

第3章 導入技術・システムの選定

3.1. ごみ広域収集計画(案)

3.1.1. 検討手順

本プロジェクトでは、一定程度の有機性廃棄物（Biodegradables）を原料として利用する。対象地区は、マニラ首都圏とは異なり、比較的人口密度の低い地方都市である。したがって、一定程度以上の有機性廃棄物を確保する場合には、広範囲の発生源から回収する必要がある。バイオガスプラントの計画地をカワヤン市の既存ダンプサイトとし、そこを中心とした半径約40kmの地区を収集エリアと見込み、広域収集運搬計画を作成する。検討手順は以下のとおりである。

- ① 調査対象区域のごみ収集量の将来予測
- ② 収集での課題整理
- ③ 生ごみ収集の検討
- ④ 広域生ごみ収集運搬計画

3.1.2. ごみ収集量の将来予測

(1) 収集量（将来予測値）

事業年度を2017年（5年後）として、収集見込み量を算出した。

収集見込み量の算出方法は「2章 カワヤン市及び周辺地域の現状把握」に示したとおりであるが、ごみ量の将来予測に係る設定根拠を以下に示す。

① 人口

- ・各自治体の既存計画等を基に、バランガイごとに設定した。
- ・既存計画の人口増加率の設定が過大と思われる場合は適宜補正した。
- ・収集対象バランガイは、現状と同じとした。

② ごみ排出量原単位

- ・ごみ排出量原単位は現状と同じ数値を使用した。

③ 事業系ごみ量

- ・各自治体の既存計画を基に設定した。

この試算により、2017年度のごみ収集量（現状と同様の収集）は72t/日を見込む（表3-1-1）。

表 3-1-1 2017 年度のごみ収集量（現状と同様の収集）

（単位：kg/日）

自治体名	家庭系	事業系	計
Cauayan City	25,402	5,470	30,872
Santiago City	11,697	3,596	15,293
Alicia	3,882	0	3,882
Angadanan	0	0	0
Aurora	0	0	0
Benito Soliven	0	0	0
Burgos	0	0	0
Cabatuan	2,238	0	2,238
Echague	3,531	1,041	4,572
Gamu	0	0	0
Ilagan	2,728	0	2,728
Luna	0	0	0
Mallig	1,851	144	1,995
Naguilian	1,454	0	1,454
Quirino	0	0	0
Ramon	0	0	0
Reina Mercedes	0	0	0
Roxas	3,438	0	3,438
San Isidro	0	0	0
San Manuel	0	0	0
San Mariano	2,858	353	3,211
San Mateo	1,381	1,341	2,722
計	60,460	11,945	72,405

3.1.3. 収集での課題

前述したとおり、廃棄物の管理については自治体の責任で行われることとなっているが、事業目的である広域ごみ収集によるバイオガス原料の確保、および適切な廃棄物管理による生活環境の改善を実施するには、以下に挙げるような課題がある。

① 未収集地区の対応

最終処分場を持たない自治体が、22のうち11あることを前述した。最終処分場がないために、計画的な収集も実施されず、結果として全域を対象としたごみ管理が実践されない。この背景には、フィリピン国の地方政府における継続的な財政不足が原因と推測され、十分な法令制度を整えている廃棄物行政においても、現状実施することが難しい典型的な例である。

なお、最終処分場を所有しない自治体でも、Naguilianのように近隣の都市へ委託処分する事例もこの地区にはある。このような処分委託制度が活用されながらも、イサベラ州全域に広がりを見せないのは、財政面だけではなく、廃棄物管理に対する危機意識が薄いことも原因であると推測され、地域の廃棄物管理が未達のままである。

この課題への解決策としては、①現状の運搬機材（ダンプトラックなど）を廃棄物収集にまわす、②収集効率を現状より高くし、同じコスト、時間で収集量を増やす、等がある。

② ごみ収集効率

広域収集を実践するに当たり、カワヤン市以外の自治体は、運搬距離が長くなることが確実である。現状の収集運搬作業より、更に効率のよい作業が必要となる。

ごみ収集効率の現状を理解するために、2011年11月11日にカワヤン市内のある収集車を追跡調査した。調査は午前4:30～8:30で、空の状態から積み終わり、処分場に投棄するまでの調査である。図3-1-2に、収集運搬のルートを図示する。

この図では、青い部分が収集しながらの走行のルートを示しており、積み終わりまでに一度通ったルートを再度通っている箇所が散見されることが分かる。

ルート選定以外の非効率な点としては、ごみの積込作業が手作業であり、排出の形態が様々であることが挙げられる（図3-1-1参照）。

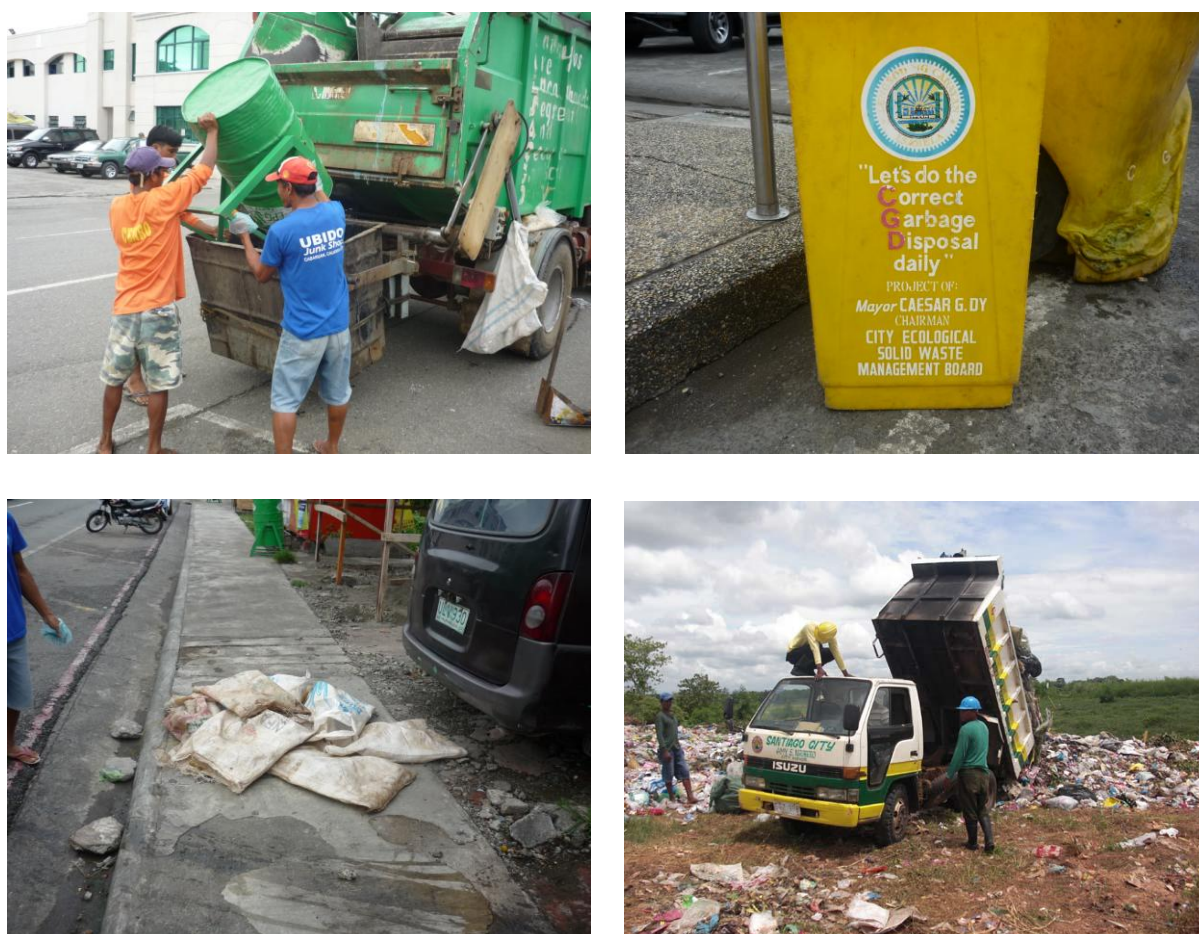


図3-1-1 ごみ収集状況

大型のビン（容器）は、ビンへのごみ排出がしやすいものの、積込には労力を要し、時間も掛かる。また、サック(sack)と呼ばれる大袋も多く利用されているが、汎用の大きさのサックにごみを入れると、生ごみが多いため、一袋20kg程度の重量になっている。ごみ排出箇所は1回のトリップ当たり百数十箇所あるため、投入時には作業員の大きな負担となる。



図 3-1-2 収集車の走行ルート(カワヤン市市街地)

この課題への解決策としては、①ルートの確定・計画に基づいた収集、②統一規格の排出ビンを設計し、設置することで人力でも積みやすいものとして積み込み負荷を軽減する、③計画的に最短の収集積込ルートを設定する、等の手段があり、時間的、距離的に最も効率的な収集運搬を実践することが求められる。

3.1.4. 生ごみ収集の検討

バイオガスの原料である生ごみを広域的に収集することは、対象地域では実施されたことがない。したがって、現状の収集システムから広域的な収集運搬に移行した場合、いくつかの課題があり、解決する必要がある。

(1) 分別排出と収集の実施に伴う課題の整理

バイオガス事業を実施するためには、対象地域で排出される有機性廃棄物を、できるだけ効率よく、純度を高くして収集する必要がある。有機性廃棄物の収集量とその質は、事業の成功に大きく寄与する要因であり、これらを担保する必要がある。

まず、分別の徹底を図る必要がある。各自治体でのヒアリングの結果では、当初の想定どおり、生ごみの有効利用は限定的で、分別を行う義務が法令上あることは理解しているものの、現実として実行することが出来ないものである。したがって、有機性廃棄物と他の廃棄物は、混合して収集され、処分場に投棄される。

今般、有機性廃棄物の分別排出を行うためには、①継続的な地域ごとの指導、②分別排出を実施した場合のメリット、③分別排出が負担にならないための工夫 を検討する必要がある。

① 継続的な分別排出の指導

フィリピン国内では、マニラ首都圏をはじめとして、有機性廃棄物の分別排出が実施されているところも多い。

また、地方部においても、市政の主要な事業としている自治体などもあり、フィリピンにおいてはマニラ首都圏だけでなく、地方部においても、事例から分別排出の実践は可能である。分別排出を行っている自治体では、バランガイごとのリーダーを中心に、きめ細かな指導を市民に対して行っている例が多い。また、先行事例では、モデル地区を作り、そこで指導者を育て、全域に普及させるプログラムを作っており、このプログラムの作成が分別排出の成否を左右すると推測される。

② 分別排出を実施した場合のメリット

分別排出が継続的に行われるためには、何らかのインセンティブがあると有効である。単に分別排出のみを行うと、自治体は収集に関する負担が増加する。将来の経済的負担は、所有する処分場への負担が減るため、減少することは明らかであるが、増収とはならないため、ごみの質による引取り価格の変動など、インセンティブがあることが望ましい。

③ 分別排出の簡素化

先に述べたように、分別排出は財政的なだけでなく、作業も負担が増えることとなる。有機性廃棄物をできるだけ簡潔に排出し、労力を掛けずに収集できる方策が必要である。

④ 有機性廃棄物の質の確保

本調査で2011年7月に実施したごみ性状調査の結果や、対象自治体の過去の調査結果から、有機性廃棄物は6割以上あることが分かっているが、紙類やプラスチック類などの生ごみではないと判断しやすいごみ種以外に、土砂の混入・付着が多くなることが懸念される。

生ごみは水分が多く、一旦付着した土砂は、たとえ丁寧な人力作業をもってしても取り除くことが難しいため、有機性廃棄物の質の確保の観点から、排出時の指導の徹底が必要である。

(2) 収集運搬コストの検討

半径40kmという比較的広い地域から有機性廃棄物を収集・運搬することが当該事業では必要となる。広域的な収集運搬を実施した場合、そのコストは現状より大きくなるのが容易に推定される。ここでは、現状の収集運搬コストと、広域収集を行った場合の収集運搬コストを比較し、各自治体の費用負担について明らかにする。

① ごみ収集モデル

廃棄物の収集機材や収集頻度は自治体により若干異なるが、表3-1-2のとおり条件を設定する。

表 3-1-2 廃棄物収集条件

項目	設定値	備考／出典等
収集車輛	4t コンパクター	
使用燃料	ガソリン車	
収集容量	2.5t	
ドライバー	1名	
収集作業員	2名	
1ストップ当たりの積込量	24kg	カワヤン市調査結果
車輛費用	1,000万円	11年で原価償却(均等割)
ガソリン	100円/L	
燃費	9km/L	
維持修理比率	廃棄まで、車輛費の65%	
年間管理費	車輛費の9%	
収集時の車輛速度	3km/h	カワヤン市調査結果
運搬時の車輛速度	26km/h	カワヤン市調査結果
1日のトリップ数	2トリップ	
収集時の燃費	1.3L/h	
1箇所当たりの収集時間 (微動距離含む)	1分40秒	

上記の条件で、関係22自治体の収集運搬コストについて試算をした結果を表3-1-3に示す。

収集する有機性廃棄物の量は、72.4t/日で、対象自治体での総額は、44.1百万円/年となった。

同じ試算の方式で、見込みの収集量を112t/日(3.1.5. 広域生ごみ収集運搬計画 参照)に拡大し、各自治体からカワヤン市に設置するバイオガス施設に運搬する場合の費用を試算した。

試算の結果を表3-1-4に示す。収集運搬コストの総額は、83.5百万円となり、現状システムと比較して総額で1.9倍、ごみ量当たりの比較で1.2倍となった。

これらの2表を比較してみると、金額で大きく異なるのは、①イラガン市、②カワヤン市、③ロハス、④エチャグがいずれも3百万円以上の増加となっており、著しく異なる。

カワヤン市は、修理費、管理費、燃料費といずれも増加しており、一方でイラガン市は収集量が現状システムの5倍弱であり、ロハスは2.6倍、エチャゲは1.9倍と、収集ごみ量の増加がコスト増加の要因となっている。

