

2.4.3. 調査結果

(1) ごみ質分析結果

分析結果を下表に示す。

表 2-4-5 コジヤエリ県におけるごみ質分析結果 (第 1 回 : 2012/7/31~8/2)

Result of waste Analysis in Kocaeli province (August, 2012)

Sample name	GEBZE A		GEBZE B		DERİNCE KORFEZ		IZMIT A		IZMIT B		BASISKELE		KARTEPE		KURAMURSEL		KANDIRA		GOLCUK		DİLOVASI		Simple average	Weighted average		
Three content																										
Moisture (%)	63.9		59.4		38.2		49.7		67.4		61.1		60.6		57.1		46.3		59.3		68.2		57.4	56.9		
Ash content (%)	8.0		6.6		10.8		24.6		12.0		15.3		13.7		19.5		21.7		10.1		7.6		13.6	11.9		
Combustible (A) (%)	28.0		34.1		51.0		25.8		20.7		23.6		25.8		23.4		32.0		30.8		24.2		29.0	31.1		
sum (%)	100		100		100		100		100		100		100		100		100		100		100		100	100		
Lower calorific value																										
Lower calorific vale (Estimation equation of three components) (kcal/kg)	880		1,180		2,070		860		530		700		800		710		1,160		1,020		680		960	1,060		
(kJ/kg)	3,680		4,940		8,670		3,600		2,220		2,930		3,350		2,970		4,860		4,270		2,850		4,020	4,440		
Lower calorific vale (Estimation equation of four components) (kcal/kg)	1,090		1,480		3,010		980		530		810		1,230		810		1,590		1,170		840		1,230	1,360		
(kJ/kg)	4,560		6,200		12,600		4,100		2,220		3,390		5,150		3,390		6,660		4,900		3,520		5,150	5,690		
Unit volume weight (t/m3)	0.17		0.17		0.14		0.14		0.14		0.15		0.15		0.15		0.14		0.16		0.14		0.15	0.15		
Physical composition																										
Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		
Type of waste	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet		
Paper (%)	31.3	11.3	11.6	4.7	28.8	17.8	39.8	20.0	36.3	11.9	21.7	8.4	25.1	9.9	19.2	8.2	10.9	5.9	40.0	16.3	51.0	16.2	28.7	11.9	28.6	12.3
Plastic・Gums・Leather (%)	16.7	6.0	21.3	8.7	43.7	27.0	6.5	3.3	0.0	0.0	8.7	3.4	31.5	12.4	6.8	2.9	22.6	12.1	10.2	4.2	14.6	4.6	16.6	7.7	18.2	8.7
Garbage (%)	18.1	6.5	19.6	8.0	11.2	6.9	7.8	3.9	14.0	4.6	7.2	2.8	11.0	4.3	15.5	6.7	15.5	8.3	23.5	9.6	10.4	3.3	14.0	5.9	15.0	6.3
Fiber (%)	0.0	0.0	26.5	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	1.7	5.3	2.2
Wood and bamboo (%)	3.5	1.3	3.7	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	3.2	14.5	5.6	0.0	0.0	5.9	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	1.3	3.2	1.2
Other (%)	22.5	8.1	16.3	6.6	8.3	5.1	4.8	2.4	14.0	4.6	14.5	5.6	14.2	5.6	27.9	12.0	15.1	8.1	14.9	6.1	24.0	7.6	16.0	6.5	14.9	6.0
Incombustible (%)	7.9	2.9	1.0	0.4	8.0	4.9	41.1	20.7	25.8	8.4	24.3	9.5	18.2	7.2	24.7	10.6	28.3	15.2	11.4	4.6	0.0	0.0	17.3	7.7	14.8	6.5
Moisture (%)	-	63.9	-	59.4	-	38.2	-	49.7	-	67.4	-	61.1	-	60.6	-	57.1	-	46.3	-	59.3	-	68.2	-	57.4	-	56.9
SUM (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Chemical composition																										
C (%)	14.9	53.3	20.2	59.2	-	-	12.2	47.2	12.5	60.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H (%)	2.2	7.9	2.7	7.8	-	-	1.8	6.9	1.0	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N (%)	0.6	2.0	2.6	7.7	-	-	0.3	1.0	0.3	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl (%)	0.2	0.6	0.1	0.4	-	-	0.9	3.4	0.1	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S (%)	0.0	0.1	0.0	0.1	-	-	0.0	0.1	0.0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O (%)	10.1	36.2	8.4	24.8	-	-	10.7	41.4	6.7	32.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUM (%)	28.0	100	34.1	100	-	-	25.8	100	20.7	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 2-4-6 コジヤエリ県におけるごみ質分析結果 (第 2 回 : 2013/2/13~14)

Result of waste Analysis in Kocaeli province (February, 2013)

Sample name	GEBZE A	GEBZE B	DERINCE KORFEZ	IZMIT A	IZMIT B	BASISKELE	KARTEPE	KURAMURSEL	KANDIRA	GOLCUK	DILOVASI	Simple average	Weighted average														
Three content																											
Moisture (%)	64.0	63.1	58.7	64.6	46.1	36.5	51.8	47.3	-	64.2	-	55.1	58.4														
Ash content (%)	11.7	15.6	13.7	8.7	41.0	17.5	13.7	14.5	-	13.9	-	16.7	16.6														
Combustible (A) (%)	24.2	21.3	27.6	26.7	12.8	46.0	34.5	38.2	-	21.9	-	28.2	25.0														
sum (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	-	100	-	100	100														
Lower calorific value																											
Lower calorific vale (Estimation equation of three components)	(kcal/kg)	710	580	890	810	300	1,850	1,240	1,430	-	600	-	930	780													
	(kJ/kg)	2,970	2,430	3,730	3,390	1,260	7,740	5,190	5,990	-	2,510	-	3,890	3,270													
Lower calorific vale (Estimation equation of four components)	(kcal/kg)	1,000	630	990	900	370	1,980	1,490	1,700	-	740	-	890	920													
	(kJ/kg)	4,190	2,640	4,140	3,770	1,550	8,290	6,240	7,120	-	3,100	-	3,730	3,850													
Unit volume weight (t/m3)	0.48	0.48	0.36	0.48	0.34	0.30	0.36	0.31	-	0.37	-	0.39	0.41														
Physical composition																											
Type of waste	Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition		Percentage composition														
	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet	Based dry	Based Wet													
Paper (%)	16.8	6.0	6.4	2.4	24.4	10.1	15.3	5.4	12.0	6.5	7.6	4.8	13.0	6.3	13.3	7.0	-	-	10.4	3.7	-	-	13.2	5.8	13.9	5.7	
Plastic・Gums・Leather (%)	23.2	8.3	4.0	1.5	7.0	2.9	6.7	2.4	3.7	2.0	5.5	3.5	14.7	7.1	14.7	7.7	-	-	11.1	4.0	-	-	10.1	4.4	10.1	4.0	
Garbage (%)	6.7	2.4	25.7	9.5	16.8	6.9	30.2	10.7	5.3	2.9	27.6	17.5	14.3	6.9	21.2	11.2	-	-	26.6	9.5	-	-	19.4	8.6	18.2	7.4	
Fiber (%)	4.0	1.4	2.8	1.0	4.5	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.3	5.9	3.1	1.6	-	-	0.0	0.0	-	-	2.9	1.3	2.8	1.2	
Wood and bamboo (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	0.0	0.0	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	
Other (%)	45.0	16.2	45.9	16.9	27.3	11.3	42.8	15.1	9.8	5.3	43.3	27.5	43.5	21.0	43.1	22.7	-	-	39.1	14.0	-	-	37.8	16.7	37.2	15.0	
Incombustible (%)	4.3	1.5	15.5	5.7	20.1	8.3	5.0	1.8	69.2	37.3	16.0	10.2	2.2	1.1	4.6	2.4	-	-	12.8	4.6	-	-	16.6	8.1	17.8	8.3	
Moisture (%)	-	64.0	-	63.1	-	58.7	-	64.6	-	46.1	-	36.5	-	51.8	-	47.3	-	-	64.2	-	-	-	55.1	-	58.4	-	
SUM (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-	-	100	100	-	-	100	100	100	100	
Chemical composition																											
C (%)	Based dry (A)	13.4	55.2	11.1	52.3	-	-	13.5	50.5	4.8	37.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	THE % OF (A)	1.7	7.1	1.4	6.4	-	-	1.8	6.7	1.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H (%)	Based dry (A)	0.3	1.2	0.4	2.1	-	-	0.5	1.8	0.3	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	THE % OF (A)	0.2	0.6	0.2	0.8	-	-	0.3	1.3	0.1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N (%)	Based dry (A)	0.0	0.1	0.0	0.1	-	-	0.0	0.1	0.0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	THE % OF (A)	0.0	0.1	0.0	0.1	-	-	0.0	0.1	0.0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl (%)	Based dry (A)	8.7	35.8	8.2	38.4	-	-	10.6	39.6	6.6	51.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	THE % OF (A)	24.2	100	21.3	100	-	-	26.7	100	12.8	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表の一番右端に各地域の分析結果をごみ排出量による加重平均した値を示している。2012年8月の第1回分では、加重平均値が水分率約60%、低位発熱量1,360kcal/kgという結果となった。これに対して、2013年2月の第2回分では、水分率は約60%と第1回と同程度だが、灰分率が約17%と第1回より5%程度増加し、その結果、可燃分が約25%となり、低位発熱量は920kcal/kgとさらに低い結果となった。

なお、低位発熱量の算出に際しては、プラスチック類の割合がある程度高いため、プラスチック類を考慮した四成分を用いた推算式を使用した。

以降に分析項目毎の考察を示す。

① 三成分

三成分の特徴は以下のとおりである。

- 三成分の加重平均は、水分約60%、灰分12~17%、可燃分25~31%であり、総じて水分量が高い。
- 日本のごみと比べて、水分、灰分が高い。東京都のごみでは、水分約40%、灰分約6%、可燃分約54%である。
- 冬季の方が灰分率は高い。これは、冬場は暖房用の炭が廃棄されることに起因していると考えられる。

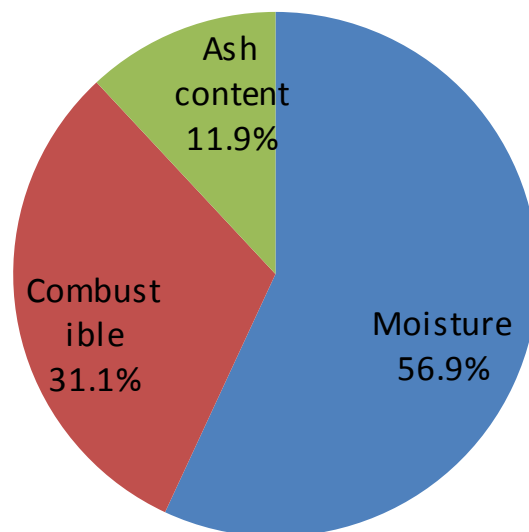


図 2-4-12 第1回分析結果：三成分（加重平均）

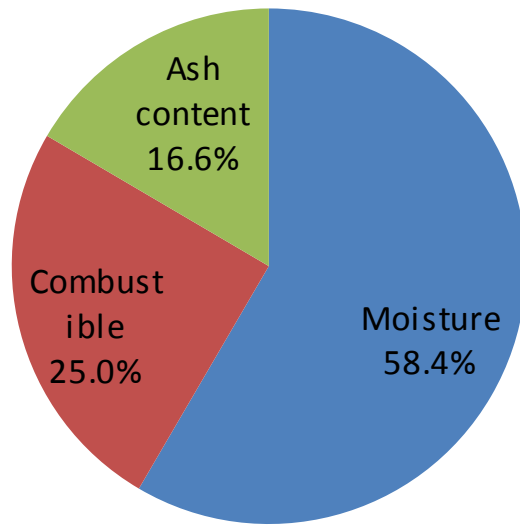


図 2-4-13 第 2 回分析結果：三成分（加重平均）

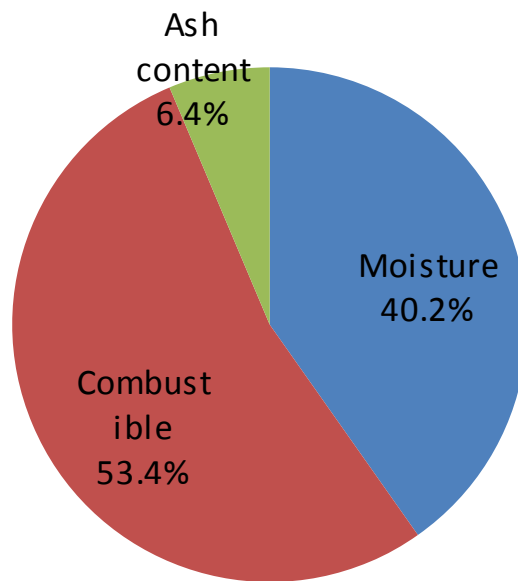


図 2-4-14 東京都のごみの三成分

以下に、コジャエリ県の各地域の分析値及び加重平均値、東京都のごみの値を三原図にプロットしたものを示す。

○ で囲った部分がコジャエリ県におけるごみ質の主な分布位置であるが、水分が高く、可燃分が低い右下の領域にある。これを東京都のごみ質の位置するような左上（○）の方向に移動することが焼却処理等を検討する上では、望ましいと考えられる。

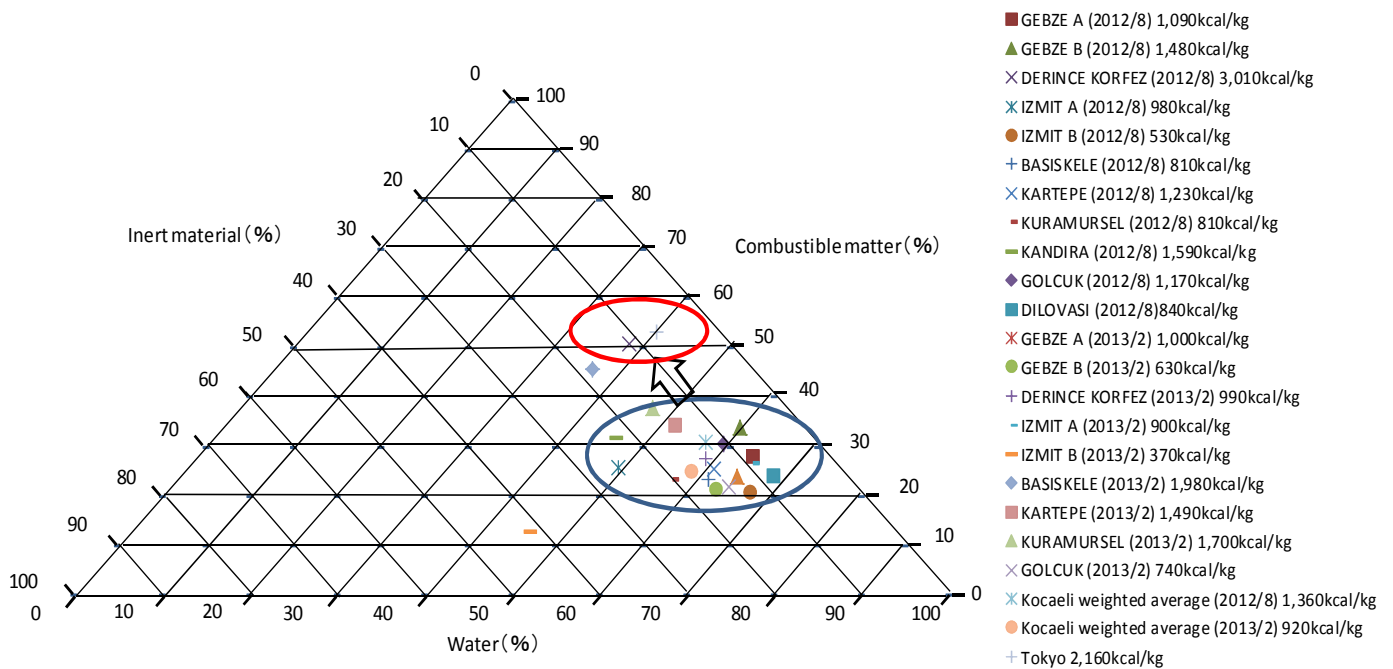


図 2-4-15 コジャエリ県におけるごみ質分析結果比較（三成分）

② 低位発熱量

低位発熱量の特徴は以下のとおりである。

- 四成分から計算した各地区の低位発熱量は 400～3,000kcal/kg とばらつきがあるが、概ね 1,000kcal/kg 程度と低い値である。
- 日本のごみと比べて、低位発熱量は低い。東京都のごみでは、低位発熱量は 2,160kcal/kg である。

この結果から、処理施設を検討するにあたっての主な留意事項は以下のことが考えられる。

- 焼却処理の際の安定燃焼温度 850℃を維持して運転できる低位発熱量は、約 1,200kcal/kg (5,000kJ/kg) 以上が望ましい。焼却処理を検討する上では、燃えにくく、安定燃焼がぎりぎり可能なごみ質であると言える。
- 発熱量が低いため、焼却処理施設での高効率発電には適さない可能性がある。
- 従って、水分が多いごみに適した処理システムが望ましい。

③ 種類別組成

ごみの種類別組成の特徴は以下である。

- 各地区とも、総じて紙類が一番多く、次いでプラスチック類、生ごみの順となっている。
- 紙類、プラスチック類が多いことから、乾ベースでは低位発熱量は高くなると想定される。
- 生ごみも多いことから、生ごみをメタン発酵等により資源化することで、焼却施設の

適正化、焼却対象ごみの低位発熱量の向上が図られ、より CO₂ 排出量抑制効果が期待できる。

- 第2回の分析結果では、その他に分類されるものも多かった。

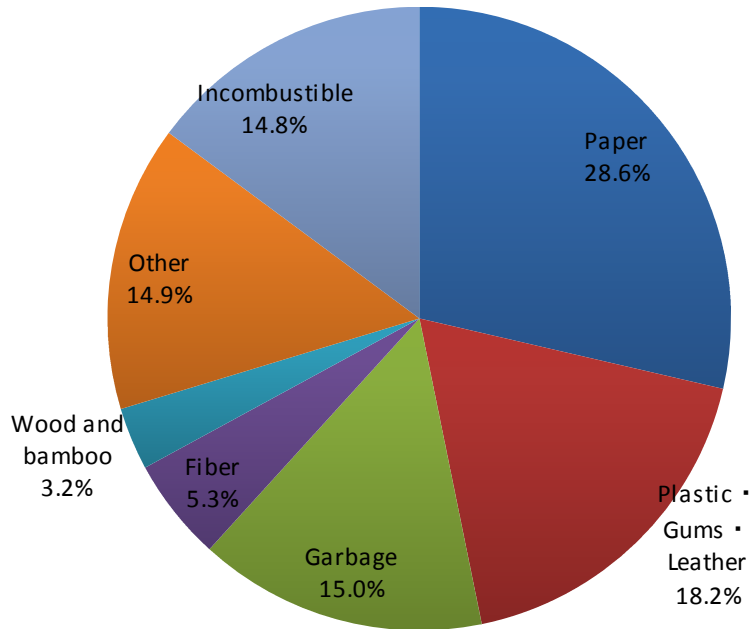


図 2-4-16 第1回分析結果：種類別組成（加重平均、乾きベース）

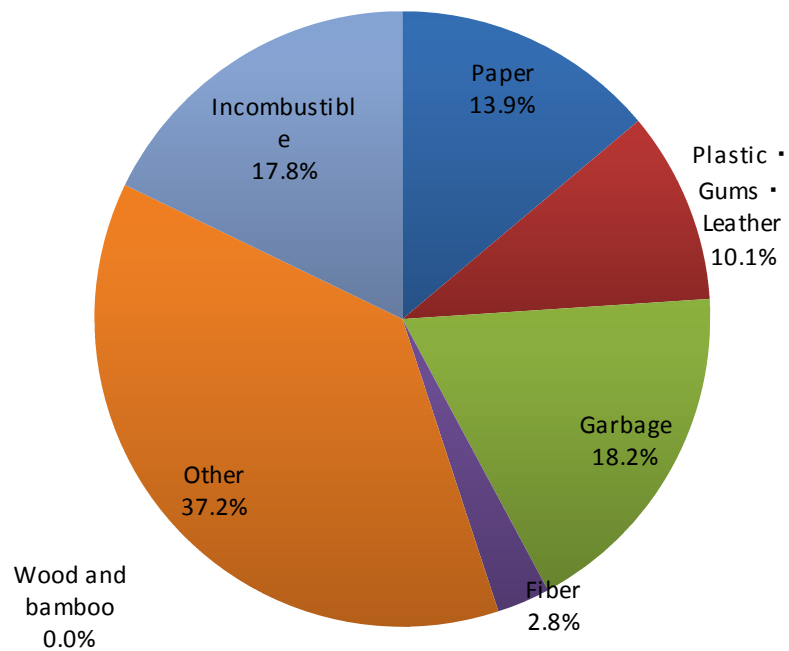


図 2-4-17 第2回分析結果：種類別組成（加重平均、乾きベース）

④ 単位体積重量

ごみの単位体積重量については、2012年8月の第1回では約0.15t/m³と低く、2013年2月の第2回分では約0.41t/m³と高い結果となった。

第1回の測定値は、水分率が約60%と高いにも関わらず、単位体積重量は約0.15t/m³と低く、測定ミスと考えられる。第2回の測定値の方が信頼性は高く、設計値においては第2回の数値を採用した。

