

みやぎ地域循環資源エネルギー高度利用  
モデル作成事業  
(民間主体モデル)

調査書  
＜公表版＞

平成31年3月

宮城県

## 目 次

第1章 基本事項.....	1
1. 1 概要.....	1
1. 2 メタン発酵方式について.....	1
1. 3 対象廃棄物について.....	2
1. 4 建設予定地.....	10
1. 5 ユーティリティー条件.....	10
1. 6 適用法規, 規格.....	11
1. 7 計画ごみ処理量.....	13
1. 8 各施設における処理対象物.....	14
1. 9 各モデルにおける施設規模.....	15
1. 10 公害防止基準.....	17
第2章 プラント設備基本設計.....	18
2. 1 基本項目.....	18
(1) 処理対象物.....	18
(2) 処理方式.....	19
(3) 炉数.....	19
(4) ごみ質.....	20
2. 2 全体処理フロー.....	21
2. 3 処理工程説明.....	22
2. 4 主要設備一覧.....	26
2. 5 ユーティリティー一覧.....	31
2. 6 図面.....	32
(1) フローシート.....	32
(2) 平面配置図.....	33
第3章 土木・建築基本設計.....	34
3. 1 配置・動線計画 (案).....	34
3. 2 土木・外構基本設計.....	34
3. 3 建築基本設計.....	35

第4章 エネルギー利用計画.....	36
4. 1 再生可能エネルギー利用計画.....	36
4. 2 エネルギー回収率及び熱利用率.....	37
第5章 事業方式.....	38
第6章 概算事業計画.....	39
6. 1 概算建設費.....	39
6. 2 財源計画.....	39
第7章 事業採算性の評価.....	40
7. 1 設定条件.....	40
7. 2 事業採算性の結果.....	42
第8章 建設スケジュール.....	45

## 第1章 基本事項

### 1. 1 概要

宮城県では、平成31年度から次期宮城県循環型社会形成推進計画（循環計画）の策定作業を開始し、次期循環計画では、第四次循環型社会形成推進基本計画の目指す将来像の1つ「地域循環共生圏による地域の活性化」を反映させ、その実現に向けた施策の展開を図ることとしている。また、平成32年度を終期とする第2期循環計画では、「食品廃棄物等のリサイクルの推進」を重点課題の1つとしているが、食品廃棄物等の飼料化・肥料化については一定の利用がなされているものの、一般廃棄物中の生ごみなど、飼料化ができない食品廃棄物のエネルギー利用が十分ではない状況にある。そのため、第2期循環計画の目標達成と次期循環計画での施策の展開を後押しするため、平成30年度から、食品廃棄物や汚泥等の地域で発生する循環資源を一体的に処理し、地域でエネルギーとして利用するためのモデルとなる「みやぎ地域循環資源エネルギー高度利用モデル」（みやぎモデル）の作成を開始した。

本基本設計は、みやぎモデルの3つのパターン（市町村主体モデル、民間主体モデル、市町村・民間連携モデル）のうち、民間主体モデルについて、地域バイオマス混合メタン発酵と焼却施設のコンバインド施設の基本設計を行うものである。

### 1. 2 メタン発酵方式について

民間事業におけるメタン発酵方式として、排水量が少なく、発酵槽の攪拌のない乾式メタン発酵方式が注目されている。環境省・メタンガス化の詳細マニュアルの定義によれば、湿式メタン発酵方式における発酵スラリの固形分濃度は6～10%程度、乾式メタン発酵方式は15～40%とされており、乾式メタン発酵方式として、固形分濃度は異なるが、コンポガスシステムとドランコプロセスが実用化されている。

乾式メタン発酵方式における固形分濃度（水分濃度）や発酵対象物の混合比などは、発酵スラリの成分（C/N比、アンモニア阻害防止）、スラリー特性（スラリー移送性）などから調整されるが、おおよそ、コンポガスシステムの固形分濃度は20%（水分濃度80%）、ドランコプロセスの固形分濃度は25%（水分濃度75%）程度である。

本検討に想定する下水汚泥と生ごみの混合メタン発酵について、コンポガスシステムとドランコプロセスの適用を検討した。ドランコプロセスは、発酵スラリの水分濃度が低いため、脱水を必要にせず、排水を発生しない。ただし、水分濃度を低くする発酵対象物として紙くずなどを投入する必要がある。また、発酵スラリのN濃度が高くなるため、C/N比を適正化（紙くずなど炭素源の投入）してアンモニア阻害を防止する必要もある。ドランコシステムは、本検討のように下水汚泥の処理量を優先する混合メタン発酵では、紙くずの投入量が多く必要になり、適用は向かないと考えた。

したがって、本検討では、コンポガスシステムによる下水汚泥と生ごみの混合メタン発酵を想定して基本設計を行う。

### 1. 3 対象廃棄物について

本基本設計で対象とする廃棄物は、メタンガス化施設と焼却施設の対象となり得る、一般廃棄物、し尿汚泥、及び下水汚泥、有機性汚泥、動植物性残さ、紙くず、木くず、廃プラスチック類等の産業廃棄物とし、検討対象地域は、①栗原・登米地域、②亶理名取・仙南地域の2地域とした。これらの事業化前、事業化後の物質・処理フローの概要を図1-1に示す。

栗原・登米地域、亶理名取・仙南地域ともに、施設内にて機械選別した発酵適物（一般廃棄物）、下水処理場やし尿処理場で消化を行わずにセメント工場へ搬出されている脱水汚泥、県外処理や直接最終処分されている産業廃棄物の有機性汚泥、動植物性残さ、紙くず、木くずをメタンガス化施設に集約して発生したメタンガスによる発電を行うとともに、メタンガス化施設から排出される発酵残渣、発酵不適物（一般廃棄物）、及び、廃プラスチック類等の産業廃棄物は、隣接地に計画する焼却施設に集約し蒸気発電を行うコンバインド施設を考えるものである。

地域別の廃棄物発生量を表1-1に、メタンガス化施設、及び焼却施設での推定利用可能量を表1-2に示す。栗原・登米地域の下水汚泥、し尿汚泥の推定利用可能量は、2,715t/年である。メタンガス化施設は乾式メタン発酵を想定し、乾式プロセスを考慮して、下水汚泥・し尿汚泥とその他の発酵適物の処理量比は3：7となるように考え、25t/日規模の施設を想定する。また、焼却施設については、中国の廃棄物輸入規制に伴い、行き場を失った廃棄物が発生すると予測されることから、廃プラスチック等の産業廃棄物も集約することと、発電が効果的に行える規模と考えられる200t/日規模の施設を想定する。

以上から決められる、①栗原・登米地域と、②亶理・仙南地域の本FS事業の事業化前と事業化後の処理フローを図1-2から図1-6に示す。なお、亶理名取地域と仙南地域に関しては、一般廃棄物焼却炉が新しいことから、FS施設に受け入れる廃棄物量を発酵適物が確保できる必要最小量とし、発酵適物の選別割合は6割（ドラムコプロセスの施設を稼働している（株）富士クリーンの実績値）とした。

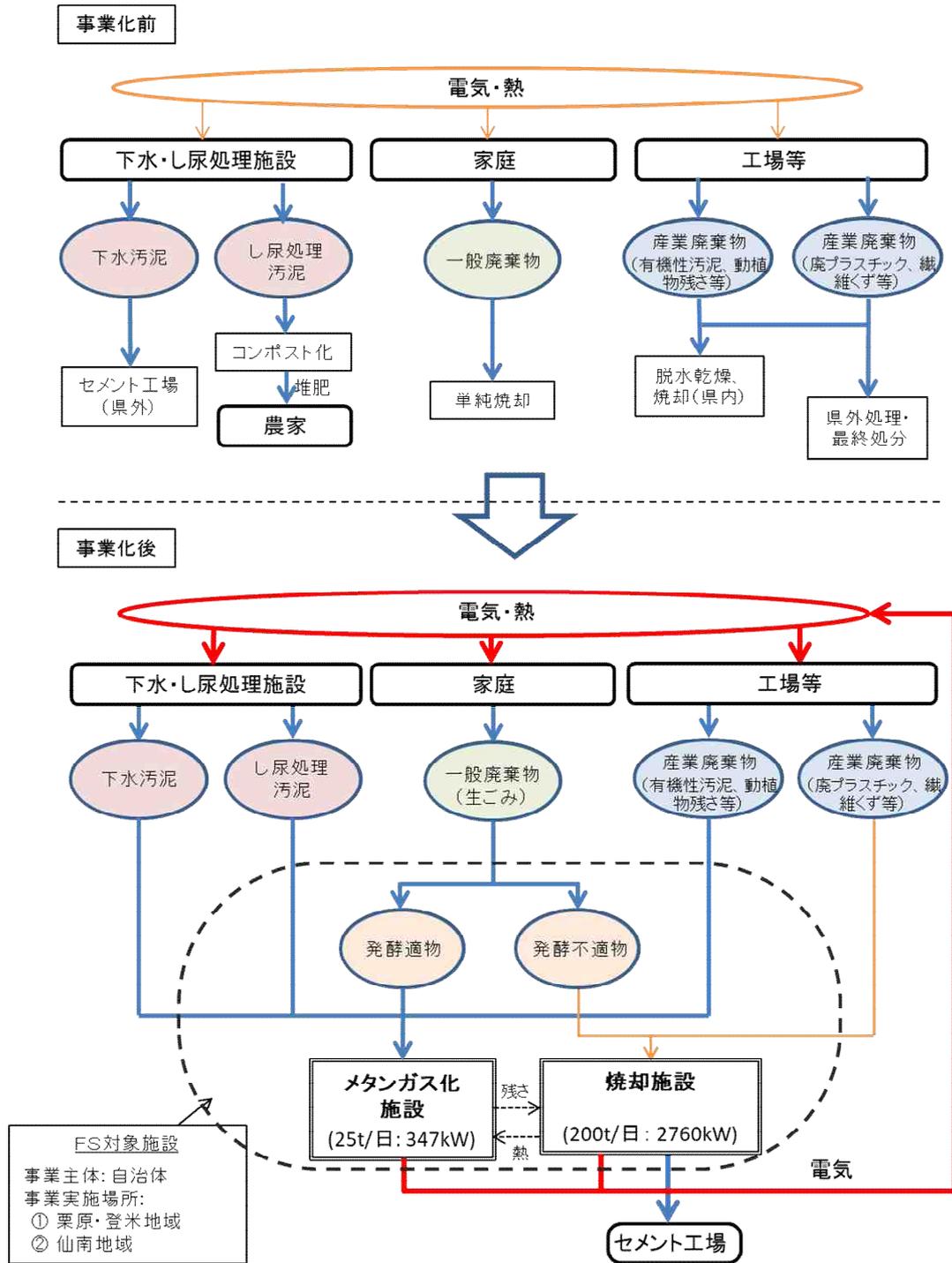


図1-1 事業化前・事業化後の物質・処理フロー

表 1 - 1 地域別廃棄物年間発生量

単位:(t/年)

