

平成 22 年度 CDM / JI 事業調査

フィリピン・ミンダナオ島における
パイナップル加工残渣・排水発電利用 CDM
実現可能性調査

報告書

平成 23 年 3 月

株式会社エイト日本技術開発

平成 22 年度 CDM/JI 事業調査 報告書

目 次

【報告書概要版】

【報告書（詳細版）】

第 1 章 基礎情報.....	1
1. 1. プロジェクトの概要.....	1
1. 2. 企画立案の背景.....	3
1. 2. 1. フィリピンにおける再生可能エネルギーの位置づけ.....	3
1. 2. 2. バイオマス残渣としての加工残渣等及び加工排水の現状.....	3
1. 3. ホスト国に関する情報.....	5
1. 3. 1. 基礎データ.....	5
1. 3. 2. フィリピンのエネルギー事情.....	11
1. 3. 3. フィリピンの環境関連政策.....	14
1. 3. 4. パイナップル生産事情.....	21
1. 4. フィリピンの CDM/JI に関する政策、状況等.....	27
1. 4. 1. CDM 準備態勢の経緯.....	27
1. 4. 2. 温室効果ガス排出量実績・予測.....	28
1. 4. 3. 承認体制.....	29
1. 4. 4. 具体的な手続き方法.....	31
1. 4. 5. 承認基準.....	33
1. 4. 6. 国連登録済み CDM プロジェクト.....	33
第 2 章 調査内容.....	37
2. 1. 調査実施体制.....	37
2. 2. 調査課題.....	39
2. 3. CDM ホスト国承認に関する状況.....	41
2. 4. 加工残渣等及び加工排水の発生状況.....	47
2. 4. 1. 対象とする缶詰工場と農園.....	47
2. 4. 2. パイナップル等の加工フロー.....	48
2. 4. 3. パイナップル収穫量.....	48
2. 4. 4. パイナップル加工量.....	49
2. 4. 5. 加工残渣発生量.....	49
2. 4. 6. その他残渣発生量.....	49
2. 4. 7. 加工排水発生量.....	50
2. 4. 8. 加工排水 BOD.....	50

2.4.9.	缶詰工場と農園の使用電力	50
2.5.	加工残渣等及び加工排水の処理・処分状況	51
2.5.1.	加工残渣等の処理・処分状況	51
2.5.2.	加工排水の処理・処分状況	51
2.6.	バイオマス発電システムの検討	53
2.6.1.	利用バイオマスの設定	53
2.6.2.	発電システムの概念設計	53
第3章	CDM プロジェクト実施に向けた調査結果	57
3.1.	ベースラインシナリオ及びプロジェクトバウンダリーの設定	57
3.1.1.	適用方法論	57
3.1.2.	プロジェクトバウンダリー	57
3.1.3.	ベースラインシナリオ	58
3.2.	ベースライン排出量	59
3.2.1.	グリッド電力代替(方法論 AMS-I. D.)	59
3.2.2.	好気性排水処理施設からのメタン発生(方法論 AMS-III. H.)	59
3.2.3.	ベースライン排出量	60
3.3.	プロジェクト活動排出量	61
3.3.1.	プロジェクト活動の電力消費に伴う排出(方法論 AMS-I. D.)	61
3.3.2.	プロジェクト排水処理システムからのメタン発生(方法論 AMS-III. H.)	61
3.3.3.	プロジェクト活動排出量	62
3.4.	モニタリング計画	63
3.4.1.	モニタリング計画	63
3.4.2.	モニタリング管理	65
3.4.3.	品質管理と品質保証	65
3.5.	温室効果ガス削減量	67
3.6.	プロジェクト期間・クレジット獲得期間	68
3.7.	環境影響・その他の間接影響	69
3.7.1.	環境影響評価制度の概要	69
3.7.2.	プロジェクトの環境影響	69
3.7.3.	社会影響分析	70
3.7.4.	ステークホルダーへの説明会	71
3.8.	利害関係者のコメント	72
3.9.	プロジェクトの実施体制	73
3.10.	資金計画	74
3.10.1.	初期事業費	74
3.10.2.	資金調達(借入金及び金利)	75

3.10.3. その他主な設定条件.....	75
3.11. 経済性分析.....	76
3.11.1. 事業収支.....	76
3.11.2. クレジットの感度分析.....	79
3.11.3. 投資判断基準.....	79
3.12. 追加性の証明.....	80
3.13. 事業化の見込み.....	81
3.13.1. 技術面.....	81
3.13.2. 経済面.....	81
3.13.3. 制度面.....	81
3.13.4. CDM 登録期間.....	81
第4章 プレバリデーション.....	82
4.1. プレバリデーションの概要.....	82
4.1.1. 主な審査項目.....	82
4.1.2. 主な指摘事項.....	82
4.2. DOE とのやりとりの経過.....	83
第5章 コベネフィットに関する調査結果.....	84
5.1. 背景.....	84
5.2. ホスト国における環境汚染対策等効果の評価.....	85
5.2.1. 評価対象項目.....	85
5.2.2. ベースライン/プロジェクトシナリオ.....	85
5.2.3. ベースラインの評価方法とモニタリング計画.....	86
5.2.4. プロジェクト実施前の試算（定量化）の計算過程と結果.....	87
第6章 持続可能な開発への貢献に関する調査結果.....	88

【添付資料】

- PDD (Project Design Document)

第1章 基礎情報

1.1. プロジェクトの概要

フィリピン・ミンダナオ島カガヤン・デ・オロ市にある Del Monte Philippines, Inc. (以下、「デルモンテ社」) の缶詰工場では、年間約 60 万 t のパイナップルとその他の果物が加工され、缶詰用果肉及びジュースを回収した後の繊維状パイナップル残渣 (以下、「加工残渣」)、パイナップル以外の果物の加工残渣 (以下、「その他残渣」) 及び加工排水が大量に排出される。加工残渣及びその他残渣 (以下、「加工残渣等」) はデルモンテ社の自家農園に運搬された後、一部は自家牧場で肉牛の飼料として利用されているが、大部分が農地への土壌混合により処理されている。加工排水は缶詰工場内の好気性排水処理施設で処理された後、海域放流されている。好気性排水処理施設は過負荷状態となっており、デルモンテ社は慎重な運転管理を強いられている。

本プロジェクトでは、これまで資源化・有効利用されていなかった加工残渣等及び加工排水を嫌気性発酵し、得られたメタン含有バイオガスで発電を行う。さらに、好気性排水処理施設の過負荷状態を解消して、同施設からのメタン発生を防止するものである。

発電電力は、デルモンテ社及び地方公共グリッドへ売電する。

プロジェクト概念図を図 1-1 に示す。

ベースラインシナリオは、「本事業での発電により代替される公共グリッド電力消費」及び「過負荷状態の好気性排水処理施設からのメタンの発生」である。なお、加工残渣等は現在、農地に土壌混合されており、嫌気性分解によるメタン発生量が把握できないため、メタン発生回避は適用しない。

発電容量は約 10MW (加工排水を利用した発電：約 6MW、加工残渣等を利用した発電：約 4MW) を計画している。加工排水から発生しているメタンが回収・利用されること、及びグリッド電力を代替することで火力発電所における化石燃料燃焼減らしに寄与することから、温室効果ガス (GHG) 排出量が削減される。本プロジェクトの実施により、2013～2022 年の 10 年間に年平均 106,654 tCO₂/年の温室効果ガス排出削減効果が得られる。

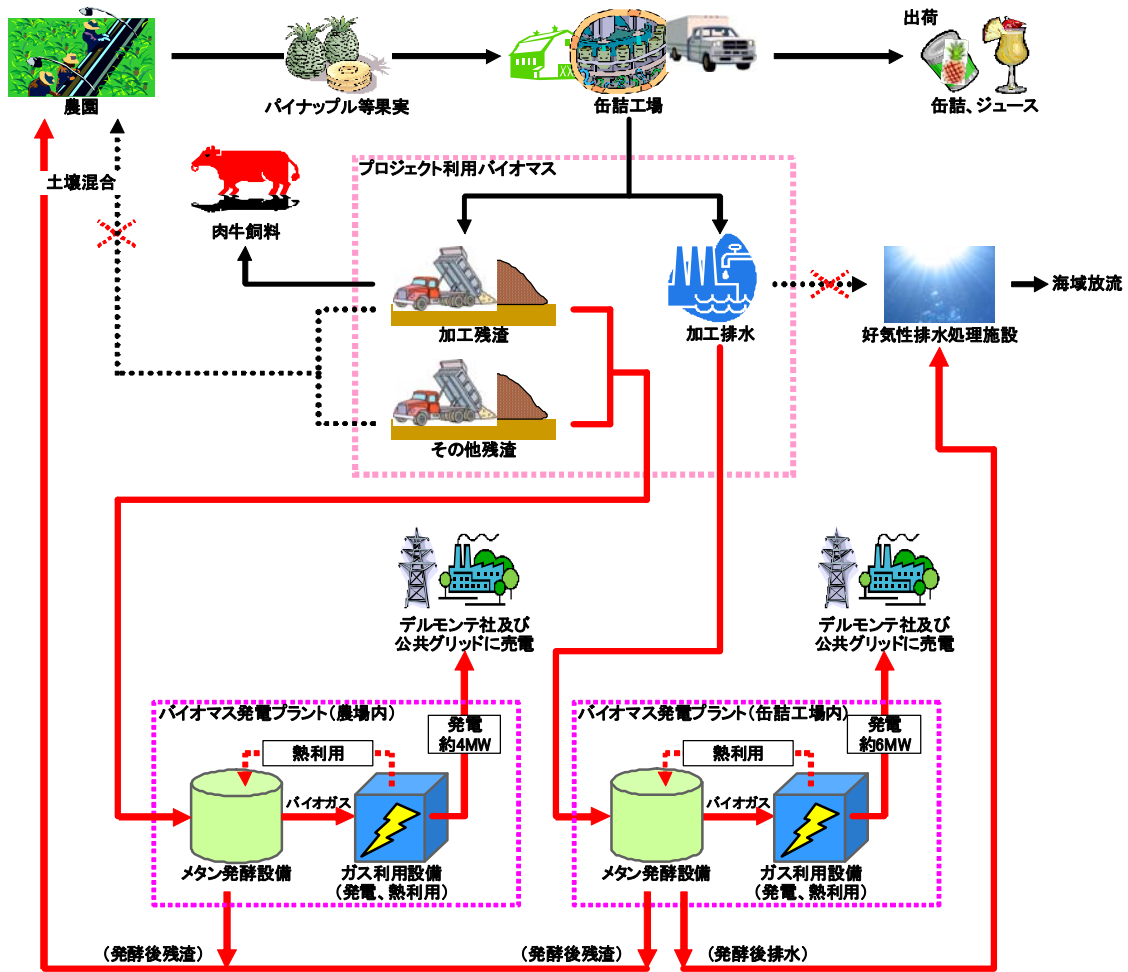


図1-1 プロジェクト概念図

1.2. 企画立案の背景

1.2.1. フィリピンにおける再生可能エネルギーの位置づけ

フィリピンでは、2008年12月、再生可能エネルギー法（Renewable Energy Act 9513）が発効し、2009年6月に施行細則が公示され、現在その運用に向け準備中である。

同法では、再生可能エネルギー利用発電事業者に対し7年間の法人税の免税措置、炭素クレジット（CERs）売却益への法人税課税免除に加え、再生可能エネルギー発電による売電価格への上乗せ基準や、グリッド側への再生可能エネルギー電力の購入義務化等、再生可能エネルギー発電事業の促進のため、内外からの投資を呼び込む奨励措置が盛り込まれている。

同法の基、2010年7月には再生可能エネルギー電力の固定買取価格上乗せ制度である Feed-in Tariff（FIT）制度の適用ルールが発行され、FIT 適用対象（風力、太陽光、潮力、バイオマス発電）、インフレや為替変動による FIT 価格調整方法、適用期間（20年間）、FIT 決定手順等が公表されたものの、FIT の具体的な価格は発表されなかった。

さらに、直近の現地報道によれば、FIT の価格案を提示する機関である国家再生可能エネルギー審議会（NREB）は、FIT について、2010年12月となっていた価格案の提示期限を2011年3月31日まで延長するよう、エネルギー統制委員会（ERC）に要求し、ERCはこの要請を了承したとのことであり、FIT の実質的な実施の開始は2011年の第4四半期頃とみられている。

1.2.2. バイオマス残渣としての加工残渣等及び加工排水の現状

カガヤン・デ・オロ市はミンダナオ島の北部にある港湾都市である。2007年の国勢調査によれば、人口は553,996人とフィリピン有数の都市である。同市は、農産物加工の中心都市で、デルモンテ社等の食品や農園を手がける多国籍企業の拠点である。隣接するブキドノン県で採れたパイナップルはカガヤン・デ・オロ市のブゴにあるデルモンテ社の缶詰工場に送られ、フィリピン各地や全アジア・太平洋地域に輸出される。近年、ミンダナオ島は慢性的電力不足で、計画停電も実施されている。デルモンテ社の長年の懸案事項は、缶詰工場から資源化・有効利用されずに排出される加工残渣等及び加工排水の対策、及び過負荷状態となっている好気性排水処理施設の対策である。

フィリピンでは、2008年12月に再生可能エネルギー法（Renewable Energy Act 9513）、施行細則も2009年6月に発効し、7年間の法人税免税、炭素クレジットへの非課税、グリッドは再生可能エネルギー事業者からの購入義務があるなど、再生可能エネルギー事業者への優遇措置が整った状況である。

本プロジェクトでは、バイオマスを用いた再生可能エネルギー事業として持続可能なエネルギー開発に貢献し、現地の廃棄物処理ニーズ、再生可能エネルギー発電の導入ニーズに合致する。

加工残渣等は、一部は自家牧場で肉牛の飼料として利用されているが、環境に配慮して放棄処分を避けるため、農園で農地に土壌混合して処理されている。ただし、加工残渣等は水

分を多く含んでおり、また、窒素・リン・カリウムのバランスが悪いため、肥料として良質ではない。なお、フィリピンでは、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燃焼（野外での直接焼却等）を禁止しており、加工残渣等の管理された焼却処理は経済レベル及び水分量が多いこと等により現実的でない。

また、加工排水は缶詰工場内の好気性排水処理施設で処理された後、海域放流されている。しかしながら、流入水量・流入 BOD とも設計値を上回っており、過負荷状態となっているため、デルモンテ社は慎重な運転管理を強いられている。

1.3. ホスト国に関する情報

1.3.1. 基礎データ

(1) 基礎データ

我が国外務省のホームページ（各国・地域情勢）からフィリピン共和国（以下、フィリピン）に関する基礎データを表 1-1 に示す。

表1-1 フィリピンに関する基礎データ

一般事情	面積	299,404km ² （日本の0.8倍）
	人口	8,857万人（2007年8月実施 フィリピン国勢調査）
	首都	マニラ（人口1,155万人）
	人種	マレー系主体 他に中国系、スペイン系、混血、少数民族
	言語	国語はフィリピン語、公用語はフィリピン語と英語
	宗教	カトリック(83%)、その他キリスト教(10%)、イスラム教(5%)
	略史	1571年 スペイン統治開始 1946年 フィリピン共和国独立 1965年 マルコス大統領就任 2010年 ベニグノ・アキノ3世大統領就任
政治体制	政体	立憲共和制
	元首	ベニグノ・アキノ3世大統領就任
	議会	上・下二院制
	政府	副大統領：ジェジヨマール・ピナイ 外務長官：アルベルト・ロムロ
経済	主要産業	農林水産業（全就業人口の約36%が従事）（2008年）
	GDP	1,610億米ドル（2009年）
	1人当たりGDP	1,746ドル（2009年）
	経済成長率	0.9%（2009年）
	物価上昇率	3.2%（2009年）
	失業率	7.5%（2009年）

出典：外務省ホームページ（2010年12月時点）

(2) 国土・自然・人口

フィリピンはルソン島・ミンダナオ島等を中心に、大小合わせて約7,000の島々からなる島嶼国である。フィリピンの東にはフィリピン海が、西には南シナ海が、南にはセレベス海が広がる。日本とは、フィリピン海上で国境を接する。フィリピンの位置図を図 1-2 に示す。

フィリピンの人口は、約8,857万人（2007年国勢調査）に達する。

国民の83%がカトリックであり、その他のキリスト教が10%、イスラム教は5%となっている。

公用語はフィリピン語と英語で、その他80前後の言語がある。

フィリピンは1年を通して気温・湿度の高い熱帯モンスーン型気候に属する。フィリピンの気候は、雨季（6～10月）と乾季（11～5月）に分かれる。乾季はクールドライシーズン（11～2月）とホットドライシーズン（3～5月）に分けられる。他に1年中降雨があつて、雨季と乾季の区別がはっきりしない地方や、乾季の短い地方等がある。毎年熱帯性低気圧や台風の被害が出ている。年間平均気温は27℃程度で年間を通じて寒暖の差がなく、1年中平

均気温前後で推移する。年間降水量は1,700mmと日本よりも多く、特に6～10月の雨季降水量が非常に多い。

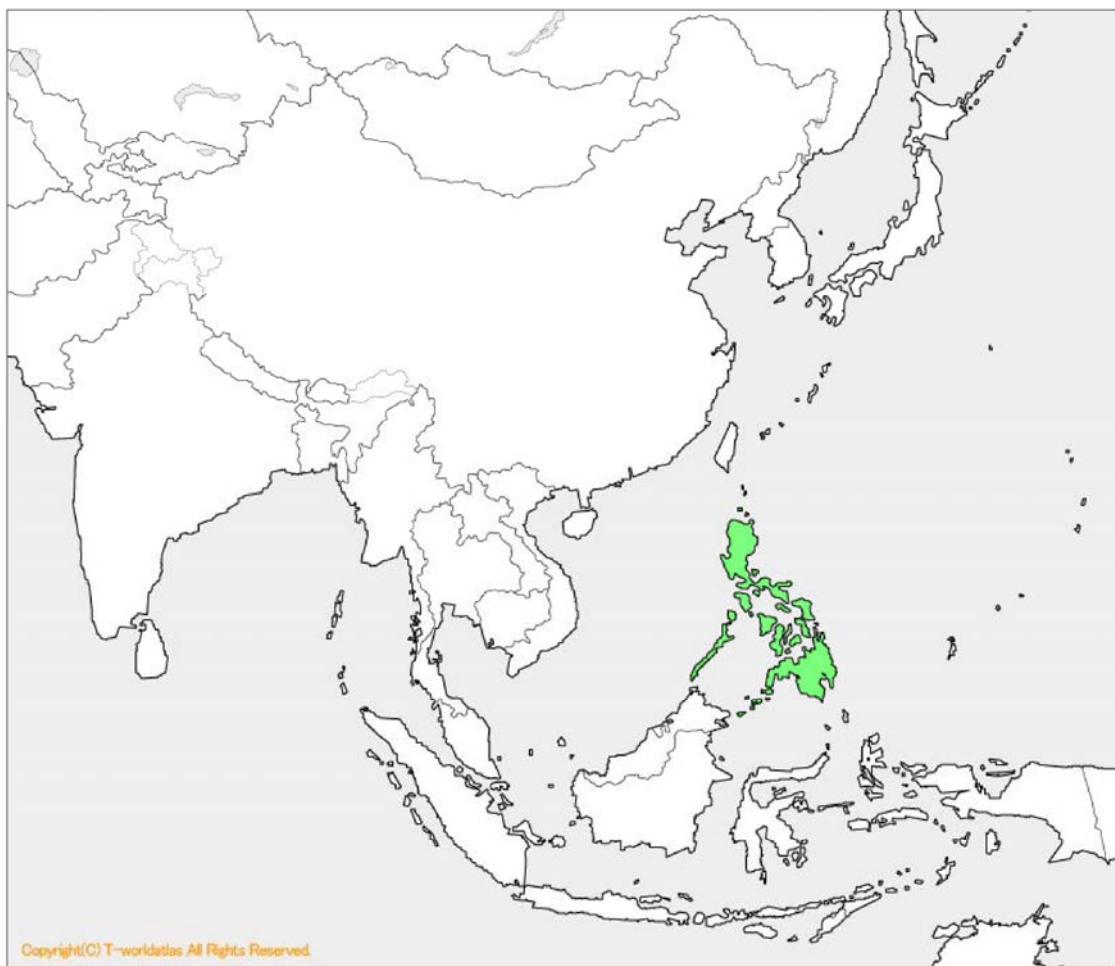


図1-2 フィリピンの位置図

フィリピンの地方は、ルソン・ビサヤ・ミンダナオの 3 つのブロックに大別され、更に 17 の地方 (1 首都圏、1 自治区、15 地方 (Region)) に分けられる。フィリピンの行政区分を図 1-3 に示す。

地方自治体としてはまず Province (日本の県に相当) 、City (県都等の主要な市) 、Municipality (市) に分かれ、それぞれの下に最小行政区のバラングイがある。なお、ムスリム・ミンダナオ自治区においては県を束ねる自治区政府が存在する。全国に Province は 79、City は 114、Municipality は 1,496、バラングイは 41,953 ある (2002 年 9 月現在) 。

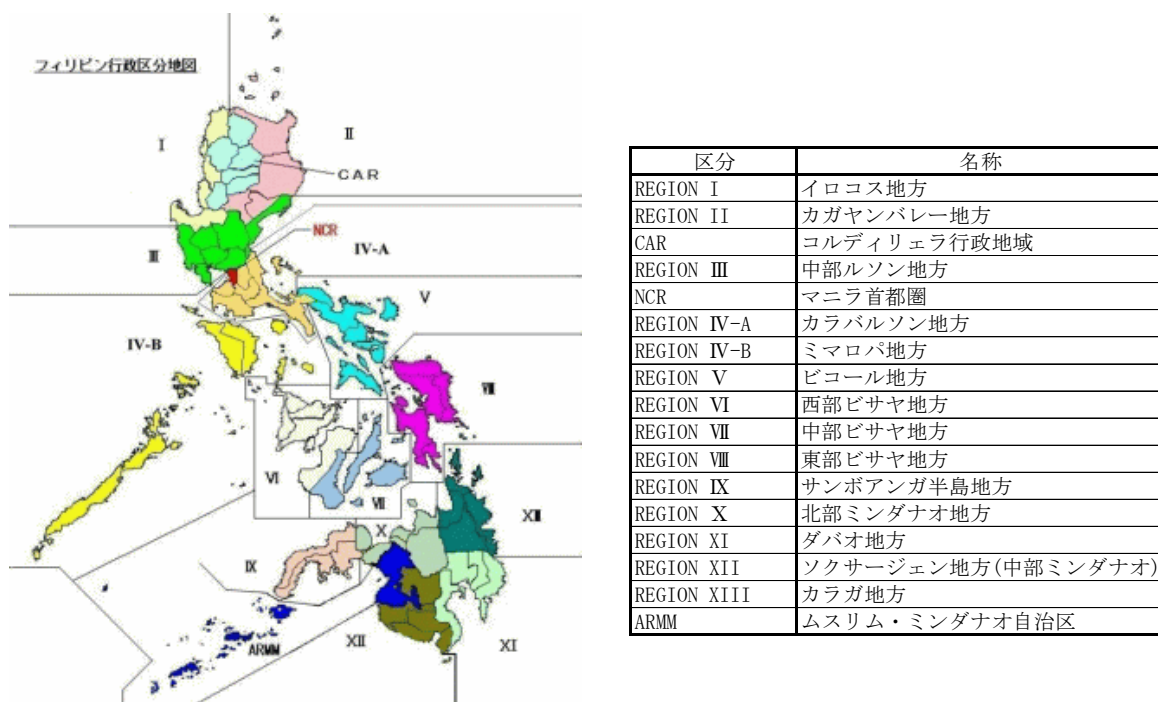


図1-3 フィリピンの行政区分

(3) プロジェクト地域の周辺情報

プロジェクトサイトは、ミンダナオ島北部の北部ミンダナオ地方 (Region X) に位置する。

北部ミンダナオ地方は、ミサミス・オリエンタル県、ミサミス・オクシデンタル県、カミギン県、ラナオ・デル・ノルテ県、ブキドノン県からなる。

プロジェクトサイトは、このうち、ミサミス・オリエンタル県のカガヤン・デ・オロ市及びブキドノン県に位置する。プロジェクトサイト位置を図 1-4、図 1-5 に示す。



(出典 : <http://en.wikipedia.org/wiki/>)

図1-4 プロジェクトサイト位置図(加工残渣等利用)



(出典 : <http://en.wikipedia.org/wiki/>)

図1-5 プロジェクトサイト位置図(加工排水利用)