(2) 本FS調査における設計ごみ質

上記の結果より、本調査で中間処理施設検討の際に、設計に使用のごみ質は、第1回の結果より、以下と設定した。(第2回の結果は平成24年度末に出たため反映できず。)

表 2-4-7 本FS調査における設計ごみ質

			L		M		H	
Three content	Moisture	(%)	58.0		56.9		47.0	
	Ash content	(%)	20.0		11.9		10.0	
	Combustible	(%)	22.0		31.1		43.0	
	SUM	(%)	100		100		100	
Physical composition	Type of waste		Dry base	Wet base	Dry base	Wet base	Dry base	Wet base
	Paper	(%)	19.0	8.0	28.5	12.3	30.2	16.0
	Plastic・Gums・Leather	(%)	7.1	3.0	20.2	8.7	22.6	12.0
	Garbage	(%)	19.0	8.0	14.6	6.3	9.4	5.0
	Fiber	(%)	4.8	2.0	5.1	2.2	9.4	5.0
	Wood and bamboo	(%)	14.3	6.0	2.8	1.2	3.8	2.0
	Other	(%)	11.9	5.0	13.9	6.0	15.1	8.0
	Incombustible	(%)	23.8	10.0	15.1	6.5	9.4	5.0
	Mositure	(%)	-	58.0	-	56.9	-	47.0
	SUM	(%)	100	100	100	100	100	100
Lower calorific value		(kcal/kg)	750		1,360		2,070	
		(kJ/kg)	3,140		5,690		8,670	
Chemical composition			Dry base	Wet base	Dry base	Wet base	Dry base	Wet base
	C	(%)	-	50.90	-	53.65	-	53.71
	H	(%)	-	7.13	-	7.51	-	7.52
	N	(%)	-	3.65	-	3.88	-	3.89
	Cl	(%)	-	0.60	-	0.60	-	0.60
	S	(%)	-	0.10	-	0.10	-	0.10
	O	(%)	-	37.62	-	34.26	-	34.19
	SUM	(%)	-	100.0	-	100.0	-	100.0

(3) 分別ごみ組成調査結果

現地の11家庭に協力を依頼して実施した分別ごみの組成調査結果を以下に示す。

表の一番右端に一人一日分に平均したごみ排出量を示している。今回の結果では、一人一日のごみ排出量が約0.97kg/日・人となった。

表 2-4-8 コジヤエリ県における分別ごみの組成調査結果 (2013/2/13~14)

Sample name	SAMPLE 1		SAMPLE 2		SAMPLE 3		SAMPLE 4		SAMPLE 5		SAMPLE 6		SAMPLE 7		SAMPLE 8		SAMPLE 9		SAMPLE 10		SAMPLE 11		SUM		Daily average per one person			
Number of people in a family	4		4		5		4		4		4		2		4		3		5		4		43		1			
Sampling period ※	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1			
Physical composition	Weight (g)		Percentage (%)		Weight (g)		Percentage (%)		Weight (g)		Percentage (%)		Weight (g)		Percentage (%)		Weight (g)		Percentage (%)		Weight (g)		Percentage (%)		Weight (g)		Percentage (%)	
	Type of waste																											
①Garbage	964	37.7	2,049	74.2	877	8.9	470	18.6	0	0.0	1,042	35.9	516	41.5	982	18.7	4,787	82.3	2,707	62.8	902	22.0	15,296	36.7	356	36.7		
②Paper	931	36.4	194	7.0	604	6.1	229	9.1	105	36.7	355	12.2	92	7.4	1,138	21.7	0	0.0	1,283	29.7	509	12.4	5,440	13.1	127	13.1		
③Fiber	0	0.0	0	0.0	1,190	12.1	105	4.2	0	0.0	499	17.2	193	15.5	163	3.1	208	3.6	0	0.0	290	7.1	2,648	6.4	62	6.4		
④Plastic	106	4.1	281	10.2	434	4.4	437	17.3	181	63.3	464	16.0	179	14.4	1,281	24.4	281	4.8	323	7.5	165	4.0	4,132	9.9	96	9.9		
⑤Glass	289	11.3	229	8.3	445	4.5	148	5.9	0	0.0	25	0.9	264	21.2	1,205	22.9	541	9.3	0	0.0	0	0.0	3,146	7.6	73	7.6		
⑥Metal	268	10.5	9	0.3	1,748	17.7	114	4.5	0	0.0	520	17.9	0	0.0	486	9.2	0	0.0	0	0.0	858	20.9	4,003	9.6	93	9.6		
⑦Others	0	0.0	0	0.0	4,559	46.3	1,021	40.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1,377	33.6	6,957	16.7	162	16.7		
SUM	2,558	100.0	2,762	100.0	9,857	100.0	2,524	100.0	286	100.0	2,905	100.0	1,244	100.0	5,255	100.0	5,817	100.0	4,313	100.0	4,101	100.0	41,622	100.0	968	100.0		

※Sampling period is from the evening of 13th to the morning of 15th February 2013. ⇒ We shall handle the period as a day.

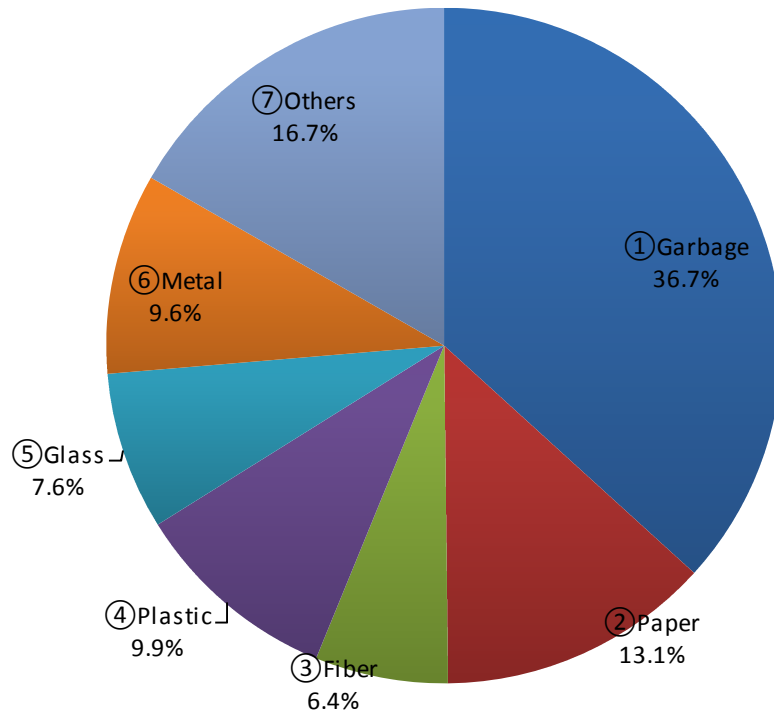


図 2-4-18 分別ごみの組成調査結果：(平均、湿りベース)

家庭毎に組成に大きくばらつきがあるが、平均すると、厨芥類が一番多い。紙類及びプラスチック類も多いが、金属やその他に分類されるものも多く見られた。

今回の調査では、日程の関係上、サンプル採取期間が短期間しかとることができなかった。可能であれば、次年度は1週間程度の期間でサンプル採取を実施し、より精度の高いデータを得ることとしたい。

第3章 導入技術・システムの選定

3.1. 選定方法

導入技術・システムの選定にあたっては、以下に示す前提条件を元に、事業の実現性の高い方式の検討を行った。

3.1.1. 前提条件

(1) 処理対象物

コジャエリ県内全域から排出される都市ごみ（家庭ごみ及び事業系ごみ）

(2) 処理量

処理量については IZAYDAS と協議の結果、現時点（2011 年実績）での都市ごみ発生量約 600,000t/年（家庭ごみ 517,019t/年、事業系ごみ 770,774t/年、計 587,793t/年）より、600,000t/年、1,800t/日とした。

(3) 設計ごみ質

第2章で記載したように、現地でのごみ質分析を行った結果より、以下と設定した。

基準ごみ質において、水分率約 60%と高く、低位発熱量は 1,360kcal/kg と低いため、MBT (Mechanical Biological Treatment) を行い、水分含有量の多い有機系廃棄物を有効利用することを検討する。

表 3-1-1 本 FS 調査における設計ごみ質

			L		M		H	
Three content	Moisture	(%)	58.0		56.9		47.0	
	Ash content	(%)	20.0		11.9		10.0	
	Combustible	(%)	22.0		31.1		43.0	
	SUM	(%)	100		100		100	
Physical composition	Type of waste		Dry base	Wet base	Dry base	Wet base	Dry base	Wet base
	Paper	(%)	19.0	8.0	28.5	12.3	30.2	16.0
	Plastic・Gums・Leather	(%)	7.1	3.0	20.2	8.7	22.6	12.0
	Garbage	(%)	19.0	8.0	14.6	6.3	9.4	5.0
	Fiber	(%)	4.8	2.0	5.1	2.2	9.4	5.0
	Wood and bamboo	(%)	14.3	6.0	2.8	1.2	3.8	2.0
	Other	(%)	11.9	5.0	13.9	6.0	15.1	8.0
	Incombustible	(%)	23.8	10.0	15.1	6.5	9.4	5.0
	Mositure	(%)	-	58.0	-	56.9	-	47.0
SUM	(%)	100	100	100	100	100	100	
Lower calorific value		(kcal/kg)	750		1,360		2,070	
		(kJ/kg)	3,140		5,690		8,670	
Chemical composition			Dry base	Wet base	Dry base	Wet base	Dry base	Wet base
	C	(%)	-	50.90	-	53.65	-	53.71
	H	(%)	-	7.13	-	7.51	-	7.52
	N	(%)	-	3.65	-	3.88	-	3.89
	Cl	(%)	-	0.60	-	0.60	-	0.60
	S	(%)	-	0.10	-	0.10	-	0.10
	O	(%)	-	37.62	-	34.26	-	34.19
SUM	(%)	-	100.0	-	100.0	-	100.0	

(4) 環境基準

トルコでは、EU における規制に準じた形で環境基準値が設定されている。ごみ焼却施設に適用される排ガス基準値について IZAYDAS にヒヤリングを行い、以下の基準値（出典:Regulation on the incineration No.2872E.435 2010）にて設計を行うものとした。

表 3-1-2 排ガス基準値

項目	O ₂ 11%換算値(DRY) mg/m ³					O ₂ 12% (DRY) ppm				
	1日平均	30分平均		10分平均	30分平均	1日平均	30分平均		10分平均	30分平均
		1年の100%	1年の97%	計測中95%	-		1年の100%	1年の97%	計測中95%	-
ばいじん	10	30	10	-	-	-	-	-	-	-
HCl	10	60	10	-	-	5.5	33	5.5	-	-
SO _x	50	200	50	-	-	16	63	16	-	-
NO _x	200	400	200	-	-	88	175	88	-	-
CO	50	-	-	150	100	36	-	-	108	72

ダイオキシン類 0.1 ng/m³(O₂11%換算値、DRY)

また、排水基準については、流域の排水基準より以下の基準値を採用した。

表 3-1-3 排水基準値

項目	単位	基準値
COD	mg/l	800
SS	mg/l	350
ケルダール窒素	mg/l	100
オイル・グリス	mg/l	50
リン	mg/l	10
クロム	mg/l	5
六価クロム	mg/l	-
鉛	mg/l	3
シアン	mg/l	10
カドミウム	mg/l	2
鉄	mg/l	5
フッ素	mg/l	-
銅	mg/l	2
亜鉛	mg/l	5
水銀	mg/l	0.2
硫酸化物	mg/l	1,700
pH	-	6-10

(5) 建設用地

建設用地については、IZAYDAS に確認したが、未検討とのことであった。そこで、以下の理由により、現在、IZAYDAS の所在地である Solaklar 埋立処分場に隣接する土地を建設予定地と仮定し、県内の都市ごみを 1ヶ所に集約して処理する計画とした。

- 今後、ごみ発生量が増加することが想定されており、将来的に新たに施設建設の計画の必要性があるため、現時点で複数施設を整備する場合には、必要な初期資金が増大すること。
- トルコでは、許認可等行政手続きが複雑で、複数施設を整備する場合にはさらに時間がかかること。
- コジャエリ県全域から収集する際に、Solaklar 埋立処分場のある İzmit が距離的にちょうどコジャエリ県の中心地に位置していること。
- 既存の収集ルートをそのまま使えること。
- 処理後の残渣を Solaklar 埋立処分場に処分できること。

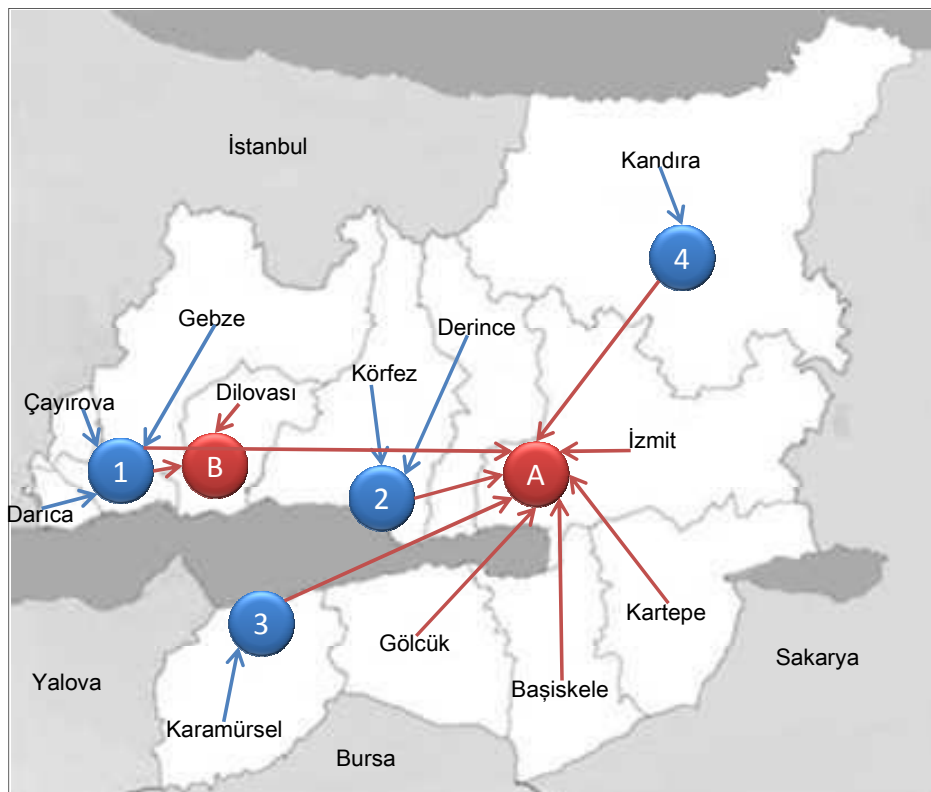


図 3-1-1 コジャエリ県における都市ごみ収集搬送経路

(6) 最終処分量

第 2 章に記載したように、Solaklar 埋立処分場の残余年数は 5~10 年程度（IZAYDAS 見込み）であり、現状、新しい処分場の建設予定もないとのことから、最終処分量を低減可能なシステムの検討を行うこととした。

3.1.2. 選定方法

前述の前提条件より、以下の方式・システムを検討することとした。

(1) MBT システムの検討

コジャエリ県のごみに適した MBT システムを検討するため、ドイツの MBT コンサルタントである WIG (Wasteconsult International, iba, gewitra) にコジャエリ県におけるごみ質データを提供し、検討を依頼した。

MBT システムについては、その目的、構成により、様々なシステムが存在するが、生物処理に注目すると、以下の 3 種類のプロセスに分類できる。

- 好氣的安定化プロセス (Biological stabilization process)
廃棄物中の生物分解性物を減少し、リサイクル可能物を選別する方式。安定化された処理残渣は埋立処理される。化石燃料を使用し、乾燥を促進させるプロセスも含まれる。
- バイオ乾燥プロセス (Biological drying process)
好気性安定化プロセスと同様の処理を行うが、焼却やリサイクル不適物を除去し、好気性発酵の際の発生熱を利用して水分を除去し、高発熱量の RDF (Refuse Derived Fuel) を選別する。
- 嫌気性消化プロセス (Anaerobic digestion process)
前処理により嫌気性消化不適物を除去後、嫌気状態でバイオガスを生成し、利用する方式。消化後の残渣は、有機分が減少しているが、安定化されてはならず、さらに好氣的に安定化処理が行われる。

この中で、好氣的安定化プロセスは埋立処分を行うためのプロセスであり、本調査の目的には適さないことから除外し、バイオ乾燥プロセス及び嫌気性消化プロセスの 2 種類のプロセスを用いたシステムについて概略検討を行い、その結果から採用する 1 種類を選定し、さらに詳細検討を行うこととした。

- ① 機械選別＋バイオ乾燥 (Biological Drying : BD)
- ② 機械選別＋嫌気性消化 (Anaerobic Digestion : AD)

なお、MBT システムの検討に際し、以下の文献を参考文献として参照した。

- ・ Final Report (biological drying concept), Concept study for an MBT in Kocaeli, Turkey (Wasteconsult International, iba, gewitra, 2013.2)
- ・ 平成 22 年度国内外における廃棄物処理技術調査業務報告書 (株式会社アーシン(2011.3))
- ・ オーストリアにおける MBP システム・焼却以外の方法としての MBP 施設 ((有)エコプランナーズ、福岡大学樋口壯太郎ら、月刊廃棄物(2004.6))
- ・ ドイツにおける MBP の最新動向・焼却と MBP を組み合わせて環境負荷の低減を図る (九州大学島岡隆行・中山裕文、月刊廃棄物(2004.5))
- ・ ドイツにおける MBP システム・廃棄物の新たな考え方と最終処分場の延命化 (福岡大

学樋口壯太郎、月刊廃棄物(2004.4))

(2) 焼却処理施設の検討

MBT 後の残渣を埋立処分する場合には、埋立処分場の延命化には繋がらないため、最終処分負荷の低い焼却処理システムを検討する。

焼却処理システムとしては、ストーカ式焼却炉が一般的であるが、本調査においては、最終処分負荷の低減効果の高いガス化溶融システムについて検討を行った。

(3) コンポストの検討

焼却処理以外の方法として、コンポストについて、現地コジャエリ県での受入先について IZAYDAS にヒヤリングを行ったが、受入先の情報は得られなかった。また、コンポストの品質の確保には、発生源での分別が必要であり、現状の混合排出状況では、高品質のコンポストの製造は困難であると考えられる。

現時点では、コンポストの受入先の情報は得られておらず、受入先がなければ、そのまま埋立処分することとなり、埋立処分量低減の解決策とはならない。このため、本調査では、コンポストについては検討の対象から除外した。

