

モロッコ国

モロッコ国
地方部の国公立病院と保健センターに
おける医療廃棄物用焼却炉の導入に
関する案件化調査
業務完了報告書

平成29年5月
(2017年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

中和機工株式会社

国内
JR(先)
17-061

写真集

	
<p>保健省および環境省との合同調整会議。</p>	<p>ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県 サレ県病院内にて実施した医療廃棄物の組成分析。</p>
	
<p>ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県 サレ県病院の病院長との会合。医療廃棄物処理を民間業者に委託しているが、長期保管等の問題は解消されない。建替え工事により、病床数が増加するため、危機感を有してる。</p>	<p>ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県 サレ県病院付属外来用治療センター：感染性廃棄物の保管場所がないため、内庭を利用している。赤袋は感染性廃棄物、黄色容器は危険性廃棄物。</p>
	
<p>ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県 2016年11月に開業したケニフラ県病院。旧病院に比べて、施設規模が拡大したため、医療廃棄物の排出量も増大している。</p>	<p>ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県 新ケニフラ県保健支局の支局長代理の説明、旧ケニフラ県病院は「JICA 地方部妊産婦ケア改善計画」の対象サイト。</p>
	
<p>ダラ・タフィラレット州エルラシディア県 現在エルラシディア県病院の拡張工事が進められており、2017年12月の完了後には州病院に格上げされる予定。しかし、民間業者による医療廃棄物の処理が適切に実施される、保管期間が30日間となることが常態化している。右写真は胎盤用の冷凍庫。1日に約20件の出産。</p>	

**モロッコ国地方部の国公立病院と保健センターにおける
医療廃棄物用焼却炉の導入に関する案件化調査
業務完了報告書 目次**

写真

目次

図表リスト

要約（和文・和ポンチ絵）

はじめに.....	1
1. 調査の背景.....	1
2. 調査の目的.....	1
3. 調査対象国・地域.....	2
4. 団員リスト.....	3
5. 現地調査工程.....	3
第1章 対象国・地域の現状.....	7
1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況.....	7
1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題.....	10
1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む） 及び法制度.....	16
1-4 対象国・地域の対象分野における ODA 事業の先行事例及び他ドナー事業の分析.....	19
第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針.....	22
2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特徴.....	22
2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ.....	27
2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献.....	27
第3章 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.....	29
3-1 製品・技術の検証活動.....	29
3-2 製品・技術の現地適合性検証.....	35
3-3 製品・技術のニーズの確認.....	35
3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性.....	35
第4章 ODA 案件化の具体的提案.....	37
4-1 ODA 案件概要.....	37
4-2 具体的な協力計画及び開発効果.....	38
4-3 対象地域及びその周辺状況.....	40
4-4 他 ODA 案件との連携可能性.....	42
4-5 ODA 案件形成における課題と対応策.....	42
4-6 環境社会配慮にかかる対応.....	42
第5章 ビジネス展開の具体的計画.....	47
5-1 市場分析結果.....	47
5-2 想定する事業計画及び開発効果.....	47
5-3 事業展開におけるリスクと対応策.....	47

別添資料

1. 現地調査写真集.....	48
2. 環境チェックリスト.....	52

3. 設計図面集.....	60
英文要約（英文・英文ポンチ絵）.....	63

図表リスト

図 1 対象地域 3 県の位置図.....	2
図 2 本調査のフローチャート.....	3
図 1-1 モロッコの政治組織.....	8
図 1-2 モロッコの議会.....	9
図 1-3 モロッコの病院システム.....	11
図 1-4 モロッコの州病院に設置されている破碎滅菌機（写真）.....	12
図 1-5 モロッコのエルラシディア県病院における医療廃棄物の状況（写真）.....	13
図 1-6 モロッコの保健センターにおける医療廃棄物の状況（写真）.....	14
図 1-7 モロッコの保健センターにおける医療廃棄物の状況（写真）.....	15
図 2-1 焼却炉の基本構造.....	24
図 3-1 本案件化調査の作業工程.....	29
図 3-2 県病院における医療廃棄物の組成分析の結果（写真）.....	32
図 4-1 普及・実証事業の実施体制（案）.....	40
図 4-4 普及・実証事業における対象候補 3 県の位置図.....	41
表 1-1 モロッコの基本データ.....	7
表 1-2 モロッコの主な経済指標の推移.....	10
表 1-3 モロッコの国立・公立医療施設数と保健センター一人あたりの人口の推移.....	11
表 1-4 モロッコの医療廃棄物の分別方法（保健省ガイドラインによる）.....	12
表 1-5 モロッコの都市部と地方部における保健センターの設置数（2012 年）.....	14
表 1-6 モロッコの廃棄物管理法に基づく焼却施設の主な基準.....	17
表 1-7 モロッコ医療廃棄物法（省令 2.09.139）による医療廃棄物の分類と貯蔵期間、 処理方法.....	18
表 1-8 モロッコにおける一般廃棄物分野および環境分野の ODA 案件 <small>注 1</small>	19
表 1-9 フランス企業の医療廃棄物処理装置.....	20
表 2-1 当社焼却炉の基本仕様.....	25
表 2-2 医療廃棄物の処理装置にかかる当社製品とフランス製品との比較.....	26
表 4-1 対象 3 病院における機材設置場所及び必要条件.....	41

要 約

はじめに

(1) 調査の背景

モロッコでは、経済発展および医療サービスの向上に伴い医療廃棄物の排出量が増大傾向にある。しかしながら、病院や保健センターにおける医療廃棄物の収集・処理体制は確立されておらず、危険廃棄物を医療施設内に長期間保管せざるを得ない等、適切な処理が実施できない状況が続いている。医療廃棄物には有害な細菌やウイルス等が含まれており、医療従事者、患者のみならず、周辺住民等にも深刻な感染リスクを及ぼす可能性があるため、モロッコ保健省は医療廃棄物の適正処理に関わる対策を最優先課題と位置付けている。

他方、上記課題に対して、我が国の対モロッコ国別援助方針（2012年5月）では、同国の「経済競争力の強化・持続的な経済成長」を重点支援分野のひとつとして掲げるとともに、持続的な経済成長を支えるためのコンポーネントとして廃棄物処理への支援を重視している。また、廃棄物処理を含む環境セクター支援も重要支援セクターとして位置づけられている。提案製品・技術である「医療廃棄物用焼却炉」はモロッコの医療廃棄物問題への貢献を目指しており、我が国の援助方針にも合致した取り組みである。

以上を踏まえ、本案件化調査は、「医療廃棄物の不適切な処理と二次感染リスク」をモロッコにおける開発課題として、モロッコ側関係機関との協議、地方部の国公立病院・保健センターにおける医療廃棄物処理の実態調査・意識調査、医療廃棄物の組成分析調査等を通じて提案製品である「医療廃棄物用焼却炉」の適用可能性の確認を行い、ODA を通じた提案製品の現地活用可能性及びビジネス展開に関する検討を行うことを目的とした。

(2) 調査対象国・地域

カウンターパート機関であるモロッコ保健省と協議した結果、以下の3県を調査対象地域とすることで合意した。

- ① ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県
- ② ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県
- ③ ダラ・タフィラレット州エルラシディア県



(3) 調査工程

本調査は現地調査と国内作業で構成され、現地調査は全3回（2016年10月、2017年1月、2017年3月）実施した。

第1章 対象国・地域の現状

(1) モロッコにおける医療廃棄物の現状

モロッコ保健省の試算によると、全国143カ所の国公立病院からは年間3,285トン、全国2,759カ所の保健センターからは年間約300～400トンの感染性危険廃棄物が排出されている。しかしながら、地方部の国公立病院や保健センターでは医療廃棄物を処理・回収する体制が確立されていないため、注射針等の危険廃棄物の長期間保管や血液等の付着した感染性廃棄物の敷地内での焼却処理等が常態化している。

一方で、保健省は、約10年間にわたり医療廃棄物問題に取り組んできており、これまでに医療廃棄物を“破碎滅菌機にて院内で処理する方法”と“民間廃棄物業者に委託して処理する方法”の

2種を導入してきた。しかしながら、約10年前に導入された破砕滅菌機は購入価格と処理機能等の問題から普及拡大には至らず、その後に導入された民間業者への委託も、現状では適切には機能しておらず、高額な委託費を負担しているにもかかわらず、医療廃棄物を医療施設内に長期間保管せざるを得ない等、不適切な処理が続いている。さらに、民間業者は利益率の低い地方部の病院や保健センターには関心を示さず、委託業務の入札が不調となる等、当初保健省が想定していなかった事態も続いている。

以上、保健省は、医療廃棄物の適正処理を、更なる医療サービスの向上に取り組む前に解決すべき最優先課題と位置付けているものの、実効性のある取り組みは相当程度に遅れているのが現状である。

(2) 対象国・地域の対象分野における主な法制度

廃棄物管理法 (28-00 法)

モロッコ政府は適正な廃棄物処理の実施を重要課題と位置付け、2006年に廃棄物管理法(28-00法)を採択した。同法では、廃棄物の適切な処理は、それを生産(排出)した者が行わなければならないことが規定されている。

医療廃棄物法

廃棄物管理法(28-00法)を受けて、2009年に保健省主導による医療廃棄物法(省令2.09.139)が発効された。同法は医療廃棄物処理の基軸となる法律であり、医療廃棄物の排出者に内部管理システムを設置することを義務付けるとともに、全排出者に対して医療廃棄物の発生場所での選別、梱包、保管、および収集、運搬、処理、除去までを義務付けている。

環境影響評価 (EIA) に関する法

環境影響評価に関する法(12-03法)およびそれに関する施行令(環境影響評価全国委員会ならびに州委員会の運営と権限に関してのデクレ、環境影響評価を必要とする事業に関する開示手続きの組織と進行の実施条件を定めるデクレ)において、医療廃棄物の焼却炉の設置事業については、環境影響評価の実施が義務づけられている。

医療廃棄物用焼却炉の導入に関する法令等

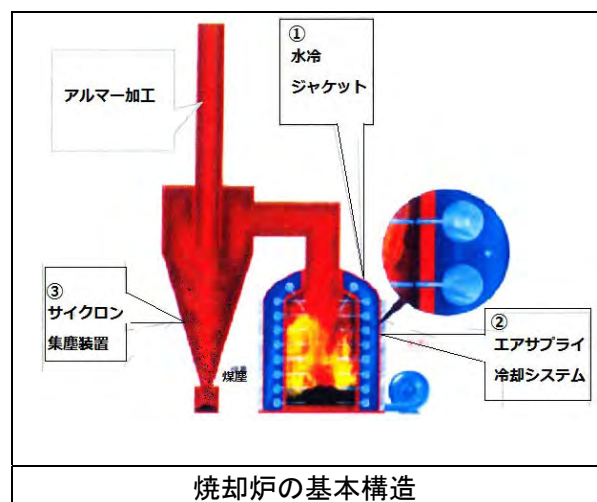
廃棄物管理法(28-00法)にて、廃棄物を焼却施設で処理する場合の規定が設けられているが、同規定は産業規模の大規模焼却炉を設置する際に適用される基準であり、本事業で導入を検討する小規模焼却炉を想定した基準ではない。このため、現状では劣悪な性能の焼却炉や破砕機を病院が導入しても、これら設備の導入を否定する法的根拠はなく、医療廃棄物を処理するための設備に関する法令や設備のための規定を早期に策定する必要に迫られている。

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

(1) 医療廃棄物用焼却炉の特長と基本構造

焼却炉の基本構造は、レンガ式と水冷式の2つに分類されるが、モロッコの焼却炉にかかる基準を踏まえて、高温燃焼による耐久性が高く、燃焼時の無煙化を実現する水冷式を選択した。

水冷式は鋼板の二重構造の中に水が通っており、炉内の温度が急激には上がらない構造であるため、廃プラスチックなどの処理に適し、長時間



運転しても無煙焼却が可能である。医療廃棄物にはカロリーの高いプラスチック製品が多数混入するため、水冷式の方が適している。また、モロッコで焼却炉を普及するには、燃焼温度 1,100℃を 2 秒間という同国基準を守る必要があるため、高温燃焼への耐久性の観点からも、水冷式は適している。

さらに、モロッコでは、焼却炉からは煙と排ガスが大量に出されるとの既成概念を抱く関係者が少なくない。このため、今回提案の焼却炉には、当社の開発した CHUPROCE システムに基づく排ガス対策を備える計画とした。

(2) 医療廃棄物用焼却炉の国内外の販売実績

当社は 1971 年より産業廃棄物の処理装置として無公害焼却炉の開発に着手し、1973 年に「無煙焼却炉」の製造・販売を開始し、以来産業廃棄物処理の専門メーカーとして活動してきた。現在、国内外への延べ納入数は 6,000 台を超え、このうち、海外には 25 カ国に輸出してきた。特に、ベトナムには、医療廃棄物用焼却炉を公的病院や診療所向けに 2009 年より輸出を開始し、2016 年度に 370 台の販売を達成した。

第 3 章 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

(1) 製品・技術の現地適合性検証

モロッコにおける現地調査結果およびベトナムでの経験を踏まえて、モロッコ仕様の医療廃棄物用焼却炉を 3 種設計した。

(2) 環境影響評価（EIA）の実施

モロッコ環境省が規定する環境影響評価（EIA）実施プロセスに従い、対象 3 病院において EIA を実施した。対象 3 病院は、地方部中核都市に位置する比較的大規模な国公立病院（病床数約 150 床～250 床）であり、保健省が医療廃棄物処理の緊急性が最も高い医療施設と位置付けている。

また EIA 報告書には、「3 病院における焼却炉 3 台の設置は、環境と病院の衛生的な運営条件に非常にプラスのインパクトを与えるものと結論できる。本調査で確認されたマイナスのインパクトについては、提示された緩和策（厳格な管理・監視、各種緩和措置、研修やガイドライン/マニュアルポスター等の必要な支援）が実施されれば、すべて回避できるか、もしくは受け入れ可能なレベルまで改善できる性質のものである」との結論が導かれている。

(3) 製品・技術のニーズの確認

保健省が EIA の対象サイト、つまり普及・実証事業の候補サイトとして選定した 3 病院は、医療廃棄物の処理を民間業者に委託しているが、民間業者が契約通りに処理業務を実行しないために、感染性廃棄物を院内に長期保管せざるを得ない状況を強いられており、病院長及び衛生技術者は強い危機感を有している。また 3 病院と同じく地方州の中核都市に位置する県病院や州病院に対しては、モロッコ政府の施策により病院施設の拡充や施設の立替えが進められており、これに伴い地方部の医療現場では医療廃棄物の更なる増大が予測されている。

他方、保健省は医療廃棄物の適正処理に向けた新たな対策を早期に病院現場に提示する必要性に迫られている。しかしながら、焼却炉を含む医療廃棄物処理装置の院内処理に対しては、現状では明確な法令や規程がないため、病院側の独自判断により不備のある焼却炉や破砕機が導入されるケースが散見されている事態となっている。このため、保健省としては新たな対策の安全性や有効性等の判断に必要な情報を収集しつつ、現状に適した法令や規程を整備すべき段階に置かれている。

以上から、今回提案の医療廃棄物用焼却炉の導入を通じた新たな医療廃棄物処理対策の提示、及び同焼却炉を安全かつ適切に普及展開していくための法令や規程作りの支援に対する開発ニーズは非常に高いと判断される。

(4) 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

今回提案の医療廃棄物用焼却炉は、モロッコの廃棄物管理法の基準を考慮しつつ、地方部の中核都市に位置する比較的大きな県病院から排出される医療廃棄物を処理するに適した焼却能力を有している。また、同焼却炉の実証プロセスにて収集したモニタリングデータを今後の法令や規程作りの支援にも役立てることが可能な計画としている。保健省は地方部の医療サービスの拡大を重要課題と位置付けており、今後増大が見込まれる医療廃棄物に対して新たな処理方法を提示することはモロッコの開発政策を支援することとなり、政策との整合性も高いといえる。

有効性については、緊急性の高い地方中核都市の3病院に医療廃棄物用焼却炉を導入することにより、医療廃棄物を安全かつ適正に処理できることが見込まれ、医療施設の利用者や周辺住民への二次感染リスクを低減させることに、高い効果を発現することが期待される。加えて、運営・維持管理体制の構築や普及基盤の整備が計画通りに実施されれば、発現した効果の持続性も高まることが期待される。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

本調査結果に基づき、下記のとおり ODA 案件として「普及・実証事業」を計画した。

スキーム	普及・実証事業
案件名(案)	地方中核都市の国公立病院への医療廃棄物用焼却炉の導入のための普及・実証事業
対象地域・ 対象病院	①ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県 サレ中央県病院 ②ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県 ケニフラ県病院 ③ダラ・タフィラレット州エルランディア県 ムレイ・アリ・シュリフ新州病院

第5章 ビジネス展開の具体的計画

想定する事業では、保健省が選定した医療廃棄物問題の優先度が高い病院の中から、社会経済的・地理的条件が異なる3カ所の地方中核都市に位置する州・県病院を選定の上、当社の医療廃棄物用焼却炉が医療廃棄物の適切処理を実現する抜本的な解決策になり得ることを実証することを重要戦略と位置付けている。特に、焼却炉への否定的な意見は、普及展開の阻害要因となることから、焼却炉の処理能力と安全性を客観的なエビデンスをもって説明できるよう、病院の衛生管理担当者による医療廃棄物処理のモニタリングの徹底を図る計画とする。

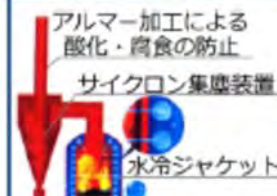
また、当社のベトナムにおける事業展開においても、現地代理店による販売体制の強化とメンテナンス体制の確立に重点を置き、具体的には、現地代理店の支店拡大の支援や日本的な技術営業の導入を図るとともに、代理店のモチベーションを高めるための表彰制度等も設定した。また、メンテナンス体制については、代理店技術者養成、OJT、ベトナム語の維持管理マニュアルの配布と運転者への技術研修を行い、定期点検や故障時にも対応可能な体制を整備している。この他、日本技術者による抜き打ち検査も実施している。こうした細かな対応の結果が、継続した受注台数の増加に結び付いたものと分析している。このため、このベトナムでの事業展開の方法を基本とした上で、モロッコの現状に合った現地代理店販売とメンテナンス体制を確立していく方針である。

案件化調査

モロッコ国地方部の国公立病院と保健センターにおける 医療廃棄物用焼却炉の導入に関する案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：中和機工株式会社
- 提案企業所在地：東京都中央区
- サイト・C/P機関：サレ県、ケニフラ県、エルラシディア県・保健省



無煙焼却炉

モロッコ国の開発課題

モロッコの国公立病院および保健センターの医療廃棄物は増加傾向にあるが、同廃棄物を最終処理する体制が確立できず、不適切な処理が続いている。また、保健省は民間業者への廃棄物処理委託を推奨しているが、同業者は地方部の業務には関心しめさない上、契約を締結した病院に対しても、契約通りの処理業務を実施せず、二次感染のリスクが高まっている。

中小企業の技術・製品

- 医療廃棄物を最終処理するために、「焼却炉」の活用可能性を検討する。
- 同焼却炉の特徴：モロッコの焼却施設の環境基準を達成している、ヨーロッパ企業の製品との比較において安価である、ベトナムの病院向けに370基を販売済。

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

本調査を通じて、普及・実証事業を計画する。同事業を通じて、日本の医療廃棄物用焼却炉を、モロッコ地方中核都市の県病院・州病院にて稼働させることにより、医療廃棄物を適正な基準で焼却処理することを支援し、二次感染のリスク軽減に貢献することが期待できる。また、欧米や中国企業に先駆けて、同焼却炉の普及展開のための規制と基盤を整備することができれば、衛生環境に配慮した医療サービスの向上と共に、日本製品の展開につながる事が期待される。

日本の中小企業のビジネス展開

普及・実証事業を通じて、当社の医療廃棄物用焼却炉がモロッコの医療廃棄物の適切処理を実現する抜本的な解決策になり得ることを実証する。また、焼却炉の処理能力と安全性を客観的なエビデンスをもって説明できるよう、病院の衛生管理担当者によるモニタリングの徹底を図るとともに、排ガス測定装置等を焼却炉と一緒に導入し、環境モニタリングを病院主導で実施できる体制を整備する。

はじめに

1. 調査の背景

モロッコでは、経済発展および医療サービスの向上に伴い医療廃棄物の排出量が増大傾向にある。しかしながら、病院や保健センターにおける医療廃棄物の収集・処理体制は確立されておらず、危険廃棄物を医療施設内に長期間保管せざるを得ない等、適切な処理が実施できない状況が続いている。医療廃棄物には有害な細菌やウイルス等が含まれており、医療従事者、患者のみならず、周辺住民等にも深刻な感染リスクを及ぼす可能性があるため、モロッコ保健省は医療廃棄物の適正処理に関わる対策を最優先課題と位置付けている。

モロッコ保健省の試算によると、全国 143 カ所の国公立病院からは年間 3,285 トン、全国 2,759 カ所の保健センターからは年間約 300～400 トンの感染性危険廃棄物が排出されている。しかしながら、地方部の国公立病院や保健センターでは医療廃棄物を処理・回収する体制が確立されていないため、注射針等の危険廃棄物の長期間保管や血液等の付着した感染性廃棄物の敷地内での焼却処理等が常態化している。また、モロッコ保健省は、医療廃棄物の処理方法の一つとして、民間の廃棄物業者への委託を推奨しているが、民間業者は利益率の低い地方部の病院や保健センターには関心を示さず、委託業務の入札が不調となる等、当初保健省が想定していなかった事態が続いている。このため、保健省は医療廃棄物の適正処理を最優先課題と位置付けているものの、特に地方部における実効性のある取り組みは相当程度に遅れているのが現状である。

他方、上記の課題に対して、我が国の対モロッコ国別援助方針（2012年5月）では、同国の「経済競争力の強化・持続的な経済成長」を重点支援分野のひとつとして掲げるとともに、持続的な経済成長を支えるためのコンポーネントとして廃棄物処理への支援を重視している。また、廃棄物処理を含む環境セクター支援も重要支援セクターとして位置づけられている。今般の提案製品・技術「医療廃棄物用焼却炉」はモロッコの医療廃棄物問題への貢献を目指しており、我が国の援助方針にも合致した取り組みである。

2. 調査の目的

(1) 目的

本案件化調査は、「医療廃棄物の不適切な処理と二次感染リスク」をモロッコにおける開発課題とし、モロッコ側関係機関との協議、地方部の国公立病院・保健センターにおける医療廃棄物処理の実態調査・意識調査、医療廃棄物の組成分析調査等を通じて提案製品の適用可能性の確認を行い、ODA を通じた提案製品の現地活用可能性及びビジネス展開に関わる検討を行うことを目的とした。

(2) 期待される成果

- ① 提案製品・技術の導入により、開発課題の解決にどのように貢献できるかが明らかになる。
- ② 提案製品・技術の活用可能性が確認される。
- ③ 上記①、②をふまえた ODA 案件及びビジネス展開計画が策定される。

(3) 提案製品・技術の概要

提案製品である医療廃棄物用焼却炉は様々なラインナップがあり、無煙化、高い耐久性、独自の排ガス対策方式の採用、コンパクトな構造、酸化・腐食防止加工等、多様な特長を持つ。モロッコ

