

メーカーアンケート結果について

1. メーカーアンケート

1.1 アンケートの趣旨

前回のメーカーへのアンケートの結果、燃やせるごみ全量を機械選別装置で選別した場合は、紙類等もごみバイオガス化対象選別物として選別されるために、ごみバイオガス化施設規模は、120 t/日になることがわかりました。そこで、当初の目的である生ごみ量 50 t/日程度をメタン発酵槽（50 t/日）に投入した場合について各社に再度アンケートを行いました。

1.2 アンケート様式

表-1 に示すように燃やせるごみを全量焼却する場合をケース1、焼却施設とごみバイオガス化施設の複合施設をケース2としてアンケートを行いました。アンケートの回答は、表-2 に示すような様式に自主規制値 A、B の各場合について記載してもらうようにしました。

表-1 アンケート条件

	ケース1	ケース2	
	焼却施設単独	複合施設 焼却施設+バイオガス化施設	
施設方式	ストーカ炉	ストーカ炉	乾式メタン (発酵槽の規模)
規模(t/日)	244	216	50

表-2 アンケート回答様式

項目	ケース1 焼却施設単独 全量処理	ケース2(焼却施設+メタン発酵施設)			備考	
		焼却施設(ストーカ炉)	メタン発酵施設 (乾式)	計		
規模(t/日)	244(122t/日×2炉)	216(108t/日×2炉)	25t/日×2系列	-		
建設費						
発電効率%(最高値)						
発電量(kWh) (年平均 2炉運転) (メタン発酵施設 ガスエンジン)						
施設内消費電力量(kWh)						
売電気量(kWh)						
プラント系排水処理設備能力(t/日)						
運転費 20年間平均 (千円/年)	売電気量					
	買電気量					
	用役費	補助燃料費				
		薬品費				
		その他				
		計				
	人件費					
点検・補修費						
計						
温室効果ガス	CO2排出量					

CO2排出量は、焼却施設、ごみメタン化施設で他から供給された電気・燃料を使用する場合と、非エネルギー起源二酸化炭素として、合成繊維くず、プラスチック類の組成より算出してください。

1.3 アンケートの回答会社

ケース1とケース2を比較するために、ケース1,2ともしくはケース2の回答があった会社を表-3に示します。

表-3 アンケート回答会社

ケース1,2の回答	ケース2のみ回答
A社、B社	C社

2. アンケート結果

2.1 各社アンケート回答一覧

ケース2(焼却施設+バイオガス化施設)について回答があった3社(A社、B社、C社)のアンケート回答内容を表-4に示します。

表-4 アンケート回答内容比較 (1 / 2)

