

ブラジル国




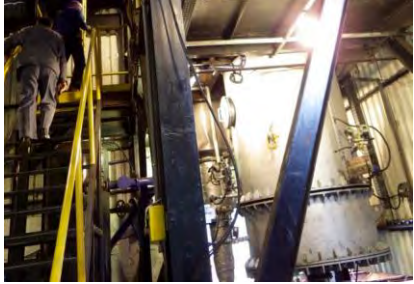




ブラジル国
医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物の焼却処分に係る案件化調査
業務完了報告書

2016年7月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）
株式会社明星金属製作所

国内
JR
16-057

巻頭写真

	
クリチバ市環境局との面談の様子	TEMES 社の工場の様子
	
オートクレーブの様子	ガス化炉の様子
	
医療系廃棄物の焼却炉の様子	オートクレーブと焼却炉の様子
	
有害物質（廃液）の輸送車の様子	医療系廃棄物の焼却の様子

目次

要旨	viii
はじめに	1
第1章 対象国の現状	10
1-1 対象国の政治・社会経済状況	10
1-1-1 政治状況	10
1-1-2 社会経済状況	10
1-2 対象国の対象分野における開発課題	15
1-3 対象国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	18
1-3-1 開発計画	18
1-3-2 関連計画	19
1-3-3 政策及び法制度	19
1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析	21
1-5-1 会社設立の基本的な手順	23
1-5-2 環境ライセンス、環境影響評価について	24
1-5-3 税制について	24
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	26
2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長	26
2-1-1 製品・技術の価格	27
2-1-2 国内外の販売実績	27
2-1-3 競合他社製品と比べた比較優位性	27
2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	28
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	29
第3章 製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果	30
3-1 製品・技術の検証活動（紹介、試用など）	30
3-1-1 行政機関、国際機関など	30
3-1-2 最終処分場	32
3-1-3 排出事業者（医療機関）	35
3-1-4 排出事業者（有害廃棄物事業者等）	37
3-1-5 その他	37
3-2 製品・技術の現地適合性検証	38
3-2-1 医療系廃棄物を含む有害廃棄物の回収・処理フローについての適合性検証	40
3-2-2 立地	40
3-3 製品・技術のニーズの確認	40
3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性	44
第4章 ODA 案件化の具体的提案	46
4-1 ODA 案件概要	46
4-5 ODA 案件形成における課題	51
4-6 環境社会配慮にかかる対応	52
第5章 ビジネス展開の具体的計画	53
5-1 市場分析結果	53
5-1-1 廃棄物処理事業者、最終処分場管理者	53

5-1-2	有害廃棄物の排出事業者.....	54
5-1-3	医療機関	54
5-1-4	対象とする市場と製品.....	54
5-1-5	流通体系	54
5-1-6	販売チャネル.....	55
5-1-7	競合の状況.....	55
5-1-8	サプライヤーの状況.....	55
5-1-9	既存のインフラ（電気、道路、水道など）や関連設備などの整備状況.....	55
5-2	想定する事業計画及び開発効果.....	56
5-2-1	想定する事業計画.....	56
(1)	組織形態について.....	56
(2)	商圏/用地確保.....	56
(3)	採算性分析及び資金計画.....	56
(4)	許認可確認.....	59
(5)	マーケティング戦略立案・営業戦略立案.....	59
(6)	要員計画、人材育成計画.....	59
5-3	事業展開におけるリスクと課題.....	60
5-3-1	想定していたリスクへの対応結果.....	60
5-3-2	新たに顕在化した課題と対応方法等.....	61

別添 医療系廃棄物マネジメントマニュアル （ミナスジェライス） 参考抄訳
英文要約

略語表

略語	正式名称 日本語訳
ABRELPE	Abrelpe - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ブラジル公共清掃・特殊廃棄物会社協会)
ANVISA	Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (保健省 国家衛生監視庁)
CAN	Comunidad Andina (アンデス共同体)
CETESB	Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo (サンパウロ州環境公社)
CIDA	Canadian International Development (カナダ国際開発庁)
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (社会保険融資負担金)
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente (国家環境評議会)
CSLL	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (法人利益に対する社会負担金)
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development (欧州復興開発銀行)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EU	European Union (欧州連合)
IADB	Inter-American Development Bank (米州開発銀行)
IBAMA	the Instituto Brasileiro do Meio Ambiente edos Recursos Naturais Renováveis (国立再生天然資源・環境院)
ICMS	IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS (商品流通サービス税)
ICT	Information and Communication Technology (インターネットに関連する情報通信技術)
IMF	International Monetary Fund (国際通貨基金)
IOF	Imposto sobre. Operacoes Financeiras (金融取引税)
IPI	Imposto sobre. Produtos Industrializados (工業製品税)
IPTU	Imposto sobre a propriedade predial territorial rural (都市不動産所有税)
IRPJ	Imposto de Renda das Pessoas Jurídicas (法人所得税)
IRPF	Imposto de Renda de Pessoa Física (個人所得税)
ISS	Imposto sobre Servicos de qualquer Natureza (サービス税)
ITCMD	Imposto sobre transmissã~o causa mortis ou doaca~o (相続譲渡税)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人 国際協力機構)
JICS	Japan International Cooperation System (一般財団法人 日本国際協力システム)

Mercosur	Mercosul; Mercado Comum do Sul (南米南部共同市場)
MMA	Ministério do Meio Ambiente (環境省)
OEM	Orientações Estratégicas do Ministério (環境省戦略方針)
PIS・PASEP	Programa de Integracao Social・Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público 社会統合計画・公務員厚生年金
PT	Partido dos Trabalhadores (労働者党)
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente (国家環境制度)
UNEP	United Nations Environment Programme (国際連合環境計画)
UNDP	United Nations Development Programmed (国連開発計画)
USAID	United States Agency for International Development (アメリカ合衆国国際開発庁)
USTDA	US Trade and Development Agency (米国貿易開発庁)
WB	World Bank (世界銀行)

図表番号

図番号

図 1	ブラジルの人口ピラミッド(2015).....	10
図 2	レアル対ドル為替相場の推移	10
図 3	GDP 成長率.....	11
図 4	一人当たりの名目 GDP (US ドル) の推移.....	11
図 5	セクター別 GDP (名目) 構成比.....	13
図 6	ブラジルの対日主要品目別輸出・輸入比率.....	13
図 7	ブラジルにおけるごみ焼却への取り組み.....	17
図 8	焼却炉とガス化炉の違い	38
図 9	機材 (ガス化炉) のフローシート.....	41
図 10	ODA 案件化の具体的提案で目指す方向性.....	45
図 11	提案 ODA 案件により期待される開発効果.....	48
図 12	提案 ODA 案件における対象地域	49
図 13	バリューチェーン毎の工夫	53
図 14	バリューチェーンと役割	55

表番号

表 1	主な経済指標	12
表 2	ブラジルにおける廃棄物量	16
表 3	廃棄物管理行政を実施する組織と役割.....	18
表 4	提案事業に関する法令	19
表 5	パラナ州の都市固形廃棄物の法令.....	19
表 6-1, 2	ブラジルの廃棄物関連 ODA 事業の先行事例および他ドナーの分析.....	21, 22
表 7	主な連邦税、地方税など	23
表 8	提案製品の特徴	25
表 9	提案企業の納入実績	26
表 10	各地の処理費用	31
表 11	開発課題と開発効果	43
表 12	協力計画概要	47
表 13	提案事業に関連する過去の ODA 案件一覧.....	50
表 14	ガス化炉製品のスペック	52
表 15	焼却設備による処理量と減容量	55
表 16	採算分析表	57

要旨

第1章 対象国の現状

1-1 対象国の政治・社会経済状況

ブラジル連邦共和国(以下「ブラジル」)は連邦共和制であり、国家元首は大統領である。2003年に、労働者党(PT)のルーラ大統領が誕生し、2011年まで高い支持率を維持した。労働者党はサンパウロ市郊外の金属労組を母体に発足した左派政党である。後任者として労働者党出身のジルマ・ルセフを指名し退任した。2011年1月からは、ルーラの政策を受け継いだ同国初の女性大統領ジルマ・ルセフ新政権が発足して現在に至る。

経済情勢の悪化や、国営石油会社ペトロブラス社の汚職問題に対する批判が高まり、ジルマ・ルセフ大統領の支持率は大幅に下落している。(民間調査会社データ・フォーリャが2015年11月に公表した世論調査によると、「最悪・悪い」と回答した人は67%に達した)また、ルーラ前大統領については、石油会社ペトロブラスから不正な資金が渡った疑惑が持ち上がり、2016年3月4日に警察によって身柄を拘束されるなど、政局は混迷した状態が続いている。

ブラジルは、世界第7位かつ南米では最大の経済規模である。人口は2014年に2億3000万人に達し世界5位である。今後2020年までに年率0.8%の人口増加を見込む。多様な天然資源を有し、経済規模・人口も南米屈指の国である。ブラジルの主な産業は、鉱業、農牧業(砂糖、オレンジ、コーヒー、大豆など)である。

ジルマ・ルセフ大統領は前大統領の財政安定化政策を踏襲し、経済安定の政策を取っている。1990年代から2010年までは順調な成長を続けてきたが、近年は低成長が続いている。2015年の財政赤字は6,130億レアル(対GDP比で10.34%)にまで拡大し、基礎的財政収支も約1,112億レアルの赤字とともに過去最悪の数字を記録した。景気後退による税収減の財政への影響が大きいため、財政健全化が急務となっている。そのため基礎的財政収支を小幅黒字に改善するとの目標を掲げ、財政健全化に取り組む姿勢を取っている。政府は財政健全化のための方策として、景気低迷の中での増税を計画しているが、議会、国民の双方からの反発が強い状況である。そのため政府は議会承認の不要な対策として2016年1月末に、アイスクリームやチョコレート、タバコ等への税率を引き上げる大統領令を発表した。米格付け会社S&Pによる長期外貨建てソブリン格付けの引き下げ(2015年10月にBBB-からBB+、2016年2月にBB+からBに引き下げられた)や、財務大臣の辞任などの政局の混乱や、景気にマイナスとなる金利引き上げなどの可能性が示されたことで、レアルは大幅に下落した。2015年のドル・レアルの為替相場は、前年度比47.01%もドルが上昇し、レアルが売られた。

景気後退が続く一方で、消費者物価指数は前年比10%程度で推移している。2011年から上昇し始めたインフレ率に対して、中央銀行は政策金利の調整によって対応してきた。中央銀行はインフレ目標を4.5%±2.0%(上限6.5%)と設定しており、2013年の7.25%からは段階的に政策金利を引き上げた。しかし、2015年1月のインフレ率は前年比7.14%と上限を大幅に上回った。今後の見通しであるが、インフレ目標圏を下回らない限り、金利引き下げに動くことは想定しがたいため、個人消費や企業の設備投資意欲を抑える要因となっている。ブラジル中央銀行は、景気低迷化でもインフレ抑制を優先し、金融引き締めを行っている。また、世界的に原油価格は下落しているにも拘らず、燃料価格を政府が規制している為、原油安によるインフレ抑制効果も乏しく金融緩和の要素とはなっていない。そのため、景気悪化からの脱却の糸口が見いだせない状況が続いている。

ブラジルは資源輸出国であるが、主たる輸出品の鉄鉱石や農産物の価格下落が景気を悪

化させる要因となっている。また、工業製品の主な輸出先であるアルゼンチン及びベネズエラの景気減速も輸出減少に影響している。

本調査の対象地であるパラナ州及びサンタカタリーナ州といった南部地域の特徴としては、欧州移民の多い地域であり、農業・工業のバランスが取れた社会インフラが形成されていることが挙げられる。人口はリオ・グランデ・ド・スル州と合わせて2,700万人である。

また、サンパウロ州を含む南東部の人口はおよそ8,000万人であり、GDPの6割を占める経済の中心地域である。輸送機器、電子機材をはじめ幅広い産業が集積されている地域である。

1-2 対象国の対象分野における開発課題

経済発展や人口の増加に起因する、廃棄物量の増加とその処理問題は、開発途上国の都市部における共通する主要課題である。その中でも特に、医療系廃棄物は、廃棄物量全体に占める比率は少ないながらも、2次感染や有害物質の拡散などの課題を抱えている。開発途上国の都市部の多くが、医療系廃棄物をはじめとする有害物の処理については、法制度の未整備、最終処分場受入容量の大幅超過、不法投棄の問題を抱えている。ブラジルにおいては、一般廃棄物や産業廃棄物を処理するための焼却設備は少なく、殆どが未処理のまま埋立て処分されているのが現状である。

医療系廃棄物については、保健省 国家衛生監視庁(ANVISA: Agencia Nacional de Vigilância Sanitaria)が医療系廃棄物、薬品処理のガイドラインを定めており、その他の有害廃棄物に関しては環境局が管轄している。

産業焼却炉は産業廃棄物(RSI)と医療廃棄物(RSS)などの有害物質を焼却するもので、それぞれの有害物質の無害化を行なうと同時に廃棄物の体積を減らすことができるが、いずれも残渣が生じるため、それらは衛生理立場で最終処理される必要がある。現在国内の10州に22の焼却炉があり、この焼却処理から発生する残渣を処理する衛生理立場は、国内に16カ所存在する。なお、ABRELPE(ブラジル公共清掃・特殊廃棄物会社協会)の調査によれば、2012年にブラジル全土で収集された医療廃棄物のうち37.4%のみが焼却炉で処理されている状態である。(オートクレーブ16.6%、マイクロウェーブ5.2%、その他は埋立処分)経済発展に伴う人口増加と廃棄物量の増加に対応が追いついていない都市部がほとんどであり、ブラジルにとって廃棄物への対応は喫急の課題である。

ブラジル連邦政府多年度計画(2012年~2015年)において、廃棄物は優先プログラムの一つに挙げられている。ブラジルの国家廃棄物政策では、中間処理した後の残渣を最終処分することが求められているため、中間処理施設における廃棄物の処理が加速する可能性が高いと考えられる。特にオートクレーブによる殺菌方式に関しては、ダンボールに入れた感染性医療廃棄物を、一定時間蒸気を充満させて滅菌する方式である。この方式は安価ではあるが、減容化ができない。また、期限切れの薬などは無害化を行うことができないといった特徴がある。焼却方式はこれらを可能にする。また、上記のように一般廃棄物や産業廃棄物を処理するための焼却設備は少なく、殆どが未処理のまま埋立て処分されているのが現状であり、減容化を含む廃棄物の適正処理の促進は急務である。しかし、州政府等の環境規制当局による廃棄物焼却に関する許認可取得の難易度は非常に高いと言われており、焼却炉の販売機会の拡大に向けた障壁が存在する。かかる許認可の発出に際しては環境負荷が低く減容化に貢献する焼却炉の普及は望ましいとする規制当局の意向に関らず、周辺住民や環境NGO、環境規制機関以外の行政当局において「焼却炉は有害物質を大量に排出し、環境負荷が高い」との意識が深く根付いているための、性能を問わずあらゆる焼却炉の設置に対するステークホルダーの抵抗感の強さが背景にある。

1-3 対象国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

固形廃棄物管理計画は、公共衛生サービス機関の廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物、鉱業廃棄物の発生源や、危険廃棄物の発生源となっている事業者等が作成する義務が規定されている。この計画は、事業活動や発生する廃棄物の種類や性状、量、診断、関連規則、自治体の廃棄物管理計画との整合、管理責任者、再利用、減量化などの目標などを含む内容となっている。

ブラジル政府は、天然資源の保全と持続可能な利用重要が重要であるとし、開発を行なうにあたっては、経済・社会・環境保護という密接に関係した 3 つの基本的な柱からなる、消費と生産の基準からの定性的アプローチが必要であるとしている。連邦政府の掲げる「政府戦略方針」を基に環境省戦略方針(Orientações Estratégicas do Ministério - OEM)が策定されるが、この方針は代表者である環境大臣が国家環境評議会(CONAMA)を中心に、その他環境政策に関係する種々の連邦レベルの評議会を始め、各州や自治体、更に全国に配置されている環境教育機関などが参加した「国家環境総合会議」を経て策定される。

廃棄物処理政策に係る法整備は、1981 年の「環境基本法(連邦法(6. 938/81))」の規定に従い構築された国家環境制度(Sistema Nacional do Meio Ambiente;SISNAMA)に基づいて実施されている。環境省(MMA)が家庭ごみ、産業廃棄物、医療廃棄物及び放射性廃棄物等の収集や最終処分に係る法令を管轄している。連邦政府は、固形廃棄物に関する 10 年間有効な国家計画を実施することが求められている。州当局および市当局は、この国家計画に従って、独自の固形廃棄物計画を策定して各々の管轄地域内で実施しなければならない。2007 年法令 11. 445 号で基本的な衛生に関する国家政策が定められ、2010 年法令 12. 305 号で固形廃棄物に関する国家政策が決定された。

1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

ブラジルへは、世界銀行、UNEP やドイツ経済協力開発省などが廃棄物分野における様々な支援を行なっている。また、我が国では JICA が固形廃棄物管理プロジェクト、第 3 国研修や草の根技協（地域提案型）など様々なプロジェクトを実施した実績がある。

1-5 対象国のビジネス環境の分析

ブラジルは、世界銀行が作成した「ビジネスがしやすい国総合ランキング」における起業しやすいランキングでは、起業に必要な日数が 83.6 日であることから、167 位と低迷している。

ブラジルへの焼却設備の導入に関しては、環境ライセンス認可が必要である。環境ライセンスは、連邦政府ではなく各地方行政の環境局が管轄している。

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

2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長

提案企業が想定する事業は、感染性医療廃棄物処理専用炉の製造・販売である。提案製品である感染性医療廃棄物処理専用炉 MDH シリーズは、厚生省が定める「医療系廃棄物処理ガイドライン」をクリアした環境保全と公衆衛生に配慮したモデルであり、焼却時の温度変化によるダイオキシン類の発生を抑制する、強制送風による消煙焼却、煤塵発生及び飛散を抑制するなどの特徴がある。提案企業の製品は汎用機でありながら、基本的には

オーダーメイドによる変更が可能である。設置者の要望に応えられるように絶えずカスタマイズを行いつつ製造納品しており、非常にフレキシブルな設計が可能な製品である。後述するが、ブラジルにおいては、焼却炉よりもガス化炉のニーズが強いいため、MDH シリーズをガス化タイプに設計変更した製品も製造・販売することを予定している。

2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

提案企業は、提案企業の経営戦略における海外事業を最も重要な分野の一つと位置付けている。

日本の医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物の処理技術は世界有数である。特に焼却に関しては、ダイオキシン類の発生を抑制する等の世界でも類を見ない高技術を保有している。提案企業は、1954年の創業以来、我が国における小型焼却炉のパイオニアとして屈指の販売実績を誇っている。さらに今後は東アジア、中国などへの進出を自社ルートで開拓すると同時に、南米での販路開拓を事業の中心に据えている。今後の事業戦略の核として海外事業を位置づけており、5年以内には全体売上を200%増、そのうちの120%程度を海外での売上としたいと考えている。提案企業の事業展開地に関しては時間をかけて選定し、事前訪問を行なうことにより、商圈や現地での技術水準などを分析してきた。その結果、発展が著しくそして医療廃棄物処理の整備が遅れているブラジルを、日本の医療系廃棄物処理技術の活用先として希望している。将来的には、医療廃棄物を中心とする有害廃棄物処理と併せて、最終処分場への導入などを進めていきたい。大型の焼却炉までを設計できる提案企業のノウハウの活用により、廃棄物の無害化、減容化を行い環境への貢献を実現したいと考えている。

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

提案企業の技術がブラジルにおいて普及することにより、地元の経済にも技術の普及、資機材の調達、雇用の創出などの新たな貢献が生まれる可能性が期待できる。

大阪府、枚方市においては、海外展開での成功事例はそれほど多くないという現状があり、技術を保有する中小企業の海外展開事例は多くの面で他の事業者への参考になると考えられる。とりわけ南米に進出する企業は少なく、そこでの具体的な事例は今後海外展開を検討している中小企業への啓発につながり、焼却炉以外の廃棄物関係の課題解決に寄与する技術を保有する、大学の研究室や事業者とのさらなる連携を生み出す可能性がある。

第3章 製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

3-1 製品・技術の検証活動（紹介、試用など）

提案製品である焼却設備に関しては、環境省、保健省、サンパウロ州環境公社、サンパウロ州投資競争促進局、パラナ州環境局などの行政機関及びカウンターパート候補に紹介を行った。環境省からは、医療系廃棄物は焼却処理することが望ましいとのコメントを得た。また、ANVISAの医療サービス・テクノロジー部長からも、焼却処理は適正な処理方法の一つだと考えているとのコメントを得ている。また、民間企業には、ブラジル日伯商工会、クリチバ日伯商工会、ブラジル廃棄物協会（Associacao Brasileira de Empresas de Tratamento de Residuos）をはじめとした民間経済団体への紹介を行った上で、サンタクルズ病院、イスラエリタ・ルバート病院、杉沢総合病院などの医療機関に紹介を行った。さらに、w2e社/TEMES ambiental社やCARBOGAS社といった機器製造会社への現地生産を行うための調査や、AMBSERV社、CIETC社、ONIRA社、REDESA社といった最終処分場運営会社への紹介を行った。提案企業製品の資料を用いて具体的な構造の説明を行い、スペックや価格な

などを提示した。

提案企業は、これらの説明・紹介を通して、TEMES ambiental社は自らの施設において製造を行い、ブラジルにおける販売を行いたいとの意向を確認した。また TEMES ambiental社の紹介で、クリチバ市郊外で最終処分場を運営している CIETC社は、具体的に1機ガス化炉の購入を検討している。さらに、クリチバ市内で医療系廃棄物及び有害廃棄物の中間処理施設を運営している AMBSERV社は、既に日本製と韓国製のオートクレーブをそれぞれ1機導入しているが、業務拡大に伴い、提案企業製品の購入を検討したいとの意向を確認した。さらに、医療機関以外にも、化学薬品などの廃棄物を排出している MN社や CETAL 食品分析センターに対して、提案企業製品の紹介を行った。

本調査においては、環境省、保健省、州環境公社・環境局に、本提案製品導入についての諸規制の確認を行った。

3-2 製品・技術の現地適合性検証

焼却設備の導入を規制する連邦政府レベルでは、有害廃棄物の適正処理方法として焼却を行うことを禁止する法律はない。環境省からは、医療系廃棄物は焼却処理することが望ましいとのコメントを得た。また、ANVISAの医療サービス・テクノロジー部長からも、焼却処理は適正な処理方法の一つだと考えているとのコメントを得ている。しかし、実際のところ焼却設備の導入は進んでおらず、オートクレーブによる滅菌処理が主流となっている。そのため、焼却設備は普及していない。この背景としては、環境ライセンスの取得に時間がかかることが挙げられる。

日本においては、ガス化炉は焼却炉の1形態であるが、ブラジルにおいてはその区分が厳格であり、ガス化炉であれば環境ライセンスの取得は容易である。提案企業の技術では、高温まで一気に上昇させ、急速冷却が可能であるため、ダイオキシンが発生する250度から400度の不完全燃焼は発生しない。さらに、排ガス処理のための高性能のバグフィルターなどを装着することにより大気汚染を防止することができる。しかし、日本の高性能焼却設備以外の焼却設備では、このような対策がとられていないため、大気汚染を引き起こすのではないかとの疑念が払拭できていない背景がある。本調査では、複数の引き合いがあったが、いずれも環境ライセンス取得までの時間を短縮したいため、ガス化炉を希望している。提案企業はガス化炉の製造販売を行っているため、対応については問題ないが、日本国内と事情の違いが本調査によって明らかになった。

3-3 製品・技術のニーズの確認

提案企業の技術についての紹介を行ったところ、様々なニーズが確認できた。主なニーズとしては、クリチバにある廃棄物処理事業者の w2e (Waste To Energy 社) は、提案事業者の製品のブラジルでの製造および販売を希望している。w2e と TEMES ambiental 社は経営者が同じであり、TEMES ambiental 社は下水処理設備などの機材製造を行っている関連会社である。製造は TEMES ambiental 社で行い、w2e 社で販売を行いたいとの要望を受けている。両社の工場を2度訪問し、その製造技術力や設備、メンテナンス体制などを確認したところ、体制には問題がないことがわかった。また現地製造を行うことにより、関税を軽減し、価格競争力が高まると考えている。また、パラナ州パラナグア市において最終処分場を運営している CIETEC 社は、提案事業者の製品の導入を検討している。処理量については、日量1トン程度の小型のデモプラントの導入をまずは行いたいとのコメントを得た。さらに、クリチバにある AMBSERV 社は今後さらに医療系廃棄物の処理量を増やしていきたいとの意向であり、焼却設備の導入を検討したいとのコメントを得た。販売実績のある機材であれば多少値段が高くてもブラジルで初めて導入しパイオニアになりたいと考えており、日本から

機材のフローシートなどを送って欲しいとの要望を得た。(ポルトガル語に翻訳後送付済み)

本調査の対象地でないが、アマゾナス州にて最終処分場を運営している ONIRA 社は、マナウス市にドイツ製の焼却炉(1トン/時)を保有している。提案企業の移動式の医療系廃棄物の処理設備について強い関心を寄せている。前述の通り、マナウス市の医療系廃棄物処理費用は、他の都市と比べ大幅に高いため(少量の処理のための輸送費が嵩むことで単価が高くなっている)、移動式であれば事業として検討したいとのコメントを得た。

3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

ブラジル連邦政府多年度計画(2012年~2015年)において、廃棄物は優先プログラムの一つに挙げられている。ブラジル国の国家廃棄物政策では、中間処理した後の残渣を最終処分することが求められているため、中間処理施設における廃棄物の処理が加速する可能性が高いと考えられる。最終処分場はその許容量について上限に達しているところもあり、減容化が求められている。焼却方式はこれらを可能にする。医療系廃棄物に関しては滅菌処理のためのオートクレーブ方式と共に、焼却による無害化方式も進んできているが、焼却による減容化を行った後の残渣を最終処分することはブラジル国の政策にも合致していると考えられる。

医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物は、廃棄物全体に占める比率は小さいにせよ、有害廃棄物の適正処理を行うことにより、その他の廃棄物との分別及び処理が加速することが考えられる。また、提案企業の焼却設備を普及させることにより、不適正処理による大気汚染や土壌汚染の主たる要因をなくすことができる。

しかし、州政府等の環境規制当局による廃棄物焼却に関する許認可取得の難易度は非常に高いと言われており、焼却炉の販売機会の拡大に向けた障壁が存在する。かかる許認可の発出に際しては環境負荷が低く減容化に貢献する焼却炉の普及は望ましいとする規制当局の意向に関らず、周辺住民や環境 NGO、環境規制機関以外の行政当局において性能を問わずあらゆる焼却炉の設置に対するステークホルダーの抵抗感が強い。後述する国別研修事業の実施によって、我が国の厳しい環境基準をクリアする技術や管理方法などを習得することで、正しい知識の普及により抵抗感を軽減する効果が期待できる。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

4-1 ODA 案件概要

減容化を含む廃棄物の適正処理の様な開発課題を解決するために、医療廃棄物管理に係る国別研修事業(以後、「提案 ODA 案件」という。)の実施を提案する。かかる開発課題を解決することは、将来的に提案企業による焼却炉の製造販売事業を展開する際の礎にもなると考えられる。

医療廃棄物管理に従事する州環境局等の環境規制機関の行政官及び技官を本邦に招聘し、日本における医療廃棄物の排出から最終処分に至るまでの管理手法や周辺住民等のステークホルダーの参加手法、民間の処理事業者の取り組み事例等を概観することで、ブラジルの医療廃棄物管理の改善に有効と考えられる日本のグッドプラクティスを抽出し、アクションプランの策定を通して開発課題の解決に向けた具体的行動に繋げていく。

また、提案企業を含めた医療廃棄物焼却炉メーカーが有する様な、日本の厳しい環境規制をクリアする焼却技術や防塵・防臭・有害物質の排出抑制等の技術を認知することで、ブラジルにおいても環境負荷の低い焼却技術を活用した焼却炉による焼却活動についての許認可の取得が容易化し、当該製品の導入機会が拡大していく様な事業環境の整備を促す。

4-2 具体的な協力計画及び開発効果

提案 ODA 案件である医療廃棄物管理及び適正処理に係る国別研修（仮称）の対象組織／人材は、パラナ州環境局及びサンパウロ州環境公社において医療廃棄物の管理を担当する技官及び行政官を想定している。提案 ODA 案件の実施により期待される開発効果は、一義的には対象地における医療廃棄物の適正管理の促進である。具体的に発現が期待される便益については、事業実施の直接的結果として期待される短期的開発効果と、ステークホルダーの意識改革や医療廃棄物焼却炉の普及促進等の様な正の影響が発現した結果による中長期的開発効果に大きく区分されると考えられる。

4-3 対象地域及びその周辺状況

提案 ODA 案件の対象となる地域は、ブラジル南部に位置するパラナ州及びサンパウロ州である。提案 ODA 案件は技術協力であり、実施にあたって地理的、環境的、社会的、文化的に対象地域に対して発生する可能性がある負の影響や、同様の観点から実施に際して配慮すべき制約要因は存在しないものと考えられる。

4-4 他 ODA 案件との連携可能性

主に連携の可能性が高いと考えられる ODA 案件としては、現在サンパウロ州を対象として実施していると技術協力プロジェクト「E-waste リバースロジスティクス改善プロジェクト」があり、当該プロジェクトのテクニカルコミティメンバーとして、提案 ODA 案件のカウンターパート候補でもある CETESB も参画している。提案 ODA 案件と当該プロジェクトは同じ廃棄物分野の支援でありながら対象となる事業領域が厳密には異なるものの、提案 ODA 案件が実現した場合には、CETESB を中心として当該プロジェクトとの情報共有をすることで、双方の案件において廃棄物管理計画や法規制、統計・データ管理等の分野における知見や教訓の共有等の相乗効果が得られる可能性がある。

4-5 ODA 案件形成における課題

提案 ODA 案件が実現するためには、ブラジル政府からの要請に基づいて日本側での案件審査が行われ、ODA 案件として採択される必要がある。

今回調査により、提案 ODA 案件について支援ニーズが存在し、カウンターパート候補が関心を有することが確認されている。提案 ODA 案件の実現に向けて、今後ブラジル側と日本側のステークホルダー間の調整が促進することが望まれる。

また、焼却炉の許認可促進については環境規制当局の意向よりも周辺住民、環境 NGO、行政機関関係者等の抵抗感などの外部条件が制約要因となっていることもあり、環境規制当局の自助努力のみでは、開発課題に係る短期間での劇的な改善効果は期待できない可能性が高い。

したがって、事業効果の持続性確保のために、提案 ODA 案件の終了後もアクションプラン実施に係る具体的課題について研修員から日本国内の協力機関への連絡・相談が可能なフォローアップ体制を整備することが望ましい。かかる体制の構築にあたっては、ブラジル側カウンターパート候補からは、Facetime や Skype 等の低コストな ICT 技術を活用したコミュニケーション手段の利用についても声が挙がっているが、セキュリティ体制等の制約やに伴う、日本側の協力機関でのかかるコミュニケーション手段への対応可能性を考慮する必要がある。また事業終了後もカウンターパートへの継続的なフォローアップやカウンターパートからの相談等への対応（係る対応への日本側の投入コスト負担）が可能となる支援スキームの策定も課題の一つと考えられる。

4-6 環境社会配慮にかかる対応

提案 ODA 案件は研修事業であり、支援対象地域における環境・社会面での負荷を増加させる様な機材の導入や施設の設置の投入は予定していない。従って、文化的側面（宗教、社会構造、倫理面等）を含め、環境社会配慮の観点からみた負の影響は一切発生しない見込みである。

第 5 章 ビジネス展開の具体的計画

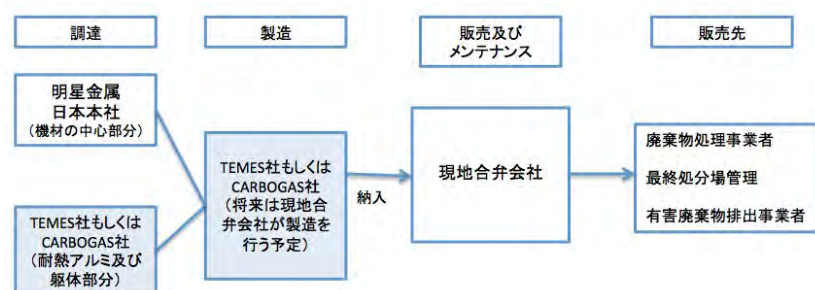
5-1 市場分析結果

医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物の高性能小型焼却炉を活用した適正処理についての本調査において明らかになったことは、法規制の関係で、医療機関の敷地内への焼却設備の設置は実質不可能な地域が多いということである。本調査事業の主たる対象地であるクリチバ市は、パラナ州の規則に基づき医療機関の敷地内での設置はできない。また、サンパウロ市においても規制されている。これらについては、第1回現地調査で法制度が明らかになったため、市場調査対象先を提案製品の買い手である廃棄物処理事業者、最終処分場管理者、有害廃棄物の排出事業者に定めて調査を行った。

また、商圈についてはクリチバ市のみならず、パラナ州を中心とし、その隣接州であるサンタカタリーナ州及び多くの廃棄物処理事業者がいるサンパウロ州まで広げて調査を行った。提案事業者の技術に対する反応は良好であり、製造委託や販売代理を希望する廃棄物処理事業者とも協議を続けている状況である。また最終処分場管理者も、設置を希望しており今後も協議を続けていく予定である。ブラジル全体の提案製品の市場規模としては、廃棄物処理事業者数 1,100 社程度、有害廃棄物を処分する先である管理型処分場 1,310 施設、衛生処分場 1,723 施設である。

5-2 想定する事業計画及び開発効果

提案企業は、ブラジルでの現地化・融合を念頭に、日本からの技術移転を進め、自立した運営を行うことを目指したいと考えている。ビジネスパートナー企業としては、TEMES ambiental 社もしくは CARBOGAS 社を想定しているが、引き続き候補企業との面談を続ける予定である。ビジネスパートナー企業にライセンス製造及び販売委託を行うか、提案企業の現地法人をまずは立ち上げて、その現地法人とパートナー企業とで、JV 企業（株式会社を予定）を作るかの検討を行っている。JV 企業を設立する際の出資比率は出資金額に応じるが、提案企業側の保有比率は 50%を予定している。メンテナンスに関しても、パートナー企業に委託し、将来には現地合弁会社を実施する予定である。



バリューチェーンと役割

また、資金計画については、円貨建ての銀行借入れを中心に行う事を予定している。その他の資金調達手段としては、海外投融資の可能性を検討したい。

開発効果として次の3点が挙げられる。

(1) 医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物による汚染問題について

ビジネスパートナー企業及び複数の廃棄物処理事業者などの見込み販売先へのヒアリングから、大凡の販売台数及び人件費等の算出を行った。その結果、5年後には累計で27台程度の焼却炉の販売が見込まれる。処理量としては年間2万トン以上の適正処理が行われ、無害化が促進される。また、有害廃棄物の分別方法、保管方法、輸送方法及び焼却設備による無害化の工程の理解を深めることで、土壌・大気・水質などの汚染を防ぐ手法が普及する。

(2) 最終処分場のキャパシティについて

5年後には年間18千トン以上の減容化が図られることの入り、最終処分場の負荷軽減に繋がる。

(3) 処理技術習得に関するキャパシティ開発

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

案件化調査

ブラジル国における医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物の焼却処分に係る案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業: 株式会社明星金属製作所
- 提案企業所在地: 大阪府枚方市
- サイト・C/P機関: ブラジル国パラナ州クリチバ市 クリチバ市環境局



ブラジル国の開発課題

- 廃棄物問題
- 土壌汚染などの環境悪化
- 廃棄物量の急増
- 医療系廃棄物を含む有害廃棄物の適正処理

中小企業の技術・製品

- 高性能小型焼却炉
- ダイオキシン類の発生を未然に防ぐ
- 焼却温度自動制御装置
- 消炎焼却

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

- ・ 医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物による土壌汚染、水質汚染などの軽減
- ・ 廃棄物の減容化による最終処分場の負荷軽減
- ・ 医療系廃棄物の適正処理
- ・ 市職員、廃棄物処理事業者のキャパシティ開発

日本の中小企業のビジネス展開

- ・ クリチバ市を中心とした焼却炉販売による収益を見込む
- ・ 現地の日系人社会と連携した医療機関や廃棄物処理事業者への販売を行う。

はじめに

調査名：ブラジル国 医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物の焼却処分に係る案件化調査
Feasibility survey for incineration of medical waste and other hazardous waste in Brazil.