(4) その他の検討

その他、MBT 施設にて SRF (Solid Recovered Fuel) を製造し、火力発電所やセメント工場等での助燃剤として使用することも考えられるが、塩素濃度によるボイラの腐食リスク等、塩素由来の受入制限があり、場合によってはボイラの改造等が必要となる。その場合、受入先の設備改造等の検討が必要であるため、今年度の調査では検討の対象から除外した。

3.2. 導入技術・システムの評価結果

3.2.1. MBT システムの検討結果

(1) MBT システムの概略検討結果

前述のように、機械選別+BD (Biological Drying) 及び機械選別+AD (Anaerobic Digestion) の2方式について、コジャエリ県におけるごみ質データを元にドイツのMBTコンサルタントであるWIG (Wasteconsult International, iba, gewitra) に依頼し、概略検討を行った。

概略処理フローを以下に示す。

なお、処理フローの簡便化と選別後のリサイクル可能状況等を勘案し、ビン、プラスチック類は積極的に選別を行わず、リサイクル可能物としては、鉄、非鉄金属を想定した。

機械選別+BD では、破袋、バイオ乾燥処理後、選別を行っており、これによって選別効率が向上している。

① 機械選別+BD (Biological Drying)

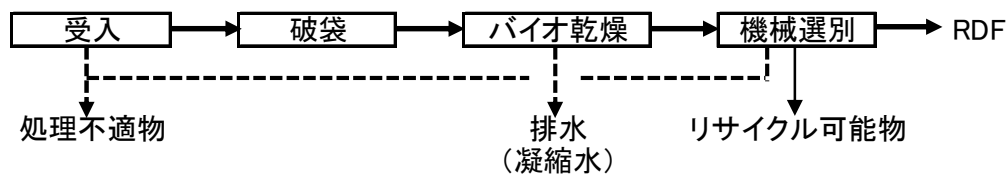


図 3-2-1 機械選別+BD の概略処理フロー

② 機械選別+AD (Anaerobic Digestion)

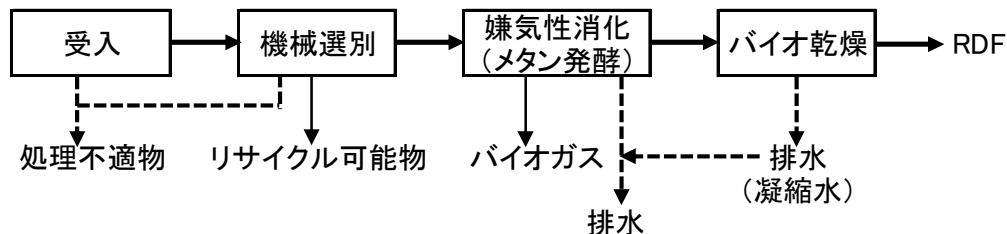


図 3-2-2 機械選別+AD の概略処理フロー

次葉に各項目の概略比較表を示す。

機械選別+BD に比べて、機械選別+AD はバイオガス発電というメリットがあるものの、施設建設費が高く、必要運転人員も多いという結果となった。また、運転管理についても機械選別+BD の方が容易で、埋立処分残渣量も機械選別+BD の方が少ない。トルコでは、バイオマス発電という枠で売電に対するインセンティブがあるが、ごみ発電もこれに含まれ(予定)、バイオガス発電に対してのごみ発電の売電価格を上回るような特別なインセンティブ枠というものはない。

これらより、本調査では、機械選別+BD の方が機械選別+AD に比べてメリットが多いと考え、機械選別+BD を採用することとした。

表 3-2-1 MBT システムの概略比較表

	機械選別+BD	機械選別+AD
建設費(1,800t/日)	低(約10,200百万円)	高(約12,500百万円)
必要敷地面積	約75,000~100,000m ²	約69,000~96,000m ²
運転人員	135~160人	150~170人
バイオガス発電	なし	58,000MWh/年
RDF生成量	少(700t/日)	多(820t/日)
RDF発熱量	約2,600kcal/kg	約2,000kcal/kg
埋立処分残渣量	少(130t/日)	多(160t/日)
排水発生量	203,500m ³ /年	148,500m ³ /年
処理の複雑さ	容易	複雑
運転の容易さ	容易	比較的難しい
初期トラブル	少ない	多い
リサイクル効率	高い	比較的低い

(2) MBT システムの詳細検討結果

以下に機械選別+BD (Biological Drying) 方式についての詳細検討結果を以下に示す。

表 3-2-2 機械選別+BD システムの主要項目

	機械選別+BD	
敷地面積	80,400m ² (234m×344m)	
排水量	203,500t/年	
埋立残渣量	71,300t/年	
RDF生成量	219,400t/年	
RDF発熱量	2,600kcal/kg(11MJ/kg)	
運転人員	工場長	1人
	シフトリーダー	5人
	オペレーター(機械設備等)	26人
	重機運転員	55人
	操業交代要員	21人
	積み替え要員	31人
	計	139人
建設費	195,900,000TRY	(10,187,000千円)
維持管理費	23,461,000TRY	(1,219,916千円)
人件費	3,893,000TRY	(202,436千円)
用役費	12,530,000TRY	(651,480千円)
点検補修費	7,038,000TRY	(366,000千円)

建設費が日本円で約 10,000 百万円であり、処理 t 単価では約 6 百万円/t となる。敷地面積は約 80,400m² となった。施設規模が年間 600,000t と大きいため、年間 350 日、24 時間操業とし、交代勤務は 3 直として算出した。機器の系列数は点検期間等も考慮し 4 系列としている。

処理フロー、概略設備仕様、マスバランス、概略配置を以降に示す。

MBT 処理後の RDF を焼却施設で処理することとし、焼却施設の設計を行った。

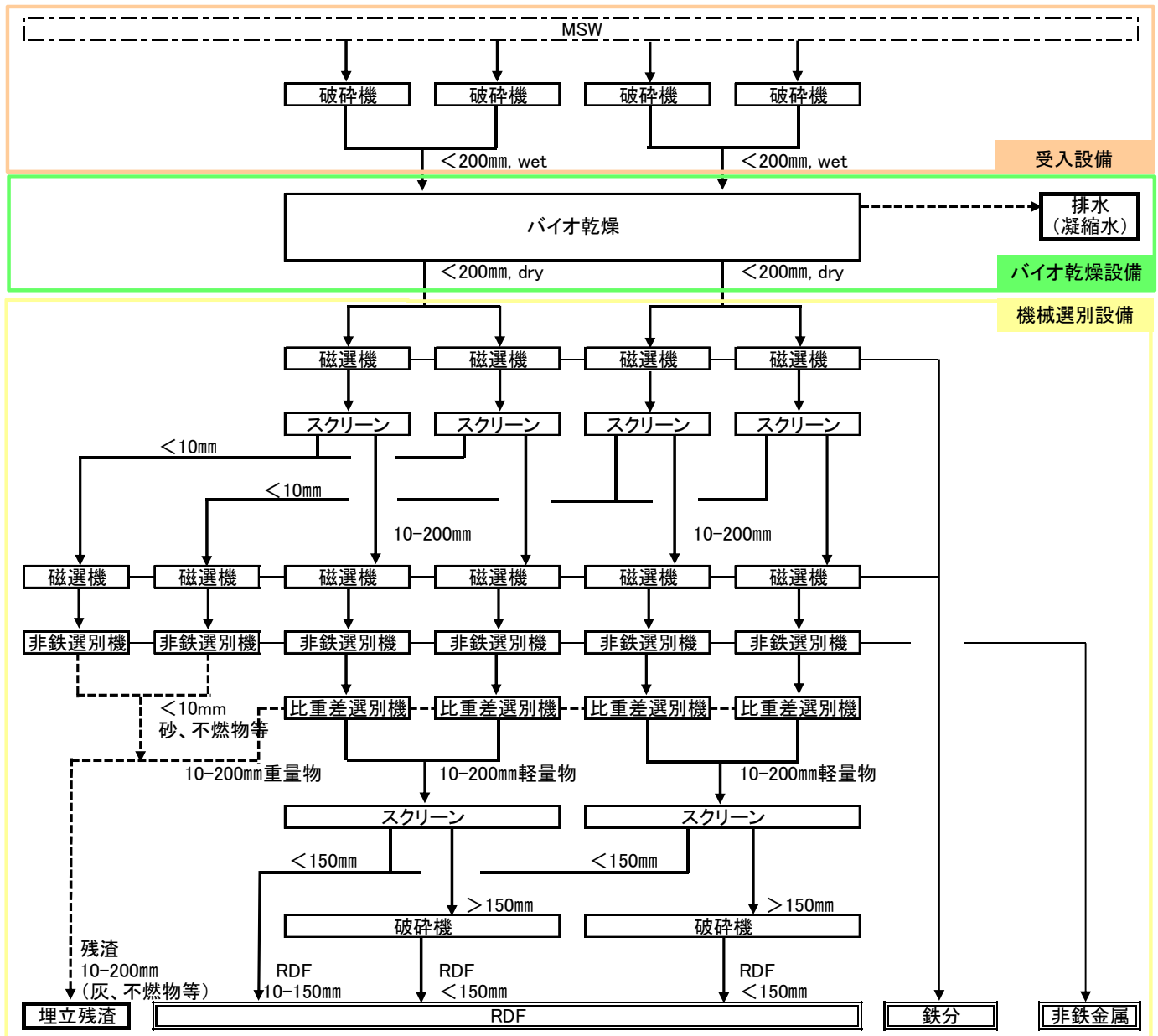


図 3-2-3 機械選別+BD の処理フロー

表 3-2-3 機械選別+BD システムの主な設備仕様

	機械選別+BD
受入設備	ヤード方式、貯留日数2日分 移送方法:ホイールローダー等
破袋設備	粗破碎機:4系列、破碎粒度:<200mm
バイオ乾燥設備	滞留時間:14日間 乾燥トンネル:62系列 移送方法:ホイールローダー
機械選別設備	磁選機:4系列(粗選別) スクリーン1:4系列(砂等不燃物選別用) 磁選機:6系列(精選用) 非鉄選別機:6系列(精選用) 比重差選別機:4系列 スクリーン2:2系列 細破碎機:2系列(150mm)
搬出設備	鉄分用コンテナ:2系列 非鉄金属用コンテナ:2系列 埋立残渣用コンテナ:4系列 RDF用トラック:6台
換気設備	1系列
排気処理設備	生物脱臭設備:4系列
受水設備	1系列
排水処理設備	1系列

表 3-2-4 機械選別+BD システムのマスバランス

	機械選別+BD
鉄分	12,000t/年(2.0%)
非鉄金属	1,800t/年(0.3%)
RDF	219,400t/年(36.6%)
大気拡散(水分、CO ₂)	92,000t/年(15.3%)
埋立残渣	71,300t/年(11.9%)
排水	203,500t/年(33.9%)
合計	600,000t/年(100%)

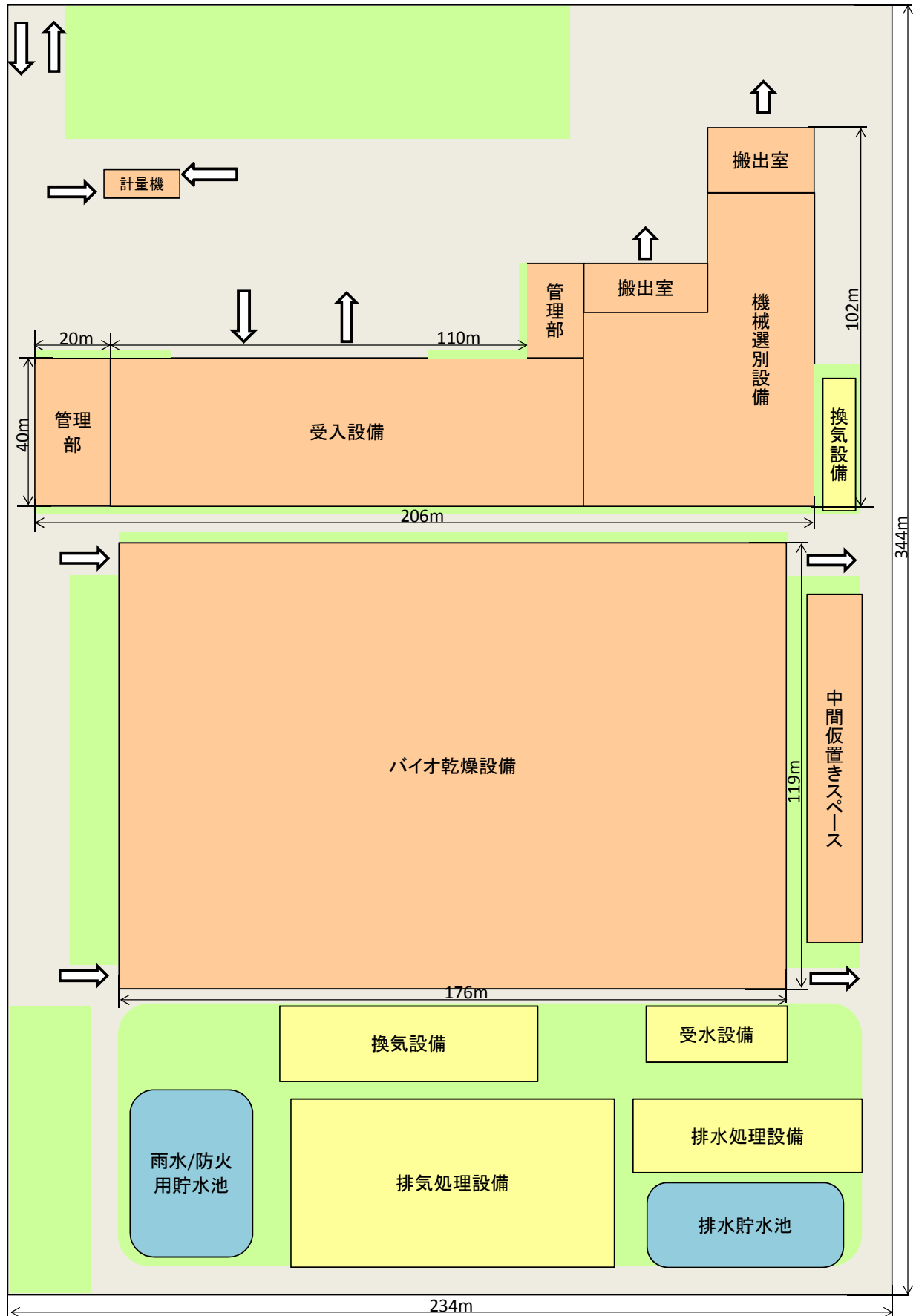


図 3-2-4 機械選別+BD システムの概略配置

3.2.2 焼却処理システムの検討結果

(1) 焼却処理施設の設計ごみ質の設定

MBT 施設より得られる RDF の性状から基準ごみと設定した。低質及び高質ごみについては、それぞれ、基準ごみの低位発熱量の 80% 及び 120% 程度まで RDF 中の水分が変化するものと仮定し、設定した。処理対象ごみの設計ごみ質を以下に示す。

表 3-2-5 焼却処理施設設計ごみ質

			L	M	H			
3 content	Moisture	(%)	38.1	25.96	12.9			
	Ash content	(%)	14.4	17.21	20.3			
	Combustible	(%)	47.5	56.83	66.9			
	SUM	(%)	100	100	100			
Lower calorific value		(kcal/kg)	2,103	2,635	3,207			
		(kJ/kg)	3,140	11,030	8,670			
Chemical composition			Dry base	Wet base	Dry base	Wet base	Dry base	Wet base
	C	(%)	-	50.46	-	50.47	-	50.47
	H	(%)	-	7.06	-	7.07	-	7.07
	N	(%)	-	0.61	-	0.62	-	0.62
	Cl	(%)	-	0.60	-	0.60	-	0.60
	S	(%)	-	0.10	-	0.10	-	0.10
	O	(%)	-	41.16	-	41.15	-	41.14
	SUM	(%)	-	100.0	-	100.0	-	100.0

(2) 焼却処理施設の検討結果

上述の設計ごみ質をもとに、焼却処理施設の検討を行った。施設の計画にあたっては、神鋼環境ソリューションがドイツ及びトルコのエンジニアリングメーカ、機器・設備メーカに協力を依頼し、取りまとめを行った。

概略処理フローを以下に示す。熔融処理により有効利用可能なスラグを生成し、最終処分場負荷の低減を図り、その上で建設費の最少化を図るという観点等から、ストーカ式焼却炉 500t/日 + 流動床式ガス化熔融炉 200t/日 を組み合わせるシステムを採用した。

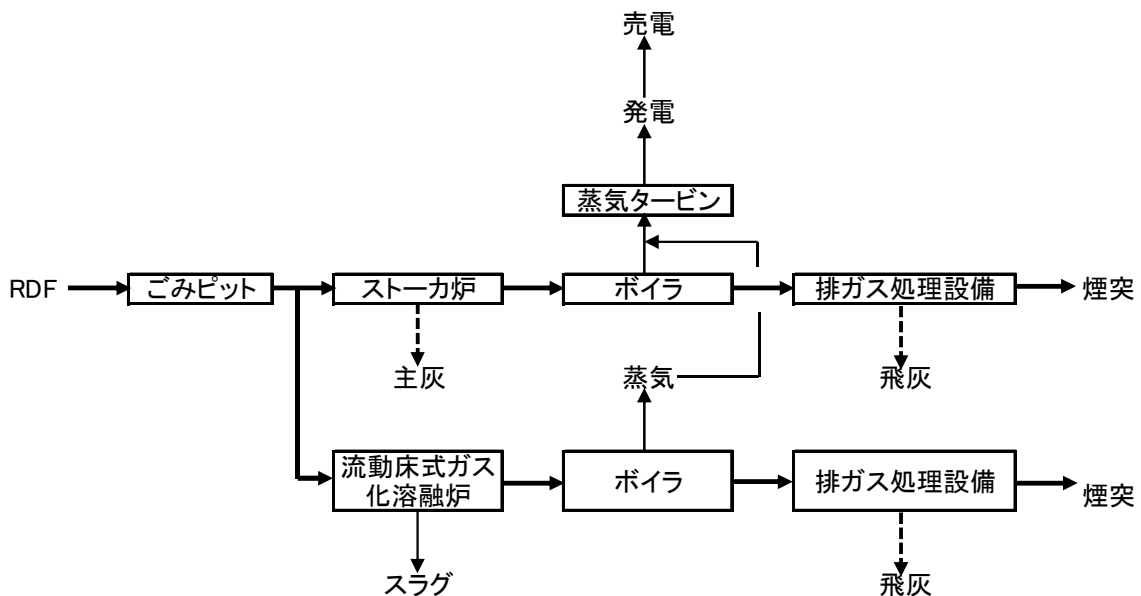


図 3-2-5 ストーカ式焼却炉 + 流動床式ガス化熔融施設の処理フロー

以下にストーカ式焼却炉＋流動床式ガス化溶融施設についての主要項目及び概略配置図を以下に示す。

建設費が日本円で約 19,500 百万円であり、処理 t 単価では約 28 百万円/t となる。敷地面積が約 36,400m² となった。運転人員は 36 人を見込むこととした。タービン発電による売電量は 133,867MWh/年で、売電収入は日本円で約 2,042 百万円となった。最終処分量は、235 t/日で、処理するごみ量 (1,800t/日) に対して約 13%となる。

表 3-2-7 ストーカ式焼却炉＋流動床式ガス化溶融施設の主要項目

ストーカ式焼却炉＋流動床式ガス化溶融炉		
敷地面積	36,400m ² (130m×280m)	
受入供給設備	ピット&クレーン方式	
燃焼設備	ストーカ式焼却炉:500t/日 流動床式ガス化溶融炉:200t/日	
燃焼ガス冷却設備	排熱ボイラ	
排ガス処理設備	ろ過式集じん機 活性炭・消石灰吹込装置、無触媒脱硝装置	
通風設備	平衡通風方式	
余熱利用設備	蒸気タービン 定格発電量:24MW	
運転人員	工場長	1人
	受入・計量	5人
	運転班長	4人
	運転班員	16人
	整備班長	1人
	整備班員	9人
	計	36人
建設費	375,270,000TRY (19,514,000千円)	
維持管理費	15,013,000TRY (780,682千円)	
人件費	1,406,000TRY (73,112千円)	
用役費	4,184,000TRY (217,570千円)	
点検補修費	9,423,000TRY (490,000千円)	
売電量	133,867MWh/年	
売電収入	39,264,000TRY (2,041,730千円)	
最終処分量	235t/日	

