

ガス化溶融施設の運転管理に関する実態調査
報告書

平成28年1月

一般社団法人 廃棄物処理施設技術管理協会

発刊にあたって

一般社団法人 廃棄物処理施設技術管理協会
会長 柳井 薫

ガス化溶融施設は、次世代ごみ焼却技術として 1990 年代後半に建設されて以来、現在までに約 100 施設が稼働しています。

ガス化溶融施設は、ごみを熱分解した後、発生ガスを燃焼又は回収するとともに、灰、不燃物等を溶融するもので、熱分解と溶融を一体で行う方式と分離して行う方式があります。

この方式は、ダイオキシン等の有害物質の発生量が少ないこと、アルミや鉄などの有用金属が回収できること、飛灰以外はスラグ化して利用できることで、最終処分量が少ないことなどの利点があります。

一方で、溶融出滓部での固着トラブルの頻発や燃料使用量が計画段階よりも多く運転経費が予想より高い、あるいは溶融炉本体及び出滓部の耐火物の損傷が著しく補修費が嵩むなど運転管理上の課題も多く報告されています。

ガス化溶融施設は稼働後十数年を経過しますが、運営・維持管理等に関する情報は少なく、ガス化溶融施設の実態把握が求められています。

そこで、当協会では「ガス化溶融施設運転管理実態調査委員会」を設置し、稼働中の施設の運転管理に関する実態調査を実施し、報告書として取りまとめました。

アンケート調査にご回答いただいた市町村、一部事務組合、関連事業者及び「ガス化溶融施設運転管理実態調査委員会」委員各位のご協力、ご努力に感謝の意を表するものあります。

本報告書が廃棄物処理事業関係者に活用され、ガス化溶融施設の安全かつ安定的・効率的な維持管理に役立つことができれば幸いです。

「ガス化溶融施設運転管理実態調査委員会」委員名簿（50音順敬称略）

氏 名	所 属
稲村 光郎	稲村技術士事務所 代表
○河邊 安男	一般財団法人日本環境衛生センター 理事
中野 義則	川口市朝日環境センター 技術係長
藤原 周史	一般財団法人日本環境衛生センター 環境工学部業務企画課長
松井 邦雄	東京二十三区清掃一部事務組合 工場建設技術専門員
◎柳井 薫	元東京二十三区清掃一部事務組合 総務部企画室長 一般社団法人 全国都市粉じん飛散防止協会 理事 一般社団法人 廃棄物処理施設技術管理協会 会長

◎：委員長 ○：副委員長

目 次

I. 調査の目的	1
II. アンケート調査方法	1
1. 調査対象	1
2. 調査期間及び調査方法	1
3. 調査内容	1
4. アンケート回収結果	2
III. 調査結果（その1）	4
1. アンケートの解析状況	4
2. 施設規模	4
3. 前処理の状況	5
4. 処理対象状況	5
5. ガス冷却方式とガス冷出口温度（計画/実績）	9
6. 排ガス処理	9
7. 熔融炉	14
8. スラグ・灰処理の状況	15
9. 維持管理状況	19
10. 稼働実績（平成23年度）	22
11. 用役使用料（平成23年度）	30
12. 耐用性（耐火物の部分補修の周期）	36
13. 年間維持管理費	37
IV. 調査結果（その2）	41
1. 施設の維持管理性について	41
VI. まとめ	53

I. 調査の目的

市町村等が管理するごみ焼却施設（一般廃棄物処理施設）の内、ガス化溶融施設の設置状況をみると概ね 100 施設程度までに増加してきている。

ガス化溶融炉は廃棄物の資源化や最終処分場の延命化など、大きなメリットを有しているが一方で、それら施設の更なる安全性の確保と経済性の向上が求められている状況が伺える。

こうした状況を踏まえ、市町村等が管理する現在稼働中のガス化溶融施設（約 90 施設）を対象に、安全で安定的・効率的な維持管理を推進するための観点にたち運転管理に関する調査を実施した。

II. アンケート調査方法

1. 調査対象

市町村等が管理（所有）するガス化溶融施設（93 施設）を調査対象として、ガス化溶融炉稼働状況アンケート調査（以下、「本調査」という。）を実施した。

2. 調査期間及び調査方法

1) 調査期間

本調査は、平成 25 年 2～3 月（約 2 カ月）に実施した。

2) 調査方法

本調査は、ガス化溶融施設を管理（所有）する市町村等に対して、アンケート調査依頼文書を郵送した後、インターネットにてアンケート用紙をダウンロードいただき、回答は電子メール又は郵送により回収を行った。

3. 調査内容

本調査においては、定量的な側面からみた施設稼働状況（その 1）と定性的な側面からみた施設の維持管理性など（その 2）について、以下のとおり調査を実施した。

1) 調査内容（その 1）

以下の内容について調査を実施した。

- (1) 施設規模／溶融方式／稼働開始年 等
- (2) 前処理設備の有無
- (3) 処理対象（処理対象ごみ／ごみ質等）
- (4) ガス冷却設備（ボイラ／水噴霧）
- (5) 排ガス処理
- (6) 溶融炉（温度）
- (7) スラグ・灰処理
- (8) 維持管理（運営・運転体制／人員 等）

- (9) 施設稼働状況（直近年度）
- (10) 用役使用量（直近年度）
- (11) その他（運営・維持管理費等）

2) 調査内容（その2）

以下の内容について調査を実施した。

- (1) 施設の維持管理性
 - ①維持管理のしやすさ
 - ②稼働の安定性・安全性
 - ③施設設計時と比較した運営管理費（各用役費）
 - ④施設設計時と比較した維持補修費
 - ⑤自己熱溶融の達成度
 - ⑥スラッグの有効利用
- (2) トラブル発生状況
- (3) 施設稼働後の経年的な安定操業状況
- (4) 処理方式の選定方法
- (5) その他（ガス化溶融施設導入の動機等）

4. アンケート回収結果

1) アンケート回収率

アンケートの回収結果は表1に示すとおりで、回収率は62.4%であった。

表1 アンケート回収結果

アンケート		
配布数	回収数	回収率(%)
93	58	62.4

2) アンケート回収状況

(1) 処理方式別回収状況

処理方式別にみた回収状況は表2に示すとおりで、シャフト式ガス化溶融炉（以下、「シャフト式」という。）が27施設、流動床式ガス化溶融炉（以下、「流動床式」という。）が23施設、キルン式ガス化溶融炉（以下、「キルン式」という。）が7施設、ガス化改質炉（以下、「ガス化改質」という。）が1施設で合計58施設であった。

表2 処理方式別の回収結果

溶融方式	回収数
シャフト式	27
流動床式	23
キルン式	7
ガス化改質	1
計	58

(2) 施設規模別回収状況

施設規模別にみた回収状況は表3に示すとおりで、100t/日未満が16施設、100～300t/日未満が26施設、300t/日以上が16施設であった。

表3 施設規模別の回収結果

施設規模	回収数
100t/日未満	16
100～300t/日未満	26
300t/日以上	16
計	58

(3) 施設稼働後の年数別回収状況

施設稼働後の年数別にみた回収状況は表4に示すとおりで、稼働後5年未満の施設が14施設、5～10年未満の施設が29施設、10年以上の施設が15施設であった。

表4 施設稼働後年数別の回収結果

稼働後の年数	回収数
5年未満	14
5～10年未満	29
10年以上	15
計	58

Ⅲ. 調査結果(その1)

1. アンケートの解析状況

本アンケート調査の回収結果は前述の表2に示すとおりである。ただし、処理対象物や稼働期間等の条件を踏まえ、表5に示すとおり56施設（シャフト式：26施設、流動床式：22施設、キルン式：7施設、ガス化改質：1施設）のデータについてとりまとめを行った。

表5 アンケートの解析状況

処理方式	施設数
シャフト式	26
流動床式	22
キルン式	7
ガス化改質	1
合 計	56

2. 施設規模

1) 施設処理能力 (t/日)

処理方式別にみた施設処理能力については表6及び図1に示すとおりである。

シャフト式は38～720t/日、流動床式は50～525 t/日、キルン式は126～450t/日、ガス化改質は300t/日である。

表6 処理方式別施設処理能力

シャフト式	38	43	50	70	80	90	98	110	120	130	140	147	148	160	160	170	200	250	255	380	387	402	450	460	530	720	n=26
流動床式	50	58	60	75	80	93	95	128	150	168	180	194	196	198	240	265	300	300	309	405	420	525	-	-	-	-	n=22
キルン式	126	130	162	210	218	400	450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n=7
ガス化改質	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n=1

(単位:t/日)

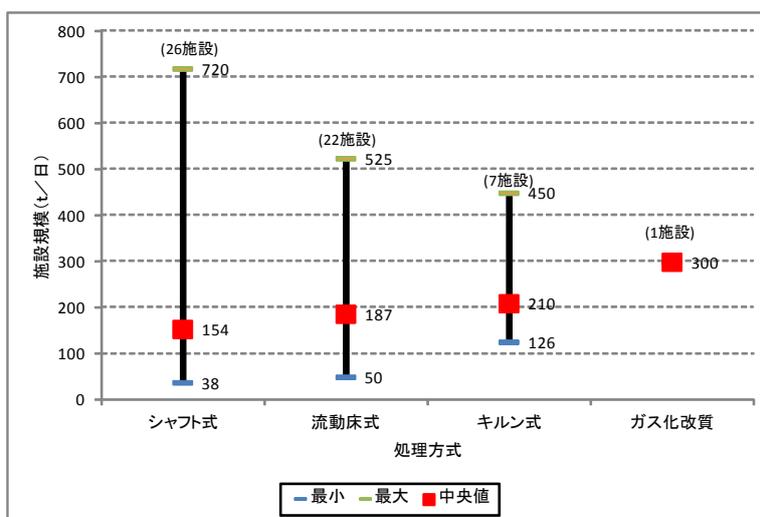


図1 処理方式別の施設処理能力(t/日)

2) 1炉処理能力 (t/日・炉)

処理方式別にみた1炉当たりの処理能力については図2に示すとおりである。

シャフト式は19~265t/日、流動床式は25~175 t/日、キルン式は63~200t/日、ガス化改質は100t/日である。

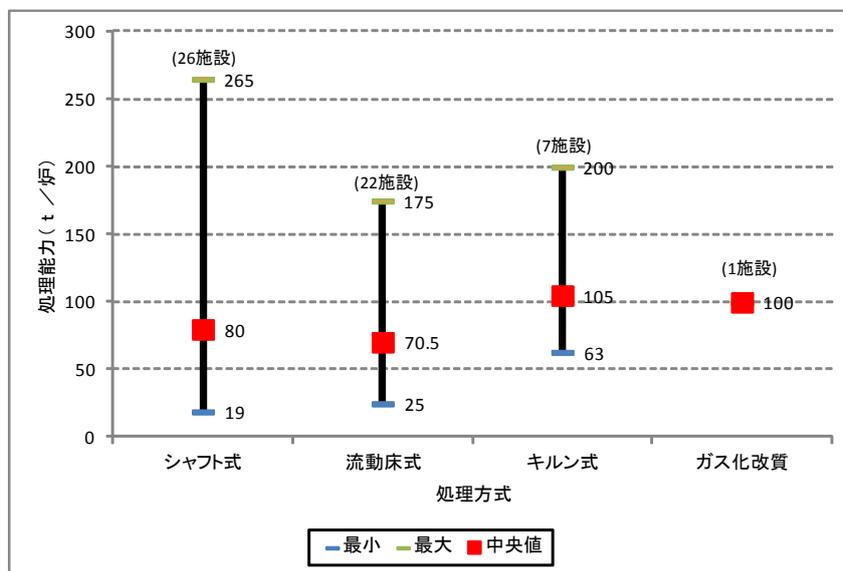


図2 処理方式別の1炉処理能力(t/日・炉)

3. 前処理の状況

前処理の状況については表7に示すとおりである。

処理方式別に前処理の状況をみると、流動床式及びキルン式においては、回答のあった全ての施設で破砕処理を行っている。

一方、シャフト式においては26施設中12施設で破砕処理を行っている状況である。

表7 処理方式別にみた前処理の状況

処理方式	シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質	
回答施設数	26	22	7	1	
前処理	磁選機	2	1	3	0
	アルミ選別	1	2	2	0
	乾燥	0	1	2	0
	破砕	12	22	7	0
	なし	13	0	0	1

4. 処理対象状況

1) 処理対象ごみ

処理対象ごみは表8に示すとおりである。

他施設灰を処理対象にしている施設は、シャフト式が7施設、流動床式が3施設、キルン式が1施設で、掘り起こしごみを処理対象にしている施設は、シャフト式が4

施設、流動床式が1施設、キルン式が1施設であった。

表8 処理方式別にみた処理対象ごみの種類

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		26	22	7	1
処理 対 象 ご み	一般廃棄物(可燃ごみ)	6	14	2	1
	一般廃棄物(可燃ごみ)+他施設灰	1	3	0	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+不燃物	4	0	2	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+掘り起しごみ	1	1	1	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+産廃	0	1	1	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+その他	3	3	0	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+他施設灰+不燃物	2	0	0	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+他施設灰+その他	3	0	0	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+不燃物+掘り起しごみ	1	0	0	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+不燃物+その他	2	0	0	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+産廃+その他	1	0	0	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+他施設灰+掘り起しごみ+その他	1	0	0	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+不燃物+掘り起しごみ+その他	1	0	0	0
	一般廃棄物(可燃ごみ)+多施設灰+産廃+その他	0	0	1	0
	※他施設灰を処理している施設	7	3	1	0
	※掘り起しごみを処理している施設	4	1	1	0

2) 計画ごみ質と処理対象ごみ質の実績 (平成 23 年度)

(1) 計画ごみ質

処理方式別の計画ごみ質は表9に示すとおりである。

処理方式による差は殆ど無く、低位発熱量をみると低質ごみが概ね平均 5,000 kJ/kg (4,000~7,000kJ/kg)、基準ごみが概ね平均 8,000 kJ/kg (6,000~10,000kJ/kg)、高質ごみが概ね平均 12,000 kJ/kg (9,000~14,000kJ/kg) で計画されている。

表9 処理方式別の計画ごみ質

処理方式	シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質	
	25				22				7				1	
回答施設数	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-	
低質ごみ	可燃分(%)	22.9	31.6	31.8	41.0	20.6	32.8	32.6	44.3	29.2	37.2	30.3	56.0	30.9
	水分(%)	46.0	58.1	58.7	67.6	50.3	59.7	59.1	74.7	33.5	54.1	58.3	66.5	62.8
	灰分(%)	3.7	10.3	8.8	28.4	2.9	7.4	7.9	12.0	4.1	8.7	10.2	13.0	6.3
	低位発熱量(KJ/kg)	3,600	4,984	5,016	7,500	2,390	5,209	5,107	7,100	3,810	5,591	4,816	9,220	4,600
基準ごみ	可燃分(%)	33.9	42.4	42.5	55.0	35.1	44.9	45.0	55.3	37.5	41.6	40.1	51.6	40.6
	水分(%)	29.9	46.4	46.8	55.6	38.4	47.0	46.8	58.5	37.4	48.6	49.0	56.8	52.9
	灰分(%)	5.3	11.2	9.0	32.2	5.2	10.7	9.0	63.2	4.0	9.8	11.0	14.4	6.6
	低位発熱量(KJ/kg)	6,700	8,099	7,535	10,900	6,300	8,378	8,386	10,900	6,110	8,487	7,500	12,340	8,370
高質ごみ	可燃分(%)	44.6	53.3	52.0	68.0	43.7	55.8	56.0	66.3	38.4	49.2	50.1	55.7	52.9
	水分(%)	13.9	34.7	35.0	45.2	23.0	35.8	36.4	49.5	32.9	42.0	40.8	52.9	40.9
	灰分(%)	5.1	12.0	9.9	37.2	6.2	8.4	8.0	15.0	3.9	8.8	8.9	11.5	6.3
	低位発熱量(KJ/kg)	9,200	11,259	10,868	14,230	8,372	11,592	11,860	14,200	9,540	11,708	11,529	15,030	11,720

