

1. メタン発酵施設と焼却施設のコスト比較

(1) 処理コスト全体

処理コストについて、メタン発酵施設の実績値及びメーカー試算値及び焼却施設の実績値を表1及び図1に示す。

メタン発酵施設の処理コストは、実績値で約29,000～41,000円/ごみt、試算値で約13,000～29,000円/ごみtとなっている。

実績値に比べ試算値の方が安価になっているが、これは、試算においては施設の定格能力での処理を前提としているのに対し、実績値のA～C組合では、ごみ処理量が少なく定格能力の約6割で処理されているため、人件費、契約電力、点検・補修費、減価償却費のごみ処理量に関わらない費用が割高になっていることによる。

大規模焼却施設の実績値とメタン発酵施設の実績値、試算値を比較するとメタン発酵施設の方が試算値の場合を含め、やや高くなっている。この違いは、用役費によるところが大きい。〔(3)用役費参照〕

表1 処理コスト全体

(単位:円/ごみt)

区 分	処理能力 (t/日)	人件費	用役費	点検・補修費	たい肥・スラ グ販売額	汚泥処理費 4	その他	減価償却費 5	合 計	
メタン 発酵施設 (実績) 1	A組合	55	7,130	7,600	5,430	0	230	12,370	32,760	
	B組合	22	5,210	3,870	3,690	0	340	15,740	28,850	
	C組合	16	13,160	4,870	4,160	0	980	1,010	16,570	40,750
メタン 発酵施設 (試算) 2	a社(1)	20	6,710	5,560	2,190	0	1,250	550	13,150	29,410
	"(2)	50	3,450	4,340	1,640	0	1,490	360	8,880	20,160
	b社(1)	20	2,880	3,680	2,160	0	1,380	0	9,860	19,960
	"(2)	50	1,920	2,390	2,070	0	1,380	0	6,580	14,340
	c社(1)	20	6,710	1,270	2,740	0	1,150	0	10,680	22,550
	"(2)	50	3,070	-230	2,030	0	1,160	0	7,230	13,260
	d社(1)	20	2,880	1,920	2,740	0	640	680	10,680	19,540
	"(2)	50	1,530	760	2,190	0	660	440	8,220	13,800
	e社(1)	20	2,880	470	2,620	0	1,010	0	13,150	20,130
"(2)	50	2,300	-180	2,770	0	1,010	0	8,880	14,780	
ごみ焼却 施設 (実績) 3	D市工場(1)	600	3,440	710	1,700	0	-	450	10,720	17,020
	"(2)	450	6,820	900	4,030	0	-	320	2,500	14,570
	E市工場(1)	600	7,250	2,500	1,440	0	-	-	7,600	18,790
	"(2)	600	6,050	1,410	3,250	0	-	-	2,740	13,450

1:メタン発酵施設(実績)では、A組合のみが売電を実施。

2:メタン発酵施設(試算)では、20t/日は売電をせず、50t/日は売電をするものと設定。a,b,d社は湿式のメタン発酵、c,e社は乾式のメタン発酵。

3:ごみ焼却施設(実績)では、E市工場(1)のみが発電を行っておらず、他は売電を実施。

4:メタン発酵施設(試算)の汚泥処理費は、汚泥発生量にC組合の処理費単価を乗じて算出。

5:メタン発酵施設の減価償却費は建設費から試算 : 減価償却費 = (取得価格 - 残存価格) × 償却率 (耐用年数15年間)
各施設及びプラントメーカーからの聞き取りにより作成。

