

第2章 提案企業の製品・技術の特長及び海外事業展開の方針

2-1 提案企業の製品・技術の特長

提案企業は多様な廃棄物処理技術を駆使することで、独自の統合廃棄物処理システムを運用しており、これが同時に提案企業の技術の最大の特長である。

本提案事業は、これらの処理プラントの内、以下に述べる「③焼却・乾燥施設」をラオスビエンチャン市に導入し、医療廃棄物を中心とした有害廃棄物の適正な運搬と焼却処理、管理技術の移転を行うものである。

<提案企業豊川工場における各工程>

① 破碎・選別施設

搬入された廃棄物を15～16品目に分別。選別場では、人の手による粗選別及び一次破碎機による破碎を中心として、2つのラインで様々な分別破碎が行われる。

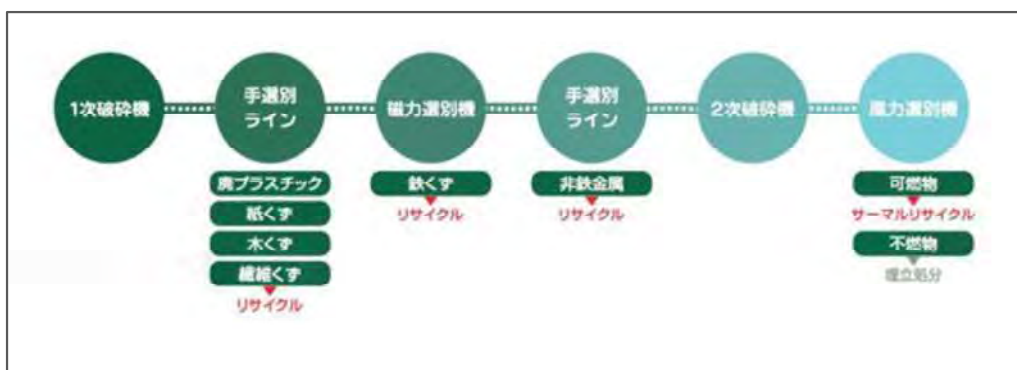


図10：破碎・選別施設の流れ

② 固形燃料RPFプラント

廃プラスチックや古紙、木くず等を細かく分別破碎、及び圧縮減容することにより直径3cmほどの比較的小型なRPFを製造。製造ライン2基を稼働させ、1基当たりの処理能力は3トン/時間である。

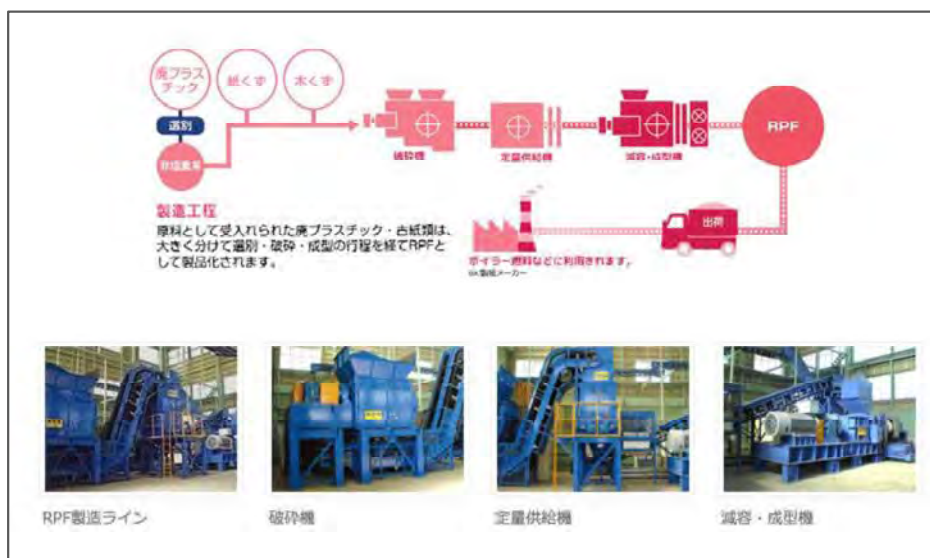


図11：RPF製造ラインについて

③ 焼却・乾燥施設

分別破碎された可燃性廃棄物や、医療施設から排出される注射器やガーゼ等の特別管理産業廃棄物をこの施設で焼却する。その際発生する温水を再利用し、乾燥施設で汚泥処理を行っている。

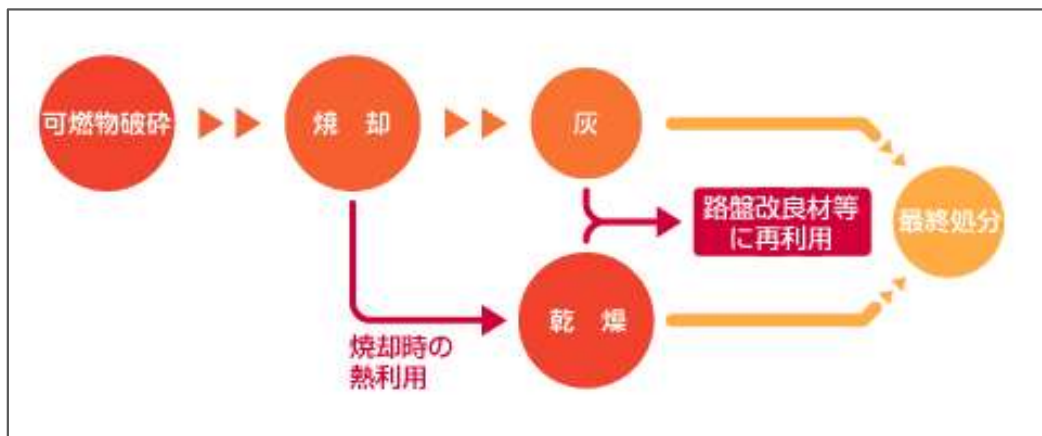


図 12 : 焼却処理工程

写真：焼却炉の様子



有害廃棄物の焼却炉

これらの他に④ゴム再生プラント、⑤蛍光管再生プラントといった多様な処理とリサイクルを実施している。

2-1-1 製品・技術の価格

提案する ODA 事業では、未焼却処理の医療廃棄物を中心とした有害廃棄物の排出量に即した規模の焼却炉を導入する。

現時点では、7,000～9,000kg/月（約 40kg/時間）の処理能力を想定している（算出方法は下記 4. 想定される開発効果（1）①の項目を参照）。本邦焼却炉メーカーの（株）キンセイ産業、中和機工（株）などから価格、仕様、メンテナンス面等を考慮して導入を検討する。なお、有害廃棄物収集車両の導入必要性は現地調査にて把握する。提案企業の保有する焼却・乾燥施設ならびに有害廃棄物収集車両について以下に記す。

① 焼却・乾燥施設

提案企業の焼却・乾燥施設では、熱効減量 5%以下のガス化焼却炉（キンセイ産業製）

を採用し、120 m³と 40 m³の 2 基を運用している。処理能力は、2 基合わせて 15 トン／日を誇る。

② 有害廃棄物収集車両

2 トン車両を 4 台保有している。0℃から 15℃で冷蔵運搬を行い、廃棄物の飛散や腐敗・悪臭を防止し、感染病原菌の増殖を防ぐ仕様である。また、車両は GPS を搭載し、運行ルート管理、運搬効率を高めている。GPS 搭載によって、事故発生時に発生地の特定が容易になり、迅速な対処が可能である。

2-1-2 国内外の販売実績

提案企業においては、過去 5 年間、契約病院数、処理量ならびに売上は年々増加しており、安定した実績を誇る。

表 15: 契約実績

項目	年	2011	2012	2013	2014	2015
契約病院数 (公立)	件	16	21	19	22	16
契約病院数 (民間)	件	350	350	380	390	410
処理量 (年)	トン	730	821	895	977	990
売上実績	千円	200,000	160,000	170,000	170,000	220,000

2-1-3 競合他社製品と比べた比較優位性

提案企業は、下表の都道府県において「優良認定業者」(通常の許可基準よりも厳しい基準をクリアした優良な産廃処理業者を、都道府県・政令指定都市が審査して認定)として許可を取得している。

表 16: 取得している「優良認定」一覧

認定した自治体	認定対象業務
愛知県	産業廃棄物収集運搬業 産業廃棄物処分業 特別管理産業廃棄物収集運搬業 特別管理産業廃棄物処分業
岐阜県	産業廃棄物収集運搬業 特別管理産業廃棄物収集運搬業
静岡県	産業廃棄物収集運搬業 特別管理産業廃棄物収集運搬業
三重県	産業廃棄物収集運搬業 特別管理産業廃棄物収集運搬業
倉敷市	産業廃棄物収集運搬業

提案企業の代表取締役であり、かつ本調査の業務主任である加山は、約 1,800 社の産業廃棄物処理業者で構成される全国産業廃棄物連合会青年部協議会の第 5 代会長に就任した。産業廃棄物業界の認知の深化拡大、及び会員各社の社会貢献度向上を目標として「CSR2 プロジェクト～継承と進化～」を実践し、成功に導いた功績がある。同協議会のトップとして大規模なプロジェクトを先導した実績がある。

2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

提案企業が拠点を置く愛知県の産業廃棄物処理業者数は 908 件で全国 4 位である。提案企業は岐阜県、三重県、静岡県など東海他県にも事業を展開しているが、産業廃棄物処理業の性質上、さらなる拡大は難しい。また、廃棄物処理事業における労働力不足は極めて深刻

であり、提案企業のような地方都市の廃棄物業者には極めて重要な経営課題である。事業継続には外国からの労働力確保が要となっている一方、語学の壁や技術ならびに外国人労働者受入れ制度の問題が障害となり、外国人の就労は進んでいない。そこで、ラオスをはじめとして廃棄物処理の需要が急速に高まっているアジア市場へ進出し、当該国の廃棄物処理課題に貢献するとともに、現地人材を育成し、相乗効果を図ることを目的とする。

社会に認めてもらえる廃棄物処理は、技術者の技能に委ねられていると言っても過言ではない。安全、環境面に配慮し、多数の機材や設備を適切に扱える技術者の養成が極めて重要である。提案企業は、海外拠点を重要拠点として位置づけ、日本と海外で活躍できる外国人技術者を養成していく戦略である。国内事業の労働力を確保し、かつ海外拠点では日本の技術を培った良質な廃棄物処理サービスを展開する狙いである。海外拠点は事業継続に必要な最低限の利潤を確保しながら長期事業化を図り、現地人材が帰国後も安心して職務を継続できるように努める。なお、ラオス展開に向け 2018 年度にラオス人留学生(豊橋技術科学大学大学院)を採用予定である。また日本の環境省は、日本の廃棄物処理・リサイクル循環産業が、海外で事業展開し、世界規模での環境負荷低減に貢献することを重要視しており、この期待に応える経営戦略である。

