

平成 29 年度我が国循環産業海外展開事業化促進事業

事業環境基礎調査

ベトナム国クアンニン省における  
医療廃棄物の適正処理と管理システム構築事業

成果報告書

平成 30 年 3 月

株式会社長大



## はじめに

ベトナム国では急激な経済成長に伴い、産業廃棄物が急増している。廃棄物は主に埋立により処理されているが、適正な埋立処理が行われていない。そして今後引き続き急増するごみに対して、適正な場所の確保が難しくなる可能性がある。

こうしたことから、ベトナム国政府は、埋立処分量を削減する等の理由で、焼却処理についても、他のアジア諸国に先がけて推進する一方、適正な処分をする能力のある産業廃棄物処理事業を選別するために、焼却処理施設等必要な設備などを備えた事業者に限定して、再認可するといった政策を進めている。本業務で対象としている医療廃棄物についても同様に適正処理を目指した事業運営を目指している所である。

感染症は日々新たな流行を生んでおり、インフラが不安定な同国において決して油断できる状況ではない。また、経済成長に伴って非感染症患者も増えており、病院にかかる患者のニーズは依然高い。保健医療分野での ODA は通常、治療に必要な資機材や設備、人材育成に重点が置かれるが、そこから発生する廃棄物の処理の問題も、医療従事者への感染防止や環境対策の観点から同時に対処すべき課題である。このような状況下において同国保健省が海外各国から支援を得て設置した焼却炉は、すでに更新時期を過ぎており老朽化が著しい。国内に医療廃棄物を安全かつ確実に焼却できる焼却炉がほとんどない現状を、現場の医療関係者のみならず保健省も憂慮している。医療廃棄物を適正に処理するためには新たな焼却炉の導入を早急に進めていく必要がある。

かかる背景を踏まえ、(株)長大はベトナム北東部に位置するクアンニン省において、(株)キンセイ産業（高崎市）が有する「乾留ガス化焼却装置」と、(株)アンビエンテ丸大（旭川市）が有する医療廃棄物の適正な収集・運搬ノウハウの双方を適用させた医療廃棄物の集中処理事業を実施すべくその検討に入り、平成 28 年度我が国循環産業海外展開事業化促進事業（環境基礎調査）を受託した。

本事業においてはベトナムにおいては未だ導入事例の少ない集中型の医療廃棄物の収集・運搬・焼却処理及び最終処分までの全てを事業範囲として、旭川市など関係機関と連携しつつ、実現可能性の調査の実施及びその検証と、将来の事業展開計画を策定する。

本報告書においては、これまで 3 回にわたって実施された現地調査及び国内調査結果を踏まえ、調査の結論を述べる。

## Summary

Industrial wastes in Vietnam have been rapidly increasing due to the rapid economic growth. Currently, wastes have been mainly treated by landfill but this treatment process has not been properly carried out. If the amount of waste continuously increases, there is a high possibility that no more suitable places for landfill are available.

For this reason, with the purpose of reducing landfill amount, Vietnamese government would like to promote incineration technology ahead of other Asian countries. Thus, in order to select companies who are capable of treating industrial waste properly, Vietnamese government has advanced the policies of reauthorizing only companies equipping with necessary facilities for properly treatment such as incinerators.

For medical wastes, which is the target of this project, Vietnamese government has also aimed to appropriately treat and manage in the same manner with industrial wastes. Infectious diseases have been developed in new prevalence every day, so it is very tricky for Vietnam as a developing country with unstable infrastructure condition. Moreover, due to economic development, there are an increasing number of non-infectious patients, and patients' demand of hospitals are still very high. ODA in the field of health care has generally has focused on equipment and facilities necessary for treatment and human resource development. However, from now on, related to the treatment of medical wastes, it had better to deal with matters of preventing infection to medical staffs and environmental pollution. At the same time, the incinerators set up by the Vietnamese Ministry of Health receiving support from other countries have already passed the renewal period and been remarkable aging. Not only hospitals but also Ministry of Health have been concerned about the situation that there have not been any incinerators which can treat medical wastes safely and reliably at this moment. Consequently, it is urgent to introduce new incinerators for properly treating medical wastes.

Under above circumstance, Chodai Co., Ltd. has been entrusted from Japan Ministry of Environment for implementing and verifying centralized medical waste treatment system in Quang Ninh province in the Northeastern of Vietnam. The project is belong to the scope of "Project of promoting oversea business expansion of Japan circulation industry, 2016 fiscal year" (Basic survey for business environment). In this project, "Drying distillation gasification incinerator" technology of Kinsei Sangyo Co., Ltd. (Takasaki city) and know-how & experiences related to proper collection and transport of medical wastes by Ambiente Marudai Co., Ltd. have been introduced at the same time as two components of the overall project.

In this project, we introduce a new model of comprehensive centralized treatment for medical waste in which the whole disposal related processes (collection, transport, incineration, and final disposal) are covered. In collaboration with related organizations such as Asahikawa city, we have conducted feasibility surveys, technology verification and formulated business plan for

future development.

This report describe the project results based on 3 times of local field survey and domestic investigation.

## 略語表

	略語	正式名称	日本語名称	
A	AMEICC	AEM-METI Economic and Industrial Cooperation Committee	日ASEAN経済産業協力委員会	
	AOTS	The Association for Overseas Technical Cooperation and Sustainable Partnerships	一般財団法人海外産業人材育成協会	
	As	Arsenic	砒素	
B	BHC	Benzenhexachloride	ベンゼンヘキサクロリド	
	BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量	
C	Cd	Cadmium	カドミウム	
	CF	Cash Flow	資金収支(資金の収入、支出)	
	CH4	Methane	メタン	
	Cl-	Chlorine	塩化物イオン	
	CN-	Cyanide	シアン化物イオン	
	CO2	Carbon Dioxide	二酸化炭素	
	CO	Carbon monoxide	一酸化炭素	
	COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量	
	Cr6+	Hexavalent Chromium	6価クロム	
	Cu	Cuprum ( 羅 ) / Copper ( 英 )	銅	
	D	DDTs	Dichlorodiphenyltrichloroethane	ジクロロジフェニルトリクロロエタン
		DO	Dissolved Oxygen	溶存酸素
E	EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価	
	EPC	Engineering, Procurement, Construction	設計、調達、建設	
F	F	Fluorine	フッ素	
	FCF	Free Cash Flow	フリーキャッシュフロー	
	FDI	Foreign Direct Investment	外国直接投資	
	Fe	Iron ( 英 ) / Ferrum ( 羅 )	鉄	
	FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率	
G	GDP	Gross Domestic Product	国内総生産	
H	HCl	Hydrogen Chloride	塩化水素	
	HF	Hydrogen Fluoride	フッ化水素	
	Hg	Hydrargyrum ( 羅 ) / Mercury ( 英 )	水銀	
	HIDA	The Overseas Human Resources and Industry Development Association	一般財団法人海外産業人材育成協会	
I	IRR	Internal Rate of Return	内部収益率	
J	JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行	
	JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構	
M	Mn	Manganese	マンガン	
	MNP	Most Probable Number	最確数	
	MOU	Memorandum of Understanding	覚書	
N	NH4+	Ammonium	アンモニウムイオン	
	Ni	Nickel	ニッケル	
	N2O	Nitrous Oxide	亜酸化窒素	
	NO2	Nitrogen Dioxide	二酸化窒素	
	NO2-	Nitrite ion	亜硝酸イオン	
	NO3-	Nitric acid ions	硝酸イオン	
	NOx	Nitrogen Oxides	窒素酸化物	
O	O&M	Operation and Maintenance	運用と整備	
	ODA	Official Development Assistance	政府開発援助	
	O3	Ozone	オゾン	
P	Pb	Plumum ( 羅 ) / Lead ( 英 )	鉛	
	PCB	Polychlorinated Biphenyl	ポリ塩化ビフェニル	
	PCDD	Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins	ポリ塩化ジベンゾ-p-ジオキシン	
	PCDF	Polychlorinated Dibenzofuran	ポリ塩素化ジベンゾフラン	
	pH	Potential Hydrogen , Power of Hydrogen	水素イオン濃度指数	
	PM10	Particulate Matter 10	粒径10μm以下の非常に微細な物質	
	PM2.5	Particulate Matter 2.5	粒径2.5μm以下の非常に微細な物質	
	POP	Population	人口、住民数	
	PO43-	Phosphate	リン酸塩	
	PPP	Public Private Partnership	公民連携	
	S	Sn	Tin ( 英 ) / Zinn ( 独 )	錫
SO2		Sulfur Dioxide	二酸化硫黄	
SOX		Sulfur Oxide	硫黄酸化物	
SPC		Special Purpose Company	特別目的会社	
T	TOC	Total Organic Carbon	全有機炭素	
	TSP	Trimethylsilyl propanoic acid	トリメチルシリルプロパン酸	
	TSS	Total Suspended Solid	全懸濁物質(全浮遊物質)	
U	UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国際連合工業開発機関	
	USD	U.S. dollar	アメリカドル	
V	VAT	Value-Added Tax	付加価値税	
	VND	Vietnamese Dong	ベトナム社会主義共和国の通貨単位	
Z	Zn	Zinc ( 英 ) /Zincum ( 羅 )	亜鉛	

# 目次

はじめに.....	3
Summary.....	4
略語表 .....	6
<b>1.海外展開計画案の作成 .....</b>	<b>3</b>
1.1.背景・目的.....	3
1.2.対象地域 .....	4
1.3.処理対象廃棄物の種類 .....	4
1.4.利用技術 .....	4
1.5.事業計画案の検討.....	6
1.5.1.導入規模.....	6
1.5.2.事業構想の検討.....	6
1.5.3.事業実施体制 .....	6
1.5.4.事業化スケジュール .....	7
1.5.5.収支計画.....	9
<b>2.対象地域における現状調査 .....</b>	<b>10</b>
2.1.事業対象地域における処理対象廃棄物の発生・処理状況.....	10
2.2.社会・法制度・経済状況の把握.....	11
2.3.廃棄物物処理・リサイクルの制度・政策の把握 .....	13
2.4.事業に必要なコストの把握 .....	17
<b>3.現地政府・企業等との連携構築.....</b>	<b>19</b>
3.1.現地政府との連携.....	19
3.2.現地企業との連携.....	20
3.3.本業務実施中の取り組み.....	20
<b>4.現地関係者合同ワークショップ等の開催.....</b>	<b>33</b>
4.1.キックオフ・ミーティング .....	33
4.2.現地最終報告会 .....	35
<b>5.実現可能性の評価 .....</b>	<b>36</b>
5.1.事業採算性.....	36
5.2.環境負荷低減効果（環境・社会分析） .....	41
5.2.1.現況把握.....	41

5.2.2.温室効果ガス削減効果.....	45
5.2.3.廃棄物対策・リサイクルへの貢献.....	48
5.3.社会的受容性.....	49
5.3.1.法規制・政策動向との適合性.....	49
5.4.想定される課題等の抽出.....	54
5.5.実現可能性の評価.....	62
<b>6.海外展開計画案の見直し.....</b>	<b>64</b>
6.1.行政施策の提案.....	64
6.1.1.感染性医療廃棄物処理における行政による指導監督.....	64
6.1.2.感染性医療廃棄物処理における車両及び容器の改善.....	64
6.2.海外展開計画案.....	65



## 1. 海外展開計画案の作成

### 1.1. 背景・目的

クアンニン省は、鉱物資源が豊富で、鉱業及びこれに関連した加工業が盛んである。このため、有害産業廃棄物は、13の地域で1,223万t/年発生している。これら廃棄物は、同省及び天然資源環境省の廃棄物処理業の許可を得た6社（民間企業及び公社）により、収集処理されている。

医療廃棄物のうち、一般医療廃棄物の省内での発生量は約130t/月であり、医療機関が環境サービス会社に委託し収集処理を行っている。医療系有害固形廃棄物の省内での発生量は、約30t/月である。省や県レベルの病院・医療センター20か所全てで、ベトナム製やフランス製などの焼却装置を設置して焼却している。村・地区レベルの診療所（186か所）などは、医療系有害固形廃棄物を近隣の省や県レベル医療機関に運搬して処理しているが、有害廃棄物処理規定に適合した輸送や保管が行われていない。また、焼却費用が20,000～30,000ベトナムドン/kg（約100円～150円/kg）と高額であり、これに運営に伴う人件費が一人当たり260万～350万ベトナムドン/月（約13,000円～17,500円/月）、減価償却（定額法10%/年）、清掃費、メンテナンス費等が発生している。各病院での処理のため、運営コストが高く、分別や焼却炉の運転、メンテナンス等が適切に行われていないために、大気汚染や土壌汚染等の問題が発生している。

さらに、多くの医療機関や処理施設において、「様々な医療廃棄物（医療器具、臓器などの人体の部位など）が混在して収容箱に収められている」、「収容箱から焼却炉へは作業員の手作業で入れられている」、「ビニール容器に入れられたものが野積みになっている」といった状況が確認された。これは現場作業員（医療機関での処理の場合は医療機関のスタッフ）の健康面での安全性が非常に危惧されるだけでなく、周辺部への汚染のリスクが高い。こうした、知識不足も課題として顕在化している。

同省では、当初2015年までに、省内の医療廃棄物100%を収集して適切に処理する目標を掲げていた。しかし、医療系有害固形廃棄物処理システムに関する総合計画はまだ策定されていない。ただし、省内での需要に対応するため、医療系有害固形廃棄物を含む有害廃棄物処理施設として、第258環境開発株式会社とベトナム石炭・鉱産物工業グループの詳細計画を承認している。省としては、医療廃棄物の処理に対して具体的な政策を策定していないため、医療廃棄物の集中処理センターを整備する際、企画・計画、制度、事業の実現に必要な諸資源（人員、整備費用、運営費用等）、管理ノウハウ（管轄機関、運営機関）の確保が課題となっている。

同省は、現時点で発生する医療廃棄物を医療機関などで焼却処理している。しかし、コストや運用面の問題を解決するために首相決定第170号に即して集中処理を行う方針を示しており、新規の焼却炉の需要が発生する蓋然性が高い。さらに同省の計画によると今後2030年までに年間10%の割合で医療廃棄物が増大する見通しであり、クアンニン省東地区と西地区それぞれに医療廃棄物処理場を整備したい意向であることから、今後新規焼却炉

の導入ニーズが高まると考えられる。

そのため、本業務ではクアンニン省を対象として、(株)キンセイ産業が有する「乾溜ガス化焼却装置」及び(株)アンビエンテ丸大の収集・運搬等に係る知見・ノウハウの適用を通じた、医療廃棄物の収集・運搬から最終処分までの集中処理型医療廃棄物処理事業の実現可能性を調査・検討した。

## 1.2. 対象地域

ベトナム社会主義共和国クアンニン省

## 1.3. 処理対象廃棄物の種類

感染性医療廃棄物

## 1.4. 利用技術

(株)キンセイ産業は、世界初となる「乾溜ガス化焼却装置」を開発し、数多くの賞を受賞している。特許庁から「経済産業大臣賞」、日本産業機械工業会から「優秀環境装置賞」、発明協会から「日本商工会議所会頭発明賞」を受賞しており、国連工業開発機構 (UNIDO) 東京事務所による「日本の優れた環境技術 6 選」の一つとしても認定を得ている。このオンリーワン技術である乾溜ガス化焼却装置は、廃棄物を蒸し焼き状態にし、可燃性ガスを発生させる「乾溜ガス化炉」と、乾溜ガス化炉で発生させた可燃性ガスと空気を混合させ、廃棄物を完全燃焼させる「燃焼炉」の二つに分かれる。医療廃棄物の最適管理に理想的なシステムは、「安全性の確保」、「経済性」及び「環境負荷の低減」の3要素が満たされることであり、それら要素を満たすことができるのは、唯一、(株)キンセイ産業の「乾溜ガス化焼却装置」のみである。