② コスト削減の検討

広域ごみ収集のデメリットとしては、運搬距離の増大に伴うコストの増加があるが、ここで、いくつかのコスト削減方策を検討し、どのような削減効果があるかを検討する。

(a) 収集機材の大型化

1 トリップ当たりの積載量を増やし、トリップ数を減少させる。

(b) 自治体を跨いだ収集

対象地域全体の収集車両を減らす。

(c) 収集効率の向上

収集時間を縮減する。

これらのうち、(a)収集機材大型化については、汎用性に欠けるため、ここでは、(b)及び(c)を実施した場合を試算する。

1 箇所当たりの収集時間(微動距離含む)：1分40秒→60秒

カワヤン市新施設へのルートが同じ自治体については、同一の収集地域として、自治体境界を超えて収集を行う。

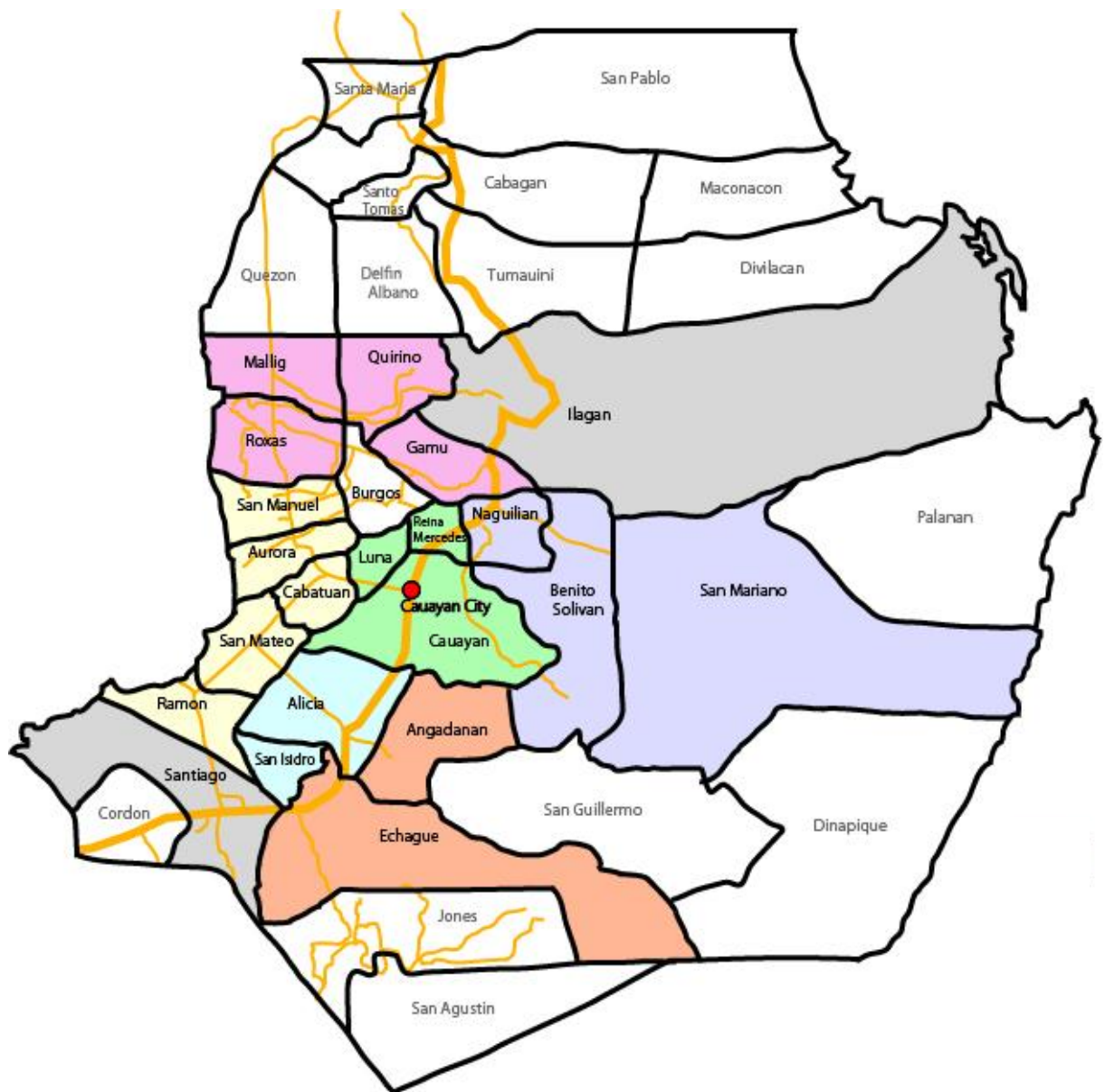
その他の条件は同じ

上記の条件で、対象22自治体の収集運搬コストについて試算をした結果を表3-1-5に示す。

国道(Highway)を主な運搬ルートとして、6ブロックを統一収集地域として、収集車両の増加を抑えた試算である。試算に用いたブロック分けを図3-1-3に示す。

有機性廃棄物の量は、112t/日で、対象自治体での総額は、61.3百万円/年となった。

収集運搬効率の効果は、22.2百万円/年で、単位当たりごみ量としては、現状システムより10%のコスト効果がある。



注：着色部分が収集対象地域、色の分類が各ブロックを示す（6ブロックと単独2自治体）。

図 3-1-3 対象自治体の収集運搬ブロック分け

表 3-1-3 対象自治体の収集運搬コスト試算（現状システム、2017年）

単位	kg/日	kg/日	kg/日	トリップ	台	百万円/年	km	kL/年	kL/年	kL/年	百万円/年	百万円/年	百万円/年	百万円/年
現状収集(有機性のみ) 2017年	Residential	Non-Residential	計	年間総トリップ数	必要車両台数	車輛費用(年間)	中心地から 処分場まで の距離	収集時の燃料消費	運搬時の燃料消費	燃料消費量計	修理費	管理費	燃料費	年間コスト
Cauayan City	25,402	5,470	30,872	4,508	7	6	10	46.5	10	56.5	3.9	6.3	5.7	15.9
Santiago City	11,697	3,596	15,293	2,233	4	4	10	23	5	28	2.6	3.6	2.8	9.0
Alicia	3,882	0	3,882	567	1	1	10	5.8	1.3	7.1	0.7	0.9	0.7	2.3
Angadanan	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Aurora	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Benito Soliven	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Burgos	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Cabatuan	2,238	0	2,238	327	1	1	13	3.4	0.9	4.3	0.7	0.9	0.4	2.0
Echague	3,531	1,041	4,572	668	1	1	10	6.9	1.5	8.4	0.7	0.9	0.8	2.4
Gamu	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Ilagan	2,728	0	2,728	399	1	1	10	4.1	0.9	5	0.7	0.9	0.5	2.1
Luna	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Mallig	1,851	144	1,995	292	1	1	10	3	0.6	3.6	0.7	0.9	0.4	2.0
Naguilian	1,454	0	1,454	213	1	1	10	2.2	0.5	2.7	0.7	0.9	0.3	1.9
Quirino	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Ramon	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Reina Mercedes	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Roxas	3,438	0	3,438	502	1	1	6	5.2	0.7	5.9	0.7	0.9	0.6	2.2
San Isidro	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
San Manuel	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
San Mariano	2,858	353	3,211	469	1	1	10	4.8	1	5.8	0.7	0.9	0.6	2.2
San Mateo	1,381	1,341	2,722	398	1	1	10	4.1	0.9	5	0.7	0.9	0.5	2.1
計	60,460	11,945	72,405	10,576	20	19		19	19	38	12.8	18.0	13.3	44.1

Measured
Assumed

Total 44.1 百万円

表 3-1-4 対象自治体の収集運搬コスト試算（広域収集システム、拡大収集、2017年）

単位	kg/日	kg/日	kg/日	トリップ	台	百万円/年	km	kL/年	kL/年	kL/年	百万円/年	百万円/年	百万円/年	百万円/年
拡大収集(有機性のみ) 2017年	Residential	Non-Residential	計	年間総トリップ数	必要車輛台数	車輛費用(年間)	中心地から 処分場まで の距離	収集時の燃料消費	運搬時の燃料消費	燃料消費量計	修理費	管理費	燃料費	年間コスト
Cauayan City	36,530	5,470	42,000	6,132	9	8	10	63.2	13.6	76.8	5.2	8.1	7.7	21.0
Santiago City	11,697	3,596	15,293	2,233	4	4	55	23	27.3	50.3	2.6	3.6	5.0	11.2
Alicia	3,882	0	3,882	567	1	1	32	5.8	4	9.8	0.7	0.9	1.0	2.6
Angadanan	845	0	845	124	1	1	39	1.3	1.1	2.4	0.7	0.9	0.2	1.8
Aurora	819	0	819	120	1	1	30	1.2	0.8	2	0.7	0.9	0.2	1.8
Benito Soliven	884	0	884	130	1	1	32	1.3	0.9	2.2	0.7	0.9	0.2	1.8
Burgos	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Cabatuan	2,238	29	2,267	331	1	1	24	3.4	1.8	5.2	0.7	0.9	0.5	2.1
Echague	7,649	1,041	8,690	1,269	2	2	49	13.1	13.8	26.9	1.3	1.8	2.7	5.8
Gamu	890	0	890	130	1	1	28	1.3	0.8	2.1	0.7	0.9	0.2	1.8
Ilagan	10,030	2,647	12,677	1,851	3	3	32	19.1	13.2	32.3	2	2.7	3.2	7.9
Luna	402	0	402	59	1	1	21	0.6	0.3	0.9	0.7	0.9	0.1	1.7
Mallig	1,851	144	1,995	292	1	1	54	3	3.5	6.5	0.7	0.9	0.7	2.3
Naguilian	1,454	0	1,454	213	1	1	18	2.2	0.9	3.1	0.7	0.9	0.3	1.9
Quirino	762	58	820	120	1	1	43	1.2	1.1	2.3	0.7	0.9	0.2	1.8
Ramon	1,055	0	1,055	155	1	1	50	1.6	1.7	3.3	0.7	0.9	0.3	1.9
Reina Mercedes	1,096	0	1,096	161	1	1	16	1.6	0.6	2.2	0.7	0.9	0.2	1.8
Roxas	9,081	0	9,081	1,326	2	2	44	13.7	13	26.7	1.3	1.8	2.7	5.8
San Isidro	1,085	0	1,085	159	1	1	42	1.6	1.5	3.1	0.7	0.9	0.3	1.9
San Manuel	808	0	808	118	1	1	33	1.2	0.9	2.1	0.7	0.9	0.2	1.8
San Mariano	2,858	353	3,211	469	1	1	38	4.8	4	8.8	0.7	0.9	0.9	2.5
San Mateo	1,381	1,341	2,722	398	1	1	36	4.1	3.2	7.3	0.7	0.9	0.7	2.3
計	97,297	14,679	111,976	16,357	36	35		35	35	70	23.6	32.4	27.5	83.5

Total 83.5 百万円

表 3-1-5 対象自治体の収集運搬コスト試算（広域収集システム、拡大収集、2017年、改善策）

block	単位	kg/日	kg/日	kg/日	トリップ	台	百万円/年	km	kL/年	kL/年	kL/年	百万円/年	百万円/年	百万円/年
	拡大収集(有機性のみ) 2017年	Residential	Non-Residential	計	年間総トリップ数	必要車両台数	車両費用(年間)	中心地から 処分場まで の距離	収集時の燃料消費	運搬時の燃料消費	燃料消費量計	修理費	管理費	燃料費
	Santiago City	11,697	3,596	15,293	2,233	4	4	55	13.8	27.3	41.1	2.6	3.6	4.1
	Burgos	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0.0	0.0
	Ilagan	10,030	2,647	12,677	1,851	3	3	32	11.4	13.2	24.6	2	2.7	2.5
1	San Mateo	1,381	1,341		0	0	0	36	0	0	0	0	0.0	0.0
1	Ramon	1,055	0	7,671	1,120	2	2	50	6.9	12.4	19.3	1.3	1.8	1.9
1	Aurora	819	0		0	0	0	30	0	0	0	0	0.0	0.0
1	Cabatuan	2,238	29		0	0	0	24	0	0	0	0	0.0	0.0
1	San Manuel	808	0		0	0	0	33	0	0	0	0	0.0	0.0
2	Roxas	9,081	0	12,786	1,867	3	3	44	11.5	18.3	29.8	2	2.7	3.0
2	Mallig	1,851	144		0	0	0	54	0	0	0	0	0.0	0.0
2	Quirino	762	58		0	0	0	43	0	0	0	0	0.0	0.0
2	Gamu	890	0		0	0	0	28	0	0	0	0	0.0	0.0
3	Benito Soliven	884	0		0	0	0	32	0	0	0	0	0.0	0.0
3	Naguilian	1,454	0		0	0	0	18	0	0	0	0	0.0	0.0
3	San Mariano	2,858	353	5,549	811	2	2	38	5	6.8	11.8	1.3	1.8	1.2
4	Angadanan	845	0		0	0	0	39	0	0	0	0	0.0	0.0
4	Echague	7,649	1,041	9,535	1,393	2	2	49	8.6	15.2	23.8	1.3	1.8	2.4
5	Alicia	3,882	0		0	0	0	32	0	0	0	0	0.0	0.0
5	San Isidro	1,085	0	4,967	726	1	1	42	4.5	6.8	11.3	0.7	0.9	1.1
6	Cauayan City	36,530	5,470	43,498	6,351	9	8	10	39.3	14.1	53.4	5.2	8.1	5.3
6	Luna	402	0		0	0	0	21	0	0	0	0	0.0	0.0
6	Reina Mercedes	1,096	0		0	0	0	16	0	0	0	0	0.0	0.0
	計	97,297	14,679	111,976	16,352	26	25		25	25	50	16.4	23.4	21.5

