

第六章  
データ分析からみる  
発電事業の実施実態



## 第六章 データ分析からみる発電事業の実施実態

### 6-1 はじめに

第六章では、ごみ焼却台帳 H 21<sup>1)</sup>のデータをさまざまな面から分析した結果を示す。特に、処理施設の規模と竣工年から発電事業の実施実態を詳述する。

### 6-2 目的

この章では、ごみ焼却台帳 H 21<sup>1)</sup>に記載されている発電有りの施設のデータについてさまざまな面から分析を行い、その結果から発電事業を促進させるべき条件を見出すことを目的とする。

### 6-3 調査対象

まず、ごみ焼却施設台帳 H21<sup>1)</sup>に掲載されている全 626 施設の中から、発電有りの施設を 220 件選定した。また、電力収支が合う（誤差範囲は 0.9～1.1 とする）169 件の中からデータがないもの、民間の運営する施設、RDF 等の特殊なものを除いた 135 件を対象とした。

### 6-4 調査方法

調査対象となった、付録 5 に記載されている、発電有りの施設 135 件のデータから、重回帰分析（総あたり）を行い、各目的変数にとって有意となる説明変数データを抜粋し、さらに重回帰分析（増減法）を行った。目的変数としては、「①発電量 (MWh/年)」「②焼却ごみ 1t あたりの発電量 (kWh/t)」「③発電効率 (%)」の 3 つとし、それぞれの説明変数は、分析する目的変数を除く目的変数 2 つと、「規模計 (t/日・施設)」「竣工年 (1970 年以降の経過年数)」「炉式 (ガス化熔融炉式=1, その他=0)」「ごみ焼却量 (千 t/年)」「低位発熱量 (kJ/kg)」「稼働率 (%)」の 8 項目とした。

### 6-5 重回帰分析結果

#### 6-5-1 「①発電量 (Mwh/年)」についての重回帰分析結果

まず、目的変数を「①発電量 (Mwh/年)」とし、重回帰分析を行うことによって、表 6-1 のような結果が得られた。「発電量」に影響を与えている項目として、「1%有意」の強い相関があるもので、「ごみ焼却量」「発電効率」「低位発熱量」「竣工年」「焼却ごみ 1t あたりの発電量」の 5 項目が挙げられた。

一方、「発電量」に対し、相関が認められなかった項目は、「規模計」「炉式」「稼働率」であった。

表 6-1 「①発電量 (Mwh/年)」 についての重回帰分析結果 (n=135)

説明変数							
1	規模計						
2	竣工年						
3	炉式						
4	発電効率(%)						
5	ごみ焼却量(千t/年)						
6	低位発熱量(kJ/kg)						
7	稼働率(%)						
8	ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)						

変数名	件数 135			
	合計	平均	標準偏差:n-1	標準偏差:n
ごみ焼却量(千t/年)	12265.70023	90.8570387	56.5082	56.2986
発電効率(%)	1573	11.6518519	4.7555	4.7378
低位発熱量(kJ/kg)	1187589.98	8796.96281	1506.8953	1501.3038
竣工年	3696	27.3777778	7.7699	7.7411
ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)	41804.3711	309.662008	209.1065	208.3305
発電量(MWh/年)	3993463.72	29581.2127	26891.4230	26791.6400

[相関行列]						
	ごみ焼却量(千t/年)	発電効率(%)	低位発熱量(kJ/kg)	竣工年	ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)	発電量(MWh/年)
ごみ焼却量(千t/年)	1	0.3164	0.1644	-0.0975	0.1233	0.9193
発電効率(%)	0.3164	1	-0.0628	0.5629	0.4342	0.5585
低位発熱量(kJ/kg)	0.1644	-0.0628	1	-0.0221	0.1984	0.2325
竣工年	-0.0975	0.5629	-0.0221	1	0.3830	0.1718
ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)	0.1233	0.4342	0.1984	0.3830	1	0.3334
発電量(MWh/年)	0.9193	0.5585	0.2325	0.1718	0.3334	1

[重回帰式]							
説明変数名	目的変数		発電量 (MWh/年)				
	偏回帰係数	標準偏回帰係数	F値	P値	判定	T値	標準誤差
ごみ焼却量(千t/年)	400.6464	0.8419	1474.5178	0.0000	**	38.3995	10.4336
発電効率(%)	1126.6984	0.1992	53.8652	0.0000	**	7.3393	153.5159
低位発熱量(kJ/kg)	1.6574	0.0929	21.2707	0.0000	**	4.6120	0.3594
竣工年	389.4037	0.1125	20.1337	0.0000	**	4.4871	86.7838
ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)	10.4855	0.0815	13.4773	0.0004	**	3.6711	2.8562
定数項	-48436.1058					-13.1089	3694.9157

