

4. 施設整備計画

4.1 検討方針

本事業では、ストーカ炉による焼却発電を導入する。我が国の一般廃棄物の廃棄物発電施設数は世界一であり、一般廃棄物の収集から廃棄物発電そして焼却灰の処理等の全てのプロセスにおいて、我が国の技術は世界最先端のレベルを誇っている。本事業は、この世界最先端の技術のタイ国への展開を図る。

今回提案する弊社の廃棄物発電施設の技術的特長として以下の点が挙げられる。

多様なごみ質への対応

- ・低位発熱量 1,200 ～5,000 kcal/kg まで安定燃焼可能

スケールアップ性

- ・1系列あたり最大 1,200 トン/日 まで処理可能

高効率発電

- ・発電効率 最大 30%まで達成可能

高度排ガス処理

- ・ニーズに応じて多様な技術を提供可能(乾式、半乾式、湿式処理)

安定稼働

- ・年間稼働時間 8,000 時間超を達成

弊社の焼却施設は全世界で500以上の実績を有している。また稼働日数に関し年間300～330日の連続運転が可能である。日本における焼却施設の一般的な稼働率が80%前後であると認識される中、相対的に高い稼働率であり、稼働日数の増加に伴う収益の増加に寄与できる。

さらにボイラーの高温高压化、燃焼空気比や排ガス温度の低減などの取組みにより高い発電効率を達成可能である。

4.2 前提条件

1) 計画処理量

当初107MW発電所の燃料は全て埋立ごみを原料としたRDFで賄う計画であったが、埋立ごみ自体を6～7年以内に処理しなければならないという国の政策があることから、それを前提とした廃棄物発電は現実的ではなくなり、プロジェクト期間中にはいわゆる生ごみも受け入れざるを得ないと判断された。

さらに国の廃棄物管理ロードマップでは、直接埋立処分を回避する方向が示され、何らかの中間処理のための「統合廃棄物管理センター」の整備が求められている。その点も考慮すると、県内自治体から廃棄物処理が委託されることを前提とした処理システムも考慮することが必

要となる。

これらの要素と事業主体の資金調達能力なども考慮し、投資が可能な事業規模を設定することが必要である。

現在埋立処分場には日量約4,000トンの都市ごみが搬入されている。EEP社との協議の結果、都市ごみを簡易選別することで日量2,400トンのRDFを製造し、また処分場の埋立ごみからも日量600トンのRDFを製造することで合計日量3,000トンのRDFを処理するごみ発電所を計画することとした。なお都市ごみのRDF化プロセスの過程で発生する残渣のうち、厨芥等の生ごみはEEP社が処分場内に別途建設するコンポスト施設でコンポスト化し、その他は埋立処分されることになる。

またSPPとして系統が受入れ可能な電力量が90MWであることやプラントの自己消費電力や近接するRDF製造プラントその他施設への電力供給を考慮し、最終的に発電容量を105MWに設定した。

2) 計画ごみ質の設定

RDFの設計発熱量はEEP社の前提条件では2,800kcal/kgである。105MWごみ発電所計画にあたって必要な設計ごみ質について、EEP社から受領したRDFの分析結果を参考に水分の変動を考慮して以下のように設定した。

表 4-1 設計ごみ質

			低質	基準	高質
低位発熱量		(kcal/kg)	2,400	2,800	3,200
三成分	水分	(%)	43.6	36.1	28.6
	可燃分	(%)	44.4	50.3	56.2
	灰分	(%)	12.0	13.6	15.2
可燃分中 化学組成	C	(%)	24.6	27.8	31.1
	H	(%)	3.8	4.4	4.9
	O	(%)	14.6	16.6	18.5
	N	(%)	0.2	0.3	0.3
	S	(%)	0.2	0.2	0.2
	Cl	(%)	1.0	1.0	1.2

3) 環境対策レベル

ごみ焼却施設の排ガス基準値に関し、Royal Government Gazette, Vol.114 Part63に規定があり、同基準に従うものとする。

表 4-2 排ガス基準値（規模 50 トン/日以上）

項目	基準値
ばいじん	120 mg/m ³
HCl	25 ppm
SOx (as SO ₂)	30 ppm
NOx (as NO ₂)	180 ppm
Cd	0.05 mg/m ³
Pb	0.5 mg/m ³
Hg	0.05 mg/m ³
透過率	10 %
ダイオキシン類	0.1 ng-TEQ/m ³

- ・ 全て乾きガス O₂ 7%換算値
- ・ 排ガス CO について規定はないが日本と同じく 30 ppm とした。

また排水に関し、基本的に排水はプラント内で処理するため、系外への排出はない前提であるが、ごみ質により余剰水が発生した場合は埋立処分場にある浸出水処理施設で処理した上で排水する前提である。参考までに排水基準値（Royal Government Gazette, Vol. 113 Part 13 D）を以下に示す。

表 4-3 工場排水基準値

項目	基準値
pH 値	5.5 ~ 9
全固形分 (TDS)	3,000 mg/l 以下 (ただし 5,000 mg/l を上限として受水の種類、業種により PCD が別途検討する。)
懸濁物質 (SS)	50 mg/l (ただし 150 mg/l を上限として受水の種類、業種により PCD が別途検討する。)
温度	40°C
色および臭気	不快でないこと
硫化物（硫化水素として）	1.0 mg/l
シアン化合物（シアン化水素として）	0.2 mg/l
脂肪、油分、グリース (FOG)	50 mg/l (ただし 15.0 mg/l を上限として受水の種類、業種により PCD が別途検討する。)

項目	基準値
ホルムアルデヒド	1.0 mg/l
フェノール	1.0 mg/l
遊離塩素	1.0 mg/l
農薬	不検出
BOD	20 mg/l (ただし 60 mg/l を上限として受水の種類、業種により PCD が別途検討する。)
ケルダール窒素	100 mg/l (ただし 200 mg/l を上限として受水の種類、業種により PCD が別途検討する。)
COD	120 mg/l (ただし 400 mg/l を上限として受水の種類、業種により PCD が別途検討する。)
重金属	
Zn	5.0 mg/l
Cr6+	0.25 mg/l
Cr3+	0.75 mg/l
Cu	2.0 mg/l
Cd	0.03 mg/l
Ba	1.0 mg/l
Pb	0.2 mg/l
Ni	1.0 mg/l
Mn	5.0 mg/l
As	0.25 mg/l
Se	0.02 mg/l
Hg	0.05 mg/l

