	横浜清掃施設組合	新ゴミ処理施設	27-31	123.8t/日×2機	10	10	60	0.005	0.05	—
新潟県	上越市	(仮称)新クリーンセンター	25-29	86t/日×2機	30	50	100	0.02	0.1	—
長野県	長野県連合会	長野広域広域処理施設	27-30	135t/日×3機	30	20	50	0.01	0.1	—
長野県	長野市・北佐久郡環境施設組合	新クリーンセンター	27-30	55t/日×2機	50	25	70	0.02	0.05	—
愛知県	豊田多核生組合	クリーンセンター	27-30	160t/日×2機	50	50	70	0.02	0.1	—
三重県	四日市市	新総合ゴミ処理施設	24-27	112t/日×3機	30	20	50	0.01	0.05	0.05
東京都	葛飾市	新葛飾クリーンセンター	25-31	200t/日×2機	10	10	50	0.01	0.1	0.05
東京都	練馬衛生管理組合	赤羽清掃工場	27-29	57.5t/日×2機	20	20	80	0.01	0.1	—
大阪府	寝屋川市	クリーンセンター	26-30	190t/日×2機	20	20	30	0.01	0.05	—
大阪府	国分府交野市清掃施設組合	新ゴミ処理施設	26-30	62.5t/日×2機	20	20	30	0.01	0.1	—
大阪府	豊中市	豊中市豊中市クリーンランド	25-28	175t/日×3機	10	10	30	0.01	0.05	0.05
大阪府	東大阪市都市環境施設組合	ゴミ処理施設	25-29	200t/日×2機	30	20	50	0.01	0.1	0.05
大阪府	高槻市	高槻市高槻クリーンセンター	27-31	150t/日×1機	10	10	50	0.01	0.05	0.05
兵庫県	神戸市	第1次クリーンセンター	25-29	200t/日×3機	20	15	60	0.01	0.1	—
愛媛県	台上市	新ゴミ処理施設	26-29	87t/日×2機	50	30	50	0.01	0.05	—
山口県	下関市	島山工場	25-28	170t/日×1機	30	30	50	0.01	0.05	—
長崎県	長崎市	新ゴミ処理施設	25-28	120t/日×2機	50	20	50	0.01	0.05	—
熊本県	八代市	焼却センター	25-28	67t/日×2機	100	2=11.5以下	125	0.02	0.05	—
大阪府	大阪市	北淀工場	200t/日×2機	15	8	20	0.01	0.05	0.05	

※南関東社会形政推進交付金の内示を平成27年4月現在で受けている自治体で、かつ施設規模175t/日以上、日中などで公害防止管理値を確認できるものを抽出した。
 ※公害防止管理値は、最も厳しい数値である。
 ※青色は、環境施設組合の新ゴミ焼却工場である東淀工場の公害防止管理値よりも厳しい値を示す。
 ※焼却施設組合※

(2) 住之江工場の公害防止管理値の検討

各項目の状況等を整理した結果は次のとおりである。

1) 塩化水素濃度

- ・平野工場、東淀工場とも管理値は 15ppm である。
- ・平成 26 年度の最も高い排ガス測定値は、平野工場は 2.30ppm、東淀工場が 2.07ppm である。
- ・他自治体では、武蔵野市他で 10ppm の管理値を設けている。

2) 硫黄酸化物濃度

- ・平野工場の管理値は 9ppm、東淀工場の管理値は 8ppm である。
- ・平成 26 年度の最も高い排ガス測定値は、平野工場は 0.76ppm、東淀工場が 0.47ppm である。
- ・他自治体では、横須賀市が 8ppm の管理値を設けている。

3) 窒素酸化物濃度

- ・平野工場、東淀工場とも管理値は 20ppm である。
- ・平成 26 年度の最も高い排ガス測定値は、平野工場が 17.6ppm、東淀工場が定量下限未満である。
- ・他自治体では、横須賀市が 20ppm の管理値を設けている。

4) ばいじん濃度

- ・平野工場、東淀工場とも管理値は $0.01\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ である。
- ・平成 26 年度の最も高い排ガス測定値は、平野工場が $0.0015\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 、東淀工場が $0.0013\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ である。
- ・他自治体では、横須賀市他で $0.005\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ の管理値を設けている。

5) ダイオキシン類濃度

- ・平野工場の管理値は $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ 、東淀工場の管理値は $0.05\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ である。
- ・平成 26 年度の排ガス測定値は、平野工場が $0.0092\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ 、東淀工場が $0.0014\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ である。
- ・他自治体では、ふじみ野市が $0.01\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ 、横須賀市が $0.005\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ の管理値を設けている。

6) 水銀濃度

- ・平野工場、東淀工場とも管理値は $0.05\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ である。
- ・平成 26 年度の排ガス測定値は、平野工場、東淀工場とも定量下限未満である。
- ・他自治体では、小山広域保健衛生組合他で、 $0.05\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ の管理値を設けている。

(3) 住之江工場の公害防止計画のまとめ

住之江工場の公害防止設備の処理フローについては、最新工場である東淀工場や現在の住之江工場の処理フローを参考に、住之江工場で設定する公害防止管理値を遵守することに適した公害防止設備、並びに処理フローを選定することとし、東淀工場と同じ処理フロー（ろ過式集じん器、湿式有害ガス除去装置、ガス再加熱器、触媒脱硝装置）とすることとした。

また、住之江工場の工場排ガスに関する公害防止管理値については、全国的に見ても最高水準にある東淀工場の公害防止管理値を基本に、塩化水素濃度については、他自治体における管理値の設定状況から、東淀工場の 15ppm を 10ppm に低減することとした（表 5 - 4 参照）。ばいじんやダイオキシン類については、東淀工場より更に低い管理値を設定している自治体も見受けられるが、ばいじんやダイオキシン類の管理値をより低いレベルで設定した場合、大規模な災害等に起因したごみ質の大幅な変動への対応ができなくなる可能性があることや、性能保証の関係から計画以上に過大な設備が導入され、それに伴って薬剤等の使用量が増加してしまうといったことが懸念されることから、東淀工場と同じ値とした。

なお、焼却工場建替計画を検討する度に公害防止管理値がより厳しく設定されていることについて、「安全が担保されているならば、公害防止管理値をこれ以上に厳しく設定する必要はない」との意見があった。

表 5 - 4 住之江工場の公害防止管理値

	管理値	設 定 理 由
塩化水素濃度 ppm	10	・有害ガス処理装置は、東淀工場と同じ湿式方式を採用することで排出濃度を 10ppm 以下にできることから、左記のとおり管理値を設定する。
硫黄酸化物濃度 ppm	8	
窒素酸化物濃度 ppm	20	・自動燃焼方式による燃焼制御法、触媒脱硝装置、ろ過式集じん器は東淀工場と同じ方式を採用することから、左記のとおり管理値を設定する。
ばいじん濃度 g/m ³ N	0.01	
ダイオキシン類 濃度 ng-TEQ/m ³ N	0.05	
水銀濃度 mg/m ³ N	0.05	・有害ガス処理装置は、東淀工場と同じ湿式方式を採用することから、左記のとおり管理値を設定する。