[精度]		
決定係数	R <sup>2</sup> =	0.9533
自由度修正済み決定係数	R <sup>2</sup> ' =	0.9515
重相関係数	R =	0.9764
自由度修正済み重相関係数	R' =	0.9755
ダーヴィンワトソン比	DW =	2.3345
赤池の情報量規準	AIC =	2736.2578
残差の標準偏差	Ve <sup>1/2</sup> =	5920.8148

[分散分析表]						
変動	偏差平方和	自由度	不偏分散	分散比	P 値	判定
全体変動	96901916295	134				
回帰による変動	92379686157	5	18475937231.4110	527.0399	0.0000	**
回帰からの残差変動	4522230138	129	35056047.5793			

6-5-2 「②焼却ごみ 1tあたりの発電量 (kWh/t)」 についての重回帰分析結果

次に、目的変数を「②焼却ごみ 1tあたりの発電量 (kWh/t)」とし、重回帰分析を行うことにより、表 6-2 のような結果が得られた。「焼却ごみ 1tあたりの発電量」に影響を与えている項目として、「1%有意」の強い相関があるもので、「発電効率」「稼働率」の2項目が挙げられた。また、「5%有意」の相関としては、「竣工年」「炉式」が挙げられた。

一方、「焼却ごみ 1t あたりの発電量」に対し、相関が認められなかった項目は、「規模計」「ごみ焼却量」「発電量」であった。

表 6-2 「焼却ごみ 1t あたりの発電量 (kWh/t)」についての重回帰分析結果 (n=135)

説明変数	
1 規模計	
2 竣工年	
3 炉式	
4 発電量(MWh/年)	
5 発電効率(%)	
6 ごみ焼却量(千t/年)	
7 低位発熱量(kJ/kg)	
8 稼働率(%)	

件数 135				
変数名	合計	平均	標準偏差:n-1	標準偏差:n
発電効率(%)	1573	11.651852	4.7555	4.7378
稼働率(%)	106.29169	0.7873458	0.1606	0.1600
低位発熱量(kJ/kg)	1187590	8796.9628	1506.8953	1501.3038
竣工年	3696	27.377778	7.7699	7.7411
炉式	26	0.1925926	0.3958	0.3943
発電量(MWh/年)	3993463.7	29581.213	26891.4230	26791.6400
ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)	41804.371	309.66201	209.1065	208.3305

[相関行列]							
	発電効率(%)	稼働率(%)	低位発熱量(kJ/kg)	竣工年	炉式	発電量(MWh/年)	ごみ1tあたりの発電量
発電効率(%)	1	0.1499	-0.0628	0.5629	0.0902	0.5585	0.4342
稼働率(%)	0.1499	1	0.0650	0.2230	0.0418	0.0838	-0.2304
低位発熱量(kJ/kg)	-0.0628	0.0650	1	-0.0221	-0.1484	0.2325	0.1984
竣工年	0.5629	0.2230	-0.0221	1	0.4372	0.1718	0.3830
炉式	0.0902	0.0418	-0.1484	0.4372	1	-0.2239	0.1952
発電量(MWh/年)	0.5585	0.0838	0.2325	0.1718	-0.2239	1	0.3334
ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)	0.4342	-0.2304	0.1984	0.3830	0.1952	0.3334	1

[重回帰式]		目的変数 135 ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)						
説明変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	F値	P値	判定	T値	標準誤差	
発電効率(%)	12.5624	0.2857	7.7365	0.0062	[**]	2.7815	4.5165	
稼働率(%)	-461.7745	-0.3546	25.8617	0.0000	[**]	-5.0854	90.8033	
低位発熱量(kJ/kg)	0.0324	0.2331	10.3765	0.0016	[**]	3.2213	0.0100	
竣工年	5.6762	0.2109	4.9309	0.0281	[*]	2.2206	2.5562	
炉式	84.4857	0.1599	3.9594	0.0487	[*]	1.9898	42.4589	
発電量(MWh/年)	0.0012	0.1489	2.6809	0.1040	[ ]	1.6373	0.0007	
定数項	36.3396					0.3128	116.1759	
	偏相関	単相関	符号チェック					
	0.2387	0.4342						
	-0.4100	-0.2304						
	0.2738	0.1984						
	0.1926	0.3830						
	0.1732	0.1952						
	0.1432	0.3334						

