

マレーシア国
SIRIM計量センターフェーズⅡ
終了時評価報告書

1999年10月

国際協力事業団

序 文

マレーシア標準工業研究所計量センター（Measurement Center of Standards and Industrial Research Institute of Malaysia（SIRIM））は1981年から4年間実施されたJICAのプロジェクト方式技術協力によって初期の立ち上げを行った機関で、計量分野にかかわる各種活動を行ってきました。しかし、近年のマレーシアの急速な工業化に伴い、中小企業の製造技術の高度化が進み、既存設備・技術では対応ができなくなってきました。

それに対応するため、SIRIMではJICA開発調査「工業標準化・品質管理振興計画」、
「SIRIM計量センター拡充計画」の調査結果等を基に、その方向性を検討し、計量センターは、第6次マレーシアプランにおいて、その設備拡充、新研究所建設のための予算を獲得し、また開発調査の提言に従い校正部門を第3セクターに移管し、より高度な国家研究機関になるべく体制整備を開始しました。しかし、計量分野の技術レベルの向上には、各々の分野の研究者の協力が必須であり、その一助となるべくプロジェクト方式技術協力の要請を日本政府に提出しました。

これに対し、日本政府は1995年3月に事前調査、1995年6月に長期調査員を派遣した後、1995年9月に実施協議調査団を派遣して討議議事録（Record of Discussions）の署名を行いました。

本プロジェクトは、同討議議事録に基づき、計量センターが「長さ」、「電気」、「圧力」、「振動」の各分野において、より精度の高い計量標準を維持できるようになることを目標として、1996年3月1日から、4年間の協力を開始しました。

今次調査では、2000年2月29日の協力期間終了を控え、当初計画に照らしてプロジェクトの活動実績、運営管理状況、カウンターパートへの技術移転状況等を「評価5項目」に沿って調査すると同時に、当初目標の達成度を判定したうえで、今後の協力方針について、マレーシア側評価チーム、実施機関等と協議し、合同評価報告書、及びミニッツで確認しました。

本報告書は、同調査団の調査結果を取りまとめたものです。

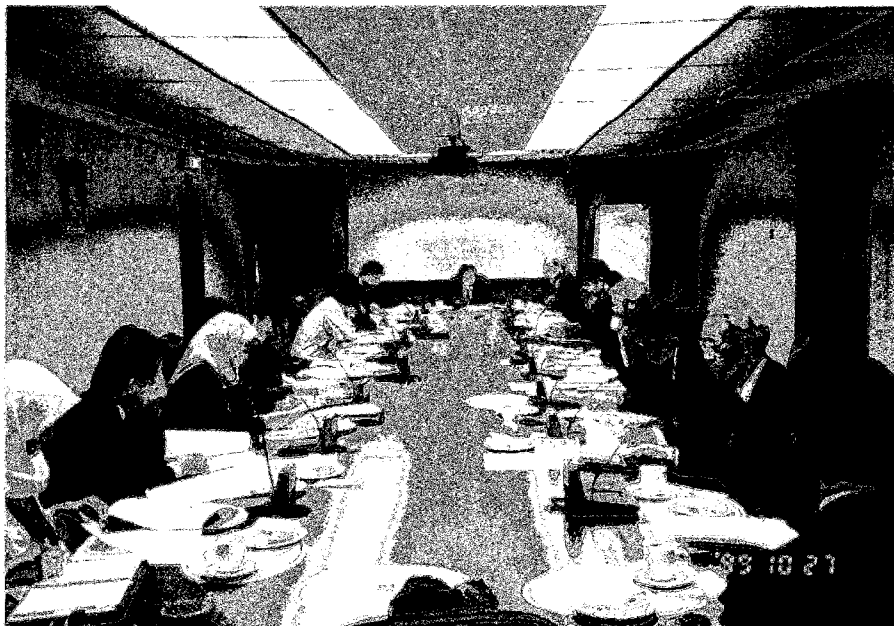
ここに本調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日本及びマレーシア両国の関係各位に対し、深甚の謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第です。

1999年10月

国際協力事業団
理事 大津幸男



ミニッツ署名（左：Aziz SIRIMシニアバイスプレジデント、右：萩野団長）



合同調整委員会

地圖



目 次

序 文

写 真

地 図

第 1	終了時評価調査団の派遣	1
1	調査団派遣の経緯と目的	1
2	評価調査項目	1
3	調査団の構成	2
4	調査日程	2
5	主要面談者	3
6	主要面談録	4
第 2	調査・協議結果概要	7
1	終了時評価の実施	7
2	合同調整委員会の開催	11
3	本プロジェクト終了時までの投入計画	11
4	今後の協力	11
第 3	調査・協議結果	13
第 4	調査団所見	29
付属資料	31
資料 1	ミニッツ	33
資料 2	合同評価報告書 (Joint Evaluation Report)	43
資料 3	終了時評価調査表	161
資料 4	評価グリッド	181
資料 5	調査団員報告 (技術協力計画、計量標準)	197
資料 6	質問票に対する回答及びインタビュー取りまとめ結果	203
資料 7	新センター関連資料	229
資料 8	新センター移転に際し日本側の技術支援が必要と想定される機材	253

第 1 終了時評価調査団の派遣

1 調査団派遣の経緯と目的

マレーシア標準工業研究所（SIRIM）の計量センターは、1981年から4年間実施されたJICAのプロジェクト方式技術協力によって設立されたものである。現在約50名の職員を擁しており、産業界からも有効に活用されてきている。

しかしながら、近年のマレーシアの急速な工業化に伴い、中小企業の製造技術の高度化が進み、現在の計量センターの設備・技術では、試験、計量、校正にかかわる産業界の要請に十分応えきれない状況となり、そのため、マレーシア政府は計量センターの機能強化を目的として、プロジェクト方式技術協力の実施を要請越した。

これを受け、日本政府は1995年3月に事前調査、1995年6月に長期調査員を派遣した後、1995年9月に実施協議調査団を派遣してR/Dの署名・交換を行い、1996年3月1日から、計量センターが「長さ」、「電気」、「圧力」、「振動」の各分野において、より精度の高い計量標準を維持できるようになることを目標として、4年間の協力を開始し、1998年度までに長期専門家7名、短期専門家22名が派遣され、研修員11名を受け入れている。

今次調査では、2000年2月29日の協力期間終了を控え、当初計画に照らしてプロジェクトの活動実績、運営管理状況、カウンターパート（C/P）への技術移転状況等を「評価5項目」に沿って調査すると同時に、当初目標の達成度を判定した上で、今後の協力方針について、マレーシア側評価調査チーム、実施機関等と協議し、合同評価報告書、及びミニッツで確認する。

また、評価結果から即応性の高い教訓及び提言等を導きだし、今後の協力の進め方または実施方法改善に役立てるとともに新規の類似案件形成・実施に資する。

2 評価調査項目

(1) 評価5項目

- 1) 目標達成度
- 2) 実施の効率性
- 3) 効果
- 4) 案件の妥当性
- 5) 自立発展性

(2) 総括（上記評価5項目の総合評価）

(3) 今後の協力方針

(4) 教訓及び提言

3 調査団の構成

氏 名	担当業務	所 属
萩野 瑞	団長・総括	国際協力事業団 国際協力総合研修所 国際協力専門員
臼田 孝	技術協力計画	通商産業省 工業技術院 標準部 知的基盤課
秋元 義明	計量標準	通商産業省 工業技術院 計量研究所 国際計量研究協力官
木村 弘則	評価監理	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第一課 課員
松本 彰	評価分析	アイ・シー・ネット株式会社

4 調査日程

日順	月 日	曜日	日 程		
			団長、技術協力計画、評価監理	計量標準	評価分析（コンサルタント）
1	10月13日	水			10：00 日本発（MH089） 16：35 クアラルンプール着
2	10月14日	木			専門家との打合せ、インタビュー
3	10月15日	金			C/P等インタビュー
4	10月16日	土			データ整理・分析
5	10月17日	日			データ整理・分析
6	10月18日	月			企業インタビュー
7	10月19日	火	12：55 日本発（JL723） 19：00 クアラルンプール着		MOSTEインタビュー 企業インタビュー
8	10月20日	水	9：00 EPU表敬 11：00 JICA事務所打合せ 14：00 専門家との打合せ	12：55 日本発（JL723） 19：00 クアラルンプール着	官団員に合流
9	10月21日	木	9：30 Kick-off meeting（出席者：NMC幹部、調査団、専門家チーム） 11：00 専門家との打合せ 15：00 NMC視察		
10	10月22日	金	9：30 NMCとの打合せ（出席者：NMC幹部、調査団、専門家チーム） 11：00 SIRIM Property Management Dept.との打ち合わせ（出席者：NMC所長、調査団） 14：00 専門家との打合せ		
11	10月23日	土	団内打合せ、調査結果取りまとめ		
12	10月24日	日	団内打合せ、調査結果取りまとめ		
13	10月25日	月	9：30 専門家との打合せ 14：30 マレーシア側評価チームとの協議		
14	10月26日	火	10：30 NMCとの打合せ（出席者：NMC幹部、調査団、専門家チーム） 調査結果取りまとめ		
15	10月27日	水	10：30 マレーシア側評価チームとの協議（出席者：マレーシア側評価チーム、調査団、専門家チーム、JICA事務所員） 調査結果取りまとめ		
16	10月28日	木	9：30 合同調整委員会（出席者：EPU、MOSTE、DSM、SIRIM、NMC幹部、調査団、JICA事務所） 15：30 NMCとの打合せ（出席者：NMC幹部、調査団）		
17	10月29日	金	9：30 ミニッツ・合同評価報告書署名 14：00 日本国大使館報告 15：00 JICA事務所報告		
18	10月30日	土	9：00 クアラルンプール発（MH092） 17：00 日本着		

EPU（Economic Planning Unit）：経済企画庁

MOSTE（Ministry of Science, Technology and Environment）：科学技術環境省

DSM（Department of Standards, Malaysia）

5 主要面談者リスト

マレーシア側

(1) マレーシア側評価チーム

Dr. Mohd.Yusoff Bin Zakaria	Leader Vice President (Standards and Quality) SIRIM Berhad
Mr. Md.Nor Md.Chik	General Manager National Metrology Center (NMC)
Mr. Abdul Rashid Zainal Abidin	Manager Electric Metrology Section National Metrology Center (NMC)
Mr. Chen Soo Fatt	Manager Mechanical Metrology Section National Metrology Center (NMC)
Ms. Nik Rahini Nik Ishak	Manager Quality and Technical Coordination Section National Metrology Center (NMC)
Ms. Jayamalar A/P Savarimuthu	Senior Manager Corporate Planning & Division Section SIRIM Berhad
Mr. Ramli Mohd.Noor	Ministry of Science Technology & Environment Assistant Director International Division

(2) SIRIM Berhad (マレーシア側評価チームを除く)

Mr. Abdul Aziz Bin Abdul Manan	Senior Vice-President
Mr. Zulkifli Hj.Abdullah	General Manager Property Management Department
Ms. Zanariyah Ali	Executive Corporate Planning & Development

(3) 経済企画庁 (EPU)

Mr. K.Thillainadarajan	External Assistance Section
Mr. Ahmad Zamri Khairuddin	Commerce and Industrial Section

(4) Department of Standards Malaysia (DSM)

Ms. Robiah Ibrahim	Director
--------------------	----------

Standards Division

(5) 国家計量センター (NMC)

Mr. Zin Hashim

Manager

Flow Metrology Section

National Metrology Center (NMC)

日本側

(1) 在マレーシア日本国大使館

奈須野 太 二等書記官

(2) JICAマレーシア事務所

岩波 和俊 所長

寺西 義英 次長

山村 直史 所員

(3) マレーシアSIRIM計量センター (フェーズ) 専門家

作間 英一 チーフアドバイザー

福永 理和 業務調整

笹田 有功 長さ長期専門家

加藤 敏男 電気長期専門家

6 主要面談録

経済企画庁 (EPU) 表敬

日時：10月20日9：00～9：30

先方：Mr. Ahmad Zamri Khairuddin

Commerce and Industrial Section

Mr. Md Nor bin Md Chik

General Manager, NMC

当方：調査団全員

作間リーダー、福永調整員

SIRIM計量センタープロジェクト

山村 直史

JICAマレーシア事務所所員

調査団長より、本プロジェクトへのマレーシア政府の支援に対し、感謝するとともに、調査団の目的について説明があった。

先方より、本プロジェクトへの日本側の協力に感謝するとともに、2020年までに先進国入りをめざしているマレーシアにとって、計量標準は成長のための基盤技術の一つと考えている旨、発言があった。

団長より、マレーシアの経済状況と国家開発計画の現状について質したところ、先方より金融

危機以降、資本統制を行い通貨も安定しつつあり、1999年の経済成長は3.6%に上方修正したところであるとの説明があった。また現在の第7次マレーシアプラン（1996-2000）に続く第8次マレーシアプラン（2001-2005）は2000年に準備を整え、2001年3月から6月頃議会で承認を得る予定であり、現在さまざまなレベルから候補となるプロジェクトをEPUが集めているとの説明があった。同プランでは、人口増加への対応、金融安定化、セーフティネットの充実を図るとともにMultimedia Super Corridor、科学技術の振興にも力を入れるとの説明があった。また、第7次マレーシアプランで予算が確保されたプロジェクト（新センターの建設を含む）については、継続案件として2001年に繰り越し可能であるとの説明があった。

合同調整委員会

日時 10月28日10：00～10：30

場所 SIRIM Block 1

出席者

先方

Dr. Mohd.Yusoff Bin Zakaria Vice President (Standards and Quality)

SIRIM Berhad

Mr. Ramli Mohd.Noor Assistant Director International Division

Ministry of Science Technology & Environment

Mr. K.Thillainadarajan External Assistance Section, EPU

Ms. Robiah Ibrahim Director, Standards Division, DSM

Ms. Jayamalar A/P Savarimuthu Senior Manager

Corporate Planning & Division Section, SIRIM Berhad

Ms. Zanariyah Ali Executive

Corporate Planning & Development, SIRIM Berhad

Mr. Md.Nor Md.Chik General Manager, NMC

Mr. Abdul Rashid Zainal Abidin Manager, Electric Metrology Section, NMC

Mr. Chen Soo Fatt Manager, Mechanical Metrology Section, NMC

Ms. Nik Rahini Nik Ishak Manager, Quality and Technical Coordination Section

NMC

当方 調査団全員

専門家チーム

山村 直史

JICAマレーシア事務所所員

Yusoff SIRIMバイスプレジデントを進行役として、開会の辞の後、Nor NMC所長からプロジェクトの概要と経緯について説明があった。続いて作間リーダーより、1998年7月の着任以来専門家チーム、NMC、JICAの間の良好なコミュニケーションを保つべく腐心してきたが、プロジェクトが成功裡に終了しようとしていることは喜ばしいとのコメントがあった。続いて萩野団長より今次評価調査の概要について説明があった。