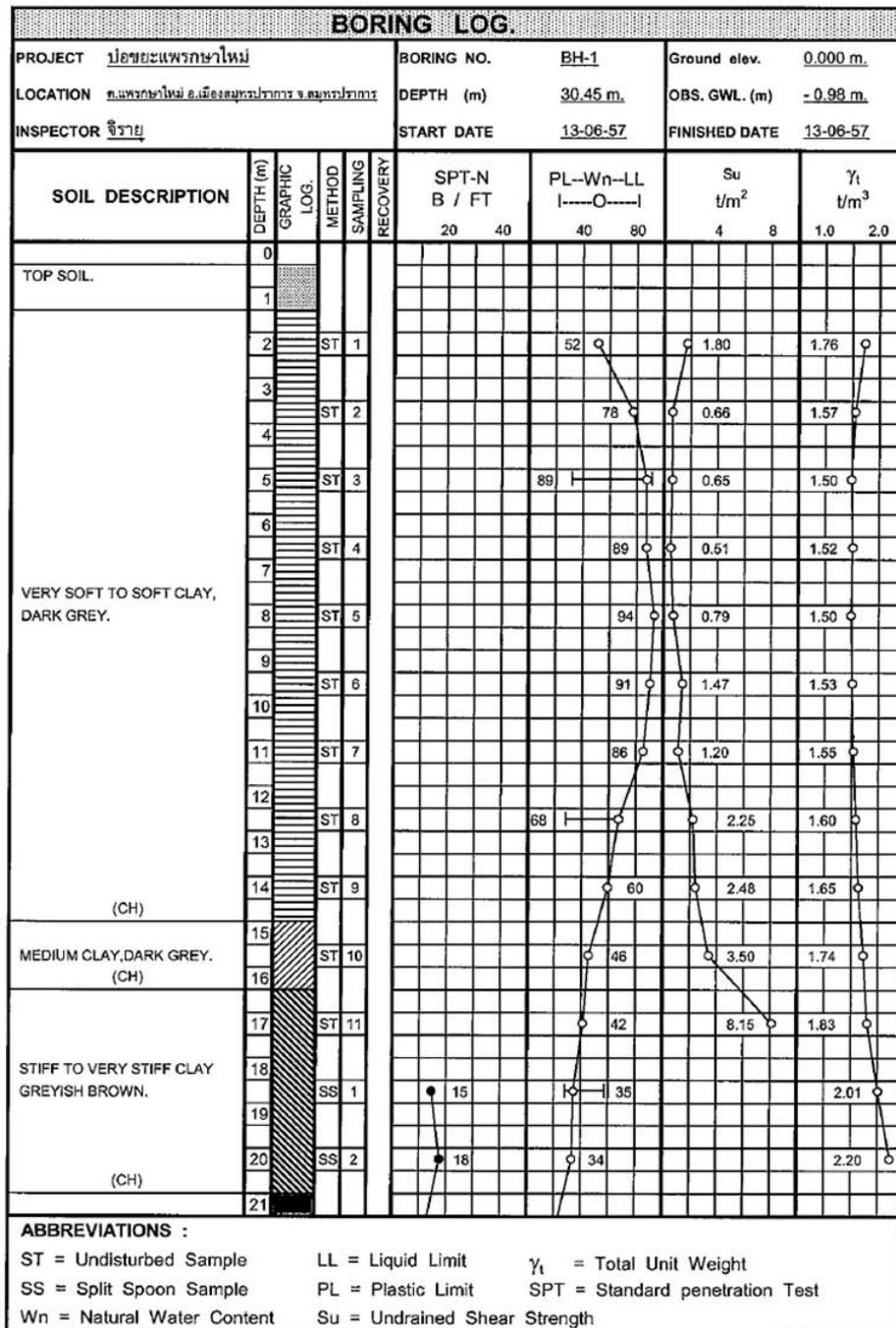
4) その他条件

(1) 地盤条件

EEP 社によって先行して建設に着手した 10 MW ごみ発電所のボーリングデータを以下に示す。同発電所は計画中の 105 MW ごみ発電所建設予定地に隣接しているため、今後の地盤データの参考になると考えられる。

埋立処分場にあるサムットプラカーン県を含むバンコク首都圏地域の地盤条件は表層部に軟弱粘土層が分布し、その下部に硬質粘土層および砂レキ層が分布している。地下約 30m に構

造物の支持層となる硬い粘土層が存在している。



BORING LOG.													
PROJECT <u>ปอขยะแพรงกาใหม่</u>				BORING NO. <u>BH-1</u>		Ground elev. <u>0.000 m.</u>							
LOCATION <u>ต.แพรงกาใหม่ อ.เมืองสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ</u>				DEPTH (m) <u>30.45 m.</u>		OBS. GWL. (m) <u>-0.98 m.</u>							
INSPECTOR <u>จิรายุ</u>				START DATE <u>13-06-57</u>		FINISHED DATE <u>13-06-57</u>							
SOIL DESCRIPTION	DEPTH (m)	GRAPHIC LOG.	METHOD	SAMPLING	RECOVERY	SPT-N B / FT		PL--Wn--LL ---O---		Su t/m ²		γ _t t/m ³	
						20	40	40	80	4	8	1.0	2.0
MEDIUM DENSE SILTY,CLAYEY SAND,GREYISH BROWN. (SC-SM)	21			SS	3	●	13	○	22				
	22												
	23			SS	4	●	19	○	31			2.03	○
VERY STIFF TO HARD CLAY, GREYISH BROWN.	24			SS	5	●	25	○	22			1.90	○
	25												
(CL)	26			SS	6	●	35	○	26			2.01	○
	27												
VERY STIFF TO HARD CLAY WITH SAND,GREYISH BROWN.	28			SS	7	●	25	○	25			2.16	○
	29			SS	8	●	33	○	27			2.08	○
(CH)	30												
HARD CLAY,GREY. (CH)	30			SS	9	●	32	○	26			2.07	○
END OF BORING 30.45 m.	31												
	32												
	33												
	34												
	35												
	36												
	37												
	38												
	39												
	40												
	41												
	42												

ABBREVIATIONS :

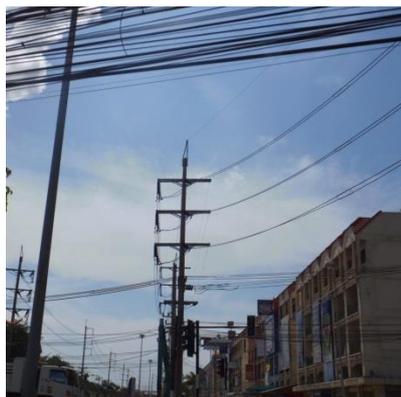
ST = Undisturbed Sample LL = Liquid Limit γ_t = Total Unit Weight
 SS = Split Spoon Sample PL = Plastic Limit SPT = Standard penetration Test
 Wn = Natural Water Content Su = Undrained Shear Strength

(2) **施設建設用地**

第二期工事の敷地面積が 2.8 ha、また第三期工事に向けた買収予定地の敷地面積が 13.4 ha と合計で 15.2 ha が 105 MW ゴミ発電所の用地として使用可能である。105MW ゴミ発電所自体に必要な敷地面積は約 4 ha であるため、用地の面については十分余裕があると考えられる。

(3) 受電・売電

売電契約 (Power Purchase Agreement : PPA)について現在、EEP 社と電力公社が協議を進めている。電力系統との連系に関し、本施設規模では電圧 115 kV の高圧送電線にて接続する必要があるが、市街地において新規に高圧送電線を敷設する場合、電力公社より架空線ではなく地下埋設管にて敷設することが規定されている。埋立処分場から約 500m 程度離れたプレクサ通り沿いに 115 kV の送電線があり、処分場からプレクサ通りまでのアクセス道路に沿って埋設管を敷設した上で同送電線に接続することを計画している。



115 kV ライン



処分場からのアクセス道路

(4) 用水・排水

用水は、水道公社が供給する工業用水と地下水の利用を計画している。バンコク首都圏では過去の過剰な地下水揚水に起因した地盤沈下が問題となり、新規の工場用地下水利用は厳しく規制されているが、EEP 社は県当局より既に許可を得ているため使用が可能となっている。排水については排水処理施設にて処理後、処分場に隣接するクリークへ放流する計画である。

