

マレーシア 放射線利用研究プロジェクト 終了時評価報告書

平成 6 年 1 月
(1994年 1 月)

JICA LIBRARY

J 1128428 [8]

国際協力事業団
社会開発協力部

社協一

J R

93-88

マレーシア放射線利用研究プロジェクト終了時評価報告書

平成 6 年 1 月

国際
JICA
113
329
SCF
BRARY

マレーシア
放射線利用研究プロジェクト
終了時評価報告書

平成 6 年 1 月
(1994年 1 月)

国際協力事業団
社会開発協力部



1128428(8)

序 文

マレーシア政府は、第5次社会経済開発計画（昭和61年～平成2年）の重点項目に、生産性の向上、産業の多様化および製品の質的向上に資するための研究開発の促進を掲げ、原子力庁（UTN）における放射線利用の基礎的研究開発にかかわる技術協力をわが国に要請してきました。

これを受けて国際協力事業団は、昭和63年6月に事前調査団、平成元年6月に実施協議調査団をそれぞれ派遣し、平成元年7月5日にマレーシア側と討議議事録（R/D）に署名し、5年間のプロジェクトを開始しました。本プロジェクトでは、(1)電子線による表面塗装の硬化、(2)電子線による医療器具の滅菌、(3)電子加速器・保守、および放射線防護にかかわる技術協力を実施しています。

今般、国際協力事業団は、プロジェクトも残すところ半年となった現状に鑑み、プロジェクトで行われた研究・技術移転の成果を評価するための評価調査団を派遣しました。

この報告書は本調査団の調査結果を取りまとめたものです。

終わりに、本調査の任にあられた団員各位、および本調査団派遣に際してご協力いただいた外務省、科学技術庁、在マレーシア大使館ならびに内外関係機関の方々に対し、深甚の謝意を表する次第です。

平成6年1月

国際協力事業団
社会開発協力部
部長 石崎光夫

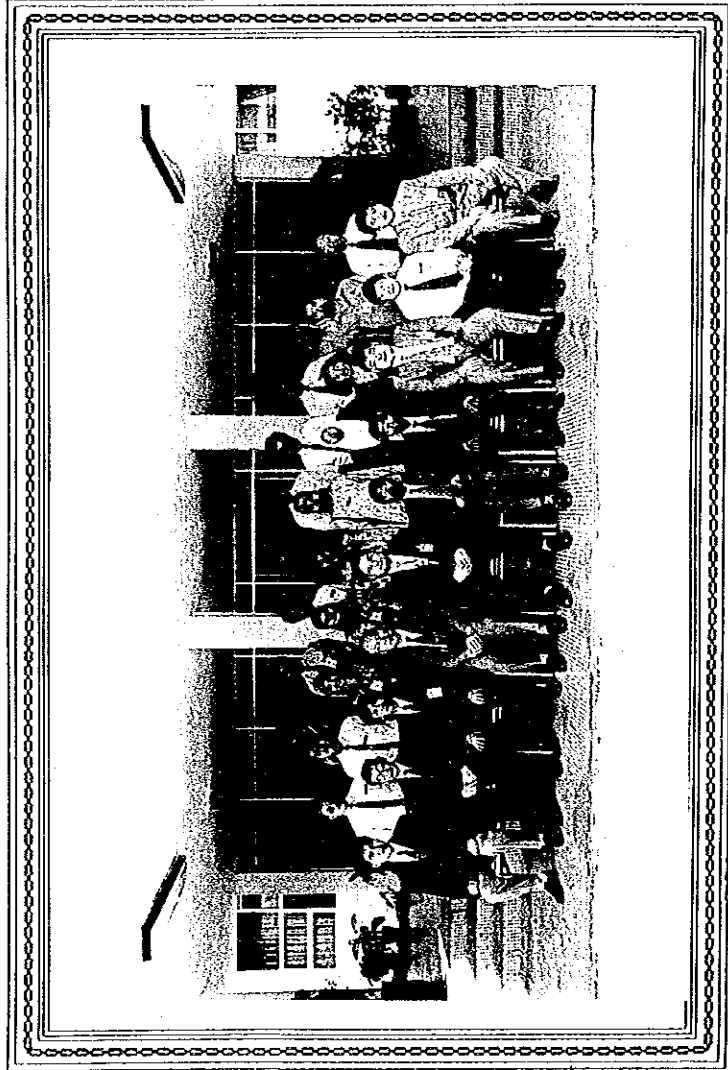


NUCLEAR ENERGY UNIT

Ministry of Science, Technology and the Environment

**THE FOURTH JOINT COMMITTEE MEETING OF UTN-JICA
TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME ON RADIATION
APPLICATION PROJECT**