その後の意見交換では、Yusoff SIRIMバイスプレジデントより本プロジェクトへの日本側の協力に感謝するとともに、新センターへの移転に際しては、日本側からの技術支援を要望したい旨、重ねて発言があった。

なお、新計量法制定の現状について、DSMより、SI単位ではないものの広く使用されている単位（商取引用）をどのように新計量法で扱うかについての調整に時間がかかっているが、1999年内にcabinet approval、2000年早々にはparliament approvalが得られる見込みであるとの説明があった。

第 2 調査・協議結果概要

1 終了時評価の実施

(1) 調査団は、マレーシア側の実施機関である国家計量センター（NMC）及びその上位機関であるマレーシア標準工業研究所（SIRIM）との協議、NMCが実施する校正サービスの顧客、並びに他の関係機関、C/Pに対するアンケート調査・面談等を行い、評価 5 項目に基づき、目標達成度、効果、実施効率性、計画の妥当性、自立発展性について評価分析を行った。評価結果については、国際協力事業団国際協力総合研修所萩野国際協力専門員を団長とする日本側評価チームと、SIRIM Yusoff Vice Presidentをリーダーとするマレーシア側評価チームとの協議に基づき、合同評価調査報告書（Joint Evaluation Report）にとりまとめた。

(2) 本調査を通じ、本プロジェクトが日本・マレーシア双方の関係者の協力と努力のもとに運営され、成功裡に終了する見込みであることが確認できた。本プロジェクトの成果として、NMCにおいて長さ、圧力、電気、振動分野の計量標準の精度が向上し、それに伴い校正技術が向上し、外部からの高度な校正サービス依頼に対応できるようになった。また、NMCは、2000年内のISO/IEC17025取得をめざし、文書管理等、研究所としての品質管理体制を整えつつある。さらに、NMCは、国際比較への参加を通じて自らの国際的な技術水準を確認するとともに、国際認知も高まっており、また、マレーシアはMRA（計量標準の相互承認）の署名に向けて動いていることから、上位目標であるマレーシアにおける計量標準システムの技術的・法的確立に向けて、一定の寄与をしていることが確認された。

(3) 評価調査の結論としては、本プロジェクトにおいては、離職や異動によるC/Pの不足が一部にあったものの全体として投入は適切になされており、期待された成果はほぼ達成された。プロジェクト目標についても、協力期間終了までに達成される見込みである。また、プロジェクト終了後も、NMCにおいて、経験の蓄積・国際的な技術交流により、計量標準にかかわる技術の向上が図られると期待される。

一方、プロジェクト終了後に予定されているNMCの移転に関しては、後述するように新センターの測定環境評価や一部精密機材の再据え付け・調整等、マレーシア側が対応できない部分について日本側のフォローアップ協力が望まれる部分があるが、それにより、計量標準研究所としては現在より良い環境が得られることから、上記とあわせ今後の自立発展性は高いと考えられる。

(4) 評価調査結果の要約

(評価5項目ごとの結果の詳細については、合同評価調査報告書及び終了時評価調査表のとおり)

1) 目標達成度

日本側の適切な投入により、期待された成果(0.プロジェクト運営体制の整備、長さ、圧力、電気、及び振動分野における1.機材の供与、据え付け、操作、維持管理、2.C/Pの育成、3.計量標準の精度向上、4.校正システムと技術の改善)はほぼ達成された。

また、各分野での計量標準の種類及び領域が拡大し、不確かさが改善された結果、各分野における計量標準がより高い精度で維持管理されるようになるとともに、より高度な校正サービスに対応できるようになった。

以上のことから、プロジェクト目標は、協力期間内に達成される見込みである。

2) 実施の効率性

日本側の投入の規模・タイミングはおおむね妥当であった。一部機材の納入遅れがあった分野については、専門家の派遣期間延長、再派遣により対応し、所期の目標を達成した。また、NMCの所長をはじめとした幹部に対してC/P研修を実施したことは、その後のプロジェクトの運営管理において効果があった。

一方、マレーシア側の投入もおおむね適切であったが、異動や離職により、C/Pの配置は当初の計画に比べると不足していた。また、マレーシア側が購入した機材は、日本側が供与した機材とともにプロジェクトの中で有効に活用されたが、空調等の測定環境については、一部高精度な測定には十分でない面があった。

国内支援体制については、C/P研修の実施、専門家のリクルート、技術支援において良好に機能した。C/P研修のうち一部実施できなかった研修項目については、その後派遣された短期専門家による指導で対応した。

NMCは二国間比較をはじめアジア太平洋計量プログラム(APMP)の活動に積極的に参加しており、1998年8月にSIRIMで開催した第14回APMP総会期間中には、本プロジェクトを含めNMCを公開するなど、APMP及び各国の関係標準機関との関係強化を図っている。

3) 案件の効果

プロジェクトの実施によりNMCの技術能力は向上し、校正サービス機関に対し、より高度な校正サービスを提供できるようになった。また、国際比較に参加し、自らの技術水準を確認するとともに計量標準の同等性・透明性の確保を図っている。これらは上位目標であるマレーシアにおける国家計量標準システムの法的・技術的確立に対し、技術面から貢献しており、現在最終審議中の国家計量システム法の制定によってNMCの法的位置づけが明確になれば、貢献度は、よりはっきりすると見込まれる。

NMCの技術能力向上に伴い、日系企業を含む多くの企業から高度な校正が依頼されるようになり、NMC及び計量標準に対する産業界の認識も高まりつつある。

4) 計画の妥当性

貿易障壁を取り除く一つの方策として、計量標準分野においては、計量標準の同等性、透明性を高め、相互承認協定を締結しようという国際的な動きがあり、マレーシア政府もその重要性を第7次マレーシア計画などの中で認識しており、上位目標は国家政策と整合しているといえる。

上記の国際的な動きは各国の持つ計量標準の同等性、透明性を高めることにより国際貿易を促進することを目的としており、国際貿易での受益者は民間企業であることから、国家計量標準システムを確立することに対する民間企業のニーズは高いといえる。

NMCにおいて計量標準が高い精度で維持管理されることは、国家計量標準システムの確立に技術的な面から貢献することになることから、プロジェクト目標は上位目標と整合しており、現時点、さらに協力終了後においても、妥当であるといえる。

計画策定段階において、NMCの計量標準研究所としての品質管理体制が十分には把握されておらず、技術移転項目としても明確化されていなかったため、プロジェクトにおいて対応する範囲が不明確であった。

一部技術的な目標設定についての日本・マレーシア間の協議が十分でなく、その後の技術移転活動において、専門家への負担が大きくなった部分があるが、全体としてはC/Pへの技術移転は着実に進捗し、計画設定の内容はおおむね妥当であったと判断される。

5) 自立発展性

科学技術環境省(MOSTE)は「マレーシア国家計量システム法、National Measurement System Act.」の法制化を進めている。この法律によって、国家計量標準システムが整備され、現行では公社化されているSIRIMの一研究機関であるNMCの法的位置づけが明確となり、かつそのシステムの中で大きな役割を担うことが期待される。

NMCは、2000年に、ISO/IEC 17025を取得すべく準備を進めており、計量管理体制が確立されることが期待される。

NMCはAPMP技術委員会にも加わって活動を行っており、APMP内でのNMCの認知度が高まりつつある。今後もNMCは基幹比較等APMP活動に引き続き参加を計画している。

以上のことからNMCの組織的な自立発展性は高いと判断される。

NMCの予算は現在まで100%政府より支出されている。政府は計量標準の重要性を認識していることから、第8次マレーシア計画(2001-2005)のもとでも一定の予算は確保されると見込まれる。また、計量標準機材の定期校正や保守管理に必要な予算も現在まで確保されており、今後も確保される見通しである。

新センター建設・移転費用については、第7次マレーシア計画（1996-2000）で開発予算（Capital Budget）として計上されており、建設が遅れた場合には、2001年に繰り越しが可能であることを確認した。

技術的な観点からは、協力期間内に、NMCが独自に活動を継続できるだけの技術レベルに達する見込みであり、また、移転した技術を維持・発展させるためのベースとなる計測管理体制も整備が進められつつある。

また、今後もAPMP域内及び二国間の国際比較を継続する予定である。

また、新センターへの移転により、計量標準の精度向上とともに分野・種類・領域を拡張するため、より広い研究室スペースが確保され、空調などの測定環境もより整備されるものと期待される。一方、移転に伴い、職員の離職が懸念されるが、離職を可能な限り防ぐための方策を講じる予定であることを確認した。

(5) 提言・教訓

1) 提 言

- ・ 現在最終審議の段階にある国家計量システム法の制定は、国家計量標準システムが技術的、法的に確立されるという上位目標を達成するための重要なステップの一つであり、また関係諸機関の責任分担等、国内のトレーサビリティ体制を明確にすることになることから、マレーシア政府の強い指導力により、国家計量システム法を早期に制定させることが望まれる。
- ・ NMCの持続的な発展のためには、国際比較に継続的に参加することが必要である。それにより、国際的に自らの技術水準を確認できるばかりではなく、計量標準の同等性、透明性を確保することにより国際的な計量標準機関として位置づけられることが期待される。
- ・ 計量標準にかかわる技術のみならず、周辺技術に関しても技術革新への対応が重要であり、国内外の会議への出席、インターネットの活用などにより、最新技術に触れる機会を常に確保しておく必要がある。
- ・ 現在のNMCの職員数は、国家計量標準機関としては多くなく、今後NMCが国内のさらに高度な校正サービスに対応し、新センターに移転後も計量標準にかかわる技術を向上させ国際的な技術レベルに到達するためには、職員数の充実を図る必要がある。
- ・ 計量標準の定期校正、機材の保守、及び消耗品やスペアパーツの購入のため、必要な予算を継続的に確保する必要がある。
- ・ 計量標準にかかわる技術は、マレーシアの知的財産であることから、組織的に共有すべきであり、それを実現するために、文書化の徹底、内部研修の実施等による人材育成を

図る必要がある。

2) 教 訓

- ・日本国内の専門家のリソースに限られる計量分野のプロジェクトの場合、計画段階において、国内の専門家のリソース、国内支援体制の早期構築、相手側のニーズ、相手側の国内の標準供給体制を確認し、これを踏まえ適切な協力範囲、期間を設定する必要がある、それらの検討に十分時間を割くべきである。
- ・近年、国家計量標準機関を取り巻く世界情勢として、ISO9000シリーズ及びISO/IEC17025に基づき、品質保証や研究所の運営体制を確立することが趨勢となっている。したがって、国家計量標準機関に対する協力プロジェクトを実施する場合には、事前調査段階で計量管理分野の専門家を派遣し、相手側実施機関の運営体制を把握したうえで、プロジェクトにおいて対応する範囲を明確にしておく必要がある。

2 合同調整委員会の開催

10月28日、本プロジェクトの合同調整委員会を開催し、上述の合同評価調査報告書の内容について確認した。

3 本プロジェクト終了時までの投入計画

マレーシア側とプロジェクト終了時までの投入計画、今後の協力（下記4）について確認・意見交換を行い、結果をミニッツに取りまとめ、日本側萩野団長及びSIRIM Aziz Vice-Presidentとの間で、署名・交換を行った。

(1) 長期専門家4名の派遣（継続）

ミニッツに記載のとおり。

(2) 短期専門家

ミニッツに記載のとおり、高周波パワー分野の短期専門家を1名（11月中旬から12月中旬まで）派遣する。

4 今後の協力

- (1) 先方から、新センターの建設（現時点では2000年12月完成予定）後の移転に伴い、現在は適切に維持管理されている計量標準機器の精度が低下することが懸念されることから、NMCが対応できない部分に対し、日本側の追加的協力を行ってほしい旨要望があった。日本側もこの問題を認識し、技術支援（フォローアップ協力）の必要性を確認した。

上記に沿って、フォローアップ協力における移転対策、測定環境評価、機材据え付け・調整の専門家を含む暫定投入計画を作成した。

(2) マレーシア側から、新センターの建設業者（１社）との契約が10月27日に財務省により承認され、本年11月に着工、2000年12月に完工予定である旨、説明があり、詳細建設計画を策定次第日本側に提出することとした。

(3) また、フォローアップ実施にあたっての前提条件を以下のとおり確認した。

- １）建設計画及び移転計画の策定
- ２）移転業者との契約
- ３）移転後の各研究室への人員配置の確保
- ４）移転費用の確保

以上に関し、マレーシア側は、新センターの建設と上記前提条件の進捗についてモニターし、３か月ごとにJICA事務所に報告することとした。

(4) さらに、フォローアップ実施までに必要なステップを以下のとおり確認した。

- １）マレーシア側が新センターの詳細建設計画を提出する。
- ２）マレーシア側が、上記前提条件を満たしたことを示す報告書をJICA事務所に提出する。
- ３）マレーシア側の関係省庁の承認後、マレーシア側が専門家のTORを含む正式要請書を日本政府に提出する。暫定的な提出期限は2000年12月とする。
- ４）正式要請を受けて、日本側がフォローアップ協力実施の要否、協力時期・内容について検討する。
- ５）日本側関係省庁の承認後、フォローアップ協力に対するR/D（及び要すればM/D）の署名・交換を行う。

(5) プロジェクト終了後の他のスキームの協力に関して、先方からNMCの2000年内のISO/IEC17025取得をめざし、その準備状況の評価を目的として計量管理分野の専門家を派遣してほしい旨、要望があった。

