

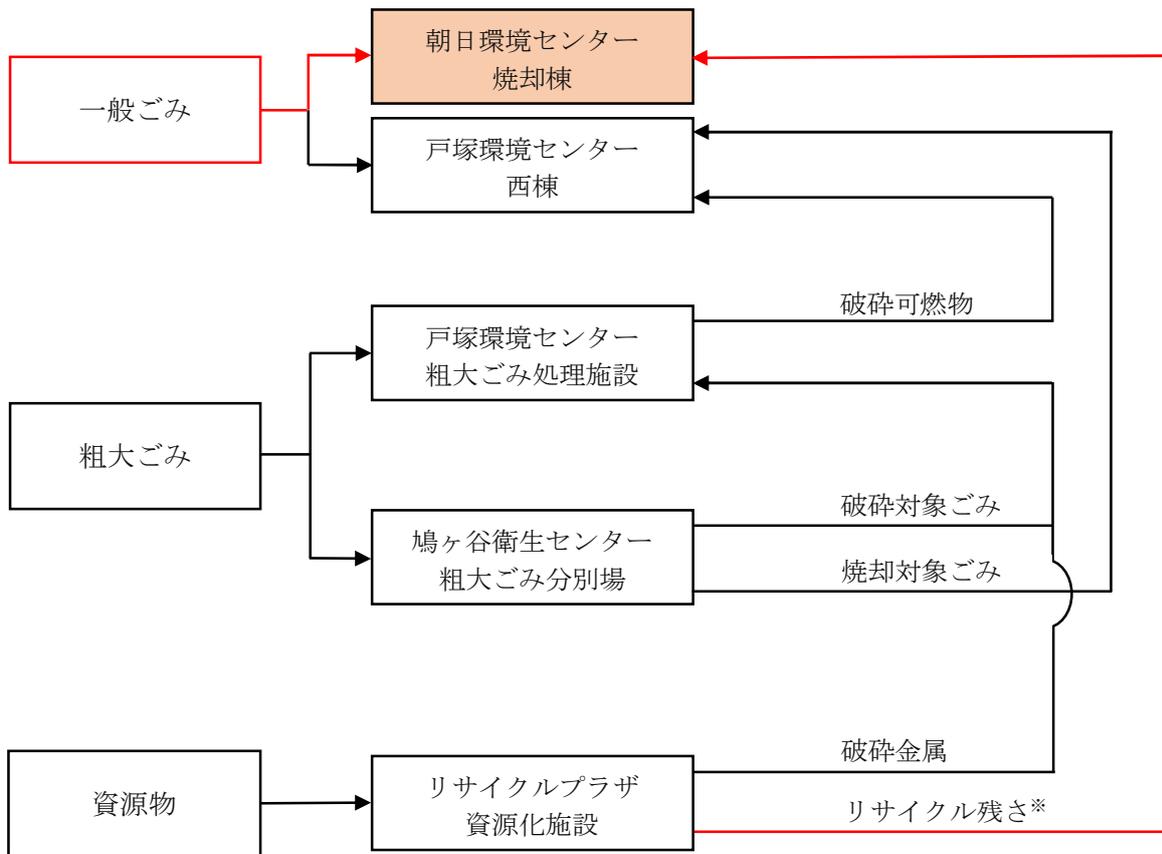
第4節 処理システムの検討

1. 計画ごみ量の設定

(1) 現状のごみ処理フロー

本市の現状のごみ処理フローを図 51 に示します。朝日環境センター焼却棟の処理対象物は、一般ごみ及びリサイクルプラザのリサイクル残さです。

なお、朝日環境センター焼却棟の再整備において採用する処理方式によっては、鳩ヶ谷衛生センター粗大ごみ分別場から発生する焼却対象ごみも処理対象物となる可能性があります。



※ リサイクル残さの一部を戸塚環境センター西棟に搬出している。

図 51 川口市のごみ処理フロー

(2) 焼却処理量の実績整理

朝日環境センター焼却棟及び戸塚環境センター西棟で処理される焼却ごみの実績を表 37 に示します。

表 37 川口市における各施設の焼却処理量

	2013	2014	2015	2016	
	H25	H26	H27	H28	
焼却処理量	157,511	154,655	154,211	152,693	
戸塚環境センター西棟	63,007	53,933	57,670	56,450	
朝日環境センター焼却棟	94,504	100,722	96,541	96,243	
	2017	2018	2019	2020	2021
	H29	H30	R1	R2	R3
焼却処理量	151,512	151,693	153,344	150,985	148,731
戸塚環境センター西棟	57,195	62,704	62,753	58,708	59,059
朝日環境センター焼却棟	94,317	88,989	90,591	92,277	89,672

※ 各年度の焼却処理量は広域化等受託処理分を除く。

(3) 焼却処理量の将来推計の見直し

将来の朝日環境センター焼却棟に必要な施設規模については、「川口市一般廃棄物処理基本計画」（以下、「ごみ処理基本計画」といいます。）に示される、将来の焼却処理量の将来予測値を基に算出する方法があります。この方法で留意すべき事項として、同計画では、将来の焼却処理量の将来予測値として、「現在の減量施策を継続した場合のごみ排出量」に基づく推計値と「目標を達成した場合のごみ排出量」に基づく推計値が示されています。後者の推計値を基に必要な施設規模を設定した場合、減量化等の施策の効果が想定を下回った場合、将来の施設規模が不足し、市内の廃棄物の処理に支障をきたすおそれがあります。そこで、前者の推計値を見直し、施設規模を設定します。

具体的には、川口市の最新実績である令和3年（2021年）度の焼却処理量の実績値と推計値の差分を令和4年（2022年）度以降全ての推計値に見込みます。（最新実績の値と推計値の差分を直線補完した値を用いる。）

また、ごみ処理基本計画では、令和12年（2030年）度以降の推計値が算定されていないため、令和12年（2030年）度以降の推計値については、令和11年（2029年）度と同じ量で推移するものとし、焼却処理量推計値の見直しのイメージを図52及び図53に示します。また、見直した焼却処理量の推計値を表38に示します。

