

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 計画打合せ調査団報告書

1995年12月

JICA LIBRARY
J 1129823 (9)

国際協力事業団

鉦開協
JR
95-36

一九九五年十二月

113
69
MIT
BRARY

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
計画打合せ調査団報告書

1995年12月

国際協力事業団



1129823 [9]

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る。わが国においても、水俣病をはじめとする公害病により、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たといえる。マレーシア政府が行った化学物質の実態調査によれば、国内産業において流通している化学物質は2,000種を超え、中には、わが国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。これは、同国が緊急に解決すべき課題となっている。

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1993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た。

本調査団は、本プロジェクトが開始されて以来2年3ヵ月が経過しており、現在までのプロジェクト活動の確認、および平成7年度計画の見直しを行うとともに、プロジェクト実施上の問題点について協議し、暫定実施計画の見直しを行うことを主な目的として派遣されたものである。

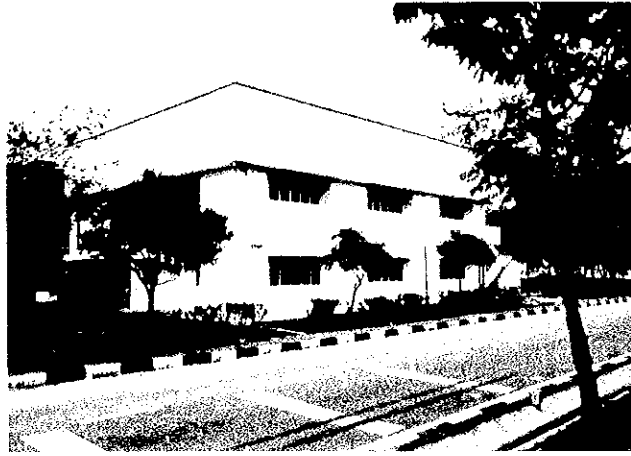
本報告書は、以上の調査結果を取りまとめたものである。ここに、調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日本・マレーシア両国の関係各位に対し深甚の謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第である。

1995年12月

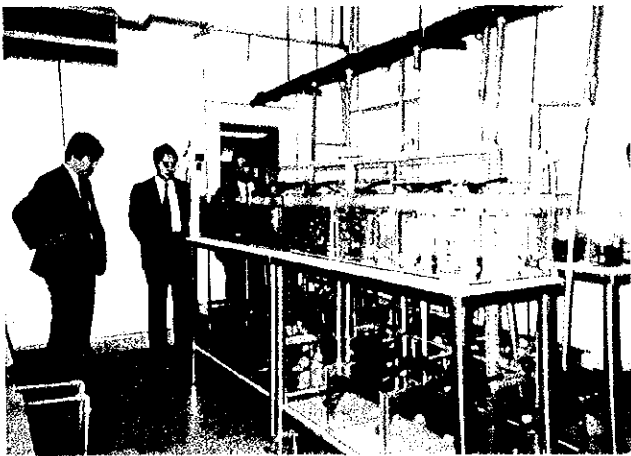
国際協力事業団

鉱工業開発協力部

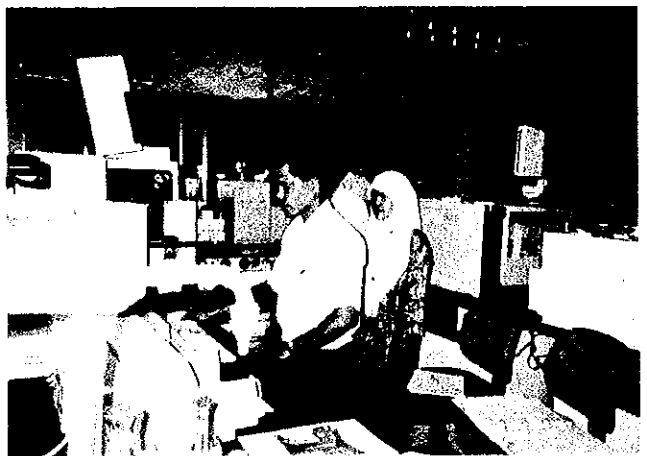
部長 松 澤 憲 夫



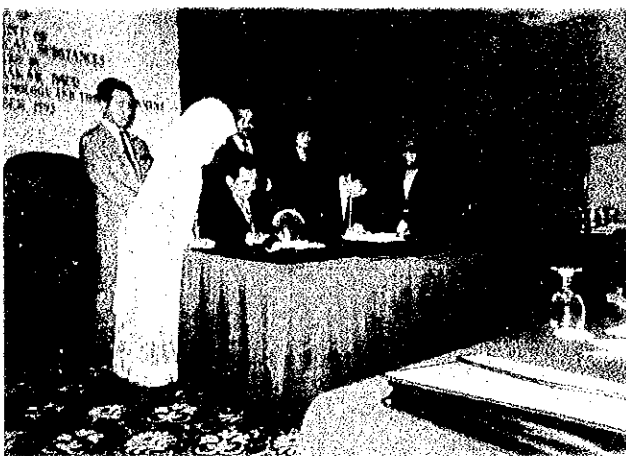
▲ プロジェクトサイト



▲ 実験室風景



▲ 実験室



▲ ミニッツ交換



▲ 開所式

目 次

序 文

1. 調査結果概要	1
2. 計画打合せ調査団派遣	3
2-1 調査団派遣の経緯と目的	3
2-2 調査団の構成	4
2-3 調査日程	4
2-4 主要面談者リスト	5
3. 調査結果	6
3-1 暫定実施計画	6
3-2 技術協力計画と年度計画	9
3-3 プロジェクト運営	10
4. 調査団所見	11
4-1 プロジェクトの進捗状況について	11
4-2 プロジェクトの今後の発展に向けて	11
附 属 資 料	
1. ミニッツ	15
2. プロジェクト概要	77
3. マレーシア化学物質法	85
参 考 資 料	
1. REVIEW AND PLAN FOR 1996	87
2. 飛驒団員 報告	93
3. 佐野団員 報告	99
4. 大嶋団員 報告	111
5. 開所式プログラム	115

6. 野村大使 開所式あいさつ	129
7. SIRIM 長官 開所式あいさつ	133
8. 新聞記事	141
9. 飛驒団員 有害化学物質セミナー原稿	143
10. 佐野団員 有害化学物質セミナー原稿	153
11. 大嶋団員 有害化学物質セミナー原稿	165

1. 調査結果概要

- 1) マレーシア国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2,000種を超え、中には、わが国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、同国が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る調査を実施した。同年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、同年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）として合意に至った。プロジェクトの協力期間は、97年9月までの4年間である。

- 2) 本プロジェクトが、93年9月からプロジェクト活動を開始して以来、2年3ヵ月が経過した。プロジェクトサイトの実験棟は建設が遅れ、完成は94年3月の予定が、95年4月になった。現在、機材の搬入・据付け・調整が終わり、本格的な技術移転が開始されたところである。
- 3) マレーシア国内の慣習から、開所式は建物が完成し、活動が半年ほど行われてから開催される。調査団は開所式に合わせて訪マした。開所式は、オープナーを野村日本大使が行い、SIRIM長官、水田JICA事務所長、専門家派遣元である(財)化学品検査協会松中理事の立ち会いのもとに行われた。マスコミも取材に訪れ、翌日の新聞、TVニュースで報道された。
- 4) 実験棟建設の遅れから、技術移転も当初計画に比べ遅れを生じている。専門家、カウンターパートの努力によって遅れを取り戻してきてはいるが、スケジュールはもとより、当初の技術移転計画内容を修正せざるを得なかった。プロジェクト目標を明確化するため、PDMを専門家、相手機関・カウンターパートと共に作成した。また、カウンターパートの配置が今までパートタイムであった。これでは、技術移転の遅れを取り戻す上でも弊害になるため、カウンターパートが常時プロジェクトに参加できるよう申し入れ、ミニッツにも記載された。
- 5) 今まで技術移転が行われている化学物質の安全評価、廃棄物処理分野に加え、有害化学物質および有害廃棄物に関するデータベースについての計画を示した。計画内容は、基本的に、ネットワークで接続されることにより、既存のデータを利用することであり、那須短期専門家が9

月に訪マした際に示された計画である。この計画に沿って実施することで合意した。

- 6) 調査団の団員およびマレーシアの講師による有害化学物質のマネージメントに関するセミナーが開催された。セミナーのオープニングには科学技術環境省の副大臣が参加され、また、SIRIM 副長官と米田団長によるミニッツの交換が行われた。発表については、日本側から、今までのセミナーでのテーマのように規制する側からの発表のみならず、規制される側である民間の立場からの発表が行われた。飛驒団員によって「安全性管理に関する法規制およびOECDによる国際取り組み」、大嶋団員によって「化学物質の安全性評価および管理の方向」、佐野団員によって「民間での化学物質の安全管理」という題で発表が行われた。セミナーには約80人の参加者があり、盛況のうちに終了した。

- 7) プロジェクト実施機関であるSIRIMが公社化される計画である。詳細について、調査団派遣時には未定であると報告された。プロジェクトが国家事業であることから、プロジェクト自体には公社化による影響はないと報告を受けたが、今後の推移に注意を払う必要があると考えられる。

2. 計画打合せ調査団派遣

2-1 調査団派遣の経緯と目的

本プロジェクトが、93年9月から開始して以来、2年3ヵ月が経過した。プロジェクトサイトの実験棟は建設が遅れ、完成は当初94年3月の予定が、95年4月になった。機材の搬入・据付け・調整が終わり、本格的な技術移転を実施し始めたところである。本調査団は、こうした現況を踏まえ、現在までのプロジェクト活動の確認、実施体制の確認、プロジェクト実施上の問題点・要望等の調査を行う。また、プロジェクト実施期間が、残り1年9ヵ月であり、最終目標を踏まえた平成7年度計画の見直しを行うとともに、問題点の協議および暫定実施計画（TSI）、技術移転計画（TCP）の見直しを行う。

(1) 主な調査事項

- ① 現在までのプロジェクト活動の確認
- ② 暫定実施計画（TSI）、技術移転計画（TCP）の見直し
- ③ 平成7年度計画の確認、平成8年度計画の策定

(1) 日本側

- a. 長期・短期専門家派遣計画
- b. 研修員受入れ計画
- c. 機材供与計画

(2) マレーシア側

- a. 建物建設等プロジェクトサイト基盤整備状況
- b. 機材措置・利用及び維持管理状況等
- c. 組織、カウンターパート（C/P）およびスタッフの配置状況
- d. 予算措置状況

(2) 実施運営上の問題点・要望等について

(3) その他

2-2 調査団の構成

担当分野	氏名	所属
団長・総括	米田 一弘	JICA 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力課長
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
有害物質管理	佐野 弘	石油化学工業協会 (旭化成(株) 品質保証総括部部長)
有害物質評価	大嶋 善治	財団法人 化学品検査協会 化学品安全センター久留米研究所
海外運営管理	住吉 央	JICA 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力課

2-3 調査日程

派遣期間 1995年11月30日～12月9日

日順	月日	曜	行程	調査内容
1	11/30	木	成田→クアラ Lumpur (JL723)	移動 (大嶋団員: 福岡→香港→KL (JL753、CX721))
2	12/01	金		午前: JICA 事務所打合せ、日本大使館訪問 事務所長主催昼食会 午後: サイト見学
3	02	土		午前: DOE 表敬 午後: 資料整理
4	03	日		資料整理
5	04	月		午前: SIRIM 副長官表敬 午後: 協議
6	05	火		午前: SIRIM 開所式 午後: 協議 (佐野団員: CICM 訪問)
7	06	水		午前: 合同委員会 調査団主催昼食会 午後: ミニッツ点検
8	07	木		セミナー (於: The Pan Pacific Glenmarie Resort, Shah Alam) (セミナーの開会式でミニッツ署名・交換)
9	08	金	クアラ Lumpur → (JL724)	午前: JICA 事務所・日本大使館報告 午後: 工場見学 (Henkel Oleochemical)、移動 (大嶋団員: 宿泊)
10	09	土	→成田	移動 (大嶋団員: KL→香港→福岡 (MH72、JL758))

注) DOE: Department of Environment

CICM: Chemical Industries Council of Malaysia

3. 調査結果

3-1 暫定実施計画

(1) 日本側

① 専門家派遣

- ・マレーシア側は、全専門家の任期についてプロジェクト終了時（97年9月8日）まで延長してほしいと希望している。
- ・日本側として、諸処の事情から以下のように対処する旨、説明した。チーフアドバイザーの任期が96年5月、調整員および他3人の専門家の任期が96年3月で終わる。チーフアドバイザー、業務調整員についてはプロジェクト終了時まで延長する。濃縮度試験技術、生分解性試験技術については1年延長する。試験魚飼育管理については任期で帰国する。
- ・試験魚飼育管理については、試験魚を使用した実験が、来年度早々から始まる予定のため、マレーシア側は試験魚飼育管理の専門家の任期の延長を希望している。日本側として、専門家の任期の延長が不可能な場合は、短期専門家で対応したい旨、説明した。

[現在までの実績]

【長期専門家派遣実績】 5名

1) チーフアドバイザー	田所 博	1994.05.06-1996.05.05
2) 業務調整員	斎藤 徹	1994.03.21-1996.03.20
3) 濃縮度試験技術	江藤 千純	1994.03.31-1996.03.30
4) 生分解性試験技術	藤本 一馬	1994.03.31-1996.03.30
5) 試験魚飼育管理	野坂 俊樹	1994.03.31-1996.03.30

【94年度短期専門家派遣実績】 3名

1) 化学品安全性	矢可部芳州	1994.11.28-1994.12.11
2) 廃棄物処理	木田 建次	1995.01.11-1995.02.08
3) 機材据付け	辻 敏昭	1995.03.08-1995.03.25

【95年度短期専門家派遣実績】 4名

1) 廃棄物処理	木田 建次	1995.04.30-1995.05.07
2) 廃棄物処理	森村 茂	1995.08.06-1995.08.20
3) データベース計画	那須 正夫	1995.09.15-1995.09.21

4) 廃棄物処理

木田 建次

1995.11.29-1995.12.08

② 研修員受入れ

- ・ 専門家の派遣元での研修を行っているため、専門家からの指導と相互補完されることで、有効な研修となっている。
- ・ 今年度研修を受けたカウンターパートの1名が民間に異動している。
- ・ 96年度マレイシア側が要望している研修員数は5名である。
- ・ 受入機関については、化学品検査協会、熊本大学とし、関係機関の内諾を得ている。

[現在までの実績]

【93年度研修実績】 1名

1) フロジ外運営管理 Yeoh Bee Ghin 1995.03

【94年度研修実績】 1名

1) フロジ外運営管理 Lu Sim Hoay 1995.02.12-1995.02.26

【95年度研修実績】 5名

1) 廃棄物処理技術	Siti Shapura Mashood	1995.05.09-1995.08.06
2) 濃縮度試験技術	Amer Bin Othman	1995.05.29-1995.08.06
3) 生分解性試験技術	Hasnah Binti Mohd Zin	1995.05.29-1995.08.06
4) 物理化学性状試験	Letchumi Thaninalay	1995.05.29-1995.08.06
5) 試験魚飼育管理	Izham Baker	1995.07.03-1995.09.03

③ 供与機材

[現在までの実績]

【93年度供与実績】

1. 閉鎖系 BOD 測定装置
2. 生物顕微鏡
3. ガスクロマトグラフ
4. 質量分析計
5. 実験設備
6. 飼育魚飼育管理設備

【94年度供与実績】

1. 原子吸光計
2. 元素分析計
3. イオンクロマトグラフ
4. LC-MS
5. 車 両
6. パソコン
7. 赤外線分光光度計
8. CHN 元素分析計用試料前処理装置

【95年度供与実績】

1. 硫化水素用検知機
2. 好気性廃棄物処理実験装置
3. 超純水製造装置
4. 廃棄物処理関連機材

(2) マレーシア側

① 建物建設等プロジェクトサイト基盤整備状況

- ・ 建屋は完成しており、機材の搬入・据付け・調整は終了している。
- ・ 建物の強度の問題が指摘されていた（建物が事務所仕様であったため）が、日系建設会社の調査結果等から強度には問題なしとの結論を得ている。

