

第10章 余熱利用計画

本計画施設は循環型社会形成推進交付金を活用し事業を行うため、その交付要件であるエネルギー回収率 11.5%を達成する必要がある。

本施設整備にあたっては、災害においても速やかな施設稼働を行える強靱な施設を建設することを目的としており、そのためには、ごみ焼却により発生する熱エネルギーを活用した発電により施設を稼働させるとともに、速やかな災害廃棄物の処理体制を整える必要がある。また、単にごみを焼却するのではなく、余熱の有効活用を図ることで低炭素化を促進することができることから、施設で利用する電力等は、焼却から得られる熱エネルギーを用いることとする。

なお、発電により発生する電力を売電することで経費の削減を期待できるところであるが、当該地域では送電網の容量の関係で系統連系（逆潮流：売電）が行えず、必要用量以上の発電が難しいため、2炉運転時に発生する電力は、計画施設全体での利用と「通りゃんせ（温浴施設）」での利用とする。

逆潮流：施設で発電した電力のうち、施設内部等で使用する電力が余った場合、余剰電力を電力会社等に送付し、売電することを示すが、本計画では逆潮流（売電）は行わないこととしている。

1 利用可能熱量と熱利用効率

本項では、利用可能熱量と、その利用方法について策定した。

計画施設で使用する電力量は、プラントメーカーの設備・機器等の方式により様々であるため、本章での計算は概算となり、実質的には、プラントメーカーが決定してから、精査することになる。

1) 利用可能熱量

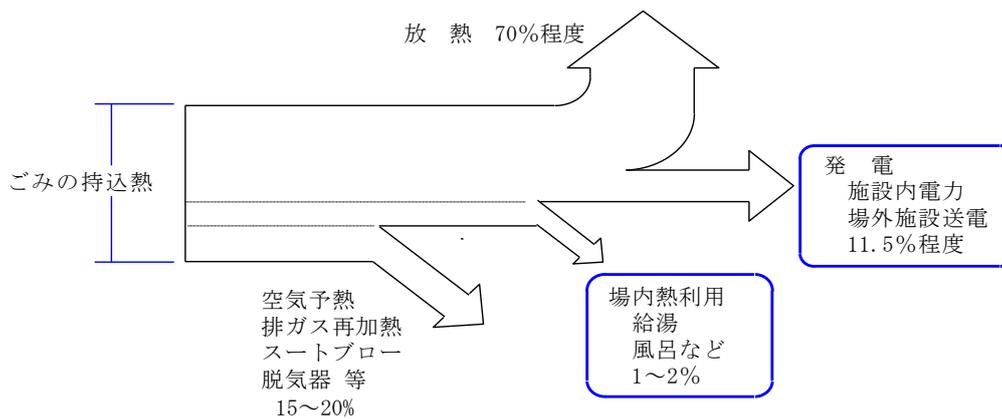
計画施設の低位発熱量は、基準ごみ質で 8,300kJ/kg である。この時のエネルギー発生量は次のように計算される。

$$\text{発生エネルギー} = 80 \text{ t / 日} \div 24\text{h} \times 8,300\text{kJ/kg} = 27,670\text{MJ/h}$$

このうち、11.5%を利用可能エネルギーとして抽出すると、

$$\text{利用エネルギー} = 27,670\text{MJ/h} \times 11.5\% = 3,182\text{MJ/h} \quad \text{と計算される。}$$

なお、残りのエネルギーは、図 10-1 に示すように、場内給湯などで 1~2%を使用し、プラント設備における蒸気利用で 15~20%を使用する。残る 70%程度のエネルギーは、エネルギー回収施設から熱として放出される。



(青枠内がエネルギー利用として扱われる)

