

マレーシア  
A I システム開発ラボラトリ  
終了時評価報告書

平成 11 年 12 月

国際協力事業団  
鉦工業開発協力部

## 序 文

マレーシアは、2020年までに先進国化をめざすという「ビジョン2020」構想を打ち出し、持続的な高度経済成長と均衡のとれた社会開発の実現を推進するために「第2次長期総合計画（OPP2：1991～2000）」を策定しました。これを実行するために策定された「第6次マレーシア計画（6MP：1991～1995）」および「第7次マレーシア計画（7MP：1996～2000）」では、人材育成の拡充、研究開発活動の高度化、情報技術の振興などが強調され、なかでも情報技術は、効率、生産性および競争力の改善に大きく貢献し、国家開発のさまざまな側面で重要な役割を果たすと認識されています。

このような基本政策のもと、マレーシア政府は、1993年に情報技術の中核である人工知能（AI）システム開発技術とその普及手法について、わが国に協力を要請してきました。

わが国はこの要請を受けて、国際協力事業団（JICA）を通じて1994年に事前調査団および長期調査員を派遣して、協力内容をマレーシア側と協議し、1994年10月に実施協議調査団を派遣して討議議事録（R/D）の署名・交換を行いました。

マレーシアAIシステム開発ラボラトリプロジェクトは、SIRIMを実施機関とし、プロトタイプの開発を通じてAIシステムの開発能力を育成するとともに、AI技術の国内への普及を行うことを活動内容として、1995年3月から2000年2月まで5年間の予定で開始されました。

終了時評価調査は、プロジェクトの進捗状況を確認し、当初計画に照らして技術移転の達成度をマレーシア側関係者と合同で評価し、必要があれば今後の協力計画を策定するとともに、評価結果から教訓と提言を導き出し、今後の協力などに資することを目的としています。

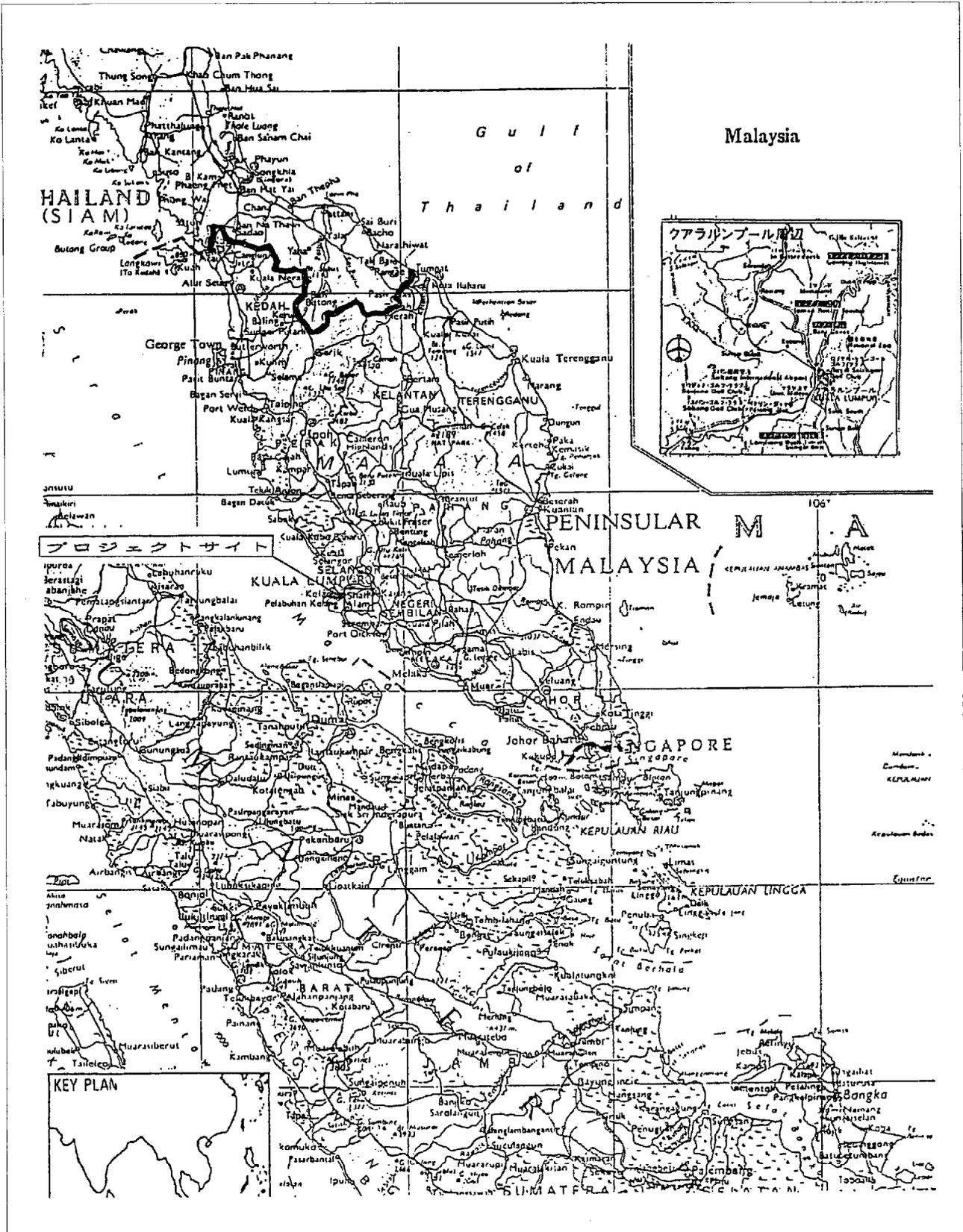
当事業団は2000年2月の協力期間終了を控え、1999年11月1日から11月18日まで終了時評価調査団を派遣しました。本報告書は、その調査結果を取りまとめたものです。

ここに本調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日本およ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12月

**国際協力事業団**  
**理事 大津 幸男**

# プロジェクト・サイト位置図





▲マレーシア側評価チームとの協議



▲合同調整委員会でのミニッツ署名

(左：アリフィン社長 右から2人目：金子団長)

# 目 次

序文

プロジェクト・サイト位置図

写真

第 1 章 終了時評価調査団の派遣 .....	1
1 - 1 評価調査の目的・概要 .....	1
1 - 2 評価調査の方法 .....	5
第 2 章 評価結果の要約 .....	6
2 - 1 協力実施の経過 .....	6
2 - 2 目標達成度 .....	7
2 - 3 効果 .....	9
2 - 4 実施の効率性 .....	10
2 - 5 計画の妥当性 .....	13
2 - 6 自立発展性 .....	13
第 3 章 評価結果の総括 .....	16
3 - 1 結論 .....	16
3 - 2 今後の協力のあり方 .....	16
3 - 3 提言と教訓 .....	16
第 4 章 調査団長所見 .....	19
資料	
1 プロジェクト方式技術協力終了時評価調査表 .....	25
2 合同評価報告書 .....	47
3 協議議事録 ( M / D ) .....	133
4 評価用質問票と聞き取り調査の結果 .....	136
5 評価グリッド .....	163
6 S I R I Mによる説明OHP 1 (Briefing on SIRIM AIC-AISDEL Activities) .....	174
7 S I R I Mによる説明OHP 2 (Business Plan 2000 Blueprint for AIC) .....	188

8	健常者検診システム説明パンフレット .....	196
9	金型システム説明パンフレット .....	198
10	A I S D E Lパンフレット .....	200
11	第2次長期見通し計画（概要）(2nd Outline Perspective Plan=OPP 2) .....	204
12	第7次マレーシア開発計画（概要）(7th Malaysia Plan) .....	208
13	マルチメディア・スーパーコリドー（MSC）の概要 .....	214
14	運営指導調査団帰国報告会資料.....	222

# 第1章 終了時評価調査団の派遣

## 1-1 評価調査の目的・概要

### (1) 背景・経緯

マレーシアは「第2次長期総合計画」(OPP2:1991~2000)および「ビジョン2020」を発表し、2020年までに先進国化するための施策として、科学技術・研究開発の振興を掲げている。この一環として、産業の拡大と高付加価値化を図り、高度情報化社会を実現するために、国の重点課題である「情報技術」の中核となるAI技術によるエキスパート・システムの開発・普及を図るべく、わが国に対し、協力を要請してきた。

同要請を受けて、わが国政府は、JICAを通じて、1994年3月に事前調査団を、1994年7月には長期調査員をそれぞれ派遣し、協力内容をマレーシア側と協議した。1994年10月には実施協議調査団を派遣し、討議議事録(R/D)の署名・交換を行い、プロトタイプの開発を通じてAIシステムの開発能力を育成するとともに、AIシステム技術の国内への普及を行うことを活動内容とする、5年間(協力期間:1995年3月1日~2000年2月29日)にわたるプロジェクト方式技術協力を開始した。

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などを「評価5項目」に沿い調査するとともに、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、マレーシア側評価調査チーム、実施機関などと協議し、合同評価報告書、およびミニッツで確認した。

また、評価結果から即応性の高い教訓および提言などを導き出し、今後の類似案件の形成・実施に資する。

### (2) 目的

1) 日本・マレーシア双方の投入実績、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などについて、以下の5つの観点(「評価5項目」)から評価を行う。

- a) 目標達成度
- b) 実施の効率性
- c) 効果
- d) 計画の妥当性
- e) 自立発展性

2) 今後の協力方針

### 3) 教訓および提言

#### (3) 調査団の構成

(氏名)	(分野)	(所属)
金子 正彦	団長・総括	国際協力事業団鉦工業開発協力部 次長
佐野 修	技術協力計画	通商産業省機械情報産業局電子機器課 調査員
宮崎 敦夫	エキスパートシステム	財団法人国際情報化協力センター 研修部長
飛田 賢治	評価監理	国際協力事業団鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力第一課 課長代理
室田 真弓	研修計画	国際協力事業団鉦工業開発協力部 特別囑託
辻 新一郎	評価分析	グローバル・リンクマネジメント(株)

(4) 調査日程

日順	月日(曜日)	時刻	日程		
			団長、エキスパートシステム、 研修計画、評価監理	評価分析(コンサルタント)	技術協力計画
1	11月1日(月)		/	13:00 成田発(JL723) 19:30 クアラルンプール着	/
2	2日(火)			終日 専門家との打合せおよび関係機関へのインタビュー	
3	3日(水)			終日 関係機関へのインタビュー	
4	4日(木)			終日 カウンターパートへのインタビュー	
5	5日(金)			終日 専門家へのインタビュー	
6	6日(土)			終日 データ整理・分析	
7	7日(日)			終日 データ整理・分析	
8	8日(月)	13:00 成田発(JL723) 19:30 クアラルンプール着		終日 データ整理・分析	
			----- 官団員に合流		
9	9日(火)		JICAマレーシア事務所打合せ  EPU表敬 MOSTE表敬 SIRIM表敬	13:00 成田発(JL723) 19:30 クアラルンプール着 ----- 本体に合流	
10	10日(水)		専門家との打合せ マレーシア側評価チームとの協議		
11	11日(木)	終日	SIRIMとの協議	在マレーシア日本国大使館表敬	23:00 クアラルンプール発(JL724)
12	12日(金)	終日	SIRIMとの協議		6:45 成田着
13	13日(土)	終日	調査結果取りまとめ		/
14	14日(日)	終日	調査結果取りまとめ		
15	15日(月)	終日	合同評価報告書、ミニッツ、(各々案)作成		
16	16日(火)	終日	合同評価報告書、ミニッツ、(各々案)協議		
17	17日(水)		合同調整委員会 合同評価報告書、ミニッツ署名・交換 JICAマレーシア事務所報告 在マレーシア日本国大使館報告 23:00 クアラルンプール発(JL724)		
18	18日(木)	6:45	成田着		

注) SIRIM (Standards and Industrial Research Institute of Malaysia) : 前マレーシア標準工業研究所  
(現在は公社化され、SIRIM Berhadと称されている)  
EPU (Economic Planning Unit) : 経済企画庁  
MOSTE (Ministry of Science, Technology and Environment) : 科学技術環境省

(5) 主要面談者

1) マレーシア側評価チーム

Dr. Chong Chok Ngee	Leader Vice President, Research and Development SIRIM Berhad
Ms. Jayamalar Savarimuthu	Cooperation Evaluation Manager, Corporate Planning and Development Section, SIRIM Berhad
Dr. Chen Sau Soon	Cooperation Evaluation Program Coordinator, Environmental and Energy Laboratory, SIRIM Berhad
Mr. Izhar Shaari	IT Technology Researcher, Foundry & Tooling Technology Center, SIRIM Berhad

2) SIRIM Berhad

Dr. Mohd. Ariffin bin Hj. Aton	President & Chief Executive, SIRIM Berhad
Dr. Mohd. Shazali Hj. Othman	Vice President, SIRIM Berhad
Dr. Ahmad Zakaria	General Manager, AISDEL Project, SIRIM Berhad

3) EPU (Economic Planning Unit)

Mr. K. Thillainadarajan	Principal Assistant Director, External Assistant Section, EPU
-------------------------	--

4) MOSTE (Ministry of Science Technology and Environment)

Dr. Mustaza Hj. Ahmadun	Director of Science and Technology Division, MOSTE
Ms. Adilah Mohd Din	Deputy Director (Development), MOSTE

5) 在マレーシア日本国大使館

那須野 太	Commercial Attache, Resident Representative of MITI Japan
-------	--

6) J I C A 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

7) マレーシア A I システム開発ラボラトリプロジェクト

(長期専門家)

鈴木 一規	チーフアドバイザー
土井 正昭	業務調整
花岡かほる	エキスパートシステム開発計画
柴田 吉宗	エキスパートシステム構築ツール
阿部 秀	エキスパートシステム開発ツール
木村 純	エキスパートシステム構築ツール