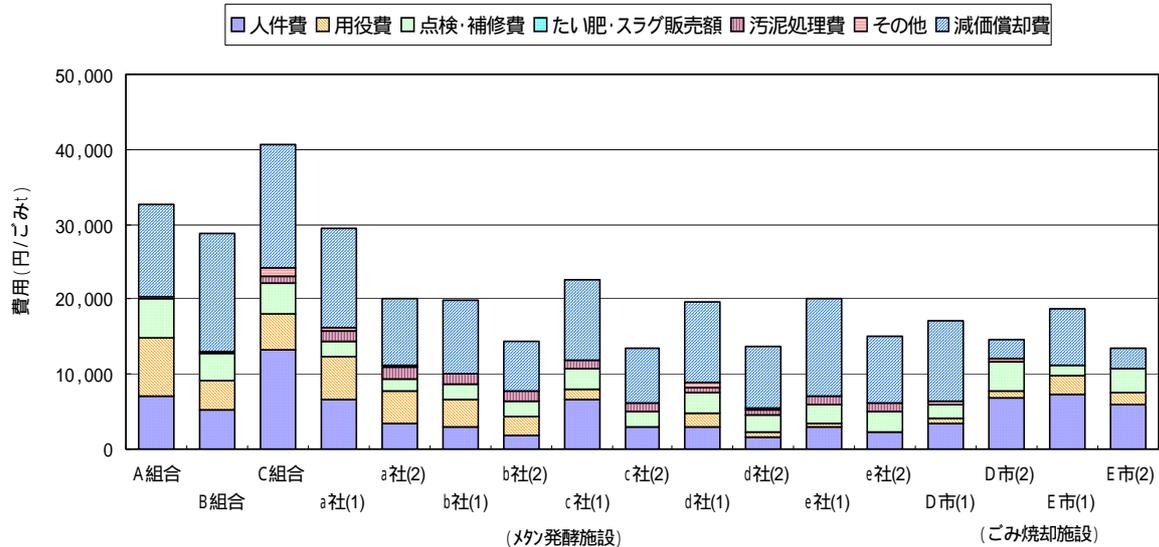


図1 処理コスト全体

(参考)

表2 全量焼却処理とメタン発酵+焼却処理の経済性比較

(単位:円/ごみt)

区 分		処理能力 (t/日)	人件費	用役費	合 計
試算例 (中規模)	全量焼却	60	7,991	5,500	13,491
	メタン発酵+焼却	60	8,311	5,008	13,319
	内訳:メタン発酵	18	2,131	1,298	3,429
	内訳:焼却	42	10,959	6,598	17,557
試算例 (大規模)	全量焼却	300	1,726	448	2,174
	メタン発酵+焼却	300	1,918	-23	1,895
	内訳:メタン発酵	90	639	475	1,114
	内訳:焼却	210	2,466	-237	2,229

試算例の中規模焼却では発電を行わず、中、大規模メタン発酵及び大規模焼却では売電するものと設定。

平成17年度一般廃棄物処理施設管理技術者講習会(3月予定)のテキストから引用

(2) 人件費

メタン発酵施設の人件費は、実績値で約5,200～13,200円/ごみt、試算値で約1,500～6,700円/ごみtとなっている。実績値の方が高めているのは、(1)で述べたように定格能力に対して約6割しか処理されていないためである。定格能力での処理を想定すると3,000～7,800円/ごみtとなり、実績値と試算値の違いはほとんどなくなる。

メタン発酵施設の人員数が、同一規模でも差がある(約20t/日規模で3～7人、約50t/日規模で4～10人)のは、各社、各システムのコンセプト等によるものであると考えられる。

メタン発酵とごみ焼却の比較では、人件費はややメタン発酵施設の方が低くなっている。

メタン発酵+焼却処理におけるメタン発酵の内訳では、中規模、大規模とも人件費がメタン発酵施設の試算値(a～e社)より安価になっているが、これはメタン発酵と焼却処理の併設の場合、業務によっては兼務できるというメリットを考慮し、試算していることによる。

