

第5回 施設整備基本計画検討委員会

日 時 平成28年2月26日(金)
場 所 環境センター 大会議室(2階)

【議 事 録 要 旨】

(目 次)

I. 前回（第4回）検討委員会の確認事項について	1
II. エネルギー回収推進施設（ごみ焼却処理施設）のまとめ	1～5
A. ごみ質の設定	6
B. 余熱利用	7
1. 考えられる余熱の利用方法	7
2. 発電	7
3. 余熱利用別の熱量、発電量、売電量等（試算）	8
C. 事業方式の検討	11
1. 整備・運営形態（事業方式）の決定方法について	11
2. PFI可能性調査の手順	11
3. 公共事業の整備・運営事業方式の種類	12
4. PFI可能性調査のアンケート結果	12
5. 計画施設事業方式の試算（定量的比較）	13
6. 定性的比較	14
7. 事業方式に対する課題への対応	14
8. 総合評価	15
III. マテリアルリサイクル推進施設（ごみ破碎処理施設・リサイクルセンター）のまとめ	16～17
A. 再生利用に必要な展示、交換のための設備	18
1. 他市の事例	18
2. 再生利用に必要な展示、交換のための設備の検討	23
B. 事業方式の検討	24
1. 整備・運営形態（事業方式）の決定方法について	24
2. PFI可能性調査の手順	24
3. 公共事業の整備・運営事業方式の種類	25
4. PFI可能性調査のアンケート結果	25
5. 計画施設事業方式の試算（定量的比較）	26
6. 定性的比較	27
7. 事業方式に対する課題への対応	27
8. 総合評価	28
IV. 検討委員会の協議内容	29

以下内容が確認されました。

I. 前回（第4回）検討委員会の確認事項について

- ・有機性廃棄物リサイクル推進施設（し尿処理施設）の総括
- ・エネルギー回収推進施設（ごみ焼却処理施設）の処理方式の検討、公害関係基準、ごみ質設定フロー、余熱利用の検討フローについて
- ・マテリアルリサイクル推進施設（ごみ破碎処理施設・リサイクルセンター）の処理技術、公害関係基準について
- ・全体配置及び景観の基本的な考え方について
- ・第4回検討委員会における協議内容について

II. エネルギー回収推進施設（ごみ焼却処理施設）のまとめ

	項目	内容												
1	処理対象物	燃やせるごみ(家庭系、事業系)・破碎可燃物・脱水汚泥・し渣												
2	将来人口予測	稼働目標年度(H34年度)の推計人口 177,151人												
3	ごみ処理予測(H34年度)	年間搬入量(t/年) <table border="1" data-bbox="496 1115 1369 1211"> <thead> <tr> <th>家庭系</th> <th>事業系</th> <th>破碎可燃物</th> <th>脱水汚泥</th> <th>し渣</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>35,595</td> <td>18,104</td> <td>1,657</td> <td>1,862</td> <td>511</td> <td>57,729</td> </tr> </tbody> </table>	家庭系	事業系	破碎可燃物	脱水汚泥	し渣	合計	35,595	18,104	1,657	1,862	511	57,729
家庭系	事業系	破碎可燃物	脱水汚泥	し渣	合計									
35,595	18,104	1,657	1,862	511	57,729									
4	原単位の設定(同上)	<table border="1" data-bbox="502 1308 1369 1357"> <thead> <tr> <th>家庭系</th> <th>550.5 g/人・日</th> <th>事業系</th> <th>49.6 t/日</th> </tr> </thead> </table>	家庭系	550.5 g/人・日	事業系	49.6 t/日								
家庭系	550.5 g/人・日	事業系	49.6 t/日											
5	施設規模	220t/日(うち災害廃棄物 5t/日)												
6	処理方式	ストーカ方式として検討する。												
7	再資源化	セメント材料、スラグ等の建設資材に利用可能であるが、受け入れ先の確保に加え、県内においては放射能の問題も懸念されるため、導入は難しい。												

8	公害基準関係 の設定 (1) 大気関係																																																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">項目</th> <th>単位</th> <th>計画施設の設定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">硫黄酸化物^{※1}</td> <td>—</td> <td>当該地区 K=17.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ばいじん ※焼却能力 4t/h 以上(新設)</td> <td>g/m³ N</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td colspan="2">塩化水素</td> <td>ppm</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td colspan="2">窒素酸化物</td> <td>ppm</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td colspan="2">カドミウム及びその化合物</td> <td>mg/m³ N</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ふっ素、ふっ化水素及び ふっ化けい素</td> <td>mg/m³ N</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">鉛及びその化合物</td> <td>mg/m³ N</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">銅及びその化合物</td> <td>mg/m³ N</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">亜鉛及びその化合物</td> <td>mg/m³ N</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">シアン化水素</td> <td>mg/m³ N</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">水銀及びその化合物</td> <td>mg/m³ N</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">砒素及びその化合物</td> <td>mg/m³ N</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">クロム及びその化合物</td> <td>mg/m³ N</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ダイオキ シン類</td> <td>排出ガスに含まれる量</td> <td>ng-TEQ/m³ N</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>灰に含まれる量</td> <td>ng-TEQ/g</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	項目		単位	計画施設の設定基準	硫黄酸化物 ^{※1}		—	当該地区 K=17.5	ばいじん ※焼却能力 4t/h 以上(新設)		g/m ³ N	0.01	塩化水素		ppm	50	窒素酸化物		ppm	100	カドミウム及びその化合物		mg/m ³ N	1	ふっ素、ふっ化水素及び ふっ化けい素		mg/m ³ N	10	鉛及びその化合物		mg/m ³ N	10	銅及びその化合物		mg/m ³ N	10	亜鉛及びその化合物		mg/m ³ N	10	シアン化水素		mg/m ³ N	1	水銀及びその化合物		mg/m ³ N	1	砒素及びその化合物		mg/m ³ N	1	クロム及びその化合物		mg/m ³ N	1	ダイオキ シン類	排出ガスに含まれる量	ng-TEQ/m ³ N	0.1	灰に含まれる量	ng-TEQ/g	3	<p>※1: 硫黄酸化物の排出基準は、ばい煙発生施設毎に排出口の高さ及び地域ごとに応じて排出量を定めるK値方式がとられている。</p> <p>※法令等の基準が強化された場合については、その基準に合わせる。</p>
		項目		単位	計画施設の設定基準																																																													
		硫黄酸化物 ^{※1}		—	当該地区 K=17.5																																																													
		ばいじん ※焼却能力 4t/h 以上(新設)		g/m ³ N	0.01																																																													
		塩化水素		ppm	50																																																													
		窒素酸化物		ppm	100																																																													
		カドミウム及びその化合物		mg/m ³ N	1																																																													
		ふっ素、ふっ化水素及び ふっ化けい素		mg/m ³ N	10																																																													
		鉛及びその化合物		mg/m ³ N	10																																																													
		銅及びその化合物		mg/m ³ N	10																																																													
		亜鉛及びその化合物		mg/m ³ N	10																																																													
		シアン化水素		mg/m ³ N	1																																																													
		水銀及びその化合物		mg/m ³ N	1																																																													
		砒素及びその化合物		mg/m ³ N	1																																																													
		クロム及びその化合物		mg/m ³ N	1																																																													
		ダイオキ シン類	排出ガスに含まれる量	ng-TEQ/m ³ N	0.1																																																													
			灰に含まれる量	ng-TEQ/g	3																																																													
		(2) 水質関係 (参 考)																																																																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>水質汚濁防止法 ※1日平均排水量が 50 m³以上の事業場の場合 ※括弧内は日間平均</th> <th>県条例 ※1日平均排水量が 30 m³以上のごみ焼却処理 施設の場合 ※括弧内は日間平均</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水素イオン濃度(pH)</td> <td>—</td> <td>5.8~8.6</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>生物化学的酸素要求 量(BOD)</td> <td>mg/L</td> <td>160(120)</td> <td>25(20)</td> </tr> <tr> <td>化学的酸素要求量 (COD)</td> <td>mg/L</td> <td>160(120)</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>浮遊物質量 (SS)</td> <td>mg/L</td> <td>200(150)</td> <td>70(50)</td> </tr> <tr> <td>大腸菌群数</td> <td>個/cm³</td> <td>(3,000)</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>窒素含有量</td> <td>mg/L</td> <td>120(60)</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>リン含有量</td> <td>mg/L</td> <td>16(8)</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ノルマルヘキサン抽出 物質含有量(鉱油類含 有量)</td> <td>mg/L</td> <td>5</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ノルマルヘキサン抽出 物質含有量(動植物油 脂類含有量)</td> <td>mg/L</td> <td>30</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>フェノール類含有量</td> <td>mg/L</td> <td>5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>銅含有量</td> <td>mg/L</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>亜鉛含有量</td> <td>mg/L</td> <td>2</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	項目	単位	水質汚濁防止法 ※1日平均排水量が 50 m ³ 以上の事業場の場合 ※括弧内は日間平均	県条例 ※1日平均排水量が 30 m ³ 以上のごみ焼却処理 施設の場合 ※括弧内は日間平均	水素イオン濃度(pH)	—	5.8~8.6	—	生物化学的酸素要求 量(BOD)	mg/L	160(120)	25(20)	化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	160(120)	—	浮遊物質量 (SS)	mg/L	200(150)	70(50)	大腸菌群数	個/cm ³	(3,000)	—	窒素含有量	mg/L	120(60)	—	リン含有量	mg/L	16(8)	—	ノルマルヘキサン抽出 物質含有量(鉱油類含 有量)	mg/L	5	—	ノルマルヘキサン抽出 物質含有量(動植物油 脂類含有量)	mg/L	30	10	フェノール類含有量	mg/L	5	1	銅含有量	mg/L	3	2	亜鉛含有量	mg/L	2	—											
項目	単位		水質汚濁防止法 ※1日平均排水量が 50 m ³ 以上の事業場の場合 ※括弧内は日間平均	県条例 ※1日平均排水量が 30 m ³ 以上のごみ焼却処理 施設の場合 ※括弧内は日間平均																																																														
水素イオン濃度(pH)	—		5.8~8.6	—																																																														
生物化学的酸素要求 量(BOD)	mg/L		160(120)	25(20)																																																														
化学的酸素要求量 (COD)	mg/L		160(120)	—																																																														
浮遊物質量 (SS)	mg/L		200(150)	70(50)																																																														
大腸菌群数	個/cm ³		(3,000)	—																																																														
窒素含有量	mg/L		120(60)	—																																																														
リン含有量	mg/L		16(8)	—																																																														
ノルマルヘキサン抽出 物質含有量(鉱油類含 有量)	mg/L		5	—																																																														
ノルマルヘキサン抽出 物質含有量(動植物油 脂類含有量)	mg/L		30	10																																																														
フェノール類含有量	mg/L		5	1																																																														
銅含有量	mg/L		3	2																																																														
亜鉛含有量	mg/L		2	—																																																														