第3 調査・協議結果

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
1 評価用PDMの確定	<ul style="list-style-type: none"> ・1998年10月の巡回指導調査において、「プロジェクトの要約」の内容を整理する形で「プロジェクトの要約の詳細」を付記するとともに、指標、指標データ入手手段、及び外部条件について見直しを行った。 ・今次終了時評価にあたり、プロジェクトにおいて、上記見直し後のPDMについて、再確認を行い、以下の点を変更している。 <p>(1) 指標データの入手手段中、「0 Administration record」を、相当するもの（定例会議リストなど）がないことから削除した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・指標の妥当性、及び指標データ入手手段の入手可能性を含め、左記案の内容を日本側評価チームとマレーシア側の間で再確認したうえで、評価用PDMを確定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記のとおり再確認し、評価用PDMを確定した。 <p>（合同評価報告書 Annex 1参照）</p>
2 評価調査の方法		<ul style="list-style-type: none"> ・評価調査の方法の概略は以下のとおり。 <p>(1) 「評価用PDM」をもとに、「評価グリッド」を作成し、調査項目、確認事項、及び情報源を整理する。なお、主な情報源は以下のとおり。</p> <p>1) EPU、MOSTE、SIRIM、NMC、SST等の関連機関及びNMCに校正サービスを依頼している民間企業等に対する質問票及びインタビュー</p> <p>2) 専門家、C/Pに対する質問票及びインタビュー</p> <p>3) 活動状況を示す諸資料</p> <p>(2) 「評価5項目」に従って「終了時評価調査票」及び「合同評価報告書」（Joint Evaluation Report）ドラフトとして評価結果を取りまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・マレーシア側評価チームとの協議に際し、左記を説明し、理解を得た。

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
<p>(1) プロジェクト目標の達成度 (続き)</p> <p>(2) 案件の効果</p>	<p>・評価用PDM(案) のプロジェクト要約詳細において、本プロジェクトの上位目標は「国家計量標準が技術的、法的に確立される」ことであると整理している。</p>	<p>・また、成果から目標につながるのを阻害／促進した要因についても調査する。</p> <p>・プロジェクトの上位目標に対するこれまでの協力の貢献度を評価する。</p> <p>・直接的、間接的に、プロジェクト活動がマレーシア国社会・企業に及ぼした影響について調査し、評価する。</p>	<p>・NMCの技術能力の向上に伴い、校正サービス業務(高精度なもの及び要求精度は低いものの他の校正サービス機関では対応できないもの) が増加し、技術移転のための時間が十分割けなくなる面があった。</p> <p>・プロジェクトの実施によりNMCの技術能力は向上し、校正サービス機関に対し、より高度な校正サービスを提供できるようになった。また、国際比較に参加し、自らの技術水準を確認するとともに計量標準の同等性・透明性の確保を図っている。</p> <p>・これらは上位目標であるマレーシアにおける国家計量標準システムの法的・技術的確立に対し、技術面から貢献しており、現在最終審議中の国家計量システム法の制定によってNMCの法的位置づけが明確になれば、貢献度は、よりはっきりすると見込まれる。</p> <p>・NMCの技術能力向上に伴い、日系企業を含む多くの企業から高度な校正が依頼されるようになり、NMC及び計量標準に対する産業界の認識も高まりつつある。</p>

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
<p>(3) 実施の効率性 1) 投入の確認</p>	<p>日本側 1995年9月の実施協議調査で作成し、以降、累次の調査団で見直した暫定実施計画(TSI)に従って、専門家派遣、研修員受入れ、機材供与を実施してきた。日本側からは、ほぼ計画どおり投入した。</p> <p>1999年9月までの投入実績</p> <p>(1) 専門家派遣(延べ人数)</p> <p>1) 長期専門家</p> <p>a) チーフアドバイザー：2名</p> <p>b) 業務調整員：1名</p> <p>c) 長さ：1名</p> <p>d) 圧力：1名</p> <p>e) 電気：1名</p> <p>f) 振動：1名</p> <p>2) 短期専門家：24名 (協力期間終了までに、1名を派遣予定)</p> <p>(2) 研修員受入れ：14名</p> <p>(3) 機材供与： 約3億5254万3000円</p> <p>(4) ローカルコスト支援： 1102万5000円</p> <p>(5) 総経費：約7億8000円 (上記経費には、プロジェクト終了までの見込み額を含む)</p> <p>マレーシア側</p> <p>(1) ローカルコスト措置： 約1001万リンギット (3億30万円)</p> <p>(2) C/P配置(延べ27名)</p> <p>(3) 建物施設整備(プロジェクト開始前までに実験室の増築完了)</p> <p>(4) 機材調達：各分野の計量標準機材(約551万3000リンギット)</p>	<p>・日本・マレーシア双方の投入計画及び実績を確認する。</p>	<p>・左記について確認した。(プロジェクト終了までの投入計画については、4(1)参照)</p>

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
(3) 実施の効率性 (続き) 2) 実施の効率性	<ul style="list-style-type: none"> 一部機材の納入遅れ（特にプロジェクト開始時）があったが、おおむね計画どおりにプロジェクトは進捗し、所期の成果を達成している。 	<ul style="list-style-type: none"> 投入の規模・タイミングの妥当性について確認する。 投入とプロジェクトの成果との関係について確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 日本側の投入の規模・タイミングはおおむね妥当であった。 一部機材の納入遅れがあった分野については、専門家の派遣期間延長、再派遣により対応し、所期の目標を達成した。 また、NMCの所長をはじめとした幹部に対してC/P研修を実施したことは、その後のプロジェクトの運営管理において効果があった。 一方、マレーシア側の投入もおおむね適切であったが、異動や離職によりC/Pの配置は当初の計画に比べると不足していた。 また、マレーシア側が購入した機材は、日本側が供与した機材とともにプロジェクトの中で有効に活用されたが、空調等の測定環境については、一部高精度な測定には十分でない面があった。 国内支援体制については、C/P研修の実施、専門家のリクルート、技術支援において良好に機能した。C/P研修のうち一部実施できなかった研修項目については、その後派遣された短期専門家による指導で対応した。

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
2)実施の効率性 (続き)		<ul style="list-style-type: none"> ・ 関連機関との連携について確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ NMCは二国間比較をはじめアジア太平洋計量プログラム（APMP）の活動に積極的に参加しており、1998年8月にSIRIMで開催した第14回APMP総会期間中には、本プロジェクトを含めNMCを公開するなど、APMP及び各国の関係標準機関との関係強化を図っている。
(4) 案件の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> ・ マレーシア政府は、経済基盤の強化のために、産業を支える基盤技術である計量標準の高度化が必要と認識している。1981年から1985年まで実施されたプロジェクト方式技術協力においては、長さ、質量、温度、体積、及び電気の計量標準が確立・整備され、初期の成果を達成した。その後、マレーシア産業界の急速な発展を背景に、より高い精度の計量標準の整備が必要となり、計量センタの機能強化を目的として、本プロジェクトが1996年から開始されている。 ・ 近年、貿易障壁を取り除くために、各国が持つ計量標準の同等性を確保し、各種試験・検査を相互承認していこうとする動きがある。これに対応するためには、マレーシア国の国家計量標準システムが法的・技術的に確立されることが必要となっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ マレーシア国の国家政策と本プロジェクトの位置づけを確認し、上位目標の妥当性を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貿易障壁を取り除く一つの方策として、計量標準分野においては、計量標準の同等性、透明性を高め、相互承認協定を締結しようという国際的な動きがあり、マレーシア政府もその重要性を第7次マレーシア計画などの中で認識しており、上位目標は国家政策と整合しているといえる。 ・ 上記の国際的な動きは各国の持つ計量標準の同等性、透明性を高めることにより国際貿易を促進することを目的としており、国際貿易での受益者は民間企業であることから、国家計量標準システムを確立することに対する民間企業のニーズは高いといえる。

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
(4) 案件の妥当性 (続き)		<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト目標と上位目標との整合性、実施機関のニーズとの整合性の確認を通じ、現時点、さらに協力終了後におけるプロジェクト目標の妥当性を確認する。 ・上位目標、プロジェクト目標、成果及び投入の相互関連性について、計画設定の妥当性について確認する。 ・ニーズ把握、プロジェクトの計画立案のプロセス、相手国実施体制、国内支援体制等の観点から、妥当性を欠いた要因の有無を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・NMCにおいて計量標準が高い精度で維持管理されることは、国家計量標準システムの確立に技術的な面から貢献することになることから、プロジェクト目標は上位目標と整合しており、現時点、さらに協力終了後においても、妥当であるといえる。 ・計画策定段階において、NMCの計量標準研究所としての品質管理体制が十分には把握されておらず、技術移転項目としても明確化されていなかったため、プロジェクトにおいて対応する範囲が不明確であった。 ・一部技術的な目標設定についての日本・マレーシア間の協議が十分でなく、その後の技術移転活動において、専門家への負担が大きくなった部分があるが、全体としてはC/Pへの技術移転は着実に進捗し、計画設定の内容はおおむね妥当であったと判断される。

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
<p>(5) プロジェクトの自立発展性の見通し</p> <p>1) 組織的側面</p>	<p>専門家チームからの報告によれば、以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NMCは、公社化されたSIRIMの一研究所であるが、実質的な国家計量標準研究所として国家標準の供給を行っている。現在マレーシアでは、1999年成立を目途に国家計量システム法の法制化が進められており、その中で、マレーシアの計量標準システムを一元的に監督するNational Measurement Standards Laboratory (NMSL) が指名される予定であるが、NMCがその任務を担うことが期待されている。 ・ NMCにおいては、測定環境整備については不十分な面があるものの、機材はよく維持管理されている。また、運営管理体制に大きな問題は見られないが、独自の広報部門を持たず、SIRIMがカバーしているため、効果的な広報活動を行うことができない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国家計量システム法の法制化の現状を確認する。 ・ NMCの今後の組織体制・運営管理に関する計画を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 科学技術環境省 (MOSTE) が進めている国家計量システム法の法制化については、年内にCabinet Approval、来年早々にParliament Approvalが得られる見通しである旨、聴取した。 ・ 国家計量システム法成立により、マレーシアにおける計量に関する全体調整機関 (NMCが指名される可能性が高い) が設置され、計量関係機関の役割分担が明確化される見通しである旨、聴取した。 ・ NMCは計量管理体制を整備し、2000年以内にISO/IEC17025を取得すべく準備中であることを確認した。
<p>2) 財政的側面</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家チームからの報告によれば、これまで本プロジェクトに必要な予算は政府支出として確保されてきており、計量標準の社会的重要性を考えると、今後とも一定の予算は確保されると見込まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ NMCの予算・実績額、及び一般的な機材の保守管理に加えて、今後の標準器の定期校正に必要な予算、及び国際比較への参加に必要な予算の措置に対する見通しを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ NMCの予算は現在まで100%政府より支出されている。政府は計量標準の重要性を認識していることから、第8次マレーシア計画 (2001-2005) のもとでも一定の予算は確保されると見込まれる。

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
2)財政的側面 (続き)			<ul style="list-style-type: none"> ・また、計量標準機材の定期校正や保守管理に必要な予算も現在まで確保されており、今後とも確保される見通しであると見込まれる。 ・新センター建設・移転費用については、第7次マレーシア計画（1996-2000）で開発予算 (Capital Budget) として計上されており、建設が遅れた場合には、2001年に繰り越しが可能である旨、聴取した。
3)技術的側面	<ul style="list-style-type: none"> ・専門家チームからの報告によれば、協力期間内に、NMCが独自に活動を継続できるだけの技術レベルに達する見込みであり、また、移転した技術を維持・発展させるためのベースとなる計測管理体制も整備が進められつつある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・NMCに移転された技術の維持・発展のための方策を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記を確認した。また、今後もAPMP域内及び二国間の国際比較を継続する予定である旨、聴取した。 ・また、新センターへの移転により、計量標準の精度向上とともに分野・種類・領域を拡張するため、より広い研究室スペースが確保され、空調などの測定環境もより整備されるものと期待される。 一方、移転に伴い、職員の離職が懸念されるが、離職を可能な限り防ぐための方策を講じる予定である旨、聴取した。

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
(6) プロジェクト終了の見通し	・ 専門家チームから、本プロジェクトは、所期の目標を達成し、プロジェクト期間内に技術移転が終了する見込みであることをマレーシア側と確認した旨、報告されている。	・ 上記(1)～(5)の調査結果に従い、本プロジェクトの協力期間内での終了見通しを確認する。 ・ 協力期間終了後の研究所移転に係る協力の必要性については、4(2)参照。	・ プロジェクトは協力期間内に目標を達成する見込みであることを確認し、ミニッツに記載した。 ・ 協力期間終了後の研究所移転に係る協力については、4(2)参照。
(7) 教訓・提言		・ 本調査結果を総合し、受入国側関係機関に対する、プロジェクトの今後のあり方についての短期・長期の提言、及び将来開始される類似のプロジェクトへの教訓を導き出す。	・ 教訓・提言については終了時評価調査表を参照。
4 合同調整委員会の開催		・ 上記3で取りまとめた合同評価報告書の評価結果を承認するとともに、下記について対処方針に従い協議し、ミニッツに取りまとめ、署名・交換する。	・ 合同評価報告書の評価結果を承認するとともに、下記について協議し、ミニッツに取りまとめ、署名・交換した。
(1) 協力期間内の協力	・ 1998年10月に見直した1999年度暫定実施計画に従って、プロジェクト終了までの協力を実施する。 (1999年10月以降の投入計画) (1) 長期専門家(2000/2まで) : 4名 a) チーフアドバイザー b) 業務調整員 c) 長さ d) 電気 (2) 短期専門家: 1名 a) 高周波パワー(電気) (3) C/P研修: なし (4) 機材供与: なし	・ 左記を確認し、ミニッツに記載する。	・ 左記を確認し、ミニッツに記載した。

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
(2) 協力期間終了後の研究所移転に係る協力	<p>・1998年9月の巡回指導時に、先方から、移転に際し、精密機器の再据え付け、検査・試運転等の一連の作業について、短期専門家の派遣を要望したい旨の発言があった。</p>	<p>(1) 移転に係る日本側の協力としては、次の三つのオプションが考えられる。</p> <p>1) プロジェクトは予定どおり終了し、個別専門家を派遣する。</p> <p>2) アフターケア（A/C）のスキームにより専門家を派遣する。</p> <p>3) プロジェクトの部分延長であるフォローアップスキームにより協力を行う。ただし、フォローアップの実施にあたっては条件を設定し、条件が満たされることを前提とする。</p> <p>(2) このうち1)については、プロジェクトが作成した協力案にあるような機材据え付け・再調整のための専門家を、個別専門家として複数派遣するのは、個別専門家枠の制約から難しいと考えられる。</p> <p>また2)については、A/Cは、プロジェクト協力期間終了後、通常3年以上経過したプロジェクトに対し、（先方実施機関が単独で運営した結果を踏まえての）補完的な技術指導を行うものであり、一方、本件移転に係る協力の場合、プロジェクト</p>	<p>・マレーシア側より、移転に際し、計量標準機材の精度が低下することが懸念され、マレーシア側が対応できない部分について日本側の技術支援を要望したい旨、発言があった。</p> <p>これに対し、当方としても上記に対応したフォローアップ協力の必要性があることを確認した。</p> <p>（フォローアップ協力実施の前提条件については、以下を参照）</p>