表3 人件費

区 分		処理能力 (t/日)	人員数 (人)	人件費 (円/ごみt)	人件費単価 (千円/人・年)
メタン発酵 施設 (実績)	A組合	55	10	7,130	6,154
	B組合	22	6	5,210	3,172
	C組合	16	7	13,160	6,321
メタン発酵 施設 (試算)	a社(1)	20	7	6,710	7,000
	"(2)	50	9	3,450	7,000
	b社(1)	20	3	2,880	7,000
	"(2)	50	5	1,920	7,000
	c社(1)	20	7	6,710	7,000
	"(2)	50	8	3,070	7,000
	d社(1)	20	3	2,880	7,000
	"(2)	50	4	1,530	7,000
	e社(1)	20	3	2,880	7,000
"(2)	50	6	2,300	7,000	
ごみ焼却施設 (実績)	D市工場(1)	600	55	3,440	9,183
	"(2)	450	61	6,820	9,183
	E市工場(1)	600	56	7,250	8,000
	"(2)	600	105	6,050	8,000
試算例 (中規模)	全量焼却	60	25	7,991	7,000
	メタン発酵+焼却	60	26	8,331	7,000
	メタン発酵	18	2	2,131	7,000
	焼却	42	24	10,959	7,000
試算例 (大規模)	全量焼却	300	27	1,726	7,000
	メタン発酵+焼却	300	30	1,918	7,000
	メタン発酵	90	3	639	7,000
	焼却	210	27	2,466	7,000

現場管理人員について記載している。

E市工場(1)は、併設の破碎施設要員も含む。

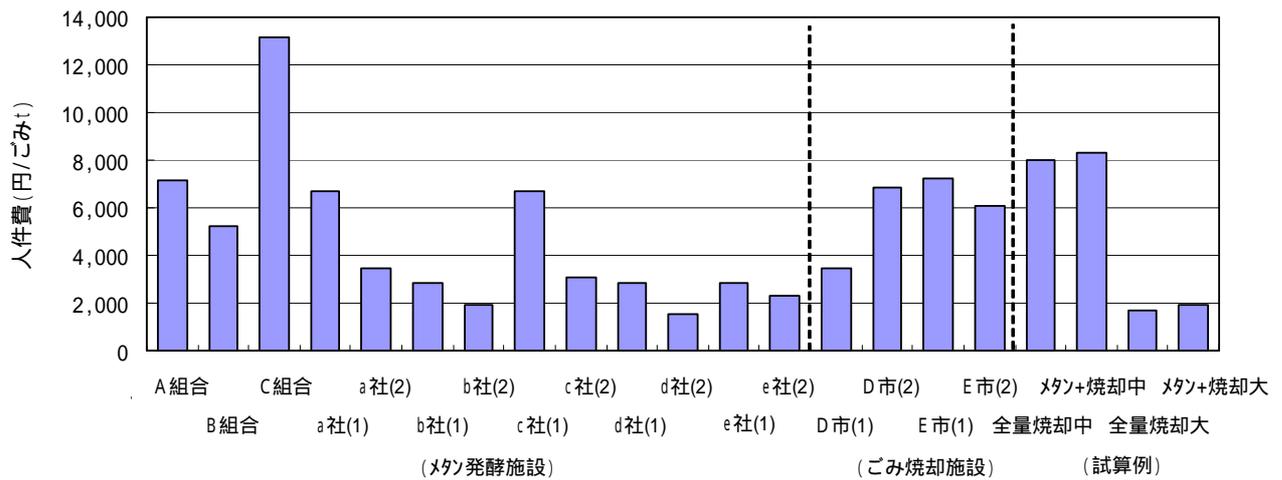


図2 人件費

(3) 用役費

メタン発酵施設では、用役費において排水処理にかかる薬品類費用の占める割合が大きい傾向にある。特に、A組合では河川放流しているため（その他は下水放流）薬品類費用が用役費の約7割を占めている。

メタン発酵施設e社は、乾式システムであり、排水処理、下水道放流が不要で薬品類費用も安価になっている。

メタン発酵施設の電力費は、施設規模が大きくなるほど売電電力量が増えて低減される傾向にある。

焼却施設では、用役費において電力費の占める割合が大きいため、一定規模以上の施設になると売電電力量が増加し用役費は低減されている。

メタン発酵（実績、試算）と大規模ごみ焼却（実績）との違いは、発酵廃液の処理に関連する費用と考えられる薬品類、下水道及び電力に係る経費である。なお、乾式メタン発酵（2社、試算）の場合は、廃液処理がないため、大規模焼却（実績）と同程度の結果となっている。

全量焼却処理とメタン発酵+焼却処理の組み合わせを比較すると、中規模では同等であり、大規模ではメタン発酵との組み合わせの方が発電電力量、売電電力量が多くなり、用役費が低くなっている。