(国内委員)

永谷 光行	日立アジア社、オープンシステム開発センター、シニア アドバイザー Design of Expert System
-------	--

## 1 - 2 評価調査の方法

- (1) R / Dをはじめとする各種報告書のデータ、プロジェクト活動報告などに基づき、「終了時評価 P D M」、「評価グリッド」を作成する(本プロジェクトにおいては、協力の形成過程において P C M 手法が適用されていなかった)。
- (2) 評価グリッドに基づいてカウンターパート、専門家、マレーシア側関係機関、プロトタイプユーザー企業、セミナーなどへの参加機関などへのインタビュー、質問票による調査を行い、関連情報を収集し、その結果を評価 5 項目に従い、整理・分析をする。
- (3) マレーシア側評価チームと合同で、合同評価報告書を作成・署名する。
- (4) 同時に結果を終了時評価調査票にまとめる。

## 第2章 評価結果の要約

### 2-1 協力実施の経過

マレーシアは、貧困撲滅をめざした第1次長期総合計画（OPP1：1971～1990）と同期間中に実施された4次にわたるマレーシア5カ年計画（第2次マレーシア計画～第5次マレーシア計画）によって工業化の基礎を築いたが、この成果を踏まえ、2020年までに先進国化をめざすという「ビジョン2020」構想を1990年に打ち出し、持続的な高度経済成長と均衡のとれた社会開発の実現を推進するための「第2次長期総合計画（OPP2：1991～2000）」を策定した。

OPP2のなかで、経済社会開発の要として科学技術の振興、特に戦略的な知識ベース技術の重要性が指摘され、科学技術と研究開発に精通した人材の拡充努力が進められている。OPP2を実行するために策定された「第6次マレーシア計画（6MP：1991～1995）」では、人材養成の拡充、研究開発活動の高度化、情報技術の振興などによる経済・産業構造改革の推進、生産性重視の経済成長、国際的産業競争力の強化をめざすことが強調された。特に「情報技術」は、効率、生産性および競争力の改善に大きく貢献し、国家開発のさまざまな側面で重要な役割を果たすと認識されており、戦略的重点育成技術のひとつに掲げられている。

こうした状況のなか、1993年にマレーシア政府よりわが国に対して「AIシステム開発ラボラトリ（AISDEL）プロジェクト」への協力要請があった。標準工業研究所（SIRIM、1996年9月に公社化後はSIRIM Berhad）を実施機関としたAISDELの設立は、マレーシアが開発重点項目のひとつとしてあげていた「情報技術」において、中核として位置づけられるAI（人工知能）技術によるエキスパートシステムの開発・普及を図るため、AISDELが「AIシステムの開発およびAI技術の普及活動を実施する能力を身につけることができる」ようにすることを目的とし、1）マレーシア人カウンターパートの技術力の向上、2）プロトタイプ開発によるAIシステム開発の技術移転（OJT）、および3）AI技術の普及を成果としてあげていた。

これを受けて、日本政府は国際協力事業団（JICA）を通じて、事前調査団、長期調査員を派遣し、1994年11月に実施協議調査団を派遣し、討議議事録（R/D）の署名を行った。そして1995年3月より、5年間の技術協力が開始された。

プロジェクト実施期間中に策定・実行された「第7次マレーシア計画（7MP：1996～2000）」では、6MPを継続する形で高度情報産業の振興を重点項目としており、また、このような基本政策のもと、マレーシア政府は1996年に「マルチメディア・スーパーコリドー（MSC）構想」を打ち出し、情報技術インフラの開発整備を促進しながら「情報技術」に対する研究開発と投資を奨励し、産業構造の高付加価値化と高度情報化社会の実現を積極的に推進しており、プロジェクトは追い風を受けて進捗した。

プロジェクトに対する投入は、以下の実績のとおり行われた。

(1) 日本側投入実績(1999年11月現在)

1) 長期専門家派遣(合計12名)

- a) チーフアドバイザー： 2名
- b) 業務調整： 2名
- c) E S 構築技術： 4名
- d) E S 開発計画： 2名
- e) E S 構築ツール： 2名

2) 短期専門家(合計35名)

3) 研修員受入(合計21名)

4) 機材供与(合計3億9000万円)

5) ローカルコスト負担(合計2070万円)

(2) マレーシア側投入実績

1) カウンターパートの配置(現在26名、うち技術カウンターパート22名、管理者1名、事務関係者3名が配置)

2) 建物と施設の提供(S I R I MのBlock24Aを建設し、2階部分を提供。精密機械用の電源など、必要な施設を提供)

3) 機材のメンテナンス(100万リング)

4) ローカルのプロジェクト支出(463万4000リング)

## 2-2 目標達成度

(1) プロジェクト目標の達成状況

P D Mの「プロジェクト要約の詳細」におけるプロジェクト目標は、「A I S D E LがA Iシステムの開発およびA I技術の普及活動を実施することができる」であるが、技術移転に関しては、移転が十分ではない項目が一部あるものの、総体としてA Iシステム開発に関するカウンターパートの技術能力向上がみられる。

22種のA Iプロトタイプシステムが開発され、パイロットユーザーからの反応もよく、A Iシステム開発技術はおおむね移転されたといえる。さらに、A Iショートコース、セミナーなど普及活動を積極的に行い、参加者からの評判もよく、カウンターパートは自力でこれら活動を開催する能力を身につけた。移転が十分ではない一部の技術項目については、プロジェクトで作成されたマニュアルなどを参考にしながらA Iシステム開発を継続することにより、自助努力による習熟度の向上が期待できる。

以上のことからプロジェクト目標はおおむね達成したと考えられる。

カウンターパートの技術力の一部（特にAI開発上流工程分野）に十分とはいえない項目がみられる原因としては、以下のことがあげられる。

- 1) 専門家が技術移転を行った延べ41名のカウンターパートのうち、プロジェクトの前半期を中心に15名が離職してしまった。
- 2) プロジェクトの初期のころにカウンターパートの配置が遅れたことと、プロトタイプパイロット・サイトがクライアントとの具体的な交渉の結果、変更になったために、開発上流工程において日本人専門家が、カウンターパートへの技術移転より開発の進捗促進を優先せざるを得なくなった。

## (2) 成果の達成状況

本プロジェクトで設定されていた5つの成果と、その達成状況は表2-1のとおりである。

表2-1

成果	達成状況
<成果0> 「AISDELの運営管理システムが構築される」	AISDELの運営管理体制は、予算管理、合同調整委員会（JCC）などによる支援体制、定例会議（技術的および運営的縦割り・横割り会議）などの基礎が専門家のリーダーシップにより形成され、現在はAISDEL側主導に移行されており、成果目標を達成したと考えられる。また、日本人専門家とのプロジェクト運営に関する討論を通して、カウンターパートの自主性や責任感が向上した。
<成果1> 「必要な機材が整備・使用され、適切に維持管理される」	機材の設置や新規ソフトウェアのインストールは、機材設置短期専門家によって適切に設置され、定期点検と障害対応はベンダーとの有償メンテナンス契約に基づいて行われている。対象外の機材は適宜対応措置がとられている。機材の運営管理を目的とした機材管理システムを開発し効率的に使用されている。
<成果2> 「カウンターパートの技術能力が向上する」	日本人専門家の技術移転や日本での研修、カウンターパートの自助努力などを通じて、カウンターパート全般のAIシステム開発に関する技術能力およびシステム開発管理能力が向上した。ただし、プロトタイプ開発上流工程（新規プロジェクトの企画立案、クライアントへのプロトタイプ開発提案、クライアント要望事項の分析整理等）およびチューニング工程の技術レベルに十分とはいえない項目がみられ、またシステムのタイプ別でいえば、計画型と相談型で、技術移転が遅れた。これらの技術事項に関しては、今後システム開発とIT研究の継続を通して、自助努力によって習熟度を高めていくことが期待される。
<成果3> 「AIシステムのプロトタイプが開発される」	合計22種類のプロトタイプが開発された。内訳としては、タイプ別の分類では、診断型8種、相談型5種、設計型4種、診断型4種、その他1種であり、分野別では、産業分野で8システム、医療分野で8システム、AIショートコース用5システム、その他1システムである。プロトタイプのパイロットユーザーからの聞き取り調査の結果、AISDELで開発されたAIシステムに対する高い評価を得た。また、プロトタイプ開発のための資料（提案書13種、設計仕様書・報告書・議事録等68種）が作成された。
<成果4> 「AIトレーニングコースや他の普及活動が実施される」	産業界や学生を対象としたAIショートコースを計11回実施し、計318名が受講した。実施後の評価レポートや本評価調査期間中の質問票の結果、内容、構成、教師、教授法、教材などに対する評価は高いことが明らかとなった。一方、要望としては、今後Windowsをプラットフォームとしたコースに期待が寄せられている。公開セミナーでは、AI最新技術に関する情報提供を行ったとともに、JICA-SIRIM共催で「産業界における人工知能の応用に関するナショナル学術会議 AIAI99」を開催し、業界の学識者をはじめ、181名の参加者が集まった。また、学生への研修（4大学から16名）、展示会への出展、論文投稿、新聞・業界紙の記事掲載、小冊子、フライヤー、ポスターの作成などが行われ、AI分野のトレーニングと普及活動においてAISDELはリーダーシップを発揮し、成果目標はおおむね達成した。

## 2 - 3 効果

### (1) 直接的効果 (プロジェクト目標レベルにおける効果)

実施機関への効果としては、SIRIMの知名度が、標準化と工業技術開発の分野だけではなく、高度情報処理開発の分野においても向上したことがあげられる。また、AISDELの活動を通し、プロジェクト開始以前の段階ではAI技術開発において実績のほとんどなかったSIRIMが「AIセンター」(2-6「自立発展性」を参照)を設立するきっかけとなった。AIセンターでは、プロジェクトで訓練を受けたカウンターパートを使って、AIシステムのみならず、スマートカードなど、新たなIT事業も手がける予定である。

プロジェクト目標に直接関連する効果としては、AISDEL退職者のなかで、ソフトウェアハウスのエンジニアや大学講師として活躍している者もあり、結果的にマレーシアにおけるAI技術の普及に寄与していることがあげられる。また、マレーシアの現地情報処理関連企業は、システムの維持管理を中心とした役割のみを果たしている状況下において、マレーシア人による高度情報処理システムの開発能力を実証し、国内関係者に強いインパクトを与えた。さらに、金型企業組合や大学、教育機関とのネットワークができた。

### (2) 間接的効果 (上位目標レベルにおける効果)

PDMの「プロジェクト要約の詳細」における上位目標は、「AI技術がマレーシアに普及する」であるが、AIAI99やAIショートコース、公開セミナーを通して、マレーシア国内でのAI技術に関する研究試作開発の現状、ならびに隣国シンガポールで開発されている実用システムの幅広い適用分野がマレーシアの各方面で認識された。

医療分野では、イポ病院向けの健常者検診のプロトタイプシステムが試験運用段階にあることに伴い、他の保健所での実用化に期待が寄せられている。また、本システムはアジア太平洋MSC IT & T賞コンテストの最終選考に残っており、MSC/テレメディスンの一翼を担う候補システムとして期待される。

産業分野では、金型製造業界にAI技術を応用した金型設計コスト見積システムが試行運用段階にあるが、特定分野研究強化補助金(IRPA)を活用した実用システムの開発研究が進行している。

物流分野では、バーススケジューリングシステムをきっかけとして、コンテナスタッキングシステムの実用化ニーズが高まり、

物流業界でのAIシステム適用の裾野が広がりつつある。

## 2 - 4 実施の効率性

### (1) 日本側投入の効率性

日本側の投入は、規模、時期ともに計画どおり行われた。

#### 1) 専門家（長期12名、短期35名）

長期・短期専門家の派遣に関しては、派遣人数、専門分野、派遣期間はおおむね適切であった。初代の長期専門家は、プロトタイプ開発のクライアントとの交渉の結果、R / D時のAI開発テーマが変更となったために、別のテーマ探しにも協力を余儀なくされ、実際にプロトタイプ開発に取りかかるまでに時間がかかった。

#### 2) 機材

日本側から供与した機材の質・量は、システム開発の実施および研修に適切であったが、追加で現地調達したパソコンの一部に障害が発生した。メーカーを変えて入れ替えることで対応したので、プロジェクトの進捗に大きな影響はなかった。

#### 3) 研修員受入（6回・21名、5種類6コース）

研修内容はプロジェクトの進捗に整合しており、帰国後の成果達成に適宜に反映された。ただし、研修後離職したカウンターパートが多くいたことが、投入の効率性をやや低下させた。研修の結果は、表2 - 2のとおりである。

表 2 - 2

研修名	参加者数	結果
運営管理（2回）	4名	カウンターパートはラボ運営面での有効な知識を習得したが、うち3名が異動した。
AI研修管理（1回）	2名	カウンターパートは研修コースの運用技術と教授法を習得し、帰国後AIショートコースを開設した。
システム分析（1回）	5名	カウンターパートはプロジェクト管理技術およびシステム設計構築技術を習得し、帰国後サブリーダーとして開発チームの統括を開始している。
最新技術（2回）	10名	カウンターパートはAIやエキスパートシステム開発に必要な問題解決能力の基礎を習得したが、7名が離職した。残ったカウンターパートは、シニアリサーチャーとして活躍している。

#### 4) ローカルコスト支援（総額2070万円）

ローカルコスト支援を活用して、Kent Ridge Digital Labs Singaporeなどとの技術交換、公開セミナーの開催、「オブジェクト指向分析」の現地研修、A I S D E L 図書室の充実などを行い、ローカルコスト支援の金額と管理は適当であったといえる。

