

マレーシア 有害化学物質評価分析・廃棄物処理技術協力事業 終了時評価報告書

マレーシア有害化学物質評価分析・廃棄物処理技術協力事業終了時評価報告書

平成9年4月

平成9年4月
(1997年4月)

JICA LIBRARY



J 1138700(8)

国際協力事業団
鉱工業開発協力部

JICA
113
619
MIT
BRARY

鉱開協
J R
97-2

マレーシア
有害化学物質評価分析・廃棄物処理技術協力事業
終了時評価報告書

平成 9 年 4 月
(1997年 4 月)

国際協力事業団
鋁工業開発協力部



1138700[8]

序 文

開発途上国では一般的に、経済の発展が第一の目標となり、環境に対する問題がなおざりになる傾向があります。わが国においても、水俣病をはじめとする公害病の発症により、ようやく経済発展の陰に隠れる環境保全に対する問題意識が高揚し始めたといえます。

第6次マレーシア計画（平成3～7年）の環境の章では、有害廃棄物や農薬などの問題の解決とともに産業部門の積極的な環境配慮、政府機関の役割強化などの必要性が指摘されましたが、第7次マレーシア計画（平成8～12年）では、より明確に有害物質・有害廃棄物のための節が設けられました。他方、現在、科学技術環境省環境局（DOE）においてIndustrial Chemical Actの法案を作成中であり、産業界および政府部内双方で技術的基盤確立が求められています。

このような背景のもと、本件「マレーシア有害化学物質評価分析・廃棄物処理技術協力事業」は平成5年9月9日マレーシア側との間で署名されたR/Dに基づき、4年間にわたる協力が開始されました。

本調査団は、本プロジェクトが開始されて3年6カ月が経過したため、プロジェクトの効率性、目標達成度、効果、妥当性および自立発展性を調査し、本プロジェクトの評価、プロジェクト対象機関の今後の自立発展性について協議し合同報告書として取りまとめるとともに、平成9年9月のプロジェクト終了時までの実施計画について協議することを主な目的として派遣されたものです。

本報告書は、以上の調査結果を取りまとめたものです。ここに調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日本・マレーシア両国の関係各位に対し深甚の謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第です。

平成9年4月

国際協力事業団

理事 大角 恒生

目 次

序文	
第1章 終了時評価調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯	1
1-2 主な調査事項	1
1-3 評価方法	1
第2章 調査団の構成	2
第3章 調査日程	3
第4章 評価	4
4-1 主要面談者	4
4-2 評価結果の要約	5
4-3 評価結果の詳細	7
4-4 結論	16
4-5 提言	16
第5章 合同評価報告書の要旨	17
第6章 評価項目と対処結果	19
第7章 団長所感	23
資料	
1 ミニッツ	27
2 評価グリッド	82
3 終了時評価調査票	90
4 SIRIM環境センター概要	115
5 プロジェクト概要	117
6 飛驒団員報告	124
7 山上団員報告	127
8 セミナー資料	130

第1章 終了時評価調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯

マレーシア政府が行った国内産業の化学物質の実態調査によれば、流通している化学物質は2000種を超え、なかには日本では生産および輸入が禁止されている、または制限されている物質がある。こうした事態を放置すれば、環境汚染が進み、人体への健康被害を引き起こすことになりかねないことから、環境問題はマレーシアにおいて緊急に解決すべき課題となっている。このような状況のもと、当国際協力事業団は1993年4月「積極型環境保全協力事業」による環境保全技術調査員（事前調査に相当）を派遣し、協力の可能性と妥当性にかかわる調査を実施した。1993年7月、マレーシア政府より提出された「マレーシア有害化学物質評価分析・廃棄物処理技術協力事業」にかかる正式要請を受け、1993年9月、環境保全策定調査団を派遣し、具体的な協力内容および双方の責任分担などについて協議を行い、討議議事録（R/D）に署名して合意に至った。

本プロジェクト方式技術協力は、1997年9月8日をもって4年間の協力期間を完了する予定である。このため、本調査団は、現在までの技術協力の状況およびプロジェクト終了までの今後の投入計画を確認し、本プロジェクトの最終的な評価を行うことを目的として調査団を派遣した。

1-2 主な調査事項

- (1) これまでに実施した協力について、プロジェクトの活動実績、運営管理状況、カウンターパートへの技術移転状況、自立発展の見通しなどについて評価する。
- (2) 目標の達成度を判定したうえで、今後の協力方針についてマレーシア側と協議する。
- (3) 評価結果から教訓および提言などを導き出し、今後の協力のあり方や実施方法を改善する。

1-3 評価方法

本評価においては、カウンターパートおよび専門家、関係行政機関、産業界などからのインタビューの結果を取りまとめ、また、R/Dをはじめとする各種報告書のデータ、マレーシア第6次（1991～1995年）および第7次5カ年計画（1996～2000年）などに基づきマレーシア側評価チームとの間で、プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）に基づき作成した評価グリッドに従い評価を実施した。

第2章 調査団の構成

(担当分野)	(氏名)	(所属)
団長・総括	山崎 章	国際協力事業団鉦工業開発協力部次長
技術協力計画	飛驒 俊秀	通商産業省基礎産業局化学品安全課技術国際係長
技術移転計画	山上 鋭享	(財)化学品検査協会化学品安全センター管理部副長
評価分析	藤川 学	(株)地域計画連合国際部副部長
海外運営管理	住吉 央	国際協力事業団鉦工業開発協力部鉦工業開発協力課

第3章 調査日程

派遣期間：1997年3月12日～3月29日

月 日	日 程
3月12日(水)	移動〔藤川：成田(JL723)→KL〕
3月13日(木)	JICAマレーシア事務所打合せ/評価調査、ヒアリング(専門家)
3月14日(金)	評価調査、ヒアリング(専門家、カウンターパート)
3月15日(土)	資料整理
3月16日(日)	資料整理
3月17日(月)	評価調査、ヒアリング〔専門家、カウンターパート(マネジメント)〕
3月18日(火)	評価調査、ヒアリング〔EPU、カウンターパート(廃棄物、生分解)〕
3月19日(水)	評価調査、ヒアリング〔カウンターパート(濃縮度試験、物化性状、試験魚、データベース)〕
3月20日(木)	評価調査 移動〔山崎、飛驒、山上、住吉：成田(JL723)→KL〕
3月21日(金)	午前：JICAマレーシア事務所打合せ、在マレーシア日本大使館表敬、 JICAマレーシア事務所主催昼食会 午後：経済企画庁(EPU)表敬、 コンサルタントヒアリング(JICAマレーシア事務所)
3月22日(土)	午前：環境局(DOE)表敬、ヒアリング(DOE、藤川) 午後：ヒアリング(専門家)
3月23日(日)	資料整理
3月24日(月)	午前：マレーシア標準工業研究所(SIRIM)総裁表敬、評価方法の 合意、プロジェクト・サイト主催昼食会 午後：合同報告書作成、 ヒアリング調査〔マレーシア化学産業組合(CICM)、藤川〕
3月25日(火)	午前：評価結果の協議、SIRIM主催昼食会 午後：合同委員会
3月26日(水)	合同評価報告書・M/D作成
3月27日(木)	セミナー 帰国〔藤川：KL(MH092)→成田〕
3月28日(金)	午前：合同評価報告書・M/D署名 午後：JICAマレーシア事務所報告、在マレーシア日本大使館報告、 調査団主催夕食会 夜：移動〔山崎、飛驒、山上、住吉：KL(JL724)→〕
3月29日(土)	帰国 (→成田)

第4章 評価

4-1 主要面談者

<日本側>

(1) 専門家

田所 博	チーフアドバイザー
齊藤 徹	調整員
江藤 千純	濃縮度試験
藤本 一馬	生分解性試験
木田 建次	廃棄物処理

(2) 在マレーシア日本大使館

藤原 豊	経済担当書記官
米田 雅人	二等書記官

(3) JICAマレーシア事務所

西牧 隆社	所長
山田 好一	次長
稲垣 明子	所員

<マレーシア側>

(1) Malaysian Evaluation Team and Joint Coordinating Committee

Dr. Chong Chok Ngee	Chairperson of the committee, Vice President, S I R I M Berhad
Mr. Hasnol Zam Zam Ahmad	Assistant Director, Regional Economic Section, Economic Planning Unit
Mr. K. Nagulendran	Assistant Director, Conservation and Environmental Management Division, Ministry of Science, Technology and the Environment
Mr. Ibrahim Shafli	Principal Assistant Director, Department of Environment
Ms. Siti Khamnah	Senior Researcher, Corporate Service, S I R I M Berhad

- (2) Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (SIRIM)
 Dr. Mohd. Ariffin bin Hj. Aton President, SIRIM Berhad
- (3) Economical Planning Unit
 Ms. Nor Azian Yahya Principal Assistant Director, Regional
 Economics Section
- (4) Department of Environment
 Mr. Noor Alshuridin Md. Salleh Director of Enforcement
- (5) Chemical Industry Council of Malaysia (CICM)
 Ms. Esther Boey Manager, Industry Groups Division
- (6) Malaysia Counterparts (SIRIM)
- Mr. Yeoh Bee Ghin General Manager
- Dr. Chen Sau Soon Manager
- Ms. Siti Shapura Mashood Researcher
- Ms. Hasnah Binti Mohd Zin Researcher
- Ms. Letchumi Thaninalay Researcher
- Mr. Izham Bakar Researcher
- Mr. Mansor bin Janil Researcher
- Ms. Siti Aishah bt. Yusob Researcher
- Mr. Wan Mazlina bt. Wan Hussein Researcher
- Ms. Norshidah Baharuddin Researcher
- Ms. Putri Razreena Abd. Razak Researcher
- Mr. Lim Chuan Gee Researcher

4-2 評価結果の要約

(1) 実施効率性	協力の規模、協力のタイミング、支援体制および他の協力形態とのリンケージは適切で、各投入は効率的に成果につながった。このように、効率的に成果につながった理由としては、カウンターパートであるSIRIM職員のレベルが高く、また、派遣されたJICA専門家が経験豊富な第一線の技術者、研究者であった点があげられる。
(2) 目標達成度	日本側からの技術移転によって、有害化学物質に対する各種測定・試験技術が確立した。ただし、分解度試験、濃縮度

<p>(3) 案件の効果</p> <p>(4) 当初計画の妥当性</p> <p>(5) 自立発展性</p>	<p>試験では当初予定された試験数をこなせなかった。これは、主に実験棟の建設が約1年遅れたことに起因している。廃棄物では、当初目標である実験室内での基礎研究および検討手法についての技術移転が達成された。</p> <p>SIRIMにおける有害化学物質に対する安全性試験の技術が強化・拡張された。このため、SIRIMの環境技術センターは産業界に対して、各種の指導・技術の普及、コンサルテーション、さらに委託試験などの実施が可能となった。実際、SIRIMは1996～1997年において、当該分野だけですでに13件の委託研究、委託試験を実施している。</p> <p>当初計画で検討された協力実施の時期、協力の目的は妥当なものであった。つまり、マレーシアにおいて、有害化学物質の安全性に関する技術の必要性および重要性が認知され、有害化学物質の規制にかかる法律制定が検討され始めた時期と一致している。さらに、廃棄物処理技術は産業界のニーズに呼応していた。</p> <p>SIRIMは、組織・制度的に、技術的に、そして財務的に自立可能である。カウンターパートは技術移転によって獲得した技術を自力で向上させ、さらにそれを応用できるレベルにある。</p>
<p>(6) フォローアップの必要性</p>	<p>技術移転は1997年9月に終了する予定である。SIRIM環境技術センターは今後、さらにその技術能力を高めて、将来、GPL (Good Laboratory Practice) 水準と同等レベルに達することが強く期待される。</p>

4-3 評価結果の詳細

<p>(1) 実施の効率性</p> <p>① 協力の規模</p>	<p><日本側></p> <p>a. 日本側専門家の派遣 (Annex 8)</p> <p>長期専門家の派遣は、その専門分野および派遣期間とも妥当であり、技術移転に寄与した。実験棟の建設は当初の予定より遅れたため、計画されていた測定や実験を実施することはできなかったが、その間、専門家により各種の講義や工場訪問が実施され、さらに実験棟のレイアウトへの助言も行われた。廃棄物処理の専門家の派遣は、派遣期間に比べてその達成度は高いものの、総じて派遣期間が短かった。</p> <p>b. 機材・設備の調達 (Annex 11)</p> <p>機材・設備の調達は適切で、本件の需要に応じたものであった。機材の稼働率は高かった。いくつかの機材で修理が必要となったが、ほぼ2～3週間で修理が完了した。</p> <p>c. カウンターパート研修 (Annex 10)</p> <p>合計12名のカウンターパートが日本で研修を受けた。12名の研修分野は、3名がプロジェクト管理運営、2名が分解性試験技術、2名が濃縮性試験技術、1名が物化性状測定技術、1名が試験魚飼育技術、2名が微生物による廃棄物処理技術、そして1名がデータベースであった。研修は、講義、測定・試験実習、現地見学、工場訪問などから構成され、カウンターパートの知識を深め経験を広めるのに役立った。</p> <p>d. 現地業務費の支援</p> <p>JICAは本件を円滑に進めるために、試験魚飼育施設の整備および井戸の修理のため費用を特別対策費、応急対策費として支出した。</p> <p><マレーシア側></p> <p>a. カウンターパートの配置 (Annex 13)</p> <p>4名のパートタイムのカウンターパートを含めて、合計18名(マネージャー、研究員、研究アシスタントら)のカウンターパートが本件に配置されている。この配置はR/Dに記された人数とほぼ同じである。カウンターパートの定着率は高く、現在までのところ離職者は1名にすぎない。このような状況が成果を高めている。</p>
----------------------------------	---

<p>① 協力の規模 (続き)</p>	<p>b. 実験棟の建設 実験棟は1995年4月に完成し、JICA専門家やカウンターパートのための活動基点となった。</p> <p>c. SIRIMが負担した経費 (Annex 14およびAnnex 15) SIRIMが負担した経費は、実験棟の建設費、職員の給与、機材の維持管理費、水道・光熱費等からなり、1994～1997年で約2700万マレイシア・ドルに達する。これらのマレイシア側の負担が本件の遂行に大きく貢献したことは特記してよい。</p>
-------------------------	--

[注] 実施の効率性とは、すべての資源の投入と、質的、量的なプロジェクトの成果とを対比することを意味する。換言すれば、各種の投入がいかにかに経済的に成果に変換されるかということである。

<p>② 実施協力のタイミング</p>	<p><日本側></p> <p>a. 専門家の派遣 長期専門家はR/Dの取り決めに従って1996年の3～5月にかけて着任している。実験棟の建設が遅れたために実施の効率性はいくぶん損ねられたが、長期専門家派遣のタイミングは適切であった。また、短期専門家の派遣はほぼスケジュールどおりに実施された。</p> <p>b. 機材・設備の調達 大部分の機材は現地で調達された。機材の投入はほぼスケジュールどおりであった。本件開始当初、実験棟の建設が遅れたために、一部機材の保管場所を確保するのに手間どった。</p> <p>c. カウンターパートの受入れ カウンターパートの受入れ時期は、作業計画に従って適切に行われた。なお、一部のカウンターパートは実験棟が完成する前に日本に赴いたが、大部分のカウンターパートはマレイシアで講義や基本的な測定・実験等の訓練を終えた後、日本での研修に臨んだ。</p> <p><マレイシア側></p> <p>a. カウンターパートの配置 カウンターパートは計画どおりに、タイミングよく配置された。</p>
---------------------	---