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
(2) 協力期間終了後の研究所移転に係る協力 (続き)		<p>自体との継続性が高いことから、A/Cはなじまないと考えられる。</p> <p>(3) 従って、今次調査においては、以下の1)、2)をもって先方との協議に臨むとともに、フォローアップ協力の実施の前提条件及び移転に際しての投入計画案を協議のうえ、確認する。</p> <p>1) 技術移転はプロジェクト目標を達成し、終了するものの、上記(1)3)による協力を検討する。</p> <p>(機材が据え付けられ、維持・管理されることがプロジェクトの成果の1つ(PDM Output 1)であるが、移転に際して、この成果が損なわれ、ひいては目標達成度の低下につながる懸念されることから、この目標達成度が低下する部分をフォローアップにより対応する。)</p> <p>2) 移転に係る以下の条件が整った時点で、先方からフォローアップ協力の要請を提出してもら</p>	

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
<p>(2) 協力期間終了後の研究所移転に係る協力 (続き)</p>	<p>・ 専門家チームからの報告によると、移転計画の現状は以下のとおりである。 1999年10月：建設業者決定 1999年11月：着工 （工期14から18か月） 2001年2～6月： 完工、移転開始</p>	<p>い、フォローアップ協力の実施の可否を検討することとする。 a) 研究所の建設が、ある段階（プロジェクトと要検討、例：建屋完成）まで進捗する。 b) 移転に係るマレーシア側予算が確保される。 3) 上記2) の条件設定については、新研究所の詳細な建築スケジュール及び建築仕様を確認し、同スケジュールにあわせて必要となる日本側の技術支援のタイミング及び内容を検討したうえで、協議・確定することとする。</p>	<p>・ 10 / 27に財務省により新センターの建設業者決定に対する承認がなされた。今後年内に着工、2000年12月までに完成の見込みである旨、聴取し、ミニッツに記載した。</p>

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
<p>(2) 協力期間終了後の研究所移転に係る協力 (続き)</p>	<p>・また、専門家チームが取りまとめた先方からの要望内容は以下のとおりである。</p> <p>(1) 建物完成時の受入検査（温度、電磁波環境等の環境条件がスペックを満たしているか）への支援</p> <p>(2) 精密機器の分解、梱包、輸送における助言及び移転後の組立て、再調整</p> <p>以上を踏まえた投入計画案（暫定案）がプロジェクトにより作成されている。</p>		<p>・先方から左記に加え、研究所移転対策として、以下の内容の支援に対する要望があった。</p> <p>1) 研究所移転作業に係る全般的な指導・助言を行う。</p> <p>2) 及び左記(2)の個々の機材の移設を円滑に行うため、移転の全体計画と、個々の機材についての移設計画との調整を行う。</p> <p>（NMC、日本メーカー、移転業者との調整）</p> <p>・以上を踏まえ、フォローアップ協力の暫定投入計画案を先方と協議・作成し、ミニッツに添付した。</p> <p>・フォローアップ協力実施の前提条件について、先方と協議・確認し、以下の前提条件をミニッツに記載した。</p> <p>1) 新センター建設計画及び移転計画が策定される。</p> <p>2) 移転業者との契約がなされる。</p> <p>3) 移転後の各研究室における人員が確保される。</p> <p>4) 移転費用が確保される。</p> <p>・また、新センター建設の進捗状況をはじめとして、上記の前提条件の進捗をモニターし、進捗状況報告を四半期ごとにJICA事務所に提出するよ</p>

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
(2) 協力期間終了後の研究所移転に係る協力 (続き)			<p>う先方に依頼し、理解を得、その旨、ミニッツに記載した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さらにフォローアップ協力実施までのステップを以下のとおり先方と確認し、ミニッツに記載した。 <ol style="list-style-type: none"> 1)マレーシア側が新センターの詳細建設計画を提出する。 2)マレーシア側が上記前提条件が満たされたことを確認後、それらを示す報告をJICA事務所に提出する。 3)関係省庁の合意・承認を得た後、マレーシア側がフォローアップ協力に対する正式要請書を日本政府に提出する。暫定的に要請書の提出期限は2000年12月とする。 4)上記要請を受けて、日本側で、フォローアップ協力実施の要否、内容、時期についての検討を行う。 5)フォローアップ協力実施についての日本側関係省庁の承認を得た後、R/D（及び要すればミニッツ）に署名する。

調査項目	現状及び問題点	対処方針	調査・協議結果
(2) 協力期間終了後の他のスキームによる協力	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトが作成した協力案においては、2002年度からのアフターケア（A/C）が想定されている。 ・2000年度要請案件として、個別専門家（計測管理）に係るA1フォームが提出されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・アフターケアスキーム及び第三国研修スキームについて、先方に説明し、先方から何らかの要望が出された場合には、聞き置き持ち帰る。 ・個別専門家については、具体的な要望内容を確認した上で、技術的な観点から、ノンコミットルベースでコメントするにとどめ、結果をミニッツに記載する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・先方より、NMCは2000年内にISO/IEC 17025の取得をめざしており、その準備状況の確認・助言を行うことを目的とした計量管理分野の個別専門家に対する要請書を提出した旨、説明があった。

第4 調査団所見（留意事項）

本調査を通じ、本プロジェクトは、2000年2月末、成功裏に終了する見込みであることを確認した。すなわち前述のとおり、本プロジェクトは、評価5項目のいずれについてもとくに問題はなく、すべての面において満足できる結果（成果）を得たこと、そしてプロジェクト終了後、NMCはこれまでの移転技術を基に独自の発展を遂げるに十分な技術力を備えるに至ったことを確認した。こうした結果は、日本・マレーシア両国のすべてのプロジェクト関係者が、本プロジェクトの成功に向けて力を合わせ努力を積み重ねてきたことを示すものであり、両国の関係者に心から敬意と感謝を表したい。

留意事項として、今後我が国はNMCの移転計画の進捗を見守っていく必要がある。すなわち、ミニッツで確認した手順に従い、「前提条件」の充足状況を確認しながら、その結果に基づきフォローアップ実施の準備を行うことが必要である。そのため、今後一定期間（少なくとも2000年12月末まで）、当該業務を行う担当者を置くことが必要である。

本プロジェクトはマレーシア（NMC）の技術力向上に寄与しようとするものであり、その果実であるNMCは十分の技術力を備えるに至ったが、今後NMCが新地へ移転することにより、これまでに移転・確立されたNMCの技術力が低下する恐れがある。これを補う支援を行いNMCにおける技術力の維持、向上を図ることが、フォローアップ協力の狙いである。NMCの技術力の向上、発展については、マレーシアの企業からはもちろん、マレーシアに進出立地している多くの日系企業からも大きな期待が寄せられている。それゆえ、フォローアップ協力は、我が国にとっても極めて意義のある協力となるものである。

付 属 資 料

資料 1	ミニッツ	33
資料 2	合同評価報告書 (Joint Evaluation Report)	43
資料 3	終了時評価調査表	161
資料 4	評価グリッド	181
資料 5	調査団員報告 (技術協力計画、計量標準)	197
資料 6	質問票に対する回答及びインタビュー取りまとめ結果	203
資料 7	新センター関連資料	229
資料 8	新センター移転に際し日本側の技術支援が必要とされる機材	253
	(ミニッツAnnex 1参照)	

資料 1 ミニッツ

MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE FINAL EVALUATION TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF MALAYSIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE PROJECT ON THE MEASUREMENT CENTRE OF SIRIM (PHASE II)

The Japanese Final Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Japanese Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Mitsuru Hagino, Industrial Development Specialist, Institute for International Cooperation, JICA, visited Malaysia from October 13 to October 30, 1999 for the purpose of evaluating jointly with the Malaysian Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Malaysian Team") headed by Dr. Mohd Yusoff bin Zakaria, for the Project on the Measurement Centre of SIRIM (Phase II) (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the Record of Discussions signed on 8 September, 1995 (hereinafter referred to as "the R/D").

After the Joint Evaluation of the Project, the Japanese Team discussed with the authorities of Malaysia concerned (hereinafter referred to as "the Malaysian side") on matters pertaining to the successful implementation of the Project.

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

Shah Alam, October 29, 1999



Mr. Mitsuru Hagino
Leader
Japanese Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Abdul Aziz Bin Abdul Manan
Senior Vice-President
SIRIM Berhad
Malaysia

ATTACHED DOCUMENT

1 Recognition of the Joint Evaluation Report

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

2 Further Inputs to the Project until February 29, 2000

Both sides confirmed that the present activities will be continued until the termination of the cooperation period on February 29, 2000 and that the further inputs until February 29, 2000 are considered as follows.

2.1 Inputs by the Japanese Side

(1) Dispatch of Long-Term Experts

The technology transfer by four (4) long-term experts will be continued in the following fields:

- a) Chief Advisor
- b) Coordinator
- c) Length
- d) Electricity

(2) Short-Term Expert

One (1) short-term expert is scheduled to be dispatched in the following field:

- a) RF Power Traceability

(from the middle of November to the middle of December)

2.2 The Malaysian Side

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

3 Further Cooperation

3.1 The Follow-up Program of the Project

- a. The Malaysian side explained to the Japanese Team that it was expected that

MAH

2

the accuracy of the measurement equipment might be affected by the relocation of National Metrology Centre (hereinafter referred to as "NMC") and requested to the Japanese Team additional technical assistance which NMC could not cope with on its own. The Japanese Team expressed their shared concern and confirmed the necessity of the Japanese assistance, namely, the Follow-up Program of the Project (hereinafter referred to as "F/U"), to avoid possible deterioration of the maintenance condition of the equipment that would be incurred by the relocation.

In line with the above, both sides agreed to the tentative input plan for the proposed F/U as shown in Annex 1.

b. The Malaysian side explained to the Japanese Team that the selection of contractor for the construction of a new building was endorsed by Ministry of Finance on 27 October, 1999 and that NMC anticipated to launch the construction work in November to be completed by December 2000. The Japanese Team requested and the Malaysian side agreed to submit the detail construction schedule as soon as it was formulated.

c. Both sides also confirmed the prerequisite conditions on the Malaysian side for the execution of F/U as follows.

- (a) Formulation of action schedule for construction and relocation of NMC
- (b) Conclusion of contract with relocation agent
- (c) Confirmation of the allocation of research staff to each laboratory
- (d) Confirmation of necessary budget for relocation

In this connection, the Japanese Team requested the Malaysian side to monitor the progress of construction and the above mentioned prerequisite conditions and to submit a progress report quarterly to JICA Malaysia office. The Malaysian side agreed to it.

d. Both sides then confirmed the necessary steps to proceed to the execution of the proposed F/U as follows.

- (a) The Malaysian side will submit the detail construction schedule of a new building.
- (b) The Malaysian side will prepare and submit to JICA Malaysia office the report which indicates the satisfaction of the above mentioned prerequisite conditions.

mm

2

(c) After obtaining approval and consensus by the proper authorities concerned, the Malaysian side will submit the official request for F/U including the fields of expertise and the terms of references of necessary experts to the Japanese government. Provisional due date for its submission is the end of December, 2000.

(d) Upon receipt of the request, the Japanese side will examine those documents to determine whether F/U should be implemented and to study timing and contents of F/U.

(e) After the endorsement of the decision to implement F/U by the Japanese authorities concerned, the Record of Discussions for F/U (hereinafter referred to as "R/D") and, if necessary, the Minutes of Discussions for the said Program are to be confirmed by both sides.

3.2 Other scheme of cooperation

The Malaysian side explained to the Japanese Team that the Malaysian side had already submitted Form A1, requesting individual short-term experts in the field of measurement control for the purpose of evaluating the status of NMC for the preparation for acquiring ISO/IEC 17025 and the Japanese Team took note of it.