における焼却炉の基準に基づいた仕様・設計により、モロッコの医療廃棄物適正処理に貢献が可能である。

3. 調査対象国・地域

当初計画では、モロッコ国ラバト・サレ・ケニトラ州およびフェズ・メクネス州を調査対象地域の候補地としていたが、第1回現地調査においてモロッコ保健省と協議した結果、以下の3県を対象地域とすることで合意した。

- ①ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県
- ②ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県
- ③ダラ・タフィラレット州エルラシディア県

上記対象3県は、提案製品である医療廃棄物用焼却炉をモロッコ全土に普及展開していく際の運営・維持管理体制の構築を踏まえて、交通網・地理的条件等から首都近郊・沿岸地域、中部地域、遠隔地域と大きく3地域に分類した上で、JICA 無償資金協力事業や技術協力事業の対象地域、人口増等による医療廃棄物の増加傾向、モデル地区としての適正、および各州保健支局の意向等を踏まえて選定した。

一方、保健省としては、地方部における医療廃棄物による二次感染リスクの軽減を図りたいという強い方針に加え、現在多くの国公立病院で採用が進められている民間廃棄物処理業者への委託契約以外の新たな処理方法を適切な手法で検証したいという意向も有していた。この理由として、廃棄物処理業者による医療廃棄物の委託処理が普及する中で、特に地方部の医療現場から民間廃棄物処理業者に関する様々な問題点や不満が保健省に寄せられていることが挙げられる。このため、保健省としては、本調査の目的が、モロッコ地方部において医療廃棄物の新たな処理方法を普及・実証するための ODA 案件の策定を行うという点に鑑み、廃棄物処理業者との間で多くの問題を抱えている病院、また対象地域内で医療廃棄物が最も多く排出される県病院または州病院を候補病院として、最終的に各県から1カ所、計3カ所の病院を選定した。



出典: Google Map

図1 対象地域3県の位置図

4. 団員リスト

調査団の構成は以下の通りである。

	担当業務	氏名	所属先
1	業務主任者／全体事業計画	今尾 邦明	中和機工株式会社
2	医療廃棄物用焼却炉の設計・積算	松本 秀明	中和機工株式会社
3	焼却処理技術計画 1	前島 延昭	中和機工株式会社
4	焼却処理技術計画 2	眞目 薫	中和機工株式会社
5	医療廃棄物組成分析／ 医療廃棄物処理計画 2	青山 勲	個人（岡山大学名誉教授／岡山 環境ネットワーク代表理事／ 岡山国際交流団体理事長）
6	チーフアドバイザー／ 医療廃棄物処理計画 1／ 研修計画 2／環境社会配慮	金子 眞知	アースアンドヒューマン コーポレーション(株)
7	アドバイザー／ 事業評価／研修計画 1	十津川 淳	佐野総合企画(株)

5. 現地調査工程

現地調査と国内作業の調査業務全体の流れは上図 2 のフローチャートの通りである。

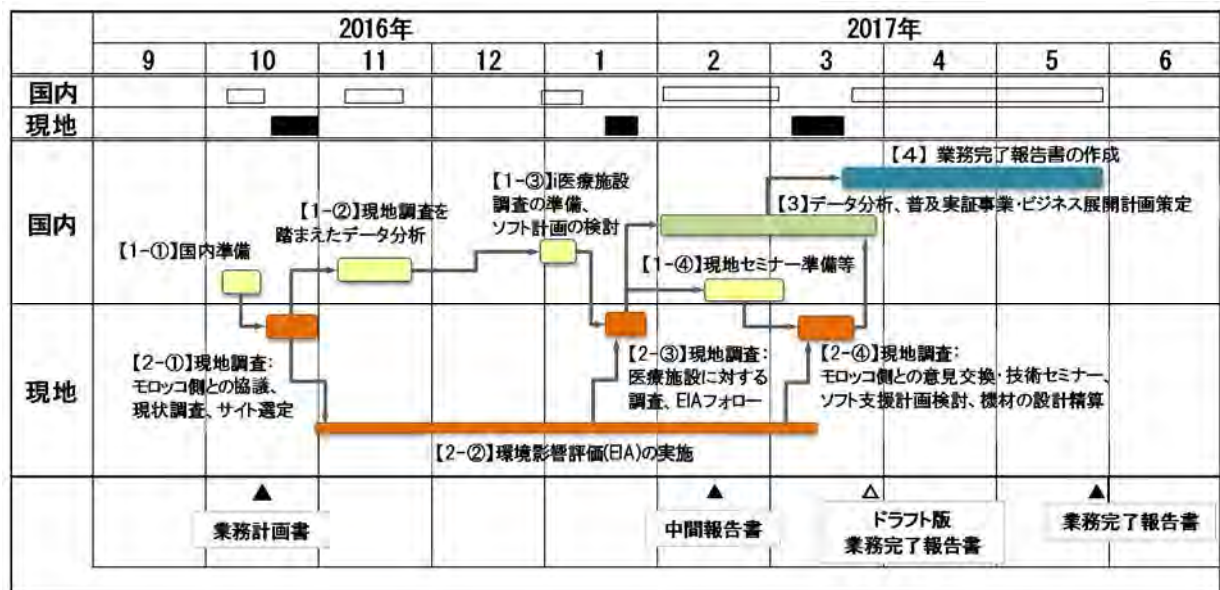


図 2 本調査のフローチャート

以下に全3回の現地調査の活動概要を示す。

(1) 第1回現地調査（2016年10月15日～10月30日）

対象地域の選定

提案技術である医療廃棄物用焼却炉の技術概要および当社のベトナムでの実績等を提示し、モロッコ側関係機関と対象地域の確定に向けた意見交換を行った。この結果、3. で述べたとおり、ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県、ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県、ダラ・タフィラレット州エルラシディア県を普及・実証事業の候補サイトと位置付け、本調査の対象地域とすることが合意された。

合同調整会議の開催

医療廃棄物処理に関係する保健省および環境省の関係者を一同に集めての第1回合同調整会議を開催した。同会議は本調査のメイン・カウンターパートである保健省病院局のコーディネーションにより実施され、同局が今後も本調査全体のコーディネーション機関を担うことで合意を得た。また、同会議の場において、調査対象地域を上記3県に所在する3カ所の県病院または州病院とすることが合意され、環境影響評価（EIA）の円滑な実施に向けて、保健省と環境省が連携して取り組むことが確認された。

環境影響評価（EIA）の実施

上記合同調整会議にて、環境影響評価（EIA）の対象サイト（3県病院）が合意されたことを受けて、EIAの実施業務を現地再委託するために、「Environmental Network Consulting」社との委託契約を締結した。また、環境省EIA担当課と協議した結果、本件は1つのパイロット事業であることから、公聴会は焼却炉設置予定施設がある3サイトで実施するが、最終審査は1事業として本省（ラバト）で行うとすることが確認された。

県病院や保健センターの医療廃棄物を取り巻く現状把握

対象3県の保健支局、県病院、付属保健センターへの訪問の結果、県病院や保健センターでは、廃棄物を非感染性廃棄物と感染性廃棄物に区分した上で、感染性廃棄物を、血液・体液等が付着した廃棄物（赤袋）、注射針・刃物等の危険廃棄物（黄色容器）、血液等の液体廃棄物（ポリタンク）、胎盤・臓器等の病理廃棄物（冷凍庫）、期限切れ薬品廃棄物等に分別し、院内で保管していることが確認された。

また、対象3県の県病院は、医療廃棄物の最終処理のために廃棄物処理業者との委託契約を結んでいるものの、契約通りには回収・運搬・処理が実施されておらず、病院側は不満を有していた。現地調査においても、患者が利用する施設の近くで長期間にわたり感染性医療廃棄物が保管されるなど、管理状況は悪く、二次感染リスクは非常に高いと判断された。

医療廃棄物の組成分析調査

病院内から排出される血液・体液等が付着した廃棄物（除く、危険廃棄物、病理廃棄物）を対象として、組成分析を行った（添付、写真集を参照）。この結果、同廃棄物には混入しないはずの注射針等の危険廃棄物や臓器等の病理廃棄物が適切に分別されていないことが確認された。なお、この

結果は、合同調整会議の場においてモロッコ側にも提示し、院内分別の徹底を図る必要性を関係者間で共有した。

(2) 第2回現地調査 (2017年1月19日～1月29日)

合同調整委員会の設立

2017年1月18日に開催された合同調整会議において、医療廃棄物処理に関係する以下の関係部局を本調査の合同調整委員会メンバーとすることが合意された。

委員会コーディネーション機関：

保健省病院局

委員会メンバー：

保健省設備・メンテナンス局

保健省薬品薬剤局

保健省伝染病局

環境省環境影響評価課

環境影響評価 (EIA) の実施

上記合同調整会議において、EIA 審査プロセスおよび各病院における EIA 関連の情報収集の実施について関係者の合意を得た。

医療廃棄物処理に対するソフト支援計画の検討と基本方針案の策定

3州の保健支局および医療施設関係者は、医療廃棄物処理業者と委託契約を締結しても、契約通りに医療廃棄物の処理や人員配置が実行されないことに強い不信感を有していた。特に大量の廃棄物を排出する県病院や州病院では、医療廃棄物の適正処理と二次感染リスクの軽減には、新たな対策が必要であると認識している。また、医療廃棄物の委託処理費用も病院側の不満材料となっており、処理業者は公開入札により決定されるものの、モロッコの国内廃棄物業者は大手3社に限定されるため、現実的には価格競争とはならず、施設の拡張(エルラシディア県)や新病院への移転(サレ県、ケニフラ県)により医療廃棄物の増大が予想される中、委託費用の支払いが病院にとって大きな負担増になってきている。

このため、仮に普及・実証事業が実施され、焼却炉の運転や院内廃棄物の回収等の業務の一部を業者に委託することになったとしても、病院側が医療廃棄物の処理体制を指導・監督できる立場を確立・維持したいとの意向が示された。

(3) 第3回現地調査 (2017年3月6日～3月24日)

保健省および環境省への説明・協議

2017年3月8日に保健省保健局にて合同調整会議を開催し、第3回現地調査の概要を説明し、協議を行った。同会議への出席部署は以下のとおり。

保健省：病院局、設備・メンテナンス局、薬品薬剤局、

環境省：環境影響評価 EIA 課

環境影響評価(EIA)担当コンサルタント：Environnemental Network Consulting 社

また、今回合同調整会議における主な議題は環境影響評価(EIA)とし、EIA 担当コンサルタントから「環境影響評価報告書案」と「環境監視管理プログラム (Programme de Surveillance et de Suivi Environnemental: PSSE)」の概要説明が行われた。「環境監視管理プログラム」は、医療廃棄物用焼却炉の設置予定3サイト(ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県、ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県、ダラ・タフィラレット州エルラシディア県)の所轄官庁にEIAの結果を報告すると同時に、EIA 審査を請願する書類であり、PSSE の早期提出に向けて保健省と環境省が協力して取り組むことが確認された。

国公立病院・保健センターの医療廃棄物処理に対するソフト支援計画の検討と基本方針案の策定

対象3カ所の保健支局と病院の関係者に対してEIAの結果概要を説明し、医療廃棄物用焼却炉の導入事業が実施された場合には、現在以上に医療廃棄物の院内分別を徹底し、職員の意識改善を図ること、および焼却炉の適切な運営維持管理に取り組むことが求められること等、病院側の責任について確認を行った。

病院側からは、事業が実施された場合には、活動内容にガイドライン・マニュアルやポスターの作成、研修実施、他サイトの見学会(経験共有)等を含んで欲しいとの意向が示された。

技術セミナー・意見交換会の開催

対象3カ所の病院において、技術セミナー・意見交換会を実施した。同セミナーには中和機工株式会社の技術者が参加し、焼却炉設置工事から稼働までのプロセスにおけるモロッコ側の疑問点に一つ一つ答える形で進められた。

環境社会配慮、および環境影響評価(EIA)の実施

EIA 報告書は、2017年3月22日に完了し、今後、全国審査まで以下のようなスケジュールで進められる予定である。

- ・2017年3月23日：EIA 報告書の完了
- ・2017年3月下旬：3サイトの所轄官庁への「環境監視管理プログラム(PSSE)」の請願
- ・2017年4月：3サイトにおける公聴会(EIA 報告書要約版の閲覧期間)
- ・2017年5月：全国審査委員会による最終審査

第1章 対象国・地域の現状


1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況

1-1-1 モロッコ国の概要

北アフリカ北西部に位置するモロッコ王国（以下、「モロッコ」）は、1956年にフランスより独立し、現在は1999年7月に即位したモハメッド6世を国王とする立憲君主制国家である¹。イスラム教を国教とし、国王を宗教指導者としているが、キリスト教やユダヤ教などの他宗教の信仰は禁止していない。また、全人口3,384万人のうちアラブ人が約65%、ベルベル人が約30%を占め、残りはユダヤ人やアフリカを起源とする黒人系とされている。

地理的には、アルジェリアと西サハラ（旧スペイン領）に国境を接するが、西サハラの帰属はモロッコ最大の外交課題²であり、現在は国連にて調停中である。また、モロッコの北に位置するスペインとの距離は、ジブラルタル海峡を隔てて約13kmであり、モロッコは、この地理的条件を海外からの直接投資の受入れに活かすため、北端に位置するタンジェに輸出税などを含む税制を優遇するフリーゾーンを設置し、輸出力強化を推進している。

表 1-1 モロッコの基本データ

1. 地図	
2. 面積	44.6 万 km ² (西サハラ除く)
3. 人口	3,384 万人 (2014 年 国勢調査)
4. 首都	ラバト
5. 政治体制	立憲君主制
6. 民族	アラブ人、ベルベル人
7. 言語	アラビア語（公用語）、ベルベル語（公用語）、フランス語
8. 宗教	イスラム教スンニ派（国教）
9. GDP/人	3,140 USD (2014 年世銀)
10. 経済成長率	4.8% (2001 年- 2013 年平均)

出典：外務省 HP

1-1-2 モロッコ国の政治体制

(1) モロッコ国の政治組織

上述の通り、モロッコは立憲君主制であり、国王が軍の最高司令官、宗教上の最高指導者であり、閣議の議長を務める。また、国王は首相及び閣僚の任命権を持つと同時に、所轄大臣の提案のもとに上級国家公務員、大使、地方自治体レベルでの政府代表者（ワリ、ガバナー）の任命を行う。

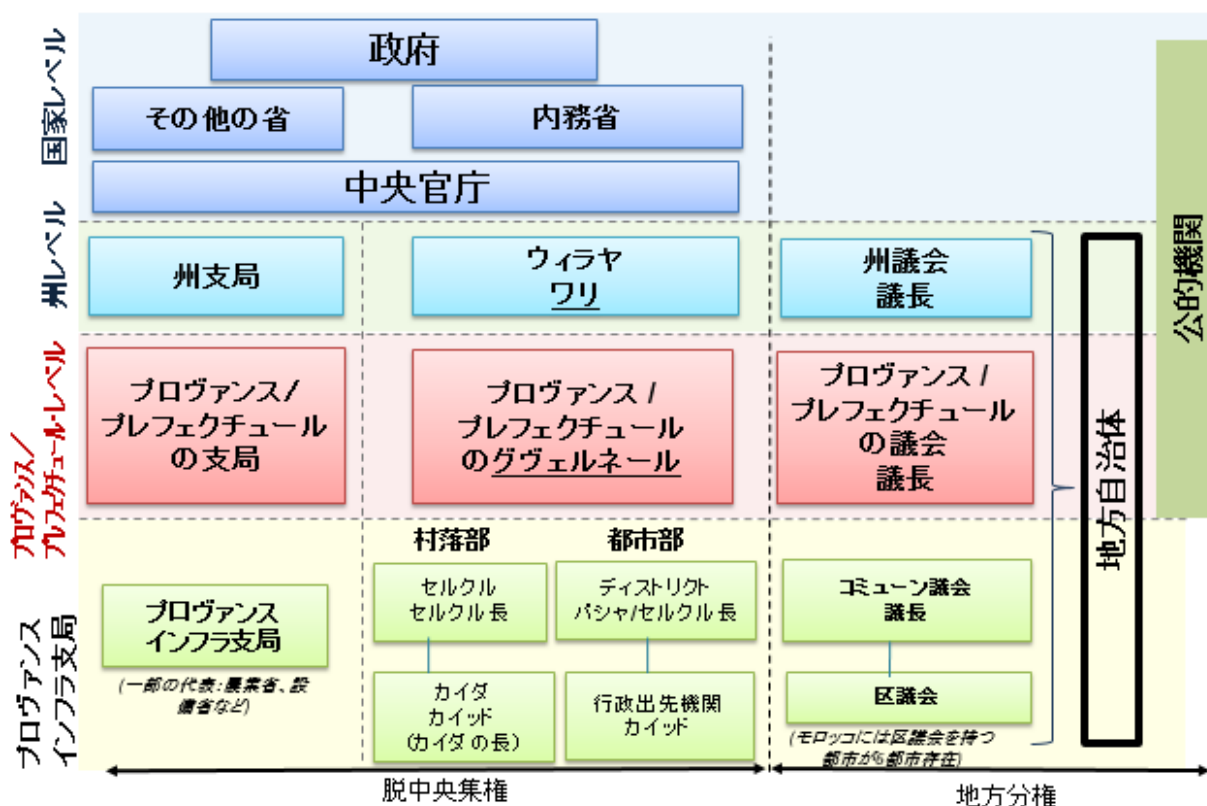
以下の図 1-1 は、縦軸が国家レベル、州レベル、プロヴァンス／プレフェクチュール・レベルという行政レベルを示し、横軸は大きく政府組織と議会に分けた上で、政府組織を“内務省所管”と“その他の省”に分けて、各々の組織名をモロッコにおける呼び方で記載している。

現在モロッコには、12 の州とウィラヤがあり、その下に 75 のプロヴァンス／プレフェクチュール（うちプレフェクチュールは 13、プロヴァンスは 62）が置かれている。プロヴァンスとプレフェクチュールの違いは、プロヴァンスが農村地域、プレフェクチュールが都市化された地域という農村部と都市部を区分するものであり、モロッコ政府が地方分権化を進めていく中で設置された。この他、ワリとグヴェルネールは地方自治体レベルでの政府代表者であり、内務省所轄の政治執行

¹ 2016 年は日本とモロッコの「外交樹立 60 周年」にあたる。

² 現在西サハラは、モロッコの実効支配下にあるが、これに抵抗するポリサリオ戦線は、「サハラ・アラブ民主共和国」の樹立を宣言している。

組織の長に位置づけられる。特に、ワリは州レベルにおける中央政府を代表する上級国家公務員であり、ウィラヤ（＝州）全体のグヴェルネールに位置づけられる。



出典:モロッコ国内務省資料

図 1-1 モロッコの政治組織

(2) モロッコ国の政治動向と議会

現国王モハメッド6世は、基本的に前国王の政策を継承する一方、大胆な人事刷新を行い、新体制を固めた。現国王は、2005年に貧困削減・社会地域間格差是正に向けた政策「人間開発に関する国家イニシアチブ (INDH)」を策定し、貧困撲滅、失業・雇用等の社会問題及び教育問題といった国民に軸足を置いた政策を重視してきた。このため、国王に対する国民からの人気は高く、政治・社会情勢も比較的安定している。また、2011年初頭に、チュニジアやエジプトで起こった政変（アラブの春）の影響を受け、モロッコでも民主化を求める抗議行動が活発化したが、国王は憲法改正を提案し、2011年7月、国民投票を経て、国王の権限を縮小し首相の権限を強化する内容の新憲法が發布された。2011年11月には、憲法改正を受けて総選挙が行われ、穏健イスラム派とされている「公正と発展党 (PJD)」が全議席の27%を獲得して第一党となり、国王は同党党首のベンキラン氏を首相に任命し、2012年1月3日、新内閣（連立内閣）が発足した。なお、議会は下図1-2のとおり二院制であり、代表者院（衆議院）議員は直接選挙、顧問院（参議院）議員は間接選挙で選ばれる。

その後、財政赤字、雇用問題、教育問題等の課題が山積する中、2013年7月、保守派のイステイクル党が政権から離脱した。モハメッド6世国王は、ベンキラン首相に対して、新たな政府与党を構成すべく協議を始めるよう指示し、同首相は、独立国民連合 (RNI) を新たに連立与党に加

え、2013年10月10日に第二次ベンキラン内閣が発足した。

また、2016年10月7日に下院（395議席）の選挙が実施され、連立与党で、ベンキラン首相率いるイスラム穏健派の公正と発展党（PJD）が125議席を獲得し勝利、第1党を維持した。しかしながら、102議席で第2党となったリベラル系野党の真正現代党（PAM）は連立内閣に参加しない意向を示し、選挙後の組閣は難航した。その後、ベンキラン PJD 党首に代わり、国王から組閣を任じられたエル・オトマニ PJD 全国評議会議長が、2017年4月5日に新内閣を組閣した。

<div style="border: 1px solid black; width: fit-content; margin: 0 auto; padding: 5px;">議 会</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 代表者院 <i>Chambre des représentants</i> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 顧問院 <i>Chambre des conseillers</i> </div> </div>		
特徴	代表者院	顧問院
員数	395 議員	120 顧問 (270 人改め)
選出方法	直接選挙	間接選挙 ✓ 3/5 の議員は地方自治体構成員 ✓ 2/5 は専門会議所、従業員労組、専門労組
任期	5 年	6 年

出典:モロッコ内務省資料

図 1-2 モロッコの議会

1-1-3 モロッコ国の経済

モロッコの2014年の一人あたりGDPは3,316 USDであり、経済成長率は前年の2.7%から4.4%に改善し、物価上昇率は1.9%であった。モロッコの全GDPに占める第一次産業の割合は14.6%、全就労人口に占める第一次産業の従事者は40%とされ、同国経済において第一次産業の占めるウェイトは大きい(2012年)。しかしながら、モロッコの農業は降雨量などの天候要因に左右されやすく、小規模農家も多いため、農業の生産性は高くないとされている。また、モロッコは中所得国に分類される一方で、2014年の人間開発指数は188カ国中126位に位置し、近隣諸国(チュニジア96位、リビア94位)に比べて低位にとどまっている。この理由として、都市部と地方部、あるいは男性と女性の格差是正が進まないことが挙げられている。このため、「人間開発のための国家イニシアチブ(INDH)」においても格差是正を優先課題としている。

失業率は9.2%(2013年)と高く、特に都市部における15-24才の失業率は2013年において36%(2012年は33.5%)と前年より上昇し、雇用創出が優先課題となっている。都市部若年層における失業率の高さの原因として、企業の求める人材と教育のミスマッチの問題が指摘されており、人材育成と教育制度の改革が急務となっている。

貿易収支はマイナスが続いており、2013年の輸入総額3,799億MADに対して、輸出は1,846億MADである。下表のとおり、輸入に占める割合が最も高い品目はエネルギーであり、全体の

27%を占める。モロッコのエネルギー資源対外依存度は 93.6%（2013 年）であるが、政府は将来を見据え、2020 年および 2030 年を目標期限とした、太陽光発電などの再生可能エネルギーでの発電を強化する具体的な方針を打ち出している。一方、輸出品に占める割合が最も高いのは食料品であり、全体の 18%を占め、海産物、野菜、柑橘類等の農業産品はモロッコの重要な輸出品に位置づけられている。この他、肥料、磷酸液、磷鉱石は、モロッコが世界埋蔵量の四分之三を保有するとされる輸出品目である。電気部品、乗用車、電子部品は、海外投資の促進による海外企業の進出の影響が大きく、モロッコ政府は海外直接投資の拡大が雇用創出にもつながることを期待している。

