

**ブラジル連邦共和国
マナウス工業団地
産業廃棄物管理改善計画調査
詳細計画策定調査報告書**

平成 20 年 11 月
(2008 年)

**独立行政法人国際協力機構
地球環境部**

環 境

J R

08-111

**ブラジル連邦共和国
マナウス工業団地
産業廃棄物管理改善計画調査
詳細計画策定調査報告書**

平成 20 年 11 月
(2008 年)

**独立行政法人国際協力機構
地球環境部**

序 文

日本国政府は、ブラジル連邦共和国政府の要請に基づき、マナウス工業団地産業廃棄物管理改善計画策定に係る調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することといたしました。

当機構は、本格調査に先立ち、第1次詳細計画策定調査（平成18年11月11日～12月7日）及び第2次詳細計画策定調査（平成20年9月20～29日）を実施し、本件の背景を確認するとともにブラジル連邦共和国政府の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、本格調査に関する合意文書に署名しました。

本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するために作成したものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成20年11月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部長 中川 聞夫

目 次

序 文

目 次

調査位置図

現地写真

略語一覧

詳細事業事前評価表（開発調査）

第 1 次詳細計画策定調査

第 1 章 第 1 次詳細計画策定調査の概要	1
1 - 1 背 景	1
1 - 2 目 的	1
1 - 3 調査団構成	1
1 - 4 調査日程	2
1 - 5 要請内容	5
1 - 6 調査結果	7
1 - 7 協議概要	9
第 2 章 調査対象地域の概要	12
2 - 1 自然状況	12
2 - 2 社会経済状況	14
2 - 3 マナウスフリーゾーン（MFZ）	16
2 - 3 - 1 歴史と背景	16
2 - 3 - 2 マナウスフリーゾーン監督庁（SUFRAMA）	17
2 - 3 - 3 現在の状況と関係組織	18
2 - 3 - 4 マナウスフリーゾーン（MFZ）の将来	21
第 3 章 産業廃棄物管理制度と行政	22
3 - 1 国家レベルの産業廃棄物管理行政	22
3 - 1 - 1 組 織	22
3 - 1 - 2 法制度	24
3 - 2 アマゾナス州の産業廃棄物管理行政	26
3 - 2 - 1 組 織	26
3 - 2 - 2 法制度	28
3 - 3 マナウス市の産業廃棄物管理行政	28
3 - 3 - 1 組 織	28
3 - 3 - 2 法制度	30

第4章 調査地域の産業廃棄物管理の現状と問題点	31
4-1 産業廃棄物排出源・工場の現状	31
4-1-1 マナウス工業団地（PIM）/マナウスフリーゾーン（MFZ）内の 工場の概要	31
4-1-2 工場からの廃棄物の発生・対応状況	34
4-2 廃棄物収集、処分の現状	36
4-2-1 マナウス市当局による収集、処分	36
4-2-2 民間業者による処理、処分	38
4-2-3 リサイクルの現状	40
4-3 環境負荷の現状	41
4-3-1 水質汚染	41
4-3-2 不法投棄	44
4-3-3 環境測定	46
4-4 産業廃棄物管理計画とドナーの動向	47
4-4-1 米州開発銀行（IDB）支援イガラベ社会環境改善プロジェクト（PROSAMIN）	47
4-4-2 世界銀行支援衛生分野近代化プログラム（PMSS）	50
4-4-3 マナウスフリーゾーン監督庁（SUFRAMA）による 産業廃棄物管理施設整備の方針	50
4-5 産業廃棄物管理の問題点	52
4-5-1 行政・制度上の問題点	52
4-5-2 工場の環境管理上の問題点（PIM、周辺）	54
4-5-3 民間処理業者の操業、管理上の問題点	54
4-5-4 施設整備上の問題点	54
第5章 環境社会配慮	55
5-1 環境社会配慮の法律・制度	56
5-1-1 国家レベル	57
5-1-2 アマゾナス州	57
5-1-3 マナウス市	58
5-2 詳細計画策定調査における予備調査	58
5-2-1 カテゴリーの分類	60
5-2-2 スコーピング	65
5-3 本格調査での留意点	66
5-3-1 環境面での留意点	66
5-3-2 社会面での留意点	66
第6章 第1次詳細計画策定調査団所感	68
6-1 団長所感	68
6-2 団員所感	70

第2次詳細計画策定調査

第7章 第2次詳細計画策定調査の概要	75
7-1 背景	75
7-2 目的	75
7-3 調査団構成	75
7-4 調査日程	75
7-5 協議結果	76
7-5-1 協議参加機関	76
7-5-2 協議内容	77
第8章 産業廃棄物管理に係る状況	80
8-1 マナウスフリーゾーン(MFZ)	80
8-1-1 マナウスフリーゾーン(MFZ)の活動状況	80
8-1-2 マナウスフリーゾーン監督庁(SUFRAMA)	83
8-2 国家レベルの産業廃棄物管理行政	83
8-3 州レベルの産業廃棄物管理行政	84
8-3-1 組織	84
8-3-2 法制度	86
8-4 市レベルの産業廃棄物管理行政	86
8-4-1 組織	86
8-5 調査地域の産業廃棄物管理の現状と問題点	86
8-5-1 工場からの廃棄物の発生・対応状況	86
8-5-2 マナウス市当局による収集、処分	86
8-5-3 民間業者によるリサイクル、処理、処分	87
8-5-4 産業廃棄物管理の問題点	89
8-6 その他	90
第9章 第2次詳細計画策定調査団所感	91
9-1 団長所感	91
9-2 団員所感	91
付属資料	
1. 要請書	99
2. S/W	113
3. 第1次詳細計画策定調査M/M	131
4. 第2次詳細計画策定調査M/M	185
5. 主要面談者リスト	213
6. 質問票	216
7. 収集資料リスト	266

8 . ローカルコンサルタントリスト	269
9 . 環境社会配慮レポート	273
10 . CONAMA決議書313 (和訳)	289
11 . SUFRAMA組織図 (和訳)	306
12 . アマゾナス州法案 (和訳)	311
13 . SUFRAMAによる廃棄物排出量調査 (2006年)(和訳)	320

調査位置図



現 地 写 真

(第1次詳細計画策定調査)



ブラジル国際協力庁 (ABC) での協議



ブラジル連邦開発商工省 (MDIC) での協議



マナウス市内の廃棄物収集



マナウス市廃棄物処分場



マナウス工業団地 (PIM) 内の工場 (モト・ホンダ)



アマゾナス日系商工会議所 (CCINB-AM) での協議



PIM内のリサイクル企業（NFM）



PIM内の産業廃棄物処理企業（CETRAM）



アマゾナス州工業連盟（FIEAM）/アマゾナス州工業センター（CIEAM）との協議



水質汚染が懸念されるイガラペ40



協議議事録（M/M）の協議



M/Mの署名式

(第2次詳細計画策定調査)



RIO RIMPO



CETRAM被覆型埋立処分



CETRAM埋立処分場



運搬業者から提出される個表



アマゾン州環境管理局 (IPAAM)
との協議



実施細則 (S/W) 署名式

略 語 一 覧

ABC	ブラジル国際協力庁
ABNT	ブラジル技術規格機構
BNDS	ブラジル開発銀行
C/P	カウンターパート
CCINB-AM	アマゾナス日系商工会議所
CIEAM	アマゾナス州工業センター
CONAMA	ブラジル連邦環境審議会
DI	工場地区
EIA	環境影響評価
FIEAM	アマゾナス州工業連盟
GOB	ブラジル連邦政府
GOJ	日本政府
IBAMA	ブラジル連邦天然資源環境保護院
IBRD	国際開発復興銀行
IDB	米州開発銀行
IEE	初期環境調査
INPA	国立アマゾン研究所
IPAAM	アマゾナス州環境管理局
JBIC	国際協力銀行
JICA	独立行政法人国際協力機構
M/M	協議議事録
MCIDADES	ブラジル連邦都市省
MDIC	ブラジル連邦開発商工省
MFZ	マナウスフリーゾーン
MMA	ブラジル連邦環境省
PIM	マナウス工業団地
PROSAMIN	イガラペ社会環境改善プロジェクト
S/W	実施細則
SEMMA	マナウス市環境管理局
SEMULSP	マナウス市都市清掃・社会サービス局
SEINF	アマゾナス州インフラ整備局
SUFRAMA	マナウスフリーゾーン監督庁

詳細事業事前評価表（開発調査）

作成日：平成20年10月27日

担当グループ：地球環境部 環境管理グループ 環境管理第二課

1. 案件名
ブラジル連邦共和国 マナウス工業団地産業廃棄物管理改善計画調査
2. 協力概要
<p>(1) 事業の目的</p> <p>ブラジル連邦共和国（以下、「ブラジル」と記す）マナウス市に存在するマナウスフリーゾーン（経済特別自由区：MFZ）内マナウス工業団地（PIM）及びその周辺における産業廃棄物管理に関する現状をレビューし、産業廃棄物管理現況調査報告書として取りまとめ、現況調査の結果を踏まえ、PIMにおける産業廃棄物管理に関するマスタープラン（5年間）を策定する。マスタープランの策定にあたっては、民間企業団体とよく連携しつつ、資源循環型工業団地としてのMFZの振興、及びMFZ進出企業による環境管理、生産活動に貢献し、ブラジル連邦開発商工省（MDIC）マナウスフリーゾーン監督庁（SUFRAMA）MFZ進出企業により具体的に活用される内容となることをめざす。</p> <p>また、上記により以下の上位目標の達成をめざす。</p> <ol style="list-style-type: none">1) 策定された計画に基づき、適切な産業廃棄物処理、3R〔Reduce（廃棄物の発生抑制）Reuse（再使用）Recycle（再資源化）〕が実施される。2) 1)により、産業廃棄物の不法投棄が減少し、環境負荷が低減される。 <p>(2) 調査期間 2009年2月～2010年8月（18ヵ月）</p> <p>(3) 総調査費用 約2億3,000万円</p> <p>(4) 協力相手先機関</p> <ol style="list-style-type: none">1) カウンターパート（C/P）機関：MDIC/SUFRAMA2) その他協力機関（情報提供等本調査への協力・助言） （ステアリング・コミッティ参加機関：情報提供等本調査への協力・助言、意思決定）<ul style="list-style-type: none">・アマゾナス州工業連盟（FIEAM）・アマゾナス州工業センター（CIEAM）・アマゾナス日系商工会議所（CCINB-AM） （技術諮問サブコミッティ：情報提供等本調査への協力・助言）・MDIC・アマゾナス州環境管理局（IPAAM）・マナウス市環境管理局（SEMMA）・マナウス市都市清掃・社会サービス局（SEMULSP）・Gab.Est.〔米州開発銀行（IDB）「イガラベ社会環境改善プログラム（PROSAMIN）実施ユニット〕 <p>本調査では環境分野の行政機関（IPAAM、SEMMA、SEMULSP）を技術諮問サブコ</p>

ミッティに参加させることにより、規制側機関の巻き込みを図っている。

(5) 計画の対象 (対象分野、対象規模等)

- 1) 対象分野 : 公共・公益事業 / 都市衛生
- 2) 対象地域 : マナウス市周辺 (人口約170万人)

3 . 協力の必要性・位置づけ

(1) 現状及び問題点

マナウス市に存在するMFZは、アマゾン森林資源に頼らない地域振興策の要として連邦政府が強力に押し進めており、ソニーやモト・ホンダ等の日本企業約30社をはじめ欧米企業も多数進出するブラジルの一大製造拠点となっている。

MFZは国内市場のみならず周辺国や欧州向けの輸出も手がける等、ますますの発展が見込まれているが、環境対策、特に産業廃棄物に関する対策については、各企業により対応が異なっているのが実情である。

危険度が低く特別に処理する必要のない産業廃棄物は一般廃棄物とともにマナウス市の処分場で埋め立てられており、2007年1月には市内で初めての産業廃棄物処分場が建設されたが、産廃処理業者に処理を委託したのち、適切に産業廃棄物の処理がなされているか不明であり、不法投棄問題も指摘されている。

また、マナウスでは産業廃棄物処理の制度面は一応整っているが、実態をチェックし、規制する州環境当局の体制面が不十分なこともあり、その実効性に疑義が生じており、これまでに1970年代以降のマナウス市の埋立処分場周辺の井戸から重金属が検出されたとの報告やアマゾン森林内の支流において大量の蛍光灯が浮かんでいた等の事件が散発的に報告されている。

(2) 相手国政府国家政策上の位置づけ

ブラジルでは、連邦憲法にて、環境保護についての義務が謳われており、環境基本法、環境犯罪法等、連邦レベルで多くの環境管理関連法制度が整備されている。各州レベルではこれに上乘せする形で規制が行われている。産業廃棄物については、ブラジル連邦環境審議会 (CONAMA) 決議書06/88、同313/02にて、産業廃棄物の分類、発生量・処理、処分状況に係る申告について規定されている。本調査では、産業廃棄物発生量の現況把握調査、企業向けワークショップ等による啓発活動の実施により、これらの法制度の実施を側面から支援するものである。

(3) 他国機関の関連事業との整合性

IDBが、アマゾナス州政府を主要なC/Pとして、マナウス市周辺のイガラペ (Igarapes : 小規模河川、用水路) 周辺の環境改善を目的にPROSAMINプロジェクトを計画しており、PIMからの水質汚染に対する監督強化、一般廃棄物に関する計画策定支援を行う予定である。本調査における対象分野との直接的な重複はないが、関連が深い分野であるため、同プロジェクトと継続的に情報交換を行う予定である。

(4) わが国援助政策との関連、JICA国別事業実施計画上の位置づけ

2003年にブラジル政府が発表した「多年度計画」のなかで「環境に配慮した持続的な経済成長の実現」が開発目標としてあげられており、2004年5月の日本・ブラジル技術協力政策協議の結果、わが国の対ブラジル援助重点分野として6分野が確認され、アマゾンの環境破壊への対応、地球温暖化対策を含む環境問題もそのひとつにあげられている。JICAの事業実施計画においても、環境を援助重点分野のひとつとしており、都市環境の整備を開発課題として協力計画を策定している。

4 . 協力の枠組み

(1) 調査項目

本調査では、PIM及びその周辺における産業廃棄物管理に関する現状をレビューし、産業廃棄物管理現況調査報告書として取りまとめ、これを踏まえ、PIMにおける産業廃棄物管理に関するマスタープラン（5年間）を策定する。

本調査の実施にあたっては、環境社会配慮調査を実施するとともに、ワークショップの実施等を通じたキャパシテイ・ディベロップメントを推進する。

(2) 調査項目

1) フェーズ : 現況把握調査

1) - 1 調査対象地域 (PIM、市、州) の現状

自然状況

社会状況

経済状況

PIMの概況 等

1) - 2 環境管理の現況

環境関連の法律・制度

環境関連の組織

環境負荷の現状

国家、地域環境保全計画の現状

環境意識、環境教育、工場・住民間コミュニケーションの現状

環境モニタリングの現状

他ドナーの支援状況 等

1) - 3 廃棄物管理の現状

廃棄物関連の法律・制度

廃棄物に関する国家・地域計画

廃棄物関連の中央・州等政府、民間組織と役割

産業廃棄物の排出、保管、収集、運搬、中間処理、最終処分、リサイクル、土地利用の現状

排出源事業者における対応の現状 (廃棄物削減など)

廃棄物についての環境意識、環境教育、工場・住民間コミュニケーションの現状

排出廃棄物の成分と質

廃棄物処理・処分の流れ

不法投棄の現状

他ドナーの支援状況 等

1) - 4 環境・社会配慮

ブラジルにおける環境社会配慮についての概況

環境社会配慮に関する法制度、ガイドライン、関連組織

環境社会配慮関連制度の実施状況

2) フェーズ : 産業廃棄物管理マスタープランの策定 (5年間: 2011~2015年)

2) - 1 将来の廃棄物の成分と量についての推定

2) - 2 廃棄物管理のマスタープラン策定

産業廃棄物管理の枠組み (資源循環型工業団地の推進等)

産業廃棄物の3R

産業廃棄物の処理と処分

施設整備

民間セクター活用

優先プロジェクトの提案

優先プロジェクトの実施による経済・財務分析、評価

環境社会配慮

企業向け産業廃棄物管理のガイドライン

(2) アウトプット (成果)

1) 産業廃棄物管理現況調査報告書

2) 産業廃棄物管理マスタープラン (5年間)、企業向けガイドラインの策定

3) 関連分野における技術移転

・産業廃棄物管理関連制度についての知識がワークショップ等により移転される。

(3) インプット (投入): 以下の投入による調査の実施

1) コンサルタント (分野/人数)

分野	人数	分野	人数
総括/組織制度	1名	環境社会配慮	1名
発生源対策	1名	産業振興	1名
産業廃棄物処理技術	1名	業務調整	1名
経済・財務	1名		

2) その他

技術移転 (現地セミナー、ワークショップの開催)

5. 協力終了後に達成が期待される目標

(1) 提案計画の活用目標

本調査において策定された計画が順次実施されること (目標年次2015年)

<p>(2) 活用による達成目標</p> <p>1) 策定された計画に基づき、適切な産業廃棄物処理、3Rが実施される。</p> <p>2) 1) により、産業廃棄物の不法投棄が減少し、環境負荷が低減される。</p>
<p>6 . 外部要因</p>
<p>(1) 協力相手国内の事情</p> <p>政策的要因：政権交代等により、マスタープランの提案内容の優先度が低下しない。</p> <p>行政的的要因：当該分野に対する予算が適切に配分される。</p> <p>経済的要因：経済状況の変化によるマスタープランの提案内容の実施資金が不足しない。</p> <p>社会的要因：対象地域の治安が悪化しない。</p> <p>(2) 関連プロジェクトの遅れ</p> <p>特になし</p>
<p>7 . 貧困・ジェンダー・環境等への配慮（注）</p>
<p>(1) 廃棄物リサイクル業者には零細企業も少なくないため、産業廃棄物管理の改善計画の策定にあたっては、これら零細企業への配慮も行う。</p> <p>(2) PIM内の産業廃棄物処理・処分関連施設整備計画の提案にあたっては、これらの施設より発生する排ガス・排水・騒音等の対策も含めることとする。</p>
<p>8 . 過去の類似案件からの教訓の活用</p>
<p>(1) ブラジルほどの経済力のある国では民間企業の活動が活発であるため、PIMへの投資・進出等、民間セクターの動向に注意を払いつつ調査を行う必要がある。</p> <p>(2) 行政による監視・エンフォースメントが、企業にとって産業廃棄物管理を適切に行うプレッシャーとなるので、本調査の実施にあたっては、中央や州等の行政機関を可能な限り巻き込む。</p> <p>(3) マスタープラン策定にあたり、MFZ進出企業がメリットを感じられる産業廃棄物管理の枠組みを提言する。企業による適切な産業廃棄物管理を促進するような措置（経済的インセンティブの付与等）も検討する。</p> <p>(4) 地方で実施する案件については、案件の実施中に定期的に中央政府への報告・情報提供を行う等、案件の成果を全国レベルに普及できるよう工夫する。ブラジルでは工業連盟による全国会議が行われており、同会議にて本調査の成果の普及が可能である。</p>
<p>9 . 今後の評価計画</p>
<p>(1) 事後評価に用いる指標</p> <p>1) 活用の進捗度</p> <p>産業廃棄物管理現況調査報告書にて指摘された問題点の改善状況</p> <p>策定されたマスタープランの実施状況</p> <p>2) 活用による達成目標の指標</p> <p>PIM内進出企業の産業廃棄物管理の改善状況(IPAAMへの産業廃棄物発生量の申告状況、産業廃棄物処理業者・リサイクル業者との契約状況)</p> <p>PIM内における産業廃棄物管理関連企業の活動状況</p> <p>不適切な産業廃棄物管理による行政処分の減少</p>

(2) 上記 1) 及び 2) を評価する方法、時期

フォローアップ調査によるモニタリング

必要に応じて2020年(5年程度の経過時点)以降に評価を実施

第 1 次詳細計画策定調査

2006年11月11日 ~ 12月7日

第 1 章 第 1 次詳細計画策定調査の概要

1 - 1 背 景

マナウス市に存在するマナウスフリーゾーン (MFZ) は、アマゾン森林資源に頼らない地域振興策の要としてブラジル連邦共和国 (以下、「ブラジル」と記す) 政府が強力に押し進めており、ソニーやモト・ホンダ等の日本企業約30社をはじめ欧米企業も多数進出するブラジルの一大製造拠点となっている。

MFZは国内市場のみならず周辺国や欧州向けの輸出も手がける等、ますますの発展が見込まれているが、環境対策、特に産業廃棄物に関する対策については、各企業により対応が異なっているのが実情である。

危険度が低く特別に処理する必要のない産業廃棄物は一般廃棄物とともにマナウス市の処分場で埋め立てられており、2007年1月には市内で初めての産業廃棄物処分場が建設されたが、産業廃棄物処理業者に処理を委託したのち、適切に産業廃棄物の処理がなされているか不明であり、不法投棄問題も指摘されている。

また、マナウスでは産業廃棄物処理の制度面は一応整っているが、実態をチェックし、規制する州環境当局の体制面が不十分なこともあり、その実効性に疑義が生じており、これまでに1970年代以降のマナウス市の埋立処分場周辺の井戸から重金属が検出されたとの報告やアマゾン森林内の支流において大量の蛍光灯が浮かんでいた等の事件が散発的に報告されている。

MFZの持続可能な発展のためには、適切な産業廃棄物処理を含む環境管理システムの構築が不可欠であり、このための支援が2005年3月にわが国に要請され、2006年度案件として採択された。

JICAは2006年11～12月にかけて詳細計画策定調査を実施し、本格調査の枠組み等についてマナウスフリーゾーン監督庁 (SUFRAMA) 等現地関係機関と合意した。

1 - 2 目 的

要請背景の確認、本格調査の範囲、内容、実施条件等を調査し、その実施の妥当性を検討するとともに、必要な条件が整えば本格調査に係る実施細則 (S/W) (案) について協議・合意することを目的とする。

1 - 3 調査団構成

- | | |
|--------------------|--|
| (1) 総 括 | 吉田 充夫 (JICA国際協力専門員) |
| (2) 産業廃棄物政策 | 大台 常雄 (大阪市 環境事業局 事業部規制指導課 課長代理) |
| (3) 調査企画 | 田村えり子 (JICA地球環境部 第二グループ 環境管理第二チーム) |
| (4) 組織・制度 | 福田 宗弘 (株式会社ソーワコンサルタント シニアコンサルタント) |
| (5) 廃棄物管理/環境社会配慮 | 大木 久光 (三井金属資源開発株式会社 資源事業部 プロジェクト開発部 主席技師長) |

1 - 4 調査日程

月 日	内 容
11/11(土)	<p>福田</p> <p>11:30 成田 10:00ニューヨーク(JFK)(JL006)</p> <p>12:05 ニューヨーク 15:10マイアミ(AA903)</p> <p>17:15 マイアミ 23:20マナウス(JJ8075)</p>
11/12(日)	<p>福田</p> <p>資料整理</p>
11/13(月)	<p>福田・柴田(JICAブラジル事務所員)</p> <p>10:00 マナウス市環境管理局(SEMMA)訪問</p> <p>マナウス市都市清掃・社会サービス局(SEMULSP)訪問</p> <p>SUFRAMA訪問</p>
11/14(火)	<p>福田・柴田</p> <p>9:30 イガラペ社会環境改善プロジェクト(PROSAMIN〔米州開発銀行(IDB)のプロジェクト〕PROJECT UNIT)訪問</p> <p>15:00 デンソー社訪問</p> <p>吉田</p> <p>13:15 コロンボ 19:45ロンドン(ヒースロー)(UL503)</p> <p>22:05 (JJ8085)</p> <p>大台、田村、大木</p> <p>11:30 成田 10:00ニューヨーク(JFK)(JL006)</p> <p>21:30 ニューヨーク(AA951)</p>
11/15(水)	<p>福田・柴田</p> <p>14:45 マナウス 19:26ブラジリア(JJ3745)</p> <p>吉田</p> <p>10:00 リオデジャネイロ</p> <p>大台、田村、大木</p> <p>12:55 リオデジャネイロ</p> <p>14:40 リオデジャネイロ 16:20ブラジリア(JJ3836)</p>
11/16(木)	<p>9:00 JICAブラジル事務所との打合せ</p> <p>11:00 在ブラジル日本国大使館表敬</p> <p>15:00 ブラジル国際協力庁(ABC)表敬</p> <p>16:30 ブラジル連邦開発商工省(MDIC)訪問</p>
11/17(金)	<p>10:00 ブラジル連邦環境省(MMA)訪問〔ブラジル連邦天然資源環境保護院(IBAMA)、ブラジル連邦環境審議会(CONAMA)と同時会議〕</p> <p>15:00 ブラジル連邦都市省(MDIC)訪問</p>
11/18(土)	<p>10:00 ブラジリア 11:50マナウス(JJ3744)</p> <p>14:00 アマゾナス日系商工会議所(CCINB-AM)との打合せ</p>
11/19(日)	<p>マナウス港見学、団内打合せ</p>
11/20(月)	<p>9:15 在ブラジルマナウス日本国総領事館表敬</p> <p>10:30 関係機関とのキックオフミーティング</p> <p>調査概要説明</p> <p>調査団員によるプレゼンテーション(JICA協カスキーム、環境社会配慮ガイドライン、他の産業廃棄物関連開発調査事例、大阪市の取り組みの紹介)</p>

	吉田、大台、福田、大木、柴田 16:00 CETRAM社訪問
11/21(火)	吉田、田村、大木 9:00 フィリップス社訪問 10:30 BRASTEMP社訪問 13:00 モト・ホンダ社訪問 15:00 パナソニック社訪問 大台、福田、柴田 9:00 SEMMA 11:00 SEMULSP訪問 全 員 17:00 アマゾナス州工業連盟(FIEAM)、アマゾナス州工業センター(CIEAM)との協議
11/22(水)	S/W案、協議議事録(M/M)案協議
11/23(木)	環境社会配慮ガイドラインの説明 S/W案、M/M案協議 福田、柴田 9:00 PROSAMIN訪問 11:00 アマゾナス州環境管理局(IPAAM)訪問
11/24(金)	福田、大木、柴田 8:30 NAF/Resinas da Amazônia訪問 全 員 12:00 S/W案を添付したM/Mに書名 15:00 処分場視察
11/25(土)	資料整理
11/26(日)	吉田、大台、田村 14:45 マナウス 19:26ブラジリア(JJ3745) 福田、大木 資料整理
11/27(月)	吉田、大台、田村 10:30 JICAブラジル事務所報告/在ブラジル日本国大使館報告 11:00 国際協力銀行(JBIC)との打合せ 14:30 ブラジリア 16:02 サンパウロ(JJ3709) 23:55 サンパウロ(JL047) 福田 9:00 アマゾナス州 地方検察局 環境 - 文化遺産部 15:00 FUCAPI
11/28(火)	福田、大木 9:00 アマゾナス州 環境警察 10:00 IPAAM訪問 福田 17:00 アマゾナス連邦大学(UFAM)

11/29 (水)	吉田、大台、田村 13:10 成田 福田 9:00 国立アマゾン研究所 (INPA) 14:45 マナウス 19:26 ブラジリア (JJ3745) 大木 8:00 RIORIMPO 9:00 PCE 10:45 COMETSAIS
11/30 (木)	福田 9:00 川口 学 JICA派遣短期専門家 16:30 世界銀行 福田、柴田 11:00 MMA、CONAMA 大木 8:00 COPLAST 14:30 AMAZON VIVA 16:30 SUHAB
12/1 (金)	福田、柴田 9:00 IDB (PROSAMIN担当と会議) 15:00 MDIC JICAブラジル事務所報告 19:40 ブラジリア 21:23 サンパウロ (JJ3465) 大木 8:20 OX-RED QUÍMICA LTDA 10:00 AVINA Brasil-Norte 15:30 FUNDAÇÃO DJALMA BATISTA
12/2 (土)	福田 23:30 サンパウロ (AA950) 大木 資料整理
12/3 (日)	福田 11:55 ニューヨーク (JL005) 大木 14:55 マナウス 20:40サンパウロ (JJ3749)
12/4 (月)	福田 16:05 成田 大木 9:00 ECOENOB (ECO-ENOB SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA) 14:00 ESSENCIS (産業廃棄物処理業者) 分析業者

12/5 (火)	大木 9:00 サンパウロ州環境衛生技術公社 (CETESB) 14:30 SGS do Brasil Ltda. JICAブラジル事務所報告 (TV会議) 23:30 サンパウロ (AA950)
12/6 (水)	大木 6:05 ニューヨーク (AA950) 11:55 ニューヨーク
12/7 (木)	大木 16:05 成田

1 - 5 要請内容

要請書の内容は下記のとおりである。

(1) 案件名

マナウス市に係る産業及び都市廃棄物に係る開発調査

(2) 実施期間

2年間

(3) 予 算 (ブラジル側試算によるもの)

JICA側	86万9,000USドル
ブラジル側	50万1,500USドル
合 計	137万500USドル

(4) 実施機関

< MFZ関係機関 >

SUFRAMA (総合調整機関)

FIEAM

CIEAM

CCINB-AM

< マナウス市廃棄物関係機関 >

SEINF

IPAAM

SEDEMA (のちにSEMMAに名称変更)

SEMULSP

(5) 目 標

1) マナウス市の産業廃棄物及び都市廃棄物処理に関する収集から最終処分に至る現状調査をする

2) クリーナープロダクションとClean Development Mechanism (CDM) を推進する

(6) 成果品

産業・都市廃棄物の調査は緊急の課題である。「産業廃棄物と都市廃棄物に関するマスタープラン」は、州政府下のIPAAM指導の下SEMULSPとSEDEMAが実施する予定である。

このプロジェクトの成果物として下記のもので期待されている。

1) マナウス市産業・都市廃棄物管理に関する戦略的計画

(廃棄物収集から最終処分まで及び土地利用管理システムを含む)

2) マナウス市産業・都市廃棄物システムに関するマスタープランと総合的システムの導入

マスタープランには、技術グループの組織・規約、実効地域の選定、優先プロジェクトの選定、環境データバンクの整備、市廃棄物最終処分場の浸出水管理のモニタリングシステム、環境管理のための州及び市政府の組織強化、環境影響評価(EIA)、技術セミナーという成果物も含む。

(7) 期待される成果

本プロジェクトでは、戦略的計画とマスタープランが整備される。これにより環境と人々の生活の質を高めて、住居、雇用、衛生面での不安を減らすと考えられる。また両計画はデータや技術知識の蓄積、フィージビリティ・スタディや詳細設計などの面でも貢献すると考えられる。

(8) 行動計画(2フェーズ)

第1フェーズ

戦略的計画の作成

1) 各種データの収集 A) 人口、社会経済、B) 地理、C) 土地利用、D) 水脈及び気象、E) 市最終処理場の水質、F) 都市排水システム、G) 下水処理システム、H) 関係組織、I) 固形廃棄物の設置場所確定、J) 植生と自然資源、K) 航空写真による市域の調査及び分析、L) 映像による調査と記録、M) その他

2) 既存資料の収集、改定 A) 地域開発計画(州、市)、B) マナウス都市・環境マスタープラン、C) イガラペ(小規模河川)に関する社会環境プログラム、D) その他

3) プロジェクトに関する基本構造と計画のための調査 - A) 州行政、市行政計画、B) 衛生理め立てによる新固形廃棄物処理場、C) 下水収集及び処理施設、D) 水質、E) クリーナープロダクションメカニズム、F) CDM、G) その他

第2フェーズ

環境管理に関する20年間の期間のマスタープラン作成及びマナウス工業・都市固形廃棄物総合計画の実施。下記の活動を含む。

- 1) EIA
- 2) 住民移転、施設移転に関する調査
- 3) 水資源の有効利用に関するモニタリングシステム導入に関する調査
- 4) 雨水及び下水収集システムに関する調査
- 5) 環境管理のための公共部門（州政府・市役所）の組織強化
- 6) 下水処理施設に関する調査
- 7) 対象地域に関する環境調査
- 8) 組織体制整備に関する調査

1 - 6 調査結果

第1次詳細計画策定調査により確認した事項については下記のとおり。

(1) 要請書提出の経緯

本要請書は2005年7月にわが国に提出されたものであるが、ルーラ大統領の訪日（2005年5月）に間に合わせるべく準備されたもの（結果として訪日には間に合わなかった）。その後SUFRAMAがCIEAM等民間団体と協力して作成したものである。

(2) 現 状

1) 法制度

連邦ベースでは、環境法、CONAMAによる決議書（resolution）等が存在。CONAMA決議書には産業廃棄物の取り扱い、廃棄物の発生状況についての報告義務等詳細な規則が定められている。各州でこれに上乗せする形で規制が行われている。

2) 行政組織

工場の環境管理面の監督権限について、IPAAMと、SEMMAの間での明確なデマケの根拠となるルール、文書はなく協議中である。現状はマナウス工業団地（PIM）に属する大規模工場はIPAAM、その他はSEMMAというデマケができていますが、他州では州都の同様な監督権限は市に属するとの取り決めが進展しつつある。

工場ライセンスについては、場所については市（SEMMA）、PIM（MFZ内PIM）についてはSUFRAMAが設立を、操業はそれぞれ州（IPAAM）が認可を行う。なお、IPAAMは工場立入検査等を活発に行っており、本格調査実施時には情報交換が必要である。

清掃事業はSEMULSPが所管し、毎日市内で清掃及び廃棄物収集・運搬が行われており市内は清潔である。収集サービスは複数の業者に委託している模様。また、一般廃棄物の処分場が市内に1ヵ所あるが、国際空港より20km圏内は廃棄物関連施設の建設を禁止する規則に反している。このため市は一般廃棄物用の処分場を今後2ヵ所建設する方針である。SEMULSPは不法投棄現場査察も活発に行っている。

3) 民間企業（産業廃棄物排出者）

PIM内の企業は、現時点では組立工場が中心であり、日系あるいは外資系大手企業では産業廃棄物の問題はそれほど深刻ではない。例えばソニーでは、2010年までにゼロエミッションをめざしており、90%以上のリサイクル率である。ただし、市の東部に第2工場団地を拡張中であり、廃棄物を多く排出する部品産業などが進出する可能性も高い

ため、今後については不透明。唯一モト・ホンダが焼却施設をもっているが、今後はコスト面から外部業者に委託予定。

PIM内の企業のうち大手や外資系企業は、自社で対応できる産業廃棄物管理は実施済みである模様。ただし、廃棄物の分類法はばらばらで統一性に欠く。一方、大手・外資系以外の比較的小規模の企業（PIM約450社中225社）については、SUFRAMAで産業廃棄物インベントリーを把握しておらず、必ずしも産業廃棄物管理は適切ではないと思われる（インベントリーが不適切でリサイクルが不完全）。また、管理の進んだ大手・外資系でも、外注先の現地企業及び産業廃棄物業者による管理に不安をもっている。

4) 民間企業（産業廃棄物関連業者）

マナウス市周辺に約50社の民間廃棄物処分、リサイクル業者がいる。

PIM内で、ブラジル南部に本社のあるCETRAM社が埋立処分場を建設中であり、処分場は2007年1月に稼働予定。焼却施設についても計画中。PIM内の産業廃棄物を部分的に受入れつつ、各企業と処理・処分契約について個別に協議を行っているところ。またPIM内にセメント工場もあり、一部の産業廃棄物について受入処理を行っている。このほか、焼却施設を有する業者は3社程度存在する。

5) ドナー

IDBが、州政府をカウンターパート（C/P）にマナウス周辺の「イガラペ（Igarapes）」（小規模河川、用水路）周辺の環境改善を目的にPROSAMINプロジェクトを計画中。水質汚染防止の観点からPIMの環境面での監督強化等のコンポーネントが含まれている。またSEMULSPと生活廃棄物を中心とした計画策定を行うコンポーネントも予定されている。JICAの協力範囲を伝え、重複を避け連携を行う必要がある。先方も情報交換や連携を希望している。

6) 産業廃棄物に関する問題

主に下記の4点があげられる。

PIMの工場のうち過半数に達すると推定される、産業廃棄物インベントリーが提出されていない企業や不適切な産業廃棄物管理を行っている企業の産業廃棄物の実態把握。なお、こうした企業については、実態把握のみならず、適正な産業廃棄物管理方法を指導する必要がある。

PIM全体として産業廃棄物管理とリサイクル・循環システムを最適化する必要がある。現状では個別企業に任されており、組織だっていない。

不法投棄の状況、PIM外での産業廃棄物発生量、産業廃棄物業者の状況等の、現状、問題点についての把握が不十分。

国土が広大であること、行政機関の不明確な役割分担により、産業廃棄物処理に対する効果的な対策がとられていない。法制度面やエンフォースメントに関する強化が必要。

(3) 国際約束

調査団がABCを訪問した際（11/15）に、国際約束問題について同日日本側に回答しており、12月に国際約束、本開発調査のS/Wを締結することを期待するとの発言があった。