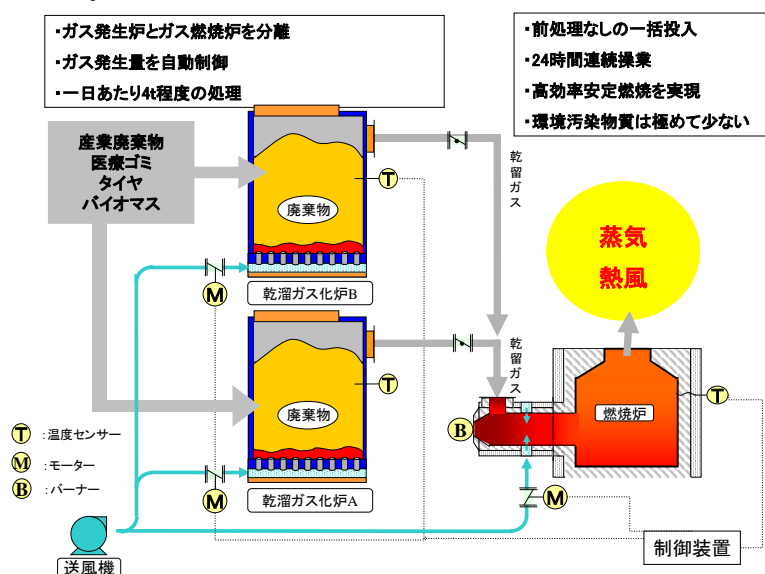


図 1 乾溜ガス化焼却装置イメージ図

なお乾留ガス化焼却装置の特徴は表 1 乾留ガス化焼却装置の特徴の通りである。

表 1 乾留ガス化焼却装置の特徴

#	段階	説明	メリット
1	廃棄物投入	装置の投入口が大きいいため、廃棄物を細かく破砕する必要が無い。また投入はバッチタイプとなっている。	医療廃棄物は感染性の有害物質を含むため、医療廃棄物に触れる機会が少なければ少ない程良い。本装置は医療廃棄物の前処理（破砕）を不要とし、一日に一回まとめて投入するタイプ（バッチタイプ）であり、投入時には自動反転式の機器も据え付けることができるため、投入における医療廃棄物への接触が少なく済み、人体感染のリスクを低減することができる。
2	ガス化	本装置は、廃棄物自身が持つエネルギーで徐々にガス化を行う。	廃棄物自身が持つエネルギーを利用することで、助燃に必要な重油を従来比で約 50%削減でき、運営費用を削減することができる。また、化石燃料の使用を約 50%減らすことで、地球温暖化の緩和（従来比で処理量 1 トン当たり 0.7 トンの CO2 排出削減）にも貢献することができる。
3	焼却	本装置は、850 ～ 1,000 °C の燃焼温度を保ち、完全燃焼する。	感染性の有害物質を含む医療廃棄物を完全燃焼することで、医療廃棄物を無害化でき、焼却灰に起因する人体・環境汚染のリスクを緩和することができる。また、一般の焼却装置は焼却後、投入した廃棄物量の約 10%の焼却灰を残すが、本装置の場合、焼却灰は 3%以下となるため、焼却灰の処理費用も削減することができる。
4	運営・維持管理	本装置は、単機能で操作性が良く、維持管理も簡便である。	本装置は、医療廃棄物を投入して蓋を閉じたら、後は運転ボタンを押すのみであるため、常駐する技術者は特段不要である。よってタイで問題となっている技術者不足の問題は該当しない。また本装置は、日本における 2,600 基を超える焼却装置の納入実績を元に、改良に改良を重ねてきた堅牢かつ維持管理しやすい構造となっている。更に、投入、灰出し等での稼働機器は他社製よりも少なく、異物の噛み込み等による機械故障もないことから、維持管理も簡便である。
5	その他	本装置は、環境・衛生に適切に対応したものである。	本装置は、ダイオキシン等排ガス基準を十分に満たすものである。また回転部が無く、密閉構造であることから、ガスや医療廃棄物の漏れがなく衛生的である。

## 1.5. 事業計画案の検討

### 1.5.1. 導入規模

処理能力：2 t/日

### 1.5.2. 事業構想の検討

本事業は、クアンニン省において公社又は民間事業者が実施する医療廃棄物処理事業をベースとして、(株)キンセイ産業（高崎市）が有する「乾溜ガス化焼却装置」を現地に適用させると共に、本装置を用いた医療廃棄物の処理を旭川市内で唯一実施している(株)アンビエンテ丸大（旭川市）が、効率的な収集・運搬体制の構築並びに運営維持管理体制の構築を行う。さらに(株)長大はキンセイ産業、アンビエンテ丸大及び現地企業らと今後設立するSPC に対して出資を行うと共に、EPC 全般にわたるコンサルティング契約を SPC と締結する予定であるなど、事業全般に深くコミットする。したがって本事業は増大する医療廃棄物量への対応に向け、総合的な社会経済便益を得ることを目的とした事業とも言うことができる。本事業を通じ、医療廃棄物管理の要となる収集・運搬部分の運営にも携わることが契機に、クアンニン省のみならずベトナム政府の進める公共事業の民間への移転の動きに合わせて、上流（収集・運搬）及び下流（焼却装置や最終処分場運営）への進出など、本邦企業並びに現地企業の協働を通じたトータルコミットメントを実現させる。

### 1.5.3 事業実施体制

本業務の主提案法人である(株)長大は、PETECH 社（焼却装置製造）、VIET LONG 社（処分場運営）及び INDEVCO 社（収集・運搬）のベトナム企業 3 社との間で、クアンニン省における医療廃棄物処理事業の共同開発に関して合意している（2015 年 11 月）。本事業に係る事業権は、クアンニン省との間で、医療廃棄物処理事業に係るサービス契約を締結することで付与される。本事業においては、SPC が設立されていないことから、2015 年 12 月に、事業パートナーである VIET LONG 社がクアンニン省に対して同契約締結のための申請書類を提出し、これを受けて、クアンニン省と VIET LONG 社との間で、サービス契約が締結され、本事業の事業権は、2016 年 10 月に VIET LONG 社に付与された。なお、同契約の締結をもって、本事業に係る事業権は VIET LONG 社に付与されるが、本事業権を VIET LONG 社から SPC に移転すべく、SPC 設立後速やかに、クアンニン省への申請を行う予定である。事業権取得後は、本事業に必要な許認可の取得のほか、金融機関との間で資金調達に向けた協議を開始する予定である。

なお、焼却装置の導入及び施設整備については、クアンニン省政府資金及びベトナム環境保護基金の融資を活用した上でイニシャルコストに対する 75%を賄う見込みであり、それ以外については民間企業や投資家から資金調達を行う。特に現地側からの融資については、JICA や JBIC といった融資ファシリティーの活用可能性についても合わせて検討する。

また設立した SPC が当該事業の事業運営主体となる。SPC の事業範囲としては、①収集

⇒一次運搬⇒選別⇒焼却⇒二次運搬⇒最終処分場、②選別⇒焼却⇒二次運搬⇒最終処分場の大きく2つが想定されるが、医療廃棄物という限定的な廃棄物を対象としていることもあり、事業を効率的かつ効果的に実施する観点から、①をSPCの事業範囲とする。但し、予測できないリスクも多くあることから、当初は本邦企業の役割として、SPCに対する出資、現地事業会社に対するコンサルティングサービスの提供、並びにSPCの発注による焼却装置の導入を中心とし、外部環境の変化等により、本邦企業の関与度合いを変更する。

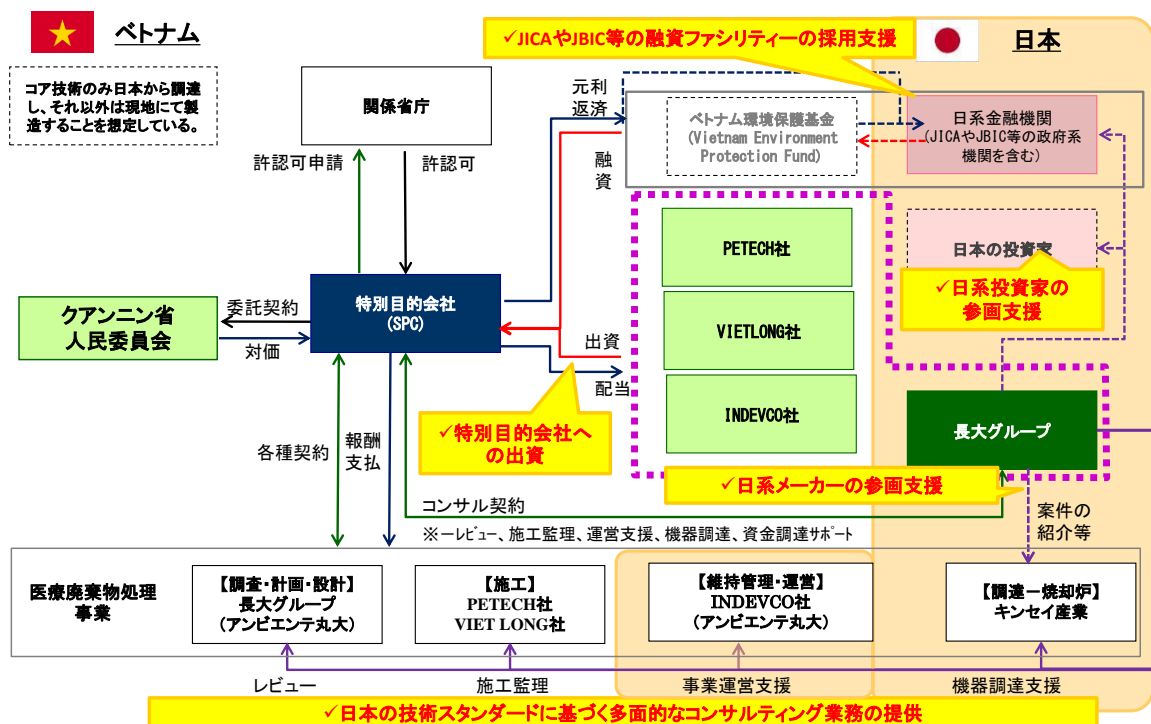


図 2 当初想定した事業ストラクチャー

#### 1.5.4.事業化スケジュール

本業務を通じた、事業計画案及びその実現可能性を踏まえた上で、今後のスケジュールは大きく2つを想定している。

(1) ケース1：制度面・政策面での課題がある場合

2018年度：実現可能性調査

2019年度：事業案件形成調査

2020年度：事業準備（事業計画の提出、各種許認可取得）

2021年度以降：事業開始（建設・施設整備）

(2) ケース2：本業務を通じて実現可能性が高いことが判断できた場合

本業務終了後、2018年度以降は、(株)長大を始めとする事業者が中心となり事業化を図る予定である。具体的には、早期に現地の環境問題解決に貢献するため、2018年度に事業

計画の提出、環境アセスの実施、各種許認可取得を、2019年度以降事業開始に向けた調整を進める見込みである。ただし、クアンニン省における医療廃棄物の発生状況や政府予算、現地企業の意向によっては、SPC 設立の時期が遅れる可能性がある。

ケース 1 及びケース 2 に共に、設計としては 1 年間程度、建設・施設整備は 1 年半から 2 年程度、試運転・教育に約半年程度を見込み、設計開始から 3 年～4 年程度で事業開始を想定している。なお、本事業は、一般の投資案件としてプロジェクト構築又は 2015 年 4 月に施行された新 PPP 法に基づくプロジェクト構築のいずれかを選択することで、事業化準備・手続きが異なる。そのため、本業務における法制度・政策調査を通じて (1) 又は (2) のどちらでプロジェクト構築を進めるかを検討する。

(1) 一般の投資案件としてのプロジェクト構築の場合

- ・ SPC 設立
- ・ 許認可取得（投資証明書の取得）

(2) 新 PPP 法に基づくプロジェクト構築の場合

- ・ 現状明らかになっている詳細手続きに基づいて進めることとなるが、手続きの方法・期間等については本業務を通じて確認する。

#### 1.5.5.収支計画

本業務において事前の仮説に基づく事業計画案は、現地の医療機関から収集した医療廃棄物を、乾留ガス化焼却装置を用いて処理することを前提とし、日本企業並びに現地企業が設立する SPC が最終処分までの全ての事業範囲をカバーすることを想定している。

SPC の収入源は医療廃棄物の買取、中継施設への一次運搬業務、最終処分場への二次運搬業務の大きく 3 点となる。3 つの業務に対する収益構造（契約形態）は、“直接経費”に、“管理費”を利益として請求する手法を適用する方向で検討を進めている。クアンニン省との長期契約に基づく取引であるため資金回収の見通しが立ちやすく、安定した収入源となる可能性がある。これに加え、ベトナムは物価上昇率が日本と比べて大きく動く可能性が高いため、ベトナム政府が定期的に公式発表する消費者物価指数をふまえるなどして処理単価は毎年更新するような協議が必要である。

##### 【主な支出】

- ・ 人件費、減価償却費、維持管理費

##### 【前提条件】

- ・ 契約期間：25 年間
- ・ 投資金額配分：＜公的金融機関(JICA や JBIC) からの融資を想定しない場合＞クアンニン省政府予算（50%）、ベトナム環境保護基金（25%）、民間資金（25%）。
- ・ 物価上昇率は考慮しない。
- ・ 施設運転条件：365 日/年、装置運転条件：2 t/日（フル稼働）
- ・ 稼働率：3 年目以降 100%とする。

##### 【事業採算性評価】

- ・ IRR は 10%程度と算定された。
- ・ プロジェクトとしては一定の内部利益率の確保が可能になったが、今後契約条件の向上や初期投資・費用低減を図り、市中貸出金利に対して十分な利益率を確保できるようにする必要がある。

## 2. 対象地域における現状調査

### 2.1. 事業対象地域における処理対象廃棄物の発生・処理状況

現地調査からクアンニン省では現在 1t/日前後の医療廃棄物が発生しており、省内の焼却施設等で処理されている割合が全体の 36.7%、他地域へ持ち込んで処理されている割合が 63.3%となっていることが判明した。さらに、今後 2020 年までに約 4t/日の医療廃棄物の発生が見込まれている。

なお、現在クアンニン省には 5 台の焼却装置が導入・運営されている。

表 2 クアンニン省に導入されている焼却炉

No.	医療機関名	設置年	製造国	処理能力 (kg/hour)	状況
1	Provincial General Hospital	2012	French	100-120	稼働中
2	Nursing & Rehabilitaion Hospital	2010	America	25	稼働中
3	Tuberculosis & Lung Hospital	2012	Japan	25	稼働中
4	Coto district medical center	2010	America	25	稼働中
5	Ba Che district medical center	2010	Japan	25	稼働中

出典：クアンニン省人民委員会保健局へのヒアリングに基づいて提案者作成

クアンニン省における主な医療機関の医療廃棄物の発生状況及び処理状況について現地調査を通じて確認した。

#### (1) クアンニン省立総合病院

- ・ 病床数は 1,200 床、入院病棟は 200 室を有する。
- ・ 焼却炉稼働中（1,200℃で焼却処理）
- ・ 各部屋にキャスター付きの収集ワゴンがある。
- ・ 委託業者が各部屋から収集し、焼却炉まで運搬。専用エレベーター配備
- ・ 一日 2 回医療廃棄物が回収され、150～170kg/日程度発生している。
- ・ 委託業者への支払いは 600 百万ベトナムドン
- ・ 医療廃棄物の保管は冷蔵温度で 9℃設定となっている。
- ・ 1 回/3 ヶ月に保健局によるモニタリングを受ける。



病院関係者へのヒアリング



病院内分別状況



収集状況



## (2) Bay Chay 病院

- ・ 病床数は 1,000 床
- ・ 委託業者が清掃、医療廃棄物の収集・運搬等を担っている。
- ・ 2014 年 2 月 14 日に中和工業(株)の焼却装置が導入されたが、周辺環境（排煙が出る高さ基準が周辺住宅との間で不十分）等のため使用されていない。