(2) 処理対象ごみ質 (平成 23 年度実績)

①シャフト式 (回答数: 25)

シャフト式の平成 23 年度ごみ質実績は図 3 に示すとおりである。

三成分をみると、可燃分は 33.4~64.0% (中央値: 47.6%)、水分は 25.0~58.6% (中央値: 43.7%)、灰分は 3.0~25.0% (中央値: 7.4%) で、低位発熱量は 5,000~13,600kJ/kg (中央値: 8,300 kJ/kg) である。

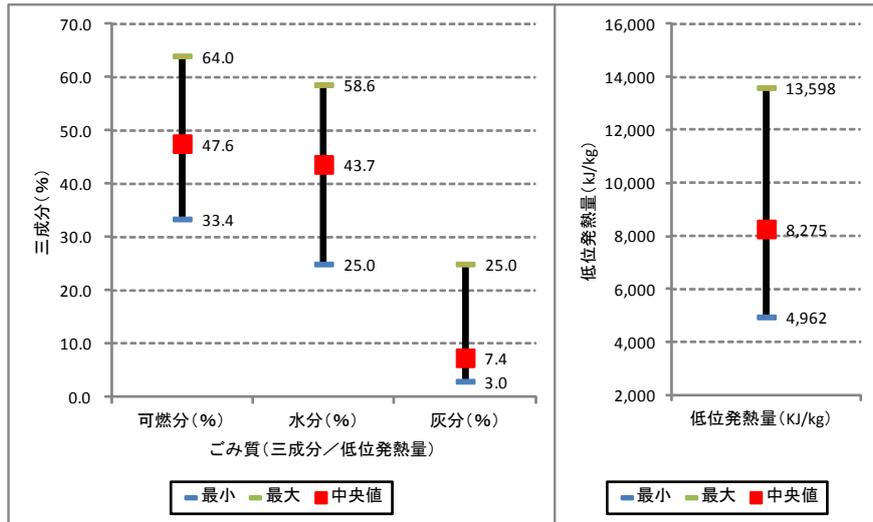


図3 平成23年度 ゴミ質実績(シャフト式)

②流動床式 (回答数：21 施設)

流動床式の平成23年度ゴミ質実績は図4に示すとおりである。

三成分をみると、可燃分は36.3～56.2% (中央値:48.6%)、水分は5.8～54.1% (中央値:43.1%)、灰分は4.0～44.2% (中央値:6.0%) で、低位発熱量は5,400～16,000kJ/kg (中央値:8,500 kJ/kg) である。

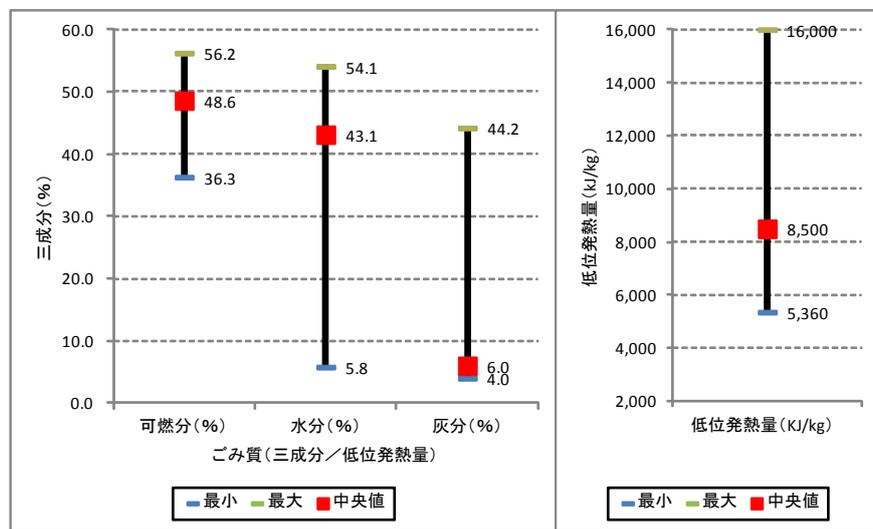


図4 平成23年度 ゴミ質実績(流動床式)

③キルン式 (回答数：7 施設)

キルン式の平成23年度ゴミ質実績は図5に示すとおりである。

三成分をみると、可燃分は39.7～64.0% (中央値:45.1%)、水分は30.0～54.1% (中央値:43.0%)、灰分は4.0～13.0% (中央値:7.3%) で、低位発熱量は6,200～13,500kJ/kg (中央値:8,500 kJ/kg) である。

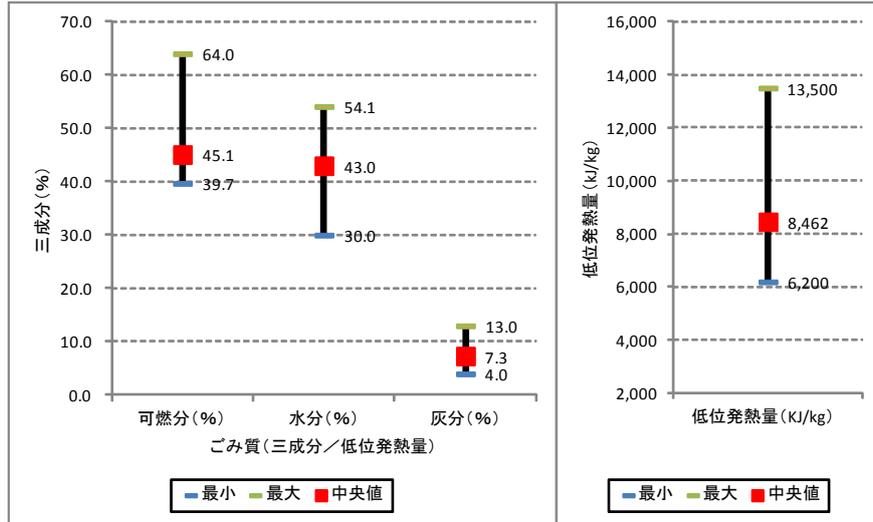


図5 平成23年度 ゴミ質実績(キルン式)

④ガス化改質 (回答数：1施設)

ガス化改質の平成23年度ゴミ質実績は図6に示すとおりである。

三成分をみると、可燃分は42.8%、水分は47.3%、灰分は9.9%で、低位発熱量は7,500kJ/kgである。

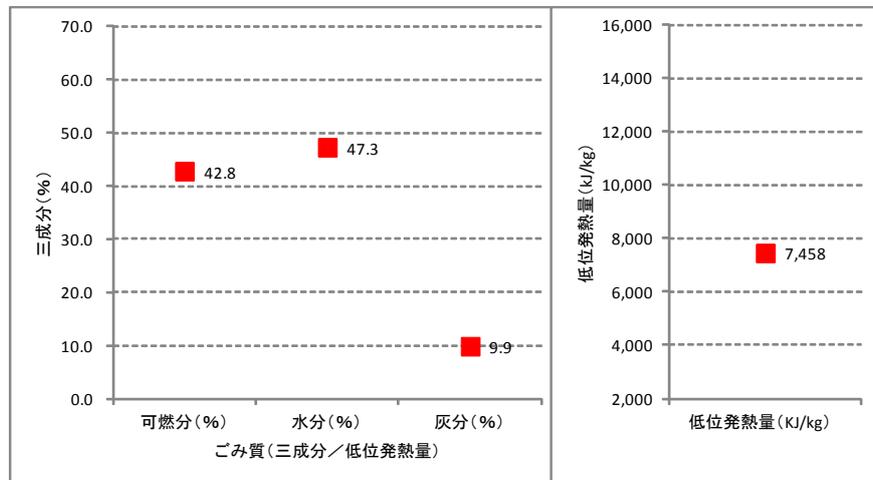


図6 平成23年度 ゴミ質実績(ガス化改質)

5. ガス冷却方式とガス冷出口温度(計画/実績)

1) ガス冷却方式

ガス冷却方式は表10に示すとおりである。

表10 ガス冷却方式

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		26	22	7	1
ガス冷却方式	ボイラ	9	8	1	0
	ボイラ+水噴射	13	7	6	0
	水噴射	4	7	0	1

2) ガス冷出口温度(計画/実績)

ガス冷出口温度は表11に示すとおりである。

各処理方式共にガス冷出口温度(実績)をみると、計画範囲内で管理されている状況である。なお、シャフト式の実績をみると、1施設を除いて約150~300℃(実績)で管理されており、流動床式でも1施設を除いて約150~380℃(実績)で管理されている状況である。

表11 ガス冷出口温度(計画/実績)

処理方式		シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質
回答施設数		計画:21施設/実績:14施設				計画:14施設/実績:14施設				計画:9施設/実績:8施設				1施設
		最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-
ガス冷出口	計画 °C	150	215	160	420	150	232	200	450	160	231	180	350	80
	実績 °C	150	207	163	400	157	230	194	450	162	227	175	390	70

6. 排ガス処理

1) 排ガス処理方式(基本方式)

排ガス処理の基本方式は表12に示すとおりである。

殆どの施設が乾式処理を採用しているが、排ガスの排出基準値が厳しい施設では湿式処理が採用されている。

なお、シャフト式で「その他」と回答のあった施設は、乾式+湿式によるものである。また、ガス化改質で「その他」と回答のあった施設は、急冷、酸及びアルカリ洗浄を行っている。

表12 排ガス処理方式

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		25	22	7	1
処理方式	乾式	24	18	6	0
	湿式	0	4	1	0
	その他	1	0	0	1

2) 排ガス基準値（保証値）／平成23年度実績

(1) シャフト式

シャフト式の排ガス基準値（保証値）及び平成23年度実績は表13に示すとおりである。なお、水銀は5施設で保証値として挙げられている。

表13 排ガス基準値(保証値)及び平成23年度実績

処理方式		シャフト式				回答施設数
		最小	平均	中央値	最大	
保証値	ばいじん(g/m ³ N)	0.01	0.02	0.02	0.15	25
	HCL(ppm)	10	67	50	430	25
	NOx(ppm)	25	79	60	250	25
	SOx(ppm)	10	35	20	100	25
	Hg(mg/m ³ N)	0.005	0.037	0.050	0.050	5
	DXN's(ng-TEQ/m ³ N)	0.01	0.14	0.10	1.0	25
	CO(ppm)	20	40	30	100	21
23年度実績	ばいじん(g/m ³ N)	0	-	-	0.02	25
	HCL(ppm)	0	-	-	50	26
	NOx(ppm)	0	-	-	93	26
	SOx(ppm)	0	-	-	95	26
	Hg(mg/m ³ N)	0	-	-	0.4	7
	DXN's(ng-TEQ/m ³ N)	0.0000004	-	-	0.04	25
	CO(ppm)	0	-	-	33	20

注)23年度実績については各施設共に最小値と最大値の回答のため、平均値、中央値の算出は不可

(2) 流動床式

流動床式の排ガス基準値（保証値）及び平成 23 年度実績は表 14 に示すとおりである。なお、水銀は 6 施設で保証値として挙げられている。

表 14 排ガス基準値（保証値）及び平成 23 年度実績

処理方式		流動床式				回答施設数
		最小	平均	中央値	最大	
保証値	ばいじん(g/m ³ N)	0.01	0.01	0.01	0.02	22
	HCL(ppm)	10	42	50	100	22
	NOx(ppm)	20	68	50	150	22
	SOx(ppm)	10	27	20	50	21
	Hg(mg/m ³ N)	0.03	0.05	0.05	0.05	6
	DXN's(ng-TEQ/m ³ N)	0.01	0.06	0.05	0.10	22
	CO(ppm)	10	34	30	100	21
23年度実績	ばいじん(g/m ³ N)	0.0001	-	-	0.02	20
	HCL(ppm)	1	-	-	85	21
	NOx(ppm)	10	-	-	120	21
	SOx(ppm)	0.003	-	-	31	21
	Hg(mg/m ³ N)	0.003	-	-	0.077	10
	DXN's(ng-TEQ/m ³ N)	0.0000004	-	-	0.36	21
	CO(ppm)	0	-	-	129	16

注)23 年度実績については各施設共に最小値と最大値の回答のため、平均値、中央値の算出は不可

(3) キルン式

キルン式の排ガス基準値（保証値）及び平成 23 年度実績は表 15 に示すとおりである。なお、水銀は 1 施設で保証値として挙げられている。

表 15 排ガス基準値（保証値）及び平成 23 年度実績

処理方式		キルン式				回答施設数
		最小	平均	中央値	最大	
保証値	ばいじん(g/m ³ N)	0.01	0.02	0.02	0.02	7
	HCL(ppm)	40	49	50	70	7
	NOx(ppm)	30	69	50	100	7
	SOx(ppm)	20	38	50	50	7
	Hg(mg/m ³ N)	0.05	0.05	0.05	0.05	1
	DXN's(ng-TEQ/m ³ N)	0.01	0.04	0.01	0.10	7
	CO(ppm)	30	30	30	30	6
23年度実績	ばいじん(g/m ³ N)	0.001	-	-	0.007	7
	HCL(ppm)	7	-	-	58	7
	NOx(ppm)	27	-	-	88	7
	SOx(ppm)	0.011	-	-	32	7
	Hg(mg/m ³ N)	0.002	-	-	0.058	3
	DXN's(ng-TEQ/m ³ N)	0.00005	-	-	0.026	7
	CO(ppm)	10	-	-	41	4

注)23 年度実績については各施設共に最小値と最大値の回答のため、平均値、中央値の算出は不可

(4) ガス化改質

ガス化改質の排ガス基準値(保証値)及び平成23年度実績は表16に示すとおりである。

表16 排ガス基準値(保証値)及び平成23年度実績

処理方式		ガス化改質	
		-	回答施設数
保証値	ばいじん(g/m ³ N)	0.02	1
	HCL(ppm)	20	1
	NOx(ppm)	30	1
	SOx(ppm)	20	1
	Hg(mg/m ³ N)	-	1
	DXN's(ng-TEQ/m ³ N)	0.01	1
	CO(ppm)	-	1
	23年度実績	ばいじん(g/m ³ N)	0.005
	HCL(ppm)	17	1
	NOx(ppm)	18	1
	SOx(ppm)	17	1
	Hg(mg/m ³ N)	-	1
	DXN's(ng-TEQ/m ³ N)	0.002	1
	CO(ppm)	-	1

3) 集じん方式と排ガス処理対策

(1) 集じん方式

集じん方式は表17に示すとおりである。

シャフト式、流動床式及びキルン式では全ての施設がろ過式集じん機(バグフィルタ)を採用している。なお、シャフト式ではほぼ全てが1段バグフィルタであるが、流動床式及びキルン式では、それぞれ半数の施設で2段バグフィルタを採用している。

表17 集じん方式

処理方式	シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数	26	22	7	1
集じん方式				
バグフィルタ	26	22	7	-
(1段バグフィルタ)	25	12	3	-
(2段バグフィルタ)	1	10	4	-
電気集じん器	-	-	-	1
その他	-	-	-	-