<p>② 実施協力のタイミング (続き)</p>	<p>b. 実験棟および施設 実験棟の建設の遅れが効率的な技術移転を妨げるのではとの危惧もあったが、カウンターパートの協力のもとに、JICA 専門家が講義や工場見学などの研修プログラムを実施したので、案件実施の効率性は確保された。</p> <p>c. ローカルコスト 必要な資金が適切なタイミングで投入された。</p>
<p>③ 支援体制</p>	<p>a. 合同調整委員会 合同調整委員会は年に1回実施されている。委員会のメンバーはSIRIM、JICA、DOE、EPUおよび科学技術・環境庁(MOSTE)で、その内容は現状報告が主であった。</p> <p>b. 国内技術支援委員会 国内支援委員会は年に3回のペースで開催され、JICA 専門家に技術的な助言を与えている。メンバーはほとんどが大学教授らである。</p>
<p>④ 他の協力形態との リンクージュ</p>	<p>専門家とカウンターパートは、意見交換を行って案件相互のリンクージュを強化するために、JICA が支援する他の類似案件を見学・訪問した。それらは(i)タイのEnvironmental Research and Training Center(ERTC)、(ii)インドネシアの Environmental Management Center(EMC)、(iii)同じくインドネシアの Training in Industrial Pollution Prevention Technology (TIPPT) である。カウンターパートはタイとインドネシアのセミナーでそれぞれ報告を行った。</p> <p>また、SIRIM内で実施されている新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO: New Energy and Industrial Technology Development Organization)のoreochemicalの廃水処理プロジェクトとは相互に情報交換を実施している。本件の短期専門家のひとは、NEDOプロジェクトの技術アドバイザーを兼ねている。</p>

(2) 目標達成度

	成果の達成度	指標の実績	阻害要因
<p>① 活動が成果に寄与した度合い</p>	<p>a. 物化性状測定技術が確立された。</p> <p>カウンターパートはJICA専門家の指導のもとに以下のような物化性状測定を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解離定数 ・分配係数 ・加水分解 ・蒸気圧 ・溶解度 ・吸着係数 <p>測定試験数はそれぞれ解離定数が2物質、分配係数が4物質、加水分解が4物質、蒸気圧が4物質、溶解度が1物質、吸着係数が1物質であった。測定技術報告書は各試験後に作成された。カウンターパートは専門家が提出した資料なども参考に分配係数の標準操作手順（以下SOPと略称）を作成中である。</p> <p>総じて、技術移転は成功したが、試験数は十分ではなく再現性が少なかった。カウンターパートは物化性状試験の概要、機器分析および定量分析を理解した。この分野では6件の委託研究・試験が専門家の指導のもとに実施された。</p>	<p>技術報告書数：16</p> <p>分配係数のSOPを作成中</p> <p>委託調査・試験数：6</p>	<p>実験棟建設の遅れによる試験数の減少</p>
	<p>b. 生分解性試験技術が確立された。</p> <p>カウンターパートは専門家の指導を受けながら、マレーシア国内10カ所から汚泥を採取し培養を開始。さらに、機器を操作して化学物質を分析し、その後、生分解試験を実施した。</p>	<p>技術報告書数：3</p> <p>試験数：11</p> <p>生分解性試験のSOPを作成</p>	<p>実験棟建設の遅れによる試験数の減少</p>

<p>① 活動が成果に寄与した度合い (続き)</p>	<p>合計で11の試験(試験条件検討)が実施され、分解度試験に関する3報告書が作成された。また、生分解性試験のSOPは1996年4月に作成された。カウンターパートには生分解性試験技術と機器分析技術が移転された。この分野では、モラセスの蒸留残渣や洗剤などの生分解性試験を含む4件の委託試験が実施された。</p>	<p>委託研究・試験数：4</p>	<p>停電のため活性汚泥の培養に一時支障が出た。</p>
	<p>c. 濃縮性試験技術が確立された。 カウンターパートは専門家の指導のもとで、以下のような試験等を実施した。 (試験魚の飼育) 専門家による12回の基礎講義の後、カウンターパートは人工産卵、脂質含量測定などを含む試験魚の飼育を開始した。さらに適正餌量把握のためのテラピアおよびコイの成長試験を実施した。長期専門家の帰国後も、試験魚飼育およびその関連施設の維持管理がカウンターパートによって滞ることなく実施されているので、技術移転は確実に行われた。 (試験魚の毒性試験) 試験魚の毒性試験は5生物(魚種3種、甲殻類2種)、6物質で実施された。また、濃縮性試験のための急性毒性試験も行われた。SOPもあわせて作成された。 (濃縮性試験) 専門家はカウンターパートにまず以下のような技術を移転した。 ・機器分析、分離分析および定量分析 ・化学物質の分散と試験溶液の調整 ・試験水の分析</p>	<p>試験数およびその試験報告書数：12 毒性試験数およびその試験報告書数：31 毒性試験および濃縮性試験用設備の維持管理のためのSOPを作成 委託研究・試験数：2</p>	<p>実験棟建設の遅れによる試験数の減少 試験魚の飼育に際し、井戸水の水質が不良だったので、水道水利用に切り替えた。</p>

① 活動が成果に寄与した度合い (続き)	の内容をどうするかについて明確に決められなかった点と、実験棟において、SIRIM-LAN の設置が遅れた点があげられる。		
	f. 有害廃棄物処理技術に関するデータが集められた。 現在、日本における廃水処理の事例研究報告が翻訳されている。	日本における廃水処理事例研究の翻訳	

	プロジェクト目標の達成度	指標の実績	阻害要因
② 成果がプロジェクト目標の達成に寄与した度合い	日本からマレーシアに対し、有害化学物質の評価分析、産業廃棄物の生物学的処理にかかわる手法・技術の移転が行われた。	技術の普及という面では、3回の技術セミナーを実施し、合計300名近い参加者を得た。実験棟の竣工式ではテレビや新聞などのマスメディアで大きく取り上げられた。 SIRIMの環境技術センターが、本件開始以前はほとんど実施できなかった有害化学物質の評価分析の分野で、現在、委託研究・調査を受注している点があげられる。	特になし。

[注] 目標達成度はプロジェクトの目標が達成されたか否か、あるいは達成見込みがどれほどあるかの程度を表す。したがって、成果が所期のプロジェクト目標の達成にどの程度寄与したかの問題である。プロジェクトの内容に関することでもあり、かつそれが期待された方向で開発に貢献したか否かということにもなる。

(3) 案件の効果

<p>関連セクター（産業界・化学工業界など）発展への寄与点</p>	<p>本件は調査研究型のプロジェクトであり、限られた期間のなかで、直接的な効果を示すことは困難といえる。しかしながら、産業界がSIRIMに分解性試験や毒性試験を含む有害化学物質の評価分析を実施する能力があることを認知している点は注目に値する。実際、SIRIMの環境技術センターは1996～1997年にかけて本件の関連分野だけで13件の委託調査・試験を実施している。</p> <p>Industrial Chemical Act制定の動きとあわせて、有害化学物質の評価分析に関する技術の確立は不可欠である。本件を通じてSIRIMに蓄積された技術は、有害化学物質や廃棄物の安全性評価・管理という視点から、委託試験や技術指導・助言という形で地元企業に還元されていくべきものである。</p>
-----------------------------------	---

[注] 効果は予見可能および予見不可能な、プロジェクトが社会に与えた正または負の結果である。この場合、評価はその出発点としてプロジェクトの上位目標、およびプロジェクト目標を取り上げるが、これらが達成された否かを単に確認する以上のものをめざす。この評価は、多くの場合、包括的調査を必要とする。

(4) 当初計画の妥当性

<p>① 計画の妥当性（上位目標、プロジェクト目標、合意形成の妥当性など）</p>	<p>日本側とマレーシア側がR/Dを取り交わそうとしていた時期は、Industrial Chemical Actの策定準備が開始されたころであり、また、第6次マレーシアプランにおいて環境保全が強調された時期でもある。したがって、有害化学物質の安全性管理を主題とする本件の開始時期および目的は適切であったといえる。</p> <p>廃棄物処理についても産業界のニーズが潜在的に大きく計画は妥当であった。</p>
<p>② ニーズの把握</p>	<p>事前調査段階での認識は妥当で、マレーシア政府では、国連環境開発計画（UNCED）によるAgenda 21（第19章）も踏まえて、世界的な有害化学物質の安全性管理の動きに歩調を合わせようとしていた。</p>
<p>③ 計画内容の設定（上位目標、プロジェクト目標、成果、活動等との関係など）</p>	<p>成果の目標は適切であった。Industrial Chemical Act 制定の動きを踏まえ、有害化学物質の評価分析の技術の確立が不可欠だった。上位目標、プロジェクト目標、成果（アウトプット）、活動（インプット）はバランスがとれており過不足はなかった。</p> <p>SIRIMはすでにJICAのプロジェクト方式技術協力の経験があり、そのスキームを熟知していたので協力はスムーズだった。</p> <p>実験棟の建設は遅れたが、計画打合せ調査団の指示や専門家の努力によって、スケジュールの変更は調整可能な範囲に収まった。</p>

④ 積極型環境保全協力案件としての妥当性	本件（積極型環境保全協力案件のひとつとして）は、マレーシア側のニーズにタイムリーに対応し、プロジェクト開始までの時間が短く、プロジェクトの実行が迅速であった。
----------------------	---

[注] 計画の妥当性とは、プロジェクトが開始目標、援助国と受入国の政策、ならびに地域のニーズ、および優先度と合致しているかどうかという全体的評価を意味する。これはプロジェクトを継続、変更または終了すべきかを明らかにするためのものである。

(5) 自立発展性

① 制度的、組織的自立発展性	<p>a. 制度的側面</p> <p>EPUはSIRIMが公社化された後も、SIRIMを政府の重要な技術集団として評価している。法令、各種規則、規定も本件の遂行を支持している。本件プロジェクト目標はマレーシアの国益と合致しており、それは第7次マレーシアプランにおいて、有害化学物質・廃棄物の管理について重要視している点からもうかがえる。現在、最終案づくりが進んでいるIndustrial Chemical Actが施行されれば、各種試験や技術指導の提供などによって、SIRIMの役割はいっそう高まるものと考えられる。</p> <p>b. 組織・経営的側面</p> <p>SIRIMは組織・経営上も確固たる組織であり、本件を継続・発展させることが可能である。SIRIMの社是は「工業技術力の向上によってマレーシアの国際競争力を高めることに寄与する」と規定されている。</p>
② 財政的自立発展性	<p>政府からの支援は継続されよう。公社化後、SIRIMは経常費の50%、開発費（投資的経費）の100%、人材育成費の100%を政府の支援で賄っている。また、SIRIM自体も自主財源の確保を図るため政府系機関や民間からの委託調査・試験事業の拡大に力を入れている。</p>
③ 技術的自立発展性	<p>技術移転は成功裏に完了予定である。しかしながら、カウンターパートはさらに経験を積む必要がある。現時点でカウンターパートは、時間がかかる場合があるかもしれないが、独力で試験用マニュアルを作成し、試験結果データを蓄積し、作業計画を作成し、機器を操作することが可能である、などを行うことができる。廃棄物処理グループのカウンターパートが、専門家の不在時、独力で多くの問題を解決したことが彼らの技術を物語っている。</p>

[注] 自立発展性は、プロジェクトの結果として生じたプラスの変化がプロジェクトが終了した後でもどれだけ継続していくことができるかを全体に評価することである。これは必要な地域資源をどれだけ継続的に投入できるか、あるいは受入国がプロジェクトをどの程度重要であるとみているかの問題である。

(6) フォローアップ

技術移転は1997年9月に完了予定である。SIRIMは技術移転完了後も技術向上のためにいっそうの努力が必要である。

4-4 結論

- (1) 今後6カ月間にわたって、これまでと同様にカウンターパートおよびJICA専門家の努力が継続されれば、当初のプロジェクト目標は達成される予定である。
- (2) 実験棟の建設の遅れはあったものの、実施計画の適切な調整・修正と関係者の努力によって当初の計画期間内で完了することが可能となった。
- (3) 本件の実施はタイムリーで、マレーシアにおいて有害化学物質の安全管理の重要性と必要性が確認され始めた時期に提案された。今後、SIRIMは本件を通じて獲得した技術をマレーシア国内で十分に活用することが望まれる。

4-5 提言

- (1) 本件完了後、SIRIMの環境技術センターは本件を通じて獲得した知識や技術力をいっそう高めるように努めるべきである。
- (2) 当該分野で世界的な技術水準に仲間入りするために、SIRIMの環境技術センターはデータ蓄積とその管理システムを構築するとともに、分析機器およびデータの管理者を配置すべきである。
- (3) SIRIMは移転された技術を環境汚染分析などの関連分野に応用すべきである。
- (4) 積極型環境保全協力案件の成功の秘訣は、日本から提供されるべき技術が、被援助国(当該国)にとって、どの程度必要であり緊急性の高いものであるかを十分に理解し認識することである。

第5章 合同評価報告書の要旨

調査は、1997年3月13日（木）からの現地調査、専門家およびカウンターパートに対するヒアリング調査等を踏まえて、3月21日（金）からマレイシア側評価チームとの合同評価を行った。

この結果、3月25日（火）に開催されたプロジェクト合同調整委員会における審議を踏まえ、3月28日（金）、SIRIM副総裁 Dr. Chong と山崎調査団長により、合同評価報告書およびミニッツが署名された。

(1) 総合評価

本プロジェクト方式技術協力は、初めての積極型環境協力プロジェクトとして、マレイシアにおいて顕在化しつつあった有害化学物質や産業廃棄物問題を的確にとらえたものと評価された。

SIRIMにおける研究棟建設は約1年の遅れがあったが、技術移転計画の適切な見直し、両国関係者の努力などにより、残余の約6カ月間の技術移転期間における継続的作業を前提とすれば、プロジェクトの所期の目的を計画どおり達成できる見込みである。

(2) プロジェクトの効率性

プロジェクト実施規模（専門家派遣、研修員受入、機材供与、マレイシア側投入など）が適切であったとともに、プロジェクトそのものの実施時期、技術諮問委員会や他のプロジェクト（タイ、インドネシアの環境案件）との連携（プロジェクト技術交換）も適切な時期に行われ、投入が効率的に成果につながった。

(3) プロジェクトの効果

有害化学物質の評価分析技術については、研究棟建設の約1年の遅れへの対応が必要であったが、日本での研修計画とその内容の修正を含めた技術移転計画の見直しを行うことなどによって、当初計画の技術移転がほぼ完了する見込みである。また、生物学的廃棄物処理技術についても、研究室レベルでの基本的研究手法が技術移転された。

(4) プロジェクトのインパクト

SIRIMの本プロジェクトの技術範囲における技術能力が向上し、産業界への指導や分析サービスができるようになった。実際、1996～1997年には13件の受託研究・分析が実施されるまでになった。

(5) プロジェクトの妥当性

第6次マレイシア計画（1991～1995年）の環境の章では、有害廃棄物や農業などの問題の解決とともに、産業部門の積極的な環境配慮、政府機関の役割強化などの必要性が指摘されていたが、第7次マレイシア計画（1996～2000年）では、より明確に有害物

質・有害廃棄物のための節が設けられた。このように、本プロジェクトは、マレーシアにおける対象技術の必要性と全般の認識が高まっているちょうどその時期に基礎技術の移転が実施された。