### (2) マレーシア側投入の効率性

マレーシア側の投入に関しては、以下のとおり、物的、資金的拠出の質、量、タイミングはおおむね適当であったが、人的投入（カウンターパートの配置）が十分ではなかった。

#### 1) 機材の配備

一時期、パソコンやソフトウェアなど機材はその配備に時間を要したが、全般的にはほぼ適切な機材配備がされた。

#### 2) プロジェクト予算措置（総額463万4000リンギ）

プロジェクト運営管理に必要な予算はほぼ計画どおり適切に措置された。

#### 3) カウンターパートの配置（1999年10月末現在26名配備）

マレーシアにおける情報処理技術者需要が高いことが主な原因で、プロジェクト当初から3年半にわたり当初計画の1/2のカウンターパートしか確保できなかった（表2-3参照）。延べ41名を配置したものの15名が離職し、蓄積技術の流出と基礎的ソフトウェア工学技術の導入教育の繰り返しを招き、コア技術者集団の形成を遅らせた。最近は、カウンターパートの仕事に対する熱意が向上しており、離職が減少傾向にある。

表 2 - 3

	1995	1996	1997	1998	1999
カウンターパート 配置人数	13 (34)	14 (34)	18 (34)	17 (30)	26 (30)

( ) 内は計画した配置人数

#### 4) 土地・建物・関連施設の提供

プロジェクト開始時点までに完了する計画となっていたプロジェクト・サイト（SIRIM Block 24の2F）の改修工事が1996年9月ごろまで続いた。この間、並行して建設中だった隣接Block25に移転する他部門の研究者が同居していたこともあり、約1年半にわたってスペース的に余裕のない活動を強いられた。

(3) プロジェクト支援体制の確立による効率性向上

プロジェクトの支援体制は、表2 - 4のとおり適切に機能し、プロジェクトの効率的な実施の助力となった。

表2 - 4

合同調整委員会	平均年1回、合計4回開催され、マレーシア側関係者の協力体制の維持、意見調整を行った。
日本側国内委員会	C I C Cを事務局とした国内委員会は、調査団派遣前と長期専門家の帰国報告のときなどに適宜開催され、日本側の協力体制の維持や意見調整、専門家派遣、機材調達の支援、研修員受入の支援などに関する協議を行い、事業の円滑な運営に貢献した。また、日本の各国内委員とその所属先から、専門家派遣への技術面の支援を得た。

(4) 他機関との連携による効率性向上

表2 - 5にあるとおり、A I S D E Lと他機関や他プロジェクトとの協力や交流が活発に実施され、プロジェクト目標達成を効率的に行ううえで大いに役立った。

表2 - 5

機関名	内 容
A I プロトタイプ開発パイロットサイト	イボ病院やコンテナナショナル社、I T E M社などの組織と協力して、A I システムプロトタイプの開発を行った。
保健省	医療分野プロトタイプ開発の共同推進機関として、パイロットサイト病院を指定し、共同セミナーなどプロジェクト活動を支援した。
S I R I M Tooling Group	S I R I M ツーリンググループの3名の研究者と連携して特定分野研究強化補助金 ( I R P A ) を活用した共同研究を通じ、金型設計コスト見積りシステムの開発を行っている。
Kent Ridge Digital Labs Singapore	4回にわたる技術交換プログラムを通じ、先進の開発機関としての情報や意見交換でA I S D E Lのカウンターパートに意欲を与えた。また、A I A I 99ではキーノートスピーカーとして参加し、A I S D E LのA I 技術普及に協力した。
通産省工業技術院電子技術総合研究所	カウンターパートの日本研修受入先として協力した。A I A I 99にキーノートスピーカーを派遣するとともに、A I S D E Lでの研究の方向性についてカウンターパートに有益なコメントを提供した。
C A I R O	マレーシア工科大学内のCentre for Artificial Intelligence & Robots ( C A I R O )との間で研究成果の紹介および技術的な討論を実施した。
マレーシア工科大学、マラヤ大学、マレーシア北部大学、マラ工芸学院	4大学から学生研修要請があり、延べ16名の学生が各5カ月間にわたって実習を行った。大学とのネットワークは、今後の共同研究の推進に有益と期待される。また、4大学から累計202名の学生にA I ショートコースの個別コースを実施した。

## 2 - 5 計画の妥当性

マレーシア政府は、1996年に「マルチメディア・スーパーコリドー（MSC）構想」を打ち出し、産業構造の効率化と高度情報化社会の実現を推進している。MSCは情報技術インフラの開発整備を促進しながら情報技術に対する研究開発と投資を奨励しているため、情報技術の中核であるAI技術のマレーシアでの普及を上位目標とした本プロジェクトは、プロジェクト計画当初においても現地においても十分国家政策と整合している。

AI技術がマレーシアに普及するためには、AI分野においてリーダー的存在をめざすAISDELがAI技術開発の促進と技術の普及活動を行うことが不可欠であり、本プロジェクトの目標は上位目標と合致している。

また、プロジェクトデザインに関しては、以下のとおりである。

- (1) プロトタイプ法に基づきOJT・講義を通じて技術移転をする計画は、高度なAIシステム開発技術をカウンターパートが習得するには妥当な方法であった。
- (2) IT技術の急速な革新に対応するために、オープンシステム（Unixベース）を採用してプロジェクトをデザインしたことは妥当であった。
- (3) プロジェクト計画時点では、SIRIMを含めて、AIシステム開発を実施している機関はなく、そのなかで、産業への貢献が期待されるAIシステムを開発する機関として、工業分野の研究開発と生産過程の標準化を推進しているSIRIMを選定したことは妥当であった。

## 2 - 6 自立発展性

### (1) 組織的側面

SIRIMはプロジェクト終了後、移転された技術を基盤に、1999年4月に設立した「AIセンター」のもとで、幅広い情報技術（IT）関連事業を展開していく予定である。AIセンターには、AISDELのほか、ITセキュリティ、スマートカードアプリケーション、マルチメディアの計4部門が設置される。スタッフはAISDELの26名に加えて7名が配属される。うち、3名は他の部門からの異動、残り4名は新規採用とのこと。

AIショートコース、セミナーなどの普及活動は、プロジェクト終了後はSIRIMの研修実施のための関連団体である「SIRIMトレーニングサービス（STS）」に実施主体が移行して実施されることとなる。

「AIセンター」が設立されたばかりであり、今後全体の組織管理体制の確立はSIRIMの課題となるが、うちAISDELの運営管理体制に関してはプロジェクトで確立されたタスクフォース会議、技術会議、内部会議などによる運営管理体制は整備されており、プロジェクト終了後もこの体制が維持されることが望まれる。

## (2) 財政的側面

A I S D E L の運営・メンテナンスにかかる予算は、二国間政府プロジェクトとして政府予算でまかなわれてきたが、協力期間終了後は、継続して予算配布が行われるとともに、第8次マレイシア計画に組み込まれるよう申請中である。

S I R I M は、1996年9月の公社化後から部門別独立採算政策を進めている。「A I センター」も事業化による収入確保が要求される見通しであり、本プロジェクトの成果をもとに、現地点で総額303万リンギの受注が見込めるコマーシャルベースのプロジェクトを計9件候補にあげている。

また、供与されたコンピューター機材の更新などのために、第7次マレイシア計画枠内の S I R I M 割当分の予算から、300万リンギの予算を得るべく申請予定である。

さらに、「A I センター」は総額46万リンギの研究開発を特定分野研究強化補助金 ( I R P A ) に申請している。

供与機材の維持管理については、ベンダーとの有償メンテナンス契約が終了した後も、政府からの予算措置によって契約が継続して締結される見込みである。また、S I R I M の I T 部門がこれまでソフトウェアや機材配備および障害対応などの維持管理を適切に実施してきた実績があり、S I R I M 独自でメンテナンス関連の円滑な予算管理と実施が継続されると考えられる。

A I 研究開発と I T 応用事業の適切なバランスが今後の A I S D E L ( = A I 研究開発 ) の発展に重要である。

## (3) 技術的側面

カウンターパートはプロトタイプシステム開発手順を理解しつつあり、小グループでシステム開発を推進する際のキーとなる複数のリーダー/サブリーダーが育成されつつある。

カウンターパートのなかには比較的良好な素質をのぞかせているものも多く、S I R I M 幹部による適切な指導が継続されることにより、優秀な高度情報処理技術者に育っていくことが期待される。

さらに、プロジェクトを通じて、技術移転項目に関するマニュアル化・ドキュメント化を行ってきており、蓄積された技術が A I センターにおいて持続的に保持・共有されることに貢献している。

加えて、1999年から I S O 9001 品質システム認証取得の取り組みを行っており、品質管理者の育成と品質システムの構築が行われている。今後品質システムを運用したシステム開発が期待される。

一方、S I R I M の I T 応用事業推進政策に対応していくためには、これまで技術移転

された項目のさらなるレベルアップを図るとともに、ITの総合技術を追加で習得する必要がある。

## 第3章 評価結果の総括

### 3 - 1 結論

本評価を通じて、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、成功裏に終了する見込みであることが確認できた。11月17日に日本・マレーシア両国による合同調整委員会を開催し、計画どおり2000年2月29日をもって本プロジェクトを終了することを確認・合意した。

本プロジェクトの成果としては、22種のAIプロトタイプシステムの開発を通じて、AIシステム開発のノウハウを積み上げつつあることである。プロトタイプシステムはパイロットユーザーからの反応もよく、AIシステム開発技術はおおむね移転されたといえる。さらに、AIショートコース、セミナーなど普及活動を積極的に行い、参加者からの評判もよく、カウンターパートは自力でこれら活動を実施する能力を身につけたとみられる。移転が十分ではない技術項目が一部あるが、プロジェクトで作成されたマニュアルなどを参考にしながらAIシステム開発を継続することにより、自助努力による習熟度の向上が期待できる。さらに、AIシステムのプロトタイプ開発およびAI技術の研修、セミナーなどの普及活動を通じて、上位目標である「マレーシア国内にAI技術が普及すること」に向けて、一定の寄与をしていることを確認した。

評価結果の結論として、本プロジェクトにおいては、投入はほぼ適切に行われ、期待された成果およびプロジェクト目標は、協力終了時点でほぼ達成される見通しである。

### 3 - 2 今後の協力のあり方

本終了時評価調査中の協議において、マレーシア側は移転されたAI技術を今後も継続してR&D活動に活用し、AISDELの技術力を利用しながら、政府のマルチメディア・スーパーコリドー(MSC)構想などに基づく、より包括的なIT分野の応用技術の開発を推進していくことが、SIRIM経営陣より日本側へ説明された。SIRIMは今後も日本との協力が必要であるとしつつも、その内容および形態は今後の事業展開によるとし、具体化の後改めて協力を求めると発言しており、日本側からはそれを聞きおくこととした。

### 3 - 3 提言と教訓

SIRIMが、マレーシアにおいてAI技術を含む包括的IT技術開発の推進機関をめざし、産業界に貢献するためには、システム開発経験をさらに積み、カウンターパートの自主学習と情報共有によってSIRIM全体の情報処理技術レベルをさらに向上する必要がある。SIRIMへの具体的な提言は、以下のとおりとした。

(1) 短期的提言

- 1) 新規プロジェクトの企画立案、クライアントへのプロトタイプ開発提案、クライアント要望事項の分析・整理などにかかる技術項目について、自助努力によりさらなるレベルアップを図ること。
- 2) 各タイプ別システムの今後の展開を表3 - 1のとおり提言する。着手の優先度は、人員と予算の配置によるが、技術移転状況を踏まえた優先度はおおむね表3 - 1のとおりである。パイロット・サイトとの関係を保ちつつ開発を継続すること。

表3 - 1

システムタイプ	提言
1. 診断型モデル	医療分野のみならず、産業分野の応用でも高い可能性が認められることから、マーケティング活動を強化し取り組むこと。特にマルチメディア・スーパーコリドー（MSC）計画に沿った健常者検診システムの実現に向け、SIRIMの組織をあげて取り組むこと。
2. 設計型モデル	特定分野研究強化補助金（IRPA）をベースにSIRIM金型部門との共同プロジェクトで実用システムをパッケージ製品として完成させ、マレーシアの製造業への導入に努めること。
3. 計画型モデル	コンテナ・スタッキングシステムについては、物流の各分野への応用が可能であり、大きな市場が期待されることから長期的視点で取り組むこと。この分野は、裾野も広く、技術的にも高いレベルが求められるため、R&Dのテーマとして予算および人材を確保し、プロトタイプ開発を継続すること。
4. 計画型モデル	ジョブショップスケジューリングシステムは製造業における生産管理の主要な構成要素であり、金型コスト見積の次に取り上げるテーマとしてIRPAの獲得をめざすこと。

- 3) カウンターパートにとって魅力あるプロジェクトの発掘と研究開発を推進するとともに、職場環境の整備などにより、カウンターパートの離職の極小化と新規カウンターパートの採用に努めること。
- 4) 移転技術の留保・蓄積のために、その内部伝承メカニズムの強化を図ること。
- 5) IT応用事業を推進していくためには、システム企画力、提案力、システム分析力などを有するリーダー/サブリーダークラスが中心となって上流工程の開発に取り組み、下流工程は外部のソフトハウスに外注することによって、少人数で多くのプロジェクトを実施することができるような体制を整備することが望まれる。
- 6) 残存協力期間中に日本人専門家を最大限に活用すること。