	下水汚泥	し尿	一般廃棄物	産業廃棄物(可燃系)					計
	(脱水汚泥)		可燃ごみ総量	有機性汚泥	動植物性残さ	紙くず	木くず	廃プラスチック類	
気仙沼市	1,379	2,088	19,400	1,173	1,472	321	6,090	1,381	33,304
南三陸町	----	0	3,681	164	138	127	202	131	4,442
登米市	5,049	46	19,169	805	505	352	13,108	60,234	99,268
栗原市	368	1,401	16,201	1,207	652	416	5,843	5,352	31,439
大崎広域	7,983	4,629	62,896	29,502	3,653	212,469	15,275	7,098	343,503
石巻広域	12,842	1,663	59,959	124,561	6,629	6,728	11,706	5,093	229,181
黒川地域	7,120	418	28,427	212	444	3,495	5,573	1,341	47,030
宮城東部	22,543	147	40,778	758	1,208	292	248	4,929	70,904
塩竈市	----	30	16,115	347	210	1,385	397	677	19,161
仙台市	84,135	434	293,957	122,523	57,401	43,181	54,488	21,626	677,745
亶理名取	18,102	242	44,542	2,872,116	549	1,134	7,287	7,006	2,950,979
仙南	777	1,612	44,977	13,509	7,192	7,971	5,609	6,153	87,801
合 計	160,299	12,710	650,102	3,166,876	80,052	277,872	125,826	121,020	4,594,757
(仙台市除く)	(76,164)	(12,276)	(356,145)	(3,044,353)	(22,652)	(234,691)	(71,338)	(99,394)	(3,917,012)

平成30年度みやぎ地域循環資源エネルギー高度利用モデル作成支援業務より

表 1 - 2 地域別推定利用可能量

単位:(t/年)

	下水汚泥	し尿	一般廃棄物	産業廃棄物(可燃系)					計
	(脱水汚泥)		可燃ごみ総量	有機性汚泥	動植物性残さ	紙くず	木くず	廃プラスチック類	
気仙沼市	0	2,088	19,400	957	72	0	40	22	22,578
南三陸町	----	0	3,681	0	0	0	6	0	3,687
登米市	2,630	46	19,169	14	116	0	1,077	359	23,411
栗原市	85	0	16,201	0	237	4	316	113	16,956
大崎広域	4,082	3,610	62,896	93	244	91	53	735	71,804
石巻広域	9,942	0	59,959	81	512	2	5	260	70,761
黒川地域	6,971	0	28,427	0	63	102	512	172	36,247
宮城東部	489	29	40,778	8	0	0	59	438	41,801
塩竈市	----	5	16,115	100	2	0	0	9	16,231
仙台市	84,135	0	293,957	1,691	184	451	1,544	2,781	384,743
亶理名取	0	0	44,542	205	51	4	162	270	45,234
仙南	0	1,612	44,977	21	1,867	2,467	710	1,055	52,709
合 計	108,334	7,390	650,102	3,170	3,348	3,121	4,484	6,214	786,162
(仙台市除く)	(24,199)	(7,390)	(356,145)	(1,479)	(3,164)	(2,670)	(2,940)	(3,433)	(401,419)

