

第 3 章

余熱利用計画

第3章 余熱利用計画

第1節 余熱利用形態の設定

1.1 エネルギー回収率の交付要件

ごみの焼却処理は、無害化・無臭化・減量化による生活環境の保全・公衆衛生の保持及び最終処分量の低減を目的として行われてきたが、地球温暖化や東日本大震災等を契機に、ごみ焼却施設において焼却処理に伴い発生する熱エネルギーを回収・有効活用することでエネルギー消費量を削減し、温室効果ガスの排出抑制に寄与することが求められている。

このような背景の下、我が国では、交付金制度が再整備され、高効率エネルギー回収及び災害廃棄物処理体制の強化に寄与する施設の整備事業等に対して、交付金が交付されている。

新ごみ処理施設の整備は、「二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金(先進的設備導入推進事業)」の「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備事業(交付率 1/2)」を用いて実施する予定であり、交付金の交付を受けるには、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル(平成28年3月改訂 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課)」(以下、「施設整備マニュアル」という。)に定められたエネルギー回収率の交付要件に適合する必要がある。

次の(1)～(4)にエネルギー回収率の交付要件について示す。

(1) エネルギー回収率の定義

施設整備マニュアルでは、エネルギー回収率を発電効率と熱利用率の和と定義している。次にエネルギー回収率、発電効率、熱利用率の算定式を示す。

【エネルギー回収率】

$$\text{エネルギー回収率}[\%] = \text{発電効率}[\%] + \text{熱利用率}[\%]$$

【発電効率】

$$\begin{aligned} \text{発電効率}[\%] &= \frac{\text{発電出力} \times 100[\%]}{\text{投入エネルギー(ごみ+外部燃料)}} \\ &= \frac{\text{発電出力}[\text{kW}] \times 3,600[\text{kj/kWh}] \times 100[\%]}{\text{ごみ発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{施設規模}[\text{t/日}] \div 24[\text{h/日}] \times 1000[\text{kg/t}] + \text{外部燃料発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{外部燃料投入量}[\text{kg/h}]} \end{aligned}$$

【熱利用率】

$$\begin{aligned} \text{熱利用率}[\%] &= \frac{\text{有効熱量} \times 0.46^{**} \times 100(\%)}{\text{投入エネルギー(ごみ+外部燃料)}} \\ &= \frac{\text{有効熱量}[\text{MJ/h}] \times 1000[\text{kJ/MJ}] \times 0.46^{**} \times 100[\%]}{\text{ごみ発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{施設規模}[\text{t/日}] \div 24[\text{h/日}] \times 1000[\text{kg/t}] + \text{外部燃料発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{外部燃料投入量}[\text{kg/h}]} \end{aligned}$$

※ 0.46 は、発電/熱の等価係数

(2) エネルギー回収率の交付要件

表 3.1 に施設規模別のエネルギー回収率の交付要件(目標効率)を示す。

新ごみ処理施設の施設規模は、70t/日であるため、エネルギー回収率の交付要件(目標効率)は、「10.0%」となる。なお、発電のみ、又は熱利用のみでエネルギー回収率の交付要件を満たす施設も交付対象となる。

表 3.1 エネルギー回収率の交付要件

施設規模 [t/日]	エネルギー回収率 [%]	
	循環型社会形成 推進交付金	二酸化炭素排出抑制対策 事業費交付金
100 以下	15.5	10.0
100 超、150 以下	16.5	12.5
150 超、200 以下	17.5	13.5
200 超、300 以下	19.0	15.0
300 超、450 以下	20.5	16.5
450 超、600 以下	21.5	17.5
600 超、800 以下	22.5	18.5
800 超、1,000 以下	23.5	19.5
1,000 超、1,400 以下	24.5	20.5
1,400 超、1,800 以下	25.5	21.5
1,800 超	26.5	22.5

(3) 熱供給の稼働率

熱供給に際しては、年間を通じて稼働率が 25%以上の施設を交付対象とするとされている。次に熱供給の稼働率の算定式を示す。

【熱供給の稼働率】

$$\text{稼働率}[\%] = \frac{\text{熱供給日数}[\text{日}]^{\ast}}{\text{年間施設稼働日数}[\text{日}]} \times 100$$

※供給熱の量は定格でなくてもよい。

(4) 対象となる余熱利用形態

余熱利用形態別に、発電出力、又は有効熱量をエネルギー回収率の算定に計上できるか否かが定められている。

表 3.2 に対象となる余熱利用形態を示す。

表 3.2 対象となる余熱利用形態

	余熱利用形態	判定※	余熱利用形態	判定※
場外利用	場外給湯	○	温室熱源	○
	場外冷暖房	○	その他	○
	地域冷暖房	○		
場内利用	工場棟給湯	○	破碎施設防爆	○
	工場棟冷暖房	○	洗車用スチームクリーナー	○
	リサイクルセンター	○	その他	△
	ロードヒーティング	○		
プラント利用	燃焼用空気予熱	×	脱気器加熱	×
	排ガス再加熱	×	脱水汚泥乾燥	×
	蒸気タービン発電	○	白煙防止空気加熱	×
	炉内クリンカ防止	×	その他	×
	スートブロワ	×		

※ ○:対象、×:対象外、△:都度検討

※ エネルギー回収型廃棄物処理施設(交付率 1/2)の場合の対象余熱利用形態

1.2 余熱利用形態の設定

(1) 発電の採否

新ごみ処理施設における余熱利用形態として発電や熱利用が考えられるが、発電については、小規模施設を含む廃棄物発電施設の発電効率は向上しているものの、施設規模が 70t/日程度未満の施設においては、費用対効果を得づらい状況にある(「資料編 7.発電是非に係る費用対効果分析」参照)ことから、発電によるエネルギー回収は実施しない予定である。

(2) 余熱利用形態の設定

建設予定地周辺の熱需要や経済性等を考慮し、新ごみ処理施設では、「場内給湯、空調(居室内冷房、居室内暖房、炉室内スポット冷房)、ロードヒーティング」による熱利用を行い、エネルギー回収率の交付要件を満たす想定とする。

表 3.3 に余熱利用形態別の稼働時期を示す。

表 3.3 余熱利用形態別の稼働時期

余熱利用形態		稼働時期			
		春期	夏期	秋期	冬期
場内給湯		○	○	○	○
空調	居室内冷房	—	○	—	—
	居室内暖房	—	—	—	○
	炉室内スポット冷房	○	○	○	—
ロードヒーティング		—	—	—	○

※ ○:稼働、—:停止

1.3 目標エネルギー回収量の設定

「1.1 (1) エネルギー回収率の定義」に示したエネルギー回収率の算定式に基づき、目標エネルギー回収量は、「5,390,000 kJ/h」と算定した。

【目標エネルギー回収量】

$$\begin{aligned} \text{目標エネルギー回収量[kJ/h]} &= \frac{\text{投入エネルギー} \times \text{エネルギー回収率(目標効率)}}{\text{発電/熱の等価係数}} \\ &= \frac{\text{基準ごみの低位発熱量[kJ/kg]} \times \text{施設規模[t/日]} \div 24[\text{h/日}] \times 1,000[\text{kg/t}] \times 10[\%]}{0.46} \\ &= \frac{8,500[\text{kJ/kg}] \times 70[\text{t/日}] \div 24[\text{h/日}] \times 1,000[\text{kg/t}] \times 10[\%]}{0.46} \\ &\doteq 5,390,000[\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