Total 61.3

注：図 3-1-3 の各ブロックと同色で着色

3.1.5. 広域生ごみ収集運搬計画

以上の検討結果より、広域生ごみ収集運搬計画を以下のとおりとする。

(1) 対象地域

広域生ごみ収集運搬計画の対象地域は、カワヤン市を中心とした 22 の自治体全域とする（2 章 図 2-2-1 参照）。

(2) 収集対象ごみ

有機性廃棄物（Biodegradables）とする。

(3) 収集・運搬主体：

上記の 22 自治体とする。収集機材を持たない自治体は、近隣自治体に収集運搬委託を行うこととする。

(4) 収集方式

現行と同様、ステーション方式とし、市場ごみなどの多量排出者に指定箇所へ排出してもらい、収集する。

また、収集の効率化を図るために、以下の方策を実施する。

【生ごみ専用ビンの設置】

- ・ 生ごみ専用ビンを、各収集場所に設置する。ごみの積込は人力で行うことが多いため、収集作業員の負担が増加しないよう、以下の点に留意する。
- ・ 生ごみ専用ビンは、プラスチック等の軽量容器で、高さが 110cm 以上あることが望ましい（投入口高さより高い位置で積込）
- ・ 生ごみは、20kg を超えない範囲でビンに投入・排出する。
- ・ ステーションの収集後の清掃は、排出者（あるいはその代表者）が行い、収集作業員が清掃を行わなくて済むようにする。

(5) 収集頻度

現況の収集頻度を基本に、生ごみ以外の収集日を固定する。

排出状況は、自治体の努力によって清潔に保たれているため、収集先の環境劣化は起こっておらず、特段の対策を行わない。

(6) 収集機材

収集機材を保有する自治体は、10 年計画に基づいた収集機材はもちろん、収集委託を請ける場合には、その数量を踏まえた収集機材を調達し、運用する。

(7) ごみの排出

有機性廃棄物と、それ以外のごみを明確に分別し、排出する。

上述したとおり、市民は、専用の Bin を設置し、生ごみを排出するが、これを精度よく実践するためには、各自治体において、①モデル地域の設置、②指導員の任命・設置、③普及啓発のための広報・公聴の充実など、自治体が主体的に、半年～1 年程度の時間を費やして実践していく必要がある。

また、本調査でのごみ性状分析を行った際に課題であった土砂混じりの有機性廃棄物は、分別後に付着した土砂が問題であったため、排出源で明確に分別できれば、著しく改善できるものである。したがって、若干でも土砂が混じるような生ごみがあれば、生ごみ以外のごみとして取り扱うことで、技術的な問題を解決できる。

(8) 収集範囲

収集範囲については、現在の収集範囲から拡張して収集を行う。収集機材を保有する自治体は、Urban 地区や Poblacion（市街区）のみの収集ではなく、Rural 地域においても回収を行う。

収集を行っていない自治体は、収集する地域を設定し、収集を実践する。収集範囲を拡大する自治体は、図 3-1-4 に示すとおりである。

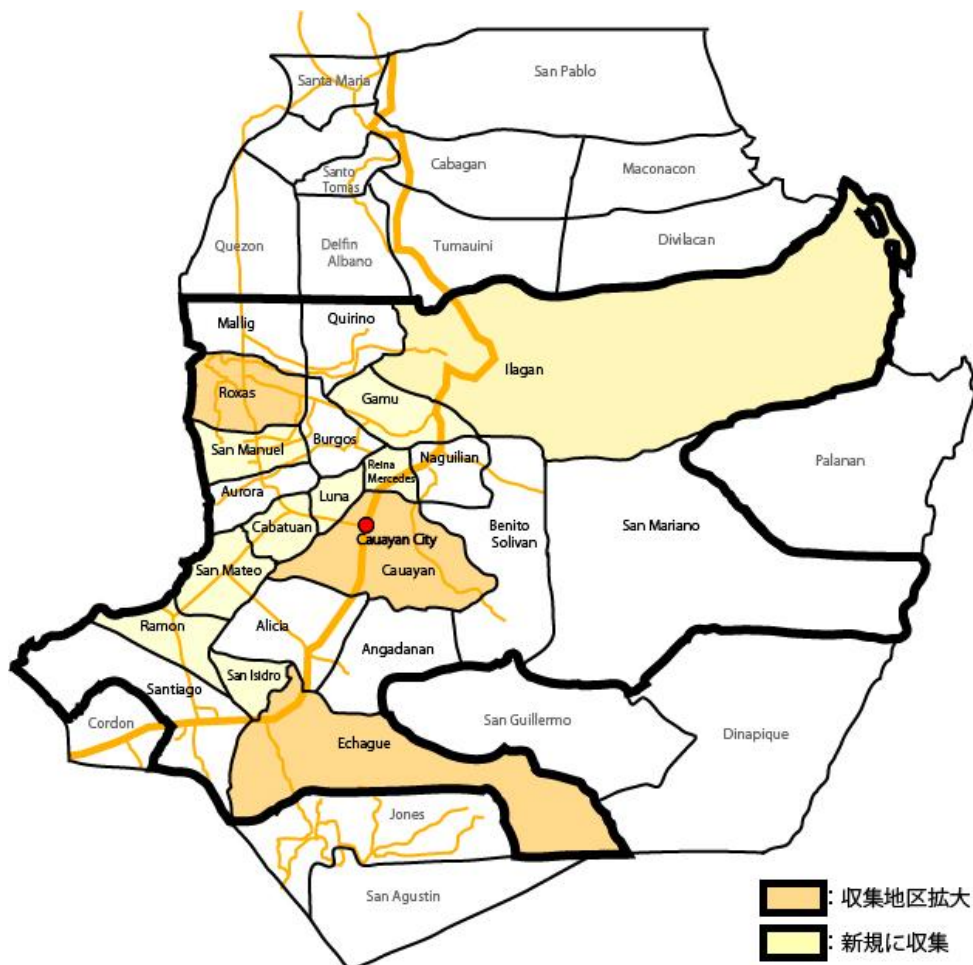


図 3-1-4 収集範囲を拡大する自治体と新規に収集を開始する自治体

(9) 運搬先

収集ごみの運搬先は、カワヤン市の既存ダンプサイトに隣接する新施設である。

当該プロジェクトでは、新規衛生埋立処分場（SLF）の設置も計画範囲となっており、既存のダンプサイトを持たない自治体向けに、生ごみ以外の廃棄物を受け入れる容量が若干量計画されている。今後の自治体との協議により、明確に設定する必要がある。

(10) 収集量

対象ごみの収集量は、2017年時点で、112t/日を見込む。

表 3-1-6 2017年度のごみ収集量（収集範囲拡大後）

（単位：kg/日）

2017年(収集拡大)	家庭系	事業系	計
Cauayan City	36,530	5,470	42,000
Santiago City	11,697	3,596	15,293
Alicia	3,882	0	3,882
Angadanan	845	0	845
Aurora	819	0	819
Benito Soliven	884	0	884
Burgos	0	0	0
Cabatuan	2,238	29	2,267
Echague	7,649	1,041	8,690
Gamu	890	0	890
Ilagan	10,030	2,647	12,677
Luna	402	0	402
Mallig	1,851	144	1,995
Naguilian	1,454	0	1,454
Quirino	762	58	820
Ramon	1,055	0	1,055
Reina Mercedes	1,096	0	1,096
Roxas	9,081	0	9,081
San Isidro	1,085	0	1,085
San Manuel	808	0	808
San Mariano	2,858	353	3,211
San Mateo	1,381	1,341	2,722
計	97,297	14,679	111,976

(11) 直接搬入

直接搬入は行わない。

(12) その他の事項

本プロジェクトを実施するために検討を継続する事項は以下のとおりである。

① 排出分別の精度と経済的インセンティブ

生ごみの分別精度は、プロジェクト成功のために最も重要な事項のひとつである。しかしながら、分別排出は、市民の積極的な行動が必要であり、我が国においても実践が難しい。本プロジ

ェクトでは、精度向上を促進させるために、回収された生ごみの分別精度により、料金の差異を設定することを導入する。生ごみを自治体から引き取る際、有償あるいは逆有償になるかは最終的な事業計画によるが、経済的インセンティブを持たせることで、分別精度の向上を目指す。

② 配車計画の見直し

生ごみを分別回収することで、自治体では、収集運搬システムが大きく変わる。したがって、配車計画を見直し、1～2 ヶ月程度の収集システムの移行期間を設ける。収集量、車両台数が自治体ごとに違うので、各自治体にて計画策定、デモンストレーション、実施の段取りが必要となる。

③ 生ごみ以外の廃棄物収集

本プロジェクトでは、生ごみを原料としてバイオガス発生、発電を行うことが基本的なシステムの流れだが、生ごみが不足する場合の代替策が必要である。事業者は、新施設のサイトを中心に、畜産廃棄物、食品工場廃棄物などを効果的に収集し、事業を安定させることが必要である。これらの廃棄物収集は事業者が行うが、自治体から排出される生ごみ以外の廃棄物も併せて引き取ることができる。

3.2. エネルギー回収施設建設計画(案)

バイオマスである生ごみからのエネルギー回収方法として、メタン発酵により発生するバイオガス回収を燃料とした発電事業を想定し調査した。

3.2.1. 対象原料

(1) 対象原料の種類

エネルギー回収を行う原料は、各自治体の一般家庭及び事業所から収集される生ごみを対象とする。

(2) 対象原料の計画収集区域

対象原料の量が多いほど、スケールメリットが働き、事業性が高まる。

ごみ収集計画での検討結果を踏まえ、未収集区域からも生ごみを新たに収集することを計画する。

(3) 対象原料の量

前項の計画収集区域から発生する生ごみ量について、ごみ収集計画では112t/日と予測した。

ここで、本調査において、Cauayan 市のごみを用いてごみ組成を確認したところ、生ごみに多量の土砂（湿ベースで生ごみ量の10%程度）が付着していることが明らかになった。ごみ収集計画では、生ごみ量算出時の1人1日ごみ排出量原単位は、各自治体のごみ組成調査結果に基づいて設定しているが、これらの値にも同様に多量の土砂が含まれていると見るべきである。

メタン発酵を行う上で、土砂は発酵不適物であり、多量に土砂が混入している場合は除去する必要がある。生ごみをエネルギー回収施設に受け入れた後に土砂を除去するよりも、生ごみ発生源での発生・排出段階で生ごみへの土砂混入を防止できればより確実であり、さらにエネルギー回収施設の事業性も高まる。また、後述するように、エネルギー回収施設の受入・前処理設備で除去された発酵不適物は最終処分場で処分する計画であり、発酵不適物の発生量を少なくすることは最終処分場の延命化にもつながる。

各自治体が生ごみ排出者への周知・指導を徹底することにより、生ごみへの土砂混入を防止し、日本国内並みの土砂混入率を目指すものとして、対象生ごみ量の再設定を行う。

検討の結果、分別収集徹底後の生ごみ量は表3-2-1に示すように99t/日と見込まれ、これをエネルギー回収施設の対象原料の量として設定する。

表 3-2-1 分別収集徹底による生ごみ量の再設定

処理量（分別収集徹底前）	t/日	110
ごみ性状		
含水率	%	69
固形物	%	31
固形物中の無機分	%	15
土砂混入率（対原料）	%	10
固形物（31%）の内訳		
土砂類	%	
その他無機分	%	4.7
有機分	%	26.3
土砂量の算出		
土砂量	t/日	11
土砂除去後量	t/日	99
設計条件（分別収集徹底後）		
処理量	t/日	99
生ごみ固形物量	t/日	30.7
生ごみ含水率	%	69

3.2.2. エネルギー回収システムの一般概要

本プロジェクトでは、生ごみをメタン発酵させてメタンガス含有バイオガスを回収し、それを燃料にして発電を行う。

(1) システム構成

本システムの主要設備は、受入・前処理設備、メタン発酵設備、ガス利用設備（発電、熱利用）、堆肥化設備、排水処理設備からなる。

(2) 各設備の概要

① 受入・前処理設備

発酵原料である生ごみを受け入れるとともに、異物・夾雑物（発酵不適物）を除去し、さらに生ごみをメタン発酵に適した性状に調整する設備である。

本事業では、一般家庭から収集した生ごみを発酵原料とするため、分別排出の指導を徹底したとしても、一定程度の発酵不適物が含まれてしまうことが想定される。発酵不適物は、この段階で前処理し除去することが望ましい。

前処理は、実際に現地で発生する生ごみに適応できる方法・設備とする必要があるが、事業区域の自治体では生ごみ分別排出・収集を開始していないため、分別収集生ごみが入手できず現段階での検討が困難である。

本格的な事業開始前に、現地市民が実際に分別した生ごみを確保して、適切な前処理方法・設備の検討を行う必要がある。日本国内では、生ごみ分別収集のモデル地区を設定する方法が多く実践されており、有効である。

② メタン発酵設備

嫌気性条件下で微生物に生ごみを分解させ、メタン含有バイオガスを回収する設備である。

メタン発酵槽にはさまざまな形式があり、発酵槽内の原料固形物濃度に着目すると、湿式メタン発酵と乾式メタン発酵に大きく分けられる。

エネルギー回収システムの設計及び事業性検討には、原料生ごみのメタン発生能等のデータが欠かせないが、国内メタン発酵装置メーカーではフィリピン現地の生ごみを原料とした場合の知見を持ち合わせていないのが現状である。そのため、日本国内の生ごみの知見を組み合わせ、本調査では事業性検討を実施することとするが、将来的には現地生ごみを使ったメタン発酵実験を実施することにより、現地生ごみに適応したシステム設計を行うとともに、事業性を再チェックする必要がある。