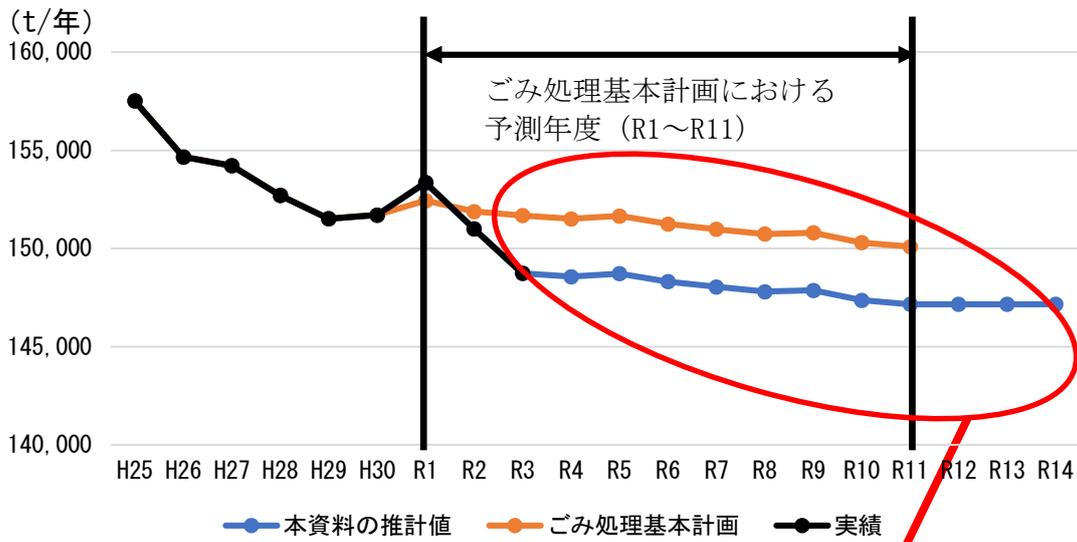


図 52 焼却処理量の見直しイメージ図①

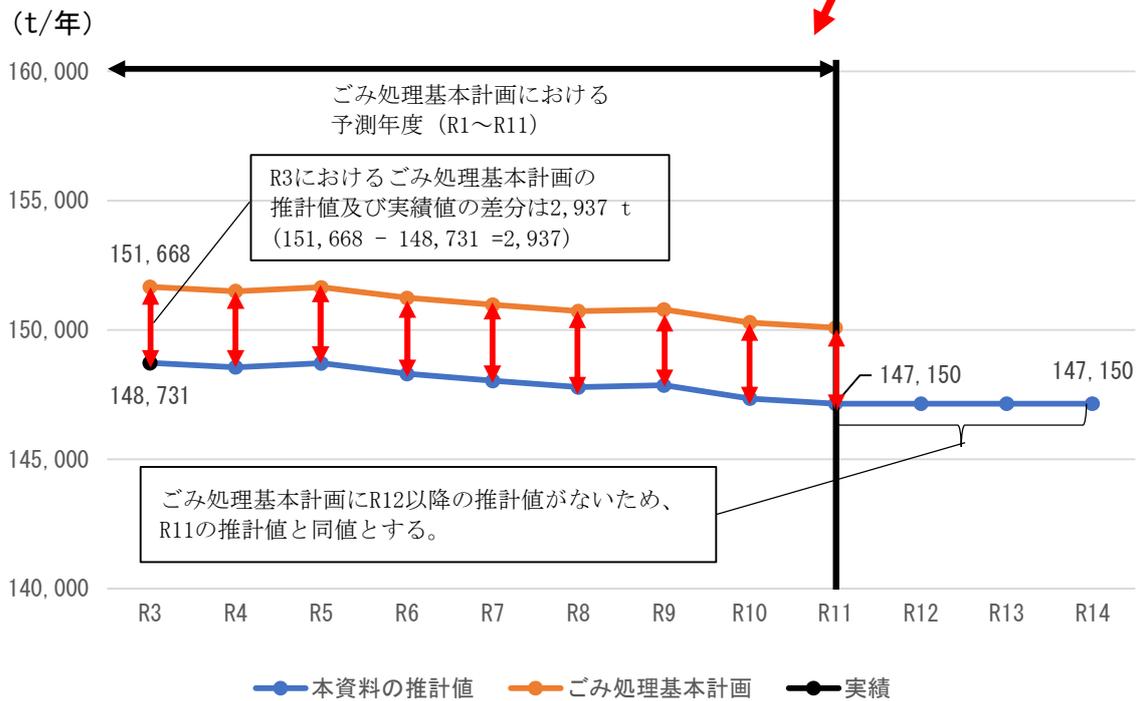


図 53 焼却処理量の見直しイメージ図②

なお、焼却処理量の内訳は、令和3年度の実績で按分し、令和4年度以降も同じ割合となるように計算しました。ただし、「広域化等受託処理」に関しては必ずしも受入れが想定される量ではないため、将来の焼却量から省いて計算しました。

表 38 川口市における将来の焼却処理量の推計値

	2021	2022	2023	2024	2025
	R3	R4	R5	R6	R7
焼却処理量	148,731	148,560	148,712	148,305	148,039
一般ごみ	140,995	140,833	140,977	140,592	140,339
焼却対象ごみ	1,305	1,304	1,305	1,302	1,299
リサイクル残さ	1,977	1,975	1,977	1,971	1,968
破碎可燃物	4,453	4,448	4,452	4,440	4,432
	2026	2027	2028	2029	2030～
	R8	R9	R10	R11	R12～
焼却処理量	147,790	147,858	147,352	147,150	147,150
一般ごみ	140,103	140,168	139,688	139,497	139,497
焼却対象ごみ	1,297	1,298	1,293	1,292	1,292
リサイクル残さ	1,965	1,965	1,959	1,956	1,956
破碎可燃物	4,425	4,427	4,412	4,406	4,406

※ 端数処理の関係で合計値が合わない場合がある。

※ 広域化等受託処理分を除く。

(4) 朝日環境センター焼却棟の想定施設規模の算定

焼却処理施設の算定式は以下に示すとおりです。

施設規模 (t/日) = 計画年間日平均処理量 ÷ 実稼働率 ÷ 調整稼働率

- ・ 計画年間日平均処理量：計画目標年次の年間処理量(t/年) ÷ 年間日数 (日)
- ・ 実稼働率：0.767 (=280日 ÷ 365日)
- ・ 年間稼働日数：280日 (=365日-85日)
- ・ 年間停止日数：85日
(=補修整備期間 (30日) + 補修点検期間 (30日=15日×2回)
+ 全停止期間 (7日) + 起動に用する日数 (9日=3日×3回)
+ 停止に要する日数 (9日=3日×3回))
- ・ 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、処理能力が低下することを考慮した係数)

※ 算出式に用いられる係数等については整備計画及び「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 (社団法人全国都市清掃会議)」(以下、「設計要領」という。)を参考している。

表 38 で求められた焼却処理量の推計値を上記の算出式に反映し、戸塚環境センター新焼却施設が竣工する令和 11 年 (2029 年) 度以降に、川口市内の焼却施設に必要とされる施設規模は 548 t/日 (=147,150 t/年 ÷ 365 日 ÷ 0.767 ÷ 0.96) でした。ここで戸塚環境センター新焼却施設の平時の処理能力が 259 t/日であることを考慮すると、令和 11 年 (2029 年) 度以降で朝日環境センター焼却棟に必要な施設規模は 289 t/日です。

これに、戸塚環境センター新焼却施設と同様に施設規模に対して 10% の災害ごみ処理に必要な施設規模を見込むと、令和 11 年 (2029 年) 度以降で朝日環境センター焼却棟に必要な施設規模は 318 t/日と想定されます。

表 39 朝日環境センター焼却棟に必要な施設規模

項目	量	備考
焼却処理量	147,150 t/年 (77,683 t/年)	令和11年(2029年)度以降における推計値 (うち、朝日環境センター焼却棟で処理する想定量)
一般ごみ	139,497 t/年 (75,727 t/年)	令和3年度の実績より按分にて計算 (うち、朝日環境センター焼却棟で処理する想定量)
焼却対象ごみ	1,292 t/年 (0 t/年)	〃
リサイクル残さ	1,956 t/年 (1,956 t/年)	〃
破碎可燃物	4,406 t/年 (0 t/年)	〃
川口市全体に必要な施設規模	548 t/日	$147,150 \text{ t/年} \div 365 \text{ 日} \div 0.767 \div 0.96$
戸塚環境センター新焼却施設の施設規模	259 t/日 (285 t/日)	戸塚環境センター施設整備基本計画より (災害廃棄物分を考慮)
朝日環境センター焼却棟に必要な施設規模	289 t/日	$548 \text{ t/日} - 259 \text{ t/日}$
災害廃棄物分考慮	318 t/日	$289 \text{ t/日} \times 1.1$ (施設規模の10%) 災害廃棄物年間想定量: 7,768 t/年