- 7) A I R & D部門の自立発展のために、事業計画に則った人員と予算を割り当てるなど、I T応用事業とのバランスを図ること。

## (2) 中長期的提言

- 1) マレーシア国内および国外との人的ネットワークを拡大することによってA I技術の国際動向を継続的に把握し、魅力ある研究開発テーマの発掘に取り組むこと。
- 2) 広範囲にわたる産業分野にA I技術を適用できるよう研究開発を継続し、開発された技術を普及させる活動を積極的に拡大すること。
- 3) A I技術以外のI T応用事業部門へ進出する場合には、外部機関との連携/協力も活用し技術者を養成すること。
- 4) ソフトウェアの品質管理システムの改善を継続すること。
- 5) 有償研究開発、公的資金援助などによるA Iセンターの財源の多様化を図ること。

## (3) 一般的教訓

- 1) システム開発においてクライアントなどの協力機関が必要な場合は、R / D署名時までに協力の合意を文書で確認しておいたほうがよい。また協力の内容についてもできる限り具体的に確定しておくことが望ましい。
- 2) プロジェクトの協力範囲と協力内容および目標達成度の測定方法の共通理解を確保するために、P D M作成の初期の時点で両国関係者が手法を理解していることが必要である。

## (4) I T分野プロジェクトにかかる教訓

- 1) 活動内容にシステム開発が含まれるプロジェクトでは、カウンターパートが必要数配置されることが、開発推進の大前提であり、プロジェクト開始までにはその配置が前提条件として確認されていることが望ましい。
- 2) I T分野のプロジェクトでは、労働力需要が高く、基本技術力が高いカウンターパートを必要数確保することが難しいケースが多いことから、集団の技術力を整備するための予備教育期間を見込むなど、余裕のあるスケジュールにすべきである。

## 第4章 調査団長所見

(1) 本プロジェクトは、2020年までに先進国入りをめざすマレーシアが、産業の拡大・高付加価値化を図るため情報技術の振興を重点項目と位置づけ、AI技術によるエキスパートシステムの開発・普及を図るため、この分野で実績を有するわが国に協力要請を行い、実施してきたものである。エキスパートシステムとは、その分野の専門家が豊富な知識・経験をもとに行っている判断に近い内容をコンピューターに行わせるためのソフトウェアの開発であり、この開発にかかる技術の移転を通じ、マレーシアにおける情報技術者の育成を図るとともにAI技術の普及を行おうとするものである。

本プロジェクトにおいては、エキスパートシステムのうちの診断型、相談型、デザイン型、スケジューリング型と呼ばれる4分野のシステムについてプロトタイプ開発を行うことで、技術移転を図る内容となっている。利用分野としては、医療分野、産業分野を対象に行っているものである。具体的には22種類のエキスパートシステムのプロトタイプが開発された。このうち、特に中心となったものは、医療分野における健常者検診支援システムの開発であり、産業分野においては金型設計コスト見積システムの開発と港湾コンテナスタッキングシステムの開発である。

(2) 本評価作業において調査団は、技術移転の達成度と成果の自立発展性の評価に大きな関心をもって臨んだ。事実、評価作業の大半はこの2項目の聴取・協議に費やされた。この結果、技術移転の達成度については、AI技術に関する基礎技術やAI関連技術の移転は十分に行われたこと、診断型システムとデザイン型システムに関しては技術移転が全般にかなりよく行われていること、診断型システムとして開発した健常者診断システムについては利用者（イポ病院）の評価はかなり高く、また、マルチメディアスーパーコリドー（MSC）構想の一環で行っている、遠隔医療関連のソフトウェアコンテストであるアジア太平洋MSC IT & T賞コンテストにおいて最終選考まで残っていること、などが明らかになった。

他方、相談型システムやスケジューリング型システムの開発に関しては、残るプロジェクト期間に精力的技術移転を行うとしても終了時点で技術移転が十分でない可能性が高いことがわかった。このため、これらをどのように評価するかについて調査団と専門家チームとの間で検討したが、相談型システムについては技術移転が行われていたがカウンターパートの離職により最初に戻ってしまったこと、相談型システムやスケジューリング型システムについては診断型システムやデザイン型システムの発展形であり、習得したこれらの技術基盤をもとにテキストやマニュアルなどを参考にすれば時間はかかるが、自分たちの努

力で習得できない範囲ではないこと、そのためのテキストやマニュアル類はプロジェクト活動を通じて整理されていること、などを考慮し、カウンターパートのAI技術力はすでに技術を教えてもらうというレベルから、今後は自分たちで開発を行い、試行錯誤のなかから身につけていくことが妥当なレベルにあるとの見解で一致した。

確かに、技術を教えてもらうことは効率的な方法ではあるが、時間が多少かかっても試行錯誤のなかから自分たちなりに苦労しながら問題に出合いその解決方法を考えるという方法がシステム開発の技術の習得には重要であり、そのための技術の移転は行われているという結論になった。

また、AI技術の普及活動に関しても、産業界や学生を対象としたAI技術研修や公開セミナーを積極的に実施しており、多数が参加した。その評価も高く、また、SIRIMは研修やセミナーの開催を自身の手で実行できるまでになった。

以上から、技術移転についてはおおむねプロジェクト目標を達成すると判断した。

- (3) 成果の自立発展性に関しては、SIRIMの担当副所長のDr. Shazali氏から多くを聴取した。彼によると、SIRIMは1996年9月に公社化され、事業費の7割を民間、3割を政府からの資金でまかない活動する計画のようである。このため、移転を受けたAI技術については、AISDELを包含する形でAIセンターを1999年4月に設立し、AISDELをソフトウェア研究の中心研究所として存続させる一方、AI技術を他分野に応用するための部局として3研究所を設け企業からの依頼による事業化を行う計画となっている。このため、AIセンターに他部局から7名ほどの技術者の配置換・拡充を行い、AISDELの技術者にはソフトウェア研究の継続とともに事業化計画にも参加して移転技術の応用を担当してもらうとのことである。

具体的事業化計画として9計画を示し、そのなかには電力公社や他の企業からのIDカードの事業化計画などが含まれていた。9計画の先方機関との協議状況については具体的に進んでいるものもあれば交渉段階のものもあり、さまざまなレベルであったが、SIRIMの事業化への意気込みが感じられた。

移転されたAI技術との関連については、そもそもエキスパートシステムは専門家の有する多大な情報をデータベースとして用いるものであり、そのデータベース構築技術の活用を期待したり、IDカードに健康診断データの組み込みを検討しており、健常者診断支援システムでの開発技術の応用を考えているようである。このため、移転技術は単にAISDELという形ではなく、AIセンターという形で事業化応用や継続発展することが期待できると考えられた。また、このための資金的見込みに関しては、事業化計画に関しては前述の9計画が示され、継続研究に関しては、政府からの資金援助を得るべく第8

次マレーシア計画への盛り込みを依頼しているとのことである（計画に盛り込まれると計画期間の2001～2005年の政府資金が得られる）。

なお、表敬訪問した科学技術環境省（M O S T E）のDr.Mustaza局長も、公社化された機関のなかではS I R I Mは特別な機関であり、政府としても財政支援は継続していくとのことであった。

移転されたA I技術の普及活動に関しても、S I R I Mは子会社のS I R I Mトレーニングサービス社を用い、普及活動を行っていく計画である。そこでは、A Iセンターの技術者が講師と登録され、S I R I Mの他部局の技術者や産業界の技術者にA I技術を普及するとのことである。

また、S I R I Mにとっても二国間援助を得て実施したプロジェクトの成果については、政府から厳しく問われる技術オーディットも受けることになるため責任をもって発展させていきたいとのことであった。

このようなことから、自立発展性に関しても評価できるものと考えた。

(4) 今後の事業の進め方に関し、A Iセンターにとっては水平展開であるA I技術の事業化応用と垂直展開であるA I技術そのものの研究の継続とをどのようにバランスを図るかという問題が重要となる。公社化されたS I R I Mには事業費の確保を図るとの命題もあり、このバランスをいかにとるかは、経営に関する判断となるため、部外者からは具体的な助言はできないものの、S I R I Mが引き続きA I技術あるいはそれをさらに発展させた包括的I T技術の中心機関としてマレーシア産業界に貢献するためには、将来に向けての研究開発の継続実施が重要と考えられ、調査団としてもこのバランスを適切にとるよう助言してきた。また、技術移転状況を踏まえ、A I技術の研究継続にあたっての具体的方針についても提言した。

(5) 今後の協力に関してもS I R I Mと意見交換を行った。S I R I MではA I技術に関しわが国の支援を受けたい分野が依然多く存在すると述べ、引き続きの支援を期待していた。特に、事業化応用に関しわが国企業の有する技術ノウハウの支援を受けたいとのことであった。しかしながら、具体的な支援についてはその内容が固まっておらず、希望が固まり次第しかるべきチャネルを通じ要請するとのことであった。当方からは、商業レベルに近い分野は原則として商業ベースでの支援手段があり、政府間ベースでの支援が適切な分野についてはJ I C A支援が適当とのコメントを伝えた。

調査団としては、本プロジェクトで移転した技術の今後の協力方針としては、事業化応用に関してはJ O D CやA O T Sベースでの支援が適当と考えているが、S I R I MがA I

センターで手持ちの技術のシーズや技術者・資金などの資源を使い、A I 研究の継続とA I 技術の事業化のバランスをどのように図り、事業化にあたっては民間ベースのニーズをどのようにとらえ行うか、A I 研究はどのように進めるかなど、研究所の運営に関する高度なアドバイザーの支援が必要なのではないか、そしてそれはJ I C A ベースの個別専門家派遣が適切ではないかとの見解をもった。

(6) 本プロジェクトは、カウンターパートの確保に悩まされたプロジェクトであった。せっかく技術移転してもカウンターパートの民間企業や大学への転身が多く、あるところまで進行したプロジェクトがまたはじめからやり直すということが多かった。カウンターパートの離職問題はどの分野の技術移転も抱える共通の悩みであるが、情報関係のプロジェクトは特にこの傾向が強いことが浮き彫りになった。これは情報技術者が絶対的に少ないなかで、民間企業とりわけ外資系企業の情報技術者に対する需要が大きいため良質な技術者が厚遇されるためである。

プロジェクト後半になりS I R I M側の努力とアジア経済危機などの影響もあってか、カウンターパートの確保もまずまずに進み、プロジェクト成果が加速度的に現れてきたが、情報関係プロジェクトではこの対策の重要性を十分認識する必要がある。しかし、この問題は個人の職業選択の自由ともからみ、プロジェクト側でできる対策は限られている。

本プロジェクトでも実施したように、できるだけ情報の共有化とマニュアル化によりあとの技術者が自助努力で追いつけるようにすること、教訓に述べたようにあとの技術者が追いつくための教育期間をある程度余裕をもって計画しておくこと、などが対策となる。この問題は、最終日のJ C Cの席上も話題となった。有効な対策があるかとの質問に調査団からは、永遠の課題であるが技術者の興味をそそる分野やチャレンジングな課題に取り組み、組織にやる気のある雰囲気をつくることが重要ではないかと述べおいた。

(7) いずれにせよ本プロジェクトは当初のA I 技術の移転をおおむね達成するものと考えられる。今後はS I R I Mにおいて移転された技術の深化と応用がバランスをとって進められ、マレーシアのA I 技術の普及に貢献することを期待したい。最後に本プロジェクトに関係されたわが国およびマレーシア側の多くの方々の御労苦とご支援に感謝申し上げたい。

## 資 料

- 1 プロジェクト方式技術協力終了時評価調査表
- 2 合同評価報告書
- 3 協議議事録 ( M / D )
- 4 評価用質問票と聞き取り調査の結果
- 5 評価グリッド
- 6 S I R I Mによる説明OHP 1 ( Briefing on SIRIM AIC-AISDEL Activities )
- 7 S I R I Mによる説明OHP 2 ( Business Plan 2000 Blueprint for AIC )
- 8 健常者検診システム説明パンフレット
- 9 金型システム説明パンフレット
- 10 A I S D E Lパンフレット
- 11 第2次長期見通し計画 ( 概要 ) ( 2nd Outline Perspective Plan=O P P 2 )
- 12 第7次マレーシア開発計画 ( 概要 ) ( 7th Malaysia Plan )
- 13 マルチメディア・スーパーコリドー ( M S C ) の概要
- 14 運営指導調査団帰国報告会資料



1 プロジェクト方式技術協力終了時評価調査表

作成：平成 11 年 11 月 17 日  
 担当：鉦工業開発協力部第一課

プロジェクト名	(和) マレーシア国 AI システム開発ラボラトリプロジェクト (英) Malaysia AI System Development Laboratory Project		
相手国	マレーシア国		
協力期間 R/D (協定)	1995年3月1日～2000年2月29日		
事業分野	産業開発		
技術協力分野	人材育成		
相手国実施機関	(和) シリム (前マレーシア標準工業研究所) (英) SIRIM Berhad (Standards and Industrial Research Institute of Malaysia)		
終了時評価調査団	(氏名)	(担当)	(所属)
	金子 正彦	団長・総括	国際協力事業団鉦工業開発協力部次長
	佐野 修	技術協力計画	通商産業省機械情報産業局電子機器課調査員
	宮崎 敦夫	エキスパート システム	財団法人国際情報化協力センター研修部長
	室田 真弓	研修計画	国際協力事業団鉦工業開発協力部特別囑託
	飛田 賢治	評価監理	国際協力事業団鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力第一課課長代理
	辻 新一郎	評価分析	グローバル・リンク・マネージメント株式会社 リサーチャー
終了時評価調査 実施日	1999年11月1日～1999年11月18日 (18日間)		
プロジェクトデザイン マトリックス (PDM)	別添資料 (評価時点における PDM を添付)		