6. 住之江工場のエネルギー利用計画について

(1) 現在の住之江工場のエネルギー利用状況について

現在の住之江工場は、炉の上部に設置したボイラにおいて、ごみ焼却余熱を回収し蒸気が発生させて、蒸気タービン発電機による発電を実施するほか、工場内の給湯・暖房、排ガスの再加熱等を使用している。

蒸気タービン発電機により発電した電気は、場内で使用するほか、建設局住之江下水処理場に送電している。

(蒸気条件等)

常用使用圧力：1.96MPa (21kg/cm²G)

常用使用温度：275

発電能力：11,000kW

(2) 東淀工場の事例について

東淀工場の熱回収フロー図は、図6-1のとおりである。

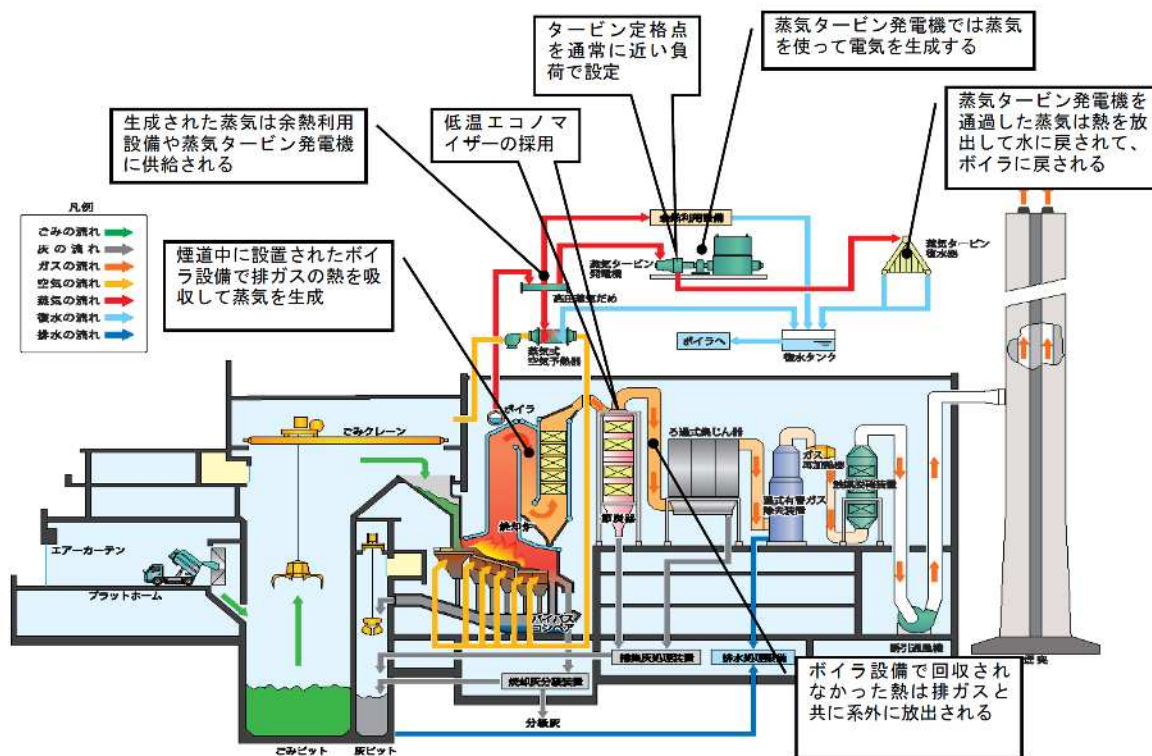


図6-1 東淀工場の熱回収フロー図

東淀工場では、排ガス中の焼却余熱をボイラにより吸収し、蒸気を生成させて蒸気タービン発電機による発電を実施するほか、工場内の給湯・暖房、排ガスの再加熱等に使用している。

蒸気タービン発電機により発電した電気は、場内で使用するほか、場内に併設している資源ごみ中継地、工場付帯施設（エコホール江口）に送電している。

東淀工場では、低温エコマイザー（排ガス出口温度：165℃）を採用するなど工夫により、設計時の発電効率を20.4%としている。

東淀工場の熱収支図は、図6-2のとおりである。

ごみの持込熱量を100%とした場合の熱収支について概略を説明すると、排ガス持出熱量が12%、蒸気の場内使用及び損失が39%、発電量が20%、復水器による放熱が54%となっており、復水器の放熱が概ね半分を占めている。

また、東淀工場では建屋屋上を利用して太陽光発電を実施しており、定格20kW（太陽光パネル1.5m×1m 96枚）の太陽光パネルを設置している。

ごみ（基準ごみ質時）の持込熱量を100とした場合の熱収支について

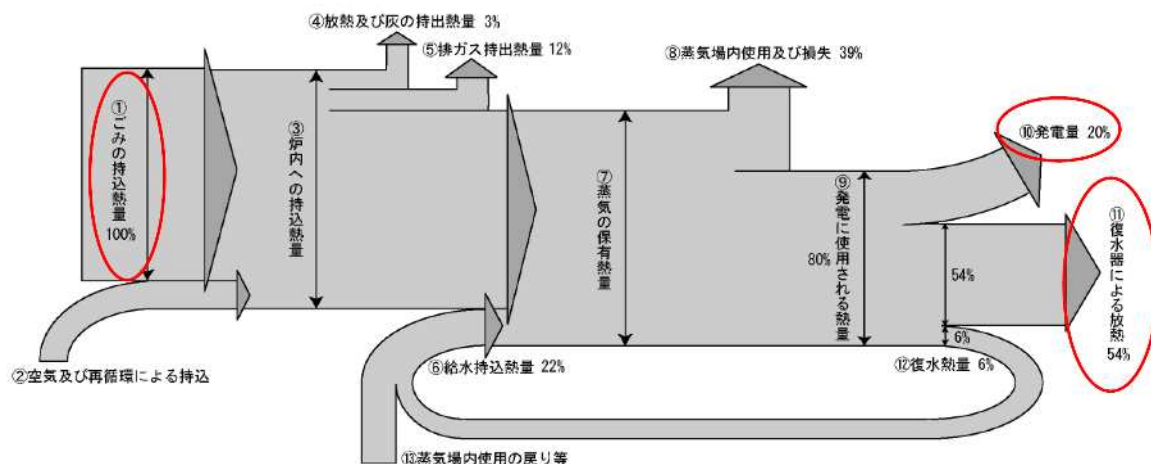


図6-2 東淀工場の熱収支図

(3) 住之江工場のエネルギー利用について

1) ごみ焼却エネルギーの有効利用

住之江工場では、東淀工場で採用されている技術に加えて、水冷式蒸気タービン復水器、低空気比燃焼、低温触媒脱硝などの採用により、発電効率22.4%を目標とする高効率発電の実現を目指すこととする。

なお、水冷式蒸気タービン復水器の採用は、発電効率の向上とともに、大気中への放散熱量抑止により、ヒートアイランド対策にも繋がる利点がある。

また、現在進められている電力システム改革に伴い、廃棄物発電にも計画値同時同量制度の考え方など、より安定的な電力の受給が求められており、一時的な故障等による受電や送電量の変動防止に対応するため、非常用発電機の常用化や蓄電池の導入を検討することとする。

外部へのエネルギー供給については、電気充電スタンドを工場敷地内に設置するほか、今後、周辺の民間施設や公共施設から、エネルギー供給の要望があった場合に対応できるよう設備的な配慮を行うこととする。