(2) 排ガス処理対策

①塩化水素対策

塩化水素除去対策については表18(1)、(2)に示すとおりである。

塩化水素除去については、殆どの施設が乾式を採用している状況にあるが、前述したとおり排ガスの排出基準値が厳しい施設においては湿式処理を採用してい

る。

一方、方式別にみた保証値は、乾式、湿式とも最小値は10ppmであり、乾式でも湿式と同程度の保証をする場合もある。

表18(1) 塩化水素除去対策の状況

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		25	22	7	1
塩化水素除去	乾式	24	18	7	-
	半乾式	-	-	-	-
	湿式	-	4	-	1
	乾式+湿式	1	-	-	-

表18(2) 方式別保証値

方式	最小	平均	中央値	最大	回答施設数
乾式	10	52	50	100	48
湿式	10	12	10	20	5

②窒素酸化物対策

窒素酸化物の除去対策については表19に示すとおりである。

窒素酸化物については、大半の施設が触媒を採用して窒素酸化物除去対策を行っている。

表19 窒素酸化物除去対策の状況

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		26	21	6	1
脱硝方式	触媒	19	20	4	1
	無触媒	5	1	1	-
	その他	2	0	1	-

③ダイオキシン類除去対策

ダイオキシン類除去対策については表20に示すとおりである。

ダイオキシン類対策については、活性炭吹込みのみ、触媒のみ、活性炭吹込み＋触媒のいずれかで対応している状況である。

表20 ダイオキシン類除去対策の状況

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		26	22	7	1
D X N ' S 対 策	活性炭吹込み	7	6	5	-
	活性炭吸着塔	1	-	-	-
	触媒	10	8	1	-
	活性炭吹込み＋活性炭吸着塔	1	-	-	-
	活性炭吹込み＋触媒	6	7	1	-
	活性炭吸着塔＋触媒	1	1	-	-
	その他	-	-	-	1

7. 溶融炉

1) 管理温度

溶融処理における管理温度については表21に示すとおりである。

(1) シャフト式

回答のあった多くの施設では、溶融炉頂部、溶融炉出口部において概ね 600～800℃で管理している。また、溶融スラグ（スラグタップ）で概ね 1,400℃で管理している施設もあり、乾燥余熱帯（上段部）にて 300℃程度で管理している施設もあった。

(2) 流動床式

回答のあった殆どの施設では、溶融炉内部（出滓部付近・絞部・下部出口・二次室・三次室など）において概ね 1,200～1,500℃で管理している。

(3) キルン式

回答のあった殆どの施設では、溶融炉出口、スラグホール上部などにおいて概ね 1,200～1,300℃で管理している。また、溶融炉上部耐火物やボイラ1パス側壁下部などにおいて 850～900℃程度で管理している施設もあった。

(4) ガス化改質

回答のあった施設では、溶融炉頂部において 1,050～1,250℃で管理している。

表21 溶融炉の管理温度

処理方式	管理温度				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	300	792	750	1,600	19
流動床式	1,000	1,245	1,250	1,500	21
キルン式	850	1,146	1,200	1,350	7
ガス化改質	1,050~1,250				1

2) スラグ出滓部の温度

(1) シャフト式

回答のあった多くの施設では、概ね1,200~1,600℃になっている。また、出滓口レンガの温度が300~400℃という施設もあった。

(2) 流動床式

回答のあった殆どの施設では、出滓口、溶融炉下部にて1,200~1,400℃になっている。

(3) キルン式

回答のあった殆どの施設では、出滓口にて1,000~1,300℃になっている。

8. スラグ・灰処理の状況

1) スラグ冷却方式

スラグ冷却方式については表22に示すとおりである。

回答のあったすべての施設(56施設)が水砕方式を採用してスラグの冷却を実施している。

表22 スラグ冷却方式

処理方式	シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数	26	22	7	1
冷却方式	水砕方式	26	22	7
	空冷方式	-	-	-
	徐冷方式	-	-	-

2) 貯留・搬出方式

スラグの貯留・搬出方式については表23に示すとおりである。

バンカ方式を採用している施設が最も多くなっているが、ピット&クレーンを採用している施設もシャフト式で2施設、流動床式で6施設、キルン式で1施設となっている。なお、「その他」の回答として、ストックヤード保管などという回答があった。

表23 貯留・搬出方式

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		26	22	7	1
貯留搬出方式	ピット&クレーン	2	6	1	-
	バンカ	20	13	2	-
	その他	4	3	4	1

3) 溶融飛灰処理方式

溶融飛灰の処理方式については表24に示すとおりである。

殆どの施設が薬剤（キレート）による処理もしくは薬剤（キレート）＋セメントによる処理を行っている。なお、シャフト式においては、「その他」という回答が5施設あり、その内容を見ると山元還元を行っているという回答であった。

表24 溶融飛灰処理方式

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		26	22	7	1
溶融飛灰処理	薬剤のみ	15	10	3	-
	薬剤＋セメント	2	5	3	-
	薬剤＋その他	4	6	0	-
	薬剤＋セメント＋その他	0	1	1	-
	その他(山元還元等)	5	-	-	1(飛灰なし)

4) 飛灰処理量

飛灰処理量（ごみ1tあたり）については表25に示すとおりである。

シャフト式、流動床式、キルン式ともに概ね0.02～0.09（平均0.04）t/ごみtになっている。

表25 ごみ1t当たりの飛灰処理量

処理方式	飛灰処理量(t/ごみt)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	0.02	0.04	0.04	0.07	21
流動床式	0.02	0.04	0.04	0.09	20
キルン式	0.03	0.04	0.04	0.05	7
ガス化改質	-				1

5) 粒度及び形状調整

粒度・形状調整については表26、スラグ粒度については表27に示すとおりであり、殆どの施設において破碎や摩砕処理を行っている。

表26 粒度・形状調整

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		26	19	5	1
粒度・形状調整	破碎	2	5	0	-
	破碎+粒度選別	2	1	0	-
	破碎+粒度選別+摩砕	0	2	1	-
	粒度選別	3	1	0	-
	粒度選別+摩砕	6	1	0	-
	摩砕	10	7	2	1
	摩砕+その他	1	1	1	-
	その他(なし)	2	1	1	-

表27 粒度

処理方式	粒度(mm)			回答施設数
	0.075	～	26.5	
シャフト式	0.075	～	26.5	13
流動床式	0.075	～	20	10
キルン式	0.075	～	5	4
ガス化改質		～	5	1

6) 溶融スラグの性状 (平成23年度実績)

溶融スラグの性状 (鉛含有量、すりへり減量、鉛溶出濃度) については表28に示すとおりで、鉛含有量については、シャフト式に低い傾向がみられる。

また鉛溶出濃度については、2施設 (流動床式の19施設中2施設) のデータが土壤環境基準 (0.01mg/L) を超えているが、それ以外は全て土壤環境基準を満足している状況にある。

表28(1) 鉛含有量(mg/kg)

処理方式	鉛含有量(mg/kg)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	0	22	14	150	20
流動床式	9	63	42	380	20
キルン式	93	124	127	150	4
ガス化改質	5	-	-	88	1

表28(2) すりへり減量(%)

処理方式	すりへり減量(%)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	30	40	40	49	2
流動床式	25	30	29	38	4
キルン式	-	-	-	-	0
ガス化改質	-	-	-	-	0

表28(3) 鉛溶出濃度(mg/L)

処理方式	鉛溶出濃度(mg/L)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	0	0.005	0.005	0.01	19
流動床式	0.001	0.117	0.005	1.00	19
キルン式	0.001	0.003	0.001	0.005	5
ガス化改質	0	-	-	0.001	1

7) JIS 対応状況

溶融スラグの JIS 対応状況については表 29 に示すとおりである。

ほとんどの施設が JIS 対応もしくは JIS に準拠して対応している状況である。なお、これらに対応していない施設は、シャフト式で 6 施設、流動床式で 5 施設、キルン式で 2 施設となっている。

表29 溶融スラグのJIS対応状況

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		26	21	7	1
JIS 対応	JIS対応	5	6	0	-
	JIS準拠	15	10	5	1
	対応なし	6	5	2	-

8) スラグ化率

スラグ化率は表 30 に示すとおりである。

なお、スラグ化率とは、 $\text{スラグ量} \div (\text{スラグ量} + \text{溶融飛灰量}) \times 100$ である。

表30 スラグ化率

処理方式	スラグ化率(%)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	54.0	71.6	72.2	84.0	18
流動床式	29.0	52.3	50.9	80.2	19
キルン式	56.0	73.4	72.6	97.8	6
ガス化改質	100				1

9. 維持管理状況

1) 運転体制

(1) 運営方式

運営管理体制は表31に示すとおりで、殆どの施設が民間事業者に運転委託もしくは運営委託（長期包括運営委託）を行っている状況で、直営で実施している施設は僅か4施設である。

長期包括運営委託を実施している施設の運営期間は表32に示すとおりで、運営委託期間は10～20年という施設が多くなっている。

表31 運営管理体制

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		26	22	7	1
運転管理体制	直営	0	3	1	—
	直営＋運転委託(単年度)	7	3	0	—
	運転委託(単年度)	13	9	4	—
	長期包括運営委託(DBO事業も含む)	6	7	2	1

表32 長期包括運営委託の運営期間(DBOも含む)

処理方式	長期包括運営委託 運営期間(年)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	3	12.7	14	20	6
流動床式	3	10.7	12	15	7
キルン式	15	—	—	18.4	2
ガス化改質	3				1

(2) 運転体制

運転体制は表33に示すとおりである。

殆どの施設が2直4班体制で対応している状況である。

表33 運転体制

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		25	22	7	1
運転体制	2直3班	0	1	0	—
	2直4班	24	17	7	—
	3直4班	0	4	0	1
	2直5班	1	—	—	—

(3) 運営人員

施設の運営人員は表34(1)に示すとおりである。

シャフト式は15～63人、流動床式は17～44人、キルン式は25～43人、ガス化改質は27人となっている。

なお、各処理方式共に平均では30人程度となっている。

表34(1) 運営人員(人)

処理方式	運営人員(人)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	15	30	28	63	25
流動床式	17	29	29	44	22
キルン式	25	33	31	43	7
ガス化改質	27				1

近年、長期包括運営委託が増加傾向にあるが、これを踏まえて処理方式別長期包括運営委託による運転人員をまとめると表34(2)に示すとおりである。

表34(2) 処理方式別長期包括運営委託運転人員

処理方式	長期包括運営委託 運営人員				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	23	30.8	32	37	6
流動床式	18	31.0	29	44	7
キルン式	31	37.0	37	43	2
ガス化改質	27				1

単年度の運転委託が56施設中27施設(約48%)と最も多く、運転人員はどの方式も平均で30人程度である。

表34(3) 処理方式別運転委託(単年度)運転人員

処理方式	運転委託(単年度) 運転人員				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	15	29.9	28	63	14
流動床式	17	25.2	27	32	9
キルン式	25	31.8	32	39	4
ガス化改質	—				0

2) 立上げ時間及び立下げ時間

(1) 立上げ時間

炉の立上げ時間については表35に示すとおりで、流動床式が他方式と比べ若干立上げ時間が短いといった傾向がみられる。

表35 炉の立上げ時間

処理方式	炉の立上げ時間(h)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	8	28.6	20	120	18
流動床式	8	17.5	15	30	21
キルン式	13.5	25.3	19.5	68	7
ガス化改質	28				1

(2) 立下げ時間

炉の立下げ時間については表36に示すとおりで、キルン式が他方式と比べ若干立下げ時間が長いといった傾向がみられる。

表36 炉の立下げ時間

処理方式	炉の立下げ時間(h)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	3	12.3	8.5	48	18
流動床式	3	15.0	12	39	21
キルン式	5	34.3	36	58	7
ガス化改質	60				1

(3) ガス冷却方式別立上げ・立下げ時間

①立上げ時間

平均値で見るとボイラ・水噴射方式とも概ね同じであるが、ボイラ方式は最大120時間と5日間かけている施設が1施設ある。

表37 炉の立上げ時間(ボイラ/水噴霧)

ガス冷方式	最小	平均	中央値	最大	回答施設数
ボイラ(h)	8	23.4	18	120	35
水噴射(h)	8	22.3	24	48	12

②立下げ時間

立下げ時間は、最小、平均、最大ともガス冷却方式による差はみられない。

表38 炉の立下げ時間(ボイラ/水噴霧)

ガス冷方式	最小	平均	中央値	最大	回答施設数
ボイラ(h)	3	17.5	12	58	35
水噴射(h)	3	18.4	11	60	12

10. 稼働実績(平成 23 年度)

1) 処理状況 (炉別の処理率/施設稼働日数)

処理方式別の処理状況 (炉別の処理率/施設稼働日数) は表 39 (1) ~ (4) に示すとおりである。

炉別の処理率(年間日平均)をみると、各処理方式共に概ね 70%以上となっている。

また、施設稼働日数(全体)をみると、シャフト式は 276~360 日、流動床式は 250~366 日、キルン式は 305~364 日、ガス化改質は 326 日になっている。

表39(1) 処理状況(シャフト式)

処理率・稼働日数		シャフト式				回答施設数
		最小	平均	中央値	最大	
処 理 率	1号炉 (%)	65.9	94.7	92.7	注) ≥100	24
	2号炉 (%)	78.7	97.2	93.4	注) ≥100	22
	3号炉 (%)	88.7	92.7	93.5	注) ≥100	5
施設稼働日数(日)		276	331	342	360	23

注)稼働日数のカウントの仕方により数値上 100%を超えるものがある。

表39(2) 処理状況(流動床式)

処理率・稼働日数		流動床式				回答施設数
		最小	平均	中央値	最大	
処 理 率	1号炉 (%)	77.1	94.8	95.7	注) ≥100	22
	2号炉 (%)	75.5	96.6	94.8	注) ≥100	22
	3号炉 (%)	89.7	100.2	96.3	注) ≥100	8
施設稼働日数(日)		250	330	351	366	21

注)稼働日数のカウントの仕方により数値上 100%を超えるものがある。

表39(3) 処理状況(キルン式)

処理率・稼働日数		キルン式				回答施設数
		最小	平均	中央値	最大	
処 理 率	1号炉 (%)	80.7	89.6	92.0	95.6	7
	2号炉 (%)	78.1	89.7	90.3	97.3	7
	3号炉 (%)	95.8				1
施設稼働日数(日)		305	347	357	364	7

表39(4) 処理状況(ガス化改質)

処理率・稼働日数		ガス化改質				回答施設数
		最小	平均	中央値	最大	
処理率	1号炉 (%)	注) > 100				1
	2号炉 (%)	注) > 100				1
	3号炉 (%)	注) > 100				1
施設稼働日数(日)		326				1

注) 稼働日数のカウントの仕方では数値上 100%を超えている。

2) 運転委託別年間稼働日数

長期包括運営委託と運転委託(単年度)の年間稼働日数は表39(5)に示すように差はなく平均では、330日程度である。

表39(5) 運転委託別年間稼働日数

運転委託方式	最小	平均	中央値	最大	回答施設数
長期包括運営委託(日/年)	250	331	347	366	16
運転委託(単年度)(日/年)	272	329.5	339.5	364	22

3) 稼働時間(炉別稼働時間)

処理方式別の稼働時間(炉別稼働時間)は表40に示すとおりである。

表40(1) 炉別稼働時間(シャフト式)

1日当たりの稼働時間		シャフト式				回答施設数
		最小	平均	中央値	最大	
稼働時間	1号炉 (h/日)	22.9	23.8	24	24	22
	2号炉 (h/日)	23.1	23.8	24	24	20
	3号炉 (h/日)	23.3	23.7	23.8	24	4

