

## 第4章 ODA 案件にかかる具体的提案

本章では、ODA に対応可能な案件の提案を行う。まず、第1節で案件の概要とそれぞれの位置づけを明確にする。次に第2節において、具体的な協力の内容とそれぞれに期待される効果を述べる。第3節では、他の ODA との連携可能性について具体例を述べる。

### 4-1 ODA 案件概要

ODA 案件は、ビエンチャンにおける有害廃棄物の適正処理を達成するための、廃棄物処理（医療廃棄物のみならず工場からの有害廃棄物を含む）システムの構築である。さらに、提案企業のオペレーション技術の移転を行うことにより、医療機関や有害廃棄物排出事業者の分別が進むとともに、焼却による無害化が促進するものである。ODA 案件としては、まずは普及・実証事業を想定している。

#### 4-1-1 普及・実証事業

提案する普及・実証事業では焼却炉を設置し、分別管理用のボックスなどを医療機関に提供し、日本のノウハウを生かして現状の分別工程を安全かつ効率化することを目的とする。

小型の実証用の焼却炉を用いてデモンストレーションを行うことで有害廃棄物処理事業のモデル化とし、他地域への普及を目指す。

VUDAA をカウンターパートとして、小型であるものの環境に配慮した高性能焼却炉を予算内にて設置し、有害廃棄物の適正処理のフローを構築する。そして、その成分分析、燃焼テストなどを通じて有効性を実証・確認する。デモンストレーション実施時には、中央省庁や他の地方行政に広く公開し、同様の課題を抱えている他の地域にも水平展開するための機会につなげたいと考えている。

設置場所としては、VUDAA が管理している KM32 最終埋立処分場を候補として検討している。現在、VUDAA とは、設置機材の選定、機材運用についての事前交渉を行っている。

#### 4-1-2 課題別研修もしくは国別研修

JICA が 2015 年に実施した廃棄物管理技術（基本、技術編）（課題別研修）にはラオスからも 1 名が参加した。今後日本の優れた廃棄物管理の方法を学ぶ機会としては、このような課題別研修もしくは国別研修を活用することが考えられる。日本の廃棄物行政・環境行政、地方自治体による廃棄物処理計画、ごみ収集・運搬方法の見学、リサイクル施設、ごみ焼却施設の見学などを通じて、技術移転を行うことで、ラオスでの自律的な有害廃棄物処理を促すことに繋がると考えられる。今後 JICA 中部、JICA 横浜と共に、研修員受入事業についての検討を行いたい。実施時期としては、普及・実証事業終了後を予定している。

#### 4-1-3 その他

普及・実証事業でその有効性が証明された時には、JICA ラオス事務所などとも協議し、本事業の無償資金協力（事業権無償）実施の可能性を検討したい。具体的には、有害廃棄物処理施設を無償資金において VUDAA が建設し、コンセッションの形式で、運営・管理を提案企業が行うことを想定している。但し、提案事業は無償資金協力を得ないでもビジネス化を前提としているので、普及・実証事業終了後はビジネス化を目指すため、無償資金協力を当初から検討するものではない。普及・実証事業時にビジネス化に何らかの障害が発生した時のみの代替案として考えている。

VUDAA からは施設運営委託費を受け取ることを収益源とする。原料である有害廃棄物の調達、埋立処分場へ集積されたもの及び独自に民間の有害廃棄物排出事業者から回収を行う。

焼却炉及び分別管理用のボックスなどについては日本から輸出し、一部消耗品については現地メーカーに製造委託する。

#### 4-2 具体的な協力計画及び期待される開発効果

##### 4-2-1 具体的な協力計画

###### (1) 普及・実証事業

普及・実証事業では、カウンターパートを VUDAA とし、KM32 最終処分場敷地内において、デモプラントを設置することを想定している。有害廃棄物（医療廃棄物のみならず工場からの有害廃棄物を含む）の焼却処理のデモンストレーションを行うことにより、有害廃棄物の分別管理および無害化のための知識を VUDAA 職員に移転するとともに、その有効性を実証する。プロジェクトの基本計画は次の通りである。

表 32：普及・実証事業の基本計画

項目	内容
プロジェクトの目的	普及・実証事業により焼却炉を設置し、日本のノウハウを生かして現状の処理工程を安全に効率化することを目的とする。提案企業が日本において実施している分別管理について啓発を行い、効率化のみならず、作業員の負担軽減、作業環境の改善を図る。また、実証機を用いてデモンストレーションを行うことで他地域への普及を目指す。
開発効果及び対象地域	4-2-2 及び 4-3 に記載
カウンターパートとの協議状況	複数回面談を行った結果、焼却炉による有害廃棄物の無害化について強いニーズを確認できた。実証機の設置場所については協議中の状況である。
活動の成果	有害廃棄物の無害化が可能となる。また、注射針や廃油などの適正な管理および無害化が可能となる。これらを通じて埋立処分場の負荷が体積比で 90%程度軽減される。（現在韓国政府の支援により建設を予定している KM32 における工業廃棄物処理プロジェクトに於いては、焼却炉設置の予定はされていない。そのため、無害化と減容化については補完することはあっても重複は見られない）有害廃棄物の適正処理の仕組みが構築でき、ラオス内の他地域においても普及が図れる。
活動期間	24 ヶ月程度

協力額概算	機材製造購入（輸送費、設置費含む）	38,214,000 円
	旅費	12,635,000 円
	現地活動費	3,961,000 円
	本邦受入活動費	2,328,000 円
	その他	
	人件費（直接人件費・その他原価・一般管理費）	28,806,000 円
	管理費	5,661,000 円
	消費税(8%)	7,328,400 円
	合計	98,933,400 円

投入（日本側）

専門家の派遣（技術的な助言、支援など）  
 カウンターパート職員の研修（実施期間中、5 名程度のカウンターパートの職員の本邦受入活動を行う。受け入れ先は、提案企業工場などとする。期間は1 週間程度を想定している。）  
 資機材の調達・設置  
 調達を予定している資機材は次の通り。

- ・ 焼却炉（1 機）
- ・ 分別管理ボックス（ダンボール）2,000 個
- ・ 分別管理ボックス（プラスチック）150 個

投入（ラオス側）

- ・ 人員の配置（VUDAA 及びセタティラート病院から総括責任者 1 名と実務責任者 2 名程度を配置する。）
- ・ 施設の設置場所の提供：KM32 埋立処分場（焼却炉）、セタティラート病院（分別管理ボックス）
- ・ 設備運用に関する重油代

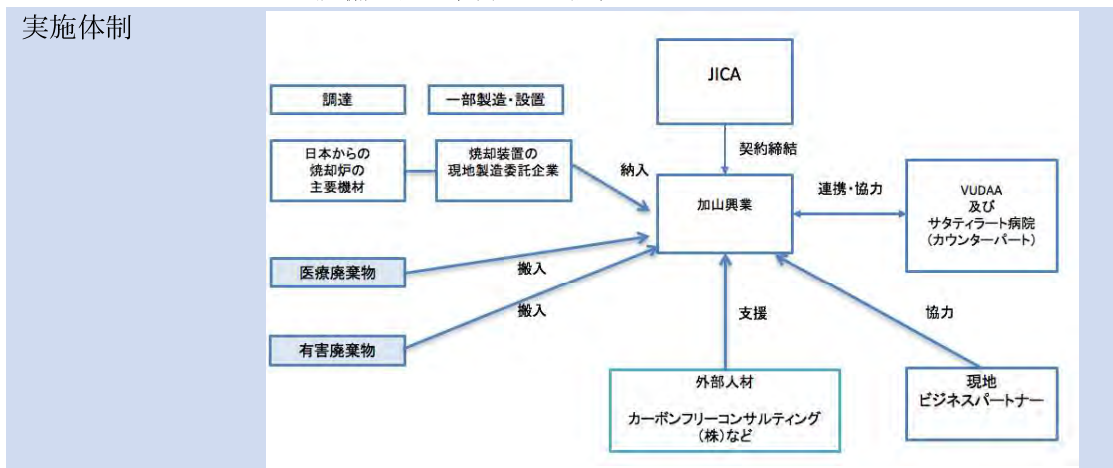


表 33: 実施体制及び業務内容

組織名	業務
VUDAA	カウンターパート 1: 本事業へのスタッフの配置、焼却炉設置及び実証活動への積極的な参加、技術習得のためのセミナー開催の協力などを行なう。普及・実証事業終了後は維持・管理業務を担う主体。
セタティラート病院	カウンターパート 2: 本事業へのスタッフの配置、分別管理ボックス設置及び実証活動への積極的な参加、技術習得のためのセミナー開催の協力などを行なう。
工場などの有害廃棄物排出事業者	焼却炉設置場所 (KM32 埋立処分場) までの有害廃棄物の輸送を自ら行うとともに処理費用を支払う。
加山興業(株)	提案企業: 日本での有害廃棄物処理事業の知見を生かして、全体のマネジメントを行なう。また、事業化についての調査を行なう。
カーボンフリーコンサルティング(株)	現地調整及び現地関係機関との調整、報告書作成
東京大学など	廃棄物量調査、商圈分析など

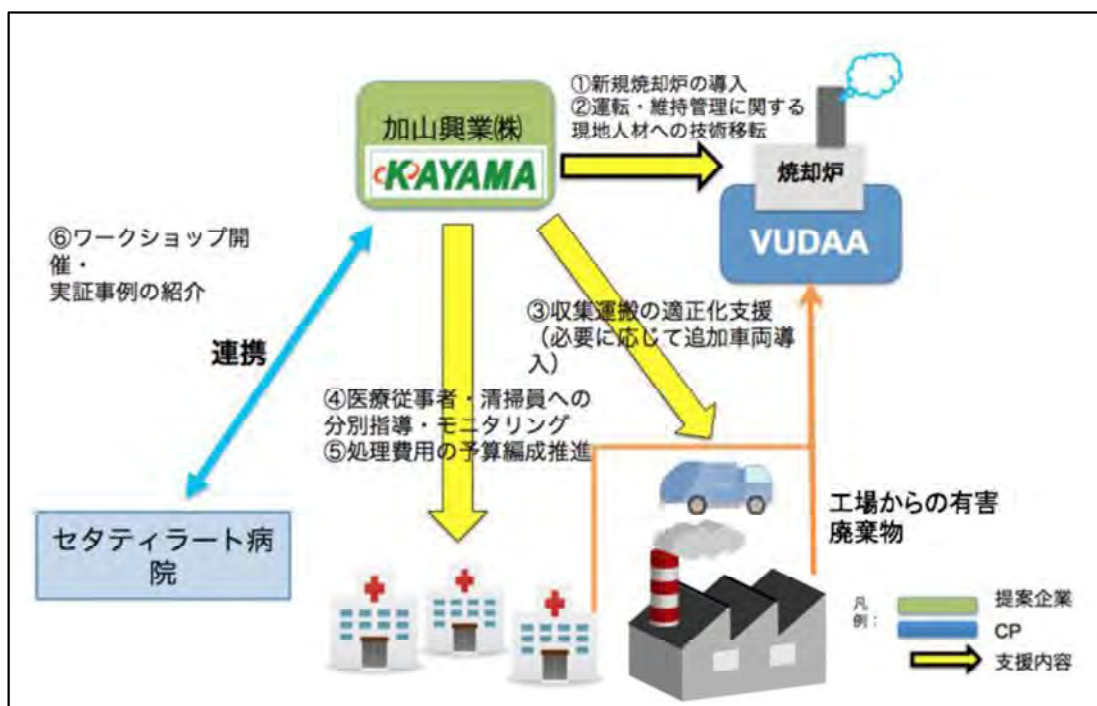


図 14: 普及・実証事業の全体図





表 35: 活動内容と成果

番号	活動	期待される成果
1-1-1	機材設置、全体に対する C/P との協議 (2018 年 10 月)	1-1 現地法制度に準拠した有害廃棄物の無害化処理及び分別管理の環境が構築される。
1-1-2	機材設計、機材発注、設置レイアウト、人員配置など (2018 年 11 月～2019 年 2 月) 国内作業	
1-1-3	機材調達 (2019 年 1 月～5 月) 国内作業	
1-1-4	保険などのアレンジ (2019 年 3 月～4 月) 国内作業	
1-1-5	機材輸送(2019 年 4 月)国内及び現地作業	
1-1-6	設置(2019 年 5 月～2019 年 6 月)現地作業 作業方法、機材操作、メンテナンス方法等の技術指導	
2-1-1	実証活動 (2019 年 5 月～2020 年 2 月) 現地作業 排煙や排水の成分分析	2-1 有害廃棄物の分別作業が有効に機能することが確認された上で、大気汚染や水質汚染が発生することなく無害化ができることを実証する。
2-1-2	実証活動 (2020 年 1 月～2020 年 4 月) ユーザー評価	
2-1-3	実証活動 (2020 年 1 月～2020 年 5 月) 試験利用	
3-1	設備稼働のデモンストレーション及び説明会準備 (2020 年 3 月)	3-1 及び 3-2 ラオスに無い分別管理技術、焼却技術の重要性が関係者に認識される。
3-2-1	普及活動(2020 年 3 月～2020 年 6 月)現地作業 本事業による有効性についてデータを用いて実証し、機材の維持管理などの技術説明を行なう。	
3-2-2	政府関係者、VUDAA 上層部を対象に設備機材の見学会を行う	
3-2-3	他処分場のスタッフに対する研修会を行う	
3-2-4	C/P の維持管理技術の向上および自主的運営を可能とするための技術移転を行うために、研修会などを開催する	
4-1	事業化検討、ビジネスモデル検討(2019 年 12 月～2020 年 7 月)国内及び現地作業 2020 年 9 月以降、実証活動の結果をもとに、事業計画を策定する。策定にあたって必要な機材費、メンテナンス費用、人件費、商圈分析や採算性分析を実施し適地選定を行う。さらに、ビジネスパートナーと共に、営業要員の確保や、メンテナンス体制の構築などの妥当性分析を行う。	4-1 有害廃棄物の適正処理事業が普及するための体制がラオス内の他地域においても構築され、中長期の事業計画が策定される。

