

## 第3章 エネルギー回収施設基本計画

### 3.1 基本システムの検討

#### 3.1.1 施設規模の設定について

##### (1) 施設規模の設定方法

エネルギー回収施設の施設規模については、計画・設計要領において記載されている算出方法を用いて設定する。

#### ■エネルギー回収施設の施設規模の算出方法

| 施設規模＝計画年間日平均処理量（t/日）÷実稼働率÷調整稼働率 |                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 計画年間日平均処理量                      | 計画目標年度における計画年間処理量を年間日数 365 日で除して設定した値                   |
| 計画目標年度                          | 稼働開始予定年度以降の各年度の計画年間処理量の予測値の推移を勘案して設定した年度                |
| 計画年間処理量                         | 構成市町別品目別に予測した将来ごみ処理量から算出した値                             |
| 実稼働率                            | 年間実稼働日数を年間日数 365 日で除して設定                                |
| 年間実稼働日数                         | 年間日数 365 日から年間停止日数を差し引いた日数                              |
| 年間停止日数                          | エネルギー回収施設の補修整備日数、補修点検日数、全停止日数、起動に要する日数及び停止に要する日数を合計した日数 |
| 調整稼働率                           | 0.96（故障の修理、やむを得ない一時停止等のために処理能力が低下することを考慮した係数）           |

また、最新の廃棄物処理施設整備計画では、廃棄物処理施設整備及び運営の重点的、効果的かつ効率的な実施に向けた施策の一つとして「災害対策の強化」を挙げている。

#### ■廃棄物処理施設整備計画における「災害対策の強化」の一部抜粋

大規模な災害が発生しても一定期間で災害廃棄物の処理が完了するよう、広域圏ごとに一定程度の余裕をもった焼却施設及び最終処分場の能力を維持する等、代替性及び多重性を確保しておくことが重要である。

そのため、組合のエネルギー回収施設が担う災害廃棄物の処理能力を検討し、施設規模に当該処理能力を見込むものとする。

##### (2) 施設規模の設定

###### 1) 構成市町の将来ごみ処理量から算出する施設規模の設定

###### ① 計画目標年度の設定

計画目標年度については、稼働開始予定年度以降の各年度の計画年間処理量の予測値の推移を勘案して設定する必要がある。第6章で整理しているように、新施設は令和9年度を稼働開始予定年度としていることから、令和9年度以降の計画年間処理量の推移を勘案すると、「2.1.4 計画ごみ処理量」で整理しているとおり、計画年間処理量の予測値は減少傾向にあ

る。よって、稼働開始予定年度以降で計画年間処理量が最大となる令和9年度を計画目標年度として設定する。

## ② 計画年間日平均処理量の設定

計画年間日平均処理量については、計画目標年度である令和9年度の計画年間処理量を年間日数365日で除して設定する。

$$\begin{aligned}\text{計画年間日平均処理量} &= 50,875 \text{ t / 年} \div 365 \text{ 日} \\ &= 139.4 \text{ t / 日}\end{aligned}$$

## ③ 実稼働率の設定

実稼働率については、年間実稼働日数を年間日数365日で除して設定する。また、年間実稼働日数の設定に必要な年間停止日数については、基本構想と同様に85日※とする。

※：85日＝[補修整備日数30日]＋[補修点検日数15日×2回]＋[全停止日数7日]＋[起動に要する日数3日×3回]＋[停止に要する日数3日×3回]

$$\begin{aligned}\text{実稼働率} &= (365 \text{ 日} - 85 \text{ 日}) \div 365 \text{ 日} \\ &= 0.767\end{aligned}$$

## ④ 構成市町の将来ごみ処理量から算出する施設規模

上記設定より、構成市町の将来ごみ処理量から算出する施設規模は以下のとおりとなる。

$$\begin{aligned}\text{施設規模} &= \text{計画年間日平均処理量 (t / 日)} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率} \\ &= 139.4 \text{ t / 日} \div 0.767 \div 0.96 \\ &= 189.3 \text{ t / 日} \approx 190 \text{ t / 日}\end{aligned}$$

# 2) 災害廃棄物の処理に必要な処理能力の検討

エネルギー回収施設が担う災害廃棄物の処理能力については、想定災害廃棄物発生量から推定される必要処理能力（以下「推定必要処理能力」という。）と「1）構成市町の将来ごみ処理量から算出する施設規模の設定」で算出した構成市町の将来ごみ処理量から算出した施設規模について、上乗せ可能な処理能力（以下「上乗せ可能処理能力」という。）を他自治体の事例を確認したうえで検討する。

## ① 推定必要処理能力の確認

推定必要処理能力については、関連上位計画等から確認した想定災害廃棄物発生量、「1）構成市町の将来ごみ処理量から算出する施設規模の設定」で設定した年間実稼働日数及び関連上位計画で設定されている処理期限を踏まえて、想定災害廃棄物発生量の処理に必要な処理能力を確認する。

## ■推定必要処理能力の算出方法

|                                              |                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 推定必要処理能力＝想定災害廃棄物発生量（t）÷ {年間実稼働日数（日）×処理期限（年）} |                                                                                                                                                    |
| 想定災害廃棄物発生量                                   | 構成市町の災害廃棄物処理計画により設定した量（t）<br>伊勢市災害廃棄物処理計画（平成 29 年 10 月改定）<br>明和町災害廃棄物処理計画（平成 29 年）<br>玉城町災害廃棄物処理計画（平成 29 年 8 月）<br>度会町災害廃棄物処理計画（平成 28 年 6 月 1 日変更） |
| 年間実稼働日数                                      | 280 日                                                                                                                                              |
| 年間停止日数                                       | 85 日                                                                                                                                               |
| 処理期限                                         | 3 年間（構成市町の災害廃棄物処理計画で設定されている）                                                                                                                       |

### (7) 想定災害廃棄物発生量

想定災害廃棄物発生量については、構成市町の災害廃棄物処理計画より表 3-1 のとおり合計で 42,600 t となる。

表 3-1 構成市町の想定災害廃棄物発生量

| 項 目        | 伊勢市      | 明和町     | 玉城町     | 度会町     | 合 計      |
|------------|----------|---------|---------|---------|----------|
| 想定災害廃棄物発生量 | 33,000 t | 4,700 t | 2,900 t | 2,000 t | 42,600 t |

### (4) 推定必要処理能力の算出

推定必要処理能力については、以下のとおりとなる。

構成市町の将来ごみ処理量から算出した施設規模は前述のとおり 190 t / 日であり、50.7 t / 日の推定必要処理能力はその 27%にあたる。

$$\begin{aligned}
 \text{推定必要処理能力} &= \text{想定災害廃棄物発生量（t）} \div \{ \text{年間実稼働日数（日）} \times \text{処理期限（年）} \} \\
 &= 42,600 \text{ t} \div (280 \text{ 日} \times 3 \text{ 年}) \\
 &= 50.7 \text{ t / 日}
 \end{aligned}$$

## ② 上乗せ可能処理能力の確認

上乗せ可能処理能力については、他自治体の災害廃棄物処理量の設定状況を確認したうえで検討する。

直近過去 10 年間に於いて災害廃棄物を見込んだ他自治体の状況を確認すると、表 3-2 に示すとおり、災害廃棄物以外の処理対象ごみに対する災害廃棄物の割合は、平均すると約 8 % と設定していることがわかる。

以上の結果から、推定必要処理能力すべてを施設規模に見込むことは現実的ではないため、エネルギー回収施設においては、構成市町の将来ごみ処理量から算出した施設規模の 8 % を上乗せ可能処理能力として設定する。

$$\begin{aligned}
 \text{上乗せ可能処理能力} &= 190 \text{ t / 日} \times 8 \% \\
 &= 15.2 \text{ t / 日} \div 15 \text{ t / 日}
 \end{aligned}$$

なお、上乗せ可能処理能力でカバーできない災害廃棄物処理量については、災害廃棄物仮置場の利用、稼働日数の増加等により対応する。

表 3-2 他自治体における災害廃棄物の割合

| No. | 自治体名              | 契約締結年度 | 施設規模<br>(t/日) | 処理対象ごみ      |            | 災害廃棄物の割合<br>(%) |
|-----|-------------------|--------|---------------|-------------|------------|-----------------|
|     |                   |        |               | 災害廃棄物以外     | 災害廃棄物      |                 |
|     |                   |        |               | ①           | ②          | ②/①             |
| 1   | 阿南市               | H22    | 96            | 84 t/日      | 12 t/日     | 14%             |
| 2   | 防府市               | H22    | 150           | 47,200 t/年  | 3,200 t/年  | 7%              |
| 3   | 鳥羽志勢広域連合          | H23    | 95            | 91.88 t/日   | 3.12 t/日   | 3%              |
| 4   | 松阪市               | H23    | 200           | 188 t/日     | 12 t/日     | 6%              |
| 5   | 久留米市              | H24    | 163           | 145 t/日     | 18 t/日     | 12%             |
| 6   | 村上市               | H24    | 94            | 88.9 t/日    | 5.1 t/日    | 6%              |
| 7   | 津山圏域資源循環施設組合      | H24    | 128           | 121 t/日     | 7 t/日      | 6%              |
| 8   | 萩・長門清掃一部事務組合      | H24    | 104           | 97 t/日      | 7 t/日      | 7%              |
| 9   | ふじみ野市             | H24    | 142           | 131.5 t/日   | 10.5 t/日   | 8%              |
| 10  | 長与・時津環境施設組合       | H24    | 54            | 51.1 t/日    | 2.9 t/日    | 6%              |
| 11  | 近江八幡市             | H25    | 76            | 22,893 t/年  | 1,044 t/年  | 5%              |
| 12  | 北但行政事務組合          | H25    | 142           | 37,919 t/年  | 850 t/年    | 2%              |
| 13  | 今治市               | H25    | 174           | 169 t/日     | 5 t/日      | 3%              |
| 14  | 上越市               | H25    | 170           | 165.4 t/日   | 4.6 t/日    | 3%              |
| 15  | 仙南地域広域行政事務組合      | H25    | 200           | 46,847 t/年  | 6,913 t/年  | 15%             |
| 16  | 八代市               | H26    | 134           | 33,895 t/年  | 1,906 t/年  | 6%              |
| 17  | 浅川清流環境組合          | H28    | 228           | 59,746 t/年  | 5,974 t/年  | 10%             |
| 18  | 大津市(新環境美化)        | H28    | 175           | 159 t/日     | 15.9 t/日   | 10%             |
|     | 大津市(新北部)          | H28    | 175           | 159 t/日     | 15.9 t/日   | 10%             |
| 19  | 桑名広域清掃事業組合        | H29    | 174           | 163 t/日     | 11 t/日     | 7%              |
| 20  | 知多南部広域環境組合        | H30    | 283           | 73,784 t/年  | 2,282 t/年  | 3%              |
| 21  | 守山市               | H30    | 71            | 17,201 t/年  | 1,720 t/年  | 10%             |
| 22  | 穂高広域施設組合          | H30    | 120           | 114 t/日     | 6 t/日      | 5%              |
| 23  | 出雲市               | H30    | 200           | 49,000 t/年  | 6,900 t/年  | 14%             |
| 24  | 八王子市              | H30    | 160           | 37,000 t/年  | 6,000 t/年  | 16%             |
| 25  | 伊豆市伊豆の国市廃棄物処理施設組合 | R1     | 82            | 73.9 t/日    | 8.1 t/日    | 11%             |
| 26  | 三沢市               | R1     | 52            | 12,828 t/年  | 1,285 t/年  | 10%             |
| 27  | さいたま市             | R1     | 420           | 103,281 t/年 | 10,000 t/年 | 10%             |
| 28  | 長岡市               | R1     | 82            | 20,503 t/年  | 1,617 t/年  | 8%              |
| 29  | 千葉市               | R1     | 585           | 525 t/日     | 60 t/日     | 11%             |
| 平 均 |                   |        |               |             |            | 8%              |

### 3) エネルギー回収施設の施設規模の設定

エネルギー回収施設の施設規模については、構成市町の将来ごみ処理量から算出した施設規模に上乗せ可能処理能力を勘案して設定する。

## ■エネルギー回収施設の施設規模

$$\begin{aligned}\text{エネルギー回収施設の施設規模} &= \text{構成市町の将来ごみ処理量から算出した施設規模} \\ &\quad + \text{上乗せ可能処理能力} \\ &= 190 \text{ t/日} + 15 \text{ t/日} \\ &= 205 \text{ t/日}\end{aligned}$$

### 3.1.2 炉数の設定について

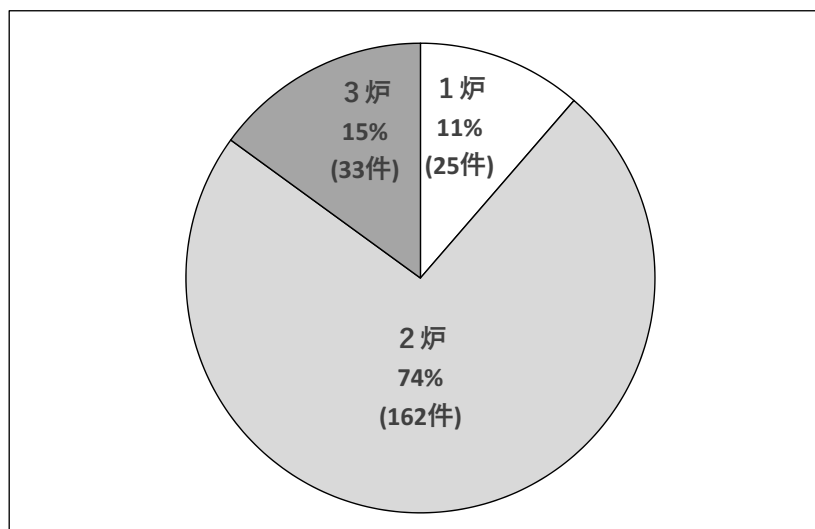
#### (1) 炉数設定の考え方

エネルギー回収施設の施設整備を国庫補助対象事業として実施する場合には、「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱」に基づいて施設整備を行う必要がある。「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱の取扱いについて（平成 15 年 12 月 15 日 環廃対発第 031215002 号）」によると、ごみ焼却施設の焼却炉の数について以下のような通知がなされている。

ごみ焼却施設の焼却炉の数については、原則として 2 炉又は 3 炉とし、炉の補修点検時の対応、経済性等に関する検討を十分に行い決定する。

#### (2) 類似規模施設における炉数の設定動向

全国稼働施設のうち、組合が新たに整備するエネルギー回収施設の施設規模（205 t/日）と類似規模の施設（150～250 t/日）の炉数を環境省の一般廃棄物処理施設実態調査結果（平成 30 年度）より集計した（図 3-1 参照）。類似規模施設における炉数は、2 炉構成の施設が最も多く、162 件（74%）となっている。なお、1 炉構成の施設を所有している自治体は、全て各自治体内において複数施設を所有している自治体であった。