1 - 7 協議概要

先方との協議結果は下記のとおり。

(1) 調査内容の合意

先方関係機関と協議の結果、本格調査の内容について合意しS/W案を添付したM/Mにて確認した。

(2) 協議の経緯

本詳細計画策定調査時も、SUFRAMAの役割は調整が中心で、要請書の内容に関する突っ込んだ議論は必ずしも十分ではない状況であった。また、環境管理を所管する州政府、市政府の参加が不十分であり、結果として、環境管理というよりも、工業団地振興の観点からみた産業廃棄物管理改善をテーマとして扱うこととなった。

当初調査団側では、要請機関であるSUFRAMAの主なマンデートがPIM内の投資促進、産業振興にあり、発生源に対する規制を行う権限がないこと、SUFRAMAは相当の自己資金があり、自ら施設整備が可能であること、の2点より、適切な現状把握・計画立案に基づいたPIM内の産業廃棄物処理・処分施設建設をアウトプットとする開発調査を想定していた。

しかしながら、既に民間資金でPIM内の施設整備が進められていることが判明したため、PIMとその周辺における産業廃棄物管理の現状把握、PIMにおける廃棄物管理の改善と最適化のための比較的短期のマスタープラン策定(目標年度2013年)を目的とし、焦点を絞った開発調査として実施することとする。ただし、特にの効果的な実施については、州、市の行政機関の適切なエンフォースメントが前提条件となることが想定されるため、本格調査の実施時には、これら行政機関を可能な限り巻き込むことが必要である。

なお、ブラジルほどの経済力のある国では、民間企業の活動が活発であり、特に民間セクターに関連する支援については、足の速い協力が必要である点留意が必要(要請時より時間が経過すると状況が変化するため)。

(3) 協議の要点

1) 調査名

結論：下記のとおりとする。

英文「The study for the development of an integrated solution related to industrial waste of the Industrial Pole of Manaus (PIM)」

和文「マナウス工業団地産業廃棄物管理改善計画調査」

補足：協議の結果、PIM(SUFRAMAの認可を受けた企業の総称。区域は明確に区分されていないが工業団地のようなもの)内企業を対象とすることとなった。なお、PIMはSUFRAMAの監督する工場の総称でありマナウス市外にも存在する。

2) 調査の範囲

結論：廃棄物管理に係る現況調査(PIM及びその周辺の下請業者を対象)及びマスタープラン策定(PIM対象)とする。

補足：既に民間資本による複数の産業廃棄物処理・処分施設建設計画が進行中であり、

現時点では、本調査による、特定の場所に焦点をあてた施設整備の提案が想定できないため。対象地域が小規模であり、民間セクターによる投資が進んでいることから、円借款による施設整備を行うニーズは当面高くないものと判断された。よって原要請のとおりフィージビリティ・スタディは本開発調査に含めない。

3) マスタープランの対象期間

結論：5年間

補足：民間セクターの動きが早く長期的な計画を検討するよりも短期的な計画としたほうが有効であると考えられたため。

4) 調査対象地域

結論：現状把握調査 PIM、マナウス市、アマゾナス州
M/P PIM (約450社)。

補足：SUFRAMAよりSUFRAMAの監督の及ばないPIM外のマナウス市内の企業(約2,000社)は対象とできないとの指摘があった。

5) 調査対象廃棄物

結論：S/W案に添付の表参照(「×」で記した部分)

補足：調査団にて作成した廃棄物分類表に基づき、議論を行った。先方より家庭ゴミを除くすべての廃棄物に関し、調査対象に加えてほしいとの要望があった。医療廃棄物はPIM企業内の小規模クリニックを発生源とするものを想定する。放射性廃棄物(放射性廃棄物を管理する国家委員会あり)については、マスタープランによる提言は行わず、PIM従業員の健康上の問題を踏まえ、現状調査のみ実施する。

6) 本格調査期間

結論：12ヵ月間(調査団の実働期間)

補足：主たる調査対象がPIMであり限定的であるため、比較的焦点を絞った開発調査で対応可能であること、民間セクター活動に関係する案件であり、足の速い支援が求められることより、短期集中で調査を行うこととする。

7) 調査実施機関

結論：SUFRAMAを実施機関とし、ステアリング・コミッティーは、下記のメンバーとする。本格調査による提言も主に下記の機関に対して行うこととする。

- ・ SUFRAMA
- ・ FIEAM
- ・ CIEAM
- ・ CCINB-AM

(ステアリング・コミッティーのメンバーとしては、上記のほかABC、JICA)

また、このほかに、環境管理行政機関等を中心に技術諮問サブコミッティーを設置する。本格調査に対し、SUFRAMAの求めに応じ、情報提供、支援を行う役割を担い、メンバーは下記のとおり。

- ・ MDIC
- ・ IPAAM
- ・ SEMMA
- ・ SEMULSP

・ Gab.Est. (PROSAMINのプロジェクト実施ユニット)

8) その他波及効果

本件開発調査はPIMを対象とした焦点を絞ったものではあるが、産業廃棄物管理の実態把握に基づくマスタープラン策定に至るプロセスは、PIMのみならず他の工業団地においてもモデルとして適用可能であると考えられる。したがって、ブラジルにおける工業団地の廃棄物管理改善事業のガイドライン案策定も本件開発調査のアウトプットとし、これに基づく全国的な波及効果が期待できる。

第2章 調査対象地域の概要

2-1 自然状況

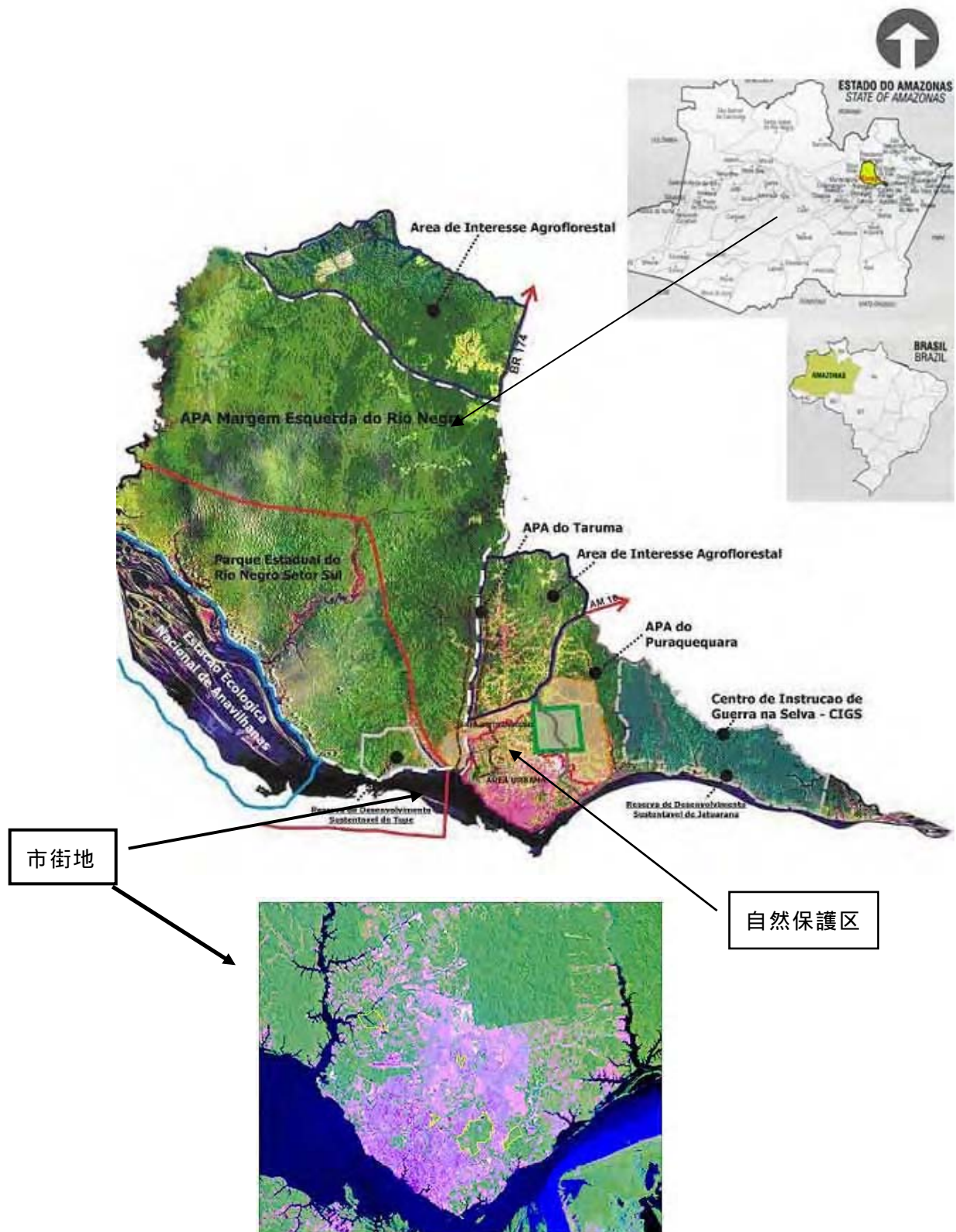
ブラジルは、面積851万2,000Km²(日本の約23倍)の国土に1億8,400万人あまりの人口(2005年)をもつ。自然状況は、大きく北部熱帯雨林地帯、パンタナル湿原をもち熱帯サバンナ気候の中部サバンナ原野及びブラジル高原の熱帯サバンナ気候と湿潤温帯気候が入り混じった南部とに分けられる。

アマゾン地域は地質的には先カンブリア時代の基盤岩類が広く分布し、アマゾン川が流れる大地溝帯によって南北に分断されている。古生代には先カンブリア時代の基盤岩類を覆って海成層が堆積し、更にその上を第四紀の粘土質の堆積物が覆うなど複雑な地質的歴史をもっている。大自然に恵まれている半面、鉄分の多い酸性質の土壌や、半年にわたる降雨期、そして3,000mmを越す最大雨量のために20万m³/秒の水量が10数メートルも水位を押し上げ、農耕期間が限られること、大密林が交通の便を阻み、唯一の交通手段がアマゾン川であるなどインフラの整備が遅れた結果、経済的には後発でブラジル国内では貧しい地域に属する。

世界最大の熱帯林といわれるアマゾニア森林は、アマゾン川を中軸にして広がる熱帯雨林とその南北に位置し、サバナ(セラード)への漸移帯をなす熱帯季節林とからなる。熱帯雨林は、常緑広葉の高木を主とする密林で、1ha当たり数百種という植物の多様性を最大の特徴としている。同時に、昆虫類・魚類などを中心に多様な動物相を保持しており、遺伝子資源の宝庫といわれている。近年世界的注目を浴びてきたアマゾニア森林の消失は季節林地帯における牧場化に起因しており、そのための森林焼却は1980年代末にひとつのピークをつくったアマゾニア森林破壊の中心的要因である。衛星写真画像解析などの結果からは、アマゾニア森林の消失累計面積は、1978年が約15万km²、1988年が約38万km²、1997年が約53万km²と推定されている。1997年時点における森林消失総面積53万km²は、約400万km²の原生林の13%にあたる。また最近では森林消失の要因に変化が生じつつあり、大規模牧場の造成あるいは農耕地の造成によるもののみでなく、木材資源自体の開発が増えてきている。

マナウスは南緯3度、北部熱帯雨林地帯にあり海拔60mで、世界最大の流域面積を有し、大洋に流入する世界の河川の水量の20%を占めるといえる大河アマゾン川の更に最大の支流であるネグロ川河畔にたたずむ。雨期は12~6月までと長くその期間気温23~30度であるが湿度が85~90%と極めて高く夏の乾燥期でも75%以上である。夏は気温26~37度まで上昇する。

マナウス市は157万8,800km²の広大な面積を有するが、人口の密集した市街地はネグロ川に沿った南東部の一部に限られる。市の東部は軍部の管理する森林であるほか、西部、北部には自然の森林が広がっている。また市街地のなかにも市が設定した自然保護区が存在する。図2-1はマナウス市の全体と市街地の衛星写真である。



出典：マナウス市環境管理局（SEMMA）

図 2 - 1 マナウス市全体と市街地の衛星写真

2 - 2 社会経済状況

ブラジルは、広大な国土面積（中南米最大）と大きな人口（約1億8,400万人）、豊富な天然資源、様々な人種構成や気候など多種多様性が大きな特徴である。かつては農業国であったが、1960～1970年代に工業が急成長した。鉄鉱石や石炭の大規模な開発が進み、鉄鋼、化学製品、自動車などの生産が着実に増加してきた。しかし同時に慢性的なインフレーションと多額の対外債務が発生し、経済問題は深刻化した。1994年4月には債権銀行との合意により債務の繰り延べと一部削減が行われた。1995年1月に南米共同市場（通称メルコスール）が発足し、そのメンバーのアルゼンチン、パラグアイ、ウルグアイとの貿易が増え、ブラジル経済は成長を続けている。経済規模（1999年）は、GNP約7,430億USドルで世界第8位（7位の中国に次ぐ）であり、かつ、中南米の全体の約4割を占めている。1人当たりのGNPは4,420USドルに達し、上位中所得国に分類されている。

一方ブラジルは所得格差が世界で最も大きい国のひとつである。この所得格差の原因のひとつにあげられるのが、ブラジル国内の地域格差である。南東部などの豊かな地域が先進国並に発展している一方、未開発のアマゾン地域（北部）や中西部、しばしば旱魃に襲われる北東部などの生活水準は、最貧国並にとどまっているといわれる。ブラジル国内における人口密度は不均衡で、北部では1km²当たり3.4人に対して、最も人口密度の高い南東部では78.2人である。以下はブラジルにおける地域ごとの1人当たりGDPの比較グラフである（1999年度）。

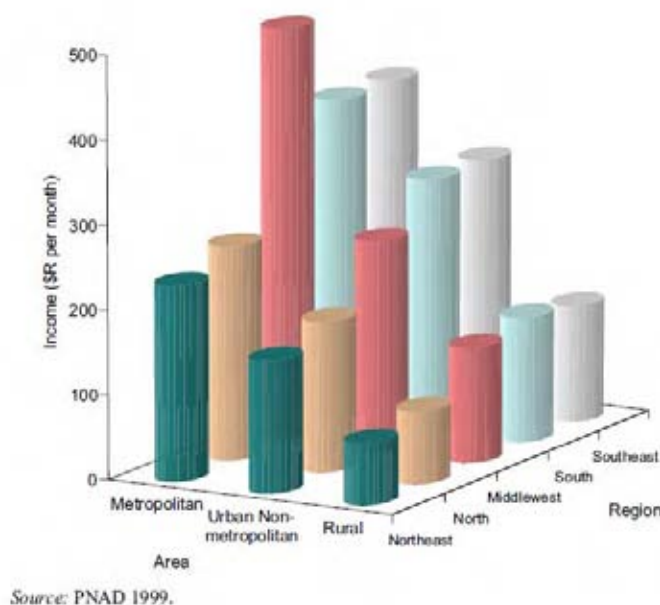


図 2 - 2 地域ごとの1人当たりGDPの比較（世界銀行資料）

北部地域とは図2-3に示すアマゾナス州、ロライマ州、アマパ州、アクレ州、ロドニア州の5州であり、アマゾン川の流域部である。アマゾン地域はブラジルの全国土の60%を占め、全人口の12%であり2,100万人が居住しているが、そのうちの約70%が都市住民である。前述のようにアマゾン地域の環境、生態系はほかに例をみない貴重なもので、その環境保全の重要性は国際的にも認知されているが、農地や牧草地の拡大とともに、これらの環境破壊が急激に進行している。この背景には地域の貧しい小規模零細農家等の存在があり、これらの人々の所得の確保、生活水準の向上と環境保全の両立は困難な課題でもある。雇用の創出は環境保全のための大きな要素でもある。したがって本件の対象であるマナウス市の工業地区のとらえ方としては、単なる産業開発のみならず、南北の格差解消の視点、又貧困層に対する雇用の創出を通じた環境保全への貢献の視点が必要である。



注：()内の数字は州の数を示す。
出所：Anuário Estatístico do Brasil IBGE

図 2 - 3 ブラジルの地域分類

アマゾンの中心に位置するアマゾナス州は人口284万人を有する。州都、マナウス市は、人口およそ164万人、ブラジル国内8番目のメトロポリスである。ブラジル国土地理院（IBGE）が2005年3月23日に発表した全国の経済成長率データによると、アマゾナス州は21.8%とブラジル全国水準4.4%を大きく上回り、1、2月の2ヵ月間累計でも14.3%と他地域のトップに立っている。こうした成長の原動力がマナウスフリーゾーン（MFZ）で操業する多くの企業である。

2 - 3 マナウスフリーゾーン（MFZ）

2 - 3 - 1 歴史と背景

MFZについて理解するためにはマナウスそのものの歴史にも簡単に触れる必要がある。1800年代末より1910年代にかけてマナウスはアマゾン地域における生ゴムの集産地として全世界の80%を扱うまでに成長した。この繁栄もイギリスが東南アジアでゴムの生産に成功してからは価格競争に敗れ、衰退の道をたどった。1930年頃からは日系移民がジュート麻の生産に成功し、しばらく経済を牽引した。現在のマナウスにおける日本、日系に対する信用の大きさは当時のジュート麻の成功にまでその元をたどることができる。その後第二次大戦で東南アジアのゴム生産地を日本が占領するとともに、米国が生ゴム資源確保の観点から支援を行い、一時的に経済が復活するものの、終戦とともに再度経済は衰退し、マナウスにおいては過疎化が進行した。

国家的な見地からマナウスの衰退、ひいてはアマゾン地域の衰退を憂慮した政府は1957年に法令第3173号にてマナウスを中心とした200haをMFZ（貿易特区）に指定し、輸入製品の免税、保税倉庫の設置などを許可したが、管理体制がとれず実働に至らなかった。1963年に軍事政権が発足すると、保安警備の強化との輸入制限の代替商品の供給を目的に、高度な税制恩典を条件に工業誘致を開始した。1967年には大統領令第288号が発令され、MFZが実質的に誕生した。

多くの外資企業は折からの輸入制限のため、ブラジル国内への製品供給を目的にMFZに進出し、現在のMFZの基礎が成立した。一方1980年代の金融危機は、同上の「輸入代替」工業化政策（一部の海外製品の購入を禁じ、国内産業を育成する政策）の限界を露呈し、国内経済の開放を促進することとなった。この開放政策により、1991～1992年にはMFZの工業生産は半減した。マナウスの経済衰退が懸念されたが、これは杞憂におわり、MFZの工業生産額は2年ほどで上向き始めた。MFZに進出した世界の国際的企業の状況の変化に対する対応力によるものであると考えられている。またこのときからMFZでも輸出の開拓に注力が始まった。表2-1に1990年以降のMFZでの工業生産と雇用の推移を示す。

表 2 - 1 MFZにおける工業生産高と雇用の推移

(単位：100万USドル)

年	売上高	部品購入	直接雇用	間接雇用	総雇用数
1990	8,430	4,042	70,061	不明	
1991	5,984	2,965	50,772	不明	
1992	4,519	2,124	36,537	8,071	44,608
1993	6,606	3,026	38,673	9,480	48,153
1994	8,683	4,270	44,903	12,738	57,641
1995	11,625	5,934	46,908	16,227	63,135
1996	13,242	6,809	51,213	不明	
1997	11,730	6,748	47,308	不明	
1998	9,938	4,929	43,188	2,441	45,629
1999	7,217	3,891	40,873	3,286	44,159
2000	10,393	5,496	49,621	2,934	52,555
2001	9,131	4,959	51,185	3,576	54,761
2002	9,105	4,946	56,749	3,386	60,135
2003	10,531	6,077	62,816	3,909	66,725
2004	13,949	7,600	80,209	3,795	84,004
2005	18,964	9,833	87,077	4,133	91,210

出典：アマゾン日系商工会議所（CCINB-AM）

2 - 3 - 2 マナウスフリーゾーン監督庁（SUFRAMA）

SUFRAMAはブラジル連邦開発商工省（MDIC）傘下に位置する独立行政法人（No.04.407.029/0001-43）であり、独自予算をもっている。大統領令288号10条（1967年）にて組織の位置づけが定められている。目的はMFZに設立された企業に対する管理及びサービスである。

事業の中心は 最新技術の導入及び海外からの投資環境整備、 国内の投資者が海外に進出するための支援、 持続的開発及びロジスティック面での開発であり具体的には以下の業務を行っている。

投資環境整備（認証や広報等）

マナウスの中小企業の発展・拡大のための国内外からの投資への支援

持続的開発を実施する機関として国内外から認知されるための活動

官/民のインフラ部門での投資に向けた認定及び調査

官/民による科学技術、最新技術、知的財産分野に係る投資促進のための調査等

アマゾン工業団地の設立及び安定した運営

SUFRAMAが活動する地域における貿易収支の監督

農業、林業、アグロインダストリーの促進

国内外の商業活動の促進
経済活動を行う際のサービスの改善への協力
官/民の機関の連携プロセスの管理・促進
組織改善の技術の導入
地域持続開発のコンセプトの策定及び促進
MFZモデルの効果及びプロセスを他地域へ普及

SUFRAMAの組織としては運営委員会と事務局からなる。運営委員会のトップはMDICの大臣である。委員会は以下のメンバーで構成されている。

アマゾナス、アクレ、ロドニア、ロライマの各州の州都の市長
MDIC、企画省、財務省、農業省、通信省、運輸省、エネルギー・鉱業省の代表

2 - 3 - 3 現在の状況と関係組織

MFZで税制特典を受け、操業する工場は全部で約450社うち外資系が120社ほどである（詳細は第4章で述べる）。MFZで操業する工場のうち約半数はマナウス市南東部の約1,700haの第1工業団地地区にあるが、残りは市内各所に分布している（詳細は第4章を参照）。MFZの税制特典を受けている工場の集合体をマナウス工業団地（PIM）と呼ぶため、PIMは市南東部の工業団地地区に限られていない。なお同上の第1工業団地地区がすべて埋まったため、その北東部に面積約5,700haの第2団地が開発されており、日系を含む数社の企業が進出を開始している。海外からの投資のうち日本からのものは全体の25%であり、トップである。米国からの投資については資本分散しての投資であるので直接投資は少ないもののトータルでは日本と同じレベルである。

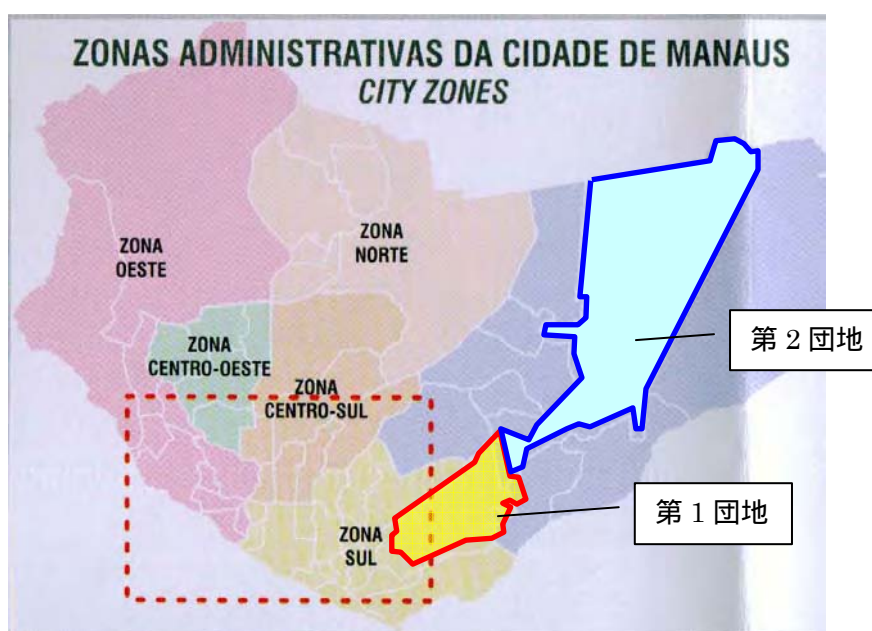


図 2 - 4 マナウスの工業地区（Distrito Industrial）の工場配置

MFZの主たる製造品目は次のとおりである。

カラーTV、白黒TV、VTR、ラジオ付き置き時計、ステレオ3-in-1
 ラジカセ、CD/DVD/ラジカセ、レーザーデジタルプレーヤー
 カーラジオ、卓上電気計算機、レジスター、携帯電話機
 電子レンジ、複写機、撮影用カメラ、固定電話機、カメラ（デジカメ含む）
 エアコン、プリンター、ビデオモニター、DVDプレーヤー
 デジタル受信デコーダー、フロッピーディスク、CD
 録音用オーディオカセットテープ、録音済オーディオカセットテープ
 録画用ビデオテープ、録画済ビデオテープ、玩具、オートバイ
 自転車、ライター、ボールペン、シャープペン
 シェーバー、剃刀刃、カートリッジ替刃
 マイクロコンピューター、腕時計、レンズ

2006年度の工業生産は200億USドルに達する見込みであり、ブラジル全体のGDPの2%弱に相当する。ただし前述したようにここ数年の成長率は全国でトップである。また直接、間接の雇用数はMFZ全体で10万人近く、その貢献は極めて大きいものである。

一方MFZの工業は当初の進出が輸入制限による国内販売が主目的であったため、部品を輸入して組み立てるいわゆる「アセンブリー産業」であった。そのため、生産額が増加するにつれ輸入額も増える仕組みであり、MFZとしての貿易収支は常に赤字であった。1990年以降輸出に注力を始め1996年には輸出額が1億USドルを超え、以降順調に伸び続けて2005年には20億USドルを超えるまでに成長した。しかしながら同様に部品の輸入も増えるため、トータルでは常に貿易赤字が続いている。

MFZ内の工業部門の過去10年間の貿易収支を表2-2に示す。

表 2 - 2 MFZにおける過去10年間の貿易収支の推移

年	海外市場（単位：1,000USドル）		
	輸 出	輸 入	収 支
	A	B	C = A - B
1996	105,308	3,186,856	-3,081,548
1997	149,656	3,386,727	-3,237,071
1998	227,586	2,303,391	-2,075,805
1999	375,653	2,141,135	-1,765,482
2000	741,626	3,025,474	-2,283,848
2001	829,042	2,701,678	-1,872,636
2002	1,025,735	2,583,732	-1,557,998
2003	1,224,940	3,223,339	-1,998,399
2004	1,084,673	3,758,913	-2,674,240
2005	2,021,195	4,763,075	-2,741,880

出典：CCINB-AM

MFZとPIMにおける重要な民間組織としてアマゾナス州工業連盟（FIEAM）、アマゾナス州工業センター（CIEAM）、CCINB-AMの3組織がある。

FIEAMはアマゾナス州における各産業ごとの組合、協会の集合体としての経営者連盟であり、その参加企業はマナウス市に限らず、およそ2,000社がある。ブラジルにある国家工業連合会（CNE）によってブラジル全土の工業連盟が管理・管轄されているがFIEAMはそのネットワークに入っている。傘下の各組合には次の分野がある。

- 船舶建設工場組合
- 合板パネル工業組合
- 製材木工桶製造工業組合
- ゴム抽出工業組合
- 彫版製本工業組合
- 時計宝石工業組合
- 一般飲料工業組合
- ゴム工芸品修繕工業組合
- 粉食ビスケット工業組合
- 玩具工業組合
- 化学製品薬剤工業組合
- 電子電気機器等工業組合
- 金属・機械・電気資材工業組合
- 土木建築工業組合
- 印刷工業組合
- 電気ガス水道トイレ設備工業組合
- 履物工業組合
- 家具製造工業組合
- パン菓子工業組合
- 食料工業組合
- 紡績織物工業組合
- 磁気・写真媒体工業組合
- 陶器製造工業組合
- プラスチック製品工業組合

一方CIEAMはPIM内の企業約200社を会員として、産業一般及びMFZの保護、発展、強化、安定に努めることを目的としている経営者の団体である。

CCINB-AMは日系の法人会員55社、個人会員9人からなる商工会議所である。1987年に創立され、産業別に工業部会、商業部会、農業部会の部会制が敷かれ、それぞれの特殊性を生かした活動を行ってきており、2003年から更に商工会議所活動の中核となる専務理事体制を強化し、情報委員会、税務委員会、労務委員会、環境委員会、対外イベント委員会、青年部会の6委員会からなる運営委員会が設けられている。

同上の3機関は中核メンバーが互いに連携しながら、マナウス及びアマゾナス州の産業振興のために活動している。SUFRAMAとの関係も良好で各企業を代表する形での対応は可能

であり、又各種の情報を有している。

2 - 3 - 4 マナウスフリーゾーン (MFZ) の将来

MFZはもともと1967年から30年間の時限措置として設立された。1986年には存続起源が10年延長され1997年となった。以降1988年には憲法改正により2013年に、2003年には憲法補則にて2023年までの延長が決定している。

MFZで一般的なアセンブリー産業は環境面でみれば負荷の少ないものであるが、経済的には部品を輸入し、貿易赤字が続くという側面をもっている。前述の貿易収支の資料でも明らかのように年間20～30億USドル以上の赤字が続いている。この観点からブラジル政府とSUFRAMAは部品産業の誘致に注力している。例えばモーターバイクを製造するモト・ホンダではその関連部品メーカーを11社進出させている。今後のMFZの将来を考えれば、そうした部品産業の増加はかなり可能性が高いと思われる。部品産業の増加は貿易赤字の縮小と付加価値の増加の面で経済的に大いにメリットがあるが、一方でみれば部品産業には素材加工、表面処理、塗装など環境負荷が大きい工程が多い。将来の産業廃棄物の種類については必ずしも現状の状態が続くとは考えられない理由がここにある。

MFZの将来をみたときに、もうひとつのファクターが電力の供給問題である。マナウスはブラジルの全国電力のグリッドから孤立した状態であり、火力、水力の発電を行っているものの、その電力コストは全国平均からみてかなり高い。現在はその差額を連邦政府が補填する形を取っている。したがって電力の供給問題がマナウスに立地する産業のひとつの制限になっている。しかしながら現在は500km離れたガス田からのパイプライン敷設プロジェクト並びにパラ州の水力発電所からの送電線プロジェクトが其々計画、工事中であり、近い将来に電力事情が大きく改善する可能性がある。そうした場合、マナウスに現在は少ない素材関連の重工業が誘致される可能性も生ずる。当然産業廃棄物の種類、量に大きな変化があり得る。

逆に考えれば、将来にマナウスに立地する産業の形態が変化していくことが予想されるなかで、産業廃棄物処理・処分のインフラを整備することは、現在の環境保全の問題解決のためだけでなく、将来の産業構造の高度化に向けた重要な条件整備であるととらえることができる。例えば日系企業などでも新たに進出を検討する企業では、税制恩典による経済的なメリットと並んで産業廃棄物処理・処分のインフラの有無が最重要の条件となっている。本件の重要性のもうひとつの側面である。

第3章 産業廃棄物管理制度と行政

3 - 1 国家レベルの産業廃棄物管理行政

3 - 1 - 1 組織

産業廃棄物管理にかかわる国家レベルの主要機関はブラジル連邦環境省（Ministério do Meio Ambiente：MMA）、ブラジル連邦天然資源環境保護院（the Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis：IBAMA）、ブラジル連邦環境審議会（Conselho Nacional Do Meio Ambiente：CONAMA）の3機関である。これら3機関の主要な役割は以下のとおりである。

MMA：環境政策の策定の中心

IBAMA：環境法の実施と執行。州レベルの機関と協調

CONAMA：諮問機関

なお本件のカウンターパート（C/P）機関マナウスフリーゾーン監督庁（SUFRAMA）の上位機関であるブラジル連邦開発商工省（MDIC）は経済開発を主眼としており、産業廃棄物については管理権限を有していない。ブラジル連邦都市省（MCIDADES）も廃棄物行政にかかわるが一般廃棄物に限られることから、ここでは触れない。また後述するが、ブラジルには環境犯罪法が制定されていることから連邦警察については簡単に触れる。以下各組織について述べる。

（1）MMA

MMAは国家の環境政策の計画立案を担当しており、1990年に環境庁として設立され1992年に環境省となった。2003年度時点の陣容は120人のテクニカルスタッフを有するほか、プロジェクトベースで200人のコンサルタントを雇用している。産業廃棄物管理についてはMMAが最も上級の監督権限を有しており、全国レベルの政策を決定している。MFZについてもその権限は及ぶ。ただし地方別にその権限は分かれており、工場への許認可は州政府が権限をもっている。

（2）IBAMA

国家の環境政策の執行を担当しており、6,800人のスタッフを有する。Law7.735に基づき1989年に4つの機関、環境保護局（SEMA）、ゴム監督庁（SUDHEVEA）、漁業監督庁（SUDEPE）、ブラジル森林開発庁（IBDF）を統合して設置された。全国に事務所があるが、州での廃棄物行政には関与していない。予算は一部MMA、一部は独自予算である。地域的に重要な工場（例えば発電所や海岸のプロジェクトなど）については、IBAMAが直接の許認可を行う。IBAMAは過去数年間ライセンスプロセスの透明化を促進しており、WEB上で情報公開（ライセンス取得条件など）を行っている。全国の産業廃棄物管理計画を作成中である。同計画はインベントリーの作成、管理が主であり、実際の産業廃棄物処理、処分の施設計画などは含んでいない。

(3) 環境審議会 (CONAMA)

CONAMAは1981年にブラジルの環境政策の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。その構成メンバーは108人で次のようになっている。

- 議長 環境大臣
- 環境省次官
- 各連邦政府機関の代表43人
- 自治体の代表者8人
- 市民、産業界、少数民族、学会、軍事警察などの代表者
- 国営企業の代表者

事務局には10人の技術者と10人のアドミスタッフがいる。

CONAMAの任務は次のように規定されている。

- 産業活動に対する、IBAMAからの提案により、連邦政府、州政府、連邦地区政府、地方政府によって与えられるライセンス供与の標準並びに基準の設定。
- 税制、経済上の優遇措置の停止、取り消しの決定。
- 環境資源、特に水資源の合理的な利用についての標準、基準と規則の設定。
- 環境政策の実施状況の定期的な評価とそのためのインジケータシステムの構築
- 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。

CONAMAの決議は実質上の政府規制の根拠となっている。

(4) 連邦警察

ブラジルには環境犯罪法が制定されており、その観点から、ここでは連邦警察についても簡単に触れる。連邦警察における環境警察部門としては国家犯罪研究所の犯罪鑑定部に環境犯罪鑑定グループが設置されている。環境犯罪グループのスタッフは15人であり、JICAよりGIS活用の技術支援で短期専門家が派遣された。同グループの業務は環境犯罪の構成要件となる証拠を客観的にとらえることにある。

連邦警察の環境犯罪に関する活動は各州政府との役割分担があり、連邦に直接かわること、あるいは対象が州政府や市役所の場合は連邦警察の出番となる。環境犯罪としてはCONAMAの決議違反が対象になる。ただし担当者でも、その詳細はよく把握、認識していない。連邦警察としての年間の環境犯罪摘発件数は約1,000件、うち60%が森林の不法伐採、30%が鉱物の不法採掘関係である。残り10%がその他であるが、廃棄物不法投棄については年間1、2件程度である。

なお9月中旬に連邦警察が環境犯罪に関するセミナーを行っているが、実例で紹介されたのはマツグロツソ州の廃棄物処分場である。摘発されたのは市役所で処分場の基準が適切でなかったことによる。ガス抜き対策の不備、浸出水による河川、地下水の汚染、有害廃棄物の混入、モニタリングの不在などが摘発・違反理由である。同様な事件がアマバ州、及び中部のリションアナナスでもあったとの報告がある。

3 - 1 - 2 法制度

(1) 廃棄物分野の主たる法律、規則

MMAは固形廃棄物の管理に関する包括的な法案(国家固形廃棄物政策法案)PL 203/91の立法化の最終段階にある。この法案の立法化の可否によって多くの制度が影響を受けるが現状の見通しはいまだ不透明である。産業廃棄物に関連しては次の法律、規則がある。

- Federal Law No. 7,802/1989, 肥料、農薬廃棄物についての管理
- Federal Law No. 10,308/2001, 放射性廃棄物の保管についての規則
- Federal Decree No. 4,074/2002, Law No. 7,802/1989に関する規則
- Federal Minister Resolution 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 Resolution No. 05/1993, 医療活動、港湾、空港、運輸活動から発生する固形廃棄物の定義、分類、管理に関する規則
- CONAMA Resolution 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 Resolution No. 23/1996, 有害廃棄物の輸入と利用に関する規則
- CONAMA Resolution 257/1999, バッテリーの最終処分に関する特別規則
- CONAMA Resolution No. 283/2001, 医療廃棄物の処理、処分についての規則
- CONAMA Resolution No. 307/2002, 建設廃棄物の管理に適用する基準の設定
- CONAMA Resolution No. 313/2002, 既存、新規事業により固形廃棄物インベントリーの把握について
- CONAMA Resolution No. 316/2002, 廃棄物の熱処理についての基準と規則