② 機材措置・機材利用および維持管理状況等

- ・ 機材の搬入、試運転は完了している。
- ・ 機材の利用は日常行われている。ただし、機器の故障も出始めているが、購入後、約1年間経っており（建屋建設の遅れから、倉庫に保管されていたため）、保証期間が過ぎている。機器の故障に対する措置に考慮を要する。
- ・ 精密機器に重要な温度管理（空調系）がなされている。
- ・ 魚の飼育に必要な地下水の品質がかなり悪い。今後の方策については注意を払う必要がある。
- ・ 電源に対する対処（変圧・停電・雷による過電圧等）を考えなくてはならない。
- ・ 機器の盗難対策については、サイト建屋の入口には警報ブザーが設置されており、SIRIM敷地内への立ち入りも制限されている。

③ 組織、カウンターパートおよびスタッフの設置

- ・プロジェクトのカウンターパートは他の業務も抱え、プロジェクトに専念できない事情があった。そのため、日本側より、カウンターパートがプロジェクトに専念できるよう申し入れた。カウンターパートをFull Timeの配置にする旨、説明を受けた。
- ・マレーシア側により、カウンターパート13人(プロジェクト専属)、サポートスタッフ7人体制に変更された。
- ・SIRIMは96年3月より公社化される予定である。
- ・マレーシア側より、プロジェクトは国家プロジェクトとしての位置付けから、サポート体制に変更がない旨、説明された。
- ・公社化されたときの変化について、詳細がわかり次第、報告をするよう日本側より要請し、その旨、ミニッツに記載した。

④ 予算措置

- ・当プロジェクトに対する予算についてミニッツに記載した。

3-2 技術協力計画と年度計画

- ・ミニッツに記載した。また、専門家の任期を踏まえた技術協力計画を作成したため、当初の計画の目標が修正された。
- ・R/Dには記載されていなかったPDMを作成し、専門家およびマレーシア側と協議の上、ミニッツに記載した。
- ・自立発展性については、SIRIM自体が第3セクター化されることで今後は収益を上げる活動を行わざるを得ない状況にあり、収益性を意識した活動が今後行われると考えられる。
- ・プロジェクト評価、およびプロジェクト目標確認のため、PDMを作成し、ミニッツに記載した。

データベースについて

- ・マレーシア側のデータベースに対する考え方が確立しておらず、データベース化をどこまで行うかの目途がついていない。データベースについては、日本側より那須教授によって策定された技術移転計画に基づいて技術移転を行うことを確認し、ミニッツに記載した。
- ・詳細なスケジュールについては、96年3月までに日本側で作成し、マレーシア側に提示することを確認し、ミニッツに記載した。
- ・SIRIMではJICAの別件プロジェクトとしてAIシステム開発ラボラトリを実施している。同プロジェクトでは、プロジェクト独自にインターネットと接続させる構想を持っている。イン

ターネットとの接続後、その回線と接続できる可能性がある。AIプロジェクト担当に、その旨、依頼した。

- ・データベースで構築されるデータを次のように提案し、了承を得た。
 - 1) 現有のデータ、近い将来出るデータ研究室で実験された結果は、機械の可読状態にして、保存させておく。
 - 2) 必要なデータはネットワークを用い、MASTIC等世界各国のデータベースに接続することで、常時使用可能な状態にしておく。
 - 3) 常時データの更新を行い、最新のデータに入れ替える。
- ・現状では、AIシステムにおいてもネットワーク化されておらず、今後の状況を見極める必要がある。

3-3 プロジェクト運営

1. 関係機関との定期協議

- ・関係機関との会合を持ち、活動について報告している。
- ・合同委員会においてプロジェクトについて報告を行った。

2. 普及活動

- ・活動の成果を毎年セミナーを開催することで技術移転の内容を普及していくことを検討している。
- ・セミナーおよび民間との関係強化によって普及を図ろうとしている。
- ・今回調査団に併せ実施されるセミナーにおいて、調査団のうち3名が下記のテーマについて発表を行った。
 - ① 安全性管理に関する法規制およびOECDにより国際取り組み（飛驒団員）
 - ② 化学物質の安全性評価および管理の方向（大嶋団員）
 - ③ 民間での化学物質の安全管理（佐野団員）
- ・セミナーでは合計7名の講師によって、講演が行われた。
- ・約80人の参加があり、盛況なセミナーであった。
- ・化学技術環境省副大臣の参列を得た。

3. 開 所 式

- ・日本大使によるオープニングが行われた。
- ・現地マスコミによる取材が多くあり、翌日の新聞、TVニュースによって報道された。

4. 調査団所見

4-1 プロジェクトの進捗状況について

本件プロジェクトは、協力開始後2ヵ年を過ぎて、実験室の完成、機器の設置の完了等、ようやく技術移転を行える環境が整い、これからが本格的な試験等の活動に入るという状態であり、残された協力期間の1年9ヵ月で、どこまでを協力していくのかが、今回の調査の焦点であった。調査団が先方カウンターパートおよび専門家との協議の中で確認したプロジェクトの進捗および今後の見通しを、大きく3分野に分けて記すと以下のとおりである。

・化学物質安全性評価

飼育魚を使っての第1回目の濃縮性試験が開始されたばかりで、本格的な実験を通じての技術移転は、今後開始される予定である。供与した分析装置の操作方法の技術移転もようやく30%程度が完了したばかりで、本格的な実験を行っていく中で分析機器の習得を促進させる必要がある。

・廃棄物処理

ゴム工場の排水処理技術に焦点を絞り、現在、実験室レベルのプロセス設計が完了し、その実証試験を実施中である。これが完了すれば、今後、操業レベルのパイロットプラントでの検証が必要となるが、本件プロジェクトでは基本設計までを行うにとどめることとした。

・データベース

本プロジェクトにおいては、独自のデータベースをつくる前段階として、外部データが利用できる環境をSIRIM内につくることで合意した。今後、ハード的にはSIRIMのコンピュータセンターとの統一步調が、また、ソフト的には科学技術環境省環境局におけるデータベース化との共同歩調が、必要である。なお、有害化学物質関連のデータについては、和文文献の翻訳の要望もあり、持ち帰り検討することとした。

4-2 プロジェクトの今後の発展に向けて

現時点では、プロジェクトの進捗に大幅な遅れはあるものの、当初予定どおり協力を終了させるべくプロジェクト目標を具体的に設定し、PDMの作成およびTSI等の見直しを行った。これは、マレーシアSIRIMという組織的にも人的にも優秀な機関がカウンターパートであることに加え、専門家のチームワークの良さ、研究所の組織づくりという明確な目標が、今後、短期間でプロジェ

クトの進捗を加速させることが期待できるためである。

・プロジェクト目標の明確化－PDMの作成

協力終了後の自立発展性については、SIRIMは公社化との関連で収益が期待できる研究所になることを目標として持っているが、本プロジェクトでは、国際水準の分析研究所（OECD／GLP）までの向上は困難であり、マレーシア国認定の分析研究所となることをプロジェクト目標として設定し、先方と合意を得た。

・カウンターパートのフルタイム化

上記目標を達成するため、実験が本格的に開始されつつある中で、今後の大きな問題はカウンターパートのフルタイム化である。これまでは、カウンターパートが様々なプロジェクト、セミナー等に従事し、専任ではなかったため、今回、改善を申し入れ、今後のフルタイム化を約束した。また、カウンターパートと専門家とのオフィスが離れているということもフルタイムでない一因とはなっているものの、実験室にスペース的な余裕がなく、廃水処理の実験施設についてさえも、室外で臨時プレハブ内に設置しているという状態であった。

なお、先方からは、フルタイム化により技術の移転が特定のスタッフに集中すると、同人が辞めたときの対応が困難、あるいは、スタッフに様々なプロジェクトに従事させることで人材育成を図っていききたいとの意向もあったが、要は、プロジェクトにカウンターパートを如何に惹きつけていくかであり、広く一般の人にもプロジェクトの重要性を周知させ、これによりプロジェクトの実施の使命感、連帯感を高揚することが重要で、要すれば、プロジェクトパンフレットの作成の促進を提言した。

・SIRIMの公社化

96年3月1日からの公社化が内定しているが、これにより、職員の給与アップ、職員の採用が独自に可能、柔軟な事業計画の策定が可能となるなどプラス面が多く、本件プロジェクトへの影響については、既に本件が国家プロジェクトとして認定されており、カウンターパートの給与等、本プロジェクトにかかわるものは100%政府予算で運営されるなど、今までと変化するところはない。また、政府ばかりでなく、民間とも自由に新たなプロジェクトを計画できることが大きな利点で、公社化に向け、SIRIMがISO9000の認定機関、JISの代行認定機関（予定）となるなど、着実に前進しているように感じられた。

・マレーシアにおける環境協力プロジェクトとの情報交換

現在、マレーシアでは、デンマークから廃棄物処理にかかる協力を得ており、現在10件の

プロジェクトを実施中で、専門家も30名程度が派遣されている。また、グリーンエイドプランによるNEDOのプロジェクトがSIRIMで行われており、専門家2名が造水促進センターから派遣され、パームオイル工場の廃水について技術協力を実施中である。今後、これらプロジェクトの進捗等の情報交換を行い、本プロジェクトの活動に有機的に結びつけていく必要がある。

・汎用的な試験分析器の操作方法、維持管理の技術移転

最新鋭の試験分析機器が備わった各プロジェクトで共通する課題が、その操作方法、維持管理の技術移転を如何に効率化するかであり、プロ技を通じて現地事情に的確に合致させたレベルの高い人材を育成する一方で、効率性の追求と人材の大量生産を目指して、プロ技のカウンターパート機関を対象とした集団コースの設定も一案であり、関係機関においての検討が望まれる。

附 属 資 料

附属資料1. ミニッツ

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

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)**

**STANDARDS AND INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA
(SIRIM)**

7 DECEMBER 1995

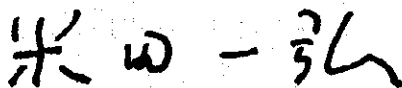
**MINUTES OF DISCUSSION
BETWEEN THE JAPANESE CONSULTATION TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT
OF MALAYSIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT
OF EVALUATION AND ANALYSIS OF HAZARDOUS CHEMICAL
SUBSTANCES AND BIOLOGICAL TREATMENT OF HAZARDOUS WASTES**

The Japanese Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") headed by Mr. Kazuhiro YONEDA, visited Malaysia for the purpose of reviewing the activities and formulating further operational plans for the project on Evaluation and Analysis of Hazardous Chemical Substances and Biological Treatment of Hazardous Wastes (hereinafter referred to as "the Project").

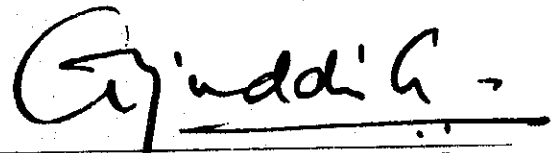
During its stay in Malaysia, the Team had a series of discussions and exchanged views with the Malaysian authorities over matters for the successful implementation of the Project.

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

Shah Alam, 7 December 1995



MR. KAZUHIRO YONEDA
Leader
Consultation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



DATO' DR. AHMAD TAJUDDIN ALI
Director General
Standards and Industrial Research
Institute of Malaysia
Malaysia

ANNEXES

- ANNEX 1 : LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
- Area 1: Physical-Chemical Properties
- Area 2: Fish And Bioaccumulation
- Area 3: Biodegradation
- Area 4: Waste Treatment
- Area 5: Common use
- ANNEX 2 : STAFF ALLOCATION 1995
- ANNEX 3 : LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT BY MALAYSIAN SIDE
- ANNEX 4 : TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION
- ANNEX 5 : ANNUAL WORK PLAN
- Report 1: Biological Treatment of Hazardous Wastes
- Report 2: Physical-Chemical Properties
- Report 3: Bioaccumulation
- Report 4: Biodegradation
- Report 5: Nursing Control of Test Fish
- Report 6: Database
- ANNEX 6 : LIST OF SHORT-TERM EXPERTS REQUESTED BY MALAYSIAN SIDE
- ANNEX 7 : LIST OF LONG-TERM EXPERTS REQUESTED BY MALAYSIAN SIDE
- ANNEX 8 : STAFF ALLOCATION 1996
- ANNEX 9 : LOCAL COST TO BE PROVIDED BY MALAYSIAN SIDE
- ANNEX 10 : PROJECT DESIGN MATRIX
- ANNEX 11 : LIST OF PARTICIPANTS

THE ATTACHED DOCUMENT

Upon signing the Minutes of Discussion on 7 December 1995, both the Japanese and Malaysian sides have mostly carried out their responsibilities in accordance with the R/D.

1. REVIEW OF THE ACTIVITIES UP TO NOVEMBER 1995

1.1 Activities by Japanese side

(a) Dispatch of Japanese experts

The present situation on the dispatch of the Japanese experts by JICA is as follows:

Name of Experts	Assigned Field	Assigned Term
a. Long-term experts		
Dr. Hiroshi TADOKORO	Chief Advisor	6 May 1994 - 5 May 1996
Mr. Toru SAITO	Coordinator	21 Mar 1994 - 20 Mar 1996
Mr. Chisumi ETO	Bioaccumulation and Physical-chemical properties	30 Mar 1994 - 29 Mar 1996
Mr. Kazuma FUJIMOTO	Biodegradation	30 Mar 1994 - 29 Mar 1996
Mr. Toshiki NOZAKA	Test fish culturing	30 Mar 1994 - 29 Mar 1996
b. Short-term experts		
Mr. Toshiki NOZAKA	Allocation of facilities for nursing control of test fish	18 Oct 1993 - 31 Oct 1993
Mr. Shigeharu SENOO	Allocation of facilities for nursing control of test fish	18 Oct 1993 - 19 Nov 1993
Dr. Yoshikuni YAKABE	Chemical safety evaluation	28 Nov. 1994 - 11 Dec. 1994
Dr. Kenji KIDA	Biological Treatment of Hazardous Wastes	11 Jan. 1995 - 8 Feb. 1995
Mr. Toshiaki TSUJI	Installation and operation of equipment	8 Mac. 1995 - 25 Mar. 1995
Dr. Kenji KIDA	Biological Treatment of Hazardous Wastes	30 Apr. 1995 - 7 May 1995
Dr. Shigeru MORIMURA	Biological Treatment of Hazardous Wastes	6 Aug. 1995 - 20 Aug. 1995

Name of Experts	Assigned Field	Assigned Term
Dr. Masao NASU	Database and software	15 Sep. 1995 - 21 Sep. 1995
Dr. Kenji KIDA	Biological Treatment of Hazardous Wastes	29 Nov. 1995 - 8 Dec. 1995

(b) Provision of machinery and equipment

The following machinery and equipment have already arrived at the Project site as shown in ANNEX 1.

(c) Training of counterpart personnel in Japan

Seven counterpart personnel in the following fields had been trained in Japan:

- i) Project management (Mr. Yeoh Bee Ghin ; March 1994)
- ii) Project Management (Mr. Lu Sim Hoay; February 1995)
- iii) Biological Treatment of Hazardous Wastes (Ms. Siti Shapura Mashood; May - August 1995)
- iv) Biodegradation Technology (Ms. Hasnah Mohd Zin; May - July 1995)
- v) Physical chemical Properties (Ms. Letchumi Thannimalay; May - August 1995)
- vi) Bioaccumulation Technology (Mr. Amer Othman ; May- August 1995)
- vii) Nursing Control of Test Fish (Mr. Izham Bakar ; July - September 1995)

1.2 Activities by Malaysian side

(a) Assignment of personnel for the Project

The Malaysian side has assigned counterpart personnel and support staff for the Project as shown in ANNEX 2.

(b) Procurement of machinery and equipment

The machinery and equipment for the Project procured by the Malaysian side are shown in ANNEX 3.

2. REVIEW OF TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION AND TECHNICAL COOPERATION PROGRAM

Both sides reviewed the progress to date of the Project, present status and improvement against the Tentative Schedule of Implementation and Technical Cooperation Program on September 1993 as shown in ANNEX 4.

3. ANNUAL WORK PLAN (DECEMBER 1995 TO MARCH 1997)

Both sides jointly formulated the technical cooperation programme and the annual work plan for 1995 and 1996 (Japanese fiscal year) as shown in ANNEX 5.

