社会開発調査部報告書

No. 2

インドネシア国
スラバヤ市廃棄物処理計画調査
事前調査報告書

平成3年5月

国際協力事業団

社調二
91－053

JICA LIBRARY
1104627[3]

24994

インドネシア国
スラバヤ市廃棄物処理計画調査
事前調査報告書

平成３年５月

国際協力事業団

国際協力事業団
24974

序　文

日本国政府は，インドネシア国政府の要請に応え，同国スラバヤ市廃棄物処理計画に係る調査を行うことを決定し，国際協力事業団がこの調査を実施することとなった。

当事業団は，本格調査の実施に先立ち，平成３年３月10日から３月21日まで，国際協力専門員，桜井国俊氏を団長とする事前調査団を同国に派遣した。

事前調査団は，現地踏査を行い本件の背景を確認するとともに，調査内容に関してインドネシア国政府と協議し，Scope of Work (S/W)を締結し，その協議内容を協議議事録に取りまとめた。

本報告書は，事前調査団の現地調査の結果，本格調査実施にあたっての留意点などを取りまとめたものであり，今後実施する本格調査の立案に際し参考となるものである。

最後に，今回の調査に際して多大な協力をいただいたインドネシア国政府並びに日本国関係機関の各位に対し，厚くお礼申し上げるとともに，今後の調査が順調に実施されることを期待するものである。

平成3年5月

国際協力事業団

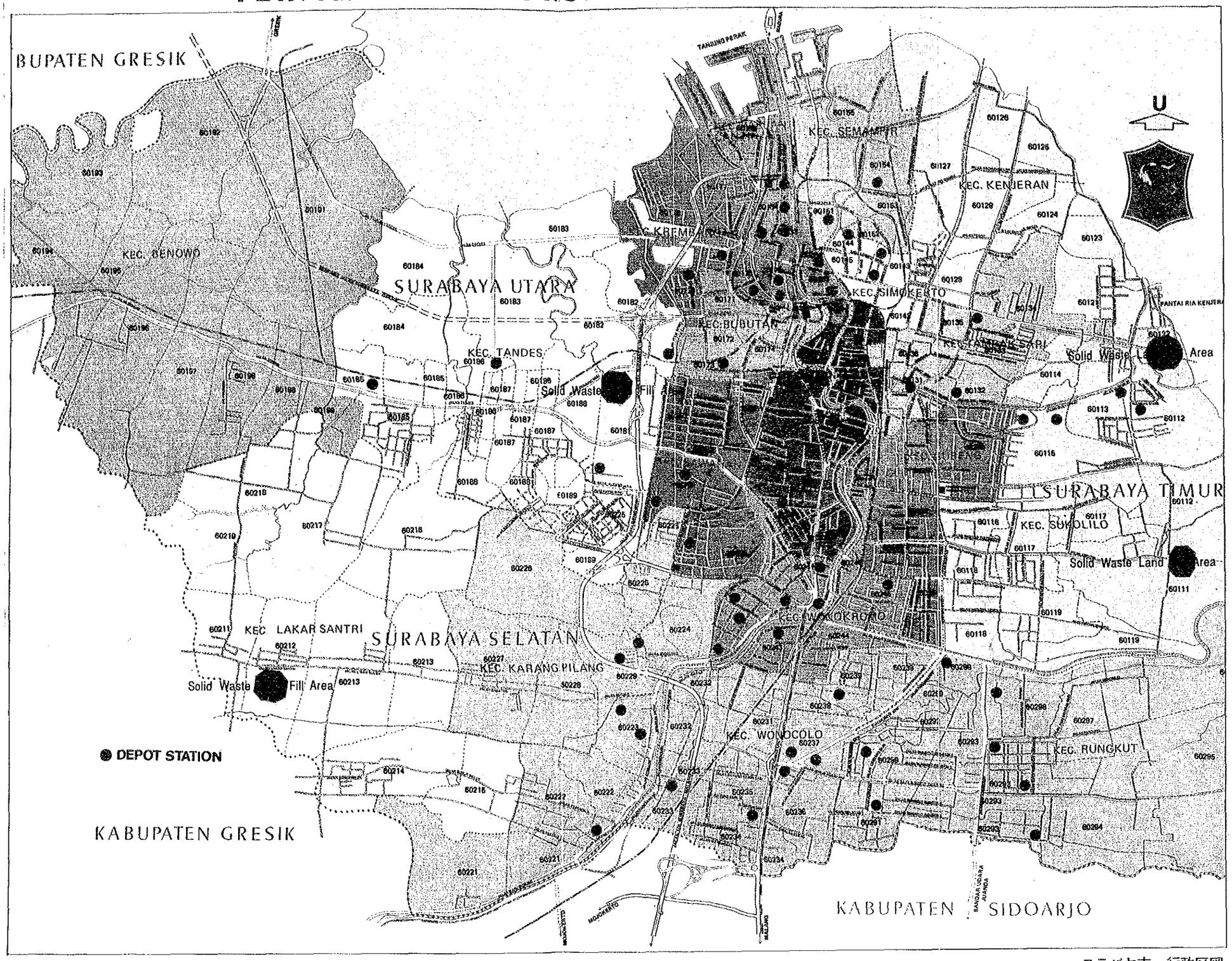
理事　玉　光　弘　明

インドネシア国主要指標

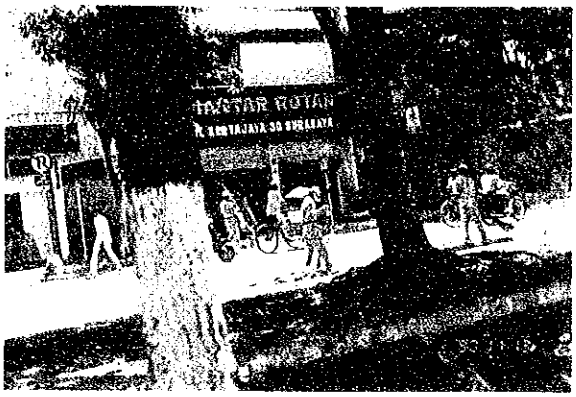
1）面　　積	1,905千㎢（日本の5.2倍）
2）人　　口 （1988年）	総人口　174,800千人　人口増加率1980～88　2.1% 1988～2000 1.7%（予想）
3）政　　体 元　　首	立憲共和制 大統領：スハルト(Soeharto)
4）人 種 構 成	インドネシア民族（ジャワ族，スンダ族，ミナンカバウ族等の多数の種族に分かれる。）
5）言　　語	インドネシア語（国語）の他，ジャワ語，スンダ語等の多数の種族語が使用されている。
6）宗　　教	イスラム教徒86.9%，キリスト教徒9.6%，ヒンズー・仏教徒2.9%，その他0.6%
7）教　　育	義務教育は，7～13歳の6年間（初等教育） 就学率（標準就学年齢に対する総就学者の比率） 初等教育（1987年）：118% 中等教育（1987年）：46% 高等教育（1985年）：7%
8）通　　貨 （1991年3月現在）	ルピア（1米ドル＝1,924ルピア）
9）貿　　易 （1986年）	貿易額（輸出入総額）：35,409百万米ドル 輸出額（FOB）：19,677百万米ドル 主要相手国：日本，米国，シンガポール，オーストラリア，フィリピン 輸入額（CIF）：15,732百万米ドル 主要相手国：日本，シンガポール，米国，西ドイツ，フランス
10）外 貨 準 備 高 （1986年）	5,265百万米ドル
11）対外公的債務残高 （1988年）	41,258百万米ドル
12）債務返済比率 （1988年）	対GNP比：9.9% 対輸出比：34.1%
13）G　N　P （1988年）	83,220百万米ドル(GDP) 一人当たり440米ドル
14）イ ン フ レ 率	8.5%（1980～88年平均）
15）会 計 年 度	4/1～3/31

出典：経済技術協力国別資料（1988年9月）
World Developlment Report 1990（World Bank）

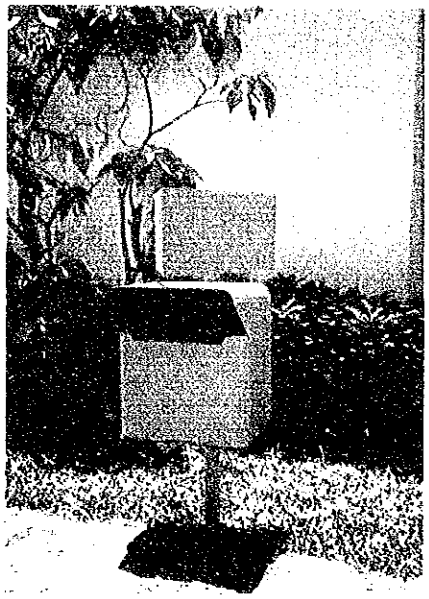
PETA ADMINISTRASI KOTAMADYA DATI II SURABAYA



スラバヤ市　行政区図

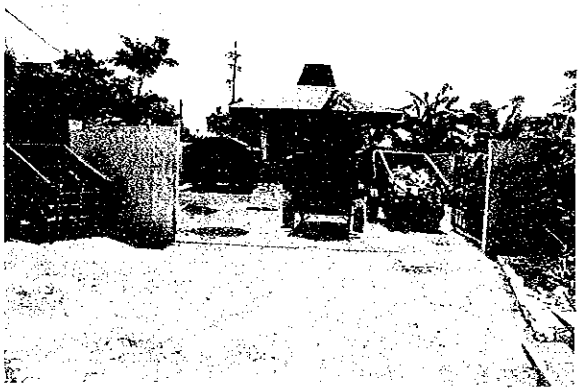


道路清掃のYellow Men

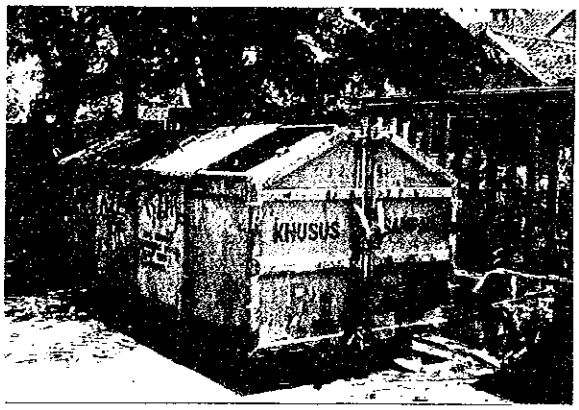


市内各所に見られるくず入れ

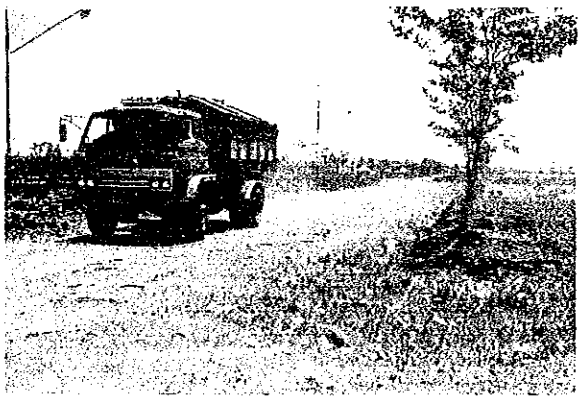
置きコンテナー
(住民参加のスローガンのもとに地域コミュニティーが購入，設置する)



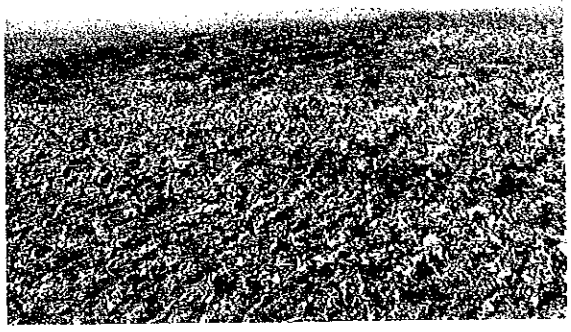
積み替え基地(Depo Kangean)



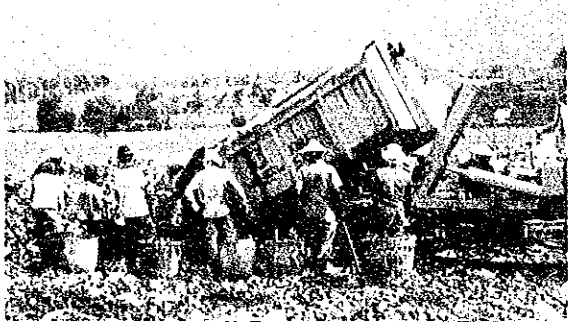
積み替え基地内に設置されたロール・オン，ロール・オフ型コンテナー



市清掃局のコンテナトラック

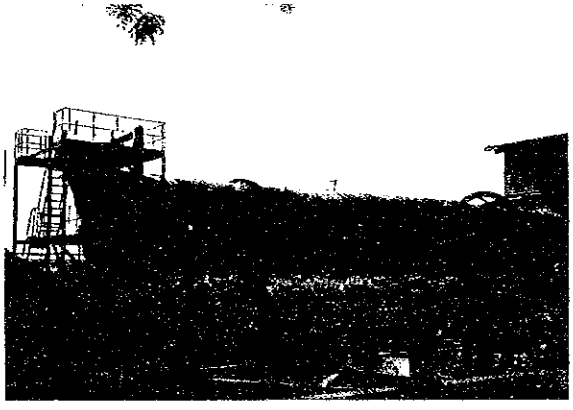


Keptih最終処分場

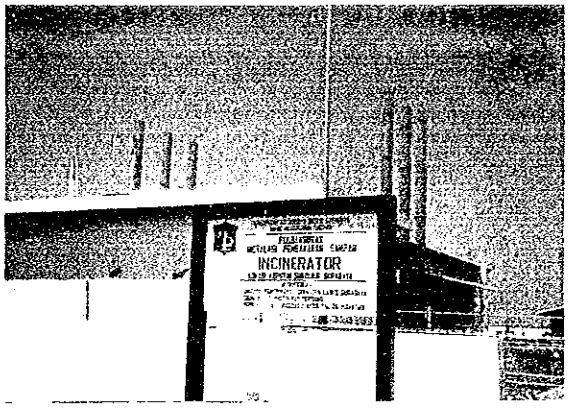


Lakarsantri最終処分場と
スキャベンジャー達

Keputih最終処分場で回収された
プラスチックの山



製品の市場不足で閉鎖した
ダノ式コンポスト工場



1991年３月に完成したごみ焼却工場
(200ton/日の能力)

S/Wの署名
(於：Cipta Karya, Soenarjono総局長と
桜井団長)

目　　次

序　文
インドネシア国主要指標
地　図
写　真

第１章　事前調査団の概要 …… 1
　１－１　事前調査の目的・内容 …… 1
　１－２　調査団の構成 …… 1
　１－３　事前調査の日程 …… 2

第２章　事前調査結果の概要 …… 3
　２－１　要請の背景 …… 3
　２－２　要請の内容 …… 3
　２－３　S/W協議の経過 …… 4

第３章　インドネシアにおける都市衛生 …… 7
　３－１　第５次開発５ヶ年計画における都市衛生の位置付け …… 7
　３－２　都市衛生分野のわが国の協力 …… 10

第４章　スラバヤ市都市廃棄物処理の現状 …… 13
　４－１　スラバヤ市概況 …… 13
　４－２　廃棄物処理事業の行政組織と財政 …… 17
　４－３　既存プロジェクトの状況 …… 34
　４－４　廃棄物処理の現状 …… 38

第５章　本格調査の実施方針 …… 59
　５－１　基本方針 …… 59
　５－２　調査実施上の留意点 …… 60
　５－３　実施作業の詳細 …… 66
　５－４　調査期間及び工程 …… 67
　５－５　調査の実施体制 …… 68

5－6　要員構成 …… 69
5－7　調査用資機材 …… 70
5－8　相手国の便宜供与事項 …… 70
5－9　報告書の作成 …… 71

付　録 …… 73
1．表敬・訪問先，面談者リスト … …… 75
2．要請書 (TOR) …… 81
3．Questionnaire …… 99
4．締結済 Scope of Work ……109
5．締結済 Minutes of Meetings ……119
6．収集資料リスト ……131

第１章　事前調査の概要

１－１　事前調査の目的

今回の事前調査は，インドネシア国政府（以下，イ国あるいはイ側と略す）の要請の背景，内容を確認し，日本側で検討し作成した本格調査実施に係る細則 (Scope of Work : S/W)についてイ側と協議することを目的とした。

また，現地調査及びイ側との協議を通じて，現状と問題点を把握し，本格調査の実施方針を検討することとした。

１－２　調査団の構成

（氏　名）	（担　当）	（所属先）
桜井（さくらい）　国俊（くにとし）	総　括	JICA国際協力専門員
大林（おおばやし）　重信（しげのぶ）	施設計画	国立公衆衛生院衛生工学部主任研究官
大川（おおかわ）　一美（かずみ）	廃棄物行政	札幌市環境局清掃部産業廃棄物指導課係長
江塚（えづか）　利幸（としゆき）	調査企画	JICA社会開発調査部社会開発調査第二課

1－3　事前調査の日程

（日順）	（日付）	（行程・内容）	（主要面会者）
1	3/10（日）	東京（11：00）－GA873	
		－(16：30）ジャカルタ	四阿(あずま)，二見専門家
2	11（月）	JICA事務所表敬・打ち合わせ	北野所長，熊代所員
		大使館表敬	中垣一等書記官
		公共事業省表敬	SOERATMO人間居住総局(CIPTA KARYA)次長
		CIPTA KARYAにて打ち合わせ（日程確認, S/W案説明，質問）	DARMAWAN環境衛生局長他４名
3	12（火）	ジャカルタ(8：30)－GA332－(9：55)スラバヤ	
		スラバヤ市役所，公共事業省東ジャワ事務所表敬，協議(S/W説明，質問）	BENJAMIN氏(BAPEDAII)，EDDY清掃局長他７名
		スラバヤ市清掃局訪問	
4	13（水）	在スラバヤ日本総領事館表敬	真鍋総領事，千葉領事
		現地踏査（積み替え基地, KEPUTIH汚泥処理施設, ごみ焼却炉, 最終処分場，LAKARSANTRI最終処分場）	CHOLIK氏（清掃局），JACOB氏(CIPTA KARYA) 他３～４名同行
5	14（木）	スラバヤ市清掃局にて協議	RONI氏（清掃局），BAMBANG氏(科学技術応用庁, BPPT)他６名
		P.T.KURNIA PELITA工場（コンポスト）訪問	RONY氏
		スラバヤ(17：00)－GA353－(18：25)ジャカルタ	
6	15（金）	人口環境省(KLH)環境管理庁(BAPEDAL)訪問	COUTRIER次官他２名 谷津専門家
		水道・環境衛生訓練センター訪問	SUSANTO所長他２名 国包(くにかね)，二見専門家
		BEKASI最終処分場視察	
7	16（土）	CIPTA KARYA総局長表敬	SOENARJONO総局長
		CIPTA KARYAにてS/W協議	BOEDIMAN氏他５名
		M/M作成	
8	17（日）	資料整理	
9	18（月）	S/W・M/M協議	BOEDIMAN氏他４名
		OECF事務所訪問	影山首席駐在員，宮尾駐在員
10	19（火）	S/W・M/M署名	SOENARJONO総局長他
		科学技術応用庁(BPPT)訪問	DIDIE局長, BAMBANG技師
11	20（水）	国家開発企画庁(BAPPENAS)訪問	FREDDY局長
		世銀ジャカルタ事務所訪問	FERNANDO担当官
		大使館報告	
		JICA事務所報告	
		ジャカルタ（23：05)－GA872－	
12	21（木）	－(8：00）東京	