③ ガス利用設備(発電、熱利用)

メタン発酵設備で回収したバイオガスを発電機の燃料として利用し、発電する設備である。

バイオガスには、発電機に悪影響を与える硫化水素等が含まれているため、脱硫等のガス調質を行ってから燃料利用する。

発電機運転時の排熱は、メタン発酵槽の保温または加温用途を想定する。

④ 堆肥化設備

消化残渣を堆肥として利用するための処理を行う設備である。

消化が終わった後の有機性廃棄物は、消化残渣としてメタン発酵設備から排出され、消化残渣は堆肥として利用できる。

消化残渣は、湿式メタン発酵の場合は液状、乾式メタン発酵の場合は固形で排出される。

液状の消化残渣は液肥としてそのまま利用可能であるが、現地農家では液肥を利用していないこと、液肥運搬のための機材が新たに必要になることから、本事業では固形肥料としての利用を見込む。

消化残渣は脱水機にて含水率調整を行った後、2週間程度の発酵過程を経て、固形肥料として場外に搬出する。

⑤ 排水処理設備

エネルギー回収施設からの公害防止のため、消化残渣を固形肥料として利用する場合に発生する脱水ろ液は、当該区域の放流基準を遵守するために排水処理してから公共用水域に放流する。

排水処理方法としては、経済性に優れた嫌気性処理池による処理が東南アジア諸国では採用されている事例が多い。しかし、事業予定地周辺を流れるカガヤン川への放流基準は厳しい水準で設定されているため、嫌気性処理池で対処しようとするると広い敷地面積が必要であり現実的ではない。

そのため、本事業では、処理速度が速い好気性処理によって脱水ろ液を処理し、カガヤン川に放流する計画とする。

3.2.3. 本事業で採用を検討するエネルギー回収システム

エネルギー回収施設の事業計画を策定するにあたり、国内外のメーカーに概算見積りを依頼し、回答を得た。

概算見積結果を基に、現時点で最も事業性が高いと考えられるエネルギー回収システムの概念図を図 3-2-1 に、各設備の概要を表 3-2-2 に示す。

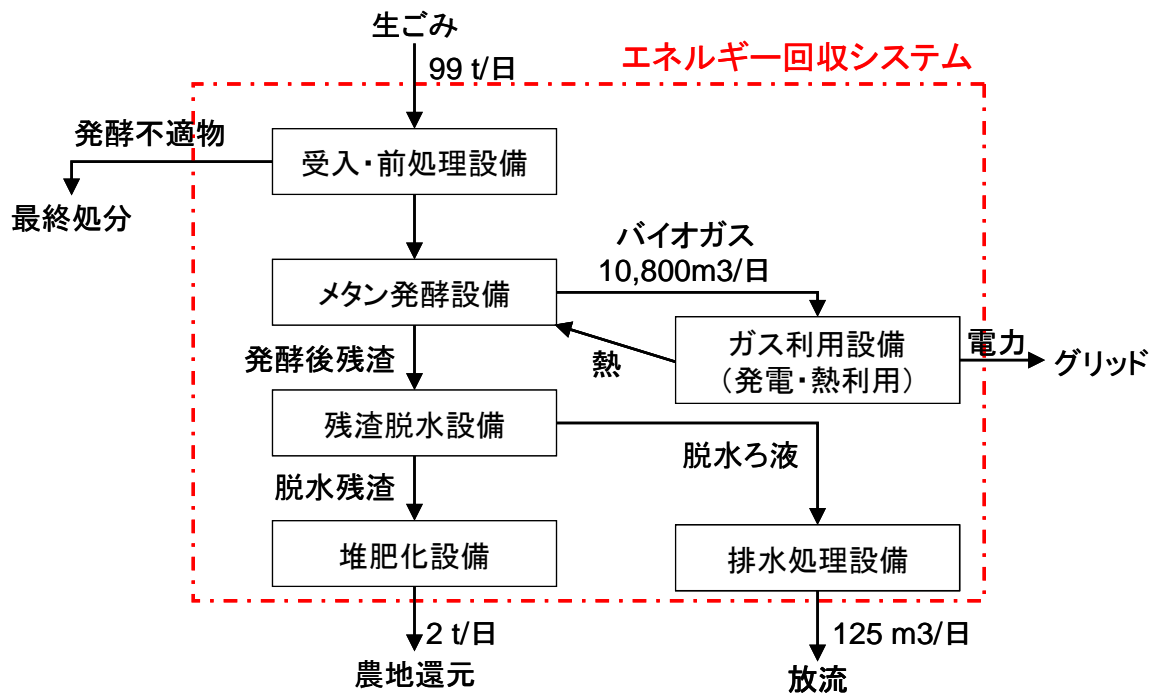


図 3-2-1 エネルギー回収発電システム (案)

表 3-2-2 各設備の概要

設備	設備概要
受入・前処理設備	<ul style="list-style-type: none"> 各自治体から運ばれた生ごみを受け入れる。 生ごみを前処理（破碎、発酵不適物除去、水分調整）し、メタン発酵設備へ投入する。 発酵不適物は最終処分場に搬出する。
メタン発酵設備	<ul style="list-style-type: none"> 嫌気性微生物の働きを利用してメタン発酵を行う。
ガス利用設備（発電、熱利用）	<ul style="list-style-type: none"> メタンを含むバイオガスは、除湿・脱硫等の前処理を経て、発電・熱利用設備により電力と熱を回収する。 発電した電力は、公共グリッドへ売電する。回収した熱はメタン発酵設備の加温等に利用する。
残渣脱水設備	<ul style="list-style-type: none"> メタン発酵後の残渣を脱水し、脱水残渣は堆肥化設備へ、脱水ろ液は排水処理設備へ移送する。
堆肥化設備	<ul style="list-style-type: none"> 脱水残渣を農地還元できるように堆肥化を行う。
排水処理設備	<ul style="list-style-type: none"> 脱水ろ液を、河川放流基準を達成するために排水処理設備で処理後、河川放流する。

3.2.4. プロジェクトサイト

プロジェクトサイトは、Cauayan市の現処分場に隣接する敷地内とする。



位置情報：

北緯 16° 53′

東経 49° 44′

東側数百mでカガヤン川に隣接する。

既存処分場の隣接地

最終処分場とエネルギー回収施設を同一敷地に立地する計画

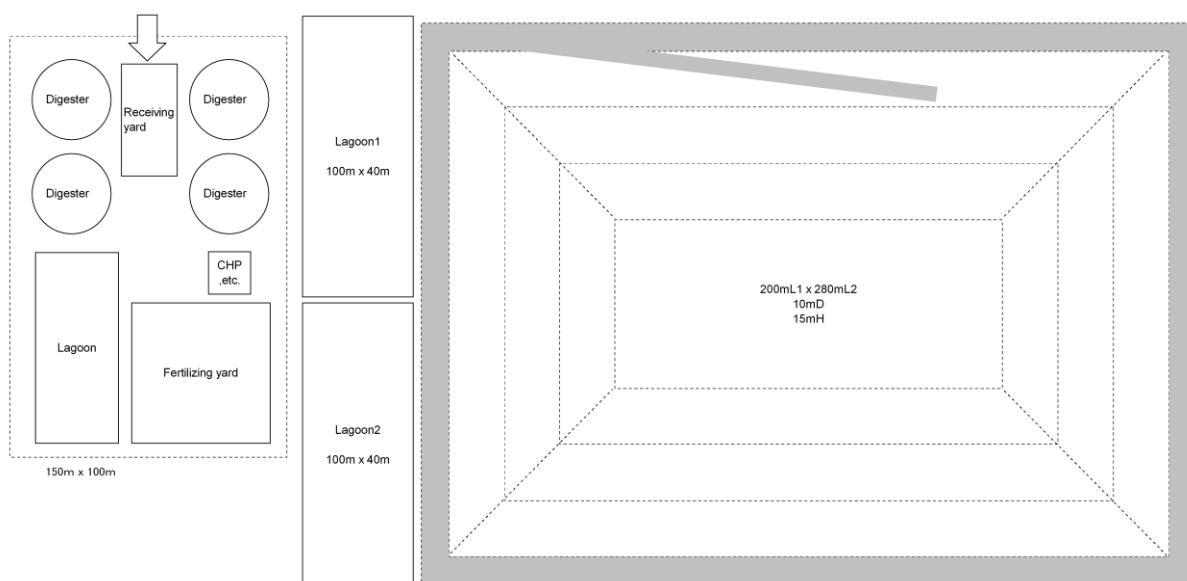


図 3-2-2 プロジェクトサイトの位置・配置

3.2.5. エネルギー回収施設の公害防止計画

エネルギー回収施設の公害防止計画として、施設からの放流水質はカガヤン川の排水基準（表 1-3-8、Category C）を遵守する計画とする。

3.3. 衛生埋立処分場建設計画(案)

対象地域での廃棄物管理を完結させるために、カワヤン市に衛生埋立処分場を建設する。前節のエネルギー回収（バイオガス）施設と共に、対象地域の適正な廃棄物管理に大きく貢献する基幹的施設である。

3.3.1. 対象埋立物

(1) 対象埋立物の種類

対象地域での収集廃棄物のうち、カワヤン市からの Residual を対象とし、その他、エネルギー回収施設から発生する前処理残さ、及び近隣自治体の Residual を若干受け入れ可能と設定した。

(2) 対象埋立物の計画収集区域

原則として、カワヤン市内で発生する対象埋立物を受け入れることとする。

22 自治体 からの全ての都市ごみをカワヤン市で収集・利用・埋立することは技術的には可能であるが、現状の対象埋立物を全て埋め立てると、200 万 m³以上の埋立容量が必要となり、現実的ではないと判断した。

(3) 対象埋立容量

収集される Biodegradable のうち、発酵処理に不適な土砂などが、少なくとも全体の 10%程度混入することが現地でのごみ性状調査より確認されており、この分を埋立容量の主要部分と設定する。

また、カワヤン市で発生する Residual も対象とし、埋立処分する。

更に、カワヤン市以外で発生する Residual についても、逆有償での受け入れを考慮して、対象地域全体の Residual の 20%を受け入れ可能とした。これらの受け入れ埋立物を対象とし、計画埋立期間をエネルギー回収施設の運営期間を考慮して 15 年間と設定し、以下のとおりの対象埋立物を得た。埋立容量は、109 万 m³とする。

表 3-3-1 埋立容量

項目	kg/日	t/年	t /15 年	かさ比重	m ³ /15 年
有機性廃棄物	99,000				
残さ	37,400	13,660	204,900	0.25	819,600
カワヤン市残さ	24,900				
他自治体残さの 20%	12,500				
土砂等	11,500	4,200	63,000	0.63	100,000
埋立量	48,900	17,860	267,900		919,600
覆土量	埋立物量の 18%				165,500
合計					1,085,100

埋立容量 1,090,000 m³

3.3.2. 衛生埋立システムの一般概要

本プロジェクトでは、RA9003 に規定されている衛生埋立処分場（SLF=Sanitary Landfill）を設置する。

(1) システム構成

本システムの主要設備は、計量設備、埋立地、浸出水処理設備からなる。

(2) 各設備の概要

① 計量設備

隣接するエネルギー回収施設と共用する計量機を設置し、埋立量管理を明確に実施する。

② 埋立地

計画の規模では、JICA ガイドラインの Category2（15t/日～75t/日）に該当する。Category1 及び 2 は、しゃ水構造は粘土層となっているが、粘土層構造の施工は、現地での造成技術に依る部分が多いと想定し、しゃ水シートを設置した埋立構造とする。

また、埋立方式は、我が国のような多雨地域での廃棄物の早期安定化に寄与が大きい準好気性埋立構造とし、本邦技術を導入する。

③ 浸出水処理設備

浸出水は、処理後、計画地に隣接するカガヤン川に放流する。フィリピン国での水源への放流基準は我が国並みに厳しく、そのために必要な処理設備は、ガイドラインで設定している多段式のばっ気処理のみでは難しい。したがって、雨水調整池に一旦貯留し、濃度を確認したうえで放流する。カガヤン川への放流基準は、「3.2.5. エネルギー回収施設の公害防止計画」に示したとおりである。

第4章 事業計画の策定

4.1. プロジェクトの実施体制

第3章で付した広域収集計画（案）、エネルギー回収施設建設計画（案）、衛生埋立処分場建設計画（案）の各計画・事業の実施体制は以下のとおり。

4.1.1. 広域収集計画(案)

RA9003 に従い、ごみの分別収集・運搬は各自治体が行うことを前提とする。各自治体によるごみの分別・収集の精度が後段の事業に大きく関わってくるため、事業者である当社グループとの間で長期のごみ処理契約を締結し、分別精度、収集量等に関する規定をすることが必須となる。

第3章で示したとおり、各自治体の10年計画で示された機材設備、体制を活用しつつ、効率化を図り実施していくことから、広域収集計画(案)に係る資金計画の検討は行わない。

4.1.2. エネルギー回収施設建設計画(案)

本調査の実施主体である株式会社EJビジネス・パートナーズ（EJBP）が出資・設立する特別目的会社SPCを実施主体とし、対象自治体から有機性廃棄物を受入、メタン発酵・発電事業を実施し、グリッドに売電を行う。上述のとおり、対象22自治体から長期的に分別された有機性廃棄物の引受を行うため、BOT事業として15年程度の事業期間を設定し、長期的な原料供給リスク回避を提案している。このBOT期間事業期間終了時にはプラント所有権の移転を行う予定である。