ブラジルは、世界第7位かつ南米では最大の経済規模である。人口は2014年に2億3000万人に達し世界5位である。今後2020年までに年率0.8%の人口増加を見込む。さらに、ブラジルにおける日系人の数は推定160万人であり世界第1位の規模を誇る国である。しかし、ブラジルで新たなビジネスを展開するには、幾つかの、乗り越えなくてはならない壁が立ちふさがっている。世界銀行が作成した「ビジネスがしやすい国総合ランキング」(Doing Business 2015による2014年度ランキング)において、起業のしやすさも、税金面の制度もいずれも下位であり、総合ランキングは189カ国中120位である。必要な書類数が多く、手続きが煩雑であり関税も高い。さらに、申請を出してから許可が下りるまでの必要日数が総じて長い。労働訴訟も突出して多い。また、ブラジル経済はここ数年低迷しており、政局は混乱している。治安も悪い。これらを勘案すると、経済規模が大きいのが、解決せねばならない課題も多い。しかしながら、一旦ブラジルに進出ができた場合には、日系人コミュニティを始め、現地ビジネスパートナー企業など力強い支援が得られる可能性がある。市場は大きく、そして提案事業における競争は少ない。法的な整備を進めるとともに、安全の確保に努めながら、持続的な運営を行えるように現地化・融合を進めていきたいと考えている。

本調査事業は、医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物の、高性能小型焼却炉を活用した適正処理を推進するODA案件化を目指すための調査を主目的としている。開発課題の分析と期待される開発効果の検討について、市内におけるごみ処理回収工程、施設、埋立地の現状を把握する。開発課題の分析を行うとともに、本提案事業を実施することによる課題解決への効果についての分析を行う。また、現地での製造にあたりその資材の調達や工程の他に処理単価、販売先ルート確保や許認可の確認等を行い、ODA案件化の可能性調査とともにビジネスとしての採算性について分析を行うことが目的である。当初は、廃棄物処理事業者、埋立処分場運営者に加えて、主要都市にある基幹病院に感染性医療廃棄物専用焼却炉を販売することも想定していた。しかし、法規制の関係から、医療機関への設置は困難であることが判明したため、調査の対象は廃棄物処理事業者、埋立処分場運営者及び有害廃棄物排出事業者に絞ることとした。

我が国における廃棄物処理技術は世界有数であり、特に焼却に関しては、ダイオキシン類の発生を抑制する等の世界でも類を見ない高技術を保有している。提案企業のこれらの知見を生かすことにより、事業展開とともに開発課題に寄与することが最終目標である。当初想定していたカウンターパートはクリチバ市であったが、クリチバ市はパラナ州の方針に従って埋立処分は民間へ業務委託を行っており、処分場が適正に運用されているかの管理のみを行っている状況で、積極的な普及・実証事業への協力が得られるか困難であると考えられる。そのため、クリチバ市の所在するパラナ州、隣接するサンタカタリーナ州、商圏が大きいサンパウロ市に調査対象地を拡大した。本調査の結果、焼却についての許認可の迅速化や、焼却についての正しい理解が進むことなどの幾つかの課題はあるものの、今後の事業化、ビジネス化の可能性があると結論に至った。

(1) 調査の背景

提案企業は、本調査事業に先立ち JICA 主催による「第3回中南米民間連携調査」(2014年5月18日～5月31日)に参加し、ブラジル国及びペルー国を訪問した。ブラジルに

においては埋立地の受け入れ可能量が限界に達していることを確認し、処理工程の技術の刷新が急務であることが判明した。また、高性能焼却炉が流通していないため、医療系廃棄物を主とした有害廃棄物の適正処理推進の必要性を確認した。

今回の調査にあたっては、特に以下の基本方針に基づいて調査を実施した。

① 開発課題の分析と期待される開発効果の検討について

本調査の前半部分（特に第1回現地調査）において市内におけるごみ処理回収工程、施設、埋立地、環境汚染の現状を把握する。具体的には行政へのヒアリングとともに、医療機関、廃棄物処理事業者、最終埋立処分場（以下「最終処分場」という）管理者および競合他社へのヒアリングを実施する予定である。開発課題の分析を行うとともに、本提案事業を実施することによる課題解決への効果についての分析を行う。

② 許認可・法的規制、法的リスク、医療系廃棄物の処理基準について

事業を開始するにあたって必要とされる許認可およびガイドラインやマニュアルの有無、医療機関が焼却を行うことに対する規制について、環境省、保健省などの所轄官庁、市役所および医療機関にヒアリングを行う予定である。また、ダイオキシンや焼却温度などの規制については有無を調査し機材との適合性を確認する。

③ 市場調査：医療廃棄物を含む有害廃棄物の回収・処理フローの確立について

行政関係者および医療機関、競合他社等へ可能な限りヒアリングを行い、焼却についての潜在的ニーズを調査する。ヒアリング項目としては、廃棄物量（一般ゴミについての情報も含む）、分別の方法、トンあたりの処理費用、回収頻度、一度の回収量、保管方法、輸送方法、費用の支払い方法、市及び医療機関の廃棄物処理に対する予算、医療系廃棄物の成分組成などを予定している。更に、適正な処理についての啓発活動の実施も検討している。排出ガス煤煙、焼却灰についてはその処理方法や保管先についても調査を行う予定である。焼却灰に関してはセメント会社への骨材としての受け入れが可能かどうかのヒアリングを実施する。

④ 処理装置の製造・組立について

委託製造を予定しているパートナー候補企業との相談の上、どの程度の規模の製造が可能か確認する。

⑤ ビジネスモデル構築について

本調査期間の早い時点から、各種費用の精査を進めたい。その上で、本提案事業における処理単価を決めることにしたいと考えている。

⑥ 資金計画について

本調査を進めていき、事業採算性の分析を早々に行いたい。事業規模を明確にし、それに応じた資金調達計画を構築したいと考えている。

⑦ 税制について

普及・実証事業時において、我が国から機材を持ち込む場合は高額な輸入関税および付加価値税が課せられる可能性がある。そのため、これらの税率を調査の前半部分で調査し、現地委託生産や課税の回避の方法があるかなどの確認を行う。

(2) 調査の目的

本調査事業は、医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物の、高性能小型焼却炉を活用した適正処理を推進する ODA 案件化を目指すための調査を主目的としている。開発課題の分析と期待される開発効果の検討について、市内におけるごみ処理回収工程、施設、埋立地の現状を把握する。開発課題の分析を行うとともに、本提案事業を実施することによる課題解決への効果についての分析を行う。また、現地での製造にあたりその資材の調達や工程の他に処理単価、販売先ルート確保や許認可の確認等を行い、ODA 案件化の可能性調査とともにビジ

ネスとしての採算性について分析を行うことが目的である。当初は、廃棄物処理事業者、埋立処分場運営者に加えて、主要都市にある基幹病院に感染性医療廃棄物専用焼却炉を販売することも想定していた。しかし、法規制の関係から、医療機関への設置は困難であることが判明したため、調査の対象は廃棄物処理事業者、埋立処分場運営者及び有害廃棄物排出事業者に絞ることにした。

我が国における廃棄物処理技術は世界有数であり、特に焼却に関しては、ダイオキシン類の発生を抑制する等の世界でも類を見ない高技術を保有している。提案企業のこれらの知見を生かすことにより、事業展開とともに開発課題に寄与することが最終目標である。



(3) 調査対象地

当初想定していたカウンターパートはクリチバ市であったが、クリチバ市はパラナ州の方針に従って埋立処分は民間へ業務委託を行っており、処分場が適正に運用されているかの管理のみを行っている状況で、積極的な普及・実証事業への協力が得られるか困難であると考えられる。そのため、クリチバ市の所在するパラナ州、隣接するサンタカタリーナ州、商圏が大きいサンパウロ市に調査対象地を拡大した。

(4) 団員リスト

企業名	担当課	役割
(株)明星金属製作所	海外市場開拓部	主たる提案事業者であり、現地調査を行なう。
カーボンフリーコンサルティング (株)	開発コンサルティング事業部	現地調整及び現地関係機関との調整、報告書作成

氏名	所属	部署、職位	主な専門分野
八木徹	(株)明星金属製作所	代表取締役	業務主任者
奥村朗夫	(株)明星金属製作所	製造部	ビジネスモデル構築/技術調査
奥村寿一	(株)明星金属製作所	製造部	市場調査
佐藤健治	(株)明星金属製作所	製造部	最終処分場市場調査及び廃棄物処理事業者の技術調査、リスク分析
牛尾統一	(株)明星金属製作所	製造部	リスク分析
中西武志	カーボンフリーコンサルティング (株)	代表取締役	チーフコンサルタント、ビジネスモデル構築
竹田真一郎	カーボンフリーコンサルティング (株)	新事業開発部本部長	市場調査、事業計画策定

内藤由里弥	カーボンフリーコンサルティング (株)	開発コンサルタント部 シニア コンサルタント	環境社会配慮調査及び対応／文献調査
山口泰広	カーボンフリーコンサルティング (株)	開発コンサルタント部 シニア コンサルタント	資金調達、行政との折衝
三明昌仁	(一財) 日本国際協力システム (JICS)	新規事業開拓室	ODA 案件化調査、ODA 事業の先行事例分析、他ドナーの分析

(5) 現地調査工程

第1回現地調査

日付	面談先	面談内容
10月5日(月)	JICA サンパウロ出張所 JETRO (栗原環ディレクター) ブラジル日伯商工会(平田事務局 長)	ブラジル事務所とTV会議 調査方針打合せ 外国投資全般に関する各種政策、法 規制、 経済特区、許認可などをヒアリング 会員企業への紹介依頼
10月6日(火)	CETESB (Companhia Ambiental do Estado de Sao Paulo) 環境公社 SANTA CRUS HOSPITAL Hospital Israelita Albert Einstein	法制度、現状ヒアリング 明星金属の技術説明とニーズ調査 市場調査(従業員15,000人、医師7000 人、労働法訴訟250件)
10月7日(水)	INVESTE SAO PAULO サンパウロ日伯援護協会	会社設立等の手続き、法規制など 明星金属の技術説明 サンパウロ発/クリチバ着
10月8日(木)	クリチバ日本領事館(池田総領事) クリチバ日伯商工会(大城会頭)	表敬訪問/開発課題の確認 現地企業紹介依頼
10月9日(金)	パラナ州環境局 ESSENCIS(クリチバ市最終処分場) HAMAYA DO BRASIL 中央市場	法規制確認/開発課題の確認 最終処分場の現状ヒアリング 廃棄物市場のヒアリング 廃棄物市場調査
10月10日(土)	杉沢総合病院 W2E	医療系廃棄物の課題確認と調査 クリーンシステムの技術説明/連携模
10月11日(日)	Mr. 中村ひとし /兵庫県ブラジ ル事務所	環境マスタープラン等の確認 クリチバ発/サンパウロ着
10月12日(月)	二宮法律事務所 (帰国)	企業設立、労務関係調査

第2回現地調査

日付	面談先	面談内容
3月1日(火)	《クリチバ》 W2E社 TEMES社	サンパウロ発/クリチバ着 明星金属技術説明/連携模索 メンテナンス、製造に関して ヒアリング
3月2日(水)	<ul style="list-style-type: none"> クリチバ日本領事館(池田総領事) CIETC社 パラナグア港 W2E社 	<ul style="list-style-type: none"> 表敬訪問/開発課題の確認 最終処分場の現状ヒアリング 機材輸送の港を見学 ビジネスディナー
3月3日(木)	<ul style="list-style-type: none"> クリチバ日伯商工会(大城会頭) AMBSERV社 	<ul style="list-style-type: none"> 会社設立等の手続き、法規制など 明星金属の技術説明/連携模索
3月4日(金)	<ul style="list-style-type: none"> モメントエンジニアリング Chuwastar社 	<ul style="list-style-type: none"> 最終処分場についてヒアリング ブラジル焼却炉ニーズのヒアリング
3月5日(土)	<ul style="list-style-type: none"> 杉沢総合病院 	<ul style="list-style-type: none"> 医療系廃棄物課題確認 クリチバ発/サンパウロ着
3月6日(日)	<ul style="list-style-type: none"> 資料整理 	
3月7日(月)	《ブラジル》 <ul style="list-style-type: none"> JICA ブラジル事務所 	サンパウロ発/ブラジリア着 調査報告と今後の調査方針について協議
3月8日(火)	<ul style="list-style-type: none"> 環境省 保健省 《サンパウロ》	<ul style="list-style-type: none"> EIAについてヒアリング ANVISA ガイドラインのヒアリング ブラジリア発/サンパウロ着
3月9日(水)	<ul style="list-style-type: none"> ブラジル廃棄物協会 Associacao Brasileira de Empresas de Tratamento de Residuos <ul style="list-style-type: none"> 日伯友好病院 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物業者の紹介依頼 医療系廃棄物中間処理会社の紹介依頼

3月10日(木)	<ul style="list-style-type: none"> ・ MN Propolis-industria 社 ・ CETAL 社 ・ CETESB(Companhia Ambiental do Estado de Sao Paulo)環境公社 ・ ONIRA 社 ・ REDESA 社 	<ul style="list-style-type: none"> ・ Mogi 市(Sao Paulo 市から70km)の化学薬品工場、分析工場で廃棄物処理方法ヒアリング ・ 法規制の確認 ・ 医療系廃棄物の処理方法ヒアリング ・ 中間処理、最終処分場についてヒアリング ・ 工業廃棄物についてヒアリング
3月11日(金)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 二宮法律事務所(帰国) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 企業設立、労務関係調査

第3回現地調査

日付	面談先	面談内容
5月16日(月)	《サンパウロ州》 ・ CARBO GAS 社 ・ ブラジル廃棄物協会	・ ロータリーキルン式ガス 化炉製造会社にてヒアリング ・ 焼却炉のニーズ確認
5月17日(火)	《パラナ州》 ・ クリチバ市役所環境局	サンパウロ発/クリチバ着 ・ 焼却炉のニーズ確認/規制につ いて
5月18日(水)	・ クリチバ日本領事館(池 田総領事) ・ セルキップ社	・ 表敬訪問/調査報告と今 後の可能性について ・ 医療系廃棄物処理業者に てニーズ調査
5月19日(木)	《サンタカタリーナ州》 ・ MOMENTengenhana 社	・ 焼却炉導入についてヒアリン グ
5月20日(金)	《パラナ州》 ・ SANEPAL ・ パラナ州 IAP パラナ州環 境委員 ・ クリチバ日伯商工会(大 城会頭)	・ 埋立処分場への焼却炉導 入について ・ 法規制について ・ 表敬訪問
5月21日(土)	・ W2E 社	・ 明星金属との連携模索
5月22日(日)	《サンパウロ州》	クリチバ発/サンパウロ着
5月23日(月)	・ SUZANO 市 PIONERA 社 ・ CETAL 社 ・ CETESB 環境公社 ・ ONIRA 社 ・ REDESA 社	・ 焼却炉設置の可能性をヒ アリング ・ 焼却炉ライセンス製造につ いて打診 ・ ODA 研修について ・ 焼却炉販売交渉 ・ 最近の外資焼却炉メーカ ーの動向について
5月24日(火)	・ JICA サンパウロ(佐藤次 長) ・ ブラジルセメント協会 ・ 日系人協会	・ 調査報告と今後の調査方針につ いて協議 ・ 表敬訪問 ・ 表敬訪問
5月25日(水)	・ BOA HORA 社 (MAUA 市)	・ 焼却炉導入についてヒア リング
5月26日(木)	・ 二宮法律事務所 (帰国)	・ 企業設立、労務関係調査

第1章 対象国の現状

1-1 対象国の政治・社会経済状況

1-1-1 政治状況

ブラジル連邦共和国（以下「ブラジル」）は連邦共和制であり、国家元首は大統領である。大統領および副大統領の任期は4年で、一度限りにおいて再選が認められている。1995年から2002年のカルドーズ政権時には、インフレ収束のための経済安定政策を実現した。その後2003年に、労働者党(PT)のルーラ大統領が誕生し、2011年まで高い支持率を維持した。労働者党はサンパウロ市郊外の金属労組を母体に発足した左派政党である。ルーラ政権下では2014 FIFA ワールドカップブラジル大会や、リオ・デ・ジャネイロオリンピック（2016年）という二大スポーツイベントの招致に成功した。第1期ルーラ政権においてはマクロ経済の安定を目標とし、第2期においては中間層の形成、消費市場確立を目標とした。

後任者として労働者党出身のジルマ・ルセフを指名し退任した。2011年1月からは、ルーラの政策を受け継いだ同国初の女性大統領ジルマ・ルセフ新政権が発足して現在に至る。第1期ルセフ政権においては、持続的な成長サイクル確立、国際危機対応を目標としていた。しかし交通機関の運賃値上げに反対するデモは、教育、医療などの社会福祉に優先してFIFA ワールドカップブラジル大会に巨額の投資を行ったことに対する抗議運動に発展し、複数の都市で抗議運動が発生した。（2013年ブラジル抗議運動）2014年10月に行われた大統領選は、ブラジル社会民主党(PSDB)のアエシオ・ネーベス候補に僅差で競り勝ち、労働者党の継続が決まった。しかし、その後も経済情勢の悪化や、国営石油会社ペトロbras社の汚職問題に対する批判が高まり、ジルマ・ルセフ大統領の支持率は大幅に下落している。（民間調査会社データ・フォーリャが2015年11月に公表した世論調査によると、「最悪・悪い」と回答した人は67%に達した）また、ルーラ前大統領については、石油会社ペトロbrasから不正な資金が渡った疑惑が持ち上がり、2016年3月4日に警察によって身柄を拘束されるなど、政局は混迷した状態が続いている。

日本との政治関係では、1895年に外交関係を樹立しており120周年を2015年に迎えた。1908年のブラジル移住以来108年が経過し、海外で最大の日系社会（約160万人）を形成している。従前から要人の活発な往来による友好関係を築いてきたが、近年でも国連安保理改革などにおいて協力関係を構築している。

民族は欧州系(55%)、混血(38%)、その他(アフリカ系東洋系等)から構成され、公用語はポルトガル語である。人口の約90%がキリスト教徒(75%がカトリック、15%がプロテスタント)である。

1-1-2 社会経済状況

ブラジルは、世界第7位かつ南米では最大の経済規模である。人口は2014年に2億3000万人に達し世界5位である。今後2020年までに年率0.8%の人口増加を見込む。多様な天然資源を有し、経済規模・人口も南米屈指の国である。ブラジルの主な産業は、鉱業、農牧業（砂糖、オレンジ、コーヒー、大豆など）である。輸出品目のうち、1次産品が48.7%（鉄鉱石、原油、大豆など）、工業製品が35.6%（燃料油、航空機、自動車部品など）を占める。主な輸出先は中国18%、米国12%、アルゼンチン6%、オランダ6%、日本3%である。（2014年ブラジル開発商工省調べ）対日輸出では、鉄鉱石、肉類、農作物、非鉄金属が主であり、逆に対日輸入では自動車部品、自動車、原動機、金属加工機械などが主である。日本からの直接投資は37.8億ドルである。（2014年ブラジル中央銀行調べ）

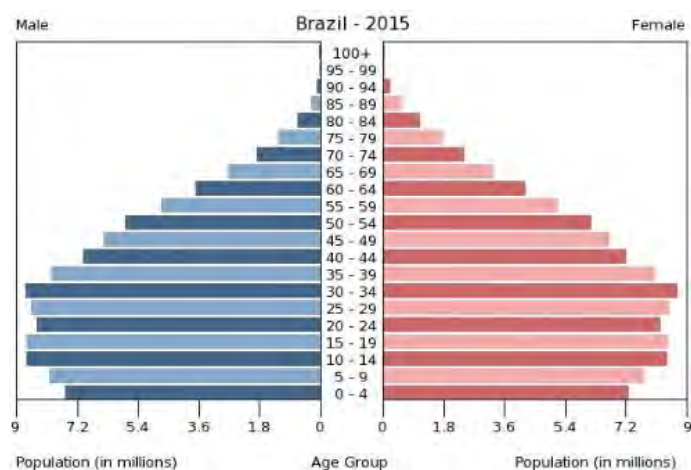


図 1 : ブラジルの人口ピラミッド(2015)

(出典 : The World Factbook, CIA)

ジルマ・ルセフ大統領は前大統領の財政安定化政策を踏襲し、経済安定の政策を取っている。1990年代から2010年までは順調な成長を続けてきたが、近年は低成長が続いている。2015年の財政赤字は6,130億レアル(対GDP比で10.34%)にまで拡大し、基礎的財政収支も約1,112億レアルの赤字とともに過去最悪の数字を記録した。景気後退による税収減の財政への影響が大きいため、財政健全化が急務となっている。そのため基礎的財政収支を小幅黒字に改善するとの目標を掲げ、財政健全化に取り組む姿勢を取っている。政府は財政健全化のための方策として、景気低迷の中での増税を計画しているが、議会、国民の双方からの反発が強い状況である。そのため政府は議会承認の不要な対策として2016年1月末に、アイスクリームやチョコレート、タバコ等への税率を引き上げる大統領令を発表した。米格付け会社S&Pによる長期外債建てソブリン格付けの引き下げ(2015年10月にBBB-からBB+, 2016年2月にBB+からBに引き下げられた)や、財務大臣の辞任などの政局の混乱や、景気にマイナスとなる金利引き上げなどの可能性が示されたことで、レアルは大幅に下落した。2015年のドル・レアルの為替相場は、前年度比47.01%もドルが上昇し、レアルが売られた。



図 2 : レアル対ドル為替相場の推移 (単位 : 1 米ドルあたりのレアル)

出典 : Bloomberg データベース

景気後退が続く一方で、消費者物価指数は前年比10%程度で推移している。2011年から上

昇し始めたインフレ率に対して、中央銀行は政策金利の調整によって対応してきた。中央銀行はインフレ目標を 4.5%±2.0%(上限 6.5%)と設定しており、2013 年の 7.25%からは段階的に政策金利を引き上げた。しかし、2015 年 1 月のインフレ率は前年比 7.14%と上限を大幅に上回った。今後の見通しであるが、インフレ目標圏を下回らない限り、金利引き下げに動くことは想定しがたいため、個人消費や企業の設備投資意欲を抑える要因となっている。ブラジル中央銀行は、景気低迷化でもインフレ抑制を優先し、金融引き締めを行っている。また、世界的に原油価格は下落しているにも拘らず、燃料価格を政府が規制している為、原油安によるインフレ抑制効果も乏しく金融緩和の要素とはなっていない。そのため、景気悪化からの脱却の糸口が見いだせない状況が続いている。

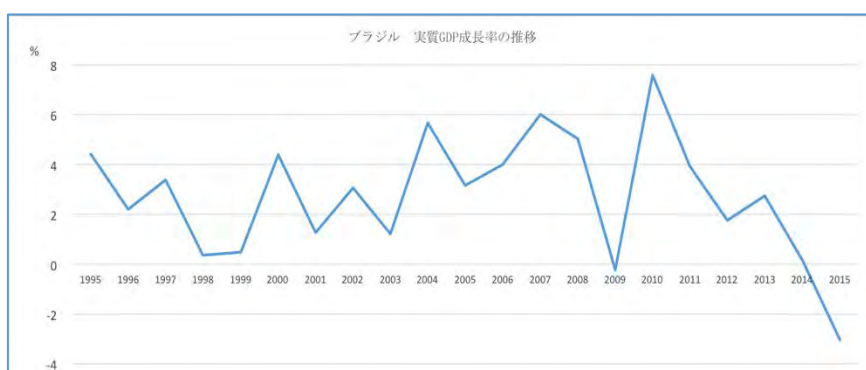


図 3 : GDP 成長率 (単位 : パーセント)

出典 : IMF データベースに基づき調査団が独自に作成

ブラジルの GDP 支出要素の特徴として、個人消費の割合が 60%程度であり、その比率が他国と比べて大きいことがあげられる。(BRICs 他国では、ロシア 49%、インド 57%、中国 36%である。出典 : UNSTATS 2012)

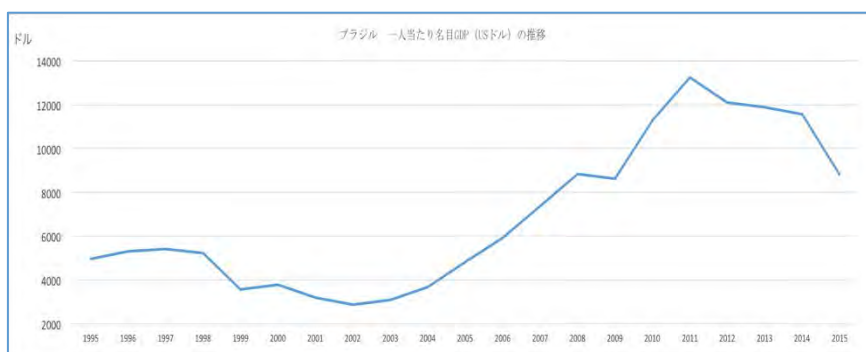


図 4 : 一人当たりの名目 GDP (US ドル) の推移

出典 : IMF データベースに基づき調査団が独自に作成

ブラジルは資源輸出国であるが、主たる輸出品の鉄鉱石や農産物の価格下落が景気を悪化させる要因となっている。また、工業製品の主な輸出先であるアルゼンチン及びベネズエラの景気減速も輸出減少に影響している。

基本的経済指標は次の通り。

表 1 : 主な経済指標

項目	2012年	2013年	2014年	2015年
実質 GDP 成長率	1.8 (%)	2.7 (%)	0.1 (%)	-2.70 (%)
名目 GDP 総額	2,412.02(10億ドル)	2,391.03(10億ドル)	2,346.58(10億ドル)	1,799 (10億ドル) 予測
消費者物価指数上昇率	5.40 (%)	6.20 (%)	6.33 (%)	9.34 (%)
失業率	6.0 (%)	5.5 (%)	4.8 (%)	
経常収支 (国際収支ベース)	△54,249 (100万ドル)	△81,227 (100万ドル)	△104,076 (100万ドル)	△ 71,000 (100万ドル)
貿易収支 (国際収支ベース、財)	19,395 (100万ドル)	2,286(100万ドル)	△3,959(100万ドル)	10,000 (100万ドル)
対外債務残高	327,590(100万ドル)	312,517(100万ドル)	352,684(100万ドル)	(公表待ち)
政策金利	7.25 (%)	10.00 (%)	11.75 (%)	14.25 (%)

出典：ブラジル中央銀行、IMF、開発商工省のデータに基づき調査団が独自に作成

ブラジルは、南米南部共同市場 (Mercosur:メルコスール) という関税同盟に加盟している。メルコスールは加盟国の関税撤廃等を目的に発足した関税同盟で(1)域内の関税及び非関税障壁の撤廃等による財、サービス、生産要素の自由な流通(2)対外共通関税の創設、共通貿易政策の採択及び地域的・国際的な経済・貿易面での協調(3)マクロ経済政策の協調及び対外貿易、農業、工業、財政・金融、外国為替・資本、サービス、税関、交通・通信等のセクター別経済政策の協調(4)統合過程強化のための関連分野における法制度の調和に係る取組が行われている。1995年1月より域内関税は原則として撤廃され、自動車、自動車部品及び砂糖を除き、域内関税は原則ゼロである。ただし国ごとに保護品目が認められている。2016年3月現在の加盟国は、アルゼンチン、ブラジル、パラグアイ、ウルグアイ、ベネズエラである。ボリビアに関しては2012年12月加盟議定書に署名し、各国議会の批准待ちであり現在議決権はない状態である。域内人口は約2億9千万人に達する。域外とのFTA交渉はメルコスールが窓口となって行っているが、メルコスールにはアルゼンチンやベネズエラといった保護主義的な通商政策を採る国も加盟しているため、EUとのFTA交渉などメルコスールが一体となって進めている通商交渉は大きな進展をみせていない。現在、ブラジルがFTAを締結しているのは、メルコスールの他にチリ、アンデス共同体 (CAN)加盟国 (ボリビア、コロンビア、エクアドル、ペルー)、イスラエルである。

世界銀行が作成した「ビジネスがしやすい国総合ランキング」(Doing Business 2015による2014年度ランキング)においてブラジルは189カ国中120位である。また起業のしやすさに関するランキングでは、起業に必要な日数は83.6日必要であることや、手続きが煩雑であることが原因で167位と低迷している。(起業のための手続き数は11.6必要である)

また、税金に関する手続きの煩雑さ、税金の種類、税負担率などから算出されたランキングでは177位と下位の状態である。さらに貿易に関しても、必要な書類数が多く関税も高いため123位である。ブラジルの経済規模や人口から、その潜在力の高さは度々取り上げられているが、起業するためのハードルは高いと言わざるを得ない状態である。

ブラジルのGDP(名目)における産業別構成比は次図の通りである。

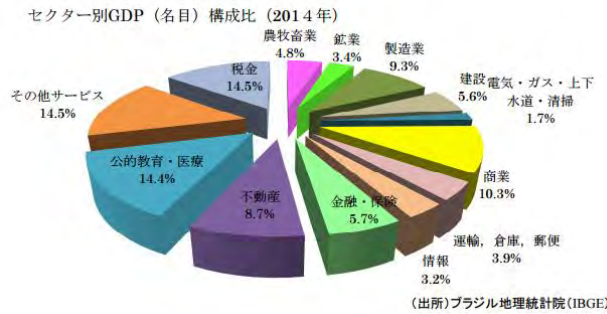


図5：セクター別 GDP(名目)構成比(2014年)

出典：在ブラジル日本大使館「ブラジル経済・二国間経済関係概観」2016年2月

ブラジルの GDP 構成比率は、全体の 70%程度を第三次産業が占めている。(公的教育・医療が 15.0%、その他サービスが 13.3%、商業が 10.8%) ブラジルは世界有数の農畜産業及び資源国であるが、農牧畜業が占める割合は全体比 4.8%、鉱業は 3.5%である。

ブラジルの主たる輸出先は、中国(19.0%)、米国(10.2%)、アルゼンチン(8.1%)、オランダ(7.2%)、日本(3.3%)である。中国は世界第2位のトウモロコシ消費国であり、2013年3月より米国産ではなくブラジル産のトウモロコシの輸入を始めていることから、対中国の輸出比率が高くなっている。また、対中輸入も携帯電話の部品や集積回路、繊維素材などが堅調であり、最大の輸入相手国でもあるため、現在のブラジルにとっては、中国が最大の貿易相手国である。

日本とブラジルの輸出・輸入品目および比率は次の通りである。

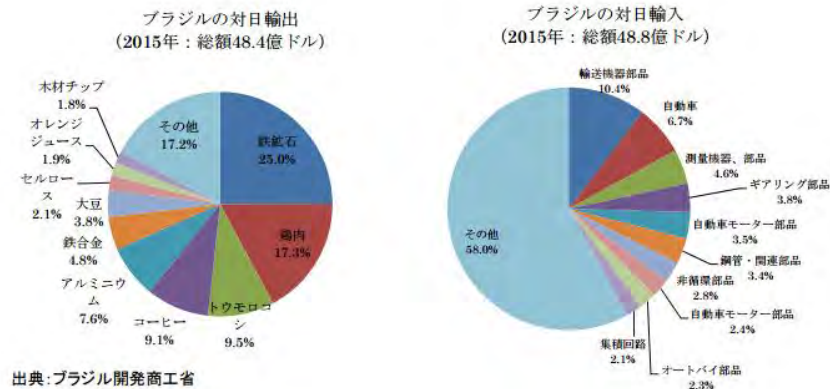


図6：ブラジルの対日主要品目別輸出・輸入比率(2015年)

出典：在ブラジル日本大使館「ブラジル経済・二国間経済関係概観」2016年2月

本調査の対象地であるパラナ州及びサンタカタリーナ州といった南部地域の特徴としては、欧州移民の多い地域であり、農業・工業のバランスが取れた社会インフラが形成されていることが挙げられる。人口はリオ・グランデ・ド・スル州と合わせて2,700万人である。

また、サンパウロ州を含む南東部の人口はおおよそ8,000万人であり、GDPの6割を占める経済の中心地域である。輸送機器、電子機材をはじめ幅広い産業が集積されている地域であ

る。

1-2 対象国の対象分野における開発課題

経済発展や人口の増加に起因する、廃棄物量の増加とその処理問題は、開発途上国の都市部における共通する主要課題である。中でも特に、医療系廃棄物は、廃棄物量全体に占める比率は少ないながらも、2次感染や有害物質の拡散などの課題を抱えている。開発途上国の都市部の多くが、医療系廃棄物をはじめとする有害物の処理については、法制度の未整備、最終処分場受入容量の大幅超過、不法投棄の問題を抱えている。ブラジルにおいては、一般廃棄物や産業廃棄物を処理するための焼却設備は少なく、殆どが未処理のまま埋立て処分されているのが現状である。医療系廃棄物については、保健省 国家衛生監視庁 (ANVISA: Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria) が医療系廃棄物、薬品処理のガイドラインを定めており、その他の有害廃棄物に関しては環境局が管轄している。

大規模医療機関において医療廃棄物は、A～Eの5種類に分別される。(A:生物的な物-血液の付着した脱脂綿など、B:化学的な物-薬品、消毒用アルコール、C:放射性廃棄物、D:院内一般ゴミ、E:注射針など) 本調査においては、多くの病院施設における廃棄物の取り扱いについて調査を行ったが、注射器は専用箱を使用しており作業員の装備は適正であることを確認している。しかしながら、このような適正処理が行われているのは、クリチバ市やサンパウロ市の中でも大規模な医療施設に限られる。本調査の対象地域ではない、地方都市においては、廃棄物が適正に処理されないでそのまま投棄されたりする不法投棄が発生しているとのことである(保健省へのヒアリングによる)。有害廃棄物の不適正処理は、土壤汚染や水質汚染による周辺住民の衛生環境悪化といった問題ばかりでなく、2次感染や有害物の拡散等の深刻な問題の原因になり得る。有害廃棄物の収集・処理体制の整備・適正化を推進することが急務となっている。

ブラジルでは、廃棄物の焼却処理は行われているものの焼却炉設置のコストが高いため、ほとんどの一般廃棄物はごみ投棄場や埋立場に運ばれ、一部の産業廃棄物が焼却処理されている。実験的に一般廃棄物の焼却処理を始めたところも見られるが、現時点ではまだ実用段階には至っていない。

産業焼却炉は産業廃棄物(RSI)と医療廃棄物(RSS)などの有害物質を焼却するもので、それぞれの有害物質の無害化を行なうと同時に廃棄物の体積を減らすことができるが、いずれも残渣が生じるため、それらは衛生埋立場で最終処理される必要がある。現在国内の10州に22の焼却炉があり、この焼却処理から発生する残渣を処理する衛生埋立場は、国内に16ヵ所存在する。なお、ABRELPE(ブラジル公共清掃・特殊廃棄物会社協会)の調査によれば、2012年にブラジル全土で地方自治体により収集された医療廃棄物のうち37.4%のみが焼却炉で処理されている状態である。(オートクレーブ16.6%、マイクロウェーブ5.2%、その他は埋立処分) 経済発展に伴う人口増加と廃棄物量の増加に対応が追いついていない都市部がほとんどであり、ブラジルにとって廃棄物への対応は喫急の課題である。

ブラジル連邦政府多年度計画(2012年～2015年)において、廃棄物は優先プログラムの一つに挙げられている。ブラジルの国家廃棄物政策では、中間処理した後の残渣を最終処分することが求められているため、中間処理施設における廃棄物の処理が加速する可能性が高いと考えられる。特にオートクレーブによる殺菌方式に関しては、ダンボールに入れた感染性医療廃棄物を、一定時間蒸気を充満させて滅菌する方式である。この方式は安価ではあるが、減容化ができない。また、期限切れの薬などは無害化を行うことができないといった特徴がある。焼却方式はこれらを可能にする。「廃棄物基本法において2014年8月3日までの適切な最終処分場の整備を義務付け、それ以降の単純埋立の禁止が定められるなど、連邦政府レベルにおける都市廃棄物処理の検討等が急速に進められているが、実際にこれらの

管理を行う自治体において、必要とされるごみの分別収集やリサイクルを含む中間処理、さらに最終処理などの適正な管理手法に関する知見が乏しく、その廃棄物システムが構築・運用が出来ていない。」(以上 JICA ブラジル国における廃棄物管理効率化事業 草の根技協 案件概要表より) というのが実状である。



(1) ごみ処理施設の不足

ブラジルでは、ごみ処理施設が不足しているが、中でも中間処理施設が不足している。医療系廃棄物などの有害廃棄物はオートクレーブによる滅菌処理を行った上で、埋立処分を行うことが主流となっている。焼却処理ではないため、廃棄物の容量が減らない。遠距離の最終処分場への輸送コストが高む。また市の中心部から近い最終処分場は許容量が足りていない状態である。例えば、クリチバ市工業地帯にあるエセンシス社が運営している最終処分場は、施設を開設してから 20 年が経ち許容量が後数年で満杯になってしまう。そのため、現在隣接地を購入し 15 年の延命を目指している。



クリチバ市で有害廃棄物の中間処理施設を運営しているアンブサーブ社は、業務拡大につき、今までの中間処理施設から近隣に移転し、オートクレーブ 2 台を導入して適正処理を行っている (2016 年 4 月から稼働予定)。中間処理施設で滅菌された廃棄物は、その 30%程度をクリチバ市の最終処分場へ輸送し、70%は隣接のサンタカタリーナ州の最終処分場へ輸送している。クリチバ市内の処分場の処理費用が高いため、輸送費を多く支払っても、サンタカタリーナ州にて処分する方が安い状態である。少量ではあるが、アンブサーブ社は、およそ 400km 離れたサンパウロから 25 トン/月、およそ 800km 離れたリオ・デ・ジャネイロから 10 トン/月の医療系廃棄物を受け入れている状態である。処理施設が不足しており、遠距離の輸送が余儀なくされている状態である。

クリチバ市の人口は 1,864,416 人¹で(2014 年時点)、ブラジルの中で人口規模が 8 番目に大きい都市となっており、1999 年以降、年 2~3%程度の増加を続けている。

¹ <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=410690>

(2) 有害廃棄物処理技術および設備の不足

有害廃棄物の処理に関しては、1-3-3に記載されている諸規則に準じて適正に処理されなければならない。特に、感染性の高い廃棄物や、有害物質に関しては、CONAMA No. 316/2002に基づき、熱処理しなくてはならない。ブラジルでは、主にオートクレーブによる殺菌方式が普及している。段ボールに入れた廃棄物を一定時間生蒸気が充満させ殺菌する方式である。その後は、破碎処理をした上で埋立処分しているのが現状である。オートクレーブによる処理方法は焼却に比べて導入コストが安価な方式であるが、廃棄物の形状そのものは変化していないため、減容化には寄与しない。また、オートクレーブには、滅菌はできるが無害化はできないという課題がある。そのため、期限切れの薬品や、レントゲンの廃液は対応ができない。また、国家廃棄物政策では、中間処理した後の残渣を最終処分することが求められていることを鑑みると、有害廃棄物の焼却処理へのニーズが高まると考えられる。本調査で明らかになったのは、連邦政府レベルでは、有害廃棄物の適正処理方法として焼却を行うことを禁止する法律はないということである。むしろ、「医療系廃棄物は焼却処理することにより、無害化と減容化を実現することが望ましいと考えている」とのコメントを環境省都市環境・水資源局部長から得た。また、ANVISAの医療サービス・テクノロジー部長からも、焼却処理は適正な処理方法の一つだと考えているとのコメントを得た。詳細は後述するが、ブラジル全域において、環境ライセンス、設備投資金額、操作性及び排ガス処理システムへの対応などの問題から、焼却設備の導入は進んでおらず、オートクレーブによる滅菌処理が主流となっている。そのため、焼却設備の操作技術や、焼却灰の流通が普及していない。日本において有害廃棄物の処理方法として最も普及しているのは焼却処理である。ただし、塩化ビニール製の廃棄物が多いこともあり、焼却に際しては有害ガスを処理できる排ガス処理システムが必要である。日本の焼却設備は、ダイオキシンを発生させないような温度管理や、排ガス処理システムが備え付けられているのが特徴である。

表 2：ブラジルにおける廃棄物量

州名	有害廃棄物 トン/年	非有害廃棄物 トン/年	合計 トン/年
アクレ州 (AC)	5,500	112,765	118,265
アマパ州 (AP)	14,341	73,211	78,552
セアラ州 (CE)	115,238	393,831	509,069
ゴイアス州 (GO)	1,044,947	12,657,326	13,702,273
マツグロソ州 (MT)	46,298	3,448,856	3,495,154
ミナス州(MG)	828,183	14,337,011	15,165,194
パラナ州 (PB)	657	6,128,750	6,129,407
ペルナンブーコ州 (PE)	81,583	7,267,939	7,349,513
リオグランデドノルテ州 (PR)	634,543	15,106,393	15,740,936
リオグランデドノルテ (PN)	3,363	1,543,450	1,546,813
パラナ州 (RS)	182,170	946,900	1,129,070
リオデジャネイロ州 (RJ)	293,953	5,768,562	6,062,515
サンパウロ州 (SP)	535,615	26,084,062	26,619,677
合計	3,786,391	93,869,046	97,655,438

出典：ブラジル・国家廃棄物計画（一次案）2012年

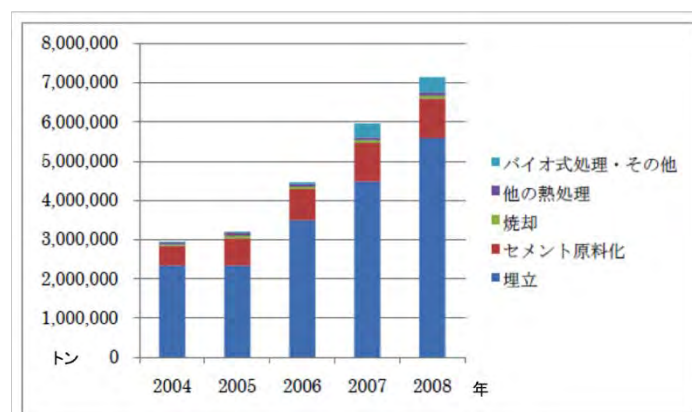


図7: ブラジルにおけるご産業廃棄物の処理内訳 (単位: トン/年)

出典: JETRO (2010年1月、分野: 環境・省エネ 担当: サンパウロセンター)

なお、「ABRELPE(ブラジル公共清掃・特殊廃棄物会社協会)の調査によれば、2008年にブラジルで2,090千トンの医療廃棄物が収集されたが、このうち僅か4%しか焼却炉で処理されていない」とJETROの上記レポートにおいて報告されている。また、ABRELPEの2012年の報告書²によれば、2012年に地方自治体により回収された医療廃棄物のうち37.4%が焼却処理されており、残りはオートクレーブ16.6%、マイクロウェーブ5.2%、その他は埋立で処理されている。

(3) 環境規制に係る法制度の整備及び廃棄物処理技術の不足

上記のように一般廃棄物や産業廃棄物を処理するための焼却設備は少なく、殆どが未処理のまま埋立て処分されているのが現状であり、減容化を含む廃棄物の適正処理の促進は急務である。しかし、州政府等の環境規制当局による廃棄物焼却に関する許認可取得の難易度は非常に高いと言われており、焼却炉の販売機会の拡大に向けた障壁が存在する。かかる許認可の発出に際しては環境負荷が低く減容化に貢献する焼却炉の普及は望ましいとする規制当局の意向に関らず、周辺住民や環境NGO、環境規制機関以外の行政当局において「焼却炉は有害物質を大量に排出し、環境負荷が高い」との意識が深く根付いているための、性能を問わずあらゆる焼却炉の設置に対するステークホルダーの抵抗感の強さが背景にある。

1-3 対象国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 開発計画

都市固形廃棄物（以下「都市廃棄物」とする）に関しては以下の4点が掲げられている。

- ・最終残渣の環境的に適切な最終処分
- ・都市の固形廃棄物発生量の削減
- ・衛生理め立てで処理される乾燥した都市ゴミの削減と、再利用・リサイクル品を扱う分別業者の参画
- ・衛生理め立てで処分される水分の高い都市ゴミの削減

固形廃棄物管理計画であるが、この計画は、公共衛生サービス機関の廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物、鉱業廃棄物の発生源や、危険廃棄物の発生源となっている事業者等が作成する

² Panorama of solid waste in Brazil 2012

義務が規定されている。この計画は、事業活動や発生する廃棄物の種類や性状、量、診断、関連規則、自治体の廃棄物管理計画との整合、管理責任者、再利用、減量化などの目標などを含む内容となっている。

1-3-2 関連計画

ブラジル政府は、天然資源の保全と持続可能な利用重要が重要であるとし、開発を行なうにあたっては、経済・社会・環境保護という密接に関係した 3 つの基本的な柱からなる、消費と生産の基準からの定性的アプローチが必要であるとしている。連邦政府の掲げる「政府戦略方針」を基に環境省戦略方針(Orientações Estratégicas do Ministério - OEM)が策定されるが、この方針は代表者である環境大臣が国家環境評議会(CONAMA)を中心に、その他環境政策に関係する種々の連邦レベルの評議会を始め、各州や自治体、更に全国に配置されている環境教育機関などが参加した「国家環境総合会議」を経て策定される。

2008～2011 年の計画として制定された環境省戦略方針の内の 7 つの分野別重点目標が掲げられている。国家レベルの廃棄物管理行政を実施する組織は、次の 3 機関である。

表 3：廃棄物管理行政を実施する組織と役割

組織名	役割
環境省(MMA:Ministério do Meio Ambiente)	環境政策の策定を行う。
国立再生天然資源・環境院 (IBAMA:the Instituto Brasileiro do Meio Ambiente edos Recursos Naturais Renováveis)	環境法の実施と執行。州レベルの機関と協調。IBAMA の組織の中にある環境保護局(SEMA)が、廃棄物も担当するところであるが、都市廃棄物管理行政の執行は行っておらず、政府に委ねられている。
国家環境評議会 (CONAMA:Conselho Nacional Do Meio Ambiente)	諮問機関。1981 年にブラジルの環境政策を決定する最重要機関として設置された。CONAMA の議長は環境大臣であり、事務局長は環境省次官 が務める。重要な責務は、国家環境政策の目的を達成するための決議(Resolution)、提案(proposition)、動議(motion)の協議することであり、この国家環境評議会 CONAMA の決議が実質上の政府規制の根拠となっている。