2-3 提案企業の海外進出によって期待される我が国の地域経済への貢献

(1) 産業廃棄物処理・リサイクル業は、多くの設備・機材を使用する。ODA 案件及びその後のビジネス展開により、焼却炉をはじめとする、提案企業が運用する各種廃棄物処理システムの設備を製造、販売している国内企業への裨益が見込まれる。

(2) 海外業務サポート人員の強化により国内における雇用を創出するとともに、現地人材の本邦受け入れ研修制度を積極的に実施することで、人材交流促進による地域活性化が期待される。

第3章 ODA事業での活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

3-1 製品・技術の現地適合性検証方法（検証目的・項目・手段など）

提案事業に関しては、保健省、資源環境省、商工省、公共事業運輸省、計画投資省、VUDAAなどの行政機関に紹介を行った。また、民間企業に関しては、KP Groupなどのビジネスパートナー候補に面談を行った。さらに、セタティラート病院、警察病院、Friendship 病院、Mahosot 病院などの医療機関に紹介を行った。また、有害廃棄物については TOYOTA ラオスなどへの調査を行うとともに、現地リサイクル事業者へのヒアリングを実施した。提案企業の資料を用いて具体的な構造の説明を行い、スペックや価格などを提示した。

これらの説明・紹介を通して、行政機関は有害廃棄物の適正処理についてのニーズが大変高いことが確認できた。また、医療機関においても、焼却による無害化について推進して欲しいとの意向を確認した。さらにラオスで幅広い事業を展開している K.P Group は提案企業とともに廃棄物処理事業を進めることに強い関心があることを確認した。

保健省、環境省、商工省、公共事業運輸省、計画投資省、VUDAA においては、本提案製品導入についての諸規制の確認や現状調査を行った。

行政機関及び民間団体の訪問先および検証活動内容は次の通りである。（ニーズについては 3-2 参照）

3-1-1 行政機関、国際機関など

提案技術に関しては、ビエンチャンにおいて中央省庁を中心に説明をおこなった。また、パクセー及びサバナケットにおいても同様の説明を行った。全ての訪問先において、ラオスにおける有害廃棄物の処理は、技術や設備が不足しており抜本的な解決方法を見出せていないことが確認できた。有害廃棄物の分別も適正に行われていない地域もあるが、設備が不足しており、対応ができていないことも判明した。各地域における廃棄物処理についての現状についてヒアリングを行うとともに、各行政機関から提案技術による無害化の促進について強い関心があることを確認できた。

以下に詳細を一覧にした。

表 17：行政機関、国際機関との面談内容

番号・訪問先	内容
<p>①保健省衛生健康増進局 (General Department of Hygiene and Prevention, Ministry of Health)</p>	<p>提案企業の技術について説明するとともに、関連する法規制についての確認を行った。その結果、保健省は医療廃棄物処理については VUDAA に依頼して処理しているが、特に分別に関する課題があることは認識していることが確認できた。2015 年の医療廃棄物処理費は 11,600 キープ/kg である。また、病院から KM32 に運ばれる廃棄物の量は排出量に比べて少ないと思われるが局では承知していない。分別についての罰則規定はなく、普及助言を行っている段階であることを確認した。</p> <div data-bbox="954 405 1353 719" style="text-align: center;">  <p>保健省衛生健康増進局との面談の様子</p> </div>
<p>② 資源環境省汚染管理局 (Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment)</p>	<p>ラオスにおいて廃棄物の焼却を禁止する法律はないことを確認した。また環境法や、大気汚染に関する基準などについて確認した。また、有害廃棄物（医療廃棄物除く）の取り扱いに関する法規はまだ整備されていない状態であることを確認した。廃棄物処理事業に海外企業が関わることは可能であるが、その場合においては、国際入札に参加することになることを確認した。</p> <div data-bbox="954 909 1353 1223" style="text-align: center;">  <p>環境省汚染管理局との面談の様子</p> </div>

<p>③ 商工省産業民芸局産業環境化学部他 (Department of Industry and Handicraft, Ministry of Industry and Commerce)</p>	<p>提案事業に関連する法規について確認を行った。 今後 KM32 に工業廃棄物処理（1.5 ヘクタールの埋立て処理）の施設を作ることを計画中である。計画投資省は韓国政府にプロジェクト形成の予算（550 万ドル）を要請している。既にビエンチャン都の許可も得ている。工業有害廃棄物の埋め立てを考慮しており、予算が得られれば 2018 年から着工したい旨を確認した。雨水の浸透などをコントロールするため、韓国が提案している手法（二層のビニールを敷き、水は処理してから流す）を用いる予定である。医療廃棄物は KM32 の小さな焼却炉しかない。今後、法律に基づいて規定を作っていく予定である。環境化学部はより大きな局、あるいは他の機関に引き上げる必要があると思っているが、現状職員が 8 人しかいないため、研究所を作るなどの対応も含め、考えていくべき課題であると認識している。固形廃棄物量は 46,000 トン/年、工業廃棄物 26,000 トン/年、有害廃棄物 6,000 トン/年（ビエンチャン都とその周辺）である。中部地域は調査済だが、今後北部、南部にも調査を行いたいと考えていることを確認した。</p>	 <p>商工省との 面談の様子</p>
<p>④ 公共事業運輸省 DHUP (Department of Housing and Urban Planning, Ministry of Public Work and Transport)</p>	<p>提案事業について説明したところ、DHUP の方向性は、有害廃棄物は埋め立てより、焼却を行なって行きたいと考えている点で合致していることを確認した。提案事業の所轄は商工省の管轄であるが、DHUP としても有害廃棄物処理は強く推進しているため、協力して推進したいとのコメントを得た。また、ネガティブリストに廃棄物管理事業が含まれているが、本プロジェクトは該当しないと考えていることなどを確認した。</p>	 <p>公共事業運輸省との 面談の様子</p>
<p>⑤ 計画投資省</p>	<p>ビエンチャン市で発生する廃棄物 500t/日のうち、250～300t/日しか処理できていない状況であることを確認した。提案事業に関しては VUDAA に委託している領域であるが、計画投資省としても提案事業を支援したいとのコメントを得た。</p>	 <p>計画投資省との 面談の様子</p>

<p>⑥ ビエンチャン市都市開発行政局 (VUDAA) 廃棄物運搬管理部</p>	<p>KM32 の焼却炉は小さく、200kg/日しか処理できていない。(500kg/日流入しており、焼却用 200kg/日、埋立用 300kg/日程度の比率で処理している。) ビエンチャンの経済成長により、病院が増加している中、新たな焼却炉導入が必要であると認識していることを確認した。</p> <p>VUDAA は、ビエンチャン全体の一般廃棄物排出量は、0.75g/日/人 (80万人の人口では合計 500t/日) と推定している。そのうちの 300t/日が最終処分場に流入しており、残りの 200t は不法投棄や個人が勝手に焼却している状況であると認識している。</p> <p>また、VUDAA として、感染性廃棄物をスカベンジャー²¹が拾い、感染する恐れがあるため注意を呼びかけているが芳しい効果を上げていないことを確認した。</p>	 <p>VUDAA との面談の様子</p>
<p>⑦ パクセー郡都市開発管理局 (UDAA: Urban Development Administration Authority)</p>	<p>UDAA は廃棄物の収集運搬、最終処分場運営機関である。ADB が 2017 年 4 月 7 台のパッカー車 (50 万ドル) を贈与予定である。パクセーの廃棄物の発生量 50t/日程度 (内訳: パクセーのゴミの 35t/日, 収集費 10 万キープ/t。各村やコミュニティが最終処分場へ直接搬入 10~15t/日程度)、1997 年から現在まで運搬車は 5 台稼働している。1 日 2~3 回往復。医療廃棄物は 1t/日である。</p>	 <p>投資開発管理局 UDAA との面談の様子</p>
<p>⑧ パクセー郡商工局</p>	<p>周辺の工場は農産物の加工業が多く、有機系廃棄物は肥料などとして再利用している。ゴムの木からゴムを取る際の排水の改善が必要と認識している。E-Waste の再利用のデモプラントが 2 箇所存在しており、それらを運営しているのはベトナム及び中国の企業である。</p>	 <p>パクセー郡商工局との面談の様子</p>

²¹ごみやくずを拾い集めて生活する人。

<p>⑨チャンパサック県 庁 SEZ 管理局 / 副 局長</p>	<p>SEZ 管理局は SEZ 訪問の為の許可書を発行している。パクセーSEZ は中小企業の経済特区として2015年7月に許可され、運営を開始している。ディベロッパは西松建設 20%、政府 30%、国内企業サイサナート社が出資している。面積は 195ha。既に日本から 6 社が進出し、コンサルタント企業も含め進出を考えている企業は 13 社存在している。</p>	 <p>チャンパサック県庁 SEZ 管理局との面談の様子</p>
<p>⑩チャンパサック県 天然資源環境局 (DONRE)/ 環境部副 部長、環境保全課</p>	<p>工場の廃棄物は分別されていない。一般廃棄物と一緒にになっている。Km17 最終処分場に焼却炉を設置する場合は EIA が必要である。大臣合意による大気汚染のモニタリングについては、まだ測定機器がないため今後の課題と認識している。</p> <p>商工大臣の規定 055 廃棄物規定では、工場側から商工局及び天然環境資源局に報告することになっている。</p>	
<p>⑪サバナケット 投 資開発管理局 UDAA / 投資開発管理局長</p>	<p>中心部人口 6 万人。廃棄物量 50~60t/日。収集運搬はラオスの民間処理事業者に委託している。収集運搬車は 10 台を使用。さらに 9 台 ADB から譲与されているが、手続き中でありまだ稼働していない。</p> <p>住民の一般廃棄物の処理費用は 2 万キープ/1ヶ月。工場からの産業廃棄物は 5 万キープ/m³</p> <p>プラスチック等リサイクルできるものは各企業で回収業者に依頼し、リサイクルできないものは最終処分場に運んでいる。医療廃棄物に関しては、厚生局が所轄である。量としては少ない。経済特区から発生した廃棄物は、一般廃棄物として最終処分場に搬入されている。</p>	 <p>サバナケット投資開発管理局との面談の様子</p>
<p>⑫サバナケット商工 局 DOIC / 副局長、工 業民芸部長、工場環 境担当</p>	<p>工場の管理業務を行なっているが、化学工場はないため薬品系廃棄物はない。経済特区については DOIC の管轄外である。木材廃棄物は再生ボード、木材チップとして再利用している。鉱山については県が直接管轄している。</p>	 <p>サバナケット商工局との面談の様子</p>