(4) 政治・行政

現在、中央省庁は1府20省庁で編成され、大統領府は非常に多くの傘下機関を抱えるが、統廃合や移管等が頻繁に行われている。

フィリピンの中央省庁の名称と訳名を表1-2に示す。

表1-2 フィリピンの中央省庁

名称	略称	訳名
Office of the President	OP	大統領府
Office of the Press Secretary	OPS	報道長官事務局
Department of Agriculture	DA	農業省
Department of Agrarian Reform	DAR	農地改革省
Department of Energy	DOE	エネルギー省
Department of Environment and Natural Resources	DENR	環境天然資源省
Department of Finance	DOF	財務省
Department of Budget and Management	DBM	予算管理省
Department of Social Welfare and Development	DSWD	社会福祉開発省
Department of Health	DOH	保健省
Department of Interior and Local Government	DILG	内務自治省
Department of Justice	DOJ	司法省
Department of Foreign Affairs	DFA	外務省
Department of Education	DepEd	教育省
Department of Labor and Employment	DOLE	労働雇用省
Department of National Defense	DND	国防省
Department of Public Works and Highways	DPWH	公共事業道路省
Department of Science and Technology	DOST	科学技術省
Department of Transportation and Communication	DOTC	運輸通信省
Department of Tourism	DOT	観光省
Department of Trade and Industry	DTI	貿易産業省
National Economic Development Authority	NEDA	国家経済開発庁

(5) 外交

外務省（各国・地域情勢）によれば、フィリピン外交の基本政策は、①二国間及び地域的枠組みへの参加による政治・安全保障協力の推進、②経済外交を通じた外資導入及び雇用創出による経済発展、③海外出稼ぎ労働者の保護、④人権の促進・保護、⑤防災の促進、である。

2010年6月から始まったアキノ政権の外交政策については、ASEAN 関連外相会議に臨む比外務省の発表によれば、4つの重点分野として、①経済協力、②防災、③政治・安全保障協力、④人権を挙げ、これらの分野でフィリピンの国益を追求する方針であり、これはアキノ大統領の外交政策全般における優先分野に沿ったものであるとしている。

(6) 経済

フィリピンの主要経済指標の推移を表1-3に示す。

フィリピン経済は、2007年までは実質GDP成長率が4～7%の伸びを示すなど、順調に推移してきたが、金融危機の影響により2008年の成長率は3.8%、2009年は1.1%にとどまった。しかし、2010年第1四半期の実質GDP成長率は7.3%、同第2四半期は8.2%、同第3四半期は6.5%を記録しており、回復の兆しが見える。

アロヨ前政権は財政改革を最重要課題として、税制改革、徴税強化等の歳入改善策、予算執行の厳格化等の歳出抑制策に努めた。その結果、財政赤字は2005年1,464億ペソ（対GDP比2.7%）、2006年648億ペソ（同1.0%）、2007年124億ペソ（対GDP比0.1%）と縮小傾向にあったが、原油・食料価格の高騰、金融危機の影響を受けて、2008年は681億ペソ（対GDP0.9%）となった。

2007年のインフレ率は2.8%と低水準であったが、2008年に入り、世界的な原油・食料価格の高騰を受け、インフレが急進し、最終的に9.3%を記録。2009年は3.2%と一定の落ち着きを見せた。

表1-3 フィリピンの主要経済指標の推移

項目		2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
実質GDP成長率	(%)	5.0	5.3	7.1	3.8	1.1
名目GDP総額	(億ドル)	988	1,175	1,440	1,674	1,611
1人当たりGNP	(ドル)	1,158	1,352	1,624	1,845	1,748
消費者物価上昇率	(%, 平均)	7.6	6.2	2.8	9.3	3.2
失業率	(%, 平均)	11.4	8.0	7.3	7.4	7.5

出典：日本貿易振興機構Web-site

1.3.2. フィリピンのエネルギー事情

(1) フィリピンのエネルギー資源

フィリピンの電力中期計画（2005年～2014年）において、エネルギー自給率を2010年までに60%まで引き上げるといった目標が掲げられた。

その後の統計データ（表1-4）によると2006年までのフィリピンのエネルギー自給率は50%程度まで年々上昇してきている。2006年のエネルギー内訳は、全エネルギーに対して輸入石油の依存度は34%、石炭は11%となっており、国内での自給率は石油、天然ガス、石炭を合わせても11%となっている。このため、エネルギー省（Department of Energy：DOE）は、エネルギー政策の支柱に再生可能エネルギー比率の増加を掲げ、2006年には水力、風力、地熱、バイオマス等で全エネルギーの44%を占めている。

表1-4 フィリピンのエネルギー収支表

（単位：重油換算百万バレルMMBFOE）

項目	2002	2003	2004	2005	2006
国産エネルギー	137.02	140.96	143.83	146.84	148.65
輸入エネルギー	129.92	127.80	124.95	122.21	119.65
合計	266.94	268.76	268.78	269.05	268.30
成長率 (%)	1.36	0.68	0.01	0.10	-0.28
自給率 (%)	51.33	52.45	53.51	54.57	55.40

出典：DOE Philippine Energy Plan 2005-2014

更に、フィリピン政府は輸入化石燃料への依存から脱却するため、以下の目標を掲げている。

- ・国内産エネルギー資源の探鉱・開発・利用（特に、石油と天然ガス）
- ・再生可能エネルギーの開発強化
- ・代替エネルギー利用の増強（輸入石油から国内産天然ガス、ココナッツメチルエステル、エタノール、オートガス（自動車用液化石油ガス：LPG）へのシフト）
- ・他国との戦略的協調関係の構築
- ・省エネ及びエネルギー保全対策の強化

(2) 電力概況

フィリピンの発電設備容量を表 1-5 に示す。

2009 年のフィリピンの総発電設備容量は 15,609MW である。エネルギー資源別にみると、石炭が 27.4%と最も多く、次いで石油ベース 20.5%、水力 21.1%、天然ガス 18.1%、地熱 12.5%となっている。その他風力、太陽光等の再生可能エネルギーはわずか 0.4%である。

表1-5 フィリピン全土発電設備容量(2008 年、2009 年)

項目	2008年		2009年	
石炭	4,213	(26.9%)	4,277	(27.4%)
石油ベース	3,353	(21.4%)	3,193	(20.5%)
天然ガス	2,831	(18.1%)	2,831	(18.1%)
地熱	1,958	(12.5%)	1,953	(12.5%)
水力	3,291	(21.0%)	3,291	(21.1%)
その他再生可能エネルギー等	34	(0.2%)	64	(0.4%)
計	15,681	(100.0%)	15,609	(100.0%)

出典：Power Sector Situationer, 2008, 2009

フィリピンの総発電量を表 1-6 に示す。

フィリピンの発電量は、2006 年から 2009 年にかけて約 9%増加し、61,934,433MWh に達している。2009 年の化石燃料由来の発電量依存率は約 67%で、昨年までの減少傾向から一転して上昇している。また、発電量は全体からみて少量であるが、2009 年からバイオマス由来の電力が生成され始めている。

表1-6 フィリピンの総発電量

(単位：MWh)

項目	2006	2007	2008	2009	全体比	RE比
石油ベース	4,664,799	5,148,006	4,868,333	5,380,666		67.4%
コパインドサイクル	238,870	652,834	513,442	638,520	(1.0%)	
ディーゼル	4,152,144	4,161,675	3,660,388	3,771,289	(6.1%)	
ガスタービン	193	9,045	36,485	61,972	(0.1%)	
オイルサーマル	273,593	324,452	658,018	908,885	(1.5%)	
石炭	15,294,066	16,837,096	15,748,794	16,476,136	(26.6%)	
天然ガス	16,365,960	18,789,414	19,575,855	19,886,827	(32.1%)	32.6%
地熱	10,465,279	10,214,688	10,722,780	10,323,847	(16.7%)	
水力	9,939,413	8,563,433	9,842,534	9,787,567	(15.8%)	
風力	53,235	57,842	61,386	64,428	(0.1%)	
太陽光	1,376	1,309	1,304	1,252	(0.0%)	
バイオマス				13,710	(0.0%)	
計	56,784,130	59,611,788	60,820,985	61,934,433	(100.0%)	

出典：Power Statistics 2009, DOE Philippines

ミンダナオグリッドの発電量を表 1-7 に示す。

ミンダナオ系統の発電量は、2006 年から 2009 年にかけて約 11%増加し、2009 年の発電量は 8,235,280MWh に達している。また、2008 年の化石燃料由来の発電量依存率は約 35%と低い値であったのに対し、2009 年は 2007 年度と同程度の約 39%に上昇している。特に石油ディーゼル発電の上昇率が著しく高く、その値は約 20%となっている。

表1-7 発電量(ミンダナオグリッド)

(単位：MWh)

項目	2006	2007	2008	2009	全体比	RE比
石油ベース	1,671,619	1,478,868	1,275,288	1,652,415		39.0%
ディーゼル	1,671,376	1,478,775	1,275,010	1,622,575	(19.7%)	
オイルサーマル	242	93	278	29,840	(0.4%)	
石炭	476,245	1,570,872	1,499,380	1,562,753	(19.0%)	61.0%
地熱	845,660	867,308	793,700	822,926	(10.0%)	
水力	4,419,049	3,971,927	4,402,084	4,195,934	(51.0%)	
太陽光	1,376	1,309	1,304	1,252	(0.0%)	
計	7,413,949	7,890,283	7,971,756	8,235,280	(100.0%)	

出典：Power Statistics 2009, DOE Philippines

(3) 電力需給

フィリピンのピーク需要を表 1-8 に示す。

フィリピンの 2009 年のピーク需要は前年の 9,054MW から 4.4%増の 9,472MW である 2008 年から 2009 年の伸び率が 0.8%であったことから、直近の電力需要は増加傾向にあると言える。ただしフィリピンの発電設備容量は 15,610MW であり、ピーク需要 9,472MW を満たす供給量は確保されている。

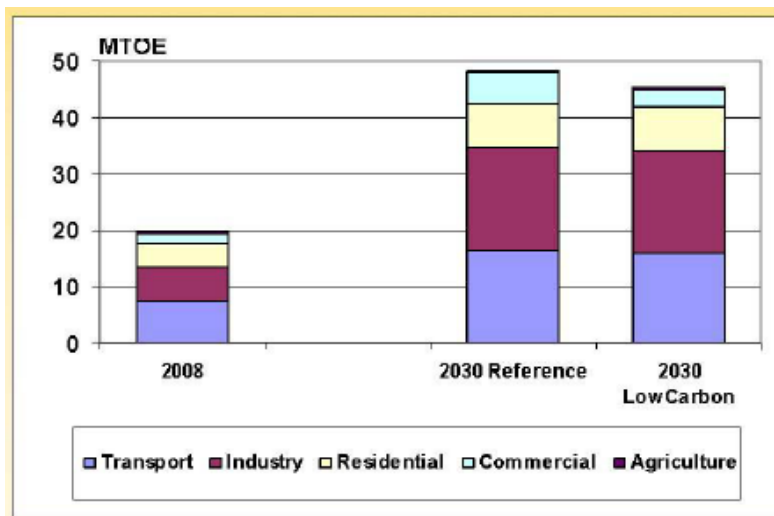
表1-8 フィリピン全土ピーク需要(2008 年、2009 年)

項目	ピーク需要 (2008年, MW)	ピーク需要 (2009年, MW)	発電設備容量 (2009年, MW)
ルソン系統	6,674	6,928	-
ビサヤ系統	1,176	1,241	-
ミンダナオ系統	1,204	1,303	-
計	9,054	9,472	15,610

出典：Power Situationer 2009, DOE Philippines

2008 年から 2030 年までのフィリピン電力計画によると、GDP 平均 5%成長を背景に運輸・工業・住居・商業の各分野で需要の増加が見込まれ、計約 150%の電力需要が予想されている。

フィリピンのエネルギー需要予測を図 1-6 に示す。



出典：Philippines Energy Plan 2008-2030, DOE Philippine

図1-6 フィリピンのエネルギー需要予測：消費セクター別(単位:MTOE)

1.3.3. フィリピンの環境関連政策

(1) 環境行政の歩み

フィリピンにおける環境法は、1976年の大統領令 984号に基づき国家公害制御委員会及び国家環境保護委員会が設置されたことに始まる。翌年には、大統領令 1151号（フィリピン環境政策）及び 1152号（フィリピン公害法典）が公布され、環境行政が開始された。1987年6月10日、アキノ大統領の誕生を機会にフィリピンの行政機構の大改革が行われ、大統領令 192号によって環境天然資源省(DENR: Department of Environmental Natural Resources)が設置され、その中に環境管理局が設置され、現在の体制の基礎が整った。その後1990年に水の利用によって河川等の分類を行う管理令(DA090-34)及びその分類ごとに排水規準を定める管理令(DA090-35)が施行され、水質管理の強化が行われた。

しかしながら、1990年代以降、フィリピンにおける環境悪化が深刻化し、新たな対応を迫られていることに議会が気づき、近代的な環境保全のコンセプトを盛り込んだ新たな法律が次々と立法化された。

RA6969 「有害廃棄物管理法」(1990年)

RA8749 「大気浄化法」(1999年)

RA9003 「生態的固形廃棄物管理法」(2000年)

RA9275 「水質浄化法」(2004年)

これらの法律を施行するために必要な施行規則(IRR: Implementing Rules and Regulations)は、それぞれの法令ごとに作成され、さらに施行規則を実施するために必要な多くの手続き規則や技術ガイドラインが作成されている。

(2) 環境行政組織

フィリピンにおける環境管理は、30年余りの歴史を有しているが、現在は、1987年に設立された環境自然資源省（DENR：Department of Environment and Natural Resources）が中心的役割を果たし、特にその内部機関である環境管理局（EMB：Environmental Management Bureau）が、政策的な環境管理計画の作成、各種管理令や手続き規則、技術ガイドラインの作成等を実施し、全国16ヶ所のEMB地域事務所が環境関連法令の施行を実施している。環境影響評価制度等もEMBの内部部局である環境影響評価課が担当し、地域事務所が業務の窓口である。

(3) 環境基準

① 大気基準

大気汚染防止に関する大気の大気環境基準については、1999年の法律8749号大気浄化法及び同法施行規則（DAO 2000-18）に規定されている。基準には、望ましい大気環境を定めた基準（一般項目）、工場等特定排出源の排出基準、自動車等の移動発生源からの排出基準がある。

フィリピンの大気質環境基準（一般項目）を表1-9に、特定排出源大気汚染物質全国排出基準を表1-10に示す。

表1-9 フィリピンの大気質環境基準(一般項目)

(Ncm : 25°C、1atm、1m³)

項目	短期			長期		
	(μ g/Ncm)	(ppm)	平均 曝露時間	(μ g/Ncm)	(ppm)	平均 曝露時間
浮遊粒子状物質						
TSP ※1	230		24時間	90		1年間
PM-10 ※2	150		24時間	60		1年間
二酸化硫黄	180	0.07	24時間	80	0.03	1年間
二酸化窒素	150	0.08	24時間			
光化学オキシダント	140	0.07	1時間			
" (オゾン)	60	0.03	8時間			
一酸化炭素	35mg/Ncm	30	1時間			
	10mg/Ncm	9	8時間			
鉛	1.5		3ヶ月	1.0		1年間

※1：中央直径が25～50 μ mを超えない浮遊粒子状物質の基準値

※2：十分なモニタリングデータが収集されるまでの中央直径10 μ mを超えない浮遊粒子状物質の暫定基準値 その後適切な指針値を設定する

出典：DENR Website

表1-10 特定排出源大気汚染物質全国排出基準

(Ncm : 25°C、1atm, 1m³)

項目	(mg/Ncm)
アンチモン及びその化合物	10
ヒ素及びその化合物	10
カドミウム及びその化合物	10
一酸化炭素	500
銅及びその化合物	100
フッ化水素	50
硫化水素	87
鉛	10
水銀	5
ニッケル及びその化合物 (ニッケルカルボニルを除く)	20
二酸化窒素 (新設の場合)	500
微粒子	200
五酸化二リン	200
三酸化硫黄 (新設の場合)	200
亜鉛	100

出典 : DENR Website

② 水質基準

水質基準については、2004年に水質浄化法(RA9275)が成立し、その施行規則(DA0 2005-10)は2005年5月に発効している。その法律に水質基準の改定を行うよう明記されているものの、1990年の施行規則である水域の類型区分に関する基準 DA0 1990-34号及び排水基準 DA01990-35が現在でも使用されている。

フィリピンの水域類型区分を表1-11、表1-12、排水基準(有害物質)を表1-13、排水基準(一般項目)を表1-14に示す。

表1-11 水域の類型区分(表流水:河川、湖沼、貯水池等)

分類	用途
Class AA	生活用水 1級 規定された方法によって消毒・滅菌され、フィリピン飲料水国家基準 (NSDW) に適合するものをいう。ただし、無人、もしくは保護地域内の水源に限る。
Class A	生活用水 2級 NSDWに適合するために、完全な処理(凝集、沈殿、濾過、消毒)を必要とする水源
Class B	レクリエーション用水1級 主に、水浴び、水泳、スキンドайビングなどのレクリエーション用 (特に観光目的とされているレクリエーション) に供されるもの
Class C	1) 魚類及びその他の水産資源の繁殖・成長を目的とした水産 2) レクリエーション用水2級 (ボートなど) 3) 工業用水1級 (処理後に製造過程に利用される)
Class D	1) 農業、灌漑、畜産用 2) 工業用水2級 (冷却など) 3) その他の淡水

表1-12 水域の類型区分(沿岸水域及び海域)

分類	用途
Class SA	1) 商業目的の貝・甲殻類の養殖、成長、繁殖 2) 観光地域、国立海浜公園、大統領令1801号の指定保護区 3) サンゴ礁公園、法律及び研究のための保護区
Class SB	1) レクリエーション用水1級 主に、水浴び、水泳、スキンドайビングなどのレクリエーション用 2) 水産用水1級 サバヒー、"バングス"、類似種の繁殖
Class SC	1) レクリエーション用水2級 (ボートなど) 2) 水産用水2級 (商業及び食用のための釣り) 3) 魚類及び野生動物の禁猟保護区として指定された湿地あるいはマングローブ地帯
Class SD	1) 工業用水2級 (冷却など) 2) その他の沿岸及び海域

表1-13 排水基準(有害物質)

単位: mg/L

項目	保護水域				淡水域		海水域			
	Category I (Class AA & SA)		Category II (Class A, B & SB)		Class C		Class SC		Class SD	
	既設	新設	既設	新設	既設	新設	既設	新設	既設	新設
ヒ素	b	b	0.2	0.1	0.5	0.2	1.0	0.5	1.0	0.5
カドミウム	b	b	0.05	0.02	0.1	0.05	0.2	0.1	0.5	0.2
六価クロム	b	b	0.1	0.05	0.2	0.1	0.5	0.2	1.0	0.5
シアン化物	b	b	0.2	0.1	0.3	0.2	0.5	0.2	—	—
鉛	b	b	0.2	0.1	0.5	0.3	1.0	0.5	—	—
全水銀	b	b	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.05	0.01
ポリ塩化ビフェニル (PCB)	b	b	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	—	—
ホルムアルデヒド	b	b	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	—	—

(b)汚水及び/かつ工場排水の排出は禁止または許可されていない
出典: DENR Website

表1-14 排水基準(一般項目)

項目	単位	保護水域				淡水域				沿岸水域		Class SD及びその 他沿岸水域	
		Category I (Class AA & SA)		Category II (Class A, B & SB)		Class C		(Class D)		Class SC			
		既設	新設	既設	新設	既設	新設	既設	新設	既設	新設	既設	新設
色度	PCU	b	b	150	100	200 ^e	150 ^e	—	—	c	c	c	c
温度 (摂氏、上昇分)	°C rise	b	b	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
pH		b	b	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.5-9.0	5.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0
COD	Mg/L	b	b	100	60	150	100	250	200	250	200	300	200
沈殿性物質(1時間)	Mg/L	b	b	0.3	0.3	0.5	0.5	—	—	—	—	—	—
BOD(5日、20°C)	Mg/L	b	b	50	30	80	50	150	120	120	100	150	120
全浮遊物(TSS)	Mg/L	b	b	70	50	90	70	200	150	200	150	g	f
全溶解物(TDS)	Mg/L	b	b	1,200	1,000	—	—	2,000 ^h	1,500 ^h	—	—	—	—
界面活性剤(MBAS)	Mg/L	b	b	5	2	7	5	—	—	15	10	—	—
油分 (エーテル抽出法)	Mg/L	b	b	5	5	10	5	—	—	15	10	15	15
フェノール類	Mg/L	b	b	0.1	0.05	0.5	0.1	—	—	1.0	0.5	5.0	1.0
全大腸菌	MPN/100m L	b	b	5,000	3,000	15,000	10,000	j	j	—	—	—	—

(b)汚水及び/かつ工場排水の排出は禁止または許可されていない

(c)放流水の希釈水域以外の場所で、異常な変色を起こさないこと

(j)排水が生で食される果物や野菜等の灌漑に利用される場合は、糞性大腸菌は500MPN/100ml未満でなくてはならない

出典: DENR Website

③ 有害廃棄物の管理や化学物質の管理

化学工場等の生産活動の結果排出される有害な産業系の廃棄物は、健康に重大な支障を及ぼすおそれがあることから、1990年にRA6969「有害廃棄物管理法」によって規制されている(フィリピン・ビジネスハンドブック(2006年版):フィリピン日本人商工会議所)。

(4) 固形廃棄物処理

① 固形廃棄物問題

フィリピン全土で発生する固形廃棄物(都市ごみ)は、2005年で約24,000t/日と推定されている。マニラ首都圏は、そのうちの約6,000t/日を占める。このまま増加すると、発生する固形廃棄物量が、2010年には約29,000t/日に達することが予想され、都市部を中心に分別排出を基本としたごみの減量化・資源化に対する取り組みが始められている。また、収集したごみを処分する処分場については、従来型のオープンダンピングは環境保全上悪影響が多いことから、投棄したごみの上に毎日土をかけ(覆土)、処分場から滲出してくる水を処理する衛生埋立てへの移行も計画されている。ごみの収集、運搬、処分等の一連の活動は、地方行政機関の業務とされているが、その予算の増額が不可欠であり、経済が発展し、固形廃棄物問題を改善することができるよう地方行政機関の財源の拡大を可能とするときが来ることが期待されている。

マニラ首都圏では、固形廃棄物処理に関しての業務は各自治体から民間委託の方向に推移しており、経済的に豊かな自治体の行政区内の中心部では、ごみの散乱はあまり見られなくなった。ただ、河川などへの不法投棄も少なくないことから、住民・事業者に対して今後とも教育・啓発を継続していかなくてはならない状況にある。

その一方で、各種工場から排出される産業系の有害廃棄物に対する対応は遅れており、適切な処理施設及び最終の受入施設が整備されていないことから、工場敷地内に保管せざるを得ない工場も増えており、施設整備の促進が急がれる。

② 固形廃棄物処理行政

廃棄物に関する法令としては、1975年の大統領令第825号(PD825; Providing Penalty for Improper Disposal of Garbage and Other Forms of Uncleanliness and for Other Purposes)が廃棄物の不法投棄に関する罰則を定め、同第856号衛生法規(PD856; Code on Sanitation)が地方自治体の廃棄物の処理責任を規定している。この第856号では、飲料水、下水道及びごみ処理等の基準を定めている。さらに、1977年制定の大統領令第1152号の第5章において、廃棄物処理計画及び廃棄物処理の方法を規定している。

このような廃棄物問題の解決に向けて、マニラ首都圏における廃棄物中継基地、管理型処分場の建設が計画されており、その早急な推進が課題となっている。産業廃棄物については、共和国令第6969号(Republic Act; RA6969; Toxic Substances and Hazardous and Nuclear Wastes Control Act of 1990)が1990年に制定されたが、対策は遅れており、主要産業か

らの廃棄物の排出実態の調査、それに基づく処理計画の策定、処分場や処理施設の建設等、やはり早急な対策が必要とされている。現状では有害廃棄物の埋立は禁止されているがその処分施設がないために問題となっている。

基本的に固形廃棄物分別・収集は、特に土壌還元される有機性廃棄物や再利用可能な廃棄物は、バランガイ単位で実施し、再利用できない特殊廃棄物については市町村の責任となっている(フィリピン・ビジネスハンドブック(2006年版)フィリピン日本人商工会議所)。

1.3.4. パイナップル生産事情

(1) パイナップル生産量

世界全体の2008年のパイナップル生産量は約1,927万tとなっており、そのうちフィリピンは約221万tで、世界第3位のシェア(11.5%)を占めている。

上位10カ国のシェアを表1-15、図1-7に示す。

表1-15 パイナップル生産量 上位10カ国(2008年順位)

(単位：トン)