13 - 17 DECEMBER 1993



SITTING (FROM LEFT)

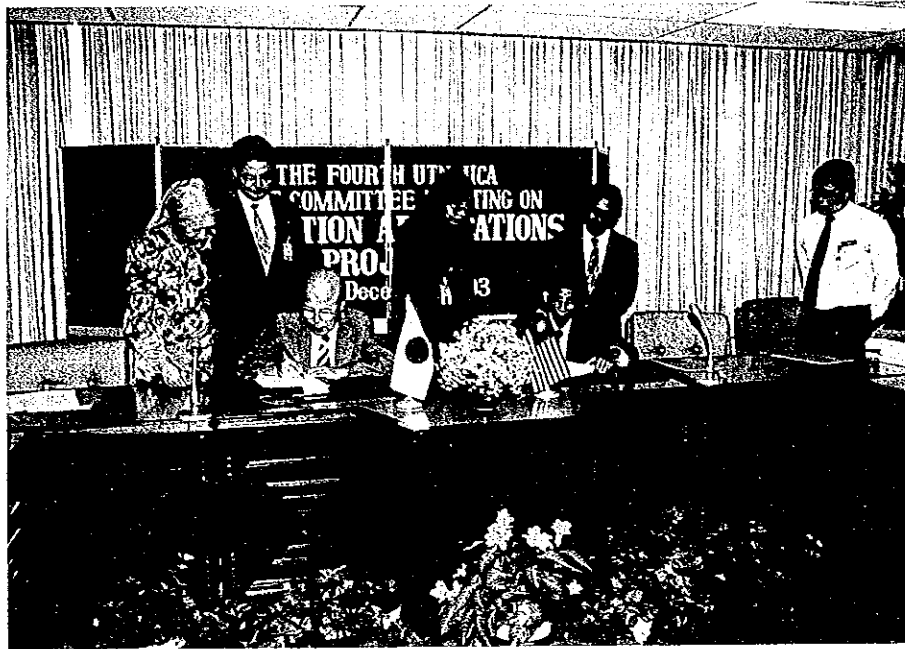
Mr. Hajime Nakazawa, Mr. Takashi Sasaki, Dr. Isao Ishigaki, Dr. Kenzo Yoshida, Dr. Shoichi Sato, Dr. Ahmad Sobit Hj. Hashim, Dr. Nabul Khair Alang Md. Rashid, Mr. Keiichi Yotsunoto, Mr. Adnan Hj. Khalid, Mr. Nobuaki Hirakawa.

FIRST ROW (FROM LEFT)

Mr. Nik Ghazali Nik Salleh, Mr. Kamarudin Bahari, Ms. Syarifah Haniyah Syed Abd. Aziz, Ms. Asmah Hassan, Ms. Norah Masri, Ms. Cik MEX Zah Salleh, Ms. Sili Alisah Hj. Hashim, Dr. Norimah Yusof, Mr. Kamarudin Buyong, Mr. Ahmad Puat Jais.

BACK ROW (FROM LEFT)

Mr. Shari Jahar, Dr. Abd. Ghaffar Ramli, Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd. Dahlan, Mr. Bustami Abu, Mr. Raja Abdul Aziz Raja Adnan, Mr. Muzayyidi Yusoffuzza, Mr. Ishak Manaf, Mr. Hilmi Mahmood.



▲ 合同委員会M/D署名（1993年12月17日）



▲ 調査団M/D署名に先立つ科学技術環境省副大臣によるスピーチ
（1993年12月20日）

目 次

序 文	
写 真	
第1章 終了時評価調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
1-5 終了時評価の方法	4
第2章 要約	5
第3章 協力実施の経過	7
3-1 相手国の要請内容と背景	7
3-2 暫定実施計画(TSI)および詳細年次計画	7
3-3 協力実施のプロセス	10
3-4 他の協力事業との関連性	12
第4章 目標達成度	14
4-1 上位計画との整合性	14
4-2 案件目的の達成状況	14
4-3 アウトプット目標の達成状況	15
4-4 インプット目標の達成状況	19
第5章 案件の効果	33
5-1 効果の内容	33
5-2 効果の広がりと受益者の範囲	33
第6章 自立発展の見通し	35
6-1 組織的自立発展の見通し	35
6-2 財務的自立発展の見通し	35
6-3 物的・技術的自立発展の見通し	36