<p>⑬ Savan-SENO SEZ 管理局 投資計画省管轄 / 副管理局長、財政管理者</p>	<p>タイの大学と廃棄物量の予測調査を1年間実施した。SEZでは40社が活動(75社が登録)している。日系企業は12社。</p>	 <p>Savan-SENO SEZ 管理局との面談の様子</p>
<p>⑭ サバナケット天然資源環境局 DONRE / 環境局副局長</p>	<p>事業規模によって IEE もしくは EIA が必要かを検討している。サバナケット県中心部のガイスワン市の廃棄物発生量は 85t/日。パトゥンボン市 10t。医療廃棄物は焼却炉及びオートクレーブ²²で病院が処理していると認識している。ADB の支援で 3 台の収集運搬車を受け取ったが、故障しており稼働していない。</p>	
<p>⑮ サワナケート県庁/知事 Mr. Santiphab PHOMVIHANE</p>	<p>廃棄物は埋立処理を行っているが、改善をしたいと考えている。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いる。環境マスタープラン（サワナケート県）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中である。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。 ADB による環境プロジェクトが検討されているが、詳細は具体的でない。廃棄物運搬、埋立場管理は民間に委託可能で、加山興業の進出はサポート可能である。</p>	 <p>県知事面談の様子</p>

3-1-2 中間集積場及び最終処分場

ビエンチャンの中間集積場は日本の支援により建設され、効率的な廃棄物の輸送などに寄与していることが確認できた。ビエンチャンの最終処分場においては、設置してある焼却炉の能力が、環境面及び処理能力量の両面から不足していることが判明した。パクセーの最終処分場においては、オープンダンプングであり、注射針や使用済みの医療用のガーゼなどが散乱していることが確認できた。またサバナケットの最終処分場に関しては、民間委託されており、受託企業は外部に最終処分場を見せたくないとの抵抗を受けたため、訪問できなかった。

²²滅菌処理を行うための内部を高圧力にすることが可能な耐圧性の装置のこと。

表 18：中間集積場及び最終処分場との面談内容

番号・場所・地域	内容
<p>ビエンチャン ① KM21(ナンハイ村) 中間集積場</p>	<p>2015年11月にできたKM21には、市内から小型車で集められた一般廃棄物を2機の圧縮機(コンパクター)でまとめ、大型トラックに積替える作業を実施している。ビエンチャン市から流入する廃棄物量についてヒアリングを行ったところ、は約300t/日(個人処理、不法処理を入れると実際は2倍の600t/日ぐらいであろう)そのうち約120~130t/日がビエンチャンからKM21に運ばれていることが判明した。そのうち廃棄プラスチックは80kg/日程発生していることを確認した。また、残りの180t/日は直接KM32に運ばれている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">KM21 中間集積場の様子</p>
<p>ビエンチャン ② KM32 最終処分場</p>	<p>KM32で働いているVUDAA職員は10名であり、スカベンジャーは約150名いる。</p> <p>焼却炉は機材の操作方法を学んだVUDAA職員2名で管理し、1回に約60kgを1日2回焼却しているとの回答を得た。しかし、別の時期に訪問した時には、本来の処理能力(76kg/日)を大幅に超えた100kg/回を1日に2回稼働しているとの回答を得ているため、信ぴょう性に乏しい状態である。</p> <p>焼却できなかった廃棄物は未焼却処理のまま埋立て処分をしている状況である。短時間かつ適正な温度での焼却が行われておらず完全焼却ができていない状態である。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>有害廃棄物が混入する埋立地</p> <p>有害廃棄物が野積みされている様子</p> </div>

<p>ビエンチャン ③ 最終処分場隣接地 民間中間処理施設</p>	<p>最終処分場の隣接地に廃プラスチックの中間処理施設が所在している。スカベンジャーから 500～3500 キープ/kg で買い上げて、1,000～6,000 キープ/KG でベトナムの企業に売却している。週あたり 5～6 トン出荷している。従業員は 3 名。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="550 459 949 728">  </div> <div data-bbox="965 459 1332 728">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div data-bbox="550 728 949 851"> <p>ハードプラスチック以外にもソフトプラスチックの買取を行っている。</p> </div> <div data-bbox="965 728 1332 851"> <p>簡易型の圧縮機の様子</p> </div> </div>
<p>パクセー ④ 最終処分場 Km17</p>	<p>21 の村から搬入されている。ラオスの民間企業が分別を行い廃プラスチックの再利用を行なっている。廃棄物発生量：45t / 日。多数のスカベンジャーがいる。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <p style="text-align: center;">最終処分場 Km17</p>

3-1-3 医療機関

ラオスでは大手病院であっても焼却処理を行なっているところは殆どない。以前は焼却炉やオートクレーブを導入した病院であっても、故障してそのまま放置しているところが多い。また、院内では分別をおこなっているものの、保管状態も鍵のかからないような場所や雨ざらしの場所に置かれていることを確認した。

表 20：医療機関との面談内容

番号・場所・地域	内容
<p>ビエンチャン ①セタティラート病院</p>	<p>JICA の無償で建設され、設立 15 年目になる 5 つの中央病院の 1 つである。他の病院は韓国、アメリカ、中国から支援を受けているが、セタティラートは日本からの援助のみである。中央病院として、学生の受け入れも積極的に行っている。病床数は 220。</p> <p>HIV センターがあり、感染症検査機器はオートクレーブで滅菌、注射器は専用 BOX で回収している。しかし、湿った医療廃棄物（ガーゼなど）は現在焼却しないで、埋め立てしている。針を切る機械、焼く機械は WHO プロジェクトで配布された。HIV の施設にある。針</p>


は根元から切れるわけではないので、切っても危険性は残る。また、針を切る機械の針の入るボックスは小さいため、それを頻繁に購入するのはコストが高い。それに比べれば、日本からもらった大きめのプラスチックボックスは針は外せるし、ボックスは大きいし、コストが安く済みそうだと考えている。

以前世界銀行からの援助で、オートクレーブを導入したが、すぐに故障してしまい医療廃棄物が山積してしまう事態が多々発生している。また、かつては病院敷地内に焼却炉が稼働していた（2001～2010年の9年間使った）が、故障してしまいベトナムの業者に修理を依頼したが直らなかったため7年ほど前から使用していない。廃液に関しては、以前は硫酸などを使って廃液の処理をしていたが、機材故障などにより現在は垂れ流している。これらの排水、廃棄物の処理方法については未解決であり大きな課題として認識している。

		
セタティラート 病院との 面談の様子	院内の壊れた 焼却炉	廃棄物保管庫 とコンテナ

表： 分別内容及び処理費用（セタティラート病院）

一般廃棄物 (黒い袋)	発生量：9t /週 回収： VUDAA が週に4回、民間1回 処理費： 5,600 キープ/kg
医療廃棄物 (黄色い袋)	医療廃棄物：発生量 320kg/週 回収： VUDAA 週に1回だけ回収 処理費： 10,600 キープ/kg


		
一般廃棄物と医 療廃棄物を区別	感染症検査用注 射器	院内用分別 マニュアル

<p>ビエンチャン ②Friendship 150bed 病院</p>	<p>名前の通り設立当初は 150 の病床数であったが、現在 300 に増加している。現在 554 名の従業員がおり、280 名/日の患者が利用している。</p> <p>以前は病院内の焼却炉が稼働していたが、5 年前から動かない。オートクレーブは設置したが 1 ヶ月で壊れてしまい、現在は VUDAA に処理を委託している。</p> <p>表： 分別内容及び処理費用 (Friendship 150bed 病院)</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="568 577 759 734"> <p>一般廃棄物 (黒い袋)</p> </td> <td data-bbox="759 577 1347 734"> <p>発生量：2t /日 回収：10 コンテナ/週 1 回 VUDAA が回収 処理費：5,600 キープ/kg</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 734 759 891"> <p>医療廃棄物 (黄色い袋)、 (感染症廃棄物赤い袋)</p> </td> <td data-bbox="759 734 1347 891"> <p>発生量：56.7kg/日 処理費：10,000 キープ/kg (医療廃棄物) 10,660 キープ/kg (感染性廃棄物)</p> </td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="608 931 967 1205">  <p>廃棄物のコンテナの周りにゴミが散乱している。</p> </div> <div data-bbox="967 931 1347 1205">  <p>分別用の箱が野ざらしの状態</p> </div> </div>	<p>一般廃棄物 (黒い袋)</p>	<p>発生量：2t /日 回収：10 コンテナ/週 1 回 VUDAA が回収 処理費：5,600 キープ/kg</p>	<p>医療廃棄物 (黄色い袋)、 (感染症廃棄物赤い袋)</p>	<p>発生量：56.7kg/日 処理費：10,000 キープ/kg (医療廃棄物) 10,660 キープ/kg (感染性廃棄物)</p>
<p>一般廃棄物 (黒い袋)</p>	<p>発生量：2t /日 回収：10 コンテナ/週 1 回 VUDAA が回収 処理費：5,600 キープ/kg</p>				
<p>医療廃棄物 (黄色い袋)、 (感染症廃棄物赤い袋)</p>	<p>発生量：56.7kg/日 処理費：10,000 キープ/kg (医療廃棄物) 10,660 キープ/kg (感染性廃棄物)</p>				
<p>ビエンチャン ③ Mahosot 中央病院</p>	<p>中央病院の 1 つであり病床数は 450。従業員は 1100 名。以前ベトナム製のオートクレーブは設置したが、数ヶ月で壊れてしまい修理ができなかった。現在は VUDAA に処理を委託している。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="596 1424 836 1733">  <p>分別の様子</p> </div> <div data-bbox="836 1424 1098 1733">  <p>保管庫</p> </div> <div data-bbox="1098 1424 1347 1733">  <p>稼働していないオートクレーブ</p> </div> </div> <p>表： 分別内容及び処理費用 (Mahosot 中央病院)</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="544 1816 874 2004"> <p>一般廃棄物(黒い袋)</p> </td> <td data-bbox="874 1816 1347 2004"> <p>発生量：1,2t /日 処理費：VUDAA と年間契約し、一般廃棄物と医療廃棄物を合わせて支払っている。678,000,000 キープ/年</p> </td> </tr> </table>	<p>一般廃棄物(黒い袋)</p>	<p>発生量：1,2t /日 処理費：VUDAA と年間契約し、一般廃棄物と医療廃棄物を合わせて支払っている。678,000,000 キープ/年</p>		
<p>一般廃棄物(黒い袋)</p>	<p>発生量：1,2t /日 処理費：VUDAA と年間契約し、一般廃棄物と医療廃棄物を合わせて支払っている。678,000,000 キープ/年</p>				

		回収：2回/週回収
	医療廃棄物(黄色い袋、針は黄色BOX)	発生量：120kg /日 回収：3回/週回収
ビエンチャン ④ 小児病院（ミタパー病院敷地内）	<p>2011年11月に病院が開設され、感染性廃棄物の管理体制が始まった。70床。感染症科、小児腫瘍科、臨床検査、放射線などから感染性廃棄物が多い。入院40～50人/日、ピークの時に60人/日。外来は200～250人/日。</p> <p>小児患者に家族が付いてくるので、一般ゴミが多い。</p> <p>2015年末にWHOから支援があり、廃棄物処理のトレーニングを行った。その結果をルアンパバン、カムアン、サワナケート、サイニャブリーに再トレーニングした。各県に担当者を送ってモニタリングすると、なかなかできていない。</p> <p>2016年WHOの支援によって廃棄物保管場所と処理用のオートクレーブを設置した。オートクレーブで滅菌した上で、針などは分けて処理し、それ以外は一般ゴミとして処理している。1カ月あたり260～330kg処理している。体液が付いていても、オートクレーブにかけられていないゴミもそれなりにあるだろうと認識はしている。オートクレーブ処理は休日も含めて1日2回。</p> <p>オムツはオートクレーブにかけていない。下痢症で入院した子どものオムツも処理できていない。</p> <p>注射したときは、シリンジに血液が混入していない場合、シリンジは一般ゴミ。混入したら共に感染性廃棄物にする。</p>	
		