4 Attendance of the Discussions

The attendance of the discussions is as shown in the Annex 2.

mal

2/

ANNEX 1

Tentative Input Plan for the Proposed F/U

NO	Title of Experts	Number of Experts	Field	Total Duration	Remarks		
1	Advisor of Relocation	1	Relocation	12 Weeks	4 Weeks: Before movement 8 Weeks: After movement		
2	Environment Assessment	1	Temperature Humidity	4 Weeks	After building construction		
3	Disassemble & Re-Installation	7		30 Weeks			
	Equipment Description				Disassembly & Packing at NMC	Installation & Adjustment	Commissioning & Testing
3-1	Sokkia SMIC-800 Image Processing Coordinate Measuring Machine	2	Length	6 Weeks x 2	2 Weeks	2 Weeks	2 Weeks
3-2	Daiichi Sokuhan (ISSOKU) IDM-85 Internal Diameter Measuring Machine	1	Length	4 Weeks	1 Week	2 Week	1 Week
3-3	Nagano PD 99 300 MPa Dead Weight Pressure Gauge	1	Pressure	4 Weeks	1 week	1 Week	2 Weeks
3-4	Okano VP-AM Macleod Gauge	1	Pressure	3 Weeks	1 Week	1 Week	1 Week
3-5	Current Transformer / Voltage Transformer Standard System JEMIC	1	Electricity	2 Weeks		1 Week	1 Week
3-6	Vibration Standard System	1	Vibration	5 Weeks		2 Weeks	2 Weeks

ANNEX 2 1/2

List of the Attendance of the Discussions

Japanese Side

1, Evaluation Team

- | | |
|-------------------------|--|
| 1, Mr. HAGINO Mitsuru | (Leader)
Industrial Development Specialist
Institute for International Cooperation,
Japan International Cooperation Agency |
| 2, Mr. USUDA Takashi | (Technical Cooperation Planning)
Measurements Standards & Technology Infrastructure
Standard Department,
Agency of Industrial Science & Technology
Ministry of International Trade & Industry, Japan |
| 3, Dr. AKIMOTO Yoshiaki | (Measurement Standards)
Senior Officer of International Relations,
National Research Laboratory of Metrology
Agency of Industrial Science & Technology
Ministry of International Trade & Industry, Japan |
| 4, Mr. KIMURA Hironori | (Evaluation Management)
Staff of First Technical Cooperation Division
Mining & Industrial Division Cooperation Department
Japan International Cooperation Agency |
| 5, Mr. MATSUMOTO Akira | (Evaluation Analysis)
Senior Economist
Consulting Department
IC Net Limited Japan |

2, JICA Malaysia Office

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1, Mr. IWANAMI Kazutoshi | Resident Representative |
| 2, Mr. YAMAMURA Naofumi | Assistant Resident Representative |

3, Japanese Experts of the Project

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 1, Dr. SAKUMA Eiichi | Chief Advisor |
| 2, Mr. FUKUNAGA Michikazu | Project Coordinator |
| 3, Mr. KATO Toshio | Electricity |
| 4, Mr. SASADA Yuko | Length |

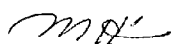
MAH

21

ANNEX 2 2/2

Malaysian Side

Dr. Mohd.Yusoff bin Zakaria	Vice President Standard and Quality Division SIRIM Berhad
Ms. Jayamalar A/P Savarimuthu	Senior Manager Corporate Planning & Division Section SIRIM Berhad
Mr. Zulkifli Hj. Abdullah	General Manager Property Management Department SIRIM Berhad
Ms. Ms. Zanariyah Ali	Executive Corporate Planning & Development SIRIM Berhad
Mr. K. Thillainadarajan	EPU (Economic Planning Unit) External Assistance Section
Mr. Ahmad Zamri Khairuddin	EPU (Economic Planning Unit) Commerce and Industrial Section
Mr. Ramli Mohd.Noor	MOSTE (Ministry of Science Technology & Environment) Assistant Director International Division
Ms. Robiah Ibrahim	DSM (Department of Standards Malaysia) Director, Standards Division
Mr. Md. Nor Md. Chik	General Manager of NMC SIRIM Berhad
Mr. Chen Soo Fatt	Manager, Mechanical Metrology Section SIRIM Berhad
Mr. Abdul Rashid Zainal	Manager, Electric Metrology Section SIRIM Berhad
Mr. Md. Zin Hashim	Manager, Flow Metrology Section SIRIM Berhad
Ms. Nik Rahini Nik Ishak	Manager, Quality & Technical Coordination Section SIRIM Berhad



資料 2 合同評価報告書 (Joint Evaluation Report)

JOINT EVALUATION REPORT
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE PROJECT ON THE MEASUREMENT CENTRE OF SIRIM (PHASE II)
IN MALAYSIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
JAPAN

NATIONAL METROLOGY CENTRE (NMC)
SIRIM Berhad
MALAYSIA

OCTOBER 29, 1999

SHAH ALAM, MALAYSIA

MUTUALLY ATTESTED AND SUBMITTED
TO ALL CONCERNED

OCTOBER 29, 1999

SHAH ALAM, MALAYSIA



Mr. Mitsuru Hagino
Leader
Japanese Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Abdul Aziz Bin Abdul Manan
Senior Vice-President
SIRIM Berhad
Malaysia

CONTENTS

I . INTRODUCTION

1. The Evaluation Teams	1
2. Schedule of Joint Evaluation	1
3. Members of Evaluation Teams	3
3-1. Japanese Team	
3-2. Malaysian Team	

II . METHODOLOGY OF EVALUATION

1. Method of Evaluation	4
2. Evaluation Criteria	4
3. Sources of Information Used for Evaluation	5

III . BACKGROUND AND SUMMARY OF THE PROJECT

1. Background of the Project	6
2. Chronological Review of the Project	6
3. Objective of the Project	7
4. Tentative Schedule of Implementation	7
5. Technical Cooperation Program	7

IV . RESULTS OF EVALUATION

1. Summary	8
2. Achievement of the Plan	10
3. Major Findings	
3-1. Effectiveness	13
3-2. Efficiency	16
3-3. Impact	19
3-4. Relevance	21
3-5. Sustainability	23

V . CONCLUSIONS AND PROSPECTS.25

VI . RECOMMENDATIONS

VII . LESSONS LEARNED

ANNEX

MA

21

I . INTRODUCTION

1. The Evaluation Teams

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Japanese Team" organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr.Mitsuru Hagino visited Malaysia from October 13, 1999 for the purpose of joint evaluation with the Malaysian Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Malaysian Team") on the achievement of the Japanese technical cooperation for the Project on the Measurement Centre of SIRIM (Phase II) (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") signed on 8 September, 1995.

Both teams discussed and studied together the effectiveness, efficiency, impact, relevance and sustainability of the Project in accordance with the JICA Project Cycle Management (hereinafter referred to as "JPCM") method.

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

2. Schedule of Joint Evaluation

September 13, 1999	Arrival of consultant and moving to Shah Alam
September 14, 1999	Courtesy call to NMC General Manager and counterparts Interviews with Japanese Experts
September 15, 1999	Interviews with the Malaysian counterpart personnel at NMC Analysis of the questionnaire survey results
September 16, 1999	Analysis of obtained information Analysis of the questionnaire survey results
September 17, 1999	Analysis of the questionnaire survey results
September 18, 1999	Visit and interviews with private companies which received calibration services Interviews with NMC General Manager
September 19, 1999	Visit and interview with MOSTE Visits and interviews with SIRIM-SIME Technologies Co.(SST) and private companies Meeting with the Japanese experts at NMC

MH

2

	Arrival of other three members of the Japanese Evaluation Team and moving to Shah Alam
September 20, 1999	Courtesy call to the EPU Visit to JICA Malaysia Office Observation of NMC facilities by the Japanese Evaluation Team Discussion with Japanese experts at NMC Arrival of the last member of the Japanese Evaluation Team and moving to Shah Alam
September 21, 1999	Brief Discussion among the Japanese Team and the Malaysian NMC staff Discussion with Japanese experts at NMC Information analysis and Documentation
September 22, 1999	Interviews with NMC General Manager Visit and interviews with Asset Management Department, SIRIM Preparation of the draft Joint Evaluation Report
September 23, 1999	(ditto)
September 24, 1999	(ditto)
September 25, 1999	(ditto)
September 26, 1999	Brief Discussion among the Japanese Team and the Malaysian Team
September 27, 1999	Discussion on the draft Joint Evaluation Report
September 28, 1999	Joint Coordinating Committee meeting at SIRIM Finalizing the Joint Evaluation Report and Minutes of Discussions
September 29, 1999	Signing of the Joint Evaluation Report and Minutes of Discussions Reception held by the Japanese Evaluation Team Report to JICA Malaysia Office and the Embassy of Japan
September 30, 1999	Departure of the Japanese Evaluation Team

MAH

21

3. Members of the Evaluation Teams

3-1. Japanese Team

Mr.Mitsuru Hagino	<i>Leader</i> Industrial Development Specialist Institute for International Cooperation, JICA
Mr.Takashi Usuda	<i>Technical Cooperation Planning</i> Measurements Standards & Tech. Infrastructure Division, Agency of Industrial Science & Technology, Ministry of International Trade and Industry(MITI)
Dr.Yoshiaki Akimoto	<i>Measurement Standards</i> Senior Officer of International Relations, National Research Laboratory of Metrology (NRLM), MITI
Mr.Hironori Kimura	<i>Evaluation Management</i> Staff, First Technical Cooperation Division, Mining and Industrial Development Cooperation Department, JICA
Mr.Akira Matsumoto	<i>Evaluation Analysis</i> Senior Economist, IC Net Limited

3-2. Malaysian Team

Dr. Mohd.Yusoff Bin Zakaria	Vice President (Standard and Quality), SIRIM Berhad
Mr. Md. Nor Md. Chik	General Manager of NMC
Mr. Abdul Rashid Zainal Abidin	Manager, Electric Metrology Section, NMC
Mr. Chen Soo Fatt	Manager, Mechanical Metrology Section, NMC
Ms. Nik Rahini Nik Ishak	Manager, Quality & Technical Coordination Section, NMC
Ms. Jayamalar A/P Savarimuthu	Senior Manager, Corporate Planning & Division Section, SIRIM Berhad
Mr. Ramli Mohd.Noor	Ministry of Science Technology & Environment, Assistant Director International Division

II. METHODOLOGY OF EVALUATION

1. Method of Evaluation

The evaluation study was conducted in accordance with the JPCM method in following steps:

- The Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") was agreed upon by both sides as a basis of the evaluation.
- Achievement of the Project was studied by collecting data on the verifiable indicators set in the PDM and other relevant information.
- Analysis was made for five (5) evaluation criteria described below.

2. Evaluation Criteria

The Project evaluation was conducted based on the following five (5) criteria, which are in line with those used for the evaluation works by DAC and other international assistance organization, The criteria as mentioned below was stated in the Minutes of Discussions dated 2 October, 1998 :

- 1) **Effectiveness:** Evaluate the results in comparison with the goals (or revised ones) defined at the initial or intermediate stage, and evaluate the attributes (factors and conditions) of the results.
- 2) **Efficiency:** Evaluate the method, procedure, term and cost of the project with a view to productivity
- 3) **Impact:** Evaluate the positive and negative effects of the project, extent of the effect and beneficiaries
- 4) **Relevance** Preliminary evaluates whether the needs in the country have been correctly identified, and whether the design is consistent with the national and/or master plan.
- 5) **Sustainability** Evaluate the autonomy and sustainability of the project after the termination of cooperation, from the perspectives of operation, management, economy, finance and technology.

MA

2

3. Source of Information Used for Evaluation

The following sources of information were used in this evaluation study:

- 1) Documents agreed by both sides prior to and/or in the course of the project implementation including:
 - R/D,
 - Minutes of Discussions,
 - Tentative Schedule of Implementation (hereinafter referred to as "TSI"),
 - Technical Cooperation Program (hereinafter referred to as "TCP") and
 - Others
- 2) PDM (Annex 1)
- 3) Record of inputs from both sides and activities of the project
- 4) Data and statistics which indicate the degree of achievement of outputs and project purpose
- 5) Interviews with and questionnaires to project counterpart personnel (hereinafter referred to as "C/P"), Japanese experts, related organizations and customers of calibration services
- 6) Observations of equipment and facilities of NMC

mt

2

III. BACKGROUND AND SUMMARY OF THE PROJECT

1. Background of the Project

Malaysia has announced "The Second Outline Perspective Plan" (hereinafter referred to as "OPP2", 1991-2000) and "Vision 2020" declaring the promotion of science, technology, research and development as one of the key policies for developing Malaysia into an advanced national by year 2020.

Under these situations, the Malaysian Government, which possesses necessary technology of actual industrial experiences, requested to the Japanese Government for the necessary metrological technology transfer to develop and disseminate the measurement system over the country. The basis of measurement technology positioned at the core of the Malaysian industries is one of Malaysia's primary requirements for the planned industrial development, increasing added value and realizing a highly measurement technology oriented society.

In response to the request, and with the success of the Phase I JICA-SIRIM Metrology Project from December 1981 to December 1985, the Government of Japan, through Japan International Cooperation Agency (JICA), dispatched the Preliminary Study Team (March 1995), Expert Survey Team (June 1995) and the Implementation Study Team (September 1995) to discuss and agree with the Malaysian authorities concerning the framework of the Project implementation. The Record of Discussions (R/D) was then signed on 8 September 1995.

In accordance with the R/D, the Project on Measurement Centre for National Metrology Centre (NMC), SIRIM Berhad (hereinafter referred to as "SIRIM"), was launched on March 1996, scheduled for four years, for the purpose of providing specialized technology transfer to ensure the establishment and proper functioning of a credible measurement system for the country.

2. Chronological Review of the Project

A chronological review of the Project is summarized in Annex 2.



3. Objective of the Project

The original objectives and outputs of the Project stated in the R/D were reviewed by the Malaysian Team and the Japanese Team in order to evaluate the results of the Project properly, and rephrased as follows in the PDM:

Overall Goal: National Measurement Standards System is technologically and legally established.

Project Purpose: Measurement standards of length, pressure, electricity and vibration with higher accuracy are maintained by the National Metrology Centre of SIRIM, Berhad.

Outputs: In the fields of length, pressure, electricity and vibration in the NMC:

0. Project operational unit will be established.
1. Machinery and equipment will be provided, installed, operated and maintained.
2. Technical capability of counterparts will be upgraded.
3. Accuracy of measurement standards will be improved.
4. Calibration system and technique will be improved.

The rephrased objectives, outputs and activities of the Project are described in Detailed Contents of Narrative Summary of PDM for Evaluation in Annex 1.

4. Tentative Schedule of Implementation (TSI)

The TSI is as shown in Annex 3.

5. Technical Cooperation Program (TCP)

The TCP is as shown in Annex 4-1, 4-2, 4-3 and 4-4.

MA

21

IV. RESULTS OF EVALUATION

1. Summary

Effectiveness

The following five (5) aspects of expected outputs were almost attained.

- (1) The Project operational unit has been established.
- (2) Machinery and equipment have been provided, installed, operated and maintained in good conditions.
- (3) Technology transfer to C/P has been almost accomplished and the technical capability of counterparts has been upgraded.
- (4) Accuracy of measurement standards has been improved by the proper calibration of measurement standards equipment.
- (5) Calibration system and technique have been improved by gaining experience of high-level calibration services.

As a result, the project purpose "Measurement Standards of length, pressure, electricity and vibration with higher accuracy are maintained by NMC", will be achieved by the end of the Project period.

Efficiency

In terms of inputs, the Project implementation has been almost satisfactory.

Regarding dispatch of experts, number, timing of dispatch and competency of experts were appropriate enough to conduct efficient technology transfer. The quantity and quality of machinery and equipment provided by the Japanese side were appropriate. Machinery and equipment supplemented by the Malaysian side were appropriate for the smooth implementation of the Project. Environmental condition for measurement such as air-conditioning was not enough for higher accurate measurement in some laboratories. C/P training in Japan was effective not only for efficient technology transfer, but also for motivating C/P. Reallocation of C/P to other department or job quitting caused shortage of C/P, which required the Japanese experts to adjust plans for efficient technology transfer.