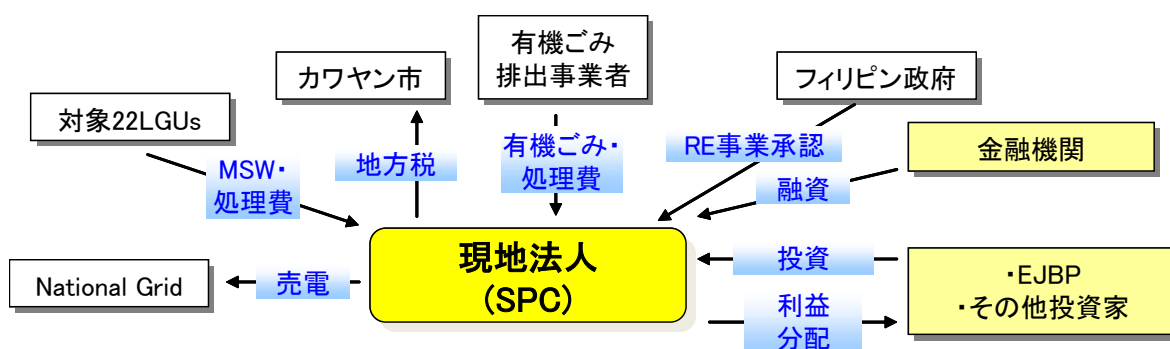


図 4-1-1 エネルギー回収プロジェクト実施体制(案)

さらに、事業主体である SPC からは、本事業の共同実施主体であり、EJBP の関連会社である株式会社エイト日本技術開発（EJEC）に上述したプラント設備の設計・施工・運転・維持管理を一括発注（DBO）し、プラント設備費用および運転・維持管理費用の低廉化を図る。EJEC は、これまでに国内・海外にてメタン発酵・消化設備の設計・施工監理を行ってきており、メタン発酵槽等要素技術の比較・検討が可能である。要素技術の調達にあたっては、

費用便益が最大になることを第一義とするが、可能な限り日本メーカーを採用し、フィリピン静脈産業における日系企業参加の比率を高めるよう努めるものとする。

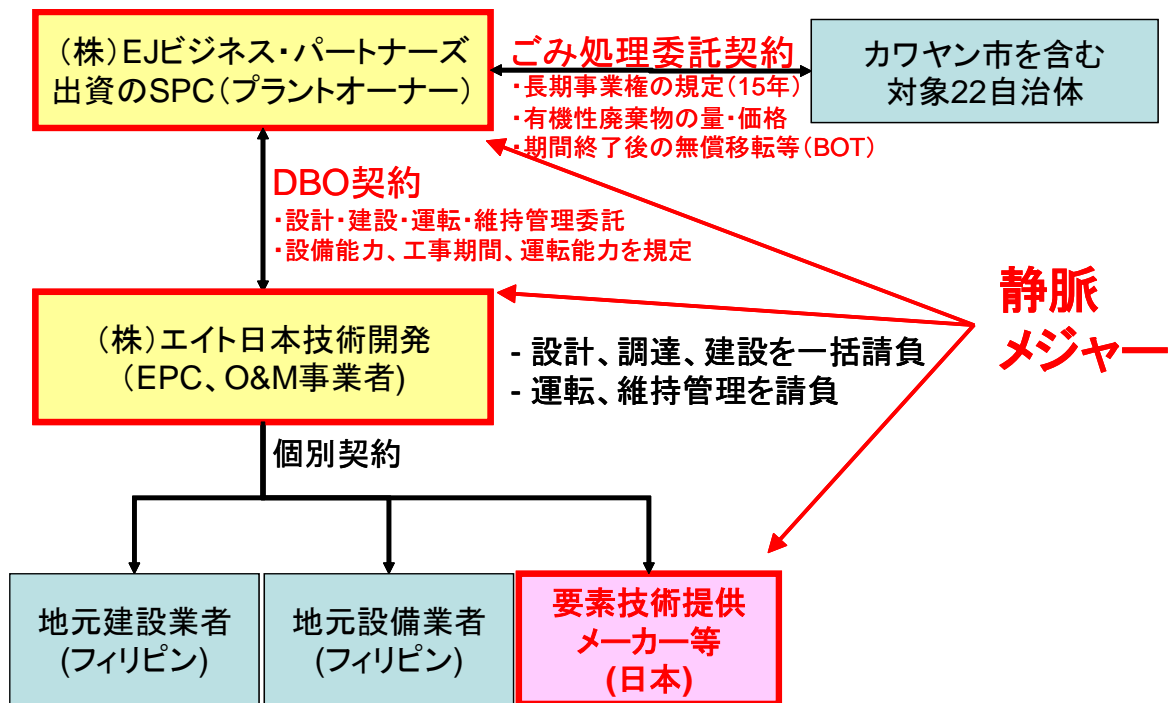


図 4-1-2 エネルギー回収プロジェクト実施体制(案)

4.1.3. 衛生理立処分場建設計画(案)

カワヤン市及び周辺の自治体を実施主体（出資者）とし、事業計画の立案、資金調達支援（国の補助金申請、各自治体による出資、融資申請支援）、O&M等をE・Jグループで行う。

国家固形廃棄物管理委員会（NSWMC）によると、ごみ処理の実施主体は基本的に自治体であるものの、複数の自治体あるいは州 Province から成るごみ処理広域組合等による広域管理は制度上可能である。現状、一自治体では財政不足により取り組めない衛生理立処分場の建設を、NSWMCとしては、近々複数の自治体による Clustering ガイドラインを制定し、効率的な RA9003 の履行率向上に寄与したいと考えている。

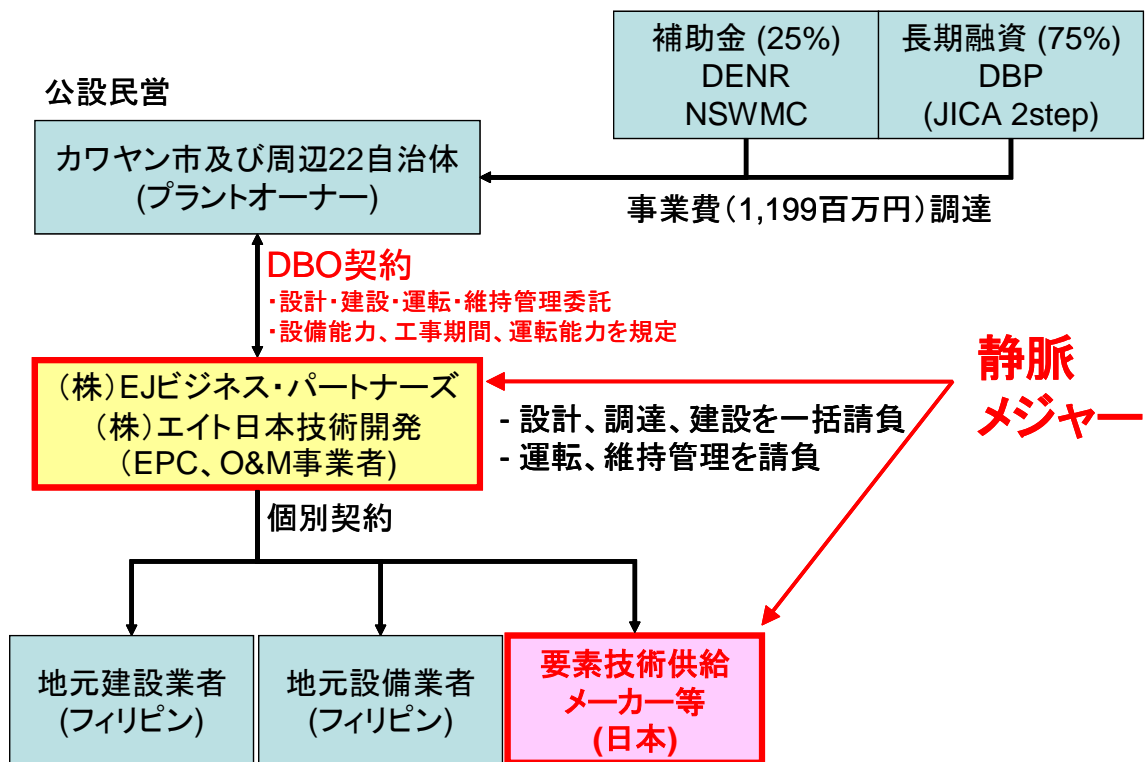


図 4-1-3 衛生理立処分場建設プロジェクト実施体制(案)

4.2. 資金計画

4.2.1. エネルギー回収施設

(1) 初期事業費 735 百万円

事業実施に係る総費用は、735 百万円 (PhP 1.0=2.0 円換算) 程度と見積もられる。

表 4-2-1 初期事業費内訳(単位:千円/千ペソ)

	PhP	JPY換算	備考
事業開発費	5,000	10,000	
土木工事	41,000	82,000	基礎、発電所建屋、道路工等
機械工事	129,500	259,000	前処理(貯留、破碎、混合、水分調整、フィーダ)、 消化槽、固液分離機、ガス処理設備、フレアス
配管工事	47,000	94,000	廃熱利用含む
電気計装工事	81,500	163,000	ガスエンジン発電機800kW、変圧器、電線等
グリッド接続	5,000	10,000	
予備費	5,000	10,000	
資金調達手数料等	38,926	77,852	建中金利、融資諸経費等
初年度運転費用	14,425	28,850	
計	367,351	734,702	

(2) 資金計画 (借入金及び金利)

プロジェクト工事費 (735 百万円) の 30% (220 百万円) を資本金とし、残りの 70% (515 百万円) は銀行等からの借入を行う。

融資元との具体協議は未実施であるが、アジア開発銀行、JBIC、フィリピン開発銀行 (DBP) や地場銀行からのプロジェクトファイナンスによる資金調達を検討する。

(3) その他主な設定条件

その他主な設定条件 (現時点での想定値) は以下のとおり。

- ・ 売電単価 (7.0 フィリピンペソ/kWh)
- ・ 発電容量 (0.8MW)
- ・ 借入金利は協調融資を想定
銀行 A (金利 8%、2 年据置+4 年返済)、銀行 B (金利 8%、2 年据置+8 年返済)
- ・ 年次費用は運転・維持管理費、管理費、保険、法務費等で 29 百万円/年
- ・ 事業費のうち、設備費については、残存簿価 10%、10 年での定額減価償却
- ・ 法人税は再生可能エネルギー法 (Renewable Energy 法) 適用により 7 年間免税
- ・ 8 年目以降はさらに法人税率減税措置により 10%を法人税として支払
- ・ 輸入税、付加価値税 (VAT) は再生可能エネルギー法適用により免税
- ・ 都市ごみの受入処理費についてはカワヤン市が現在隣接する自治体より受け容れている価格 (約 P100/t) からメトロマニラにおける受入価格 (P1,000/t) などの範囲で実現可能な価格を探るものとする。

4.2.2. 衛生埋立処分場

(1) 初期事業費 1,199 百万円

事業実施に係る総費用は、1,199 百万円（Php 1.0=2.0 円換算）程度と見積もられる。

(2) 資金計画（借入金及び金利）

プロジェクト工事費（1,199 百万円）のうち、25%を DENR NSWMC による費用シェアリングスキーム（補助金）を利用して調達、残る 75%を DBP を通じた JICA による環境案件への 2 ステップローンを活用することで調達する。

第5章 事業性の検討

5.1. エネルギー回収施設

5.1.1. 経済性分析

エネルギー回収施設の収支予測は以下のとおり。詳細のキャッシュフローを表 5-1-2 に示す。

前述した設定条件における初期投資回収は約 9 年と評価された。

なお、キャッシュショートなしで運転するための、最低生ごみ処理受入費用は P900/t に設定する必要がある、この価格はメトロマニラでの受入費用と並ぶ高水準である。この金額を、現状オープンダンピングされている（実際の費用がかかっていない）地方部に適用することは慣習上非常に困難であることが考えられる。

表 5-1-1 エネルギー回収施設の収支予測概要

売上	
売電	76 百万円/年
処理費	80 百万円/年 (P1,000/t ケース)
費用	
O&M	18 百万円/年
減価償却	36 百万円/年
販管費等	7 百万円/年
税金	10 百万円/年 (10 年目以降)
純利益	87 百万円/年

5.1.2. 事業の実現可能性評価

(1) 技術面

本プロジェクトの事業化に向けて、海外（特に欧州）で多くの実績がある生ごみのメタン発酵技術を導入するため、技術的な実現性は高い。今後は、現地で実際に発生している有機性廃棄物を用いたメタン発酵実験を行い、投入試料の調整方法や滞留日数、発生ガスのモニタリング等、詳細な検討を行う予定である。

(2) 経済面

本事業の事業性は、現状では、生ごみ受入価格に完全に依存することから、経済的な実現性が低いと判断される。当該地方部で実施されている事例 P350/t を損益分岐目標とし、初期事業費の現地化による低価格化、スケールメリットを出すために都市ごみ以外の農業廃棄物等の受入、運転・維持管理コスト低減等の検討を行い、経済性を上げる必要がある。

また、現検討では融資を現地行による協調融資で考えているが、海外支払分の円建てやドル建て調達など、金融コストの低い方法を具体協議の中で検討する必要がある。

(3) 制度面

RA9003 の遵守履行を事業の大前提としていたが、フィリピン国内での履行率は 10% を切る水準であり、まずは環境保全に関するコスト意識を啓蒙するところが大変重要である。これに対し、NSWMC は各要求項目への遵守状況により罰則を検討しており、生ごみ処理費の支払いに（負の）インセンティブが付加されることが期待される。

他方、同 NSWMC はごみ処理広域化に関するガイドラインを整備中であり、また NSWMF (National Solid Waste Management Fund) と呼ばれるごみ処理施設に対する金融支援ファンドの予算化も進めていることから、広域ごみ処理を低コストで実施可能な本件についてはその適格性があると NSWMC から支持されている。実際に制度が発効された際には、このような（正の）支援制度・ガイドラインを利用した事業計画を立てることが必要である。