評価の要約

(1) 目標達成度	<p>技術移転に関しては、移転が十分ではない項目が一部あるものの、総体として AI 技術に関する C/P の技術能力向上が見られる。22 種の AI プロトタイプシステムが開発され、パイロットユーザーからの反応も良く、AI 技術は概ね移転されたと言える。さらに、AI ショートコース、セミナーなど普及活動を積極的に行い、参加者からの評判も良く、C/P は自力でこれら活動を開催する能力を身に付けた。移転が十分ではない一部の技術項目については、プロジェクトで作成されたマニュアル等を参考にしながら AI システム開発を継続することにより、自助努力による習熟度の向上が期待できる。以上のことからプロジェクトの技術移転は概ね完了したものと見込まれる。</p>
(2) 効果	<p>マレーシアにおける情報技術の進展が外国企業を中心に進められている中、AISDEL はマレーシア人による AI システムの開発能力を国の内外に示すと共に、「ビジョン 2020」に向けた情報技術産業界を刺激する AI 技術の中核的推進機関となる大きな可能性を示した。</p>
(3) 効率性	<p>専門家派遣、機材供与、研修員受け入れなど日本側投入の規模と時期は適切であった。マレーシア側の投入である建物、機材、予算についても適切に投入された。マレーシア側 C/P の配置については当初計画より少なかつたため、技術移転への影響を最小限にとどめるために、C/P 間の情報の共有化、技術文献、テキストの作成など最大の努力がなされた。</p>
(4) 妥当性	<p>プロジェクト期間中にマルチメディアスーパーコリドー (MSC) 構想が開始されるなど、情報分野の人材の育成は喫緊の課題であり、プロジェクトの実施時期と目的は適切であった。</p>
(5) 自立発展性	<p>SIRIM は AISDEL の高い技術力を以て、AI センターの機能拡充計画を有し、引き続き AI システム開発、AI 技術の普及活動を行い、マレーシアにおける AI 技術の普及を図る一方、移転された技術を応用してスマートカード等収益性のある幅広い IT 事業へも進出を企画している。AISDEL は AI システム開発に対する予算措置を含む政府支援と IT 事業からの収益に支えられることによって、自立発展が期待できる。</p>
(6) 今後の見通し	<p>プロジェクトは 5 年間の協力期間内に概ね目標を達成すると期待される。プロジェクト終了後、SIRIM は移転された AI 技術を差別化の道具として活用しながら、IT 事業を拡大することで財源を確保してゆく予定である。AISDEL にとって、優秀な C/P と十分な予算を確保したうえで、最新の AI 技術動向の把握に努め、AI の R&amp;D やシステム開発に活かしてゆくことが、マレーシアに AI 技術を普及させてゆくうえで重要である。AI の R&amp;D と IT 事業のバランスをとりつつ、AISDEL の技術優位性を維持・発展させてゆくことは、AI 技術の幅広い応用を通じて国内産業に利益をもたらすものと考えられる。AISDEL は SIRIM の IT 分野での活動の主たる推進役になると期待される。</p>

I. プロジェクトの経緯概要

<p>1. 要請の内容と背景</p> <p>1) 要請発出</p> <p>2) 内容と背景</p>	<p>1993年12月</p> <p>マレーシアは、貧困撲滅を目指した第一次長期総合計画（OPP1:1971-1990）と同期間中に実施された4次に渡るマレーシア5カ年計画（2MP_5MP）によって工業化の基礎を築いた。</p> <p>この成果を踏まえ、2020年までに先進国化を目指すという「ビジョン2020」構想を打ち出し、持続的な高度経済成長と均衡のとれた社会開発の実現を推進するための「第二次長期総合計画（OPP2:1991-2000）」を策定した。OPP2のなかで、経済社会開発の要として科学技術の振興、特に戦略的な知識ベース技術の重要性が指摘され、科学技術と研究開発に精通した人材の拡充努力が進められている。これを実行するために策定された「第六次マレーシア計画（6MP:1991-1995）」及び「第七次マレーシア計画（7MP:1996-2000）」では、人材養成の拡充、研究開発活動の高度化、情報技術の振興等による経済・産業構造改革の推進、生産性重視の経済成長、国際的産業競争力の強化を目指すことが強調された。特に「情報技術」は、効率、生産性及び競争力の改善に大きく貢献し国家開発の様々な側面で重要な役割を果たすと認識されており、戦略的重点育成技術のひとつに掲げられている。</p> <p>このような基本政策のもとマレーシア政府は、1996年に「マルチメディア・スーパーコリドー（MSC）構想」を打ち出し、情報技術インフラの開発整備を促進しながら「情報技術」に対する研究開発と投資を奨励し、産業構造の高付加価値化と高度情報化社会の実現を推進している。</p> <p>こうした状況の中、1993年にマレーシア政府より我が国に対して「AIシステム開発ラボラトリ（AISDEL）プロジェクト」への協力要請があった。</p> <p>SIRIMを実施機関としたAISDELの設立は、マレーシアが開発重点項目のひとつとしてあげている「情報技術」において、中核として位置付けられるAI（人工知能）技術によるエキスパート・システムの開発・普及を図るため、AISDELが「AIシステムの開発及びAI技術の普及活動を実施する能力を身に着けることができる」ようにすることを目的とし、1) マレーシア人C/Pの技術力の向上、2) プロトタイプ開発による開発ノウハウの技術移転（OJT）、及び3) AIシステム技術の普及を成果として挙げている。</p>
<p>2. 協力実施のプロセス 〈計画立案段階〉</p> <p>1) プロジェクト外形成調査</p> <p>2) 事前調査団</p>	<p>なし</p> <p>・1994年3月28日～1994年4月5日（9日間）</p> <p>団 長 河本光昭 通商産業省通商政策局技術協力課 課長補佐</p> <p>技術協力計画 狩野成昭 通商産業省機械情報産業局電子機器課 電子デバイス第二係長</p> <p>研修計画 津田 衛 財団法人国際情報化協力センター研修部 部長</p> <p>機材計画 河野方美 財団法人国際情報化協力センター振興部 部長</p> <p>プロジェクト 佐々木忠俊 JICA 鉱工業開発協力部鉱工業開発協力課</p>

<p>3) 長期調査員</p> <p>4) 実施協議調査団</p>	<p>運 営 管 理 担 当</p> <p>・ 1994年7月13日～1994年7月30日 (18日間)</p> <p>機材計画(団長) 津田 衛 財団法人国際情報化協力センター研修部 部長</p> <p>機 材 計 画 三宅 仁 長岡技術科学大学体育保健センター 助教授・医学博士</p> <p>技術協力計画 久野量一 財団法人国際情報化協力センター振興部 調査課</p> <p>・ 1994年10月13日～1994年10月21日 (9日間)</p> <p>団 長 柿沼宇佐 JICA 鉱工業開発協力部部長</p> <p>技術協力計画 山本章裕 通商産業省機械情報産業局電子機器課 通信機器係長</p> <p>エキスパート 津田 衛 財団法人国際情報化協力センター研修部 部長</p> <p>機 材 計 画 久野量一 財団法人国際情報化協力センター振興部 調査課</p> <p>プロジェクト 佐々木忠俊 JICA 鉱工業開発協力部鉱工業開発協力課 運 営 管 理 担 当</p>
<p>3. 協力実施のプロセス ＜実施段階＞</p> <p>1) 計画打合せ調査団</p> <p>2) 巡回指導調査団</p>	<p>・ 1995年11月21日～1995年11月30日 (10日間)</p> <p>団長・総括 石崎 俊 国内支援委員長 慶應義塾大学環境情報学部教授</p> <p>技術協力計画 佐藤直一 通商産業省機械情報産業局電子機器課 振興係長</p> <p>エキスパート 津田 衛 財団法人国際情報化協力センター振興部 システム 専門職</p> <p>研 修 計 画 浅見隆幸 財団法人国際情報化協力センター研修部 部長代理</p> <p>プロジェクト 佐々木忠俊 JICA 鉱工業開発協力部鉱工業開発協力課 運 営 管 理 担 当</p> <p>・ 1997年3月3日～1997年3月12日 (10日間)</p> <p>団長・総括 石崎 俊 国内支援委員長 慶應義塾大学環境情報学部教授</p> <p>技術協力計画 五十嵐彰彦 通商産業省機械情報産業局電子機器課</p> <p>エキスパート 宮崎敦夫 国内支援委員 システム (株)日立製作所情報システム事業部システム技術統轄本部海外システム部部长</p> <p>研 修 計 画 浅見隆幸 財団法人国際情報化協力センター研修部 部長</p> <p>プロジェクト 福島浩司 JICA 鉱工業開発協力部鉱工業開発協力課 運 営 管 理 担 当</p>

<p>3) 計画打合せ調査団 (中間評価実施)</p> <p>4) 運営指導チーム</p>	<p>・1998年1月19日～1998年1月27日(9日間)</p> <p>団長・総括 宇佐美毅 JICA 専門技術嘱託  技術協力計画 岩崎 智 通商産業省機械情報産業局電子機器課  研修計画 吉村 清 財団法人国際情報化協力センター普及部  部長  エキスパート 宮崎敦夫 国内支援委員  システム ㈱日立製作所情報システム事業部システム技術統轄本部海外システム部部長  プロジェクト 富田 充 JICA 鉦工業開発協力部  運営管理 鉦工業開発協力第一課担当  業務調整 土井正昭 JICA 鉦工業開発協力部特別嘱託</p> <p>・1999年9月16日～1999年9月16日(2日間)</p> <p>団長・総括 山下 誠 JICA 鉦工業開発協力部  鉦工業開発協力一課課長代理  室田真弓 JICA 鉦工業開発協力部特別嘱託</p>
<p>4. 協力実施過程における 特記事項</p> <p>1) 実施中に当初計画の 変更はあったか</p>	<p>(1)本事業のマスタープランに変更はない。</p> <p>(2)プロジェクト開始時点までに完了する計画となっていたプロジェクトサイト(SIRIM Block 24 の2F)の改修工事が1996年9月頃まで続いた。この間、平行して建設中だった隣接Block25に移転する他部門の研究者が同居していたこともあり、約1年半に渡ってスペース的に余裕のない活動を強いられた。</p> <p>(3)当初1995年6月に予定していたAISDEL公式オープニングが1996年3月に行われた。</p> <p>(4)プロトタイプ開発について、当初計画では、初年度に医療分野でマレーシア保健省(MOH)をクライアントとして救急医療情報管理システムの開発に、産業分野ではプロトン社をパイロットサイトとした自動車製造関係スケジューリングシステムの開発に着手し、これの進捗状況を見ながら他分野のプロトタイプ開発について、順次検討してゆくこととなっていた。しかし、プロジェクト開始後のクライアントとの具体的交渉の結果、開発容易性や開発規模の適格性等を考慮して、医療分野ではイポー病院をパイロットサイトとした「健常者検診支援システム」を、産業分野ではSIRIM金型部門の協力を得ながら「金型設計コスト見積システム」を対象としてプロトタイプ開発を進めた。</p> <p>なお、これら具体的プロトタイプ開発テーマの選定交渉中には、文献等を基にした仮想モデルや部分システムの開発を指導し、AIシステム開発に対する基礎知識の移転に努め、プロジェクトの遅れを最小限にするための努力が続けられた。</p>

<p>2)実施中にプロジェクト実施体制の変更はあったか</p>	<p>この結果、プロトタイプ開発は当初計画に足して遅れてはいるものの、現在、医療分野では2000年2月に完了する予定の「健常者検診支援システム」と並行してセラングール病院をクライアントとした「健康診断支援システム」の開発をすすめ、また、産業分野では「金型設計コスト見積システム」の開発を1998年末に完了し、コンテナナショナル社をクライアントとした「港湾コンテナ・スタッキング・システム」とITEM社をクライアントとした「ジョブショップスケジューリング・システム」の開発をすすめ、必要な技術移転の完了に向けた努力が続けられている。</p> <p>(1) 1996年9月1日、マレーシア側実施機関のマレーシア標準工業研究所(Standards and Industrial Research Institute of Malaysia: SIRIM)が100%政府持株会社として公社化された。</p> <p>(2) 1994年度18名、1995-1996年度31名、1997-1999年度34名と計画されていたマレーシア側C/Pの配置は、情報技術者の逼迫によりほぼ半数しか満たされない状況が1998年9月まで続いた。この間、1998年1月に非技術部門C/P4名の廃止を目的としたC/P配置見直しによって総勢30名体制(管理部門4名、技術部門26名)とすることが確認された。以降、積極的な新規C/P採用活動が展開され、C/P数は1998年10月に22名と増加し、1999年11月末現在26名在職している。</p>
<p>5. 他の援助事業との関連</p>	<p>(1) シンガポール Kent Ridge Digital Labs との関連</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4回にわたる技術交換プログラムを通じ、先進の開発機関としての情報や意見交換でAISDELのC/Pに意欲を与えた。また、AIAI99ではキーノートスピーカーとして参加し、AISDELのAI技術普及に協力した。</li> </ul> <p>(2) JICA 第三国研修で講座を担当</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1998年11月に13名のJICA研修員にAIショートコースの個別コースを実施した。</li> </ul> <p>(3) 保健省との関連</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 医療分野プロトタイプ開発の共同推進機関として、パイロットサイト病院を指定し、共同セミナー等プロジェクト活動を支援した。</li> </ul> <p>(4) SIRIM Tooling Group との関連</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ SIRIMツーリンググループの3名の研究者と連携して特定分野研究強化補助金(IRPA)を活用した共同研究を通じ、金型設計コスト見積もりシステムの開発を行っている。</li> </ul> <p>(5) 大学との関連</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4大学から16名の学生研修生を受入れ、1コース5ヶ月の研修を実施した。また、4大学から累計202名の学生にAIショートコースの個別コースを実施した。他に研究機関とのネットワークが構築された。</li> </ul> <p>(6) 通産省 工業技術院電子技術総合研究所</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ C/Pの日本研修受入れ先として協力した。AIAI99にキーノートスピーカーを派遣するとともに、AISDELでの研究の方向性についてC/Pに有益なコメントを提供した。</li> </ul>
<p>6. 専門家派遣 1) 長期専門家</p>	<p>(1) プロジェクト期間を通じて常時6名(延べ12名)の長期専門家を派遣。</p>