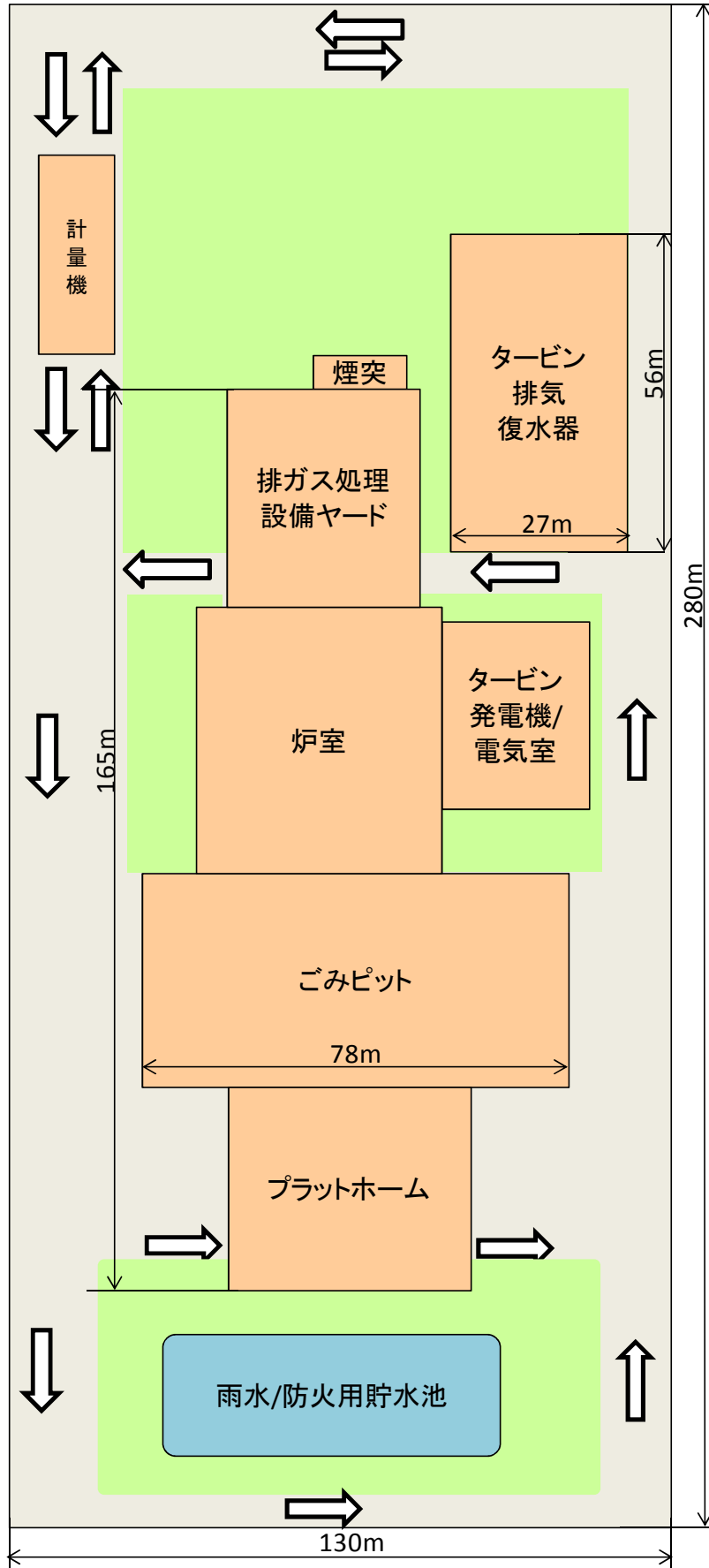


図 3-2-6 ストーカ式焼却炉+流動床式ガス化溶融施設の概略配置

第4章 事業採算性の評価

4.1. 事業計画

4.1.1. 事業概要

第3章で検討した処理システム・技術に基づき、プラントの仕様、事業の体制、資金計画等を以下で述べるように設定して事業計画を策定し、実現可能性の評価を行った。

(1) 事業概要

Solaklar 埋立処分場の隣接地にて、都市ごみを MBT+焼却 (ストーカ+ガス化) 処理し、発電による熱回収をする。施設の建設費、維持管理費を処理費 (Tipping Fee) にて賄う必要があるが、発電による売電収入を得ることで、Tipping Fee の最少化を図る。

収集運搬は、従来からの Solaklar 埋立処分場への、各区または中継施設からの搬送システムを活用し、MBT や焼却によって発生する残渣や灰は隣接する Solaklar 埋立処分場に無償で最終処分できるものとする。

コジャエリ県や IZAYDAS にとって、次期埋立処分場の用地確保に大きな困難を抱える中、埋立量の大幅な減容化が図られ、都市ごみから熱回収することでリサイクル率も向上するメリットがある。

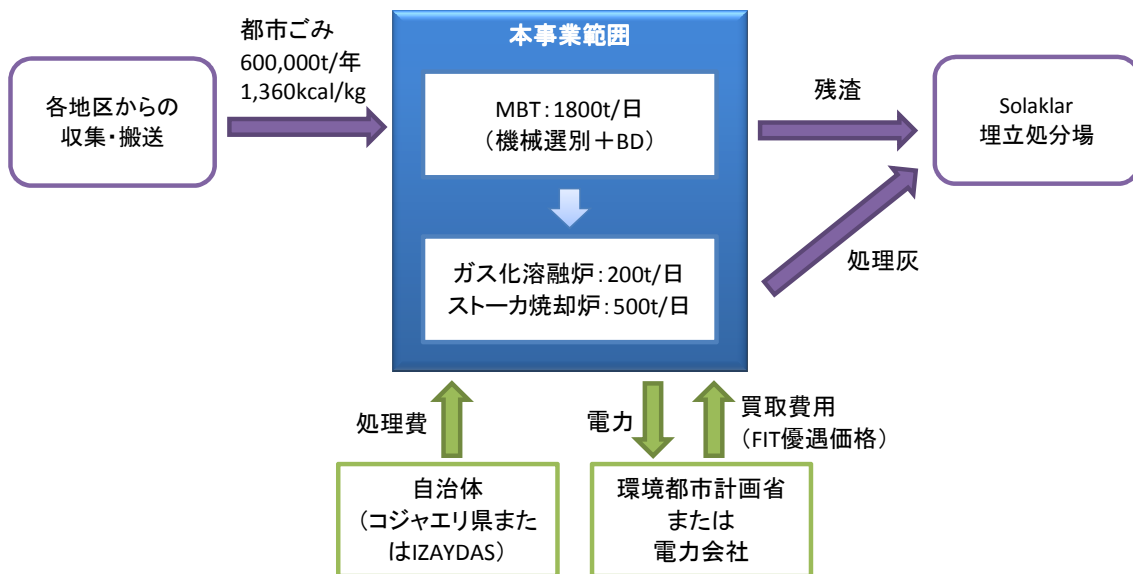


図 4-1-1 本事業の概要

(2) 事業体制

第1章及び、第7章にて提示している実施体制を構築することを目標に現地でのヒアリングや折衝を行ってきたが、資金計画を策定するにあたり、現時点ではトルコ現地企業のみにて建設・運転管理を行い、FS 実施者は SPC や現地企業への監督・指導のみを行って事業を進めていくという体制を構築できるという確証を得るまでには至らなかった。

そこで、現時点での資金計画策定と採算性・実現可能性の評価にあたり、次の体制を前提として取り纏めを行った。

トルコ自治体 (コジャエリ県または IZAYDAS)、トルコ民間企業および調査実施主体等が

共同で出資して廃棄物処理 SPC を設立する。SPC は施設を所有して自ら建設・運営管理業務を発注して業務を行う。

施設の建設は、EPC（建設工事）コンソーシアムに発注して行われる。コンソーシアムは施設毎に異なったメンバーで構成される。

- MBT（1800t/日）：欧州メーカーが責任者となり、適宜トルコ企業に設備発注
- ガス化溶解施設（200t/日）：神鋼環境ソリューションが責任者となり、適宜トルコ企業に設備発注
- ストーカ式焼却施設（500t/日）：欧州メーカーが責任者となり、適宜トルコ企業に設備発注

O&M（運転維持管理）は SPC からトルコ運転管理企業に発注されるものとする。（施設の運転、点検・補修が別企業になる可能性が高いが、計画では1社で賄うものとする。）

建設費は10%程度を SPC 出資者の自己資金で賄うが、多くをトルコ金融機関や日本政府系金融機関などによる、できるだけ条件の良い融資にて負担するものとする。

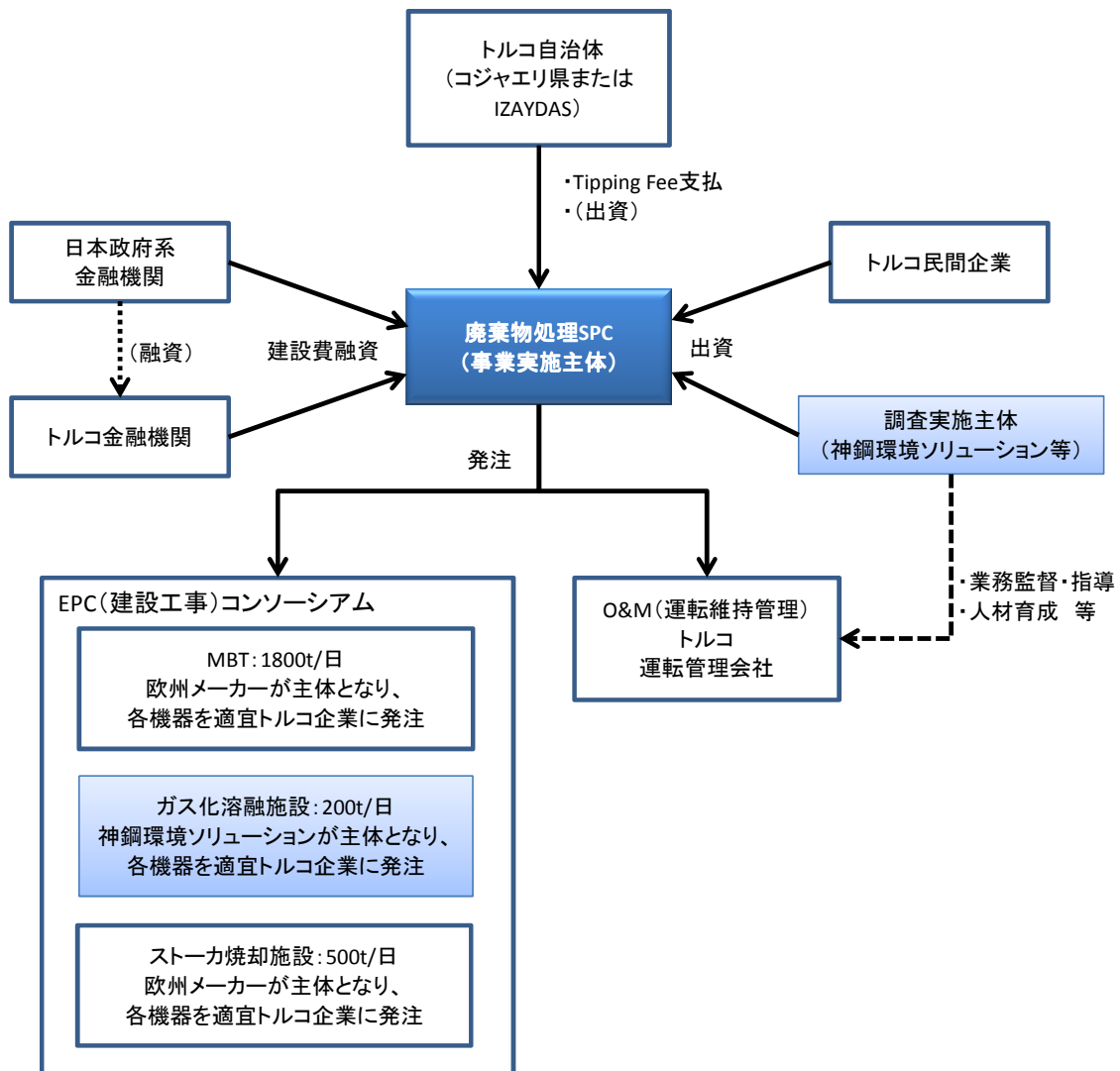


図 4-1-2 資金計画策定における事業実施体制

(3) 資金計画策定の前提条件

前項で記載した実施体制のもと、建設期間 3 年間、運転管理期間 25 年間にて SPC が施設を保有し、自治体からの Tipping Fee 収入と電力会社等への売電収入によって事業を賄う PPP 事業として資金計画・採算性分析を行った。

資金計画における前提条件は以下の通りとした。

① 建設費

施設毎に以下の表に記載の方法にて建設費を算出した。トルコ国内には稼働している都市ごみ向け焼却施設が存在しないことから、焼却炉メーカーも存在していない。IZAYDAS の保有する有害・医療廃棄物焼却炉もドイツの Lurgi 社製である。

従って、MBT、ストーカ式焼却施設はプラント全体の価格について欧州メーカーにヒアリングを行い、周辺設備工事等を現地価格水準への見直しを行っている。ガス化熔融施設は、神鋼環境ソリューションの実績により基準価格を設定した上で、個別機器・土工事等についてトルコメーカーやトルコ国内に工場を持つ欧州メーカーにヒアリングを行った結果を反映して算出した。

表 4-1-1 建設費の算出方法

項目		建設費算出方法
MBT (機械選別+BD:1800t/日)		欧州のコンサルタントにヒアリング
ストーカ施設 (500t/日)		欧州のストーカメーカーにヒアリング 土工事のみ、ガス化熔融施設のトルコ建設企業見積に基づき算出
ガス化熔融施設 (200t/日)	基準価格の設定	神鋼環境ソリューションの国内実績に基づき設定
	ガス化炉、熔融炉、ボイラ等のコア機器	欧州メーカ、トルコメーカより見積を徴収し、神鋼環境ソリューションにて評価して採用
	その他周辺機器	機器毎に適宜トルコメーカに見積依頼済
	据付工事	トルコエンジニアリング企業に見積依頼済
	土工事	トルコ建設企業より見積を徴収

建設費の資金調達は、建設費の 10%を SPC への出資各社による自己資金とし、残りの 90%を銀行等からの借入金とした。借入金のうち 60% (建設費の 54%) を日本政府系金融機関からの借入 (金利 2.84% : 2013 年 2 月時点 Libor12 年物調達金利 + 政府系金融機関調達金利上乗せ 37.5bp + リスクプレミアム 200bp、償還期間 25 年) とし、残る 40% (建設費の 36%) を民間金融機関からの借入 (金利 7.50% : 2013 年 2 月時点トルコ政策金利 5.5% + リスクプレミアム 200bp、償還期間 18 年) によるプロジェクトファイナンスとし、返済方法

はいずれも金利据置期間なしの元利均等方式とした。

3年間の工期における年度毎の支払高（出来高）は1年目10%、2年目50%、3年目40%とした。また、減価償却についてはトルコでは定率法、定額法いずれも認められており、最短償却期間のみ3年間の定めがあり、法人税の損金算入は可能である。資金計画において建設費の全額を減価償却として25年間の定額法で計算し、全額損金算入した。

② 人件費

人員体制は、MBTは欧州コンサルタントからのヒアリング結果を反映し、ストーカ式焼却施設及びガス化溶融施設は神鋼環境ソリューションの実績により、次のように設定した。

表 4-1-2 人員体制

施設	役職・役割	人数
MBT	工場長	1
	シフトリーダー	5
	オペレーター(機械設備等)	26
	重機運転員	55
	操業交代要員	21
	ごみの積み替え要員	31
	小計	139
ストーカ・ガス化	工場長	1
	受入・計量	5
	運転班長	4
	運転班員	16
	整備班長	1
	整備班員	9
	小計	36
合計	175	

表 4-1-3 人件費単価の設定（出典：「欧州投資関連コスト一覧（JETRO2011年）」）

(単位: TRY/月)

		レポートより (VAT18%含む)	出所	採用値 (VAT除く)
ワーカー (一般工職)	プラント オペレータ	1,953~5,654	トルコ雇用者連合(TISK)	3,220
	受入・重機			2,000
エンジニア (中堅技術者)		4,000~6,000	MY Executive Danismanlik A.S.	4,240
中間管理職 (課長クラス)		4,500~7,000	MY Executive Danismanlik A.S.	4,880
マネージャー (所長)		統計なし		5,500

③ 用役費・点検補修費

施設の運転維持管理はトルコ国内企業が担当することを念頭に置いているものの、具体的な企業に見積を依頼する段階までは至っておらず、ストーカ式焼却・ガス化熔融施設の用役費・点検補修費は神鋼環境ソリューションの実績金額に基づいて算出した。MBT 施設の用役費・点検補修費は欧州コンサルタントからのヒアリング結果を反映した。

④ その他の主な設定条件

- SPC の職員は各出資者の出向社員とし、SPC 管理には人件費は発生しないものとした。
- 施設建設用地はコジャエリ県より Solaklar 埋立処分場隣接地の用地を無償貸与できるものとした。SPC 事務所は、本施設建設用地隣接地である Solaklar 埋立処分場敷地内にある IZAYDAS 事務所の事務室を無償貸与できるものとした。
- その他 SPC 維持費も各社負担として本事業計画には見込んでいない。
- 排水処理は Solaklar 埋立処分場の浸出水処理施設にて共同処理するものとして、建設費、維持管理費ともに見込んでいない。
- 施設からの回収金属、スラグは日本で神鋼環境ソリューション実績施設にて売却しているものと同等の品質で回収可能だが、本事業計画は売却益は見込まないこととした。
- MBT 残渣、焼却灰、ガス化熔融飛灰等は建設資材等として活用できる可能性もあるが、本計画では Solaklar 埋立処分場に処理費用なしで最終処分するものとした。
- 為替レートは 2013 年 2 月末時点のレートを参考に次の通りとする。
 - 1 米ドル (USD) = 92 円 (JPY)
 - 1 トルコリラ (TRY) = 52 円 ※トルコリラは 2005 年デノミ後の通貨を指す
 - 1 ユーロ (EUR) = 122 円

4.1.2. 優遇制度

(1) 再生可能エネルギー発電に係る優遇制度

第 1 章にて記載した通り、トルコでは、再生可能エネルギー発電の目標達成のために、2011 年 1 月 8 日に改正再生可能エネルギー法 (官報 6094 号) (Amendment to Renewable Law (No:6094)) が発効し、2015 年 12 月 31 日までに操業を始めたプラントからの再生可能エネルギー由来電力の買取価格を、明確にエネルギー源毎に定められた。買取期間は 10 年間で、バイオマス (都市ごみ焼却を含む) 由来の発電は、13.3 US-Cents/kWh である。

国内に都市ごみ焼却施設がなく、またトルコ国内の電力売買マーケットでの取引価格もこの金額とあまり変わらないことから、適用可否に疑問の余地はあるが、本事業計画では 13.3 US-Cents/kWh を採用し、以下の 3 設備の地元調達加算分も見込んで計算した。

- Gasification and gas cleaning group : 0.6 US-Cents/kWh
- Steam or gas turbine : 2.0 US-Cents/kWh
- Generator and power electronics : 0.5 US-Cents/kWh

また、事業計画策定においては、操業開始より 11 年後以降の売電収入について、トルコ国内の電力取引マーケットの相場が固定価格買取制度の買取価格とあまり変わらないという情報があること、本制度の動向が不明なことから、上記 13.3+3.1=16.4 US

