

二国間クレジット制度(JCM)実現可能性調査 最終報告書(概要版)	
調査案件名	JCM 実現可能性調査「生ごみと腐敗槽汚泥の混合処理によるバイオガス回収利用」
調査実施団体	【受託者】株式会社クボタ(以下、クボタ) 【共同提案者】株式会社日建設計シビル(以下、日建設計シビル) 【共同提案者】株式会社日本総合研究所(以下、日本総研)
ホスト国	ベトナム社会主義共和国

### 1. 調査実施体制:

国	調査実施に関与した団体名	受託者との関係	実施内容
日本	日建設計シビル	共同実施者	廃棄物調査、関連法調査
日本	日本総研	共同実施者	JCM 方法論開発
日本	クボタ環境サービス株式会社	外注先	導入技術評価の協力
ホスト国	Hanoi Urban Environment Co.,Ltd. (以下、URENCO)	プロジェクト実施 主体	関係機関報告、調査協力
ホスト国	Research Institute for Water Supply, Sewerage and Environment(以下、IWASSE)	外注先	専門的助言、調査協力等

※ 受託者(貴団体)以外で、国内及びホスト国等で調査実施に関与した団体名とその役割・実施内容を簡潔に記載ください。

### 2. プロジェクトの概要:

調査対象プロジェクトの概要			
プロジェクトの概要	ハノイ市の中間処理施設である CauDien 事業所に「メタン発酵システム」を導入するものであり、同事業所に収集運搬される都市廃棄物に含まれる生ごみ(27t/日)を、腐敗槽汚泥(50m <sup>3</sup> /日)と共に混合処理する。回収されたバイオガスは、同敷地内の医療系廃棄物処理施設で使用される化石燃料を代替する。		
予定代表事業者	クボタ		
プロジェクト実施主体	URENCO		
初期投資額	600,000 (千円)	着工開始予定	2016年9月
年間維持管理費	33,000 (千円)	工期(リードタイム)	12か月
投資意志	有	稼働開始予定	2017年9月
資金調達方法	資金調達については、①ハノイ市に予算上申することを前提とした URENCO による全額出資のほか、②クボタが建設資金の一部を出資し、長期契約による使用料支払いによる方法を想定している。		
GHG 削減量	4,323 (tCO <sub>2</sub> /年) ※10年間の平均値 ① メタン排出回避 4,049 (tCO <sub>2</sub> /年) ② 軽油による所内での熱供給の代替 274 (tCO <sub>2</sub> /年)		

※ 中間報告書記載の内容を記載すること。ただし調査の過程で中間報告時から変更が生じた場合はその内容と理由を追記すること。

### 3. 調査の内容及び結果

※以下(1)～(3)の項目について、本調査において明らかにすべき課題と、その課題解決のために行った調査内容を具体的に記述してください。また、その結果として解決できた課題の内容、又は課題解決の方向性について、調査成果を記述してください。また、これまで提出いただいた現地調査報告書を本報告書に添付ください。

#### (1) プロジェクト実現に向けた調査

※次年度以降 JCM プロジェクトとして申請するとの方向性を踏まえ、以下①～⑥について調査結果を記載ください。

##### ① プロジェクト計画

※プロジェクトの事業性について、次に示す観点を含めてできる限り具体的に記載ください。

- プロジェクトの実施体制(工事計画及び運用計画を含むこと。)
- プロジェクト実施主体の経営体制・実績
- 事業収益性の評価(投資額・売上収入・利益額等の妥当性、プロジェクト IRR 及び投資回収年数を含むこと。)
- 初期投資・維持管理及び MRV に関する資金計画(検討している出資、融資や公的支援等のスキームについて、金額・期間・各資金の負担比率・担保等の条件の調整状況を含むこと。加えて当該資金計画の実現可能性の検討を含むこと。)
- リスク分析(当該プロジェクト実施において想定されるリスクとその影響及び対応策を含むこと。並びにリスクを踏まえた当該プロジェクトの実現可能性の検討を含むこと。)
- その他事業性に係る項目