3.1 Japanese side

(a) Dispatch of short-term experts

① Dec. 95 - Mar. 96

One short-term expert in the following field will be dispatched as follows:

- i) Biological Treatment of Hazardous Wastes (1 person, March 1996)

② Apr. 96 - Mar. 97

The Malaysian side requested the dispatch of short-term experts as shown in ANNEX 6.

(b) Dispatch of long-term experts

① Apr. 96 - Mar. 97

The Malaysian side requested the dispatch of long-term experts as shown in ANNEX 7.

(c) Training of counterpart personnel in Japan

① 1995 (Japan Fiscal Year ; from April 1995 to March 1996)

One counterpart personnel in the following field will be trained in Japan:

- i) Biodegradation Technology (1 person, March - April 1996)

② 1996 (Japan Fiscal Year; from April 1996 to March 1997)

Four counterpart personnel in the following fields will be trained in Japan:

- i) Bioaccumulation Technology (1 person)
- ii) Biological Treatment of Hazardous Wastes (2 persons)
- iii) Databases (1 person)

3.2 Malaysian side

(a) Allocation of manpower

The Malaysian side explained the allocation plan of counterpart personnel and support staff on full-time basis for the Project as shown in ANNEX 8.

(b) Operational costs for the Project

The Malaysian side explained the budget plan for the operational costs necessary for implementing the Project as shown in ANNEX 9.

4. OTHER RESULTS OF DISCUSSIONS

4.1 Technical cooperation program

The technical cooperation program is shown in ANNEX 4.

4.2 Implications of corporatisation of SIRIM

The Japanese side was assured that the corporatisation of SIRIM in 1996 would not affect the implementation of the Project. JICA will be informed of the effective date of corporatisation of SIRIM.

4.3 Meeting with counterparts

Both sides (Japanese experts and counterparts) will continue to hold weekly meetings to review the progress of the Project.

4.4 Disseminating the results of the Project to the public

In order to enhance public knowledge and awareness relating to chemical safety evaluation and hazardous waste biotreatment, both sides agreed to hold regular seminars.

4.5 The planning of databases

The meeting agreed that the databases for Waste Treatment Technologies and Chemical Safety would be sourced from appropriate existing databases. The Malaysian side requested the Japanese side to provide data on Waste Treatment Technologies collected in Japan usable for the Project. A work plan will be prepared before the dispatch of the short-term expert for the next Japanese fiscal year.

4.6 Project Design Matrix

The monitoring of the Project will be carried out using the Project Design Matrix as shown in ANNEX 10.

4.7 Participants in the meeting

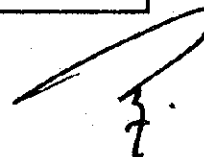
The list of participants in the meeting is shown in ANNEX 11.

A handwritten mark consisting of a long horizontal line that curves upwards at the right end, with a vertical line extending downwards from the curve, resembling a stylized signature or the number '7'.A handwritten signature or mark, possibly initials, consisting of several loops and a vertical line.

ANNEX 1: 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



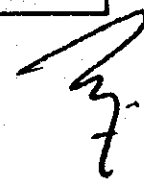
Area 2:

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	Sigma 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		

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 (coulombmeter) with Data Processing	OHKURA	QM-3001
6.	Shaking water bath		



Area 4: Biological Hazardous Waste Treatment

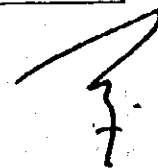
No.	Name of Equipment	Brand	Model
1.	Jar Fermentor	Rexall	JAM-W
2.	Bioreactors (UAFF)		
3.	Cooled Incubator	LMS	250
4.	Fraction Collector	Advantec	SF-2120
5.	Peristaltic Pumps	Autoclude	045/15A
6.	Centrifuge	Hettich	EBA12
7.	Thermostatic Waterbath	Rexall	BF-T-10
8.	Waterbath with multistirrer		
9.	Waterpurifier	Millipore	Milli-Q 185
10.	pH Controller	Consort	R301
11.	pH probe	Consort	R301
12.	Peristaltic Pumps	Autoclude	045/32
13.	Centrifugal Pump	Autoclude	MD-10
14.	Magnetic Stirrer	Labinco	LD-744
15.	Large Gas Holder		
16.	Small Gas Holder		
17.	Mild Steel Rack		
18.	Racking System		
19.	BOD meter	Shibata	NA-B201
20.	GC	GL Scienc	GC-320-1
21.	HPLC	Waters	486

Area 5: Common Use

No.	Name of Equipment	Brand	Model
1.	Top loading balance (with printer)	Mettler	PM4000
2.	Centrifuge (low speed)	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)	Elma	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	HP 5890
14.	Gas chromatograph (FID-FTD)	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

No.	Name of Equipment	Brand	Model
26.	Sterilizer	Astel	APA 090
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 S/50mm
35.	Pipette cleaner	Selecta	3000910
36.	Shaker	Sibata	SR-11D
37.	Bio mixer	Kinematica	PT3000+ PT.DA 3012/2
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	

No.	Name of Equipment	Brand	Model
50.	Water Purification System	ELGA	Elgastat Maxima
51.	Compact Table-Top Centrifuge	Kubota	2010

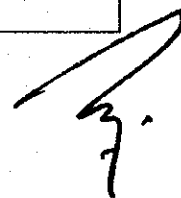


ANNEX 2: STAFF ALLOCATION 1995

CLASSIFICATION OF STAFF	NAME OF COUNTERPART	NAME OF SUPPORT STAFF
Project Manager	Yeoh Bee Ghin	
Project Leader	Lu Sim Hoay	
Biological Hazardous Waste Treatment	Yeoh Bee Ghin Siti Shapura Mashood Siti Aishah Asmah Yusof Puteri Razreena Abdul Razak	
Physical-chemical properties	Letchumi Thannimalay	Yati Kamarudzman
Bioaccumulation	Wan Mazlina Wan Hussein Amer Othman	Fadil Mohamad
Fish nursing control	Izham Bakar	Zulkarnain Abdullah
Biodegradation	Hasnah Md. Zin Mansor Jamil	Bakhtiar Main
Database	Lim Chuan Gee	
OTHER STAFF Driver		Mohd. Nazri Abd. Halim

**ANNEX 3: 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



ANNEX 4: TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

CALENDER YEAR		1993	1994	1995	1996	1997	1998
JAPANESE FISCAL YEAR		1993	1994	1995	1996	1997	1997
Term of Project							
<i>Malaysian Side</i>							
1. Staff Allocation							
2. Site Preparation							
1) Construction of the annex building							
2) Renovation of the buildings							
3) Provision of outdoor facilities for nursing control of test fish							
4) Budgetary Allocation							
3. Provision Equipment							
<i>Japanese Side</i>							
1. Dispatch of Survey Team							
1) Project Formation Advisors							
2) Implementation Survey Team							
3) Consultation Team							
4) Technical Guidance Team							
5) Evaluation Team							

CALENDER YEAR		1993	1994	1995	1996	1997	1998
JAPANESE FISCAL YEAR		1993	1994	1995	1996	1997	1998
2. Dispatch of Long-term Experts							
1) Chief Advisor							
2) Coordinator							
3) Biodegradation Technology							
4) Bioaccumulation Technology							
5) Nursing control of test fish							
3. Dispatch of Short-term Experts							
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							

Handwritten signature

CALENDER YEAR JAPANESE FISCAL YEAR	1993	1994	1995	1996	1997	1998
	1993	1994	1995	1996	1997	1998
4. <i>Training of C/P Personnel in Japan</i>						
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. <i>Provision of Machinery</i>					—	

Note:

— original plan

— accomplished

Handwritten signature

ANNEX 5 : ANNUAL WORK PLAN
REPORT 1 : BIOLOGICAL TREATMENT OF HAZARDOUS WASTES

SIRIM-JICA JOINT PROJECT
ON
HAZARDOUS CHEMICALS AND WASTES

- WORK AREA : BIOLOGICAL TREATMENT OF HAZARDOUS WASTES
- OBJECTIVE : To develop/upgrade expertise in the area of biological treatment specially for industrial wastes contaminated with heavy metals and/or hazardous chemicals
- DURATION : January 1995 - September 1997
- WORK PLAN :
1. Literature on biological treatment of heavy metals and hazardous chemicals
 - to look into recent developments in Malaysia and overseas
 - to identify type of process (aerobic/anaerobic) suitable for treating the wastes
 2. To identify problematic industrial wastewaters suitable for further investigation (eg. Zn⁺⁺- rubber products, Cr⁺⁺ - tanneries, etc.)
 3. To study suitable conditions for the cultivation of microorganisms (mixed cultures) from the waste sample
 - acclimation (pH, temperature, substrate concentration, heavy metals/hazardous chemical concentration)
 4. To determine the optimum conditions of the cultivation
 5. To select suitable industries for trials on their wastes
 - to apply the optimum conditions on the industrial wastes
 - to determine process applicability
 6. To study the basic process design parameters
 7. To determine the most appropriate system(s)/process(es).
 - nitrification and denitrification

OUTPUTS

8. Basic and detailed design
9. To acquire established data on waste treatment technologies
1. Increased capability in the optimisation of conditions for the cultivation of microorganisms for biological treatment of hazardous wastes
2. Improved facilities in the field environmental biotechnology
3. Development of cost-effective waste treatment processes for the removal of heavy metals and hazardous chemicals for industrial applications
4. Establishment of a data collection on waste treatment technologies

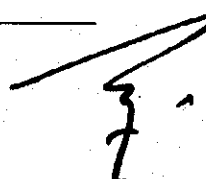


PROGRESS REPORT :

The wastewater chosen for this study was obtained from Rubberflex, (a rubber thread manufacturer), Bentong, Pahang. It was the raw effluent from the processing plant.

Table 1: Compositions of rubber waste (Raw Effluent)

	Analyzed in May, 1995 (mg/l)
TOC	2467
IC	0
VFA	5910
SS	142
Protein	148
Cation: NH_4^+	146
Mg^{2+}	0.5
Ca^{2+}	7.2
Zn^{2+}	244
Anion: Cl^-	341.9
NO_3^-	1.4
PO_4^{3-}	69.7
SO_4^{2-}	13.3
pH ^(a)	4.12



REMOVAL OF ZINC IONS

Zinc ions were removed by employing the coagulation process via Jar-tester method. Sodium Sulfide Ennehydrate ($\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$) was used as coagulant.

The Stoichiometric equation is as follows:

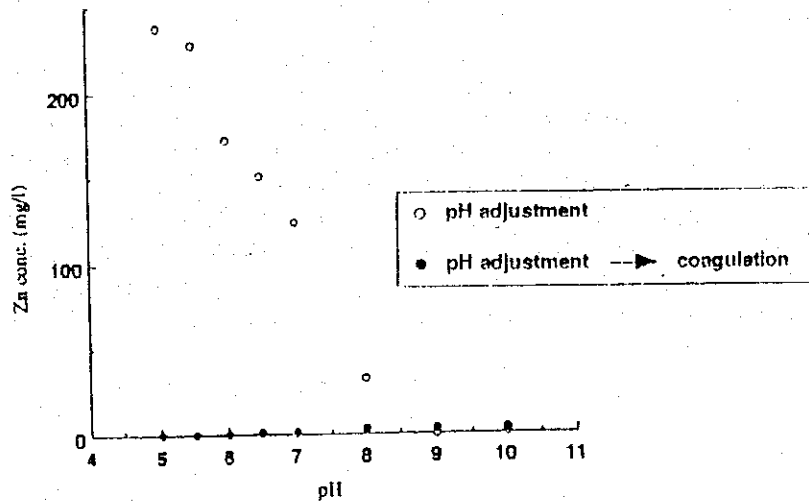
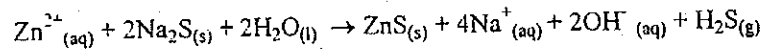
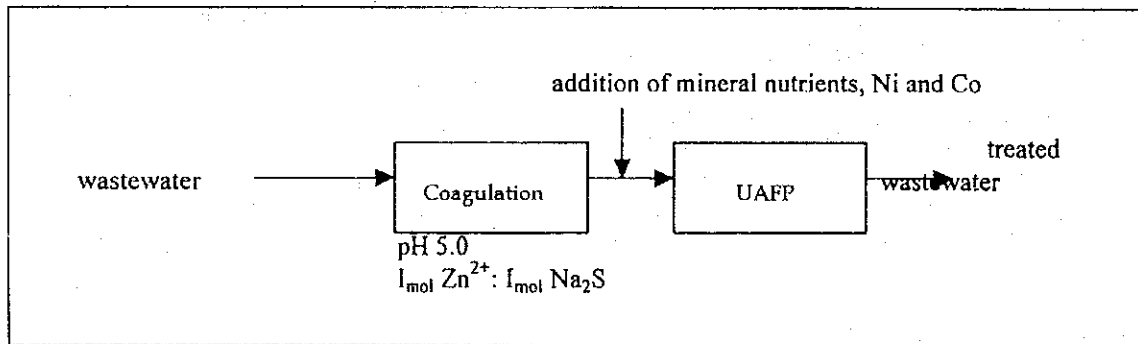


Fig.1. The concentration of Zn^{2+} remained in the wastewater after the adjustment of pH followed by the coagulation with Na_2S . (Zn^{2+} concentration in the raw wastewater, 244 mg/l)

The results suggests that:

- 1) Zinc was removed almost completely when coagulation was carried out between pH 5.0 and pH 7.
- 2) Without coagulation 50% of zinc removal was achieved when pH was adjusted from 6.0 to 7.0.
- 3) The most suitable pH for coagulation would be pH 5.0 since it would not inhibit the biological process.

Treatment by an upflow anaerobic filter process (UAFP)



The biological treatment consists of upflow anaerobic filter process typed reactors (UAFP) which are maintained at mesophilic (35°C) and thermophilic (55°C) conditions. The support medium of UAFP reactor is composed of clay (particle diameter, 0.1 ~ 2mm) mixed with high density polyethylene (HDPE) Type 9M (diameter, 0.5 ~ 2mm) at 45:55 proportion, and the mixture is burned at 100-230°C. These UAFP reactors are supplied by Shouwa Engineering Co. Tokyo. The set up of UAFP system is as shown in Fig. 2 below. The seeding sludge was obtained from an acclimated reactor (CSTR typed) which is maintained at organic loading rates of 2 and 4g VSS/l/d by draw-and-fill method for mesophilic and thermophilic reactors respectively.

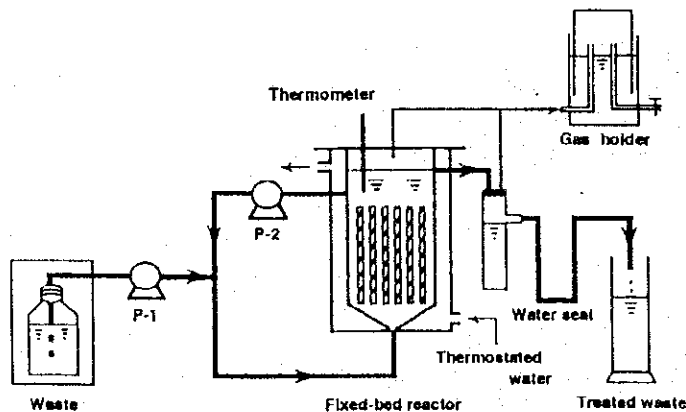


Fig.2. Schematic diagram of anaerobic treatment system using upflow anaerobic filter process (UAFP) reactor

Both reactors are now continuously fed with 5.5ℓ/d of ten-fold diluted synthetic wastewater (TOC, 1879 mg/ℓ) containing (g/ℓ) :

glucose	:	35
corn steep liquor	:	35
K ₂ HPO ₄	:	3
KH ₂ PO ₄	:	2
(NH ₄) ₂ CO ₃ .H ₂ O	:	5
FeCl ₃ .6H ₂ O	:	1

These reactors are at present in the process to be acclimatized before the actual treatment of the raw wastewater begins.

However based on our work during the three-month training in Kumamoto University, we found that this system has shown to be efficient enough to treat the rubber thread wastewater. Data obtained can be summarized in the following figures.