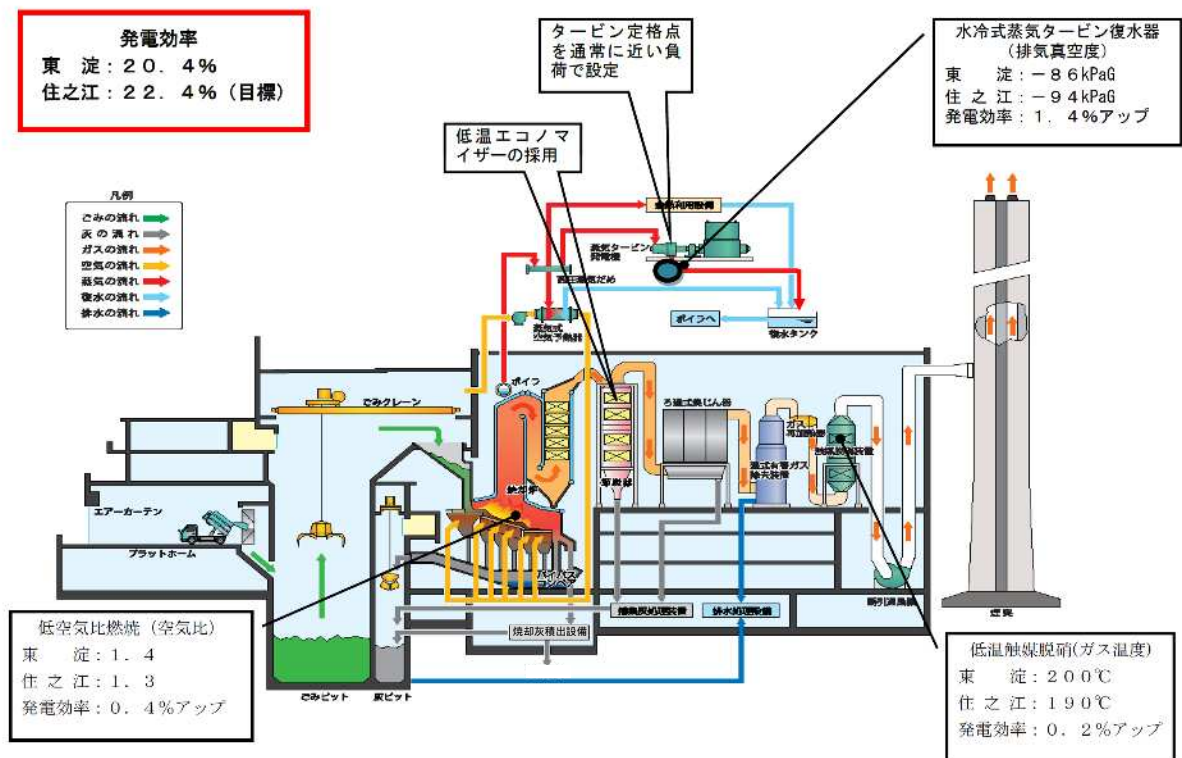


図 6 - 3 住之江工場の熱回収フロー図

2) 太陽光発電

太陽光発電については、住之江工場内においても採用する方向で検討を進めるが、既存建屋を利活用することを前提としているため、太陽光パネル設置に伴う荷重増加の影響を検討する必要がある。太陽光パネルの屋上への設置が困難な場合には、より軽量の壁面を利用した太陽光パネルの採用も検討することとする。

なお、平成 27 年度大阪市環境局運営方針では「低炭素社会・新たなエネルギー社会の構築」を経営課題のひとつとして挙げており、その中で太陽光発電については、市域における太陽光発電の導入量を平成 32 年度までに 20 万 kW (めざす状態を数値化した指標) とするとしている。

3) その他の未利用エネルギーの利用

ごみ焼却工場には多岐にわたる設備が設置されているため、規模は小さいものの未利用となっているエネルギーや工夫により有効利用できるエネルギーが多く存在しているものと考えられる。例えば、循環使用している水が貯槽等に戻ってくる際の位置エネルギーを利用したマイクロ水力発電や高圧蒸気を低圧蒸気に減温・減圧する圧力調節弁の代わりに小型スクリュウ式発電機を設置するなど、未利用エネルギーによる発電等を環境学習の一環として検討することとする。

(4) 住之江工場更新計画における環境的配慮について

住之江工場では、省エネルギー対策として次のような工夫を検討し、東淀工場に比べて所内負荷を10%程度低減することを目標として取り組むこととする。

また、雨水利用の推進などの節水対策、ビオトープの設置や屋上緑化などについては、完成後のメンテナンスも考慮し、無理のない範囲で取り組んでいくこととする。

1) 節電対策

トップランナーモータの採用

適切な運転制御

LED照明と人感センサー、照度センサーの設置

トップライトによる採光

日射熱遮蔽複層ガラスの採用

季節に応じた自然換気の活用

2) 節水対策

節水型衛生器具の採用

雨水有効利用

3) その他

屋上緑化、壁面緑化の実施

木質系材料の使用

ビオトープの設置

自動車用電気充電スタンドの設置

(5) 住之江工場のエネルギー利用計画のまとめ

住之江工場のエネルギー利用計画として、ごみ焼却エネルギーの有効利用については、東淀工場で採用されている技術に加えて、水冷式蒸気タービン復水器、低空気比燃焼、低温触媒脱硝などの採用により、発電効率22.4%を目標とすること、太陽光発電については、住之江工場内においても採用する方向で検討を進めること、その他の未利用エネルギーの利用については、未利用エネルギーによる発電等を環境学習の一環として検討していくこと、省エネルギー対策に取り組み、東淀工場に比べて所内負荷を10%程度低減することを目標とすることとした。

なお、「環境的配慮として記載している項目については、経済性も考慮して、合理的な内容となるよう検討して欲しい」との意見があった。

7. 災害に強いまちづくりへの寄与について

(1) 住之江工場の防災対策について

1) 建築構造物等の耐震化

住之江工場は新耐震基準で建設された建築物であるが、「官庁施設の総合耐震計画基準」を踏まえ、耐震安全性の分類を構造体 類、耐震化の割増係数 1.25 倍を目標として、耐震安全性の確保に努める。また、建築設備、プラント設備についても「官庁施設の総合耐震計画基準」等の諸基準を踏まえ、必要な耐震安全性を確保するよう努めることとする。

2) 浸水対策

住之江工場周辺の地域は、大和川が氾濫した場合や南海トラフ巨大地震が発生した場合に、1 から 2 m の浸水が想定されている地域であるため、電気設備、非常用発電機等の主要設備を浸水想定レベル以上の位置に設置するとともに必要な箇所には防水性のある扉を設置するなど、浸水による被害を最小限にとどめ、浸水被害発生後の早期稼働再開ができるよう努めることとする。

3) 災害発生後における施設の自立起動・運転

これまでの非常用発電機は、災害発生時に安全に停止することを目的とするものであったが、住之江工場では、外部電力喪失時においても 1 炉を立上げできる非常用発電機を設置し、早期稼働再開に努めることとする。