当該プロジェクトは、ハノイ市の中間処理施設である CauDien 事業所にメタン発酵システムを導入するものであり、同事業所を統括する URENCO が実施主体として検討している。URENCO はハノイ市が全額出資する公社であり、同市の廃棄物管理を担う組織である。

プロジェクトの実施体制については URENCO と共に、クボタを JCM 制度における予定代表事業者、IWASSE をベトナム国側の技術コンサルタントとして構成する国際コンソーシアムによることを想定しており、三者間で参加意思を確認している。

プロジェクトの実施体制と役割分担を【図 1】に示す。クボタは URENCO との設備購入契約を前提に、システムの全体設計・設備納入等を行うものである。URENCO は、施設運用を子会社である URENCO7 (現有設備の施設管理者)に収集運搬業務と共に委託する計画であるが、クボタは施設維持管理に関する運転指導を同社に行う予定である。

図 1: プロジェクトの実施体制(国際コンソーシアム)



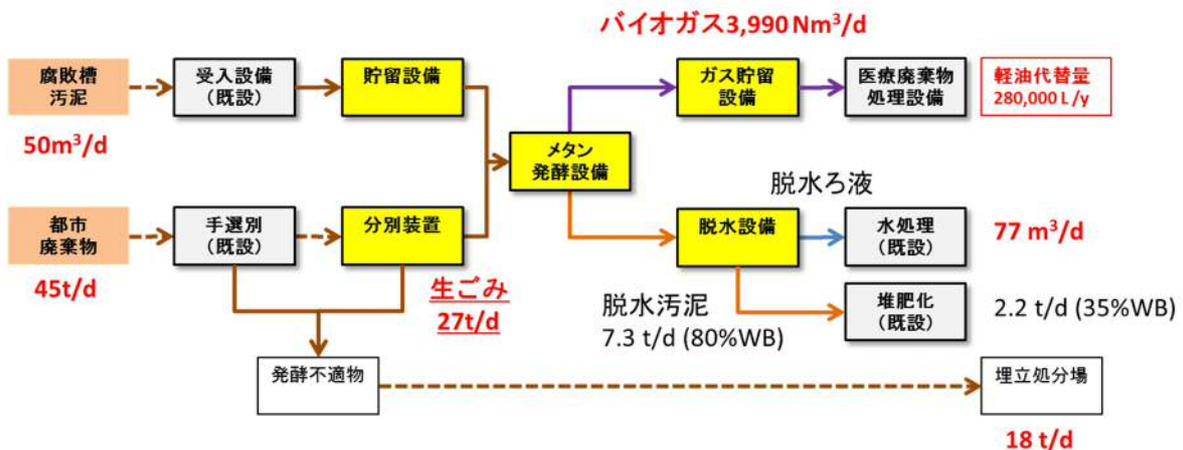
プロジェクト計画における導入システムの概略設計に際し、本調査では現地調査(既存施設調査、廃棄物等のサンプリング分析、システム適用確認を目的としたラボ試験、関連法の調査等)を実施しており、①処理対象物の性状、②性能目標値・バイオガス利用方法、③設計条件を特定している。

導入システムのシステムフロー及び物質収支を【図 2】に示す。処理能力は都市廃棄物 45t/日及び腐敗槽汚泥 50m<sup>3</sup>/日と設定しており、都市廃棄物のうち発酵不適物を除去した生ごみ 27t/日が処理対象となる。システム構成として、①腐敗槽汚泥の貯留設備、②収集廃棄物からの生ごみ分別設備(手選別と機械式分別装置を併用)、③メタン発酵設備、④バイオガス貯留・供給設備、⑤メタン発酵消化液の脱水設備で計画しており、廃棄物の受入分別設備(手選別ヤード)、腐敗槽汚泥の受入設備、脱水汚泥の堆肥化処理及び脱水ろ液処理は、同事業所の既存施設を活用する考えである。