上述のうち最も重要であるのはCONAMA Resolution (決議書) No. 313/2002 (以下、「CONAMA313」と記す) である。この発効に伴い、以前のCONAMA Resolution No. 06/1988は効力を失っている。CONAMA313は産業廃棄物のインベントリー調査を行うことが重要であるとの認識から、これを産業廃棄物管理の基本に置いている。ここでCONAMA313が指すインベントリー調査とは廃棄物の発生、特徴、保管、運搬、処理、再利用、リサイクル、回復及び最終廃棄に関する総合的な情報の把握を意味する¹。この規則によって規制を受けるのは次に述べる産業である。

- 皮処理及び皮製品、旅行道具及び履物製造 (19部)
- コークス製造、石油精製、核燃料製造及びアルコール生産 (23部)
- 化学製品製造 (24部)
- 基礎製鉄 (27部)
- 金属製品製造。機械・機材は除く (28部)
- 機械・機材製造 (29部)
- 事務製品及び情報処理機材製造 (30部)

¹ CONAMA313によるインベントリー調査の定義は前述のとおりであるが、これは日本で通常インベントリーという用語で定義あるいは理解される内容よりも幅が広く、廃棄物の再利用、リサイクル、回復の内容をも含むので、その用語の解釈、又その使用時には注意が必要である。

- 自動車、牽引車、荷台製造及び組み立て（34部）
- その他の輸送機材製造（35部）

規制を受ける事業者は州政府の環境規制当局に2年ごとに所定の様式で廃棄物インベントリーの報告をせねばならない。州政府は各州の特殊性から規制対象の産業に上乗せをすることができる。州の環境規制当局は州内のインベントリーを取りまとめ連邦レベルのIBAMAに報告する義務をもつ。IBAMAでの聞き取りによれば、現段階でこの報告をIBAMAにした州は7州に限られている（アマゾナス州からは未報告）。また本規則の違反者については後述する環境犯罪法による処罰の対象となることが明記されている。なおCONAMA313のアネックスに詳細は質問票形式の様式が添付されており、この様式に従った報告が求められる。報告はブラジル技術規格機構（ABNT）による廃棄物分類が適用されている。

（2）ブラジル技術規格

ブラジル技術規格機構（ABNT）は固形廃棄物管理の手法についての以下のような規格を設定している。

- NBR12.980 都市固形廃棄物収集、清掃、梱包・専門用語規定
- NBR 8.419 都市固形廃棄物埋立処分場基準
- 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
- NBR10.006 廃棄物の溶解度取り扱い手順
- NBR10.007 廃棄物のサンプル基準取り扱い手順
- NBR10.157 危険廃棄物の埋立処分場の設計、建設、運営管理基準取り扱い手順

ここで重要になるのは廃棄物の分類を定めたNBR10.004/2004（以下、「BR10.004」と記す）である。NBR10.004では廃棄物を以下の2つに分類している。

Class - 有害廃棄物（Hazardous）

Class - 非有害廃棄物（Non-Hazardous）

また、Class IIは更に以下のように分類される。

Class A - 活性廃棄物（Non-Inert）

Class B - 不活性廃棄物（Inert）

廃棄物は有害特性基準（可燃性、腐食性、反応性、毒性、病原性等）のいずれかに該当する場合、又は附属書AかBのリストに該当する場合にClass（有害）とみなされる。また重要な点として、NBR10.004では廃棄物が有害かどうかを判断するために、他の技術基準を伴うということがあげられる。これらの基準には以下のものがある。

- 毒性浸出液抽出手順（NBR10.005に基づく）
- 浸透性の判断基準（NBR10.006）
- サンプル基準（NBR10.007）

廃棄物分類に係る表などは数十ページに及ぶ詳細かつ膨大なものである。

(3) 環境犯罪法

Federal Law No. 9,605/1998及びDecree No.3,179/1999は環境犯罪法である。法の構成は、以下のとおりである。

第1章 一般的規定

第2章 罰 則

第3章 製品の回収・没収及び行政違反・犯罪の手段の回収・没収

第4章 刑事訴追と手続き

第5章 環境犯罪

セクション 動物に対する犯罪

セクション 植物に対する犯罪

セクション 汚染その他の環境犯罪

セクション 都市経営及び文化遺産への犯罪

第6章 行政違反

第7章 環境保全のための国際協力

第8章 最終規定

環境犯罪法の大きな特徴は、この法律が刑法だということである。本法律によって、刑法及び刑事訴訟法が適用されると明記されている。また禁固や罰金を含めた罰則規定が明記されていることも重要である。違反者に対して、最大5,000万リアル(25億円以上)までの罰金を課すことが可能である。このように「環境犯罪」という概念を根拠に刑事罰を課すことは、国際的にはまれな仕組みである。

産業廃棄物に関連すれば、上記の第5章セクション で不法投棄などが該当するとともに、前述したようにCONAMA313での報告義務に対する違反自体が本法の適用対象となる。その意味では最強の法規制の手段であるとも考えることができる。そのような強力なツールではあるが、残念ながら現場の規制当局にはその意識、知識が必ずしも行き届いていないおそれがある。これは連邦警察における環境犯罪の摘発の大半が森林伐採、不法採掘によるものであり、又担当者レベルでもCONAMAの各規則に対する知識が不十分であるとの聞き取りからも推定できる。

3 - 2 アマゾナス州の産業廃棄物管理行政

3 - 2 - 1 組 織

(1) アマゾナス州環境管理局 (IPAAM)

アマゾナス州における環境規制当局はIPAAM (Institute of Environmental Protection of the State of Amazon) である。組織上はアマゾナス州政府のなかの持続開発局 (SDS) の下部組織になる。IPAAMの設立は1991年で16年の活動実績の比較的若い組織と考えることができる。局長の下に2つの部、管理部と技術部からなり、職員数はトータルで175人、うち実際の業務を担当する技術者数は59人である。技術者グループはほとんどが修士、博士レベルである。業務分野は工場関係がほとんどで、森林、自然保護関係はわずかである。2005年の予算規模は1,000万リアルであった。なお現局長は1年半前に赴任してから組織の診断を行い、大幅な強化の必要を認めている。このため、州政府の予算承

認を経て、2007年度に新規に200人の新規職員を入れるという大幅な組織強化が行われる。この強化ではこの2部に加えて、森林部と保護区管理部が新設される。

工業については、モニタリング、ライセンス、立入検査など工場管理にかかわるすべてのことを行う。マナウス市の工場についてはPIMに属する大きな工場はIPAAMで、その他はマナウス市環境管理局（SEMMA = 後述）との役割分担でやっているようであるが、明確なルールが存在するわけではない。環境モニタリングについてはIPAAM独自のラボはない。基本的には事業ライセンスの更新にあたり、各工場がモニタリングデータを民間ラボを使って提出し、それをIPAAMが審査する仕組みである。データの信憑性が怪しい場合はIPAAMが国立アマゾン研究所（INPA=第4章後述）、アマゾナス連邦大学（UFAM = 第4章後述）に委託してチェックしている。

IPAAMでは工場の監督に加えて、産業廃棄物処理業者、リサイクル業者のライセンス管理も行っている。大手9社、中小18社がある。このライセンス管理には産業廃棄物の運搬業者は含んでいない。基本的に運搬業者のライセンスは運輸省（Ministry of Transportation）で管理されている。

CONAMA313に基づくインベントリーについては、産業廃棄物処理業者からのものが全く不適切でデータの信憑性がないとIPAAMで判断している。そこで過去1年間はIPAAMとして大手の産業廃棄物処理業者9社に絞って検査、監督を行ってきた。なお建設廃材については、工事発注元の事業所でなく、建設業者を管理している。

年間のライセンス数（新規、更新とも）は2005年が1,805、2006年（10月まで = 以下同様）が2,097である。このうち立入検査をしたのは其々の年度で1,385社、1,470社である。これに加えて検察庁からの指示で年間200件程度の立入検査をしている。これらの結果2005年には85社、2006年は74社に対して何らかの行政処分（罰金、ライセンス取り消しなど）を行う等、一定の規制に成果をあげている。

（2）アマゾナス州地方検察局

地方検察局には、専門部署として環境-文化遺産部が設けられており16年間の活動実績がある。環境担当には3人の専門検察官がおり、3,000件以上の環境犯罪訴訟を取り扱っている。内容はほとんどが森林、農業などのグリーン関係であるが、工場関連についても10件程度がある。

環境犯罪摘発の多くは電話通報（内部告発を含む）や新聞記事に基づくものが多いようである。なお地方検察局で得た興味ある情報として、工場ライセンス更新に必要なモニタリングデータについて、分析を請け負う民間ラボ2社が全く虚偽の証明書を発行し続けていたことが発覚し、訴追中である件があった。同ラボに委託していた工場はPIMの90%に及んでいる。

（3）アマゾナス州環境警察

アマゾナス州環境警察はそのカバーすべき地域の広さ、又環境保全の重要性にもかかわらず、現状は極めて弱体であり、担当者は1人のみである。しかも本人がIPAAMに向中であることから、実質的な活動はほとんどない状態である。今後の強化が望まれる。

3 - 2 - 2 法制度

アマゾナス州における環境保全法制度は下記の2つで構成される。

- LAW no. 1532 OF JULY 06, 1982
- DECREE no. 10028, OF FEBRUARY 04, 1987

同上のLaw1532は汚染の防止・管理、環境の改善・回復と自然資源の保全を目的としたものである。全部で7章からなっておりその内容は次のとおりである。

- 第1章 目的
- 第2章 監督権限
- 第3章 保護区
- 第4章 ライセンス
- 第5章 環境特別基金 (FEMA)
- 第6章 罰則規定
- 第7章 効力

このうち工場の監督に関するものは第4章であるが、産業廃棄物管理に関連するものはない。

DECREE no. 10028はLaw1532の細則を定めたものである。このなかでライセンスによる管理対象としての事業が次のように定められている。

- 道路
- 鉄道
- 鉱物、石油、化学品のターミナル
- 空港
- パイプライン
- 送電線
- 水カダム
- 石油、石炭など化石燃料採掘
- 鉱物採掘
- 危険廃棄物の処理処分
- 発電所
- 工業 農業複合或いは単体の施設
- 工業地区
- 100ha以上の森林伐採 (環境上重要な地区では100ha以下)
- 100ha以上の都市開発 (環境上重要な地区では100ha以下)
- 1日2t以上のバイオ燃料製造

3 - 3 マナウス市の産業廃棄物管理行政

3 - 3 - 1 組織

(1) SEMMA

マナウス市の環境規制当局はSEMMA(Secretaria Municipal de Meio Ambiente)である。SEMMAは1989年に設立され、2006年4月に組織再編された。職員数は323人、加えて195

人のインターンがいる。2006年の予算は600万リアルである。次の4部門があり、其々の活動は次のとおりである。

- 土地管理部

市内地域の調査、評価。環境質向上のための提案。環境情報システムの管理。環境ゾーニング。環境教育の実施。

- 環境品質管理部

大気、水質、土壌、騒音、振動の環境質のモニタリング、管理。環境質の管理プロジェクトへの参加。有害化学物質の管理。

- 植生造林部

植林、造林の推進

- 環境保全地区部

特定の保全地域の活動

上記のうち環境品質管理部が工場の監督についての役割を有している。マナウス市内の工場の監督権限については州政府と協議中であるが、明確な役割分担の基準はない。現状はマナウス工業団地（PIM）に属する大きな工場の監督は州が、その他の小さな工場は市が担当することとなっている。工場ライセンスの認可は2段階で、まずその場所の利用の認可を市が、そのあとで州が工場設備の設置、引き続き操業の認可を行う。昨年度市が認可したライセンスは約2,000である。これらは環境負荷の度合いに応じて5分類されている。しかしながら分類ごとの工場数などは把握していない様子である。これは職員数の不足が原因と思われる。工場の監督は環境品質部の業務の一部であるが、同部は約60人の陣容であるが、正規の職員は30人、うち20人強がアドミスタッフであるので、実際の技術職員は9人である。

自前のラボはないが、自動車排ガスの測定装置は有している。

（2）マナウス市都市清掃・社会サービス局（SEMULSP）

マナウス市の廃棄物管理、清掃事業を担当する部局がSEMULSP（Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos）である。職員数は2,100人、加えて外部委託で1,200人の人員を擁している。上記人員のうち300人が墓地管理、400人が街路樹剪定、120人が公衆トイレ管理、残りが廃棄物収集、管理に従事している。事業予算は2006年度で7,500万リアルである。

廃棄物収集の費用は廃棄物税の名目で土地税の一部として収集している。PIMに属する工場からも同税を収集していたが、市としては収集の責任を果たしていない。その見返りとして、工場が民間業者に委託して市の一般廃棄物処分場に無償で持ち込むことを認めている。2007年度よりこの制度を改め、工場からは廃棄物税を収集しなくなるが、同時に市の処分場に持ち込む際に35リアル/tの費用を徴収する計画である。ただし市処分場では有害廃棄物及び廃パレット、廃タイヤの処分は許可していない。SEMULSPによる廃棄物処分の現状については第4章で詳述する。

なおSEMULSPでは8台のパトロールカーを24時間体制で不法投棄の監視にあたらせている。一般廃棄物、産業廃棄物、建設廃棄物ともに不法投棄があり、排出源が分れば

建設廃棄物、産業廃棄物については州当局IPAAMあるいは環境警察に連絡している。一般廃棄物の不法投棄はSEMULSPの権限内で対応する。一般廃棄物業者の市処分場への持ち込みライセンスはSEMULSPで行っている。業者のリストは常にアップデートしており、約560のライセンスが発効されている。

なお現局長のMr. Paulo Ricardo Rocha Fariasは北九州でJICAの研修を、又次長のMs. Suely D'Araújoは大阪市でJICA研修を受けており、JICA事業に対する理解、協力の意欲は強い。

3 - 3 - 2 法制度

マナウス市における環境関連法はLAW N.º 605, OF JULY 24, 2001のENVIRONMENTAL CODE OF THE MUNICIPAL DISTRICT OF MANAUSと呼ばれるものである。同Lawは総論、各論の2巻で構成されている。産業廃棄物の管理を特定した記述、規則は見当たらないが、環境対策、工場監督についての規則が述べられている。なお市の環境審議会(CODEMA)は連邦法、基準に上乗せ規制を載せる決議ができるが、産業廃棄物については現状そうした上乗せ規制はない。

第4章 調査地域の産業廃棄物管理の現状と問題点

4 - 1 産業廃棄物排出源・工場の現状

4 - 1 - 1 マナウス工業団地（PIM）/マナウスフリーゾーン（MFZ）内の工場の概要 マナウスの工業地区（Distrito Industrial）の工場配置の概要を図2-4に示す。

インベントリーを担当するアマゾナス州環境管理局（IPAAM）によれば、工場地区（Distrito Industrial: DI）と呼ばれる工業地区に250社、PIM内にDIの250社を含め約450社の産業があり、MFZ内では工業以外の分野も含め約5,000社・工場がある。IPAAM、マナウスフリーゾーン監督庁（SUFRAMA）とともにこの5,000社については、逐次SUFRAMA登録、脱退、休眠があり正確な数字は把握できていない。また、登録企業がすべて稼動中かどうかも把握されていない。

なお、MFZ内の企業のなかで日系進出企業及び主要な外資系企業は次のとおりである。

[MFZ日系進出企業リスト]

2輪部門

- モト・ホンダ（二輪車）*
- ヤマハ（二輪車）
- ショーワ（二輪車用ショックアブソーバー）
- ニッシン（二輪車、四輪車ブレーキ）
- デンソー（四輪車、バス用エアコン、二輪車用発電機、点火装置）*
- FCC（二輪車用クラッチ）
- ケーヒン（二輪車、四輪車用キャブレター）
- ニッポン・リークレス（二輪車用ガスケット、パッキング）
- メタルフィーノ（二輪車用ダイカスト）
- ミツバ（モーター用スターター）
- ムサシ（二輪車、四輪車用クランクシャフト）
- ニッポン・セイキ（二輪、四輪車用メーター）

電気・電子部門

- パナソニック（電気・電子製品、電子部品）*
- ソニー（音響、ビデオ機器）
- センピ東芝（電気・電子製品）
- サンヨー（電気・電子製品）
- シャープ（電気・電子製品）
- ムラタ（電子部品）
- パナソニック・コンポネンテス（電子部品）
- パイオニア（電子機器、電子部品）

その他

- ノーリツ（ミニラボ）
- コニカ・ミノルタ（複写機）
- フジフィルム（印画紙、フィルム）

- コニカ（写真材料）
- 久光製薬（サロンパス）
- シチズン（腕時計の組立）
- オリエント（腕時計の組立）

[ZFM主要外資系企業リスト]

- コカ・コーラ（アメリカ）
- ゼロックス（アメリカ）
- ジレット（アメリカ）
- ペプシ・コーラ（アメリカ）
- ヴィステイオン（アメリカ）
- サムソン（韓国）
- LG（韓国）
- ノキア（フィンランド）
- シーメンス（ドイツ）
- フィリップス（オランダ）*

上述のうち*印をつけた企業及び現地企業の電気製品組立工場（BRASTEMP社）及びメッキ工場（OX-RED社）について訪問調査を実施した。

MFZの工業製品生産量を表4-1に示す。

表 4 - 1 MFZの工業製品生産量

製品名	2004	2005	2006 (1-9 月)
カラーTV	8,727,082	10,691,536	9,819,807
プラズマTV、モニター	2,345	29,681	135,634
LCDTV、モニター	1,326	9,837	121,541
TV用CRT	6,101,482	9,969,350	7,631,903
ビデオモニター用CRT	2,270,209	2,363,073	2,302,669
VTR	532,922	136,844	10,281
テレビゲーム	252,660	235,884	103,536
ポータブルラジカセ	1,157,344	737,420	188,260
ミニコンポ	1,866,666	2,151,568	929,006
ホームシアター	115,360	244,169	258,535
カーステレオ	1,866,666	2,166,620	1,593,176
レジスター	14,534	7,710	6,601
携帯電話機	25,214,436	38,411,405	20,085,119
電子レンジ	1,010,588	1,309,323	1,090,449
複写機	15,643	2,157	163
複写機 (再生)	4,352	5,293	3,777
ビデオカメラ (カムコーダー)	44,465	37,965	23,731
固定電話機	2,832,799	2,883,095	860,370
デジタルカメラ	77,939	141,085	197,410
エアコン (セパレートタイプ)	42,573	14,463	9,842
エアコン (窓据付型)	956,468	865,178	525,249
蒸発機ユニット	57,467	80,128	49,308
凝縮機ユニット	28,993	53,655	42,007
プリンター (インクジェット型)	3,850	20,439	5,590
セキュリティ用モニター	9,096	6,836	8,619
PC用液晶モニター	98,356	404,137	899,506
PC用CRTモニター	2,713,019	3,005,113	2,566,971
DVD録画/再生機	3,601,052	6,947,999	5,247,222
デジタル信号受信機	2,145,750	2,670,645	2,652,460
PCI (情報用)	1,440,247	11,166,936	733,923
フロッピーディスク	24,961,178	25,651,200	20,130,000
CD	235,367,426	251,135,658	189,326,743
録音用オーディオカセットテープ	17,118,012	12,129,282	4,815,268
録音用ビデオカセットテープ	8,761,309	5,481,765	1,957,190
録画済ビデオカセットテープ	4,761,044	1,964,332	140,539
玩具	655,413	312,919	137,640
自動二輪	1,052,941	1,253,149	1,146,182
自転車	1,178,466	1,034,634	475,485
ライター	144,050,000	164,717,000	123,300,000
ボールペン、シャープペン	506,679,000	549,324,000	397,645,000
髭剃り	943,043,000	996,200,000	878,857,000
剃刀替刃、カートリッジ替刃	1,277,560,830	1,401,779,708	1,339,524,081
マイクロコンピュータ (含ノートブック)	102,029	154,043	333,144
腕時計	4,886,663	5,377,025	4,074,692

出典：アマゾナス日系商工会議所 (CCINB-AM)

4 - 1 - 2 工場からの廃棄物の発生・対応状況

工場の製品は表4-1に示すごとく多岐にわたっているため、前述のごとく廃棄物も多様であるが、基本的にプラスチック類、紙・ダンボール類、金属（鉄、非鉄）、木材（主としてパレット材）、焼却灰及び排水処理で発生したスラッジ（汚泥）に分類できる。

マナウスにおける産業は、二輪車、自動車部品、電気製品、電気・電子部品、複写機、時計等の組み立て、ダンボール・梱包材の製造、メッキ、薬品、食品など多岐にわたっており、廃棄物の種類も多様である。

本格調査で対象となる産業廃棄物は、実施細則（S/W）に添付されている表（Appendix ）に示されている。日本では、20品目に分けられた産業廃棄物、事業系一般廃棄物、特別管理産業廃棄物という分類となっているが、ブラジルにおけるCONAMA Resolution313に基づいての分類は、それとは異なる点に注意が必要である。ただ現状多くの工場でされている廃棄物の分類はCONAMA Resolution313とは別の比較的大まかなものである。

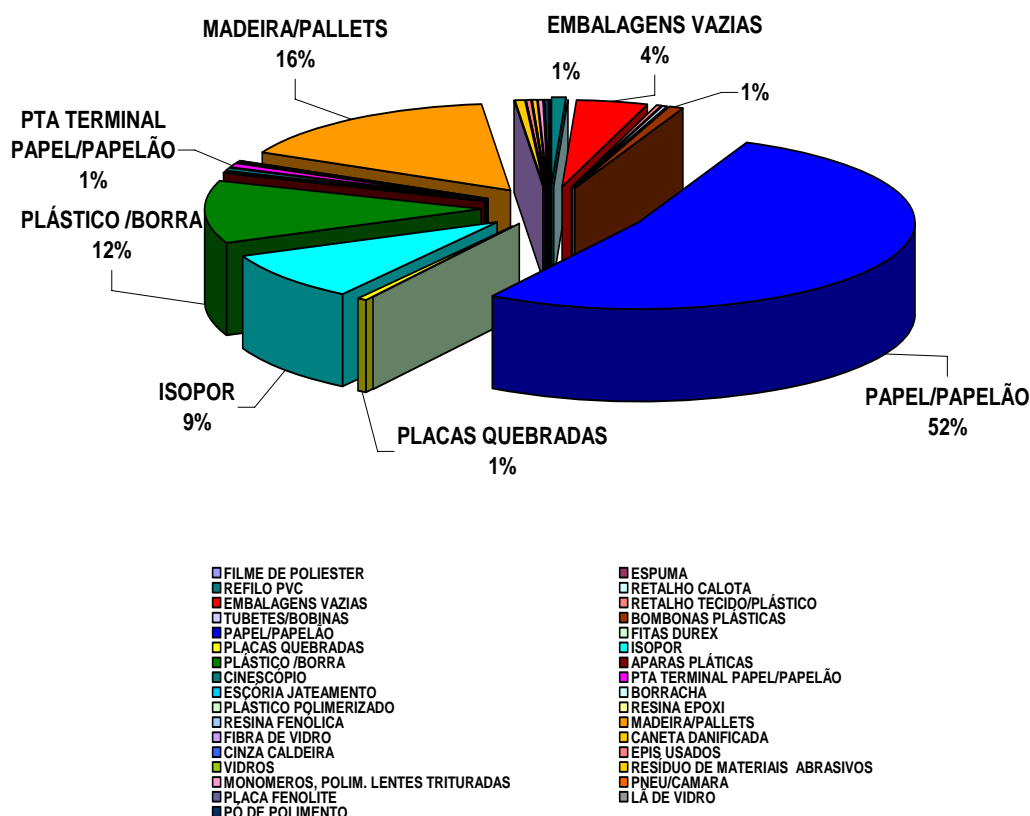
参考のために日本の産業廃棄物の20の分類を図4-1に示す。

日本の産業廃棄物の分類	
産業廃棄物の品目	説明
燃え殻	: 石炭火力発電所から発生する石炭ガラなど
汚泥	: 工場排水処理や製品製造工程などから排出される汚泥状のもの
廃油	: 潤滑油、洗浄用油などの不要になったもの
廃酸	: 酸性の廃液
廃アルカリ	: アルカリ性の廃液
廃プラスチック	: ①廃合成樹脂建材②廃発泡スチロール等梱包材③廃タイヤ④廃シート類
紙くず	: ①梱包材・ダンボール②壁紙障子等
木くず	: ①木造家屋解体材②型枠・足場材③大工・建具工事等残材等
繊維くず	: ①廃ウエス②縄・ロープ類③畳・絨毯等
ゴムくず	: 天然ゴムくずのみ
金属くず	: ①鉄骨・鉄筋くず②金属加工くず③廃容器缶くず等
ガラスくず及び陶磁器くず	: ①ガラスくず②タイル衛生陶器くず③耐火煉瓦くず等
銲さい	: 製鉄所の炉の残さいなど
がれき類	: ①建設工事から発生するコンクリート破片②非飛散性アスベスト含有建材
ばいじん	: 工場の排ガス処理から発生するばいじん
動植物性残さ	: 魚や動物のあら、発酵かすなど
動物系固形不要物	: 動物、トリなどの固形状の不要物
動物のふん尿	: 畜産場で出た牛、豚、トリ等のふん尿
動物の死体	: 畜産場で出た牛、豚、トリ等の死体
13号廃棄物	: コンクリート固形物など

図 4 - 1 日本の産業廃棄物の分類

なお、SUFRAMAでは、PIM内企業のうち250社を対象にインベントリー把握を行うために2003年から質問票記載形式の調査を行っているが98社の回答を得ているのみである。SUFRAMAのインベントリー担当官は、調査に回答した企業のほとんどが大企業でこれら98社の廃棄物はPIM内企業の廃棄物の90%以上を占めると判断している。

これら98社の回答を分析した結果を次図4-2に示す。52%が紙/ダンボール、16%が木/パレット、12%がプラスチック、9%が燃焼灰（ISOPOR）である。いずれの工場も廃棄物処理に関しては、Rio LimpoやManaus Limpa等の廃棄物収集運搬・処理業者に契約ベースで委託して処理している。



出典：SUFRAMA

図 4 - 2 PIM内企業の廃棄物分類結果

詳細計画策定調査での個別の企業訪問先は比較的大手が多く、ISO14000を取得しているため、内部の廃棄物処理の管理はよい。廃棄物のリサイクルなどもよく把握されている。一方自社内あるいはマナウスで処理できない廃棄物（例えば蛍光灯やCRTなど）については、一定量を保管したのち、厳重に封印したあとでサンパウロにある処理会社まで船を利用して搬送しているようである。

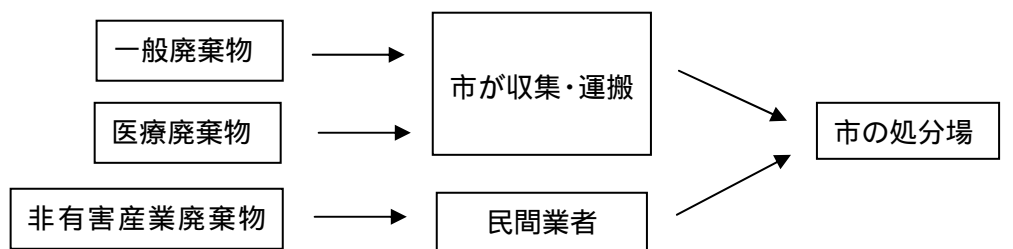
また管理が行き届き、問題が少ないとみられる大手企業であっても、共通して抱える問題は、自社が委託した産業廃棄物処理、あるいは運搬業者の管理、又自社が外注する地場企業における管理である。

4 - 2 廃棄物収集、処分の現状

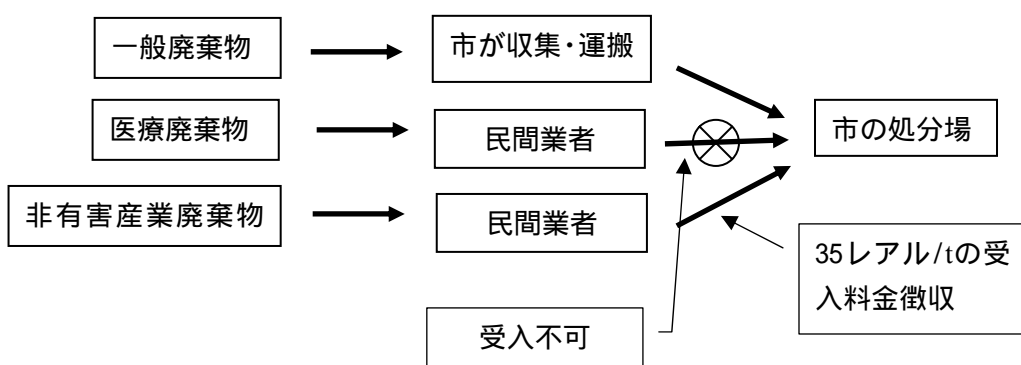
4 - 2 - 1 マナウス市当局による収集、処分

マナウス市都市清掃・社会サービス局（SEMULSP）では、廃棄物の収集運搬は主として一般廃棄物を対象に行い、市中心の19km北に20年以上前に設置している敷地面積66haの安定型処分場へ埋め立てしている。医療廃棄物も一般廃棄物と同様にSEMULSPが収集し、同処分場で処分している。一方、PIM内から民間業者が収集し分別した事業系一般廃棄物も無償で受入れている。SEMULSPでは収集、処分のあり方を2007年度以降大幅に変更することを計画している。その概要をフロー図で示したのが図4-3である。収集処分を行っている医療廃棄物の取り扱いを中止し、又無償での処分場利用を認めている事業所系の廃棄物の有償化を行う予定である。

図4-4は2006年度に10月までの市が収集処分した廃棄物量（左側）と民間業者が持ち込んだ事業所系の廃棄物量（右側）のグラフである。これより事業所系廃棄物を年間5万t程度受入れていることが分かる。なお事業所系廃棄物のうち非有害であってもパレット、発砲スチロールなど量的にかさばるものは受入っていない。



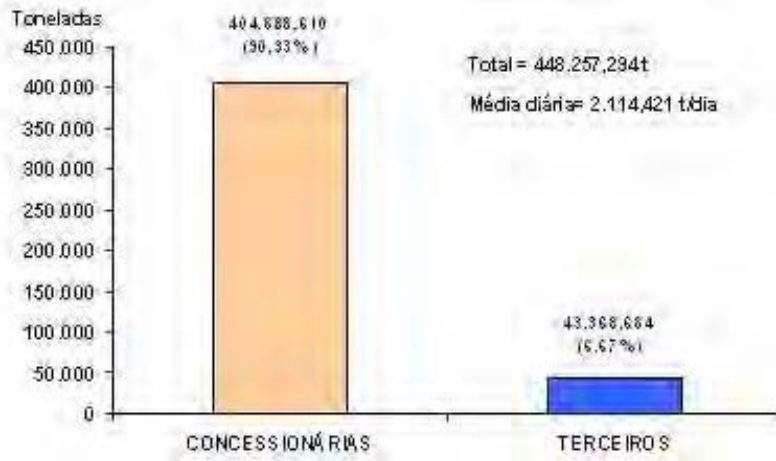
現在の収集・処分の流れ



来年以降の収集・処分の流れ

図 4 - 3 市による廃棄物収集・処分

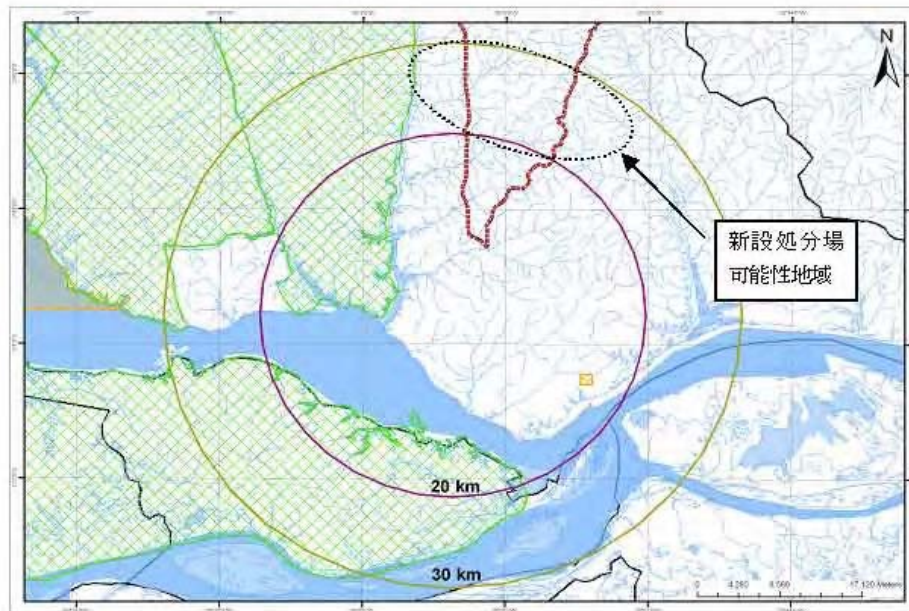
処分場は、39人が12時間2交替で勤務する24時間操業で、受入量は2.5～2,000t/日の間で大きく変動している。2006年は10月現在で6億6,476万9,437t（218万9,172t/日）の受入実績となっている。これには病院廃棄物236万7,364tが含まれる。産業廃棄物についての受入れは、CONAMA Resolution 307/2002を満足する非有害廃棄物に限定している。



出典：SEMULSP

図 4 - 4 市処分場で処分された廃棄物（2006年）

市の処分場は土地地主との正式な契約なしに市が数十年にわたり使用しており、最近まで裁判問題を抱えていた。このことから、又処分場の容量が一杯になるため2008年8月までに新規の処分場を2カ所開設する予定である。これらは市が建設するのではなく、入札で民間委託とする計画である。場所は空港から20km圏外である必要があり、実際には市の北部にならざるを得ない。容量としては25年分のものが予定されている。



出典：SEMULSP

図 4 - 5 新設処分場位置計画図

なおこの処分場ではコンポストを製造しているほか、メタン回収を行っており、カーボンクレジットを既に売却している。

市としては生活廃棄物のリサイクル、減量化に注力しており、リサイクルキオスクなどを実験中である。図4-6は市が計画しているリサイクルキオスクのイメージ図である。



出典：SEMULSP

図4 - 6 リサイクルキオスクのイメージ図

4 - 2 - 2 民間業者による処理、処分

MFZ内の産業廃棄物は、企業が廃棄物処理業者に契約ベースで、分別回収、運搬、処理（再生、リサイクル）、返送又は売却を委託している。廃棄物処理は、分別回収業者が行う場合と専門業者が再生・リサイクル処理専門に行う場合とがある。特に、分別回収からリサイクル、返送・売却まで一貫して行う業者は数社による寡占状態にある模様で、必ずしも競争原理は働いていない状況にある。

一貫取り扱い業者は、大手企業内各社に廃棄物センターを設置して自社の従業員を派遣して専属で分別回収を行っている。分別の内訳は、プラスチック、紙・ダンボール、金属、木材、燃焼灰、汚泥に大別されて回収運搬される。

表4 - 2 企業内廃棄物センターへの派遣状況

企業名	総従業員数	廃棄物センターへの派遣数(内数)
RioLimpo	240	100
COPLAST	580	180
COMETAIS	270	60

PIMの廃棄物の流れを図4-7に示す。

一般に、プラスチック及びパレット材の廃材である木材は、廃棄物処理業者が自社で処理し、金属、紙・ダンボール及び汚泥は専門の処理業者へわたり処理されている。

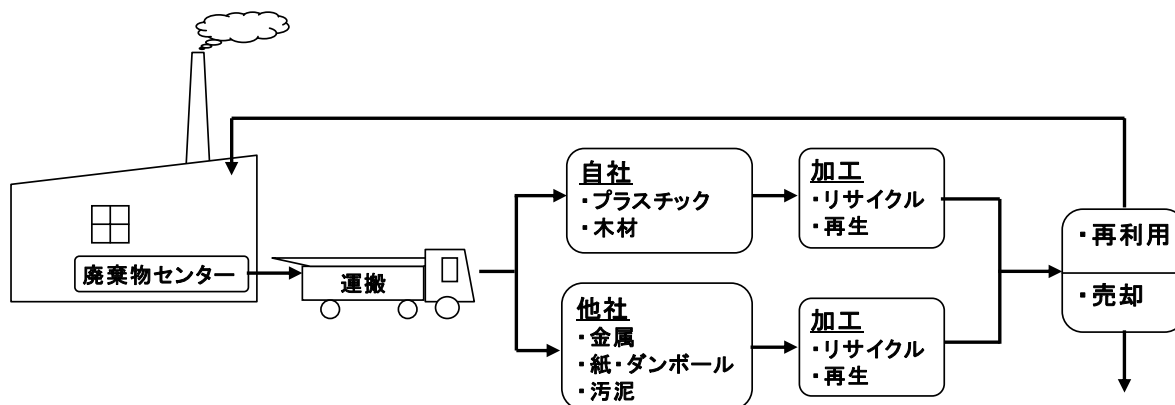


図 4 - 7 PIMの廃棄物の流れ (廃棄物処理業者による処理の流れ)