平成30年度みやぎ地域循環資源エネルギー高度利用モデル作成支援業務より

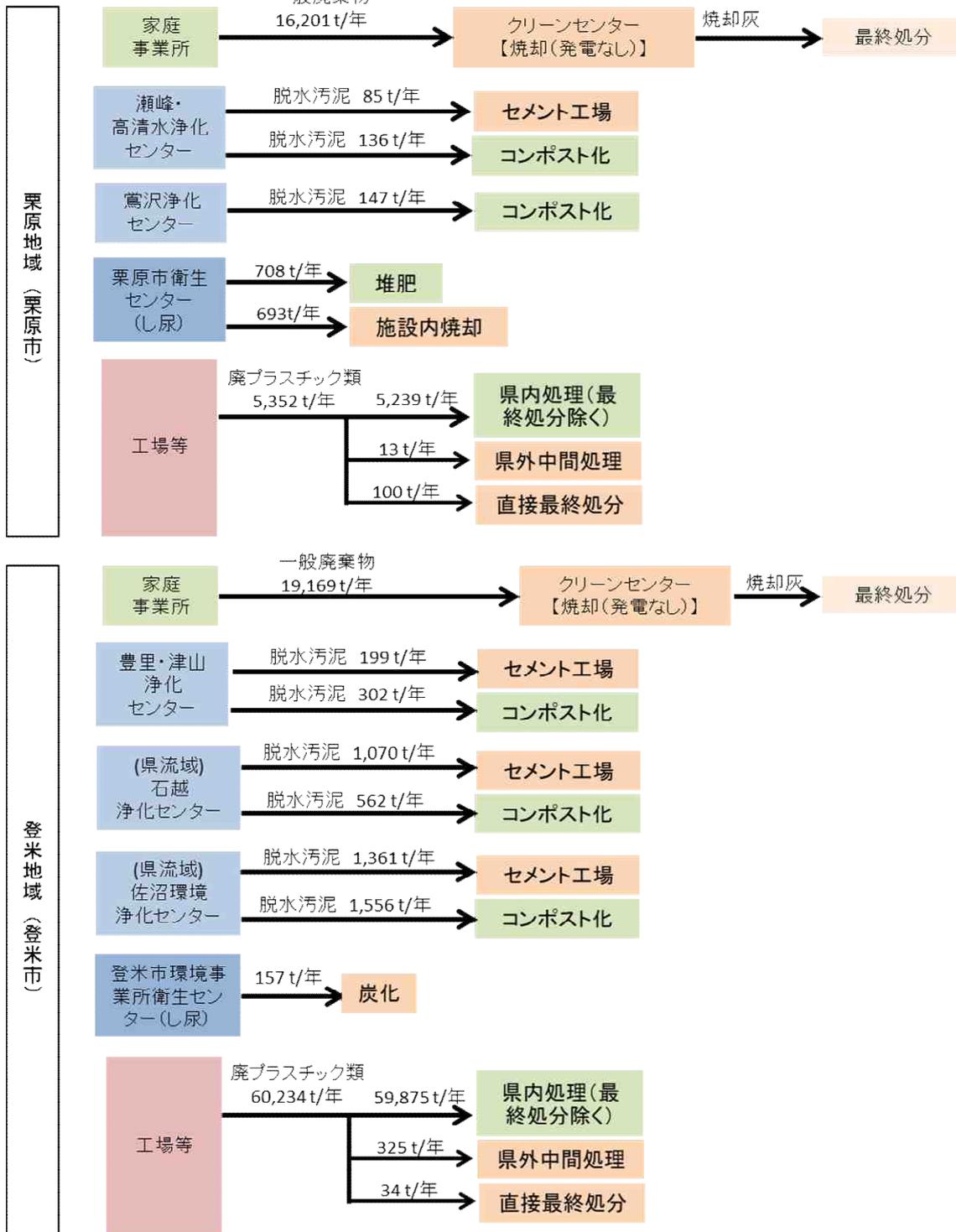


図1-2 県北モデル 事業化前の処理フロー

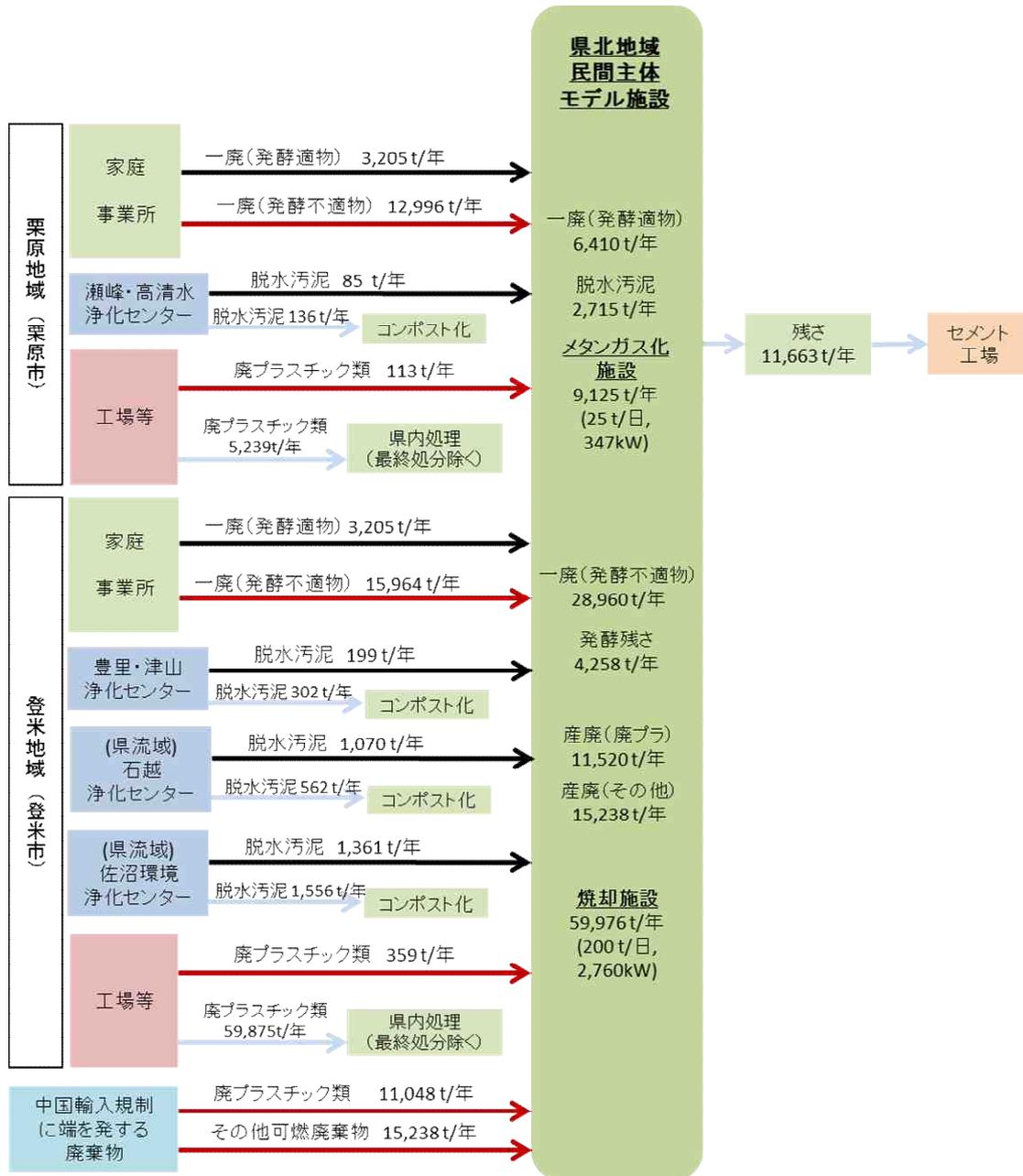


図 1-3 県北モデル 事業化後の処理フロー

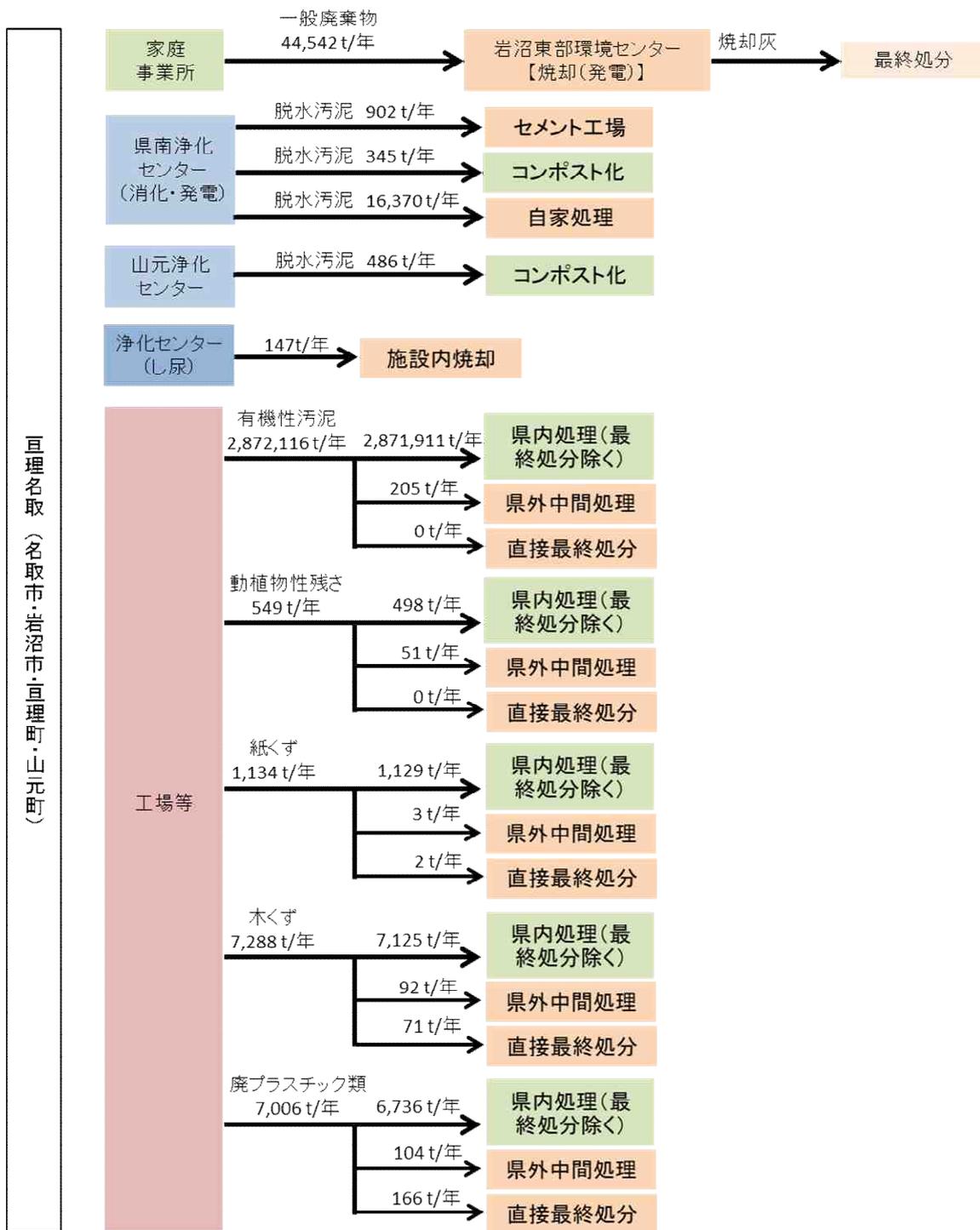


図1-4 県南モデル(亘理名取地域)事業化前の処理フロー

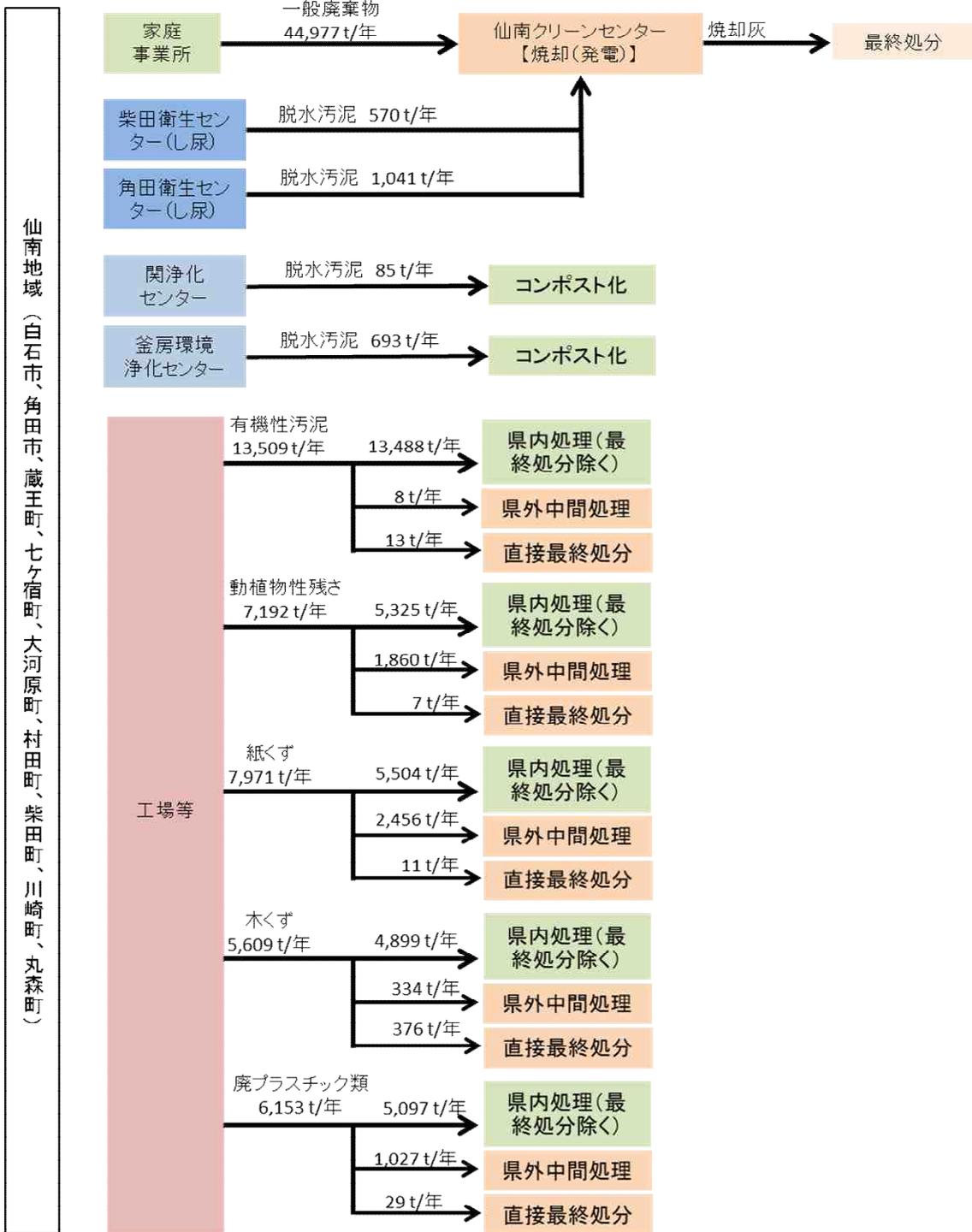


図1-5 県南モデル（仙南地域）事業化前の処理フロー

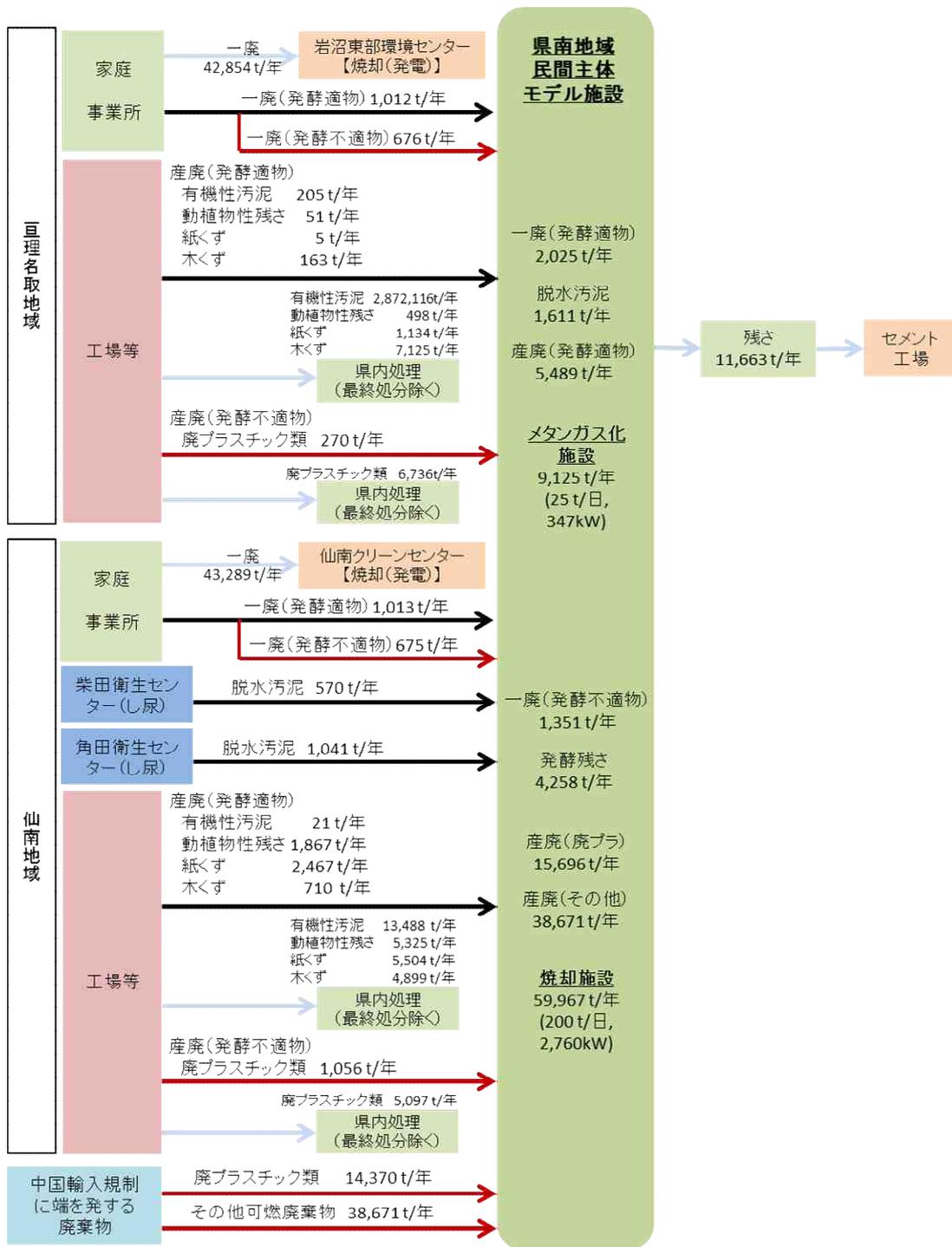


図 1-6 県南モデル 事業化後の処理フロー

#### 1. 4 建設予定地

建設予定地は、岩沼市内とし、敷地面積を 15,000m<sup>2</sup> として想定した。

#### 1. 5 ユーティリティー条件

##### (1) 電気

敷地内取り合い位置より引き込むものとする。

##### (2) 用水

建設予定地に隣接する公道上の水道管から引き込むものとする。

①プラント用水： 原則として工業用水とする

②生活用水： 上水とする。

##### (3) 燃料

原則としてA重油とする。

##### (4) 排水

建設予定地に隣接する公道上の公共下水道までの接続とする。

①プラント排水： ごみ焼却施設からのプラント排水は、施設内で再利用するものとする。  
メタン発酵施設からの排水は、場内の水処理施設にて処理後、公共下水道へ放流するものとする。

②生活排水： 対象施設からの生活排水を公共下水道へ放流するものとする。

##### (5) 雨水排水

建設予定地に隣接する側溝へ放流するものとする。

##### (6) 電話等通信

必要に応じ公道部より引き込むものとする。

## 1. 6 適用法規, 規格

本施設的设计・建設及びその後の運転に関しては, 関係法令等(最新版)を遵守する。以下に  
関係法令, 規格及び基準等を示す。

### (1) 廃棄物処理関係

- a 廃棄物の処理及び清掃に関する法律
- b ごみ処理施設性能指針
- c ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017年改訂版
- d 廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱
- e 廃棄物処理施設解体作業マニュアル
- f 廃棄物処理施設における飛灰処理薬剤による二硫化炭素の発生について  
(環廃対143号)
- g その他関連法令, 規則, 規格及び基準等