第7章	フォローアップの必要性	37
7-1	協力期間延長の要否	37
第8章	評価結果総括	38
8-1	評価の総括	38
8-2	とるべき措置	40
8-3	教訓	40
8-4	提言	41
資料		
1	プロジェクト方式技術協力終了時現況表	45
2	ミニッツ署名式プログラム	46
3	評価調査団ミニッツ	47
	ANNEX 1 参加者リスト	50
	ANNEX 2 第4回合同委員会ミニッツ(本文のみ)	53
	ANNEX 3 合同評価報告書	65
4	副大臣スピーチ	98
5	新聞記事	103

第1章 終了時評価調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

マレーシア政府は、第5次マレーシア計画（1986-1990年）に基づいて、第一次産業依存型の産業構造から脱皮するため、産業の多様化と工業化を目指した。

その一環として、農業・工業分野の基礎的科学技術の振興を図るため、わが国に対し放射線利用の研究開発に対するプロジェクト方式技術協力の要請をしてきた。

要請に基づき、1988年6月の事前調査、1988年12月の長期調査、1989年6月の実施協議を経て、1989年7月5日にR/Dの署名・交換を行うとともに、以下の5分野の技術移転を目的として、5年間の協力を開始した。

- (1) 表面塗装の電子線硬化技術
- (2) 医療用具の電子線滅菌
- (3) 電子線加速器の運転保守技術
- (4) 線量測定技術
- (5) 放射線防護・安全技術

このたび、1994年7月4日の協力終了を約半年後に控え、以下の事項を調査するために評価調査団を派遣したものである。

- ① これまで実施した協力について、当初計画に照らし、プロジェクトの活動実績・管理運営状況・技術移転状況等について評価を行う。
- ② 目標の達成度を判定したうえで、今後の協力方針について相手国側と協議する。
- ③ 評価結果から教訓や提言等を導き出し、今後の協力のあり方や実施方法改善に活用する。

1-2 調査団構成

担当分野	所属・職位	氏名
1. 総括	日本原子力研究所 高崎研究所 所長	佐藤 章一
2. 滅菌	日本原子力研究所 高崎研究所 放射線高度利用推進室長	石垣 功
3. 照射	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部照射施設課長	四本 圭一
4. 表面塗装	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部主任研究員	佐々木 隆
5. 計画評価	国際協力事業団(JICA)社会開発協力部社会開発協力第1課	中澤 哉
6. 評価調査データ整理	(財)日本国際協力センター(JICA)開発部開発業務課	平川 伸明

1-3 調査日程

順	月 日	曜	行 程	調 査 内 容
☆	12/09	木	NRT10:30-16:55 KULMH089[744]	✕ (平川団員のみ)
☆	10	金		am/pmUTNデータ収集
☆	11	土		amUTNデータ収集 am [休]
01	12	日	NRT13:15-19:35KUL JL723[D10]	✕ (佐藤団長、石垣・四本・ 21:00 佐々木・中澤団員) 専門家との打合せ (リージェ ント)
02	13	月		09:30 JICA事務所打合せ 11:30 UTN長官表敬訪問・打合せ 14:30 [第4回合同委員会] 開会 20:30 UTN長官主催夕食会 (Kelab Taming Sri)
03	14	火		09:00 1993年度進捗状況 11:30 1994年度活動計画 12:00 質疑応答 14:30 [評価委員会] 開会 分野別評価
04	15	水		09:00 合同評価 14:30 報告書作成 19:30 JICA事務所長主催夕食会 (中国城)
05	16	木		09:00 M/D準備 14:30 M/D確定
06	17	金		09:00 M/D印刷 15:30 合同委員会M/D署名 合同委員会・評価委員会閉会 20:30 調査団長主催夕食会 (リー ジェント)
07	18	土		[休]
			KUL08:45-16:00NRT MH092[742]	✕ (平川団員のみ)
08	19	日		[休]
09	20	月		10:00 JICA事務所報告 10:40 合同評価報告書・調査団M/ D署名、記者会見 16:00 日本大使館報告
			KUL23:30	✕
10	21	火	06:50NRT JL724[D10]	✕

1-4 主要面談者

[マレーシア側]

(1) Nuclear Energy Unit(UTN)

