

計画ごみ質

〔現在〕 焼却施設

7 計画ごみ質

ごみ焼却施設の計画にあたっては、年間を通じごみの質が変動するため、処理対象となるごみの性状に関する計画ごみ質の設定が重要となります。

計画ごみ質については、プラスチック類や紙類等を多く含み水分が少なく発熱量が大きいごみを「高質ごみ」、水分が多い厨芥類を多く含み発熱量の小さいごみを「低質ごみ」、平均的なごみを「基準ごみ」として、それぞれ計画値を設定する必要があります。

焼却炉設備の基本計画あるいは各付帯設備の容量決定に際して、高質ごみ（設計上の最高ごみ質）、低質ごみ（設計上の最低ごみ質）の関与については表 7-1 のとおりです。

また、基準ごみ（平均的、標準的ごみ質）は、施設が持つ標準能力を示すとともに用役費を中心とした日常の維持管理費の把握等に欠かせない項目となっています。

計画ごみの設定にあたっては、過去 6 年間（平成 28（2016）年度～令和 3（2021）年度）のごみ質実績を踏まえつつ、ごみ質の設定を行いました。ごみ質の設定に関する手順は図 7-1-1 のとおりです。

表 7-1 ごみ質と設備計画の関係

関係設備 ごみ質	燃焼設備	付帯設備の容量等
高質ごみ （設計最高ごみ質）	燃焼室熱負荷 燃焼室容積 再燃焼室容積	通風設備、クレーン、 ガス冷却設備、排ガス処理設備、 水処理設備、受変電設備等
基準ごみ （平均ごみ質）	基本設計値	ごみピット
低質ごみ （設計最低ごみ質）	火格子燃焼率（ストーカ式） 炉床負荷（流動床式） 火格子面積（ストーカ式） 炉床面積（流動床式）	空気予熱器、助燃設備

出典）「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.111」公益社団法人 全国都市清掃会議

〔追加検討〕 中継施設

1 計画ごみ質（現状の分別継続の場合）

中継施設の計画にあたっては、処理対象となるごみの性状に関する計画ごみ質の設定が必要になります。

設定する計画ごみ質としては、単位体積重量、三成分及び標準組成（種類別組成）を設定します。本計画では中継施設の稼働に伴いプラスチック使用製品廃棄物の回収が開始されることから、プラスチック使用製品廃棄物回収後の単位体積重量、三成分及び標準組成（種類別組成）についても想定します。

計画ごみの設定にあたっては、過去 6 年間（平成 30（2018）年度～令和 5（2023）年度）のごみ質実績を踏まえつつ、ごみ質の設定を行いました。統計処理の結果を表 1 に示します。

ごみ質の設定に関する手順は次頁の図 1 のとおりです。

表 1 ごみ組成調査実績の統計処理

	集計項目 項目	平均値	最大値	最小値	標準偏差	90%信頼区間	
						上限	下限
三成分	水分	37.9	49.1	29.8	4.8	45.8	30.0
	可燃分	54.3	60.8	45.1	4.5	61.7	46.9
	灰分	7.8	14.3	4.8	2.4	11.8	3.8
種類別組成 （乾%）	紙・布類	43.99	59.31	28.99	7.5	56.4	31.6
	合成樹脂類	30.71	41.59	18.15	6.4	41.2	20.2
	塩ビ類	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
	木・竹・わら類	13.55	28.99	5.04	6.6	24.4	2.7
	ちゅう芥類	4.97	10.74	0.79	3.2	10.2	-0.3
	不燃物	5.11	12.55	0.21	3.5	10.9	-0.7
	その他雑物	1.67	9.99	0.26	2.1	5.0	-1.7
単位体積重量 kg／m³		114.8	145.0	97.0	13.4	136.8	92.7
低位発熱量 kJ／kg		10,973	14,410	8,540	1,674	13,726	8,219