[精度]		
決定係数	R2 =	0.4137
自由度修正済み決定係数	R2' =	0.3862
重相関係数	R =	0.6432
自由度修正済み重相関係数	R' =	0.6214
ダーヴィンワトソン比	DW =	2.0691
赤池の情報量規準	AIC =	1768.6080
残差の標準偏差	Ve <sup>1/2</sup> =	163.8293

[分散分析表]						
変動	偏差平方和	自由度	不偏分散	分散比	P 値	判定
全体変動	5859218.3	134				
回帰による変動	2423693.1	6	403948.8573	15.0502	0.0000	[**]
回帰からの残差変動	3435525.1	128	26840.0399			

6-5-3 「③発電効率 (%)」についての重回帰分析結果

さらに、目的変数を「③発電効率 (%)」とし、重回帰分析を行うことによって、表 6-3 のような結果が得られた。「発電効率」に影響を与えている項目として、「1%有意」の強い相関があるもので、「竣工年」「発電量」「低位発熱量」の3項目が挙げられた。また、「5%有意」の相関としては、「焼却ごみ 1tあたりの発電量」が挙げられた。

一方、「発電効率」に対し、相関が認められなかった項目は、「規模計」「炉式」「ごみ焼却量」であった。

表 6-3 「③発電効率 (%)」についての重回帰分析結果 (n=135)

説明変数							
1	規模計						
2	竣工年						
3	炉式						
4	発電量(MWh/年)						
5	ごみ焼却量(千t/年)						
6	低位発熱量(kJ/kg)						
7	稼働率(%)						
8	ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)						

件数				
変数名	合計	平均	標準偏差:n-1	標準偏差:n
竣工年	3696	27.37777778	7.7699	7.7411
発電量(MWh/年)	3993463.72	29581.21274	26891.4230	26791.6400
低位発熱量(kJ/kg)	1187589.98	8796.962815	1506.8953	1501.3038
ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)	41804.3711	309.6620082	209.1065	208.3305
発電効率(%)	1573	11.65185185	4.7555	4.7378

[相関行列]					
	竣工年	発電量(MWh/年)	低位発熱量(kJ/kg)	ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)	発電効率(%)
竣工年	1	0.1718	-0.0221	0.3830	0.5629
発電量(MWh/年)	0.1718	1	0.2325	0.3334	0.5585
低位発熱量(kJ/kg)	-0.0221	0.2325	1	0.1984	-0.0628
ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)	0.3830	0.3334	0.1984	1	0.4342
発電効率(%)	0.5629	0.5585	-0.0628	0.4342	1

[重回帰式]							
目的変数		発電効率(%)					
説明変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	F値	P値	判定	T値	標準誤差
竣工年	0.2555	0.4174	45.5099	0.0000	**	6.7461	0.0379
発電量(MWh/年)	0.0001	0.4814	61.7449	0.0000	**	7.8578	0.0000
低位発熱量(kJ/kg)	-0.0006	-0.1958	10.9384	0.0012	**	-3.3073	0.0002
ごみ1tあたりの発電量(MWh/千t・年)	0.0035	0.1527	5.5050	0.0205	*	2.3463	0.0015
定数項	6.5000					3.3998	1.9119

[精度]			
決定係数	R2 =		0.5825
自由度修正済み決定係数	R2' =		0.5696
重相関係数	R =		0.7632
自由度修正済み重相関係数	R' =		0.7547
ダーヴィンフトソン比	DW =		1.8872
赤池の情報量規準	AIC =		697.2136
残差の標準偏差	Ve <sup>1/2</sup> =		3.1198

[分散分析表]						
変動	偏差平方和	自由度	不偏分散	分散比	P 値	判定
全体変動	3030.325837	134				
回帰による変動	1765.037752	4	441.2594	45.3365	0.0000	**
回帰からの残差変動	1265.288085	130	9.7330			

## 6-6 まとめ

重回帰分析の結果から、「発電量」に影響を与えている項目として、「1%有意」の強い相関があるもので、「ごみ焼却量」「発電効率」「低位発熱量」「竣工年」「焼却ごみ 1tあたりの発電量」の5項目が挙げられた。