1-3-3 政策及び法制度

① 廃棄物管理に関する各種政策及び法制度

廃棄物処理に関する法律については、次の通りである。廃棄物処理政策に係る法整備は、1981 年の「環境基本法(連邦法(6. 938/81))」の規定に従い構築された国家環境制度(Sistema Nacional do Meio Ambiente;SISNAMA)に基づいて実施されている。環境省(MMA)が家庭ごみ、産業廃棄物、医療廃棄物及び放射性廃棄物等の収集や最終処分に係る法令を管轄している。連邦政府は、固形廃棄物に関する 10 年間有効な国家計画を実施することが求められている。州当局および市当局は、この国家計画に従って、独自の固形廃棄物計画を策定して各々の管轄地域内で実施しなければならない。2007 年法令 11.445 号で 基本的な衛生に関する国家政策が定められ、2010 年法令 12.305 号で固形廃棄物に関する国家政策が決定された。

提案事業に関する主な法令は次の通り。

表 4：提案事業に関する法令

法規制番号	概要
連邦大臣 No. 053/1979	固形廃棄物の最終処理、処分について定めた最初の規則
CONAMA No. 06/1988	有害産業廃棄物を発生させる事業の許可と管理に関する規則
CONAMA No 257/1999	バッテリーの最終処分に関する特別規則
CONAMA No. 283/2001	医療廃棄物の処理、処分についての規則
CONAMA No. 307/2002	建設廃棄物の管理に適用する基準の設定
CONAMA No. 316/2002	廃棄物の熱処理についての基準と規則
CONAMA No. 316/2002	保健衛生医療役務の廃棄物の処理及び最終処分についての規則
NBR12. 980	都市固形廃棄物収集、清掃、梱包・専門用語規定
NBR 8. 419	都市固形廃棄物最終処分場基準
NBR 9. 191	医療系廃棄物用の排出容器の基準
NBR10. 004	固形廃棄物・分類
NBR10. 005	廃棄物浸出水取り扱い手順
NBR10. 157	危険廃棄物の埋め立て処分場の設計、建設、運営管理基準取り扱い手順

② 環境法

ブラジルでは 1960 年代末から 1973 年にかけての、高度経済成長および軍事政権下における輸入代替工業政策推進の結果、急速な工業化に伴って公害問題が発生した。そのため 1973 年に環境行政を担当する大統領府環境特別局 (SEMA) が設立され、1980 年代に入ってから法整備が進んでいくこととなった。

関連するパラナ州の都市固形廃棄物の法令は次の通りである。

表 5：パラナ州の都市固形廃棄物の法令

法律番号	公布日	概略
法律第 12. 493 号 ³	1999 年 2 月 5 日	汚染・汚濁のコントロール、環境への影響の最小化を視野に入れた、パラナ州における固形廃棄物の発生、梱包、保管、収集、運搬、処理、最終処分に関する原則、手続き、規則及び基準を取り決め、その他措置を定める。
命令第 6674 号 ⁴	2002 年 12 月 3 日	汚染・汚濁のコントロール、環境への影響の最小化を視野に入れた、パラナ州における固形廃棄物の発生、梱包、保管、収集、運搬、処理、最終処分に関する原則、手続き、規則及び基準を取り決め、その他措置を定める 1999 年法律第 12. 493 号の規定を承認。

3

http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/LEIS/LEI_ESTADUAL_12493_DE_01_1999.pdf

4

<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/2b08298abff0cc7c83257501006766d4/d57fea974b39bcda03256e99006599e5?OpenDocument>

SEMA/IAP ⁵ /SUDERH SA ⁶ 決議 01 号	2006 年 8 月 21 日	土壌及び地下水の保護・保全を視野に入れた、最終処分場用敷地の防水処理のための要件、技術的基準及び手続きを定める。
法律第 13039 号 ⁷	2001 年 1 月 12 日	使用期限切れ薬剤の適切な処分は、医薬品製造及び販売会社の責任と取り決め、その他措置を定める。
法律第 13806 号	2002 年 10 月 1 日	大気汚染の制御に関する適切な活動、規定に従った大気質の基準及び管理について取り決め、その他措置を定める。
SEMA 決議 54 号		環境的に安全な方法で州の経済的・社会的発展の実現を目的に、住民の健康・福祉、及び生活の質改善のための、環境マネジメントの基本的方法の一つとしての大気質管理の基準を定める。
SEMA 決議 21 号		環境許認可について規定し、環境条件及び基準を取り決め、衛生事業のためのその他措置を定める。
命令第 7750 号	2010 年 7 月 14 日	環境保護的で経済的な区画事業のための、Consórcio ZEE-PARANÁ と命名される環境保護的経済的区画調整委員会について規定し、その他措置を定める。
SEMA 決議 16 号	2014 年 3 月 26 日	大気汚染について規定している。

出典：パラナ州配布資料を独自翻訳

1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析
以下に対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析表を記載した。

表 6-1：ブラジルの廃棄物関連 ODA 事業の先行事例および他ドナーの分析

ドナー名	概要
世界銀行 (WB: World Bank)	・サンパウロ都市統合廃棄物処理プロジェクトに 23,300 万ドルのローンを拠出。 ⁸ (2009-2015)
米州開発銀行 (IDB 又は IADB: Inter-American)	水と衛生に関するイニシアティブ（下水および廃棄物の処理）プロジェクト ⁹

⁵ パラナ環境院 (Instituto Ambiental do Paraná)

http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_SEMA_SUDERSHA_01_2006.pdf

⁶ 水資源・環境衛生開発監督署 (Superintendência de Desenvolvimento de recursos hídricos e saneamento ambiental)

⁷ <http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/319b106715f69a4b03256efc00601826/132e3878147c950603256e990068b>

⁸ http://www.usaidlandtenure.net/sites/default/files/country-profiles/full-reports/USAID_Land_Tenure_Brazil_Profile.pdf

<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2010/11/04/brazil-50-million-improved-solid-waste-management>

⁹ <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36846537> (2010)

Development Bank)	ウエストピッカーの作業ラインを整備 ¹⁰
国際連合環境計画 (UNEP:United Nations Environment Programme)	ブラジル、ノボアンプルゴ市の ISWM 計画 (2009) ¹¹ PCB 管理プロジェクト支援 ¹²
ドイツ経済協力開発省 (BMZ: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development)	ブラジルにおける持続可能な生物経済プロジェクト(2014) ¹³ 有機廃棄物等からリサイクルされたバイオガスを活用。
米国貿易開発庁 (USTDA: US Trade and Development Agency)	リオ・デ・ジャネイロの MPX Energia への 406,000 米ドルの融資により、廃棄物再生エネルギーのプラント建設を支援 ¹⁴ 。(2009)
カナダ国際開発庁 (CIDA:Canadian International Development)	サンパウロにおける、一般参加型の持続可能な廃棄物管理プロジェクトに投資 (2008) ¹⁵
外務・英連邦省 (FCO: Foreign and Commonwealth Office)	ブラジルの廃棄物管理に関する国家政策の履行を支援(2012) 245,800 英ポンドを拠出。 ¹⁶
国連環境計画 (UNEP: United Nations Environment Programme)	Global Partnership on Waste Management (GPWM) 水銀の環境保全リスク管理を援助する調査プロジェクトをブラジルの MoE と共同で開始。水銀の廃棄処理も調査内容に含まれる。(2015) ¹⁷

¹⁰ <http://www.iadb.org/en/topics/solid-waste/bringing-informal-recyclers-into-the-formal-system,3837.html>

¹¹

http://eri-kawasaki.jp/wp-content/uploads/images/Session2_01UNEP_IETC_Mr_SuryaPrakashChandak_ENG_original.pdf

¹²

http://www.undp.org/content/undp/en/home/ourwork/environmentandenergy/focus_areas/chemicals_management/waste_management.html

¹³ http://www.auf-aw.uni-rostock.de/fileadmin/AUF_AW/I-Nopa/i-NoPa_Factsheet_Bioeconomy.pdf

¹⁴

http://www.wtert.com.br/home2010/arquivo/noticias_eventos/BrazilWasteToEnergy_062909.pdf

¹⁵ <http://pswm.uvic.ca/pswm-program-programa-pswm/>

¹⁶ <https://www.gov.uk/government/publications/prosperity-fund-project-evaluation-supporting-the-implementation-of-the-brazilian-national-policy-on-waste-management-2012>

¹⁷ <http://www.unep.org/newscentre/Default.aspx?DocumentID=26830&ArticleID=35280>
<http://www.ONLYNATURALENERGY.COM/unep-and-brazil-together-to-fight-mercury->

また、JICA は次のような様々な事業を展開してきた実績がある。

表 6-2：ブラジルの廃棄物関連 ODA 事業の先行事例および他ドナーの分析(JICA)

プログラム	概要
技術協力プロジェクト	ブラジル産業廃棄物処理技術(1993/08～2000/08) 相手国機関名：サンパウロ州基礎衛生技術公社(CETESB) (Environmental Agency for the State of San Paulo)
技術協力プロジェクト	固形廃棄物管理(2004/04～2006/03) 相手国機関名：サンパウロ市役所 公共事業局/国際局
技術協力プロジェクト	固形廃棄物管理プロジェクト(2004/09～2007/08) 相手国機関名：サンパウロ市役所 公共事業局/国際局
技術協力プロジェクト	マナウス工業団地産業廃棄物管理改善計画調査(2009/02～ 2010/05) 相手国機関名：開発商工省マナウス自由貿易地区管理局
技術協力プロジェクト	E-waste リバースロジスティクス改善プロジェクト(2014/09 ～2017/08) 相手国機関名：サンパウロ市都市清掃機構
第三国研修	持続可能な都市管理コース(2011/04～2016/03) 相手国機関名：クリチバ都市計画研究所
草の根技協(地域提案型)	サンパウロ市の固形廃棄物管理に係る環境教育及び社会啓 発の向上)(2008/09～2011/03) 相手国機関名：サンパウロ市公共事業局清掃部
草の根技協(地域提案型)	ブラジル国における廃棄物管理効率化事業(2012/05～ 2014/03) 相手国機関名：ミナスジェライス州

1-5 対象国のビジネス環境の分析

1-5-1 会社設立の基本的な手順

前述の通り、ブラジルは、世界銀行が作成した「ビジネスがしやすい国総合ランキング」における起業しやすいランキングでは、起業に必要な日数が 83.6 日であることから、167 位と低迷している。以下にブラジルにおける会社設立の基本的な手順を記す。手続きに必要な時間は会社を設立する州、市によっても異なるし、書類によっては、ポルトガル語への公証翻訳が必要になる。また、ブラジル領事館による認証も必要となる。

- 1 代理人の任命
- 2 日本での法人登記を証明する書類の提出(登記簿謄本の公証翻訳が必要)
- 3 外国に所在する本社の全国法人登録台帳への登録、中央銀行に対する企業登録
- 4 会社定款の作成
- 5 定款の登記
- 6 ブラジル現地法人の届出
 - (1) 国税庁 (2) 州財務局 (3) 市財務局(納税者台帳) (4) 国家社会保障院
 - (5) 使用者組合 (6) 貿易統合システム (7) 州代理店業協会
- 7 特別登録(業種によって異なるが、製造業の場合は)州環境当局への登録

risks/

- 8 ブラジル中央銀行 (1)情報システム閲覧暗証番号の申請 (2)中銀外資登録
- 9 銀行口座開設、資本払込を目的とした送金
- 10 外国人経営者の任命 外国資本登録書の取得、納税者番号の登録など

(以上 JETRO 配布資料などに基づき調査団が作成)

1-5-2 環境ライセンス、環境影響評価について

焼却設備の導入に関しては環境ライセンス認可が必要である。環境ライセンスは、連邦政府ではなく各地方行政の環境局が管轄している。(州、市行政が更に厳しい規定を設けることができるとしている) 例えばパラナ州においては、2002/316 の焼却設備に関する法律に基づき環境ライセンスが必要であり、工業地帯にしか設置できないと規定されている。ただし第 29 条に記載される通り、住宅、公共民間の建物、病院に関しては工業地帯にも焼却炉の設置は禁止されている。サンパウロ州においては特別工業地帯においては焼却炉の設置は可能である。しかし、サンパウロ市においては市の方針により焼却は禁止されている。(サンパウロ州環境公社 CETESB: Companhia Ambiental do Estado de Sao Paulo へのヒアリングによる) サンパウロ州に対する環境ライセンスの申請書は web から取得できる。¹⁸

また、環境影響評価(EIA: Environmental Impact Assessment)を取得する必要もある。EIA も同じく州の環境局が管轄している。パラナ州環境局へのヒアリングによると焼却設備に関しては、EIA の仮発行まで 1~2 年必要である。ブラジルにおける EIA 制度に関わる主要な法規としては、「連邦憲法第 225 条」、「環境基本法第 9 条」、「連邦命令 88, 351/ 83 の第 48 条」、及び「CONAMA 決議書 01/86」等が挙げられる。

環境ライセンスは、環境への負荷を与える事業として、大きなインフラ事業のみならず、製造業や農業などすべての事業が対象となっている。事業計画時、着工前、操業前の 3 段階において、適切な対策がとられているかを確認し、認可をそれぞれ与える制度である。環境ライセンスは持続可能な開発を達成する上で、環境・社会・経済の三つの要素にバランスが求められている。

1-5-3 税制について

ブラジルの税金の範囲は、税、負担金、手数料の 3 つに区分されており、徴税主体も、連邦、州、市の 3 つに分かれている。

主な連邦税は次の通り。

表 7: 主な連邦税、地方税など

種類	概要
個人所得税 (IRPF)	実質所得に課せられる。税率は 7.5%、15%、22.5%、27.5%。
法人所得税 (IRPJ)	実質利益に対して基本的な税率は 15%で、月額 2 万リアルを超えた利益に関しては追加で 10%が課税。
工業製品税 (IPI)	輸入工業製品の通関、製造施設および製造施設とみなされる場所からの工業製品の搬出に対し課税される。税率は製品により異なり IPI 税率表 (TIPI) に基づく。税率は 0~20%。
輸入税	輸入品の CIF 価格に対して課税。品目などにより課税率が異なる。
金融取引税 (IOF)	金融機関が行う融資(貸付)、保険契約、証券取引、企業間ローン取引、運用、為替取引などに対して課税される。

¹⁸ <http://www.cetesb.sp.gov.br>

主な地方税は次の通り。

種類	概要
商品流通サービス税 (ICMS)	州税：付加価値税。各州により徴収され、商品の流通や通信、運輸サービスなどにも適用される。税率は品目が州によって異なる。
相続譲渡税 (ITCMD)	州税：資産や権利の譲渡、相続の際に課せられる。税率は州により異なり上限は8%。
都市不動産所有税 (IPTU)	市税：都市部の不動産の時価に対し算定される。税率は不動産の所在地と用途により異なる。居住用建物に対する税率は1%、非居住用建物は1.5% (サンパウロ市の場合)。
サービス税 (ISS)	市税：役務提供を行う法人や個人独立業者の受取対価に対して課せられる。市により異なり、税率は2~5%。

その他の税金

種類	概要
法人利益に対する社会負担金 (CSLL)	全ての法人と法人格の扱いを受ける者に負担義務がある。財源のうち、社会保証に充てられる負担率は9%。
社会統合計画・公務員厚生年金 (PIS・PASEP)	PISは民間企業の労働者の、PASEPは公務員や軍人の失業保険や金銭的援助の財源に充てられる。民間企業の場合、法人税の納付形式が累積型では総売上高に対して0.65%、累積排除型(付加価値税方式)では1.65%の負担が課せられる。
社会保険融資負担金 (COFINS)	社会保証や医療、福祉の財源に充てられる。全てのサービスや商品の総売上高に対して、法人税の納付形式が累積型では3%、累積排除型(付加価値税方式)では7.6%の負担が課せられる。

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・技術の特長

提案企業が想定する事業は、感染性医療廃棄物処理専用炉 MDH シリーズ焼却炉の製造・販売である。感染性医療廃棄物処理専用炉 MDH シリーズは、厚生省が定める「医療系廃棄物処理ガイドライン」をクリアした環境保全と公衆衛生に配慮したモデルであり、以下のような特長がある。

表8：提案製品の特徴

特長	内容
・独自開発による操作性に優れた二重扉構造	二重扉構造により、外気に接することなく容易に追加投入が可能。外気の流入を防ぐことで炉内の温度を安定させ、焼却時の温度変化によるダイオキシン類の発生を抑制。
・燃焼温度自動制御装置 (MMW システム)	左右炉壁から合理的な燃焼空気の供給を行う一方、燃焼室が一定温度以上になるとスプレーノズルが炉内に水を噴霧し、過度の温度上昇による急激な熱分解を抑制し、常に燃焼空気と発声ガスのバランスを保ち安定した消煙焼却を実現。燃焼中、高温にさらされるスプレーノズルをノズル周囲から吹き出す燃焼用空気によって常に冷却し、輻射熱による損傷や未燃カーボンの付着による目詰まりを防止。
・ダイオキシン発生抑制の燃焼室構造	廃棄物を高温ガス化し燃焼させる事でダイオキシンを分解し、冷却塔で排気ガスを急冷却することでバグフィルター保護しダイオキシンの再合成を防止。バグフィルター入口に消石灰活性炭を吹き込み消石灰で排ガス中に含まれる塩化水素系の酸性成分を中和、活性炭によりダイオキシンを除去。ろ布で排ガス中の煤塵除去を行い、スクラバーにより排ガス中に残存する微量な煤塵、酸性成分を除去。
・強制送風による消煙焼却	燃焼用送風機により、左右炉壁に設けた噴気ノズルから強制的に空気を供給し、燃焼ガスと空気の混合攪拌を理想的に行うことで、効果的な燃焼状態を作り、消煙化を実現。
・耐火ロストル導入	ロストルは、耐火キャストブル製で耐熱性に優れており、プラスチック類の熔融燃焼によるロストル下からの過熱に対して十分な耐久性を保持。
・重力沈降集塵	煤塵発生を抑制。
・乾式集塵器による煤塵の飛散防止	乾式軸流直行型サイクロンを設け、遠心力による集塵を行い、大気への煤塵の飛散による二次公害を防止。

提案企業の製品は汎用機でありながら、基本的にはオーダーメイドによる変更が可能である。設置者の要望に応えられるように絶えずカスタマイズを行いつつ製造納品しており、非常にフレキシブルな設計が可能な製品である。後述するが、ブラジルにおいては、焼却炉よりもガス化炉のニーズが強いため、MDH シリーズをガス化タイプに設計変更した製品も製造・販売することを予定している。

提案製品・技術のスペックについてであるが、主たる該当商品はその処理量に応じて2機種販売している。日本におけるニーズは、この2機種が多かったため、主力製品にした経緯

があるが、現地のニーズに応じて処理能力の変更が可能である。(処理能力変更に伴うサイズの変更以外の変更はない) 本調査において現地ニーズの確認を行い、商品の処理能力の変更を行う予定である。

形式 MDH-BB 80 処理能力 75kg/時間 サイズ 2380 mm×3020 mm×1663 mm
(消費燃料：130/時間)

形式 MDH-BB 170 処理能力 165kg/時間 サイズ 2850 mm×3630 mm×1913 mm
(消費燃料：300/時間)



2-1-1 製品・技術の価格

MDH-BB 80 1,600 万円

MDH-BB 170 2,500 万円

※何れも日本における焼却炉本体のみの価格(基礎、土台、設置等工事費は含まず)

2-1-2 国内外の販売実績

有害廃棄物の焼却を行う MDH-BB シリーズ機材の販売実績は、76 台である。そのほかに、一般ごみ(紙くず、木くずなど)の焼却用途の汎用性の高い機材は学校、警察、郵便局などで 15,000 台以上の販売実績がある。また、海外への納入実績は次の通りである。

表 9: 提案企業の納入実績

海外納入実績				平成27年3月現在
納入時期	納入国	納入先	機種名	備考
昭和55年2月	インドネシア		ML-4B	
昭和59年5月	台湾	台湾畜産試験場	動物焼却炉	
昭和60年7月	ビルマ	ビルマ園芸センター	ML-3	
平成2年4月	タンザニア	タンザニア国際協力事業団	MA-60	
平成2年8月	パキスタン	パキスタン地質科学研究所	ML-3B	
平成3年7月	カンボジア	市民病院	MDH-BB	
平成4年7月	パキスタン	パキスタン植物遺伝子研究所	ML-3B	
平成4年12月	インドネシア	インドネシア感染症センター	MDH-BB	
平成5年3月	インドネシア	インドネシアEPPプロジェクト	MDH-BB	
平成5年9月	カンボジア	プノンベン市民病院	ML-BZ-2S	
平成6年11月	タイ	段ボール工場	MSA-20	
平成7年9月	タンザニア	市民病院	MDH-BB	
平成8年6月	韓国	大韓環境VETURE株式会社	MC-S	
平成8年9月	中国	中国広東省 鶴山本製作所	MSA-30	
平成12年4月	ベトナム	病院	A-2	
平成26年5月	ベトナム	一般廃棄物用(自治体)	ML-150	
平成27年3月	ベトナム	一般廃棄物用(自治体)	CL-200K	

本シリーズの海外納入実績 3台

2-1-3 競合他社製品と比べた比較優位性

提案企業の MDH シリーズと、競合他社製品と比べた優位性は次の通りである。

① 価格面の優位性：競合他社製品と比べると、製品販売価格はおよそ 30%～40%低廉である。また、メンテナンスも 30%～40%低価格にて実施している。消費燃料について MDH-BB170 が 30ℓ/時間であるのに対し、処理能力が同程度の競合他社製品は、35～55ℓ/時間程度であり、大幅な高燃費を実現している。

② 技術面の優位性：炉内温度を 800℃-1200℃までコントロールできるので、滅菌性が非常に高いことが本製品の特長であるが、競合他社製品には、このような炉内温度をコントロールできる高性能小型焼却炉は殆ど存在しない。

③ 利便性の優位性：競合他社製品は、着火後の酸素量調節などを細かく行う必要があるなど、操作方法が複雑であり、専門的な知識を求められる。MDH シリーズは、使用方法が簡単であり、説明資料を読むことによって誰もが簡単に操作ができる点で優位にある。

④ 大きさの優位性：同程度の処理能力を持つ競合他社製品は存在しておらず、大きなスペースを必要とする。(面積比率では 150%～250%程度必要とされる) また、大型であるため、一度設置すると移設が困難である。それに比べて MDH シリーズは手軽に設置することができるだけでなく、他所への移設も簡単である。

⑤ 処理量の優位性：競合他社製品は、処理能力が予め定型のものがほとんどであり、設置者は、小刻みな要望に応じた設計ができない。MDH シリーズは、設置者の要望に応じて、機材の処理量を小刻みに調整して製造することができる。そのため、1 日の処理能力と 1 日の廃棄物発生量のマッチングが可能となり、オーバースペックになる大型炉の導入が必要なくなる。



また、提案企業は MGX 型というガス化炉を製造・販売しており、このタイプでの現地のニーズに対応する可能性も合わせて検討することを想定している。

2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

提案企業の経営戦略における海外事業は、提案企業にとって最も重要な分野の一つと位置付けている。

日本の医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物の処理技術は世界有数である。特に焼却に関しては、ダイオキシン類の発生を抑制する等の世界でも類を見ない高技術を保有している。しかし、長引く不況、廃棄物量の減少などで、廃棄物処理業界は厳しい経済状況が続いている。優れた技術を保有しているにも拘らず、海外にその技術を伝え事業化及び現地への貢献を行った実績は少ない。今後事業化を目標として、途上国の多くが抱える開発課題である、医療廃棄物問題解決に貢献したいと考えたのが海外進出の主たる動機である。

提案企業は、1954 年の創業以来、我が国における小型焼却炉のパイオニアとして屈指の販売実績を誇っている。さらに今後は東アジア、中国などへの進出を自社ルートで開拓すると同時に、南米での販路開拓を事業の中心に据えている。今後の事業戦略の核として海外事業を位置づけており、5 年以内には全体売上を 200%増、そのうちの 120%程度を海外での売上としたいと考えている。特にブラジルを選定したのは、JICA 中南米調査に参団し、ブラジルの医療廃棄物処理への提案企業製品が展開できると考えたことにある。提案企業の事業展開地に関しては時間をかけて選定し、事前訪問を行なうことにより、商圈や現地での技術水準などを分析してきた。その結果、発展が著しくそして医療廃棄物処理の整備が遅れているブラジルを、日本の医療系廃棄物処理技術の活用先として希望している。競争の激しい日本の市場において培った廃棄物ビジネス、焼却炉ビジネスのノウハウや技術を、海外の発展を続ける途上国において活用することにより、事業規模の拡大と安定を図りたいと考えている。本事業を通じて焼却炉メーカーの海外における成功事例を作り、優秀なアイデア・

技術を持つ多くの日本国内会社の世界進出を促進するきっかけとなることを願っている。将来的には、医療廃棄物を中心とする有害廃棄物処理と併せて、最終処分場への導入などを進めていきたい。大型の焼却炉までを設計できる提案企業のノウハウの活用により、廃棄物の無害化、減容化を行い環境への貢献を実現したいと考えている。

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

提案企業が事業を営んでいる枚方市では、「中小企業振興基本条例」があり、振興政策目標を掲げて特に製造業を中心に支援を行っている。雇用創出並びに技術の蓄積そしてその海外への技術移転というプロセスは提案企業のみならず、地元企業や行政に対しても部品調達や有益な情報提供を行うといった機会が生まれ、地域発展に貢献できる。ブラジルにおける事業化が可能となった折りには、提案企業の従業員の現地派遣に伴う、新規雇用の創出と、新規事業の開拓が図られる。この知見は、提案企業のみならず、大阪府の産業界においても広く産業集積（クラスター）に寄与する事ができると考えられる。近隣企業からの資機材の調達、ブラジルにおける法規制へ対応するための技術面での対策を、枚方商工会議所の会員企業同士で実施する事により、新規事業開拓に繋がるとともに、クラスターの活性化が加速すると考えられる。更には大阪府、枚方市、近隣大学と連携を図ることにより、「産学官」のクラスターの活性化に貢献できると考えている。具体的には、ブラジルにおける排出基準を満たすための技術的な支援を近隣大学へ依頼することなどが考えられる。提案企業が取得している、塵芥焼却炉に関する複数の実用案のブラジルでの適用や、同じく特許を取得している有害廃液燃料処理装置のブラジルでの適用は、本提案事業をきっかけとして更に展開を図ることのできる技術であると考えている。これらの技術面に関しては、大学との連携を検討している。また、こうした技術がブラジルにおいて普及することにより、地元の経済にも技術の普及、資機材の調達、雇用の創出などの新たな貢献が生まれる可能性が期待できる。

更に、大阪府、枚方市においては、海外展開での成功事例はそれほど多くないという現状があり、技術を保有する中小企業の海外展開事例は多くの面で他の事業者への参考になると考えられる。とりわけ南米に進出する企業は少なく、そこでの具体的な事例は今後海外展開を検討している中小企業への啓発につながり、焼却炉以外の廃棄物関係の課題解決に寄与する技術を保有する、大学の研究室や事業者とのさらなる連携を生み出す可能性がある。

第3章 製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

3-1 製品・技術の検証活動（紹介、試用など）

提案企業製品である焼却設備に関しては、環境省、保健省、サンパウロ州環境公社、サンパウロ州投資競争促進局、パラナ州環境局などの行政機関及びカウンターパート候補に紹介を行った。また、民間企業には、ブラジル日伯商工会、クリチバ日伯商工会、ブラジル廃棄物協会（Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos）をはじめとした民間経済団体への紹介を行った上で、サンタクルズ病院、イスラエリタ・ルバート病院、杉沢総合病院などの医療機関に紹介を行った。さらに、w2e社/TEMES ambiental社やCARBOGAS社といった機器製造会社への現地生産を行うための調査や、AMBSERV社、CIETC社、ONIRA社、REDESA社といった最終処分場運営会社への紹介を行った。提案企業製品の資料を用いて具体的な構造の説明を行い、スペックや価格などを提示した。

これらの説明・紹介を通して、TEMES ambiental社は自らの施設において製造を行い、ブラジルにおける販売を行いたいとの意向を確認した。またTEMES ambiental社の紹介で、クリチバ市郊外で最終処分場を運営しているCIETC社は、具体的に1機ガス化炉の購入を検討している。さらに、クリチバ市内で医療系廃棄物及び有害廃棄物の中間処理施設を運営しているAMBSERV社は、既に日本製と韓国製のオートクレーブをそれぞれ1機導入しているが、業務拡大に伴い、提案企業製品の購入を検討したいとの意向を確認した。さらに、医療機関以外にも、化学薬品などの廃棄物を排出しているMN社やCETAL食品分析センターに対して、提案企業製品の紹介を行った。

環境省、保健省、州環境公社・環境局においては、本提案製品導入についての諸規制の確認を行った。

行政機関、民間経済団体及び企業の訪問先および検証活動内容は次の通りである。（ニーズについては3-2参照）

3-1-1 行政機関、国際機関など

① 環境省都市環境局

提案企業の技術について説明するとともに、関連する法規制についての確認を行った。その結果、連邦政府としては、医療系廃棄物の焼却を禁止する法律はないこと、また、ガス化炉と焼却炉は法的には区別をしていないことを確認した。廃棄物に関する諸規則の概要についての確認を行った。

② 保健省 ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária) 国家衛生監視庁

ANVISAは医療系廃棄物、薬品のガイドラインを定める機関であり、医療系廃棄物に関する分別方法、保管方法などを定めている。医療系廃棄物以外の有害廃棄物に関しては環境省の管轄である。2004年RDC306¹⁹は、院内での分別方法、保管場所などのガイドラインであり、医療系廃棄物を分別、保管し処理業者に引渡す迄の方法を定めている。ANVISAとしては、リバースロジスティック（メーカーに戻し処理を行うこと）をさらに推進したいと考えていることを、固形廃棄物の法律（2010年）12305、7404の中に確認した。リバースロジスティックは、1:タイヤ、2:潤滑油、3:バッテリー、4:水銀製品、蛍光灯 5:電気類などの5つのセクターに分かれている。ANVISAはこの法律に薬品を加える意向を示しており、期限切れ薬品を製薬会社や薬局に戻した上で適正処理処分することを検討している。

19

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/RDC+Nº+306,+DE+7+DE+DEZEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>

③ CETESB(Companhia Ambiental do Estado de São Paulo)

サンパウロ州全体を管理している環境公社であり、法規制についてヒアリングを行った。その結果、サンパウロ市は市として焼却禁止であるが、サンパウロ州は禁止されていないことを確認した。また、サンパウロ州における焼却設備の普及についてヒアリングしたところ、サンパウロ州に焼却炉は3機あり、MAUA市に2社(SILCON社、BOA HORA社)、SUZANO市に1社(ピオネーラ・カンピナス社)が所持していることが確認できた。

④ サンパウロ州投資競争促進局(Investe São Paulo)

サンパウロ州内での企業設立への投資支援、事業場所の検索支援、ライセンス取得援助(環境ライセンスを取得できるようサポート)を行う機関である。提案企業の事業内容を紹介したところ、税優遇援助に関しては市のサービス税を5%から2%に減らすことや、固定資産税を5年間半分又は10年間免除などを行うことが可能であることを確認した。

⑤ クリチバ市環境局

パラナ州およびクリチバ市における医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物についての法規制について確認した。その結果、パラナ州の焼却に関する規定の中に医療系廃棄物の規定があることを確認した。また、パラナ州においては、焼却炉は2002年316ライセンスに関する法律に基づき、環境ライセンスが必要であり、工業地帯(ただし第29条に記載される通り、住宅、公共民間の建物、病院に関しては焼却炉の設置は禁止)にしか設置できないことがわかった。さらに、事業者が報告書を作成し、環境インパクト(EIA)を取得する必要があり、仮発行までは通常1~2年必要であることがわかった。



クリチバ市環境局との
面談の様子

⑥ SANEPAL パラナ州上下水道公社

SENEPALは、パラナ州北部に3つ(アブカラ市、チアノルチ市、コルネオロ市)のゴミの埋立処分場を所有しているが、一般ゴミの受け入れだけを行っており、医療系廃棄物を受け入れる予定はない。現在、発生する汚泥の一部は、石灰を混ぜ乾燥させフルーツなどの植物の肥料を製造している。その他の汚泥は脱水したものを埋立処分場に運んでいるが、水分量が多いのでキャパオーバーになっているので、汚泥乾燥機による減量化には興味がある。汚泥埋立処理費は100~250リアル/トン(輸送費除く)



SENEPAL との
面談の様子

⑦ IAP (Instituto Ambiental Do Paraná) パラナ州環境局

IAPとしては、医療系廃棄物の無害化及び減容化に寄与するため、焼却を進めることに賛成である。しかし、過去の事例として住民からの反対運動により、パラナ州のマリンガ市では導入に失敗したことがある。

パラナ州の条例により、医療機関から発生する廃棄物は発生してから、24時間以内に適正処理しなくてはならないが、焼却炉はパラナ州には2機しかない。しかし、輸送の途中で

のトラックの積み替えなどロジスティック面がしっかりしていないので守られていないのが現状である。

3-1-2 最終処分場

① ESSENCIS 社 最終処分場

同社が運営するクリチバ市工業地帯にある最終処分場。現在の22万5千平米の最終処分場はすでに許容量が上限に近づいてきているため、近隣に14万5千平米の土地を購入し延命を図っている。医療系廃棄物は外部の中間処理施設で処理後に受け入れを行っている。この最終処分場は工業廃棄物が多く、受け入れ値段は350レアル / t (輸送費なし)である。メタンガスはバーナーで焼いて処理していることを確認した。



最終処分場の様子

② CIETC 社 最終処分場

同社が運営するパラナ州パラナグア市 (クリチバ市から80km)にある最終処分場。

焼却炉導入を検討している。50万平米の敷地を保有しており、そのうち最終処分場の許可は10万平方メートルについて得ている。今後拡張を予定しており、医療系廃棄物の受入をはじめたいため高性能焼却設備の導入を検討中である。(ニーズについては3-2参照)最新式の機材を導入しており、敷地内はビデオカメラで常時監視し、排水についても凝集沈殿剤ポリマーを活用し、適正処理を行っている。



最終処分場の様子

③ AMBSERV 社 医療系廃棄物処理事業者

同社は、医療機関から廃棄物、化学工場などから有害廃棄物を収集し、自社の工場で処理した後に、最終処分場に自ら輸送し、処理委託している。受け入れた廃棄物の20~30%はクリチバ市の最終処分場に委託し、残りは全て70%サンタカタリーナ州の最終処分場に輸送している。現在オートクレーブ (韓国製、日本製)を利用している。韓国製のオートクレーブは大型で600kg/回 (処理時間は50分)、日本製のオートクレーブはASHIDA社製で300kg/回 (処理時間は60分)である。



韓国製オートクレーブの様子

④ ONIRA 社 中間処理事業者

同社は、サンパウロ市に本社のある廃棄物中間処理事業者であり、アマゾナス州にて最終処分場も運営している。ブラジルは地域によって処理費用が大幅に異なるため、大手中間処理事業者であるONIRA社にて処理費用の相場を確認したところ、次のような回答を得た。

表 10：各地の処理費用

地域	医療系廃棄物	その他有害廃棄物
----	--------	----------

クリチバ市	1,000 米ドル/トン	100 米ドル/トン
サンパウロ市	300~500 米ドル/トン	250 米ドル/トン
マナウス市	1,500 米ドル/トン	250~400 米ドル/トン

⑤ ブラジル廃棄物協会

同協会は、最終処分場運営会社、産業排水処理業者大手 35 社が加盟している業界団体である。環境ライセンスの取得に時間がかかるので、多くの処理事業者はオートクレーブを使用している。また、カンピナス、クリチバ、サンパウロなどにマイクロウェーブを使用する所もある。高性能焼却炉は興味があるが、焼却については、近隣住民や環境 NGO などの反対が想定されると考える。



ブラジル廃棄物協会との
面談の様子

⑥ SERQUIP 社

クリチバ市に所在する SERQUIP 社は、医療系廃棄物の処理に焼却炉とともにオートクレーブを使用している。

	焼却炉 (アルゼンチン製 10 年間使用)	オートクレーブ(ブラジル製)
用途	焼却義務のある術後臓器、動物死骸 etc	注射器などの医療系廃棄物
ランニングコスト	高い 650~700 レアル/t (燃料費、人件費 etc)	安い (1 日に 12~13 サイクル処理できる)
処理量	2.8t /日 (360kg / h)	10t /1 サイクル(30~40min)



焼却炉の様子



オートクレーブの様子

焼却炉は常にモニタリングして、オンラインでパラナ州環境省に監視されている。医療系廃棄物処理費は 1,000 米ドル / トンである。また、サンタカタリーナ州のパートナー企業(エラスー社)にも焼却炉が設置されている。焼却灰は 110t トン/ 月発生しており、埋め立て処分場にて埋め立て処分している。として送る。埋め立て処理費として 380 レアル / トンを支払っている。

⑦ MOMENT Engenhana 社

同社は、17 年前に設立されたサンタカタリーナ州の医療系廃棄物工場の運営会社である。

ドイツ移民が多いブルメナオ市近郊に所在する。ラフテック社(ドイツ製の焼却炉の製造ライセンスを所有する会社)製造の焼却炉を9年間使用している。90万リアルから購入した。

	
<p>MOMENT Engenhana 社との 面談の様子</p>	<p>焼却炉の様子</p>

同社は、臓器などの医療系廃棄物を焼却処理している。処理量は200kg/時である。95%は医療系廃棄物、5%は工業廃棄物を処理している。BOSCH社が主たる顧客である。オートクレーブで処理した医療系廃棄物は埋め立て処分場にて処理している。埋め立ての処理費は350~400リアル/トンである。一部の焼却灰はRDFと混ぜ(350kg/1m³)、セメント会社フォトランチント社に200リアル/トン程度支払って処理をしている。処理場の排水は毎月環境局におくりモニタリングしている。

⑧ PIONEIRA 社

同社は、サンパウロ州SUZANO市(サンパウロ市から70km)に所在する、1970年に設立された廃棄物処理事業者である。従業員は1100人。SUZANO市(30万人都市)とPUA市(10万人都市)の町の清掃業、有害・医療系廃棄物取り扱い業(800社の顧客)を行っている。1989年に焼却炉を導入した。PIONEIRA社は現在、焼却炉2機(処理量250kg/時 2機)及びオートクレーブ2機を使用している。

焼却する廃棄物は、船や空港から発生する廃棄物、麻薬、機密書類、マイクロフィルム、術後臓器などが含まれる。

	
<p>PIONERIA 社屋の様子</p>	<p>PIONERIA社が使用しているZAMFOR社の 焼却炉(出典:ZAMFOR社ホームページ)</p>

⑨ BOA HORA 社

同社は、サンパウロ州MAUA市(サンパウロ市から40km)に所在する、1991年創業に設立された廃棄物処理事業者である。従業員140名。サントアンドレ市、サンキヤド市、サンジョフェフェカス市から収取運搬・処理を行っている。1997年に医療系廃棄物処理を開始し、焼却炉を導入した。医療系廃棄物は月間320~330トン処理しており、そのうちの

200～220 トンを焼却処理している。焼却炉はブラジルの ZAMFOR 社製で、9t トン/ 日(2 シフト)を処理している。焼却炉への投入はベルトコンベアーにて上部から自動的に 2.5kg を 2 分おきに投入している。

オートクレーブは 2 機設置されており月間 100～130 トン処理している。

焼却灰は工業廃棄物として埋め立てを行っている。

焼却炉運営に関してのモニタリングは、CETESB が 2 年毎に 15 日間チェックにきている。CO、O₂、HC、粉じん、炉の温度、ガス洗浄機の水の PH を 24H モニタリングし、ハードディスクに保管している。

廃液の処理は 2～3 種類の化学薬品を混ぜ、砂ろ過を行った上で活性炭を混ぜて、浸透膜処理し、最後にオゾン処理している。

	
<p>BOA HORA 社との 面談の様子</p>	<p>ZAMFOR 社製の焼却炉の 様子</p>

3-1-3 排出事業者（医療機関）

① サンタクルズ病院

サンタクルズ病院は、サンパウロ市にある 200 病床数の総合病院である。医療系廃棄物の 10～12 トン/月程度排出しており、1 ヶ月平均 2,600 米ドル程度（輸送費込）の処理費用を廃棄物処理事業者に支払っていることが確認できた。



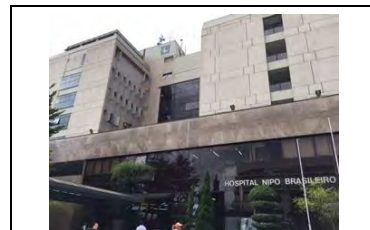
② リベルダーデ医療センター

同センターは、日伯援護協会が運営するサンパウロ市の病院である。外来診察、歯科と人間ドックを行なっている。サンタクルズ病院と同様の内容で廃棄物処理事業者に委託費を支払って処理していることが確認できた。



③ 日伯友好病院

同病院は、日伯援護協会が運営するサンパウロ市の病院である。サンタクルズ病院と同様の内容で廃棄物処理事業者に委託費を支払って処理していることが確認できた。排出量は 30 トン/月程度である。



日伯友好病院の外観

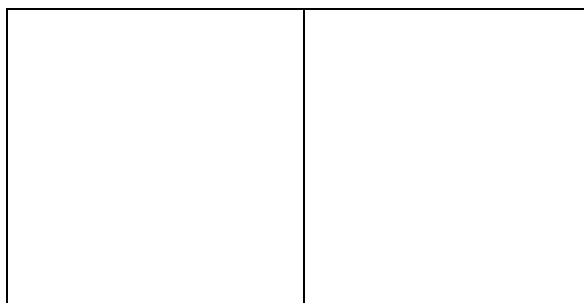
④ 杉沢病院 (77 病床数、8 年目)