2. 計画ごみ質の設定

(1) 計画ごみ質における実績範囲

朝日環境センター焼却棟における計画ごみ質は、過去5年分の（H29～R3）実績を基に設定します。

(2) 実績の整理

川口市全体及び朝日環境センター焼却棟の過去5ヶ年分のごみ質分析結果は表40に示すとおりです。

表40 川口市及び朝日環境センター焼却棟のごみ質分析結果

			H29		H30		R1		R2		R3	
			川口市	朝日								
物理的組成 湿	紙類	%	42.2	41.0	39.1	35.5	40.1	40.4	38.3	39.6	37.6	37.8
	プラスチック類	%	21.4	24.0	22.4	24.6	21.5	22.2	18.8	21.5	19.8	24.6
	繊維類	%	4.6	3.1	6.8	7.3	6.3	5.1	8.2	8.2	8.5	8.6
	木・竹・わら類	%	6.9	5.3	8.5	9.1	7.0	6.4	10.3	10.2	14.2	12.0
	ゴム・皮革類	%	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
	厨芥類・貝類・卵殻類	%	20.7	20.9	20.2	19.3	22.8	22.5	21.2	17.0	16.5	13.0
	金属類	%	0.9	1.1	0.7	0.7	0.7	0.9	0.8	0.7	1.0	1.2
	ガラス・陶器・土砂雑物類	%	1.0	0.7	1.3	1.7	1.1	1.7	1.2	0.9	1.3	1.2
	その他	%	2.3	3.8	1.1	1.8	0.6	0.7	1.4	1.8	1.1	1.4
	物理的組成 乾	紙類	%	46.6	45.0	44.9	39.4	46.0	45.5	42.8	42.4	42.0
プラスチック類		%	27.1	29.7	26.7	29.9	27.2	28.2	23.5	26.0	23.7	28.1
繊維類		%	5.8	4.1	8.2	8.4	8.4	7.2	10.6	11.1	11.4	11.2
木・竹・わら類		%	5.9	5.4	6.9	7.5	5.5	5.0	8.7	7.8	11.3	8.1
ゴム・皮革類		%	0.3	0.2	0.4	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
厨芥類・貝類・卵殻類		%	9.7	9.6	9.4	9.3	9.7	9.2	10.2	8.6	7.1	5.3
金属類		%	1.5	1.8	1.1	1.1	1.0	1.3	1.2	1.0	1.5	1.8
ガラス・陶器・土砂雑物類		%	1.5	1.3	2.0	2.8	1.9	2.8	1.9	1.5	1.9	1.8
その他		%	1.9	3.0	0.9	1.4	0.6	0.8	1.2	1.5	1.1	1.4
化学的組成	総水分	%	41.3	41.1	38.6	40.7	40.5	39.9	41.2	39.0	41.2	38.4
	総固形物	%	58.7	58.9	61.5	59.3	59.5	60.1	58.9	61.0	58.8	61.6
	可燃分	%	52.1	52.3	54.7	52.4	53.3	53.1	52.7	55.1	52.5	54.5
	灰分	%	6.6	6.6	6.8	6.9	6.2	7.0	6.1	5.9	6.4	7.2
	高位発熱量	kcal/kg	3,040	3,175	3,250	3,208	3,216	3,258	3,018	3,191	2,826	3,003
	低位発熱量	kcal/kg	2,570	2,703	2,761	2,721	2,729	2,767	2,537	2,705	2,345	2,525
単位容積重量	kg/m ³	157	160	152	160	131	129	127	136	118	118	

(3) ごみ質の設定方法の整理、設定結果

① 低位発熱量の設定

整理した実績を基に、低位発熱量を設計要領に示される手法により設定します。

設計要領によると、低位発熱量はピット内ごみ等の分析データが十分にあれば、出現頻度が正規分布に従うと仮定し、90%の信頼区間の両端をもって、上限値を高質ごみ、下限値を低質ごみと設定することが示されています。

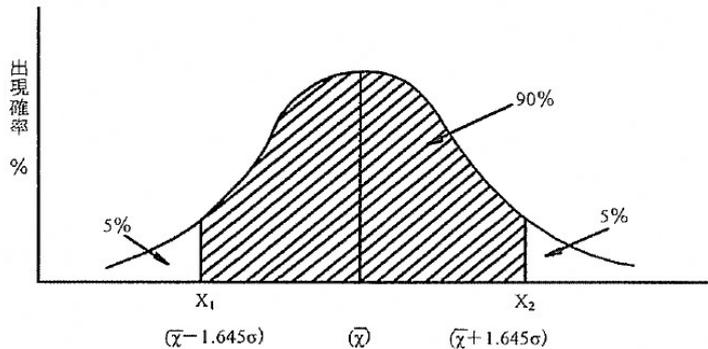


図 54 低位発熱量の分布（設計要領より引用）

ある施設の 5 ヶ年分の低位発熱量の平均値を a 、分散値を b^2 とした場合、90%の信頼区間とした場合の基準ごみ、高質ごみ、低質ごみは以下のとおりです。

高質ごみ： $a + 1.645b$

基準ごみ： a

低質ごみ： $a - 1.645b$

なお、データの総数が n 個あり、 a を平均値、 a_i を個々の数値としたとき、分散値 b^2 は以下のとおり算出されます。

$$b^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (a_i - a)^2$$

朝日環境センター焼却棟の過去5ヶ年分の実績から得られた低位発熱量の正規分布図を図55に示します。平均値 a は 11,228 kJ/kg であり、90%の信頼区間下限値及び上限値はそれぞれ、8,499 kJ/kg、13,957 kJ/kg です。

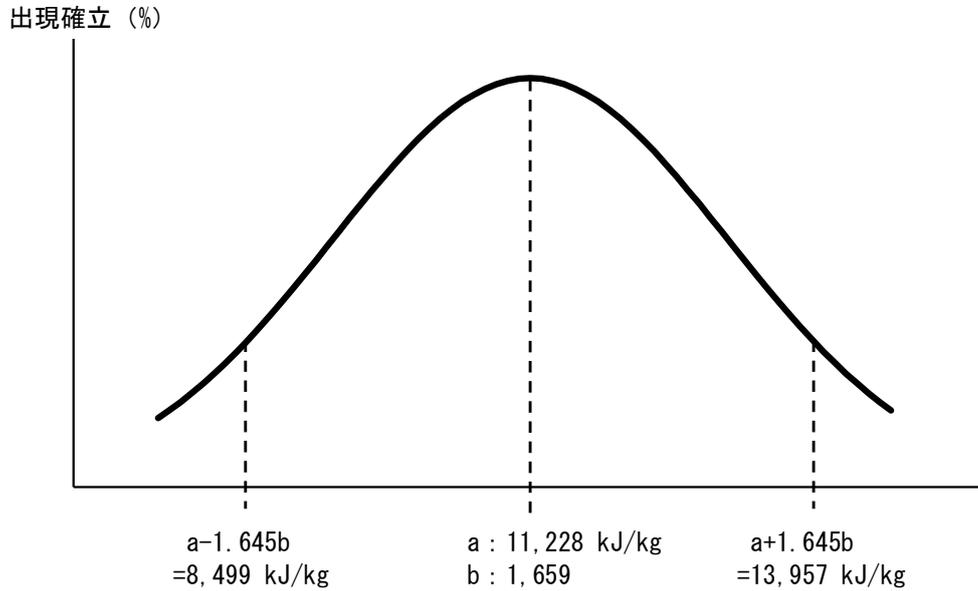


図55 朝日環境センター焼却棟における過去5ヶ年の低位発熱量の分布

表41 正規分布図上の数値

項目	数値
平均値	11,228 kJ/kg
標準偏差	1,659
90%信頼区間上限値 (X_2)	13,957 kJ/kg
90%信頼区間下限値 (X_1)	8,499 kJ/kg
X_2/X_1	1.64