国名	2004	2005	2006	2007	2008	(順位)
ブラジル	2,215,949	2,292,470	2,560,632	2,676,417	2,491,974	1
タイ	2,100,979	2,183,280	2,705,179	2,815,275	2,278,566	2
フィリピン	1,759,813	1,788,218	1,833,910	2,016,462	2,209,336	3
コスタリカ	1,160,000	1,605,237	1,805,000	1,968,000	1,678,125	4
中国	1,266,753	1,288,774	1,382,289	1,381,901	1,402,060	5
インド	1,234,200	1,278,900	1,353,100	1,308,000	1,305,800	6
インドネシア	709,918	925,082	1,427,781	2,237,858	1,272,761	7
ナイジェリア	889,000	890,000	895,000	900,000	900,000	8
メキシコ	669,225	551,672	633,747	671,131	685,805	9
ベトナム	414,900	470,000	470,000	470,000	470,000	10
世界全体	16,771,410	17,824,068	19,470,155	20,963,463	19,268,880	

出典：FAOSTAT website

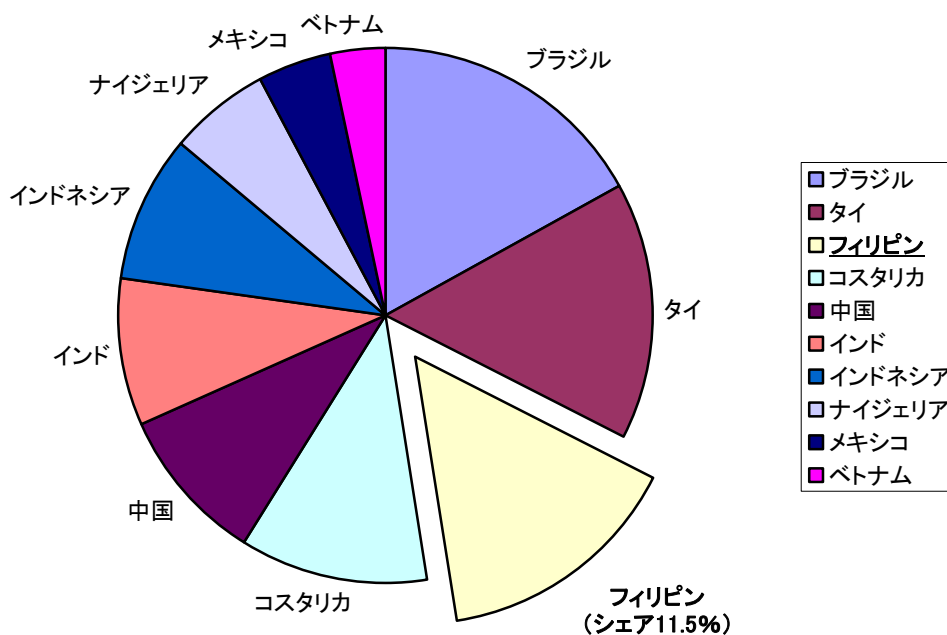


図1-7 パイナップル生産量 上位10カ国(2008年)

(2) パイナップル（果実）輸出量

世界全体の2008年のパイナップル（果実）輸出量は約286万tとなっており、そのうちフィリピンは年間約26万tで、世界第2位のシェア(9.1%)を占める。

なお、ベルギーとオランダは、パイナップル生産は行っていないが、中継貿易の拠点となっているため、輸出量上位国となっている。

上位10カ国のシェアを表1-16、図1-8に示す。

表1-16 パイナップル(果実)輸出量 上位10カ国(2008年順位)

(単位：トン)

国名	2004	2005	2006	2007	2008	(順位)
コスタリカ	693,107	905,090	1,194,180	1,353,030	1,458,980	1
フィリピン	204,087	215,070	231,882	270,054	261,338	2
ベルギー	193,852	256,761	246,704	263,811	234,123	3
オランダ	57,000	87,500	183,773	189,000	216,131	4
アメリカ	68,569	80,611	15,577	89,269	90,512	5
エクアドル	68,421	79,737	95,046	99,581	90,022	6
コートジボアール	158,736	132,077	115,604	96,558	69,201	7
パナマ	13,180	27,969	21,461	40,210	55,737	8
ホンジュラス	50,540	54,930	60,136	52,965	53,697	9
メキシコ	33,530	33,075	25,588	32,256	42,792	10
世界全体	1,840,949	2,193,244	2,489,783	2,805,345	2,856,767	

出典：FAOSTAT website

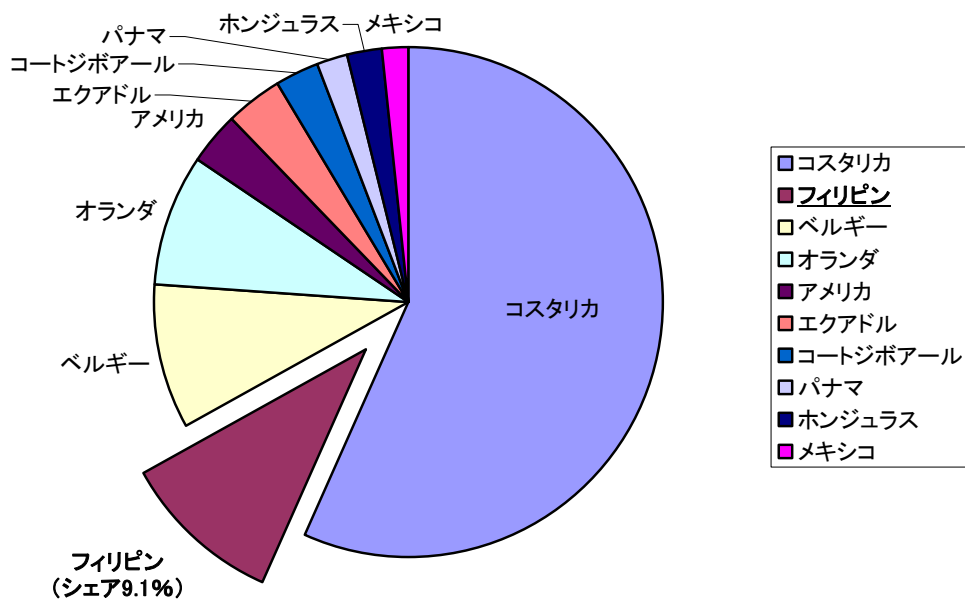


図1-8 パイナップル(果実)輸出量 上位10カ国(2008年)

(3) パイナップル（缶詰）輸出量

世界全体の2008年のパイナップル（缶詰）輸出量は約137万tとなっており、そのうちフィリピンは年間約192万tで、世界第3位のシェア(16.2%)を占める。

上位10カ国のシェアを表1-17、図1-9に示す。

表1-17 パイナップル(缶詰)輸出量 上位10カ国(2008年順位)

(単位：トン)

国名	2004	2005	2006	2007	2008	(順位)
タイ	478,080	515,071	618,869	568,416	618,508	1
インドネシア	138,503	198,035	186,682	91,092	220,856	2
フィリピン	208,039	201,134	183,825	198,459	191,608	3
ケニア	59,095	67,553	55,532	71,164	94,682	4
中国	77,143	72,174	64,563	80,959	76,990	5
オランダ	30,899	39,315	31,995	26,886	36,567	6
ベトナム	15,136	11,545	10,900	16,165	27,620	7
ドイツ	26,547	30,905	34,697	27,146	26,686	8
マレーシア	21,857	19,148	17,995	22,275	12,803	9
シンガポール	22,074	30,023	25,590	17,893	10,682	10
世界全体	1,148,796	1,255,885	1,286,911	1,182,119	1,366,765	

出典：FAOSTAT website

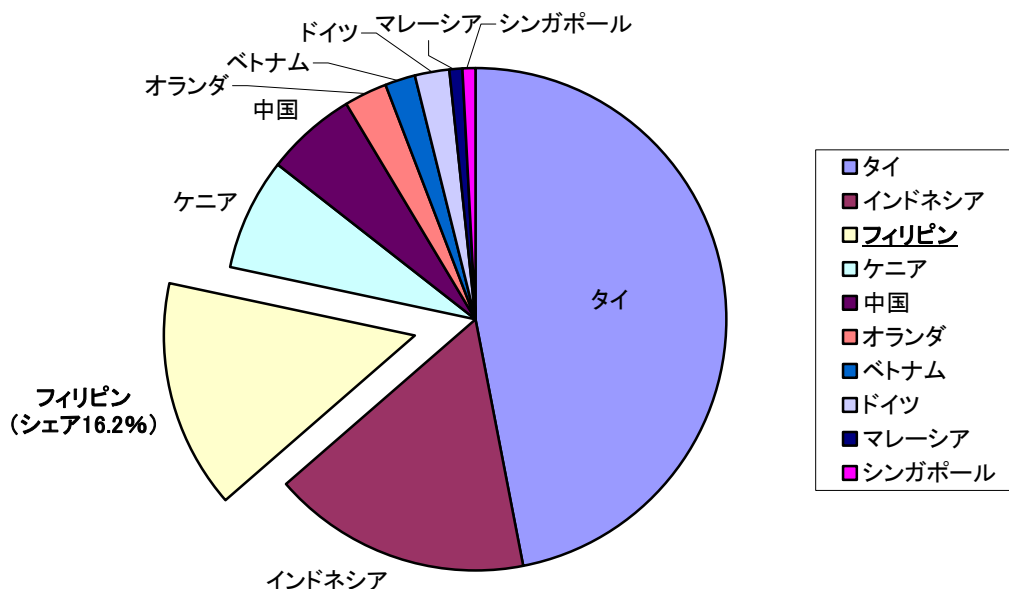


図1-9 パイナップル(缶詰)輸出量 上位10カ国(2008年)

(4) パイナップル（ジュース）輸出量

世界全体の2008年のパイナップル（濃縮果汁）輸出量は約46万tとなっており、そのうちフィリピンは年間約10万tで、世界第2位のシェア(20.9%)を占める。

上位10カ国のシェアを表1-18、図1-10に示す。

表1-18 パイナップル(ジュース)輸出量 上位10カ国(2008年順位)

(単位：トン)

国名	2004	2005	2006	2007	2008	(順位)
タイ	0	0	181,518	132,632	143,483	1
フィリピン	0	119,178	120,743	111,328	95,156	2
オランダ	55,824	60,120	52,608	64,351	68,293	3
インドネシア	27,760	33,314	32,829	18,547	48,593	4
コスタリカ	0	0	34,908	27,111	43,947	5
南アフリカ	0	0	0	0	14,983	6
スペイン	2,606	4,183	5,434	5,751	6,158	7
ドイツ	12,479	9,825	10,999	6,780	5,475	8
ブラジル	9,318	7,069	6,188	5,565	4,432	9
フランス	1,494	1,491	2,973	2,829	3,525	10
世界全体	132,756	262,351	476,954	400,934	455,407	

出典：FAOSTAT website

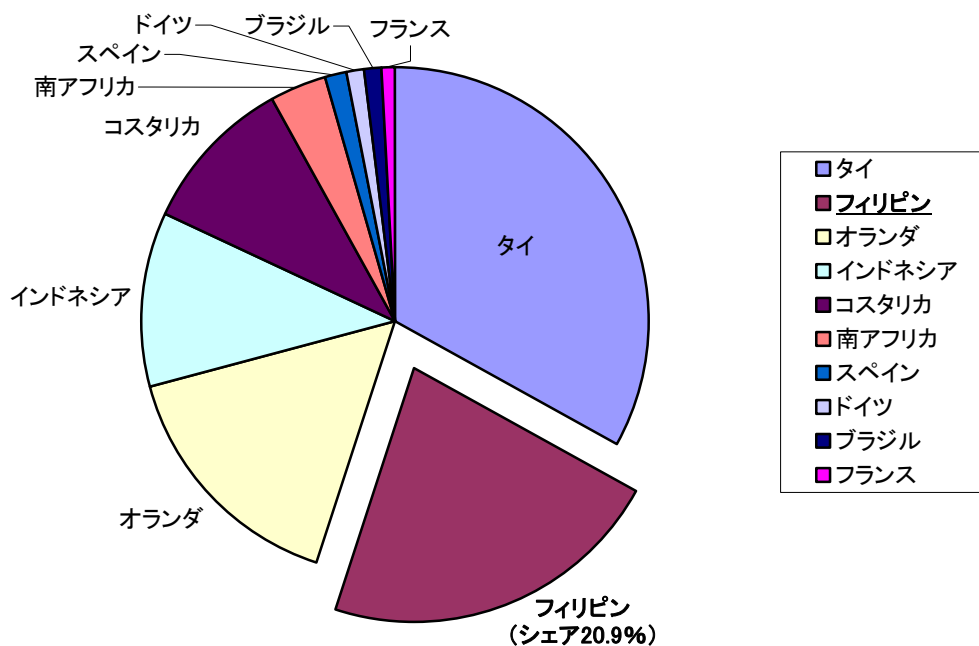


図1-10 パイナップル(ジュース)輸出量 上位10カ国(2008年)

(5) パイナップル（果実）輸入量

世界全体の2008年のパイナップル（果実）輸入量は約263万tとなっており、そのうち日本は年間約14万tで、世界第6位(5.5%)となっている。

上位10カ国のシェアを表1-19、図1-11に示す。

表1-19 パイナップル(果実)輸入量 上位10カ国(2008年順位)

(単位：トン)

国名	2004	2005	2006	2007	2008	(順位)
アメリカ	513,760	577,605	634,239	696,820	713,584	1
ベルギー	213,551	268,559	250,805	292,499	309,156	2
オランダ	61,162	93,004	226,771	200,026	228,079	3
ドイツ	87,504	122,424	146,446	167,416	173,060	4
イタリア	99,519	111,277	133,464	142,168	149,255	5
日本	142,281	155,426	152,479	165,794	144,464	6
イギリス	60,009	78,047	104,673	116,730	125,932	7
スペイン	66,135	74,386	86,246	113,182	122,053	8
カナダ	70,720	83,926	103,786	102,064	103,783	9
フランス	140,354	119,043	112,645	96,488	103,198	10
世界全体	1,708,440	1,962,738	2,288,597	2,513,196	2,626,335	

出典：FAOSTAT website

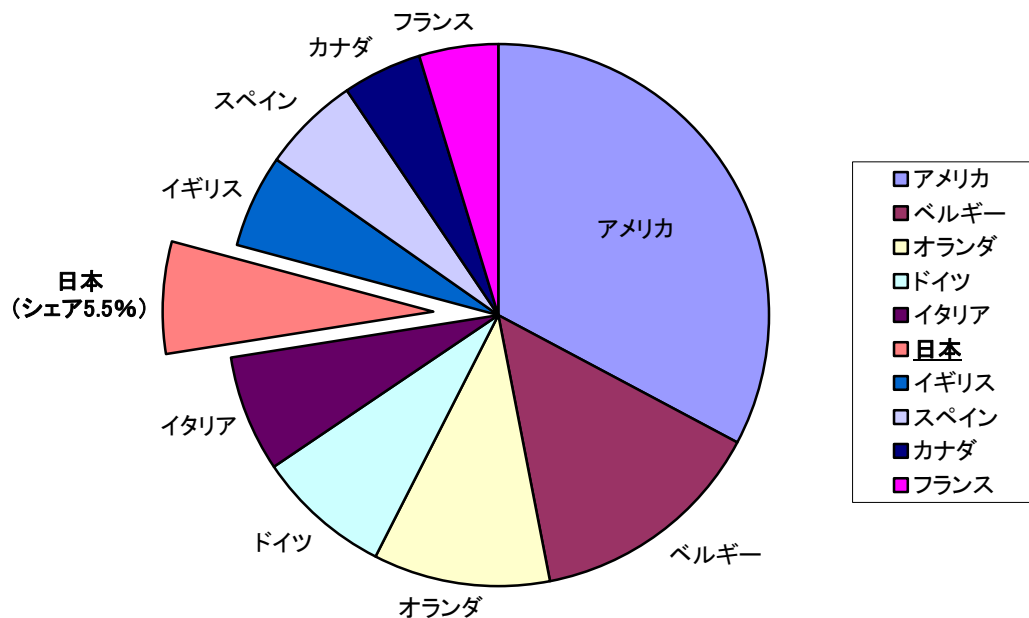


図1-11 パイナップル(果実)輸入量 上位10カ国(2008年)

(6) 日本のパイナップル（果実）輸入量

日本のパイナップル（果実）輸入の国別内訳をみると、その 99%以上をフィリピンが占めている。

上位 10 カ国のシェアを表 1-20、図 1-12 に示す。

表1-20 日本のパイナップル(果実)輸入量 上位 10 カ国(2009 年順位)

(単位：トン)

国名	2005	2006	2007	2008	2009	(順位)
フィリピン	152,581	151,579	165,131	143,806	143,120	1
台湾	841	421	459	660	824	2
マレーシア	0	0	0	0	18	3
メキシコ	0	0	0	0	17	4
スリランカ	1	0	1	1	6	5
タイ	9	5	51	6	2	6
チリ	0	0	0	0	2	7
ウガンダ	1	1	1	1	1	8
ペルー	0	0	0	0	0	9
米国	1,751	385	16	0	0	10
日本全体	155,438	152,498	165,825	144,475	143,990	

出典：JETRO 日本貿易統計データベース

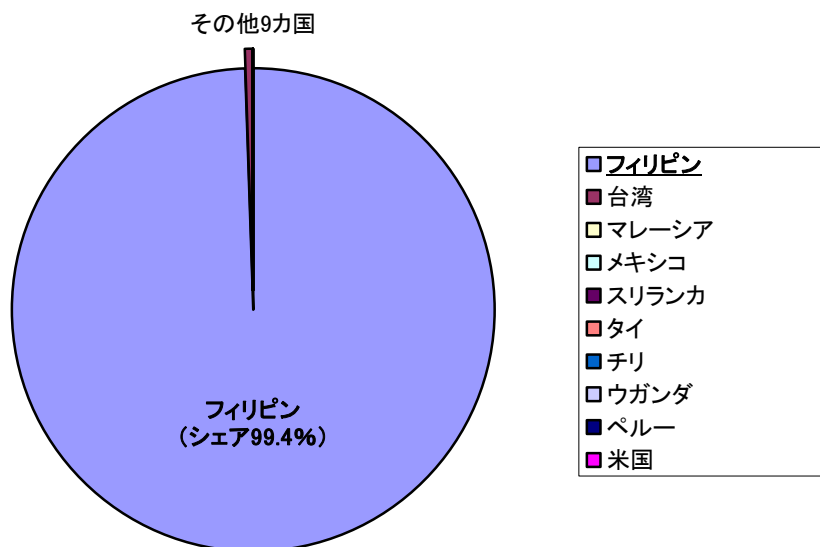


図1-12 日本のパイナップル(果実)輸入量 上位 10 カ国(2009 年)

1.4. フィリピンの CDM/JI に関する政策、状況等

1.4.1. CDM 準備態勢の経緯

フィリピンにおける CDM 準備態勢の経緯を表 1-21 に示す。

フィリピンは、1994 年 8 月 2 日に気候変動枠組条約を批准し、1998 年 4 月 15 日に京都議定書に署名、同年 10 月 22 日に締約している。更に、2003 年 11 月に京都議定書を批准し、2004 年 6 月 25 日に大統領令 320 号 (Executive Order No. 320) によって、環境天然資源省 (DENR) が CDM の認定国家機関 (DNA : Designated National Authority) として指定された。

表1-21 フィリピンにおける CDM 準備態勢の経緯

1991 年 5 月	気候変動省庁委員会 (IACCC) 設立
1994 年 8 月	国連気候変動枠組条約批准
1995 年	ALGAS 開始
1998 年 4 月	京都議定書署名
1999 年	国別 GHG インベントリー作成
2003 年 9 月	IETA マニラ会合ホスト
2003 年 11 月	京都議定書批准
2004 年 6 月	DNA 設立

ALGAS: Asia Least-Cost Greenhouse Gas Abatement Strategy
(アジア最小コスト温室効果ガス削減戦略)

IACCC: Inter-Agency Committee on Climate Change (気候変動庁委員会)

IETA: International Emissions Trading Association (国際排出権取引協会)

出典: 京都メカニズム情報プラットフォーム

IACCC (Inter-Agency Committee on Climate Change) には 15 の政府機関に加え、NGO も参加しており、気候変動に関わる様々な活動の調整、気候変動対策の提案及び国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) との交渉におけるフィリピンの見解を取りまとめることを目的としている。

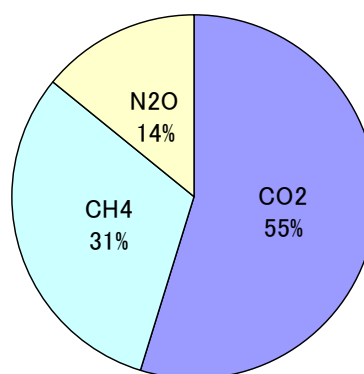
1.4.2. 温室効果ガス排出量実績・予測

2003年3月、フィリピンは気候変動に関する第1次国別報告書を完成させ、UNFCCC事務局に提出している。第1次国別報告書には、主に1994年のフィリピンにおけるGHGインベントリの結果が記載されており、気候変動枠組条約締約国会議により規定されたガイドラインを用いて、このインベントリではフィリピンがその年に二酸化炭素(CO₂)換算で年間100,738キロトンのCO₂を大気へ排出したことが示されている(表1-22)。また、このインベントリにおいてGHG排出に大きく寄与しているエネルギー、産業、農業、廃棄物の各部門のGHG排出量内訳では、エネルギー部門が約半分を占め、廃棄物部門が約7%であった。

更に、GHG排出に大きく寄与している部門、つまり、エネルギー、産業、農業、廃棄物による将来のGHG排出量は、2008年までに、1994年レベルから94%増加して195,091キロトンになると推計されている(表1-23)。

表1-22 種類別温室効果ガス排出量(CO₂換算)

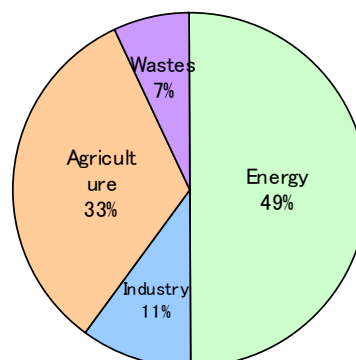
GHG	×10 ³ tCO ₂ e	%
CO ₂	55,157	55%
CH ₄	31,335	31%
N ₂ O	14,246	14%
HFC	-	-
PFC	-	-
SF ₆	-	-
total	100,738	-



出典：The Philippines' Initial National Communication on Climate Change, December 1999

表1-23 部門別温室効果ガス排出量(CO₂換算)

Source	×10 ³ tCO ₂ e	%
Energy	50,038	49%
Industry	10,603	11%
Agriculture	33,130	33%
Wastes	7,094	7%
LUCF	-126	-
total	100,739	-



※LUCF：Land Use Change and Forestry

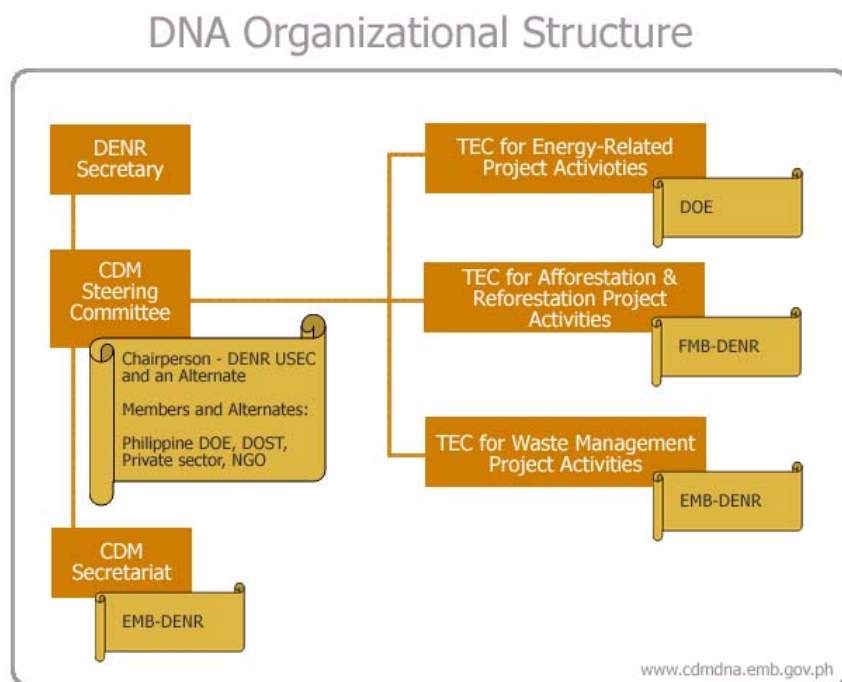
出典：The Philippines' Initial National Communication on Climate Change, December 1999

1.4.3. 承認体制

(1) フィリピンの CDM 承認体制

DENR へのヒアリング及び同省の Web サイト等から情報を収集し、CDM プロジェクトのホスト国での承認に関する体制を調査した。

フィリピンの CDM 承認体制を図 1-13 に示す。



出典：Clean Development Mechanism - Philippines website

図1-13 フィリピン CDM 承認体制

(2) 環境天然資源省 (DENR)

