

インドネシア共和国
地方環境管理システム強化プロジェクト
実施協議報告書

平成14年4月
(2002年)

国際協力事業団
社会開発協力部

社協一

J R

02-035

序 文

インドネシア共和国では、大気汚染や水質汚濁等、深刻な環境問題に直面していますが、環境分野の技術者・研究者は不足しており、また予算や設備等の不足もあり、適切な環境管理政策が行えない状況にあります。このため同国政府の要請を受けて、我が国は無償資金協力により環境管理センター（Environmental Management Center：EMC）を設立し、その能力強化のために、「環境管理センタープロジェクト（1993～2000年）」が併せて実施され、環境モニタリングや分析研究といった技術移転が行われました。この結果、EMCは環境モニタリング実施に必要な基礎的能力を備えたと判断されました。しかしながら、実際の分析データをより具体的な環境政策へ反映させていくことや、地方分権化政策により、環境管理能力を地方政府環境管理局（BAPEDALDA）へ移転する必要性が生じたことなど、新たな課題が生じました。

このような問題に対処するため、同国政府は我が国に対して「地方環境管理システム強化プロジェクト」を要請してきたものです。

これを受けて国際協力事業団は、2000年11月と2001年10月及び11月と3度にわたり短期調査団を派遣し、先方機関とプロジェクト基本計画を策定するための協議を行いました。

これらの調査結果を踏まえ、国立環境研究所 大坪 国順氏を団長とする実施協議調査団を、2002年3月17日から同月23日まで現地に派遣し、インドネシア共和国側関係機関と協議を重ねたあと、討議議事録などの署名を取り交わしました。この結果「インドネシア地方環境管理システム強化プロジェクト」は2002年7月1日から4年間にわたって実施されることが決定しました。

本報告書は同調査団の調査、協議結果を取りまとめたもので、今後のプロジェクトの展開に広く活用されることを願うものであります。

ここに、本調査にご協力いただいた外務省、環境省、在インドネシア日本国大使館など、内外関係機関の方々に深く謝意を表すとともに、引き続き一層のご支援をお願いする次第であります。

平成14年3月

国際協力事業団

理事 泉 堅二郎

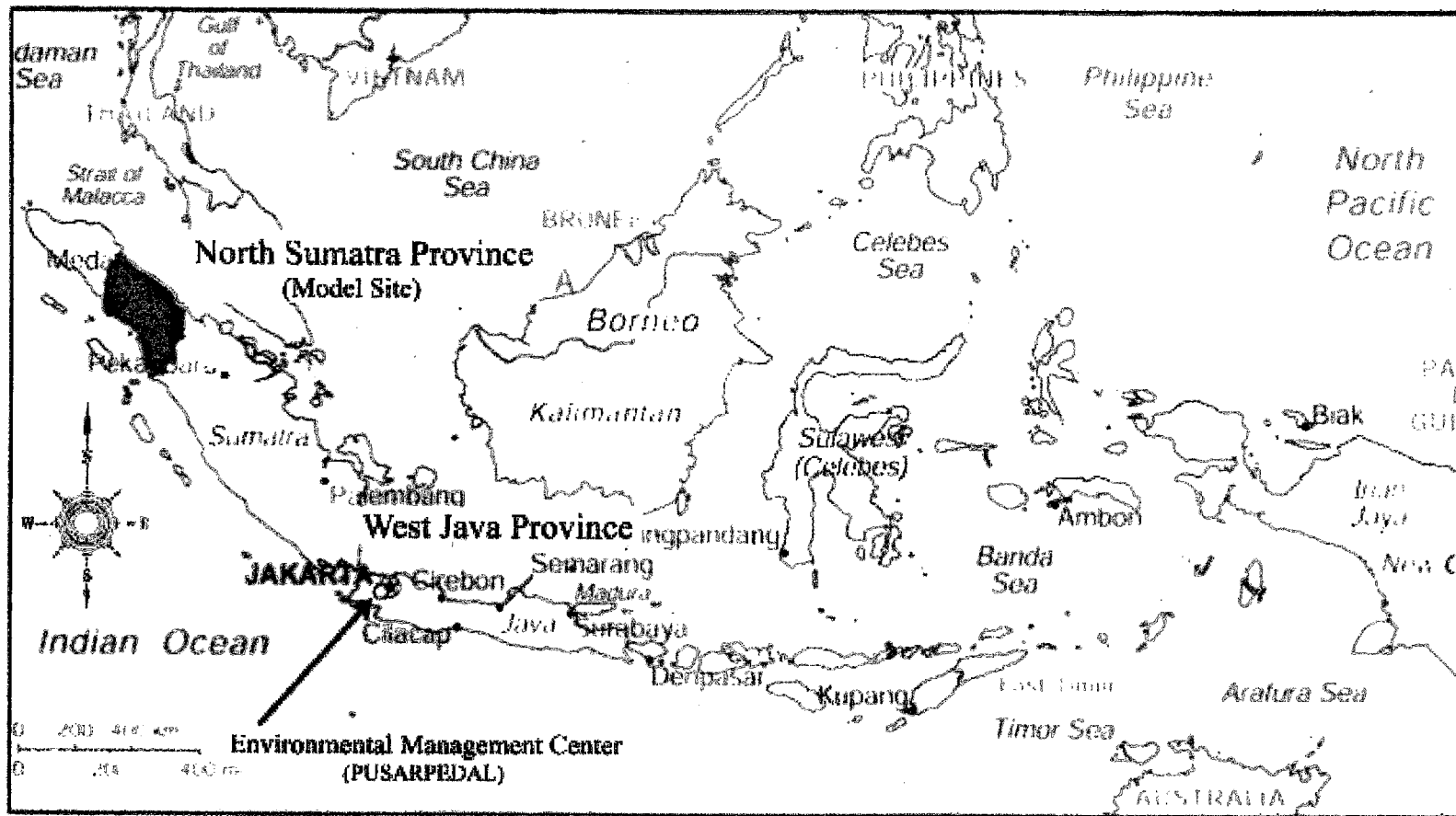
目 次

序 文
目 次
略語表
地 図
写 真

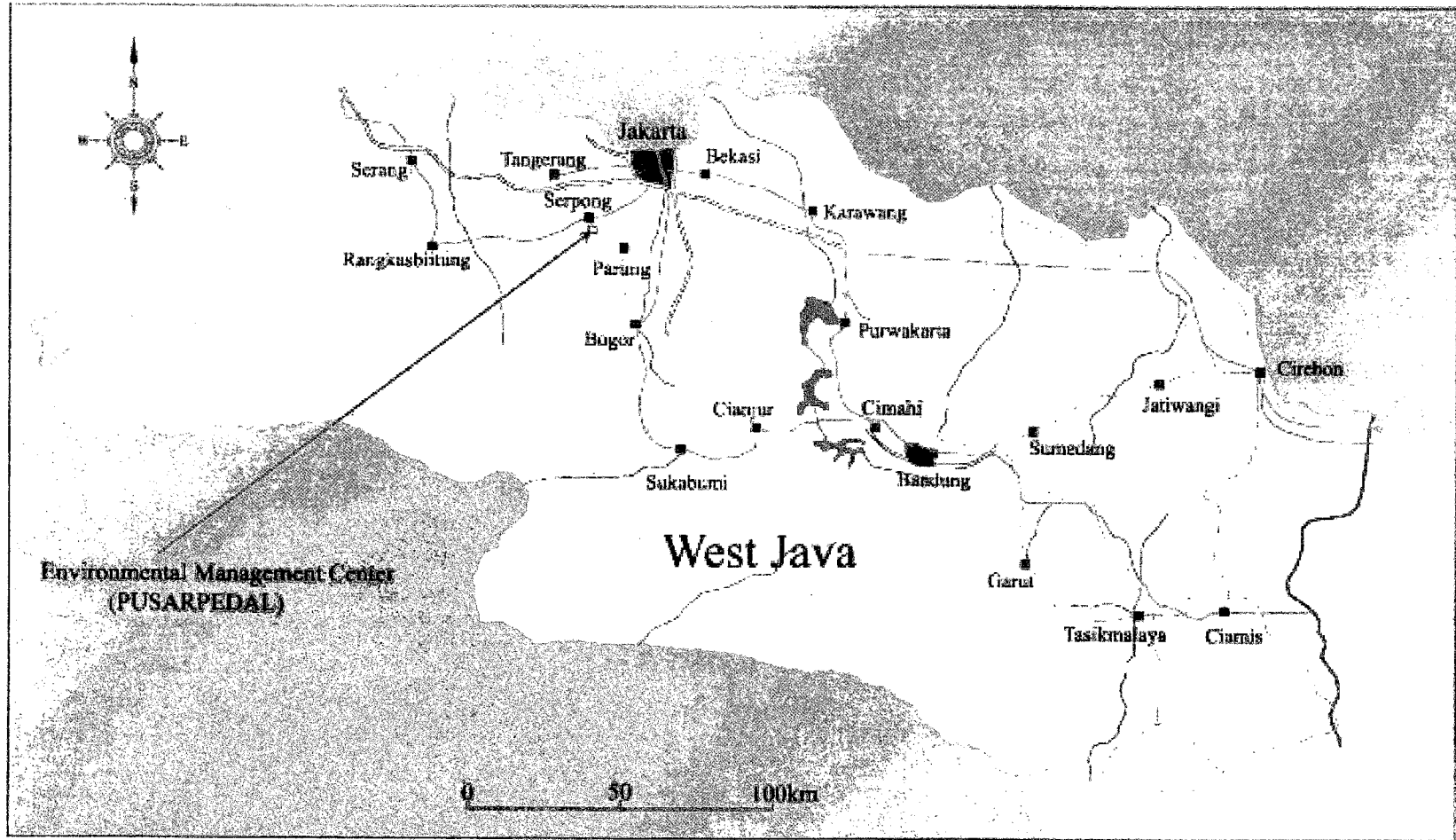
1 . 実施協議調査団派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	2
1 - 3 調査日程	2
1 - 4 主要面談者	3
2 . 要 約	4
3 . R/Dの交渉経緯	7
3 - 1 交渉経緯及び主要協議事項	7
3 - 2 R/D及びM/M	10
4 . プロジェクト実施上の留意点	23
5 . プロジェクト・ドキュメント（日本語版）	27
付属資料	
1 . Record of Discussions (R/D)	109
2 . Minutes of Meetings (M/M)	125
3 . プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)	129
4 . インドネシア環境省組織図	133
5 . プロジェクト・ドキュメント（英語版）	134

略 語 表

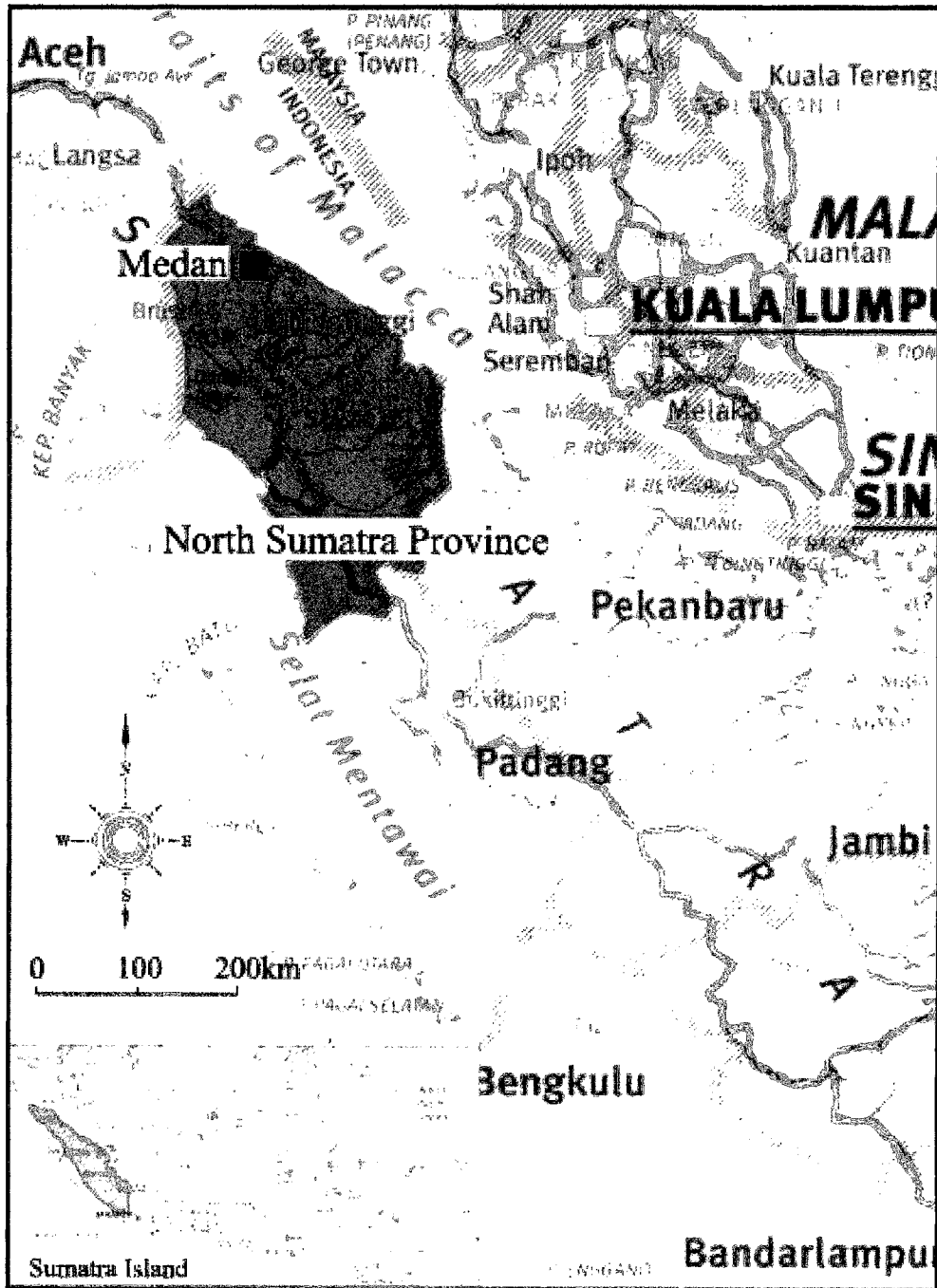
BAPEDAL	環境管理庁
BAPEDALDA	地方政府環境管理局
C/P	カウンターパート
DEMS	インドネシア地方環境管理システム強化プロジェクト
EMC	インドネシア環境管理センター (インドネシア語ではPUSARPEDAL)
KLH	環境省
M/M	ミニッツ
PDM	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PROPENAS	国家開発計画
R/D	討議議事録



プロジェクトサイト



プロジェクトサイト（環境管理センター）



モデルサイト (北スマトラ州)



インドネシア環境管理センター（EMC）前景



EMC内分析室



インドネシア側との協議



R/D署名式（インドネシア環境省Masnellyarti次官と大坪調査団長）

1 . 実施協議調査団派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

インドネシア共和国（以下、「インドネシア」と記す）では、大気汚染や水質汚濁等、深刻な環境問題に直面しているが、環境分野の技術者・研究者は不足しており、また予算や設備等の不足もあり、適切な環境管理政策が行えない状況にある。同国はこのような状況に対応すべく、我が国の無償資金協力により同国の環境管理の中心機関となる、環境管理センター（Environmental Management Center : EMC）を設立し、その能力強化のために、「環境管理センタープロジェクト（1993～2000年）」を併せて実施した。このプロジェクトでは、環境モニタリングや分析研究といった環境行政の技術的側面を担う人材の能力育成の技術移転が行われ、EMC は環境モニタリング実施に必要な基礎的能力を備えることができた。しかしながら、モニタリングデータを活用して、どのように環境を改善していくかという能力はまだ不足しており、実際に得られたデータを、より具体的な環境政策へ反映させていく能力を向上する必要がある。また、2001年より同国で開始された地方分権化の流れのなかで、環境管理行政についても地方政府への移管がなされてきている。現段階では、地方政府は環境管理能力の技術的蓄積は乏しく、地方政府環境管理局（BAPEDALDA）に対して研修等を通じ、環境管理能力強化を行うことも必要とされている。

このような問題に対処するため、同国政府は我が国に対して「地方環境管理システム強化プロジェクト」を要請してきたのである。

国際協力事業団（JICA）は2000年11月に短期調査団を派遣し、プロジェクト実施に必要な基本情報を収集し、先方の実施体制を確認した。その結果、本プロジェクトの重要な根幹をなす、「地方への環境管理能力移転事業」を展開するための地方政府側の実施体制が脆弱であり、かつ地方分権化の影響によって、地方政府の実施体制がしばらくの間流動的になることが判明した。このため、先方機関に対して実施体制強化に関する条件を提示し、対応状況を確認したうえで、次期短期調査団を派遣することとした。その後、先方機関からの回答レターがあり、内容を検討した結果、調査を再開する状況が整ったものと判断、2001年10月、11月の2度にわたって短期調査団を派遣した。そのなかで地方モデルサイトの選定、政府の実施体制等の調査を行い、先方機関とプロジェクト基本計画を策定するための協議を行った。

その後、2002年1月の組織改編で環境管理庁（BAPEDAL）と環境省（KLH）が合併されたため、本協力の実施体制と、モデルサイトの候補地となる北スマトラ州の受入態勢について確認する必要が生じた。本調査団はそれを確認したうえで、具体的な協議を行い、討議議事録（Record of Discussion : R/D）及びミニッツ（Minutes of Meetings : M/M）を取りまとめて、署名・交換することを目的として派遣された。

1 - 2 調査団の構成

担当業務	氏名	所属
団長・総括	大坪 国順	国立環境研究所 水圏環境研究領域 上席研究官
環境管理	桑田 一弘	大阪府公害監視センター 企画室長
協力企画	神田 強	国際協力事業団 社会開発協力部 社会開発協力第一課
企画調整	川喜田 英博	国際協力事業団 社会開発協力部 社会開発協力第一課
プロジェクト効果分析	氏家 寿之	日本工営(株) 国際事業本部 環境技術部マネージメントリーダー

1 - 3 調査日程 (2002年3月9日~23日)

日 順	月日	曜日	行 程
1	3月9日	土	(プロジェクト効果分析団員) 成田 ジャカルタ
2	3月10日	日	(プロジェクト効果分析団員) ジャカルタ メダン メダンのラボラトリー視察
3	3月11日	月	(プロジェクト効果分析団員) メダンモデルサイトの活動内 容についての検討、確認
4	3月12日	火	(プロジェクト効果分析団員) メダンモデルサイトの活動内 容についての検討、確認 メダン ジャカルタ
5	3月13日	水	(プロジェクト効果分析団員) EMCとの事前打合せ
6	3月14日	木	(プロジェクト効果分析団員) KLHとの協議、ジャカルタ市 と活動内容の検討
7	3月15日	金	(プロジェクト効果分析団員) プロジェクト・ドキュメント 案の改訂・作成、専門家との 協議
8	3月16日	土	(プロジェクト評価分析団員) プロジェクト・ドキュメント 案の改訂・作成
9	3月17日	日	(官団員) 成田 ジャカルタ (プロジェクト評価分析団員) プロジェクト・ドキュメント 案の改訂・作成
10	3月18日	月	AM: JICAインドネシア事務所打合せ PM: KLH表敬
11	3月19日	火	EMCとの各種協議 プロジェクト・ドキュメント協議
12	3月20日	水	R/D、ミニッツ協議
13	3月21日	木	R/D、ミニッツ協議
14	3月22日	金	AM: R/D、ミニッツ署名・交換 PM: JICAインドネシア事務所報告 夜: ジャカルタ 成田
15	3月23日	土	AM: 成田着

1 - 4 主要面談者

(1) インドネシア側関係者

1) 環境省 (KLH)

Nabiel Makarim, MPA, MSM	The State Minister of Environment
Sudarsono, S. H.	Secretary to the Minister
Ir. Dana A. Kartakusuma, M. Sc, SE	Bureau For Planning Administration & International Cooperation
Dra. Masnellyarti, M. Sc	Deputy VII, Deputy for Development of Technical Facilities of Environmental Management
Ir. Arie Djunardi Dj. Djoekardi, MA	Deputy III, Deputy for Community Role Development
Dr. Henry Bastaman, MES	Assistant Deputy for Urban Community
Drs. Moh Helmy	Assistant Deputy for Environmental Policy Coordination

2) 北スマトラ環境局

Rosdiana. S	Head of BAPEDALDA, North Sumatera
-------------	-----------------------------------

3) 環境管理センター (EMC)

Mr. Imam Hendargo Abulsmoyo	Head of Environmental Management Center
Ir. Hari Wahyudi	Head of Division I
Drs. Muns Hilman	Head of Division II
Dra. Lien Rosalina	Head of Section, Division II
Dra. Arum Prajanti	Head of Section, Division IV
Ir. Syaiful Bahri	Head of Section, Division III
Dra. Novy Farhani	Head of Section, Division I

(2) 日本側関係者

1) JICA 専門家

宇仁菅 伸介	環境省
小林 正興	環境管理センター
久本 泰秀	環境管理センター

2) JICA インドネシア事務所

神田 道男	所 長
大竹 裕二	次 長
内藤 智之	所 員

2 . 要 約

本実施協議調査団は、「インドネシア地方環境管理システム強化プロジェクト」に関する技術協力について、2002年3月17日から22日（プロジェクト効果分析団員は3月9日から23日）まで同国を訪問し、環境省（KLH）、環境管理センター（EMC）など関係機関と協議し、その結果を討議議事録（R/D）並びにミニッツ（M/M）に取りまとめ、2002年3月22日、インドネシア側関係機関代表者と署名を取り交わした。