（付録1：表敬訪問先，面談者リスト）

第２章　事前調査結果の概要

２－１　要請の背景

インドネシア政府は，公共事業省都市住宅総局（Cipta Karya，以下チプタカリヤ）が中心となり，地方政府とともに都市インフラ総合整備計画(Integrated Urban Infrastructure Development Program, 以下IUIDP)を進めている。第５次開発５ヶ年計画（1989／90～1993／94）においてもIUIDPには重点が置かれている。

スラバヤ市は人口約260万人（登録ベースでは約220万人）を擁し，ジャカルタ市に次ぐインドネシア第2の大都市であり，都市化が進んでいる。同市は増え続ける都市廃棄物に対処すべく，世銀のローンを受けながら（UrbanⅢ，1984／85～88／89 UrbanⅤプログラム）システム，施設を整備してきた。しかしながら，排水路等へのごみ投棄，非衛生的なオープンダンピングの最終処分場等の問題を抱え，また長期的なマスタープランがないため，ごみ量の増大に対して将来に不安を残している。

このためイ国政府は，スラバヤ市の廃棄物処理に係るマスタープラン(M/P)の策定と，優先プロジェクトのフィージビリティースタディー(F/S)の協力を1990年3月わが国政府に要請してきた。

これを受けて，1991年3月に事前調査団を派遣し，S/Wを締結した。

２－２　要請の内容

イ国政府から提出越された要請書(TOR)は付録－２のとおりであるが，主な内容を以下に示す。

(1)　調査地域

基礎調査	：スラバヤ市と周辺都市部
M/P策定	：スラバヤ市
F/S	：優先地区
EIA（環境アセスメント）	：プロジェクトサイト

(2)　対象廃棄物

家庭ごみ，商業ごみ

(3)　調査内容

1）基礎調査

2）M/P調査

3）F/S（パイロットテストの実施を含む）

(4)　調査期間

全体で18ヶ月

同要請書を基に，①スラバヤ市の廃棄物処理に係るM/Pを策定し，優先プロジェクトについてF/Sを実施することを目的とする。②環境調査は，インドネシア国のEIA制度を考慮しつつ，プロジェクトの環境影響を評価し必要な対策を検討するものである。③パイロットテスト（実証的な試験施行）は必要に応じ行う。④対象とするのは一般廃棄物である。等を対処方針としてS/W（案）を作成した。

2－3　S/W協議の経過

本格調査のS/W及び基本方針に関する協議は，3回の会議を通じて行われた。第1回目は，3月11日，公共事業省人間居住総局(CIPTA KARYA)環境衛生局(PLP)で行われ，日本側より焼却炉の扱い，環境調査等についての考え方及びS/W案を説明した後Questionnaire（付録－3）に沿ってイ側の考え方を聞いた。第2回目は，3月12日スラバヤ市役所において行われ，日本側よりS/W案を説明し協議した。第3回目は，3月16日，再びPLPで行われ，現地調査で得られた知見も加えて検討した日本側の調査に対する基本方針を説明し，イ側の意見を聞きながらS/Wの各事項を確認した。なお，第3回目の協議にはスラバヤ市より清掃局長他1名が出席する予定であったが，都合により参加しなかった。

S/W及びM/Mは，3月19日，CIPTA KARYAスナリヨノ総局長と桜井団長の間で署名された（付録－4　署名済S/W，付録－5　署名済M/M)。

S/Wについて協議されM/Mに記載された事項は以下のとおりである。

(1) 両者で合意された事項

1）S/Wは協議の後合意された。

2）都市廃棄物処理の向上については，CIPTA KARYA及びスラバヤ市により継続した努力がされているが，本調査はこの努力に寄与するものである。

3）調査団は世銀の資金援助による改善，これまで行われた住民参加の推進を含むスラバヤ市の改善事業に注意を払うこととする。

4）マスタープラン(M/P)計画区域はスラバヤ市行政区，調査対象区域はスラバヤ市及びその周辺都市区域とする。ただし，スラバヤ市の行政区域外に埋立地を計画する場合には，この埋立地とその周辺域もマスタープラン計画区域に含め，スラバヤ市以外の都市から搬入される廃棄物は埋立地の計画に考慮する。

5）調査対象廃棄物はスラバヤ市当局が取り扱う廃棄物であり，家庭ごみ，家内工業ごみ，市場ごみ，街路清掃ごみ，商業ごみ，事業系一般廃棄物が含まれる。ただし，無害産業廃棄物やスラバヤ市の他の都市サービスから生ずる汚泥についても，その取り扱いについて一般的な提言を行う。

また，イ側は，環境管理庁(BAPEDAL)と東ジャワ州政府が確立する有害廃棄物管理システムとスラバヤ市の都市廃棄物管理システムの間の連携についても提言を要望した。

6）マスタープランの目標年は2010年とする。

7）優先プロジェクトは日本側とイ側との協議で選定され，IT/R (2) 提出時に決定される。S/W IV.4. (3)に述べられているように，優先プロジェクトのフィージビリティーを確認するためパイロットテストを実施する。パイロットテストの内容はIC/R, IT/R(1), IT/R(2)提出時に協議し両者合意を得ることとする。

8）新埋立地のサイトは，P/R(2)提出時までにスラバヤ市が決定する。サイト選定は，IC/R提出時に調査団によりCIPTA KARYAのガイドラインを考慮して作成，提出されるガイドラインに基づいて行われる。

9）S/W IV.(1)jにのべられている現在の廃棄物管理に関する環境調査は，既存のインドネシアのガイドラインPEL（環境調査準備書），SEL（環境評価調査）を考慮して行う。また新規計画施設については，PIL（環境情報準備書），ANDAL（環境影響調査）を考慮して環境影響を評価する。

10) CIPTA KARYAは次のカウンターパート(C/P)を配置する。

① JICA調査団の団長のC/Pとして2人のリーダー(パートタイム, CIPTA KARYAから1人，スラバヤ市から1人)

② 2人の責任者（フルタイム，CIPTA KARYAから1人，スラバヤ市から1人）

③ スラバヤ市のその他のスタッフ（必要に応じ）

11) CIPTA KARYAは，計画開発局，環境衛生局(CIPTA KARYA), スラバヤ市及び中央，地方の関連政府機関の代表から成る運営委員会を設ける。また，運営委員会を技術面で補佐する関係機関の専門家から成る技術委員会を設ける。

12) スラバヤ市清掃局は必要に応じ，調査終了前でも調査途中の提言を実行する。

(2) 事前調査団によって提案されたM/Pに置ける処理・処分方法のアプローチ

1）新規埋立地の土地確保の困難さが増しているため，スラバヤ市はこれを克服するため200トン／日の焼却炉を建設しており，これは高く評価される。

2）日本の経験から判断すると，ごみ質等その国の条件に合った焼却技術の開発には少なくとも10年の試行錯誤の過程が不可避であり，スラバヤ市にはその位の時間がかかることを覚悟の上で, BPPTの技術アドバイスを受けながら運営していくことが勧められる。

3）従って，M/Pでは200トン／日のごみ量は焼却炉に振り向けるものの，その他のごみは基本的に埋立法によって処分することとし，処分法を現行のオープンダンピング

法から衛生埋立法に段階的に変えていく。焼却技術の導入が成功し，技術的にも財政的にもその実施可能性が検証された暁に2，3号炉の導入を考えるには，M/Pの枠組みを修正すればよく，その修正は比較的容易に行い得る。また，万一焼却炉が稼働しない事態が生じた場合には，200トン／日のごみ量は埋立地に受け入れられる。従って，M/Pは今後の事態の進展に柔軟に対応し得るものである。

(3) CIPTA KARYAからの要望

1）DF/R提出時にスラバヤ市においてセミナーを開催すること。

2）4人のインドネシア人C/Pの日本での研修。

3）CIPTA KARYAは調査用車両の提供に全力を尽くすが，困難な場合は日本側からの提供の検討を要望した。

(4) ごみ分析について

1）事前調査団は，JICAとしてはできるだけイ側の調査用機材を使うこととしたい方針であることを明らかにした。調査団はCIPTA KARYAに水道・環境衛生訓練センターの機材が使用できるよう要望した。また調査団は，イ側の機材が使用できない場合はJICAが提供し，イ側が要請すれば，調査終了後同センターに譲渡する用意があると述べた。

2）CIPTA KARYAは調査の中で，同センターにおいてごみ分析に関するセミナーを開催してほしいと要望した。その時期としてインドネシアにおける第2次現地調査の時期を提案した。

なお，上記(2)は導入中のごみ焼却炉のM/Pにおける扱いについての調査団としての意見を述べたものであり，イ側の合意を得たものではない。

第３章　インドネシアにおける都市衛生

３－１　第５次開発５ヶ年計画における都市衛生の位置付け

３－１－１　第５次５ヶ年計画以前の都市衛生の状況

インドネシアにおける都市衛生の改善状況を水道，環境衛生（ごみ，し尿）の２つに分けて見てみると，前者の改善が着実に進んでいるのに比べ，後者の立ち遅れが目立つ。まず水道について見てみると，第４次５ヶ年計画の終了時の給水率は都市水道で65％，地方水道で30％とされており，第３次５ヶ年計画終了時のそれが各々40％，32％であったのと比べると，地方水道の事業の進捗の遅れが著しい一方で，都市水道の整備がかなり進んだことがわかる。

片や環境衛生（ごみ，し尿）の分野は，1950年代から地方公共団体の責任の下に整備がなされるべきことが規定され実施されてきたが，全国的に，また特にジャカルタなどの都市部で，ごみ，し尿の適正処理の欠如が生活環境の悪化の大きな要因となってきたことから，第３次５ヶ年計画の期間中に中央政府としても国家計画に基づく基盤整備を進める方針を打ち出した。このような歴史の新しさ，料金回収の困難さなどの事業実施上の難しさ，身近な水路等をごみやし尿の排泄場所として利用する伝統的な生活習慣などが相俟って各都市とも事業が遅れており，第４次５ヶ年計画終了時にごみ処理が198都市，生活排水処理が62都市，市街地排水が90都市で行われているに過ぎない。なお，第４次５ヶ年計画における環境衛生整備の基本方針は以下のとおりであった。

① 中央政府から地方政府への権限委譲

② 都市環境衛生センター（地方公社）における財源確保及び独立採算化の推進

③ 環境衛生と他の行政分野との相俟った推進

④ 技術指導，財政援助，適正技術の開発における中央政府の役割の維持

３－１－２　環境衛生整備上の問題点と制約要因

環境衛生事業は，中央政府の立てた実施計画に従い地方公共団体が行っているが，公共事業省都市・住宅総局（チプタカリヤ），保健省，内務省が関与する他，科学技術応用庁(BPPT)が技術の近代化や開発を行っている。本分野の本格的な整備は第４次５ヶ年計画において緒についたばかりであり，施設や資機材の不足，計画立案，設計，運転，業務管理のあらゆる段階での指針等の不足と人材の欠如が問題となっている。このため，次の事項につき実施する必要がある。

① 各都市のマスタープランの策定（例えば，ごみ処理ではジャカルタについてJICAがまとめたものがあるだけであり，第２の都市スラバヤについても欠如している)。

② 廃棄物の処理需要に応じた施設の量的・質的整備を行うこと。

③ 事業のシステム化を図り，管理を徹底すること。

④ 施設整備に当たり，全国的な統一基準の下に行い，投資効率を高めること。

⑤ 人材養成（水道・環境衛生訓練センターにおけるプロジェクト方式技術協力の実施)。

⑥ 適正技術の検討（例えば，生活排水処理では海中放流型下水道，日本型ローコストサニテーションである汲み取りし尿の収集・運搬・処理，地下水汚染の危険性の大きいセプティックタンクから日本型浄化槽への移行，ごみ処理ではオープンダンピングから衛生埋立への移行)。

⑦ 事業推進のための有効な財源確保（料金徴収方法等）の検討。

3－1－3 第5次国家開発5ヶ年計画と都市住宅総局の業務

第5次国家開発5ヶ年計画（Repelita V, 1989／90～1993／94）には2つの大きな目標があり，その第1は，より公平かつ公正に精神面・物質面から人々の生活水準の向上を図ることであり，第2には，次の長期開発の期間につながるしっかりとした基礎を構築することである。第5次国家開発5ヶ年計画期間中の年平均経済成長率は5％を想定しており，これにより11.9百万人の新たな求職需要に応えることができる新規雇用を創出することが期待されている。

第5次国家開発5ヶ年計画の実行のためには，外国からの援助を含めた多大な開発予算が必要である。都市住宅総局の行政分野の第5次国家開発5ヶ年計画期間中の開発予算計画は表3－1のとおりである。

都市住宅総局が所掌する分野においても，外国からの援助が大きな役割を果すことが期待されているが，一方，1986年から導入された固定資産税新法により当該税収の地方政府への配分が大きくなり，基本的に地方政府の責任下にある住宅及び生活関連施設整備に対する地方政府の対応力が増加することが期待されている。

また，1987年の国家規則第14号によってディセントラリゼーション（地方分権）の方針が打ち立てられたことにより，現在では，都市住宅総局の業務は，適正な住宅供給及び都市並びに地方の基礎的な行政サービスに対する人々のニーズを満足させようとする地方政府と住民の活動を奨励，規制，訓練，指導，または事業発掘により支援し，かつ可能ならしめることにある。また都市住宅総局は，他の戦略的開発分野の行う開発行為を成功させるために必要なインフラストラクチャーを整える役割を担う。なお，第5次国家開発5ヶ年計画において都市住宅総局が都市開発の目的としているものを示せば表3－2のとおりである。

表３－１　都市住宅総局第５次国家開発５ヶ年計画開発予算（単位：十億ルピア）

分野／プログラム	1989/90	1989/90－1993/94
１．住宅・人間居住分野	620.1	6,573.2
ａ．住宅プログラム	198.9	2,029.0
ｂ．飲料水供給プログラム	365.9	3,878.8
ｃ．環境衛生プログラム	55.3	665.4
２．地域開発分野	1,552.3	10,710.9
ａ．フィジカルプランニングプログラム	14.9	80.7

表３－２　都市開発におけるチプタカリヤの開発目的

１。都市開発の要素：
　　都市計画、公共建築、低コスト住宅、カンポン改善、雨水排水、下水、固形廃棄物処理、飲料水供給、市場施設改善、都市再開発、新都市、貸家、分散
２。ベーシックヒューマンニーズ重視
３。低所得者層重視
４。モジュール設計・標準設計によるアプローチ
５。費用回収の重視
６。住民の負担能力の重視
７。各種サービスの統合・総合化
８。官民協力の推進
９。財務面・組織制度面での開発
１０。雇用の創出
１１。低コスト技術／適正技術
１２。均衡のとれた開発
１３。統合された都市総合開発情報管理システムの開発

３－１－４　都市開発調整委員会とIUIDP

1987年の国家規則第14号によって都市部の開発は，関係する種々の分野の事業を調整しつつ総合的・効率的に実施することとなった。このため，省庁横断的な都市開発調整委員会が設けられ，より広範囲に，かつより総合的に都市の開発事業を進める態勢が整えられている。また，国，すべてのレベルの地方政府が都市開発の計画を共に立てるIUIDP(Integrated Urban Infrastructure Development Program)が進められている。要素としてIUIDPに含まれているのは，水道，ごみ処理，都市排水，汚水処理，道路，カンポン改善，住宅整備，防火及び商業施設の改善で，IUIDPの特色はこれらを一括して総合的に行うことにある。第５次５ヶ年計画におけるIUIDPは大都市（表３－３の１と２に該当）ではそれぞれ別個に，その他の都市については州単位あるいは地域単位に策定されることになっている。表３－３の巨大都市の1つとして分類されるスラバヤでも，各種の要素計画を含むIUIDPが策定中で，世銀からの融資も検討されている。なお，IUIDPで採用されている戦略を示せば，表３－４に示すとおりである。

表３－３　チプタカリヤの都市規模分類

都市分類	人口（千人）
１．巨大都市	1000以上
２．大都市	500～1000
３．中都市	100～500
４．小都市Ⅰ	50～100
小都市Ⅱ	20～50
小都市Ⅲ	10～20
小都市Ⅳ	3～10

表３－４　IUIDPの戦略

＊資源利用の最適化
＊資源の活用
＊地方政府、民間、地域社会の参加
＊各種都市開発要素の統合
＊地方政府の財務・組織能力の強化
＊資金調達メカニズムの開発

３－１－５　都市開発の財政

ほとんどの都市サービスは，財源を使用料金によるか生活環境改善に伴う固定資産税の増によるかを問わず，独立採算により行うこととしている。都市基盤は大多数の者の利用に供されるよう整備されるべきであり，その便益をより多く受ける者はより多く負担すべきであるというのが基本的な考え方となっている。また都市基盤整備に要する費用は，当該施設の寿命期間中に，当該施設の便益者から回収することが基本となっている。

３－１－６　第５次５ヶ年計画におけるごみ処理改善計画

既に見たように，第４次５ヶ年計画終了時においてごみ処理事業の改善がなされたのはわずか198都市にとどまったが，第５次５ヶ年計画では450の大または中都市において改善が行われることになっている。衛生埋立を用いた最終処分場，コンポスト，焼却施設及び再生利用施設のプロトタイププロジェクトが行われる。国は，技術的な援助及び刺激を与えるためのプロジェクトによって，現在のところゴミ処理に関する責任を果す能力を備えていない市町に焦点をあてて支援を行うこととしている。場合により，ごみ処理についても，政府の指導監督の下に民間セクターや地域住民によって事業が実施されることも想定されている。

３－２　都市衛生分野のわが国の協力

３－２－１　わが国の対インドネシア援助概況

インドネシアはわが国からみて最大の援助受取国であり，1989年のそれは11億４千５百万ドルで，第２位の中国の８億３千２百万ドルを大きく引き離している。またわが国は，インドネシアから見ても最大の援助供与国であり，２位～４位の常連メンバーである西独，オランダ，米国を大きく引き離しているのみならず，世銀をも援助額において上回っている。このため，都市衛生分野のわが国の対インドネシア協力を見ても，専門家派遣，無償資金協力，有償資金協力，開発調査，プロジェクト方式技術協力と多様であり，インドネシアは，タイ国と並んでこの分野でのわが国の援助の主要受取国となっている。