表40(2) 炉別稼働時間(流動床式)

1日当たりの稼働時間		流動床式				回答施設数
		最小	平均	中央値	最大	
稼働時間	1号炉 (h/日)	22.1	23.5	23.6	24	20
	2号炉 (h/日)	22.6	23.6	23.6	24	20
	3号炉 (h/日)	23.3	23.8	23.9	24	8

表40(3) 炉別稼働時間(キルン式)

1日当たりの稼働時間		キルン式				回答施設数
		最小	平均	中央値	最大	
稼働時間	1号炉 (h/日)	23.0	23.8	24	24	6
	2号炉 (h/日)	23.4	23.9	24	24	6
	3号炉 (h/日)	23.0				1

表40(4) 炉別稼働時間(ガス化改質)

1日当たりの稼働時間		ガス化改質				回答施設数
		最小	平均	中央値	最大	
稼働時間	1号炉 (h/日)	24				1
	2号炉 (h/日)	24				1
	3号炉 (h/日)	24				1

4) ボイラ蒸気条件

ボイラ蒸気条件は図7に示すとおりである。

殆どの施設が 300~400℃、3~4MPa で計画されている。

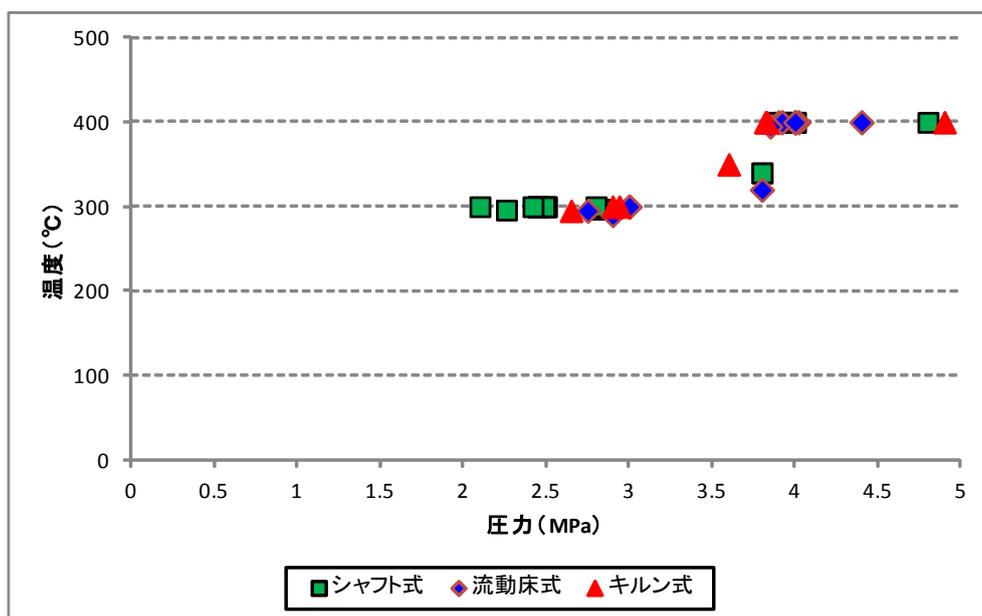


図7 ボイラ蒸気条件

5) 発電量等

(1) 発電機出力

発電機出力については表4 1 (1) 及び図8 (1) ～ (4) に示すとおりである。

シャフト式は870～23,500kW、流動床式は780～12,000kW、キルン式は1,500～9,600kW、ガス化改質は7,500kW となっている。

表41(1) 発電機出力

処理方式	発電機出力(kW)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	870	5,452	2,450	23,500	21
流動床式	780	4,459	3,400	12,000	16
キルン式	1,500	4,096	1,980	9,600	7
ガス化改質	7,500				1

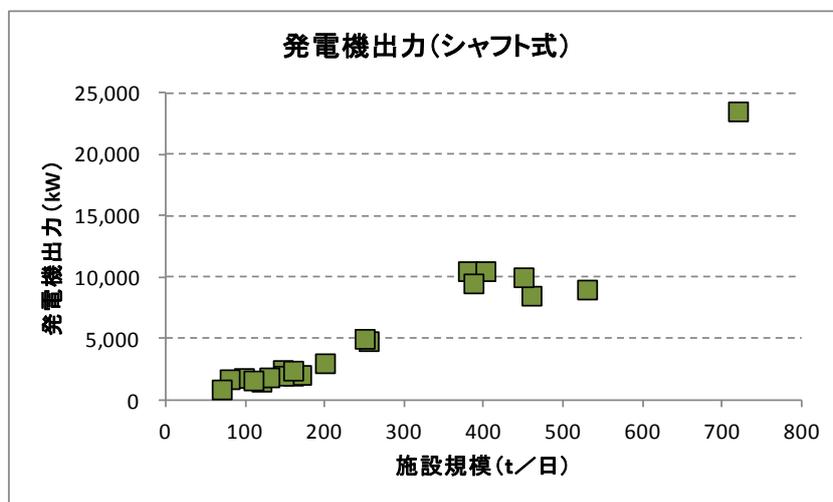


図8(1) 施設規模と発電機出力(シャフト式)

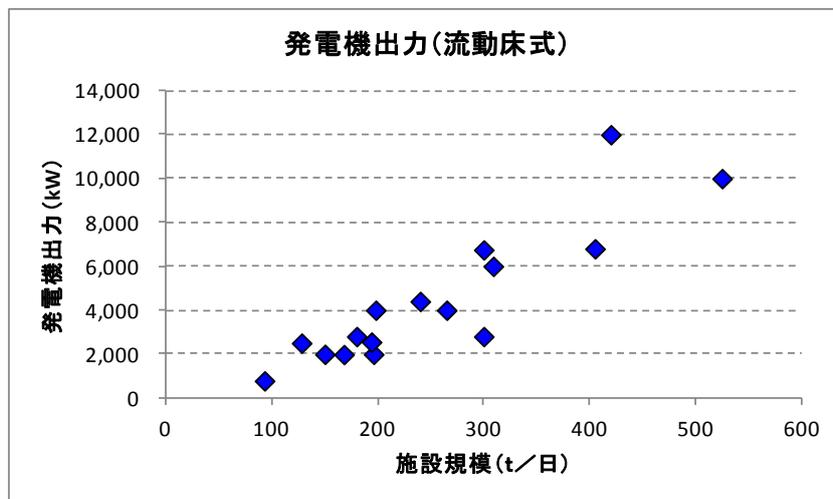


図8(2) 施設規模と発電機出力(流動床式)

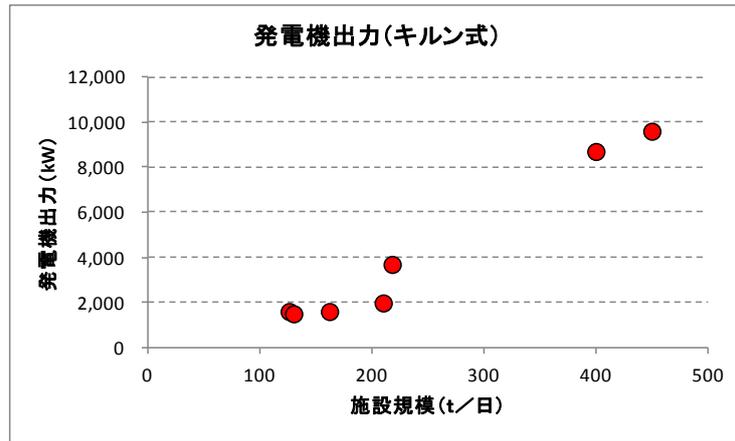


図8(3) 施設規模と発電機出力(キルン式)

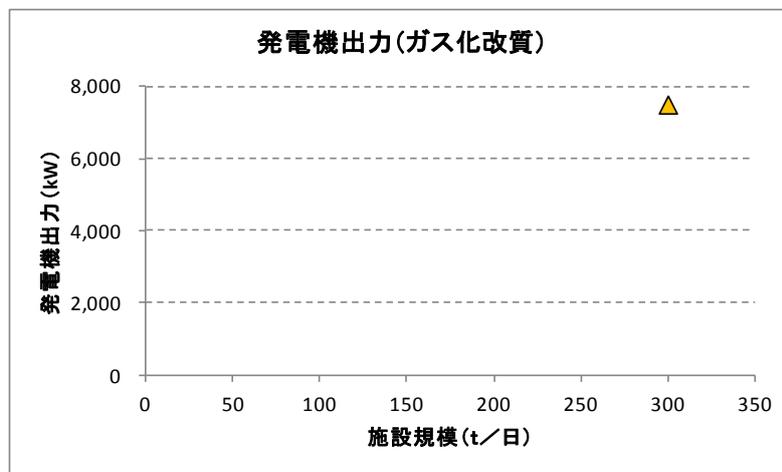


図8(4) 施設規模と発電機出力(ガス化改質)

(2) ごみ 1t 当たり発電出力

ごみ 1t 当たり発電出力は表 4 1 (2) に示すとおりである。

シャフト式は他方式に比べ最小、平均、最大とも発電出力は大きいですが、これはコークスの寄与がどの程度あるかは不明である。また、キルン式は若干低くなっている。

処理方式別にみると、キルン式が若干低い傾向にあるが、平均値でのごみ 1t 当たり発電出力は約 400kW (355~440kW) である。なお、発電出力は蒸気条件に大きく影響を受けるがここではそれを考慮していない。

表 4 1 (2) ごみ 1t 当たり計画発電量

処理方式	ごみ1t当たり計画発電量(kW/ごみt)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	289	440	408	783	21
流動床式	201	392	388	686	16
キルン式	226	355	305	522	7
ガス化改質	600				1

(3) 蒸気温度と発電量

蒸気温度とごみ 1t 当たりの発電量は表 4 1 (3) に示すとおりである。

300℃未満のごみ 1t 当たり計画平均発電量は 416kW、300℃は 346kW、300℃超～400℃未満は 363kW、400℃は 498kW である。300℃未満は、施設規模が大きい 2 施設 (300t/日、450t/日)、小規模施設 1 施設 (80t/日) の発電量が多いため、蒸気温度 300℃よりも発電量が多くなっている。なお、施設規模からみて 2,000kW 以上発電可能と予想される施設で 2,000kW 未満の場合、特高受電を避けるために 2,000kW 以下としたことが考えられることからそのような施設を対象外としてまとめた。また、ガスエンジンを採用している施設も同様に対象外とした。

表 4 1 (3) 蒸気温度とごみ 1t 当たり計画発電量

蒸気温度	ごみ1t当たりの蒸気温度別発電量				施設数
	最小	平均	中央値	最大	
300℃未満	201	416	510	600	5
300℃	277	346	345	469	10
300℃超400℃未満	224	363	381	466	4
400℃	315	498	457	783	19

(4) タービン形式

タービン形式は表 4 2 に示すとおりである。

タービン形式をみると、復水タービンまたは抽気・復水タービンを採用している施設が殆どであり、背圧タービンを採用している施設は無い。どの施設も積極的に熱エネルギーの回収を行っていることが伺える。なお、その他はガスエンジンである。

表42 タービン形式

処理方式	シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質	
回答施設数	23	16	6	1	
タービン形式	背圧	0	0	0	—
	復水	15	6	2	—
	抽気・復水	8	10	4	—
	その他	0	0	0	1

(5) 契約電力

施設の契約電力は表 4 3 (1) に示すとおりである。

契約電力については、それぞれの施設において条件 (付帯施設の状況等) が異なるため様々である。

表43(1) 契約電力

処理方式	契約電力(kW)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	630	1,649	1,500	3,600	20
流動床式	1,050	2,226	1,995	5,100	16
キルン式	500	1,971	1,600	5,200	7
ガス化改質	3,300				1

(6) 付帯施設無しの契約電力

付帯施設無しの契約電力は、シャフト式は平均 1,644kW (700~3,300kW)、流動床式は平均 1,620kW (1,250~1,990kW)、キルン式は平均 1,117kW (500~1,600kW) である。

表43(2) 付帯施設無しの契約電力

処理方式	付帯施設無しの契約電力(kW)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	700	1,644	1,400	3,300	8
流動床式	1,250	1,620	1,620	1,990	2
キルン式	500	1,117	1,250	1,600	3

(7) 付帯施設無しのごみ 1t 当たり契約電力

付帯施設無しのごみ 1t 当たりの契約電力は、シャフト式は平均 180kW (112~360kW)、流動床式は平均 205kW (167~244kW)、キルン式は平均 196kW (55~295kW) である。

表43(3) 付帯施設無しのごみ 1t 当たり契約電力

処理方式	付帯施設無しのごみ1t当たり契約電力(kW/ごみt)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	112	180	159	360	8
流動床式	167	205	205	244	2
キルン式	55	196	238	295	3

(8) 付帯施設の設置状況

付帯施設の設置状況は表 4 4 に示すとおりである。

表44 付帯施設の設置状況

処理方式		シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質
回答施設数		22	16	7	1
付帯施設	付帯施設なし	9	2	3	—
	付帯施設あり (リサプラ・温水プール・その他)	13	14	4	1

(9) 電気使用量（ごみ1t当たりの電気使用量）

ごみ1t当たりの電気使用量は表45に示すとおりである。

シャフト式は250～555kWh/ごみt、流動床式は200～486kWh/ごみt、キルン式は168～407kWh/ごみt、ガス化改質は545kWh/ごみtとなっている。

ガス化改質を除くと大きな差はないが、シャフト式>流動床式>キルン式となっている。

表45 ごみ1t当たりの電気使用量

処理方式	電気使用量(kWh/ごみt)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	250	340	308	555	15
流動床式	200	318	298	486	16
キルン式	168	302	296	407	7
ガス化改質	545				1

(10) 発電量

ごみ1t当たりの発電量は表46に示すとおりである。

シャフト式は212～556kWh/ごみt、流動床式は119～480kWh/ごみt、キルン式は187～370kWh/ごみt、ガス化改質は545kWh/ごみtとなっている。

ガス化改質を除くと、キルン式が少ない傾向にある。

表46 発電量実績

処理方式	平成23年度 発電量実績(kWh/ごみt)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	212	338	328	556	15
流動床式	119	349	357	480	16
キルン式	187	283	281	370	7
ガス化改質	545				1

(11) 売電量

ごみ1t当たりの売電量は表47に示すとおりである。

シャフト式は2～302kWh/ごみt、流動床式は7～222kWh/ごみt、キルン式は0～82kWh/ごみt、ガス化改質は2kWh/ごみtとなっている。

ガス化改質を除くと、キルン式が少ない傾向にある。

表47 売電量実績

処理方式	平成23年度 売電量実績(kWh/ごみt)				回答施設数
	最小	平均	中央値	最大	
シャフト式	2	88	60	302	15
流動床式	7	105	106	222	13
キルン式	0	33	27	82	5
ガス化改質	2				1

11. 用役使用量(平成 23 年度)

1) 燃料使用

(1) 使用燃料の種類

使用燃料については表 4 8 に示すとおりである。

灯油を使用している施設が多く（シャフト式：16 施設、流動床式：13 施設、キルン式：6 施設）なっている。

ただし、重油、都市ガスを使用している施設もある。

表48 使用燃料

処理方式	シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質	
回答施設数	27	22	7	1	
使用燃料	重油	5	2	0	—
	灯油	16	13	6	—
	都市ガス	2	5	1	—
	その他	4	2	0	1

(2) ごみ 1 t 当たりの燃料使用量（計画／平成 23 年度実績）

ごみ 1 t 当たりの燃料使用量は表 4 9 に示すとおりである。

灯油使用量は各処理方式ともに、各項目ごとに計画値を上回っている状況である。

表49 燃料使用量(ごみ 1t当たりの使用量)