溶解性鉄含有量	mg/L	10	-
溶解性マンガン含有量	mg/L	10	-
クロム含有量	mg/L	2	-
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.03	-
シアン化合物	mg/L	1	0.5
有機リン化合物	mg/L	1	-
鉛及びその化合物	mg/L	0.1	-
六価クロム化合物	mg/L	0.5	0.2
ヒ素及びその化合物	mg/L	0.1	-
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	mg/L	0.005	-
アルキル水銀化合物	mg/L	不検出	-
ポリ塩化ビフェニル	mg/L	0.003	-
トリクロロエチレン	mg/L	0.1	-
テトラクロロエチレン	mg/L	0.1	-
ジクロロメタン	mg/L	0.2	-
四塩化炭素	mg/L	0.02	-
1・2-ジクロロエタン	mg/L	0.04	-
1・1-ジクロロエチレン	mg/L	1	-
シス-1・2-ジクロロエチレン	mg/L	0.4	-
1・1・1-トリクロロエタン	mg/L	3	-
1・1・2-トリクロロエタン	mg/L	0.06	-
1・3-ジクロロプロペン	mg/L	0.02	-
チウラム	mg/L	0.06	-
シマジン	mg/L	0.03	-
チオベンカルブ	mg/L	0.2	-
ベンゼン	mg/L	0.1	-
セレン及びその化合物	mg/L	0.1	-
ほう素及びその化合物	mg/L	10	-
ふっ素及びその化合物	mg/L	8	-
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	mg/L	1リットルにつきアンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量100mg	-
1・4-ジオキサン	mg/L	0.5	-
ダイオキシン類 ※ダイオキシン類対策特別措置法による排水基準	pg-TEQ/L	10	-

(2) 悪臭関係	項目		単位	計画施設の設定基準		
	アンモニア		ppm	1		
	メチルメルカプタン			0.002		
	硫化水素			0.02		
	硫化メチル			0.01		
	二硫化メチル			0.009		
	トリメチルアミン			0.005		
	アセトアルデヒド			0.05		
	プロピオンアルデヒド			0.05		
	ノルマルブチルアルデヒド			0.009		
	イソブチルアルデヒド			0.02		
	ノルマルバレルアルデヒド			0.009		
	イソバレルアルデヒド			0.003		
	イソブタノール			0.9		
	酢酸エチル			3		
	メチルイソブチルケトン			1		
	トルエン			10		
	スチレン			0.4		
	キシレン			1		
	プロピオン酸			0.03		
ノルマル酪酸		0.001				
ノルマル吉草酸		0.0009				
イソ吉草酸		0.001				
(3) 臭気指数	※福島県悪臭防止法対策指針に基づく基準					
	区域の区分	対象地域	工場等の敷地の境界線の地表における基準	工場等の煙突その他の気体排出施設の排出口における基準		
第1種区域	A区域	10	5m～30m	30m～50m	50m～	28 30 33

	(4) 騒音関係	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>計画施設の設定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>昼間(7時～19時)</td> <td rowspan="3">dB</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>朝(6時～7時)・夕(19時～22時)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>夜間(22時～6時)</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>	項目	単位	計画施設の設定基準	昼間(7時～19時)	dB	65	朝(6時～7時)・夕(19時～22時)	60	夜間(22時～6時)	55
	項目	単位	計画施設の設定基準									
昼間(7時～19時)	dB	65										
朝(6時～7時)・夕(19時～22時)		60										
夜間(22時～6時)		55										
	(5) 振動関係	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>計画施設の設定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>昼間(7時～19時)</td> <td rowspan="2">dB</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>夜間(19時～7時)</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>	項目	単位	計画施設の設定基準	昼間(7時～19時)	dB	65	夜間(19時～7時)	60		
項目	単位	計画施設の設定基準										
昼間(7時～19時)	dB	65										
夜間(19時～7時)		60										
9	ごみ質の設定	<p>現施設の搬入実績に基づくごみ(燃やせるごみ、破碎可燃物等)の性状について、過去5年間(平成22年度～26年度の四季別)の実績を基に算定する。</p> <p>・・・次項の「A. ごみ質の設定」より</p>										
10	余熱利用	<p>発電を基本とし、高効率の熱回収施設を目指すと共に、余熱利用の用途等を検討する。</p> <p>・・・「B. 余熱利用」より</p>										
11	事業方式	<p>定性的な比較において最も有利性が高く、定量的な計画施設事業方式別試算結果でも最も経済的な効果が見込まれる公設民営(DBO)方式として検討する。</p> <p>・・・「C. 事業方式の検討」より</p>										

※エネルギー回収推進施設(ごみ焼却処理施設)については建設年度が未だ先であり、より現実的な将来人口やごみ処理量、ごみ質の見直しを図っていく。

A. ごみ質の設定

計画ごみ質の設定については、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」の算定式に従い、実績データをもとに、平均値を基準ごみ、90%信頼区間の下限値を低質ごみ、上限値を高質ごみとして設定する。

以下に、低位発熱量の設定及び計算式を示す。

過去5年間（平成22年度～26年度の四季別）の実績

項目	年度 月	単位	22				23				24				25				26				平均 過去5年	最小	最大
			5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2			
三成分	水分	%	62.6	56.9	34.6	57.5	43.3	33.8	58.3	69.9	45.4	34.6	60.7	61.5	45.7	50.3	47.0	56.7	53.2	41.6	59.5	48.2	51.1	33.8	69.8
	灰分	%	3.0	7.5	22.5	4.1	6.3	11.5	3.7	4.6	5.4	6.4	8.2	3.9	10.2	6.2	7.1	6.9	7.2	10.3	3.5	11.1	7.5	3.0	22.5
	可燃分	%	34.3	35.6	42.9	38.4	50.4	54.7	38.0	25.6	49.2	59.0	31.1	34.6	44.1	43.5	45.9	36.4	39.6	48.1	37.0	40.7	41.5	25.6	59
	計	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.995	—	—
ごみの種類	紙・布類	wt%-dry	49.3	52.3	22.0	44.7	46.3	51.1	58.9	42.0	62.9	73.6	42.5	45.0	42.7	72.8	52.5	46.2	51.7	64.4	44.7	49.7	50.8	22	73.8
	ビニル・樹脂・ゴム・皮	wt%-dry	21.2	25.2	24.9	21.3	20.7	30.6	16.2	17.6	23.3	17.5	23.2	24.0	25.6	20.9	16.5	19.2	25.1	11.9	29.8	20.4	21.8	11.9	30.6
	木・竹・わら	wt%-dry	8.5	4.2	8.7	1.6	8.7	5.1	10.4	2.6	4.1	2.5	3.3	2.1	6.0	1.0	2.5	1.7	4.5	2.3	7.0	1.2	4.4	1.0	10.4
	厨芥類	wt%-dry	13.8	11.4	10.2	28.2	22.0	8.0	8.5	23.9	6.2	4.7	19.9	24.4	16.1	3.4	23.8	23.4	15.2	11.3	15.0	17.6	15.4	3.4	28.2
	不燃物	wt%-dry	1.1	4.7	15.0	0.7	0.2	1.8	0.4	6.1	0.1	0.8	4.8	2.6	1.9	0.5	0.2	0.2	0.9	8.7	0.1	0	2.5	0.0	15
	その他(5mm以下)	wt%-dry	6.1	2.2	19.2	3.5	2.1	3.4	5.6	7.8	3.4	0.9	6.3	1.9	7.7	1.4	4.5	9.3	2.6	1.4	3.4	11.1	5.2	0.9	19.2
	計	wt%-dry	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	—
単位容積重量	kg/m ³		261	303	253	248	213	118	191	306	167	155	260	223	210	223	170	222	172	160	119	233	210.4	118.0	306
	t/m ³		0.261	0.303	0.253	0.248	0.213	0.118	0.191	0.306	0.167	0.155	0.26	0.223	0.21	0.223	0.17	0.222	0.172	0.16	0.119	0.233	0.210	0.118	0.306
低位発熱量(実測)	kJ/kg		5,710	5,730	8,390	6,670	9,470	11,730	6,360	3,240	10,470	10,660	5,490	5,630	8,930	6,660	8,550	6,590	6,890	8,560	6,760	7,850	7,517	3,240	11,730
	kcal/kg		1,360	1,370	2,000	1,590	2,260	2,800	1,520	770	2,500	2,540	1,310	1,340	2,130	1,590	2,040	1,570	1,640	2,040	1,610	1,870	1,790	770.0	2,800