7-1 計画ごみ質（ケース 1：プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合）

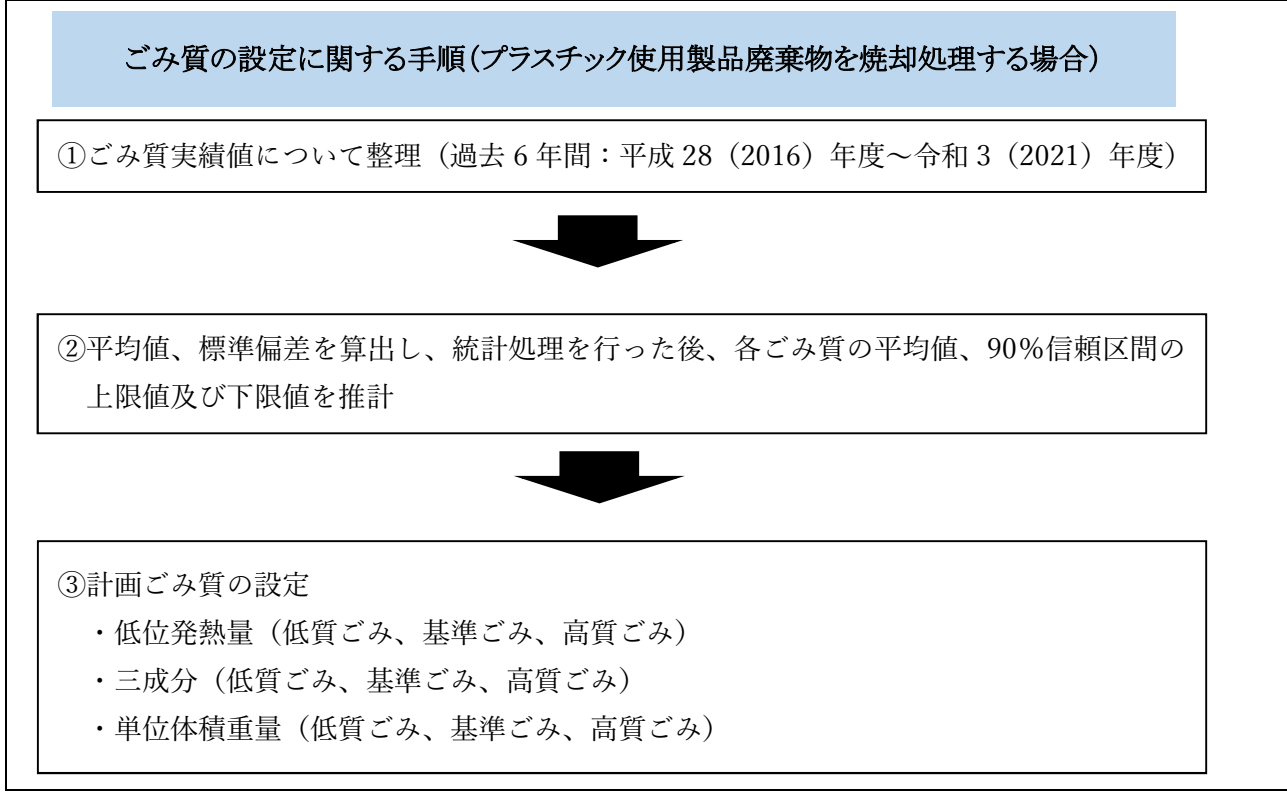


図 7-1-1 ごみ質の設定に関する手順

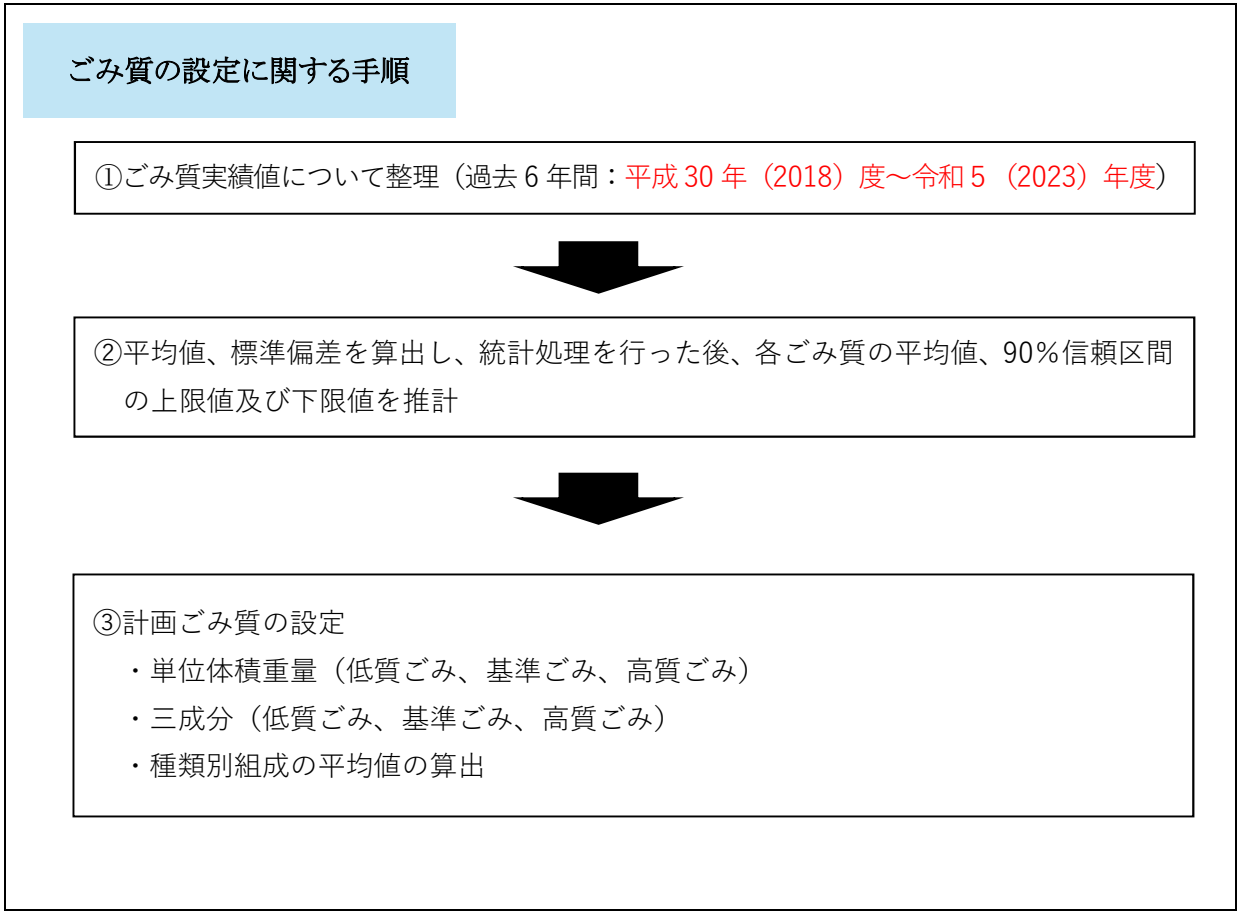


図 1 ごみ質の設定に関する手順

(1) 低位発熱量

計画ごみ質（低位発熱量）について、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」（公益社団法人 全国都市清掃会議）に基づいて、基準ごみ、低質ごみ及び高質ごみの推計・設定を行いました。

基準ごみについては、過去 6 年間（平成 28（2016）年度～令和 3（2021）年度）の平均値から推計し、低質ごみ及び高質ごみについては、正規分布の 90%信頼区間の下限値・上限値を推計し、それぞれを低質ごみ・高質ごみと設定しました。

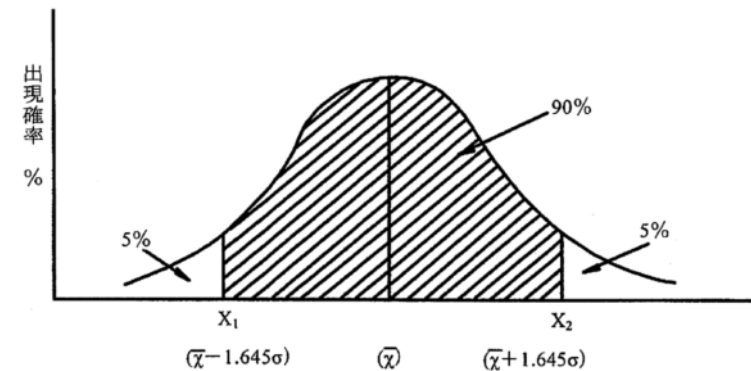


図 7-1-2 低位発熱量の分布

出典）「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.112」公益社団法人 全国都市清掃会議

【算定式】

$$X_1^{※1}（低質ごみ）= X - 1.645 \sigma^{※3}$$

$$X_2^{※2}（高質ごみ）= X + 1.645 \sigma^{※3}$$

X：平均値

σ ：標準偏差 $[= \sqrt{\sum (X - X_n)^2 / (n-1)}]$

※1 X_1 は 90%信頼区間の下限値

※2 X_2 は 90%信頼区間の下限値