注）環境省一般廃棄物処理施設実態調査結果（平成 30 年度）における全連続式 220 施設を対象として集計

図 3-1 類似規模施設における炉数の設定動向

#### (3) 2 炉構成及び 3 炉構成の特徴の比較

2 炉構成及び 3 炉構成の特徴について整理したものを表 3-3 に示す。

表 3-3 2 炉構成及び 3 炉構成の特徴の比較

| 項 目         | 2 炉構成                                                 | 3 炉構成                                                  |
|-------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 類似規模施設の実績   | ○ 類似規模施設において 220 件中 162 件 (74%) の実績があり、3 炉構成の実績よりも多い。 | ▲ 類似規模施設において 220 件中 33 件 (15%) の実績があるが、2 炉構成の実績よりも少ない。 |
| 安定燃焼        | ○ 1 炉あたりの規模が 3 炉構成よりも大きくなることで、3 炉構成と比較してより安定した燃焼が可能。  | ▲ 1 炉あたりの規模が 2 炉構成よりも小さくなるため、2 炉構成と比較して安定した燃焼が難しい。     |
| 補修点検や故障時の対応 | ▲ 1 炉が故障により停止した場合、3 炉構成と比べて処理能力を確保できない。               | ○ 1 炉が故障により停止した場合でも、2 炉構成と比べて処理能力を確保できる。               |
| 必要敷地面積      | ○ 機器点数が少なく、施設全体面積は 3 炉より小さい。                          | ▲ 機器点数が多く、施設全体面積は 2 炉より大きい。                            |
| 建設工事費       | ○ 3 炉構成よりもごみピットの土木建設工事費は大きい、機器点数が少ない分、トータルの建設工事費は小さい。 | ▲ 2 炉構成よりもごみピットの土木建設工事費は小さいが、機器点数が多い分、トータルの建設工事費は大きい。  |
| 運営維持管理費     | ○ 機器点数が少ない分、運営維持管理費は小さい。<br>炉運転監視員が 3 炉構成よりも少ない。      | ▲ 機器点数が多い分、運営維持管理費は大きい。<br>炉運転監視員が 2 炉構成よりも多い。         |
| エネルギー回収効率   | ○ 1 炉あたりの規模が 3 炉構成よりも大きいため、回収効率は 3 炉構成よりは優れている。       | ▲ 1 炉あたりの規模が 2 炉構成よりも小さいため、回収効率は 2 炉構成よりは劣る。           |
| 最終処分量       | ○ 排出されるごみを全量処理するため、3 炉構成と差はない。                        | ○ 排出されるごみを全量処理するため、2 炉構成と差はない。                         |
| 二酸化炭素排出量    | ○ 排出されるごみを全量処理するため、3 炉構成と差はない。                        | ○ 排出されるごみを全量処理するため、2 炉構成と差はない。                         |
| 有害物質排出量     | ○ 排出されるごみを全量処理し、適切な処理設備を防入するため、3 炉構成と差はない。            | ○ 排出されるごみを全量処理し、適切な処理設備を防入するため、2 炉構成と差はない。             |
| 排ガス量        | ○ 排出されるごみを全量処理するため、3 炉構成と差はない。                        | ○ 排出されるごみを全量処理するため、2 炉構成と差はない。                         |
| 集計 (計 11)   | ○10、▲ 1                                               | ○ 5、▲ 6                                                |

#### (4) 炉数の検討結果

以上の検討結果から、エネルギー回収施設の炉数は、以下の理由より 2 炉構成を基本とする。

##### ■ 2 炉構成を基本とする理由

- ・組合が新たに整備するエネルギー回収施設の施設規模 (205 t / 日) と類似規模の施設 (150 ~ 250 t / 日) においては、大部分が 2 炉構成である。
- ・類似規模施設の実績、安定燃焼、必要敷地面積、建設工事費、運営維持管理費及びエネルギー回収効率の観点から、2 炉構成の方が 3 炉構成よりもメリットがある。

### 3.1.3 ごみピット容量の設定について

#### (1) ピット容量の設定方法

エネルギー回収施設の貯留場は、搬入された処理対象物を処理するまで一時的に貯留するスペースであり、一般的には、大量の処理対象物を貯留できるピット&クレーン方式を採用する。ピットに貯留した処理対象物については、クレーンを用いて攪拌し、ごみ質の安定化を行ったうえで、処理工程に供給する。ごみピットの容量については、環境省がとりまとめた廃棄物処理施設の発注仕様書作成の手引き（標準発注仕様書及びその解説）エネルギー回収推進施設編ごみ焼却施設（第2版）等を参考に、整備補修及び補修点検等に伴って焼却炉が停止した場合の貯留能力を考慮のうえ設定する。

#### ■エネルギー回収施設の貯留容量の設定方法

##### 【貯留容量の算定式】

貯留容量（m<sup>3</sup>）＝施設規模（t/日）×貯留日数（日分）÷ごみの単位体積重量（t/m<sup>3</sup>）

- ・施設規模：過去の実績値の傾向等を踏まえて算定したごみ量の将来予測値を用いて設定
- ・貯留日数：整備補修及び補修点検等による運転停止日数等を考慮して設定
- ・ごみの単位体積重量：過去の実績値の傾向等を踏まえて設定

##### 【貯留方式】

ピット&クレーン方式

#### (2) ピット容量の設定

##### 1) 貯留日数

貯留日数については、計画・設計要領に基づき、以下の算出方法より設定する。

#### ■貯留日数の設定方法

貯留日数（日分）＝（計画年間日平均処理量（t/日）－補修点検時の処理能力（t/日））  
×補修点検時等の日数（日）÷施設規模（t/日）

- ・計画年間日平均処理量：139.4 t/日※<sup>1</sup>
- ・補修点検時の処理能力：102.5 t/日※<sup>2</sup>
- ・補修点検等の日数：30日（1炉点検時）又は7日（全炉点検時）
- ・施設規模：205 t/日

※<sup>1</sup>：計画年間処理量÷365日＝50,875 t/年÷365日

※<sup>2</sup>：エネルギー回収施設の炉数は2炉構成を基本としているため、1炉点検時の処理能力は「205 t/日÷2＝102.5 t/日」となる。炉数の検討については、「3.1.2 炉数の設定について」参照

上記算出方法より、1炉点検時及び全炉点検時それぞれのごみピットに必要な貯留日数は表3-4のとおりとなることから、エネルギー回収施設のごみピットに必要な貯留日数は「6日分」とする。

表 3-4 1 炉点検時及び全炉点検時におけるごみピットの必要貯留日数

| 項 目        | 1 炉点検時                                                       | 全炉点検時                                             |
|------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 計画年間日平均処理量 | 139.4 t / 日                                                  | 139.4 t / 日                                       |
| 補修点検時の処理能力 | 102.5 t / 日                                                  | —                                                 |
| 補修点検等の日数   | 30 日                                                         | 7 日                                               |
| 施設規模       | 205 t / 日                                                    | 205 t / 日                                         |
| 貯留日数       | $(139.4 - 102.5) \times 30 \div 205 = 5.40$<br><u>≒ 6 日分</u> | $139.4 \times 7 \div 205 = 4.76$<br><u>≒ 5 日分</u> |

## 2) ごみの単位体積重量

ごみの単位体積重量については、「2.1.5 計画ごみ質」において設定した基準ごみの単位体積重量「0.225 t / m<sup>3</sup>」とする。

## 3) 貯留容量

上記設定より、エネルギー回収施設の貯留容量は以下のとおりとなる。

$$\begin{aligned}
 \text{貯留容量 (m}^3\text{)} &= \text{施設規模 (t / 日)} \times \text{貯留日数 (日分)} \div \text{ごみの単位体積重量 (t / m}^3\text{)} \\
 &= 205 \text{ t / 日} \times 6 \text{ 日分} \div 0.225 \text{ t / m}^3 \\
 &= 5,467 \text{ m}^3 \div \underline{5,500 \text{ m}^3}
 \end{aligned}$$

## 3.1.4 煙突高さの設定について

### (1) 煙突高さ設定の考え方

煙突高さの設定にあたっては、5つの観点「周辺への排ガスの影響」「景観への影響」「航空法の対応」「建設費用」「近隣自治体事例」から判断する。

#### 1) 煙突高さによる周囲への排ガスの影響について

煙突高さによる周囲への排ガスの影響については、図 3-2 に示すとおり、煙突高さを高くすることで、大気での拡散時間が長くなるため、排ガスが地表に着地する際の濃度が低くなる。

付近の建造物等によって発生する空気の渦に巻き込まれるダウンドラフト現象（図 3-3 参照）により、大気中に広く拡散されるはずの排ガスが煙突周辺に、もしくは地表付近に留まり局地的に排ガス濃度を高める可能性もあるが、煙突高さが既存焼却施設の建物高さの 1.5 ～2.5 倍の場合は影響が少ないものとされている。



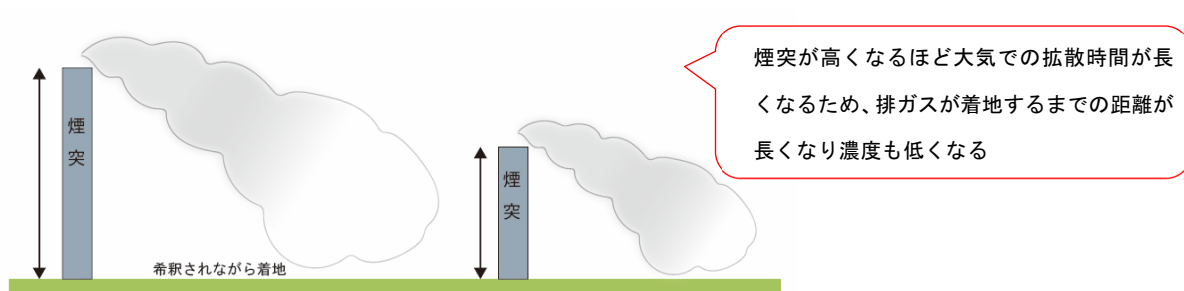


図 3-2 煙突高さと排ガスの拡散について（イメージ）

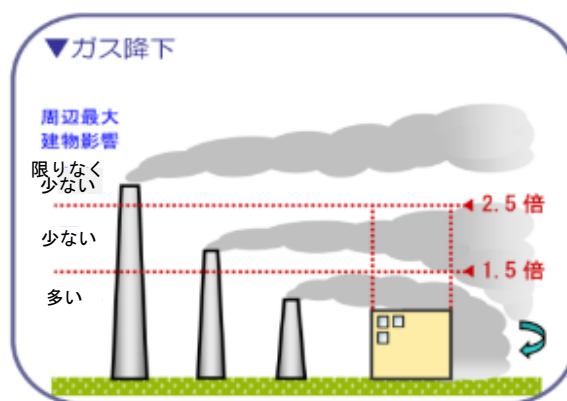


図 3-3 ダウンドラフト現象について（イメージ）

## 2) 煙突高さによる景観への排ガスの影響について

煙突を高くすることにより、圧迫感を感じることや、煙突による影が大きくなることが懸念される。一方で、目立った存在となることでランドマーク（地域を特徴づけ、目印となるもの）となる可能性もある。

## 3) 航空法への対応

航空法への対応として、煙突高さを 60m 以上にした場合には、航空障害灯及び昼間障害標識の設置が義務付けられる。

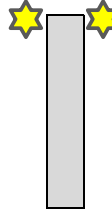
建設候補地は陸上自衛隊明野駐屯地航空学校から約 4 km 圏内に位置し、特別な許可を受けた低空飛行可能範囲内となっていることから、建物高さ 60m 未満の場合であっても、航空障害灯を設置するよう依頼されている。このため、新施設の煙突高さが 60m 未満の場合であっても、航空障害灯を設置する。

既存施設においては、煙突高さが 45m であるが、低光度の航空障害灯を設置している。

### 【航空障害灯／昼間障害標識の設置について】

日本では航空機の航行の安全や航空機による運送事業などの秩序の確立を目的に「航空法」が定められており、物件（鉄塔、アンテナ、煙突等の付属品を含む）の地上からの高さによって、「航空障害灯」または「昼間障害標識」の設置が義務づけられている。

表 航空障害灯／昼間障害標識の設置条件等

| 設置<br>条件            | 高さ                                                                                | 60m未満                                                                             | 60m以上～150m未満                                                                       |                                                                                     |                                                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | 幅                                                                                 | 規定なし                                                                              | 高さの10分の1以下                                                                         |                                                                                     | 高さの<br>10分の1より大きい                                                                   |
| イメージ                |  |  |  |  |  |
| 航空障害灯※ <sup>1</sup> | 不要                                                                                | 要<br>(中光度赤色及び低光度)                                                                 | 要<br>(中光度白色)                                                                       | 要<br>(低光度)                                                                          | 要<br>(低光度)                                                                          |
| 昼間障害標識              | 不要                                                                                | 要<br>(赤白色塗料)※ <sup>2</sup>                                                        | 要<br>(日中点灯)※ <sup>2</sup>                                                          | 不要                                                                                  | 不要                                                                                  |

#### ※1：航空障害灯の種類

| 種類    | 灯光  | 配光                | 点灯時間 | 実効光度          | 閃光回数     |
|-------|-----|-------------------|------|---------------|----------|
| 低光度   | 航空赤 | 不動光<br>(光りっぱなし)   | 夜間   | 10cd～150cd    | -        |
| 中光度赤色 | 航空赤 | 明滅光<br>(ついたり消えたり) | 夜間   | 1500cd～2500cd | 20～60回/分 |
| 中光度白色 | 航空白 | 閃光<br>(一定の間隔で発光)  | 常時   | 1500cd～2500cd | 20～60回/分 |

#### 【単位の説明】

- ・cd（カンデラ）：光源の明るさを示す。
- 〈例〉500cd … 一般的な住宅のリビングで視聴するテレビ

#### ※2：昼間障害標識

60m以上の物件のうち、その幅が高さの10分の1以下の場合は、昼間障害標識（赤白塗料）が義務づけられているが、中光度白色航空障害灯を設置し、日中点灯することで赤白塗料を省略することができる。

※3：その他、周辺物件の立地状況や国土交通大臣が認めた場合等によって、航空障害灯または昼間障害標識の設置を免除あるいは省略することができる。

### 4) 建設費用について

煙突高さを高くする場合には、煙突自体が大きくなること、煙突を支える基礎部分の強度が必要となること、建物全体の構造計算が複雑になる（特に60mを超える場合は超高層建築物と同様の扱いとなり、構造について大臣認定を取得する必要があるなど複雑な検討を要することなどの理由から、建設費用が高くなることが考えられる。参考までに、環境省が平

成 18 年 7 月にまとめた廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引きにおけるごみ焼却施設建設工事の予定価格積算例を参考に、煙突の直径及び容積当たりの価格を算出すると、表 3-5 のとおり高さ 60m 以上の場合には建設費用が高額になることが伺える。

表 3-5 煙突の高さ別建設費用の算出

| 項 目                          | 50m 未満  | 50m 以上 60m 未満 | 60m 以上   |
|------------------------------|---------|---------------|----------|
| ①煙突の高さ (m)                   | 45      | 59            | 100      |
| ②煙突の直径 (m)                   | 10      | 10            | 10       |
| ③容積 (m <sup>3</sup> )        | 3, 500  | 4, 600        | 7, 900   |
| ④容積当たり価格 (円/m <sup>3</sup> ) | 19, 000 | 19, 000       | 19, 000  |
| ⑤建設費用 (千円)                   | 66, 500 | 87, 400       | 150, 100 |