ここで、 $X_1 : X_2$ の比が 1 : 2.0~2.5 の範囲内にある場合は、 X_1 を低質ごみ、 X_2 を高質ごみとして採用しますが、今回の $X_2/X_1 = 1.64$ のように範囲外にある場合は、補正を行うことに加え、経済設計の観点から低質ごみ：高質ごみの比を 1 : 2.0~2.5 になるように設定します。

② ごみ質分析結果及び計測制御システム（DCS）による運転データの整理

朝日環境センター焼却棟では、各月のごみ質分析の他に、計測制御システム（DCS）にて運転データを管理しています。過去3年間のDCSデータ及び過去5年間の低位発熱量測定結果を表42に整理します。

表42 DCSデータ及びごみ質分析結果の比較

低位発熱量 (kJ/kg)	DCSデータ	ごみ質分析結果
平均値	9,598	11,228
最大値	9,939	14,853
最小値	9,009	7,029
標準偏差	181	1,659
データ数	92	58

DCSデータに比べ、ごみ質分析結果は値が大きい傾向が確認されました。ごみ質分析結果はポンプ熱量計にて計測していること、都市ごみ基準で問題がないと考えられることから、ごみ質分析結果を用いたごみ質の設定の信頼性が高いといえます。

③ 朝日環境センター焼却棟の設計ごみ質（低位発熱量）

設計ごみ質の実績の最小値を低質ごみ、実績の最大値を高質ごみとした場合、低質ごみを下回ってしまった場合は助燃バーナ等で対処が可能ですが、高質ごみを上回ってしまった場合は焼却量を減じることでしか対処できずリスクが大きくなります。このことから、実績値の最小値を低質ごみと設定し、高質ごみは過去5ヶ年の低位発熱量が2.1<最大値/最小値<2.2であることから、低質ごみの2.2倍となるように設定しました。

以上より朝日環境センター焼却棟の設計ごみ質（低位発熱量）は次に示すとおりです。

表43 朝日環境センター焼却棟の設計ごみ質（低位発熱量）

	低位発熱量		単位体積重量
	kJ/kg	kcal/kg	kg/m ³
高質ごみ	15,400	3,700	96
基準ごみ	11,200	2,700	141
低質ごみ	7,000	1,700	186

④ 三成分（水分、灰分、可燃分）の設定

設計要領より、水分および可燃分は、低位発熱量と高い相関を示すことが知られています。水分は低位発熱量が低いほど割合が高い傾向にあり、可燃分は低位発熱量が高いほど割合が高い傾向にあります。

朝日環境センター焼却棟のごみ質分析結果より水分と低位発熱量の相関および可燃分と低位発熱量の相関を一次関数の近似式にて算出し、近似式を基に各ごみ質の水分、可燃分を算出します。以下に相関結果を示します。

図 56、図 57 より、水分及び可燃分と低位発熱量の相関結果から、決定係数 R^2 はそれぞれ、0.22、0.32 であり、それぞれ相関係数の絶対値 $|R|$ は、0.47、0.57 でした。相関係数の絶対値が 0.4~0.7 の範囲にある場合、「やや相関関係がある」と判断できるため、それぞれが低位発熱量と相関があることが改めて確認されました。

水分

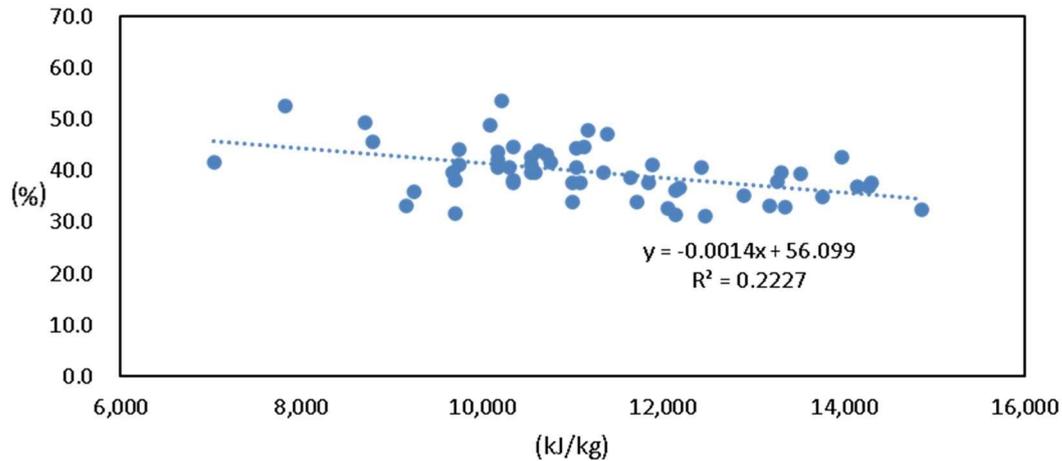


図 56 水分と低位発熱量の相関

可燃分

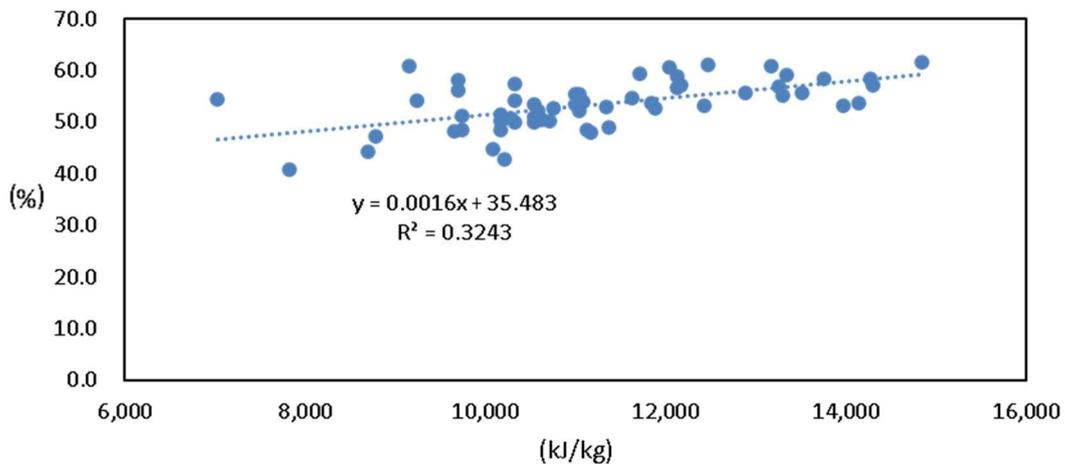


図 57 可燃分と低位発熱量の相関

また、設計要領より、低位発熱量 H1 と三成分（可燃分 B、水分 W）の関係式は、
 $H1 = \alpha B - 25W$ （ α ：可燃分の平均低位発熱量を 100 で除した値）
 と示されていることから、以下に示す基準ごみ質を式に代入することにより、 α が算出され
 ます。

表 44 基準ごみ質及び α

低位発熱量		単位体積重量	水分	可燃分	灰分	α
kJ/kg	kcal/kg	kg/m ³	%	%	%	-
11,200	2,700	140.8	39.8	53.4	6.8	228.37

次に、灰分をどのごみ質においても、基準ごみ質時と同じとした場合、 $B + W +$ （灰分）
 $= 100$ （%）であることから、 $H1 = \alpha B - 25W$ を各ごみ質に代入することにより、水分および可燃
 分が求まり、計画ごみ質を設定することができます。