図 10-1 ごみのエネルギーの収支概要

2) 使用電力と発電出力

2 炉稼働時の計画施設の使用電力を表 10-1 のように仮定した。なお、通りゃんせの使用電力量は、過去の実績を用いている。

計画施設の使用電力は概算で 880kW であり、逆潮流が行えないことを踏まえ、この量が発電出力となる。

なお、1 炉稼働時の発電出力は、2 炉稼働時の出力の 45%程度となる。

$$1 \text{ 炉稼働時の出力} = \text{約 } 880\text{kW} \times 45\% = \text{約 } 400\text{kW}$$

表 10-1 計画使用電力の概算

		施設・設備	使用電力
電気使用量	内部使用	エネルギー回収施設	550 kW
		リサイクル施設	130 kW
		空調設備	60 kW
		その他 (管理部門等)	50 kW
	外部送電	通りゃんせ	88 kW
			合計

約 880kW の発電出力を得る場合の熱エネルギー及び熱利用効率は次のように計算される。

$$\text{熱エネルギー (発電)} = 880\text{kW} \times 60 \times 60 \div 1,000 = \text{約 } 3,170\text{MJ/h} \quad \text{より}$$

$$\text{熱利用効率 (発電)} = 3,170\text{MJ} \div 27,670\text{MJ} = 11.5\%$$

したがって、発電を行うことで 11.5%のエネルギー回収率は確保可能である。さらに、計画施設内での給湯及び風呂等で 300MJ/h を使用するため、図 10-2 のような熱利用計画とする。

この場合、エネルギー回収率は次のように計算される。

$$\begin{aligned} \text{エネルギー回収率} &= (\text{発電} + \text{給湯等}) \div \text{発生エネルギー} \\ &= (3,170 + 300) \text{ MJ} \div 27,670\text{MJ} \times 100 = \text{約 } 12.5\% \end{aligned}$$