3－2－2　形態別都市衛生分野協力実績

(1)　長期専門家派遣

水道・環境衛生分野（都市衛生，地方衛生の両者を含む）における長期専門家は，現在まで14名（いずれも個別専門家）が派遣されている。この数は，1991年4月1日からインドネシア水道・環境衛生訓練センターに係るプロジェクト方式技術協力事業が始まるのに伴い急増することになろう。図3－1に今までの長期専門家の配属先，任期を示す。

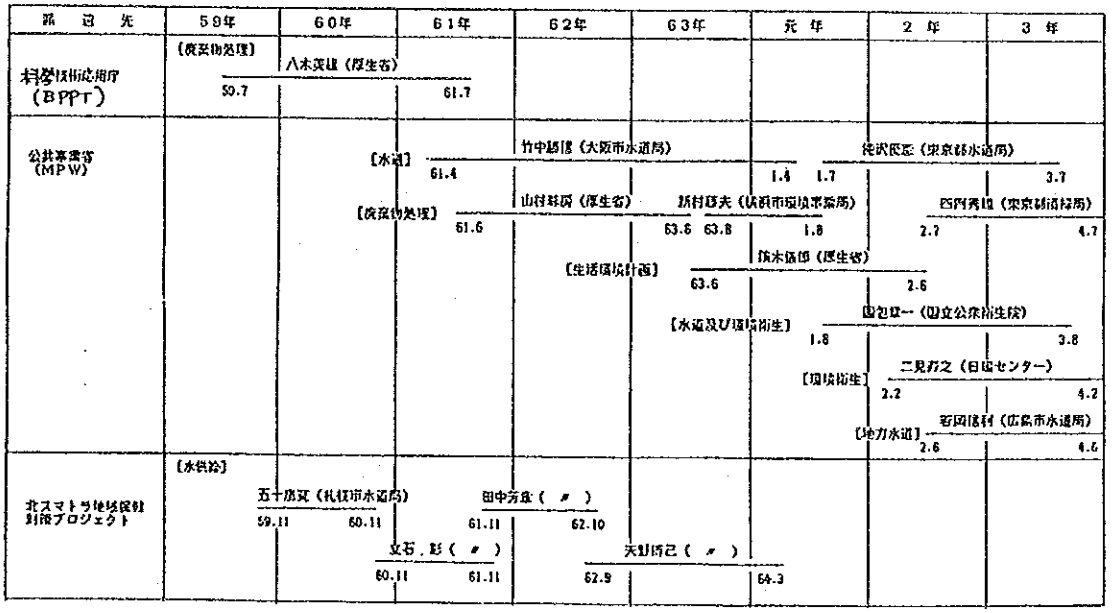


図3－1　長期専門家の配属先と任期

(2)　無償資金協力

E/N　1988.10.27　水道・環境衛生訓練センター建設計画　1,114百万円

(3)　有償資金協力

案件名	L/A締結日	融資額（百万円）
ジャカルタ上水道建設事業(マスタープランE/S)	1971. 4.15	142
ジャカルタ上水道建設事業(緊急計画事業)	1972. 2. 9	547
ジャカルタ上水道建設事業(緊急計画追加事業)	1972.11.21	487
ジャカルタ上水道建設事業(中期計画第1期事業E/S)	1974. 5.30	231
ジャカルタ上水道建設事業(中期計画第1期事業)	1977. 1.31	2,796
ジャカルタ上水道建設事業(中期計画第2期事業E/S)	1977. 3.31	147
ジャカルタ上水道建設事業(中期計画第2期第1次事業)	1980. 8.26	2,670
ジャカルタ上水道建設事業(中期計画第2期第2次事業)	1981. 6.24	3,064
ジャカルタ上水道建設事業(中期計画第2期第3次事業)	1982. 4.30	5,730
スラウエシ中小都市上水道設備事業	1981. 6.24	559
スラバヤ周辺地域水道事業E/S	1982. 4.30	280
ジャカルタ上水道建設事業第2期計画緊急事業	1985. 2.15	4,500
ジャカルタ上水道第2期計画事業(第1期)	1985.12.27	10,923
ウジュンパンダン上水道事業(E/S)	1987. 1.13	701
ウジュンパンダン上水道リハビリ事業	1988. 7. 5	1,364

(4) 開発調査

1962－1963　ジャカルタ市上水道整備計画

1979－1980　地方中小都市上水道整備計画

1980　スラウエシ地方水道計画

1982－1984　ウジュンパンダン水道整備計画

1985－1987　ジャカルタ市都市廃棄物整備計画

1989－　地方都市水道整備計画

1990－　スラウエシ島地方水道整備計画

1990－　スラバヤ市都市廃棄物処理計画

(5) プロジェクト方式技術協力（インドネシア水道・環境衛生訓練センター）

インドネシア政府は1986年に，わが国に要員訓練センターに対する無償資金協力及び建設後のプロジェクト方式技術協力を要請し，無償資金協力については1988年10月27日に水道・環境衛生訓練センター建設計画の交換公文（11億1400万円）が行われ，同センターは1990年３月28日に完成しインドネシア側に引き渡された。

プロジェクト方式技術協力については，1991年２月16日に討議議事録(R/D)が署名・交換され，1991年４月１日から開始されることとなった。協力期間は1996年３月31日までの５ヶ年間であり，協力内容は水道計画，浄水・水質，管路敷設・維持管理，電気・機械設備，廃棄物処理の分野における上級訓練コースに係る人材の育成を図るとともに，必要な教材の開発を支援し，プロジェクト終了時においてインドネシア側独自でセンターの運営，管理ができるようにする，というものである。なお長期専門家はリーダー，調整員，水道専門家４名（水道計画，管路，浄水・水質，機械・電気），廃棄物専門家２名（ごみ，生活排水）の計８名が派遣されることになっている。

第４章　スラバヤ市都市廃棄物処理の現状

４－１　スラバヤ市概況

４－１－１　地　理

インドネシア第２の都市スラバヤ市は東ジャワ州の州都であり，東経112度12分，南緯７度21分に位置する。マドゥラ湾の奥に位置し，人口約260万人，面積290.443平方キロを擁し，良港タンジュンベラック港を要に商都として栄えてきた。スラバヤ市は概ね海抜３～６mの低地からなるが，南部には海抜25～30mの丘陵が２つ広がっている。市内にはブランタスとソロの２河川が流れるが，極度に低地であるため重力による自然排水は難しい。土質的には，スラバヤ市は沖積土層からなる。気候は熱帯性であり，１～２月頃が一番涼しく，10月頃が一番暑い。1987年の降雨量は1,839㎜であり，降雨量は通常は12～２月頃が一番多く，1987年には545㎜であった。一方，乾期は６～７月で68㎜であった。乾期には５m/s程度の北西の風が吹き，雨期には６m/s程度の北東の風が吹く。

４－１－２　行政組織・土地利用

スラバヤはジャカルタに次ぐインドネシア第２の都市でありながら，インドネシア地方行政制度上の第２級自治体(Daerah Tingkat II)であるため，財政上の制約や州政府の管理下におかれる等の事情があり，都市経営の自由度はジャカルタに比べ制限されている。第１級自治体は州であり，ジャカルタ特別市(DKI Jakarta)は州扱いである。スラバヤ市はスラバヤ東，スラバヤ北，スラバヤ南の３区(Pembantu Walikota)に分割され，それはさらに19の地区(Kecamatan), 163の街区(Kelurahan)に分割される（表４－１参照)。

表４－１　スラバヤ市の行政組織

Governmental Patern in KMS

No.	Wilayah Pembantu Walikotamadya	Kecamatan Area	Kelurahan Area
1.	East Surabaya	6	54
2.	North Surabaya	7	52
3.	South Surabaya	6	57
Amount		19	163

Source : Surabaya in number - 1988

街区(Kelurahan)までが公の行政組織であり，その下にはわが国の戦前の隣組的なコミュニティ組織としてRT（約40家族からなる），RW（RTが数個集まったもの）がある。インドネシアでは，このRT/RWによって各家庭から小規模積み替え基地までゴミのハンドカート収集・輸送がなされ，自治体の清掃事業は，小規模積み替え基地から処分地までの輸送と最終処分に限定されているのが一般的で，各家庭から直接収集している事例は，高所得階層の居住地を含めあまり見受けられない。つまり，都市清掃においてコミュニティ組織が極めて大きな役割を果たしているのが特色である。

スラバヤ市における土地利用の現況は表４－２に示すとおりである。

表４－２　スラバヤ市の土地利用構成

Land Use Composition of KMS

No.	Land Use	Area (ha)	%
1.	Dwelling	4.674,7	16,0
2.	Medium density	1.722,7	5,9
3.	High density	346,9	1,2
4.	Heterogen area	570,6	2,0
5.	Public service and Governmental Offices	203,8	0,7
6.	Education	203,8	0,7
7.	Recreation	120,3	0,4
8.	Cemetery	133,2	0,5
9.	Industrial area	709,9	2,4
10.	Storehouse	135,1	0,5
11.	Destribution Facility	175,1	0,6
12.	Empty land	2.720,4	9,3
13.	Agriculture	9.240,4	31,7
14.	Fish and salt ponds	5.702,4	19,5
15.	Forest	798,2	2,7
16.	Railway	97,8	0,3
17.	Roads	416,3	1,4
18.	River	507,2	1,7
19.	Military area	698,4	2,4
Amount		29.179,8	100

Source : Gerbang Kertosusilo, 1986

4－1－3　社会経済

スラバヤ市の人口は，登録ベースでは表4－3に示すように1988年時点で約220万人である。しかしながら，未登録の人口がこれに約25％上乗せされると推定され，これを考慮すると1990年の人口は260万人程度と想定される。人口密度は，表4－4に見られるようにバンドン，ジャカルタに比べると低くなっている。また人口増加率は，1980年代に入ってからは家族計画の成功とトランスミグラシと呼ばれる外島への移住政策を含む地域開発計画の推進とにより，年率1～2％の伸びにとどまっている。

ジャカルタは，インドネシア全土から集まった多様な民族からなるヘテロジニアスな人口構成を持ち，1つの文化，価値基準による方向づけがむづかしいという特色を持つ。これはわが国において，首都東京が持つ問題と類似のものである。これに対しスラバヤの場合は，ジャカルタほどヘテロジニアスではなく，人口の4分の1程度が近くの地方からの出稼ぎ労働者であり，低所得者層を形成している。このことは，スラバヤではコミュニティベースの解決が，ジャカルタにおけるよりも図り易いということを意味すると一般に解されている。他の途上国の都市と同様に，スラバヤ市も低所得者層は人口の60％に及び，都市部の15％に満たない地域に住んでいる。

表4－3　スラバヤ市の人口増加状況

POPULATION GROWTH OF SURABAYA

Year	Male	Female	Total
1980	928 444	957 076	1 885 520
1982	972 116	995 552	1 967 668
1984	1 018 264	1 039 915	2 058 179
1986	1 052 505	1 074 100	2 126 605
1987	1 071 609	1 087 561	2 159 170
1988	1 078 896	1 094 944	2 173 840

source: Municipal Population Registration office
note : based on annual population registration
circular migrants consist of another ± 25 %

表４－４　インドネシアの大都市比較

AREA, POPULATION AND DENSITY OF METRO CITY

Name	Area-sq.km	Population	Density
Jakarta	656.34	7 885 519	12 014
SURABAYA	274.06	2 329 913	8 501
Medan	265.00	1 714 531	6 470
BANDUNG	80.56	1 602 214	19 888
Semarang	364.89	1 292 622	3 542

source: Intercensal 1985 (Central Bureau of Statistics)
density is person per squar kilometre

スラバヤの就業構造を表４－５に示すが，これを見ると職種分類が無職，貧乏人，その他とされているものが56％あり，これらの多くはいわゆるインフォーマルセクターに属するものと思われる。スラバヤ市には，Pasukan Kuning (Yellow Brigade)と呼ばれる街路清掃人が約１万１千人もいるが（１万人はRT/RWによる雇用，１千人はスラバヤ市清掃局の雇用)，その背景にはここにみた就業構造があり，労働集約的なシステムの使用を通じて未熟練労働者に職を作り出す社会的ニーズが存在する。

表４－５　スラバヤ市における就業構造（1987年）

Classification of People Based on Occupation
1987

No.	Occupation	%
1.	Civil servant/ABRI/Private	20
2.	Farmers	2
3.	Merchant	10
4.	Fishman	1
5.	Buruh Tani	3
6.	Carpenter	4
7.	Retirement	4
8.	Unemployee	13
9.	The poor	5
10.	Others	38
	Amount	100

4－2　廃棄物処理事業の行政組織と財政

4－2－1　中央政府レベルの廃棄物行政

第4次5ヶ年計画以来，インドネシア政府は中央政府から地方政府への権限委譲を進めているが，廃棄物処理等の環境衛生事業については，地方政府への支援という形で中央政府が引き続き重要な役割を果している。関係する省庁としては，公共事業省都市住宅総局（チプタカリヤ），保健省，内務省，科学技術応用庁（BPPT，新技術開発を担当），人口環境省(KLH)，経済企画庁(BAPPENAS)などがある。

中心的役割を果しているのはチプタカリヤであり，第5次5ヶ年計画(1989/90～1993/94，インドネシアの会計年度はわが国と同様に4月に始まり3月に終わる）におけるチプタカリヤの廃棄物処理事業の推進計画については3－1節で既に述べたとおりである。

またチプタカリヤはSWMの国家戦略を策定しているが，その要点は以下のとおりである。

① 組織制度面の戦略

－SWMサービスに責任を持つ新たなタイプの組織（公社等）を段階的に整備する。

－既存の組織を強化する。

－地方政府のスタッフを対象とした訓練プログラムを確立する。

－ガイドラインの整備や各種の条件整備を通じてSWMサービスへの民間セクターの参加を促進する。

② 技術面の戦略

－地方政府の財務的・技術的能力に応じ適正な技術を選択する。

－中央政府は技術ガイドラインを整備し，地方政府はそれをさらに発展させる。

－中央政府は訓練プログラムを確立するとともに技術アドバイスを行う。

－収集，輸送，衛生埋立て，資源回収，インフォーマルセクターの指導などの分野で，モジュラーアプローチにより自治体の努力の呼び水となる開拓者的プロジェクトを実施する。

③ 財務面の戦略

－費用回収の向上並びに資金の自己調達を促進する。

－中央，地方政府レベルで財政資源の活用を図る。

－地方政府において都市清掃事業にもっと高い優先順位で財政資源配分を行うよう働きかける。

④ 環境面の戦略

－SWMサービスの改善において，環境志向の改善原則を適用する。

⑤ 住民参加面の戦略

－SWMの施設の維持管理，発生源での貯留容器の整備における地域社会の関与を促進する。

－地域住民の負担能力を考慮しつつSWMサービスの料金体系を改善する。

－住民参加と民間セクターの関与のために適切な環境の整備を行う。

⑥ 法と規則の整備の面での戦略

－SWMサービスを担う適切な組織の形成を支援する規則を制定する。

－既存の規則を見直し改善する。

－環境面での住民の啓発のため法の執行を強化する。

チプタカリヤはこの外に各種のガイドラインの制定，人材の育成，調査研究，BAPPENASと連携した外国援助の地方政府への取り次ぎなども行っている。まずガイドラインについては，次のようなガイドラインが既に策定されており，本格調査団はこれらで規定されている内容に十分配慮する必要がある。ただし，これらはいずれもインドネシア語で記述されている。

① SWM一般ガイドライン（1988）

② 大都市用SWMガイドライン（1988）

③ SWMガイドライン（財政，運営）（1990）（事前調査団入手済み）

④ SWMガイドライン（組織）（1990）（事前調査団入手済み）

⑤ 最終処分場用地選定ガイドライン（1990）（事前調査団入手済み）

⑥ SWMプロジェクトEIA技術ガイドライン（1990）（事前調査団入手済み）

人口環境省（KLH）からこの程分離した環境管理庁（BAPEDAL）では，目下有害廃棄物の管理に関する規定を策定中であり，これは1991年の7月に草案ができ上がる見込みである。また①～⑤のガイドラインは，チプタカリヤ限りで制定したものであることから，BAPEDALは関係省庁で廃棄物行政のガイドラインについて協議する場を本年中に持ち，インドネシア政府全体としてのガイドラインを定めたいとの意向を持っており，その動向に注意する必要があろう。

人材育成については，チプタカリヤは水道・環境衛生分野において中央レベル（わが国が無償・プロ技で協力しているブカシのインドネシア水道・環境衛生訓練センターがこれに当たる。3－2－2節参照），地方レベルのトレーニングネットワークを構築しており，従来世銀，オランダ政府などによる協力がなされてきた。また調査研究については，バンドンにチプタカリヤの研究所がある。調査研究ではBIT（バンドン工科大学），SIT（スラバヤ工科大学）などが果たしている役割も大きい。

外国援助の取り次ぎに関して言えば，例えば廃棄物分野で第１号のJICA調査となったジャカルタ調査の場合も，チプタカリヤを介してジャカルタ市への協力が行われた。アジア開発銀行がバンドンに対して行ってきた集中的な協力も，またスラバヤ市にUrban−Ⅲ, Urban−Ⅴという形で協力し，さらにIUIDPという形で協力しようとしている世銀の協力もチプタカリヤを介して行われている。

ここで少し有害廃棄物処理行政について触れておく。この分野の責任官庁は州政府と環境管理庁(BAPEDAL)であり，州政府は日常の監視，指導の責任を有し，BAPEDALは最終的な責任を有する。こうしたBAPEDALの機能を果すため組織体制の強化が検討されており，近い将来に州レベルのBAPEDAL−Tingkat Ⅱが整備されるとも言われている。上述したように，BAPEDALは近々のうちに有害廃棄物に関する規定の草案も出す予定である。一方，受け皿としての有害廃棄物処理処分施設の整備については，10の工業地帯について検討が進められているが，ジャカルタ広域都市圏（Jabotabekと言われる）とスラバヤ（処理処分施設の設置場所はスラバヤ市の西隣のGresik市が予定され，土地は地方政府が提供し建設と運転管理は民間が担うという構想）の２つについては既にF/S, EIAが済み，91/92会計年度には西ジャワのチレゴンとバタム島についてF/S, EIAを実施する予定とのことである。また，世銀のプレアプレイザルのために作成されたIUIDP Surabayaプロジェクトレポートでは，英国のコンサルタント(Sir M. MacDonald & Partners Asia)の指導下に作成されたことから，都市廃棄物と有害廃棄物の共同処理(Co=Disposal)という考えが打ち出されているが，これはわが国や米国の考え（有害廃棄物は，それ以外の廃棄物から隔離して管理するというコンセプト）と異なることから，BAPEDAL自身の考えを糺したところ，スラバヤ市の住民の60%がその飲料水を地下水に依存していることもあり，共同処理という考えは受け入れられないとのことであった。