※3 1.645 は 90%信頼区間に対応する定数で、正規分布表で求められたもの。

低位発熱量の平均値は 11,457kJ/kg、標準偏差 σ は 1,606 となり、低質ごみ、基準ごみ及び高質ごみの低位発熱量は以下のとおりです。

- ・低質ごみ = $11,457 - (1.645 \times 1,606) = 8,815 \div 8,800 \text{ kJ/kg}$
- ・基準ごみ = $11,457 \div 11,400 \text{ kJ/kg}$
- ・高質ごみ = $11,457 + (1.645 \times 1,606) = 14,099 \div 14,000 \text{ kJ/kg}$

低質ごみと高質ごみの比については、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.113」に記載の範囲（2～2.5 倍）を踏まえ 2.0 倍と設定し、算出結果の補正を行いました。

表 7-1-1 計画設計ごみ質（低位発熱量）

項 目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量	kJ/kg	7,700	11,400	15,100

(1) 単位体積重量

低質ごみ、基準ごみ及び高質ごみにおける単位体積重量については「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」（公益社団法人 全国都市清掃会議）に基づいて、推計・設定を行いました。

基準ごみについては、過去 6 年間（平成 30（2018）年度～令和 5（2023）年度）の平均値から推計し、低質ごみ及び高質ごみについては、正規分布の 90%信頼区間の下限値・上限値を推計し、それぞれを低質ごみ・高質ごみと設定しました。