灰分を A とすると、水分 W は

$$W = \{(100 - A) \alpha - H1\} \div (\alpha + 25)$$

以上より、三成分を含む朝日環境センター焼却棟の計画ごみ質は以下のとおりです。

表 45 朝日環境センター焼却棟の計画ごみ質

	低位発熱量		単位体積重量	水分	可燃分	灰分
	kJ/kg	kcal/kg	kg/m ³	%	%	%
高質ごみ	15,400	3,700	96	23	70	7
基準ごみ	11,200	2,700	141	40	53	7
低質ごみ	7,000	1,700	186	56	37	7

(4) プラスチック使用製品廃棄物の回収を見込んだ場合のごみ質

① 設定方法の整理

プラスチック資源循環戦略に基づき、プラスチック使用製品廃棄物も資源物として回収することとなった場合、ごみの組成が変化する可能性があります。その場合の計画ごみ質を整理します。

表 40 に整理した朝日環境センター焼却棟のごみ組成より、令和 12 年（2030 年）度における計画ごみ質を直近 5 年間の平均値とした場合、プラスチック類の割合は 23.4%（湿）です。

朝日環境センター焼却棟の平時の 1 日当たりの焼却処理量 289 t/日のうちのプラスチック類の焼却処理量は最大で約 67.6 t/日（289 t/日×23.4%）です。このうち、汚れが少なく資源回収可能なプラスチック類は、1 割程度であることが想定されます。よって、資源回収可能なプラスチック使用製品廃棄物の量を約 7 t/日（67.6 t/日×10%）と設定します。

表 46 朝日環境センター焼却棟におけるプラスチック類回収量の想定

項目	数量	備考
朝日環境センター焼却棟の施設規模（平時）	289 t/日	表 39 より
プラスチック類割合（湿）	23.4%	表 40 より
プラスチック類量	67.6 t/日	289 t/日×23.4%
回収想定率	10%	設定値
回収想定量	7 t/日	67.6 t/日×10%

設計要領より、プラスチック類の低位発熱量（28,908 kJ/kg）と三成分（水分：15.98%、可燃分：81.98%、灰分：2.04%）を引用し、回収するプラスチック使用製品廃棄物及びその他の可燃ごみで低位発熱量、三成分を加重平均することにより、プラスチック使用製品廃棄物の回収を考慮したごみ質を設定します。

表 47 朝日環境センター焼却棟における想定処理量

施設名称	全体	回収する プラスチック類量	その他の一般ごみ
朝日環境センター 焼却棟	289 t/日	7 t/日	282 t/日

【プラスチック使用製品廃棄物の回収想定量1割の設定理由】

(参考：プラスチックを取り巻く国内外の状況（環境省）、2020年プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況（一般社団法人プラスチック循環利用協会）)

「プラスチックを取り巻く国内外の状況」より、平成29年度に7都市で行った、プラスチック使用製品廃棄物の回収モデル事業では、プラスチック類の回収量が48.6 t/月（容器包装のみ。）から、65.5 t/月（プラスチック使用製品廃棄物の回収含む。）に増加しました。（16.9 t/月の増加）

また、「2020年プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況」に示されるプラスチックのマテリアルフロー図より、国内の一般廃棄物としてのプラスチック廃棄物（約410万t）のうち、74%（約304万t）が焼却処理（熱利用、発電等の有効利用含む）されており、23%（約95万t）が再利用されています。先ほどのモデル事業においても、国と同様のプラスチックの処理動向があると仮定し、リサイクル量23%をモデル事業の結果の48.6 t/月と仮定した場合、焼却処理量の約74%は155.5 t/月（ $48.6 \div 23\% \times 74\%$ ）と算出されます。

以上より、プラスチック使用製品廃棄物の回収前後で回収されたプラスチック類は16.9 t/月であるから、155.5 t/月から138.6 t/月（ $155.5 - 16.9$ ）に変化する見込みがあると考えられます。これは焼却されていたプラスチック類の約10.9%が資源として回収されたといえます。

プラスチック使用製品廃棄物の回収を実際に市の施策として施行した場合、同程度の効果が得られるとし1割と設定しました。

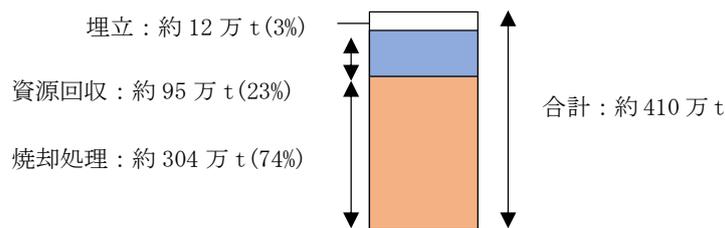


図 58 日本国内のプラスチック廃棄物の処理状況

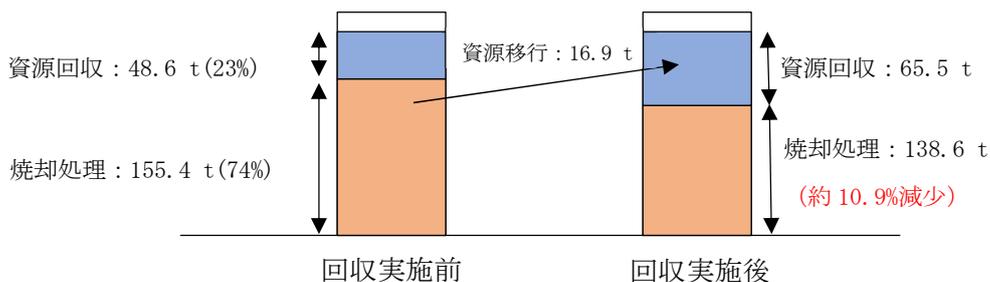


図 59 プラスチック使用製品廃棄物の回収前後のごみ量イメージ図

② 加重平均による低位発熱量と三成分の算出

ごみの組成の変化を考慮したごみ質の設定には、組成分析中の各ごみ種が持ち合わせている値の違いを、対応する重みをつけて平均できる加重平均を用います。あるごみ種AとBの低位発熱量の加重平均を求める場合、算出方法は以下の表 48 のとおりです。三成分においても、 A_2 及び B_2 を三成分の値に置き換えることで同様に算出可能です。

表 48 あるごみの低位発熱量の加重平均値

A	B	AのHl	BのHl	加重平均値
kg	kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg
a_1	b_1	A_2	B_2	$(a_1 \times A_2 + b_1 \times B_2) \div (a_1 + b_1)$

表 48 に示される算出式を参考に基準ごみ質を、(3)と同様の方法で高質ごみ質及び低質ごみを設定した場合、プラスチック使用製品廃棄物の回収を考慮したごみ質は表 49 に示すとおりです。

表 49 プラスチック使用製品廃棄物の回収を考慮した基準ごみ質

	低位発熱量		水分	可燃分	灰分	α
	kJ/kg	kcal/kg	%	%	%	
高質ごみ	14,900	3,600	24	68	7	-
基準ごみ	10,800	2,600	41	52	7	227.40
低質ごみ	6,800	1,600	57	36	7	-

(5) 設定ごみ質について

低位発熱量については、過去のデータより出現率が高いのは、10,000kJ/kgから 12,000 kJ/kgの間と考えられ、統計的な平均としては 11,200kJ/kgでした。