Impact

Technical competency of NMC related to measurement standards has been improved and NMC has been well recognized by the industry, leading to the increase of high-level calibration services. On the other hand, it increased the workload on C/P and the adequate hours could not be secured for technology transfer and research on measurement standards which NMC should conduct as primary job. C/P has been able to give technical

guidance to the staff of other calibration service organizations in addition to newcomers in NMC. Technology transfer in the field of measurement control accelerated the preparation towards the acquiring of ISO/IEC 17025. Participation in international comparison has contributed to raise the recognition of measurement standards of NMC in the international society while it will facilitate the establishment of national measurement standards system in Malaysia.

Relevance

The overall goal "National Measurement Standards System is technologically and legally established" is consistent with the national policy which recognize the importance of measurement standards under the current situation of international movement such as the WTO/TBT (Technical Barrier to Trade). The aim of the above mentioned movement is to promote international trade by securing equivalence and transparency of measurement standards among the countries, and the beneficiary of international trade are mainly private companies. Therefore, the needs of private companies for the establishment of national measurement standards system are strong. In order to establish national measurement standards system, measurement standards are required to be maintained with higher accuracy. The project purpose is highly consistent with the overall goal.

Sustainability

NMC is disseminating national standards which a national metrology institute is required to provide. Once the National Measurement System Act which is now under final deliberation for cabinet approval is legislated, the legal status of NMC in the national measurement standards system will be clarified and NMC is expected to play a major role in the system. In addition, NMC is planning to acquire ISO/IEC 17025 as mentioned above and measurement control system is expected to be established.

Judging from the prospect, the institutional sustainability of NMC is high.

From a financial viewpoint, sufficient budget was allocated until now. Considering the government's commitment of continuous support to NMC, necessary budget for sustaining NMC activities, especially for periodical calibration of measurement equipment, is expected to be secured. Also the budget for construction of new building and relocation has been secured.

Concerning technical aspect, technical capability of C/P has been upgraded to self-sustainable level and C/P have been able to maintain measurement standards with high accuracy. Further improvement of measurement standards in NMC is expected to be continued. In addition, after the relocation the measurement equipment is expected to be maintained properly and the appropriate number of research staffs is expected to be allocated.

2. Achievement of the Plan

Detailed Contents of Narrative Summary *	Indicators	Achievements (as at October 1999)
<Overall Goal> National Measurement Standards System is technologically and legally established.	1. International comparison of national measurement standards 2. International recognition of measurement standards	1. Participation in international comparisons (APMP and bilateral) has been promoted, and technical capability of NMC has been confirmed. NMC participated in eleven(11) international comparisons in four(4) measurement fields (length:2, pressure:2, vibration:3, and electricity:4) and had good results of measurement standards. (Annex 8) 2. Malaysia has been undergoing process on the signing of mutual recognition arrangement in measurement standards.
<Project Purpose> Measurement standards of length, pressure, electricity and vibration with higher accuracy are maintained by the National Metrology Centre of SIRIM Berhad (hereinafter referred to as □NMC□).	1. Increase of types and extension of range of measurement standards; improvement of uncertainty 2. Increase of calibration service items 3. Customer satisfaction of calibration services	1. The types of measurement standards, such as angle, form, vibration, energy (Watt-hour), microwave attenuation, microwave power, CT/VT facilities, has been increased. At the same time, the range has been expanding, and improving its accuracy. For instance, pressure standard upper limit was expanded from 55MPa to 500MPa. (Annex 9, 10) 2. The numbers of calibration service items have been increasing in vacuum pressure, vibration pick-up, Watt-hour meter and others. Further, the kinds of calibration services have been expanding in high accuracy, which NMC have to handle as a national metrology institute. (Annex 10& 23) 3. Most of the customers who replied to questionnaire and/or interviews are highly satisfied with the NMC's calibration services.
<Outputs> In the fields of length, pressure, electricity and vibration in NMC:		
0. Project operational unit will be established.	0 Staff allocation, budget, operational staff and organization	0. To implement the Project, in total 27 counterpart personnel have been allocated. Both Japanese and Malaysian sides allocated proper budget. Regular meetings have been held between the Japanese experts and C/P. Thus, the management system of the Project has been established. (Annex 5-1, 5-2, 6-1, 7-1, 12-1, 12-2, 24 & 25)
1. Machinery and equipment will be provided, installed, operated and maintained.	1-1. Equipment inventory 1-2. Maintenance condition of machinery and equipment 1-3. Filing system of equipment manuals	1-1. Main equipment is managed based on equipment inventory. (Annex 9) 1-2. By accomplishing maintenance records, main equipment is maintained in good conditions. 1-3. Equipment manuals are properly filed according to the guidance of ISO/IEC 17025. (Annex 16)

	1-4. Suppliers of key spare parts and consumables	1-4. The list of suppliers of key spare parts and consumables has been made for maintenance purpose. (Annex 17)
	1-5. Stock of spare parts and consumables	1-5. Main spare parts and consumables are in stock and well maintained. The stock list is expected to be made.
2. Technical capability of counterparts will be upgraded.	2-1. Allocation of counterparts	2-1. In the early stage, there were not sufficient numbers of counterpart personnel in some field, and also, there occurred quitting and reallocation of counterpart personnel. However, the situation has been improved with necessary personnel allocated properly. (Annex 6-1)
	2-2. Progress of technical transfer	2-2. The target technical level has been almost achieved in each field through technical transfer. Technical capability of C/P has been upgraded, and technical transfer to C/P is expected to complete by the end of the Project. (Annex 4, 15)
3. Accuracy of measurement standards will be improved.	3-1. Status of calibration of measurement standards equipment	3-1. Regular calibration of measurement standards equipment has been conducted. (Annex 9)
	3-2. Compilation of technical notes relating to measurement standards	3-2. Technical notes prepared by experts were submitted in order to make equipment maintenance records. (Annex 20)
	3-3. Progress of in-house intercomparison	3-3. In-house intercomparisons of primary standard equipment related to power, energy and pressure was executed. (Annex 21)
	3-4. Progress of international comparison	3-4. NMC participated in eleven (11) international comparisons in four (4) measurement fields. (Annex 8)
4. Calibration system and technique will be improved.	4-1. Compilation of technical notes on calibration procedure	4-1. Calibration procedures based on technical notes have been made by C/P towards acquiring ISO/IEC 17025. (Annex 22)
	4-2. Compilation of calibration report	4-2. Calibration reports have been made according to the items of calibration services. (Annex 23)
<div> <div><Activities></div> <div>In the fields of length, pressure, electricity, and vibration:</div> </div>		
<div> <div><Planned Inputs></div> <div>Japanese side</div> <div>(1) Dispatch of experts</div> <div>a. Long-term experts</div> <div>Chief advisor</div> <div>Coordinator</div> <div>Length</div> <div>Pressure</div> <div>Electricity and</div> <div>Vibration</div> </div>		<div> <div><Actual Inputs></div> <div>Japanese side</div> <div>(1) Dispatch of experts</div> <div>a. Long-term experts;7</div> <div>Chief advisor;2</div> <div>Coordinator;1</div> <div>Length;1</div> <div>Pressure;1</div> <div>Electricity;1 and</div> <div>Vibration;1</div> </div>
<div> <div>0-1. To allocate necessary personnel.</div> <div>0-2. To make action plan.</div> <div>0-3. To make budget plan and execute properly.</div> <div>0-4. To establish and operate management system.</div> <div>1-1. To make reconstruction plan of facilities and execute as planned.</div> <div>1-2. To design specification of measurement standards equipment.</div> <div>1-3. To make tender and award.</div> </div>		

<p>1-4. To install and commission measurement standards equipment.</p> <p>1-5. To operate and maintain measurement standards equipment.</p> <p>2-1. To assess existing level of technical capability of counterparts.</p> <p>2-2. To prepare Technical Cooperation Program.</p> <p>2-3. To conduct technical transfer to counterparts.</p> <p>2-4. To evaluate the result of technical transfer to counterparts.</p> <p>3-1. To establish and maintain measurement standards.</p> <p>3-2. To compile and maintain status list of calibration of measurement standards.</p> <p>3-3. To make technical notes relating to measurement standards.</p> <p>3-4. To conduct intercomparison.</p> <p>4-1. To apply calibration system and technique using the maintained measurement standards.</p> <p>4-2. To make technical notes on calibration procedure.</p>	<p>b. Short-term experts; Appropriate number of short-term experts will be dispatched as necessity arises.</p> <p>(2) C/P training in Japan Observation Length Pressure Electricity and Vibration</p> <p>(3) Provision of machinery, equipment and materials relating to length, pressure, electricity and vibration regarding as necessary for the effective implementation of the Project by both sides.</p> <p>Malaysian side</p> <p>(1) Building, land, facilities and space for the Project</p> <p>(2) Allocation of the C/P, project coordinator, technical staff, secretary and Administrative staff</p> <p>(3) Local cost : necessary budget for the implementation of the Project.</p>	<p>b. Short-term experts; 24 (Annex 12-1, 12-2)</p> <p>(2) C/P training in Japan;14 Observation ;3 Length;3 Pressure;1 Electricity;6 and Vibration;1 (Annex 13)</p> <p>(3) Equipment supply; 350 million Yen Provision of machinery and Equipment relating to length, pressure, electricity and vibration (Annex 25)</p> <p>Malaysian side</p> <p>(1) Building, land, facilities and space for the Project.</p> <p>(2) 27 counterpart personnel have been allocated. (Annex 6-1) Management&Administration: 3+9 Length: 4 Pressure: 3 Electricity: 6 Vibration: 2</p> <p>(3) Operational & Capital Budget Total Budget; 14.1 million RM Operational Budget; 8.374 Capital Budget; 5.726 (Unit; million RM as its actual figure 1996-99) (Annex 7-1,7-2)</p>
---	---	--

3. Major Findings

3-1 Effectiveness

<p>Achievement of project outputs</p> <p>The following is the major findings from the five (5) aspects of expected outputs, which is described in PDM of this Project.</p> <p>0) Project management system</p> <p>The expected outputs, which was set up in four fields (length, vibration, pressure and electricity) will be expected to achieve by the end of the Project period. However, the progress has been delayed in some fields, because C/P was not enough in numbers and some of them were assigned to the additional post.</p> <p>By holding weekly meeting among experts, and biweekly joint meeting between experts and executive of NMC, the Project has promoted information exchange in NMC, confirmation of the Project progress, discussion on the problems and how to solve them, and making the communication better.</p> <p>In June 1998, the Evaluation Sheet for technical transfer was made. The sheet was useful to monitor the progress of technical transfer and the Project achievement. Further, it makes possible to define technical transfer items, which have not been achieved yet, and confirm the technical transfer method.</p> <p>The joint coordinating committee meetings have been held on the occasions of JICA mission's visit to the Project, and the meetings were very fruitful to discuss the progress of the Project and the problems. NMC regards documentation as very important to acquire ISO/IEC 17025. This Project played an important role to attain in this regard.</p> <p>In September 1999, seminar on "Current Status of National Measurement Standards" was held to promote the activities of NMC. About eighty (80) participants from various institutions attended, and the seminar received valuation from most of them.</p>	<p>Annex 6</p> <p>Annex 2 Annex 18</p>
--	--

<p>1) Provision, installation, operation and maintenance of machinery and equipment</p> <p>Sufficient qualitative equipment is provided and installed toward the accuracy improvement of measurement standards in NMC.</p> <p>Provided equipment is managed based on equipment inventory and maintained in good conditions.</p> <p>Equipment manuals advised by experts are filed. The list of suppliers of key spare parts and consumables has been made.</p>	<p>Annex14-1, Annex 14-2 Annex 16, Annex17</p>
<p>2) Upgraded technical capability of the C/P</p> <p>After judging from the evaluation by experts and C/P, the objectives of the technical transfer have been almost attained.</p> <p>C/P have acted as lecturers in the training and seminar chaired by NMC. By such increase in presentation opportunities, C/P could improve their works. In addition, regular meetings have been held in NMC since 1998. The meeting promoted exchanging views among C/P, communicate more actively between each field and encourage the motivation of C/P.</p>	<p>Annex 15</p>
<p>3) Improvement of accuracy of measurement standards</p> <p>To establish the quality system in NMC, provided equipment in measurement standards are calibrated, and manual of operation & maintenance are prepared.</p> <p>C/P accumulated the knowledge of measurement standards, and improved the technical capability. The knowledge and the technical capability have contributed to accelerate the accuracy of measurement standards. In addition, the in-house intercomparison of calibration services was executed. Further, NMC could confirm the accuracy of measurement standards by participating in international comparison.</p>	<p>Annex19 Annex 20</p>
<p>4) Improvement of calibration system and technique</p> <p>The calibration procedures based on technical notes have been prepared. The set-up, maintenance and supply of measurement standards were put into force. Thus, it becomes clear the calibration system.</p> <p>As a result of continuous calibration service, C/P improved their calibration techniques.</p>	<p>Annex 22 Annex 23</p>

Achievement of the project purpose

NMC has been expanding the types and range of measurement standards, and improving its uncertainty in each field (length, vibration, pressure and electricity). By the results, NMC has been able to maintain the higher accuracy of measurement standards in each field as a national measurement standards institute. In fact, NMC is able to undertake calibration services with broader fields and higher accuracy.

Most of the customers, who have received the calibration services from NMC, are satisfied with the NMC services.

Major factors that affected project implementation

Promoting factor that affected project implementation:

The brilliant success has been achieved by the efforts of experts and C/P, who had collaborated smoothly, encouraged each other and attained the mutual goal.

NMC is drawing up human resource and budget plan in line with middle-term and long-term national plan (i.e., the 8th Malaysia Plan, OPP2, Vision2020). The formulation of the NMC plan facilitated the achievement of the project purpose.

Annex 6-2

Annex 7-1

Annex 7-2

Constraint factor that affected project implementation:

By improving the techniques and knowledge in NMC, the demand for its calibration service (one is high-level calibration services, and another is calibration services which other calibration service organizations cannot provide) has been increased. In order to undertake such calibration services, C/P had not sufficient time to interact with experts.

MH

21

3-2 Efficiency

(1) Timing, quality and quantity of inputs

Japanese Side:

- a. Both long-term and short-term experts had not only sufficient knowledge and techniques required for the Project, but also had a good leadership and were trusted by C/P.