これにより、本プロジェクトは2002年7月1日から2006年6月30日までの4年間の予定で、EMCにおいて実施されることとなった。

プロジェクトの概要は以下のとおりである。

(1) プロジェクト名

インドネシア地方環境管理システム強化プロジェクト

（Project for Strengthening Decentralized Environmental Management System in Indonesia）

(2) プロジェクト目標及び上位目標

1) プロジェクト終了時（2006年）の達成目標

目標 EMCの主導の下、EMCと地方政府環境管理局（BAPEDALDA）が協働する環境管理体制が構築される。

指標 a) 北スマトラ州 BAPEDALDA と EMC の協働によって、3分野の環境問題に対するオプションが、幾つか実施される。

b) 5つの技術ガイドラインが EMC から北スマトラ州 BAPEDALDA に提供・更新される。

c) 360人の地方政府職員に対するトレーニングが EMC によって行われる。

2) 上位目標

目標 国家及び地方レベルの環境管理能力が強化される。

指標 a) 地方政府環境局の環境モニタリング・監視が、適切に管理されたラボラトリーによって実施される。

b) 信頼性の高いモニタリング・監視データに基づいて環境対策が実施される。

(3) プロジェクト実施機関

Environmental Management Center : EMC

(4) 協力期間

2002年7月1日から2006年6月30日までの4年間

(5) 実施体制

KLH 第7次官をプロジェクト総括責任者（プロジェクト・ダイレクター）、EMC 所長をプロジェクト実施責任者（プロジェクト・マネージャー）とすることに決定した。

(6) 合同調整委員会及び運営委員会の設置

年1回以上開催のプロジェクト合同調整委員会（Joint Coordinating Committee : JCC）及び毎月1回開催のプロジェクト管理会議（Project Management Meeting）を設置することと決定した。プロジェクト合同調整委員会の議長は、環境省官房長官（Secretary, KLH）とすることとした。

(7) 双方の投入計画

1) インドネシア側投入

人員の配置

以下の分野のカウンターパート（C/P）を配置する。

- ・環境分析
- ・環境モニタリング・監視（大気）
- ・環境モニタリング・監視（水質）
- ・環境ラボラトリー管理
- ・キャリブレーション・メンテナンス
- ・環境情報システム
- ・大気汚染解析（アセスメント、管理）
- ・水質汚濁解析（アセスメント、管理）
- ・有害物質管理

予算措置

プロジェクト実施に必要な予算を措置する。

土地、建物及び施設

自らの予算によって、プロジェクト実施に必要な拠点となる施設を用意することに同意した。

2) 日本側投入

専門家の派遣

長期専門家はチーフアドバイザー / 環境管理、業務調整員、環境モニタリング / 監視、応用分析技術の4名。短期専門家は、必要に応じて派遣する。

機材の供与

環境分析機器、分析器具、機器のメンテナンスのための器具、環境情報システム構築のための機材等を供与する。

C/P 研修

年間3名程度のインドネシア人 C/P を受け入れる。

特別の措置

実技訓練に必要な施設建設の一部を負担する。

3 . R/Dの交渉経緯

3 - 1 交渉経緯及び主要協議事項

前述のとおり、2000年11月に短期調査団派遣後、先方機関の実施体制が流動的であったため経過を見守っていたが、2001年、先方からのレター回答で実施体制が整ったと判断されたため、日本側は2001年10月及び同年11月の2回の短期調査を実施し、本件協力の妥当性の調査、先方機関の実施体制の確認、モデルサイトの選定のための調査等を実施した。基本的な協力内容については、当地へ派遣されている2名の長期専門家を中心に先方機関と協議を重ねてきており、インドネシア側とほぼ合意済みである。しかしながら、2002年1月に環境管理庁（BAPEDAL）と環境省（KLH）の合併による組織改編が行われたため、新たな組織での本協力の実施体制を確認する必要が生じた。またモデルサイトの候補地となる北スマトラ州の受入態勢についても、本調査において確認する必要が生じた。したがって、今回の実施協議調査においてはこれまでの調査の結果を踏まえて、あらかじめ日本側で用意した R/D 案、M/M 案等を現地調査の結果を受けて変更し、これをインドネシア側と協議した。協議は調査期間の制約や、双方とも譲歩が難しい項目があったこともあり、難航した部分もあったが、プロジェクト実施に重要な部分については、ほぼ日本側の意向どおりで合意し、R/D 及びミニッツに取りまとめ、署名交換した。署名者は日本側が大坪団長、インドネシア側は KLH 第7次官の Masnellyarti 女史である。なお、主要調査・協議事項は以下のとおりである。

(1) 組織改編について

以下のとおり、KLH の組織についての機能及びプロジェクト実施に支障のないことを確認した。プロジェクト実施の直接の担当次官は、第7次官であることを確認した。さらに、第7次官をプロジェクト・ダイレクターとして、本件プロジェクトを実施することで双方合意した。

なお、第1～7次官の各担当分野は以下のとおりである。

第1次官：環境政策、制度

第2次官：地方行政組織における環境管理体制の強化

第3次官：環境教育、広報

第4次官：産業系環境影響の管理

第5次官：非産業系環境影響の管理

第6次官：環境保全

第7次官：環境管理技術の整備・開発

第7次官の下に、環境管理センター（EMC＝インドネシア語：PUSARPEDAL）、人材開発、

情報管理、技術標準化の4つの次官補があることを確認した。本件プロジェクトは、EMCを軸に実施されるが、第7次官の下につながる次官補のもつ機能・役割についても関連があるので、本件プロジェクトにおける第7次官の役割は重要である。

本件プロジェクトの技術的なC/Pは、EMC（フェーズI）プロジェクトが実施された施設を中心に構成されている。今回のKLH・BAPEDAL合併後のEMCの組織は、以下の4課となった。

- 1) 環境ラボラトリー運用（ラボラトリーテスト、ラボラトリー校正）
- 2) 環境ラボラトリーネットワーク（能力向上、評価）
- 3) モニタリング（大気質モニタリング、水質・土壌モニタリング）
- 4) ラボラトリー管理（企画、機器保全）

(2) プロジェクトの名称について

調査当初は保留にしたものの最終協議において、インドネシア側は環境大臣と相談した結果として以下の名称で合意した。

英文名：The Project for Strengthening Decentralized Environmental Management System in Indonesia (DEMS)

(3) プロジェクト協力開始時期、協力期間について

当初5年で計画されていたプロジェクト協力期間を4年とすること、開始時期を7月1日からにすることで合意した。これに伴って、4年間での国内研修人数を450名から360名とすることで合意した。

(4) プロジェクト目標について

EMCの指揮によりEMCと地方ラボラトリー（北スマトラ州）が協働して、環境管理体制の構築を行うことを確認した。北スマトラ州との協力については、北スマトラ州環境局と協議を実施し、北スマトラ州をモデルサイトとすることで先方と合意した。

(5) プロジェクト目標の指標及びPDMについて

PDMの指標中で北スマトラにおける環境対策の「提案」を「実施」に変更することで合意した。さらに、プロジェクト活動について、内容を協議してPDMを取りまとめたあと、ミニッツに添付することで合意した。

(6) プロジェクト実施体制について

北スマトラ州環境局の実施体制について、北スマトラ州環境局代表と協議し実施体制を確認した。EMC と北スマトラ州環境局との協力についても、両者が協力して実施することが確認された。

(7) 合同調整委員会のメンバーについて

合同調整委員会議長及び委員構成については、調査団側から提示した案について当初インドネシア側は、第7次官が合同調整委員会議長となることを主張し、環境大臣と相談することで保留した。しかしながら、調査団は、本件プロジェクトの実施においては、KLH 内の他の次官にも合同調整委員会に参画してもらうことが重要であるとの考えを繰り返し主張し、その結果、R/D に係る最終協議では、先方から以下の案が提示された。調査団は日本側の意見が十分に汲み取られたとの判断から、これに合意した。合意案は以下のとおりである。

議長：官房長官

副議長：第7次官

委員：第2次官、第4次官、第5次官、官房内国際協力局長

事務局長：EMC 所長

その他、プロジェクトにかかわる両国関係者

(8) プロジェクト・ダイレクター及びプロジェクト・マネージャー

調査団は、プロジェクト・ダイレクターに第7次官、プロジェクト・マネージャーはEMC 所長で実施することを提示し、この件で合意が得られなければ、プロジェクトの開始は困難であることを伝えた。インドネシア側は当初、プロジェクト・ダイレクターに EMC 所長、マネージャーに EMC 課長 (Head of Division I) とすることを強く主張し、環境大臣と相談することで保留した。最終協議においても、先方は同内容を再度要望したため、調査団側は JICA プロジェクトでのプロジェクト・ダイレクターの役割を繰り返し説明し、再検討を要請した。その後、第7次官、環境影響管理施設担当 次官補 (EMC 所長)、国際協力局長と環境大臣が再協議した結果、調査団案で合意することとなった。

(9) 長期専門家の派遣

日本側の提案どおり、チーフアドバイザー / 環境管理、業務調整、環境モニタリング監視、応用分析技術 (前半2年)、環境ラボラトリー管理 (後半2年) の5名をプロジェクト期間中に派遣することで合意した。

(10)プロジェクト・ドキュメント

EMC の C/P 側と詳細に協議を実施し、ミニッツに添付することで合意した。

(11)暫定実施計画

プロジェクトの開始を7月1日とすることで合意した。プロジェクトの準備段階で4月初旬から業務調整員をパイプライン専門家として要請することに合意した。

3 - 2 R/D 及び M/M

R/D (仮和訳)

インドネシア地方環境管理システム強化プロジェクトに関する技術協力における、日本側実施協議調査団及びインドネシア政府関係当局間の討議議事録

国際協力事業団(以下、「JICA」と記す)によって組織され、大坪 国順を団長とする日本側実施協議調査団(以下、「調査団」と記す)は、インドネシアにおける地方環境管理システム強化プロジェクト(以下、「プロジェクト」と記す)に関する技術協力プログラムの詳細を検討する目的で、2002年3月17日から22日までインドネシアを訪問した。

調査団はインドネシア滞在中、上記プロジェクトの有効な実施のために両国政府が取るべき必要な措置について、インドネシア政府関係当局と意見を交換し、一連の討議を行った。

討議結果に基づき、調査団とインドネシア政府関係当局はそれぞれの政府に対し、付属文書に記載する諸事項について勧告することに同意した。

ジャカルタ 2002年3月22日

国際協力事業団	インドネシア共和国 環境省
実施協議調査団	環境管理技術施設 担当
団長 大坪 国順	次官 Ms. Masnellyarti

付属文書

I . 両国政府間の協力

1 . インドネシア政府は日本国政府の協力を得て、インドネシアにおける地方環境管理システム強化プロジェクトを実施する。

2 . プロジェクトは、別添 I のマスタープランに従って実施される。マスタープランがブ

プロジェクトの状況により改定する必要がある場合、両国政府による同意及び確認をミニッツにおいて行うこととする。

・日本国政府の取るべき措置

日本における法律及び諸規則に従い、日本国政府は自己の負担において、日本国政府の技術協力スキームの通常の手続きにより、JICA を通じて以下の措置をとる。

1．日本人専門家の派遣

日本国政府は別添 ー に示す日本人専門家を派遣する。

2．機材供与

日本国政府は別添 ー に示すプロジェクト実施に必要な機械類、機材及びその他の資材類（以下、「機材」という）を供与する。機材は、港及び（又は）空港において C.I.F 価格でインドネシア側関係当局に到着した時点で、インドネシアの財産となる。

3．インドネシア人の日本研修受入れ

日本国政府はプロジェクトに関係するインドネシア人を日本における技術研修のために受け入れる。

・インドネシア政府の取るべき措置

1．インドネシア政府は、プロジェクト関係当局すべてを全面的にかつ積極的にかかわらせることを通じて、日本の技術協力実施期間中並びに終了後においてもプロジェクトの主体的運営を確実なものとするために必要な措置を講ずる。

2．インドネシア政府は日本の技術協力の結果としてインドネシア側が獲得する技術と知識が、インドネシアの経済、社会的発展に寄与するために必要な措置を講ずる。

3．インドネシア政府は、別添 ー に示す特権、免除事項及び便宜を、上記 ー 1 に該当する日本人専門家とその家族に与えるのに必要な措置を講ずる。

4．インドネシア政府は別添 ー に示す日本人専門家との協議に基づき、上記 ー 2 に該当する機材が有効に用いられることを確実なものとするために必要な措置を講ずる。

5．インドネシア政府はインドネシア人が日本での技術研修から得た知識及び経験が有効

に用いられることを保証するため、必要な措置を講ずる。

6．インドネシアにおける法律及び諸規則に従って、インドネシア政府は、自己の負担により、必要な以下のものを提供するために必要な措置を講ずる。

- (1) 別添 のインドネシア人 C/P 及び事務職員の役務
- (2) 別添 の土地、建物及び施設
- (3) JICA を通じて供与される上記 - 2 にあげた機材以外のプロジェクトの実施に必要な機械、装置、器具、車両、工具、補充部品及びその他の資材の調達、若しくは交換
- (4) 日本人専門家のインドネシア国内公務出張に対する交通の手段

7．インドネシアで施行されている法律及び諸規則に従って、インドネシア政府は、以下の経費を負担するために必要な措置を講ずる。

- (1) 上記 - 2 に該当する機材のインドネシア国内において発生する輸送、設置、運営、維持管理の費用
- (2) プロジェクトの実施に必要な経費

8．インドネシアで施行されている法律及び諸規則に従って、インドネシア政府は、上記 - 2 に示す機材に対して同国で課される通関費用、国内税、その他の費用を免除するために必要な措置を講ずる。

．プロジェクト運営管理

1．インドネシア環境省（以下、「KLH」と記す）の環境管理技術施設の次官はプロジェクト・ダイレクター（Project Director）として、プロジェクトの運営管理及び実施に関する総括的責任を負う。

2．環境管理センター（以下、「PUSARPEDAL」と記す）の環境影響管理施設担当 次官補はプロジェクト・マネージャー（Project Manager）として、プロジェクトの事務的事項、技術的事項の責任を負う。

3．日本側チーフアドバイザーは、プロジェクト・ダイレクター及びプロジェクト・マネージャーに対し、プロジェクト実施に伴う事項に関し、必要な勧告及び助言を行う。

4．日本側専門家はインドネシア人 C/P に対し、プロジェクト実施に伴う事項に関して必

要な技術指導、助言を行う。

5. プロジェクトに対する技術協力を効果的かつ成功裡に実施するため、別添 において記述する機能と構成からなる合同調整委員会 (Joint Coordinating Committee) を設置する。

. 合同評価

プロジェクトの評価は、達成度を確認することを目的として、協力期間の中間時点及び終了時点（協力期間終了前 6 か月を目安にする）に、両国政府により JICA とインドネシア側関係機関を通じて共同で行われるものとする。

. 日本人専門家に対する請求

インドネシア政府は、プロジェクトに関して技術協力に従事する日本人専門家のインドネシア国内における職務の遂行に起因し、その遂行中に発生するか、又は、職務の遂行に関連して日本人専門家に対する請求が生じた場合は、その請求に対する責任を負う。ただし、日本人専門家の故意、または重大な過失から生じた請求についてはこの限りではない。

. 相互協議

両国政府は、この付属文書から、又はこれに関連して生じる重要事項については双方による協議を行うものとする。

. プロジェクトへの理解と支援を促進するための措置

インドネシア国民のプロジェクトへの支援を促進するために、インドネシア政府は、プロジェクトがインドネシア国民に広く理解されるよう、適切な措置をとる。

. 協力期間

この付属文書に基づくプロジェクトの技術協力期間は2002年 7 月 1 日より 4 年間とする。

ANNEX I 基本計画（マスタープラン）

1. プロジェクトの目標

プロジェクトの目標は、プロジェクト終了時まで達成することが期待されている目標である。本プロジェクトにおいては下記の目標が設定されている。

「環境管理センター（EMC）の主導の下、EMC と BAPEDALDA が協働する環境管理体制が構築される」

2. 上位目標

上位目標は、プロジェクト目標の達成の結果期待される、開発効果である。すなわち、上位目標とは、プロジェクト目標及びプロジェクト方針の達成による好ましい影響のことである。

本プロジェクトでは下記の上位目標が設定されており、これは国家開発計画（PROPENAS）（2001～2005）に示される環境方針にも該当する。

「国家及び地方レベルの環境管理能力が強化される」

3. 成果及び活動

成果とは、プロジェクト目標を遂行する目的でプロジェクトにより実現される目標である。以下は、プロジェクトにより期待される成果である。

- (1) 信頼性の高いモニタリングデータと科学的知見を基に、モデル地域（北スマトラ州）において特定の環境問題に対する対策のオプションが提案される。
- (2) EMC の、KLH 及び BAPEDALDA に対する科学的知見 / 技術力ガイダンスを提供する能力が強化される。
- (3) 適切な環境モニタリング / 監視方法に関するノウハウが、地方政府に移転される。

活動とは、投入の効果的な使用によるプロジェクトの成果達成をめざした、特定の行為である。モニタリング及び評価に必要な活動、及びプロジェクト管理に必要な活動を含めることが重要である。番号の付いている各成果に関して、以下のように、成果の番号に該当する活動が付記されている。

(1) モデル地域におけるパイロット事業（成果 1 に対する活動）

(1-1) PUSARPEDALDA におけるラボラトリー管理の改善

(1-1-1) ラボラトリー機器のメンテナンス及びキャリブレーションを行う。

- (1-1-2) ラボラトリー管理システムを構築する。
- (1-1-3) 品質管理（QA/QC）システムを構築する。

- (1-2) 環境モニタリングの実施と特定問題点に関するアセスメントの実施
 - (1-2-1) 環境モニタリング・監視を行う。
 - (1-2-2) 環境汚染状況と汚染源に関するスタディーを行う。

- (1-3) 環境対策のオプションの検討
 - (1-3-1) 汚染源のアセスメントを行う。
 - (1-3-2) 環境の質的改善のための戦略プログラムを策定する。

- (2) EMC の政策立案に係るキャパシティー・ディベロップメント（成果 2 に対する活動）
 - (2-1) EMC（PUSARPEDAL）におけるラボラトリー管理の改善
 - (2-1-1) サンプルング及び分析に関する標準作業手順書 / 方法書を作成する。
 - (2-1-2) 標準物資（SRM/CRM）を製造する。
 - (2-1-3) ラボラトリー管理システムを構築する。

 - (2-2) 環境モニタリング及び管理に係るスタディーの実施
 - (2-2-1) 汚染対策施設を評価する。
 - (2-2-2) 環境のバックグラウンド・データに基づいた、現行の環境基準を評価する。
 - (2-2-3) 大気汚染モデリング（ジャカルタ）に関するスタディーを行う。

- (3) 地方政府の環境モニタリング・監視に関するキャパシティー・ディベロップメント（成果 3 に対する活動）
 - (3-1) 地方ラボラトリーの管理能力の向上
 - (3-1-1) 基礎項目に続く項目の分析に関する地方ラボラトリー職員のトレーニングを行う。
 - (3-1-2) 精度管理試験（proficiency tests）を行う。
 - (3-1-3) ラボラトリー管理（LQMS）に関して地方ラボラトリー職員のトレーニングを行う。
 - (3-1-4) 地方ラボラトリー間での分析方法、ラボラトリー管理に関する情報交換のためのワークショップを開催する。

(3-2) 環境モニタリング・監視方法に関するトレーニングの実施

(3-2-1) 地方ラボラトリーに対して、環境モニタリング・監視方法に関する技術的なガイダンスを行う。

(3-2-2) 地方ラボラトリーに対して、モニタリング実施に関しての技術的なガイダンスを行う。

(3-2-3) 施策立案のためのモニタリングデータの活用に関し、地方政府職員のトレーニングを行う。

(3-3) インパクト・アセスメントに関するトレーニングの実施

(3-3-1) 地方政府による環境管理に必要となるトレーニング用教材を作成する。

(3-3-2) 環境管理に関して地方政府職員のトレーニングを行う。

(3-3-3) 環境管理に関するワークショップを開催する。

ANNEX 日本人専門家リスト

1. 長期専門家

(1) チーフアドバイザー / 環境管理

(2) 業務調整

(3) 下記の技術分野における長期専門家

a. 環境モニタリング・監視

b. ラボラトリー管理

c. 応用分析技術

注：その他の技術専門家も、プロジェクトの実施に応じて、(3)にあげた専門家として兼務することがある。

2. 短期専門家

関連分野の短期専門家は、プロジェクトの円滑な実施のために派遣される。短期専門家の分野、人数、任務期間は、プロジェクトの進行状況を勘案し、双方の協議によって日本の会計年度ごとに決定される。