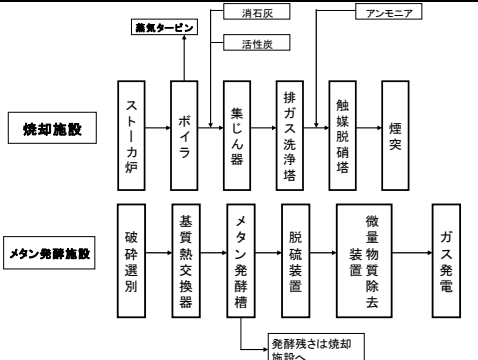
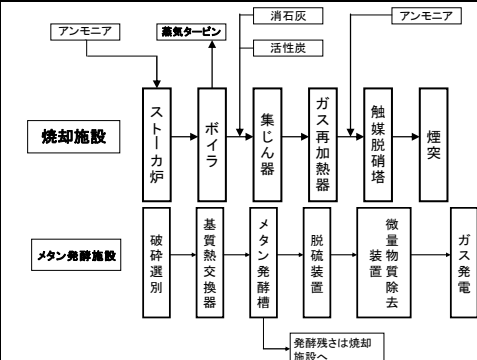
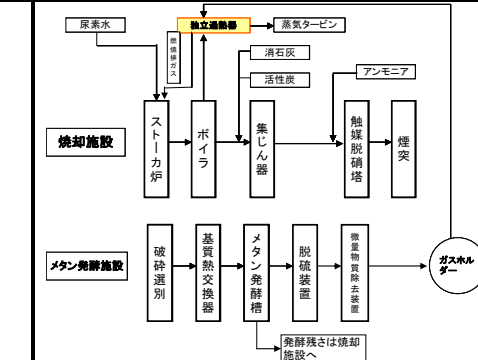
メーカー回答社	A社				B社				C社			備考	
項目	自主規制値B				自主規制値B				自主規制A				
自主規制値	自主規制値B				自主規制値B				自主規制A			<ul style="list-style-type: none"> 自主規制値A: ばいじん0.01g/m³: 硫酸酸化物10ppm: 塩化水素50ppm: 窒素酸化物50ppm: ダイオキシン類0.1ng-TEQ/m³(m³N) 自主規制値B: ばいじん0.005g/m³: 硫酸酸化物10ppm: 塩化水素10ppm: 窒素酸化物10ppm: ダイオキシン類0.01ng-TEQ/m³(m³N) 	
処理フロー												<ul style="list-style-type: none"> A社のみ酸性ガス除去のために洗浄塔を計画しているが、B社、C社は設置していない。 B社、C社は窒素酸化物の除去のために炉内に尿素水もしくはアンモニア水の噴霧を計画している。 3社ともダイオキシン類、ばいじん、酸性ガスの除去のために、集じん器の前段で消石灰、活性炭噴霧を計画している。 C社は独立過熱器の燃焼ガスを焼却炉内に送るとともに、ろ過集じん器の処理後排ガスを再度炉内に吹き込み窒素酸化物の発生抑制を図っている。 C社は自主規制値はAで回答しているが、脱硝設備を設置により自主規制値Bは可能との回答。 C社の特徴的なこととして、バイオガス化施設のバイオガスを利用して、熱回収施設で得られた蒸気(400°C: 4.0MPa)をさらに加熱(独立過熱器)し、蒸気条件を450°C、4.5MPaとして発電効率、発電量の向上を計画している。 	
ケース	ケース1 焼却施設単独	ケース2(焼却+バイオガス化施設)			ケース1 焼却施設単独	ケース2(焼却+バイオガス化施設)			ケース2(焼却+バイオガス化施設)				
施設	ストーカ炉	ストーカ炉	バイオガス化施設	計	ストーカ炉	ストーカ炉	バイオガス化施設	計	ストーカ炉	バイオガス化施設	計		
規模(t/日)	244 122t/日×2炉	216 108t/日×2炉	78 39t/日×2炉	-	244 122t/日×2炉	216 108t/日×2炉	50 25t/日×2系列	-	216 108t/日×2炉	41.3 20.65t/日×2系列	-	<ul style="list-style-type: none"> A社はケース2の焼却炉216t/日とした場合に発酵残さの物質収支の関係からバイオガス化施設の規模は78t/日(39t/日×2系列)必要との回答。 B社はアンケートの条件どおり(焼却炉216t/日、メタン発酵槽50t/日)で回答している。 C社は、機械選別規模を50t/日とし、メタン発酵槽は41.3t/日(20.65t/日×2系列)と若干小さい規模で回答している。 	
バイオガス発生量 (m ³ /日(dry))	-	-	-	-	-	-	5,862 (CH ₄ 濃度57%)	-	-	6,075 (CH ₄ 濃度54%)	-	<ul style="list-style-type: none"> バイオガス発生量は、各社のごみ質設定で異なりますが、B社5,862(m³/日: CH₄濃度57%)、C社6,075(m³/日: CH₄濃度54%)であり大きな相違はない 	
建設費(千円)	13,400,000	12,500,000	4,600,000	17,100,000	13,000,000	11,900,000	3,400,000	15,300,000	12,000,000	3,000,000	15,000,000	<ul style="list-style-type: none"> ケース1のストーカ炉(244t/日)の建設費は、A社とB社では、A社が4億円高い。これは、A社の排ガス洗浄塔の分高くなっていると思われる。 ケース2のバイオガス化施設の各社の建設費は、A社の規模が78t/日とB社50t/日、C社41.3t/日に比べて大きいために、B社より12億円、C社より18億円も高くなっている。 ケース1とケース2の建設費は、ケース2のほうが、23~38億円高い。 	
建築面積(m ²)	4,650	4,000	1,600	5,600	3,500	4,400	1,850	6,250	3,500	2,800	6,300	<ul style="list-style-type: none"> 現段階では、各居室の面積、緑地や駐車場などの面積は決まっていないので、各社の標準的な建築面積が示されていると考えられる。 ケース2の場合では建築面積には、3社(A社5,600m²、B社6,250m²、C社6,300m²)間で大差はない。 	
必要敷地面積(m ²)	25,000	-	-	32,400	13,000	-	-	15,000	-	-	15,400	<ul style="list-style-type: none"> 敷地面積は、A社のみ32,400m²と全体的にゆとりのある面積としている。 	
発電関係	発電効率(%)	17.7	17.5	21.6	17.9	18.1	17.1	35.6	-	20.18		20.18	<ul style="list-style-type: none"> ケース1の発電効率はA社17.7%、B社18.1%である。 ケース2の発電効率はA社17.5%、B社17.1%とA社のほうが僅かに高いが、両社の蒸気タービンに供給する蒸気条件は、約400°C、約4.0MPaと同じである。 C社は、得られたバイオガスを独立過熱器に供給しており、蒸気条件が約450°C(蒸気温度)、約4.5MPa(蒸気圧力)と他社より高く、その結果、発電効率は20.18%と3社の中では最も高い回答です。
	年平均発電量(kWh/年)	21,006,000	18,982,000	6,262,000	25,244,000	18,270,480	16,440,480	3,452,858	19,893,338	28,639,000		28,639,000	<ul style="list-style-type: none"> ケース1とケース2では、A、B社ともケース2のほうが、年平均発電量は多く、特にA社は、ケース2のほうが4,238,000(kWh/年)多く、これはバイオガス化施設がB社より大きいために、その結果ガス発電量がB社より多いことによる。 ケース2の年平均発電量の合計は、A社、B社、C社の3社の中でC社が最も多い。これは、独立過熱器の採用で発電効率が20.18%と高いことによる。
	稼働日数(日/年)	2炉運転 183 1炉運転 172	2炉運転 135 1炉運転 220	355	-	2炉運転 204 1炉運転 130	2炉運転 254 1炉運転 80	355	-	2炉運転 227 1炉運転 92	350	-	<ul style="list-style-type: none"> 稼働日数は1炉、2炉の稼働日数が各社異なり、年間発電量はこの日数より各社算出されている。 A社はバイオガス化施設が大きい分焼却炉の2炉稼働日数は、他社に比べると少ない。
	施設内消費電力量(kWh/年)	11,939,000	11,108,000	4,597,000	15,705,000	8,530,000	7,550,000	2,396,000	9,946,000	6,405,120		6,405,120	<ul style="list-style-type: none"> ケース1の施設内消費電力量はA社とB社では、A社のほうが多い。これは、排ガス洗浄塔の分と施設全体の設備負荷動力(安全設計等)の計画の違いによるものと思われる。 C社は、自主規制値Aのため脱硝設備が無い等から他社より設備動力が少ない分施設内消費電力量は少ない。
	売電電量(kWh/年)	9,212,000	8,001,000	1,725,000	9,726,000	9,740,480	8,890,480	1,057,000	9,947,480	22,233,880		22,233,880	<ul style="list-style-type: none"> ケース1とケース2では、A社B社ともケース2のほうが売電電量は多い。 ケース2で各社を比較するとC社がA社、B社に比べ2.2倍以上多い。後述するようにこの発電がバイオガス発電として認められると売電単価39kWh/円と高価格で売電できることになる。

