

## 第 4 回委員会（令和 4 年 7 月 2 6 日）における委員指摘事項への対応について

No.	指摘	対応
○基本計画について		
1	粗大ごみに関する処理フローに一部正しくない部分がある。	資料 1 - 2 に整理しました。
2	新ごみ処理施設に破砕機（前処理設備）の設置を検討していただきたい。	
3	前処理設備を設ける場合、追加費用が必要になるのではないかな。	
4	お盆又は年末の一般車両の持込は相当の数の車両になると考えられるため、市道に溢れることがないように配慮した計画としていただきたい。	「計量待ちの車両が市道に溢れることがないように配慮した計画とする」ことを含め、【9.4 施設配置・動線計画の方針】において記載しています。また、今後の事業者選定後の詳細設計等において、ピーク時を含めた搬出入車両への具体的な対策を検討してまいります。
5	計画ごみ質が非常に低い数値となっているため、慎重に検討すべきである。	資料 1 - 3 に整理しました。
6	ごみピット容量の計算式は、計画・設計要領に記載されている月変動係数を考慮していないのではないかな。	資料 1 - 4 に整理しました。
7	環境保全計画の内容が専門的で一般の方にはわかりづらい点があるため、改善していただきたい。	基本計画に関する用語集を、資料 2 のとおり作成しました。
○PFI 導入可能性調査について		
8	事業方式の説明に関する記載が特性を表していない。	資料 3 の中で整理しました。

## 前処理設備について

一般的に、可燃ごみ処理施設では、大型の可燃ごみや可燃性粗大ごみを処理するため、前処理設備が設置されます。

新ごみ処理施設においても、構成市町からこうしたごみを受け入れるという前提のもと、前処理設備を設置することとして検討を進めていました。

一方、第4回策定委員会において、前処理設備の設置やその費用、関連する処理フローについて指摘があったことから、基本計画全体を改めて確認したところ、一部修正すべき点があったため、基本計画案に必要な修正を行います。

指摘に関連する基本計画の項目と確認結果、修正内容などについては以下のとおりです。

### 【3.3 処理対象物】

構成市町から前処理が必要となるごみを受け入れるという前提を踏まえ、処理対象物の記載を「破碎可燃残渣」から「可燃性粗大ごみ」に修正します。(2 ページ)

### 【3.4 ごみ処理フロー】

構成市町から前処理が必要となるごみを受け入れるフローとなるよう修正します。(3 ページ)

### 【3.5 計画処理量】

「破碎可燃残渣」は、前処理後の大型の「可燃ごみ」や「可燃性粗大ごみ」のことを指しています。今回、処理対象物の記載が「破碎可燃残渣」から「可燃性粗大ごみ」になりますが、新たに処理対象物が追加となる訳ではないため、これまでに検討した施設規模への影響はありません。

### 【7.5 プラント設備計画】

プラント設備計画の受入供給設備の章において、前処理設備について明記します。(4 ページ)

### 【11.2 概算事業費】

概算事業費は事業者に対するアンケート結果をもとに算出していますが、事業者が示した概算事業費の中には前処理設備の費用が含まれていたことから、基本計画で示した概算事業費にも前処理設備の費用が含まれています。そのため、概算事業費の変更は生じません。

## 【3.3 処理対象物】

新ごみ処理施設では、5市町の可燃ごみ、尾鷲市、熊野市及び紀北町の可燃性粗大ごみ、熊野市及び紀北町のし尿処理汚泥を処理対象とするほか、災害時の災害廃棄物等の処理についても想定する。