普及・実証事業において設置する機材のイメージは次の通りである。(詳細は別添)

焼却炉のタイプ

名称： CHUWASTAR CX-3  
 容量： 80 kg/h  
 1回の稼働時間：6時間  
 廃棄物の種類： 医療廃棄物、プラスチック、廃油など  
 大きさ： 6500mm(横) x 5200mm(幅) x 8990mm(高さ:煙突上部まで含む)

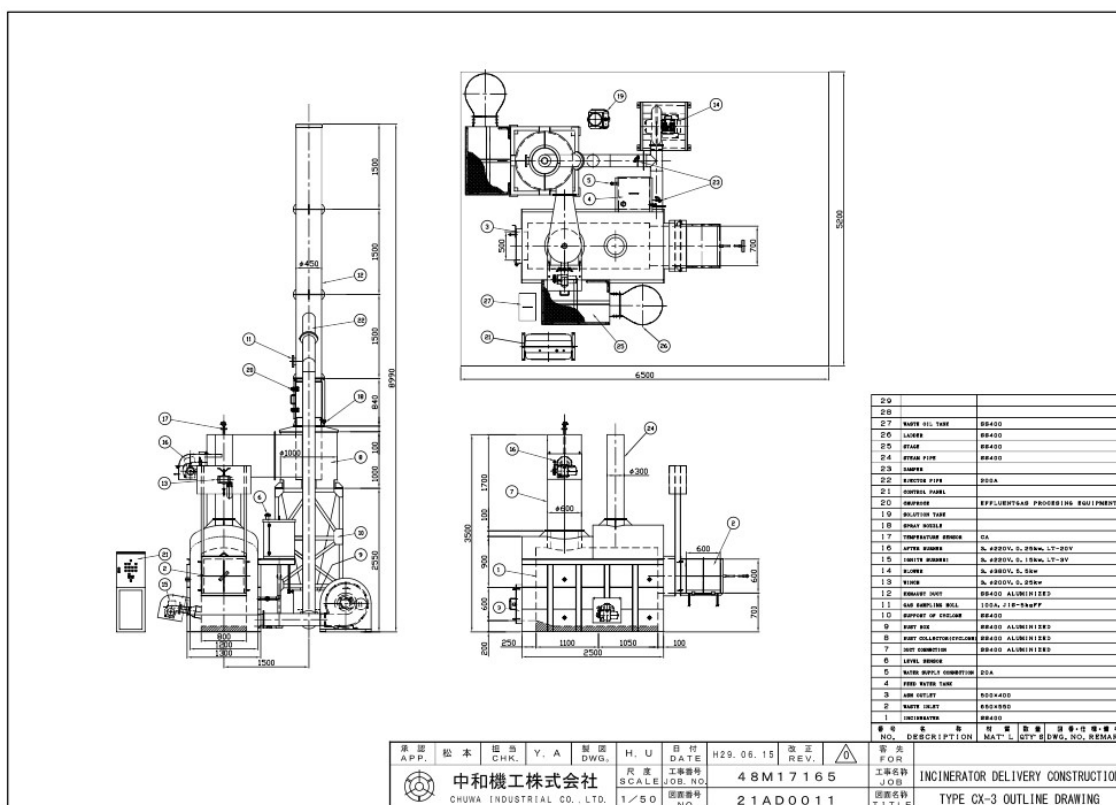


図 15： 普及・実証事業において設置する焼却炉例

(2) その他

他案件を実施する場合の内訳について以下に記す。これらを実現するためには、普及・実証事業を起点として、カウンターパートや省庁の意向を取り入れてからの判断となるため、現時点では実現性は低いものであり、必要な予算や人員配置については大凡のものである。

① 課題別研修もしくは国別研修

想定するカウンターパート：VUDAA 及び保健省などの職員  
 協力内容と効果： 職員の有害廃棄物処理施設運営能力向上

② 技術協力プロジェクト

想定するカウンターパート：VUDAA 及び保健省などの職員  
 協力内容と効果： 職員の有害廃棄物処理施設運営能力向上

協力予算：1,500万円 専門家1名程度(4~7M/M)

#### 4-2-2 開発効果

普及・実証事業の実施により、導入される新焼却炉と既存の焼却炉を併用すれば、現在処理能力を超えた搬入量がある現状での有害廃棄物全量（86 ページ参照）の焼却が可能となる。また院内における医療廃棄物の分別管理が促進される。ただし、将来の発生量の増加（87 ページ参照）への対応は困難であると考えられる。

以下に普及・実証事業の実施により期待される要素と、開発効果を記す。

表 36：普及・実証事業実施と開発効果

項目	開発効果
② KM32 最終埋立処分場における有害廃棄物の無害化及び適正な機材操作についての技術習得	焼却処理ができずそのまま埋め立てている廃棄物の焼却による無害化が可能となる。また、高性能焼却炉の操作方法についての普及啓発を促すことができる。
② 院内における医療廃棄物の分別管理の促進	廃プラ、紙くずや繊維等の活用できる廃棄物が、埋立処分場にて埋め立て処分されている。廃棄物の適正処理・減容化により、埋立処分場の負荷が軽減されるため、使用年限の延命に寄与できる。
③ 分別収集システムの整備	民間企業からはリサイクル燃料などに対する強いニーズがあるにも拘らず、分別が進んでおらず、リサイクル燃料などの生産技術が普及していないために、活用できる廃棄物の殆どを埋め立て処分している状況である。将来的には中間処理施設の建設・運営により、セメント会社や、他業界での使用が促進された場合には、その他の廃棄物についても燃料化・資源化が見込まれるため、減容化に寄与できる。

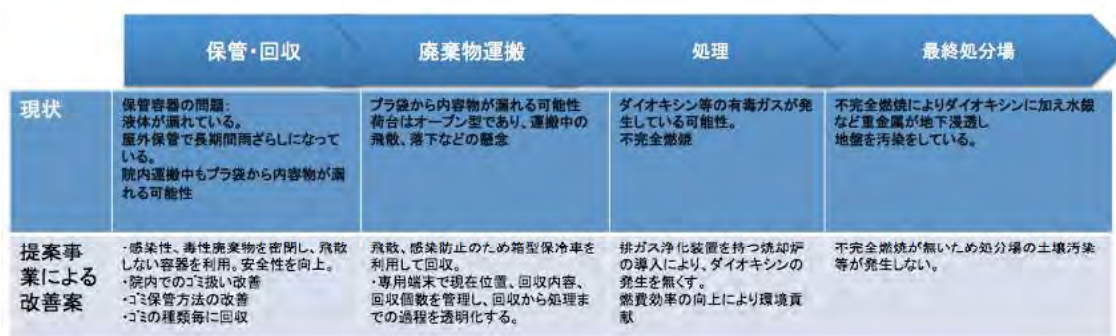


図 16： 工程別の改善イメージ

その他に普及・実証事業における開発効果への貢献としては、

- ・ 焼却による減容化で埋立処分場の負荷が軽減される。
- ・ 同様の有害廃棄物処理について課題を抱えている他地域においても普及が図れる。

などが挙げられる。

#### 4-2-3 対象地域及びその周辺状況

想定する対象地域は、VUDAA が運営管理している KM32 最終埋立処分場内における焼却炉設置場所隣接地を予定している。また、分別管理についてはセタティラート病院へ分別管理ボックスを提供して注射針などの分別の徹底などを行う予定である。

表 37：対象地域及びその周辺状況

対象地域	周辺状況
KM32 最終埋立処分場	<p data-bbox="475 636 842 1061">ラオス最大の埋立処分場であり、オープンダンピング方式である。ビエンチャン中心部から向かう道路はほぼ舗装されているが、凹凸が激しい状態である。近隣に住居はない。機器動作に必要な電圧の電気は通っている。既存の埋立処理場内の設置のため、住民の移動などは想定されない。</p> 
セタティラート病院	 <p data-bbox="927 1122 1342 1368">ビエンチャンにあるセタティラート病院は、ラオスで 2 番目に大きな総合病院として、9 つの郡に居住する約 53 万人を対象に医療サービスを提供している。</p>

#### 4-3 他 ODA 案件との連携可能性

現在実施中の ODA 案件としては「首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト(2010 年～2011 年)」から発展した「都市開発管理プロジェクト」(2013 年～2017 年)があり、都市開発プロジェクトが適切に管理・誘導され、良好な都市環境が形成及び首都ビエンチャンの社会基盤施設の整備が計画的に行われことを目的として事業が実施されている。この活動の中で廃棄物処理計画も盛り込まれており、提案 ODA 案件と当該プロジェクトは同じ廃棄物分野の支援でありながら対象となる事業領域が厳密には異なるものの、提案 ODA 案件が実現した場合には、当該プロジェクトとの情報共有をすることで、双方の案件において廃棄物管理計画や法規制、統計・データ管理等の分野における知見や教訓の共有等の相乗効果が得られる可能性がある。

また、草の根技協(地域提案型)事業であるが、首都ビエンチャン市における市民協働型廃棄物有効利用システム構築支援事業を京都市及び(公財)地球環境センターが実施中である。この事業では、首都ビエンチャン市における廃棄物に起因した「環境」・「衛生」上の問題が改善され、市民の生活環境に係る「質」が向上するとともに、市民の健康が増

進されること及び当該対象地域の廃棄物最終処分場の負荷が軽減され、「環境」・「衛生」の状態が改善されるとともに、同処分場の使用可能年数が延長されることを目的としている。提案事業と対象地も同一であり、減容化による処分場の使用可能年数の延長は、親和性が高いため、互いの知見や教訓の共有等の相乗効果が得られる可能性がある。

また、すでに終了した案件ではあるが、「環境的に持続可能な都市における廃棄物管理改善計画」及び「JICA-ASEAN 連携ラオスパイロットプロジェクト」に参加した職員等が提案 ODA 案件にも参加できれば、過去に当該プロジェクトで得た知見のアップデートを含めたカウンターパートの能力強化も期待できる。

表 38： 提案 ODA 案件に関連する ODA 案件一覧

プログラム	概要
技術協力プロジェクト	首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト (2010 年～2011 年)、都市開発管理プロジェクト (2013 年～2017 年) 相手国機関名：公共事業省公共事業運輸研究所
草の根技協 (地域提案型)	首都ビエンチャン市における市民協働型廃棄物有効利用システム構築支援事業：京都市及び (公財) 地球環境センター (2015 年～2018 年) 相手国機関名：首都ビエンチャン市天然資源環境局 / Vientiane Capital Department of Natural Resources and Environment (DONRE) 及びビエンチャン都市開発行政機構 / Vientiane Urban Development and Administration Authority (VUDAA)
無償資金協力	環境的に持続可能な都市における廃棄物管理改善計画 (2014 年)
技術協力プロジェクト	JICA-ASEAN 連携ラオスパイロットプロジェクト (環境コンポーネント) (2011 年～2015 年) 相手国機関名：ラオス計画投資省

#### 4-4 ODA 案件形成における課題と対応策

前述の通り、ODA 形成についての可能性は引き続き検討したい。実現の可能性が現時点において高いと考えられるものは普及・実証事業及び課題別研修もしくは国別研修である。