なお産業廃棄物処理業者 (リサイクル含む) は州政府IPAAMで管理されており、IPAAMの登録を受けている業者は以下のとおりである。

- Dovam S/A Indústria e Comércio
- Cometais – Comércio de metais Ltda
- Kleber Tavares de Souza – Canaã Metais Ferrosos E Não Ferrosos
- Ribeiro materiais ferrosos Ltda
- Viplast – Indústria Comércio e Serviço Ltda
- Ewerson Penha Martins
- Israel Transporte e Comércio Ltda
- Caribe Comércio de Componentes Eletrônicos Ltda
- Ambiental Indústria, Comércio e Serviços de Reciclagem Ltda
- Coplast Indústria e Comércio de Resíduos Plásticos Ltda
- Chumbos da Amazônia Ltda
- Severiano Ribeiro Matos
- N.A.F. Resinas da Amazônia Ltda
- Refinaria Isaac Sabbá – REMAN – Central de Tratamento
- KL Reciclagem Ltda
- C. de Souza Almeida Artefatos-ME
- Luís Afonso de Almeida
- RECITAL – Indústria Comércio e Serviços Ltda
- EMAS – Empresa de Embalagens Moldadas da América do Sul
- SASSUMAN – Sacos e Sucatas da Amazônia Ltda
- Weber Cardoso Silva
- MBA Reciclagem Ltda – EPP

RECIPLAM – Reciclagem de plásticos da Amazônia Ltda

Fan Jun-ME

Plasvel Indústria e Comércio de Resíduos Plásticos Ltda-ME

Magaltplásticos Comércio de Resíduos Plásticos Ltda

4 - 2 - 3 リサイクルの現状

大手企業の廃棄物リサイクル率は90～95%以上といわれており、大手企業の廃棄物がDI/PIM全企業の総廃棄物の90%を占めるというのがSUFRAMAの理解であるが、廃棄物インベントリーが集約されていないなかでの推測の域をでない。早急に、インベントリー把握業務を促進する必要がある。

以下に主要品目を個別にみていく。

プラスチック

プラスチック類は、EPS及びPP等を色により分別し種類毎に下記工程でペレット化し再利用している。

破碎→加熱溶解→水冷→切断→ペレット化→（必要に応じ混合）→乾燥→袋詰め（製品）



図4 - 8 プラスチックリサイクルNFM社のペレット製造設備

なお、COPLASTのようなプラスチック専門業者では、下記工程で型枠製造まで行っている。
ペレット→加熱溶解→圧入整形→冷却→型枠（製品）

木 材

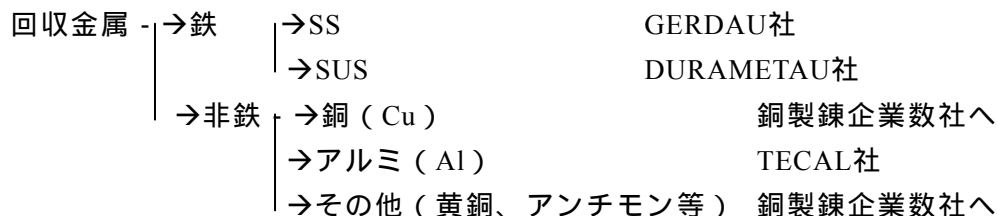
PIM内で発生する木材くずのほとんどは、荷役運搬に使われるパレット廃材である。

下記工程でチップ化して燃料代替に使われるが、廃棄物業者としてはコスト圧迫の原因となっているとのことであった。

パレット廃材→乾燥→破碎→チップ化

金 属

金属は、金属回収処理の専門業者に渡され、下記工程で分別されたうえ、それぞれMFZ外にある製鉄・製錬企業へ売却される。下記にCOMETAIS社の例を示す。



紙・ダンボール

紙・ダンボール類は、PIM内で数少ないダンボール再生工場であるPCEに持ち込まれて処理されている。

処理工程は次のとおりである。

ダンボール切り屑→溶解→圧搾→乾燥・巻取り→加工→印刷→客先別出荷（PIM内ほとんどの企業向け）

ダンボールの外面（「グラフチ」と称する由）はリサイクル品60%にバージンセルロース40%を加えて混合して製造しており、中身のクッション部分は100%リサイクルである。紙・ダンボールの再生で問題となる点に、表面印刷に使われている印刷インクがある。再生の段階でインクが混入した廃液を生じ、廃液処理が必要となる。

燃焼灰

燃焼灰は、一部セメント工場へ送られ、残りは市の処分場で埋め立てられる。燃焼灰がセメント原料として有効活用されるためには、セメント生産量の拡大が前提となる。セメント工場はDI1の北東DI2との境界近くに位置しており、将来DI2への進出企業が増加すれば建設に使われるセメント需要も増加することが見込まれ、DI2に近いという立地上も優位である。

汚 泥

汚泥は、主として排水処理で発生するスラッジで重金属を含むため従来のように市の処分場に埋立処理すべきではなく、IPAAMの指導で処分停止にしたことは適切な処理である。処分停止後、個別に貯蔵されているが、貯蔵容量に余裕があるうちに、早急に適正な汚泥処理を行える処理業者を誘致するなり育成する必要がSUFRAMAに望まれる。

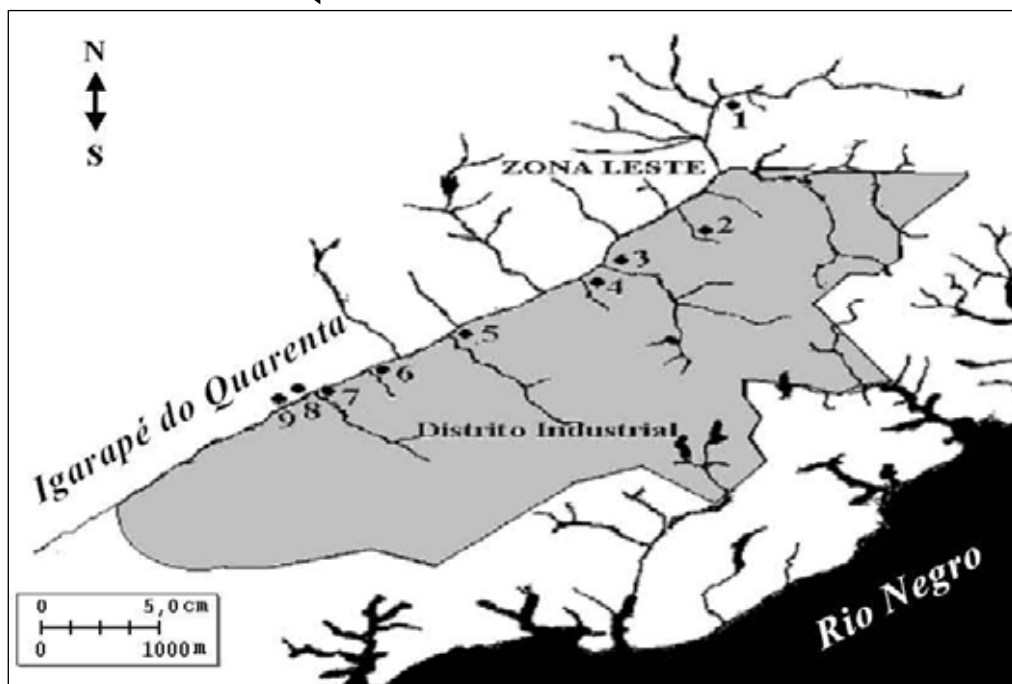
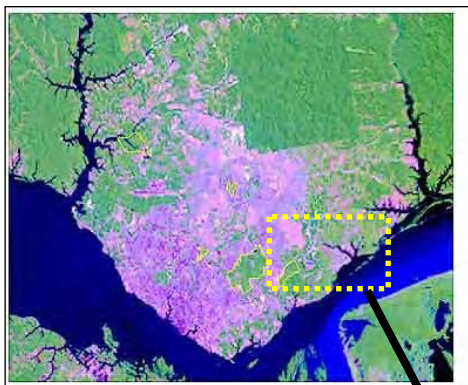
4 - 3 環境負荷の現状

4 - 3 - 1 水質汚染

産業廃棄物による環境負荷は幅広い面で現れるが、ここではマナウス市で最も関心の高い水質汚染の現状について述べる。アマゾン地域ではイガラペ（Igarapes）と呼ばれる小河川が数多く存在する。マナウス市においてもそれらのイガラペが生活環境の一部であると同時に

に、不法居住者の集まる地域ともなっている。このイガラペの社会環境改善プロジェクトが後述するイガラペ社会環境改善プロジェクト（PROSAMIN）である。

PIMの工場が密集するマナウス市南東部には「イガラペ40」が流れており、工場近辺の排水、雨水が流入している。図4-9にイガラペ40のおおよその流入域を示すが、PIMの工場の多くから影響を受けることが読み取れる。



出典：アマゾナス連邦大学（UFAM）Genilson教授資料

図4-9 イガラペ40の流入域

イガラペ40の周辺では多くの居住者があり、又そこで採取した魚などを食している場合もあるため、その水質汚染が危惧されている。目視で判別できるような汚染もあり、図4-10のような新聞記事で問題になることも多いが、残念なことに化学分析により定性定量的に現状を把握したデータは少ない。これは後述するように環境モニタリングを実施する能力が行政若しくは公的セクターに足りないことに起因している。



図4-10 イガラペ40の水質汚染を取り上げた新聞記事

そうしたなかで、UFAMの化学部のグループがイガラペ40の環境研究を続けている。これはGenilson Pereira Santana教授をリーダーとするアマゾン環境科学グループである。同グループではpH、CODなどの一般水質項目に加えて、原子吸光による重金属分析を行っている。また河川堆積物に着目した地化学的な研究を続けている。

イガラペ40の水質としては大腸菌が25万～140万/100ml、溶存酸素が0.4～3.0mg/lという下水並みの数値が報告されている。ただし、より重要であるのは水質、堆積物中に重金属がかなりの濃度で検出されていることである。図4-11はUFAMによるイガラペ40の堆積物中に含まれる重金属を化学種・結合状態（Chemical speciation）ごとにシークエンス溶出試験の手法を用いて測定し、顕著に現れた重金属をまとめた表である。銅、鉛、亜鉛、ニッケル、クロムが現れており、産業系の廃棄物あるいは廃液による影響と推定される。同グループによると同イガラペ内で採取された魚類にも重金属がかなりの濃度で検出されている。

Estação	Fração	Igarapé 03	Igarapé 04	Igarapé 05
Seca (agosto)	Trocável	Cu	Zn	Ni
	Carbonácea	Cu	Zn	Pb
	Óxido de Fe e Mn	Zn	Cr	Cr
	Matéria orgânica	Cu	Cr	Cr
	Residual	Cr	Pb	Pb
Chuvosa (novembro)	Trocável	Zn	Zn	Ni
	Carbonácea	Zn	Zn	Zn
	Óxido de Fe e Mn	Cr	Zn	Cr
	Matéria orgânica	Cr	Cr	Cu
	Residual	Cr	Pb	Cr

出典：UFAM/Genilson教授資料

図 4 - 11 イガラペ40の03、04、05地点における堆積物中で顕著な重金属

4 - 3 - 2 不法投棄

前述のように市SEMULSPが不法投棄パトロールを実施しているが、不法投棄事例はあとをたないようである。これは産業廃棄物処理業者、リサイクル業者などが、其々別個に活動しているため、収集した廃棄物のうち自ら必要とする、あるいは処理が可能なもの以外については対応せずに、投棄している可能性が考えられる。また特に有害廃棄物についてはマナウス市近郊では処理できないものがあり、それらに経費をかけてサンパウロなどへ搬送することが困難、あるいは非経済的と考えていると思われる。

不法投棄は産廃業者やリサイクル業者にとどまらない。前述の水質汚染で検出された重金属類はメッキ工程での典型的なものであり、有害産業廃棄物であるはずのメッキ廃液が工場から直接排出されたおそれが強い。また大企業であっても、不法投棄に無縁とは言い難いケースもある。2002年に欧州系の大手企業が工場用地を韓国系企業に売却したが、その土地から多くの有害廃棄物が埋設されていたことが発覚した。汚染原因者であった欧州系企業は有害廃棄物の処理と土地の浄化に責任を負い、また50万レアルの罰金刑を受けたようである。

次ページの新聞記事はそうした不法投棄についての最近の新聞記事である。ただこうした新聞記事に現れたり、上述のような裁判になるケースは全体の一部、いわば氷山の一角と考えられ、マナウスにおける不法投棄の現状が深刻であることをうかがわせる。



2004 Em dezembro, florestas do Igarapé flagram-se em lambeiros escumilhados no Aguanil Clássico. 2005 O lixo, os lambeiros, já em fase de deterioração, estavam apenas encobertos por barro.

Lixo químico continua

VALMIR LIMA

recuperar o solo e reabilitar o terreno.
 É no terreno do Valpará, da empresa Ji Reciclagem, no proprietário, mas não de posse de quem atua no depósito de lixo que a empresa atua para retirar as placas de fibra de vidro da Horta Nova Esperança. A lixeira foi interditada em janeiro deste ano e o proprietário ficou obrigado a retirar o lixo do local e recuperar o meio ambiente. Nada foi feito em nenhum dos casos.
 A reportagem do DIÁRIO voltou aos terrenos ocultos e encontrou uma situação semelhante à de seis meses atrás. No terreno da Colônia Japonesa, apenas o material que estava aparente foi retirado. Uma trincheira feita com toneladas de 200 litros de um produto utilizado na fabricação de plásticos ainda está no local. Os tambores continuam a se deteriorar. Um

trator passou pelo terreno e tentou encobrir os tambores com barro, mas com a ajuda das chuvas eles voltaram a aparecer. Do lado de fora do terreno, cerca de 20 baldes com produtos químicos ainda estão dentro do muro à margem da estrada.
 No Valpará, uma visita do depósito de lixo, que pediu para ser o nome omitido, disse que há toneladas de lixo voltaram a jogar lixo no terreno. "Todos os dias chegam caixas e caixas de ferro (condensadores) cheias de lixo. Derretam-se em um trator espalha", disse. De um terreno vizinho é possível ver sacas de lixo cobertas por moacas, o que demonstra que o material foi depositado recentemente. "Tem pedras de jogar só por umas semanas, duas depois voltam. Damos de cada momento a milhares de moacas e raios", relatou.

O presidente do Igarapé, Lúcio Fabris, disse que os proprietários dos terrenos foram autuados e não cumpriram com a legislação ambiental e das determinações do órgão fiscalizador pelo que não foram autuados.
 A multa aplicada em Juazeiro, no ano passado, foi de R\$ 10 mil. A polícia agiu que não cobrou uma valoração baseada no que as empresas licenciam para dar destino final a resíduos químicos e físicos.
 O fiscal do Igarapé que visitou o depósito de lixo do Valpará, encontrou grande quantidade de resíduos de construção civil. A empresa teve uma semana para enviar os resíduos ao aterro autorizado, mas apenas enviou o lixo, segundo os moradores. A reportagem não conseguiu localizar nenhum dos proprietários dos terrenos.

O presidente do Igarapé, Lúcio Fabris, disse que os proprietários dos terrenos foram autuados e não cumpriram com a legislação ambiental e das determinações do órgão fiscalizador pelo que não foram autuados.
 A multa aplicada em Juazeiro, no ano passado, foi de R\$ 10 mil. A polícia agiu que não cobrou uma valoração baseada no que as empresas licenciam para dar destino final a resíduos químicos e físicos.
 O fiscal do Igarapé que visitou o depósito de lixo do Valpará, encontrou grande quantidade de resíduos de construção civil. A empresa teve uma semana para enviar os resíduos ao aterro autorizado, mas apenas enviou o lixo, segundo os moradores. A reportagem não conseguiu localizar nenhum dos proprietários dos terrenos.

Crime ambiental na zona Oeste

A Delegacia Especializada em Crimes Ambientais (Deama), ontem, pela manhã, o entregador de obras Manoel César da Silva Campos, 49, e o motorista José Gonzaga de Sousa, 51, por crime ambiental. O caso foi registrado depois que o funcionário da Prefeitura de Manaus, José Vicente Queiroz de Lima, que fazia a fiscalização da área verde localizada dentro da zona Oeste, bairro Santo Antônio, Zona Oeste, flagrou José descarregando resíduos no local.
 O caminhão que descarregou o material pertence a José Gonzaga e pertence a empresa Dani e Cia Construtora. O motorista recebeu ordem de Manoel para receber pedacos de ma-

deira na Ponta do Igarapé e jogá-los fora. De acordo com Manoel, a Dani e Cia Construtora tem local próprio para depósito de entulho e não sabe dizer o motivo pelo qual José Gonzaga descarregou o material na área verde de Santo Antônio. Apesar de afirmar, um seu depoimento, que a empresa deve dar a destinação correta para o entulho recolhido, o entregador de obra falou que nem mesmo mandaria receber os pedacos de madeira da área verde.
 Já o motorista falou que não sabia que o local era preservado e proibido de despejar sujeira. O caminhão foi apreendido pelo funcionário da Prefeitura, que autuou Manoel e o caso para a delegacia. (Colaborou Mariana Cruz).

OLIVEIRA MACHADO

Óleo contamina igarapé

A Sedema autuou a empresa Tamias por queima irregular de lixo e pela contaminação de Igarapé com óleo

Michele Gonzaga, responsável pelo Igarapé, disse que a empresa Tamias não possui licença ambiental para queimar lixo e que a queima é feita em um local inadequado, sem controle de emissões e sem medidas de contenção de resíduos. A empresa também não possui licença para armazenar e transportar resíduos.

A Sedema (Secretaria de Meio Ambiente) autuou a empresa Tamias por queima irregular de lixo e pela contaminação de Igarapé com óleo. A multa aplicada foi de R\$ 10 mil.

Lixeira viciada no Distrito

A equipe de fiscalização 24 horas da Semulsp, encontrou na madrugada de sábado para domingo mais uma lixeira viciada em uma área verde do Distrito Industrial, Zona Leste. Por questões de logística, somente na manhã de ontem (25) os procedimentos cabíveis foram tomados por parte da Semulsp e Dema. A surpresa foi que o lixo, jogado à margem da avenida Elxo Norte, havia sido incendiado durante a noite de domingo. O fogo, que reduziu a maior parte do material à cinzas, não impediu que os responsáveis pelas duas empresas fossem chamados para prestar esclarecimentos. No total, havia aproximadamente uma carrada de lixo industrial e de expediente, com marcas das empresas Nokia e Yofrit.

图 4 - 12 不法投棄についての新聞記事

4 - 3 - 3 環境測定

環境負荷が定量的に把握されていない原因のひとつが、マナウス市における環境測定ラボの能力の不足である。アマゾン州地方検察局の環境担当者によるとマナウスの民間ラボ2社が分析能力のない項目について全く虚偽のデータで分析証明書を発行していたことが発覚している。同2社は訴追を受けている。これらのラボはPIM内の多くの工場のモニタリングデータにつき分析証明書を発行していたところである。

環境のモニタリングデータは環境管理の基礎となるデータであり、この部分が不確かであると、あとの管理がすべて問題となる。IPAAM、SEMMAといった州と市の環境規制当局には自前のラボがないことから、業者の不正を長年見抜けなかった可能性が高い。

この観点からここではマナウス近郊における環境測定ラボの現状について記述する。

国立アマゾン研究所（INPA）

同研究所内の気候・水資源研究部はマナウスで最も信頼できるラボとして認識されており、IPAAMの委託で各種分析を行っている。分析ラボを有する水質関連のスタッフは博士が7人、修士2人、技術者が12人の陣容である。の保有機器類は原子吸光、ガスクロ、イオンクロマト、全有機炭素分析計、分光光度計である。有機物（溶剤）などの分析は限定的である。また微量の水銀分析もできない。

後述のPROSAMINプロジェクトではIPAAMを経由してINPAに180万リアル相当の資機材が供与されることになっている。

2007年6～7月に新ラボが完成の予定である。



図 4 - 13 INPAの分析機材（左はイオンクロマト、右はFIA）

UFAM

前述のGenilson教授のグループが水質分析を行っており、マナウスでは信頼できる分析として認知されている。主たる保有機材は原子吸光のみであり、測定成分は重金属に限定される。



図 4 - 14 UFAM/Genilson教授の研究室全景と原子吸光

FUCAPI (民間財団)

1982年に設立された非営利の財団で科学技術の振興活動を行っている。FUCAPIは Foundation-Center for Analysis Research and Technological Innovationの意である。1,200人のスタッフを擁し、年間の事業規模は7,000万リアル以上である。活動内容は教育(高校、技術工専、大学、大学院レベル)、ソフトウェア開発、環境、品質のコンサルティング、機械設計など非常に幅広い。PIMの工場15社についてSUFRAMAと共同でインベントリー調査などを行った経験も有する。ラボについては機械、電気、騒音などの測定に加えて、化学分析も行っている。ブラジルにおける認証機関であるINMETROからラボ認証を受けている。化学分析ラボについては原子吸光、ガスクロなどを有するが設備はまだ限定的である。ただ新設ラボの工事中であり、かなり充実したものになると予想される。



図 4 - 15 FUCAPIのラボの原子吸光

4 - 4 産業廃棄物管理計画とドナーの動向

4 - 4 - 1 米州開発銀行 (IDB) 支援イガラベ社会環境改善プロジェクト (PROSAMIN)

IDBの支援によりマナウス市のイガラベ周辺の社会環境改善を行っているのが PROGRAMA SOCIAL E AMBIENTAL DOS IGARAPÉS DE MANAUS (PROSAMIM) である。以下にその概要を記す。

案件名：Social and Environmental Program for the Igarapes in Manaus (PROSAMIN)

案件番号：BR-L1005

借入機関：アマゾナス州政府（ブラジル連邦政府保証）

実施機関：PROSAMIN管理ユニット

プロジェクトコスト：IDBローン1億4千万USドル ローカル6,000万USドル 合計2億USドル

目 標：Educabdos-Quarenta流域に居住するマナウス住民の環境、社会問題の解決の支援。より具体的には次の3つの目標。

排水システムの設置・リハビリ、飲用水の供給、排水と廃棄物の収集と処分、河川流入水による汚染改善による地帯の環境・健康状況の改善。

土地利用計画・登録・登記、適切な居住地、レクリエーションエリアの設置、環境・健康教育による地帯に住人の居住状況の改善。

プログラムに参加する組織の運営、管理能力の向上とコミュニティ参加による意思決定プロセスの組み込み。

<コンポーネントとコスト>

環境、計画、居住改善 1億5,400万USドル

- 排水改善
- 住居移転・改善
- 道路、公園整備
- 下水網整備

社会・制度面の持続性 500万USドル

- コミュニティ参加 30万USドル
- 啓蒙キャンペーン 30万USドル
- 環境・健康教育 100万USドル
- 制度・組織開発 340万USドル

土地利用計画 30万USドル

産業公害対策 100万USドル

IPAAMが地域の153の工場監視する能力を向上させる

固形廃棄物 150万USドル

マナウス市の固形廃棄物M/P作成。関係機関：SEMULSP

洪水予測 60万USドル



マナウス市のイガラペ（周辺の不法住居及び劣悪な環境を示している）



マナウス市のイガラペ（PROSAMINで改善が進められているところ）

図4 - 16 PROSAMIN プロジェクト・サイトの現場写真

同案件の主要項目はイガラペの居住者の移転と環境改善であり、産業廃棄物そのものには関係がない。しかしながら、同案件に付随した制度・組織開発のコンポーネントのうち産業公害対策と固形廃棄物の2については重要な接点があり得る。すなわち産業公害対策としては、本格調査で提言する産業廃棄物管理に欠かせない法規制面を担当するIPAAMとマナウス市環境管理局（SEMMA）の能力向上につながるものであるし、又固形廃棄物については直接的に本格調査との重複が起こり得る。

係る状況を把握したので、詳細計画策定調査団はPROSAMINの実施管理ユニット及びブラジリアのIDBの担当官と協議を行い、次の点について情報を得るとともに合意を確認し、今後の協調した活動について互いに賛同した。

産業公害対策

情報内容：水質汚染防止の観点でIPAAM、SEMMAに対する支援を行うが、モニタリング能力を向上するためのラボ機材の供与が大きなものである。ラボ機材はIPAAMを通じてINPAに設置される。IDBとしても両機関の能力向上の重要性を認識しているが、IDBの支援にも限界があり、他ドナーとの連携を望んでいる。

確認合意事項：IDBの本支援内容が具体化すれば、IDBよりJICAに情報提供する。両者で連携した協力の可能性を検討する。

固形廃棄物

情報内容：SEMULSPをカウンターパート（C/P）として生活廃棄物を主とした廃棄物管理計画を作成する。実際には国際コンサルタントを雇用し調査をさせる。コンサルタントのTORを作成中で2007年1月頃を目途に最終化の予定である。

確認合意事項：次のようなデマケで計画調査を行う。JICAはSUFRAMAが管轄するPIMに属する約450の工場から排出されるすべての廃棄物を対象に調査し、計画を策定する。IDB-PROSAMINはSEMULSPが管轄する生活廃棄物を中心とし、JICA調査の範囲外のすべての廃棄物を対象に調査し、計画を策定する。

4 - 4 - 2 世界銀行支援衛生分野近代化プログラム（PMSS）

世界銀行はブラジル連邦都市省（MCIDADES）が実施しているProgram of Modernization of the Setor Saneamento（PMSS）を支援している。これは1993年に試験的に始まったものであるが、その後連邦政府の恒久的なプログラムとなった。プログラムは衛生分野にかかわる現状の診断と組織・制度、人材育成などを含めたものである。

基本的には地方行政による上下水、雨水排水、廃棄物管理にかかわるものであり、産業廃棄物には関係がない。しかしながら今回の案件では企業に対する法規制強化の観点から地方行政機関の能力向上が課題となっており、その点での連携の可能性もある。なお同プログラムでは水の分野で既に10年、廃棄物の分野で3年の活動をしており、その集大成ともいえる全国自治体における関連活動の現状診断レポートが発行されている。下記よりダウンロードが可能である。

www.snis.gov.br

4 - 4 - 3 マナウスフリーゾーン監督庁（SUFRAMA）による産業廃棄物管理施設整備の方針

SUFRAMAによる産業廃棄物管理施設整備の方針は、必要となる施設・設備を自らが建設・運営するのではなく、民活を利用しての実現である。すなわち、産業廃棄物処理業者、リサイクル業者をPIMに誘致することにより、その実現を図るものである。事実PIM内には既に多くの関連事業者が進出している。プラスチック、段ボール、アルミなどのリサイクル企業に加え、廃棄物受入れの可能なセメント工場、又廃棄物処理を専門とし最終処分場を建設している業者などである。

そのなかで注目されるのは、ブラジル南部での廃棄物処理事業の実績をベースにPIM内の第2団地に進出したCETRAM（アマゾン廃棄物処理センターの意味）社である。同社は敷地

面積94万m²を有し、そのなかに15万m²の施設を建設している。施設には産業廃棄物の保管、物理化学処理施設のほか、4万m²の大きさの最終処分場を含んでいる。最終処分場は2007年1月より部分的に稼働している。処分場は細かく仕切りを入れたブロック方式であるが、ライナーを敷設し、浸出水を集めて他の工場廃液とともに処理をする計画である。これまでの投資金額はおよそ2,000万USドルとのことである。感染性医療廃棄物はオートクレーブで処理後埋め立てる。廃液は、油分、酸、アルカリ等別途に5万ℓ/日（24時間）を処理する計画である。既にPIM内の企業30～35企業と廃棄物受入れの契約済みである。また将来は焼却設備を設置し、市の生活廃棄物を受入れて廃棄物発電を行いたいとの雄大な計画もあるようである。



図 4 - 1 7 CETRAM社が建設中の産業廃棄物処分場



図 4 - 1 8 CETRAM社の廃液処理装置

多くの企業がCETRAM社の進出に期待をもっているが、一方でその適性処理、処分のあり方には必ずしも確信がもてないようである。実際に浸出水の処理のシステム、あるいは有害廃液の保管（地下タンクに混合して保管）、その処理設備など疑問点も多い。

4 - 5 産業廃棄物管理の問題点

ここではまとめとして、詳細計画策定調査で判明したマナウスにおける産業廃棄物管理の問題点について異なる側面からまとめを行う。図4-19は廃棄物フローを示したものであるが、この図のように次の4側面からの問題点の議論を述べる。

- 1) 行政・制度上の問題点
- 2) 工場内の環境管理上の問題点
- 3) 産廃業者の操業・管理の問題点
- 4) 施設整備上の問題点

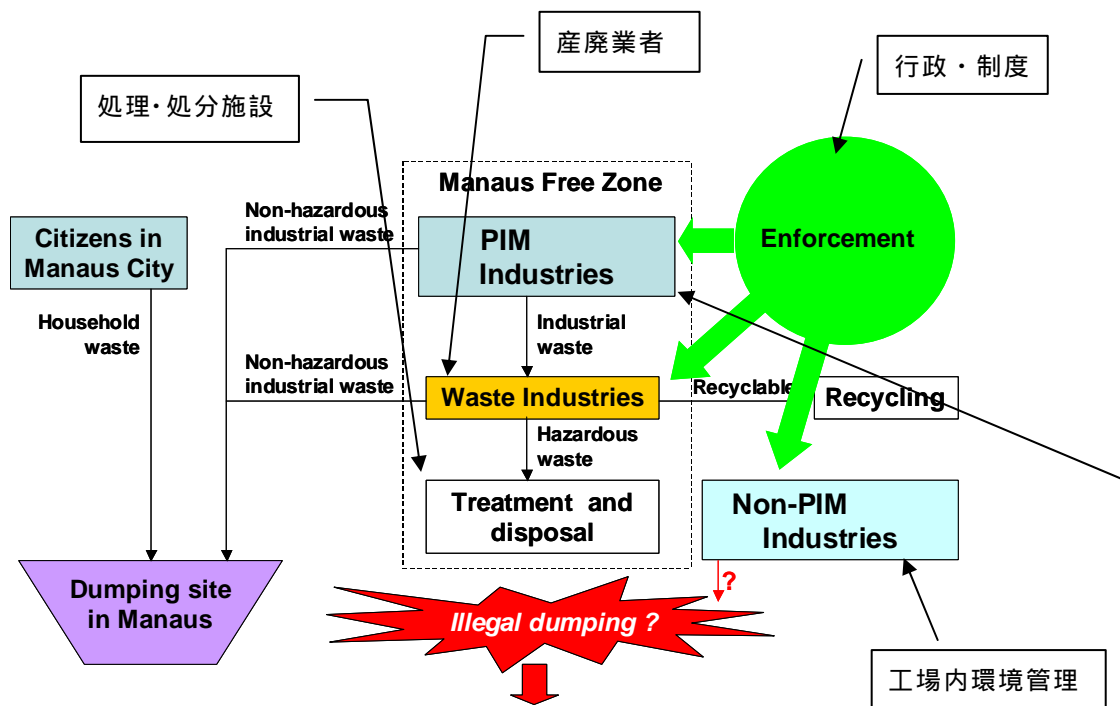


図4 - 19 廃棄物フローの全体における問題点の側面（本報告書第6章を併せて参照）

4 - 5 - 1 行政・制度上の問題点

産業廃棄物管理の要は法規制によるものである。

下記はJICA調査研究「開発途上国廃棄物分野のキャパシティ・ディベロップメント支援のために - 社会全体の廃棄物管理能力の向上をめざして - 」の、社会レベルのキャパシティ評価のチェックリストから制度にかかわるものを抜粋したものである。それぞれの項目について本地域における評価から問題点を洗い出してみた。なお各項目は廃棄物全般にかかわるものであるが、ここでは産業廃棄物に絞って評価した。

表 4 - 3 社会レベルの制度にかかわるキャパシティ評価

	項目	現 状	評 価
1	国家廃棄物管理政策	ブラジル連邦天然資源環境保護院 (IBAMA) が作成中。	
2	廃棄物管理に関する法律、条例	あり CONAMA resolutionなど	
3	環境アセスメント制度	あり	
4	廃棄物管理計画	ない	×
5	土地収用、補償手続	あり	
6	環境影響にかかわる基準	あり ABNT規格など	
7	有害廃棄物の規制、処理基準	あり	
8	法執行メカニズム	あり ライセンス停止 環境犯罪法	

以上のことから、本件においては制度上、ブラジル連邦環境審議会 (CONAMA) の規定、ブラジル技術規格 (ABNT) ライセンス管理、環境犯罪法など一定のキャパシティが成立しているが、最大の問題は廃棄物管理計画が不在であることが分かる。

一方組織レベルでのキャパシティ評価のチェックリストから制度にかかわるものが次表である。残念ながら詳細計画策定調査の段階では当該組織の内容をすべて把握することは困難であり、不明点が多い。

表 4 - 4 組織レベルの制度にかかわるキャパシティ評価

	項目	現 状	評 価
1	部局の構成	IPAAMとSEMMAに担当部局	
2	意思決定メカニズム	不 明	不明
3	調整能力	不 明	不明
4	職種設定	不 明	不明
5	職員数	実際の担当は少ない	×
6	人材管理	不 明	不明

しかしながら人材、職員数の不足、又職員の経験不足はかなり明白である。IPAAMにおいては実際に動ける技術職員は59人であり、SEMMAにおいてわずか9人である。IPAAMにおいてはこの点についての自ら認識を有し2007年度に200人の人員増を行う予定である。新規人員の教育訓練は大きな課題である。また職員自身にも制度の中味が明確でないケースもあるようで、既存職員の訓練も必要である。

人材育成と並んでの問題点は環境規制当局に自前の環境ラボがないことである。これが結果として前述した民間ラボの不正摘発が遅れた理由である。ラボ能力は環境行政の基本となるモニタリングデータの取得に極めて重要なものである。

IPAAMとSEMMAに加えて、行政としては環境犯罪を摘発する環境警察も重要であるが、

アマゾナス州における環境警察は全く弱体であり、強化の必要がある。

4 - 5 - 2 工場環境管理上の問題点（PIM、周辺）

工場環境管理は対象工場ごとに大きく異なるため、問題点の一般化が難しいが、問題の所在、大小についてはPIM内の工場でも2極化が進行しているように感じられた。大手においてはリサイクルの促進、廃棄物管理が進められており、大きな問題はない。しかしながら訪問した大手企業が、共通した問題として認識しているのは、外注先の比較的中小の工場環境管理、並びに委託先の産業廃棄物処理業者での管理である。詳細計画策定調査ではそうした中小企業への訪問を試みたが、受入れ可能な企業のアポが取れなかったのが実情である。これらのPIM内外を問わず、中小の工場では環境管理の体制が整っておらず、多くの問題の存在することが予想される。これら中小工場における実態把握と管理改善が大きな課題である。

一方大手企業を含めても問題と感じられたのは、CONAMAの規定による産業廃棄物インベントリーの分類について必ずしも明確な認識をもっていなかったことである。企業其々に独自の分類を行っており、行政として産業廃棄物インベントリーを総合的に把握する際には、このような廃棄物分類における不明確さは問題になると思われる。

4 - 5 - 3 民間処理業者の操業、管理上の問題点

産業廃棄物のフローのなかで最も実情が不透明であるのが、産業廃棄物処理、リサイクル業者の操業実態である。IPAAMが産業廃棄物インベントリーを作成しようと試みるも、工場から提出された報告のなかで産業廃棄物処理業者、リサイクル業者の実態があまりに不透明なため、インベントリー集計作業を取りやめた経緯も報告されている。

制度上はこれらの業者はIPAAMのライセンスを受け操業しており、IPAAMの監督権限が及んでいるが、IPAAMの能力不足のため、適切に管理されていないのが実情である。それに加えて、産業廃棄物処理、リサイクルにはIPAAMでも監督できない、未登録のイリーガルセクターが存在することが指摘されている。