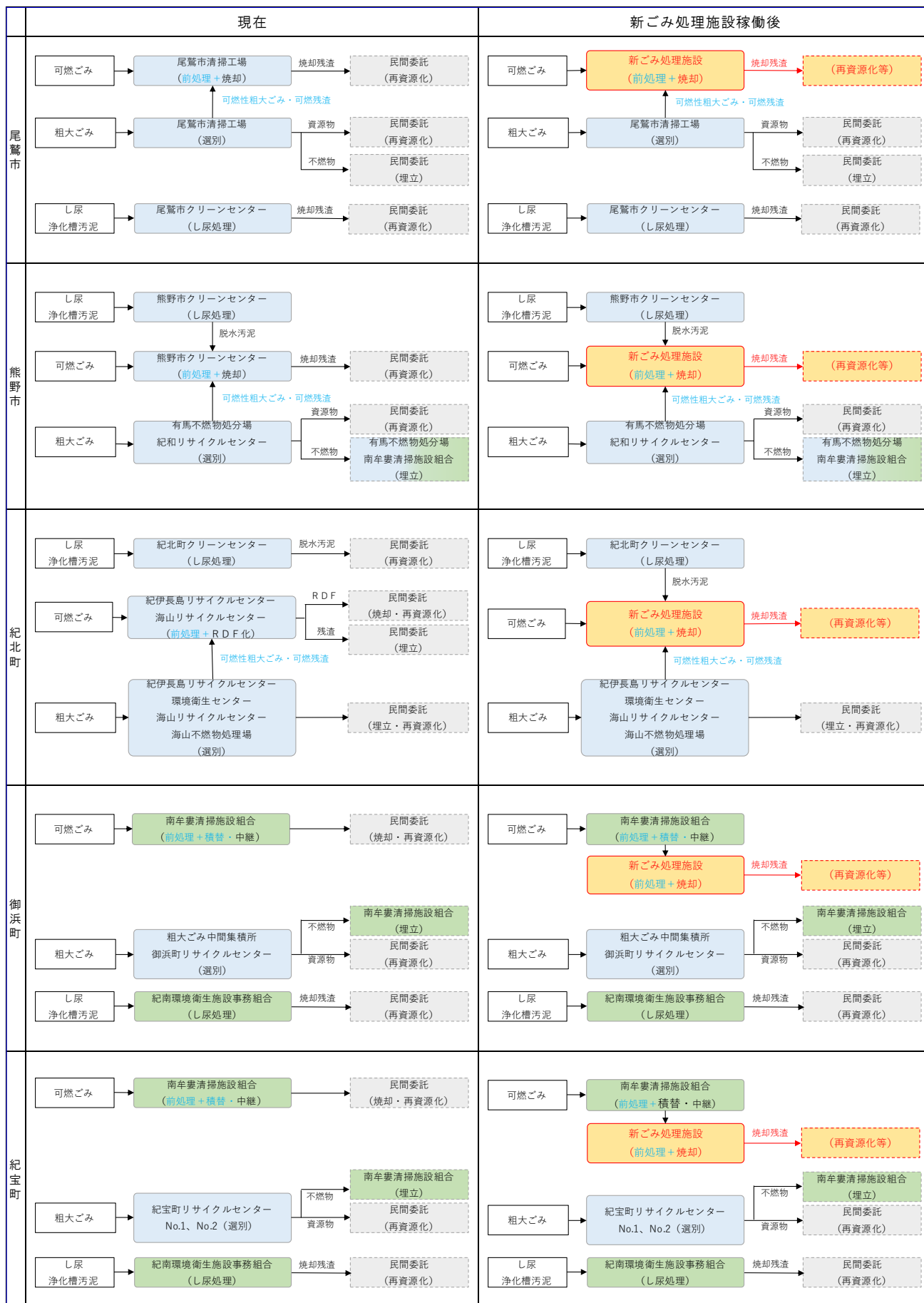
新ごみ処理施設における処理対象物を表 3-4 に示す。

表 3-4 新ごみ処理施設の処理対象物

市町	可燃ごみ	可燃性粗大ごみ	し尿処理汚泥	その他 (災害廃棄物等)
尾鷲市	○	○		○
熊野市	○	○	○	○
紀北町	○	○	○	○
御浜町	○			○
紀宝町	○			○