第2節 余熱利用計画

2.1 処理フロー(案)の設定

(1) 設定に係る前提条件

余熱利用計画(ロードヒーティングの敷設範囲、余熱利用形態別のエネルギー回収量、物質収支の設定等)の検討にあたって、処理フロー(案)の設定に係る前提条件を整理した。

次の1)~5)に処理フロー(案)の設定に係る前提条件を示す。

1) 熱回収方式の設定

燃えるごみの処理に伴い発生する熱エネルギーは、焼却炉後段の煙道に熱交換器を設置して排ガスから熱回収することにより、別の形態のエネルギー(温水、蒸気等)に変換して他の用途に利用することができる。

排ガスからの熱回収方式は、温水熱交換器方式と廃熱ボイラ方式に大別される。

表3.4に排ガスからの熱回収方式の概要を示す。

新ごみ処理施設では、発電を行わず場内での熱利用(場内給湯、場内空調(居室内冷房、居室内暖房、炉室内スポット冷房)、ロードヒーティング)を行う予定であり、大掛かりな設備を要する廃熱ボイラ方式を選択するメリットはないため、「温水熱交換器方式」で熱回収を行うものとする。

表3.4 排ガスからの熱回収方式の概要

項目	温水熱交換器方式	廃熱ボイラ方式
概要	ガス冷却室以降の煙道に熱回収装置を設置して、排ガスと空気の熱交換により高温空気を発生させ、温水熱交換器を介して間接的(温水熱交換器を腐食環境から保護)に発生させた温水を利用する。	焼却炉後段に廃熱ボイラを設置して、発生させた蒸気をそのまま、或いは温水熱交換器を介して発生させた温水を利用する。また、発生蒸気でタービン発電機を駆動させ、発電を行うことも可能である。
用途	余熱から限定的、或いは使用目的に応じて熱回収するものである。一般的に、場内への熱供給(給湯、空調等)等、小規模な余熱利用を行う場合に採用される。	余熱から最大限に熱回収するものである。一般的に、発電や場内、或いは場外の複数の需要先へ熱供給等、大規模な余熱利用を行う場合に採用される。
主要設備構成	空気予熱器、温水熱交換器、温水タンク、温水循環ポンプ、温水供給ポンプ等	廃熱ボイラ、蒸気復水器、給水装置、温水熱交換器、温水タンク、温水循環ポンプ、温水供給ポンプ、スートブロー、水処理設備等
設置スペース	廃熱ボイラ方式と比べて、機器点数が少ないため、設置スペースが小さい。	温水熱交換器方式と比べて、機器点数が多いため、設置スペースが大きい。
エネルギー回収率	一般的に、ごみの持つエネルギーの3~10%程度を有効利用可能熱源として回収できるとされている。	一般的に、ごみの持つエネルギーの70~80%程度を有効利用可能熱源として回収できるとされている。
維持管理性	廃熱ボイラ方式と比べて、機器点数が少なく、設備構成が簡素であるため、トラブルのリスクが小さい。また、点検・補修の期間が短い。	温水熱交換器方式と比べて、機器点数が多く、設備構成が複雑であるため、トラブルのリスクが大きい。また、点検・補修の期間が長い。
経済性	廃熱ボイラ方式と比べて、建設費、維持管理費ともに安価である。	機器の設置やそれに伴う建屋の拡大により、建設費は高価となる。定期点検・補修等により、維持管理費は高価となる。

2) 排ガス冷却方式

「1) 熱回収方式の設定」より、「廃熱ボイラ方式」ではなく、「温水熱交換器方式」で熱回収(排ガスの冷却)を行うため、排ガス冷却方式は「水噴射式」を採用するものとする。

3) 白煙防止対策

ごみ中の水分や排ガス冷却水の噴霧等により、煙突から放出される排ガス中には、約20～30%の水分が含まれている。この排ガスが煙突出口付近で大気と接触した際、大気温度が水蒸気の露点以下の場合に水蒸気が凝縮して白煙となる。

白煙は、排ガス処理設備通過後の排ガス中の水分が水滴となって可視化されるものであって有害性はないが、有害ガスと誤認される恐れがあるため、白煙防止対策(排ガス再加熱、加熱空気混合等)が採用されてきた。一方、近年は、白煙防止対策に必要なエネルギーを発電や余熱利用にまわし、エネルギー回収率の向上と建設費・維持管理費の低減を図るために白煙防止対策を行わない事例が増えてきている。

新ごみ処理施設においても周辺住民の理解や景観に配慮した上で、白煙防止対策を実施せず、可能な限りエネルギーを有効活用する計画とする。

4) 熱需要(負荷)変動への対応

新ごみ処理施設では、「温水熱交換器方式」で温水を製造し、「場内給湯、場内空調(居室内暖房利用、居室内冷房利用、炉室内スポット冷房利用)、ロードヒーティング」に利用する予定であるが、季節的な熱需要(負荷)変動に対応するため、ガス冷却室後段の煙道に空気加熱器を設置して排ガスと空気との熱交換(排ガスの冷却)を行い、加熱した空気を煙突前段の煙道で混合・放出するラインを設ける思想とする。

5) 排ガス処理設備

「第2章 第2節 2.1 排ガス排出基準」で設定した排ガスの自主規制基準を遵守することを前提に、除去性能や経済性等を考慮して排ガス処理設備の方式等を設定した。

表 3.5 に排ガス処理設備の方式等を示す。

排ガス処理設備の方式等の詳細は、「第4章 第4節 排ガス処理設備」に示す。

表 3.5 排ガス処理設備の構成等

設備名称	方式等
減温装置	水噴射式 減温塔
集じん設備	ろ過集じん器
硫黄酸化物(SO _x)・塩化水素(HCl)除去設備	乾式法
窒素酸化物(NO _x)除去設備	触媒脱硝方式
ダイオキシン類除去設備	活性炭吹込み方式
水銀除去設備	集じん・有害物質除去設備により除去