### (2) 公害防止関係

- a 環境基本法
- b 水質汚濁防止法
- c 大気汚染防止法
- d ダイオキシン類対策特別措置法
- e 土壌汚染対策法
- f 騒音規制法
- g 振動規制法
- h 悪臭規制法
- i 宮城県及び市公害防止条例及び規則
- j その他関連法令, 規則及び基準等

### (3) 施設・機械・電気・土木・建築関係

- a 建築基準法
- b 建築士法
- c 都市計画法
- d 道路法
- e 河川法
- f 水道法
- g 下水道法
- h 景観法
- i 消防法

- j 電気事業法
- k ガス事業法
- l 高圧ガス保安法
- m 日本工業規格（J I S）
- n 日本電気規格調査会標準規格（J E C）
- o 日本電機工業会標準規格（J E M）
- p 日本電線工業会標準規格（J C S）
- q 電機通信事業法
- r 電気設備に関する技術基準，電力会社内線規程及び電気供給約款
- s 電気用品取締法
- t 労働省ボイラ及び圧力容器安全規則
- u 公共建築工事標準仕様書 建築工事編，電気設備工事編，機械設備工事編  
（国土交通大臣官房庁営繕部監修）
- v 建築工事，電気設備工事，機械設備工事施工監理指針（国土交通大臣官房庁営繕部監修）
- w 建築工事標準詳細図，電気設備工事標準詳細図，機械設備工事標準詳細図  
（国土交通大臣官房庁営繕部監修）
- x 鉄筋コンクリート構造計算書基準
- y 建築基礎構造設計基準・同解説
- z 日本建築学会規程および鋼構造設計規準
- aa アスファルト舗装要綱（社団法人日本道路協会編）
- bb 宮城県工事標準仕様書
- cc その他関連法令，規則，規格，基準，要領及び指針等

(4) その他

- a 労働基準法
- b 労働安全衛生法
- c 計量法
- d 航空法
- e じん肺法
- f クレーン等安全規則
- g 作業環境測定法
- h 建設業法
- i 肥料取締法
- j グリーン購入法
- k その他関連法令，規則，規格，基準，要領及び指針等

## 1. 7 計画ごみ処理量

図1-3, 図1-6の廃棄物量から, 県南・県北モデルの計画ごみ処理量を表1-3, 1-4のとおりを設定した。

表1-3 民間モデル 県南モデルの計画ごみ処理量

項目	計画ごみ処理量	備考
県南合計	64,843 t/年	
産業廃棄物	59,856 t/年	
下水汚泥	1,611 t/年	
一般廃棄物	3,376 t/年	

表1-4 民間モデル 県北モデルの計画ごみ処理量

項目	計画ごみ処理量	備考
県北合計	64,843 t/年	
産業廃棄物	26,758 t/年	
下水汚泥	2,715 t/年	
一般廃棄物	35,370 t/年	

### 1. 8 各施設における処理対象物

県南・県北モデルにおいて、メタン発酵施設及びごみ焼却施設で処理する対象物は、それぞれ表1-5、1-6のとおりに設定した。

表1-5 メタン発酵施設の処理対象物

モデル	処理対象物の種類	備考
県南	産業廃棄物	県内産業廃棄物
	下水汚泥	県内下水処理施設より
	一般廃棄物（発酵適物）	
県北	下水汚泥	県内下水処理施設より
	一般廃棄物（発酵適物）	

表1-6 ごみ焼却施設の処理対象物

モデル	処理対象物の種類	備考				
県南	産業廃棄物	県内産業廃棄物				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>廃プラスチック類</td> <td></td> </tr> <tr> <td>廃プラスチック類以外</td> <td></td> </tr> </table>	廃プラスチック類		廃プラスチック類以外		
	廃プラスチック類					
	廃プラスチック類以外					
一般廃棄物（発酵不適物）	メタン発酵施設により選別された可燃ごみ					
メタン発酵残さ	メタン発酵施設より					
県北	産業廃棄物	県内産業廃棄物				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>廃プラスチック類</td> <td></td> </tr> <tr> <td>廃プラスチック類以外</td> <td></td> </tr> </table>	廃プラスチック類		廃プラスチック類以外		
	廃プラスチック類					
	廃プラスチック類以外					
一般廃棄物（発酵不適物）	メタン発酵施設により選別された可燃ごみ					
メタン発酵残さ	メタン発酵施設より					

### 1. 9 各モデルにおける施設規模

計画ごみ処理量及び処理対象物をもとに、両モデルともに施設規模は下記と設定した。

施設	施設規模
メタン発酵施設	25 t/日
ごみ焼却施設	199.9 t/日

○メタン発酵施設、ごみ焼却施設の年間稼働日数

施設	年間稼働日数
メタン発酵施設	365 日/年
ごみ焼却施設	300 日/年

○県南モデルのメタン発酵施設とごみ焼却施設のごみ処理量

前述の計画ごみ処理量および処理対象物より、県南モデルの各処理施設におけるそれぞれのごみ処理量内訳を表1-7のとおりを設定した。

表1-7 県南モデルの各処理施設のごみ処理量の内訳

項目	計画ごみ処理量	備考
メタン発酵施設	9,125 t/年	
産業廃棄物	5,489 t/年	
下水汚泥	1,611 t/年	※1
一般廃棄物（発酵適物）	2,025 t/年	
ごみ焼却施設	59,976 t/年	
産業廃棄物	54,367 t/年	
廃プラスチック類	15,696 t/年	
廃プラスチック類以外	38,671 t/年	
一般廃棄物（発酵不適物）	1,351 t/年	
メタン発酵残さ	4,258 t/年	

※1：メタン発酵施設に投入できる下水汚泥量は全量の約30%とのヒアリング結果より、算出。

$$\begin{aligned} \text{メタン発酵施設規模} &= \text{計画ごみ処理量} \div \text{年間稼働日数 (365 日/年)} \\ &= 9,125 \text{ t/年} \div 365 \text{ 日/年} = 25 \text{ t/日} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ごみ焼却施設規模} &= \text{計画ごみ処理量} \div \text{年間稼働日数 (300 日/年)} \\ &= 59,976 \text{ t/年} \div 300 \text{ 日/年} = 199.9 \text{ t/日} \end{aligned}$$

○県北モデルのメタン発酵施設とごみ焼却施設のごみ処理量  
 前述の計画ごみ処理量および処理対象物より，県北モデルの各処理施設における  
 それぞれのごみ処理量内訳を表 1-8 のとおり設置した。

表 1-8 県北モデルの各処理施設のごみ処理量の内訳

項目	計画ごみ処理量	備考
メタン発酵施設	9,125 t/年	
下水汚泥	2,715 t/年	※1
一般廃棄物（発酵適物）	6,410 t/年	
ごみ焼却施設	59,976 t/年	
産業廃棄物	26,758 t/年	
廃プラスチック類	11,520 t/年	
廃プラスチック類以外	15,238 t/年	
一般廃棄物（発酵不適物）	28,960 t/年	
メタン発酵残さ	4,258 t/年	

※1：メタン発酵施設に投入できる下水汚泥量は全量の約 30%とのヒアリング結果より，算出。

- ・メタン発酵施設規模 = 計画ごみ処理量 ÷ 年間稼働日数 (365 日/年)  
 = 9,125 t/年 ÷ 365 日/年 = 25 t/日
- ・ごみ焼却施設規模 = 計画ごみ処理量 ÷ 年間稼働日数 (300 日/年)  
 = 59,976 t/年 ÷ 300 日/年 = 199.9 t/日

## 1. 10 公害防止基準

基本設計にて設定した公害防止基準の一覧を表1-9に示す。今後、環境アセスメントによって、本公害防止基準が環境基準等を満足することを確認する必要がある。

表1-9 公害防止基準

項 目		基準値	備考
排ガス	硫黄酸化物	11.5 以下	岩沼市 その他の地域
		17.5 以下	
	ばいじん	0.05 g/m <sup>3</sup> N 以下	
	塩化水素	700 mg/m <sup>3</sup> N 以下	
	窒素酸化物	250 ppm 以下	
	ダイオキシン類	0.1 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N 以下	
	一酸化炭素	100 ppm 以下	
	水銀	30 ppm 以下 (4 時間平均値) 30 μg/m <sup>3</sup> N 以下	
排水		下水道放流基準を満たす	メタン発酵残さの脱水
騒音	朝夕	60 dB 以下	
	昼間	65 dB 以下	
	夜間	55 dB 以下	
振動	昼間	65 dB 以下	
	夜間	60 dB 以下	
悪臭	敷地境界	臭気指数 15	登米市, 岩沼市

## 第2章 プラント設備基本設計

### 2.1 基本項目

#### (1) 処理対象物

メタン発酵施設、ごみ焼却施設における処理対象物は、第1章基本事項より表2-1、表2-2のとおりとした。

表2-1 メタン発酵施設の処理対象物

モデル	処理対象物の種類	備考
県南	産業廃棄物	県内産業廃棄物
	下水汚泥	県内下水処理施設より
	一般廃棄物（発酵適物）	
県北	下水汚泥	県内下水処理施設より
	一般廃棄物（発酵適物）	

表2-2 ごみ焼却施設の処理対象物

モデル	処理対象物の種類	備考			
県南	産業廃棄物	県内産業廃棄物			
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>廃プラスチック類</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>廃プラスチック類以外</td> </tr> </table>	廃プラスチック類		廃プラスチック類以外	
	廃プラスチック類				
	廃プラスチック類以外				
一般廃棄物（発酵不適物）	メタン発酵施設により選別された可燃ごみ				
メタン発酵残さ	メタン発酵施設より				
県北	産業廃棄物	県内産業廃棄物			
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>廃プラスチック類</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>廃プラスチック類以外</td> </tr> </table>	廃プラスチック類		廃プラスチック類以外	
	廃プラスチック類				
	廃プラスチック類以外				
一般廃棄物（発酵不適物）	メタン発酵施設により選別された可燃ごみ				
メタン発酵残さ	メタン発酵施設より				

## (2) 処理方式

### (メタン発酵施設)

メタン発酵施設の処理方式には湿式法と乾式法がある。生ごみや下水汚泥のみを対象とした場合、全国的には湿式法の施設が多いが、今回のような地域バイオマスの混合メタン発酵の場合は、多少の異物が混入しても発酵への影響が小さい乾式法を考えた。また、乾式法は、湿式法よりも回収できるバイオガス量が多い特徴がある。

### (ごみ焼却施設)

ごみ焼却施設における処理方式は、多くの実績を有し、またバイオマス施設とのコンバインド実績もあり、燃焼の安定性に優れることからストーカ式とした。

## (3) 炉数

民間モデルであるため、資金面（建設費及び維持管理費、人件費が安価）、敷地面積の制限などの理由から1炉構成とする。

なお、炉の補修点検時は、保管施設であるごみピットでの保管、一時的に他の民間業者に処理を依頼する等に対応する。

#### (4) ごみ質

##### (メタン発酵施設)

設定ごみ質として、固形物量 TS、有機物濃度 VS、有機物比率 VS/TS、VS 分解率、ガス発生量を対象とした。また各性状の設定は、プラントメーカーからのヒアリングにより、表 2-3 に示す数値とした。

表 2-3 メタン発酵対象物のごみ質

項 目		一般廃棄物 (発酵適物)	下水汚泥
固形物量 TS	[ % ]	45	20
有機物濃度 VS	[ % ]	40	15
有機物比率 VS/TS		0.89	0.75
VS 分解率	[ % ]	78	55
ガス発生量	[ m <sup>3</sup> N/t-投入 ]	197	70