ANNEX 機械類及び機材リスト

1. インドネシア政府の要請によるプロジェクト実施に必要な技術移転のため、必要な機械類、機材、研修資料が提供される。

2．上記機材の仕様並びに選定は、日本の会計年度ごとの日本側予算枠内で、双方の協議により、決定される。

ANNEX 日本人専門家の特権、免除事項、便宜

1．インドネシア政府は、日本人専門家及びその家族に対し、プロジェクト実施に関して海外から送金される生活手当、若しくはそれに関連して課せられるいっさいの所得税及び手数料を、免除する。

2．インドネシア政府は、日本人専門家及びその家族に対し、海外からインドネシアに持ち込まれる、又は持ち出される可能性のある、プロジェクト実施に必要な個人的物品及び機材に課せられる輸入、輸出関税、その他手数料を、免除する。

3．インドネシア政府は、医療サービスが必要な場合、日本人専門家及びその家族に対して便宜を図る。

ANNEX インドネシア側 C/P 及び事務職員のリスト

1．プロジェクト・ダイレクター

環境管理の技術施設 次官（第7次官）

2．プロジェクト・マネージャー

PUSARPEDAL 次官補（PUSARPEDAL 所長）

3．下記分野の C/P

(1) 環境分析

(2) 環境モニタリング・監視（大気）

(3) 環境モニタリング・監視（水質）

(4) 環境ラボラトリー管理

(5) キャリブレーション・メンテナンス

(6) 環境情報システム

(7) 大気汚染解析（アセスメント、管理）

(8) 水質汚濁解析（アセスメント、管理）

(9) 有害物質管理

4．事務職員

- (1) 事務担当者
- (2) 会計担当者
- (3) 秘書
- (4) タイピスト
- (5) 運転手
- (6) 警備員
- (7) 機材の操作、メンテナンス担当者
- (8) プロジェクト実施に必要なその他職員

ANNEX 土地、建物、施設のリスト

- 1．プロジェクト実施に必要な土地、建物、施設（PUSARPEDAL）

- 2．日本政府によって供与される機材の設置及び保管に必要な、建物並びに施設

- 3．日本側チーフアドバイザー、コーディネーター、その他専門家に必要な、適切な執務室及びその他施設

ANNEX 合同調整委員会

1．諸機能

合同調整委員会は1年に最低1回、若しくは必要に応じて開催し、以下について実施する。

- (1) 討議議事録に従ってプロジェクトにより策定される、運営年間計画を監督する。
- (2) 特に上記運営年間計画に基づいて実施される技術協力プログラムと活動の全体的進行状況を、検討する。
- (3) 技術協力プログラムに起因する、若しくは関連する主要問題に関し、検討して意見交換を行う。

2．構成

(1) 議長

KLH 官房長

(2) 副議長

KLH 環境管理技術施設 次官（第7次官）

(3) 日本側メンバー

- ・ チーフアドバイザー
- ・ 業務調整
- ・ その他の長期専門家
- ・ 環境省 アドバイザー 専門家
- ・ チーフアドバイザーによって指名された、その他日本人専門家
- ・ 必要な場合、JICA によって派遣された調整団員
- ・ JICA インドネシア事務所の代表者

(4) インドネシア側メンバー

- ・ 地域環境管理能力開発 次官（第2次官）
- ・ 産業系環境影響の管理 次官（第4次官）
- ・ 非産業系環境影響の管理 次官（第5次官）
- ・ 環境影響管理施設担当 次官補（PUSARPEDAL 所長）
- ・ 北スマトラ州 BAPEDALDA 局長
- ・ PUSARPEDAL の各部署責任者
- ・ PUSARPEDAL 所長によって指名された PUSARPEDAL のその他スタッフ
- ・ 環境省の代表者

(5) 事務局

- ・ 環境影響管理施設担当 次官補（PUSARPEDAL 所長）

注：1）上記メンバーが欠席の場合、代理人が合同調整委員会に出席できる。議長は必要な場合、関係者の出席を要請することができる。

2）日本国大使館職員が、オブザーバーとして同委員会に出席することができる。

ミニッツ（仮和訳）

インドネシア地方環境管理システム強化プロジェクトに関する日本技術協力における、実施協議調査団及びインドネシア政府関係当局間の会議ミニッツ

実施協議調査団とインドネシア関係当局は、インドネシアにおける地方環境管理システム強化プロジェクトに向けた技術協力に関し、協議のうえ、討議議事録（R/D）に署名をした。

R/D の規定条項を明確化するため、両国により了承済みの内容を、別添に記載する。

2002年3月22日 ジャカルタ

国際協力事業団
実施協議調査団環境管理
団長 大坪 国順

インドネシア共和国 環境省
技術施設担当
次官 Ms. Masnellyarti

別 添

1．プロジェクトの管理及び評価方法

インドネシア側及び日本側（以下、「両国」と記す）は、プロジェクトが、Annex I（本報告書・付属資料3）に添付のプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）に基づいて実施、評価されることに同意した。本 PDM は、プロジェクトの実施過程で必要が生じた場合、双方の協議によって R/D の枠組内で変更することができる。

2．プロジェクトの実施組織

両国は、プロジェクトの実施体制を Annex に記載のとおり確認した。また両国は、プロジェクト・マネージメント・ミーティングが月に1回開催されることを確認した。

3．PUSARPEDAL の機能及び役割

両国は、以下のプロジェクト（ただし、これのみに限らない）に関連する PUSARPEDAL の機能及び役割を確認した。日本側は、PUSARPEDAL の同機能及び役割を、省庁の新組織に関する省令に規定すべきであると提言した。インドネシアの環境省（以下、「KLH」と記す）は、以下のとおり、指摘事項の達成のために尽力する。

- (1) 環境モニタリング、及び環境ラボラトリーネットワークに関する技術政策及び計画を策定する。
- (2) 環境モニタリング、及び環境政策の実施に関し、地方政府に技術指導を行う。
- (3) 環境影響の管理及び抑制に関し、調査並びに開発を調整、実施する。
- (4) KLH の他関連部門に、環境政策実施のための科学的データ及び知見を提供する。
- (5) 環境政策の円滑な実施に向け、環境管理の技術的側面に関し、KLH の他の関連部門との調整を行う。
- (6) 環境技術の標準化に関して、技術的側面を評価し、方法を開発する。
- (7) 地方政府が入手した環境データを収集、検証、処理する。

4 . PUSARPEDAL の利用

両国は、PUSARPEDAL の利用に関し、以下の事項を確認した。

- (1) KLH は、技術顧問センターとして、環境管理のために PUSARPEDAL を利用する責任を負う。環境管理の技術施設次官（第 7 次官）は、PUSARPEDAL の同機能の向上、並びに PUSARPEDALDA と KLH のその他次官との関係促進を図る。
- (2) KLH は、定期的に内部協議を行い、PUSARPEDAL 及び KLH の他部門間の技術的、科学的情報を交換する。
- (3) PUSARPEDAL は、BAPEDALDA への技術支援の調整担当部門、若しくは職員を、組織再編以降も保持する。
- (4) KLH は、BAPEDALDA に対し、環境管理の特に科学的側面で BAPEDALDA が PUSARPEDAL に対して協力すべきであることを、提言する。

5 . 北スマトラ州のパイロット・プロジェクト

両国は、北スマトラ州がパイロット・プロジェクトのモデルサイトとなることに同意した。

6 . プロジェクトの活動計画

両国は、年間活動計画がプロジェクト開始直後に策定され、関連組織に提出されることに同意した。

7 . 日本の C/P の技術研修

両国は、研修生の人数、研修期間、研修計画が、プロジェクトの進行状況にかんがみ、日本の会計年度ごとに両国間の協議によって決定されることを確認した。

8 . 機械類及び機材の調達

両国は、プロジェクト開始直後に作成される年間活動計画に基づき、機械類及び機材の調達計画が日本会計年度ごとに策定されることを確認した。インドネシア側は、要請書（A 4 フォーム）を作成し、日本会計年度ごとに日本側に提出することに同意した。

9 . 長期専門家の派遣

日本側は、R/D ANNEX に示す長期専門家が2002年7月にインドネシアに派遣されることを明言している。インドネシア側は、同派遣計画に同意しており、また、要請書（A 1 フォーム）を作成し、2002年5月1日までに日本側に提出することに同意した。

10. プロジェクト・ドキュメント

両国は、Annex に添付のプロジェクト・ドキュメントに記載される件に関し、共通の理解をもつものである。

4 . プロジェクト実施上の留意点

本プロジェクトの実施体制については、当初インドネシア側との協議で C/P 機関である EMC を BAPEDAL 官房長直属機関とすることでほぼ合意がなされていた。しかし、その後の2002年1月に、KLH と当時の環境管理庁の合併を伴う組織改編が行われ、これにより EMC は、BAPEDAL から KLH の管轄となり、大臣の下に配置されている7人の次官のうち、Deputy for Development of Technical Facilities of Environmental Management (Deputy 7) の管轄下に配置されることとなった (付属資料4 参照) 。

本プロジェクトの、主要な目標の1つは、具体的に得られた環境モニタリングのデータを環境政策に反映することにあるが、具体的な環境法令の策定、産業系の環境汚染問題を担当するのは、それぞれ EMC 担当とは別の次官であり、EMC 所属の次官と他の次官との協調体制を構築していくことは、本プロジェクト成功のため欠かすことのできない要因である。

このため、R/D において担保されているように、他の次官にも合同調整委員会のメンバーとして参加してもらうことは重要であり、また合同調整委員会のみでなく、重要な会合には積極的に参加を依頼することも重要である。日本人専門家チームにおいては、担当である第7次官との情報交換を密に行うことも必要である。また環境大臣を C/P とする、環境行政アドバイザー専門家との連携も大変重要である。

別添 基本計画 (マスタープラン)

1 . プロジェクトの上位目標

「 国家及び地方レベルの環境管理能力が強化される 」

2 . プロジェクトの目標

「 環境管理センター (EMC) の主導の下、EMC と BAPEDALDA が協働する環境管理体制が構築される。 」

3 . プロジェクトの成果

- (1) 信頼性の高いモニタリングデータと科学的知見を基に、モデル地域 (北スマトラ州) において特定の環境問題に対する対策のオプションが提案される。
- (2) EMC の、KLH 及び BAPEDALDA に対する科学的知見・技術力ガイダンスを提供する能力が強化される。
- (3) 適切な環境モニタリング・監視方法に関するノウハウが、地方政府に移転される。

4. プロジェクトの活動

(1) モデル地域におけるパイロット事業（成果 1 に対する活動）

(1-1) PUSARPEDALDA におけるラボラトリー管理の改善

(1-1-1) ラボラトリー機器のメンテナンス及びキャリブレーションを行う

(1-1-2) ラボラトリー管理システムを構築する

(1-1-3) 品質管理（QA/QC）システムを構築する

(1-2) 環境モニタリングの実施と特定問題点に関するアセスメントの実施

(1-2-1) 環境モニタリング・監視を行う

(1-2-2) 環境汚染状況と汚染源に関するスタディーを行う

(1-3) 環境対策のオプションの検討

(1-3-1) 汚染源のアセスメントを行う

(1-3-2) 環境質改善のための戦略プログラムを策定する

(2) EMC の政策立案に係るキャパシティー・ディベロップメント（成果 2 に対する活動）

(2-1) EMC（PUSARPEDAL）におけるラボラトリー管理の改善

(2-1-1) サンプルング及び分析に関する標準作業手順書 / 方法書を作成する

(2-1-2) 標準物資（SRM/CRM）を製造する

(2-1-3) ラボラトリー管理システムを構築する

(2-2) 環境モニタリング及び管理に係るスタディーの実施

(2-2-1) 汚染対策施設を評価する

(2-2-2) 環境のバックグラウンドデータに基づく、現行の環境基準を評価する

(2-2-3) 大気汚染モデリング（ジャカルタ）に関するスタディーを行う

(3) 地方政府の環境モニタリング・監視に関するキャパシティー・ディベロップメント（成果 3 に対する活動）

(3-1) 地方ラボラトリーの管理能力の向上

(3-1-1) 基礎項目に続く項目の分析に関する地方ラボラトリー職員のトレーニングを行う

(3-1-2) 精度管理試験（proficiency tests）を行う

(3-1-3) ラボラトリー管理（LQMS）に関し、地方ラボラトリー職員のトレーニングを行う

(3-1-4) 地方ラボラトリー間での分析方法、ラボラトリー管理に関する情報交換のためのワークショップを開催する

(3-2) 環境モニタリング・監視方法に関するトレーニングの実施

(3-2-1) 地方ラボラトリーに対して、環境モニタリング・監視方法に関する技術的なガイダンスを行う

(3-2-2) 地方ラボラトリーに対して、モニタリング実施に関しての技術的なガイダンスを行う

(3-2-3) 施策立案のためのモニタリングデータの活用に関し、地方政府職員のトレーニングを行う

(3-3) インパクト・アセスメントに関するトレーニングを実施する

(3-3-1) 地方政府による環境管理に必要となるトレーニング用教材を作成する

(3-3-2) 環境管理に関し、地方政府職員のトレーニングを行う

(3-3-3) 環境管理に関するワークショップを開催する

別添 日本人専門家リスト

1. 長期専門家

- | | |
|-------------------------|------------|
| (1) チーフ・アドバイザー / 環境管理 | 48M/M |
| (2) 業務調整 / トレーニング・プログラム | 48M/M |
| (3) 環境モニタリング / 監視 | 48M/M |
| (4) ラボラトリー管理 | 24M/M (後半) |
| (5) 応用分析技術 | 24M/M (前半) |

2. 短期専門家

必要に応じて派遣する。

別添 機材リスト

1. メンテナンス・キャリブレーション機材

(1) pH meter

pH Resolution : 0.01, repeatability : ± 0.01 , Usable range : 0 ~ 100

(2) Conductivity meter

Range : 0 ~ 1.999, 19.99, 199.9 μ S/m, Resolution : 0.05%FS,

- Repeatability : $\pm 0.5\%$ FS, Usable range : 0 ~ 100
- (3) Thermometer : Reference mercury-in-glass thermometer having scale range of 12.5 to 37.5 and subdivisions of 0.005
- (4) DO meter
Range : 0 ~ 19.99mg/l, Resolution : 0.01mg/l, Repeatability : $\pm 0.5\%$ FS
- (5) Turbidity meter
Range : 0 ~ 800NTU, Resolution : ± 0.1 NTU, Repeatability $\pm 3\%$ FS
- (6) Salinity meter
Range : 0 ~ 4%, Resolution : 0.01%, Repeatability : $\pm 0.1\%$
- (7) TOC meter
Range : TC 0 ~ 25,000mg/l, Detection limit : 4 μ g/l
- (8) Precise sound level meter
For environmental measurement use. Frequency range : 20Hz ~ 12,500Hz, Sound level indication error : 0.5dB or less
- (9) Vibration meter
Range : 0 ~ 1,999mm p-p, Resolution : 1 μ P-P, Velocity range : 0 ~ 19.99cm/s, Big pickup (0.08 ~ 100HZ)
- (10)Water bath (Thermostatic Water Tank)
Capable of Controlling the liquid temperature at 25 ± 0.05
- (11)AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer)
Detectability for Pb : 25ppm or better.
Service Availability. Polarized Zeeman Background Correction
- (12)Gas flow meter : 10ml ~ 10l/ min
- (13)Titrator
Difference Voltage titration, Light t :
Range : pH 0 ~ 14, -2000V ~ + 2000V

5 . プロジェクト・ドキュメント（日本語版）

プロジェクト・ドキュメント

インドネシア共和国
地方環境管理システム強化プロジェクト
プロジェクト・ドキュメント

(和文)

2002年 3 月

インドネシア共和国環境省
国際協力事業団

目 次

事業事前評価表（プロジェクト方式技術協力）

略語表

地 図

1 . 前置・序説	39
2 . 事業実施の背景	40
2.1 社会情勢等	40
2.2 環境の状況	42
2.3 環境管理に係る戦略	45
2.4 過去、現在行われている政府、その他団体の対象分野関連事業	48
2.5 EMCプロジェクトの成果	51
3 . 対象開発問題と現状	52
3.1 環境管理に係る制度的枠組み	52
3.2 対象開発問題	55
4 . プロジェクト実施方針	55
4.1 全般的な方針	55
4.2 プロジェクト実施方針	56
4.3 協力体制	58
4.4 特別な配慮	58
5 . プロジェクトの基本計画	59
5.1 プロジェクト目標	60
5.2 上位目標	60
5.3 成果及び活動	60
5.3.1 成 果	60
5.3.2 活 動	60
5.4 活動計画	63
5.5 投 入	63
5.6 実施体制	64
5.7 事前の義務及び前提条件	65
5.8 リスクと外部条件	65

6 . プロジェクトの評価	67
6.1 妥当性.....	67
6.2 有効性.....	67
6.3 効率性.....	67
6.4 インパクト	68
6.5 自立発展性	72
7 . プロジェクトのモニタリングと評価	74
7.1 活動のモニタリング	74
7.2 プロジェクトの評価	74

図表リスト

表2-1 インドネシアの州別人口、人口増加率、人口密度.....	75
表2-2 北スマトラ州の人口、人口増加率、人口密度	76
表2-3 北スマトラ州における排水水質調査結果（2000年）	77
表2-4 メダン市によるDeli川の水質モニタリング結果.....	80
表2-5 Deli川流域の主な汚染源リスト.....	81
表2-6 JBIC及びAus-AIDに援助を受けた地方ラボラトリー.....	83
表2-7 RMCDプロジェクトで地方ラボラトリーに導入された機器.....	84
表3-1 BAPEDALDA及び地方ラボラトリーのスタッフ数	85
図3-1 新環境省の組織（仮訳）	86
図3-2 北スマトラ州BAPEDALDA（州環境管理局）の組織（計画）	87
図3-3 北スマトラ州PUSARPEDALDA（州環境管理局ラボラトリー）の組織（短期） ...	88
図3-4 北スマトラ州PUSARPEDALDA（州環境管理局ラボラトリー）の組織（長期） ...	89
図4-1 環境管理の典型的なサイクル.....	90
図4-2 モデル地域における環境施策立案のフローチャート	91
図4-3 ジャカルタ市大気汚染に係る調査の枠組み.....	92
図5-1 プロジェクトの実施組織	93
図5-2 計画中のEMC（環境管理センター）の組織	94

付属資料

1 . プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）	96
2 . 活動計画表案.....	100
3 . 長期専門家のリスト及びそのTOR.....	101
4 . 資機材のリスト及びその仕様.....	103

「事業事前評価表」(プロジェクト方式技術協力)

案件名：インドネシア共和国地方環境管理システム強化プロジェクト	
対象国：インドネシア共和国	実施地域：ジャカルタ首都圏、北スマトラ州
実施予定期間：2002年7月～2006年6月	
<p>1. プロジェクト要請の背景</p> <p>インドネシア共和国(以下、「インドネシア」と記す)においては、ジャカルタ首都圏をはじめとする都市への急激な人口集中と経済活動の活性化により、大気汚染・水質汚濁等の各種環境汚染問題が特に都市部において顕在化してきている。これに対して我が国は、無償資金協力(1993年)及びプロジェクト方式技術協力(1993年～2000年)により、インドネシアの環境管理分野の中核機関である環境管理センター(Environmental Management Center: EMC)の設立及び人材育成に協力し、基本的な環境モニタリング実施が可能な体制が構築された。しかしながら、2001年にインドネシアで開始された地方分権化の流れのなか、地方政府が主体となった新たな環境行政体制・制度を確立することが課題となっており、そのためには、EMCの主導による、州政府環境局の組織・人材の強化(有償資金協力等により整備された地方ラボラトリーにおける機材の活用を含む)が急務とされている。また、インドネシアにおける省庁再編の結果、EMCの機能・役割は拡大され、モニタリング実施のみならず、その結果に基づき具体的施策の提言を行うことや、有害廃棄物等の新たな環境課題へ取り組んでいくことが求められている。このような背景の下、インドネシア政府は我が国に対し、「インドネシア共和国地方環境管理システム強化プロジェクト」を要請してきたものである。</p>	
2. 相手国実施機関：インドネシア共和国環境省(KLH)	
<p>3. プロジェクトの概要及び達成目標</p> <p>(1) 達成目標</p> <p>1) プロジェクト終了時の達成目標</p> <p>「EMCと地方政府環境局と共同で、種々の環境問題(工場廃水、生活排水、農業排水、大気汚染等)に対する対策が行えるようになること」</p> <p>指標 EMCと北スマトラ州環境局の共同で、彼ら自身によって少なくとも3つの環境対策がモデルサイトにおいて実施されること</p> <p>EMC自身によって、北スマトラ州環境局や環境省へ少なくとも毎年5つの技術提言レポートが出されること</p> <p>EMCから全国の地方ラボラトリーに対して技術指導やトレーニングが実施されるようになること</p> <p>2) 協力終了後に達成が期待される目標</p> <p>「国レベル・地方レベルでの環境管理実施能力が高まること」</p> <p>指標 信頼性の高い地方ラボラトリーを活用して環境モニタリング・監視が行われている地方政府の数</p> <p>そのモニタリングデータを活用して行われる環境対策の実施数</p> <p>(2) 成果・活動</p> <p>上記の目標を達成するために以下のような成果をめざした活動を行う。</p> <p>1) モデル地区において、適切な環境対策が実施される体制が構築される</p> <p>1)-1 地方政府環境局における環境ラボラトリーの管理能力の改善を行う</p> <p>1)-2 モデルサイトにおける特定の環境問題に対する環境モニタリング・監視を実施する</p> <p>1)-3 モデルサイトにおける特定の環境問題に対する対策オプションを検討する</p> <p>2) 環境管理センターの科学的な知見が向上し、地方への技術提言能力が高まる</p> <p>2)-1 EMCのラボラトリー管理に係る能力向上を図る</p> <p>2)-2 EMCの標準ラボラトリーとしての機能を強化する</p> <p>2)-3 環境情報システムを構築する</p>	