4) 用水や薬剤の確保

施設を稼働させるためには、機器冷却用等のプラント用水や排ガス処理用の薬剤の確保が必要である。災害発生時には一時的に水道の供給や薬剤補給のための交通手段が停止する恐れがあるので、それらのライフライン等が復旧するまでの間の運転が可能となるよう、必要な薬剤の確保や非常時の用水確保に努めることとする。

(2) 災害に強いまちづくりへの寄与について

災害対策基本法では、「住民は、自ら災害に備えるための手段を講ずるとともに、自発的な防災活動への参加、その他の取組により防災に寄与するように努めなければならない。」とされており、ここでの「住民」には、企業等の法人も含まれている。

住之江工場では、非常用発電機や木津川の河川水を取水する設備等を整備する計画であることから、それらの設備等を有効に利用して非常時における自主的な地域防災活動へ積極的に参加することにより、災害に強いまちづくりに寄与することとする。

具体的な利用方法の検討案は次のとおりである。

津波避難ビル

津波の発生および浸水が想定される場合、工場建屋 2 階以上の見学者用スペースなどを開放し、一時的な避難場所に活用する。

備蓄倉庫

工場建屋内に未利用空間が生じた場合には、区役所等が実施する非常用食料や備品、救助用資材等の備蓄スペースとしての活用を努める。

仮設トイレの設置

非常時用の仮設トイレを資材置場（グラウンド）北側部分等のスペースに設置できるように污水管の施工等に合わせて設備的な配慮を行う。

資材置場（グラウンド）の利用

資材置場（グラウンド）を災害廃棄物の一時保管場所等として利用しない場合には、救助活動等の拠点や一時避難所等として利用できるように設備的な配慮を行う。

（３）災害に強いまちづくりへの寄与のまとめ

近年、廃棄物処理施設には、従来のごみを適切に処理する施設としての機能だけでなく、災害発生時に防災拠点となる施設（復旧活動展開の基礎となる施設）としての機能が求められていることから、住之江工場の更新にあたっては、以下の事項を必要な機能として確保するよう検討することとした。

建築構造物等の耐震化については、「官庁施設の総合耐震計画基準」等の諸基準を踏まえ、必要な耐震安全性を確保するよう努めること。

住之江工場周辺の地域は、大和川が氾濫した場合や南海トラフ巨大地震が発生した場合に、1 から 2 m の浸水が想定されている地域であるため、浸水による被害を最小限にとどめ、浸水被害発生後の早期稼働再開ができるよう努めること。

災害発生後における施設の自立起動・運転ができる非常用発電機を設置し、早期稼働再開に努めること。

災害発生時にライフライン等が復旧するまでの間の運転が可能となるよう、必要な薬剤の確保や非常時の用水確保に努めることとした。

また、非常時における自主的な地域防災活動へ積極的に参加することにより、災害に強いまちづくりに寄与することとし、津波避難ビルへの活用などを検討することとした。

8. 住之江工場の見学者対応設備計画について

(1) 各ごみ焼却工場における見学者の状況

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合の各ごみ焼却工場における見学者対応設備の設置状況及び見学者の受入実績は表8-1のとおりである。

舞洲工場以外の工場では、年間2～3千人の見学者を受入れしており、見学者の多くは小学生である。

舞洲工場は、工場外観のデザインをオーストリアの芸術家であるフンデルト・ヴァッサ氏(Hundert Wasser)が行っており、その特徴的な建築デザインやストーリー性のある見学者対応設備から、海外からの見学者を含めて多くの見学者が訪れている。

見学者対応設備については、昭和63年に竣工した住之江工場から平成7年に竣工した八尾工場までの工場に設備的な大きな差異はなく、大会議室においてごみ処理の流れを示したパネル形式の音声説明装置が設置されているほか、各説明箇所説明用パネルと説明用パネルの記載内容を判り易く音声で説明する装置が設置されている。

舞洲工場以降に建設された工場では、従来の説明装置に加えて、見学者に親しみを持っていただけるようストーリー性を持った映像説明を行うほか、クイズ形式や動かすことのできる参加型説明装置等を設置している。

また、東淀工場では、建設工事が進められていた当時(平成19年4月)に環境事業局から環境局に組織変更があったことから、ごみ処理だけではなく、地球環境保全をテーマとした内容についても、クイズ形式の参加型映像説明装置等を取り入れている。

(2) 住之江工場における見学者対応設備の特徴と課題

現在の住之江工場における見学者対応設備の特徴と課題は、以下のとおりである。

【特徴】

見学対象である焼却炉等のすぐ近くに見学者用通路があり、近くの窓から実物を直接見ることができる。

大正工場の前身である木津川工場の模型や人力でごみ収集を行っていた頃の肩引き荷車など、ごみ処理の歴史を感じる展示物が残されている。

【課題】

見学者動線と作業員動線が輻輳しており、上履きゾーンと下履きゾーンが交錯している。

映像を用いた見学者説明装置がないため、各装置の機能が理解しにくい。

(3) 最近の見学者対応設備の特徴と課題

最近建設された東淀工場などのごみ焼却工場における見学者対応設備の特徴と課題は、以下のとおりである。

【特徴】

ごみ処理に関する啓発に留まらず、環境全般をテーマにするとともに、小学生の社会見学等を意識し、子供達が興味を持ち、理解しやすい工夫(パネルや映像)がされている。

東淀工場では、「見える化」による、情報の発信が意識されている。

【 課題 】

映像設備を多用しているため、映像機器やソフトの更新等に費用がかかる。主に子供向けの内容となっており、幅広いニーズに対してフレキシブルな対応が難しい。

見学者設備スペースが複数階や広範囲にわたり、安全性の観点(見学者が作業用スペースに間違っ入らないか等)から、工場職員が案内することが基本であり、来場には事前の予約等が必要となっている。

表 8 - 1 各ごみ焼却工場における見学者対応設備の設置状況及び見学実績

工場名	竣工年月	見学者対応設備	平成 26 年度見学者実績 (人/年)(うち小学生)
住之江工場	昭和 63 年 7 月	パネル・音声説明装置	2,582 (2,432)
鶴見工場	平成 2 年 3 月	パネル・音声説明装置	3,011 (2,646)
西淀工場	平成 7 年 3 月	パネル・音声説明装置	3,300 (2,740)
八尾工場	平成 7 年 3 月	パネル・音声説明装置	1,492 (1,306)
舞洲工場	平成 13 年 4 月	パネル・音声説明装置 映像説明装置 参加型説明装置	9,634 (1,437)
平野工場	平成 15 年 3 月	パネル・音声説明装置 映像説明装置 参加型説明装置	3,116 (2,969)
東淀工場	平成 22 年 3 月	パネル・映像説明装置 映像説明装置 参加型説明装置 (環境学習を含む)	2,961 (1,641)

(4) 住之江工場の見学者対応設備計画のまとめ

住之江工場の見学者対応設備計画について、現在の住之江工場見学者対応設備の良い特徴を活かしつつ、東淀工場などの最新工場における見学者対応設備を参考に、各種設備の仕組みや環境的な配慮について判り易く説明するほか、より良い見学者対応設備を目指し、以下のような観点で検討を進めることとした。