表4 用役費

(単位:円/ごみt)

区 分		処理能力 (t/日)	電 力	上水道	下水道	燃 料	薬品類	合 計
メタン 発酵施設 (実績)	A組合	55	1,330	0	0	1,090	5,180	7,600
	B組合	22	2,420	0	530	0	920	3,870
	C組合	16	1,940	480	330	110	2,010	4,870
メタン 発酵施設 (試算)	a社(1)	20	780	340	510	370	3,560	5,560
	"(2)	50	-440	340	510	370	3,560	4,340
	b社(1)	20	820	340	240	0	2,280	3,680
	"(2)	50	20	340	240	0	1,790	2,390
	c社(1)	20	450	70	130	0	620	1,270
	"(2)	50	-970	30	110	0	600	-230
	d社(1)	20	550	180	450	0	740	1,920
	"(2)	50	-420	190	430	0	560	760
	e社(1)	20	0	120	0	0	350	470
"(2)	50	-660	130	0	0	350	-180	
ごみ焼却 施設 (実績)	D市工場(1)	600	120	130	70	70	320	710
	"(2)	450	-40	210	0	220	510	900
	E市工場(1)	600	1,630	630	0	30	210	2,500
	"(2)	600	340	130	180	40	720	1,410
試算例 (中規模)	全量焼却	60	3,607	373	0	389	1,131	5,500
	メタン+焼却	60	3,030	362	29	231	1,356	5,008
	メタン発酵	18	129	71	98	0	1,000	1,298
	焼却	42	4,273	487	0	330	1,508	6,598
試算例 (大規模)	全量焼却	300	-660	160	0	82	866	448
	メタン+焼却	300	-1,367	158	27	83	1,076	-23
	メタン発酵	90	-667	53	89	0	1,000	475
	焼却	210	-1,667	203	0	118	1,109	-237