回収されたバイオガスの利用先は、CauDien 事業所内で URENCO が管理する医療系廃棄物処理施設の蒸気ボイラー燃料(新設)に使用する予定である。現状、同事業所における医療系廃棄物処理は焼却施設を稼働しているが、1999 年の供用開始以来、老朽化により更新時期を迎えている。URENCO は天然資源環境省の指導のもと、同省が UNDP による事業支援を受けた「蒸気滅菌処理装置(オートクレイヴ)」に施設を更新し、2015 年中に供用開始する計画である。

尚、GHG 削減量算定においては、プロジェクト実施前の設定として、稼働実績を有する焼却施設とする。

図 2: 導入設備のシステムフロー



導入設備の設置場所は、医療廃棄物処理施設等の既存施設の近隣用地（現在は堆肥のストック・ヤードとして一部使用中）が利用できる見込みであり、新たな用地取得等は不要である。但し、工事実施においては既存施設の運営管理に支障をきたさぬよう、適切な仮設計画を行うと共に安全管理についての十分な実施検討が必要である。

プロジェクトの実施工程表を【図 3】に示す。着工許可及び契約締結後から完成までの工期として 12 か月を要し、その内訳は、システム詳細設計に 3 か月、機器製作・輸送に 4 か月、設置工事に 2 か月、試運転調整に 3 か月にて計画する。尚、日本からの設備輸出については機械、計装品類を想定しているが、これらの輸出品については一般的な装置等であるため、通常の通関手続きを行って現地に搬送する計画である。

図 3: プロジェクト実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
準備	システム詳細設計											
土木建築工事		設計	申請	業者決定	工事							
機械・電気工事				製作・輸送				設置工事				
試運転調整												

クボタが試算した導入設備の初期投資及び維持管理費用の概算結果を【表 1】に示す。

初期投資費には日本及びベトナム近隣国より輸出する構成機器とその輸送費・関税、ベトナム国内で調達する構成機器、現地工事費(土木建築、機器据付、配管、電気)を積算し、今後実施するシステム詳細設計・諸経費等を加えて算定した。

表 1: 導入設備の初期投資及び維持管理費用の概算結果(1US\$=120JPY)

項目	内容	金額(US\$)
初期投資費	設備費、現地工事費	5,000,000
年間維持管理費	電気・薬品・水道費、人件費、設備維持費、MRV 経費等	270,000 /年

資金調達計画について URENCO と協議した結果、①ハノイ市政府に予算上申することを前提とした URENCO による全額出資のほか、②クボタが建設資金の一部を出資し、長期契約による使用料支払いによる方法を想定しているが、URENCO での意思決定に時間を要しており、2015 年上半期を目標に方針決定する予定である。投資方針の決定に際して URENCO は廃棄物処理事業者としての立場から、プロジェクトの計画とハノイ市廃棄物処理マスタープランとの整合性を重視しており、必ずしも投資回収等の事業収益性を、資金拠出の判断基準とは考えていないとのことである。

## ②プロジェクト許認可取得

※当該プロジェクトのために必要となる現地における許認可(環境影響評価の承認を含む)の可否を確認し記載下さい。加えて、許認可取得及び環境影響評価承認取得の予定もしくは手続き状況を記載下さい。

事業実施主体である URENCO はハノイ市管轄の公社であるため、予算申請及び執行、プロジェクトの実施においてはハノイ市政府の許可が必要である。当該プロジェクト実施に必要な許認可とその取得予定について【表 2】に示す。環境影響評価については環境保護法実施のための政令等によって、その実施対応が必要と判断している。

また、資金調達方法によっては URENCO の設備購入契約の手続きが異なることから、JCM との連携を含めた URENCO との更なる継続検討が必要である。

表 2: プロジェクト許認可取得

No.	許認可	取得予定
1	市予算申請用の予備調査(プレ FS)の承認	2015 年 5 月提出
2	市予算申請用の現地調査(FS)の承認	2015 年 10 月提出
3	環境影響評価	2015 年 8 月提出
4	市議会での予算承認	2015 年 6 月
5	建設許可	2016 年 9 月
6	汚染証明書、環境証明書	2017 年 9 月