##### (ごみ焼却施設)

設定ごみ質として、化学的性状である「低位発熱量」、物理的性状である「三成分（水分、可燃分、灰分）」、「単位体積重量」を対象としました。また各性状の設定は、宮城県的一般廃棄物の過去 3 年のごみ質分析結果およびプラントメーカーへのヒアリングから行い、表 2-4 に示す数値とした。

表 2-4 焼却対象物のごみ質

項 目		産業廃棄物 (廃プラスチック類)	産業廃棄物 (廃プラスチック類以外)	一般廃棄物 (発酵不適物)	メタン 発酵残さ (脱水後)	
低位発熱量	[ kJ/kg ]	32,170	4,185	10,753	1,567	
	[ kcal/kg ]	7,685	1,000	2,569	374	
三成分	水分	[ % ]	14.26	47.12	41.20	80.00
	可燃分	[ % ]	80.18	27.90	53.40	16.98
	灰分	[ % ]	5.56	24.98	5.40	3.02
単位体積重量	[ kg/m <sup>3</sup> ]	180	250	180	1,000	

## 2. 2 全体処理フロー

全体処理フローを図2-1に示す。

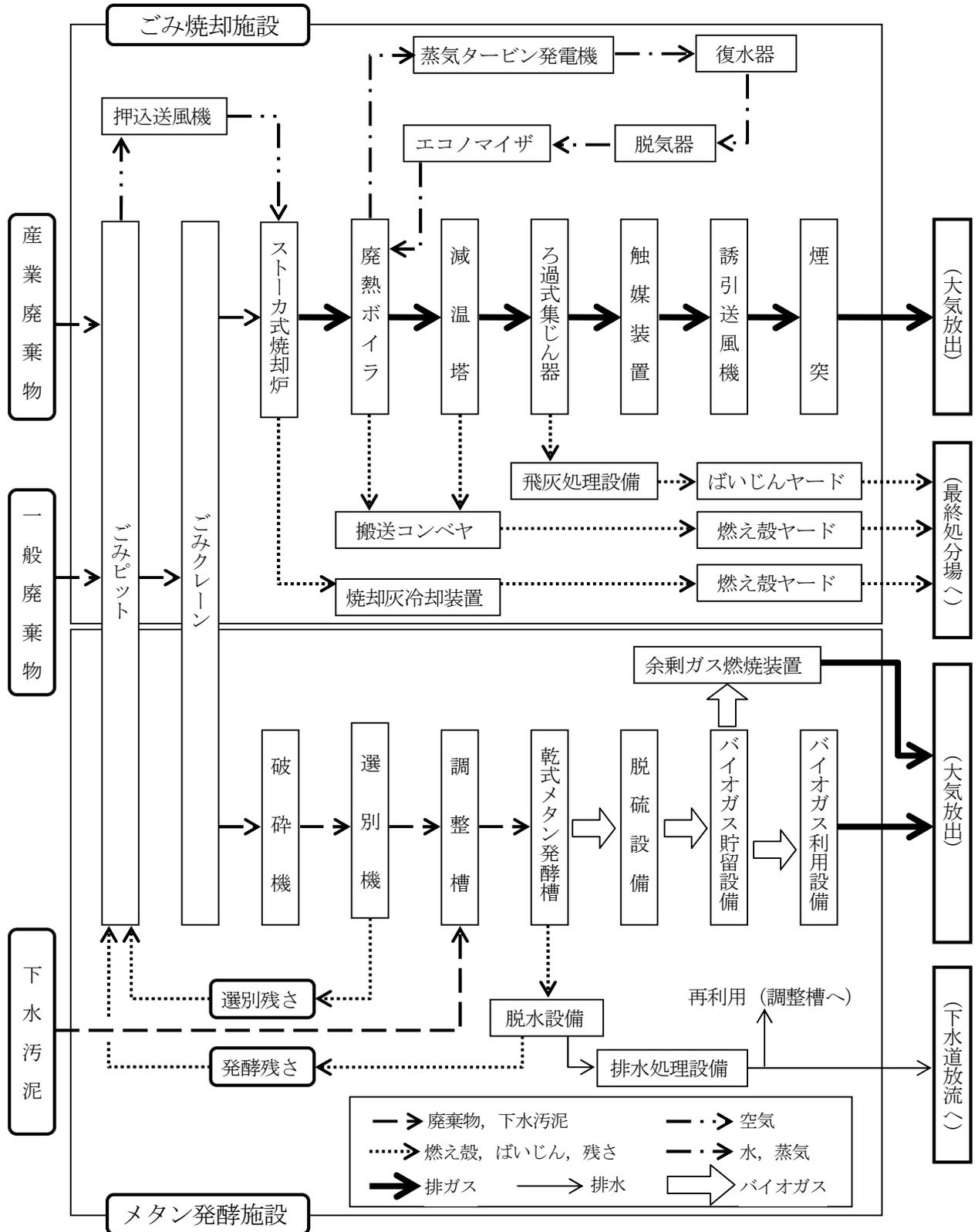


図2-1 全体処理フロー

## 2. 3 処理工程説明

### 【メタン発酵施設】

#### (1) 受入れ・供給工程

受入・供給工程は、計量機、プラットホーム、受入ごみピット、選別ごみピット、受入れホッパ、ごみクレーン等の機器で構成される設備を用いる。

施設に搬入される一般廃棄物（可燃ごみ）、産業廃棄物（木くず、紙くず、動植物性残さ）は、計量後、プラットホームから受入ごみピットに投入される。下水汚泥は、破碎・選別することなく、選別ごみピットにて受け入れる。

受入れごみピットのごみは、ごみクレーンにより受入れホッパに投入される。

#### (2) 破碎・選別・調質（前処理）工程

搬入されたごみをメタン発酵に適したものにするを目的として行われる。破碎・選別工程は、搬送装置、破碎機、選別装置、選別ごみホッパ、調整槽、供給装置等で構成される設備を用いる。

受入れホッパに供給されたごみは、搬送装置により破碎機に送られ、破袋及び選別、調質が容易になるように破碎される。次に選別工程に送られ、メタン発酵に適さない金属、プラスチック類、石、布などの異物を除去した後、メタン発酵用のごみとして選別ごみピットに貯留する。

選別ごみピットのごみは、ごみクレーンにより選別ごみホッパに投入され、調整槽まで送られ槽内で適正な固形物濃度に調整後、メタン発酵設備に投入される。

一方、メタン発酵に適さない可燃ごみは焼却施設用のごみピットに返送される。

#### (3) メタン発酵工程

メタン発酵は、酸素のない嫌気的条件下において嫌気性細菌の作用により、有機物をメタンと二酸化炭素に分解する生物学的なプロセスである。

メタン発酵における生分解性有機物の分解過程は、

- ①固形または高分子有機物から低分子有機物に分解する可溶化・加水分解
- ②有機酸（プロピオン酸、酪酸等）を生成する酸生成
- ③酢酸と水素を生成する酢酸生成
- ④メタンと二酸化炭素を生成するメタン生成

の4段階からなる。

メタン発酵処理は、発酵槽へ投入する処理対象物の固形分濃度により、湿式方式と乾式方式が

あるが、今回は湿式に比べて脱水ろ液が少なく、発酵残渣の含水率が小さい、乾式方式を対象とする。

本施設では、押出流れ（プラグフロー）式の横型乾式メタン発酵槽内にて、嫌気性微生物の働きにより、ごみ中の有機物を発酵分解してバイオガス（メタン＋二酸化炭素の混合ガス）を発生させる。

発酵槽内部には、低速回転するガス抜き用の攪拌パドルが装備されており、強制的にガス抜きが出来るようになっている。

#### （４） バイオガス貯留工程

発生したバイオガス中の硫化水素を除去する脱硫装置、ガスホルダ、余剰ガス燃焼装置等から構成される設備を用いる。

バイオガス中の硫化水素は、燃焼により硫酸化物になることや腐食性があることから、大気汚染防止および燃焼装置やガスエンジン等の保護のため、脱硫が行われる。

脱硫後のバイオガスを貯留するためのガスホルダは、メンブレン式を採用する。

余剰ガス燃焼装置は、非常時やメンテナンス等によりバイオガス発電設備や供給先へガスを供給できない場合に、ガスを燃焼させる設備である。

#### （５） バイオガス発電工程

バイオガスは、電気、熱、燃料として利用する方法がある。本施設では、発電設備による電気利用採用する。また発電設備としては、ガスエンジン、ガスタービン、燃料電池がある。

今回は、取り扱いメーカーが多く、出力規模も多種あり選択範囲が広いガスエンジンを想定している。ガスエンジンの発電効率は、一般的に30～39%<sup>※</sup>と言われている。

※) メタンガス化施設整備マニュアル（改正案）平成28年3月 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課

#### （６） 発酵残さ処理工程

メタン発酵後の発酵残さは、堆肥利用ではなく隣接する焼却施設にて処理する。焼却処理する場合、発酵残さ中の水分によって焼却炉での燃料使用量や発電量に大きく影響するため、脱水設備を設ける。

脱水により、脱水残さと脱水ろ液が発生する。脱水残さは、焼却用の汚泥ピットに貯留される。脱水ろ液は、一部調質用の水として再利用し、残りは水処理を行い、下水放流の受入基準まで処理する。

## 【ごみ焼却施設】

### (1) 受入れ・供給工程

受入・供給工程は、計量機、プラットホーム、受入ごみピット、ごみ投入ホッパ、ごみクレーン、投入装置等の機器で構成される設備を用いる。ごみピットに貯留したごみは、ごみクレーンにて充分攪拌均一化し、ごみ質や発熱量を調整しながら所定量をごみホッパに投入する。ホッパに投入されたごみは、投入装置により焼却炉へと切り出される。

### (2) 焼却工程

焼却炉内に切り出されたごみは、火格子の往復運動により燃焼火格子上を燃焼しながら移動し、焼却灰となってシュートから焼却炉外へ排出する。

燃焼ガス的高温部での滞留時間が、850℃以上で2秒以上となるような炉容積とした。

再燃焼室では燃焼ストーカ部から発生する燃焼ガスに燃焼空気を与え適正に混合すること及び、燃焼ガスを850℃以上で2秒以上滞留させることにより、ダイオキシン類の発生を抑制する。

### (3) 燃焼ガス冷却工程

燃焼ガス冷却工程は、廃熱ボイラ、減温塔の機器から構成せれる設備にて行われる。

ごみの焼却で排出される高温燃焼ガスのエネルギーを有効に回収・利用するために廃熱ボイラを設けている。

### (4) 排ガス処理工程

本工程は、焼却炉から発生する燃焼ガス中の塩化水素、硫黄酸化物、ダイオキシン類、ばいじん等の有害ガスをろ過式集じん器にて除去・吸着する工程である。除去・吸着剤として、アルカリ薬剤および粉末活性炭を用いる。排ガス中の有害ガスは、ろ過式集じん器手前に高圧ブロアで圧送された薬剤と煙道中およびろ過式集じん器のろ布の堆積層にて固気反応し中和除去・吸着される。

ろ過式集じん器後の排ガスは、触媒装置を通過する。ここでは、窒素酸化物が触媒反応にて分解除去される。清浄な状態となった排ガスは誘引送風機にて煙突から大気中へ放出拡散する。

### (5) 発電工程

廃熱ボイラにて発生した蒸気により蒸気タービンを回転させることで発電機を回転させ電気を発生させる。発生した電気は、メタン発酵施設及び焼却施設内の電力を賄い、余剰電力は売電する。