処理方式	シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質	
回答施設数	計画：4施設／実績：16施設				計画：11施設／実績：14施設				計画：4施設／実績：6施設				-	
	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-	
灯油 ほか	計画使用量 (L/ごみt)	0.0	7.4	2.8	24.0	0.7	18.7	9.0	76.0	1.4	3.0	2.1	6.7	-
	平成23年度使用量 (L/ごみt)	2.0	13.4	6.4	66.4	4.2	25.4	17.7	63.5	6.7	18.9	18.3	36.5	-
処理方式	シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質	
回答施設数	計画：2施設／実績：2施設				計画：3施設／実績：5施設				計画：1施設／実績：1施設				1施設	
	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-				-	
ガス	計画使用量 (m ³ /ごみt)	0.6	-	-	8.7	0.9	3.8	3.6	7.0	15.0				21.0
	平成23年度使用量 (m ³ /ごみt)	0.2	-	-	260.0	0.8	5.2	4.7	10.3	39.0				53.3

(3) 燃料の使用用途

燃料の使用用途は表50に示すとおりである。

燃料の使用用途をみると、立上・下げ用、助燃用、出滓用として使用しているのが殆どである。

スラグ出滓時の使用についてみると、シャフト式が4施設、流動床式が11施設、キルン式が4施設、ガス化改質も使用している状況である。

表50 燃料の使用用途

処理方式	シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質	
回答施設数	26	21	7	1	
燃料 の 用 途	立上・下げ用	14	19	7	1
	助燃用	23	14	7	1
	出滓用	4	11	4	1
	保安用	1	4	0	—
	その他	4	1	0	—

2) 購入電力量 (ごみ1t当たりの購入電力量 平成23年度実績)

ごみ1t当たりの購入電力量は表51に示すとおりである。

シャフト式は3.9~618.3kWh/ごみt、流動床式は2.8~521.8kWh/ごみt、キルン式は11.8~246.0kWh/ごみt、ガス化改質は146.7kWh/ごみtとなっている。

表51 購入電力量(ごみ1t当たりの購入電力量)

処理方式		シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質
回答施設数		計画:2施設/実績:19施設				計画:9施設/実績:19施設				計画:6施設/実績:7施設				1施設
		最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-
購入 電力	購入電力量 計画 (kWh/ごみt)	2.6	-	-	482.4	5.5	282.5	214.5	981.0	0.0	44.1	25.3	116.2	21.0
	平成23年度 購入電力量 (kWh/ごみt)	3.9	151.3	69.6	618.3	2.8	134.8	33.0	521.8	11.8	95.7	82.0	246.0	146.7

※計画購入電力量は基準ごみ時

3) 排ガス処理にかかる薬剤使用量

(1) 消石灰使用量 (ごみ1t当たりの使用量 平成23年度実績)

ごみ1t当たりの消石灰使用量は表52に示すとおりである。

シャフト式は2.7~25.0kg/ごみt、流動床式は0.1~12.5kg/ごみt、キルン式は4.4~9.9kg/ごみt、ガス化改質は使用していない。

表52 消石灰使用量(ごみ 1t当たりの使用量)

処理方式		シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質
回答施設数		計画:9施設/実績:17施設				計画:13施設/実績:19施設				計画:4施設/実績:6施設				1施設
		最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-
消石灰	計画使用量※ (kg/ごみt)	2.3	8.8	7.8	16.8	0.2	6.9	6.0	13.7	9.5	15.3	15.3	21.0	-
	平成23年度 使用量 (kg/ごみt)	2.7	7.7	5.5	25.0	0.1	5.6	5.9	12.5	4.4	7.8	8.6	9.9	-

※:計画使用量は基準ごみ時

(2) 活性炭使用量 (ごみ 1 t 当たりの使用量 平成 23 年度実績)

ごみ 1t 当たりの活性炭使用量は表 5 3 に示すとおりである。

シャフト式は 0.05~0.38kg/ごみ t、流動床式は 0.1~2.92kg/ごみ t、キルン式は 0.21~1.37kg/ごみ t、ガス化改質は使用していない。

表53 活性炭使用量(ごみ 1t当たりの使用量)

処理方式		シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質
回答施設数		計画:1施設/実績:6施設				計画:9施設/実績:12施設				計画:5施設/実績:6施設				1施設
		最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-
活性炭	計画使用量※ (kg/ごみt)	0.27				0.25	0.85	0.61	1.92	0.003	0.30	0.30	0.61	-
	平成23年度 使用量 (kg/ごみt)	0.05	0.21	0.19	0.38	0.10	0.80	0.56	2.92	0.21	0.66	0.57	1.37	-

※:計画使用量は基準ごみ時

(3) 苛性ソーダ使用量 (ごみ 1 t 当たりの使用量 平成 23 年度実績)

ごみ 1t 当たりの苛性ソーダ使用量は表 5 4 に示すとおりである。

シャフト式は 0.001~1.32kg/ごみ t、流動床式は 0.36~17.4kg/ごみ t、キルン式は 0.91kg/ごみ t、ガス化改質は 14.8 kg/ごみ t となっている。

表54 苛性ソーダ使用量(ごみ 1t当たりの使用量)

処理方式		シャフト式				流動床式				キルン式		ガス化改質
回答施設数		計画:1施設/実績:5施設				計画:4施設/実績:8施設				計画:1施設/実績:1施設		1施設
		最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-		-
苛性ソーダ	計画使用量※ (kg/ごみt)	0.30				0.22	12.20	10.03	28.50	1.27		15.1
	平成23年度 使用量 (kg/ごみt)	0.001	0.37	0.15	1.32	0.36	4.80	2.60	17.40	0.91		14.8

※:計画使用量は基準ごみ時

(4) 液体キレート使用量 (ごみ 1 t 当たりの使用量 平成 23 年度実績)

ごみ 1t 当たりの液体キレート使用量は表 5 5 に示すとおりである。

シャフト式は 2.18kg/ごみ t 及び 2.20kg/ごみ t、流動床式は 0.03~1.20kg/ごみ t、キルン式は 0.47kg/ごみ t、ガス化改質は使用していない。

表55 液体キレート使用量(ごみ 1t当たりの使用量)

処理方式		シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質
回答施設数		計画:1施設/実績:2施設				計画:3施設/実績:5施設				計画:1施設/実績:1施設				1施設
		最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-				-
液体キレート	計画使用量※ (kg/ごみt)	1.40				0.04	1.47	0.06	4.30	0.26				-
	平成23年度 使用量 (kg/ごみt)	2.18	-	-	2.20	0.03	0.47	0.06	1.20	0.47				-

※:計画使用量は基準ごみ時

(5) アンモニア使用量 (ごみ 1 t 当たりの使用量 平成 23 年度実績)

ごみ 1t 当たりのアンモニア使用量は表 5 6 に示すとおりである。

シャフト式は 0.19~3.00kg/ごみ t、流動床式は 0.32~6.14kg/ごみ t、キルン式は 0.26~1.85kg/ごみ t、ガス化改質は使用していない。

表56 アンモニア使用量(ごみ 1t当たりの使用量)

処理方式		シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質
回答施設数		計画:5施設/実績:9施設				計画:10施設/実績:13施設				計画:5施設/実績:5施設				1施設
		最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-
アンモニア	計画使用量※ (kg/ごみt)	0.29	1.03	0.60	2.07	0.25	2.16	2.20	6.05	0.08	0.74	0.90	1.31	-
	平成23年度 使用量 (kg/ごみt)	0.19	0.94	0.55	3.00	0.32	2.43	2.40	6.14	0.26	1.13	1.20	1.85	-

※:計画使用量は基準ごみ時

4) 飛灰処理にかかる薬剤使用量

(1) キレート使用量 (灰 1 t 当たりの使用量 平成 23 年度実績)

灰 1t 当たりのキレート使用量は表 5 7 に示すとおりである。

シャフト式は 2.26~99.78kg/灰 t、流動床式は 24.19~106.00kg/灰 t、キルン式は 19.64~82.83kg/灰 t、ガス化改質は使用していない。

表57 キレート使用量(灰 1t当たりの使用量)

処理方式		シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質
回答施設数		計画:1施設/実績:13施設				計画:8施設/実績:12施設				計画:4施設/実績:6施設				1施設
		最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-
飛灰処理薬剤	計画使用量※ (kg/灰t)	90.00				1.70	37.60	22.65	96.15	10.00	93.50	40.00	284.00	-
	平成23年度 使用量 (kg/灰t)	2.26	46.58	46.60	99.78	24.19	53.40	56.70	106.00	19.64	41.98	31.88	82.83	-

※:計画使用量は基準ごみ時

(2) セメント使用量 (灰 1 t 当たりの使用量 平成 23 年度実績)

灰 1t 当たりのセメント使用量は表 5 8 に示すとおりである。

流動床式は 22.00~61.29kg/灰 t、キルン式は 11.00~97.51kg/灰 t、シャフト

式、ガス化改質は使用していない。

表58 セメント使用量(ごみ 1t当たりの使用量)

処理方式		シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質
回答施設数		計画:1施設/実績:-施設				計画:-施設/実績:8施設				計画:5施設/実績:5施設				1施設
		-				最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-
セ メ ン ト	計画使用量※ (kg/灰t)	1.88				-				8.52	104.10	100.00	200.00	-
	平成23年度 使用量 (kg/灰t)	-				22.00	39.07	35.15	61.29	11.00	57.78	52.55	97.51	-

※:計画使用量は基準ごみ時

5) 用水の使用

(1) 使用する用水の種類

使用用水の状況は表59に示すとおりである。

使用用水の状況をみると、上水を使用しているのが多く、次いで井水、上水+井水使用となっている。

表59 使用用水の状況

処理方式	シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質	
回答施設数	26	22	7	1	
用 水 使 用 状 況	上水	12	14	3	-
	上水+工水	2	2	1	-
	上水+井水	6	1	0	-
	工水	1	1	1	1
	井水	5	4	1	-
	工水+井水	0	-	1	-

(2) 用水使用量(ごみ1t当たりの使用量 平成23年度実績)

ごみ1tあたりの用水使用量は表60(1)に示すとおりである。

シャフト式は0.56~3.56m³/ごみt、流動床式は0.11~2.66m³/ごみt、キルン式は0.34~1.60m³/ごみt、ガス化改質は2.50m³/ごみtとなっている。

ガス化改質を除くと、各方式ともに平均では1m³/ごみt程度である。

表60(1) 用水使用量(ごみ1t当たりの使用量)

処理方式		シャフト式				流動床式				キルン式				ガス化改質
回答施設数		計画:5施設/実績:18施設				計画:10施設/実績:19施設				計画:5施設/実績:7施設				1施設
		最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	最小	平均	中央値	最大	-
用 水 使 用 量	計画使用量※ (m ³ /ごみt)	0.28	1.10	1.20	2.00	0.20	1.34	0.98	4.00	0.65	1.23	0.74	3.30	2.4
	平成23年度 使用量 (m ³ /ごみt)	0.56	1.27	1.00	3.56	0.11	1.05	1.00	2.66	0.34	0.91	0.94	1.60	2.50

※:計画使用量は基準ごみ時

(3) ガス冷却方式別用水使用量（ごみ1t当たりの使用量 平成23年度実績）

ごみ1tあたりの用水使用量は表60（2）に示すとおりである。

ボイラの用水使用量は平均0.97m³/ごみt（0.20～3.30 m³/ごみt）、水噴射式の用水使用量は2.73m³/ごみt（1.50～4.00 m³/ごみt）であり、ボイラ式は水噴射式の約1/3の使用量である。

表60(2) ガス冷却方式別用水使用量(ごみ1t当たりの使用量)

方式	用水使用量(m ³ /ごみt)				
	最小	平均	中央値	最大	回答施設数
ボイラ	0.20	0.97	0.74	3.30	17
水噴射	1.50	2.73	2.70	4.00	4

6) 副資材

(1) コークス使用量（ごみ1t当たりの使用量 平成23年度実績）

ごみ1tあたりのコークス使用量は表61に示すとおりである。

コークスを使用しているのはシャフト式のみで、その使用量は24.0～142.0kg/ごみtであり、計画値（基準ごみ時）を大きく上回っている施設はあるが、平均値で見ると計画を若干下回っている。

表61 コークス使用量(ごみ1t当たりの使用量)

処理方式		シャフト式			
回答施設数		計画:9施設/実績:15施設			
		最小	平均	中央値	最大
コークス使用量	計画使用量※ (kg/ごみt)	50.0	70.6	65.0	110.0
	平成23年度 使用量 (kg/ごみt)	24.0	64.4	59.8	142.0

※: 計画使用量は基準ごみ時

(2) 石灰石使用量（ごみ1t当たりの使用量 平成23年度実績）

ごみ1tあたりの石灰石使用量は表62に示すとおりである。

石灰石を使用しているのはシャフト式のみで、その使用量は4.2～58.7kg/ごみtであり、全ての施設が計画値（基準ごみ）を下回っている。

表62 石灰石使用量(ごみ 1t当たりの使用量)

処理方式		シャフト式			
回答施設数		計画: 8施設 / 実績: 14施設			
		最小	平均	中央値	最大
石灰石 使用 量	計画使用量※ (kg/ごみt)	21.0	51.8	46.0	112.0
	平成23年度 使用量 (kg/ごみt)	4.2	33.1	33.4	58.7

※: 計画使用量は基準ごみ時

(3) 酸素使用量 (ごみ 1 t 当たりの使用量 平成 23 年度実績)

ごみ 1t 当たりの酸素使用量は表 6 3 に示すとおりである。

シャフト式は 90.10~198.53 Nm³/ごみ t、ガス化改質は 606 Nm³/ごみ t であり、いずれも計画値 (基準ごみ時) を大きく上回っている。

表63 酸素使用量(ごみ 1t当たりの使用量)

処理方式		シャフト式				ガス化改質
回答施設数		計画: 1施設 / 実績: 2施設				1施設
		最小	平均	中央値	最大	-
酸素 使 用 量	計画使用量※ (Nm ³ /ごみt)	72.50				556
	平成23年度 使用量 (Nm ³ /ごみt)	90.10	-	-	198.53	606

※: 計画使用量は基準ごみ時

12. 耐用性(耐火物の部分補修の周期)

1) 熔融炉本体耐火物の部分補修周期

熔融炉本体耐火物の部分補修周期については表 6 4 に示すとおりである。

多くの施設が 6 ヶ月~1 年の周期で熔融炉本体耐火物の部分補修を行っている。

表64 溶融炉本体耐火物の部分補修周期

処理方式	シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質	
回答施設数	25	21	7	1	
溶融炉部分補修耐火物周期	3ヶ月	0	2	0	-
	6ヶ月	2	6	4	-
	1年	13	7	2	1
	2年	2	3	1	-
	その他	8	3	0	-

2) 出滓部耐火物の部分補修周期

出滓部耐火物の部分補修周期については表65に示すとおりである。

多くの施設が6ヶ月～1年の周期で出滓部耐火物の部分補修を行っている。

表65 出滓部の耐火物部分補修周期

処理方式	シャフト式	流動床式	キルン式	ガス化改質	
回答施設数	24	22	6	1	
出滓部部分補修耐火物周期	3ヶ月	0	2	0	-
	6ヶ月	2	7	4	-
	1年	18	8	2	1
	2年	0	3	0	-
	その他	4	2	0	-

13. 年間維持管理費

1) ごみ1t当たりの各種ユーティリティ(電気・用水・燃料使用料)