焼却装置建屋



焼却装置外観



灰出口

## (3) San Nhi 小児病院

- ・ 2014 年に開業した。当初は 200 床で計画していたが、現在は 500 床まで増やしている。
- ・ 医療廃棄物発生量は 4～4.5t/月程度発生している。処理費用は 100 百万ベトナムドン/月要する。
- ・ 国が定める排煙基準に達せず罰金を受けており、さらに周辺住民からの苦情などにより稼働を停止中である。



病院関係者へのヒアリング



病院内分別状況



導入した焼却装置

## 2.2. 社会・法制度・経済状況の把握

### (1) 社会状況

クアンニン省は観光資源にも恵まれている。特にハロン湾は、ユネスコによって世界自然遺産として 2 回認定され、また近年、新・世界七不思議のひとつとして認定された。大小様々な島が点在しているバイトゥロン湾は、昔のままの風景を残しており、多くの外国人観光客を魅了している。クアンニン省はこの他にも観光資源を多く有しており、これらの観光資源はこれからの発展に大きく寄与していくと考えられる。今回調査を実施したハロン市 (Ha Long city) と Van Don 地区 (Van Don District) を含むクアンニン省の行政地区とその面積、人口等の基本データを以下に示す。ハロン

市は22万人ほど、Van Don 地区には4万人程の住民が居住する。

表3 クアンニン省の行政地区とその面積、人口等の基本データ

#	District, Town, City	Area (km <sup>2</sup> )	Current status of land use (2010) - ha			Pop (x1000)	Pop density (persons/km <sup>2</sup> )	Admin unit		
			Agri-land	Non-agri-land	Unused land			Total	Com-mune	Ward, Town
1	Ha Long city	272	9544.9	16254.9	1395.3	222.2	816.9	20	0	20
2	Mong Cai city	518.4	39185.0	6932.8	5719.7	90.6	174.8	17	9	8
3	Uong Bi city	256.3	17771.0	5617.7	2242.0	108.2	422.2	11	4	7
4	Cam Pha city	343.2	22658.2	8448.3	3216.2	178.1	518.9	16	3	13
5	Binh Lieu town	475.1	38993.2	1580.1	6936.8	28.1	59.1	8	7	1
6	Tien Yen town	647.9	53052.4	2799.6	8937.7	45.1	69.6	12	11	1
7	Dam Ha town	310.3	21723.9	2985.8	6315.3	33.8	108.9	10	9	1
8	Hai Ha town	513.9	39836.1	5764.3	5792.8	52.9	102.9	16	15	1
9	Ba Che town	608.6	55190.7	1347.3	4317.6	19.4	31.9	8	7	1
10	Van Don District	553.2	41811.4	2674.9	10833.9	40.8	73.8	12	11	1
11	Hoanh Bo town	844.6	70106.9	6842.2	7514.1	46.8	55.4	13	12	1
12	Dong Trieu town	397.2	27853.0	8999.3	2869.2	158.5	399	21	19	2
13	Quang Yen town	314.2	19221.7	11431.0	767.3	132	420.1	19	18	1
14	Co To town	47.5	2358.5	155.4	1236.8	5.1	107.4	3	2	1
	<b>Total</b>	<b>6102.4</b>	<b>459306.9</b>	<b>81833.6</b>	<b>68094.7</b>	<b>1161.6</b>	<b>190.4</b>	<b>186</b>	<b>127</b>	<b>59</b>

出典：「クアンニン省投資促進機構の公式サイト」より抜粋

## (2) 経済状況

クアンニン省のGDP並びに一人当たりのGDPを見ても、直轄都市であるハノイ、ハイフォン並みの高い値となっている。

表4 クアンニン省・ハノイ市・ハイフォン市等のGDP成長率の推移

	都市	2006	2007	2008	2009	2010	2011
GDP の成長 率	Quang Ninh	13.8%	13.2%	13.5%	10.6%	12.3%	12.1%
	Hanoi	14.6%	9.9%	13.2%	7.4%	11.0%	
	Hai Phong	12.3%	12.7%	12.9%	7.6%	11.0%	
	Nationwide	10.0%	6.7%	6.3%	5.4%	6.8%	

出典：「クアンニン省投資促進機構の公式サイト」より抜粋

表 5 一人当たり GDP の推移

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
VND (100 万ドン)	14.297	16.875	20.321	24.448	35.723	47.564
USD	887.1	1043.5	1134.9	1268.7	1841.4	2264.9

出典：「クアンニン省投資促進機構の公式サイト」より抜粋

表 6 産業別 GDP の推移 (単位：10 億ドン)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
農林水産業	577	643	683	1158	723	732	762
鉱業・建設業	3734	4359	5035	5716	6350	7115	8032
サービス業	3025	3345	3770	4307	4780	5467	6126

出典：「クアンニン省投資促進機構の公式サイト」より抜粋

### (3) 投資計画及び投資状況

現時点では、クアンニン省は外国直接投資 (FDI) プロジェクトが89あり、登録資本金額は37.5億USDに達している。累計の投資金額は8.04億USDであり、総投資金額の21%を占める。例えばMong Duong II火力発電所建設プロジェクト (投資額：21.47億USD)、Cai Lan国際コンテナ港建設プロジェクト (投資額：15.55億USD) といったものがある。また、海外駐在事務所が8社・外資企業支社が3社ある。

外資プロジェクトはクアンニン省の社会・経済発展方針に沿っており、経済構造変革事業に寄与し、同省の潜在力・優位性を発揮している。ここ20年間、外国直接投資を引き付けてきており、外資プロジェクト件数・外資額が毎年増加している。

投資家別投資構造としては、現在14の国と地域がクアンニン省に投資している。その中で、アメリカが第一位で、プロジェクト件数は8件である。総事業規模は23.9億USDであり、同省における総投資金額の64%を占める。第二位は中国でプロジェクト件数は40件で、総事業規模は3.7億USDである。

## 2.3. 廃棄物処理・リサイクルの制度・政策の把握

### (1) 感染性医療廃棄物処理の基本方針及び計画

ベトナムにおける感染性医療廃棄物処理に関する関連計画及び政策として、2012年2月8日に「2025年までの医療系有害固形廃棄物処理システムの基本計画の承認について」(首相決定第170号)により、ベトナム全土における、医療系有害固形廃棄物処理に関する方針が決定されている。この計画は、2025年までに医療系有害固形廃棄物の適正な処理を実現するための整備方針を示したものである。具体的には、2015年までに、医療系有害固形廃棄物の100%を収集し、70%について環境基準に適合するよう適切に処理する。さらに2025年までには、100%を環境基準に適合するように処理

するというものである。

この計画では、「採用する処理技術」と「処理形式」が示されており、各地方の状況によって選択される。「処理技術」については、燃焼技術と非燃焼技術があり、それぞれについてのメリットとデメリットが示されている。「燃焼技術」については、無菌化、減容（減量）化がメリットである一方で、「大気汚染」と「建設及び運営コスト高」が課題とされている。一方で、「非焼却」については、「感染性病原菌を完全に駆除できないことがある」、「廃棄物の減容（減量）化できない」といったことが課題とされている。

表 7 処理技術とメリット・デメリット

#	具体的な方法例	メリット	デメリット
焼却技術	焼却炉による燃焼	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高温により感染性病原菌を駆除することができる</li> <li>・ 廃棄物の埋設容量を最小化することができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 所定温度を下回る温度での燃焼処理により大気汚染の原因となる排気ガスを発生させることがある。</li> <li>・ 建設投資費用と運営費用が高額となることもある。</li> </ul>
非焼却技術	マイクロウェーブなど	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建設費用と運営費用が比較的低額となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 感染性病原菌を完全に駆除できないことがある。</li> <li>・ 廃棄物の埋設容量を減らすことができない。</li> </ul>

出典：「2025年までの医療系有害固形廃棄物処理システムの基本計画の承認について」より抜粋

さらに、処理形式についても、「集中処理形式」、「病院グループごとの処理形式」、「医療施設内の処理形式」の3つが示されている。整備計画においては、2015年、2025年の2つの期日において、集中処理を導入する省や市を特定しており、2015年では34省、2025年では27省が集中処理を導入するとしており、最終的には2省を除く61の省及び中央直轄市において、「集中処理形式」の導入が計画されている。なお、クアンニン省は2015年までに集中処理を導入する省として挙げられている。

このような方針に基づいて整備計画が示されている。この計画によると、まずは、2011年～2015年の間に7か所以上の省及び中央直轄市において、医療系有害固定廃棄物処理施設の建設プロジェクトを展開するとしており、続いて、2016年～2020年の間に、20以上の省及び中央直轄市において、医療系有害固定廃棄物処理施設の建設プロ

ジェクトを展開するとしている。

## (2) 感染性医療廃棄物処理に係る法制度

ベトナムにおける医療系有害固形廃棄物の処理に関連する規制基準は、1990 年後半から数多く交付されているが、このうち本事業に関連するものは以下の通りである。

- ・ 「法律：環境保護法」(Law52/2005/QH11 dated on 29/11/2005)
- ・ 「決定：有害廃棄物管理に関する規則」(Decision155/1999/QD-TTG dated on 16/07/1999)
- ・ 「決定：医療廃棄物管理に関する規則」(Decision43/2007/QD-BYT dated on 30/11/2007)
- ・ 「医療廃棄物焼却炉の排ガスの国家技術規則」(QCVN02:2012/BTNMT)

「環境保護法」は、我が国の環境基本法と同様に、環境の保護に関する基本法である。第 39 条において、医療機関が順守すべき環境に関する要件が示されており、立地や設備、廃棄物の管理等についての方針が示されている。

「有害廃棄物管理に関する規則」は、有害廃棄物を管理するための規則であり、これらについての排出、収集及び運搬、関係省庁の役割等が示されている。この規則は、有害廃棄物の排出者責任、収集・運搬に関する制限、最終処理等が示されるとともに、有害廃棄物管理に関する各省庁等の役割が明記されている。

「医療廃棄物管理に関する規則」は、医療関係機関から発生する医療廃棄物全てを対象としており、感染性医療廃棄物、有害化学廃棄物、放射性廃棄物、圧力容器、一般廃棄物に区分し、それぞれの定義、排出時の容器の規格（色や素材）、収集運搬や保管、中間処理（無害化）等について詳しく規定している。















CLASSIFICATION OF NORMAL MEDICAL WASTE IN THE HOSPITAL (Pursuant to Circular 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT)									
INFECTIOUS WASTE		NON-INFECTIOUS HAZARDOUS WASTE	NON-HAZARDOUS BIOMEDICAL WASTE						
			Domestic waste 	Recycling waste 					
Injection needles	- Thread, dressing, surgical mask, blood line, plasma line (including blood and plasma bag) - Venous catheter, Suction phlegm, urinate catheter, stomach catheter - Removed human body tissues and part, and tested animal carcasses -Specimens, containers stained with specimens and waste stained with specimens -Blood stained waste or waste stained with body fluids - Waste generated from isolation wards	Drug bottles, vials and devices stained with drugs that belong to the cytotoxic group or are issued with warning of hazard by manufacturers  Materials have labeling cytotoxic Materials have labeling radiative  Broken, spoiled or used medical equipment which contains mercury and other heavy metals	Mops, linens without blood	Paper, package, newspaper, document					
Fixed-needles			Plaster for closed fracture	Leaves and waste from outdoor scenes Waste from canteen, leftover food	Cartons, nylon bags				
Scalpels									
Razor									
Puncture needles									
Pipets, capillary tube									
Test tube									
Other sharp things									
									
Buckets sharp things						Yellow bags or buckets with buckets liner	Black bags or buckets with buckets liner	Blue bags or buckets with buckets liner	white bags or buckets with buckets liner
									

図 3 医療機関内で定められている分別方法

## 2.4. 事業に必要なコストの把握

2007年11月に発出された7ベトナム国政府決定書(174/2007/ND-CP)によれば、環境保護費として、一般廃棄物は40,000ベトナムドン/t以下、医療廃棄物は60,000,000ベトナムドン/t以下とするよう定めている。

これを受けクアンニン省人民委員会は、一般廃棄物及び医療廃棄物に係る環境保護費を以下の通り定めた。

表8 一般廃棄物及び医療廃棄物の環境保護費

年	一般廃棄物 (ベトナムドン/t)	医療廃棄物 (ベトナムドン/t)
～2020年	20,000	4,000,000
2021年～2030年	40,000	6,000,000

なお、(株)長大が事業の実施を予定しているクアンニン省 Uong Bi 市においては、処理費用として35,000,000ベトナムドン/tとして委託業者等と契約していることが分かった。なお、当該経費には収集・運搬費が含まれている。

これ以外に、現地調査及び各種文献調査から事業採算性の検討に必要なデータを次の様に整理した。

表 9 事業採算性分析の基礎情報

#	単位	金額	備考	出所
為替				
為替 (円/ベトナムドン)	円/ベトナムドン	0.004815		JICA 公表資料 (2017年度2月)
為替 (円/ドル)	円/ドル	108.877		JICA 公表資料 (2017年度2月)
変動費等				
重油	ベトナムドン/L	15,950		JETRO「投資コスト比較」より
電力 (工業用:基本料)	ベトナムドン/Kwh	(a) 1,304 (b) 2,338 (c) 4,069	a.オフピーク時:(22時~翌4時) b.通常時間帯(月~土:4時~9時30分、11時30分~17時、20時~22時、日曜:4時~22時) c.ピーク時(月~土:9時30分~11時30分、17時~20時、日曜:なし)	JETRO「投資コスト比較」より
ガス (工業用)	ベトナムドン/kg	25,000		JETRO「投資コスト比較」より
用水 (工業用:基本料)	ベトナムドン/m3	25,378	VAT (5%)、環境保護費 (10%)含む。	JETRO「投資コスト比較」より
排水処理費用	円/m3	85		JETRO「投資コスト比較」より
借地料	m2/月/ドル	0.17~0.18		JETRO「投資コスト比較」より
その他				
労務費 (管理)	ベトナムドン/月	21,551,620		JETRO「投資コスト比較」より
労務費 (スタッフ)	ベトナムドン/月	4,223,860		JETRO「投資コスト比較」より
法人税	%	20		JETRO「投資コスト比較」より



### 3. 現地政府・企業等との連携構築

#### 3.1. 現地政府との連携

本業務実施前までに、クアンニン省人民委員会との間で以下の取り組みを進めてきた。

表 10 クアンニン省とのこれまでの取り組み経緯

年月	実施内容
2015年4月	長大及びクアンニン省人民委員会天然資源環境局と、クアンニン省における開発課題について協議し、水分野及び廃棄物処理分野が優先分野であることを確認した。
2016年1月	アンビエンテ丸大を介して、キンセイ産業と面談。既にタイ国など海外での乾留ガス化焼却装置の導入を積極的に進めていたことから、本事業への導入可能性について協議を実施。
2016年6月	長大、アンビエンテ丸大及びキンセイ産業の3社で国内協議を実施し、長大は本事業の全体マネジメントを、アンビエンテ丸大は収集・運搬体制の構築並びに処分場の運営・維持管理に係るコンサルティング業務を、キンセイ産業は現地企業と協働してコストパフォーマンスの高い焼却装置の現地導入を役割として、事業を進めることを確認した。
2016年11月	旭川市、旭川商工会議所及び市内企業を中心としたビジネスミッションがクアンニン省に派遣された。旭川市とクアンニン省との間で特に環境分野や農業分野において、今後3年間にわたり、経済交流、人的交流を推進するなどの都市間交流を進めることを確認した
2016年12月	長大、アンビエンテ丸大及びキンセイ産業による現地調査を実施し、対象廃棄物を医療廃棄物とすることを確認した。クアンニン省人民委員会天然資源環境局及び保健局と今後の進め方につき協議を実施し、保健局からは日本の先進的な焼却装置のみならず収集・運搬ノウハウといったソフトインフラの導入についても高い期待が示された。また、天然資源環境局からは焼却装置のイニシャルコストに補助金適用について言及があった。
2017年2月	長大はベトナム天然資源環境省に属するベトナム環境保護基金と協議し、本事業の重要性を確認した。焼却装置及び現地人材育成に当たっては、当該基金の融資スキームの活用も念頭にファイナンス・スキームを構築していくことで合意した。
2017年3月	クアンニン省人民委員会ハウ上級副委員長より、本事業の推進に向けた強い期待が示されると共に、事業実施に当たってはクアンニン省も積極的にコミットする旨のサポーティングレターが発出された