Dr. Ahmad Sobri Hj. Hashim	Director General, UTN
Dr. Nahrul Khair Alang Md. Rashid	Deputy Director General, UTN
Mr. Adnan Hj. Khalid	Head, Planning Unit, UTN
Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd. Dahlan	Head, Radiation Processing Programme, UTN
Dr. Norimah Yusof	Head, Radiation and Isotope in Biology and Agriculture, UTN
Mr. Ishak Manaf	Radiation Processing Programme, UTN
Mr. Kamarudin Bahari	Radiation Processing Programme, UTN
Mr. Nik Ghazali Nik Salleh	Radiation Processing Programme, UTN
Ms. Siti A'iasah Hj. Hashim	Radiation Processing Programme, UTN
Ms. Noriah Mod Ali	Health and Radiation Control Department, UTN
Mr. Bustami Abu	Health and Radiation Control Department, UTN
Mr. Raja Abdul Aziz Raja Adnan	Planning Unit, UTN
Mr. Hilmi Mahmood	Radiation Processing Programme, UTN
Ms. Mek Zah Salleh	Radiation Processing Programme, UTN
Ms. Asnah Hassan	Isotope and Radiation in Biology and Agriculture Programme, UTN
Ms. Sharifah Hanisah Syed Abdul Aziz	Radiation Processing Programme, UTN
Mr. Shari Jahar	Radiation Processing Programme, UTN
Mr. Kamarudin Buyong	Radiation Processing Programme, UTN

(2) その他

Mr. K. Thillainadarajan	Economic Planning Unit Prime Minister's Department
Ms. Jabidah Monseri	Ministry of Science, Technology and the Environment

〔日本側〕

水田 加代子
小樋山 覚
吉田 健三
吉水 正義

JICAマレーシア事務所所長
JICAマレーシア事務所次長
プロジェクトリーダー
業務調整員

1-5 終了時評価の方法

本プロジェクトは、JICAが実施するプロジェクト方式技術協力の計画策定・モニタリング・中間評価・終了時評価にPCM手法が導入される前から計画・実施してきたものである。よって、今回の終了時評価に至るまでロジカルフレームワークは作成されておらず、PCM手法に基づき、効率性、効果、インパクト、目標の妥当性、持続性の5項目に整理をして評価を実施することはできないため、5つの技術移転分野につき定性的な評価を実施せざるを得なかった。

ただし、プロジェクトの内容を整理する手段として、すなわち、日本側の手持ち資料として、過去に結ばれたR/D・ミニッツと過去に実施した調査の報告書から、終了時のロジカルフレームワークを作成した（第2章の表1：p6参照）。

第2章 要約

「電子加速器（E B M）を用いた放射線利用技術を原子力庁（U T N）において確立する」という案件目的で1989年7月5日に開始された放射線利用研究プロジェクトが、その5年間の協力の最終段階に入り、日本・マレーシア双方の評価担当者によって終了時評価が実施された。本プロジェクトは、第5次マレーシア計画実施中に策定された“Industrial Technology Development-A National Plan of Action”の政策に合致しており、また、91年に開始された第6次マレーシア計画の重要政策にも含まれている。日本側は、専門家派遣、機材供与、研修員受入などを通じて、技術移転を行い、マレーシア側は、プロジェクトのための人員配置、予算措置、建屋建設を行った。評価結果として、①電子線による医療用具の滅菌、②電子線による表面塗装の硬化、の2研究分野の基礎的知識・技術をマレーシア側研究者は習得しており、同技術を産業界へ普及・移転することは可能と判断された。また、日本側によって供与された電子加速器も順調に稼働しており、その保守・管理体制も整備されている。電子加速器は、U T N内のプロジェクト担当セクションのみならず、ほかのセクションの利用も始まっており、さらに、大学・研究機関、そして民間企業への普及も行われている。

U T Nは、その予算措置・人員配置が年々増加の傾向にあり、プロジェクト終了後も、政府の支援のもとに順調に財政的支援を得ることができ、また、技術的にも、プロジェクトによって得られた技術の民間普及が進むにつれて、放射線を利用したマレーシア主要産品の加工技術の高度化・工業化が促進され、さらに、潜在的な放射線の応用分野を見出し、マレーシアの科学技術の振興に寄与していくものと思われる。

U T Nは組織的・財務的・技術的自立発展性に問題なしと判断される場所であるが、今後とも、U T Nが民間企業あるいは社会のニーズを的確に把握し、放射線分野での応用技術を開発していく努力を継続的に行うことが、U T Nにとって重要な課題となる。