Long-term experts in electricity and length field have been assigned throughout the Project period. The long-term experts assisted to arrange for short-term experts and coordinated the schedule. Moreover, they could fully follow the outputs of short-term experts after their return.

Short-term experts were dispatched efficiently to assist long-term experts in each field. For example, same personnel were recruited to dispatch repeatedly.

Both long-term and short-term experts were dispatched in proper timing.

Expert on measurement control was dispatched in the final year. The dispatch of expert has highly contributed to the establishment of quality system in NMC, which is planning to acquire ISO/IEC 17025.

- b. In the field to which short cooperation period was allocated, there was a delay in delivery of some equipment and affected the progress of cooperation. However, by the extension of experts and by the dispatch repeatedly, the Project has been implemented generally in accordance with the schedule.

Main equipment provided was properly incorporated into the traceability system of measurement standards in Malaysia.

The equipment provided, which aims to improve the accuracy of measurement standards in NMC, is essential and appropriate. The equipment was selected carefully by consultation with experts. The equipment have been adequately operated and maintained through elaborated technical transfer.

Annex 12-1

Annex 12-2

Annex 12-2

Annex 24

Annex 12-2

Annex 14-1

Annex 14-2

Annex 11

Annex 9

<p>c. Training of C/P in Japan was planned in detail and implemented according to the plan.</p> <p>Training in Japan was effective in increasing incentives for C/P's work and led to the mutual understanding between Malaysia and Japan.</p> <p>The training in Japan for the executives including general manager in NMC was very effectively arranged to strengthen the management and administration of the Project.</p> <p>In some subjects, in which the training in Japan was not implemented, short-term experts supplemented to teach the subjects.</p>	Annex 13
<p>d. The Japanese side prepared adequate operational budget and expenses for the Project as is necessary.</p>	Annex 25
<p><i>Malaysian Side:</i></p>	
<p>a. In general, the inputs from the Malaysian side were appropriate. However, the numbers of C/P were lower than the original plan, as a result of overseas study, job quitting and reallocation, etc.</p>	Annex 6-1
<p>In length and electricity fields, the C/P are not full-time working and brought a problem in the progress of the Project. However, in pressure and vibration fields, the technical capability of the C/P has drastically improved, because C/P did not refuse the overtime working and they were eager to acquire the technology.</p>	Annex 6-1
<p>b. The equipment, which NMC purchased in their own expenses were effectively utilized.</p>	Annex 14-2
<p>c. In spite of the economic crisis in Malaysia on 1997, the adequate amount of budget for NMC was secured and provided, so it has not adversely affected the implementation of the Project.</p>	Annex 7-1
<p>d. The utilities such as facilities and office space prepared by Malaysian side was suitable in general. The Project site is located in convenient with surrounding environment such as for commuting.</p> <p>The environmental condition for measurement equipment in length field was not appropriate. NMC could not provide a sufficient budget in order to improve such environment because of the relocation plan of the centre.</p>	Annex 14-2

(2) Level of outputs compared with quality and quality of inputs

In general, the input was appropriate in quality, quantity and timing, which resulted in efficient outputs.

(3) Supporting system for the Project

Japanese Side:

Regarding dispatch of experts, acceptance of training, and provision of machinery and equipment, they were appropriately assisted by the Japanese side.

The supporting organizations such as National Research Laboratory for Metrology (NRLM), Japan Quality Assurance Organization (JQA), Japan Electric Meters Inspection Cooperation (JEMIC), the Electrotechnical Laboratory (ETL), and others, are very supportive to assist the Project.

Malaysian Side:

The Project could obtain excellent facilities from SIRIM headquarter for the managerial matters related to the seminar and joint committee meeting. Further, SIRIM made support to experts of the Project.

(4) Linkage with other relevant organizations and projects

Financed by JICA, a technical exchange was made with the Project on the Second Phase of National Standards and Calibration laboratory (NSCL), Syria for eight(8) days (January 11 th – 18 th, 1998). The three staff, including project leader and director from Syria, visited Malaysia. In Malaysia, NMC provided the information about the function of NMC and the progress of the Project activities, and had a question-and-answer session. As a result, both sides could grasp the difference of organizational structure and the needs of industry, and the common matter as well. Therefore, NMC could utilize the technical exchange for the Project.

The Project participated in the key comparison in wavelength standard of Asia-Pacific Metrology Programme (APMP) in August 1998. During the 14 th APMP general assembly held in SIRIM at the same time in 1998, the NMC laboratory including the Project was opened for the participants, and C/P could exchange the information and views on measurement standards.

Annex 2

3-3 Impact

Direct impact (Project level)

- a. C/P in each field have improved the technical capability of measurement standards and could participate actively in international comparison.

C/P was enabled to give measurement training to staff of calibration service organizations and university students. Moreover, the C/P could undertake a practical training for the newcomers in NMC.

- b. By improving the technical level of NMC, NMC became able to provide high-level calibration services to companies including Japanese companies. As a result, NMC became more recognized by the industry.

On the other hand, NMC has to provide the calibration services which calibration service organizations cannot undertake in Malaysia. Due to the reason, C/P have to deal with calibration services which have been unexpectedly increased in numbers. It caused insufficient allocation of their time to the technology transfer from the Project and the research in high-level measurement standards, which NMC must conduct primarily.

- c. Advised by the expert of humidity, who was dispatched for the accuracy improvement of measurement standards in both electricity and length fields, NMC improved the technical level of humidity standards.

Concerning the assessment of proposed relocation site of NMC, the Project analyzed the effect of vibration on the site. As a result, the original site was reviewed and changed to a new site.

By receiving the advice and guidance for the establishment of the metrology management system, NMC is prepared for acquiring ISO/IEC 17025 within 2000. To acquire the ISO/IEC 17025, NMC will receive the assessment from foreign national metrology institutes.

The information from NMC, such as Web Site and brochure/pamphlets, promoted the information among foreign standards institutes.

Indirect impact (Overall goal level)

- a. Through participation in international comparisons (APMP region and bilateral countries), NMC could confirm its technical capability. During the Project period, NMC participated in eleven (11) international comparisons in four (4) measurement fields (length:2, pressure:2, vibration:3, and electricity:4).
- b. Malaysia has been undergoing process on the signing of mutual recognition arrangement in measurement standards, which is a step to establish the measurement system legally and technologically in Malaysia.

The NMC 's provision of high-end calibration services for calibration service organizations, contributes to the establishment of measurement standards system in Malaysia.

Other impact (Important assumption)

Malaysian government recognizes the importance of national measurement standards. Consequently, the government is progressing on the set-up of coordinating council and preparing toward the legislation of National Measurement System Act, which aims to clarify the legal status of national institutes concerned.

3-4 Relevance

Overall goal

In order to remove trade barriers, it is internationally recognized that equivalence and transparency of measurement standards should be promoted and the mutual recognition arrangement in the field of measurement standards should be concluded between the countries concerned. Under the situation, Malaysia is required to establish a national measurement standards system, legally as well as technologically, to which NMC is contributing from a technological side.

With the intention to be an industrialized country by 2020, Malaysia has made the 7th Malaysia Plan, stressing the importance of measurement standards. Consequently, the Project is highly consistent with the government policy.

Private companies are the main beneficiaries of international trade. However, they cannot improve measurement standards by themselves but national or semi-national institutions take the role. Overall goal, which is to establish national measurement standards system, is consistent with the needs of beneficiaries.

Project purpose

In order to establish measurement standards, efforts should be made to reproduce measurement standards with higher accuracy. The project purpose is appropriate in the line with above.

NMC can contribute technologically to the establishment of the national measurement standards system if NMC's measurement standards are maintained with higher accuracy. Therefore, the project purpose is in line with the overall goal of the Project.

NMC's objectives have been to maintain measurement standards, which is consistent with the project purpose.

MH

21

Project design

The input and activity plans of the Project were appropriate for achieving the technical purposes.

Assisted by JICA, two development studies were carried out; one study is "Study to Plan the Promotion of Industrial Standardization and Quality Control (1992-1993)", and another is "The Study for Upgrading the Measurement Centre, Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (1993-1994)". Those studies proposed on strengthening SIRIM activities and upgrading technical capability on measurement. The proposal of these study was reflected to the project purpose of this Project.

At the initial stage of the Project, the discussions on setting out targets for technical transfer, and detailed project plans including management system between Japanese and Malaysian sides, were not held sufficiently, which later gave a big burden to the experts in the technical transfer.

MAH

21

3-5. Sustainability

Institutional aspects

Ministry of Science Technology & Environment (hereinafter referred to as "MOSTE") is preparing for the legislation of the National Measurement System Act. Although NMC is currently one of the research institutes belonging to SIRIM which was corporatized, it is expected that the legal status of NMC in the national measurement standards system will be clarified and NMC plays a major role in the system.

NMC is planning to acquire ISO/IEC 17025 within 2000 and the measurement control system is expected to be established.

NMC has been involved in APMP Technical Committee through such activity as key comparison. The presence of NMC in APMP has risen and NMC is planning to continue the activities in APMP.

In summary, it can be said that the institutional sustainability of NMC is high.

Financial aspects

NMC's annual budget has been allocated by the government under the support of SIRIM. This situation is expected to continue in the future based on the 8th Malaysia Plan (2001-2005), considering the government's recognition of importance of measurement standards.

Annex7-1

The budget for construction of new centre and relocation of NMC has been secured as capital budget in 7th Malaysia Plan (1996-2000) and it can be carried over to 2001 in case of delay of construction.

Annex7-2

In addition, the necessary budget for periodical calibration and maintenance of measurement equipment has been allocated and is expected to be secured after the relocation of NMC.

Therefore, the necessary budget for sustaining NMC activities is expected to be secured.

Annex 7-2

Technical aspect

Technical capability of C/P for establishing and maintaining the measurement standards and for calibration has improved, as a result of technical transfer in the field of four measurement standards.

Through international comparisons of measurement standards conducted in the APMP region and bilaterally, NMC's levels of measurement standards were highly evaluated by partner institutions and C/Ps' technical capability have improved. More participation in international comparisons of measurement standards is anticipated.

The measurement equipment has been maintained properly by regular calibration.

It is expected that after relocation of NMC, NMC will secure more space and better measurement environment to expand the fields, types and ranges of measurement standards as well as to improve the accuracy of measurement standards. On the other hand, there is some concern about the resignation of staffs due to relocation.

MH

21

V . CONCLUSIONS AND PROSPECTS

The Project will achieve its objectives by the end of the Project period. In terms of inputs, the Project implementation has been almost satisfactory. The overall goal is consistent with the national policy. NMC has acquired technical capability to be self-reliant, and is expected to become a national metrology institute. After the completion of the Project, more efforts of the Malaysian side will be required for proper maintenance of the equipment and brushing-up of the techniques and skills, to sustain the fruits of the Project.

As one of the major project outputs, the machinery and equipment in NMC have been adequately operated and maintained. However, it is expected that performance of the equipment may be affected when NMC is relocated.

In order not to degrade the performance of the equipment, it is suggested that the Follow-up Program by Japan be implemented to assist NMC in due course in assessing the environment of new laboratories, and in disassembling and re-installing the specific precision equipment that could not be dealt with by NMC on its own.

VI. RECOMMENDATIONS

1. Early legislation of National Measurement System Act

In order to achieve the overall goal of the Project, Malaysia, which intends to be an industrialized country by the year 2020, should tackle the following issue based on the international movement of WTO/TBT (World Trade Organization / Technical Barrier to Trade) treaty.

The legislation of the National Measurement System Act, which is now under final deliberation for cabinet approval, is one of the important steps to achieve the overall goal; "National Measurement Standards System is technologically and legally established".

The legislation will contribute to clarify the domestic traceability system, including shares of responsibility among the related institutions.

It is recommended that the National Measurement System Act will be legislated as early as possible under the strong leadership of Malaysian government.

2. Recommendations for SIRIM and NMC

In order to grow and expand as a national metrology institute in the future, NMC has to maintain higher accuracy of measurement standards, and improve technical capability continuously, based on the outputs of the Project. In these regards, the following recommendations are made for SIRIM and NMC.

2.1 Recommendation from short-term perspectives

a. Participation in international comparison and promotion of international cooperation

For sustainable development of NMC, it is indispensable to take part in international comparisons continuously. Through such participation, it is expected that NMC not only can identify the relative technical level among participating countries, but also will be recognized as a global measurement standards institute, by securing the equivalence and transparency of measurement standards.

Moreover, through participating in relevant international activities, it is important that, NMC will present its achievement, exchange technical & scientific information, and obtain valuable advice from experienced foreign experts.

b. Catching-up latest technology

To catch-up latest technology innovation is important not only for the measurement standards technology, but also for the peripheral technology. It is necessary to get opportunities to access to latest technology regularly, through participation in international and regional meetings, and application of internet and e-mail.

2.2 Recommendation from mid-term and long-term perspectives

a. Increasing the number of staff in NMC

Currently, the number of staff in NMC is less than what a national metrology institute in industrialized countries should have. NMC is required to increase the number of its staff to undertake the following future tasks:

- dealing with the high-level calibration services in the country,
- expanding the fields of activity after the relocation of NMC, and
- attaining the international technology level.

b. Securing of budget for regular calibration services, etc

It is essential to secure the necessary budget continuously for regular calibration, maintenance of machinery, equipment and measurement environment, and purchasing key spare parts and consumables.

c. Institutional strengthening and accumulation of measurement standards technology

Measurement standards technology should be commonly shared in NMC. In order to achieve this, it is recommended to promote documentation, formulation of development plan of human resources, and in-house training.

The current position of the NMC within the present organizational structure of SIRIM may need to be reconsidered to facilitate the effective enhancement of its role as a national metrology institute.

MAH

VI. LESSONS LEARNED

Following lessons are derived from the experiences through the Project.

- a. In case of measurement sectors like this project, in which it is hard to recruit experts due to the limits of human resources in Japan, the following matters should be elaborated carefully in the preparatory stage.
 - to assess the availability of human resources in Japan, organize back-up and supporting institutions in Japan in early stage, identify the needs of the recipients and the national measurement system,
 - to decide an appropriate scope and duration of cooperation in consideration of the above,
 - to make clear the priority of technical transfer items and set out well defined goals and targets, and
 - to elaborate detailed operational plan taking into account the feasibility of the project.
- b. Recently, it is a global trend to establish quality assurance and management system of institutions based on ISO 9000 series and ISO/IEC 17025. Consequently, in case of a project for national measurement standard institutions, it is necessary to assign experts of management system in the preliminary study stage, to understand the management structure of the institutions regarding its quality system and to clarify the scope of the cooperation in the field.