5.2. 衛生埋立処分場

5.2.1. 経済性分析

事業主体となる LGU（カワヤン市）が必要な初期費用（1,199 百万円）の 25%（300 百万円）を無償、残る 75%（799 百万円）を DBP による長期融資にて調達することから、事業計画上は、運転・維持管理経費のほか、融資に係る金利支払と元本返済を LGU が支払えるかどうかにかかってくる。

融資条件を 5 年猶予、15 年返済、金利 10% と仮定した場合でも、金利支払が毎年 79 百万円と地方 LGU にとっては困難な額であり、国からの無償部分を増やす、他の自治体から処理費を得るなどの収入源を確保しなければ単体での元本返済は不可能と評価される。

5.2.2. 事業の実現可能性評価

(1) 技術面

本プロジェクトの事業化に向けて、日本でも多くの実績がある衛生埋立技術を導入するため、技術的な実現性は高い。他方、後述する経済面での実現性を鑑み、既設処分場の適正化やコスト最小化のための処分場適地選定（地質、水源からの距離、ごみ運搬上のアクセシビリティなど）により実現性を向上させる必要がある。

(2) 経済面

他方、フィリピンの衛生埋立処分場（Sanitary Lanfill）に求められる技術・排水基準等は大変厳しく、新設の処分場となると大変高価な施設となってしまう。処分場そのものは経済的な生産を伴わないため、処分場建設事業の経済性もごみ受入価格に完全に依存する。

前述のとおり、当該地方で実施されているごみ有価受入事例は P350/t であるが、当方試算では P6,500/t が処分場事業単体での採算ラインであり、大きな乖離がある。この差分を埋めるべく、既設処分場の利用や適地選定などの技術面、NSWMC や公的機関による補助金、広域化による LGU 間での資金拠出、低利融資などの財政面、あるいは RA9003 履行に対する罰則等の制度面の充実が望まれる。

(3) 制度面

RA9003 の遵守履行を事業の大前提としていたが、フィリピン国内での履行率は 10% を切る水準であり、まずは環境保全に関するコスト意識を啓蒙するところが大変重要である。これに対し、NSWMC は各要求項目への遵守状況により罰則を検討しており、ごみ処理費の支払いに（負の）インセンティブが付加されることが期待される。

また、上述した NSWMC によるごみ処理広域化に関するガイドライン及び NSWMF (National Solid Waste Management Fund) に関しては、エネルギー回収施設と同様、広域ごみ処理を実施可能な本処分場計画もその適格性があると NSWMC から支持されている。実際に制度が発効された際には、このような（正の）支援制度・ガイドラインを利用した事業計画を立てることが必要である。

表 5-1-2 経済性分析シート(生ごみ処理費 1,800 円のケース、単位:千円)

年	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
売上高	0	78,454	156,908	156,908	156,908	156,908	156,908	156,908	156,908	156,908	156,908	156,908	156,908	156,908	156,908	156,908	78,454
電気売却	0	38,304	76,608	76,608	76,608	76,608	76,608	76,608	76,608	76,608	76,608	76,608	76,608	76,608	76,608	76,608	38,304
生ごみ処理費	0	40,150	80,300	80,300	80,300	80,300	80,300	80,300	80,300	80,300	80,300	80,300	80,300	80,300	80,300	80,300	40,150
売上原価	0	8,925	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	8,925
O&M 委託費	0	8,925	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	8,925
売上総利益	0	69,529	139,058	139,058	139,058	139,058	139,058	139,058	139,058	139,058	139,058	139,058	139,058	139,058	139,058	139,058	69,529
減価償却費	0	17,850	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	17,850
販売管理費	0	2,500	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	2,500
保険費用	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,000
営業利益	(2,000)	47,179	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	48,179
利息支払	40,975	40,975	38,872	30,457	22,043	13,628	6,860	5,030	3,201	1,372	0	0	0	0	0	0	0
利息源泉徴収	4,098	4,098	3,887	3,046	2,204	1,363	686	503	320	137	0	0	0	0	0	0	0
税引前利益	(47,073)	2,106	53,599	62,855	72,111	81,367	88,812	90,824	92,837	94,849	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	48,179
法人税	0	0	0	0	0	0	0	0	9,284	9,485	9,636	9,636	9,636	9,636	9,636	9,636	4,818
純利益	(47,073)	2,106	53,599	62,855	72,111	81,367	88,812	90,824	83,553	85,364	86,722	86,722	86,722	86,722	86,722	86,722	43,361
キャッシュインフロー	684,630	19,956	89,299	98,555	107,811	117,067	124,512	126,524	128,537	130,549	132,058	132,058	132,058	132,058	132,058	132,058	66,029
税引前利益	(47,073)	2,106	53,599	62,855	72,111	81,367	88,812	90,824	92,837	94,849	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	96,358	48,179
減価償却費	0	17,850	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	35,700	17,850
株主資本払込	219,511	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
融資借入金	512,192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キャッシュアウトフロー	(629,244)	(4,000)	(109,182)	(109,182)	(109,182)	(109,182)	(26,866)	(26,866)	(36,149)	(36,351)	(13,636)	(13,636)	(13,636)	(13,636)	(13,636)	(13,636)	(8,818)
事業開発費	(10,000)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPC 委託費	(595,000)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他委託費	(10,000)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
融資契約諸費用	(10,244)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
融資元金返済	0	0	(105,182)	(105,182)	(105,182)	(105,182)	(22,866)	(22,866)	(22,866)	(22,866)	0	0	0	0	0	0	0
法人税	0	0	0	0	0	0	0	0	(9,284)	(9,485)	(9,636)	(9,636)	(9,636)	(9,636)	(9,636)	(9,636)	(4,818)
フリーキャッシュ	55,386	15,956	(19,883)	(10,627)	(1,371)	7,885	97,647	99,659	92,387	94,198	118,422	118,422	118,422	118,422	118,422	118,422	57,211
累計フリーキャッシュ	55,386	71,343	51,459	40,832	39,461	47,346	144,992	244,651	337,038	431,237	549,659	668,081	786,503	904,926	1,023,348	1,141,770	1,198,981
プロジェクトキャッシュ	(731,703)	19,956	89,299	98,555	107,811	117,067	124,512	126,524	128,537	130,549	132,058	132,058	132,058	132,058	132,058	132,058	66,029
P-IRR	11.7%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エクイティキャッシュ	(219,511)	15,956	(19,883)	(10,627)	(1,371)	7,885	97,647	99,659	92,387	94,198	118,422	118,422	118,422	118,422	118,422	118,422	57,211
E-IRR	17.2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第6章 環境影響及びその他波及効果の評価

6.1. 環境影響評価制度概要

フィリピンの環境影響評価制度は、1977年の大統領令 1151号によって定められた。全ての政府機関、民間団体、企業が、環境に影響を及ぼすおそれのある一定規模以上のプロジェクト、事業、その他の活動を実施する際に、その影響を事前に調査し、事業が周辺環境や周辺住民の健康等に悪影響を及ぼさないことの確認を義務付けた制度である。

事業者は環境影響評価書 (EIS: Environmental Impact Statement) あるいは初期環境調査書 (IEE: Initial Environmental Examination) 等の文書を作成し、DENR あるいは地域事務局へ事業許可申請を行う。各種環境基準等に適合していれば、プロジェクトの実施を認める環境適合証明 (ECC: Environmental Compliance Certificate) が発行される。

環境影響評価手続きマニュアル「REVISED PROCEDURAL MANUAL FOR DENR ADMINISTRATIVE ORDER NO. 30 SERIES OF 2003 (DAO 03-30)」によると、本事業は廃棄物発電プロジェクトに分類され、その設備容量が 1MW であることから、EIS や IEE の実施を必要としないカテゴリ-D に分類される。カテゴリ-D の事業は、プロジェクト概要書を提出して対象外証明書 (CNC: Certificate of Non-Coverage) の発行を受ける必要がある。

表 6-1-1 フィリピンの環境影響評価制度カテゴリ分類(廃棄物発電の場合)

カテゴリ	A	B	C	D
説明	環境に重大な影響を与える恐れのあるプロジェクト (ECPs)	環境に重大な影響を与える恐れは無いが、環境的に重要な地域に位置するプロジェクト (ECAs)	環境の質を直接増加する、又は既存の環境問題に取り組むことを意図するプロジェクト	他のカテゴリに属さない、又は環境に悪影響を起さないとされるプロジェクト
分類: 廃棄物発電の場合	>= 発電容量 50.0 MW	< 発電容量 50.0 MW	該当なし	<= 発電容量 1 MW
必要な手続き	環境影響評価書 (EIS) を提出し、環境遵守証明書 (ECC) を取得	初期環境調査報告書 (IEE report) を提出し、環境遵守証明書 (ECC) を取得	プロジェクト概要書 (PD) を提出し、対象外証明書 (CNC) を取得	プロジェクト概要書 (PD) を提出し、対象外証明書 (CNC) を取得

本プロジェクトの実施による環境影響は、プラント運転時の騒音、建設時粉じん等が考えられるが、モニタリング及び適切な運転管理を行って対応する。

6.2. プロジェクトの環境影響

本事業実施に伴い発生することが予想される環境影響を下表に示す。

表 6-2-1 プロジェクトの環境影響

	広域収集・エネルギー回収施設	衛生理立処分場
大気環境	<ul style="list-style-type: none"> ○非管理下での燃焼による大気汚染物質排出削減。 ○有機性ごみの有効利用による可燃性かつ温室効果の高いメタン排出削減。 ▲ガスエンジンの利用による排気ガス ⇒適正な排ガス処理の実施で最小化。 ▲広域収集による運搬時排ガス ⇒収集経路等の最適化と収集車両の適切な使用により最小化。 	<ul style="list-style-type: none"> ○管理型埋立による汚染物質飛散防止
水質	<ul style="list-style-type: none"> ○有機性ごみの有効利用による洪水時のごみ流出防止。 ○有機性ごみの有効利用により埋立処分場浸出水の負荷低減。 ▲消化汚泥脱水時に発生する汚水 ⇒適正な水処理で環境負荷を最小化。 	<ul style="list-style-type: none"> ○処分場にしゃ水シートを敷設することで地山への浸出水浸透防止。 ○排水の適正処理による水質汚濁防止。
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ○野積み投棄される有機性廃棄物の減少 (99t/日×365日=36,135t/年) 	<ul style="list-style-type: none"> ○不適正処分場で投棄されている不燃ごみの適正処分 (37t/日×365日=13,660t/年)
悪臭	<ul style="list-style-type: none"> ○有機性ごみ有効利用による悪臭の低減 ▲広域収集時の収集経路における悪臭 ⇒収集方法・時間等の規則化による悪臭発生の低減。 	<ul style="list-style-type: none"> ○管理型埋立による悪臭の低減
騒音	<ul style="list-style-type: none"> ▲建設時、運転時における騒音の発生。 ⇒周辺に住居は無いが、工種や時間帯を最適化して騒音の発生を低減する。 	
温室効果ガス	<ul style="list-style-type: none"> ○有機性ごみの有効利用によるメタンガス発生低減 (12,000tCO₂/年程度) ▲広域収集による輸送距離増に伴う温室効果ガスの増加。 ⇒メタンガス利用による温室効果ガス削減と比較して無視できるほど小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> ○管理型埋立による温室効果ガス排出削減

6.2.1. 大気環境

大気汚染防止に関する法律「Philippine Clean Air Act」により、バイオマス及び廃棄物の非管理下における燃焼（野外での直接焼却等）は禁止されている。そのため、ごみの適正処理を義務付けられている各自治体にてごみ処分場を指定しているものの、自治体によっては収集したごみをオープンヤードに不法投棄のように野積み放置する「Open Dumping」や、一定の管理区画に登録された車両のみが廃棄を行える「Controlled Dumping」が一般的であり、放置された廃棄物は不法に燃焼されるほか、自然分解され、腐敗している状況である。

本事業が実施されない場合、非管理下での燃焼により有害な大気物質（NO_x、SO_x、ばいじん、ダイオキシン類など）が放出される、又は放置されたごみの腐敗によりメタンが直接大気へ放出される。メタンはCO₂の21倍の温暖化係数を持つ温室効果ガスであるとともに、可燃性の気体であり十分な管理が求められる。

本事業の活動は、これらの有害物質やメタンの発生が回避され、大気への直接放出が低減されることで、大気環境を改善するものといえる。

一方、消化槽から発生する消化ガスには、ガスエンジンの燃料となるメタンの他、一酸化窒素、硫化水素等の有害ガスが発生することがあるが、ガスエンジン（停止中はフレア）により燃焼し、有害なガスが大気放出されないよう管理排気する。

これらの排気ガスについては、本事業が実施されない場合と比較した場合、影響は非常に小さく、高水準の排気管理、モニタリング及び維持管理によってコントロールされる。

加えて、プラント設備の建設時と土工事時に、粉じんの飛散が想定されるため、散水等により粉じんの飛散を防止する。

6.2.2. 水質汚濁

対象22自治体でOpen Dumpingを行っている自治体のうち2つの自治体では、カガヤン川の高水敷を市の指定ダンプサイトとしているため、雨季の洪水により毎年全てのごみが流れ出ていく事象が継続しており、河川水質への悪影響を与えている。

また、現ダンプサイトや各家庭周辺の空き地などで投棄され、腐敗したごみからは、高COD濃度の浸出水が漏出し、周辺の生活環境を汚染するばかりか、河川への流出により流域の水質汚濁を引き起こしている。

本事業の実施により、有機性廃棄物の野積み投棄が回避されることから、この水質汚濁が回避され、良好な水質環境の確保が可能となる。

一方、事業の実施による水質汚濁の影響としては、施設からの排水が考えられるが、堆肥化・排水処理過程において十分な排水処理を行い、水質管理に関する法律「Philippines Clean Water Act of 2004」及び関連指令「DENR Administrative Order 1990-34、35（1.3.3に詳述）」で規定される排水基準をクリアする計画である。