4 - 5 - 4 施設整備上の問題点

4-4で述べたように、PIM内には産業廃棄物処理処分にかかわる事業者が進出しており、各種の施設が既に設置されていたレアルは建設予定である。一番の問題は全体の計画がないままに個別の事業が其々の事業の損益だけを考慮して進行していることと、個々の事業者の管理ができていないことにある。多くの業者の進出により、個別の廃棄物についてはリサイクルあるいは処理が進んでいるが、全体としてみたときに不法投棄が依然として発生し続けている。以上のような状況を勘案すれば、本格調査で提言すべきは、全く新しい処理処分の施設を建設することでなく、既存の施設、業者のネットワーク、総合調整、足りない施設については補完施設の建設あるいは誘致策、並びにそれらのネットワークの運営、管理制度であると思われる。

第5章 環境社会配慮

ブラジルは南米大陸の中央部に位置し大陸の約半分の面積851万2,000km²を占める。中央部及び南部は、パンタナールと呼ばれる湿原と平原からなる。一方、北部はアマゾン水系の熱帯雨林に覆われている。

プロジェクト対象のマナウス工業団地（PIM）/マナウスフリーゾーン（MFZ）が位置するマナウス市は、アマゾン川の2大支流のひとつネグロ川のアマゾン川合流点近くに位置している。

マナウス市は、ブラジル北部地域に属し、南緯3度付近を西から東へ流れるアマゾン川の河口ベレン市から西約2,000kmに位置する。首都ブラジリアから2,300km 北西、サンパウロから3,400km北西にある。

人口は年々増加し、2000～2005年までの5年間に1,632万人から1,839万人へと207万人（12.7%）増加し、2010年までの5年間に更に240万人（13%）の増加が見込まれている。

ブラジルの住民は大きく白人種系55%、混血39%、黒人系6%そしてアジア系1%に分けられるが、北部には、エスニック及び16世紀に移民してきたポルトガル系の子孫とそれらによる混血が主体の住民構成である。

マナウスは、南部に集中している大都市、首都ブラジリア、リオデジャネイロ及びサンパウロから遠く離れ、アマゾン川を唯一の動脈とせざるを得ない熱帯雨林の中央に位置する産業都市として、自己完結を基本としたリサイクルシステムを構築せざるを得ない孤立性と特殊性のなかで発展をしてきた。しかも、ブラジル有数のみならず、世界の酸素発生量の20%を担うといわれる地球規模の大森林地帯を背後に控えるなかでの産業の発展と人口の増加が進んでおり、環境への配慮は他地域にも増して慎重に配慮すべき特殊な位置的条件を備えている。

マナウス市周辺の保護区の位置を図5-1に示す。



APA: 保護区

図 5 - 1 PIM/MFZ周辺保護区図

アマゾンの特殊性から広大な保護地域が設定されており、保護地域以外の土地をわずかの富裕者が独占する寡占状態で、PIM/MFZに関してはマナウスフリーゾーン監督庁（SUFRAMA）と同機関の勧誘に応じた企業の所有となっている。イガラベと呼ばれる支川沿いにはエスニックを主体とする貧困層による不法居住者が占有しており、州政府としても対策に頭を悩ましている。

環境社会配慮の法的枠組み〔法、関連機関、環境影響評価（EIA）関連事業、手順、情報公開及び利害関係者の参加〕として以下確認する。

5 - 1 環境社会配慮の法律・制度

環境社会配慮関連の法制度は、連邦政府及び州政府に集中している。

特に、マナウス市のPIMに関する廃棄物に関しては、SUFRAMA及びアマゾナス州環境管理局（IPAAM）はいずれもブラジル連邦環境審議会（CONAMA）のresolution（決議書）を基に管理を行っている。

5 - 1 - 1 国家レベル

国が制定している環境社会配慮に関する法律・制度として以下のものがある。これらの法はブラジル連邦環境省（MMA）が主体となって運用しているが、いずれも、基本的で一般的な内容で具体的な運用は地方政府が行っており、規準等も上乘せられて運用されている。

MMAとしては、国家規模で影響がある工業汚染事業に対しては、連邦政府ガイドライン及び地方政府ごとのガイドラインを制定し、それらいずれにも責任をもっている。

- Brazilian Law on Cultural Heritage (November 1937)
- Brazilian Law on Forest (September 1965)
- Brazilian Law on Fauna and Flora (January 1967)
- Brazilian Law on Public Health (September 1967)
- Brazilian Law on Cultural Heritage Area (December 1977)
- Brazilian Law on Urban Land Use (December 1979)
- Brazilian Law on Forest specifically for Industrial Contamination Area (July 1980)
- Brazilian Law on Environmental Conservation Policy (January 1981)
- Brazilian Law on Environmental Conservation Area (April 1981)
- Brazilian Law on Public Prosecution on the Environmental Destruction (July 1985)
- Brazilian Law on National Environmental Fund (July 1989)
- Brazilian Law on Reduction of Air Pollution (October 1993)
- Brazilian Law on Water Resources (January 1997)
- Brazilian Law on Environmental Crime (February 1998)
- Brazilian Law on Environmental Education (April 1999)

さらに、EIA関連法としては次のものがある。

- Brazilian Law on Environmental Impact Assessment (established in 1998 and revised in November 2001)

これら、法、ガイドラインには戦略的環境アセスメント（SEA）に関する具体的な記載はないが、MMA担当者からは、地球規模の環境保全に対するアマゾン地域の重要性を考慮すると、アマゾンの中心であるマナウス市周辺の産業発展に伴って発生する産業廃棄物対策は重要課題であり、将来を見据えた対策をとることが必要であることが述べられた。この発言には、長期的な政策、目標及び計画の下に進められるべきとするSEAの考え方が含まれていると受けとめられる。

5 - 1 - 2 アマゾナス州

州が制定している環境社会配慮に関する法律・制度として以下のものがある。

- Amazonas State Laws and Decrees

なお、EIAに関連する法・規準は中央に集中しておりCONAMA 001/86を基本として、以下の規準がある。

- CONAMA Resolution 001/86 and 237/97
- CONAMA Resolution 006/88

- CONAMA Resolution 19/94 and 20/89
- CONAMA Resolution 305/02 and 308/02
- CONAMA Resolution 313/02
- CONAMA Resolution 330/03
- CONAMA Resolution 19/94
- CONAMA Resolution 20/89

5 - 1 - 3 マナウス市

市が制定している環境社会配慮に関する基準として以下のものがある。

- Lei Orgânica do Município de Manaus (マナウス市組織法)
- LEI N.º 605, DE 24 DE JULHO DE 2001
- INSTITUI o Código Ambiental do Município de Manaus e dá outras (マナウス市環境法)
- Manus City Regulations

基本的に、大気、水質、土壌に関して上乘せ規準が制定されて運用されている。また、市では、空港から20km圏内における廃棄物処分場建設を規制している。



出典：マナウス市都市清掃・社会サービス局 (SEMULSP)「DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS」

図5 - 2 マナウス市中心部から20km圏

5 - 2 詳細計画策定調査における予備調査

JICAの環境社会配慮ガイドラインの廃棄物処理に関するスコーピングのチェックポイントは、24のチェック項目中表5-1に 印で示す14項目が特に重視すべき項目として指定されている。

本調査において、産業廃棄物の発生源である産業、収集運搬、廃棄物処理、リサイクル及び処分場について14項目を中心に予備的調査を行った。

表 5 - 1 廃棄物処理に関する環境社会配慮スコーピングのチェックポイント

処理法分類			総合判定	最終処分場		焼却処理場	中継地点	収集設備		Remark
				作業前(建設中)		建設後(作業段階)				
環境影響				地形変化及び空間占有	建設機械・設備の稼働	空間占有	交通機関の稼働	処理場作業/維持管理	人的/資機材の集中	
社会環境	住民	少数民族 弱者/性差	○	○						地域の孤立/分断 組織に占める割合(%)
	経済活動									
	運搬/社会設備		○				○			
	地域分断									
	文化遺産									
	水利権									
	衛生		○					○	○	
廃棄物		○	○					○	固形/有害	
災害										
自然環境	生態系	陸生 動物 植物	○	○	○	○	○		○	生物多様性
	地形/地理/地質									
	地形侵食									
	地下水		○	○				○		
	湖沼・河川		○	○				○		
	沿岸地域		○	○						
	気象/気候変動									
景観		○	○		○				森林減少	
公害		大気質	◎		○		○	◎		
		水質	◎	○				◎	○	
		土壌汚染	○					○	○	
		騒音・振動	○		○		○	○		
		地盤沈下								
	悪臭	◎				○	◎	○		
記事				作業期間中強い環境影響が考えられる 作業期間中多少の環境への影響がある 環境の影響は一時的である						a: 深刻な環境影響の恐れがある b: 環境影響が考えられる c: 環境への影響が少ないか殆ど無い

5 - 2 - 1 カテゴリーの分類

環境社会配慮に関する予備的調査を実施した結果をまとめ表5-2に示す。

表 5 - 2 環境社会配慮スコーピングのためのチェックリスト

No	影響	カテゴリー	概要説明
社会環境			
1	非自発的住民移転	C	廃棄物処理/処分場建設
2	経済活動	B	廃棄物回収業が影響を受ける
3	運搬設備/公共設備	B	廃棄物運搬によるある程度の影響
4	地域分断	D	影響なし
5	文化遺産	D	影響なし
6	水利権	D	影響なし
7	衛生	B	廃棄物によるある程度の影響
8	廃棄物	B	産業廃棄物が運搬廃棄される
9	災害	C	最終処分場
自然環境			
10	動植物	C	最終処分場周辺の森林伐採
11	地形地質	B	最終処分場周辺
12	地形侵食	B	最終処分場周辺
13	地下水	B	最終処分場周辺
14	湖沼河川	C	廃棄物及び廃水によるある程度の影響
15	沿岸部	C	ネグロ川への若干の影響。設備規模は小さい
16	気候変動	D	影響なし。設備規模は小さい
17	景観	B	設備規模は小さく平坦。しかし、廃棄物処理は田園地域に建設される
公害			
18	大気汚染	B	廃棄物処理（焼却）
19	水質汚濁	B	廃棄物処理及び処分場周辺
20	土壌汚染	B	廃棄物処理及び処分場周辺
21	廃棄物	B	廃棄物運搬及び廃棄から
22	騒音振動	C	建設段階に騒音及び振動が発生
23	地盤沈下	D	影響なし
24	悪臭	B	廃棄物処理からの悪臭が考えられる

注1：評価分類

A：深刻な影響のおそれ

B：ある程度の影響のおそれ

C：影響の程度不明（試験が必要、調査結果により影響が明確化）

D：影響がないことが予想される。初期環境調整（IEE）/EIA不要

注2：評価は「項目の説明」を参照して実施されるべき

(1) 非自発的住民移転 : 「 C 」

廃棄物処理に関して非自発的住民移転は特に「 C 」処分場建設予定地においてが発生する。

具体的な廃棄物処分場建設予定地が現時点では特定されていないが、仮に本格調査において建設が計画される場合は、基本的には、工場地区 (Distrito Industrial : DI) 内に予定されると考えられる。CONAMA 313では、処分場建設は空港から20km圏内に建設することが規制されていることからDI内の人口過疎地域に設定されることが予想され、その場合には住民移転の可能性は少なく、実施する場合でも規模が小さいと考えられる。

住民移転に関しては、米州開発銀行 (IDB) の援助で進められているイガラペ社会環境改善プロジェクト (PROSAMIN) がある。同プロジェクトでは、イガラペと呼ばれる小川・水路周辺の不法居住者の移転と水路整備が大規模に実施されている。しかし、本事業では、このような大規模の住民移転の可能性は少ないと予想される。

したがって、本事業における非自発的住民移転の分類は「 C 」と評価した。

(2) 経済活動 : 「 B 」

主として廃棄物処理業者が回収から処分場への運搬あるいはリサイクルまで一貫して引き受けているが、事業実施に伴って廃棄物処理システムが変更されることによって廃棄物回収業が影響を受けると考えられる。したがって、経済活動の分類は「 B 」と評価した。

(3) 運搬設備 / 公共設備 : 「 B 」

PIM内の企業から排出される産業廃棄物はDI内を通過して中継され処分場へ運ばれると予想される。したがって、廃棄物運搬によるある程度の影響が出ることから運搬設備 / 公共設備の分類は「 B 」と評価する。

(4) 地域分断 : 「 D 」

図5-1に示したように、マナウス市周辺は国立公園及び自然保護区が設定されており、その間をanimal corridorで結び地域分断対策が施されている。産業廃棄物処理対策として処分場を建設する場合、運搬経路とともにPIM内に建設するのであれば既存のインフラ上に建設することになり地域分断の可能性は極めて小さくなる。すなわち、評価は「 D 」となる。

(5) 文化遺産 : 「 D 」

産業廃棄物処理・処分場は、PIM内に設定され、当然ながら国立公園、自然保護区並びに市内のオペラハウス等数少ない文化遺産をはずして計画する必要がある。文化遺産への影響は最小限化され、その場合評価は「 D 」となる。

(6) 水利権 : 「 D 」

水利権が設定されるような重要河川はPIM内にはないことから、水利権への影響はないといえる。すなわち「 D 」評価である。

(7) 衛生：「B」

本業務は、対象が産業廃棄物であり、保健衛生上最も問題になる一般廃棄物を含んでいないこと、有害廃棄物及び医療廃棄物が対象となっていないことから、衛生上の問題も少ない。一方、工業団地内から排出される一般廃棄物は含まれているので、多少の影響があり「C」と評価される。

(8) 廃棄物：「B」

産業廃棄物が回収され運搬されそして廃棄される。それぞれの過程で多少の環境影響が発生する。したがって「B」と評価される。

(9) 災害：「C」

マナウス市周辺では地震が多くないこと、平坦な地形であり処分場を建設した場合、地すべりや堆積場崩壊につながりにくいことが考えられる。一方、降雨量は年間平均で1,070mm、過去の例をみると3,000mmを超えることもあったことから、集中豪雨時の対策に余裕をもった設計がなされていないと影響が出る可能性がある。したがって、災害に対する影響評価は「C」である。

(10) 動植物：「C」

マナウス市周辺の国立公園、自然保護区は、第2章冒頭に記述しているように植物の多様性及び昆虫類・魚類などを中心に多様な動物相を保持しており、遺伝子資源の宝庫といわれている。しかし、本事業の対象であるマナウス市のPIMは、マナウス市南東部の第1工業団地地区だけでも約1,700haの広大な土地に工場が分布している。廃棄物処分場を建設する場合は、そのなかに建設することが考えられ、運搬経路、中継基地とともに動植物環境に与える影響は深刻ではないと判断できる。「C」評価である。

(11) 地形地質：「B」

向こう5年間、マナウス市の人口増加は13%が見込まれており、比例して経済も伸びるとすれば、産業廃棄物も同様の増加をするものと予想される。すなわち、産業廃棄物処理設備、処分場の建設には広大な土地の造成が必要となる。ちなみに、市の処分場は一般廃棄物の処分が主体であるが66ha、CETRAMが建設した一時工事分の面積が15万m²である。本調査の結果、このような広大な土地に処分場を建設する場合、地形・地質に与える影響が考えられる。評価は「B」である。

(12) 地形侵食：「B」

地形地質の項で述べたように、広大な処分場を建設すると、アクセス道路、場内道路を含めて、瞬間降雨量が大きい場合の地形侵食への影響が考えられる。すなわち評価は「B」である。

(13) 地下水：「B」

市の一般廃棄物処分場で、少量ではあるが汚染されたと思われる浸出水が観察された。

pHは6の弱酸性（試験紙による測定）でこげ茶色を呈していた。市の処分場では、浸出水のため池が設けられていたが、特に酸化処理を行わない放置型のラグーン式でアンモニア臭が感じられた。pHは8の弱アルカリであった。一般と産業との違いはあっても処分場の形式によっては地下水への影響が予想される。したがって「B」評価である。



図5 - 3 市処分場の浸出水



図5 - 4 市処分場の浸出水ため池

(14) 湖沼河川：「C」

図5-1に示すごとく、市及びPIMの南部はネグロ川に突き出した半島のような形で、工業団地の西部及び東部は入り江及び沼地の湿地帯で保護区とされており、南部はマナウス市街に面している。産業廃棄物処分場が建設されるとすれば、第2工業地区内の可能性が高く、ネグロ川から離れ内陸に位置するため、河川、湖沼への影響はあまり大きくないと予想される。すなわち「C」評価である。

(15) 沿岸部：「C」

マナウスに海岸はないが、ネグロ川がアマゾン川支流といえ対岸までの距離数キロメートルという大河で、プントネグロ（Punto Negro）と呼ばれる河岸は、「マナウスのコパカバーナ」と呼ばれる海岸状の避暑地兼観光地となっている。湖沼河川の項及び沿岸部の項同様「C」評価である。

(16) 気候変動：「D」

焼却処理によるCO₂の発生が考えられるが地球規模の酸素発生源であるアマゾン熱帯雨林を背景にしている点を考慮すると、その影響は無視できるものとする。すなわち「D」評価である。

(17) 景 観 : 「B」

処分場建設及びアクセス道路建設は、地形地質の項と同様の考えで景観に与える影響が発生する。したがって「B」評価である。

(18) 大気汚染 : 「B」

気候変動の項とは異なり、焼却処理によるCO₂の発生が局所的には大気汚染への影響をもたらす、周囲への多少の影響が考えられる。「B」評価である。

(19) 水質汚濁 : 「B」

産業廃棄物といえども浸出水の発生が考えられる。また、処分場の構造によっては、雨期の降雨量の影響による浸透水の影響が発生することが予想される。したがって「B」評価である。

(20) 土壌汚染 : 「B」

浸出水の地下浸透は土壌汚染へ影響する。また、管理型最終処分場としても維持管理をしっかりとしなければ地下浸透を防止できない。したがって、土壌汚染は「B」評価である。

(21) 廃棄物 : 「B」

マナウス市PIMの産業は、アセンブリー型から製造型へ移行し始めており、産業廃棄物の質も、プラスチック、紙・ダンボール、木材主体から今後、汚泥、焼却灰、化学物質の割合が増加していくと考えられる。したがって、将来の変化を予測した廃棄物運搬及び廃棄処分の計画と処理分譲建設を見据えつつ、影響を考える必要がある。したがって「B」評価である。



図 5 - 5 サンパウロ郊外に建設中の管理型廃棄物処分場

(22) 騒音振動：「C」

騒音及び振動は建設工事期間に限られる。なお、搬入道路沿いの廃棄物運搬に伴う騒音、振動は郊外のDI内に建設することを考慮すると影響はあまり大きくない。したがって「C」評価である。

(23) 地盤沈下：「D」

処分場、中継地点、アクセス道路等必用設備建設が地盤沈下へ与える影響はほとんど考えられない。すなわち「D」評価である。

(24) 悪 臭：「B」

廃棄物という特徴から、運搬、搬入工程から悪臭が発生することは防止が難しい。処分後は、表面被覆を行って臭気飛散防止を行ってもガスの発生が考えられる。発生ガスに伴う臭気の影響は大きい。発生ガス対策が必要となる。すなわち「B」評価である。

以上総合すると、環境社会配慮のスコージングの判定は「B」とするのが妥当と考える。

5 - 2 - 2 スコージング

表5-2のスコージングのためのチェックリストにおいて、「C」以上の評価項目を選択して表5-3にまとめた。

表 5 - 3 環境社会配慮スコージングのためのチェックリスト

No	影 響	カテゴリー	概要説明
社会環境			
1	非自発的住民移転	C	廃棄物処理/処分場建設
2	経済活動	B	廃棄物回収業が影響を受ける
3	運搬設備/公共設備	B	廃棄物運搬によるある程度の影響
4	衛 生	B	廃棄物によるある程度の影響
5	廃棄物	B	産業廃棄物が運搬廃棄される
6	災 害	C	最終処分場
自然環境			
7	動植物	C	最終処分場周辺の森林伐採
8	地形地質	B	最終処分場周辺
9	地形侵食	B	最終処分場周辺
10	地下水	B	最終処分場周辺
11	湖沼河川	C	廃棄物及び廃水による有る程度の影響
12	沿岸部	C	ネグロ川への若干の影響。設備規模は小さい

13	景 観	B	設備規模は小さく平坦。しかし、廃棄物処理は田園地域に建設される
公害			
14	大気汚染	B	廃棄物処理（焼却）
15	水質汚濁	B	廃棄物処理及び処分場周辺
16	土壌汚染	B	廃棄物処理及び処分場周辺
17	廃棄物	B	廃棄物運搬及び廃棄から
18	騒音振動	C	建設段階に騒音及び振動が発生
19	悪 臭	B	廃棄物処理からの悪臭が考えられる

注1：評価分類

- A：深刻な影響のおそれ
- B：有る程度の影響のおそれ
- C：影響の程度不明（試験が必要、調査結果により影響が明確化）
- D：影響がないことが予想される。IEE/EIA不要

本格調査では、表5-3に示す19項目に関して環境社会配慮上のIEEを行うことが望ましい。

5 - 3 本格調査での留意点

5 - 3 - 1 環境面での留意点

自然環境項目では、B評価が下記4項目ある。

- ・地形地質：「B」
- ・地形侵食：「B」
- ・地下水：「B」
- ・景 観：「B」

公害関係項目では、B評価が下記5項目である。

- ・大気汚染：「B」
- ・水質汚濁：「B」
- ・土壌汚染：「B」
- ・廃棄物：「B」
- ・悪 臭：「B」

いずれも、地形、地質、土壌、地下水に関係する項目であり、廃棄物処分場建設における重点項目である。現状把握を含め、当該分野に精通したローカルコンサルタント雇用により調査とモニタリングをしっかりと行うとともに、管理監督、指導機関の環境社会配慮面の能力強化が要点となる。能力強化支援計画（指導方法、指標、評価）の立案が重要である。

5 - 3 - 2 社会面での留意点

社会面のなかでも特に注意が必要な項目は、非自発的住民移転及び災害である。

非自発的住民移転の可能性は小さいが、必要が生じた場合の対応としてPROSAMIN計画のイガラペ周辺住民の移転の場合とは違う点に注意が必要である。

PROSAMIN計画の場合は、SUHABの担当者が認めるとおり居住者自身が既に自ら移転の

意思をもっていたために移転事業が円滑に進んでおり、本事業で、移転を望まない居住者が出た場合の取り扱いに関してはPROSAMINでのノウハウがそのままでは利用できない場合があることを念頭に置いて対処する必要がある。

災害は、建設中及び建設後の処分場において発生した場合に深刻な環境影響を引き起こすことになる。

第6章 第1次詳細計画策定調査団所感

6 - 1 団長所感

〔吉田充夫総括（JICA国際協力専門員）〕

ブラジルマナウス工業団地産業廃棄物管理計画調査は、マナウスフリーゾーン監督庁（SUFRAMA）を実施機関とし、マナウス工業団地（PIM）の産業廃棄物管理改善のための中期の計画策定を目的として実施される開発調査である。

本開発調査においては、この目的達成のために、まず、「現況把握調査（Fact Finding Survey）」を行う。この現況把握調査においては、PIM登録の約450事業所以外の関連企業（PIMの部品素材供給のための下請事業所、PIMが産業廃棄物運搬処理を委託する業者）をも調査対象とする。対象とするのは、すべての産業廃棄物（一般家庭ゴミ以外のすべての廃棄物）である。この現況把握調査は、図6-1に示すPIMの産業廃棄物の発生から最終処分に至る流れ（Waste Stream）を、質的かつ量的に把握することにほかならない。現況把握調査において想定される困難は、「正確な産業廃棄物情報の収集」である。とりわけ、PIMにおいてまだ廃棄物インベントリを作成していない企業やあるいは作成していてもその内容が不十分である（分類が不適切であったり、現状を十分に反映したものでなかったりする）企業においては、現況把握調査そのものが、技術指導のコンポーネントを含んでいる。

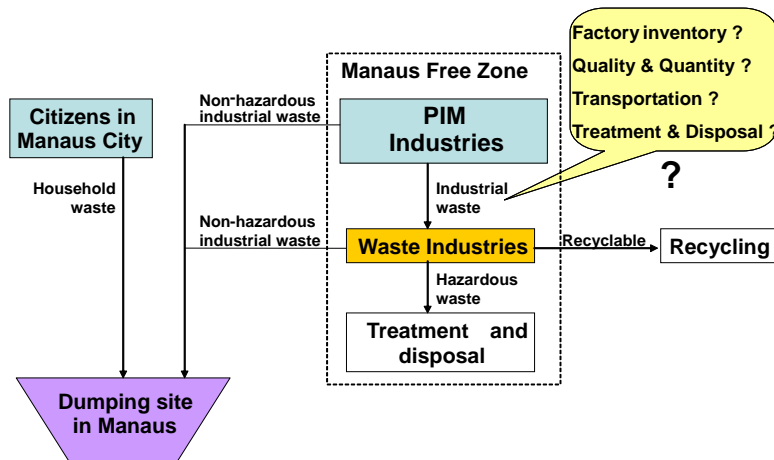


図6 - 1 産業廃棄物フローの現状把握調査

この現況把握調査の結果により、例えば産業廃棄物発生量とリサイクル・処分量の収支を分析することにより、（場合によっては）図6-2に示すような不法投棄や不適切な廃棄物処理・処分の実態が明らかにできる。このことは、マナウスやアマゾンの環境管理を行っていくうえで基本的情報であり、かつ、PIMの工業団地としての環境配慮面についての改善課題を示すものとなる。

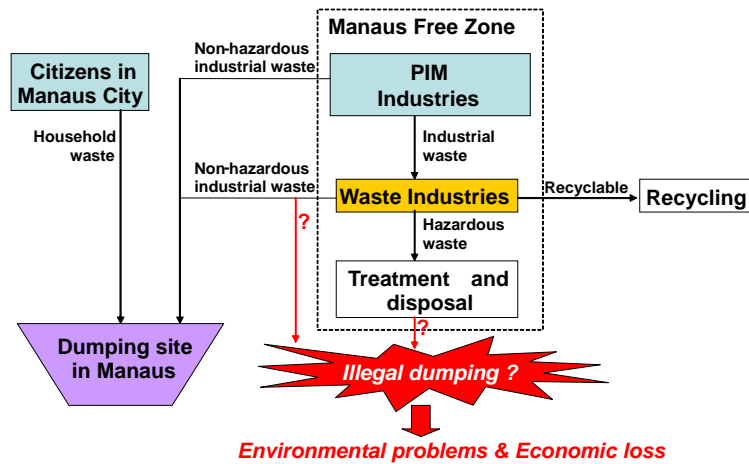


図 6 - 2 不法投棄による環境汚染問題

次に、現況把握調査の結果に基づく5ヵ年計画（目標年次2013年）の「PIM産業廃棄物管理計画マスタープラン」の策定を行う。このマスタープランにおいては、PIMの産業構造の変化に基づく産業廃棄物の量と質の変化についても将来予測し、物質循環の最適化、適正処理処分システムの導入、3Rの推進を行う（図6-3）。また、上述の不法投棄や不適切な処理についての対処・改善提言を含む。

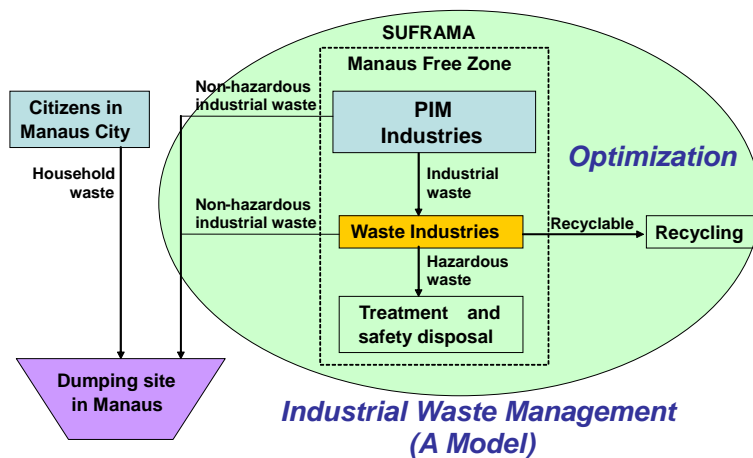


図 6 - 3 産業廃棄物管理マスタープラン

PIMには属さないが州・市レベルで登録されている中小規模の工場の産業廃棄物管理については実施機関SUFRAMAの管轄外であるため、今回の開発調査においては直接の対象とはなり得ないが、SUFRAMAと連携する企業家連盟や商工会議所などの民間団体、本開発調査ステアリング・コミッティに設置された技術諮問サブコミッティのメンバーである州政府及びマナウス市役所の担当部局の協力を得て、できるだけ現況把握を行う。これら企業の産業廃棄物管理実態把握と、これに対するエンフォースメント強化は、今後アマゾンにおける環境管理事業を効果的に行い環境保全を図っていくうえで、避けて通れない課題であると考えられる（図6-4）。

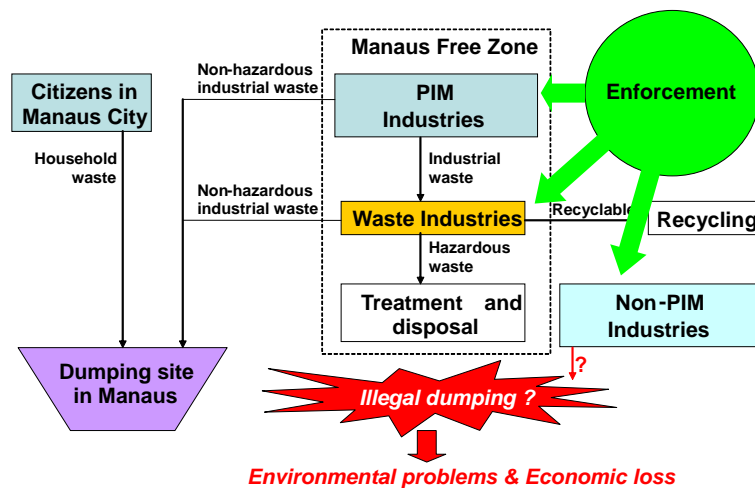


図 6 - 4 課題 Non-PIM工場の実態把握及び環境管理・エンフォースメント

PIMにおける産業廃棄物管理計画マスタープランの策定は、単なる産業廃棄物管理改善にとどまらず、今後のPIMの工場誘致や拡大、経済発展のための、不可欠の条件を整備する事業である。マスタープランの事業化において必要となるインフラ面の整備については、当面は比較的小さな規模と想定され、現地の民間活力を導入して対処し得ると考えられる（ツーステップ・ローンを通じての協力の可能性はあり得る）。ただし、中長期的にみれば、PIMの発展や産業構造の変化による新たなインフラ整備の必要が出てきた場合、資金ニーズが発生するものと考えられる。

本開発調査が想定する、「適切な現況把握調査を行いその結果に基づいてマスタープランの策定を行う」という産業廃棄物管理改善のための一連の「計画策定プロセス」は、単にPIMのみならずブラジルの他の工業団地の産業廃棄物管理を改善する計画を策定するうえで、モデル的な意義を有すると期待され、ガイドライン案の作成などにより全国的な波及効果が期待される。

本開発調査は、PIMの産業廃棄物管理に焦点を絞った開発調査であるが、これと併せて、州や市レベルの環境管理機関の能力強化や、地域の環境社会配慮向上のためのプロジェクトを有機的に関連させ、「アマゾンの環境保全と開発」という大きなアンブレラのプログラムを策定することが必要になってきていると考えられる。その支援協力ニーズは確実に存在し、JICA技術協力として貢献し得ることは十分可能であろうと考える。

6 - 2 団員所感

〔大台常雄団員（大阪市 環境事業局 事業部規制指導課 課長代理）〕

当初、ブラジルに入る前に関係資料を通して考えていたことは、処理施設設置を前提にして、日系の大企業であるソニーやモト・ホンダ、サンヨー等やアマゾナス日系商工会議所（CCINB-AM）が中心となり協同組合的な組織で運営を検討すればと、ハード面であった。しかし、現地にはPIM内外に既に50社近く産業廃棄物を処理、リサイクルする民間処理業者が存在することが分かり、考え方の転換をすることになった。

ブラジルに来て、国の関係機関であるブラジル連邦開発商工省（MDIC）をはじめブラジル連邦環境省（MMA）等や、マナウス市でSUFRAMAや関連団体と協議し情報交換するなか、様々

な問題点が出てきた。

まず、1点目は、環境、特に産業廃棄物に関して、行政機関である国、州、市が有機的にうまく連携しておらず、それぞれが独自で動いているようであった。

それはそれぞれの財政状況や、人材確保の困難性であると思われるが、環境関係法の運用と施策が統一したものになっていない。

環境関係の法律は整備され、規則も産業廃棄物の発生状況の報告義務までであるが、州は、取り締りを強化して立ち入りをしているが、そのインベントリーの提出や集約がうまく行政指導されていない。

2点目は、州は企業や処理業者の監督権限がありながら、産業廃棄物の排出状況、処分状況といった、廃棄物の流れの実態を総合的に把握できていない。

3点目は、このPIMを流れる河川下流域が重金属（Cd、Cr等）で汚染されつつあり、それが企業進出の増加によりその汚染が加速していることがアマゾナス連邦大学（UFAM）の化学系の研究室が指摘している。また、市のパトロールが不法投棄を多数見つけているように汚染原因が有害産業廃棄物である可能性があり健康被害が懸念される。

4点目は、行政機関にモニタリング能力がなく、分析機関が非常に少ないことから、企業が自発的に分析する場合でもサンパウロ市まで出さなくてはならず、行政は、事業者の有害廃棄物の排出状況も把握が困難である。

以上の背景と問題点を考慮に入れこのたびのSUFRAMAとの合意を受けて、マスタープランを実施するにあたっては、次のことを検討することが望まれる。

今回のマスタープラン実施計画の円滑な推進に関して、カウンターパート（C/P）であるSUFRAMAの役割は大変重要であると思われる。

1つは、SUFRAMAが対象事業者であるPIMの約450社が加盟するアマゾナス州工業連盟（FIEAM）やアマゾナス州工業センター（CIEAM）の協力をうまく活用し、事業者全体がこの計画に積極的に対応するような体制を構築してほしいし、そのためにCCINB-AMが側面からそのような組織づくりに取り組むことが大切である。

PIMにある約450社のうち半数しか産業廃棄物のインベントリーを提出していない状況であり、提出されたインベントリーの内容の信憑性に問題がありそうであることから、それぞれの事業者の協力が不可欠である。

2つは、環境管理行政機関を中心に技術諮問サブコミッティを設置できたのであるから、監督権限のあるアマゾナス州環境管理局（IPAAM）を中心にマナウス市環境管理局（SEMMA）、マナウス市都市清掃・社会サービス局（SEMULSP）等の行政機関のネットワークをつくり、会議出席での意見だけを求めるのではなく、マスタープランのよきアドバイザーになってもらえるようにすべきである。

そのためには、実態調査の調査票内容作成から相談をかけ、今後の行政施策や処理計画に役立つ情報を共同して収集するようにし、マスタープラン策定のノウハウを理解してもらいメリットを双方で共有して進めたらと思う。

また、処理業者からの処理状況把握も重要で、是非排出事業者からの協力から処理業者の調査が円滑に図られるよう官民両方からのあと押しが必要である。

3つは、日本型かもしれないが、CCINB-AMや、CIEAM、FIEAMで法制度委員会のような組

織をつくり、官であるIPAAM等を招いて環境関係法遵守やインベントリーの統一した正確な書き方の説明会をしてもらう。その場合の事業者出席要請や会場費やパンフレット、マニュアル等資料作成はすべて委員会がもつようにするが官の顔がたつように配慮する。このような行政指導の促進にはやはりCCINB-AMがうまくかかわって調整をされればどうかと考える。

このように、いかに行政にかかわってもらうかが重要なポイントであると思われる。

廃棄物の基本施策は3Rを促進することができるような仕組みづくりと、減量化して、どうしても廃棄しなければならない廃棄物をいかに適正処理するかで、中間処理、最終処分場確保が不可欠であり、これらをどう関連づけるかで組織立ったものが必要である。特に、環境負荷の大きい有害廃棄物は、事業者も行政からも確実に見届けられ、すぐに指導でき得るために域内で適正処理が完結することが望ましい。

今回のマスタープラン策定の対象であるPIMの企業約450社の排出量は、大企業も多く、マナウス地域の発生量の大部分を占めるぐらいその環境へのインパクトは大きいと思われ、このような、まとまった範囲のマスタープラン策定計画は、大変意義深く、これを第1歩とし、マナウス市、アマゾナス州、又他の工業団地のモデルとして、次のステップにつながるようには是非とも成功しなければならないと考える。

追記として、大阪市環境事業局が実施しているJICAの研究生受入事業の「都市廃棄物コース」で、私が産業廃棄物処理を教えた研修生がちょうどSEMULSPの幹部として活躍していることが事前に分かり、この調査で再会でき、感慨深いものとなった。