### ③日本技術の優位性

※当該プロジェクトで導入される日本技術の低炭素技術としての優位性について、データに基づき定量的に記載ください。特に、ホスト国における現在の市場の状況(競合製品・技術の市場占有率等)、競合製品・技術(注)との性能・効率やコストの比較を定量的なデータとともに詳述をお願いします。

(注)競合製品・技術:JCMによる支援がなければ導入が見込まれる製品・技術

当該プロジェクトで導入されるメタン発酵システムは、廃棄物を処理・減量化して、途上国が抱える不適切な廃棄物管理の改善に貢献すると共に、低炭素技術を通じて GHG 排出量を大幅に削減しようとするものであり、低炭素技術としての優位性は以下の通りである。

- ・生ごみや腐敗槽汚泥のように、高含水率のバイオマスに適したメタン発酵処理法でバイオガスを回収し、化石燃料の代替利用が可能になること。(当該プロジェクトでは、医療廃棄物の焼却処理にかかる軽油を代替する。)
- ・生ごみ等を含む都市廃棄物は、未分別のまま直接的に埋立され、メタンが大気中に放出されている実態に対して、メタン発酵によりバイオガスを回収利用することで、温室効果ガスの排出削減が可能になること。
- ・ベトナム国での下水処理普及率は低く、生活排水の主要な処理手段として、腐敗槽(し尿を単独処理する簡易式個別浄化槽)が普及している。腐敗槽を清掃する際に発生する腐敗槽汚泥は不適正処分により環境中に排出されており、その実態に対してメタン発酵により適正に分解処理・安定化させることで、温室効果ガスの排出削減が可能になること。
- ・生ごみに腐敗槽汚泥を混合して処理することは、可溶化によって低分子化を促進する効果があり、メタン発酵処理の安定化に寄与し、効率的なバイオガス回収が実現できること。すなわち、バイオガスの回収効果が高いこと。
- ・メタン発酵後の発酵液は脱水することで堆肥としてリサイクルできるため、最終残渣物はメタン発酵の前処理プロセスで発生する発酵不適物のみとなる。そのために、最終処分場までの輸送燃料に由来する温室効果ガスの排出削減が可能になること。

JCM による支援がなければ導入が見込まれる競合技術として、ホスト国が他に選択しうる競合技術は、堆肥化技術が想定される。しかしながら、堆肥化技術を1993年に導入したURENCOは、その事業運営において堆肥品質や需要が安定しないといった課題を抱えており、評価は必ずしも高くない。

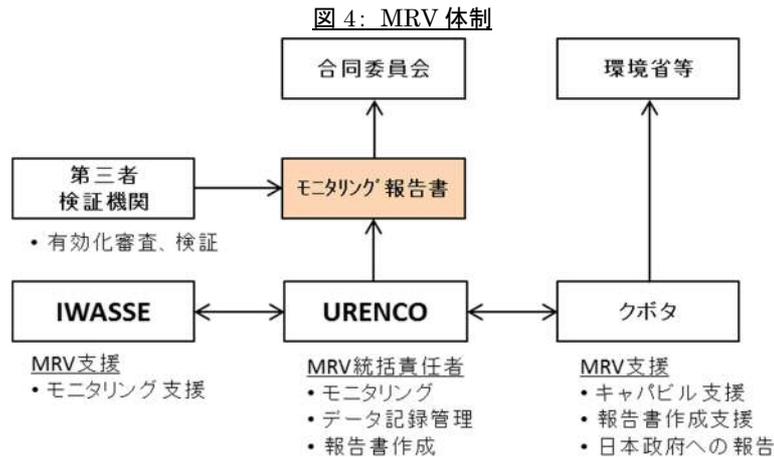
また、ベトナム国の他地域においては下水汚泥堆肥化設備の導入事例は確認されているが、実際に農地還元される事例は限定的であると共に、施設周辺では悪臭対策が新たな課題となっている。