2)-4 環境に関する調査研究を実施する

3) 地方政府へ環境モニタリング・監視に関するノウハウが移転されるようになる

3)-1 地方ラボラトリーに対して、ラボラトリー管理（機器キャリブレーション・メンテナンスを含む）に関するトレーニングをEMCが開催する

3)-2 地方政府・ラボラトリーに対して、環境モニタリング・監視（サンプリング・分析を含む）方法に関するトレーニングをEMCが開催する

3)-3 EMCが地方政府に対してインパクト・アセスメントに関するトレーニングを開催する

(3) 投入（インプット）

1) 日本側

- ・長期専門家：5名（チーフアドバイザー／環境管理、業務調整員、環境モニタリング・監視、環境ラボラトリー管理、応用分析技術）

- ・短期専門家：5名／年、研修員受入れ：3名／年

（環境データ解析、機器キャリブレーション・メンテナンス、ラボラトリー廃水・廃棄物管理、毒物学、リスク・アセスメント、標準物質製造・供給、環境情報等）

- ・機材供与：標準物質製造施設・機器、キャリブレーション機器、環境情報関連機器等

- ・ローカルコスト：研修・ワークショップ経費等

- ・投入額：約5億4,000万円

2) インドネシア側

- ・カウンターパート：プロジェクト・マネージャー（EMC所長）、業務調整員、他EMC職員

- ・施設：EMC施設及び調査・分析機器、研修施設、モデルサイト（北スマトラ州）環境分析施設等

- ・ローカルコスト：施設管理費、ユーティリティ費、調査・分析機器のメンテナンス費用等

(4) 実施体制

KLH第7次官をプロジェクトの総括責任者（プロジェクト・ダイレクター）、EMC所長を実施責任者（プロジェクト・マネージャー）とし、プロジェクトの円滑な実施のため調整を行う。EMCの技術系職員は、日本人専門家の指導の下、ラボラトリー管理手法などのガイドライン作成や環境汚染メカニズムの解析などを行う。またモデル地区の地方政府環境管理局職員も、EMC職員と日本人専門家の指導の下、環境モニタリング・監視や環境対策の立案を実施する。

4. 評価結果（実施決定理由）

以下の視点からプロジェクトを評価した結果、協力を行うことは必要かつ妥当と判断される。

(1) 妥当性

インドネシアにおける環境行政は、急速な経済発展と大都市への人口集中などによる環境問題の深刻化への対応の必要性が高まっている。特に、地方分権化が進むなか、長期的な視野に立って地方政府の環境管理能力と、それを支える地方ラボラトリーの能力向上に対する継続的な協力が強く期待されている。居住環境に関する環境保全は我が国のインドネシアに対する援助重点分野であり、国別事業実施計画においても環境問題全般における体制の整備（環境関連政策実施能力の向上等）を重視する分野としてあげているところである。したがって、本案件はインドネシアのニーズとともに、我が国の援助政策とも一致するものであり、協力実施の妥当性（Relevance）は高い。

一方我が国は、環境モニタリング・監視技術、ラボラトリー管理技術が発達しており、これらによってもたらされたデータは、各種環境施策の立案に用いられている。このため、本案件が目標としている環境管理施策を指導できる技術者はKLH・地方公共団体などに多数あり、我が国はインドネシアの要請に応えるための技術を十分に有する。よって本案件に必要な人材の派遣や研修の場の提供を実施し得るだけの国内支援体制の構築による計画的な協力実施が可能である。

(2) 有効性

本案件は、モデル地区における環境モニタリング・監視データを活用した環境対策立案の過

程を通じ、EMCの更なるキャパシティー・ディベロップメントを行うとともに、地方政府・ラボラトリーに対し、環境モニタリング・監視及びラボラトリー管理に関するトレーニングを行い、環境管理の基本的なフレームを構築するものである。モデル地区における施策立案過程・結果は、全国的に公表し、普及を図ることによって、上位目標である地方政府の環境管理実施能力の強化にも貢献するものであり、本案件で実施する地方政府・ラボラトリーに対するトレーニングもこの実現をサポートするものである。この実現においては下記（5.外部要因リスク参照）の外部条件が存在するがいずれも満たされる可能性は高く、協力実施の有効性（Effectiveness）は高いものと考えられる。

(3) 効率性

フェーズIにおいてEMCには基礎的な調査・分析機器が設置され、EMC職員には大気・水質・有害物質の各分野にて、サンプリング、分析、データ解析、報告書作成などに関する基礎的技術が備わった。現段階でもフェーズIでの技術習得者が大半を占めていることから、既存施設・機器も活用した効率的（Efficiency）な協力実施が可能である。

一方地方ラボラトリーにおいては、RMCD^{*1}及びRELD^{*2}プロジェクトによって基本的な環境モニタリング・監視に係る調査・分析機器の設置とトレーニングを終えており、本案件ではそれらの有効活用を予定している。したがって、効率的に技術協力活動を展開することが十分可能である。

(4) インパクト

本案件の実施によって、長期的・間接的効果や波及効果を含めて以下のとおり社会・経済的に様々なインパクトが予想され、環境面その他で特に悪影響を及ぼすおそれはない。

1) 政策的・制度的インパクト

現在インドネシアでは、主要な環境関連施策としてPROKASIH^{*3}、LANGIT BIRU^{*4}等が進められているが、本案件によって、環境モニタリング・監視や環境汚染メカニズム解析能力が向上することにより、これら環境施策の推進に大いに寄与するものである。また環境分析に関しては、計測機器の精度管理や環境ラボラトリー認証に係る制度制定等が併せて期待される。

2) 社会・文化的インパクト

プロジェクト終了時点においてEMC職員、モデル地区地方政府環境局職員並びに地方ラボラトリー職員等に環境汚染解析能力、ラボラトリー管理能力等が備わり、この間接的効果や波及効果により、長期的には環境の一部改善など裨益はインドネシア国民全般に広く及ぶことが期待される。

3) 技術的インパクト

技術能力開発を直接受ける人数（ターゲットグループ）は約450名が予定され、プロジェクト終了時点においてその達成が見込まれる。この人数は現在の全国地方ラボラトリーの職員数に匹敵する。

4) 経済的インパクト

プロジェクト終了後の波及効果によって、長期的には一部の環境改善が見込まれることから、大気、水質汚染関連の疾病・死亡率の低下、水供給源の増加、水産生産物量の増加、観光客・地域住民の利用による利用・非利用価値の保全など経済効果/便益が見込まれる。

(5) 自立発展性

EMCは1994年の大統領令による正式名称をPUSARPEDALとし、KLHの重要な機関として位置づけられており、その存立に関する継続性は十分確保されている。またEMCに直接配分されているプロジェクトの国家予算はフェーズIプロジェクトが開始された1993年度からコンスタントに増加傾向にあり、2002年度（約30億ルピア）には1994年度（約4億ルピア）に比べて大幅な予算になっている。今後も本案件の実施によって環境管理行政の技術的支援を担う機関としてその役割が一層増し、継続的な予算配分が見込まれ、自立発展性（Sustainability）の観点からも妥当な協力内容と判断される。

5. 外部要因リスク（外部条件）

1) トレーニングを受けたEMC職員、地方政府・地方ラボラトリー職員が民間会社などへ流出した場合、技術の蓄積ができず、プロジェクト活動に支障が生じる可能性がある。

2) モデル地区での環境調査・施策立案に関するノウハウが公表されなかった場合、各地方政府による環境モニタリング・監視、環境対策の立案など環境管理能力強化に係る全国的展開に影響が生じる可能性がある。

3) 経済危機などにより地方政府の環境対策予算が大幅に削減された場合、地方政府における環境ラボラトリーの適切な運営、環境モニタリング・監視活動実施に影響が生じる可能性がある。

6. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に使う指標

中間、終了時、事後評価の際に使用する指標は以下のとおりである。

- 1) EMCと地方政府・環境管理局の共同によって実施された環境対策オプションの数
- 2) EMCが地方政府（地方ラボラトリーを含む）に対して作成した技術的ガイドラインの数
- 3) EMCが地方政府（地方ラボラトリーを含む）に対して実施したトレーニング回数とその対象者数

(2) 評価スケジュール

今後の評価スケジュールは以下のとおりである。

中間評価（2004年6月頃）、終了時評価（2005年12月頃）、事後評価（2011年頃）を実施予定。

注：*1 RMCD：Regional Monitoring Capacity Development Project (JBIC)

*2 RELD：Regional Environmental Laboratory Development Project (Aus-AID)

*3 PROKASIH：Clean River Program

*4 LANGIT BIRU：Blue Sky Program

略 語 表

組 織

ADB	アジア開発銀行
Aus-AID	オーストラリア国際開発局
BAPEDAL	環境管理庁
BAPEDALDA	州（県/市）環境管理局
BBS	工業省ラボラトリー
BLK	保健省ラボラトリー
BPPI	工業省ラボラトリー
BPP PU	公共事業省ラボラトリー
BSN	国家標準化機構
BTKL	保健省ラボラトリー
CIDA	カナダ国際開発局
EMC	環境管理センター（インドネシア語：PUSARPEDAL）
GOI	インドネシア政府
GOJ	日本政府
GTZ	ドイツ技術協力局
JBIC	国際協力銀行
JCC	合同調整委員会
JICA	国際協力事業団
KAN	国家認証委員会
KIMPRASWIL	居住・地域インフラ省（旧公共事業省）
KLH	環境省
MOH	保健省
MOIT	工業・通商省
NS BAPEDALDA	北スマトラ州環境管理局
PU	公共事業省
PUSARPEDALDA	環境管理局ラボラトリー（北スマトラ州）
WB	世界銀行

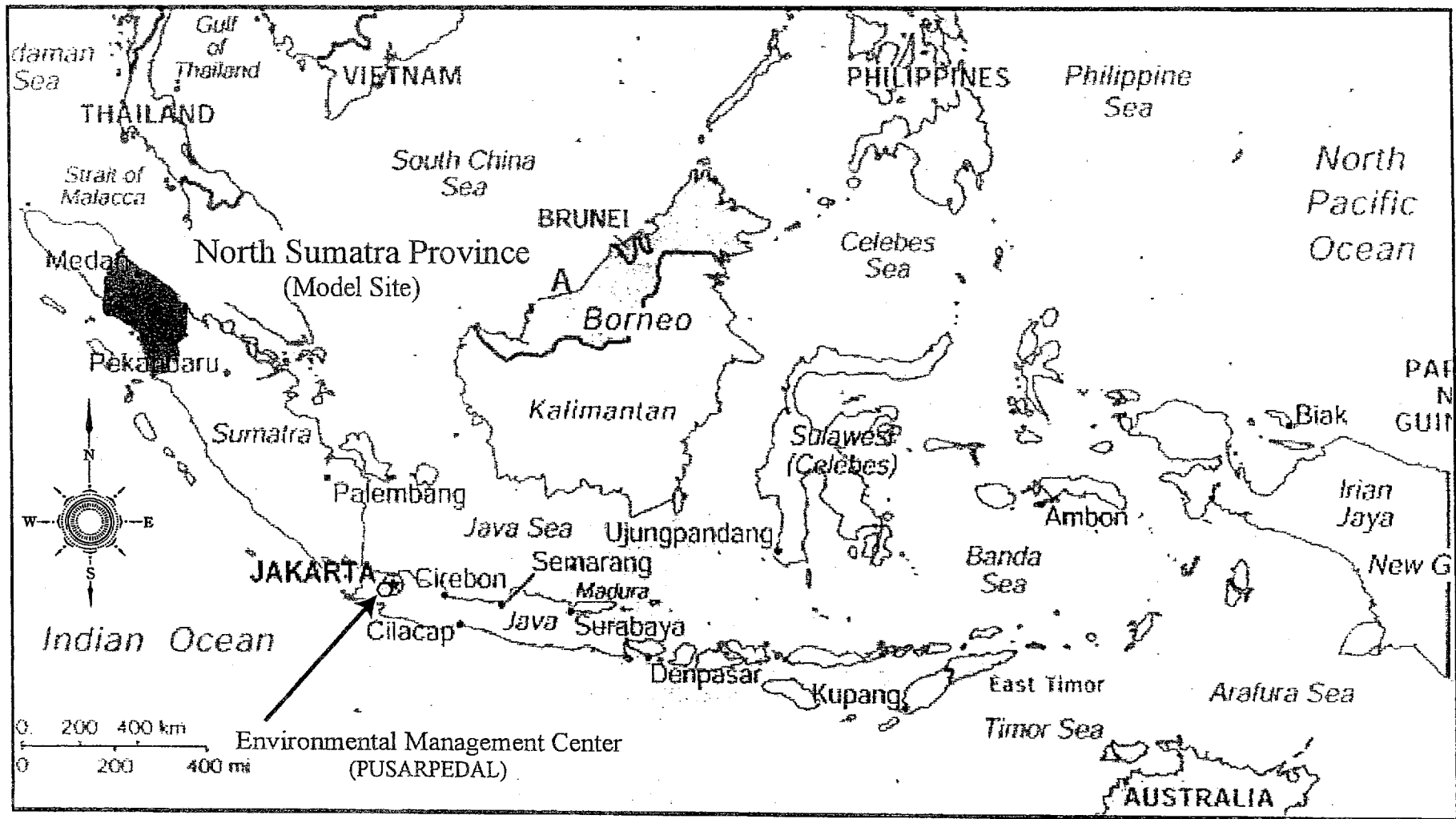
科学用語

BOD	生物化学的酸素要求量
COD	化学的酸素要求量
DO	溶存酸素量
NO ₂	二酸化窒素
PM	浮遊粒子状物質
SS	懸濁物質

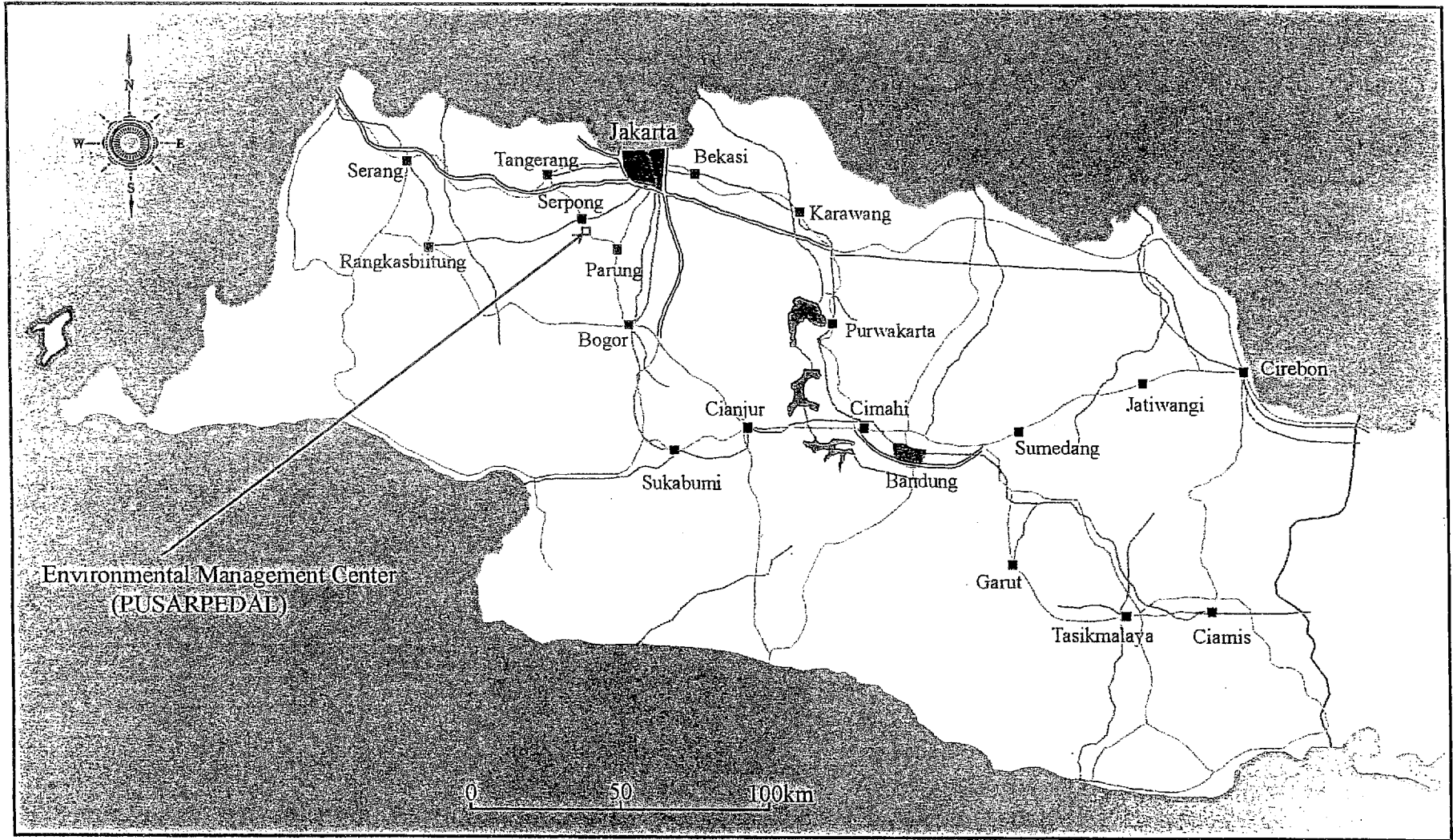
その他

ADIPURA	都市美化プログラム
APBN	国家予算
COREMAP	サンゴ礁管理・リハビリプロジェクト
CEPI	インドネシア環境協力プロジェクト
EANET	東アジア酸性雨モニタリングネットワーク
EPBL	環境保全基本法
GBHN	国策大綱
GDP	国民総生産

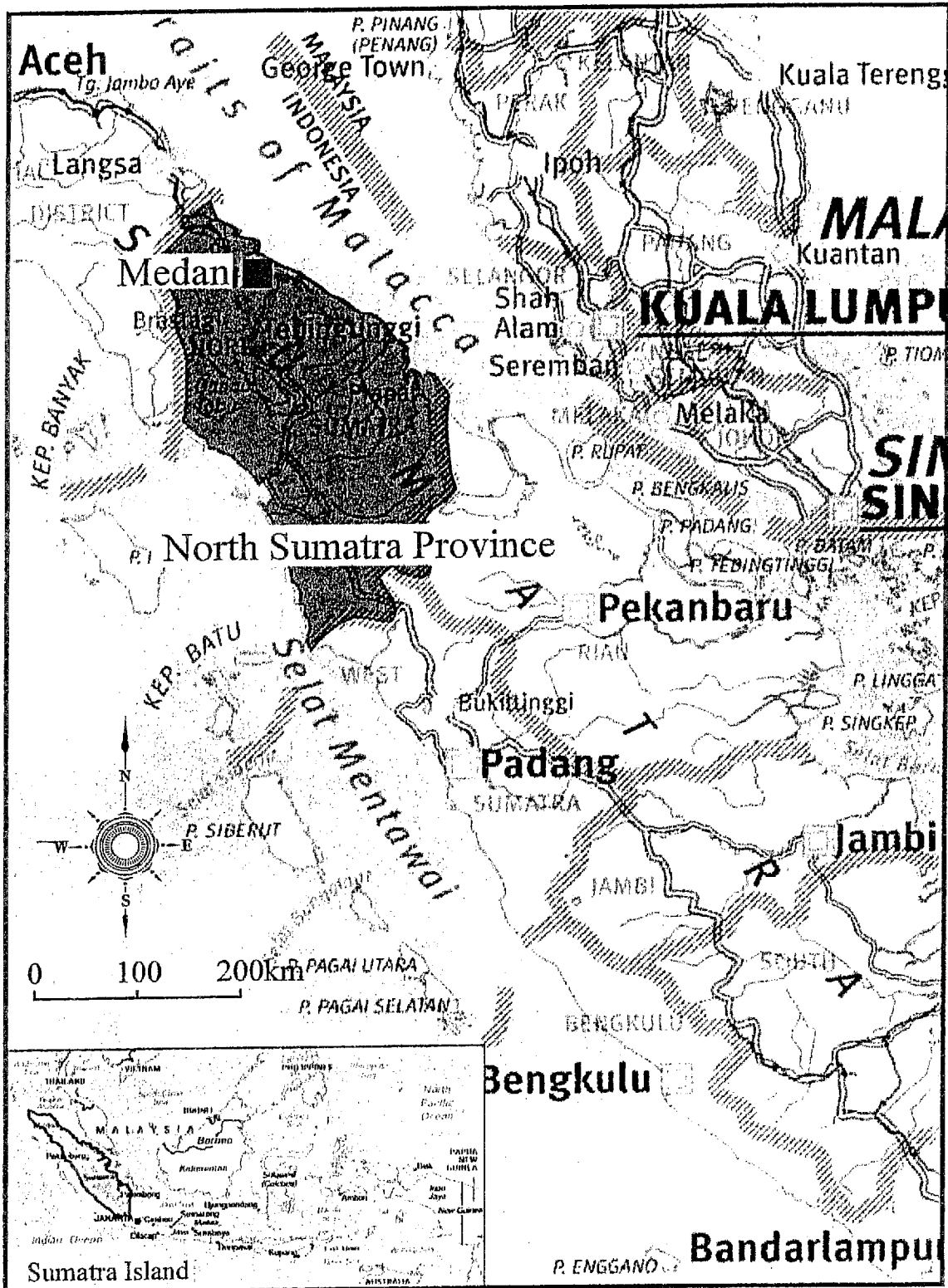
GIS	地理情報システム
HEDS	高等教育開発支援
ISO	国際標準化機構
JABOTABEK	ジャカルタ首都圏
LANGIT BIRU	大気浄化プログラム
LIMS	ラボラトリー情報管理システム
M/M	ミニッツ
NKLD	地方環境報告書
ODA	政府開発援助
OJT	オンザジョブ・トレーニング
PROKASIH	河川浄化プログラム
PROPENAS	国家開発計画
PD	プロジェクト・ドキュメント
PTTC	プロジェクト方式技術協力
QA/QC	品質管理
R/D	討議議事録
RELD	地方環境ラボラトリー開発
REPETA	年次開発計画
RMCD	地方環境モニタリング能力向上
Rp.	インドネシアルピア（通貨）
SAF	援助促進調査
SNI	インドネシア国家規格
SOPs	標準作業手順書
SRM/CRM	標準物質
WATSAL	水資源セクター調整ローン