普及・実証事業において、提案企業の技術的な優位性を広く実証することにより、無償資金協力や技術協力プロジェクトの実施について、関係者と協議を進めたい。普及・実証事業の実施に関しては、想定するカウンターパートである VUDAA 及びセタティラート病院と設置機材や役割分担の協議を続けている。適した設置機材が予算内で購入できるかどうかを今後精査していく予定である。

課題別研修もしくは国別研修であるが、提案企業は受入を希望しており、今後研修員を受け入れるための態勢を整備することを予定している。その整備状況によって普及・実証事業終了後に受け入れを検討したい。

#### 4-5 環境社会配慮にかかる対応

##### 4-5-1 重要な環境社会影響項目の予測・評価及び緩和策、モニタリング計画案の作成

本事業を実施することによって、文化的側面 (宗教、社会構造、倫理面等) に影響を及ぼすことは想定し難い。

(環境社会配慮チェックリスト、環境社会配慮調査スコーピング、環境社会配慮調査における現時点で想定される代替案・影響評価は添付)

本提案事業において、環境・社会配慮に関係してくる点は大まかに分類すると次の2点である。

- ① 焼却炉設置に伴う工事
- ② 有害廃棄物処理を行う現場作業時

①については、設備設置に伴う大気、水、騒音等が該当する。候補立地は近隣に住民がいない地域を検討している。現地法制度に則り、適切な処理を行う予定である。

②については、現地における廃棄物処理法などに則るが、さらに日本の厳しい基準に準拠し、現地の状況に配慮しながら作業を進めていく予定である。関係法規だけでなく、文化的受容性や社会的影響などについては、行政機関へのヒアリングのみならず、関係者へのヒアリングも可能な範囲でさらに実施したいと考えている。

チェックリスト及びスコーピング、想定される改善策について記載を行った。(別添1)

#### 4-5-2 用地取得・住民移転の規模及び現況の把握

現在想定しているのはVUDAAの運営管理しているKM32最終埋立処理場内であり、新規の用地取得も、住民の移転も想定していない。しかし、KM32最終埋立処理場内の設置が困難である場合には独自に立地を取得する必要がある。その場合には用途地区に関しては工業地域を選定することを予定している。また、必要な敷地面積としては、1,000坪程度であるが、今後の事業拡張に応じて隣地に拡張できるような敷地が望ましいと考えている。



## 第 5 章 ビジネス展開の具体的計画

### 5-1 市場分析結果

#### 5-1-1 ビエンチャンにおける医療廃棄物及び民間有害廃棄物及びその他の廃棄物処理事業

本調査対象地域の大手医療機関は、VUDAA に処理を委託している。処理費用が高く、自ら焼却設備を導入すれば、費用削減につながる可能性が高いが、以前導入したオートクレーブや焼却炉は粗悪品ばかりで稼働していない。しかし、廃棄物処理に費やす費用は高いことを医療機関は理解しており、今後はより多くの処理事業者が参入し、市場競争原理により価格の引き下げが実現することを希望している状況である。また、在ラオス日本大使館によると、ビエンチャンの日系企業は、自社の生産過程等から発生する廃棄物を適切に処理できない課題に直面している。提案企業が有する処理技術を駆使して有害廃棄物処理を行うとともに、その他の産業廃棄物全般の処理・リサイクル事業を展開し、日系企業が抱える廃棄物処理問題を解消する。なお、中国 - ビエンチャン - バンコクを結ぶ南北回廊が開通予定である。ビエンチャンは経済や交通の要衝としてさらに発展し、環境的に持続可能な都市として廃棄物処理の重要性が増すと予想される。

#### 5-1-2 サバナケットにおける有害廃棄物処理事業

ラオス南部のサバナケットはビエンチャン人口の約 1.2 倍を有し、今後も一層の経済発展が期待される地域である。他方、廃棄物処理システムはビエンチャンと比しても依然未発達である。現在のサバナケットでは、各病院で保有する小型焼却炉で焼却処分しているが、環境基準に即した処分を施しているか疑問である。本ビジネスは ODA 案件終了後の 2020 年以降（現在から約 4 年後）に開始目標としているが、近年の発展速度を踏まえると有害廃棄物処理を取り巻く環境は大きく転換していると想定される。本調査ならびに普及・実証時にサバナケットの動向を継続的に比較調査し、水平展開の可能性を探る。特に、本調査において調査を行なったサバナケットにおいては、県知事からも廃棄物処理についての改善を目指しており、提案技術の導入についての強い要望があった。経済特区に進出している外国企業が排出する有害廃棄物は処理先が無く、各社で保管し問題になっている事は認識しており、また、サバナケット県が作成した、環境マスタープランにより、有害廃棄物、感染性廃棄物などを保管するエリアを確保を進めている最中であることが確認された。県としては、保管だけでなく焼却処理やエネルギーを生み出す施設を導入できればと考えている。廃棄物運搬、埋立場管理は民間に委託可能で、提案企業の進出はサポートしたいとのコメントがあった。現地のニーズは前述した通りであり、SEZ 内において工場から排出される有害廃棄物処理を中心に医療廃棄物との混焼によるビジネス展開が想定される。混焼に関しては、焼却炉の燃焼カロリー的面からも、廃油を中心に利用することが考えられる。ビジネス展開のシナリオにおいて、サバナケットとビエンチャンの 2 拠点化についての採算性分析を行なった。

図 17: ビエンチャン特別市(全体)と各郡の日系企業数



#### 5-1-3 対象とする市場と技術

本調査対象地域の中心地であるビエンチャンでの有害廃棄物処理の事業化をビエンチャ

ンに拠点を置く日系進出企業の有害廃棄物を中心とした処理需要に応える計画である。但し、普及・実証時における現地の状況を見ながら、サバナケットとの2拠点化を検討する予定である。また将来的には、有害廃棄物以外にも提案企業が有する複数の廃棄物処理技術を用いて、廃プラスチックの燃料化などの事業化についても検討する。また、パクセーに有害廃棄物棄物処理事業を水平展開する予定である。

#### 5-1-4

##### ① 医療廃棄物の発生の将来予測

ラオスでは経済の発展に伴い市民の医療機関における受診機会が増えることが想像される。それに伴い、医療廃棄物が増加することが予測されることから、長期にわたる廃棄物処理事業の収益に直接影響するため、持続可能な事業にするためにも廃棄物発生量の将来予測が欠かせない。調査団（外部人材）の東洋大学教授後藤尚弘及び国立大学法人豊橋技術科学大学（Phengpaseuth souksavanh）が以下のように将来予測研究を行なった。詳細は別添を参照願いたい。

##### （調査の目的及びその研究の前提）

医療廃棄物問題を改善するためには現状に適切した焼却炉を建設と安定した廃棄物管理・政策を行うことが必要である。そのため、現状と将来予測の医療系感染性廃棄物量の発生量を把握しなければならない。しかし、現状では医療廃棄物に関するデータが少なく、将来の医療廃棄物の発生量の予測が存在していない。

そのため、本研究ではビエンチャン都の3つの大規模な中央病院と中規模な病院にヒアリング調査し、最終処分場の医療系感染性廃棄物の発生量を推計する。調査データに基づいてシステムダイナミックモデルを作成し、このモデルによりシミュレーションを行い、ラオス国ビエンチャン都の医療系感染性廃棄物発生量将来予測を行う。また、医療系感染性廃棄物発生量変動から予想される問題必要となる新たな医療廃棄物管理・政策の提案を目的として研究を行った。なお、「医療廃棄物」を各病院で医療系感染性廃棄物として分別された廃棄物と定義した。各病院からは医療系一般廃棄物として排出されるものもあるが、本稿では両者を区別した。また、本研究では2つの柱が構成されている。一つ目は実態調査であり、もう一つは実態調査データに基づいて、システムダイナミックモデルを作成し、シミュレーション結果よりビエンチャン都の将来の医療廃棄物発生量を予測した。

(調査地：病院および統計局)

ビエンチャン都における調査時間が限られているので、全ての病院を選定するのは困難であるため、3つの大規模な中央病院（Mahosot、Setthathirath、Mittaphab 病院と中規模な病院(109 病院)と最終処分場を研究対象として選定した。



図 18: 研究対象の位置

各病院に病床数、入院者数、外来者数、廃棄物に関するデータを入手し、さらに今後、の計画のヒアリング調査を行った。統計局に訪問し、人口や受療率などのデータを収集した。

(調査地：最終処分場)

2017年3月10日から3月29日にかけて、KM32 最終処分場を訪問し、医療廃棄物の受入れ量と焼却量を計測した。また、過去2年間の KM32 最終処分場での医療廃棄物受入れ量の記録も収集した。

図 7 より医療系感染性廃棄物は回収する際に良く分別できていないことがわかった。かつ、入れるものは容器セーフティボックスではなくて、袋であるため、作業者が気を抜けば、リスクが高い作業である。また、衛生面も作業者の健康に間接的に影響を与えるのではないかと考えられる。今後、この問題を解決するためには焼却炉を建設だけでなく、衛生面も踏まえて、収集運搬や作業仕方などの全体プロセスを見直すのが必要であると考えられる。また、KM32 最終処分場に調査した際に作業員の話から医療廃棄物を収集する作業員の1人が針刺されたため、まだ入院しているとの説明を受けた。



最終処分場の記録より 2015、2016 年の各医療機関の医療系感染性廃棄物発生量を下図にまとめた。

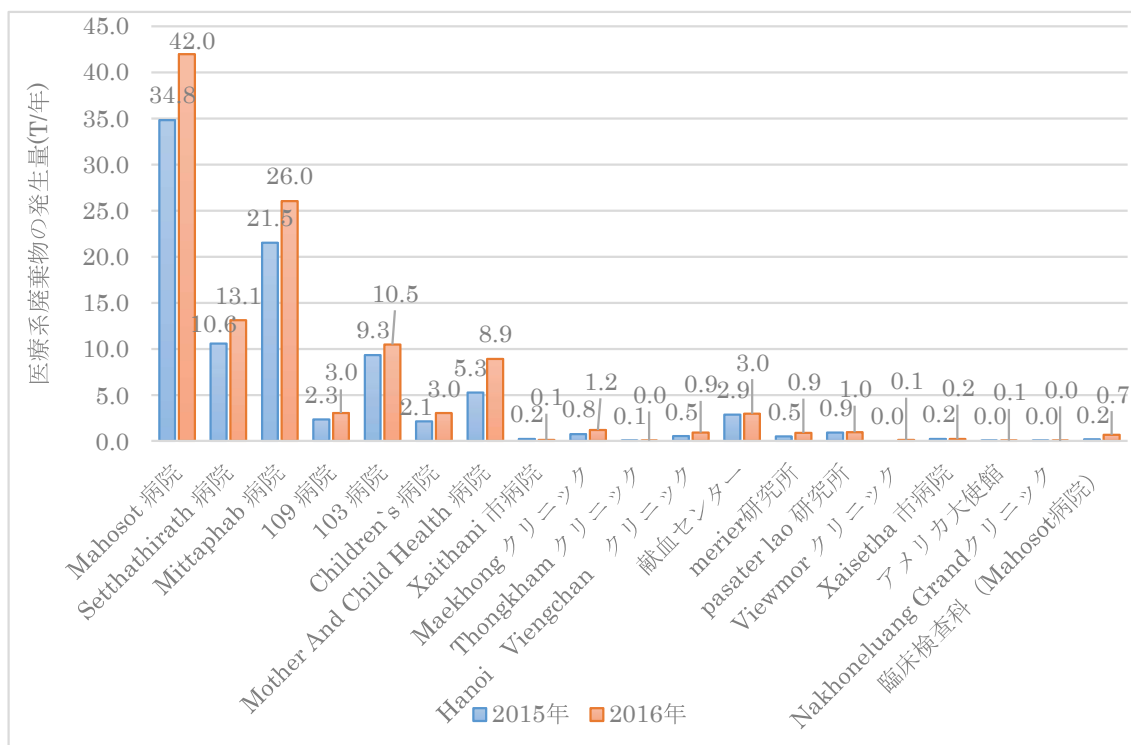


図 19: 2015、2016 年の各医療機関の医療系感染性廃棄物発生量

上記の結果によると全ての医療機関の医療廃棄物発生量は増加する傾向が見られるため、将来的にも増加ことが予想される。そのため、医療系感染性廃棄物問題を改善するためには将来の医療廃棄物発生量を予測することが重要であると考えられる。