堆肥化技術と比較したメタン発酵の優位性として、バイオガスを回収しエネルギー利用できる点が挙げられる。すなわち、廃棄物を処理すると共に、有機物分解によってメタンガスを回収し、熱や電気に変換することでエネルギー利用が可能になるものであり、堆肥利用が限られた地域、特に都市部等では廃棄物管理の有効な選択肢として期待される。

④MRV 体制

※当該プロジェクトの MRV 体制を構築、及び MRV の実地研修について記載ください。 加えて、モニタリングに必要な計測機器の選定及び実地研修を通じての計測の仕方及びモニタリング記録の保存方法に関するキャパシティ・ビルディングについて記載ください。

JCM 制度が要求する MRV 体制を URENCO と協議した結果、現時で想定する体制と役割分担を【図 4】に示す。 MRV 統括責任者は URENCO とし、モニタリング及び報告書作成等を行うと共に、その検証を第三者検証機関に委託して結果をとりまとめる予定である。第三者検証機関の候補は CDM での有効化審査及び検証に経験を有する日越合同委員会で承認された実施機関から選定する予定である。クボタ及び IWASSE は必要に応じてこれを支援し、日本政府への報告はクボタが担う。



本調査により提案する方法論案に基づき、必要なモニタリング項目及びその手法を【表 3】に示す。モニタリングデータの収集・分析においては、既存設備を一部利用すると共に、常時計測と記録を行うための自動計測機器を導入し、URENCO7 のオペレーション担当者が管理する。測定機器は日本国内で採用実績のある機種を選定し、ホスト国内での認証機関により校正がなされていることを条件とする。

MRV の実地研修(キャパシティ・ビルディング)については、施設維持管理に関する運転指導教育と共にクボタが技術指導を行う考えであり、実地研修を通じた計測及びモニタリング記録管理の実務を URENCO7 が習得することで対応する。また、モニタリングの確実な実施を担保するために、クボタは URENCO と設備保守契約を締結するなかで、運転データ等の確認によってその履行状況について定期確認することを想定している。

表 3: モニタリング項目とその手法

No.	モニタリング項目	対象	測定方法
1	嫌気性消化装置に投入する生ごみの投入量	嫌気性消化装置	流量計(常時)
2	嫌気性消化装置に投入する腐敗槽汚泥の投入量	嫌気性消化装置	流量計(常時)
3	プロジェクト設備から供給される熱量	熱生成設備	熱量計(常時)
4	プロジェクト設備から供給される電力量	発電設備	電力量計(常時)
5	プロジェクト設備の系統電力消費量	受変電設備	電力量計(常時)
6	埋立地で回収されたメタンのうち、フレア/燃焼/利用される割合	最終埋立処分場	事業者・行政へのヒアリング
7	腐敗槽汚泥の含水率	分析室	サンプリング分析
8	(嫌気性消化装置に投入する生ごみの投入量を計測できない場合) 搬入される廃棄物の量	廃棄物の搬入受入設備	トラックスケール(全数)
9	(熱生成設備から供給される熱量を測定できない場合) プロジェクト設備からのバイオガス供給量と濃度	バイオガス供給設備	ガス流量計・濃度計(常時)

## ⑤ホスト国の環境十全性の確保と持続可能な開発への寄与

※当該プロジェクトの実施による環境面での影響(好影響・悪影響の双方)(実施地域とその周辺地域に加え、越境的影響も含む)と、特に悪影響を回避するための対策について検討し、好影響の担保及び悪影響の回避のための措置を記載下さい。また、当該プロジェクトの実施がホスト国の持続可能な開発にどのように寄与するかについて記載ください。

本邦技術の優位性により、ホスト国ベトナムが抱える課題である「生ごみと腐敗槽汚泥の不適切な廃棄物管理の改善」に資することで、環境面で好影響を与えるものと考えられ、当該プロジェクトの実施は、同国における日本製のメタン発酵システム普及(販売促進)を目的としたモデル事業として位置づけられる。好影響の担保には、原料となる有機廃棄物を確保すると共に、適切な維持管理計画のもとで設備保守ができる事業運営の体制が重要であり、事業計画策定に際しては URENCO との詳細検討により体制を構築し、実施責任者を選任する必要がある。