(2) 処理フローの設定

「(1) 設定に係る前提条件」に示した前提条件 1)～5)や民間事業者(プラントメーカー)の技術提案等を考慮して、処理フロー(案)を設定した。

図 3.1 に処理フロー(案)を示す。

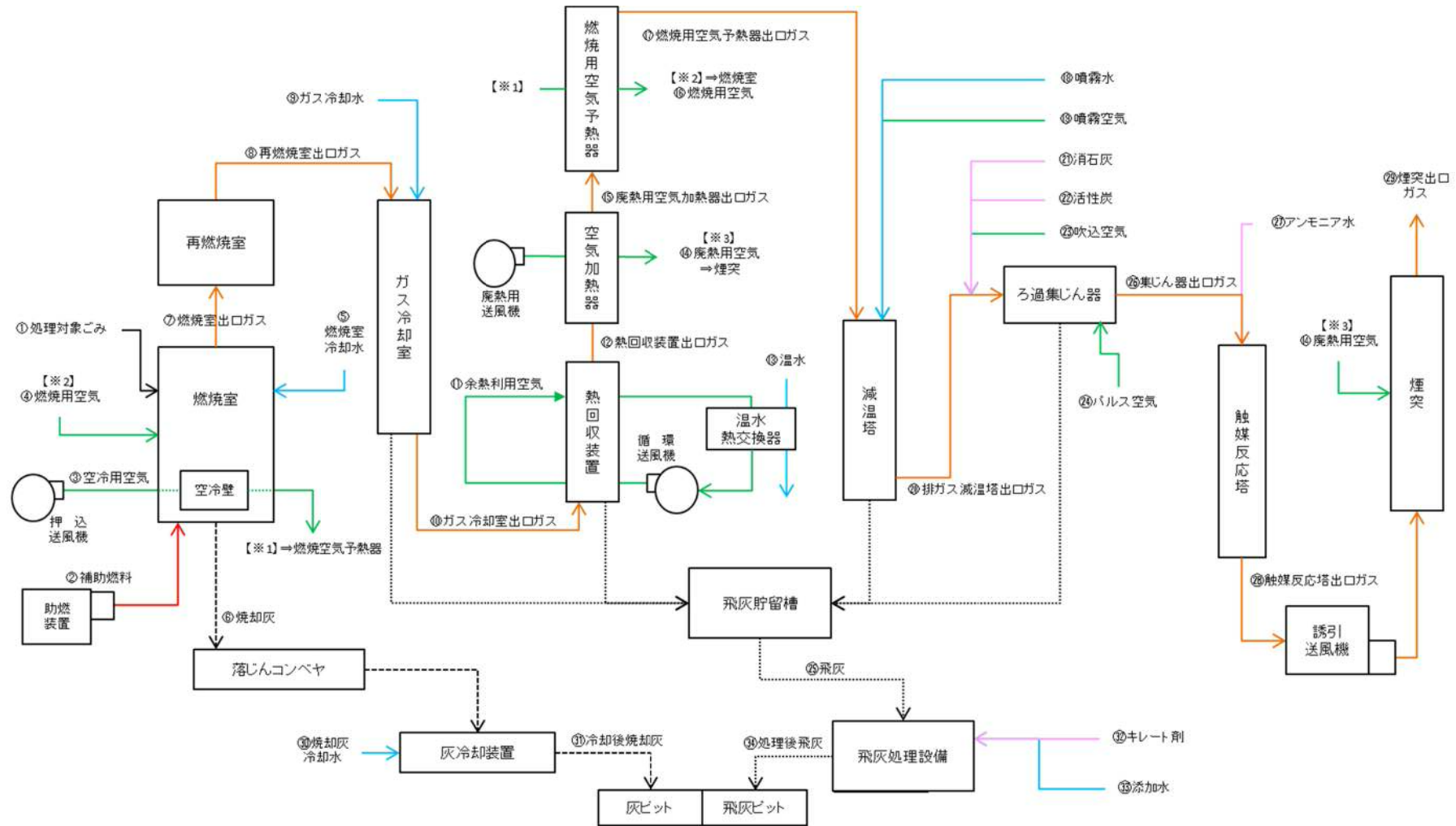
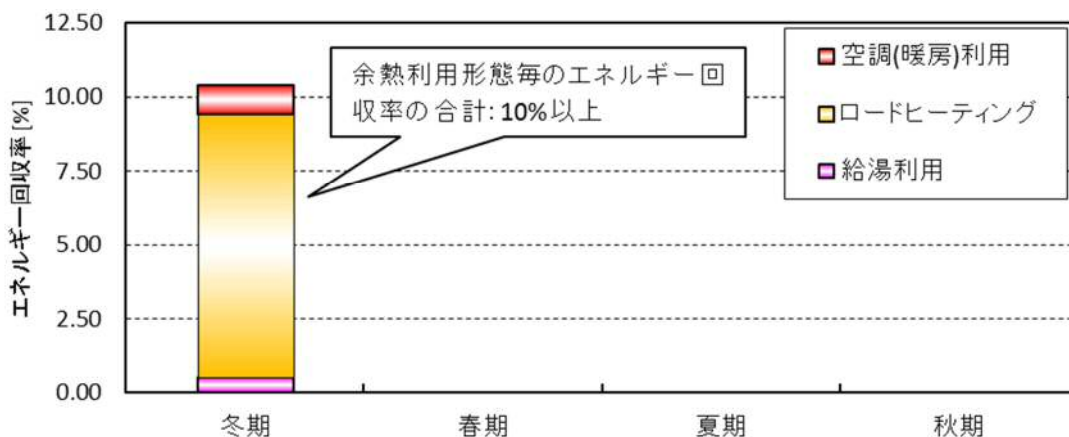


図 3.1 処理フロー(案)

2.2 余熱利用計画の検討

(1) 余熱利用の方針

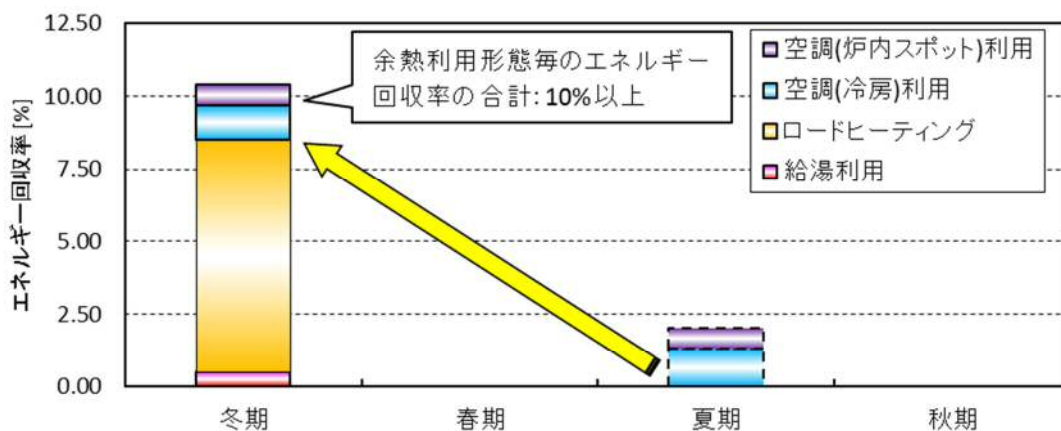
「1.1 エネルギー回収率の交付要件」に示したとおり、年間を通じて熱供給の稼働率が25%以上の施設を交付対象とすることが定められており、これに基づくと、図3.2のように、「冬期における余熱利用形態毎のエネルギー回収率の合計が10%以上」であれば、交付要件を満たすことは明らかである。この考えに基づき、エネルギー回収率の交付要件を満たす場合を「余熱利用計画(案1)」とする。



※ 余熱利用形態毎に熱供給の稼働率25%以上を満たしている。

図 3.2 余熱利用計画(案1)