計画施設の余熱利用の収支を図 10-2 に示し、エネルギー回収形態とその必要熱量の例を設計要領より、表 10-2 に示す。

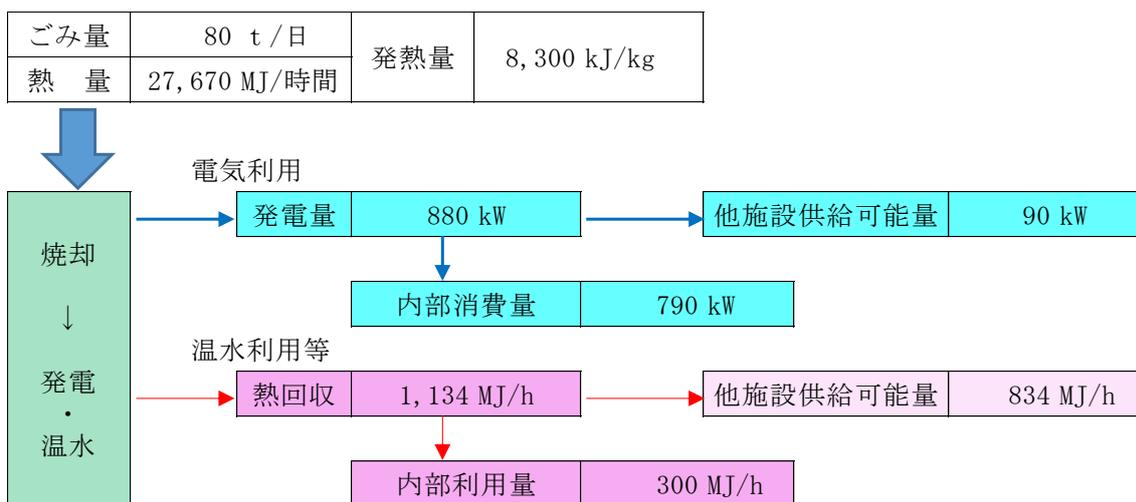


図 10-2 余熱利用の収支（計画案）

表 10-2 エネルギー回収形態とその必要熱量

設備名称		設備概要（例）	利用形態	必要熱量 MJ/h	備考
場内建築関係 熱回収設備	工場・管理棟 給湯	1日（8時間） 給湯量 10m ³ /8h	蒸気 温水	290	5-60℃加温
	工場・管理棟 暖房	延床面積 1,200m ²	蒸気 温水	800	
	工場・管理棟 冷房	延床面積 1,200m ²	吸収式 冷凍機	1,000	
場外熱回収設備	福祉センター 給湯	収容人員 60名 1日（8時間） 給湯量 16m ³ /8h	蒸気 温水	460	5-60℃加温
	福祉センター 冷暖房	収容人員 60名 延床面積 2,400m ²	蒸気 温水	1,600	冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる
	地域集中給湯	対象 100世帯 給湯量 300L/世帯・日	蒸気 温水	84	5-60℃加温
	地域集中暖房	集合住宅 100世帯 個別住宅 100棟	蒸気 温水	4,200 8,400	冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる
	温水プール	25m 一般用・子供用併設	蒸気 温水	2,100	
	温水プール用 シャワー設備	1日（8時間） 給湯量 30m ³ /8h	蒸気 温水	860	5-60℃加温
	動植物用温室	延床面積 800m ²	蒸気 温水	670	
	熱帯動植物用 温室	延床面積 1,000m ²	蒸気 温水	1,900	
	施設園芸	延床面積 10,000m ²	蒸気 温水	6,300～ 15,000	
野菜工場	サラダ菜換算 5,500株/日	発電 電力	700kW		