MT

21

LIST OF ANNEXES

Annex 1	Project Design Matrix (PDM) for Evaluation	P. 1~3
Annex 2	Chronological Review of the Project	P. 4~5
Annex 3	Tentative Schedule of Implementation (TSI)	P. 6
Annex 4	Technical Cooperation Program (TCP)	P. 7~10
Annex 5-1	Organization Chart of SIRIM Berhad	P. 11
5-2	Organization Chart of NMC	P. 12~13
Annex 6-1	Allocation of Counterpart Personnel	P. 14
6-2	Human Resource Plan from 1999 to 2003	P. 15
Annex 7-1	Budget Plan of NMC from 1996 to 1999	P. 16
7-2	Budget Plan of NMC from 2000 to 2003	P. 17
Annex 8	List of International Comparison	P. 18~19
Annex 9	List of Measurement Standards of NMC	P. 20~30
Annex 10	List of Calibration Service Items of NMC	P. 31~32
Annex 11	Traceability Chart of Measurement Standards in NMC	P. 33~41
Annex 12-1	List of Dispatched Long Term Experts	P. 42
12-2	List of Dispatched Short Term Experts	P. 43
Annex 13	List of the C/P Trained in Japan	P. 44
Annex 14-1	List of Machinery and Equipment Provided by the Japanese Side	P. 45~53
14-2	List of Machinery and Equipment Provided by the Malaysian Side	P. 54~56
Annex 15	Evaluation Sheet for Technology Transfer of the Project	P. 57~61
Annex 16	List of Equipment Manuals	P. 62~68
Annex 17	List of Suppliers of Key Spare Parts and Consumables	P. 69
Annex 18	Record of Seminar	P. 70
Annex 19	List of In-house Technical Presentation	P. 71~72
Annex 20	List of Technical Notes Relating to Measurement Standards	P. 73~76
Annex 21	List of In-house Intercomparison	P. 77
Annex 22	List of Calibration Procedure	P. 78~79
Annex 23	Calibration Reports	P. 80~82
Annex 24	List of the Dispatched Japanese Study Teams	P. 83
Annex 25	Expenses by the Japanese Side	P. 84

MA

2

ANNEX 1 1/3

Project Design Matrix (PDM) for Evaluation

Narrative Summary	Detailed Contents of Narrative Summary	Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal National Measurement Standards System is technologically and legally established.	Overall Goal National Measurement Standards System is technologically and legally established.	1 International comparison of national measurement standards 2 International recognition of measurement standards	1 Published records of international comparison of national measurement standards 2 Memorandum of understanding on mutual recognition agreement	a Development of national measurement standards system is promoted through continuous policy support. b Membership in international measurement standards organizations will be retained.
Project Purpose Measurement standards of length, pressure, electricity and vibration with higher accuracy are maintained by the Measurement Centre of SIRIM.	Project Purpose Measurement standards of length, pressure, electricity and vibration with higher accuracy are maintained by the National Metrology Centre of SIRIM Berhad. (hereinafter referred to as "NMC")	1 Increase of types and extension of range of measurement standards; Improvement of uncertainty 2 Increase of calibration service items 3 Customer satisfaction of calibration services	1 List of measurement standards 2 List of calibration service items 3 Results of questionnaire and interview on customer satisfaction	a Middle and long term plan on national measurement standards system will be developed. b Legal status of NMC in national measurement standards system is clarified. c Sufficient budget will be allocated to maintain the measurement standards of NMC. d Middle and long term plan to participate in international measurement standards organization will be developed. e Importance of proper measurement and calibration will be disseminated.

ANNEX 1 2/3

<p>Outputs In the fields of length, pressure, electricity and vibration in the Measurement Centre of SIRIM:</p> <p>a Measurement system configuration is to be fulfilled and equipment is to be upgraded.</p> <p>b Maintenance system of measurement standard equipment is to be developed.</p> <p>c The competence and proficiency of research officers and other technical staff members are to be upgraded.</p>	<p>Outputs In the fields of length, pressure, electricity and vibration in NMC:</p> <p>0 Project operational unit will be established.</p> <p>1 Machinery and equipment will be provided, installed, operated and maintained.</p> <p>2 Technical capability of counterparts will be upgraded.</p> <p>3 Accuracy of measurement standards will be improved.</p> <p>4 Calibration system and technique will be improved.</p>	<p>0 Staff allocation, budget, operational staff and organization</p> <p>1-1 Equipment inventory</p> <p>1-2 Maintenance condition of machinery and equipment</p> <p>1-3 Filing system of equipment manuals</p> <p>1-4 Suppliers of key spare parts and consumables</p> <p>1-5 Stock of spare parts and consumables</p> <p>2-1 Allocation of counterparts</p> <p>2-2 Progress of technology transfer</p> <p>2-3 The number of seminar & in-house technical presentation</p> <p>3-1 Status of calibration of measurement standards equipment</p> <p>3-2 Compilation of technical notes relating to measurement standards</p> <p>3-3 Progress of in-house intercomparison</p> <p>3-4 Progress of international comparison</p> <p>4-1 Compilation of calibration procedure</p> <p>4-2 Compilation of calibration report</p>	<p>0 Organization chart, Accounting record, Personnel allocation list</p> <p>1-1 List of equipment inventory</p> <p>1-2 Maintenance records or calibration status of measurement standards</p> <p>1-3 Equipment manuals and their list</p> <p>1-4 List of suppliers of key spare parts and consumables</p> <p>1-5 List of stock of spare parts and consumables</p> <p>2-1 Allocation list of counterparts by field</p> <p>2-2 Evaluation sheet of technical transfer</p> <p>2-3 Records of seminar & in-house technical presentation</p> <p>3-1 Calibration status of measurement standards</p> <p>3-2 Technical notes and their list</p> <p>3-3 Calibration reports of in-house intercomparison</p> <p>3-4 Results of international comparison and their list</p> <p>4-1 Calibration procedure and their list</p> <p>4-2 Calibration report and their list</p>	<p>a Middle and long term plan of NMC will be developed.</p> <p>b Measurement standards of other related fields will be maintained properly.</p>
---	---	---	---	--

ANNEX 1 3/3

Activities	Activities	Inputs		Counterparts continue to work as key research staff in NMC.
		Japanese side	Malaysian side	
In the fields of length, pressure, electricity and vibration:	In the fields of length, pressure, electricity and vibration:			
a-1 Configuration and specification of measurement standard equipment are to be designed.	0-1 To allocate necessary personnel. 0-2 To make action plan. 0-3 To make budget plan and execute properly.	Long term experts; 7 Chief advisor; 2 Project coordinator; 1 Length; 1 Pressure; 1 Electricity; 1 Vibration; 1	Building, Land, facilities and space for the Project. Building Extension	
a-2 measurement standards equipment is to be procured and installed.	0-4 To establish and operate management system.		Allocation of counterparts and administrative staff.	
a-3 Instruction manuals on how to operate measurement standard equipment are to be developed.	1-1 To make reconstruction plan of facilities and execute as planned. 1-2 To design specification of measurement standards equipment. 1-3 To make tender and award.	Short term experts; 24 (1 more short-term expert)	Counterparts; 18 Length: 4 Pressure: 3 Electricity: 6 Vibration: 2	Preconditions Electricity and other utilities are supplied stably.
b-1 Maintenance manuals of measurement standard equipment are to be developed.	1-4 To install and commission measurement standards equipment. 1-5 To operate and maintain measurement standards equipment.	Training of counterparts in Japan; 14 Industrial standards (Observation); 3 Length; 3 Pressure; 1 Electricity; 6 Vibration; 1	Administrative staff; 8	
b-2 Calibration record forms of measurement standard equipment are developed and utilized.	2-1 To assess existing level of technical capability of counterparts.		Operational & Capital Budget Total Budget; RM. 14.1 million	
c-1 Implementation plan of technology transfer is to be compiled.	2-2 To prepare Technical Cooperation Program.		Operational Budget; 8.374 Capital budget; 5.726 (Unit; million RM. as its actual figure 1996-99)	
c-2 The Japanese experts are to provide technical guidance to the Malaysian counterparts by utilizing measurement standard equipment.	2-3 To conduct technical transfer to counterparts. 2-4 To evaluate the result of technical transfer to counterparts.	Provision of Machinery & Equipment; 350mil.Yen relating to length, pressure, electricity and vibration Total budget; 0.78 billion Yen (Total by projection)		
c-3 The Malaysian counterparts are to be trained in Japan.	3-1 To establish and maintain measurement standards. 3-2 To compile and maintain status list of calibration of measurement standards.			
c-4 Procedure manuals on management and control of measurement standards are to be developed.	3-3 To make technical notes relating to measurement standards.			
c-5 The Malaysian counterparts are to provide technical guidance to the other staff members.	3-4 To conduct intercomparison. 4-1 To apply calibration system and technique using the maintained measurement standards. 4-2 To make technical notes on calibration procedure.			

Chronological Review of the Project

Year	Month	Items
1993		The Government of Malaysia submitted a request for a project type technical cooperation to the Government of Japan.
1995	Mar. Jun. Sep. 8 Sep.	Dispatch of the Preliminary Study Team Dispatch of the Experts Survey Team Dispatch of the Implementation Study Team Signing of the Record of Discussions(R/D)
1996	8 Apr. 28 May. 25 Jun. 1 Sep. Oct. Oct.	Dispatch of one(1) long-term expert(Coordinator) Dispatch of four(4) long-term experts(Length, Pressure, Electrical, Vibration) Dispatch of one(1) long-term expert(Chief Advisor) SIRIM corporatized Training of the two(2) Malaysian counterpart personnel in Japan (Industrial Standards -Observation) Dispatch of two(2)short-term experts(Vibration & Electrical)
1997	Feb. May. Jun. Sep. Sep. Oct. Dec	Dispatch of the Consultation Team Training of the two(2) Malaysian counterpart personnel in Japan (Electricity-RF Power / Vibration Calibration & Measurement) Training of the one(1) Malaysian counterpart personnel in Japan (Electricity-Power & Energy (W-H) Meter) Dispatch of one(1)short-term expert(Length-Installation) Training of the one(1) Malaysian counterpart personnel in Japan (Length Standards & Measurement) Dispatch of two(2)short-term experts(Length-Installation / Electrical-RF Power) Dispatch of two(2)short-term experts (Electrical-Capacitance & Impedance / Pressure-Installation)

MTH

21

Chronological Review of the Project

5/84

Year	Month	Items
1998	Jan.	Dispatch of two(2) short-term experts (Electrical-AC Voltage & Current / Power & Energy)
	Jan.	Technical Exchange Program with National Standards & Calibration Laboratory (NSCL) in Syria
	Mar.	Dispatch of one(1) short-term expert (Pressure & Mass)
	Jun.	Dispatch of one(1) short-term expert (Length-Inside Diameter)
	Jun.	Dispatch of the Management Consultation Team
	10 Jul.	Dispatch of one(1) long-term expert (Chief Advisor)
	Jul.	Training of the one(1) Malaysian counterpart personnel in Japan (Electrical-AC Voltage Standard)
	Aug.	APMP Meeting in Malaysia (Organized by SIRIM)
	Sep.	Dispatch of two(2) short-term experts (Electrical-CT/VT Measurement Installation / CT/VT Calibration & Testing)
	Sep.	Dispatch of the Advisory Team
	Oct.	Dispatch of one(1) short-term expert (Electrical-RF Reflection Coefficient Calibration)
	Oct.	Training of the one(1) Malaysian counterpart personnel in Japan (Pressure Standards & Measurement)
	Nov.	Training of the one(1) Malaysian counterpart personnel in Japan (Industrial Standards - Observation)
1999	Feb.	Dispatch of one(1) short-term expert (Electrical-Attenuation Calibration)
	Feb.	Training of the one(1) Malaysian counterpart personnel in Japan (Accuracy Enhancement on Electrical Fundamental Standards)
	Mar.	Training of the one(1) Malaysian counterpart personnel in Japan (Geometrical Quantity Measurement)
	Mar.	Dispatch of two(2) short-term experts (Vibration Calibration / Humidity Measurement)
	Jun.	Training of the two(2) Malaysian counterpart personnel in Japan (Electricity-RF Attenuation / Calibration of Power & Energy Meter (WH Meter))
	Jul.	Training of the one(1) Malaysian counterpart personnel in Japan (Length Measurement)
	Jul.	Dispatch of two(2) short-term experts (Pressure Calibration / Measurement Control & Quality System)
	Aug.	Dispatch of one(1) short-term expert (Length-Screw Thread & Coordinate Measuring)
	Sep.	Dispatch of two(2) short-term experts (Measurement Standards / Power (W))
	16 Sep.	Seminar on Current Status of National Measurement Standards
	Oct.	Dispatch of the Evaluation Team (to be planned as follows)
	Nov.	(Dispatch of one(1) short-term expert (Electrical-RF Power Traceability))

M.H.

12

ANNEX 3

Tentative Schedule of Implementation (TSI)

CALENDAR YEAR	1994		1995				1996				1997				1998				1999				2000
JAPANESE FISCAL YEAR	1994		1995				1996				1997				1998				1999				
	I	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Term of Technical Cooperation																							
Japanese Side																							
1. Dispatch of Study Team																							
(1) Preliminary Study Team																							
(2) Expert Study Team																							
(3) Implementation Study Team																							
(4) Consultation Team																							
(5) Consultation Team																							
(6) Evaluation Team																							
2. Dispatch of Experts																							
(1) Long Term Experts																							
a) Chief Advisor																							
b) Coordinator																							
c) Length																							
d) Pressure																							
e) Electricity																							
f) Vibration																							
(2) Short-term Experts																							
3. Training of C/P in JAPAN																							
4. Provision of Machinery & Equipment																							
Malaysian Side																							
1. Space and Facilities																							
2. Building and Land																							
3. Equipment and Machinery																							
4. Budgetary Allocation																							
5. Allocation of C/P & Other Staffs																							

Note : 1, The Japanese fiscal year starts in April and ends in March.
 2, This schedule is subject to change in accordance with the progress of the Project.

Plan:

Actual:

12.