焼却炉等の設備を直接見ることができる展示を行う。

ごみ処理の歴史をリアルに感じることができる展示を行う。

ごみ処理や発生エネルギーに関する情報の「見える化」を積極的に行う。

「行動に繋がる」、「生活に活かせる」環境教育の場を提供する。

市民が安全かつ気軽に来場できる開放的な空間を確保し、市民に開かれた施設を目指す。

なお、「ごみ処理の大切さを正しく理解していただけるような設備にする必要がある」、「大阪市がごみ処理に取り組んできた歴史をアピールできるような設備を考えて欲しい」、「映像説明装置などは、初期費用だけでなく、設備更新に必要な費用も考慮して検討して欲しい」との意見があった。

【 参考資料 1 】

条例第 4 8 号

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合廃棄物処理施設建設等委員会設置条例

制定 平成 27 年 2 月 20 日

(設置)

第 1 条 廃棄物処理施設の建設および改良ならびにその関連施設の技術的・経済的事項等を調査審議するために、大阪市・八尾市・松原市環境施設組合廃棄物処理施設建設等委員会を置く。

(委任)

第 2 条 第 1 条に規定する委員会の組織、運営その他委員会に関し必要な事項は、管理者が定める。

附 則

この条例は、公布の日から施行する。

【 参考資料 2 】

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合規則第 77 号

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合廃棄物処理施設建設等委員会規則

制定 平成 27 年 3 月 30 日

(趣旨)

第 1 条 この規則は、大阪市・八尾市・松原市環境施設組合廃棄物処理施設建設等委員会設置条例（平成27年条例第48号）第 2 条第 1 項の規定に基づき、大阪市・八尾市・松原市環境施設組合廃棄物処理施設建設等委員会（以下「委員会」という。）の組織及び運営に関し必要な事項を定めるものとする。

(所掌事務)

第 2 条 委員会は次の事項について調査審議し、諮問に応ずる。

- (1) 廃棄物処理施設の建設および改良ならびにその関連施設の技術的事項に関すること
- (2) その他必要なこと

(組織)

第 3 条 委員会は、委員若干名をもって組織する。

(委員)

第 4 条 委員は、学識経験者その他管理者が適当と認める者のうちから管理者が委嘱する。

(任期)

第 5 条 委員の任期は 2 年とし、再任されることを妨げない。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

(委員長)

第 6 条 委員会に委員長を置き、委員の互選によりこれを定める。

- 2 委員長は、委員会を代表し、議事その他の会務を総理する。
- 3 委員長に事故があるときは、あらかじめ委員長の指名した委員がその職務を代行する。

(専門委員)

第 7 条 専門の事項を調査審議させるために必要があるときは、委員会に専門委員を置くことができる。

- 2 専門委員は、学識経験者その他管理者が適当と認める者のうちから管理者が委嘱する。
- 3 専門委員は、当該専門の事項に関する調査審議が終了したときは解嘱されるものとする。

(部会)

第 8 条 委員長が必要と認めるときは、委員会に専門部会を置くことができる。

2 専門部会は、委員長が指名する委員及び専門委員で組織する。

3 専門部会に部会長を置き、専門部会に属する委員及び専門委員のうちから委員長が指名する。

(会議)

第 9 条 委員長が必要と認めるときは、委員でないものを会議に出席させ意見を述べさせることができる。

(庶務)

第 10 条 委員会の庶務は、施設部建設企画課において処理する。

(施行の細目)

第 11 条 この規則の施行について必要な事項は、委員長が定める。

附則

この規則は、公布の日より施行する。

【 参考資料 3 】

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合
廃棄物処理施設建設等委員会 委員名簿

氏 名	職 業 ・ 所 属
島田 洋子	京都大学大学院工学研究科 准教授
鍋島 美奈子	大阪市立大学大学院工学研究科 准教授
西村 伸也	大阪市立大学大学院工学研究科 教授
水谷 聡	大阪市立大学大学院工学研究科 准教授
渡辺 信久	大阪工業大学工学部環境工学科 教授

* 五十音順・敬称略

【 参考資料 4 】

大八松建第7号

平成27年6月30日

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合
廃棄物処理施設建設等委員会
委員長 西村 伸也 様

大阪市・八尾市・松原市環境施設組合
管理者 橋下 徹



大阪市・八尾市・松原市環境施設組合住之江工場更新計画における
基本方針について（諮問）

標題について、貴委員会において、専門的、技術的立場からの調査、審議を
お願いいたします。

【 参考資料 5 】

【 大阪市・八尾市・松原市環境施設組合廃棄物処理施設建設等委員会 開催記録 】

第 1 回委員会

開催日：平成 27 年 6 月 30 日（火）

議 題： 住之江工場更新計画について【報告事項】

「住之江工場更新計画に係る既存建屋の利活用調査」実施要領（案）
について

住之江工場の処理方式について

住之江工場における計画ごみ質の決定について

第 2 回委員会

開催日：平成 27 年 8 月 24 日（月）および平成 27 年 8 月 26 日（水）

議 題： 住之江工場の現況視察

第 3 回委員会

開催日：平成 27 年 10 月 16 日（金）

議 題： 住之江工場更新計画に係る既存建屋の利活用等調査結果について

住之江工場の公害防止計画について

住之江工場におけるエネルギー利用計画について

第 4 回委員会

開催日：平成 27 年 12 月 10 日（木）

議 題： 住之江工場における災害に強いまちづくりへの寄与について

住之江工場の見学者対応設備計画について

第 5 回委員会

開催日：平成 28 年 2 月 8 日（月）

議 題： 「住之江工場更新計画における基本方針について(答申)」(案)について

【 参考資料 6 】

「大阪市環境局森之宮工場建替計画における基本方針について（答申）」より抜粋

【評価項目並びに評価方法について】

新森之宮工場の処理方式の選定にあたっては、「新しいごみ焼却工場のあり方に向けて」、「廃棄物の適正処理と施設の安定稼働に向けて」、「周辺地域に対する配慮と経済性について」といった評価の視点に基づき、以下のとおり評価項目を定めるとともに、それぞれの評価項目について、どのような観点で評価を行うかについて審議を行った。

処理方式の評価項目

- (1) 新しいごみ焼却工場のあり方に向けて
 - 化石燃料の使用量節減とCO₂排出量の削減、並びに持続可能な循環型社会の構築に寄与
 - ・化石燃料の使用量節減 ・温室効果ガス(CO₂)排出量の削減
 - ・廃棄物からの金属等資源回収並びに焼却灰の減容化
廃棄物エネルギーの効率的な生産と最大限の有効活用
 - ・エネルギー回収効率並びにエネルギーの供給
- (2) 廃棄物の適正処理と施設の安定稼働に向けて
 - 環境に配慮した公害防止技術の導入
 - ・排ガス中の公害物質の削減
廃棄物の適正処理と施設の安定稼働
 - ・ごみ質・処理負荷への対応性 ・ごみ形状への対応性 ・主要部材の耐用年数
 - ・年間の稼働実績
- (3) 周辺地域に対する配慮と経済性について
 - 施設の安全・安心な運営
 - ・施設の安全対策 ・近年の建設実績 ・建築面積 ・工場の高さ
施設の経済性
 - ・ライフサイクルを通じたコスト

次に、処理方式の選定における評価手法については、「定性的な評価を行う」、「優良な評価項目数で評価を行う」、「点数方式にて評価を行う」といった評価手法が事務局より提示されたが、幾つかの処理方式の中から1つの処理方式を選定していく上で、説得力のあるものとするには、量的に優劣をつける必要があるという考えから、「点数方式にて評価を行う」こととした。