※端数処理により内訳の合計が100%になっていない場合がある。

- 基準ごみ ≡ 7,600 kJ/kg (低位発熱量(実測) 平均値 7,517kJ/kg)
- 低質ごみ ≡ 4,200 kJ/kg (下記計算式)
- 高質ごみ ≡ 10,000 kJ/kg (")

(計算式)

- $X1 = X - 1.645 \sigma$ (7,600 - 1.645 × σ)
- $X2 = X + 1.645 \sigma$ (7,600 + 1.645 × σ)

X : 基準ごみの低位発熱量
 X1 : 90%信頼区間の下限値 (低質ごみ)
 X2 : 90%信頼区間の上限値 (高質ごみ)
 σ : 標準偏差

※計画ごみ質については、現時点での実績値であり、建設年度が未だ先であることから、発注仕様を決める段階における直近の実績データにおいて見直しを図っていく。

B. 余熱利用

ごみ焼却に伴い発生する熱は、ボイラ機器により温水や蒸気を作り出すことで、給湯や冷暖房に利用することができる。

また、高温・高圧な蒸気によりタービンを回し発電を行うことができる。

このことは、ごみの持つ膨大な熱エネルギーを無駄に大気中に放散せず有効に利用することで地球環境にやさしい施設づくりや、維持管理費の低減においても有効な手段となる。

このようなことから、新しいごみ焼却処理施設においては、発電を基本として地元地区の要望等を考慮し積極的に余熱利用を図っていく。

1. 考えられる余熱の利用方法

①場内利用

- ・温水、蒸気（施設内給湯、冷暖房、通路等の融雪）
- ・発電（施設内電力利用、電力会社への売電）

②場外利用

- ・温水、電気（温浴施設、温水プール等）

2. 発電

発電を基本とするにあたり、環境省の「循環型社会形成推進交付金」の交付要件である高効率エネルギー回収等施設として検討する。

なお、本計画施設においては、下表に示すエネルギー回収率 19.0%以上が要件の一つとなるため、この回収率を達成できる施設整備を目指す。

エネルギー回収率の交付要件

施設規模 (t/日)	エネルギー回収率 (%)
100 以下	15.5
100 超、150 以下	16.5
150 超、200 以下	17.5
200 超、300 以下 (計画施設：220)	19.0
300 超、450 以下	20.5
450 超、600 以下	21.5
600 超、800 以下	22.5
800 超、1000 以下	23.5
以下省略	以下省略

※エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（平成 26 年 3 月）

3. 余熱利用別の熱量、発電量、売電量等（試算）

（前提条件）

内 容		設定等	備 考
1. 施設規模(t/日)		220	設定値
2. ごみの発熱量(kJ/kg)		7,600	基準ごみの発熱量
3. ごみの入熱量(MJ/h)		≒70,000	1. 施設規模×2. ごみの発熱量÷24h
4. 運転炉数(炉)		2	
5. 余熱利用熱量	場内利用	①給湯(MJ/h)	≒40 ・使用水量 120 m ³ /月 ^{*1} ×熱量原単位 230MJ/m ³ ^{*2} ÷30 日÷24 h ※1：給水量 240 m ³ /月の 50%を湯にすると仮定。 ※2：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」
		②冷暖房(MJ/h)	≒140 ・組合人員 34 名×執務面積 15 m ² /人×冷暖房負荷原単位 0.84MkJ/m ² h ^{*3} ×1 日の使用時間 8 h÷24 h ※原単位：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」
	場外利用	③浴槽(5 人) (MJ/h)	≒150 ・給湯に必要な熱量原単位 230MJ/m ³ ^{*3} ×1 日あたりの給湯量 15 m ³ /日÷24 h ※原単位：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」
		④温水プール (MJ/h)	≒3,200 ・温水プール 2,100MJ/h ・シャワー設備 860MJ/h ・管理棟暖房 230MJ/h ※「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」
6. 施設全体の必要電力量	①場内施設(kwh/日)		≒43,000 ・ごみ焼却処理施設 26,400 kwh/日 ^{*1} ・し尿処理施設 15,185 kwh/日 ^{*2} ・マテリアル施設 1,221 kwh/日 ^{*3} ※1：「ごみ量やごみ質の変化が清掃工場における電力消費に及ぼす影響の分析」(原単位 120 kwh/t×施設規模 220 t/日) ※2：一般財団法人日本環境衛生センター所報「し尿処理施設の精密機能検査にみる運転実績の現状について(第3報)」 ※3：「精密機能検査報告書」平成 22～24 年度平均値(平均値 37 t/日×施設規模 33 t/日)
	②余熱利用施設(kwh/日)		500 ・温水プール 500 kwh [*] ※資料：「クールネット東京」(東京都地球温暖化防止活動推進センター)

(利用用途別の試算)

○ボイラ効率80%及び発電機の発電効率25%とした場合

項目		ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	
余熱利用の用途	場内利用	場内給湯	○	○	○	○
		管理棟 冷暖房	—	○	○	○
	場外利用	温浴施設(浴槽5人)	—	—	○	—
		25m温水プール	—	—	—	○
①1日あたりのごみ処理量(t/日) (前提条件1)		220				
②ごみの発熱量(kJ/kg) (前提条件2)		7,600				
③ごみの入熱量(MJ/h) (前提条件3)		70,000				
④熱回収量(MJ/h) (③×ボイラ効率80% ^{※1})		56,000				
⑤場内余熱利用量(MJ/h)		40	180	180	180	
		※前提条件5の①	※前提条件5の②+左記値40	同左	同左	
⑥余熱に利用可能な熱量(MJ/h) (④-⑤)		55,960	55,820	55,820	55,820	
⑦場外余熱利用量(MJ/h)		/	/	150	3,200	
				※前提条件5の③	※前提条件5の④	
⑧余熱利用率(%) (⑦×熱/電気の等価係数0.46÷③)		/		0.1%	2.1%	
⑨発電に利用可能な熱量(MJ/h) (⑥-⑦)		55,960	55,820	55,670	52,620	
⑩発電効率(%) (⑨×発電機の効率25% ^{※2} ÷③)		20.0%	19.9%	19.9%	18.8%	
⑪エネルギー回収率(%) (⑧+⑩)		20.0%	19.9%	20.0%	20.9%	
⑪ ≥ 19.0%(熱回収率の交付要件)						
⑫発電出力(kwh) (1時間あたりの焼却処理量 [※] ×1,000kg/t ×②×⑩)÷3,600kJ/kwh ※1時間あたりの焼却処理量:(①÷24h=9.17t/h)		3,871	3,852	3,852	3,639	
⑬1日あたりの発電量(kwh) (ごみ1tあたりの発電量 [※] ×①) ※ごみ1tあたりの発電量(⑫÷9.17t/h)		92,870	92,414	92,414	87,304	
⑭1日あたりの使用電力量(kwh) ※前提条件6の①、②		43,000	43,000	43,000	43,500	
⑮年間の余剰電力(kwh) (⑬-⑭)×稼働日数280日		13,963,600	13,835,920	13,835,920	12,265,120	
⑯年間の売電額(千円) (⑮×売電単価 ^{※3}) ※10万円以下切り捨て		256,000	254,000	254,000	225,000	

※1、※2：今回の資料における設定値

※3：売電単価は東北電力の廃棄物系燃料発電の購入単価18.36円/kwh(平成27年4月、消費税含)

試算の結果、本計画施設から回収した熱エネルギーにより、場内の給湯や冷暖房及び場外の温浴施設や温水プールへの利用を行い、余ったエネルギーを発電に利用することが可能であり、更に、発電により場内外の消費電力を差し引いても、一定程度、売電可能な余剰電力を生み出すことができる。

なお、今回の試算結果は、試算を行うために設定した想定値であるため、実際には、今後、余熱利用用途や各種仕様が決まり詳細設計を進める中で、精査していくことになる。

また、場外における余熱利用については、温水プールや温浴施設を例示したが、利用先や運営方法等、様々な検討項目や課題が考えられることから、課題の整理も含め、地元及び圏域住民や構成市町村の意見・要望等を集約しながら実現可能な余熱利用の方向性を検討する。

(場外における余熱利用の検討課題)