### 3.2. 現地企業との連携

本業務実施前までに、連携する現地企業との間で以下の取り組みを進めてきた。

表 11 現地企業とのこれまでの取り組み経緯

年月	実施内容
2015年6月	長大は現地調査を実施し、廃棄物の処理状況等について確認した。さらに、現地で廃棄物処理場の運営に携わっている VIET LONG 社及び INDEVCO 社とも協議をし、医療廃棄物処理に絞った事業の実現可能性が高いことを確認し、当該事業の実現に向けて進めていくことで合意した。
2015年11月	長大はハノイ市においてプラズマ式焼却装置の導入を進めていた PETECH 社（ホーチミン市）と協議し、事業パートナーとして本事業を実現させるために相互に協力することを確認し覚書を締結した

### 3.3. 本業務実施中の取り組み

本業務実施期間中、行政機関並びに現地企業との関係深化を目指しクアンニン省政府キーパーソン及び現地企業の幹部らを日本に招へいした（平成 27 年度補正予算 日アセアン経済産業協力委員会事務局事業(経済産業省)）。目的は次の通りである。

- (1) 現状、導入設備の具体化を図る段階であることから、医療廃棄物処理事業の構築における日本の技術をアピールすると共に、製品の技術的な解説と製造工程の視察をすることで、製品導入の実現性を飛躍的に高める。
- (2) 実際に導入設備を利用する日本国内での処分場などを視察し、安定的な焼却装置の運用の重要性や、求められる品質の理解を深めることで、売り込む製品の重要性・必要性・長期での経済性等についてアピールする。

今回の招へいでは、本事業の実施に関する最終意思決定者並びに入札要件や入札仕様書を作成する実務を担う人物、さらに医療廃棄物処理事業は管轄する行政機関が多岐にわたることから、関連する機関の主要人物も合わせて招へいした。これにより、意思決定や仕様書内容の検討が偏ることを防ぐと共に、途上国においてよく見受けられる「意思決定者や担当者の交代に伴う事業中止」のリスクを低減させることも可能である。

招へい内容は次の通りである。

- ・ 期 間：2018年1月21日～1月27日
- ・ 招 へ い 者：クアンニン省人民委員会ら 15名

所属	氏名	役職
クアンニン省 人民委員会	Mr. Dang Huy Hau	人民委員会副委員長
	Mr. Vu Kien Cuong	人民委員会官房 副部長
	Mr. Duong Van Tuan	人民委員会科学教育文化社会部 副部長
クアンニン省 人民評議会	Ms. Chau Hoai Thu	社会文化局 副局長

人民委員会 天然資源環境局	Mr. Nguyen Van Cuong	副局長
	Ms. Phan Thi Duyen	環境保護基金 副局長
人民委員会 保健局	Mr. Nguyen Manh Tuan	副局長
	Mr. Tran Thanh Luan	医療専門部 副部長
ベトナム 環境保護基金	Mr. Nguyen Duc Thuan	総裁
クアンニン 総合病院	Ms. Dang Thi Thuy	副院長
Petech Engineering Corporation (民間企業)	Mr. Phan Tri Dung	会長
	Mr. Phan Tat Trung	副社長
	Ms. Nguyen Thi Kim Nhat	財務担当役員
	Ms. Phan Ngoc Han	取締役
Viet Long Investment and Construction Joint Stock Company (民間企業)	Mr. Le Quang Thang	社長

- ・ 主な訪問場所：東京臨海リサイクルパワー(株)、旭川市、(株)アンビエンテ丸大、環境省などである。なお、全体の行程概要については以下の通りである。

日付		活動	宿泊地
1月21日(日)	午前	—	東京
	午後	ハノイ ⇒ 羽田	
1月22日(月)	午前	オリエンテーション (AOTS) 研修概要、プロジェクト全体説明 (長大)	東京
	午後	見学 (東京臨海リサイクルパワー(株))	
1月23日(火)	午前	東京⇒高崎	東京
	午後	メーカー視察 (株式会社キンセイ産業)	
1月24日(水)	午前	東京⇒旭川	旭川
	午後	旭川市表敬訪問	
1月25日(木)	午前	医療機関見学 廃棄物処理事業者視察 (株式会社アンビエンテ丸大)	東京
	午後	旭川市環境部意見交換、旭川⇒東京	
1月26日(金)	午前	行政機関表敬訪問 (環境省など)	東京
	午後	総括質疑・評価 (長大)	
1月27日(土)	午前	—	—
	午後	羽田⇒ハノイ	

各実施内容の概要は以下の通りである。

(1) 1月22日 10:00~12:30/「オリエンテーション」

■ 概要

- ・ AOTS からインフラ招へい事業に関する概要の説明、日本滞在期間中の留意事項、各種事務手続き等に関する説明を行った。
- ・ ㈱長大より、「ベトナム・クアンニン省における医療廃棄物の適正処理と管理システム構築に係る招へいプログラム」に関して全体行程、内容、留意点等に関する説明を行った。
- ・ さらに、クアンニン省で検討している医療廃棄物処理事業について、背景、目的、導入する技術、想定する事業ストラクチャー等に関する説明も行った。

■ 応対者

- ・ 浜本 馨 (AOTS/AMEICC 事務局支援業務部インフラ招へい担当)
- ・ 澤田 義麿 (㈱長大 事業企画部)、高橋 臣仁 (㈱長大 事業企画部) ほか

■ 参加者

- ・ クアンニン省人民委員会及びベトナム環境保護基金ら全8名出席
- ・ これ以外にベトナム民間企業ら6名も同席

■ 参加者の様子、コメント及び写真など

- ・ 参加者からは、招へい期間中入手したい情報に関して以下が挙げられた。
  - 日本とベトナムにおける医療廃棄物の買取価格について (ベトナムの場合は、買取価格に運搬費も含まれているため、単価が高く設定されている。単価設定は各自治体の裁量による)
  - 医療廃棄物処理事業に関して、日本における行政、民間企業、住民の役割と関係について (民間企業が事業運営するに当たって、行政から何らかの補助金を得て実施しているのかどうか)
  - 導入する製品・技術の優位性・独自性について



AOTS からの説明



㈱長大からの説明

(2) 1月22日 14:30~16:30/「見学：東京臨海リサイクルパワー(株) (AOTS 招へいプログラム外)

■ 概要

- ・ 環境省より医療廃棄物の先進的な取り組み事例として紹介を受けたことから見学を実施した。
- ・ 東京臨海リサイクルパワー社は、東京都スーパーエコタウン事業のうちのガス化溶融等発電施設として事業実施者選定を受け、平成18年8月より大規模リサイクル施設である「スーパーエコプラント」にて廃プラスチックなどの産業廃棄物と医療廃棄物を受け入れての営業運転を開始している。
- ・ 医療廃棄物の受入から処理、最終処分までの一連の処理過程について説明があった。特徴としては、医療廃棄物を1日50トン（東京都排出量の1/2相当）処理することが可能（同規模の予備焼却炉も保有する専焼却炉）であることや、廃熱を利用した焼却処理など、燃料の削減、CO2削減など環境負荷低減に向けた各種技術を導入している点、さらに医療廃棄物の管理・保管体制である。
- ・ 医療廃棄物は2日間まで冷暗所にて保管され、焼却は850℃以上で完全燃焼する。
- ・ 焼却灰は、溶融・スラグ化して、建設資材に利用されている。

■ 応対者

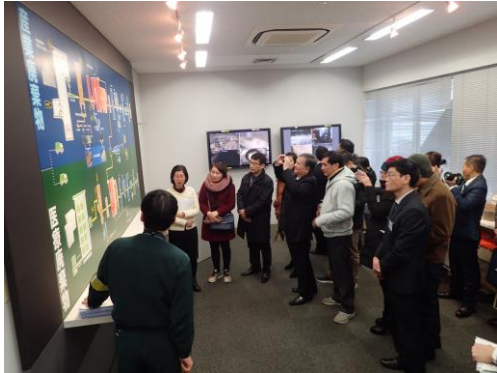
- ・ 景山 嘉宏（東京臨海リサイクルパワー(株) 代表取締役）ほか

■ 参加者

- ・ クアンニン省人民委員会及びベトナム環境保護基金ら全8名出席
- ・ これ以外にベトナム民間企業ら6名、(株)長大から6名も同席
- ・ 環境省からも3名同行

■ 参加者の様子、コメント及び写真など

- ・ 参加者からは、主に以下のコメントがあった。
  - クアンニン省が想定している集中型の医療廃棄物処理では、東京臨海リサイクルパワー社の様に、運搬から最終処分までの全体のストラクチャーを構築することが必要であり、単に製品や技術を導入すれば済む話ではない。
  - 廃熱を利用するなど極力環境への影響を抑えようとしている点については、ベトナムでも今後検討していかなければならない点であると考えている。
  - 東京臨海リサイクルパワー社の様な大規模な施設整備等はクアンニン省においては非現実的であり、現地状況にいかに対応させて整備するかが課題である。



東京臨海リサイクルパワー社からの説明



施設内見学

(3) 1月23日 9:30～16:30/「講演：乾留ガス化焼却装置の優位性」、「見学：乾留ガス化焼却装置」

■ 概要

- ・ クアンニン省で検討中の医療廃棄物処理事業において、導入を予定している乾留ガス化焼却装置（㈱キンセイ産業/群馬県高崎市）に関して、技術の優位性、独自性等について講演・見学を実施することが目的であったが、前日東京都内に降った雪の影響により、道路事情悪化のため同社訪問が困難と判断し、取りやめとなった。

(4) 1月24日 14:00～14:30/「旭川市表敬訪問」

■ 概要

- ・ クアンニン省ではこれまで病院内で医療廃棄物処理（オンサイト型処理）が行われてきたが、ベトナム政府の決定に基づき、省内を複数の地域に分け、集中的に処理する方式に変更することが決まっている。しかし、集中処理方式を円滑に実施するための制度・政策が十分に整備されているとは言えず、これら知見・経験を有する行政機関の取り組みを学び、今後の政策検討の参考とするため本表敬を実施した。
- ・ なお、旭川市を表敬訪問することとなったのは、㈱長大が検討している医療廃棄物処理事業において、実施体制として旭川市内に本社を置くアンビエンテ丸大㈱が参画を予定していることや、2017年5月に旭川市とクアンニン省との間で都市間連携の構築に係る覚書が締結されたことなどが背景にある。

■ 応対者

- ・ 西川 将人（旭川市長）ほか

■ 参加者

- ・ クアンニン省人民委員会及びベトナム環境保護基金ら全9名出席
- ・ これ以外に AOTS から1名、ベトナム民間企業ら6名、㈱長大から5名、通訳

者も同席

■ 参加者の様子、コメント及び写真など

- ・ Dang Huy Hau クアンニン省人民委員会副委員長からは、クアンニン省が環境に配慮した地域づくりに注力しているものの、課題として廃棄物処理や排水処理などが挙げられ、特に医療廃棄物処理事業は、省としても優先度の高い事業である旨発言があった。
- ・ 一方、西川市長からは、制度・政策立案のための人材育成等旭川市としても支援できる事は積極的に進めたい旨発言があった。



西川市長挨拶



Dang Huy Hau 人民委員会副委員長挨拶

(5) 1月24日 15:00～16:30/「講演：医療廃棄物の適正処理と管理システム構築」（アンビエンテ丸大㈱）

■ 概要

- ・ 民間企業が医療廃棄物処理事業を実施・運営するに当たり必要な知見・ノウハウ・経験等について、招へい者に説明し理解させることで、収集から最終処分までの一連の事業イメージを植え付けることが本見学の目的である。
- ・ 旭川市内で唯一医療廃棄物処理を行っているアンビエンテ丸大㈱より、会社紹介、廃棄物の種類、国内法、焼却施設の処理状況、医療廃棄物の収集等に関して説明があった。
- ・ 特に、収集・運搬時にはビニール袋や段ボールの箱を利用して、収集を担うスタッフへの感染予防に配慮している点、保冷車を活用した医療廃棄物の適正運搬などについて説明があった。
- ・ 自社独自の環境基準の設定、それに基づいた環境分析・モニタリングを実施するなどして環境負荷低減に向け取り組んでいること、さらにこれらの情報を外部に積極的に発信し、企業価値を高める取り組みなども進めていること等について説明があった。

■ 応対者

- ・ 西野尾 孝子（アンビエンテ丸大㈱ 代表取締役）ほか

■ 参加者

- ・ クアンニン省人民委員会及びベトナム環境保護基金ら全9名出席
- ・ これ以外に AOTS から1名、ベトナム民間企業ら6名、(株)長大から5名、通訳者も同席

■ 参加者の様子、コメント及び写真など

- ・ 参加者からは、主に以下のコメントがあった。
  - アンビエンテ丸大社が国際規格である環境マネジメントシステム ISO14001 の認証を取得されていることは素晴らしいことである。
  - 収集・運搬方法についてはクアンニン省でも適用していく必要があり、アンビエンテ丸大社のノウハウの適用が期待されると共に、今後現地において技術指導などを進めてもらいたい。
  - 2018年には実証試験が実施できるよう長大と協力して事業構築を進めて欲しい。



アンビエンテ丸大社からの説明



クアンニン省人民委員会からのコメント

(6) 1月25日9:00~10:30/「見学：医療廃棄物の収集・運搬・管理体制」（医療法人仁友会北彩都病院）

■ 概要

- ・ 事業成功のためには、病院内と病院外の緊密な連携体制の構築が不可欠であることを理解させることが本見学の目的である。
- ・ 医療廃棄物の集中処理を実施するには、病院内・病院外の統一的な分別・処理の実施、適正処理に必要な知識・ノウハウの共有などが求められる。そこで、本病院の見学を通じ、医療廃棄物の管理に必要な視点・知識等について病院などから直接説明をしてもらった。
- ・ 北彩都病院はアンビエンテ丸大(株)が医療廃棄物を収集している医療機関であり、116床の総合病院である。
- ・ 医療廃棄物の処理に当たっては、管理責任者を設置し、定期的に廃棄物マニュアルを改訂し職員への適正処理の徹底を図っている。



- ・ 一方アンビエンテ丸大(株)は、保冷車活用し、朝と夕方の一泊二回医療廃棄物を収集し運搬を行っている。
- 対応者
  - ・ 平間 康宣（北彩都病院 事務長）
  - ・ 西野尾 孝子（アンビエンテ丸大(株) 代表取締役）ほか
- 参加者
  - ・ クアンニン省人民委員会及びベトナム環境保護基金ら全9名出席
  - ・ ベトナム民間企業ら6名、(株)長大から5名、通訳者も同席
- 参加者の様子、コメント及び写真など
  - ・ 参加者からは、主に以下のコメントがあった。
    - ビニール袋や段ボールなどを用い、医療廃棄物が細かく分別されており、それぞれ適切な収集・運搬がされていることは素晴らしい。
    - 医療廃棄物処理に当たって、病院内・病院外の連携がこれ程までに重要であるとは認識していなかった。今後の制度・政策立案時に非常に参考となった。
    - また、アンビエンテ丸大社と同様に医療廃棄物処理に係る情報発信を積極的に進められており、周辺住民への安心・安全の担保という観点では非常に意義があると感じた。



保冷車の見学



分別の仕組み

(7) 1月25日 11:00~12:00/「見学：医療廃棄物の収集・運搬・管理体制」（アンビエンテ丸大(株)）

- 概要
  - ・ 病院で分別された医療廃棄物を、それぞれの種類によって処理方法（焼却・リサイクル・埋立など）を変えており、外部環境への影響を極力抑える取り組みを進めている。今回の見学を通じ、収集・運搬が事業全体においていかに重要かを招へい者に理解させることが目的である。
  - ・ 北彩都病院から収集された医療廃棄物を受入・処理する一連の工程の見学を実