他方、現在、科学技術環境省環境局（DOE）においてIndustrial Chemical Actの法案を作成中であり、産業界および政府部内双方で技術的基盤確立が求められる時期にも対応するものとなっている。

(6) 自立発展性

首相府経済計画庁（EPU）としては、SIRIMの公社化後においてもSIRIMを政府内での重要な技術的機関とみなしており、DOEにおいても重要性の認識は同様である。本プロジェクトの技術分野は、マレーシアの政府関係機関のなかで唯一のものであるため、上記のように関係省庁からの継続的支援が期待されること、SIRIMにおける運営経費の50%、開発経費全額が政府から支給されることもあり、組織的、財政的両面でのプロジェクトの自立発展性に基本的な心配はない。

一方、本プロジェクトにより基礎技術は確保したことから、技術的自立発展性についても成立していると考えられる。ただし、有害化学物質の分野は物質の種類や影響の広がりなど多様性が大きいため、今後の応用力の涵養が必要であり、引き続きカウンターパートの努力が不可欠である。

(7) 今後の方向

1997年9月の協力期間終了までに技術移転は完了されると考えられる。また、環境技術センター（ETC：プロジェクト・サイト）においては、今後GLP（Good Laboratory Practice）に要求される技術レベルに向けて能力を強化していくことが望まれる。

(8) 提言

有害化学物質評価分析・廃棄物処理の将来のいっそうの発展に向けて、本プロジェクト合同評価の結果として以下が提言された。

- ① ETCは、プロジェクト終了後についても、技術知識と技能の向上に努力すること。
- ② ETCは、センターが国際的に要求される水準の（活動を行える）ものとして資格が得られるように、評価・分析結果などにかかるデータ蓄積・検索のためのシステムの構築を進め、同時に、供与された分析機器の整備・保守の専門家およびデータ管理の専門家を準備すること。
- ③ SIRIMは、移転された技術に関し、たとえば環境汚染の分析などの他の分野への応用拡大について検討を進めること。
- ④ オファー型の技術協力については、そのテーマに関する現地側の必要性の理解と緊急性の正しい認識が成功のもとと考えられること。

第6章 評価項目と対処結果

対処方針に従って評価を実施し、評価結果を合同評価報告書に取りまとめた。

評価項目	経緯と現状	対処方針	結果
1. 実施の効率性	<p>プロジェクト開始後、実験棟が建設されず、供与機材を用いた技術移転の開始時期が遅れた。</p> <p>実験棟は1995年4月に完成し、供与機材を用いた技術移転が開始された。この遅れの影響によって、当初計画された技術移転分野は完了する見込みであるが、サンプル数は当初計画より少なくなる見込みである。</p>	<p>・当初の計画に対するプロジェクトの進捗状況を調査する。</p> <p>・投入資源の活用度を調査する。</p>	<p>・実験棟建設が遅れた関係から当初計画に遅れがみられたものの、その後の技術協力計画(TCP)の適切な見直しなどにより、実験数は計画よりも減ったが、当初計画は完了する見込みである。</p> <p>・プロジェクトの実施規模は適切であった。また、投入が効果的に成果につながった。</p>
1-1 実施状況	<p>暫定実施計画(TSI)のインプットを確認する。</p> <p>(1) 日本側</p> <p>環境保全策定調査(実施協議調査)時に策定したTSIに従って専門家派遣、研修員受入、機材供与を実施してきた。</p> <p>日本側としては、ほぼ計画どおり投入した。</p> <p><1996年度までの投入実績></p> <p>① 専門家派遣</p> <p>a. 長期専門家 5名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・チーフアドバイザー ・業務調整員 ・濃縮度試験技術 ・生分解性試験技術 ・試験魚飼育管理 <p>b. 短期専門家 延べ12名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飼育魚飼育管理施設整備(2名) ・化学品安全性 ・廃棄物処理(延べ6名) ・機材据え付け(2名) ・データベース計画 <p>② 研修員受入 12名</p>	<p>日本側の計画と実績を確認し目標達成度を評価する。</p> <p>成果の達成度について調査する。</p> <p>活動、成果の達成を阻害した要員について調査する。</p> <p>日本での研修効果を調査する。</p>	<p>確認した。</p> <p>成果についてはデータベースなど、一部に遅れがみられるが、プロジェクト終了時までにはほぼ達成される見込みである。</p> <p>実験棟の建設が1年間遅れたことが活動を行ううえでプロジェクト当初に大きな阻害要因になったと考えられるが、研修計画およびその内容の修正を含めた技術移転計画の見直しによって、当初計画の技術移転がほぼ完了する見込みである。</p> <p>専門家と国内支援機関の連絡調整が充実していたことから、カウンターパートのレベルに合わせた研修を実施し、十分な効果があげられた。</p> <p>廃棄物分野では、その所属先の積極的な支援により、短期専門家派遣が行えない期間によって生じるブランクを効果的に</p>

評価項目	経緯と現状	対処方針	結果
	<p>③機材供与 2億4000万円</p> <p>④現地業務費 3300万円</p> <p>⑤経費 約6億2300万円</p> <p>(2) マレーシア側(プロジェクト開始時から終了までの予想)</p> <p>① 1996年までのローカルコスト措置(人件費、建物建設費、機材補修管理費、電気・電話・燃料・交通費、その他)</p> <p>② カウンターパート配置人員は18名(4年間の延べ人員)。</p> <p>③ 本プロジェクトの実施場所である実験棟は1995年4月に竣工。</p> <p>④ 機材調達</p>	<p>機材の利用・管理状況を調査する。</p> <p>マレーシア側の計画と実績を確認し、目標達成度を評価する。</p>	<p>補完することができた。</p> <p>機材の利用は十分行われており、またその修理においても、可能な限りSIRIMで独自に行っている。</p> <p>マレーシア側の投入は実験棟の建設の遅れを除き計画どおりに行われた。</p> <p>カウンターパートの定着率も高く、本プロジェクト中に離職したカウンターパートは1名である。</p>
2. 目標達成度	<p>プロジェクト目標は、<u>SIRIM内に有害化学物質の評価分析、産業廃棄物の生物学的処理にかかわる手法・技術の自立体制が確立される</u>である。</p> <p>また、特別目標として<u>次の技術が有害化学物質および廃棄物処理実験室において、確立され向上する。</u></p> <p>①-1 <u>有害化学物質の測定法</u></p> <p>①-2 <u>濃縮度試験・生分解性試験を</u> <u>通しての化学安全評価</u></p> <p>② <u>廃液の生物学的処理</u>である。</p>	<p>プロジェクト目標の達成度を評価する。評価は、実施状況資料と専門家、カウンターパートに対するヒアリング結果などに基づいて行う。</p>	<p>濃縮性試験・生分解性試験の実施数を減らしたものの、有害化学物質の測定および試験の技術移転が新しい実験棟の設立を通して行われた。</p> <p>廃棄物処理技術については、研究室レベルでの基礎技術がカウンターパートに移転された。</p>
3. 案件の効果	<p>本プロジェクトの上位目標は、<u>マレーシアの有害化学物質および廃棄物についての安全・管理体制の整備、合理化に資する</u>である。</p>	<p>・プロジェクトの上位目標に対するプロジェクトの貢献度などを評価する。評価は、専門家、カウンターパートらに対するヒアリング結果、その他の資料などに基づいて行う。</p> <p>・当該分野の関連団体に対し、可</p>	<p>SIRIMの有害化学物質の評価・分析、廃棄物処理の技術範囲における能力が向上し、産業界への指導や分析サービスができるようになった。実際、1996～1997年には13件の受託研究・分析が実施されるまでになった。</p>

評価項目	経緯と現状	対処方針	結果
4. 計画の妥当性	<p>プロジェクトの開始時期は、化学物質の規制に関する法律の制定が検討された時期である。</p> <p>本件は、開発途上国における環境保全に対する貢献を図るという観点から実施されるオファー型の協力案件の「積極型環境協力」の第1号である。</p>	<p>能な範囲でアンケート調査を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・協力終了後におけるプロジェクト目標の妥当性を再確認する。 ・プロジェクトの外部条件を確認する。 ・積極型環境協力としての位置づけを確認する。 <p>・積極型環境協力としての位置づけを確認する。</p>	<p>第6次マレーシア計画（1991～1995年）および第7次マレーシア計画（1996～2000年）において、有害物質・有害廃棄物の環境配慮・政府機関の役割強化があげられている。本プロジェクトは、マレーシアにおける対象技術の必要性と全般の認識が高まっている時期に基礎技術の移転が実施された。</p> <p>現在、科学技術環境省環境局（DOE）においてIndustrial Chemical Act の法案を作成中であり、産業界および政府部内双方で技術的基盤確立が求められる時期に対応するものとなっている。</p> <p>本プロジェクトの成功は、プロジェクトの当該国における成立条件と実施緊急度を適切にとらえたことに起因していると考えられる。</p>
5. プロジェクトの自立発展性の見通し (1) 組織的自立発展性	<p>SIRIMはマレーシアの研究機関として位置づけられる。高度な人材があり、今後も自己発展し得る機関である。</p> <p>マレーシアの有害化学物質の処理に関する法令が制定され、環境に関する法令が準備されている。これら法令と当プロジェクト実施項目のかかわり次第によっては、今後のニーズは非常に大きいものになると考えられる。</p>	<p>SIRIMの今後の組織体制に関する計画を聴取する。</p> <p>法令と当プロジェクトの実施項目の関係について確認する。</p>	<p>首相府経済計画部（EPU）としては公社化の後においてもSIRIMを政府内での重要な技術的機関とみなしており、科学技術環境省環境局（DOE）においても重要性の認識は同様である。本プロジェクトの技術分野は、マレーシアの政府関係機関のなかで唯一のものであるため、上記のように関係省庁からの継続的支援が期待される。</p> <p>第6次マレーシア計画（1991～1995年）の環境の章では、有害廃棄物や農業などの問題の解決とともに、産業部門の積極的な環境配慮、政府機関の役割強化などの必要性が指摘されていたが、第7次マレーシア計画（1996～2000年）では、より明確に有害物質・有害廃棄物のための節が設けられた。</p>

評価項目	経緯と現状	対処方針	結果
			他方、現在、科学技術環境省環境局(DOE)においてIndustrial Chemical Actの法案を作成中であり、産業界および政府部内双方で技術的基盤確立が求められる時期になっている。
(2) 財務的自立 発展性	SIRIM自体が公社化された関係から、独立採算を行う必要がある。当プロジェクトに対しては、国家プロジェクトであるという位置づけから、国家からの予算措置がなされている。公社化以降、プロジェクト・サイトにおいても、試験の委託業務を行っている。	<ul style="list-style-type: none"> ・必要経費確保の見通し ・自主財源による自立の見通しについて調査する。 	SIRIMにおける運営経費の50%、開発経費全額が政府から支給されることもあり、財政的なプロジェクトの自立発展性に基本的な心配はない。
(3) 技術的自立 発展	有害化学物質分析関連の技術の指導は、当初計画を終了する見込みであるが、その評価を行うに足る経験が少ない。廃棄物処理については、実験室レベルでの処理方法の指導が終了する見込みである。	<ul style="list-style-type: none"> ・必要な技術レベルおよび対応(組織規定・人員体制の整備)についてプロジェクト・サイトおよびマレーシア側と協議する。 ・今後の見通しについて調査する。 	本プロジェクトにより基礎技術は確保したことから技術的自立発展性についても成立していると考えられる。ただし、有害化学物質の分野は物質の種類や影響の広がりなど多様性が大きいため今後の応用力の涵養が必要であり、引き続きカウンターパートおよびセンターの努力が不可欠である。
6. 協力期間内の 協力	暫定実施計画に従って、1998年度技術協力を実施する。 (1998年度実施暫定計画) (1) 長期専門家(継続) 4名 (2) 短期専門家 3名 (3) 研修員受入 2名 (4) 機材供与 500万円	日本側の計画を説明する。	左記について説明のうえ、M/Dに記載した(機材供与については、金額は記載せず)。
7. 協力期間終了 後の協力	マレーシア側より同サイトでの新プロジェクトの要請が提出されている。	マレーシア側より新プロジェクトの要請書はすでに提出されているものの、本要請に対しては、本調査の結果後検討する旨、マレーシア側に説明する。	左記について説明のうえ、マレーシア側からフェーズ2プロジェクトに対し強い要請が出されたため、この要望をM/Dに記載した。また、日本側体制の現在の状況について説明した。

第7章 団長所感

(1) 有害化学物質評価分析・廃棄物処理にかかわる本プロジェクト方式技術協力は、当初の目的をほぼ達成して終了する見込みであるが、その成功の要因としては、以下の点が指摘される。

- ① 本プロジェクトは積極型環境プロジェクトとして日本側から提案したものであるが、マレーシアにおける有害廃棄物問題の顕在化、有害化学物質の管理問題に関する国際的取り組みのいっそうの強化という内外の環境のなかで提案が行われたため、時期的にも内容的にもタイムリーであった。
- ② 技術協力の分野および範囲が適切に設定できた。この背景には、有害化学物質の管理問題がマレーシアにおいては注目され始めたばかりの課題であるため、過大な目標設定とならない技術協力計画を策定できたことが指摘できる。また、廃棄物処理技術の分野についてはもともとSIRIMに研究の素地があったことから一步将来の技術を移転するという形で計画を合意することができたことも好条件となっている。
- ③ マレーシア側の投入が研究所の建設の遅れを除き計画どおり行われた。この点では、SIRIMが(1996年9月の公社化があったものの)組織的に安定したことも大きい要素である。
- ④ 専門家と日本国内における支援組織との連絡調整が充実していた。このことは、専門家へのサポートの充実とともに、カウンターパートのレベルに合わせた研修計画の策定・実施を効果的なものとするうえで多大な効果があった。また、短期専門家で対応せざるを得なかった廃棄物処理技術の分野においても、短期専門家およびその所属先のきわめて積極的な支援が得られ、効果的な技術移転が実現できている。
- ⑤ 研究所の建設が遅れたことに対しては、技術移転計画を機動的に見直して対応する努力が成功するとともに、JICAマレーシア事務所の努力により予定どおり供与機材が現地調達できていたことをさらに生かし、供与機材に最適になるように建物内部の設計変更を申し入れたり、建設の遅れを積極的なチャンスとして利用したことなど、関係者の積極的な対応が行われた。
- ⑥ 本プロジェクト分野に対するカウンターパートおよび政府関係者のモチベーションが高いことも重要な要素であった。

(2) 本プロジェクトの技術移転の対象分野のひとつとした「有害化学物質および産業廃棄物に関するデータベース」に関しては、独自のデータ蓄積とともに電子的なネ

ネットワークを活用したデータ整備を想定して技術移転を計画したが、インフラ整備の遅れにより効率的な構築ができず、CD-ROMベースでの整備にとどまった。今後の国際的な展開を考えると、この分野でのETCの計画的対応が不可欠であり、残された協力期間内においても引き続き専門家から適切にアドバイスしていくことが必要であろう。