## 5) 近隣自治体の焼却施設における煙突高さの事例

東海 3 県（三重県、愛知県、岐阜県）で煙突高さが判明した施設における、焼却施設の施設規模と煙突高さの分布を図 3-4 に示す。

66 施設のうち、59 施設が煙突高さを 60m 以下としており、そのうち 50 施設が煙突高さを 59m としていることがわかる。

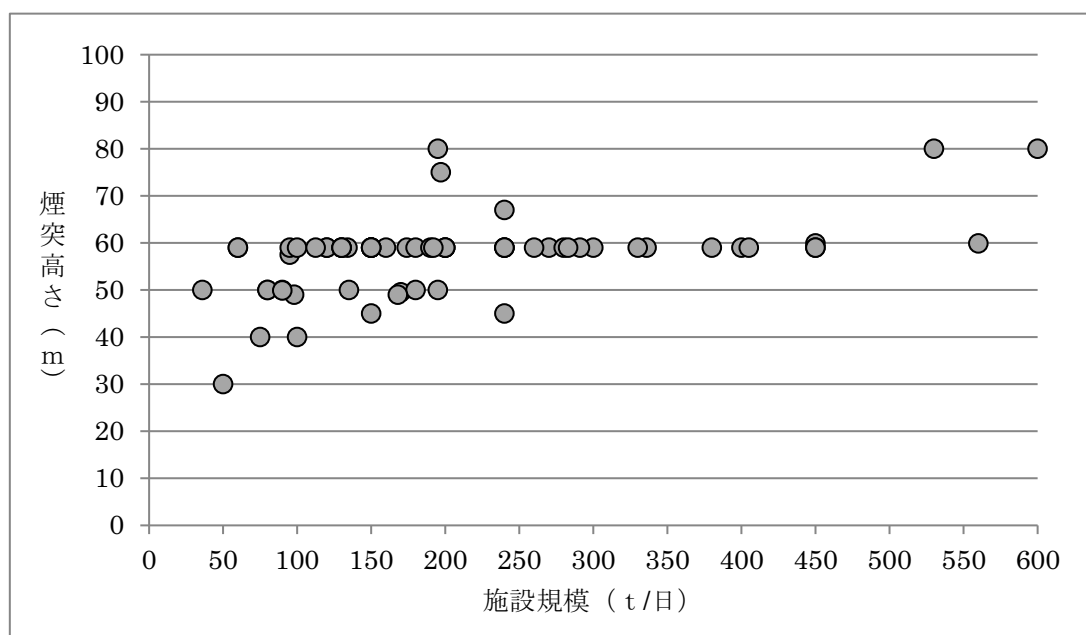


図 3-4 東海 3 県における焼却施設の施設規模と煙突高さの分布

## (2) 煙突高さ設定について

煙突高さの設定による周囲への排ガスの影響や景観への影響、他自治体の事例を確認し、煙突高さの設定によるメリット及びデメリットを表 3-6 に示すとおり整理できる。

表 3-6 煙突高さの設定によるメリット及びデメリット

| 項 目                                                 | 煙突高さ                                                                                                                |                                                    |                                                   |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                     | 50m未満                                                                                                               | 50m以上～60m未満                                        | 60m以上                                             |
| 1) 周囲への排ガスの影響                                       | ●清掃工場（焼却施設）の建物高さの 1.5 倍未満となると、ダウンドラフト現象が発生し、排ガスが煙突周辺に、もしくは地表付近に留まり局地的に排ガス濃度を高める可能性がある。（エネルギー回収施設の建屋高さは 30m 程度が一般的。） | ○影響は少ない。                                           | ○影響は少ない。（高くすることによって、周囲への排ガスの影響はさらに少なくなる。）         |
| 2) 景観への影響                                           | ○処理棟の建屋とほぼ一体に見えるため景観への影響は少ない。                                                                                       | ●圧迫感を感じる可能性がある。<br>●煙突による影が大きくなる。<br>○ランドマークとなり得る。 |                                                   |
| 3) 航空法による航空障害灯の設置義務                                 | ○設置不要<br>※：ただし、新施設は陸上自衛隊明野駐屯地航空学校から約 4 km 圏内に位置し、特別な許可を受けた低空飛行可能範囲内であるため設置が必要。                                      |                                                    | ●設置が必要                                            |
| 4) 建設費用                                             | 低                                                                                                                   |                                                    | 高                                                 |
|                                                     |                                 |                                                    |                                                   |
| 5) 他自治体の焼却施設における煙突高さの事例<br>(東海 3 県で煙突高さの判明した 66 施設) | ・ 50m 未満としている事例は少ない。<br><br>( 9 施設 : 13%)                                                                           | ・ 焼却施設の規模に関わらず、59m としている事例が多い。<br>(50 施設 : 76%)    | ・ 60m 以上としている事例は非常に少ない。<br>( 7 施設 : 11%)          |
| 6) その他                                              |                                                                                                                     |                                                    | ●超高層建築物と同様の扱いとなり、構造について大臣認定を取得する必要があるなど複雑な検討を要する。 |

【凡例】 ○：メリット、●：デメリットを示す。

【煙突高さの設定に対する方針】

周囲への排ガスの影響が少なく、他自治体の焼却施設における煙突高さの事例が最も多いことから、煙突高さについては 59m に設定する。

### 3.1.5 白煙防止装置の設置について

#### (1) 白煙とは

白煙とは排ガス中の水蒸気が大気で冷やされることによって白く見えるものをいう。冬場に吐く息が白く見えるのと同じで、気温が低い日や湿度が高い日に起きやすくなる。

白煙が見える日でも、焼却によって生じる灰やすず及び有害ガスは、常に排ガス処理設備によって基準値以下に処理されているため、煙突から有害な物質が排出されているわけではない。そのことが分かるポイントとして、煙突出口ではまだ冷やされる前の水蒸気の状態であることから、煙突先端と白煙の間に透明な部分がある。なお、太陽の方向によっては影ができ、白煙が黒っぽく見える場合がある。(図 3-5 参照)



図 3-5 煙突から出る白煙

#### (2) 検討の背景

一般に迷惑施設として捉えられがちな焼却施設のイメージを和らげるため、また周辺環境に配慮して、白煙を見えにくくする白煙防止装置を設置している施設は全国的に存在している。一方で、「2.4 エネルギー利用計画」で示したように、国の高度化マニュアルにおいては、廃棄物エネルギー利活用の高度化という視点から、蒸気の有効利用に関する方策として、白煙防止装置の停止が示されている。

なお、既存施設においては、白煙防止装置を設置し、運転している状況である。

これらのことを受けて、新施設における白煙防止装置の設置について検討する。

#### (3) 白煙防止装置の概要

白煙防止装置とは、煙突からの白煙を発生しづらくするため、加温した外気を排ガスと混合させる装置である。白煙防止用空気の過熱にはボイラで発生した蒸気等が使用される。概略図を図 3-6 に示す。

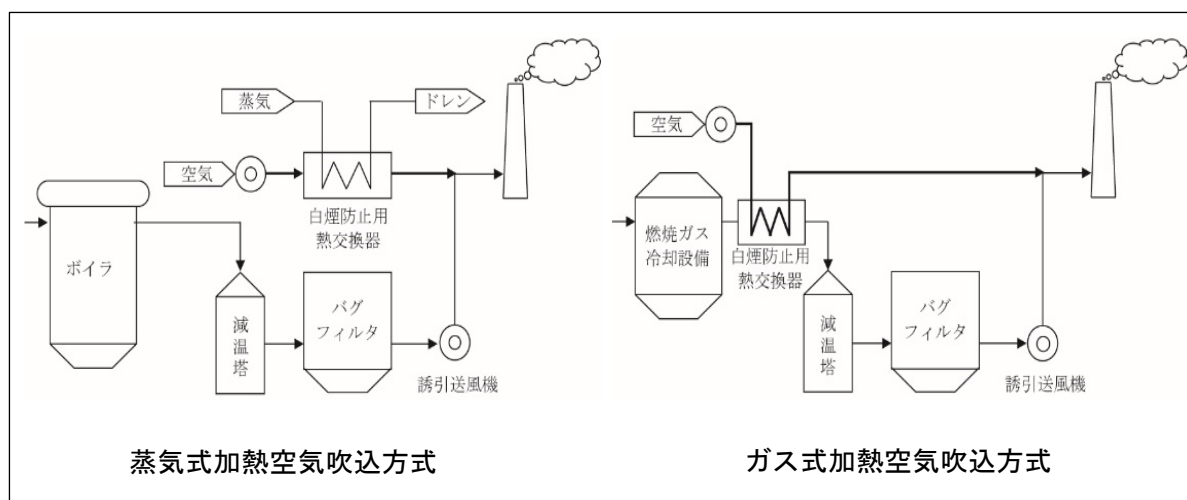


図 3-6 白煙防止装置の概略図

#### (4) 白煙防止装置の効果

白煙防止装置を設置・運転しても気温や湿度の条件により白煙が発生するため、その効果は限定的である。平成 20 年度に出雲市が実施した白煙防止装置の停止実験における結果を図 3-7 に示す。

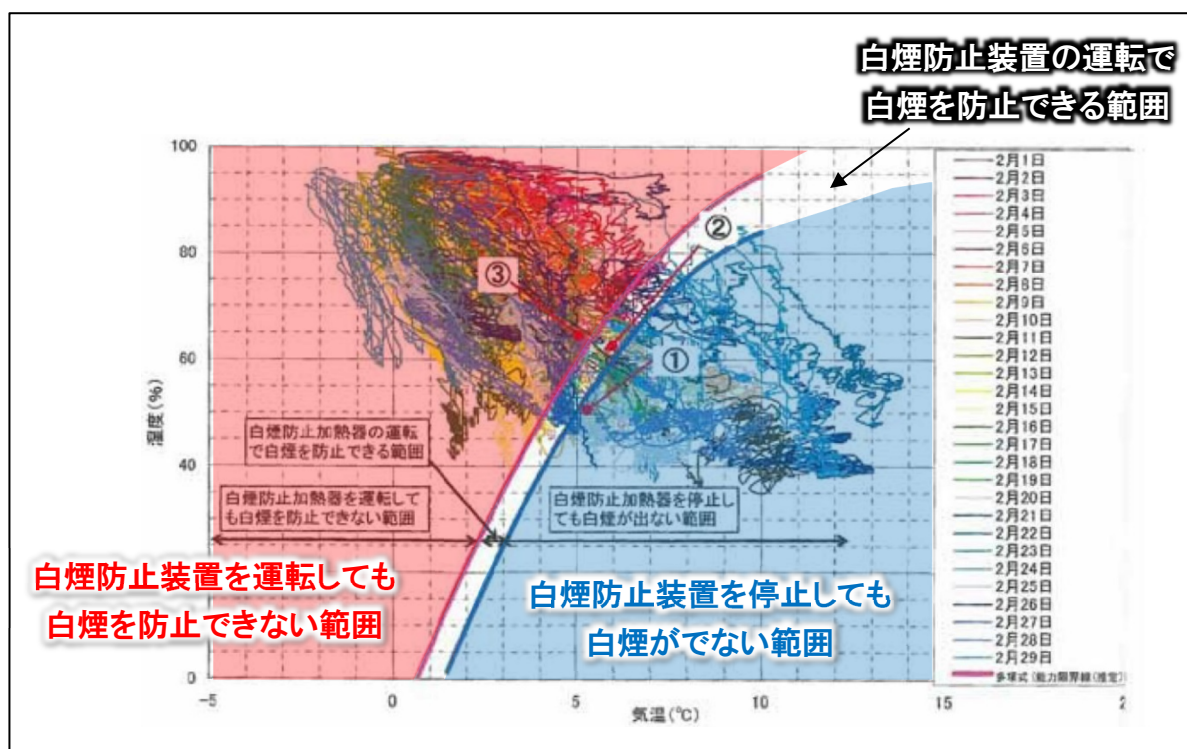


図 3-7 白煙防止装置停止実験の結果

#### (5) 白煙防止装置のデメリット

##### 1) 発電効率が下がる

発電に利用できる熱を白煙防止装置に利用することで、発電効率が下がる。環境省の高効率ごみ発電施設整備マニュアル（平成 30 年 3 月改訂）では、「白煙防止条件の設定なし、あ

るいは、白煙防止装置の運用停止」における発電効率向上効果は0.4%とされており、実証実験結果では、白煙防止装置の運用停止によるCO<sub>2</sub>削減量は年間で467t-CO<sub>2</sub>と試算されている。

## 2) 初期費用の負担が多い

白煙防止装置の設置は「循環型社会形成推進交付金」や「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金」の対象外であるため、設置費用は単独事業となり費用負担が大きくなる。

### 【白煙防止装置の設置に対する方針】

- ・新施設では排ガス冷却設備を排熱ボイラ方式とするため、水噴射方式と比較して排ガス中の水分量が下がり白煙が発生しづらくなると想定される。
  - ・白煙は有害なものではなく、白煙防止装置の効果は視覚的なものだけである。
  - ・発電効率を上げることで省エネルギー効果、温室効果ガス削減効果が見込める。
- 以上の3点から、白煙防止装置の設置はしないこととする。

## 3.1.6 大型の木材及び動物の処理設備について

新施設において、大型の木材や、シカ、イノシシ、サルなどの大型動物の搬入が想定されることから、それらの処理設備について検討するため、プラントメーカーアンケートを行った。なお、プラントメーカーアンケートに対しては4社から回答があり、すべて焼却方式（ストーカ式）によるものである。

### （1）大型木材の処理設備について

大型木材の処理については、4社とも粗大ごみ用の切断機により、焼却炉（ストーカ式）のごみ投入可能サイズ（概ね長さ60cm以下）に調整することで焼却処理することが提案された。しかし、粗大ごみ用切断機で切断できない太さの木材の処理については明確な提案がなかったため、引き続き調査を実施することとする。

### （2）大型動物の処理設備について

大型動物の処理については、4社のうち3社が動物専焼炉にて焼却処理することを提案しており、1社が50cm角以下に切断した後、焼却処理することを提案していた。大型動物については、衛生面や住民感情及び作業員の心情を考慮することを優先するものとし、3社から提案のあった動物専焼炉にて焼却処理することについて、回答の得られた費用や設備仕様を参考としつつ、構成市町とともに検討していくこととする。

### 3.1.7 処理方式の評価・選定

#### (1) 評価・選定手順

処理方式については、以下の手順で評価・選定するものとした。

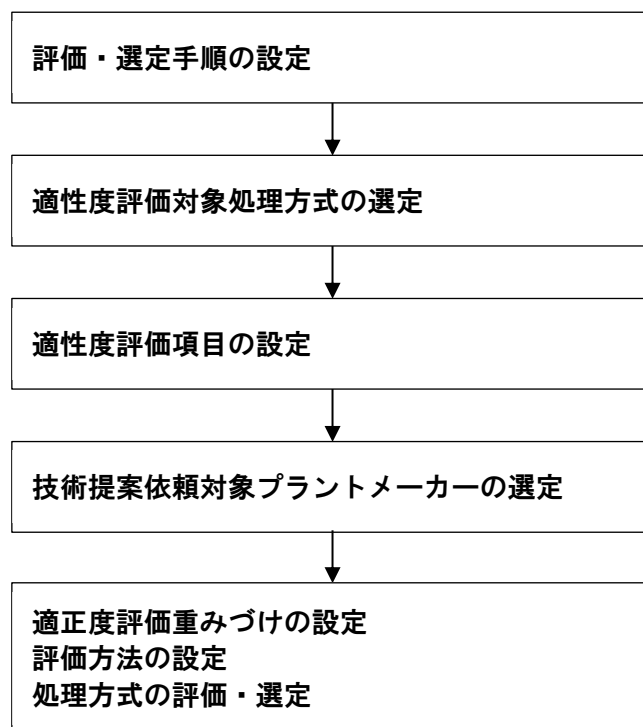


図 3-8 評価・選定手順

#### (2) 適正度評価対象処理方式の選定

##### 1) 基本構想における結論の確認

基本構想では、国内で導入されている主な可燃ごみ処理技術として4つの施設種類を12の処理方式に分類し、それらの技術動向を整理したうえで、新施設への適合確認を下記に示す3つの評価の視点により行い、3種類の施設（5つの処理方式）を検討対象から除外している。