次に、「焼却ごみ 1tあたりの発電量」に影響を与えている項目として、「1%有意」の強い相関があるもので、「発電効率」「稼働率」の2項目が挙げられた。

さらに、「発電効率」に影響を与えている項目として、「1%有意」の強い相関があるもので、「竣工年」「発電量」「低位発熱量」の3項目が挙げられた。

一方、どの目的変数に対しても「規模計」の相関が低いことより、施設規模は、発電にあまり関係がないということが予想できる。

### <参考文献>

- 1) (財) 廃棄物研究財団：ごみ焼却施設台帳 H21 (2011)
- 2) 守岡修一：低炭素社会に向けての廃棄物発電の評価に関する研究： p6-7, p24, 岡山大学自然科学研究科博士論文 (2010)
- 3) 高槻市クリーンセンター中島剛：2012-10-18, 会話





第七章「発電事業の採算性」  
作成前聞き取り内容について



## 第七章 「発電事業の採算性（アンケート調査票Ⅱ）」作成前聞き取り内容について

### 7-1 はじめに

第七章では、プラントメーカーである川崎重工業（株）三好氏へのヒアリング調査と、大阪府高槻市クリーンセンターの中島氏にご教示頂いた内容の中で「発電事業の採算性」に関する内容を抜粋し、記載する。発電事業を実施している清掃工場に対するエクセルアンケートの作成において特に参考にした内容について詳述する。

### 7-2 目的

本章の目的は、各処理施設の「発電事業における採算性グラフ」の作成過程において特に重要となったヒアリング調査事項について記載することである。

### 7-3 調査方法

調査の目的を次のような方法で達成する。

#### (1) プラントメーカーへヒアリング調査実施

ここでは、基本的な発電事業の採算性の考え方についてご教示いただく。

#### (2) 高槻クリーンセンター中島氏へヒアリング調査

高槻市廃棄物減量等推進審議会の資料を作成されている高槻市の高槻クリーンセンター中島氏に採算性を求めるグラフの作成法についてご教示頂く。

### 7-4 調査結果

#### 7-4-1 プラントメーカーへのヒアリング調査の実施と結果・考察・まとめ

##### 7-4-1-1 プラントメーカーへのヒアリング調査内容と結果

2011年10月6日、プラントメーカーである川崎重工業（株）の三好氏にヒアリング調査を実施した。川崎重工業（株）とは、廃棄物発電設備等を含むプラント設備の設置に関わっている企業である。廃棄物発電設備の設置を促進するにあたっての問題点等について、ヒアリング調査を行った。ヒアリング調査の結果・考察については表 7-1 に示す。