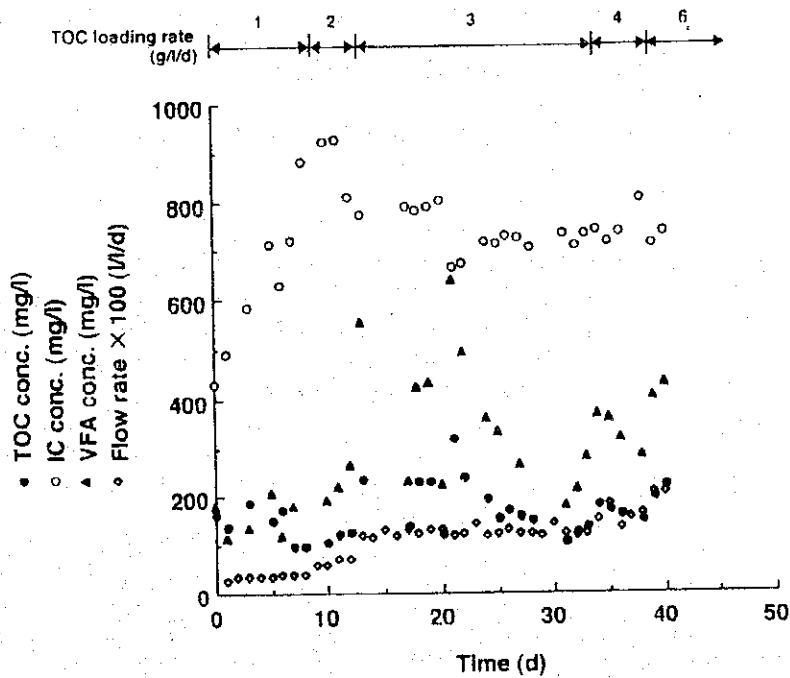


Fig. 3. Course of the quality of the effluent during anaerobic treatment by UAFP

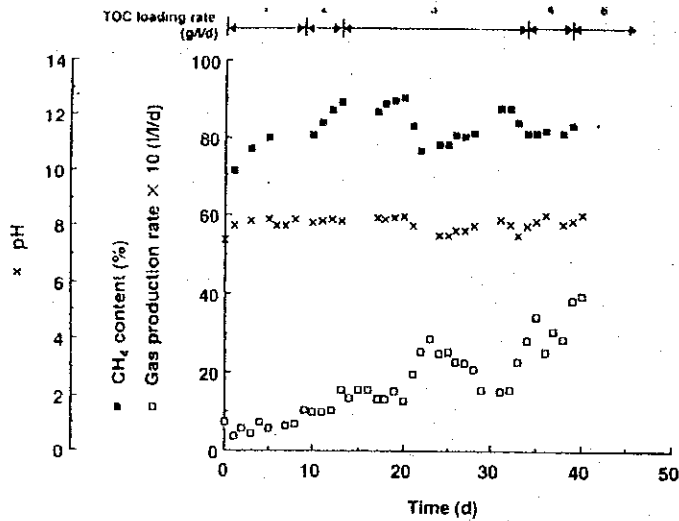


Fig.4. The amount of gas production during anaerobic treatment by UAFP

The result suggests that :

- 1) The removal efficiency of TOC was about 84% even at a TOC loading rate of 6g/l/d which corresponds to a hydraulic retention time (HRT) of 8 hrs.
- 2) The TOC concentration of the anaerobically treated wastewater was about 400 mg/l which was subjected to the activated sludge treatment.
- 3) The gas evolution rate increased with the increase of TOC loading rate.
- 4) The gas yield was 0.8 l/g of TOC consumed at a TOC loading rate of 6 g/l/d. This corresponds to about 44% of the theoretical value.

In conclusion table 2 below shows that the novel bioreactors for example UAFP are more efficient for treating the wastewater anaerobically. By using sodium sulphide the amount of sludge generated can be reduced to about half as much as that in the conventional process (data not shown) whereby lime is oftenly used as the coagulant. The time necessary for the anaerobic treatment has also been remarkably reduced to only 10 hrs compared to 10 days required by the conventional system.

Table 2. Treatment efficiency of an anaerobic system via conventional and novel bioreactors

	Conventional (CSTR, Ana. Pond)	Novel (e.g. UAFP)
Sludge production (kg/m ³ wastewater)	1	0.5
Treatment time	>10 days	10 hrs


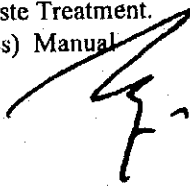
1996 WORK SCHEDULE
FOR BIOLOGICAL TREATMENT OF HAZARDOUS WASTES
(Jan 1996 - Mar 1997)

JAPANESE FISCAL YEAR CALENDER YEAR	1996												1997		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	N	D	1	2	3
Continuous treatment system Determine optimum conditions															
Batch treatment system															
Application of industrial wastes															
Study process design parameters															
Determine most appropriate treatment systems for removal of ammonium ions															

ANNEX 5 : ANNUAL WORK PLAN

REPORT 2 : PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES

**SIRIM-JICA JOINT PROJECT
ON
HAZARDOUS CHEMICALS AND WASTES**

- WORK AREA** : PHYSICAL CHEMICAL PROPERTIES
- OBJECTIVE** :
1. To evaluate the potential for movement of chemicals in environment.
 2. To determine the physical state in certain environmental condition.
 3. To evaluate health and environmental effects.
 4. To design the chemical tests.
- DURATION** : January 1995 - March 1997
- WORK PLAN** :
1. Measurement of melting point, special gravity, and UV/VIS spectrum
 2. Measurement of dissociation constant
 - Spectrophotometry method
 - Titration method
 - Electro-conductivity method
 3. Measurement of solubility in water
 - Flask shaking method
 - Column eluted method
 4. Measurement of Hydrolysis rate constant
 5. Measurement of partition coefficient
 - Flask shaking method
 - HPLC method
 6. Measurement of vapor pressure
 - Making of equipment
 7. Measurement of adsorption coefficient
 8. Making Reports for SOP
- OUTPUTS**
1. Acquired/understand test principle of physical-chemical properties for Chemical Hazardous/Toxic Waste Treatment.
 2. Prepared SOP (Standard Operation Procedures) Manual
 3. Acquired Good Laboratory Practice (GLP)
- 
- 

PROGRESS REPORT :

1. Measurement of dissociation constants via spectrophotometric method:

Test substances used in this experiment were:

- Benzoic Acid
- Para-nitrophenol

Results

<u>Test substance</u>	<u>Average Pk_a</u>	<u>Theory</u>
1) Benzoic acid (wavelength 275 nm)	4.14	
Benzoic acid (wavelength 375 nm)	4.08	4.19
2) Para-nitrophenol (wavelength 325 nm)	7.01	
Para-nitrophenol	7.13	7.15

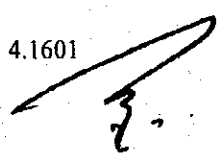
2. Measurement of dissociation constants via conductimetric method

Test Substance : Benzoic Acid

Concentration mol/l	K (conductiviti) ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	pk _a
1.0 x 10 ⁻⁴	18.19	4.5867
2.0 x 10 ⁻⁴	31.10	4.1726
5.0 x 10 ⁻⁴	55.00	4.1637
10.0 x 10 ⁻⁴	81.30	4.1726
20.0 x 10 ⁻⁴	122.30	4.1504
50.0 x 10 ⁻⁴	198.00	4.1601

Average pK_a: 4.2323

Theory : 4.19



3) Measurement of partition coefficient, Shaking flask method

Test substance : Benzyl alcohol

	Measured (Log Pow)		Total average
	a	b	
Measurement condition-1	1.09	1.10	1.11 (std. deviation 0.027)
Measurement condition-2	1.08	1.11	
Measurement condition-3	1.13	1.15	

Concentration of stock solution for this experiment is 1058 mg/l

$$P_{ow} = \frac{C_o}{C_w}$$

C_o : Concentration of the test substance in 1 - octanol layer (mg/l)

C_w : Concentration of the test substance in water layer (mg/l)

4) Measurement of partition coefficient, HPLC method

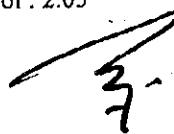
Test substance : Benzyl alcohol

Reference Substance

4 - acetylpyridine
Benzonitrile
P - cresol
Methyl Benzoate
Anisole
2 - propenyloxybenzene
2,6 dichlorobenzene

From the graph, log P_{ow} Benzyl alcohol : 2.05

Theoretical value : 2.12



5) Measurement of Vapour Pressure
(Gas Saturation Method)

Preparation of packed column include in this experiment. This experiment was conducted during the counterpart training in Japan. Procurement of equipment for this test would be done next year.

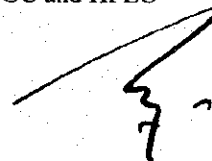
<u>Condition</u> (24 hours)	<u>Flowrate of N₂</u>	<u>Temperature of the</u> <u>system</u>	<u>Vapore Pressure</u>
1	40 ml/min	47.5°C	2.6462 x 10 ⁻² Pa
2	40 ml/min	59.5°C	1.1640 x 10 ⁻¹ Pa
3	20 ml/min	70°C	1.2535 x 10 ⁻¹ Pa
4	20 ml/min	50°C	8.6978 x 10 ⁻² Pa
5	20 ml/min	60°C	1.3789 x 10 ⁻¹ Pa

Counterpart training

It consisted mainly two parts

1. Measurement of partition coefficient
 - Shaking Flask method
 - HPLC Method
2. Measurement of Vapour Pressure
 - Gas Saturation Method
 - Static Method

Equipment that we operated during the counterpart training are mainly GC and HPLC



**1996 WORK SCHEDULE
FOR PHYSICAL CHEMICAL PROPERTIES
(January 1996 - March 1997)**

JAPANESE FISCAL YEAR CALENDAR YEAR	1995			1996												1997		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
Installing of equipment for physical chemical properties																		
Measurement of melting point, special gravity and UV/VIS spectrum																		
Measurement of dissociation constant																		
Measurement of solubility in water																		
Measurement of hydrolysis rate constant																		
Measurement of partition coefficient																		
Measurement of vapour pressure/making equipment																		
Measurement of adsorption coefficient																		
Report and SOP																		
Training of CP in Japan																		

PROP96:JCA:SRIM

ANNEX 5 : ANNUAL WORK PLAN

REPORT 3 : BIOACCUMULATION

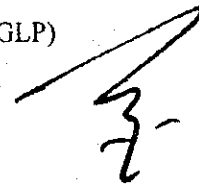
**SIRIM-JICA JOINT PROJECT
ON
HAZARDOUS CHEMICALS AND WASTES**

- WORK AREA** : BIOACCUMULATION TEST
- OBJECTIVE** : To evaluate the degree of accumulation of chemical substances in fish body.
- DURATION** : January 1996 - March 1997
- WORK PLAN** :
1. Establishment of quantitative analysis
 - Operating of analytical equipment.
 - Selecting of analytical method.
 - Determination of Analytical limit and preparation of standard solution
 - Calibration curve:
 - confirming of quantitatively and reproducibility of analytical equipment.
 2. Preparation of stock solution (Emulsion)
 - Selecting of solvents or surfactants
 3. Establishment of pretreatment for analyzing test water and test fish.
 - Study of analytical procedure of chemicals
 - Test water analysis.
 - Test fish analysis.
 - Calculation of recovery rate
 - Reproducibility of analysis
 4. Conducting pretest
 - Conducting of pretest in low exposure level during one or two week.

- Analysis of test water
5. Conducting bioaccumulation test
- Checking of flow rate of dilution water and stock solution.
 - Preparation of stock solution (one or two times a week)
 - Calibration curve
 - Conducting of recovery test
 - Analysis of test water (at least 2 times a week)
 - Analysis of test fish (every one or two weeks)
 - Maintenance of equipment during test period
 - Treatment of data and reporting

OUTPUTS

1. New control system for chemical substances.
2. Estimation or evaluation of hazardous chemicals.
3. Application of analytical chemistry for identification of hazardous chemical substances.
4. Preparation of equipment and understanding principle of measurement/analysis.
5. Contract with local and foreign for safety testing using bioaccumulation test.
6. Interpretation of data/results.
7. Develop the Standard Operating Procedure (SOP)
8. Acquire Good Laboratory Practice (GLP)



PROGRESS REPORT :

1. Understanding of quantitative analysis using HPLC
 - Test substance used in this analysis
 - Substance : Diphenyl ether

2. Experiment:
 - Determination of analytical conditions
 - Confirming of quantitative and reproducibility of HPLC
 - Preparation of stock solution using surfactant (HCO-40, 20 times)
 - Toxicity test result: 48hr LC50=4.35 mg/L
 - Confirming of test conditions
 - Confirming of analytical pre-treatment for water sample - understanding of solid phase extraction
 - Conducting of recovery test for water sample

3. Conducting of accumulation test using tilapia
 - Test period : 30 Nov 1995 - 25 Jan 1996
 - Test fish : Tilapia (15 fish for each tank)
 - Test concentration :
 - High concentration level = 0.05 mg/L
 - Low concentration level = 0.005 mg/L
 - Control level = without test substance but contain only HCO-40 (4g/20L)
 - Test schedule : Refer to appendix

4. Counterpart training mainly consists of two parts.
 - Operation of analytical equipments
Understanding of quantitative analysis using HPLC and GC
 - Performance of bioaccumulation test
Acetophenone is used in this test
 1. Determination of analytical conditions
 2. Confirming of quantitative and reproducibility of GC
 3. Preparation of stock solution
 4. Toxicity test
 5. Confirming of test conditions
 6. Confirming of analytical pre-treatment for water sample
Understanding of solid phase extraction
 7. Conducting of recovery test for water sample
Confirming of analytical pre-treatment for fish sample

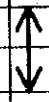
- Understanding of sample handling for fish sample
8. Conducting of recovery test for fish sample
 9. Performance of bioaccumulation test
Test period: 5 weeks
 10. Understanding of results and reporting



**ANNUAL WORK SCHEDULE
FOR BIOACCUMULATION
(January 1995 - March 1997)**

JAPANESE FISCAL YEAR	1994			1995			1996			1997							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
Determination of test condition																	
Acute toxicity test																	
Understanding the concept of equipment																	
Quantitative analysis																	
Preparation of stock solution																	
Pretreatment																	
Conducting pretest																	
Conducting bio-accumulation test																	
Interpretation of results																	
Drafting SOP																	
Japan (CP Training)																	

bioacc/m/8



— proposed
— achieved

**1996 WORK SCHEDULE
FOR BIOACCUMULATION
(Jan 1996 - March 1997)**


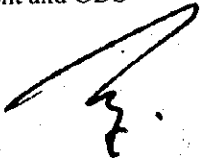
JAPANESE FISCAL YEAR CALENDAR YEAR	1996												1997					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O	N	D	1	2	3			
Understanding the concept of equipment																		
Quantitative analysis																		
Preparation of stock solution																		
Pretreatment																		
Conducting pretest																		
Conducting bio-accumulation test																		
Interpretation of results																		
Drafting SOP																		
Japan (C/P Training)																		

bioecc:mazline

ANNEX 5 : ANNUAL WORK PLAN

REPORT 4 : BIODEGRADATION

**SIRIM-JICA JOINT PROJECT
ON
HAZARDOUS CHEMICALS AND WASTES**

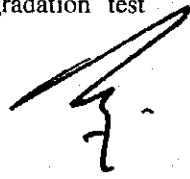
- WORK AREA** : BIODEGRADATION
- OBJECTIVE** : To set-up and develop technology in the area of biodegradation of hazardous and toxic chemicals in Malaysia
- DURATION** : January 1995 - March 1997
- WORK PLAN** :
1. To characterize and analyze the chemical substances using the following equipment
 - UV-visible spectrometer
 - Liquid Chromatograph
 - Gas Chromatograph
 - Element Analyzer
 - Total Organic Carbon Analyzer
 - Liquid Chromatograph Mass Spectrometer
 - Gas Chromatograph Mass Spectrometer
 - Capillary Ion Analyzer
 - FT-IR
 2. To cultivate the sludge
 - Sampling of the sludge
 - Cultivation and mix of the sludge
 - Identification of micro organisms in the sludge
 - To count the number of micro-organisms in the sludge
 3. To perform biodegradation tests by using modified MITI(I) test method (OECD Test Guideline)
 - Pre-test
 - Regular Test
 - Pre-treatment by using extraction of solvent and ODS
 - Formation of the report form
 - Formation of calculation table
 - Modified MITI Test (II)
- 
- 

4. To prepare the Standard Operation Procedure (SOP)

- SOP for the main equipment
- SOP for the MITI Test

OUTPUTS

- :
1. Increased capacity in handling the main equipment.
 2. Acquired the technology of the biodegradation test method.
 3. Established a laboratory for the biodegradation test in Malaysia
 4. Develop the Standard Operation Procedure (SOP) on handling of the equipment and the biodegradation test method.