#### (6) 灰処理工程

焼却炉から排出された焼却灰，火格子落じん灰は，焼却灰冷却装置（水封式）にて冷却後，燃え殻ヤード（コンテナ等）に排出し保管する。

廃熱ボイラ，減温塔から排出された灰は灰コンベヤにて搬送され，燃え殻ヤード（コンテナ等）に排出し保管する。ろ過式集じん器から排出されたばいじんは集じん灰処理装置へ搬送される。集じん灰処理装置では，混練機で加水及び薬剤処理後，飛灰ヤードに排出し保管される。

#### (7) 給水工程

給水設備は生活用水，プラント用水を施設に円滑に供給する。生活用水には上水，プラント用水には工業水を使用する想定する。使用水量をできる限り少なくするため，循環使用を行う。給水設備は各水槽および各送水ポンプ等により構成する。

#### (8) 排水処理工程

メタン発酵施設の脱水分離水等を直接，生物学的脱窒素法で処理し，一部メタン発酵施設で再利用し，再利用水しない処理水は下水放流とする。

2. 4 主要設備一覧

主な設備		仕様等
メ タ ン 発 酵 施 設	①受入れ・供給設備	ごみ焼却施設との供用とする。
	計量機	ごみ焼却施設と供用とする。仕様はごみ焼却施設に準ずる。
	プラットホーム, 出入口扉	ごみ焼却施設と供用とする。仕様はごみ焼却施設に準ずる。
	ごみ投入扉	ごみ焼却施設と供用とする。仕様はごみ焼却施設に準ずる。
	ごみピット, ごみクレーン	ごみ焼却施設と供用とする。仕様はごみ焼却施設に準ずる。
	受入れごみホッパ	形式: 鋼板製ホッパ+スクリュ式 数量: 1 基
	②前処理設備	
	搬送装置	形式: フライト式またはスクリュ式 数量: 1 基以上
	選別装置	形式: 回転式破碎選別 他 数量: 1 基以上
	調整槽	形式: 二軸スクリュ式 数量: 2 基
	③メタン発酵設備	
	発酵槽投入装置	形式: ポンプ圧送式 数量: 2 基
	メタン発酵槽	形式: 横型乾式 数量: 2 基
	加温装置	形式: 温水循環式 数量: 2 基
	④バイオガス利用設備	
	脱硫設備	形式: 乾式脱硫式 数量: 1 基
	バイオガス貯留設備	形式: メンブレン式 数量: 1 基
余剰ガス燃焼設備	形式: 自然通風式 数量: 1 式	
バイオガス利用設備	形式: ガスエンジン発電機 数量: 2 基以上	
⑤発酵残さ処理設備		
脱水設備	形式: スクリュプレス式 数量: 2 基	
⑥給水設備	ごみ焼却施設と供用とする。仕様はごみ焼却施設に準ずる。	
⑦排水処理設備	ごみ焼却施設と供用とする。仕様はごみ焼却施設に準ずる。	
⑧電気, 計装設備	ごみ焼却施設と供用とする。仕様はごみ焼却施設に準ずる。	
メ タ ン 発 酵 施 設		

主な設備		仕様等
ごみ焼却施設	①受入れ・供給設備	
	計量機	形式：ロードセル方式 数量：1基
	プラットフォーム	形式：鉄筋コンクリート造
	プラットフォーム出入口扉	形式：シャッター式 数量：3基
	ごみ投入扉	形式：シャッター式 数量：2基以上
	ごみピット	形式：水密性鉄筋コンクリート造 数量：必要数量
	ごみクレーン	形式：油圧バケット付天井走行クレーン ＜固形物用＞フォークまたはポリップ形 ＜汚泥 用＞シェル形 数量：2基 操作方式：手動，半自動
	③燃焼設備	
	ごみホッパ	形式：鋼板 数量：1式
	汚泥投入ホッパ	形式：スクリュ式 数量：1式
	固形物投入機	形式：電動プッシャ式 数量：1基
	汚泥投入機	形式：水冷スクリュ式 数量：1基
	燃焼装置	形式：全連続燃焼式ストーカ炉 数量：1式
	燃焼装置駆動用油圧装置	形式：油圧ユニット式 数量：1式
	攪拌プッシャ用油圧装置	形式：油圧ユニット式 数量：1式
	投入用油圧装置	形式：油圧ユニット式 数量：1式
	焼却炉	形式：自立耐震型（水冷） 数量：1式
	ロータリーキルン	形式：鋼板＋耐火物 数量：1式
	冷却水タンク	形式：円筒鋼板製 数量：1基

主な設備		仕様等	
ごみ焼却施設	再燃焼室	形式：鋼板＋耐火物 数量：1 式	
	助燃バーナ	形式：ガンタイプ 数量：1 基	
	再燃バーナ	形式：ガンタイプ 数量：4 基	
	助燃油移送ポンプ	形式：ギヤポンプ 数量：1 基	
	助燃油貯留槽 (A 重油)	形式：円筒鋼板製 数量：1 基	
	③燃焼ガス冷却設備		
	ボイラ	形式：自然循環式廃熱ボイラ 数量：1 基 蒸気条件：3.3MPa, 330℃	
	エコノマイザ	形式：管外ガス式 数量：1 式	
	ボイラ架台	形式：自立耐震構造 数量：1 基	
	スートブロワ	形式：電動型蒸気噴射式 数量：1 炉分 操作方式：自動, 手動	
	ボイラ給水ポンプ	形式：多段遠心ポンプ 数量：2 基	
	脱気器	形式：蒸気加熱スプレー式 数量：1 基	
	脱気器給水ポンプ	形式：片吸込渦巻形 数量：2 基	
	蒸気だめ	形式：円筒横置型 数量：1 基	
	蒸気復水器	形式：水冷間接式 数量：1 基	
	復水循環ポンプ	形式：片吸込渦巻形 数量：2 基	
純水装置	数量：1 式 原水：工業用水 ※詳細計画にて上水となる可能性があります。		
純水移送ポンプ	形式：片吸込渦巻形 数量：2 基		

主な設備		仕様等
ごみ焼却施設	真空ポンプ	形式：水封式 数量：2基
	クーリングタワー	形式：開放型直交流形 数量：9基
	④排ガス処理設備	
	ろ過式集じん器	形式：バグフィルタ 数量：1式
	有害ガス除去設備	形式：乾式+ろ過式集じん器方式 数量：1式
	NOx 除去設備	形式：触媒脱硝式 数量：1式
	減温塔	形式：水噴射式 数量：1式
	減温水ポンプ	形式：縦型多段式 数量：1基
	減温タンク	形式：円筒鋼板製 数量：1基
	減温用空気圧縮機	形式：スクリュ型コンプレッサ 数量：6基
	① 熱利用設備	
	蒸気タービン	形式：復水タービン 数量：1基
	発電機	形式：同期発電機 数量：1基
	⑥通風設備	
	押込送風機	形式：ターボ式 数量：1式
	風道	形式：鋼板製 数量：1式
	高温煙道	形式：鋼板製+耐火物 数量：1式
	低温煙道	形式：鋼板製+保温 数量：1式
	誘引送風機	形式：ターボ式 数量：1基 制御方式：自動炉内圧調整
	煙突	形式：鋼板製+保温（外筒なし） 数量：1式

主な設備		仕様等
ごみ焼却施設	⑦灰出し設備	
	焼却灰冷却装置	形式：水封フライト式 数量：1基
	落じんコンベヤ	形式：水封フライト式 数量：1基
	集合コンベヤ	形式：フライト式 数量：1式
	⑧飛灰処理設備	
	混練機	形式：二軸式加湿混練機 数量：1基 使用薬剤：キレート
	薬液添加装置	形式：直動ダイヤフラム式 数量：1基 付属品：薬液タンク1基
	⑨給水設備	
	軟水器	形式：イオン交換樹脂 数量：2基
	プラント給水ポンプ	形式：渦巻 数量：2基
	炉冷却水ポンプ	形式：縦型多段式 数量：1基
	⑩排水処理設備	
	汚水移送ポンプ	形式：片吸込渦巻形 数量：2基
	⑪電気設備	受電方式：AC 3φ 3W 6600V 50Hz
	⑫計装設備	
	温度センサ	形式：アルメルクロメル 数量：必要数量
	制御装置	形式：PLC 数量：1式
	4成分分析計	形式：非分散型赤外線吸収およびジルコニア or 磁気風式 数量：1式
	塩化水素濃度計	形式：レーザ式 数量：1式
	ばいじん濃度計	形式：静電容量式 数量：1式
	計装用空気圧縮機	形式：スクリュ型コンプレッサ 数量：1基

## 2. 5 ユーティリティー一覧

項 目	
1	電力
2	上水
3	工業用水
4	下水
5	高分子凝集剤（カチオン）
6	高分子凝集剤（アニオン）
7	苛性ソーダ
8	脱硫剤
9	脱臭用活性炭
10	シロキサン除去用活性炭
11	A 重油
12	消石灰
13	活性炭
14	キレート剤
15	ボイラ薬剤