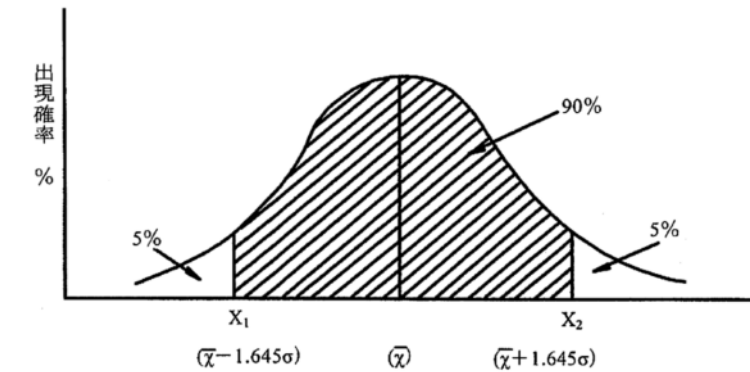


図 2 低位発熱量の分布

出典）「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

【算定式】

$$X_1^{※1}（低質ごみ）= X - 1.645 \sigma^{※3}$$

$$X_2^{※2}（高質ごみ）= X + 1.645 \sigma^{※3}$$

X：平均値

σ ：標準偏差 $[= \sqrt{\sum (X - X_n)^2 / (n-1)}]$

※1 X_1 は 90%信頼区間の下限値

※2 X_2 は 90%信頼区間の下限値

※3 1.645 は 90%信頼区間に対応する定数で、正規分布表で求められたもの。

単位体積重量の平均値は 114.8kg/m³、標準偏差 σ は 13.4kg/m³ となり、低質ごみ、基準ごみ及び高質ごみの低位発熱量は以下のとおりです。

- ・低質ごみ = $114.8 + (1.645 \times 13.4) = 136.8 \div 137.0 \text{ kg/m}^3$
- ・基準ごみ = H30～R5 年度の平均値 = $114.8 \div 115.0 \text{ kg/m}^3$
- ・高質ごみ = $114.8 - (1.645 \times 13.4) = 92.7 \div 93.0 \text{ kg/m}^3$

表 2 計画設計ごみ質（単位体積重量）

項 目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
単位体積重量	kg/m ³	137	115	93

(2) 三成分

ごみの三成分については、一般的に水分及び可燃分は低位発熱量と相関関係にあり、低位発熱量と水分は負の相関、低位発熱量と可燃分には正の相関がみられます。

基準ごみについては平成 28（2016）年度から令和 3（2021）年度までの平均値とし、低質ごみ及び高質ごみについては相関関係から想定される回帰式を用いて推計を行いました。

なお、三成分の水分と可燃分については、低位発熱量との回帰式より算出し、灰分は三成分全体（100％）から水分と可燃分を差し引いて算出しました。プラスチック類は現行の処理とします。

1) 水分

低位発熱量と水分の相関は、以下の回帰式となります。

回帰式：水分 = $-0.002x + 61.445$ （x：低位発熱量）

- ・低質ごみ（水分）： $-0.002 \times 7,700 + 61.445 \div 46.0\%$
- ・基準ごみ（水分）： H28～R3 年度の平均値 $\div 38.3\%$
- ・高質ごみ（水分）： $-0.002 \times 15,100 + 61.445 \div 31.2\%$

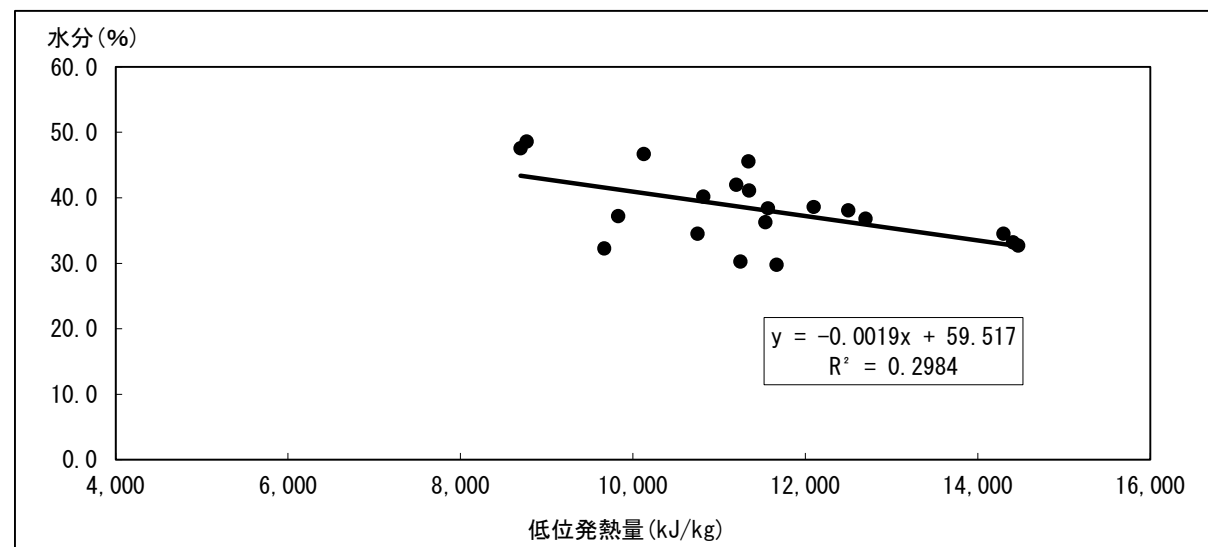


図 7-1-3 低位発熱量と水分の相関

(2) 三成分

ごみの三成分についても単位体積重量と同様に設定します。

1) 水分

水分の平均値は 37.9％、標準偏差 σ は 4.8％となり、低質ごみ、基準ごみ及び高質ごみの低位発熱量は以下のとおりです。

- ・低質ごみ = $37.9 + (1.645 \times 4.8) = 45.79 \div 45.8\%$
- ・基準ごみ = H30～R5 年度の平均値 $\div 37.9\%$
- ・高質ごみ = $37.9 - (1.645 \times 4.8) = 30.00 \div 30.0\%$