##### ■基本構想において新施設への適合確認に用いた3つの評価の視点

- ・単独で整備した場合、可燃ごみの処理が完結すること
- ・生成物の引取先の確保の課題がないこと
- ・プラントメーカーから推奨技術としての回答があること



## ■基本構想で検討した中間処理方式の適合確認結果

| 施設の種類      | 処理方式            |        | 適合確認結果 | 適合確認項目         |                    |                           |
|------------|-----------------|--------|--------|----------------|--------------------|---------------------------|
|            |                 |        |        | 可燃ごみの処理が完結すること | 生成物の引取先の確保の課題がないこと | プラントメーカーから推奨技術としての回答があること |
| エネルギー回収施設  | 焼却処理方式          | ストーカ式  | ○      | ○              | ○                  | ○                         |
|            |                 | 流動床式   | ○      | ○              | ○                  | ○                         |
|            | ガス化溶融処理方式       | シャフト炉式 | ○      | ○              | ○                  | ○                         |
|            |                 | 流動床式   | ○      | ○              | ○                  | ○                         |
|            |                 | キルン式   | ○      | ○              | ○                  | ×                         |
|            | 焼却処理＋焼却残さ溶融処理方式 |        | ○      | ○              | ○                  | ×                         |
|            | 焼却処理＋メタンガス化方式   |        | ○      | ○              | ○                  | ○                         |
| 高効率原燃料回収施設 | メタンガス化方式        |        | ×      | ×              | ×                  | ×                         |
| ごみ燃料化施設    | RDF化方式          |        | ×      | ×              | ×                  | ×                         |
|            | 炭化処理方式          |        | ×      | ×              | ×                  | ×                         |
| 有機性廃棄物     | ごみ飼料化方式         |        | ×      | ×              | ×                  | ×                         |
| リサイクル処理施設  | ごみ堆肥化方式         |        | ×      | ×              | ×                  | ×                         |

## 2) 適正度評価対象処理方式の選定

前項のとおり基本構想ではエネルギー回収施設の7つの処理方式を検討対象処理方式として選定している。しかし、このうちキルン式及び焼却処理＋焼却残さ溶融処理方式の2方式については、適合確認に用いた3つの評価の視点のうちの一つ「プラントメーカーから推奨技術としての回答があること」において適合していないことが判明している。そのため、これらの2方式については、本基本計画における適性度評価対象処理方式から除外するものとする。

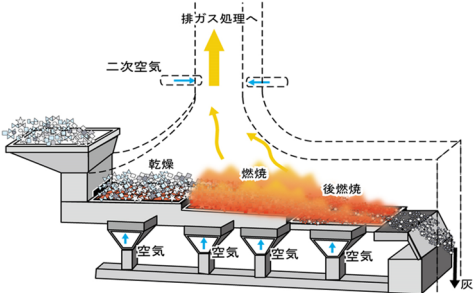
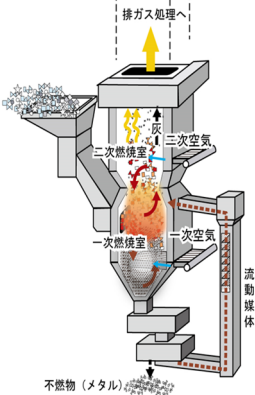
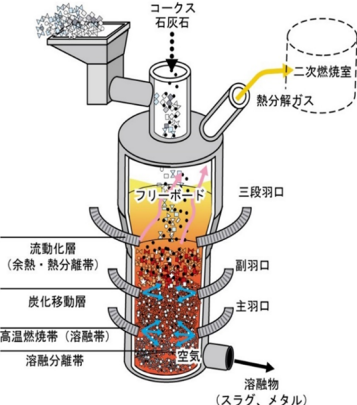
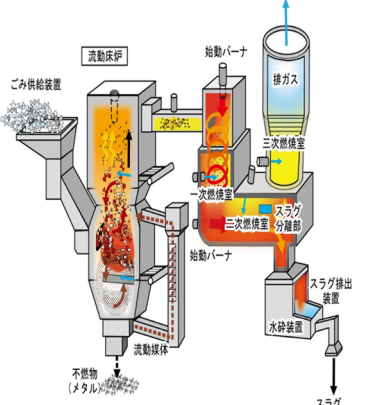
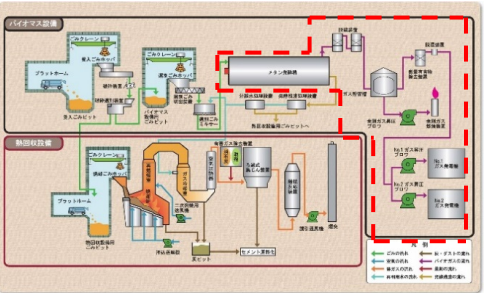
したがって、適性度評価対象処理方式については、次の5つの処理方式とする。5つの処理方式の概要を表 3-7 に示す。

## ■適性度評価対象処理方式

- 候補1：焼却方式（ストーカ式）
- 候補2：焼却方式（流動床式）
- 候補3：ガス化溶融方式（シャフト炉式）
- 候補4：ガス化溶融方式（流動床式）
- 候補5：焼却処理＋メタンガス化方式



表 3-7 適性度評価対象処理方式の概要

| 処理方式                       | 焼却方式                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                | ガス化溶融方式                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                 | 焼却処理＋メタンガス化方式                                                                                                                             |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | ストーカ式                                                                                                                                                                                                                                                                  | 流動床式                                                                                                                                                           | シャフト炉式                                                                                                                                                  | 流動床式                                                                                                                                            |                                                                                                                                           |
| 概 要                        | <p>ストーカ式は、一般적으로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。</p> <p>副生成物として炉下から焼却主灰、バグフィルタで捕集される焼却飛灰が排出される。</p>                                                                                                                                             | <p>流動床式は、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碎したごみを投入し、短時間（数十秒）で燃焼させる。</p> <p>副生成物として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、焼却飛灰が多く排出される。</p> | <p>高炉の原理を応用したごみの溶融方式であり、炉の上部から順次、乾燥、熱分解、燃焼、溶融され、熱分解ガスは、二次燃焼により完全燃焼し、排ガス処理装置を通して排出される。</p> <p>熱源としてコークス等を利用する。</p> <p>副生成物として溶融スラグ、溶融メタル、溶融飛灰が排出される。</p> | <p>ごみの乾燥、熱分解を流動床方式の焼却炉で行い、飛灰と分解ガスを後段の溶融炉に送り 1,300℃以上で燃焼して灰分をスラグ化する。</p> <p>副生成物として、流動床方式と同様、炉底排出の不燃物から鉄、アルミ等が回収可能であり、そのほか、溶融スラグと溶融飛灰が排出される。</p> | <p>焼却処理とメタンガス化を組み合わせた処理方式。</p> <p>回収した可燃ごみを機械選別し、メタン発酵に適した有機物（生ごみ、紙ごみ、草木等）をメタンガス化する。発酵残さを脱水処理し、その他の可燃ごみ（プラスチック等のメタン発酵不適物）と合わせて焼却処理する。</p> |
| 模式図                        |                                                                                                                                                                                       |                                                                             |                                                                     |                                                             |                                                        |
| 受 入<br>対象物                 | 可燃ごみ（約 70 cm角以下）                                                                                                                                                                                                                                                       | 可燃ごみ（約 10～30 cm程度）                                                                                                                                             | 可燃・不燃ごみ（約 70 cm角以下）                                                                                                                                     | 可燃ごみ（約 15～40 cm角以下）                                                                                                                             | <p>〔焼却処理〕 〔メタンガス化〕</p> <p>・可燃ごみ（大きさは焼 有機性廃棄物<br/>却処理方式による）</p> <p>・メタンガス化施設での残さ</p>                                                       |
| 生成物                        | <p>【民間委託処理が必要】焼却主灰、焼却飛灰</p> <p>【売却／資材として活用】－</p>                                                                                                                                                                                                                       | <p>【民間委託処理が必要】焼却飛灰、不燃物</p> <p>【売却／資材として活用】金属</p>                                                                                                               | <p>【民間委託処理が必要】溶融飛灰</p> <p>【売却／資材として活用】スラグ、メタル</p>                                                                                                       | <p>【民間委託処理が必要】溶融飛灰</p> <p>【売却／資材として活用】スラグ、金属</p>                                                                                                | <p>【民間委託処理が必要】焼却処理方式による</p> <p>【売却／資材として活用】焼却処理方式による、バイオガス</p>                                                                            |
| 安定性<br>・<br>稼働性<br>など      | <p>焼却処理方式は、豊富な稼働実績を有している。特にストーカ式の実績は多くなっている。このため、技術的には極めて安定しており、小型から大型施設まで幅広く稼働している。特に大きな事故は見受けられない。</p> <p>流動床式は、瞬時燃焼の特徴から不完全燃焼が懸念されダイオキシン類対策が本格化した以降は受注実績が少ないが、近年は安定供給と燃焼管理の向上により、数件の受注実績がある。</p> <p>また、近年では低空気比・高温燃焼運転を可能にすることにより、環境性（排ガス量の低減）、熱回収率等の向上が図られている。</p> |                                                                                                                                                                | <p>シャフト炉式においては昭和 54 年からの稼働実績がある。稼働初期の事故報告があるものの、現状では問題となっていない。</p> <p>近年は、コークス投入量の削減や低空気比燃焼により排ガス量を低減させ熱回収率の向上が図られているタイプもある。</p>                        | <p>砂の熱容量が大きいため高負荷で処理できる。</p> <p>ごみに混入した鉄、アルミ等を資源価値の高い金属として資源回収できる。</p>                                                                          | <p>メタンガス化を組み合わせることで、比較的小規模な処理施設においても高効率なエネルギー回収が可能であり、CO<sub>2</sub>削減の観点から採用される例が見られる。</p> <p>可燃ごみ中から含水率の高い生ごみが除かれ、焼却量が削減される。</p>        |
| 採用にあ<br>たっての<br>課題や留<br>意点 | <p>豊富な実績があり、また安定かつ安全な稼働が可能である。</p> <p>焼却残さをセメント原料化等に利用することも可能。</p>                                                                                                                                                                                                     | <p>稼働実績も多く、また安定かつ安全な稼働が可能である。</p> <p>ストーカ炉に比べ、焼却飛灰が多く排出される。</p>                                                                                                | <p>溶融スラグ、溶融メタルの利用先や副資材の安定確保という点では課題があるが、稼働実績があり、安定稼働しており特に問題はない。</p> <p>コークス等を使用するため排ガス量が多い。また、二酸化炭素の排出量も多い。</p>                                        | <p>スラグの利用先、経済性という点では課題がある。</p> <p>供給するごみ質及び量の変動が短時間で影響するため、ごみの定量供給性と高度な制御システムが必要。</p>                                                           | <p>メタン発酵残さの個液分離後の脱水ろ液は別途処理が必要となる。</p>                                                                                                     |



### (3) 適性度評価項目の設定

#### 1) 基本構想委員会で検討した適性度評価項目の確認

基本構想委員会で検討した適性度評価項目（案）は表 3-8 のとおりである。なお、適正度評価項目（案）は、検討段階であったことから基本構想には記載していない。

表 3-8 基本構想委員会で設定した適正度評価項目（案）

| 基本方針                                             | 評価項目             | 評価方法                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>基本方針 1</b><br>安全・安心に配慮した施設                    | 安全性              | ・安全に運転・停止するシステムに関する不安要素（事故・トラブル発生危険性、作業の安全性、等）がないか、又はその対策がなされているかを評価する。                                                   |
|                                                  | 信頼性<br>(施設の稼働実績) | ・最近の受注実績があるものは、他自治体から相対的に信頼があると判断する。                                                                                      |
| <b>基本方針 2</b><br>組合圏域で発生する一般廃棄物を安定的に処理できる施設      | ごみ質範囲            | ・季節的に質、量の変動のあるごみを継続的に処理することが求められるため、処理可能ごみ質範囲について比較する。また、受入れる焼却対象物に制約（サイズ、発熱量、水分量等）がないかを制約の程度により判断する（補助燃料の必要性、前処理の必要性など）。 |
|                                                  | 安定性              | ・定期点検等以外の連続した安定運転に支障がないかを判断する。                                                                                            |
|                                                  | 生成物・副産物の処理       | ・焼却灰や溶融スラグの処理・資源化までを含めた評価をする。                                                                                             |
| <b>基本方針 3</b><br>経済性・効率性に優れた施設                   | 建設費              | ・ごみを処理するための費用を削減することが求められるため、総事業費（20 年間）について、相対比較する。                                                                      |
|                                                  | 運営維持管理費          |                                                                                                                           |
| <b>基本方針 4</b><br>資源とエネルギーを高効率に回収し有効利用を図ることが可能な施設 | 発電効率・エネルギー生産効率   | ・発電量が多く外部へのエネルギー供給量が多ければ、社会全体として化石燃料の削減につながるため、発電効率並びにエネルギー生産効率で評価する。                                                     |
|                                                  | 資源物回収率（量）        | ・循環型社会形成のため資源物回収が求められるため、回収率（量）について比較する。                                                                                  |
|                                                  | 最終処分率（量）         | ・外部処理委託の観点から最終処分率（量）を比較する。                                                                                                |
| <b>基本方針 5</b><br>処理に伴う二酸化炭素等の排出量の低減が図られた環境に優しい施設 | 温室効果ガス排出量        | ・地球温暖化防止のために温室効果ガスの削減が求められるため、処理量当たり温室効果ガス発生量（ごみ焼却由来は除く）について比較する。                                                         |
|                                                  | 燃料使用量・消費電力量      | ・有限である資源の使用を低減や省エネ化することが求められるため、燃料使用量・消費電力量について比較する。                                                                      |
|                                                  | 公害防止対応           | ・環境保全の観点から、公害防止基準等への対応について判断する。                                                                                           |
|                                                  | 排ガス量             | ・環境負荷を減らすために排ガス量の削減が求められるため、施設規模当たり排ガス量について比較する。                                                                          |
| <b>基本方針 6</b><br>地域に開かれ親しまれる施設                   | 排水処理             | ・処理方式によって排水処理の必要性について比較する。                                                                                                |
|                                                  | 啓発及び地域還元機能       | ・地域に開かれた施設として啓発機能、地域還元機能などを備えるにあたり、処理方式による制約等がないかを評価する。                                                                   |
| <b>基本方針 7</b><br>地域社会に貢献できる施設                    | 地域貢献             | ・処理方式によって、施設整備期間および施設の運営期間において地元企業等の参加に制約がないかを評価する。                                                                       |
| <b>基本方針 8</b><br>災害に強く災害時においても地域に貢献できる施設         | 施設の強靱性           | ・耐震性確保や津波・浸水対策を講じることに對して、処理方式による差があるかを評価する。また、災害時のユーティリティ（電気、上水、下水、燃料等）対応の必要性についても評価する。                                   |
|                                                  | 災害廃棄物の受入制約       | ・通常時とは異なる災害廃棄物の受入に関する制約があるかについて評価する。                                                                                      |