電気・用水・燃料使用料は、シャフト式は平均約4,860円(1,053～18,452円)、流動床式は平均3,650円(434～10,760円)、キルン式は平均3,600円(1,266～7,017円)、ガス化改質は5,400円であり、各処理方式でバラツキはあるが平均値で見ると、ガス化改質>シャフト式>流動床式≧キルン式となっている。

表66(1) ごみ1t当たりの各種ユーティリティ(電気・用水・燃料使用料:円/ごみt)

処理方式	最小	平均	中央値	最大	回答施設数
シャフト式	1,053	4,856	3,523	18,452	16
流動床式	434	3,653	2,529	10,760	20
キルン式	1,266	3,601	3,686	7,017	6
ガス化改質	5,400				1

(1) ごみ 1t 当たりの電気使用料

ごみ 1t 当たりの電気使用料は、シャフト式平均約 2,200 円 (522 円～8,224 円)、流動床式平均約 2,360 円 (332 円～6,523 円)、キルン式平均約 1,650 円 (40～3,827 円)、ガス化改質約 2,050 円である。各方式でバラツキはあるが概ね 2,000 円/ごみ t である。

表66(2) ごみ 1t 当たりの電気使用料(円/ごみ t)

処理方式	最小	平均	中央値	最大	回答施設数
シャフト式	522	2,195	1,469	8,224	16
流動床式	332	2,357	2,113	6,523	20
キルン式	40	1,649	1,560	3,827	6
ガス化改質	2,054				1

(2) ごみ 1t 当たりの用水使用料

ごみ 1t 当たりの用水使用料は、シャフト式平均約 200 円 (26 円～949 円)、流動床式平均約 320 円 (51 円～1,018 円)、キルン式平均約 100 円 (19～213 円) であり、各処理方式でばらつきは見られるが、平均値で見ると流動床式>シャフト式>キルン式となっている。

表66(3) ごみ 1t 当たりの用水使用料(円/ごみ t)

処理方式	最小	平均	中央値	最大	回答施設数
シャフト式	26	202	120	949	16
流動床式	51	316	203	1,018	20
キルン式	19	104	113	213	6
ガス化改質	-				0

(3) ごみ 1t 当たりの燃料使用料

ごみ 1t 当たりの燃料使用料は、シャフト式平均約 2,660 円 (19 円～9,279 円)、流動床式平均約 1,650 円 (353 円～5,940 円)、キルン式平均約 1,870 円 (298～3,344 円)、ガス化改質約 3,350 円であり、各処理方式にばらつきは見られるが、平均値で比較するとガス化改質>>シャフト式>キルン式>流動床式となっている。

表66(4) ごみ 1t 当たりの燃料使用料(円/ごみ t)

処理方式	最小	平均	中央値	最大	回答施設数
シャフト式	19	2,663	2,860	9,279	15
流動床式	353	1,654	733	5,940	13
キルン式	298	1,865	1,890	3,344	6
ガス化改質	3,346				1

2) ごみ 1t 当たりスラグ処分費

(1) 有償

処理方式別でみると、シャフト式は平均 112 円/ごみ t (10~240 円/ごみ t)、流動床式は平均 162 円/ごみ t (25~550 円/ごみ t)、キルン式は平均 447 円 (200~940 円/ごみ t)、ガス化改質は 100 円/ごみ t である。各方式とも有償額にバラツキは見られるが平均値・中央値ではシャフト式、流動床式、ガス化改質は概ね 100 円程度である。

シャフト式、流動床式とも回答した 1 施設は有償、逆有償で処分しており、シャフト式の施設は有償・逆有償とも 10 円/ごみ t、流動床式施設は有償 105 円/ごみ t、逆有償 17,850 円/ごみ t である。

(2) 逆有償

処理方式別でみると、シャフト式は平均 109 円/ごみ t (10~160 円/ごみ t)、流動床式は平均 6,033 円/ごみ t (50~17,850 円/ごみ t)、キルン式は平均 33 円 (10~55 円/ごみ t) である。なお、流動床式の最大値 17,850 円を除くと平均 125 円/ごみ t で他方式と大きな差はなくなる。

表67 ごみ 1t 当たりスラグ処分費(円/ごみ t)

処理方式		最小	平均	中央値	最大	回答施設数
シャフト式	有償	10	112	105	240	17
	逆有償	10	109	157	160	3
流動床式	有償	25	162	105	550	15
	逆有償	50	6,033	200	17,850	3
キルン式	有償	200	447	200	940	3
	逆有償	10	33	33	55	2
ガス化改質	有償	100				1

3) ごみ 1t 当たりメタル処分費

メタルはスラグ同様有償、逆有償で処分されている。

(1) 有償

処理方式別でみると、シャフト式は平均 159 円/ごみ t (157、160 円/ごみ t)、流動床式は 35,000 円/ごみ t である。

(2) 逆有償

処理方式別でみると、シャフト式は平均 19,200 円/ごみ t (100~180,600 円/ごみ t)、流動床式は 27,200 円/ごみ t、キルン式は 10,500 円/ごみ t、ガス化改質は 100 円/ごみ t である。

表68 ごみ 1t 当たりメタル処分費(円/ごみ t)

処理方式		最小	平均	中央値	最大	回答施設数
シャフト式	有償	100	19,218	260	180,600	17
	逆有償	157	159	159	160	2
流動床式	有償	27,200				1
	逆有償	35,000				1
キルン式	有償	10,500				1
	逆有償	記載なし				2
ガス化改質	有償	100				1

4) スラグ、メタル利用率

(1) スラグ利用率

利用率は発生量に対する割合である。

処理方式別でみると、シャフト式は平均約 99% (87~100%)、流動床式は平均約 85%、キルン式は平均約 80%、ガス化改質は 100%である。

表69 スラグ利用率(%)

処理方式	最小	平均	中央値	最大	回答施設数
シャフト式	87	99.4	100	100	21
流動床式	16	84.6	100	100	14
キルン式	7	80.3	97	100	6
ガス化改質	100				1

(2) メタル利用率

利用率は発生量に対する割合である。

シャフト式、流動床式は回答した施設全てが全量利用している。

シャフト式は、2 施設で逆有償、4 施設で有償・逆有償不明、残り 14 施設は有償で利用されている。

流動床式は、2 施設で逆有償、2 施設で有償・逆有償不明、残り 1 施設は有償で利用されている。

表70 メタル利用率(%)

処理方式	利用率(%)	回答施設数
シャフト式	100	20
流動床式	100	5
キルン式	—	0
ガス化改質	—	0

IV. 調査結果(その2)

1. 施設の維持管理性について

1) 維持管理

維持管理性については、「維持管理しやすい」という回答が 10 施設、「維持管理しにくい」という回答が 14 施設であったが、半数以上の 32 施設において「どちらとも言えない」という回答であった。

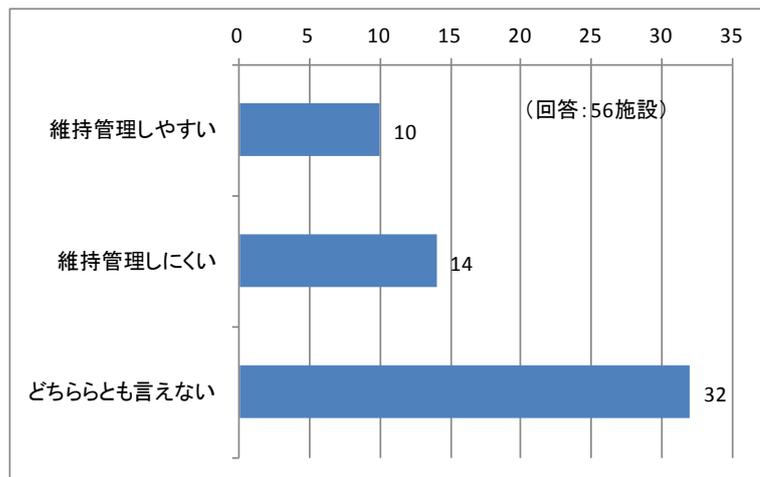


図9 維持管理性

2) 稼働の安定性・安全性

①連続稼働日数 (平成 23 年度)

平成 23 年度の連続稼働日数をみると、90 日以上の連続稼働施設は 29 施設 (回答数: 52 施設) であり、50 日以上の連続稼働施設は概ね 9 割であった。

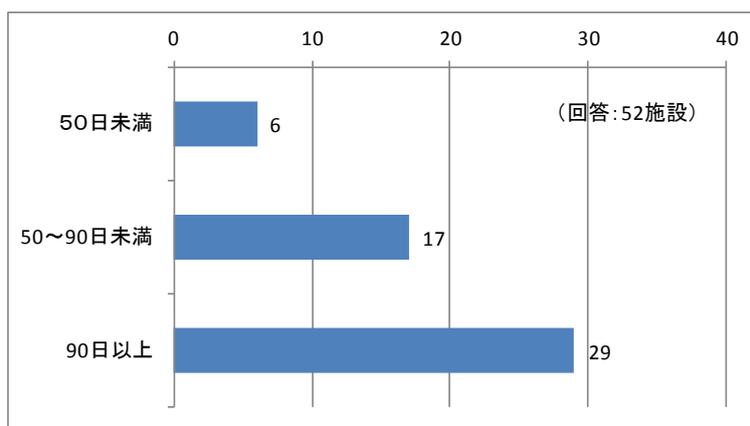


図10 連続稼働日数

②連続運転中の平均負荷率

連続運転中の平均負荷率（平成 23 年度実績）をみると、37 施設（回答数：46 施設）が 90%以上の負荷で運転している状況である。

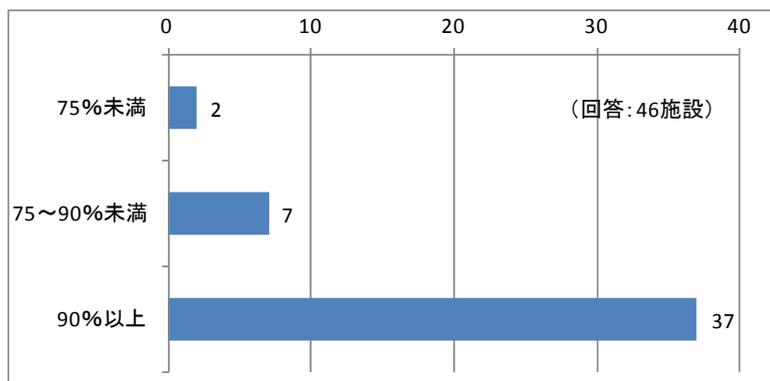
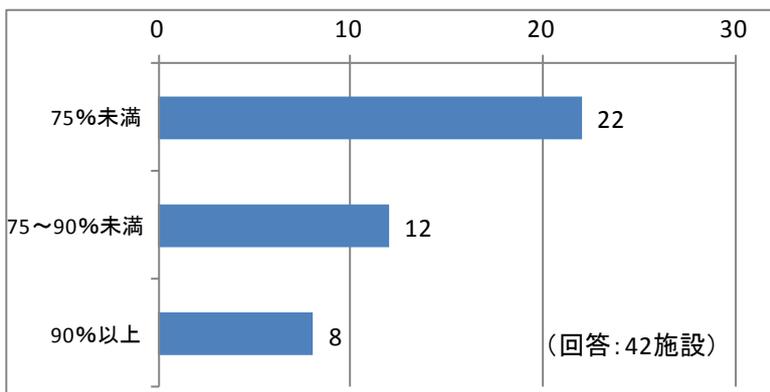


図11 連続運転中の平均負荷率

③連続運転中の最低負荷率

連続運転中の最低負荷率（平成 23 年度実績）をみると、75%未満の負荷で運転している施設が 22 施設（回答数：42 施設）と、約半数であった。



※最低負荷率程度の運転日数は、概ね連続日数の 10%以内

図12 連続運転中の最低負荷率

3) 施設の操作性

①良い点

施設の操作性で「良い点」として挙げられたものは、以下に示すとおりである。

- ・施設全体としてコンパクトな構造
- ・多様なごみに対応可能
- ・溶融物を資源化して有効活用
- ・最終処分場の延命化
- ・自己熱溶融するという大きなメリットを有している
- ・立ち上げ時間が短い・COが出ない など

②複雑な点

施設の操作性で「複雑な点」として挙げられたものは、以下に示すとおりである。

- ・ごみピット残量に対する焼却量の増減が容易でなく、制御系が複雑
- ・熱分解ガスダクトへのチャー付着による閉塞→連続運転期間(短)
- ・外国製品があり、部品調達が長納期で価格がアップ
- ・搬入ごみ(ごみ質)の影響を受けやすい(燃焼制御が複雑)
- ・破砕機の2台設置(予備)、ダブルピット方式→供給の安定性が必要
- ・出滓口でのスラグでのツツキ作業の頻度が多い
- ・かなり熟練した運転操作技術が必要
- ・機器点数も多く、運転には経験と長期の訓練が必要 など

4) 安全性について (リスク対策実施)

施設の安全性について各対策の実施状況をみると、作業環境対策、労働安全衛生対策、未燃ガス漏洩対策、その他の順になっている。

未燃ガス漏洩対策について42施設が対応している状況を見ると、未燃ガス漏洩対策はガス化溶解炉の特徴として挙げられる。

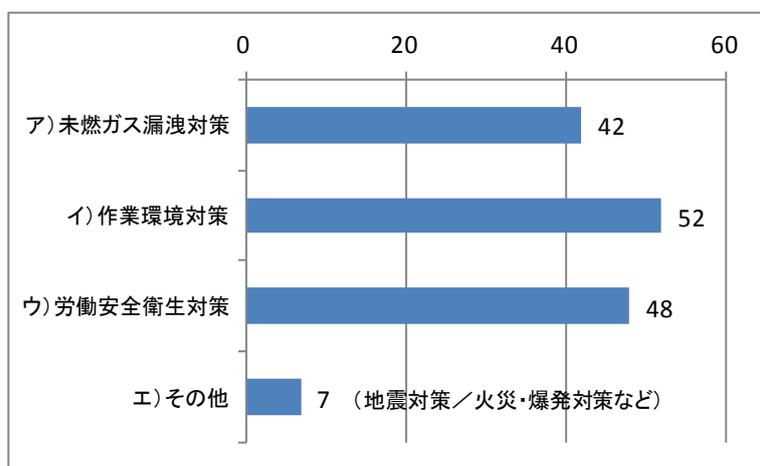


図13 安全性について

5) 施設の主なトラブルの改善策

①ガス化部分

ガス化部分におけるトラブル対策としては、28 施設（回答数：53 施設）において「対策が十分」という回答であったが、一方で 10 施設において「不十分」という回答もみられた。

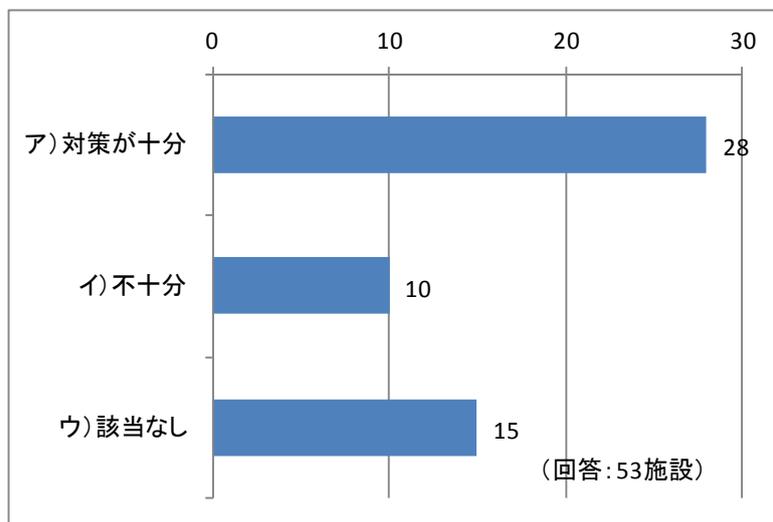


図14 ガス化部分におけるトラブル対策

②溶融部分

溶融部分におけるトラブル対策としては、29 施設（回答数：55 施設）において「対策が十分」という回答であったが、10 施設において「不十分」という回答もみられた。