-Cents/kWh を 25 年間にわたり採用して計算した。

(2) 税務上の主な優遇制度

トルコには投資優遇制度があり、2012 年 6 月より新たな優遇制度が発効している。本事業に係る優遇制度として一般優遇制度と地域別優遇制度がある。一般優遇制度はトルコの全ての事業体に対して適用される制度で、固定資産の購入に係る VAT と関税の免除である。本事業においても各施設を SPC が保有した場合には適用されるが、自治体と施設の保有に関する協議に至っておらず、固定資産税、VAT、関税については考慮に入れないものとして計画した。

地域別優遇制度は、トルコ国内を 6 つの地域に分けて、地域毎に優遇度を段階的に変更した税の優遇制度が適用されるというもので、既に商工業が栄えている西側地域よりも、東側地域の方が、優遇度が高い。コジャエリ県はイスタンブール等と同じく、最も優遇度の低い地域 I にカテゴリー分けされている。地域 I における主な優遇制度は、法人税の支援として、累積減税額が投資金額の 10%に達するまで、法人税率を 10%軽減できる（つまり法人税率が 10%になる）というものと、企業が負担すべき従業員の社会保険料を国が支援するというものである。本事業計画では法人税率の軽減措置のみを適用し、累積減税額が建設費の 10%に達するまで、法人税率を 10%として計算した。

4.2. 評価結果

4.2.1 事業収支計画

前項の前提条件のもと、事業実施に係る費用と売電収入を次の通り算出した。

表 4-2-1 事業実施に係る費用と売電収入

項目	費用(千トルコリラ)		費用(千円)	
	MBT	ストーカ焼却 +ガス化溶融	MBT	ストーカ焼却 +ガス化溶融
建設費	195,900	375,270	10,187,000	19,514,000
維持 管理費 (年間)	人件費	3,893	202,436	73,112
	用役費	12,530	651,480	217,570
	点検補修費	7,038	366,000	490,000
売電	売電量(kWh/年)	133,867,200		
	売電収入(年間)	39,264	2,041,730	

トルコの金利、経済成長率等を考えると、本事業にトルコ企業の出資を促すための、必要な利益率として、税引き前資本 IRR を 15%と設定した。

上記費用に加えて、人件費の事業期間中にわたるベースアップ、福利厚生費、減価償却費、借入金利支払、法人税支払等を含めた事業計画を立て、資本 IRR15%を達成するために必要な、自治体からの Tipping Fee は、79.7TRY/t (4,144 円/t) と算出された。

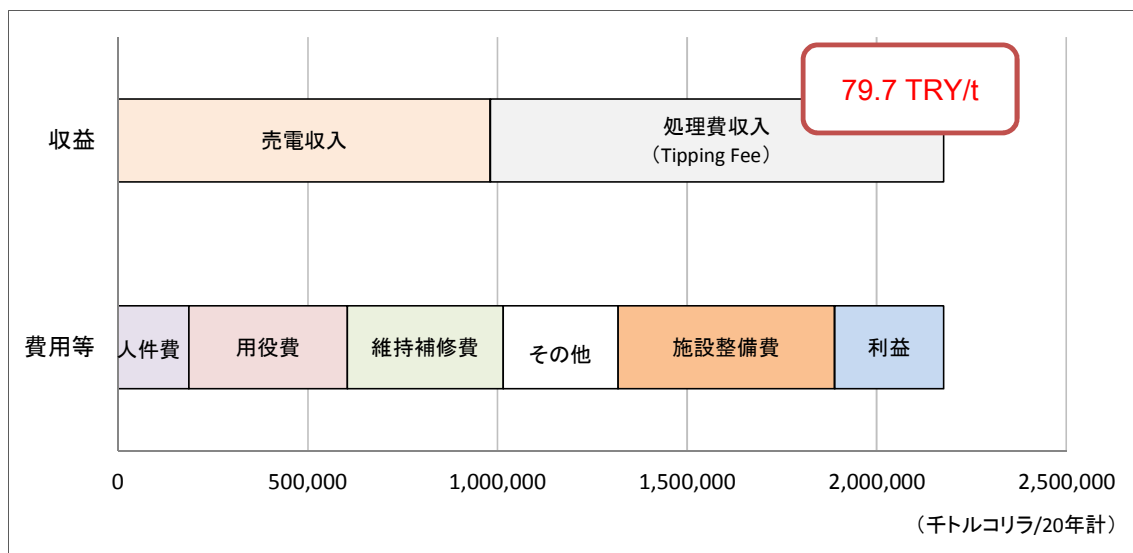


図 4-2-1 事業期間にわたる費用・収益構成 (建設3年・運営25年合計)

(単位:千トルコリラ)

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目
収入													
処理費収入	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800
売電収入	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264
収入計	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064
費用													
人件費	5,964	6,070	6,179	6,289	6,401	6,516	6,633	6,752	6,874	6,998	7,125	7,254	7,386
用役費	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712
点検補修費	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462
減価償却費	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847
借入金利支払	24,166	23,488	22,772	22,013	21,210	20,358	19,456	18,499	17,484	16,406	15,262	14,047	12,756
費用計	86,151	85,579	84,972	84,323	83,632	82,895	82,110	81,272	80,379	79,425	78,408	77,322	76,163
税引前利益	913	1,485	2,092	2,741	3,432	4,169	4,954	5,792	6,685	7,639	8,656	9,742	10,901
法人税	91	149	209	274	343	417	495	579	669	764	866	974	1,090
税引後利益	822	1,337	1,883	2,467	3,089	3,752	4,459	5,213	6,017	6,875	7,790	8,768	9,811
借入元本返済	▲ 14,408	▲ 15,085	▲ 15,802	▲ 16,561	▲ 17,364	▲ 18,215	▲ 19,118	▲ 20,075	▲ 21,090	▲ 22,167	▲ 23,311	▲ 24,526	▲ 25,817
キャッシュフロー	9,261	9,099	8,928	8,753	8,572	8,384	8,188	7,985	7,774	7,555	7,326	7,089	6,841

	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	21年目	22年目	23年目	24年目	25年目	合計
収入													
処理費収入	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800	1,195,000
売電収入	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	39,264	981,607
収入計	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	87,064	2,176,607
費用													
人件費	7,520	7,657	7,797	7,940	8,085	8,234	8,385	8,540	8,697	8,858	9,022	9,189	186,368
用役費	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	16,712	417,812
点検補修費	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	16,462	411,538
減価償却費	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	22,847	571,173
借入金利支払	11,384	9,925	8,373	6,721	4,963	3,091	2,685	2,268	1,840	1,399	946	479	301,991
費用計	74,925	73,603	72,191	70,682	69,069	67,346	67,091	66,829	66,558	66,278	65,989	65,689	1,888,882
税引前利益	12,139	13,461	14,873	16,382	17,995	19,718	19,973	20,235	20,506	20,786	21,075	21,375	287,725
法人税	1,214	1,346	1,487	1,638	1,800	1,972	1,997	2,024	2,051	2,079	2,108	2,138	28,773
税引後利益	10,925	12,115	13,386	14,744	16,196	17,746	17,976	18,212	18,455	18,707	18,968	19,238	258,953
借入元本返済	▲ 27,190	▲ 28,649	▲ 30,201	▲ 31,853	▲ 33,611	▲ 34,298	▲ 34,703	▲ 35,120	▲ 35,549	▲ 35,990	▲ 36,443	▲ 36,909	▲ 514,055
キャッシュフロー	6,582	6,313	6,032	5,738	5,432	5,295	5,120	4,939	4,753	4,564	4,372	4,176	316,071

表 4-2-2 事業収支計画

4.2.2. 採算性による実現可能性評価

IRR15%というのは日本国内の事業に比べて十分な数値であり、事業の進出に対する魅力は非常に高いものである。しかし、現在 IZAYDAS における家庭ごみの引取単価は 13.25TRY/t であり、有害・医療廃棄物でも平均約 45TRY/t で引取っており、前項で算出した処理費 79.7TRY/t はコジャエリ県・IZAYDAS にとって受容できるものではない。

IZAYDAS の職員とのワークショップや日本に招聘しての研修時にヒアリングをしたところ、都市ごみを焼却する場合に希望する処理費は約 15TRY/t というコメントを受けている。

15TRY/t は埋立処分しかしていない都市ごみに対する引取単価とほぼ変わらず、現実性に乏しい。そこで、最終処分場負荷軽減等による潜在的な経済負担も軽減できる効果を見込んで、30TRY/t を最終目標として、有害・医療廃棄物の引取単価と同額である 45TRY/t を当初目標として設定し、達成する手法を検討してみた。

(1) ごみ質（低位発熱量）向上による発電量（発電収入）増加

コジャエリ県で回収された都市ごみの低位発熱量は分析の結果、1,360kcal/kg と非常に低い数値となっている。分別収集が進んでおり、プラスチックや古紙等を分別してリサイクルしている日本国内においても、基準ごみの低位発熱量は 2,000kcal/kg 程度であり、発熱量が低い地域においても 1,900kcal/kg を下回ることはあまりない。

コジャエリ県の都市ごみの低位発熱量が非常に低い理由は、水分量が 57% と非常に高いことにある。原因として、厨芥ごみの水切りがなされず、バケツ等に水分ごと投入され、そのまま回収・搬送されてくる事などが考えられる。水分量を下げるときの手法は、来年以降の調査にて検討していくことにするが、ここでは、水分量の減少が事業採算性にどの程度影響を与えるのかを考える。

600,000t/年の都市ごみのうち、現状 341,437t/年（56.9%）が水分である。この水分を家庭での水切りや Solaklar 処分場での乾燥処理等によって、ごみ量に対して水分量を 10% 減（▲60,000t）とすると低位発熱量は 1,580kcal/kg となり、20% 減（▲120,000t）とするとさらに 1,860kcal/kg まで上昇し、日本国内と同等程度まで近づく。

表 4-2-3 ごみ中の水分量減少による低位発熱量の変化

	現状		水分▲10%		水分▲20%	
	(t/年)	(%)	(t/年)	(%)	(t/年)	(%)
水分	341,437	56.9%	281,437	52.1%	221,437	46.1%
灰分	71,764	12.0%	71,764	13.3%	71,764	15.0%
可燃分	186,888	31.1%	186,888	34.6%	186,888	38.9%
合計	600,000	100.0%	540,000	100.0%	480,000	100.0%
低位発熱量 (kcal/kg)	1,360		1,580		1,860	

処理対象ごみを直接焼却処理等による熱回収を行う場合には、低位発熱量の向上により、発電量の増加効果が見込まれる。しかし、現状の計画では、1,360kcal/kg のごみを MBT に

よるバイオ乾燥を行い、熱回収施設に投入するごみの発熱量を 2,635kcal/kg に向上させている。この時、投入ごみの水分率（ごみ発熱量）に関わらず、MBT 処理後の RDF の性状はほぼ一定であるため、処理対象ごみの水分量を減少させても、熱回収施設に投入するごみ（RDF）の発熱量に大きな影響を与えることはできず、MBT の施設規模を低減できることのみが大きな効果となる。

従って、以下に記載する通り、施設建設費となる初期投資額の減少には寄与するが、売電量の増大による収入の増加には寄与できず、Tipping Fee の大幅な低減を達成することはできないことが分かった。

表 4-2-4 ごみ中の水分量減少による処理費の変化

	現状	水分▲10%	水分▲20%
施設規模	1,800t/日	1,620t/日	1,440t/日
低位発熱量	1,360kcal/kg	1,580kcal/kg	1,860kcal/kg
熱回収投入 ごみ発熱量	2,630kcal/kg	2,630kcal/kg	2,630kcal/kg
処理費 (Tipping Fee)	79.7TRY/t	74.8TRY/t	64.0TRY/t

Tipping Fee の更なる低減を図るために、熱回収施設に投入されるごみの発熱量を現状計画の 2,360kcal/kg より上昇させ、発電量の増大により売電収入を増加させる必要がある。従って、ごみ中の水分量減少による施設建設費の低減効果に加えて、MBT 処理後、熱回収投入ごみの発熱量を増加させた場合の処理費の変動をシミュレーションした。

表 4-2-5 熱回収ごみの発熱量増大による処理費の変化

IRR15%達成に必要なTipping Fee(TRY/t)

		熱回収ごみ発熱量 現状	熱回収ごみ発熱量 +10%	熱回収ごみ発熱量 +20%
		2,635kcal/kg	2,900kcal/kg	3,160kcal/kg
売電量(MWh/年)		133,867	147,253	160,641
施設規模 (t/日)	1,800	79.7	73.2	66.7
	1,620	71.5	65.0	58.4
	1,440	62.9	56.3	49.8

IZAYDAS では、現在廃油を含めた産廃も受け入れて処分している。廃油などは単独で回収されてくることから、熱回収投入ごみの発熱量を上昇させるための混焼対象物として活用することは可能である。

しかし、水分量の減少による処理規模の低下、高発熱量ごみの混焼による熱回収投入ごみの発熱量の増加を組み合わせても、初期目標として定めた 45TRY/t まで Tipping Fee を低減することができず、更なる低減策の検討と実施が必要になる。

(2) 建設費低減による投資効果増大

本資金計画では、事業収支計画を決定する指標に IRR を採用しているため、初期投資の多寡が Tipping Fee の額を大きく左右する。

当初計画では、トルコ企業や欧州企業を採用することにより、日本国内での実績に基づいて算出された基準価格より大幅な建設費低減を達成できると見込んでいた。しかし、現時点では、MBT 施設 (1800t/日) の建設費の処理規模単価 5.6 百万円/t、ストーカ式焼却 + ガス化溶解施設 (700t/日) の建設費の処理規模単価 27.9 百万円/t と日本国内基準から大幅な低減を達成したとは言い難い。この原因として、トルコでは都市ごみ焼却施設の実績がなく、見積を徴収した各社にて十分なリスク費用が計上されている可能性があること、各設備 1 社ずつの見積しか徴収できず、各社の見積が、入札のような競争原理が働いた価格提示ではなく、予算算出用見積 (Budgetary Price) レベルであった可能性があること、等が考えられる。

前項同様に、建設費を低減するための手法は次年度以降の調査にて検討するものとするが、ごみ中の水分量低減による施設規模減少、高発熱量ごみの混焼による熱回収投入ごみの発熱量上昇に加え、建設費 (建設費単価) の低減を達成できた場合に、目標とする Tipping Fee にどの程度接近できるのかを分析した。

表 4-2-5 建設費単価の減少と処理費の相関

搬入ごみの 水分量減少と 中間処理規模		焼却ごみ 発熱量 (kcal/kg)	建設費単価現状		建設費単価▲10%		建設費単価▲20%	
			建設費 (千TRY)	処理費 (TRY/t)	建設費 (千TRY)	処理費 (TRY/t)	建設費 (千TRY)	処理費 (TRY/t)
水分現状	1,800t/日	2,635	571,173	79.7	514,056	71.8	456,938	64.0
水分▲10%	1,620t/日	2,900	536,183	65.0	482,565	57.6	428,947	50.2
水分▲20%	1,440t/日	3,160	499,599	49.8	449,639	42.9	399,679	36.0

このように、水分を現状の▲20% (中間処理施設規模 1,440t/日) と、かつ熱回収ごみの発熱量を現状の+20% (発熱量 3,160kcal/kg) とした上で、建設費単価を▲20%とする複合的な対策を行うことで、初期目標である 45TRY/t を下回る 36.0TRY/t の Tipping Fee を達成することができることが分かった。

しかしながら、36.0TRY/t という処理費は、コジャエリ県や IZAYDAS にとって容易に受容できる金額ではなく、あくまで交渉の俎上に乗って頂ける金額にすぎないとみなす必要がある。

例えば、IRR を日本国内事業では十分と思われる 10%程度まで落とすことでさらに処理費の低減は可能（シミュレーションでは、上記を全て達成した上で、IRR を 10%とすれば、処理費 Tipping Fee は 31.8TRY/t となる）であるが、低減策の実現性の裏付けがなされていないため、ここでは可能性について言及するにとどめ、実現可能性を上げるための方策の検討は次年度以降の課題としたい。

第5章 環境負荷低減効果の評価

5.1. 3R 推進効果

トルコでは、日本のように3R (Reduce、Reuse、Recycle) の考え方を住民に啓蒙するような活動が活発に行われていない。従って、住民の間に3Rのヒエラルキーを意識したり、ごみ量の削減に向けた活動が広く行われるには至っていない。しかし、都市部を中心に政府・自治体においては埋立処分量削減を目指し、下図のようなごみの管理方法のヒエラルキーを作成し、プレゼンテーションを行っているケースが見受けられる。

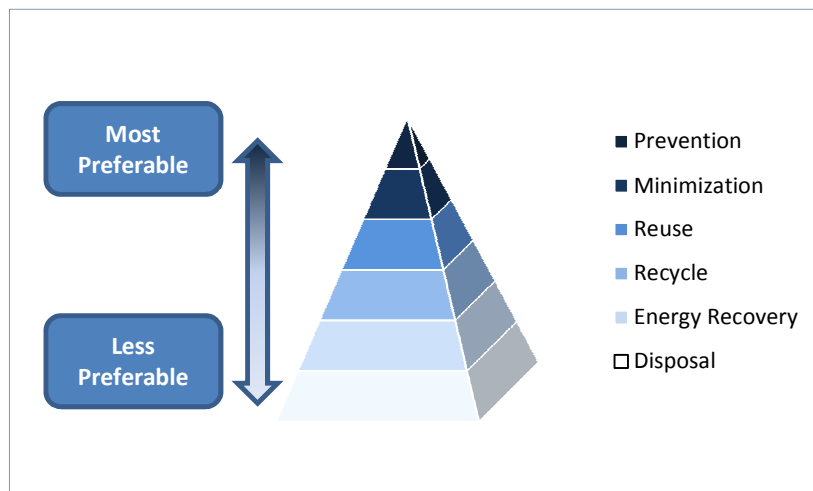


図 5-1-1 トルコの都市ごみ管理ヒエラルキー

このヒエラルキーによって、容器包装廃棄物等が個別にリサイクルされるようになったが、その他の個別収集廃棄物である有害・医療廃棄物等も適正処理・処分されているというだけで、3Rには貢献できていない。容器包装廃棄物を除く都市ごみも現在は全量埋立に回されており、ヒエラルキーの最下層の処分しかなされていない。

しかし、本事業の導入により、金属分の回収や、焼却・ガス化による熱回収が可能になり、745t/日（現状埋立量の42%）をヒエラルキーの上層に位置づける事ができる。

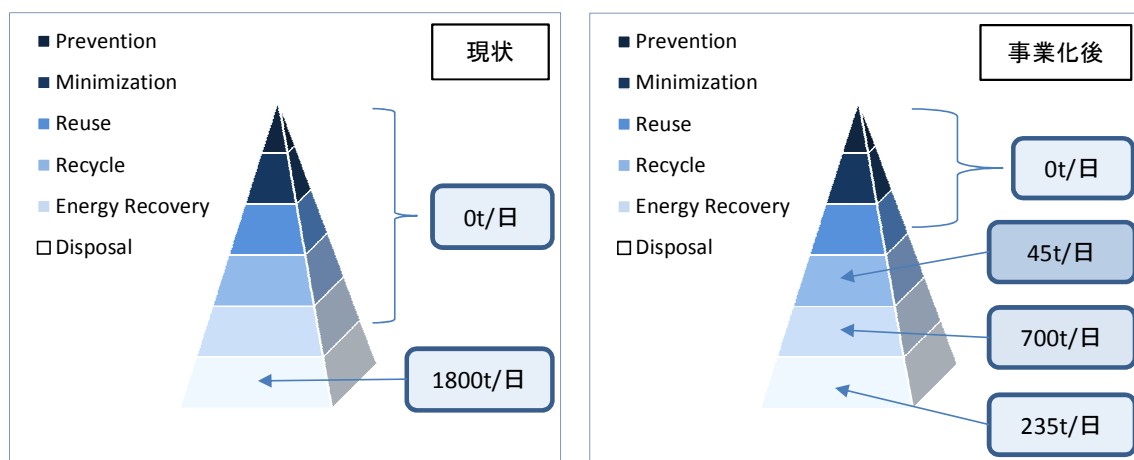


図 5-1-2 本事業導入によるコジャエリ県の都市ごみ管理ヒエラルキーの変化

5.2. 最終処分量削減効果

現在、IZAYDAS で保有している埋立処分場は、Dilovasi 埋立処分場が既に満杯、Solaklar 埋立処分場は、IZAYDAS コメントによると、残余年数 10 年程度とされている。(Solaklar 埋立処分場も、地平面を超えて山のごみが積まれているため、厳密な残余年数が算出されていない。) コジャエリ県内は人口増加による住宅地と商工業の発達による商工業地が拡大しており、次期埋立処分場用地確保の目途は全く立っていない。