また、処分場の記録を集計し、2015 年、2016 年度の各病院からの医療系感染性廃棄物を KM32 最終処分場に搬入した合計量をまとめたものを以下に示す。

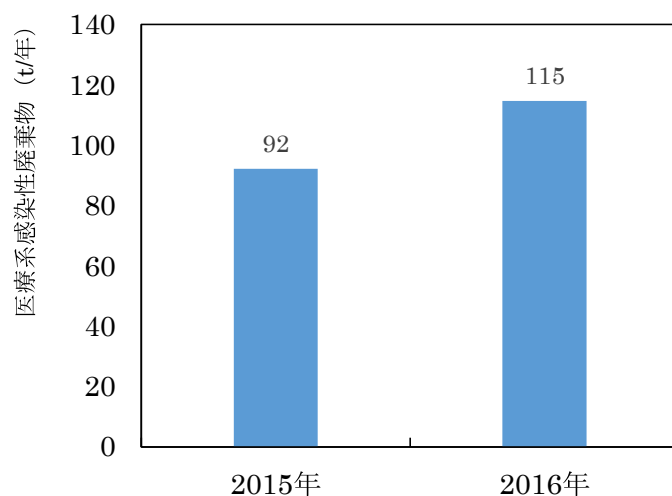


図 20 : KM32 最終処分場に搬入された医療系感染性廃棄物量

また、2017年3月10日から29日にかけて、KM32 処分場で医療系感染性廃棄物の搬入量と焼却を計測した。計測結果を以下に示す。

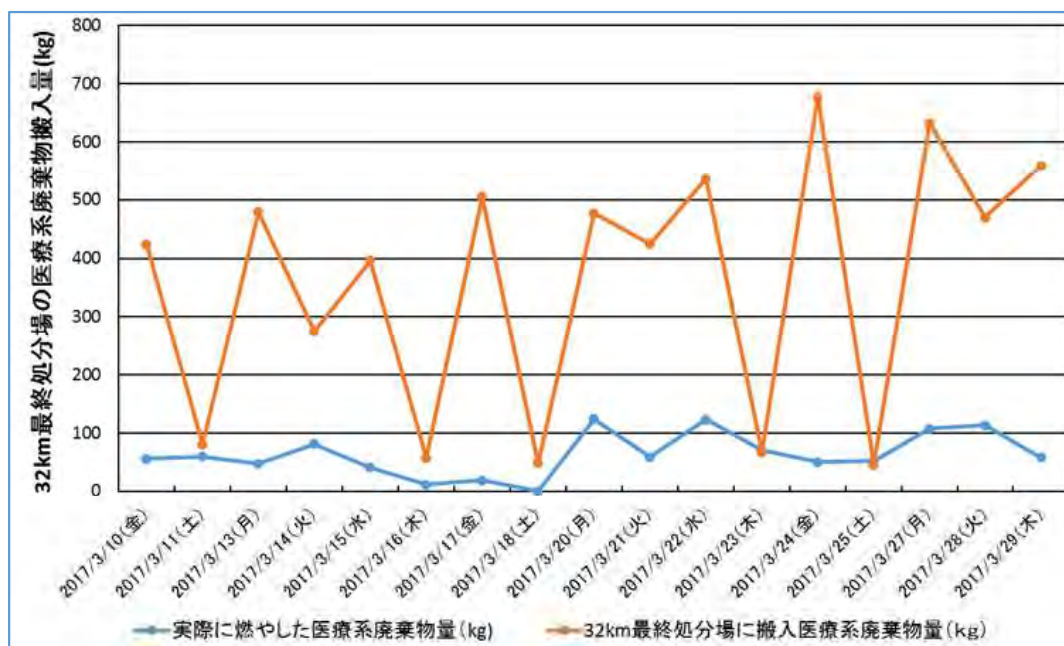


図 21 : 医療系感染性廃棄物量計測結果

上記によると KM32 最終処分場に搬入された医療廃棄物量は日によって大きく異なることが分かる。平均すると 361.94kg/日であった。しかし、実際に焼却した量の平均 66.81kg/day であった。それで、搬入された医療廃棄物量に対しては医療廃棄物約 18.45%しか燃やさなかったことが本調査で明らかになった。この結果から医療系感染性廃棄物を処理するために現在の焼却炉より大きな処理能力の焼却炉を建設することが必要だといえる。

(発生量予測：シミュレーションの前提シナリオ)

ラオスの医療廃棄物に関するシナリオを設定し、シミュレーションを行い、ラオス国ビ

エンチャン都の医療系感染性廃棄物発生量将来予測を行った。

まずはラオスの病院の増床計画を入れたシナリオを検討した。また、廃棄物の排出原単位に関するシナリオも検討した。病院から排出される一般廃棄物の中の感染性のものを医療廃棄物として分別した場合、どの程度医療廃棄物が増えるかは一般廃棄物の中身を調査していないので不明であるが、服部らによると調査<sup>25</sup>した日本の病院から排出される医療廃棄物排出量を換算すると 0.553 (kg/bed/day) になる。ラオスの病院では 0.083~0.276 (kg/bed/day) であることから、ラオスでの分別が日本並みになったとしたら医療廃棄物の 2 倍は排出されると予測される。このことから医療廃棄物の排出原単位が 2 倍になったとしたシナリオも設定した。

表 39： 発生量予測：シミュレーションの前提シナリオ

	一般廃棄物の中から感染性廃棄物を分別せず	一般廃棄物の中から感染性廃棄物を分別
病床数の変化なし	シナリオ 1	シナリオ 3
病床数が増加	シナリオ 2	シナリオ 4

(医療系感染性廃棄物発生量結果)

ビエンチャン都の医療系感染性廃棄物発生量のシステムダイナミックモデルによるシミュレーション結果を以下示す。なお、増床の時期は明らかでないので、2016 年から増加しているとした図を載せた。

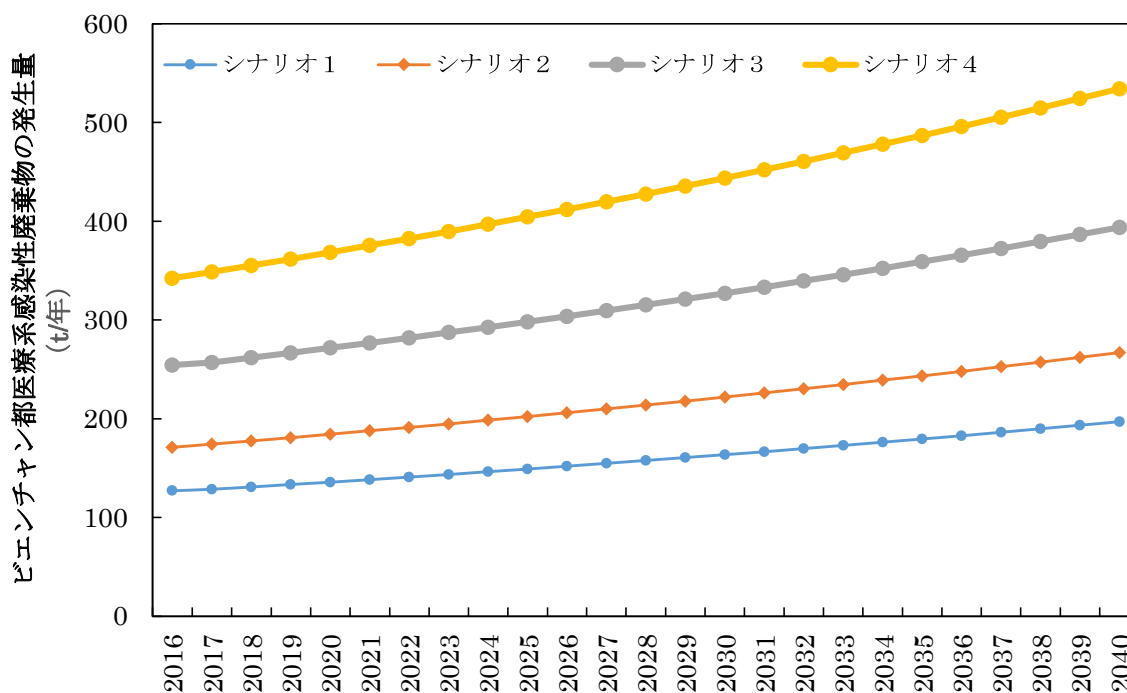


図 22： ビエンチャン都の医療系感染性廃棄物発生量

<sup>25</sup> 服部勝儀ら、党員における感染性廃棄物減量のための対策の検証、2011、日赤医学、62 (2) 328-332



上図によると、すべてのシナリオで、人口の増加に伴って医療系感染性廃棄物発生量が年々増加している。シナリオ 2、4 において、各病院の計画にそれぞれ病院に新病棟を建設したり、拡大したりすることがあるので、病床数が増える。そのため、医療系感染性廃棄物発生量が大きくなる。また、2020 年の時点を見ると、シナリオ 1、2、3、4 はそれぞれ医療廃棄物発生量は 136 (t/年)、184 (t/年)、271 (t/年)、368 (t/年) である。1 日あたりに換算するとシナリオ 1、2 はそれぞれ医療廃棄物発生量は 373 (kg/日)、505(kg/日)、646 (kg/日)、1010(kg/日)であることが明らかになった。

また、シナリオ 1、シナリオ 2 の 2020 年度の各病院の医療系感染性廃棄物発生量の結果を以下に示す。(シナリオ 3、4 は倍となるので略)

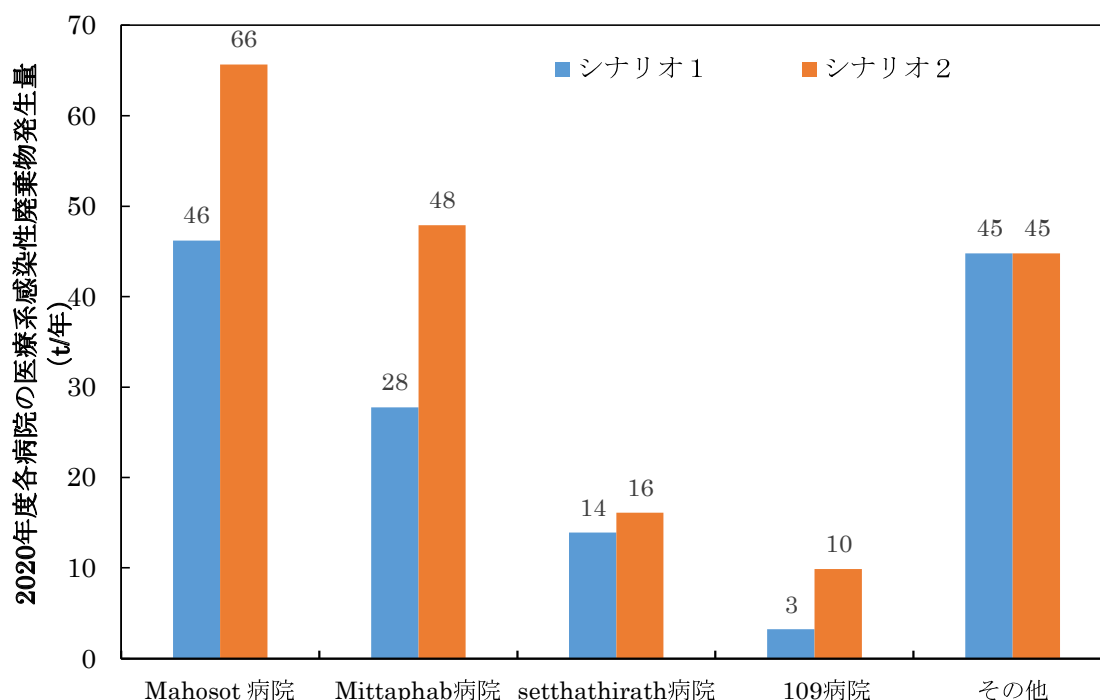


図 23 : 2020 年度の各病院の医療系感染性廃棄物発生量

上記の通り、Mahosot 病院と Mittaphab 病院は病床数を増やす計画があるため、各病院を利用すると予測される人口範囲も増加することから両病院は最も医療系感染性廃棄物発生量が増加することがわかった。

## ② 有害廃棄物の発生量予測

商工省へのヒアリングによるとビエンチャン及びその周辺における有害廃棄物の発生量は年間 6,000 トン (16.5 トン/日) 程度である。人口増加及び経済発展速度などを勘案すると、上記医療廃棄物発生量の推移と同等もしくはそれ以上が発生することが想定される。特にサバナケットの SEZ でのヒアリングによると、今後工場の稼働率を高める為数年後には 4 倍の生産量かつ 4 倍の有害廃棄物が発生する可能性があるとのコメントを得た。以上をもとに有害廃棄物の発生量を予測した。(上昇率は上記医療系廃棄物のシナリオ 1 に基づく)

但し、本調査でヒアリングした有害廃棄物排出事業者 (工場など) からは、自社の廃棄物発生量については開示をしたくないとの声が聞かれた。背景には、適正に処理をしたくて