- ・ 余熱利用施設等の可能性について（利用先、運営方法、用途、規模等）
- ・ 地域連携
- ・ 立地条件
- ・ 費用負担
- ・ 建設用地等

C. 事業方式の検討

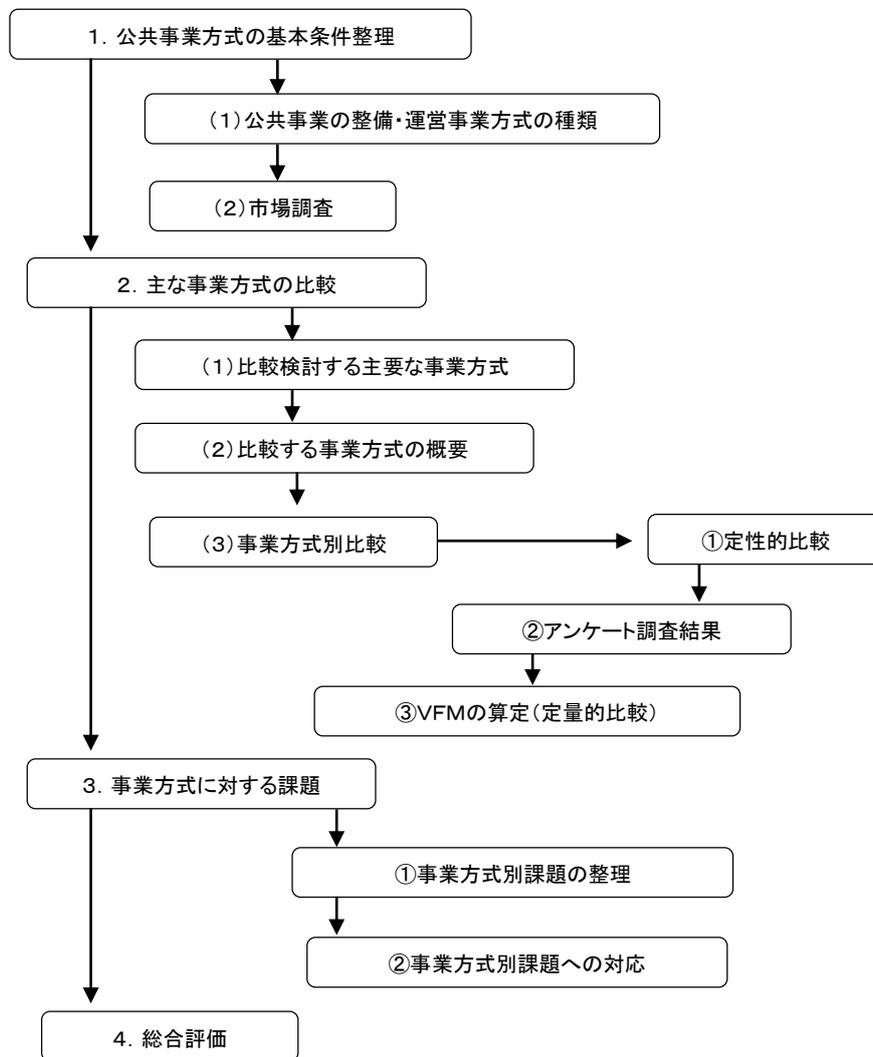
1. 整備・運営形態（事業方式）の決定方法について

エネルギー回収推進施設（ごみ焼却処理施設）の整備及び運営の事業方式を決定するにあたり、施設の処理規模及び処理方式を踏まえたPFI可能性調査を行い、PFI事業を含めた有効な事業手法について、定性的及び定量的な検討を行い最も適した事業手法を合理的に判断する。

PFIとは、公共事業を実施するための手法の一つで、民間の資金と経営能力・技術力（ノウハウ）を活用し、公共施設等の設計・建設・改修・更新や維持管理・運営を行う公共事業の手法である。

正式名称を、Private-Finance-Initiative（プライベート・ファイナンス・イニシアチブ）といい、頭文字をとってPFIと呼ばれる。

2. PFI可能性調査の手順



3. 公共事業の整備・運営事業方式の種類

公共事業の整備・運営事業は「資金調達 (Finance)」「設計 (Design)」「建設 (Build)」「運営 (Operate)」「譲渡 (Transfer)」「所有 (Own)」などの事業実施段階に分けることができる。

(1) 各事業方式の概要

○公設公営(直営)

公共が施設の設計、建設を民間事業者へ発注する方式。公共が資金調達を行い、施設を建設し、建設・運営期間中において、公共が施設を所有し、施設の運営も行う。

○公設公営(一部委託)

公共が施設の設計、建設を民間事業者へ発注する方式。公共が資金調達を行い、施設を建設し、建設・運営期間中において、公共が施設を所有し、施設の運営を行うが、施設運営のうち、すべての運転管理を民間へ委託する。運転管理部分については、委託先に高度な技術が必要となり、アウトソーシング型の委託となるため、原則として複数年契約が必要となる。

○公設民営(長期包括的運営委託)

公共が施設の設計、建設を行い運営を民間事業者へ発注する方式。公共が資金調達を行い、施設を建設し、建設・運営期間中において、公共が施設を所有する。ただし、施設運営のすべてを民間に長期間委託するため、一部委託よりも委託業務範囲は拡大する。DBOより公共の意向が施設建設に反映され、これまでのノウハウが生かされることになる。原則として、施設の設計、建設について運営委託を受ける民間事業者が関与することはない。

○公設民営(DBO:Design Build Operate)

民間が施設の運営の長期契約を行うことを踏まえて、施設の設計・建設を行い、公共が資金調達を行う。さらに、民間が施設の運営すべてを行う。

○民設民営(PFI) (BTO:Build Transfer Operate)

施設の設計、建設、運営を一括して民間に長期で委託する方式。民間が資金を調達して施設の建設を行うが、施設完成後は、公共が施設を所有する。

○民設民営(PFI) (BOT:Build Operate Transfer)

施設の設計、建設、運営を一括して民間に長期で委託する方式。民間が資金を調達して施設の建設を行い施設の運営期間中は民間が所有し、期間終了後、施設の所有権は公共へ移転する。

○民設民営(PFI) (BOO:Build Own Operate)

施設の設計、建設、運営を一括して民間に長期で委託する方式。民間が資金を調達して施設の建設を行い施設の運営期間中・後ともに施設の所有権は民間が有する。

4. PFI可能性調査のアンケート結果

PFI可能性調査において、ごみ焼却処理施設設置メーカー8社に対し、事業参入の意向などのアンケートを実施した結果、7社から回答が得られた。

アンケートの内容においては、回答した7社中、6社が当該事業に非常に関心があり、参加に意欲的であり、1社については関心があり、条件が整えば参加したいとの回答であった。また、事業方式については、全社が公設民営(DBO)方式を推奨している。

5. 計画施設事業方式の試算（定量的比較）

本計画施設における前提条件を基とした試算結果を以下に示す。

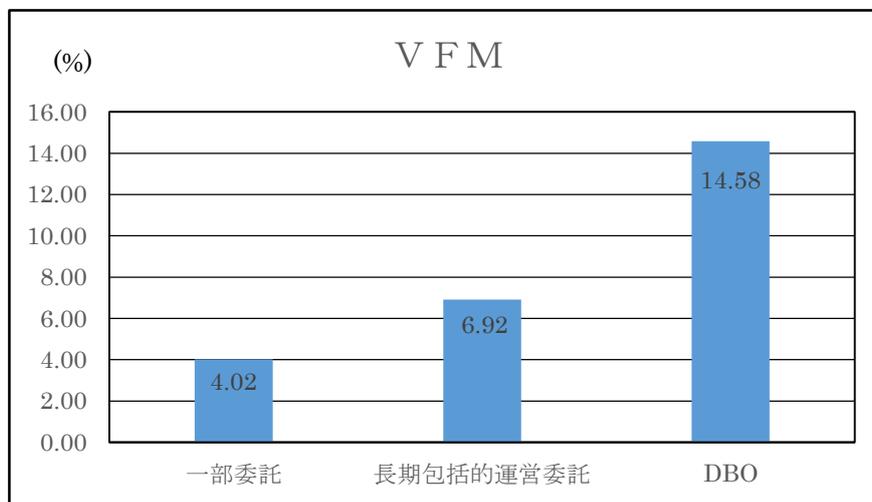
試算の結果、各事業方式とも効果は見込めるが、特に公設民営（DBO）方式によるVFMが高く見込まれる。

計画施設の事業方式別試算結果

(円)

項目	公設公営		公設民営	
	直営	一部委託	長期包括的 運営委託	DBO
VFM(%)	—	4.02	6.92	14.58

計画施設事業方式別VFM試算結果



※VFM（バリュー・フォー・マネー）とは、

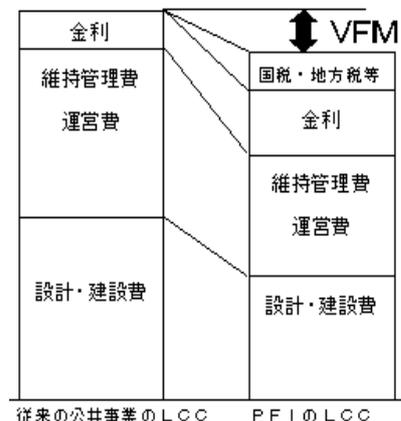
PFI事業における最も重要な概念の一つで、支払い（Money）に対して最も価値の高いサービス（Value）を供給するという考え方のことである。従来の方式と比べてPFIの方が総事業費をどれだけ削減できるかを示す割合。

※VFMの算定式

$$= \frac{\text{従来の公共事業のLCC}^* - \text{PFIのLCC}^*}{\text{従来の公共事業のLCC}^*} \times 100$$

※LCC（ライフサイクルコスト）とは、

計画から、施設の設計、建設、維持管理、運営、修繕、事業終了までの事業全体にわたり必要なコストのこと。



6. 定性的比較

(1) 安定性

新施設の初動期においては、公設公営方式では、一定程度、設置メーカーより技術指導は受けるものの、新規システムに臨機に対応できる熟練した技術者ではないため、安定的な運転を確保する時間を要する。一方、公設民営（長期包括的運営委託、DBO）方式においては、当初より民間のノウハウを持った技術者が配置され、継続的に安定したサービス水準の確保が可能となる。

(2) 経済性

業務の中で、機器の修繕や資材調達等が発生した場合、公設公営方式では、その都度、入札を行い請負業者や調達先を選定しなければならないが、公設民営（長期包括的運営委託、DBO）方式においては、長期契約であるため、資材の一括調達によるスケールメリットや適切な技術者の配置が期待でき、効率的な運営により資材コストや人件費の抑制が図ることができる。

(3) 安全性

公設民営（長期包括的運営委託、DBO）方式は、技術力や蓄積されたノウハウにより、安定的な運転管理を実現することで、事故等を未然に防ぐことができる。また、トラブルが発生した場合においても、素早い適切な対応ができる。

また、公設民営（DBO）方式の場合は、設計・建設から運営までの一括委託であるため、ハードとソフト両面を熟知していることで、更に安全性を高めることができる。

7. 事業方式に対する課題への対応

公設公営、公設民営（長期包括的運営委託・DBO）方式に対する課題への対応を示す。

(1) 公設公営方式

①直営

初動期の運転操作においては未熟であるため、施設完成時に設置メーカーより運転教育期間を設け、初期操作等を習得する。また、長期的に技術力を高めるための技術研修やその技術の継承方法について考慮する。