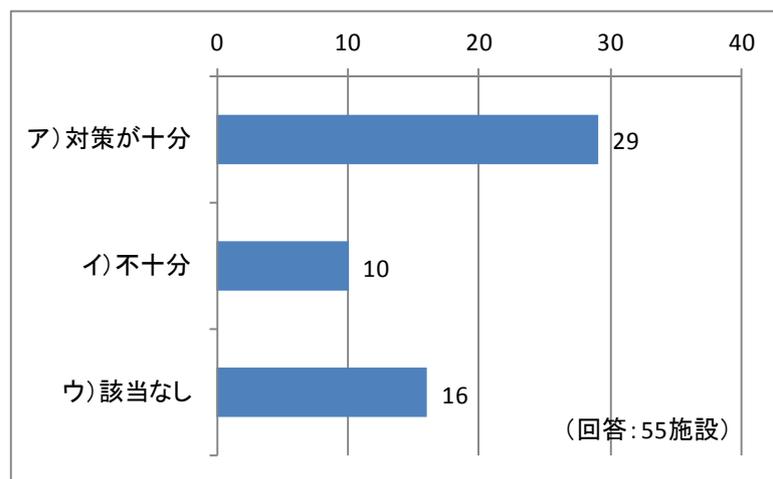
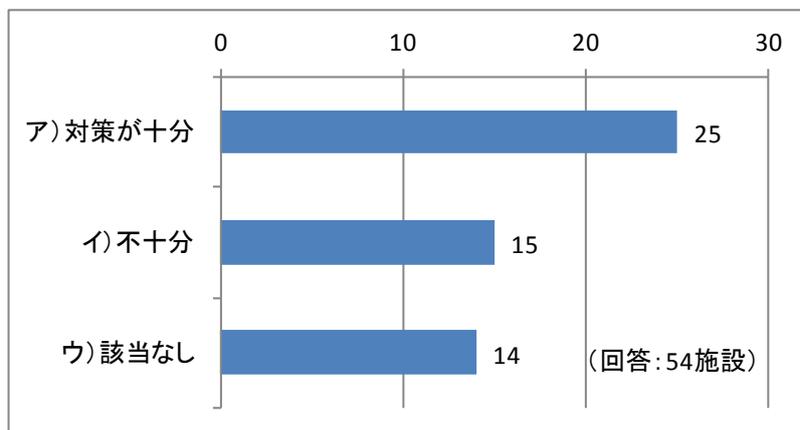


図15 溶融部分におけるトラブル対策

③出滓部分

出滓部分におけるトラブル対策としては、25 施設（回答数：54 施設）において「対策が十分」という回答であったが、15 施設において「不十分」という回答もみられた。

図16 出滓部分におけるトラブル対策



6) 設計時と比較した運営管理費

①電力

設計時と比較した実際の電力使用量については、「概ね設計時のとおり」という回答が 20 施設（回答数：54 施設）であり、「設計時よりも減少」という回答が 12 施設であった。

一方で、「設計時よりも増加」という回答が 8 施設あり、その内容をみると概ね 1.3～1.8 倍（対設計時の使用量）になっている。

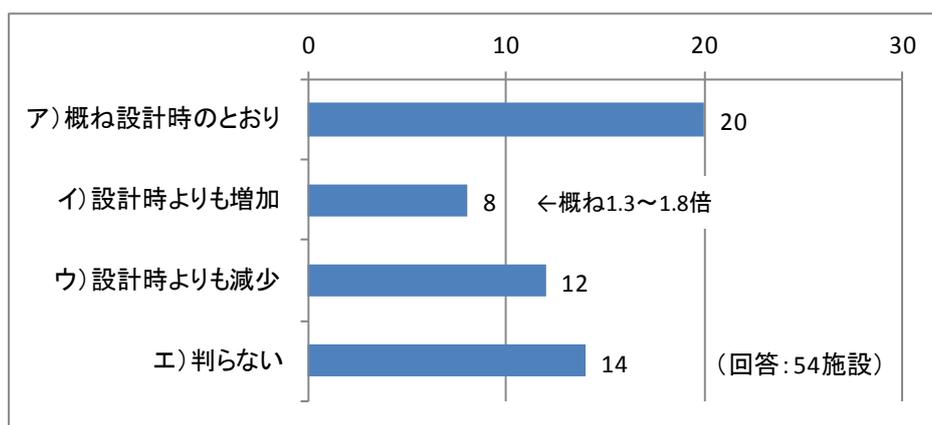


図17 設計時と比較した実際の電力使用量

②薬剤

設計時と比較した実際の薬剤使用量については、「概ね設計時のとおり」という回答が 20 施設（回答数：55 施設）であり、「設計時よりも減少」という回答が 12 施設であった。

一方で、「設計時よりも増加」という回答が 12 施設あり、その内容をみると想定外の災害廃棄物の受け入れや飛灰処理等の影響により増加したというものがあり、概ね 1.1～3 倍（対設計時の使用量）になっている。

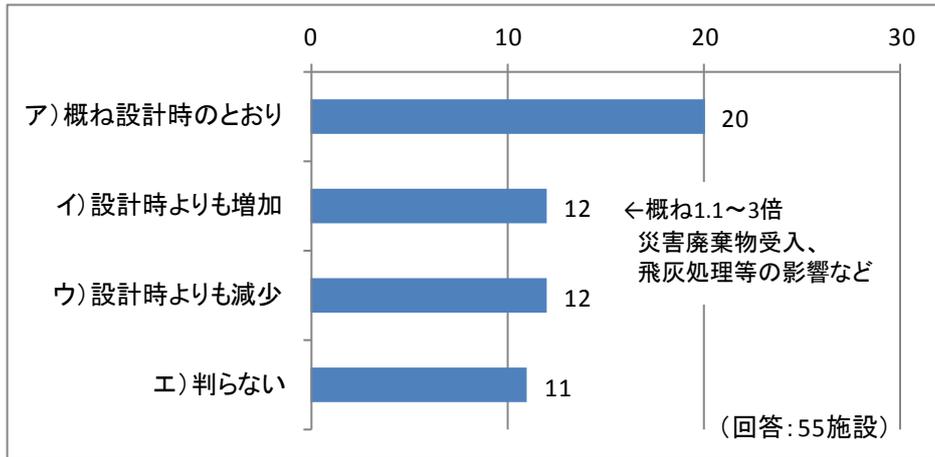


図18 設計時と比較した実際の薬剤使用量

③用水

設計時と比較した実際の用水使用量については、「概ね設計時のとおり」という回答が 26 施設（回答数：55 施設）であり、「設計時よりも減少」という回答が 12 施設であった。

一方で、「設計時よりも増加」という回答が 5 施設あり、その内容をみると概ね 1.1～2 倍（対設計時の使用量）になっている。

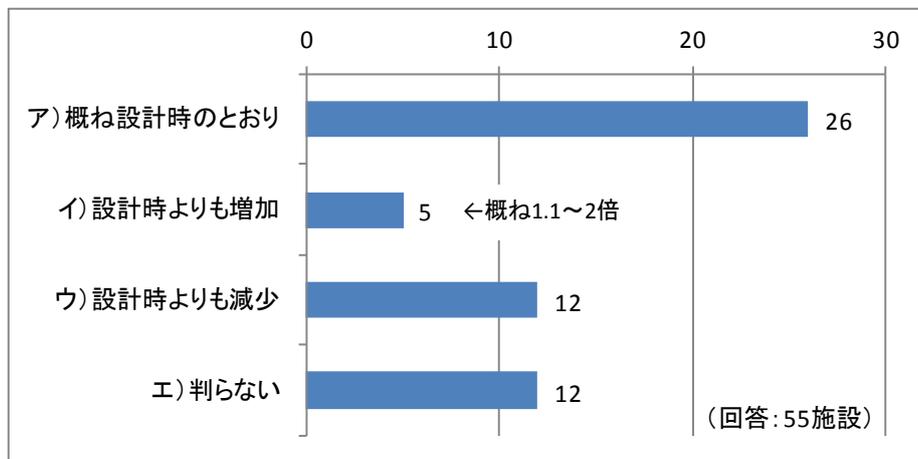


図19 設計時と比較した実際の用水使用量

7) 設計時と比較した維持補修費

設計時と比較した実際の維持補修費については、「概ね設計時のとおり」という回答が17施設（回答数：49施設）であり、「設計時よりも減少」という回答が1施設であった。

一方で、「設計時よりも増加」という回答が12施設あり、その内容をみると耐火物の補修頻度が増加、破碎機の補修頻度が増加、経年劣化により補修頻度が増加したというものがあり、概ね1.3～8倍（対設計時の費用）になっている。

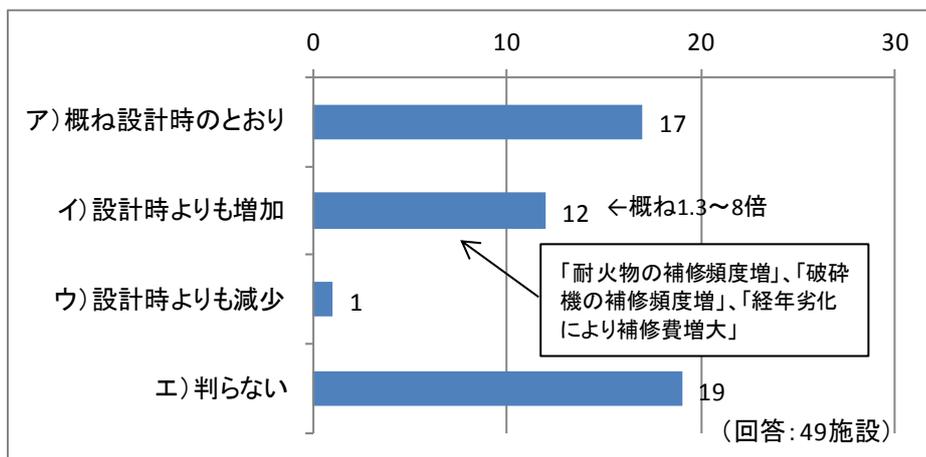


図20 設計時と比較した実際の維持補修費

8) 自己熱溶融の達成度

自己熱溶融の達成度については、「達成している」という回答が18施設（回答数：57施設）であるが、「達成していない（補助燃料を使用している）」という回答が22施設であった。回答施設のうち「該当しない」という回答を除くと、半数以上の施設において自己熱溶融が達成できていないという状況である。処理対象ごみと当初想定したごみ質との乖離（低カロリー）などが考えられる。

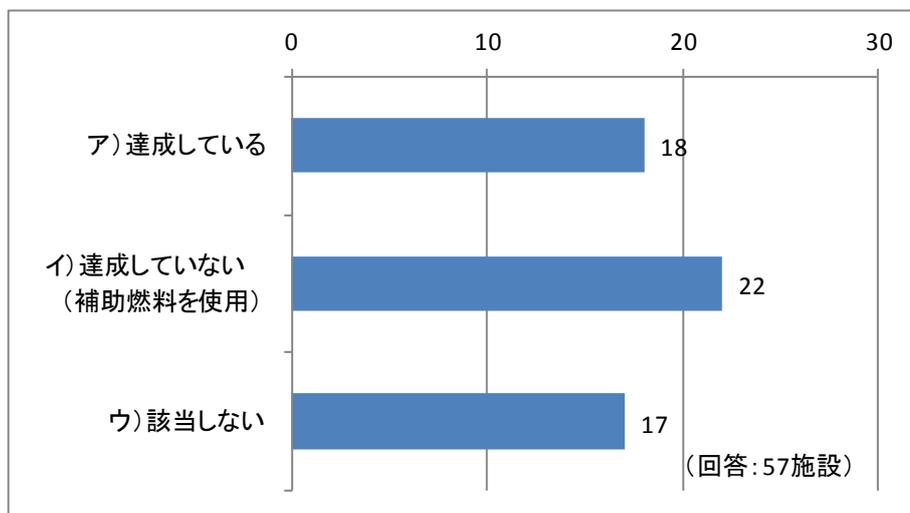


図21 自己熱溶融の達成度

9) スラグの有効利用

①有効利用の状況

スラグの有効利用については回答中、半数以上の施設において「思った通り順調に有効利用ができています」若しくは「まあまあ有効利用ができています」という回答であったが、「利用に苦勞している（11施設）」、「利用できていない（最終処分場へ処分等）（5施設）」という施設も約30%あった。

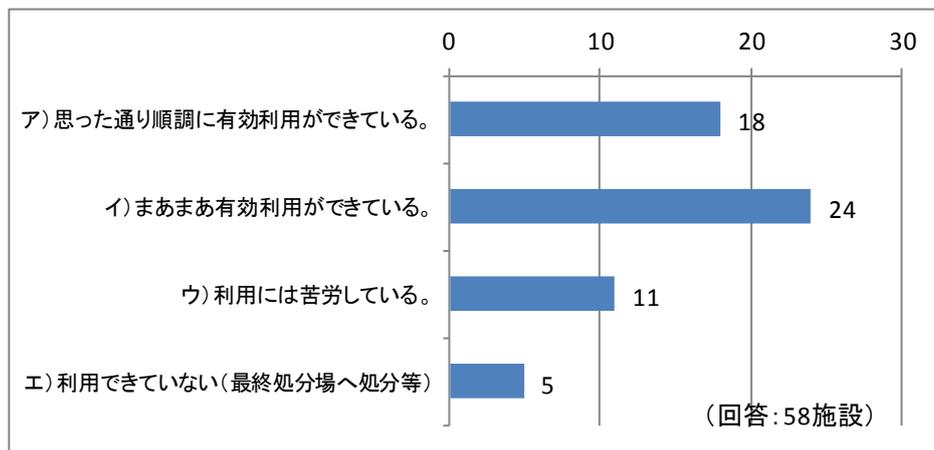


図22 スラグの有効利用状況

②有効利用されている場合の状況

スラグが有効利用されている場合の状況については回答中、殆どの施設が「有償（概ね100～200円/t）」であり、「逆有償（2施設）」及び「無償（3施設）」の施設も約10%あった。

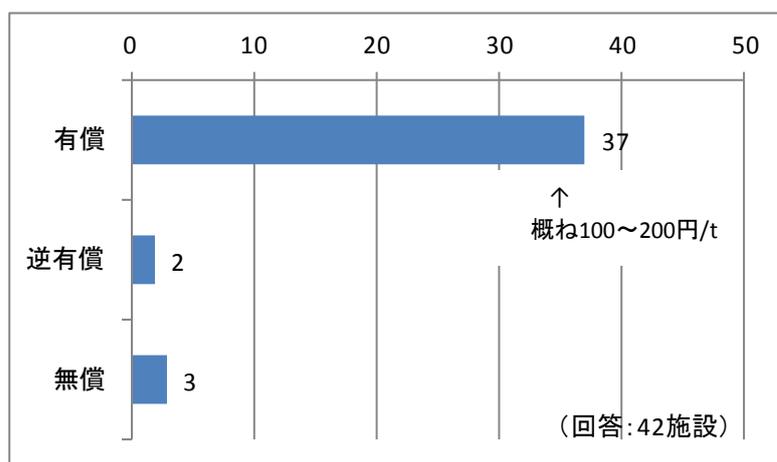


図23 スラグが有効利用されている場合の状況

③今後の動向

スラグの有効利用に関する今後の動向については回答中、殆どの施設が「現状維持可能」で、「リスク分散等から新たな利用先の確保が必要（7施設）」及び「その他（検討中、判らない）（3施設）」とう施設も約20%あった。