同病院は、クリチバ市中心部にある 77 病少数の総合病院である。適正に分類された医療系廃棄物は保管庫で管理したのち、SERQUIP 社に処理を委託している。医療系廃棄物 4 トン/月程度排出しており、1 ヶ月平均 4 レアル/ 1kg (4t/月、月額 4,200 米ドル程度) 支払っている。回収は 1 日 2 回行っている。ONIRA 社の指摘の通り、サンパウロ市に比べてクリチバ市の処理費が高いことが確認できた。

<p>医療系廃棄物分別表</p>	<p>診療室分別容器</p>	<p>注射針分別容器</p>
<p>廃棄物処理方法の説明</p>	<p>医療系廃棄物保管庫</p>	<p>医療系廃棄物保管庫</p>

⑤ ビタ病院

クリチバ市街地にある総合病院。医療系廃棄物の分別、保管、処理委託先などを確認。すべて AMBSERV 社に処理委託していることが確認できた。





3-1-4 排出事業者（有害廃棄物事業者等）

① MN Propolis-industria 社

同社は、サンパウロ州モジ・ダスクルーゼス市（サンパウロ市の東 40km）に所在する、日本人が経営するプロポリス製造会社である。製造工程で発生する有害廃棄物は隣接のズザノ市の中間処理事業者（PIONEIRA 社）に処理を委託している。プロポリス製造機械は全て日本から導入している。機械導入に関しては工業税、消費税、輸入税（関税）が掛かる。関税は高いが日本製品を使用することで、高品質商品の製造が可能とのことであった。

② CETAL(Centro Tecnológico de Analisis de Alimentos) 社

同社は、モジ・ダスクルーゼス市に所在する食品分析センターである。CETAL 社では、重金属 (ppb、ppm 単位での極微量測定)、微生物の解析などを行っている。同社から出る医療系廃棄物のうち、分析実験で使用する試薬、薬品廃液については、AMBICAMP 社（カンピナンス市）に委託して処理している。また、微生物検査の残渣に関しては、PIONEIRA 社に委託して処理している。尚、薬物を取り扱う為、サンパウロ州公安局、連邦政府法務省、軍の許可ライセンス更新は毎年必要であり、立ち入り検査も毎年実施されている。有害廃棄物の処理費用が高く、自ら焼却設備を導入すれば、費用削減につながるのではないかとのコメントを得た。



CETAL 社との面談の様子

3-1-5 その他

① 中村ひとし氏（前パラナ州環境・水資源庁長官）

ブラジルの環境都市を創った日本人として、数々の出版物やメディアにも取り上げられている、中村ひとし氏（元クリチバ市職員、元パラナ州環境・水資源庁長官）にクリチバ領事館の紹介で面談を行った。クリチバ市の廃棄物の分別処理の啓発活動などについて確認した。また、パラナ州への進出に際する注意点として、労働問題は絶えないため、契約書を整備し、法務関係の社内体制を完備する必要があるとのことであった。停電が多い地域なので、焼却設備の余熱で発電を行えるシステム導入であれば販売がしやすくなるなどのコメントを得た。



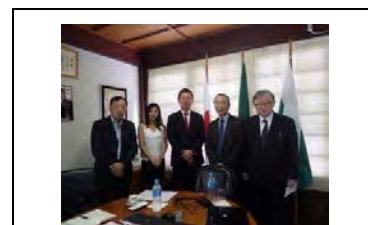
中村氏との面談の様子

② ブラジル日伯商工会議所

ブラジル医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物の焼却処理事業などについて意見交換を行った。面談の様子がブラジル日伯商工会議所のホームページに掲載²⁰された。

③ クリチバ日伯商工会

クリチバ周辺進出に当たっての立地紹介、パートナー企業紹介、医療機関の紹介などを依頼した。現在、ブラジルにある日本企業は487社、中国は2万社であり、パラナ州における日本の中小企業は現在10社程度であるため、今後もっと誘致を進めたいとのコメントを得た。また、ブラジル進出で障害になっている関税の高さに関しては、クリチバ日伯商工会として、関税の低いパラグアイで60%部品を組み立て、メルコスール（フリーZONE）ブラジルへ運び関税軽減を目指す方法などについて、関係行政に提言を行っていることを確認した。



クリチバ日伯商工会大城会
頭との面談の様子

④ HAMAYA DO BRASIL

同社は、日本の自動車の触媒、精密機械などの廃棄物処理事業者のクリチバにあるブラジルの現地法人である。鉄、非鉄はブラジル国内で販売しており、貴金属を含む基盤は日本へパラナ湾（クリチバから100Km）から輸出している。EIA及び環境ライセンスは2か月で取得したことを確認した。パラナ州において、ドイツ、オランダ、イギリスの廃棄物処理事業者が進出しているので価格競争が厳しいとのコメントを得た。



HAMAYA DO BRASIL のリサイクル工場の様子

⑤ REDESA (Rede de solucoes ambientais)

同社は、サンパウロ市の石油業界や繊維業界の廃棄物処理専門コンサルティング会社である。提案企業の製品を紹介した。REDESA社の顧客であるペトロブラス社は、精油工場拡張に伴い、廃油、産業廃棄物の処理量が増加することが予測されている為、焼却炉の導入についても検討が可能であることを確認した。また繊維業界では、木綿はリサイクルしているが、その他の繊維の処理に困っている。また、染色の工程で有害廃棄物が発生する為、焼却設備の導入は検討が可能であることを確認した。（余談ではあるが、日本の布処理の為の高性能破碎機を探しており、新潟の大手破碎機メーカーの資料を送付した）

3-2 製品・技術の現地適合性検証

焼却設備の導入を規制する連邦政府レベルでは、有害廃棄物の適正処理方法として焼却を行うことを禁止する法律はない。前述の通り環境省からは、医療系廃棄物は焼却処理する

²⁰ <http://jp.camaradojapao.org.br/news/visitas-a-camara/?materia=15004>

ことが望ましいとのコメントを得た。また、ANVISA の医療サービス・テクノロジー部長からも、焼却処理は適正な処理方法の一つだと考えているとのコメントを得ている。しかし、実際のところ焼却設備の導入は進んでおらず、オートクレーブによる滅菌処理が主流となっている。そのため、焼却設備は普及していない。この背景としては、環境ライセンスの取得に時間がかかることが挙げられる。パラナ州パラナグア市の CIETC 社は、パラナ州から環境ライセンスを取得するのに 4 年も費やした。行政関係者によると、焼却処理に対する「ダイオキシンなどによる大気汚染」というイメージが払拭できていないため、行政側として環境ライセンスの発行を躊躇していることが明らかになった。

日本においては、ガス化炉は焼却炉の 1 形態であるが、ブラジルにおいてはその区分が厳格であり、ガス化炉であれば環境ライセンスの取得は容易である。簡単にガス化炉を説明すると、廃棄物に着火し、焼却よりも低温でガス化室にて「ガス化」し、発生したガスを 2 次燃焼室に送り込みそこでガスを燃焼させる方法である。発生したガスを燃焼させるため、「排ガスの発生を抑制できる」という固定観念がブラジル国内では根強い。提案企業の技術では、高温まで一気に上昇させ、急速冷却が可能であるため、ダイオキシンが発生する 250 度から 400 度の不完全燃焼は発生しない。さらに、排ガス処理のための高性能のバグフィルターなどを装着することにより大気汚染を防止することができる。しかし、日本の高性能焼却設備以外の焼却設備では、このような対策がとられていないため、大気汚染を引き起こすのではないかとの疑念が払拭できていない背景がある。本調査では、複数の引き合いがあったが、いずれも環境ライセンス取得までの時間を短縮したいため、ガス化炉を希望している。提案企業はガス化炉の製造販売を行っているため、対応については問題ないが、日本国内と事情の違いが本調査によって明らかになった。

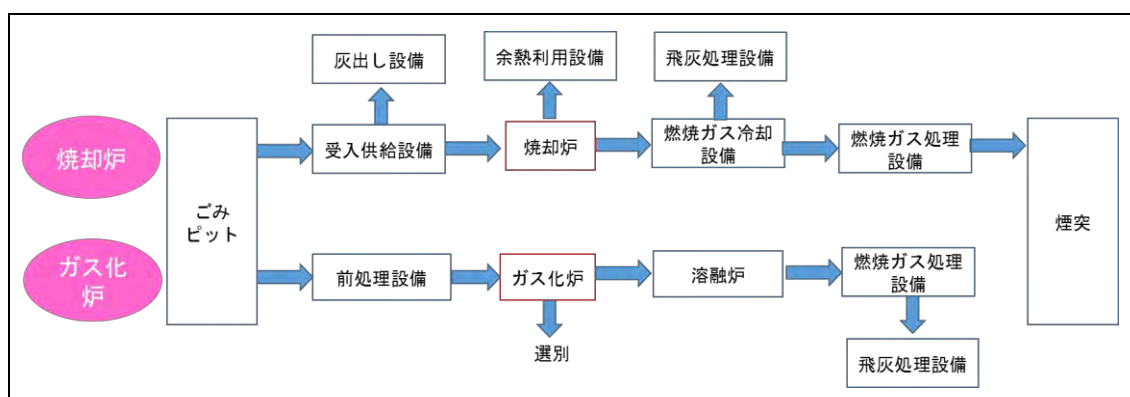


図 8: 焼却炉とガス化炉の違い

出典：伊豆の国市環境政策課資料を参照

本調査によって、今後実際に焼却設備の製造販売に結びつけるために対応すべき課題も明らかになった。すなわち、1) 焼却設備の有効性の実証及び普及、2) 焼却設備製造のための技術の習得である。ビジネスパートナー企業と連携し、可能な限り現地での資機材の調達を行う予定である。また、故障時の対応などのメンテナンス体制を構築できるかどうか、運営時の課題となる。メンテナンスに関しては、クリチバ氏の TEMES ambiental 社²¹およびサンパウロ州マウア市の CARBOGAS 社²²と面談した結果、製造に必要な技術と設備を十分に

²¹ <http://www.temes.com.br/produto.php?titulo=ECLA+-+Esta%E7%E3o+compacta+por+lodo+ativado&id=145>

²² <http://www.carbogas.com.br>

有していることがわかった。そのため、現地委託を行うことを検討している。

焼却設備の適合性検証

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

本調査により、大手医療機関においては、医療系廃棄物の分別、管理が徹底されており、適正処理が行われているということが明らかになった。しかし地域によっては、その処理が徹底されていないとの情報が行政関係者から得られた。また、医療機関が自らの敷地内で焼却処理を行うことは、規制で禁止されていることが分かった。(例えばパラナ州においては、医療機関による焼却炉の設置は禁止されている。サンパウロ市においては、市の方針により焼却は禁止されている)

このため、本提案企業の製品の販売先は、医療機関ではなく、中間処理施設もしくは最終処分場運営者、有害廃棄物の排出事業者（化学工場など）になる。

3-2-2 立地

提案企業の製品製造のための敷地は1,000平米程度で、電気やガスなどのインフラが整っていれば良い。用途地区に関しては工業地域が求められるが、将来的な事業拡大に応じて隣地に拡張できるような敷地が望ましいと考えている。現地製造委託を鑑みた場合、TEMES ambiental 社では、十分なインフラが整備されている。また、ブラジルの主要貿易港であるパラナグア港を有するクリチバ市内にあるため、製造後の輸送や、日本からの基盤の輸入に際しては、陸送以外にも海上輸送が可能である。



また、もう一つのパートナー企業候補の CARBOGAS 社もガス化炉製造を50年続けており、製造についての十分な機材、インフラ、敷地を有している。サンパウロ市中心部から40kmほどの郊外に所在しており、アクセスも良好である。

3-3 製品・技術のニーズの確認

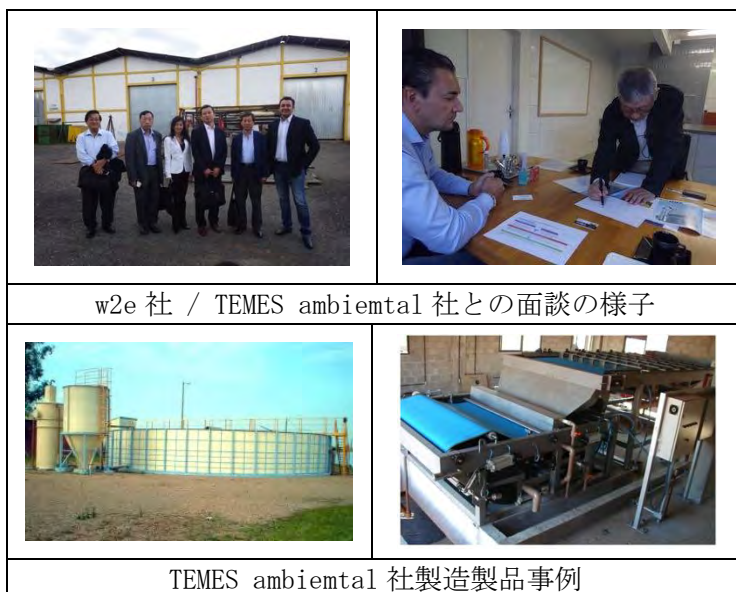
前述の通り提案企業の技術についての紹介を行ったところ、様々なニーズが確認できた。主なニーズについて以下に示す。

① w2e 社 / TEMES ambiental 社

クリチバにある廃棄物処理事業者の w2e (Waste To Energy 社) は、提案事業者の製品の

ブラジルでの製造および販売を希望している。w2e と TEMES ambiental 社は経営者が同じであり、TEMES ambiental 社は下水処理設備などの機材製造を行っている関連会社である。製造は TEMES ambiental 社で行い、w2e 社で販売を行いたいとの要望を受けている。両社の工場を2度訪問し、その製造技術力や設備、メンテナンス体制などを確認したところ、体制には問題がないことがわかった。

特に、提案企業の製品を製造するためには耐熱アルミ加工の技術が必要であるが、TEMES ambiental 社の設備・技術力ともに問題がないことがわかった。模倣製造販売などを防ぐために、制御盤などの心臓部分は提案事業者が日本国内で製造し、他の躯体部分を TEMES ambiental 社が作る方向で、協議を続けている。また現地製造を行うことにより、関税を軽減し、価格競争力が高まると考えている。



② CIETC 社

前述したパラナ州パラナグア市において最終処分場を運営している CIETEC 社は、提案事業者の製品の導入を検討している。処理量については、日量1トン程度の小型のデモプラントの導入をまずは行いたいとのコメントを得た。現在パラナ州では、都市ゴミの処理費が、30米ドル/トン、工業廃棄物（オイルスラッジなど）100米ドル/トン、医療系廃棄物1,000米ドル/トンであるため、医療系廃棄物の処理事業の拡大を目指す方向性を確認した。



③ セハンナ社

サンタカタリーナ州において医療系廃棄物処理を含む廃棄物処理事業を行っている（同州の廃棄物処理事業の約30%のシェア）。同社では、現在オートクレーブ及び焼却設備を用いて医療系廃棄物を処理しているが、今後ガス化装置を導入する計画がある。提案企業の製品についても検討したいとのコメントを得た。

④ AMBSERV 社

前述の通り、オートクレーブ 2 機で医療系廃棄物の処理を行っており、クリチバ市の医療系廃棄物のおよそ 30%に相当する 170 トン/月の処理を行っている。業務拡大につき新工場へ移転を行った。



AMBSERV 社は、今後さらに医療系廃棄物の処理量を増やしていきたいとの意向であり、焼却設備の導入を検討したいとのコメントを得た。オートクレーブを導入した時に、焼却設備との比較を行ったことがあり、オートクレーブの方が、焼却設備よりも購入価格が安かったので導入した経緯がある。(5 年ほど前の機材価格は焼却設備 30 万米ドル、大型オートクレーブ 8 万米ドル) オートクレーブ導入時の関税は 75~80%であった。しかし、オートクレーブでは、減容化ができないため、輸送費と埋立処分費が嵩んでいることを懸念しており、これらを加味した上で焼却設備(ガス化炉)との比較を行いたいとしている(今後見積書の提出などを行う予定である)また環境ライセンスについては、行政と相談した結果、ガス化炉の方が他の焼却炉よりも早く認可が下りる可能性が高いとの回答を得たため、ガス化炉の検討を行いたい。同社が購入を検討している焼却設備の処理能力は 500~600kg/時、10~12 万米ドル程度の価格帯である。販売実績のある機材であれば多少値段が高くてもブラジルで初めて導入しパイオニアになりたいと考えており、日本から機材のフローシートなどを送って欲しいとの要望を得た。(ポルトガル語に翻訳後送付済み)

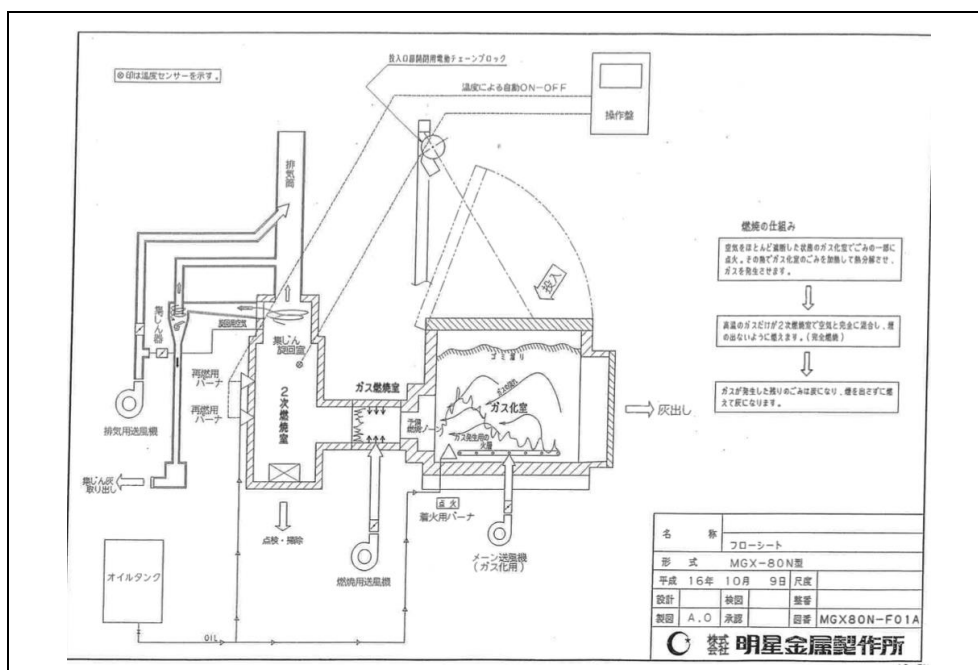


図9： 機材（ガス化炉）のフローシート

⑤ ONIRA 社

本調査の対象地でないが、アマゾナス州にて最終処分場を運営している同社は、マナウス市にドイツ製の焼却炉（1トン/時）を保有している。提案企業の移動式の医療系廃棄物の処理設備について強い関心を寄せている。前述の通り、マナウス市の医療系廃棄物処理費用は、他の都市と比べ大幅に高いため（少量の処理のための輸送費が高くなることで単価が高くなっている）、移動式であれば事業として検討したいとのコメントを得た。



ONIRA 社との面談の様子

⑥ CARBOGAS 社

サンパウロ州マウア市(サンパウロ市から40km)に所在する CARBOGAS 社は、石炭のガス化装置製造および販売をを50年前から行っている。2011年以降、都市ゴミのガス化事業を開始し、2014～2015年には石炭のガス化炉を改造した1MWの都市ゴミ用ガス火炉を製造した。また、ブラジル電力公社とミナスジェライス州でブラジル初めての都市ゴミを燃やし発電をするプラント製造し都市部の電力の25%を賄っている。提案事業者の製品の委託製造およびメンテナンスの体制が整っているため、今後ビジネスパートナー候補としてさらなる協議を続ける予定である。



3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

ブラジル国では、廃棄物の焼却処理は一部で行われているものの焼却炉設置のコストが高いことや焼却に対する環境ライセンスの課題があり、ほとんどの一般廃棄物のごみ投棄場や埋立場に運ばれ、一部の産業廃棄物が焼却処理されている。実験的に一般廃棄物の焼却処理を始めたところも見られるが、現時点ではまだ実用段階には至っていない。

産業焼却炉は産業廃棄物(RSI)と医療廃棄物(RSS)などの有害物質を焼却するもので、それぞれの有害物質の無害化を行うと同時に廃棄物の体積を減らすことができるが、いずれも残渣が生じるため、それらは衛生理立場で最終処理される必要がある。現在国内の10州に22の焼却炉があり、この焼却処理から発生する残渣を処理する衛生理立場は、国内に16ヵ所存在する。なお、ABRELPE(ブラジル公共清掃・特殊廃棄物会社協会)の調査によれば、2012年にブラジル全土で地方自治体から収集された医療廃棄物のうち37.4%のみが焼却炉で処理されている状態である。(オートクレーブ16.6%、マイクロウェーブ5.2%、その他は埋立処分)特に経済発展に伴う人口増加と廃棄物量の増加に対応が追いついていない都市部がほとんどであり、ブラジル国にとって廃棄物への対応は喫急の課題である。

ブラジル連邦政府多年度計画(2012年～2015年)において、廃棄物は優先プログラムの一つに挙げられている。ブラジル国の国家廃棄物政策では、中間処理した後の残渣を最終処分することが求められているため、中間処理施設における廃棄物の処理が加速する可能性が高いと考えられる。特にオートクレーブによる殺菌方式に関しては、ダンボールに入れた感染性医療廃棄物を、一定時間蒸気を充満させて滅菌する方式である。この方式は安価ではあるが減容化ができない。また、期限切れの薬などの無害化を行うことができないといった特徴がある。オートクレーブでも適切に加圧、加熱蒸気下で十分な時間をかければ無害化できるというのが一般的な考えではあるが、外形は変化しておらず、適正に処理されたのかどうかを目視することは困難である。不適正に処理された場合には滅菌が完全に行われていない可能性は否定できない。焼却灰になっていれば、確実に無害化されているという安心感から、焼却処理を望む声も医療従事者などから高くなってきている。多発する不法投棄の問題も、焼却及びトレーサビリティを強化することにより、日本と同じように減らすことができると考えられる。

前述の通り、最終処分場はその許容量について上限に達しているところもあり、減容化が求められている。焼却方式はこれらを可能にする。「廃棄物基本法において2014年8月3日までの適切な最終処分場の整備を義務付け、それ以降の単純埋立の禁止が定められるなど、連邦政府レベルにおける都市廃棄物処理の検討等が急速に進められているが、実際にこれらの管理を行う自治体において、必要とされるごみの分別収集やリサイクルを含む中間処理、さらに最終処理などの適正な管理手法に関する知見が乏しく、その廃棄物システムが構

築・運用が出来ていない。」（以上 JICA ブラジル国における廃棄物管理効率化事業 草の根技協 案件概要表より）というのが実状である。

医療系廃棄物に関しては滅菌処理のためのオートクレーブ方式と共に、焼却による無害化方式も進んできているが、上記の理由により焼却による減容化を行った後の残渣を最終処分することはブラジル国の政策にも合致していると考えられる。

医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物は、廃棄物全体に占める比率は小さいにせよ、有害廃棄物の適正処理を行うことにより、その他の廃棄物との分別及び処理が加速することが考えられる。また、提案企業の焼却設備を普及させることにより、不適正処理による大気汚染や土壌汚染の主たる要因をなくすことができる。本提案事業を推進することによる開発効果は以下の通りである。

表 11: 開発課題と開発効果

開発課題	開発効果
医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物による汚染問題	医療廃棄物の適正収集指導（病院廃棄物の保管庫、作業車両等の改善）及び焼却による無害化を行うことにより汚染を防ぐ。
最終処分場のキャパシティ	焼却設備導入の促進がなされた時点においては廃棄物の減容化により最終処分場への負荷軽減が図られる。
市職員、廃棄物処理事業者のキャパシティ開発	開かれた研修プログラムを導入することにより、医療系廃棄物の適正処理（保管容器、作業員の作業着等の徹底、薬品等の取り扱い基礎知識）の普及啓発を促す。

提案企業の製品は、日量 1 トン程度の小規模のものから 15 トン程度のもので製造が可能である。販売対象先は、医療機関及び廃棄物処理事業者であり大規模病院にも十分に対応が可能である。さらに、提案企業の焼却炉を多くの医療施設が導入することにより、クリチバ市のみならず、ブラジルにおける水平展開が期待できる。また開かれた社員研修プログラムにより市職員や廃棄物処理事業者への知識水準の向上に寄与することができる。

初期の従業員数は、4 人程度であるが、今後更なる水平展開により、多くの従業員を雇用する機会が生まれるとともに、キャパシティ開発により 2 次感染や有害物の拡散等の削減に貢献できる。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

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

4-1 ODA 案件概要

第1章で概観したとおり、ブラジルにおいては、一般廃棄物や産業廃棄物を処理するための焼却設備は少なく、殆どが未処理のまま埋立て処分されているのが現状であり、減容化を含む廃棄物の適正処理の促進は急務である。左記の課題の背景として、州政府等の環境規制当局による廃棄物焼却に関する許認可取得の難易度は非常に高いと言われており、焼却炉の販売機会の拡大に向けた障壁が存在することがわかっている。また、かかる許認可の発出に際しては環境負荷が低く減容化に貢献する焼却炉の普及は望ましいとする規制当局の意向に関らず、周辺住民や環境NGO、環境規制機関以外の行政当局において「焼却炉は有害物質を大量に排出し、環境負荷が高い」との意識が深く根付いているための、性能を問わずあらゆる焼却炉の設置に対するステークホルダーの抵抗感の強さが背景にあることも、本調査を通して判明している。

以上の様な開発課題を解決し、環境規制に係る法制度の整備や、廃棄物処理技術の導入促進や処理施設の充実を図るために、医療廃棄物管理に係る国別研修事業（以後、「提案ODA案件」という。）の実施を提案する。かかる開発課題を解決することは、将来的に提案企業による焼却炉の製造販売事業を展開する際の礎にもなると考えられる。

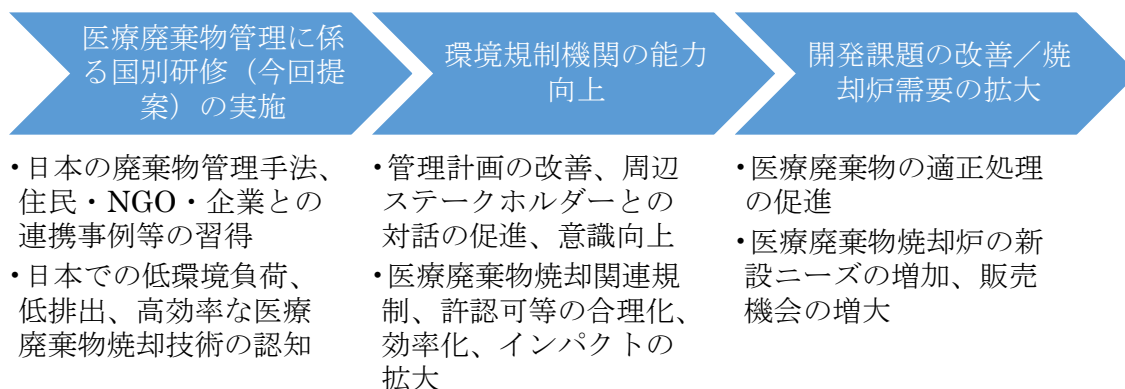


図10：ODA 案件化の具体的提案で目指す方向性（調査団作成）

提案 ODA 案件では、医療廃棄物管理に従事する州環境局等の環境規制機関の行政官及び技官を本邦に招聘し、日本における医療廃棄物の排出から最終処分に至るまでの管理手法や周辺住民等のステークホルダーの参加手法、民間の処理事業者の取り組み事例等を概観することで、ブラジルの医療廃棄物管理の改善に有効と考えられる日本のグッドプラクティスを抽出し、アクションプランの策定を通して開発課題の解決に向けた具体的行動に繋げていく。

また、提案企業を含めた医療廃棄物焼却炉メーカーが有する様な、日本の厳しい環境規制をクリアする焼却技術や防塵・防臭・有害物質の排出抑制等の技術を認知することで、ブラジルにおいても環境負荷の低い焼却技術を活用した焼却炉による焼却活動についての許認可の取得が容易化し、当該製品の導入機会が拡大していく様な事業環境の整備を促す。

4-2具体的な協力計画及び開発効果

(1) 具体的な協力計画

前項で示した国別研修の具体的な計画を下表に記す。

表 12: 協力計画概要

項目	内容
案件名	医療廃棄物管理及び適正処理に係る国別研修（仮称）
対象組織／人材	以下の組織において、医療廃棄物の管理を担当する技官及び行政官 <ul style="list-style-type: none"> ・パラナ州環境局 ・サンパウロ州環境公社
実施期間	2016 年度～2017 年度における任意の 3～4 週間程度
日本国内における主要協力機関	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体（県、市など）の環境局 ・環境関連団体、NPO 等 ・医療廃棄物処理業者 ・焼却炉製造業者
概要	<p>(1) 上位目標 パラナ州及びサンパウロ州において、医療廃棄物が適切に処理されるようになる。</p> <p>(2) プロジェクト目標 パラナ州及びサンパウロ州において、環境規制当局による適切な医療廃棄物管理の促進に向けた具体的な施策が実践される。</p> <p>(3) 成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研修参加者が日本の医療廃棄物管理政策・法制度等の概要・特徴・あゆみ及び日本における廃棄物管理の要素技術（収集運搬、中間処理、最終処分）を理解する。 ・研修参加者が日本における医療廃棄物管理及び適正処理への取り組みから、自国の管理能力強化や当該分野の課題解決に向けたヒントを抽出する。 ・抽出されたヒントを基に、研修参加者の所属組織において実践可能なアクションプランが策定・実行される。 <p>(4) 活動（研修項目またはワークショップ・テーマ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・講義：日本における医療廃棄物管理の歴史的発展、廃棄物管理政策及び法制度、自治体における廃棄物管理計画、医療廃棄物処理技術概論、医療廃棄物に係るデータ収集・分析・評価手法、廃棄物処理に係る環境教育及び住民・NGO 等との対話・連携 ・見学：医療施設、医療廃棄物中間処理施設、最終処分施設、焼却炉メーカー等 ・演習：カントリーレポートの発表・ディスカッション、医療廃棄物処理量等のデータ収集・集計、アクションプランの作成 <p>(5) 投入</p> <p><u>日本側投入</u> 研修費用（研修員の航空運賃、日当、宿泊費等）</p> <p><u>相手国側投入</u> 研修員の参加</p>
その他留意事項	研修はポルトガル語（通訳帯同）により実施する。

(2) 開発効果

提案 ODA 案件の実施により期待される開発効果は、一義的には対象地における医療廃棄

物の適正管理の促進である。具体的に発現が期待される便益については、事業実施の直接的結果として期待される短期的開発効果と、左記に加えてステークホルダーの意識改革や医療廃棄物焼却炉の普及促進等の様な正の影響が発現した結果による中長期的開発効果に大きく区分されると考えられる。

短期的な開発効果としては、アクションプランの実践を通してカウンターパートが有する喫緊的な開発課題の改善が期待される。例えばパラナ州においては、法令上医療廃棄物は排出地からの搬出から 24 時間以内に中間処理を実施する必要があるが、運搬経由地での積替えによるタイムロス等により、実態としてはかかる法令が遵守されていない状況が多々発生している²³。カウンターパートが日本における関連規制や医療廃棄物の搬送における取り組みを参考にすることで、アクションプラン等を通して法令の改訂や搬送業者への指導等を行うことにより、法令上の規制と実態とのギャップを縮小し、民間の処理業者の取り組みや新規参入を活発化することが期待される。その他にも、アクションプランを通して許認可手続きの合理化・効率化や低環境負荷な焼却炉の設置に係るステークホルダーの理解促進が達成できれば、対象地における医療廃棄物焼却炉の新設機会の増加といった正の影響が期待できる。

中長期的な開発効果としては、州内の焼却キャパシティ増加や搬送・処理コストの低減による不法投棄・不法処理の抑制、医療廃棄物の取扱者や周辺住民の健康リスク、土壌・大気・水質等の汚染リスクの低減、廃棄物の減容化による最終処分場の受入れ負荷低減等が考えられる。

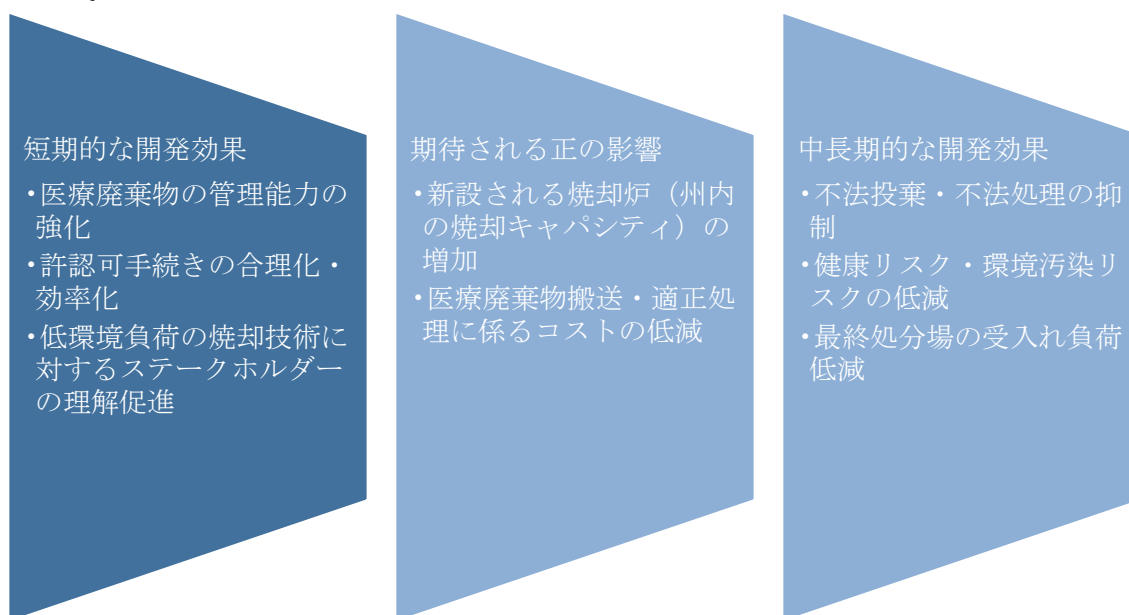


図 11： 提案事業により期待される開発効果（調査団作成）

4-3 対象地域及びその周辺状況

提案 ODA 案件の対象となる地域は、ブラジル南部に位置するパラナ州及びサンパウロ州である。対象の 2 州を下図に赤塗り以示す。

²³ パラナ州環境局へのヒアリングによる。



図 12：提案 ODA 案件における対象地域（ブラジル政府ウェブサイト等を基に調査団作成）

パラナ州は面積約 20 万平方キロメートル、人口約 1,000 万人である。サンパウロ州は面積約 24 万平方キロメートル、人口約 4,000 万人で、いずれも明治時代以降の日本からの移民が多く、ブラジルの中でも日系人の比率が最も高い地域となっている。

提案 ODA 案件は技術協力であり、実施にあたって地理的、環境的、社会的、文化的に対象地域に対して発生する可能性がある負の影響や、同様の観点から実施に際して配慮すべき制約要因は存在しないものと考えられる。

4-4 他 ODA 案件との連携可能性

現在実施中の ODA 案件としては、現在サンパウロ州を対象とする技術協力プロジェクト「E-waste リバースロジスティクス改善プロジェクト」があり、当該プロジェクトのテクニカルコミッティメンバーとして、提案 ODA 案件のカウンターパート候補でもある CETESB も参画している。提案 ODA 案件と当該プロジェクトは同じ廃棄物分野の支援でありながら対象となる事業領域が厳密には異なるものの、提案 ODA 案件が実現した場合には、CETESB を中心として当該プロジェクトとの情報共有をすることで、双方の案件において廃棄物管理計画や法規制、統計・データ管理等の分野における知見や教訓の共有等の相乗効果が得られる可能性がある。

また、これまでに対象地域にて実施された我が国の援助活動の中で、提案 ODA 案件と関連すると思われるものの例を下表に記す。なお、表の「スキーム」列のうち、「技プロ」とは技術協力プロジェクト、「草の根技協」とは、地域提案型草の根技術協力を示す。

表 13： 提案 ODA 案件に関連する過去の ODA 案件一覧

実施期間	案件名	スキーム	対象地域
1993/08～2000/08	ブラジル産業廃棄物処理技術	技プロ	クバトン市(サンパウロ近郊)
2004/04～2006/03	固形廃棄物管理	技プロ	サンパウロ市
2004/09～2007/08	固形廃棄物管理プロジェクト	技プロ	サンパウロ市
2008/09～2011/03	サンパウロ市の固形廃棄物管理に係る環境教育及び社会啓発の向上	草の根技協	サンパウロ市
2013/03～2016/01	クリチバ市における土地区画整理事業実施能力強化プロジェクト	技プロ	クリチバ市

上述の関連案件のうち「ブラジル産業廃棄物処理技術」についてはカウンターパートが提案 ODA 案件のカウンターパート候補でもある CETESB であり、当該プロジェクトに参加した職員が現在も在籍していることが本調査により確認されている。かかる職員等が提案 ODA 案件にも参加できれば、過去に当該プロジェクトで得た知見のアップデートを含めたカウンターパートの能力強化も期待できる。

また、「固形廃棄物管理」や「固形廃棄物管理プロジェクト」、「サンパウロ市の固形廃棄物管理に係る環境教育及び社会啓発の向上」の実施団体である大阪市は、サンパウロ市と姉妹都市の関係にあり、当該分野においてサンパウロ市に対する最も多くの技術支援実績を有する。提案 ODA 案件における日本国内の協力団体は、カウンターパートの支援ニーズに最も適した知見や経験を有する観点から検討されるべきであるが、かかる関係性と実績から鑑みて、大阪市は有力な協力団体候補の一つと考えられる。

一方パラナ州においては、最近ではクリチバ都市計画研究所（IPPUC: Institute for Research and Urban Planning of Curitiba）をカウンターパートとして、「クリチバ市における土地区画整理事業実施能力強化プロジェクト」が実施された。当該プロジェクトでは土地区画整理事業の観点から、法制度の整備や市民向けセミナーの開催、広報・情報発信手法に関する能力強化が IPPUC に対して行われた。かかる能力強化の方法論や事業評価から得られた教訓等は、提案 ODA 案件においても活用できる可能性がある。

4-5 ODA 案件形成における課題

提案 ODA 案件が実現するためには、ブラジル政府からの要請に基づき、国別援助方針や予算等の状況を加味した上で所定の手続きによる日本側での案件審査が行われ、ODA 案件として採択される必要がある。

今回調査により、提案 ODA 案件について支援ニーズが存在し、カウンターパート候補が関心を有することが確認されている。提案 ODA 案件の具体化に向けて、今後カウンターパート候補を含むブラジル側と、JICA ブラジル事務所を含む日本側のステークホルダー間の調整が促進することが望まれる。

また、第 1 章及び 4-1 項で言及した通り、焼却炉の許認可促進については環境規制当局の意向よりも周辺住民、環境 NGO、行政機関関係者等の抵抗感などの外部条件が制約要因となっていることもあり、環境規制当局の自助努力のみでは、開発課題に係る短期間での劇的な改善効果は期待できない可能性が高い。

したがって、事業効果の持続性確保のために、提案 ODA 案件が実現した場合にはその終了後もアクションプラン実施に係る具体的課題について研修員から日本国内の協力機関への連絡・相談が可能なフォローアップ体制を整備することが望ましい。かかる体制の構築にあたっては、ブラジル側カウンターパート候補からは、Facetime や Skype 等の低コストな ICT 技術を活用したコミュニケーション手段の利用についても声が挙がっているが、セキュリティ体制等の制約に伴う、日本側の協力機関でのかかるコミュニケーション手段への対応可能性を考慮する必要がある。また事業終了後もカウンターパートへの継続的なフォローアップやカウンターパートからの相談等への対応（係る対応への日本側の投入コスト負担）が可能となる支援スキームの策定も課題の一つと考えられる。

4-6 環境社会配慮にかかる対応

提案 ODA 案件は研修事業であり、支援対象地域における環境・社会面での負荷を増加させる様な機材の導入や施設の設置の投入は予定していない。従って、文化的側面（宗教、社会構造、倫理面等）を含め、環境社会配慮の観点からみた負の影響は一切発生しない見込みである。

第5章 ビジネス展開の具体的計画

5-1 市場分析結果

本調査事業開始時に予定していた販売先は、廃棄物処理事業者、最終処分場管理者、有害廃棄物の排出事業者（化学工場、廃油などの取り扱い生産者）及び医療機関である。しかし、本調査において明らかになったことは、法規制の関係で、医療機関の敷地内への焼却設備の設置は実質不可能な地域が多いということである。本調査事業の主たる対象地であるクリチバ市は、パラナ州の規則に基づき医療機関の敷地内での設置はできない。また、サンパウロ市においても規制されている。これらが、第1回現地調査で法制度が明らかになったため、市場調査対象先を提案製品の買い手である、廃棄物処理事業者、最終処分場管理者、有害廃棄物の排出事業者に定めて調査を行った。また、商圏についてはクリチバ市のみならず、パラナ州を中心とし、その隣接州であるサンタカタリーナ州及び多くの廃棄物処理事業者がいるサンパウロ州まで広げて調査を行った。ブラジル全体の提案製品の市場規模としては、廃棄物処理事業者数1,100社程度、有害廃棄物を処分する先である管理型処分場1,310施設、衛生処分場1,723施設である。²⁴廃棄物処理事業者については個別の訪問を行うとともに、業界団体であるブラジル廃棄物協会においても提案企業の製品の紹介を行った。さらに、日系人ネットワークを活用するために、ブラジル日伯商工会、クリチバ日伯商工会を通じて、有害廃棄物の排出事業者への紹介も行った。