一方、施設整備マニュアルでは、「エネルギー回収率10.0%以上」と「熱供給の稼働率25%以上」を同時に満たす必要があるとは定めていないため、図3.3のように「余熱利用形態毎のエネルギー回収率の最大値の合計が10%以上」であれば、図3.2と同様に交付要件を満たすと解釈できる。この考えに基づき、エネルギー回収率の交付要件を満たす場合を「余熱利用計画(案2)」とする。



※1 余熱利用形態毎に熱供給の稼働率25%以上を満たしている。

※2 同一の余熱利用形態のエネルギー回収率は重複しない。

図 3.3 余熱利用計画(案2)

余熱利用計画(案2)は、余熱利用計画(案1)と比べて、目標エネルギー回収量に占める空調設備のエネルギー回収量の割合を大きくできる(暖房よりも冷房の方が、単位必要熱量が大きい)ため、ロードヒーティングの施工性(ロードヒーティングの敷設範囲を縮小できる)の面で優位(「資料編8. 余熱利用計画の検討」参照)である。これを踏まえ、余熱利用計画(案2)でエネルギー回収率の交付要件を満たすことになるかを環境省に確認したが、不可とする旨の回答であった。

よって、新ごみ処理施設では、余熱利用計画(案1)でエネルギー回収率の交付要件を満たす予定とする。ただし、目標エネルギー回収量の大部分をロードヒーティングで回収する必要があることから、今後、他の余熱利用形態によるエネルギー回収も視野に入れて検討していくこととする。

(2) 余熱利用計画

余熱利用計画(案1)でエネルギー回収率の交付要件を満たすことを想定して、ロードヒーティングの敷設範囲、余熱利用設備毎のエネルギー回収量、物質・熱収支を検討・設定した(詳細は、「資料編8. 余熱利用計画の検討」参照)。

図3.4にロードヒーティングの敷設範囲を示す。また、表3.6に余熱利用形態毎のエネルギー回収量を、図3.5～図3.7に季節毎の物質・熱収支を示す。

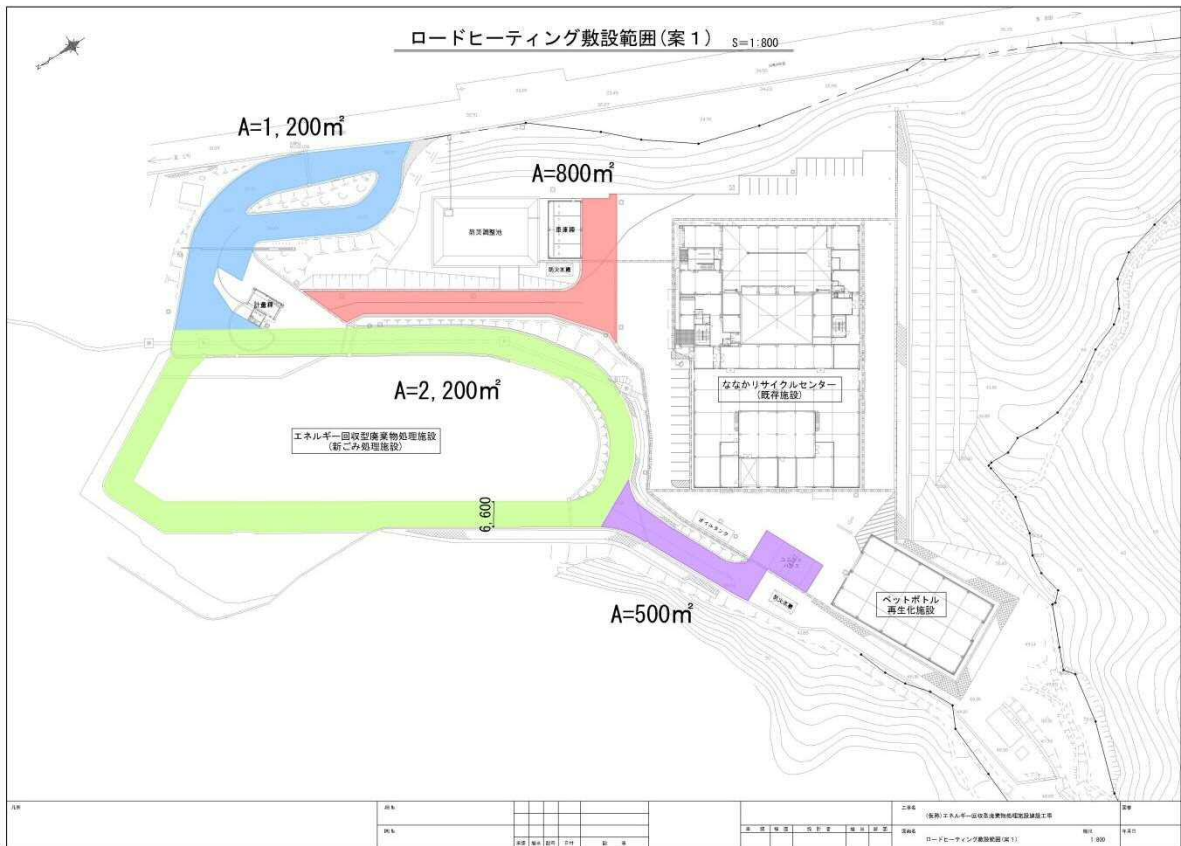
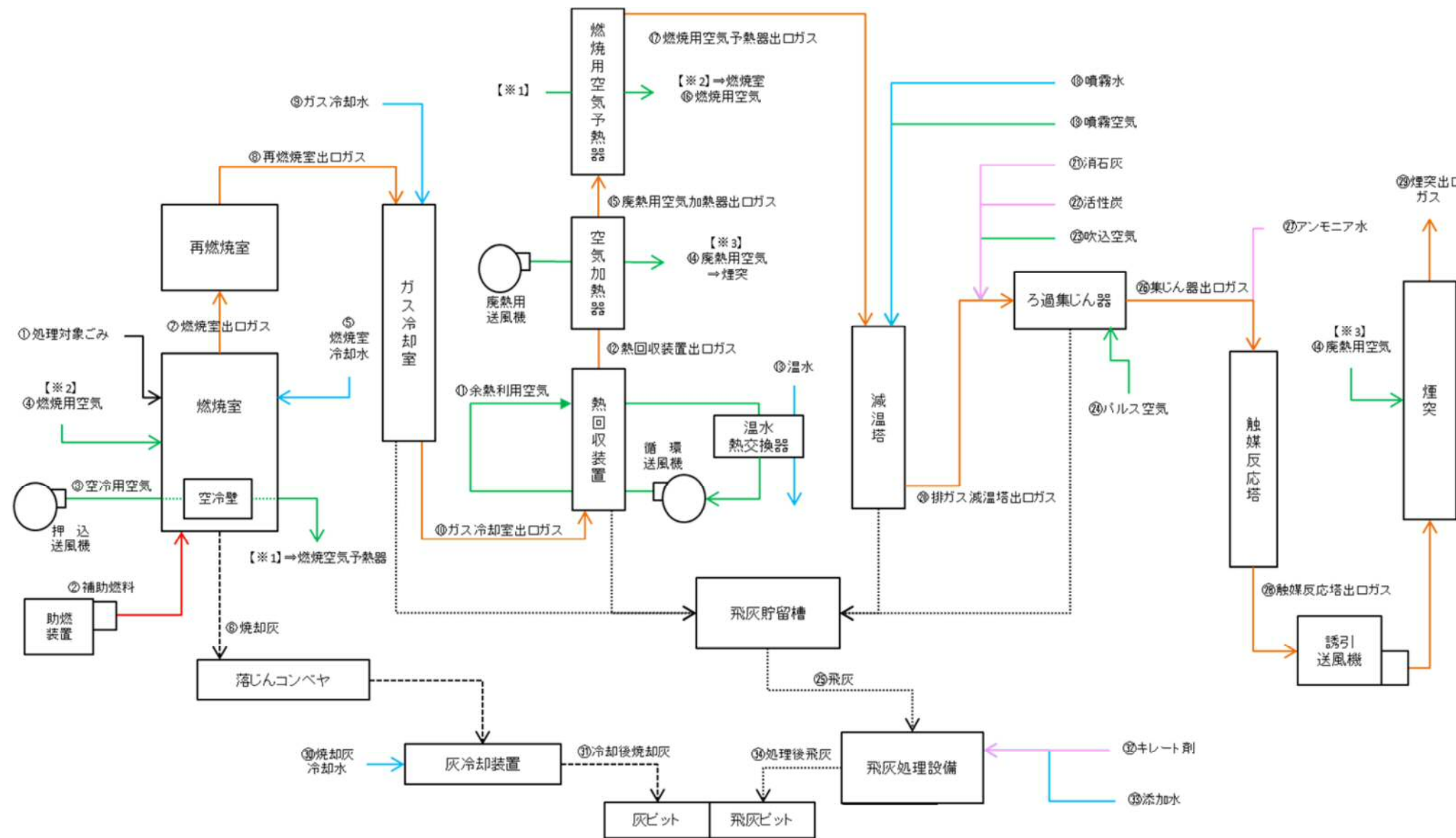