②一部委託

受託者により技術力の差が考えられるため、入札参加業者の能力が評価できる選定方法を検討する。また、契約時には官民の責任の所在とリスク分担を明確にする。

(2) 公設民営（長期包括的運営委託）方式

長期的に運転・維持管理を委託することから、入札参加業者の業務遂行能力・技術力を確認できる入札方式を検討する。

併せて、長期委託となるため、契約時には官民の責任の所在とリスク分担を明確にする。

(3) 公設民営（DBO）方式

設計・建設工事及び長期的な運転・維持管理を委託することから、入札参加業者の業務遂行能力・高度な技術力を確認できる入札方式を検討する。

併せて、長期委託となるため、契約時には官民の責任の所在とリスク分担を明確にする。

8. 総合評価

定性的比較では、公設民営（長期包括的運営委託・DBO）方式において、技術力や蓄積されたノウハウにより、「安定性」「経済性」「安全性」が高く、その中でも、設計・建設・運営を一括委託する公設民営（DBO）方式が最も高い効果が見込まれる。

また、定量的比較においては、計画施設事業方式別試算の結果、VFMが最も高い値を示した事業方式は公設民営（DBO）方式の14.58%であり、次いで公設民営（長期包括的運営委託）方式の6.92%となり、経済性においても公設民営（DBO）方式が有利という結果となった。

また、アンケートの設問においては、回答のあったメーカー全てが公設民営（DBO）方式を推奨している。

以上より、エネルギー回収推進施設（ごみ焼却処理施設）の事業方式については、定性的な比較において最も有利性が高く、定量的な計画施設事業方式別試算結果でも最も経済的な効果が見込まれる公設民営（DBO）方式が適当であると考えられる。

Ⅲ. マテリアルリサイクル推進施設（ごみ破碎処理施設・リサイクルセンター）の

まとめ

項目	内容																																								
1 処理対象物	燃やせないごみ、容器包装(びん、ペットボトル、その他のプラスチック等)																																								
2 将来人口予測	稼働目標年度(平成 39 年度)の将来人口 168,596 人																																								
3 ごみ処理予測 (平成 39 年度)	年間搬入量(t/年)																																								
	家庭系	事業系	産業 廃棄物	ペットボ トル	びん			その他のプ ラスチック	合計																																
					無色	茶色	その他																																		
2,665	110	420	455	557	578	283	1,049	6,117																																	
4 原単位の設定 (同上)	家庭系	事業系	産業 廃棄物	ペット ボトル	びん			その他のプ ラスチック																																	
					無色	茶色	その他																																		
	43.3 g/人・日	0.3 t/日	1.2 t/日	7.4 g/人・日	9.1 g/人・日	9.4 g/人・日	4.6 g/人・日	17.1 g/人・日																																	
5 施設規模	33t/日(うち、ごみ破碎処理施設18t/日、リサイクルセンター15t/日)																																								
6 公害基準関係 の設定 (1) 大気関係	破碎作業に伴う粉じんが考えられるため、大気汚染防止法の一般粉じん施設の構造、使用、管理に関する基準に準じた対策を考慮する。(防塵カバー、散水等)																																								
	(2) 悪臭関係	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>計画施設の設定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アンモニア</td> <td rowspan="15">ppm</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>メチルメルカプタン</td> <td>0.002</td> </tr> <tr> <td>硫化水素</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>硫化メチル</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>二硫化メチル</td> <td>0.009</td> </tr> <tr> <td>トリメチルアミン</td> <td>0.005</td> </tr> <tr> <td>アセトアルデヒド</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>プロピオンアルデヒド</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>ノルマルブチルアルデヒド</td> <td>0.009</td> </tr> <tr> <td>イソブチルアルデヒド</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>ノルマルバレルアルデヒド</td> <td>0.009</td> </tr> <tr> <td>イソバレルアルデヒド</td> <td>0.003</td> </tr> <tr> <td>イソブタノール</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>酢酸エチル</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>メチルイソブチルケトン</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>							項目	単位	計画施設の設定基準	アンモニア	ppm	1	メチルメルカプタン	0.002	硫化水素	0.02	硫化メチル	0.01	二硫化メチル	0.009	トリメチルアミン	0.005	アセトアルデヒド	0.05	プロピオンアルデヒド	0.05	ノルマルブチルアルデヒド	0.009	イソブチルアルデヒド	0.02	ノルマルバレルアルデヒド	0.009	イソバレルアルデヒド	0.003	イソブタノール	0.9	酢酸エチル	3	メチルイソブチルケトン
項目	単位	計画施設の設定基準																																							
アンモニア	ppm	1																																							
メチルメルカプタン		0.002																																							
硫化水素		0.02																																							
硫化メチル		0.01																																							
二硫化メチル		0.009																																							
トリメチルアミン		0.005																																							
アセトアルデヒド		0.05																																							
プロピオンアルデヒド		0.05																																							
ノルマルブチルアルデヒド		0.009																																							
イソブチルアルデヒド		0.02																																							
ノルマルバレルアルデヒド		0.009																																							
イソバレルアルデヒド		0.003																																							
イソブタノール		0.9																																							
酢酸エチル		3																																							
メチルイソブチルケトン		1																																							

		トルエン		10																
		スチレン		0.4																
		キシレン		1																
		プロピオン酸		0.03																
		ノルマル酪酸		0.001																
		ノルマル吉草酸		0.0009																
		イソ吉草酸		0.001																
(3) 臭気指数	<p>※福島県悪臭防止法対策指針に基づく基準</p> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">区域の区分</th> <th rowspan="2">対象地域</th> <th rowspan="2">工場等の敷地の境界線の地表における基準</th> <th colspan="3">工場等の煙突その他の気体排出施設の排出口における基準</th> </tr> <tr> <th>5m～30m</th> <th>30m～50m</th> <th>50m～</th> </tr> <tr> <td>第1種区域</td> <td>A区域</td> <td>10</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>33</td> </tr> </table>					区域の区分	対象地域	工場等の敷地の境界線の地表における基準	工場等の煙突その他の気体排出施設の排出口における基準			5m～30m	30m～50m	50m～	第1種区域	A区域	10	28	30	33
区域の区分	対象地域	工場等の敷地の境界線の地表における基準	工場等の煙突その他の気体排出施設の排出口における基準																	
			5m～30m	30m～50m	50m～															
第1種区域	A区域	10	28	30	33															
(4) 騒音関係	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>計画施設の設定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>昼間(7時～19時)</td> <td rowspan="3">dB</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>朝(6時～7時)・夕(19時～22時)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>夜間(22時～6時)</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>					項目	単位	計画施設の設定基準	昼間(7時～19時)	dB	65	朝(6時～7時)・夕(19時～22時)	60	夜間(22時～6時)	55					
項目	単位	計画施設の設定基準																		
昼間(7時～19時)	dB	65																		
朝(6時～7時)・夕(19時～22時)		60																		
夜間(22時～6時)		55																		
(5) 振動関係	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>計画施設の設定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>昼間(7時～19時)</td> <td rowspan="2">dB</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>夜間(19時～7時)</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>					項目	単位	計画施設の設定基準	昼間(7時～19時)	dB	65	夜間(19時～7時)	60							
項目	単位	計画施設の設定基準																		
昼間(7時～19時)	dB	65																		
夜間(19時～7時)		60																		
7	再生利用に必要な展示、交換のための設備	<p>「環境啓発機能」である情報提供・研修・体験学習設備、「再生・交換機能」である修理・補修を行う再生設備及び再生したものを展示・販売・譲渡を行う交換設備などについて、施設規模、運営形態、継続性等を見極めながら具体的な機能・設備を検討する。</p> <p>・・・次項の「A. 再生利用に必要な展示、交換のための設備」より</p>																		
8	事業方式	<p>定性的な比較において最も有利性が高く、定量的な計画施設事業方式別試算結果でも最も経済的な効果が見込まれる公設民営(DBO)方式として検討する。</p> <p>・・・「B. 事業方式の検討」より</p>																		

※マテリアルリサイクル推進施設（ごみ破碎処理施設・リサイクルセンター）については建設年度が未だ先であり、より現実的な将来人口やごみ処理量の見直しを図っていく。

A. 再生利用に必要な展示、交換のための設備

1. 他市の事例

(1) 環境啓発機能（情報提供・研修設備）

施設	保有施設	施設の利用方法	備考
新潟市 資源再生センター エコプラザ	大 研 修 室	小学校の社会見学、夏休みこどもリサイクル教室、社会人向け講座等	DVD、音響設備 100名程度収容
	研 修 室	各種講座、打合せ等	
	講 座 室 1	ボトルクラフトの体験講座	
	講 座 室 2	各種講座・講習会	
	実 習 室	紙すき、せっけん作り体験学習等	電気・ガス・水道 使用可能
	図 書 コ ー ナ ー	ごみ・リサイクル関係の図書類の閲覧スペース	
	展 示 コ ー ナ ー	リサイクルした家具等を提供するために展示するスペース	抽選会もここで行う
太田市外三町広域 清掃組合 リサイクルプラザ	多目的ホール	各種講座・講習会等	150名程度収容
	小 ホ ー ル	各種講座・講習会等	
	第 1 研 修 室	各種講座・講習会等	
	第 2 研 修 室	各種講座・講習会等	
	第 3 研 修 室	各種講座・講習会等	
	手作り工房室	紙すき、ペットボトル工作、アルミ缶工作体験学習等	
	図 書 資 料 コ ー ナ ー	ごみ・リサイクル関係の図書類の閲覧スペース	
	再生品展示・販売 コ ー ナ ー	リサイクルした家具等を展示・販売するスペース	
	展 示 コ ー ナ ー	中間処理後の成型品、エコ商品等の展示スペース	
千代田クリーンセンター リサイクルプラザ	研 修 室	各種講座・講習会等	大型スクリーン、 DVD 機器 200名程度収容
	体 験 工 房	紙すき等の体験学習	
	リ サ イ ク ル 情 報 展 示 室	ごみ・リサイクル関係の図書、成型品の展示	クイズのできるパソコンあり
	再 生 品 展 示 室	リサイクル工房で再生された家具等の展示	申し込みがある場合、展示品の無償提供も行う