前項に示した通り、本事業の導入により、埋立処分量は 1800t/日から 235t/日へと大きく低減することができる。これにより処分場の延命化効果が出るが、①現時点より施設建設を行っても施設稼働は 2015 年以降になり、それまでに処分場残余年数は 8 年程度になってしまうこと、②2 章にて示した通り、コジャエリ県内の都市ごみ量は 4%/年を超えるペースで増加する見込みであり、現時点でのごみ量に基づき、600,000t/年の処理施設を作っても、処理できずに埋立処分場に投入されるごみ量は年々増加すること、により、大きな埋立処分場延命化効果を得られることはできず、事業化後も現状見込みより 7 年後の 2028 年には埋立処分場は満杯となる見込みであり、更なる対策が必要になる。

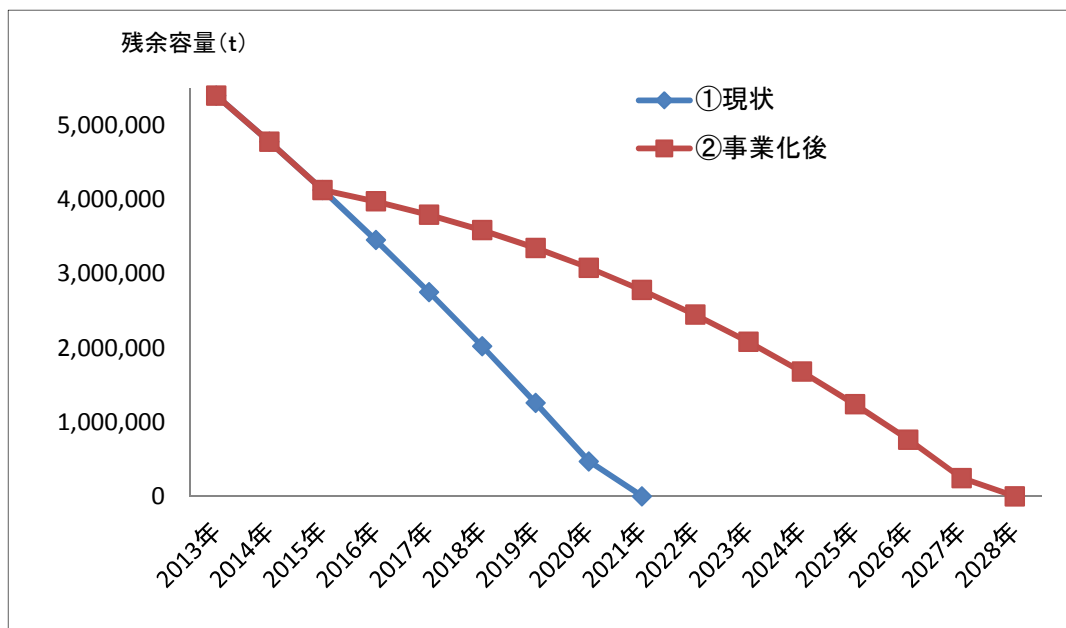


図 5-1-3 本事業導入による埋立処分場延命効果

本事業ではガス化溶融施設を導入するため、熱回収処理量の 10%程度の焼却灰の掘り起し溶融処理は可能になると見込まれるが、その結果、 $20\text{t/日} \times 334\text{日/年} = 6,680\text{t/年}$ の埋立処分場負荷軽減を行っても、2 年程度の処分場延命化効果しか出せず、次期埋立処分場の確保や焼却施設・ガス化溶融施設的能力拡大等の対策が必要になることには変わらない。

5.3. 温室効果ガスの排出削減効果

本事業の実施による、温室効果ガスの排出削減効果を以下の通り評価した。

表 5-3-1 本事業導入による温室効果ガス排出削減効果の評価項目

評価対象	評価する内容
発電によるCO ₂ 排出量の削減	廃棄物発電により電力を創出することにより、従来の化石燃料由来の発電(トルコでは火力発電が多くを占める)を代替することによる温室効果ガス(CO ₂)の排出削減量を評価する。
焼却・ガス化溶融の熱処理によるCO ₂ 排出量の増加	焼却・ガス化溶融の熱処理による化石燃料(灯油等)の燃焼時、およびごみ中のプラスチックの燃焼時に発生する温室効果ガス(CO ₂)発生量を評価する。
埋立処分場のメタン発生量の抑制	有機系廃棄物の最終処分量の削減による、埋立処分場から発生する温室効果ガス(メタン)の排出量削減を評価する。
運搬に係るCO ₂ 発生量の削減	Solaklar処分場以外の場所にて本事業を行った場合、都市ごみや灰の運搬に係るCO ₂ 発生量の評価を行う必要があるが、今回の計画ではSolaklar処分場隣接地に施設を建設するため、現状と運搬は変化がないため、評価は行わないものとする。

① 発電による CO₂ 排出量の削減効果

トルコでは石炭火力発電が非常に多く、本事業での廃棄物発電導入により、石炭火力発電由来の CO₂ 発生が削減できると考えられる。

石炭火力発電による CO₂ 発生量は、0.975kg-CO₂/kWh (電力中央研究所発表資料より) であり、本事業によって外部に供給される電力量は、133,867,200kWh/年である。

従って、130,520,520kg-CO₂ を1年間で削減できることになる。

② 焼却・ガス化溶融の熱処理による CO₂ 排出量の増加

焼却・ガス化溶融施設にてプラスチック類を熱処理することにより CO₂ が発生するが、本事業の導入による、プラスチック由来の CO₂ 排出量を以下の通り計算した。

第2章で述べた、コジャエリ県内で発生するごみ質調査の結果により、プラスチック類・ゴム類・皮革類を合わせて、乾ベースで20.2%、湿ベースで8.7%を構成していることが分かっている。本事業ではMBT+焼却・ガス化溶融であるため、廃棄物発電時には水分は飛ばされているため、対象ごみの20.2%を採用する。また、プラスチック類・ゴム類・皮革類の比率は、1章で述べたイスタンブールの廃棄物組成のうち、Pochette(10%)、Textile(3%)、Plastics(3%)、Plastic Bottle(1%)の構成比率を参考に、23.5%とする。つまり、熱回収対象ごみのうち、20.2%×23.5%=約4.75%をプラスチックが占めるものとして計算する。(MBTで回収されるプラスチックはないものとする。)

燃料は、主にメンテナンス後の施設の立上げ時に炉内温度を上げるための燃料として利用する。投入されるごみはMBT後のごみであり、補助燃料が必要になるような低位発熱量まで低下することはないと見込まれる。

この考え方に基づき、CO₂ 排出量の増加量を次のように算出した。

表 5-3-2 焼却・ガス化溶融による温室効果ガス排出増加量

項目	数値	算出根拠
施設に投入されるプラスチック量	28,500 t/年	600,000t/年 × 4.75%
プラスチック由来温室効果ガス原単位	2.77 kg-CO ₂ /kg	環境省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」 算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧 廃棄物等の焼却及び原燃料としての使用に関する排出係数「その他の廃プラスチック類」
燃料(灯油)使用量	50,000 L/年	事業者概算計算
燃料由来温室効果ガス原単位	2.49 kg-CO ₂ /L	環境省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」 算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧 燃料の使用に関する排出係数「灯油」
温室効果ガス排出合計量	79,069,500 kg-CO ₂ /年	

③ 埋立処分場のメタン発生量の抑制

都市ごみが全量埋立処分場に投入されていることから、二酸化炭素の 21 倍の温室効果を持つメタンが発生しており、温室効果ガスの評価に大きなウエイトを占める。しかし、2012 年より IZAYDAS にて Solaklar、Dilovasi 両埋立処分場よりメタンガス回収発電を行っており、既にメタンによる温室効果ガスの排出削減対策が行われている。埋立処分場から発生する全てのメタンガスを回収できてはならず、埋立てられているごみの焼却・ガス化溶融処理によりメタンガスの排出削減効果も出るはずであるが、現状のメタンガスの回収率を評価できておらず、メタンガス由来の温室効果ガスの排出削減効果の評価は次年度以降の事業とする。

①～③より、本事業の導入により、コジャエリ県内から排出する温室効果ガス (CO₂) 排出量を、年間 51,451t-CO₂削減できることになる。

表 5-3-3 本事業導入による温室効果ガス排出削減効果

廃棄物発電によるCO ₂ 排出量削減	▲130,520,520kg-CO ₂ /年
熱処理によるCO ₂ 排出量増加	79,069,500kg-CO ₂ /年
本事業導入によるCO ₂ 排出削減効果	▲51,451,020kg-CO ₂ /年

5.4. その他の環境負荷低減効果

EUでは1999年に施行された埋立指令（Landfill Directive：1999/31/EC）により、埋立てられる廃棄物中の生分解性廃棄物の量を2020年までに1995年比35%にしなくてはならない。トルコはEUに加盟していないため、本指令に従う強制力はないが、今後経済発展に伴い、先進国入り・EU加盟を狙っていく場合には、本指令に即した廃棄物処理を実施していくことも求められると考えられる。

また、IZAYDASの両処分場では、厨芥ごみ等の生分解性廃棄物がそのまま処分場に投入されていることから、動物や鳥が食物を求め集まってくる上に、処分場周辺では悪臭を感じることもあり、衛生的な環境にあるとは言い難い。

本事業の導入で、生分解性廃棄物をMBT+焼却・ガス化熔融処理を行うことで、これらの問題を解決し、地域の環境負荷低減に貢献することができる。コジャエリ県では、2022年までに都市ごみの管理方法を直接埋立から新しい方式に変更することを目標としており、本事業の導入によりこの目標達成による環境負荷軽減への貢献も可能になる。

第6章 社会的受容性の評価

6.1. 本事業の実施による社会影響

本事業の実施により、トルコ国内やコジャエリ県の地域に与える社会影響は以下の通り。

(1) 雇用創出

プラントの建設期間中において、トルコ企業の活用により新たな雇用が創出される。特に建設工事や据付工事をトルコ企業に発注できれば、コジャエリ県内において新たな雇用が創出されるものとする。

運営期間中において、本事業施設の所長・班長クラスの職員は、日本国内または欧州等から、技術をよく知るスタッフを派遣する必要があるが、運転員、整備班員の約半数、MBT操業スタッフは運営開始当初より、地元雇用スタッフにて運転することは十分に可能であるとする。現計画では、MBT施設にて120名程度、焼却・ガス化溶融施設にて23～25名程度の地元雇用が可能であると考えられる。操業スタッフ以外にも、用役、点検・補修等においてトルコ国内企業を活用できれば、更なる雇用創出が可能になる。

(2) 技術移転

トルコ国内では、まだ都市ごみ焼却施設が存在しない。本事業を導入し、トルコ国内企業の活用、国内・地域住民の雇用ができれば、トルコへの日本からの技術移転が可能になり、雇用された人員が技術を直接習得することが可能になる。

神鋼環境ソリューションはガス化溶融施設の日本国内実績施設の大半を、自社にて運営管理を請け負っており、実績施設にトルコ国内で雇用されたスタッフの研修を受入れることも可能であると見込む。都市ごみ処理技術を習得できれば、今後トルコ国内における廃棄物処理市場において指導的立場に立つことも可能になり、大きく貢献することができる。

(3) 教育・啓発

現在、コジャエリ県では容器包装廃棄物及び有害ごみ、粗大ごみ等が分別されているが、都市ごみは全て埋立処分されている状況であり、3Rを目指した分別活動が浸透しているとは言い難い。IZAYDASでは定期的に住民への啓発や学校での講義により、教育・啓発活動を行っているが、社会システムとして分別の必要性を感じている住民が少なく、活動内容に比べて効果が出ていないと懸念する。

本事業の導入により、水切りや分別による熱回収の効率化が、住民の都市ごみ処理・処分における経済面・生活環境面の負担の軽減につながるという社会システムを構築できれば、3Rに向けた教育・啓発の実効性を高める後押しをすることが可能になる。

実現すれば、トルコ国内全体の環境保護の普及・啓発活動のモデルケースとして、広く国内の持続可能な発展に寄与することができる。

(4) 国の開発計画との合致

トルコでは「第9次開発計画」(2007年～2013年)において、①競争力の強化、②雇用の増加、③人的資源開発と社会的結束の強化、④地域格差是正、⑤公共サービスの質と実

効性の向上、を開発重点テーマに掲げている。本事業は、①、②、③、⑤と4項目に該当し、トルコ政府やコジャエリ県自治体による支援の可能性を十分に備えていると考える。

6.2. 社会的状況からの受容性の見込み

日本や欧州では既に、NIMBY (Not In My Back Yard : 社会全体として焼却施設の必要性は理解するものの、居住地域には施設を建設して欲しくないという拒否反応) のような近隣住民の反対により、都市ごみ焼却施設の計画実行が難航する例は多く見られているが、近年、中国や東南アジアのような途上国・中進国でも近隣住民の反対により、都市ごみ焼却施設の建設が白紙撤回に追い込まれるケースが見られている。

トルコでは、都市ごみ焼却・ガス化溶融処理施設がないことから、地域住民の受容性については未知数である。しかし、近年、埋立処理（特にオープンダンプング）が周辺環境への悪影響を与えているとの声も上がってきており、日本の高度な環境負荷低減技術の採用及び周辺環境に対する配慮の経験を十分に活用することで、地域の理解を得られる可能性は高まると考えられる。既に IZAYDAS では有害・医療廃棄物の焼却施設を運転しており、一概に「焼却等の熱処理＝悪」という考えに固執した反対は少ないのではないかと思料する。

2012年12月に実施した現地でのワークショップにおいても、コジャエリ県では2022年までに埋立処分以外の都市ごみ管理方法を確立する必要があるというコメントがあったことから、本事業の実現への期待もあると思料する。

但し、現在、埋立処分されている都市ごみの回収のために住民が支払っている処理費は13.25TRY/tである。本事業が実現された場合に、コジャエリ県は処理費を住民より水道料金と合わせて徴収することを検討しており、日本国内の地方税のような間接負担ではなく、直接負担となることから、住民がいくらまでの処理費用増加を受入れられるのかという観点での受容性を今後調査していく必要がある。

第7章 現地政府・企業との連携等の実施体制の構築

7.1. 実施体制

本調査で構築した、現地政府・企業との連携等の実施体制について以下に示す。

7.1.1. 想定する実施体制

本調査を実施するにあたり、想定した実施体制を以下に示す。

本調査の実施主体である神鋼環境ソリューションやトルコ民間企業等が出資・設立するSPC（Special Purpose Company：特別目的会社）を事業主体とし、自治体（コジャエリ県）や自治体傘下の廃棄物処理会社（IZAYDAS）から廃棄物処理収入（Tipping Fee）を得る廃棄物処理事業である。

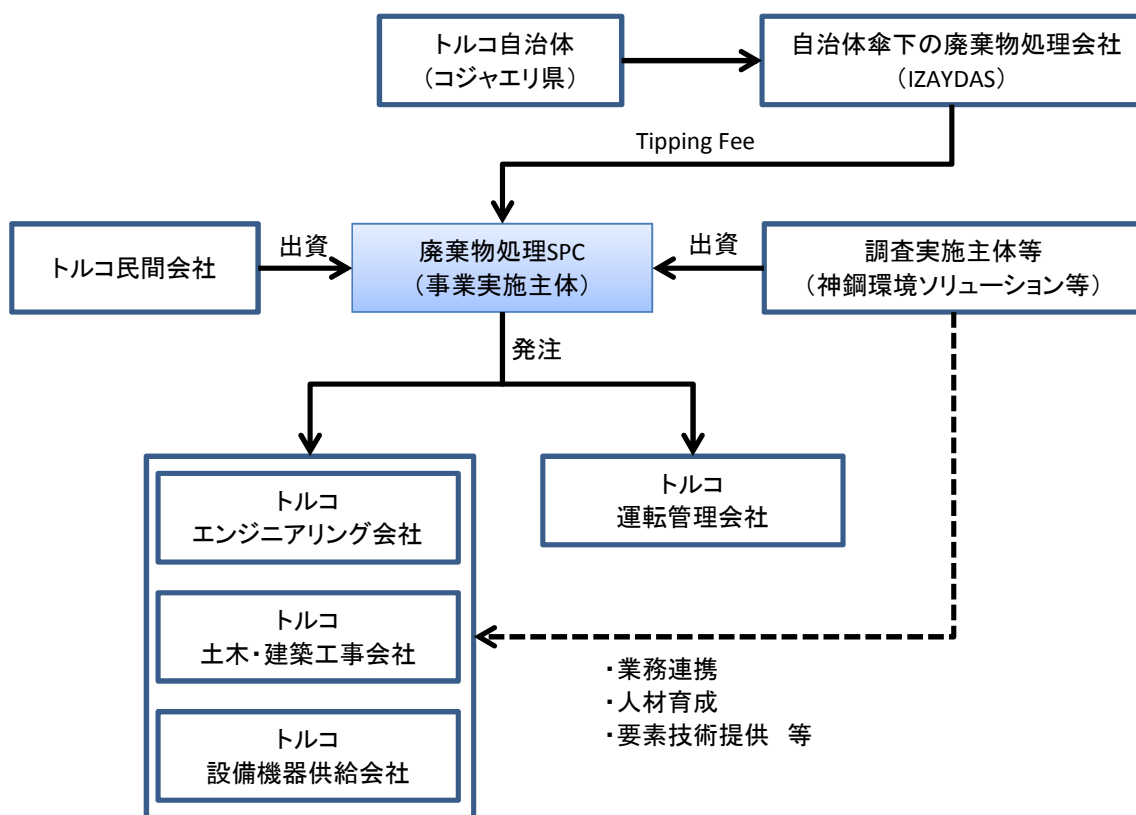


図 7-1-1 事業実施体制概要図

7.1.2. 構築した実施体制

本調査を進める中で、構築した実施体制について以下に示す。

まず、FS 対象地域としてコジャエリ県を選定した直後の5月にコジャエリ県の廃棄物処理事業会社である IZAYDAS と面談し、本 FS 調査への協力依頼を行ったところ、7月に協力同意を取り付けることができた。

また、コジャエリ県とも現地ワークショップ及び本邦研修の際にコンタクト先を得ることができ、日本の廃棄物処理・リサイクル政策及び技術の紹介を行うとともに、現地の廃棄物管理政策についての情報を得ることができた。

現地の大学である YILDIZ 工科大学にも訪問し、情報交換及び今後の連携への合意を取り付けることができた。

その他、随時、以下のようなトルコ現地企業及び欧州企業にコンタクトを取り、FS 検討への協力要請を実施した。本調査に興味を示している数社から見積等の協力について了承を得ることができ、2013 年 3 月までに見積資料を受領している。

現時点では、FS 調査段階でもあり、実施体制への参加に対する明確な回答は得られていないが、本調査で FS が成立するという結果が得られれば、実施体制への参加が見込まれる。

- GAMA POWER SYSTEMS : ゼネコン系エンジニアリング会社 (トルコ)
- Tokar : 据付工事会社 (トルコ)
- OZKA : 土木建築会社 (トルコ)
- Zorlu O&M : 運転・メンテナンス会社 (トルコ)
- IMOT : 前処理・選別設備メーカー (トルコ)
- MPE : 排水処理設備メーカー (トルコ)
- BVS Bulbuloglu Vinc : クレーンメーカー (トルコ)
- TURKERI FILTRE : バグフィルタメーカー (トルコ)
- Baumgarte Boiler Systems : ストーカ式焼却炉エンジニアリング会社 (ドイツ)
- Oschatz Turkey : ボイラメーカー (ドイツ、コジャエリ県 Gebze に自社工場を保有)
- Wasteconsult international, iba, gewitra : MBT コンサルタント (ドイツ)