2) 短期専門家	<p>(1) チーフアドバイザー 2名 (延べ)</p> <p>(2) 業務調整 2名 ( " )</p> <p>(3) ES 設計開発管理 2名 ( " )</p> <p>(4) ES 構築技術 (医療分野) 2名 ( " )</p> <p>(5) ES 構築技術 (産業分野) 2名 ( " )</p> <p>(6) ES 開発ツール 2名 ( " )</p> <p>(2) 先進 AI 技術や ES 構築技術の移転、機材設営の指導等に延べ 35 名の短期専門家が派遣された。</p>
7. 機材供与	<p>約 390 百万円</p> <p>(WS 31 台、PC 30 台、Network 施設一式、大規模スクリーン、ソフトウェア等)</p>
8. 現地業務費	<p>16.3 百万円</p>

II. 計画達成度

プロジェクトの 要約	プロジェクトの 要約の詳細	指標	実績
<p><u>上位目標</u></p> <p>AI を中核とする先端情報処理技術の研究開発を促進することにより、マレーシアにおける先進国化実現に資する。</p>	<p><u>上位目標</u></p> <p>「AI 技術がマレーシアに普及する」</p>	<p>1. マレーシアにおける AI 技術の利用進捗状況</p> <p>2. AI 実用 システム開発の発展状況</p>	<p>1-1. AI ナショナルコンフェレンス (AIAI 99) で発表された研究レポート (Annex 19) より、マレーシアにおける AI 技術の利用に大きな関心が寄せられていることが確認された。本プロジェクトは AI に係る技術者の育成、研究開発の振興と普及を行い、マレーシアにおける AI の利用状況改善の布石を築いた。</p> <p>1-2. マレーシア工科大学教授や専門家への聞き取り調査の結果、マレーシアにおける AI 技術の利用状況は依然発展段階にあるものの、シンガポールの例にあるように、将来の利用拡大が予想されることが判明した。</p> <p>2. CAIRO 等、実用 AI システムの開発研究に取り組む組織が成長している。</p>
<p><u>プロジェクト目標</u></p> <p>AISDEL が AI の開発及び普及活動を実施する能力を身につけることができる。</p>	<p><u>プロジェクト目標</u></p> <p>「AISDEL が AI システムを開発し、AI 技術を普及する事ができる」</p>	<p>1. AISDEL で開発されたプロトタイプシステムの評価と利用状況</p> <p>2. AI ショートコースや他のプロモーション活動の参加者の満足度</p>	<p>1. 聞き取りなどの調査によって、パイロットサイトのプロトタイプに対する評価は概ね高い事が判明した。</p> <p>2. 参加者への質問票や報告書から、AISDEL の教育・プロモーション活動に対する満足度は概ね高い事が判明した。</p>
<p><u>成果</u></p> <p>1. AI システムの開発を行う AISDEL の C/P が育成される</p> <p>2. AI システムのプロトタイプが開発される</p>	<p><u>成果</u></p> <p>0. AISDEL の運営管理システムが構築される</p> <p>1. 必要な機材が整備され、適切に維持管理・使用される</p> <p>2. C/P の技術能力が向上する</p> <p>3. AI システムプロトタイプが開発される</p>	<p>0-1 C/P の数</p> <p>0-2 予算措置</p> <p>0-3 C/P の運営管理能力</p> <p>0-4 定例ミーティングの数・頻度</p> <p>1-1 機材の構成及び維持管理状況</p> <p>1-2 機材維持管理トレーニングの回数</p> <p>2-1 C/P への技術移転達成度</p> <p>2-2 開発された教材・マニュアル数</p> <p>3-1 開発されたプロトタイプの数</p> <p>3-2 提案書・設計書の数と質</p>	<p>0-1 プロジェクト実施期間の前半期を中心に、目標人数の約半数しか確保できなかった。</p> <p>0-2 1995-99 年の間、合計 7.8 百万リンギ (計画では 10.2 百万リンギ) の予算が用意された。</p> <p>0-3 99 年の後半から C/P による自主運営が試行されている。</p> <p>0-4 AISDEL 運営会議 (AMM) 85 回 技術会議 (ATM) 119 回 内部会議 (AIM) 随時 タスクフォース会議 (TFM) 毎週 1 回</p> <p>1-1 機材の維持管理は良好に行われ、利用も効率的に実施されている。</p> <p>1-2. 維持管理技術の教育は適切に行われた。</p> <p>2-1 中間評価時から比べて、技術移転達成度は著しく向上した。(Annex 10 の「Technology Transfer Goal」参照)</p> <p>2-2 技術ドキュメント (マニュアル、教材等) 145 種</p> <p>3-1 総数 22 システム 医療分野 8 システム 産業分野 8 システム 研修コース 5 システム その他 1 システム</p> <p>3-2 プロポーサル 13 プロトタイプ設計書 68 質は満足のいくレベルであった。</p>

プロジェクトの要約	プロジェクトの要約の詳細	指標	実績
成果	成果		
3. AI 技術が普及される	4. AI トレーニングコースや他のプロモーション活動が実施される	4-1 AI トレーニングコースの数 4-2 AI トレーニングの参加者数 4-3 教材とカリキュラムの数 4-4 プロモーション活動の数 4-5 プロモーション活動の参加者数 4-6 出版物数	4-1 AI ショートコース 11 回 公開セミナー 17 回 (99 年 2 月までにもう 1 回) 4-2 AI ショートコース 318 名 公開セミナー 1,117 名 4-3 AI ショートコース用 35 セミナー用 46 4-4 マレーシア初の AI ナショナルコンフェレンス「AIAI 99」 展示会 6 回 (1998 年 4 回、1999 年 2 回) コンテスト 2 回 (1998 年 1 件、1999 年 1 件) 新聞掲載 一般誌 2 回、業界紙 1 回 小冊子 4 冊、ポスター 7 種類、フライヤ 3 種 4-5 多数 4-6 論文 計 2 回応募 (1998 年 1 回 2 件、1999 年 1 回 2 件)
活動	活動	投入	
		R/D	実績
		日本側	日本側
	0-1 計画に基づいて C/P を配置する。 0-2 活動計画を策定する。 0-3 予算計画を策定し、適切に執行する。 0-4 運営管理システムを構築し、運営する。 1-1 機材整備計画を策定する。 1-2 機材を調達する。 1-3 機材の運用及び維持管理について C/P を訓練する。 1-4 機材を維持管理及びアップグレードする。 2-1 C/P 訓練のための技術協力計画を策定する。 2-2 C/P への技術移転を実施する。 2-3 C/P への技術移転についてモニタリング・評価を実施する。 3-1 AI プロトタイプシステムの開発計画を策定する。 3-2 計画した AI プロトタイプシステムの開発に着手する。	1. 専門家の派遣 (1) 長期専門家：常駐 6 名 ・チーフアドバイザー ・業務調整員 ・ES 開発計画 ・ES 構築技術(産業) ・ES 構築技術(医療) ・ES 構築ツール (2) 短期専門家 必要に応じて派遣 2. 研修員の受入： 必要に応じて受入。	1. 専門家の派遣 (1) 長期専門家：常駐 6 名 (延べ 12 名) ・チーフアドバイザー ・業務調整員 ・ES 開発計画 ・ES 構築技術(産業) ・ES 構築技術(医療) ・ES 構築ツール (2) 短期専門家：35 名 (機材掘付、ニューラルネットワーク、フuzzy理論、遺伝アルゴリズム、システム標準化、JAVA、制約問題充足、自然言語、医療情報、エージェント、計画型問題、統計手法、積み木問題、ネットワーク技術、テスト技法、フアンクションポイント法、港湾情報、実世界知能など) 2. 研修員の受入： 合計 21 名 AI ラボ運営 4 名 最新 AI 技術 10 名 AI コース開発 2 名 システム分析 5 名
1-1 AISDEL の C/P に対する養成計画を策定する。			
1-2 OJT(On the Job Training)を及び講義を通じ、AI システムを開発し得る AISDEL の C/P を育成する。			
2-1 AI システムのプロトタイプの開発計画を策定する。			
2-2 AI システムのプロトタイプの実施する。			

		投入	
		R/D	実績
3-1 AI 開発者及びユーザーに対する研修コース、ワークショップ、セミナー資料を作成する。	4-1 研修コース、ワークショップ、セミナーの実施計画を策定する。	3. 供与機材：ワークステーション29台、サーバー3台、PC4台、プロジェクター、TV、ビデオ、電子白板、プラスチックディスプレイ、ソフトウェア他	3. 供与機材：ワークステーション29台、サーバー3台、PC30台、プロジェクター、TV、ビデオ、電子白板、プラスチックディスプレイ、ソフトウェア他(390百万円)
	3-2 AI 開発者及びユーザーに対する研修コース、ワークショップ、セミナーを開催する。		
	4-3 AI 研修コース、ワークショップ、セミナーを実施し、モニタリング・評価を行う。	1. C/Pの配置： (1) AISDEL スタッフ 1994 18名 1995 34名 1996 34名 1997 34名 1998 30名 1999 30名	1. C/Pの配置： (1) AISDEL スタッフ 1994 7名 1995 13名 1996 14名 1997 18名 1998 17名 1999 26名
		2. 建物と施設提供： SIRIM の Block24A の1階部分等を提供	2. 建物と施設提供： SIRIM の Block24 の2階部分等を提供
		3. 機材とメンテナンスの提供：	3. 機材とメンテナンスの提供： PC,ソフトウェア等、1百万リンギ相当
		4. プロジェクト予算： (千リンギ) 1994年 1,057 1995年 1,241 1996年 1,493 1997年 2,144 1998年 2,144 1999年 2,144 合計 10,200	4. プロジェクト予算： (千リンギ) 1994年 -- 1995年 290 1996年 960 1997年 1,090 1998年 886 1999年 1,408 合計 4,634

III. 5 項目評価結果

1. 目標達成度

評価項目	調査結果	参照
成果の達成度	<p>(1) 成果0「AISDELの運営管理システムが構築される」 PDMの要約の詳細における成果の達成度は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ AISDELの運営管理体制は、専門家のリーダーシップによりその基礎が形成され、現在はAISDEL側主導に移行されており、成果目標を達成したと考えられる。</li> <li>・ AISDELの運営管理に必要な予算が確保され、予算管理も適切に行われた。</li> <li>・ 調査団と時期を合わせて、98年までに3回、99年に1回、合計4回の合同調整委員会（JCC）が開催され、プロジェクトの進捗モニタリング及び今後の活動内容について確認をおこなった。</li> <li>・ 縦割り連絡調整会議（長期専門家会議と内部会議）と横割協議会（運営会議と技術会議、タスクフォース会議）が定期的実施される体制が確立された。</li> <li>・ タスクフォース会議では、産業・医療グループリーダーを議長としてシステム開発上の問題点の洗い出し、対応策の検討、進捗管理が行われた。</li> <li>・ 技術会議（ATM, AISDEL Technical Meeting）では、タスクフォース会議の状況が技術担当専門家及びC/Pに報告され、各プロジェクト開発スケジュールのフォロー、開発上の問題点と対応策の検討と助言、メンテナンスのフォロー等、技術的事項に関する対応策に取り組んでいる。ATMはマネージャーが議長で実施される予定であったが、マネージャーは長期に不在であったことから長期専門家が代行し、99年9月からジェネラルマネージャ（GM）が担当している。</li> <li>・ 運営会議（AMM, AISDEL Management Meeting）は、プロジェクト全体の運営管理や方針及び庶務を協議・決定するために、GMが議長で開催されている。</li> <li>・ 内部会議（AIM, AISDEL Internal Meeting）では、C/P間の進捗状況・問題点の把握、および対応協議が行われている。</li> <li>・ 長い間、C/Pの配置が計画通り充足されず、プロジェクト運営管理面で長期専門家がリーダーシップを発揮した（C/Pの配備に関しては、「3.効率性」の「マレイシア側の投入」を参照）。</li> <li>・ 日本人専門家とのプロジェクト運営に関する討論を通して、C/Pの自主性や責任感が向上した。</li> </ul> <p>(2) 成果1「必要な機材が整備・使用され、適切に維持管理される」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 必要な機材は適切に設置・維持管理され、効率的に使用されている。</li> <li>・ 機材の設置や新規ソフトウェアのインストールは、機材設置短期専門家によって適切に実行された。</li> <li>・ 機材の運営管理を目的とした機材管理システムを開発した。</li> <li>・ 定期点検と障害対応はベンダーとの有償メンテナンス契約に基づいて行われている。対象外の機材は適宜対応措置が取られている。</li> <li>・ 試験運用に必要な機材はパイロットサイトに設置され適切に運用されている。</li> <li>・ 研修を進めていく上で必要なワークステーション、PC、大型プロジェクターは、トレーニングルームに設置されて適切に運用されている。</li> </ul> <p>(3) 成果2「C/Pの技術能力が向上する」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本人専門家の技術移転や日本での研修、C/Pの自助努力等を通じて、C/P全般のAIシステム開発に関する技術能力及びシステム開発管理能力が向上した。</li> <li>・ 2年以上在籍することになるC/P7名のうち、5名が比較的良好な素質を開花させつつある。在籍2年未満のC/Pの中にも比較的良好な素質をのぞかせている者が多い。</li> <li>・ 常時4名の長期技術専門家が、4種のタイプの、プロトタイプ開発を通じたOJTにより、システム開発ノウハウを移転した。</li> <li>・ システム開発で必要とする幅広いソフトウェア工学の専門分野をカバーするために35名の短期専門家が派遣され、システム環境設定3分野、ES構築技術14分野、AI最新技術9分野、他（研修コース開発）1分野の計27分野のシステム開発ノウハウが移転された</li> <li>・ プロトタイプ開発上流工程（新規プロジェクトの企画立案、クライアントへのプロトタイプ開発提案、クライアント要望事項の分析整理等）及びチューニング工</li> </ul>	<p>Annex 8</p> <p>Annex 7</p> <p>Annex 9-1~9-5</p> <p>Annex 10</p> <p>Annex 4-1~4-4, 16</p> <p>Annex 17</p> <p>Annex 10</p>