施した。

- ・ さらに、アンビエンテ丸大(株)に導入されているキンセイ産業社製乾留ガス化焼却装置に関する見学も合わせて実施した。

■ 応対者

- ・ 西野尾 孝子（アンビエンテ丸大(株) 代表取締役）ほか

■ 参加者

- ・ クアンニン省人民委員会及びベトナム環境保護基金ら全9名出席
- ・ ベトナム民間企業ら6名、(株)長大から5名、通訳者も同席

■ 参加者の様子、コメント及び写真など

- ・ 参加者からは、主に以下のコメントがあった。
  - 医療廃棄物の運搬時に使用する保冷車はクアンニン省ではまだ導入されていない。仮に集中型の処理事業を実施する場合、収集・運搬の制度設計は重要であることから、クアンニン省においても速やかに検討していきたい。また今後予定されている入札時には、こうした部分での知見・経験も含めて評価すべきであると考えている。
  - アンビエンテ丸大(株)において焼却装置や処分場の運営に必要な人材が多く育成されていることは参考になった。クアンニン省では民間企業に任せきりで、民間企業によって処分の仕方や運営手法も異なっていることから、今後集中処理方式を導入する場合はこの点を配慮する必要がある。



施設内見学①



施設内見学②

(8) 1月25日 13:30～15:00/「意見交換：旭川市における医療廃棄物処理行政に関して」（旭川市環境部）

■ 概要

- ・ クアンニン省で検討が進められている医療廃棄物処理事業（集中型処理）について、制度・政策面で十分な整備が進められていない。そこで当該分野に知見を有する旭川市との意見交換を通じ、今後の制度・政策立案の参考としてもら

うこと、さらに、日本企業が参入しやすい条件を作っていくことを目的に本意見交換を実施した。

- ・ 旭川市として実施している医療機関の立ち入り検査、マニフェストの有無、現場踏査などについて説明を受けた。特に問題がある場合は口頭又は文書による指導を行っている。
- ・ 立案した制度・政策については旭川市のホームページにも掲載する等市民に広く周知し情報公開を積極的に進めている。

■ 応対者

- ・ 高田 敏和（旭川市 環境部長）
- ・ 西野尾 孝子（アンビエンテ丸大(株) 代表取締役）ほか

■ 参加者

- ・ クアンニン省人民委員会及びベトナム環境保護基金ら全9名出席
- ・ ベトナム民間企業ら6名、(株)長大から5名、通訳者も同席

■ 参加者の様子、コメント及び写真など

- ・ 参加者からは、主に以下のコメントがあった。
  - 行政機関の立ち入り検査などはクアンニン省の各行政組織においても実施されているが、その効果は低い。旭川市の取り組み（ホームページなどで外部に公表）は持続的な事業運営にとり重要と感じた。
  - 行政、民間企業、市民のそれぞれの役割・立ち位置について十分理解することができた。



旭川市環境部意見交換①



旭川市環境部意見交換②

(9) 1月26日 11:00～11:45/「環境省表敬訪問」

■ 概要

- ・ 縄田環境再生・資源循環局長より以下の発言があった。

日本とベトナムは、国、自治体、民間事業者といった様々なレベルで協力関係が強化されてきている。今回の訪日も、こうした二国間の友好関係を象徴するものであり、歓迎したい。

クアンニン省では医療廃棄物の適切な処理体制の構築が課題になっている。病院や焼却炉メーカー、焼却施設等をご覧になったと聞いており、日本の医療廃棄物の保管、収集・運搬、処理体制等について理解を深めていただいたと思う。我が国の医療廃棄物分野の技術や経験を、クアンニン省における処理システム構築に今後大いに参考にして頂きたい。

■ 応対者

- ・ 縄田 正（環境省 環境再生・資源循環局長）ほか

■ 参加者

- ・ クアンニン省人民委員会及びベトナム環境保護基金ら全9名出席
- ・ ベトナム民間企業ら6名、(株)長大から6名、通訳者も同席

■ 参加者の様子、コメント及び写真など

- ・ 参加者からは、主に以下のコメントがあった。
  - クアンニン省では初めて集中型の処理事業を実施することから環境省からの支援をお願いしたい。特に医療廃棄物処理事業はクアンニン省においても非常に優先度が高い事業として捉えていることから、クアンニン省としても積極的に進めていきたい。
  - 廃棄物処理事業以外に排水処理など環境分野での課題は山積していることから、幅広い分野で環境省と協働できればと期待している。



環境省表敬訪問



左) Hau 副委員長、右) 縄田局長

(10) 1月26日 12:30~13:30/「(株)長大表敬訪問」

■ 概要

- ・ (株)長大が検討している医療廃棄物処理事業について、その必要性・重要性、さらに基本的な考え方について表敬訪問を通じて理解させた。
- ・ 特に当該分野での知見・経験の少ない長大が本事業を実施する意義などについて直接説明を行った。

■ 応対者

- ・ 永治 泰司（(株)長大 代表取締役社長）ほか

■ 参加者

- ・ クアンニン省人民委員会及びベトナム環境保護基金ら全9名出席
- ・ ベトナム民間企業ら6名、(株)長大から9名、通訳者も同席

■ 参加者の様子、コメント及び写真など

- ・ 参加者からは、主に以下のコメントがあった。
  - クアンニン省では日系のコンサルタント会社が多く参入しているが、これまでの実績などから長大が極めて信頼のおけるコンサルタント会社であると感じている。
  - 本事業を始め、クアンニン省が様々な分野で長大と協力できていることは、事業の実現可能性を高めていると認識している。



(株)長大表敬訪問①



(株)長大表敬訪問②

- (11) 1月26日14:30~17:00/「講演：医療廃棄物処理事業における環境モニタリングの位置付け」、「講演：医療廃棄物処理事業におけるファイナンシャルモデル」/総括質疑・評価 (株)長大)

■ 概要

- ・ 環境モニタリングについては、環境基本法制定に至る日本の歴史を紹介し、公害対策の必要性について講演をおこなった。その中で環境基準、排出基準における両国の基準値を比較し、環境影響評価と環境モニタリングの重要性、事業計画段階において、建設に伴う周辺の環境影響評価対策が重要であること、また、建設～事業実施段階では、環境モニタリングや焼却炉の維持管理において、環境基準、排出基準との整合確認が重要であることを説明した。
- ・ ファイナンシャルモデルについては、クアンニン省が掲げている医療廃棄物の適切処理について、現状の課題を確認した。その上で、短期的課題である廃棄物の収集・運搬、設備やソフト面等、また、中長期的課題では処分場の運営方法、人材育成を例に説明した。さらに、ビジネススキームでは、JICAやJBIC等の融資ファシリテーターの採用支援を例に説明した。

■ 対応者

- ・ 松井 哲夫（榊長大 社会環境一部 課長）
- ・ 澤田 義麿（榊長大 事業企画部 主任）ほか

■ 参加者

- ・ クアンニン省人民委員会及びベトナム環境保護基金ら全9名出席
- ・ ベトナム民間企業ら6名、榊長大から8名、通訳者も同席

■ 参加者の様子、コメント及び写真など

- ・ 参加者からは、主に以下のコメントがあった。
  - 環境モニタリングの重要性はクアンニン省としても認識しており、今後どのような内容で実施するかは提案を受けて検討したい。
  - 導入を予定している焼却装置については早期に仕様を固める必要がある。
  - 事業ストラクチャーは理解したが、事業費等はさらに精査する必要がある。
  - 一連の招へい事業を通じ、長大が提案したい内容は十分に理解できた。今後の入札要件の参考としたい。



（榊長大からの説明



AOTS からの挨拶

本招へいを通じて得られた成果は以下の通りである。

- ・ 従来の処理方式から集中型の処理方式に移行した場合、行政、企業、住民の担うべき役割は何か、また持続的な事業運営を実現するために整備しなければならない制度・政策は何かを招へい者は理解することができた。
- ・ 収集から最終処分までの一連の工程を見学することで、榊長大が目指している事業イメージや費用対効果を十分に理解させられた。特に入札仕様条件にも反映させていく旨クアンニン省側から発言があったことは、早期受注に寄与するものと考えられる。
- ・ 民間企業の意思決定者も合わせて招へいしたことで、効果的な意見交換・見学を実施することができた。
- ・ ベトナム環境保護基金からは本事業が融資の対象となる旨確認できた。

#### 4. 現地関係者合同ワークショップ等の開催

本事業の検討に当たっては、クアンニン省側及び日本側の関係者（関係政府機関、企業等）との双方向の協議、意見交換の実施及び本業務によって得られた事業計画案、事業性、環境負荷削減効果、実現可能性の評価結果の報告が必要であることから、クアンニン省にてワークショップを開催し、事業構想の検討、及び今後の展開の検討を行った。

##### 4.1. キックオフ・ミーティング

本事業の目的、事業スケジュール、また本業務の方針等の共有、ベースラインに関する情報収集を目的に実施した。

- ・ 日程：2017年10月4日
- ・ 出席者：クアンニン省人民委員会 Hau 副委員長他各部局から50名以上の出席で日本側からは(株)長大から5名出席
- ・ (株)長大から事業概要等の説明の後、現地側から次のコメントが出された。
  - クアンニン省人民委員会で検討している医療廃棄物処理事業の全体方針と比べると、(株)長大の事業計画（2021年開始）では遅く、早期事業開始を期待したい。
  - Uong Bi 市で実証試験を実施し、その結果を受け、クアンニン省に広げてゆけると良い（2018年に実証試験を、2019年以降事業開始）。



会議様子①



会議様子②

キックオフ・ミーティング後、クアンニン省人民委員会天然資源環境局並びに保健局と個別協議を実施した。

##### (1) クアンニン省人民委員会天然資源環境局（2017年10月5日）

出席者	天然資源環境局：Mr. Cuong (副局長)、 Mrs. Ha
	長大：澤田、内田、Nga 及びハノイ事務所
協議事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在の医療廃棄物処理量について省全体で約3.5t/日程度である。そのうち20%が省に設置されている焼却装置で処理されており、残りはバクニン省やハイズン省など他地域に持ち込んで処理されている。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>クアンニン省では医療廃棄物処理に係る基本方針を策定している (No. 4954 planning on treatment clusters in the province, Decision No. 4102 of QN PPC.)。</li> <li>医療廃棄物の処理費用については、省において統一的な価格設定は行っておらず、各市区町村と医療機関との間でそれぞれ決定されている。例えばある地域では、医療廃棄物の収集、運搬及び処理全て含めて約 20～25 百万ベトナムドン/t と設定しているものもある。</li> <li>医療廃棄物処理の開発計画については保健局において現在検討されている。開発計画が策定された後、建設局がその計画を評価・検証し、クアンニン省人民委員会に提出される。</li> </ul>
--	---

(2) クアンニン省人民委員会保健局 (2017 年 10 月 5 日)

出席者	<p>保健局 : Mr. Quang (財務計画部副部長)、 Mr. Binh (専門技師)、 Mr. Chi、 Mr. Dung (財務計画部),</p> <p>長大 : 澤田、内田、Nga 及びハノイ事務所</p>
協議事項	<p>保健局から現在の医療廃棄物処理計画について説明があった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>医療廃棄物処理計画の方針については Decision No. 4102 of QN PPC dated 30/11/2016 on approval of planning on solid waste treatment in Quang Ninh to 2030, vision 2050.において承認されている。</li> <li>クアンニン省の医療廃棄物処理方法としては (1) 湿性温熱法による殺菌、(2) マイクロウェーブによる殺菌、(3) 焼却装置による焼却処理の大きく 3 つがある。</li> <li>保健局のこれまでの統計では、医療廃棄物処理量は 2020 年までに約 4t/日になる見通しである。</li> <li>上記計画において、クアンニン省を以下の 1 件の複合処理施設 (一般廃棄物と医療廃棄物の混合) と 4 つのクラスター地域 ((1) Hoanh Bo 地区 (複合型処理施設)、(2) Uong Bi 市、(3) Cam Pha 市、(4) Tien Yen 地区、(5) Hai Ha 地区) に分割して集中処理を実施する予定である。</li> <li>上記地域のうち (3) Cam Pha 市は世界銀行の支援、(1) Hoanh Bo 地区及び (5) Hai Ha 地区については、ベトナム保健省の支援により整備を検討中である。</li> </ul>



#### 4.2. 現地最終報告会

本業務を通じて検討した事業計画案等について協議し、実現可能性の高い事業計画を検討した。報告内容としては、導入する製品・技術・サービスの概要、本事業の実現に向けた制度整備及びファイナンススキームに関する協議、事業計画案の共有、政策・制度の補正・補完等に関する協議を実施した。

- ・ 日程：2018年2月6日
- ・ 出席者：クアンニン省政府各部局から50名以上、日本側からは長大から4名出席
- ・ (株)長大からの報告を受け、各部局より以下のコメントがあった。
  - 焼却装置導入に当たっては、クアンニン省の技術認証手続きが必要となる。
  - 環境影響評価の手続きについては再度省政府側で確認する。
  - Uong Bi 市においては医療廃棄物の買取価格（市と業者との契約価格）は1,500USD/tである。
  - 医療廃棄物の収集・運搬体制については天然資源環境局において現在検討中である。
  - 決定書4012号を変更し、長大の事業計画をクラスター地域の一つであるUong Bi市に適応させると共に、正式に開発計画として承認するためクアンニン省政府側で手続きを進める。



(株)長大からの説明



クアンニン省側からのコメント

## 5. 実現可能性の評価

### 5.1. 事業採算性

本業務を通じて得られた調査結果を下に、事業概要（処理対象廃棄物、設備の導入規模など）を以下の通り設定する。

- 対象地域
  - ・ 処理場整備場所：クアンニン省 Uong Bi 市
  - ・ 廃棄物の収集対象エリア：Quang Yen 地区、Dong Trieu 地区、Hoanh Bo 地区、Uong Bi 市
- 処理対象廃棄物
  - ・ 感染性医療廃棄物
- 導入規模
  - ・ 2020 年に日量 4t 程度になる見込み
  - ・ したがって、導入規模としては 4t/日 を処理することが出来る焼却装置を導入する。
- 事業予算
  - ・ 現地最終報告会において決定書 4012 号を変更し、長大の事業計画を Uong Bi 市の開発計画として正式に承認されることとなった。したがって、本事業の初期投資についてはベトナム国政府及び省政府予算、さらにベトナム環境保護基金の融資によって賄われる見通しである。
  - ・ なお、ベトナム環境保護基金の融資は発注者であるクアンニン省政府が受ける予定である。

現地ヒアリング調査結果に基づき、感染性医療廃棄物の処理費用について、ベスト・シナリオ、通常・シナリオ及びワースト・シナリオの 3 つのパターンを設定し、本事業の事業採算性分析を実施した。表 12 感染性医療廃棄物処理手数料の設定値に各ケースでの処理費用（手数料+運搬費）の設定値を示す。

表 12 感染性医療廃棄物処理手数料の設定値

	ベスト・シナリオ	通常・シナリオ	ワースト・シナリオ
処理費用 (VND/t)	70,000,000	50,000,000	35,000,000
(参考)処理費用 (円/t)	337,050	240,750	168,525

\*処理費用には処理費及び収集・運搬費が含まれている。

\*処理費：収集・運搬費を 7：3 とする。

その他採算性分析に必要となるユーティリティコストや人件費等の設定値を表 13 事業採算性分析の前提に示す。

表 13 事業採算性分析の前提

	単位	値	出所
為替			
円—ベトナムドン	円/ベトナムドン	0.004815	JICA 公表資料 (2017 年度 2 月)
円—ドル	円/ドル	108.877	〃
変動費等			
電力 (工業用: 基本料)	ベトナムドン/ Kwh	2,338	JETRO 「投資コスト比較」 より
ガス (工業用)	ベトナムドン/kg	25,000	〃
用水 (工業用: 基本料)	ベトナムドン/m <sup>3</sup>	25,378	〃
排水処理費用	円/m <sup>3</sup>	85	〃
借地料			
借地料	m <sup>2</sup> /月/ドル	0.18	JETRO 「投資コスト比較」 より
労務費			
労務費 (管理)	ベトナムドン/月	21,551,620	JETRO 「投資コスト比較」 より
労務費 (スタッフ)	ベトナムドン/月	4,223,860	〃
税率			
法人税率	%	20	JETRO 「投資コスト比較」 より