## 2. 6 図面

### (1) フローシート

フローシートを図2-2に示す。

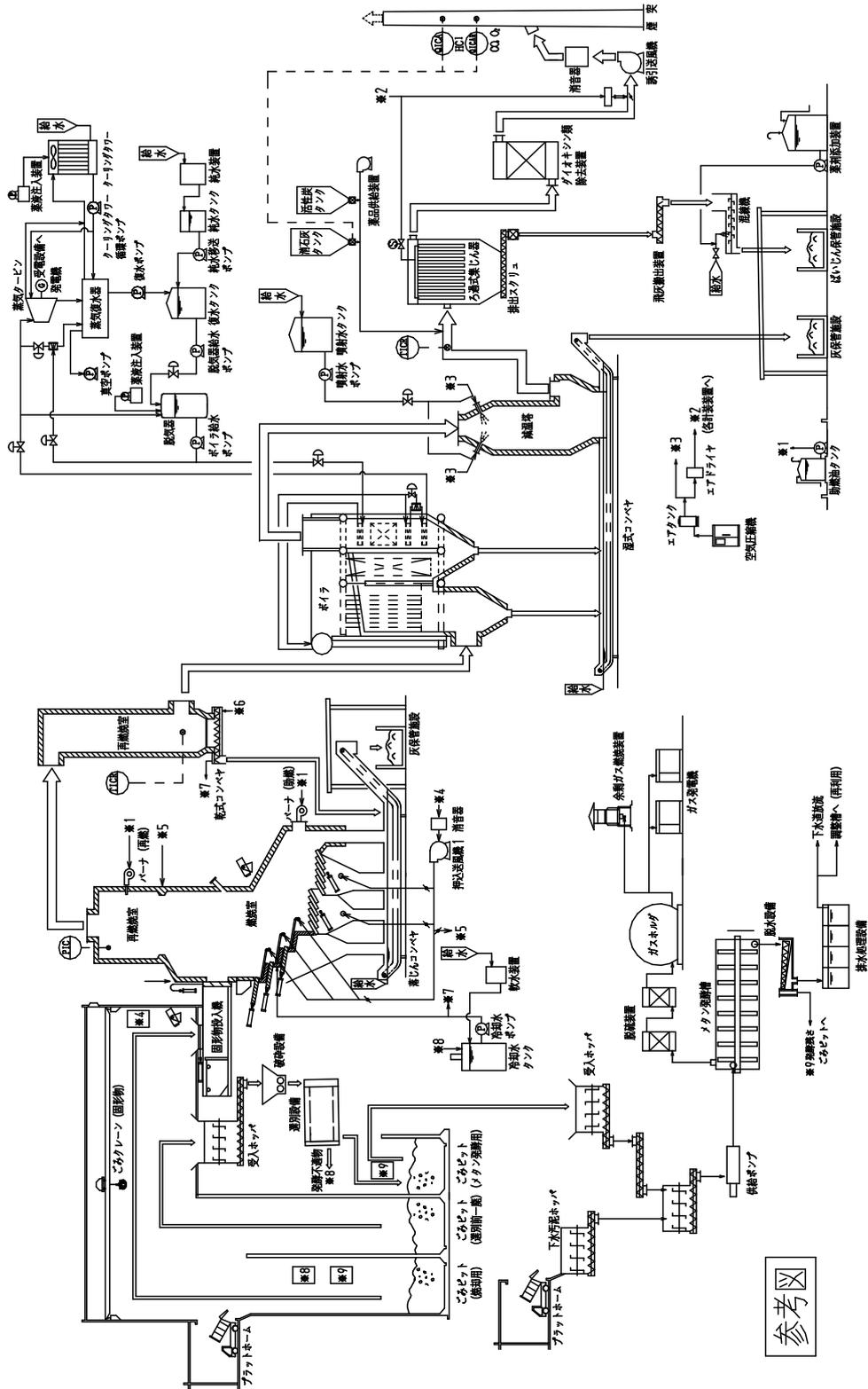


図2-2 フローシート

(2) 平面配置図

平面配置図を図2-3に示す

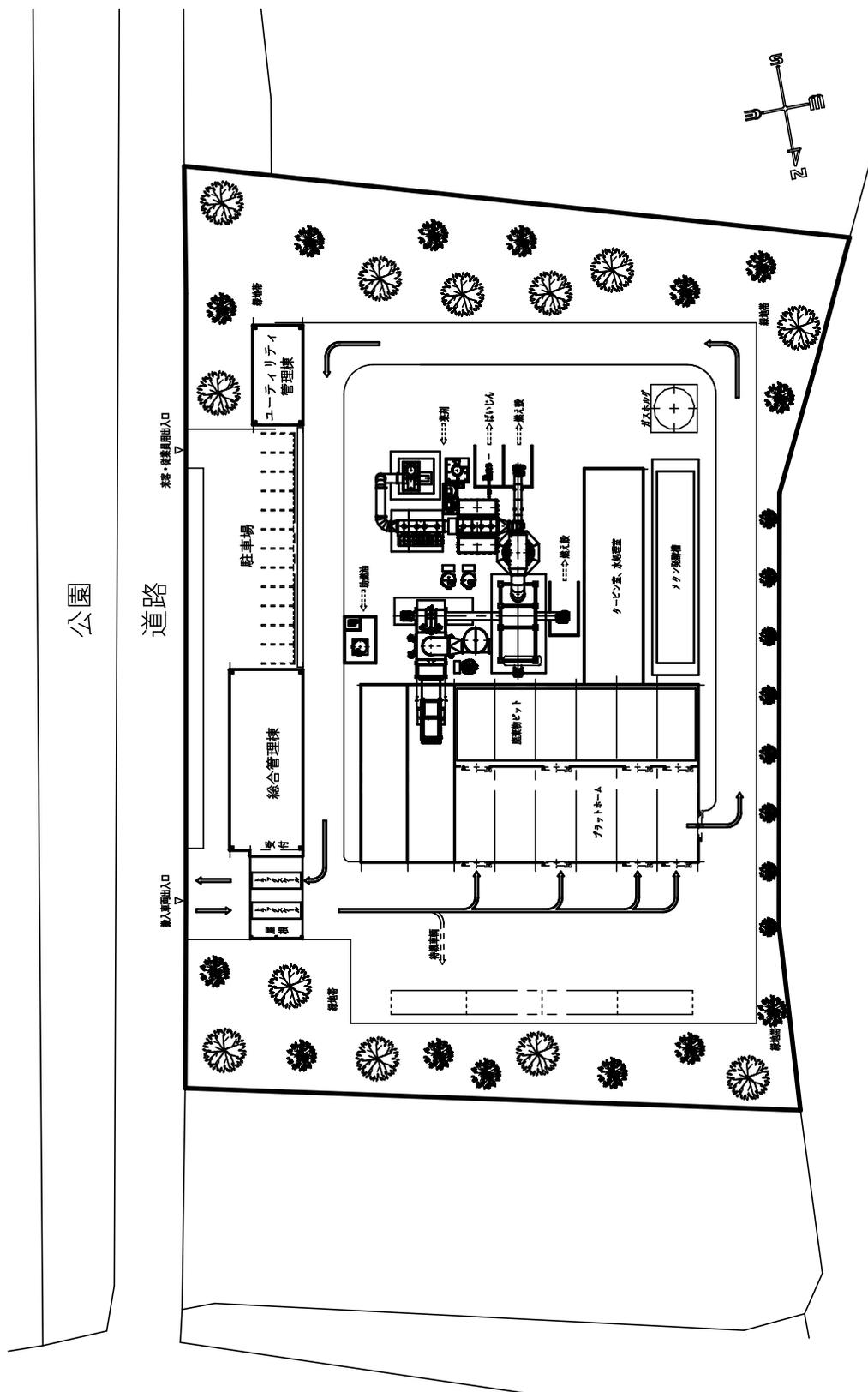


図2-3 平面配置図

## 第3章 土木・建築基本設計

### 3. 1 配置・動線計画（案）

#### ①安全性

ごみ搬入車両等動線と、来客・従業員車両動線を分離する。

#### ②ごみ搬入車両動線の簡潔・わかりやすさ

ごみ搬入出車両動線は一方通行とし、安全でわかりやすい動線とする。

#### ③維持管理上のリスクの軽減

搬入繁忙時間帯における周辺道路での待機車両をなくし、計量待ちによる入口道路の渋滞リスクを低減するために車両待機スペースを設ける。

### 3. 2 土木・外構基本設計

#### ①土木工事

安全で工期で工期が短縮でき、公害面でも有利な工法を採用して、必要な造成を行う。造成に伴い擁壁を設ける場合は、意匠面に配慮する。なお、残土は極力場内処分が可能な計画とする。

また、建設予定地において地盤調査を実施し、地盤改良等の必要な対策を実施する。

#### ②外構工事

外構については、敷地の地形や地質、周辺環境との調和を考慮した合理的な計画とし、施工及び維持管理の容易性、経済性等を考慮して計画する。

構内にて集水した雨水は、公道上の側溝に接続する。（協議事項）

### 3. 3 建築基本設計

- ・車両動線と作業スペースの分離，搬入車両と一般車両の動線分離などの安全性や，維持管理に必要な空間を確保し，作業効率の向上を図るなどのプラント処理機能を優先とし，環境に配慮した建築計画とする。
- ・良好な作業環境を確保するため，臭気・騒音・振動等を防ぎ，さらに，震災時に耐えることのできる建物の構造とする。
- ・工場棟は，プラットホーム，ごみピット，ごみホッパ部のみとする。
- ・プラットホーム，ごみピットの工場棟は気密性を確保し悪臭の漏れない構造とする。
- ・焼却炉や排ガス処理設備等の設備・機器は，基本的に屋外設置する。  
(騒音・振動発生機器は対象外)
- ・送風機，空気圧縮機，タービン等の騒音・振動発生機器は，原則として専用の室に収納し，防音対策，防振対策を講ずる。
- ・中央制御室とクレーン操作室は兼用とする。
- ・電気室，中央制御室，タービン発電機などは，2階以上に設置する。

## 第4章 エネルギー利用計画

### 4. 1 再生可能エネルギー利用計画

限られた地域のバイオマス（一般廃棄物、下水汚泥）と比較的広域の県内全域の産業廃棄物（プラスチック類、紙くず、繊維くずなど）を民間の産業廃棄物処理施設に集約し、地域エネルギーとして利活用する。

#### （1）ごみ発電

メタン発酵施設とごみ焼却施設で構成されるコンバインドシステムによって、生ごみを取り除いて発熱量が向上した一般廃棄物が焼却対象物となり、効率的なごみ発電が可能となる。また、県内で発生する産業廃棄物も同時に処理することで地域エネルギーとして活用することができる。発生する蒸気は、場内利用分を除いてすべて発電に利用する。発電した電力は、自家消費を除く余剰分を売電する。

#### （2）バイオガス発電

地域バイオマスの地産地消の観点から、一般廃棄物中の生ごみ、紙ごみや県内の下水汚泥等から発生したバイオガスを燃料としてガスエンジン（ガス発電機）による発電を行う。発電した電力は、すべて売電する。

#### 4. 2 エネルギー回収率及び熱利用率

メーカヒアリングにより、ごみ焼却施設のエネルギー回収率及びメタン発酵施設の熱利用率について試算した。

##### (1) ごみ焼却施設でのエネルギー回収率

ごみ焼却施設でのエネルギー回収率（発電効率）は、9.5%となる。

発電量=2,760 kW、ごみ焼却量=8.33 t/h、ごみ平均発熱量=2,997 kcal/kg

エネルギー回収率=2,760 kW×860 kcal/kWh×100÷8.33 t/h÷2,997 kcal/kg  
=9.5%

##### (2) メタン発酵施設での熱利用率

メタン発酵施設での熱利用率は、333kWh/ごみ-t となる。

設定ごみ質より、バイオガス発生量=4,353 Nm<sup>3</sup>/日、バイオガス熱量=5,143 kcal/Nm<sup>3</sup>、  
ガス発電機効率=32%より、

発電量 =4,353 Nm<sup>3</sup>/日×5,143 kcal/Nm<sup>3</sup>×0.32÷860 kW/kcal=8,330 kW/日  
熱利用率=8,330 kW/日÷25 t/日=333 kWh/ごみ-t

## 第5章 事業方式

本基本設計書では民間主体モデルを想定しており、施設整備および運営事業ともに民間事業者が行うものとして、事業採算性評価等を行う。

## 第6章 概算事業計画

### 6.1 概算建設費

メーカーヒアリングにより、ごみ焼却施設及びメタン発酵施設のプラント設備工事費、土木・建築費は、表6-1のとおりとなった。なお、地盤改良費や杭工事費、売電時に電力会社へ支払う工事負担金（系統連系費用）は含まれていない。

表6-1 概算建設費

概算建設費	81.0 億円
プラント設備工事費	58.5 億円
ごみ焼却施設	46.0 億円
メタン発酵施設	12.5 億円
土木・建築工事費	22.5 億円

(税抜)

### 6.2 財源計画

財源計画は、民間主体モデルとして、表6-2のとおりに想定した。

表6-2 財源計画

二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金	9.2 億円
銀行融資	57.4 億円
自己資金	14.4 億円
計	81.0 億円

補助金額の算出に用いた設定条件（補助対象割合、補助率）は、次章の「7-1 事業性評価条件」に示す。

## 第7章 事業採算性の評価

民間主体モデルの事業採算性の評価指標として、内部収益率（IRR：Internal Rate of Return）法を用いた。内部収益率には、事業内部収益率（以下、P-IRR：Project Internal Rate of Return）と株式内部収益率（以下、E-IRR：Equilty Internal Rate of Return）の2つがあるが、ここでは20年間でのP-IRRが8%となる時に必要となる自治体等が負担するごみ処理費の算出を行った。

### 7. 1 設定条件

表7-1に、事業採算性の試算に用いた設定条件を示す。現在、下水汚泥はセメント工場で引取りされているが、将来的にセメント工場が引き受けなくなったことを考え、一般廃棄物や産業廃棄物と同じ単価を設定した。