表 1-2 モロッコの主な経済指標の推移

	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2013
平均経済成長率	3.7 %	5.0 %	4.9 %	4 %
平均物価上昇率	1.9 %	1.4 %	2.2 %	1.3 %
一人当り GDP (対象年)	1,160 USD (2000)	1,970 USD (2005)	2,840 USD (2010)	3,166 USD (2013)

出典：在モロッコ日本大使館 モロッコ経済情勢報告(平成 27 年 1 月版)

1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題

本調査では、開発課題として以下を掲げている。本項では、モロッコの医療廃棄物を取り巻く現状と課題を述べる。

開発課題：

モロッコでは、経済発展および医療サービスの向上に伴い医療廃棄物の排出量が増大傾向にある。しかしながら、病院や保健センターにおける医療廃棄物の収集・処理体制は確立されておらず、危険廃棄物を医療施設内に長期間保管せざるを得ない等、適切な処理が実施できない状況が続いている。医療廃棄物には有害な細菌やウイルス等が含まれており、医療従事者、患者のみならず、周辺住民等にも深刻な感染リスクを及ぼす可能性があるため、モロッコ保健省は医療廃棄物処理にかかる対策を最優先課題と位置付けている。

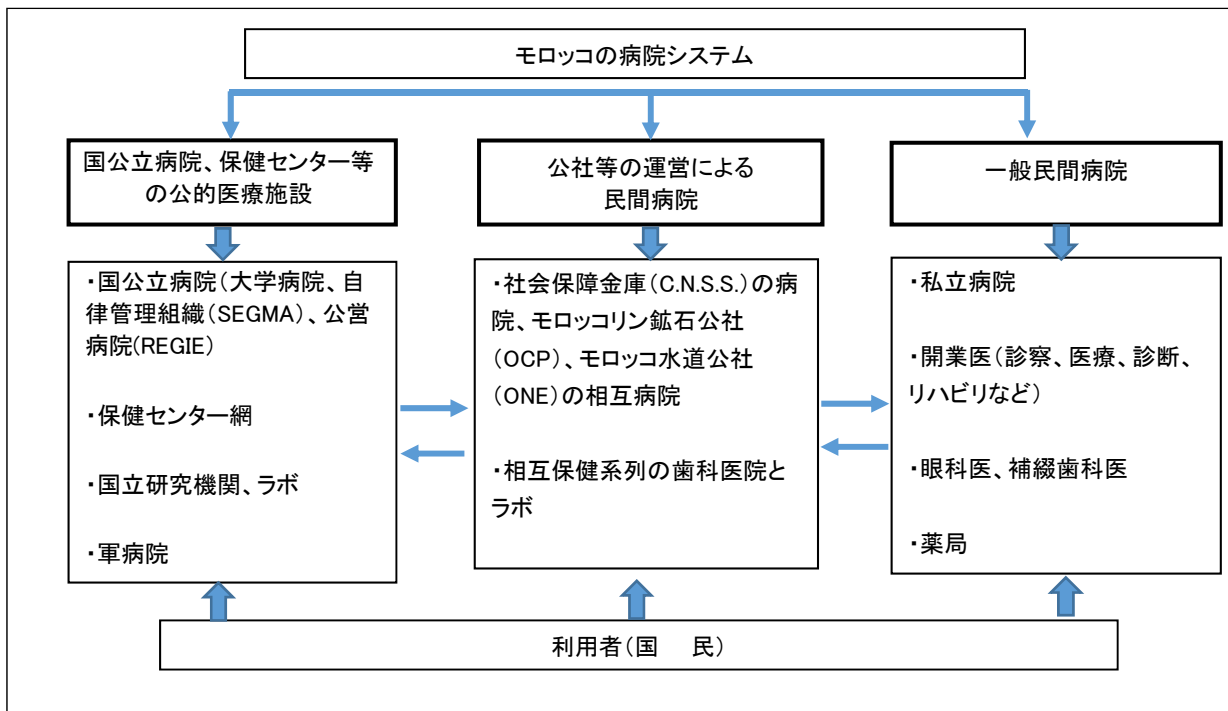
以上から、今回実施する案件化調査では、「医療廃棄物の不適切な処理と二次感染リスク」をモロッコにおける開発課題としている。

1-2-1 モロッコ国における医療廃棄物処理

(1) モロッコの医療施設

モロッコの病院システムは図 1-3 のとおり、国公立病院・保健センター³等の公的医療施設、公社等の運営による民間病院、および一般民間病院の 3 つに区分されている。保健省によると、同省はモロッコ国内の全病院に対する医療廃棄物を監督する立場にあるものの、民間病院については医療廃棄物に関する情報を十分には収集できていないのが現状とのことである。

³ モロッコにおける医療リファラル体制は、首都ラバトおよびカサブランカの大学病院および国立病院（専門・総合）を頂点（三次医療）に、二次医療施設として州病院（専門・総合）、県病院（専門・総合）、地域病院が配置されている。保健センターは一次医療施設であり、地方部には末端の施設として地方部保健センターが設置されている。



出典:モロッコ保健省提供資料

図 1-3 モロッコの病院システム

公的医療施設に分類される国公立病院および保健センターの施設数、および住民一人あたりの保健センター数の推移は表 1-3 のとおりである。現在、人口が密集する地域や地方への医療サービスの拡充が進められており、公的医療施設に分類される国公立病院の施設数は 143 カ所、保健センターの施設数は 2,759 カ所である。

表 1-3 モロッコの国立・公立医療施設数と保健センター一人あたりの人口の推移

医療施設	2007	2008	2009	2010	2011	2012
公立・国立病院(施設)	133	137	137	141	141	143
保健センター(施設)	2,592	2,626	2,626	2,689	2,689	2,759
保健センター1カ所あたりの人口(人/施設)	12,006	11,872	12,001	11,970	11,970	11,943

出典:モロッコ保健省、保健統計 2012

1-2-2 モロッコにおける医療廃棄物の現状

公的医療施設である国公立病院と保健センターにおける医療廃棄物の現状を以下に示す。

(1) 国公立病院

モロッコでは表 1-4 のとおり、医療廃棄物法(省令 2.09.139)に基づき医療廃棄物を 5 つに分類しており、医療廃棄物を排出する病院や保健センター等が、医療廃棄物を適切に貯蔵・処理するよう義務づけている。

このため、医療廃棄物処理にかかる全プロセス（排出⇒院内分別・梱包⇒院内運搬・貯蔵⇒（院外運搬）⇒最終処理）を管理する立場にあるモロッコ保健省は、医療廃棄物管理ガイドラインを2004年に作成し、国公立病院等に対して、廃棄物の種類により院内分別するルールを設けている。また、同ガイドラインには、院内貯蔵施設の設置、組織体制の強化、及び職員の人材育成等を通じて、廃棄物の適切な処理を徹底する方針が示された。しかしながら、保健省によれば、院内分別に対する医療従事者の意識の低さ、及び分別に必要な資機材の未整備等から一部の病院では適切な分別が行われておらず、エイズやB型・C型肝炎などの患者の血液・体液が付着した注射針を清掃職員等が誤って刺してしまう針刺し事故等のリスクを懸念しているとのことである。

表 1-4 モロッコの医療廃棄物の分別方法
（保健省ガイドラインによる）

種類	分別方法	
生物学的危険が疑われる廃棄物	赤色袋	（感染性）
鋭利な医療機器（注射針）	黄色ボックス	（感染性）
医薬品と細胞障害性廃棄物	茶色袋	（感染性）
病理廃棄物（内臓、組織、皮膚等）	白ボックス	（感染性）
一般廃棄物と類似する廃棄物	黒色袋	（非感染性）

出典：モロッコ保健省資料

保健省は、院内分別の課題のみならず、医療廃棄物の最終処理の課題にも直面している。保健省は、モロッコの医療施設から排出される医療廃棄物に占める感染性の危険廃棄物は約15～25%と見込んでおり、全143カ所の国公立病院等からは、年間3,285トン（1日9トン）の感染性危険廃棄物が排出されていると試算している。

保健省によると、当初計画では破砕滅菌機（右写真）を各州1カ所の公立病院に導入した後、他の病院にも順次導入していく予定であったが、想定よりも同機の購入費用と維持管理コストが高額⁴であったため、これ以上同機を普及させる方針は見送り、廃棄物処理業者に外部委託⁵する方法を選択した。



図 1-4 モロッコの州病院に設置されている破砕滅菌機(写真)

他方、同破砕滅菌機は、1) 血液汚染された包帯、2) 期限切れ薬品やラボの試薬、3) 胎盤等の処理ができないといった性能上の課題を有している。そのため、これらの処理は民間業者への委託が必要となっている。更に、同機の導入から10年程度が経過したこともあり、近年は故障や部品交換が頻発しており、維持管理コストが病院の負担となっている。

一方で、過去において、国公立病院・保健センターに設置されていた簡易な焼却炉からの黒い煙や臭いが問題となった背景から、国公立病院・保健センターでは医療廃棄物処理装置として焼却施設が原則として使用されていない。

⁴ 破砕滅菌機を所有する病院においても、同機で一次処理した廃棄物の処理は、民間の廃棄物業者に委託する必要がある。破砕機と委託処理の併用による処理コストは1kg当たり10MAD（約1Euro）である。さらに、老朽化により破砕機の故障や部品交換が頻発している。この他、同機の運営を外注した場合は年間50,000ユーロ程度が病院の負担となる。

⁵ 医療廃棄物を民間に委託する場合の処理コストは1kg当たり約13MAD～14MAD（約151円～163円、JICA2017年レート:11.61円/MAD）（モロッコの医療廃棄物は1床3kg/日）。

その結果、全 143 カ所の国公立病院等の中で、病院内において危険廃棄物の処理を行っているのは、破砕滅菌機を保有する 19 カ所の公立病院と高圧蒸気滅菌器（オートクレーブ）を有する 2 カ所の大学病院のみである。88 カ所の国公立病院は外部の廃棄物処理業者に処理を委託している。残り 34 カ所の国公立病院等は、病院の規模が小さい、あるいは地方部に立地していることから、廃棄物処理業者に興味を持たれず、廃棄物処理業者の入札が不調に終わっている。保健省によれば、この残り 34 カ所の病院については、医療廃棄物が一般廃棄物に混在して最終処分場へ廃棄される、あるいは敷地内で焼却や埋設されるなど、不適切な処理が行われているのが実態とのことである。さらに、一般廃棄物の回収・処理システムが整備されていない地域では、敷地の内外で焼却や埋設により処理せざるを得ず、モロッコの廃棄物問題を深刻化させる要因となっている。

なお、今回調査では、廃棄物処理業者と委託契約を締結している地方部の病院や保健センターにおいても、適切な処理が実施されない現状が明らかとなった。調査対象としたラバト・サレ・ケニトラ州サレ県、ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県、ダラ・タフィラレット州エルラシディア県の保健支局および県・州病院の関係者によると、焼却炉の導入を希望する 3 病院は、医療廃棄物の最終処理のために廃棄物処理業者との委託契約を結んでいるものの、契約通りには人員配置が行われない他、医療廃棄物の回収・運搬・処理も実施されず、病院側は委託契約に強い不信感を有している。以下写真のとおり、エルラシディア県病院においては、患者が利用する施設の近くで長期間にわたり感染性医療廃棄物が保管されるなど、衛生状況は悪く、二次感染リスクは非常に高いと判断される。



エルラシディア県病院の廃棄物保管倉庫：院内の廃棄物回収・運搬、および廃棄物の運搬・最終処理は業者(TOZONE)に委託しているが、廃棄物の運搬(ラバト)は4週間に1回程度のため、倉庫には大量の廃棄物(左：感染性廃棄物、中央：血液等の液体廃棄物、右：胎盤等の生体廃棄物)が保管されている。視察時の外気温度は約 40°C、周辺には強い悪臭。

図 1-5 モロッコのエルラシディア県病院における医療廃棄物の状況(写真)

以上から、地方部においては、廃棄物処理業者が関心を示さない医療施設のみならず、廃棄物処理業者と委託契約を締結している医療施設においても医療廃棄物の不適処理が課題となっており、特に大量の廃棄物を排出する県病院や州病院では、医療廃棄物の適正処理と二次感染リスクの軽減には、廃棄物処理業者のみに依存しない、新たな対策が必要であると認識している。さらに、医療廃棄物の委託処理費用も病院側の不満材料となっており、処理業者は公開入札により決定されるものの、モロッコの国内廃棄物業者は大手 3 社に限定されるため、現実的には価格競争とはならず、施設の拡張（エルラシディア県）や新病院への移転（サレ県、ケニフラ県）により医療廃棄物の増大が予想される中、委託費用の支払いは病院にとって大きな負担増になってきている。

(2) 保健センター・ネットワーク

保健センターは、表 1-5 のとおり 5 つに分類され、全 2,759 カ所のうち、775 カ所 (28%) は都市部に、1,984 カ所 (72%) は地方部に設置されており、都市部と地方部の末端医療を支える重要な機能を果たしている。保健省は、これら全保健センターからは、年間 300 トン～400 トン程度の感染性危険廃棄物が排出されているものと試算しているが、その処理システムは未整備の状況にある。このため、注射針等の危険廃棄物を医療施設内に長期間保管する状況が継続している他、その他の感染性廃棄物についても、敷地内で焼却処理することが常態化している。さらに地方部においては、一般廃棄物の回収・処理システムが整備されていないことから、敷地の内外で焼却や埋設により処理せざるを得ない状況にある。

表 1-5 モロッコの都市部と地方部における保健センターの設置数 (2012 年)

都市部		地方部			全国 計
分娩可能な都市部の診療所	都市部の診療所	分娩可能な村落部の保健センター	地方自治体保健センター	村落部の保健センター	
131	644	397	849	738	2,759
(5%)	(23%)	(14%)	(31%)	(27%)	(100%)

出典:モロッコ保健省 2012 年保健統計

		
分娩可能な地方部保健センター。並んでいるのは、診察待ちをしている患者。妊婦が多い。	注射針等が戸棚等に2年以上保管されている。専用容器が不足する際は、ペットボトルを代用。	保健センターにある結核喀痰塗沫検査室からの廃棄物は、陰性場合、保健センター内で焼却処理。

図 1-6 モロッコの保健センターにおける医療廃棄物の状況 (写真)

一方で、現在保健省は世界銀行の支援を受けて、分娩可能な村落部保健センターと地方自治体保健センターの新規施設の建設を進めている。このため、保健センターから排出される医療廃棄物はさらに増加することが予想されている。しかしながら、保健省は、保健センターの医療廃棄物の処理について、その緊急性と重要性を十分に認識しているものの、1) 保健センターは病院よりも 1 日当たりの廃棄物の排出量が少ないこと、2) 地方都市から離れた地域に散在する保健センターが多いこと等から、民間の廃棄物処理業者への委託処理だけでは右のすべての保健センターの医療廃棄物の処理を適切に進めることは難しい旨を懸念している。そのため、保健省としては、実現性の高い、抜本的な解決策を模索している。

また、今回調査では、廃棄物処理業者と委託契約を結ぶ保健センターを訪問したが、施設関係者によると、業者による回収は契約通りには実施されていないとのことであった。以下写真のとおり、ケニフラ県ムリルト保健センター付属の妊産婦ケア施設では、業者による回収が殆ど実行されないため、清掃職員が作った簡易焼却炉にて感染性廃棄物の焼却処理が行われている。



図 1-7 モロッコの保健センターにおける医療廃棄物の状況(写真)

1-2-3 モロッコにおける医療廃棄物の処理に向けた動向と新たな課題

国公立病院および保健センター等の公的医療機関から排出される医療廃棄物を取り巻く概況は上記1-2-2で述べた通りであり、人口増加、医療サービスの拡大と向上、及び医療技術の進化等により医療廃棄物の量は今後も増加すると予測されており、適切な対策を取ることが急がれている。

保健省としては、日本および欧州連合（EU）等の先進諸国にて現在推進されている医療廃棄物の処理を民間廃棄物処理業者に委託するシステムを将来的には確立させたい意向を有している。しかしながら、先進国同様のシステムを確立するには、医療廃棄物の適正な院内分別の実施、医療廃棄物の安全かつ迅速な運搬・交通システムの整備、民間廃棄物処理業者の育成・市場拡大および関連法・規制法の整備等に取り組む必要があり、モロッコ全土の医療施設を網羅する民間委託システムを確立していくにはかなりの年数を要するものと推察される。

このため、保健省は、委託処理が期待できない地域に所在する医療施設については、日本やEU諸国が現在行なっている委託処理方式ではなく、先進諸国が過去に実施してきた医療施設内での院内処理システムを導入することで、深刻化する医療廃棄物処理問題の根本的な解決を図ることが、現在のモロッコの実情に即していると判断している。

他方、上記1-2-2でも述べた通り、保健省が国公立病院を中心として導入を図ってきた民間廃棄物処理業者との委託契約にも新たな課題が生じている。今回調査によると、地方部の国公立病院および保健センターでは、民間廃棄物処理業者と委託契約を締結したものの、院内の医療廃棄物回収のための清掃員の配置や院外への廃棄物の回収・運搬等が契約通りに実行されず、院内における感染性廃棄物の保管状況や処理状況が非常に悪いケースが多く見受けられる。また、地方部の医療サービスの向上と拡充が進む中で、廃棄物処理業者に支払う委託費用も病院側の大きな負担となっており、民間業者だけに依存しない病院主体の医療廃棄物の処理に対する関心が高まっており、こうした病院現場の意見は保健省側も認識している。

1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度

1-3-1 保健衛生セクター戦略 2012-2016

モロッコでは、2005年以降「国家開発計画」を策定していないが、セクター毎に開発計画・開発戦略が策定されている。医療廃棄物の管理を担う保健省は、現行の開発戦略として保健衛生セクター戦略 2012-2016 を策定しており、同戦略には(1) 医療サービスへの公平なアクセスと医療組織の改善、(2) 母子保健の強化、(3) 特定ニーズ人口の健康奨励、(4) 伝染性疾患の管理の強化、(5) 非伝染性疾患の検査方法の開発、(6) 衛生戦略資源の開発と統御、(7) 保健医療ガバナンスの強化の7つの戦略軸が設けられている。また、同戦略は、貧困削減と社会・地域間格差是正を目指し「人間開発に係る国家イニシアチブ (INDH)」を基軸としていることから、特に村落部における基礎的医療サービスを強化するための事業展開に重点が置かれている。具体的には、地方部における保健衛生開発事業として、手術可能な屋内医療用棟の整備、分娩室と関連設備の充実、基礎医療組織の最適化、薬剤提供の強化、近隣救急搬送の改善、地方部医療従事者の離職を防ぐための官舎の整備等を推進していくことが示されている。この他、医療施設ではカバーができない地域については、移動診療を通じて医療サービスエリアの拡大にも取り組むとしている。

医療廃棄物については、民間企業との連携を強化していくとの方針が示されている他、放射性廃棄物や歯科廃棄物の管理強化にも努めるとしている。保健省によれば、同戦略の中において、医療廃棄物処理は保健省が迅速に対応すべき課題の一つとして提示されているものの、民間廃棄物業者への委託処理以外には、具体的な対応方法を示すことができず、村落部における医療サービスの充実が推進される中、廃棄物問題への対応は遅れてきたとのことである。

1-3-2 廃棄物管理法

(1) 廃棄物管理法と医療廃棄物との関連

モロッコ政府は適正な廃棄物処理の実施を重要課題と位置付け、2006年には廃棄物管理法(28-00法)を採択した。同法では、廃棄物の適切な処理は、それを生産(排出)した者が行わなければならないことが規定されている。その後、2008年には内務省主導、エネルギー・鉱山・水利・環境省協力により、28-00法に基づく「国家一般廃棄物管理計画(PNDM)」が策定され、2020年までに一般廃棄物のための管理処分施設を全都市に設置するための事業計画、あるいは2020年までに再生率20%を達成するために「選別・リサイクル・付加価値化」のための業界を成長させるための事業計画等が示された。また、PNDMは一般廃棄物のみを対象としているため、2010年には医療廃棄物を含む産業廃棄物の管理処理を推進するための「有害廃棄物のための全国マスタープラン」が策定された。同マスタープランでは、一般廃棄物に有害廃棄物が混在して処理されないよう、例えば廃棄物を排出する病院等においては一般廃棄物、特殊廃棄物(包帯、注射器、注射針等)、危険廃棄物(X線廃棄物、血液付着廃棄物等)等の分別の徹底を図ることが重要であるとの計画・方針が示された。

また、廃棄物管理法では、廃棄物を出す事業者が適正な廃棄物処理を行うことが義務付けられ、2018年からは本法にかかる罰則規定の施行が予定されている。このため、医療廃棄物のみならず、農業分野や工業分野などの廃棄物を排出するすべての業界において、廃棄物の管理徹底への具体的な対応が急がれている。

(2) 焼却施設に関する基準

廃棄物管理法（28-00 法）において、廃棄物を焼却施設で処理する場合の規定が以下表 1-6 のように設けられている。但し、以下の焼却施設は産業規模の大規模焼却炉を設置する際に適用される基準であり、本事業で導入を検討する小規模焼却炉（処理能力：100kg/h 以下）を想定した基準ではない。つまり、現行法では小規模焼却炉に関する法令や基準は不在となっている。このため、保健省によれば、病院側の独自判断で不備のある焼却炉や破砕機を導入して医療廃棄物の処理を進めるケースが発生しており、保健省内でも問題として認識し、監視を強化しているとのことである。しかしながら、現状ではこれら設備の導入を否定する法的根拠もなく、医療廃棄物の処理に関する法令や設備のための規定を早期に策定する必要に迫られている。

表 1-6 モロッコの廃棄物管理法に基づく焼却施設の主な基準

項目	内容
整備	焼却設備には少なくとも三つの区画を整備する：進入区画、貯蔵区画、作業区画。この三区画は所轄官庁に提出する現場の図面に明示する。
廃棄物検収	廃棄物検収にあたっては以下の規定を守ること： 検収前に廃棄物を計量し特定する。 検収した廃棄物については少なくとも以下の情報を台帳に記載する：配送日、廃棄物量、種類、排出（生産）者、運搬車、実施した分析・検査項目。
運転	焼却設備は燃焼する廃棄物ガスの温度が少なくとも 850° C を 2 秒間維持するように設計、製造、運転すること。 危険廃棄物あるいは塩素含有度が 1%超である塩素系有機物を焼却する場合には滞留温度が 1100° C、滞留時間が少なくとも 2 秒間であること。 温度の測定は燃焼炉のレベルで行う。 また、焼却設備には上記規定の温度以下となることを避けるためにサブ・バーナーを設置すること。 なお、この焼却温度と滞留時間は WHO の勧告に基づくもので、廃棄物の焼却時には環境汚染物質であるダイオキシン類を分解（完全燃焼）させるために、WHO は焼却温度を 850°C～1100°C、1100°Cの滞留時間は 2 秒間という基準を示している。
全有機炭素	灰とスラグの全有機炭素含有度はその乾燥重量の 3 %以下、ないしは乾燥重量の焼却による消失分が 5 %以下であること。
煙突の高さ	燃焼ガスを排出する煙突の高さは、設備の火力により決まる。また、その煙突の高さは、エネルギー・鉱山・水利・環境省が示す算定式による。 いずれにせよ煙突高は 10 メートル以下であってはならない。
浸出試験	浸出試験をもとに焼却灰を三種に分類する： * 浸出留分の低い直接再利用ができる焼却灰 * 有効利用が可能な中間焼却灰 * 浸出留分が高く再利用ができない焼却灰
焼却灰の貯蔵	上記三種の焼却灰が混合しないように焼却灰の一時貯蔵所は分離すること。天水で浸出したり分散したりしないようなスラグ貯蔵所とすること。
自動検査設備	焼却設備には、自動検査設備を設置する。 自動検査設備は廃棄物焼却による排気ガスの煙突、ガス浄化水の排水口部分に付け、測定機器と連続記録計からなる。 また、自動検査設備はエネルギー・鉱山・水利・環境省が検査を行う。
大気汚染物質	以下の大気汚染物質は連続して分析する 酸化窒素(NOx)、一酸化炭素(CO)、煤塵、揮発性有機物質(COT)、塩化水素(HCl)、フッ化水素(HF)、二酸化硫黄(SO2)