	小児病院：オムツは一般ゴミとして処理していた	小児病院臨床検査室：針カッターと針焼却器
		
	小児病院廃棄物保管場所:未使用の針が一般ゴミに分別されていた	小児病院廃棄物保管場所:使用済手袋が一般ゴミに分別されていた
	一般廃棄物(黒い袋)	発生量：6t/月程度 処理費：200～300万 kip/月 VUDAA
	医療廃棄物(黄色い袋) 注射針(ペットボトル容器) 瓶、薬品容器(プラスチック容器)に分別。	発生量：0.3t/月程度 感染ゴミは以前は200～300万 kipだったが、今は針を外すようになって50～100万 kipに低下した。

<p>パクセー ⑤ Champasak 病院</p>	<p>注射針等含む医療廃棄物は全て敷地内のオートクレーブ機で処理した後、一般ごみと混ぜて敷地内コンテナに投棄している。その後 UDAA がコンテナを回収している。</p> <p>ドイツ製小型オートクレーブが 2 基設置されている (2015 年世界銀行の補助で導入)。ほとんど使用されていない。院長は医療廃棄物の適切な処理がされていないことを十分認識しており、提案企業のプロジェクトが進展することを期待しているとのコメントを得た。</p> <p>以前フランス企業から類似のプロジェクトについて打ち合わせたことがあったがその後の進展は無い。病床数は 250 床。</p> <table border="1" data-bbox="545 654 1348 1048"> <tr> <td data-bbox="545 654 874 891"> <p>一般廃棄物(黒い袋)</p> </td> <td data-bbox="874 654 1348 891"> <p>発生量：12t/日 処理費：60 万キープ/1 コンテナ UDAA と年間契約し、一般廃棄物と医療廃棄物を合わせて支払っている。 \$22,000 相当 回収：週 3 回</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="545 891 874 1048"> <p>医療廃棄物 (黄色い袋) 注射針(ペットボトル容器) 瓶、薬品容器(プラスチック容器)に分別。</p> </td> <td data-bbox="874 891 1348 1048"> <p>発生量：4.6t/日 回収：週 3 回</p> </td> </tr> </table>	<p>一般廃棄物(黒い袋)</p>	<p>発生量：12t/日 処理費：60 万キープ/1 コンテナ UDAA と年間契約し、一般廃棄物と医療廃棄物を合わせて支払っている。 \$22,000 相当 回収：週 3 回</p>	<p>医療廃棄物 (黄色い袋) 注射針(ペットボトル容器) 瓶、薬品容器(プラスチック容器)に分別。</p>	<p>発生量：4.6t/日 回収：週 3 回</p>
<p>一般廃棄物(黒い袋)</p>	<p>発生量：12t/日 処理費：60 万キープ/1 コンテナ UDAA と年間契約し、一般廃棄物と医療廃棄物を合わせて支払っている。 \$22,000 相当 回収：週 3 回</p>				
<p>医療廃棄物 (黄色い袋) 注射針(ペットボトル容器) 瓶、薬品容器(プラスチック容器)に分別。</p>	<p>発生量：4.6t/日 回収：週 3 回</p>				
<p>パクセー ⑥ International Poly Clinic (IPC) 私立病院 onal Poly Clinic (IPC) 私立病院</p>	<p>医療機器・健康サプリの輸出入販売、ビエンチャンにもクリニックを経営している。病床数は 50 床。</p> <table border="1" data-bbox="545 1236 1348 1473"> <tr> <td data-bbox="545 1236 874 1361"> <p>一般廃棄物(黒い袋)</p> </td> <td data-bbox="874 1236 1348 1361"> <p>発生量：300kg/月 処理費：40 万キープ/ 月 (VUDAA に委託)</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="545 1361 874 1473"> <p>医療廃棄物</p> </td> <td data-bbox="874 1361 1348 1473"> <p>発生量：少量 処理費：Champasak 病院に持ち込んで廃棄している(無料)</p> </td> </tr> </table>	<p>一般廃棄物(黒い袋)</p>	<p>発生量：300kg/月 処理費：40 万キープ/ 月 (VUDAA に委託)</p>	<p>医療廃棄物</p>	<p>発生量：少量 処理費：Champasak 病院に持ち込んで廃棄している(無料)</p>
<p>一般廃棄物(黒い袋)</p>	<p>発生量：300kg/月 処理費：40 万キープ/ 月 (VUDAA に委託)</p>				
<p>医療廃棄物</p>	<p>発生量：少量 処理費：Champasak 病院に持ち込んで廃棄している(無料)</p>				

<p>サバナケット ⑦ サバナケット県立病院</p>	<p>2016年9月から半年間、入院棟で廃棄物発生量のモニタリングを行っている(ビエンチャン Mahosot hospital でも同様のモニタリングを実施)</p> <p>Champasak 病院と同じドイツ製小型オートクレーブを2基(2012年世界銀行の補助)設置済みであり現在も問題なく稼働している。稼働状況のデーターを蓄積している。病床数は230床(来院人数100名/日、入院50名/日)</p> <table border="1" data-bbox="545 577 1343 1281"> <tr> <td data-bbox="545 577 778 770"> <p>一般廃棄物</p> </td> <td data-bbox="778 577 1343 770"> <p>発生量:16,100kg(11月)、16,485kg(12月)、133,125kg(4~12月合計) 処理費:処理費5,000,000キープ/月(VUDAAに委託) 回収:週1回</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="545 770 778 1281"> <p>医療廃棄物</p> </td> <td data-bbox="778 770 1343 1281"> <p>発生量:1,389kg(12月)、9,970kg(4~12月合計:オートクレーブ960回使用) 処理費:処理一人当たりの人件費500,000キープ/月、オートクレーブ処理する薬品13,000,000キープ/月</p> <div data-bbox="906 985 1219 1218" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="989 1240 1136 1272">面談の様子</p> </td> </tr> </table>	<p>一般廃棄物</p>	<p>発生量:16,100kg(11月)、16,485kg(12月)、133,125kg(4~12月合計) 処理費:処理費5,000,000キープ/月(VUDAAに委託) 回収:週1回</p>	<p>医療廃棄物</p>	<p>発生量:1,389kg(12月)、9,970kg(4~12月合計:オートクレーブ960回使用) 処理費:処理一人当たりの人件費500,000キープ/月、オートクレーブ処理する薬品13,000,000キープ/月</p> <div data-bbox="906 985 1219 1218" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="989 1240 1136 1272">面談の様子</p>
<p>一般廃棄物</p>	<p>発生量:16,100kg(11月)、16,485kg(12月)、133,125kg(4~12月合計) 処理費:処理費5,000,000キープ/月(VUDAAに委託) 回収:週1回</p>				
<p>医療廃棄物</p>	<p>発生量:1,389kg(12月)、9,970kg(4~12月合計:オートクレーブ960回使用) 処理費:処理一人当たりの人件費500,000キープ/月、オートクレーブ処理する薬品13,000,000キープ/月</p> <div data-bbox="906 985 1219 1218" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="989 1240 1136 1272">面談の様子</p>				
<p>⑧ ソンタンワー病院</p>	<p>以前は、カイソン郡の病院だった。現在は妊婦の検診のみを行なっている。医療廃棄物は殆ど発生していない。ごく少数の注射針・瓶が発生する。(保健局が無料で引き取っている)</p> <div data-bbox="932 1361 1327 1630" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="957 1635 1302 1666">注射針は専用BOXにて保管</p>				

<p>⑩保健局（小児科診療も行う）</p>	<p>予防接種などで発生した注射針・瓶などの焼却(焼却規模は15箱/回)を行う。</p>	<div style="text-align: center;">  <p>保健局の焼却炉</p> </div>
-----------------------	--	---

3-1-4 排出事業者（有害廃棄物事業者等）及び廃棄物処理事業者

有害廃棄物の多くが、廃油、ペンキ、ニスなどの燃焼カロリーの高いものであった。各工場から排出される有害廃棄物の量は少量であるため、事業化に向けて多くの工場から収集を行う必要があることが確認された。

表 19：排出事業者（有害廃棄物事業者等）及び廃棄物処理事業者との面談内容

番号・場所・地域	内容									
<p>ビエンチャン ① K. P Company</p>	<p>1940年に設立された従業員2,000人を要する複合企業体。ユニリーバーやフィリップスなどからの生産委託や、日本のトヨタ、クボタやTOTOから販売契約を受託している。さらに、Logitem Lao GLKPという物流会社やKP Hongkham Constructionという建設会社を保有している。K. P Companyは2013年から廃棄物処理の事業化についての調査を行っているが、技術的な面や商圏などについての様々な壁にぶつかり試行錯誤を重ねている状態である。2014年には独自にビエンチャン、サバナケット、パクセーの廃棄物量を調査した。現在廃棄物のリサイクル、堆肥化、エネルギー化に興味があるため、引き続きビジネスパートナーとして、共同で事業を実施できるかについて打診を行っている段階である。</p>									
<p>ビエンチャン ② ラオス TOYOTA</p>	<p>ラオスにおいては、有害廃棄物の処理についての法律がないため、有害廃棄物（廃油）は民間業者に販売している。またオイルフィルターやバッテリーなどに関しても、有価にて販売している。</p> <p style="text-align: center;">表： 廃棄物の内容及び処理費/販売価格</p> <table border="1" data-bbox="544 1552 1351 1906"> <thead> <tr> <th data-bbox="544 1552 834 1630">廃オイル</th> <th data-bbox="834 1552 1086 1630">オイルフィルター</th> <th data-bbox="1086 1552 1351 1630">中古バッテリー/タイヤ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="544 1630 834 1709">200Lタンク4個/1回 4～5回/月</td> <td data-bbox="834 1630 1086 1709">40個/日</td> <td data-bbox="1086 1630 1351 1709"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1709 834 1906">建設会社に150,000キープ/200Lで販売 (年間契約)</td> <td data-bbox="834 1709 1086 1906">スクラップ系業者に無料で提供している</td> <td data-bbox="1086 1709 1351 1906">ベトナム人に販売／無料で業者に提供後、マテリアルリサイクル(廃棄物箱 etc)</td> </tr> </tbody> </table>	廃オイル	オイルフィルター	中古バッテリー/タイヤ	200Lタンク4個/1回 4～5回/月	40個/日		建設会社に150,000キープ/200Lで販売 (年間契約)	スクラップ系業者に無料で提供している	ベトナム人に販売／無料で業者に提供後、マテリアルリサイクル(廃棄物箱 etc)
廃オイル	オイルフィルター	中古バッテリー/タイヤ								
200Lタンク4個/1回 4～5回/月	40個/日									
建設会社に150,000キープ/200Lで販売 (年間契約)	スクラップ系業者に無料で提供している	ベトナム人に販売／無料で業者に提供後、マテリアルリサイクル(廃棄物箱 etc)								