表 7-1 プラントメーカーへのヒアリング調査結果

	質問内容	回答
1	<p>〈廃棄物発電が、経済的にプラスとなる規模（1炉あたり）下限について〉  「経済的にプラス」とは、下記でA&gt;Bの場合であると認識している。AやBについて、実績値や試算値（設計値）は公表されているのか。  A=（1年間の売電収入）+（1年間の場内への電気供給による電気代削減）  B=（発電設備の設置費/耐用年数）+（発電設備の1年間の維持管理費）</p>	<p>i) 処理能力が100t/日・炉の規模なら、（50億円で造れるとすると、このうち7割の35億円がプラント・機械にかかり、残りの3割の15億円が建物建設費にかかる。さらに、このうち発電設備の設置費は7億円である、と仮定する。）  Max 2000kWh/日×350日×10円/kWh=168,000,000円/年（※実際ずっとMax状態の発電は無理なので、ここでは実質7割として計算すると、）A=168,000,000円×0.7≒1.2億円、B=7億円/25年+1億円(年間にかかる維持管理費)≒1.28億円 よって、B&gt;A  ii) 処理能力が250 t/日・炉の規模なら、（100億円で造れるとすると、このうち7割の70億円がプラント・機械にかかり、残りの3割の30億円が建物建設費にかかる。さらに、このうち発電設備の設置費は10億円である、と仮定する。）  Max 5000kW/日×24h×350日×10円/kWh=420,000,000円/年（※実際ずっとMax状態の発電は無理なので、ここでは実質7割として計算すると、）A=420,000,000円×0.7≒3億円、B=10億円/25+1億円(年間にかかる維持管理費)≒1.4億円 よって、A&gt;B  上記 i),ii)の結果より、廃棄物処理施設の規模が100 t/日・炉のときは、B&gt;Aとなり「経済的にマイナス」であるが、250 t/日・炉のときはA&gt;Bとなり「経済的にプラス」であるといえる。つまり、廃棄物発電を設置する施設において、「経済的にプラス」となるのには、1炉あたりの規模において、ある一定以上の（100t/日から250t/日規模の間に、「経済的にプラス」となる境目がある）廃棄物処理施設であることが必要となると推測で考えられる。</p>
2	<p>〈正味発電量の計算式について〉  「正味の発電量」を求めたいのだが、守岡（2010）<sup>2)</sup>p6, 7によると、「送電電力量=発電量+購入電力量-消費電力量」「実質の売買電力量=購入電力量-送電電力量」とある。しかし、実際のデータを見てみると、項目は、「購入電力量」「発電量」「売電量」「焼却施設消費電力量」「灰溶融炉消費電力量」「建築設備消費電力量」「隣接施設①供給電力量」「隣接施設②供給電力量」の8項目あり、どれをどのような計算式にするのがよいのか。</p>	<p>発電した電気は基本的に施設で使用し、余った電気を電力会社へ売ることになる。もちろん足りなければ電力会社から買う。したがって、その瞬間で見れば「発電量」-「消費電力」が+（プラス）なら売電、-（マイナス）なら買電となる。発電した電気は基本的に施設で使用し、余った電気を電力会社へ売ることになる。もちろん足りなければ電力会社から買う。したがって、その瞬間で見れば「発電量」-「消費電力」が+（プラス）なら売電、-（マイナス）なら買電となる。その一方、年間ベースで見ると、発電設備のメンテナンス等で、電気を買わざるを得ない時がある。そうすると、守岡論文のようになる。環境省の一般廃棄物処理実態調査結果<sup>2)</sup>を用いた場合、守岡（2010）<sup>2)</sup>の論文にある「送電電力量」を「売電量」と読み替えて、「売電量」=「発電量」+「購入電力量」-「消費電力量」でよいと考える。なお、「焼却施設消費電力量」「灰溶融炉消費電力量」「建築設備消費電力量」「隣接施設①供給電力量」「隣接施設②供給電力量」等は施設で使用した電気の内訳で、これらの合計が消費電力量となる。</p>

7-4-1-2 プラントメーカーへのヒアリング調査結果

プラントメーカーへのヒアリング調査に基づき、廃棄物発電の普及が進まない原因に関係していると思われる現状の問題点をまとめると、廃棄物発電を設置する施設において、「経済的にプラス」となるのには、1炉あたりの規模において、100t/日規模以上の（100t/日から 250t/日規模の間に、「経済的にプラス」となる境目がある）廃棄物処理施設であることが必要となると推測される。

7-4-1-3 プラントメーカーへのヒアリング調査についての考察

ごみ焼却施設台帳 H21<sup>1)</sup>の数値データをもとに、確認した計算式「正味発電量（売電量）=発電量+購入電力量-消費電力量（焼却施設、灰溶融炉、建築設備消費電力量と

隣接設備供給電力量を含む.)」<sup>2)</sup>を参考に、施設ごとの正味発電量を求めた(表7-1)。ただ、今回は各施設における炉の規模の合計データを使用しているため、データの対象は1炉とは限らず、複数の炉を含む施設もあり、1炉あたりの結果、図7-1及び表7-1の1とは異なるものである。基本的に発電した電気は、施設で使用し余剰電力を電力会社へ売電する。不足する場合は逆に電力会社から購入することになる。一方、年間ベースで見ると、発電設備のメンテナンス等で電力を購入せざるを得ない時期がある。よって、図7-1が示す縦軸は、その2009年度で見れば、「発電量-消費電力」がプラスの値であれば売電、逆にマイナスであれば買電ということになる<sup>2)</sup>。図を参照すると、施設運転実績が150,000t/年を超える規模になると売電を行う施設の数が多くなっており、何年後かには発電設備や発電の運用にかかる費用が支払いできるだろうという予測ができる。また、施設運転実績が150,000t/年を下回るとマイナスの正味発電量を示すところも出て来るため、発電量だけでは設備稼働に必要な電力を得られず購入電力に頼っている施設もあると言える。しかし、正味発電量で廃棄物発電の促進条件を求めるには、施設ごとによってバラつきのある消費電力量や購入電力量の考慮も必要となるため、不必要な情報までが入り込んでしまっているため、別の方法で廃棄物発電を評価する必要がある。

また、100t/日規模の小規模処理施設におけるデータ表(付録6に掲載)をいただき、グラフ化したものが図7-2になる。これより、方式による違いがわかる。ガス化方式は比較的発電出力が高く、シャフト式は年々発電量が上がっているのがわかる。