- (3) 環境分野のプロジェクト方式技術協力のひとつとして、タイおよびインドネシアの類似案件と技術交換費などを活用した情報交換が行われ、互いに大きなよい刺激を受けたとの評価があり、今後とも多くのプロジェクトにおいて類似案件との情報交換の拡大が望まれるところである。特に、今回の技術移転分野のひとつである生分解性試験等についても、気温等において日本と大きく異なる環境での試験方法の確立が必要となるので、マレーシア側が引き続き予算を確保し続け、実験を継続し、可能であればアセアン地域に適した試験方法の開発・提案等を連携して行う方向にまで進むことが期待される。したがって、プロジェクトの残余の期間は当然としてその後についても、これら方向性を関係者が示唆し続けていくことが望まれる。
- (4) マレーシアにおいては現在、科学技術環境省環境局(DOE)においてIndustrial Chemical Actの法案を作成中であり、産業界および政府部内双方で技術的基盤確立が求められる時期にあることは前述のとおりであるが、具体的には今後、産業界に対しては研究や評価分析の受託などを通じて技術の普及を進めること、政府部内に対しては適正かつ標準的な評価分析技術を保持し少なくともその意味で中心的な役割を果たしていくこと、国際的にも通用するデータの提供できる機関として成長していくことなどが望まれる。このためには、たとえば国際的にその評価分析データが通用する「GLPレベル」にまでETCの技術およびシステムをもう一段上のものに向きさせる必要があり、早い機会をとらえてそれら技術協力を行うことが、今回のプロジェクトの成果を効率的に拡大する方法であると考えられる。
- (5) 1996年9月のSIRIMの公社化は、可能性として給与水準の上昇などを通じてカウンターパートの定着に寄与するものと考えられるが(本プロジェクトに関しては幸いにして現在まで頻繁な転職はないが)、引き続き機会があるごとにSIRIMにおける移転技術の継承を要請していくことは不可欠であろう。

資 料

**MINUTES OF DISCUSSION
BETWEEN THE JAPANESE EVALUATION TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF MALAYSIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE PROJECT ON
EVALUATION AND ANALYSIS OF HAZARDOUS
CHEMICAL SUBSTANCES AND BIOLOGICAL
TREATMENT OF HAZARDOUS WASTES**

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)**

SIRIM BERHAD

28 MARCH 1997

MINUTES OF DISCUSSION
BETWEEN THE JAPANESE EVALUATION TEAM AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF MALAYSIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE PROJECT ON EVALUATION AND ANALYSIS OF
HAZARDOUS CHEMICAL SUBSTANCES AND BIOLOGICAL TREATMENT
OF HAZARDOUS WASTES

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Japanese Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Akira Yamazaki, visited Malaysia from 12 to 29 March 1997 for the purpose of evaluating jointly with The Malaysian Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Malaysian Team") the achievement of the Japanese Technical Cooperation for the project on evaluation and analysis of hazardous chemical substances and biological treatment of hazardous wastes (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the Record of Discussions signed on 9 September 1993 (hereinafter referred to as "the R/D".)

After the Joint Evaluation of the Project, the Japanese Team discussed with the authorities concerned of the Government of Malaysia over the matters for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, both sides mutually agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

Shah Alam, 28 March 1997



Mr. Akira Yamazaki
Leader
Japanese Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Dr. Chong Chok Ngee
Vice President
SIRIM Berhad
Malaysia

ATTACHED DOCUMENT

1. Recognition of the Joint Evaluation Report

The Joint Coordinating Committee recognized the Joint Evaluation Report submitted as the results of the joint work by both of the Evaluation Teams.

2. Further Input to the Project until 8 September 1997

(1) Japanese Side

Japanese side input to the Project is as shown in Appendix 1.

(2) Malaysian Side

To provide all the provisions as agreed upon in the R/D.

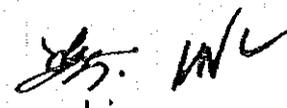
3. List of attendants

The list of Japanese side attendance is as shown in Appendix 2.

The list of Malaysian side attendance is as shown in Appendix 3.

4. Request for Phase 2 Environmental Project

The Malaysian side strongly requested the implementation of "Phase 2 Environmental Project on Capacity Building in the Environmental Technology Centre", which is under request to Japanese Government through EPU. The Japanese side acknowledged the request and expressed its intention to examine the request in Japan.



Appendix 1

Japanese side input to the Project

1) Dispatch Experts

To continue the technical transfer of four (4) long term experts in the following fields:

- 1) Chief advisor (by 8 September 1997)
- 2) Coordinator (by 8 September 1997)
- 3) Bioaccumulation and Physical-Chemical properties
(by 8 September 1997)
- 4) Biodegradation (by 8 September 1997)

To dispatch three (3) short term experts in the following fields:

- 1) Hazardous Waste Treatment (2)
- 2) Chemical Safety

2) Provide Equipment

To provide the equipment on schedule in Japanese fiscal year 1997.

3) Counterparts Training in Japan

To provide for training two (2) counterparts in Japan in the following fields:

- 1) Hazardous Waste Treatment
- 2) Test Fish Culturing

4) Others

Malaysian counterparts will be provided with the necessary technology transfer.

Y.S.
INC

Appendix 2

List of attendance (Japanese side)

1) The Japanese Evaluation Team

Mr. Akira Yamazaki	Leader
Mr. Toshihide Hida	Technical Cooperation Program
Mr. Toshitaka Yamagami	Technical Transfer Program
Mr. Hiroshi Sumiyoshi	Project Management
Mr. Manabu Fujikawa	Data Analysis and Evaluation

2) Japanese Experts

Dr. Hiroshi Tadokoro	Chief Adviser
Mr. Toru Saito	Coordinator
Mr. Chisumi Eto	Bioaccumulation Technology
Mr. Kazuma Fujimoto	Biodegradation Technology

3) JICA Malaysia Office

Mr. Ryuzo Nishimaki	Resident Representative
Mr. Yoshikazu Yamada	Assistant Resident Representative
Ms. Akiko Inagaki	Deputy Resident Representative

Handwritten signatures in black ink, located in the bottom right corner of the page. There are two distinct signatures, one above the other.

Appendix 3

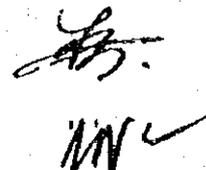
List of attendance (Malaysian side)

1) Malaysian Evaluation Team and Joint Coordinating Committee Members

Dr. Chong Chok Ngee	Vice President, SIRIM Berhad
Mr. Hasnol Zam Zam Ahmad	Assistant Director, Regional Economics Section, Economic Planning Unit
Mr. K. Nagulendran	Assistant Director, Conservation and Environmental Management Division, Ministry of Science, Technology and the Environment
Mr. Ibrahim Shafii	Principal Assistant Director, Department of Environment
Ms. Siti Khannah	Senior Researcher, Corporate Services, SIRIM Berhad

2) Malaysian Counterparts (SIRIM)

Mr. Yeoh Bee Ghin	General Manager
Dr. Chen Sau Soon	Manager
Ms. Siti Shapura Mashood	Researcher
Ms. Hasnah Mohd. Zin	Researcher
Ms. Letchumi Thanimalay	Researcher
Mr. Izham Bakar	Researcher
Mr. Mansor Jamil	Researcher
Ms. Siti Aishah Yusob	Researcher
Ms. Wan Mazlina Wan Hussein	Researcher
Ms. Norshidah Baharuddin	Researcher
Ms. Putri Razreena Abd. Razak	Researcher
Mr. Lim Chuan Gee	Researcher



JOINT EVALUATION REPORT

**ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
EVALUATION AND ANALYSIS OF
HAZARDOUS CHEMICAL SUBSTANCES
AND
BIOLOGICAL TREATMENT OF HAZARDOUS WASTES
IN MALAYSIA**

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

SIRIM Berhad

28 March, 1997

SIRIM Berhad

Shah Alam, Malaysia

MUTUALLY ATTESTED AND SUBMITTED

TO ALL CONCERNED

28 MARCH, 1997

SHAH ALAM, MALAYSIA



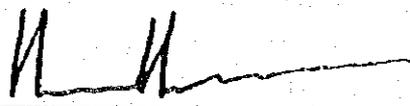
MR. AKIRA YAMAZAKI

Leader

Japanese Evaluation Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



DR. CHONG CHOK NGE

Leader

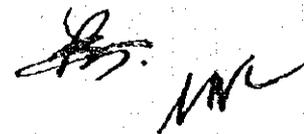
Malaysian Evaluation Team

SIRIM Berhad

Malaysia

CONTENTS

	PAGE
I INTRODUCTION	37
1. Evaluation Teams	37
2. Schedule of Joint Evaluation	38
3. Members of Evaluation Teams	39
3-1 The Japanese Evaluation Team	39
3-2 The Malaysian Evaluation Team	39
II METHODOLOGY OF EVALUATION	40
1. Method of Evaluation	40
2. Aspects of Evaluation	40
3. Information for Evaluation	40
III BACKGROUND AND SUMMARY OF THE PROJECT	41
1. Brief Background of the Project	41
2. Chronological Review of the Project	41
3. Objective of the Project	41
4. Tentative Schedule of Implementation	42
5. Technical Cooperation Program	42
IV RESULTS OF THE EVALUATION	43
1. Summary	43
2. Details	44
2-1 Efficiency	44
2-2 Effectiveness	46
2-3 Impact	48
2-4 Relevance	49
2-5 Sustainability	49
2-6 Future perspective	50
V CONCLUSION	50
VI RECOMMENDATION	50



LIST OF ANNEXES

- Annex 1. Project Design Matrix (PDM)
- Annex 2. Chronological Review of the Project
- Annex 3. Tentative Schedule of Implementation and Accomplishment
- Annex 4. Technical Cooperation Program and Accomplishment
- Annex 5. Organization Structure, SIRIM
- Annex 6. Areas of Technology Transfer
- Annex 7. List of Seminars
- Annex 8. Japanese Experts Dispatched by JICA
- Annex 9. Japanese Survey Teams Dispatched by JICA
- Annex 10. Counterpart Personnel Trained in Japan
- Annex 11. Major Equipment Provided by JICA
- Annex 12. Expenses by the Japanese Side
- Annex 13. List of Counterparts
- Annex 14. Machinery and Equipment Provided by the Malaysian side
- Annex 15. Expenses by the Malaysian Side
- Annex 16. List of Contract Research / Testing Services Related to The Project By Area (1994-1997)
- Annex 17. List of Papers Presented by Counterparts
- Annex 18. Organization Chart of the Project

Mr. MVL

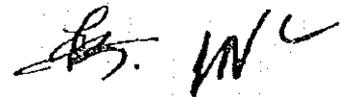
I INTRODUCTION

1. Evaluation Teams

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Japanese Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Akira YAMAZAKI, visited Malaysia from 12 March to 29 March 1997 for the purpose of evaluating jointly with the Malaysian Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Malaysian Team") headed by Dr. Chong Chok Ngee, the achievement of the Japanese technical cooperation for the Evaluation and Analysis of Hazardous Chemical Substances and Biological Treatment of Hazardous Waste (hereinafter referred to as "the Project") having been implemented on the basis of the Record of Discussions signed on 9 September 1993 (hereinafter referred to as "the R/D").

The Japanese Team discussed and studied together with the Malaysian Team the achievement, the efficiency, effectiveness, impact, relevance, sustainability and future perspective of the Project.

Through careful studies and discussions both teams have summarized their findings and observations as described in this document.

A handwritten signature in black ink, appearing to be "S. W. C.", located in the lower right quadrant of the page.

2. Schedule of Joint Evaluation

Date		Activities on the Evaluation
March 1997	12 Wed	- Arrival in Kuala Lumpur of a member in charge of evaluation analysis
	13 Thu	- Meetings with JICA Malaysia Office and Meetings with the Japanese experts at SIRIM
	14 Fri	- Meetings with the Japanese experts at SIRIM and analysis of collected data
	15 Sat	- Analysis of obtained information and revision of the questionnaire to EPU and DOE
	16 Sun	- Analysis of obtained information and interview results
	17 Mon	- Meeting with the counterparts and the Japanese experts at SIRIM
	18 Tue	- Meeting with officials concerned at EPU - Meeting with the Japanese experts at SIRIM
	19 Wed	- Meeting with the counterparts and Japanese experts at SIRIM
	20 Thu	- Preparing the progress report for the main body of the Japanese Evaluation Team - Arrival in Kuala Lumpur of the main body of the Japanese Evaluation Team
	21 Fri	- Meeting with Embassy of Japan and meeting at JICA office - Courtesy call to EPU - Team meeting and report on the progress of the evaluation by a member in charge of evaluation analysis
	22 Sat	- Courtesy call to DOE and meeting with officials concerned - Meetings with the counterparts and Japanese experts at SIRIM
	23 Sun	- Summarizing information from the above series of meetings
	24 Mon	- Courtesy call to the president of SIRIM - Joint Evaluation Committee - Meeting with CICM - Documentation of a draft Joint Evaluation Report
	25 Tue	- Presentation of a draft Joint Evaluation Report and discussion with the Malaysian Evaluation Team
	26 Wed	- Correction and compilation of the Joint Evaluation Report and the Minutes of Discussions
	27 Thu	- Departure of a member in charge of evaluation analysis - Seminar
	28 Fri	- Signing the Joint Evaluation Report and the Minutes of Discussions - Report to JICA Office and the Embassy of Japan - Reception held by the Japanese Evaluation Team - Departure of the main body of the Japanese Evaluation Team

[Handwritten signature]

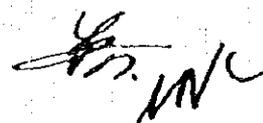
3. Members of Evaluation Teams

3-1 The Japanese Evaluation Team

Mr. Akira Yamazaki (Leader)	Deputy Managing Director, Technical Cooperation Division, Mining & Industrial Development Department, Japan International Cooperation Agency
Mr. Toshihide Hida (Technical Cooperation Planning)	Section Chief of International Affairs Chemical Products Safety Division Ministry of International Trade and Industry
Mr. Toshitaka Yamagami (Technical Transfer Planning)	Assistant Manager, Chemical Biotesting Center, Chemicals Inspection and Testing Institute
Mr. Hiroshi Sumiyoshi (Evaluation Management)	Staff, Technical Cooperation Division, Mining & Industrial Development Department, Japan International Cooperation Agency
Mr. Manabu Fujikawa (Evaluation Analysis)	Deputy Director, Regional Planning International Co. Ltd.

3-2 The Malaysian Evaluation Team

Dr. Chong Chok Ngee	Vice President, SIRIM Berhad
Mr. Hasnol Zam Zam Ahmad	Assistant Director, Regional Economics Section Economic Planning Unit
Mr. K. Nagulendran	Assistant Director, Conservation and Environmental Management Division Ministry of Science, Technology and the Environment
Mr. Ibrahim Shafii	Principal Assistant Director Department of Environment
Ms. Siti Khamnah Hashim	Senior Researcher Corporate Services, SIRIM Berhad



II. METHODOLOGY OF EVALUATION

1. Method of Evaluation

Both teams agreed to use the Project Design Matrix (PDM) as the basis of evaluation, and evaluated activities by the Evaluation Grid.

2. Aspects for Evaluation

Both teams reviewed all the activities and achievements, and evaluated the Project based on the following five aspects :

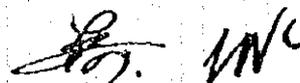
- Efficiency
- Effectiveness
- Impact
- Relevance
- Sustainability

These aspects represent the most important points to be taken into consideration in connection with decisions on development projects.

3. Information for Evaluation

In order to evaluate the past performance of the Project, the following materials were used:

- (1) Record of Discussions (R/D), Tentative Schedule of Implementation (TSI), Technical Cooperation Program (TCP), Annual Work Plans, Minutes of Discussions and other documents agreed on or accepted in the course of implementation of the Project
- (2) The Project Design Matrix (Annex 1)
- (3) Data of input and output from the Project
- (4) Results of a series of interviews



III BACKGROUND AND SUMMARY OF THE PROJECT

1. Brief Background of the Project

Malaysia's rapid industrialization in recent years has resulted in the increased usage of chemical substances and the generation of industrial wastes. Hence an important area that needs emphasis along with industrial growth is minimizing the adverse effects caused by hazardous chemical substances and wastes menacing human health and the environment.