PROGRESS REPORT :

1. Characterised and analysed the chemical substances using the equipment:
 - Samples Benzyl alcohol
 - UV-visible spectrometry
 - Liquid chromatograph
 - Gas chromatograph
2. Cultivation of the activated sludge
 - Set-up sludge culture system
 - Collecting "tentative" standard sludge from Shah Alam Lake, Sg. Buloh, Pantai Sewage and Taman Tun Sewage Treatment Plant
 - Cultivation and daily monitoring of the "tentative" activated sludge
 - Observation of the activated sludge
 - Checking the activity of activated sludge by coulometer
3. Performed biodegradation tests by using Modified MITI (I) Test Method (OECD Test Guideline)
 - Regular test by coulometer using samples methyl Benzoate, Oleic Acid and Stearic Acid
 - Pre-test of samples
4. Results
 - Tentative activated sludge is not really good, form like cotton
 - Tentative activated sludge can degraded anilene as a standard chemical substance
5. Counterpart Training
 - To gain knowledge of the overall biodegradation test
 - Good Laboratory Practice (GLP) and apply in laboratory
 - Learn how to use equipment for biodegradation test

ANNUAL WORK SCHEDULE
FOR BIODEGRADATION
(January 1995 - March 1997)

JAPANESE FISCAL YEAR CALENDER YEAR	1994			1995			1996			1997															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	N	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	N	D	
Equipment																									
- Installation																									
- UV-Vis																									
- LC																									
- GC																									
- CIA																									
- Element Analyser																									
- TOC Analyser																									
- LC-MS																									
- GC-MS																									
- FT-IR																									
Cultivation of the sludge																									
- Set-up sludge culture system																									
- Sampling																									
- Cultivation																									
- Identification of the micro-organisms																									
- Checking sludge activity																									
- Count the number of micro-organisms																									
MITI (I) Test																									
MITI (II) Test																									
Standard Operation Procedure (SOP)																									
- main equipment																									
- MITI Test																									
C/P Training																									

Proposed
Achieved

1996 WORK SCHEDULE
FOR BIODEGRADATION
(January 1996 - March 1997)

JAPANESE FISCAL YEAR CALENDAR YEAR	1996												1997					
	1996												1997					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	N	D	1	2	3			
Equipment																		
- UV-Vis																		
- LC																		
- GC																		
Cultivation of the sludge																		
- Set-up sludge culture system																		
- Collecting sludge																		
- Cultivation and daily monitoring																		
- Checking sludge activity by colourmeter																		
MITI () Test																		
C/P Training																		


ANNEX 5 : ANNUAL WORK PLAN

REPORT 5 : NURSING CONTROL OF TEST FISH

**SIRIM-JICA JOINT PROJECT ON
HAZARDOUS CHEMICALS AND WASTES**

- WORK AREA** : NURSING CONTROL OF TEST FISH
- OBJECTIVE** : To set up and develop expertise in nursing control of test fish in bioaccumulation test and in testing of fish toxicity.
- DURATION** : January 1996 - March 1997
- WORK PLAN** :
1. Nursing control of test fish.
 - to collect the animals and culture the fish
 - to select test fish on bioaccumulation.
 - acclimatisation and maintain the fish
 - to measure, adjust and maintain lipid content of test fish.
 - to conduct bioaccumulation test
 2. Fish toxicity test.
 - to conduct fish acute toxicity test
 - to interpret toxicity data
 - to predict acute toxicity
 3. To prepare report and SOP
- OUTPUTS** :
1. Understanding the basic operation of fish culturing.
 2. Understanding the general affairs concerned with nursing control of test fish in bioaccumulation tests and toxicity tests.

3. Conducted nursing control of test fish in bioaccumulation test and toxicity test (fish acute toxicity test) in SIRIM according to the international test guideline in accordance with Malaysia Laboratory Accreditation.
4. Prepared SOP to obtain Japanese MITI GLP accreditation.



PROGRESS REPORT :

- 1) Installation of equipment for fish culturing and bioaccumulation already completed and can be used.
- 2) Nursing Control of test fish
 - Learning the basic concept of nursing control in bioaccumulation test already completed and understood.
 - Collection of animal and culture test fish is still continued. 2 types of fish has been cultured successfully. The fishes are Red Tilapia and Common Carp.
 - Selection of test fish species still not confirm yet. This is because collection and culture test fish is still on-going.
 - Acclimation and maintenance of the fish is still continued because toxicity test and bioaccumulation will be conducted until 1997.
 - Measurement, adjustment of lipid content has been conducted on June 1995 and on November 1995.
- 3) Fish Toxicity Test
 - Learning the basic concept of toxicity test already completed and understood.
 - Fish acute toxicity test has been conducted on June 1995 and November 1995.
- 4) Training of C/P in Japan already completed and C/P gained a lot of benefit or knowledge during training.


Result

- 1) Understood the basic operation of fish culturing.
- 2) Understood the general affairs concerned with nursing control of test fish in bioaccumulation and toxicity test.
- 3) Produced test fish for bioaccumulation and toxicity test.
- 4) Conducted nursing control of test fish in bioaccumulation and toxicity in SIRIM according to the international test guideline in accordance with Malaysia Laboratory Accreditation.

1996 WORK SCHEDULE
FOR NURSING CONTROL OF TEST FISH
(January 1996 - March 1997)



JAPANESE FISCAL YEAR CALENDAR YEAR	1996												1997									
	1996												1997									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3							
Nursing control of test fish																						
Collection animals and fish culturing																						
Selection of test fish species																						
Acclimation and maintenance of the fish																						
Measurement, adjustment and maintenance of lipid of test fish																						
Conduct of the bioaccumulation test																						
Fish toxicity test																						
Conduct of fish acute toxicity test																						
Interpretation of toxicity data																						
Prediction of acute toxicity																						
Report and SOP																						



ANNEX 5 : ANNUAL WORK PLAN

REPORT 6 : DATABASE

**SIRIM-JICA JOINT PROJECT
ON
HAZARDOUS CHEMICALS AND WASTES**

WORK AREA : DATABASE

OBJECTIVE :

1. To create a home page for the project on the world wide web with introductory information and test protocols.
2. To create a database for the test data and to provide it to the public via SIRIM Link.
3. To have a permanent link to the Internet via Jaring or through SIRIM, to have access to existing databases worldwide and to consider linking all equipment through a local area network

DURATION : January 1995 - March 1997

PROGRESS REPORT :

1.0 Professor Masao Nasu visited SIRIM 15-21 September to discuss construction of the database.

2.0 A home page with introductory information is now available on the web in three languages (English, Bahasa Malaysia and a summary in Japanese)

The URLs are
for the English version,

http://www.sirim.my/~rnd/pro_tech/jicaweb.html

for the Bahasa Malaysia version,

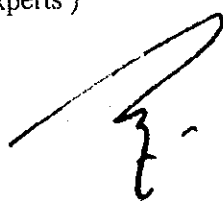
http://www.sirim.my/~rnd/pro_tech/jicabm.html

for the Japanese summary,

http://www.sirim.my/~rnd/pro_tech/jicajap.html

**ANNEX 6: LIST OF SHORT-TERM EXPERTS
REQUESTED BY MALAYSIAN SIDE**

1. Biological Treatment of Hazardous Wastes (3 Experts)
2. Database (2 Experts)



**ANNEX 7: LIST OF LONG-TERM EXPERTS
REQUESTED BY MALAYSIAN SIDE**

1. Chief Advisor (1 Expert)
2. Coordinator (1 Expert)
3. Physical-Chemical Properties and Bioaccumulation (1 Expert)
4. Biodegradation Testing Technique (1 Expert)
5. Nursing Control of Test Fish (1 Expert)



ANNEX 8: STAFF ALLOCATION 1996

CLASSIFICATION OF STAFF	NAME OF COUNTERPART	NAME OF SUPPORT STAFF
Project Manager	Yeoh Bee Ghin	
Project Leader	Lu Sim Hoay	
Biological Hazardous Waste Treatment	Siti Shapura Mashood Siti Aishah Asmah Yusof Puteri Razreena Abdul Razak Azhar Abdul Raof	Mansor Aziz
Physical-chemical properties	Letchumi Thannimalay	Yati Kamarudzman
Bioaccumulation	Wan Mazlina Wan Hussein Lim Chuan Gee	Fadil Mohamad
Fish nursing control	Izham Bakar	Zulkarnain Abdullah Abdul Halim Abd Aziz
Biodegradation	Hasnah Md. Zin Mansor Jamil	Rahimah Abdullah
Database	Lim Chuan Gee	
OTHER STAFF Driver		Mohd. Nazri Abd. Halim

ANNEX 9: 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 CHARGES	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

ANNEX 10 : PROJECT DESIGN MATRIX

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>Project 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> <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 tests 2) Biological treatment for waste waters</p> <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 utilised 6) Data on hazardous waste treatment technologies are to be collected</p>	<p>- Malaysian Government to control the production, import and use of chemical substances.</p> <p>1) Activity of dissemination. 2) Application of database. 3) Technical advice for environmental control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Statistics of import and export • Statistics of production/sales of chemicals <p>1)-1 Number of Seminars organised 1)-2 Giving information to public (Number of services) 2) Number of Data-sources connected 3) Number of meetings with officials</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Getting support from authorities and related industries • Getting support from SIRIM
<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 utilised 6) Data on hazardous waste treatment technologies are to be collected</p>	<p>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>	<p>Project Annual Report Progress Reports Standard Operation Procedures (SOP) Malaysian Laboratory Accreditation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • C/P assignment to the Project • Continuous needs of inspection technology from industries • To secure the local operating costs for the project • To establish networking with industry for collecting the information

PROJECT	INPUT	IMPORTANT ASSUMPTIONS
<p>ACTIVITIES</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 analyse the chemical substances using the equipment</p> <p>2)-3 To conduct biodegradation tests</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 analyse the chemical substances using the equipment</p> <p>3)-4 To conduct bioaccumulation test</p> <p>3)-5 To prepare the report 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 the 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 utilise the existing Database</p> <p>6)-1 To collect data and information on waste treatment technology</p>	<p>September 93 - November 95</p> <p>Input from Japanese side</p> <p>1) Expert : long-term 5 short-term 7</p> <p>2) Training of C/P in Japan 7</p> <p>3) Provision of machinery and equipment US\$2,300,000</p> <p>Input from Malaysian side</p> <p>1) Assignment of personnel for the project 21</p> <p>2) Procurement of machinery and equipment</p> <p>3) Total amount US\$153,612</p>	<p>Pre-condition</p> <p>Malaysian Govt. supports this project</p>

ANNEX 11: LIST OF PARTICIPANTS

JAPANESE SIDE

CONSULTATION TEAM

1. Mr. Kazuhiro Yoneda
(Leader)
Director, Technical Cooperation Division,
Mining and Industrial Development Cooperation Department, JICA.
2. Mr. Toshihide Hida
Chemical Products Safety Division, Basic Industries Bureau, Ministry of International
Trade and Industry.
3. Mr. Hiroshi Sano
Japan Petrochemical Industry Association
(General Manager, Asahi Chemical Industry Co. LTD, Quality Assurance and Product
Safety Department).
4. Mr. Yoshiharu Oshima
Chemical Safety Section, Kurume Research Laboratories,
Chemical Biotesting Center, Chemicals Inspection and Testing Institute.
5. Mr. Hiroshi Sumiyoshi
Staff, Technical Cooperation Division, Mining and Industrial Development Cooperation
Department, JICA

LONG-TERM EXPERTS

6. Dr. Hiroshi Tadokoro
Chief Advisor of The Project
7. Mr. Toru Saito
Coordinator of The Project
8. Mr. Toshiki Nozaka
Expert on test fish culturing
9. Mr. Chisumi Eto
Expert on bioaccumulation and physical-chemical properties
10. Mr. Kazuma Fujimoto
Expert on biodegradation and culturing of activated sludge

SHORT-TERM EXPERT

11. Dr. Kenji Kida
Department of Applied Chemistry, Faculty of Engineering, Kumamoto University.

JICA MALAYSIA OFFICE

12. Ms. Kayoko Mizuta
Resident Representative
13. Mr. Y. Yamada
Deputy Resident Representative
14. Ms. A. Inagaki
Assistant Resident Representative

EMBASSY OF JAPAN

15. Mr. M. Yoneda
Second Secretary


OBSERVER

16. Mr. Hiroshi Matsunaka
Director, Chemical Biotesting Centre,
Chemical Inspection and Testing Institute (CITI)

MALAYSIAN SIDE

1. Dato' Dr. Ahmad Tajuddin Ali
Director General
Standards and Industrial Research Institute of Malaysia, SIRIM
2. Dr. Chong Chok Ngee
Director of Research and Technology Development, SIRIM
3. Mr. Yeoh Bee Ghin
Head, Process Technology Centre , SIRIM
4. Mr. Lu Sim Hoay
Research Manager, Energy and Environmental Technology Group , SIRIM
5. Mr. K. Thillainadarajan
External Assistance Section, Economic Planning Unit (EPU)
6. Mr. P. Vellayuthani
Development Division, Department of Environment (DOE)
7. Ms. Siti Khamnah Hashim
Research Officer, Planning and Coordination Unit, SIRIM
8. Ms. Siti Shapura Mashood
Research Officer, Energy and Environmental Technology Group, SIRIM
9. Ms. Letchumi Thannimalay
Research Officer, Energy and Environmental Technology Group, SIRIM

10. Ms. Hasnah Mohd. Zin
Research Officer, Energy and Environmental Technology Group, SIRIM
11. Mr. Mansor Jamil
Research Officer, Energy and Environmental Technology Group, SIRIM
12. Ms. Siti Aishah Asmah Yusob
Research Officer, Energy and Environmental Technology Group, SIRIM
13. Ms. Wan Mazlina Wan Hussein
Research Officer, Energy and Environmental Technology Group, SIRIM
14. Mr. Lim Chuan Gee
Research Officer, Chemical Technology Group, SIRIM
15. Ms. Puteri Razreena Abdul Razak
Research Officer, Energy and Environmental Technology Group, SIRIM
16. Mr Izham Bakar
Assistant Research Officer, Energy and Environmental Technology Group, SIRIM



附属資料2. プロジェクト概要



SIRIM / JICA PROJECT ON EVALUATION AND ANALYSIS OF HAZARDOUS CHEMICAL SUBSTANCES AND BIOLOGICAL TREATMENT OF HAZARDOUS WASTES

[Bahasa Malaysia version of this home page](#)

[Japanese summary of this home page \(gif only\)](#)

QUICK TOUR

[Introduction](#)

[1. Technology transfer](#)

[2. Experts](#)

[3. Equipment](#)

[4. Training in Japan](#)

[5. Technology Area Distribution](#)

[6. Key Persons and Organizations involved in the Project](#)

[7. Progress Report](#)

Project Office:

SIRIM

(Standards and Industrial Research Institute of Malaysia)

Block 15 Annex

Process Technology Centre

Persiaran Dato' Menteri

Section 2

P.O. Box 7035

40911 Shah Alam

Selangor Darul Ehsan

Malaysia

Tel: 03-556-7586

Fax: 03-556-7588

INTRODUCTION

[Back to QuickTour](#)

[Next: Technology Transfer](#)

The overall objective of the Project is to intensify the function of evaluation and analysis of hazardous chemical substances and biological treatment of hazardous wastes. The project contributes to the streamlining and strengthening of the safety management system for hazardous chemicals and wastes, and assists Malaysia to achieve sustainable development minimising adverse effects of chemicals and waste.

The project includes technology transfer for chemical safety evaluation and biological waste treatment through experts dispatching, provision of equipment and training in Japan in four-years project term, September 1993 to August 1997.

1. TECHNOLOGY TRANSFER

[Back to Quick Tour](#)

[Next: Experts](#)

Analysis and evaluation of hazardous chemical substances

- Physical-chemical property measurement.
- Biodegradation test and cultivation of microorganisms for the test.
- Bioaccumulation test and nursing control of test fish.
- Fish toxicity test.
- Quantitative and qualitative chemical analysis.