※上記の修正に伴い、基本計画のその他のページに記載されている「破碎可燃残渣」を「可燃性粗大ごみ」に修正。

【3.4 ごみ処理フロー】



## 【7.5 プラント設備計画】

## (1) 前処理設備

大型の可燃ごみや可燃性粗大ごみを受け入れる場合、そのままではごみ投入ホッパへの投入が出来ないため、投入可能な大きさに処理するための前処理設備を設置する。

前処理設備の詳細については、近年採用事例が多い縦型切断機又は二軸低速回転破碎機のいずれかを基本とする。前処理設備の概要を表 7-3 に示す。

表 7-3 前処理設備の概要

	縦型切断機	二軸低速回転破碎機
概略図	<p>送り出し装置 ごみ 可動刃 固定刃 破碎ごみ 縦型切断機の一例</p>	<p>ごみ ケーシング 回転刃 異物排出装置 異物 破碎ごみ 二軸低速回転破碎機の一例</p>
構造	固定刃と油圧駆動により上下する可動刃により圧縮せん断破碎する。	並行して設けられた回転軸相互の切断刃で、被破碎物をせん断する。
主な破碎対象物	可燃性粗大ごみ 軟質物・延性物	可燃性粗大ごみ プラスチック類 軟質物・延性物
特徴	長尺物等の破碎に適している 衝撃、振動が少ない 大量処理には向かない	広い範囲のごみに適用できる 騒音、振動対策の検討が必要 処理物によっては連続投入が可能

## 計画ごみ質について

現在の基本計画（素案）における計画ごみ質の発熱量は、5市町における過去7年分のごみ質分析結果をもとに設定されている。これは、環整第95号と呼ばれる国の通知による推計手法に基づいており、可燃ごみ中の可燃分と水分の比率から導出される計算値と呼ばれる値である。

一方、発熱量の推計手法については、環整第95号によるもの以外にも複数存在していることが知られている。ここでは、それらの手法を検討し、計画ごみ質における発熱量設定の妥当性について検証する。

### 1. 発熱量の推計手法

#### (1) 熱量計を用いた実測値

組合の構成市町では、令和3年10月から、これまでの環整第95号に示された手法による発熱量の推定に加え、熱量計を用いた実測による発熱量測定を実施している。これにより得られた発熱量の実測値のデータを、設定した計画ごみ質の値と比較する。

#### (2) 環整第95号以外の手法による計算値

##### (ア) 計画・設計要領に基づく手法

ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版（公益財団法人全国都市清掃会議）では、環整第95号以外の推計手法として以下の4つの手法が挙げられており、「これらの推計手法を用いてごみ質設定を補完することが望ましい」（計画・設計要領 P115）としている。

- |               |               |
|---------------|---------------|
| a. 三成分値からの推算  | b. 種類別組成からの推算 |
| c. 元素分析値からの推算 | d. 熱精算による推算   |

このうち、c及びdによる推計については、必要なデータが不足しており使用することができないため、以下のa、bの手法について検証する。

##### (a) 三成分値からの推算

$$HI = \alpha B - 25 W (= 220 B - 25 W)$$

( HI : 低位発熱量(kJ/kg)、B : ごみ中の可燃分(%）、W : 水分(% ) )

$\alpha$  は可燃分の平均低位発熱量(kJ/kg)を100で除した値で、 $\alpha \doteq 220$  である。

##### (b) 種類別組成からの推算

$$HI = \beta \cdot (B - P) + \gamma \cdot P - 25 W$$

( P : ごみ中のプラスチック類(%）、B-P : プラスチック類以外の可燃物(% ) )

$\beta$ 、 $\gamma$  はそれぞれプラスチック類以外の可燃分、プラスチック類の平均低位発熱量(kJ/kg)を100で除した値で、 $\beta = 170 \sim 180$ 、 $\gamma = 280 \sim 310$  である。

## (イ) 経済産業省・資源エネルギー庁通知に基づく手法

「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法の運用に関する留意事項等」(平成15年2月13日付15資省部第21号 経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部長通知)において、バイオマス発電におけるバイオマス比率の算定にあたり、以下のとおり廃棄物の低位発熱量の算出方法が示されている。

$$H_l = (16000x_{pa} + 17300x_{ga} + 17900x_{wo} + 18100x_{cl} + 36000x_{pl}) \times (1 - w) - 2500w \quad [\text{kJ/kg}]$$

$$H_{lb} = H_l - \left\{ 36000 - 2500 \times \left( \frac{0.27}{1 - 0.27} \right) \right\} \times (1 - w) \times x_{pl} \quad [\text{kJ/kg}]$$