項目	内容
ダイオキシン類	ダイオキシン、フラン、重金属は認可ラボで分析する。その頻度は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 初稼働から3年間は3か月に一度 ・ 4年目、5年目は6か月に一度 ・ 6年目からは年に一度
環境影響評価 (EIA)	焼却施設の設置許可を申請する際には、モロッコエネルギー・鉱山・水利・環境省が定めた手順に従い環境影響評価報告書を添付する。

出典:モロッコ廃棄物管理法(28-00法)、同法関連条令

1-3-3 医療廃棄物法

2006年に採択された廃棄物管理法(28-00法)を受けて、2009年には保健省主導による医療廃棄物法(省令2.09.139)が発効された。同法は医療廃棄物処理の基軸となる法律であり、医療廃棄物の排出者に内部管理システムを設置することを義務付けるとともに、全排出者に対して医療廃棄物の発生場所での選別、梱包、保管、および収集、運搬、処理、除去までを義務付けている。また、表1-7のとおり、同法には医療廃棄物の分類と貯蔵期間、およびその処理方法が示されている。なお、医療廃棄物の選別については、WHOの支援を受けて保健省が医療廃棄物選別保管ガイドラインを2004年12月に発刊しているが、同ガイドラインには運搬や処理については触れられていない。

表1-7 モロッコ医療廃棄物法(省令2.09.139)による医療廃棄物の分類と貯蔵期間、処理方法

分類	内容	貯蔵期間	処理方法
カテゴリー1	a. 伝染性:ヒトや動物の病気発生原因となる細菌など、毒素を含むことによりヒトや他の生命体に対して感染を引き起こすリスクのあるもの、また特定できないヒトないし動物の組織 b. 鋭利な器物:生物体に接触したしなやかかわらず放棄される鋭利なもの; c. 血液関連物質:血液関連製品で一部が使用されているもの、変質しているもの、使用期限を過ぎているもの。	・カテゴリー1a、1c、2b、3、4の廃棄物は、少なくとも1日1回院内回収を行う。 ・カテゴリー1bと2aの廃棄物は、収納容器の四分の三に至った時点で回収する。 ・カテゴリー1、2b、3の廃棄物は、その排出から処理にいたるまでの時間は次の期間を超えてはならない: - 同じ排出部署における廃棄物排出量が週100kgを超えるときは3日 - 週に100kg以内で月に15kgを超えるときは7日 - 月に15kg未満の場合は30日	院内処理 または第三者への委託。 但し、専用処理設備を院内に設置する場合は、エネルギー・鉱山・水利・環境省による許可が必要である。 他方、医療廃棄物管理を第三者に委託する場合は、保健省が承認した仕様書ないし契約書に従い行うこととする。
カテゴリー2	a. 薬品、化学薬品:未使用、変質、期限切れの医薬品、 b. 細胞毒性廃棄物:化学・生物製品/細胞増殖抑制剤、代謝阻害剤;	・カテゴリー2aの医療廃棄物についてはその排出時点から処理にいたるまでの時間は90日を超えてはならない。 ・カテゴリー3の生体組織の院外排出前の貯蔵には閉じられた適切な容器ないしサックを使用し、かつ冷蔵ないし冷凍する	宗教に従い埋葬、またはカテゴリー1aと同様に処理する。
カテゴリー3	生体組織:医療従事者以外の者により容易に特定できる動物ないしヒトの組織、器官;		
カテゴリー4	一般廃棄物とみなされる廃棄物	・カテゴリー4の廃棄物は一般廃棄物と同じ頻度で排出する。	各自自治体における一般廃棄物の処理方法と同じ。

出典:モロッコ保健省提供資料

また、現在は、同法を適切に実施するために、「医療廃棄物管理戦略」と「医療廃棄物全国管理計画」の策定が進められている。これらの策定にはドイツ国際協力公社 (GIZ) が支援を行っており、保健省を主管省庁と位置付けた上で、エネルギー・鉱山・水利・環境省、内務省および設備・運輸・ロジスティクス省 が協力し、2016 年の半ばには公表の予定とされていたが、2017 年 1 月末時点において公表はされていない。但し、保健省およびエネルギー・鉱山・水利・環境省の担当者によると、医療廃棄物の処理設備の一つとして焼却施設の導入が想定されているとのことである。

1-3-4 環境影響評価に関する法

モロッコ国において、環境アセスメントが必要とされる根拠法は、「環境影響評価 (Etudes d' Impacts) に関する法 loi 12-03 の採択 (王令 Dahir N° 1.03.60 du 10 Rabii I 1424) 」およびそれに関する施行令 (環境影響評価全国委員会ならびに州委員会の運営と権限に関してのデクレ Décret n° 2-04-563、環境影響評価を必要とする事業に関する開示手続きの組織と進行の実施条件を定めるデクレ Décret n° 2-04-564) であり、2008 年 11 月に発布されている。また、この規正法において、医療廃棄物の焼却炉の設置事業については、環境影響評価の実施が義務づけられている。

1-4 対象国・地域の対象分野における ODA 事業の先行事例及び他ドナー事業の分析

1-4-1 ODA 事業の先行事例

モロッコにおいて医療廃棄物処理に直接関連する援助はこれまで実施していないため、類似する一般廃棄物処理分野を表 1-8 に示す。

表 1-8 モロッコにおける一般廃棄物分野および環境分野の ODA 案件 ^{注1}


協力案件名	スキーム	協力期間	支援額
ティズニット市及び周辺コミュニティにおける廃棄物管理能力向上プロジェクト	技術協力プロジェクト	2013 年 03 月～ 2016 年 03 月	約 300 百万円 (事前評価時)
環境分野専門家派遣	個別専門家	2005 年 01 月～ 2005 年 09 月	

注 1: 草の根無償を除く。

1-4-2 他ドナー事業の分析

モロッコの公立病院には医療廃棄物処理をするためにフランス製の破碎滅菌機が10年前から導入されている。同破碎滅菌機は全国21カ所の公立病院に導入されたが、現在稼働するのは19カ所で、2カ所は故障中である。また、同器の価格は、モロッコ側保健省によると、1台43万ユーロ（約5,600万円）であり、チタン製のカッターは2年に1回取替えが必要、グリース代は3か月で250ユーロとのことである。さらに、同器で処理された医療廃棄物は廃棄物業者に最終処理を委託する必要があるが、質量が殆ど変わらないため、処理費用は病院の負担となっている。

表 1-9 フランス企業の医療廃棄物処理装置

外観	仕様	
	処理方法	破碎滅菌
	処理能力	1日200kg（1時間25kg）
	単体コスト	約5,600万円 * 現在病院に導入されている製品
	維持管理費	年間維持管理費：約163万円 （内訳） 運転委託費：1,500,000円（毎年） グリース交換：30,000円（3月に1回） カッター交換：90,000円（2年に1回） 電気代：4,400円（毎月）
	メンテナンス	* グリース（3か月に1回）、カッター（2年に1回）の交換 * 定期点検

1-5 対象国・地域のビジネス環境の分析

モロッコにおいて医療廃棄物等の産業廃棄物の収集・運搬・処理を他者に委託する際は、政府の許認可を付与された廃棄物処理業者と委託契約を締結する必要がある。また、公的な医療施設が廃棄物処理業者に業務委託を行う場合には、競争入札にて委託先を選定することとしている。しかしながら、現在モロッコ国内において廃棄物処理業者としての許認可を受けているのは大手3社（Athisa社、T-ozone社、Saiss environment社）のみで、うち医療廃棄物の処理についてはT-ozone社がほぼ独占している。保健省によれば、これら3社は高圧蒸気滅菌器（オートクレーブ）や化学薬品による滅菌により医療廃棄物の処理を行っていると報告しているが、実態は未確認のため懸念事項の一つになっているとのことである。

一方、医療廃棄物の処理を医療施設内で行うための処理装置については、上1-4-2にて述べた通り、約10年前に21台のフランス製破碎滅菌機が州病院に導入されたものの他病院への普及には至っていない。この他、大学病院にオートクレーブが2台導入されているが、保健省は同器を他病院に普及させる意向を有していない。破碎滅菌機と高圧蒸気滅菌器の両方に共通する問題には、処理前と処理後の廃棄物の質量が変わらない点にある。また病院側は、院内処理した廃棄物の最終処分を廃物処理業者に委託する必要があり、この費用が病院側の大きな負担となっている。

この他、保健省によれば、モロッコ企業が製造した破碎滅菌機が病院1カ所に導入されているが、適切に機能せずに問題となっている。さらに医療廃棄物用の焼却炉を導入している病院が1カ所あ

るが、同病院の焼却炉にも煙等の不備が発生しているとのことである。両病院は、法令通りに環境影響評価を実施しておらず保健省は同様の問題が発生しないよう監視を強めている。

以上、現時点における医療廃棄物の処理市場には、モロッコ国内の廃棄物処理業者以外は殆ど参入しておらず、欧米や中国等の海外メーカーによる営業活動等も認められない。一部の病院では不備のある処理装置の導入が発生しているが、保健省側は監視を強めており、こうした装置が普及することは現時点ではないと考えられる。このため、当社の医療廃棄物用焼却炉の導入が安全かつ適正に医療廃棄物を処理するに適した抜本的な対策になり得ることを実証できれば、モロッコの医療廃棄物市場への参入の機会は拡大するものと期待される。

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特徴

2-1-1 医療廃棄物用焼却炉の特長

(1) 製品・技術の特長

当社は医療廃棄物用の無煙焼却炉に関する複数製品のラインナップがあるが、モロッコの焼却炉にかかる基準等を踏まえて、以下の特長を有する製品・技術の適用を選択する。なお、当社はベトナムの病院・診療所に対して、同様の特徴を有する製品を370台以上販売した実績を有しており、モロッコにおいても、これまでの業務経験を活用することが可能である。

1) 無煙化と高い耐久性

焼却炉の基本構造は、レンガ式と水冷式の2つに分類されるが、モロッコの焼却炉にかかる基準を踏まえて、高温燃焼による耐久性が高く、燃焼時の無煙化を実現する水冷式を選択する。

水冷式は鋼板の二重構造の中に水が通っており、炉内の温度が急激には上がらない構造であるため、廃プラスチックなどの処理に適し、長時間運転しても無煙焼却が可能である。医療廃棄物にはカロリーの高いプラスチック製品が多数混入するため、水冷式の方が適している。また、モロッコで焼却炉を普及するには、燃焼温度1,100℃を2秒間という同国基準を守る必要があるため、高温燃焼への耐久性の観点からも、水冷式が適していると判断した。

2) 燃焼熱の再利用による温水の利用

上1)で選択した水冷式には、無煙化のための温度管理と燃焼炉を熱から守るために冷却水が使われているが、この水は、焼却時に沸騰するため、温水として暖房や給湯として活用できる。

モロッコの国公立病院や保健センターにおける聞き取り調査では、医療施設の日々の業務に温水は必要不可欠であり、特に洗浄用に温水が使うことができれば、職員の労力が軽減されることであった。また、冬場は暖房のための燃料費が医療施設にとって大きな負担となるため、既存ボイラーへの温水供給により、燃料費を節減できれば、経費節減にもつながると、モロッコ保健省からも燃焼熱の再利用には大きな期待が寄せられている。なお、モロッコの病院・保健センターにおいて、未給水の施設はなく、大部分に水道が整備されている。そのため、水冷式の採用およびその再利用水の利用にかかる前提条件は整備されている。

3) 当社独自のCHUPROCEシステムによる排ガス対策

モロッコでは、焼却炉からは煙と排ガスが大量に出されるとの既成概念を抱く関係者が少なくない。このため、今回提案の焼却炉には、当社の開発したCHUPROCEシステムに基づく、以下複数の方式を組み合わせた排ガス対策を行う方針である。

- ✓ 再燃バーナー：燃焼を850℃～1,000℃にて行い、再燃焼用のバーナーにより1,100℃を保つ。これにより、また、ガス滞留時間を確保し、ダイオキシン類の発生を抑制する。
- ✓ サイクロン集塵装置：燃焼ガスとともに流入する煤塵をサイクロン集塵装置にて捕集することで、パイロスクリーン（煤塵を高効率に捕集するスクリーン）の目詰まり等を軽減する。

- ✓ 薬注ポンプ：小型薬注ポンプにて、水酸化ナトリウム (NaOH) の 1-5% 水溶液を排ガス中に噴霧し、接触反応を行うと共に、パイロスクリーン上に NaOH の反応膜を形成させ、有機ハロゲン化合物をダイオキシンなどの有害物を副生せずに無害化する。
- ✓ パイロスクリーン：サイクロン出口からの排気筒部分にパイロスクリーンを設置し、この部分に薬注ポンプから高圧力で NaOH の水溶液を噴霧し、ガス中に含まれる塩化水素 (HCL)、二酸化硫黄 (SO_x) 等を中和し、除去する。なお、本スクリーンが目詰まりした場合は水洗いが可能であるため、フィルターに比べて、維持管理費の軽減が可能である。
- ✓ 冷却空気噴射設備：ダイオキシン類の再合成を防ぐため、エジェクターからの冷却空気にて直ちに 250°C 以下に冷却する。

4) 維持管理費の節減

現在、モロッコの 19 カ所の病院では破砕滅菌機が稼働しているが、同機との比較において、今回提案の焼却炉は定期的な部品交換等は原則発生しない。このため、モロッコの地方部に立地する保健センターにおいても、交換部品を懸念することなく、焼却炉の利用が可能である。但し、焼却炉を効果的かつ効率的に運転するには正しい知識と技術を習得する必要があることから、運転者への研修および運営維持管理のためのガイドライン・ハンドブックの作成は必要である。

5) コンパクトな設計

縦型、横型の 2 構造の炉が標準化されているが、いずれも非常にコンパクトな設計であり、設置スペースの確保が容易である。なお、保健センター用として想定している焼却炉の設置面積は約 1.8 m × 1.4 m、地方部の公立病院用として想定している焼却炉の設置面積は約 3.0 m × 2.0 m である。これは現状の破砕滅菌器に比して、半分以下の設置面積に過ぎず、用地確保の観点からも有利である。

6) アルマー加工による酸化・腐食の防止

煙突等のダクト類やサイクロン集塵蔵置の鋼板はすべてアルミニウム溶融メッキをしたアルマー加工仕上げを施しているため、傷みやすい部分を、高熱による損傷、酸化、腐食から防止する。

2-1-2 医療廃棄物用焼却炉の基本構造、仕様、価格

(1) 焼却炉の基本構造

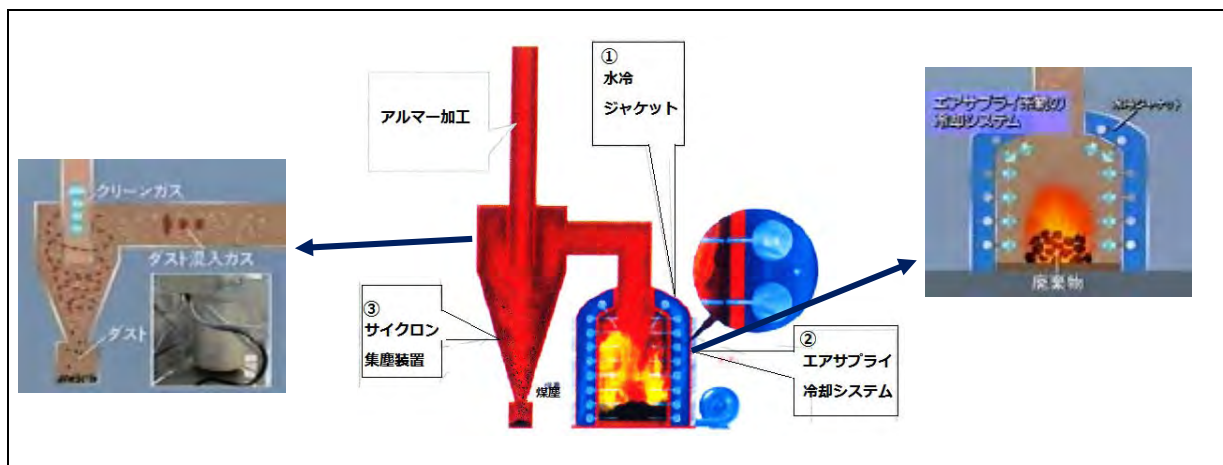


図 2-1 焼却炉の基本構造

- ① 焼却炉本体は、すべて水冷鋼板製の二重ジャケット構造。内部の水室が熱を抑えるため、プラスチック等の高発熱量の廃棄物で炉内の温度が高くなっても損傷せず、耐久性に優れる。投入口、灰出口のフレーム部にも水が循環している。
- ② マルチノズル燃焼方式により、特殊ノズルで炉内全域に、高圧、均等にエアを供給することで、補助燃料を使わず、炎の燃焼スピードの向上が可能となる。黒煙の発生しやすい廃プラスチック類も無煙焼却が可能である。
- ③ 乾式の遠心力集塵装置で、煤塵を除去する。

(2) 焼却炉の仕様

モロッコにおいて、医療廃棄物の処理ニーズが特に高いと想定される施設は、民間処理業者が参入しない地方部の病床数 50～200 床程度の病院、および分娩可能な保健センターである。保健省によれば、200 床程度の病院から排出される医療廃棄物量（一般廃棄物含む）は、1 日当たり 150kg～600kg 程度、分娩可能な保健センターからは 1 日 10kg～20kg（週に 60kg～120kg、週 100kg を超える場合は保管期間 3 日）である。このため、対象となる病院・保健センターの規模および廃棄物の排出量に応じて、スペックを選定する必要がある。上記に基づき、以下の装置から構成される仕様を想定する。

表 2-1 当社焼却炉の基本仕様

	保健センター向け		50-100 床病院向け		100-200 床病院向け	
型 式	FE-15型	F-1S型	F-1型	F-2型		
焼却能力 kg/hr	15	20	30	70		
炉床面積 m ²	0.26	0.26	0.36	0.48		
炉内容積 m ³	0.35	0.34	0.54	0.71		
蒸発水量 l/H	40	45	70	90		
自 重 kg	880	1,300	1,500	2,300		
全 高 (mm)	4,050	4,655	5,725	6,350		
投 入 口 (mm)	450	450×450	500×500	500×500		
設置面積(W×L)(mm)	1,850×1,450	2,150×1,600	2,200×1,600	3,000×2,000		

2-1-3 医療廃棄物用焼却炉の国内外の販売実績

当社はこれまで 6,000 台以上の無煙焼却炉を販売してきたが、このうちモロッコへの導入を想定している医療廃棄物用無煙焼却炉の国内および海外の販売実績は以下のとおりである。

【国内部門(医療機関のみでの実績) (総売上：559,600 千円)】

	F-1 (処理量:30kg/h)	F-2 (処理量:70kg/h)	AP型、CX型 (処理量:90~150kg/h)
件 数	47	21	30
売上高	178,600 千円	126,000 千円	255,000 千円
主要取引先	愛育病院、虎ノ門病院分院、東芝林間病院 他	小田原市民病院、盛岡赤十字病院、横須賀共済病院	慶応大学病院、関東労災病院、聖マリアンナ医科大学 他

【海外部門(医療機関のみでの実績) (総売上：892,046 千円)】

型式	FE-15 (処理量 15kg/h)	F-1S (処理量:20kg/h)	F-1 (処理量:30kg/h)	F-2 (処理量:70kg/h)	CX3, AP120 (処理量:100kg/h 超)
件数	173	161	15	19	2
売上高	348,640 千円	389,170 千円	49,500 千円	84,155 千円	20,581 千円
主要取引先	ベトナム国 BaRia-Vung Tau 省 11 台, Dak Lak 省 21 台, Dong Nai 省 12 台, Gia Lai 省 22 台, Hanoi 市 16 台, Hai Doung 省 27 台, Lai Chau 省 11 台, Lao Cai 省 19 台, Quang Ninh 省 22 台, Thai Binh 省 18 台, Yen Bai 省 11 台, 他 15 省 173 台, オランダ国、ミクロネシア国 他				スリランカ国 Sri Jayawardanapura General Hospital ベトナム国
年度	2009 年度～2016 年度				2016 年度

2-1-4 国内外の競合他社製品と比べた比較優位性

当社は 1971 年より産業廃棄物の処理装置として無公害焼却炉の開発に着手し、1973 年に「無煙焼却炉」の製造・販売を開始し、以来産業廃棄物処理の専門メーカーとして活動してきた。その結果、日本国内の全都道府県の多様な業種の工場や病院に当社の焼却炉が導入され、昨年納入数が 6,000 台を超

えるに至った。このうち、海外には25カ国に輸出した実績を有し、特にベトナムには、医療廃棄物用焼却炉を国公立の病院や診療所向けに2009年より輸出を開始し、2016年に370台を達成した。

また、2014年2月には、日本貿易振興機構が実施する「輸出有望案件発掘支援事業」の支援対象企業に認定されている。同事業は、優れた技術力やオンリーワン商品など、優秀な商品を保有する中小企業を対象として、輸出ビジネスの拡充や新規市場への販路開拓等を支援することを目的としている。このため、今回提案する医療廃棄物用焼却炉を含め、当社製品が他社製品との比較において、優れた環境対策技術を有するという点のみならず、特に輸出有望性が高いことが評価されたものといえる。

この他、今回提案する医療廃棄物用処理装置について、モロッコの公立病院21カ所に導入されているフランス製の破碎滅菌機との比較は表2-2のとおりである。当社の医療廃棄物用焼却炉は、破碎滅菌機に比して10分の1の初期投資にて導入可能であり、破碎滅菌機では処理できない廃棄物の処理も可能である。また、処理後の質量についても、当社製品の焼却炉は、質量を5%未満まで減少させるため、その処理費用を削減可能である。さらに当社製品の焼却炉は原則定期交換が必要な部品はないため、維持管理費も大幅に削減できる。この他、焼却炉からの排熱による温水やボイラーへの利用も可能であり、病院や保健センターのリネン室や暖房燃料費を削減することが可能である。