Project Site



Project Site (PUSARPEDAL)



Model Site (North Sumatra Province)

1. 前置・序説 (Introduction)

1989年11月、日本はインドネシア共和国（以下、「インドネシア」と記す）との二国間の環境問題における援助について協議するため、インドネシアへ環境調査団を派遣した。本協議では、環境の保全がインドネシアに対する日本の援助重点分野の1つであるとの認識の下、環境管理の能力開発の重要性などが議論された。

その実現のために、「インドネシア共和国環境管理センタープロジェクト」(EMC プロジェクト)が、インドネシアの要請に基づき1993年1月に開始された。これは環境モニタリングに関する高度な技術を有するコア機関を設立することが重要であるとの両国の共通認識に基づくものである。環境管理センター (Environmental Management Center : EMC、インドネシア語では PUSARPEDAL) は、インドネシアの環境行政強化のために、国と地方が適切に分担して環境モニタリングを実施する体制を整備する機関として、1993年7月に日本の無償資金協力によって建設された。

EMC プロジェクトは、国際協力事業団 (JICA) とインドネシア環境管理庁 (BAPEDAL) 間で、1992年10月に締結された討議議事録 (R/D) に基づき、プロジェクト方式技術協力によって実施された。同プロジェクトの目標は、EMC に、標準ラボラトリーとしての機能、国家環境モニタリング計画の実施機能、環境情報の収集・分析機能、研修の実施機能を備えさせることであった。EMC プロジェクトは、当初協力期間終了を控えた1997年7月の終了時評価において2000年3月まで協力期間が延長され、2000年3月をもってプロジェクト目標を達成したものとして終了した。

この EMC プロジェクトでは、モニタリング計画、統計分析、モニタリングデータの評価などの基礎的な環境 (大気質・水質) モニタリング技術が移転され、C/P (EMC 職員) は基礎的な環境項目の分析技術とともに、地方ラボラトリーに対するトレーナーとしての能力、研修能力を身につけるに至った。以上のとおり、EMC プロジェクトでは、「EMC はインドネシアの環境モニタリングにおいて中心機関となる “基礎的な能力” を既に備えた」と判断された。

一方インドネシアでは、地方ラボラトリーにおける環境モニタリング技術が未熟であること、モニタリングデータを活用して環境汚染メカニズムを解明するための知識や技術が不十分であることなどの新たな課題が生じてきた。これらの課題に対処するため、インドネシアは新たな協力を日本に要請してきた。日本はこれを受けて、2000年11月12日～12月1日に第1次現地調査、2001年10月10日～27日に第2次現地調査、2001年11月28日～12月12日に第3次現地調査を実施して、プロジェクトの計画立案に関する情報収集及びインドネシア側との協議を行った。その結果、日本は「インドネシア地方環境管理システム強化プロジェクト」としてプロジェクト方式技術による協力を行うことを決定し、2002年3月9日～23日に実施協議調査を行い、2002年3月22日、JICA とインドネシア実施機関 (インドネシア環境省 : KLH) は協力内容につ

いて合意・討議した事項を取りまとめた R/D 及びミニッツ (M/M) に署名した。

なお本プロジェクトの実施にあたっては、EMC を中心施設としてオンザジョブ・トレーニング (OJT) 等を活用した問題解決のための調査・解析・評価方法の技術移転を実施するため、モデル地域を選定した。モデル地域には、州環境管理局 (BAPEDALDA) が直轄のラボラトリーをもち、しかも比較的環境問題が大きい州として北スマトラ州を選定した。

本プロジェクト・ドキュメント (PD) は、本プロジェクトの目的、成果、活動及びプロジェクトがもたらすインパクト等を含む戦略及び基本計画について記載するものである。

2. 事業実施の背景 (Background)

2.1 社会情勢等 (Socioeconomic Conditions)

(1) 社会情勢全般

インドネシアは 1 万 7,000 の大小様々な島から成る群島であり、約 6,000 の島に居住者がいる。主な島はジャワ、スマトラ、カリマンタン、スラワジ、イリアンジャヤの 5 つの島で、総面積は 190 万 4,569km²、海岸線は 54 万 7,569km である。最新の統計書によると 2000 年の人口は、2 億 346 万人で、全島面積の約 7 % のジャワ島に全人口の 65 % が集中している。州ごとの人口と人口増加率は表 2 - 1、北スマトラ州の人口と人口増加率は表 2 - 2 に示すとおりである。

インドネシアは現在、民主化に向かう大きな変化の時期であり、多くの重要な出来事が起こっている。インドネシアでは、1999 年 4 月に成立した法律 22 号 (地方行政法) 及び 25 号 (中央・地方財政均衡法) に従い地方分権化が進められており、役割や予算配分等が一つ一つ幅広く定義された。中央と地方の均衡をとることや、役割の具体的かつ実用的な定義、新たな役割に対応した地方政府の能力開発などは、地方分権化における重要な試みである。

地方分権においては、地方への権限の委譲とともに、インフラ、人材、予算が移管されることとなっており、大半の公共事業省地方事務所 (Kanwil PU) は、既に州に移管された。

インドネシアにおける今後 5 年間 (2001 ~ 2005 年) の国家開発計画である PROPENAS は、1999 年 10 月に採択された国策大綱 (GBHN) に基づいて 2000 年 11 月に策定され、国会承認された。PROPENAS は従来の年次開発計画 (Repelita) とは異なり、具体的な開発計画よりも重要な国家政策課題を踏まえた中期的な国家開発戦略の策定に重点が置かれており、地方分権化の推進についても言及されている。

このような地方分権化の流れは、インドネシアにおける環境管理行政に対しても大きな変革をもたらすものであり、環境管理における地方政府の役割は増大することとなる。地方分権化後の権限については、例えば海洋における環境管理は沿岸から 4 マイル未満は県

ノ市、4～12マイルは州、12マイル以上は国の責任で行われると取り決められている。したがって、今後、実効性のある環境管理を実施していくためには、地方政府の環境管理に係る行政執行能力の向上が愁眉の課題となっている。

実際、地方分権化後の行政組織や各プロジェクトの実施体制については、現段階ではインドネシア政府、日本政府及び関係ドナー国／機関において統一した見解がもたれておらず、不透明な情勢が続いている。地方政府においても様々な憶測が飛び交っており、ある程度安定した状態になるまでには相当な時間を要するとの意見もあるのが現状である。歳入面では、財政上の地方分権化により、国内歳入の約25%、天然資源を産する地方政府には天然資源収入の一定割合がそれぞれ自動的に地方に配分されることから、中央政府の歳入への影響が一部で懸念されている。さらに、地方分権化上、地方政府が域内プロジェクト借款の主体となり、係る借款には中央政府の保証が付されるものの、地方政府にもローカルコストや返済負担が生じることになり、地方政府の責任負担処理能力の問題も今後の懸案事項となっている。

(2) 経済情勢全般

インドネシアの経済は、外資導入、非石油・天然ガス産品分野以外の輸出志向産業は、1997年7月中旬頃からの「ルピア危機」により大打撃を受け、1998年にマイナス13.2%という大幅なマイナス成長となった。

ルピア危機の数年後、成長率は徐々に回復に向かい、1999年の実質経済成長率は0.1%となったものの、国内消費、国内・外国投資も経済危機到来前の水準には戻っていない。今後、インドネシア経済は民間債務処理及び銀行再編という大きな問題を抱えてはいるものの、2000年10月に行われた国家予算演説では、2001年の実質経済成長率を4.5%と設定したこと、2003年には実質経済成長率が6～7%に達するとともに、1人当たりのGDPも経済危機前の1,200ドルに近づくとの見通しが示されるなど経済の回復が見込まれる。

係る経済状況のインドネシアではあるが、これまでの経済発展は工業の発展によるところが大きく、環境汚染はこの工業セクターの成長と密接に関連している。河川の水質汚濁問題を例にとると、工業の発展とともに工場からの汚水排水（汚濁負荷）が増大し、水質汚濁悪化の要因となっている。また都市部では、経済の発展とともに伸びた自動車台数・交通量とそれに伴う交通渋滞・大気汚染問題への対応も緊急課題となっている。

これらの環境汚染は、経済危機によって汚濁負荷量が減少して一時小康状態になったものの、経済が回復するに伴って環境汚染が再び進行することが想定されている。したがって、小康状態にある今、科学的根拠のある基礎的データを収集し、適切な対策に着手することが重要である。

2.2 環境の状況 (Environmental Conditions)

(1) インドネシアにおける環境の現況

インドネシアではこれまでの急速な開発に伴い、大気汚染・水質汚濁をはじめとする各種環境汚染のほか、急速な森林・マングローブ林の減少に代表される自然環境の破壊、生物多様性の減少、飲料生活用水の汚染等による環境衛生問題など、多くの環境問題が山積している。これらの問題は、ジャカルタ首都圏 (JABOTABEK) をはじめとする都市への人口集中と経済活動の活性化があまりにも急であり、上下水道や廃棄物処理に代表される社会インフラの整備が間に合わないことによるものである。

特に水質汚濁や大気汚染、廃棄物量の増大によって引き起こされる生活環境の悪化は、健康に悪影響を及ぼす恐れがあり、解決すべき緊急の課題となっている。水質汚濁、大気汚染、廃棄物問題の現況は以下に示すとおりである。

1) 水質汚濁

様々な環境問題のうち、河川等の水質汚濁が最も深刻な問題である。インドネシアの多くの地域では、生活排水又は工場廃水により、有機物や重金属による河川の汚濁が著しいほか、河川が流れ込む海域の水質汚濁にも拍車をかけている。特にジャカルタ市をはじめとした都市圏の人口急増地区では、下水道の未整備と相まって工場廃水・生活排水による都市内河川の汚濁が著しい。インドネシアアジェンダ21では、河川に流入している有機汚濁負荷のうち約50～75%が生活排水、25～50%が工場廃水によるものと推定されている。

工場廃水については、河川浄化プログラム (PROKASIH) の実施により、大規模な工場は廃水処理設備をもつなど様々な対策が試みられている。しかし、必ずしも適切な処理を行っていない大規模工場が存在することや、資金力の乏しい中小規模の工場の場合はほとんどが廃水処理設備を設置しておらず、工場廃水がそのまま垂れ流されているため、工場廃水対策は依然重要な課題となっている。

現在、インドネシアではジャカルタ、バンドン、メダン、ジョクジャカルタ等9都市において下水処理施設が整備されているが、ほとんどの地区で人口増加に追いつけない状況にあるとともに、下水処理施設の整備は進んでいない。腐敗層から汚水が溢れたり、し尿は河川や運河等にそのまま垂れ流すか、若しくは地下浸透させている。その結果、河川や地下水の汚濁が深刻化している。特に人口が急増している都市部では生活用水として井戸水が使用される場合も多く、地下浸透後に浄化されないままの汚水が汲み上げられる場合もあり、水質汚濁が衛生面からも大きな問題となっている。

さらに、このように工場廃水、都市域からの生活排水による汚染に加えて、昨今では

鉱山廃水による水銀汚染や、農薬の大量使用による環境汚染の進行も指摘されている。

2) 大気汚染

インドネシアの大気汚染は、人口集中が続く大都市を中心に顕在化している。しかし、産業活動による大気汚染については、局所的なものを除いてこれまで大きな問題にはなっていない。

一方、多くの人口を抱え急激に自動車が増加している JABOTABEK やスラバヤ等の大都市では、自動車の排気ガスが原因とみられる大気汚染が年々深刻化しており、二酸化窒素 (NO₂) と粉じん (PM₁₀) についてはインドネシアの大気環境基準を超える値が観測されている。自動車用ガソリンには有鉛ガソリンが使用されていること、排ガス対策の難しい老朽化した車両が多いこと、自動車台数の増加とそれに伴う交通渋滞などを背景に、自動車排気ガスによる健康被害の発生も懸念されている。これに対して、公共交通の導入、移動発生源に対する規制実行のための関連政府機関の体制整備が必要となっている。

なお、1997年夏、カリマンタン島やスマトラ島における焼畑農業や森林火災により、シンガポールやマレーシアなどにも及ぶ広範囲なヘイズ(もや)が発生した。毎年、広範囲に渡って発生するヘイズは、インドネシアに特有の大気汚染問題の1つとなっている。

3) 廃棄物問題

インドネシアにおける廃棄物は、有害廃棄物(「B3廃棄物」と呼ばれている)とそれ以外の廃棄物に分けられている。有害廃棄物の管理は KLH の管轄で、法律で直接投棄が禁止されており、公認の廃棄物処理業者の手に委ねなければならないとされているが、処理業者不足から工場敷地内で保管されている場合が多い。

有害廃棄物以外の廃棄物で工場から排出されるものは、回収業者の手にわたって有価物(金属や木材等)が回収されているが、分別回収されたあと、埋め立て処分されている。一般家庭からの生活系廃棄物に関しては有価物の含有が少ないことから、河川や空き地などにそのまま投棄されることが多く、間接的に河川等の水質汚濁の原因となっている。

インドネシアの廃棄物最終処分場は、大半が覆土もされていないオープンダンプ(野積み)であり、激しい風雨によって周囲に流出・飛散した廃棄物がみられる。廃棄物最終処分場は全般的に住居地域から比較的離れた場所に位置していたが、近年ではスラバヤ、メダン等の大都市周辺では市街地の拡大に伴い、処分場と住居地域が近接するようになり、浸出水による地下水汚染などの環境問題が顕在化してきている。また、ごみの分別・管理が徹底されていないため、医療廃棄物など一部の感染性廃棄物を含む有害廃棄物が投棄されており、環境衛生上の問題が生じている。

(2) インドネシアにおける環境問題の構造的背景

インドネシアでは、経済発展に伴って深刻化する様々な環境汚染問題の発生を受けて、環境法体系や規制基準等が整備されている。また、KLH / 州（県 / 市）環境管理局（BAPEDAL）を中心にいくつかの環境改善プログラムやプロジェクトが動き出している。しかし、財政、人材、技術等の不足から、実際の法制度等の実施体制や運用システムは十分とはいえず、各種プログラム等も際立った実効をあげるまでには至っていない。

これは、比較的良好に整備されている環境法令に対し、その法令を担保するための前提である環境監視・モニタリング体制が整備されておらず、環境規制の実行段階でうまく機能していないためである。正確に測定・分析された環境監視・モニタリングデータの不足、データを施策に結びつける環境汚染解析技術や仕組みが未熟なことなどが、この原因である。下水道施設整備のような対策の評価に関しては、ケーススタディーさえ行われておらず、開発プロジェクトは環境影響評価が行われているものの、それに関連したモニタリングが十分に行われていないのが実情である。

このように、インドネシアの環境汚染問題を深刻化している構造的な背景として、インドネシアが抱える様々な制約のなかで、的確な公害規制と有効な発生源対策をとるための環境関連の政策実施能力が低いことがあげられる。

(3) モデル地域（北スマトラ州）における環境問題

北スマトラ州における主な環境問題は、河川の水質汚濁、メダン市を中心とした廃棄物処理問題（浸出水による地下水汚染）、トバ湖周辺域における森林破壊、沿岸域でのマングローブ林やサンゴ礁などの環境資源破壊、貴重動物（オランウータン等）生息地域の環境破壊等があげられる。

このうち、河川の水質汚濁は、北スマトラ州として取り組むべき重要課題として位置づけられている。北スマトラでは河川浄化プログラム（PROKASIH）対象河川が5河川（Deli、Semayang、Asahan、Merbau、Bingei）あり、これら河川流域内の約30工場と22地点に対してモニタリングが行われている。2000年のPROKASIHによる工場廃水と河川水質のモニタリングは、表2-3に示すとおりである。

上記のうち、特に早急な対策が必要とされているメダン市内のDeli川では、繊維工場、飲料水、オイル、ゴム、製鉄工場などの10工場に対してモニタリング・監視が行われている。工場廃水の調査結果によると、生活環境項目については半数以上の工場が生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、懸濁物質（SS）においてインドネシアの排水基準を満たしておらず、重金属汚染については製鉄工場の廃水から廃水基準の3～10倍のクロム、亜鉛、鉛が検出されている。

一方、河川水質調査結果では、半数以上の地点で溶存酸素量（DO）、NH₃-N、Fe が環境基準を満たしておらず、特に DO は2000年3月に Labuhan Deli 地点で1.78mg/l が観測された。メダン市が実施した Deli 川の水質モニタリング結果は、表2 - 4 に示すとおりである。

上記のような汚染状況は、工場や家庭から河川へ流入する点源汚濁負荷や面源汚濁負荷によるものであり、下表に示すように河川に流入する負荷量のうち、BOD₅：294万 t/年、COD：57万 t/年が工場から流入する汚濁負荷量である。

北スマトラ州の河川に流入する年間汚濁負荷量（1998年）

汚水排水量	BOD ₅	COD	単位：t/年
			SS
1,668,282	2,941,579	572,522	4,477,598

出所：インドネシア環境統計書, 1999、統計局

なお汚染源については、表2 - 5 に示すように、工場及びホテル、レストラン、病院等のリストがメダン市の環境局にあるが、このリストのなかには有用な汚染源情報及びデータはない。

一方、北スマトラ州環境管理局（BAPEDALDA）による PROKASIH データシートには、データの不揃い、同じ数値の繰り返しといった人為的とみられるミスが散見され、また調査項目や時期の不統一といった調査実施に係る問題点もみられた。北スマトラにおける水質汚濁問題の改善には、工場廃水対策や下水道の整備を行うとともに、分析技術の向上を含むモニタリング全般に係るトレーニングを職員に対して行う必要がある。

2.3 環境管理に係る戦略（Environmental Strategies）

(1) インドネシア政府の環境管理に係る戦略

1) インドネシア政府の環境政策

PROPENAS において環境管理及び公害対策は、「経済回復の促進と持続可能な経済発展基盤の強化」の一環として位置づけられた。この PROPENAS には環境基本政策として、a)環境情報の整備とアクセスの向上、b)環境破壊・汚染の防止と管理、c)環境管理に資する体制整備と法の執行、d)環境管理における住民参加機会の増加が盛り込まれており、今後、本基本政策を基に環境関連施策が展開されることとなる。

また、インドネシアでは国家アジェンダ21（持続可能な開発のための国家戦略）を既に開始しているが、これはセクターアジェンダ21（工業、農業、鉱業、エネルギー別）、ローカルアジェンダ21（地方政府別）の指針として期待されている。

2) 環境法令・規制

インドネシアにおける環境政策は、環境保全基本法(法律4号、1982年・1997年改訂)に基づき実施されている。この環境保全基本法には、a)事業活動による環境規制、b)環境汚染に対する罰則、c)環境紛争処理に関する規定などが盛り込まれている。

本基本法を基に大気汚染、水質汚濁、有害廃棄物処理、環境アセスメント等にかかわる各種法令、環境基準・規制基準が整備されている。しかし、これらの法令等を担保するための前提である環境モニタリング体制が整備されておらず、法令のほとんどが遵守・達成されるに至っていないのが実情である。このため国家環境モニタリング計画の策定が予定されているが、いまだ完成に至らず、その前提となる各州による環境モニタリング計画の策定も遅れている。

一方、環境保全基本法には環境事犯への罰則強化が盛り込まれ、法令整備が進んでいるが、実際の運用では多くの問題点を抱えている。例えば BAPEDALDA が法令違反者を発見し制裁を加えようとする場合、提訴して分析値が正しいことを立証しなければならず、困難となっている。そのため、現実的対応として違反者への警告書送付、新聞への実名入り公表などで圧力を加えるにとどまっている。また BAPEDALDA は地方政府、警察等と協力してジャガヌサ(JAGANUSA)という環境事犯の解決事業を実施し、紛争案件の多くを法廷に持ち込まずに処理している。