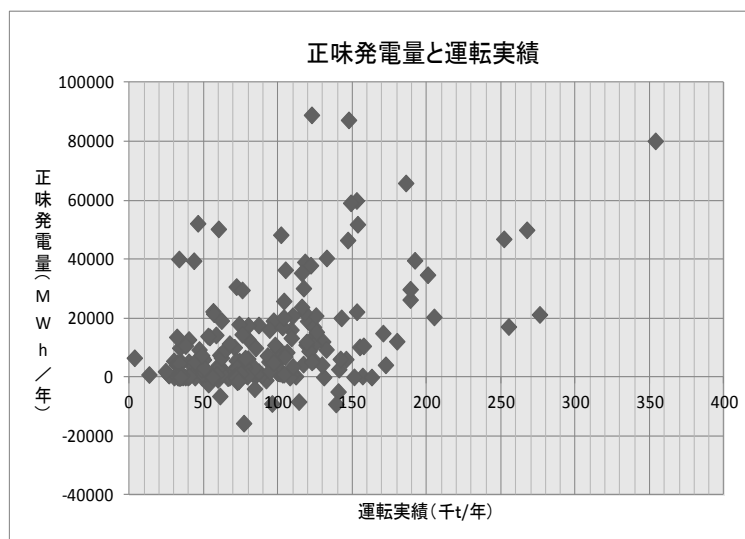


図7-1 廃棄物処理施設(発電有りのみ)における正味発電量(n=220)

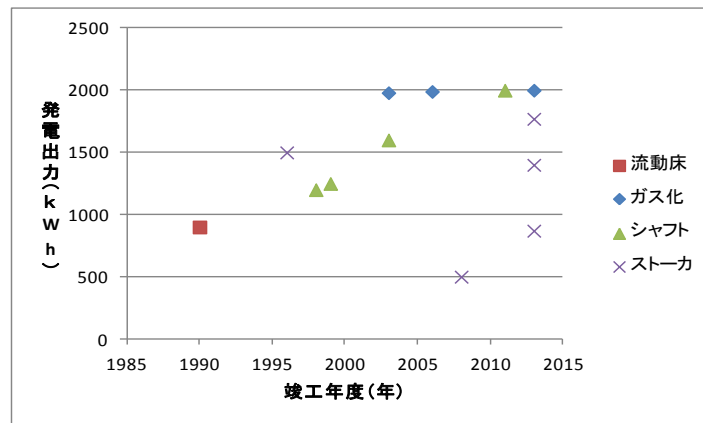


図 7-2 100t/日規模焼却炉の発電出力一覧 (n=13)

#### 7-4-1-4 プラントメーカーへのヒアリング調査まとめ

廃棄物発電の現状について、各廃棄物処理施設へのヒアリング調査とプラントメーカーへのヒアリング調査結果から、廃棄物処理施設の運転実績が 150,000t/年を超えると、発電で得られた電力でもって廃棄物処理施設の稼働と、さらに余剰電力を電力会社へ売電できる程度の発電量が得られる。そのため、発電設備や発電の運用にかかる費用が高くとも、何年後かには設備の初期投資への支払いが完了できると考えられる。しかし、発電事業を評価する際、正味発電量で測るのがよいのか、それとも他のものがよいのかという点については、検討する必要があると思われる。

#### 7-4-2 高槻クリーンセンター中島氏へのヒアリング調査の実施と調査結果・考察

##### 7-4-2-1 「発電事業の採算性グラフ」(図 4-1)の作成にあたって

通常、自治体(市町村)は、採算性というより、ごみ処理の成果やごみの削減量、またコスト削減等を求められるので、ここが利潤・利益を求める企業等との違いになる。

ここで「採算性」とは、企業等が行う事業において利益があることを意味する。その検討にあたっては、その事業に必要なすべての費用(固定費、変動費)を含めるのが一般的であり、したがって、もしある民間企業がごみの持つエネルギーを使って発電事業を始める場合、その採算性を考える際には、ごみの収集から焼却、埋め立てに至るまでのすべての費用を算出し、判断することになる、

しかし、審議会で使用した図 4-1 に示した「発電事業の採算性」の資料では、ごみの収集・焼却・埋立等は省略し、発電部分のみを抽出して計算している。この資料で示したいのは、「自治体の義務であるごみ処理事業に発電事業を加えた場合のコスト影響であり、発電事業(発電設備)を追加することによりどれくらいの費用負担が追加で必要となり、その追加費用を余剰電力の売電収入で回収するのに何年くらいかかるのかという目安を算出したもの」であるからである。また、中島氏自身が、焼却炉の