も、その確証を得られていない廃棄物処理事業者へ処理委託を行っていたり、一部国境を越えてタイに輸送している企業も存在した。これらが明るみに出ることには避けたいのではないかと調査団は推測している。そのため、以下の発生量については商工省の把握している数値に基づくものであり、実際にはさらに多くの有害廃棄物が存在している可能性は否定できない。

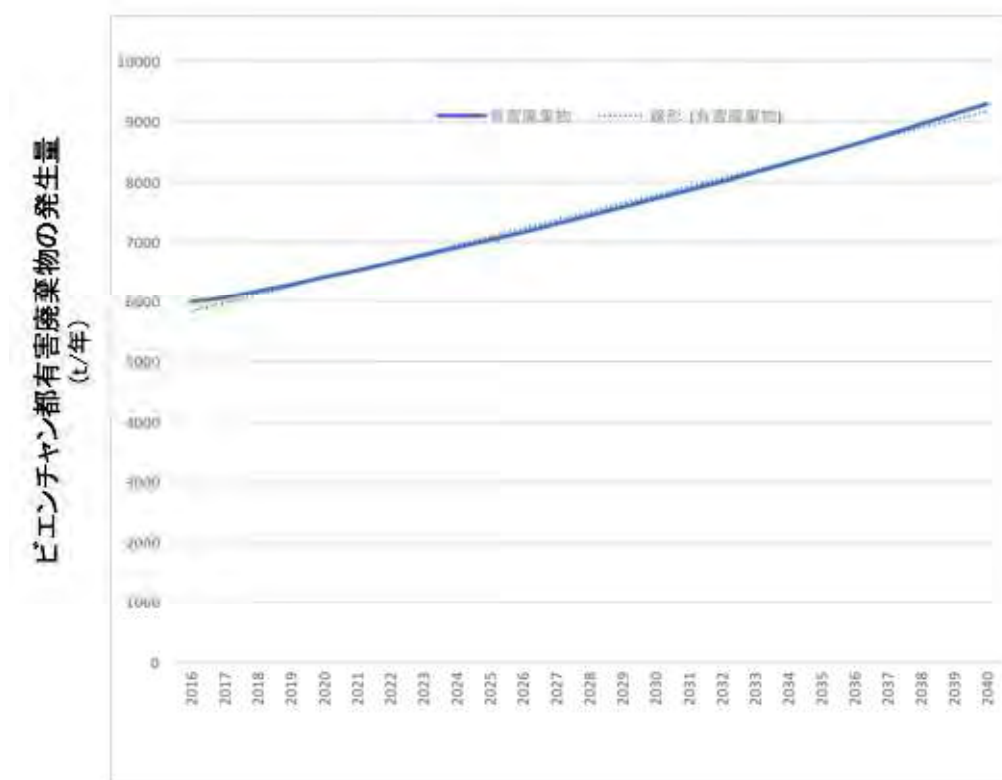


図 24： Bieng Chhann 都の有害廃棄物発生量

#### 5-1-5 流通体系

廃棄物の調達に関しては前述した通り VUDAA がすでに回収ルートを構築済みであるので、自社での収集運搬業務を実施する場合であっても、特段の支障は想定されない。廃棄物の輸送に関しては、道路の至る所に穴が空いていたり、舗装がされていなかったり、信号機が故障している箇所も多い。また一部の箇所を除いては慢性的な渋滞はないものの、このような道路事情のため、移動には時間がかかる状況である。

焼却炉の日本からの輸出及び設置場所への輸送に関する輸送については、タイもしくはベトナムの貿易港へ陸揚げしたのちに陸送を予定している。陸送に関しても特段の課題はない。

#### 5-1-6 販売チャネルなど

本事業は、有害廃棄物の適正処理であり、残渣物の販売は想定していない。しかし、金属残渣物などはリサイクル材としてスクラップ事業者への売却は可能であると考えている。しかし、少量であるため、収益に与える影響は極めて軽微であると思われる。将来的には、有害廃棄物処理事業のほかに、提案企業が日本国内で実施している廃プラスチック燃料の製造などを手掛けたいと考えている。その場合の廃プラスチック燃料の最大の使用顧客はセメント会社を見込んでいる。現在、現地ビジネスパートナーとの合弁事業を検討してい

るが、ビジネスパートナーの現地ネットワークを駆使して販売チャネルの拡張を目指すことになる。また、販売を行う際には、営業スタッフの人材育成面の観点から、日本に置いて研修を実施し、更に図や絵を用いた営業マニュアルを作成する事を予定している。

#### 5-1-7 競合の状況

現地調査の結果、ラオス内において、有害廃棄物処理に特化した廃棄物処理事業・競合他社はほとんど存在しないことを確認した。そのため有害廃棄物処理に特化したビジネスモデルが実現すれば、ラオス初となる。提案企業のビジネスモデルの優位性は次の通りである。

- (1) 分別に関して、分別管理ボックスの提供を行い、注射針や廃液などの徹底した分別の促進を行うことができる。
- (2) 有害廃棄物専用の運搬車を導入することにより、輸送途中の飛散、二次感染などを防止することができる。
- (3) 有害廃棄物の完全無害化を実現できる。廃棄物処理事業の環境配慮型の廃棄物処理事業が可能である。(日本国内においては環境マネジメントシステム ISO14001 を取得している)
- (4) 焼却時に有害物質が発生しない。
- (5) 将来的に有害廃棄物以外の品目(例: 廃プラスチック)などの処理についての知見があり、工場や従業員の共有化により処理費用軽減の可能性がある。
- (6) 焼却炉は日本製を想定している。ベトナム製やタイ製のオートクレーブや焼却炉よりも高価であり、価格面での競合は発生することが予測される。特に日本からの輸出であると、輸送費、関税などの面で価格面では、不利であると言わざるを得ない。しかし実際にこれらの競合製品を導入した医療機関では、すぐに故障してしまい、実際に稼働している機材は少ない。医療関係者の多くが、ベトナム製やタイ製はすぐに故障するというイメージを持つ者が多い。設備投資の金額面では不利ではあるが、長期間安定的に操業するという面からも、日本製品の導入は必要だと考えている。むしろ日本製品を使用することにより信頼性を勝ち得ることができると考えられる。

#### 5-1-8 サプライヤーの状況

提案製品の躯体部分の材料は現地で入手が可能であることを確認した。特に耐熱アルミの入手とその加工もビジネスパートナー企業を通じて可能である。またメンテナンスに必要な資機材の入手も可能である。焼却炉の製造に関しては、日本で行うことを前提で検討しているが、現地で調達できる焼却炉の躯体部分である鉄骨などの資機材はできうだけラオス内で調達し組み立てを行う事を焼却炉メーカーに打診する予定である。また、メンテナンス体制構築に向けて協議を続けているが、必要な機材の調達についても特段の懸念材料は無いと考えられる。

#### 5-1-9 既存のインフラ(電気、道路、水道など)や関連設備などの整備状況

現在普及・実証事業において想定しているのは、KM32 最終埋立処分場の敷地内である。設備稼働のためのインフラは全て整っていることを確認済みである。また、ビジネス展開時における、インフラに関しても特段の懸念はない。道路に関しては、幹線道路の整備が遅れているため、移動には時間がかかる状況であり、運営に支障がないように時間的な余裕を持った事業計画を策定する必要がある。

## 5-2 想定する事業計画及び開発効果

### 5-2-1 想定する事業計画

#### (1) 組織形態について

廃棄物処理事業の主な収入源は、有害廃棄物処理費である（将来的にその他の品目のリサイクルを行う場合にはリサイクル材の販売代金も得られる）。処理原料を入手し、処理費を得るには現地に根付いた企業との連携が重要になる。現在想定している K.P Group は物流や建設会社を保有している他、日本の複数の企業の製品の製造工場を運営している。ビジネスパートナーとの合弁もしくは業務提携を行い、事業展開を図る予定である。

排出事業者へヒアリングした際には、有害廃棄物以外にも、廃プラスチック、木屑、段ボールなどの処理についてのニーズが確認できた。そのため、採算性分析においては、想定シナリオを分けて記載した。

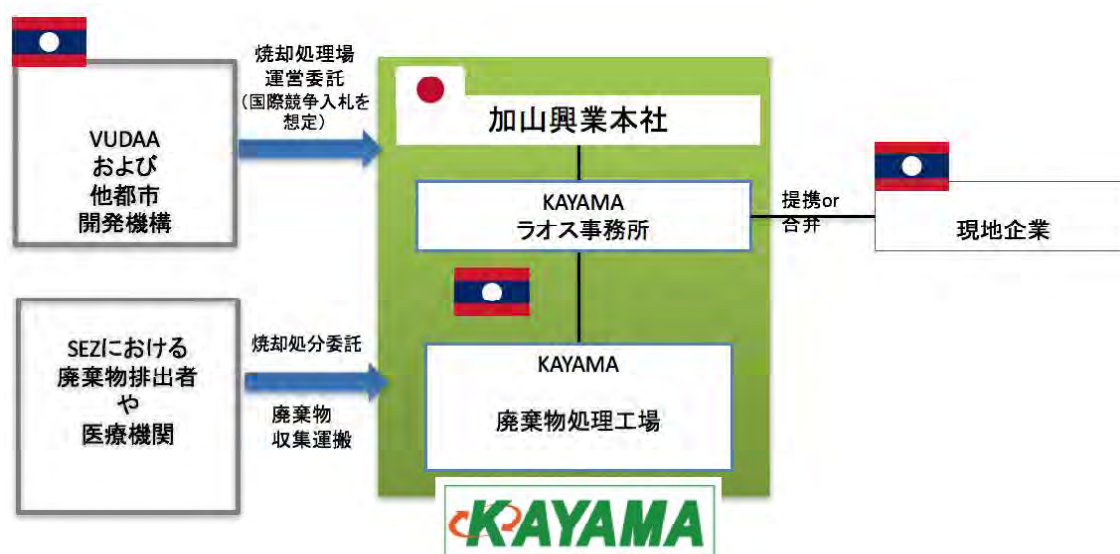


図 25：ビジネス展開の実施体制

#### (2) 商圏/用地確保

現在のところ、第一ステップとしてビエンチャンの埋立処分場内に拠点を設置することを優先したいと考えている。KM32 埋立処分場に設置してある既存の焼却炉横に新たな機材を設置し、その運営を受託することを想定している。運営にあたっては国際競争入札に参加することを予定している。さらに、本調査実施中に、サバナケット知事及びサバナケットの工業団地からも有害廃棄物処理についての強いニーズを確認した。サバナケットにおいては、SEZ 内に機材を設置し、民間企業からの処理費により運営することを想定している。普及・実証事業での実証結果を踏まえて、ビエンチャンのみで事業化するか、サバナケットとの2拠点かを目指すのかを判断する予定である。また、KM32 最終埋立処分場内の運営が何らかの理由により厳しい場合には、輸送や営業活動の行ないやすさを考慮した上で立地選定を進める予定である。土地購入に関する手続きなど法規面の確認も行う必要がある、現地弁護士を通じた調査・検討を行う予定である。

#### (3) 採算性分析および資金計画

前述の廃棄物量の発生量予測で明らかになった通り、すべてのシナリオで、人口の増加に伴って医療系感染性廃棄物発生量が年々増加している。シナリオ 2、4 において、各病院

の計画にそれぞれ病院に新病棟を建設したり、拡大したりすることがあるので、病床数が増える。そのため、医療系感染性廃棄物発生量が大きくなる。また、2020年の時点を見ると、シナリオ1、2、3、4はそれぞれ医療廃棄物発生量は136(t/年)、184(t/年)、271(t/年)、368(t/年)である。1日あたりに換算するとシナリオ1、2はそれぞれ医療廃棄物発生量は373(kg/日)、505(kg/日)、646(kg/日)、1010(kg/日)であることが明らかになった。

そのため、全てのビエンチャン都の医療系感染性廃棄物処理を可能とするためには以下のように焼却炉を建設すべきだと考えられる。焼却炉の耐用年数は20年<sup>26</sup>と仮定する。

表 40： ビエンチャン都の医療系感染性廃棄物の発生量(kg/日)

シナリオ名	ビエンチャン都の医療系感染性廃棄物の発生量(kg/日)		建設すべきの処理能力の大きさ(kg/日)
	2020年	2040年	
シナリオ1	373	540	600
シナリオ2	505	732	800
シナリオ3	746	1080	1100
シナリオ4	1010	1464	1500

排出原単位が現状で、各病院が計画した通りに病床数が増加する場合はビエンチャン都の全ての医療系感染性廃棄物量を処理可能ためには800(Kg/日)の処理能力の焼却炉を建設することが必要だと考えられる。