5-1-1 廃棄物処理事業者、最終処分場管理者

第3章で記載した通り、多くの廃棄物処理事業者、最終処分場管理者へのヒアリングを実施した。想定していた通り、提案事業者の技術に対する反応は良好であり、製造委託や販売代理を希望する廃棄物処理事業者とも協議を続けている状況である。また最終処分場管理者も、設置を希望しており今後も協議を続けていく予定である。

前述の通り、環境ライセンスの課題から、単純焼却を行う設備ではなく、ガス化炉が好まれる傾向が明らかであった。提案企業はガス化炉の製造・販売実績があるため、想定していた医療系廃棄物焼却炉の設計変更を行って対応する予定である。

現在想定しているガス化炉のスペックは次の通りである。上部投入型のNGXシリーズはその処理能力により30N、50N、80Nの3種類がある。購入者のニーズに応じて最適な焼却能力の製品を提供する。

表14：ガス化炉製品のスペック

 <p>MGX-80N型</p>	型 式	MGX-30N	MGX-50N	MGX-80N
	焼却能力 (kg/h)	72	114	187
	投入量 (m3)	2.9	4.6	7.5
	外形寸法 幅×奥行×高さ(mm)	5,401 ×3,218×3,375	5,780×3,471×3,835	6,816×4,106×4,580
	投入口寸法 幅×奥行(mm)	1,500×1,500	1,750×1,750	2,100×2,100
	排気筒 外径×地上高さ(mm)	φ 510×6,445	φ 610×7,835	φ 762×8,560
	ガス化室容積 (m3)	3.38	5.36	8.8
	ガス化室火床面積 (m2)	2.25	3.06	4.41
	着火用バーナ 燃油量 (ℓ/h)	5	5	6
	再燃用バーナ 燃油量 (ℓ/h)	24	15×2	20×2
	オイルタンク (ℓ)	468	468	981
	重量 (ton)	11	14	30
	日本における販売価格(円) (参考)	18,500,000	20,000,000	28,500,000

²⁴ ブラジル・国家廃棄物計画 2012 より

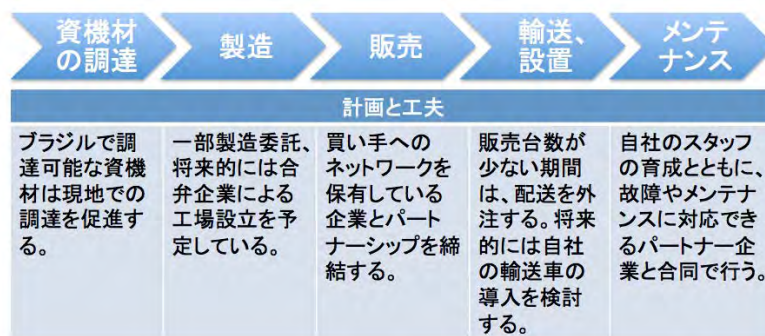


図13: バリューチェーン毎の工夫

5-1-2 有害廃棄物の排出事業者

有害廃棄物の排出事業者は、民間の廃棄物処理事業者に処理を委託している。しかし、処理費用が高く、自ら焼却設備を導入すれば、費用削減につながるのではないかとのコメントを得た。しかしながら、設置に関する環境ライセンスの取得には時間がかかる可能性が高いことと、焼却設備導入のための設備投資を行うことができるかどうかを慎重に検討したいとの反応であった。今後の調査においては、他の有害廃棄物の排出事業者へのヒアリングを実施する予定である。

5-1-3 医療機関

本調査対象地域の大手医療機関は、民間の廃棄物処理事業者に処理を委託している。処理費用が高く、自ら焼却設備を導入すれば、費用削減につながる可能性が高いが、州や市の規制があるために導入は困難であることを理解している。しかし、廃棄物処理に費やす費用は高く、地域によっても異なっていることを多くの医療機関は理解しており、今後はより多くの処理事業者が参入し、市場競争原理により価格の引き下げが実現することを希望している状況である。

5-1-4 対象とする市場と製品

本調査対象地域の中心地であるクリチバ市及びパラナ州においても提案企業の製品の導入を検討している先が見つかっている。現地で製造委託とメンテナンスの体制を構築できれば、商圏はサンパウロ州などの大都市圏まで拡大することが望ましいと考えている。また、医療施設への導入ではなく、廃棄物処理事業業者や最終処分場管理者が主たる販売先となるため、日量5トン～15トン程度の処理能力を持つ中型から大型の焼却設備が対象製品となる。

5-1-5 流通体系

焼却設備の日本からの輸出及びクリチバ市において製造を行った後の国内設置場所への輸送に関する流通は次の通りである。(1) クリチバ市には、ブラジルの主要貿易港であるパラナグア港があり、大型の貨物船の出入港が可能である。同様にパラナグア港から、リオ・デ・ジャネイロやサンパウロなどの沿岸部大都市には輸送が容易である。また多くの企業が集まるマナウスまでも海上輸送が可能である。(2) クリチバ市からは整備された沿岸部の幹線道路が使用できるため、陸送に関しても特段の課題はない。国土が大きいため内陸部への移動に関しては、輸送費が高くなる。内陸部は物流面のインフラの整備が遅れており効率的な体系の構築は困難である。道路の至る所に穴が空いていたり、舗装がされていなかったり、信号機が故障している箇所も多い。このような道路事情のため、移動には時

間がかかる状況である。

5-1-6 販売チャネル

本事業における販売は、ビジネスパートナー企業への委託を中心に行いたい。すでに構築した廃棄物業界団体や日系人コミュニティに関しては自ら販売を進める予定である。販売先としては、廃棄物処理事業者が主となるが、その他に、有害廃棄物排出事業者などを見込んでいる。現地ビジネスパートナーとは、ライセンスに基づく製造及び販売委託を行うか、自らも出資を行い合弁事業として開始するかを検討している。いずれにせよ、ビジネスパートナーの現地ネットワークを駆使して販売チャネルの拡張を目指したい。販売のための営業スタッフの人材育成面の観点から、日本における適正処理方法を習得するための研修を日本で実施し、分かりやすい営業マニュアルを作成する事を予定している。

5-1-7 競合の状況

現地調査の結果、ブラジル国内において有害廃棄物の焼却炉を製造するメーカーとしては、リヒテンシュタイン公国の焼却炉メーカーのライセンス製造を行っている企業が1社存在する。またドイツの現地法人がオートクレーブの製造をいずれもサンパウロ州で行っている。ブラジルにおいては、焼却炉は主としてこのドイツのメーカーの製品と、輸入品が使用されている状況である。前述の通り、CARBOGAS社はガス化炉を製造しているが、医療系廃棄物処理ではなく、石炭や医療系廃棄物以外を対象とした大型のガス化炉の製造に特化している。現在ビジネスパートナーとして、製造委託とメンテナンスについての委託ができるかどうかの協議を進めている。

すでに現地製造を行っているメーカーが存在していることから、価格面での競合は発生することが予測される。特に日本からの輸出であると、輸送費、関税などの面で価格面では、不利であると言わざるを得ない。特に関税については、完成した製品を輸入するときには高率の課税になる可能性がある。(前述の通りオートクレーブ導入時の関税は75~80%であった。焼却炉の関税に関しても同程度の見込みである。)そのため、躯体部分は現地で製造しないと、ビジネス展開は困難であると思われる。採算性分析は、現地で販売されている他社製品及びオートクレーブとの価格比較において、1,400万円/台を想定しているが、日本からの輸出を行い関税が80%であった場合には約2,500万円/台に達する。買い手希望者に、この価格での購買意欲をヒアリングした結果、いずれも購入は困難であるとのコメントを得た。

5-1-8 サプライヤーの状況

提案製品の躯体部分の材料は現地で入手が可能であることを確認した。特に耐熱アルミの入手とその加工もビジネスパートナー企業を通じて可能である。またメンテナンスに必要な資機材の入手も可能である。

5-1-9 既存のインフラ（電気、道路、水道など）や関連設備などの整備状況

現在普及・実証事業において想定しているのは、パラナ州パラナグア市に所在する最終処分場内である。設備稼働のためのインフラは全て整っていることを確認済みである。また、ビジネス展開時における、製造拠点に関しては、TEMES ambiental社もしくはGARBOGAS社の工場を予定しており、インフラに関しては特段の懸念はない。しかしながら、停電が度々発生する場合は、ある程度の非常用発電装置の確保が必要になると考えられる。道路に関しては、幹線道路の整備が遅れているため、移動には時間がかかる状況であり、運営に支障がないように時間的な余裕を持った事業計画を策定する必要がある。

5-2 想定する事業計画及び開発効果

5-2-1 想定する事業計画

(1) 組織形態について

ODA 案件ではなくビジネスとして実施する際には、次のような実施体制を予定している。ビジネスパートナー企業としては、TEMES ambiental 社もしくは CARBOGAS 社を想定しているが、引き続き候補企業との面談を続ける予定である。ビジネスパートナー企業にライセンス製造及び販売委託を行うか、提案企業の現地法人をまずは立ち上げて、その現地法人とパートナー企業とで、JV 企業（株式会社を予定）を作るかの検討を行っている。JV 企業を設立する際の出資比率は出資金額に応じるが、提案企業側の保有比率は 50%を予定している。

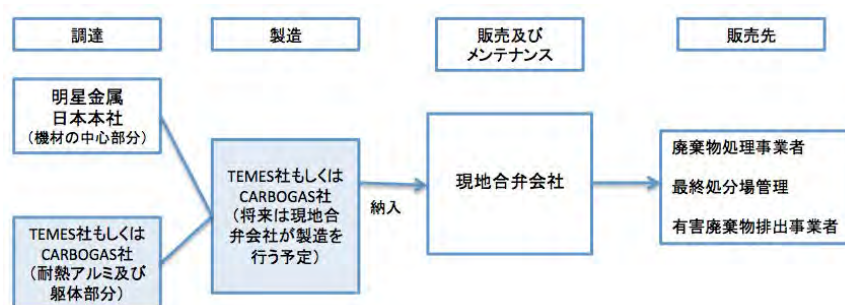


図14：バリューチェーンと役割

(2) 商圏/用地確保

現在のところ、普及・実証事業を行うことができた場合には、パラナ州、隣接するサンタカタリーナ州の廃棄物処理事業者、および最終処分場運営会社を対象顧客と考える。その後、サンパウロ州への販路拡大を目指したい。製造のための用地確保は行わない予定である。

(3) 採算性分析および資金計画

ビジネスパートナー企業及び複数の廃棄物処理事業者などの見込み販売先へのヒアリングから、大凡の販売台数及び人件費等の算出を行った。採算性分析表は、JV 企業としての採算性を記載したものである。すでに製造機材に関してはビジネスパートナー企業が保有しているため、設備投資が軽微で済むことと、現地生産を行うことで、日本での製造に比べて人件費を抑えることができ、さらに躯体部分に関しては関税が掛からないことを利用して、低価格化を実現したいと考えている。販売を予定している提案製品は、日量3トン程度の処理能力のガス化炉を想定している。

日量3トンの機材を5年間で27台販売した時の、廃棄物処理量及び減容量は次の通りである。

表 15：焼却設備による処理量と減容量

処理量	3 トン/日				
稼働日数	250 日				
初年度累計台数	3 台	処理量	2,250 トン/年	減容化量 (90%)	2,025 トン/年
2年目累計台数	8 台	処理量	6,000 トン/年	減容化量 (90%)	5,400 トン/年
3年目累計台数	13 台	処理量	9,750 トン/年	減容化量 (90%)	8,775 トン/年
4年目累計台数	20 台	処理量	15,000 トン/年	減容化量 (90%)	13,500 トン/年
5年目累計台数	27 台	処理量	20,250 トン/年	減容化量 (90%)	18,225 トン/年

資金調達であるが、円貨建ての銀行借入れを中心に行う事を予定している。その他の資金調達手段としては、海外投融資の可能性を検討したい。自己資金はパートナー企業との出資比率によるが、総額は 30 百万円を予定している。事業費の 65 百万円のうち、自己資金以外の部分は銀行借入れを予定している。ブラジルでの高金利での資金調達は、収益を圧迫する大きな要因となっており、事業採算性を向上する為には、円貨で低金利の借入れを行い、ブラジルへの投資を行うのも一手だと考えている。

表 16 : 採算分析表

事業計画書		稼働日数 250 日											
収入(単位千円)		単位		第1期		第2期		第3期		第4期		第5期	
内訳				販売台数	千円	販売台数	千円	販売台数	千円	販売台数	千円	販売台数	千円
				台数	千円	台数	千円	台数	千円	台数	千円	台数	千円
焼却炉販売	14,000	千円		3	42,000	5	70,000	5	70,000	7	98,000	7	98,000
メンテナンス代金		販売価格に対して	5%		2,100		5,600		9,100		14,000		18,900
売上げ収入合計					44,100		75,600		79,100		112,000		116,900
収入総合計					44,100		75,600		79,100		112,000		116,900
費用													
ランニングコスト(単位千円)													
製造原価		販売価格に対して	45%		-18,900		-31,500		-31,500		-44,100		-44,100
人件費(スタッフ固定費)現場	1,080	千円/年		3 人	-3,240	4	-4,320	4	-4,320	5	-5,400	5	-5,400
人件費(スタッフ固定費)営業	1,500	千円/年		1 人	-1,500	1	-1,500	1	-1,500	1	-1,500	1	-1,500
輸送費		4%	千円/月		-1,764		-3,024		-3,164		-4,480		-4,676
通信費	100	千円/月			-1,200		-1,200		-1,200		-1,200		-1,200
備品など	100	千円/月			-1,200		-1,200		-1,200		-1,200		-1,200
土地賃借料	200	千円/月			-2,400		-2,400		-2,400		-2,400		-2,400
支払利息	3.5	% (年利、10年返済)			-1,225		-980		-858		-735		-613
費用小計					-31,429		-46,124		-46,142		-61,015		-61,089
営業利益					12,671		29,476		32,959		50,985		55,812
営業外収益					0		0		0		0		0
営業外費用					0		0		0		0		0
税引き前経常利益(減価償却前)					12,671		29,476		32,959		50,985		55,812
累積赤字・黒字(減価償却前)					12,671		42,147		75,106		126,091		181,902
借入金元本返済													
初期投資口0年で分割払いと仮定	10	年			-3,500		-3,500		-3,500		-3,500		-3,500

参考

出資金残高					-30,000		-30,000		-30,000		-30,000		-30,000
借入金元本残高					-35,000		-31,500		-28,000		-24,500		-21,000

IRR

初期	単位 (1千円)
設備投資	-40,000
運転資金	-25,000
合計	-65,000
出資金	-30,000
借入金	-35,000

資金調達は金融機関より10年、3.5%程度を想定

(4) 許認可確認

主として焼却設備設置に関する環境ライセンスの取得に掛かる時間が課題となる。ガス化炉については焼却炉に比べると早めに許可が下りると考えられるが、州や市によって状況が異なるため、早めの申請を購入希望者には促したい。日本からの制御盤などの輸出に関しては関税手続きを迅速に行うため、提案企業と取引関係のある大手輸送会社と連携しながら進める。焼却設備設置に関しては、現地の建設会社やビジネスパートナー企業と連携しながら、諸手続きを進める予定である。

(5) マーケティング戦略立案・営業戦略立案

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

また、焼却設備による有害廃棄物の無害化技術を浸透させるための知識普及や施設の管理方法など、技術教育も行いたい。事業開始時からの販売先をあらかじめ確保するためにも、現地法人設立後速やかにマーケティングを行うことを予定している。また、製造担当者、営業担当者ともに従業員の知識レベル向上のための教育体制を構築する。運営開始後半年以内に体制の構築を行いたいと考えている。

(6) 要員計画、人材育成計画

ブラジルでの現地化・融合を念頭に、日本からの技術移転を進め、自立した運営を行うことを目指したい。従業員の教育を初年度実施し、基軸となる現地スタッフの育成を進めたい。当初は、日本からの技術者の派遣と、連携予定のビジネスパートナー企業との両軸で進めていく予定である。要員に関しては、事業全般を管理する管理者を日本から1名（出張）、営業を行う担当者を現地で1名、製造・設置・メンテナンスなどを行うワーカーを現地で3名程度雇用することを想定している。

人材育成計画については、設備の製造方法、取扱方法及びメンテナンス方法等の従業員への教育が必要である。作業工程及び営業についての教育は、簡易化された販売マニュアルや啓発のためのパンフレットなどを作成し、現地ビジネスパートナーのリソースを活用して、現地に合致するような営業方法について極力マニュアル化する予定である。訓練に関してはOJTを提案企業の技術者が現地で行い、現地スタッフに対し2ヶ月程度の訓練期間を設ける予定である。また、これらの教育・訓練手法に加えて、将来的には幹部候補生を提案企業の本社工場に招聘し日本での1ヶ月程度の研修を実施する予定である。

5-2-2 開発効果

(1) 医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物による汚染問題について

焼却設備による処理量と減容量で示した通り、5年後には年間2万トン以上の適正処理が行われ、無害化が促進される。また、有害廃棄物の分別方法、保管方法、輸送方法及び焼却設備による無害化の工程の理解を深めることで、土壌・大気・水質などの汚染を防ぐ手法が普及する。

(2) 最終処分場のキャパシティについて

焼却設備が普及するにつれ、その処理能力の90%が減容化されることになる。5年後には年間18千トン以上の減容化が図られることになり、最終処分場の負荷軽減に繋がる。

(3) 処理技術習得に関するキャパシティデベロップメント

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

5-3 事業展開におけるリスクと課題

5-3-1 想定していたリスクへの対応結果

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

(1) 労働・雇用について

ブラジルは殆どの企業が労働問題を抱えている。労働者や企業を訴えることが多発しており、その対策は当初から念入りに行わなければならない。

役員を除く賃金労働者のうち、従業員数ベース及び支払給与額ベースで3分の2以上は、ブラジル人労働者でなければならない(統一労働法第352条及び第354条に記載)、といった規則のほか、勤務時間や残業手当の支払いなどの細則をあらかじめ取り決め、遵守することが求められる。事業開始時には、ブラジルの労働問題に明るい日系人が経営する法律事務所(サンパウロの二宮法律事務所)を活用する予定である。

(2) 知財

ビジネス展開は、ライセンス製造および販売を視野に入れているため、知財面の保全是優先課題である。制度としては、「知的財産権および技術の国際貿易の保護に関し、ブラジルはパリユニオンの設立メンバー国で、1975年以降は世界知的所有権機構のメンバーでもある。また、1970年にワシントンで署名された特許協力協定に署名しており、同協定はブラジルの国内法として承認されている。国際分類に関する1971年のストラスブール協定がブラジルで適用される。商標の国際登録を簡素化するマドリッド協定(1989年採択、約81カ国が加盟)には加盟していない。そのため、同協定が有するメリットである、複数国における権利取得手続きの簡素(ワンストップ)化、各国ごとの登録料が支払不要となることによるコストの低廉化などのメリットを、ブラジル国内外の企業は享受することができない。商標の申請から登録完了に約5~6年を要するのが実態という、INPIの構造的な問題である。著名な商標や広告的商標については産業財産権法の中でパリ条約の規定に基づき特別保護が与えられる。意匠に関する海外からの申請については、ブラジルと協定を結んでいる国、あるいは国際組織で申請された意匠登録申請に対しては、海外での申請から6カ月間以内であればブラジルでの申請のための優先権が保証されている。」(出典:JETROホームページより)と整備は進んでいるものの、法的に保全することは急務であると考えている。労働・雇用面での対策と同様に、日系人が経営する法律事務所(サンパウロの二宮法律事務所)を活用して、保全を進める予定である。

(3) 環境社会配慮面

医療系廃棄物を中心とした有害廃棄物を取り扱うため、感染症や汚染についての特別の配慮が必要である。本提案事業により、二次感染の防止やゴミの減容化等に貢献できるが、焼却炉を用いるため焼却灰が発生する。焼却灰の適正処理を行い、土壌や水質の汚染に繋がらないように配慮を行う。施設建設にあたっては、大気汚染、水質汚濁等が発生することのないように現地法規制に適した実施を行う予定である。また、工事中の騒音・振動が極力抑えられるように、設備建設は工場ですみ程度組み立てを行っておき、現場では設置作業を行う事を予定している。(別添参照)

5-3-2 新たに顕在化した課題と対応方法等

前述の通り、ブラジルは世界第7位かつ南米最大の経済規模であり、人口も2億3000万人に達する。しかしながら、世界銀行が作成した「ビジネスがしやすい国総合ランキング」(Doing Business 2015による2014年度ランキング)において、起業のしやすさも、税金面もいずれも下位であり、総合ランキングは189カ国中120位である。必要な書類数が多く、手続きが煩雑であり関税も高い。さらに、申請を出してから許可が下りるまでの必要日数が総じて長い。そのため、労働問題、税務問題などに明るい専門家を初期の段階から参画させて対応する予定である。

また、前述した通りブラジル経済は低迷しており、政局は混乱している。治安も悪い。単なる一般犯罪は銃器が使用され、殺人事件に発展することも多い。大都市、地方都市を問わず殺人を始め、犯罪は頻発している²⁵。人口10万人あたりの犯罪発生率²⁶は、日本の数十倍から数百倍である。このため、有事の際の早急な退避を行えるように情報収集に努め、従業員の安全の確保を何よりも優先する予定である。また、永続的な運営を行えるように現地化・融合を進めていく予定である。

²⁵

<http://www2.anzen.mofa.go.jp/info/pchazardspecificinfo.asp?id=259&infocode=2014T012#ad-image-0>

²⁶ <http://www2.anzen.mofa.go.jp/info/pcsafetymeasure.asp?id=259>

(別添)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIAおよび環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIAレポート)等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a)N (b)N (c)N (d)N	(a) 該当しない (廃棄物処理場内においてデモプラントを設置する場合にはEIAレポートの提出義務はない) (b)) 該当しない (廃棄物処理場内においてデモプラントを設置する場合にはEIAレポートの提出義務はない) (c)) 該当しない (廃棄物処理場内においてデモプラントを設置する場合にはEIAレポートの提出義務はない) (d) 該当しない。(許認可は必要としない。事業実施時には環境ライセンスの取得が必要がある。さらに建設に関する認可などが必要である)
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a)Y (b)N	(a) 行政機関には提案事業についての説明を行い理解を得ている。本事業実施の際には更に説明を行う予定である。 (b) 事業実施の際には適切な説明を行い、理解を得る予定である。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a)Y	(a) 作業時間の工夫、販路の工夫、人材育成等様々な案を検討している。提案技術が普及した場合、有害廃棄物の無害化、減容化といった効果が得られる。
2 汚染対策	(1)水質	(a) 下水処理後の放流水中のSS、BOD、COD、pH等の項目は当該国の排出基準等と整合するか。 (b) 未処理水に重金属が含まれているか。	(a)Y (b)N	(a) 本事業実施時には、排水はほとんど発生しない。 (b) 本事業実施時には、排水はほとんど発生しない。
	(2)廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する汚泥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。	(a)Y	(a) 現地法規制に則った対策を実施する予定である。工事に伴う廃棄物は分別の徹底を行ない廃棄物の発生を極力抑える工夫を行なう。
	(3)土壌汚染	(a) 汚泥等に重金属の含有が疑われる場合、これらの廃棄物からの浸出水の漏出等により土壌、地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a)Y	(a) 本事業は焼却設備の製造であり有害廃棄物の無害化、減容化を目的としているため、実施による追加的な土壌汚染の要因はない。
	(4)騒音・振動	(a) 汚泥処理施設、ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a)Y	(a) 運営時の稼働時間に配慮し、防音及び低振動になるような設置手法を検討する予定である
	(5)悪臭	(a) 汚泥処理施設等からの悪臭の防止対策は取られるか。	(a)Y	(a) 本事業実施による追加的な悪臭の発生はない。

3	自然環境	(1)保護区	(a) サイト及び処理水放流先は当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a)N	(a)保護区内に立地しないし、近隣に保護区は存在しない。
		(2)生態系	(a) サイト及び処理水放流先は原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトが、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a)N (b)N (c)N (d)N	(a)該当しない。 (b)該当しない。 (c)該当しない。 (d)該当しない。
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)N (c)N (d)N (e)N (f)N (g)N (h)N (i)N (j)N	(a)該当しない。 (b)該当しない。 (c)該当しない。 (d)該当しない。 (e)該当しない。 (f)該当しない。 (g)該当しない。 (h)該当しない。 (i)該当しない。 (j)該当しない。
		(2)生活・生計	(a) プロジェクトの実施により周辺の土地利用・水域利用が変化して住民の生活に悪影響を及ぼすか。 (b) 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。	(a)N (b)N	(a)該当しない。 (b)該当しない。
		(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a)N	(a)該当しない。
		(4)景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a)N	(a)該当しない。
		(5)少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、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ているか。 (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)該当しない。 (b)該当しない。
		(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、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)本プロジェクトは当該国の労働環境の改善を行なう事が目的の一つであり、当該国の法律を遵守は必須であるのみならず、我が国における当該法律の基準を満たす水準までの向上を自主的に図りたいと考えている。 (b)労働災害防止の為の設備運営の指導を行なうとともに有害物質の管理などの徹底を行なう。 (c)労働安全衛生管理の為の指導及びマニュアル等の整備の他、手袋、ヘルメット、作業靴、マスク等の着用などの配慮を行なう予定である。 (d)警備要員も含めて安全を侵害する事は想定し難いが徹底を図る予定である。

5 そ の 他	(1) 工事中的の影響	(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)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a) 本事業実施時に設置する機材の組み立てはある程度日本で行なう予定である。汚染に関しては、設置工事においては工法及び工事の時間帯などに配慮することを予定している。 (b) 用地選定に際しては敷地並びに近隣の自然環境（生態系）に悪影響を及ぼさない地域での建設を予定している。 (c) 工事により社会環境的に影響が無いように配慮を行う予定である。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等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) 本事業実施時に設置する機材はある程度日本で組み立てているため、現地では機材の組み合わせが主となる。そのため工事期間中は騒音、振動が発生する恐れがあるが、粉じん、濁水の発生はないと考えられる。事業者が帯同し騒音、振動等が軽微に済むか否かのモニタリングを行なう。また、実施期間中には現地確認を適時行なう予定である。 (b) 作業要員の確認、労働安全対策説明、設備仕様書マニュアル等の確認を本プロジェクトサイトで行う予定である。頻度は月1回程度を予定しているが、プロジェクトが軌道に乗るまでには頻度をあげる予定である。 (c) 工事作業は比較的単純作業（機材の搬入および設置）であるため、事前に設置工事を行なう事業者に設置工事方法の確認行なうと共に、相違がないか等を現場で目視確認を行なう予定である。実施期間中は、現地パートナーともに適切な人員を配置する。そのための予算は確保する予定である。 (d) 所轄行政とは密接な連携を取る予定であるが、報告の方法及び頻度に着いては現在のところ明確に規定はしていない。実施後速やかにこれらについての取り決めを行なう予定である。
6 留 意 点	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a)N	(a) 現在のところ想定していないが必要に応じて確認を行う。

環境社会配慮調査スコーピング

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

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

環境社会配慮調査における現時点で想定される代替案・影響評価

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

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



本参照抄訳は、あくまでも参照ように調査団が作成したものであり、本抄訳によって契約、過失責任、無過失責任、保証その他のいかなる法理論に基づく訴訟の根拠がある場合でも、いかなる責任も負わない。

序文

ブラジルにおいては、固形廃棄物の政策が不足しているが、所轄としては ANVISA 国立衛生監督署や CONAMA 環境国家諮問機関のような機構が医療系廃棄物を発生する様々な部署の行動を規制したり、規則を決めたり、方向付けをしたりする役目を負っている。

ANVISA 国立衛生監督署の決議（2004年12月7日の RDC n° 306）や CONAMA 環境国家諮問機関の決議（2005年4月29日の n° 358）の様々の中には環境都市清掃保健衛生機関にて承認されていて、最終処分までの廃棄物のマネジメントを発生元の責任、発生源での分別実施の要請、実際に処理を必要とする廃棄物の部分をも扱い、最終処分を行うことなどが明示されている。

ミナスゼライス州の区域においては、医療施設の多くが施設内における協力者の能力不足、そして施設外では都市医療系廃棄物の適正な最終処分にするライセンスを受けた場所の不足で PGRSS 医療系廃棄物マネジメントプランの導入が困難である。特に 2006年4月12日の規準議決 COPAM n°97 では決議 CONAMA n°358/2005 が要請する発生元に適合化の期限、そして医療施設の廃棄物の適正な最終処分にする行動指針を制定しているが、まだそれ自体ミナスの市では有効な実行ができていない。この状況を変えていくために州衛生保健局では公共団体として機関の役割を果たすべく、VISA 衛生監督署 VA 環境監督署 SEMAD 州持続可能な開発及び環境局及び FEAM 州環境財団 SEDRU 州地方開発及び都市政策局及び CDTN 核技術開発センターを介して“衛生保健及び持続可能な環境ミナスプロジェクト”の創設に努力を結集した。

パートナー団体には郡市特有の必要性を考慮し、州での医療施設での内部外部のマネジメントを最適化するための活動を規定することを目的に、医療と環境分野について 2007年4月ベロオリゾンテにてセミナーを実施した。次のステップは四つのマクロ地域にて医療系廃棄物の正しいマネジメントのための普及協力者の能力アップを目標として 2007年度下半期にセミナーを実施した。プロジェクトを継続しつつ六ヶ所のマクロ地域の代表者の参加を得て第二回循環セミナーが 2008年に行われた。ANVISA 及び CONAMA の決議に対応することを目的に州では医療系廃棄物のマネジメント条件の継続した改善の誘導プロセスも取り上げたが、主に環境の品質を保護し全ての担当部署に対してより良い労働条件を確実にすることを目標としている。

1. 目的

系統だった様式で簡潔な内容にて医療とそれと付随する業務を提供する施設において発生する廃棄物のマネジメントのための基本的技術を習得できるようにする。

2. 序論

医療行為を提供する施設にて発生する廃棄物の正しいマネジメントは環境保護や集団衛生保健の品質を保証するために重要である。

2004年12月に ANVISA は RDC n°306 を公表して医療系廃棄物のマネジメントのための技術規定を制定し、2005年4月に CONAMA は決議 n°358 を公表してこの廃棄物の処理と最終処分について規定した。FEAM は CONAMA 決議 n° 358/2005 の要請に対し発生元が適合し得るよう期限を定め、医療施設の廃棄物の適正な最終処分への行動指針を確立する目的で規準議決 COPAM n°97/2006 を 2006年4月12日に公表した。ANVISA 及び CONAMA の決議及び COPAM の規準議決の導入のために約定した期限は延長されていたが、衛生保健医療のミナスの多くの施設では未だ PGRSS 医療系廃棄物マネジメントプラン作成されておらずまたはその導入に困難があった。ことから FEAM、SES、SEDRU 及び CDTN はこの実情を変えるために力を結集して“持続可能な環境と衛生保健医療ミナスプロジェクト”を創設した。本プロジェクトの主要目的は郡市の特有な必要性を考慮して州における医療施設の内部外部でのマネジメントを最適化することである。この作業は PGRSS の作成と同じく医療を提供する施設において発生する廃棄物の正しいマネジメントのために必要な情報を供与しようとするものである。

3. 医療系廃棄物のマネジメントの基本的側面

3.1 RSS 医療系廃棄物とは何か

当然のこととして医療系廃棄物ないし RSS は性格上発生先施設にて実施される活動に起因する廃棄物でありその取り扱いには特別のプロセスが必要であり最終処分にするもしくは他の処理が必要である。

3.2 RSS 医療系廃棄物はどのように分類されるか。

医療系廃棄物は廃棄物の主要な特徴やリスクの潜在力に従い五つのグループに分類される。

グループ	特徴
A	生物系
B	化学系
C	放射性系
D	生活ゴミ及びリサイクル類似系
E	穿孔、切開と研磨剤系

3.3 廃棄物マネジメントとは何か。

廃棄物の取り扱いに、発生最小限化に、発生源での分別に、収集に、荷造りに、運搬に、保管に、処理に、コントロールに、登録に、そして最終処分に適用される技術及び管理活動の総体を廃棄物マネジメントと称する。良好なマネジメント及び RSS 医療系廃棄物取り扱いに関わる要員の能力に必要な資材及び物理的支援などが全て考慮されねばならない。

3.4 廃棄物のマネジメントでの責任は誰にあるのか

発生から最終処分までその担当部署を受け持つ全ての者が廃棄物マネジメントの責任者である。

3.5 本テーマに関わる主な法的表現にはどんなものがあるか

このテーマの中で注目に値する法的手段(添付 II)はつぎの通り：

-RDC ANVISA n° 306/2004 は医療系廃棄物マネジメントのための技術規定を定めている。

-決議 CONAMA n° 358/2005 は医療系廃棄物の処理と最終処分について定め及びその他の配慮を示している。

ミナスゼライス州においては FEAM が COPAM の規準議決 n° 97/2006 を公表し CONAMA n° 358/2005 の決議の要請に対し発生源の適合のための期限を定めそして医療施設での廃棄物の適正な最終処分のための行動指針を制定した。その後令 FEAM n° 361/2008 の公布があってミナスゼライス州における医療系廃棄物 (RSS) の運搬及びゴミ埋め立て処分についての技術注記を認めている。流出する液体に関して COPASA ミナスゼライス衛生公社ないしその付帯会社が対応する場所においては発生源が非生活用水流出放流について NT 187/2 に応じなければならない。公共集合下水道網にて流出放流を選択する企業は PRECEND 非居住の顧客への流出受け入れ及びコントロールプログラムに加入しなければならない。このように流出の正しい行き先の責任を COPASA に渡して操作コストを切り下げ環境公害コントロールについて環境機関の要請に対応することになる。

3.6 本テーマに関わる技術規準はどんなものか。

労働省-MTE、ブラジル技術規準協会-ABNT、核エネルギー国家委員会 -CNEN の本テーマに関わる主要な規準は添付 II に記載されている。

3.7 RSS 医療系廃棄物に結びつくリスクにはどんなものがあるか。

医療系廃棄物にはリスクが伴い、もし十分に管理されていれば公共衛生保健や環境に損害を齎さない。こうして公共体にて発生した廃棄物として医療系廃棄物 RSS のリスク潜在力はそれが不適正な形で取り扱われたり又は適切な荷造りがなされていなかったり捨てられたり特に生体にリスクの要因侵入し易い状況においては増強する。

就労者が受ける主なリスクは次の通りである。

3.7.1 生物学的リスク

生物学的リスクには生物学的要因の存在によって事故出現の確率が考えられる。ある感染性病気の進展に必要な前提条件とは感染病原体の存在、病原体の十分な数量、感受性宿主、宿主での病原体入り口で居合わせているか生み出されている。文献では血液や他の有機液（感染病原体が存在濃縮があり得る）のついた穿孔切開での（入り口をつくる）廃棄物に関わる多くのアクシデントの記録があり、衛生保健医療に携わる人や清掃廃棄物収集の人が関わっており多くの場合抵抗性が低く免疫がない人である。

血液や有機液による病気伝染のリスクを減らすには、

- －注射器の針の蓋を閉めなおさない、針を捻じ曲げない、壊さない、また手では外さないこと。
- －手順を施行する場所の近くに穿孔切開の資材を捨てるための収集容器を配置すること。
- －穿孔切開研磨剤廃棄物は全て未使用のものも含めて蓋付きで対穿孔強度のある専用の容器に捨てるが全容量の 2/3 の限度を超さないこと。
- －施設の環境リスク予防プログラム-PPRA に従って衛生廃棄物収集担当者個人に保護用具を供与

し（床に散乱した針がある可能性に注意して）正しい使い方を要求すること。

－施設の PGRSS のオリエンテーションに従うこと。

3.7.2 物理的リスク

物理的要因、例えば熱処理室にて手で補給する間極端な温度や放射線廃棄物が減衰へよく適合されていないとか保管されていない時、イオン化放射線に職業人が露出すること。他の物理的要因は騒音、振動、非イオン化放射線、不良または過剰な照明そして湿分。

放射線露出を最小化するために設備に対する CNEN が承認した放射性廃棄物マネジメントプログラム－ PGRR に含まれているオリエンテーションに従うこと。

継続した能力アップや規準の正しい対応そして廃棄物のマネジメントはリスクのこのタイプの露出を最小化する。

3.7.3 化学的リスク

埃、霧、蒸気、ガス類、水銀、化学製品全般その他のような化学的要因に職業人の露出。

このリスクの原因となる主要なものは（細胞増殖抑制剤、抗腫瘍性、その他）の化学療法、混合器、（アルコール、グルタルアルデヒド、次亜塩素酸ナトリウム、過酢酸、クロルヘキシジン、その他）の化学消毒そして（亜酸化窒素、その他）の医療ガスである。不適切な装置で送られ、または悪い荷造りの危険な化学性廃棄物への露出は、処理エリアの周囲の住民及び就労者の健康に有害となる。

化学的リスクは環境へのインパクトを防止するだけでなく人々の安全と健康維持する目的のために良好な実践によって消毒剤も含めた化学品取り扱いに適合した（手袋、マスク、眼鏡と防水前掛け）－EPIs 個人保護用具を使用することで最小化することができる。

3.7.4 人間工学的リスク

正しくない姿勢、荷を手で持ち上げたり運んだり、作業のリズムや過重の荷などの人間工学的要因が原因となって各種の関節筋肉の悪化が生じたりする。

人間工学的リスクを最小化するためには次のようなアクションが推奨できる。

- －作業の環境を整える。
- －廃棄物の内部収集の頻度を計画する。
- －清掃班の持続した能力アップを奨励する。

3.7.5 アクシデントへのリスク

機械的要因の作業班への露出あるいは思いがけないアクシデントによる。血管用針、注射器、外科用メスそして鉗類が恒常的に洗たく室では手術室のシーツや衣類と一緒にいることがある（。その他のリスクは過小寸法スペースの収納施設または不適切な物理的整理整頓、外部収集担当者の廃棄物収納施設への不適切なアクセス、使用条件にないコンテナ、廃棄物処理装置の火災ないし爆発の危険、EPI－保護具が無いこと、床に針類がそして様々な不意のできごとである。アクシデントへのリスクを最小化するには、次のようなことを推奨する。

- －人間工学に沿ったデザインで清掃人の使用に十分な数量の品質ある個人保護用具を取得すること。
- －廃棄物を主に消毒や収集を行う就労者に被害を齎すものは正しく分別し荷造りすること。
- －NR-23 にて告示されていることに従って火災消火器を設置しそれを使用する班員はそれを使用する能力を有すること。
- －水電気設備、荷造り容器の装置、内部収集車、また保管コンテナの設備を含めて廃棄物収納所や広間の物理的構造の予防及び事後整備を行うこと。
- －NR-9 に従い環境リスク予防プログラム－PPRA を導入すること。

3.7.6 衛生の不足によるリスク

作業環境での就労者の露出及び保健衛生上のリスク。例：手洗い場で液体石鹸使い捨てタオルなど人用衛生製品不足、飲料用浄水不在、ユニホームの供与が無い、所有物保管ロッカー付き更衣室が無い、ランチないし食事のために適した場所が無い、雨に対する防備が無いことなどである。

衛生の不足によるリスクを最小化するには労働省－MTE の NR-24 に従い労働環境での衛生の条件を施設が見合ったようにしなければならない。

3.8 リスクのマネジメントとは何か

リスクのマネジメントとは健康を保証し、アクシデントを予防し同じく環境へのインパクトを最小化する目的にて就労者が業務履行中に晒されるリスクをより効果的な形でコントロールすることである。

一般にこれらのリスクはコントロールの適切可能な方策を選択し、応用すること、情報資料の配布を含めて油断のない警戒のプログラムを導入すること、任務にて関連するリスクをどう認識するかについて要員の能力アップをすることそして健康への被害を防止するため個人保護用具の使用衛生の重要性を喚起することなどで最小化できるしそして更に無くしていくことである。

リスクのマネジメント任務は各プロセスで関連する全ての部門にてないしは組織の全てのレベルにて導入されるべきである。

3.9 予防と予防措置の体勢はいつ選択するか

予防ーリスクは全て知識の現状では知ってはいるが考えられる損傷を減らす、なくすそして干渉するための方策が存在することが認められる時。このようにして識別されたリスクとの関連で安全の体勢を選択する。

予防措置ーリスクが知識の現状では必ずしも全てが知られてはいないが損傷の発生可能性があると思われに至る確信がある時。有り得ないとは考慮せず無知のリスクとしてより限定しながら考えられる損傷を予防できる方策を導入する。

発生元の作業を容易にするため ANVISA の RDC 3062004 添付資料には生物学のおよび化学的リスクに従って分別されねばならない廃棄物のリストが記載されている。放射性廃棄物についてもまたそれ以外のものから分別されねばならないことを記憶にとどめることである。