	<p>程の技術レベルに十分とは言えない項目が見られる（不十分となった理由については、後述の「目標達成の阻害要因」を参照）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>これらの技術事項に関しては、今後システム開発と IT 研究の継続を通して、自助努力によって習熟度を高めてゆくことが期待される。</li> </ul> <p>(4) 成果 3「AI システムのプロトタイプが開発される」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>合計 22 種類のプロトタイプが開発された。内訳としては、タイプ別の分類では、診断型 8 種、相談型 5 種、設計型 4 種、診断型 4 種、その他（ニューラルネットワーク）1 種であり、分野別では、産業分野で 8 システム、医療分野で 8 システム、AI ショートコース用 5 システム、その他 1 システムである。</li> <li>プロトタイプの開発における専門家の関与の度合いから見ると、「専門家と C/P が共同で開発を行った」システムが 5 件、「C/P が作業を行い、専門家が常時指示を与えた」システムが 12 件、「C/P が作業を行い、専門家は必要に応じて指示を与えた」システムが 5 件であった。</li> <li>プロトタイプのパイロットユーザーからの聞き取り調査の結果、AISDEL で開発された AI システムに対する高い評価を得た。また、アジア太平洋 MSC-IT&amp;T 賞コンテストに「健常者検診システム」を応募登録し、最終選考まで残っている（99 年 11 月現在）ことが、MSC に貢献する可能性があることを示した。</li> <li>プロトタイプ開発のための資料（提案書 13 種、設計仕様書・報告書・議事録等 68 種）が作成された。</li> </ul> <p>(5) 成果 4「AI トレーニングコースや他の普及活動が実施される」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産業界や学生を対象とした AI ショートコースを計 11 回実施し、計 318 名が受講した。実施後の評価レポートや本評価調査期間中の質問票の結果、内容、構成、教師、教授法、教材などに対する評価は高いことが明らかとなった。また、Windows をプラットフォームとしたコースに期待が寄せられている。受講生には金型分野の第三国研修において受講したマレーシア以外の国からの技術者も含まれる。</li> <li>公開セミナーでは、AI 最新技術に関する情報提供を行い、マレーシアにおける知識と技術の普及に貢献した。</li> <li>99 年 10 月に JICA-SIRIM 共催で開催した「産業界における人工知能の応用に関するナショナル学術会議—AIAI99」には、業界の学識者をはじめ、181 名の参加者が集まった。AISDEL の成果発表を含め国内外の AI システム研究・応用の 22 件の発表がおこなわれた。AISDEL はマレーシアにおける AI 分野のリーダーシップを発揮した。</li> <li>AI ショートコース用として 35 種、公開セミナー用として 46 種の資料が作成された。</li> <li>展示会への出展、論文投稿による AISDEL の適用事例発表、新聞・業界紙の記事掲載、小冊子、フライヤー、ポスターの作成等、積極的な普及活動がおこなわれた。</li> <li>学生への研修では、事務 処理システム、ニューラルネットワーク応用システム、遺伝アルゴリズム応用システム、健常者検診システム、旅行相談システム等の開発実習を主体とした 4 大学から 16 名の学生への研修を各々 5 ヶ月間に亘り実施し、先進的研究開発環境を提供することにより、若い人材の育成に貢献した。</li> </ul>	<p>Annex4-1~4-4 Annex 11-1 ~ 11-4 Annex 11-1 ~ 11-4</p> <p>Annex 12</p> <p>Annex 13</p> <p>Annex 19</p> <p>Annex 12</p> <p>Annex 13</p> <p>Annex 13 Annex 14</p>
<p>プロジェクトの目標達成度</p>	<p>PDM プロジェクト要約の詳細におけるプロジェクト目標「AISDEL が AI システムの開発及び AI 技術の普及活動を実施することができる」の達成度は以下のとおり。</p> <p>技術移転に関しては、移転が十分ではない項目が一部あるものの、総体として AI 技術に関する C/P の技術能力向上が見られる。22 種の AI プロトタイプシステムが開発され、パイロットユーザーからの反応も良く、AI 技術は概ね移転されたと言える。さらに、AI ショートコース、セミナーなど普及活動を積極的に行い、参加者からの評判も良く、C/P は自力でこれら活動を開催する能力を身に付けた。移転が十分ではない一部の技術項目については、プロジェクトで作成されたマニュアル等を参考にしながら AI システム開発を継続することにより、自助努力による習熟度の向上が期待できる。以上のことからプロジェクトの技術移転は概ね完了したものと見込まれる。</p>	

<p>成果がプロジェクトの目標達成につながるのを阻害した原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ C/P の一部技術力（特に AI 開発上流工程分野）に十分とは言えない項目が見られる原因としては、以下のことがあげられる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 専門家が技術移転を行ったのべ 41 名の C/P のうち、プロジェクトの前半期を中心に 15 名が離職してしまった。</li> <li>② プロジェクトの初期の頃に C/P の配置が遅れた事と、プロトタイプパイロットサイトがクライアントとの具体的な交渉の結果、変更になったために、開発上流工程において日本人専門家が、C/P への技術移転より開発の進捗促進を優先せざるを得なくなり、専門家主導を余儀なくされたために、システム開発上流工程の技術移転が不十分となった。</li> </ul> </li> </ul>	<p>Annex 6-1~6-2</p>

2. 効果

評価項目	調査結果	Annex
直接的効果（プロジェクト目標レベル）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「意図されたインパクト」、「意図されなかったインパクト」の両面において、本プロジェクトの波及効果を検証した結果、マイナスのインパクトは見出されなかった。</li> <li>（意図されたインパクト）</li> <li>・ 標準化と工業技術開発の分野だけではなく、高度情報処理開発の分野においても、AISDELの活動によって SIRIM の知名度が向上した。</li> <li>（意図されなかったインパクト）</li> <li>・ AISDEL 退職者は、ソフトウェアハウスのエンジニアや大学講師として活躍している者もあり、結果的にマレーシアにおける AI 技術の普及に寄与している。</li> <li>・ プロジェクトのために設立された AISDEL の活動を通し、C/P の AI システム開発技術力が向上したことで、プロジェクト開始以前の段階では AI 技術開発において実績のほとんどなかった SIRIM が AI センターを設立するきっかけとなった。AI センターでは、プロジェクトで訓練を受けた C/P を使って、AI システムのみならず、スマートカード等新たな IT 事業も手掛ける予定であるが、AI システム部門にも充分スタッフと予算を配賦するよう、新たな IT 事業との適切なバランスが求められるようになった。</li> <li>・ 産業界におけるコンピュータシステムの導入は国策で推進されているものの、そのほとんどが海外ベンダーのパッケージをベースに外資系ソフトハウスによって賄われており、現地系ソフトハウスは、システムの維持管理を中心としたマイナーな役割しか果たしていないのが実情である。こうした状況下において、AISDEL はマレーシア人による高度情報処理システム（AI システム等）の開発能力を実証し、それを展示会で披露することで、国内情報関係者に強いインパクトを与えた。</li> <li>・ 金型企業組合と AISDEL のネットワークができた。</li> <li>・ 学生研修や公開セミナー、AIAI99 アドバイザリコミッティ等の開催を通して、大学や教育機関とのネットワークができた</li> </ul>	
間接的効果（上位目標レベル）	<p>以下の分野において波及効果が顕在化した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ AIAI'99 を通して、マレーシア国内での AI 技術に関する研究試作開発のテーマと現状ならびに隣国シンガポールでの実用システムの幅広い適用分野の全貌が認識された。</li> </ul> <p>&lt;医療分野&gt;</p> <p>イボ病院向けの健常者検診のプロトタイプシステムが試験運用段階にあることに伴い、他の保健所での実用化に期待が寄せられている。また、本システムはアジア太平洋 MSC IT&amp;T 賞コンテストの最終選考に残っており、MSC/テレメディスンの一翼をになう候補システムとして期待される。</p> <p>&lt;産業分野&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 金型製造業界に AI 技術を応用した金型設計コスト見積システムが試行運用段階にあるが、特定分野研究強化補助金（IRPA）を活用した実用システムの開発研究が進行している。</li> </ul> <p>&lt;物流分野&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ パーススケジューリングシステムをきっかけとして、コンテナスタッキングシステムの実用化ニーズが高まり、物流業界での AI システム適用の裾野が広がつつある。</li> </ul>	

3. 効率性

評価項目	調査結果	参照
<p>投入の質・量・タイミングの妥当性</p>	<p>(日本側の投入)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本側の人的、物的、資金的投入の質、量、タイミングは、全般的に適切であった、</li> </ul> <p>(1) 専門家（長期 12 名、短期 35 名）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人数：長期専門家は常駐が 6 名、短期専門家はプロジェクトの進捗に合わせて 35 名が計画通りに派遣された。</li> <li>・専門分野：長期専門家の専門分野は計画通りに派遣されており、また、短期専門家に関しては、AI システム開発に必要な幅広いソフトウェア工学技術に対応する分野の短期専門家が派遣された。専門家による技術移転内容は、カウンタパートの活動に活用されている。</li> <li>・専門家の派遣時期：短期専門家はプロジェクトの進捗に合わせた派遣であった。初代の長期専門家の派遣タイミングは、プロトタイプ開発のクライアントとの交渉の結果、R/D 時の AI 開発テーマが変更となる等、実際にプロトタイプ開発に取り掛かるまでに時間がかかったことから、もう少し遅くても良かったと思われる。</li> <li>・派遣期間：短期、長期専門家の派遣期間は適切であった。</li> </ul> <p>(2) 機材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本側から供与した機材の質・量は、システム開発の実施及び研修に適切な量であった。</li> <li>・設置時期と設置に関しては、当初計画に従って行われ、適切だった。</li> <li>・追加で現地調達した PC の一部に障害が発生した。メーカーを変えて入れ替えることで対応したので、プロジェクトの進捗に大きな影響はなかった。</li> </ul> <p>(3) 研修員受入（8 回・21 名、5 種類 6 コース）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研修内容はプロジェクトの進捗に整合しており、帰国後の成果達成に適宜に反映された。ただし研修後離職した C/P が多くいたことが、投入の効率性を低下させた。</li> <li>・「運営管理（2 回）」の研修に参加した 4 名の C/P は、その時々々のラボ運営面での有効な知識を修得したが、うち 3 名が異動した。</li> <li>・「AI 研修コース（1 回）」の研修に参加した 2 名の C/P は、研修コースの運用技術とインストラクション法を習得し、帰国後 AI ショートコースを開設した。</li> <li>・「システム分析（1 回）」に参加した 5 名の C/P は、プロトタイプ開発を統括するためのプロジェクト管理技術及びシステム設計構築技術を習得し、帰国後サプリーダーとして開発チームの統括を開始している。</li> <li>・「最新技術（2 回）」の研修を受けた 10 名は、コンピュータシステムの概要、AI の技術、エキスパートシステム開発に必要な問題解決能力の基礎を習得したが、7 名が留学と転職を理由として離職した。</li> </ul> <p>(4) ローカルコスト支援（総額 20.7 百万円）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ローカルコスト支援の金額と管理は、適切であった。</li> <li>・ローカルコスト支援を活用して、Kent Ridge Digital Labs Singapore 等との技術交換プログラムが実施された。</li> <li>・ローカルコスト支援による公開セミナーの開催を通じて、AI 技術の普及及び高度情報処理関連技術の振興に努めた。</li> <li>・現地企業による「オブジェクト指向分析」の現地研修が実施され、システム開発に活用された。また、研修後に学習テキストを配布し、C/P の自主学習を推進する原動力になった。</li> <li>・ローカルコスト支援によって設立された AISDEL 図書室に、プロジェクト初期には基本ソフトウェア工学書、後期には活動の進捗に合わせた AI 関連論文書籍を揃えて充実させ、C/P の自主学習推進の環境が整った。</li> </ul> <p>(マレーシア側の投入)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マレーシア側の投入に関しては、物的、資金的拠出の質、量、タイミングは概ね適切であったが、人的投入（C/P の配置）が充分ではなかった。</li> </ul>	<p>Annex 20</p> <p>Annex 16~17</p> <p>Annex 9-1~9-3</p> <p>Annex 18</p> <p>Annex15</p>