ビジネスパートナー企業及び複数の廃棄物処理事業者などの見込み販売先へのヒアリングから、大凡の販売台数及び人件費等の算出を行った。採算性分析表は、JV企業としての採算性を記載したものである。LPPEにて焼却炉が導入された際の廃棄物増加量の事例を参考にして算出した。医療廃棄物の処理費は、現在のビエンチャンと同じ単価に設定する。また、廃油やスラッジなどの廃棄物は日系進出メーカーから処理費を徴収して処理する。処理費は一般的な相場観にて設定している。日本や他国の医療廃棄物焼却事例では、医療廃棄物は有害廃棄物として廃油やスラッジと混焼されている。

提案事業は、自社の経営戦略に基づき長期的な視点で投資回収する方針である。医療廃棄物を中心とした有害廃棄物処理事業を契機に進出を果たした後、提案企業の様々な廃棄物処理・リサイクル技術を駆使し、段階を経ながら多角展開を図って収益向上を目指す。

資金調達であるが、円貨建ての銀行借入れを中心に行う事を予定している。その他の資金調達手段としては、海外投融資の可能性を検討したい。自己資金はパートナー企業との出資比率によるが、総額は63～126百万円を予定している。自己資金以外の部分は銀行借入れを予定している。ラオスでの高金利での資金調達は、収益を圧迫する大きな要因となっており、事業採算性を向上する為には、円貨で低金利の借入れを行い、ラオスへの投資を行うのも一手だと考えている。普及・実証事業実施時の現地での感触を得て、ビエンチャン1拠点で事業展開を行うのか、サバナケットとの2拠点を同時に行うのかの判断を行う予定である。

<sup>26</sup> BANQUE POUR LE COMMERCE EXTERIEUR LAO PUBLIC  
(<http://bcel.com.la/bcel/exchange-rate.html>)

表 41： 初期投資及び資金計画

シナリオ	初期投資 (千円)					自己資金 (千円)	借入金 (千円)
	建物建設費	焼却炉	破砕機	車両	初期投資合計		
ベスト	15,000 2 か所	80,000 2 機	6,000 2 機	20,000 運搬 x8 重機 x2 営業 x1	125,000	60,000	61,000
通常	7,500	40,000	3,000	1,000	60,500	30,000	30,500
	1 か所	1 機	1 機	運搬 x4 重機 x1 営業 x1			
ワースト	7,500	40,000	3,000	1,000	60,500	30,000	30,500
	1 か所	1 機	1 機	運搬 x4 重機 x1 営業 x1			

ベストシナリオの前提：

対象廃棄物： 有害廃棄物及び廃プラスチック、木屑、ダンボール

対象地域： ビエンチャン及びサバナケットの2拠点

廃棄物量： 以下の通り（ビエンチャンの医療廃棄物量はシナリオ2の1/2の市場シェアとして算出）

ビエンチャンでの処理量：400kg/日、サバナケットでの処理量：570kg/日（サバナケットは人口からの推測値）

通常シナリオの前提：

対象廃棄物： 有害廃棄物及び廃プラスチック、木屑、ダンボール

対象地域： ビエンチャンの1拠点

廃棄物量： 以下の通り（ビエンチャンの医療廃棄物量はシナリオ2の1/2の市場シェアとして算出）

ビエンチャンでの処理量：400kg/日

ワーストシナリオの前提：

対象廃棄物： 有害廃棄物

対象地域： ビエンチャンの1拠点

廃棄物量： 以下の通り（ビエンチャンの医療廃棄物量は調査団のシナリオ2の1/3の市場シェアとして算出）

ビエンチャンでの処理量：266kg

通常シナリオとワーストシナリオの違いは、市場シェアの差異である。（設備投資額は同額）

表 42：採算分析表-1 (ベストシナリオ)

ベストシナリオの前提：

対象廃棄物： 有害廃棄物及び廃プラスチック、木屑、ダンボール

対象地域： ビエンチャン及びサバナケットの2拠点

廃棄物量： 以下の通り（ビエンチャンの医療廃棄物量はシナリオ2の1/2の市場シェアとして算出）

ビエンチャンでの処理量：400kg/日、サバナケットでの処理量：570kg/日（サバナケットは人口からの推測値）

事業計画書		稼働 360日												
収入(単位千円)		単位		第1期		第2期		第3期		第4期		第5期		
内訳				処理量 (ton)	単位	千円	処理量 (ton)	千円	処理量 (ton)	千円	処理量 (ton)	千円	処理量 (ton)	千円
		医療廃棄物		29.1	トン/月		29.1	トン/月	29.1	トン/月	29.1	トン/月	29.1	トン/月
		産業廃棄物		58.2	トン/月		58.2	トン/月	58.2	トン/月	58.2	トン/月	58.2	トン/月
廃棄物処理量				1,048	トン/年	93,586	1,048	93,586	1,048	93,586	1,048	93,586	1,048	93,586
	148.0	千/トン		29.1	トン/月	51,682	29.1	51,682	29.1	51,682	29.1	51,682	29.1	51,682
		内訳	ビエンチャン	12.0	トン/月		12.0	トン/月	12.0	トン/月	12.0	トン/月	12.0	トン/月
			サバナケット	17.1	トン/月		17.1	トン/月	17.1	トン/月	17.1	トン/月	17.1	トン/月
	60.0	千/トン		58.2	トン/月	41,904	58.2	41,904	58.2	41,904	58.2	41,904	58.2	41,904
		内訳	ビエンチャン	24.0	トン/月		24.0	トン/月	24.0	トン/月	24.0	トン/月	24.0	トン/月
			サバナケット	34.2	トン/月		34.2	トン/月	34.2	トン/月	34.2	トン/月	34.2	トン/月
	0.0	千/トン		0.0	トン/月	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
リサイクル材販売		0.0	千/トン	0	件	0	0	0	0	0	0	0	0	0
売上げ収入合計						93,586		93,586		93,586		93,586		93,586
収入総合計						93,586		93,586		93,586		93,586		93,586
【販売管理費及び一般管理費】														
I 材料費						0		0		0		0		0
II 外注費(弁護士、会計費、コンサル、外部研修等)						-600		-600		-600		-600		-600
III 労務費						-18,948		-18,948		-18,948		-18,948		-18,948
IV 賃金						1,200		1,200		-5,000		-5,000		-5,500
	400	千円/年	8	人	3,200	8	3,200	8	-3,000	10	-3,000	10	-3,500	
	1,000	千円/年	2	人	-2,000	2	-2,000	2	-2,000	2	-2,000	2	-2,000	
	3	千円/トン	1,048	トン	-3,143	1,048	-3,143	1,048	-3,143	1,048	-3,143	1,048	-3,143	
	80	千円/月	1	式	-960	1	-960	1	-960	1	-960	1	-960	
	60	千円/月	1	式	-720	1	-720	1	-720	1	-720	1	-720	
減価償却費(建物24年、機材10年、車両5年定額法)						-6,925		-6,925		-6,925		-6,925		-6,925
	200	千円/月	1	式	-2,400	1	-2,400	1	-2,400	1	-2,400	1	-2,400	
	300	千円/月			-3,600		-3,600		-3,600		-3,600		-3,600	
	0	千円/トン	0	トン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1,200	千円/年	1	式	-1,200	1	-1,200	1	-1,200	1	-1,200	1	-1,200	
I~IV費用合計						-40,598		-40,598		-39,898		-39,898		-39,898
営業利益						52,988		52,988		53,690		53,690		53,690
【営業外費用】支払利息		3.0	%(年利、10年返済)			-1,830		-1,830		-1,830		-1,830		-1,830
経常利益						51,158		51,158		51,860		51,860		51,860
【特別損失】														
税引前当期純利益						51,160		51,160		51,860		51,860		51,860

借入金元本返済														
初期投資10年で分割払いと仮定	10	年				-6,100		-6,100		-6,100		-6,100		-6,100
Net cashflow						32,800		32,800		33,238		33,238		33,238
参考														
	出資金残高		60,000		60,000		60,000		60,000		60,000		60,000	
	借入金元本残高		-61,000		-54,900		-48,800		-42,700		-36,600		-30,500	

初期		単位 (1千円)												
設備投資														
	建物建設費					-15,000								
	機材(焼却炉)					-80,000								
	機材(破砕機)					-6,000								
	車両(運搬x8、重機x2、営業x2)					-20,000								
初期投資合計						-121,000								
設備投資(自己資金)						60,000								
借入金						-61,000								

5年間のFIRR	36.72%
----------	--------

表 43： 採算分析表-2 （通常シナリオ）

通常シナリオの前提：

対象廃棄物： 有害廃棄物及び廃プラスチック、木屑、ダンボール

対象地域： ビエンチャンの1拠点

廃棄物量： 以下の通り（ビエンチャンの医療廃棄物量はシナリオ2の1/2の市場シェアとして算出）

ビエンチャンでの処理量：400kg/日

事業計画書		稼働 360日										
収入(単位千円)		単位	第1期		第2期		第3期		第4期		第5期	
内訳			処理量 (ton)	単位 千円	処理量 (ton)	千円	処理量 (ton)	千円	処理量(ton)	千円	処理量 (ton)	千円
		医療廃棄物	12.0	トン/月	12.0	トン/月	12.0	トン/月	12.0	トン/月	12.0	トン/月
		産業廃棄物	24.0	トン/月	24.0	トン/月	24.0	トン/月	24.0	トン/月	24.0	トン/月
廃棄物処理量			432	トン/年	432	トン/年	432	トン/年	432	トン/年	432	トン/年
	148.0	医療廃棄物	12.0	千/トン	21,312	千円	12.0	千/トン	21,312	千円	12.0	千/トン
	60.0	廃油等	24.0	千/トン	17,280	千円	24.0	千/トン	17,280	千円	24.0	千/トン
	0.0	その他	0.0	千/トン	0	千円	0.0	千/トン	0	千円	0.0	千/トン
リサイクル材販売	0.0	千/トン	0	千/トン	0	千円	0	千/トン	0	千円	0	千/トン
売上げ収入合計					38,592	千円			38,592	千円		
収入総合計					38,592	千円			38,592	千円		
【販売管理費及び一般管理費】												
I 材料費					0	千円			0	千円		
II 外注費(弁護士、会計費、コンサル、外部研修等)					-600	千円			-600	千円		
III 労務費					-12,661	千円			-12,661	千円		
IV 賃金					600	千円			-4,000	千円		
人件費(スタッフ固定費)現場	400	千円/年	4	人	1,600	千円	4	人	1,600	千円	5	人
人件費(スタッフ固定費)マネージャー	1,000	千円/年	1	人	-1,000	千円	1	人	-1,000	千円	1	人
輸送費	3	千円/トン	432	トン	-1,296	千円	432	トン	-1,296	千円	432	トン
通信費	40	千円/月	1	式	-480	千円	1	式	-480	千円	1	式
備品など	30	千円/月	1	式	-360	千円	1	式	-360	千円	1	式
減価償却費(建物24年、機材10年、車両5年定額法)					-6,925	千円			-6,925	千円		
土地リース	100	千円/月	1	式	-1,200	千円	1	式	-1,200	千円	1	式
ランニングコスト(水道・電気・燃料)	150	千円/月			-1,800	千円			-1,800	千円		
焼却灰処分費	0	千円/トン	0	トン	0	千円	0	トン	0	千円	0	トン
施設メンテナンス費	600	千円/年	1	式	-600	千円	1	式	-600	千円	1	式
I~IV費用合計					-28,022	千円			-27,322	千円		
営業利益					10,570	千円			11,270	千円		
【営業外費用】支払利息	3.0	%(年利、10年返済)			-915	千円			-915	千円		
経常利益					9,655	千円			10,355	千円		
【特別損失】						千円				千円		
税引前当期純利益					9,655	千円			10,355	千円		

借入金元本返済										
初期投資 10年で分割払いと仮定	10	年			-3,050	千円			-3,050	千円
Net cashflow					9,909	千円			10,347	千円
参考										
出資金残高					30,000	千円			30,000	千円
借入金元本残高					-30,500	千円			-24,400	千円

初期	単位 (1千円)
設備投資	
建物建設費	-7,500
機材(焼却炉)	-40,000
機材(破砕機)	-3,000
車両(運搬x4、重機x1、営業x1)	-10,000
初期投資合計	-60,500
設備投資(自己資金)	30,000
借入金	-30,500

5年間のFIRR	6.05%
----------	-------

前提： 税引前利益ベースのキャッシュフローに基づく。5年後の建物価格及び機材に関しては減価償却分を控除後残存価値で算出



表 44： 採算分析表-3 (ワーストシナリオ)