Hazardous wastes treatment.

- Aerobic and anaerobic biological treatment of waste water.

Data base for chemical safety and biological waste treatment

2. EXPERTS

[Back to QuickTour](#)

[Next: Equipment](#)

Table 1. Dispatch of Experts

Experts	Area.
Long term.	
Hiroshi TADOKORO	Chief advisor
Toru SAITO	Coordinator
Chisumi ETO	Bioaccumulation and physico-chemical properties
Kazuma FUJIMOTO	Biodegradation
Toshiki NOZAKA	Test fish culturing and fish toxicity
Short term	
Toshiki NOZAKA	Culturing facility
Sigeharu SENOO	Culturing facility
Yoshikuni YAKABE	Chemical safety evaluation
Kenji KIDA	Waste treatment
Shigeru MORIMURA	Waste treatment

- Five long term experts including chief advisor and coordinator
- Short term experts at need on fiscal year basis

3. EQUIPMENT

[Back to Quick Tour](#)

[Next: Training in Japan](#)

- Test equipment for chemical safety testing, Analytical equipment, Bench-scale Waste treatment equipment and Common laboratory utensils are provided.

Table 2. Provision of Equipment

Item	Number
BOD meter (Biodegradation test equipment)	4
Microorganisms cultivation equipment	1 set
Bioaccumulation testing equipment	2
Fish nursing equipment	1 set
Atomic absorption spectrophotometer	1
GC-MS (Gas chromatograph-mass spectrophotometer)	1
LC-MS (Liquid chromatograph-mass spectrophotometer)	1
Ion chromatograph	1
Element analyzer	1
GC (Gas chromatograph)	3
HPLC (High Performance Liquid Chromatograph)	3
Microscopes	3
Computers	3
Biological waste treatment equipment	1 set
Common laboratory equipment and utensils	

Total budget for fiscal year of 1993 and 1994 was RM6,250,000.

4. TRAINING IN JAPAN

[Back to Quick Tour](#)

[Next: Technology Area Distribution](#)

- Up to 1995 seven trainees had been sent for training to Japan.

Table 3. Training in Japan

J F Year	Name	Area
1993	Yeoh Bee Ghin	Chemical safety management
1994	Lu Sim Hoay	Chemical safety management
1995	Siti Shapura Mashood	Waste treatment
1995	T. Letchumi a/p Thannimalay	Physical-chemical properties
1995	Hasnah Mohd. Zin	Biodegradation
1995	Amer Othman	Bioaccumulation
1995	Izham Bakar	Fish nursing control

Table 4. List of Key persons involved in the project

SIRIM

Dato' Dr. Ahmad Tajuddin Ali	Director-General, SIRIM
Dr. Chong Chok Ngee	Director, Research and Technology Development Divis
Mr. Yeoh Bee Ghin	Head, Process Technology Centre

Mr. Lu Sim Hoay
Mr. Amer Othman
Group

Manager, Energy and Environmental Technology Group
Research Officer, Energy and Environmental Technolc

JAPANESE EXPERTS

Dr. Hiroshi TADOKORO
Mr. Toru SAITO
Mr. Chisumi ETO
Mr. Kazuma FUJIMOTO
Mr. Toshiki NOZAKA
Prof. Dr. Kenji KIDA

Chief Advisor, CITI
Coordinator, JICA
Bioaccumulation, physical-chemical property, CITI
Biodegradation, CITI
Fish nursing and toxicity, CITI
Waste treatment, Chemical Engineering, Kumamoto Uni

SIRIM: Standards and Industrial Research Institute of Malaysia
CITI: Chemicals Inspection and Testing Institute, Japan
JICA: Japan International Cooperation Agency

5. TECHNOLOGY AREA DISTRIBUTION

[Back to Quick Tour](#)

[Next](#)

Area	Expert/Counterpart
Physico-chemical properties	Mr Chisumi Eto Ms T. Letchumi
Biodegradation	Ms Yati Kamarudzaman Mr Kazuma Fujimoto Mr Mansor Jamil Mr Bakthiar Main
Bioaccumulation	Ms Hasnah Mohd Zin Mr Chisumi Eto Mr Amer Othman Mr Fadil Mohamed
Fish Nursing Control	Ms Wan Mazlina Wan Hussein Mr Toshiki Nozaka Mr Izham Bakar
Biological Hazardous Waste Treatment	Mr Zulkarnain Abdullah Mr Yeoh Bee Ghin Ms Siti Shapura Mashood Ms Siti Aishah Yusof
Database	Ms Puteri Razreena Mr Lim Chuan Gee Mr Muralidharan

6. KEY PERSONS AND ORGANIZATIONS INVOLVED IN THE PROJECT

[Back to Quick Tour](#)

[Next: Progress Report](#)

SIRIM

SUPPORTING ORGANIZATION

Joint coordinating committee

Chaired by the Director-General of SIRIM, consisting of the Project Manager, the Project

Leader, representative from the Economic Planning Unit, representative from the Ministry of Science, Technology and the Environment, representative from the Department of Environment, Japanese experts, Resident Representative of JICA Malaysia Office, etc.

Chemical products safety division, Basic Industries Bureau, MITI, Japan

Chemical Biotesting Centre, Chemicals Inspection & Testing Institute, Japan

Applied Chemistry, faculty of Chemical Engineering, Kumamoto University

Environmental Science and Microbiology, Faculty of Pharmaceutical Science, Osaka University
Supporting Committee

Chaired by Professor Dr Ikeda, Kyoto University, consisting of scientists from universities and national institutes

1. TECHNOLOGY TRANSFER

Analysis and evaluation of hazardous chemical substances

- Physical -chemical property measurement

Essential technology for identification of chemicals and useful for prediction of fate of chemicals in the environment and their potential adverse effects

- Biodegradation test and cultivation of microorganisms for the test

Essential technology for the prediction of persistence of chemicals in the environment
Persistent chemicals can be pollutants in the environment

- Bioaccumulation test and nursing control of test fish

Technology to evaluate cumulative potential of chemicals in living organisms using fish
Accumulation of hazardous chemicals may cause chronic effect

- Fish toxicity test

One of the most important technologies to predict toxicity of chemicals to the environment

- Quantitative and qualitative chemical analysis

Basic and common technology for evaluation and analysis for chemical safety as well as waste management

Hazardous wastes treatment

- Aerobic and anaerobic biological treatment of waste water

Waste water treatment is a common and major problem in industries. Improvement of waste water treatment can help to protect the aquatic environment and to reduce the cost of manufacture

Database for chemical safety and biological waste treatment

Data and information generated or gathered in the project progress will be stored and disseminated to the public

7. PROGRESS REPORT

[Back to Quick Tour](#)

SITE PREPARATION

The building for the project had been constructed in 1994 as the Annex building of Block 15 by SIRIM. Renovation work and installation of equipment had been completed by the middle of 1995 with the joint cooperation of SIRIM and the Japanese.

ACTIVITIES

After training in Japan earlier this year, work has been in progress towards full operation by the official opening in December 1995.

In the area of chemical safety, test chemicals for biodegradation, bioaccumulation tests and physico-chemical properties measurement have been selected. Analytical methods for the test compounds are under development. Microorganisms used for biodegradation tests will be collected from some selected sites all over Malaysia based on the advice from relevant Malaysian scientists. Test fishes have been reared and will be used for the bioaccumulation tests.

In waste treatment, waste water from the rubber processing industry has been selected. Currently we are identifying the cause and solutions.

The construction of the database is one of our final goals. The project profile is this web page. Following accumulation of sufficient material for a database, we will create a network-ready relational database accessible through the net.

An annual meeting to review the progress and to discuss next year's plans together with a joint seminar for the dissemination of the project output will be held in December.

[Return to main home page, English version](#)

[Return to main home page, Bahasa Malaysia version](#)

Enquiries to [Yeoh Bee Ghin](#) atau [Lim Chuan Gee](#).

附属資料 3. マレーシア化学物質法

MALAYSIA

MALAYSIA INDUSTRIAL CHEMICAL ACT 1995

The Industrial Chemical Act (1995) **proposed** for Malaysia relates to the control of chemicals intended for industrial use and establishes a national system of notification and assessment of industrial chemicals. The purpose is for the protection of the people and the environment of Malaysia by establishing the risks to public health and to the environment. It applies to manufactured or used in, or imported into Malaysia.

The draft regulations require notification of new industrial chemicals - those chemicals in Malaysia after the law comes into effect. Exemptions are proposed for R&D at less than 100 kg/yr and for a chemical manufactured or imported for limited number of customers for process-oriented R&D for no more than one year (no volume limit specified).

Requirements for notification are general in nature: data on the dangerous properties of the substance necessary to assess its dangerous character, results of studies, description of studies and methods; statement of harmful effects in terms of various uses; proposed classification, labelling and MSDS; quantity of substance. There is provision for declaration with justification of proprietary information. Following review an assessment certificate may allow free manufacture or import, or may place controls on the new substance.

参 考 資 料

参考資料 1. REVIEW AND PLAN FOR 1996
(SIRIMから提出)

REVIEW AND PLAN FOR 1996

SIRIM/JICA PROJECT ON EVALUATION AND ANALYSIS OF HAZARDOUS CHEMICAL SUBSTANCES AND BIOLOGICAL TREATMENT OF HAZARDOUS WASTES

6 December 1995

1. OBJECTIVE

The overall objective of the Project is to intensify the function of evaluation and analysis of hazardous chemical substances and biological treatment of hazardous wastes.

The project contributes to the streamlining and strengthening of the safety management system for hazardous chemicals and wastes, and assists Malaysia to achieve sustainable development minimising adverse effects of chemicals and wastes.

2. TECHNOLOGY TRANSFER

The project includes following technology transfer through experts dispatching, provision of equipment and training in Japan in four-years project term, **September 9, 1993 to September 8, 1997.**

Analysis and evaluation of hazardous chemical substances

- Physical-chemical property measurement
- Biodegradation test and cultivation of microorganisms for the test
- Bioaccumulation test and nursing control of test fish
- Fish toxicity test
- Quantitative and qualitative chemical analysis

Hazardous wastes treatment

- Aerobic and anaerobic biological treatment of waste water

Data base ^{set up} for chemical safety and biological waste treatment

3. ACTIVITIES IN MALAYSIAN SIDE

- Project site preparation (Annex building and cabin)
- Allocation of counter parts and supporting staff
- Provision of necessary budget for the project operation

4. ACTIVITIES IN JAPANESE SIDE

4.1 DISPATCH OF EXPERTS

- Five long term experts including chief advisor and coordinator
 - Short term experts at need on fiscal year basis
- So far 10 experts had been dispatched.

4.2 PROVISION OF EQUIPMENT

Chemical safety testing

- Biodegradation test system
- Microorganisms cultivation equipment
- Bioaccumulation testing system
- Fish nursing equipment

Bench-scale Waste treatment equipment

Biological waste treatment system

Analytical equipment

- GC-MS, LC-MS, FT-IR, Element analyzer,
GC, HPLC, Atomic absorption spectrometer, Ion

chromatograph,

Microscopes

Computers for Database

Common laboratory equipment and utensils

Total budget for fiscal year of 1993 and 1994 was 6,250,000 RM.

4.3 TRAINING IN JAPAN

Up to 1995 seven trainees had been sent for training to Japan in the areas of Chemical safety management(2), Waste treatment (1), Physical-chemical properties (1), Biodegradation (1), Bioaccumulation (1), Fish nursing control (1).

5. SUPPORTING ORGANIZATIONS

- Joint Coordinating Committee
- Supporting Committee Japan
- Ministry of International Trade & Industries, Japan
- Chemicals Inspection & Testing Institute, Japan
- Kumamoto University
- Osaka University

6. PROGRESS REPORT 1995

6.1 SITE PREPARATION

The building for the project had been constructed in 1994 as the Annex building of Block 15 by SIRIM. Renovation works and equipment installation had been completed the middle of 1995 by cooperation work of SIRIM and Japanese side.

6.2 ACTIVITIES

COUNTERPARTS TRAINING

Five SIRIM scientists were sent to Japan for counterparts training for a few months this year in the areas of Waste treatment, Physical chemical property measurement, Biodegradation, Bioaccumulation and Fish nursing control.

TECHNOLOGY TRANSFER

After training in Japan concentrated works had started in the way toward to full operation of the project. Official opening will be held in December 1995 and the project will be in full operation. Progresses in each area are shown below.

In the area of **chemical safety**, test chemicals for biodegradation test, bioaccumulation test and physical-chemical properties measurement have been selecting. Analytical methods for the test substances are under construction. Microorganisms used for biodegradation tests have been collecting from some selected sites near SIRIM and cultivation of them had started. Test fishes have been rearing and ready to serve for bioaccumulation tests.

In **waste treatment**, waste water from a rubber processing industry was selected and intensive work had started to know the nature of the problem in the treatment. The present work focused on identification of cause and solution to reach effective treatment.

Database construction is one of our final goals. Now information to introduce the project profile is available in WWWt. After accumulation of data and information much enough for database, we will formulate materials that can be reached through a computer communication network in the future.

Annual meeting to review the progress and discuss next year's plan and a seminar for dissemination of project output were held in December.

7. NEXT YEAR'S WORK PLAN

The next year is actually the last year of the project, because experts will stay only until March in 1997. In addition some delay has come from time limitation, shortage of laboratory goods and malfunction of equipment in the progress. Therefore, realistic and feasible plan must be prepared.

The goals of the technology transfer in the project and expectation for the accomplishment are as follows;

CHEMICAL SAFETY

Ability to conduct standard tests with test chemicals using existing knowledge for chemical analysis, preferably under Malaysian laboratory accreditation.

- complete physical chemical property measurement and their application for fate prediction
- 8 bioaccumulation tests including the same number of fish toxicity tests and establishment of fish nursing control for the tests.
- 16 biodegradation tests including establishment of Malaysian standard activated sludge for the test.
- Preparation of Standard Operation Procedures for basic operations

WASTE TREATMENT

- Solve the problem in wastewater treatment in rubber processing factory under bench scale experiment through technology transfer from Kumamoto university Japan
- Study for Pilot plant construction in the future
- Reserach for analysis of hazardous wastes

DATABASE

- Connection to Internet so that the project can access outside database
- Store the data, document and information in computer operated media to prepare raw materials for the own database

Table ACHIEVEMENTS AND SCHEDULE

Year	Event
1993	<p>Signing of the Record of Discussion between SIRIM and JICA (Sep) Procurement of equipment Commencement of project site construction (Dec)</p>
1994	<p>Counterpart (1) training in Japan Dispatch of chief advisor, coordinator and three long-term experts (Apr) Commencement of lectures for technology transfer Completion of construction of building (Aug) Progress review and planning for the next year by JICA Consultation Team and Joint Coordinating Committee (Dec) Seminar on Chemical Safety and Hazardous Waste Treatment</p>
1995	<p>Commencement of laboratory operation Dispatch of a short-term expert for Waste Treatment(4), equipment installation (1) and Database (1) Counterparts (5) training in Japan Installation of laboratory facilities/equipment Training for equipment Commencement of technology transfer for waste treatment (Jan) Commencement of physical chemical properties measurement, biodegradation test, bioaccumulation test, fish toxicity test (Sept-Nov) Commencement of activity for Database construction (Sep) Progress review and planning for the next year by JICA Consultation Team and Joint Coordinating Committee (Dec) Official opening of laboratory for the Project (Dec) Seminar on Management of Hazardous Chemical Substances (Dec)</p>
1996	<p>Technical Exchange Program in Indonesia and Thailand Dispatch of a short-term expert for Waste treatment, Database and Fish nursing control Counterparts (4) training in Japan Progress review and planning for the next year by JICA Consultation Team and Joint Coordinating Committee</p>
1997	<p>Project evaluation by JICA Evaluation Team Termination of dispatch of long term experts (Mar) Termination of the project (Sep)</p>

参考資料 2. 飛驒団員 報告

マレーシア出張報告

通商産業省化学品安全課 飛驒

1. はじめに

本プロジェクトは、マレーシアあるいは東南アジア地域において化学物質の安全管理能力を高めることを将来的な目標とし、その際、当該地域において規制的又は産業界の自主的方法により化学物質管理を行う際にSIRIMが技術的中核としての役割を果たし得るよう、SIRIMの技術的能力を高めることを目指すものである。