表 7-1 設定条件

項目		条件/費用/単価/率	備考	
運転条件	稼働日数	メタン発酵	365 日/年	
		焼却	300 日/年	
建設費	プラント	メタン発酵	1,250 百万円	
		焼却	4,500 百万円	
	土木建築	2,350 百万円	土地費用含まず	
	合計	8,100 百万円		
処理単価	一般廃棄物	同一金額とする		
	下水汚泥			
	産業廃棄物			
資金調達	補助対象率	80 %		
	補助金率	20 %	プラント費に対する	
	自己資金比率	20 %	自己負担額に対する	
	借入金利	金利	2 %	
		返済年数	10 年間	
売電	単価	メタン発酵	39 円/kWh	
		焼却	10 円/kWh	
営業費	運営費支出	人件費	200 百万円/年	
		人員	41 人	
		電気・水道・燃料	66 百万円/年	
		用役費	82 百万円/年	
		修繕・保守メンテ費	5 %	
			291 百万円/年	
		最終処分費	361 百万円/年	
		処分単価	燃え殻	30 円/kg
			ばいじん	35 円/kg
			リース費	重機類
	販売費および一般管理費	7 %	売上費に対する	
	固定資産税	1.5 %		
	減価償却	基礎建屋	償却法	定額法
			償却期間	25 年間
			償却率	4.0 %
プラント		償却法	定額法	
		償却期間	17 年間	
		償却率	5.9 %	
解体工事費	20 %	プラント、土木建築費に対する		
法人税等	法定実効税率	35.64 %		

## 7. 2 事業採算性の結果

表7-2に、前述の設定条件を用いて算出した事業採算性の結果を、表7-3、7-4にメタン発酵+焼却事業（コンバインド方式）、焼却単独事業の試算内訳をそれぞれ示す。

表7-2 ごみ処理単価

民間の事業範囲	ごみ処理単価
メタン発酵+焼却（コンバインド）	31,284 円/t
焼却のみ	27,701 円/t

表7-3 メタン発酵+焼却事業の試算結果

■ 損益計算書 単位：千円

ごみ処理単価 31,284 円/t

事業年度	稼働前	運営期間																				合計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
① 営業収入	0	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	2,285,409	45,708,175
・ 廃棄物処理委託費	0	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	2,028,598	40,571,962
・ 一般廃棄物（家庭系）	0	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	1,139,988	22,799,759
・ 下水汚泥	0	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	51,462	1,029,247
・ 産業廃棄物	0	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	837,148	16,742,955
・ 売電収入	0	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	256,811	5,136,213
② 営業費用	0	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,345,109	1,345,109	32,652,183
・ 運営費 計	0	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,683,344	1,345,109	1,345,109	32,652,183
・ 運営費支出	0	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	1,016,868	20,337,361
・ 販売費および一般管理費	0	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	159,979	3,199,572
・ 減価償却費（設備）17年	0	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	338,235	0	0	5,750,000
・ 減価償却費（建屋）25年	0	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	48,263	955,250
・ 固定資産税	0	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	2,400,000
③ 営業損益（=①-②）	0	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	602,064	940,300	940,300	18,056,992
④ 営業外収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑤ 営業外費用（建設資金償還）	0	194,880	185,690	174,202	162,714	151,226	139,738	128,250	116,762	105,274	93,786	82,298	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	2,254,816
・ 支払利息	0	114,880	105,690	94,202	82,714	71,226	59,738	48,250	36,762	25,274	13,786	2,298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	654,816
・ 解体工事積立金	0	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
⑥ 営業外損益（=④-⑤）	0	-194,880	-185,690	-174,202	-162,714	-151,226	-139,738	-128,250	-116,762	-105,274	-93,786	-82,298	-80,000	-80,000	-80,000	-80,000	-80,000	-80,000	-80,000	-80,000	-80,000	-2,254,816
⑦ 税引前当期利益（=③+⑥）	0	407,184	416,375	427,863	439,351	450,839	462,327	473,815	485,303	496,791	508,279	519,767	522,064	522,064	522,064	522,064	522,064	522,064	522,064	860,300	860,300	18,081,176
⑧ 法人税等	0	145,120	148,396	152,490	156,585	160,679	164,773	168,868	172,962	177,056	181,151	185,245	186,064	186,064	186,064	186,064	186,064	186,064	186,064	306,611	306,611	3,849,539
・ 課税所得	0	407,184	416,375	427,863	439,351	450,839	462,327	473,815	485,303	496,791	508,279	519,767	522,064	522,064	522,064	522,064	522,064	522,064	522,064	860,300	860,300	18,081,176
⑨ 税引後当期利益（=⑦-⑧）	0	262,064	267,979	275,372	282,766	290,160	297,553	304,947	312,341	319,735	327,128	334,522	336,001	336,001	336,001	336,001	336,001	336,001	336,001	553,689	553,689	6,951,637

■ キャッシュフロー表 単位：千円

事業年度	稼働前	運営期間																				合計	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Cash-In	0	7,828,562	654,477	661,870	669,264	676,658	684,051	691,445	698,839	706,232	713,626	721,020	722,498	722,498	722,498	722,498	722,498	722,498	722,498	601,951	601,951	601,951	20,846,887
・ 税引後当期利益	0	262,064	267,979	275,372	282,766	290,160	297,553	304,947	312,341	319,735	327,128	334,522	336,001	336,001	336,001	336,001	336,001	336,001	336,001	553,689	553,689	553,689	6,951,637
・ 自己資金	0	1,436,000																					1,436,000
・ その他（借入金）	0	5,744,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,744,000	
・ その他（減価償却戻し）	0	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	386,498	48,263	48,263	48,263	6,715,250
Cash-Out	0	7,754,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	0	0	0	12,924,000
・ その他（借入返済金）	0	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	574,400	0	0	0	5,744,000
・ 設備、建屋、土木費	0	7,180,000																		0	0	0	7,180,000
キャッシュフロー	0	74,162	80,077	87,470	94,864	102,258	109,651	117,045	124,439	131,832	139,226	146,620	154,014	154,014	154,014	154,014	154,014	154,014	154,014	601,951	601,951	601,951	7,922,887

■ 評価指標

事業年度	稼働前	運営期間																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
IRR																							
P-IRR算定キャッシュフロー	-7,180,000	763,442	760,166	756,890	753,614	750,338	747,062	743,786	740,510	737,234	733,958	730,682	727,406	724,130	720,854	717,578	714,302	711,026	707,750	704,474	701,198	601,951	
E-IRR算定キャッシュフロー	-1,436,000	74,162	80,077	87,470	94,864	102,258	109,651	117,045	124,439	131,832	139,226	146,620	154,014	154,014	154,014	154,014	154,014	154,014	154,014	154,014	154,014	601,951	
P-IRR	8.01%																						
E-IRR	14.45%																						

表7-4 焼却単独事業の試算結果

■ 損益計算書 ごみ処理単価 27,701 円/t 単位：千円

事業年度	稼働前 0	運営期間																				合計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
① 営業収入	0	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	1,934,520	38,690,403
・ 廃棄物処理委託費	0	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	1,796,280	35,925,803
一般廃棄物（家庭系）	0	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	1,009,435	20,188,698
下水汚泥	0	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	45,569	911,376
産業廃棄物	0	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	741,276	14,825,728
・ 売電収入	0	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	138,240	2,764,800
② 営業費用	0	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	27,656,637
運営費 計	0	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	1,422,538	27,656,637
運営費支出	0	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	880,193	17,603,859
販売費および一般管理費	0	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	135,416	2,708,328
減価償却費（設備） 17年	0	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	264,706	4,500,000
減価償却費（建屋） 25年	0	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	43,973	879,450
固定資産税	0	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	98,250	1,965,000
③ 営業損益（=①-②）	0	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	511,982	10,033,766
④ 営業外収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑤ 営業外費用（建設資金償還）	0	160,380	152,790	143,302	133,814	124,326	114,838	105,350	95,862	86,374	76,886	67,398	57,910	48,422	38,934	29,446	19,958	10,470	9,982	9,494	8,006	1,850,816
支払利息	0	94,880	87,290	77,802	68,314	58,826	49,338	39,850	30,362	20,874	11,386	1,898	0	0	0	0	0	0	0	0	0	540,816
解体工事積立金	0	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500	65,500
⑥ 営業外損益（=④-⑤）	0	-160,380	-152,790	-143,302	-133,814	-124,326	-114,838	-105,350	-95,862	-86,374	-76,886	-67,398	-57,910	-48,422	-38,934	-29,446	-19,958	-10,470	-9,982	-9,494	-8,006	-1,850,816
⑦ 税引前当期利益（=③+⑥：経常利益）	0	351,602	359,193	368,681	378,169	387,657	397,145	406,633	416,121	425,609	435,097	444,585	446,482	446,482	446,482	446,482	446,482	446,482	446,482	446,482	446,482	9,182,950
⑧ 法人税率	0	125,311	128,016	131,398	134,779	138,161	141,542	144,924	148,305	151,687	155,069	158,450	159,126	159,126	159,126	159,126	159,126	159,126	159,126	159,126	159,126	3,272,803
課税所得	0	351,602	359,193	368,681	378,169	387,657	397,145	406,633	416,121	425,609	435,097	444,585	446,482	446,482	446,482	446,482	446,482	446,482	446,482	446,482	446,482	9,182,950
⑨ 税引後当期利益（=⑦-⑧）	0	226,291	231,176	237,283	243,389	249,496	255,602	261,709	267,815	273,922	280,028	286,135	287,356	287,356	287,356	287,356	287,356	287,356	287,356	287,356	287,356	5,910,146

■ キャッシュフロー表 単位：千円

事業年度	稼働前 0	運営期間																				合計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Cash-In	0	6,464,970	538,855	545,961	552,068	558,174	564,281	570,387	576,494	582,600	588,707	594,813	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	17,219,596
税引後当期利益	0	226,291	231,176	237,283	243,389	249,496	255,602	261,709	267,815	273,922	280,028	286,135	287,356	287,356	287,356	287,356	287,356	287,356	287,356	287,356	287,356	5,910,146
自己資金	0	1,186,000																				1,186,000
その他（借入金）	0	4,744,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,744,000
その他（減価償却戻し）	0	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	308,678	5,379,450
Cash-Out	0	6,404,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,674,000
その他（借入返済金）	0	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	474,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,744,000
設備、建屋、土木費	0	5,930,000																				5,930,000
キャッシュフロー	0	60,570	65,455	71,561	77,668	83,774	89,881	95,987	102,094	108,200	114,307	594,813	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	6,545,596

■ 評価指標

事業年度	稼働前 0	運営期間																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
IRR																						
P-IRR算定キャッシュフロー	-5,930,000	629,850	627,144	623,763	620,381	617,000	613,618	610,237	606,855	603,474	600,092	596,711	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	501,693
E-IRR算定キャッシュフロー	-1,186,000	60,570	65,455	71,561	77,668	83,774	89,881	95,987	102,094	108,200	114,307	594,813	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	596,034	501,693
P-IRR	8.00%																					
E-IRR	14.42%																					

## 第8章 建設スケジュール

民間の産業廃棄物処理業者等が施設建設を行う場合、産業廃棄物の処理の適正化等に関する条例及び産業廃棄物処理施設等の設置及び維持管理に関する指導要綱で定める手続きフローを進める必要がある。一般的に想定される建設スケジュールを表8-1に示す。

表8-1 一般的に想定される建設スケジュール

項目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
施設基本計画策定	●	●					
用地測量・地盤調査		●	●				
施設基本設計策定		●	●				
民間業者決定		●	●				
プラントメーカー協議		●	●				
建設工事						●	●
一般・産業廃棄物処理施設設置許可関係							
事前相談			●	●			
地域住民等への説明会			●	●	●	●	
立地計画概要書			●	●	●		
地域住民等の範囲に関する協議			●	●			
施設計画等の縦覧・説明会の開催等			●	●	●		
施設計画等協議書の提出				●	●		
廃棄物処理施設専門委員会				●	●	●	●
生活環境影響調査		●			●		
施設設置等許可申請書							
告知・縦覧					●	●	●
施設設置許可						●	●