ワーストシナリオの前提：

対象廃棄物： 有害廃棄物

対象地域： ビエンチャンの1拠点

廃棄物量： 以下の通り（ビエンチャンの医療廃棄物量は調査団のシナリオ2の1/3の市場シェアとして算出）

ビエンチャンでの処理量：266kg

事業計画書		稼働 360日											
収入(単位千円)		単位		第1期		第2期		第3期		第4期		第5期	
内訳		処理量 (ton)	単位	千円	処理量 (ton)	千円	処理量 (ton)	千円	処理量 (ton)	千円	処理量 (ton)	千円	
	医療廃棄物	8.0	トン/月		8.0	トン/月	8.0	トン/月	8.0	トン/月	8.0	トン/月	
	産業廃棄物	16.0	トン/月		16.0	トン/月	16.0	トン/月	16.0	トン/月	16.0	トン/月	
<b>廃棄物処理量</b>		<b>288</b>	<b>トン/年</b>	<b>25,728</b>	<b>288</b>	<b>25,728</b>	<b>288</b>	<b>25,728</b>	<b>288</b>	<b>25,728</b>	<b>288</b>	<b>25,728</b>	
	医療廃棄物	148.0	千/トン	8.0	14,208	8.0	14,208	8.0	14,208	8.0	14,208	8.0	14,208
	廃油等	60.0	千/トン	16.0	11,520	16.0	11,520	16.0	11,520	16.0	11,520	16.0	11,520
	その他	0.0	千/トン	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	リサイクル材販売	0.0	千/トン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>売上げ収入合計</b>				<b>25,728</b>		<b>25,728</b>		<b>25,728</b>		<b>25,728</b>		<b>25,728</b>	
<b>収入総合計</b>				<b>25,728</b>		<b>25,728</b>		<b>25,728</b>		<b>25,728</b>		<b>25,728</b>	
<b>【販売管理費及び一般管理費】</b>													
I 材料費				0		0		0		0		0	
II 外注費(弁護士、会計費、コンサル、外部研修等)				-600		-600		-600		-600		-600	
III 労務費				-12,229		-12,229		-12,229		-12,229		-12,229	
IV 賃金				600		600		-4,000		-4,000		-4,500	
	人件費(スタッフ固定費)現場	400	千円/年	4	1,600	4	1,600	4	-3,000	5	-3,000	5	-3,500
	人件費(スタッフ固定費)マネージャー	1,000	千円/年	1	-1,000	1	-1,000	1	-1,000	1	-1,000	1	-1,000
	輸送費	3	千円/トン	288	-864	288	-864	288	-864	288	-864	288	-864
	通信費	40	千円/月	1	-480	1	-480	1	-480	1	-480	1	-480
	備品など	30	千円/月	1	-360	1	-360	1	-360	1	-360	1	-360
減価償却費(建物24年、機材10年、車両5年定額法)				-6,925		-6,925		-6,925		-6,925		-6,925	
	土地リース	100	千円/月	1	-1,200	1	-1,200	1	-1,200	1	-1,200	1	-1,200
	ランニングコスト(水道・電気・燃料)	150	千円/月	1	-1,800	1	-1,800	1	-1,800	1	-1,800	1	-1,800
	焼却灰処分費	0	千円/トン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	施設メンテナンス費	600	千円/年	1	-600	1	-600	1	-600	1	-600	1	-600
<b>I~IV費用合計</b>				<b>-27,158</b>		<b>-27,158</b>		<b>-26,458</b>		<b>-26,458</b>		<b>-26,458</b>	
<b>営業利益</b>				<b>-1,430</b>		<b>-1,430</b>		<b>-730</b>		<b>-730</b>		<b>-730</b>	
	【営業外費用】支払利息	3.0	%/(年利、10年返済)		-915		-915		-915		-915		-915
<b>経常利益</b>				<b>-2,345</b>		<b>-2,345</b>		<b>-1,645</b>		<b>-1,645</b>		<b>-1,645</b>	
<b>【特別損失】</b>													
<b>税引前当期純利益</b>				<b>-2,345</b>		<b>-2,345</b>		<b>-1,645</b>		<b>-1,645</b>		<b>-1,645</b>	

借入金元本返済														
初期投資10年で分割払いと仮定		10	年			-3,050		-3,050		-3,050		-3,050		-3,050
<b>Net cashflow</b>						<b>1,530</b>		<b>1,530</b>		<b>2,230</b>		<b>2,230</b>		<b>2,230</b>
参考														
出資金残高				30,000		30,000		30,000		30,000		30,000		30,000
借入金元本残高				-30,500		-27,450		-24,400		-21,350		-18,300		-15,250

初期		単位 (1千円)	
<b>設備投資</b>			
	建物建設費		-7,500
	機材(焼却炉)		-40,000
	機材(破碎機)		-3,000
	車両(運搬x4, 重機x1, 営業x)		-10,000
<b>初期投資合計</b>			<b>-60,500</b>
	設備投資(自己資金)		30,000
	借入金		-30,500

5年間のFIRR	-21.17%
----------	---------

前提： 税引前利益ベースのキャッシュフローに基づく。5年後の建物価格及び機材に関しては減価償却分を控除後残存価値で算出

通常シナリオとワーストシナリオの違いは、市場シェアの差異である。(設備投資額は同額)

上記の3シナリオに基づく分析の結果として、2拠点化により機材費、人件費の上昇に伴い、初期投資額が増えることにはなるが、収益機会が著しく向上すると言える。そのため、普及・実証事業の成果次第ではあるが、2拠点化を念頭にビジネス展開の検討を進めたいと考えている。

#### (4) 許認可確認

主として廃棄物処理設備設置時の申請である(用地取得が必要となった時には事前に書類作成を進め、取得と同時に申請を行う予定である。)。輸送に関しては関税手続きを迅速に行うため、提案企業と取引関係のある大手輸送会社と連携しながら進める設置に関しては、現地の建設会社や製造会社と連携をしながら、諸手続きを進める予定である。焼却炉設置に関しては、現地の建設会社やビジネスパートナー企業と連携しながら、諸手続きを進める予定である。

#### (5) マーケティング戦略立案・営業戦略立案

パートナー企業と連携しながら、商圈分析及び採算性分析によりマーケティング戦略を練り、それに基づいた営業手法を構築する。日本のすぐれた焼却炉を導入することにより、大気汚染を起こさないことを、データを用いて普及を図りたい。

また、焼却設備による有害廃棄物の無害化技術を浸透させるための知識普及や施設の管理方法など、技術教育も行いたい。現地法人設立後速やかにマーケティングを行うことを予定している。従業員の知識レベル向上のための教育体制を構築する。運営開始後半年以内に体制の構築を行いたいと考えている。

#### (6) 要員計画、人材育成計画

本事業における基本方針は、現地化・融合を念頭に、日本からラ国への技術移転を進め、自立した運営を行うことである。従業員の教育を初年度実施し、基軸となる現地スタッフの育成を進めたい。当初は、日本からの技術者の派遣と、連携予定のビジネスパートナー企業との両軸で進めていく予定である。要員に関しては、事業全般を管理する管理者を日本から1名(出張)、営業を行う担当者を現地で1名、現地作業などを行うワーカーを現地で雇用することを想定している。

人材育成計画については、設備の製造方法、取扱方法及びメンテナンス方法等の従業員への教育が必要である。作業工程及び営業についての教育は、簡易化された販売マニュアルや啓発のためのパンフレットなどを作成し、現地ビジネスパートナーのリソースを活用して、現地に合致するような営業方法について極力マニュアル化する予定である。訓練に関してはOJTを提案企業の技術者が現地で行い、現地スタッフに対し3ヶ月程度の訓練期間を設ける予定である。また、これらの教育・訓練手法に加えて、将来的には幹部候補生を提案企業の本社工場に招聘し日本での1ヶ月程度の研修を実施する予定である。

表 45：人材育成計画イメージ

フェーズ	社員派遣期間・人数	現地従業員雇用	人材研修
現地法人設立準備期間	3ヶ月 1,2名	当初1名 その後施設従事者の採用を開始する。	施設従事者への作業マニュアル等の作成を行う。採用マニュアルに基づいた採用を開始する。
施設建設期間-稼働開始後1年間	6ヶ月 1名(常駐) 3名(出張)	5~10名	採用を進める。 採用者には技術指導を開始する。 本社から指導員を派遣して指導を行う。採用者には研修プログラムを開始。
稼働2年目	常駐1名	5~10名	初期スタッフが後進を指導。研修プログラム運営。本邦研修を実施。
稼働5年目以降	現地スタッフでの稼働	6~12名	現地スタッフに抛るオペレーション。研修プログラム運営。

### 5-2-2 スケジュール

今後の海外ビジネスの事業化に向けたスケジュールを以下に示す。

表 46：事業化のスケジュール

段階	開始年	内容
調査段階	2016年～2020年	案件化調査 (2016～2017)、普及・実証事業(2018～2020)
検討・準備段階	2020年～2021年	進出形態・出資規模の決定、事業計画の策定、パートナー企業との交渉、会社設立、政府機関への手続き、人材の確保・研修、工場建設、機械設備の導入、販路開拓
操業段階(導入期)	2021年～	操業管理、受注先・販売先の拡大、経営管理体制の構築、労務管理、現地スタッフの能力強化

### 5-2-3 開発効果

#### (1) 医療廃棄物を中心とした有害廃棄物による汚染問題について

焼却炉による無害化・減容量が促進される。5年後には年間1,048トン(ベストシナリオに基づく)以上の適正処理が行われ、無害化が促進される。また、有害廃棄物の分別方法、保管方法、輸送方法及び焼却設備による無害化の工程の理解を深めることで、土壌・大気・水質などの汚染を防ぐ手法が普及する。

#### (2) 最終処分場のキャパシティについて

焼却設備が普及するにつれ、その処理能力の90%が減容化されることになり最終処分場の負荷軽減に繋がる。

#### (3) 処理技術習得に関するキャパシティデベロップメント

日本における受入研修などにより、提案製品によるダイオキシンが発生しない焼却手法の理解が深まることやその操作方法を学ぶことにより、知識向上が図られる。

### 5-3 事業展開におけるリスクと対応策

#### 5-3-1 想定していたリスクへの対応結果

事前に想定していたリスクは、以下の点となる。本調査事業において対応した点を加え以下に記す。

##### (1) 許認可・法的リスクについて

ラオスのネガティブリストに「廃棄物管理事業」が含まれているが、本調査において、提案事業はネガティブリストには該当しないことが確認された。廃棄物処理を行うにあたっての省庁への許認可を得られる条件等を確認しながら進める。

##### (2) 環境面でのリスク

「廃棄物基本法」の制定が急がれている状況にあり、廃棄物分野に関する包括的な法律が未確立である。これに伴う法務リスクが懸念されるため、関係各省庁に事業モデルを説明、相談しながら進める。また、焼却・乾燥施設の導入に伴い、焼却処理過程で生じるガス、悪臭、汚水等への対応、煤塵の適切な処理について関係法令・基準を確認しながら進める。

##### (3) 社会・文化・慣習面でのリスク

ラオスは医療廃棄物に携わる行政機関が複数存在している。したがって、本調査及び事業実施の際は、複数の行政機関と小まめに情報共有をはかる必要がある。この点を十分考慮し、各行政機関と迅速かつ頻繁にコンタクトを取れる現地人材を配置して対応する。

#### 5-3-2 新たに顕在化した課題と対応方法等

前述の通り、ラオスの人口は少なく、世界銀行が作成した「ビジネスがしやすい国総合ランキング」においても明らかなように、必要な書類数が多く、手続きが煩雑であり関税も高い。さらに、申請を出してから許可が下りるまでの必要日数が総じて長い。そのため、諸手続き関係や、税務問題などに明るい専門家を初期の段階から参画させて対応する予定である。また、政局は安定しており治安も比較的良い環境ではあるが、有事の際の早急な退避を行えるように情報収集に努め、従業員の安全の確保を何よりも優先する予定である。また、永続的な運営を行えるように現地化・融合を進めていく予定である。