今回技術協力している分野は、化学物質を市場に導入する際の事前評価に必要な物理化学的性状試験、生分解性試験、生態蓄積性試験と廃棄後の処理技術のうち廃水（特にマレーシアにおいて大きな問題となっているゴム工場からの廃水）の生物的処理技術、さらにこれら技術に関するデータベースの構築についてであり、我が国においても重要な技術的要素となっているものである。これらの各技術の移転状況等については、それぞれ専門家の方々から適宜報告を受けているところであり、改めて報告の必要はないと思われる。このため、今回のマレーシア側との協議状況、今後のフォローアップの方向等について私見を交えてここに報告する。なお、報告の一部は内容の性格上、他の調査団員の報告と重複すると思われるが、ご容赦いただきたい。

2. マレーシアとの協議状況等

(1) プロジェクトの協議

① プロジェクトの進捗について

カウンターパートのSIRIM（マレーシア標準・工業研究所）と現在までのプロジェクトの進捗状況についてレビューするとともに、来年度以降のプロジェクトの進め方について協議をした。これまでマレーシア側担当の研究所の建設が約1年遅れていたために、残りの協力期間が1年9ヶ月しか残っておらず、いかに残りの期間内で成果を挙げるかに議論が集中した。この結果、マレーシア側はカウンターパート、補助員の補充と本プロジェクトへの100%専念、さらに技術の早期修得に努めることを約束し、日本側は4名の長期派遣の専門家に関しプロジェクト期間内での可能な限りの派遣延長を約束した。

② データベースについて

プロジェクトの目的の一つである化学物質データベースと廃棄物（廃水）処理のデータベースの構築について、マレーシア側から新規のデータベースを構築したい旨の要請を受けていたが、残り期間が短いこともあって、基本的に既存のデータベース等（原則CD-ROM

ベース)をSIRIMで使えるよう関連インフラなどの整備、インストール、トレーニング等を行うこととし、併せて本プロジェクトに関連して発生するデータをストックし、将来のデータベースとするためのコンピュータ上の箱を新たに作ることとなった。

③ SIRIMのcorporatizationについて

当初日本側で懸念していたSIRIMの民営化と民営化後のプロジェクトの扱い、成果の活用法等については、民営化と言うよりは100%政府資本の公社化であって、運営資金は今後とも政府から出されるし、設備等は将来的にも国有財産のままであるとのことであった。また、本プロジェクトも国のプロジェクトのままであり、人件費も今後とも政府から支払われるため、公社化によって民間への技術移転が容易になる以外何ら変更点はないとのことであった。さらに、来年から施行される予定のマレーシア工業化学品法(Industrial Chemical Act, 1995)についても、公社化後も貢献できるとのことであった。

(2) 日・マ間の合同会合について

SIRIMとの協議に加え、日・マの全関係者(日本大使館、マレーシア政府関係者、JICA、カウンターパート、派遣専門家、本調査団)による合同会合を開催し、各技術項目毎にカウンターパートから進捗状況の報告があった。

本会合の場において、DOE(Department of Environment, Ministry of Science, Technology and the Environment)からデータベースの内容等について質問があり、今後、SIRIMとDOEの間で情報交換を行うこととなった。

(3) 研究所の開所式

本プロジェクトのためにSIRIMが新たに建設した研究所の開所式を12月5日、開催した。開所式には、SIRIM長官、在マ日本大使、JICA/KL所長、化検協理事(化学品安全センター所長)が来賓として出席し、マスコミを始め多くの出席者の参加を得て盛大に行われた。

研究所に導入された機器類は質、種類共に非常に優れたものであり、日・マ両国の賞賛と期待が寄せられていた。開所式後記者会見が開催され、この日の様子は、TV、新聞でも取り上げられた。

(4) 化学品セミナーの開催

SIRIM近郊のホテルにおいて、今回の調査団員とマレーシア側の政府、産業界の代表がブレゼンテーションを行う形式でセミナーを開催した。

日本側から化審法、OECD活動、企業のリスク管理活動等について説明をし、マレーシア側からは農業取締法、労働安全衛生法、CICM(マレーシア化学工業界)のレスポンシブルケ

ア活動等について説明があった。

(5) 工場見学

マレーシアで特産となっているヤシ油から脂肪酸類を中心とする誘導体を製造しているヘンケル・オレオ化学を訪問し、生産工程、廃水処理工程を見学した。廃水処理は、主に曝気槽での好気性処理であった。

(6) マレーシア工業化学品法について

マレーシアではDOEからIndustrial Chemical Act, 1995 という工業用化学品を規制する法律の案が既に出されている。しかしながら、この法案では具体的な規制対象物質、規制のクライテリア等は明らかにされておらず、DOEにおいても詳細はまだ検討中とのことであった。このため、CICMが来年3月にワークショップを開催することになっており、DOEもその成果を参考に詳細を検討するとのことであった。

3. 所 感

(1) マレーシア側の問題意識

今回の技術協力で実施している課題は、工業化を進める上で避けて通れない問題であるものの、生産技術すなわち工業化そのものを促進する技術ではなく、また、日本側からのオファーにより開始した事業であることから、協力相手であるSIRIMの熱意がプロジェクトの円滑な推進に欠かせないポイントとなっている。

一般に化学物質による人の健康や環境への悪影響は、効率化を優先させて工業化を進めた場合にその結果として発生するものである。このため、多くの先進国では、化学物質の安全管理は化学物質による様々な問題が発生した後にその反省から生まれてきた発想であり、例えば我が国においても昭和48年に制定された「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」はPCB汚染による健康被害問題を契機として制定されたものである。

一方、マレーシアは現在急速に発展を遂げている途上にあるが、マレーシア政府の先見性の高さからか、工場からの有害廃棄物等の排出を事実上禁止するなどして有害化学物質による健康被害等は見受けられない。しかしながら、現状では廃棄物を単に工場敷地内に保管しているに過ぎず、化学物質等の有害性評価技術の不備、処理技術・施策の不備等によりこれらの保管応力の限界に近づくにつれ、より積極的な評価・処理技術による対応が求められている。

これらを背景に、マレーシアにおいては化学物質の安全管理に対する問題意識は高まってきており、本プロジェクトに対するSIRIM側の期待もかなり高いものとなっていた。このた

め、SIRIM 側ではカウンターパートの育成にも力を入れており、技術の移転、移転後の技術維持等にも力を入れていた。特に人員の配置、カウンターパートのフルタイム化については、こちらの要望を直ちに受け入れ、ミニッツの作成過程においても能動的に発現するなど、その積極性は評価に値するものと思われる。

本プロジェクトにおいて最大ののマイナスイメージは研究所の開所が約1年遅れたことであり、そのダメージは決して小さくない。しかしながら、研究所オープンの際の SIRIM 長官の挨拶を聞いている限り、本プロジェクトの意義、特に基本的な技術の重要性等についてはかなり正確に表現されており、またこれらを用いて将来環境問題に SIRIM が貢献していく熱意も汲み取られ、相手側の意識の低さによる本プロジェクトの推進上の問題は全くないと感じた。

(2) 今後のフォローアップについて

本プロジェクトは、マレーシア側の意識の高さや派遣されている JICA 調整員、長期・短期派遣専門家の努力もあって、プロジェクト自体は今後限られた期間内で最大の成果を生み出すものと期待できる。しかしながらプロジェクトの究極の目的と言える「マレーシアにおける化学物質の安全管理能力を高める」ためには現在の技術協力だけではまだ十分とは言えないかもしれない。すなわちその後の課題として、さらにより幅広い関連技術を修得し、それらの技術的能力を一層高め、そこから得られたデータがマレーシア内に限らず国際的に受け入れられるよう信頼性を得ていくことが重要であろう。これらの条件が整うことにより移転技術が継続的に生かされ、ひいてはマレーシア国内さらには周辺地域における化学物質の安全管理能力が高められていくことになるとと思われる。

これらの観点から、今後期待される点、フォローアップすべき点について、以下に私見を述べさせていただく。もちろん本プロ技の対象とならない点を含んでいる。

- ①マレーシアの今後の法規制 (Industrial Chemical Act 等) と SIRIM の活動の連携強化 (法で定める試験の SIRIM での実施等)
- ②マレーシア工業界等と SIRIM の連携強化 (日本企業を含む企業からの SIRIM への試験依頼等)
- ③スクリーニング毒性試験等、現在移転している技術以外の試験項目の技術の移転
- ④国際的な試験所評価基準である OECD/GLP 基準への対応に向けた体制整備
- ⑤国際的データベース活用と先進国データベースとのネットワーク化

これらについては、SIRIM 側の努力に期待する点も多い。しかしながら、SIRIM 単独では困難な課題については、相手側の希望の有無によるが、継続的に何らかの支援が必要と思われる。

(3) 調査雑感

マレーシア訪問に当たり、今回の技術協力分野、特に生分解性といったような極めて専門的な概念がはたしてマレーシアの一般の人に受け入れられるかどうか、正直なところ気になっていた。しかし、宿泊先のホテル備え付けのシャンプー、バスフォーム、ボディーローションの全ての表側に“Formulation Biodegradable”と書かれており、十分理解が得られる程度に既に社会的レベルが達しているものと感じた。

SIRIM に関しては、カウンターパートのほとんどが女性ということもあって、移転された技術の継続性についての懸念（結婚退職の心配）があったが、カウンターパートの全てが極めて熱心に技術修得に努めているとのことであり、また、SIRIM の担当課長からカウンターパートに対し技術定着のために標準的な操作方法を書類できちんと残しておくよう指示が出されるなど、一般的に我々が抱く途上国のイメージとは違って、人、組織、インフラの全てが先進国のそれに近づいているように感じた。

セミナーにおいては、CICM のレスポンシブル・ケア（産業界自らの意志による自主的安全活動）に対し、プレゼンテーションが優れていたこともあって質問が集中し、化学業界及びマレーシア政府のレスポンシブル・ケアに対する関心の高さが窺われた。ちなみに、工場見学で訪れたヘンケル・オレオ化学の工場にも一番目立つ位置に大きくレスポンシブル・ケアと書かれた看板が掲げられ、また応接室にも宣言書が掲げられているなど化学工業界の安全問題に対する意識の高さを伺い知ることができた。

また、SIRIM は ISO9000（品質審査システム審査登録制度）の認定機関であり、SIRIM と化学企業の品質管理部門との間には既に強いパイプがあるようであった。さらに、将来 ISO14000（環境管理システム審査登録制度）が実施されることになれば、化学企業の環境保安部門とも強いパイプができることとなり、上記(2)②の企業との連携は進めやすい立場にいるものと感じた。

最後に、今回の調査に当たり、JICA の方々及び現地に派遣されている方々に大変お世話になりました。ここに感謝の意を表したいと思います。

参考資料3. 佐野団員 報告

マレーシア有害化学物質評価分析・廃棄物処理技術プロジェクト 平成7年度計画打合せ調査報告

石油化学工業協会産業衛生委員会 佐野 弘
(旭化成工業(株) 品質保証総括部)

1. 研究所設備の整備と管理の状況

今回の調査団は、1993年9月にプロジェクトがスタートして2年目の節目に当たり、本格的に稼働を開始した有害物質・廃棄物研究所の開所式に立ち合わせて頂いた。

本研究所の設備は、試験項目が物理化学性状測定、生分解性試験、濃縮性試験および微生物による産業廃棄物処理に関するものに限定されているが、最新の設備が良く整備されている。同種の化学物質の有害性評価試験設備と比較してもひけを取らない設備がなされているので、今後の問題は、この設備を有効に活用できる人の養成が課題である。

濃縮性試験と魚毒性試験に用いる魚種は、飼育する環境が異なるため日本と同じものが使えないので、テラピアとナマズの一種が飼育されていた。試験用の魚の供給から自前でやらなければならないことがこの研究所の特徴となっている。試験に適した魚種を探し出すことがこれからの課題である。本研究所の性格から考えて、化学物質や廃棄物の環境影響を評価することが求められるであろうから、魚以外の生態影響も試験できるようにする必要がある。そのためには、熱帯圏の水生生物の専門家の養成が必要であろう。

本研究所は、クーロメーター方式の生分解性試験設備を備えており、MITI法の生分解試験を行える設備を備えている所は、日本以外にはあまりないので、その意味では貴重ではないかと思われる。

物理化学性状測定試験設備は、本来、生分解性試験の分解生成物の確認や、濃縮性試験の分析のためのものである。本研究所には、UV、液クロ、ガスクロ、元素分析、TOC分析は勿論、GC-Mass, LC-Mass, FT-IR等の設備が揃っている。これだけの装置を一カ所で揃えている研究所はなかなかない。分解性、濃縮性、廃棄物処理等の試験に於ても、分析は基礎であり、そのために、これらの機器を使いこなして、分析の技術を向上させることが必要である。しかし、これだけの機器を有効に利用するためには、分析の技術だけでなく、分析結果の解析のできる機器分析の専門家を養成して、研究所の総合的なレベルを高める体制づくりが必要ではなからうか。

2. CICMでの工業化学品法案に関する調査

東南アジアで、日本の化審法に相当する化学物質規制法を制定する国が増えつつある。韓国、フィリピン、中国に続いてマレーシアでも工業化学品法案が出されたという情報があったので、JICA

の紹介でCICM（マレーシア化学工業協会）を訪問し、この法案の問題点に関する化学工業界の考え方およびこの法案の成立までの見通しについて調査を行った。

CICMの調査内容の詳細については、別途、報告書を作成するが、工業化学品法案（“The Industrial Chemical Act, 1995” Draft）には、化学物質の製造、貯蔵の許可制度および新規物質の届出制度が含まれており、政府の体制が整わないまま、この法案が施行されると産業界に混乱が起きるのではないかとCICMでは考えている。

本来の目的は、マレーシアの人と環境の保護であり、新規物質の届け出には、危険有害性を評価するために必要なデータと使用時における好ましくない影響に関する申し立てを行うことになっているが、具体的にはどのような項目の情報が要求されるかは、法案ではまだ明らかにはされていない。新規物質の届出には、その物質の製造・輸入から使用・廃棄に至るまでの全てのライフサイクルでの健康、安全、環境への影響に関するリスクアセスメントも要求されている。これらの審査を行う工業化学品評議会のメンバーにSIRIMも入っている。マレーシアにおいて、どのような評価体系が作られていくかを今後注目していく必要があるが、いずれにしろ工業化学品法の円滑な施行のためには、本研究所の機能を充実して利用していくことが望まれる。

3. セミナーに参加して

12月7日に、SIRIMとJICAの主催で“Seminar on Management of Hazardous Chemical Substances”が開催された。このセミナーで“Risk Management on Chemical Products”と題する講演を行った。日本の化学企業が化学製品を製造し、市場に出すまでにどのような安全性評価を行い、どのような情報を関係先に出しているかを紹介した。

マレーシア側からは、労働安全衛生法および化学工業会が自主的に行っているレスポンシブルケア活動等について紹介があった。

労働安全衛生法は“The Occupational Safety and Health ACT, 1994”として、基本法が1994年に施行されたばかりであり、法体系は未だ整っていない。この法に関連して、4つのRegulationが準備されつつあることが紹介された。

レスポンシブルケアは、総合的な化学品安全管理を化学工業会が自発的に行うものであり、マレーシアではCICMが中心となって進めている状況が紹介された。レスポンシブルケアの活動は、日本では1994年から開始されたが、マレーシアでもほぼ同じ時期に開始している。セミナーで紹介された内容から見ると、CICMに加盟している欧米の化学企業との合弁会社のリードもあって、レスポンシブルケアの規約（“Code”）類は、日本よりむしろ良く整備されていると言える。

4. 全般的な印象

研究所の開所式あるいはセミナーで、SIRIMのTajiddin長官他のマレーシア側来賓の挨拶でも、

何度も「持続できる開発 (“Sustainable Development”）」を目指すことを強調されたことは印象的であった。

最後の日に見学したヘンケル・オレオケミカル社の会議室には、SIRIMが発行したISO9002（品質保証）の認定書が掲げてあった。また、同社の建物には、レスポンシブルケア宣言の大きな表示が掲げてあった。