Major environmental issues of great concern to us are global in nature and have attracted the attention of most countries including Malaysia and Japan. In the Sixth Malaysia Plan, the Government of Malaysia stressed the importance of efficient management of environmental issues, including hazardous waste and role of the private sector, which is a challenge to the nation. With this understanding, the Government of Japan under its new offer-type project cooperation scheme proposed to the Government of Malaysia a project on technology transfer in the area of chemical safety and hazardous waste treatment. JICA and SIRIM agreed to start the project on Evaluation and Analysis of Hazardous Chemical Substances and Biological Treatment of Hazardous Wastes, a 4-year project that commenced on 9 September 1993 and will terminate on 8 September 1997.

2. Chronological Review of the Project

The chronological review of the Project is as shown in Annex 2.

3. Objectives of the Project

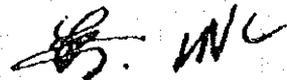
The overall objective and the specific objective were stipulated in the R/D as follows:

(1) Overall Objective

The overall objective of the Project is to intensify the functions of evaluation and analysis of hazardous chemical substances and biological treatment of hazardous wastes, thus contributing to the streamlining and strengthening of the safety management system for hazardous chemical substances and wastes in Malaysia.

(2) Specific Objective

The Project aims to transfer from Japan to Malaysia knowledge, methods and techniques specific to safety evaluation and analysis of hazardous chemical substances, as well as the biological treatment of hazardous wastes, in the following areas:



1. Physical-chemical properties
2. Biodegradation (including activated sludge incubation)
3. Bioaccumulation (including test fish cultivation)
4. Biological waste treatment
5. Databases for chemical safety and hazardous waste treatment.

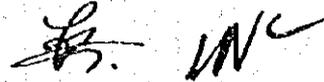
The technology necessary for hazardous chemical and waste management is not limited to the areas mentioned above. This project can, however, provide the base establishment of a host of other activities related to environmental protection in Malaysia.

4. Tentative Schedule of Implementation

The Tentative Schedule of Implementation (TSI) is as shown in Annex 3.

5. Technical Cooperation Program

The Technical Cooperation Program (TCP) is as shown in Annex 4.

Handwritten signature and initials in black ink, appearing to be 'S. W.' followed by a stylized mark.

IV RESULTS OF THE EVALUATION

1. Summary

Efficiency

The scale of cooperation as well as the timing of cooperation, supporting system and linkage with other activities were appropriate and inputs were efficiently converted to outputs. This is mainly because of the high quality of the counterparts and the allocation of experienced JICA experts.

Effectiveness

The measurement and testing technology for hazardous chemical substances were successfully established through technology transfer although delay in the construction of the new laboratory reduced the number of tests in biodegradation and bioaccumulation in particular.

As for biological waste treatment, basic methods in the laboratory research were transferred to the counterparts.

Impacts

SIRIM's capability on testing for hazardous chemical substances and wastes was enhanced. Thus, SIRIM is capable of providing guidance, consultation and testing services to industries. In fact, the Environmental Technology Center conducted 13 contract research and testing services on the related subjects in 1996-97.

Relevance

The timing and purposes for the Project were relevant. The implementation of the Project was well-timed when necessity and importance of the technical fields on safety management of hazardous chemical substances were emerging, and when the preparation of a new Act for controlling industrial chemical substances was starting. Also, the Project responded to the demand for waste treatment in industrial sector.

Sustainability

The project at SIRIM will be sustainable institutionally, financially and technically. The counterparts themselves can develop the acquired technology and apply it to the relevant areas.

Future perspective

Technical transfer will be completed by September 1997. It is strongly expected that the Environmental Technology Center should reinforce its capability to reach the equivalent level of technology in Good Laboratory Practice (GLP) in the future.

[Handwritten signature]

2. Details

2-1 Efficiency

(1) Scale of cooperation (input)	<p><u>Japanese side</u></p> <p>1) Dispatch of Japanese experts (Annex 8) Assignment of the long-term experts was appropriate in terms of type of expertise and assignment period, and contributed to the technical transfer at SIRIM. Although completion of the Hazardous Chemicals and Wastes Laboratory (hereinafter referred to as "the Laboratory") for this project was delayed compared to the original schedule and the measurements and tests were not conducted as planned, the experts utilized the time for providing lectures, visiting factories and advising on the Laboratory layout. As for biological treatment of hazardous wastes, assignment of the expert was short although the level of accomplishment was high.</p> <p>2) Provision of equipment and facilities (Annex 11) Equipment and facilities provided were appropriate for covering the needs in the Project. Their net operation rates were high. Some of them have had troubles/failures, but most of them have been repaired within a couple of weeks.</p> <p>3) Counterpart training in Japan (Annex 10) In total, 12 counterparts were trained in Japan. Out of twelve, three were for the project implementation and management, two for biodegradation technology, two for bioaccumulation technology, one for measurement techniques for physical chemical properties, one for nursing control technology of test fish, two for biological treatment technology for waste water, and one for data base. The training through lectures, tests, field survey or factory visits in Japan contributed to the expansion of knowledge and experiences of counterparts.</p> <p>4) Support for local costs Provision of fish culturing facilities and repair of the well for test fish financed by JICA contributed to the smooth implementation of the project.</p> <p><u>Malaysian side</u></p> <p>1) Allocation of counterpart personnel (Annex 13) 18 members comprising a general manager, a research manager, researchers and assistant researchers were assigned as counterparts for the project. Thus, the counterparts were assigned as agreed in R/D. A turn-over of the counterpart was very low: only one personnel resigned. These conditions promoted the achievement of output.</p> <p>2) Construction of the new laboratory The Laboratory for this project was completed in April, 1995. The new building provided the base for activities for Japanese experts and counterparts.</p> <p>3) Local costs borne by SIRIM (Annex 14 and Annex 15) Expenses by SIRIM were significant. SIRIM has disbursed RM2.7 million in 1994-97 for the Laboratory, staff salaries, equipment maintenance, utilities and others. It should be noted that the Malaysian side made substantial contribution to the achievement of the outputs.</p>
----------------------------------	---

* Efficiency measures the outputs of the project - qualitative and quantitative - in relation to the total resource input: in other words, how economically the various inputs are converted into outputs.

(2) Timing of cooperation	<p><u>Japanese side</u></p> <p>1) Dispatch of Japanese experts Long-term experts were dispatched between March and May in 1994 according to the Record of Discussion. Dispatch of long-term experts was timely although delay of completion of the new Laboratory partially impeded the efficiency at that time. (The Laboratory was completed in May 1995.) Short-term experts were dispatched mostly according to schedule.</p> <p>2) Provision of equipment and facilities Since most of equipment and facilities were procured locally, input of equipment was almost as scheduled. At the beginning of the project, some equipment was not able to install due to the delay of construction of the laboratory.</p> <p>3) Counterpart training in Japan Timing of the training in Japan was appropriate in line with the work plan. Some counterparts were given lectures in Malaysia and then efficiently trained in Japan before the completion of the laboratory. Other counterparts were trained on specific subjects in Japan after certain level of training was done in Malaysia.</p> <p><u>Malaysian side</u></p> <p>1) Allocation of counterpart personnel Personnel were allocated in good timing as planned.</p> <p>2) Laboratory and facilities Although there was anxiety that almost one-year delay of the construction of the Laboratory impeded efficient technical transfer, efficiency was secured by the flexibility of the experts to change the program into lectures and factory visits in cooperation with the Malaysian counterparts.</p> <p>3) Local cost financing Substantial amount has been invested in good timing.</p>
(3) Supporting system	<p>1) The Joint Coordinating Committee The Joint Coordinating Committee meets once a year. The members of the Committee are SIRIM, JICA, DOB, EPU, and MOSTE. Reports of the current activities were major topics in the committee.</p> <p>2) The Technical Advisory Committee in Japan The Committee meets three times a year to provide advice and consultation to the JICA experts. The members were CITI, MITI (Japan), JICA and professors in the universities related to the subjects.</p>
(4) Linkage with other cooperation activities	<p>JICA experts and C/P visited other JICA-assisted projects: (i) Environmental Research and Training Center (ERTC) in Thailand, (ii) Environmental Management Center (EMC) in Indonesia and (iii) Training in Industrial Pollution Prevention Technology (TIPPT) in Indonesia in order to exchange views on the concerned subjects and to strengthen the linkage with them. Counterparts presented papers at seminars in Indonesia and Thailand. Further, the project shared knowledge and facilities with the NEDO project in SIRIM on the treatment of oleochemical wastewater. A short-term expert of the Project is also an advisor to the NEDO project.</p>

[Handwritten signature]

2-2 Effectiveness

	Effectiveness	Indicators	Constraints
(1) Contributions of Activities to Output	<p>1) Measurement techniques for physical-chemical properties are to be established</p> <p>The counterparts conducted measurement of the physical-chemical properties under the guidance of the Japanese experts. The types of measurement were as follows :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dissociation constant - partition coefficient - hydrolysis rate constant - vapor pressure - solubility - absorption coefficient <p>As for number of tests by type of measurement, 4 tests were conducted for partition coefficient measurement, 2 tests for dissociation constant measurement, 4 tests for hydrolysis measurement, 4 tests for vapor pressure measurement, 1 test for solubility measurement and 1 test for absorption constant measurement. Reports were prepared at the end of each test. The expert had provided the necessary materials to prepare the SOP. The counterparts have been preparing SOP for partition coefficient.</p> <p>As a whole, the number of tests was insufficient and the reproducibility was rather poor although the techniques were satisfactorily transferred. The counterparts understood the outline of physical-chemical property measurement, chemical instrumental analysis and quantitative analysis.</p> <p>For this area, 7 contract research and testing services were conducted under the guidance of the expert.</p>	<p>16 tests for chemical substances followed by the reports.</p> <p>SOP for partition coefficient is being prepared.</p> <p>7 contract research and testing services</p>	<p>Delay in the construction of the Laboratory reduced the number of tests to be conducted.</p>
	<p>2) Biodegradation testing techniques are to be established</p> <p>The counterparts collected mixed sludge from 10 different places and cultivated it under the guidance of the Japanese expert. They also conducted chemical analysis and carried out biodegradation tests.</p> <p>In total, 11 tests were conducted and 3 reports were prepared for biodegradation. The SOP for biodegradation was prepared in April 1996. Basic techniques on the cultivation of activated sludge, biodegradation test and chemical instrumental analysis were transferred to the counterparts. 4 contract testing services were conducted on biodegradation for molasses distillery wastewater, detergent and other substances.</p>	<p>3 reports</p> <p>11 tests</p> <p>SOP for biodegradation test was prepared.</p> <p>4 contract research and testing services</p>	<p>Delay in the construction of the Laboratory reduced the number of tests to be conducted.</p> <p>A power failure gave troubles in the cultivation of activated sludge.</p>

*Effectiveness is a measure of whether the purpose of the project has been achieved, or how likely it is to be achieved. This then is a question of the degree to which the outputs contribute to achieving the intended purpose. It thus also says something about the content of the project and whether it contributes to development in the expected direction.

Handwritten signature/initials

	<p>3) Bioaccumulation testing techniques are to be established</p> <p>The counterparts conducted the following under the guidance of the Japanese experts.</p> <p><u>Nursing control of test fish</u> With 12 lectures by the expert, the counterparts started fish cultivation covering spawning, fry cultivation and lipid content determination. Further, growth tests with tilapia and carp to determine optimal food amount were conducted. The SOP for fish nursing control was prepared. Since the counterparts have continued nursing of test fish and maintained fish culturing facility after the expert's return to Japan, technology was well transferred.</p> <p><u>Fish toxicity test</u> Toxicity tests were conducted for six chemicals with three fish and two crustacean species. Also, fish acute toxicity test for bioaccumulation test was conducted. In total, 31 tests were done. The SOP for toxicity test was prepared.</p> <p><u>Bioaccumulation test</u> At first, the experts transferred the following technology through lectures and experiment. - chemical instrumental analysis, quantitative analysis and sample preparation. - preparation of test solution with dispersion of test chemicals - determination of concentration in test water - determination of concentration in test fish Then, counterparts conducted 12 tests by MITI method and by EPA method. The reports for each test were prepared. Also, the SOP for operation and maintenance of facility for bioaccumulation test was prepared. The counterparts understood the principle and operation of test equipment for the bioaccumulation test.</p>	<p>12 tests for bioaccumulation followed by Reports</p> <p>31 tests for toxicity followed by reports</p> <p>SOP were prepared</p> <p>2 contract research and testing services</p>	<p>Delay in the construction of the Laboratory reduced the number of tests to be conducted.</p> <p>Water from a well was not suitable in quality for nursing test fish. Therefore, piped water has been used instead of well water.</p>
	<p>4) Biological treatment techniques for hazardous waste water are to be established</p> <p>The counterparts acquired technology on (i) preparation of experimental equipment specification, (ii) setting up of experimental equipment and its operation, (iii) heavy metal removal and anaerobic treatment from rubber tread wastewater, (iv) removal of nitrogen by circulating anaerobic and nitrification process from treated water by anaerobic treatment and (v) engineering for basic design. A counterpart also observed a bench plant for wastewater treatment in Indonesia and presented a paper at a seminar there.</p> <p>The counterparts prepared two reports and two training papers in Japan. One paper on biological treatment for rubber thread wastewater will be published soon in a refereed journal in London.</p>	<p>2 reports</p> <p>2 training papers in Japan</p> <p>One presentation at a seminar in Indonesia</p> <p>One paper in a refereed journal</p>	<p>No major constraints</p>

[Handwritten signature] WNC

	<p>5) Database on hazardous chemical substances to be accessed and utilized</p> <p>The project will purchase existing databases such as POLTOX, CHEMB BANK, and ECDIN in CD-ROM form and will utilize them.</p> <p>Development of database system was partial mainly because the contents of the database were not clearly defined and development of the computer network system in the Laboratory was delayed.</p>		<p>Development of the computer network system in the Laboratory was delayed.</p>
	<p>6) Data on hazardous waste treatment technologies are to be collected</p> <p>A compilation of case studies on the wastewater treatment systems in Japan are being translated.</p>	<p>Translation of the case studies for wastewater treatment systems in Japan</p>	

	Effectiveness	Indicators/information	Constraints
<p>(2) Contribution of output to projects goal</p>	<p>Methods and techniques for safety evaluation and analysis of hazardous biological treatment hazardous wastes were well transferred from Japan to Malaysia</p>	<p>As for activities of dissemination of technology, three seminars were held with around 300 participants. When the new laboratory was inaugurated, the ceremony was reported in TV and newspaper. Also, SIRIM has the web-site for internet. Establishment of technology was justified that the Environmental Technology Center was capable of conducting contract research and testing services on the subjects. They were not able to conduct the tests before the implementation of the project.</p>	<p>No major constraints</p>

2-3 Impacts

<p>Contribution of the improvement of the concerned sector:</p>	<p>Since the project is a research-oriented one, it may be difficult to obtain direct impacts within a limited years. However, it should be noted that industrial sector has realized that SIRIM is able to conduct testing services on chemical analysis for biodegradation and toxicity in particular. So far the Environmental Technology Center conducted 13 contract research and testing services relating to the Project 1996-97.</p> <p>Also, in line with formulation of regulations relating to the proposed Industrial Chemical Act, establishment of technology on hazardous chemical analysis and waste treatment will play a complementary role. Technology accumulated in SIRIM will contribute to providing testing services and consultation to local industries in terms of safety evaluation on management of hazardous chemical substances and wastes.</p>
---	--

*The impact of the project is both the foreseen and the unforeseen consequences to society: positive and negative. Assessment here must take as its point of departure the goal and purpose of the project, but goes much further than simply ascertaining whether these have been achieved.