したがって冷却水のために多量に地下水を取水は困難な地域である。

4.3 施設基本設計

1) システム構成、処理フロー、マテリアルバランス

(1) ごみ処理基本フローと設備構成

RDF は受入・供給ヤードにて一旦貯留後、焼却炉に投入される。燃焼排ガスはボイラーで熱回収された後に、排ガス処理設備を経由して最終的に大気へ放散される。ボイラーで発生した蒸気は蒸気タービンに送られ、発電に有効利用される。焼却炉から排出された主灰は埋立地の覆土または路盤材等で利用され、また排ガス処理設備で除去された飛灰は固形化処理後、埋立地に最終処分される。

ストーカ式焼却炉の主要設備は、以下のとおりである。

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| a) 受入供給 | ヤード&コンベヤ方式 |
| b) 燃焼設備 | ストーカ式燃焼炉
(1,000 トン/日/炉×3 炉) |
| c) 燃焼ガス冷却 | 廃熱ボイラー式+低温エコマイザー |
| d) 排ガス処理 | |
| ・集じん | ろ過式集じん器(バグフィルタ) |
| ・HCl・SO _x 除去 | 乾式(消石灰吹込方式) |
| ・NO _x 除去 | 燃焼制御+無触媒脱硝方式(SNCR) |
| ・ダイオキシン類除去 | 燃焼制御+活性炭吹込式 |
| ・水銀除去 | 活性炭吹込式 |
| e) 発電 | 蒸気タービン (105 MW)+空冷式復水器 |
| f) 通風 | 平衡通風方式 |
| g) 飛灰処理 | セメント固化方式 |

2) 機器仕様

105MW ゴミ発電所の見積検討する上での機器仕様一覧を以下の表に示す。なお詳細な仕様は省略する。機器類は我が国で整備するのと同等のレベルで設定しているが、特に発電効率を高めるため給水予熱器の設置や低温エコマイザー採用などの工夫をし、出力を最大化するようにしている。

一般の焼却炉ではゴミピットを設置しているが、ここでは一応処理された後の RDF（フラフ状）の搬入を前提としていること、また、建設予定地の地下水位が高くピット建設のための費用が大きくなることからヤード方式とした。

表 4-4 機器仕様一覧

No.	設備名		数量	形式	主要項目等
1	受入供給設備				
	1.1	ゴミ計量機	1 基	トラックスケール	・最大秤量 30 トン (埋立処分場既設計量機を流用)
	1.2	RDF ヤード	1 棟	コンクリートヤード	・容量 最大 3 日分
	1.3	RDF 供給コンベヤ	3 基/炉(内 1 基予備)	エプロンコンベヤ	・能力 21 トン/h/基
2	燃焼設備				
	2.1	ゴミ投入ホッパ	1 基/炉	鋼板溶接製	・有効容量 170m ³ 以上
	2.2	給じん装置	4 基/炉	プッシャー式	・油圧駆動方式
	2.3	ストーカ炉本体	1 基/炉	交流型階段摺動式	・能力 41.7 トン/h/炉 ・トラック数 4 系列/炉 ・火格子材質 耐熱鋳鋼
	2.4	二次燃焼室	1 基/炉	耐火物被覆全水冷式	・燃焼温度 850℃ 以上 ・滞留時間 2 秒以上 ・主要部材質 STB 材 一般構造用圧延鋼 ・付属品 助燃バーナ 2 基/炉
3	燃焼ガス冷却設備				
	3.1	廃熱ボイラー本体	1 基/炉	自然循環式熱廃熱ボイラー	・蒸気条件 400℃ × 44ata ・主要部材質 ボイラードラム SB 材 伝熱管 STB 材 過熱器 STB または SUS 材 ・付属品 スートブロワ 1 式/炉 ダスト排出装置 1 式/炉

No.	設備名		数量	形式	主要項目等
	3.2	ボイラー給水ポンプ	4基(内1基予備)	横型多段遠心ポンプ	・吐出圧 6.5MPa
	3.3	脱気器	3基	蒸気加熱スプレー式	・脱気水酸素濃度 0.03 mg/l 以下 ・加熱温度 110 ~140℃ ・付属品 復水タンク 3基
	3.4	ボイラ用薬液注入装置	1基	プランジャーポンプ	・清缶剤タンク 1基 ・脱酸剤タンク 1基
	3.5	連続ブロー装置	1基	ブロー量調節式	・付属品 サンプリング水分析装置 1基
	3.6	蒸気だめ	1式	横型円筒式	・高圧蒸気だめ 1基 ・低圧蒸気だめ 1基
	3.7	蒸気復水器	1基	強制空冷式	・入口圧力 0.25ata ・付属品 低騒音ファン 1式 排気復水タンク 1基 排気復水ポンプ 2基
	3.8	純水装置	1基	逆浸透膜式	・導電率 10 μ S/cm 以下 ・シリカ 0.3 ppm 以下
	3.9	純水タンク	1基	屋外タンク	・付属品 純水移送ポンプ 2基
4	排ガス処理設備				
	4.1	ろ過式集じん器	1基/炉	パルスジェット式 バグフィルタ	・運転温度 150 ~ 160℃ ・出口ダスト濃度 0.01 g/m ³ 以下 ・付属品 ダスト排出装置 1基
	4.2	薬剤噴霧装置	1基	気流搬送方式	・付属品 消石灰サイロ 1基 活性炭サイロ 1基
	4.3	無触媒脱硝装置	1基	薬液噴霧式	・付属品 尿素水タンク 1基
5	余熱利用設備				
	5.1	蒸気タービン	1基	抽気復水タービン	・出力 105 MW ・付属品 減速機 1基 潤滑装置 1基 タービンバイパス装置 1基 タービンドレン排出装置 1基 給水予熱器 1基
6	通風設備				
	6.1	押込送風機	1基/炉	ターボファン	・回転数制御方式
	6.2	燃焼空気送風機	1基/炉	ターボファン	・回転数制御方式

No.	設備名		数量	形式	主要項目等
	6.3	空気予熱器	2 基/炉	蒸気加熱式	<ul style="list-style-type: none"> 加熱蒸気温度 最高 200℃ 主要部材質 伝熱管 STB 材
	6.4	風道	1 式/炉	溶接鋼板型	<ul style="list-style-type: none"> 基準流速 12 m/s 以下
	6.5	誘引通風機	1 基	ターボファン	<ul style="list-style-type: none"> 回転数制御方式
	6.6	煙道	1 式	溶接鋼板型	<ul style="list-style-type: none"> 基準流速 15 m/s 以下
	6.7	煙突	1 基/炉	溶接鋼板型	<ul style="list-style-type: none"> 高さ GL+80 最大吐出流速 30 m/s 以下
7	灰出し設備				
	7.1	主灰搬出コンベヤ	1 基/炉	水封プッシャー式	<ul style="list-style-type: none"> 付属品 主灰移送コンベヤ 1 基/炉
	7.2	飛灰搬送装置	1 式/炉	コンベヤ方式	<ul style="list-style-type: none"> 飛灰搬送コンベヤ 2 基 ボイラ灰搬送装置 1 基/炉 付属品 飛灰サイロ 1 基
	7.3	飛灰固化装置	1 式	セメント固化方式	<ul style="list-style-type: none"> セメント混練機 1 基 付属品 セメントサイロ 1 基 養生コンベヤ 1 基 固化灰バンカ 1 基
	7.4	主灰ヤード (土木・建築工事に含む)	1 式	コンクリートヤード	<ul style="list-style-type: none"> 付属品 排水移送ポンプ 1 基
8	給水・排水設備				
	8.1	プラント用水前処理装置	1 基	除鉄及びろ過方式	<ul style="list-style-type: none"> 除鉄装置 1 基 付属品 プラント用水ポンプ 2 基 プラント用水タンク 1 基
	8.2	機器冷却水循環ポンプ	3 基 (内 1 基予備)	渦巻きポンプ	<ul style="list-style-type: none"> 付属品 機器冷却水薬注装置 1 基
	8.3	機器冷却水冷却塔	1 基	強制空冷開放式	<ul style="list-style-type: none"> 入口温度 38℃以下 出口温度 33℃以下 付属品 機器冷却水高架タンク 1 基