フィリピンにおける CDM の指定国家機関 (DNA) である環境天然資源省 (DENR) は、「天然資源及び綺麗で健全な自然環境の享受と維持の国家」というビジョンの実現へ向け、その持続可能な発展への貢献の一部として、関連する法律及び規則に従い、以下に示す CDM プロジェクト活動の促進及び奨励により、人為的变化に対して気候システムを保護する政令と方案を支援する。

- UNFCCC の目的に貢献
- 環境安全で健全な技術とノウハウの移転
- 生物学的多様性の保存
- 天然資源の持続可能な使用に貢献
- 貧困の軽減

DENR の主な職責は以下のとおりである。

- ・国内の CDM 政策の検討
- ・ CDM プロジェクトのクライテリア、指標、基準、システム、手続きの整備、また評価方法の開発
- ・ CDM プロジェクトが UNFCCC に提出された場合、当該プロジェクトの評価と承認を引き受ける
- ・ CDM プロジェクト履行のモニター
- ・ CDM プロジェクトの発展に関する貢献
- ・ 効率的かつ効果的な履行に必要な際、技術評価委員会（Technical Evaluation Committee）を創設する権限を有する

(3) CDM 事務局 (CDM Secretariat)

CDM 事務局は、DENR の環境管理局に事務局が置かれ、CDM 関連の窓口として申請書類の確認等を行う。主に提案された CDM プロジェクト活動のための国家認証プロセスの潤滑な実行の促進と、当該プロジェクト承認文書の申請状況等の情報提供を行っている。

(4) CDM 運営委員会 (CDM Steering Committee)

CDM 運営委員会は CDM 技術評価委員会の審査を再検討する責任を有し、省令 No. 2005-17 の条項に従うフィリピン CDM の政策と枠組みの効果的な実行と改善について DENR 長官へ助言を行う機関である。DENR 長官によって指名された DENR 次官が CDM 運営委員会の議長を務める。

(5) 技術評価委員会 (TEC: Technical Evaluation Committee)

技術評価委員会 (TEC) は、提案された CDM プロジェクト活動が国家認証基準に適合するかどうかを評価する責任を有する専門的な委員会である。エネルギー関連プロジェクト、植林及び再植林プロジェクト、及び廃棄物管理プロジェクトの各委員会があり、各々、エネルギー省 (DOE)、森林管理局 (FMB)、環境管理局 (EMB) が管轄する。

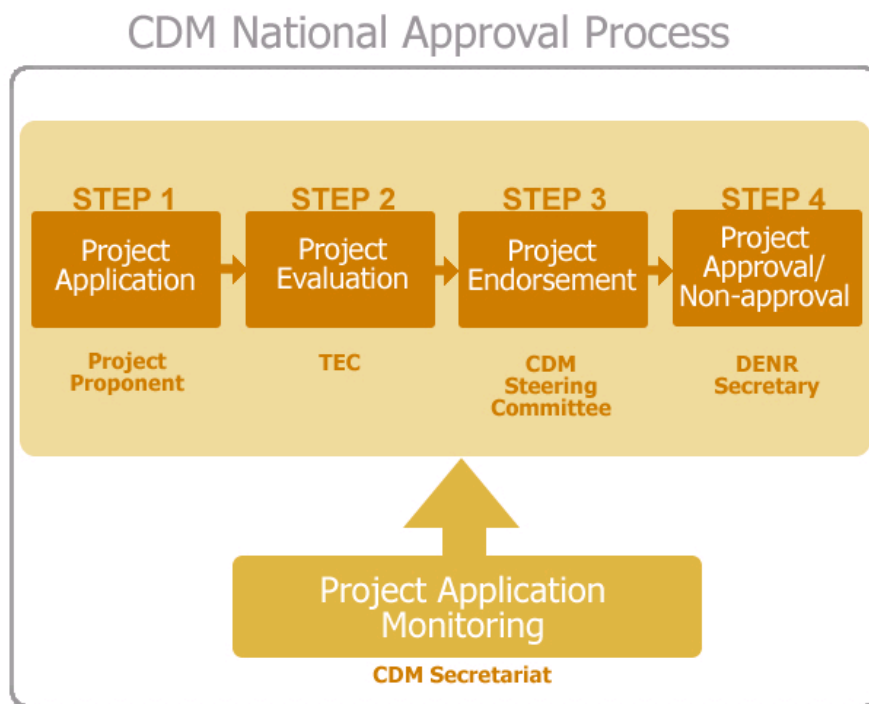
その他、DENR の補助的な機関として、CDM プロジェクトの利害関係者、投資者、及び、提案者を含めてフィリピンにおける CDM の実施と関係がある機関の連絡等をサポートする CDM ヘルプデスクや、投資家等にフィリピンの CDM の実行に関する情報を提供する公式オンラインウェブサイトである、環境管理局管轄の CDM 情報処理センター (CDM Information Clearingcenter) 等がある。

1.4.4. 具体的な手続き方法

(1) 申請手続き

DENR へのヒアリング及び同省の Web サイト等から情報を収集し、CDM プロジェクトのホスト国での承認手順を調査した。

CDM プロジェクト申請は、図 1-14 に示す手続きにより行われる。



出典：Clean Development Mechanism - Philippines website

図1-14 フィリピン CDM 国家認証手順

(2) STEP1：プロジェクト申請

プロジェクト申請者は、DENR の環境管理局管轄の CDM 事務局に、ホスト国承認のための申請書類を提出する。

CDM 事務局は申請書類の不備等を確認し、書類に不備がなければ、適正な認証費用を支払った後、申請書類が受理される。

(3) STEP2：プロジェクト評価

CDM 事務局は申請書類のレビューのため、適切な技術評価委員会（TEC）へ申請書類を送る。TEC は所定の時間枠内で、省令 No. 2005-17 で定められた国家認証基準に基づき、申請書類を評価する。

この間、TEC はプロジェクト申請者からの追加情報あるいは書類の修正を要求することがある。

(4) STEP3：プロジェクト審査

上記査定に基づき、TEC は CDM 事務局を通して、CDM 運営委員会での再検討のための評価報告書を CDM 運営委員会へ提出する。その後 CDM 事務局は直ちに CDM 運営委員会を招集するが、その審議の間に、CDM 運営委員会はプロジェクト申請者からの追加情報あるいは書類の修正を要求することがある。

(5) STEP4：プロジェクト承認／非承認

DNA の責任者として、DENR 長官は CDM 運営委員会の審査報告書と他の参考書類を元に、プロジェクト承認の最終決定を行う。非承認となった場合、プロジェクト提案者は DNA からの非承認レターの受領から 15 日以内に、補足書類と共に DNA での再考を申請してもよい。

以上の手続により、申請書類に不備がなければ、DNA の承認手続きは通常規模の CDM プロジェクトでは 20～25 営業日を要し、小規模 CDM プロジェクトでは 15～20 営業日を要する(表 1-24)。

表1-24 DNA 承認から CDM 理事会登録に要する期間

CDM 認証手順	要する時間	
	通常プロジェクト	小規模プロジェクト
DNA 承認	20-25 営業日	15-20 営業日
有効化審査	1 カ月	1 カ月
UNFCCC パブリックコメント	1 カ月	1 カ月
CDM-EB 登録	8 週間	4 週間

出典：Clean Development Mechanism - Philippines website

Clean Development Mechanism - Philippines ホームページ上に公開されているこれらのステップは、段階的に実行される必要はなく、DNA 承認期間中に指定運営組織 (DOE) と共に、サイトを訪問して有効化審査を受けることも可能である。

1.4.5. 承認基準

DENR 省令 No. 2005-17 はフィリピン CDM の DNA である DENR の国家認証基準を規定しており、提案する CDM プロジェクト活動に参加するためのプロジェクト参加者の法令遵守や、提案するプロジェクト活動のフィリピンの持続可能な発展への貢献等が必要とされている。

具体的には、以下の事項が要求されている。

(1) 経済面

- ・ 様々な経済的機会の創出
- ・ 影響する利害関係者への適切な安全策と補償措置の提供
- ・ 再生可能エネルギー、廃棄物管理、再植林等の部門における、よりクリーンで、効率的、省エネルギーな専門的確認を有し、かつ環境友好的な技術の促進
- ・ 新しい財源の供給

(2) 環境面

- ・ フィリピンの環境政策及び基準の順守
- ・ 大気、水、土壌等の環境改善
- ・ 天然資源の持続可能な使用の促進

(3) 社会面

- ・ 教育と訓練を通じた地元利害関係者のキャパシティ構築
- ・ 社会的弱者への現地資源とサービスの提供
- ・ 地場企業の CDM プロジェクトへの参加の奨励

また、承認の判断基準としてプロジェクトの追加性、経済的バリア、方法論、CER の価格等が挙げられるが、フィリピン DNA では特に CER の最低価格は設けていない。

1.4.6. 国連登録済み CDM プロジェクト

フィリピンの国連 CDM 理事会 (CDM-EB) 登録済みのプロジェクトについて表 1-25～表 1-27 に整理する。

フィリピンの 2010 年 12 月現在の CDM-EB 登録プロジェクト件数は 47 件である。このうち、家畜ふん尿からのバイオガス案件が 30 件と最も多く、次いでランドフィルガス回収・発電が 3 件、籾殻、バガス、排水処理、流れ込み式水力発電案件が各 2 件ずつ等となっている。

表1-25 、フィリピンの国連 CDM 理事会登録プロジェクト(2010/12/1 現在 1/3)

プロジェクトの種類	プロジェクトの補足説明	CDMプロジェクト名	適用方法論	ホスト国承認日	CDM理事会登録日	年平均削減量 (tCO ₂ /y)	有効化審査実施DOE
バイオガス	家畜ふん尿	Gold Farm Livestocks Corporation Methane Recovery and Electricity Generation	AMS-III.D.	2006/6/30	2006/10/21	3	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	Joliza Farms Inc. Methane Recovery	AMS-III.D.	2006/6/30	2006/10/23	4	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	Uni-Rich Agro-Industrial Corporation Methane Recovery and Electricity Generation	AMS-III.D.	2006/6/30	2006/10/28	3	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	Gaya Lim Farm Inc. Methane Recovery	AMS-III.D.	2006/6/30	2006/10/30	3	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	Paramount Integrated Corporation Methane Recovery and Electricity Generation	AMS-I.A. AMS-III.D.	2006/6/30	2007/1/31	8	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	D&C Concepcion Farms, Inc. Methane Recovery and Electricity Generation Project	AMS-III.D.	2006/10/19	2007/8/26	3	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	Superior Hog Farms Methane Recovery	AMS-III.D.	2007/1/22	2007/9/7	3	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	Bondoc Realty Methane Recovery and Electricity Generation Project	AMS-III.D.	2007/1/22	2007/9/7	2	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	Goldi-Lion Agricultural Development Corporation Methane Recovery and Electricity Generation Project	AMS-III.D.	2006/10/19	2007/9/8	4	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	The Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment With On-Site Power Bundled Project (ADSW RP1001)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2007/4/25	2007/12/17	6	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	Excel Farm Methane Recovery and Electricity Generation Project	AMS-III.D.	2007/4/25	2009/3/10	13	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	Amigo Farm Methane Recovery and Electricity Generation Project	AMS-III.D.	2007/4/25	2009/3/25	6	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	ANAEROBIC DIGESTION SWINE WASTEWATER TREATMENT WITH ON-SITE POWER PROJECT (ADSW RP2001)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/2/29	2009/4/6	2	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	Lanatan Agro-Industrial Inc. Methane Recovery and Electricity Generation Project	AMS-III.D.	2007/4/25	2009/4/17	3	DNV
バイオガス	家畜ふん尿	Rocky Farms, Inc. Methane Recovery and Electricity Generation Project	AMS-III.D.	2007/4/25	2009/4/20	3	DNV

表1-26 フィリピンの国連CDM理事会登録プロジェクト(2010/01/13現在 2/3)

プロジェクトの種類	プロジェクトの補足説明	CDMプロジェクト名	適用方法論	ホスト国承認日	CDM理事会登録日	年平均削減量 (tCO ₂ /y)	有効化審査実施DOE
バイオガス	家畜ふん尿	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment With On-Site Power Project (ADSW RP1002)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/1/2	2009/6/15	7	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	ANAEROBIC DIGESTION SWINE WASTEWATER TREATMENT WITH ON-SITE POWER PROJECT (ADSW) RP2006	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/2/29	2009/6/15	3	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	ANAEROBIC DIGESTION SWINE WASTEWATER TREATMENT WITH ON-SITE POWER PROJECT (ADSW RP2004)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/2/29	2009/6/15	4	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	ANAEROBIC DIGESTION SWINE WASTEWATER TREATMENT WITH ON-SITE POWER PROJECT (ADSW RP2003)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/2/29	2009/6/15	8	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment With On-Site Power Project (ADSW RP1003)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/1/2	2009/6/17	2	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	ANAEROBIC DIGESTION SWINE WASTEWATER TREATMENT WITH ON-SITE POWER PROJECT	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/2/29	2009/6/17	3	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment With On-Site Power Project (ADSW RP1005)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/1/2	2009/6/20	7	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment With On-Site Power Project (ADSW RP2008)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/2/29	2009/6/20	1	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment With On-Site Power Project (ADSW RP1007)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/1/2	2009/6/25	8	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment With On-Site Power Project (ADSW RP1008)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/2/29	2009/6/29	3	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment With On-Site Power Project (ADSW RP1006)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/1/2	2009/6/29	6	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment With On-Site Power Project (ADSW RP1004)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/1/2	2009/6/29	12	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment With On-Site Power Project (ADSW RP2007)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/2/29	2009/9/4	4	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	ANAEROBIC DIGESTION SWINE WASTEWATER TREATMENT WITH ON-SITE POWER PROJECT (ADSW RP2002)	AMS-I.D. AMS-III.D.	2008/1/2		6	SGS
バイオガス	家畜ふん尿	Pig City confined swine feeding operations methane capture and combustion from improved animal waste management system	AMS-III.D.	2006/10/19		46	TÜV SÜD

表1-27 フィリピンの国連 CDM 理事会登録プロジェクト(2010/01/13 現在 3/3)

プロジェクトの種類	プロジェクトの補足説明	CDMプロジェクト名	適用方法論	ホスト国承認日	CDM理事会登録日	年平均削減量 (tCO ₂ /y)	有効化審査実施DOE
メタン回収・利用	ランドフィルガス回収・発電	Quezon City Controlled Disposal Facility Biogas Emission Reduction Project	ACM0001 AMS-I.D.	2007/4/25	2008/2/1	116	DNV
メタン回収・利用	ランドフィルガス回収・発電	Montalban Landfill Methane Recovery and Power Generation Project	ACM0001 AMS-I.D.	2008/3/11	2009/3/10	590	SGS
メタン回収・利用	ランドフィルガス回収・発電	Metro Clark Landfill Gas Capture System	ACM0001 AMS-I.D.	2008/2/29	2010/10/7	160	DNV
バイオマス利用	籾殻	Biomass boiler project in the Philippines	AMS-I.C.	2008/1/2	2009/3/15	19	TÜV SÜD
バイオマス利用	籾殻	Family Choice and Golden Season 2MW Rice Husk Projects	AMS-I.D.	2009/10/21	2010/11/6	15	TÜV NORD
バイオマス利用	バガス	San Carlos Renewable Energy Project	AMS-I.D.	2007/1/22	2007/4/13	38	DNV
バイオマス利用	バガス	First Farmers Holding Corporation (FFHC) Bagasse Cogeneration Plant	ACM0006	2007/1/22	2008/9/10	120	DNV
バイオガス	排水処理	Wastewater treatment using a Thermophilic Anaerobic Digester at an ethanol plant in the Philippines	AM0013	2006/6/30	2006/10/1	96	DNV
バイオガス	排水処理	MAKATI SOUTH SEWAGE TREATMENT PLANT UPGRADE WITH ON-SITE POWER	AMS-I.D. AMS-III.H.	2008/1/2	2008/6/24	29	DNV
水力発電	流れ込み式	Hedcor Sibulan 42.5 MW Hydroelectric Power Project	ACM0002	2007/5/25	2008/6/6	95	DNV
水力発電	流れ込み式	8 MW Cabulig River Mini-Hydroelectric Power Project	AMS-I.D.	2009/6/19		32	AENOR
N ₂ O削減		Secondary catalytic reduction of N ₂ O emissions at ONPI nitric acid plant in Bacong, the Philippines	AM0034	2009/6/19	2010/3/1	39	TÜV SÜD
セメント	代替燃料	Emission reductions through partial substitution of fossil fuel with alternative fuels in three cement plants of Holcim Philippines Inc.	ACM0003	2008/4/9		208	DNV
その他再生可能エネルギー	地熱	20 MW Nasulo Geothermal Project	ACM0002	2006/6/30	2006/12/10	75	DNV
メタン回避	コンポスト化	Laguna de Bay Community Waste Management Project: Avoidance of methane production from biomass decay through composting -1	AMS-III.F.	N.A.	2008/3/16	6	TÜV SÜD
廃ガス・廃熱利用	その他	Philippine Sinter Corporation Sinter Cooler Waste Heat Recovery Power Generation Project	ACM0004	2007/1/22	2007/5/5	62	DNV
風力発電	1.65MW x 20units	NorthWind Bangui Bay Project	ACM0002	2005/12/16	2006/9/10	57	DNV

第2章 調査内容

2.1. 調査実施体制

本調査の実施体制は、図 2-1 に示すとおりである。

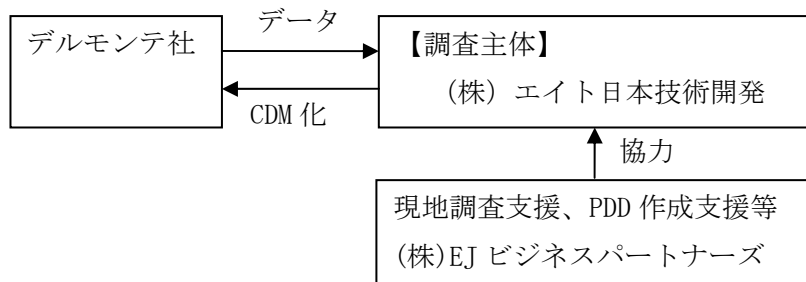


図2-1 調査実施体制

(2) (株) エイト日本技術開発

2009年6月、株式会社E・Jホールディングスのグループ再編に伴い、(株)エイトコンサルタントと日本技術開発(株)が統合し、日本技術開発の建設コンサルタント事業をエイトコンサルタントに引継ぎ、(株)エイトコンサルタントを(株)エイト日本技術開発に、日本技術開発(株)をEJビジネス・パートナーズに商号変更した。

「環境」「防災・保全」「行政支援」のマネジメント技術をベースに、「環境・エネルギー」「自然災害リスク軽減」「都市・地域再生」「インフラマネジメント」「情報・通信」を重点分野とし、地域レベルから地球規模に至る多様なニーズに対処していく。

本調査の主体であり、調査の企画・運営、現地調査、PDD作成、事業性評価を含めCDMプロジェクトの全体を評価する。

(3) Del Monte Philippines, Inc. (デルモンテ社)

Del Monte Philippines, Inc. は、マニラに本部を置く、従業員数5,000人の企業である。同社は、本事業の発電原料である加工残渣等及び加工排水、及びプロジェクト用地の提供者である。

(4) (株) EJ ビジネス・パートナーズ (EJBP)

EJBPは、2009年6月、株式会社E・Jホールディングスのグループ再編に伴い、道路等社会インフラ関連事業、CDMを含む低炭素社会構築事業、PPP事業、都市地域再生等関連事業に対する案件開発と投資を目的に、旧日本技術開発株式会社から商号変更している。

前身である日本技術開発株式会社は、1954年に設立、1959年から道路・交通、都市・地

域整備、環境・防災、資源・エネルギー分野を対象とした総合建設コンサルタントであり、EJBP に引き継がれた案件開発・投資事業以外のコンサルティング部門は、株式会社エイト日本技術開発に引き継がれている。

同社は、現地調査支援、PDD 作成支援、法規制等情報収集、海外メーカーの技術・コスト情報の収集を行う。

2.2. 調査課題

本プロジェクトを CDM 事業として実施するにあたり不可欠であり、本事業可能性調査において明らかにすべき課題は以下のとおりである。

(1) CDM ホスト国承認に関する状況

- ・フィリピン政府における CDM 承認体制
- ・承認状況（承認日数、類似プロジェクト等）

(2) 加工残渣等及び加工排水の発生状況

- ・対象とする缶詰工場と農園
- ・加工残渣発生量
- ・その他残渣発生量
- ・加工排水発生量
- ・缶詰工場と農園の使用電力

(3) 加工残渣等及び加工排水の処理・処分状況

- ・加工残渣等の処理・処分状況
- ・加工排水の処理・処分状況

(4) バイオマス発電システムの検討

- ・対象バイオマスの種類
- ・対象バイオマスの量
- ・発電システムの概念設計

(5) ベースライン方法論の適用

- ・方法論の選択
- ・プロジェクトバウンダリーの定義
- ・ベースラインシナリオの特定
- ・温室効果ガス排出削減量の計算
- ・モニタリング手法・計画の立案

(6) 環境影響評価

- ・ホスト国における環境影響評価に関する制度等の調査
- ・プロジェクト実施に係る環境影響の検討
- ・その他の間接影響の検討

(7) 事業性検討

- ・プラント建設費の積算
- ・プラント維持管理費の積算
- ・プロジェクトの収入
- ・事業性の評価のためのベンチマーク設定
- ・追加性の証明
- ・資金計画

(8) 事業化協議

- ・プロジェクト実施体制
- ・プロジェクト実施期間／クレジット獲得期間
- ・プロジェクト実施スケジュール

(9) コベネフィットに関する調査

- ・評価対象項目
- ・ベースライン／プロジェクトシナリオ
- ・ベースラインの評価方法とモニタリング計画
- ・プロジェクト実施前の試算（定量化）

2.3. CDM ホスト国承認に関する状況

フィリピンの CDM 指定国家機関 (DNA) である環境天然資源省 (DENR) へのヒアリングに基づき、CDM プロジェクトのホスト国での承認に関する状況を調査した。

最新のフィリピン政府承認済み CDM プロジェクトリスト (2010 年 12 月時点) を表 2-1～表 2-5 に示す。DENR ヒアリング時の最新情報によると、89 プロジェクトに対してホスト国承認のレターが発行されており、そのうち 42 プロジェクトが国連 CDM 理事会の承認を得ている。また、廃棄物管理に分類されるプロジェクトが 8 割程度を占めている。

加工残渣等を利用したバイオマス発電プロジェクトは 1 件も登録されておらず、フィリピンの代表的な生産物であるパイナップルを利用した本プロジェクトの先進性は、DENR から期待されている。

なお、ホスト国の CDM 承認の体制及び承認手順等については、第 1 章に詳述した。

表2-1 フィリピン政府承認済みプロジェクトリスト(2010年12月時点) (1/5)