3) 熱利用条件

図 10-2 は、2 炉稼働時の収支であるが、1 炉稼働時及び全炉休止時に向けて、補助ボイラの設置が必要となる。

1 炉稼働時の発電出力は約 400kW であるため、通りゃんせへの電力供給はできない。また、年に 10 日ほどの全炉停止時においても同様である。

そのため、次の措置を行っておく必要がある。

(1) 電力

1 炉稼働又は休炉時の電力は、電力供給会社から買電し、施設内利用及び通りゃんせに送電する。

(2) 熱供給

全炉休止時は、熱エネルギーの生産が行えず、場内熱供給が出来なくなるため、計画施設内に補助ボイラを設置し、熱供給を行うこととする。

2 余熱利用計画

本設備は、エネルギー回収施設の稼働により発生する余熱を利用し、発電を行うとともに、場内の給湯を行う。

なお、本計画では1項で示したように逆潮流（売電）ができないことから、11.5%以上のエネルギー回収率として計画する。

1) 余熱利用施設の形態

余熱利用設備に関する設備は、原則として図 10-3 のフローとする。

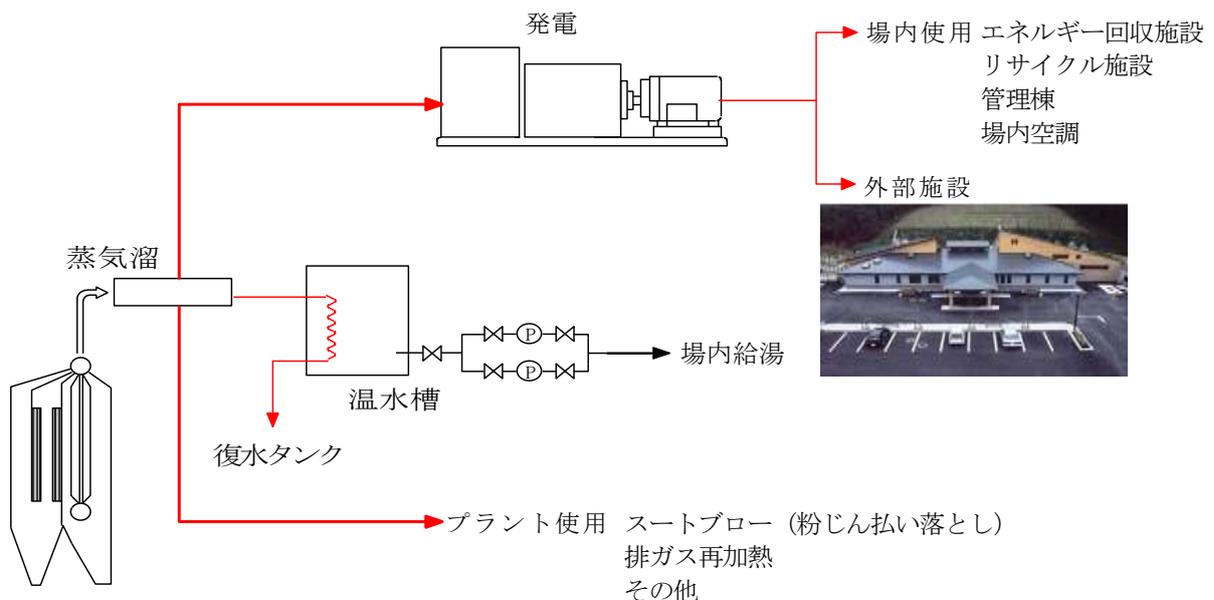


図 10-3 余熱利用計画図

2) 余熱利用計画

余熱利用は、次の方法により、エネルギー回収を行う。

(1) 蒸気タービンによる発電

燃焼エネルギーを利用して蒸気を発生させ、タービン発電を行う。発電出力効率は11.5%程度とし、設計時の低位発熱量は基準ごみ質程度を用いる。

2炉稼働時は、リサイクル施設を含めた施設全体の電力を賄うほか、隣接する通りゃんせに電力を供給する。

1炉稼働時または全炉休止時は買電を行うことで、これらの施設に電力を供給する。

(2) 発生蒸気の利用

プラント設備で発生蒸気を用いた空気予熱などに使用する。

(3) 熱利用

上記の発電を行った後、余剰熱の利用として場内の給湯を行う。

(4) その他

場内電力は、冷暖房を含めて施設全体の電力を賄う。その他の利用形態として、空気余熱など施設の運転に必要な熱利用を行う。

一部の施設では、冬期間に煙突から排出される排ガスを暖め、水蒸気による白煙の発生を防止する設備（白煙防止設備）が設けられている。この設備は、排ガス中の成分を削減する効果はなく、白煙防止用のファン及び温度を上げるため熱交換器が必要となり、建設費及び運営費が増加する。そのため、本計画では白煙防止設備は設けないこととした。

3) 排ガス冷却設備

余熱利用を行うため、計画施設の排ガス冷却設備は図 10-4 のフローとする。

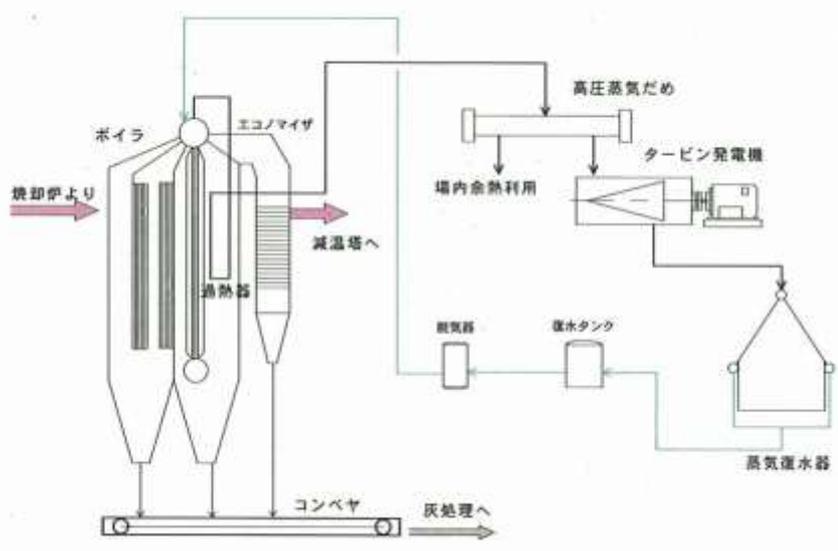


図 10-4 排ガス冷却設備の概要フロー