No.	設備名		数量	形式	主要項目等
	8.4	排水処理装置	1 式	ろ過及び蒸発 処理方式	<ul style="list-style-type: none"> ・有機排水タンク 1 基 ・有機排水ろ過機 2 基 (内 1 基予備) ・無機廃水タンク 1 基 ・付属品 有機排水ポンプ 2 基 (内 1 基予備) 無機排水ポンプ 2 基 (内 1 基予備) スプレーノズル 1 式/炉
9	用役設備				
	9.1	空気圧縮機	4 基 (内 1 基予 備)	スクリー式	<ul style="list-style-type: none"> ・吐出圧力 7 MPa ・付属品 空気レシーバタンク 1 基
	9.2	環境集じん装置	1 基	パルスジェッ ト式 バグフィルタ	<ul style="list-style-type: none"> ・出口ダスト濃度 0.1 g/m³ 以下 ・付属品 吸引ファン 1 基
10	電気設備				
	10.1	電気設備	1 式		<ul style="list-style-type: none"> ・受電条件 AC 3 相 50Hz×3 線式 ×115 kV ・主要構成設備 <ul style="list-style-type: none"> 高圧受変電設備 1 式 高圧配電盤設備 1 式 変電設備 1 式 受配電監視盤設備 1 式 低圧配電盤設備 1 式 低圧動力制御設備 1 式 非常用発電設備 1 式 直流電源設備 1 式 無停電電源設備 1 式
11	計装設備				
	11.1	計装設備	1 式		<ul style="list-style-type: none"> ・主要構成設備 <ul style="list-style-type: none"> 中央制御監視装置 1 式 排ガス分析計 1 式 自動弁・調節弁類 1 式 ITV 監視装置 1 式 現場制御盤類 1 式
12	土木・建築工事				

No.	設備名		数量	形式	主要項目等
	12.1	土木・建築工事	1 式		<ul style="list-style-type: none"> ・主要土木・建築工事 RDF ヤード 1 式 主灰ヤード 1 式 運転部門・管理部門居室 1 式 蒸気タービン室 1 式 電気室 1 式 用役設備室 1 式 建築機械設備 1 式 建築電気設備 1 式

4.4 建設費及び運転維持費の試算

1) 建設費

表 4-5 建設費に建設費試算結果を示す。プラント建設費積算に関して、ストーカ炉本体については弊社欧州子会社のからの調達に伴う基準価格に基づいて設定した。その他プラント機器については東南アジアベンダーからの情報に基づきコスト積算を実施した。

土工事及び機械・電気工事に関しては現地業者または現地で施工経験のある日系業者からのヒアリングに基づき価格設定した。

下表に各プラントの建設費を示す。なお為替レートは 2015 年 1 月から過去 3 ケ月間の平均としている。

表 4-5 建設費

プラント部門	省略	(省略)
土建部門		
合計	87.8 億 THB	(298.4 億円)

注：1 タイバーツ (THB) = 3.4 円 (JPY)、1 米ドル (USD) = 120 円 (JPY)

2) 運転・維持管理費

(1) 人件費

焼却炉の運転に関わる人員体制について弊社の実績により設定した。また人件費単価は JETRO 調査部「2013/5 『第 23 回アジア・オセアニア主要都市-地域のコスト比較』」等を参考の上設定した。

表 4-6 プラント運転人員体制と単価設定

担当	人数	人件費単価設定	
		1,000 THB/月	USD /月
工場長	省略	省略	省略
運転管理マネジャー			
運転班長			
運転班員			
整備班長			
整備班員・予備班員			
受入要員(RDF ヤード)			
合計	83	-	-

(2) 用役費・点検補修費

施設運転に関する用役費に関して現地単価が確認できた事項(水道料金、電力料金等)については用役費に直接反映させ、また現地で確認できなかった項目については日本での実績を参考に価格設定した。

また点検補修費に関して、弊社の国内実績と欧州子会社のヒアリング結果に基づき設定した。なお焼却炉から排出される主灰と処理飛灰については 105 MW ごみ発電所に隣接する EEP 社処分場で埋立てる前提のため、その処分費は見込んでいない。また SPC の管理費を操業人件費、点検補修費および用役・資材費の合計の 10%とした。表 4-7 に運転維持管理費の合計値を示す。

表 4-7 運転維持管理費用

項目	単位(百万円/年)
操業人件費	省略
点検補修費	
用役・資材費	
SPC 管理費	
合計	1,815
処理量トン当たりの O&M コスト (円/t)	1,833

注：ただし、営業外費用の金利負担、税の負担は考慮していない。

(3) 売電量の試算

実際の運転形態を考慮した上で表 4-8 に年間売電量をまとめた。年間売電量は約 70 万 MWh である。

表 4-8 売電量の試算

	3 炉運転	2 炉運転	1 炉運転	全炉休止	合計
稼働日数 (日)	省略	省略	省略	省略	省略
比率 (%)					
売電原単位 (kWh/ トン-ごみ)					
ごみ処理量 (1,000 トン)					
売電量 (MWh)	省略	省略	省略	省略	699,516

(4) 建設工期

建設工期は以下を想定する。

設計期間を約 1 年とし、土建建築工事およびプラント工事を約 2 年半で完了させる。その後試運転を半年間実施し操業を開始させる。

5. 現地政府・企業等との連携構築

5.1 現地政府機関との連携構築

本調査事業は事業主体が EEP 社であることから、現地政府機関との連携構築について EEP 社を通して行うしかない状況であり、本調査事業を進める過程で調査団自身による具体的なアクションを起こしてはいない。しかしながら EEP 社自身は、その関係構築に力を注いでいることが理解された。

EEP 社にはタイ電力公社 (EGAT) の OB を採用し、売電事業に関する対応が取れるようにしていること、また、サムットプラカーン県の元知事を通じて内務省・県との関係を維持していること、さらに国家廃棄物管理ロードマップ、マスタープランの作成主体であるタイ天然資源環境省公害管理局 (PCD) との関係を構築しており、本事業 (プロジェクト) の実施に対する応援が得られる形になっている。

その関係構築については確認できているが、本事業にとってポイントなる、県傘下地方自治体からの廃棄物処理に関するコンセッション契約及び売電契約のそれぞれの当事者との連携がどこまで確保されているかについては十分には確認できていない。

5.2 企業等との連携構築

本調査事業においては、事業主体の EEP 社との関係構築を第一にしているが、弊社としてはプラントの EPC を提供する者として排他的に選択されることを希望している。この点での関係

構築は本調査事業を通じてかなり進展したと判断している。

弊社としては、本事業の EPC を受託できた場合のことを前提とした建設コストの積算、O&M コストの積算を行ったが、その際、我が国での経験をそのまま流用するのではなく、現地のエンジニアリング会社からの協力関係を作りながらコスト情報を得ている。その意味では単なる仮説ではなく、実際の建設を想定してコスト積算を行っている。このように実際の建設を想定して現地のエンジニアリング会社、建設会社との連携構築を進めている。