3) 環境保全施策

インドネシアでは主要な環境関連施策として、KLH 主導の下に PROKASIH、大気浄化プログラム(LANGIT BIRU)、都市美化プログラム(ADIPURA)等が、以下に示すように行われている。

a) PROKASIH

PROKASIH は、利水上重要度の高い河川を対象に、流域工場への立ち入り検査や排水処理対策指導の強化、水質モニタリングの実施などを通して、事業活動による河川への汚濁負荷の削減を図ろうというもので、全国約17州、約80河川流域の約600社の工場を対象に実施されている。PROKASIH では企業ランクづけプログラム(PROPER PROKASIH)に基づいて、対象工場の水質汚濁対策状況を優秀な順に金(最高)、緑(優良)、青(良)、赤(不良)、黒(最悪)の5段階に採点し、結果を社名とともに公表して世論による圧力を加えている。これまでの PROKASIH は、大・中規模の事業活動からの汚濁負荷のみが対象となっており、それ以外の水質汚濁要因、例えば生活排水や農業排水等による汚濁負荷の削減には寄与していなかった。このため KLH(当時 BAPEDAL)は、1999/2000年度初頭から2004/2005年度を目標に、事業活動以外の汚染源も対象とした新たな河川浄化プログラム「PROKASIH 2005」を策定し、実施に

移している。

b) LANGIT BIRU

LANGIT BIRU は、固定発生源対策、移動発生源対策、特殊公害（騒音、振動、悪臭）対策の3つに分かれており、目標や計画が示されているものの具体的な行動指針は盛り込まれておらず、PROKASIH に比べて遅れ気味である。1994～1997年にかけて JICA により「ジャカルタ市大気汚染総合対策計画調査」が実施されたが、この開発調査によって勧告された幾つかの対策は、LANGIT BIRU の施策の一環として KLH により実施されてきている。

現在、プログラムの一環としてオーストリアの援助により、10都市への大気汚染連続自動観測機の配備（大気汚染測定網の整備）、大気汚染対策のための技術者のトレーニング等が進められている。アジア開発銀行（ADB）においても、JABOTABEK の大気汚染に対する技術的支援を開始している。加えて、2001年7月からは、ジャカルタにおいて無鉛ガソリンが導入されており、2003年までには全国的に導入される計画である。

c) ADIPURA

ADIPURA は、Clean & Green City を達成するために、政策のなかに斬新な内容を盛り込んだ都市環境管理の実行を促進するための政治的プログラムである。ADIPURA の実施においては、表彰制度が1986～1998年の12年間にわたり実施されており、都市環境改善のために「清潔の文化（The Culture of Cleanness）」、「清潔な環境（The Clean Environment）」を創造することとしている。またインドネシア政府は、「金曜清掃運動（Cleaning Friday Campaign）」、「国家規律運動（National Discipline Campaign : GDN）」、「サブタソナ（7つの魔法）運動（Saputasona Campaign）」といった様々な活動を既に実行しているが、表彰制度は経済危機によって1998年以降休止している。地方分権化後は、物理的、制度的状況に基づき、ADIPURA による都市評価システムの導入を検討している。

(2) 環境分野における人材育成

環境分野における人材育成に対しては、KLH は全国を4つの地域に分割して、ジャカルタを除き各地域に KLH 地方事務所を設置している。この KLH 地方事務所が、州及び県/市環境管理局（BAPEDALDA）職員に対するトレーニングを実施している。ジャワ島及びカリマンタン島は KLH が直接実施している。現在、県/市の BAPEDALDA 組織率はインドネシア全体で約50%であり、順次 BAPEDALDA が組織されることから、新たに BAPEDALDA を組織する場合の人材育成が行われている。今後は地方分権化により、県/

市レベルの環境管理能力向上に対するトレーニングの需要が高まるものと考えられる。なお、本トレーニングは環境管理行政に関する事項が中心であり、分析技術に関する専門的な研修を行う場合、EMC 職員が出向いた例がある。

一方、EMC では分析技術に関する地方ラボラトリー職員を対象としたトレーニングが行われている。現在は、国際協力銀行（JBIC）ローンによって実施されている「地方環境モニタリング能力向上（Regional Monitoring Capacity Development：RMCD）プロジェクト」の一環として、調達された機材の操作に関するトレーニング（基本トレーニング）が行われている。本トレーニングはベンダー・トレーニングに次ぐもので、2001年8月に実施された応用トレーニングにおいて全過程が終了した。なお、オーストラリア国際開発局（Aus-Aid）ローンにより機材が調達された地方ラボラトリー職員に対しても、EMC において機材操作のトレーニングが行われた。今後はこれら地方ラボラトリーの機材の充実に伴い、より高い精度管理、機材の日常メンテナンスのためのトレーニング需要が高まるものと考えられる。

なお、ジョクジャカルタ処理場における水質分析室では、BOD、COD、SS、DO が分析されている。分析技術は、JICA 長期専門家による OJT 及び JICA により設置された水道環境・衛生訓練センターでのトレーニング等によって習得されたものである。

2.4 過去、現在行われている政府、その他団体の対象分野関連事業（Prior or Ongoing Assistance）

環境管理の実施官庁である KLH/BAPEDAL は二国間援助（無償協力、技術協力）や二国間ローンからなる日本政府をはじめ、世界銀行（WB）、ADB、Aus-AID、JBIC、ドイツ技術協力局（GTZ）、カナダ国際開発局（CIDA）等の多くのドナーや国際機関からの技術援助を受けてきている。過去及び現在行われている、政府、その他団体の環境分野関連事業を以下に示す。

(1) JBIC によるプロジェクト

JBIC による有償資金協力によって、表 2 - 6、7 に示す全国39か所（14州）の環境モニタリングを行う地方ラボラトリーに環境モニタリング機材を供与するとともに、ラボラトリーの分析担当者のトレーニングを行うことによって、地方における環境モニタリング能力を向上させる地方環境モニタリング能力向上（RMCD）プロジェクトを実施した。本プロジェクトは1994年に借款契約が行われ、1996年8月に開始された Aus-Aid との協調プロジェクトであり、借款の実施主体は KLH（当時 BAPEDAL）である。本プロジェクトにより配備された機器は、大気、水質、騒音の一般環境及び発生源の測定を行うもので、一部に移動ラボラトリーも導入されている。当時 BAPEDAL は、人材及び資金不足から3省庁

(工業省、保健省、公共事業省)所属のラボラトリーを借用して機器を配備した。EMCにも地方ラボラトリーに対する研修を行うため、同様な機器が導入された。

各ラボラトリーには資機材が配備・設置され、ベンダー・トレーニングとともに基礎トレーニング、応用トレーニング(基礎及び応用トレーニングは EMC で実施)が行われ、全プロジェクトが終了した。しかし、持続的な環境モニタリング・監視のためにメンテナンスの継続や分析技術の自立発展性等が不可欠となっている。

(2) Aus-AID によるプロジェクト

Aus-AID が実施中の環境セクタープロジェクトは以下のとおりである。

- 1) BAPEDAL 東部地方制度強化プロジェクト
- 2) BAPEDALDA 東部ジャワ制度強化プログラム
- 3) サンゴ礁管理・リハビリプロジェクト(COREMAP)

これらのプロジェクトは、地方政府のキャパシティビルディングを主目的として実施されている。最近では7名の専門家が活動しており、うち3名はKLH デンパサル地方事務所において、COREMAP の2名を含む4名は東ジャワ州の BAPEDALDA において作業を行っている。

これに加えて、Aus-Aid による地方環境ラボラトリー開発(RELD)プロジェクトがRMCDプロジェクトと協調の下に実施され、地方の21ラボラトリー(13州)に対して環境調査・分析機器の機材供与(借款)が実施された(表2-6、7参照)。RELD プロジェクトによる分析のトレーニングは既に終了しており、現段階では、今後特に活動の予定はない。

(3) オーストリアによるプロジェクト

「都市域総合大気質モニタリング・プロジェクト」が、オーストリアのソフト・ローンにより実施されている。本プロジェクトにより、主要都市に対して合計35か所の固定測定局、10台の移動測定車が配備されている。機器の管理及び測定は、固定局は市、移動局は州又は KLH 地方事務所が行うことになっている。EMC はこれらの機器のキャリブレーション・センターとして測定に用いる校正ガスの検定を行うことが期待されている。本プロジェクトでは、SO₂、NO_x、CO、O₃及びPM₁₀がモニタリングされ、大気質汚染指標(ISPU)が各市に設置された表示板に示されるとともに、KLH に転送されている。

(4) ADB によるプロジェクト

大気質管理については、ADB が JABOTABEK で技術協力を開始した。この ADB プロジェクトでは、短期及び長期の行動計画を Clean Air Partnership というステークホルダーグルー

プを組織化することにより、作成する予定である。本プロジェクトのコンポーネントは、以下に示すとおりである。

- ・無鉛ガソリン化戦略の推進
- ・排気ガス基準の作成（主に新車を対象）
- ・大気質モニタリング（年1度の大気調査による車両検査・メンテナンス）

ADB はまた、地方ラボラトリーから KLH（当時 BAPEDAL）へ環境モニタリングデータを転送し解析するための情報機器整備を行う「BAPEDAL 地域情報システム管理プロジェクト」を、1999年4月から行っている。このプロジェクトでは、環境モニタリングデータを KLH 地方事務所から KLH に転送する情報管理機器が導入された。加えて、KLH 及び KLH 地方事務所の能力向上に向け、コンピューター関連機器、車両の購入、職員のトレーニングが行われている。

(5) GTZ によるプロジェクト

1999年11月～2011年8月の予定で、インドネシア - ドイツ環境プログラムが実施中である。第1フェーズは、1999年11月～2003年8月で、2000年12月に実施計画書（Plan of Operation）が作成された。

プロジェクトの対象地域は、中部ジャワ州、東カリマンタン州、ジョクジャカルタ州であり、パイロット的に各州に2～3の県/市を選定している。プロジェクトは以下の4コンポーネント・プログラムから構成され、長期専門家3名、ローカルコンサルタントを活用し各州にコーディネーターとして配置している。

- 1) 工場環境対策のアドバイス
 - ・繊維工場に対する環境対策モジュールの提案等
- 2) 河川流域管理のためのエコシステム整備
 - ・PROKASIH に基づく環境管理システム等
- 3) 特定問題に対する環境管理計画
 - ・個別具体的に環境問題を抽出し、その対策立案、実施による技術移転等
- 4) 環境施策立案能力の向上
 - ・OJT 等による計画手法、組織化サポート、人材開発

(6) CIDA によるプロジェクト

CIDA はインドネシア環境協力プロジェクト（CEPI）の下、環境分野に援助を行っている。CEPI は 技術協力、 教育・トレーニング、 パイロット・プロジェクトの3プロ

グラムから構成されており、地方分権化に対応したアプローチとして、Makassar（ウジュンパンダン）の KLH 地方事務所を支援している。3 プログラムのうち、Pilot and Demonstration Projects は、優先地域に対するデモプロジェクトを実施することによって問題解決手法を技術移転するものであり、プロセスと結果の両方を重視している。デモプロジェクトでは、KLH 地方事務所及び地方政府職員、大学、NGO、ステークホルダー等から構成される18のワーキンググループを形成し、問題解決過程での基本技術を学ぶ手法を採用している。デモプロジェクトには、コミュニティ参加によるマングローブのリハビリ、小規模金採掘者ないし地元採掘者（小規模農民等）への水銀汚染に対する対策などが含まれ、CEPI は必要な資金供与と長短期の専門家の派遣を行っている。

一方、EMC に対してはISO25認証取得に向け短期専門家を派遣する協力を実施した。2001年1月、水質分析の21項目に対してISO25の認証が取得されている。

(7) WB によるプロジェクト

WB は西ジャワ環境管理プロジェクトを開始した。本プロジェクトは、全般的な都市環境管理、廃棄物管理、地域団体・民間の参加、サブ・セクターに対する投資からなる。

WB はまた、水セクターに関する政策転換に予算的に係る支援事業、「水資源セクター調整ローン」(WATSAL) プロジェクトを行っている。この WATSAL は、6 主要河川流域における、水質管理、水質モニタリング・ネットワークのための規制に係る枠組みの改善を含む、以下の目的により実施されている。

- 1) 環境面・社会面から効果的かつ持続的な水資源開発と管理の促進
- 2) 規制制度に関する枠組みの強化
- 3) 水質汚濁改善と地域水質管理に対する効果的な規制制度・実施体制の確立
- 4) 灌漑システムのパフォーマンスと持続性の改善

2.5 EMC プロジェクトの成果

EMC によって、1993年から、調査やモニタリング活動を通じて、環境質に関するデータ収集が集中的に行われた。多くの環境調査は、水質（河川、湖沼、廃水）、大気質（一般環境、排気）及び有害物質を含むインドネシアの環境の現状を評価するために実施された。また、EMC は不法鉱山からの廃水による水銀汚染といった特別な調査も行い、その結果を全国的及び国際的に公表した。

標準ラボラトリーとして EMC は、インドネシアの実情に合わせた分析手法の開発に従事し、複数の方法を比較することにより適切な分析手法の選定に参加した。選定された方法は

標準作業手順書（SOPs）として取りまとめられ、EMC の通常分析はもちろん、他の環境ラボラトリーで導入された。EMC はまた、国家認定委員会（National Accreditation Committee）より水質分析部門で ISO17025 の認証を受けた。

人材育成に関しては、EMC は地方ラボラトリーに対してサンプリング及び分析技術の向上に係る責務を有する。現状ではインドネシア全体の59の環境関連ラボラトリーに対して、そのパフォーマンス向上のための支援を行っている。

3 . 対象開発問題と現状（Problem to be Addressed, the Current Situation）

3.1 環境管理に係る制度的枠組み（Institutional Framework for Sub-sector）

(1) 環境省（KLH）

2002年1月、大統領令第2 / 2002及び4 / 2002に基づき、従来の環境管理庁（BAPEDAL）と環境省（KLH）が併合され新たに KLH となった（新組織は、図3 - 1参照）。2002年2月11日には、Secretary、Deputy、Special Assistance（ESERON 1）の幹部の辞令が交付されている。

併合の結果 KLH は、環境行政の中心的機関として、環境管理に関する国家政策・計画の策定を行うとともに、具体的な公害対策や環境監視と規制等を実施する責務を有することとなった。KLH はインドネシア内の環境問題を取り扱うとともに、地球環境問題などグローバルな課題への対応も業務の1つである。例えば、「東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）」においては、KLH はその責任機関として重要な役割を担い、EMC は国家センターとしてサンプリングなどを行っている。

2001年から実施に移された地方分権化により、環境管理は地方政府（州、県 / 市）のイニシアティブの下に実施されることとなった。今後 KLH は、中央と地方との調整機関として、地方政府への行政指導や支援が重要な業務になると想定される。

KLH は、a)スマトラ、b)バリ及びヌサ・テンガラ、c)スラベシ、マルク及びパプア地区の州（県 / 市）BAPEDALDA 職員の研修を実施する支援窓口として3か所の地方事務所を有しており、ジャワ及びカリマンタン地区に対してもその設置が計画されている。この地方事務所は、KLH の組織変更に伴いその機能が見直される予定であり、現段階では、BAPEDALDA への技術的アドバイスを行う機関として機能転換を図ることが考えられている。各地方事務所長は、地方環境管理能力開発局（第7局）の次官を兼務している。

(2) EMC

BAPEDAL と KLH が併合されたあと、EMC は環境管理技術 Deputy for Technical Facilities of Environmental Management（Deputy VII）の傘下に位置づけられた。また第7次官が、

EMC の所長（Head）を兼務することとなった。

BAPEDAL 庁官令 No.39 / 2000によると、EMC の主なタスクは、調査・開発とともに、標準ラボラトリーとしての環境汚染管理、環境ラボラトリーネットワークの設立、ラボラトリー機器のキャリブレーションとメンテナンスである。特に、研修を通じた地方ラボラトリー分析担当者の質の向上、標準作業手順書（SOPs）の作成等、標準ラボラトリーとして地方機関への技術支援の中核機関として重要な位置を占めている。

現在、標準物質（SRM/CRM）の提供や汚染メカニズムの解析などで、EMC の役割が拡大されることが期待されている。環境汚染管理や対策推進のため、EMC のノウハウや科学的知見が KLH に提供されることとなる。EMC は、環境モニタリングデータに基づく環境政策実施のための調査結果や提言を行う役割をもつことが必要とされている。

地方ラボラトリーへの支援として、EMC は地方ラボラトリー職員のトレーニングを実施してきている。EMC と地方政府間による協力では、リアウ州 BAPEDALDA がシアック川での魚浮上問題に関して EMC に技術的相談を行い、EMC が調査を行った例がある。

(3) 地方ラボラトリーの状況

保健省（MOH）、工業省（MOIT）、居住・地域インフラ省（KIMPRASWIL：旧公共事業省）によってそれぞれ管轄されている（管轄されていた）地方ラボラトリーは、26州に59ラボラトリーある。これらは、それぞれ BLK/BTKL、BBS/BPPI、BPP PU と呼ばれており、これらの地方ラボラトリーの現状は下表に示すとおりである。

所 属	測定・分析対象	ラボラトリー数	職員数	備 考
保健省 (BLK、BTKL)	・公衆衛生関連（飲料水、井戸水、プール用水等、人の健康にかかわるものの検査、環境大気の依頼測定・分析を含む） ・医療関連	27	50～100名（医療部門を含むラボラトリー）	・ほぼ全州に配備 ・独自に職員のトレーニングを実施
工業省 (BBS、BPPI)	・工場廃水・排気ガス ・その他（金属、機械、食品等）	14	5～20名（環境関連ラボラトリー）	・発生源である工場の直接的な監督機関。水質調査・報告義務のある工場からのサンプルを中心に分析 ・ISO25の認証を取得済のラボラトリーが多い。認証はBESN ^注 が実施
居住・地域インフラ省 (BPP PU)	・河川水質・水量 ・その他（土質、建設材料等）	19	2～5名（環境関連ラボラトリー）	・ラボラトリーは州に移管中

注：BESN は、インドネシア国家標準化機構。個々の地方ラボラトリーの職員数は表3 - 1に示す。

地方分権化に伴い、BPP PU をはじめ上記中央政府各省所属の地方ラボラトリーも地方政府（州）へ移管されつつある。しかし、現段階ではその時期・形態は不透明である。

州 BAPEDALDA においては、ジャカルタ市、ランブン州、北スマトラ州を除き BAPEDALDA は環境関連の分析を行う直属のラボラトリーを有していない。しかし、ラボラトリーを所有する州は、移管が進むにつれて増えていくものと期待されている。

JBIC 及び Aus-Aid の借款によって調達された環境調査・分析機器は KLH (当時 BAPEDAL) に帰属するが、各地方ラボラトリー(BLK/BTKL、BBS/BPPI、BPP PU) に置かれている。BAPEDALDA が環境調査を行う場合には、分析をこれら中央政府各省所属の地方ラボラトリーに委託して行っている。なお北スマトラ州においては、各州に先駆けて、BLK、BPPI、BPP PU の各ラボラトリーに設置されていた環境調査・分析機器を、2002 年 1 月に BAPEDALDA 直属のラボラトリー (環境管理局ラボラトリー : PUSARPEDALDA) に移設した。

(4) 地方政府 (州・県/市) における環境管理体制

地方分権化に伴い環境管理行政が地方政府 (州、県/市) に段階的に委譲されている。今後、具体的な環境問題の解決に向けた取組みは、州をまたがる環境問題については州 BAPEDALDA が、他は県/市の BAPEDALDA ・環境局によって行われることとなる。環境影響評価の審査・手続も州ないし県/市の BAPEDALDA が実施する。

KLH は、極力早い段階での地方政府における環境管理システムの設立をめざしている。そのため KLH (BAPEDAL) は、環境問題が比較的大きい県/市には、Badan (BAPEDALDA) を早期に組織するように指導してきている。KLH によると、これまで全国 336 県/市のうち 142 の県/市において BAPEDALDA が組織されている。残り約 200 県/市では、関連部署の一部に環境関連部署がある。

KLH では、地方分権化後における州及び県/市の環境管理実施に関するガイドライン (標準システムに対する要求事項) を策定中である。このガイドラインは州及び県/市に提供され、6 か月ごとに達成状況を評価することとしている。クライテリアとして具体的な環境問題の解決例、人員、資機材、予算等から選定される予定である。

(5) モデル地域 (北スマトラ州) における環境管理体制

北スマトラ州 BAPEDALDA の組織は、図 3 - 2 に示すとおりである。北スマトラ州 BAPEDALDA は、化学、農学、工学など様々な専門分野をもつ約 80 名の職員から成る。しかし、BAPEDALDA は科学的な裏づけによる環境管理を可能とする技術を必要としており、トレーニングの必要性を訴えている。KLH 地方事務所が実施しているトレーニングは 1 回/年であり、十分ではないと考えている。

同州においてはメダン市とともに Badan (BAPEDALDA) が組織されている県/市はま

だなく、代わりに県/市のなかに環境部局が設置されているのみである。

北スマトラ州 BAPEDALDA では、直轄のラボラトリー (PUSARPEDALDA) を設置中である。分析室は旧繊維試験所の建物 (約5,000m²) を改修して準備中である。2002年1月には、地方環境モニタリング能力向上 (RMCD) プロジェクトにより北スマトラ州の他のラボラトリー (BLK、BPPI、BPP PU) に設置されていた分析機器を、PUSARPEDALDA に移設した。