3.10 白袋と赤袋はいつ使うのか

両方とも A グループの廃棄物のパッケージリングに使われる。そこで、

赤袋ー義務的に廃棄物は処理されるか、または、

1. リスク 4 級 (RDC n° 306/2004 の付録 II のリストを参照) の生物学系要因があり、流行性が際立つ微生物や流行的に重大になる新興疾患の広がりまたは原因となるリスク、またはその伝染のメカニズムがわかっていない時。
2. 人体解剖片や生命サインのない受精卵で焼却ないし火葬へ運ばれるもの。管轄の環境機関がこの廃棄物の行き先を他の代案のプロセスに許可できることに注目。
3. プリオンに汚染された廃棄物。この場合、義務的焼却のために荷造りと運搬の目的で赤袋を二つ使うこと。

白袋ー処理を必要としない A グループの廃棄物 (サブグループ A4) で既に処理された廃棄物の再荷造りに、でもその物理的性状の構造破壊がされていない。処理後物理的性状の構造破壊があった時捨てられるため D グループ廃棄物用袋で再荷造りする。

4. 各段階での医療系廃棄物

医療系廃棄物マネジメントのシステムは医療施設の内外にて起こりうる二つの異なった局面が含まれる。

ー外部収集のため廃棄物の発生ポイントから配置までに起こる段階に関わる医療施設内の局面

ー収集班にてまたは外部の場所にて起こる手順に関わる医療施設外の局面。

各段階とはつぎの通り。

4.1 発生の最小化

廃棄物の発生は容積の扱える最小水準を維持することであり、そこにはいくらかの割合で存在する危険要因に露出するリスクを最小化にするほかにマネジメントのコスト切り下げがある。

4.2 安全な取り扱い

この操作は特に廃棄物の収集、運搬、処理や最終処分にて活動する就労者にアクシデントの潜在リスクが関わる。

これらの廃棄物に接触露出する身体の面を保護する目的で従業員は義務的に労働安全衛生マニュアルの NR-6 に規定されているように個人保護用具-EPI を使用した医療サービスにおける労働安全衛生について NR-32 に従う。

従業員の体質型に合った保護装置を配置することが事業主の義務である。従業員のバイオタイプを搬送する梱包重量に適応させることは主に過剰な生力学荷重を避ける基本である。

RDC ANVISA n° 306/2004 にて廃棄物の消毒、収集、運搬、処理及び保管の各プロセスに直接関わ

る人は労働省-MTE の省令 n° 3214 の PCMSO に定めた通りまたは公共業務用特有の法規にあるように採用、定期の、職場復帰、異動及び辞職の健康診断を受けねばならない。

就労者はPNI-免疫化国家プログラムに合致するよう免疫性を与えられ、そのプログラムまたは施設が採用したものに予定したカレンダーが遂行されねばならない。健康診断は労働省の規制法規に従い行われること。免疫化された就労者は免疫化効果を評価するために血清学的検査室のコントロールを実施すること。

保護措置は労働省 MTE の NR-32 が要求する施設の PPRA-環境リスク予防プログラムにて行った評価の結果によって採用されねばならない。

4.3 発生元での分別

本来の発生箇所にて廃棄物の物理、化学、生物学、放射性性状に従い物質状態（固体、液体）そして化学形態によって行われる作業。常にアクシデントを避けるため互いに廃棄物の化学的適合性の要請に注目すること。



4.4 荷造り

収集、運搬、保管そして安全な最終処分への適合した包装なる廃棄物に配置することである。廃棄物の種類別そして守られた詰め制限になっている。

固形廃棄物は手で触れない開口システムに十分な蓋付、丸み角で倒れに強い、孔あけ、破れや漏れに強い洗うことのできる材料で製作された容器（ごみいれ）にいれたプラスチック製袋にて荷造りされること。

手術室や分娩室にある包装の容器にはシールする蓋は要らない。

穿孔切開研磨剤廃棄物は硬くて穴あけ、破れや漏れに強い容器に捨てられ、適切に認識別が付いた蓋があること。（ABNT の NBR 13853/97）


液体廃棄物はねじ付シール蓋が付いた保管する液体に調和しうる、強度ある、硬く密閉する材料で形成した容器に包装される。




RDC ANVISA n° 306/2004 の付録 VII には高密度ポリエチレン PEAD 包装に反応する医療に使われる主要化学物質のリストが記載されているので参照すること。

4.5 識別化

包装の容器、内部外部での運搬車、廃棄物用広間や収納建屋（保管場所）の識別をするラベル（符号や書表示）を使うこと。

識別化は次の基準を守ること。

安全のシンボルと名称	性状	識別	使用する所
 感染性廃棄物	考えられる生物病原体の存在を示す	白地のラベル、図と黒の輪郭、シンボルと感染性廃棄物と記載	（プラスチック袋、穴あき切れる材料の箱、その他）包装する容器、内部収集車、コンテナー及び A と E グループの廃棄物収納所の扉。
絵文字は危険性、腐食性、反応性、中毒性や	化学系廃棄物の危険性を示す	図と黒の輪郭で化学系廃棄物の危険性を	（プラスチック袋、箱、その他）での包装

<p>可燃性次第による</p> 		<p>性格づけたシンボルが入っているラベル</p>	<p>容器、内部収集車、コンテナや化学系廃棄物収納所を識別する。ABNT の NBR 7500/2003 にて普及しているリスクに従い化学系廃棄物と記載したラベルを使用する。</p>
<p>放射性廃棄物</p> 	<p>イオン化放射線の存在を示す</p>	<p>黄地に赤紫色の放射線三つ葉電離存在の国際シンボル入り黄ラベルそして放射性廃棄物の記載</p>	<p>(プラスチック袋、箱、ガラス小瓶、その他)の包装容器、内部収集車そして減衰用保管場所。</p>
<p>絵文字の色はリサイクル材のタイプによる</p>	<p>リサイクル材のタイプを示す</p>	<p>リサイクル材のタイプに従う特有の色地のラベル、 紙類—青、 プラスチック類—赤、 ガラス類—緑、 金属類—黄、 有機物—茶、 木材類—黒、 ゴミ—灰色もう使うことのない廃棄物</p>	<p>包装の容器、コンテナ、内部収集車やリサイクル材保管場所。</p>
 <p>穿孔切開廃棄物</p>	<p>穿孔の、切開または研磨剤のマテリアル存在を示しリスクの要因入り口を開ける</p>	<p>黒と黒の輪郭の白地ラベルで感染性廃棄物のシンボルが入っていて穿孔切開の廃棄物の記載</p>	<p>穿孔の、切開と研磨剤のマテリアル包装の容器、内部収集車、コンテナやEグループの廃棄物収納所の扉、もしこれらが専用であれば。</p>

4.6 内部処理

廃棄物の各タイプ固有のリスクの性状を変えようとするプロセスまたは技術や方法によって汚染や労働アクシデントまたは環境破壊のリスクを減らすか無くすことである。

具体的には疫病の重大性や重度リスクで、リスク 4 級微生物で汚染が疑わしいか確かさで個人または動物の健康に注意する廃棄物のほかに、拒否された血液バッグや予防接種キャンペーンでのワクチンは必要に応じて外部処理に向けさせる事もでき、サブグループ A1 と A2 は義務的に医療施設の中で処理されねばならない。

RSS を処理する固有のシステムでのサービスには環境ライセンスに定義されている周期に従いこれらの廃棄物モニタリングに関する情報の記録を PGRSS に記載されねばならない。結果は専用のドキュメントとして登録されそして五年間は安全な場所に保持されること。

医療施設に供給した水や下水から出てくる液体廃棄物は RDC ANVISA n° 50/2002 にて定義されているようにサービスがある場所を対応している集合下水の処理システムが無かったときは下水集合網ないし受け入れ本体に放出する前に処理されること。

4.7 収集と内部処理

収集 1 は発生ポイントから直接収容することや廃棄物を広間へ一時保管のために移動することから成る。

収集 2 は廃棄物広間の廃棄物の収容と外部保管のために廃棄物収納所へ移動することから成る。廃棄物の内部運搬に使用する車または容器は廃棄物の各グループに特定した専用のものを使用す

ること。角や縁が丸みを持ちそこに入っている廃棄物のリスク相応のシンボルが付いている装置の本体に開閉蓋を備えた硬くて洗える不透過性の材料で構成されていること。騒音を減ずる材料でライニングした車輪を備えていること。容量 400L 以上の容器は底にドレン弁があること。車輪の備わっていない容器の使用は労働省の基準規則による就労者の運搬許容荷重の制限を厳守することである。

運搬行程は事前に決められていて衣類食事医薬品を配り、訪問時間または人の流れが多いまたは活動の時間と合致しない時になるようにすること。

4.8 一時保管

収集 2 を待つ間施設の中で特定エリアにて廃棄物の一時の制止を扱う。

もし廃棄物の保管専用の広間であれば” 廃棄物広間”として識別をすること。然しながらそれは収集容器二つが保管される最低 2m²の専用面積が配置されていれば用役広間と共にすることはできる。袋は容器の中にいつも留まっていること。

一時保管はもし発生点と外部保管との距離が大きくないならば必要としない。

構造外観は ANVISA の RDC n° 306/2004、 RDC n° 50/2002、 RDC n° 307/2002 と RDC n° 189/2003 に従うこと。

4.9 特殊廃棄物をコントロールするための登録

危険化学系廃棄物や放射性廃棄物同じくリサイクル材や動物の飼料や堆肥化に向ける有機廃棄物の追跡を確実にする段階。登録は指標や監視のモニタリングのために系統的に更新していくこと。管理シートは監視する廃棄物のタイプごとに明記されていること。

4.10 外部保管

処理または最終処分を目的とする行き先に外部収集を待つ間“廃棄物収納所”と称する特定エリアにて廃棄物の一時制止することである。入り口扉には識別標識がされていてそして識別標識のあるコンテナの中に廃棄物の袋は留まっていること。

A、D と E グループの廃棄物収納所の構造外観は現にあるならそのローカルの規準の他に、ANVISA の RDC n° 306/2004, RDC n°50/2002, RDC n° 307/2002 RDC n° 189/2003 に従うこと。RSS(廃棄物の週間発生量が 700L を超えず一日分は 150L を超えない)の発生施設では RDC n° 306/2004 に従って建設した縮小された専用収納所の装置を選ぶことができる。



A グループ、D グループと E グループの廃棄物収納所のいくつかの側面

ー外部収集にアクセス容易な場所。

ー滑らか、不透過性の、洗えて消毒し易い材料にてコーティングした床や壁。

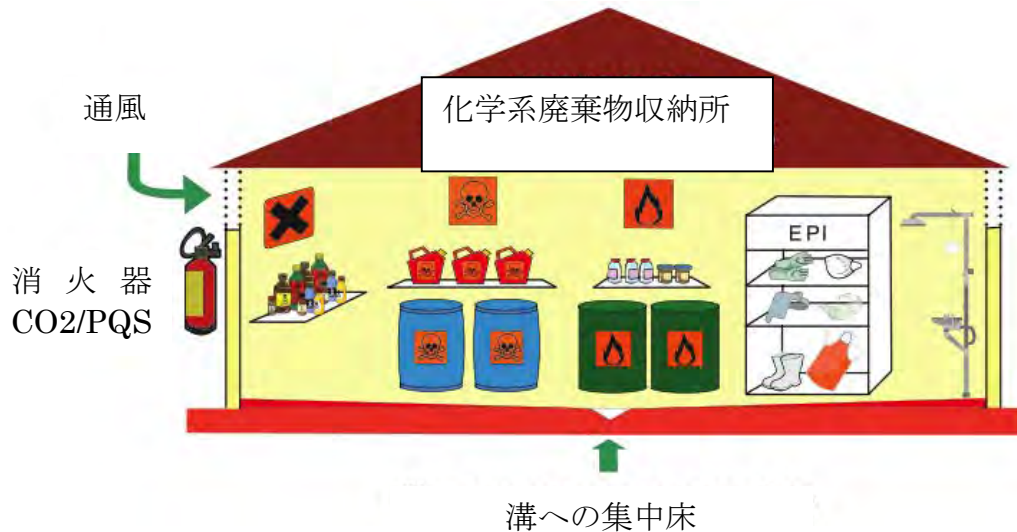
ー床面積の最低 1/20 で対昆虫保護網付き通風用開口部。

ー対齧歯動物媒介動物の保護網付き外部収集容器に対応できる幅の外開き扉。

ーシールができる蓋付のサイフォン網や EAS 下水網に向けた供給水の排水溝、電気コンセント、水や照明のポイント。

コンテナや装置を滑らかで不透過性の洗える床や壁にて消毒する、照明ポイントや電気コン

セント、むしろ熱くて水圧のある水の取り口、EASの下水網に向けられ供給した水の排水溝そしてシールができる蓋を備えたサイフォン網のある覆いされたエリア。
 化学系廃棄物の保管はABNTのNBR 12.235に従っていること。”化学系廃棄物収納所”の識別標識は見易い場所に貼り付けること、そしてABNTの規準NBR 7500に基づくシンボルのついた安全の標識が含まれていること。化学的適合性の規則はまた保管場所に沿って従うこと。



化学系廃棄物収納所のいくつかの側面

- －直射日光を避ける。
- －対昆虫保護網付き適正な通風用開口部のみ取り付け、囲まれたレンガ造りで建設される。
- －溝になる集中する床と明るい色で不透過性の洗えて強度のある滑らかに仕上げた壁。
- －対昆虫保護網付き通風用開口部。
- －対動物媒介生物がアクセスされないよう下部防備を持つ外開き扉。
- －シールができる蓋を備えたサイフォン網付きドレンシステム。
- －EPIの戸棚と火災消火器。

4.11 収集と外部運搬

廃棄物収納所の廃棄物を集めることと処理または最終処分にすべく行き先に移動することからなります。ABNTの規準NBR 12810とNBR 14652に従って実施されること。
 運搬事業企業は1988年5月18日の連邦法令n° 96.044及び1997年5月20日の連邦省令n° 204を遵守すること。
 車輛や装置は計量院または信任機関が発行した適合証明する検査及び資格のドキュメント所持していること、そしてABNTの規準NBR 7.500やANTTの決議(n° 420/2004, n° 701/2004, n° 1644/2006)での規定を満たしていること。

4.12 外部処理

Aグループ、サブグループA1とA2の廃棄物は義務的に内部処理（医療施設内）に委ねられ、これが医療に対する外部環境にて対処するために移動させることはできないことを知っておくべきである。拒否された血液バッグや予防接種キャンペーンのワクチンそして疫病の重大性や重度リスクのあるリスク4級の微生物感染が疑われるか確かな個人または動物の健康に注意する廃棄物は例外であり、医療発生元に対し外部環境での処理のため仕向けることができるオプションがある。Bグループの危険廃棄物は環境や集団保健での公害や被害の原因とならないように最終処分にする前に処理される必要がある。
 RSSの外部処理用システムは決議CONAMA n° 237/1997や環境衛生機関の監督やコントロールに従い環境ライセンスに課せられます。焼却による熱処理のシステムは決議CONAMA n° 316/2002に制定してあることを順守することである。
 処理の或る代替を選ぶには各プロセスのより際立つパラメータの比較解析を行う必要があり同じく現行の規則を見直し、操作の容易性、資格ある人手の必要性、環境や作業のリスク、コスト、その他である。プロセスの一つ一つにて長所短所を考慮し、各施設での独自の必要性に対しより

適合するものを求める必要がある。

第三者作業の請負業者には医療系廃棄物処理用に環境機関から発行ある場合包装することも含めた操作ライセンスの提示が要求される。

組織体の責任に対し重大な問題を避けることができる相対的にはシンプルな活動は提供される業務と料金表で請負業者の法的、経済的及び技術的立場の注意深い評価をすることである。

4.13 積み替えまたは移動拠点

この操作で廃棄物処理またはある精選が無く最終処分のポイントまで廃棄物が通過する距離が遠い時リコメンドできる設備。

ミナスゼライスにおいて COPAM の DN n°97/2006 が制定していることは、

－医療系廃棄物の移動拠点の設置は設備の容量が 15 トン以下またはこの数値を超えるなら環境ライセンスの AAF-操作環境承認が目的であること。

－医療系廃棄物はその場所にて 12 時間を越える期間留まることは最大 48 時間の滞留期間で冷却がなされるケースを除いてできない。

－この廃棄物の受け入れユニットとして掘り穴の使用は認められない。

4.14 最終処分

事前処理後サブグループ A1 と A2 やサブグループ A4 (処理が不要) のライセンス場所 (ごみ埋め立て) 土壌に埋め立てることはわが国の経済の現実と経済的により両立しうるほかにブラジルにて現在許可され認められている技術である。(決議 CONAMA n° 385/2005 と省令 FEAM n°361/2008) 省令 FEAM n°361/2008 ではライセンス済みまたはミナスゼライス州環境システムにて許可された操作環境認可(AAF)のごみ埋め立ては事前処理なしのサブグループ A4 そして義務の予備処理に向けられた A1/A2 の廃棄物最終処分のために有効にしている。ごみ埋め立ては工学上の基準や標準 (適合するエリアの選定、底部不透過化、ドレンシステム及び浸透液やガスの処理、その他) にて安全や環境保全の遮蔽物となることを目指して実施される。それは都市固形廃棄物や医療系廃棄物の大部分を受け入れるよう適応される。認可埋め立て場所がない人口 3 万人までの郡市または郡市団体には例外で技術的に根拠を明らかにした形で環境機関の必要な承認で代案が下表に示すように決議の添付 II にある制定規準に従うことで決議 CONAMA n° 358/2005 は土壌での最終処分を認めている。産業埋め立ては危険化学系廃棄物(B グループ-化学系)として適合される。ABNT, NBR 10004 による廃棄物分類によれば I または II 級である。公衆衛生や環境に被害の原因とならない形で工学上厳しい標準に従い建設されること。医療系廃棄物の収集、運搬、最終処分への実行責任者である公社や民間請負企業には、環境機関のオリエンテーションに合致することを識別するドキュメントが要求される。

5. PGRSS について基本的情報

5.1 PGRSS とは何か。

医療系廃棄物のマネジメントプラン-PGRSS は RSS の取り扱い行動指針を定めているドキュメントである。基本的には医療施設での様々な特有の操作手順からなるものである。

PGRSS は RDC ANVISA n°306/2004、決議 CONAMA n°358/2005 及び労働省の規準 (NR-32, その他) に従って作成されることである。更にこれらの段階での責任地域機関が定める収集、運搬や最終処分に関連する地域の規準とも両立することである。

5.2 RSS の発生元は誰か

病院、クリニック、歯科や医務室、動物の医療処置への獣医サービス、核医学放射線療法の放射線対応業務、化学療法治療サービス、血液療法や血液成分や血液派生物製造ユニット、臨床分析や病理解剖ラボ、医療品分析ラボ、死体保管所、遺体安置所や死体防腐処置 (検死や身体保存) の業務が行われるサービス、法医学サービス、薬屋や調合も含む薬局、医学や医学研究教育施設、人畜共通感染症コントロールセンター、医薬品配給企業、輸入企業、試験管内診断のコントロールと資材製造企業や配給企業、医療対応移動ユニット、鍼療法、刺青サービス、その他類似のものに医学や薬学研究中に発生する廃棄物のほかに在宅支援プログラムをも含めた患者のケア、診

断や治療の間に人または動物の医療提供する全てのサービスである。

5.3 RSS の発生元施設の責任は何か。

医療サービスに帰属することは、

－PGRSS を作成する、

－PGRSS の作成と導入の責任の役目を果たせるプロを指名する。医療の管理者または技術責任者は個々の対応業務の技術責任者として PGRSS の責任者になれる。

－PGRSS の実行調整の責任者を指名する。

－従業員、病人や公衆一般が自由に活用できる PGRSS のコピーを管轄の環境または衛生当局の要請をもとに維持すること。

－要員の初期及び継続した能力アップを助成すること。

－これらの廃棄物を運搬、処理そして最終処分にする医療施設にて業務活動をしようとする清掃保持作業を請け負う業者の従業員の能力アップや訓練の確認の要求が GRSS 関連の業務契約や入札項目に記載されること。

－第三者請負企業に対し医療系廃棄物を処理または最終処分するため環境ライセンスと廃棄物収集と運搬の都市清掃責任機関発行の登録ドキュメントの提示を要求すること。

－医療系廃棄物の収集、運搬、処理または最終処分にする実行責任の公共機関に環境機関のオリエンテーションと一致することが識別できるドキュメントを要求する。

－リサイクルや堆肥化に向けられる廃棄物の記録を維持する。

－放射能減衰後放出及び発生の放射性廃棄物の記録を維持する。

－処理及び最終処分に向けられた危険化学系廃棄物の記録を維持する。

－指標を通じて PGRSS をモニタリングし評価するなどである。

5.4 複数の衛生許可証を有する施設では PGRSS をどのように行うのか。

もし施設が個々の衛生許可証にて複数のサービスからなる構成であれば PGRSS は唯一にして施設の技術責任のもとで現存のサービス全てが対象になる。

5.5 PGRSS を作成し導入するためどんな資格を持つプロが必要であるか。

ANVISA ではプロは当該諮問機関にて有効な登録を有していることと PGRSS (規定の 2.2 項) の作成と導入の責任を果たすことになったとき技術責任覚書-ART または技術責任証明書または類似ドキュメントを提示すること。CONAMA の決議(条項 5^o)は同じものを請求しているがプロは学歴が上級レベルであることと明記する。

プロの育成に必要な知識が包含されていないなら、これは相応の資格を所持する作業班の技術的助言をうけることができる。

5.6 医療施設適合のため設定される期限はどれくらいか。

ANVISA (RDC n°306/2004)と CONAMA (n°358/2005)の決議にて定められた期限はそれぞれ 2005 年 6 月 7 日と 2007 年 4 月 29 日に切れている。

ミナスゼライス州では都市人口 5 万を超える郡市に位置する医療施設は COPAM の DN n°97/2006 条項 1° にしたがって 2006 年 12 月 31 日までであった。

条項 1° に該当しないミナスゼライス州のそれ以外の郡市に位置する医療施設は 2007 年 5 月 4 日までであった。

3 万以下の都市人口の郡市に位置する医療施設のために適合は決議 CONAMA n°358/2005 の条項 27 にある予定に従う。

5.7 指標は何に役立つか

指標は廃棄物マネジメントに関して施設のパフォーマンス評価に役立つ。これらは数量的及び品質的側面をもとに PGRSS の実行時年間周期の調査時に記録されること。

6 PGRSS の設置

企業内に PGRSS の設置には次の行動が必要である。

6.1 作業グループの立上げ

この段階に於いて、健康保全に携わる機関 — EAS は、発生する廃棄物の種類によってグループを形成する技術作業員を指名しなければならない。このグループは最高幹部の全面的な支持が必要である。

- 法的責任者：衛生管理局の許可書に記載される。
- PGRSS の責任者：既に述べた法的分類別に PGRSS 適用の計画、開発、設置及び査定し、計画の各段階を統括する。

6.2 リスクの分布

リスク分布は作業現場で就労する作業員が見る事が出来、感知出来るリスクを挙げたものである。NR5 (MTE)は環境リスクとして、物理、化学及び生物的リスク要因として挙げ、更に労働環境との不調和、労災等による作業員の健康に影響を与えるリスクを含む。これらのリスクは作業の障害となるため正確に見極め、査定し、管理しなければならない。

EAS の査定による作業現場のレイアウトに関し、リスク分布は色分けされた円形図 (別表) で、リスクの比例 (小、中、大) を示しており、全作業員の目の届く場所に掲示しなければならない。次に、リスクを表示した分布図の 2 例を示す。

リスク分布図に示された色分け					
色の象徴 リスクは色分けされ、 その大きさによってリスク の度合を示す。	●	軽度の化学物的リスク	●	軽度の機械的リスク	
	●	中度の化学物的リスク	●	中度の機械的リスク	
	●	高度の化学物的リスク	●	高度の機械的リスク	
●	軽度の生物的リスク	●	軽度の物理的リスク	●	軽度の不調和リスク
●	中度の生物的リスク	●	中度の物理的リスク	●	中度の不調和リスク
●	高度の生物的リスク	●	高度の物理的リスク	●	高度の不調和リスク

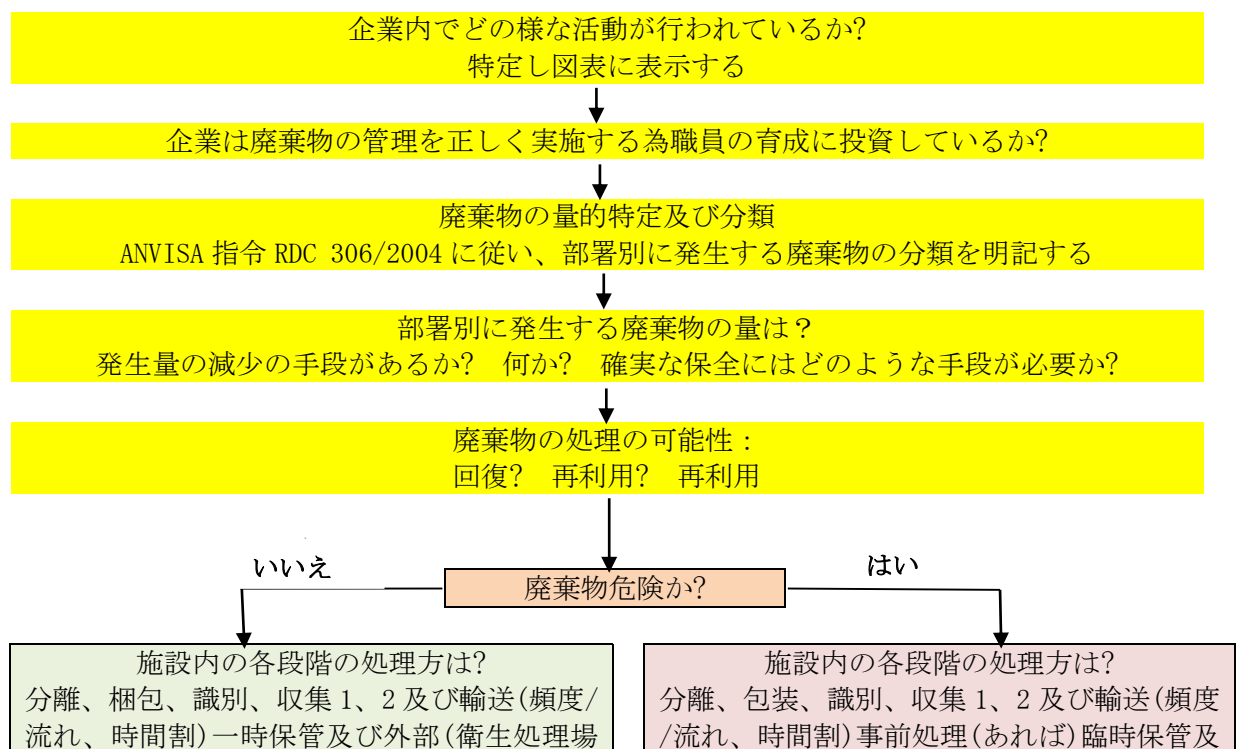
リスクの明細表					
リスクの種類 色分け	化学物	物理的	生物的	現場の不調和	機械的
	金属煙及び蒸気	高騒音、高音声	微生物	作業現場に於け	欠陥又は不適正

原因	窒息性ガス (H, He, N, CO ₂)	機械的な振動	(ウイルス、細菌、原虫類) 病院、家庭及び動物廃棄物	不適正な姿勢	な機器、不在
	塗装及び霧状一般	希薄な空気又は真空状態	下水、ゴミ排泄物	疲労及び重労働	安全置又は機器の保全不備
	溶剤 (特に揮発性)	高圧力	感染された物体	指導及び訓練不足	高低のリスク、物体の衝撃
				掛け持ち労働又は連続労働	レイアウト又は作業スペースの設計不良
	酸、塩基、アルコール、エーテル等	低温又は高温	空気又は害虫による感染	単純作業	貨物及び輸送
	化学反応	放射線	動物の刺傷 (犬、害虫、蛇、鼠、蜘蛛)	不適正機器又は作業現場の不調和	火災、爆発、物体の落下リスク
	ピペット吸引中の嚙下	作業場の気中散布物(植物性又は金属性塵埃)	植物性アレルギー、中毒、及び火傷	心理的要素(作業嫌い、上司のプレッシャー等)	感電のリスク(直流又は交流)

現行法規定に従い、リスク分布図の不在は多額の罰金が科せられる。

6.3 状況の診断

廃棄物管理の問題査定に当たり、企業は次の図解の通り状況を把握する必要がある。



があるか?) 記録及び管理。
施設に排水採集設備があるか?

び外部(衛生処理場があるか?) 記録及び管理。
施設に放射線及び危険化学物質の記録、
管理設備があるか?

施設外の各段階の処理法は?
外部の収集及び輸送の許可を受けているか?
再生用又は最終処理場(埋立処分場)への廃棄物
輸送は、関連監督局の規制に準じているか?

施設外の各段階の処理法は?
外部の収集及び輸送の許可を受けているか?
外部に於ける廃棄物処理又は最終処理場(埋
立処分場)への輸送は、関連監督局の規制に準
じているか?

何が期待できるか?

- 廃棄物の構成及び量に関する情報の把握;
- 廃棄物の発生率減少の可能性の探索;
- 施設内の各段階に於ける処理方の不適正(廃棄物の保存場)、及び改善の必要性の認識;
- 物理的インフラ、材料、要員、初期及び継続的能力向上への投資。
- PGRSS の構成。

6.4 PGRSS の作成、設置及び実施

詳細は ANVISA 指令 RDC 第 306/2004 及び CONAMA 指令第 358/2005 を参照。ANVISA の衛生、廃棄物管理マニュアル(インターネットで入手可能)には PGRSS の模型が掲載されており、PGRSS 設置に関し全ての要件が網羅されている。

総括的に、PGRSS は次の内容が要求される:

6.4.1 企業の資料

企業の概要資料(社名、法人形態、所在地、法人登録番号、営業時間、法的代表者の氏名)。

6.4.2 PRGSS の立上げグループのメンバー

PGRSS 設置の構成メンバーの氏名又は企業名、ART の識別及び該当する場合、職業審議会の登録番号。

6.4.3 企業の特徴

企業の特徴を象徴する資料(従業員数、下請作業の種類、下請企業の合計人員、敷地総面積及び建坪、衛生許認可、物的構造、その他)。

6.4.4 企業の組織図

企業の全体最新組織図を添付。

6.4-5 専門分野及びサービスの特性

専門分野及び医療の範囲、対応数/日、専門分野別の病床数、専門医数及び契約の種類に関する情報。

6.4.6 CCHI、CIPA、SESMT 及び生物安全委員会の責任及び資格

施設内に既存の組織(CCHI、CIPA、その他)を示し、夫々の責任の範囲及び資格について要約する。

6.4.7 環境状況の特性表示

- 水の供給状況
 - 水の供給状況の情報(公共又は他の手段:掘抜井戸、配給車、その他)。掘抜井戸の場合その使用許可;
 - 供給された水に化学物質添加の有無;
 - 内部又は外部の水質管理機能の有無。

- 排液
 - － 排水処理法の情報；
 - － 施設に排水処理場又は収集システムの有無。
- 気体排出
 - － 蒸気及びガスの排出の有無、発生部署の所在及び識別。

6.4.8 害虫とネズミ類の対策

- － 害虫及びネズミ類の予備対策又は改善計画の情報とその明細。

6.4.9 職場の安全性

－ 廃棄物の衛生プロセス、収集、輸送、処理、貯蔵に関与する作業員の職場安全対策に関する情報(入社、定期、復職、部署移転、退社時の医師診断及び免疫措置)。

6.4.10 廃棄物のグループ毎の管理状況

PGRSS に関しては次の事項が義務付けられる：

- － 発生した廃棄物の種類別のリストアップ；
- － 存在すれば、施設のリスク分布図の報告；
- － 施設毎の廃棄物発生量の報告；
- － グループ別の廃棄物発生量の報告；
- － 廃棄物グループ別の各段階に於ける管理状況の描写；
- － 廃棄物のグループ別の発生部署の所在及び識別を、図解又はフローチャートによって、廃棄物の流れ及び貯蔵場所の表示；
- － この作業に関与(収集/頻度、輸送/車種、処理/方法、転送、最終処理/方法)する企業の主な情報の提供(社名、所在地、法人登録番号、その他)。

6.4.10.1 A グループの管理 — 生物廃棄物

生物学的要因の廃棄物と見られるが、その有毒性及び濃度によって感染のリスクが伴うものを指す。衛生保護作業で発生する廃棄物に生物病原体が多く含まれていても、これらが人体に注入(吸入、摂取、粘膜よりの吸収或いは注射)されなければ感染はあり得ない事は当然である。含有物の免疫及び感染性を考慮しなければならない。

ANVISA の RDC 第 306/2004 には見落してはならない重要な付録が 3 つある。

- － 第 II 付録。(人体及び動物の病気動因の分類)：リスク 4 級の微生物のリストがある。これら微生物の出現は最終検査が終了するまでこの級に分類して識別する必要がある。
- － 第 III 付録。リスク 4 級に分類される生物安全基準の要約表がある。
- － 第 IV 付録。細菌の不活性化の各段階を表示している。

リスクの識別：生物動因の存在

リスクの認識：感染の連鎖が確定された場合、感染症の蔓延の可能性を持つ生物動因を開示する。

管理の段階

1- 取扱い上の注意

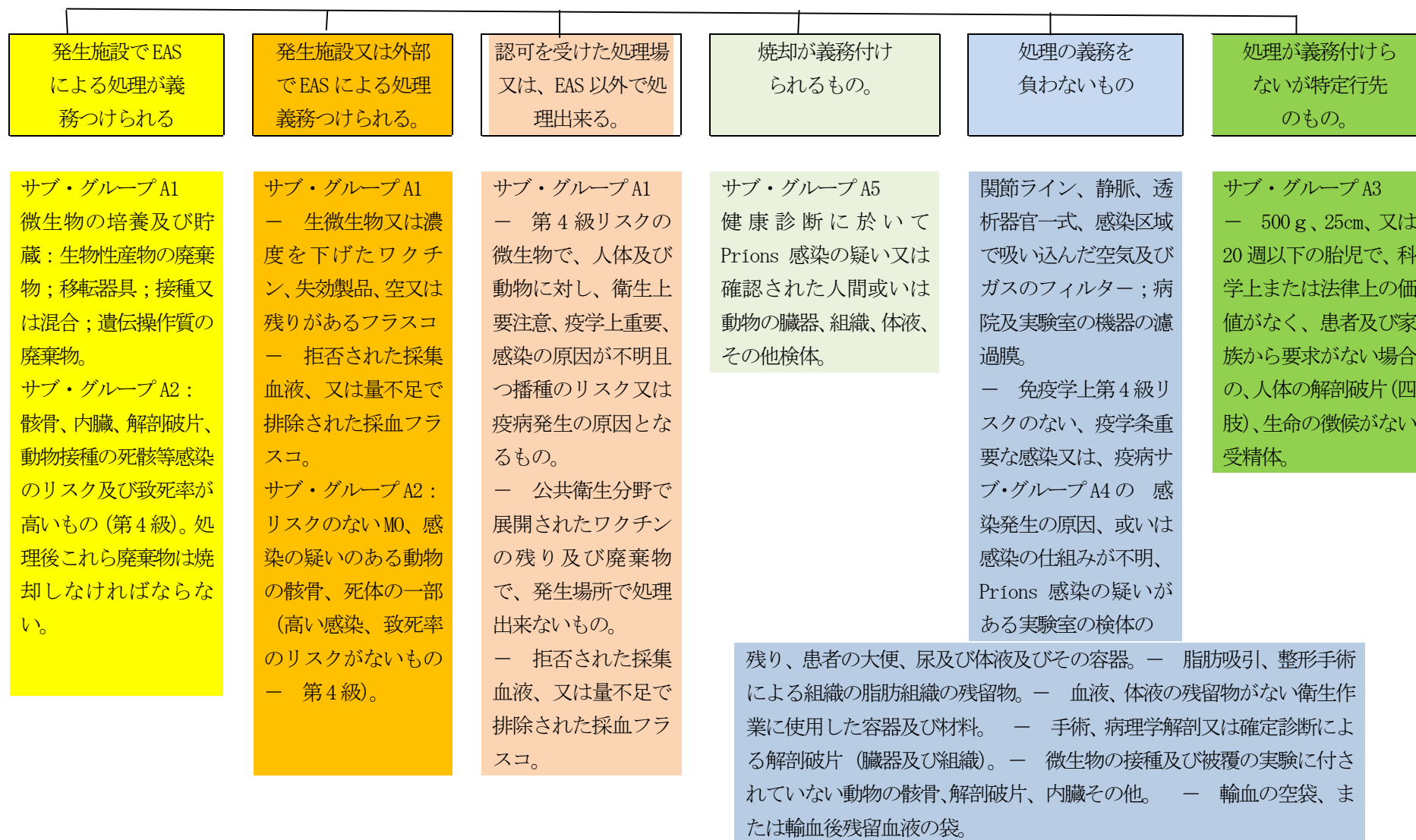
生物動因の開示を最小限にするため、次の基本動作を守らなければならない：EPI の使用、手を洗う、廃棄物の適正な隔離、安全な荷扱(制御壁)。連鎖の作業員の免疫対策も重要事項として見込まれている。

2- 起源により隔離

A グループの廃棄物はリスクの度合いによって、5 つのサブ・グループに分けられる(A1、A2、A3、A4 及び A5)。本章に於ける提案はサブ・グループ毎の隔離法である。ANVISA の RDC 指令 306/2004

に従って、サブ・グループ毎又は同類廃棄物と仕分けを行う。

グループA 廃棄物の隔離



EAS: 医療施設 MO: 微生物

3- 梱包、識別

A グループの固形廃棄物は乳白色及び赤色の袋に貯め、容量の 2/3 に達した場合少なくとも 24 時間に 1 回取り替える。

第 5 サブ・グループの廃棄物は、保護隔離壁として赤い袋を 2 枚合わせで使用し、容量の 2/3 を限度とし再使用は禁じられる。

4- 収集及び内部搬送

A グループの廃棄物は、E グループの廃棄物を収集する同じ車両を使用する事が出来る。

5- 内部処理

現実には、A1、A2 及び A5 のサブ・グループの廃棄物が義務的に処理される。A3 及び A4 は処理の必要はない。

サブ・グループ及び廃棄物によって行われる処理法は：

- － 発生場所に於いて義務的に行われる；
- － 施設内であれば、発生部署以外で処理出来る；
- － 発生施設以外の下請け或いはそれ以外に場所いで処理する事が出来る。その場合発生場所から処理場までの輸送は安全規則に副った方法で行わなければならない。

義務的に処理しなければならない廃棄物について、生物監査官の立会いの下で選択した廃棄物の処理法は滅菌第 III 級の基準を守らなければならない：成長性細菌、真菌類、脂肪親和性ウイルス、6Log10 以上縮小された寄生虫及び細菌、*B. stearothermophilus* 又は *B. subtilis* 4Log10 以上まで縮小された細菌孢子の不活

性化で処理法を有効とする。

微生物の培養又は貯蔵の過程に於いて、微生物の負荷を軽減するために実験室で行う蒸気殺菌は環境管理機関の許認可を必要とせず、EAS の責任で行う。但し定期的の点検と記録によって性能を確保しなければならない。