表 2-2 医療廃棄物の処理装置にかかる当社製品とフランス製品との比較

	当社製品(モロッコ仕様型)	フランス製品
種類	無煙 水冷式焼却炉	破碎滅菌機
	50 - 58 kg/h	25 kg/h
価格	916 万円	約 5,600 万円(43 万ユーロ)
海上輸送コスト	約 67 万円	—
処理能力	20 kg/h ~ 70 kg/h	25 kg/h
設置場所	屋外	屋内
設置スペース	2.50 m × 3.00 m	推定 3 m × 4 m(全装置一式)
処理後の質量 (処理費用)	処理前の5%未満 (焼却灰の処理費用:487,800 円)	処理前と同じ (破碎物の処理費用:1,088,000 円)
排ガス	基準内	なし
処理ができない 医療廃棄物	特になし	1)血液汚染された包帯、2)期限切れ薬品 やラボの試薬、3)胎盤
年間 維持管理費	年間維持管理費:約 155 万円	年間維持管理費:約 168 万円
メンテナンス	* NaOH(現地購入可)の注入 * パイロスクリーン、ノズル洗浄 * 炉内ポーリング(年1回)、* 定期点検	* グリース(3カ月に1回)の注入 * カッター(2カ年に1回)の交換 * 破碎機、滅菌機の洗浄、* 定期点検
外観	 左はベトナム国ダナン市医療センター、 右はベトナム国ハイズン省 Gia Loc 病院	モロッコ・ケニトラ県の病院に設置されている 破碎滅菌機 

2-1-5 その他

2000年以降において、当社が受けた国内の公的機関からの認定・補助金交付、および海外機関からの表彰について以下の表に整理する。

区分	年	内 容
認定	2003年	東京都より「創造法」の認定企業として認定。 『東京都認定第3543号の2』
補助金交付	2004年	関東経済産業局 平成16年度エネルギー使用合理化等技術改善補助金『中小企業・ベンチャー挑戦支援事業のうち実用化研究開発事業』として補助金交付。
表彰	2012年	ベトナム資源環境省大臣よりベトナム環境改善への貢献に対し表彰。
表彰	2012年	ベトナム商工会議所会頭よりベトナム企業への貢献に対し表彰。(右写真参照)
認定	2014年 2016年	日本貿易振興機構(ジェトロ)から『輸出有望案件発掘支援事業』の支援対象企業として認定。2016年に再認定。
選定	2017年	中小企業庁の「はばたく中小企業・小規模事業者300社」



2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

1960年代の日本は、経済活動の拡大に伴い、大都市圏を中心に膨大な廃棄物が排出され、各地で廃棄物問題が深刻化していた。そして、1970年に「廃棄物処理法」が制定されるが、当社はその前年1969年に創業し、公害を出さないという基本方針に基づき、無煙化焼却炉等の廃棄物処理施設の開発と販売を軸として、事業を展開してきた。他方、日本国内においては、環境基準の強化、リサイクル法の制定、工場の海外移転や人口減少などにより、国内の廃棄物量はこの10年間で約20%近く減少した。こうした状況は望ましいことではあるが、その一方で、業界間の競争激化から資金力のある大企業が優位な状況にある。また、中長期的には廃棄物処理関連市場の縮小が懸念されている。

以上、国内市場の変化の中で、当社は海外市場への参入に向けて、オランダ、香港等の環境展に無煙化焼却炉を出展するなどの取組みを継続してきた。この結果、海外25カ国に無煙化焼却炉等を販売し、このうち2009年より販売を開始したベトナムの病院向け医療廃棄物用焼却炉は、その処理能力の高さと環境性能が同政府より高く評価され、現在までに370台を納入している。なお、ベトナムは、かつての日本と同じく、急激な経済成長の中で廃棄物問題が深刻化している。当社が長年積み重ねてきた日本での経験を途上国の廃棄物問題の解決に役立てることができるとともに、安定かつ拡大が見込まれる市場を海外に持つことは今後の事業展開に不可欠であり、発展途上国を中心とするビジネス展開には、今後も積極的に取り組む方針である。

2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献

(1) 現時点での日本国内の地元経済・地域活性化への貢献

当社の海外向け無煙焼却炉は、本体以外の部品として配電操作盤、高圧送風機、バーナー設備、オイルタンク、熱電対など、多数の品目で構成されている他、輸出時に物流会社への委託業務が発生する。これら部品等の製造、運搬、および海外輸出諸費の総額は、焼却炉1台の販売価格の約30%を占めている。このため、ベトナムに輸出した無煙焼却炉の総額は過去7年間で8.5億円余に至るが、この約30%の2.55億円余は宮崎県の部品メーカーをはじめ、関東圏の多くの地元経済に貢献してきたといえる。

さらに、ベトナムの事例でいえば、当社焼却炉の病院施設での稼働により、その焼却性能に対する高い評価から、日本製品に関する一層の信頼感が醸成されたことが挙げられる。この信頼基盤のうえで他の日本製商品のPR活動や日本企業セミナーを開催したことにより、当社焼却炉が稼働する多数の病院では、クボタ浄化槽(株)のFRP製浄化槽、パラマウントベッド(株)の病院用ベッド、日本酸素関連会社の(株)シーベストの医療ガス供給装置が納入される等、国内関連企業の売上げ増に貢献した。

(2) 本調査で検討する ODA 案件化及び海外展開を実施することで見込まれる日本国内の地元経済・地域活性化

上記のとおり、当社焼却炉の販売価格の30%は、部品メーカーや物流企業で構成されており、ODA案件化及び海外展開により当社焼却炉の販売数が増加すれば、各企業の地元経済の活性化につながる事が期待される。また、日本の焼却技術の高さがモロッコで評価されれば、その他病院関連機材の販売促進にもつながり、新規企業・製品・技術の参入など、国内経済の活性化への貢献が期待できる。

(Programme de Surveillance et de Suivi Environnemental: PSSE)」の概要説明が行われた。「環境監視管理プログラム」は、医療廃棄物用焼却炉の設置予定3サイト（ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県、ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県、ダラ・タフィラレット州エルラシディア県）の所轄官庁にEIAの結果を報告すると同時に、EIA審査を請願する書類であり、PSSEの早期提出に向けて保健省と環境省が協力して取り組むことが確認された。

モロッコ現行法の不在

モロッコの現行法においては、病院への焼却炉設置に関する法令がなく、承認取得等の明確な手続きは存在しない。また、焼却炉を含む医療廃棄物の処理装置等を承認する国内機関も存在しない。つまり、本事業を進める上での法令がない状況で、今後の事業実施の可否をどのように判断すべきか、関係者内の合意と承認が必要であるとの意見が出された。一方で、病院現場では、保健省の了解を得ずに不備のある焼却炉や破砕機を導入して医療廃棄物の処理を進めているケースがあり、保健省内で問題となっている。

これに対して、日本側からは、現在計画中の事業は焼却炉の販売ではなく、「普及・実証事業」という位置づけであり、焼却炉を実際に稼働させながら、モロッコに必要な普及体制を確立していくことも目的していることを説明した。

その後も協議を重ね、モロッコに法令や基準が未整備であることを踏まえて、焼却炉の処理能力と安全性を客観的なエビデンスをもって説明するために、病院の衛生管理担当者に対して医療廃棄物処理のモニタリング方法や院内分別の徹底等の研修を実施すると同時に、排ガス測定装置等一式を焼却炉と一緒に導入し、環境モニタリングを病院主導で実施できる体制を整備するような。このため、焼却炉と一緒に排気ガス分析測定機器を導入することで環境モニタリングの支援をすることも可能であることを説明した。このため、もし本事業が採択された場合には、本事業から定期的に発信されるモニタリング結果を一つの実証事例として、焼却炉を含む医療廃棄物の処理装置を病院に導入するのに必要な法令およびモロッコの現状に適した環境規制等をモロッコ国内の関係機関と一緒に具体化していく活動を含めてはどうかと提案した。

これに対して関係者からは、現状では焼却炉の導入を否定する法的根拠がないこと、また新たな医療廃棄物の処理方法の検証が不可欠な段階にあること等を踏まえて、保健省のパイロット事業という位置づけで事業を実施すべきとの意見で合意を得た。

医薬品の焼却処理

薬品薬剤局より、カテゴリー2に分類される以下の薬品について、今回導入の焼却炉で焼却可能であるかとの意見が出された。特に、細胞増殖抑制剤の焼却には1200℃以上の温度と二つの炉が必要である、と記された文献がNGO団体より出されているとのことであった。

- a) 未使用、変質、期限切れの薬剤、化学・バイオ薬品；
- b) 細胞増殖抑制剤と細胞毒性剤廃棄物

これに対して日本側からは、化学・バイオ薬品は焼却炉では処理せずに、これまで通りに専門業者に処理を委託すべきと提案し、もし事業を実施する場合には、焼却対象と焼却対象外の医療廃棄物が明確に分かるガイドラインおよび分類リストポスターを作成の上、焼却炉設置前までに病院関係者への研修を徹底したいとの意向を伝えた。

環境影響評価(EIA)

EIA の再委託先である Environmental Network Consulting 社により、モロッコ環境省が定める EIA 審査手続きに従い、今後以下の 3 県 3 病院において必要情報の収集と現地視察が実施されることが説明され、関係者との質疑応答が行われた。

- ①ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県（県病院）
- ②ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県（県病院）
- ③ダラ・タフィラレット州エルラシディア県（県病院⇒州病院）

また、保健省側からは、廃棄物処理業者への委託処理コストと焼却炉による処理コストを比較した財務的な優位性を明らかにして欲しいとの意向が示された。この他、焼却炉を導入した場合の運営・維持管理体制について、廃棄物の回収と焼却炉の運転は下請け業者に任せるのか、すべて病院の職員で実施するのか等、病院側の意向を確認して欲しいとの意見が出された。なお、保健省としては、本事業は初めての経験なので、可能であれば廃棄物の回収と焼却炉の運転は下請け業者に任せる方法を推奨したいとの意見であった。

【2-2】 合同調整委員会の設立

医療廃棄物処理に関係する以下のメンバーが本調査の合同調整委員会として合意された。

なお、保健局の意向により、合同調整委員会設立に関する書面上の取り交わしは実施しないこととした。

委員会コーディネーション機関：

保健省病院局

委員会メンバー：

保健省設備・メンテナンス局

保健省薬品薬剤局

保健省伝染病局

環境省環境影響評価課

環境省廃棄物課

【2-3】 地方部の国公立病院および保健センターに対する医療廃棄物処理の実態調査と意識調査

全 3 回の現地調査において、対象 3 県の保健支局、県病院、保健センター等を訪問し、医療廃棄物を取り巻く問題に対する実態調査と意識調査を実施した。

【2-4】 医療廃棄物の組成分析調査

以下写真のとおり、病院内から排出される血液・体液等が付着した廃棄物（除く、危険廃棄物、病理廃棄物）を対象として、組成分析を行った。この結果、適切に分別されていれば、同廃棄物には混入しない注射針等の危険廃棄物や臓器等の病理廃棄物が確認された。なお、この結果は、合同調整会議の場においてモロッコ側にも提示し、院内分別の徹底を図る必要性を関係者間で共有した。

			
<p>病院内において、「感染性廃棄物^注」として分別された廃棄物を対象とした組成分析。 (注:ルール上は、非感染性廃棄物や注射針・刃物等の危険廃棄物等が混入しないように分別される)</p>			
			
プラスチック類(マスク、手術着等)	薬品等のガラス類	繊維類(脱脂綿等)	
			
点滴用のパック、チューブ類	危険廃棄物として分別すべき注射器と注射針	資源廃棄物として分析すべきレントゲンフィルム、危険廃棄物として分別すべき臓器	

図 3-2 県病院における医療廃棄物の組成分析の結果(写真)

【2-5】普及・実証事業候補サイト3施設の選定

第1回現地調査において、ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県、ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県、ダラ・タフィラレット州エルラシディア県の各病院が対象サイトとして選定された。

【2-6】調達事情調査

今回提案する焼却炉は、定期的かつ定期的かつ高額な部品交換等は原則発生しないが、排ガス対策用の薬品(水酸化ナトリウム(NaOH))と消耗部品(バーナー、バーナー部品、熱電対)の調達は必要となる。このため、モロッコ国内にて現地調達の可能性を確認したところ、NaOHは問題なく入手可能であることを確認した。また消耗品は3年に1回程度の交換を必要とするが、このうち熱電対は現地調達可能である。この他バーナーとバーナー部品についても現地調達の可能性はあるものの、性能や焼却炉との適合性は不明なため、普及・実証事業時に検証する必要がある。

以上の結果は設計・積算に反映した。

【2-7】国公立病院・保健センターの医療廃棄物処理に対するソフト支援計画の検討と基本方針案の策定

各病院および保健センターとの関係者との意見交換を通じて、医療現場の関係者は、廃棄物処理業者と委託契約を締結しても、業者側のコスト削減方針により、契約通りには医療廃棄物の処理が

実施されず、二次感染リスクの軽減には、新たな対策が必要であると認識していることが確認された。また、今回提案の焼却炉による院内処理の可能性について議論したところ、県病院が自立的に医療廃棄物を処理する機能を有すれば、周辺の小規模保健センターからの医療廃棄物を県病院に運搬することで、へき地における二次感染リスクの軽減も期待できる新たな処理方法であるとして、是非導入したいとの意見が多く出された。

また、病院側は廃棄物処理業者に対して強い不信感を有しており、もし本事業が実施された場合には、病院側が医療廃棄物の処理体制を指導できる立場を確立・維持したいとの意向が示された。そのため、普及・実証事業の活動計画には、病院関係者に向けに運営・維持管理ガイドラインを策定するとともに、下請け業者等への指導が病院関係者により適切に実施できるよう TOT (Training for Trainers) マニュアルおよび TOT 研修を含める方針とした。この他、焼却対象と焼却対象外の医療廃棄物が明確に分かるガイドラインや分類リストポスターの作成、および院内分別に関する研修も活動計画に含める計画とした。

この他、第3回現地調査時には対象3カ所の保健支局と病院の関係者に対して EIA の結果概要を説明し、医療廃棄物用焼却炉の導入事業が実施された場合には、現在以上に医療廃棄物の院内分別を徹底し職員の意識改善を図ること、および焼却炉の適切な運営維持管理に取り組むことなどを、病院側の責任として確認し、合意を得た。

【2-8】 現地パートナー調査

モロッコにおける医療廃棄物用焼却炉の販売は、モロッコ企業との販売代理店契約により実施する方針である。現時点ではラバトおよびカサブランカにおいてボイラー装置の販売とメンテナンスを行う企業数社を代理店候補としているが、最終的にはこれら企業の実績と評価を本事業中に見極めた上で、選定する方針である。モロッコの一定規模の病院には必ずボイラー室が設置されているため、焼却炉と合わせてメンテナンスを行うことができれば効率的である。

【2-9】 技術セミナー・意見交換会の開催

対象3カ所の病院において、技術セミナー・意見交換会を実施した。同セミナーには当社の技術者が参加し、焼却炉設置工事から稼働までのプロセスにおけるモロッコ側の疑問点に一つ一つ答える形で進められた。

【2-10】 環境社会配慮、および環境影響評価 (EIA) の実施

モロッコ環境省の環境影響評価 (EIA) 実施プロセスに従い、委託先の現地コンサルタントが EIA に関する準備業務を 2016 年 11 月より開始した。また、環境省の EIA 担当局と協議した結果、本件は1つのパイロット事業であることから、公聴会は焼却炉設置予定施設がある3サイトで実施するが、最終審査は1事業として本省 (ラバト) で行うことが確認された。

その後、2017 年 2 月初旬に EIA コンサルタントによる現地訪問、焼却炉設置場所の確認、2017 年 2 月中旬には事業実施時に関係者 (日本チーム、病院長等) が守るべき環境配慮事項案が提示された。EIA 報告書は、2017 年 3 月 22 日に完了し、今後の全国審査まではモロッコ側主導で以下のとおりのスケジュールで進められる予定である。

- ・ 2017 年 3 月下旬：3 サイトの所轄官庁への「環境監視管理プログラム (PSSE)」の請願
- ・ 2017 年 4 月：3 サイトにおける公聴会 (EIA 報告書要約版の閲覧期間)

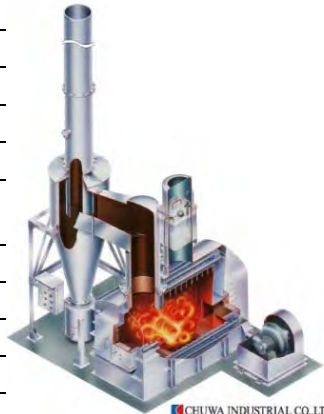
・2017年5月：全国審査委員会による最終審査

【2-11】モロッコ地方部の病院・保健センターに適した焼却炉の仕様確定、設計・積算

モロッコ保健省によると、医療廃棄物処理の緊急性が最も高まっている医療施設は、地方中核都市に位置する比較的大規模な国公立病院（病床数約150床～250床）である。これら病院は、モロッコ政府が推進する病院施設の建替えや拡張により受入患者数の増加と医療サービスの向上が図られている。一方で、急増が予想される医療廃棄物の処理に対しては、抜本的な対策が保健省より提示されないまま病院業務が拡大しており、本事業で対象とする3病院では医療廃棄物の貯蔵期間が最長30日間、医療廃棄物の排出量が最大週1180kgである。モロッコの法令によれば、廃棄物の排出量が週100kgを超える場合の院内貯蔵期間は3日以内とされ、多くの病院で同法令を順守できていない状況にある。

以上を踏まえて、以下のとおりのモロッコ仕様モデルの設計を行い、保健省および病院関係者に詳細を提示の上、合意を得た。

型 式	CX-1K型(モロッコ仕様モデル)
焼却能力 kg/hr	50 ~ 58
炉床面積 m ²	1.02
炉内容積 m ³	1.12
蒸発水量 L/H	145 (点火から45分以降)
自 重 kg	1,500
全 高 (mm)	17,500~22,000 (モロッコ基準により、煙突高は建物高さ+2mとした)
投 入 口 (mm)	550×500
設置面積(W×L)(mm)	2,050×3,600
消費燃料	灯油(点火:0.5~1ℓ/h、点火後:10~15ℓ/h)
消費電力	4.25 kw/h
薬品(NaOH)	2.8 kg/h



【3】普及・実証事業およびビジネス展開計画の策定

上記3回にわたる現地調査を通じて得られた情報を踏まえて、普及・実証事業およびビジネス展開計画の策定に向けた協議をチーム内で進めた。なお、第3回現地調査時では、普及・実証事業の活動計画案をモロッコ側に提示し、日本側とモロッコ側の双方の意見を踏まえた最終案を確定した。最終案は4章と5章に示すとおりである。

【4】報告書の作成

現契約書に基づき、成果品を提出した。

3-2 製品・技術の現地適合性検証

<非公開>

3-3 製品・技術のニーズの確認

当初計画では、医療廃棄物の処理ニーズが特に高い施設は、廃棄物処理業者が参入しない地方部へき地の小規模病院や分娩可能な保健センターであると想定していた。しかしながら、保健省が普及・実証事業の候補サイトとして選定した3病院は、廃棄物処理業者と委託契約を締結した地方部の中核都市に位置する比較的規模の大きい施設であった。この理由は、上記1-2-2で述べた通り、廃棄物処理業者が契約通りに処理業務を実行しないために、感染性廃棄物が院内に長期保管され、病院側が強い危機感を有していることが挙げられる。また、地方州の中核都市に位置する県病院や州病院に対しては、現在モロッコ政府の施策により病院施設の拡充や施設の立替えが進められており、これに伴い地方部の医療現場では医療廃棄物の更なる増大が不安視されている。今回対象の3病院についても、サレ県病院は2017年12月までに旧施設から新施設への移転を完了させる予定、ケニフラ県病院は2016年12月に旧施設から新施設への移転を完了、エルラシディア県病院は2017年12月までに施設拡充を終え州病院に格上げされる予定となっている。

こうした状況の中、保健省は医療廃棄物の適正処理に向けた“新たな対策”を早期に病院現場に提示する必要性に迫られている。しかしながら、焼却炉を含む医療廃棄物処理装置の院内処理に対しては、現状では明確な法令や規程がないため、病院側の独自判断により不備のある焼却炉や破砕機が導入されるケースが散見されている事態となっている。このため、保健省としては新たな対策の安全性や有効性等の判断に必要な情報を収集しつつ、現状に適した法令や規程を整備すべき段階に置かれている。

以上から、今回提案の医療廃棄物用焼却炉の導入を通じた新たな医療廃棄物処理対策の提示、及び同焼却炉を安全かつ適切に普及展開していくための法令や規程作り支援に対する開発ニーズは非常に高いと判断される。

3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

今回提案の医療廃棄物用焼却炉は、モロッコの廃棄物管理法（28-00法）における焼却施設（大規模）の基準を考慮しつつ、地方部の中核都市に位置する比較的大きな県病院から排出される医療廃棄物を処理するに適した焼却能力を有している。また、焼却炉と一緒に排ガス測定装置をモデル病院に設置することで、同焼却炉の実証プロセスにおいて収集したモニタリングデータを今後の法令や規程作りの支援にも役立てること可能である。保健省は地方部の医療サービスの拡大を重要課題と位置付けており、今後増大が見込まれる医療廃棄物に対して新たな処理方法を提示することはモロッコの開発政策を支援することとなり、政策との整合性も高いといえる。

また、本事業の終了時までには達成が期待される3つの成果とその指標は以下のとおりである。

有効性については、緊急性の高い地方中核都市に位置する3病院に医療廃棄物用焼却炉を導入することにより、医療廃棄物を安全かつ適正に処理できることが見込まれ、医療施設の利用者や周辺住民への二次感染リスクを低減させることに、高い効果を発現することが期待される。加えて、運

営・維持管理体制の構築や普及基盤の整備が計画通りに実施されれば、発現した効果の持続性も高まることが期待される。

成果 1 医療廃棄物用焼却炉の有効性と安全性がモニタリングデータをもって実証される。

指標 1-1：3 病院から排出される感染性危険廃棄物がすべて適正に焼却処理される

指標 1-2：3 病院における医療廃棄物の貯蔵期間が3 日以内に短縮される

成果 2 医療廃棄物用焼却炉のための運営・維持管理体制が構築される。

指標 2-1：医療廃棄物用焼却炉および附帯設備に関する運転操作・維持管理に関する研修が実施され、またガイドラインおよびマニュアルが作成される。

指標 2-2：院内分別の徹底、および医療廃棄物の分類に関する研修が実施され、またガイドラインおよびポスターが作成される。

指標 2-3：医療廃棄物処理に従事する3 病院の関係者が互いの経験を共有するために、最低1 回は他の病院サイトを訪問する機会が設定される。

指標 2-4：スペアパーツ等の入手やメンテナンスについて、地元企業との協力体制が構築される。

成果 3 医療廃棄物用焼却炉を地方部の医療施設に広く普及していくための基盤が整備される。

指標 3-1：保健省と環境省に3 病院における医療廃棄物処理のモニタリングデータが共有され、モロッコ国内の他病院への焼却炉導入のための法令や規程作りにエビデンスとして活用される。

指標 3-2：保健省や環境省等の行政関係者、公的・民間医療施設関係者、地方自治体関係者向けに3 病院の医療廃棄物処理に関する情報発信やスタディツアーが実施される。

指標 3-3：3 病院における実証結果を踏まえた短期・中長期的な普及計画が作成される。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