事業採算性分析におけるコスト（イニシャルコスト、ランニングコスト）及び収入の費目内訳を下に示す。焼却装置は約 2.5 億円、その他整備費に要するコストは 6.5 億円（内訳は、調査・計画・設計：約 1 億円、土木工事費：3.5 億円、その他機材調達費：約 1.5 億円、その他技術サービス：約 5 千万円）。

表 14 コスト及び収入の費目内訳

	対応する費目
イニシャルコスト	整備費（建屋、焼却炉、車両など）
ランニングコスト	労務費（プラント運転員人件費）
	ユーティリティ費用（電気、ガス、水道など）
	減価償却費（建物 20 年、機材 10 年、車両 5 年）
	修繕費
	運搬費
収入	処理費

これらの前提の下での事業採算性の試算結果を次に示す。なお、初期投資については前述したとおりベトナム国政府予算及び省予算等の活用が前提となっているため、事業収支には考慮していない。

表 15 ベスト・シナリオ

【収入】	単位	稼働日数 330 日																														
		2020			2021			2022			2023			2024			2025			2026			2027			2028			2029			
		処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	
処理費用	218 千円/t	81 t/月	17,658	96 t/月	20,836	113 t/月	24,587	133 t/月	29,013	157 t/月	34,235	185 t/月	40,397	219 t/月	47,669	258 t/月	56,249	304 t/月	66,374	359 t/月	78,321											
収入合計			17,658		20,836		24,587		29,013		34,235		40,397		47,669		56,249		66,374		78,321											
【支出】																																
労務費																																
労務費(管理)	1,416 千円/年	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	
労務費(スタッフ)	240 千円/年	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	
ユーティリティ費	500 千円/月	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	
輸送費	100 千円/t	81 t	-8,100	96 t	-9,558	113 t	-11,278	133 t	-13,309	157 t	-15,704	185 t	-18,531	219 t	-21,866	258 t	-25,802	304 t	-30,447	359 t	-35,927											
通信費	30 千円/月	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	
備品	50 千円/月	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	
減価償却費(建物20年、機材10年、車両5年定額法)			-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521	
借料	35 千円/月	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	
焼却灰処分費	0 千円/t		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
修繕費	1,200 千円/年	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	
支出合計			-24,097		-25,555		-27,275		-29,306		-31,701		-34,528		-37,863		-41,799		-46,444		-51,924											
営業利益			-6,439		-4,719		-2,688		-293		2,534		5,869		9,805		14,450		19,930		26,397											
営業外収益			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
営業外費用(借入金金利)			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
経常利益			-6,439		-4,719		-2,688		-293		2,534		5,869		9,805		14,450		19,930		26,397											
特別利益			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
特別損失			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
税引前当期純利益			-6,439		-4,719		-2,688		-293		2,534		5,869		9,805		14,450		19,930		26,397											
法人税	20 %		-1,288		-944		-538		-59		507		1,174		1,961		0		0		0											
税引後当期純利益			-7,727		-5,662		-3,226		-351		3,041		7,043		11,766		14,450		19,930		26,397											
			-7,727		-13,389		-16,615		-16,967		-13,926		-6,883		4,884		19,333		39,264		65,661											

ベスト・シナリオで実施した場合、10年間のFIRRは11%となる。

前提：税引前利益ベースのCF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

これまでの現地調査及び現地関係機関との協議を踏まえ、基本的にはベスト・シナリオで事業を実施することを想定している。

表 16 通常・シナリオ

		稼働日数 330 日																														
【収入】	単位	2020			2021			2022			2023			2024			2025			2026			2027			2028			2029			
		処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	
処理費用	168 千円/t	81 t/月	13,608	96 t/月	16,057	113 t/月	18,948	133 t/月	22,358	157 t/月	26,383	185 t/月	31,132	219 t/月	36,736	258 t/月	43,348	304 t/月	51,151	359 t/月	60,358											
収入合計			13,608		16,057		18,948		22,358		26,383		31,132		36,736		43,348		51,151		60,358											
【支出】																																
労務費																																
労務費(管理)	1,416 千円/年	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	
労務費(スタッフ)	240 千円/年	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	
ユーティリティ費	500 千円/月	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	
輸送費	72 千円/t	81 t	-5,832	96 t	-6,882	113 t	-8,120	133 t	-9,582	157 t	-11,307	185 t	-13,342	219 t	-15,744	258 t	-18,578	304 t	-21,922	359 t	-25,868											
通信費	30 千円/月	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	
備品	50 千円/月	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	
減価償却費(建物20年、機材10年、車両5年定額法)			-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521	
借料	35 千円/月	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	
焼却灰処分費	0 千円/t		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
修繕費	1,200 千円/年	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	
支出合計			-21,829		-22,879		-24,117		-25,579		-27,304		-29,339		-31,741		-34,575		-37,919		-41,865											
営業利益			-8,221		-6,821		-5,170		-3,221		-921		1,793		4,995		8,773		13,232		18,493											
営業外収益			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
営業外費用(借入金金利)			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
経常利益			-8,221		-6,821		-5,170		-3,221		-921		1,793		4,995		8,773		13,232		18,493											
特別利益			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
特別損失			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
税引前当期純利益			-8,221		-6,821		-5,170		-3,221		-921		1,793		4,995		8,773		13,232		18,493											
法人税	20 %		-1,644		-1,364		-1,034		-644		-184		359		999		0		0		0		0		0		0		0		0	
税引後当期純利益			-9,865		-8,186		-6,204		-3,865		-1,105		2,151		5,994		8,773		13,232		18,493											
			-9,865		-18,051		-24,254		-28,119		-29,225		-27,074		-21,080		-12,307		925		19,418											

通常・シナリオで実施した場合、10年間のFIRRは6%となる。

前提：税引前利益ベースのCF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 17 ワースト・シナリオ

		稼働日数 330 日																													
【収入】	単位	2020			2021			2022			2023			2024			2025			2026			2027			2028			2029		
		処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円	処理量	単位	千円
処理費用	117 千円/t	81 t/月	9,477	96 t/月	11,183	113 t/月	13,196	133 t/月	15,571	157 t/月	18,374	185 t/月	21,681	219 t/月	25,584	258 t/月	30,189	304 t/月	35,623	359 t/月	42,035										
収入合計			9,477		11,183		13,196		15,571		18,374		21,681		25,584		30,189		35,623		42,035										
【支出】																															
労務費																															
労務費(管理)	1,416 千円/年	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416	1 人	-1,416		
労務費(スタッフ)	240 千円/年	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480	2 人	-480		
ユーティリティ費	500 千円/月	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000	12 月	-6,000		
輸送費	50 千円/t	81 t	-4,050	96 t	-4,779	113 t	-5,639	133 t	-6,654	157 t	-7,852	185 t	-9,265	219 t	-10,933	258 t	-12,901	304 t	-15,223	359 t	-17,964										
通信費	30 千円/月	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360	12 月	-360		
備品	50 千円/月	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600	12 月	-600		
減価償却費(建物20年、機材10年、車両5年定額法)			-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		-5,521		
借料	35 千円/月	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420	12 月	-420		
焼却灰処分費	0 千円/t		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		
修繕費	1,200 千円/年	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200	1 式	-1,200		
支出合計			-20,047		-20,776		-21,636		-22,651		-23,849		-25,262		-26,930		-28,898		-31,220		-33,961										
営業利益			-10,570		-9,593		-8,440		-7,080		-5,475		-3,581		-1,347		1,291		4,402		8,074										
営業外収益			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0										
営業外費用(借入金金利)			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0										
経常利益			-10,570		-9,593		-8,440		-7,080		-5,475		-3,581		-1,347		1,291		4,402		8,074										
特別利益			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0										
特別損失			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0										
税引前当期純利益			-10,570		-9,593		-8,440		-7,080		-5,475		-3,581		-1,347		1,291		4,402		8,074										
法人税	20 %		-2,114		-1,919		-1,688		-1,416		-1,095		-716		-269		0		0		0										
税引後当期純利益			-12,684		-11,512		-10,129		-8,496		-6,570		-4,298		-1,616		1,291		4,402		8,074										
			-12,684		-24,196		-34,324		-42,821		-49,391		-53,689		-55,304		-54,014		-49,611		-41,537										

ワースト・シナリオで実施した場合、10年間のFIRRは-21.7%となる。

前提：税引前利益ベースのCF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

## 5.2. 環境負荷低減効果（環境・社会分析）

### 5.2.1. 現況把握

#### (1) 調査目的

事業実施に伴い処分場予定地周辺へ及ぼす可能性のある環境影響や、事業実施中の環境配慮事項を抽出するため、処分場予定地周辺の現地視察を行った。

また、医療廃棄物処理の現状や、将来の医療廃棄物発生量を把握し、事業実施に伴う環境負荷を把握することを目的に、クアンニン省の主な病院の現地視察などを実施した。

#### (2) 調査日時及び調査内容

調査日時		調査内容
2018年1月11日	AM	処分場予定地周辺現地視察
	PM	クアンニン省立総合病院視察
	PM	クアンニン省立総合病院周辺住民へのヒアリング
	PM	カンファ市立総合病院視察

#### (3) 調査結果

##### ① 処分場予定地周辺の現地調査

処分場予定地の位置を図 4 処分場予定地に示す。

処分場予定地は Uong Bi 市の市街地から北へ 10km 程度離れた郊外に位置し、敷地面積は全体で 36ha である。処分場予定地では、一般廃棄物の処理施設が既に稼働中である。

現地において、処分場を運営する Viet Long 社の社員へヒアリングを行ったところ、一般廃棄物処理施設に隣接して今後整備される予定の医療廃棄物処理施設も含めて、環境影響評価が実施済みとのことであった。現地視察の後に実施した現地最終報告会（2018年2月6日）において、省政府側より、環境影響評価の手続きについて再確認することの説明があった。ただし、現地視察において確認した限りでは、処分場予定地周辺に住居はほとんどなく、処分場予定地の選定段階において、環境影響は可能な限り回避されているものと考えられた。

処分場予定地の内部では、一般廃棄物の処理に伴い、冷却水や洗浄水の排水が発生している。Viet Long 社の社員へのヒアリングによれば、排水は沈砂池において沈殿処理及び pH 調整された後、すべて場内で再利用されているとのことであった。

また、医療廃棄物処理施設の新設に伴い、Uong Bi 市により、処分場予定地へのアクセス道路（約 5km）が別途整備される予定である。アクセス道路の沿道では、廃棄物の収集・運搬車両の走行に伴う大気質、騒音、振動の影響が懸念される。しかし、処分場予定地付近に数軒存在する住居はアクセス道路に抵触するため、アクセス道路の整備に伴い移転される予定である。そのため、アクセス道路整備後に住居は存在せず、環境影響は回避されるものと考えられた。

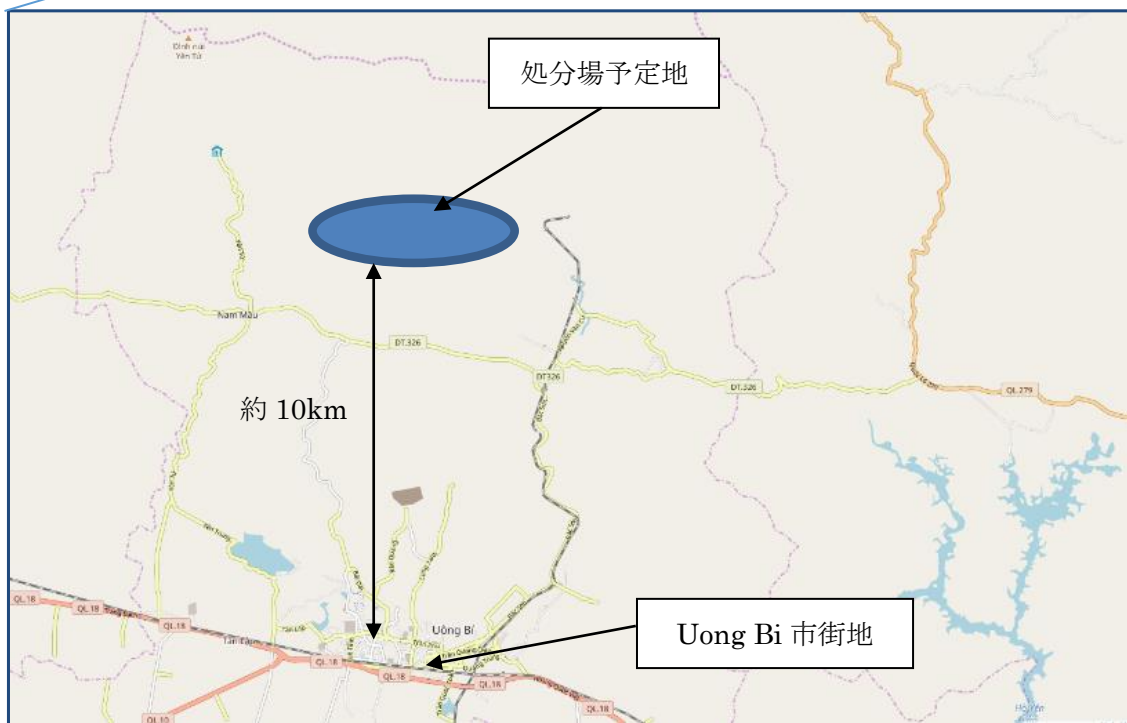
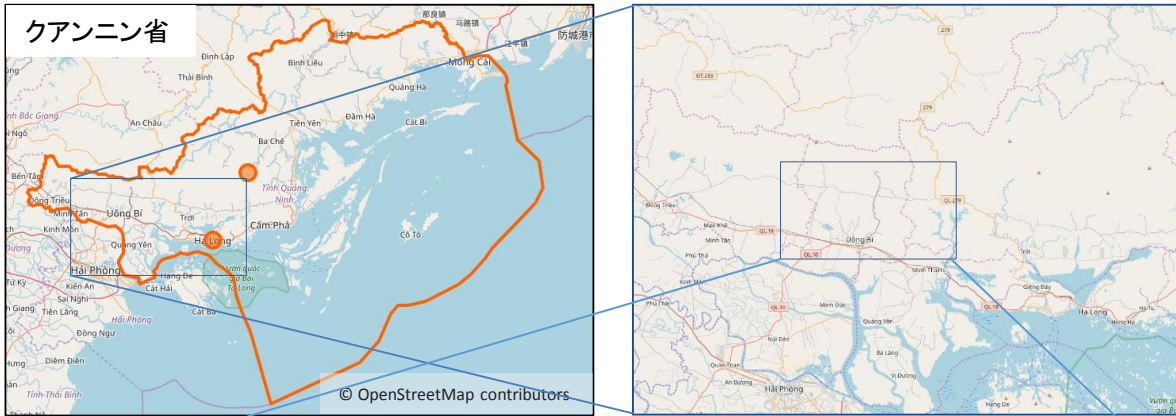


図 4 処分場予定地



処分場予定地の状況



処分場予定地内の状況 (排水処理状況)





処分場予定地周辺には数軒の住居が存在したが、アクセス道路の整備に伴い移転予定である

処分場予定地周辺の住居

② クアンニン省立総合病院視察

クアンニン省立総合病院では、フランス製の焼却炉が 2014 年から稼動している。焼却炉は病院敷地に隣接して設置されている。その周辺は住居が密集する地区であった。

この焼却炉において、院内で発生した医療廃棄物を焼却処理している。焼却炉の処理能力は 30kg/回で、燃焼温度は 1,000~1,200℃である。

病院関係者へのヒアリングによると、項目によって最大年 4 回の環境モニタリングを実施しているとのことであった。環境モニタリングの概要は、表 18 クアンニン省立総合病院における環境モニタリングの概要のとおりである。これまでのモニタリングにおいて、基準値はすべて満足しているとのことであった。