昨今、BPP PU に所属していた分析技術者1名が PUSARPEDALDA に異動し、BLK の分析技術者3名も近く異動する予定であるが、BPPI の分析技術者が異動する予定はない。現在、内部的に職員のトレーニングが行われているところである。北スマトラ州は、北スマトラ州知事から環境ラボラトリーとしての稼働許可を得るのに必要な KLH (EMC) から推薦を受けるため、申請書を送付した。したがって、PUSARPEDALDA は6名の分析技術者 (職員) と数名の嘱託によって、すぐに稼働開始が可能な状態にある。PUSARPEDALDA の組織は図3-3に、計画中の将来の組織は図3-4に示すとおりである。

3.2 対象開発問題 (Problems to be addressed)

インドネシアにおいて直面している様々な環境問題のなかで、特に、河川の汚濁や自動車による大気汚染は早急に緩和することが重要課題となっている。これらの問題は経済活動の増大、ジャカルタ首都圏やその他都市域の人口集中とともに、適切な環境対策と環境管理体制の整備の遅れなどにより生じている。

インドネシアの環境関連法や規制は、欧州や米国の法律や基準を参考に作成されている。そのような法の枠組みがあるにもかかわらず、実際には効果的に機能していない。この主な原因は、環境関連法や規制の確実な実施にとって前提条件である環境モニタリングや監視体制が、国レベルでも地方レベルにおいても、整備されていないことである。

RMCD 及び地方環境ラボラトリー開発 (RELD) プロジェクトにより、地方ラボラトリーに様々な機器や施設が導入された。その後、専門業者や EMC によって地方ラボラトリーの職員に対して一連のトレーニングが実施されたものの、導入された機器を使った分析やその維持を行う技術は十分ではない。品質管理 (QA/QC) や、水質、大気質、有害物質に関連する高度な分析技術の不足は無視できない問題である。

4 . プロジェクト実施方針 (Project Strategy)

4.1 全般的な方針 (Overall Strategy)

(1) 日本政府における政府開発援助 (ODA) の方針

インドネシアにおける環境行政は、BAPEDAL 創設から11年目を迎えたところであるが、

いまだ基本的かつ重要な課題が山積しており、生活環境の悪化防止への対応の必要性が高まってきている。これに対処するため、インドネシア側の努力はもとより、長期的な視野に立った継続的な協力が強く求められている。

日本政府の対インドネシア援助計画では、環境問題（環境政策の実施など）に責務を有する組織の設置が重要課題であると述べている。生活環境の保全についても日本政府のインドネシアへの重点支援分野であることが記載されており、これは2000年2月に開催されたインドネシアの援助国会議においても宣言されている。

日本政府は、インドネシア自身による主体的な環境対策への取組みを促すことが重要との観点から、EMC プロジェクトをプロジェクト方式技術協力により実施してきた。これは環境問題を取り扱う中心施設（core center）を拠点として環境管理能力の向上に資する、いわゆる「環境センター・アプローチ」であった。成功裡に終了した EMC プロジェクトの成果を受けて、本プロジェクトもまた、プロ技の枠組みにて実施するものである。

(2) 地方分権化における環境管理システムの枠組みの構築

地方分権化が進行するにつれて BAPEDALDA の環境管理における役割が増大するため、環境管理に関する地方政府の能力開発は、急務となっている。EMC は設置後9年が経過したが、現在、環境管理において、より広範囲で重要な役割を担うことが期待されている。EMC はラボラトリー分析・管理に関する分野のみならず、可能な対策オプションを立案するための汚染メカニズムの調査に係る分野において、地方政府を支援することが期待されている。

そこで本プロジェクトは、地方分権化における環境管理システムが、EMC の主導の下で強化されるように計画されたものである。そのために、以下の3つの戦略を通じて、EMC と地方政府の協働により環境管理システムの枠組みを構築するものである。

- 1) モデル地域でのパイロットプロジェクトの実施
- 2) EMC の更なるキャパシティー・ディベロップメント
- 3) 環境モニタリング・監視に係る地方政府のキャパシティー・ディベロップメント

4.2 プロジェクト実施方針（Project Strategy）

(1) モデル地域でのパイロット・プロジェクトの実施

EMC と BAPEDALDA と共同でプロジェクトを実施した経験がほとんどないため、まずパイロット・プロジェクトを実施することが重要である。そのパイロット・プロジェクトの成功は、他の地方政府の良い事例となることが可能である。

直轄の PUSARPEDALDA を設置中の北スマトラ州を、本プロジェクトのモデル地域に選

定した。パイロット・プロジェクトでは、図 4 - 1 に示す典型的な環境管理のサイクルに基づき、適正に管理された PUSARPEDALDA の設置、環境対策の立案、具体的な対策の実施を行っていく。パイロット・プロジェクトの主な対象は、Deli 川を中心とした水質汚濁対策とする。

EMC はこのパイロット・プロジェクトを通じて、環境対策の立案に直接関連する環境汚染メカニズムの分析を行う能力を身につけることが期待される。この経験と能力は、他の地方政府のケースでも活用可能である。

モデル地域における環境対策立案のフローは、図 4 - 2 に示すとおりである。この枠組みはモデル地域に対するものとして模式的に書かれているが、典型的なフローとしてインドネシア全土に普及することが期待される。KLH が環境管理の特に技術的な事項に関し、BAPEDALDA に移転する際は、EMC から提言を受けるような枠組みを構築するよう期待される。

(2) EMC の更なるキャパシティー・ディベロップメント

適切な環境対策の立案には、適正に管理・運営されているラボラトリーから信頼性のあるモニタリングデータが提供されることが必要条件である。EMC は標準ラボラトリーとして、インドネシアの個々のラボラトリーにおける分析技術の管理のみならず、ラボラトリー管理の向上に寄与するといった重要な役割が期待されている。したがって、EMC プロジェクトで取得した技術に加え、先進の分析技術やラボラトリー管理技術などが習得できるよう、更なる EMC のキャパシティー・ディベロップメントが必要である。

加えて EMC は、大気汚染及び水質汚濁の汚染メカニズムの解明（例えば、汚染源とそのインパクトの大きさの特定）のように、その役割を拡張することが計画されている。KLH には汚染管理を行う Deputy として、Institutional Environmental Impact Management (Deputy IV) と Non-institutional Environmental Impact Management (Deputy V) が指名されている。EMC は、これらの Deputy に可能な対策を実施するための汚染メカニズムの調査結果及び科学的知見を提供することが期待される。

これに対する事例として、ジャカルタの大気汚染管理があげられる。KLH とジャカルタ市 (DKI Jakarta) は、ジャカルタの大気汚染管理に責任を有する組織として汚染削減のための各種対策を実施してきている。しかしながら、KLH 及びジャカルタ市は、戦略と施策の立案のため、科学的知見が必要となっている。そこで EMC は、数値シミュレーションによって大気汚染メカニズムを解明するスタディーを実施することが期待されている。検討中の本プロジェクトにおける大気汚染スタディーの枠組みは、図 4 - 3 に示すとおりである。

(3) 地方政府の環境モニタリング・監視の実施技術の能力向上

環境モニタリング・監視は、環境政策及び対策を策定するために不可欠であり、適切な環境管理のための第一歩である。RMCD や RELD のプロジェクトでは一連のトレーニングが実施されたが、基本的な項目の分析技術といったものに限られており、依然としてラボラトリーの運営や維持管理を含む地方ラボラトリー職員のトレーニングが必要である。環境モニタリングにおいては、BAPEDALDA による環境モニタリングの実施に係る経験やノウハウ（計画の立案やモニタリングデータの評価）も限られている。したがって、本プロジェクトは、地方政府によって適切な環境モニタリング・監視が行われる体制が構築されるよう計画された。これに対しては、地方ラボラトリーを含む地方政府に対する一連のトレーニングが EMC によって実施されることとなる。

加えて、地方政府が環境管理の基本的な能力をもつことができるようにするため、モニタリングデータの評価、環境問題に対する対策の立案に係る基礎的なノウハウに関するトレーニングを実施する予定である。

4.3 協力体制（Coordination Arrangements）

本プロジェクトは、JICA のシニアボランティア、開発パートナープロジェクト、開発調査、JBIC の援助促進調査（SAF）などの、他の援助スキームと組み合わせることによって相乗効果をもたらすことが可能であり、これらを積極的に取り入れるべきである。最近、北スマトラ州は日本政府に対して、ラボラトリーにおける分析のシニアボランティアを派遣するように要請している。また北スマトラ大学は高等教育開発支援（HEDS）により、環境工学の分野を含む JICA の支援を受けてきているが、環境対策の立案においても、北スマトラ州と北スマトラ大学が協力することが望まれる。

WB、ADB、GTZ、Aus-AID、CIDA 及びその他関連するドナーや国際機関は、インドネシアの環境関連のプロジェクトを実施してきている。これらのプロジェクトは、環境管理における様々なレベルの地方政府のキャパシティー・ディベロップメントを含んでおり、それゆえ、本プロジェクトの成果を最大限にするためには、技術協力や協力体制が非常に重要である。

4.4 特別な配慮（Special Considerations）

(1) 地球環境への配慮

酸性雨、地球温暖化など、インドネシアにおいても他の近隣諸国と同様、国境を越えた広域にわたる環境問題に対する取り組みへの重要性が増してきている。酸性雨に対しては、インドネシアは日本を含むアジア諸国により実施されている東アジア酸性雨モニタリン

グネットワーク EANET に参加しており、EMC はインドネシアにおける EANET のナショナル・センターとして、サンプルの採取・分析、データの整理などモニタリング実施の中心的役割を果たしてきた。本プロジェクトの実施に際しても、EANET への継続的な取り組みが期待される。

加えて EMC は、ヘイズのモニタリング活動やデータ分析の援助機関としての重要な役割も担っている。

また、海洋汚染問題（海洋汚染実態把握、モニタリング等）や、地球温暖化への取り組み（CO₂レベルのモニタリング等）にも対処するため、国境を越えた環境問題に対するインドネシア及び EMC の積極的な取り組みが今後も期待される。

(2) 安全及び排水の管理

環境ラボラトリーでは様々な有害物質を含む化学薬品を使用するため、薬品の取り扱いミスにより職員が健康被害を受けたり、事故が発生するなどの危険性がある。また環境ラボラトリーは、実験室で生ずる有害廃液・廃棄物を発生する事業所として、インドネシア政令により排水等の管理が求められている。

地方ラボラトリーにおいても本格的な分析業務の増加が予想されることから、職員の安全管理や実験室排水の適正処理は重要な課題である。これらに対処するため EMC は、本プロジェクトの一環として、地方ラボラトリーに対して有害物質管理に係る技術指導を行うこととする。

(3) ジェンダーへの配慮

2001年12月現在、EMC の職員は119名中55名が女性であり、半数を超えている。また、PUSARPEDAL においても22名中7名以上が女性職員となる予定である。環境分析は、比較的女性の参加機会が多い分野であり、数多くの女性が地方ラボラトリーにおいて働くことが想定される。本プロジェクトの技術移転の対象としても女性が含まれることから、地方ラボラトリーにおける女性の参加機会を提供するものであり、負の影響は想定されない。

5. プロジェクトの基本計画 (Basic Plan of the Project)

プロジェクトの諸要素とそれら相互の論理的な相関関係を示したプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) が、付属資料 1 に示すとおり、日本・インドネシアの両国により策定された。PDM はプロジェクトの主要要素として、目的、成果、活動、投入とともに、外部条件を示すものである。PDM に示されるプロジェクトの要約 (プロジェクトのマスタープラン) は、以下に示すとおりである。

5.1 プロジェクト目標 (Project Purpose)

プロジェクト目標は、プロジェクトが完了するまでに達成すると見込まれる目的である。本プロジェクトでは、以下のプロジェクト目標を設定した。

「EMC の主導の下に、EMC と州 (県 / 市) BAPEDALDA が協働する環境管理体制が形成される」

5.2 上位目標 (Overall Goal)

上位目標は、プロジェクトの目標達成の結果、達成が期待される開発効果である。言い換えると、上位目標はプロジェクトの目標達成やプロジェクトの方向性によって影響を受ける正のインパクトである。

本プロジェクトに対する上位目標は以下のとおり設定した。これはインドネシアの国家政策である国家開発計画 (PROPENAS、2001 ~ 2005年) に示される環境基本政策に一致するものである。

「インドネシアにおいて、国及び地方レベルの環境管理能力が強化される」

5.3 成果及び活動 (Outputs and Activities)

5.3.1 成果 (Outputs)

成果は、プロジェクト目標を達成するために、プロジェクトによって実現しなければならない複数の事柄である。プロジェクトによって期待される成果は、以下に示すとおりである。

- (1) 信頼性の高いモニタリングデータと科学的知見を基に、モデル地域 (北スマトラ州) において、特定の環境問題に対する対策のオプションが提案される。
- (2) EMC の、KLH 及び BAPEDALDA に対する科学的知見・技術的ガイダンスの提供能力が強化される。
- (3) 適切な環境モニタリング・監視方法に関するノウハウが、地方政府に移転される。

5.3.2 活動 (Activities)

活動は、投入を効果的に用いてプロジェクトの成果を実現するために実施する具体的な行為である。これにはプロジェクトのモニタリング・評価や管理に必要な活動を含めることが重要である。各成果の番号に対応した一連の活動は、以下に示すとおりである。

成果 1 に対する活動：モデル地域におけるパイロット・プロジェクト

1-1 PUSARPEDALDA におけるラボラトリー管理の改善

1-1-1 ラボラトリー機器のメンテナンス及びキャリブレーションを行う。

- (1) メンテナンス及びキャリブレーションの SOPs を作成する。
- (2) ラボラトリー管理に SOPs を組み込む。

1-1-2 ラボラトリー管理システムを構築する。

- (1) EMC によって策定された SOPs のテストを行う。
- (2) ラボラトリー管理のトレーニングを行う。

1-1-3 品質管理 (QA/QC) システムを構築する。

1-2 環境モニタリングの実施と特定の環境問題点に関するアセスメントの実施

1-2-1 環境モニタリング・監視を実施する。

- (1) 予備的な環境モニタリングを行う。
- (2) 環境モニタリング・監視プログラムを策定する。
- (3) 環境モニタリング技術を指導する。
- (4) 環境モニタリング・監視データを評価する。

1-2-2 環境汚染状況と汚染源に関するスタディーを行う。

- (1) インベントリーを作成するための基礎的なデータ収集と、そのデータベースを構築する。
- (2) 汚染の程度の確認と汚染源のデータベースを構築する。
- (3) モニタリングデータを基にして汚染源を特定する。

1-3 環境対策のオプションの検討

1-3-1 汚染源のアセスメントを行う。

- (1) 汚染源の分類とその影響を検討する。
- (2) 環境負荷予測プログラムを策定する。

1-3-2 環境質改善のための戦略プログラムを策定する。

- (1) 対策のオプションを検討する。
- (2) 対策の効果を評価する。

成果 2 に対する活動：EMC の施策立案に係るキャパシティー・ディベロップメント

2-1 PUSARPEDAL におけるラボラトリー管理の改善

2-1-1 サンプルング及び分析に関する標準方法 / 実施手順書を作成する。

- (1) サンプルング及び分析に関する標準方法 / 実施手順書を作成する。
- (2) 有害廃棄物 (B3) の特徴分類、分析、生物試験用ラボラトリーを構築する。

2-1-2 標準物質 (SRM/CRM) を製造する。

2-1-3 ラボラトリー管理システムを構築する。

- (1) 環境情報システムを構築する。
- (2) ラボラトリー廃棄物管理プログラムの研究・開発を実施する。
- (3) EMC と同様な活動を行う他国のラボラトリーと情報交換を行う。

2-2 環境モニタリング及び管理に係るスタディーの実施

2-2-1 汚染対策施設を評価する。

- (1) 汚染対策施設に関する情報を収集する。
- (2) 評価方法の検討と施設の評価を行う。

2-2-2 バックグラウンドデータに基づく、現行環境基準を評価する。

- (1) 環境バックグラウンドデータに係る調査を行う。
- (2) 環境基準値を検討・評価する。

2-2-3 大気汚染モデリング（ジャカルタ）に関するスタディーを行う。

- (1) パッシブ・サンプラーによるモニタリング調査を行う。
- (2) 汚染源の特定と数値シミュレーションモデルの開発を行う。
- (3) 環境対策に係る可能な対策を検討する。
- (4) 対策効果の評価と施策を立案する。

成果 3 に対する活動：地方政府の環境モニタリング・監視に関するキャパシティー・ディベロップメント

3-1 地方ラボラトリー管理能力の向上

3-1-1 基礎項目に続く項目の分析に関する地方ラボラトリー職員のトレーニングを行う。

3-1-2 精度管理試験を行う。

3-1-3 ラボラトリー管理（LQMS）に関する地方ラボラトリー職員のトレーニングを行う。

3-1-4 地方ラボラトリー間での分析方法、ラボラトリー管理に関する情報交換のためワークショップを開催する。

3-2 環境モニタリング・監視方法に関するトレーニングの実施

3-2-1 地方ラボラトリーに対して、環境モニタリング・監視方法に関する技術的なガイダンスを行う。

3-2-2 地方ラボラトリーに対して、モニタリング実施に際しての技術的な支援を行う。

3-2-3 施策立案のためのモニタリングデータの活用に関し、地方政府職員のトレーニングを行う。

3-3 インパクト・アセスメントに関するトレーニングの実施

3-3-1 地方政府による環境管理（インパクト・アセスメント）に必要となるトレーニング用教材を作成する。

3-3-2 環境管理に関し地方政府職員のトレーニングを行う。

3-3-3 環境管理に関するワークショップを開催する。

5.4 活動計画

本プロジェクトの技術協力期間は、2002年7月1日～2006年6月30日の4年間である。協力期間に対応した活動計画表は、プロジェクトの実施・管理上有効である。PDM 及び他の関連情報に基づき、付属資料2に示すとおり日本側及びインドネシア側の協働により策定した活動計画表案を策定した。

5.5 投入 (Inputs)

日本側とインドネシア側によって投入されるプロジェクト実施に必要な人材、資金、設備を以下に示す。

(1) 日本側投入 (Inputs by Japan)

日本側はカウンターパートをサポートするため、以下の長期専門家を派遣する。これらの長期専門家の派遣期間は、ラボラトリー管理及び応用分析技術が2年間であり、他の分野については4年間である。長期専門家のTORは、付属資料3に示すとおりである。

・チーフアドバイザー/環境管理	48M/M
・業務調整/トレーニング・プログラム	48M/M
・環境モニタリング・監視	48M/M
・ラボラトリー管理	24M/M (後半)
・応用分析技術	24M/M (前半)

日本側は、付属資料3及びに示されている各分野の短期専門家を派遣するとともに、機材を調達する。また日本での研修は、C/P 及び北スマトラ州から、併せて年間3名程度招へいする予定である。

(2) インドネシア側投入 (Inputs by Indonesia)

インドネシア側は、以下の分野の C/P を配置する。

- ・環境分析
- ・環境モニタリング・監視 (大気)
- ・環境モニタリング・監視 (水質)
- ・環境ラボラトリー管理
- ・キャリブレーション・メンテナンス
- ・環境情報システム
- ・大気汚染解析 (アセスメント、管理)
- ・水質汚濁解析 (アセスメント、管理)
- ・有害物質管理

なお、管理上の人材、必要な建物、土地、施設、機材とその維持管理費の予算はインドネシア側より投入される。

5.6 実施体制 (Implementation Organization)

(1) 実施体制

本プロジェクトの実施体制は、図 5 - 1 に示すとおりである。プロジェクトでは合同調整委員会 (Joint Coordinating Committee : JCC) を組織し、少なくとも年 1 回、若しくは必要が生じた時に開催する。

なおプロジェクトのスムーズな実施のため、プロジェクト管理会議を日本側専門家とインドネシア側 C/P により、毎月開催する。

(2) プロジェクトの管理

Deputy VII が本プロジェクトの運営と実施に対して全責任を担うプロジェクトダイレクターであり、Assistant Deputy for Environmental Management Center (EMC 所長) が、プロジェクトの管理・技術の両面の調整を行うプロジェクト・マネージャーである。

日本のチーフアドバイザーは、プロジェクトの実施に付随する事項に対して、必要な提言とアドバイスをプロジェクト・ダイレクター及びプロジェクト・マネージャーに対して行う。

北スマトラ州 BAPEDALDA の職員は、EMC 職員の指導の下にパイロット・プロジェクトを実施するが、日本の専門家は、パイロット・プロジェクトの実施において EMC 職員を支援するものである。

(3) C/P の組織

EMC の技術職員は、本プロジェクトにおいて、ラボラトリー管理技術、環境汚染メカニズムに係る科学的知見などの技術移転を直接的に受ける C/P である。

EMC の新組織については、KLH の新組織に対応して議論されているところである。計画中の EMC の新組織は図 5 - 2 に示すとおりであり、環境ラボラトリー運営、環境ラボラトリー・ネットワーク、モニタリング、ラボラトリー運営の 4 部門 (Division) が予定されている。各部門は、2 つの部局 (Sub-division) をもつ。このうち分析ラボラトリー部局は、大気、水、土壌、固形廃棄物、騒音の 5 つのラボラトリーから成る。各部門及び部局の役割は以下のとおり議論されている最中であり、各部門の職員数はまだ決定していない。