図3.4 ロードヒーティング敷設範囲

表 3.6 余熱利用形態毎のエネルギー回収量

項目		冬期			夏期			春期・秋期		
		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
投入 熱量 [kJ/h]	ごみの発熱量	14,291,700	24,791,700	35,000,000	14,291,700	24,791,700	35,000,000	14,291,700	24,791,700	35,000,000
	補助燃料の発熱量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	投入熱量計	14,291,700	24,791,700	35,000,000	14,291,700	24,791,700	35,000,000	14,291,700	24,791,700	35,000,000
有効 熱量 [kJ/h]	場内給湯	64,000	64,000	64,000	64,000	64,000	64,000	64,000	64,000	64,000
	居室内冷房	0	0	0	714,000	714,000	714,000	0	0	0
	居室内暖房	569,500	569,500	569,500	0	0	0	0	0	0
	炉室内スポット冷房	0	0	0	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000
	ロードヒーティング	5,076,000	5,076,000	5,076,000	0	0	0	0	0	0
	有効熱量計	5,709,500	5,709,500	5,709,500	1,114,000	1,114,000	1,114,000	400,000	400,000	400,000
エネルギー 回収率 [%]*	場内給湯利用	0.20%	0.10%	0.10%	0.20%	0.10%	0.10%	0.20%	0.10%	0.10%
	居室内冷房利用	0.00%	0.00%	0.00%	2.30%	1.30%	0.90%	0.00%	0.00%	0.00%
	居室内暖房利用	1.80%	1.10%	0.70%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	炉室内スポット冷房	0.00%	0.00%	0.00%	1.10%	0.60%	0.40%	1.10%	0.60%	0.40%
	ロードヒーティング	16.30%	9.40%	6.70%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	エネルギー回収率計	18.40%	10.60%	7.50%	3.60%	2.10%	1.50%	1.30%	0.70%	0.50%