<p>ビエンチャン ③ CREATIVE BUSINESS COR</p>	<p>タイトビエンチャン郊外で紡績工場を営んでいるが、有害廃棄物はほとんど発生していない。布切れや段ボールなどしか排出していない。</p>
<p>ビエンチャン ④ Lao Brewery Company</p>	<p>BEER LAO 製造工場を訪問した。瓶の洗浄、ろ過、蒸留などで発生した排水は、工場内で処理する。2014年迄は100万L/年の処理能力であったが、現在は処理能力を増やした新処理施設を使っている。排水処理から発生するバイオガスをボイラーの燃料の一部として重油 500L / 日 (ボイラーに使用する重油 8000~15,000L / 日) の代替として使用している。汚泥は 4~5t / 日発生している。汚泥にかかる処理費は 40~60 万キープ/ 日である。</p>
<p>パクセー ⑤ アンドウ株式会社</p>	<p>近隣4社が合同でトラックを頼み、廃棄物は月に2回程度回収。処理委託費は20万キープ/1回。染料の排水に関しては、日本の排水基準値に則して処理している。</p>
<p>パクセー ⑥ SHINDENGEN LAO CO. LTD. (新電元)</p>	<p>Km44 の民間廃棄物業者チャンパ社に有機溶剤処理を依頼している。溶剤を拭いた紙などは、保管しておきたくないで容器に溜まったら運んでいる。処理量は1t / 1回、処理費用は20万キープ/回。月に2~3回 (約1万円/月) 一般ゴミは別の民間の廃棄物処理業者に依頼している。</p>
<p>サバナケット ⑦ Lao waste management development sole Co.,Ltd (廃棄物処理事業者)</p>	<p>サバナケット県に1社の民間企業である。UDAA と30年委託契約し、最終処分場 KM8(ソウ村)13ha の敷地のうち6ha をUDAA から貸与されている。 医療廃棄物はオートクレーブで滅菌したものを収集運搬している。(500万キープ/1ヶ月で回収している) 社員は全体で50人。そのうち運転手10名。最終処分場の分別に10名配置している。スカベンジャーからは、有価物を買っている。</p>
<p>サバナケット ⑧ NIKON LAOS</p>	<p>ゴミの分別は、再生不可能な一般廃棄物(食品残渣など)と有害廃棄物(化学薬品など)に分けている。 再生可能な廃棄物は、ガラス、ゴム、金属、紙などである。 業者に委託している廃棄物は、使用済み薬品(エタノールなど)と期限切れ薬品が殆どであり、収集運搬業者が処理場まで輸送している。(パッカー車で週2回)</p> <div data-bbox="1018 1536 1342 1794" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1018 1805 1342 1883" data-label="Caption"> <p>工場の様子 (出典：Nikkei Asian Review)</p> </div>

<p>サバナケット ⑨ KOYO LAO CO., LTD.</p>	<p>Savan-SENO SEZ 管理局が 1 年後に SEZ 内に保管場所を作ってくれ ると言っているので、期待してい る。 一般廃棄物の処理費用：100～160 万キープ/日。 従業員数 130 人</p>	 <p>工場の様子 (出典：KOYO LAO HP)</p>
<p>サバナケット ⑩ KP-Nissei Mizuki Lao Co., LTD</p>	<p>カメラの部品組立工場であり、発生 する廃棄物のうち廃ゴム、廃プラス チックは販売している。(3～4t / 月) 部品の組立作業だけを行うの で、有害廃棄物は発生しない。 従業員数 625 人</p>	 <p>工場の様子 (出典： KP-Nissei Mizuki HP)</p>
<p>サバナケット ⑪ESSILOR 社(フランス のレンズメーカー)</p>	<p>ポリカーオネートレンズ製造工場 であり、工場の廃棄物は 4 つ固形 廃棄物は 0.2 から 0.3t/月発生して いる。化学薬品は 3t/3year 1t/年 発生している。 リサイクルできるプラスチックは 1,2t/月。 廃棄物処理費用：121.5 万キープ/ 月 液体以外の処理料金</p>	 <p>工場の様子(出典:ESSILOR HP)</p>
<p>サバナケット ⑫Celestica 社</p>	<p>カナダの IP 電話製造メーカーであり、廃棄物は、一般廃棄物、電 子基盤(銅、ニッケル etc)、化学薬品の 3 つに分別している。銅 などはリサイクル業者へ販売している。</p>	

3-1-5 その他

ラオス商工会議所にて医療廃棄物を含む有害廃棄物の適正処理に関するセミナーを開催し、提案技術の紹介および参加者の有害廃棄物処理に関する現状およびニーズについての意見交換を行った。(2017年7月4日)

表 20：産業廃棄物&医療廃棄物処理に関するセミナー参加者

No	企業名・団体名
1	Saysaath Pharmacy
2	Dao Heuang Group
3	Fawatthana Jewelry Import - Export Co., Ltd
4	Vesplo Collection Co.,Ltd

5	The Pharmaceutical Development -Center -PDC State Enterprise for Pharmaceutical Factory No. 03 (Lao -Japanese Friendship)
6	Palamy Pharma Co.,Ltd
7	BKN Co., Ltd
8	Excel Asian Co.,Ltd
9	khvan meuong Group
10	Vientiane CCI
11	Inter Clinic
12	Factory of Inter Garment
13	Hatchi-Laos Factory
14	Pro Corperate Factory
15	Laoyamaken Factory
16	Hi-tech Lao
17	Military Hospital
18	Sedthathilad Hospital
19	Maem lae dek Hospital
20	Seng suk Pharmacy
21	Hing hong Eclectic
22	Lao Brewery Company Ltd
23	DPS Group

参加者からは以下のような様々な質問や意見が挙げられた。

表 21：ラオス商工会議所におけるコメント

組織名	コメント内容
Lao Brewery Company	ビール製造機械から発生するオイルスラッジは 800L / 6 ヶ月であり全量 VUDAA に処理委託している。一般ゴミ 20t /日、VUDAA に 1 億キープ/ 月で引き取ってもらっている。処理費用を安くした。
Hi-tech Lao(テキスタ	針の廃棄に困っている。3 ヶ月に 1 回処理委託している。

イル)	
Pharma 2 Vientiane(製薬会社)	薬品が入っているビニール袋などの廃棄物が多い。
Waste Pro Collection (廃棄物業者)	現在は一般廃棄物、有害廃棄物の収集運搬のみを行っているが、将来は加山興業のように処理業も行いたいと思っている。
子供病院	70床、廃棄物量は90kg/日、感染性医療廃棄物は20~30kg/日をVUDAAに処理委託している。現在、化学薬品の処理に困っている。また、血液のついたオムツに関しては感染ゴミに分類すると処理料が高くなるので一般ゴミとして処理しているという課題を抱えている。
Pharmaceutical Factory No3(製薬会社)	化学薬品に関してはVUDAAに委託しているが、どのように処理されているかが不明である。収集運搬のスタッフへの教育はきちんとされているのか気になっている。



3-2 製品・技術の現地適合性検証結果

有害廃棄物の適正処理方法として焼却を行うことを禁止する法律はない。前述の通り商工省からは、有害廃棄物の焼却については、予算などの問題もあり、実施していなかったが今後は焼却による無害化処理を進めることが望ましいと考えているとのコメントを得た。また、保健省からは、医療廃棄物の分別に関する課題があることは認識しており、改善を望んでいることを確認した。さらに資源環境省からも、有害廃棄物の取り扱いに関する法規はまだ整備されていないため、提言を行って欲しいとの要望を得た。所轄のVUDAAからも、ビエンチャンの経済成長により、病院が増加している中、新たな焼却炉導入が必要であると認識していることを確認した。

また、医療機関からも、廃液の垂れ流しや、医療廃棄物の適正処理についての懸念が聞かれ、焼却を含めた適正な処理についての要望があった。

実際に焼却作業に帯同してみたところ次のことが判明した。

表 22 : KM32 における焼却作業の様子

項目	内容
投入回数	1日2回（午前9時と午後2時）
焼却時間	3.5時間程度
投入方法	作業員が手で投入している。投入口が小さく、押し込まなければならない。そのため押し込む際には飛散や事故の恐れがある。ビニール袋に針がむき出しの状態が入っているため、針刺し事故が発生する可能性が高い。
焼却温度	上下に2本バーナーが有り、上部のバーナー着火後500℃まで上げたら下部のバーナーの着火。ここまで約1時間程度要する。 2.5時間くらいまで上部は580℃、下部は200℃くらいまでは維持できている。 バーナーでの温度が500度を示しているといったことで、炉中の温度は約600度程度と推測（一般的に温度計の耐久性などの都合もあり、バーナーなどの炎の箇所では温度計測できない）
投入量	1回の投入廃棄量は40～50kg程度
使用燃料	重油が40リットル/回使用（0あたり6300kpくらい）
焼却中の水処理	スクラバー ²³ 。建屋横の枡に井戸水を常時貯めており、その枡からスクラバーへ噴霧、スクラバーからはその枡へ戻し、枡からは溜池に放流している。
バグフィルター	不設置

環境への懸念：有害物質の発生による大気汚染、土壌汚染について

温度低下の300度から350度のあたりがダイオキシンの再合成の温度帯で一番活発なゾーンであり、スクラバーでは除去できていない。スクラバーではSOXの除去ができるが、その他の煤塵やNOxが発生している恐れがある。また、水銀の沸点である356度で一度炉内において揮発され、スクラバーで水噴霧された後に再度液体化や他の物質と混ざって固体化が起きている可能性がある。その後に枡の沈殿槽でキャッチしているが、その後に垂れ流しで水銀の除去ができていない可能性が高い。穴を掘っただけの状態なので、水質汚染、土壌汚染などの負荷がかかっている状態である。

二次感染の危険性について

投入口が小さく、押し込まなければならない為、押し込む際には飛散や事故が発生する恐れがある。ビニール袋の中に針が剥き出しの状態が入っているため、針刺し事故の危険性が高い。（調査団の面前で針刺し事故が発生したことがあった）

²³ 洗浄集塵装置。下から含塵ガスを送り込み、含塵ガスを洗浄し、粒子の付着あるいは凝集をはかり、粒子を分離捕集する装置。

写真：作業の様子

		
廃棄物の様子	廃棄物の投入の様子	バッチの様子
		
制御盤	灰の掻き出し	スクラバーに接続

本調査によって、今後実際に医療廃棄物を中心とした有害廃棄物処理・管理改善に向けた事業展開を行う際に対応すべき課題も明らかになった。すなわち、1) 有害廃棄物の分別・保管・輸送に関する適正化 2) 焼却設備の有効性の実証及び普及および技術習得である。