No.	カテゴリ	規模	承認レター 発行日	プロジェクトタイトル	サイト位置	CERs (t/年)
1	エネルギー-1	通常	2005/12/16	33 MW Northwind Bangui Bay Project	Bangui Bay, Bangui, Ilocos Norte	56,788
2	廃棄物1	小規模	2006/6/30	Gaya Lim Farm, Inc. Methane Recovery and Electricity	Brgy. San Juan de Mata, Tarlac City	3,130
3	廃棄物2	小規模	2006/6/30	Gold Farm Livestocks Corporation Methane Recovery and Electricity Generation	Brgy. Sto. Sinait, Tarlac City	2,929
4	廃棄物3	小規模	2006/6/30	Joliza Farms, Inc. Methane Recovery and Electricity Generation	Km. 42, Pulong Buhangin, Sta. Maria, Bulacan	3,656
5	廃棄物4	小規模	2006/6/30	Paramount Integrated Corporation Methane Recovery and Electricity Generation	Brgy. Callos, Peñaranda, Nueva Ecija	7,582
6	廃棄物5	小規模	2006/6/30	Uni-Rich Agro-Industrial Corporation Methane Recovery and Electricity Generation	Brgy. Balingcanaway, Tarlac City	2,929
7	エネルギー-2	通常	2006/6/30	20 MW Nasulo Geothermal Plant	Valencia, Negros Oriental	74,975
8	エネルギー-3	通常	2006/6/30	Wastewater Treatment Using a Thermophilic Anaerobic Digester at an Ethanol Plant	Lian, Batangas	95,896
9	廃棄物6	小規模	2006/10/19	D & C Concepcion Farms, Inc. Methane Recovery and Electricity Generation	Brgy. Patag, Opol, Misamis Oriental	3,348
10	廃棄物7	小規模	2006/10/19	Goldi-Lion Agricultural Development Corp. Methane Recovery and Electricity Generation	Brgy. Estipona, Pura, Tarlac	3,994
11	廃棄物8	小規模	2006/10/19	Cavite Pig City, Inc and Confirmed Swine Feeding Operations Methane Capture and Combustion from Improved Animal Waste Management System Project	Brgy. San Francisco, General Trias, Cavite	28,092
12	廃棄物9	小規模	2007/1/22	Superior Hog Farms Methane Recovery -Version 2	Brgy. San Juan de Mata, Tarlac City	3,346
13	廃棄物10	小規模	2007/1/22	Bondoc Realty Methane Recovery and Electricity Generation	Brgy. Taguan, Candelaria, Quezon	1,785
14	エネルギー-4	通常	2007/1/22	San Carlos Renewable Energy Project	San Carlos City, Negros Occidental	37,658
15	エネルギー-5	小規模	2007/1/22	Sipangpang 1 MW Mini-Hydropower Project	Municipality of Cantilan, Surigao del Sur	2,471
16	エネルギー-6	通常	2007/1/22	First Farmers Holding Corporation Bagasse Cogeneration Plant, Version 1	Brgy. Dos Hermanas, Talisay City	119,787
17	エネルギー-7	通常	2007/1/22	Sinter Cooler Waste Heat Recovery Power Generation	Phividec Industrial Estate, Villanueva, Misamis Oriental	61,702
18	廃棄物11	小規模	2007/4/25	Excel Farm Methane Recovery and Electricity Generation	Brgy. Pinaod, San Ildefonso, Bulacan	12,526
19	廃棄物12	小規模	2007/4/25	Amigo Farm Methane Recovery and Electricity Generation	Brgy. Tumana, Sta. Maria, Bulacan	5,761
20	廃棄物13	SCC	2007/4/25	Lanatan Agro-Industrial, Inc. Methane Recovery and Electricity Generation - Ver. 2	Brgy. Lanatan, Balayan, Batangas	3,227
21	廃棄物14	SCC	2007/4/25	Rocky Farms, Inc. Methane Recovery and Electricity Generation Project	Circumferential Road, Antipolo City, Rizal	3,201
22	廃棄物15	小規模	2007/4/25	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power Bundled Project (ADSW RP1001) - Opol Chona & Sunjin	Region 4 (CALABARZON) & Misamis Oriental	5,806

：国連登録済みプロジェクト(2010年12月時点) ※UNFCCCウェブページと一部差異あり

出典：CDM Philippines (DNA website)

表2-2 フィリピン政府承認済みプロジェクトリスト(2010年12月時点) (2/5)

No.	カテゴリ	規模	承認レター 発行日	プロジェクトタイトル	サイト位置	CERs (t/年)
23	廃棄物16	SCC	2007/4/25	La Suerte Rice Husk-Fired Cogeneration Plant	District 1, San Manuel, Isabela	4,726
24	廃棄物17	通常	2007/4/25	Quezon City Controlled Disposal Facility: Biogas Emission Reduction Project	Payatas, Quezon City	116,339
25	廃棄物18	小規模	2007/4/25	Laguna de Bay Community Waste Mgt. Project - Methane Avoidance - Bundle 1	Municipalities in Laguna, Rizal and Cavite	6,058
26	廃棄物19	小規模	2007/4/25	Laguna de Bay Community Waste Mgt. Project - Methane Recovery - Bundle 1	Muns. of Nagcarlan & Sta. Cruz, Laguna	241
27	エネルギー-8	通常	2007/5/25	Hedcor Sibulan 42.5 MW Hydroelectric Power Project	Brgy. Sibulan, Sta. Cruz, Davao del Sur	95,174
28	エネルギー-9	通常	2008/1/2	FR Cement Corporation - Replacement of Fossil Fuel by Rice Husk Biomass in the Production of Portland Cement Project	Brgy. Dulumbayan, Teresa, Rizal	100,134
29	廃棄物20	小規模	2008/1/2	Makati South Sewage Treatment Plant Upgrade with On-Site Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power (RP 1003)/Sorosoro Ibaba Development Cooperative	Magallanes Bio-Energy Corporation	28,729
30	廃棄物21	小規模	2008/1/2	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power (RP 1002)/Filbrid Livestock Agricultural Corporation	Brgy. Dagatan, Taysan, Batangas	2,788
31	廃棄物22	小規模	2008/1/2	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power (RP 1004)/Bonview Farms, Inc.	Brgy. Partida, Norzagaray, Bulacan	6,679
32	廃棄物23	小規模	2008/1/2	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power (RP 2002)/Hacienda Bio-Energy Corporation	Brgy. Tanauan, Tanza, Cavite	17,705
33	廃棄物24	小規模	2008/1/2	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power (RP 1006)/Asian Livestock Corp.	Brgy. Pillpila, Sta. Ignacia, Tarlac	5,790
34	廃棄物25	小規模	2008/1/2	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power (RP 1005)/Cathay Farms	Brgy. Gumaod, Claveria, Misamis Oriental	2,844
35	廃棄物26	小規模	2008/1/2	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power (RP 1007)/Enviroprime Corp.	Brgy. Gayagaya, San Jose del Monte, Bulacan	6,679
36	廃棄物27	小規模	2008/1/2	Biomass Boiler Project in the Philippines	Pascuala Rd., Sto. Rosario, Capas, Tarlac	8,259
37	廃棄物28	小規模	2008/1/2	San Andres Producers Cooperative Biomass Steam Generation Project	Quezon City and Muntinlupa City	18,529
38	エネルギー-10	小規模	2008/2/29	Fil-Am Foods, Inc. (FFI) Methane Recovery and Electricity Generation Project	Sitio Parola, Brgy. San Andres, Cainta, Rizal	15,654
39	廃棄物29	小規模	2008/2/29	Metro Clark Landfill Gas Capture System	Sitio Guliman, Brgy. Sto. Rosario, Capas Tarlac; Sitio Kawili-wili, Brgy. Cut-cut II, Capas, Tarlac; and Sitio Ding-ding, Brgy. Aranguren, Capas, Tarlac	11,943
40	廃棄物30	小規模	2008/2/29	ACME Farms (ADSW RP 2001)	Brgy. Kalangitan, Capas Special Economic Zone, Capas, Tarlac	83,243
41	廃棄物31	小規模	2008/2/29	Coral Farms (ADSW RP 2003)	Brgy. Buhangin, Dalig, Teresa, Rizal	2,403
42	廃棄物32	小規模	2008/2/29		Teresa, Rizal	8,063

:国連登録済みプロジェクト(2010年12月時点) ※UNFCCCウェブページと一部差異あり

出典 : CDM Philippines (DNA website)

表2-3 フィリピン政府承認済みプロジェクトリスト(2010年12月時点) (3/5)

No.	カテゴリ	規模	承認レター 発行日	プロジェクトタイトル	サイト位置	CERs (t/年)
43	廃棄物33	小規模	2008/2/29	Sta. Luisita Farms, Inc. (ADSW 2004)	Brgy. Ungot, Tarlac City, Tarlac	4,395
44	廃棄物34	小規模	2008/2/29	Grace Farm (ADSW RP 2005)	Brgy. Siling Bata, Pandi, Bulacan	2,947
45	廃棄物35	小規模	2008/2/29	Liberty Farm (ADSW RP 2006)	Brgy. Kalayaan, Gerona, Tarlac	2,648
46	廃棄物36	小規模	2008/2/29	Unifive Farm (ADSW RP 2007)	Brgy. Tibagan, Tarlac City, Tarlac	4,612
47	廃棄物37	小規模	2008/2/29	Golden Harvest Farm (ADSW RP 2008)	Brgy. Baras-baras, Tarlac City, Tarlac	1,415
48	廃棄物38	小規模	2008/2/29	Purity Farm (ADSW RP 2009)	Brgy. Alvindia, Tarlac City, Tarlac	2,360
49	廃棄物39	小規模	2008/2/29	Cecilia Stock Farm (ADSW RP 2010)	Brgy. Mahayag, Bunawan District, Davao City	6,591
50	廃棄物40	小規模	2008/2/29	Juliana Farm (ADSW RP 2011)	Brgy. Alambre, Toril District, Davao City	7,041
51	廃棄物41	小規模	2008/2/29	Cathay Farm Ternate (ADSW RP 1008)	Brgy. San Jose, Ternate, Cavite	2,895
52	エネルギー11	通常	2008/3/11	Northern Negros Geothermal Power Project	Bago, Negros Occidental	172,329
53	廃棄物42	小規模	2008/3/11	Montalban Landfill Methane Recovery and Power Generation	Sitio Lukutan, Brgy. San Isidro, Rodriguez, Rizal	589,993
54	廃棄物43	小規模	2008/3/11	Pristine Environment's Organic Waste Composting in Vitas, Tondo, Manila	Zone 8, Tondo, City of Manila	54,526
55	廃棄物44	小規模	2008/3/11	Cebu City Landfill Gas and Waste to Energy Proj.	Brgy. Inayawan, Cebu City	78,889
56	エネルギー12	通常	2008/4/9	Holcim Phils.	Bulacan, Misamis Oriental & Davao	185,264
57	廃棄物45	小規模	2008/10/29	Laguna de Bay Community Waste Management Project - Avoidance of Methane Production from Biomass Decay through Composting - Bundle 1	Municipalities of Laguna and Cavite	6,634
58	エネルギー13	通常	2008/10/29	30 MW Northern Luzon Wind Power Project	Municipality of Burgos, Ilocos Norte	52,000
59	廃棄物46	小規模	2008/10/29	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power (RP3001)	Various farms in Tarlac and Cavite	38,976
60	廃棄物47	小規模	2009/10/29	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power (RP3002)	Various farms in Pampanga, Cebu and Davao del Norte	32,255
61	廃棄物48	小規模	2008/10/29	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power (RP3003)	Various farms in Davao and Davao del Norte	36,430
62	廃棄物49	小規模	2009/11/28	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power (RP2024)-Robina Farm 12	Bgy. Calumpang, San Miguel, Bulacan	46,622
63	廃棄物51	小規模	2009/3/25	Tarlac Everlasting Farms, Inc. and Tarlac Sentra Farms, Inc. Methane Recovery and Electricity Generation	Barangay Dolores and Barangay Vargas, Tarlac City, Tarlac	7,081
64	廃棄物53	小規模	2009/6/19	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power Project (ADSW 1009) - San Andres Farm	Barangay Plnugay Baras, Rizal	18,315
65	廃棄物54	小規模	2009/6/19	Buluan 6MW Biomass Co-Generation Power Plant and Wastewater Treatment Project	Brgy. Poblacion, Municipality of Buluan, Maguindanao	41,720
66	Chem01	通常	2009/6/19	Secondary Catalytic Reduction of N2O Emissions at ONPI Nitric Acid Plant in Bacong, the Philippines	Barangay Buntis and Barangay San Miguel, Bacong, the Philippines	39,203

:国連登録済みプロジェクト(2010年12月時点) ※UNFCCCウェブページと一部差異あり

出典 : CDM Philippines (DNA website)

表2-4 フィリピン政府承認済みプロジェクトリスト(2010年12月時点) (4/5)

No.	カテゴリ	規模	承認レター 発行日	プロジェクトタイトル	サイト位置	CERs (t/年)
67	エネルギー14	小規模	2009/6/19	8 MW Cabulig River Mini-Hydroelectric Power Project	Cabulig River, Plaridel, Misamis Oriental	32,407
68	エネルギー16	通常	2009/9/18	Binga Hydro Electrical Power Plant (BHEPP) Rehabilitation	Itogon, Benguet Province	46,291
69	廃棄物55	小規模	2009/9/18	Sumiiao SURE Eco Energy Philippines Inc. Biogas to Energy	Municipality of Sumiiao, Bukidnon Province	42,159
70	エネルギー15	小規模	2009/9/18	Three (3) Bundled Mini-Hydro Projects in the Philippines: Cantingas (Romblon), Hinubasan (Surigao del Norte) and Sevilla	Sibuyan Island, Province of Romblon, Dinagat Island, Surigao del Norte and Sevilla, Bohol	15,584
71	廃棄物56	小規模	2009/10/21	Family Choice and Golden Season 2MW Rice Husk Projects, Cabatuan and Luna, Isabela	Diamantina, Cabatuan and Dacay, Luna, Province of Isabela	16,312
72	エネルギー17	小規模	2009/12/21	Bataan 2020 12.5MW Power Rice Hull Cogeneration Project	Roman Superhighway, Barangay Gugo, Samal,	40,635
73	エネルギー18	通常	2009/12/21	Ambuklao Hydro Electric Power Plant (AHEPP) Rehabilitation Project	Brgy. Ambuklao, Municipality of Bokod, Province of Benguet	172,735
74	廃棄物57	小規模	2009/12/21	SURE Eco Energy Bundle 1 Philippines Swine Waste to Energy Project	General Natividad, Nueva Ecija; Lipa City, Batangas; San Pedro, Laguna	36,776
75	廃棄物58	小規模	2009/12/21	Consolidated Distillers of the Far East Wastewater Project	Brgy. Lumbangan, Nasugbu, Batangas	49,221
76	廃棄物59	小規模	2009/12/21	Mariwasa Siam Ceramics Biomass Hot Air Generator and Gasifier Fuel Switch Project	San Antonio Sto Tomas, Batangas	32,727
77	廃棄物60	小規模	2009/12/21	Fuel Switch Project for Process Steam Generation Using Renewable Biomass Residue for Pan Century Surfactants	Jose Panganiban, Special Economic Zone, Brgy. Osmeña, Jose Panganiban, Camarines Norte	52,172
78	廃棄物61	小規模	2009/12/21	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power Bundled Project (ADSW RP3004) - Bibiana 1 & 2 Farms	Gen. Santos City and Polomolok, South Cotabato	39,902
79	廃棄物62	小規模	2009/12/21	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power Bundled Project (ADSW RP3005) - Agri- Davao Farm, Mega Farm and Multi Farm	Toril, Davao City; Libona, Bukidnon; and San Fernando, Cebu	36,702
80	廃棄物63	小規模	2009/12/21	Anaerobic Digestion Swine Wastewater Treatment with On-Site Power Bundled Project (ADSW RP3006) - Boston Ridge Farm, Empire Farm, Buenavista Farm and Panda Farm	Bamban, Tarlac; Sta. Ignacia, Tarlac; Sta. Maria, Bulacan; Pandi, Bulacan	26,912
81	廃棄物64	通常	2010/3/23	Methane Recovery from Advances Wastewater Treatment Systems in an Ethanol Plant	La Carlota City, Negros Occidental	58,317
82	廃棄物65	小規模	2010/3/23	Swine Farm Waste Methane Capture and Combustion Project IDES 20091	8 Farms in Region 3 and 4A	34,941
83	廃棄物66	小規模	2010/3/23	Swine Farm Waste Methane Capture and Combustion Project IDES 20091	7 Farms in Region 3 - Central Luzon and Cebu	57,427
84	エネルギー19	小規模	2010/6/29	Commonal-Uddiawan Mini-Hydro Power Project	Solano, Nueva Ecija	5,348
85	廃棄物67	小規模	2010/6/29	Republic Cement Corporation - Teresa Plant Waste Heat	Brgy. Dilimbayan, Teresa, Rizal	14,290
86	廃棄物68	小規模	2010/6/29	Mindanao Grains' Bundled Biomass-Fired Corn Dryers in Two (2) Post-Harvest (PFHs) in Bukidnon, Philippines	Aglayan, Malaybalay City and Poblacion, Don Carlos, Bukidnon	41,719

: 国連登録済みプロジェクト(2010年12月時点) ※UNFCCCウェブページと一部差異あり

出典 : CDM Philippines (DNA website)

表2-5 フィリピン政府承認済みプロジェクトリスト(2010年12月時点) (5/5)

No.	カテゴリ	規模	承認レター 発行日	プロジェクトタイトル	サイト位置	CERs (t/年)
87	廃棄物69	小規模	2010/6/29	Cebu CTRADE Biogas to Energy Project	Wellisa Farm 1 in Bantayan Island and Wellisa Farm 2 in Tayud, Consoacion, Cebu Province	45,371
88	廃棄物70	小規模	2010/6/29	Batangas CTRADE Biogas to Energy Project	10 Farms in Batangas Province	49,579
89	エネルギー20	通常	2010/8/9	Pantabangan Hydro Electric Power Plant Refurbishment and Upgrade Project in Nueva Ecija, Philippines	Brgy. West Poblacion, Municipality of Pantabangan, Province of Nueva Ecija	56,807

:国連登録済みプロジェクト(2010年12月時点) ※UNFCCCウェブページと一部差異あり

出典 : CDM Philippines (DNA website)

2.4. 加工残渣等及び加工排水の発生状況

2.4.1. 対象とする缶詰工場と農園

本事業のプロジェクトサイトは、カガヤン・デ・オロ市のブゴにある缶詰工場内と、カガヤン・デ・オロ市に隣接するブキドノン県の農園内である。

ブキドノン県の農園で収穫されたパイナップル等は、農園から 40km 程度離れた場所にあるカガヤン・デ・オロ市の缶詰工場に運搬されている。

缶詰工場と農園の位置関係を図 2-2 に、パイナップル栽培状況写真を図 2-3 に示す。



図2-2 缶詰工場と農園の位置関係



図2-3 パイナップル栽培状況

2.4.2. パイナップル等の加工フロー

パイナップル等の加工フローを図 2-4 に示す。

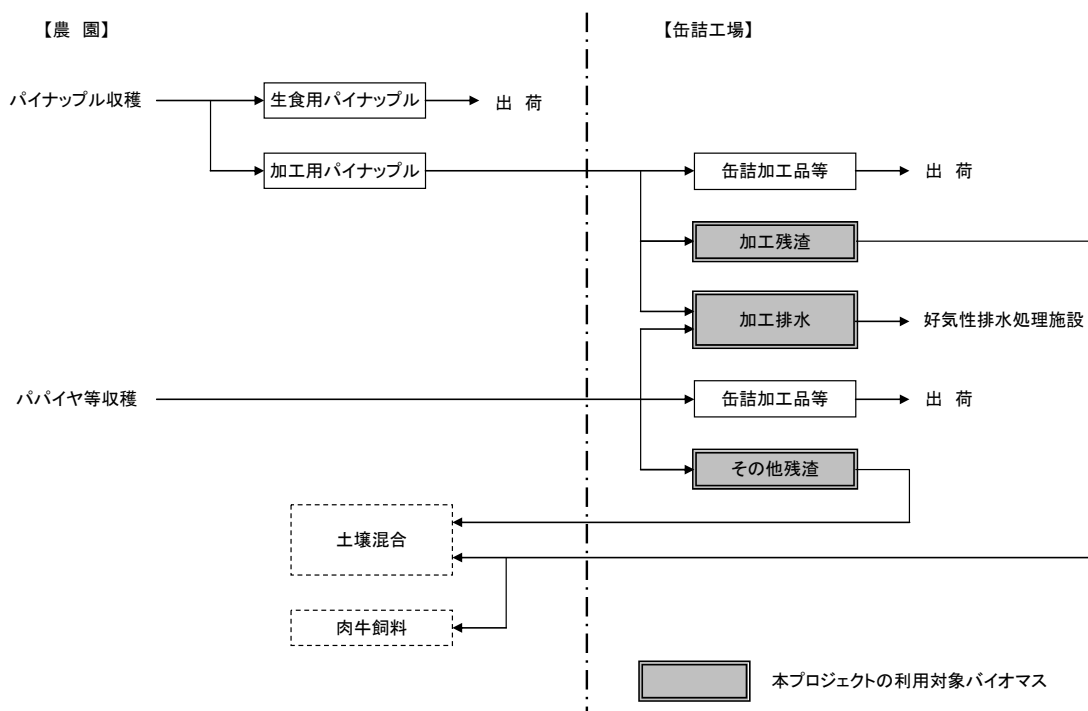


図2-4 パイナップル等の加工フロー

2.4.3. パイナップル収穫量

農園でのパイナップル収穫量を図 2-5 に示す。

なお、この数値は生食用パイナップルを含んでおり、生食用パイナップルは農園内で箱詰めされた後、出荷される。

缶詰工場で加工するパイナップルは、パイナップル収穫量から生食用パイナップルを差し引いたものになる。

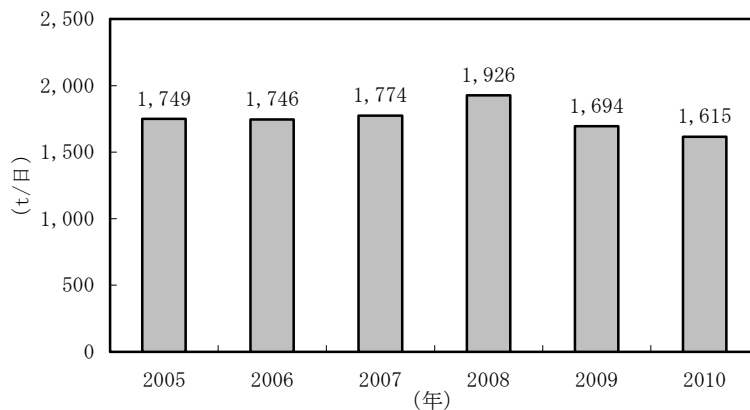


図2-5 パイナップル収穫量

2.4.4. パイナップル加工量

缶詰工場で加工されるパイナップルの量を図 2-6 に示す。

なお、パイナップルは年間を通じて生産・加工されており、加工工場は週 5～6 日、年間 300 日程度稼働している。

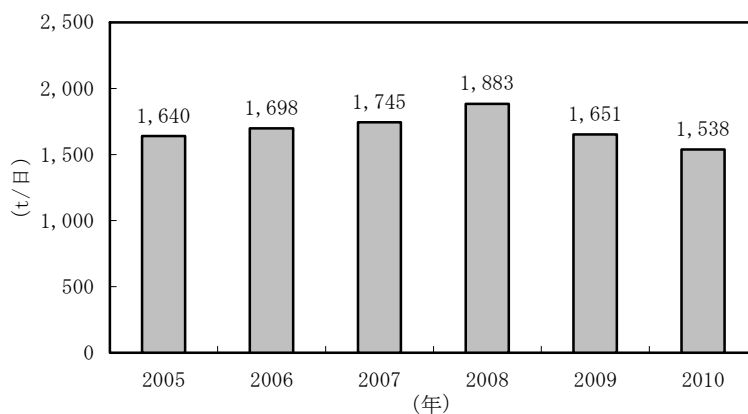


図2-6 パイナップル加工量

2.4.5. 加工残渣発生量

缶詰工場で加工されるパイナップルから発生する加工残渣の量を図 2-7 に示す。

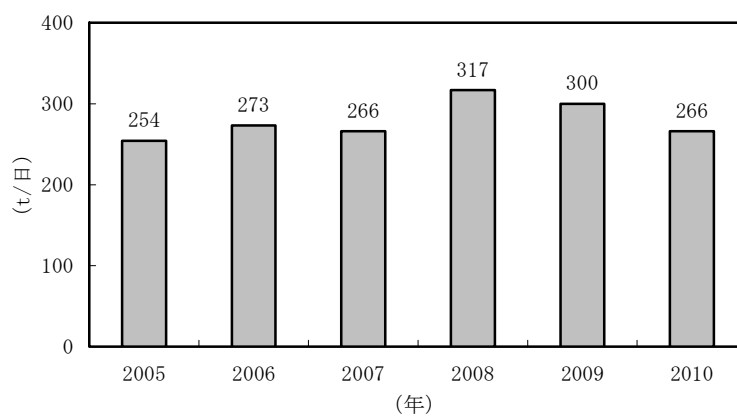


図2-7 加工残渣発生量

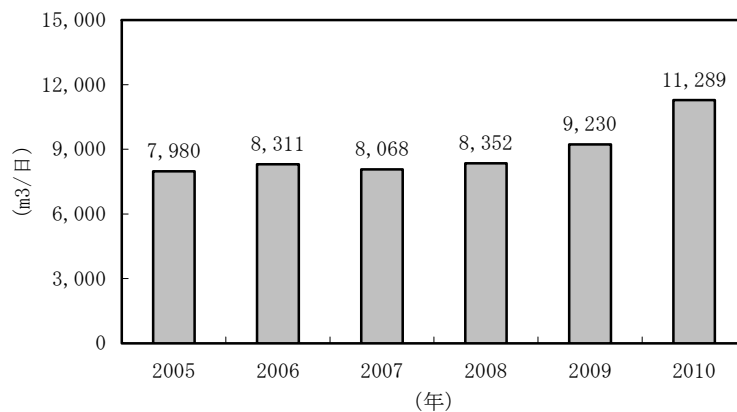
2.4.6. その他残渣発生量

缶詰工場ではパイナップル以外にパパイヤ等も加工されており、その残渣も発生している。

その発生量は約 50t/日である。

2.4.7. 加工排水発生量

缶詰工場では、加工残渣等とともに加工排水が発生する。加工排水の量を図 2-8 に示す。

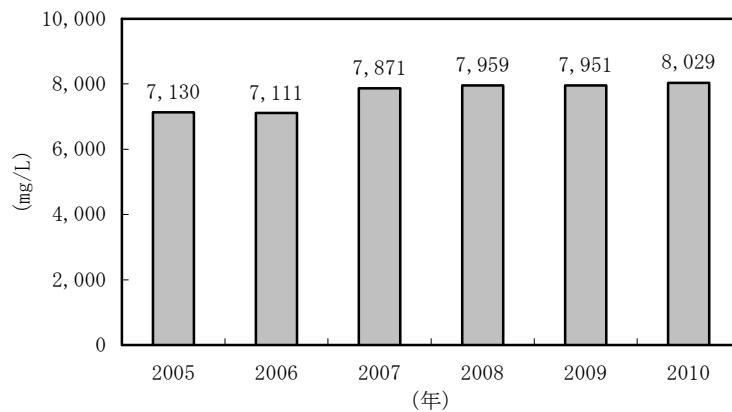


※2009年4～9月はデータなし（計器故障）

図2-8 加工排水発生量

2.4.8. 加工排水 BOD

缶詰工場で発生する加工排水の BOD を図 2-9 に示す。



※2007年10～12月はデータなし（計器故障）

図2-9 加工排水 BOD

2.4.9. 缶詰工場と農園の使用電力

年間の電力消費は、農園では約 1.5MW/年、缶詰工場では 7～7.5MW/年である。これらの消費電力は、公共グリッドからの給電により賄われている。

2.5. 加工残渣等及び加工排水の処理・処分状況

2.5.1. 加工残渣等の処理・処分状況

加工残渣等はデルモンテ社の自家農園に運搬された後、一部は自家牧場で肉牛の飼料に利用されているが、大部分が、環境に配慮して投棄処分を避けるため、農地に土壌混合されている。(図 2-10)