４－２－２　環境アセスメント制度

インドネシアにおけるEIAの根拠法は，環境管理基本法(Act No. 4 of 1982 concerning the Basic Provisions for the Management of the Living Environment)に基づく政令(Government Regulation No.29, 1986 regarding the Analysis of Impacts upon the Environment/1987年６月５日施行）である。また以下に示す一連の基本指針等が，人口環境省(KLH)大臣令によって1987年に示されている。

① 環境影響評価の構成のガイドライン

② 環境影響評価調査の内容のガイドライン

③ 環境影響調査の期限のガイドライン

④ 環境影響評価委員会の構成及び手続きに関するガイドライン

⑤ 環境影響を防止するための手続きに関する通知

インドネシアでは環境に関する事柄は人口環境省(KLH)が所掌するが，1991年の環境管理庁(BAPEDAL)の設置に伴い，政策の策定はKLH,規制・指導等の実務はBAPEDALという所掌事務の分担がなされることになった。従って，手続きとしてのEIAを所掌するのは，現在はBAPEDALである。しかしながら，BAPEDALの機能・権限は，EIA一般ガイドラインの制定等など指導的・調整的なものであって指令的なものではない。指令的機能は各実務官庁が有しており，都市清掃事業に伴う諸施設のEIAは公共事業省の指令の下に行われる。このため，4－2－1節でみたように，チプタカリヤはSWMプロジェクトEIA技術ガイドライン（1990年）を制定している。なお，EIA一般ガイドラインによれば，巨大都市，大都市における都市廃棄物の処分地建設プロジェクトでは，EIAは必須の手続きと規定されている。焼却工場はEIA必須プロジェクトのリストの中に含まれていないが，BAPEDALが必要と考えるプロジェクトはEIAを求められることになるから，結局はEIAが必要となる。

さて，インドネシアにおけるEIAの手続きフローを示せば図4－1のとおりであり，事業は計画段階の事業と実施中の事業の2つに分類され，それぞれ別個の手続きフローが求められる。今回の本格調査では，既存埋立地の改善事業などが提案される可能性があるが，そのような事業はBAPEDALの整理では新事業であり，従って計画段階の事業ということでPIL，ANDALが求められることとなる。またBAPEDALの説明によれば，PILの作成から始まるEIA手続きを開始するのはプロジェクトの資金ソースが決まってからであり，またそれは中央政府（この場合はチプタカリヤ）が資金手当するのであればチプタカリヤが，州政府が資金手当するのであれば州政府内の担当部局がプロジェクトイニシエイターとして行うことになる。これらEIA関連の諸文書の審査は，前者のケースであれば公共事業省に設置された中央EIA委員会が，後者の場合であれば州政府（今回のケースでは東ジャワ州政府）におかれた地方EIA委員会が行う。

なお，調査団帰国後，チプタカリヤより入手した公共事業省作成の廃棄物処理プロジェクトEIAガイドライン（原文インドネシア語，英語に翻訳済）を分析したところ，EIA実施時期に関し以下の規定を定めていることが明らかとなった。

① PIL，PEL及びANDAL，SELのTOR作成はプレF/S段階で行う。

② ANDAL，SELはF/S段階で実施する。ANDAL，SELの結果はF/Sにおける代替案評価に使われ，また作成されるレポートにはRKL及びRPLが含まれる。

③ RKL及びRPLは事業実施段階で使われる。

④ 大都市における最終処分場についてはANDALは必須とされており，PILを経る必要はない。

また，同じ公共事業省の水資源開発総局が1991年１月に定めたガイドラインには，EIA実施のステージングがより明確になっている（図４－１(b)参照)。

PIL, PEL及びANDAL, SELのTOR, またANDAL, SELはそれぞれ次の段階に進む前に前述のEIA委員会に提出して承認を得なければならない。

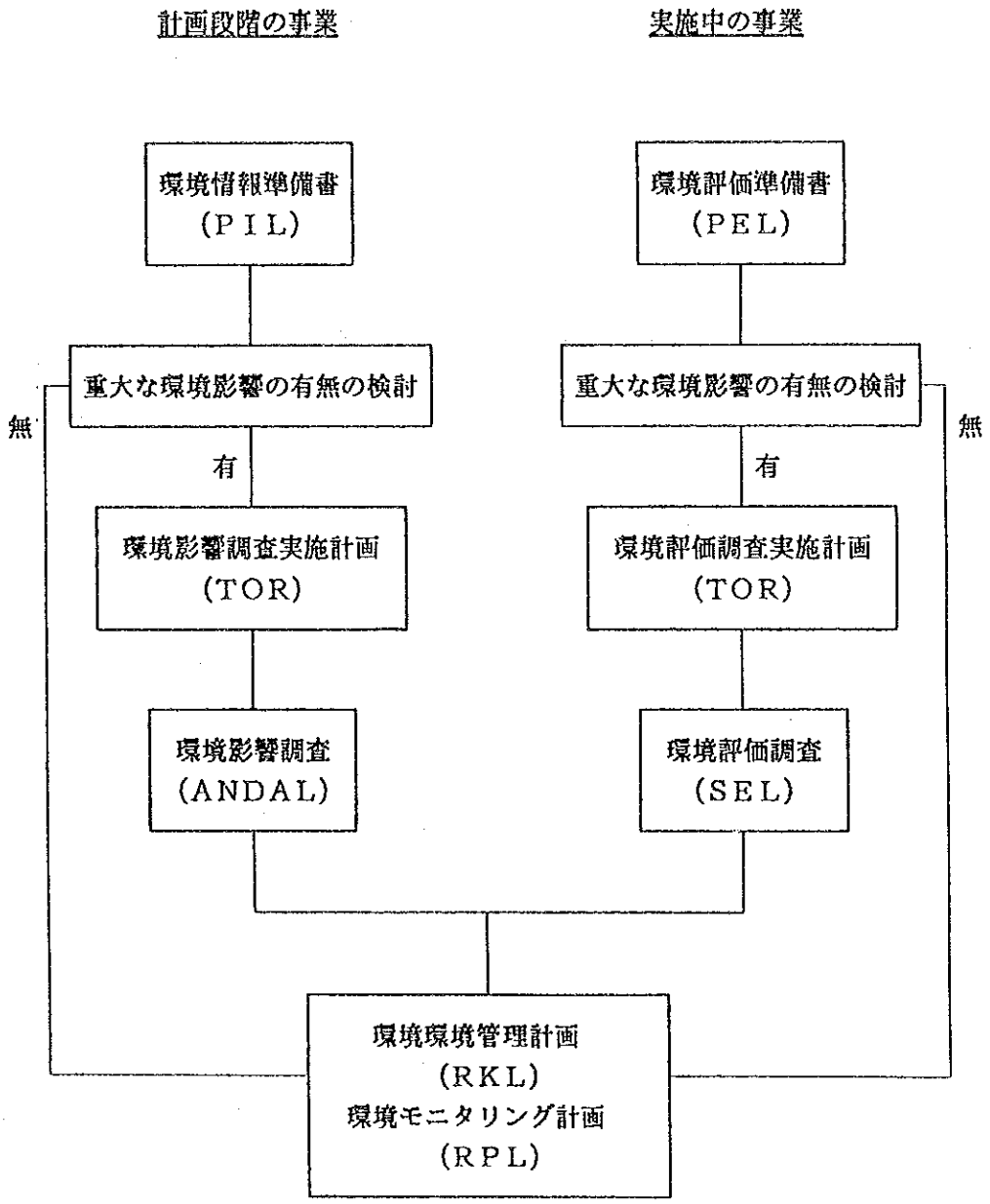


図４－１(a) インドネシアにおける環境アセスメント手続きのフロー

○ 用語の説明

1．環境情報準備書〔Preliminary Environmental Information Report (PIL)〕
新規事業に関する事前調査団の評価書。事業内容，環境の状況，社会面も含めた環境へのプラス面，マイナス面の影響を概括的に記述したもの。

2．環境評価準備書〔Preliminary Environmental Evaluation Report (PEL)〕
既存事業に関する概括的な準備書。事業内容，環境の状況，社会面も含めた環境へのプラス面，マイナス面の影響を概括的に記述したもの。

3．実施計画〔Terms of Reference (TOR)〕
事業者が実施する環境影響調査について目的，内容などを明らかにしたもの。

4．環境衛生調査〔Enveronmental Impact Analysis (ANDAL)〕
新規事業に関する詳細な評価報告書。当該事業に起因する重大な環境影響をプラス，マイナスの両面から慎重に分析し，採り得る対策を評価したもの。

5．環境評価調査〔Environmental Evaluation Study (SEL)〕
既存事業に関する詳細な評価報告書。当該事業に起因する重大な環境影響をプラス，マイナスの両面から慎重に分析し，採り得る対策を評価したもの。

6．環境管理計画〔Environmental Management Plan (RKL)〕
当該事業に起因する環境影響を防止するための設計上，運転上の対策，特に公害防止装置，運転方法，適合すべき基準，責任をもって行うべき行動及びスケジュールなどを明らかにしたもの。

7．環境モニタリング計画〔Environmental Monitoring Plan (RPL)〕
当該事業が環境管理計画に規定された対策，手続きを遵守しているか，あるいは環境基準に適合しているか否かを判断するための措置を明らかにしたもの。

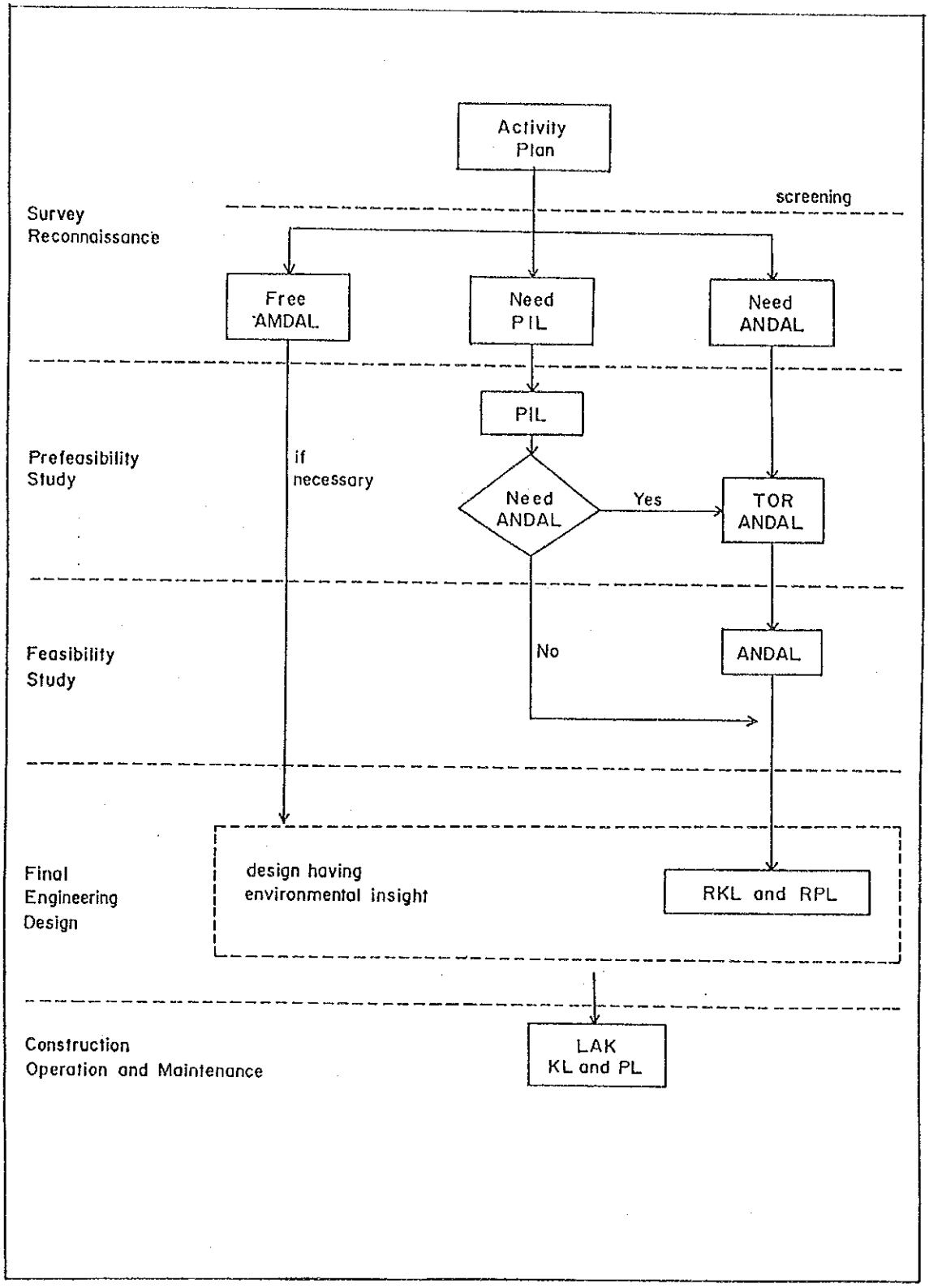


図４－１(b) 環境調査実施時期

4－2－3　スラバヤ市の廃棄物行政組織

ここでは清掃行政の組織，法制度，民間委託の動向，ADIPURA（クリーンシティー表彰制度）の4点について現状を概括する。

まず第1には清掃行政の組織について見てみよう。1987年のGovernment Regulation No.14により，SWMセクターの開発の権限・責務は自治体に委譲された。自治体のSWMサービスは，都市の規模や地域の条件に応じて，次のいずれかの形をとる。

① Sub-Division/Section(Suku Dinas/Seksi)

② Division(Dinas)

③ Municipal Enterprise(Perusahaan Daerah)

実際にはSWMには，Market Division (Dinas Pasar), Public Works Division (Dinas Pekerjaan Umum)等の部局も関係してくる。また4－1－2節で既に見たように，インドネシアではコミュニティ組織RT/RWの都市清掃に果す役割が非常に大きい。

スラバヤ市ではSWMサービスは上記の②の形態をとり，清掃局(Dinas Kebersihan)が都市清掃の担当部局となっている。同局の組織図は図4－2に示すとおりである。スラバヤ市が3区，19地区に分かれることに対応し，清掃局は図4－3に示されるように1ヘッドオフィス，3ディストリクトオフィス，19サブディストリクトオフィスからなる。同局の職員数は表4－6に示すとおり1988年12月時点で1,769名である。市民1,000人に対し0.7人であり，これはインドネシアの通常の数値1.0～1.5人に比べると少なめである。なおインドネシアでは，このほかにコミュニティ組織のRT/RWに雇われている清掃作業従事者が，市民1,000人に対し1.0～1.5人おり，合計すると市民1,000人に対し2.5～3.5人が清掃作業に従事している。なお，清掃局の職員（Permanent Employeeは24名）の過半は街路清掃に従事している。

次いで第2点として都市清掃事業をめぐる法制度について見てみよう。インドネシアでは，わが国の廃棄物処理法に該当するような国レベルの法律はなく，自治体レベルにおいてSWMサービスに関連して次の3つの規則(Perda,Peraturan Daerah)を制定するのが通常である。

① SWMを担う組織を設置するための規則

② 清掃サービス料金の徴収に関する規則（料金体系を含む）

③ 都市清掃における市民の義務（不法投棄の禁止や罰則）に関する規則

スラバヤ市では，①に関してはPerda No. 4 1980が，②，③に関してはPerda No. 6 1986が制定されている。Perdaよりは簡略なものとしてSurat Keputusan (SK)や市長の指示などもあり，清掃事業に関連して各種出されている。