※ エネルギー回収率[%] = 有効熱量 × 発電/熱の等価係数(0.46) ÷ 投入熱量

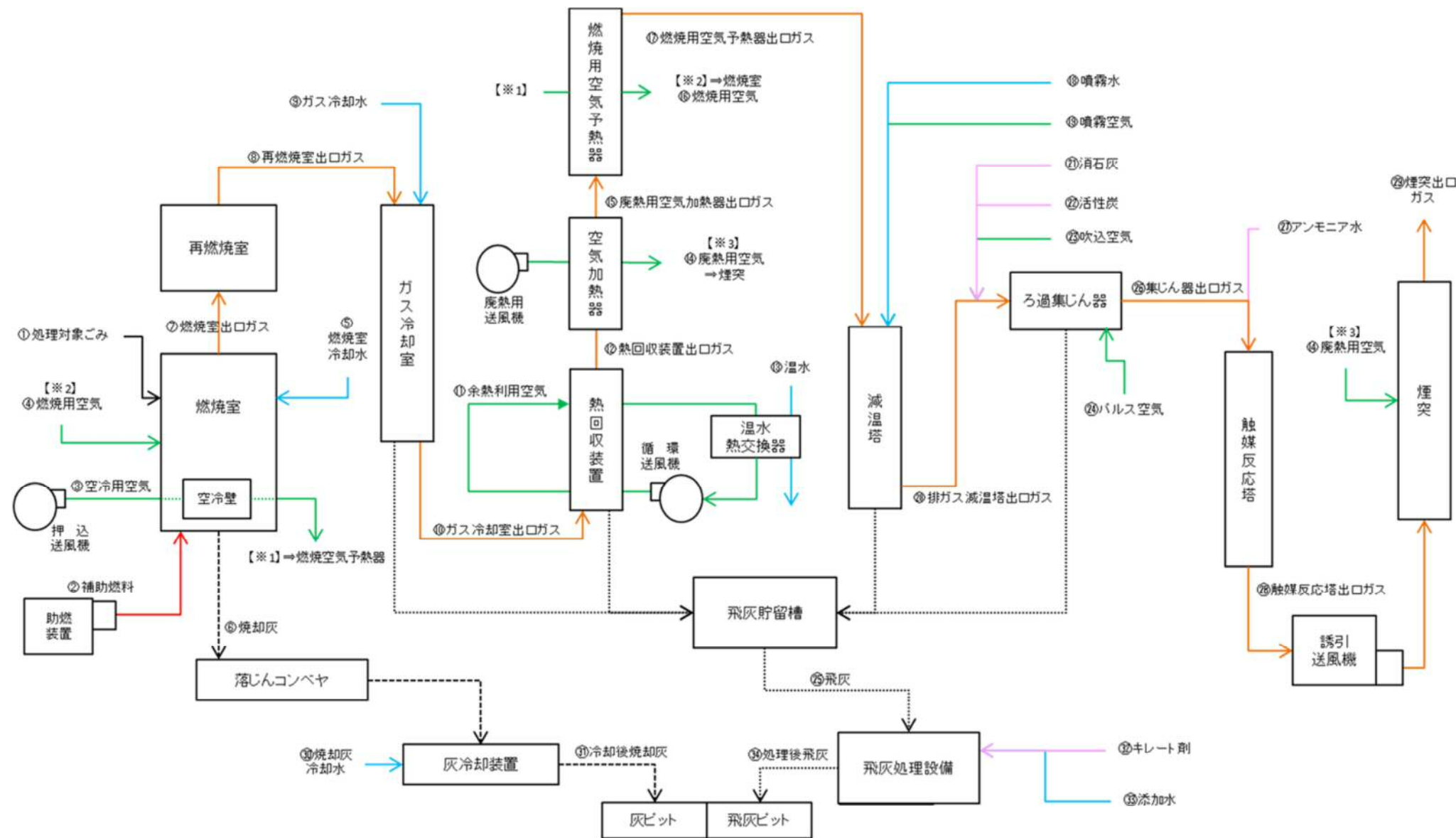


ごみ質	燃焼室														再燃焼室						ガス冷却室						噴射水量合計 (燃焼室・ガス冷却室・減温塔)												
	①処理対象ごみ					②補助燃料				③空冷用空気 【※1】⇒燃焼空気予熱器					④燃焼用空気				⑤燃焼室冷却水		⑥焼却灰		⑦燃焼室出口排ガス			⑧再燃焼室出口排ガス			⑨排ガス冷却水			⑩ガス冷却室出口排ガス							
	ごみ処理量	低位発熱量	水分	可燃分	灰分	使用量	低位発熱量	交換熱量	空気量	通過前温度	通過後温度	空気量	空気温度	空気量	空気温度	水量	水温度	kg/h・伊	水温度	kg/h・伊	水温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	湿ガス量	乾ガス量			ガス温度	水量	水温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	水温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度
	kg/h・伊	kJ/kg	%	%	%	kg/h・伊	kJ/kg	kJ/h・伊	m ³ /h・伊	℃	℃	m ³ /h・伊	℃	m ³ /h・伊	℃	kg/h・伊	℃	kg/h・伊	℃	kg/h・伊	℃	m ³ /h・伊	m ³ /h・伊	℃	m ³ /h・伊	m ³ /h・伊			℃	kg/h・伊	℃	m ³ /h・伊	m ³ /h・伊	℃	kg/h・伊	℃	m ³ /h・伊	m ³ /h・伊	℃
高質	1,458	12,000	26	64	10	0	43,500	524,900	7,400	20	74	7,400	103	0	103	1,345	15	124	10,130	7,210	949	10,130	7,210	930	1,305	15	11,750	7,210	600	3,070	74								
基準	1,458	8,500	41	50	9	0	43,500	371,800	5,780	20	69	5,780	100	0	100	635	15	112	7,770	5,630	949	7,770	5,630	930	1,000	15	9,010	5,630	600	1,795	43								
低質	1,458	4,900	56	36	8	0	43,500	214,300	4,160	20	59	4,160	86	0	86	0	15	99	5,500	4,050	888	5,500	4,050	870	580	15	6,220	4,050	597	580	14								

ごみ質	余熱利用 熱回収装置				温水発生器				廃熱用空気加熱器				燃焼用空気予熱器						排ガス減温塔													
	①余熱利用空気		②熱回収装置出口排ガス		③温水		④廃熱用空気 (⇒煙突)		⑤廃熱用空気加熱器出口排ガス		⑥燃焼用空気 (※2)⇒燃焼室			⑦燃焼用空気予熱器出口排ガス			⑧噴霧水		⑨噴霧空気		⑩排ガス減温塔出口排ガス											
	交換熱量	空気量	通過前温度	通過後温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	交換熱量	水量	通過前温度	通過後温度	交換熱量	空気量	加熱前温度	加熱後温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	交換熱量	空気量	通過前温度	通過後温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	水温度	空気量	空気温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度
高質	3,371,000	13,480	109	300	11,750	7,210	384	3,371,000	32	55	80	1,649,800	7,000	20	200	11,750	7,210	276	295,000	7,400	74	103	11,750	7,210	253	420	15	110	20	12,380	7,320	177
基準	3,139,800	11,990	100	300	9,010	5,630	340	3,140,200	30	55	80	1,178,400	5,000	20	200	9,010	5,630	241	246,300	5,780	69	100	9,010	5,630	216	160	15	40	20	9,250	5,670	177
低質	2,753,100	9,970	89	300	6,220	4,050	272	2,753,100	19	55	90	813,100	3,450	20	200	6,220	4,050	174	154,400	4,160	59	86	6,220	4,050	153	0	15	0	20	6,220	4,050	150

ごみ質	ろ過集じん器				触媒反応塔				煙突						灰処理設備																	
	①消石灰		②活性炭		③薬剤吹込空気		④パルス空気		⑤飛灰		⑥ろ過集じん器出口排ガス			⑦アンモニア水噴霧			⑧触媒反応塔出口排ガス			⑨煙突出口排ガス			⑩触媒反応塔出口排ガス			⑪冷却後			⑫飛灰			
	添加量	添加量	空気量	空気温度	空気量	空気温度	灰量	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	水温度	空気量	空気温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	湿ガス量	乾ガス量	温度	H ₂ O	ガス量	煙突頂部流速	煙突頂部断面積	煙突頂部内径	灰量	⑬冷却水量	⑭処理前飛灰量	⑮薬剤量	⑯添加水量	⑰処理後飛灰量	
	kg/h・伊	kg/h・伊	m ³ /h・伊	℃	m ³ /h・伊	℃	kg/h・伊	m ³ /h・伊	m ³ /h・伊	℃	kg/h・伊	℃	m ³ /h・伊	℃	m ³ /h・伊	m ³ /h・伊	℃	m ³ /h・伊	m ³ /h・伊	℃	%	m ³ /s	m/s	m ²	m	kg/h・伊	kg/h・伊	kg/h・伊	kg/h・伊	kg/h・伊	kg/h・伊	
高質	18	1.5	400	20	30	20	53	12,810	7,740	169	2.9	15	0.7	20	12,810	7,740	165	19,810	14,740	173	26	9.0	27	0.33	0.65	124	45	160	53	2.1	9.5	64
基準	14	1.1	310	20	20	20	47	9,580	6,000	168	2.2	15	0.6	20	9,580	6,000	165	14,580	11,000	172	25	6.6	20	0.33	0.65	112	40	144	47	1.9	8.5	58
低質	10	0.8	220	20	15	20	42	6,450	4,280	142	1.6	15	0.4	20	6,450	4,280	139	9,900	7,730	156	22	4.3	13	0.33	0.65	99	36	128	42	1.7	7.6	51

図 3.5 物質・熱収支(冬期)