(留意点)

- ・施設の見学者数を考慮した研修室、講義室の設置が必要である。
- ・研修や講座のための講師の確保が必要となる。
- ・講習や実習内容に対応できる給排水・電気設備等が必要となる。等

(2) 環境啓発機能（体験学習設備）

施設	内容	開催場所
リサイクルプラザ クリンピーの家（いわき市）	牛乳パックで紙すき教室	市民工房
	空きびんでフラワーボトル教室	
	ガラス細工教室	
	空きびんでサンドブラスト教室	
神栖市第一リサイクルプラザ	パッチワーク教室	工房
	陶芸教室	
	エコ・クッキング教室	
	リフォーム教室	
新潟市資源再生センター エコプラザ	おもちゃ病院～修理体験～	講座室
	親子でコルク人形のおひな様作り	講座室
	ダンボールでたい肥作り	大研修室
	布ぞうり作り	講座室
	牛乳パックで紙すき体験	実習室
	廃油でエコキャンドル作り	大研修室
千代田クリーンセンター リサイクルプラザ	紙すき	体験工房
	せっけん作り	
	ペットボトル工作	
今泉リサイクルプラザ	エコバック教室	体験コーナー
	小物作り教室	
太田市外三町広域清掃組合 リサイクルプラザ	紙すき	手作り工房
	ペットボトル、アルミ缶細工	

(留意点)

- ・子供向けには、紙すき、ペットボトル工作、せっけん作りが多い。
- ・指導役や補助役の人員が必要となる。
- ・専門的な講座はNPO等に委託している事例がある。等

(3) 再生交換機能

施設名	形態	品目	頻度
リサイクルプラザ クリンピーの家 (いわき市)	抽選販売	家具・自転車等	年6回
神栖第一リサイクルプラザ	無償譲渡会の開催	衣類・食器等	年数回
	抽選販売	家具	年3回
牛久リサイクルセンター	リサイクルショップ での即時販売	家具・雑貨	火～土は 営業
リサイクルプラザとうかい	リサイクルショップ での即時販売	食器・雑貨	水曜以外は 営業
	抽選販売	自転車	月1回
	抽選販売	家具	2か月に 1回
新潟市資源再生センター エコプラザ	抽選で無償譲渡	お雛さま・家具・ベビーカー	年数回
千代田クリーンセンター リサイクルプラザ	抽選で無償譲渡	家具・自転車等	年2回
葛岡リサイクルプラザ	抽選で無償譲渡	家具・家電製品・楽器等	月1回
太田市外三町広域清掃組合 リサイクルプラザ	抽選販売	家具・自転車・健康器具・小物等	月1回

(留意点)

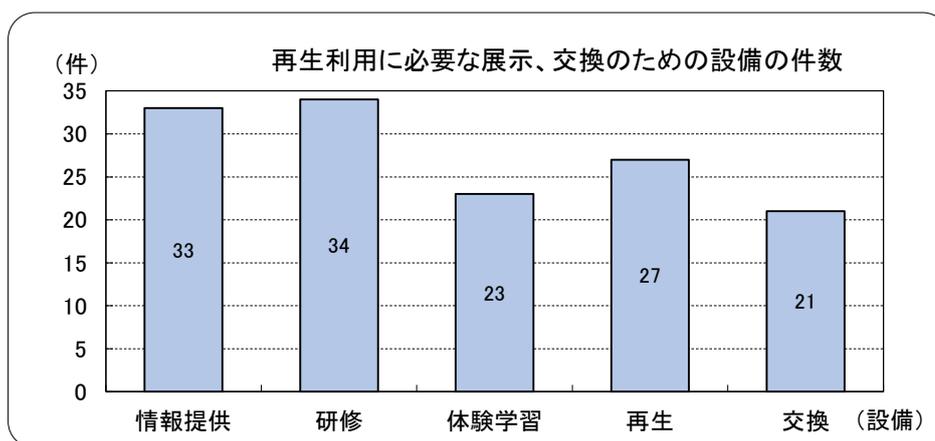
- ・リサイクルの対象物は、家具や自転車等が多い。
- ・譲渡・販売される物品は、市民からの提供及びそれらを清掃・修理したものである。
- ・大部分の施設において、リユース品・リサイクル品を展示するスペースを設けている。
- ・リサイクル工房等を設ける場合、専門知識・技能を備えた作業員の考慮が必要となる。
- ・無償譲渡会・交換バザー・フリーマーケット等を開催する場合、一定程度の開催スペースや駐車場が必要となる。等

(4) 福島県内及び近隣県の傾向(機能・設備別)

※ : 全て実施

県名	市町村・組合名	施設名	環境啓発機能			再生・交換機能	
			情報提供設備(展示等)	研修設備	体験学習設備	再生設備	交換設備
福島県 (5件)	福島市	あらかわクリーンセンター リサイクルプラザ	○	○	○	○	○
	郡山市	富久山クリーンセンター リサイクルプラザ	○	○			
	いわき市	リサイクルプラザクリンピーの家	○	○	○	○	○
	南相馬市	クリーン原町センター リサイクルプラザ		○			
	白河地方広域市町村圏整備組合	西白河地方リサイクルプラザ	○	○	○	○	
茨城県 (10件)	水戸市	水戸リサイクル館	○	○	○	○	
	牛久市	牛久リサイクルセンター リサイクルプラザ	○	○	○	○	○
	神栖市	第一リサイクルプラザ	○	○	○	○	○
		第二リサイクルプラザ	○	○			
	行方市	環境美化センター リサイクルプラザ	○	○	○	○	○
	東海村	清掃センター リサイクルプラザとうかい	○	○	○	○	○
	笠間市	エコフロンティア笠間	○	○	○	○	
	筑西広域市町村圏事務組合	環境センター リサイクルプラザ	○	○		○	
	さしま環境管理事務組合	さしまクリーンセンター寺久	○	○	○	○	
	龍ヶ崎地方塵芥処理組合	くりーんプラザ・龍	○	○	○	○	○
栃木県 (7件)	宇都宮市	クリーンパーク茂原 リサイクルプラザ	○	○	○	○	
		エコプラセンター下荒針	○	○			
	佐野市	みかもクリーンセンター リサイクルプラザ	○	○	○	○	
	鹿沼市	鹿沼市リサイクルセンター	○	○	○	○	○
	栃木地区広域行政事務組合	とちぎクリーンプラザ リサイクルセンター	○	○		○	○
	那須地区広域行政事務組合	広域クリーンセンター大田原	○	○	○	○	○
	芳賀地区広域行政事務組合	芳賀地区エコステーション	○	○	○	○	
群馬県 (4件)	伊勢崎市	伊勢崎市 清掃リサイクルセンター21	○	○	○	○	○
	藤岡市	藤岡市清掃センター リサイクルプラザ				○	○
	館林市	館林市清掃センター	○	○			○
	太田市外三町広域清掃組合	太田市外三町広域清掃組合リサイクルプラザ	○	○		○	○
宮城県 (3件)	仙台市	葛岡リサイクルプラザ	○	○	○	○	○
		今泉リサイクルプラザ	○	○	○	○	○
	白石市	白石市いきいきプラザ	○	○	○	○	
山形県 (2件)	鶴岡市	リサイクルプラザ「くるりん館」	○	○	○		
	置賜広域行政事務組合	千代田クリーンセンター リサイクルプラザ	○	○	○	○	○
新潟県 (4件)	新潟市	新潟市資源再生センター エコープラザ	○	○	○	○	○
		新田清掃センター	○	○		○	○
		鏡潟クリーンセンター	○	○			○
	小千谷市	クリーンスポット大原 リサイクル広場	○	○			○
計			33	34	23	27	21
全35件に対する割合			94%	97%	66%	77%	60%

※資料：廃棄物年鑑、HP等



事例を見ると、環境啓発機能の研修室等の研修設備が最も多く、次いで展示コーナー等の情報提供設備、牛乳パックによる紙すき等の体験学習設備、家具や自転車等の再生設備、リサイクル品等の譲渡や販売による交換設備の順となっている。

いずれの設備についても、6割以上の施設に採用されている。

また、各設備の組み合わせにおいては、全てを実施している施設は全体の約40%を占め、85%以上の施設が3つ以上の設備を採用している。

(参考)

○会津若松市の再生利用に必要な展示、交換のための設備（リサイクルコーナー）

会津若松市においても、「もったいない」に関する意識の高揚とごみ減量のため、家庭内に眠っているものや不要になったもので、「修理しなくてもそのまま使用できる品物」を、廃棄物対策課の敷地内「リサイクルコーナー」に展示して、希望する会津若松市民の皆さんに無料で提供しています。

(対象品目)

- ・家具類、レジャー用品類（スキー、テニスラケット等）、その他（チャイルドチェア等）

(利用方法)

- ・直接、リサイクルコーナーに来場し、希望の品物があった場合は、申込書に住所、世帯主名、電話番号を記入し、リサイクルコーナーに常駐している係員に申し込む。（運搬は自己車両を用意）