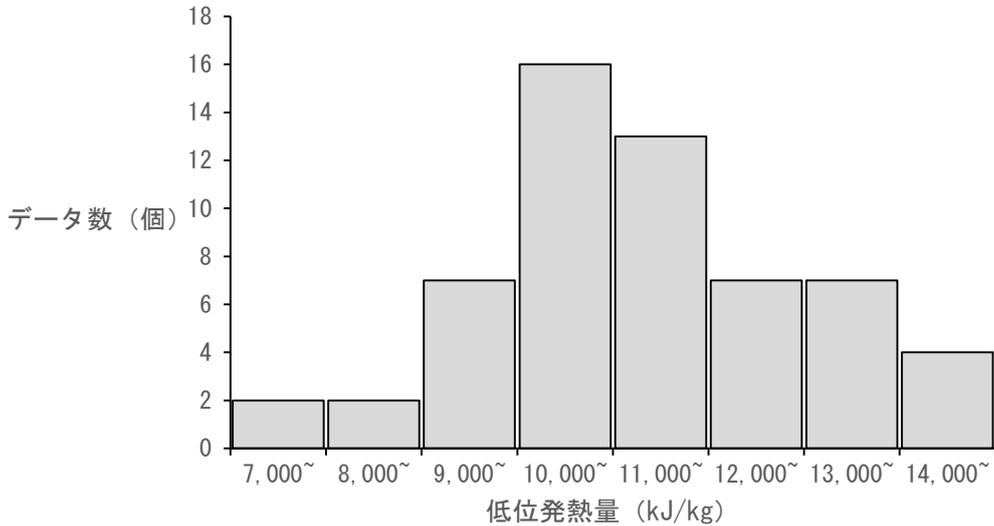


図 60 低位発熱量の分布図 (実績ベース)

次にプラスチック使用製品廃棄物の回収を考慮した場合、低質ごみの低位発熱量は 6,800 kJ/kgにまで下がると試算されました。その一方で、回収の効果が想定よりも得られない場合は、現状で確認されている水準の高質ごみにも対応できるようにしておく必要があります。

以上を踏まえ、高質ごみの低位発熱量は、プラスチック使用製品廃棄物の回収を考慮しない場合、表 45 の 15,400kJ/kgとします。また、低質ごみの低位発熱量は、プラスチック使用製品廃棄物の回収が実施された場合の影響を考慮し、表 49 の 6,800 kJ/kg とします。これら及び図 60 に示す分布図を考慮し、基準ごみの低位発熱量は 11,100 kJ/kg に補正します。

表 50 採用するごみ質について

	低位発熱量		水分	可燃分	灰分	α
	kJ/kg	kcal/kg				
高質ごみ	15,400	3,700	24	69	7	-
基準ごみ	11,100	2,700	41	52	7	233.17
低質ごみ	6,800	1,600	57	36	7	-

また、本数値の算出に用いた値を表51に示します。

表51 プラスチック使用製品廃棄物の回収を見込んだごみ質算出に用いた値

項目	量	備考
回収考慮前の朝日環境センター 焼却棟の焼却対象の三成分	水分：40% 可燃分：53% 灰分：7%	表45より
プラスチック類の三成分	水分：15.98% 可燃分：81.98% 灰分：2.04%	設計要領より引用
回収考慮前の朝日環境センター 焼却棟の低位発熱量	11,200 kJ/kg	表45より
プラスチック類の低位発熱量	28,908 kJ/kg	設計要領より引用
プラスチック類の回収想定量	7 t/日	表46より
その他の焼却対象量	282 t/日	表47より
α	233.17	H1 = α B - 25W より算出 H1：11,100 B：52 W：41

3. 災害廃棄物の処理

朝日環境センター焼却棟の再整備を計画するにあたり、国の循環型社会形成推進交付金制度等の活用が見込まれますが、この交付要件として国土強靱化に必要な設備を設けることが求められています。

(1) 災害廃棄物の処理

災害廃棄物は、選別を徹底し、資源化を推進することにより処理・処分量を削減し、適正に処理します。また、被災していない家庭や避難所等から発生する一般ごみ、粗大ごみ、資源物等は、極力平常時と同様の収集運搬体制を維持することを基本にしますが、災害規模に応じて弾力的に運用し、処理を行います。

朝日環境センター焼却棟の再整備にあたり、発災時に処理が想定される災害廃棄物量を「川口市災害廃棄物処理計画」（平成27年3月）（以下、「災害廃棄物処理計画」といいます。）より整理します。災害廃棄物処理計画では、地域防災計画に基づき、被害想定である震度5強～震度6強の地震が発生した場合、焼却処理対象の災害廃棄物量は146,000 t発生することが示されています。災害廃棄物処理計画に基づき、この災害廃棄物を3年間で処理するとした場合、1日あたり133 tの災害廃棄物を処理する必要があります。ここで、戸塚環境センター新焼却施設において、災害廃棄物を処理するための余力は27 t/日あります。

朝日環境センター焼却棟では、1日あたり最大で106 t/日の災害廃棄物を処理することが想定されますが、朝日環境センター焼却棟の再整備にあたっては、想定される災害廃棄物を一定量処理することが可能な余力を平時の処理量の10%程度分で確保し、それでも発災時に市内で処理が困難な場合は、災害廃棄物処理計画に基づき、一時保管場所などに仮設の処理施設を設置し、施設規模の補完を検討するほか、他自治体または民間事業者処理協力を要請することで、発生した災害廃棄物を適正に処理する体制を構築する必要があります。

表 52 必要な施設規模（3年間で処理した場合）

想定される災害廃棄物量	1日当たりの処理量	戸塚環境センター新焼却施設で処理可能な量	朝日環境センター焼却棟で必要とする処理量
146,000 t	133 t/日	27 t/日	106 t/日

4. 災害対策

朝日環境センターの敷地における想定被害として、地震及び河川の氾濫に伴う浸水が考えられます。それぞれにおいて、被害の想定と対策について以下のとおり整理します。

(1) 地震

① 地震被害

「川口市防災ハンドブック」（令和3年5月）に示される、地震ハザードマップによると、朝日環境センターにおける最大震度は6弱となっており、建築構造物の損傷、プラント設備の故障などの被害が想定されます。また、地盤の液状化現象の懸念もあります。



図 61 朝日環境センターにおける震度想定

② 地震対策

大規模災害として想定される地震の後において、ごみ処理施設はインフラ施設としての機能を確保する必要があります。

朝日環境センター焼却棟の再整備方式（延命化・リニューアル・新設）によって異なりますが、朝日環境センター焼却棟の耐震構造については、延命化及びリニューアルの場合は、「廃棄物処理施設の基幹的設備改良マニュアル」（環境省 令和3年4月改訂）に基づき、また、新設の場合は、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（環境省 令和3年4月改訂）に基づき、各種法令等に準じたものとする必要があります。

表 53 地震対策に関連する関係法令等

関係法令等	備考
建築基準法	-
官庁施設の総合耐震・対津波計画基準	-
官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説 令和3年度版	-
官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説	延命化、リニューアルの場合のみ
火力発電所の耐震設計規定 JEAX 3605-2019	-
建築設備耐震設計・施工指針 2014年度版	-

現行の建築基準法では、「中規模の地震動（震度 5 強程度）に対しては、ほとんど損傷を生じず、極めて稀にしか発生しない大規模の地震動（震度 6 強から震度 7 程度）に対しても、人命に危害を及ぼすような倒壊等の被害を生じない」ことを目指しています。

官庁施設の総合耐震・対津波計画基準に示されている、耐震安全性の目標及び分類について、表 54 及び表 55 に整理します。

以上の条件を基に耐震設計における分類の検討が必要です。

表 54 耐震安全性の目標

部位	分類	耐震安全性の目標
構造体	I類	<ul style="list-style-type: none"> 大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られるものとする。 重要度係数※：1.5
	II類	<ul style="list-style-type: none"> 大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく、建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られる。 重要度係数※：1.25
	III類	<ul style="list-style-type: none"> 大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られるものとする。 重要度係数※：1.0
建築非構造部材	A類	<ul style="list-style-type: none"> 大地震動後、災害応急対策活動や被災者の受け入れの円滑な実施、又は危険物の管理のうえで、支障となる建築非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	B類	<ul style="list-style-type: none"> 大地震動により建築非構造部材の損傷、移動等が発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止が図られている。
建築設備	甲類	<ul style="list-style-type: none"> 大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られていると共に、大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できる。
	乙類	<ul style="list-style-type: none"> 大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られていることを目標とする。