## 2) 適性度評価項目の設定

基本方針5の評価項目「排水処理」については、基本構想策定段階では排水クローズド（無放流方式）を採用する可能性があったことから、建て付けていたものであったが、下水道放流をすることとした場合には評価項目としてふさわしくないため、評価項目から除外する。

その他の評価項目については、基本構想委員会において評価項目を設定して以降、これらの評価項目の見直しに至るような要因はなかったため、新施設（エネルギー回収施設）への処理方式選定に係る評価内容（評価項目及び評価方法）は、基本構想委員会が設定したとおりとする。

## （4）技術提案依頼対象プラントメーカーの選定

### 3) 対象とするプラントメーカーの選定条件

対象とするプラントメーカーについては、組合の検討対象事業と同等の施設条件を保有するプラントメーカーにアンケート調査の依頼を実施するものとして、下記を選定条件とする。なお、選定条件①及び選定条件②については、各条件を1つの事業主体で満たす必要はないものとする。

#### 【選定条件①】

選定条件①として、以下の条件をすべて満たした施設の受注実績を持つこととする。

- ・エネルギー回収施設の施設規模が200 t / 日以上であること
- ・エネルギー回収施設が全連続式であること
- ・エネルギー回収施設がボイラー付発電施設を有する施設であること

#### 【選定条件②】

選定条件②として、以下の条件を満たした施設の受注実績を持つこととする。

- ・エネルギー回収施設に破碎設備を有するマテリアルリサイクル推進施設が併設されていること（エネルギー回収施設の処理方式は問わない）

### 4) 対象とするプラントメーカーの選定結果

前述の選定条件のもと、適性度評価対象処理方式別に受注実績を確認した結果、8社へアンケート調査を実施することとした。

### 5) プラントメーカーへの技術提案依頼の実施

- ・選定した8社に対して技術提案依頼を実施した。

|               |        |                  |
|---------------|--------|------------------|
| 令和2年 9月10日（木） | 技術提案依頼 | 8社に向けて送付         |
| 令和2年10月 2日（金） | 質問受付   | 2社より計29問受領       |
| 令和2年10月16日（金） | 質問回答   | 2社辞退、残り6社に向けて送付  |
| 令和2年12月11日（金） | 提出締切   | 4社提出、2社辞退（計4社辞退） |

- ・表3-9に示すとおり、提出のあった4社すべてが組合へ推奨する処理方式に「焼却方式（ストーカー式）」と回答した。

表 3-9 プラントメーカーへの技術提案依頼の回答状況

| 適性度評価対象<br>処理方式     | プラントメーカー  |           |           |    |    |    |    |           | 推奨する<br>処理方式<br>(推奨社数/<br>実績保有社<br>数) |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----|----|----|----|-----------|---------------------------------------|
|                     | A社        | B社        | C社        | D社 | E社 | F社 | G社 | H社        |                                       |
| 技術提案受付状況            | 提出        | 提出        | 提出        | 辞退 | 辞退 | 辞退 | 辞退 | 提出        |                                       |
| 焼却方式<br>(ストーカ式)     | ○<br>【推奨】 | ○<br>【推奨】 | ○<br>【推奨】 | ○  | ○  | —  | ○  | ○<br>【推奨】 | 4 / 4                                 |
| 焼却方式<br>(流動床式)      | ○         | —         | —         | △  | —  | —  | —  | —         | 0 / 1                                 |
| ガス化溶融方式<br>(シャフト炉式) | —         | —         | ○         | —  | —  | ○  | —  | —         | 0 / 1                                 |
| ガス化溶融方式<br>(流動床式)   | —         | —         | —         | ○  | —  | —  | —  | ○         | 0 / 1                                 |
| 焼却処理＋<br>メタンガス化方式   | —         | ○         | —         | —  | ○  | —  | ○  |           | 0 / 1                                 |

【凡例】○：選定条件を満たす受注実績がある。 —：選定条件を満たす受注実績がない。  
△：選定条件を一部満たす受注実績がある。

### (5) 処理方式の評価・選定方法について

プラントメーカーアンケートの結果、焼却方式（ストーカ式）以外の回答が得られなかったことから、評価項目及び評価方法に沿った処理方式の比較評価が困難であることを踏まえ、図 3-9 に示すフローにより処理方式を評価・選定するものとする。

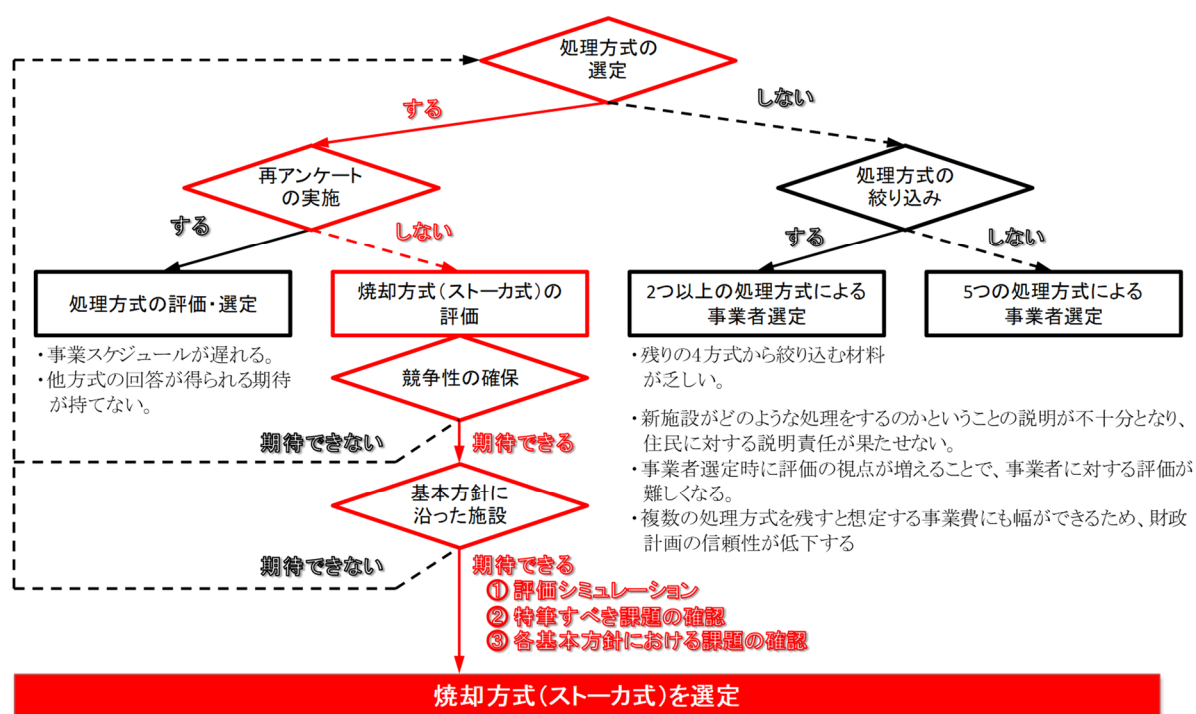


図 3-9 処理方式の評価・選定フロー

### (6) 競争性の確保

焼却方式（ストーカ式）に対して4社から回答を得ていることから、今後の事業者選定において競争原理が働き、競争性を確保することが期待できることを確認した。

## (7) 基本方針に沿った施設

### 1) 評価シミュレーション

プラントメーカーアンケートの結果、焼却方式（ストーカ式）以外の回答が得られなかったことから、参考として他事例における処理方式の評価等から、新施設の評価項目に当てはめてシミュレーションを行った。参考とした他事例の概要を表 3-10 に示す。

表 3-10 参考とした他事例の概要

| 自治体名           | 検討時期    | 処理方式（○：選定対象、☆：選定） |     |         |     |        |
|----------------|---------|-------------------|-----|---------|-----|--------|
|                |         | 焼却方式              |     | ガス化熔融方式 |     | 焼却＋メタン |
|                |         | ストーカ              | 流動床 | シャフト    | 流動床 |        |
| 十勝圏複合事務組合      | R 2. 11 | ☆                 | ○   | ○       | ○   | ○      |
| 鳥栖・三養基西部環境施設組合 | H29. 10 | ☆                 | －   | ☆       | ☆   | ○      |
| 桑名広域清掃事業組合     | H27. 2  | ☆                 | －   | ○       | ○   | －      |
| 広島中央環境衛生組合     | H26. 11 | ○                 | －   | ☆       | ○   | －      |

処理方式の評価は各自治体がそれぞれの事情や前提条件に沿って評価しているものであることから、本シミュレーションはあくまでも参考としての位置付けである。シミュレーション結果を表 3-11 に示す。表中、焼却方式（ストーカ式）が他の処理方式よりも評価の低いものは青字で示している。

なお、シミュレーション結果の表示は、他事例を参考としているものについては、公表されている報告書等の評価結果（記号）をそのまま引用し、点数で評価していたものについては、配点の 75%以上を◎、50%以上を○、50%未満を△に置き換えた。

表 3-11 各処理方式の適性度評価シミュレーション

| 基本方針           | 評価項目         | ストーカ | 流動床（焼却） | シャフト炉 | 流動床（熔融） | 焼却＋メタン | 参考としたデータ等                                        |
|----------------|--------------|------|---------|-------|---------|--------|--------------------------------------------------|
| 1 安全・安心に配慮した施設 | 安全性          | ◎    | ◎       | ◎     | ○       | ◎      | ・十勝圏複合事務組合の評価結果【事故・トラブル事例及び労働安全性】                |
|                |              | ○    | －       | ○     | ○       | ○      | ・鳥栖・三養基西部環境施設組合の評価結果【施設の安全性に係る設計思想(事故・トラブルへの対応)】 |
|                |              | ◎    | －       | ○     | ○       | －      | ・桑名広域清掃事業組合の評価結果【事故やトラブルが少ない方式】                  |
|                |              | ○    | －       | ○     | ○       | －      | ・広島中央環境衛生組合の評価結果【事故事例】                           |
|                | 信頼性（施設の稼働実績） | ◎    | △       | △     | △       | △      | ・過去 10 年間の契約実績において、ストーカが突出して多い                   |



| 基本方針 |                                 | 評価項目        | ス<br>ト<br>ー<br>カ | 流<br>動<br>床<br>(<br>焼<br>却<br>) | シ<br>ャ<br>フ<br>ト<br>炉 | 流<br>動<br>床<br>(<br>溶<br>融<br>) | 焼<br>却<br>+<br>メ<br>タ<br>ン | 参考としたデータ等                              |
|------|---------------------------------|-------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|
| 2    | 組合圏域で発生する一般廃棄物を安定的に処理できる施設      | ごみ質範囲       | ◎                | ◎                               | ◎                     | ◎                               | ◎                          | ・十勝圏複合事務組合の評価結果【ごみ質・量の変動への対応】          |
|      |                                 |             | ○                | —                               | ○                     | ○                               | ○                          | ・鳥栖・三養基西部環境施設組合の評価結果【ごみ量・ごみ質変動への対応】    |
|      |                                 |             | ◎                | —                               | ◎                     | ○                               | —                          | ・桑名広域清掃事業組合の評価結果【ごみ量・ごみ質の変動に広く対応可能な方式】 |
|      |                                 | 安定性         | ◎                | ○                               | ◎                     | ◎                               | ◎                          | ・十勝圏複合事務組合の評価結果【安定稼働の実績】               |
|      |                                 |             | ○                | —                               | ○                     | ○                               | ○                          | ・鳥栖・三養基西部環境施設組合の評価結果【長期連続運転の程度】        |
|      |                                 | 生成物・副産物の処理  | ○                | —                               | ○                     | ○                               | ○                          | ・鳥栖・三養基西部環境施設組合の評価結果【処理生成物の資源化の確実性】    |
| △    | —                               |             | ○                | ○                               | —                     | ・広島中央環境衛生組合の評価結果【外部委託依存度合】      |                            |                                        |
| 3    | 経済性・効率性に優れた施設                   | 建設費         | ◎                | ○                               | ○                     | ○                               | △                          | ・基本構想での収集結果                            |
|      |                                 | 運営維持管理費     | ○                | —                               | ○                     | ○                               | △                          | ・鳥栖・三養基西部環境施設組合の評価結果【設計建設費、運営維持管理費】    |
|      |                                 |             | ◎                | —                               | △                     | ◎                               | —                          | ・桑名広域清掃事業組合の評価結果【ライフサイクルコストが優れている方式】   |
|      |                                 |             | △                | —                               | ○                     | △                               | —                          | ・広島中央環境衛生組合の評価結果【事業費】                  |
| 4    | 資源とエネルギーを高効率に回収し有効利用を図ることが可能な施設 | エネルギー回収率（量） | ◎                | ◎                               | △                     | △                               | ○                          | ・十勝圏複合事務組合の評価結果【エネルギー回収量】              |
|      |                                 |             | ○                | —                               | ○                     | ○                               | ○                          | ・鳥栖・三養基西部環境施設組合の評価結果【エネルギー回収率】         |
|      |                                 |             | ◎                | —                               | ○                     | ○                               | —                          | ・桑名広域清掃事業組合の評価結果【廃熱の回収により積極的な発電が可能な方式】 |
|      |                                 | 資源物回収率（量）   | ◎                | —                               | ◎                     | ○                               | —                          | ・桑名広域清掃事業組合の評価結果【資源の積極的な回収が可能な方式】      |
|      |                                 | 最終処分率（量）    | △                | △                               | ◎                     | ◎                               | △                          | ・十勝圏複合事務組合の評価結果【最終処分量】                 |
| 5    | 処理に伴う二酸化炭素等の排出量の低減が図られた環境に優しい施設 | 温室効果ガス排出量   | ◎                | ◎                               | △                     | △                               | ○                          | ・十勝圏複合事務組合の評価結果【温室効果ガス発生量】             |
|      |                                 |             | ◎                | —                               | △                     | ◎                               | △                          | ・鳥栖・三養基西部環境施設組合の評価結果【二酸化炭素排出量】         |
|      |                                 |             | ○                | —                               | △                     | ○                               | —                          | ・広島中央環境衛生組合の評価結果【二酸化炭素の排出量】            |
|      |                                 | 燃料使用量・消費電力量 | ◎                | —                               | △                     | ○                               | —                          | ・桑名広域清掃事業組合の評価結果【消費エネルギー量が少ない方式】       |

| 基本方針 | 評価項目                            | ストーカ | 流動床（焼却） | シャフト炉 | 流動床（熔融） | 焼却+メタン | 参考としたデータ等                            |
|------|---------------------------------|------|---------|-------|---------|--------|--------------------------------------|
| 5    | 処理に伴う二酸化炭素等の排出量の低減が図られた環境に優しい施設 | ◎    | ◎       | ◎     | ◎       | ◎      | ・十勝圏複合事務組合の評価結果【公害防止基準】              |
|      | 公害防止対応                          | ○    | —       | ○     | ○       | —      | ・広島中央環境衛生組合の評価結果【公害発生の有無】            |
|      | 排ガス量                            | ○    | ○       | △     | ○       | ◎      | ・十勝圏複合事務組合の評価結果【排ガス量】                |
| 6    | 地域に開かれ親しまれる施設                   | —    | —       | —     | —       | —      |                                      |
| 7    | 地域社会に貢献できる施設                    | —    | —       | —     | —       | —      |                                      |
| 8    | 災害に強く災害時においても地域に貢献できる施設         | —    | —       | —     | —       | —      |                                      |
|      | 施設の強靱性<br>災害廃棄物の受入制約            | ○    | —       | ○     | ○       | ○      | ・鳥栖・三養基西部環境施設組合の評価結果【災害廃棄物処理の対応（種類）】 |