※会津若松市HP

2. 再生利用に必要な展示、交換のための設備の検討

啓発機能・設備	内容	諸室	留意点	
環境啓発機能	①情報提供設備 (展示・図書閲覧等)	展示資料、関係図書、ビデオ等の閲覧、貸し出し。	<ul style="list-style-type: none"> ・情報コーナー ・展示コーナー ・図書、ビデオライブラリーコーナー等 	・全国的に設置数が多い。
	②研修設備 (会議・研修・地域活動)	施設見学者への説明、リサイクル関係の研修会、地域活動での活用。	<ul style="list-style-type: none"> ・研修室 ・会議室 ・多目的ホール等 	<ul style="list-style-type: none"> ・多目的に活用することができる。 ・研修における講師の確保が必要となる。
	③体験学習設備 (学習・実習)	紙すき、ペットボトル工作、廃油石けんづくり、エコクッキング等の体験講座の開催。	<ul style="list-style-type: none"> ・体験工房 ・講座室 ・実習室等 	・講師や補助役の人員が必要となる。
再生・交換機能	①再生設備 (修理・清掃)	専門の技能者による家具、自転車等の修理。	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル工房 ・再生工房等 	・専門的な設備と経験者が必要になる。
	②交換設備 (展示・販売・譲渡)	リサイクル品やリユース品の展示・販売・譲渡、フリーマーケットの橋渡し等。	・リサイクルショップや再生品展示ができるコーナー等。	・フリーマーケット等は活動スペースや駐車場が限られる。

再生利用に必要な展示、交換のための設備については、ごみの減量化や再生利用を推進する目的として、主に「環境啓発機能」である情報提供・研修・体験学習設備、「再生・交換機能」である持ち込まれた不用品等の修理・補修を行う再生設備、再生したものを展示・販売・譲渡を行う交換設備などに分けられ、目的ごとに沿った施設運営を行う。

本計画施設においても、施設規模、運営形態、継続性等を見極めながら具体的な機能・設備を検討する。

B. 事業方式の検討

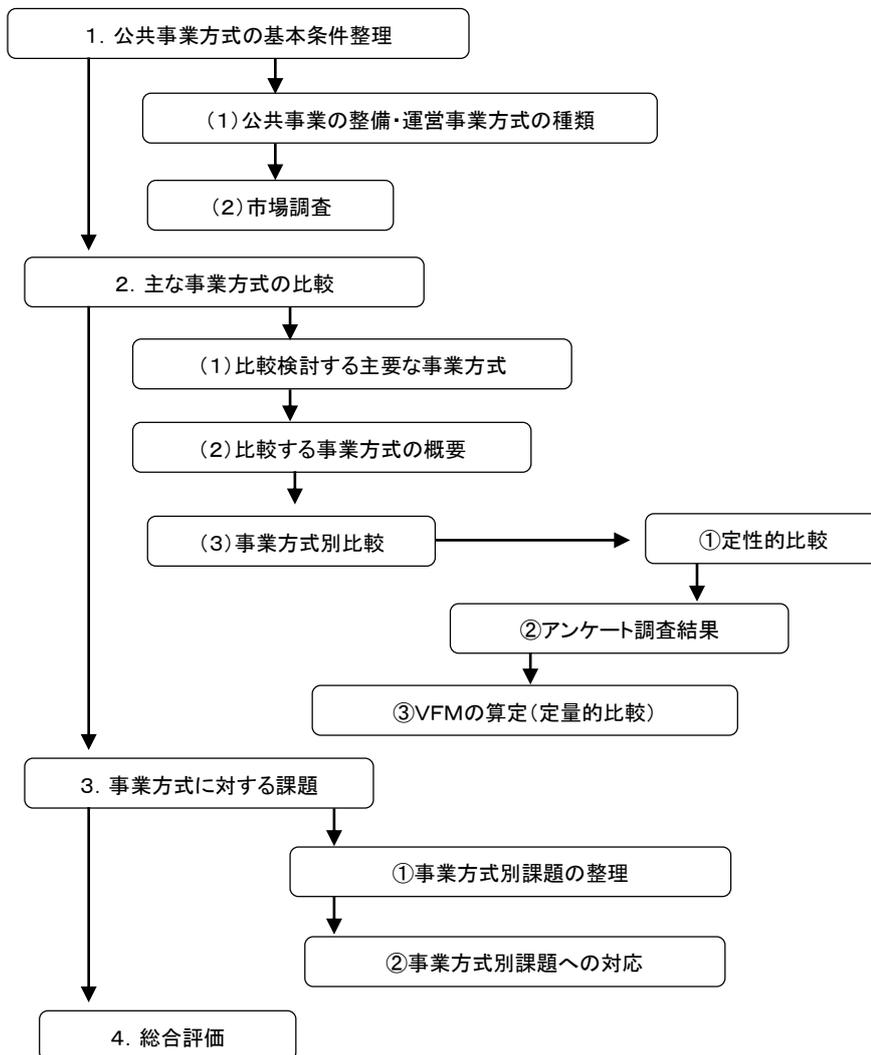
1. 整備・運営形態（事業方式）の決定方法について

マテリアルリサイクル推進施設（ごみ破碎処理施設・リサイクルセンター）の整備及び運営の事業方式を決定するにあたり、施設の処理規模を踏まえたPFI可能性調査を行い、PFI事業を含めた有効な事業手法について、定性的及び定量的な検討を行い最も適した事業手法を合理的に判断する。

PFIとは、公共事業を実施するための手法の一つで、民間の資金と経営能力・技術力（ノウハウ）を活用し、公共施設等の設計・建設・改修・更新や維持管理・運営を行う公共事業の手法である。

正式名称を、Private-Finance-Initiative（プライベート・ファイナンス・イニシアチブ）といい、頭文字をとってPFIと呼ばれる。

2. PFI可能性調査の手順



3. 公共事業の整備・運営事業方式の種類

公共事業の整備・運営事業は「資金調達 (Finance)」「設計 (Design)」「建設 (Build)」「運営 (Operate)」「譲渡 (Transfer)」「所有 (Own)」などの事業実施段階に分けることができる。

(1) 各事業方式の概要

○公設公営(直営)

公共が施設の設計、建設を民間事業者へ発注する方式。公共が資金調達を行い、施設を建設し、建設・運営期間中において、公共が施設を所有し、施設の運営も行う。

○公設公営(一部委託)

公共が施設の設計、建設を民間事業者へ発注する方式。公共が資金調達を行い、施設を建設し、建設・運営期間中において、公共が施設を所有し、施設の運営を行うが、施設運営のうち、すべての運転管理を民間へ委託する。運転管理部分については、委託先に高度な技術が必要となり、アウトソーシング型の委託となるため、原則として複数年契約が必要となる。

○公設民営(長期包括的運営委託)

公共が施設の設計、建設を行い運営を民間事業者へ発注する方式。公共が資金調達を行い、施設を建設し、建設・運営期間中において、公共が施設を所有する。ただし、施設運営のすべてを民間に長期間委託するため、一部委託よりも委託業務範囲は拡大する。DBOより公共の意向が施設建設に反映され、これまでのノウハウが生かされることになる。原則として、施設の設計、建設について運営委託を受ける民間事業者が関与することはない。

○公設民営(DBO:Design Build Operate)

民間が施設の運営の長期契約を行うことを踏まえて、施設の設計・建設を行い、公共が資金調達を行う。さらに、民間が施設の運営すべてを行う。

○民設民営(PFI) (BTO:Build Transfer Operate)

施設の設計、建設、運営を一括して民間に長期で委託する方式。民間が資金を調達して施設の建設を行うが、施設完成後は、公共が施設を所有する。

○民設民営(PFI) (BOT:Build Operate Transfer)

施設の設計、建設、運営を一括して民間に長期で委託する方式。民間が資金を調達して施設の建設を行い施設の運営期間中は民間が所有し、期間終了後、施設の所有権は公共へ移転する。

○民設民営(PFI) (BOO:Build Own Operate)

施設の設計、建設、運営を一括して民間に長期で委託する方式。民間が資金を調達して施設の建設を行い施設の運営期間中・後ともに施設の所有権は民間が有する。

4. PFI可能性調査のアンケート結果

PFI可能性調査において、ごみ破碎処理施設設置メーカー8社に対し、事業参入の意向などのアンケートを実施した結果、4社から回答が得られました。

アンケートの内容においては、回答した4社中、3社が当該事業に非常に関心があり、参加に意欲的であり、1社については関心があり、条件を整えば参加したいとの回答であった。また、事業方式については、全社が公設民営(DBO)方式を推奨している。

5. 計画施設事業方式の試算（定量的比較）

本計画における前提条件を基とした試算結果を以下に示す。

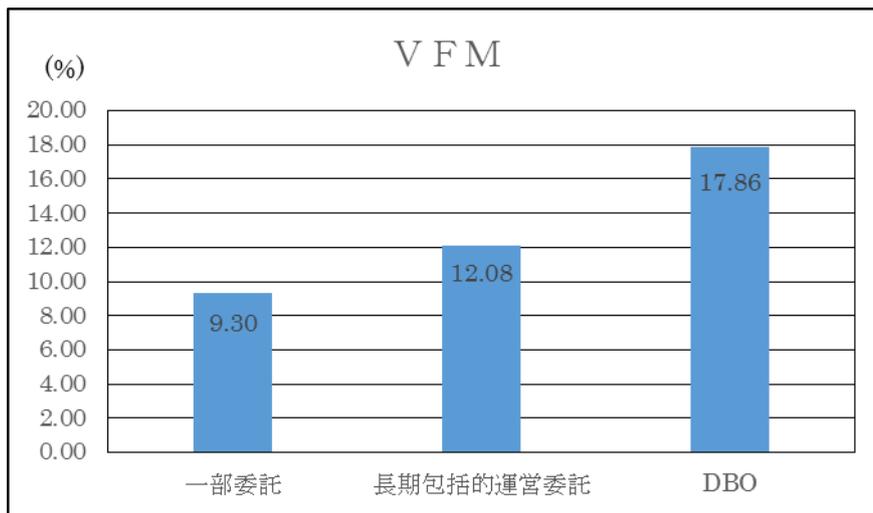
試算の結果、各事業方式とも効果は見込めるが、特に公設民営（DBO）方式によるVFMが高く見込まれる。