【評価結果について】

前述のとおり定めた評価項目と、比較対象とする処理方式として、「ストーカ式」「流動床式」「焼却+灰溶融(電気式)」「直接溶融方式(シャフト式)」「ガス化燃焼溶融方式(流動床式)」について、各プラントメーカー並びに自治体への調査結果を整理し、その内容について比較検討を行った。

【各処理方式の比較結果に関する概要】

ストーカ式 総合点 73.1点

ストーカ式については、「化石燃料の使用量節減」「温室効果ガス(CO₂)排出量の削減」「エネルギー回収効率並びにエネルギー供給」や「ごみ形状への対応性」「主用部材の耐用年数」「施設の安全対策」「近年の建設実績」といった面では他の処理方式と比較して高い評価であり、「ごみ質(ごみの発熱量)・処理負荷への対応性」「年間の稼働実績」といった面でも高い評価であった。

一方で、「廃棄物からの金属回収並びに焼却灰の減容化」という面では、他の処理方式と比較して低い評価とされた。

総合的な評価として、今回設定した前提条件の下では、最も優位な処理方式であると考えられる。

流動床式 総合点 62.8点

流動床式については、「化石燃料の使用量節減」や「主用部材の耐用年数」「施設の安全対策」といった面では他の処理方式と比較して高い評価であり、「ごみ質(ごみの発熱量)・処理負荷への対応性」「年間の稼働実績」といった面でも高い評価であった。

一方で、「ごみの形状への対応性」「近年の建設実績」「工場の高さ」の面で、他の処理方式と比較して低い評価とされた。

総合的な評価として、今回設定した前提条件の下では、ストーカ式に次ぐ評価となった。

直接溶融方式(シャフト式) 総合点 59.5点

直接溶融方式(シャフト式)については、「エネルギー回収効率並びにエネルギー供給」「ごみ形状への対応性」といった面では他の処理方式と比較して高い評価であり、「ごみ質(ごみの発熱量)・処理負荷への対応性」「年間の稼働実績」といった面でも高い評価であった。

一方で、「化石燃料の使用量節減」「温室効果ガス(CO₂)排出量の削減」等、副資材として投入するコークスに由来する項目、並びに「工場の高さ」「ライフサイクルを通じたコスト」の面で、他の処理方式と比較して低い評価とされた。

焼却+灰溶融(電気式) 総合点 57.9点

焼却+灰溶融(電気式)については、「廃棄物からの金属回収並びに焼却灰の減容化」「施設の安全対策」「近年の建設実績」といった面では、他の処理方式と比較して高い評価であり、「ごみ質(ごみの発熱量)・処理負荷への対応性」の面でも高い評価であった。

一方で、「エネルギー回収効率並びにエネルギー供給」「主要部材の耐用年数」「建築面積」「ライフサイクルを通じたコスト」の面で、他の処理方式と比較して低い評価とされた。

ガス化燃焼溶融方式(流動床式) 総合点 54.4点

ガス化燃焼溶融方式(流動床式)については、「廃棄物からの金属回収並びに焼却灰の減容化」では他の処理方式と比較して高い評価であり、「年間の稼働実績」の面でも高い評価であった。

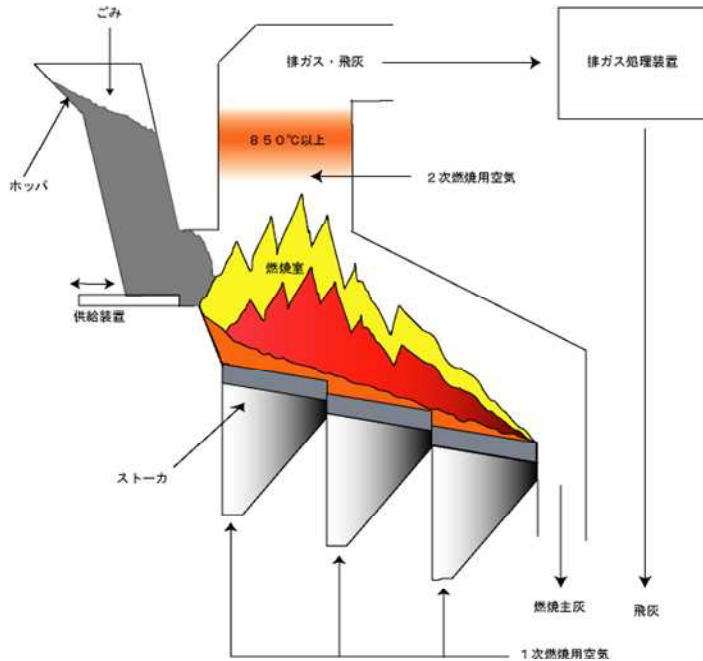
一方で、「ごみの形状への対応性」「主用部材の耐用年数」「建築面積」「工場の高さ」「ライフサイクルを通じたコスト」といった面で他の処理方式と比較して低い評価とされた。

【新森之宮工場の処理方式について】

「新しいごみ焼却工場のあり方」「廃棄物の適正処理と施設の安定稼働」並びに「周辺地域に対する配慮と経済性」といった評価の視点と、今回設定した評価項目と配点に基づき総合的に比較検討した結果、新森之宮工場の処理方式としては、最も高得点を獲得したストーカ式が、最も優位な処理方式であった。

ごみ処理方式の概要

焼却方式 ストーカ式の概要



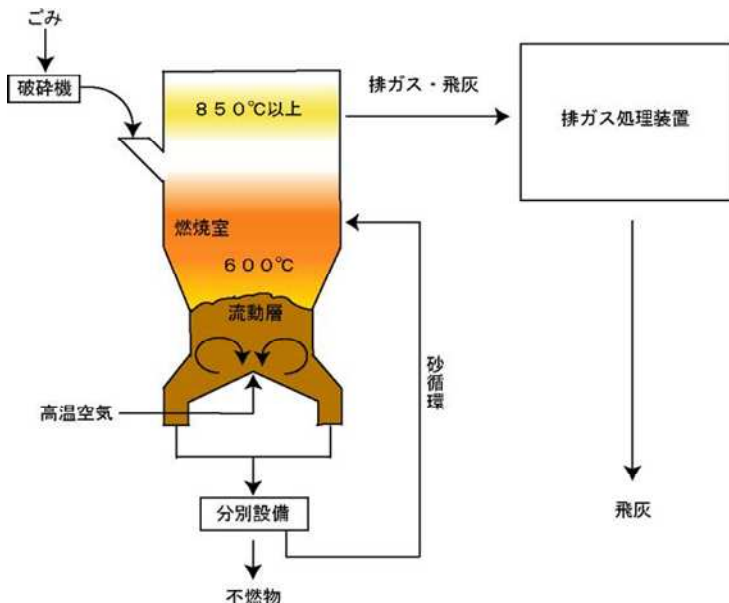
方式の概要

- ・ごみを火格子（ストーカ）の上で移動させながら、燃焼する方式。
- ・火格子下より燃焼空気を入れ、ごみの持つエネルギーだけで燃焼する。
- ・完全燃焼した後、灰（焼却主灰）として排出される。
- ・燃焼ガス中に飛散した灰分の一部（飛灰）は、排ガス処理装置で捕集し、薬剤処理後排出される。