現時点では、前述のトルコ現地企業のみにて建設・運転管理を行い、FS 実施者は SPC や現地企業への監督・指導を行って事業を進めていくという体制を構築できるという確証を得るまでには至っていない。

従って、次年度以降においては、トルコ自治体 (コジャエリ県または IZAYDAS)、トルコ民間企業及び調査実施主体等が共同で出資して廃棄物処理 SPC を設立し、SPC が施設を所有して自ら建設・運営管理業務を発注して業務を行う体制を構築する必要がある。

施設の建設は、EPC (建設工事) コンソーシアムに発注され、実施される。コンソーシアムは施設毎に異なったメンバーで構成される。O&M (運転維持管理) は SPC からトルコ運転管理企業に発注される。

- MBT (1800t/日) : 欧州メーカーが責任者となり、適宜トルコ企業に設備発注
- ガス化溶解施設 (200t/日) : 神鋼環境ソリューションが責任者となり、適宜トルコ企業に設備発注
- ストーカ式焼却施設 (500t/日) : 欧州メーカーが責任者となり、適宜トルコ企業に設備発注

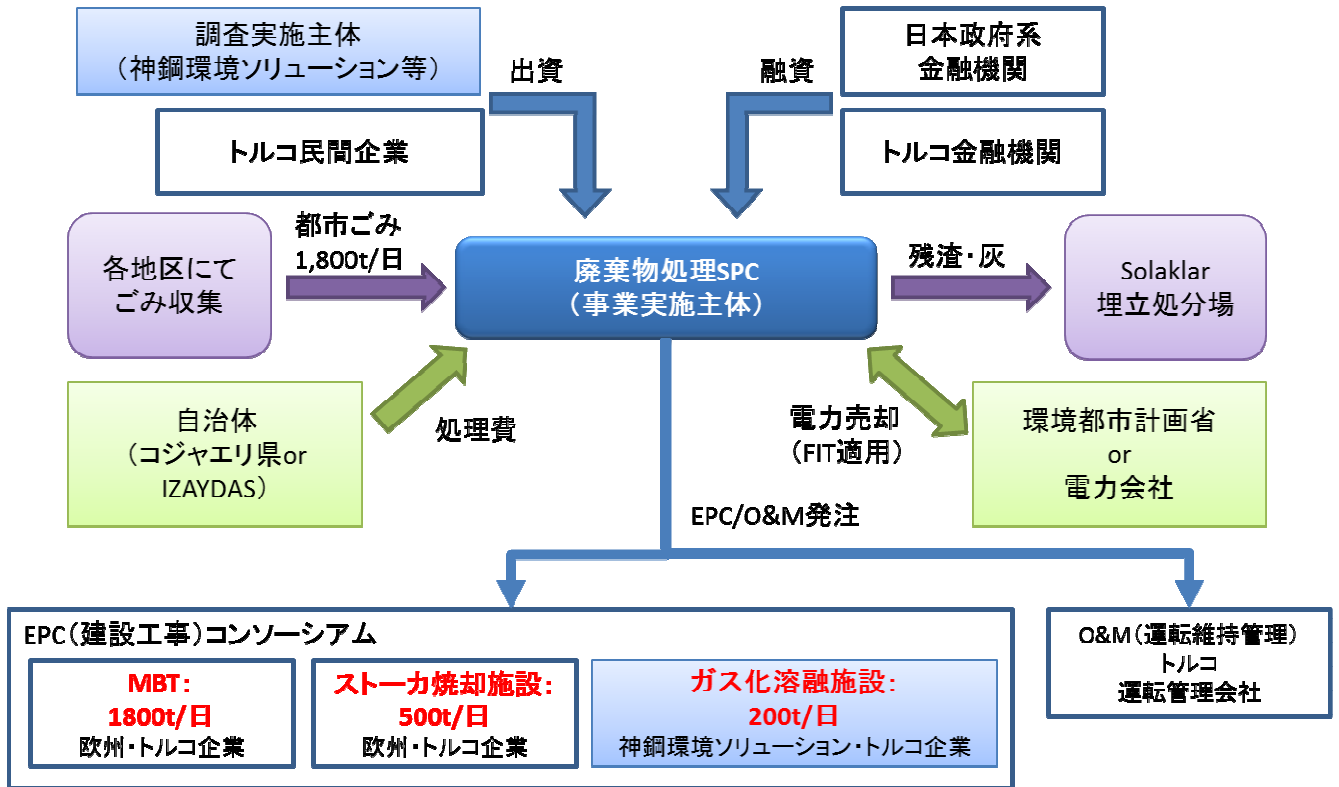


図 7-1-2 事業実施体制図

7.2. 現地ワークショップの開催

(1) 目的

現地の廃棄物処理状況の把握、現地関係者への日本の廃棄物処理・リサイクル政策及び技術の紹介を目的として、現地ワークショップを開催した。

(2) 実施概要

現地ワークショップの概要を以下に示す。

① 開催時期

2012年12月6日（木）9:30～14:45

② 開催場所

IZAYDAS（コジャエリ県 Izmit）

③ スケジュール

概略スケジュールを以下に示す。

表 7-2-1 ワークショップ概略スケジュール

時刻	内容	担当者
09:30～09:50	開会挨拶	Mr. Muhammet SARAC (IZAYDAS, General Manager)
09:50～10:20	コジャエリ県における廃棄物処理の概要	Mr. Huseyin KILIC (Kocaeli Metropolitan Municipality, Environmental Protection and Waste Management Branch Manager)
10:30～11:00	日本における廃棄物処理の歴史及び処理技術について	日本環境衛生センター 藤吉常務理事
11:00～11:25	質疑応答	-
11:25～11:40	休憩	-
11:40～11:55	IZAYDASの廃棄物処理状況	Mr. Sahan DEDE (IZAYDAS, Incineration Plant Manager)
11:55～12:00	質疑応答	-
12:00～12:30	コジャエリ県でのごみ質分析調査結果	オリエンタルコンサルタンツ 井手氏
12:30～12:40	質疑応答	-
12:40～13:30	昼食及び休憩	-
13:30～13:50	全体についての質疑応答	-
13:50～13:55	閉会挨拶	Mr. Ismail ULUDAG (IZAYDAS, Deputy General Manager)
13:55～14:00	集合写真撮影	-
14:00～14:30	休憩	-
14:30～14:45	Solaklar埋立処分場及び有害廃棄物処理施設見学	-

④ 参加者

- コジャエリ県の廃棄物関連部署責任者及び担当者
- IZAYDAS 代表及び職員
- 一般財団法人 日本環境衛生センター 藤吉常務理事
- JICA Turkey 駐在員
- (株)オリエンタルコンサルタンツ
- (株)神鋼環境ソリューション
- その他関係者

計 20 名

(3) 実施内容

現地ワークショップにて実施した講演及び施設見学の内容を以下に示す。

① 講演

A) コジャエリ県における廃棄物処理の概要

(Mr. Huseyin KILIC, Kocaeli Metropolitan Municipality, Environmental Protection and Waste Management Branch Manager)

コジャエリ県における廃棄物処理の概要について、以下の項目を説明。

- ・トルコ国内の廃棄物処理政策について
- ・コジャエリ県内の廃棄物処理政策と処理の現状について
- ・コジャエリ県における分別収集の状況について
- ・コジャエリ県における地域住民への啓蒙活動について



図 7-2-1 現地ワークショップ開催状況



図 7-2-2 現地ワークショップ開催状況

B) 日本における廃棄物処理の歴史及び処理技術について

(日本環境衛生センター 藤吉常務理事)

日本における廃棄物処理の歴史及び処理技術について、以下の項目を説明。

- ・ 環境省及び日本環境衛生センターの紹介
- ・ 3R の紹介
- ・ コジャエリ県における分別収集の状況について
- ・ 日本の廃棄物処理の歴史について
- ・ 日本の廃棄物処理技術について
- ・ 日本の震災廃棄物処理状況の概要

講演後、質疑応答を実施。以下の項目を主として、非常に活発な質疑応答、意見交換が実施された。

- ・ 日本の廃棄物焼却施設の設置数と規模
- ・ 焼却処理施設とガス化溶融施設の説明
- ・ 日本の廃棄物処理施設の排ガス基準値等
- ・ 日本における廃棄物処理にかかる費用とその徴収方法について



図 7-2-3 現地ワークショップ講演状況



図 7-2-4 現地ワークショップ講演状況

C) IZAYDAS の廃棄物処理状況 (Mr. Sahan DEDE, IZAYDAS)

IZAYDAS で実施している廃棄物処理の概要について、以下の項目を説明。

- ・ IZAYDAS の概要について
- ・ 家庭ごみの埋立処理状況
- ・ 有害廃棄物の焼却処理状況
- ・ 埋立処分場ガス発電の状況
- ・ IZAYDAS にて実施している地域住民や、大学・小中学校への啓蒙活動について

講演後、有害廃棄物処理施設の飛灰処理状況について質疑応答を実施。

D) コジャエリ県におけるごみ質分析結果と考察（オリエンタルコンサルタンツ 井手氏）
8月に実施した現地でのごみ質分析結果とその考察について説明。

- ・調査概要とその方法について
- ・分析結果の説明
- ・分析結果に対する考察

講演後、焼却以外の廃棄物処理技術について、活発な意見交換が実施された。

② 施設見学

講演終了後、現地埋立処分場（Solaklar 埋立処分場）及び有害廃棄物焼却施設の見学を実施。当日は天候状況が悪く、車にて周回道路から見学、説明を受けた。以下に見学状況を示す。



図 7-2-5 Solaklar 埋立処分場見学状況



図 7-2-6 Solaklar 埋立処分場見学状況



図 7-2-7 Solaklar 埋立処分場見学状況



図 7-2-8 Solaklar 埋立処分場見学状況



図 7-2-9 有害廃棄物焼却施設見学状況



図 7-2-10 有害廃棄物焼却施設見学状況

(4) 効果

現地ワークショップを開催したことにより、以下の効果があったと考える。

- ・ IZAYDAS 担当者だけでなく、コジャエリ県の廃棄物処理担当部署の担当者ともディスカッションでき、コジャエリ県の廃棄物処理状況の把握ができたこと。
- ・ 日本の廃棄物処理・リサイクル政策及び技術の紹介を行い、理解が得られたこと。

7.3. 現地関係者の招聘並びに研修

(1) 目的

現地関係者への日本の廃棄物処理・リサイクル政策及び技術について紹介することを目的として、日本環境衛生センター主催の日本国内研修に現地関係者を招聘した。この研修は、日本環境衛生センターが環境省より受託された「平成24年度日系静脈産業メジャーの育成・海外展開促進事業」の一環として、海外の関係者を対象に日本国内にて実施されたものである。

(2) 実施概要

日本環境衛生センター主催の本邦研修に IZAYDAS 担当者を招聘し、日本の廃棄物処理・リサイクル政策及び技術の紹介を実施した。その概要を以下に示す。

① 開催時期

2013年2月4日（月）～8（金）

② スケジュール

概略スケジュールを以下に示す。

表 7-3-1 「平成24年度日系静脈産業メジャーの育成・海外展開促進事業」本邦研修日程表

日程		プログラム内容	会場
2/4 月	10:00-10:30	プログラムオリエンテーション	新橋田中田村町ビル 会議室
	10:30-12:30	日本の廃棄物の概要 (昼食)	
	13:30-16:30	日本の廃棄物処理技術	
	16:30-17:00	<まとめのディスカッション>	
2/5 火	10:00-12:00	東京都講義 昼食・移動	東京都庁
	14:00-15:30	中央防波堤埋立処分場施設 東京都埋立管理事務所	中央防波堤埋立処分場
2/6 水	10:00-12:00	東京臨海リサイクルパーク 見学	東京スーパーエコタウン内
	13:00-17:00	東京都23区清掃一部事務組合港清掃工場 見学	東京スーパーエコタウン内
2/7 木	10:00-12:00	相模原市南清掃工場 見学	相模原市
	13:00-17:00	相模原市南清掃工場 見学及びFSIについての討議	相模原市
2/8 金	9:30-11:00	研修についてのとりまとめ	新橋田中田村町ビル 会議室
	11:00-12:00	研修レポート作成等 (昼食)	
	13:30-16:30	FSIについてのディスカッション	
	16:30	閉講式	

③ 参加者

Mr. Ismail ULUDAG (IZAYDAS, Deputy General Manager)

Mrs. Arzu ULUTAS (IZAYDAS, Chemical Engineer)

(3) 実施内容

本邦研修にて行った、施設見学の内容を以下に示す。

① 東京臨海リサイクルパワー

【見学日時】

平成 25 年 2 月 6 日 10:30～12:30

【設備概要】

- ・ 産業廃棄物 流動床式ガス化溶融炉：275t/日×2 系列（処理量 550t/日）
- ・ 感染性医療廃棄物 専用焼却炉：50t/日×2 系列（処理量 100t/日）
- ・ 発電能力 23,000kW

【処理フロー】

- ・ 産業廃棄物処理流動床式ガス化溶融炉

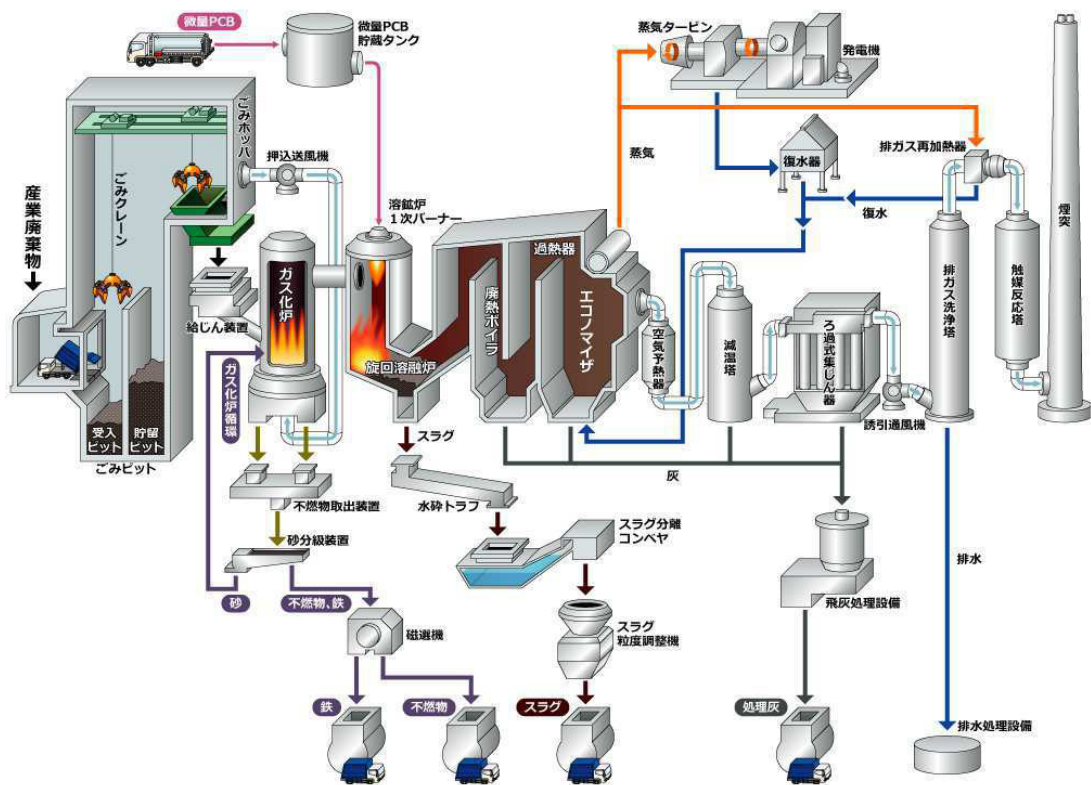


図 7-3-1 東京臨海リサイクルパワー産業廃棄物フロー

(出典：東京臨海リサイクルパワーHP <http://www.tgn.or.jp/tokyorp/>)

- ・ 感染性医療廃棄物専用焼却炉

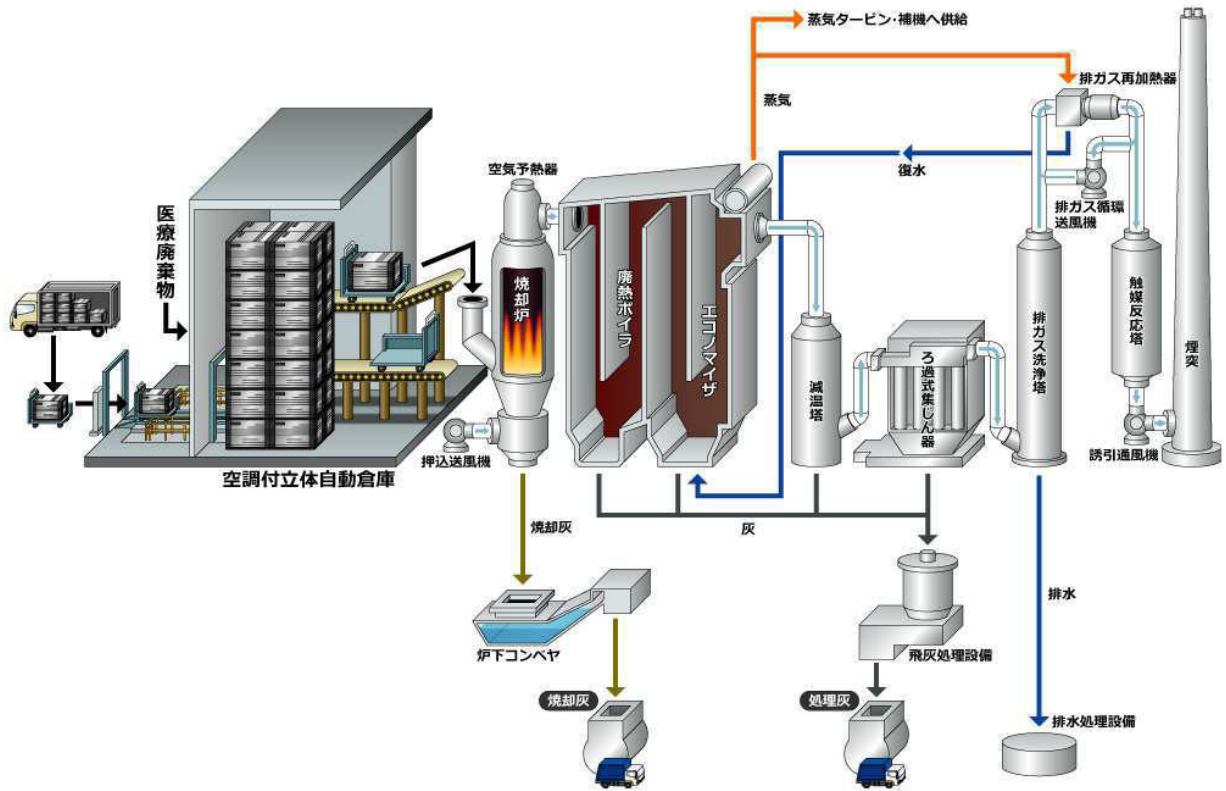


図 7-3-2 東京臨海リサイクルパワー医療廃棄物フロー
 (出典：東京臨海リサイクルパワーHP <http://www.tgn.or.jp/tokyorp/>)



図 7-3-3 東京臨海リサイクルパワー見学状況



図 7-3-4 東京臨海リサイクルパワー見学状況



図 7-3-5 東京臨海リサイクルパワー見学状況



図 7-3-6 東京臨海リサイクルパワー見学状況



図 7-3-7 東京臨海リサイクルパワー見学状況



図 7-3-8 東京臨海リサイクルパワー見学状況

② 東京都 23 区清掃一部事務組合港清掃工場

【見学日時】

平成 25 年 2 月 6 日 14:30～17:00

【設備概要】

- ・ ストーカ式焼却炉：900t/日（300t/日×3 系列）
- ・ 発電能力：22,000kW
- ・ 設計最高ごみ質：13,400KJ/kg（3,200kcal/kg）