その他、本事業で弊社を選択してもらうためには、単にプラントの建設のみではなく、持続的な運転へのコミットメント、また、資金調達のための金融機関の斡旋、弊社が EPC を受け、O&M に一定のコミットメントを行うことによる事業への信頼性を高めるなどの付加価値面も重要である。その意味で、弊社としての世界的な企業イメージ、信用性をフルに活用して、事業主体、金融機関、外注先の下請け会社、ファンド会社等との関係構築を行ってきた。この点は、詳細に記述することはできないが、現地事務所を構え、また、現地に常駐のスタッフを配置することにより、より関係構築が進んでいくものと自己評価している。

6. 現地関係者合同ワークショップ等（セミナー）の開催

6.1 セミナーの実施概要

本調査対象事業の事業化に係るセミナーを以下の要領で実施した。

表 6-1 概要

セミナー名	タイ国における都市廃棄物管理 Waste to Energy より良い廃棄物管理のための中間処理
会場	Sukosol Bangkok Hotel
開催日時	2016年2月10日(水) 09:00-12:30
主催	新日鉄住金エンジニアリング(株)、チュラロンコーン大学、Eastern Energy Plus 社 共催
共催	環境省(日本)
言語	日本-タイ同時通訳

表 6-2 プログラム

時間		プログラム	
09:00	09:10	開会の挨拶	谷岡部長 新日鉄住金エンジニアリング
09:10	09:25	基調講演	吉田プログラム・コーディネーター (UNEP)
09:25	09:45	タイ国における都市廃棄物(法規制・現況)	ウィチャー・シマチャヤー局長 公害管理局
09:45	10:15	タイ国における都市廃棄物(地方都市現状) - サムットプラカーン県 - スラタニ県 - プーケット市	ピニット・ハーンパニット知事 チャットポン・チャットプート前知事 パーウォン・ジラパッタナ副市長
10:15	10:35	日本の地方自治体による廃棄物管理事例(北九州市)	園課長 北九州市・アジア低炭素化センター
10:50	11:10	WtE 適用技術紹介	吹中マネジャー 新日鉄住金エンジニアリング
11:10	11:30	Easter Energy Plus 社の取組紹介	カナポット・ニットシリパット CEO, Easter Energy Plus 社
11:30	11:55	質疑応答	タラオポー・ウィティサーン副学長
11:55	12:00	閉会	チュラロンコーン大学

6.2 セミナー実施結果

本セミナーにおいて EEP 社が推進する各事業の地元関係者、特に事業予定地であるサムットプラカーン県、並びにプレカサマイ郡の関係者、加えて地元大手金融機関、日系金融機関、政府関係者、大学関係者などに対して、廃棄物所管省庁である公害管理局長、また所管地区の長として県知事などから「タイ国における廃棄物管理に係る法規制、国家方針・計画、事業を計画する各県・市の廃棄物管理状況・将来計画に関する情報」などを提供頂いた。

また、国連環境計画から「世界規模で取り組むべき環境問題の一つとしての都市廃棄物の適正処理について」、「また日本国内の自治体により」固形廃棄物管理の成功例として北九州市の事例を紹介「することで、出席者各位に対して、今後のタイ国内での都市廃棄物処理の有り方について検討する機会を提供した。

続いて弊社から自社ストーカ炉を主とする廃棄物発電技術に関するプレゼンテーションを行った。プレゼンテーションではタイ国においては廃棄物発電の事業化に際して周辺住民から環境影響を懸念する声が出されることも多いことを鑑み、環境負荷の少ない施設運用事例などを紹介した。その後、EEP 社が同社の取組を説明し、出席者、特に地元関係者、並びに資金調達先となる可能性のある金融機関関係者の理解を深めることに努めた。



セミナーの様相(左)と主催者・主賓集合写真(右)

セミナーには主要テレビ局を含む 10 社を超えるマスコミが取材に入った他、参加者数も当初予定していた 100 名を大幅に超過し、一時立見が出るなどタイ国内における都市廃棄物適正処理に関する国内の関心の高さが窺われる内容となった。セミナー閉会后には、セミナーでの講演資料を提供してもらいたいとの複数の要望があり、PDF 化した講演資料を配布対応した。尚、プログラムの最後に予定していた質疑応答は各講師による講演時間が大幅に超過したため、セミナー終了後、個別質問で対応することとなった。

主たる参加者は以下のとおりである。

- 天然資源環境省・公害管理局・局長以下、スタッフ
- 首都圏電力公社
- 地方電力公社

- サムットプラカーン県・県知事以下、スタッフ
- プレクサマイ郡・首長以下
- スラタニ県・前県知事以下、スタッフ
- プーケット市・副市長以下、スタッフ
- 国連環境計画
- 在タイ日本大使館
- 日本国環境省・事務局(三菱総研)
- 国際協力銀行
- 北九州市(市議団含む)
- 日系金融機関(主要 3 行、金融大手)
- 地場系金融機関(大手 2 行)
- 現地大手エンジニアリング会社

以下発言者の発言概要を示す。

a) Presentation 1 (ウィチャーン・シマチャヤーPCD 局長)

- 一般廃棄物・有害廃棄物のロードマップを作成した。ロードマップには、埋立ごみをどうするのか、今の問題をどう改善するのか、タイの環境意識をどう変えるのかに係る計画が書かれている。
- サムットプラカーン県は環境面、健康面で危機的な状況だが、チャンスと捉えることもできる。
- タイ全国で埋立場の更新をしており、65%は終了している。3000 万トンのごみの内、2000 万トンを再生した。その方法として、ごみの分別とエネルギー化がある。しかし、エネルギー化において、ごみは全て燃やせるわけではない。
- また、ごみの量が十分確保されているかという問題もある。一日 300 トンの量がなければ事業の採算性が取れない。さらに、発電所の敷地も必要になる。
- ごみの出所から対策する必要がある。焼却炉が出来ても全て焼却できるわけではないため、ごみの分別が必要となる。特に自治体で有害廃棄物を分別する必要がある。
- 有害廃棄物は大きな問題となっている。まだ 1%も処理できていない。
- 自治体によってはごみの発生量が一日 10 トン以下のため、自治体間で連携して処理を進めていかなければならない。多くの自治体と MOU を結んだが、実効性に問題がある。
- 自治体の政策に対する規制が必要である。上手く対策しないと公害の問題も出てくるためである。
- 廃棄物の種類によって法規制が分かれているため、法規制の統合が必要である。各省庁でも個々に様々な取組を行っている。
 - ◇ 内務省は衛生保全法を作成中である。
 - ◇ 保健省では処理手数料に関する法律を作成中である。
 - ◇ 内務省は実行段階を担っている一方、PCD は技術・法規制全般を担っている。
 - ◇ 文部省はごみ銀行の取組を促進している。学生がごみの知識を得られるように、デパートのプラ袋の使用量を減らすキャンペーンをしている。これまで 7000

枚の削減効果があった。

- 民間の投資も重要となる。10億パーツ以上の投資案件については内閣で見えていく必要がある。
- WtE 案件では、送電線、環境影響評価、地元住民の理解等が課題となる。
- サムットプラカーン県では埋立処分場から火事起きたという問題もあったため、これからパイロットプロジェクトを進めていきたい。
- PCD は e-waste の法律を準備中である。この法律が施行されれば、エアコン、冷蔵庫、テレビ、コンピューターの適正処理が進む。
- 2016-2021 年のマスタープランを内閣の協議にかけている段階である。このマスタープランでは、3R、一般廃棄物・有害廃棄物のエネルギー化、各機関の役割分担の推進について規定している。基本的には自治体が各々ごみの処理技術を選択していくが、マスタープランでは各都市の目標が定められている。2021 年までに 64% のごみを適正に処理していきたい。

b) Presentation 2 (ピニット・ハーンパニット サムットプラカーン県知事)