16000: 紙類の低位発熱量 (乾ベース) [kJ/kg]	$x_{pa}$ : 紙類の重量比 (乾ベース) [kg/kg]
17300: 厨芥類の低位発熱量 (乾ベース) [kJ/kg]	$x_{ga}$ : 厨芥類の重量比 (乾ベース) [kg/kg]
17900: 草木類(木・竹・わら類)の低位発熱量 (乾ベース) [kJ/kg]	$x_{wo}$ : 草木類(木・竹・わら類)の重量比 (乾ベース) [kg/kg]
18100: 布類の低位発熱量 (乾ベース) [kJ/kg]	$x_{cl}$ : 布類の重量比 (乾ベース) [kg/kg]
36000: プラスチック類(ビニール、合成樹脂、 ゴム・皮革類)の低位発熱量 (乾ベース) [kJ/kg]	$x_{pl}$ : プラスチック類(ビニール、合成樹脂、 ゴム・皮革類)の重量比 (乾ベース) [kg/kg]
2500: 水の蒸発潜熱 [kJ/kg]	$w$ : 全体の水分比率 (湿ベース) [kg/kg]
0.27: プラスチック類の水分比率 (湿ベース) [kg/kg]	

※分析の際に、紙類と布類を分別せず、紙・布類として分類している場合には、紙類の低位発熱量をもって紙・布類の低位発熱量とする。

※上記の5種類の組成(紙類、厨芥類、草木類、布類、プラスチック類)の他に、不燃物類、その他類の重量比を合計すると1[kg/kg]となる。

出典:「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法の運用に関する留意事項等」

## 2. 計画ごみ質との比較

「1. 発熱量の推計手法」による発熱量の推計結果は表1のとおりとなった。なお、三重県平均および東海三県平均の数値は、「一般廃棄物処理実態調査結果（環境省）」による。

表1. 「ごみ質比較表」

		検査項目	新ごみ処理施設 計画ごみ質 (基準ごみ)	三重県平均 H30-R2	東海三県平均 H30-R2
A	ごみの 組成 (%-dry)	紙・布類	47.1	47.3	44.3
		ビニール・ゴム類	22.4	22.7	25.2
		木・竹・わら類	6.4	9.2	11.8
		厨芥類	17.2	13.2	12.5
		不燃物	2.0	2.3	2.2
		その他	4.9	5.3	4.0
B	単位容積重量 (kg-wet/m <sup>3</sup> )		217	207	170
C	三成分 (%-wet)	水分	51.2	46.7	45.3
		灰分	5.8	6.1	6.3
		可燃分	43.0	47.2	48.4
D	低位発熱量 (kJ/kg-wet)		6800	7532	8017

①実測値

※1 R3~R4データ

D1	低位発熱量 (kJ/kg-wet)	6931 <sup>※1</sup>	8568	8810
----	-------------------	--------------------	------	------

②計画・設計要領（三成分）（手法a）

D2	低位発熱量 (kJ/kg-wet)	8180	9217	9516
----	-------------------	------	------	------

③計画・設計要領（組成）（手法b）

D3 <sup>※2</sup>	低位発熱量 (kJ/kg-wet)	7090	8035	8437
D4 <sup>※3</sup>	低位発熱量 (kJ/kg-wet)	7712	8721	9165

※2  $\beta : 170$   $\gamma : 280$ とした場合 ※3  $\beta : 180$   $\gamma : 310$ とした場合

④経済産業省・資源エネルギー庁通知（バイオマス比率）

D5	低位発熱量 (kJ/kg-wet)	8178	9386	10112
----	-------------------	------	------	-------



### 3. 他自治体のごみ質との比較

「表 1. ごみ質比較表」では、新ごみ処理施設の計画ごみ質と合わせて他自治体のごみ質を記載した。

これによれば、新ごみ処理施設の計画ごみ質の低位発熱量（環整第 95 号ベース、実測値ベース）は、三重県平均と比べそれぞれ約 10%、19%低く、東海三県平均と比べると約 15%、21%低かった。

これは、ごみに含まれる水分が多く、可燃分が少ないこと（県平均比：水分+10%、可燃分-9%）や、可燃分に含まれる厨芥類（生ごみ）の割合が高い（同：+30%）という東紀州地域のごみ質の特性によるものと考えられる。

### 4. 計画ごみ質における発熱量設定の妥当性について

環整第 95 号による計算値、計画・設計要領の三成分値による計算値、種類別組成による計算値、経済産業省・資源エネルギー庁通知による計算値のうち、5 市町のごみの平均実測発熱量（6931 kJ/kg-wet）に最も近かったのは、環整第 95 号に基づき推計した発熱量（6800 kJ/kg-wet）であった。