第 2 次詳細計画策定調査

2008年9月20日 ~ 30日

第7章 第2次詳細計画策定調査の概要

7-1 背景

第1次詳細計画策定調査以降本格調査の実施に向けて準備を行っていたが、その後の国際約束締結に時間を要し、実施細則（S/W）の締結ができない状況であった。2008年8月に国際約束に係る補足取り極めが締結されたため、2008年9月に第2次詳細計画策定調査を行い、前回調査時からの状況の変化等を確認し、本格調査の枠組みについて協議を行い、協議結果を協議議事録（M/M）として取りまとめ、2008年9月24日に署名を行った。最終的な合意事項としては、2008年11月26日にJICAブラジル事務所、マナウスフリーゾーン監督庁（SUFRAMA）、ブラジル国際協力庁（ABC）により、S/Wの署名を行った。

7-2 目的

- （1）最新の産業廃棄物管理関連情報を収集する。
- （2）第1次詳細計画策定調査（2006年11～12月）の合意事項を踏まえ、本格調査の実施内容・実施体制等を再確認する。
- （3）ブラジル側関係機関との合意事項については、S/W（案）として取りまとめ、これを添付したM/Mにて確認する。

7-3 調査団構成

- （1）総括 熊谷 英範（JICA地球環境部 環境管理グループ 環境管理第二課長）
- （2）産業廃棄物管理 松村 治夫（財団法人 日本産業廃棄物処理振興センター 国際協力部長）
- （3）調査企画 田村 えり子（JICA地球環境部 環境管理グループ 環境管理第二課）

7-4 調査日程

日程	内容
9/20（土）	以下、全員 19：20 成田 19：05ニューヨーク（JL008） 21：35 ニューヨーク
9/21（日）	11：20 リオデジャネイロ（AA951） 18：20 リオデジャネイロ 23：00 マナウス（RG2212）
9/22（月）	9：30～10：00 在ブラジルマナウス日本国総領事館表敬 14：00～18：30 現地セミナー <現地セミナー> 参加者：SUFRAMA、アマゾナス州工業連盟（FIEAM）、アマゾナス州工業センター（CIEAM）、アマゾナス日系商工会議所（CCINB-AM）、アマゾナス州環境管理局（IPAAM）、マナウス市都市清掃・社会サービス局（SEMULSP）、マナウス市環境管理局（SEMMA）、イガラペ社会環境改善プロジェクト（PROSAMIN）、JICA アジェンダ：

	(1) これまでの合意点と想定される開発調査の流れの説明 (JICA) (2) マナウスにおける産廃の現状・SEMULSPの活動 (SEMULSP) (3) 日本の産業廃棄物管理制度についての紹介 (松村) (4) 明日からの協議についてのポイント確認
9/23 (火)	8:30~12:00 産業廃棄物処理業者視察 RIO LIMPO (紙、段ボール、タイヤ等の収集、リサイクル) CETRAM (産業廃棄物、医療廃棄物の収集、最終処分) COPLAST (プラスチック等の収集、リサイクル) 14:00~18:00 M/M協議 (上記現地セミナー参加機関)
9/24 (水)	9:00 M/M内容の最終確認 (SUFRAMA) 17:00 M/M署名
9/25 (木)	9:00 在ブラジルマナウス日本国総領事館報告 10:30 IPAAMとの打合せ 15:00 マナウス 18:50 ブラジリア
9/26 (金)	9:30 在ブラジル日本国大使館報告 16:00 JICAブラジル事務所報告 17:00 ABC
9/27 (土)	12:00 ブラジリア 13:40 リオデジャネイロ (JJ3825) 18:10 リオデジャネイロ
9/28 (日)	06:15 ニューヨーク (AA950) 10:00 ニューヨーク
9/29 (月)	12:55 成田 (JL007)

7 - 5 協議結果

7 - 5 - 1 協議参加機関

現地セミナー、M/M協議とも、第1次詳細計画策定調査 (2006年11~12月) に確認した、ステアリング・コミッティ及び技術諮問サブコミッティ参加機関 (マナウスにある機関のみ) すべての参加を得て実施した。

ステアリング・コミッティ	技術諮問サブコミッティ
役割	
実施機関、JICA派遣調査団、及び関係諸機関の間の調整を行い、調査実施に関する意思決定を行う (M/Pによる提言も主にこれらの機関を対象とする)。	環境管理行政機関等を中心に設置。SUFRAMAの求めに応じ、情報提供、支援を行う。
参加機関	
<ul style="list-style-type: none"> ・ブラジル連邦開発商工省 (MDIC) SUFRAMA ・FIEAM ・CIEAM ・CCINB-AM ・ABC ・JICA 	<ul style="list-style-type: none"> ・(MDIC) ・アマゾナス州環境保護院 (IPAAM) ・マナウス市環境・開発局 (SEMMA) ・マナウス市社会サービス・都市清掃局 (SEMULSP) ・Gab.Est. (PROSAMIN実施ユニット)

7 - 5 - 2 協議内容

(1) 本格調査に対する期待

ブラジル側関係機関から、下記の要望が寄せられた。

- ・ 廃棄物管理の適正なシステム構築に焦点をあてる必要がある。
- ・ インベントリーの提出が不十分であり排出量の把握ができていない。企業からの報告内容は現実に合っているものか確認できておらず、インベントリーシステムを徹底していききたい。
- ・ SUFRAMAの排出から処分に至るまでの情報を整備、システム化する必要がある。
- ・ リサイクル促進、産廃の量の削減を促すものとしたい。

(2) ブラジル側実施体制

- ・ ステアリング・コミッティと技術諮問サブコミッティの統合をもちかけたところ、行政機関側からは同意が得られたもののSUFRAMAから反対意見が出たため、統合しないこととした。詳細計画策定調査団からは、SUFRAMAに対し、技術諮問サブコミッティの十分な巻き込みを依頼した。
- ・ SUFRAMAは2006年11月に、CIEAM、FIEAMと18ヵ月間の協力覚書の締結を行ったが2007年7月に失効してしまっただため、再締結を容易に行うべく、M/Mに再度覚書を締結する旨明記した。

(3) 本格調査実施期間

ブラジルでは12～2月下旬にかけてクリスマス、カーニバル、学校や大学の夏休み等の長期休暇期間があることを鑑み、2009年2月～2010年8月(18ヵ月間)(本格調査全体期間)とすることとした。

(4) 本格調査の内容

- ・ 第1次詳細計画策定調査での合意事項からの変更はほとんどなく、S/W案を添付したM/Mに署名を行った。
- ・ 本格調査にて作成するガイドラインについては、SUFRAMA進出企業が適切な産廃管理を促すことができるような指針とすることを確認した。

1) 本格調査の目的

- ・ マナウスフリーゾーン(MFZ)内マナウス工業団地(PIM)及びその周辺における産業廃棄物管理に関する現状をレビューし、産業廃棄物管理現況調査報告書として取りまとめる。
- ・ PIMにおける産業廃棄物管理の確立に関するマスタープラン(5年間)を策定する。また、上記により以下の上位目標の達成をめざす。
- ・ 策定された計画に基づき、産業廃棄物処理、3Rが実施される。
- ・ 上記により産業廃棄物の不法投棄が減少し、環境負荷が低減される。

2) M/P対象期間

2011～2015年(5年間)

3) 調査内容

S/W案に基づく調査内容

ア. フェーズ : 現況把握調査

PIM内及びPIM周辺の下請業者を対象とした廃棄物管理に関する現状をレビューし、産業廃棄物管理現況調査報告書として取りまとめる。

(ア) 調査対象地域 (PIM、マナウス市、アマゾナス州) の現状

- a. 自然状況 (地形、地理、気象、土地利用、水脈及び水質、植生と自然資源等を含む)
- b. 社会状況 [人口、行政機構、インフラ (電気、上下水道、道路等)、地域開発計画 (アマゾナス州、マナウス市)、先住民問題、地域紛争事例等を含む]
- c. 経済状況 (調査対象地域の産業構造等を含む)
- d. PIMの概況 (操業中の各工場の事業概要や製造工程概要を含む)

(イ) 環境管理の現況

- a. 環境関連の法律・制度 [初期環境調査 (IEE)、環境影響評価 (EIA)、環境基準、排出基準、公害に対する軽減措置を含む]
- b. 環境関連の組織
- c. 産業廃棄物管理・制度
- d. 環境負荷の現状 (土壌汚染、地下水汚染、大気汚染を含む)
- e. 国家、地域環境保全計画の現状
- f. 環境意識、環境教育、工場 住民間コミュニケーションの現状
- g. 環境モニタリングとエンフォースメントの現状
- h. 他ドナーの支援状況

(ウ) 廃棄物管理の現状と課題

- a. 廃棄物関連の法律・制度
- b. 廃棄物に関する国家・地域計画
- c. 廃棄物関連の政府、民間組織と役割
- d. 産業廃棄物の排出、保管、収集、運搬、中間処理、最終処分、リサイクル、土地利用の現状
- e. 排出源事業者における対応の現状 (廃棄物削減など)
- f. 廃棄物関連施設・機材の運営状況
- g. 廃棄物についての環境意識、環境教育、工場 住民間コミュニケーションの現状
- h. PIMで発生する産業廃棄物の組成と量 (各工場の産業廃棄物インベントリーを含む)
- i. PIMにおける産業廃棄物のフロー (waste stream)
- j. 有害廃棄物、有害物質の管理システム (PRTRやマニフェストなど)
- k. 不法投棄の現状
- l. 他ドナーの支援状況
- m. その他関連情報の収集

(エ) 環境・社会配慮

- a. ブラジルにおける環境社会配慮についての概況
- b. 環境社会配慮に関する法制度、ガイドライン等
- c. 環境社会配慮に関するシステムと関連組織

d. 住民移転における補償の実例

イ. フェーズ : 産業廃棄物管理マスタープラン及びガイドライン案の策定

PIMを対象とした産業廃棄物管理マスタープラン（5年間）及び産業廃棄物管理改善計画策定の参考となるガイドライン案を策定する。

(ア) PIMにおいて発生する産業廃棄物の組成と量についての推定

(イ) 廃棄物管理のマスタープラン策定

- a. 産業廃棄物管理の枠組み
- b. 産業廃棄物の3R
- c. 産業廃棄物の処理と処分
- d. 施設整備
- e. 経済・財務分析、評価
- f. 民間セクター活用
- g. 優先プロジェクト
- h. 環境社会配慮

4) 調査工程

2009年2月～2010年8月（18ヵ月間）

JFY	2010			2009									2010								
CY	2009												2010								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
作業工程	第1次現地調査			第2次現地調査			第3次現地調査			第4次現地調査			第5次現地調査								
	国内準備作業			第1次国内作業			第2次国内作業			第3次国内作業			第4次国内作業			第5次国内作業					
報告書	Ic/R			Pr/R			It/R			Df/R			F/R								
フェーズ	←-----→												←-----→								

* Ic/R: インセプションレポート、Pr/R: プログレスレポート、It/R: インテリムレポート、Df/R: ドラフトファイナルレポート、F/R: ファイナルレポート

* 実際の工程はコンサルタントの提案により変更となる可能性がある。

第 8 章 産業廃棄物管理に係る状況

第2次詳細計画策定調査においては、以下の情報を入手した。

8 - 1 マナウスフリーゾーン (MFZ)

8 - 1 - 1 マナウスフリーゾーン (MFZ) の活動状況

マナウスフリーゾーン監督庁 (SUFRAMA) からの聞き取り情報によると、SUFRAMAに事業を登録している企業数は767社であり、実際にMFZで事業を行っている企業数は488社である。これらの企業数は都度変動しているが、2006年に実施した第1次詳細計画策定調査時の情報より約40社程度増加していることがうかがえる。

また、工業部門売上高、各種製品の生産数量実績は表8-1のとおりであり、MFZの順調な発展が読み取れる。

表 8 - 1 MFZ工業部門売上高

(単位：100万USドル)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
売上高	8,430	5,984	4,519	6,606	8,683	11,625	13,242	11,730	9,938	7,217
部品購入	4,042	2,965	2,124	3,026	4,270	5,970	6,818	6,749	4,929	3,891

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 (*)
売上高	10,393	9,131	9,105	10,531	13,961	18,964	22,858	23,599
部品購入	5,496	4,959	4,946	6,077	7,602	9,833	11,928	11,975

出典：アマゾナス日系商工会議所 (CCINB-AM)

* 2007年は11月までのデータによる

表 8 - 2 MFZ工業部門各種製品の生産数量実績

製品名	2004	2005	2006	2007			
				2007	売上数量 VENDIDA	売上高	
						(R\$ 1,00)	(US\$ 1,00)
カラーテレビ	8,727,082	10,691,536	12,625,574	9,769,733	9,876,143	3,788,485,076	1,941,057,083
プラズマ画面TV、モニター	2,345	29,681	193,202	179,632	185,864	528,908,804	271,641,670
LCD画面 TV	1,326	9,837	188,095	730,661	728,238	1,674,120,790	879,908,999
TV用ブラウン管	6,101,482	9,969,350	9,433,081	7,021,636	7,145,805	703,226,273	359,433,678
ビデオモニター用ブラウン管	2,270,209	2,363,073	2,828,300	874,116	872,065	56,932,361	28,251,934
VTR	532,922	136,844	10,281	-	121	27,225	13,773
テレビゲーム	252,660	235,884	192,338	275,615	198,662	29,378,009	15,586,794
ポータブルラジカセ	1,157,344	737,420	234,425	702,174	663,476	263,913,950	137,822,898
ミニコンボ	1,866,666	2,151,568	1,248,585	725,556	729,111	407,391,104	207,073,658
ホームシアター	115,360	244,169	398,075	296,165	289,258	160,921,332	82,265,576
カーステレオ	1,866,666	2,166,620	2,238,823	2,900,822	2,922,868	752,585,328	390,081,297
レジスター	14,534	7,710	8,663	14,424	14,424	9,135,973	4,658,904
携帯電話機	25,214,436	38,411,405	27,464,725	17,057,876	16,275,474	3,026,013,096	1,549,945,301
電子レンジ	1,010,588	1,309,323	1,747,172	2,568,060	2,324,228	551,703,057	284,482,956
複写機	15,643	2,157	163	-	-	0	-
複写機(再生)	4,352	5,293	4,970	3,650	3,112	26,194,774	13,335,195
ビデオカメラ(カムコーダー)	44,465	37,905	39,350	51,989	51,167	45,301,078	23,764,343
固定電話機	2,832,799	2,883,095	1,016,118	67,316	67,893	2,312,193	1,158,461
デジタルカメラ	77,939	141,085	359,379	961,048	982,929	366,832,103	193,110,805
エアコン室内機(セパレートタイプ)	42,573	14,463	12,753	1,498	1,452	2,054,141	960,552
エアコン(窓据付型)	956,468	865,178	838,086	834,921	788,993	506,925,184	263,244,840
エアコン室外機(セパレートタイプ)	57,467	80,128	66,778	39,677	63,956	16,173,385	8,075,404
エアコンコンデンサー (セパレートシステム)	28,993	53,655	59,438	28,006	32,958	24,383,295	12,177,405
プリンター(Jet 印刷)	3,850	20,439	7,060	13,324	14,310	13,908,336	7,153,453

セキュリティ用モニター	9,096	6,836	8,619	2,159	2,477	657,029	320,938
PC用液晶モニター	98,356	404,137	1,345,291	3,503,777	3,457,186	1,469,128,460	760,550,456
PC用ブラウン管モニター	2,713,019	3,005,113	3,295,723	761,002	990,590	202,588,339	100,034,416
DVD RECORD/PLAYER	3,601,052	6,047,999	7,169,426	6,223,638	6,078,289	837,252,460	430,598,275
デジタル信号受信機	2,145,750	2,670,645	3,652,357	4,338,440	4,087,040	495,173,919	253,624,603
PCI (USO EM INFORMATICA)	1,440,247	11,166,936	12,681,873	14,000,717	13,876,583	732,148,952	377,468,325
フロッピーディスク	24,961,178	25,651,200	26,622,400	14,336,400	8,989,940	5,080,268	2,557,289
COMPACT DISC	235,367,426	251,135,658	276,293,019	371,074,942	261,832,848	1,271,757,243	653,334,690
録音用オーディオカセットテープ	17,118,012	12,129,282	5,528,348	174,840	84,598	66,285	31,302
録画用ビデオカセットテープ	8,761,309	5,481,765	2,330,678	209,529	956,729	4,757,842	2,256,718
録画済ビデオカセットテープ	4,761,044	1,964,332	162,049	19,958	20,874	89,102	42,470
玩具	655,413	312,919	137,640	4,622,930	4,441,584	3,201,216	1,657,411
自動二輪	1,052,941	1,253,149	1,516,444	1,757,395	1,759,844	9,357,548,332	4,790,868,680
自転車	1,178,466	1,034,634	736,367	1,084,091	1,010,956	208,243,868	108,161,685
ライター	144,050,000	164,717,000	166,856,000	181,739,000	181,033,000	186,910,264	96,064,547
ボールペン、シャープペン	506,679,000	549,324,000	1,936,809,874	484,007,670	486,765,357	140,127,864	72,829,131
髭剃り	943,043,000	996,200,000	1,158,770,000	1,081,319	1,101,482	479,356,223	244,011,326
剃刀替刃、カートリッジ替刃	1,277,560,830	1,401,779,708	1,257,228,544	1,121,513,663	759,864,263	141,237,947	71,809,121
マイクロコンピューター(ノートブックも含む)	102,029	154,043	474,249	654,190	606,951	681,189,570	351,264,460
腕時計	4,886,663	5,377,025	5,339,090	5,241,235	5,298,966	474,617,545	247,368,214

出典：CCINB-AM

(*) データは2007年11月現在

8 - 1 - 2 マナウスフリーゾーン監督庁 (SUFRAMA)

(1) SUFRAMAの概況

SUFRAMAの職員数は約900名である(組織図については付属資料参照)。

(2) SUFRAMAによる環境管理

1) 現在の取り組み

環境管理は、地域開発・企画補助監督庁(SAP)内の技術管理総合調整局が担当している。SUFRAMA内の環境管理担当者は2名であるが、アマゾナス州地方検察局の指示に基づきSUFRAMAにおける廃棄物の発生量の調査・取りまとめを行っているのみである。

SUFRAMAとしては、関連行政機関と連携し、MFZ進出企業に対し、環境関連法制度に基づき事業の許可を行うようにしている。例えば企業のMFZへの進出に関連し、アマゾナス州環境管理局(IPAAM)やマナウス市環境管理局(SEMMA)の認可を受けていることを条件としている。認可事項の確認を行い、不備な点があればSUFRAMAからの補助の停止・取り消しを行うこともある。

2) 課題

SUFRAMAは、インベントリーの提出促進、環境分野の監査の際のライセンス確認(企業及び産業廃棄物処理委託業者)はSUFRAMAではなく行政機関の役割であり、かつ、実際にインベントリーを提出する責任は企業にあると認識しており、SUFRAMAの環境問題への関与を限定的にとらえている。

他方で、MFZ内進出企業は個別に環境管理の認可を受けているにもかかわらず、MFZとしては設立時よりIPAAMの発行する環境管理に関するライセンスをいまだ取得していない。SUFRAMAは工業団地全体としての環境管理計画を提出しなければならず、この計画には廃水处理、緑地帯の設置、工場の配置計画等が含まれる。アマゾナス州地方検察局よりSUFRAMAに対し対応命令が出されており、SUFRAMAは順次対応中である。

行政機関側とSUFRAMAの間で、SUFRAMAがMFZの環境管理のために担うべき役割についての認識に齟齬がみられる。

8 - 2 国家レベルの産業廃棄物管理行政

2007年5月のブラジル連邦環境省(MMA)内組織の再編成により、水資源都市環境局都市環境部が国家廃棄物政策の総合調整を行うこととなった。同部では現在は公共サービスの管理を重点的に行っている。

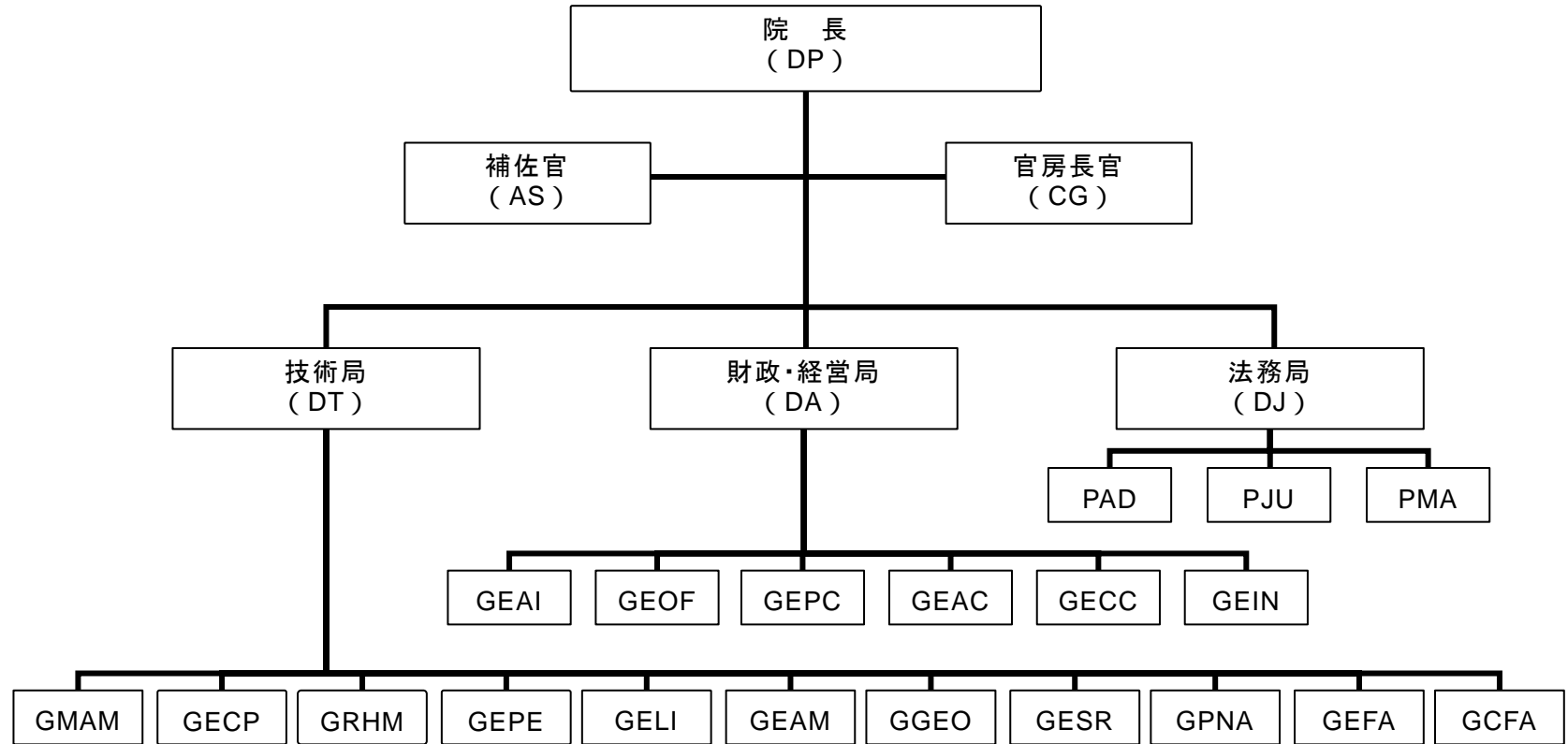
廃棄物国家政策法が約17年間国会で審議されている。同法は産業廃棄物のみならず様々な廃棄物を対象としており、廃棄物管理全般を強化することを目的としている。同法案には管理計画の策定を行うことが明記されているほか、製造者がリサイクルを進めることを義務づけるとともに、全国的な情報管理システムをつくることも盛り込まれている。MMAとしては、法律では大枠を定め、詳細はその後別の形で定めたいと考えている。

8 - 3 州レベルの産業廃棄物管理行政

8 - 3 - 1 組 織

(1) IPAAM

IPAAMには現時点で340名の職員がいる。2008年に20名の農業・森林関係の分析者を採用し、2009年には鉱工業、水質試験等で41名分析者を採用予定である。また、2007年には環境犯罪対策グループを設置し31名採用した。産業廃棄物担当は、本件担当者1名のほか5名の化学者がおり、2009年初めに4名採用予定である。



- | | | | |
|---------------|------------------|-------------------|----------------|
| GEAI - 情報分析課 | GEIN - 情報処理課 | GELI - 工業認可課 | GEFA - 環境監査課 |
| GEOF - 予算財政課 | GMAM - 環境モニタリング課 | GEAM - 環境教育課 | GCFA - 森林農牧管理課 |
| GEPC - 人事登録課 | GECP - 漁業管理課 | GGEO - ジオプロセッシング課 | PAD - 行政法務部 |
| GEAC - 倉庫買い物課 | GRHM - 水・鉱資源課 | GESR - リモートセンシング課 | PJU - 司法法務部 |
| GECC - 契約協定課 | GEPE - 特別プロジェクト課 | GPNA - 企画・環境基準課 | PMA - 環境法務部 |

出典：IPAAM

図 8 - 1 IPAAMの組織図

(2) IPAAMと他の関連組織の関係

IPAAM/SEMMA/検察等の役割分担に関しては、国会で憲法第23条の規定について審議中であり、環境管理の認可制度について役割分担が定められる予定である。地域に影響のある事業は市の環境管理機関が認可する旨定められることになるが、市の環境管理機関の体制、予算、制度が整備されていることが前提となる。

企業の環境監査は、ブラジル連邦天然資源環境保護院（IBAMA）、IPAAM、SEMMAの義務である。州検察局は法に定められた義務が履行されているか確認する。IPAAMは認可企業の一覧を州検察局に提出しており、IPAAMと良好な関係を保っている。

州政府が設立した環境警察は、軍警察のなかにあり、現在50名程度いる。必要に応じ一緒に活動している。

8 - 3 - 2 法制度

廃棄物国家政策法案はまだ国会で可決されていないが、同法案の成立をまって、州レベルの法律を制定すべく州議会で検討中である（法案は付属資料参照）。内容としては、連邦法よりも厳格な内容となっている。

8 - 4 市レベルの産業廃棄物管理行政

8 - 4 - 1 組織

市の環境規制当局としてはSEMMAの所管となっているが、会議の際にも意見を述べることはほとんどなく、環境行政の実務はIPAAM、マナウス市都市清掃・社会サービス局（SEMULSP）が中心となり行っている模様である。

8 - 5 調査地域の産業廃棄物管理の現状と問題点

8 - 5 - 1 工場からの廃棄物の発生・対応状況

産業廃棄物については、SUFRAMAとしては、産業廃棄物の発生量調査はSUFRAMAの役割ではないと認識しているものの、アマゾナス州検察よりSUFRAMAに対しMFZ進出企業の調査を実施するよう指示が出たため、調査を実施した（2006年度の排出量についての調査結果については付属資料参照）。調査対象の184社のうち、半数がインベントリーを提出しており、SUFRAMAはMFZ全体の25%の量にあたるものと推計している。

IPAAMでは、インベントリーに記載されている情報と実際に排出されている量が異なると考えており、現在インベントリーシステムの整理を行っている。

不法投棄に関しては、CETRAM社により、産業廃棄物も受け入れる埋立処分場が整備されつつあること、ISO14000の認証プロセスによって、減少しているものとIPAAMでは認識している。ただ、タイヤ等の不法投棄はよく発生しており、民間企業とマナウス市が共同で回収を実施している。

8 - 5 - 2 マナウス市当局による収集、処分

マナウス市最終処分場での2008年1～8月からの廃棄物受入量とその割合は、都市ゴミが60万t（約84%）、産業廃棄物が11万t（約15%）、建設セクターが排出した廃棄物が7,000t（約1%）であり、合計して平均3,000t/日の廃棄物が搬入されている。産業廃棄物については、排出源

である企業が委託した処理業者が運んでくるという状況で、SEMULSPとしては排出事業者の管理までは行っていない。

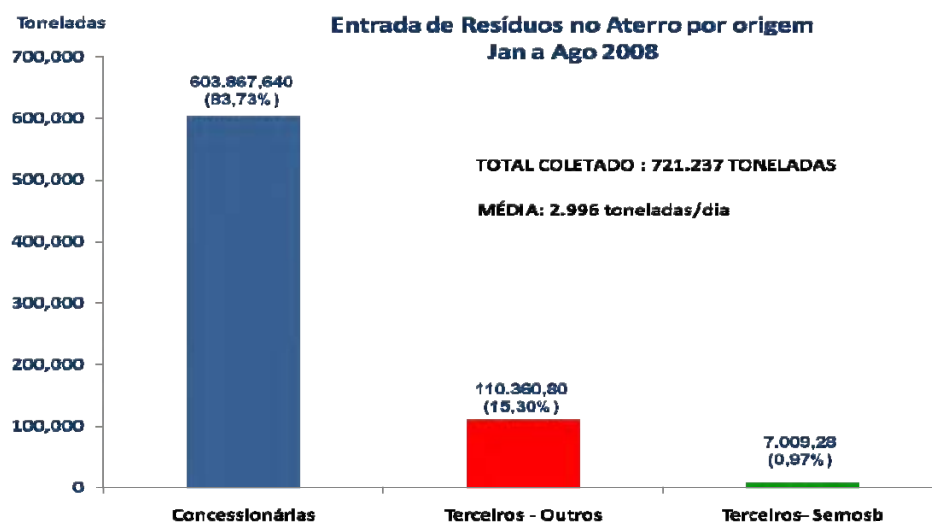


図 8 - 2 マナウス市処分場への受入量

マナウス市の廃棄物管理、清掃事業を担当するSEMULSPでは、従来産業廃棄物を受入れていた市の処分場の有料化を検討中である。市の処分場は衛生埋立（遮水シート設置、ブロック方式）に改善されており、処分場からのメタンガス回収をCDMプロジェクトとして登録済みである。

8 - 5 - 3 民間業者によるリサイクル、処理、処分

(1) 視察結果

IPAAMでは工場の監督に加えて、産業廃棄物業者、リサイクル業者のライセンス管理も行っている。2008年9月時点で、廃棄物の運搬、保管、処理、等で合計90社を登録している（登録企業一覧表を入手）。

第2次詳細計画策定調査団はRIO LIMPO（紙、段ボール、タイヤ等の収集、リサイクル）、COPLAST（プラスチック等の収集、リサイクル）、CETRAM（産業廃棄物、医療廃棄物の収集、最終処分）の大手企業3社の視察を行った。

産業廃棄物の受入時には、各社ともトラックスケールの利用、産業廃棄物受入時のインベントリーの登録等、おおむね適切に業務を行っているように見受けられた。

他方で、日本の水準に比べると、以下の点等で改善の余地がある。

- ・工場の床、壁、雨水集水溝等は、日本の廃棄物処理施設の構造基準におおむね沿っているが、施設の表示がない。
- ・搬入された紙やダンボール、リサイクル物がすべて屋内にあるわけではなく、保管基準には必ずしも該当していない。
- ・工場内は裁断時の粉塵が多量に飛散し、作業員はマスク着用で作業している。廃棄物の飛散・流出の防止を定める日本の廃棄物処理法の維持管理基準には該当しておらず、

集塵装置付きのせん断機を導入する必要がある。

(2) CETRAM社による処理施設

2007年1月よりCETRAM社(従業員350名)がマナウスで操業を開始し、ベレーン等ブラジル北部の他の都市を含む200社以上の企業と契約を結び、産業廃棄物、医療廃棄物等の収集、処理、処分を行っている(焼却、埋め立て含む)。IPAAMが現在、埋立処分場の審査を行っているところであるが、処分場には既に廃棄物が搬入されていた。視察結果の詳細は下記のとおりである。

入口にトラック・スケールがあり、計量データをマニフェストに記載している。

受入れに際しては複写用紙マニフェストを使用(CETRAM社独自様式)し、受入時にマニフェストデータを事務所でパソコン入力することによりデータの電子化を実施。マニフェストは排出者が記載。取引も排出者との二社間契約で実施。マニフェストの保管期間は5年。排出者への回付は、月末に締める請求書に添付して送付すること。

焼却炉は3基あるとのこと(未確認)で、屋外にも焼却炉らしきものが見られたが、いずれも稼働している様子はみられず。建屋内に1号炉が設置され、紙などの可燃物が対象で、処理能力は1t/hとのこと。しかしバッチ炉で排ガス処理設備もなく、連続計測温度計もCO計測器も見当たらず、口頭での説明内容と、現場での設備内容に矛盾が散見された。

排ガスのダイオキシン測定は2ヵ月ごとに実施し、測定時間は8時間、測定結果が出るのは15日後、費用は4万リアル/回とのことだが、測定している様子はみられなかった(4万リアル/2ヵ月は約1,400万円/年となり現実的な数値とは考えられない)。

屋外に立形焼却炉を建設中(50t/日×3基)で、炉壁を構築中の段階であり、今後排ガス処理設備を設けるとのことであった。フィーダー部分も未建設であり、全体の構成が不明で、ダイオキシン規制に対応可能な施設かどうかは判断できなかった。

医療廃棄物はオートクレーブによる滅菌処理(140℃)を行っているとのこと、処理能力は15t/日とのこと。しかし稼働しておらず、収集コンテナ容器も空で、臭気もほとんどないことから、試験運転の段階にとどまっている様子。

廃液は、油(植物油、鉱物油)、廃水、廃酸、廃アルカリの4種に分類して処理している。廃油は油水分離、廃酸・廃アルカリは中和処理を行い、中和殿物はプレスフィルタで脱水後、埋立処分を実施しているとのこと。こちらも廃棄物が少量保管されており、油水分離槽は満タンに近くなっているが、各種機器(攪拌機やポンプ等)が稼働している様子がみられず、臭気等も油水分離の臭気が主体で多くはなく、分析室は稼働していなかった。

埋立処分場は谷間を利用して設置されており、遮水シート(2mm厚ポリエチレンシート、溶着温度400℃)が張られていた。施工は自社で行っているとのことだが、波を打っている箇所が散見され、施工技術は高くないように思われた。

埋立処分方法は、両側に設けたレールの上を可動する屋根の下で、廃棄物の積み下ろし、転圧、シート敷設を行う屋根付処分方式で、こちらのほうは実際に稼働していた。対象廃棄物は焼却灰、汚泥等の無機系廃棄物で、雨に触れないことから浸出水が発生

せず、廃水処理が容易となる。

処分場の最下部で集水された廃水はポンプで廃液処理施設に送られて処理され、処理後の廃水は、焼却炉に用いて蒸気にするとのことである。

処分場のキャパシティは150年分あるとのこと。

マナウス工業団地（PIM）の屎尿処理を行う計画があり、IPAAMで審査中であるとのこと。

8 - 5 - 4 産業廃棄物管理の問題点

主に、IPAAM、SEMULSPといった行政側から、産業廃棄物管理の課題として以下の点があげられた。

（１）産業廃棄物に関する情報の把握

- ・企業、収集・運搬業者からの情報の提出が不十分。不正確な情報が多い。正確かどうか確認するシステムもない。
- ・不法投棄、産業廃棄物排出量を把握できておらず統計データもない。

（２）適切な産業廃棄物管理の導入

- ・企業、産業廃棄物処理業者での産業廃棄物管理が十分適切に行われているとはいえない。
- ・複数の業者が産業廃棄物処理を行っているが、これらに対する管理システムの導入が必要。

（３）既存の処理施設の不足・設備上の問題

- ・産業廃棄物処理施設（埋立処分場等）がない。
- ・焼却炉が不足している。認可は出したものの、既存の処理施設に問題がある。焼却炉についても技術的な妥当性を確認する知識、排ガスの管理知識も不十分である。
- ・産業廃棄物処理に関するモニタリング機材が不足している。

（４）3Rの促進

- ・現在限定的であるリサイクル市場の拡大、リサイクルの促進。
- ・産業廃棄物の量の削減。

（５）その他

- ・行政側の産業廃棄物管理能力にも課題があり、人材育成、能力向上が必要。
- ・企業は環境保全に対する責任感よりも低コスト化の実現を優先する傾向であり、環境対策の実施の程度が異なる。

8 - 6 その他

電力問題について、下記の開発計画が報じられている。

電力問題

6月28日、ツクルイ発電所からマナウスまでの送電線建設計画を定める国家民営化評議会（CND）の決定第6/2007号が連邦官報に公布された。全長約1,600km、送電量2,800KV（マナウス到着時は2,300KV）の送電線を約15億レアル投資して建設することを予定している同計画は、アマゾナス州が全国電力統合システム（SIN）に統合することを可能にする。

マナウス電気会社によれば、マナウスにおける本年上半期の電気消費量は230万MWとなり、2006年比10%増となった。同社のフロッタ社長は、マナウスでは最近3年間で工業活動の成長により電力の需要が増えており、本年末までには500万MW以上が消費されると予想している。