計画施設の事業方式別試算結果

(円)

項目	公設公営		公設民営	
	直営	一部委託	長期包括的 運営委託	DBO
VFM (%)	—	9.30	12.08	17.86

計画施設事業方式別VFM試算結果



※VFM（バリュー・フォー・マネー）とは、

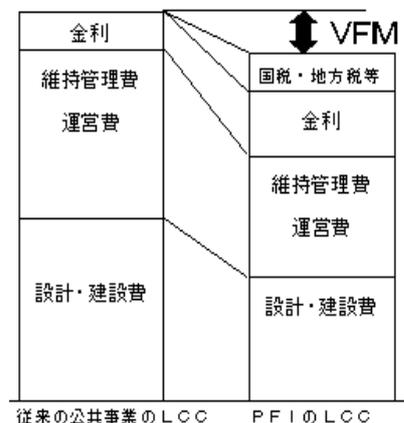
PFI事業における最も重要な概念の一つで、支払い（Money）に対して最も価値の高いサービス（Value）を供給するという考え方のことである。従来の方式と比べてPFIの方が総事業費をどれだけ削減できるかを示す割合。

※VFMの算定式

$$= \frac{\text{従来の公共事業のLCC}^* - \text{PFIのLCC}^*}{\text{従来の公共事業のLCC}^*} \times 100$$

※LCC（ライフサイクルコスト）とは、

計画から、施設の設計、建設、維持管理、運営、修繕、事業終了までの事業全体にわたり必要なコストのこと。



6. 定性的比較

(1) 安定性

新施設の初動期においては、公設公営方式では、一定程度、設置メーカーより技術指導は受けるものの、新規システムに臨機に対応できる熟練した技術者ではないため、安定的な運転を確保する時間を要する。一方、公設民営（長期包括的運営委託、DBO）方式においては、当初より民間のノウハウを持った技術者が配置され、継続的に安定したサービス水準の確保が可能となる。

(2) 経済性

業務の中で、機器の修繕や資材調達等が発生した場合、公設公営方式では、その都度、入札を行い請負業者や調達先を選定しなければならないが、公設民営（長期包括的運営委託、DBO）方式においては、長期契約であるため、資材の一括調達によるスケールメリットや適切な技術者の配置が期待でき、効率的な運営により資材コストや人件費の抑制が図ることができる。

(3) 安全性

公設民営（長期包括的運営委託、DBO）方式は、技術力や蓄積されたノウハウにより、安定的な運転管理を実現することで、事故等を未然に防ぐことができる。また、トラブルが発生した場合においても、素早い適切な対応ができる。

また、公設民営（DBO）方式の場合は、設計・建設から運営までの一括委託であるため、ハードとソフト両面を熟知していることで、更に安全性を高めることができる。

7. 事業方式に対する課題への対応

公設公営、公設民営（長期包括的運営委託・DBO）方式に対する課題への対応を示す。

(1) 公設公営方式

①直営

初動期の運転操作においては未熟であるため、施設完成時に設置メーカーより運転教育期間を設け、初期操作等を習得する。また、長期的に技術力を高めるための技術研修やその技術の継承方法について考慮する。

②一部委託

受託者により技術力の差が考えられるため、入札参加業者の能力が評価できる選定方法を検討する。また、契約時には官民の責任の所在とリスク分担を明確にする。

(2) 公設民営（長期包括的運営委託）方式

長期的に運転・維持管理を委託することから、入札参加業者の業務遂行能力・技術力を確認できる入札方式を検討する。併せて、長期委託となるため、契約時には官民の責任の所在とリスク分担を明確にする。

(3) 公設民営（DBO）方式

設計・建設工事及び長期的な運転・維持管理を委託することから、入札参加業者の業務遂行能力・高度な技術力を確認できる入札方式を検討する。

併せて、長期委託となるため、契約時には官民の責任の所在とリスク分担を明確にする。

8. 総合評価

定性的比較では、公設民営（長期包括的運営委託・DBO）方式において、技術力や蓄積されたノウハウにより、「安定性」「経済性」「安全性」が高く、その中でも、設計・建設・運営を一括委託する公設民営（DBO）方式が最も高い効果が見込まれる。

また、定量的比較においては、計画施設事業方式別試算の結果、VFMが最も高い値を示した事業方式は公設民営（DBO）方式の17.86%であり、次いで公設民営（長期包括的運営委託）方式の12.08%となり、経済性においても公設民営（DBO）方式が有利という結果となった。

また、アンケートの設問においては、回答のあったメーカー全てが公設民営（DBO）方式を推奨している。

以上より、マテリアルリサイクル推進施設（ごみ破碎処理施設・リサイクルセンター）の事業方式については、定性的な比較において最も有利性が高く、定量的な計画施設事業方式別試算結果でも最も経済的な効果が見込まれる公設民営（DBO）方式が適当であると考えられる。

IV. 検討委員会の協議内容

※ ◎印は委員からの意見です。

(余熱利用設備について)

- ◎温浴施設等を建設した後の維持管理は、他団体はどうしているのか。
- ◎以前、組合で公衆浴場を作るが、維持管理は地元負担という話があり、地元において相談の結果、それはできないと断った経過がある。
 - ・他団体の維持管理について、DBO方式における運営管理に含め発注する方法、また指定管理者制度等を用いて、別に発注している状況である。現時点において、維持管理を地元に負担してもらうことは考えておらず、今後新たに協議の場を設けて、関係者と具体的な検討を行いたいと考えている。

(再生可能エネルギーの売電価格について)

- ◎ごみ焼却施設における発電は、再生可能エネルギーの位置付けなのか。
- ◎生ごみを燃やして発電した電力は再生可能エネルギーに該当し、プラスチックを燃やして発電した電力は再生可能エネルギーには当てはまらない。
- ◎燃やしたごみの中における再生可能エネルギーの割合は、6割ほどが該当するものとして計算し、残り4割はCO₂を排出するものとしてカウントされる。
- ◎売電価格は変化する可能性はあるのか。
- ◎売電価格は固定価格であり、急に変わるとは思わない。しかし今後、価格は変動する可能性がある。
- ◎おおよそ12円前後の売電価格になるのではないかと。

(資料の表記について)

- ◎余熱を場外利用する際、要素として距離と温度差を計算しなくてはならないが、資料にその記載がない。また、ボイラ効率と発電効率の数値が大きすぎる。加えて、余熱利用を行ってから発電との表記になっているが、本来であれば逆である。
- ◎あらかじめクリーンセンターでは売電しているので、発電用途に売電を書き加えた方がよい。

(エネルギー回収推進施設について)

- ◎アンケート結果から運営期間は15年と出ているが、施設の稼働期間としては何年程度を見込んでいるのか。
 - ・稼働そのものは30年以上は見込める。アンケート調査は、あくまでもメーカーが運営期間を設定し試算したものである。
- ◎長期間運営を行うと、その間に人件費や電力、資材等にかかる金額の設定条件が変わるため、15～20年で一度設定条件をリセットする必要がある。その後再び運営管理する事業者を選定する流れとなる。
- ◎運営期間が長くなればなるほど、VFMの割合は高くなるのか。
- ◎設計建設費が削減できるため、高くなる。
- ◎炉の交換があったと思うが、炉は20年程度保ったのか。
 - ・炉は一度も交換していない。大規模な改造工事は実施した。
- ◎炉そのものは40年程度保つものか。
 - ・そのとおりである。
- ◎現在のごみ焼却施設の事業方式は、どの方式か。
 - ・公設公営の一部委託（運転管理）である。
- ◎具体的な名前があればイメージしやすいが、この組合の一部委託の場合、官民区分の民はどの会社を指しているのか。
 - ・株式会社テスコである。

(補修・分析費について)

- ◎アンケート結果の平均値を採用しているが、メーカーごとの数値はどの程度のばらつきが見られたか。
 - ・約 63～32 億円の間で各社のばらつきが見られ、その平均値が資料の設定額である。
- ◎それくらいの上下限があり、特に運用面でコストが掛かるものが修繕の部分だ。
 - ・実際の運用時にそのばらつきとリスクがあることが理解できて良かった。

(マテリアルリサイクル推進施設について)

- ◎再生利用に必要な展示、交換のための設備に関連して、現在のごみ破碎施設では環境啓発機能等として、どのようなことが行われているのか。
 - ・組合では環境啓発機能として施設見学を行っている。また会津若松市では再生交換機能を有するリサイクルコーナーにおいて、再生品の交換を行っている。施設見学はごみ焼却施設とリサイクルセンターのみで行っており、新施設では全体を見学できるようにしたい。
- ◎ごみ処理場の施設見学が市町村で取り入れるようになり、その輪が広がれば良いと思う。
- ◎リサイクルコーナーでは、不要になった家具を市民から提供してもらっている。
 - ・過去に電化製品等を扱っていたが、法制度の改正や安全面から、現在は扱っていない。年間 100 点程度、物の出入りがある。
- ◎リサイクル品の受け渡し等は、非常に良いと思う。ソフト面の充実のために、一部事務組合のメリットを活用し、今後計画を策定してほしい。
 - ・構成市町村やここで出された意見等を踏まえ、施設整備を進めていく。
- ◎設計建設費（公設）単価は、ごみ破碎施設とリサイクルセンターを合計した上での 1 t 当たりの単価か。両施設の単価は本来、別ではないか。
 - ・両施設は併せての発注となるため、資料に記載した設定額は、合計した施設規模 1 t 当たりの単価になる。
- ◎循環型社会形成推進交付金サイトにおける建設単価は、両施設の施設規模を合わせたものになっているため、それを使用したのか。
 - ・そのとおりである。