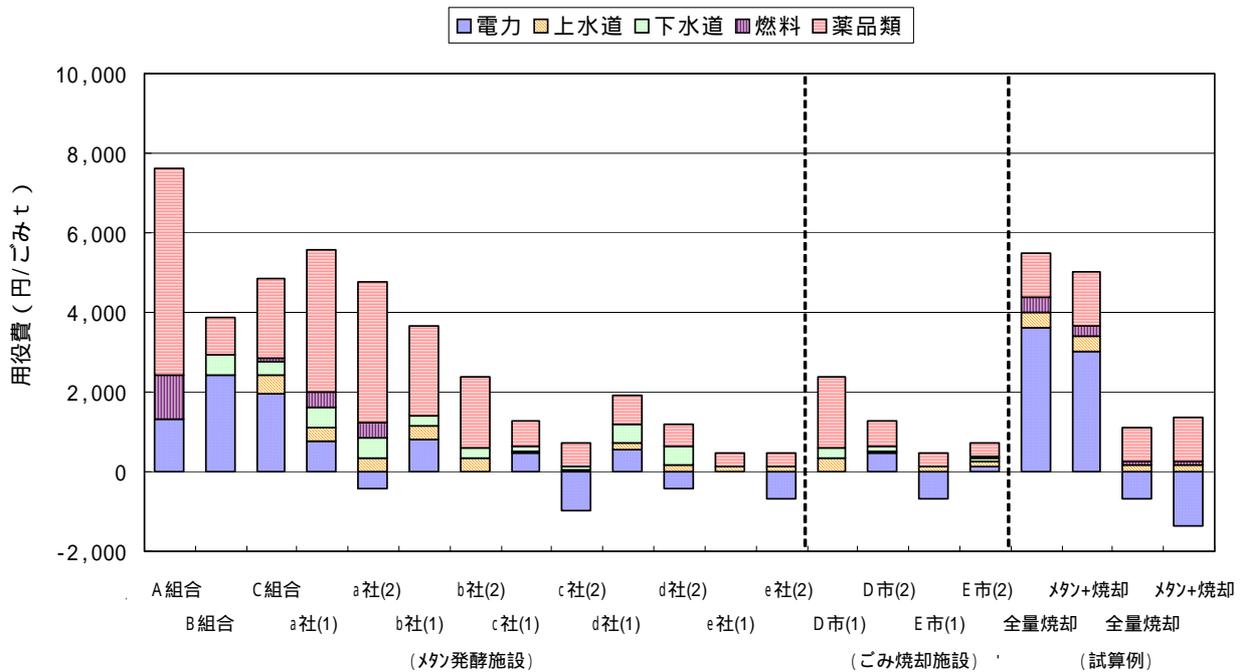


図3 用役費

(4) 電力

メタン発酵施設とごみ焼却施設における買電単価は約 9～13 円/kWh で、売電単価は約 6～8 円/kWh であった。

メタン発酵施設では、使用電力量の約 6～7 割を発電で賅っている。また、発電をすることは可能であるが、売電単価が低いため、発電をしていない運転期間もある。

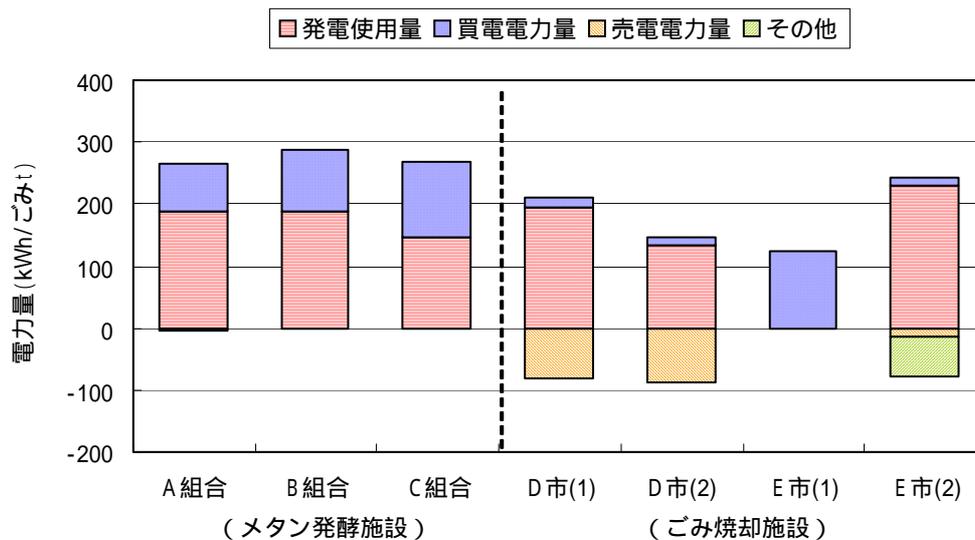
大規模な焼却施設では、通常は発電で使用電力量を賅い、かつ売電している。

ただし、休炉時及び立上げ時等のために電力会社との契約は必要である。

表5 電力

区 分	処理能力 (t/日)	契約電力 (kW)	使用電力量 (MWh/年)	買電電力量 (MWh/年)	発電電力量 (MWh/年)	売電電力量 (MWh/年)	基本料金 (千円/月)	買電単価 (円/kWh)	売電単価 (円/kWh)	
メタン 発酵施設 (実績)	A組合	55	358	2,223	648	1,617	42	469	9.59	6.10
	B組合	22	305	1,049	357	692	0	400	9.59	-
	C組合	16	245	900	412	488	0	286	9.59	-
ごみ焼却 施設 (実績)	D市工場(1)	600	5,100	30,850	2,128	40,868	12,145	6,755	13.53	7.55
	" (2)	450	2,250	12,065	1,199	18,186	7,320	3,021	10.80	7.19
	E市工場(1)	600	1,800	7,677	7,677	0	0	3,132	9.76	-
	" (2)	600	3,100	33,493	1,794	42,548	1,736	5,270	8.92	8.49

E市工場(2)は、他施設への託送電力量があるため、電力量の収支が合っていない



その他は他施設への託送電力量である。

発電使用量は、発電電力量のうち施設内で使用している電力量である。

図4 電力

(5) 点検・補修費

点検・補修費の中身は、破碎設備、ポンプ設備、発電機設備等の定期的なメンテナンス費用等であり、(1)で述べたように定格能力に対して約6割しか処理されていないため、実績値が試算値より高くなっている。定格能力での処理を想定すると2,200~3,300円/ごみtとなり、実績値と試算値の違いはほとんどなくなる。