4-1 ODA 案件概要

今回調査結果に基づき、下記のとおり ODA 案件として「普及・実証事業」を計画した。

スキーム	普及・実証事業
案件名（案）	地方中核都市の国公立病院への医療廃棄物用焼却炉の導入のための普及・実証事業
案件形成の背景 および案件実施 の目的	<p>モロッコ保健省の試算によると、全国 143 カ所の国公立病院から年間 3,285 トン、全国 2,759 カ所の保健センターからは年間約 300～400 トンの感染性危険廃棄物（以下、医療廃棄物という）が排出されている。しかし、地方部の国公立病院や保健センターでは医療廃棄物を処理・回収する体制が確立されていないため、注射針等の危険廃棄物の長期間保管や血液等の付着した感染性廃棄物の敷地内での焼却処理等が常態化している。</p> <p>また、医療廃棄物の処理方法の一つとして、保健省は各医療施設に対して民間廃棄物業者との委託を推奨しているが、民間業者は利益率の低い地方部の病院や保健センターには関心を示さず、委託業務の入札が不調となる、当初保健省が想定していなかった事態が続いている。さらに最近では、民間廃棄物業者との委託契約は締結できたものの、医療廃棄物の処理業務が契約通りに実施されていない状況が地方中核都市に位置する国公立病院や保健センターから寄せられ、新たな課題となってきている。</p> <p>医療廃棄物の不適切な処理は、医療従事者等への二次感染を招く可能性があるため、保健省は最優先課題と位置付けている。しかしながら、地方部での実効性のある取り組みは相当程度に遅れており、保健省は医療廃棄物の適正処理に向けた新たな対策を早期に提示する必要性に迫られている。</p> <p>上課題に対して、今回提案の医療廃棄物用焼却炉は、モロッコの廃棄物管理法（28-00 法）における焼却施設（大規模）の基準を考慮しつつ、地方部中核都市に位置する比較的大きな県病院から排出される医療廃棄物を処理するに適した焼却能力を有している。このため、本事業において、地方部における医療廃棄物の適切な処理を図る抜本的な対策の一つとして、焼却炉の有効性を実証するとともに、普及展開のための規制と基盤を整備することができれば、モロッコの衛生環境の改善に加えて、ビジネス展開への可能性が高まることが期待される。</p>
開発課題及び 期待される成果	<p>実効性のある対策が見出せない状況にあるモロッコの医療廃棄物問題に対し、本事業にて、病院への医療廃棄物用焼却炉の導入が安全かつ適正に医療廃棄物を処理するに適した抜本的な対策になり得ることを実証する。また、欧米や中国企業に先駆けて、同焼却炉の普及展開のための規制と基盤を整備することができれば、衛生環境に配慮した医療サービスの向上につながると同時に、日本企業のビジネスチャンス拡大も期待される。</p>

4-2 具体的な協力計画及び開発効果

4-1 で計画した普及・実証事業のための協力計画及び開発効果は以下のとおりである。

<p>目 的：</p> <p>今回提案の医療廃棄物用焼却炉を、モロッコ地方中核都市に位置する3カ所の国公立病院に導入することにより、医療廃棄物を適正な基準で焼却処理することを支援し、医療従事者、患者、および周辺住民等への二次感染のリスク軽減を図る。また、医療廃棄物用焼却炉の有効性と安全性に関するモニタリングデータを活用した法令や規程作りの支援、および同焼却炉の適切な利用と維持管理のための研修等を実施することで、同焼却炉をモロッコ国内の医療施設広く普及していくための基盤を整備する。</p>	
成 果	活 動
<p>成果 1 医療廃棄物用焼却炉の有効性と安全性がモニタリングデータをもって検証される</p>	1-1 医療廃棄物用焼却炉を日本国内の当社工場で製造する。
	1-2 医療廃棄物用焼却炉を横浜港からカサブランカ港へ海上輸送し、通関手続を経て、現地運送業者が対象地域に搬入する。当社技術者により検品後、機材の組み立て・設置作業を行う。
	1-3 医療廃棄物用焼却炉の稼働状況および排ガス等をモニタリングする。
	1-4 各病院からの医療廃棄物の排出状況および燃焼結果を踏まえて、焼却機能等の調整を行なう。
	1-5 各種モニタリングデータの検証を行なう。
	1-6 モロッコで流通する類似製品との比較検証を行う。
	1-7 合同調整委員会に進捗状況を報告し、フィードバックを受ける。
<p>成果 2 医療廃棄物用焼却炉のための運営・維持管理体制が構築される</p>	2-1 各病院の年間運営維持管理計画、職員研修計画を策定する。
	2-2 病院関係者向けに医療廃棄物用焼却炉および附属施設に関する運転操作・維持管理ガイドラインおよび TOT (Training for Trainers) マニュアルを作成する。
	2-3 医療廃棄物用焼却炉の運転担当者(病院職員 or 下請け)向けの運転操作マニュアルを作成する。
	2-4 病院関係者向けに院内分別の徹底、および焼却対象と焼却対象外の医療廃棄物の分類に関するガイドラインおよびポスターを作成する。
	2-5 病院関係者向けに医療廃棄物用焼却炉の運転操作・維持管理にかかる TOT (Training for Trainers) 研修を行なう。
	2-6 上 2-5 の TOT 研修受講者が、実際の運転操作担当者に対して技術研修を行う。
	2-7 病院関係者向けに院内分別の徹底、および焼却対象と焼却対象外の医療廃棄物の分類等に関する研修を行なう。

	2-8 各病院間の経験共有会を実施する。
	2-9 消耗品やスペアパーツなどの入手ルートについて、地元業者等との協力体制を築く。
成果 3 医療廃棄物用焼却炉を地方部の医療施設に広く普及していくための規定と基盤が整備される	3-1 モニタリングデータを活用し、他の病院への焼却炉導入のための規程作りの支援を行なう。保健省と環境省の推奨機材の承認を得る。
	3-2 保健省関係者、公的医療施設関係者、地方自治体関係者、民間医療施設関係者に対し、医療廃棄物用焼却炉の仕組み、焼却能力、安全性、メンテナンス方法等の情報をニュースレターとして発信する
	3-3 本事業を広報するためのパンフレットを作成する
	3-4 保健省関係者、公的医療施設関係者、地方自治体関係者、民間医療施設関係者等を対象とした施設視察ためのスタディツアーを実施する。また、カサブランカにおける環境展「Pollutec Maroc 環境展」に本事業のブースを出展することを検討する。
	3-5 短期および中長期的な普及計画の作成を行う。病院向けに販売を開始する。

また、普及・実証事業の候補サイトを本調査の対象3サイトとした場合の実施体制（案）は下図のとおりであり、モロッコ側の責任実施機関には保健省病院局を想定している。

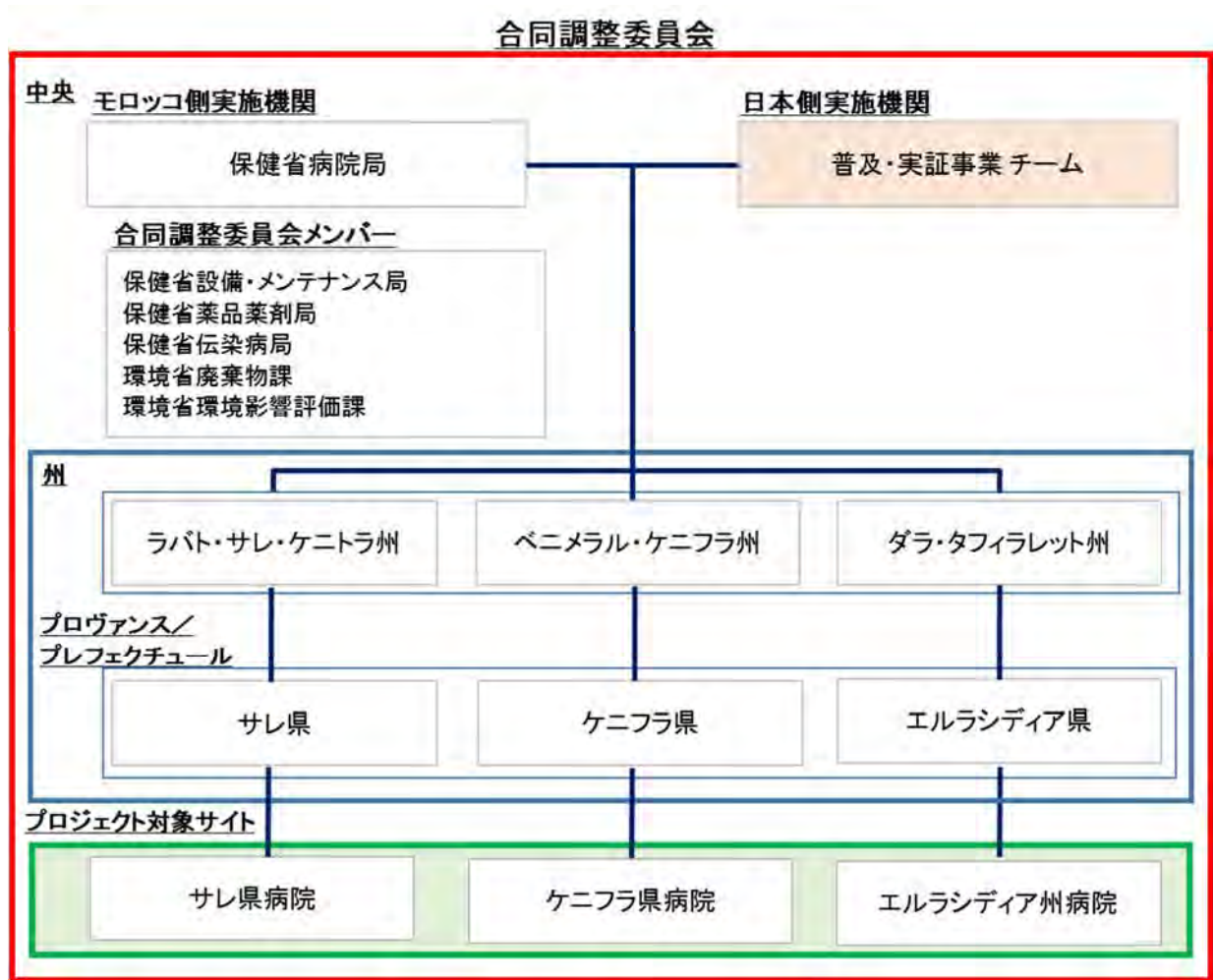


図 4-1 普及・実証事業の実施体制(案)

4-3 対象地域及びその周辺状況

提案する普及・実証事業の対象地域は、本調査で環境影響評価(EIA)を実施している以下の3サイトを想定している。また、各病院の規模、平面図、土地所有等の条件は下表のとおりである。

- ①ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県 サレ中央県病院
- ②ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県 ケニフラ県病院
- ③ダラ・タフィラレット州エルラシディア県 ムレイ・アリ・シュリフ新州病院 (2018年に州病院に昇格予定)

表 4-1 対象3病院における機材設置場所及び必要条件

地理的条件	首都近郊・沿岸地域	中部山岳地域	遠隔地域
対象州・県	ラバト・サレ・ケニトラ州 サレ県	ベニメラル・ケニフラ州 ケニフラ県	ダラ・タフィレット州 エルラシディア県
病院名	サレ中央県病院	ケニフラ県病院	ムレイ・アリ・シュリフ新州病院
病床数	260 床	205 床	243 床
医療廃棄物量 (2018年予想)	60,000 kg/年 1,250 kg/週 250 kg/日(5日) 廃棄物の保管期間：7日(現在)	30,000 kg/年 625 kg/週 125 kg/日(5日) 廃棄物の保管期間：15日(現在)	61,500 kg/年 1,281 kg/週 256 kg/日(5日) 廃棄物の保管期間：30日(現在)
拡張内容	近隣に旧病院より広い土地を確保しての建替え	近隣に旧病院より広い土地を確保しての建替え	現病院に隣接する土地に診療棟や病棟を拡張し、州病院に格上げ
工事終了時期	2017年6月に工事が完了し、同年7月に新病院への移行完了	2016年11月に工事が完了し、同年12月に新病院への移行完了	2017年11月に工事が完了し、同年12月に拡張施設の稼働開始移
設置場所 (病院平面図)			
土地所有者の合意	土地の所有権は対象病院(国有地)にあり、病院長および自治体とは焼却炉の設置につき合意済み		
C/Pとの合意	保健省病院局とは、上病院への焼却炉の設置につき合意済み		
病院側の負担事項	1. 焼却炉の設置場所の基礎工事、2. 焼却炉のための建屋、3. 運営維持管理費(事業期間含め)、4. 研修場所の提供 上記費用の負担は3病院の病院長と合意済み		
環境影響評価	EIA 実施中。EIA コンサルタントによる焼却炉の設置場所の審査済み		



出典: Google Map

図 4-4 普及・実証事業における対象候補3県の位置図

4-4 他 ODA 案件との連携可能性

現時点では、既存の ODA 案件との連携可能性は想定していない。

4-5 ODA 案件形成における課題と対応策

提案製品である医療廃棄物用焼却炉は、病院の敷地内に設置されるため、新たな用地取得の必要はない。また、病院内への焼却炉設置許可については、地方自治体の承認および環境影響評価による審査が必要となるが、これらについてはモロッコ側主導で完了させる予定である。

4-6 環境社会配慮にかかる対応

モロッコにおいて医療廃棄物用焼却炉を病院に設置する場合は、環境影響評価（EIA）の実施が必要である。このため、本調査では普及・実証事業候補 3 サイトに対する EIA 審査をモロッコ環境省が定める手続きに従って実施した。以下に EIA 調査の概要を示す。

4-6-1 EIA 調査の概要

(1) EIA 調査の対象地（対象サイト）

モロッコにおいて、医療廃棄物処理の緊急性が最も高い医療施設は、地方部中核都市に位置する比較的大規模な国公立病院（病床数約 150 床～250 床）である。これら病院は、モロッコ政府が進める地域格差の是正政策を受けて、病院施設の建替えや拡張により受入患者数の増加や医療サービスの向上が図られている。一方で、急増が想定される医療廃棄物の処理に対しては、抜本的な対策を保健省が提示できない状況が続いており、病院側は強い危機感を有している。

以上の状況を踏まえ、本案件化調査における複数回の日本側とモロッコ側の協議を経て、以下の 3 サイトが EIA 対象（普及・実証事業の候補サイト）として選択された。

- | | | |
|---|--------------------|----------------|
| ① | ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県 | サレ中央県病院 |
| ② | ベニメラル・ケニフラ州ケニフラ県 | ケニフラ県病院 |
| ③ | ダラ・タフィレット州エルラシディア県 | ムレイ・アリ・シュリフ州病院 |

(2) EIA 調査にかかる実施プロセス：

EIA 調査に関するモロッコ国 12-03 法 と関連する訓令に即して、3 サイトにおける 3 台の焼却炉の環境に対する影響を評価し、焼却炉の設置と運営の最適化を提案することを目的として実施した。

また、計画した普及・実証事業は 3 州（ラバト・サレ・ケニトラ州、ベニメラル・ケニフラ州、ダラ・タフィレット州）にまたがる事業であることに鑑み、当 EIA は法 12-03 の定める通り、各州での審査に拠らず、EIA 全国委員会において審査を一堂に実施する形態とした。他方、調査における公聴会は各関係州で実施した。

4-6-2 EIA 調査の結果

EIA を通じて提示された環境影響の分析およびミティゲーション対策の主要な点を、下表に示す。

環境へ影響を与える業務	環境への潜在的影響 (正の影響は+、負の影響は-表示)	ミティゲーション対策 (緩和策)
工事・設置期間中		
<u>焼却炉設置工事</u> - 鉄骨構造の建設 - 電気への接続	(-) - 病院開所前に焼却炉の設置が可能(エルラシディアとサレ): 病院業務にはいかなる影響も生じない。 ケニフラ (病院はすでに運営開始)では焼却炉の設置場所は病院裏手に位置し、余裕も十分にあるので病院業務にはいかなる支障もきたさない。 また、42m ² の小規模な整地と鉄骨構造の建設作業も現在の病院環境にはいかなる影響も与えない。	工事管理が良好であればいかなる特別な環境保護措置も必要ない。(廃棄物管理、メンテナンス中の建設機械用燃料の取扱い、建機の通行、アクセス可能性)
運転期間中		
<u>医療廃棄物保管</u> 現行の医療廃棄物保管量: 1)エルラシディア 61,456 kg/年 保管期間 30 日 2)ケニフラ 30,000 kg/年 保管期間 15 日 3) サレ 60,000 kg/年 保管期間 1 週間 焼却炉設置後の保管: - 医療廃棄物は検収当日に処理	(+) 焼却炉設置は原則として医療廃棄物保管に対し高いプラスのインパクトを与える。廃棄物の保管期間は現在エルラシディアで 30 日、ケニフラで 15 日、サレで 7 日である。 血液、プラセンタを含む廃棄物の腐敗は大気、土壌、メンテ職員、患者、医療担当職員、外来患者の汚染源である。 焼却炉による医療廃棄物保管期間の短縮は院内衛生、メンテナンス担当職員、患者、医療担当職員、外来患者の生活の質、院内感染にプラスの影響を与える。	焼却による廃棄物処理とその再利用に関するデクレ第 4 条は焼却炉設置場所を 3 つのゾーンに分けている: : - 進入ゾーン - 保管ゾーン - 作業ゾーン 医療廃棄物検収伝票、排除伝票を台帳に記帳する(日時、カテゴリーごとの医療廃棄物の性質、焼却日、研修担当者名、医療廃棄物処理日)。
<u>燃焼</u>	(-) 廃棄物焼却は公害ガス(CO ² , SO ₂ , NOx, フラン、ダイオキシン等)の源泉となりえる。また病院の大気汚染の源泉にもなりえる。 排ガスは焼却炉の能力、排ガスの処理方	移動型の大気計測器と大気計測プログラムを焼却炉に設置する(デクレ 2-12-172 の第 17 条)。

	法、運転条件、定期メンテに依存する。	<p>監視パラメータは：酸化窒素(NOx)、一酸化炭素(CO)、煤塵総量、総有機炭素量での有機系揮発物質(GOT)、塩化水素(HCl)、フッ化水素(HF)、酸化硫黄(SO₂)。ダイオキシンとフランの生成を防ぐため、医療廃棄物は1100℃で最低2秒間焼却される。</p> <p>この計測は最初の3年間は週に1度、4年目からは年に1度実施される。また、重金属測定器もサイトに各1台設置する。重金属測定の間隔も同様に設定する。</p> <p>病院側は院内の廃棄物回収、焼却炉の運転、回収した廃棄物の焼却処理を担当する人員を雇用し、パイロット事業中にこれら人員を研修する体制を整備する。</p>
灰の回収と保管	(-) 焼却温度が1,100℃で、それを2秒間持続する焼却から排出される灰には感染、汚染のリスクはなく、一般的に不活性なので最終処理場で処理できる。	灰は容器に入れ、排出を待つ間、湿度のない部屋に保管する。
焼却炉の解体	(-) 何らかの理由で運転停止、回収、家庭用に再利用されたりする焼却炉は公衆衛生に害を与えうる。	解体前に焼却炉を消毒する。

以上より、EIA調査では以下の通りの結論が導かれている：「3病院における焼却炉3台の設置は、環境、病院の衛生的な運営条件に非常にプラスのインパクトを与えるものと結論できる。本調査で確認されたマイナスのインパクトについては、提示された緩和策（厳格な管理・監視、各種緩和措置、研修やガイドライン/マニュアル/ポスター等の必要な支援）が実施されれば、すべて回避できるか、もしくは受け入れ可能なレベルまで改善できる性質のものである」。

4-6-3 環境社会配慮調査結果

以下にスコーピングに基づき実施した環境社会配慮調査の主な結果を記載する。環境社会配慮全調査項目を網羅した「環境チェックリスト」は、添付資料として巻末添付する。その他、環境社会配慮調査の主たる項目内容である用地取得や住民移転については、本事業では一切生じない。

分類	環境項目	環境社会配慮調査の結果
1 許認可・説明	(1)EIA および環境許認可	<p>(a) 本調査では、次フェーズに該当する普及・実証調査の実施等を想定し、EIA 調査を実施した。環境アセスメント報告書(EIA レポート)は作成済みである。</p> <p>(b) モロッコ国政府(EIA 全国審査委員会)が 2017 年 5 月に開催される予定であり、その審査委員会を経て同月末までに承認を受けられる可能性が高い。</p> <p>(c) EIA レポート等の承認について、特段の附帯条件は想定されていない。</p> <p>(d) 環境省への焼却炉設置にかかる承認は申請済みである。</p>
	(2)現地ステークホルダーへの説明	<p>(a) EIA 調査の過程において、対象地の保健省および病院関係者への説明を行なった。2017 年 3 月に 15 日間の新聞広告を行ない、その後の 4 月から 5 月にかけて公聴会を実施する予定である。</p> <p>b) 上記の通り、公聴会(1 か月間)のパブリックコメント受付期間を設定したうえで、EIA レポートの承認を受ける予定である。</p>
2 汚染対策	(1)大気質	<p>モロッコでは、廃棄物管理法(28-00 法)において、廃棄物を焼却施設で処理する場合の規定が設けられているが、同規定は産業規模の大規模焼却炉の基準であり、本事業で導入を検討する小規模焼却炉(処理能力:100kg/h 以下)を想定した基準ではない。つまり、現行法では小規模焼却炉に関する法令や基準は不在となっている。このため、普及実証事業では、焼却設備に関する WHO 基準に準じた大気汚染対策を行うと同時に、モロッコに適した排ガス基準を作成するための支援を行う。</p> <p>(a) 燃焼を 850℃~1,000℃にて行い、再燃焼用のバーナーにより 1,100℃を 2 秒間保つことにより、ガス滞留時間を確保し、ダイオキシン類の発生を抑制する。この焼却方法は、WHO の基準およびモロッコ国保健省の推奨基準を満たしている。また、硫黄酸化物(SO_x)、窒素酸化物(NO_x)、煤じん等の大気汚染物質についても適切な排ガス対策を行う。さらに、普及実証事業では、排ガス測定装置を設置し、焼却炉からの大気質についてモニタリングを行い、この結果を排ガスの基準作りの根拠とする予定である。</p>
	(2)廃棄物	<p>(a) 焼却灰はドラム缶に一時保管された後、民間業者によって廃棄物最終処分場へ運搬される。民間業者による運搬および処分場での最終処理は、モロッコ国の規定に即した処理方法である。</p> <p>(b) 今般の焼却炉では、モロッコ国の規定に即してカテゴリー1 およびカテゴリー2 の廃棄物のみを焼却する。カテゴリー3 に該当する放射性廃棄物などの危険物等は対象としない。なお、病院では廃棄物の分別を行っており、他の廃棄物との混合は基本的には発生しない体制とはなっているが、一部で不適切な状況も散見されるため、普及・実証事業において分別徹底に対する意識向上を図る方針である。</p>