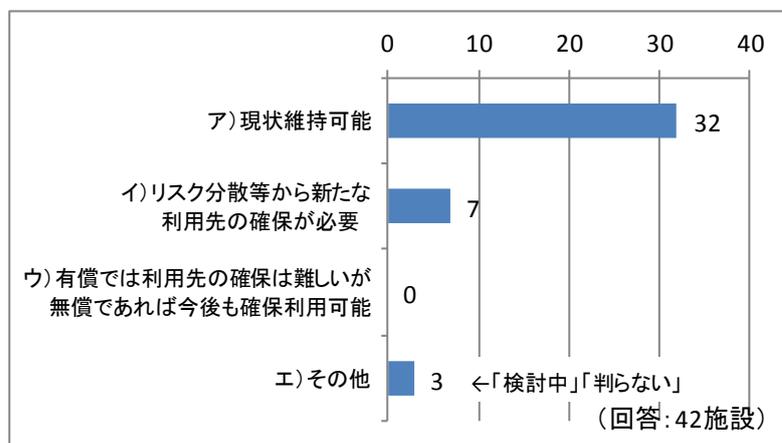


図24 スラグ利用に関する今後の動向

④スラグ有効利用に苦慮している要因

スラグの有効利用に苦慮している要因については、以下のとおり回答があった。苦慮している要因は様々であるが、利用先の制限等によるものが多く見受けられる。

- ・磁選機的能力不足により、鉄・スラグの分離がうまくできない
- ・災害廃棄物等の処理の影響で品質が良くない
- ・震災(放射性物質)の影響により、公共工事での利用を自粛
- ・安定した利用先(市内公共工事利用等)が少ない
- ・スラグを活用した建材等の最終的な処分方法が不明確
- ・使用用途が限られており、需要が少ない(使用時期も定まらない)
- ・JIS規格に適合していない

⑤今後の動向（有効利用が出来ていない施設）

現在、「有効利用が出来ていない」と回答のあった施設の殆どが、今後も「難しい」という回答であったが、今後の予想(回答)については、以下のとおりであった。

- ・最終処分場の覆土材、遮水シート保護材への利用など
- ・新たな利用先の確保(拡大)や、ごみ由来との印象の払拭等
- ・経済動向による建設工事の変動による需要の安定化
- ・粒度調整の設備を設置し、有効利用の環境を整えれば期待

10) トラブルの影響による炉の立ち上・下げ回数 (平成23年度)

トラブル影響による炉の立ち上・下げ回数については、殆どの施設が0~5回/年であった。

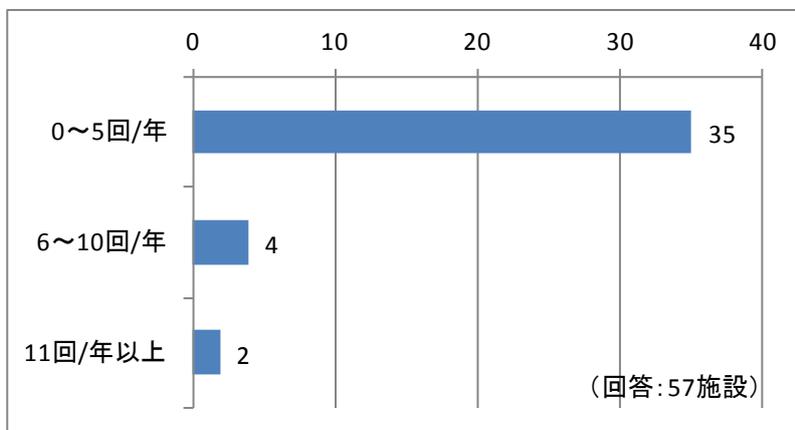


図25 トラブルの影響による炉の立ち上げ・下げ回数

11) 施設稼働後の経年的な安定操業状況

①安定操業の状況

安定操業の状況については、多くの施設が「厳しくなっていない」という回答であり、「厳しくなっている」は8施設であった。

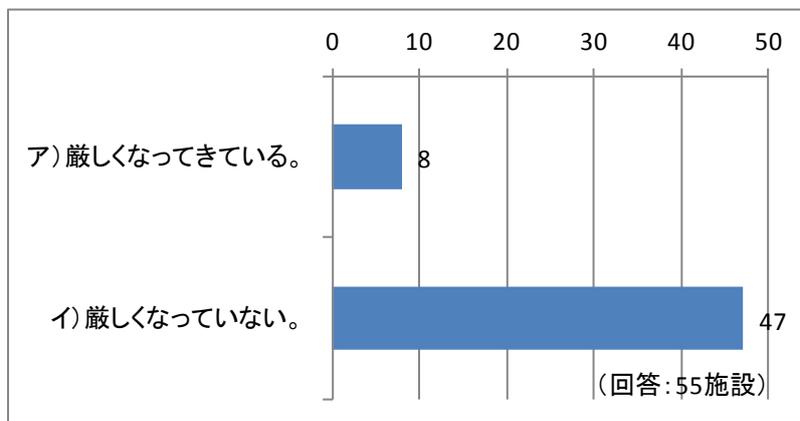


図26 安定操業の状況

②安定操業が厳しくなっている場合の要因

安定操業が厳しくなっていると回答のあった施設の要因をみると、「維持管理面（用役費増加、補修費増加から安定操業が厳しくなっている。）（8施設）」、「技術面（運転面ほか）から安定操業が厳しくなっている。（4施設）」となっている。

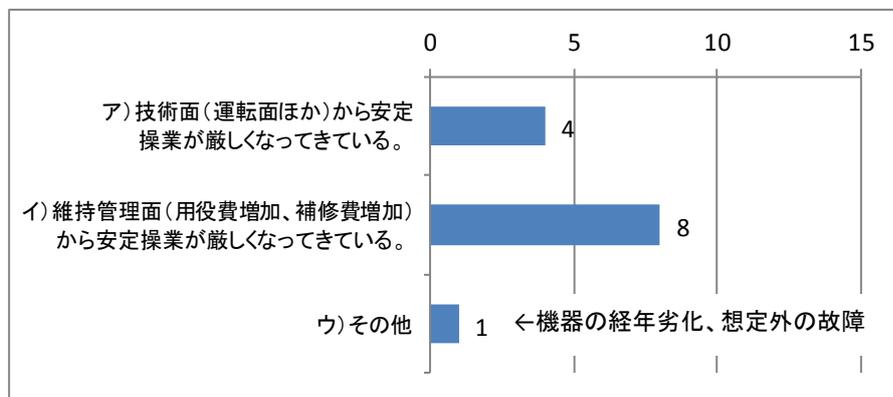


図27 安定操業が厳しくなっている場合の要因

③技術面（運転面ほか）から安定操業が厳しくなっている理由

運転等の技術面から安定操業が厳しくなっている理由としては、以下に示すとおりである。

- ・災害廃棄物等の処理の影響により
- ・機器の劣化による設定の見直しが複雑
- ・溶融炉での閉塞が多い
- ・溶融炉ジャケット等、冷却水管からの漏水
- ・溶融炉内温度の問題 など

1 2) 処理方式の選定方法

ガス化溶融方式を採用（処理方式の選定）の過程をみると、「市町村等の内部選定委員会で決定された（18 施設）」、「学識経験者等を入れた選定委員会で決定された（14 施設）」、「行政（内部選定委員会）＋学識経験者等の委員会で決定された（9 施設）」が大半を占めており、処理方式を決めないで入札等を実施（ガス化溶融炉のみ対象（7 施設）、ガス化溶融炉以外も含む（1 施設））した場合より多くなっている。

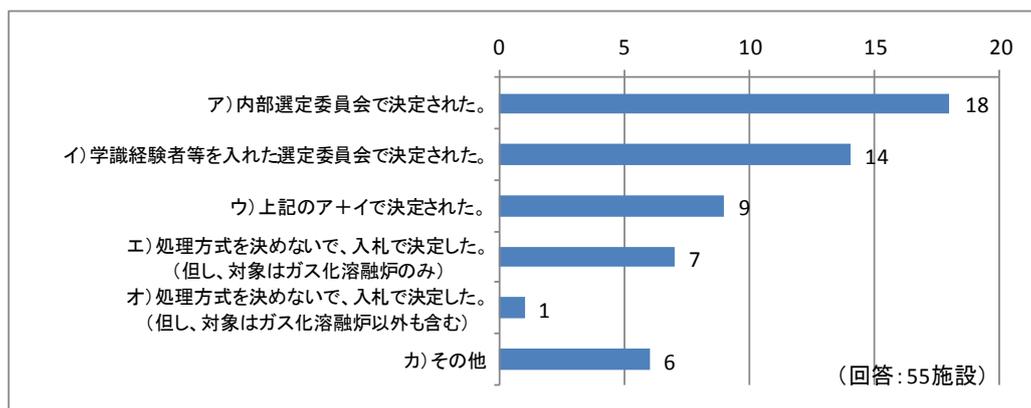


図28 ガス化溶融方式の採用過程(処理方式の選定)

1 3) ガス化溶融炉の導入経緯（ニーズ）

ガス化溶融炉の導入経緯についてみると、「スラグ（灰量）の量が少なくなり埋立地の必要量が減少する（31 施設）」、「スラグ（灰）のリサイクルができ、埋立地が不要となる（21 施設）」、「メタルなどの有価物の回収が増加する（15 施設）」、「スラグ（灰）の処分量が軽減される（14 施設）」となっており、最終処分量の軽減、リサイクル率の向上といった観点からガス化溶融炉を導入した背景が伺える。

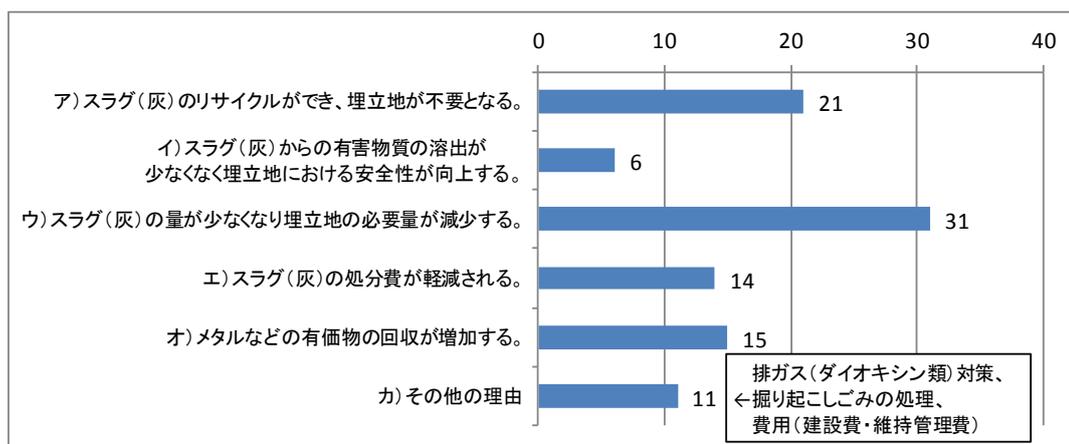


図29 ガス化溶融炉の導入経緯(ニーズ)

V. まとめ

今回のアンケート調査では、市町村等が管理(所有)するガス化溶融施設(93施設)のうち、約60%の施設から回答を得ることができた。

回答のあった58施設のうち、処理対象物や稼働期間等の条件を考慮して56施設(シャフト式:26施設、流動床式:22施設、キルン式:7施設、ガス化改質:1施設)のデータを対象にとりまとめを行った。

シャフト式及び流動床式は稼働施設数も多いため、ある程度の回答数(ともに20施設以上)が得られたが、キルン式及びガス化改質は稼働施設数が前者ほど多くない状況から、回答数(10施設以下)も少なくなっている。

また、回答施設の稼働後の年数を見ると5年以上のものが約75%(内、10年以上の施設は25%)を占めている状況である。

各項目の回答結果(まとめ)は前述したとおりであるが、回答のあったガス化溶融施設では、市町村等が直営で運営を実施しているケースが少ない(殆どの施設が民間事業者に運転委託又は運営委託を実施)ため、ごみ質測定結果や排ガス等の各種測定結果については概ねデータ収集ができたものの、運営・維持管理面では一部、十分なデータ収集ができない部分もあった。

本調査結果を取りまとめると以下に示すとおりである。

(1) 資源化へ向けた対応性

廃棄物の資源化、最終処分場の延命化という観点からみると、各方式共に概ね問題なく溶融スラグを排出しており、大半の施設では資源化(有償、無償、逆有償は問わず)されている状況にあるが、処理対象ごみの問題や引取り先等の問題で有効利用されていない施設もあった。今後、さらに溶融スラグの販路を拡大し、溶融スラグの全量が有効利用されるよう期待したい。

(2) 施設の安全・安定稼働へ向けた対応性

施設の安全性について、リスク対策実施状況をみると多くの施設で作業環境対策、労働安全衛生対策、未燃ガス漏洩対策等が挙げられている。このうち、未燃ガス漏洩対策はガス化溶融炉特有のものであり、半数以上(42施設)の施設で挙げている。

また、トラブル対応については、ガス化部分及び溶融部分で10施設(回答数:53施設)、出滓部分で15施設が、「対策が不十分」という回答であった。ガス化部分、溶融部分及び出滓部分のトラブル対策については今後の課題として挙げられる。

施設の安定稼働性についてみると、回答のあった施設の半数以上(52施設中29施設)が90日以上連続稼働を行っており、50日以上連続稼働を行っている施設は約9割となっている。ガス化溶融施設は、全体としては、概ね順調に稼働しているといえる。

(3) 効率的な事業への対応性

施設の運営管理費について施設建設時（設計時）と比較すると、回答のあった施設の半数以上は、「概ね設計時のとおり」若しくは「設計時よりも減少」という状況であるが、一方で設計時よりもかなり用役使用量が増加しているという回答も10施設程度見受けられた。

自己熱熔融の達成度についてみると、回答のあった施設の半数以上で自己熱熔融が達成できていない（処理対象ごみのごみ質の影響等により）状況で、燃料使用量も当初の計画よりも増加している状況である。

シャフト式、流動床式、キルン式、ガス化改質ともにそれぞれの特徴があるものの、アンケート回答結果をみると殆ど差が無い部分もある。一方で、電力使用量などで大きく差の出ている部分も見受けられた。また、維持管理の「しやすさ」についても、「どちらともいえない」が半数以上あるものの、「しやすい」、「しにくい」が同程度あった。操作性についても「良い部分」と「そうでない部分」について、それぞれ回答が得られた。

ガス化熔融施設はまだ稼働開始後10年未満の施設が多い状況にあるが、廃棄物の資源化や最終処分場の延命化などの基本的役割は概ね達成していることが確認できた。しかし、今回の調査結果をみると、施設の運営・維持管理面でのチェックが客観的に実施されている部分とそうでない部分が見受けられた。

今後、ガス化熔融施設の維持管理を担う技術管理者等が運営・維持管理面の十分なチェック（改善指示等も含む）を行い、施設の更なる安全性と安定・継続性の確保と経済性の向上を目指すことが望まれる。