維持管理（定期整備）と、市の事務事業とは別に電気主任技術者という職で、電気の需給契約も係わっているため、容易にデータを入手できたこともそのためであると思われる。

このように、高槻市のごみ発電を少しでもアピールしたいという背景で中島氏は「発電事業の採算性」という題名で資料を作成されたが、「廃棄物発電という、事業の採算性という考え方がこれまでに無かった」のでこのような資料はごみ発電をしている他の自治体では作成していないと思われる。ただし、忘れてはならない事項として、市町村が行うごみ処理は、収益を得るための事業ではなく、市民の生活環境の保全及び公衆衛生の向上を目的として法律上義務付けられた事務事業であるということがある。このことは、自治体での廃棄物発電の位置づけを難しくしている。

#### 7-4-2-2 「採算性グラフ」算出のための記入事項について

##### 7-4-2-2-1 発電事業に係る整備費等の算出について

法定点検としては、中部近畿産業保安監督部所管の法定点検が蒸気タービン発電機の場合、点検周期が4年に1回と決まっている。また、ボイラーが2年おきで、受電機器や遮断器等の一般的な電気設備は毎年点検することになっている。

高槻市の場合、廃棄物処理施設点検補修工事積算要領（社団法人 全国都市清掃会議）に基づいて設計書を作成しているが、ここで発電設備整備の項目を設けタービン本体整備として金額を計上している。つまり、請負契約（または業務委託）金額との按分で算出しており、また、期間整備として蒸気タービン発電機維持補修工事（ガバナ交換）という名目の契約金額も加えたものとなっている。

##### 7-4-2-2-2 発電事業に係る人件費の算出について

発電事業のみに必要となる人件費としては、維持管理をしている（整備計画・工事発注・異常時の調査等）を担当している電気主任技術者、ボイラータービン主任技術者の計2人である。特に、高槻市においては、緊急の場合に必要な代務者がそれぞれ1人いる。

しかし、発電機の運転管理は工場の中央制御室等にいる職員が見ているのだが、職員らは発電機だけを見ている訳でなく施設全体を監視しているので、発電事業のみにかかってくる人件費の算出は2人分の按分が望ましい。また、特に、大きな発電機を設置する計画があるのに、その人材（職員採用試験の採用者で免状保有資格者）がいなければどうにもならないのが難しいところである。

##### 7-4-2-2-3 タービン潤滑油について

タービン潤滑油とは、発電機の軸に付いているタービン部（図7-3）に油を通して回転を滑らかにするためのものである。7段式で羽がたくさんついているタービン部

の 97, 000 回転を 1, 800 回転にする減速機に油を通し、回転を滑らかにする。

高槻市では 2 年おきにタービン潤滑油を交換しており、費用は 200ℓ ドラム缶 14 缶で 448, 000 円ほどである。毎回ほぼ同量、金額である。ただ、タービン潤滑油にかかる費用は初期投資等と比べると、非常に小さな値なので、図 4-1 の作成時は、支出積算に含めておらず、全体的にも影響は少ないと読めるので、考慮しなくてもよいと考えた。

また、施設によって交換期間や方法が違ってくるが、これは市町村の発電機にかかる予算規模やボイラータービン技術者の技量によると考えられる。

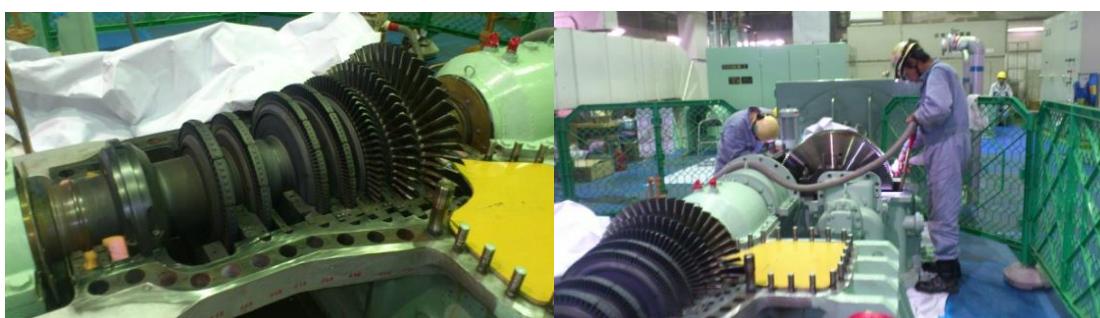


図 7-3 発電機のタービン部(左図)と点検風景(右図)(高槻クリーンセンター見学時)