3-2-1 医療廃棄物を含む有害廃棄物の回収・処理フローについての適合性検証

本調査により、大手医療機関においても、医療廃棄物の分別、管理が徹底されておらず、適正処理が行われていないことが明らかになった。例えば、注射針をつけたままゴミ袋へ捨てている場面が散見された。また、病院の敷地内の保管場所においても、野ざらしの状態や、鳥や野犬などが入れるような鍵がかかっていない状態も散見された。廃液についても適正な処理を行わないでそのまま流し捨てている状態が多い。

このため、本提案事業においては、医療機関や有害廃棄物の排出事業者が適正に分別、保管することの普及から、適正な機材を用いた輸送を行うなどの啓発が必要になると考えられる。

3-2-2 立地

提案事業実施のための敷地は3,000平方メートル程度で、電気やガスなどのインフラが整っていれば良い。用途地区に関しては工業地域が求められるが、将来的な事業拡大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。最終処分場敷地内もしくは隣接地が候補であると考えている。焼却設備については、適正な製造技術を有しているラオス現地製造委託先は見当たらないが、中和機工株式会社はベトナムを中心にタイも含めて300機以上の販売実績があるため、本事業についての支援が可能であることを確認した。今

後の具体的な対応については協議中である。

3-2-3 本邦受入活動

(1) 活動概要

本邦受入活動は、提案事業者の有害廃棄物処理技術及び日本における諸規制の現状についての理解を深めることを目的として実施した。主な活動内容は、提案事業者の工場における有害廃棄物処理工程の視察並びに説明、医療機関における医療廃棄物の分別、保管などの視察、地方行政が運営している清掃工場視察、バイオガス発電施設視察、事業会社（排出事業者）の有害廃棄物の分別や保管方法などの視察を主に実施した。

(2) 受入活動スケジュール

2017年4月23日（日本到着）～4月28日（日本出発）の6日間にわたり、愛知県の行政機関、企業及び医療機関などを訪問して実施した。スケジュールは次の通り。

表 23：本邦受入活動のスケジュール

日付	時刻	形態	活動内容、目的	講師	所属先	活動場所
4/24 (月)	10:00 ～ 12:00	講義	日本の廃棄物処理政策の紹介 (廃棄物処理システム、感染性マニュアルなどを講義)	愛知県環境部 資源循環推進課 調整・広域処分グループ	愛知県環境部 資源循環推進課	JICA中部
	13:00 ～ 16:30	講義	医療廃棄物を中心とした有害廃棄物の運搬、処理方法等の一連のプロセス		加山興業㈱	
4/25 (火)	10:30 ～ 12:00	視察	医療機関にて実践されている医療廃棄物の分別、保管などの視察	看護局長 柳生氏 看護師長 鈴木氏 感染管理認定看護師 石黒氏 庶務課 課長補佐 安藤氏	豊川市民病院	豊川市民病院
	13:30 ～ 16:30	視察	リサイクル設備及び焼却炉などを視察	業務主任：加山 副業務主任：田島	加山興業	加山興業
4/26 (水)	9:30 ～ 12:00	講義	地方行政の取組み等のレクチャー（医療、廃棄物など） 一般廃棄物の処理施設の視察	大林氏 富安氏	豊川市環境部 清掃事業課 豊川市清掃工	豊川市清掃工場
	13:30 ～ 16:30	視察	バイオガス発電施設視察	愛知県建設部 入江氏	豊川浄化センター	豊川浄化センター
4/27 (木)	9:30 ～ 12:00	視察	有害廃棄物の分別、取り扱いマニュアル、保管方法などの視察		コニカミノルタ瑞穂サイト	コニカミノルタ瑞穂サイト
	13:30 ～ 16:30	表敬訪問 義	JICA中部にて所長表敬訪問 終ブリーフィング及び普及実証モデル提案、意見交換		JICA	JICA中部

表 24： 本邦受入活動参加者リストと内容

受入期間	2017/4/24-28		
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> ・当社が実施する、医療廃棄物を中心とした有害廃棄物の収集運搬、処理方法等の一連のプロセスの紹介 ・当社豊川工場における、廃棄物処理及びリサイクル工程の見学 ・医療機関において実践されている医療廃棄物の分別処理・保管方法の視察 ・企業において実践されている（有害）廃棄物の分別処理・保管方法の視察 ・日本の廃棄物処理政策の紹介（廃棄物処理法や感染性廃棄物処理マニュアルなど） ・地方行政の取り組み等のレクチャー（医療や廃棄物関連） 		
目標	<ol style="list-style-type: none"> ① 「日本の廃棄物管理政策」についての理解 ② 「日本の医療廃棄物及び有害廃棄物の収集・運搬・処理」についての理解 ③ 「医療廃棄物の分別及び管理」についての理解 ④ 市が運営する廃棄物管理施設見学及び廃棄物管理についての理解 ⑤ ラオスにおける普及・実証事業の潜在性についてのディスカッション 		
名簿	Name	Position	Organization
	Ms. Vilayvone CHANTHALATY	Director	Vientiane City Office for Management and Service, Vientiane Capital
	Mr. Somphong SOULIVANH	Deputy Director General	Department of Industry and Handicraft, Ministry Industry and Commerce
	Ms. Khamla CHOUMLIVONG	Deputy Director	Setthathirath Hospital, Ministry of Health
	Mr. Vanhxay PHIOMANYVONE	Acting Director	Waste and Chemical Division Pollution Control Department Ministry of Natural Resources and Environment
	Ms. Vilayvone MANGKHASEUM	Deputy Chief	Division of Environmental and Occupational Health Management, Department of Hygiene and Health Promotion, Ministry of Health

(3) 本邦受入活動の成果結果

参加者 5 名全員が、積極的に活動に参加し、意欲的であった。添付の研修後アンケートの通り目標としていた、日本における有害廃棄物処理方法や、提案事業者の処理工程についての理解が深まった。また、現地調査において、日本での取り組み写真などを使用し説明するも、実体験として経験していないので今ひとつ理解レベルに達していない状況であったが、本邦受入活動で現場を見学することにより、理解が深まったことが挙げられる。

表 25： アンケート結果

質問内容	回答
Q1: 今回の本邦研修ではあなたの期待は満たされましたか。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全員が期待通りもしくは期待以上と回答 ・ 豊川市の素晴らしい環境マネジメントに関する政策について学べたことが意義深かった。
その理由もお聞かせください。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工場や病院などを見学でき、各場所における廃棄物の処理システムについて学ぶことができた。 ・ 法規通りに運営実施ができるように市民、職員、工場と一緒に参加していることを学ぶことができ、大変参考になった。 <p>日本の廃棄物分野に関する政策、法規制を学べた。</p>

<p>Q2:各プログラムを5段階で評価ください。</p> <p>1:まったく印象に残らなかった、役に立たなかった</p> <p>2:あまり印象に残らなかった、役に立たなかった</p> <p>3:どちらともいえない</p> <p>4:まあまあ印象に残った、役に立った</p> <p>5:とても印象に残った、役に立った</p>	<p>①「日本の廃棄物管理政策」について(評価)4:1名 5:4名</p> <p>②「日本の医療廃棄物及び有害廃棄物の収集・運搬・処理」について(評価)5:5名</p> <p>③「医療廃棄物の分別及び管理」について(豊川市民病院)(評価)5:5名</p> <p>④加山興業サイト見学(評価)5:5名</p> <p>⑤市が運営する廃棄物管理施設見学及び廃棄物管理についてのレクチャー(評価)5:5名</p> <p>⑥バイオマスガス発電施設見学(評価)4:1名 5:4名</p> <p>⑦有害廃棄物の分別、保管及び取扱方法について(コニカミノルタ工場)(評価)5:5名</p> <p>⑧本邦受入活動の総括及ラオスにおける普及・実証事業の潜在性についてのディスカッション(評価)4:1名 5:4名</p>
<p>特に印象に残った、役に立ったものはプログラムを記載ください。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 加山興業の工場における廃棄物分別システム ・ コニカミノルタ工場における廃棄物分別システム ・ 全て印象に残った。 ・ 市の政策に沿って効果的に運営実施していること。 ・ 豊川市民病院の廃棄物管理や分別
<p>Q3:研修を受けて、ラオスに持ち帰って実行したいことや実現したいことは見つかりましたか。あれば教えてください。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物管理を紙のゴミ箱を設置する。ガラス瓶やプレートなどのゴミ箱を設置した。 ・ 感染性ゴミと一般ゴミを分けることに関して病院のスタッフへの教育を徹底したいと考えている。これにより病院が処理に負担する費用も低減できると考える。 ・ 工場廃棄物の分別方法及び焼却するまでの操作、手順
<p>Q4:研修効果を最大化する上で、運営スタッフの働きは適切でしたか。改善点がありましたら教えてください。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ とても良くできている。いくつかの資料で英語を追記してほしい。 ・ ラオスの病院の職員の研修に役に立つと考える。 ・ 事前に訪問する場所の情報や訪問時の服装などの情報が欲しい。 ・ 見学する時間をもう少し長くして欲しい。 ・ ラオスは小さい国であり、保健のネットワークが異なるため、もっと見学サイトを増やして比較できるようにして欲しい。 <p>(評価)4:1名 5:4名</p>
<p>Q5:今回の本邦研修を踏まえて、続編の研修が行われるとしたら、どのようなテーマ、プログラムを期待しますか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 病院内の廃棄物マネジメント、廃棄物管理職員の安全・防止システムについての研修を実施してほしい。 ・ E-Wasteの焼却についての研修を実施して欲しい。特に、電子回路基板を焼却するときの大気汚染物質の処理方法について知りたい。 ・ 病院での排水処理について知りたい。

Q6:今後のラオスの廃棄物管理に対して、加山興業のような日本の民間企業に期待することは何ですか。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 将来の廃棄物管理のために、加山興業のような日本の民間企業が参画することに賛成である。 ・ 産業廃棄物（有害）焼却工場の建設を行なって欲しい。 ・ 工場内における有害廃棄物の詳細調査 ・ 有害廃棄物運搬のための法整備など ・ ビエンチャンに高性能焼却炉を設置して欲しい。
Q7:最後に、本邦研修に対する満足度を教えてください。	(評価) 全員5と回答



3-3 対象国における製品・技術のニーズの確認



前述の通り提案企業の技術についての紹介を行ったところ、様々なニーズが確認できた。

まず行政機関からは、有害廃棄物の適正処理について課題が多いことは認識しているものの、設備、技術そして人員も不足しており対応ができていないことが判明した。提案事業については強い関心があることが確認できた。