2-4 Relevance

(1) Relevance of the project planning	When R/D was discussed between the Malaysian side and the Japanese side, the proposed Industrial Chemical Act, which is in the final drafting stage at present, was already started and protection of the environment was highlighted in the Sixth Malaysia Plan. Therefore, the timing and purposes for the Project (safety management of hazardous chemical substances) were appropriate. Furthermore, since the demand for waste treatment was potentially large, the project planning as a whole was relevant.
(2) Relevance of the initial recognition on the needs of the recipient country side	The recognition by the preliminary survey team was appropriate because the Malaysian government was concerned in global management of hazardous chemical substances in line with UNCED's Agenda 21 (Chapter 19).
(3) Relevance of the cooperation planning process (Target level; relationship among the project goals, output, and input; implementation schedule; etc.)	The target level of outputs and project goals was appropriate because the establishment of technology on hazardous chemical analysis was necessary in accordance with formulation of regulations (Industrial Chemical Act). The relationship among sector goal, project purpose, output and input was well balanced. The cooperation scheme was well understood by the Malaysian side since SIRIM had experiences on the project cooperation with JICA. Although the construction of the Laboratory was delayed, the change in the schedule was in an adjustable range through consultation by missions and efforts of the concerned experts.
(4) Relevance of "offer-based project-type technical cooperation for environmental pollution protection	This offer-type cooperation was able to respond to the need in a timely manner, reduce the time frame and facilitate the project implementation.

* Relevance means an overall assessment of whether the project is in accordance with both the overall objective, the donor and recipient policy, as well as with local needs and priorities. This is intended to help to clarify whether the project should be continued, reformulated or terminated.

2-5 Sustainability

(1) Institutional and managerial sustainability	1) Institutional sustainability EPU regards SIRIM as an important technical arm of the government even after its corporatization. Laws, regulations and standards also provide support to the Project. Moreover, the Project goal is in accordance with the national interest since the importance of control of hazardous chemical substances and wastes is highlighted in the Seventh Malaysia Plan (1996-2000). When the Industrial Chemical Act comes into effect in the future, the role of SIRIM may increase through providing testing services and technical consultancies to local chemical industries. 2) Managerial sustainability SIRIM is a well organized institution and will be capable of sustaining the project. The corporate mission of SIRIM is to enhance Malaysia's international competitiveness through partnership in industrial technology and quality.
(2) Financial sustainability	The financial support from the government will be continued. After the corporatization of SIRIM, the government will support 50% of operation costs and 100% of development costs and human resources development costs for SIRIM. SIRIM also makes efforts to conduct contract research and testing services for governmental agencies and private sector in order to generate its own revenues.
(3) Technical sustainability	Technical transfer will be completed successfully. However, it is imperative for the counterparts to have more experiences. The counterparts will be able to develop testing manuals, to accumulate testing data, to prepare work plans and to operate equipment by themselves although it may take time in some cases. In addition, the technical sustainability in the biological waste treatment group may be achievable since the counterparts have been able to solve most of the technical problems by themselves.

* Sustainability is an overall assessment of the extent to which the positive changes achieved as a result of the project can be expected to last also after the project has been terminated. In many ways this is a question of the relation between the necessary local resources and how recipients view the project.

2-6 Future perspective

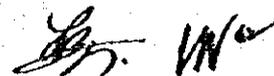
The technical transfer will be completed on 8 September 1997. Further efforts to improve techniques and skills will be necessary after the completion of the Project.

V CONCLUSION

1. The initial Project goals will be achieved through continuous efforts by the counterparts and the JICA experts in the next six months.
2. Although the construction of the Laboratory was delayed, appropriate modification of the implementation plan and great efforts by the personnel concerned made it possible for the Project to be completed within the scheduled term.
3. The implementation of the Project was timely to respond to the emerging importance and awareness of the technical fields concerned. It is expected that the acquired capability in SIRJM through the Project will be fully utilized in Malaysia.

VI RECOMMENDATION

1. After the completion of the Project, it is preferable to make further efforts to enhance the knowledge and technical skill in the Environmental Technology Center in the areas where the technologies were transferred.
2. To be qualified at internationally compatible level, the Environmental Technology Center must be well prepared to construct appropriate systems for data collection and retrieval, and to designate maintenance specialists for equipment and data.
3. SIRIM should consider to extend the application of the transferred technology to other fields, such as environmental pollution analysis.
4. In the offer-type technical cooperation, a key for success is to accurately understand and recognize the necessity and urgency in the recipient country for the technology to be offered.



ANNEX 1

PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)
FOR FINAL EVALUATION OF
EVALUATION AND ANALYSIS OF
HAZARDOUS CHEMICAL SUBSTANCES AND BIOLOGICAL TREATMENT OF HAZARDOUS WASTE

Prepared on March 25 1997

Project Period :

September 9 1993 - September 8 1997

Preparation of PDM :

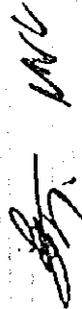
Draft by the Project Team, Revision by Technical Cooperation Division, Mining and Industrial Development Cooperation Department, JICA

Japanese Side Implementation Organization: JICA

Malaysia Side Implementation Organization: SIRIM

Subject Area of Project Evaluation: The whole country

Target Groups: SIRIM, private firms / institutions producing and or handling hazardous chemical substances in Malaysia, the Malaysian nationals



PROJECT	VERIFIABLE INDEX	MEANS OF VERIFICATION	IMPORTANT ASSUMPTIONS
<p>Overall Goal To intensify the functions of evaluation and analysis of hazardous chemical substances and biological treatment of hazardous waste, thus contributing to the streamlining and strengthening of the safety management system for hazardous chemical substances and wastes in Malaysia.</p>	<p>- Malaysian Government to control the production, import and use of chemical substances.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Statistics of imports and exports • Statistics of production/sales of chemicals. • Legal and institutional actions concerning of industrial chemical substances and wastes 	
<p>Projects Goal To transfer methods and techniques for safety evaluation and analysis of hazardous chemical substances as well as those for biological treatment of hazardous wastes from Japan to Malaysia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Activity of dissemination 2) Application of database 3) Technical advice for environmental control 	<ol style="list-style-type: none"> 1)-1 Number of Seminars organized 1)-2 Number of contract research and testing services. 2) Number of database sources connected 3) Number of meeting with officials 	<ul style="list-style-type: none"> • Getting support from authorities and related industries • Getting support from SIRIM
<p>Specific Objective Following technology will be established and upgraded in the hazardous chemicals and wastes laboratory: 1)-1 Measurement for physical-chemical properties. 1)-2 Chemical Safety analysis through biodegradation tests and bioaccumulation test 2) Biological treatment for waste water.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Reports for measurement 2) Reports for biodegradation 3)-1 To provide test fish 3)-2 Reports for bioaccumulation technique 4) Reports and papers for hazardous waste water 5) Hazardous chemical substance data to be collected 6) Hazardous waste data to be collected. 	<p>Project Annual Report Project Reports Standard Operation Procedures (SOP) Malaysian Laboratory Accreditation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • C/P assignment to the project • Continuous needs for evaluation and analytical services from the industries • To secure the local operating costs for the project • To establish networking with the industry for collecting the information
<p>Output 1) Measurement techniques for physical chemical properties are to be established. 2) Biodegradation testing techniques are to be established. 3) Bioaccumulation testing techniques are to be established. 4) Biological treatment techniques for hazardous waste water are to be established. 5) Database on hazardous chemical substance to be accessed and utilized. 6) Data on hazardous waste treatment techniques are to be collected.</p>			

S. INC

PROJECT	INPUT	IMPORTANT ASSUMPTIONS
<p><u>Activities</u></p> <p>1)-1 Malaysian counterparts will conduct the following under the guidance of Japanese experts: to measure the physical-chemical properties</p> <p>1)-2 To prepare the report and SOP</p> <p>2)-1 To cultivate the sludge</p> <p>2)-2 To analyze the chemical substances using equipment</p> <p>2)-3 To conduct biodegradation test</p> <p>2)-4 To prepare the reports and SOP</p> <p>3)-1 To conduct nursing control of test fish</p> <p>3)-2 To conduct fish toxicity test</p> <p>3)-3 To analyze the chemical substances using equipment</p> <p>3)-4 To conduct bioaccumulation test</p> <p>3)-5 To prepare the reports and SOP</p> <p>4)-1 To carry out literature search on Biological treatment of Heavy Metals and hazardous chemicals</p> <p>4)-2 To study suitable conditions for cultivation of microorganisms</p> <p>4)-3 To conduct treatment tests of hazardous waste-water</p> <p>4)-4 To conduct feasibility study to establish an efficient treatment process</p> <p>5)-1 To collect data on hazardous chemicals</p> <p>5)-2 To connect and utilize the existing Database</p> <p>6)-1 To collect data and information on waste treatment technology</p>	<p>September 93 - March 97</p> <p><u>Japanese Side</u></p> <p>(a) Experts dispatched: (Long-term experts: 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Adviser - Coordinator - Biodegradation technology - Bioaccumulation technology - Nursing control of test fish - (Short-term experts: 16) - Allocation of facilities for nursing control of test fish - Installation and operation of the equipment - Activated sludge incubation - Physical-chemical properties - Data-base and soft-ware - Biological treatment of hazardous wastes - Hazardous waste treatment <p>(b) Training of C/P in Japan 12 1994; 1 member 1995; 6 members 1996; 5 members</p> <p>(c) Provision of machinery and equipment: JY240 million</p> <p>(d) Support for local costs (provision of fish culturing facilities and others): JY34 million.</p> <p>(e) Total expenses: JY623 million</p>	<p><u>Preconditions</u></p> <p>Malaysian Government supports this project.</p> <p><u>Malaysian Side</u></p> <p>(a) Assignment of personnel for the project: 18 members (General Manager, Research Manager, Researcher and Assistant Researcher)</p> <p>(b) Expenses by classification (including the estimated amount in 1997)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Building *: RM790,000 - Staff charge: RM1,431,500 - Equipment maintenance: RM120,000 - Utilities: RM285,000 - Local travel: RM68,000 * Annex Building at Block 15 for the Hazardous Chemicals and Wastes Laboratory was completed in April 1995 <p>(c) Total amount: RM2,694,500 (around JY132 million)</p>

[Handwritten signature]

ANNEX 2 CHRONOLOGICAL REVIEW OF THE PROJECT

Year	Month	Item
1993	Apr. - May	Dispatch of the Project Formulation Advisors Team and proposition for the Malaysian side on the offer-type technical cooperation of environmental pollution control
	July	The Malaysian Government submitted a request for a project type technical cooperation
	Aug. - Sept.	Dispatch of the Implementation Survey Team and sign of the Record of Discussion (R/D) for technical cooperation
1994	Mar.	Dispatch of the first group of long-term experts Training of the first Malaysian counterparts in Japan
	Dec.	Dispatch of the Consultation Team Seminar on Chemical Safety and Hazardous Wastes Treatment
1995	May	Completion of the Hazardous Chemicals and Wastes Laboratory
	Nov. - Dec.	Dispatch of the Consultation Team
	Dec.	Opening Ceremony of the New Laboratory Seminar on Management of Hazardous Chemical Substances
1996	Sept.	Corporatization of SIRIM
1997	Mar.	Dispatch of the Evaluation Team
		Seminar on Management of Hazardous Chemicals and Wastes

[Handwritten signature]

ANNEX 3:TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

CALENDER YEAR	1993	1994	1995	1996	1997	1998
JAPANESE FISCAL YEAR	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Term of project						
<u>Malaysian side</u>						
1. Staff Allocation	_____	_____	_____	_____	_____	_____
2. Site Preparation	_____	_____	_____	_____	_____	_____
1) Construction of the Laboratory for Hazardous Chemicals & Wastes	_____	_____	_____	_____	_____	_____
2) Renovation of the buildings	_____	_____	_____	_____	_____	_____
3) Provision of outdoor facilities for nursing control of test fish	_____	_____	_____	_____	_____	_____
4) Budgetary Allocation	_____	_____	_____	_____	_____	_____
5. Provision Equipment	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<u>Japanese side</u>						
1. Dispatch of Survey Team	==					
1) Project Formulation Advisors	==					
2) Implementation Survey Team		==				
3) Consultation Team			==			
-4) Consultation Team				==		
5) Evaluation Team					_____	_____

[Handwritten signature]

CALENDER YEAR	1993	1994	1995	1996	1997	1998
JAPANESE FISCAL YEAR	1993	1994	1995	1996	1997	1997
2. <i>Dispatch of Long term Experts</i>						
1. Chief Advisor						
2. Coordinator						
3. Biodegradation Technology						
4. Bioaccumulation Technology						
5. Nursing control of test fish						
3. <i>Dispatch of Short Term Experts</i>						
1. Allocation of facilities for nursing control of test fish						
2. Installation and operation of the equipment						
3. Activated sludge incubation						
4. Physical-chemical properties						
5. Data-base and soft-ware						
6. Biological treatment of hazardous wastes						
7. Hazardous waste treatment						

[Signature] MNC

CALENDER YEAR JAPANESE FISCAL YEAR	1993	1994	1995	1996	1997	1998
	1993	1994	1995	1995	1996	1997
4. Training of CP Personnel in Japan						
1. Administration and management	—		—			
2. Physical-chemical properties			—	—		
3. Bioaccumulation technology			—	—	—	
4. Activated sludge cultivation			—	—		
5. Biodegradation technology			—	—		
6. Nursing control test fish			—	—		
7. Hazardous waste treatment			—	—	—	
5. Provision of Machinery	—	—				

Note:

— original plan

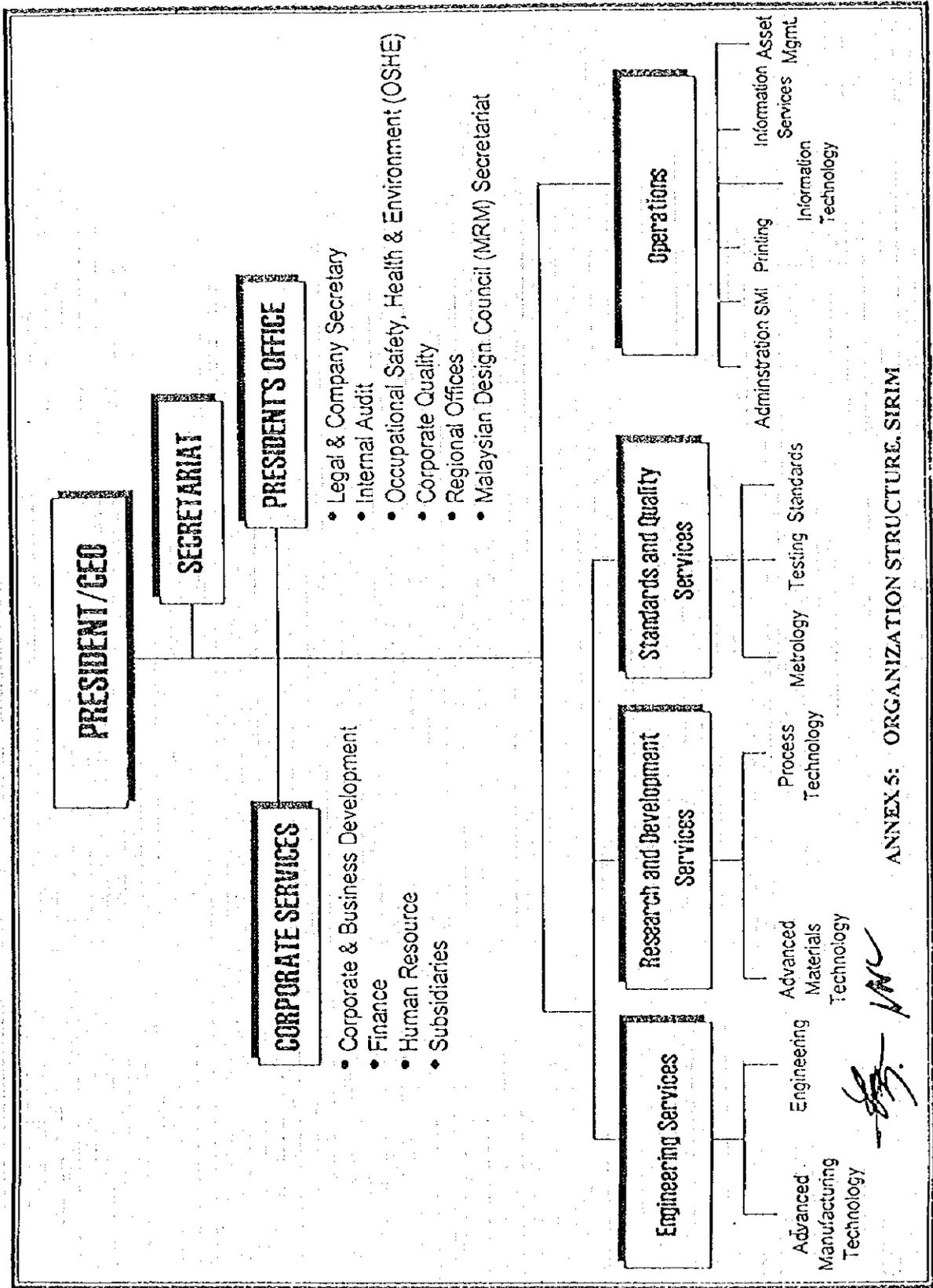
— accomplished

~~MS~~ WKC

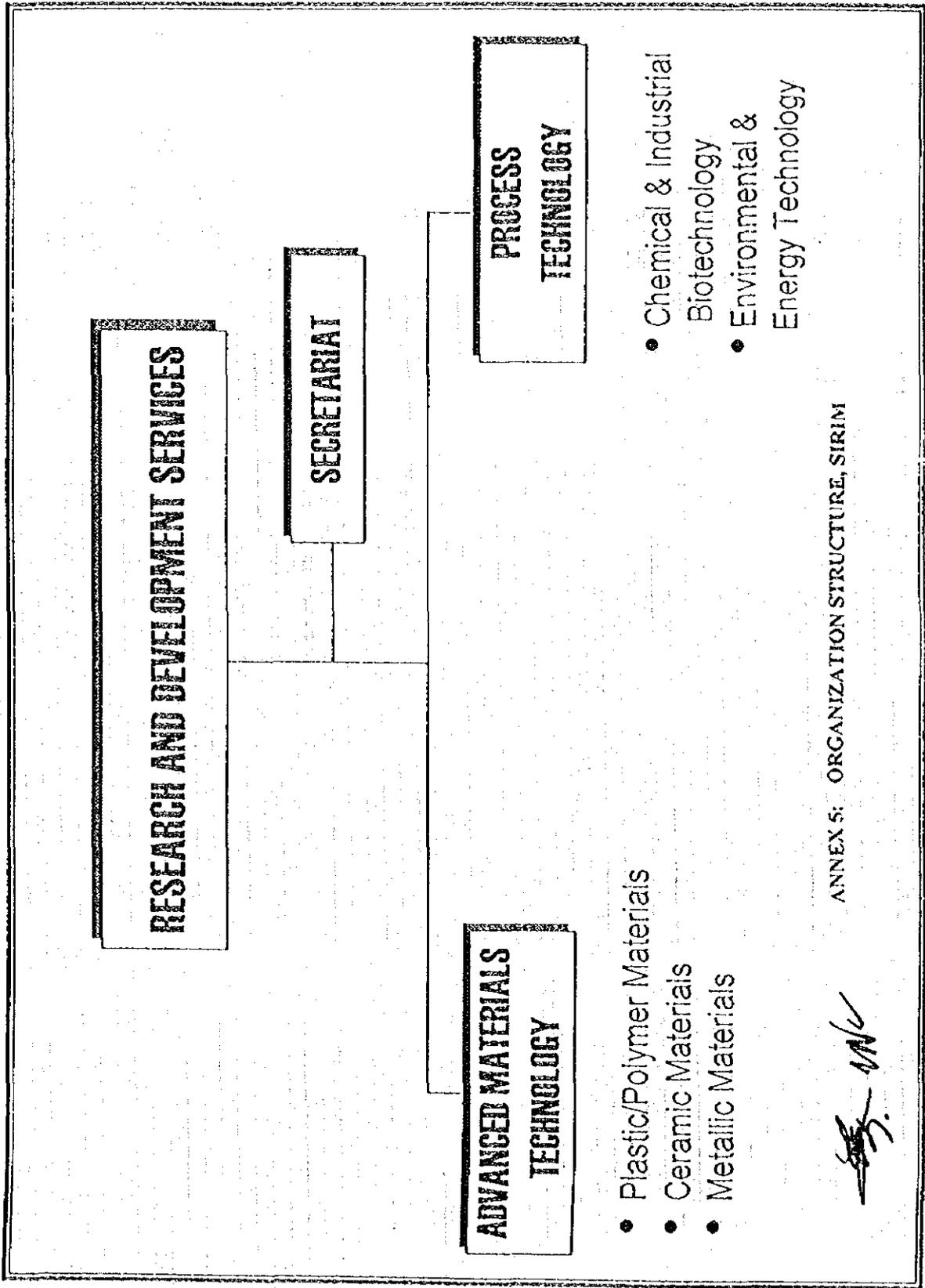
ANNEX 4: TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME

Calendar Year	1993 90ND	1994 1234567890ND	1995 1234567890ND	1996 1234567890ND	1997 123456789
Japanese Fiscal Year	1993	1994	1995	1996	1997
Term of project					
Japanese mission					
Coordinating committee					
Site preparation					
Installation of equipment					
Dispatch of Chief Advisor					
Dispatch of Coordinator					
Biodegradation (including activated sludge)					
Dispatch of expert					
Training					
Bioaccumulation					
Dispatch of expert					
Training					
Nursing control of test fish					
Dispatch of expert					
Training					
Physico-chemical					
Dispatch of expert					
Training					
Database					
Dispatch of expert					
Hazardous chemical					
Waste Treatment					
Hazardous Waste Treatment					
Dispatch of expert					
Training					

B. INC



ANNEX 5: ORGANIZATION STRUCTURE, SIRIM



[Handwritten signature]

ANNEX 5: ORGANIZATION STRUCTURE, SIRIM

ANNEX 6: AREAS FOR TECHNOLOGY TRANSFER

1. Measurement techniques for physical-chemical properties
2. Cultivating techniques for activated sludge
3. Biodegradation testing techniques
4. Nursing control of test fish
5. Bioaccumulation testing techniques
6. Biological treatment techniques for hazardous wastes
7. A database on hazardous chemical substances and application of associated software
8. A database on hazardous waste treatment technologies

 WLC

ANNEX 7: LIST OF SEMINARS

<u>No.</u>	<u>Date</u>	<u>Seminar Title</u>	<u>Venue</u>	<u>No. of participants</u>
1.	7 Dec. 1994	Seminar on Chemical Safety and Hazardous Waste Treatment	Pan Pacific Glenmarie Resort	87
2.	7 Dec. 1995	Seminar on Management of Hazardous Chemical Substances	Pan Pacific Glenmarie Resort	92
3.	27 Mac. 1997	Seminar on Management of Hazardous Chemicals & Wastes	Pan Pacific Glenmarie Resort	100

 INC

ANNEX 8: LONG TERM EXPERTS

	1993		1994		1995		1996		1997					
	Calendar Year		Calendar Year		Calendar Year		Calendar Year		Calendar Year					
	Japanese Fiscal Year	Month												
Hiroshi TADOKORO Chief Advisor	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Toru SAITO Coordinator					6	May	1994	8	Sept.	1997				
Chisumi ETO Bioaccumulation and Physical Chemical Properties					21	Mar	1994	8	Sept.	1997				
Kazuma FUJIMOTO Biodegradation					30	Mar	1994	8	Sept.	1997				
Toshiki NOZAKA Nursing Control of Test Fish					30	Mar	1994	30	Sept.	1996				

Handwritten signature and initials, possibly 'MNC'.

ANNEX 8: Short Term Experts

JFY 93 - Total: 2

No	Name	Period	Expert Area
1.	Toshiki NOZAKA	18 Oct. 93 to 30 Oct. 93	Allocation of facilities for nursing control of test fish
2.	Shigeharu SENOO	18 Oct. 93 to 19 Nov. 93	Allocation of facilities for nursing control of test fish

JFY 94 - Total: 3

No	Name	Period	Expert Area
1.	Yoshikuni YAKABE	28 Nov. 94 to 11 Dec. 94	Chemical Safety Evaluation
2.	Kenji KIDA	11 Jan. 95 to 8 Feb. 95	Waste Treatment
3.	Toshiaki TSUJI	8 Mar. 95 to 24 Mar. 95	Installation and Operation of Equipment

JFY 95 - Total: 5

No	Name	Period	Expert Area
1.	Kenji KIDA	30 April 95 to 7 May 95	Waste Treatment
2.	Shigeru MORIMURA	6 Aug. 95 to 20 Aug. 95	Waste Treatment
3.	Masao NASU	15 Sept. 95 to 21 Sept. 95	Data Base
4.	Kenji KIDA	29 Nov. 95 to 8 Dec. 95	Waste Treatment
5.	Kenji KIDA	29 Mar. 96 to 7 April 96	Waste Treatment

JFY 96 - Total: 3

No	Name	Period	Expert Area
1.	Kohei TANEMURA	4 Aug. 96 to 17 Aug. 96	Waste Treatment
2.	Kenji KIDA	22 Aug. 96 to 29 Aug. 96	Waste Treatment
3.	Kenji KIDA	26 Mar. 97 to 6 April 97	Waste Treatment



ANNEX 9 JAPANESE SURVEY TEAMS DISPATCHED BY JICA

1. Project Formulation Advisors Team (Preliminary Survey Team) 25 April 1993 - 15 May 1993
2. Implementation Survey Team: 22 August 1993 - 10 September 1993
3. Consultation Team 1 December 1994 - 10 December 1994
4. Consultation Team 30 November 1995 - 9 December 1995
5. Evaluation Team 12 March 1997 - 29 March 1997

[Handwritten signature] WU

ANNEX 10 : COUNTERPART TRAINING

JFY 93 - Total: 1

No	Name	Period
1.	Mr Yeoh Bee Ghin	9 Mar. 94 to 20 Mar. 94

JFY 94 - Total: 1

No	Name	Period
1.	Mr Lu Sim Hoay	12 Feb. 95 to 26 Feb. 95

JFY 95 - Total: 6

No	Name	Period
1.	Ms. Siti Shapura Mashood	8 May 95 to 6 Aug. 95
2.	Ms. Hasnah Mohd Zin	29 May 95 to 23 July 95
3.	Mr. Amer Othman	29 May 95 to 5 Aug. 95
4.	Ms. Letchumi Thannimalay	29 May 95 to 5 Aug. 95
5.	Mr. Izham Bakar	3 July 95 to 3 Sept. 95
6.	Mr. Mansor Jamil	28 Mar. 96 to 13 April 96

JFY 96 - Total: 4

No	Name	Period
1.	Ms. Siti Aishah Asmah Yusob	6 May 96 to 6 July 96
2.	Ms. Wan Mazlina Wan Hussein	1 Aug. 96 to 31 Aug. 96
3.	Mr. Lim Chuan Gee	17 Nov. 96 to 30 Nov. 96
4.	Dr. Chen Sau Soon	17 Nov. 96 to 30 Nov. 96

[Handwritten signature]

ANNEX 11: LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

Area 1: Physical-Chemical Properties

No.	Name of Equipment	Brand	Model
1.	Density meter	Paar	DMA 58
2.	Melting point meter	Electrothermal	1A 9200
3.	pH meter (Bench top type)	Mettler	Delta 345
4.	Auto Titrator	Kyoto	AT-400
5.	Vapour pressure measurement apparatus	Vision Scientific	
6.	P _{ow} measurement apparatus	Shimadzu	SPD-10A

[Handwritten signature]

Area 2: Fish and Bioaccumulation

No.	Name of Equipment	Brand	Model
1.	Aquatron system (Reservoir tank, aeration tank, temperature controller, pH monitor, aeration system)		
2.	Aquarium for test		
3.	Zoom stereo microscope	Olympus	SZH 10-141
4.	Aquarium for LC50 round shape		
5.	High speed refrigerated centrifuge	B.Braun	igma 3K30
6.	Electrical balance chemical balance (with printer)	Mettler	AB204
7.	Aeration system		
8.	Activated carbon filtration system		
9.	Aquarium for breeding (conditioning) for LC50 test fish		
10.	Homoginizer	TGK	PH90-3
11.	High Pressure Cleaner	BOSH	AHR1300

[Handwritten signature]

Area 3: Biodegradation

No.	Name of Equipment	Brand	Model
1.	Biological microscope with camera	Olympus	BX50-32E01
2.	Dry oven (small)	Corbolite	NR 30 FAN
3.	pH meter (Handy type)	Ciba Corning	Checkmate
4.	Electric balance chemical balance (with printer)	Mettler	AB204
5.	Closed system for BOD measurement (coulometer) with Data Processing	OHKURA	QM-3001
6.	Shaking water bath		
7.	Computer San coulometer	NEC	PC-9821-Nb10
8.	Thermotec Incubator	SIBATA	SI-300
9.	Water Bath	COPE	W28-8D

SR. WU

Area 4: Biological Treatment of Hazardous Waste

No.	Name of Equipment	Brand	Model
1.	Jar Fermentor	Rexall	JAM-W
2.	Bioreactors (UAFF)		
3.	Cooled Incubator	LMS	250
4.	Fraction Collector	Advantec	SF-2120
5.	Peristaltic Pumps	Autoclade	045/15A
6.	Centrifuge	Hettich	EBA12
7.	Thermostatic Waterbath	Rexall	BF-T-10
8.	Waterbath with multistirrer	Vari Mag	Telemodul 40S
9.	Waterpurifier	Millipore	Milli-Q 185
10.	pH Controller	Consort	R301
11.	pH probe	Consort	R301
12.	Peristaltic Pumps	Autoclade	045/32
13.	Centrifugal Pump	Autoclade	MD-10
14.	Magnetic Stirrer	Labinco	LD-744
15.	Large Gas Holder	Vision Scientific	
16.	Small Gas Holder	Vision Scientific	
17.	Mild Steel Rack		
18.	Racking system		
19.	BOD meter	Shibata	NA-B201
20.	GC	GL Scienc	GC-320-1
21.	HPLC	Waters	486
22.	Muffle Furnace	Ney	3-550
23.	Moisture balance	A&D	AD-4713
24.	Six Paddle Stirrer Kit	Cole Parmer	H99520-15
25.	Anaerobic chamber	Shellab	BACTRON
26.	Overhead stirrer	IKA	RW20