	<p>(1) 機材の配備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一時期、PCやソフトウェア等機材はその配備に時間を要したが、全般的にはほぼ適切な機材配備がされた。</li> </ul> <p>(2) プロジェクト予算措置（総額7.8百万リンギット）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト運営管理に必要な予算はほぼ計画通り適切に措置された。</li> </ul> <p>(3) C/Pの配置（99年10月末現在26名配備）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マレーシアにおける情報処理技術者市場の逼迫に伴い、プロジェクト当初から3年半にわたり当初計画の1/2のC/Pしか確保できなかった。</li> <li>・延べ41名を配置したものの15名が離職し、蓄積技術の流出と基礎的ソフトウェア工学技術の導入教育の繰り返しを招き、段階的に蓄積した移転技術の活用効率の低下を招くと共に、コア技術者集団の形成を遅らせた。</li> <li>・最近では、C/Pの仕事に対する熱意が向上しており、離職が減少傾向にある。</li> </ul> <p>(4) 土地・建物・関連施設の提供</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト開始時点までに完了する計画となっていたプロジェクトサイト（SIRIM Block 24の2F）の改修工事が1996年9月頃まで続いた。この間、平行して建設中だった隣接Block25に移転する他部門の研究者が同居していたこともあり、約1年半に渡ってスペース的に余裕のない活動を強いられた。</li> </ul>	<p>Annex 9-4</p> <p>Annex 8</p> <p>Annex 6-1~6-2</p>
<p>成果に対する投入の質・量・タイミングの妥当性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記の通り、C/Pの配置を除き、投入の質、量、タイミングは、ほぼ計画通りであったと同時に、成果の規模に照らし合わせてみても、適正であったと結論付けることができる。</li> </ul>	
<p>プロジェクトの支援体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクトの支援体制は適切に機能し、プロジェクトの効率的な実施の助力となった。</li> </ul> <p>(1) マレーシア側ステアリングコミッティー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平均年1回、合計4回開催され、マレーシア側関係者の協力体制の維持、意見調整を行った。</li> </ul> <p>(2) 日本側国内委員会</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CICCを事務局とした国内委員会は、調査団派遣前と長期専門家の帰国報告の折り等、適宜開催された。日本側の協力体制の維持や意見調整、専門家派遣、機材調達の支援、研修受入の支援等に関する協議を行い、事業の円滑な運営に貢献した。</li> <li>・日本の国内委員及びその所属先から、専門家派遣への技術面の支援を得た。</li> </ul>	

他機関との連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ AISDEL と他機関や他プロジェクトとの連携や交流が活発に実施され、プロジェクト目標達成を効率的に行う上で大いに役立った。</li> <li>(1) 保健省 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 医療分野プロトタイプ開発の共同推進機関として、パイロットサイト病院を指定し、共同セミナー等プロジェクト活動を支援した。</li> </ul> </li> <li>(2) SIRIM Tooling Group <ul style="list-style-type: none"> <li>・ SIRIM ツーリンググループの3名の研究者と連携して政府基金援助（IRPA）を活用した共同研究を通じ、金型設計コスト見積もりシステムの開発を行っている。</li> </ul> </li> <li>(3) シンガポール Kent Ridge Digital Labs <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4回にわたる技術交換プログラムを通じ、先進の開発機関としての情報や意見交換で AISDEL の C/P に意欲を与えた。また、AIAI99 ではキーノートスピーカーとして参加し、AISDEL の AI 技術普及に協力した。</li> </ul> </li> <li>(4) 通産省工業技術院電子技術総合研究所 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ C/P の日本研修受け入れ先として協力した。AIAI99 にキーノートスピーカーを派遣するとともに、AISDEL での研究の方向性について C/P に有益なコメントを提供した</li> </ul> </li> <li>(5) マレーシア工科大学（UTM） <ul style="list-style-type: none"> <li>・ UTM の Centre for Artificial Intelligence &amp; Robots(CAIRO)との間で研究成果の紹介及び技術的な討論を実施した。</li> </ul> </li> <li>(6) マレーシア工科大学、マラヤ大学（UM）、マレーシア北部大学（UUM）、マラ工学学院（ITM） <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上記4大学から学生研修要請があり、延べ16名の学生が各5ヶ月間にわたって実務技術を学んだ。大学とのネットワークは、今後の共同研究の推進に有益と期待される。AISDEL は、マレーシアにおける高度情報化社会実現のため、若い人の養成機関の役割を演じている。また、4大学から累計202名の学生に AI ショートコースの個別コースを実施した。</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: right;">Annex 15</p> <p style="text-align: right;">Annex14</p>
調査団派遣時における協議結果の反映	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査団派遣時における協議を通じ、C/P の増員や技術移転達成度表（TTG、Technology Transfer Goal）の作成につながった。</li> </ul>	

4. 計画の妥当性

評価項目	調査結果	Annex
上位目標の妥当性	<p>(1) マレーシアの国家政策との整合性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マレーシア政府は、2020 年までに先進国化を目指す「ビジョン 2020」と、持続的な高度経済成長と均衡のとれた社会開発を目指す「第二次長期総合計画 (1991~2000 年)」のなかで、科学技術の振興と高度情報技術の研究開発に精通した人材の拡充努力、特に戦略的な知識ベース技術の重要性をうたっており、本プロジェクトとの整合性が高い。</li> <li>・ 上記の長期計画を達成するために策定された 5 ヶ年計画「第七次マレーシア計画 (1996~2000 年)」において、情報技術は経済・産業構造改革の推進、生産性重視の経済成長、国際的産業競争力の強化等に大きく貢献し、国家開発において重要な役割を果たすことが認識されている。特に情報産業における人材養成を重点項目のひとつに掲げている。</li> <li>・ 以上のことから、高度情報技術の中核である AI 技術のマレーシアでの普及を上位目標とした本プロジェクトと、国家政策との整合性はプロジェクト計画当初と変わらず高いといえる。</li> </ul> <p>(2) 産業界のニーズとの整合性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マレーシア経済の発展に伴い、産業全体の機械化、コンピュータ化が進んでおり、高度情報処理技術の開発と技術者の育成は産業界のニーズ・需要に整合している。</li> </ul>	
プロジェクト目標の妥当性	<p>(1) マレーシアの国家政策との整合性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マレーシア政府は、96年に「マルチメディア・スーパーコリドー (MSC) 構想」を打ち出し、産業構造の効率化と高度情報化社会の実現を推進している。MSC は情報技術インフラの開発整備を促進しながら情報技術に対する研究開発と投資を奨励しているので、AISDEL のプロジェクト目標は、国家政策と整合しているといえる。</li> </ul> <p>(2) 上位目標との整合性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ AI 技術がマレーシアに普及するためには、AI 分野においてリーダー的存在を目指す AISDEL が AI 技術開発の促進と技術の普及活動を行うことが不可欠であり、上位目標と合致している。</li> </ul> <p>(3) 実施機関ニーズとの整合性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マレーシアにおける高度情報処理技術分野のリーダーとなることは、SIRIM の運営方針と整合している。</li> </ul>	
プロジェクトデザインの妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロトタイプング法に基づき OJT・講義を通じて技術移転をする計画は、高度な AI システム開発技術を C/P が段階的に習得するには妥当な方法であった。</li> <li>・ IT 技術の急速な革新に対応するために、オープンシステム (Unix ベース) を採用してプロジェクトをデザインしたことは妥当であったといえる。</li> <li>・ プロジェクト計画時点では、工業製品や生産過程の標準化を司る SIRIM を含めて、AI システム開発を実施している機関はなかった。その中では、産業への貢献が期待される AI システムを開発する機関として、工業分野の研究開発を行っている SIRIM は、妥当な機関であったと言える。しかし、民間企業におけるコンピュータ技術者需要が高い中で、SIRIM がプロジェクトに求められるレベルの技術者 (C/P) を確保することには困難が伴った。</li> </ul>	



<p>技術的側面</p>	<p>(1) 開発・実施・維持管理技術の定着状況と発展の見通し</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ C/P はプロトタイプシステム開発手順を理解しつつあり、小グループでシステム開発を推進する際のキーとなる複数のリーダー/サブリーダーが育成されつつある。</li> <li>・ C/P の中にも、比較的良好な素質を覗かせている者も多く、SIRIM 幹部による適切な指導が継続されることにより、高度情報処理技術者に育っていくことが期待される。</li> <li>・ プロジェクトを通じて、技術移転項目に関するマニュアル化・ドキュメント化を行ってきており、蓄積された技術が AISDEL において持続的に保持・共有されることに貢献している。</li> <li>・ 1999 年から ISO9001 品質システム認証取得の取り組みを行っており、品質管理者の育成と品質システムの構築が行われている。今後品質システムを運用したシステム開発が期待される。</li> <li>・ SIRIM の応用事業推進政策に対応してゆくためには、これまで技術移転された項目の更なるレベルアップを図るとともに、IT に関する追加の技術習得が必要である。(後記「提言」を参照)</li> </ul>	<p>Annex 12</p>
--------------	--	-----------------

#### IV. プロジェクトの結論及び提言・教訓

<p>結論</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクトは終了時までにはほぼ目標が達成される見通しである。</li> <li>・ AISDEL は、プロトタイプ開発を通じた AI システム開発ノウハウを積み上げつつある。一部に移転が不十分な技術項目があるが、作成したマニュアルやテキストを参考に、システム開発を継続実施することによって、習熟度を増すと期待できる。AI ショートコースやセミナー等普及活動についても、自力で実施する能力を身につけたと言える。</li> <li>・ SIRIM は、プロジェクト終了後、AI という特化した領域に留まらず、政府のマルチメディアスーパーコリドー（MSC）構想などに基づく、より包括的な IT 開発プロジェクトに参画する意向を有しており、自己研鑽を通じ AI を含む幅広い IT 事業が引き続き強化・発展されると期待される。</li> </ul>
<p>提言</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ SIRIM が、マレーシアにおいて AI 技術を含む包括的 IT 技術開発推進機関を目指し、産業界に貢献するためには、システム開発経験をさらに積み、C/P の自主学習と情報共有によって SIRIM 全体の情報処理技術レベルをさらに向上する必要がある。SIRIM への具体的な提言は、以下の通りである。</li> </ul> <p>1. 短期的提言</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新規プロジェクトの企画立案、クライアントへのプロトタイプ開発提案、クライアント要望事項の分析・整理等に係る技術項目について、自助努力により更なるレベルアップを図ること。</li> <li>・ 技術移転状況を踏まえた各タイプ別システムの今後の展開の方向性を以下の通り提言する。着手の優先度はスタッフと予算の配置によるが、技術移転状況を踏まえた優先度は概ね以下のとおりである。パイロットサイトとの関係を継続しつつ開発を継続すること。             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 診断型モデルについては、医療分野のみならず、産業分野の応用でも、高い可能性が認められることから、マーケティング活動を強化し、事業の一つとして取り組むこと。特に MSC 計画に沿った健常者検診システムの実現に向け、SIRIM の組織をあげて取り組むこと。</li> <li>2) 設計型モデルについては、特定分野研究強化補助金（IRPA）をベースに SIRIM 金型部門との共同プロジェクトで実用システムをパッケージプロダクトとして完成させ、マレーシアの製造業への導入促進に努めること。</li> <li>3) 計画型モデルのうち、コンテナスタッキングシステムについては、物流アプリケーションの一分野であり、これを核として物流分野全体への展開に向け、巨大な市場が期待されることから長期的視点で取り組むこと。この分野は、裾野も広く、技術的にも高いレベルが求められるため、R&amp;D のテーマとして予算及び人材を確保し、プロトタイプ開発を継続すること。</li> <li>4) 計画型モデルのうち、ジョブショップスケジューリングシステムは製造業における生産管理の主要な構成要素であり、金型コスト見積の次に取り上げるべきテーマとして IRPA の獲得を目指すこと。</li> </ol> </li> <li>・ C/P にとって魅力あるプロジェクトの発掘と研究開発を推進するとともに、職場環境の整備などにより、C/P の離職の極小化と新規 C/P の採用に務めること。</li> <li>・ 移転技術の留保・蓄積のためには、その内部伝承、発展メカニズムの強化、及び技術レベル向上のために耐えざる自助努力を図ること。</li> <li>・ IT 応用事業を推進してゆくためには、マーケティングに基づくシステム企画力、提案力、システム分析力等の技術力を有するリーダー／サブリーダークラスのキーマンが中心となって上流工程の開発に取組み、下流工程は外部のソフトハウスに外注することによって、少人数で多くのプロジェクトを実施することができるような開発管理体制を整備することが望まれる。</li> <li>・ 残存協力期間中に日本人専門家を最大限に活用すること。</li> <li>・ AI R&amp;D 部門の自立発展のために、事業計画に則ったスタッフと予算を割り当てるなど、IT 応用事業とのバランスを図ること。</li> </ul> <p>2. 中長期的提言</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マレーシア国内及び国外との人的ネットワークを拡大することによって AI 技術の国際動向を継続的に把握し、魅力ある研究開発テーマの発掘に取り組むこと。</li> <li>・ 広範囲にわたる産業分野に AI 技術を適用できるよう研究開発を継続し、開発された技術を普及させる活動を積極的に拡大すること。</li> <li>・ AI 技術以外の IT 応用 事業部門へ進出する場合には、外部機関との連携／協力も活用しつつ、実用システム開発に係る総合的な高度情報処理技術者を養成すること。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ソフトウェアの品質管理システムの改善を継続すること。</li> </ul>

<p>教訓</p>	<p>1. 一般的教訓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・システム開発におけるクライアントなどの協力機関が必要な場合は、R/D 署名 時までには協力の合意を 文書で確認しておいたほうがよい。また協力の内容についてもできる限り具体的に確定しておくほうが望ましい。</li> <li>・プロジェクトの協力範囲と協力内容、及び目標達成度の測定方法の共通理解を確保するために、PDM 作成の初期の時点で両国関係者が手法を理解していることが必要である。</li> </ul> <p>2. IT分野プロジェクトに係る教訓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・活動内容にシステム開発が含まれるプロジェクトでは、C/P が必要数配置されることが、開発推進の大前提であり、プロジェクト開始までにはその配置が前提条件として確認されていることが望ましい。</li> <li>・IT 分野のプロジェクトでは、労働力需要が高く基本技術力が高い C/P を必要数確保することが難しいケースが多いことから、グループ作業でシステム開発を行うような内容のプロジェクトでは、集団の技術力を揃えるための予備教育を見込むなど余裕のあるスケジュールにすべきである。</li> </ul>