6- 一時貯蔵及び外部

- － 一時：廃棄物室で行われる。
- － 外部：E グループと一緒に廃棄物貯蔵場で行う。

入荷 24 時間以上経ってから収集された、腐敗が早い廃棄物は冷却して保存する必要があり、可能な限りその他の貯蔵手段を講じなければならない。

7- 収集及び搬送

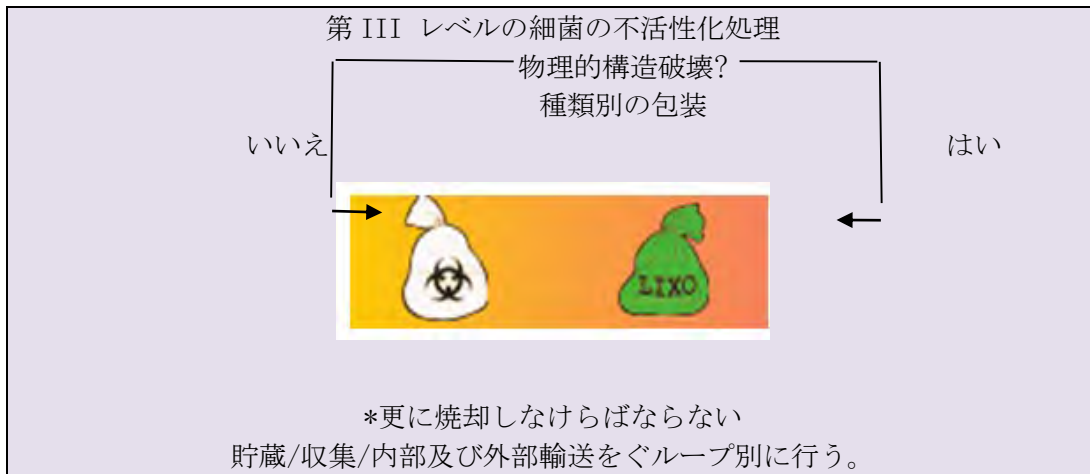
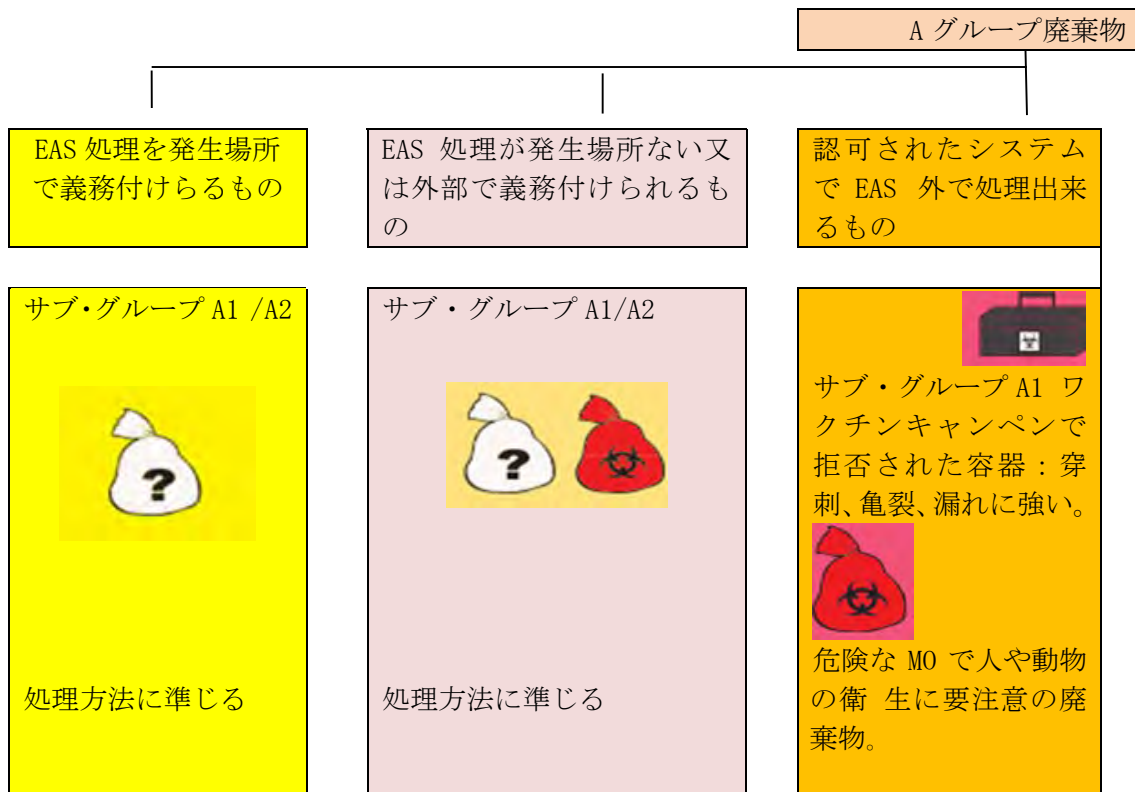
- － 物理的構造の破壊によって処理される廃棄物：都市地域の収集作業。
- － 物理的構造を破壊せずに処理される廃棄物：A グループ廃棄物の特殊収集作業。
- － A 4 サブ・グループの処理されない廃棄物：A グループ廃棄物の特殊収集作業。
輸送中に包装が破壊されてはならない。

8- 最終置場

ANVISA、CONAMA の決定及び FEAM の指令 361/2008 により、最終置場は許可された場所(最終埋立処分場)で、一部処理を義務付けられた(サブ・グループ A1 及び A2)及び処理が義務付けられていない(サブ・グループ A4)を含む。

サブ・グループ A3 の廃棄物は、”墓地”に埋葬、又は”茶毘”(焼却)を選択しなければならない。FEAM は外の方法を許可する事が出来る。

以下のスキームは A グループ廃棄物の全体の管理を示す。この分布は本状が設定したグループ毎の廃棄物の最終置場を考慮した分離を基準としたものである。



管理目標



注意事項

- 1- 健康管理プロセスの過程で出る血液、その他体液及び容器の細菌負荷の減少または排除は、細菌不活性レベル III の機器を使用し、物質的構造を破壊又は識別不能にしなければならない。処置後環境及び水質管理機関の基準に適合すれば、固形廃棄物は埋立処分場、液体は下水に廃棄する。
- 2- 実験室の血液及び他の体液の残留物(脳脊髄、心膜、胸膜、管節、腹水及び羊膜液)は、環境及び水質管理機関の基準に適合すれば、直接下水収集システムに廃棄して良い。適

合しなければこれら廃棄物は、細菌不活性レベル III の機器を使用し、細菌負荷の減少又は排除の予備処理を施さねばならない。

- 3- 集団予備接種活動に於ける廃棄物は、薬品の残りの入った容器、針、注射器を含め、発生場所で予備処理が出来ない場合、梱包状況を完璧にし、最終処理すべく配給責任がある衛生局に返還する。
- 4- 家庭衛生管理活動で発生する A グループ廃棄物は、担当者自身又は然るべき訓練を受けた職員が収集、梱包し所轄の衛生施設に搬送する。

- 1- 発生場所外で処理してはならないサブ・グループ A1 及び A2 の廃棄物がある事。場合によっては発生部署で処理しなければならない。
- 2- 拒否された容器、収集量不足及びワクチン接種キャンペーンの廃棄物、また衛生管理機関によって人体及び動物の健康保護活動に於いて採集された、リスク及び疫学上重要な、リスク 4 級の細菌感染の疑い又は確認された廃棄物等は外部の処理機関に搬送する事。
- 3- 処理が義務付けられた(サブ・グループ A1 及び A2)の細菌減少又は排除処理(初期の細菌負荷 1/4 まで減少)は、細菌不活性レベル III の機器を使用した場合当該処理が有効とされる。
- 4- 処理が必要とされる物質的構造が破壊された廃棄物の梱包は、D グループ格で取扱われ、最終置場は埋立処理場又は他の認可された処理場へ搬送する。
- 5- 処理後物質的構造が破壊されない廃棄物は、乳白色の袋に梱包し最終置場の埋立処理場又は他の認可された処理場へ搬送する。
- 6- A4 廃棄物(処理が義務受けられているもの)の発生量は A グループの中で最大である事。
- 7- FEAM はサブ・グループ A3 の代替処理及び最終置場について許可する事ができる。

6.4.10.2- B グループの管理 — 化学廃棄物

可燃性、腐食性、反応性、毒性の度合いによって大衆衛生又は環境にリスクを齎す化学物質を含んだ廃棄物である。

リスクの識別：可燃性、毒性、反応性及び腐食性を含む化学物質である。

リスクの認証：危険な化学物質に晒される場合。

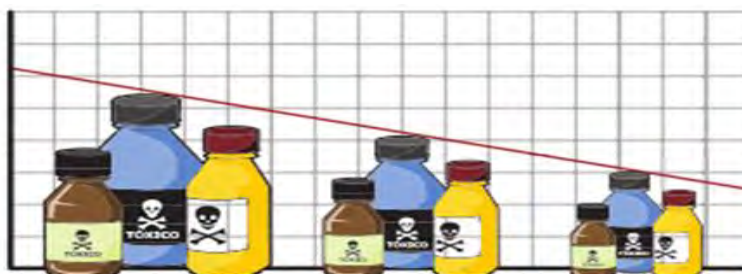
注意事項

- 1- 清掃及び処理場の作業員が、梱包不全、消毒不足の化学物質(催奇形性、変形原性、毒性、その他)を含め廃棄物に晒された場合のリスクで、衛生、身体に損傷の原因となるものである。
- 2- 誤りを防ぐため、管理下にある化学物質を排除すべく、過失を防ぐため最大の注意が必要である。これら連邦警察の監督下にある危険物質のリストは法務省の 2013 年 08 月 25 日付け省令 1.274 に記載されている。
- 3- 化学廃棄物の収集、輸送及び処理会社は操業ライセンスを申請しなければならない。これらの会社と契約を交わす場合、制約事項を含め、当該会社に対し告発の事実の有無を確認する必要がある。作業の委託会社は被委託者が与えた損害に対し連帯責任が問われるからである。

管理の行程

1- 最小化

化学廃棄物を減少させる手段として主なものは：購入注文の集中化及び最適化、電子処方システムの設定、製品の無駄を省くため医薬品の用量の単位設定、在庫管理、衛生用薬剤を含め、医薬品及び化学製品の分配部署の集中化及び物理的状态及び科学的形態による分離。



2- 取扱

化学物質のリスクの特徴は、ABTN の NBR 14725 及び法規命令/PR 2.657/98 に従い、化学製品の安全情報 - FISPQ に記載されている。集団又は個人の保護機器の調達、化学製品取扱いを能率的に推進するため作業を始める前に調査する必要がある。

3- 起源に於ける分離

B グループの化学廃棄物の化学的特性は次の方法で知る事が出来る：

- ラベル（リスク及び安全の文言、絵文字、コード）；
- FISPQ（化学製品の安全情報）；
医薬品及び化粧品には適用しない；
- MSDS（Material Safety Data Sheet）
- 化学製品のカタログ。

ANVISA の RDC 306/2004 第 VI 附録に、化学混合物の一部でない場合、個別に分離、梱包しなければならない次の化学物質のリストがある：可燃性液体、酸、塩基、酸化体、非ハロゲン化有機化合物、ハロゲン化有機化合物、油類、空気反応物質、水反応物質、水銀及びその化合物、臭化エチジウム、ホルマリン又はホルムアルテイド、サルフクロニク混合物、写真廃棄物、水溶液、腐蝕物、爆発物、毒物、発癌性、変異原性又は催奇形性、生態毒性、感電に敏感、極低温性、窒息性、自然発火性、圧縮ガス、重金属。

分離される化学物質のオリジナル梱包材料は、梱包された製品と同様に分類しなければならない。

4- 梱包及び識別

事故防止のため各化学廃棄物の適合性(ANVISA の RDC 306/2004 付録 I) の要件を遵守しなければならない。廃棄物を入れる容器の下に、廃棄物の全部収容出来る大きさの丈夫な材料の盥状の容器を置く事は、万一漏れがあった時に役立つ賢明な方法である。

化学廃棄物の梱包には次の種類が適している：

- 食塩水、毒性無機廃棄物、重金属鉛及びそれらの溶液はプラスチック又はガラス容器に梱包する事が出来る。
- 有機固形廃棄物は丈夫なプラスチック容器又は段ボール箱、無機固形廃棄物はプラスチック容器。
- ガラス、金属、プラスチック、HPLC 用支柱及びカートリッジはプラスチック又はダ

ンボール箱に梱包する。

- － 水銀及び混合物の残留物はプラスチック容器に入れ密封し(化学製品専用の栓及び安全ネジ付き)、蒸発を防ぐためグリセリンまたは水を入れる。
- － 毒性燃料混合物及び溶剤は金属製又はガラス容器で梱包する。

5- 収集及び内部輸送

人力で廃棄物を運搬する場合容量は 20 kg を超えてならない。容量がこれを超える場合義務的に、内部収集車を使用し廃棄物の種類を識別する。

6- 一時保管及び外部

梱包を収集し一時保管のため廃棄物室に移す、又は化学廃棄物専用の貯蔵室に直接移動する。

7- 収集及び外部輸送

外部の収集及び輸送は許認可を受けた業者によって行わなければならない。

8- 処理及び廃棄

廃棄物処理の適正な技術は慎重に選択しなければならない、不適正な設計、誤った処理作業(例えば、焼却炉)は、環境汚染、個人並びに集団(作業員及び大衆)の健康を害す事になり、これらの可能性を避ける事は重要である。

B グループの危険廃棄物は次の方法で処理する事が出来る：

- － 湿式化学法(中性化、酸化減少、高度酸化法その他)；
- － 化学/物理法(固形化、イオン交換、その他)；
- － 熱破壊、焼却炉等で行うがコスト的に有利でない。
- － 特別監視の案件となっている医薬製品及びその材料は、厚生省の省令 344/98 及びその改定条項の現行規定を順守しなければならない。
- － 化粧品の廃棄物は、薬局、ドラッグストア、配給会社が廃棄、又は押収されたものは、薬品形態の如何に関わらず、その中で最もリスクまたは濃度の高いものに合わせて取扱わなければならない。
- － 実験室の自動機器の廃棄物及び試薬は、混合された場合 FISPQ の指令通り、分類に関係なく、その中で最もリスクの高いものに合わせて処理しなければならない。
- － 重金属を含む固形廃棄物は処理または I 級最終埋立地、或いは地域の環境管理機関の規定に準じ、許可された施設に搬送する。このグループに属する液体廃棄物は地域の環境管理機関の規定に準じる。
- － ホルモン製品、抗菌製品、細胞増殖抑制剤、抗腫剤、デギタリス薬剤、免疫抑制剤、免疫調節剤が、健康保護、薬局、ドラッグストア、配給会社で廃棄、又は押収されたものは危険廃棄物として扱う。
- － 鉛 (Pb)、カドニウム(Cd)、水銀 (Hg) 及びそれらの合成物の電池、バッテリー、蓄電池の廃棄は、CONAMA 指令 257/1999 の規定に従い、種類別に梱包し配給社又は技術サービス会社を通じ製造会社又は輸入業者に返還する。
- － 水銀 (Hg)：金属再生のため環境管理機関の許可を受けた専門業者に搬送する。
- － X 光線フィルムの現像液： 溶液の pH を 7 から 8 に調整し、環境、水源地及び衛生管理機関の基準に適合すれば下水道に流す又は収集容器に入れる。
- － X 光線フィルムの定着液：銀の回収又は設置された機器で処理する。この溶液の最終置場は危険第 I 級廃棄物として処分される、物理的状态に変更があった場合に限り

変更できる。処理及び最終処理置場は許可を受けた施設でなければならない。処理後の溶液は環境、水源地及び衛生管理機関の基準に合わせて廃棄する。

- ー 細胞増殖抑制剤及び抗腫剤：a) 薬剤と接触のあった材料及び廃棄物（手袋、ガーゼ、汚染した上っ張り、アンプル、使捨フラスコ）はリスクを識別し固い材料の蓋付きの密閉した容器に入れ、それをプラスチック袋に入れる；b) 感染した鋭利の材料（針付注射器）は堅い材料の容器に納め刃物置場に貯蔵する。規定に順じ識別されるプラスチック袋に密封再梱包する。c) 処理及び最終処分：絶対に下水道に溶解又は廃棄してはならない。化学処理、焼却又は第 I 級危険工業廃棄物の埋立地に埋める（固形の場合）。焼却は薬品の種類が多いため 1,200^o 以上の温度の焼却炉で行わなければならない。温度がそれ以下の場合製品の中には完全に焼却されず、設備内に気体廃棄物の侵入、洗浄機能が充分でない又は不完全燃焼又は操作に不備があった場合、施設の周辺に化学感染を起こす可能性がある。
- ー 抗悪性腫瘍化学療法で治療した患者の排泄物：地域に下水処理設備があれば下水に廃棄できる。下水処理設備がなければ事前に施設内で処理しなければならない。
- ー グルタルアルデヒド：グルタルアルデヒドは親水性物質で生分解が早い、非生体蓄積で、空中、土壌または水中の滞留期間が短いため、土壌及び水質に対するリスクは少ない。空中では光化学的に分解され（毒性の少ない副産物が出来る）、親水性であるため大気中の湿気や雨で溶解される。環境での滞留期間が短いため生体蓄積がなく、環境に於ける間接的な存在は人体にとってリスクの少ない物質である。グルタルアルデヒドは使用后水道局または委託業者の文書による許可を取得し下水道に流す事ができる。地域に下水道網がない場合、グルタルアルデヒドの廃棄は現行の大衆衛生法及び環境管理法に従わなければならない。EAS の責任者は文書を以って州の環境管理機関、州又は市の公衆衛生管理機関の許可を取得しなければならない。EAS で使用されるグルタルアルデヒドの廃棄又は処理の代替策は PGRSS で取得する事が出来る。空の梱包材料は洗濯し、普通廃棄物同様に扱う。洗濯水を廃棄する場合、現行の大衆衛生法及び環境管理機関の規定を守らなければならない。施設で使用したグルタルアルデヒドは使用化学製品の棚卸に記録しなければならない。
- ー 危険な金属及び半金属：(Cr、Cd、Pb、Hg、Sb、Ni、Co、Sn、Pd、Se、V、Mn、Rh、Pt、Tl、Te、As)：反応炉で溶液の基本的な処理を行う、Cr 及び V1 は酸で処理しなければならないので別扱いとする。
- ー 高価又は貴重な物質：(Pd、Pt、Au、Ag、Os、Ru その他)：特殊技能を使って可能限り回収する。
- ー 危険でない金属酸化物塩：(Fe、Ca、Mg その他) 再利用又は流しに廃棄する事が出来る。
- ー 圧力容器：工業廃棄物最終埋立地に搬送する、絶対に焼却又は機械的に破壊してはならない。処理のために製造社へ変換する可能性について問い合わせる事を勧める。
- ー アセトニトリル：(ニトリル = CN の発生源) ニトリル又はシアンが発生するシアン化物が含まれる溶液は分離し、pH を少なくとも 8 まで引き上げる必要がある。基本的な処理または高度の酸化法で処理する。
- ー アクリルアミド：物質を溶解または可燃溶液に混ぜて、ライセンスを受けたアフターバーナー及びガス洗浄機を備えた場所で焼却する。環境管理機関の監督官立会いの下で焼却する事を勧める。
- ー 臭化エチジウム：a) 溶液の最終廃棄：溶液臭化エチジウム一単位（10mg/mL）に対し、過マンガン酸カリウム 0,5M 一単位及び塩酸溶液 2,5M 一単位を加える。混合物を常温で 2 時間攪拌する。水酸化ナトリウム 2,5M で中和、流しに直接廃棄する；b)

臭化エチヂウムで汚染された表面を除染する：アルコールで除染する表面を湿らせ、その状態で活性炭を振りかける。臭化エチヂウムとアルコール溶液が滲んだ活性炭を、ペーパー・タオルで拭き取りプラスチック袋に詰める。この物質の最終措置は焼却である；c) 臭化エチヂウムの汚染防具の処理：使い捨て個人用防具、着色ゲル等は密封容器に納め、ライセンスを受けた焼却炉へ搬送する。

9- 終則

工業廃棄物最終埋立地は未処理の固形化学物質、または処理後も危険性が消失しない廃棄物の最終置場に適している。工業廃棄物は ABNT の NBR 10.004 により第 I 級(危険固形廃棄物)又は II 級に分類される。液状廃棄物は最終処理終埋立地に搬送する事は禁じられる。

6.4.10.3 C グループ-放射性廃棄物マネジメント

放射性廃棄物とは、ブラジル核エネルギー委員会 (CNEN) の規定において特定の排出限界を超える量の放射性核種を含む、人間の活動から生じるあらゆる物質の中で再利用が不適切である、あるいは、見込まれていない物質である。

このグループに、排出限界を超える量の放射性核種を含む医療分野の研究教育ラボラトリーや臨床分析ラボラトリー、核医療や放射線治療サービスから生じるあらゆるマテリアルが分類される。

放射性廃棄物マネジメントに関連する業務は、添付資料 II で引用されたブラジル核エネルギー委員会 (CNEC) の規則に従う必要がある。

放射性事業所は以下を守る必要がある。

- 業務行使のために適切に資格を持つ放射線防護専門家を 1 人 (CNEN により認定された放射線防護管理官) 任命する。この専門家は放射性物質の安全な使用、発生した放射性廃棄物マネジメント、登録を維持する責任を担う。
- 線量率と汚染率のモニタリグのため適切に調整されたツールを提供する。
- 移動されたあるいは、現地で除去された放射性廃棄物の追跡を保証するため、また、アップデートを維持するため適切な登録システムを設定する。

どのような手続きをするべきかという詳細な情報を持つ事業所に対しては、ブラジル核エネルギー委員会の規則である CNEN-第 NE-3.01 号 - 放射線防護基本指針、CNEN-第 NE-6.05 号 - 放射性廃棄物マネジメント、また、CNEN に承認された放射性廃棄物マネジメント計画 (PGRR) の規定を参照する必要がある。

- **危険性の識別**-電離放射線
- **リスクの認識**：電離放射線による被曝は、その用量と形態により生物学的影響（白内障、繁殖力の低下を伴う生殖腺細胞の損傷、造血骨髄の活動低下、がん、変異原性と催奇性および死亡）を引き起こす可能性がある。

マネジメントフェーズ

1. カテゴリー別の分類

-物理的状态：固体、液体と気体

-発生放射線のタイプ：純粋 β 、 β/γ または α

-廃棄物表面の放射能濃度と被曝量：低い、中間、高い放射線
放射性廃棄物の第二次特徴によっても分類される必要がある。

2. 取扱上の注意

電離放射線の用量が一定限度以上の場合、実際の等価線量（低い/高い）、被曝の形態（慢性的/急性的）により被害が現れ、深刻さが急激に増します。したがって、一般に施設の放射線防護管理官は次の事項を必要とする。

-事故や融解の場合、リスクと緊急措置を認識した上、活動を実施する

-不要な汚染や放射を避けるための活動のグッドプラクティス

-個別保護用具や線量計の使用

-必要な場合には対象エリアの点検と除染

-以下の用量削減ファクターに対応：a) 被曝時間：電離性放射線に対する適切な容量は、ある個人が放射線源に曝される時間に直接比例する。b) 距離：放射線源に曝されることにより受ける用量は、放射線源と被曝した個人との距離の二乗に逆比例する。たとえば、放射線源と人の間の距離が2倍に増えたとすると、受ける容量は4倍少なくなる。c) 必ず放射性物質の取り扱い、処理そして保管する施設の設計に遮断が必要である。d) 放射能に曝される状況で遮断がない場合、できる限り最良の方法で被曝時間と距離ファクターを使う必要がある。

3. 放射能発生量の削減

以下のような適切な業務と取扱い手順の実践を取り入れる必要がある。

-放射能と量に関する最低の実用的レベルでの放射能発生を保つ。

-長い半減期（ $T_{1/2}$ ）の放射性同位体の使用を避ける。

-事故や融解を避けるために注意する。

-汚染を拡げないように注意した上で除染を行う。

施設に対して CNEN（ブラジル核エネルギー委員会）により承認された PGRSS（医療系廃棄物マネジメント計画）にしたがい、放射性廃棄物を分別し、パッケージングする。

4. 放射線源での分類

施設の放射線防護計画に見られる分類にしたがい、放射線発生時に廃棄物を分類する。放射能濃度が定められた限界以上になった場合、常に以下を行う。



-化学的、生物学的、物理的形態に従って行う。

-発生源で行う。

-放射性核種別に行う。

-半減期（ $T_{1/2}$ ）に従って行う。

物理的半減期（ $T_{1/2}$ ）または、期間は放射性化学物質が当初の放射能に対して半分削減される期間のことである。放射性廃棄物の処分のための減衰期間が必要以上に長くないよう、半減期に対して適切に分類されることが重要である。

短い半減期の廃棄物（たとえば60日間以下の半減期のもの）は、長い半減期の廃棄物（60日間以上の半減期）とは分けて収集されます。さらに、短い半減期の廃棄物に対しては、放

射線発生日と発生時の放射能濃度が書き留められる。これは、放射線学的な観点での安全な処理を目的にしており、減衰期間計算のためにも必要なデータである。

5. パッケージング

-当該施設に対して承認された放射線防護計画で定められたことにしたが、各放射性廃棄物に応じた専用のパッケージングやその他のもの（ビニール袋、箱やボトル）を使う。

-動物の死骸や体の一部など生物学的廃棄物は、1 つずつ吸水紙で包み、ビニールでパッケージングし、耐水性テープできちんと巻かれる必要がある。その後、段ボール箱に入れ、処分日までフリーザーに保管する。

6. 廃棄物の一次特性評価と識別

一時特性評価は、発生した固形物の物理的特性、化学的特性、生物学的特性、放射特性の定性的確定とその定量化（体積と重量）から成る。

一次的特性評価のためのより重要なパラメータは以下のとおりである。

-固形物の内容と発生場所（施設の識別と発生オペレーション、廃棄物の物理的形状、発生固形物の体積と質量、日付、担当者）

-放射特性（放射性核種、半減期、放射能、被曝量、減衰のための必要期間）

-物理的特性（圧縮可能/不可能な個体、鋭利物、有機/水性溶液）、化学的特性（化学組成、濃縮溶液、燃焼性、反応性と可燃性）と生物学的特性（腐敗性と病原性）。

放射性廃棄物の第一次特性評価と識別のためには以下が行われる必要がある。

-存在する放射性核種を含む各容器の廃棄物のすべての成分を識別する。

-予測と分析を通して、液状廃棄物に存在する放射性核種のリットル当たりの放射能濃度 (Bq/L) とグラム当たりの濃度 (Bq/g) を測定します。分析での決定が不可能な場合、放射性物質の取扱い中に放射能の収支計算を行います。モルモットなどの生物学的廃棄物に対しては、処分される動物の最初の重さで投与された放射能を割ってベクレル値 (Bq/g) を予測する。

-現行の規定で定められた排出限界に達するまで、廃棄物に存在する放射性核種の減衰を目的に一時的保管期間を測定または予測する。

-国際標識を含むラベルまたは、施設の PGRSS（医療系廃棄物マネジメント計画）で決定された重要な他の情報を通して、放射性廃棄物を適切に識別する。

廃棄物について入手可能なすべての情報を「放射性廃棄物管理」フォームに記入する。このフォームは、各容器に対して個別で独自のものであり、廃棄物の特性評価後すぐに、また、保管場所への移動前に記入する。

SUGESTÃO DE ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DE REJEITOS RADIOATIVOS

<p>Nome e logotipo da instituição</p> <p>CUIDADO</p>  <p>REJEITO RADIOATIVO</p>	<p>Código de identificação:</p> <p>Setor gerador:</p> <p>Data de recolhimento:</p> <p>Quantidade: Peso (kg):</p> <p style="padding-left: 40px;">Volume (L): pH:</p> <p>Conteúdo/Composição química:</p> <p>.....</p> <p>Radionuclídeo:</p> <p>Atividade (Bq): () medida () estimada</p> <p style="padding-left: 40px;">α total: β/γ total:</p> <p>Taxa de exposição (mSv/h):</p> <p>() ao contato: () a 1m:</p> <p>Data da monitoração:</p> <p>Risco biológico e/ou químico:</p> <p>.....</p> <p>Cuidados adicionais:</p> <p>.....</p> <p>Decaimento até:</p> <p>Data da eliminação:</p> <p>Nome do Responsável:</p> <p>Assinatura:</p> <p>Observações:</p>
Frente	Verso

Fonte: SILVA, E.M.P., CUSSIOL, N.A.M. Gerência de rejeitos radioativos de serviços de saúde. Belo Horizonte: Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, 1999 (CDTN - 857/99).

出典： SILVA, E. M. P., CUSSIOL, N. A. M. 医療系放射性廃棄物マネジメント

7. 減衰のための一時的保管

保管は非放射性物質、特に爆発物、可燃物や毒物から離れた専用で行われます。保管される放射性廃棄物の量によってはラボラトリー自体でシールドボックスを使うか、放射性廃棄物保管のための専用室（保管庫）を持つ場合もある。

施設の PGRR (放射線廃棄物マネジメント計画) での補完的措置としては以下のものがある。

-保管場所は国際的な放射能標識（赤紫色の三葉）によりマークされ、業務エリアから離れたところに位置する立入制限エリアとして識別される。しかし、廃棄物移動のためにアクセスが容易な場所である必要もある。

-放射性廃棄物は適切にパッケージングされ、放射性核種、放射能、被曝量、点検日を識別する必要がある。廃棄物が減衰のために保管されている場合、ラベルには除去が起こる予定日が見られる必要がある。

-保管庫外のいずれかの立入可能ポイントでの被曝量は、ブラジル核エネルギー委員会 (CNEN) の第 NN-3.01 号の規定で定められた対象である個人に対する用量制限を超えてはならない。必要な場合には廃棄物保管庫の遮断を行う必要がある。

-腐敗が早い廃棄物は、冷蔵される。

オートクレーブ装置は周辺環境を汚染する可能性があるため、放射性物質はオートクレーブ処理がされることはできない。

8. 従来の方法による放射性廃棄物の処分や廃棄

排出限界は、廃棄物の決まった流れが、放射安全性の観点の下、通常の方法（大気、下水や都市廃棄物収集システム）に解放されることができるとする数値または、それ以下の数値である。排出限界は、CNEN 規定第 NE-6.05 号 で定められた放射能濃度あるいは、放射能合計値で表されます（放射性事業所における放射性廃棄物マネジメント）。

短い半減期の放射性物質を含む廃棄物に対しては、放射性的観点からは比較的短い保管期間後に排出限界に達します。このような場合、最初の放射能と、排出限界を下回る必要期間

が得られるよう、各放射性同位元素に対して減衰期間が計算される。

一般には以下が行われる必要がある。

-都市廃棄物集システムでの固形廃棄物に対する排出限界は、あらゆる放射線核種に対して 75 Bq/g (2nCi/g)。

-下水網での液状廃棄物の一日当たりまた、月間の排出限界は放射性核種による。参照される必要がある CNEN 規定第 NE-6.05 号で定められた基準を守る必要がある。

-放射性同位元素の治療を受けた患者の排せつ物の廃棄は CNEN 規定第 NN-3.05 号により定められた特定指示に従う。

一般廃棄物としてマテリアルが廃棄される前に、放射能の存在を示すラベル、タグと標識は容器から取り除かれ、廃棄物は医療および環境規制機関により課された制限を守り、医療系非放射性廃棄物として管理さる。

9. インベントリーの登録と保管

登録システムは、放射性廃棄物の追跡を保証し、アップデートされた廃棄物インベントリーを維持するものである。インベントリーには以下の情報が含まれる。

-廃棄物の識別とその容器の位置

-出発地と目的地

-内部での移動と外部への移動

-解放された放射能を詳述した上で実施された廃棄

-安全性に関するその他の情報

さらに以下に従う必要がある。

-放射性核種の購入/使用および、放射性廃棄物発生についての情報は固有のフォームで記録される。

-保管された廃棄物と廃棄を含むその処分も特別のフォームに記録される。

- 修正に関する記録や書類は当該施設で保管される。

- 放射性廃棄物を含むすべての放射性物質のインベントリーの変化のコントロールは、運営許可に含まれた決定にしたがい、定期的に CNEN (ブラジル核エネルギー委員会) に送付される。

10. 外部の運搬

施設外への運搬のためのパッケージング材の選考基準は、CNES 規定第 NE-5.01 号で定められており、これは、AIEA (国際原子力エネルギー局) の運搬推奨 (Safety Series No.6) に基づいている。放射性廃棄物の運搬は、CNEN 規定第 NE-5.01 号、DNER (全国更新可能エネルギー局) 指針、ANTT (全国陸運局) 決議第 4202 条、2005 年 ABNT (ブラジル技術規準協会) 規定第 7500 号に基づいて行われる必要があり、発送者が運搬の安全の責任を担う。

11. CNEN 機関または、承認企業への廃棄物引渡し

廃棄物の発生源が明らかでない場合、連絡先はその発生前のものになります。これは、主に分類、パッケージング、特性評価などの要件に関して受入基準履行を保証するものである。遠隔療法で使われたものなど決まった出所が参照されている場合、使用期間後、出所への返還についてのサプライヤーの責任が明確になるよう、輸入者と出所サプライヤーの間の契約条項があることが重要である。

12. 最終処分

固形廃棄物に対して廃棄が許可された後、これらの廃棄物は 2 次分類にしたがい再パッ

ケーシングされ、以下に送付される。

- ライセンスが付与された埋立地：A グループの処理された部分と処理が不要な部分、B グループの危険ではない化学廃棄物、D グループの家庭廃棄物に類似した廃棄物、E グループの鋭利廃棄物と研磨残留物

- 墓地、または火葬と焼却：解剖された体の一部と動物

- クラス I の工業埋立地：グループ B の危険化学廃棄物

CNEN 規定第 NE-6.05 号で定められた基準を満たす液状廃棄物は、下水網に流されることができる。危険な性質を持つ液状廃棄物は、ABNT (ブラジル技術規準協会) の規準 NBR 第 10004 号にしたがい、下水網に流すことはできず、処理される必要がある。

13. 緊急措置

ルーチン業務の実施で、社員、装置やエリアの汚染を招く放射性物質が拡散する可能性があります。結果的に生じる放射性緊急事態の状況を最小化し、除去することを目的とした指示と手順が当該事業所に対して承認された放射線防護計画に示される。

6.4.10.4 D グループのマネジメント家庭廃棄物とリサイクル可能廃棄物

健康や環境に対して生物学的、化学的なりスク、放射性リスクを示さない医療系廃棄物は家庭廃棄物に匹敵します。

例：使い捨て衣類、患者の残飯、消毒や止血の注射に使われたマテリアル、A1 として分類されない生理食塩水カテーテルやその他同様の物、食べ物や調理の残り、食堂の残飯、事務部門から生じた廃棄物、掃除のゴミ、花卉、剪定や園芸の残骸、石膏の残骸、トイレトーパーやオムツ、生理用ナプキンなど。

- 危険性の識別-機械的要因や事故を引き起こす要因の存在
- リスクの認識：切り傷や刺し傷を引き起こしたり、皮膚が擦り剥けたりする可能性がある。

D グループの特殊性

このグループではコンポスト作成ができる廃棄物、リサイクル可能な廃棄物、また、動物のエサに使えるもの、そして、残滓が生み出される。



リサイクル可能な廃棄物に対しては、分類は厳しく行われ、分別収集が行われます。これらすべての物は清潔である必要があります。言い換えれば、プロダクツの品質を保証するため、いかなる種類の有機廃棄物も含まれることはできません。品質が高ければ高いほど、商業的価値も大きくなる。

廃棄物収集のツールと周期性を決め、収集計画が作成されます。マテリアル収集の規則性と効率性は、皆が信頼感と参加する意欲を持つために重要なものである。

場所によってはマーケットが見つからないマテリアルがある。それは、収集された一定のリサイクル可能なマテリアルに対する市場が存在しないということを意味します。そのため、分別収集開始前に収集されるマテリアルの目的地の可能性を調べ、基準を決めることが必

要である。たとえば、「売るのか、寄付するのか?」、「行先はスクラップディーラーか、廃品回収業者か、組合か?」「スクラップディーラーがマテリアルを買わなくなったらどうするか?」などである。

信頼感をなくすと回復は難しいので、最初から中断するリスクがあるとすれば分別収集プロセスを始める価値はないと思われる。

保健機関の内部や外部の目立つところに自発的に資源ゴミを出す場所を設置することでも分別収集は可能である。

1. Dグループの廃棄物、残滓とリサイクル可能廃棄物の中には、剪定された枝、アルミやステンレス缶、ガラス瓶、硬質プラスチック容器などが存在するため、機械的なリスクや事故を引き起こす可能性があるほか、使用済みのトイレットペーパーや生理用品、使い捨てオムツなどには生物学的リスクがある。

マネジメントフェーズ

1. 発生源での分別

Dグループの廃棄物は、他の廃棄物グループから分けられるほか、その中でも分類される必要がある。すなわち、リサイクル可能な廃棄物は、残滓の部分とは分けられることが必要である。



2. パッケージングと識別

Dグループの廃棄物はできる限り薄い色の防水ビニール袋に入れ、容器（ゴミ箱）の中に捨てる。すべてのゴミ箱は「一般廃棄物」と「リサイクル可能廃棄物」として識別され、紙類は濡れたり、汚れたりしないよう専用容器に入れる必要があります。都市清掃業者の指導も考慮されるべきである。



リサイクル可能廃棄物に対して差別化した容器を使うというオプションがある場合、その色は2001年 CONAMA（ブラジル環境評議会）決議で定められたものを使う必要がある。

Dグループのその他の廃棄物に対しては、ゴミ容器の色はグレーが指定されています。リサイクルに廃棄物を仕向けるための分別/選別収集が取り入れられていない場合、これらのゴミ容器の色の標準化は求められない。

動物の死骸はこのタイプの廃棄物の収集、運搬、最終処分の責任を担う都市清掃機関による承認があれば、動物の大きさにより異なる方法でパッケージングされ、運ばれることができ

る。

3. 内部の収集運搬

Dグループの廃棄物を含むゴミ容器は、他のグループの廃棄物とは分けて収集、運搬されます。運搬のためには、残滓部分とリサイクル可能廃棄物が混ざらないのであれば、同じ車で運ぶこともできる。



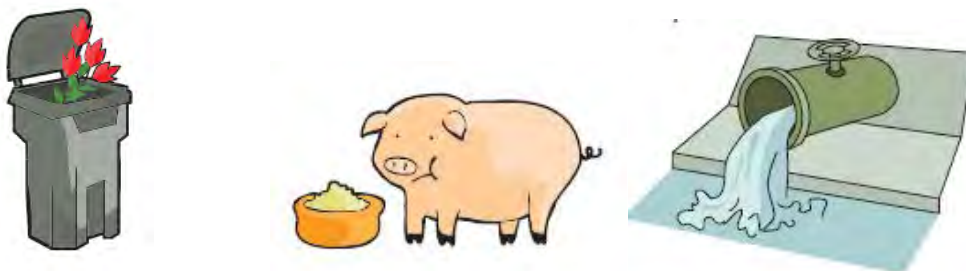
4. 外部での一時的保管

Dグループの廃棄物の一時的保管は、廃棄物ルームで行われることができますが、この分離が保たれるよう専用の識別された容器内で行う。

Dグループ廃棄物の外部での保管は、Dグループ廃棄物を含む容器の保管に対応するため別の空間で行われる必要がある。別の空間はグループAとEの廃棄物にも向けられる。地域のルールがAグループやEグループと同じ場所でのDグループ廃棄物の保管を制限していないか確認が必要である。

5. 処理

有機廃棄物、花卉、樹木の剪定や園芸の残骸、残飯や調理の残り、食堂の残飯および、分泌物や排泄物、あるいはその他の体液と触れていない他の廃棄物はコンポスト制作に向けられることができる。



残飯は適切に農業管轄機関および市、州、連邦区の衛生監視機関に評価され、証明されているのであれば、混合物の安全性を保証する処理プロセスに掛けられ、動物のエサに使われることができる。

下水と医療機関での使用済の水から生じる廃水は、2002年 ANVISA (ブラジル衛生監督庁) 理事会決議第50号で決められたとおり、医療機関が立地するエリアに集中下水処理システムがない場合、水域や下水網に流される前に常に処理される必要がある。

6. コントロール用の登録

リサイクル、コンポスト作成や動物のエサに向けられる廃棄物の販売取引や寄贈の登録が維持されます。この登録はその後の点検まで保たれる必要がある。

7. 外部の収集と運搬

外部の収集運搬はライセンス制度によって行われる。

8. 最終処分

残骸部分の最終処分はライセンスを取得した埋立地で行われる。

6.4.10.5 E グループ廃棄物-鋭利廃棄物と研磨廃棄物

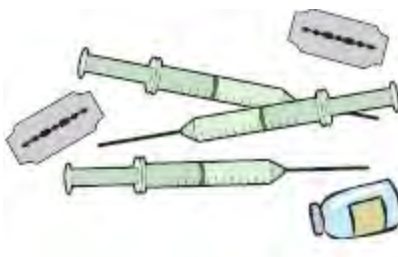
剃刀の刃、針、注射針、ガラス製のアンプル、ドリル、歯科用リーマー、メス、ランセット、毛細管チューブ、マイクロピペット、刃とスライドガラス、ヘラおよび、ラボラトリーで割れたすべてのガラス製の器具（ピペット、採血用チューブとペトリ皿）とその他の類似物。

マネジメントフェーズ

1. 廃棄物発生源での分別および取扱上の注意

労働者の健康と身体への害を避けるため、E グループ廃棄物は発生時の事故を避けるよう、他の種類の廃棄物とは分けられる必要がある。

使い捨て針は、使い捨て注射器と一緒に廃棄されます。これらに再びカバーを掛けたり、それに素手で触れたりすることは禁じられている。



2. パッケージングと識別

E グループの廃棄物は、穿孔や破裂、漏れに対して耐久性がある蓋付の硬質容器に廃棄されます。また、生物学的リスクの存在を示す国際標識により識別され、容器には「化学的リスクや放射性リスクの指定のほか、鋭利廃棄物」という識別の記述が含まれる必要がある。



ゴミ容器は、容量の3分の2まで入れられた時、あるいは、容器の口から5 cmのところ一杯になった時には廃棄される。これらの容器を再利用することは厳しく禁じられている。どのような前提でも E グループ廃棄物は、種類にかかわらずゴミ袋に捨てられることはできない。



3. 処理

廃棄物は、リスク 4 レベルの生物学的作用、疫学的関連性を持つ微生物、感染リスク、疫学的に重要であり、感染メカニズムが未知の新興感染症の原因により汚染されているか？



- 汚染されている。微生物の不活性化レベル III を保証する有効なプロセスで処理する。
- 汚染されていない。内部収集には許可される。

危険化学物質による汚染の集中と残量により、これらの廃棄物は汚染物質と同じ処理に委ねられる必要がある。



放射核種により汚染された廃棄物は、事業所に対して承認された PGRR（放射性廃棄物マネジメント計画）に見られる指示にしたがい、汚染物質の期間、同じ処理に委ねられる必要がある。患者の血液などの採取のために使われたものを含め、医療行為で使われた注射器と注射針、その他の鋭利廃棄物は処理の必要はない。



4. 内部収集と運搬

E グループ廃棄物を含む容器は、担当者の体から離して収集、運搬することが必要である。なお、A グループ廃棄物の収集で使われるのと同じ車で運搬されることもできる。

5. 外部の一時的保管

- 一時的保管：廃棄物ルーム
- 永久保管：A グループ廃棄物と一緒に廃棄物シェルター

6. 外部の収集と運搬

Aグループ廃棄物に使われているプロセスと同じである。

7. 最終処分

ライセンスが付与された埋立地。

6.4.11 コントロールと指標のためのモニタリング

モニタリングは、クオリティ、効率性と有効性が向上するよう実施が改善され、欠陥が修正され、指標や作成時にはレポートが統合され、PGRSS（医療系廃棄物マネジメント計画）が計画どおり実施されているかを定期的にチェックし、評価することを目的とする。