表 3 計画設計ごみ質（水分）

項 目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
水分	%	45.8	37.9	30.0

2) 可燃分

低位発熱量と可燃分の相関は、以下の回帰式となります。

回帰式：可燃分 = 0.0021 x + 30.477 (x：低位発熱量)

- ・低質ごみ（可燃分）： 0.0021 × 7,700 + 30.477 ≒ 46.6%
- ・基準ごみ（可燃分）： H28～R3年度の平均値 ≒ 54.4%
- ・高質ごみ（可燃分）： 0.0021 × 15,100 + 30.477 ≒ 62.2%

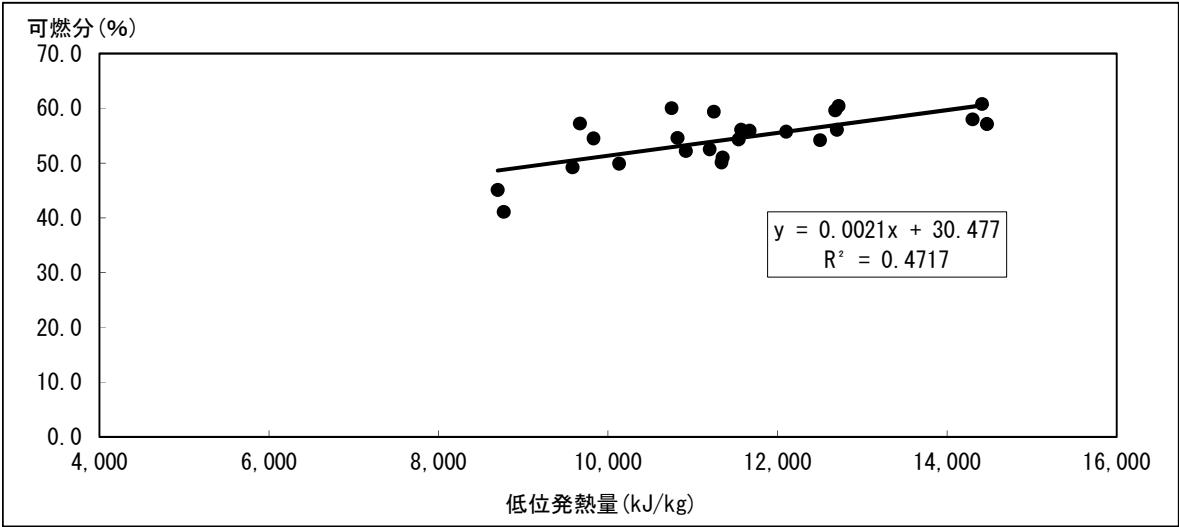


図 7-1-4 低位発熱量と可燃分の相関

3) 灰分

灰分については、三成分全体（100%）から水分と可燃分を差し引いて算出しました。

- ・低質ごみ（灰分）： 100 - (46.0 + 46.6) ≒ 7.4%
- ・基準ごみ（灰分）： H28～R3年度の平均値 ≒ 7.3%
- ・高質ごみ（灰分）： 100 - (31.2 + 62.2) ≒ 6.6%

2) 可燃分

可燃分の平均値は 54.3%、標準偏差 σ は 4.5% となり、低質ごみ、基準ごみ及び高質ごみの低位発熱量は以下のとおりです。

- ・低質ごみ = 54.3 - (1.645 × 4.5) = 46.89 ≒ 46.9%
- ・基準ごみ = H30～R5年度の平均値 ≒ 54.3%
- ・高質ごみ = 54.3 + (1.645 × 4.5) = 61.70 ≒ 61.7%

表 4 計画設計ごみ質（可燃）

項 目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
可燃分	%	46.9	54.3	61.7

3) 灰分

灰分については、三成分全体（100%）から水分と可燃分を差し引いて算出しました。

- ・低質ごみ = 100 - (45.8 + 46.9) = 7.3%
- ・基準ごみ = H30～R5年度の平均値 = 7.8%
- ・高質ごみ = 100 - (30.0 + 61.7) = 8.3%