（注）アマゾナス州は、SINに組み込まれていないため電力の一部をベネズエラからも購入しているが、余剰電力のある国内他州からの送電を受けることができないため、国内でも高い電力料金が設定されている。

7月16日及び17日、アマゾナス州科学技術局（SECT）及びアマゾナス州工業連盟は、第2回「再生可能燃料（バイオ燃料と持続性）」セミナーを開催した。同セミナーの講演者の1人であるメロ・ブラガ・アマゾナス工学委員会委員長は、マナウス市のレストラン等で使用されている食料油を利用した場合、1日6万ℓのバイオ燃料が生産可能であり、バイオ燃料を使用する発電所を4カ所に設けたとしてもわずか1年で投資（1,200万レアル強）の元が取れるとし、利益（年間3,800万レアル）を生み出す旨発言している。SECTはバイオ燃料及び発電所の開発により州の奥地のコミュニティへの電力供給をめざしている。

出典：在ブラジルマナウス日本国総領事館ホームページ

第9章 第2次詳細計画策定調査団所感

9 - 1 団長所感

〔熊谷英範（JICA地球環境部 環境管理グループ 環境管理第二課長）〕

（1）要請主体

今回の要請は規制側ではなく、いわば排出者側からの要請であり、注目に値する。排出者側の環境意識の高まりと考えられるので、これをうまく活用し、排出者側をエンカレッジしつつ、実施可能性の高い調査結果を導く必要がある。

（2）ステアリング・コミッティとサブコミッティ

行政側と業界側の双方が入って議論することにより実効性のある廃棄物管理を導入できたという日本の経験から、両コミッティの一本化を提案したが、マナウスフリーゾーン監督庁（SUFRAMA）の同意が得られなかった。先方の説明によるとアマゾナス州環境管理局（IPAAM）とマナウス市環境管理局（SEMMA）のデマケが明確ではない部分があり、議論がまとまらない可能性を理由としていた。しかしながら、実効性のある廃棄物管理計画を策定するためには両者が議論することが重要であり、コミッティを同時開催する等、情報共有のみならず議論する場を実態として確保するよう工夫が必要である。

なお、協議議事録（M/M）の署名後、行政側だけでつくっても、業界側だけでつくっても実効性がなく、両方が合意して初めて実効性を伴う廃棄物管理計画となることを、改めてSUFRAMAの企画担当副総裁に申し入れ、同人より行政側ともきちんとしていくとの表明を得ていることを附記しておく。

（3）2年間の変化

産業廃棄物最終処分場の建設が進んだり、産業廃棄物処理業者が多少増えたりという変化はあるものの、M/Pや企業向けガイドラインが必要である状況に変わりはない。

（4）調査後の他への普及

ブラジル国際協力庁（ABC）より他の地域にも使えるものとしてほしいとの要請があった。本調査はマナウスを対象としており、その後の他の地域への普及はブラジル側の自助努力である旨、指摘したところ、SUFRAMAとブラジル連邦開発商工省（MDIC）と連携して普及していくとの表明があった。

他への普及はブラジル側の自助努力であるが、それに耐え得る調査結果とする必要がある。M/Pや企業向けガイドラインはもちろんであるが、そこに至る議論のプロセスについても、何らかの形で参照、共有できる仕組みが重要である。

9 - 2 団員所感

〔松村治夫団員（財団法人 日本産業廃棄物処理振興センター 国際協力部長）〕

ブラジル訪問は初めてであり現地の事情等についてはいまだ十分に認識していないが、2006

年11月の詳細計画策定調査団報告書を通じて情報を得た限りでは、今回のマナウス工業団地産業廃棄物管理改善計画調査事業が円滑に進められるようにするためには、今回の第2次調査において次の3つの事項を明確にする必要があると考えていた。

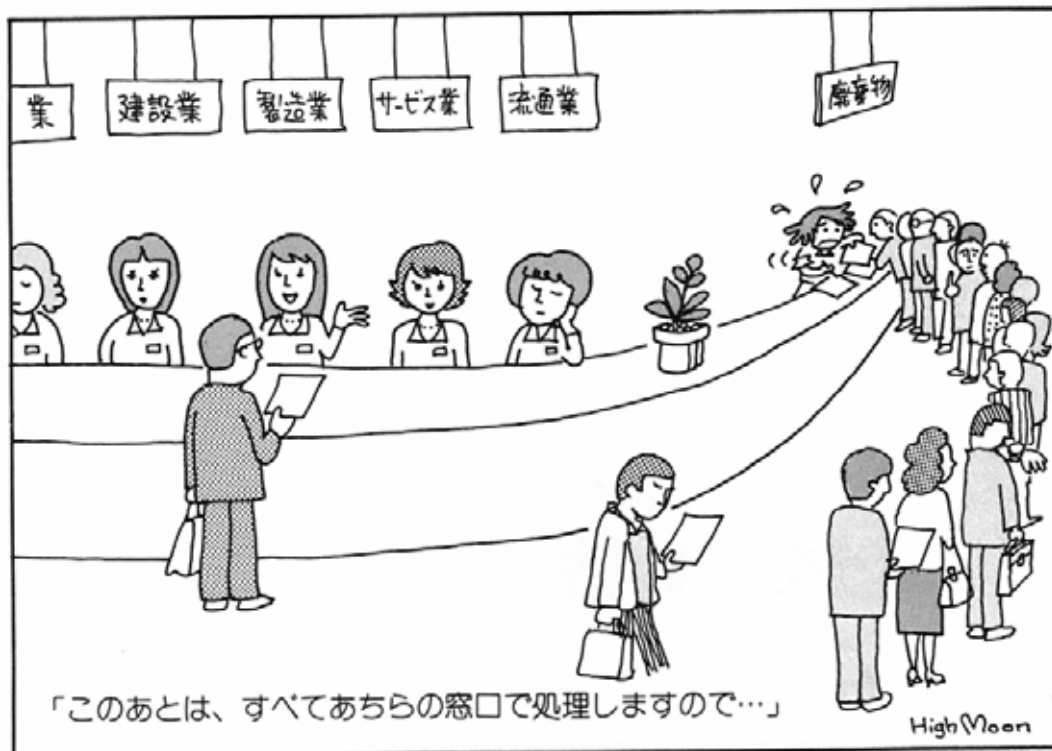
- 1) カウンターパート(C/P)機関となるSUFRAMA側や実施協力機関となる関係行政機関や関係団体の担当者の産業廃棄物管理に関する経験、知識のレベル及び本プロジェクト実施に向けての意欲や参加・協力、連携の可能性
- 2) 現時点での調査対象地域における産業廃棄物処理やリサイクル事業の実態、排出事業者や処理業者等における法規制や環境汚染防止対策等の遵守状況の把握
- 3) 実態調査結果を踏まえて策定するマスタープラン及びガイドライン案の取りまとめにおける目標、基本的進め方の明確化

項目1)に関しては、ブラジル側としては産業廃棄物管理に関する経験、知識レベルが十分ではないことを認識しており、特に、技術協力成功に向けての最も大事な要件であるマスタープラン策定やその後のプラン実施に向けての意欲、参加・協力、連携の可能性に関しては、現地セミナーや協議議事録(M/M)協議の実施過程を通じて、C/P機関や関連機関・団体には十分にあることが確認された。

多岐にわたる排出先から発生する産業廃棄物の管理を効果的に進めるにあたっては、行政、排出事業者、処理業者、関係団体等の緊密な連携が必要である(図9-1参照)が、省庁間の縦割り制度による弊害や所管の不明確な領域における責任回避のための不作為行為等が、開発途上国ではしばしばみられ、これが制度や規制があっても実際には遵守されずにその実効性を妨げていることが多い。

しかし、開発調査の実施過程における関係者間での各種協議の積み重ねや産業廃棄物管理に関する関係情報の共有を通じて、現在は弱い関係者間の連携体制が、将来は大幅に改善される可能性があることが認められた。

この連携体制の確立は、産業廃棄物処理分野のみならず、環境管理全般やマナウス地域の産業活動の進展や将来の社会的発展のためにも重要なことであり、本開発調査の実施を通じて生み出される副次的効果として期待される。



作者注：造る側、売る側に比べ廃棄物関係には、人材が非常に不足しています。
 出典：「ゴミック廃棄物」高月絃

図9 - 1 産業廃棄物管理における連携の重要性

項目2) に関しては、今回の調査では一部の産業廃棄物処理業者やリサイクル事業者の視察調査並びに現地セミナーやM/M協議の実施過程を通じて、その状況が理解できた。

産業廃棄物処理に関しては、調査対象区域内に民間産業廃棄物処理業者が進出しており、液状廃棄物の中間処理や埋立処理を実施するとともに焼却炉の建設を進めているが、州政府の認可はまだ得られておらず、技術基準、構造基準、維持管理基準の対する遵守状況も判明していないという状況である（図9-2参照）。その他の産業廃棄物業者については、排出事業者側のコメントからみても、処理レベル自体がかなり低い（不適正処理や不法投棄を行っている可能性もあり得る）ことが予想される。

リサイクル事業については、普通紙やダンボールの回収・選別業者及び廃プラスチックの回収・選別・再生業者を視察した結果では、相応の回収・選別・再生体制が確立していることが判明するとともに、回収物の大半がマナウス地域内で再利用されて資源循環しているとの情報を入手した。視察した業者からは、現時点ではリサイクルできないものへの今後の取り組みの推進や、リサイクル不能物やリサイクル後の発生残渣に対する自らによる最終処分の実施の意向が表明された（図9-3参照）。



図9 - 2 産業廃棄物処理業者の埋立処分



図9 - 3 廃プラスチックのリサイクル業者

しかし、産業廃棄物処理事業やリサイクル事業は、その事業の存続が環境規制の遵守状況やリサイクル物の市況変動等によって大きく左右される非常に脆弱な産業であり、それを支えていくための各種施策（環境モニタリング制度、グリーン購入制度、デポジットなどの経済的課徴金制度等）が未確立であることから、今後の3R（Reduce、Reuse、Recycle）の推進方策についても、マスタープランのなかで検討する必要があることが確認された。

また、法で定められた産業廃棄物処理に関する実績報告が、排出事業者、処理業者の一部からしか提出されず、その記載内容も信頼性に欠けるものがあることが以前から指摘されており、現地セミナーやM/Mの場でも、関係者から詳細な指摘がなされた。しかし、作成時に多大の労力を課すとともに誤記載が出やすく集計整理の困難な報告様式や、産業廃棄物管理にかかわる情報管理体制の不統一など、報告情報の収集、集計整理、活用の各段階での関係者の経験や知識不足が、結果としてこのような状況を引き起こしており、事業者のみならず行政機関側の取り組みや制度運用上の問題点も判明した。

今回実施した関係先のヒアリングで、「処理証明書をもっている」との言葉をいろいろな所でたびたび耳にしたが、これは一般には責任回避のために用いられる表現で、事業者が本来の義務である産業廃棄物の処理状況に関する最終的の確認を行っていないことを示している。全国的な情報管理体制が確立していない限り、処理証明書の不正発行や偽造は容易でその防止も困難であることから、実態としては委託した廃棄物の不適正処理や不法投棄が広く横行している可能性が高いと考えられる

項目3)に関しては、マナウス市は、地理的にも経済的にも他のブラジルの大都市とは違った特異な状況にある。

工場団地内で作られた製品は、携帯電話などの空路利用以外は、アマゾン川を下ってリオデジャネイロやサントスなどの港まで直接船で15日かけて運ぶか、又は河口のベレンや支流のマディラ川を遡ったポルト・ベリョから陸路を経て12日かけて運ぶ。陸路としてアマゾン横断道路等が建設されているが、浮き橋のためトラックは通行できないとのことで、物流の面からは実質的には孤島と同様の状況と考えられる。組立産業が基幹となっているが、原材料や部品の円滑な入手などの物流面での脆弱性も抱えていることになる。

このような地域では、発生する産業廃棄物は自らの地域内で適正処理するとともに、そのリサイクルも地域内資源循環の一環として強力に進めていくことが地域の自立的発展に向けて

方策のひとつとして考えられる。幸いにもリサイクル物の受け皿となる産業が、地域内には相応にあって既に循環していることが視察調査結果で判明しており、資源循環型都市の構築というコンセプトの可能性も考えられる。

また、フリーゾーンという経済的な特典に対する見返りとして、実効性のある環境管理体制の遵守を操業の要件とするなど、公正な事業活動を通じて環境保全型都市の構築を進めるといふ、豊かな環境を有するアマゾナス州の州都にふさわしいコンセプトで進めて行く可能性も同様に考えられる。

産業廃棄物のマスタープラン策定にあたっては、現況の把握と将来動向の予測が重要となる。フェーズ Ⅰの現況把握調査結果で判明した内容を踏まえてどのような産業廃棄物管理体制をめざしていくのかを関係者間の協議を経て明確にするとともに、その実現のために進めていくべき方策を取りまとめていく必要がある。そして、プランを確実に実現していくためには、産業廃棄物を含む環境管理体制の将来像も明確するとともに、関係者間の責任範囲や役割を明らかにして、廃棄物処理・リサイクル施設の整備、情報管理体制の導入、人材育成の推進を着実に図っていく必要がある（図9-4参照）。今回の開発調査では、「循環」「公正」「協調」の3つが主要なキーワードになるのではないかと予想している。



Note: If only one person breaks the rules, environment and safety can not be maintained.

出典：「ゴミック廃棄物」高月紘

図9 - 4 環境管理体制の確立の重要性

ブラジルにおいては、既にサンパウロ、ベロ・オリゾンチで産業廃棄物のマスタープランが
つくられたとの未確認情報があるが、本開発調査を通じて「マナウスルール」とも呼ばれるべ
き、実行可能性の高い運用・管理体制がつけられるとともに、本マスタープラン策定の経験が、
他の地域における将来のマスタープラン策定の参考に資するようになることを期待したい。

最後に、現在、連邦議会に固形廃棄物管理に関する新法案が提出されており、年内又は来年
初めに制定される見込みで、製品廃棄物を製造者が引き取る仕組みや全国廃棄物情報管理シス
テムなどが導入される予定とされている。州政府でもこれに対応して州法の制定に向けて準備
中で2009年度中には制定される見込みだが、その内容は連邦法よりは厳格な内容としたものにな
る予定とのことである。開発調査の実施にあたっては、この動きを的確に把握しつつ、新制
度の内容に沿ったものとして取りまとめることに留意する必要がある。

付 属 資 料

- 1 . 要 請 書
- 2 . S/W
- 3 . 第 1 次 詳 細 計 画 策 定 調 査 M/M
- 4 . 第 2 次 詳 細 計 画 策 定 調 査 M/M
- 5 . 主 要 面 談 者 リ ス ト
- 6 . 質 問 票
- 7 . 収 集 資 料 リ ス ト
- 8 . ロ ー カ ル コ ン サ ル タ ン ト リ ス ト
- 9 . 環 境 社 会 配 慮 レ ポ ー ト
- 10 . CONAMA 決 議 書 313 (和 訳)
- 11 . SUFRAMA 組 織 図 (和 訳)
- 12 . ア マ ゾ ナ ス 州 法 案 (和 訳)
- 13 . SUFRAMA に よ る 廃 棄 物 排 出 量 調 査 (2006 年) (和 訳)

REQUEST FOR TECHNICAL COOPERATION

FOREIGN SOURCE: JAPAN

PRESENTATION

The project of “DEVELOPMENT OF INTEGRATED SOLUTIONS REGARDING INDUSTRIAL AND URBAN SOLID WASTE OF THE CITY OF MANAUS (AMAZONAS STATE – BRAZIL)”, for which the Federal Administration requests to the Government of Japan, through JICA – Japan International Cooperation Agency, resources and technical cooperation, is part of the Planning intentions of Manaus Free Zone Superintendency, with the aim of collaborating with Amazonas State Government, and meeting the demands of Manaus Municipal Prefecture in regard to the industrial and urban solid waste issue.

With its conclusion, it is expected to increase the reliability as for the decision of installing new national and foreign industries in the Industrial Pole of Manaus (PIM), due to the existence of an integrated system of industrial solid waste treatment and final disposal, in accordance with international and national legislation, as well as to the reduction of Public Health hazards for the population of Manaus city (AM). This will allow the collection, transportation, treatment and final disposal of urban solid waste in an appropriate manner, compatible with current and modern models of Public Administration and private sector managements, aiming at the environmental recuperation, protection and maintenance of water resources of the areas which can suffer influences from urban growth, allowing a better utilization of soil, recuperating and preserving the vegetation , eliminating pollution and promoting environmental education for the improvement of the life quality of the local population.

1. PROJECT IDENTIFICATION

Project Title

“DEVELOPMENT STUDY FOR INTEGRATED SOLUTIONS REGARDING INDUSTRIAL AND URBAN SOLID WASTE OF THE CITY OF MANAUS (AMAZONAS STATE – BRAZIL)”.

Expected Duration

2 (two) years.

Foreign Source

JICA – Japan International Cooperation Agency.

Cost Estimate

RESOURCES	ORGANIZATIONS	VALUE (US\$)
Technical Cooperation	Japan International Cooperation Agency (JICA)	869,000.00
Counterpart	Government of Amazonas State (PROSAMIM)	501,500.00
	Municipal Prefecture of Manaus (Municipal Fund of Environment)	
	GENERAL TOTAL	1,370,500.00

Requesting Organization

Superintendency of Manaus Free Zone (SUFRAMA).
Ministro João Gonçalves de Souza Av. without/no. – Industrial District.
ZIP CODE 60075-830. Manaus, Amazonas State, Brazil.
Phone: (92) 614-7000. Homepage: www.suframa.gov.br
Public Officer: Flávia Barbosa Skrobot Grosso
Position: Superintendent
Responsible for the Project: Oldemar Ianck
Position: Projects Deputy Superintendent
Phone/Fax: (92) 614-7017. E-mail: spr@suframa.gov.br

SUFRAMA
Superintendency of Manaus Free Zone

1.6 Co-participating Organizations

SUB-ITEM	ORGANIZATIONS	EXECUTING FUNCTION
1.6.1	Superintendency of Manaus Free Zone (SUFRAMA)	General Coordination
1.6.2	State Government through: Amazonas State Secretariat of Infrastructure (SEINF) Institute of Amazonas State Environmental Protection (IPAAM)	Intervient and environmental inspection and technical advisory of the state government.
1.6.3	Municipal Prefecture of Manaus through: Municipal Secretariat of Development and Environment (SEDEMA) Municipal Secretariat of Urban Cleaning and Public Services (SEMULSP)	Intervient and environmental inspection and technical advisory of the municipal government.
1.6.4	Industries Center of Amazonas State (CIEAM)	Technical Coordination
1.6.5	Industries Federation of Amazonas State (FIEAM)	Consulting Advisory
1.6.6	Japanese-Brazilian Chamber of Commerce and Industry of Amazonas State (CCINB-AM)	Supervision

Location, Date and Public Officer Signature

Manaus (AM), March 28, 2005.

Flávia Skrobot Barbosa Grosso
Superintendent of Manaus Free Zone (SUFRAMA).

3. OBJECTIVES

3.1 Development Objective

To inventory and to diagnose:

- a) The current conditions of industrial and urban solid waste collection, transportation, operation, treatment and final disposal in the city of Manaus (Amazonas State).

This objective aims at attaining at least 70% of this problem sampling universe, with the aim of implementing alternative undertakings with appropriate technology for the operation of industrial as well as urban sanitary landfills and solid waste treatment plants.

To develop

- b) Mechanisms for the development of cleaner production and compensation for carbon sequestration.

This objective aims at contributing to the achievement of Kyoto Protocol targets, allowing the feasibility of compensations through clean development mechanisms (CDM) and, through this intervention, contributing to poverty mitigation and improvement of work and income generation opportunities with the social inclusion of marginalized and destitute population.

3.2 Immediate Objective

To carry out inventory and diagnosis of industrial and urban solid waste in the city of Manaus (AM), giving high priority to the direct influence areas, through the implementation of agreements with Amazonas State Government and Municipal Prefecture of Manaus, aiming at the development of the “Master Plan of Industrial and Urban Solid Waste”, recommended by the Inter-American Development Bank (IDB) through the Socio-Environmental Program of Manaus Igarapés (riverbanks) (PROSAMIN), developed by Amazonas State Government and approved by the Amazonas State Congress (ALE-AM), the government legislative body. This Master Plan is of the legal and juridical competence of the Manaus Municipal Prefecture, and will be carried out by the Municipal Secretariat of Urban Cleaning and Public Services (SEMULSP) and by the Municipal Secretariat of Development and Environment (SEDEMA), under the inspection of the Institute of Amazonas State Environmental Protection (IPAAM), inspecting body related to the State Secretariat of Environment and Sustainable Development of Amazonas State Government (SDS).

This Project consists of the implementation of urgent and unavoidable measures and interventions to recuperate water resources in the large urban area of influence, for what the following products shall be developed:

I. STRATEGIC PLAN

Elaboration of a **Strategic Plan** for management and improvement of the industrial and urban solid waste integrated system of Manaus city (AM), integrating a management system for the control of land use, occupation and utilization, as well as collection, transportation, operation, treatment and final disposal of solid waste and effluents comprehended by the Project.

II. MASTER PLAN

Formulation of a **Master Plan**, incorporating the above mentioned Strategic Plan and aiming at the implementation of the Industrial and Urban Solid Waste Integrated System, in the Municipality of Manaus (AM).

The Master Plan comprehends the following activities:

- Institution and organization of the technical team;
- Delimitation of the Performance Areas;
- Definition of Priority Projects;
- Elaboration of an Environment Data Bank, including the physical environment and environmental legislation;
- Monitoring system for the water quality of the municipal landfill and of the hydric system in its influence area;
- Institutional strengthening of environment related public organizations for the environmental control (State and Municipal levels);
- Study of priority projects environmental impact; and
- Implementation of technical seminars.

3.3 Results

Through the implementation of this Project, the intention is to obtain the elaboration of the **STRATEGIC PLAN** and the **MASTER PLAN**, for the collection, transportation, operation, treatment and final disposal of industrial and urban solid waste and effluents in the city of Manaus (AM). These results shall promote the improvement of environment and the life quality of population, mitigating the problems related to the handling of solid waste by the poorest group of inhabitants who live in less assisted neighborhoods. They shall also promote improvements in the precarious housing, employment and sanitation conditions in the city.

The **STRATEGIC PLAN** and the **MASTER PLAN** shall promote, through the incorporation of data and technical knowledge, the development of the other phases of this PROGRAM, namely: the corresponding **FEASIBILITY STUDIES** and **DETAILED DESIGNS**, as well as the implementation of necessary works for which we expect the effective support of this technical cooperation.

4. WORK PLAN

4.1 Work Plan

Terms of Reference:

This project is composed of 2 (two) phases, described as follows:

First Phase:

Elaboration of a **STRATEGIC PLAN** for management and improvement of the industrial and urban solid waste integrated system of Manaus city (AM), integrating a management system for the control of land use, occupation and utilization, and collection, transportation, operation, treatment and final disposal of solid waste and effluents comprehended by the Project.

This phase schedule includes the implementation of the following activities:

- Collection of Existing Data and Information:

- a) Population and socio-economy;
- b) Topography and geology;
- c) Land use and occupation;
- d) Hydrology and meteorology;
- e) Municipal landfill water quality;
- f) Urban drainage system;
- g) Sewerage and effluents treatment system;
- h) Organizational and institutional framework;
- i) Identification and location of solid waste deposits;
- j) Vegetal coverage and natural resources;
- k) Studies and analysis of the municipal territory aerophotographies, in compatible scale;
- l) Photographic research and registration, and
- m) Other necessary data and information.

- Revision of existing studies and plans:

- a) Regional and local development plans (state and municipal levels);
- b) Manaus Urban and Environmental Master Plan;

- c) Socio-Environmental Program of Manaus Igarapés (riverbanks) (PROSAMIN); and
 - d) Other studies and plans.
- **Study about the basic structuring and planning and about project criteria:**
- a) Targets of State and Municipal Administrations Governmental Plans, in regard to: environment and natural resources; land use and occupation; drainage system and control of floods; water supply;
 - b) New municipal sanitary landfill for solid waste disposal;
 - c) Facilities for wastewater collection and treatment;
 - d) Water quality;
 - e) Cleaner Production Mechanisms;
 - f) Compensation Mechanisms for carbon sequestration; and
 - g) Other determining factors of the project.

Second Phase:

Formulation of a **MASTER PLAN**, for a period of 20 (twenty) years, for the environment management and improvement, incorporating the above mentioned Strategic Plan, and aiming at the implementation of Manaus Industrial and Urban Solid Waste Integrated Plan.

This phase schedule includes:

- Environmental Impact Assessment Studies;
- Studies that will allow possible resettlements of families and removal of existing constructions in the influence areas;
- Study for the implementation of a monitoring system for multiple use water resources;
- Study for the elaboration of rainwater collection and wastewater collection systems;
- Institutional strengthening of environment related public organizations for the environmental control (State and Municipal levels);
- Study for the elaboration of pumping stations and wastewater treatment plants;
- Study for the environmental recuperation of intervention areas, and;
- Study for the implementation of the organizational and institutional framework.

5. FOREIGN COOPERATION REQUESTED

The Amazonas State Public Administrations (State and Municipal levels) are aware about the problems faced in the metropolitan region of Manaus city (AM) regarding industrial and urban solid waste and effluents, among others.

To carry out this project, the Federal Government, aiming at partnerships with the State Government and the Municipal Prefecture of Manaus, besides other partner organizations, request to the Government of Japan **technical cooperation** for the elaboration of **development studies** which take into consideration integrated solutions for this study of case. For attaining this Project's objectives, we expect to have the technical cooperation both from Japan International Cooperation Agency (JICA) and Japan Bank for International Cooperation (JBIC), to carry out joint research and pre-feasibility studies for future undertakings of collection, transportation, operation, treatment and final disposal of industrial and urban solid waste in the city of Manaus (AM). For doing so, mechanisms (means and purposes) for qualification of consulting and human resources shall be necessary.

Notwithstanding, our priority is to continue and to keep this project through the effective participation of the private sector, in special through partnerships with specialized companies installed in the Municipality, particularly those related with sustainable development, in activities related to collection, transportation, operation, treatment and final disposal of industrial and urban solid waste and effluents.

5.1 Justification for the Selection of Foreign Source

The Japanese experience formed in the past 30 years through strict market rules for the fulfillment of environmental legislation in that country lead us to believe that the technical competencies constituted in Japan have the ideal requisites for a bilateral technical cooperation, meaning the search for ways to elaborate a study aiming at the **“DEVELOPMENT OF INTEGRATED SOLUTIONS REGARDING INDUSTRIAL AND URBAN SOLID WASTE OF THE CITY OF MANAUS (AMAZONAS STATE)”**.

Considering this, the Japanese-Brazilian Chamber of Commerce and Industry offered to the Municipal Prefecture of Manaus to act as a facilitator together with the General Consulate of Japan, aiming at the technical cooperation between the two governments Brazil-Japan for the purpose of competently solve the industrial and urban solid waste issue in the city of Manaus, as a complementary action to the objectives of **PROSAMIN - Socio-Environmental Program of Manaus Igarapés (riverbanks) (2005-2008)**, carried out by the Amazonas State Government with the support of the Inter-American Development Bank (IDB).

From this institutional framework, **SUFRAMA – Superintendency of Manaus Free Zone** was consulted about the possibility of assuming the executing function of this Project and coordinating the Government actions in order to attain the expected objectives.

SUFRAMA
Superintendency of Manaus Free Zone

To do so, SUFRAMA invited to join this purpose, under its coordination, the following organizations:

- CIEAM - Industries Center of Amazonas State
- FIEAM - Industries Federation of Amazonas State
- CCINB - Japanese-Brazilian Chamber of Commerce and Industry of Amazonas State

These organizations together with SUFRAMA requested to the **General Consulate of Japan**, in November 2004, to make efforts in order to promote with JICA a technical cooperation project for the industrial and urban solid waste issue in the city of Manaus (AM).

Pursuant to this request, the General Consulate of Japan promoted with the Japanese Embassy in Brazil a technical visit of JICA to the city of Manaus (AM), where the municipal landfill and some industries of the Manaus Industrial Pole were visited. In this visit, needs and demands related to industrial and urban solid waste were verified.

Upon suggestion of JICA technicians, this technical cooperation request is forwarded considering that it is a Special Project and also its particularities as for the institutional arrangement and interest about this matter.

Therefore, the Superintendency of Manaus Free Zone (SUFRAMA) requests to the Government of Japan this technical cooperation for the development and elaboration of a STRATEGIC PLAN and a MASTER PLAN, with the assignment and supply of experts and the elaboration of field surveys, listed as follows.

5.2 Experts for Consulting Services

To make the Work Plan effective, the following experts shall be necessary:

JICA EXPERTS	MAN / MONTH	VALUE (US\$)	PROFILE
Team Leader	02		Graduate professionals for each of the mentioned specialties, with Master's or Doctor's degree in specialized field regarding environment and related matters. Fully knowledge about Brazilian and International environmental
Urban Development Planning	08		
Industrial Solid Waste Management	08		
Urban Solid Waste Management	08		
Effluents Treatment Planning	08		
Wastewater Treatment Planning	08		
Drainage Facilities Design	08		
Sewerage Facilities Design	04		
Statistics	03		
Geology and Soil	03		
Water Quality	04		

SUFRAMA
Superintendency of Manaus Free Zone

Institutional Organization	03		legislations. Experience in surveys, urban master plans, inventories and diagnosis of industrial and urban solid waste, as well as in solid waste master plans.
Topography and Aerophotography	03		
Socio-economist	04		
Environmental Recuperation	04		
Urbanism	04		
TOTAL	82	820,000.00	

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

5.3 Training

For qualification of human resources, training of local experts and technicians shall be necessary, according to the following table of activities:

ACTIVITY	QUANTITY	VALUE (US\$)
Inventory of Industrial Solid Waste	Budget	15,000.00
Inventory of Urban Solid Waste	Budget	15,000.00
Solid Waste Management	Budget	15,000.00
TOTAL		45,000.00

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

5.4 Equipment

For the good performance and continuity of actions and activities of this project, the following equipment will be necessary:

EQUIPMENT	QUANTITY	VALUE (US\$)
Mobile GPS	06	4,000.00
TOTAL	06	4,000.00

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

5.5 Cost Estimate of the Requested Cooperation

The cost estimate is of US\$ 869,000.00 as described as follows:

REQUEST	VALUE (US\$)
Experts	820,000.00
Training	45,000.00
Equipment	4,000.00
TOTAL	849,000.00

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

6. COUNTERPART OFFERED

6.1. Personnel

The counterpart personnel for this project are presented as follows:

6.1.1 College Graduates

EXPERTS	MAN /	VALUE	PROFILE
---------	-------	-------	---------

SUFRAMA
Superintendency of Manaus Free Zone

	MONTH	(US\$)	
Technical Coordinator	24		Graduate professionals for each of the mentioned specialties, with Master's or Doctor's degree in the specialized field of environment, urban planning, solid waste management, environmental chemistry, water quality, drainage, basic sanitation, microorganisms biology, socio-economy, geo-processing and related matters. Fully knowledge about Brazilian and International environmental legislations. Experience in surveys, urban master plans, inventories and diagnosis of industrial and urban solid waste, as well as in solid waste master plans.
Environmental Engineer	08		
Chemical Engineer	08		
Chemist	08		
Agronomic Engineer	06		
Geologist	08		
Civil Engineer	05		
Statistician	04		
Sociologist	03		
Biologist	03		
Architect	03		
Forest Engineer	03		
Production Engineer	08		
TOTAL	91	220,000.00	

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

6.1.2 High School Graduates

EXPERTS	MAN / MONTH	VALUE (US\$)	PROFILE
Topographer	03		High school level technicians with experience in surveys, urban master plans, inventories and diagnosis.
Accountancy Technician	06		
Digital Draftsman	12		
Typist	12		
Laboratory Technician	12		
TOTAL	45	45,000.00	

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

6.1.3 Administrative Support Personnel

EXPERTS	MAN / MONTH	VALUE (US\$)	PROFILE
Secretary	03		High school level staff with experience in administration of projects and development plans.
General Services	06		
Administrative Assistant	12		
Driver	24		
Office Boy	24		
TOTAL	93	93,000.00	

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

SUFRAMA
Superintendency of Manaus Free Zone

6.2 Training

The type of training for the project technical team to be sponsored by the national executing organization will be a fellowship with the following contents:

STUDY LEVEL	STUDY AREA	LOCATION OF STUDIES	RESPONSIBLE ORGANIZATION	VALUE (US\$)
Socio-environmental	Urban Cleaning	SEMULSP	Municipal Prefecture of Manaus	2,500.00
Solid Waste inventory	Industrial	Industries	SUFRAMA	2,500.00
Solid Waste inventory	Industrial	Industries	SUFRAMA	2,500.00
			TOTAL	7,500.00

6.3 Permanent Material

The list of existing permanent materials and those to be purchased by the Project executing organization, with its own resources or with the support of national organizations, is presented in the following table:

EXISTING EQUIPMENTS	GRANTOR ORGANIZATION	ACQUISITION YEAR	VALUE (US\$)
Intel Computer	CIEAM	2004	1,000.00
Intel Computer	SUFRAMA	2000	900.00
Notebook	CIEAM	2002	1,800.00
Intel Computer	IPAAM	2002	1,000.00
Intel Computer	SEINF	2004	1,000.00
		TOTAL	5,700.00

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

EQUIPMENTS TO BE PURCHASED	GRANTOR ORGANIZATION	ACQUISITION YEAR	VALUE (US\$)
Intel Computer	SEMULSP	2006	1,500.00
Intel Computer	SEDEMA	2006	1,500.00
Notebook	SUFRAMA	2006	3,200.00
Intel Computer	IPAAM	2006	1,500.00
Intel Computer	SEINF	2006	1,500.00
		TOTAL	9,200.00

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

6.4 Works and Facilities

The existing infrastructure to be allocated to the project comprehends offices and rooms.

The appropriate facilities for the experts to perform their work shall be indicated by one or more partner organizations of this project.

6.5 Miscellaneous

This counterpart also comprehends the following elements:

ITEMS	GRANTOR ORGANIZATION	QUANTITY / MONTH	UNIT	VALUE (US\$)
-------	----------------------	------------------	------	--------------

SUFRAMA
Superintendency of Manaus Free Zone

Consumption material	Agreement	Budget	Estimate	2,600.00
Office supplies	Agreement	Budget	Estimate	3,000.00
Services contracted out	Agreement	Budget	Estimate	42,800.00
Lodging	Agreement	Budget	Estimate	21,000.00
Meals	Agreement	Budget	Estimate	25,700.00
Transportation	Agreement	Budget	Estimate	26,000.00
			TOTAL	121,100.00

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

6.6 Cost Estimate of Counterpart Offered

ITEMS	GRANTOR INSTITUTION	VALUE (US\$)
College Graduates	Agreement	220,000.00
High School Graduates	Agreement	45,000.00
Administrative Support Staff	Agreement	93,000.00
Training	Agreement	7,500.00
Permanent Material / Equipments	Agreement	14,900.00
Miscellaneous	Agreement	121,100.00
		501,500.00

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

6.7 Demonstration Table of Financial Contributions

ITEMS	REQUESTED COOPERATION	COUNTERPART OFFERED	VALUE (US\$)
College Graduates	820,000.00	220,000.00	1,040,000.00
High School Graduates	Nothing	45,000.00	45,000.00
Administrative Support Staff	Nothing	93,000.00	93,000.00
Training	45,000.00	7,500.00	52,500.00
Permanent Material / Equipments	4,000.00	14,900.00	18,900.00
Miscellaneous	Nothing	121,100.00	
TOTAL	869,000.00	501,500.00	1,370,500.00

Remark: US dollar exchange rate: US\$ 1.00 = R\$ 2.80

7. CONCLUSION

The improvement of the collection, transportation, operation, treatment and final disposal system of the industrial and urban solid waste in the city of Manaus (Amazonas State), with the gradual recuperation of the quality of water resources in the influence area of this Project is a priority concern of the Municipal Public Administration.

Therefore, considering the successful experiences carried out by the Government of Japan, the Federal Government, allied with the Municipal Administration, requests **TECHNICAL COOPERATION** for the development of the studies within the scope of this Project.

Once the objective of the request for this technical cooperation is concluded, we will have conditions to proceed with the development of technical-economic feasibility studies for the development and implementation of detailed designs which will allow a significant improvement of the

environmental quality and consequently an improvement of the life quality of this region's inhabitants.