メタン発酵施設とごみ焼却施設のごみt当たりの点検・補修費を比較するとメタン発酵施設の実績値の方が若干高いか同等である。

表6 点検・補修費

区 分		処理能力 (t/日)	点検・補修費 (円/ごみt)
メタン発酵 施設 (実績)	A組合	55	5,430
	B組合	22	3,690
	C組合	16	4,160
メタン発酵 施設 (試算)	a社(1)	20	2,190
	"(2)	50	1,640
	b社(1)	20	2,160
	"(2)	50	2,070
	c社(1)	20	2,740
	"(2)	50	2,030
	d社(1)	20	2,740
	"(2)	50	2,190
	e社(1)	20	2,620
	"(2)	50	2,770
ごみ焼却施設 (実績)	D市工場(1)	600	1,700
	"(2)	450	4,030
	E市工場(1)	600	1,440
	"(2)	600	3,250

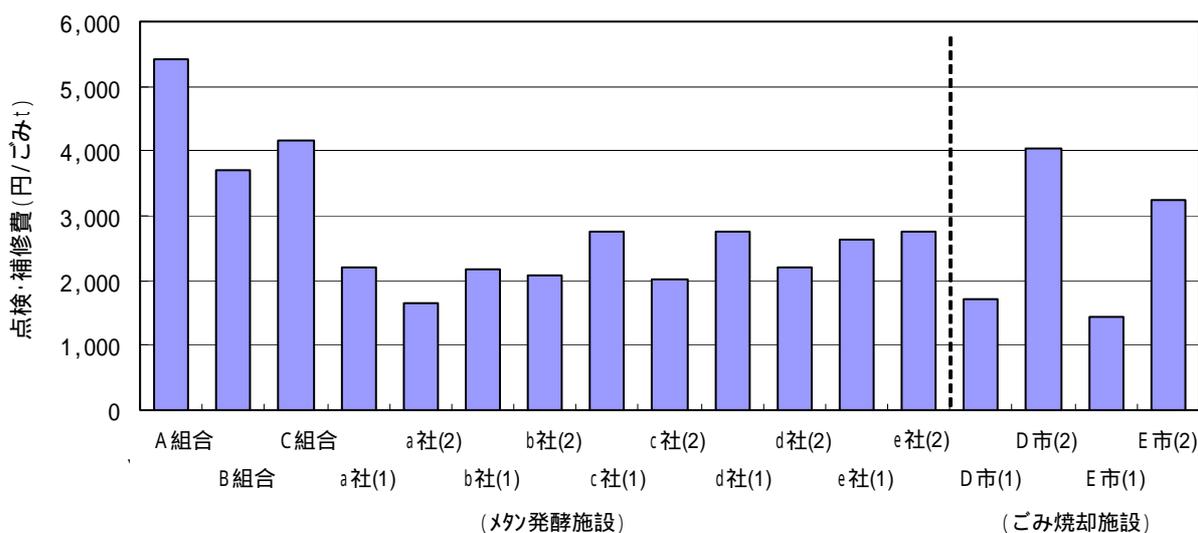


図5 点検・補修費

(6) 汚泥処理費

メタン発酵施設の汚泥処理費については、メーカーによるシステムの違いはあるもののほぼ実績及びメーカー試算とも同程度のものになっている。

表7 汚泥処理費

区 分		処理能力 (t/日)	汚泥処理費 (円/ごみt)
メタン発酵 施設 (実績)	A組合	55	-
	B組合	22	-
	C組合	16	980
メタン発酵 施設 (試算)	a社(1)	20	1,520
	"(2)	50	1,490
	b社(1)	20	1,380
	"(2)	50	1,380
	c社(1)	20	1,150
	"(2)	50	1,160
	d社(1)	20	640
	"(2)	50	660
	e社(1)	20	1,010
	"(2)	50	1,010