【処理フロー】

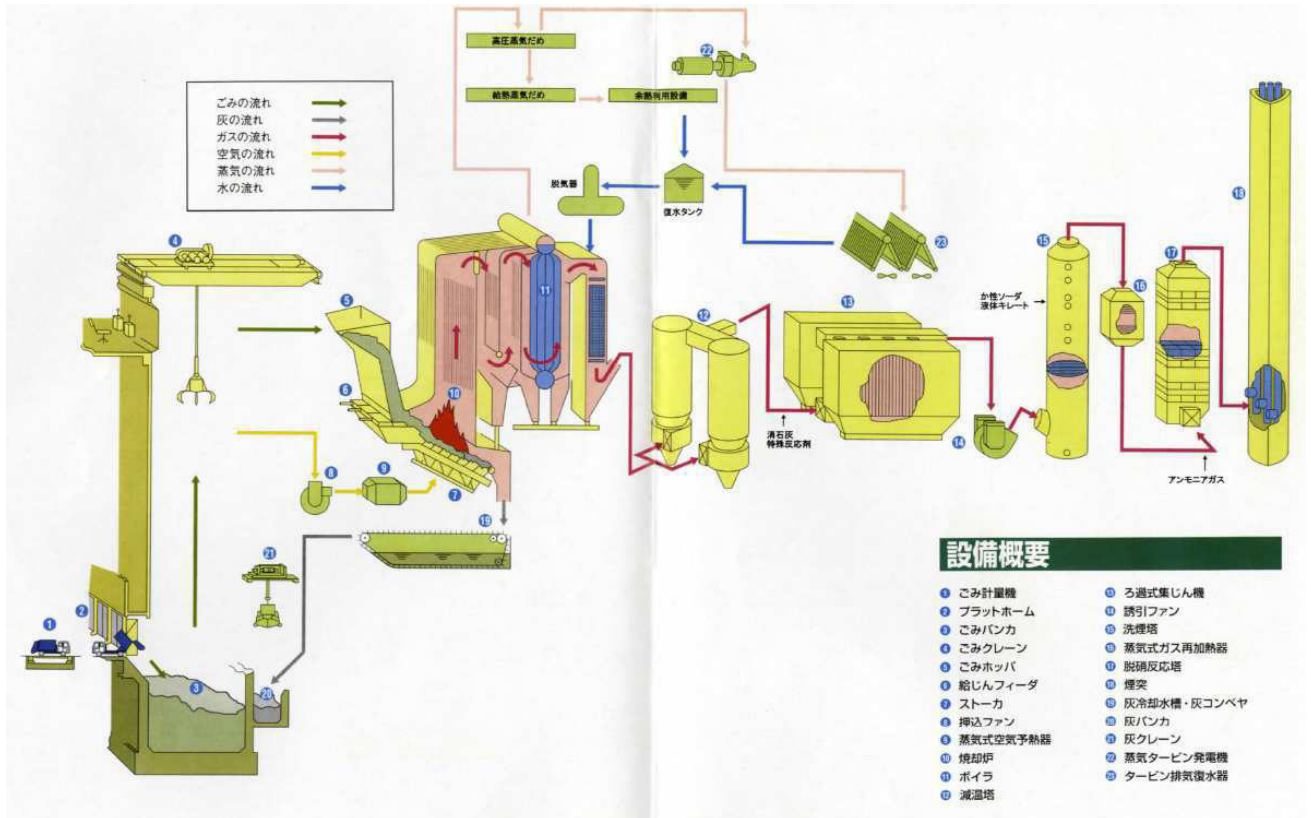


図 7-3-9 東京都 23 区清掃一部事務組合港清掃工場処理フロー

(出典：東京都 23 区清掃一部事務組合 HP <http://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/kojo/minato/>)



図 7-3-10 港清掃工場見学状況



図 7-3-11 港清掃工場見学状況



図 7-3-12 港清掃工場見学状況



図 7-3-13 港清掃工場見学状況

③ 相模原市南清掃工場

【見学日時】

平成 25 年 2 月 7 日 10:00～16:00

【設備概要】

- ・流動床式ガス化溶融炉：525t/日（175t/日×3 系列）
- ・発電能力：10,000kW

【処理フロー】

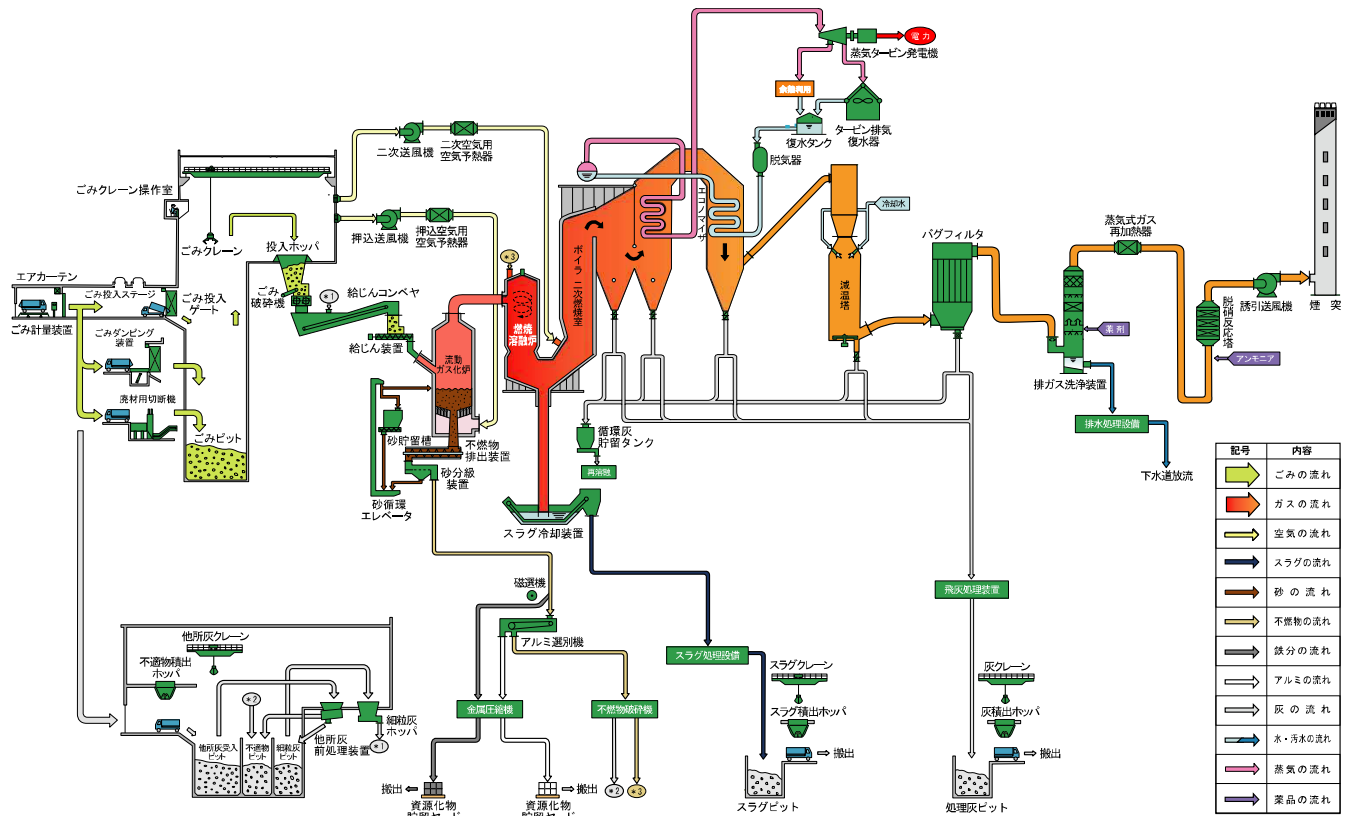


図 7-3-14 相模原市南清掃工場処理フロー



図 7-3-15 相模原市南清掃工場見学状況



図 7-3-16 相模原市南清掃工場見学状況



図 7-3-17 相模原市南清掃工場見学状況



図 7-3-18 相模原市南清掃工場見学状況

(4) 効果

日本環境衛生センター主催の本邦研修に IZAYDAS 担当者を招聘し、研修を受講したことにより、以下の効果があったと考える。

- ・日本の廃棄物処理・リサイクル政策及び技術について理解が深まったこと。
- ・日本の廃棄物処理施設及び最終処分場を見学し、その運転状況等を肌で感じてもらったこと。
- ・各施設において自治体の担当者から 3R（特に分別等、上流側の対策）の実施状況について話を聞くことができたこと。
- ・他国から参加されている研修受講者（フィリピン、ベトナム、タイ等）との討論を通して、各国の廃棄物処理状況、事情等が理解できたこと。

今回、IZAYDAS 担当者の他に、コジャエリ県の廃棄物処理担当部署の責任者である、MR. Huseyin KILIC についても招聘予定であったが、急遽、不参加となってしまった。行政側であるコジャエリ県の廃棄物処理担当部署の方に、日本の廃棄物処理・リサイクル政策及び技術を直接確認いただける良い機会であったために、不参加となってしまったことは残念に思われる。

第8章 実現可能性の評価、および今後の課題と事業展開

8.1. 実現可能性の評価と今後の課題

前章までの項目毎の検討と評価についての、総合評価は以下の通り。

表 8-1-1 実現可能性の評価のまとめ

評価項目	評価	評価内容
事業採算性	×	79.7TRY/tのTipping Feeは現地で受容される可能性は極めて低い。低減策によってシミュレーション上はTipping Fee低減は可能であるが、その実現性を分析した上での実施策の立案が必要になる。
環境負荷低減効果	◎	最終処分場延命化効果により、現地が最も欲している環境負荷低減効果を出すことができ、受容性は高いと考えられる。更に、事業化により、3R推進効果や温室効果ガス削減効果においても十分な効果を出すことができる。
社会的受容性	◎	雇用創出、技術移転、教育への貢献により地元自治体への受容性は高い。また、国の開発計画への合致により、政府等からのサポートも期待できる。
現地政府・企業との連携等の実施体制の構築	○	現地自治体・大学との協働関係を構築済み。土木建築・据付工事、周辺設備等においてトルコ企業から協力を応諾頂き、全体のエンジニアリングは欧州企業との協働体制を構築している。
総合評価	△	環境負荷低減、社会的受容性、現地の連携等の実施体制の構築と多くの点で効果を確認できたが、事業採算性において現地に受容されると見込まれるTipping Feeの実現まで至っておらず、処理対象ごみや建設費の算出方法、システムの選定等の前提条件における見直しが必要であると考えられる。

(1) 事業採算性

本計画における採用システム、構築体制によって算出された処理費（Tipping Fee）は、79.7TRY/tと、現在住民が支払っている都市ごみ処理費13.25TRY/t、及び2012年12月開催のワークショップにおいてIZAYDASからのコメントによる処理費予算15TRY/tからは大きく乖離した結果となり、住民からの直接負担によって都市ごみ処理を計画するコジャエリ県にとって受容できる金額ではないと見込まれる。

本事業の実現可能性を高めるためには、事業採算性を改善し、提案段階においても30～40TRY/t程度のTipping Feeを提示することが必要だと考える。

(2) 環境負荷低減効果

コジャエリ県では埋立処分残余量が逼迫している中、次期処分場用地の目途が立っておらず、2022年までに埋立処分以外の都市ごみ管理方法を確立しなくてはならないという課題を抱えている。本事業の実現により、埋立処分の残余量が逼迫している現況を覆すまで

は至らないが、処分場を7年間延命することが可能になり、新たな対策を検討し実現していくための期間を獲得することができる。また、2022年までの都市ごみ管理方法の変更という目標には完全に合致しており、環境負荷低減効果による実現可能性は非常に高いと考える。

(3) 社会的受容性

雇用創出、技術移転、3R実現に向けた政府・自治体の行う環境教育・啓発活動への貢献により、社会的にコジャエリ県から受容される可能性は高いと考える。

また、「第9次開発計画」といった国の計画との合致等により、トルコ政府からもサポート・支援を得られる可能性はあり、社会的受容性は高い。

トルコでは現状、都市ごみ処理施設がないため、住民のNIMBY等による拒絶反応の程度は不明であるが、現在の埋立処分場より衛生的な処理であることを理解頂ければ、前向きな協議ができるものと見込まれる。

(4) 現地政府・企業との連携等の実施体制の構築

本事業の実施において、現地自治体のコジャエリ県や IZAYDAS 及び現地大学から協力が得られた事や、本事業の採用システムに関して、多くのトルコ企業において業務実施可能であるとの回答を得たことにより複数の業務における見積を徴収できた。現地政府・企業との連携という観点からも、実現の可能性は十分にあると考える。

(5) 総合評価

環境負荷低減効果、社会的受容性、現地との連携と、多くの項目で実現の可能性があるとして評価することができた。

しかし、環境負荷、社会的受容性は、その実現のために住民が払える処理費上昇分の評価と表裏一体である。現在、都市ごみ処分のために住民が支払っている費用や、コジャエリ県や IZAYDAS が考える Tipping Fee と、事業化後に見込まれる Tipping Fee とがあまりに乖離している場合には、経済性の一点において、その他の評価結果を覆すことになる。

現時点では、経済性において地域が許容できるとみなされる Tipping Fee とは大きく乖離しており、Tipping Fee 低減のために必要な対策を検討して、地域が希望する処理費との乖離を小さくすることで、環境面や社会面での利点をアピールして事業の実現に繋げる必要がある。

従って、経済性の課題の克服こそが、事業の実現に向けた喫緊の課題であるといえる。

8.2. 課題に対する改善案

コジャエリ県、IZAYDAS や地域住民に受け入れられる提案を行うために、30～40TRY/t 程度の処理費の設定を可能にするには、

- ① ごみ質（低位発熱量等）の向上
- ② 施設建設費の低減

（発電効率等の施設能力を下げることなく、施設建設費のみを低減させる）

の2点を最優先課題として挙げる。

8.2.1. ごみ質（低位発熱量等）の向上

第4章で記載した通り、ごみ質の変動に関しては、ごみ中の水分を現状よりも減少させること、および熱回収施設への投入ごみの発熱量を増加させることの2点が、Tipping Fee の低減に効果がある。

ごみ中の水分を減少させる方法として、家庭での厨芥ごみの水切り等による、収集前の段階における対策（住民による対策）と、中間処理施設に投入する前の自然乾燥、廃油の混焼等による、収集後の段階における対策（自治体による対策）とが考えられる。

家庭での厨芥ごみの水切りを普及させるには、何故水切りが必要なのか、水切りをすることでどのようなメリットが生じるのかを住民に理解して頂く必要がある。水切りによって Tipping Fee が減ることになり、住民の負担が減るという考え方のみで依拠すると、そもそも現在の埋立処分の方が処理費は低いため、焼却処理そのものに対する拒否反応が出てくるとも予想される。埋立処分からの脱却と、熱回収の高効率化を組み合わせ、住民が享受するメリットを打ち出す方策と啓発方法を、自治体と相談の上進める必要がある。

中間処理施設に投入する前に自然乾燥をさせる方法は、住民に負担がかからないという点で、実現性は高いように考えられる。但し、自然乾燥をさせるためには、日量1,800tのごみを数日分寝かせておくことが可能な広大なスペースと、仮置き・積替えのための重機と運転員が必要であり、新たな埋立処分場の確保よりも問題が生じる可能性がある。

現状、最も実現性が高いと考えられる対策は、熱回収ごみへの廃油等の産廃の混焼であると考えられ、自治体への提案を検討したい。

いずれの方法も熱回収を含めた中間処理の効率を上げる効果があり、次年度以降に最も有効かつ実現性の高い方法を検討して、ごみ質の向上に繋げる施策を打ち出したい。

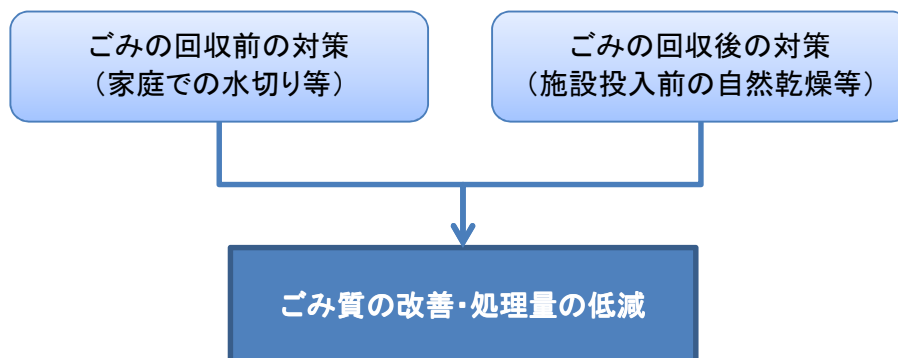


図 8-2-1 ごみ質の改善に向けた対策

8.2.2. 施設建設費の低減

施設建設費の低減のためには、第4章で記載した通り、見積を徴収した各社の見積費低減が可能のように、リスク項目を同定し、リスクの低減・回避といった対策を取ることに
よるリスク費用（コンティンジェンシー）の減少や、設備毎に見積を徴収するだけの能力
がある候補企業を多く見つけ出し、競争原理を働かせることによる見積額の低減といった
手法が考えられる。

さらに、仕様の再検討や提案システムの再設計を行うこと等による施設建設費の低減策
も検討したい。

但し、リサイクル施設（MBT等）単独処理や大規模ストーカ式焼却炉の単独処理の導入
とした場合、欧州、中国、韓国メーカー等との過当競争にさらされる（イスタンブール市
のストーカ式焼却施設の入札は世界16グループによる競合）こともあり得ることを考慮
に入れる必要がある。本事業は、対象国の環境負荷低減や社会性の向上を目指す目的があ
るが、日本国の経済や静脈産業の活性化という目的もあり、システムの再設計にあたって
は、地域のニーズに合致させることと共に、日本企業の事業参画を確保することというバ
ランスを取る必要がある。

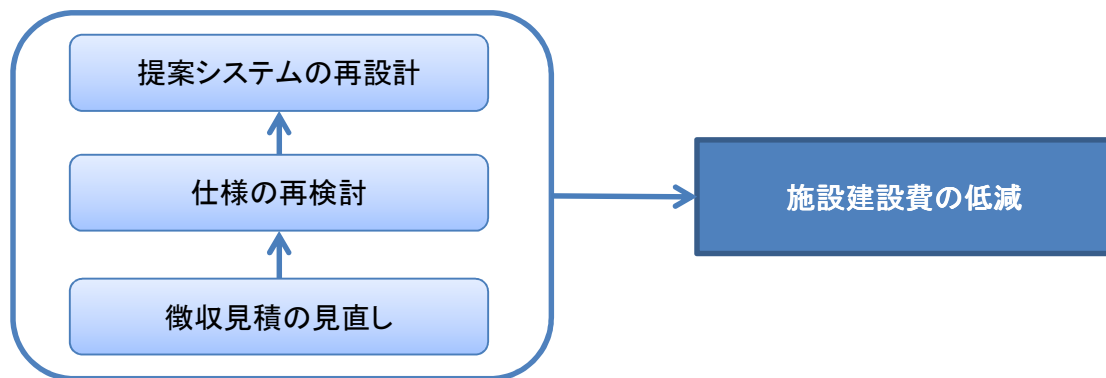


図 8-2-2 施設建設費の低減に向けた対策

8.3. 今後の事業展開

前項で挙げた課題を解決し、本事業を実現するために、次年度以降に次の活動を行う。

① 排出源での分別・水切りを促すインセンティブの検討

② 県内の廃棄物処理計画の検討、処理フローや施設計画の精査

③ ①、②による事業採算性の向上と事業化に向けた工程等の計画策定の検討



採算性の向上と更なる環境負荷低減効果による、事業実現可能性の向上

次年度以降の活動においては、日本の自治体により策定されている一般廃棄物処理基本計画等を参考に、コジャエリ県のマスタープランや、自治体・住民・事業者各々のアクションプランを策定し、課題を克服していくことで、事業の実現可能性を高めることができると考える。