2004年ANVISA（ブラジル衛生監督局）理事会決議RDC第306号（医療系廃棄物マネジメントに向けられた技術規準の4.2.2項と4.2.3項）にしたがい、毎年、数値が測定されるほか、鋭利な廃棄物による清掃担当者の事故率が測定されます。

ANVISA（ブラジル衛生監督庁）は少なくとも以下の指標のモニタリングを求めている。

- 鋭利な廃棄物による事故率
- 廃棄物発生の変動
- Aグループ廃棄物の比率変動
- Cグループ廃棄物の比率変動
- Eグループ廃棄物の比率変動
- リサイクル可能廃棄物の比率変動
- 廃棄物管理のために訓練された人
- 医療系廃棄物に掛かる費用

ANVISAの医療系廃棄物マネジメントマニュアルの94ページのモデル12に見られる表は、このフェーズ実施のために非常に役立つ。

6.4.12 不測事態の対応

事業所での廃棄物マネジメント担当者は、緊急事態や事故に対応するため、また、予定された措置を時間内に講じられるよう訓練されている必要がある。これらの状況の結果を軽減したり、除去したりすることを目的とする指示や措置は以下には限られませんが、これらを含む不測事態対応計画で確認することができる。

- 緊急エリアの隔離と管轄機関への連絡
- 危険プロダクトや危険廃棄物の識別
- 袋が破れたり、容器が壊れたりした場合の再パッケージング
- 液体がこぼれたエリアの清掃とエリア内や周辺の人々の防護
- 予備処理装置の問題の場合、廃棄物保管と処理のための代替措置
- 契約システムでの問題の場合には外部の収集と運搬、最終処分の代替措置

これらの事実と行われた措置について詳細なレポートを作成する。

6.4.13 継続的な初期教育



固形廃棄物を生み出す機関は、継続的な初期教育プログラムを策定することが必要である。これは、既存の雇用関係とは関係なく、すべての関係者が対象である。コミュニケーションツールと標識ツールを使い全体的に以下のテーマにアプローチする。

- 廃棄物のライフサイクルについての全般的な知識
- 環境法や公共清掃サービス、固形廃棄物に関する衛生監視についての知識
- 廃棄物の定義、タイプと分類および、リスクの可能性
- 事業所内部で採用されたマネジメントシステム
- 廃棄物発生を削減する形態と廃棄物再利用
- 責任と課題についての知識
- 廃棄物の種類の識別
- 収集車の使用についての知識
- 各業務に対する特定の個人安全用具と集団安全用具の使用について、また、完全な衛生状態と保全状態にこれらの用具を保つ必要性についてのオリエンテーション
- バイオセキュリティ（生物学的、化学的、放射性）
- 個人的衛生と環境衛生に関するオリエンテーション
- 放射性廃棄物がある場合の放射線防護の特別オリエンテーションと訓練
- 予防および、事故発生や緊急事態の場合に労働者が取るべき対策
- 市での固形廃棄物マネジメントの基礎的ビジョン
- 感染管理や化学的汚染の基本的知識



雇用者は時間数、講義内容、インストラクターの氏名と専門分野、参加した労働者の氏名を伝える研修実施の証明書を保管する。継続的教育プログラムは、当該地域に存在する多くの事業所の共同形態の下で行うこともできる。

7. 添付資料

7.1 添付資料 I：定義と略号

ここで取り入れられた定義は、ABNT（ブラジル技術規準協会）、ANVISA（ブラジル衛生監督庁）、CNEN（ブラジル核エネルギー委員会）のそれぞれの業務分野に従っている。

動物の死骸：死んだ動物。病原体をまき散らすことが妨げられていることにより、人間や動物の健康に対するリスクや環境インパクトのリスクはない。

動物の体の一部：動物病院、研究所、大学、動物原性感染症制御センターや同様の施設から出る動物の体の一部である。

リスクレベル 4（高い個人に対するリスク、高いコミュニティへのリスク）：人間や動物に対して大きな脅威を象徴する生物学的要因が存在する状況であり、取り扱った人に大きなリスクを及ぼし、他者に対しても大きな感染力を持つ。この要因に対しては予防措置や治療は存在しない。

コンテナ：100 リットル以上の用量の密閉装置であり、ゴミ容器の保管に使われる。

EAS：医療機関

除去（または、投棄）

遮断されていない放射エネルギー：放射能が密閉した形で封鎖されていない放射エネルギー。

遮断された放射エネルギー：通常の状態や厳しい使用でも放射性物質の拡散がないよう、カプセルで密閉された放射エネルギー、または、周囲の不活性マテリアルに完全に結びついた放射エネルギー。

放射性事業（あるいは単に事業所）：放射エネルギーを生成、加工、取扱い、使用、運搬あるいは保管する事業所。この定義から核施設と放射性源の運搬車は除かれる。

営業ライセンス：以前のライセンスに見られる実際の履行確認後、環境的抑制措置と営業のための一定の条件的措置とともに事業実施が許可される。したがって、営業ライセンス付与は、事前ライセンスと設立ライセンスの段階で調査され、承認されたものの履行による。

環境ライセンス付与：環境機関が廃棄物処理や最終処分の事業所設立のために提案された場所の実現可能性を承認する行政行為であり、プロジェクトの技術的可能性と安全の概念を確認した後、事業所の建設と営業を許可する。

放射線防護計画：ライセンス付与のために求められる書類で、そこでは放射性事業所で構築された放射線防護システムが説明されている。

発生ポイント：廃棄物が発生し、パッケージングされる場所。

ゴミ容器：ゴミ袋、プラスチック容器、ゴミバケツ、ボックス、ゴミ箱などの固形廃棄物や液状廃棄物を入れる物。

硬質ゴミ容器：特に鋭利な廃棄物や皮膚を傷つける恐れがある廃棄物を入れるために使われる外側が覆われた強靱な密閉容器。

一般廃棄物：公共衛生にリスクを示さない医療系廃棄物。

危険化学廃棄物：NBR 規準第 10004 号のパラメータに従った化学廃棄物で、健康や環境に害を与える可能性がある。

放射線防護責任者：医療機関の放射線防護計画の履行の責任を担う大卒の専門家。

廃棄物ルーム：廃棄物の第一次保管に向けられた部屋。

CNEN により認定された管理官：ブラジル核エネルギー委員会規定第 NN-3.03 号、あるいは、それに代わる規定にしたがい。医学分野や医療物理学分野で放射線防護の管理官として CNEN により証明書と資格が与えられた大卒の専門家。

収集車：外部の廃棄物の収集と搬に使われる車。

廃棄物発生場所：医療系廃棄物が発生し、パッケージングされ、一時的に保管される機能的にまとめられた一連の発生場所。

7.2 添付資料 II：法律、決議と技術規範

法律

- ブラジル法務省 2003 年 8 月 25 日省令。麻酔薬や向精神薬の生産、製造と調合で使われる化学物質に関して 2001 年法律第 10375 号に含まれた購入、売却、運搬、使用オペレーションについて、また、このような製品に関連するあらゆるトランザクションについての管理と監視を規制。
- ブラジル保健省 1998 年 5 月 2 日省令第 344 号（1999 年 2 月 1 日に再公表されたバージョン）。特定管理対象である物質や薬品についての技術規準を承認。

ANVISA（ブラジル衛生監督庁）決議

- 2008 年 8 月 6 日理事会決議 RDC 第 56 号。港湾、空港、国境通過点と税関スペースでの固形廃棄物管理についての衛生上のグッドプラクティスの技術規準について定める。2008 年 8 月 7 日付国家官報、行政府。
- 2005 年 10 月 13 日理事会決議 RDC 第 302 号。臨床ラボラトリーの運営のための技術規準について定める。2005 年 10 月 14 日国家官報、行政府。
- 2004 年 12 月 7 日理事会決議 RDC 第 306 号。医療系廃棄物マネジメントに対する技術規準について定める。2004 年 12 月 10 日付国家官報。行政府。
- 2003 年 7 月 18 日理事会決議 RDC 第 189 号。ブラジル衛生監督制度での医療機関の物理的設計の分析、評価と承認手続きの規制について定め、2002 年 2 月 21 日の理事会決議第 50 号により承認された技術規準を変更し、その他の措置を与える。2003 年 7 月 21 日付国家官報、行政府。
- 2002 年 11 月 14 日理事会決議第 307 号。医療機関の物理的設計の計画、スケジュール、作成と評価のための技術規準を定める 2002 年 2 月 21 日理事会決議第 50 号を変更する。2002 年 11 月 18 日付国家官報、行政府。
- 2002 年 2 月 21 日理事会決議第 50 号。医療機関の物理的設計の計画、スケジュール、作成と評価のための技術規準について定める。2002 年 3 月 20 日付国家官報、行政府。

CONAMA（ブラジル環境評議会）決議

- 2008年決議第397条。適合のため、水域の分類と環境方針について定める
2005年ブラジル環境評議会決議第357号第34条の4項細則IIおよび、5項の表Xを変更し、排水を流すための条件と基準を定める。
- 2008年決議第396号。地下水の適合のための分類と環境方針について定め、他の措置を与える。
- 2005年決議第358条。医療系廃棄物の処理と最終処分について定め、その他の措置を与える。
- 2005年決議第357号。水の分類。
- 2004年決議第348号。危険廃棄物の分類にアスベストを含めた2002年7月5日CONAMA決議第307号を変更する。
- 2002年決議第316号。廃棄物の加熱処理システムのオペレーションのための手順と基準について定める。
- 2002年決議第306号。環境監査実施のための最低要件と参照内容を定める。
- 2001年決議第275号。収集車と運搬者の識別において、また、分別収集のための広報活動において採用される異なる種類の廃棄物に対して色コードを定める。
- 1999年決議第264号。廃棄物の共同処理業務のためのクリンカアッシュ生産の回転炉のライセンス付与。
- 1999年決議第258号。タイヤの最終処分。
- 1999年決議第257号および第263号。鉛、カドミウム、水銀やその化合物を組成に含む電池やバッテリーは環境的に適切な再利用、リサイクル、処理と最終処分の手続きが行われるべきであると定める。
- 1997年決議第237号：環境ライセンス付与。
- 1993年決議第9号。使用された、または、汚染されたすべての潤滑油の適切な収集と処分の定義とその義務を定める。

技術基準

MTE（労働省）の規制基準

- 規制基準第4号：安全工学と労働衛生の専門業務-SESMT
- 規制基準第6号：個人安全用具-EPIs
- 規制基準第7号：労働保健医療管理プログラム - PCMSO
- 規制基準第9号：環境リスク予防プログラム-PPRA
- 規制基準第15号：不健康業務とオペレーション
- 規制基準第17号：人間工学
- 規制基準第23号：防火

- 規制基準第 24 号：職場での衛生と快適性の条件
- 規制基準第 32 号：医療機関業務における安全と保健

ABNT（ブラジル技術規準協会）の規則

- 1993 年技術規準第 12810 号：医療系廃棄物 - 収集手順
- 1995 年技術規準第 13464 号：固形廃棄物収集 - 分類
- 1997 年技術規準第 13853 号：皮膚を刺したり、切ったりする可能性がある鋭利な医療系廃棄物の収集者 - 要件と試験方法
- 2002 年技術規準第 9191 号：ゴミを入れるビニール袋 - 要件と試験方法
- 2002 年技術規準第 14652 号：医療系廃棄物の収集・陸上運搬者 - 建設と点検の要件 - A グループ廃棄物
- 2003 年技術規準第 7500 号：プロダクツの陸上運搬、取扱い、移動と保管のための識別
- 2004 年技術規準第 10004 号：固形廃棄物 - 分類
- 2004 年技術規準第 10005 号：固形廃棄物の浸出エキス取出しの手順
- 2004 年技術規準 10007 号：固形廃棄物のサンプリング
- 2001 年技術規準第 14725 号：化学製品の安全情報書_FISPQ
- 1992 年技術規準第 12235 号：危険固形廃棄物の保管

CNEN（ブラジル核エネルギー委員会）規則

- CNEN 規則第 NN-3.01 号：2005 年 1 月 26 日の修正とともに CNEN 決議第 27 号により承認された放射線防護の基本方針。2005 年 1 月 1 日付国家官報。
- CNEN 規則第 NE-3.02 号 - 1988 年 1 月 19 日 CNEN 決議第 10 号により承認された放射線防護業務。
- CNEN 規則第 NE-6.02 号 - 1998 年 CNEN 決議第 5 号により承認された放射性事業所のライセンス付与。1998 年 6 月 8 日付国家官報。
- CNEN 規則第 NE-6.05 号 - 1985 年 CNEN 決議第 85 号により承認された放射性事業所での放射性廃棄物マネジメント。1985 年 12 月 17 日付国家官報。
- CNEN 規則第 NE-5.01 号 - 1988 年 CNEN 決議第 13 号により承認された放射性物質の運搬。1988 年 8 月 1 日付国家官報。
- CNEN 規則第 NN-3.03 号 - 1999 年 CNEN 決議第 12 号により承認された放射線防護管理官の資格証明書。1999 年 9 月 21 日付国家官報。
- CNEN 規則第 NN-3.05 号 - 1996 年 CNEN 決議第 10 号により承認された核医療行為のための放射線防護と安全の要件。1996 年 4 月 19 日付国家官報。

7.3 添付資料 III

参考文献および推奨サイト

参考文献

Carvalho, P. R. 「バイオセキュリティにおける化学的グッドプラクティス」、リオデジャネイロ、Interciência Ltda出版、1999年、ISBN 85-7193-016-3.

Cussioli, N. A. M.; Lange, L. C.; Ferreira, J. A. 「医療系廃棄物」。In: Couto, R. C.; Pedrosa, T. M. G.; Nogueira, J. M. (Eds.) 「院内感染およびその他の非感染合併症：疫病学、コントロールと治療」第3刷、リオデジャネイロ、MEDSI、2003年、904ページ、第17章369~406ページ

Fortes, C. B. B., Samuel, S. M. W. 「銀アマルガムの残滓保管手段の評価」、歯科学部誌、ポルト・アレグレ、第1巻、36~40ページ、1999年

Grist, N. R. 「ラボラトリー向けバイオセキュリティマニュアル」、第2刷、サンパウロ、サントス、1995年

HIRATA, M. H.; MANCINI FILHO, J. 「バイオセキュリティマニュアル」サンパウロ、Manole出版、2002年

Lunn, G.; Sansone, E. B. *Destruction of hazardous chemicals in the laboratory*. 2nd ed. New York: Wiley, 1994. ISBN 0-471-57399-X.

「医療系廃棄物マネジメントマニュアル」ブラジリア、ANVISA、2006年、http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerencia_residuos.pdf で入手可。2007年7月22日のアクセス。

PRADO, F. A. R.; SANTOS, A. T. P. S. T.; CARDARELLI, P. 「CIBio/INCQSによる臭化エチジウムの最終処分の提案」、第2回バイオセキュリティ国内委員会全国大会、2004年、リオデジャネイロ、31ページ

Reinhardt, P. A., Leonard, K. L., Ashbrook, P. C. *Pollution Prevention and a Waste Minimization in Laboratories*. Florida: Lewis Publishers: CRC Press, 1996. ISBN 0-87371-975-1.

「職場の安全と医療」、1977年12月22日法律第6514号、1978年6月8日の省令により承認された規制、1988年4月12日の省令第3067号により承認された地方規制、軽減指標、50、サンパウロ、Atlas出版、2000年、375ページ（法律マニュアル、Atlas社、16）

SILVA, E. M. P., CUSSIOLI, N. A. M. 「医療系放射廃棄物マネジメント」ベロ・オリゾンテ、核技術開発センター、1999年（1999年核技術開発センター第857号）

United States . Environmental Protection Agency. *Guides to pollution prevention selected hospital waste streams*, Cincinnati; EPA; 1990. 45 p. (EPA/625/-20/009).

University of Florida . *Chemical waste management guide*. Florida:University of Florida. Division of Environmental Health & Safety, 2001.

推奨サイト

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR).

<http://www.atsdr.cdc.gov> で入手可

環境衛生技術公社、サンパウロ州環境局、化学リスク・マネジメントマニュアル

http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos_manual.asp で入手可

HENRIFARMA、法律、2003年8月25日省令第1274号
http://www.henrifarma.com.br/legislacao/portaria_1274.htm で入手可

環境化学ラボラトリー (LQA)

<http://lqa.igq.unicamp.br> で入手可

Municipal SOLID WASTE MANAGEMENT. <http://www.unep.or.jp/ietc/ESTdir/pub/MSW/index.asp> で入手可

ORGANIZACION PAN AMERICANA DE LA SALUD. <http://www.paho.org> で入手可

The National Institutes of Health 。 <http://www.niehs.nih.gov> で入手可

United States Environmental Protection Agency . Disponible <http://www.epa.gov> で入手可

WEB-RESOL. <http://www.resol.com.br> で入手可

World Health Organization. <http://www.who.int/en> で入手可

英文要約

ABSTRACT

Chapter 1. The Target Country

1-1. The Political, Social, and Economical Environment

The Federative Republic of Brazil (Brazil) adopts the federative republicanism, and the head of the state is the president. In 2003, President Lula from Partido dos Trabalhadores (PT) was elected, and kept high approval ratings until 2011. PT is a leftist political group that was associated from metal-working labor group in the suburbs of Sao Paulo. He resigned the post after the nomination of Dilma Rousseff from PT as a successor. From January 2011, a new administration was built by President Dilma Rousseff; the first female president, taking over from the previous president Lula and currently still in power.

Since criticism has increased against the economic deterioration and the corruption between Dilma and Petrobras, an oil company operated by the state, approval ratings plummeted (according to the poll result by a public research agency, Datafolha, in November 2015, 67% people answered “the worst” or “bad”).

In addition, with regard to Lula, there were doubts that he received illegal funds from Petrobras, and he was arrested by the police on March 3rd 2016. Based on these factors, the political situation in Brazil is unstable.

The Brazilian economy is the seventh-largest in the world, and it is the largest in the South America. The population reached two hundred and thirty million, which is the fifth largest in the world. It is estimated that the population will increase 0.8% per year until 2020. The country has abundant natural resources, and its economic size and population is also the largest in South America. The main industry in Brazil is mining, as well as agriculture and livestock farming (sugar, orange, coffee beans, soy beans etc.).

President Dilma Rousseff follows the former president’s policy to stabilize the country’s finance, and she pushed ahead the economic stabilization policy. From 1990s to 2010, the country had grown smoothly, however, in recent years, growth is slowing. The finance deficit in 2015 expanded to 613 billion Real (10.34% of GDP), and the basic fiscal balance was recorded at around 111.2 billion Real deficit, the worst number in history. It is urgently necessary for Brazil to stabilize its economy because of the impact of decline in tax revenue caused by recession. Thus, they set a goal of “improving primary fiscal balance to a modest surplus”, and are making efforts towards fiscal consolidation.

Through the government made an increased taxation bill for fiscal consolidation in economic stagnation, both citizens and national congress opposed the policy strongly. Therefore, at the end of January 2016, the President issued a Presidential Executive Order to raise the tax rate for several non-essential items, like ice-cream, chocolate, and cigarettes. Due to the reduction of sovereign rating by U.S. company S&P (BBB- declined to BB+ in October 2015, BB+ declined to B in February 2016), the confusion of political situation by Minister of Finance’s resignation, indication to lower the interest rate which will worsen the economy, the Real has fallen drastically. The Dollar/Real rate increased by 47.1% in 2015.

While recession continues, consumer price index moves around 10% from the previous year. Central bank managed inflation by adjusting interest rates from 2011. Central bank set the goal of

inflation rate as 4.5%±2.0% (up to 6.5%), and they raised interest rates gradually. However, the inflation rate in 2015 was 7.14%; this rate exceeds the upper limit.

In the near term, failure to achieve targeted inflation rates will suppress consumption and motivation for companies to invest. The Brazilian Central Bank gives priority to inflation control and they will keep monetary tightening. In addition, the government regulates oil prices in Brazil and hence global weakness in oil markets does not contribute towards inflation control in Brazil and is not an effective factor of monetary easing. Therefore, the country is struggling to find an escape from economic decline.

There is no doubt that Brazil is a resource exporting country, but the fall in price of main exports such as iron ore and agricultural products is a cause of economic decline. In addition, the main countries to export, Argentine and Venezuela, also suffer from economic decline.

One feature of the southern area of Brazil including Parana State and Santa Catarina State which is the target area for this Survey, is that it has a high rate of European immigrants, and well-balanced social infrastructure between agriculture and industry. The population included in Rio Grande do Sul is 27 million.

The southeast area includes Sao Paulo State which has 80 million people, and it accounts for 60% of GDP. In this area, many type of industries such as transportation equipment and electronic equipment are concentrated.

1-2 Relevant Development Issues

In general, developing countries face issues from increase in waste and its treatment caused by economic development and population increase. Especially, medical waste has issues of secondary infection and spread of hazardous material, even though it does not form a high proportion of total amount of waste. Many city areas in developing countries face issues of inadequate legal systems, lack of landfill capacity, and illegal dumping. In Brazil, there are few incineration facilities that process domestic and industrial waste, so most waste is landfilled without any treatment.

Regarding medical waste, the Ministry of Health, the National Sanitary supervision office (ANVISA: Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria) sets guidelines about medical waste and treatment of chemicals, and Ministry of Environment has jurisdiction over other waste. Industrial incinerators are used for incinerating hazardous material, such as industrial waste (RSI) and medical waste (RSS), and it is possible both to detoxify and reduce waste volume but the residual waste needs to be disposed. The residual waste must be disposed in Sanitary Landfills. Currently, there are 22 incinerators in 10 states, and there are sixteen Sanitary Landfills that accept residual waste. According to an investigation by ABRELRE, only 37.4% of medical waste gathered throughout Brazil in 2012 was incinerated (autoclave: 16.6%, microwave: 5.2%, others: direct landfill). Most city areas struggle to handle population and waste increase and waste management is an urgent issue in these areas.

In the multi-year plan of Brazilian Federal government (2012-2015), waste is specified as one of the highest priority program areas. Residual waste from intermediate processing must be disposed in final landfills under national policy and this might promote/accelerate intermediate waste processing. In particular, the sterilization method by auto-clave is a method to detoxify contagious medical waste by steaming waste packed in cardboard for a fixed amount of time. This method is inexpensive, but it cannot reduce the volume of waste.

Also, it cannot treat expired medicines and chemicals. Incineration is effective against these situations. As mentioned above, currently there are not enough incinerators to process domestic

and industrial waste properly, and most waste is landfilled without any treatment. Therefore, it is crucial to achieve progress in the proper treatment of waste including volume reduction. However, it is said that obtaining licenses from relevant State environmental authorities for the incineration of waste is extremely difficult, resulting in a high barrier to expand the sales of incinerators.

Although the regulators actually welcome such incinerators that are environmentally friendly and contribute towards the reduction of waste, there is strong resistance from stakeholders such as local communities, environmental NGO's, and third party governmental organizations who strongly believe that "incinerators create a strong negative impact on the environment through heavy emission of hazardous material" regardless of any advancements in incinerator technology.

1-3 Development Plans and Related Plans, Policies (including foreign investment), and Regulations in the Relevant Field

Generators of industrial waste, medical waste, mining waste and other companies that generate hazardous waste are required to prepare a solid waste management plan. The plan must include the business activity, type, characteristics, and volume of waste, assessments, compatibility with local government waste management plans and relevant regulations, officers who are responsible, targets for recycling and reduction.

The Brazilian government places importance on natural resource preservation and its sustainable use. Regarding the country's development, it aims to adopt a qualitative approach based on standards of consumption and production for the three closely related areas of the economy, the society, and the environment. Based on "the government strategy policy", the Ministry of Environment's strategy policy (Orientações Estratégicas do Ministério – OEM) is prepared.

This is formulated under the lead of the Minister for Environment, at the "National Environmental General Meeting" in which the Council of National Environment(CONAMA), other federal level environmental councils, state and municipal governments, and environmental education organizations all participate.

Development of legal systems for waste disposal policy is enforced based on the National Environment System (Sistema Nacional do Meio Ambiente;SISNAMA) that was structured by the federal law of 1981 "Basic Environmental Law (Federal law 6.938/81). The Ministry of Environment has jurisdiction over legislation involving the collection and final treatment of domestic, industrial, medical, and radioactive waste.

The Federal government is required to enforce the national plan for solid waste which is effective for ten years. State and city authorities are required to establish and enforce their own detailed waste management plans based on the national plan. The national policy for basic sanitation was established by Federal law 11.445 of 2007, and national policy for solid waste management was established by Federal law 12.305 of 2010.

1-4 Analysis of Other Relevant ODA Projects and Other International Assistance Programs

Mainly, the World Bank, UNEP, and German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development support in the waste management area.

Regarding Japanese ODA, JICA has conducted many projects such as solid waste management projects, trainee acceptance programs and grass-roots technical cooperation projects.

1-5 Analysis of the Business Environment

Brazil has not performed well in the rankings on “the easiest country to conduct business” because in Brazil, it takes 83.6 days to begin new business. They marked 167th on the ranking.

It is necessary to obtain environmental licenses to establish incineration facilities. The Environmental Departments of each local government has jurisdiction over these licenses, not the federal government.

Chapter 2. The Applicability of the Proposed Product and Technology and Policies for Overseas Business Development

2-1 The Proposing Company (Meisei)’s Product and Technology

The proposed business is to produce and sell incinerators specializing in treatment of medical waste. The product, MDH Series Incinerators, is an environmentally friendly and sanitation focused model that passed the “Guideline for medical waste disposal” set by the Japanese Ministry of Health, Labor and Welfare.

Its features are as follows; prevention of dioxin generation by controlling the temperature in incineration, smoke extinguishing by forced air supply device, prevention of dust particle generation and emission.

Although the proposed product is a general-purpose machine, it can be customized through an order-made system. This product supports flexible-designing to produce and deliver a complete product that meets customer’s needs. As mentioned below, there are plans to produce and sell another product; the MDH Series incinerator was changed to gasification furnace, because customers' needs for gasification furnace type turned out to be higher than their needs for incinerators in Brazil.

2-2 Overseas Business Development as a Part of Meisei’s Overall Business Strategy

The company considers overseas business development as the most important field of their management strategy.

Japan has one of the most advanced technologies to treat hazardous material, mainly medical waste. Especially, in the field of incineration, the company has state-of-the-art technology, such as technology to suppress the generation of dioxin.

Since its inauguration in 1954, the sales results of Meisei as a pioneer of small-sized incinerator manufacturer, is higher than any other competitor. Moreover, they have plans in the future to develop their own channels of trade in East Asia and China, and they also plan to expand the market in South America as a core business. They positioned overseas business as a core of their future management strategy, and they aim to achieve a 200% increase in sales in the next 5 years, of which 120% is planned for overseas sales.

The location to expand their business, and the technical level for marketing was analyzed, and potential target areas were visited in advance. As a result, Brazil was selected where medical waste disposal technology development is falling behind and there is opportunity for using Japanese technology.

The long term goal is to sell the product to final landfill sites and hazardous waste treatment facilities and leverage Meisei’s expertise and experience to design large scale incinerator

facilities to contribute towards protecting the environment by detoxification and reduction in volume of waste.

2-3 Contributions to the Japanese Regional Economy from Meisei's Overseas Business

From the overseas expansion of Meisei's business, potential contribution such as technology dissemination, material and machine procurement, and job creation in the regional economy can be expected.

In Osaka city and Hirakata-city, there are not so many examples of successful overseas expansion, and a case of overseas expansion by a small and medium-sized enterprise who owns high technology will be a good reference for other companies.

Especially, there are few companies who expand in South America. A successful example will lead others to consider overseas expansion, and will promote collaboration within the corporate sector and with University laboratories who have high technology to solve waste management issues.

Chapter 3. Survey on the Product/Technology and Consideration of its Applicability

3-1 Survey on the Products and Technologies

The proposed incinerators were introduced to governmental agencies and counterparts such as the ministry of environment, the ministry of health, the environmental department of Sao Paulo, Investe Sao Paulo and the Environmental Bureau of Parana.

The ministry of environment gave positive feedback that it is hopeful for incineration of medical waste.

Also the manager of medical service and technology, ANVISA, commented that incineration treatment is the right way to go.

For introduction to private companies, firstly the product was introduced to private economic organizations such as 'Camara de Comercio e Industria Japanesa (CCIBJ) do Brasil', 'CCIBJ do Parana', 'Associacao Brasileira de Empresas de Tratamento de Residuos'.

Secondly the product was introduced to medical institutions such as 'the hospital Santa Cruz', 'the hospital Israelit Albert Einstein' and 'the Hospital Sugisawa'.

Moreover discussions were held for the purpose of locally assembling or manufacturing the product with companies such as w2e co. /TEMES ambiental co. and CARBOGAS co. The products were also introduced to companies that operate final landfills, such as AMBSERV co., CITEC co., ONIRA co. and REDESA co.

Equipment details were discussed using product specification documents prepared by Meisei and the actual specification needs of customers and pricing was also discussed.

TEMES ambiental co. confirmed their interest in manufacturing the product at their own manufacturing facility and distributing the product in Brazil.

CITEC co., who operates a final landfill site in Curitiba, showed strong interest in purchasing a gasification furnace.

AMBSERV co., who operates intermediate processing facilities for medical and hazardous waste, had already introduced two autoclaves manufactured in Japan and Korea.

AMBSERV also confirmed their interest in purchasing Meisei's product in line with their expansion strategy.

The product was also introduced to MN co., a chemical waste generator, and CETAL, center for food analysis.

Through the Survey, enquiries were made regarding regulations related to introduction of the product with the Ministry of Environment and State Environmental Departments.

3-2. Local Applicability of the Products and Technologies

At the federal government level, there is no law which bans incineration of hazardous waste.

The ministry of environment gave positive feedback that it is hopeful for incineration of medical waste.

Also the manager of medical service and technology, ANVISA, commented that incineration treatment is the right way to go.

However, the introduction of incineration facilities has not progressed. Instead, sterilization by autoclaving continues to be the mainstream and incineration facilities remain unpopular.

This is caused by the prolonged period of time it takes to obtain environmental licenses for incineration.

In Japan, gasification furnaces are treated by regulators as a type of incineration facility.

However, in Brazil, incinerators are treated completely separately and it is much more difficult to obtain environmental licenses. By adapting Meisei's technologies, it is possible to provide gasification furnaces that can raise temperatures to high levels as well as cool down quickly and intensively.

Hence, incomplete combustion from 250 degree Celsius to 400 degree Celsius which is the cause for emission of dioxin does not occur.

In addition, these gasification furnaces can prevent air pollution by attaching high performance bag filters for the purpose of treating any exhausted gas.

However, these high tech measures are only adopted for Japanese high specification incineration facilities and hence incineration in general is still perceived as causing air pollution.

Through this survey, there were many business inquiries but every company preferred gasification furnaces over incinerators due to the reduced time to obtain environmental licenses.

Meisei is able to manufacture and sell gasification furnaces so this will not be an issue, but it became clear that there are distinct gaps between the treatment of incineration for Japan and Brazil.

3-3. Demand for the Products and Technologies

It was confirmed that the need from local companies for Meisei's products were strong.

There are mainly three target companies.

Firstly w2e(Waste to Energy Co.) hopes to manufacture and sell Meisei's products in Brazil.

W2e and TEMES Ambiental Co. are group companies and TEMES ambiental co. is the arm that is engaged in machinery manufacturing such as equipment for sewage treatment facilities.

The group is interested in manufacturing the product by TEMES Ambiental Co. and selling the product by w2e co.

The Survey team visited both company's facilities and confirmed their technology, facilities and maintenance systems were adequate.

Such a business alliance to manufacture the product locally would allow for the product to

become much more cost competitive when considering the reduced tariffs.

Secondly, CITEC co, which runs final landfills in Paranagua, Parana, is interested in purchasing Meisei's products.

CITEC co. commented that they would be interested in initially setting up a small demo plant with a capacity of 1ton per day.

Thirdly, AMBSERV Co.in Curitiba also showed interest. They plan to increase processing capacity of medical waste and hence are interested in introducing incineration facilities. They requested plant diagrams to be sent from Japan for their consideration.

The company commented that they are aiming to be a pioneer by introducing incinerator plants which have a proven track record even if costs are relatively high. (Plan diagrams translated in to Portugese have been sent to AMBSERV)

Lastly, although outside of the Survey target area, ONIRA co., which runs final landfills in Amazonas state, owns German-made incineration facilities (capacity of 1ton/an hour) in Manaus.

The company showed strong interest in Meisei's mobile incinerators.

The cost of medical waste treatment in Manaus is significantly higher than other cities (the unit price becomes higher due to higher transport costs with only small processing volumes), hence ONIRA Co is interested in adopting mobile incinerators

3-4 Compatibility and Effectiveness of the Product/Technology Regarding the Development Issues

In the Brazilian federal government's multi-year plan (2012 to 2015), waste management is declared a priority program. In Brazil's federal waste management policies, residual waste from intermediary processing is required to be disposed of in landfills so the processing of waste in intermediary processing facilities is expected to accelerate.

There is increasing pressure on landfill capacity and reduction of waste volume is becoming a priority issue. Incineration will contribute towards solving this issue. Regarding medical waste, incineration as well as auto-clave for sterilization is starting to be adopted but the final disposal of residual waste after incineration is believed to match Brazil's national policy.

Although medical waste and other toxic waste forms a small portion of total waste generated, the proper treatment of toxic waste should help to accelerate the proper segregation and treatment of other waste. Also, if Meisei's incinerators become widely used, it will be possible to eradicate the main factor of air and soil pollution arising from the improper treatment of medical waste.

However, it is said that the hurdles to obtain incineration licenses from State governments and other environmental regulatory bodies are extremely high, preventing the creation of sales opportunities for Meisei's incinerators. Although the regulators actually welcome such incinerators that are environmentally friendly and contribute towards the reduction of waste, there is strong resistance from stakeholders such as local communities, environmental NGO's, and third party governmental organizations who disregard the technological advantages of these incinerators.

Hence, it is believed that programs such as Country Focused Training discussed below can contribute towards the dissemination of proper technical knowledge through the training of counterparties on Japan's waste management technologies and processes that ensure strict environmental standards in Japan can be met.

Chapter 4 Proposals for ODA Project Formulation

4-1 Proposed ODA Project Summary

The proposed ODA project is a Country Focused Training project on medical waste management aimed at solving development issues related to the proper treatment of waste including volume reduction. Contribution towards solving such development issues will provide a foundation for Meisei to establish an incinerator sales business in Brazil.

Officers and engineers of regulators such as State environmental departments involved in medical waste management will be invited to Japan to participate in a training program. The program will cover waste management methods from the generation of medical waste to final disposal, managing stakeholders such as the local community, and examples of actual waste management processes adopted by Japanese companies. Japanese best-practices that are expected to be effective in improving Brazil's medical waste management system will be introduced and action plans will be formulated in order to promote concrete actions to be taken to tackle the relevant development issues.

Also, by introducing the trainees to technologies adopted by Meisei and other medical waste incinerator manufacturers to comply with strict Japanese environmental regulation standards, it is expected that the regulatory approval in Brazil of incinerators that adopt these environmentally friendly technologies will become simplified, which in turn will lead to increased business opportunities for these incinerators in the Brazilian market.

4-2 Cooperation Plans and Development Impact

The expected counterparties for the proposed ODA project are officers and engineers of Parana State and Sao Paulo State Environmental Departments that are responsible for medical waste management.

The expected development impact from the proposed ODA project is the promotion of proper treatment of medical waste in the target areas. This can be considered to have two components, the first being the short term impact from the proposed training program itself, and the second being the mid to long term impact of changing the mind frame of stakeholders and realizing the widespread installation of medical waste incinerators.

4-3 The Target Area and Surroundings

The target area is Parana State and Sao Paulo State in the southern region of Brazil. The proposed ODA project is a training program and there is no negative impact or restrictions expected to arise from geographic, environmental, social or cultural perspectives.

4-4 Potential Collaboration with Other ODA Projects

There is potential for collaboration with the Technological Cooperation Project "E-waste reverse logistics improvement project" that is currently being undertaken with Sao Paulo State. One of the counterparty candidates for the proposed ODA project, CETESB, is involved in this project as a technical committee member.

Although strictly speaking the target area of waste management is different, if the proposed ODA project is realized, CETESB and other participants can share information and achieve

leverage on enhancing knowledge and expertise in waste management planning, regulation, statistical data management and other fields for both projects.

4-5 Issues Related to ODA Project Formulation

For the proposed ODA project to materialize, it is necessary for Brazil to make a request for the project to be undertaken and then approved by Japan upon passing an evaluation process.

Through this Survey, it has been confirmed that there is a need for assistance regarding the proposed ODA project and potential counterparty organizations are interested. It is desired that discussions continue between stakeholders in Brazil and Japan in order to realize the proposed ODA project.

Also, it is likely that significant improvement in the relevant development issues will not be achieved in a short period of time through the efforts of the environmental regulators alone, since external factors such as resistance from the local community, NGO's and third party governmental organizations regarding the acceleration of incinerator licensing are the main barriers.

Therefore, in order to sustain the impact from the proposed ODA project, it is desired that a system is put in place to ensure the trainees have access to follow-up from the cooperating organizations in Japan regarding the execution of action plans following the completion of the proposed ODA project.

Regarding such a system, counterparty candidates in Brazil have suggested low cost ICT methods such as Facetime and Skype, but the feasibility of these methods for the Japanese cooperating organizations need to be taken into account from the perspective of information security and other factors. Also, the cost burden on the Japanese counterparties in maintaining an ongoing follow-up system needs to be considered.

4-6 Environmental and Social Considerations

The proposed ODA project is a training program and hence there are no plans to utilize equipment or facilities that places social or environmental burden on the target area. Therefore, there is no negative impact expected from a social and environmental perspective including cultural aspects (religion, social structure, ethics)

Chapter 5 Plans for Actual Business Development

5-1 Results of Market Analysis

From the Survey results, it became clear that it would be practically impossible to establish any incineration facilities within the grounds of medical institutions in many regions due to legal and regulatory restrictions. In Curitiba, the Parana State regulations prohibit incinerators to be installed within the grounds of medical institutions. In Sao Paolo, there are similar regulations. Since this became clear during the first survey visit, the target market for potential buyers was changed to waste treatment companies, landfill operators and toxic waste generators.

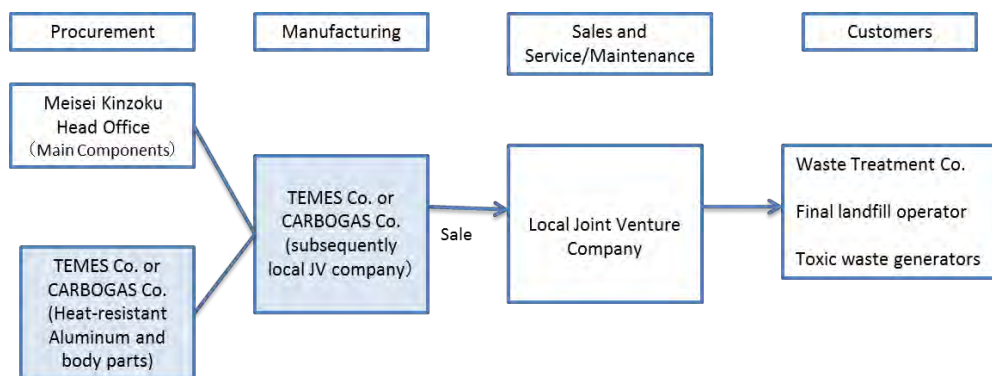
Also, the survey target area was expanded to include Parana State as well as neighboring Santa Catarina State and Sao Paolo State which has many waste treatment companies. These companies

have shown good interest in Meisei’s technology and negotiations are ongoing with companies that are interested in manufacturing or distributing the incinerators as well. Furthermore, landfill operators are also interested in the product and talks will continue on potential business. The total market size for the product in Brazil is estimated at around 1,100 waste treatment companies, 1,310 toxic waste treatment facilities, 1,723 sanitary landfills.

5-2 Expected Business Plan and Development Impact

Meisei plans to develop independent operations through localization and amalgamation in Brazil and transferring their Japanese technology. Discussions will continue with TEMES Ambiental Co. and CARBOGAS Co. who are the current business partner candidates.

Two methods of market entry are currently being contemplated, either to provide manufacturing licensing and distribution rights to the business partner or to establish a subsidiary and form a JV with the business partner. If a JV is to be formed, the ownership structure is expected to be 50/50. After sales maintenance is also expected to be initially consigned to the business partner and then transferred to the JV.



The Value Chain and Respective Roles

The expected development impact can be summarized into the following three points.

(1) Pollution from toxic waste centered around medical waste

Through discussions with business partner companies and numerous waste processing companies that are potential buyers of incinerators, an analysis was performed on expected sales and labor costs for operating the incinerators. The result was an expected sale of 27 units over the next 5 years. This amounts to more than 200,000 tons of properly treated waste per year, leading to improved waste detoxification. Also, measures to prevent soil, air, and water pollution are expected to be disseminated through achieving a better understanding of proper segregation, storage, transportation and incineration of toxic waste.

(2) Capacity of final landfills

Waste reduction of more than 18,000 tons per year will be achieved after 5 years, leading to a reduced burden on final landfills.

(3) Capacity development regarding waste treatment technologies

Knowledge enhancement will be achieved through training programs in Japan that will educate participants on incineration methods utilizing the product that prevents the emission of dioxin.

Feasibility Survey for Incineration of Medical Waste and Other Hazardous Waste in Brazil