8. PROJECT COORDINATION AND TECHNICAL TEAM

8.1 Project Coordinator

Coordinator: Jorge Luis Garcez Teixeira

Post: Consultant

Address: Acre street, no. 26/4th floor – UNIPAR building
Vieiralves suites – N. Sra. das Graças
Manaus – Amazonas – Brazil

Telephones: 00 55 92 633-3411

Fax: 00 55 92 633-4991

e-mail: ambiente@cieam.com.br

8.2 Technical Team Assigned to the Project

Consultants, technicians and professionals from the involved organizations:


- Municipal Secretariat of Urban Cleaning and Public Services (SEMULSP);
- Municipal Secretariat of Development and Environment (SEDEMA);
- State Secretariat of Environment and Sustainable Development (SDS);
- Institute of Amazonas State Environmental Protection (IPAAM);
- State Secretariat of Infrastructure (SEINF);
- Industries Center of Amazonas State (CIEAM);
- Industries Federation of Amazonas State (FIEAM);
- Japanese-Brazilian Chamber of Commerce and Industry of Amazonas State (CCINB-AM).

Manaus, March 28, 2005

Flávia Skrobot Barbosa Grosso
Superintendent of Manaus Free Zone

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY FOR THE DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED SOLUTION
RELATED TO INDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT IN THE INDUSTRIAL
POLE OF MANAUS
AGREED UPON AMONG
BRAZILIAN COOPERATION AGENCY (ABC),
SUPERINTENDENCY OF MANAUS FREE TRADE ZONE (SUFRAMA)
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

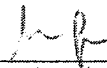
Brasilia, November 26th 2008.



Mr. Katsuhiko Haga
Coordinator for Technical Cooperation
of Japan in Brazil (JICA)
Japan International Cooperation Agency
Japan



Minister Marco Farani
Director
Brazilian Cooperation Agency (ABC)
Ministry of External Relations
Federative Republic of Brazil



Mrs. Flávia Skrobot Barbosa Grosso
Head
Superintendency of Manaus Free Trade
Zone (SUFRAMA)
Federative Republic of Brazil

I. INTRODUCTION

In response to the request from the Government of the Federative Republic of Brazil (hereinafter referred to as "GOB"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ"), has decided to conduct "The Study for the Development of an Integrated Solution related to Industrial Waste Management in The Industrial Pole of Manaus" (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the Supplementary Agreement to the Basic Agreement on Technical Cooperation between the GOJ and GOB signed on August 1, 2008 (hereinafter referred to as "the Agreement").

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the GOJ, will undertake the Study in close cooperation with the relevant authorities concerned of the GOB.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. to review the current condition on the industrial waste management in the Industrial Pole of Manaus (hereinafter referred to as "PIM") and compile the result as the report .
2. to formulate a Master Plan for five (5) years regarding industrial waste management in PIM.

III. STUDY AREA

The Study area corresponds to an area comprising those plants approved by the Governing Council of SUFRAMA (CAS) within a perimeter of 10.000 km² as defined by Decree Law 288/67 and its regulation (Decree 61.244/67), in PIM, shown in Appendix I.

IV. TARGET WASTE

The target waste of the Study is the industrial waste generated in PIM, whose classification is shown in Appendix II.

V. SCOPE OF THE STUDY

To achieve the above objectives, the Study will cover the following items:

Phase I: Review of the current industrial waste management

(1) Current situation of the study area and its surroundings (PIM, the City of Manaus, and Amazonas State):

- 1) Natural conditions (including topography, geology, meteorology, land use, hydrology, water quality, vegetal coverage and natural resources).
- 2) Social conditions (including population, administrative structures, infrastructure [electricity, water supply, sewerage system and drainage system, road, etc.], regional development plans [the City of Manaus and Amazonas State], ethnic groups, and regional conflicts).

- 3) Economic situations (including industrial structure).
- 4) Outline of PIM (including inventory of factories).
- (2) Current condition on the environmental management:
 - 1) Laws, regulations, institutions and guide lines related to environmental issues (IEE, EIA, environmental standard, emission standard, remediation system for environmental pollution, etc.).
 - 2) Current organizations and systems for environmental protection.
 - 3) Industrial waste treatment system and regulations.
 - 4) Environmental impact (soil contamination, underground-water contamination, dust and smell impact).
 - 5) National and regional environmental conservation plans.
 - 6) Structures, roles, responsibilities, financial situations of the national and regional organizations concerned (public, private, and NGOs).
 - 7) Public awareness, environmental educations and communication with industrial sector.
 - 8) Current system for environmental monitoring (including stake-holder meeting, risk communication).
 - 9) Support by other donor agencies.
- (3) Current condition on the industrial waste management:
 - 1) Related laws, regulations, guidelines.
 - 2) National and regional development plans.
 - 3) Structures, roles, responsibilities, financial situations of the national and regional organizations concerned (public, private, and NGOs).
 - 4) Storage, discharge, collection, transportation, treatment, final disposal, recycle, land use for industrial waste management.
 - 5) Measures taken by pollution sources (including cleaner production, zero emission, reuse, utilization of cascade system).
 - 6) Operation and maintenance of related facilities and equipment (collection equipment, collection and treatment facilities, final disposal sites, etc.).
 - 7) Public awareness, environmental educations and communication with industrial sector.
 - 8) Composition and quantity of the industrial waste (including detail data of factories and maps).
 - 9) Current flow of industrial waste management.
 - 10) Management system of hazardous waste and chemical substances such as PRTR and Manifest system.
 - 11) Current situation on illegal dumping.
 - 12) Support by other donor agencies.
 - 13) Data collection related.
- (4) Environmental and Social Considerations:
 - 1) Actual situation of in environmental and social considerations in Brazil.
 - 2) Laws, regulations, guidelines related to the social considerations (compensation system and procedure for residents and involuntary resettlers, conservation of cultural heritage, conservation of protected area etc).
 - 3) Current organizations and systems for environmental and social considerations.
 - 4) Actual compensation experiences to the residents, and resettlers.

Phase II: Formulation of Master Plan and guideline for appropriate waste management

(1) Forecast of future quantity and quality of industrial wastes

(2) Master Plan for industrial waste management including:

1) Industrial waste management system and framework.

2) Recycle and reuse of industrial waste.

3) Treatment and disposal of industrial waste.

4) Development of facilities.

5) Financial plan and assessment.

6) Promotion of private sectors.

7) Priority projects.

8) Environmental and Social Considerations Study at Initial Environmental Examination (IEE level).

VI. TENTATIVE STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with attached tentative schedule shown in the Appendix III. The schedule is tentative and subject to be modified whenever both parties agree and in the event any necessity arises during the course of the Study.

VII. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following writing reports and a digital data to the GOB. In case any contradiction arises in writing, the English text shall prevail.

1. Inception Report:

Ten (10) copies in Portuguese and ten (10) copies in English, at the commencement of the Study.

2. Progress Report:

Ten (10) copies in Portuguese and ten (10) copies in English, in the middle of the first field study.

3. Interim Report:

Ten (10) copies in Portuguese and ten (10) copies in English, at the end of Phase I.

4. Draft Final Report:

Ten (10) copies in Portuguese and ten (10) copies in English, at the end of Phase II. GOB shall submit its comments within one (1) month after receipt of the Draft Final Report.

5. Final Report:

Forty (40) copies in Portuguese and twenty (20) copies in English, within one (1) month after receipt of the comments on the Draft Final Report from the GOB.

VIII. UNDERTAKING OF THE GOB

GOB shall accord privileges, exemptions, and other benefits to the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Study Team"), in accordance with "the Agreement".

1. To facilitate smooth implementation of the Study, GOB shall take the following necessary measures;
 - (1) To grant, as per request, temporary visa (VITEM I) to the members of the Study Team, exempt from Consular fees.
 - (2) To permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in the Federative Republic of Brazil for the duration of their assignments therein.
 - (3) To exempt the members of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the team for their services in connection with the implementation of the Study.
 - (4) To provide necessary facilities to the Study Team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into the Federative Republic of Brazil from Japan in connection with the implementation of the Study.
2. GOB shall bear claims, if any arises, against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Study Team.
3. SUFRAMA shall act as counterpart agency to the Study Team and also as a coordinating body with other relevant organizations for the smooth implementation of the Study, on behalf of GOB.
4. SUFRAMA shall, at its own expense, provide the Study Team with the following in cooperation with other organizations concerned;
 - (1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the Study Team,
 - (2) Information on as well as support in obtaining medical service,
 - (3) Available data and information related to the Study,
 - (4) Counterpart personnel,
 - (5) Suitable office space with necessary office equipment and facilities,
 - (6) Credentials or identification cards, and
 - (7) Appropriate number of vehicles with drivers.

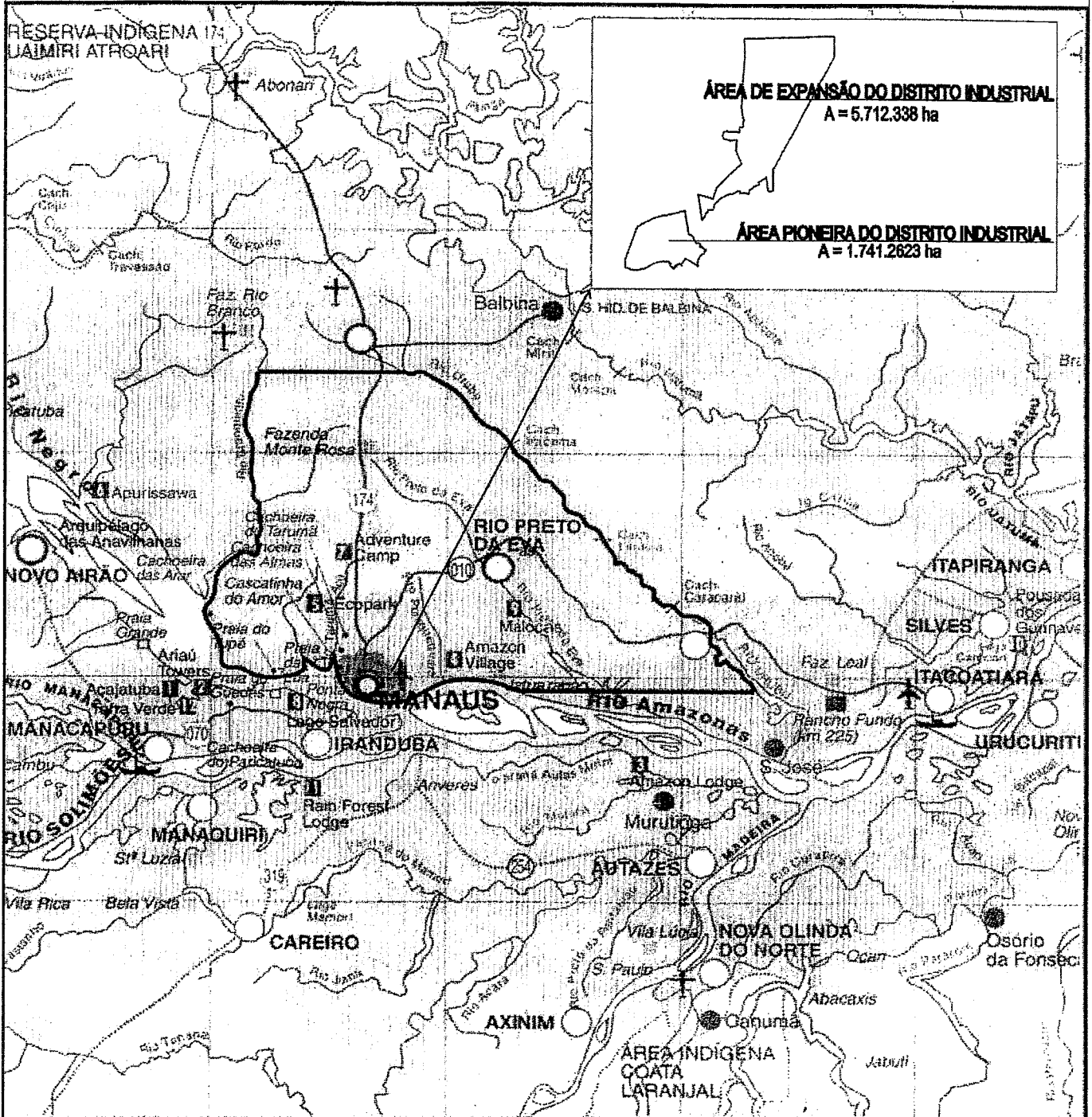
IX. OTHERS

JICA and SUFRAMA shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

The Scope of Work is prepared in English and Portuguese, and both versions are signed by both partners. In case any doubt arises in interpretation, the English text shall prevail.

- Appendix I: Study Area.
 Appendix II: Target Waste
 Appendix III: Tentative Study Schedule
 Appendix IV: Terms of Reference for the Environmental and Social Considerations Study
 (IEE Level)

**APPENDIX I
STUDY AREA**



**ÁREA FÍSICA DA ZONA FRANCA /
POLO INDUSTRIAL DE MANAUS - PIM / 10.000,00 Km²**

Appendix II: Target Waste

Classification of Waste expected within MFZ and PIM

Source	Discharged form	Type	Example	Target in the study
Industry	Process	Hazardous	Acid, base, Waste oil, solvent, sludge, ash, etc.	X
	Process	Hazardous	Biological, pharmaceutical	X
	Process	Non-Hazardous	Paper, wood, etc.	X
	Office	Hazardous	Luminescence lamp, battery, etc.	X
	Office	Non-Hazardous	Paper, wood, domestic etc.	X
Hospital	Medical process	Hazardous	Medical, infection	X
	Office	Non-Hazardous		X
House hold	House, commercial	Hazardous	Luminescence lamp, battery, etc	
	House, commercial	Non-Hazardous	Kitchen waste, paper, cloth, glass, etc.	
Construction	Construction site	Hazardous	Asbest-contained demolished waste	X
	Construction site	Non-Hazardous	Demolished waste (brick, wood, etc)	X
Radioactive	Process	Hazardous	Radiation sources Radioactive tracers	(*)

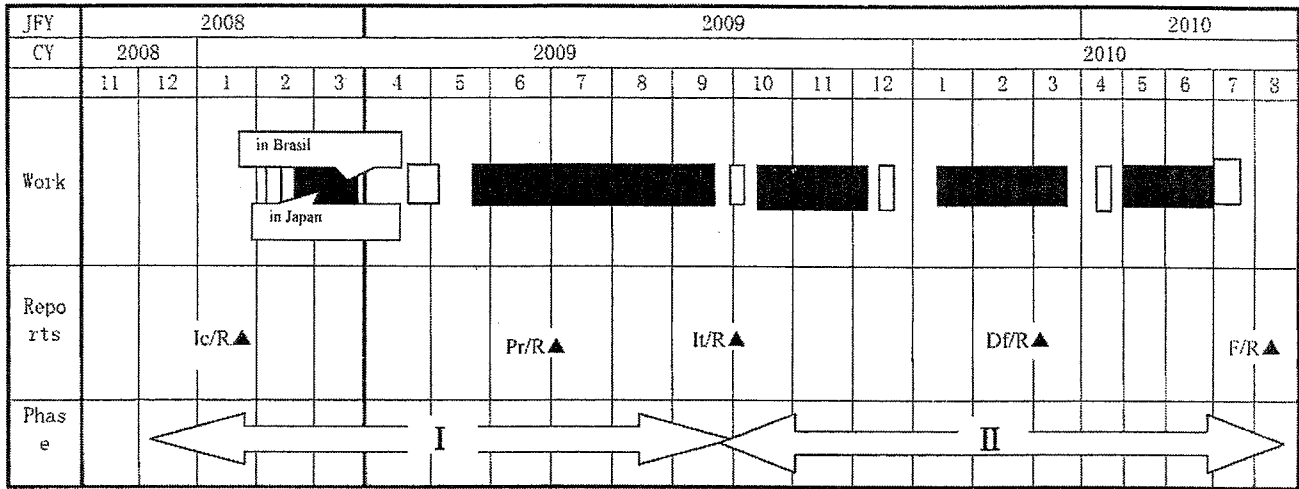
* Fact Finding Only

MFZ – Manaus Free Trade Zone

PIM – Industrial Pole of Manaus

Appendix III: Tentative Study Schedule

Tentative Study Schedule



- IC/R: Inception Report
- PR/R: Progress Report
- IT/R: Interim Report
- DF/R: Draft Final Report
- F/R: Final Report

Terms of Reference for the Environmental and Social Considerations Study

Environmental and Social Considerations Study (IEE Level)

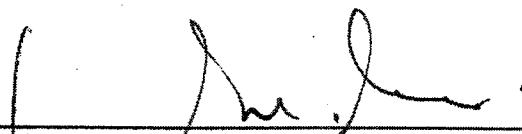
1. Scoping
2. Consideration and analysis of environmental baseline data
 - (1) Social and economic conditions
population, economy, employment, transportation, infrastructure/public facilities (road, bridge, water supply, sewerage, etc.), land use, water use, landownership, public health, local conflicts, religious groups, cultural heritage/historical site, hazards(risk), accident, protection/reserve area, etc.
 - (2) Natural conditions
Topography, geology, soil, ground water, meteorology, hydrology (water level etc.), ecology (fauna & flora), vegetation/forests, river, lake, erosion, landscape, natural disaster, etc.
 - (3) Pollution
Air pollution/quality, water pollution/quality, soil contamination, noise and vibration, land subsidence, offensive odor, waste materials, etc.
3. Environmental impacts assessment and study on mitigation measure(including study on alternatives and residual impacts)
4. Consultation with stakeholders (stakeholders meeting)

ESCOPO DE TRABALHO
DO
ESTUDO PARA O DESENVOLVIMENTO DE
UMA SOLUÇÃO INTEGRADA RELATIVA À GESTÃO DE RESÍDUOS
INDUSTRIAIS NO PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS
ACORDADO ENTRE
A AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO (ABC),
A SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS (SUFRAMA)
E
A AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO (JICA)


Brasília, 26 de novembro de 2008.



Sr. Katsuhiko Haga
Coordenador de Cooperação Técnica do
Japão no Brasil
Agência de Cooperação Internacional do
Japão (JICA)
Japão



Ministro Marco Farani
Diretor
Agência Brasileira de Cooperação
(ABC)
Ministério das Relações Exteriores
República Federativa do Brasil



Sra. Flávia Skrobot Barbosa Grosso
Superintendente
Superintendência da Zona Franca de
Manaus (SUFRAMA)
República Federativa do Brasil

I. INTRODUÇÃO

Em resposta à solicitação do Governo da República Federativa do Brasil (doravante denominado “GOB”), o Governo do Japão (doravante denominado “GOJ”), decidiu conduzir o “Estudo para o Desenvolvimento de uma Solução Integrada Relativa à Gestão de Resíduos Industriais no Pólo Industrial de Manaus” (doravante denominado “Estudo”) no âmbito do Ajuste Complementar ao Acordo Básico de Cooperação Técnica entre o GOB e o GOJ assinado em 01 de agosto de 2008 (doravante referido como “Acordo”).

Por conseguinte, a Agência de Cooperação Internacional do Japão (doravante referida como “JICA”), agência oficial responsável pela implementação dos programas de cooperação técnica do GOJ, se encarregará do Estudo em estreita cooperação com as autoridades relevantes pertinentes do GOB.

II. OBJETIVOS DO ESTUDO

Os objetivos do Estudo são:

1. revisar as condições atuais da gestão dos resíduos industriais no Pólo Industrial de Manaus (doravante denominado “PIM”) e compilar os resultados na forma de um relatório.
2. formular um Plano Diretor para 5 (cinco) anos, com relação à gestão dos resíduos industriais no PIM.

III. ÁREA DO ESTUDO

A área do Estudo corresponde a uma área composta por empreendimentos aprovados pelo Conselho de Administração da SUFRAMA (CAS) dentro de um perímetro de 10.000 km², conforme definido pelo Decreto-Lei n.º 288/67 e sua regulamentação (Decreto n.º 61.244/67), no Pólo Industrial de Manaus, apresentado no Apêndice I.

IV. RESÍDUOS-ALVO

Os resíduos-alvo do Estudo são os resíduos industriais gerados no PIM, cuja classificação é apresentada no Apêndice II.

V. ESCOPO DO TRABALHO

A fim de atingir os objetivos acima, o Estudo cobrirá os itens a seguir:

Fase I: Revisão da atual gestão de resíduos industriais

(1) Situação atual da área do Estudo e seu entorno (PIM, Cidade de Manaus e Estado do Amazonas):

- 1) Condições naturais (incluindo topografia, geologia, meteorologia, uso da terra, hidrologia, qualidade da água, cobertura vegetal e recursos naturais),
- 2) Condições sociais (incluindo população, estruturas administrativas, infra-estrutura [eletricidade, fornecimento de água, sistema de rede de esgoto e sistema de drenagem, estrada etc.], planos de desenvolvimento regional [Cidade de Manaus e Estado do Amazonas], grupos étnicos e conflitos regionais),

- 3) Situações econômicas (incluindo estrutura industrial), e
 - 4) Linhas gerais do PIM (incluindo o inventário de fábricas).
- (2) Condição atual da gestão ambiental:
- 1) Leis, regulações, instituições e diretrizes relacionadas aos temas ambientais (AAI, EIA, norma ambiental, norma para emissão, sistema de remediação para poluição ambiental etc.),
 - 2) Organizações e sistemas para proteção ambiental atuais,
 - 3) Sistema de tratamento de resíduos industriais e regulações,
 - 4) Impacto ambiental (contaminação do solo, contaminação de águas subterrâneas, pós e impacto de odor),
 - 5) Planos de conservação ambiental nacionais e regionais,
 - 6) Estruturas, papéis, responsabilidades, situações financeiras das organizações nacionais e regionais pertinentes (públicas, privadas e ONGs),
 - 7) Conscientização pública, educação ambiental e comunicação com o setor industrial,
 - 8) Sistema atual para o monitoramento ambiental (incluindo reunião das partes envolvidas, comunicação dos riscos), e
 - 9) Apoio por outras agências doadoras.
- (3) Condição atual na gestão dos resíduos industriais:
- 1) Leis, regulações e diretrizes relacionadas,
 - 2) Planos de desenvolvimento nacionais e regionais,
 - 3) Estruturas, papéis, responsabilidades, situações financeiras das organizações nacionais e regionais relacionadas (públicas, privadas e ONGs),
 - 4) Armazenamento, descarga, coleta, transporte, tratamento, disposição final, reciclagem, use da terra para a gestão dos resíduos industriais,
 - 5) Medidas tomadas pelas fontes poluidoras (incluindo produção mais limpa, emissão zero, reúso, utilização do sistema de cascata),
 - 6) Operação e manutenção das instalações e equipamentos relacionados (equipamentos para coleta e instalações para coleta e tratamento, locais para disposição final etc.),
 - 7) Conscientização pública, educação ambiental e comunicação com o setor industrial,
 - 8) Composição e quantidade dos resíduos industriais (incluindo dados detalhados de fábricas e mapas),
 - 9) Fluxo atual da gestão dos resíduos industriais,
 - 10) Sistema de gestão de resíduos perigosos e substâncias químicas como PRTR (Registros de Emissão e Transferência de Poluentes) e sistema de Manifesto .
 - 11) Situação atual da disposição ilegal,
 - 12) Apoio por outras agências doadoras,
 - 13) Coleta de dados relacionados.
- (4) Considerações Sócio-Ambientais:
- 1) Situação real das considerações sócio-ambientais no Brasil,
 - 2) Leis, regulações, diretrizes relacionadas a considerações sociais (sistema de compensação e procedimentos para residentes e reassentados involuntários, conservação da herança cultural, conservação de áreas protegidas etc.),
 - 3) Organizações e sistemas atuais para considerações sócio-ambientais,
 - 4) Experiências de compensação real para residentes e reassentados,

Fase II: Formulação do Plano Diretor e de uma proposta de diretrizes * para gestão de resíduos industriais

(1) Previsão da quantidade e qualidade dos resíduos industriais

(2) Plano Diretor para a gestão dos resíduos industriais, incluindo:

- 1) Sistema de gestão dos resíduos industriais e estrutura,
- 2) Reciclagem e reúso dos resíduos industriais,
- 3) Tratamento e disposição dos resíduos industriais,
- 4) Desenvolvimento de instalações,
- 5) Plano e avaliação financeiros,
- 6) Promoção dos setores privados,
- 7) Projetos prioritários,
- 8) Estudo de Considerações Sócio-Ambientais na Análise Ambiental Inicial (nível "AAI"), se necessário.

VI. CRONOGRAMA PROVISÓRIO DO ESTUDO

O Estudo será conduzido de acordo com o cronograma provisório no Apêndice III. O cronograma é provisório e sujeito às modificações sempre que ambas as partes concordarem ou sob quaisquer necessidades que venham a surgir durante o curso do Estudo.

VII. RELATÓRIOS

A JICA deverá preparar e apresentar os seguintes relatórios, impressos e em versão digital, ao GOB. Em caso de qualquer dúvida em sua interpretação, prevalecerá o texto em inglês.

1. Relatório Inicial

10 (dez) cópias em português e 10 (dez) cópias em inglês, no início do Estudo.

2. Relatório de Progresso:

10 (Dez) cópias em português e 10 (dez) cópia em inglês, em meado da primeira fase do estudo.

3. Relatório Intermediário

10 (dez) cópias em português e 10 (dez) cópias em inglês, ao final da Fase I.

4. Esboço do Relatório Final

10 (dez) cópias em português e 10 (dez) cópias em inglês, ao final da Fase II. O GOB deverá apresentar seus comentários num prazo de 1 (um) mês após o recebimento do Esboço do Relatório Final.

5. Relatório Final

40 (quarenta) cópias em português e 20 (vinte) cópias em inglês, num prazo de 1 (um) mês após o recebimento dos comentários do Esboço do Relatório Final do GOB.

VIII. INCUMBÊNCIA DO GOB

O GOB concederá privilégios, isenções e outros benefícios à Equipe de Estudo

Japonesa (doravante denominada “Equipe de Estudo”), no âmbito do “Acordo”.

1. Para facilitar e agilizar a implementação do Estudo, o GOB tomará as medidas necessárias a seguir:
 - (1) Conceder, mediante pedido, visto temporário (VITEM I) aos membros da Equipe de Estudo, com isenção de taxas consulares.
 - (2) Permitir a entrada, saída e permanência dos membros da Equipe de Estudo na República Federativa do Brasil durante o período de sua missão.
 - (3) Providenciar facilidades necessárias para que a Equipe de Estudo receba e utilize fundos remetidos do Japão à República Federativa do Brasil relacionados com a implementação do Estudo.
2. O GOB deverá se encarregar de quaisquer queixas, caso venham a surgir contra os membros da Equipe de Estudo, resultado de, ou que ocorram durante a execução do Estudo, ou relacionados com o desempenho de seus deveres durante a implementação do Estudo, salvo quando tais queixas provenham da negligência ou má conduta da parte dos membros da Equipe de Estudo.
3. A SUFRAMA deverá atuar, em nome do GOB, como uma agência de contrapartida da Equipe de Estudo e também como um agente coordenador diante das demais organizações relevantes para agilizar a implementação do Estudo.
4. A SUFRAMA deverá, às suas próprias custas, fornecer à Equipe de Estudo os itens a seguir, em cooperação com as demais entidades pertinentes:
 - (1) Informações sobre segurança assim como medidas para garantir a segurança da Equipe de Estudo,
 - (2) Informações e assistência para obter serviços médicos,
 - (3) Dados e informações disponíveis relacionados com o Estudo,
 - (4) Pessoal de contrapartida,
 - (5) Espaço conveniente para escritório com os equipamentos e instalações necessárias
 - (6) Credenciais ou documentos de identificação
 - (7) Quantidade adequada de veículos providos de motoristas.

IX. OUTROS

A JICA e a SUFRAMA deverão consultar-se uma à outra com respeito a quaisquer eventualidades que venham a surgir em relação ao Estudo.

O Escopo de Trabalho está preparado em inglês e português, e ambas as versões estão assinadas por ambas as partes. Em caso de qualquer dúvida na sua interpretação, prevalecerá o texto em inglês.

Apêndice I: Legislação da Área do Estudo/SUFRAMA

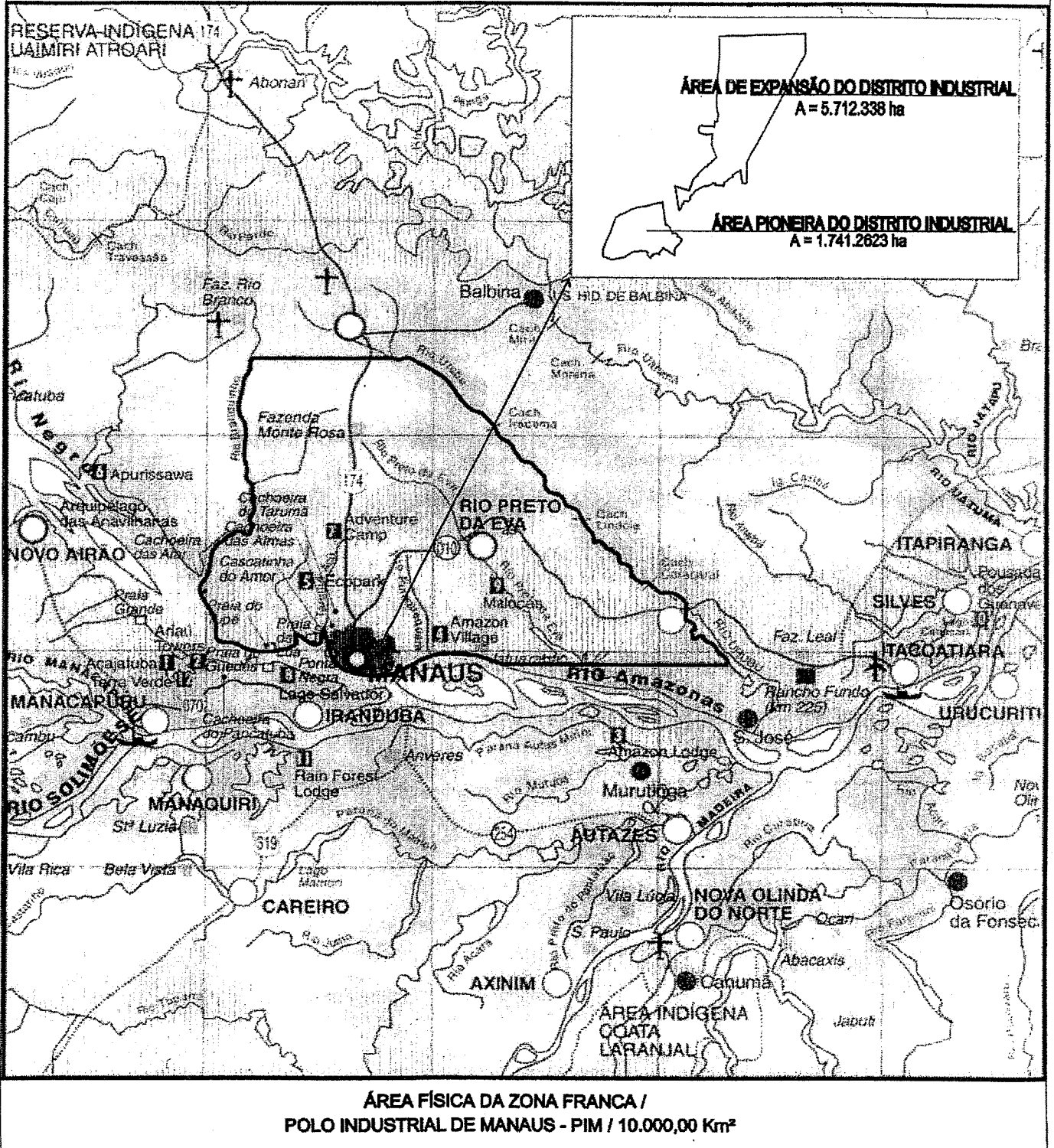
Apêndice II: Resíduos-Alvo do Estudo

Apêndice III: Cronograma Provisório do Estudo

Apêndice IV: Termo de Referência para o Estudo das Considerações Sócio-Ambientais (nível AAI)

APÊNDICE I

ÁREA DO ESTUDO



Classificação de Resíduos identificados na ZFM e no PIM

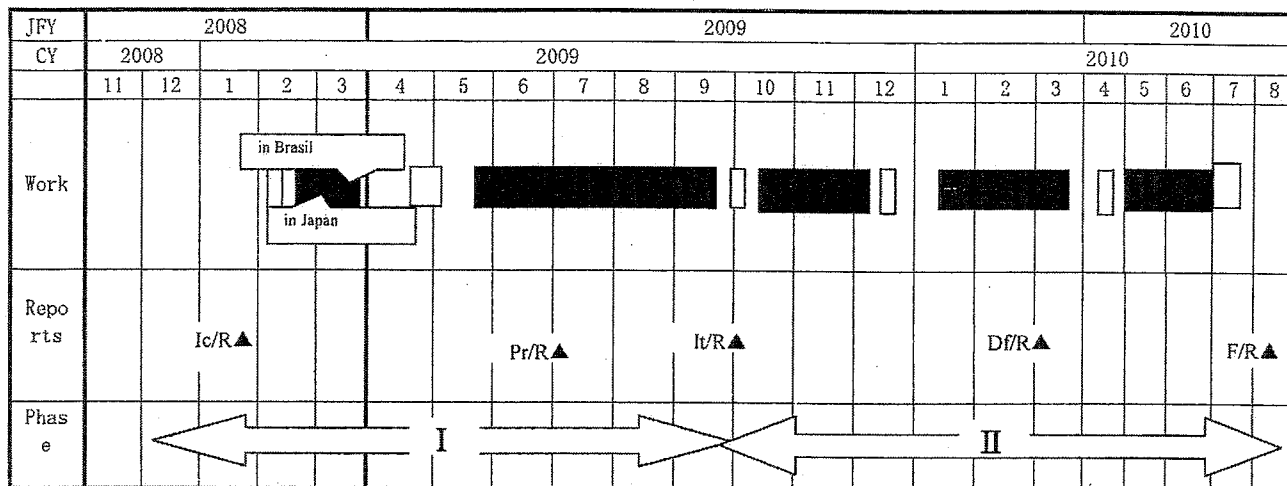
Fonte	Forma de geração	Tipo	Exemplo	Alvo do Estudo
Indústria	Processo	Perigoso	Ácido, básico, borra de petróleo, solvente, lodo, cinzas, etc.	X
	Processo	Perigoso	Biológico, farmacêutico	X
	Processo	Não-perigoso	Papel, madeira, etc.	X
	Escritório	Perigoso	Lâmpadas fluorescentes, baterias, etc.	X
	Escritório	Não-perigoso	Papel, madeira, doméstico, etc.	X
Hospital	Processo hospitalar	Perigoso	Resíduo médico, infeccioso.	X
	Escritório	Não-perigoso		X
Lares	Casa, comércio	Perigoso	Lâmpadas fluorescentes, baterias, etc.	
	Casa, comércio	Não-perigoso	Resíduos de cozinha, papel, tecidos, vidro, etc.	
Construção	Canteiro de obras	Perigoso	Amianto, Resíduos construtivos	X
	Canteiro de obras	Não-perigoso	Resíduos construtivos (tijolos, madeiras, etc)	X
Radioativa	Processo	Perigoso	Fontes radioativas Elementos radioativos	(*)

* Apenas verificação de origem

ZFM - Zona Franca de Manaus

PIM - Pólo Industrial de Manaus

Cronograma Provisório do Estudo



- Ic/R: Relatório Inicial
- Pr/R: Relatório de Progresso
- It/R: Relatório Intermediário
- Df/R: Esboço do Relatório Final
- F/R: Relatório Final

Termos de Referência para o Estudo das Considerações Sócio-Ambientais

Estudo das Considerações Sócio-Ambientais (Nível de Estudo AAI)

1. Escopo
2. Coleta e análise dos dados básicos ambientais
 - (1) Condições sócio-ecnômicas
População, economia, emprego, transporte, infraestrutura/instalações públicas (rodovias, pontes, abastecimento de água, redes de esgoto etc.), utilização do solo, consumo de água, posse da terra, saúde pública, conflitos locais, grupos religiosos, patrimônio cultural/sítios históricos, perigos (risco), acidente, área protegida/de reserva etc.
 - (2) Condições naturais
Topografia, geologia, solo, águas subterrâneas, meteorologia, hidrologia (nível de água, correntes de marés, ondas etc.), ecologia (fauna e flora), vegetação/florestas, recursos hídricos (mar, rios, canais, lagos, reservatórios, lagoas etc.), erosão, paisagem, desastres naturais etc.
 - (3) Poluição
Poluição/qualidade do ar, poluição/qualidade da água, contaminação do solo, ruídos e vibrações, assentamento do solo, odores desagradáveis, resíduos etc.
3. Avaliação do impacto ambiental e estudo das medidas de mitigação (incluindo o estudo das alternativas e impactos residuais)
4. Consulta das partes envolvidas (reunião das partes envolvidas)