表 5 計画設計ごみ質（灰分）

項 目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
灰分	%	7.3	7.8	8.3

(3) 単位容積重量

単位容積重量については、単位容積重量と水分の相関は、以下のとおりとなります。

回帰式：単位容積重量 = 1.1861 x + 67.961
（x：水分）

- ・低質ごみ（単位容積重量）： $1.1861 \times 46.0 + 67.961 \div 123 \text{ kg/m}^3$
- ・基準ごみ（単位容積重量）： H28～R3年度の平均値 $\div 114 \text{ kg/m}^3$
- ・高質ごみ（単位容積重量）： $1.1861 \times 31.2 + 67.961 \div 105 \text{ kg/m}^3$

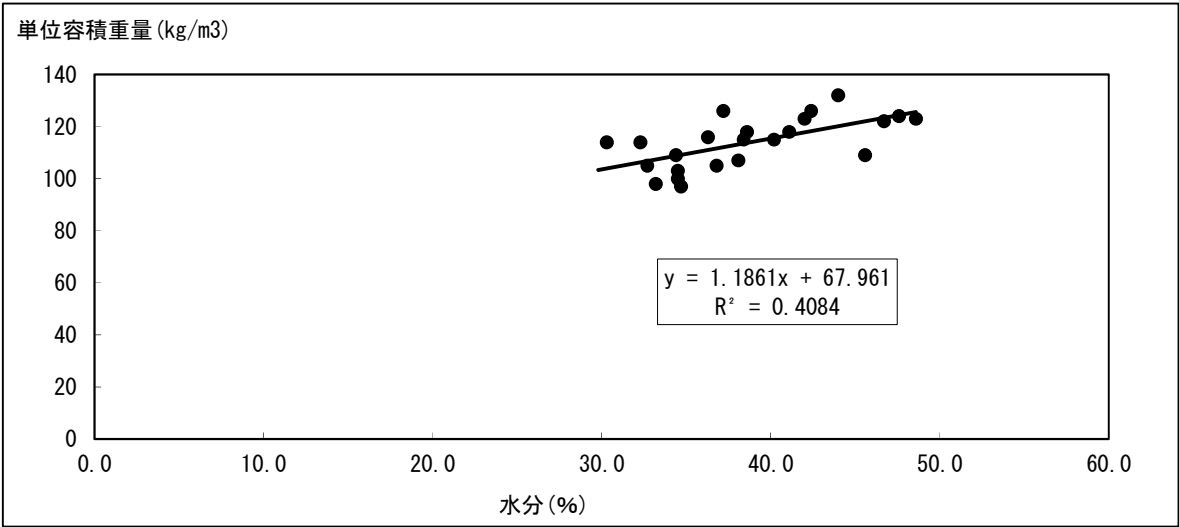


図 7-1-5 単位容積重量と水分の相関

(4) 計画ごみ質

設定した計画ごみ質は、以下のとおりです。

表 7-1-2 計画ごみ質

項 目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	水分	%	46.0	38.3	31.2
	可燃分	%	46.6	54.4	62.2
	灰分	%	7.4	7.3	6.6
低位発熱量		kJ/kg	7,700	11,400	15,100
単位容積重量		kg/m³	123	114	105

(3) 単位体積重量

3 頁の（1）に前述したとおりとなります。

(4) 標準組成（種類別重量％）

標準組成（種類別重量％）については平成 30（2018）年度～令和 5（2023）年度までの平均値とします。

(5) 計画ごみ質

設定した計画ごみ質は、以下のとおりです。

表 6 計画ごみ質

項目		単位	低質	基準	高質
単位体積重量		kg/m³	137	115	93
三成分	水分	%	45.0※	37.9	30.0
	可燃分	%	46.0※	54.3	62.2※
	灰分	%	9.0※	7.8	7.8※
種類別組成（乾％）					
紙・布類		%	43.99		
合成樹脂類		%	30.71		
塩ビ類		%	0.00		
木・竹・わら類		%	13.55		
ちゅう芥類		%	4.97		
不燃物		%	5.11		
その他雑物		%	1.67		