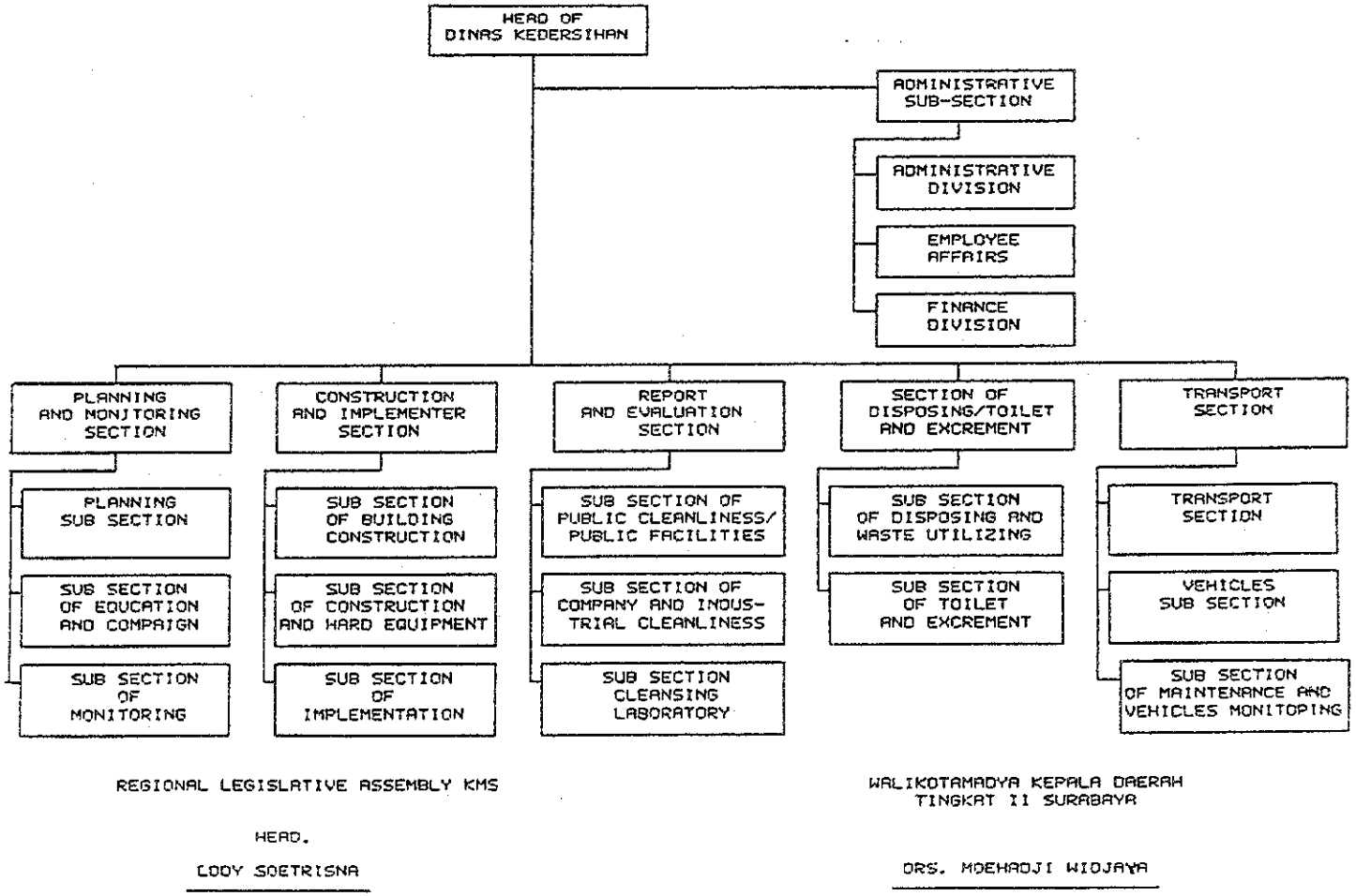


図４－２　スラバヤ市清掃局組織図

OPERATIONAL ARRANGEMENTS

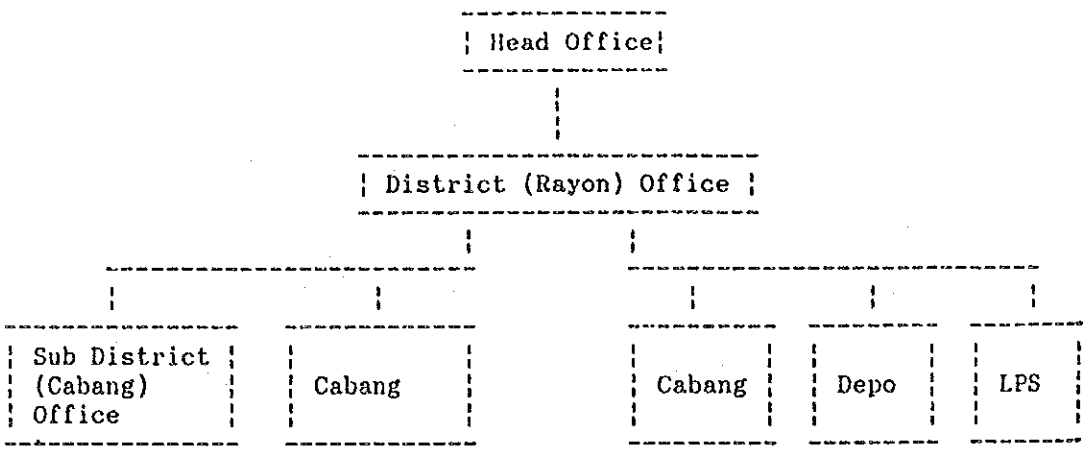


図4－3　スラバヤ市清掃局の作業体制

表4－6　スラバヤ市清掃局の人員

DINAS KEBERSIHAN PERSONNEL

Level	Title	Number	Status
1.	Department Chief	1	Permanent Employee
2.	Section Chief	5	Permanent Employee
3.	Division Chief	1	Permanent Employee
4.	Sub Section Chief	14	Permanent Employee
5.	Sub Division Chief	3	Permanent Employee
Total Management and Supervision		24	
6.	Field Worker	404	Local Gov't PreEmp.
7.	Field Worker	436	Daily Employee
8.	Field Worker	52	Structured Daily Employed (PP31/84)
9.	Field Worker	877	Locall Government Employee
	Tota Field Worker	1769	

Source : Dinas Kebersihan KMS, Desember 1988.

第３の点として民間委託の動向を見てみよう。インドネシアでは，急増する都市人口とそこから生ずる各種の都市サービス需要の急増に公的サービスの供給能力が追いつかないことから，一方ではRT/RWのようなコミュニティ組織の協力を仰ぐこと，他方では民間セクターの能力を活用することが国策となっており，都市清掃事業もこの例外ではない。しかしながら，現在までのところ都市清掃事業における民間セクターの活用は殆ど進んでおらず，最も進んでいるとされるスラバヤ市においても，ゴミをバラづみしている小規模積み替え基地から最終処分地への輸送と，街路清掃の一部を民間委託しているに過ぎない。

1990年でみると，毎日平均のゴミ収集量6,350㎥のうち民間業者によって収集されているゴミは1,428㎥であり，支払いは運搬ゴミの容量ベースで1990年10月時点の単価では立方米当たり850ルピア支払われている。しかしながら，インドネシア自治体の単年度予算制度も原因となって委託契約は僅か３ヶ月間であり，次期の契約の有無の不確かさから機材等への投資意欲をそぎ，衛生水準の面でも費用効用の面でも問題がある。ゴミをバラ積みした小規模積み替え基地は，衛生上の観点からコンテナーの使用に切り替えていくことになると思われるが，その際には民間業者もそれに見合う機材の整備を行う必要がある。しかし契約期間を３～５年と長期化しないとそれは望めず，国策としての民活は絵にかいた餅となろう。

街路清掃では，清掃局の街路清掃作業員を増やすこと，退職者のあとを埋めることについて州政府（Tingkat Ⅰ）からの承認が得にくいことも理由の１つとなって，現在清掃サービスを行っている約346㎞の街路の35％に当たる約120㎞が民間委託されている。スラバヤ市の街路清掃の効率は直営，民間委託ともに作業員１人１日当たり0.48清掃キロであるが，これは国際的な標準の1.0～1.5キロに比べると極端に低い数値である。また清掃キロ当たりの単価を比較すると，民間委託分のコストは直営分のそれの61％増しである。加えて，スラバヤ市清掃事業で最も多額の経費を要しているのは街路清掃作業である。このことから世銀のプレアプレイザル用のIUIDP Surabayaレポートでは，街路清掃作業効率の改善につき真剣に検討する必要があると指摘している。本格調査では，街路清掃作業の進め方につき掘り下げた検討が必要となろう。

都市清掃作業で期待どおりに民間委託が進まないことから，何が民間委託の阻害要因になっているか，促進するためにはどのような措置を講じたらよいかにつき検討するため，民間セクターのSWMサービスへの参加に関するセミナーが1990年の10月に開催されている。本格調査では，このセミナーの結論等も踏まえつつ，スラバヤ市における民間委託の改善につき具体的な提言を行うことが求められる。また，国連地域開発センター(UNCRD)とチプタカリヤの共催で，1991年２月にバンドンで開催された国際ゴミ専門家会議で発表された次の論文も参照する必要があろう。

"Private Sector Participation in the Urban Solid Waste Management in Indonesia" (by Boediman Arif and Budiyati Abiyoga)

最後に，第4の点としてADIPURA（クリーンシティー表彰制度）の発足の経緯と，それがインドネシア都市清掃事業の改善に持つ意義について触れておく。ADIPURAはインドネシアの都市を巨大都市，大都市，中都市，小都市の4つのカテゴリーに分け，それぞれのカテゴリー別に都市清掃の面で優れた都市を毎年選び表彰する制度である。そもそもの発端は，1983年当時スマトラ島のパダンが，財政的にも人員的にも制約が多いにもかかわらず町が奇麗であることから，人口環境省の担当者が世銀のコンサルタントのMs. Sandra Cointreauに何故か調べて欲しいと頼んだことにある。答えは，当時の市長が熱心で住民参加を働きかけ，また都市美化に関する規則の厳格な適用を行ったからである，というものであった。その後，1985年に，すぐそばのブキティンギ市長達が参加するセミナーが開かれパダンを訪れる機会があり，このセミナーで地方政府が都市美化に熱心に取り組めるように何かインセンティブを作って欲しいとの要望が中央政府に対してなされ，ADIPURAの創設となった。なお，この制度で表彰されるのは1カテゴリーで1都市とは限らず，一定の基準を満たす都市が複数あれば複数都市が表彰される。

ADIPURAが自治体の清掃事業改善の大きなインセンティブとなっていることは，1988, 1989, 1990年と3年連続してADIPURA表彰を受け，また1990年には国連環境計画(UNEP)からも同様の表彰を受けたことが大きな要因となって，インドネシアでは比較的珍しい市長の再選という事態がスラバヤで生じたことを見ても明らかであり，またこのADIPURA表彰を今後とも受け続けようとするスラバヤ市の意気込みにはかなりのものがある。この清掃コンテストの評価基準は毎年改訂強化されており，単に都市の美観に優れるといったレベルを脱して埋立地の状況，費用回収の度合，住民参加の度合，マネジメントの強化度合なども評価基準の中に含まれている。従って，評価基準の適切な改訂を行っていくならば，インドネシア全体の都市清掃事業を望ましい方向へ育てていく手段の1つとなるであろう。なお評価は，人口環境省，チプタカリヤ，内務省，保健省等の関係省庁からなる委員会が行っている。チプタカリヤは今回のJICA調査に，スラバヤをモデル都市として都市清掃事業を体系的に改善する手順を示して欲しい，という期待を持っており，この点を踏まえるなら，本格調査団にはADIPURA表彰制度についてさらに掘り下げた検討が求められよう。なお，都市清掃事業を体系的に改善するあと1つの仕組みとして，1991年2月にバンドンで開催されたゴミ専門家国際会議で，インドネシアからの参加者によって設立が宣言された『全国都市清掃会議』があるので，この動向についても把握しておく必要があろう。

4－2－4　スラバヤ市の廃棄物処理事業財政

清掃事業は予算上，経常費(routine)と開発費(development)の２つの歳出費目に分類される。経常費はOM費に当てられ，機材の買い替えやリハビリに当てることは非常に制約がある。一方開発費は新規の投資に当てられる。インドネシアの自治体での清掃事業費は，市民１人１年当たり2,000～3,000ルピア程度である。

スラバヤ市の清掃局予算は表４－７に示すように推移しており，1988/89年度の予算額は41億ルピアである。市民１人当たりでは1,630ルピアとなり，インドネシアの標準からすると低めである。またスラバヤ市の全体予算は表４－８のように推移している。1988/89年度でみると，約５％の予算が清掃事業に振り向けられていることがわかる。途上国の都市清掃事業においては，清掃事業費中で最大の費目は人件費である。そこで参考までに街路清掃作業員の給与を示せば，週７日労働で52,000ルピア／月であり，もし２直働くことを希望する場合には，さらに42,000ルピア／月加算されて94,000ルピア／月となる。

表４－７　スラバヤ市清掃局予算の推移（単位：1000ルピア）

BUDGET	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89
ROUTINE	2.045.637	2.249.909	2.234.978	2.746.270	3.673.270
DEVLP.	853.502	496.500	180.000	553.000	464.000
TOTAL	2.899.139	2.746.409	2.414.978	3.299.929	4.137.270

Source : Dinas Kebersihan KMS, 1988 (2,p.encl)

表４－８　スラバヤ市予算の推移（単位：百万ルピア）

ANNUAL BUDGET OF SURABAYA (in million Rps)

Fical Year	Routine	Development	Others
1984/1985	17 187	11 796	9 027
1985/1986	18 502	14 383	15 149
1986/1987	20 946	21 836	25 277
1987/1988	25 445	28 316	25 278
1988/1989	28 515	33 683	21 133

source: Municipal Government of Surabaya
note : servicing of loans average 4.30 % of total budget for contribution of local revenue; see appendix

インドネシアでは，清掃事業は料金徴収をもって費用回収することを基本戦略としている。チプタカリヤは家計収入の0.7から1.0%を適正な清掃料金水準としており，例えば，バンドンの場合平均的な家計収入は20万ルピア／月であるから，1,400から2,000ルピア／月が適正な平均清掃料金ということになる。しかし，1世帯当たり4人とすれば500ルピア／人／月以下であり，この料金レベルでは費用回収はできない。スラバヤ市では，Perda No. 6 1986に基づいてretribusiと呼ばれる清掃料金の体系が表4－9のように制定され，1987/88年度から水道料金に上乗せする形で徴収がなされている。スラバヤ市のゴミ収集率は現在65%にとどまっているが，表4－9の料金体系に表示されている建物からは収集サービスの有無にかかわらず料金徴収がなされており，スラバヤ市は，すべての人々の生活環境がゴミ収集と街路清掃によって直接的に，あるいは間接的に向上しているのだという理由でこれを正当化している。清掃料金の徴収目標と実績は表4－10，予算と料金収入との対比は表4－11に示すように推移している。1988/89年度には，清掃事業費のほぼ100%が料金で費用回収できており，現在インドネシアでは，清掃事業の費用回収はスラバヤに学べとの声もあがっている。

表4－9　スラバヤ市清掃料金体系

SOLID WASTE MANAGEMENT TARRIF PERDA NO. 6/1986

No	Type of Trade	Tariff (Rp.)
A	HOUSE AND COMMERCIAL BUILDINGS	
1	House Type A	Rp. 1 000
2	House Type B	Rp. 500
3	Small Industrial Building	Rp. 2 500
4	Large Industrial Building	Rp. 15 000
5	Small Commercial Building	Rp. 4 000
6	Large Commerial Building	
	a. Shop, wholesaler, travel bereau, private office or similar	Rp. 5 000
	b. Restaurant, canteen	Rp. 10 000
	c. Hotel	Rp. 20 000
7	Foreign country representative office	Rp. 5 000
8	Non-commercial, Government office	Rp. 3 000
9	Particular social foundation	Rp. 500
10	General social foundation	Rp. 1 000
A	MARKET AND STORE	
1	Government run market	Rp. 1 000/m3
2	Private market, shopping center, supermarket	Rp. 2 000

Source: Dinas Kebersihan

表４－10　スラバヤ市清掃料金徴収額の推移

Budget Year	Target (Rp.)	Realisation (Rp)
1984/1985	-	70.000.000
1985/1986	-	105.000.000
1986/1987	-	150.000.000
1987/1988	1.800.000.000	1.822.000.000
1988/1989	4.000.000.000	-

Source : Dinas Pendapatan Daerah K.M.S, 1988, (2,encl)

表４－11　スラバヤ市清掃事業費と清掃料金徴収額の推移

Comparation Between Budget and Retribution Income
Dinas Kebersihan KMS

Year	DKD Budget	Retribution	%
84/85	2.899.137.000	70.000.000	2
85/86	2.746.409.000	105.000.000	3,8
86/87	2.414.778.000	151.000.000	6,3
87/88	3.299.929.000	1.822.881.200	55,2
88/89	4.137.273.000	4.000.000.000	96,7

Source : Dinas Pendapatan Daerah K.M.S., 1988, (2,p.IV-12)

スラバヤ市における料金徴収は以下の２つの方法によっている。

① 毎月の水道料金(PDAM)に表４－９に示される額を環境料金として上乗せする。

② RT/RWとKelurahan事務所を通じて徴収する。

スラバヤ市では，料金徴収のコストを下げるために，またおそらく焼却炉の導入に伴うコスト増に対処するために，現在水道料金(PDAM)に上乗せして徴収しているのを変更し，電気料金(PLN)に上乗せすることを検討している。スラバヤ市には1988年現在約55万世帯あり，このうち給水契約のあるのが11.9万世帯，電気の供給契約のあるのが31.8万世帯であるので（図４－４参照），電気料金への切り替えは清掃料金の徴収効率を格段に向上させるものと期待されている。この切り替えは，地方政府レベルでは合意形成が済んでいるとされているが，中央政府の了承を得るのに何年かかかるものと見られている。料金体系の変更，徴収方法の変更に要する手続きについては，本格調査団はより詳細に検討する必要がある。なお，スラバヤ市は料金体系を３年ごとに見直すことを世銀に約束している。

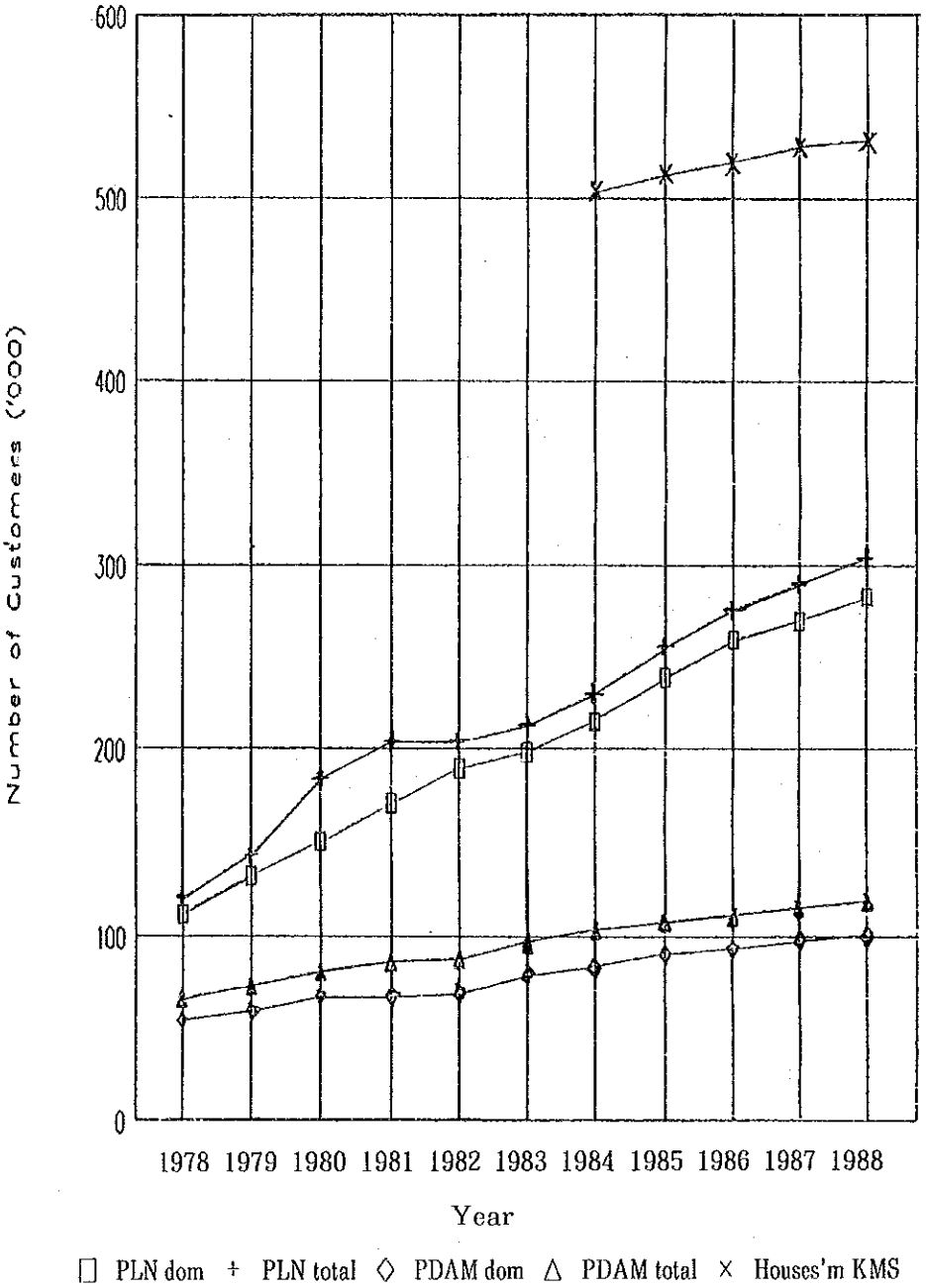


図4－4　飲料水供給(PDAM)及び電気供給(PLN)顧客数推移

料金徴収の対比事例としてバンドンの場合を見てみよう。バンドンでは1985年に清掃公社を設立し，アジア開発銀行(ADB)の融資をうけてバンドン都市開発プロジェクト(BUDP)の一環として都市清掃の改善に努めてきており，その成果として1987，1988，1989の３年連続でクリーンシティー表彰制度(ADIPURA)よる表彰を受けている。しかしながら財政面をみると，このプロジェクトはまだ所期の目標を達成できていない。ADBの融資条件には，清掃料金の徴収による清掃事業費の100％回収が含まれており，公社はこの目標の達成のために努力してきたが，現時点では100％費用回収は達成不可能であり，料金収入は図４－５に示すように，OM費の60％程度を回収できているに過ぎない（ボゴールでは全事業費の75％以上が回収できていると言われている)。本格調査では，何故スラバヤでは費用回収ができ，バンドンではできないでいるのか，といった点についても解明していく必要があろう。