※ 重要度係数とは、施設の用途に応じて、建築基準法に基づく必要保有水平耐力（大地震時に建築物が崩壊しないために要求される建物の耐力）を割り増すための係数。

表 55 耐震安全性の分類

対象施設		耐震安全性の分類		
		構造体	建築部材	建築設備
(1)	<ul style="list-style-type: none"> 災害対策基本法（昭和 36 年法律第 223 号）第 2 条第 3 号に規定する指定行政機関が使用する官庁施設（災害応急対策を行う拠点となる室、これらの室の機能を確保するために必要な室及び通路等並びに危険物を貯蔵又は使用する室を有するものに限る。以下（2）から（11）において同じ。） 	I 類	A 類	甲類
(2)	<ul style="list-style-type: none"> 災害対策基本法第 2 条第 4 号に規定する指定地方行政期間（以下、「指定地方行政期間」という。）であって、2 以上の都府県又は道の区域を管轄区域とするものが使用する官庁施設及び管区海上保安本部が使用する官庁施設 			
(3)	<ul style="list-style-type: none"> 東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県、愛知県、大阪府、京都府及び兵庫県並びに大規模地震対策特別措置法（昭和 53 年法律第 73 号）第 3 条第 1 項に規定する地震防災対策強化地域内にある（2）に掲げるもの以外の指定地方行政機関が使用する官庁施設 			
(4)	<ul style="list-style-type: none"> （2）及び（3）に掲げるもの以外の指定地方行政機関が使用する官庁施設並びに警察大学校等、機動隊、財務事務所等、河川国道事務所等、港湾事務所等、開発建設部、空港事務所等、航空交通管制部、地方气象台、測候所、海上保安監部等及び地方防衛支局が使用する官庁施設 	II 類	A 類	甲類
(5)	<ul style="list-style-type: none"> 病院であって、災害時に拠点として機能すべき官庁施設 	I 類	A 類	甲類
(6)	<ul style="list-style-type: none"> 病院であって、（5）に掲げるもの以外の官庁施設 	II 類	A 類	甲類
(7)	<ul style="list-style-type: none"> 学校、研修施設等であって、災害対策基本法第 2 条第 10 号に規定する地域防災計画において避難所として位置付けられた官庁施設（（4）に掲げる警察大学校等を除く。） 	II 類	A 類	乙類
(8)	<ul style="list-style-type: none"> 学校、研修施設であって、（7）に掲げるもの以外の官庁施設（（4）に掲げる警察大学校等を除く。） 	II 類	B 類	乙類
(9)	<ul style="list-style-type: none"> 社会教育施設、社会福祉施設として使用する官庁施設 			
(10)	<ul style="list-style-type: none"> 放射性物質若しくは病原菌類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設 	I 類	A 類	甲類
(11)	<ul style="list-style-type: none"> 石油類、高圧ガス、毒物、劇薬、火薬類等を貯蔵又は使用する官庁施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設 	II 類	A 類	甲類
(12)	<ul style="list-style-type: none"> （1）から（11）に掲げる官庁施設以外のもの 	III 類	B 類	乙類

(2) 浸水

① 浸水被害

「川口市防災ハンドブック」（令和3年5月）に示される、荒川洪水ハザードマップによると、朝日環境センターにおける浸水想定は、0.5～3.0m未満となっており、浸水高さ以下に設置されているプラント設備の浸水による故障などの被害が想定されます。



図62 朝日環境センターにおける浸水想定

② 浸水対策

大規模災害として想定される浸水について、ごみ処理施設は地震同様、インフラ施設としての機能を確保する必要があります。

朝日環境センター焼却棟の再整備方式（延命化・リニューアル・新設）によって異なりますが、荒川が氾濫した場合を想定した浸水対策が必要です。

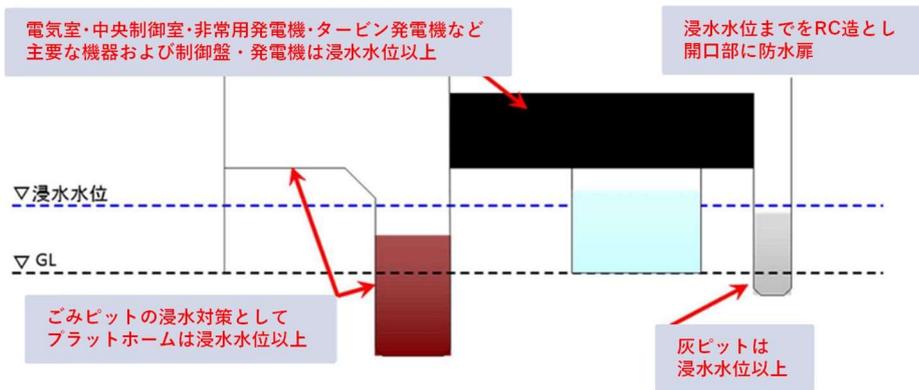


図63 新設の場合の浸水対策の一例

(エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルより引用)

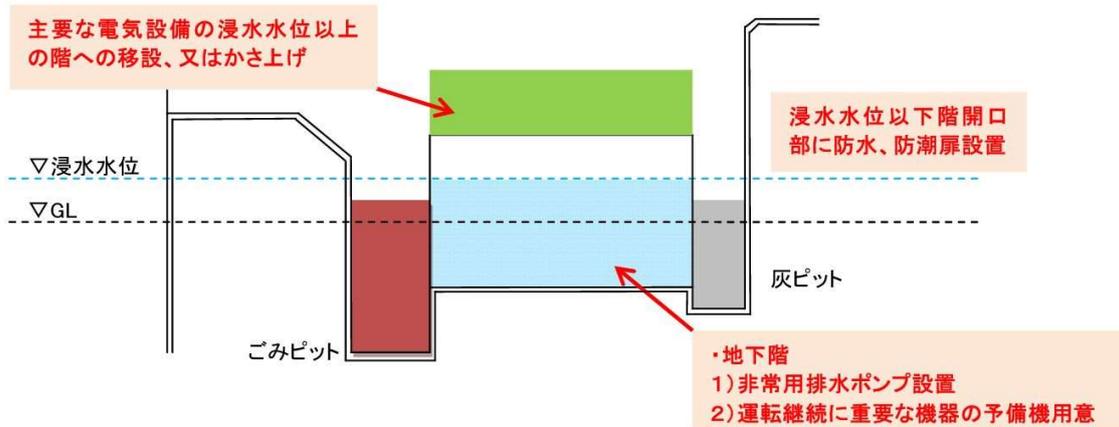


図 64 延命化・リニューアルの場合の浸水対策の一例

(廃棄物処理施設の基幹的設備改良マニュアルより引用)

(3) 防災機能の確保

① 防災機能について

朝日環境センター焼却棟の再整備に際して必要な防災機能について、地震や浸水への物理的な対策のほか、災害時における停電や断水等の復旧など、ライフラインの確保が必要となります。

「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」及び「廃棄物処理施設の基幹的設備改良マニュアル」において、災害対策の強化に資するエネルギー効率の高い施設であることが、循環型社会形成推進交付金または二酸化炭素搬出抑制対策事業費等補助金の交付要件となっています。

表 56 交付金、補助金の交付金要件

<p>災害廃棄物の受入れに必要な設備として、以下の設備・機能を装備すること。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 耐震・耐水・耐浪性 2. 始動用電源、燃料保管設備 3. 薬剤等の備蓄倉庫