- サムットプラカーン県では、処分場は 3 箇所ともごみであふれて、適切にごみが処理されていなかった。例えば、有機性のごみの腐敗ガスによって異臭がしたり火事が起こったりしていた。また、ごみ山の中には再使用できるものが含まれているため、ごみを分別収集する人がいた。
- ごみの処理は民間に任せることが重要である。政府自身が行うと成功する確率が低くなる。
- 6 県のパイロットプロジェクトの中で、サムットプラカーン県は唯一政府の予算を使っていない。民間に全面的に任せることが重要だと考え、そのようにしている。
- 民間はごみの種類に応じてシステム化して処理するノウハウを有している。他方、政府はどのように民間が処理するのかをモニタリングし、適切にサポートする必要がある。
- 埋立ごみでは有機性のごみが分解しており、リサイクルしやすいごみが残っているため処理しやすい。
- 政府はエネルギー化する等の選択肢を示す事が重要である。それに基づき民間が参入することになる。また、政府は環境影響評価を通じて発電所や都市計画について住民に情報共有する必要がある。
- 政府が民間事業に必要な十分な手数料の水準を、適正な処理技術と合わせて提示していくことが重要である。政府はどれほどの費用がかかるのかを指標として提示する必要がある。そうしないと、低い手数料で不適切な処理をする企業が出てくる。
- また、分別を徹底する必要がある。
- RDF を活用すれば 100MW のごみ発電所も建てるのが可能であるが、現在のところ上手くいっていない。手数料の水準を政府が打ち出す必要がある。

c) Presentation 2 (チャットポン・チャットプート スラタニ県前知事)

- 政府としてごみ処理の予算が足りないため、民間に頼らざるをえない状況である。
- 地元住民や NGO でごみ処理に反対する人がいる。また、ウェイストピッキングも取り締まる必要があるが、上手くできていない。利権の問題も絡んでいる。
- 不法投棄のない処分場はない。また、処分場はプラスチックシートで覆われていないため、汚水が地中に染みこんでいる。
- 現在埋立ごみは 1,000 トンあるが、実際に埋立が必要なのは 500 トンほどである。
- ごみの分別キャンペーンを実施した際は、ホテル等が協力してくれた。県民の一部も協力したが、収集運搬の段階でまとめて収集してしまい、結果的に分別した意義がなくなってしまったことがある。
- 首相もサムイ島のごみ問題に関心があった。埋立もされずそのまま捨てられていたが、首相の支持で改善に向かった。しかしながら未だ 20 万トンのごみが残っている。埋立施設の浸出水で川が汚染されているという問題もある。
- 政府もモニタリングしているが、古い処分場で何も対策がなされていない場所もある。ごみ山で火事が起きたこともあり、一日続いた。
- ブンピン郡もごみ対策がされていなく、雨が降ると有害物質が川に流れ出している。保健省と公害管理局が検査したところ、魚介類が危険であるという結果が出た。
- スラタニ県の WtE の開発計画では、3,400 万バートの予算を付けた。火事が起きたら停電が起きて経済的な損失があるということで、この予算が付いた。しかし、あまりにも離れた地域で水資源も少なかったためプロジェクトの採算が合わなくなり、結果的に頓挫した。

d) Presentation 2 (パーウォン・ジラパッタナ プークェット副市長)

- 1996 年に焼却施設の建設計画を立てた。その当時は焼却施設が一般的ではなかったが、埋立の問題から市民の理解を得た。2.5MW で 250 トンのごみを受け入れた。
- その後、プークェット県知事が全ての自治体を集めて議論した結果、プークェット県内の全てのごみを一箇所に集めることにした。その際に、処理費用は 1 トン 300 バートとされた。プークェット県全体のごみがプークェット市に運び込まれている。
- 上記を受け焼却炉は、250 トンを 500 トンに拡張された。ただ、当時はごみ焼却が一般的でなく、公害につながると中央政府からの反応も良くなかったが、埋立場が一杯になったため、次第に中央政府が協力してくれるようになった。
- エネルギー化施設に投資する民間企業も出てきた。TJT テクノロジーは 700 トンクラスの焼却炉を 2012 年に建設した。
- 現在は 2014 年の予算が取れずに 1 基目の焼却炉は稼働していない。2016 年からのマスタープランの下で補助金を受けて、5 億 3 千万バートで 1 基目を改修する予定である。
- 今後は、埋立処分場の埋立ごみを取り出して RDF 等を製造したい。それを前提に

新たな埋立施設を導入したい。

- ごみの出所から対処する必要がある。リサイクルできるごみが減っている。10%のごみは埋立処分する必要がある。
- ウェイストピッカーは 50 名ほどいるが、その仕事を維持する必要がある。しかし、徐々にピックアップできるものが少なくなっていく。
- 有機系廃棄物が全体の 60%を占めるため、できるだけ分別して肥料化するようにしている。これまで機械で選別していたが、それでは分別が完全に出来ていない。
- タイでは分別がほぼされなかったことで、投資家が事業から引き上げたことがある。そのため、市民に分別を徹底させる事が重要である。分別を前提として、コンポスト化やエネルギー化という解決策が効果を発揮する。

e) Presentation 5 (カナポット・ニットシリパット EEP 社 CEO)

- EEP 社は 2 年前に埋立処分場を買収し、WtE 事業を推進している。1 日 1000 トン排出されるごみの内、60%は焼却処分していく予定である。
- ごみ処理案件では様々な機関と提携する必要がある。日本やチュラロンコーン大学と良い関係を築いている。
- 通常は政府から権利を受けて事業を実施するが、当社ではコスト削減のため自社の資源で事業している。県全域や周辺地域からごみを受け入れている。
- 住民との関係が良いのが今までの成功の秘訣である。当社の事業が始まって、臭いがしなくなったことは住民から歓迎されている。
- 1 日 4,000 トンのゴミを処理している。欧米の分別機械を導入して、コンポスト工場も建設した。
- 10MW のごみ発電施設を建設中で、今年 12 月までに稼働する予定である。そこではヨーロッパの技術を導入した。
- 10MW 案件には毎日 500 トンのごみが必要である。将来的には 105MW に増やしたい。現在エネルギー計画委員会の承認を待っている状況である。
- 当社のサイトは、ごみ山から火事が起きたサイトとは異なる。当社のサイトでは火災を予防するシステムがある。
- 埋立ごみは 1 千万トンと推定される。搬入ごみも同時に処理していく必要がある。
- ごみ山は 5 年かけて少なくしていきたい。分別して燃料化を進めていく。
- タイでは燃やせないごみが入ってくることもあるため、分別が必要になる。可燃物を RDF 化し、有機物は肥料化する。
- サイトでは整地後、まずは排水処理施設を建設した。
- 処理手数料は 1 トンあたり 300 バーツだが、それでは足りない。
- 当社では日本や欧州と同等のレベルで処理している。処分場が市内にあるため、タイにおける埋立場のモデルにしていきたい。