A、B組合については、脱水汚泥をたい肥化しており、汚泥処理費はかかっていない。

C組合については、脱水汚泥を汚泥再生処理センターにて処理している。

試算の汚泥処理費は汚泥発生量にC組合の処理費単価を乗じて算出している。

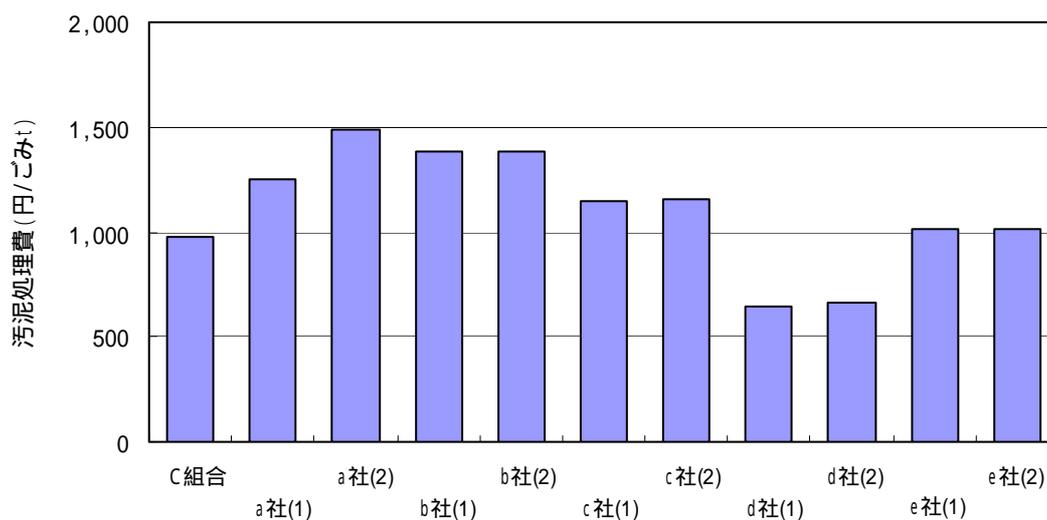


図6 汚泥処理費

2. 収集運搬コスト

生ごみを分別収集することによる収集運搬コスト及び収集量の変化事例を表8に示す。生ごみの分別収集に伴い、延べ収集回数が2～3回から4回に増加しているため、人員、車両とも増加し、3市のいずれの場合も収集運搬ごみ1tあたりの費用は分別収集前に比べて分別収集後の方が増加している。しかしながら、分別収集を行うことによって、約1/3の減量が図られている。このため、収集経費全体で見るとF市が3割増（2回から4回に収集回数が倍）となっているほかは、同等又は1割減となっている。

表8 生ごみ分別収集に伴う収集量及び収集運搬コストの変化

	分別収集前				分別収集後				分別収集前後 収集量比較 /	分別収集前後 費用比較 /	分別収集前後 全体費用比較 / ×
	収集量 (t/年)	人件費 (円/ごみt)	車両等費用 (円/ごみt)	費用合計 (円/ごみt)	収集量 (t/年)	人件費 (円/ごみt)	車両等費用 (円/ごみt)	費用合計 (円/ごみt)			
F市	13,326	8,050	2,240	10,290	8,337	17,140	4,270	21,410	0.63	2.1	1.3
G市	8,741	6,200	2,110	8,310	5,694	8,370	2,890	11,260	0.65	1.4	0.9
H市	6,351	3,380	1,620	5,000	4,078	4,860	3,020	7,880	0.64	1.6	1.0