分類	環境項目	環境社会配慮調査の結果
	(3)騒音・振動	(a) 院内の廃棄物を処理するため、外部からの収集運搬は生じない。また、焼却炉の送風機から音が生じるが、カバーを付けるなどの対応を施している。
	(4)悪臭	(a) 焼却処理であるため、基本的に悪臭は発生しない。更には、煙突が病院建屋の全高より2メートル高い設計としているため、臭気などは空中の高い場所で発散される。そのため、悪臭の懸念はほぼ皆無である。
3 社会 環境	(1)労働環境	(a) モロッコ国の労働環境に関する法律に基づいて、焼却炉の運転および維持管理が病院職員等によって行なわれる。(b) 対象となる廃棄物を扱う際には、規定のユニフォームや手袋等が用意されている。(c) 焼却炉の運転開始前に、焼却炉の運転者および病院関係者に対して研修を行ない、且つマニュアル作成も行なう。研修は日本人技術者によって実施する。(d) 病院内の安全管理については警備要員が任にあたる。
4 そ の 他	(1)工事中の影響	(a) 焼却炉の組み立て・設置は、最大で3日間程度を要する規模のものであり、工事中の汚染(騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等)は発生しない。 (b) 工事中(設置中)に自然環境への影響はない。 (c) 工事中(設置中)に社会環境への悪影響は生じない。
	(2)モニタリング	(a) 排ガス測定装置を設置し、測定結果を定期的にモニタリングする計画である。 (b) 排ガス測定装置による測定項目は以下の通り:酸化窒素(NOx), 一酸化炭素(CO), 煤塵総量, 総有機炭素量での有機系揮発物質(COT), 塩化水素(HCl), フッ化水素(HF), 酸化硫黄(SO2)。 頻度は、週に一度を計画しているが、普及実証事業の実施決定を受けた後、再度、頻度については取り決めを行なう。 (c) モニタリングは、各病院内の衛生担当者によって実施される。担当者は病院職員であり、且つモニタリングは日常業務の一環として位置づけられる予定であるため、人員および予算は既に確保済みといえる。 (d) 保健省が主体となって、排ガスにかかる外部監査を行なう計画である。報告方法および頻度は、普及実証事業の実施決定を受けて、取り決めるものとする。

第5章 ビジネス展開の具体的計画

5-1 市場分析結果

<非公開>

5-2 想定する事業計画及び開発効果

5-2-1 事業戦略

<非公開>

5-2-2 実施体制

<非公開>

5-2-3 事業展開スケジュール

<非公開>

5-2-4 開発効果

<非公開>

5-3 事業展開におけるリスクと対応策

<非公開>


別添資料

1. 現地調査写真集

中和機工㈱／モロッコ国「地方部の国公立病院と保健センターにおける医療廃棄物焼却炉の導入に関する案件化調査」
 第1回現地調査 写真集(2016年10月15日～10月30日)

<p>ダラ・タフィラレット州エルランディア県 左:県病院(来年に州病院となる予定)。243 床。右:エルランディア県病院における会合。付属施設を含めると年間 48,532kg の医療廃棄物を排出。来年に州病院に格上げされるため、現施設の拡張が進められているが、増加が予想される医療廃棄物の処理については十分に議論されてこなかった。</p>		
<p>エルランディア県病院: 赤袋が感染性廃棄物用、黒ポリタンクが一般廃棄物用</p>		<p>エルランディア県病院: 注射針等は黄色の専用容器に廃棄。本来であれば、一度入れた廃棄物が取り出せない仕組みになっているが、何度も利用できるように入り口部分が壊されている。</p>
<p>院内の廃棄物回収・保管、および廃棄物の運搬・最終処理は外部に委託。しかし、廃棄物の運搬(ラバト)は4週間に1回程度のため、倉庫には大量の感染性廃棄物が保管されている。周辺には強い悪臭。</p>		
<p>エルランディア県病院: 血液等の液体の感染性廃棄物。</p>		<p>エルランディア県病院: 胎盤を保管しておく冷凍庫。1日に約 20 件の出産。</p>
<p>ラバト・サレ・ケニトラ州サレ県 県病院。ベット数は 163 床であるが、人口過密地域に立地することから、外来患者で非常に混雑している。</p>		<p>サレ県病院の病院長との会合。医療廃棄物の外注処理費用は非常に高額であるため、自主的に院内処理を行い、コスト削減を図りたい意向。</p>

中和機工機/モロcco国「地方部の国公立病院と保健センターにおける医療廃棄物用焼却炉の導入に関する案件化調査」

	
<p>サレ県病院は、JICA 無償「地方部妊産婦ケア改善計画」の対象サイト</p>	<p>サレ県病院：赤袋は感染性廃棄物、黄色ポリタンクが注射針等の危険性廃棄物</p>
	
<p>サレ県病院：緑袋は一般廃棄物用</p>	<p>サレ県病院：胎盤は専用のビニール袋に入れて、産科病棟で冷凍保管。運搬前日に保管倉庫に移動</p>
	
<p>サレ県病院：拡張・新設中のサレ県病院。250 床に拡張。2016 年内の開業を目指しているが延期の見込み。</p>	<p>サレ県病院付属外来用治療センター：同センターの医療廃棄物もサレ県病院の責任で処理する</p>
	
<p>サレ県病院付属外来用治療センター：感染性廃棄物の保管場所がないため、内庭を利用。</p>	<p>サレ県病院付属外来用治療センター：赤袋は感染性廃棄物、黄色容器は危険性廃棄物。</p>
	
<p>サレ県病院付属透析センター：24 時間稼働で、常に混雑している。</p>	<p>サレ県病院付属透析センター：透析患者 1 名に使用する透析キット、すべて感染性廃棄物</p>

中和機工機/モロッコ国「地方部の国公立病院と保健センターにおける医療廃棄物用焼却炉の導入に関する案件化調査」

	
<p>ペニメラル・ケニフラ州ケニフラ県：県保健支局における会合。県病院および付属2施設における年間分娩数は約 4000 件。うち 520 は帝王切開。施設の老朽化とスペースの不足により新病院を建設。</p>	<p>新ケニフラ県病院：2016 年開業。197 床。現在は外来とリハビリ課のみ稼働。数か月以内にすべての課を移行される予定。</p>
	
<p>新ケニフラ県保健支局の支局長代理の説明、旧ケニフラ県病院は「地方部妊産婦ケア改善計画」の対象サイト。</p>	<p>新ケニフラ県病院：外来の待合室。</p>
	
<p>ケニフラ県病院の傘下にあるムリルト保健センター。全 24 床(産科 12 床、一般 12 床)。年間 1,300kg の医療廃棄物を排出。</p>	<p>ムリルト保健センター：産科診療室。自然分娩は可能であるが、ハイリスク出産の妊婦は県病院にて出産。</p>
	
<p>ムリルト保健センター：胎盤を保管する冷凍庫</p>	<p>ムリルト保健センター：トイレを危険性廃棄物の保管場所として利用</p>
	
<p>ムリルト保健センター付属の妊産婦ケア施設。JICA 無償「地方部妊産婦ケア改善計画」にて 2002 年に整備。</p>	<p>ムリルト保健センター付属の妊産婦ケア施設：現在は産前産後検診施設として利用されている</p>

中和機工機/モロッコ国「地方部の国公立病院と保健センターにおける医療廃棄物用焼却炉の導入に関する案件化調査」

		
<p>ムリルト保健センター付属の妊産婦ケア施設：TOZONE 社が廃棄物処理の回収・処理を行うことになっているが、電話をしても回収に来ない、ケニフラ県病院に行ってもセンターには立ち寄らない等、問題を抱えている。このため、採光用の中庭に置かれた簡易焼却炉にて感染性廃棄物を院内焼却しているが、注射針等は燃え残っている。</p>		
		
<p>保健省および環境省との合同調整会議。日本側から調査内容、方針、作業スケジュール、提案技術を説明し、モロッコ側関係者との意見交換および今後の調査実施体制の確認が行われた。</p>		
		
<p>病院内において、「感染性廃棄物^注」として分別された廃棄物を対象とした組成分析。 (注：非感染性廃棄物や注射針・刃物等の危険廃棄物等が混入しないように分別される)</p>		
		
プラスチック類(マスク、手術着等)	薬品等のガラス類	繊維類(脱脂綿等)
		
点滴用のパック、チューブ類	危険廃棄物として分別すべき注射器と注射針	(資源廃棄物として分析すべきレントゲンフィルム、(危険廃棄物として分別すべき)臓器)

2. 環境チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等) * 本欄は 2017 年 3 月末の情報による。
1 許認可・説明	(1)EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書(EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) Y (b) Y (c) N (d) Y	(a) 本調査では、次フェーズに該当する普及・実証調査の実施等を想定し、EIA 調査を実施した。EIA レポートは作成済みである。 (b) モロッコ国政府(EIA 全国審査委員会)が 2017 年 5 月に開催される予定であり、その審査委員会を経て同月末までに承認を受けられる可能性が高い。 (c) 特段の付帯条件は想定されていない。 (d) 環境省から設置にかかる承認も申請済みである。
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダー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) EIA 調査の過程において、対象地の保健省および病院関係者への説明を行なった。2017 年 3 月に 15 日間の新聞広告を行ない、その後の 4 月から 5 月にかけて公聴会を実施する予定である。 b) 上記の通り、公聴会(1 か月間)のパブリックコメント受付期間を設定したうえで、EIA レポートの承認を受ける予定である。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は(検討の際、環境・社会に係る項目も含めて)検討されているか。	(a) N	(a) 現行の破碎滅菌器の代用技術として、今般の医療用廃棄物焼却炉の提案を行なっているものであり、本製品以外の代替製品・技術は検討していない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等) * 本欄は 2017 年 3 月末の情報による。
2 汚 染 対 策	(1)大気質	(a) 焼却施設、収集・運搬車両等から排出される硫黄酸化物(SO _x)、窒素酸化物(NO _x)、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	モロッコでは、廃棄物管理法(28-00 法)において、廃棄物を焼却施設で処理する場合の規定が設けられているが、同規定は産業規模の大規模焼却炉の基準であり、本事業で導入を検討する小規模焼却炉(処理能力:100kg/h 以下)を想定した基準ではない。つまり、現行法では小規模焼却炉に関する法令や基準は不在となっている。このため、普及実証事業では、焼却設備に関する WHO 基準に準じた大気汚染対策を行うと同時に、モロッコに適した排ガス基準を作成するための支援を行う。 (a) 燃焼を 850°C~1,000°Cにて行い、再燃焼用のバーナーにより 1,100°Cを 2 秒間保つことにより、ガス滞留時間を確保し、ダイオキシン類の発生を抑制する。この焼却方法は、WHO の基準およびモロッコ国保健省の推奨基準を満たしている。また、硫黄酸化物(SO _x)、窒素酸化物(NO _x)、煤じん等の大気汚染物質についても適切な排ガス対策を行う。さらに、普及実証事業では、排ガス測定装置を設置し、焼却炉からの大気質についてモニタリングを行い、この結果を排ガスの基準作りの根拠とする予定である。
	(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) - (b) - (c) -	(a) 焼却炉本体から排水は生じない(冷却水の交換は 1 か月に 1 度生じる)。 (b) 同上 (c) 同上

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等) * 本欄は 2017 年 3 月末の情報による。
	(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) 焼却灰はドラム缶に一時保管された後、民間業者によって廃棄物最終処分場へ運搬される。民間業者による運搬および処分場での最終処理は、モロッコ国の規定に即した処理方法である。 (b) 今般の焼却炉では、モロッコ国の規定に即してカテゴリー1 およびカテゴリー2 の廃棄物のみを焼却する。カテゴリー3 に該当する放射性廃棄物などの危険物等は対象としない。なお、病院では分別収集を行っており、他の廃棄物との混合は基本的にありえない体制となっている。
	(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) -	(a) 非該当
	(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) 院内の廃棄物を処理するため、外部からの収集運搬は生じない。また、焼却炉の送風機から音が生じるが、カバーを付けるなどの対応を施している。
	(6)悪臭	(a) 悪臭防止の対策はとられるか。	(a) Y	(a) 焼却処理であるため、基本的に悪臭は発生しない。更には、煙突が病院建屋の全高より 2 メートル高い設計としているため、臭気などは空中の高い場所で発散される。そのため、悪臭の懸念はほぼ皆無である。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等) * 本欄は 2017 年 3 月末の情報による。
3 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) 立地していない(EIA 対象の 3 箇所について)
	(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) N (d) N (e) N	(a) EIA 対象の 3 箇所は該当箇所には立地していないため、左記の項目は該当しない。 (b) 同上 (c) 同上 (d) 同上 (e) 同上
	(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) - (b) - (c) -	(a) 該当箇所は全て病院内敷地であり、操業終了は基本的に考慮していない。ただし、EIA 調査において焼却炉を解体処理する必要が生じた際には、病院の責任において消毒し、消毒証明書を受けた後に解体することが示されている。(b) 非該当(c) 同上

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等) * 本欄は 2017 年 3 月末の情報による。
4 社 会 環 境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民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) - (c) - (d) - (e) - (f) - (g) - (h) - (i) - (j) -	(a) 対象地は既存の病院敷地内であるため、住民移転は生じない。 (b) 同上 (c) 同上 (d) 同上 (e) 同上 (f) 同上 (g) 同上 (h) 同上 (i) 同上 (j) 同上
	(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。	(a) N (b) - (c) - (d) - (e) N	(a) 病院敷地内での焼却であり、且つ排出される大気はダイオキシンなどの有害物質を含まないものであるため、同焼却炉の稼働によって地域住民の生活に悪影響が生じることはない。 (b) 非該当 (c) 非該当

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等) * 本欄は 2017 年 3 月末の情報による。
4 社会 環境		(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。		(d) 非該当 (e) すべて焼却処理であるため、害虫は発生しない。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 遺産、史跡は無い。
	(4)景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) 特段に配慮すべき景観は無い。
	(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) - (b) -	(a) 非該当 (b) 非該当
	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。(b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。(c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育(交通安全や公衆衛生を含む)の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。(d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y(b) Y(c) Y(d) Y	(a) モロッコ国の労働環境に関する法律に基づいて、焼却炉の運転および維持管理が病院職員等によって行なわれる。(b) 対象となる廃棄物を扱う際には、規定のユニフォームや手袋等が用意されている。(c) 焼却炉の運転開始前に、焼却炉の運転者および病院内関係者に対して研修を行ない、且つマニュアル作成も行なう。研修は日本人技術者によって実施する。(d) 病院内の警備要員が任にあたる。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等) * 本欄は 2017 年 3 月末の情報による。
5 そ の 他	(1) 工事中の影響	(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。 (b) 工事により自然環境(生態系)に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) - (b) N (c) N	(a) 焼却炉の組み立て・設置は、最大で 3 日間程度を要する規模のものであり、左記のような工事中の汚染は発生しない。 (b) 工事中(設置中)に自然環境への影響はない。 (c) 工事中(設置中)に社会環境への悪影響は生じない。
	(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) 排ガス測定装置を設置し、測定結果を定期的にモニタリングする計画である。 (b) 排ガス測定装置による測定項目は以下の通り: 酸化窒素(NOx), 一酸化炭素(CO), 煤塵総量, 総有機炭素量での有機系揮発物質(COT), 塩化水素(HCl), フッ化水素(HF), 酸化硫黄(SO2)。 頻度は、週に一度を計画しているが、普及実証事業の実施決定を受けた後、再度、頻度については取り決めを行なう。 (c) モニタリングは、各病院内の衛生担当者によって実施される。担当者は病院職員であり、且つモニタリングは日常業務の一環として位置づけられる予定であるため、人員および予算は既に確保済みといえる。 (d) 保健省が主体となって、排ガスにかかる外部監査を行なう計画である。報告方法および頻度は、普及実証事業の実施決定を受けて、取り決めるものとする。

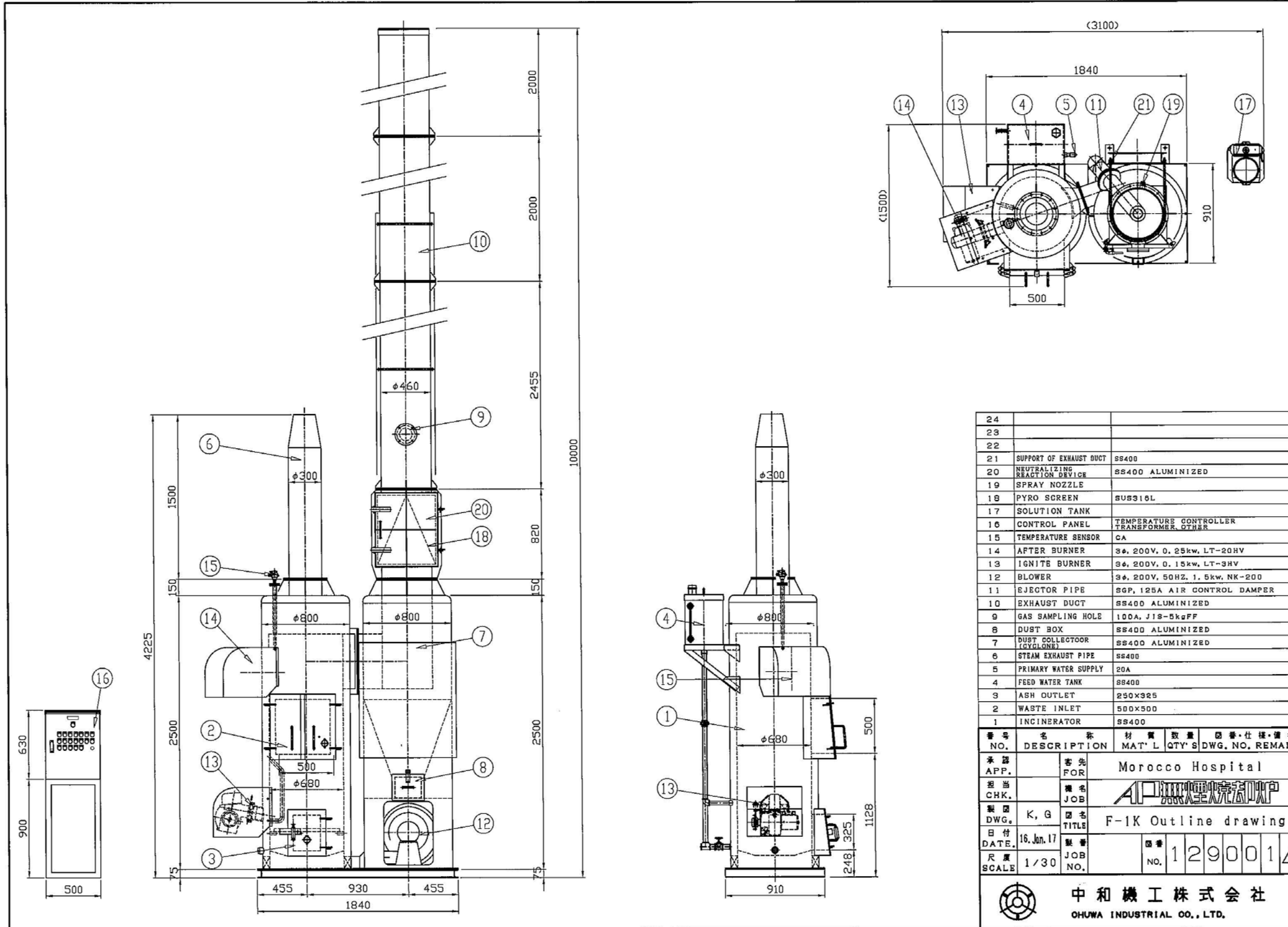
分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等) * 本欄は 2017 年 3 月末の情報による。
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること(廃棄物処分場等の建設に伴い、大規模な森林伐採が行われる場合等)。	(a) -	(a) 非該当
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する(廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等)。	(a) -	(a) 非該当

注 1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。

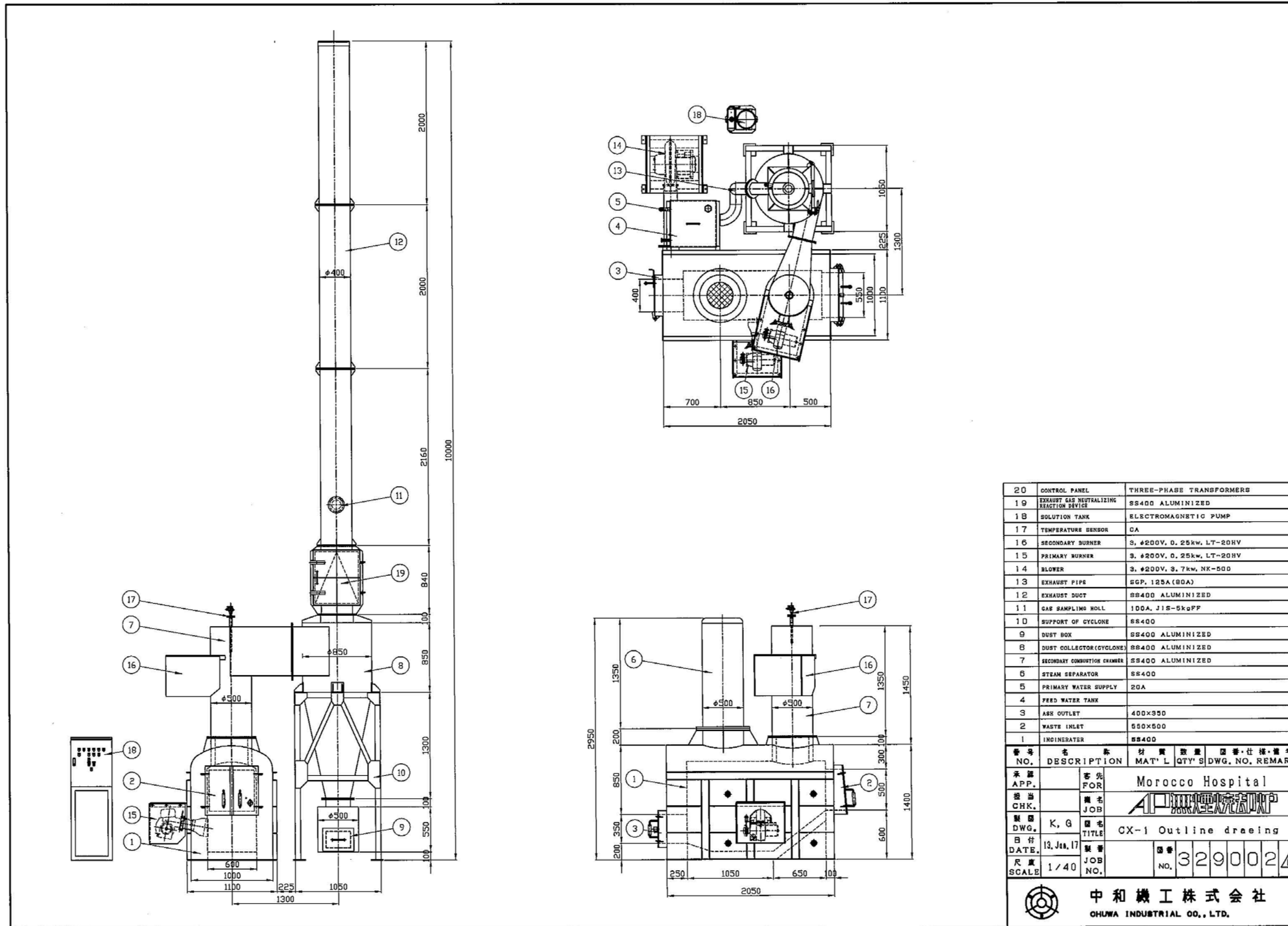
当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。