表-4 アンケート回答内容比較(2/2)

項目	メーカー回答社				A社				B社				C社			備 考
	ケース	ケース1 焼却施設単独	ケース2(焼却+バイオガス化施設)			ケース1 焼却施設単独	ケース2(焼却+バイオガス化施設)			ケース2(焼却+バイオガス化施設)						
施設	ストーカ炉	ストーカ炉	バイオガス化施設	計	ストーカ炉	ストーカ炉	バイオガス化施設	計	ストーカ炉	バイオガス化施設	計					
プラント排水処理設備能力 (t/日)		37.3	33.0	76.9	109.9	50	50	25	75	23	65	-	・ケース2において、バイオガス化施設からの排水処理設備能力は、B社が25(t/日)と最も少ない。 ・C社は、焼却施設のプラント排水とバイオガス化施設の排水は別々に処理する計画である。他社は一括処理する計画。			
運転費 20年平均 (千円/年)	売電電気料金	-72,680	-63,129	-13,613	-76,742	-79,872	-72,902	-8,667	-81,569	-166,090		-166,090	・C社が売電料金166,090千円/年と高いが、この単価が6.45円/kWhで計算されており、今後、39円/kWhで売れることになれば、ケース2バイオガス化施設の利用がかなり有利となるケースも考えられる。 ・売電単価はB社8.2円/kWh, C社6.45円/kWh, A社回答添付資料無し。			
	買電電気料金	32,462	25,091	1,178	26,269	1,432	1,022	2,076	3,098	12,213		12,213	・買電気料金は、炉の停止方法により各社異なるので、各社でかなりばらつきがある。 ・買電単価は、B社12.3円/kWh, C社12.3円/kWhと同額, A社回答添付資料無し。			
	用役費	補助燃料費	-	-	-	-	2,080	1,800	2,544	4,344	2,182		2,182	・ケース1とケース2では、A社、B社ともバイオガス化施設がない分、ケース1の方が約1.7~3.5百万円安価である。 ・C社とケース1の各社とは、約90万円/年C社が高い。		
		薬品費	-	-	-	-	73,644	71,008	13,030	84,038	142,463		142,463			
		その他	-	-	-	-	10,290	10,505	4,839	15,344	31,676		31,676			
		計	85,681	96,751	18,492	115,243	86,014	83,313	20,413	103,726	176,321		176,321			
	人件費		156,000	-	-	162,000	196,000	196,000	20,700	216,700	168,000		168,000	・A社ケース1で23人、ケース2で22人(前回回答)、B社ケース1で31人、ケース2で34人で、C社28人で計画。		
点検・補修費		295,800	275,000	140,000	415,000	242,544	223,513	134,656	358,169	320,000		320,000	・ケース1で各社間で約2.4~3億円/年、ケース2で各社間で約3.2~4.2億円/年で、最大で約1.2億円/年ケース2が高い。			
計		497,263	333,713	146,057	641,770	446,118	430,946	169,178	600,124	510,444		510,444	・ケース1とケース2では、各社に差はあるが、最大の差で約1.5億円/年ケース2が高い結果である。このことから、収支上では、ケース1が有利と言えるが、後述するように資料2の表-2に示すように、バイオガス発電単価によっては、ケース2が有利となることが想定される。			
CO2排出量(t/年)		15,506			15,184	-3,530	-3,290	-240	-3,530	10,609		10,609	・B社は売電によるCO2削減量、買電によるCO2排出量、補助燃料による排出量を計算しているが、ごみの焼却による発生量(17,439tCO2/年)を加算していないため、マイナスになっている。			