一方で、三重県平均、東海三県平均の平均実測発熱量に最も近かったのは、計画・設計要領の種類別組成による計算値であった。

上述の厨芥類以外に、5 市町のごみの組成と三重県平均、東海三県平均の組成に大きな差は見られないことから、5 市町のごみの平均実測発熱量（6931 kJ/kg-wet）が、5 市町のごみ質を代表した数値であるかどうかについては議論の余地がある。

そのため、計画ごみ質は現行のとおりとするものの、発熱量については、今後も継続して実測値を計測しデータを蓄積することで精度を高め、事業発注段階において再度検討することとし、その旨を基本計画のごみ質に関する記載に追記することとする。

## ごみピット容量について

### 1.4.2 ごみ焼却施設規模の算出方法

#### 4) 施設の規模及び炉数の決定例

計画年間日平均処理量が 200t/24h の場合を例にとると、

施設規模 = 計画年間日平均処理量 ÷ 実稼働率 ÷ 調整稼働率

$$= 200\text{t}/24\text{h} \div (280/365) \div 0.96$$

$$= 272\text{t}/24\text{h}$$

～ (中略) ～

月別変動係数最大値が 1.2 といった場合にはこの期間停止日を取らずに全炉稼働するようにする。また、観光地など月別変動が大きく 1.36 以上となる場合は、ごみピットの貯留量の管理が重要となる。例えば、最大発生が 2 ヶ月続き月別変動係数が 1.5、1.4 であったとすると、この間に停止日を取らず調整稼働率のみ考慮してごみピット必要容量を計算すると

$$(200 \times 30 \times 1.5 + 200 \times 30 \times 1.4 - 272 \times 60 \times 0.96) \div 272 = 6.37 \text{ 日分}$$

また、炉数によってピットの必要容量は以下のとおり異なってくる。

#### ① 2 炉構成とした場合

$$136\text{t}/24 \times 2 \text{ 炉} = 272\text{t}/24\text{h}$$

1 炉補修点検時 (30 日) のごみピット必要容量は

$$(200 - 136) \times 30 \div 272 = 7.06 \text{ 日分}$$

全炉補修点検時 (7 日) のごみピット必要容量は

$$200 \times 7 \div 272 = 5.15 \text{ 日分}$$

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」 P219

## 7.4 ごみピット容量

ごみピットの容量は、補修点検等による焼却炉の停止に伴うごみ焼却能力の低下分をごみピットで貯留できる容量を確保する必要があるため、補修点検等に伴って焼却炉が停止した場合の対応を考慮して設定する。なお、計画・設計要領では、月別変動係数が 1.36 以上となる月がある場合、その際の必要容量も考慮し計算しているが、組合の構成市町では近年 1.36 を超える月は無いため、今回は補修点検時のみ考慮する。

新ごみ処理施設のごみピット必要容量算定の考え方を計画・設計要領を踏まえ以下に示す。

### 7.4.1 ごみピット必要貯留日数

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。(表 7-2)

ごみピット必要貯留日数は、1 炉点検時及び全炉点検時における必要貯留日数のうち、より大きい「7 日分」を設定する。

表 7-2 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	46.5t/日 <sup>※1</sup>	46.5t/日
補修点検時の処理能力	32t/日 <sup>※2</sup>	—
補修点検等の日数	30 日	7 日
施設規模	64t/日	64t/日
貯留日数	$(46.5 - 32) \times 30 \div 64 = 6.80 \approx$ <u>7 日分</u>	$46.5 \times 7 \div 64 = 5.09 \approx$ <u>6 日分</u>

※1：計画年間日平均処理量＝計画年間処理量÷365＝16,988÷365≈46.5

※2：2 炉構成のため、64/2＝32 (t/日)となる。

### 7.4.2 ごみピット容量

新ごみ処理施設のごみピット容量は、以下の計算式により 2,100 m<sup>3</sup>を設定する。

$$\begin{aligned}
 \text{貯留容量 (m}^3\text{)} &= \text{施設規模 (t/日)} \times \text{貯留日数 (日分)} \div \text{ごみの単位体積重量 (t/m}^3\text{)} \\
 &= 64 \times 7 \div 0.217^{\ast} \\
 &= 2,064 \text{ m}^3 \approx \underline{2,100 \text{ m}^3}
 \end{aligned}$$

※ 「3.7.4 計画ごみ質の設定」より