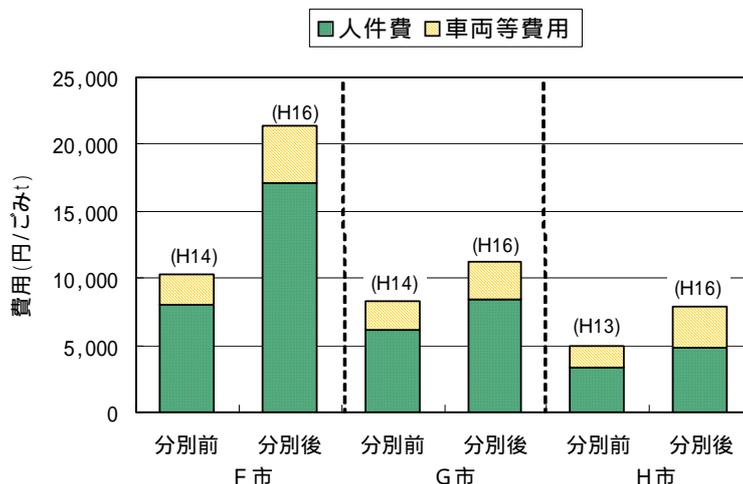


図7 生ごみ分別収集に伴う収集運搬コストの変化

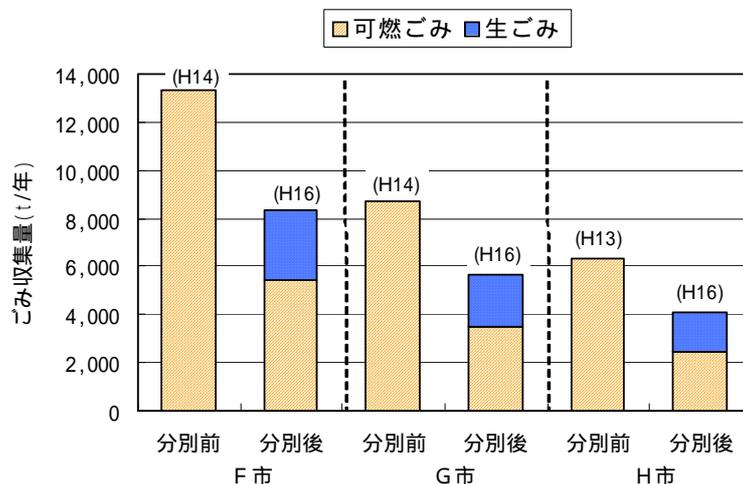


図8 生ごみ分別収集に伴う収集量の変化

3 . B D F 施設コスト

B D F 施設のコストを表9に示す。B D F 施設の廃食用油 1 L あたりの処理費用（人件費、用役費、点検補修費等、減価償却費）は、約 93～94 円となっている。生成 B D F 1 L あたりでは、約 97～101 円となっている。

表9 B D F 施設のコスト

区分	コ ス ト		備 考
I 市	人件費+用役費	25.1 円 / L	H16 実績 処理能力 400L/日
	+ 点検補修費等	37.8 円 / L	
	+ 減価償却費	93.8 円 / L	
	(生成 B D F あたり)	(100.8 円 / L)	
J 市	人件費+用役費	36.2 円 / L	H16 実績 処理能力 5,500L/日
	+ 点検補修費等	61.1 円 / L	
	+ 減価償却費	92.8 円 / L	
	(生成 B D F あたり)	(97.4 円 / L)	

J 市の減価償却費は、実績値不明のため次式により算出した数値を使用

$$\text{減価償却費} = (\text{取得価格} - \text{残存価格}) \times \text{償却率} \quad (\text{耐用年数は15年間とする})$$

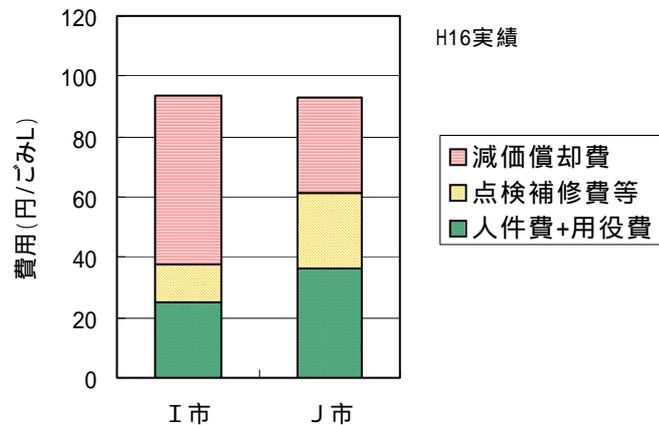


図9 B D F 施設のコスト