方式の特徴

- ・全国の焼却施設で小型炉～大型炉まで最も採用実績が多い。
- ・ごみ質（発熱量）の変動への対応が容易である。
- ・焼却灰はそのまま排出されるため、有効利用できず最終処分場に埋立てることとなる。
- ・灰溶融設備やセメント原料化前処理設備を設置すれば、「溶融スラグ化」や「エコセメント化」が出来て、焼却灰を有効利用することも可能。

焼却方式 流動床式の概要



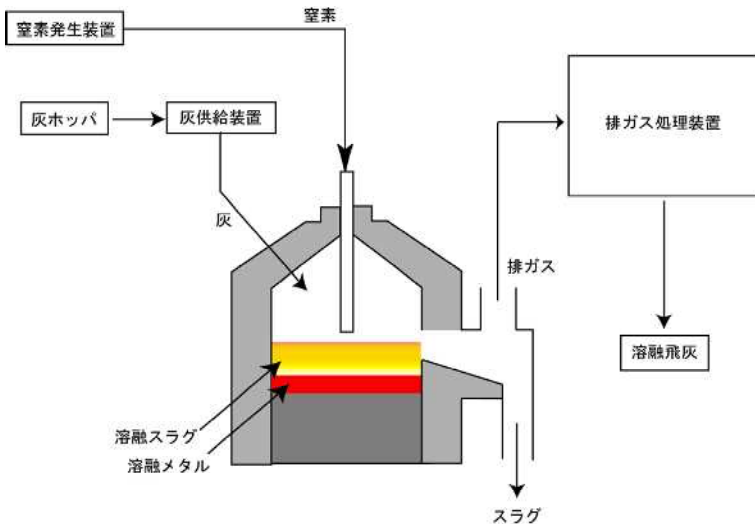
方式の概要

- ・炉内にある砂などの高温の流動媒体を下から空気を入れることで攪拌し、ごみを浮遊燃焼させる方式。
- ・流動層下部より燃焼用高温空気を入れ、ごみの持つエネルギーだけで燃焼する。
- ・焼却された灰は分別設備で不燃物と砂に分けられ、砂は循環使用される。
- ・炉から排出される飛灰は、排ガス処理装置で捕集し、薬剤処理後排出される。

方式の特徴

- ・炉内に可動部がなく、起動時間が短い。
- ・金属類は未酸化の状態でも回収することが可能。
- ・投入するごみの大きさを均一化する必要があり、破碎機が必要となる。
- ・ごみが投入されると流動層内は一時的に空気不足状態となるなど、空気の過不足が生じ、炉圧やCO発生量が大きく変動する。
- ・ごみ質（発熱量）の変動への対応が難しい。
- ・飛灰が多く、集じん機の負担が大きい。

灰溶融（電気式）の概要



方式の概要

- ・電気式とは溶融熱源として電力を利用する方法。
- ・電気式にはプラズマ方式、アーク方式、電気抵抗方式などがある。
- ・溶融スラグは出湯口から連続的あるいは間欠的に排出される。
- ・溶融スラグは用途に応じて水冷スラグ、空冷スラグ、徐冷スラグにされる。
- ・冷やされた溶融スラグは磁選機により金属とスラグに分けられる。

[プラズマ方式]

- ・炉上部のプラズマトーチに荷電してアーク放電を発生させ、これにガスを通すことで高温のプラズマガスを発生させ加熱溶融させる。

[アーク方式]

- ・炉上部の電極に電圧を加えて高温のアークプラズマを発生させ加熱溶融させる。

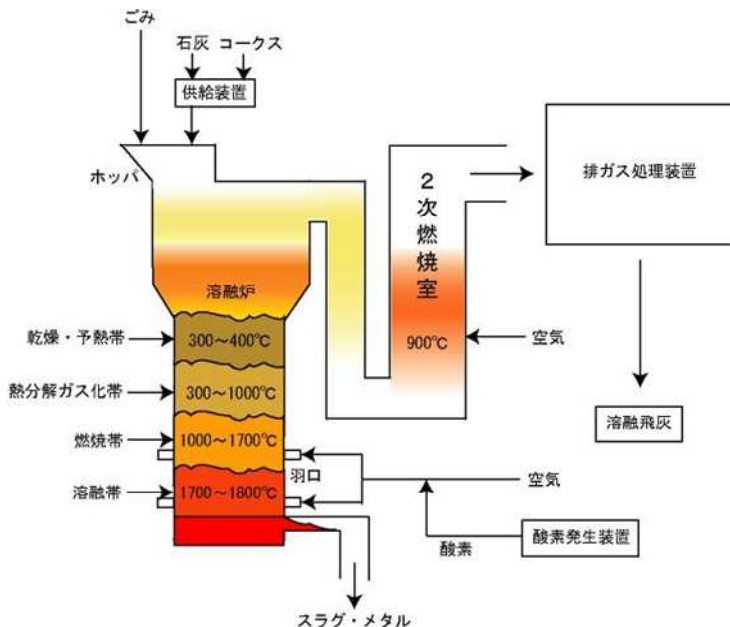
[電気抵抗方式]

- ・炉上部から挿入された電極に電圧をかけ焼却灰に電流を流し電気抵抗熱（ジュール熱）を発生させて加熱溶融する。

方式の特徴

- ・炉上部に付いているプラズマトーチあるいは電極は消耗するため、定期的に取り替える必要がある。
- ・溶融には多量の電力が必要であるため、主に発電設備を備えたプラントで採用される。