[Handwritten signature]

Area 5: Common Use

No.	Name of Equipment	Brand	Model
1.	Top loading balance (with printer)	Mettler	PM4000
2.	Cnetifuge (low spped)	Paar Kubota	DMA582010
3.	DO meter	YSI	58/230
4.	Vacuum dry oven	Sibata	VOR-400
5.	Dry oven (large)	Memmert	ULM 800
6.	Refrigerator	Elba	3 door
7.	Ultrasonic cleaner (Large)	Bandelin	Sonarex Super
8.	Ultrasonic cleaner (Small)	Elima	T460H
9.	Ice maker	Scotsman	AF10AS
10.	Magnetic stirrer (with hot plate)	PMC	502P-2
11.	Magnetic stirrer (without hot plate)	Selecta	Agimatic 7000243
12.	Stirrer	Kinematica	RW20 + R1342
13.	Gas chromatograph (FID-FPD)	Hewlett Packard	HP5890
14.	Gas chromatograph (FID-FID)	Hewlett Packard	HP 5890
15.	Gas chromatograph (AED)	Hewlett Packard	HP 5890
16.	GC-Mass Spectrometer	Hewlett Packard	HP 5972 MSA
17.	TOC Analyser	Rosemount	DC-190
18.	HPLC	Shimadzu	LC-10AS
19.	Clean bench	Labcaire	TC
20.	Conductivity meter	Horiba	DS-15
21.	Homogenizer	Sibata	BL-1
22.	Rotary Evaporator	Buchi	R124/A
23.	Vacuum pump	Sibata	GVD-200A
24.	Freezer	Sanyo	MDF-435
25.	Personal computer	Compaq Desk Pro 66m	510/w
26.	Sterilizer	Astel	APA 090

[Handwritten signature]

No.	Name of Equipment	Brand	Model
27.	Spectrophotometer	Perkin Elmer	Lambda 16
28.	Vehicle	Mitsubishi	Pajero V32V
29.	Glass Plunger Pump	Eyela	GMW-8
30.	Aspirator	Buichi	B-169
31.	Test tube mixer	Cat	VM3
32.	Ultrasonic Processor	Cole-Parmer	G-04710-02
33.	Blender	WARING	8010G
34.	Shaker	B.Braun	Certomat
35.	Pipette cleaner	Selecta	3000910
36.	Shaker	Sibata	SR-11D
37.	Bio mixer	Kinematica	PT3000 + PT.DA3012/2
38.	Word Processor	Toshiba	JW-05HG
39.	FTIR	Perkin Elmer	SIMAA 2000
40.	Generator		
41.	Shaking Incubator	B.Braun	Cetromat MO/25mm
42.	Cold room		
43.	Laboratory Furniture	LABX	
44.	AAS	Perkin Elmer	SIMAA 6000
45.	Elemental Analyser	Fisons	EA1108
46.	Ion Analyser	Waters	P/N 251000
47.	LC-MS	Perkin Elmer	
48.	Stereomicroscope	Olympus	SZH-10-140
49.	Laboratory Cabinet	Vision	
50.	Water Purification System	ELGA	Elgastat Maxima
51.	Compact Table-Top Centrifuge	Kubota	2010

S. W. C.

No.	Name of Equipment	Brand	Model
52.	Water Distiller	MERZT	W-4000
53.	Notebook PC	Acer	350EC
54.	Glassware		
55.	Chemicals		

[Handwritten signature]

ANNEX 12 EXPENSES BY JAPANESE SIDE

Unit: Thousand Japanese Yen

Item	Fiscal Year					Total
	1993	1994	1995	1996	1996	
Dispatch of Survey Team	15,282	3,890	3,554	6,530	29,256	
Dispatch of Experts	32,100	95,633	103,300	75,303	306,336	
Acceptance of C/P Training	0	319	2,335	3,082	5,736	
Provision of Machinery and Equipment	157,997	63,182	32,541	6,331	240,051	
Provision of Hand-carry Equipment	1,684	1,903	2,449	1,570	7,606	
Local Budget	16,000	6,865	4,260	6,774	33,899	
Total	203,063	171,792	148,439	99,590	622,884	

Handwritten signature and initials, possibly 'S.M.' and 'JAL'.

ANNEX 13: LIST OF COUNTERPARTS

		Present Post or Post at Resignation	Period of Assignment as C/P	
Management				
1	Mr. Woo Seng Khee	Head, Chemical & Biotechnology Centre	Sept. 1993	Jan. 1995 transferred to National Measurement Centre
2	Mr Yeoh Bee Ghin	Research Manager, ETC	Sept. 1993	Jan. 1995 promoted to General Manager
3	Mr Yeoh Bee Ghin	General Manager, ETC	Jan. 1995	up to present
4	Mr Lu Sim Hoay	Research Manager, ETC	Jan. 1995	Jan. 1996 transferred to Energy Management Group, ETC
5.	Dr. Chen Sau Soon	Manager, ETC	Jan. 1996	up to present
Waste Treatment				
1	Mr Yeoh Bee Ghin	Research Manager, ETC	Sept. 1993	Apr. 1996
2	Ms Siti Shapura Mashood	Researcher	Sept. 1993	up to present
3	Ms Siti Aishah Asmah Yusob	Researcher	Dec. 1994	up to present
4	Ms Putri Razreena Abd. razak	Researcher	Oct. 1995	up to present
Physical-chemical properties				
1	Ms LetchumiThannimalay	Researcher	Sept. 1993	up to present
2	Ms Yati Kamarudzman	Assistant Researcher	Sept. 1993	up to present
3	Dr Nazimah Sheikh Abdul Hamid	Researcher	Jan. 1997	up to present
Bioaccumulation				
1	Mr Amer Othman	Researcher	Sept. 1993	Dec. 1995 (resigned)
2	Mr Fadil Mohamad	Assistant Researcher	Oct. 1994	up to present
3	Ms Wan Mazlina Wan Hussein	Researcher	Nov. 1995	up to present
4	Ms Norshidah Baharuddin	Researcher	Jan. 1996	up to present
Fish Nursing Control				
1.	Mr Izham Bakar	Assistant Researcher	Sept. 1993	up to present
2	Mr Zulkarnain Abdullah	Assistant Researcher	Oct. 1994	up to present
3	Mr Abd. Halim Abd. Aziz	Assistant Researcher	Nov. 1995	up to present
Biodegradation				
1	Mr Mansor Jamil	Researcher	Sept. 1993	up to present
2.	Ms Hasnah Mohd Zin	Researcher	Sept. 1993	up to present
3.	Ms Rahimah Abdullah	Assistant Researcher	Jan 1996	up to present
Database				
1	Mr Lim Chuan Ghee	Researcher	Sept. 1995	up to present
Others				
1	Mr Azhar Yusof	Driver	May 1994	Jul. 1995 (resigned)
2	Mr Mohd Nazri Abd Halim	Driver	Aug. 1995	Feb. 1996 (resigned)
3	Mr Wan Tajuddin Wan Abdullah	Driver	Feb. 1996	up to present

[Handwritten Signature]

ANNEX 14: List of Machinery and Equipment by Malaysian Side

No.	Name of Equipment	Brand	Model
1.	Gas Chromatography with Headspace	Hewlett Packard	HP-5980
2.	Total Organic Carbon Analyzer	Rosemount	DC190
3.	Glassware		
4.	Chemicals		
5.	Racking System	Vision Scientific	
6.	Fume cupboard		
7.	Stabilisers		
8.	Air-condition		
9.	Gas cylinders		
10.	Cabinets		

[Handwritten signature]

ANNEX 15: LOCAL COST TO BE PROVIDED BY MALAYSIAN SIDE (IN RM)

CLASSIFICATION	1994	1995	1996	1997
BUILDING	600,000	150,000	20,000	20,000
STAFF SALARIES	127,400	434,700	434,700	434,700
EQUIPMENT MAINTENANCE	.	20,000	50,000	50,000
UTILITIES	10,000	100,000	100,000	75,000
LOCAL TRAVEL	3,000	25,000	25,000	15,000
TOTAL	740,000	729,700	629,700	594,700

Handwritten signature/initials

**ANNEX 16 : List of Contract Research / Testing Services Related to
the Project by Area
(1994 - 1997)**

(Projects which have used the Laboratory facilities but are not related to the project areas are not included in the list)

A. Physical-chemical properties

Title	Client	Year
1. Analysis of Organic Chemicals from Red Oxide Primer Paints	Private Company	June 96
2. Analysis of Flexon112 in Wastewater	Private Company	Sept.96
3. TCLP and TPH Analysis	Private Company	Oct.96 March 97
4. Analysis of Surfactin Samples Using FTIR & LCMS	University	Dec.96
5. PCB Monitoring in the Klang Klang Valley	Foreign Agency	Dec.96 - Feb.97
6. Some Physical, Chemical and Ecotoxicological Analysis of BOI	Private Company	August - Nov.96
7. Analysis of Reconstituted Fuel Oil for Gross Calorific Value	Private Company	March.96

B. Biodegradation

Title	Client	Year
8. Biodegradability of Molasses Wastewater	Government	Sept.96
9. Upgrading of Distillery Wastewater Treatment Plant	Private Company	Sept.96 - June 97
10. Biodegradation test on	Private Company	Jan.97

[Handwritten signatures]

Detergent

11. Biodegradability of cardboard manufacturing wastewater Private Company March 97

C. Others

Title	Client	Year
12. Chemical and Toxicological Analysis of Gypsum Sludge	Private Company	Mar. 96- April 97
13. Preparation of Material Safety Data Sheet for Corrugated Medium Paper	Private Company	Aug. 96

[Handwritten signature]

ANNEX 17: LIST OF PAPAERS PRESENTED BY COUNTERPARTS

1. Treatment of Rubber-Thread Manufacturing Wastewater-Anaerobic Digestion Coupled With Chemical Coagulation

S.Shapura Mashood, K.Kida and B.G. Yeoh
Pulau Seribu International Seminar, Jakarta, Indonesia
10 January 1997
2. Evaluation and Analysis of Hazardous Chemical Substances

S.S.Chen, Mazlina W.Hussein and B.G. Yeoh
The 3rd. International Symposium of Eternet-Apr 'Conservation of The Hydrospheric Environment, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand
3-4 December 1996
3. Treatment of Rubber Thread Manufacturing Wastewater

Siti Shapura Mashood
Seminar on Management of Hazardous Chemicals and Wastes, Shah Alam
27 March 1997
4. A Simple Model for Estimating the Distribution of Phenoxy Toluence in the Environment

Letchuni Thannimalay
Seminar on Management of Hazardous Chemicals and Wastes, Shah Alam
27 March 1997
5. Bioaccumulation of Diphenyl Derivatives in Carp and Tilapia

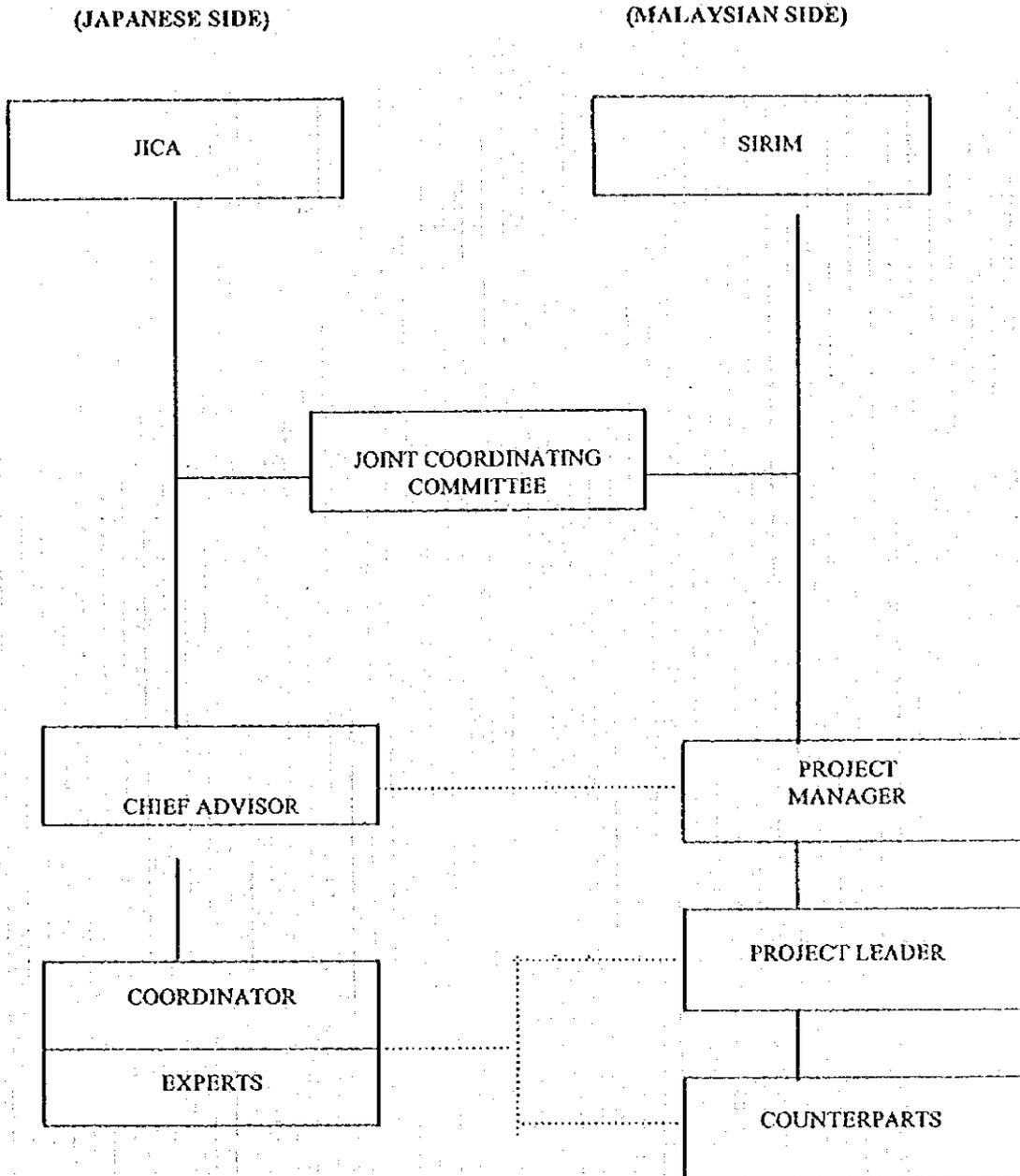
Wan Mazlina Wan Hussein
Seminar on Management of Hazardous Chemicals and Wastes, Shah Alam
27 March 1997
6. Establishing the Biodegradation Test for Chemicals, Detergents and Wastewater using Local Standard Sludge

Mansor Janil
Seminar on Management of Hazardous Chemicals and Wastes, Shah Alam
27 March 1997
7. Toxicity Evaluation of Cadmium on the Aquatic Environment Using Local Fishes and Crustaceans

Izham Bakar
Seminar on Management of Hazardous Chemicals and Wastes, Shah Alam
27 March 1997



ANNEX 18: ORGANIZATION CHART OF THE PROJECT



[Handwritten signature]