## 2) 特筆すべき課題の確認

評価シミュレーションの結果より、特筆すべき課題とその確認結果は以下のとおり。

### ● 生成物・副産物の処理

生成物・副産物については、構成市町内での最終処分が難しいことから、いずれの処理方式においても、民間委託が必要となる。全国の実績からも民間委託によるそれら生成物の処理や資源化は可能であるが、ごみ処理システムの一部を民間に依存することには一種のリスクが伴う。特に、焼却方式（ストーカ式）は、他の処理方式と比較して、民間委託処理が必要な生成物の発生量が多く、他の処理方式よりも若干なりともリスクが大きいことが課題として挙げられる。

ただし、本事業においては、プラントメーカーアンケートにおいて、現時点で三重県内及び近隣県において外部委託による複数の処理方法及び受入先があることが確認でき、生成物（焼却灰及び飛灰）の資源化に関して本地域が恵まれた地域性にあることを確認した。

### ● 経済性

他自治体における契約金額の実績値は、実績件数や事業条件が異なることから単純に価格を比較することは困難であるが、いずれの処理方式もスケールアップメリットや近年の価格高騰に対して同傾向を示し、価格帯としては大きな違いは見られないことを確認した。

本事業の基本構想時に算出した総事業費の実質負担額は焼却+メタンガス化が最も小さい。一方、運営維持管理費は焼却方式が最も小さく、売電単価以外の運営維持管理費一定の条件のもと、参考として25～30年間のLCC（ライフサイクルコスト）を比較すると実質負担額は焼却方式が最も小さい試算結果となった。

- 最終処分量

焼却灰及び飛灰について、生成物・副産物の処理で整理したとおり、これらは外部委託により資源化が見込める。また、既存施設では粗大ごみ処理施設で発生した処理残さを最終処分委託しているが、マテリアルリサイクル推進施設の選別と焼却方式（ストーカ式）での焼却処理を組み合わせることにより、最終処分量を0 t/年とすることが可能である。

### 3) 各基本方針における課題の確認

プラントメーカーアンケートにおけるデータや全国事例から、焼却方式（ストーカ式）における評価内容に対する課題等の確認を行った結果を表 3-12～表 3-14 に示す。



表 3-12 焼却方式（ストーカ式）における評価内容に対する課題等の確認（１／３）

| 基本方針                                 | 評価内容         |                                                                                                                            | 焼却方式（ストーカ式）に対する課題等の確認                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
|--------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--|--|--|-------|-------|-------------|------------|-----------------|---------------|---------------|------|------|-----|-----|--------|------|----------------------|-------|------|--------|------|------------------------|-----|-----|--------|-------|------|-----|-----|--------|------|-----|------|-----|--------|----|-----|------|-----|-----|--------|------|
|                                      | 評価項目         | 評価方法                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| 基本方針 1<br>安全・安心に配慮した施設               | 安全性          | ・安全に運転・停止するシステムに関する不安要素（事故・トラブル発生の危険性、作業の安全性、等）がないか、又はその対策がなされているかを評価する。                                                   | ・焼却方式（ストーカ式）においては、大きな事故やトラブルは近年確認されておらず、不安要素はないことを確認した。<br>【トラブル発生時の対応としてプラントメーカーアンケートにおいて挙げられた意見】<br>・燃焼用空気を遮断することで焼却炉内の温度を下げ、迅速かつ完全な立ち下げを行うことが可能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
|                                      | 信頼性（施設の稼動実績） | ・最近の受注実績があるものは、他自治体から相対的に信頼があると判断する。                                                                                       | ・次の条件を満たす処理方式別の受注実績は以下のとおりであり、焼却方式（ストーカ式）が 5 方式合計の 70%以上を占めていることを確認した。<br>条件 契約年度：平成 22 年度～令和元年度（過去 10 年間）<br>施設規模：200 t /日以上<br><table><tr><th colspan="6">表 処理方式別受注実績</th></tr><tr><th>処理方式</th><th>焼却方式（ストーカ式）</th><th>焼却方式（流動床式）</th><th>ガス化熔融方式（シャフト炉式）</th><th>ガス化熔融方式（流動床式）</th><th>焼却処理＋メタンガス化方式</th></tr><tr><td>受注実績</td><td>34 件</td><td>1 件</td><td>5 件</td><td>3 件</td><td>3 件</td></tr><tr><td>受注割合</td><td>73.9%</td><td>2.2%</td><td>10.9%</td><td>6.5%</td><td>6.5%</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 表 処理方式別受注実績   |               |  |  |  |       | 処理方式  | 焼却方式（ストーカ式） | 焼却方式（流動床式） | ガス化熔融方式（シャフト炉式） | ガス化熔融方式（流動床式） | 焼却処理＋メタンガス化方式 | 受注実績 | 34 件 | 1 件 | 5 件 | 3 件    | 3 件  | 受注割合                 | 73.9% | 2.2% | 10.9%  | 6.5% | 6.5%                   |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| 表 処理方式別受注実績                          |              |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| 処理方式                                 | 焼却方式（ストーカ式）  | 焼却方式（流動床式）                                                                                                                 | ガス化熔融方式（シャフト炉式）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ガス化熔融方式（流動床式） | 焼却処理＋メタンガス化方式 |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| 受注実績                                 | 34 件         | 1 件                                                                                                                        | 5 件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 件           | 3 件           |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| 受注割合                                 | 73.9%        | 2.2%                                                                                                                       | 10.9%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6.5%          | 6.5%          |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| 基本方針 2<br>組合圏域で発生する一般廃棄物を安定的に処理できる施設 | ごみ質範囲        | ・季節的に質、量の変動のあるごみを継続的に処理することが求められるため、処理可能なごみ質範囲について比較する。また、受入れる焼却対象物に制約（サイズ、発熱量、水分量等）がないかを制約の程度により判断する（補助燃料の必要性、前処理の必要性など）。 | ・質、量の変動のあるごみに対して、幅広く処理可能であることを確認した。定格処理量時は計画ごみ質の範囲内であれば基本的に補助燃料は不要であり、基準ごみ時には定格処理量の 70～120%程度のごみ量の変動に対応することが可能である。<br>・可燃ごみとして焼却しているプラスチック製品を分別することとした場合、288 t /年のプラスチックが対象処理量から除外されることが想定されるが、これはごみ処理量全体の 0.6%程度であり、アンケート回答における各社の処理能力曲線で示されているとおり、発熱量の変化に応じて負荷率をコントロールすることなどにより、安定処理を継続することができる。<br>・受入れる焼却対象物についても通常のごみ（60 cm以下程度）であれば前処理の必要性はなく、特別な制約はないことを確認した。<br>【他の処理方式と比較した特徴としてプラントメーカーアンケートにおいて挙げられた意見】<br>・流動床式にみられる前破碎の必要性がない<br>・ガス化熔融方式にみられる恒常的な補助燃料投入の必要性がない                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
|                                      | 安定性          | ・定期点検等以外の連続した安定運転に支障がないかを判断する。                                                                                             | ・定期点検等以外では 3 か月程度の連続した運転計画となっており、定期点検等以外の連続した安定運転に支障はないことを確認した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
|                                      | 生成物・副産物の処理   | ・焼却灰や熔融スラグの処理・資源化までを含めた評価をする。                                                                                              | ・焼却方式（ストーカ式）の生成物・副産物として、焼却灰及び飛灰が挙げられるが、これらは外部委託処理による処理・資源化が可能であることを確認した。<br>・焼却灰及び飛灰のそれぞれについて複数の処理方法及び複数の処理先があり、長期契約の確約は難しいものの、受入れについては可能との回答が得られている。<br><table><tr><th colspan="5">表 外部委託処理</th></tr><tr><th>外部委託先</th><th>受入対象物</th><th>資源化方法</th><th>受入可能性</th><th>理想とする契約期間</th></tr><tr><td>a 社</td><td>焼却灰・飛灰</td><td>焼成</td><td>受入可</td><td>単年</td></tr><tr><td>b 社</td><td>焼却灰・飛灰</td><td>熔融固化</td><td>受入可<br/>(20 年間の長期契約可)</td><td>要相談</td></tr><tr><td>c 社</td><td>焼却灰・飛灰</td><td>熔融固化</td><td>受入可<br/>(20 年間の長期契約実績有)</td><td>要相談</td></tr><tr><td>d 社</td><td>焼却灰・飛灰</td><td>焼却・熔融</td><td>受入協議</td><td>要相談</td></tr><tr><td>e 社</td><td>焼却灰・飛灰</td><td>熔融固化</td><td>受入可</td><td>10 年</td></tr><tr><td>f 社</td><td>焼却灰・飛灰</td><td>熔融</td><td>受入可</td><td>10 年</td></tr><tr><td>g 社</td><td>焼却灰</td><td>破碎・固形化</td><td>受入協議</td><td>要相談</td></tr></table> | 表 外部委託処理      |               |  |  |  | 外部委託先 | 受入対象物 | 資源化方法       | 受入可能性      | 理想とする契約期間       | a 社           | 焼却灰・飛灰        | 焼成   | 受入可  | 単年  | b 社 | 焼却灰・飛灰 | 熔融固化 | 受入可<br>(20 年間の長期契約可) | 要相談   | c 社  | 焼却灰・飛灰 | 熔融固化 | 受入可<br>(20 年間の長期契約実績有) | 要相談 | d 社 | 焼却灰・飛灰 | 焼却・熔融 | 受入協議 | 要相談 | e 社 | 焼却灰・飛灰 | 熔融固化 | 受入可 | 10 年 | f 社 | 焼却灰・飛灰 | 熔融 | 受入可 | 10 年 | g 社 | 焼却灰 | 破碎・固形化 | 受入協議 |
| 表 外部委託処理                             |              |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| 外部委託先                                | 受入対象物        | 資源化方法                                                                                                                      | 受入可能性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 理想とする契約期間     |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| a 社                                  | 焼却灰・飛灰       | 焼成                                                                                                                         | 受入可                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 単年            |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| b 社                                  | 焼却灰・飛灰       | 熔融固化                                                                                                                       | 受入可<br>(20 年間の長期契約可)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 要相談           |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| c 社                                  | 焼却灰・飛灰       | 熔融固化                                                                                                                       | 受入可<br>(20 年間の長期契約実績有)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 要相談           |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| d 社                                  | 焼却灰・飛灰       | 焼却・熔融                                                                                                                      | 受入協議                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 要相談           |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| e 社                                  | 焼却灰・飛灰       | 熔融固化                                                                                                                       | 受入可                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10 年          |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| f 社                                  | 焼却灰・飛灰       | 熔融                                                                                                                         | 受入可                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10 年          |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |
| g 社                                  | 焼却灰          | 破碎・固形化                                                                                                                     | 受入協議                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 要相談           |               |  |  |  |       |       |             |            |                 |               |               |      |      |     |     |        |      |                      |       |      |        |      |                        |     |     |        |       |      |     |     |        |      |     |      |     |        |    |     |      |     |     |        |      |