また、更に持続可能な開発への寄与に関して、以下の効果もたらされるものとする。

- ・ 廃棄物管理の向上及び固形廃棄物削減の観点から、ベトナム国の地域特性に合致した「効果的で低廉な中間処理技術」を提供すること。
- ・ 廃棄物の減容化処理により、最終処分場の延命化を図ること。
- ・ 腐敗槽汚泥による不適正処分を削減することで、環境保護と公衆衛生を確保すること。
- ・ メタン発酵のバイオガス化による便益によって、投資回収を実現すること。
- ・ メタン発酵後の発酵液は、脱水により堆肥化が可能であり、循環型社会形成を実現すること。  
(生ごみ単独による堆肥化と比べて、腐敗槽汚泥を混合処理することによって、塩分含有量を低減させるなど良質な堆肥が得られる効果が期待できる。)
- ・ 施設整備、維持管理における人材雇用等が期待できること。

## ⑥今後の予定及び課題

※当該プロジェクトの実現化の想定スケジュール及びその障害となる課題、その課題の解決策を記載してください。

本調査によりハノイ市の中間処理施設である CauDien 事業所に「メタン発酵システム」を導入することにおいて、十分な実現性があることを確認できたが、一方で、①URENCOによる資金調達方法が決定できていないこと。②予算申請を含めた許認可手続きにおいて不確定な要素があること等、さらに調査・検討すべき事項が確認されている。これらの課題に対しては本調査完了後も、より詳細な検討を URENCO と継続して実施する予定である。

## (2) JCM 方法論作成に関する調査

### ① 適格性要件

※調査対象プロジェクトで導入を予定している機器の性能等、客観的にその技術的優位性を評価できるポジティブリスト又はベンチマーク、方法論をプロジェクトに適用するための要求事項を適格性要件としてリスト化してください。なお、妥当性確認の時点で第三者検証機関が客観的に事前評価可能なものとして設定するほか、設定根拠も明らかにしてください。

JCM 方法論の適格性要件(暫定版)は以下のとおり。

表 4: 適格性要件(暫定版)

要件1	嫌気性消化装置及びバイオガスを有効利用するシステムを導入すること。
要件2	嫌気性消化装置に投入される原料は、プロジェクトが実施されない場合は、埋立処分される生ごみ及び不適正処分される未処理の腐敗槽汚泥であること。
要件3	原料を確保すると共に、適切な維持管理計画のもとで設備保守ができる体制であること。また、リファレンス排出量の算定の為のモニタリング機器を備えること。
要件4	湿式中温(30~38度)または湿式高温(50~55度)での嫌気性消化装置が導入されること。
要件5	嫌気性消化装置のバイオガス回収量が、生ごみ1トンあたり 40Nm <sup>3</sup> 以上であること。
要件6	対象プロジェクトに導入されるシステムに使われる嫌気性消化装置の適用実績が、以下に定める条件の全てを満たすこと。 ① 生ごみ単独処理あるいは生ごみと汚泥の混合処理(いずれも処理規模 10t/日以上)を行うプロジェクトへの適用実績が 2 件以上 ② 対象プロジェクトに適用される嫌気性消化方式に応じた、同規模以上のプロジェクトへの適用実績が 2 件以上

上記の適格性要件の設定にかかる考え方を以下に記載する。

表 5: 適格性要件設定の考え方(暫定版)

	設定理由
要件1	本方法論で対象とする技術を特定するため。バイオガスの有効利用策については、本調査が対象とする個別プロジェクトではオートクレーブ(医療用廃棄物の蒸気滅菌処理)を想定しているが、ベトナム国の類似プロジェクトへの本方法論の適用を想定し、バイオガスの活用が熱利用に限定されないような規定としている。
要件2	プロジェクトで導入する嫌気性消化装置に投入する原料を限定するため。
要件3	プロジェクトの継続的な管理運営を実現し、GHG 排出量の削減を確実なものとするため。
要件4	本方法論で対象とする技術を特定するため。本調査が対象とする個別プロジェクトでは湿式高温(50~55度)での嫌気性消化装置の導入を計画しているが、ベトナム国の類似プロジェクトへの本方法論の適用を想定し、湿式中温(30~38度)での JCM 案件化を可能とする規定とした。
要件5	プロジェクト活動による GHG 排出削減を効果的なものとするため。
要件6	プロジェクト活動による GHG 排出削減を確実なものとするため。