主なニーズについての詳細を以下に示す。

表 26：行政機関からのニーズ

番号・場所・地域	内容
ビエンチャン ① 保健省	<p>医療機関内における分別に関する課題があることは認識している。提案企業が行っている注射針の適正な容器にて廃棄する方法や、環境に配慮した焼却処理について強い関心が示された。すでに幾つかの病院ではオートクレーブが導入されているが、特に焼却とオートクレーブでどちらが良いとの考えは持っていない。ゴミの減容化や無菌化を説明したところ、環境基準が満たされるのであれば強い関心があるとのコメントを得た。さらに医療廃棄物の 25%は、パクセー、サバナケートの病院などに設置しているオートクレーブにより無害化し、埋め立てを行っているが、正確なデータを保有していない。本調査によって少しでも明らかになることを希望しているとのコメントを得た。また、病院で分別しても運搬時に、一緒になってしまっているという問題もあるため、本邦受入活動に参加し、日本の分別の方法などを習得したいとのコメントを得た。</p>

<p>ビエンチャン ② 天然資源環境省</p> 	<p>焼却を禁止する法律はないが、大気汚染に関する基準値を達成することができる焼却処理について強い関心があることが確認できた。また、有害廃棄物の中でも鉱山開発事業者から多く発生している懸念を持っている。また蛍光灯などの適正処理を持っている廃棄物処理事業者がいないため関心があるとのコメントを得た。</p>
<p>ビエンチャン ③ 商工省</p> 	<p>有害廃棄物を徹底して管理できていないと認識している。また、過去には住民からの声によって工場が停止に至ったことがある。商工省と韓国政府で進める工業廃棄物の処理施設設置に関する進捗状況は、パイロットプロジェクトを進めるように提案書を出しているが進んでいない。</p> <p>有害廃棄物の焼却については、予算などの問題もあり、対応が遅れていると認識している。今後は焼却による無害化処理を進めることが望ましいと考えている。提案事業については商工省の方向性と合致しており、支援したいと考えている。また、可能であれば有害廃棄物量の正確な調査をしてほしい。また、どこに廃棄物処理工場を作るべきかについての提言もしてほしいとの要望を得た。</p>

<p>ビエンチャン ④ 公共事業運輸省</p>	<p>これまで JICA から固形廃棄物分野で協力を得てきた。日本の優れた技術によりラオスの廃棄物課題解決に繋がるのであれば支援したいと考えている。ついでには、本邦受け入れ活動によって提案企業の技術などを見たいとの要望を得た。</p>
<p>ビエンチャン ⑤ 計画投資省</p>	<p>提案事業はラオスの抱える環境問題の解決に資するものであり、ラオスにはない技術の日本からの導入を歓迎する。投資奨励セクターは第1レベルから第3レベルまでであるが、提案事業はいずれかに該当するのではないかと考えている。また優遇策として法人税の減税が得られるように計画投資省としても検討したいと考えるとのコメントを得た。</p>
<p>ビエンチャン ⑥ ビエンチャン市都市開発行政局 (VUDAA)</p> 	<p>現在導入済みの焼却炉は小さいため大きくしたいと考えていたところなので、提案事業は歓迎である。ビエンチャンの急速な経済発展と人口増加に伴い、廃棄物量が今後も増加することが予測されるため提案事業の実現に期待しているとのコメントを得た。</p> <p>また、日本の優れた技術によりラオスの廃棄物課題解決に繋がるのであれば支援したいと考えている。ついでには、本邦受け入れ活動によって提案企業の技術などを見たいとの要望を得た。</p> <p>廃棄物の総量 500t~600t/日のうち 300t~400t/日しか適正に埋め立てられていない。しかし、正確なデータを保有していないため、本調査において廃棄物量の発生予測を期待しているとのコメントを得た。</p> <p>また、ビエンチャンの廃棄物問題の一つに、産業廃棄物問題があるため、医療廃棄物だけでなく産業廃棄物も事業内容に含めることを期待するとのコメントがあった。</p>
<p>パクセー ⑦ パクセー郡都市開発管理局</p>	<p>火葬場及び病院の2箇所に焼却炉及びオートクレーブがあるが壊れて稼働していない。また、医療廃棄物の発生量は把握していない。現在、注射針や手術時に発生する廃棄物は一般ゴミとしている。工場廃棄物は UDAA では管轄していないが、排水が問題であると認識している。最終処分場は中心から 17km に所在している。300万ドルの予算の ADB 改修プロジェクトがあり、実施事業者を4月に入札予定。このプロジェクトには焼却炉の設置予定はない。埋立処分場、排水施設、ゴミの測量計などを建設予定。提案事業は、都市開発管理局の方針に沿っており環境改善に資するものであるため歓迎したい。</p>
<p>パクセー ⑧ パクセー郡商工局</p>	<p>9kmSEZ の廃棄物の適性処理は今後 SEZ が拡張するとともに課題になると認識している。現状では個々の会社にその処理を任せている状態である。ビール工場、コーヒー工場は廃棄物を利用して肥料を製造している。今後 SEZ の拡張とともに廃棄物処理を行政が行う体制を整えないとならない危急の課題であると考えている。有害廃棄物の無害化については大変興味がある。</p>

パクセー ⑨チャンパサック県 庁 SEZ 管理局 / 副 局長	SEZ に進出している企業の多くが ISO14001 などの国際基準に準拠する廃棄物処理を望んでいるが、対応できる廃棄物処理事業者が近隣にはいないため大変困っている。提案企業が進出し、経済特区内において有害廃棄物の適性処理を促進することに大いに期待している。
パクセー ⑩チャンパサック県 天然資源環境局 (DONRE)	チャンパサック県ではペンキの生産工場、シルク工場、建設現場などから産業廃棄物が出ている。中心部から 100km にある水力発電の建設現場なども廃棄物課題を抱えている。 病院のゴミはきちんと分別できていない。大きい病院は 2 つのみである。提案企業の蛍光灯処理技術に興味がある。現在は一般ゴミと一緒に蛍光灯も捨てている状態であるが、 蛍光灯に含まれる水銀は人体に悪影響があることは認識している。
サバナケット ⑪サバナケット 投 資開発管理局	ラオスは医療、有害廃棄物の処理方法が遅れている。日本の高い技術を使い適正な処理方法を指導して欲しい。ビエンチャンでは廃棄物に関する JICA の支援があるが、サバナケット県でも考えて欲しいとのコメントを得た。産業廃棄物の量は多く、処理方法が明確でないため電池など処理されない状態で放置されている。環境を悪化させるダイオキシンなどが発生しない日本の高性能の焼却炉には大変興味がある。
サバナケット ⑫Savan-SENO SEZ 管 理局	産業廃棄物の処理に非常に困っているため、産業廃棄物処理業者を探している。現在、県が委託した民間業者が処理しているが、経済特区の規準にあっていない。新しく 50ha (経済特区近郊) の産業廃棄物用処理場を作る事を県に申請中である。現在は、有害廃棄物の適性処理ができていないと認識しており、人体に悪影響を与えるであろうと懸念している。有害廃棄物を処理したいが、適正な処理方法がわからないので、MOU を結んで一緒に事業を進めるパートナー企業を探している。

次に医療機関へのヒアリングを実施したところ、院内の分別はおこなっているものの、その後の保管や廃棄については徹底されておらず、関係者も課題として認識はしていることが判明した。しかし、病院敷地内で設置した焼却炉やオートクレーブは修理ができずに放置されている病院もあり、行政に委託した後は関知していない状態である。

表 27：医療機関からのニーズ

番号・場所・地域	内容
①セタティラート病院	医療廃棄物の収集は週に 1 度しかなく、その間保管庫にて管理している状態である。収集の頻度をもっと上げて欲しいと考えている。また、廃液については処理設備が故障しており、ここ数年垂れ流しの状態が続いている。廃液に関するガイドラインは存在しておらず、課題であるとは感じながらも手をつけていない状態である。 提案事業が実現することにより、これらの課題解決に資することを期待しているとのコメントを得た。

②Friendship 150bed 病院	<p>廃液については処理設備があり、適正に処理をしていると考えている。また、週に10回ほど廃棄物の回収をしており、頻度には問題はないと考えている。しかし、病院敷地内に設置した焼却炉は5年ほど前に壊れたままで修理ができなかったため、すべてVUDAAに委託している状態である。VUDAAが適正に焼却処理をしているかどうかの確認ができておらず、不安を抱えている。提案事業は焼却による無害化を実現することが可能であり、当院からの医療廃棄物の処理としてふさわしいと考えているとのコメントを得た。</p>
③Mahosot 病院	<p>病院敷地内に設置したオートクレーブは1ヶ月使用しただけで壊れてしまい、修理ができなかったため、すべてVUDAAに委託している状態である。VUDAAが適正に焼却処理をしているかどうかの確認ができておらず、不安を抱えている。提案事業は焼却による無害化を実現することが可能であり、当院からの医療廃棄物の処理としてふさわしいと考えているとのコメントを得た。</p>
④小児病院	<p>一般廃棄物はコンテナ8～10個/月ぐらい。ペットボトルなどは再利用して販売(500kip/kg)している。一般廃棄物の量データはないが、今後は再利用したものの収入をゴミ処理に利用したいと考えている。WHOはオートクレーブによる処理を推進しているが、保健省はビエンチャン都においては焼却処理も効率的かもしれないと言っていた。今後、適正は分別及び処理を進めて行きたいが、具体的な方法が見出さないでいる。日本の分別の知見と、焼却技術を活用して見たいとのコメントを得た。</p>

排出事業者及びビジネスパートナー候補へのヒアリングにより、産業廃棄物の処理に非常に困っているが、適正な処理を行う廃棄物処理業者がないので対処できていないことが判明した。

以下に具体的なニーズを記載した。

表28：排出事業者及びビジネスパートナー候補からのニーズ

番号・場所・地域	内容
サバナケット ①NIKON LAOS	<p>ラオスで処理ができない薬品は長期にわたり保管庫で保管している状態である。処理を行なってくれる処理事業者を探している。</p>
サバナケット ②KOYO LAO CO., LTD.	<p>カメラ部品成形後のペイントで使用するシンナーは保管庫にて保管している。あと1年で一杯になってしまうため処理を行いたいと考えている。焼却が一番望ましいと考えている。</p>

<p>サバナケット ③ESSILOR 社(フランスのレンズメーカー)</p>	<p>今後 3~4 年後には廃棄物量は 4 倍の量になると予測しているため、有害廃棄物の処理が可能な廃棄物処理事業者を欲している。ESSILOR 社は全世界的に ISO14001 の取得を目指しているが、現在のラオス工場の廃棄物処理方法は準拠していないため、早急に改善したいと考えている。</p>		<p>廃液の保管庫</p>
<p>サバナケット ④Celestica 社(カナダの IP 電話製造メーカー)</p>	<p>ラオス国内では処理が可能な廃棄物処理事業者がいないため、化学薬品(1t / 2~3 ヶ月)はタイの処理場へ輸送している。ラオス国内に技術を保有した廃棄物処理事業者が入れれば処理委託したいと考えている。</p>		<p>廃棄物の様子</p>
<p>ビエンチャン ⑤K. P Company</p>	<p>廃棄物処理事業については 2014 年から検討をしている。特に有害廃棄物については医療機関や排出事業者の段階で分別の徹底がなされていないと感じている。これらの徹底を行い処理費用が徴収できるようになることがビジネスとして成立するための要件であると考えている。提案事業には興味があり引き続き協議を続けたいとのコメントを得た。</p>		