表 3-13 焼却方式（ストーカ式）における評価内容に対する課題等の確認（２／３）

| 基本方針                       | 評価内容                   |                           | 焼却方式（ストーカ式）に対する課題等の確認                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                             |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
|----------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|----|--|------|------|---------|-----|------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-----|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|---------------------------------------------|--------------|--|-------|-------|-------|--------------|--|-------|-------|-------|--------------|--|-------|-------|-------|
|                            | 評価項目                   | 評価方法                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                             |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
| 基本方針３<br>経済性・効率性<br>に優れた施設 | 建設費                    |                           | <div>・次の条件を満たす処理方式別の契約金額の実績値は以下のとおりである。実績件数や事業条件が異なることから単純に価格を比較することは困難であるが、いずれの処理方式もスケールアップメリットや近年の価格高騰に対して同傾向を示し、価格帯としては大きな違いは見られないことを確認した。</div> <div>条件 契約年度：平成 22 年度～令和元年度（過去 10 年間）<br/>事業方式：ＤＢＯ方式<br/>発電設備：蒸気タービン発電設備あり<br/>そ の 他：エネルギー回収施設単独事業</div> <div>表 他自治体における契約金額</div> <table><tr><th>処理方式<br/>【実績件数】</th><th>焼却方式<br/>（ストーカ式）<br/>【27 件】</th><th>焼却方式<br/>（流動床式）<br/>【 2 件】</th><th>ガス化熔融方式<br/>（シャフト炉式）<br/>【 2 件】</th><th>ガス化熔融方式<br/>（流動床式）<br/>【 4 件】</th><th>焼却処理＋メタンガス化方式<br/>【 1 件】</th></tr><tr><td>建設費<br/>規模トン単価</td><td>31,000～<br/>114,000(千円)</td><td>34,000～<br/>98,000(千円)</td><td>65,000～<br/>66,000(千円)</td><td>55,000～<br/>74,000(千円)</td><td>89,000(千円)</td></tr><tr><td>運営維持管理費<br/>ごみトン単価</td><td>4,000～<br/>18,600 円</td><td>5,100～<br/>11,600 円</td><td>7,000～<br/>10,300 円</td><td>9,600～<br/>12,500 円</td><td>10,600 円</td></tr></table> <div><div>建設費（規模トン単価）</div></div> <div><div>運営維持管理費（ごみトン単価）</div></div> <div>図 建設費（規模トン単価）及び運営維持管理費（ごみトン単価）</div> <div>・本事業の基本構想時に算出した建設費（整備事業）は、概算事業費では焼却方式が安い、実負担額では交付金交付率の高い焼却＋メタンガス化が最も安い。また運営維持管理費（売電収入込み）は、焼却方式が最も安い。売電収入は固定価格買取制度（F I T制度）を適用しており、メタンガスの売電単価が高いことから、F I T適用終了後（21 年目以降）は、さらに焼却方式と焼却＋メタンガス化の運営維持管理費は価格差が開くこととなる。売電単価以外の運営維持管理費は一定の前提のもと、25～30 年間の L C C を比較すると、実質負担額で焼却方式が最も安い試算となる。なお、21 年目以降は見積によるものではないことから金額は参考値である。</div> <div>表 方式別の概算事業費（平均）</div> <div>(単位：億円)</div> <table><tr><th colspan="2">項目</th><th>焼却方式</th><th>熔融方式</th><th>焼却＋メタン化</th><th>備 考</th></tr><tr><td rowspan="5">整備事業</td><td>概算事業費</td><td>208.8</td><td>218.9</td><td>245.9</td><td rowspan="5">ごみ処理施設整備基本構想（H31. 4）より</td></tr><tr><td>交付金</td><td>65.1</td><td>71.8</td><td>106.0</td></tr><tr><td>交付税措置</td><td>54.8</td><td>57.4</td><td>55.3</td></tr><tr><td>実負担額</td><td>88.9</td><td>89.7</td><td>84.5</td></tr><tr><td>運営維持管理費</td><td>83.7</td><td>89.7</td><td>87.1</td></tr><tr><td colspan="2">総事業費</td><td>292.5</td><td>308.6</td><td>332.9</td><td rowspan="4">単年の運営維持管理費は一定とし、売電単価のみ F I T 制度が適用されない前提で算出</td></tr><tr><td colspan="2">実質負担額（20 年間）</td><td>172.6</td><td>179.5</td><td>171.6</td></tr><tr><td colspan="2">実質負担額（25 年間）</td><td>200.2</td><td>206.6</td><td>205.3</td></tr><tr><td colspan="2">実質負担額（30 年間）</td><td>227.8</td><td>233.8</td><td>239.0</td></tr></table> <div>【他の処理方式と比較した特徴としてプラントメーカーアンケートにおいて挙げられた意見】</div> <div>・流動床式にみられる砂による摩耗がなく、後段機器の延命化を図ることが可能</div> <div>・流動床式やメタンガス化施設に必要な前処理用の破碎機が不要であり、消耗品である破碎刃の交換等が不要</div> <div>・ガス化熔融方式と比較して炉内温度が低いため、高温による腐食、摩耗等の損傷が少ない</div> | 処理方式<br>【実績件数】                | 焼却方式<br>（ストーカ式）<br>【27 件】                   | 焼却方式<br>（流動床式）<br>【 2 件】 | ガス化熔融方式<br>（シャフト炉式）<br>【 2 件】 | ガス化熔融方式<br>（流動床式）<br>【 4 件】 | 焼却処理＋メタンガス化方式<br>【 1 件】 | 建設費<br>規模トン単価 | 31,000～<br>114,000(千円) | 34,000～<br>98,000(千円) | 65,000～<br>66,000(千円) | 55,000～<br>74,000(千円) | 89,000(千円) | 運営維持管理費<br>ごみトン単価 | 4,000～<br>18,600 円 | 5,100～<br>11,600 円 | 7,000～<br>10,300 円 | 9,600～<br>12,500 円 | 10,600 円 | 項目 |  | 焼却方式 | 熔融方式 | 焼却＋メタン化 | 備 考 | 整備事業 | 概算事業費 | 208.8 | 218.9 | 245.9 | ごみ処理施設整備基本構想（H31. 4）より | 交付金 | 65.1 | 71.8 | 106.0 | 交付税措置 | 54.8 | 57.4 | 55.3 | 実負担額 | 88.9 | 89.7 | 84.5 | 運営維持管理費 | 83.7 | 89.7 | 87.1 | 総事業費 |  | 292.5 | 308.6 | 332.9 | 単年の運営維持管理費は一定とし、売電単価のみ F I T 制度が適用されない前提で算出 | 実質負担額（20 年間） |  | 172.6 | 179.5 | 171.6 | 実質負担額（25 年間） |  | 200.2 | 206.6 | 205.3 | 実質負担額（30 年間） |  | 227.8 | 233.8 | 239.0 |
|                            | 処理方式<br>【実績件数】         | 焼却方式<br>（ストーカ式）<br>【27 件】 | 焼却方式<br>（流動床式）<br>【 2 件】                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ガス化熔融方式<br>（シャフト炉式）<br>【 2 件】 | ガス化熔融方式<br>（流動床式）<br>【 4 件】                 | 焼却処理＋メタンガス化方式<br>【 1 件】  |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
| 建設費<br>規模トン単価              | 31,000～<br>114,000(千円) | 34,000～<br>98,000(千円)     | 65,000～<br>66,000(千円)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 55,000～<br>74,000(千円)         | 89,000(千円)                                  |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
| 運営維持管理費<br>ごみトン単価          | 4,000～<br>18,600 円     | 5,100～<br>11,600 円        | 7,000～<br>10,300 円                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9,600～<br>12,500 円            | 10,600 円                                    |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
| 項目                         |                        | 焼却方式                      | 熔融方式                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 焼却＋メタン化                       | 備 考                                         |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
| 整備事業                       | 概算事業費                  | 208.8                     | 218.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 245.9                         | ごみ処理施設整備基本構想（H31. 4）より                      |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
|                            | 交付金                    | 65.1                      | 71.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 106.0                         |                                             |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
|                            | 交付税措置                  | 54.8                      | 57.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 55.3                          |                                             |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
|                            | 実負担額                   | 88.9                      | 89.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 84.5                          |                                             |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
|                            | 運営維持管理費                | 83.7                      | 89.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 87.1                          |                                             |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
| 総事業費                       |                        | 292.5                     | 308.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 332.9                         | 単年の運営維持管理費は一定とし、売電単価のみ F I T 制度が適用されない前提で算出 |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
| 実質負担額（20 年間）               |                        | 172.6                     | 179.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 171.6                         |                                             |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
| 実質負担額（25 年間）               |                        | 200.2                     | 206.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 205.3                         |                                             |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
| 実質負担額（30 年間）               |                        | 227.8                     | 233.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 239.0                         |                                             |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |
| 運営維持管理費                    |                        |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                             |                          |                               |                             |                         |               |                        |                       |                       |                       |            |                   |                    |                    |                    |                    |          |    |  |      |      |         |     |      |       |       |       |       |                        |     |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |         |      |      |      |      |  |       |       |       |                                             |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |              |  |       |       |       |





表 3-14 焼却方式（ストーカ式）における評価内容に対する課題等の確認（3／3）

| 基本方針                                             | 評価内容        |                                                                                          | 焼却方式（ストーカ式）に対する確認                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | 評価項目        | 評価方法                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>基本方針 4</b><br>資源とエネルギーを高効率に回収し有効利用を図ることが可能な施設 | エネルギー回収率（量） | ・エネルギー回収率（発電効率及び熱利用率）について評価する。                                                           | ・焼却時に高効率な発電を実施し、十分なエネルギー回収量を確保していることを確認した。<br>・エネルギー回収率は 20.7～29.9％であり、エネルギー回収型マニュアルにおいて交付金要件となっているエネルギー回収率 20.5％以上を上回っている。                                                                                                                                                                           |
|                                                  | 資源物回収率（量）   | ・循環型社会形成のため資源物回収が求められるため、回収率（量）について比較する。                                                 | ・焼却方式（ストーカ式）の生成物・副産物としては、焼却灰及び飛灰が挙げられるが、基本方針 2 の生成物・副産物の処理で整理したとおり、これらは外部委託により資源化が見込めることから、循環型社会形成のための資源物回収が可能である。                                                                                                                                                                                    |
|                                                  | 最終処分率（量）    | ・外部処理委託の観点から最終処分率(量)を比較する。                                                               | ・焼却方式（ストーカ式）の生成物・副産物としては、焼却灰及び飛灰が挙げられるが、基本方針 2 の生成物・副産物の処理で整理したとおり、これらは外部委託により資源化が見込める。<br>・既存施設では粗大ごみ処理施設で発生した処理残さを最終処分委託しているが、マテリアルリサイクル推進施設の選別と焼却方式（ストーカ式）での焼却処理を組み合わせることにより、最終処分量を 0 t /年とすることが可能である。                                                                                             |
| <b>基本方針 5</b><br>処理に伴う二酸化炭素等の排出量の低減が図られた環境に優しい施設 | 温室効果ガス排出量   | ・地球温暖化防止のために温室効果ガスの削減が求められるため、処理量当たり温室効果ガス発生量（ごみ焼却由来は除く）について比較する。                        | ・ごみの焼却時に発生するエネルギーを発電して利用することにより、温室効果ガスの削減に寄与できることを確認した。<br>・エネルギー回収型マニュアルにおける二酸化炭素排出量の基準（ごみ焼却由来は除く）が、焼却方式（ストーカ式）205 t /日規模では▲69.8kg <sub>CO2</sub> /t <sub>ごみ</sub> 以下であるのに対し、プラントメーカーアンケートの回答では、▲161.4～▲176.8kg <sub>CO2</sub> /t <sub>ごみ</sub> であり、基準を上回る二酸化炭素排出量の削減となっている。                         |
|                                                  | 燃料使用量・消費電力量 | ・有限である資源の使用を低減や省エネ化することが求められるため、燃料使用量・消費電力量について比較する。                                     | ・燃料については、基本的にごみ自身が保有するエネルギーにより焼却が可能であり、恒常的に燃料を投入する必要がないことを確認した。燃料を使用するのは、焼却炉の立ち上げ時及び立ち下げ時のみである。<br>・電力については、ごみの焼却による発電電力量により、施設内の消費電力量を賄うことができることを確認した。                                                                                                                                               |
|                                                  | 公害防止対応      | ・環境保全の観点から、公害防止基準等への対応について判断する。                                                          | ・三重県内の他自治体の排ガス自主管理値の設定状況などを踏まえ、法規制値より厳しい自主管理値として設定した排ガス自主管理値について、遵守可能であることを確認した。<br>・その他の騒音、振動、悪臭、排水の公害防止基準についても遵守可能であることを確認した。                                                                                                                                                                       |
|                                                  | 排ガス量        | ・環境負荷を減らすために排ガス量の削減が求められるため、施設規模当たり排ガス量について比較する。                                         | ・低空気比燃焼により排ガス量を低減することができることを確認した。                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>基本方針 6</b><br>地域に開かれ親しまれる施設                   | 啓発及び地域還元機能  | ・地域に開かれた施設として啓発機能、地域還元機能などを備えるにあたり、処理方式による制約等がないかを評価する。                                  | ・啓発機能、地域還元機能などを備えるにあたり、制約等はないことを確認した。<br>【他の処理方式と比較した特徴としてプラントメーカーアンケートにおいて挙げられた意見】<br>・発電以外の場外エネルギー利用（温水・蒸気供給）をする場合において、焼却方式（ストーカ式）は燃焼が安定しているため、他の方式よりも安定的にエネルギーを供給可能                                                                                                                                |
| <b>基本方針 7</b><br>地域社会に貢献できる施設                    | 地域貢献        | ・処理方式によって、施設整備期間および施設の運営期間において地元企業等の参加に制約がないかを評価する。                                      | ・施設整備期間および施設の運営期間において地元企業等の参加に制約はないことを確認した。<br>・具体的には、施設整備期間では土木工事・建築工事・鉄筋工事・舗装工事・植栽工事等様々な工種において、地元企業の参加が見込まれている。施設の運営期間においては、環境測定・清掃・用役調達・警備等様々な分野において地元企業の参加が見込まれている。さらに、運転員として地元人材の雇用も見込まれる。<br>【他の処理方式と比較した特徴としてプラントメーカーアンケートにおいて挙げられた意見】<br>・溶融スラグの出滓など炉前における特殊作業がない<br>・他の処理方式と比べ、運転管理及び点検整備が容易 |
| <b>基本方針 8</b><br>災害に強く災害時においても地域に貢献できる施設         | 施設の強靱性      | ・耐震性確保や津波・浸水対策を講じることに対して、処理方式による差があるかを評価する。また、災害時のユーティリティー（電気、上水、下水、燃料等）対応の必要性についても評価する。 | ・耐震性確保や津波・浸水対策を講じることに対して、処理方式による差はないことを確認した。<br>・災害時のユーティリティー（電気、上水、下水、燃料等）対応の必要性についても通常時と異なる制約はないことを確認した。                                                                                                                                                                                            |
|                                                  | 災害廃棄物の受入制約  | ・通常時とは異なる災害廃棄物の受入に関する制約があるかについて評価する。                                                     | ・災害廃棄物の受入に関して、通常時とは異なる制約はないことを確認した。                                                                                                                                                                                                                                                                   |



以上のことから、焼却方式（ストーカ式）において、処理方式選定に係る評価内容に対する課題や不安要素がなく、基本方針に沿った施設の整備が期待できることを確認した。

## **（８）処理方式の選定**

プラントメーカーアンケートの結果において、焼却方式（ストーカ式）を推奨する回答しか得られなかったことから、当初から想定していた各方式の客観的な相対評価が実施できず、焼却方式（ストーカ式）そのものに対する評価を行った。

焼却方式（ストーカ式）の最も大きな課題として、ごみ処理システムの一部を民間に依存することにリスクが伴うことが挙げられるが、プラントメーカーアンケートの結果から、現時点で三重県内及び近隣県において外部委託による複数の処理方法及び受入先があることから、生成物（焼却灰及び飛灰）の資源化に関して本地域が恵まれた地域性にあることが確認できた。

焼却方式（ストーカ式）は、全国的に最も多く採用されている処理方式であり、採用実績に基づく技術的な信頼性が高いことなど、他方式より優れた特徴が多くある。また、基本方針に沿った施設を実現する上で、欠かすことのできない要素である「事業者選定時の競争性の確保」が他の方式では期待できないことを踏まえ、焼却方式（ストーカ式）をエネルギー回収施設の処理方式として選定する。