## ②リファレンス排出量の設定と算定、およびプロジェクト排出量の算定

※当該プロジェクトに適用可能なリファレンス排出量及びプロジェクト排出量の算定方法を設定して下さい。その際、唯一の算定方法が方法論で規定されるように留意してください。また、リファレンス排出量及びプロジェクト排出量の算定方法や各種パラメータ等の設定根拠を明らかにし記載下さい。

本調査では、UNFCCC の承認済統合方法論 ACM0022(Version1.0.0)、小規模方法論 AMS-III.AO(Version1.0)、AMS-I.C(Version20.0)及び方法論ツール”Emissions from solid waste disposal sites(version06.0.1)”を参考にして方法論を検討した。また、ベトナムにおける類似の先行案件において策定過程にある方法論との整合性確保に留意した。

当該プロジェクトの対象地域であるハノイ市では、収集された生ごみは中間処理されることなく埋立処分され、また、家庭から収集された腐敗槽汚泥は不適正処分されている。これは都市廃棄物処理における実態であり、当面の間は経済的な要因から、この状況が継続すると見込まれる。

従って、本調査では、「プロジェクトを実施しなかった場合に、上記の方法により生ごみ及び腐敗槽汚泥が処分され、メタンガスが大気中に放出される状況にある」ことをリファレンスシナリオと設定して、方法論を検討した。ただし、現地調査の結果、腐敗槽汚泥は含水率が高く、分解性有機炭素をほとんど含まないことから、以降の方法論では GHG 排出源の対象としていない(上述のとおり、含水率はモニタリングする)。

(リファレンス排出量の算定方法) リファレンス排出量の算定方法を以下に示す。

$$RE_y = RE_{CH_4,SWDS,y} + (EG_{thermal,y} / \eta_{thermal}) * EF_{FF,CO_2} + RE_{EC,y} \times EF_{e,y}$$

$RE_y$	y 年におけるリファレンスシナリオでの排出量 (tCO <sub>2</sub> /y)
$RE_{CH_4,SWDS,y}$	y 年における廃棄物処分場から放出されるリファレンス排出量 (tCO <sub>2</sub> /y)
$EG_{thermal,y}$	y 年におけるプロジェクト活動により供給される蒸気/熱のネット発熱量 (TJ)
$\eta_{thermal}$	リファレンスシナリオにおける熱生成設備の効率
$EF_{FF,CO_2}$	リファレンスシナリオにおける熱生成設備が消費する化石燃料の CO <sub>2</sub> 排出係数 (tCO <sub>2</sub> /TJ)
$RE_{EC,y}$	y 年におけるプロジェクト活動により供給されるネット発電量 (MWh/y)
$EF_{e,y}$	y 年における系統電力の CO <sub>2</sub> 排出係数 (tCO <sub>2</sub> /MWh)
y	排出量を計算する年

$$RE_{CH_4,SWDS,y} =$$

$$\varphi_y \times (1-f_y) \times GWP_{CH_4} \times (1-OX) \times 16/12 \times F \times DOC_{f,y} \times MCF_y \times \sum_{x=1}^y W_{j,x} \times DOC_j \times e^{-kj(y-x)} \times (1-e^{-kj})$$