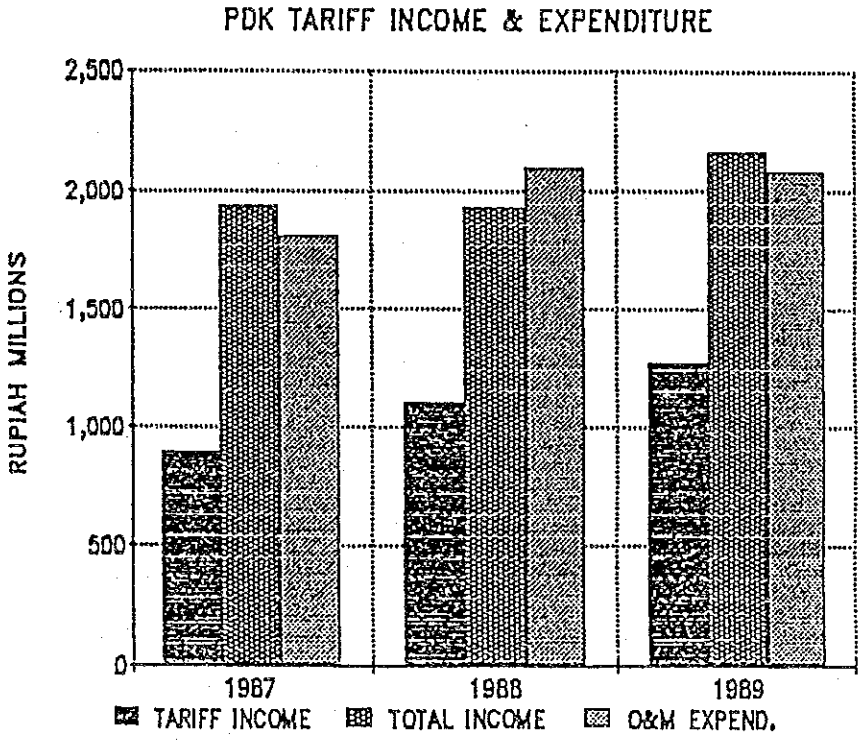


図４－５　バンドン清掃公社の費用回収状況

4－3　既存プロジェクトの状況

既存プロジェクトとして注目すべきもののうち，スラバヤに直接かかわるものとしては，世銀の融資を得て実施されてきたUrban－Ⅲ，Urban－V，それにこれから世銀の融資を得て実施しようとしているIUIDP Surabayaがある。また，人口環境省(KLH)・環境管理庁(BAPEDAL)が推進する河川浄化計画（プロカシ計画）も，スラバヤ市のブランタス川を対象河川の内に含んでいるので関係するかも知れない。また，スラバヤのみならずインドネシアの主要都市で世銀の融資のもとに進められてきたKIP（カンポン改善計画），UBP（都市改善計画）などもカンポン内のアクセスの整備状況を規定するので注目しておく必要があろう。その他の地域のプロジェクトとして特に注目すべきものとしては，ADBの融資を得て実施されているバンドン都市開発計画(BUDP)，JICAの開発調査を踏まえ，現在ブカシの埋め立て地等の施設の詳細設計がOECFのE/Sローンで進められようとしているジャカルタ都市廃棄物整備計画などがある。

4－3－1　Urban－Ⅲ及びUrban－Vプロジェクト

スラバヤ市内には，Urban－Ⅲを通じて建設された小規模積み替え基地(Depo及びLPS)が数多く見られる。小規模積み替え基地の建設はUrban－Vでも続けられ，また後続のプロジェクトのIUIDP Surabayaでも1991～97年に24のDepo，53のLPSの追加建設と11の既存Depo，20の既存LPSのリハビリが計画されている。本格調査団には，Urban－Ⅲの当初計画の基本理念にまでさかのぼってスラバヤ市清掃事業の歴史的発展の経過をあとづけておく必要がある。

Urban－Vプロジェクトはスラバヤ，スマラン，スラカルタ（ソロ），ウジュンパンダンの4都市を対象に実施され，都市清掃事業の改善のためのサブプロジェクトのSWIP (Solid Waste Improvement Programme)が含まれている。スラバヤ市向けのSWIP Urban－Vの投資総額（1984/85～1988/89）は，表4－12に示すとおり39.87億ルピアであり，3分の2が世銀，残りがスラバヤ市からとなっている。SWIP Urban－V Surabayaについては，例えば“Solid Waste Improvement Programme (SWIP)－Urban－V Surabaya”などの報告書を参照されたい。

表4－12　SWIP Urban-V Surabayaへの資金提供経過

SWIP - URBAN V FUNDING DURING REPELITA IV
(Rp. million)

FISCAL YEAR	IBRD	APBN/APBD I/ APBD II	TOTAL
1984/1985	1.202	372	1.574
1985/1986	334	134	468
1986/1987	707	148	855
1987/1988	521	252	773
1988/1989	213	104	317
TOTAL	2.977	1.010	3.987

4－3－2　IUIDP Surabaya

IUIDP Surabayaの内容は，世銀のプレアプレイザル用にイ側がローカルコンサルタント(P.T. Indulexco in association with Sir M.MacDonald & Partners Asia)を使用して作成した文書"IUIDP Surabaya Solid Waste Sector Report, January 1991" に示されている。これは，1994/95年度までに収集率を現在の65％から90％に上げることを目標に設定した短期改善計画であり，小規模積み替え基地の新設とリハビリ，より適切なタイプの収集機材への買い替え，街路清掃の効率化，既存埋立地の改善，埋立地の新設（用地決定されていないため具体的検討はまだなされていない)，財政の強化，組織の強化などがその内容となっている。この文書によれば，機材を1直体制で使用する場合，1991/92～1997/98年の7年間での投資総額は180.45億ルピア，土地購入費が35.44億ルピア，OM費（ローンの元本と利子の償還を含まず）が386.35億ルピアで，清掃事業費合計は602.23億ルピアとなっている。これに対し歳入は，清掃料金の593.68億ルピアを中心に615.21億ルピアとなっている。この文書は，技術的にも優れた内容を多く含み，本格調査では十分に検討のうえ優れた部分については吸収していく必要があるが，既に200トン／日の焼却炉が建設され，9年間にわたる共同運転の契約が建設者である民間企業とスラバヤ市との間に結ばれているという，現実を無視している大きな難点がある。Material Flowとしてはゴミ量で200トン／日，Cash Flowとしては毎年契約に基づく民間業者への支払いが38.26億ルピア（7年で267.82億ルピア）あり，これを無視した計画は非現実的である。

なお世銀によれば，プレアプレイザルミッションは1991年の4月末頃にインドネシアを訪れる予定で，年内に融資交渉と世銀理事会による融資決定があり，1992年の4月からディス

バースを始める計画とのことである。また当面は，1992～94年の3年間を対象に融資を考えることになる，ともしている。しかしBAPPENASによれば，IUIDP Surabayaは6～8本の要素計画からなり，水道の要素計画だけでも既に5－6,000万ドルと巨大であるから，世銀は全部を融資するとは限らないし，またイ側としても円借款のように他の有利な資金ソースを考えることも大いに有り得るとのことであり，資金調達先についてはなお流動的である。今後の推移に注目する必要があろう。

4－3－3　PROKASIH (Programme of Clean Rivers)

プロカシは人口環境省(KLH)と環境管理庁(BAPEDAL)が推進している河川浄化計画であり，東ジャワ州のブランタス川も対象の20河川に含まれている。これは，工業排水の規制により現在汚濁の進んでいる重要河川の浄化を図ろうとするものであり，当面埋立地はその規制対象となってはいない。しかしながら，ブランタス川の流域に最終処分地を立地する場合には，同河川におけるプロカシの状況について把握しておく必要があろう。

4－3－4　KIPとUBP

どこの途上国においても，大都市にはほぼ例外なく貧困者層が形成する高密度低質の居住地（スラム，スクワッター）があり，特に近年は農村部からの人口流入でこのような居住地が拡大し，都市によっては5割を越える住民がこうした生活環境上問題の多い地域に住んでいる。インドネシアでは，このような地域は一般にアーバン・カンポンと呼ばれ，チプタカリヤは世銀からの資金協力を得てカンポン内の細街路の舗装，水道管の敷設等を含むカンポンの生活環境を総合的に改善するKIP (Kampong Improvement Programme)を進めてきた。また，KIPの次ぎの段階の都市環境改善プログラムとしてUBP (Urban Betterment Programme)も実施されている。KIPもUBPも，アーバン・カンポン内の飲料水供給，し尿処理，ごみ処理をどう改善するかという考えを含んだものであり，スラバヤ市におけるKIPとUBPの進捗状況，今後の計画，さらにはUrban－Ⅲ，Urban－V，IUIDPなどとの関係を把握しておく必要があろう。おそらくUrban－Ⅲ，Urban－V，IUIDPなどはUBPの具体的展開と思われるが，事前調査団は時間の制約のためその点の確認まではできなかった。

4－3－5　バンドン都市開発計画(BUDP)

バンドンにおける都市清掃事業の改善は，1978年に実施されたF/Sに基づき，アジア開発銀行(ADB)からBUDP(Bandung Urban Development Project)にプロジェクトローンが提供される形で進められてきた。BUDPは都市整備の総合プロジェクトで，清掃事業改

善はその１要素である。

バンドンの清掃事業の特色は1985年に都市清掃公社(Perusahaan Daerah Kebersihan, PDK)を設立したことで，インドネシアではほかにはメダンの例がある。公社方式は直営方式に比べ事業運営に経営的発想を持ち込み易く，直営方式とすると，目が当たりにくく優れた人材を集めにくい都市清掃事業を活性化できるメリットがあると考えられている。このことからチプタカリヤは，本格調査においては将来の組織のオルタナティブの１つとして公社方式も検討して欲しいとしており，バンドン，メダンの事例研究が不可欠である。

PDKはADBから融資の条件として設定されている100％の費用回収を達成するため，電気料金(PLN)に上乗せして清掃料金を徴収しているが，現在のところOM費の60％程度を回収できているに過ぎない。そこでこの状況を改善するため，料金体系の改善，料金徴収方法の改善，PDKの財務管理の改善などが検討されており，その一端はバンドンセミナーで発表された次ぎの論文に紹介されているので参照されたい。

"Financial Aspects of Solid Waste Management in the Context of Metropolitan Management in Bandung" (by Djembar Wiradisastra and Gerald M. McManus)

４－３－６　ジャカルタ都市廃棄物整備計画

ジャカルタ都市廃棄物整備計画調査は，わが国の廃棄物分野対インドネシア第１号の開発調査として1986～87年に実施され，2005年を目標年とするマスタープランを策定するとともに，ブカシの衛生埋立地，スンターの中継基地などを優先プロジェクトとしてF/Sが実施された。

その後，この件の事業実施については，スンターが他の土地利用が先行して他に用地を求めざるを得なくなったこと，衛生埋立地でのスキャベンジャーの排除についてスキャベンジャーからの反対が強く各種の政治圧力がかかったことなどのため，その進捗が当初予定より遅れている。しかし，ジャカルタ広域都市圏での問題解決の不可欠性は高まりこそすれなくなることがなく，詳細設計のためOECFのE/Sローンがまず付くこととなり，現在コンサルタント選定が行われている。また，その後に本体の施設建設のための円借款がフォローする路線も敷かれており，この点についてはOECFもBAPPENASも前向きである。

4－4　廃棄物処理の現状

調査団が現地調査によって得られた情報を基に，スラバヤ市の廃棄物処理の現状について概説する。

なお，文章中の数値等については，直接の担当機関の資料に基づくものの他，現地での担当者からの聞き取り調査によって把握したもの等が含まれているため，本格調査時に検証の必要があると思われる

4－4－1　廃棄物の発生から最終処分に至るまでの流れ

市内における廃棄物の発生量は，家庭，産業からのものを合わせ，1988年度で7,600㎥/日（住民1人1日当たり3.3ℓ）と推定される。

このうち，市によって運搬・最終処分とも行われているのは，家庭ごみ，道路ごみの他，比較的小規模な事業場からの産業廃棄物や事務所からのごみ等であり，その量は4,400㎥／日である。次に，排出事業者によって運搬された後，市の処分場で最終処分されるものは，大口事業場からの産業廃棄物等であり，その量は1,900㎥/日である。そして残る1,300㎥/日は未収集区域内の家庭ごみや有害産業廃棄物等であり，これらは家庭や工場敷地内等で処理・処分されている。なお，これらの数値は発生源ベースのものであり，処理過程でスキャベンジャーにより有価物が回収される，あるいは運搬車両への積み込み時にごみが圧縮される等により，最終処分量は発生量より少なくなっている。

家庭ごみの収集状況を収集面積でみると，計画ベースでは市全体の74％に当たる21,521ha，実ベースでは計画面積の64％に当たる13,739haである（表4－13)。また収集人口でみると，公共施設・商店地区では100％，住居地区では70％を目標とし，市全体では現在約65％について収集している。

家庭ごみ等は，通常積み替え基地へ一旦収集され，その後車両に積み替えられて埋立地まで運搬されている。そして，積み替え基地までの収集はコミュニティ(RT/RW)により行われ，積み替え基地からの運搬は市により行われている。

以上に述べた廃棄物の発生から最終処分に至るまでの処理の流れを図4－6に，処理の各過程で用いられる機材を図4－7に，市の処分場に搬入される廃棄物量を運搬主体別に見たものを表4－14にそれぞれ示す。

表4－13　スラバヤ市清掃局のサービスエリア

Service Area of Dinas Kebersihan
1988

No.	Kecamatan	Area (ha)		Service level	
		Area	Service	%	Area
I.	SOUTH SURABAYA				
	1. Lakarsantri	3.419,0	0	0	0
	2. Karangpilang	2.423,8	2.423,8	20	487,76
	3. Wonocolo	1.618,6	1.618,6	50	809,3
	4. Wonokromo	669,5	669,5	90	602,55
	5. Sawahan	763,8	763,8	90	687,42
	6. Genteng	353,0	353,0	90	317,7
	7. Tegalsari	490,0	490,0	90	441
II.	EAST SURABAYA				
	8. Gubeng	749,2	749,2	90	674,28
	9. Rungkut	3.570,7	3.570,7	60	2.142,42
	10. Sukolilo	3.369,4	3.369,4	60	2.021,64
	11. Kenjeran	1.249,8	1.249,8	30	374,94
	12. Tambaksari	909,3	909,3	90	818,37
	13. Simokreto	258,8	258,8	90	257,22
III.	NORTH SURABAYA				
	14. Semampir	534,0	534,0	90	480,6
	15. Pabean Cantikan	442,5	442,5	90	398,25
	16. Krembangan	458,3	458,3	90	412,38
	17. Bubutan	345,3	345,3	90	310,77
	18. Tandes	3.218,4	3.218,4	80	2.502,72
	19. Benowo	4.104,0	4.104,0	0	0
Amount		29.044,3	21.521,3	63,8	13.739,32

source : Dinas Kebersihan KHS 1988-1989 (2,p.IV-21)

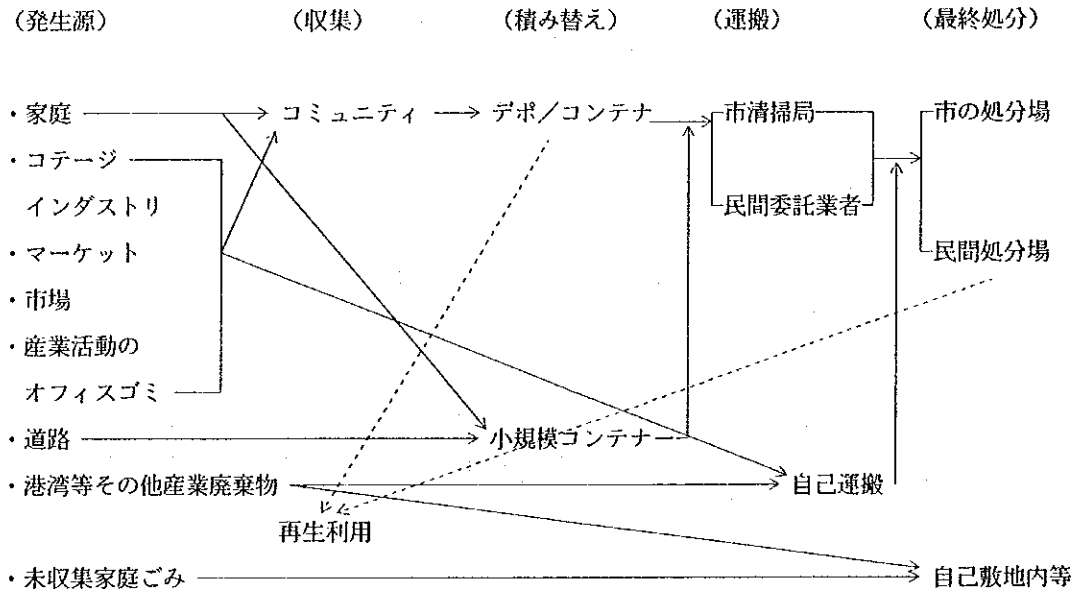


図４－６　廃棄物処理の流れ

スラバヤ市の廃棄物処理方法の特徴としては，第１に，処理に当たってコミュニティと市との役割分担が行われ両者の協力体制がとられていること，第２に各家庭から積み替え基地（デポ）までは，コミュニティベースでハンドカートを使用してごみの収集・輸送がなされ，デポから最終処分地までは市が車両による輸送を行うという１次収集，２次収集の体系が採用されていることがあげられる。