### 3.2.1 基本処理フロー

エネルギー回収施設の基本処理フローは、図 3-10 を基本とする。

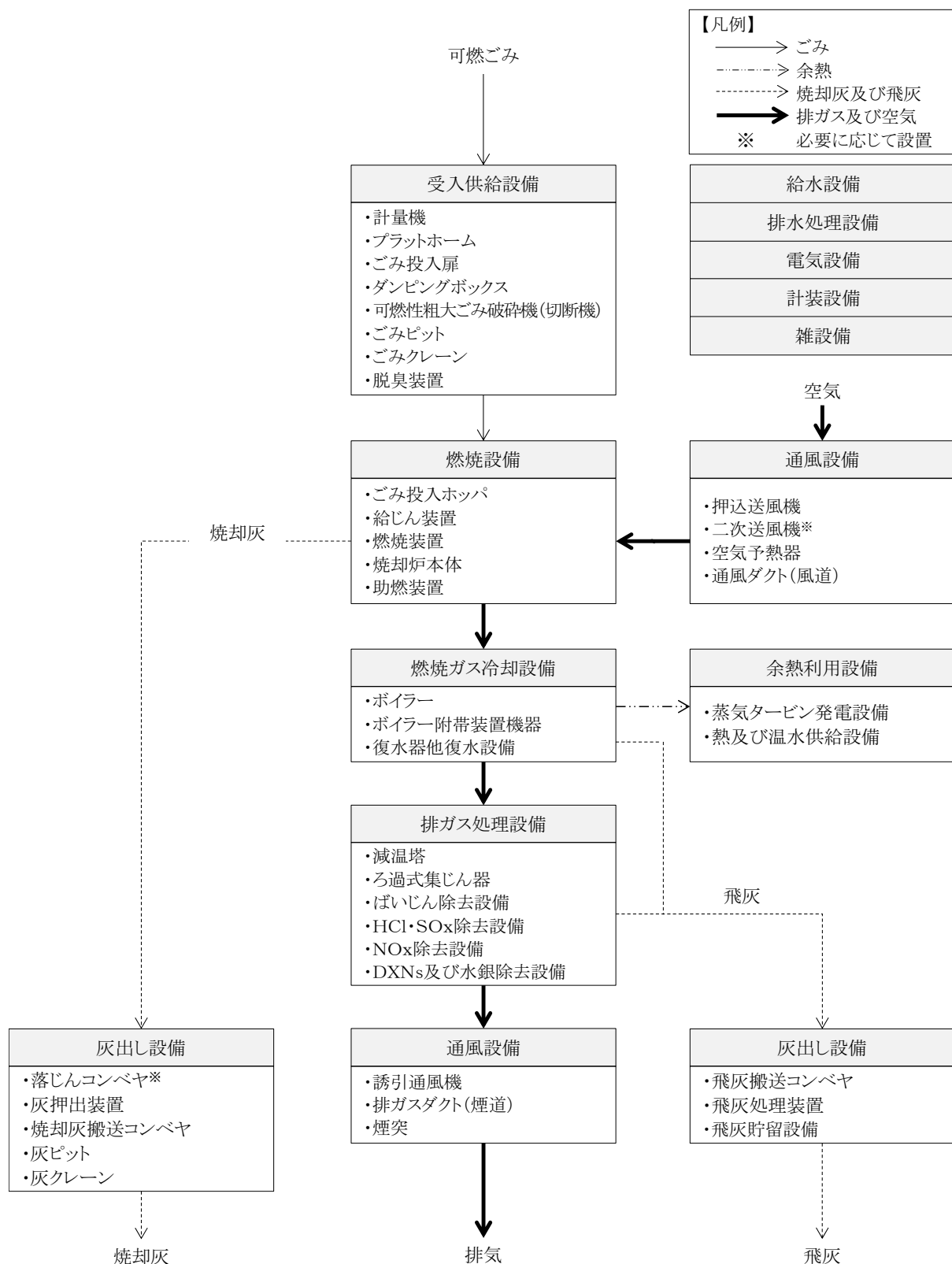


図 3-10 焼却方式（ストーカ式）の基本処理フロー

### 3.2.2 主要設備の検討

#### (1) 受入供給設備

ごみを計量、貯留し、焼却炉へごみを供給するための設備である。ピット&クレーン方式を採用し、ピットに貯留した処理対象物については、クレーンを用いて攪拌し、ごみ質の安定化を行ったうえで、処理工程に供給する。

##### 1) 計量機の設置台数及びひょう量・積載台寸法

計量機は、施設に搬入されるごみや搬出する副生成物の量及び種類のほか、入出運搬車両数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するものである。また、直接搬入者のごみ処理手数料収受を行う。

###### ① 設置台数

既存施設においては、3台体制で運用されてきたものの、搬入が集中する時間帯は計量待ちが発生している。こうした現状の課題を考慮して、設置台数を4台とし、このうち2台は進入路側へ、他の2台は退出路側へ設置する。

###### ② ひょう量・積載台寸法

ひょう量は、最も重量が重くなると考えられる車両を考慮して最大ひょう量30tと設定する。車両は副生成物搬出車両及び災害時の災害廃棄物運搬車両を想定し、10tダンプ車が計量可能なものとする。また、積載台寸法についても、車両寸法が最も大きくなると考えられる10tダンプ車を考慮して設定する。

##### 2) プラットホームの必要幅

プラットホームは、ごみ搬入車からごみピットへ、ごみの投入作業を行う場所であり、臭気対策や降雨対策のために屋内に設けられるものである。プラットホームにおける搬入車両の進入・回転・投入作業・退出の一連の動線を円滑に行い、且つプラットホーム作業員の安全を確保するための最低必要な全幅として、18m以上を確保するものとする。

##### 3) 投入扉の形式及び設置基数

投入扉は、プラットホームとごみピットを遮断してピット内の粉じんや臭気の拡散を防止するために設置するものである。

###### ① 形式

投入扉の形式は、主として壁面設置の中折れヒンジ式扉と観音開き式扉が用いられている。その他の型式としては、シャッター式やオーバースライド式があるが、いずれも汎用製品の適用が可能でイニシャルコストが安い反面、防臭機能が劣る。新施設では、開閉速度の迅速性、シンプルな開閉機構等を考慮し、「観音開き式」を採用する。

###### ② 設置基数

投入扉の設置基数は、搬入車が集中する時間帯でも車両が停滞することなく円滑に投入作

業が続けられるよう搬入車の種類、収集計画等を勘案して決定する必要がある。計画・設計要領では、通常の施設規模別の扉基数の考えが表 3-15 のように示されている。一方で、既存施設では、9 基の投入扉が備えられているが、そのうち 1 基は現在使用していない。住民による直接搬入車が多く、3 基に住民による直接搬入用に投入用シュートを設置していることから、実質、収集車両や委託車両による搬入は 5 基で対応している。新施設では住民による直接搬入は別途荷下ろしスペースを設ける計画であることから、投入扉は 5 基以上設置することとし、このうち 1 基以上にダンピングボックスを設置する。

表 3-15 施設規模と投入扉基数の関係

| 焼却施設規模（t/日） | 投入扉基数 |
|-------------|-------|
| 100～150     | 3     |
| 150～200     | 4     |
| 200～300     | 5     |

出典：計画・設計要領

#### 4) 前処理機械の形式

前処理破砕機は、畳、タンス等の家具類などの可燃性の粗大ごみを適切なサイズまで破砕・減容化し、ごみピットへ投入するための装置である。破砕機の形式は、可燃性粗大ごみの破砕に広く用いられている切断式とし、焼却炉に投入するための前処理機械として、破砕機をプラットホームに設置する。

#### 5) ごみピット容量

ごみピットは、焼却施設に搬入されたごみを一時貯えて、処理量を調整するとともに、焼却量の均一化や攪拌による安定燃焼のために設置するものである。ごみピットの容量は、炉の運転・補修計画（1 炉停止期間や全炉停止期間）を考慮して設定した貯留日数、計画年間日平均処理量及びごみ単位体積重量の設定により、5,500 m<sup>3</sup>以上とする。（「3.1.3 ごみピット容量」参照）

#### 6) ごみクレーンの設置数

ごみクレーンは、運転の省力化のため全自動化とし、ピット内のつかみ位置の決定、巻上げ巻下げ、横行走行中の加速や減速、つかみ操作あるいはバケットの転倒防止などの制御を無人で行えるようにする。設置数は、常用は 1 機とするが、クレーンの故障が施設の稼働停止となるため、予備を 1 機設置する。

### （2）燃焼設備の概要

ごみは、石炭等の固体燃料と異なり、ごみ質が大幅に変動し、含有する水分が多く、また形状や大きさが多様にわたり燃焼速度が一樣ではないといった燃料特性をもつ。こうしたごみを効率良く安定した燃焼により焼却するために設置する。新施設では、「3.1.7 処理方式の評価・選定」で選定したとおりストーカ式燃焼装置を採用する。ストーカ式燃焼装置は、可動する火格子上でごみを移動させながら、火格子下部から空気を送入し、燃焼させる装置である。

### (3) 燃焼ガス冷却設備の概要

ごみ焼却後の燃焼ガスを、排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する。燃焼ガス冷却設備としては、廃熱ボイラー方式と水噴射式等があるが、新施設では、ごみの燃焼熱を有効に回収・利用するため廃熱ボイラー方式を採用する。

近年は蒸気圧力 4 MPa、蒸気温度 400℃クラスのもの採用されている事例が多くみられる。新施設は、循環型社会形成推進交付金事業のエネルギー回収型廃棄物処理施設の交付要件であるエネルギー回収率 20.5%以上を満足できる蒸気条件を基本条件として計画する。

### (4) 排ガス処理設備の概要

#### 1) ばいじん除去設備

平成 9 年 1 月に通知された「廃棄物処理に係るダイオキシン類発生防止ガイドライン」によると、「集じん器出口のばいじん濃度は低い程よく、ろ過式集じん器では 0.01g/m<sup>3</sup>N 以下まで可能である。」とされている。このガイドラインを踏まえ、ろ過式集じん器による捕集方法を採用することが一般的となっていることから、ろ過式集じん器の採用を基本とする。

#### 2) HCl・SO<sub>x</sub> 除去設備

HCl の除去方法としては、乾式法と湿式法の 2 種類がある。乾式法は煙道中に粉末の消石灰等の薬剤を吹き込む方式、一方、湿式法は、排ガスをアルカリ性の薬液で洗浄する方式であるが、乾式法と比較して、設備機器点数が増え、またそれに伴い建築面積も大きくなるなど、設備費・運営費ともに高価となる。HCl の計画値を 30ppm 以下とする場合には、乾式法の採用で達成可能である。また、乾式法は、基本的に生成物が固体となるため湿式法と異なり排水が発生せず、排水処理設備のコンパクト化が可能となるほか、排ガス再加熱用蒸気使用量を削減できるため、余熱利用にあたっても効率的な熱回収ができるため有効な処理方式である。一方、SO<sub>x</sub> の計画値を 20ppm とする場合にも、乾式法の採用で達成可能である。

したがって、HCl・SO<sub>x</sub> 除去設備は環境負荷の低減及び効率的な余熱利用の実現を考慮し、乾式法を採用する。

#### 3) NO<sub>x</sub> 除去設備

NO<sub>x</sub> の除去方法は、燃焼制御法と無触媒脱硝法及び触媒脱硝法のいずれかの乾式法との組み合わせによる 2 種類がある。燃焼制御法とは適切な燃焼制御を行うことで炉内の自己脱硝作用を促進し、窒素酸化物を低減する方法である。無触媒脱硝法はごみ焼却炉内の高温の排ガス中にアンモニアや尿素水を吹き込み、触媒を用いずに窒素酸化物を窒素と水に分解除去する方法で、40～100ppm 程度まで濃度を低減できる。一方、触媒脱硝法は脱硝触媒に排ガスを通すことにより触媒のもとで還元剤（アンモニアガス等）を添加して窒素酸化物を窒素ガスに還元する方法で、20～60ppm 程度まで濃度を低減できるが、無触媒脱硝法と比較して、設備機器点数が増え、またそれに伴い建築面積も大きくなるなど、設備費・運営費ともに高価となる。

したがって、NO<sub>x</sub> の計画値を 50ppm 以下とする場合には、無触媒脱硝法の採用で達成可能であるため、無触媒脱硝法の採用を基本とする。

#### 4) ダイオキシン類及び水銀除去設備

ダイオキシン類及び水銀除去設備の主な方式としては活性炭吹込法及び活性炭吸着法が挙げられ、いずれも十分な除去性能を有しており、ダイオキシン類の計画値  $0.05\text{ng-TEQ/m}^3\text{N}$  以下及び水銀の計画値  $30\mu\text{g/m}^3\text{N}$  以下の達成は可能である。

このうち活性炭吸着法は、廃活性炭の処理を産業廃棄物として処理する必要がある、設備費、運転費共に経済性の面において不利になる。

したがって、ダイオキシン類及び水銀除去設備としては、活性炭吹込法の採用を基本とする。

#### 5) まとめ

採用する排ガス処理設備をまとめたものを表 3-16 に示す。

表 3-16 排ガス処理設備

| 除去対象物      | 除 去 設 備                                |
|------------|----------------------------------------|
| ばいじん       | ろ過式集じん器                                |
| 塩化水素・硫黄酸化物 | 乾式 $\text{HCl} \cdot \text{SO}_x$ 除去装置 |
| 窒素酸化物      | 無触媒脱硝装置                                |
| ダイオキシン類・水銀 | (ろ過式集じん器) + 活性炭吹込装置                    |

#### (5) 余熱利用設備の概要

ごみ焼却施設では、できるだけ高温高压化した蒸気を場内利用と発電に利用する。ごみ焼却処理のプロセス蒸気として利用するほか、施設内の冷暖房等の空調利用や浴場、流し場、手洗い等の温水として利用するために必要な設備を設置する。

#### (6) 通風設備の通風方式及び煙突高さ

通風設備は、焼却に必要な空気を必要な条件に整えて、燃焼炉に送り、排ガスを煙突を通して大気に排出するまでの一連の設備である。

##### 1) 通風方式

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。新施設では、燃焼用空気を送風機で炉内に送り込む押込通風方式と、排ガスを送風機で引き出す誘引通風方式とを同時に行う平衡通風方式を採用する。

##### 2) 煙突高さ

59mとする。(「3.1.4 煙突高さ」参照)

#### (7) 灰出し設備の概要

焼却灰及び各部で捕集された飛灰をとり集め、場外へ搬出するための設備である。組合では焼却灰、飛灰ともに外部資源化委託する計画であるが、薬剤処理を行わない乾燥状態又は薬剤処理後の湿潤状態のいずれの状態でも搬出ができるように切り替えができるものとする。



## **(8) 給水設備の概要**

各設備や機器の運転に必要な水や施設内の清掃用水、職員の生活用水等の全ての水を給水する設備である。

### **1) 使用水**

施設内で使用する水は、用途や要求水質に応じて上水、井水及び排水処理後の再利用水を使い分ける。

### **2) 節水対策**

#### **① ボイラー設備の導入**

既存のごみ処理施設では燃焼ガス冷却設備として水噴射方式を採用しており、噴射水は蒸発して排ガスとともに大気中に放出されている。新施設では排ガス冷却設備としてボイラー設備を導入するため、排ガス冷却用水の使用量を大幅に削減できる。

#### **② 排水処理水の再利用**

ボイラーブロー水や床洗浄水等のプラント排水は排水処理後、再利用する。

## **(9) 排水設備の概要**

新施設においては、排水を下水道接続するために、伊勢市と協議を実施しており、各設備から排出される排水を再利用または下水道放流できる水質まで処理することを前提とした設備である。

### **1) 生活排水**

風呂場やトイレ等の人々の生活に伴って排水される生活排水は、下水道へ放流することを前提とする。

### **2) プラント排水**

プラント排水は、有機系排水として洗車排水、プラットホーム洗浄水等があり、無機系排水としてボイラーブロー水、機器冷却水ブロー水等がある。新施設では、下水道に接続することを前提とし、生活排水にあわせて再利用しきれないプラント排水（処理水）を排出することとする。

## **(10) 電気・計装設備の概要**

電力会社から受電した電力を必要とする電圧に変圧し、それぞれの負荷設備に供給する設備である。

### **1) 電気設備**

設備機器の決定は、設計時における電力会社との事前協議により最終決定されるが、基本的な考え方は次のとおりとする。

① 受電設備

計画施設の設備電力から、特別高圧電力により受電する。特高変圧器により一旦高圧に降圧したあと、変圧器によりプラント動力、建築動力、照明のそれぞれに必要な電圧に変圧し各設備に電力を供給する。

② 受電方式

1 回線受電方式とする

③ 運転管理方式

集中監視方式とする

④ 非常用電源

ディーゼル機関もしくはガスタービン形式による非常用発電設備を設ける。

**2) 計装設備**

① 監視操作方式

集中監視操作方式を基本とする。

② 非常停止

操作監視用回路のフェールセーフ化を基本とする。

③ 火災検知

火災検知システムを設けることを基本とする。

④ 自動化

分散型自動制御システム（DCS）を基本とする。