部 門	部 局	主な役割
環境ラボラトリー運営	分析ラボラトリー	<ul style="list-style-type: none"> ・環境分析の実施 ・分析手法の開発、SOPs の策定 ・ラボラトリー・品質管理の実施 ・分析結果の検証
	キャリブレーション・ラボラトリー	<ul style="list-style-type: none"> ・キャリブレーション及びメンテナンスの標準化
環境ラボラトリー・ネットワーク	キャパシティー・ディベロップメント	<ul style="list-style-type: none"> ・地方環境ラボラトリーのキャパシティー・ディベロップメント
	評 価	<ul style="list-style-type: none"> ・環境ラボラトリーの評価 ・環境ラボラトリーの統括管理 ・環境ラボラトリーネットワークの開発
モニタリング	大気質モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ・大気質モニタリング、スタディーの実施
	土壌・水質モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ・水質モニタリング、スタディーの実施 ・土壌モニタリング、スタディーの実施
ラボラトリー運営	プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・EMC の計画及び運営 ・他の調査・研究との調整
	メンテナンス及びサービス	<ul style="list-style-type: none"> ・施設・機器の管理 ・予算・人事の管理

5.7 事前の義務及び前提条件 (Prior Obligations and Prerequisites)

プロジェクトを始めるにあたり必要な事前の義務及び前提条件は、以下に示すとおりである。

「インドネシアの地方分権化政策がこのまま継続される」

5.8 リスクと外部条件 (Risks and Important Assumptions)

(1) リスク

本プロジェクトに内在する外部要因リスクは、以下に示すとおりである。

- ・ 政情・社会不安によって、プロジェクトが妨害を受ける。
- ・ 地方ラボラトリーが各省により管理・運営される（BAPEDALDA 直轄ラボラトリーの設置が進まない）。
- ・ 地方政府に能力と技術をもった有能な職員に限られ、地方分権化が進まない。
- ・ 経済の停滞により、政府の環境対策費の負担能力や、地方ラボラトリーの O&M 費の確保が困難になる。
- ・ 民間の環境分析・解析会社にトレーニングを受けた職員の流出が起きる。

(2) 外部条件 (Important Assumptions)

外部条件は、プロジェクトが成功するために満たされる必要があるが、プロジェクトではコントロールできない条件である。プロジェクトの成果は、すべての活動が実施され外部条件が満たされたときに達成されるものであり、プロジェクト目標は、成果が達成され外部条件が満たされたときに達成される。上位目標は、プロジェクト目標が達成され外部条件が満たされたときに達成される。PDM の「縦の理論」と呼ばれている理論である。

活動、成果、プロジェクト目標に対して確認された外部条件は、以下に示すとおりである。

プロジェクトの要約	外部条件
プロジェクト目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ モデル地域において実施された対策オプションの効果が認められる。 ・ モデル地域での事例や手法が他の地方政府に公開される。 ・ 工場などのステークホルダーが、プロジェクトに反対しない。
成果	<ul style="list-style-type: none"> ・ モデル地域において、幾つかのオプションが実施される
活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術トレーニングを受けた職員が EMC で働き続ける。 ・ トレーニングを受けた地方政府職員が、地方政府（または関連機関）で働き続ける。

(3) 開発効果を持続させるための条件 (Condition to Sustain Effects)

PDM の最上位の欄には、プロジェクトの終了後、開発効果を持続させるための条件を書き入れることが可能である。本プロジェクトにおける、開発効果を持続させるための条件は、以下に示すとおりである。

「インドネシア政府の環境管理に係る KLH 及び BAPEDALDA の役割が変わらない」

6. プロジェクトの評価 (Project Justification)

6.1 妥当性 (Relevance)

インドネシアでは、急速な経済発展と大都市への人口集中などによって環境問題が深刻化し、対応に迫られている。特に、地方分権化が進むなか、長期的な視野に立って地方政府の環境管理能力と、それを支える地方ラボラトリー的能力向上に対する継続的な協力が強く期待されている。

環境保全是日本のインドネシアに対する重点援助分野であり、国別事業実施計画においても環境問題全般における体制の整備（環境関連政策実施能力の向上等）が重点分野としてあげられている。したがって、本プロジェクトはインドネシアのニーズとともに、日本の援助政策とも一致するものであり、協力実施の妥当性は高い。

一方日本は、環境モニタリング・監視技術、ラボラトリー管理技術が発達しており、これらによってもたらされたデータは、各種環境施策の立案に用いられている。このため、本プロジェクトが目標としている環境管理施策を指導できる技術者は環境省・地方公共団体などに多数おり、日本はインドネシアの要請に応えるための技術を十分に有する。よって本プロジェクトに必要な人材の派遣や研修の場を提供し得る国内支援体制を構築し、計画的に協力することが可能である。

6.2 有効性 (Effectiveness)

本プロジェクトは、モデル地域における環境モニタリング・監視データを活用した環境対策立案の過程を通じ、EMC の更なるキャパシティー・ディベロップメントを行うとともに、地方政府・ラボラトリーに対し環境モニタリング・監視及びラボラトリー管理に関するトレーニングを行い、環境管理の基本的な枠組みを構築するものである。モデル地域における施策立案過程・結果は、インドネシア全域に公表して普及を図る。それは、上位目標である地方政府の環境管理実施能力の強化にも貢献し、本プロジェクトで実施する地方政府・ラボラトリーに対するトレーニングも、その実現をサポートするものである。この実現においては外部条件が存在するが、いずれも満たされる可能性は高く、協力実施の有効性は高いものと考えられる。

6.3 効率性 (Efficiency)

EMC プロジェクトにおいて、EMC には基礎的な調査・分析機器が設置され、EMC 職員には大気・水質・有害物質の各分野におけるサンプリング、分析、データ解析、報告書作成などの基礎的技術が備わった。現段階でも EMC プロジェクトでの技術習得者が大半を占めていることから、既存施設・機器も活用した効率的 (Efficiency) な協力実施が可能である。

一方、地方ラボラトリーにおいては、RMCD 及び RELD プロジェクトによって基本的な環境モニタリング・監視に係る調査・分析機器の設置とトレーニングを終えており、本案件ではそれらの有効活用を予定している。したがって、効率的に技術協力活動を展開することが十分可能である。

6.4 インパクト (Impacts)

(1) 政策的インパクト

EMC プロジェクトにおける EMC の設立と日本の専門家による技術移転で環境モニタリング・分析技術が向上したことは、部分的ではあるにせよ、インドネシアにおいて環境保全の重要性を認識させた。これは、1997年に環境保全基本法がより充実した内容へと改訂されたこと、2000年11月に策定された国家開発計画 (PROPENAS、2001～2005年) で環境管理及び公害対策が引き続き強調されたことに表れている。

現在インドネシアでは、主要な環境関連施策として河川浄化プログラム (PROKASIH) (大気浄化プログラム) LANGIT BIRU 等が進められているが、これらを担保するための精度管理が行き届いた総括的な環境モニタリングシステムは構築されていない。これに対し地方ラボラトリーの整備が全国レベルで展開されているが、EMC がレファレンス・ラボラトリーとして機能することが前提となっている。そこで本プロジェクトによる EMC の分析能力・品質管理能力の向上が、これら環境関連施策の推進に大いに寄与すると考えられる。また、EMC に環境汚染解析能力が備わることによって、より具体的な対策が立案され、実施に移される可能性が広がり、環境関連政策による環境改善効果があがるものと期待される。

(2) 制度的インパクト

EMC プロジェクトでは、EMC 職員がインドネシア国家規格 (SNI) の環境分析手法確立の検討などへ参加し、測定項目や測定方法に関する技術的助言を行うことによって、少なくとも2つの環境関連法令の付属文書 (大気質関連、SNI 関連) が改訂された。また森林火災によるヘイズのモニタリング活動において、一般市民に環境汚染レベルを公表することによって、環境管理の重要性をインドネシア国民に啓発することに貢献した。

本プロジェクトでは、モニタリングされたデータを基に、国家レベルの基準 (環境基準や排出規制基準値・項目) が改訂されることが見込まれる。

特に地方では、地方分権化と相まって地方ラボラトリーの分析能力・精度の向上により、地方の特性に適合した地方レベルの環境基準・排出基準に係る条例 (上乘せ・横出し) 等の整備、環境モニタリング結果を施策に移す環境管理制度の整備・強化が進むものと期待

される。

インドネシアの環境分析に関しては、日本の計量法に該当する環境計測機器の検定制度や分析技術者に対する環境計量士のような資格制度がない。より精度の高い分析技術の定着に向けて、計測機器の精度管理、環境計量に係る資格制度の制定なども併せて期待される。少なくとも、EMC による全国地方ラボラトリーの統一管理システムや標準物質供給に係る制度化が実施に移されることが期待される。なおこの制度改善が行われることで、下記のインパクトが期待される。

- 1) 技術（分析精度）レベルの向上に相まってラボラトリーの社会的評価が高まり、その結果、環境規制力が強まる。
- 2) 技術・知識レベルを重視した認定規準とすることで、資格保有者の社会的評価が高まる。またその結果、KLH 及び BAPEDALDA 職員にとって訓練受講のインセンティブが一層高まる。
- 3) 全国的に統一のとれた技術レベルの環境技術者の養成、ラボラトリーの運営が可能となる。またその結果、各地方の環境モニタリングデータの比較検討が可能となる。

(3) 社会的インパクト

1) 裨益集団の規模

本プロジェクトの終了時点において対象となる第一次裨益者（ターゲットグループ）は、KLH（EMC）職員、モデル地域の BAPEDALDA とそのラボラトリー職員、及び地方政府と地方ラボラトリー職員の3者である。

第二次裨益効果（間接的裨益）は、第一次の裨益効果が発現した後、数年程度で発現するものと考えられる。第二次裨益者は、EMC に具備される能力を活用する KLH の他部局の職員、BAPEDALDA 職員、モデル地域住民である。BAPEDALDA 職員には、パイロット・プロジェクトによって直接的な裨益を受けるモデル地域のラボラトリー職員を除く、地方ラボラトリー職員を含むものである。

第三次裨益効果は、第二次裨益効果が発現したあと、その波及効果により相当程度の長期間を経て発現するものと考えられる。第三次裨益者は、環境管理実施能力が強化された結果受ける裨益であることから、主にインドネシア住民である。

本プロジェクトの裨益集団の規模は、以下のとおりである。

裨益集団		主な裨益の内容	裨益集団の規模
第一次	EMC職員	<ul style="list-style-type: none"> ・高度な分析能力の具備 ・ラボラトリー管理能力の具備 ・環境汚染解析能力の具備 	約120名
	モデル地域 BAPEDALDA及び そのラボラトリー 職員	<ul style="list-style-type: none"> ・EMCのアドバイスによる環境施策立案能力の具備 ・基礎的な環境モニタリング・監視ノウハウ及びその実施能力の具備 	約80名
	BAPEDALDAラボ ラトリー職員（モ デル地域外）	<ul style="list-style-type: none"> ・分析精度・ラボラトリー管理能力の向上 ・基礎的な環境モニタリング・監視ノウハウ及びその実施能力の具備 	約360名
第二次	KLH職員（EMC 以外）	<ul style="list-style-type: none"> ・EMCを活用した国家政策の立案能力の具備 	約900名
	モデル地域住民	<ul style="list-style-type: none"> ・環境の一部改善 	約2,000,000名
	モデル地域外の BAPEDALDA職員	<ul style="list-style-type: none"> ・EMCとの協働による環境施策の立案能力の具備 	約800名
第三次	インドネシア住民	<ul style="list-style-type: none"> ・環境の一部改善 	約200,000,000名

なお本プロジェクトの裨益集団には不特定多数の一般住民も含まれ、このなかには社会的・経済的な弱者（貧困層、女性、少数民族、子ども等）も含まれる。

2) 裨益の内容

本プロジェクト終了時によってもたらされる裨益は、プロジェクト終了時点では、EMC 職員の高度な分析能力とラボラトリー管理能力、環境汚染メカニズムの解析能力の具備、モデル地域（北スマトラ州）BAPEDALDA 職員の基礎的な環境管理実施能力の具備、及び 地方政府における基礎的な環境モニタリング実施能力の具備である。

一方、EMC に具備される上記能力は、EMC をインドネシアの地方ラボラトリーに対する分析精度管理・ラボラトリー管理の中心的な機関（レファレンス・ラボラトリー）とならしめ、その結果として地方ラボラトリーの分析精度が長期的に向上することが可能となる。この分析精度の向上は、EMC に具備される高度な分析能力と環境解析能力と相まって、インドネシアにおける環境問題に対する対処能力の向上が図られ、環境改善につながるものと想定される。すなわち、EMC はその自立発展性が見込めることから、本プロジェクトによってもたらされる裨益は、長期的な観点からインドネシア全体にいきわたると想定される。

(4) 技術的インパクト

プロジェクト終了時において、119名の EMC 職員、約80名の北スマトラ州 BAPEDALDA 職員、約360名のインドネシアの分析技術者が、本プロジェクトにより直接的に技術移転を受ける。したがって、予想される技術的インパクトは大きい。しかも EMC は、地方ラボラトリーの標準ラボラトリーとして中心的な役割を果たし、かつ自立発展性が高いことから、長期的にはインドネシア全体の地方 BAPEDALDA 職員の環境管理能力向上に寄与すると考えられる。

本プロジェクトにおいて移転される主な技術は、以下のとおりである。

- ・ 高度な分析能力を有する揮発性有機化合物・微量汚染物質等の分析技術、標準物質の供給技術
- ・ 地方ラボラトリーに対する分析精度管理及びラボラトリー管理に関する技術
- ・ 環境モニタリングデータを活用した環境汚染メカニズムの解析に関する技術

これらの技術は、インドネシアにおいてこれまで有していなかった技術であり、今後、環境ラボラトリー認証（統一精度管理）の制度化へ発展することが考えられ、インドネシアの環境関連技術の体系に多大な影響を及ぼす可能性がある。

(5) 経済的インパクト

本プロジェクトによって環境汚染の実態がより明らかにされ、その結果を用いて具体的な施策を実行に移す能力が改善されることが期待される。これは環境改善に要する投資コストを最小限におさえ、ひいては便益を最大限とすることに通じると考える。

実際、予算の配分などインドネシア側による一層の努力が必要である。しかし長期的な環境改善によって、大気、水質、有害物質関連の疾病・死亡率の低下、水供給源の増加、水産物生産量の増加などの経済的効果／裨益が見込まれる。

(6) インパクトの総合評価（Overall Evaluation of Impacts）

以上の各インパクトを総合的に考慮すると、本プロジェクトはインドネシアの環境管理体制の強化、究極的には環境改善に対して寄与するものと考えられる。本プロジェクトの実施には相当のコストが必要であるが、長期的な環境改善によって、上記のような経済的効果／便益が見込まれ、これらには学術的・教育的な便益、生態系上の便益など算定不能の便益も加算されることから、本プロジェクトはインドネシア全体の社会経済的視点からも妥当と判断される。

6.5 自立発展性 (Sustainability)

(1) 技術・仕組みの制度化 (Institutionalization)

EMC は1994年の大統領令により正式名称を“ PUSARPEDAL ”とされ、KLH(BAPEDAL)の行政組織の重要な機関として明確に位置づけられており、その存立に関し継続性は十分確保されている。今後、整備が進む地方ラボラトリーに対する標準ラボラトリーとして EMC の役割が一層高まってきており、環境管理行政の技術的支援を担うことが期待されているので、EMC に対して直接配分される KLH の国家予算は継続的に見込まれる。

一方、EMC として独自の収入の確保も模索しており、最近では産業界から、従来民間ラボラトリーで実施してきた比較検査やトレーニングなどに関する依頼があり、これら外部からの依頼事業の収入は財政的な持続性を強化する方向に寄与する。この民間企業からの業務受託は、行政の地位向上と EMC の収入確保の両方を可能とするため、EMC の自立発展性のポテンシャルは高いと考えられる。

(2) 財政上の持続性 (Financial Stability)

EMC の予算は、通常予算とプロジェクト予算からなる。EMC プロジェクトにおいては、インドネシア側からは、1993年から1999年の7年間に合計67億8,800万ルピアが国家予算から割り当てられた。そのうち30億700万ルピアは通常予算、37億8,100万ルピアはプロジェクト予算であった。割り当てられた予算は、プロジェクトの様々な活動、施設のメンテナンス、職員給与、安全確保などに用いられた。2001年度からは、通常予算の執行権利が KLH (当時 BAPEDAL) から EMC に移行され、EMC は予算をタイムリーに執行できるようになった。EMC に割り当てられる予算は EMC の役割が増大するにつれて増加してきており、この傾向は将来も続くものと考えられる。したがって、EMC の財政上の持続性は確保されている。

2001年及び2002年度の EMC の予算は、以下に示すとおりである。

1) EMC の予算 (2001年度・2002年度)

機 関	2001年度		2002年度	
	通常 (ルピア)	プロジェクト (ルピア)	通常 (ルピア)	プロジェクト (ルピア)
EMC	1,522,599,000	2,382,300,000	1,628,817,000	3,000,000,000
合 計	3,904,899,000		4,628,817,000	

2) EMC のプロジェクト予算 (2001年度)

- a) 行政執行 1億1,118万7,000 ルピア
- b) 環境汚染管理・コントロール 8,099万 ルピア
- c) 生物多様性管理 1億3,217万1,000 ルピア

- d) ガイドライン作成 1億4,250万 ルピア
 - e) 技術開発・研究費 1億3,190万 ルピア
 - f) 情報システム開発 2億4,502万9,000 ルピア
- 3) EMC のプロジェクト予算 (2002年度、暫定)
- a) 行政執行 9,500万 ルピア
 - b) 環境汚染管理・コントロール 3億9,100万 ルピア
 - c) 生物多様性管理 4億1,000万 ルピア
 - d) ガイドライン作成 5億900万 ルピア
 - e) 技術開発・研究費 9億9,500万 ルピア
 - f) 情報システム開発 2億5,000万 ルピア
- 4) EMC の通常予算

No.	項目	2001年度 (ルピア)	2002年度 (ルピア)
1	給与	461,000,000	461,000,000
2	事務用品・複写費	752,282,000	817,795,000
3	施設維持・管理	215,887,000	250,592,000
4	公用出張	93,430,000	99,430,000
	合計	1,522,599,000	1,628,817,000

上記に加えて、本プロジェクトによって、EMC は地方ラボラトリーに対して標準物質の製造・供給能力を具備する。また分析技術の向上に伴い、工場廃水のように民間企業からの試料分析依頼も増大するものと予想される。これらはいずれも、EMC の財政上の持続性に寄与するものである。

(3) 技術の定着 (Technology Stability)

EMC プロジェクトにおいて技術移転が成功裡に実施され、EMC 職員は大気、水質、有害物質の分野で、前処理、サンプリング、分析・データ解析、データの妥当性検証、報告書作成の基礎的技術を得た。現段階で EMC 全職員119名のうち80名が創設当初からの在職者であり、BAPEDAL 全体の機構改革などに伴う人事異動によって配置転換された者もいるが、ほとんどが KLH (当時 BAPEDAL) 内での異動で、民間への流出は報告されておらず、EMC に技術的な蓄積が進んでいる。

EMC では、人材育成を更に積極的に行っており、適切な年齢構成となるような定期的な人材の補強を行うなど、技術の定着に向けた取り組みがなされている。

日本からの技術移転 (EMC プロジェクト) のあとは、その経験を共有し EMC に知識が適用されるように、他の EMC 職員に対する技術移転が行われている。技術移転は、SOPs

の作成、OJTによるラボラトリーでの実践と方法の確認によって行われており、EMC職員は環境モニタリング・監視の分野で、地方ラボラトリー職員に対してトレーナーとしての機会をもつまでに至った。したがって、EMCにおいては技術の定着（Technical Stability）が確保されている。

7. プロジェクトのモニタリングと評価（Monitoring and Evaluation）

7.1 活動のモニタリング

本プロジェクトの活動のモニタリングを、定期的（半年ごと）に、日本側の長期専門家とインドネシア側のカウンターパートによって共同で実施する。モニタリング報告書は、モニタリング実施時までの、各活動の進捗、課題と対応策、状況の変化、成果の達成状況を検討するものとして準備する。

7.2 プロジェクトの評価

プロジェクトの達成状況は、協力期間中の中間時及び終了時に、JICA とインドネシア側によって構成される合同評価チームを通じ、両国政府によって共同で評価される。評価は以下のとおり実施される。

- ・ 中間評価 : おおむね2004年7月
- ・ 終了時評価 : おおむね2005年12月

評価は、プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）（付属資料1）に示される指標に基づいて行われる。プロジェクト目標に対応した指標は、以下に示すとおりである。

- 1) 2006年までに、北スマトラ州 BAPEDALDA と EMC の協働により、3分野の環境問題に対する対策のオプションが、幾つか実施される。
- 2) 2006年までに、5つの技術ガイドラインが EMC から北スマトラ州 BAPEDALDA に提供・更新される。
- 3) 2006年までに、360人の地方政府職員に対するトレーニングが、EMC によって行われる。

指標データは PDM に示すとおり、プロジェクト報告書、環境省（KLH）及び EMC の年次報告書、地域環境報告書（NKLD）及び環境統計書などから入手可能である。