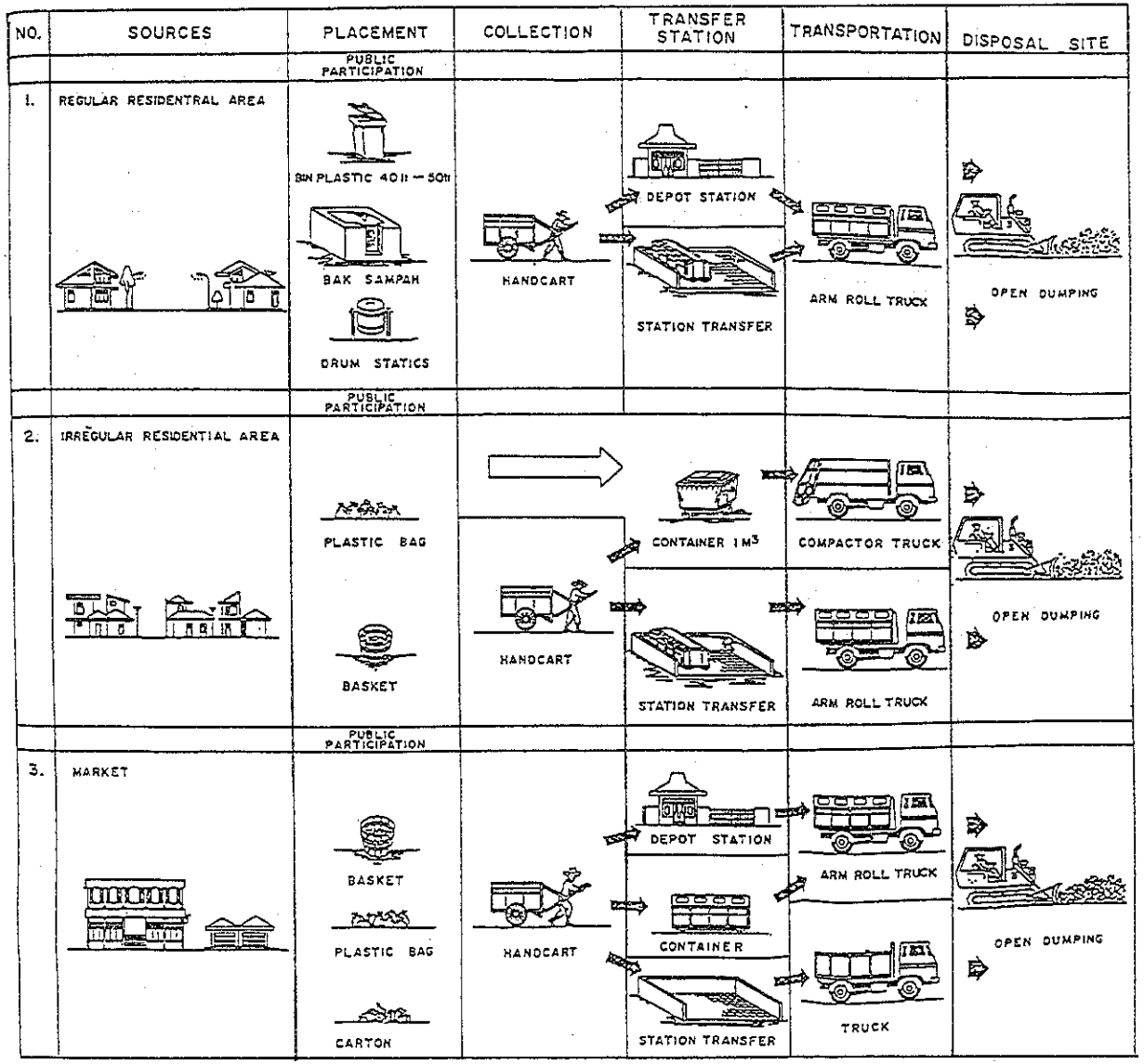


図４－７(1)　ごみ処理に用いられている機材（その１）

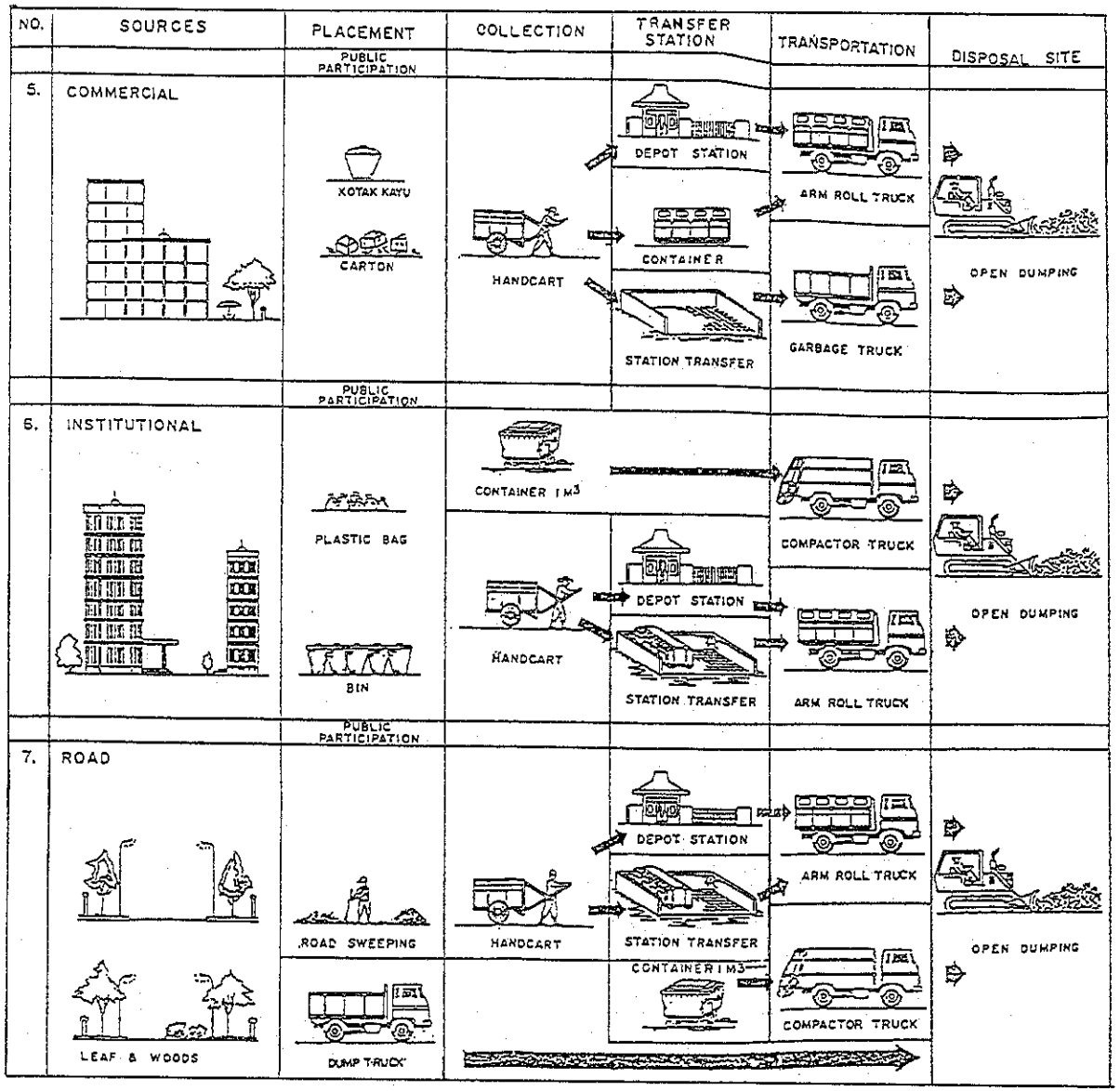


図４－７(2)　ごみ処理に用いられている機材（その２）

表４－14　スラバヤ市清掃局の取り扱い廃棄物

Volume of Handled Waste
in KMS 1988

Transportation Role	Vol (m3/day)
Transported by the Dinas	2.400
Transported by private institution	2.000
Transported by market	650
Transported by shopping centres	200
Transported by industrial	400
Transported by Perum Pelabuhan III	645
Total	6.295

Resource : (2, p.18)

４－４－２　処理の内容

以下に，処理過程の各段階における処理内容等について述べる。

①　家庭におけるごみの貯留

通常の家庭では，ごみの貯留には50ℓ前後の容器を使用したり，あるいは市がコミュニティのために設置した１㎥程度のコンクリート容器を共同使用している。なお，貯留容器は，コミュニティが家庭に配布する場合と各家庭が用意する場合とがある。

②　家庭ごみ等の収集

各家庭単位あるいは複数の家庭単位で設けられた収集ステーション（貯留場所）を対象として，コミュニティがハンドカート（容量１～1.5㎥。写真４－１参照）を用いて収集する。各家庭から収集ステーションへの持ち込みの頻度，コミュニティによる各収集ステーションの収集頻度は，アンケート調査によるとそれぞれ表４－15，表４－16のとおりであり，持ち込み頻度では毎日が70％以上を占め，収集頻度では週６～７回が60％以上を占めている（これらの表からみる限り，家庭ごみの大部分は毎日排出され，また排出後は比較的速やかに収集されていると推測できる）。

収集作業は，通常コミュニティによって雇用されているPasukan Kuningと呼ばれる人々（約１万人がこの作業に当たっている）によって行われる。なお，ごく一部の家庭ごみは，コミュニティの手を経ることなく，道路に設けられた小規模コンテナーに直接搬入されている。

表4－15　収集ステーションへの持ち込み頻度

Frequency of Waste disposal
to Communal storage

Frequency	Amount	%
- Once/week	10	1,2
- 2 times/week	7	0,8
- 3 times/week	43	5,2
- 4 times/week	9	1,1
- 5 times/week	-	-
- 6 times/week	158	19,1
- 7 times/week	591	71,5
- > 7 times	9	1,1
A m o u n t	827	100

n = 827
(n = Number or respondence who throw
their waste to public dumping place)

表4－16　コミュニティによる収集頻度

Frequency of Domestic Waste Picking
by cleanliness charger

Frequency	Amount	%
- 1 Once/week	37	3,5
- 2 times/week	71	6,7
- 3 times/week	267	25,2
- 4 times/week	30	2,8
- 5 times/week	1	0,1
- 6 times/week	149	14,1
- everyday	505	47,6
Amount	1.060	100,0

n = 1.060
(n = Number or respondences whose waste
picked by cleanliness charger)

③ 道路ごみ等の収集

道路，水路その他公共用地内の散乱ごみや落葉等の収集は市の責任で行われる。作業は市の直営（市がPasukan Kuningを雇用して行う。現在市雇用のPasukan Kuningの数は1,000人に達する），または民間業者への委託により行われ，現在民間委託の割合は約35％である。

収集方法については，人がほうきを使用して一旦ハンドカートに集めた後，道路脇に設置されている小規模コンテナー（0.6～1㎥）やデポ等に運ぶ他，メインストリートの一部では清掃車も使用されている。作業は清掃車が深夜の6時間に限定しているのに対し，人力清掃では，4交替制で24時間の作業体制をとっており，現在清掃が行われている道路の総延長は約364㎞に達する。なお，市が清掃していない道路については，Kelurahanの長の調整によって地域住民が掃除することとなっている。

④ 積み替え基地

積み替え基地の設定に当たっては，その収集範囲が概ね半径1㎞以内におさまることを標準とし，また積み替え基地内に設けられるハンドカートは概ね200世帯当たりに1台とすることを標準としている。積み替え基地には，「デポ」と呼ばれる複数のコンテナー及び市の事務所が設置されている大規模なもの（通常200～300㎡）と，コンテナーのみ設置されている，あるいはコンテナーがなく周囲との仕切りの壁だけがある小規模なもの（通常60～100㎡）とがあり，その数は大規模なものが54，小規模なものが108，計162である。なお，道路に設けられた小規模コンテナーでも積み替えが行われているが，ここでは積み替え基地には含めなかった。

我々が現地見学した積み替え基地は，市の西北部にある1つのケルラハン(KEL. PACARKELING)を収集エリアとするデポであり，人口で約3万人をカバーしている。ハンドカートが12台あり，1台当たり2人のワーカーにより1日当たり2～3回の運搬を行っていた。また，敷地内にはコンテナーが数台あり，2人の公認スキャベンジャーによって紙やプラスチック等の有価物が回収されていた。なお，事務所には市清掃局の職員が2名常駐し，作業全般の指導監督を行っていた。

⑤ 運搬

コンテナーを設置している積み替え基地からの運搬には，コンテナー用トラックが使用されている。コンテナーには6㎥，10㎥，12㎥の3種類あり，それぞれについての専用トラックがある。一方，オープン型式の積み替え基地からの運搬には，ダンプトラックが使用され，主に民間コントラクトワーカーに委託して行われる。また道路脇に設置された小型コンテナーのごみは，リアエンドローディング・コンパクタートラック（写真4－2参照）に移されて運搬されており，0.6㎥のコンテナーには6㎥のトラック

が，1.0㎥のトラックには10㎥のトラックがそれぞれ使用されている。

⑥ 最終処分

市内のKeputih及びLakarsantriの2箇所の埋立地で最終処分されている（これらの埋立地以外に1984年以降，パンタイリアと呼ばれる市の北東部にある海岸縁の民間レジャーセンターの土地造成を行うことを目的として市のごみの一部を埋め立てていたが，現在も行われているか否かは定かでなく，また行われていてもその量は極めて少ないと考えられる)。

埋立地に関する基本的なデータは表4－17のとおりである。いずれも，いわゆるオープンダンピング方式の埋め立てであり，このため処分場周辺で悪臭やごみの飛散が著しく，蠅も発生している。覆土は区画ごとの埋め立て終了時のみ実施しており，埋め立てが終了した区画ではガス抜きパイプを設置している。なお，埋め立て機材としては市はコンパクター2台，ブルドザー8台，ショベルカー1台を所有している。埋立地には市の登録を受けたスキャベンジャーがおり，その数はKeputihが約250人，Lakarsantriが約140人を数えるとのことである。以下に現地見学した時の状況等について記す。

(Keputih)

市の南東部の海岸に近い低湿地にあり，市の埋め立て量の約55％が処分されている。処分地の拡張が行われないと，1992年の11月には埋め立て容量が消滅すると見込まれている。現地を見学した際，処分場の将来計画について市の担当者からは，「埋め立てが終了した区画のメタンガスを抜くため，4mの廃棄物の埋め立て層のほぼ中間地点までパイプを挿入しており，処分場が沈下安定した後は，さらに2mかさ上げして4年程度使用したい」，「将来はメタンガスを収集して燃料として利用したい」，「跡地利用はまだ決まっていない」などの話があった。なお，覆土は40cmの厚さがあり，遠方から運搬したとのことであった。浸出液，表面水の集水・処理は行われていないため，現地見学した時にも処分場の脇の窪地に前日の降雨による処分場の表面水がたまっており，悪臭を放っていた（写真4－3参照)。

表4－17 埋立地の面積

		Keputih LPA		Lakarsantri LPA
In use since	:	1985		1988
Size of Area	:	33 ha		5 ha
Possible Extension	:	up to a further 13 ha	up to further	20 ha

(Lakarsantri)

市の西北部の丘陵地帯にあり，市全体の約45％が処分されている。処分場の拡張が行われないと，1991年の半ばには埋め立て容量が消滅すると見込まれている。

処分場の中心部には表面水や浸出液の集水のための水路が設置されており，市の担当者の話では，集水された汚水は下流にある酸化池に導かれ自然浄化されているとのことである（IUIDPレポートによると，「処分場に設けられた水路は小川に通じ，また小川は農地内を東方へ約4㎞下ったところでKali Kendurusの支流と合流していること」，「処分場からの浸出水や表流水の汚濁は著しいものの，小川が支流に合流するまでの間において，自然ばっ気や希釈により水質浄化され，下流の水道等へのリスクはないと思われること」が記述されている)。

現地見学した時には，廃油のような液体廃棄物が投棄されていた。これについて市の担当者は，「夜間に持ち込まれたものであろう」と話しており，廃棄物の搬入管理上の問題があることがうかがえた（写真4－4参照)。

⑦ ワークショップ（車両整備作業場）

市の西北部にワークショップがあり，104台の車両の清掃，点検が行われ，また駐車場としても使用されている(市が所有する運搬関連施設は表4－18のとおりであり，1988年以降8台増加したことがうかがえる)。また，新たに製造されたコンテナーの一時保管場所としても利用されており，我々が現地見学した時にも，コミュニティから寄付された新しい小規模コンテナーが保管されていた（世銀の指導等により増設したものと推測される)。さらに，ここには使用できなくなった車やコンテナーがいくつも放置してあり，市の財産管理部局の承認を受けるまでは廃棄できないとのことであった（写真4－5参照)。これに関連して，我々から「バンドン市のように公社方式に替えると，このような問題はなくなるのか」と尋ねたところ，「公社方式に替えた場合でも，廃棄に関する現在の規制は同様に適用される。しかし，スペアパーツの購入の手続きが簡略化され，また職員のサラリーを現在より上げることができるので，有能な職員を確保できる等のメリットがある」とのことであった。

表４－18　スラバヤ市清掃局保有の運搬機材

List of Transportation equipment of DINAS KEBERSIHAN K.H.S.
due to December 1988

No.	Type of Equipment	Year				
		1984	1985	1986	1887	1988
1.	Open Truck	5	5	5	5	5
2.	Dump Truck	-	5	5	5	5
3.	Truck Hydr. Container 6 m3	27	42	42	47	52
4.	Truck Hydr. Container 10 m3	3	10	15	15	15
5.	Truck Hydr. Container 12 m3	-	4	4	4	4
6.	Truck Compactor 20 m3	5	5	5	5	5
7.	Truck Compactor 10 m3	-	-	-	10	10
8.	Truck Compactor 6 m3	-	-	-	-	-
9.	Container Volume 1 m3	-	-	80	280	380
10.	Container Volume 6 m3	125	178	201	251	276
11.	Container Volume 10 m3	15	75	75	85	85
12.	Container Volume 12 m3	-	16	16	16	16

Resource : Dinas Kebersihan KHS, (2,encl 1.4)

４－４－３　処理料金

廃棄物処理の料金は大きく分けて，コミュニティに対して支払われるものと市に対して支払われるものとがある。

市に支払われる料金は条例で定められており，料金の徴収は市の税務局で行われている。料金は４－２－４で述べたとおり，家庭，事務所等の種類別に区分されているが，家庭の料金については家が面している道路の幅によって異なり，６m以上の場合には1,000ルピア／月，６m以下の場合には500ルピア／月となっている。

一方，コミュニティに対しては，１家庭当たり約500ルピア／月が支払われている（家の大きさ等によって料金が異なるかどうかについては把握できなかった)。

４－４－４　スキャベンジャー

スラバヤ市では，スキャベンジャーを市の清掃局の登録制としている。登録された者には，市からライセンスが交付されるとともに，スキャベンジャーの組合にも登録される（市の担当者は，スキャベンジャーを市の登録制とした理由の１つに，スキャベンジャーの数，特に最終処分場での数を抑制することをあげている)。