6.2.3. 廃棄物

エネルギー回収施設の建設・運転により、現在、市の処分場や各家庭周辺の空き地等で野積み投棄される有機性廃棄物のうち、99t/日（×365日＝36,135t/年）を削減することが可能となる。

また、衛生理立処分場の建設・運転により、現在、不適正処分場で投棄されている不燃ごみ37t/日（×365日＝13,660t/年）の適正処分が可能となる。

6.2.4. 悪臭

現ダンプサイトや各家庭周辺の空き地などで野積み投棄され、腐敗したごみからは、継続的に悪臭が発生する。

本事業の実施により、有機性廃棄物の野積み投棄が回避されることから、悪臭の発生を低減することができる。

6.2.5. 騒音

本事業の実施により、現状収集していない自治体やバランガイからのごみ収集を行うことから、ごみ収集車による騒音の発生が想定される。加えて、エネルギー回収施設や衛生埋立処分場の建設・運転時には作業騒音の発生が想定される。

本事業の実施サイトは、既設のカワヤン市埋立処分場に隣接し、また広大な農場が広がる地域にあり、近隣に住居は存在しないが、騒音の主な発生源と考えられる建設時の重機や運転時のガスエンジンには適切な騒音対策を施し、騒音レベルを低く制御することで環境への影響を低減する。また、ごみ収集車による騒音の発生については、現在収集を実施している自治体での例を参考に、収集時間や収集ルートを選定し、騒音の発生、及び住民への影響を最小化する計画である。

6.2.6. 温室効果ガス

前述のとおり、現状では廃棄物の野積み投棄により、廃棄物中の有機物が腐敗し、温室効果ガスであるメタンが発生している。エネルギー回収施設の運転により、有機性廃棄物の腐敗を回避することができ、メタンガス 6,131m³/日の排出を削減することができる。

加えて、回収したメタンガスを利用したガス発電により、売電先ルソングリッドで現在消費されている化石燃料の燃焼に伴う二酸化炭素の排出を削減することができる。

本事業の BOT 期間（15 年間）における温室効果ガス排出削減量を下表に示す。

表 6-2-2 エネルギー回収施設の運転に伴う温室効果ガス排出削減量

年	ごみ腐敗に伴う メタンガス排出回避 (tCO ₂ e)	グリッド接続による 化石燃料燃焼代替 (tCO ₂ e)	ベースライン 排出量 (tCO ₂ e)	プロジェクト 排出量 (tCO ₂ e)	温室効果ガス 排出削減量 (tCO ₂ e)
2017	22,767	2,946	25,713	295	25,418
2018	21,672	2,946	24,617	295	24,323
2019	20,945	2,946	23,891	295	23,596
2020	20,465	2,946	23,411	295	23,116
2021	20,151	2,946	23,096	295	22,802
2022	19,947	2,946	22,892	295	22,598
2023	19,817	2,946	22,763	295	22,468
2024	19,737	2,946	22,682	295	22,388
2025	19,689	2,946	22,635	295	22,340
2026	19,664	2,946	22,610	295	22,315
2027	19,653	2,946	22,599	295	22,304
2028	19,652	2,946	22,598	295	22,303
2029	19,657	2,946	22,603	295	22,308
2030	19,666	2,946	22,612	295	22,317
2031	19,678	2,946	22,623	295	22,329
Total	303,160	44,184	347,344	4,418	317,507

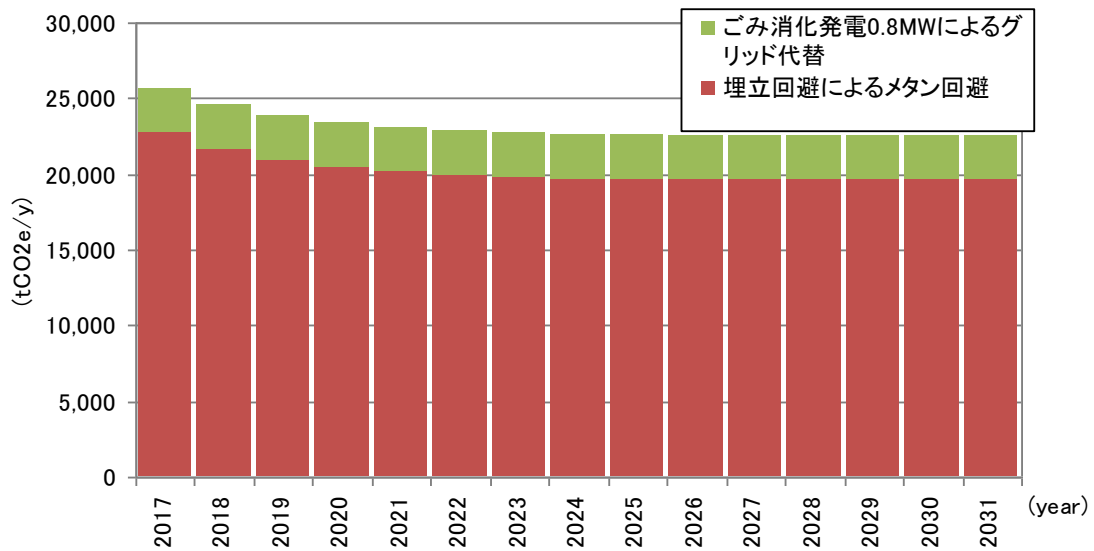


図 6-2-1 エネルギー回収施設の運転に伴う温室効果ガス排出削減量

6.3. 社会影響分析

本事業の社会影響を下表に示す。

表 6-3-1 プロジェクトの社会影響

	広域収集・エネルギー回収施設	衛生理立処分場
雇用開発	○プラントの建設期間中及び運転期間中に雇用機会が創出される。	○プラントの建設期間中及び運転期間中に雇用機会が創出される。
地域電源供給	○電源の増設、多様化による安定性向上	○電源の増設、多様化による安定性向上
技術移転	○プラント施工、運転管理技術の地元住民への移転が図られる。	○処分場施工、運転管理技術の地元住民への移転が図られる。
教育・啓発	○地域住民への分別意識向上	○地域住民の分別意識向上

(1) 雇用開発

事業プラントの建設期間中、及び運転期間中に雇用機会が創出される。

(2) 地域電源供給

本事業対象地域では、未だ電力の需給が安定せず、電源の増設及び電源の多様化が求められている。本プロジェクトで発電する電力により電力グリッドにおける化石燃料依存度が低減されるとともに、地産地消の電源開発は地域での電源安定供給により、経済活動の向上が期待される。

(3) 技術移転

本事業の実施及び運営期間中には、地域の労働力の投入によって技術移転が可能となり、雇用された人員がその技術を直接習得することができる。

(4) 教育・啓発

本事業の実施により、地域住民への教育・訓練及び環境保護の普及啓発活動のモデルとして広く地域の持続可能な発展への貢献・自治体の広報的役割が期待される。

6.4. 利害関係者のコメント

これまでにヒアリングした利害関係者は、対象 22 自治体の首長及び環境天然資源部長 (ENROs)、州環境天然資源局長 (PENRO)、国環境天然資源省の地方出先機関 (DENR region-2) 部長、同本省 NSWMC の局長、及び電力庁再生可能エネルギー委員会の委員長、対象地域の送電会社 (イサベラ 1 電力協同組合 : ISELCO-1) である。

対象 22 自治体の首長、ENRO からは、財源が不足する現状では、RA9003 に則ったごみの分別・収集・適正処分を行うことは現実的に不可能な中、民間事業者によるごみ処理施設の建

設・運転は大変歓迎するとのコメントがあった。今後、処理費に関する個別協議をして行く中で、継続的な協議の場に着くこと、必要な情報を提供することなどを記した Joint Statement を本事業主体である EJ グループと各自治体首長との間で締結するべく、現在も協議中である。

州 PENRO からは、個別自治体による適正処理の実施が困難な中、広域収集・処分による有機ごみ処理の一元管理は他の地域に類をみないものであり、是非実現して欲しいとの意見があった。

環境天然資源省 NSWMC の局長からは、エネルギー回収施設のような、民間資金を利用した Waste to Energy 事業は同委員会としても最大限バックアップしていきたいとする一方で、衛生埋立処分場建設に係る実現性の低さと、今後このような事業を実施していくために必要な当方からの提案を真摯に受け止めていただいた。

電力庁再生可能エネルギー委員会の委員長からは、多岐に渡る再生可能エネルギー種類の中で、都市ごみを対象としたエネルギー事業は埋立ガス発電を除いては少なく、是非実現し他の地域でも実施してもらいたいとのコメントを頂いた。

送電会社からは、近年イサベラ州では慢性的な電力不足で、発電事業は歓迎する、特に再生可能エネルギーの導入は大歓迎である、とのコメントがあった。

**第7章 今後の途上国静脈産業における日本の
優位性・劣位性評価**

本事業では実施主体である株式会社 EJ ビジネス・パートナーズ、及び施設の設計・施工・運転・維持管理を行う株式会社エイト日本技術開発にて、採用技術の評価、選定、積算を行っている。その過程では、事業の採算性や現実性向上のため、国内メーカーのほか海外での実績を多数保有する海外メーカーへの照会を行った。

その結果、日本の静脈産業技術を保有する企業が優れている点、劣っている点を第三者的な視点から評価した。概要を以下に示す。

表 7-1-1 日本の静脈産業の優位性・劣位性評価

	国内メーカー	海外メーカー
優位点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工期・納期に厳しい。 ・ 仕様を満足する。 ・ 勤勉な対応。 ・ アフターサービスが丁寧かつ迅速・安価。 ・ 保証期間が長い。 ・ 故障にくい。 ・ 長期間所期の性能を発揮できる。 ・ 中央官庁や大企業に提案可能なハイスペック。 ・ 性能が出ない場合でも性能が出るまで調整する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地進出企業は細部の仕様も現地仕様ででき、コスト面で優位。 ・ 仕様の分割(スコープ内外)に柔軟に対応可。 ・ 平均的に安い。 ・ 導入実績が多い。 ・ 事業者に対して提案型営業。 ・ 主要部品のみ自国産で周辺部品は現地産や中国産を積極利用。 ・ BS (British Standard) や ANSI (American National Standard Institute) などの国際規格に準拠。 ・ 汎用品で構成されており、事業者側での交換・補修が容易。 ・ 投資等の機能を持っていることが多い。
劣る点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 細部の標準仕様がオーバースペック。 ・ 平均的に高い。 ・ 海外での導入実績が多くない。 ・ 日本の公共事業(高耐久性、高性能、補助金利用)に慣れており、民間仕様に慣れていない。 ・ 単体事業として採算が取れる提案が少ない。 ・ 部品が国内産であり、高コストになりやすい。 ・ ANSI 以外の国際規格に慣れていない。 ・ ごみ排出主体である地方自治体や中小の民間企業が希望する品質・コストまで下げられない。 ・ 自社及び関連会社の技術を最優先に使う傾向が強い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 見積を含め発注前の情報開示が少ない。 ・ アフターサービスが高い(オプションになる)。 ・ 保証期間が短い。 ・ 契約主義であり、契約外のことに対応し難い。

注: 本表は当社グループが我が国静脈産業の海外進出に鑑み、本事業及びその他事業を実施する中で得た一般的主観を示したものであり、個別メーカーの実情とは異なることがある旨、ご理解ください。

今後、開発途上国(特に東南アジア諸国)においては、廃棄物の再資源化及び、エネルギー化事業を実施するにあたり、国内メーカーは第一にコスト面について改善を図らなければならない。上表でも指摘しているように、国内メーカーは高品質であるが高額であるため、海外メーカーに対する競争力が低い部分がある。現地技術の活用など、コスト意識した工夫が必要である。

さらに、現在、開発途上国は参入しようとしている海外のメーカーに対して、単体の技術のみでなく、制度の活用・改善や計画・運営などを施設整備とセットにした総合型事業の提案を求めている。このことは国内メーカーが最も弱いところといわれている。また、上表に

も記したとおり、海外メーカーは施設整備に対しては、投資を含めた資金調達も考慮した提案型営業が行われている。これは国内メーカーにとって重要なポイントである。同時に、事業が含むリスクに対しても十分な研究が必要となる。

以上のことを踏まえて、我が国静脈産業の海外進出を進めていく第1ステップとして、大都市でなく比較的事業リスクの低い地方都市や中小企業を対象に提案型の事業を実施し、成功事例を実績として積み上げることが、我が国静脈産業全体の底上げにつながるものと考え

第8章 事業実施に係る関係者合同ワークショップの開催

8.1. ワークショップの開催

国・州レベルでの固形廃棄物の適正処理に向け、カワヤン市を中心とした広域ごみ収集、有機性廃棄物のエネルギー回収・発電事業に係る基本合意を得ることを目的として、対象地域各自治体のごみ処理担当者を集めた、合同ワークショップを開催した。

8.1.1. ワークショップ準備

ワークショップ実施前に、下記に示す準備を行った。準備作業の一部は現地企業のPADISCOR社に再委託し、共同で実施した。

① 参加者情報の取りまとめ及び参加者との連絡調整

参加予定者に対して、招待状・会議関連情報等の発送と返答の督促、照会への対応、参加者関連情報の取りまとめ等を実施した。

② 宿泊施設及びスタッフの確保

ワークショップ参加者のうち日本側参加者の宿泊施設の確保を行った。また、ワークショップの開催に際し、調査実施主体より6名のスタッフを現地へ派遣した。

③ 会議場の確保及び会議設備の設置

ワークショップ開催に際しては、会議場（50名程度収容できるもの）としてカワヤン市内のホテル会議室を確保した。また、それぞれ会議設備として案内表示板5枚、スクリーン1台、プロジェクター1台、ノートパソコン2台、レーザーポインター1個、移動式マイク5台程度の設置、ネームプレート60名分を用意した。