1995年12月にペナンで開かれた“ASEAN Chemical Industries Club”の会合でSIRIMのTajiddin長官がISO14000（環境監査）について講演しており、マレーシアがISO14000へ取り組みを既に開始していることを紹介している。あるいは、セミナーでCICMの会長の講演に示されたレスポンシブルケアへの取り組みなどを見ると、マレーシアの新しいものを取り入れることに対する非常に積極的な姿勢と先進国に追いつこうとする意欲が伺える。

マレーシアの法整備は遅れているが、労働安全衛生法の整備に見られるように、これも今後、急速に進むものと思われる。化学物質の規制に関しても、工業化学品法案が既に約一年前に示されている。この法律の詳細は、これから固められる。国として化学物質の安全性評価の体制作りの為の本研究所の利用方法についても日本側から提案する必要がある。

最後に研究所のマレーシア側との協力体制についての感想を記す。事前の打ち合わせで、SIRIM側のカウンターパートの事務所が離れていて、意思の疎通に欠けているのではないかと、あるいは、カウンターパートが、従来からのSIRIMの仕事を持っており、フルタイムでないなどの問題点が指摘されていた。短期間ではあったが、JICA-SIRIMプロジェクトに滞在した私の感想は、田所リーダー以下日本側専門家メンバーとSIRIM側カウンターパートとの間は非常に良い信頼関係にあるように感じた。私も途上国での工場建設や技術輸出の経験があるが、このような信頼関係を築くことは難しいと思う。つい日本側のペースを押しつけるための焦りが軋轢を生むことになる。本プロジェクトでは、現在の信頼関係のもとに、じっくり技術移転をやって頂きたい。

マレーシア工業化学品法調査

旭化成工業(株) 佐野

【訪問先】 Chemical Industries Council of Malaysia (CICM)

MS. ESTHER BOEY

Assitant Manager, Industry Group

【日時】 1995年12月5日 14:30~16:30

【場所】 Wisma Sime Derby 8F, Jaran Raja Laut, 50350 Kuala Lumpur
(Federation of Malaysian Manufacturers (FMM) の一部門として、FMMの
事務所の中にある。)

【調査メモ】

1. 概要

マレーシア政府が制定しようとしている工業化学品法について調査した。CICMもドラフトの内容について問題があると考えており、政府と折衝しようとしていることが判った。来春に、この問題でCICM主催のワークショップを開催して、政府に対して影響を与えることを計画している。

私が訪問する2週間前に、米国CMAのMs. Karon Armstrong (3M社、CMAのアジア・パシフィック部会長) が同じ目的で訪問していた。欧米の化学工業界も強い関心を持って働きかけていることを示している。

12月13日から ASEAN Chemical Industries Club, Boad of Director's会議(日本からは、日化協国際部の糸多部長他が参加するとのことであった。)をCICM主催で開催する直前であり、準備で忙しい時間を割いて対応して頂いた。

2. 化学物質の運搬、表示、労働衛生に関する規制

1) 危険物質の輸送に関する法律は多くある。(別表1参照) 表示はUNコードを使っている。危険物質の輸送中の事故が起きており、CICMとしてもこの問題には関心を持っている。CICMは1994年からレスポンシブルケア・プログラムを実施しており、6つのCodeを持っている。その中に“Distribution Code”と“Community Awareness and Emergency Code”がある。

2) 労働衛生に関しては、Ministry of Human Resourcesの下にある Department of

Occupational Safety and Health (DOSH) が管轄している。これまで、“The Factory and Machinery Act of 1967” しかなかったが、昨年 “The Occupational Safety and Health Act, 1994” が施行された。。現在、この法に関連して “分類・包装・表示”、“健康有害化学物質の管理” 等、4つの Regulation のドラフトが準備されている。

- 3) 有毒化学物質については、厚生省が管轄する “Poisons Act, 1952 (Revised 1989)” がある。これは、主として医薬用毒物に関するものであるが、工業用および試験用毒物として 14 物質が含まれている。これらが何故、この法に含まれているのかは CICM では判らないと言っていた。
- 4) MSDS に関しては、規制はないが企業が自主的に行っている。CICM が推奨する MSDS の記載項目 (別紙 2 参照) は、ICCA・ISO 等で国際的に統一された 16 項目と調和している。危険性は UN 分類を採用している。

3. 工業化学品法

1) 法案の問題点

“The Industrial Chemical Act, 1995” のドラフトは、約 1 年前に発表された。CICM としては、その内容に多くの問題点があると考えており、今年 1 月に約 30 項目の質問状を提出したが、当局から未だ回答がない。

CICM が、この法案で問題であると考えている主な点は以下の通りである。

- ① 化学物質の製造、貯蔵は許可制である。許可には期限があり、しかも有料である。製造については、現在でも MIDA (産業開発局) への登録制度があり、これと重複する。
- ② 新規物質の届出に要するデータの内容が明確でない。
- ③ 機密保持の保証が明確でない。評議会に、環境省、通産省、厚生省など 11 の省庁・大学が含まれている。その中の 1 つである SIRIM (標準工業開発庁) が、来年から公社化されることになっており、これも機密保持上問題であると思っている。

CICM は、政府が化学工業界のことをよく理解しないで規制しようとしていると懸念しており、このままでは混乱が起きると考えている。

2) 所管官庁、担当官

MS. Marian Md. Hor

Department of Environment (DOE)
Jaran Raja Laut, Kuala Lumpur

3) 既存物質リスト

DOEがマレーシア大学に依頼して既存物質リストを作成しているとのことである。(コアリストの編成のことと思われる。大学では市場での実績は判らない筈であり、既存物質リストの作成には化学業界が協力すべきではないかと指摘しておいた。)

当方が入手した“List of Chemical Currently Used in Malaysia” (DOE作成) について、CICMとしてはどのような目的で作られたものであるか判らないとのことであった。

4) ワークショップの開催

当局からの話し合いが進んでいないので、CICMは工業化学品法に関するワークショップを開催して当局に影響を与えることを計画している。時期は来年3月下旬、場所はクアランプールである。

このワークショップには、米国CMAと欧州CEFICを招待するとのことであったので、日本の化学業界にも案内が欲しいと希望しておいた。日本の化学工業会もこれに参加し、欧米の化学工業協会と協調して、工業化学品法ドラフトの問題点を是正するようマレーシア当局に働きかける必要がある。

List of Applicable Legislation

Check for compliance with most recent Regulatory Requirements. The following are some of the Statutory Requirements with regard to Transportation of hazardous goods.

- **The Road Transport Act 1987 and Regulations**
- **Environmental Quality Act 1974 and Regulations**
- **Factories and Machinery Act 1967 and Regulations**
- **Petroleum (Safety Measures) Act 1984 and Codes**
- **Occupational Safety and Health Act 1994 and Regulations**
- **Public Health Ordinance 1960/2**
- **Employment Act 1953**
- **Atomic Energy Licencing Act 1984**
- **Fire Services Act 1990**
- **Pesticides Act 1974**
- **Poisons Act 1952**
- **Customs Act 1967**
- **Express Way Act. (pending)**
- **Towing Act. (pending)**

The above is not a complete list and member's are required to develop their own library of statutes affecting the transportation of hazardous products.

Material Safety Data Sheets

Mandatory Headings in Safety Data Sheets

- 1** Identification of the substance or preparation
- 2** Company/undertaking identification
- 3** Composition/information on ingredients
- 4** Hazards identification
- 5** First aid measures
- 6** Fire-fighting measures
- 7** Accidental release measures (Spillages)
- 8** Handling and storage (In normal use)
- 9** Exposure control/personal protection (In normal use)
- 10** Physical and chemical properties
- 11** Stability and reactivity
- 12** Toxicological information
- 13** Ecological information
- 14** Disposal consideration
- 15** Transport information (Regulations and multinational codes)
- 16** Regulatory information (Supply classification, eg labelling, national laws)
- 17** Other information
 - *Uses and restriction on use*
 - *Training advice*
 - *Further information and references*
 - *Sources of key data*
 - *Date of issue*
 - *Issue number*
 - *Original/Revision*

マレーシア工業化学品法（案）概要

“The Industrial Chemical Act, 1995 (Draft)”

適用範囲

マレーシア全域の工業化学品の製造業者、輸入業者を対象とし、工業化学品の輸入、製造、調合、使用、包装、表示、分類、貯蔵、アセスメント、廃棄に適用する。ただし、毒物法（1952）、危険薬品法（1952）、火薬法（1957）、農薬法（1974）、原子力ライセンス法（1984）の登録物質には適用されない。

諸官庁の権限

Environmental Quality 長官は、この法及び関連規制の執行のため、工業化学品の輸入、輸出、製造、販売、使用、貯蔵、廃棄に関わる場所の査察、輸送の差し止め、立ち入り検査、記録の調査等の権限を有する。

工業化学品評議会

Environmental Quality 長官（以下、長官）、環境局（DOE）、通産省、運輸省、公衆衛生局、農業局、化学局、労働衛生局、関税消費税局、標準工業技術院（SIRIM）及びマレーシア国内大学の代表者で構成される工業化学品評議会（以下、評議会）を設置する。

新規物質の届出

本法の施行以前に輸入、使用、あるいは製造された工業化学品を既存物質とする。新規物質の製造者または輸入者は、その化学品の販売を行う前に、次の資料を添えて届出を行わなければならない。

- a) 危険有害性を評価するために必要なデータ
- b) 使用時に於ける好ましくない影響に関する申し立て
- c) 分類と表示案
- d) MSDS
- e) 物質の品質
- f) 申請者のアイデンティティ
- g) その物質と公衆の保護のためのアセスメントを行うために、評議会が必要とするその他の情報

届出の免除

100kg/年以下で研究開発用のみに管理されて使用されるもの、及び限定された顧客においてプロセスの研究開発の為に1年以内に限って使用されるものは、届出を免除される。但し毒性物質については、取り扱い上の注意事項や緊急時の措置に関する情報を評議会に提出しなければならない。

機密の保持

届出に使用したデータ及び情報については、申し出があれば機密にすることができる。

リスクアセスメント

新規物質の製造者または輸入者は、評議会に対してアセスメント確認を申請するものとする。申請があった場合、評議会はその物質の製造、輸入、使用、貯蔵、取り扱い、及び廃棄に伴う、健康、安全、環境への影響に関するリスクアセスメントを行う。評議会はアセスメント確認書を発行する。確認書にはその物質の使用上の制約条件が付けられる場合がある。この申請書は有料である。

化学物質リスト

長官は“The Malaysia Inventory of Industrial Chemical”を保持する。

分類、包装、表示

環境所管大臣は評議会と協議して、分類、包装、表示に関する規則を定める。工業化学品の分類は、UN分類システムに準拠する。

禁止または厳格制限された物質の輸出入

禁止または厳格制限物質を輸入しようとするものは、90日前までに文書による長官の許可を得なければならない。

禁止または厳格制限物質を輸出しようとするものは、30日前までに文書による長官の許可を得なければならない。この許可の有効期限は1年間であり、有料で更新することができる。

工業化学品の製造許可

工業化学品を製造しようとするものは、評議会に対して製造許可の申請をするものとする。製造の許可は有料であり、3年毎に更新される。

工業化学品の貯蔵許可

工業化学品を貯蔵しようとするものは、長官に対して貯蔵許可の申請をするものとする。貯蔵の許可は有料であり、1年毎に更新される。

罰則規定

この法律に関連して、虚偽の申請をしたものは、2年間の懲役または1万リングット(40万円)の罰金、あるいはこれらを併科する。

この法律に違反したものは、初犯の場合は1年間の懲役または1万リングット(40万円)の罰金、あるいはこれらを併科する。重犯の場合は、2年の懲役または2万リングット(80万円)の罰金、あるいはこれらを併科する。

参考資料 4. 大嶋団員 報告

調査報告書

(財) 化学品検査協会
化学品安全センター久留米研究所
試験第二課 大嶋 善治

1. 出張国：マレーシア
2. 出張目的：派遣調査団員としての有害化学物質評価分析・産業廃棄物処理技術プロジェクト活動についての実施体制の確認及び問題点などの調査
3. 出張期間：平成7年11月30日（木）～平成7年12月9日（土）

4. 日程

- | | |
|-----------|---|
| 11月30日（木） | 移動（福岡→クアラルンプール） |
| 12月 1日（金） | JICA事務所表敬及び打ち合わせ
日本大使館表敬 |
| 12月 2日（土） | EPU表敬
SIRIMプロジェクトサイト視察
セミナー会場視察 |
| 12月 3日（日） | 資料整理 |
| 12月 4日（月） | SIRIM長官表敬
協議 |
| 12月 5日（火） | プロジェクト新実験棟開所式
協議 |
| 12月 6日（水） | 合同委員会出席
セミナー準備 |
| 12月 7日（木） | セミナー参加 |
| 12月 8日（金） | JICA事務所報告
日本大使館報告
工場見学(HENKEL OLEOCHEMICAL) |
| 12月 9日（土） | 移動（クアラルンプール→福岡） |

5. 調査結果

本プロジェクト活動開始から2年3ヶ月が経過したが、その間プロジェクトサイト新実験棟の建設が計画より大きく遅れ（完成予定は94年3月、完成は95年4月）たことが、機材の据え付けや技術移転計画に影響し、現在ようやく本格的な技術移転開始段階に入ったところであった。実験棟建設計画の遅れの原因としては内装等の各建設業者の事情によるところが大きく、完成後の今年6月に建て屋の引っ越しが終了、現在ようやく機器・設備のインストールが完了し、使用可能な状態に至ったとのことであった。従って、カウンターパートへの機器・設備の操作技術移転も開始されて間もないため、習熟度としてはまだ低い段階であると思われた。さらに、現地では機器の部品や資材の調達が思うようにいかないという事情があるため、さらに今後の技術移転をスムーズに行うためには必要な資材を前もって大量にストックしておくなど在庫管理システムを充実させる必要性も感じた。

各分野における主な進捗実績は以下の通りであった。

1. 物化性状測定試験技術

- ・安息香酸及びパラニトロフェノールについての分光光度法による解離定数の測定
- ・安息香酸についての電気伝導度測定法による解離定数の測定
- ・ベンジルアルコールについてのフラスコ振とう法によるLog Powの測定
- ・ベンジルアルコールについてのHPLC法によるLog Powの測定
- ・カウンターパートトレーニング（解離定数測定、蒸気圧測定）

2. 濃縮度試験技術

- ・ジフェニルエーテルを用いたHPLCによる定量分析についての理解
- ・分析条件の確立
- ・HPLCによる定量性及び再現性の確認
- ・分散剤を用いた原液の調製
- ・LC50の測定
- ・試験条件の確立
- ・水試料前処理法の確立（固層抽出法の理解）
- ・水試料回収試験の実施
- ・テラピアを用いての濃縮度試験の実施
- ・カウンターパートトレーニング（機器分析操作、濃縮度試験の実施）

3. 分解度試験技術

- ・ベンジルアルコールの各種分析機器 (UV-VIS, HPLC, GC) による同定及び分析
- ・活性汚泥培養システムの立ち上げ
- ・試験汚泥調製のための採集場所選択
- ・試験汚泥の培養及び日常管理
- ・活性汚泥の観察
- ・クーロメーターを用いた活性汚泥の活性度点検
- ・メチル安息香酸、オレイン酸及びステアリン酸を供試物質とした本試験の実施
- ・予備試験の実施
- ・カウンターパートトレーニング (試験についての総合的知識の習得、試験に関わる機器についての操作法の習得)

4. 試験魚の飼育管理

- ・試験魚の飼育及び濃縮度試験に関する機器のインストール
- ・濃縮度試験における試験魚の飼育管理のための基本概念の習得
- ・試験生物の収集については、これまでに2種のタイプ (レッドテラピア及びコイ) の飼育管理に成功しているが、現在も継続中である。
- ・試験魚種の選定については、現在試験魚収集及び飼育段階であるため、まだ確立していない。
- ・魚の馴化及び維持については、毒性試験及び濃縮度試験のからみにより継続中。
- ・脂質含量の測定及び調整
- ・魚毒性試験についての基本概念の習得
- ・急性毒性試験の実施
- ・カウンターパートトレーニング (飼育についての基本操作の理解、毒性試験及び濃縮度試験における飼育管理に関する一般業務の理解、濃縮度試験及び毒性試験のための試験魚の生産、Malaysian Laboratory Accreditationと調和した国際ガイドラインによるSIRIM内での濃縮度試験及び毒性試験魚の飼育管理)