現在積み替え基地に326人，埋立地に331人，計657人のスキャベンジャーが登録されている（表４－19参照)。積み替え基地にいるスキャベンジャーは，有価物を回収するとともに，ハンドカートからのごみの搬出やコンテナーへのごみの積み込みなどの作業の補助を無

償で行っている。IUIDPレポートによると，積み替え基地でスキャベンジャーによって回収される物質及び回収された物質の組合への平均的な売却価格は表4－20のとおりである。また，最終処分場で回収される物質の種類は積み替え基地に比べ少なく，主にプラスチック袋や紙類であると，同レポートで報告されている。

表4－19　スキャベンジャーの数

LPS
（積み替え基地）

性 / 地域	男	女	計
北　区	105	20	125
東　区	68	7	75
南　区	69	47	116
	242	74	316

LPA
（最終処分地）

性 / 地域	男	女	計
Kenjerah	34	42	76
Kepatih	63	84	147
Lakarsantri	62	46	108
	159	172	331

表4－20　積み換え基地で回収される物質とその価格

Cardboard	Rp.	150	/kg
Paper	Rp.	50	/kg
Tins	Rp.	55 - 75	/kg
Thin plastic bags	Rp.	35 - 150	/kg
Plastic	Rp.	400	/kg
Rubber	Rp.	100	/kg
Glass	Rp.	25	/kg
Alumunium	Rp.	1 600	/kg

4－4－5　住民参加

インドネシアでは，古来よりゴトン・ロヨンと呼ばれる住民相互扶助を目的とした組織（わが国にかつてあった隣組に相当する組織）が発達している。このため，ごみ処理の分野でも，通常１次収集は自治会組織(RT/RW)によって行われるなど住民の積極的な参加がみられる。また，前述したアディプラの表彰制度における選定基準の１つとして「住民参加が積極的に行われているかどうか」があることからも，国が廃棄物管理における住民参加の役割を重要視していることがうかがわれる。

スラバヤ市では，市清掃局と住民組織との連携を緊密にすることから，下記のとおり両者の役割分担が定められている。そして，毎月の事業実施状況や住民教育に関すること等の月例報告がKelurahan→Kecamatan→Kotamadyaの順序で行われている。このような，いわゆるボトムアップ方式を採用して，住民の意見や考えが市の上層部に吸い上げられやすい仕組みができていることも，住民の参加を促進させる大きな要因となっていると考えられる。

（市の役割）

・大規模な投資を必要とする施設の整備

・RWで調達が困難な場合における，ハンドカートの整備

・運搬，処分に係るO/M費の支出

・清掃局の全般の財政管理

・住民参加のための教育費の管理

・コミュニティを通じた，間接的な清掃費の徴収

（RWの役割）

・収集機材の整備

・Pasukan Kuningに関する財政管理

・規則に基づいて行う，住民からの清掃費の徴収

・あらかじめ定められた目標金額に従って，清掃料金を市へ毎月納付すること

4－4－6　焼却炉の設置

スラバヤ市では，将来埋立地の確保が困難となることが予想されることから，廃棄物の焼却炉の導入を計画している。Kuptih埋立地の隣接地内には既に焼却炉が建設されており，我々が現地を訪問した３月13日に試運転のために火入れを行っている。

本焼却炉の概要について，我々が現地での担当者から得た情報及びJICA専門家の四阿秀雄氏の現地調査レポート（平成２年11月）を基に以下にまとめる。

① 建設に至る経緯

インドネシアのいずれの都市においても，ごみ焼却炉は未だ導入されていないことから，スラバヤ市が，新技術全般についての開発評価を行う官庁である科学技術応用庁(BPPT)に対し，ごみ焼却炉の導入あっせんを求めたところ，BPPTがこれに応ずることとなった。

② 焼却炉の建設及び管理運営

フランスのメーカーであるCGCP社の焼却炉を，フランスとインドネシアの合弁企業であるPT. UNICOMINDO社が建設主体となって建設した。管理運営は，当面，この合弁会社とスラバヤ市清掃局とが共同で行う。また運転開始後，市と合弁会社との契約に基づいて，9年にわたり市から合弁会社に対して建設資金及びその利子が支払われ，その時点で焼却炉が完全に市へ移管されることになる。

③ 焼却炉の規模

24時間連続運転を予定した設備であり，焼却規模は200t/d（1.4t/h×3基×2系列×24h）であり，ごみの密度を0.3とすれば約670㎥/dとなる。

④ 焼却炉の構造

・傾斜式可動ストーカ

・クレーン&ホッパー方式（クレーンは現地生産）

・灰出し水冷式（トラフは2系列）

・ごみバンカー2基（推定容量120㎥/基）

・排ガス冷却設備，排ガス処理設備が全く設置されていない。

・灰冷却水処理施設は設置されていない。

・煙突は6本あり，高さは25m

⑤ BPPTによる技術評価

運転開始後2年間にわたり，焼却炉の運転状況や周辺環境への影響調査を行ったうえで炉の技術面からの評価を行う。BPPTのこれまでの調査等について担当者からは，「現在までに，ごみの成分分析や焼却炉の周辺の大気，水質等の環境調査を実施した。ごみの分析結果では，理論的には自然可能な発熱量をもっていた。環境調査では，焼却炉が埋め立て処分地に隣接して設置されていることから，大気・水質ともに既に環境基準を超えていた。焼却炉の運転開始後，放流水の水質について重金属を含め分析し，また焼却炉の排ガスについては窒素酸化物，イオウ酸化物，粒子状物質等の項目を調査し，周辺への拡散についても，モデル式を用いて影響予測を行いたい」などの話があった。

⑥ その他

・焼却炉のメーカーであるCGCP社のこれまでの納入実績は，32基（フランス25基，アメリカ5基，ナイジェリア2基)。

・特定の廃棄物のみ焼却炉に搬入するということは行わず，現在市が運搬・処分している平均的なごみが搬入される計画である。

・焼却炉に搬入するごみについては，あらかじめトラックスケールで重量を計ることとし，既に70トンまで計れて，しかも2台同時に計測できる機能をもつトラックスケールが設置されている。

4－4－7　コンポスト施設

市の西北部に民間会社(P.T.KURNIA PELITA)が所有するごみのコンポスト施設がある。構造はロータリーキルン型のダノ方式であり，300t/dのごみから，75t/dのコンポストを発酵期間2日，養生期間8週間かけて製造していた。1976年から1986年までの約10年にわたり運転され，運転時には35人の従業員が働いていた。また，コンポストはコーヒー，カカオ，茶などの農園で使用されていた。しかし，最近になり市場が確保できなくなったことから，1986年以降運転されていない。市場が確保できなくなった理由について担当者は，「コンポストの施肥対象となる樹木が，一定の成長期間を過ぎ，必要施肥量が大幅に減少したことや農園で化学肥料を使用しはじめたこと」などをあげていた。また，「メダン市にはこの会社が所有する同一方式のコンポストプラントがあること」，「ジャカルタにはジャカルタ市（OK 1）の手でJohn Thomps on方式の大規模なコンポスト施設（2,500㎥/d）が現在稼働していること」などが，この担当者からの話でわかった。

4－4－8　現状の問題点及び将来の課題

調査期間が短かったため現地見学した場所も少なく，また調査によって得られた情報も限られるが，ここでは，現段階で我々が直接見聞して得た情報あるいは関連する報告書から得た情報を基に，スラバヤ市のごみ処理に関する現状の問題点や将来の課題について考えてみる。

スラバヤ市のゴミ処理に関する課題は2つに大別できる。第1の課題は，収集運搬体制のチェックである。すなわち作業に必要な人材，機材が一定の環境衛生レベルを確保するのに必要かつ十分なだけ確保されているか，またそれらが効率よく管理運営されているかについてチェックすることである。チェックに当たっては，まず個々のトラック等の積載ごみの重量及び容量が基本的なデータとなるので，少なくともこれらのデータに関する調査が必要と考えられる。第2の課題は，埋立て方法の改善である。今後，ごみの質の多様化が一層進む

ものと考えられるため，周辺環境の汚染防止のためにはオープンダンピング方式から衛生埋立方式への移行が必要と考えられる。

次に個々の問題点や課題についてみると，以下のものがあげられる。

① 未収集の家庭が約35％あり，これらの家庭では道路や水路へごみを投棄しているおそれがある。また焼却や埋め立て等の処理を行っている場合でも，周辺環境が汚染されているおそれがある。

② 収集区域内の家庭であっても，機材やワーカーの数が限られていることから，収集頻度が少ない，あるいは収集ステーションまでの距離が遠い等により，周辺や水路や道路へごみを投棄しているおそれがある。

③ 収集ステーションにおいて，貯留容器の容量が不足している，あるいは維持管理が不十分である等によりごみが飛散流出しているおそれがある。

④ 積み替え基地には，囲いを設けただけのオープン型式のものがあり，降雨時等にごみが飛散流出しているおそれがある。

⑤ 運搬車両の一部はオープンダンプトラックであるため，悪臭，飛散等の問題がある。また，トラックスケールで重量測定していないため，効率的な運搬が行われているとはいえない。

⑥ 埋立地の周辺環境の悪化を防止するため，埋立地の構造及び維持管理方法を改善し，オープンダンピングから衛生埋め立てに移行する必要がある。また，埋め立てが禁止されている有害産業廃棄物等が搬入されないよう，管理方法についても検討する必要がある。

⑦ 現在，ごみは混合排出された後，スキャベンジャーにより有価物の回収が行われているが，有価物を合理的に回収するため，排出時点で有価物とその他ごみとを分別することについて検討する必要がある。また焼却炉が導入される場合には，可燃ごみと不燃ごみに分別して排出することについても検討する必要がある。

⑧ 焼却炉からの排水や排ガスの調査，あるいは周辺環境への影響調査を行い，その結果等を踏まえたうえで，焼却炉の公害防止施設設置について検討する必要がある。

⑨ 将来におけるコンポスト施設導入の可能性を探るため，スラバヤ市内あるいはその周辺地域での市場ニーズの調査，あるいはインドネシア国内及び周辺諸国で運転中のコンポストプラントに関する調査などを行い，技術面，財政面からコンポスト施設を検討評価する必要がある。

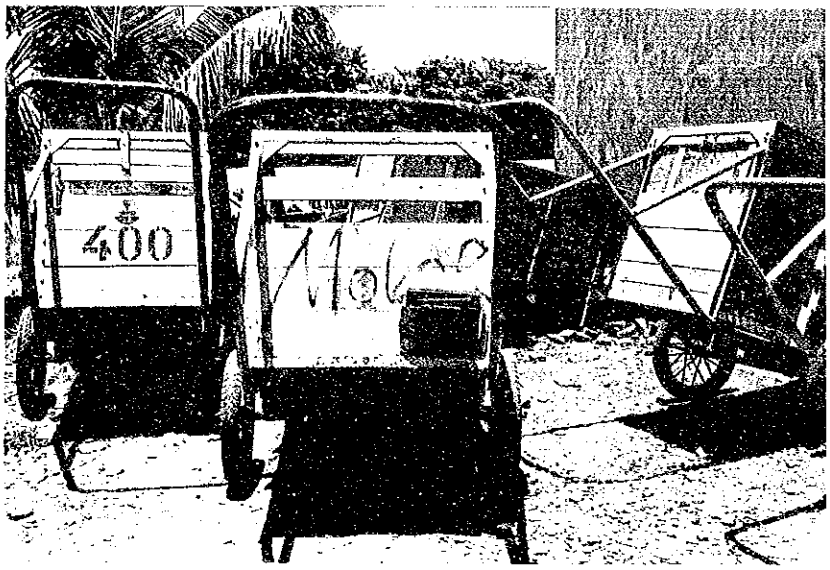


写真４－１
デポに置かれた
ハンドカート

写真４－２
リアエンドローディング・
コンパクタートラック

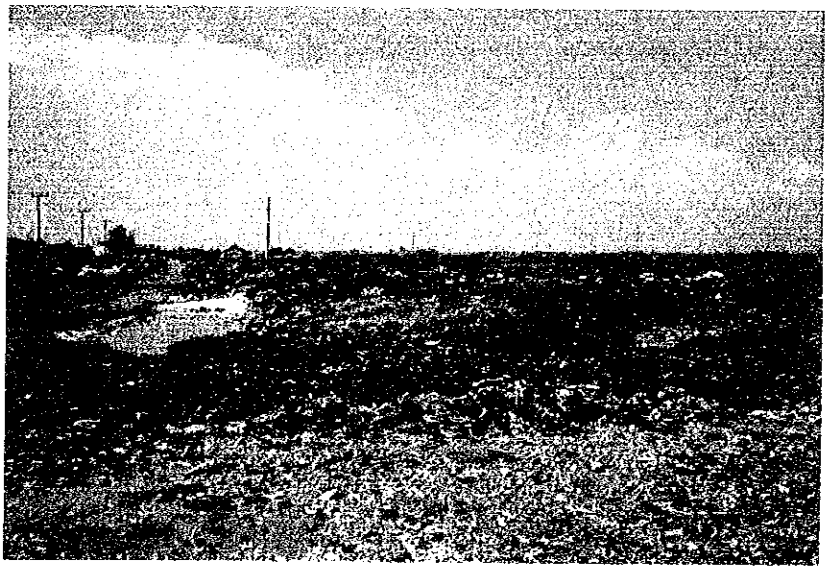


写真４－３
Keputih最終処分場

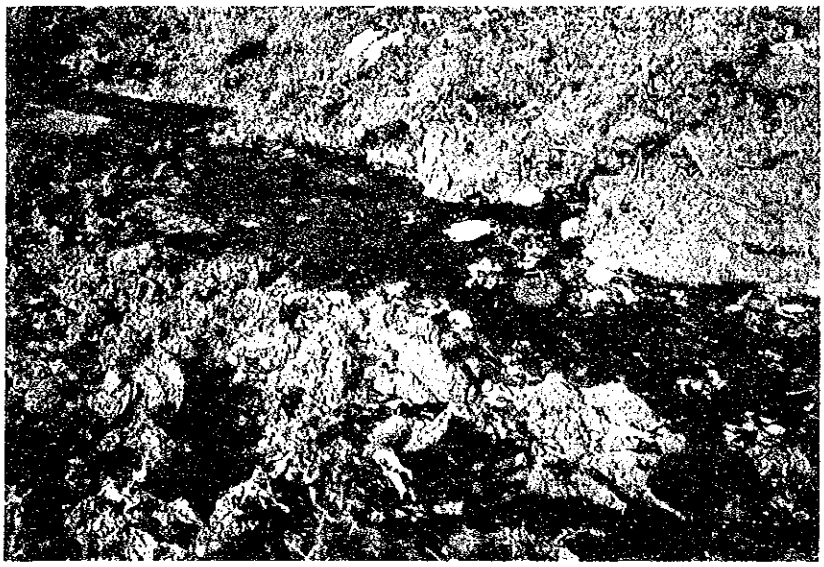


写真４－４
Lakarsantri最終処分場に投棄されていた液状廃棄物

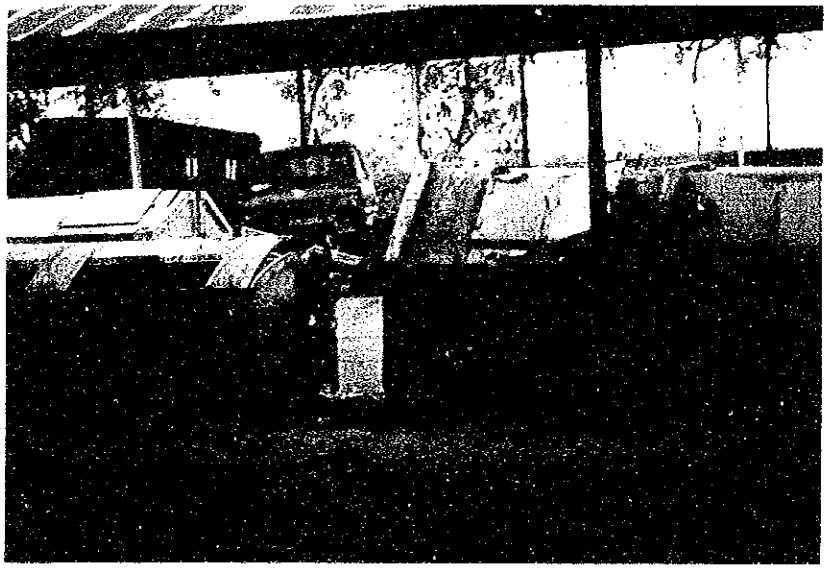


写真４－５
ワークショップ内に放置されている廃棄すべき車両やコンテナー

第５章　本格調査の実施方針

５－１　基本方針

インドネシア国の要請に基づき，スラバヤ市の都市生活廃棄物の適正処理に関して，西暦2010年を目標とするごみ処理基本計画（マスタープラン）を策定し，さらにこのマスタープランにより優先的に実施するプロジェクトとされたものについて，フィージビリティー調査を実施する。

本格調査は，インドネシア政府の要請書(T/R)及び平成３年３月に派遣された事前調査団とインドネシア国公共事業省都市・住宅総局（チプタカリヤ）間で締結されたS/W，M/Mを踏まえて実施されなければならない。また，本事前調査団による事前調査報告書に示された各事項に十分配慮して実施されなければならない。

本格調査は準備期間１ヶ月を含めて全体約19ヶ月である。前半でマスタープランの策定を行い，後半ではフィージビリティー調査を実施するものとする。

各段階においてはS/Wにおいて示されている業務をチプタカリヤ，スラバヤ市のカウンターパートとの密接な協力のもとに実施し，規定の８回の報告書を作成提出するものとする。

本格調査の目標年次，計画区域，調査対象廃棄物は以下のとおりである。

(1)　目標年次

西暦2010年を最終目標年次とし，マスタープランの計画期間を1993～2010年の18年間とする。F/Sの目標年次の正確な決定は，絞り込まれた第一優先プロジェクトの内容・性格に基づきインテリムレポート(1)，(2)提出時にインドネシア側と協議の上で行うことになる(M/M Ⅰ－４項参照)。

(2)　計画区域

本格調査の調査対象地域，マスタープラン計画区域は，それぞれスラバヤ市並びにその周辺都市化区域，スラバヤ市行政区域である。ただし，スラバヤ市の行政区域外に埋立地を計画する場合には，この埋立て予定地とその周辺もマスタープラン計画区域の中に含め，スラバヤ市以外の都市が搬入する都市廃棄物があれば，その搬入量も埋立地の設計の際に考慮する(M/M Ⅰ－４項参照)。

(3)　調査対象廃棄物

本格調査の調査対象廃棄物はスラバヤ市清掃局が取り扱う廃棄物であり，家庭ごみ，家内工業ごみ，市場ごみ，街路清掃ごみ，商業ごみ，並びに事業系一般廃棄物が含まれる。ただし，無害産業廃棄物やスラバヤ市の他の都市サービス（し尿処理，浄水処理）から生ずる汚泥についても検討し，その取り扱いについて一般的な提言を行う必要があ