7. 実現可能性の評価

7.1 事業採算性の評価

本事業は、民間事業として独立採算にて事業を実施する。収入は、売電による売上のみである。本事業の事業規模は VSPP の対象（10MW 未満）とならないため、その売電価格（買取単価）は現状の電力固定価格買取制度（FIT）の適用とならない。実際の売電価格は、配電会社との交渉により決定される。また、契約期間について 20 年間となっても、その期間中の売電の価格について一定とするのか、期間で変動するのかも、配電会社との交渉により決定される。そこで、これらの条件については安全側（厳しい条件）を想定して設定するものとした。

これに対し、コストは、現地調査等による情報から設計条件を決め、その条件に対応した概略設計・積算を行い、イニシャルコスト及びランニングコストを算定した。さらに、ファイナンスの条件、税制優遇措置等を考慮した公租公課を算定した。以上の情報をもとに事業収支計算を行い、FIRR をパラメータとして事業採算性を評価した。

1) 前提条件

以下をベースの前提として事業採算性を検討した。

表 7-1 廃棄物発電施設の採算計算の前提条件

項目	前提条件	備考
事業期間	20 年	
処理能力	3,000 トン/日	1,000 トン/炉*3 炉
年間稼働時間	7,920 時間/年（330 日/年）	
タービン蒸気条件	400℃、44 ata	
売電可能量	90 MW	発電量－所内動力 15MW を自家消費
売電単価	3 THB / kWh（10 年間継続と仮定） 2.4THB/kWh(11 年から 20 年まで)	
建設用地	EEP 社プレクサマイ埋立処分場	
法定耐用年数	15 年（機械 15 年、土木建築施設 20 年であるが、ここでは 15 年に統一）	
処理運搬費	現地 EEP 社のリソース（資材・機器）を活用することにより運搬費用は見込まない。	
処理費	RDF を製造するところで自治体からの処理費の大半が使用されるため、ここでは処理費用はゼロと設定した。	
焼却残渣処分費	焼却灰及び処理飛灰は既存埋立処分場への搬入を可能とし、処理費は見込まない	

初期投資	初期投資の 20%は自己資本、80%を外部からの借入金とした。	
市中金利	6%	
開業コスト	ここでは考慮しない。	

本事業は、発電量を最大化するため、投入廃棄物の基準発熱量を 11,700 kJ/kg (2,800 kcal/kg) としている。また、ボイラー高温高圧化と熱回収率向上により発電効率を約 26%としている。

売電価格については 3THB/kWh として設定している。新たな FIT (暫定制度) では廃棄物発電の VSPP 事業では 5.08THB/kWh となっているが、本事業は VSPP ではなく、また、売電規模が 90MW 以下であることもあり SPP に該当するものである。

この場合、売電契約は売電先の配電会社との個別交渉となる。FIT の恩恵を得ることは難しいと判断されること、また、再生エネルギーではない IPP 事業の売電価格が 2.0THB/kWh 程度と想定されることを考慮し、再生エネルギー政策での支援が得られることを前提として、本事業ではそのレベルより 5 割増の 3 THB/kWh の価格を設定した。ただし、11 年以降はその 8 割水準となることをベースラインとした。

内務省のヒアリング結果を踏まえ自治体からの処理料金については考慮しないこととしたのは、前処理で焼却対象とする廃棄物の燃料価値を高めるところまでの費用に充当することを前提とすることによる。

また、建設費及び運転管理費は以下の 4 章で算定した結果を用いるものとする。

表 7-2 建設費 (イニシャルコスト)

	ストーカ式焼却炉	
プラント部門	省略	省略
土建部門		
合計	87.8 億 THB	(298.4 億円)

表 7-3 維持管理費 (ランニングコスト)

項目	単位(千 THB/年)	単位(百万円/年)
操業人件費	省略	省略
点検補修費		
用役・資材費		
SPC 管理費		
合計	533,822	1,815

2) 試算結果

上記の基本条件で収支計算すると、営業利益（営業外費用・収入：支払い利子は除く）はプラスとなり、営業外費用を差し引いた経常利益も十分な利益が得られる。次表はプロジェクト期間のプロジェクトコストをまとめたものである。年間平均の純利益が 6.45 億 THB（21.9 億円）とかなり大きな結果となる。

表 7-4 プロジェクトコスト及び収入

項目		金額(1,000THB)
(1)建設投資額		8,776,471
(2)収入		37,773,864
(3)費用		9,705,862
(4)減価償却		8,776,471
(5)営業利益	(2)-(3)-(4)	19,291,531
(6)営業外費用		3,398,250
(7)税引き前利益	(5)-(6)	15,893,281
(8)公租負荷		2,984,540
(9)純利益	(7)-(8)	12,908,741
(10)年間純利益	(9)/20	645,437

プロジェクト期間の総処理量 1 トン当たり平均費用は 1,105THB（≒3,760 円）である。

3) 考察結果

本事業は、日量 3,000 トン、発電出力 105MW の大規模な廃棄物発電事業として実施するものである。先ず本事業では規模のメリットとして投入ごみトン当たりの建設投資額を日本円で 1,000 万円を切るレベルにすることが可能である。これによりプロジェクト期間のトン当たり施設固定費は 1,500 円程度となる。

運転経費については、表 4-7 に示したようにトン当たり 1,800 円程度である。これは人件費やメンテナンス補修費など固定的な費用が規模の効率により相対的に小さくなることによる。前項で示したようにトン当たりの平均費用（減価償却を含む）は約 3,800 円であり非常に低い値が得られることが分かっている。

我が国の廃棄物処理施設はごみの適正処理が主目的で、発電は従の目的であったこともあり、発電量を最大化する思想で設計していない。これに対して本事業は発電を主目的として、発電量を最大化する思想で設計している。高温高圧ボイラーや熱回収率向上技術の適用等で発電効率は約 26%に達することとなった。

その結果、発電からの視点でコストをみると、MW 当たりの建設コストは 2.8 億円であり、3 億円を切っている。また、発電原価は、2.09 THB/kWh(7.1 円/kWh)であり、他の再生エネルギーの発電原価に比べるとかなり低い値が得られることが明らかになった。このような努力の結果として、大規模廃棄物発電の売電契約で VSPP の FIT の価格の 6 割の水準でも十分な利益が出るということが明らかになった。特に財務的内部収益率が 16%を得られるということからは投資適格と判断される。

ただし、本試算の前提条件として不確定な要素が残されており、それ次第ではコスト条件、収入条件が大きく変わる可能性がある。コスト条件としては、以下の不確定要素がある。

- 送電線までの接続するためのコストを十分に見ていない。
- 大規模改修費を見ていない。（ボイラーや排ガス処理装置での腐食などによる大規模改修がプロジェクト期間中に必要となるが、その点を本試算では考慮していない）
- 準備コストや地元対策コストがかかる可能性（大規模廃棄物発電施設であることからエネルギー省が所管している発電施設の建設に求める COP（Code of Practice＝環境影響評価と同等）のためのコスト、事業開始までのコスト等）
- 基準発熱量を 2,800kcal/kg としたが、雨期にもこの質を確保できるかどうかについて不確実であり、発熱量が下がった場合の発電出力への影響については考

慮していない。

これらの費用の不確実性（コンテンジェンシー）を考慮した場合、どの程度の影響が生じるのか検討が必要になる。

収入面では、特に売電関係については売電契約（PPA）、また、系統連係に際しての系統の受容能力の制約がある。特に本事業は SPP 事業として位置づけられることもあり、再生エネルギーの FIT 制度を利用することができない。また建設を開始する前にタイ国発電公社（EGAT）又は地域配電会社（PEA）と PPA を結ぶ必要があるが、その締結のためにはエネルギー規制委員会（ERC）から系統の受容電力の提示と入札手続きの告示が出される必要がある。サムットプラカーン県での系統の受容電力に関しては本調査期間中に 90MW までは受容可能との確認は得られているが、入札手続き等についてはまだ確認できていない。