※ 灰分の推計値が高質、低質で逆転したため、端数処理で調整しました。

7-2 計画ごみ質（ケース 2：プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）

プラスチック使用製品廃棄物の回収後のごみ質の想定及びプラスチック使用製品廃棄物の回収後の計画ごみ質は、以下のとおりです。

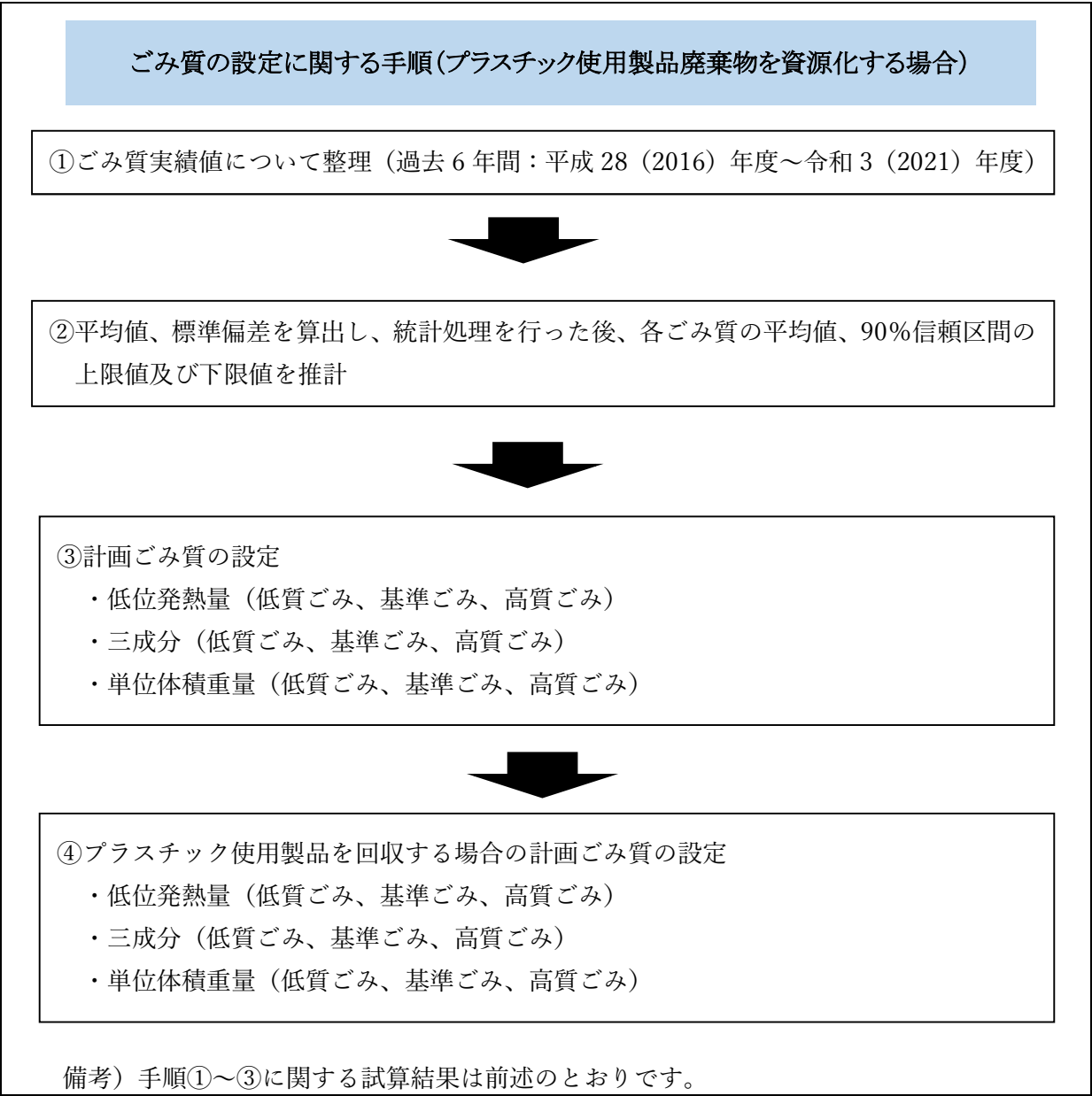


図 7-2-1 ごみ質の設定に関する手順（プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）

2 計画ごみ質（プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）

プラスチック使用製品廃棄物の回収後のごみ質の想定及びプラスチック使用製品廃棄物の回収後の計画ごみ質を以下の手順で設定します。

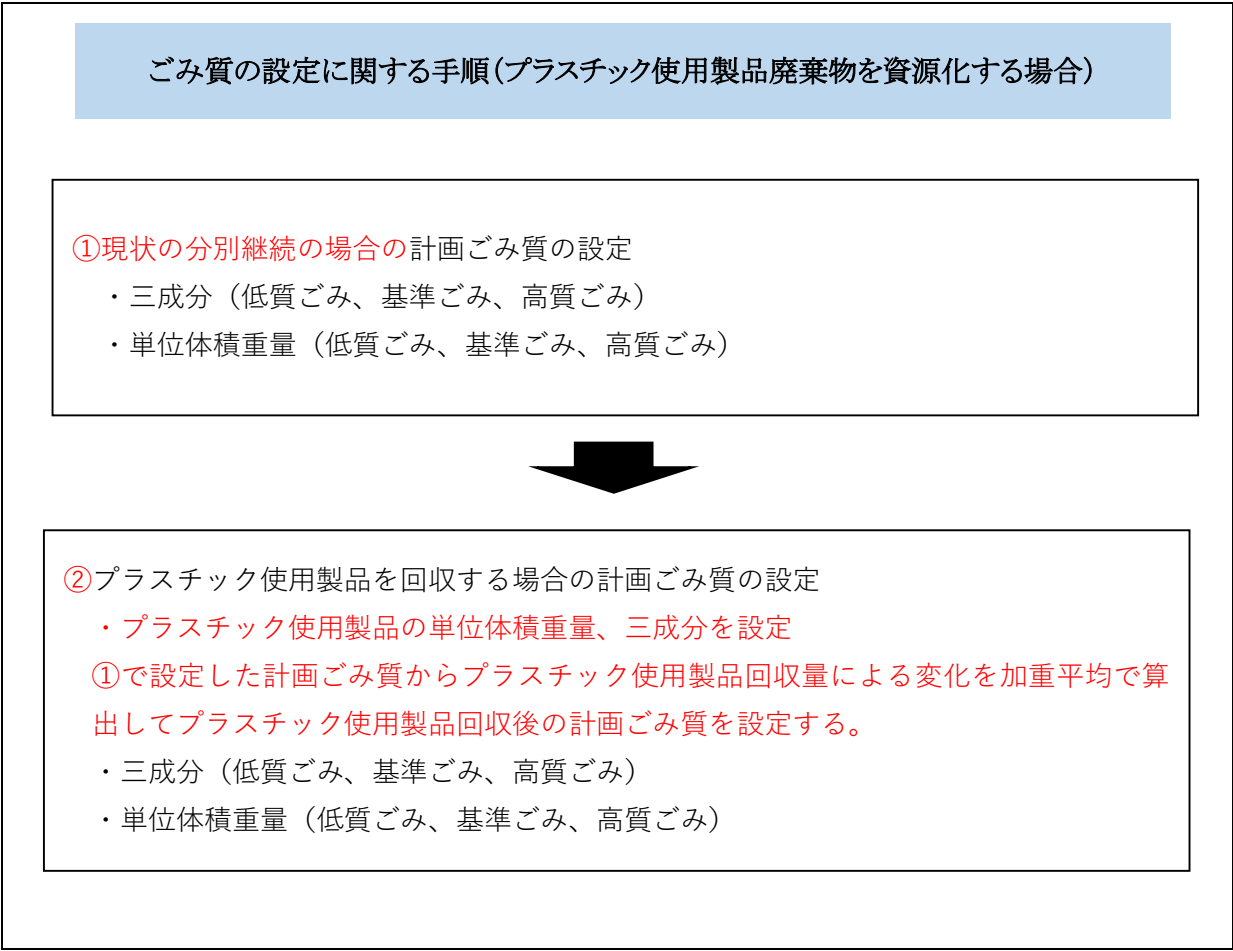


図 3 ごみ質の設定に関する手順（プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）

表 7-2-1 計画目標年度（令和 15（2033）年度）における焼却ごみ量（現行区分）とごみ質

項 目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
焼却ごみ量 （現行区分）		t/年	22,475		
三 成 分	水分	%	46.0	38.3	31.2
	可燃分	%	46.6	54.4	62.2
	灰分	%	7.4	7.3	6.6
低位発熱量		kJ/kg	7,700	11,400	15,100
単位容積重量		kg/m ³	123	114	105

備考）焼却ごみ量（現行区分）は、燃やすごみにプラスチック使用製品廃棄物を含みます。

表 7-2-2 プラスチック使用製品廃棄物の回収後の計画ごみ質

項 目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
焼却ごみ量 （プラ回収後）		t/年	21,569		
三 成 分	水分	%	47.3	39.3	31.8
	可燃分	%	45.1	53.2	61.4
	灰分	%	7.6	7.5	6.8