3-4 対象国の開発課題に対する製品・技術の有効性及び活用可能性の確認

前述の通りラオスでは、医療廃棄物を中心とした有害廃棄物の適正処理に対するニーズが高まっている。都市部では民間医療セクターが拡大し、伝統的な開業医は 600 軒、民間クリニックは約 222 軒に上る。加えて、人口増加や国民の所得水準が向上することで、医療廃棄物を中心とした有害廃棄物の発生量が急速に増加している。

現在、KM32 に導入されている焼却炉では処理能力が足りていない。処理能力を超えた感染性廃棄物量は無害化されないまま埋め立て処分すると地下水、土壌が汚染され、環境に影響を与えて、2次感染の問題が起こると予想される。また、収集運搬作業や焼却炉の稼働する際に作業員の衛生面の安全管理がしっかりできていないため、作業員の健康に間接的に影響を与えることと、針刺し事故が起こる可能性が予想される。

これらの課題を解決するためには次のような対応が必要だと考えられる。

- ① 院内・収集運搬作業員の針刺し事故を避け、衛生面の安全性確保のためには、入れるものは袋ではなくセーフティボックスに入れる。
- ② 処理の効率を向上するために、各病院で各自が処理するのではなく、医療系感染性廃棄物をまとめて処理する。
- ③ 後述する廃棄物の排出量予測に基づいた処理能力の焼却炉を建設する。

- ④ 焼却炉建設だけではなく、院内・収集運搬の作業員の衛生面を踏まえて、医療系感染性廃棄物に関する意識を図る。
- ⑤ 各病院は丁寧に医療系感染性廃棄物の分別を行うことや職員の分別意識の向上などにより、一般廃棄物の医療廃棄物への混入を抑制し、患者1人あたりの処理費用の原単位を減らす。

本事業における具体的な提案は次の通りである。

① LPPE の実施によりビエンチャン市の医療廃棄物処理は大きく改善されたが、焼却炉の処理能力の問題で、焼却処理が全量できておらず残ったものはそのまま埋め立て処理をしている状況である。また、焼却炉の機能から推測するに、焼却時に発生する有害物質の除去が行われていない状況である。

提案事業においては、日本の高性能焼却炉の導入を行い、バグフィルターによる大気汚染防止や、適正温度管理によりダイオキシンなどの発生を未然に防ぐことが可能である。また将来の廃棄物量の増加にも、大型の焼却炉の導入を行うことで、適正に対応が可能である。提案企業の日本における焼却・乾燥施設では、熱灼減量 5%以下のガス化焼却炉を採用し、120 m³と 40 m³の 2 基を運用している。医療廃棄物の処理能力は、2 基合わせて 15 トン/日を誇る。提案事業では、未焼却処理の医療廃棄物を中心とした有害廃棄物排出量に即した規模の焼却炉を導入する。

焼却の対象物としては、医療廃棄物（注射針、血液付着ガーゼ、オムツ、期限切れ医薬品など）の他に、化学廃液、廃油スラッジなどの有害廃棄物を対象とする。医療廃棄物以外の有害廃棄物は、処理費用を受け取ることができるため収入源になる。また、有害廃棄物を医療廃棄物と共に混燃することは、焼却炉の燃焼カロリーを増加させるため一般的に行われるものである。

表 29：改善のイメージ

現状	改善イメージ
	
野ざらしの状態	ボックスによる保管
	
手押車などのオープン式の輸送	医療廃棄物の輸送車



② 医療機関における分別適正化

病院等の医療機関において、清掃員や医療廃棄物の収集業者といった潜在的危険に晒されている関係者に、感染症予防管理ガイドラインの理解を促し、分別を徹底する。「医療廃棄物への一般廃棄物の混入」「一般廃棄物への医療廃棄物の混入」を防ぐ事で、結果的に焼却炉の過剰運用制御ならびに未焼却処理の医療廃棄物の埋め立て処分を未然に防ぎ、不慮の2次感染や土壌汚染の抑制に貢献する。

表 30：本事業実施により期待される開発効果

過程	定性的な開発効果	定量的な開発効果
排出元	①清掃スタッフも正しく分別を行い、一般廃棄物との混合廃棄を防ぐ。 ②医療従事者の分別に対するモチベーションが維持される。 ③分別が徹底されていない病院にて、ガイドラインに基づく適正処理の実施が徹底される。	① 医療廃棄物に混入した一般廃棄物の減量化 (数量は調査と普及・実証にて明らかにする) ②ガイドラインに基づいた分別を実施する病院が増加する。
収集運搬	①不適正な分別による、収集・運搬担当者の人的感染・健康被害等のリスクが軽減される。 ②分別適正化により、運搬量が明確化され、運搬効率が高まる。	現時点では、定量的な効果は不明
中間処理	①VUDAA職員に対する焼却量の適正化指導により、焼却炉の既存焼却炉の誤った運用が改善され、不完全燃焼から生じる環境汚染が制御される。 ②既存焼却炉が能力に即して使用され、耐用年数も向上する。	①新規焼却炉の導入により、現在不適正に焼却されている約1,720kg/月の廃棄物が適正に処理される。 ②今後も増加する医療廃棄物も適正に処理される。 (数量は調査にて明らかにする)
最終処分	①未処理のまま埋立処分されていた医療廃棄物によって引き起こされる土壌汚染を制御する。 ②未処理のまま埋立処分されていた医療廃棄物によるウェストピッカーなどへの人的感染・健康被害等のリスクが軽減される。	①未処理のまま埋立処分されていた2,000kg/月の医療廃棄物を「ゼロ」にする。 ②排出元による分別徹底により、一般廃棄物に混入した医療廃棄物の埋め立て処分を抑制、減容化される。

③ WHO ガイドライン (Yves Chartier et al. Safe management of wastes from health-care activities. Second edition²⁴) への対応と、今後の対策の関係について

前述の通り現地調査で様々な課題が明らかになった。WHO のガイドラインへの対応についての問題点は以下のとおり。

問題点

- 針はシリンジなどから外すのか否か：外すことにすると、その際に針刺し事故などが起こる可能性が生じるが、針を分けて処理することができるようになる。WHO のガイドラインでも、そのような国や地域があることは認められている。
- オムツの処理：通常感染性廃棄物扱いのはずだが、健康人の排泄物は、ラオスでは基本的に一般廃棄物扱い。感染性疾患患者の場合は、病院によって対応が異なる。例えば、小児病院では感染性疾患患者の便も一般廃棄物。セタティラート病院では患者の

²⁴http://www.searo.who.int/srilanka/documents/safe_management_of_wastes_from_healthcare_activities.pdf?ua=1

病名によって感染性廃棄物にすることもある。

これらの問題点について、WHO の医療廃棄物ガイドラインを対照して、今後の対策をどのように立てれば、どういう影響が出るかについて以下のようにまとめた。

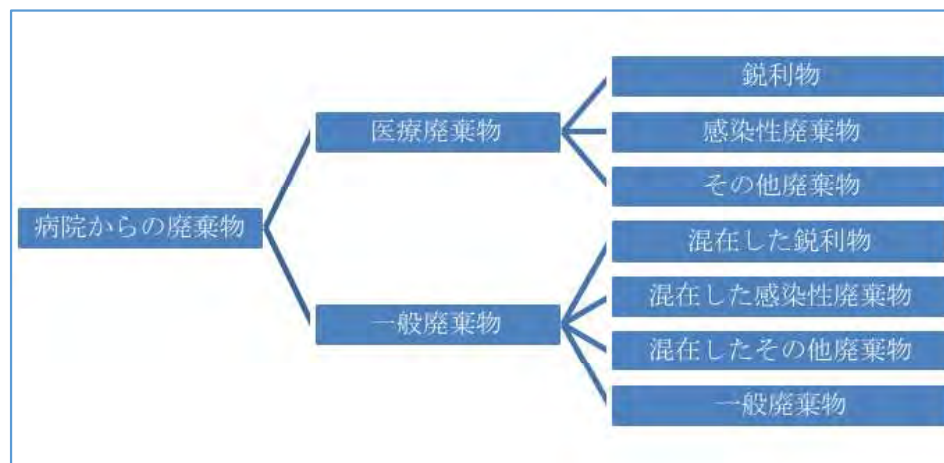


図 13： 病院からの廃棄物の区分
(出典：調査団が独自に作成)

表 31 : WHO の医療廃棄物ガイドラインへの対策と影響

ケース	鋭利物 (針、メ スなど)	その他の感 染廃棄物扱 いの廃棄物	一般廃棄物 に混じった 感染性廃棄 物	VUDAA	病院	市民
1 法規を厳しくし、鋭利物の分別を促す(プラスチックコンテナ利用)	一般廃棄物に混ざる率が減る	変化なし	変化なし (リサイクルによる収入も維持できる)	より鋭利物の扱いがしやすくなる。量は少し増える	今プラスチックコンテナの費用は負担になる可能性あり	特に問題なし
2 法規を厳しくし、注射シリンジも感染性廃棄物に位置づける	鋭利物と共に廃棄される廃棄物の量が増える	減る	リサイクルできていたものがなくなる	感染性廃棄物処理量が増える	リサイクルによって得られる収入が減る	特に問題なし
3 法規を厳しくし、感染廃棄物を明確に定義する	変化なし	一般廃棄物に混ざる率が減る	一般廃棄物に混じった感染性廃棄物が減る	感染性廃棄物処理量が著しく増える	VUDAA への処理費用が増える	病院での感染性廃棄物処理遵守に向けた啓発が必要
4 法規を厳しくし、排泄物も感染扱いにする	変化なし	増える	減る	感染性廃棄物処理量が増える	VUDAA への処理費用が増える	病院での感染症廃棄物処理遵守に向けた啓発が必要
5 法規によって処理費用を安くする	大勢には影響なし	増える可能性がある	減る可能性がある	収入が減り、処理量が増える可能性がある	VUDAA への処理費用が減る	特に問題なし
6 法規によって処理費用を高くする	大勢には影響なし	減る可能性がある	増える可能性がある	収入が増え、処理量が減る可能性がある	VUDAA への処理費用が増える	受診料等が上がる可能性がある

提案事業者は今後上記 1~4 を推進していくことが必要であると考えている。しかし、これらを推進することにより VUDAA へ支払う処理費用が増加することが想定される。ある程度の費用増加は致し方ないが、受診料などへの影響を見ながら、適時処理費用についての調整を行うことが望ましいと考えている。