また、売電価格についての見通しについても、現段階では不確実であり、あくまでも交渉次第の状況である。

そこで、仮に①売電単価が設定の 8 割水準のケース、②売電単価 3 TH/kWhB で建設費が 2 割アップのケース、③建設費 2 割アップで所期の発電量が得られず発電出力が 85%ダウンの状況になったケース、④売電単価が 8 割水準かつ③と同じく発電出力が 85%ダウンのケースと計 4 ケースの収支を計算してみると、それぞれ以下のとおりとなった。

- ① IRR=10.6%
- ② IRR=12.9%
- ③ IRR=9.1%
- ④ IRR=4.3%

以上の結果を見る限り、本事業の変化への耐性はそれなりに高いと考えられる。上記の不確定要素があるが、大規模廃棄物発電の事業性を確保することの見通しがあることから、次のステップとして先ず ERC と SPP 事業に関する交渉と配電会社との PPA 交渉・締結が望まれる。この点が確認できれば、本格的な建設のための準備活動に入れるであろう。

7.2 環境負荷削減効果

焼却処理の導入により最終処分場からの温暖化ガス発生抑制と延命化が図られる。また最終処分場不足により発生する不法投棄を未然に防ぐ効果も得られる。さらにごみ発電を進めることで化石燃料消費に由来する CO2 の削減も図れる。

タイ国では、全エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合を高める計画であり、廃棄物発電については 2036 年までに 500MW まで引き上げることをうたっている

(Alternative Energy Development Plan)。本事業は、これらの計画に寄与する内容であるとともに、タイ国内においても先進事例として期待される。

7.3 社会的受容性

タイ国の都市部では、増大する都市ごみに対し最終処分場が逼迫しており、バンコク首都圏などで都市ごみ焼却施設整備工事案件の発注が行なわれている。このような状況から、都市ごみ焼却施設整備に対する社会受容性があるといえる。さらに、発電機能を伴うことで、再生エネルギー政策にも寄与する事業となる。

一方、本事業は、EIA または COP (Code of Practice) への対応が必要となる。一方で廃棄物発電の場合にはEIA は不要との情報もあり、その点を確認した上で対応する。

7.4 実現可能性の評価

本事業は、事業主体がはっきりしており、事業主に投資への強い意志があること、施設建設の土地の確保に問題がないこと、かつ、周辺住民との合意形成が既に得られていること、また、不確実な要素もあるが事業採算性も高いことが本調査で明らかとなった。

最大の問題は、事業規模が大きいこともあり、現在の事業主体にとって資金調達が可能かどうかである。また資金調達に関し、事業主体の資金調達能力（担保能力）が問われる他、電力配電会社との売電契約において長期契約と価格が決定されていることと、廃棄物を供給する側の地方自治体からの長期の処理に係わる契約が締結されていることが前提となる。特に銀行から資金調達する際、廃棄物分野のプロジェクトではノンリコースのプロジェクトファイナンスは極めて難しいことから、担保の問題が大きな壁となる。

売電契約（PPA）と廃棄物処理に関する地方自治体とのコンセンション契約の二点が用意され、かつ、資金確保の見通しが得られるのであれば、本事業の実施可能性は非常に高いと評価される一方、これらの条件確保が今後の事業を進める上で解決すべき課題でもある。

8. 今後の海外展開計画案

8.1 事業可能性の検討結果

1) 事業採算性分析

本調査により建設投資額、運転管理費用の積算を詳細に検討することにより、ごみ処理量1トン当たりの建設費を日本円で1,000万円以下に抑える見通しを得ることが可能になった。また、本調査において詳細なごみ質調査を実施した結果、ある程度発熱量の高いごみ質を確保する見通しは得られた。これにより高い発電効率も得られる見通しが得られた。

これらのことから発電原価が2.09THB/kWh(7.1円/kWh)に抑えることが可能であり、再生エネルギー分野としては非常に低い原価で発電できることが明らかになった。

その結果タイ国発電公社(EGAT)又は地方配電会社(PEA)での売電契約(PPA)における売電価格が廃棄物発電(VSPP相当)のFIT価格5.08THB/kWhの60%水準である3THB/kWhが得られれば、事業採算性は十分に確保することが可能と判断された。

2) 現地政府・企業との連携等の実施体制の構築

まず廃棄物の処理責任を有する地方自治体のごみ処理に対して、タイ国政府は適正処理を強い意志で進める意向を示している。特に、埋立処分場を削減するためのリサイクル、生ごみの処理後の残渣をRDF化してそれを発電する方向を示している。また、地方自治体を所管する内務省は自治体が適正処理するための処理費負担のあり方を検討している。そのような負担が可能になれば、地方自治体がRDF作成までの費用を負担することが可能になり、発熱量の高い燃料として位置づけられるごみを廃棄物発電に利用可能となる。この点はまだ明らかではないが、タイ国政府は適正処理までは地方政府の負担とし、残渣のRDFは民間活力を利用した廃棄物発電の燃料として適用し、また、再生エネルギー政策における廃棄物発電の電力買取価格優遇措置でこれをサポートする考えである。

さらにサムットプラカーン県では、本事業主体による廃棄物発電プロジェクトへの明確な支持が表明されている。

企業との連携については、事業主体に加え、プラント建設における地元の有力なエンジニアリング会社、また、資金調達面では有力金融機関等との関係形成が得られる見通しである。特にプラントの関連機器類は現地企業、また、周辺国から調達することが可能である。

本事業を推進するに当たっては、事業主体となることが想定されるEEP社がまず売電契

約（PPA）を得ることが可能になれば、より具体的な事業主体（SPC）形成への動きも可能になると推察される。一方で投資額が 300 億円レベルと大きいことから、資金調達面での制約に直面することも明らかである。その際、信頼のある企業とコンソーシアムを組むことが資金調達上有利と考えられることから、必然的にプラントの提供先の参加が求められるものと想定される。

3) 環境負荷軽減効果、社会的受容性等の評価

本件については、高度の焼却処理を実施することにより都市廃棄物処分場からのメタンガスの排出を大幅に削減する効果そして埋立処分自体に由来する環境負荷の削減の効果が期待でき、さらに発電によって化石燃料の節約に繋げることができる。

タイ国では過去、廃棄物焼却炉、またリグナイト発電プラントの建設計画に対する反対運動があり（2000 年頃）、それにより計画が中止に追い込まれたことがある。タイ国の環境に対する意識が非常に高まったこともあり、建設予定地の近隣住民の反対が起こる可能性はある。

これに対して、政府そのものが廃棄物発電を推進する方針を示している。また、手続き上は地域住民の合意が必要との規定はないが、実際には合意手続きを採用することが天然資源環境省公害管理局（PCD）で推奨されている。この点で、既に EEP 社は先行して実施している小規模（10 MW）の廃棄物発電プロジェクトの件で周辺順民と既に合意形成を済ませており、本事業に際してもその合意形成が確実に得られるとの認識を示している。

8.2 今後の事業展開（海外展開計画）

本事業に実施すれば事業採算性を確保できることが明らかになったが、事業主体が先ず廃棄物発電を SPP 事業として実施することを表明し、配電会社との売電契約（PPA）を獲得することが次のステップの前提となる。

事業主体がその PPA を取得できた段階で、事業化に向けた国際コンソーシアムの形成の協議に入るものとする。