④ 逐次通訳者及び関連機材の手配

ワークショップにおいて、英語－日本語の逐次通訳者を手配した。

⑤ 講演者からの発表用資料の受領、翻訳

ワークショップにおける講演者から発表用資料を受領し、翻訳した。

⑥ 会議資料の配布

⑤に記載した講演者の発表資料を含む、参加者等へ配布用の資料60部（想定参加者用50部、予備10部、50頁程度）の複写、セット及び配布を実施した。

⑦ コーヒー・ミネラルウォーターの準備

合同ワークショップに参加する日本側・フィリピン側双方の発表者並びに招待者等に対しての、コーヒー・ミネラルウォーター（各50名分）等を用意した。

⑧ 昼食の準備

合同ワークショップに参加する日本側・フィリピン側双方の発表者並びに招待者等に対しての、昼食を用意した。

⑨ IDカードの作成

ワークショップ開催にあたっては、各国、国際機関代表者、その関係者、環境省職員およびコーディネイター企業職員等に対して識別票（氏名、所属を明記、写真なし）60枚程度（想定参加者用50枚、予備10枚）を作成し、配布した。

⑩ 会議記録の録音

ワークショップにおいて、ICレコーダーを準備し、会議の録音を行った。合同ワークショップ結果の録音音源は別途CD-ROMにて提出する。

⑪ 写真撮影

デジタルカメラを準備し、会議講演者による集合写真を含むワークショップ記録写真の撮影を実施した。ワークショップ時に撮影した写真は別途CD-ROMにて提出する。

8.1.2. ワークショップ結果

(1) ワークショップ結果概要

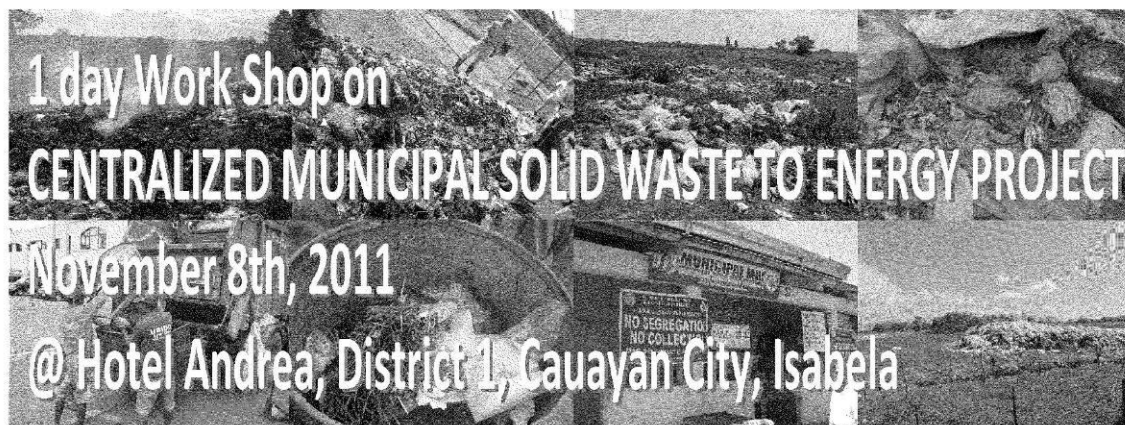
ワークショップにて実施した講演内容及び結果概要を下記に示す。

日時	2011年11月8日（火）9:00～16:00
場所	イサベラ州カワヤン市ホテル Andrea 会議室
参加者	【日本側】 (数字は人数) 環境省 (1)：木村室長補佐 (株) EJ ビジネス・パートナーズ (4)：小坂、大寺、宮下、庄野 (株)エイト日本技術開発 (3)：坂田、中尾、浅岡
	【フィリピン側】 カワヤン市長 環境天然資源省 DENR Region-2 (2) イサベラ州環境天然資源局 (3) カワヤン市環境天然資源課 (5) 対象自治体 22市の担当課 (係) 長等 (35) PADISCOR 社 (1)

ワークショップにおいては、フィリピン側からはカワヤン市長の Hon, Benjamin G, Dy から歓迎挨拶を頂き、その後日本側からは環境省の木村室長補佐より開会挨拶を頂いた。ワークショップにおける講演内容及び結果概要を表 8-1-1、ワークショップのプログラムを図 8-1-1、ワークショップ実施状況写真を図 8-1-2 にそれぞれ示す。

表 8-1-1 ワークショップ結果概要

プログラム (講演者)	内容・結果
(DENR-EMB Region 2 Ms. ANA B. Cabatbat)	<ul style="list-style-type: none"> 固形廃棄物管理についての要求事項について 州、市、自治体、バラングイにおける廃棄物管理組織、条例 環境影響アセスメントとコンプライアンスについて
イサベラ州ごみ管理の現状について (イサベラ州 PENRO Mr. Geronimo P. Cabacan)	<ul style="list-style-type: none"> イサベラ州における廃棄物管理の取組み状況の紹介。 州内各自治体の廃棄物発生状況 環境教育取組、BIN の設置、埋立処分場管理状況など
EJ グループ紹介 SLF 技術指針について (EJBP 大寺)	<ul style="list-style-type: none"> EJ グループの Waste to Energy プロジェクト実績紹介。 衛生埋立処分場建設に適合する環境基準、技術指針の説明。
嫌気性消化発酵について (EJEC 中尾)	<ul style="list-style-type: none"> 有機性廃棄物、再資源化物等の廃棄物分類について説明 事業を成功させるには、廃棄物を多く収集するだけでなく、分別により有機性廃棄物の質を向上させることが重要。生ごみの中に土砂の混入が多く、対策が必要。 ⇒各 LGU に家庭レベルでの分別に対する啓蒙活動を依頼。
広域ごみ収集について (EJEC 坂田)	<ul style="list-style-type: none"> 日本での広域ごみ収集事例により、広域化の仕組みを説明。 規模拡大によるコストダウン、既存処分場の延命化等のメリットを説明。
イサベラ州広域ごみ収集・エネルギー回収事業実現可能性調査について (EJBP 小坂)	<ul style="list-style-type: none"> FS 調査実施の背景及び FS 調査の中間報告 ごみ収集量について、当初 191 t を見込んでいたが、現状収集量が 69t/日程度と少ない。収集率が低いこと、排出原単位が小さいことが主な原因であるが、人口収集地区のごみ収集率の向上により、112 t/日 (2017 年) 程度のごみ収集は可能な見通し。 ⇒発電規模を縮小するケース、他の基質と混合して原料量を確保するケースなどで事業性の判断を行うことを報告。 生ごみだけを分別・収集する方法を確立する必要性。 効率的な収集方法・国、州、自治体の役割分担の確立について提案。 州に対して自治体を束ねる協同組合等の設置及びその主導を期待する旨のリクエストをしたものの、技術的な支援は可能であるが主体的な立場になることは難しいとの反応。 ⇒次善策として、カワヤン市やサンチアゴ市などごみ処理行政が進んでいる比較的大きな自治体に広域組合の主導をしてもらう方向で調整する必要がある。
カワヤン市ごみ管理の現状について (カワヤン CENRO Mr. Alejo Lamsen)	<ul style="list-style-type: none"> カワヤン市における廃棄物管理の取組み状況の紹介。 堆肥化施設等のごみ再資源化施設 (MRF) 環境教育取組状況等
共同声明書へのサイン	<ul style="list-style-type: none"> 事業計画の説明及び関係者間での意見交換を行った結果、各自治体から事業に対して前向きな意見が寄せられたものの、中央政府、州は共同声明書 (案) に記載されている義務履行に難色を示し、本ワークショップでの共同声明書の署名はなされなかった。 ⇒ごみ処理義務を保有する自治体のみを対象とした共同声明書を作成し、書面による事業への協力意思表示を提案することとした。



PROGRAM

09:00	Registration	
09:50	National Anthem (Philippines / Japanese)	
10:00	Welcome Address	Hon. Benjamin G. Dy Mayor, Cauayan City (HOST LGU)
10:15	Opening Remarks	Mr. Masanobu KIMURA Ministry of Environment – Japan
10:30	Requirement of SWM	Ms. Ana Cabatbat Director, DENR-EMB Region 2
11:00	Present Condition of Isabela SWM	Mr. Geronimo P. Cabaccan, Jr. ENRO, Isabela Province
11:30	Introduction of EJ Group, and Tech-Guidance for SLF	Mr. Taisuke ODERA EJ Business Partners Co., Ltd.
11:45	Anaerobic Digestion	Mr. Haruhiko NAKAO Eight-Japan Engineering Consultants Inc.
12:00	Lunch	
13:30	Message	Hon. Faustino G. Dy, III Governor, Isabela Province
14:00	Waste Collection in Large Areas	Mr. Yukihiisa Sakata Eight-Japan Engineering Consultants Inc.
14:30	Feasibility Study for Centralized MSW to Energy Project in Isabela Province	Mr. Makoto KOSAKA EJ Business Partners Co., Ltd.
15:00	Coffee Break	
15:15	Present Condition of Cauayan SWM	Eng'r. Alejo Lamsen CENRO, Cauayan City
15:30	Presentation & Signing of Joint Statement of Support	All Participants
16:00	Closing	

Sponsored by



Ministry of the Environment

Secretariat



E-J Holdings Inc., PADISCOR

図 8-1-1 ワークショッププログラム



カワヤン市長 歓迎挨拶



環境省木村室長補佐 開会挨拶



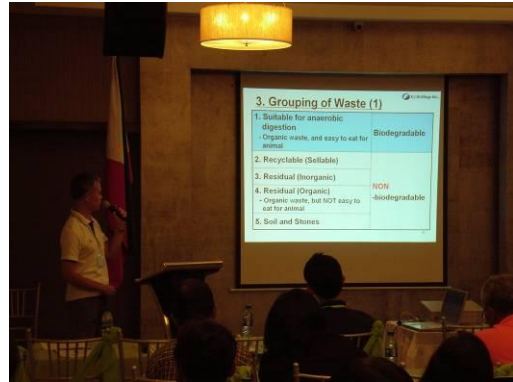
DENR-EMB Cabatbat 氏講演



イサベラ PENRO Cabaccan 氏講演



EJBP 大寺講演



EJEC 中尾講演



EJEC 坂田講演



EJBP 小坂講演



ワークショップ状況



ワークショップ状況



ワークショップ参加者集合写真



ワークショップ事務局集合写真

図 8-1-2 ワークショップ実施状況

8.1.3. その他

(1) 参加者情報のとりまとめ

ワークショップ参加者には、ワークショップ実施後の2011年11月24日に参加証を送付した。現地対象自治体からのワークショップ参加者一覧を表 8-1-2 に示す。

表 8-1-2 ワークショップ参加者リスト

**WORKSHOP ON
CENTRALIZED MUNICIPAL SOLID WASTE TO ENERGY PROJECT
FOR THE PROVINCE OF ISABELA**

REGISTRY OF PARTICIPANTS

No.	NAME	LGU or AGENCY	DESIGNATION
1	Geronimo P. Cabbacan, Jr.	Province of Isabela	PENRO
2	Rodante R. Arcega, Sr.	Province of Isabela	
3	Marlon Paccagrangan	Province of Isabela	AAI
4	Ana B. Cabatbat	DENR-EMB Region 2	
5	Zenaida B. Gaspal	DENR-EMB Region 2	ESWMC
6	Eufrecillano N. Rodulfo, Jr	Municipality of Alicia	MENRO
7	Williard Jose Nadugo	Municipality of Angadanan	MENRO
8	Juanito Q. Alejo	Municipality of Aurora	
9	Leticia Urma	Municipality of Aurora	
10	Gu M. Pamintuan	Municipality of Benito Soliven	MENRO
11	Wenceslao B. Cardenas	Municipality of Burgos	MPDC
12	Apolinario P. Lopez	Municipality of Burgos	
13	Alejo Lamsen	City of Cauayan	CENRO
14	Ramil R. Aligan	City of Cauayan	
15	Normel B. Arlegui	City of Cauayan	
16	Loreta D. Medina	Municipality of Echague	MPDC
17	Leo G. Liggayu	Municipality of Echague	
18	Edmund G. Cumigad, Jr	Municipality of Gamu	MENRO
19	Danilo A. Domingi	Municipality of Ilagan	
20	Bagnos A. Cuebral	Municipality of Luna	LGU Consultant
21	Lawrence C. Naguiat	Municipality of Luna	MENRO/OIC
22	Jayson M. Tamayo	Municipality of Luna	MPDC/OIC
23	Ferdinand R. Marquez	Municipality of Mallig	MPDC
24	Florencia C. Estigoy	Municipality of Mallig	MENRO
25	Jose L. Manzano	Municipality of Naguillan	MPDC
26	Julius Miguel	Municipality of Quirino	
27	Moses Tamayo	Municipality of Quirino	ENRO
28	Marcos Dacanay	Municipality of Ramon	
29	Rolando Rodrigo	Municipality of Ramon	
30	Amador Saraos	Municipality of Ramon	
31	Rogelio Lago	Municipality of Ramon	
32	Wilfredo Ferix	Municipality of Ramon	
33	Andres R. Vicente	Municipality of Roxas	
34	Regienold J. Javier	Municipality of Roxas	
35	Arnold Magtalas	Municipality of Roxas	ENRO Designar
36	Emilio C. Leal	Municipality of Roxas	MPDC
37	Jeho T. Sadac	Municipality of San Manuel	MENRO
38	George C. Mangantulao	Municipality of San Mariano	MENRO
39	Edgar Tagnetsan	Municipality of San Mateo	MENRO
40	Edith D. Albano	Municipality of San Mateo	
41	Orlando A. Tesoro	Santiago City	CENRO
42	Gerry Garcia	Santiago City	CENRO
43	Clarissa Balante	Santiago City	