ただし、加工残渣等は水分を多く含んでおり、また、窒素・リン・カリウムのバランスが悪いため、肥料として良質ではない。



図2-10 加工残渣等の土壌混合状況

2.5.2. 加工排水の処理・処分状況

加工排水は、缶詰工場内で発生するその他の工場排水とともに、工場敷地内の好気性排水処理施設で処理された後、海域放流されている。

好気性排水処理施設の処理フローを図 2-11 に示す。

設計スペックは以下のとおりである。流入水量・流入 BOD とも設計値を上回っており、過負荷状態となっている。好気性排水処理施設の設計値と現状の比較を表 2-6 に示す。

(設計スペック)

- ・設計流入水量 : 8,175m³/日
- ・設計流入 BOD : 3,000mg/L

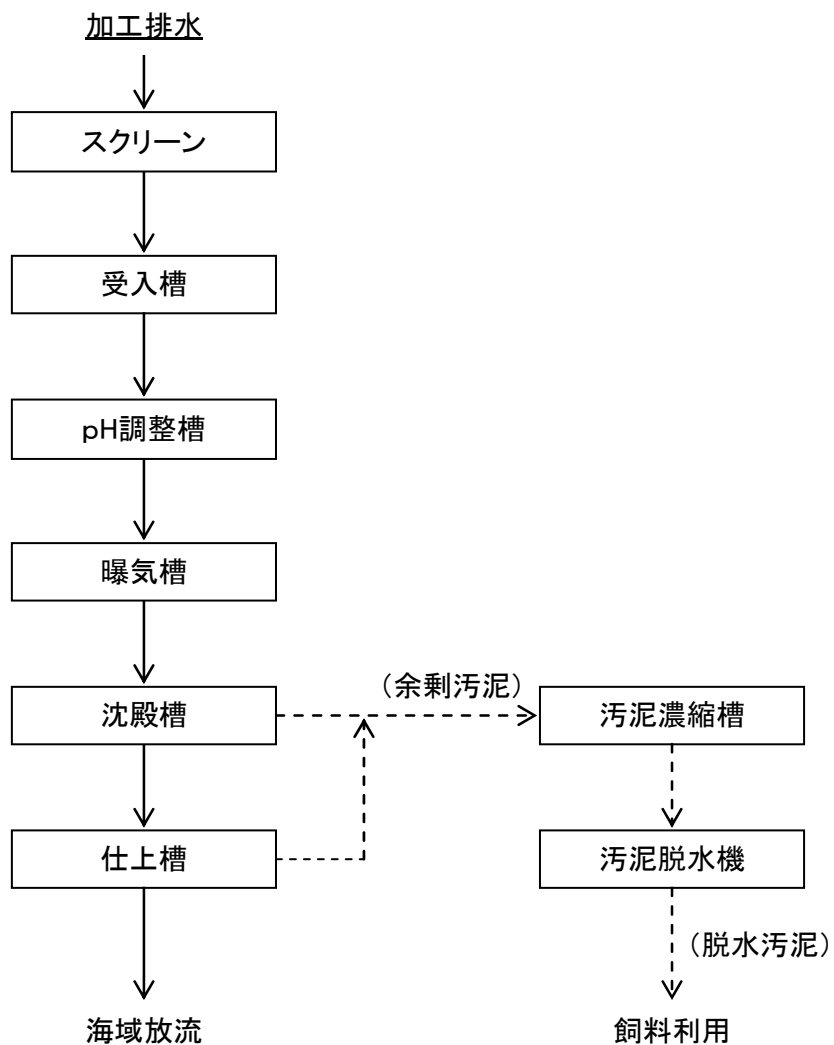


図2-11 好気性排水処理施設の処理フロー

表2-6 好気性排水処理施設の状況

【プロジェクト実施前（現状）】

	加工排水	その他排水	合計		設計値
流入水量 (m ³ /日)	11,000	1,000	12,000		8,175
流入BOD (mg/L)	8,000	8,200	8,020		3,000
流入BOD負荷 (t/日)	88.0	8.2	96.2	> (過負荷状態)	24.5

2.6. バイオマス発電システムの検討

バイオマスである加工残渣等及び加工排水の利用方法として、メタン発酵・回収を想定し調査した。

2.6.1. 利用バイオマスの設定

プロジェクトで利用するバイオマスの種類と利用量は、デルモンテ社と協議の上、表 2-7 のように設定した。

表2-7 利用バイオマスの設定

バイオマスの種類	利用量
加工残渣	220t/日
その他残渣	50t/日
加工排水	11,000m ³ /日

2.6.2. 発電システムの概念設計

本プロジェクトでは、加工残渣等及び加工排水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。加工残渣等と加工排水は性状が異なるため、異なったメタン発酵方式を採用する。缶詰工場では加工排水を、農園では加工残渣等を利用したバイオマス発電を行う計画である。

(1) 加工残渣等利用発電

缶詰工場内では、加工残渣等を利用したバイオマス発電のプラント用地の確保は困難である。そのため、加工残渣等は、現状どおり農園に運んだ上で、農園内でバイオマス発電を行う。加工残渣等は固形であるため、乾式メタン発酵方式を採用する。発電システムの概要を以下に示す。

① メタン発酵方式

乾式メタン発酵

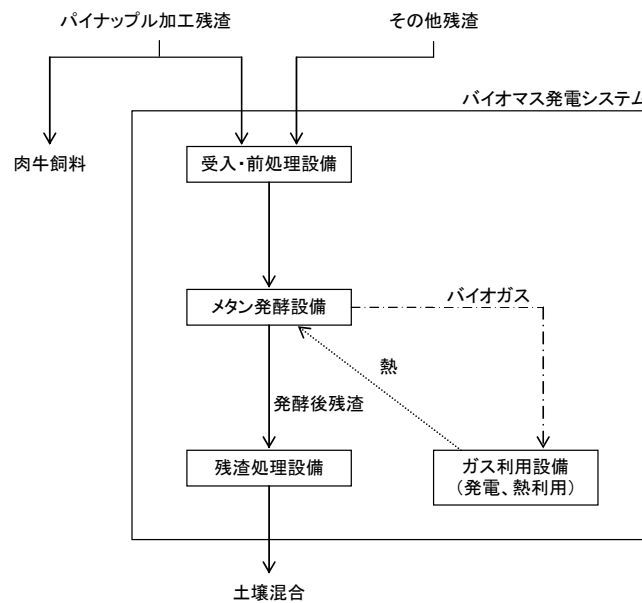
② システム構成

システムは、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）、残渣処理設備からなる。発電規模は約 4MW とする。

③ システム内容

システム概念図を図 2-12 に示す。

- ・缶詰工場から農園に運ばれた加工残渣等を受け入れる。
- ・加工残渣等を前処理（破砕、混合、水分調整）し、メタン発酵設備へ投入する。
- ・メタン発酵設備で嫌気性微生物の働きを利用してメタン発酵を行う。
- ・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、デルモンテ社及び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。
- ・メタン発酵後の残渣は、農地に土壌混合して処理する。



【プロジェクトサイト:農場内】

図2-12 バイオマス発電システム(加工残渣等利用)

(2) 加工排水利用発電

好気性排水処理施設の過負荷状態を改善するため、加工排水の全量を利用して、缶詰工場内でバイオマス発電を行う。加工排水は液状であるため、湿式メタン発酵方式を採用する。発電システムの概要を以下に示す。

① メタン発酵方式

湿式メタン発酵

② システム構成

システムは、受入設備、メタン発酵設備、ガス利用設備（発電、熱利用）からなる。発電規模は約 6MW とする。

③ システム内容

システム概念図を図 2-13 に示す。

- ・好気性排水処理施設のスクリーンを通過した後の加工排水を受け入れる。
- ・メタン発酵設備で嫌気性微生物の働きを利用してメタン発酵を行う。
- ・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、デルモンテ社及び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。
- ・メタン発酵後の排水は、海域放流基準を達成するために好気性排水処理施設で処理後、海域放流する。
- ・メタン発酵後の残渣は、農地に土壌混合して処理する。

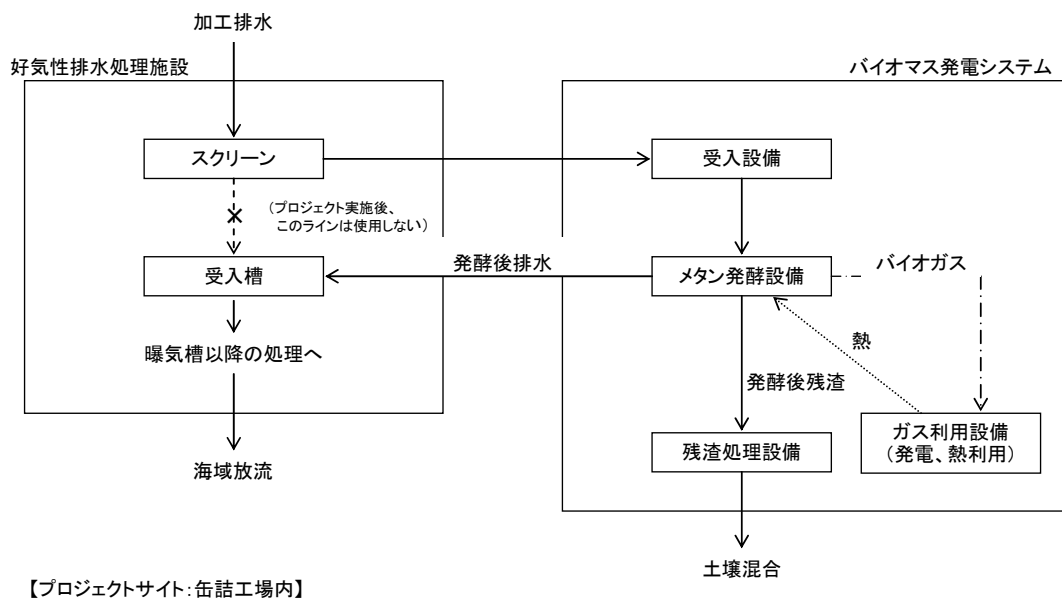


図2-13 バイオマス発電システム(加工排水利用)

本プロジェクトでは、加工排水をメタン発酵するため、好気性排水処理施設の過負荷状態が解消される。

現状とプロジェクト実施後の比較を表 2-8 に示す。

表2-8 好気性排水処理施設の過負荷状態の解消

【プロジェクト実施前（現状）】

	加工排水	その他排水	合計		設計値
流入水量 (m ³ /日)	11,000	1,000	12,000		8,175
流入BOD (mg/L)	8,000	8,200	8,020		3,000
流入BOD負荷 (t/日)	88.0	8.2	96.2	> (過負荷状態)	24.5



【プロジェクト実施後】

	メタン発酵後の排水	その他排水	合計		設計値
流入水量 (m ³ /日)	11,000	1,000	12,000		8,175
流入BOD (mg/L)	1,200	8,200	1,780		3,000
流入BOD負荷 (t/日)	13.2	8.2	21.4	< (過負荷状態の解消)	24.5

第3章 CDM プロジェクト実施に向けた調査結果

3.1. ベースラインシナリオ及びプロジェクトバウンダリーの設定

3.1.1. 適用方法論

ベースライン方法論は、既存の承認方法論である「方法論 AMS-I. D. : グリッド接続の再生可能発電」及び「方法論 AMS-III. H. : 排水処理におけるメタン回収」を適用する。

なお、本プロジェクトの総発電容量は約 10MW であるため、小規模プロジェクト（総発電容量が 15MW 以下）に分類される。

3.1.2. プロジェクトバウンダリー

プロジェクトバウンダリーを図 3-1 に示す。

プロジェクトバウンダリーは、「プロジェクトで建設するバイオマス発電プラント」とする。

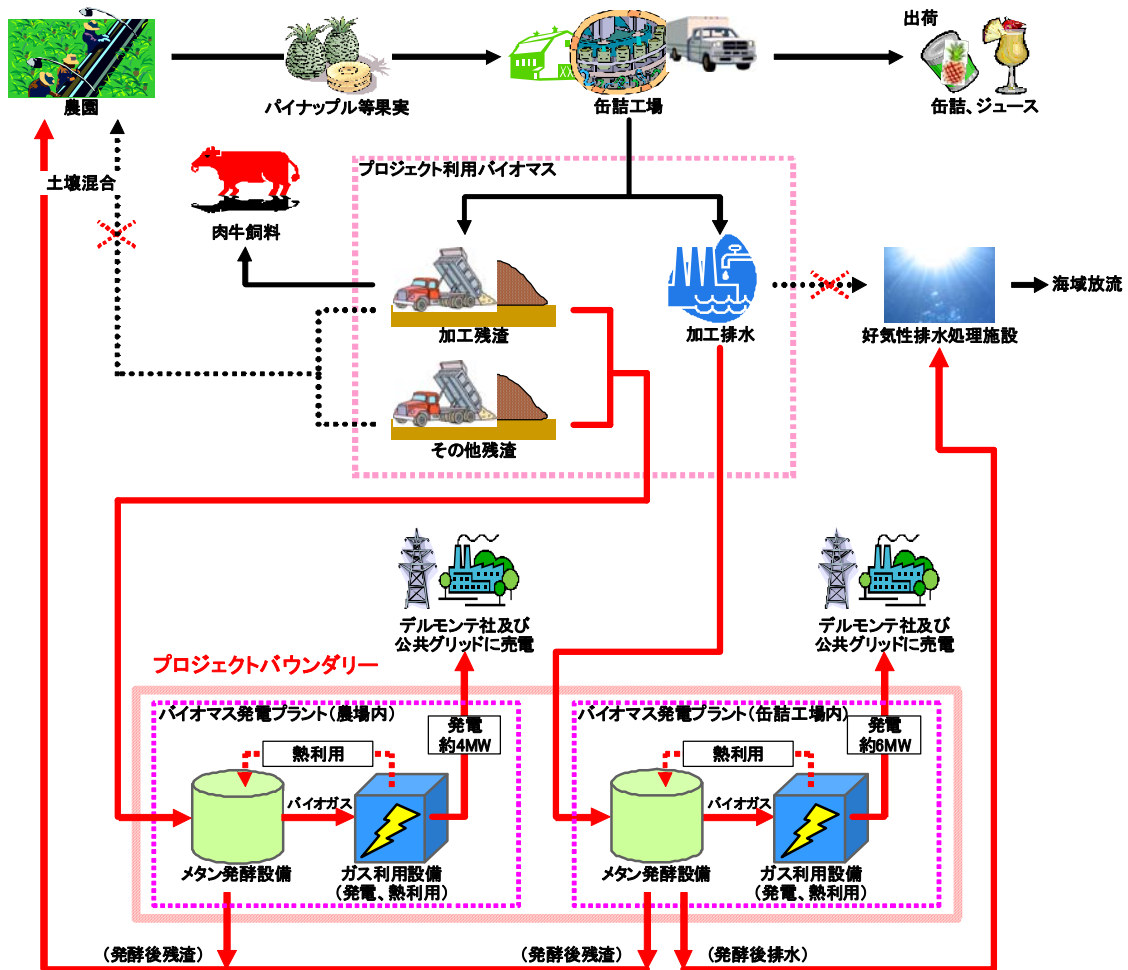


図3-1 プロジェクトバウンダリー

3.1.3. ベースラインシナリオ

現在、加工残渣等は、一部が肉牛の飼料として利用されているが、大部分は農地への土壌混合により処理されている。また、農園及び缶詰工場で利用する電力は、グリッドからの給電電力により賄われている。加工排水については、好気性排水処理施設で処理されているが、流入水量・流入BODとも設計値を超過しており、過負荷状態となっている。

プロジェクトシナリオを図3-2に示す。

ベースラインシナリオは、「本事業での発電により代替される公共グリッド電力消費」及び「過負荷状態の好気性排水処理施設からのメタンの発生」である。なお、加工残渣等は現在、農地に土壌混合されており、嫌気性分解によるメタン発生量が把握できないため、メタン発生回避は適用しない。

プロジェクトシナリオでは、加工残渣等及び加工排水を嫌気性発酵することにより、得られたメタン含有バイオガスを燃料とした発電電力をデルモンテ社及び公共グリッドに給電することで化石燃料使用を削減する。さらに、好気性排水処理施設の過負荷状態を解消して、同施設からのメタン発生を防止するものである。

フィリピンでは、缶詰工場からの加工残渣等の有効利用は一般例がなく、土壌混合が一般的な処分方法であることから、ベースラインの設定は妥当である。

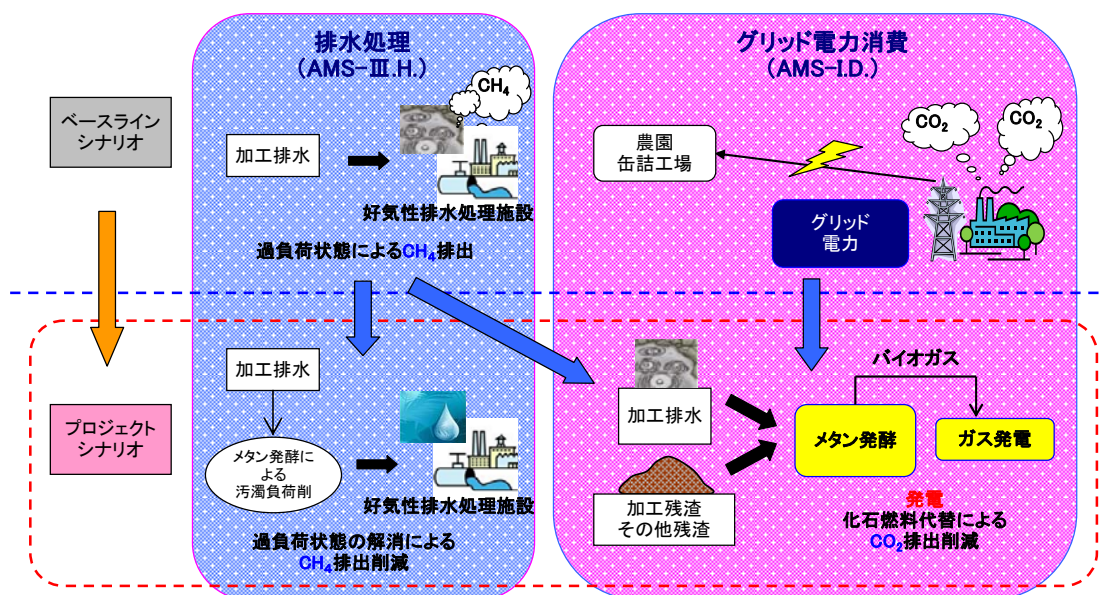


図3-2 プロジェクトシナリオ

3.2. ベースライン排出量

本プロジェクトのベースライン排出量は、「①プロジェクトによって代替されるグリッド電力のベースライン排出量」と、「②好気性排水処理施設で処理される際のCO₂排出量」により求められる。

3.2.1. グリッド電力代替(方法論 AMS-I.D.)

「方法論 AMS-I.D. : グリッド接続の再生可能発電」を用いて、本プロジェクトが実施されない場合、つまり、グリッド電力の発電では加工排水ではなく化石燃料を用いた発電が継続して行われる場合のベースライン排出量を算出する。

グリッドからの給電電力のベースライン排出量は、再生可能技術で生産される発電量に、グリッドのCO₂排出係数を乗じて以下のとおり算出される。

$$BE_y = EG_y \times EF_y$$

パラメータ	内容	数値	計算式または根拠
BE _y	ベースライン排出量 (tCO ₂ /年)	54,451	=76,800MWh/年×0.709t-CO ₂ /MWh
EG _y	プロジェクト実施により代替されるグリッドからの電力量 (MWh/年)	76,800	=10MW×24時間×320日
EF _y	グリッド係数 (tCO ₂ /MWh)	0.709	(Mindanao grid)

3.2.2. 好気性排水処理施設からのメタン発生(方法論 AMS-III.H.)

「方法論 AMS-III.H. : 排水処理におけるメタン回収」を用いて、本プロジェクトが実施されない場合、つまり、過負荷状態の好気性排水処理施設からのメタン発生に係るベースライン排出量を算出する。

ベースライン排出量は以下の式で計算される。

$$BE_y = \{BE_{power,y} + BE_{ww,treatment,y} + BE_{ww,discharge,y}\}$$

パラメータ	内容	数値	計算式または根拠
BE _y	ベースライン排出量 (tCO ₂ /年)	84,257	=5,990+78,004+263
BE _{power,y}	好気性排水処理施設の電力消費に伴うベースライン排出量 (tCO ₂ /年)	5,990	=1.1MW×320日×24時間×0.709
BE _{ww,treatment,y}	好気性処理施設からのベースライン排出量 (tCO ₂ /年)	78,004	=4,015,000m ³ /年×0.0139t/m ³ ×0.3×0.25tCH ₄ /tCOD×0.89×21tCO ₂ /tCH ₄
BE _{ww,discharge,y}	放流する処理済み排水からのベースライン排出量 (tCO ₂ /年)	263	=4,015,000m ³ /年×21tCO ₂ /tCH ₄ ×0.25tCH ₄ /tCOD×0.89×0.00014t/m ³ ×0.1

$$BE_{\text{ww, treatment, y}} = Q_{\text{ww, y}} \times \text{COD}_{\text{removed, BL}} \times \text{MCF}_{\text{ww, treatment, BL}} \times B_{\text{o, ww}} \times \text{UF}_{\text{BL}} \times \text{GWP}_{\text{CH}_4}$$

パラメータ	内容	数値	計算式または根拠
$Q_{\text{ww, y}}$	処理対象排水量 ($\text{m}^3/\text{年}$)	4,015,000	$=11,000\text{m}^3/\text{日} \times 365\text{日}$
$\text{COD}_{\text{removed, BL}}$	好気性排水処理施設で除去されるCOD量 (t/m^3)	0.0139	$=0.014\text{t}/\text{m}^3 \times 99\%$
$\text{MCF}_{\text{ww, treatment, BL}}$	好気性排水処理施設のメタン補正係数 (-)	0.3	(AMS-III. H. /Ver. 15) Aerobic treatment, overloaded
$B_{\text{o, ww}}$	排水のメタン生成能力 (tCH_4/tCOD)	0.25	(AMS-III. H. /Ver. 15)
UF_{BL}	モデル補正係数 (-)	0.89	(AMS-III. H. /Ver. 15)
GWP_{CH_4}	メタンの地球温暖化係数 ($\text{tCO}_2/\text{tCH}_4$)	21	(AMS-III. H. /Ver. 15)

$$BE_{\text{ww, discharge, y}} = Q_{\text{ww, y}} \times \text{GWP}_{\text{CH}_4} \times B_{\text{o, ww}} \times \text{UF}_{\text{BL}} \times \text{COD}_{\text{ww, discharge, BL}} \times \text{MCF}_{\text{ww, BL, discharge}}$$

パラメータ	内容	数値	計算式または根拠
$\text{COD}_{\text{ww, discharge, BL}}$	処理済み排水のCOD量 (t/m^3)	0.00014	$=0.014\text{t}/\text{m}^3 \times (100-99)\%$
$\text{MCF}_{\text{ww, BL, discharge}}$	好気性排水処理施設の排水放水経路のメタン補正係数 (-)	0.1	(AMS-III. H. /Ver. 15) Discharge of wastewater to sea

3.2.3. ベースライン排出量

以上より、

パラメータ	内容	数値	計算式または根拠
BE_y (合計)	ベースライン排出量 (tCO_2/year)	138,708	$=54,451 + 84,257$

3.3. プロジェクト活動排出量

本プロジェクトのプロジェクト活動排出量は、「①プロジェクト活動の電力消費に伴う排出量」と、「②プロジェクトに用いる排水処理システムで処理される際のCO₂排出量」により求められる。

3.3.1. プロジェクト活動の電力消費に伴う排出(方法論 AMS-I.D.)