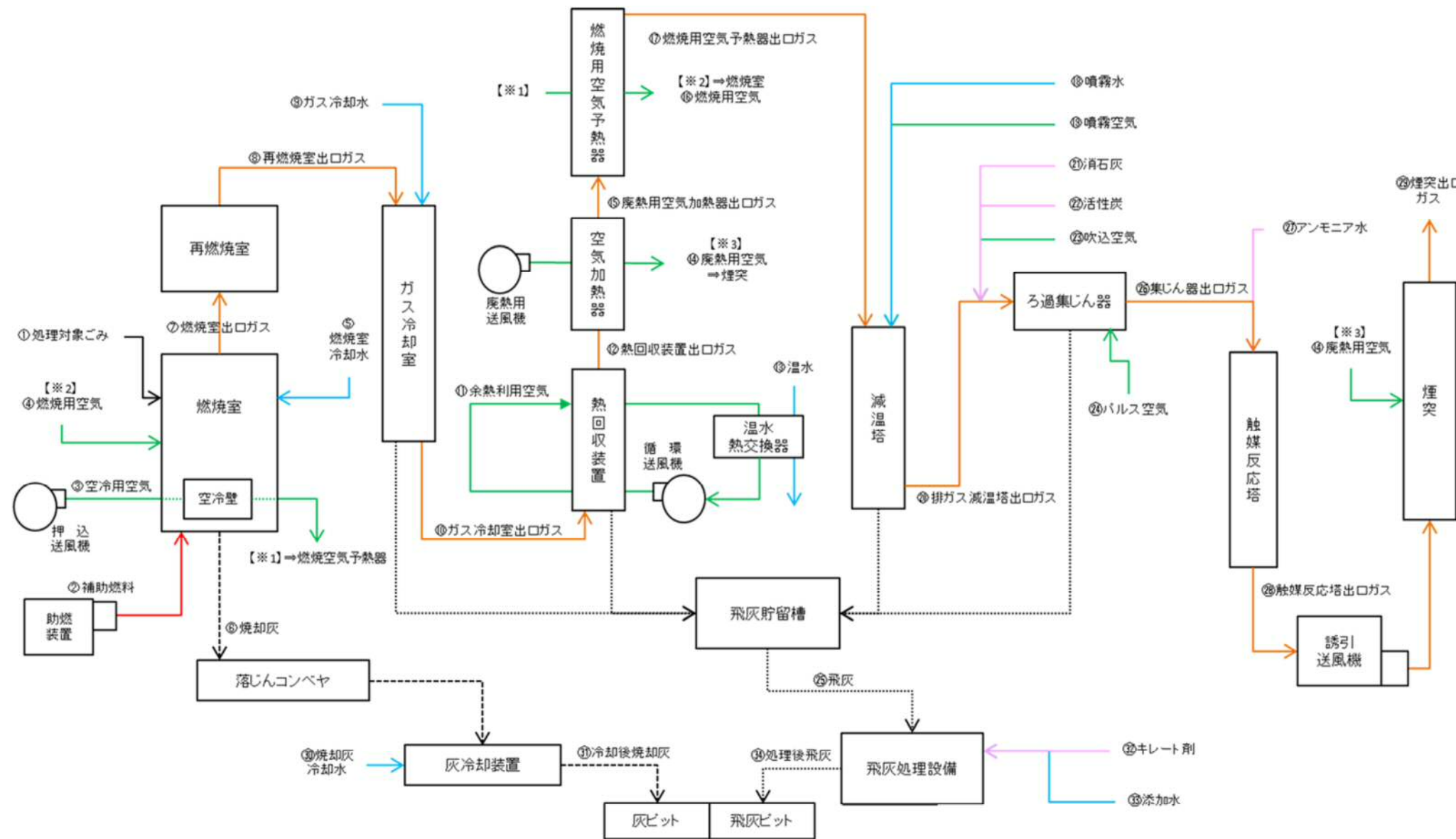


ごみ質	燃焼室																								最終燃焼室						ガス冷却室						噴射水量合計 (燃焼室・ガス冷却室・減温塔)	
	①処理対象ごみ					②補助燃料				③空冷用空気 【※1】⇒燃焼空気予熱器					④燃焼用空気				⑤燃焼室冷却水		⑥焼却灰 ※未燃分含む		⑦燃焼室出口排ガス			⑧再燃焼室出口排ガス			⑨排ガス冷却水			⑩ガス冷却室出口排ガス						
	ごみ処理量	低位発熱量	水分	可燃分	灰分	使用量	低位発熱量	交換熱量	空気量	通過前温度	通過後温度	空気量	空気温度	空気量	空気温度	水量	水温度	kg/h	水分%	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	水温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	水温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度			
高質	620,200	12,000	26	64	10	0	43,500	524,900	7,400	20	74	7,400	101	0	101	1,345	15	124	10,130	7,210	945	10,130	7,210	926	1,305	15	11,750	7,210	600	3,670	88							
基準	1,458	8,500	41	50	9	0	43,500	371,800	5,780	20	69	5,780	100	0	100	640	15	112	7,780	5,630	950	7,780	5,630	931	1,000	15	9,020	5,630	598	2,315	56							
低質	1,458	4,900	56	36	8	0	43,500	214,300	4,160	20	59	4,160	93	0	93	0	15	99	5,500	4,050	894	5,500	4,050	876	585	15	6,230	4,050	599	808	19							

ごみ質	余熱利用 熱回収装置						温水発生器			廃熱用空気加熱器					燃焼用空気予熱器						排ガス減温塔											
	①余熱利用空気			②熱回収装置出口排ガス			③温水			④廃熱用空気 (⇒煙突)			⑤廃熱用空気加熱器出口排ガス			⑥燃焼用空気 【※2】⇒燃焼室			⑦燃焼用空気予熱器出口排ガス			⑧噴霧水		⑨噴霧空気		⑩排ガス減温塔出口排ガス						
	交換熱量	空気量	通過前温度	通過後温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	通過前温度	通過後温度	交換熱量	空気量	加熱前温度	加熱後温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	交換熱量	空気量	通過前温度	通過後温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	水温度	空気量	空気温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	
高質	620,200	2,390	102	300	11,750	7,210	550	620,200	6	55	80	2,191,900	9,300	20	200	11,750	7,210	406	274,700	7,400	74	101	11,750	7,210	381	1,020	15	260	20	13,280	7,470	198
基準	612,800	2,340	100	300	9,020	5,630	538	612,700	6	55	80	1,838,300	7,800	20	200	9,020	5,630	383	246,300	5,780	69	100	9,020	5,630	356	675	15	170	20	10,030	5,800	199
低質	594,500	2,240	97	300	6,230	4,050	519	594,500	6	55	80	1,803,000	7,650	20	200	6,230	4,050	304	194,500	4,160	59	93	6,230	4,050	276	223	15	60	20	6,570	4,110	200