ガス化溶融方式 直接溶融方式（シャフト式）の概要



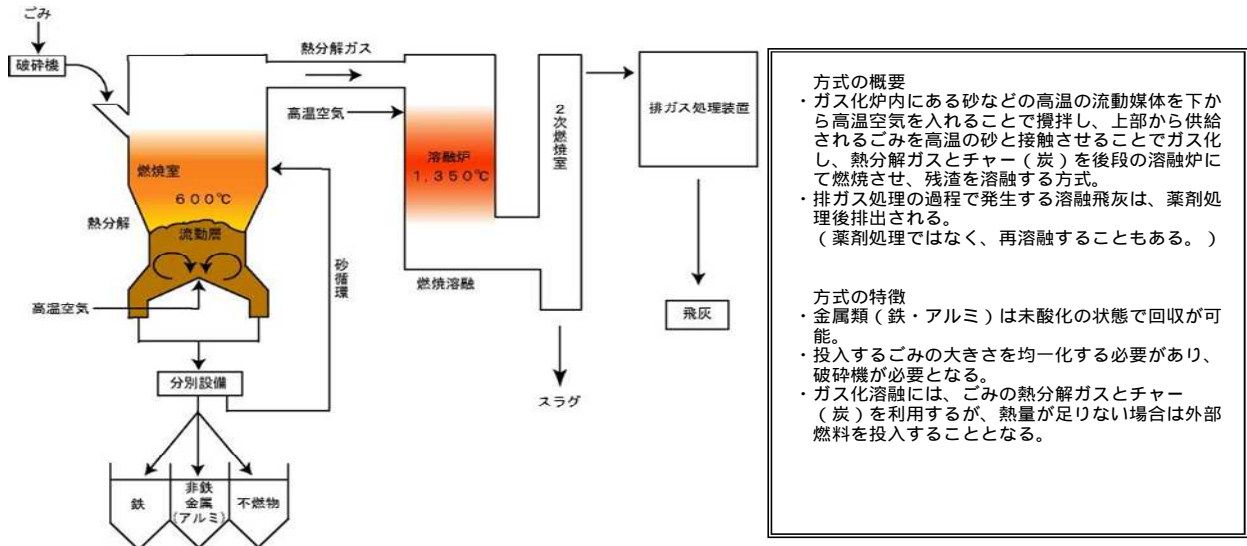
方式の概要

- ・ごみをガス化燃焼するためのガス化部と灰の溶融部を一体構造とした方式。
- ・炉上部からごみと共にコークス及び石灰が投入される。
- ・ごみは乾燥・予熱帯で水分が蒸発された後、炉内を降下し熱分解・ガス化される。
- ・熱分解後に残った不燃物はコークスと共に燃焼、溶融帯へと降下する。コークスは炉下部に設置した羽口から供給される空気及び酸素により燃焼され、高温の燃焼帯を形成し灰分は完全に溶融される。
- ・溶融物は炉底部より出され、冷やされて粒状のスラグとメタルになる。
- ・排ガス処理の過程で発生する溶融飛灰は、薬剤処理後排出される。（薬剤処理ではなく、再溶融することもある。）

方式の特徴

- ・ガス化溶融方式の中で最も設置数が多く、実績がある。
- ・化石燃料による持ち込み熱量があるため、発電量は多い。
- ・燃焼にコークス及び石灰を使用するため、CO₂排出量が多い。
- ・化石燃料の高騰に伴う処理コストの高騰リスクが高い。
- ・酸素発生装置に多量の電気が必要になるため、所内電力消費量が多い。

ガス化溶融方式 ガス化燃焼溶融方式（流動床式）の概要



方式の概要

- ・ガス化炉内にある砂などの高温の流動媒体を下から高温空気を入れることで攪拌し、上部から供給されるごみを高温の砂と接触させることでガス化し、熱分解ガスとチャー（炭）を後段の溶融炉にて燃焼させ、残渣を溶融する方式。
- ・排ガス処理の過程で発生する溶融飛灰は、薬剤処理後排出される。
（薬剤処理ではなく、再溶融することもある。）

方式の特徴

- ・金属類（鉄・アルミ）は未酸化の状態での回収が可能。
- ・投入するごみの大きさを均一化する必要があり、破碎機が必要となる。
- ・ガス化溶融には、ごみの熱分解ガスとチャー（炭）を利用するが、熱量が足りない場合は外部燃料を投入することとなる。

【 参考資料 7 】

【用語解説】

エコセメント	ごみを燃焼させて生じた焼却灰、下水に溜まる汚泥などを混ぜ込んで製造されたセメント。日本工業規格（JIS R 5214）として規格化されている。
基礎統計量	標本の分布の特徴を代表的に（要約して）表す統計学上の値であり、統計量の一つ。
コア抜き	床や壁に円筒形の穴を開けること。
コークス	石炭を高温で蒸し焼きにして得られる燃料。
ごみの低位発熱量	水分を含むごみの発熱量。
コンクリート中性化	二酸化炭素によって生じる、鉄筋コンクリートの劣化のひとつ。コンクリートは主成分がセメントであるため内部がアルカリ性であるが、外部からの炭酸ガスの侵入によって中性になると鋼材の不動態被膜が失われ、耐腐食性が低下する。
再生可能エネルギー	再生可能な（持続可能な）エネルギーのこと。太陽光、風力、水力などの自然エネルギーは、利用に伴って資源が減少する性質のものでなく、持続可能なエネルギーとも呼ばれる。
水冷式蒸気タービン復水器	廃棄物を焼却または熔融処理する際に生じる高温の排ガスにより蒸気を発生させて、タービンを駆動して発電を行うが、タービンで使用した蒸気（排気）を水冷却方式により、水に戻す装置。
石灰	生石灰（酸化カルシウム・CaO）または消石灰（水酸化カルシウム・Ca(OH) ₂ ）のこと。
津波避難ビル	津波が発生した際に住民や来訪者が緊急的に避難できる施設。津波が到達する前に高台へ避難することが困難な沿岸地域などで、市町村が指定・設置する。
低温エコノマイザー	エコノマイザー（節炭器）の伝熱面積を大きくして、より低温まで排ガスを冷却することで、ボイラ効率の向上を図る装置。
低温触媒脱硝	低温反応脱硝触媒の略。脱硝触媒とは排ガス中の窒素酸化物を窒素と水に還元する触媒のこと。標準的な排ガス温度よりも低い温度で反応する触媒を用いることで、排ガス再加熱用蒸気量を減らすことができる。
低空気比燃焼	空気比とは、ごみなどを燃焼する際に最低限燃焼に必要な空気量に対する燃焼に用いた空気量の比率で、低空気比で燃焼すると空気を加熱するエネルギーや排ガスとして持ち出すエネルギーを削減できるほか、窒素酸化物を低減する効果もある。
低質ごみ	低位発熱量が低いごみ。低位発熱量が低いと燃えにくい。

DBO方式	公共が資金調達を負担し、設計・建設、運営を民間に委託する方式。
トップライト	採光のために屋根にあげられた天窗。また、その光。
トップランナーモータ	トップランナー方式とは、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」で指定する特定機器の省エネルギー基準を、基準設定時に商品化されている製品のうち「最も省エネ性能が優れている機器」をトップランナーとして、その性能以上に設定する制度。トップランナーモータは、標準モータ(2010年JIS C 4210規格)に比べて約35%の損失低減効果が期待できる。
南海トラフ巨大地震	日本列島の太平洋沖、「南海トラフ」沿いの広い震源域で連動して起こると警戒されているマグニチュード(M)9級の巨大地震。
日射熱遮蔽複層ガラス	ペアガラスのうち室内側のガラスに酸化すずや銀などの特殊金属膜をコーティングしたもので、遠赤外線反射率を高め、夏の強い日差しを約60%カットし、冷房効果を高める。
ビオトープ	動物や植物が恒常的に生活できるように造成または復元された小規模な生息空間。公園の造成・河川の整備などに取り入れられる。
溶融スラグ	ごみまたは焼却灰を高温で溶融したものを冷却し、固化したもの。
溶融メタル	ごみまたは焼却灰中に含まれていた金属が溶融・冷却され固化したもの。
ライフサイクルコスト	構造物や製品などの費用を、調達・建設～使用～廃棄の段階をトータルして考えたもの。
ライフライン	主にエネルギー施設、水供給施設、交通施設、情報施設などを指して、生活に必須なインフラ設備を表す。
F c	コンクリートの設計基準強度を表す記号。
H u	低位発熱量を表す記号。
k c a l	熱量を表す単位。
k J	仕事、エネルギー、熱量、電力量を表す単位。
m ³ N	0.1気圧の状態に換算した気体の体積を表す単位。
n g - T E Q	ng(ナノグラム)は10億分の1gを表す単位。TEQは、多くの異性体から成るダイオキシン類の毒性の強さを表す記号。
p p m	100万分の1を表す単位。
O ₂ 1.2%換算	酸素濃度12%の状態に補正した濃度。