本プロジェクトの実施により使用される電力量を発電量の5%と仮定し、以下のとおりプロジェクト排出量を算定した。

$$PE_y = PG_y \times EF_y$$

パラメータ	内容	数値	計算式または根拠
PE _y	プロジェクト活動排出量 (tCO ₂ /年)	2,723	=3,840MWh/年×0.709t-CO ₂ /MWh
PG _y	プロジェクト実施により使用される電力量 (MWh/年)	3,840	=0.5MW×24時間×320日
EF _y	グリッド係数 (tCO ₂ /MWh)	0.709	(Mindanao grid)

3.3.2. プロジェクト排水処理システムからのメタン発生(方法論 AMS-III.H.)

プロジェクト排水処理システム(メタン発酵設備+好気性排水処理施設)からのメタン発生に係るプロジェクト活動排出量を算出する。

プロジェクト活動排出量は以下の式で計算される。

$$PE_y = \{PE_{power,y} + PE_{ww,treatment,y} + PE_{ww,discharge,y} + PE_{fugitive,ww,y}\}$$

パラメータ	内容	数値	計算式または根拠
PE _y	プロジェクト活動排出量 (tCO ₂ /年)	29,331	=6,806+50+22,475
PE _{power,y}	プロジェクト排水処理システムの電力消費に伴うプロジェクト活動排出量 (tCO ₂ /年)	6,806	=1.25MW×320日×24時間×0.709
PE _{ww,treatment,y}	好気性排水処理施設からのプロジェクト活動排出量 (tCO ₂ /年)	0	=4,015,000m ³ /年×0.0021t/m ³ ×0.0×0.25×1.12×21tCO ₂ /tCH ₄
PE _{ww,discharge,y}	放流する処理済み排水からのプロジェクト活動排出量 (tCO ₂ /年)	50	=4,015,000m ³ /年×21tCO ₂ /tCH ₄ ×0.25tCH ₄ /tCOD×1.12×0.00002t/m ³ ×0.1
PE _{fugitive,ww,y}	メタン発酵設備からのプロジェクト活動排出量 (tCO ₂ /年)	22,475	=(1-0.9)×4,015,000m ³ /年×0.25tCH ₄ /tCOD×1.12×0.0119t/m ³ ×0.8×21tCO ₂ /tCH ₄

$$PE_{\text{ww, treatment, y}} = Q_{\text{ww, y}} \times \text{COD}_{\text{removed, PJ, k}} \times \text{MCF}_{\text{ww, treatment, PJ, k}} \times B_{\text{o, ww}} \times \text{UF}_{\text{PJ}} \times \text{GWP}_{\text{CH}_4}$$

パラメータ	内容	数値	計算式または根拠
$\text{COD}_{\text{removed, PJ, k}}$	好気性排水処理施設で除去されるCOD量 (t/m^3)	0.0021	$=0.014\text{t}/\text{m}^3 \times (100-85)\% \times 99\%$
$\text{MCF}_{\text{ww, treatment, PJ, k}}$	好気性排水処理施設のメタン補正係数 (-)	0.0	(AMS-III. H. /Ver. 15) anaerobic treatment, well managed
UF_{PJ}	モデル補正係数 (-)	1.12	(AMS-III. H. /Ver. 15)

$$PE_{\text{ww, discharge, y}} = Q_{\text{ww, y}} \times \text{GWP}_{\text{CH}_4} \times B_{\text{o, ww}} \times \text{UF}_{\text{PJ}} \times \text{COD}_{\text{ww, discharge, PJ}} \times \text{MCF}_{\text{ww, PJ, discharge}}$$

パラメータ	内容	数値	計算式または根拠
$\text{COD}_{\text{ww, discharge, PJ}}$	処理済み排水のCOD量 (t/m^3)	0.00002	$=0.014\text{t}/\text{m}^3 \times (100-85)\% \times (100-99)\%$
$\text{MCF}_{\text{ww, PJ, discharge}}$	プロジェクト排水処理システムの排水放水経路のメタン補正係数 (-)	0.1	(AMS-III. H. /Ver. 15) Discharge of wastewater to sea

$$PE_{\text{fugitive, ww, y}} = (1 - \text{CFE}_{\text{ww}}) \times Q_{\text{ww, y}} \times B_{\text{o, ww}} \times \text{UF}_{\text{PJ}} \times \text{COD}_{\text{removed, PJ}} \times \text{MCF}_{\text{ww, treatment, PJ}} \times \text{GWP}_{\text{CH}_4}$$

パラメータ	内容	数値	計算式または根拠
CFE_{ww}	バイオガス回収設備の捕捉効率 (-)	0.9	(AMS-III. H. /Ver. 15)
$\text{COD}_{\text{removed, PJ}}$	メタン発酵設備で除去されるCOD量 (t/m^3)	0.0119	$=0.014\text{t}/\text{m}^3 \times 85\%$
$\text{MCF}_{\text{ww, treatment, PJ}}$	メタン発酵設備のメタン補正係数 (-)	0.8	(AMS-III. H. /Ver. 15) anaerobic reactor without methane recovery

3.3.3. プロジェクト活動排出量

以上より、

パラメータ	内容	数値	計算式または根拠
PE_y (合計)	プロジェクト活動排出量 ($\text{tCO}_2/\text{年}$)	32,054	$=2,723 + 29,331$

3.4. モニタリング計画

3.4.1. モニタリング計画

(1) モニタリング方法

本プロジェクトでは、方法論 AMS-I. D. 及び AMS-III. H. に従って、排出削減量の検証に必要なパラメータをモニタリングする。モニタリングは、加工残渣等及び加工排水の処理量や発電量等を直接測定することを基礎とし、それらの値を計装機器等により測定する。

(2) モニタリング計画

本プロジェクトで使用するモニタリングシステムを図 3-3 に示す。

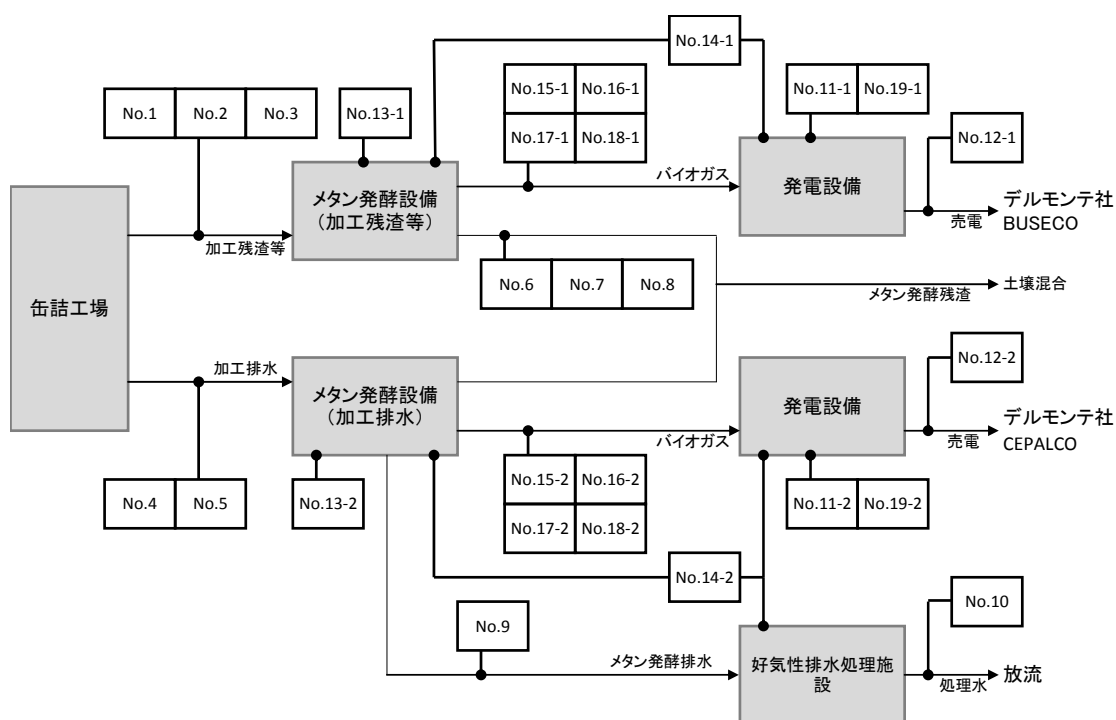


図3-3 モニタリングシステム

モニタリング方法論に基づき、各項目のモニタリング内容を表 3-1 に示す。

また、次表のほか、プロジェクト活動に関連する法規制の調査や、単位発電量あたりの加工残渣等処理量に関して設備仕様と実態の比較を適宜行う必要がある。

表3-1 モニタリング内容

No.	項目	内容	頻度
1	$Q_{sw,y}$ 加工残渣等処理量	バイオマス発電プラントで受け入れる加工残渣等の重量をモニタリングする。	毎日
2	$M_{sw,y}$ 加工残渣等の含水率	バイオマス発電プラントで受け入れる加工残渣等の含水率をモニタリングする。	毎月
3	$COD_{sw,untreated,y}$ 加工残渣等の COD	バイオマス発電プラントで受け入れる加工残渣等の COD をモニタリングする。	毎月
4	$Q_{ww,y}$ 加工排水処理量	バイオマス発電プラントで受け入れる加工排水の水量をモニタリングする。	毎日
5	$COD_{ww,untreated,y}$ 加工排水の COD	バイオマス発電プラントで受け入れる加工排水の COD をモニタリングする。	毎月
6	$Q_{sw,treated,y}$ 加工残渣のメタン発酵残渣処分量	メタン発酵残渣の処分量をモニタリングする。	毎日
7	$M_{sw,treated,y}$ 加工残渣のメタン発酵残渣含水率	メタン発酵残渣の含水率をモニタリングする。	毎月
8	$COD_{sw,treated,y}$ 加工残渣のメタン発酵残渣 COD	メタン発酵残渣の COD をモニタリングする。	毎月
9	$COD_{ww,treated,y}$ 加工排水のメタン発酵排水 COD	メタン発酵後の排水（好気性排水処理施設への流入水）の COD をモニタリングする。	毎月
10	$COD_{ww,discharge,y}$ 放流水 COD	海域放流する処理水（好気性排水処理施設の処理水）の COD をモニタリングする。	毎月
11	EG_y 発電電力量	発電機で発電された電力量をモニタリングする。	毎日
12	$EG_{facility,y}$ グリッドへの供給電力量	グリッドに供給した電力量をモニタリングする。	毎日
13	H 稼働時間	バイオマス発電プラントの稼働・停止の各時間をモニタリングする。	毎日
14	EC_y 消費電力量	バイオマス発電プラントで消費する電力量（＝購入量）をモニタリングする。	毎月
15	$BG_{burnt,y}$ バイオガス発生量	メタン発酵設備から発生するバイオガスの流量をモニタリングする。	毎日
16	$W_{CH_4,y}$ バイオガス中のメタン濃度	メタン発酵設備から発生するバイオガス中のメタン濃度をメタン濃度計でモニタリングする。	毎日
17	P バイオガス圧力	メタン発酵設備から発生するバイオガスの標準状態流量を算出するためにモニタリングする。	毎日
18	T バイオガス温度	メタン発酵設備から発生するバイオガスの標準状態流量を算出するためにモニタリングする。	毎日
19	FE フレア効率	フレア効率を算出するために、フレアで処理するバイオガスの流量、温度、稼働時間をモニタリングする。	随時

3.4.2. モニタリング管理

(1) CDM モニタリング管理者

モニタリング管理者は、このモニタリング計画に従って、データ収集作業を監督する。モニタリング管理者は、プロジェクト管理者に毎月、モニタリング作業と収集データを報告する。もし、モニタリング作業に不具合があった場合や収集データに問題が生じた場合は、モニタリング管理者は速やかにプロジェクト管理者に報告する。

(2) CDM プロジェクトチーム

本プロジェクトの実施者である現地法人が CDM プロジェクトチームを設置する。このチームは、CDM プロジェクト運営のために、少なくとも毎月集まる予定である。CDM プロジェクトチームのメンバーは、CDM モニタリング管理者、プロジェクト管理者、現場チーフエンジニア等からなる。CDM プロジェクトチームの会議は例会の一部で、議事録が記録され、保管される。非常の場合は、各チーム・メンバーは 対策のため、電話等で連絡を取り合う。

3.4.3. 品質管理と品質保証

本プロジェクトで使用されるモニターの品質管理と品質保証を以下に示す。

(1) 測定機器のキャリブレーションと維持管理

- ・測定機器、その他センサー等は、定期的に製造元による点検を受ける。
- ・測定機器のキャリブレーションも、仕様書に従って定期的に行う。

(2) 矯正行為

- ・内部監査により、データ収集がガイドラインに従って実行されているかを確認する。
- ・定期的な測定者間の専門的なミーティング等を持ち、矯正行為を実施する。

(3) 現場監査

- ・CDM プロジェクトチームは、定期的にサイト監査を行い、計測、データ収集がモニタリング計画に従って実行されているかを確認する。

(4) 研修

- ・本プロジェクトが開始される前に、全従業員を対象とした研修を行う。プロジェクト管理者とモニタリング・スタッフを対象としたモニタリング計画の研修を行う。

(5) 書類保管

- ・装置リスト（ガス流量計、温度計、圧力計等の名称、製造番号、製造元、仕様書）
- ・キャリブレーションリストと報告書（実行者、日付、手順、精度等）
- ・メンテナンスリストと報告書（実行者、日付、手順等）
- ・プロジェクト運転マニュアル
- ・CDM プロジェクトチームの会議議事録

- ・不具合報告書
- ・勤務表
- ・研修計画
- ・内部監査報告書
- ・年間モニタリング・レビュー

3.5. 温室効果ガス削減量

本プロジェクトで期待される温室効果ガス排出削減量を表 3-2 に示す。

本プロジェクトの実施により予想される温室効果ガス排出削減量は、プロジェクト期間 10 年の合計で 1,066,540 tCO₂、年間平均で 106,654 tCO₂/年である

表3-2 温室効果ガス削減量

単位：tCO₂/年

年	ベースライン排出量			プロジェクト活動排出量			排出削減量
	グリッド電力代替	好気性排水処理施設からのメタン発生	計	プロジェクト活動の電力消費に伴う排出	プロジェクト排水処理システムからのメタン発生	計	
2013	54,451	84,257	138,708	2,723	29,331	32,054	106,654
2014	54,451	84,257	138,708	2,723	29,331	32,054	106,654
2015	54,451	84,257	138,708	2,723	29,331	32,054	106,654
2016	54,451	84,257	138,708	2,723	29,331	32,054	106,654
2017	54,451	84,257	138,708	2,723	29,331	32,054	106,654
2018	54,451	84,257	138,708	2,723	29,331	32,054	106,654
2019	54,451	84,257	138,708	2,723	29,331	32,054	106,654
2020	54,451	84,257	138,708	2,723	29,331	32,054	106,654
2021	54,451	84,257	138,708	2,723	29,331	32,054	106,654
2022	54,451	84,257	138,708	2,723	29,331	32,054	106,654

3.6. プロジェクト期間・クレジット獲得期間

プロジェクトは、2011年に開始し、2013年1月の発電開始を目指す。クレジット獲得期間は2013年から2022年の10年間を計画している。

運転開始までのスケジュールを図3-4に示す。

	2010	2011	2012	2013~2022(※)
FS調査業務				
PDD作成				
契約交渉				
BOOT契約交渉(原料供給契約含む)				
電力売却交渉				
利害関係者協議				
共同出資者収集、株主間契約				
融資契約交渉				
EPC請負契約交渉				
維持管理契約交渉				
各種申請				
PDD有効化審査				
フィリピン政府承認				
日本政府承認				
国連CDM理事会申請				
建設許可申請等				
事業着手				
SPC設立				
設計				
工事				
運転開始				

※クレジット期間:10年

図3-4 プロジェクトスケジュール

3.7. 環境影響・その他の間接影響

3.7.1. 環境影響評価制度の概要

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を確認すること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。

フィリピンの環境影響評価制度カテゴリ分類を表3-3に示す。

表3-3 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)

Category	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、環境適合証明(ECC)を取得	初期環境調査報告書(IEE report)を提出し、環境適合証明(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

本プロジェクトは、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、廃棄物発電プロジェクトに分類される。発電容量は加工残渣等利用が約4MW、加工排水利用が約6MWであることから、両者ともEISの提出を必要としないカテゴリBに該当し、初期環境調査書を提出して環境適合証明の発行を受ける必要がある。

本プロジェクトの実施による環境影響は、ガスエンジン稼働時の微量物質による大気汚染、プラント騒音、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。

3.7.2. プロジェクトの環境影響

(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燃焼（野外での直接焼却等）は禁止されている。しかし、加工残渣等の管理さ

れた焼却処理は、経済レベル及び水分量が多いこと等により現実的でない。

一方、プロジェクト実施時に、消化槽から発生する消化ガスは、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を含有することがあるが、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。

(2) 水質汚濁

現在、加工排水は好気性排水処理施設で処理された後、海域放流されている。しかしながら、流入水量・流入水質とも設計値を上回っており、過負荷状態となっているため、デルモンテ社は慎重な運転管理を強いられている。

プロジェクト実施により、メタン発酵により汚濁負荷を削減済みの排水を好気性排水処理施設で仕上げ処理することになるため、好気性排水処理施設の過負荷状態が解消され、より良好な放流水質の確保に寄与できる。

(3) 騒音

プロジェクトサイトは既存缶詰工場内及び広大なパイナップル農園が広がる地域にあり、住民は近隣に居住していないが、騒音の主な発生源と考えられるガスエンジンやメタン発酵設備には適切な騒音対策を施し、騒音レベルを低く制御する。

(4) 粉塵

プロジェクト設備の建設時と土工事時に、粉塵の飛散が想定されるため、散水等により粉塵を防止する。

3.7.3. 社会影響分析

(1) 雇用開発

プロジェクトの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

本プロジェクトで発電する電力により電力グリッドからの給電量が削減され、地域公共電源への電力負荷を低下させることが可能となる。また、地域電源は未だ不安定であるため、安定電源の開発により、経済活動の向上が期待される。

(3) 技術移転

プロジェクト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

本プロジェクトの実施により、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・市の広報的役割が期待される。

3.7.4. ステークホルダーへの説明会

フィリピンでは、「ステークホルダーコメント収集のガイドライン（仮）（INTERIM GUIDELINES ON THE CONDUCT OF STAKEHOLDERS' CONSULTATION UNDER DAO 2005-17）」を策定し、ステークホルダーへの説明会の開催に関する手引きを示している。

このガイドラインには、ステークホルダーコメント収集の記録として、最低限、下記の書類が必要と記載されている。

- ・招待状
- ・参加者リスト（住民、グループ各代表者の所属、氏名）
- ・議事録（ステークホルダーのプロフィール、当日の写真、プレゼン資料を添付）
- ・意見要約
- ・意見聴取方法（アンケート等）
- ・サイトマップ／周辺マップ

また、このステークホルダーへの説明会が適正に行われたかどうかの評価基準として、下記事項が記載されている。

- ・案内状が適切か？
- ・多数決による方法か？あるいはそれ以外であればその手順は明確であるか？
- ・ステークホルダーへの十分な情報提供がなされていたか？
- ・適任と認められる司会者か？
- ・女性や、若者、高齢者、身体障害者等の代表者が参加していたか？
- ・大きな場所、アクセスしやすい場所、参加しやすい開催時間か？
- ・公に理解しやすい言語による説明であったか？
- ・プロジェクトにより影響を受ける公的な個人、団体が参加していたか？

このため、CDM プロジェクトの仕組みを含め、プロジェクト内容を住民が理解しやすいよう、以下の内容についてプレゼンテーション資料等を作成して説明会を開催する。

- ・地球温暖化について
- ・温室効果ガスについて
- ・CDM について
- ・本プロジェクトについて
- ・FS 調査結果について
- ・地域の持続可能な発展への貢献について
- ・プロジェクトスケジュール

3.8. 利害関係者のコメント

加工残渣等及び加工排水の原料提供者であるデルモンテ社と、売電先候補で公共グリッドである Cagayan Electric Power and Light Company, Inc. (以下、「CEPALCO」) にヒアリングを行った。概要は以下のとおりである。

(原料提供者：Del Monte)

- ・現在は有効利用されていない加工残渣等及び加工排水について、有効利用化を図る本事業を大変評価する。

(公共グリッド：CEPALCO)

- ・CEPALCO は配電会社であり、National Power Corporation (NPC) から電力を購入して配電している。
- ・ミンダナオ島の供給電力は不足しているため、CEPALCO は本プロジェクトの実施を非常に期待する。
- ・カガヤン・デ・オロ市内で実施される本プロジェクトは、送電会社を通さないため、その経費が不要である。

今後は、同国で整備されている「ステークホルダーコメント収集のガイドライン (仮) (INTERIM GUIDELINES ON THE CONDUCT OF STAKEHOLDERS' CONSULTATION UNDER DAO 2005-17)」に従って、地球温暖化や CDM の概要等も含めた説明会をプロジェクト SPC 設立後、早々に実施する予定である。

3.9. プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの実施体制は図 3-5 に示すとおりである。

プロジェクト実施体制におけるデルモンテ社の位置づけについては同社と協議中であるが、SPC への原料販売・土地の貸与、SPC からの買電を行うことで協議を進めている。

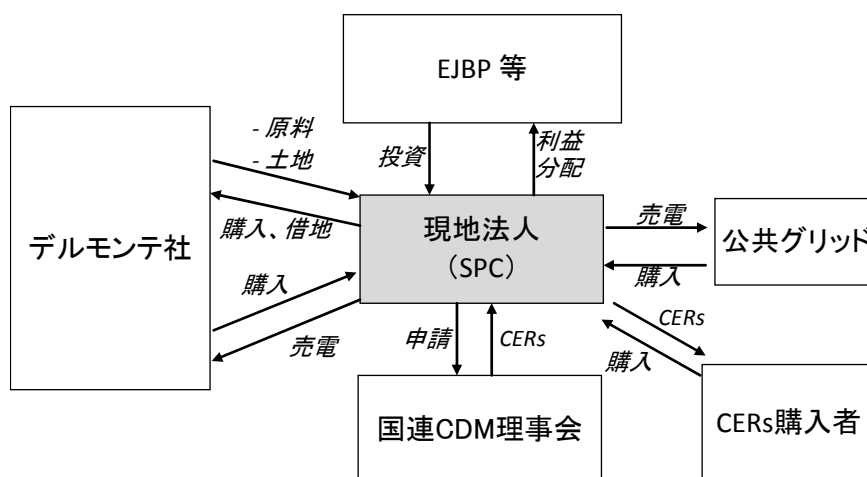


図3-5 プロジェクト実施体制

3.10. 資金計画

3.10.1. 初期事業費

初期総投資額は 3,000 百万円（加工残渣等利用：1,210 百万円、加工排水対象利用：1,790 百万円）と見積もられる。

バイオマス発電プラントの初期事業費を表 3-4、表 3-5 に示す。

表3-4 バイオマス発電プラントの初期事業費(加工残渣等利用)

設備	内訳	価格
前処理・メタン発酵設備	<ul style="list-style-type: none"> ・受入設備 ・前処理設備（破碎、混合、水分調整、フィーダ等） ・メタン発酵設備 ・脱水機 ・配管等 	580百万円
ガス発電・熱利用設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ガス処理設備（除湿、脱硫等） ・ガスエンジン発電機（4MW） ・フレアスタック ・昇圧器、電線等 	350百万円
土木・建築工事費	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎工 ・発電機、昇圧器建屋 ・道路工等 	110百万円
その他経費	輸送費、人件費、工具、クレーン、塗装、コンプレッサー、電源パネル、保険等	170百万円
合計		1,210百万円

表3-5 バイオマス発電プラントの初期事業費(加工排水利用)