※ 上述の交付要件は、全て兼ね備える必要はなく、施設を取り巻く条件・状況、地域の実情に応じて、必要とされた設備・機能を整備するものとしている。

② 各対策の検討

ア 薬剤や燃料等の備蓄

「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」及び「廃棄物処理施設の基幹的設備改良マニュアル」において、薬剤等の備蓄に関して、『薬剤等の補給ができなくても、運転が継続できるよう、貯留等の容量を決定する。なお、備蓄量は、「政府業務継続計画（首都直下型地震対策）（平成26年3月）」を踏まえ、1週間程度が望ましい。』とあるため、朝日環境センター焼却棟の再整備に際しても、外部からの薬剤等の補給経路が遮断された場合を想定し、ライフラインの復旧が見込まれる1週間程度の間、継続して運転が可能な量の薬剤や燃料等を備蓄することを検討する必要があります。

イ 防災拠点としての機能

「平成25年度地域の防災拠点となる廃棄物処理施設におけるエネルギー供給方策検討委託業務報告書」（公益財団法人廃棄物・3R研究財団 平成26年3月）において、地域の防災拠点としての廃棄物処理施設に求められる機能は以下のように示されています。朝日環境センター焼却棟の再整備に際しても、防災拠点としての機能について検討する必要があります。

表57 地域の防災拠点としての廃棄物処理施設に求められる機能

<p>① 強靭廃棄物処理システムの具備 廃棄物処理施設自体の強靭性に加え、災害時であっても自立起動・継続運転が可能なこと及びごみ収集体制が確保されていること</p> <p>② 安定したエネルギー供給（電力、熱） ごみ焼却施設の稼働に伴い発生するエネルギー（電力、熱）を、災害時であっても安定して供給できること</p> <p>③ 災害時にエネルギー供給を行うことによる防災活動の支援 地域の防災上の必要に応じて、エネルギー供給により防災活動を支援できること</p>

防災拠点としての機能を確保するためには表57の機能が必要ですが、そのためには耐震対策、浸水対策を施した施設整備が必要です。特に、災害時の継続運転及びエネルギーの創出に関して、重要な電気室やプラットホームを2階以上に設置する等の浸水対策の他、建築本体及び炉体鉄骨を建築基準法に基づき重要度を設定し、耐震性を十分に確保する必要があります。

(4) 各再整備方式における災害対策等の課題

① 延命化を行う場合

ア 災害廃棄物の処理

既存のプラント設備を整備、更新して利用することとなり、特に2炉の延命化方針となった場合、280t/日を超えるごみ量変動への対応は困難となります。また、災害廃棄物の混焼に関しても相応の設計となっていないことから、災害廃棄物の受入れは容易ではありません。そのため、災害廃棄物の処理を要する場合には、必要に応じて他自治体または民間事業者に処理協力を要請しなければなりません。

イ 災害対策

(ア) 耐震性の確保

供用開始から21年以上経過していることも鑑み、必要に応じて、建築基準法、官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説等に基づき耐震化をはじめ適切な対応が必要です。延命化を行う場合、基本的には既存の土木建築設備のメンテナンスを前提にその利用を継続しますが、耐震性の確保に留意する必要があります。

(イ) 浸水対策

既存の土木建築設備を継続して利用するほか、プラント設備の配置についても現在と基本的には変わらないため、現在1階にある電気室を中心に浸水対策が課題となります。対応策として、電気設備を浸水高さ以上に設置可能か検討し、移設が困難な場合は相応の浸水対策を施すことが挙げられます。

なお、ごみピット及びプラットホームの高さは変えられないため、浸水の程度によっては相応の対策が必要と考えられます。

ウ 防災機能

(ア) 薬剤や燃料の確保

延命化を行う場合は、既存の土木建築設備を継続して利用するほか、プラント設備の配置についても現在と基本的には変わらないため、現状以上の機能を確保することは困難です。

(イ) 防災拠点としての機能

既存施設の設備では、災害時にエネルギー供給を行うことができないほか、災害時でも継続運転可能な設備、機能が十分ではない状況です。延命化を行う場合は、既存施設を利用し続けることとなるため、現在以上の防災拠点としての機能を確保することは困難です。

② リニューアルを行う場合

ア 災害廃棄物の処理

リニューアルを行う場合は、プラント設備を刷新することが可能であるため、災害廃棄物の処理を見込んだ施設規模の検討及び災害廃棄物の混焼可能率を検討することが可能です。

ただし、建築設備は既存の設備を整備して利用するため、プラント設備の配置及び施設規模の検討には制約が発生します。そのため、十分に余力を確保できない場合は、必要に応じて、他自治体または民間事業者処理協力を要請しなければなりません。

イ 災害対策

(ア) 耐震性の確保

延命化を行う場合と同様に、供用開始から21年以上経過していることも鑑み、必要に応じて、建築基準法、官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説等に基づき耐震化をはじめ適切な対応が必要です。延命化を行う場合と同様に、基本的には既存の土木建築設備のメンテナンスを前提にその利用を継続しますが、耐震性の確保に留意する必要があります。

(イ) 浸水対策

延命化を行う場合と同様に、既存の土木建築設備を利用し続けるため、現在1階にある電気室の浸水対策が課題となります。延命化と異なり、プラント設備の配置については、リニューアルに伴い移設等を検討する余地はあります。ただし、既存の土木建築設備を利用し続けることには変わりないため、プラント設備の配置には一定の制約が生じ、十分な移設が困難な場合は相応の浸水対策が必要です。

なお、ごみピット及びプラットホームの高さは変えられないため、浸水の程度によっては相応の対策が必要と考えられます。

ウ 防災機能

(ア) 薬剤や燃料の確保

発災時における施設の継続稼働の観点から、薬剤や燃料の確保について検討する必要があります。リニューアルを行う場合は、プラント設備を刷新することが可能であるため、現状以上の機能を確保する余地はあります。

(イ) 防災拠点としての機能

既存施設の設備では、災害時にエネルギー供給を行うことができないほか、災害時でも継続運転可能な設備、機能が十分ではない状況です。延命化の場合と同様に、既存施設を利用し続けることとなるため、現在以上の防災拠点としての機能を確保することは困難です。

③ 新設を行う場合

ア 災害廃棄物の処理

新設となった場合は、想定される災害廃棄物量に応じて施設規模（施設規模の10%以内など）を検討することが可能となります。ごみ処理方式によっては、不燃系の災害廃棄物に制約が生じる可能性もありますが、災害廃棄物処理への対応性は現在よりも高くなると考えられます。ただし、平時の処理能力に対して、過剰な余力分を見込むことは経済性の観点から不適切な場合もあるため、他自治体または民間事業者と処理協力体制を構築することも併せて必要です。

イ 災害対策

（ア）耐震性の確保

新たに施設を建設するため、建築基準法等に基づき、東日本大震災相当の地震にも耐えられる、必要な耐震性を確保した施設整備が可能です。

（イ）浸水対策

新たに施設を建設するため、現在1階にある電気室の浸水対策が可能です。また、詳細な検討によりプラットフォーム高さを既存より高くする必要性が発生した場合も対応可能であり、ごみピットへの浸水、ごみ流出を防止することが可能です。

ウ 防災機能

（ア）薬剤や燃料の確保

新たに施設を建設するため、現状以上の機能を確保することが可能です。

（イ）防災拠点としての機能

新たに施設を建設するため、発災時のごみ処理継続だけでなく、防災拠点としての機能を果たすべく、インフラ自立施設として施設の建設を検討することが可能です。