低位発熱量		kJ/kg	6,800	10,600	14,500
単位容積重量		kg/m ³	124	115	106

備考）プラスチック使用製品廃棄物の回収後の計画ごみ質は、プラスチック使用製品廃棄物を
分別収集し、資源化（906 t/年）を行った場合の値となります。

（プラスチック使用製品廃棄物資源化後の計画ごみ質）

プラスチック使用製品廃棄物の回収後のごみ質の想定及びプラスチック使用製品廃棄物の回
収後の計画ごみ質は、以下のとおりです。

表 7 令和 12（2030）年度までの計画ごみ量（現行区分）とごみ質

項 目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
焼却ごみ量 （現行区分）		t/年	22,860		
三 成 分	水分	%	45.0	37.9	30.0
	可燃分	%	46.0	54.3	62.2
	灰分	%	9.0	7.8	7.8
単位容積重量		kg/m ³	137	115	93

備考）焼却ごみ量（現行区分）は、燃やすごみにプラスチック使用製品廃棄物を含みます。

プラスチックの性状を以下のように設定して、プラスチック使用製品廃棄物の回収後の計画ご
み質を設定します。

表 8 プラスチック想定性状

	水分※	可燃分※	灰分※	単位体積重量※※
プラスチック性状	16%	82%	2%	24 kg/m ³

※「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017）」p 211 参照

※※「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017）」p 620 参照

表 9 プラスチック使用製品廃棄物の回収後の計画ごみ質（令和 12（2030）年度以降）

項 目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
焼却ごみ量 （プラ回収後）		t/年	21,936		
三 成 分	水分	%	46.2	38.8	30.6
	可燃分	%	44.5	53.1	61.4
	灰分	%	9.3	8.1	8.0
単位体積重量		kg/m ³	142	119	96

備考）プラスチック使用製品廃棄物の回収後の計画ごみ質は、プラスチック使用製品廃棄物を
分別収集し、資源化（924t/年）を行った場合の値となります。