(別添1) 環境社会配慮チェックリスト

環境チェックリスト：19. その他インフラ整備 (1)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許 認 可 ・ 説 明	(1) EIAおよび環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIAレポート)等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) 該当しない (廃棄物処理場内においてデモプラントを設置するためEIAレポートの提出義務はない) (b) 該当しない (廃棄物処理場内においてデモプラントを設置するためEIAレポートの提出義務はない) (c) 該当しない (廃棄物処理場内においてデモプラントを設置するためEIAレポートの提出義務はない) (d) 該当しない。(許認可は必要としない。事業実施時には生産者から事業ライセンス取得の必要がある。さらに建設に関する認可が必要である)
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダー (SWMCC及び環境・天然資源省) に適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) N	(a) KM32最終埋立処分場を想定している。VUDAA及び監督省庁には事業についての説明を行い理解を得ている。本事業実施の際には更に説明を行う予定である。 (b) KM32最終埋立処分場を想定している。事業実施の際には適切な説明を行い、理解を得る予定である。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) 作業時間の工夫、取捨の工夫、人材育成等様々な案を検討している。提案技術を含め、現状のまま何も対応策をしない場合、ラオスは廃棄物処理技術が普及していないため、処理技術の普及・開発が遅れ、水環境の悪化が進む。 提案技術を採用した場合、効率の良い廃棄物処理技術が自治体や企業に普及し、有害廃棄物の削減といった効果が得られる。
2 汚 染 対 策	(1) 大気質	(a) 焼却施設、収集・運搬車両等から排出される硫黄酸化物 (SOx)、窒素酸化物 (NOx)、煤じん、ダイオキシン等の大気汚染物質は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。大気質に対する対策は取られるか。	(a) Y	(a) ラオスにおける大気汚染法の基準をクリアするだけでなく、日本の厳しい環境基準値にも合致するような付機室に対する対策を実施する。
	(2) 水質	(a) 施設からの排水は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。 (b) 廃棄物処分場から発生する浸出水等の水質は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。 (c) これらの排水が表流水あるいは地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a) N (b) N (c) N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。 (c) 該当しない。
	(3) 廃棄物	(a) ゴミの破砕、選別工程で発生する処理残渣、焼却灰、飛灰、コンポスト施設から発生するコンポスト化不溶物等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。 (b) 有害廃棄物、危険物については、他の廃棄物と区別し、無害化された上で当該国の基準に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) 現地法規制に則った対策を実施する。 (b) 本事業によりラオスの基準に従い、有害廃棄物の適正管理を徹底し無害化を実施する。本事業では有害廃棄物の無害化を目的としているため、実施による追加的な土壌汚染の要因はない。
	(4) 土壌汚染	(a) 廃棄物処分場から発生する浸出水等により、土壌、地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a) Y	(a) 本事業では有害廃棄物の無害化を目的としているため、実施による追加的な土壌汚染の要因はない。
	(5) 騒音・振動	(a) 施設稼働 (特に焼却施設、廃棄物選別・破砕施設)、ゴミの収集・運搬を行う車両の通行による騒音・振動は当該国の基準と整合するか。	(a) Y	(a) 運営時の稼働時間に配慮し、騒音・振動がラオスの基準に合致するような運営を行う。
	(6) 悪臭	(a) 悪臭防止の対策はとられるか。	(a) Y	(a) 本事業実施による追加的な悪臭の発生は想定されないが、発生する場合には装置の見直しや稼働時間について配慮を行う。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
3 自然 環境	(1)保護区	(a) サイト及び処理水放流先は当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a)X	(a)保護区内に立地しないし、近隣に保護区は存在しない。
	(2)生態系	(a) サイト及び処理水放流先は原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトが、河川等の水域環境に影響を及ぼすか、水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。 (e) 植生、野生動物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。	(a)X (b)X (c)X (d)X (e)	(a)該当しない。 (b)該当しない。 (c)該当しない。 (d)該当しない。 (e)該当しない。
	(3)跡地管理	(a) 処分場の操業終了後の環境保全対策（ガス対策、浸出水対策、不法投棄対策、緑化等）は考慮されるか。 (b) 跡地管理の継続体制は確立されるか。 (c) 跡地管理に関して適切な予算措置は講じられるか。	(a)X (b)X (c)X	(a)現在のところ想定していないが必要に応じて確認を行う。 (b)現在のところ想定していないが必要に応じて確認を行う。 (c)現在のところ想定していないが必要に応じて確認を行う。
4 社 会 環 境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a)X (b)X (c)X (d)X (e)X (f)X (g)X (h)X (i)X (j)X	(a)該当しない。 (b)該当しない。 (c)該当しない。 (d)該当しない。 (e)該当しない。 (f)該当しない。 (g)該当しない。 (h)該当しない。 (i)該当しない。 (j)該当しない。
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) ウェストピッカー等を含めた既存の資源再回収システムへの配慮はなされるか。 (c) 廃棄物運搬による地味交通への影響はあるか。 (d) 本プロジェクトからの排水、廃棄物処分場から発生する浸出水等によって漁業及び地域住民の水利用（特に飲料水）に悪影響を及ぼすか。 (e) 衛生害虫は発生するか。	(a)X (b)X (c)X (d)X (e)X	(a)該当しない。 (b)該当しない。 (c)該当しない。 (d)該当しない。 (e)該当しない。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a)X	(a)該当しない。
	(4)景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a)X	(a)該当しない。
	(5)少数民族、先住民	(a) 当該国の少数民族、先住民の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民の土地及び資源に関する権利は尊重されるか。	(a)X (b)X	(a)該当しない。 (b)該当しない。
	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関連する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a)本プロジェクトは当該国の労働環境の改善を行なう事が目的の一つであり、当該国の法律を遵守は必須であるのみならず、我が国における当該法律の基準を満たす水準までの向上を自主的に図りたいと考えている。 (b)労働災害防止のための設備運営の指導を行なうとともに有害物質の管理などの徹底を行なう。 (c)労働安全衛生管理のための措置及びマニュアル等の整備の他、手袋、ヘルメット、作業靴、マスク等の着用などの配慮を行なう予定である。 (d)警備要員も含めて安全を侵害する事は想定し難いが徹底を図る予定である。



環境チェックリスト：19. その他インフラ整備 (1)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
5 そ の 他	(1) 工事中的の影響	(a) 工事中的の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) 本事業実施時に設置する機材の組み立てはある程度日本で行なう予定である。汚染に関しては、設置工事においては工法及び工事の時間帯などに配慮することを予定している。 (b) 用地選定に際しては敷地並びに近隣の自然環境（生態系）に悪影響を及ぼさない地域での建設を予定している。 (c) 工事により社会環境的に影響が無いように配慮を行う予定である。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等ほどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 本事業実施時に設置する機材はある程度日本でも組み立てているため、現地では機材の組み合わせが主となる。そのため工事期間中は騒音、振動が発生する恐れがあるが、粉じん、濁水の発生はないと考えられる。事業者が帯同し騒音、振動等が軽微に済むか否かのモニタリングを行なう。また、実施期間中には現地確認を適時行なう予定である。 (b) 作業要員の確認、労働安全対策説明、設備仕様書マニュアル等の確認を本プロジェクトサイトで行う予定である。頻度は月1回程度を予定しているが、プロジェクトが軌道に乗るまでには頻度をあげる予定である。 (c) 工事作業は比較的単純作業（機材の搬入および設置）であるため、事前に設置工事を行なう事業者に設置工事方法の確認を行なうと共に、相違がないか等を現場で目視確認を行なう予定である。実施期間中は、現地パートナーともに適切な人員を配置する。そのための予算は確保する予定である。 (d) 所轄行政とは密接な連携を取る予定であるが、報告の方法及び頻度に着いては現在のところ明確に規定はしていない。実施後速やかにこれらについての取り決めを行なう予定である。
6 留 意 点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（廃棄物処分場等の建設に伴い、大規模な森林伐採が行われる場合等）。	(a) N	(a) 現在のところ想定していないが必要に応じて確認を行う。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) N	(a) 現在のところ想定していないが必要に応じて確認を行う。

環境社会配慮調査スコーピング

分類	番号	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	施設運営時	
汚染対策	1	水質汚濁	D	D	工事中：基本的に工事中に水は使用しない 施設運営時：施設運営時の水使用量は軽微である。
	2	廃棄物	C	C	工事中：建築廃材は適正にリサイクル等により処理されるため環境に与える影響は軽微である。 施設運営時：廃棄物発生量は軽微であるが適性処理を実施する予定である。
	3	土壌汚染	D	D	工事中：建設にあたり汚染物質の使用は認められない。 施設運営時：汚染物質の使用は想定されない。
	4	騒音・振動	C	C	工事中：建設にあたり機材運搬、建物構築などによる騒音と振動が発生する。 施設運営時：機材から発生する騒音と振動は軽微である。
	5	悪臭	D	D	工事中：悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。 施設運営時：悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
自然環境	1	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	2	生態系	D	D	事業対象地及びその周辺に、希少な動植物は存在しないことから、生態系への影響は殆ど無いと考えられる。
社会環境	1	住民移転	N.A.	N.A.	事業対象候補地には住民が存在していないため、住民移転は行なわれない。
	2	貧困層	N.A.	N.A.	事業対象候補地には住民が存在していないため、住民移転は行なわれない。
	3	少数民族・先住民	N.A.	N.A.	事業対象候補地には住民が存在していないため、住民移転は行なわれない。
	4	雇用や生計手段等の地域経済	D	D	事業が推進される事で雇用創出に寄与する。正のインパクトは発生するが、負のインパクトは想定されない。
	5	土地利用や地域資源利用	D	D	事業が推進される事で負のインパクトは想定されない。
	6	水利用	D	D	工事中：水の使用は殆どない。 施設運営時：水の使用は軽微である。
	7	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	工事中：事業対象地周辺での工事に伴う交通渋滞は想定されない。 施設運営時：交通量の増加による交通事故の増加等の懸念材料は軽微である。
	8	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	本事業による社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は殆ど無いと考えられる。
	9	被害と便益の偏在	D	D	本事業による地域内に不公平な被害と便益をもたらさないように、公平な機会を提供する等の工夫を行う。
	10	地域内の利害対立	D	D	本事業による地域内の利害対立を引き起こすことがないように、公平な機会を提供し、利害対立を最小限に抑える。
	11	文化遺産	D	D	事業対象候補地及びその周辺に、文化遺産等は存在しない。
	12	景観	D	D	本事業による景観への影響は殆ど無いと考えられる。
	13	ジェンダー	D	D	本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されていない。
	14	子どもの権利	D	D	本事業による子どもの権利への特段の負の影響は想定されていない。
	15	HIV/AIDS等の感染症	D	D	工事中：建設作業員の流入の流入により感染が広がる可能性は想定されていない。 施設運営時：作業員の流入により感染が広がる可能性は想定されていない。
	16	労働環境(労働安全を含む)	C	C	工事中：建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 施設運営時：作業員の負の影響が想定される作業は計画されていない。
その他	1	事故	B	C	工事中：建設作業員の事故に対する配慮が必要である。 施設運営時：作業員への事故に対する配慮が必要である。

- A A+/A- 深刻な影響が想定される
- B B+/B- 影響が想定される
- C C+/C- 若干の影響が想定される
- D D+/D- 想定されない

環境社会配慮調査における現時点で想定される代替案・影響評価

分類	番号	影響項目	評価		想定される代替案による環境評価		想定される評価変更理由	事業実施後の評価及び評価理由		評価理由
			工事前 工事中	施設運営時	工事前 工事中	施設運営時		工事前 工事中	施設運営時	
汚染対策	1	水質汚濁	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	2	廃棄物	C	C	C-	D	工事に伴う廃棄物は分別の徹底を行ない廃棄物の発生を極力抑える工夫を行なう。			
	3	土壌汚染	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	4	騒音・振動	C	C	C-	C-	運営時の稼働時間に配慮し、防音及び低振動になるような製造手法を検討する。			
	5	悪臭	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
自然環境	1	保護区	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	2	生態系	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
社会環境	1	住民移転	N.A.	N.A.	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	2	貧困層	N.A.	N.A.	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	3	少数民族・先住民	N.A.	N.A.	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	4	雇用や生計手段等の地域経済	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	5	土地利用や地域資源利用	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	6	水利用	D	D	D	D	変更なし			変更なし
	7	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	8	社会関係資本や地域の意思決定決定機関等の社会組織	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	9	被害と便益の偏在	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	10	地域内の利害対立	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	11	文化遺産	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	12	景観	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	13	ジェンダー	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	14	子どもの権利	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	15	HIV/AIDS等の感染症	D	D	D	D	変更なし			変更なし
		16	労働環境(労働安全を含む)	C	C	C-	C-	我が国で導入している労働安全衛生方法の徹底により労働環境の改善が図れると考えられる。		
その他	1	事故	B	C	C	C-	朝礼、全体ミーティング、配置等の徹底により事故率の改善が図れると考えられる。さらには作業服、プラスチック製の滑り防止付きの革手着用、作業靴、帽子などの装着等の安全対策を実施する他、安全対策についての説明を事前に行なう。			

- A A+/A- 深刻な影響が想定される
- B B+/B- 影響が想定される
- C C+/C- 若干の影響が想定される
- D D+/D- 想定されない