設備	内訳	価格
前処理・メタン発酵設備	<ul style="list-style-type: none"> ・受入設備 ・メタン発酵設備 ・配管等 	860百万円
ガス発電・熱利用設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ガス処理設備（除湿、脱硫等） ・ガスエンジン発電機（6MW） ・フレアスタック ・昇圧器、電線等 	520百万円
土木・建築工事費	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎工 ・発電機、昇圧器建屋 ・道路工等 	160百万円
その他経費	輸送費、人件費、工具、クレーン、塗装、コンプレッサー、電源パネル、保険等	250百万円
合計		1,790百万円

3.10.2. 資金調達(借入金及び金利)

初期総投資額 (3,000 百万円) の 30% (900 百万円) を資本金とし、残りの 70% (2,100 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、フィリピン開発銀行や地場銀行、あるいは出資各社のメインバンク等からのプロジェクトファイナンスやコーポレートファイナンス等による資金調達を検討する予定である。

3.10.3. 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) は以下のとおりである。

- ・ 売電単価 : 6 フィリピンペソ/kWh
- ・ 発電容量 : 10MW
- ・ 借入金利 : 金利 8.0% (1 年据置 + 5 年返済)
- ・ 年間経費 : 230 百万円/年 (原料調達費、維持・修繕費、人件費、予備費)
- ・ 設備投資 : 2,700 百万円 (残存簿価 10%、10 年で減価償却)
- ・ 法人税 : (1~7 年目) 再生可能エネルギー法 (Renewable Energy 法) 適用
により免税措置を適用
(8 年目以降) 法人税率減税措置により 10%
- ・ 地方税 : 無視できるほど小額
- ・ 付加価値税 (VAT) : 再生可能エネルギー法適用により免税
- ・ 獲得クレジット : 12USD/tCO₂ で計算 (NEDO が優先交渉権を有する)

3.11. 経済性分析

3.11.1. 事業収支

本プロジェクトの事業収支を示す（表 3-6、表 3-7、表 3-8）。

クレジットの価格を 12 USD/tCO₂と仮定した場合、クレジット獲得期間 10 年間のプロジェクト内部収益率（IRR）は 12.1 %となる。

表3-6 事業収支表

（単位：百万円）

項目	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
売上	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767
売電	654	654	654	654	654	654	654	654	654	654
CERs売却(\$12/ton-CO2)	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
コスト(原料調達費、維持・修繕費、人件費、予備費)	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
減価償却費(残存価値10%)	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243
営業利益	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
支払利息	0	168	134	101	67	34	0	0	0	0
税引前利益	294	126	160	193	227	261	294	294	294	294
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8
税引後利益	294	126	160	193	227	261	294	269	269	269

表3-7 経済性分析シート(CERなしのケース)

収支計算表：

0 US\$/tCO2 の場合

Case1: SPC	建設期間	稼働期間(10年間)										
単位: 百万円	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	計
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
損益計算書												
1. 売上高合計		654	654	654	654	654	654	654	654	654	654	6,543
売電金額		654	654	654	654	654	654	654	654	654	654	6,543
2. コスト		230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	2,300
人件費		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300
維持・補修費		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1,500
事業経費		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300
		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200
1. 売上高 - 2. コスト		424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	4,243
3. 減価償却費		243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	2,430
営業利益		181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	1,813
4. 支払利息		-	168	134	101	67	34	-	-	-	-	504
5. 繰越資産償却費		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
税引前当期利益		181	13	47	81	114	148	181	181	181	181	1,309
6. 法人税等 (売電)	10%								18	18	18	54
(CERs)	10%											-
当期利益		181	13	47	81	114	148	181	163	163	163	1,255
キャッシュフロー計算書												
税引前当期利益		181	13	47	81	114	148	181	181	181	181	1,309
償却費(設備)		243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	2,430
借入金払込	2,100											-
資本金払込	900											-
1. キャッシュインフロー合計	3,000	424	256	290	324	357	391	424	424	424	424	3,739
法人税等支払い		-	-	-	-	-	-	-	18	18	18	54
借入金返済		-	420	420	420	420	420	-	-	-	-	2,100
EPC支払	2,700											-
その他法務費用等支払	300											-
2. キャッシュアウトフロー合計	3,000	-	420	420	420	420	420	-	18	18	18	2,154
3. キャッシュフロー	-	424	-164	-130	-96	-63	-29	424	406	406	406	1,585
4. キャッシュフロー累計	-	424	261	131	34	-29	-58	366	773	1,179	1,585	
バランスシート(貸借対照表)												
流動資産(余剰資金)		424	261	131	34	-29	-58	366	773	1,179	1,585	
固定資産(償却資産)	3,000	2,757	2,514	2,271	2,028	1,785	1,542	1,299	1,056	813	570	
繰越資産		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
資産合計(資産の部)	3,000	3,181	2,775	2,402	2,062	1,756	1,484	1,665	1,829	1,992	2,155	
借入金(当初借入)	2,100	2,100	1,680	1,260	840	420	-	-	-	-	-	
不足資金借入金(追加借入)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
負債合計	2,100	2,100	1,680	1,260	840	420	-	-	-	-	-	
資本金	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	
剰余金		181	195	242	322	436	584	765	929	1,092	1,255	
資本合計	900	1,081	1,095	1,142	1,222	1,336	1,484	1,665	1,829	1,992	2,155	
負債・資本合計(負債及び資本の部)	3,000	3,181	2,775	2,402	2,062	1,756	1,484	1,665	1,829	1,992	2,155	
借入金												
借入金残高	2,100	2,100	1,680	1,260	840	420	-	-	-	-	-	-
銀行												
元金合計返済金額		-	588	554	521	487	454	-	-	-	-	2,604
元金返済済額		-	420	420	420	420	420	-	-	-	-	2,100
支払利息	8.00%	-	168	134	101	67	34	-	-	-	-	504
合計												
借入金残高	2,100	2,100	1,680	1,260	840	420	-	-	-	-	-	-
元金合計返済金額		-	588	554	521	487	454	-	-	-	-	2,604
元金返済済額		-	420	420	420	420	420	-	-	-	-	2,100
支払利息	8.0%	-	168	134	101	67	34	-	-	-	-	504
採算計算												
税引後キャッシュフロー		424	256	290	324	357	391	424	406	406	406	
税引後キャッシュフローの累計[S]		424	681	971	1,294	1,651	2,042	2,466	2,873	3,279	3,685	
[S] - 投下資本		-2,576	-2,319	-2,029	-1,706	-1,349	-958	-534	-127	279	685	
内部利益率[IRR](利息除外、税金繰込)		#NUM!	#NUM!	-33%	-19.4%	-10.5%	-4.5%	-0.2%	2.7%	4.9%	6.6%	
(IRR計算データ)	-3,000	424	424	424	424	424	424	424	406	406	406	
内部利益率[IRR](利息除外、税引前)		#NUM!	#NUM!	-33.1%	-19.4%	-10.5%	-4.5%	-0.2%	2.8%	5.1%	6.9%	
(IRR計算データ)	-3,000	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	

設定項目	
残存価値	10%
償却年数	10年
初期投資額	3,000百万円
資本金出資額	900百万円
銀行借入金	2,100百万円

設備費 2700百万円

表3-8 経済性分析シート(CER 価格 12USD/tCO₂ のケース)

収支計算表： 12 US\$/tCO₂ の場合 (Post京都あり)

Case1: SPC	建設期間	稼働期間(10年間)										
単位: 百万円	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	計
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
損益計算書												
1. 売上高合計		767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	7,672
売電金額		654	654	654	654	654	654	654	654	654	654	6,543
クレジット(12.0US\$/tCO ₂)		113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	1,129
2. コスト		230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	2,300
人件費		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300
維持・補修費		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1,500
事業経費		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300
		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200
1. 売上高 - 2. コスト		537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	5,372
3. 減価償却費		243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	2,430
営業利益		294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	2,942
4. 支払利息		-	168	134	101	67	34	-	-	-	-	504
5. 繰越資産償却費		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
税引前当期利益		294	126	160	193	227	261	294	294	294	294	2,438
6. 法人税等 (売電)	10%								25	25	25	75
(CERs)	10%											-
当期利益		294	126	160	193	227	261	294	269	269	269	2,363
キャッシュフロー計算書												
税引前当期利益		294	126	160	193	227	261	294	294	294	294	2,438
償却費(設備)		243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	2,430
借入金払込	2,100											-
資本金払込	900											-
1. キャッシュインフロー合計	3,000	537	369	403	436	470	504	537	537	537	537	4,868
法人税等支払い		-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	75
借入金返済		-	420	420	420	420	420	-	-	-	-	2,100
EPC支払	2,700											-
その他法務費用等支払	300											-
2. キャッシュアウトフロー合計	3,000	-	420	420	420	420	420	-	25	25	25	2,175
3. キャッシュフロー	-	537	-51	-17	16	50	84	537	512	512	512	2,693
4. キャッシュフロー累計	-	537	486	469	486	536	619	1,157	1,669	2,181	2,693	
バランスシート(貸借対照表)												
流動資産(余剰資金)		537	486	469	486	536	619	1,157	1,669	2,181	2,693	
固定資産(償却資産)	3,000	2,757	2,514	2,271	2,028	1,785	1,542	1,299	1,056	813	570	
繰越資産		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
資産合計(資産の部)	3,000	3,294	3,000	2,740	2,514	2,321	2,161	2,456	2,725	2,994	3,263	
借入金(当初借入)	2,100	2,100	1,680	1,260	840	420	-	-	-	-	-	
不足資金借入金(追加借入)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
負債合計	2,100	2,100	1,680	1,260	840	420	-	-	-	-	-	
資本金	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	
剰余金		294	420	580	774	1,001	1,261	1,556	1,825	2,094	2,363	
資本合計	900	1,194	1,320	1,480	1,674	1,901	2,161	2,456	2,725	2,994	3,263	
負債・資本合計(負債及び資本の部)	3,000	3,294	3,000	2,740	2,514	2,321	2,161	2,456	2,725	2,994	3,263	
借入金												
借入金残高	2,100	2,100	1,680	1,260	840	420	-	-	-	-	-	6,300
元利合計返済金額		-	588	554	521	487	454	-	-	-	-	2,604
元金分返済額		-	420	420	420	420	420	-	-	-	-	2,100
支払利息	8.00%	-	168	134	101	67	34	-	-	-	-	504
借入金残高	2,100	2,100	1,680	1,260	840	420	-	-	-	-	-	6,300
元利合計返済金額		-	588	554	521	487	454	-	-	-	-	2,604
元金分返済額		-	420	420	420	420	420	-	-	-	-	2,100
支払利息	8.0%	-	168	134	101	67	34	-	-	-	-	504
採算計算												
税引後キャッシュフロー		537	369	403	436	470	504	537	512	512	512	
税引後キャッシュフローの累計[S]		537	906	1,309	1,746	2,216	2,719	3,257	3,769	4,281	4,793	
[S] - 投下資本		-2,463	-2,094	-1,691	-1,254	-784	-281	257	769	1,281	1,793	
内部利益率[IRR] (利息除外、税金繰込)		#NUM!	#NUM!	-26%	-12.1%	-3.6%	2.1%	6.0%	8.6%	10.6%	12.1%	
(IRR計算データ)	-3,000	537	537	537	537	537	537	537	512	512	512	
内部利益率[IRR] (利息除外、税引前)		#NUM!	#NUM!	-25.6%	-12.1%	-3.6%	2.1%	6.0%	8.8%	10.8%	12.3%	
(IRR計算データ)	-3,000	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	

設定項目		年	設備費
残存価値	10%		
償却年数	10	年	2700 百万円
初期投資額	3,000	百万円	
資本金出資額	900	百万円	
銀行借入金	2,100	百万円	

3.11.2. クレジットの感度分析

CERs 価格の変動による IRR について、感度分析の結果を表 3-9 に示す。

この結果、CERs 価格が 10USD/tCO₂ 以上の場合に、プロジェクト IRR は後述するベンチマーク（11.0%）を上回ることが判明した。

表3-9 クレジットの感度分析

CER価格(USD/tCO ₂)	0	7	8	9	10	11	12	15
プロジェクト-IRR(%)	6.6	9.9	10.3	10.8	11.2	11.6	12.1	13.3

3.11.3. 投資判断基準

本プロジェクトへの投資の可能性は、プロジェクトの IRR とフィリピン（ホスト国）での投資活動に適用される融資利率等のベンチマークとの比較によって評価される。フィリピン開発銀行の長期金利（7.8～11.0%程度）を考慮し、11.0%をベンチマークとした場合、クレジット収入がないケースのプロジェクト IRR（6.6%）はこのベンチマークを下回るため、CDM の枠組みを取入れなければこのプロジェクトは実現可能性が低いといえる。

一方、クレジット収入を見込むケース（12USD/tCO₂）のプロジェクト IRR は 12.1 %であるため、前述のベンチマークを上回ることから、本プロジェクトは実現可能と判断される。

3.12. 追加性の証明

本プロジェクトは小規模 CDM に分類されるため、小規模 CDM の追加性証明は、投資バリア、技術バリア、一般的慣行バリア、その他バリアのうち、1 つ以上のバリア（障壁）が存在するためにそのままではプロジェクトが実施されないことが証明できればよいので、以下のストーリーで追加性の証明が可能と考える。

（投資バリアの存在）

本プロジェクトの経済性について、CERs の売却益がない場合と、12USD/tCO₂ の CERs 売却益がある場合を比較すると、IRR に大幅な改善がみられ、本プロジェクトの CDM プロジェクトとしてのポテンシャルは高い。

- ・クレジットなし IRR = 6.6% (8 年で回収)
- ・クレジットあり IRR = 12.1% (6 年で回収)

本プロジェクトへの投資のベンチマークは、フィリピン開発銀行の長期金利から、11.0%以上とした。CERs の売却益がない場合の IRR (6.6%) はベンチマークを下回るため、CDM プロジェクトでない場合は、実現可能性が低いと判断される。

（技術バリア、一般的慣行バリアの存在）

加工残渣等を利用した発電事業（CDM 事業）はフィリピンで最初のプロジェクトであり、技術バリア及び一般的慣行バリアが存在する。

以上より、投資バリア、技術バリア、一般的慣行バリアが存在することが証明されるため、本プロジェクトの追加性は証明されると考える。

3.13. 事業化の見込み

3.13.1. 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。今後は実試料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等、詳細な検討を行う予定である。

3.13.2. 経済面

本プロジェクトの経済性はベンチマークを上回ることから、経済的な実現性も高いと判断される。今後、初期・維持管理コストの削減、売電価格の交渉等で更に経済性を上げる必要がある。

また、世界的な金融危機以降、為替相場、特に米ドルが不安定であるため、為替変動リスクをこれまで以上に考慮する必要がある。

3.13.3. 制度面

第1章で既述したようにFIT制度が未実施であることから、今後、グリッドへの売電単価決定による収入の変化が想定されるが、本プロジェクトでは、大半の電力をデルモンテ社へ売電することで協議を進めている。また、グリッドへの売電単価についても、FIT制度による買取価格としては保守的に見込んで資金計画を策定している。

これらのことから、FIT制度実施による資金計画への大きな影響はない見込みである。

3.13.4. CDM 登録期間

CDM理事会の審査手続きは簡素化される傾向にあるものの、登録に至るまでの長期化が懸念される。既存の有効化審査の結果を参考に、CDM登録に係る諸手続きを円滑に行う必要がある。

上述したいくつかの懸案事項はあるものの、それを踏まえた上でも本プロジェクトの事業性は高いと判断される。

第4章 プレバリデーション

4.1. プレバリデーションの概要

本調査において作成した PDD について、指定運営組織（DOE）によるプレバリデーションを実施した。プレバリデーションは PDD のデスクレビューのみで実施された。

4.1.1. 主な審査項目

主な審査項目は以下のとおりである。

- ・ ベースライン方法論の適用について
- ・ 追加性証明について
- ・ モニタリング方法論の適用性
- ・ ステークホルダーコメント

4.1.2. 主な指摘事項

DOE からの主な指摘事項は以下のとおりである。

以下の指摘事項に対し、現時点で修正可能な箇所については PDD の記載を補足する等の修正を行った。また、方法論 AMS-III.H. の適用性については、CDM 理事会に内容確認（Clarification）を提出した。

(1) 結論

本 PDD の初期レビューの結果、本プロジェクトは CDM 事業としての適用性及び解釈において明らかに致命的な事項は見当たらない。

(2) ベースライン方法論の適用性

方法論 AMS-I. D. については十分に根拠づけられている。

方法論 AMS-III. H. の対象手法 1 (a) は、既存好気性処理システムを嫌氣的処理システムに“置換”するものにのみ適用されるものであるのに対し、本プロジェクトでは、嫌気性処理システムを“導入”し、既存好気性排水処理システムに接続すると記載されている。DOE ではこの適用性可否が判断できないため、CDM 理事会に内容確認（Clarification）を行うことが望ましい。

(3) 追加性

投資バリアについて、IRR 分析を用いた追加性の証明がなされているが、財務分析は適用され得る全てのインセンティブ（日本政府の補助金を含む）を考慮して実施される必要がある。また、IRR 計算条件に関する感度分析について、詳細を記述すること。

(4) ステークホルダーコメント

有効化審査（Validation）前にはステークホルダーミーティングを開く必要がある。また、デルモンテ社以外のステークホルダーについても更なる検討を行うこと。

4.2. DOE とのやりとりの経過

DOE によるプレバリデーションは、2011 年 1 月 14 日～1 月 27 日の期間に実施した。

プレバリデーションレポートに記載されている指摘事項について、DOE に対し問合せを行い、回答を受領した。

主な内容と対応方法は以下のとおりである。

【問合せ内容 1】

DOE の指摘内容	方法論 AMS-III. H. は“排水処理”のみに適用される方法論であるが、本 PDD では加工残渣等（固形物）と加工排水の両方に適用されている。
問合せ内容	方法論 AMS-III. H. は、加工排水のみに適用している。
DOE からの回答	現在の PDD の表現では、加工残渣等についても方法論 AMS-III. H. を適用しているように見えてしまう。
対応方法	PDD を一部訂正

【問合せ内容 2】

DOE の指摘内容	方法論 AMS-III. H. の対象手法 1 (a) は、既存好気性処理システムを嫌氣的処理システムに“置換”するもののみ適用されるものであるのに対し、本プロジェクトでは、嫌気性処理システムを“導入”し、既存好気性排水処理システムに接続すると記載されている。
問合せ内容	方法論 AMS-III. H. の適用項目 1 (a) の適用については、以下のように考えているが、いかがか？ ベースラインシナリオ：好気性排水処理施設で処理 プロジェクトシナリオ：メタン発酵設備と好気性排水処理施設で処理 （好気性排水処理施設は既存施設を利用） プロジェクトシナリオでは、海域放流基準を達成するために、メタン発酵設備の発酵後排水をさらに処理する施設が必要であり、既存好気性処理施設を利用するものである。 したがって、本 PDD では、ベースラインシナリオの好気性排水処理施設をプロジェクトシナリオの施設に“置換”する計画としている。
DOE からの回答	プロジェクトを滞りなく進めるために、本プロジェクトへの方法論 AMS-III. H. の適用について、CDM 理事会に内容確認（Clarification）を行うことが望ましい。
対応方法	CDM 理事会に内容確認（Clarification）を提出

第5章 コベネフィットに関する調査結果

5.1. 背景

本プロジェクト実施による公害防止の背景として、フィリピンでは、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燃焼（野外での直接焼却等）を禁止しているが、管理された焼却処理は経済レベル等により現実的でないという現状がある。

加工残渣等は、環境に配慮して投棄処分を避けるため、農園で農地に土壌混合して処理されている。現状では広大な農園内で土壌混合されているため、大きな環境影響は顕在化していないものの、未処理残渣の土壌混合による表層水・地下水等の水資源汚濁等の環境問題が考えられる。

また、加工排水は缶詰工場内の好気性排水処理施設で処理された後、海域放流されている。しかしながら、流入水量・流入水質とも設計値を上回っており、過負荷状態となっているため、デルモンテ社は慎重な運転管理を強いられている。

本章では、本プロジェクトがこれらの問題に与える影響について調査する。

5.2. ホスト国における環境汚染対策等効果の評価

5.2.1. 評価対象項目

本調査の環境汚染対策等効果の定量化対象は、以下とする。

- ・ 農園に流入する COD 負荷の削減
- ・ 過負荷状態の好気性排水処理施設に流入する COD 負荷の削減

5.2.2. ベースライン／プロジェクトシナリオ

(1) 農園に流入する COD 負荷の削減

本プロジェクトにより、これまで未処理で土壌混合されていた加工残渣等をメタン発酵することにより、農園に流入する加工残渣等由来の COD 負荷が削減される。

よって、ベースラインシナリオは「未処理の加工残渣等の土壌への混合」、プロジェクトシナリオは「メタン発酵後の加工残渣等の土壌への混合」とする。

(2) 過負荷状態の好気性排水処理施設に流入する COD 負荷の削減

本プロジェクトにより、これまで流入水量・流入水質とも設計値を上回っていた加工排水をメタン発酵することにより、好気性排水処理施設に流入する加工排水由来の COD 負荷が削減される。

よって、ベースラインシナリオは「加工排水を好気性排水処理施設で処理」、プロジェクトシナリオは「メタン発酵後の排水を好気性排水処理施設で処理」とする。

5.2.3. ベースラインの評価方法とモニタリング計画

(1) ベースラインの評価方法

ベースラインの評価は、コベネフィット定量化マニュアルに示されている評価手法のレベル(案)に基づき、原則的に実測データを用いて行う。

表5-1 コベネフィット型温暖化対策の評価手法のレベル(案)

評価手法レベル	評価の仕方	説明
Tier 1	評価のための計算などは行わず、対策の実施内容に対応した評価基準に基づいて評価を実施する	効果の定量的な算定に必要な算定式の設定、データの取得が困難であり、定量的な評価が出来ない場合に、予め設定された定性的な評価基準に基づいて評価を実施する方法であり、簡易的に実施できる評価方法である。
Tier 2	評価を実施する際には、できる限り取得可能な実測データなどを活用し、予め設定された算定式を用いて定量的な評価を実施する	効果の定量的な算定に必要なデータはできる限り実測データを使用し、実測データが無い場合には、デフォルト値を使用して、定量的な評価を実施する方法である。データの測定を行う必要があるため、Tier1 よりも難しい手法である。
Tier 3	評価を実施する際には、活動量やパラメータも実測データを使用し、算定式も独自に設定して、定量的な評価を実施する	効果の定量的な算定は、原則的に実測データを用い、算定式についても独自に設定して定量的な評価を実施する方法である。データの測定や算定式の設定を行う必要があるため、評価方法の中でも一番難しい手法である。

出典：コベネフィット定量化マニュアル 第1.0版（2009年6月 環境省）

(2) モニタリング計画

① 農園に流入するCOD 負荷の削減

モニタリング方法は、発電プラントで利用する加工残渣等と、発電プラントから発生する発酵後残渣について、重量、含水率、COD を実測する。

② 過負荷状態の好気性排水処理施設に流入するCOD 負荷の削減

モニタリング方法は、発電プラントで利用する加工排水と、発電プラントから発生する発酵後排水について、流量、COD を実測する。

5.2.4. プロジェクト実施前の試算(定量化)の計算過程と結果

(1) 農園に流入する COD 負荷の削減

本プロジェクトにより削減される COD 負荷は以下のとおり試算される。

(計算条件)

- ・プロジェクトで利用する加工残渣等量：270t/日
- ・加工残渣等の COD：1,300g/kg(※乾燥重量ベース)
- ・加工残渣等の含水率：78%
- ・加工残渣等の COD 分解率：70%

したがって、

COD 負荷削減量

$$\begin{aligned} &= 270\text{t/日} \times (100\% - 78\%) \times 1,300\text{g/kg} \times 70\% \times 365 \text{日} \\ &= 19,730 \text{ t COD/年} \end{aligned}$$

(2) 過負荷状態の好気性排水処理施設に流入する COD 負荷の削減

本プロジェクトにより削減される COD 負荷は以下のとおり試算される。

(計算条件)

- ・プロジェクトで利用する加工排水量：11,000m³/日
- ・加工排水の COD：14,000mg/L
- ・加工排水の COD 分解率：85%

したがって、

COD 負荷削減量

$$\begin{aligned} &= 11,000 \text{ m}^3/\text{日} \times 14,000 \text{ mg/L} \times 85\% \times 365 \text{日} \\ &= 47,779 \text{ t COD/年} \end{aligned}$$

第6章 持続可能な開発への貢献に関する調査結果

本プロジェクト実施により、温室効果ガス排出削減のみならず、ホスト国の持続可能な開発に対して、以下のような貢献が期待できる。

- ・化石燃料の発電シェアの低減
- ・上記に関連して、化石燃料の発電利用量削減に伴う大気汚染軽減
- ・安定電源の開発による地域電源安定化
- ・バイオマス発電プラントの建設期間中及び運転期間中の雇用機会の創出