ごみ質	ろ過集じん器						触媒反応塔						煙突						灰処理設備													
	①消石灰		②活性炭		③薬剤吹込空気		④パルス空気		⑤飛灰		⑥ろ過集じん器出口排ガス			⑦アンモニア水噴霧			⑧触媒反応塔出口排ガス			⑨煙突出口排ガス			⑩煙突内径算定			⑪焼却灰			⑫飛灰			
	添加量	添加量	空気量	空気温度	空気量	空気温度	灰量	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	水温度	空気量	空気温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	湿ガス量	乾ガス量	温度	H ₂ O	ガス量	煙突頂部流速	煙突頂部断面積	煙突頂部内径	灰量	⑬冷却水量	⑭処理前飛灰量	⑮薬剤量	⑯添加水量	⑰処理後飛灰量	
高質	19	1.5	400	20	30	20	53	13,710	7,890	189	3.0	15	0.8	20	13,710	7,890	185	23,010	17,190	186	25	10.7	32	0.3	0.7	124	45	160	53	2.1	9.5	64
基準	15	1.2	320	20	20	20	47	10,370	6,140	189	2.3	15	0.6	20	10,370	6,140	185	18,170	13,940	187	23	8.5	26	0.3	0.7	112	40	144	47	1.9	8.5	58
低質	10	0.8	220	20	15	20	42	6,810	4,340	188	1.6	15	0.4	20	6,810	4,340	184	14,460	11,990	188	17	6.8	21	0.3	0.7	99	36	128	42	1.7	7.6	51

図 3.6 物質・熱収支(夏期)



ごみ質	燃焼室																				再燃焼室						ガス冷却室						噴射水量合計 (燃焼室・ガス冷却室・減温塔)	
	①処理対象ごみ					②補助燃料					③空冷用空気 【※1】⇒燃焼用空気予熱器					④燃焼用空気					⑤燃焼室冷却水		⑥燃焼室出口排ガス		⑦再燃焼室出口排ガス		⑧排ガス冷却水		⑨ガス冷却室出口排ガス					
	ごみ処理量	低位発熱量	水分	可燃分	灰分	使用量	低位発熱量	交換熱量	空気量	通過前温度	通過後温度	空気量	空気温度	空気量	空気温度	水量	水温度	kg/h	水温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	水温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度				
高質	1,458	12,000	26	64	10	0	43,500	524,900	7,400	20	74	7,400	101	0	101	1,345	15	124	10,130	7,210	945	10,130	7,210	926	1,305	15	11,750	7,210	600	3,800	91			
基準	1,458	8,500	41	50	9	0	43,500	371,800	5,780	20	69	5,780	100	0	100	640	15	112	7,780	5,630	950	7,780	5,630	931	1,000	15	9,020	5,630	598	2,450	59			
低質	1,458	4,900	56	36	8	0	43,500	214,300	4,160	20	60	4,160	94	0	94	0	15	99	5,500	4,050	894	5,500	4,050	877	585	15	6,230	4,050	599	915	22			

ごみ質	余热利用 熱回収装置						温水発生器			燃焼用空気予熱器						排ガス減温塔															
	①余热利用空気			②熱回収装置出口排ガス			③温水			④燃焼用空気 (⇒煙突)			⑤燃焼用空気予熱器出口排ガス			⑥燃焼用空気予熱器出口排ガス			⑦噴霧水			⑧噴霧空気			⑨排ガス減温塔出口排ガス						
	交換熱量	空気量	通過前温度	通過後温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	通過前温度	通過後温度	交換熱量	空気量	加熱前温度	加熱後温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	交換熱量	空気量	通過前温度	通過後温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	水温度	空気量	空気温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度
高質	236,300	930	105	300	11,750	7,210	573	2	55	80	2,168,300	9,200	20	200	11,750	7,210	430	272,700	7,400	74	101	11,750	7,210	405	1,150	15	290	20	13,470	7,500	200
基準	220,000	840	100	300	9,020	5,630	569	2	55	80	1,838,300	7,800	20	200	9,020	5,630	413	245,500	5,780	69	100	9,020	5,630	385	810	15	200	20	10,230	5,830	198
低質	209,000	770	92	300	6,230	4,050	564	2	55	80	1,880,800	7,980	20	200	6,230	4,050	339	195,600	4,160	60	94	6,230	4,050	310	330	15	80	20	6,720	4,130	199

ごみ質	ろ過集じん器						触媒反応塔						煙突						灰処理設備													
	①消石灰		②活性炭		③薬剤吹込空気		④パルス空気		⑤飛灰		⑥ろ過集じん器出口排ガス		⑦アンモニア水噴霧		⑧触媒反応塔出口排ガス		⑨煙突出口排ガス		煙突内径算定		⑩冷却後		⑪飛灰									
	添加量	添加量	空気量	空気温度	空気量	空気温度	灰量	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	水量	水温度	空気量	空気温度	湿ガス量	乾ガス量	ガス温度	湿ガス量	乾ガス量	温度	H ₂ O	ガス量	煙突頂部流速	煙突頂部断面積	煙突頂部内径	灰量	⑫冷却水量	⑬処理前飛灰量	⑭薬剤量	⑮添加水量	⑯処理後飛灰量	
高質	19	1.5	400	20	30	20	53	13,900	7,920	190	3.0	15	0.8	20	13,900	7,920	186	23,100	17,120	187	26	10.8	33	0.33	0.65	124	45	160	53	2.1	9.5	64
基準	15	1.2	320	20	20	20	47	10,570	6,170	188	2.3	15	0.6	20	10,570	6,170	184	18,370	13,970	186	24	8.6	26	0.33	0.65	112	40	144	47	1.9	8.5	58
低質	10	0.8	220	20	15	20	42	6,960	4,360	187	1.6	15	0.4	20	6,960	4,360	183	14,940	12,340	188	17	7.0	21	0.33	0.65	99	36	128	42	1.7	7.6	51

図 3.7 物質・熱収支(春期・秋期)

図 3.4 に示したように、ロードヒーティングは既存施設の搬入出車輛や工事関係車輛の動線内に敷設することとなるため、既存施設の運営管理や新ごみ処理施設の建設工事に支障を来さぬよう、施工手順を検討する必要がある。

余熱利用計画(案 1)では、図 3.4 に示した範囲にのみロードヒーティングを敷設してエネルギー回収率の交付要件を満たすことを想定しているが、新規に整備する駐車場等を敷設範囲に含めることによって施工性の悪い箇所(図 3.4 中赤色部分の範囲)を敷設範囲から除外することも考えられる。

これを踏まえ、新規に整備する駐車場や構内道路等にもロードヒーティングを敷設する想定での施工手順等を「第 7 章 第 1 節 1.5 既存施設との調整」に示す。

表 3.6 及び図 3.5～図 3.7 に示したように、エネルギー回収率は冬期に最大、春期・秋期に最小となるため、排ガス量は冬期に最小(ロードヒーティングや居室内暖房利用によるエネルギー回収量が多く、排ガスの減温に要する冷却水や空気の量が少ない。)、春・秋期に最大(余熱利用によるエネルギー回収量が少なく、排ガスの減温に要する冷却水や空気の量が多い。)となる。

なお、季節を問わず、排ガスの減温に多量の冷却水を要するため、沢水等を水資源として有効活用するとともに、プラント排水処理水を循環利用し、上水使用量を削減するものとする。沢水等の活用については、「第 4 章 第 7 節 給水設備」に示す。プラント排水処理水の利用については、「第 4 章 第 8 節 排水処理設備」に示す。