#### 7-4-2-2-4 耐用年数の設定について

廃棄物処理施設長寿命化計画の手引き(ごみ焼却施設編)<sup>3)</sup>によると、タービン発電設備は参考耐用年数が 10~20 年と記載されており、技術者としては、大目に見て 20 年と考えている。しかし、実際は、オーバーホール(新品の状態に戻す整備作業)を行えば、耐用年数はないと言えるが、整備費用はかかる。

実績としても、タービンは補修対応で済むことが多く、減速機は摩耗状態の場合は 20 年で補修・更新することはあるが、状態が良ければそのまま使用する。また、40 年という実績もあるが、50 年、60 年となれば、機器耐用年数より施設運用の変更・廃止等に左右されることが多い。

#### 7-4-2-2-5 補助金について

建設の建設事業費の内訳から、高槻市の第二工場(発電機有り)では、発電機設置工事費を含む電気設備は補助対象外であった。他市においても、当時、国の政策で清掃工場に発電機を普及させる姿勢はなかったのではないかと考えられるので、考慮する必要性は特にないと思われる。

#### 7-5 まとめ

ここでは、アンケート作成時に反映させるべき点について、以下にまとめた。



(1) 廃棄物発電の促進条件について

「正味発電量」で廃棄物発電の促進条件を求めるには、施設ごとによってバラつきのある「消費電力量」や「購入電力量」の大小の考慮も必要となるため、不必要な情報までが入り込んでしまっているので、別の方法で廃棄物発電を評価する必要がある。

(2) 「採算性」の考え方について

「採算性」とは、通常、企業等が行う事業において利益があることを意味する。例えばある民間企業がごみの持つエネルギーを使って発電事業を始める場合、その採算性を考える際には、ごみの収集から焼却、埋め立てに至るまでのすべての費用を算出し、判断することになる、しかし、審議会で使用した図 4-1 に示した「発電事業の採算性」の資料では、ごみの収集・焼却・埋立等は省略し、発電部分のみを抽出して計算している。この資料で示したいのは、「自治体市町村の義務であるごみ処理事業に発電事業を加えた場合のコスト影響であり、発電事業（発電設備）を追加することによりどれくらいの費用負担が追加で必要となり、その追加費用を余剰電力の売電収入で回収するのに何年くらいかかるのかという目安を算出したもの」である。しかし、留意点として、市町村が行うごみ処理は、収益を得るための事業ではなく、市民の生活環境の保全及び公衆衛生の向上を目的として法律上義務付けられた事務事業であるということが難しい。

(3) 発電事業の「人件費」について

発電事業のみに必要となる人件費としては、維持管理をしている（整備計画・工事発注・異常時の調査等）を担当している電気主任技術者、ボイラータービン主任技術者の計 2 人であり、発電事業のみにかかってくる人件費としては、2 人分人件費の按分が望ましい。

(4) 「タービン潤滑油」について

タービン潤滑油にかかる費用は初期投資等（数十億円）と比べると、非常に小さな値（高槻市では年間約 22 万円）なので、図 4-1 の作成時は、支出積算に含めておらず、全体的にも影響は少ないと読めるので、考慮しなくてもよいと考える。

(5) 施設の「耐用年数」の設定について

廃棄物処理施設長寿命化計画の手引き（ごみ焼却施設編）<sup>4)</sup>によると、タービン発電設備は参考耐用年数が 10~20 年と記載されており、技術者としては、大目に見て 20 年と考えている。

(6) 採算を見る際の「補助金」の考慮について

他市においても、当時、高槻であれば、国の政策で清掃工場に発電機を普及させる姿勢はなかったのではないかと考えられるので、考慮する必要性は特にないものとする。

<参考文献>

- 1) (財) 廃棄物研究財団：ごみ焼却施設台帳 H21 (2011)
- 2) 守岡修一：低炭素社会に向けての廃棄物発電の評価に関する研究： p6-7, p24, 岡山大学自然科学  
学研究科博士論文 (2010)
- 3) 環境省：廃棄物処理施設長寿命化計画の手引き (ごみ焼却施設編), p74 (2010)