注 2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。

3. 設計図面集
F-1Kタイプ

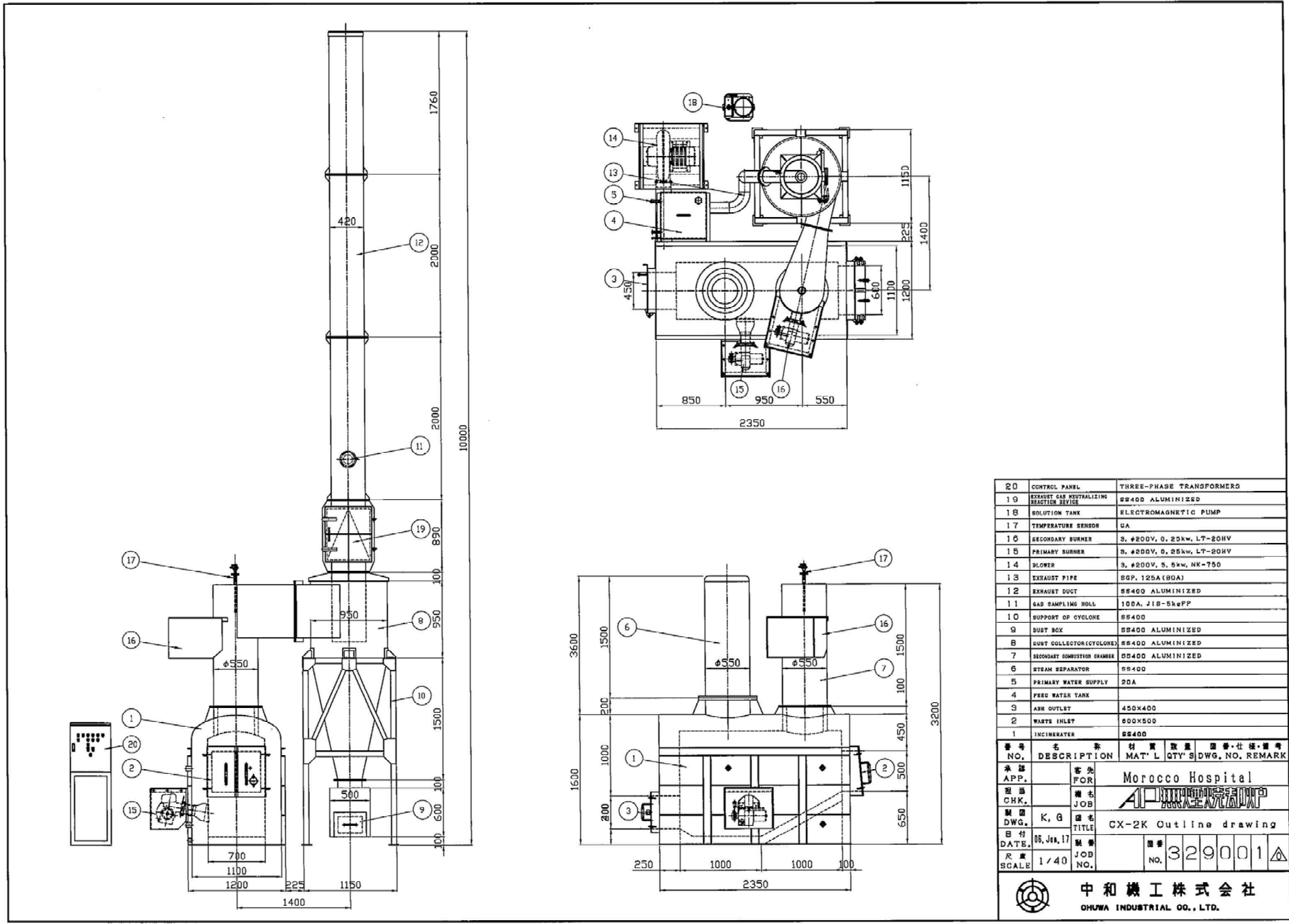


CX-1Kタイプ



20	CONTROL PANEL	THREE-PHASE TRANSFORMERS		
19	EXHAUST GAS NEUTRALIZING REACTION DEVICE	SS400 ALUMINIZED		
18	SOLUTION TANK	ELECTROMAGNETIC PUMP		
17	TEMPERATURE SENSOR	CA		
16	SECONDARY BURNER	3, #200V, D. 25kw, LT-20HV		
15	PRIMARY BURNER	3, #200V, D. 25kw, LT-20HV		
14	BLOWER	3, #200V, S. 7kw, NK-500		
13	EXHAUST PIPE	SGP, 125A (80A)		
12	EXHAUST DUCT	SS400 ALUMINIZED		
11	GAS SAMPLING HOLL	100A, JIS-5kgPF		
10	SUPPORT OF CYCLONE	SS400		
9	DUST BOX	SS400 ALUMINIZED		
8	DUST COLLECTOR (CYCLONE)	SS400 ALUMINIZED		
7	SECONDARY COMBUSTION CHAMBER	SS400 ALUMINIZED		
6	STEAM SEPARATOR	SS400		
5	PRIMARY WATER SUPPLY	20A		
4	FEED WATER TANK			
3	ASH OUTLET	400x950		
2	WASTE INLET	550x500		
1	INCINERATOR	SS400		
番号	名称	材質	数量	図書・仕様・備考
NO.	DESCRIPTION	MAT'L	QTY	DWG. NO. REMARK
承認	客先	Morocco Hospital		
APP.	FOR			
担当	職名	A		
CHK.	JOB			
製図	図名	CX-1 Outline draeing		
DWG.	TITLE			
日付	製者	13, Jan, 17		
DATE.	JOB			
尺度	NO.	329002A		
SCALE	NO.			
1/40				
 中和機工株式会社 CHUWA INDUSTRIAL CO., LTD.				

CX-2Kタイプ



20	CONTROL PANEL	THREE-PHASE TRANSFORMERS
19	EXHAUST GAS NEUTRALIZING REACTION DEVICE	SS400 ALUMINIZED
18	SOLUTION TANK	ELECTROMAGNETIC PUMP
17	TEMPERATURE SENSOR	GA
16	SECONDARY BURNER	3, #200V, 0, 25kw, LT-20HV
15	PRIMARY BURNER	3, #200V, 0, 25kw, LT-20HV
14	BLOWER	3, #200V, 5, 5kw, NK-750
13	EXHAUST PIPE	BGP. 125A(80A)
12	EXHAUST DUCT	SS400 ALUMINIZED
11	GAS SAMPLING HOLL	100A, J1B-5kPP
10	SUPPORT OF CYCLONE	SS400
9	DUST BOX	SS400 ALUMINIZED
8	DUST COLLECTOR(CYCLONE)	SS400 ALUMINIZED
7	SECONDARY COMBUSTION CHAMBER	SS400 ALUMINIZED
6	STEAM SEPARATOR	SS400
5	PRIMARY WATER SUPPLY	20A
4	FRESH WATER TANK	
3	AIR OUTLET	450X400
2	WASTE INLET	800X500
1	INCINERATOR	SS400

番号 NO.	名称 DESCRIPTION	材質 MAT'L	数量 QTY	図番・仕様・備考 DWG. NO. REMARK
承認 APP.	客先 FOR	Morocco Hospital		
担当 CHK.	機名 JOB	ALUMINIZED		
製図 DWG.	図名 TITLE	CX-2K Outline drawing		
日付 DATE.	製書 JOB NO.	図番 NO.	329001	
尺貫 SCALE	1/40			


中和機工株式会社
 OHUWA INDUSTRIAL CO., LTD.

Summary

Introduction

(1) Background

With economic development and improved medical services in Morocco, the amount of generated medical waste has been increasing. However, a system for collecting and treating medical waste from hospitals and health centers has not been established. Conditions in which appropriate waste treatment cannot be conducted have continued, forcing hazardous waste to be stored for long periods of time within medical facilities. Medical waste contains harmful bacteria and viruses, which may cause a serious risk of infection not only for medical professionals and patients, but also for neighboring residents as well. Therefore, the Ministry of Health of Morocco has designated the creation of measures for appropriate medical waste disposal as a top priority issue.

In response to the issues above, “strengthening economic competitiveness and achieving sustained economic growth” is given as one of the priority assistance areas in Japan’s Country Assistance Policy for Morocco (May 2012), with focus placed on assistance for waste management as a component for supporting sustained economic growth. Additionally, assistance in the environmental sector, including waste management, has also been positioned as a priority assistance area. The proposed product/technology is an incinerator for medical waste, which aims to contribute to solving Morocco’s medical waste problem, and is also consistent with Japan’s Country Assistance Policy.

Based on the above, this feasibility survey will confirm if the proposed product (incinerator for medical waste) is applicable to the Moroccan development issue of “inappropriate management of medical waste and secondary infection” through discussions with relevant agencies from the Morocco side, by conducting field surveys and awareness surveys regarding medical waste management in rural national hospitals and health centers, and by performing structural analyses on medical waste. The objective is to study the possibilities for local use of the proposed product through ODA, as well as explore business growth opportunities.

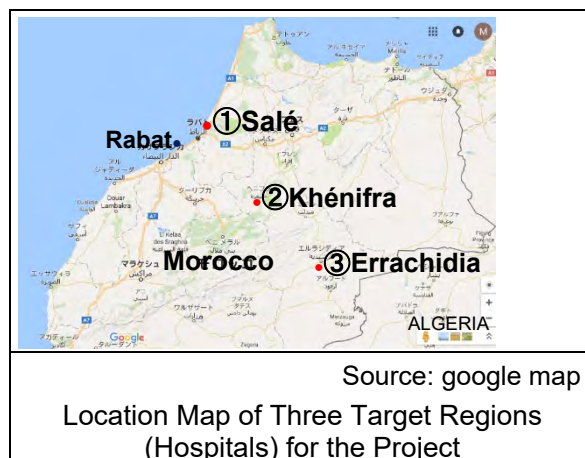
(2) Overview of the Target Country/Region

As a result of discussions with the Counterpart, the Moroccan Ministry of Health, the following three provinces/prefectures were selected as the target regions for the survey.

- ① Rabat-Salé-Kenitra Region (Salé Prefecture)
- ② Béni Mellal-Khénifra Region (Khénifra Province)
- ③ Drâa-Tafilalet Region (Errachidia Province)

(3) Survey Schedule

This survey consists of field surveys, as well as work within Japan. The field surveys were conducted a total of three times (October 2016, January 2017, and March 2017).



Chapter 1 Current Conditions of the Target Country/Regions

(1) Current Situation of Medical Waste in Morocco

According to Moroccan Ministry of Health estimates, the amount of infectious medical waste generated annually from 143 national hospitals is 3,285 tons, while approximately 300-400 tons are generated from 2,759 health centers located throughout the country. However, since a system for treating and collecting medical waste at rural national hospitals and health centers has not been established, the long-term storage of hazardous waste, such as used syringes, and the burning of infectious waste contaminated with blood, etc. on hospital grounds is a regular occurrence.

The Ministry of Health has been working on the medical waste problem over a span of approximately ten years, and has implemented two methods thus far. One involves treating medical waste within the hospital using shredder-sterilizer units, while the other is to outsource disposal to private waste management companies. However, the shredder-sterilizer units introduced ten years ago were not widely used because of their cost and problems with processing capacity. The Ministry subsequently introduced the method of outsourcing disposal to private companies, which also has not been functioning properly. Despite paying high outsourcing fees, inappropriate disposal has continued, with medical waste still being forced to be stored for long periods of time within medical facilities. Furthermore, since private companies are not interested in rural hospitals or health centers, where profitability is low, a situation not initially predicted by the Ministry of Health (such as failed bidding for outsourced work) has continued.

Although the Ministry of Health has positioned the appropriate disposal of medical waste as a priority issue to be resolved before working on furthering improving medical services, effective measures are considerably behind.

(2) Main Legal Frameworks in the Target Sector of the Target Country/Regions

Solid Waste Management Law (Law 28-00)

The Government of Morocco designated the implementation of proper waste disposal as an important issue and adopted the Solid Waste Management Law in 2006 (Law 28-00). This law stipulates that the proper disposal of waste must be performed by the entity who produced (generated) it.

Medical Waste Law

Receiving the Solid Waste Management Law (Law 28-00), a medical waste law spearheaded by the Ministry of Health was enacted in 2009 (Decree 2.09.139). This law is the key law in medical waste management, obligating generators of medical waste to create internal management systems. It also places obligations on the waste generator for the separation, containment, and storage of medical waste where it was generated, as well as for its collection, transport, treatment, and removal.

Laws pertaining to Environmental Impact Assessment (EIA)

For projects involving the installation of incinerators for medical waste, the implementation of an environmental impact assessment is required by the Law Concerning Environmental Impact Assessment (Law 12-03) and related orders and ordinances (decrees pertaining to the management and authority of

the National Committee on EIA as well as regional committees on EIA, and decrees that set forth the organization for disclosure procedures regarding projects requiring EIA and implementation conditions for project progression).

Laws pertaining to the installation of incinerators for medical waste

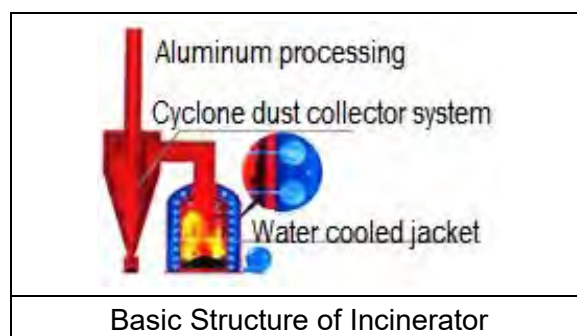
Regulations for disposing of waste at incineration facilities are included in the Solid Waste Management Law (Law 28-00), but they consist of criteria that is to be applied when installing large, industrial-size incinerators. These regulations do not cover criteria that assume a small-scale incinerator, such as those being studied for implementation in this project. Therefore, under current conditions, even if hospitals install low-performance incinerators or shredding units, there are no legal grounds for rejecting this equipment. Therefore, it is necessary to formulate laws pertaining to equipment for medical waste management or regulations for equipment at the earliest possible stage.

Chapter 2 Application Feasibility of the Proposing Company's Product/Technology and Overseas Business Development Strategy

(1) Characteristics and Basic Structure of the Incinerator for Medical Waste

Incinerators are categorized into two types of basic structures: brick-type or water-cooled type. Based on standards for Moroccan incinerators, the water-cooled type was selected for its durability under high-temperature combustion and because it can be made smokeless during combustion.

For the water-cooled type, water flows in between two layers of steel plates. With this structure, the in-pile temperature does not rise suddenly; therefore, it is appropriate for processing waste plastic, etc. Smokeless incineration is also possible, even when operated for long periods of time. Since medical waste contains a large amount of high-calorie plastic products, the water-cooled type is better suited. In addition, for the incinerators to become widely used in Morocco, it is necessary



Basic Structure of Incinerator

to adhere to the Moroccan standard of 1,100°C combustion temperature for two seconds. Thus, from the viewpoint of durability under high-temperature combustion as well, the water-cooled type is more appropriate.

Furthermore, there are more than a few stakeholders in Morocco who hold the preconceived idea that a high volume of smoke and exhaust gas is released from incinerators. Therefore, the proposed incinerator will be equipped with countermeasures for exhaust gas based on the CHUPROCE system developed by our company.

(2) Domestic and Overseas Sales Results for Incinerators for Medical Waste

Our company began developing pollution-free incinerators in 1971 as processing equipment for industrial waste. In 1973, we began production and sales of a smokeless incinerator, and have been active has a

manufacturer specializing in industrial waste processing ever since. Currently, we have delivered a total of more than 6,000 units in Japan and overseas, exporting to 25 different countries. In 2009, we began exporting incinerators for medical waste to be used in public hospitals and healthcare centers in Vietnam, having sold 370 units in fiscal 2016.

Chapter 3 Surveys regarding Prospective Product/Technology and Studies on the Feasibility of Utilization

(1) Local Conformance Verification for Product/Technology

Based on fields surveys conducted in Morocco and past experience in Vietnam, three types of incinerators for medical waste were designed with Moroccan specifications.

(2) Implementation of Environmental Impact Assessment (EIA)

Following the Environmental Impact Assessment (EIA) implementation process stipulated by the Moroccan Ministry of Health, EIAs were performed for the three target hospitals. The three target hospitals are relatively large national hospitals (approx. 150-250 beds) located in rural areas, and have been designated by the Ministry of Health as medical facilities with the highest level of urgency, in terms of medical waste management.

The EIA report leads to the conclusion that the installation of three incinerators at the three hospitals will have an extremely positive impact on the environment and the hospitals' hygiene management conditions. The negative impacts confirmed in this survey can all be avoided or are of a nature that can improved to an acceptable level if the mitigation measures presented are implemented (strict management/monitoring, various types of mitigation steps, and necessary support such as training and guidelines/manuals/posters, etc.).

(3) Confirmation of Product/Technology Needs

At the three hospitals selected by the Ministry of Health as the EIA target sites (i.e. candidate sites for verification surveys with the private sector for disseminating Japanese technologies), the disposal of medical waste has been outsourced to a private company. However, since these companies do not conduct disposal work according to their contracts, hospitals are forced to store infectious waste within the hospital for long periods of time, imparting hospital directors and sanitation engineers with a strong feeling of crisis. Additionally, as with the three hospitals, measures taken by the Government of Morocco have allowed for the expansion of hospital facilities and facility re-building at prefectural and provincial hospitals located in key local cities. With this, the volume of medical waste generated at rural medical sites is expected to further increase.

Meanwhile, there is an impending sense of urgency for the Ministry of Health to quickly present new measures to medical facilities regarding the appropriate disposal of medical waste. However, since there are currently no clear laws or regulations pertaining to medical waste management equipment for in-hospital disposal (including incinerators), there are many cases where hospitals install low-performance

incinerators or shredding units at their own discretion. Therefore, the Ministry of Health is at the stage where they should collect information necessary for determining the safety and effectiveness of new measures, while creating laws and regulations appropriate to current conditions.

From the above, it can be determined that development needs are very high for the presentation of new medical waste management measures through the implementation of the proposed incinerator for medical waste, as well as for support in creating laws and regulations allowing for the safe and appropriate dissemination of these incinerators.

(4) Product/Technology Effectiveness and Consistency with Development Issues

While taking the Moroccan Solid Waste Management Law standards into consideration, the proposed incinerator for medical waste has the incineration capacity appropriate for treating medical waste generated from relatively large prefectural hospitals located in the key cities of rural areas. Additionally, the monitoring data collected during the verification process of the incinerators may be useful in providing support for the creation of laws and regulations in the future. The Ministry of Health has positioned the expansion of medical services in rural areas as an important issue; therefore, proposing new disposal methods for the increased volume of medical waste predicted for the future will support Moroccan development policy, and can thus be said to have a high level of consistency with government policy.

In terms of effectiveness, the introduction of incinerators for medical waste at three hospitals in key local cities with a high level of urgency is expected to allow for the safe and appropriate disposal of medical waste. Reducing the risk of secondary infection for medical facility users and neighboring residents is expected to produce a large impact. Additionally, if the creation of an operations and maintenance management system and a base for dissemination is implemented as planned, this impact can also be expected to have a high level of sustainability.

Chapter 4 Proposal for ODA Project Feasibility

Based on the results of this survey, the following plan for a verification survey with the private sector for disseminating Japanese technologies was created as an ODA project.

Scheme	Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies
Project Name (proposed)	Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technology for Introducing Incinerators for Medical Waste at National Hospitals in Key Cities of Rural Areas
Target Region/ Target Hospital	①Rabat-Salé-Kenitra Region (Salé Prefecture), Salé New Provincial Hospital ②Béni Mellal-Khénifra Region (Khénifra Province), Khenifra New Provincial Hospital ③Drâa-Tafilalet Region (Errachidia Province), Errachidia New Central Regional Hospital

Chapter 5 Plan for Business Development

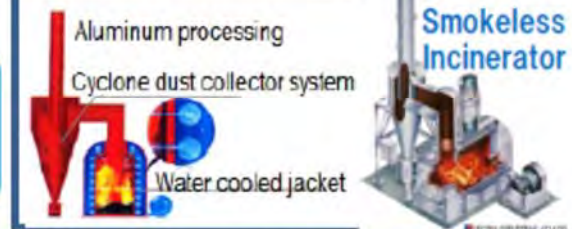
From the hospitals with high priority medical waste problems, the Ministry of Health selected three prefectural/provincial hospitals located in key cities of rural areas with differing socioeconomic and geographical conditions. For the envisaged project, verifying that our company's incinerators for medical waste are able to provide a radical solution for achieving proper disposal of medical waste has been positioned as an important strategy. In particular, since negative opinions about incinerators is an impeding factor in their dissemination and development, thorough monitoring of the disposal of medical waste will be conducted by hospital sanitation engineers so that explanations can be provided on the disposal capacity and safety of incinerators using objective evidence.

Additionally, during our business expansion in Vietnam, focus was placed on strengthening the sales framework and establishing a maintenance system using local agents. Specifically, in addition to providing support for branch expansion of local agents and introducing Japanese-style technical sales, a rewards system was also implemented to increase motivation. In regard to the maintenance system, engineer development at agent offices, OJT, distribution of maintenance manuals in Vietnamese, and technical training for operators was conducted. A system that will allow them to perform regular inspections and handle malfunctions was also created. Surprise inspections are also conducted by Japanese engineers. As a result of this meticulous handling, analysis shows that it has led to the continued increase in the number of units ordered. Therefore, using this business development in Vietnam as a base, our policy will be to conduct sales through local agents and establish maintenance systems that are consistent with the current situation in Morocco.

Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects, Kingdom of Morocco, “Feasibility Survey for Introducing Incinerators for Medical Wastes at Public Hospitals and Health Care Centers in Rural Area”

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: Chuwa Industrial Co., Ltd
- Location of SME: Chuo, Tokyo, Japan
- Survey Site • Counterpart Organization: Salé Province, Khénifra Province, Errachidia Province • Ministry of Health



Concerned Development Issues

Medical waste from national hospitals and health centers in Morocco has been increasing, but a system for the final disposal of this waste has not been established, causing improper disposal to continue. The Ministry of Health recommends outsourcing waste disposal to private companies, but these companies are not interested in working in rural areas. Even for hospitals with whom they have contracted, the companies do not conduct disposal work according to their contracts, and the risk of secondary infection increases.

Products and Technologies of SMEs

- The potential use of incinerators will be studied for the final disposal of medical waste.
- Characteristics of the incinerator: Meets environmental standards for Moroccan incineration facilities; less expensive than European products; 370 units already sold for use at the hospitals in Vietnam.

Proposed ODA Projects and Expected Impact

A verification survey with the private sector for disseminating Japanese technologies will be planned. Through this survey, the operation of Japanese incinerators for medical waste at prefectural/provincial hospitals in key cities in rural areas of Morocco will support the incineration of medical waste following appropriate standards. This is also expected to contribute to decreasing the risk of secondary infection. Additionally, if regulations and a base for dissemination and development for these incinerators can be established, it can be expected to improve medical services that take the hygienic environment into consideration, as well as lead to the spread of Japanese products in advance of European and Chinese companies.

Future Business Development of SMEs

Through the verification survey with the private sector for disseminating Japanese technologies, it will be verified that our incinerators for medical waste are able to provide a radical solution for achieving proper disposal of medical waste in Morocco. Additionally, monitoring will be conducted by hospital sanitation engineers so that explanations can be provided on the disposal capacity and safety of incinerators using objective evidence. Apparatus to measure exhaust gas and such will also be installed together with the incinerators, creating a system for environmental monitoring that can be conducted by the hospitals.