表 18 クアンニン省立総合病院における環境モニタリングの概要

モニタリング項目	測定頻度
<u>病院内及び病院敷地境界における大気環境</u> ✓ 大気汚染物質 (TSP、CO、NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> ) ✓ 騒音レベル ✓ 気象 (温度、気圧、湿度、風向、風速)	年 2 回 (2017 年は 3 月と 8 月に実施)
<u>排水の排出先となる排水先の海洋の水環境</u> ✓ 水質 (水温、pH、DO、TSS、COD、BOD、残留塩素、アンモニウム態窒素、全窒素、全りん、油脂類、大腸菌)	年 2 回 (2017 年は 3 月と 8 月に実施)
<u>排ガス基準</u> ✓ 排ガス (煤塵、CO、窒素酸化物、SO <sub>2</sub> 、HF、HCl、Hg、Cd、Pb)	年 4 回 (2017 年は 3 月、5 月、8 月、11 月に実施)
<u>排水基準</u> ✓ 医療排水 (水温、pH、DO、TSS、COD、BOD、残留塩素、アンモニウム態窒素、全窒素、全りん、油脂類、大腸菌 等)	年 4 回 (2017 年は 3 月、5 月、8 月、11 月に実施)



クアンニン省立総合病院の焼却炉（遠景）

クアンニン省立総合病院の焼却炉（近景）

### ③ クアンニン省立総合病院周辺住民ヒアリング

焼却施設による環境影響の有無を把握するため、クアンニン総合病院周辺住民（住民1～3の3名）に対してヒアリングを実施した。ヒアリング概要を表19 周辺住民ヒアリング概要に示す。

ヒアリングによると、『煙がでていいるのは分かるが気にはならない』といった回答を得た一方で、『悪臭が気になる』、『焼却炉を移転してほしい』といった回答があった。

焼却施設と住居が近接しているため、風向きによって、ばい煙等の影響が大きくなっている可能性が考えられた。

表 19 周辺住民ヒアリング概要

ヒアリング内容	回答の概要
質問 1.当該地区において、医療廃棄物処理に伴い、ばい煙、悪臭、騒音、振動、汚濁水といった環境影響を受けているか？	住民1の回答：煙がでていいるのは分かるが気にはならない。 住民2の回答：悪臭が気になる。焼却炉を移設してほしい。
質問 2.上記の環境影響を受けている場合、それは項目ごとにどのような影響か？（影響の頻度、大きさ、具体的な被害の状況）	住民3の回答：特に気になる点はない。



ヒアリング実施状況①



ヒアリング実施状況②

#### ④ カンファ市立総合病院視察

カンファ総合病院では、世界銀行の支援を受けて、病院敷地内に、廃棄物処理機 (STERILWAY250) を 2 台導入している。導入費用は 2 台で 8,500 万円である。

病院職員へのヒアリングによると、この廃棄物処理機の 1 回の処理時間は 30～45 分で、30kg の廃棄物を処理可能とのことであった。この処理機により、廃棄物は体積比で 1/3 に減量でき、その後は埋め立て処理を行っている。

現在は 1 日回稼働させており、カンファ総合病院で発声した廃棄物のみを処理しているが、今後は 1 日 2 回稼働させて、周辺病院の廃棄物も合わせて処理する予定としている。

病院職員へのヒアリングによると、この処理機の稼働により、ばい煙は発生しないが、振動、悪臭がひどいということであった。



カンファ市立総合病院の廃棄物処理機



処理後

#### 5.2.2. 温室効果ガス削減効果

前節の現況調査において把握した内容を下に、将来の温室効果ガス排出量と、本事業実施に伴う温室効果ガス排出削減量を算出した。算出の条件は表 20 温室効果ガス削減量算出条件①及び表 21 温室効果ガス削減量算出条件②のとおりである。算出結果は表 22 温室効果ガス削減量算出結果及び図 5 温室効果ガス削減量算出結果のとおりである。これによると、本事業の実施により、2020 年：540t、2030 年：637t、2050 年：952t の温室効果ガスの削減が期待できる。

表 20 温室効果ガス削減量算出条件①

区分	条件
算出手法	<p>✓ 温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン（2017年環境省）</p>
廃棄物発生量	<p>✓ 保健局へのヒアリングによると、クアンニン省の将来の医療廃棄物処理計画では、1件の複合型処理施設（一般廃棄物と医療廃棄物の混合）と4つのクラスター地域に分割して集中処理を実施する予定である。本事業で対象とするのは4つのクラスターのうちの一つである Uong Bi 市であることから、対象となる医療廃棄物の発生量はクアンニン省全体の 1/5 と仮定して以下のとおり設定した（現地ヒアリングに基づく）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2020年：772t</li> <li>・ 2030年：910t</li> <li>・ 2050年：1,360t</li> </ul>
温室効果ガス発生要因	<p>✓ 保健局へのヒアリングによると、現状ですべての医療廃棄物が焼却処理されている。本事業の実施においても、焼却処理を行うことから、発生要因としては以下のとおりとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 焼却に伴う二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の発生</li> <li>・ 焼却に伴うメタン（CH<sub>4</sub>）の発生</li> <li>・ 焼却に伴う一酸化二窒素（N<sub>2</sub>O）の発生</li> <li>・ 焼却時の化石燃料使用に伴う二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の発生</li> </ul>

表 21 温室効果ガス削減量算出条件②

区分	条件
排出係数	<p>✓ 焼却に伴う排出係数は、医療廃棄物をはじめとして、産業廃棄物の種類（廃油、廃プラ等）により細かく区分されている。しかし、今回のヒアリングでは廃棄物の種類の内訳が明らかになっていないことから、温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン（2017年環境省）において産業廃棄物の焼却に記載された廃棄物の種類ごとの排出係数の平均値を用いた（廃油、廃プラ等の平均値）。排出係数を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 焼却に伴う二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の発生：747kg-C/t</li> <li>・ 焼却に伴う二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の発生：0.005747kg-CH<sub>4</sub>/t</li> <li>・ 焼却に伴う一酸化二窒素（N<sub>2</sub>O）の発生：0.346kg-N<sub>2</sub>O/t</li> </ul> <p>✓ 化石燃料の使用に伴う発生量は、キンセイ産業資料をもとに、乾留ガス化焼却装置導入により、化石燃料の使用量が45%削減され、CO<sub>2</sub>排出量が処理量1tあたり0.7tCO<sub>2</sub>削減されるものとした。</p>

表 22 温室効果ガス削減量算出結果

区分	算出結果		
	2020年	2030年	2050年
事業を実施しない場合の温室効果ガス	3,394t	4,001t	5,978t
事業を実施した場合の温室効果ガス	2,853t	3,364t	5,026t
削減量	540t	637t	952t

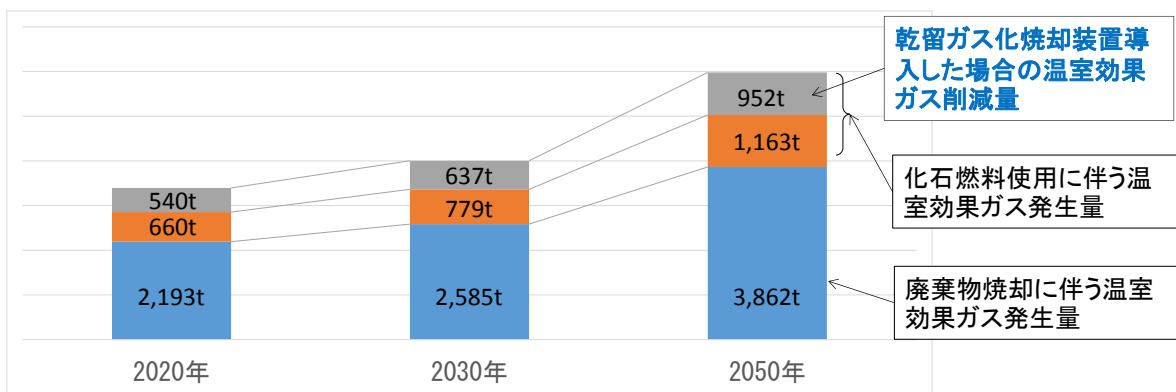


図 5 温室効果ガス削減量算出結果

### 5.2.3. 廃棄物対策・リサイクルへの貢献

現地調査結果を踏まえた、本事業の実施による廃棄物対策・リサイクルへの貢献を下に示す。

これらの効果を定量化することは困難であるが、従来、病院が個別に実施してきた廃棄物処理を SPC が一貫して実施することにより、廃棄物の不正処理や不法投棄の防止、リサイクルの促進に繋がるものと考えられる。

表 23 廃棄物対策・リサイクルへの貢献

区分	内容
廃棄物対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ これまで、収集から最終処分までの作業は、病院や複数の委託業者が行ってきた。本事業の実施により、これらを SPC が一貫して担うことになるため廃棄物のトレーサビリティが向上する。その結果、廃棄物の不正処理や不法投棄を防止することが可能となる。</li> <li>✓ 廃棄物の不法投棄により発生する温室効果ガス（メタンなど）が削減される。</li> <li>✓ 従来、院内焼却炉による処理では、近隣住居への悪臭の被害などが発生していたが、郊外に位置する処分場で一括処理することにより、住居への環境影響が回避される。</li> </ul>
リサイクル	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 従来、リサイクルについては、病院ごとにリサイクルの認可を受けた業者へ回収・分別を依頼してきた。本事業の実施により、クラスターの一つである Uong Bi 市全体の医療廃棄物を SPC が一括して取り扱うことで、リサイクル可能な廃棄物についてのスケールメリットが発生し、リサイクルが促進されることが期待される。</li> </ul>

### 5.3. 社会的受容性

#### 5.3.1. 法規制・政策動向との適合性

本事業の実施にあたっては、ベトナムの環境法規制や政策動向に準拠して実施するため、環境法規制・政策動向との整合は図られるものと考えられる。以下に、本事業の実施に伴い発生することが想定される環境影響の項目ごとに、法規制等を記載する。

##### (1) 大気汚染

###### ① 環境基準

大気汚染に係る環境基準は表 24 大気環境基準 (QCVN05:2013/BTMNT) の通りである。

表 24 大気環境基準 (QCVN05:2013/BTMNT)

項目	1 時間平均	8 時間平均	24 時間平均	年間平均
SO <sub>2</sub>	350	—	125	50
CO	30,000	10,000	—	—
NO <sub>x</sub>	200	—	100	40
O <sub>3</sub>	200	120	—	—
浮遊粒子状物質	300	—	200	140
PM10	—	—	150	50
PM2.5			50	25
Pb	—	—	1.5	0.5

単位：μg/Nm<sup>3</sup>

###### ② 排出基準

医療系固形廃棄物については、個々に排出基準が設定されている。医療系固形廃棄物の焼却炉からの排ガス基準は表 25 大気環境基準 (QCVN02:2012/BTNMT) の通りである。

表 25 大気環境基準 (QCVN02:2012/BTNMT)

項目	単位	最大許容値	
		A	B
ダスト濃度	mg/Nm <sup>3</sup>	150	115
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	50	50
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	350	200
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	300	300
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	500	300
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	0.5	0.5
Cd	mg/Nm <sup>3</sup>	0.2	0.16
Pb	mg/Nm <sup>3</sup>	1.5	1.2
PCDD/PCDF	ngTEQ/Nm <sup>3</sup>	2.3	2.3

備考：A は病院外処理、B は病院内処理

(2) 水質汚濁

① 環境基準

水質汚濁に係る環境基準は以下の通りである。

表 26 地表水（公共用水）の水質環境基準（QCVN08:2015/BTNMT）

項目	単位	基準			
		A1	A2	B1	B2
pH	—	6-8.5	6-8.5	5.5-9	5.5-9
BOD	mg/l	4	6	15	25
COD	mg/l	10	15	30	50
DO	mg/l	≥ 6	≥ 5	≥ 4	≥ 2
TSS	mg/l	20	30	50	100
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0.3	0.3	0.9	0.9
Cl <sup>-</sup>	mg/l	250	350	350	—
F <sup>-</sup>	mg/l	1	1.5	1.5	2
NO <sub>2</sub>	mg/l	0.05	0.05	0.05	0.05
NO <sub>3</sub>	mg/l	2	5	10	15
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/l	0.1	0.2	0.3	0.5
CN <sup>-</sup>	mg/l	0.05	0.05	0.05	0.05
As	mg/l	0.01	0.02	0.05	0.1
Cd	mg/l	0.005	0.005	0.01	0.01
Pb	mg/l	0.02	0.02	0.05	0.05
Cr <sup>6+</sup>	mg/l	0.01	0.02	0.04	0.05
全クロム	mg/l	0.05	0.1	0.5	1
Cu	mg/l	0.1	0.2	0.5	1
Zn	mg/l	0.5	1.0	1.5	2
Ni	mg/l	0.1	0.1	0.1	0.1
Mn	mg/l	0.1	0.2	0.5	1

備考

A1：生活用水、A2、B1、B2 以外の水域

A2：(1) 適切な処理を前提とした生活用水、(2) 水生生物の保護、(3) B1、B2 以外の水域

B1：灌漑、または同等の水質が要求される水域、および B2 以外

B2：水運及び水質において低い要求でよい水域



表 27 地表水（公共用水）の水質環境基準（QCVN08:2015/BTNMT）

項目	単位	基準			
		A1	A2	B1	B2
Hg	mg/l	0.001	0.001	0.001	0.002
Fe	mg/l	0.5	1	1.5	2
界面活性剤	mg/l	0.1	0.2	0.4	0.5
アルドリン	μ g/l	0.1	0.1	0.1	0.1
BHC	μ g/l	0.02	0.02	0.02	0.02
ディルドリン	μ g/l	0.1	0.1	0.1	0.1
DDTs	μ g/l	1.0	1.0	1.0	1.0
ヘプタクロル&ヘプタクロ ルポキシド	μ g/l	0.2	0.2	0.2	0.2
フェノール	mg/l	0.005	0.005	0.01	0.02
油脂類	mg/l	0.3	0.5	1	1
TOC	mg/l	4			
α線	Bq/l	0.1	0.1	0.1	0.1
β線	Bq/l	1.0	1.0	1.0	1.0
大腸菌群数	MPN/100ml	2500	5000	7500	10000
大腸菌	MPN/100ml	20	50	100	200

備考

A1：生活用水、A2、B1、B2 以外の水域

A2：(1) 適切な処理を前提とした生活用水、(2) 水生生物の保護、(3) B1、B2 以外の水域

B1：灌漑、または同等の水質が要求される水域、および B2 以外

B2：水運及び水質において低い要求でよい水域

② 排出基準

産業排水の排出基準は表 28 排水基準 (QCVN08:2015/BTNMT) 及び表 29 排水基準 (QCVN08:2015/BTNMT) の通りである。

表 28 排水基準 (QCVN08:2015/BTNMT)

項目	単位	基準	
		A	B
水温	℃	40	40
pH	—	6-9	5.5-9
臭気	—	不快でないこと	不快でないこと
色度	—	20	70
BOD	mg/l	30	50
COD	mg/l	50	100
TSS	mg/l	50	100
As	mg/l	0.05	0.1
Hg	mg/l	0.005	0.01
Pb	mg/l	0.1	0.5
Cd	mg/l	0.005	0.01
六価クロム	mg/l	0.05	0.1
三価クロム	mg/l	0.2	1
Cu	mg/l	2	2
Zn	mg/l	3	3
Ni	mg/l	0.2	0.5
Mn	mg/l	0.5	1
Fe	mg/l	1	5
Sn	mg/l	0.2	1
シアン化合物	mg/l	0.07	0.1
フェノール	mg/l	0.1	0.5
鉍物油	mg/l	5	5
油脂類	mg/l	10	20
残留塩素	mg/l	1	2