$\varphi_y$	y 年における不確実性に関する調整係数
$f_y$	y 年に回収されたメタンの内、フレア/燃焼/利用されるメタンの割合
$GWP_{CH_4}$	メタンの地球温暖化係数
OX	酸化割合
16/12	メタン(CH <sub>4</sub> )のモル質量と炭素(C)のモル質量の対比
F	廃棄物処理場等から放出されるガスに含まれるメタンの割合
$DOC_{f,y}$	y 年における分解性有機炭素の分解される割合
$MCF_y$	y 年におけるメタン補正係数
$W_{j,x}$	x 年に廃棄物処理場に埋立てられた、もしくは埋立を回避された廃棄物タイプ j の量
$DOC_j$	有機廃棄物 j の分解性有機炭素の割合
$k_j$	有機廃棄物 j の分解速度
j	有機廃棄物の分類
x	有機廃棄物が埋立てられた年(x の値は、埋立てが開始された年(x=1)から、メタン排出量を計算する年(x=y)までの値をとる)

(プロジェクト排出量の算定方法) プロジェクト排出量の算定方法を以下に示す。

$$PE_y = PEC_y * EF_{e,y}$$

$PE_y$	y 年におけるプロジェクト排出量
$PEC_y$	y 年におけるプロジェクト設備の電力消費量 (MWh/y)
$EF_{e,y}$	y 年における系統電力の CO <sub>2</sub> 排出係数(tCO <sub>2</sub> / MWh)

## ③プロジェクト実施前の設定値

※当該プロジェクトの GHG 排出削減量の算定に必要なパラメータにデフォルト値及び事前設定値を利用する場合、その内容を記載してください。また、これらが保守的な計算結果を導出できることと、その設定根拠を明らかにし記載下さい。

プロジェクト実施前に設定する変数の内容及び設定根拠は下表のとおりである。

表 6:プロジェクト実施前の設定値

No.	変数	データの説明	値	設定根拠
1	$EF_{e,y}$	系統電力の CO <sub>2</sub> 排出係数(tCO <sub>2</sub> / MWh)	0.540 8	ベトナム天然資源環境省
2	$EF_{FFco2}$	ディーゼルの CO <sub>2</sub> 排出係数(tCO <sub>2</sub> / TJ)	72.6	IPCC2006 ガイドライン
3	$\eta_{thermal}$	リファレンスシナリオにおける熱生成設備の効率	1.0	デフォルト値
4	$\phi_y$	不確実性に関する調整係数	0.85	方法論ツール”Emissions from solid waste disposal sites”(version06.0.1)
5	$GWP_{CH4}$	メタンの地球温暖化係数	21	IPCC2006 ガイドライン
6	f	回収されたメタンの内、フレア/燃焼/利用されるメタン割合	0	実測値(但し、ベトナム政府の規制値を下回らない)
7	OX	酸化割合	0.1	IPCC2006 ガイドライン
8	F	廃棄物処理場ガスのメタンの割合	0.5	IPCC2006 ガイドライン
9	$DOC_f$	分解性有機炭素の分解される割合	0.5	IPCC2006 ガイドライン
10	MCF	メタンの補正係数	1.0	IPCC2006 ガイドライン
11	$DOC_j$	有機廃棄物 j の分解性有機炭素の割合	15%	デフォルト値
12	$K_j$	有機廃棄物 j の分解速度 (1/year)	0.17	デフォルト値
13	j	有機廃棄物 j の生ごみの割合(重量ベース)	100%	デフォルト値

上記の内、有機廃棄物 j の分解性有機炭素の割合( $DOC_j$ )、分解速度( $K_j$ )のデフォルト値については、本調査で実施した廃棄物の組成分析の結果をふまえて、IPCC2006 温室効果ガス排出量目録ガイドラインが示している値(下表参照)の中から、リファレンス排出量が保守的に導出されるように値を選択した。

表 7:IPCC2006 ガイドラインが示す廃棄物の分解性有機炭素の割合及び分解速度

11	$DOC_j$	廃棄物 j の分解性有機炭素の割合	木及び木製品 43% 紙 40% 食品ごみ 15% 布 24% 庭・公園ごみ 20% ガラス、プラスチック等無機物 0%
12	$K_j$	廃棄物 j の分解速度 (1/year)	木及び木製品 0.035 食品ごみ 0.4 紙及び繊維 0.07 その他、食品以外の有機廃棄物 0.17 IPCC (Tropical(MAT > 20°C)Wet, MAP > 1000mm)