備考

A : 生活用水に利用される水域への排水

B : 生活用水に利用される水域以外への排水

表 29 排水基準 (QCVN08:2015/BTNMT)

項目	単位	基準	
		A	B
PCB	mg/l	0.003	0.01
有機系殺虫剤	mg/l	0.3	1
有機塩素系殺虫剤	mg/l	0.1	0.1
硫黄化合物	mg/l	0.2	0.5
ふっ素化合物	mg/l	5	10
塩化物	mg/l	500	600
アンモニウム態窒素	mg/l	5	10
全窒素	mg/l	15	30
全りん	mg/l	4	6
大腸菌群	MPN/100ml	3000	5000
α線	Bq/l	0.1	0.1
β線	Bq/l	1.0	1.0

備考

A : 生活用水に利用される水域への排水

B : 生活用水に利用される水域以外への排水

### (3) 騒音

#### ① 環境基準

騒音に係る環境基準は表 30 騒音の環境基準 (QCVN26:2010/BTNMT) の通りである。

表 30 騒音の環境基準 (QCVN26:2010/BTNMT)

区分	昼 (6時～21時)	夜 (21時～6時)
特別エリア	55	45
通常エリア	70	55

#### 5.4. 想定される課題等の抽出

##### (1) 事業運営面における課題と対応策

表 31 事業運営面における課題と対応策

想定されるリスク	可能性	対応策
想定していた医療廃棄物量が確保できない	・当初は起こる可能性が大きい ・安定した顧客が少ない場合生じやすい	顧客との信頼関係の形成による安定顧客の確保
期待した処理料金とならない	競争が激しくなる可能性がある。	適正処理料金の理解獲得と顧客との信頼関係構築
プラント故障により稼働日数が少ない	運転要員のミスによる可能性が大きい。	日本での研修を実施する。
災害におけるプラント停止	可能性は低い。	対応不能
プラント性能の未達 (当初処理量を確保できない)	可能性は低い。	対応不能
当初計画以上のプラント建設コストの上昇	可能性がある。	ローカルのプラントエンジニアリング企業の協力を確保する。
想定外の人件費の上昇	可能性がある。	処理料金の値上げを理解してもらおう。
補修費の上昇	基幹装置の大規模補修は避けられない。	基幹補修工場があることを前提に事業を実施する。

(2) 環境社会配慮上想定される課題と対応策

JICA の境チェックリストを参考に、本事業の実を実施する上での環境社会影響項目の洗い出し、及び課題と対応策について検討した。検討結果を以下に示す。

表 32 環境社会配慮上の課題と対応策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
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)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a), (b), (c), (d) EIA 手続きは終了  ※ただし、現地最終報告会 (2018 年 2 月 6 日) において、省政府側より、環境影響評価の手続きについて再確認するとのこと説明があった。
	(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)Y?	(a), (b) 事業計画地に住居は存在しない。
	(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)N	(a) 世界初となる乾留ガス化焼却装置を活用し、すでに稼働中の一般廃棄物処理場に隣接して処理場を建設する計画である。そのため、代替案は検討していない。

表 33 環境社会配慮上の課題と対応策②

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
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) ベトナム国の基準に適合する焼却炉を導入し、稼働後は定期的にモニタリングを実施する
	(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)Y (b)Y (c)Y	(a), (b), (c) 排水は貯水池に集約し、沈殿処理および pH 調整されたのち、場内で再利用される。 場外へ排出する場合は、定期的なモニタリングを実施する。
	(3)廃棄物	(a) ゴミの破碎、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適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 (b)Y	(a), (b) ベトナム国の基準に従い実施する。
	(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) 排水は貯水池に集約して処理する。
	(5)騒音・振動	(a) 施設稼働（特に焼却施設、廃棄物選別・破碎施設）、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) 稼働後、定期的にモニタリングを実施する。

表 34 環境社会配慮上の課題と対応策③

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
汚染対策	(6)悪臭	(a) 悪臭防止の対策はとられるか。	(a)Y	(a) 処理場周辺に住居が存在しないため、悪臭の影響は回避されている。
自然環境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・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)N?	(a) EIAにより環境影響は回避・低減されている。影響がある場合は必要な対策が実施されている。
	(2)生態系	(a) サイトは原生林、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) 水生生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。 (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)N (b)N (c)Y (d)N (e)N	(a), (b), (c), (d), (e) EIAにより環境影響は回避・低減されている。影響がある場合は必要な対策が実施されている。
	(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)N (b)N (c)N	(a), (b), (c) 必要に応じて今後検討する。

表 35 環境社会配慮上の課題と対応策④

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
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・先住民族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)N (b)N (c)N (d)N (e)N (f)N (g)N (h)N (i)N (j)N	(a), (b), (c), (d), (e) (f), (g), (h), (i), (j) 予定地に住居は存在しない。



表 36 環境社会配慮上の課題と対応策⑤

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
社会環境	(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域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)N (b)N? (c)N (d)N (e)N?	(a) 予定地に住居は存在しない。 (b) 必要に応じて、これまで院外処理の際に依頼していた収集運搬業者との調整を図る。 (c) SPC が収集、運搬を一括して、効率的に実施するため地域交通への影響は発生しない。 (d) 排水は貯水池に集約して処理する。 (e) 必要に応じてモニタリングする。
	(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)N	(a) 予定地は樹林地である。
	(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)N	(a) 予定地は樹林地である。
	(5)少数民族、先住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされるか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a)N (b)N	(a), (b) 予定地に住居は存在しない。

表 37 環境社会配慮上の課題と対応策⑥

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
社会環境	(6) 労働環境	<p>(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。</p> <p>(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るか。</p> <p>(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。</p> <p>(d) プロジェクトに係る警備要員が、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。</p>	<p>(a) Y</p> <p>(b) Y</p> <p>(c) Y</p> <p>(d) Y</p>	<p>(a), (b), (c), (d)</p> <p>プロジェクトの実施段階で適切に実施する</p>
その他	(1) 工事中の影響	<p>(a) 工事中の汚染（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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	<p>(a) Y</p> <p>(b) Y</p> <p>(c) Y</p>	<p>(a) 周辺に住居が存在しないため影響は回避されている</p> <p>(b) EIA が実施済みである。必要に応じて工事実施段階で緩和措置を実施する。</p> <p>(c) 周辺に住居が存在しないため影響は回避されている</p>

表 38 環境社会配慮上の課題と対応策⑦

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
その他	(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、頻度等は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)必要なモニタリングを実施する。 (b)規定や事例を参考に決定する。 (c)SPCが主体となり実施することを想定している。具体的にはモニタリング実施段階で確立する。 (d)規定や事例を参考に決定する。

## 5.5. 実現可能性の評価

本事業の可能性を以下の4つの点から評価し、事業の実施に向けた課題を整理する。

### ① 事業採算性

事業採算性の試算から本事業において収益を確保するためには、受入廃棄物量の確保と導入する焼却装置の低コスト化である。受入廃棄物量の確保については、本事業が省内において初めての集中型処理を目指していることもあり、Uong Bi市を含むクラスターのみならず、他地域からも受入れるなどして量を確保する必要がある。さらに事業化に当たっては現地事情に適した製品仕様にする必要があり、現地調達率を高めることで焼却装置のさらなる低コスト化を実現する。

### ② 回収可能性

2020年にクアンニン省全体で発生する感染性医療廃棄物は約4tの処理を想定している。安定的に十分な量の感染性医療廃棄物を確保するためには、収集の対象地域を拡大させる必要がある。効率的な収集のためには、現在収集業務を担っている公社や現地企業との連携が重要となる。

### ③ 現地市場での競合の可能性

医療廃棄物を含め廃棄物全般の処理事業において、クアンニン省内で事業権が付与されている企業は7社ある。そのうち、医療廃棄物を取り扱うことが出来る企業はVIET LONG社を含む4社ある。

同省は、4つのクラスターに分けて集中処理を行う方針を示しており、廃棄物処理事業の事業権を有する企業から選定する見通しである。同省では初めて集中処理方式による医療廃棄物処理事業を実施するため、既に事業権を有する企業から選定することを確認している。長大がベトナム企業らと設立する予定のSPCでは、同SPCに参画する見込みのVIET LONG社が既に事業権を有しており、長大が提案しているキンセイ産業社の乾留ガス化焼却装置を採用する見通しである。

### ④ 現地政策との整合性

ベトナム政府は医療系有害固形廃棄物の処理について2015年から2025年までの方針を示している。この中で、省間及び省域内の固形廃棄物処理区を単位として「集中処理センター」を整備し、集中的に処理することを中心とした処理に転換していくことを示している。かかる背景の下、クアンニン省政府としても集中処理への意向を通達として出している。

集中処理にあたって処理方法としては、「燃焼」「非燃焼」の2つの方法が示されており、「燃焼」については、医療系有害固形廃棄物の最大の課題である「感染性病原菌の駆除」、「埋設容量の極小化」には有効であるものの「高コスト（建設費用と運営費用）」

と「大気汚染」が課題となっている。

本事業を通じて乾留ガス化焼却装置を導入することで、これら課題を解決すると共に、焼却灰の埋立処分量の削減、埋立処分場からの有害物質の漏出といったリスクを低減させる観点から現地政策の方向性に合致していると考えられる。

## 6. 海外展開計画案の見直し

### 6.1. 行政施策の提案

本業務を通じて集中型医療廃棄物処理事業の展開促進に当たっての行政施策の提案は以下の通りである。

#### 6.1.1. 感染性医療廃棄物処理における行政による指導監督

##### (1) マニフェストシステムの導入について

クアンニン省の場合、収集から焼却処理までを公社又は民間企業が実施している。このため、収集途中での不法投棄等の違法な処理も考えられる。この課題への解決策としては、民間委託を行う自治体において、マニフェストシステムの導入を促進する必要があることから、今後収集を民間に委託する自治体でのシステム整備を日本が支援する場合に「マニフェスト」システムの導入を支援する。

##### (2) 医療機関に対する監督指導の強化

医療機関への指導監督については、クアンニン省人民委員会天然資源環境局及び保健局の管轄である。本事業では天然資源環境局及び保健局をカウンターパート機関として事業を進めたため、こうした医療機関の管轄部門との連携を密にすることができなかった。この結果、医療機関に対する「行政による指導」についての情報収集と、日本のシステムを利用した医療機関における業務の改善について検討することが十分できていない。この課題の解決策としては、感染性医療廃棄物の集中処理に関するイベント等において、日本の取り組みとして継続して情報を提供するとともに、民間委託等が発生した場合において、必要に応じて技術指導として保健省や資源環境省、地方省に助言していくことが効果的である。

#### 6.1.2. 感染性医療廃棄物処理における車両及び容器の改善

本業務における現地調査での確認では、車両については稼働率が低いことから、この稼働率を上げることで、収集量を増加させることが出来る可能性があることが分かった。しかし、クアンニン省内の環境公社の回答としては、車両が導入から10年以上経過しており、老朽化しているため、これ以上の稼働させることは故障のリスクを高めること、さらに、渋滞や都心部での交通規制等により、既存の3.5t車両では、日中に回収できない地域があるなど、十分に対応できないことが確認された。また、容器については、200ℓサイズのものを使用しているため、作業者の安全確保や作業効率の面で問題があるものの、日本では20ℓサイズが標準であるなど、ベトナムの標準機材設備と大きく異なるために、日本のノウハウを活かした改善が難しいと考えられる。そこでこれらの課題については、クアンニン省人民委員会との改善項目の検討の中で、新車両の購入や容器の改善に取り組む必要がある。

## 6.2. 海外展開計画案

(対象地域)

- ・ 処理施設設置場所：ベトナム・クアンニン省・Uong Bi 市
  - ▶ 現地連携企業が有するネットワークを活用し医療廃棄物の収集を具体化する。
  - ▶ Uong Bi 市での成功事例をクアンニン省内またベトナム北部などへ展開してゆく。

(処理対象廃棄物種類)

- ・ 感染性医療廃棄物

(利用技術)

- ・ 乾溜ガス化焼却装置 ((株)キンセイ産業)

(導入規模)

- ・ 感染性医療廃棄物処理能力：4t/日

(事業概要)

- ・ クアンニン省の公社又は民間事業者が実施する医療廃棄物処理事業をベースとして、増大する医療廃棄物への対応に向け、(株)キンセイ産業が有する「乾溜ガス化焼却装置」を現地に適用させると共に、当装置を用いた医療廃棄物の処理を実施している(株)アンビエンテ丸大が、効率的な収集・運搬体制の構築並びに運営維持管理体制の構築を行う事業。
- ・ これにより、(1) クアンニン省内で発生する医療廃棄物を安全に収集・処理し、埋立量を減少させる。(2) 現地に適した焼却装置を現地企業と協働で製造し、導入する。(3) 長大、アンビエンテ丸大及びキンセイ産業から現地に派遣する技術者による現地での説明会などの開催を通じ、安全な施設運営とクアンニン省人民委員会天然資源環境局及び保健局の施設担当者を含めたスキルアップ(人材育成)を図り、持続可能な運営を実現する。

(事業化スケジュール)

- ・ 早期に現地の環境問題解決に貢献するため、2018年度に事業計画の提出、環境アセスの確認、各種許認可取得を、2019年度以降事業開始に向けた調整を進める見込みである。さらに、日本企業並びにベトナム企業による SPC の設立を予定しており、設立に向けた準備を現在進める。
- ・ 今後関係者間で基本契約等により SPC に対する出資比率を定めるが、これまでの関係者との協議から、VIET LONG 社、PETECH 社などベトナム関係企業全体でマジョリティを取り、長大は 15%前後、残りを長大基礎地盤ベトナム(長大のベトナム現地法人)、(株)キンセイ産業、(株)アンビエンテ丸大ら日本企業で配分する見通しである。
- ・ ただし、クアンニン省における医療廃棄物の発生状況や政府予算、現地企業の意向によっては、SPC 設立の時期が遅れる可能性がある。また、事業資金組成に協力するためベトナム環境保護基金や JICA 関係部門への案件説明を積極的に実施する予定である。

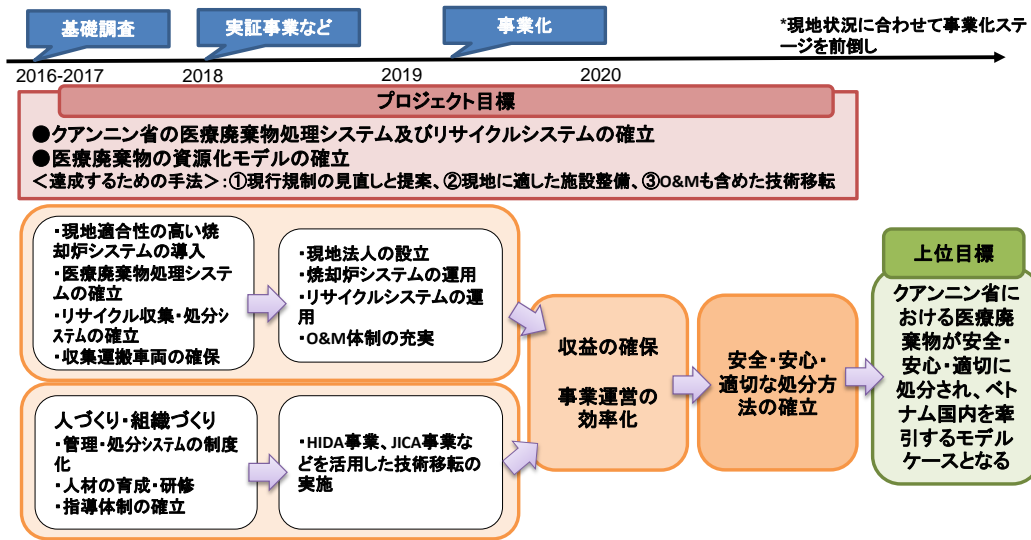


図 6 事業スケジュール