本プロジェクトは、R/Dで計画されたとおり、1994年7月4日に当初の目的を達成し、協力期間を終了することで日本・マレーシア側双方が同意した。

12月20日に実施されたミニッツの署名式は、科学技術・環境省の副大臣の列席のもと（スピーチは資料4：p98参照）、新聞記者（記事は資料5：p103参照）を招いて実施された。

表1 マレーシア国 放射線利用研究プロジェクト終了時ロジカルフレームワーク

実施期間: 1989年7月5日~1994年7月4日
 担当機関: 科学技術開発局原子力庁 (UTN: Nuclear Energy Unit)
 プロジェクトサイト: スランゴール州パンヂ

1993年12月作成

プロジェクト概要	指標	実績	外部条件
<p>スランゴール州内の基礎的科学研究機関向上に資する。 マレーシア国内 (同視インパルス)</p> <p>プロジェクトで開発された放射線利用技術が、マレーシア国内で普及し、放射線を利用した産業の成長、環境の高度化、工業化を促進する。</p> <p>基本目的 (建設インパルス)</p> <p>電子加速器 (EBM) を用いた放射線利用技術を開発し、その研究成果を社会に還元する。</p>	<p>(1) マレーシア国内普及状況</p> <p>(2) 外部研究機関、民間企業との研究協力状況</p> <p>(3) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(4) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(5) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(6) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>	<p>(1) National Executive Seminar (放射線高度化技術分野) の開催 (1989年7月)</p> <p>(2) 1994年までの電子加速器利用技術の普及計画</p> <p>(3) マレーシア科学アカデミー (MSM) の設立</p> <p>(4) マレーシア科学アカデミー (MSM) の設立</p> <p>(5) マレーシア科学アカデミー (MSM) の設立</p> <p>(6) マレーシア科学アカデミー (MSM) の設立</p> <p>(7) マレーシア科学アカデミー (MSM) の設立</p>	<p>(1) マレーシア国政府の産業開発政策との整合 (2) UTNに所属する研究がマレーシア国内産業に資する (3) 放射線利用技術の向上レベルを促進すること</p> <p>(1) 日本原子力研究所との共同研究協力が促進される (2) 政府関係者及び放射線利用技術促進委員会委員の理解と協力が得られる (3) 放射線利用技術の新しい用途が開発される</p>
<p>電子加速器 (EBM) を用いた放射線利用技術を開発し、その研究成果を社会に還元する。</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>	<p>(1) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(2) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(3) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(4) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(5) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(6) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(7) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>	<p>(1) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(2) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(3) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(4) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(5) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(6) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(7) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>	<p>(1) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(2) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(3) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(4) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(5) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(6) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(7) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>
<p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>	<p>(1) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(2) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(3) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(4) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(5) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(6) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(7) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>	<p>(1) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(2) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(3) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(4) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(5) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(6) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(7) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>	<p>(1) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(2) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(3) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(4) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(5) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(6) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(7) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>
<p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>	<p>(1) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(2) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(3) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(4) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(5) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(6) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(7) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>	<p>(1) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(2) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(3) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(4) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(5) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(6) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(7) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>	<p>(1) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(2) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(3) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(4) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(5) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(6) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p> <p>(7) 放射線利用技術の向上レベル (特に担当事業の向上)</p>

第3章 協力実施の経過

3-1 相手国の要請内容と背景

1986年4月から開始された第5次マレーシア計画(Fifth Malaysia Plan)は、新経済政策(NEP)(1971~1990年)の最終段階にあたり、貧困率の引き下げ、民族間の所得格差の是正などを目的とするNEPの達成を助長しようとするものである。マレーシア国政府は、本計画のなかで、マレーシア経済に国際競争力をつけさせるため、生産性の向上、産業基盤の多様化を目指しており、資源に基盤を置く産業の最終生産過程や高度の加工を達成するための生産過程、生産開発の研究開発(R&D)に重点を置いている。このような観点より、工業・農業プロジェクト、食品関連プロジェクト、医学・生物学プロジェクトなどへの応用可能な汎用性のある「放射線利用技術」は、研究開発を促進する要となる技術として位置づけられ、経済企画庁(EPU: Economic Planning Unit)では、原子力庁(UTN)に対し放射線プロセス研究棟、電子加速器照射試験施設建設などの予算措置を行った。

その一環として1985年6月にマレーシア国政府は、UTNにおける放射線利用の研究開発に対する技術協力をわが国に要請し、さらに、86年7月の日本・マレーシア技術協力年次協議において、同国政府は、本件に対する協力を強く要請した。

続いて翌87年7月の日本・マレーシア技術協力年次協議で、同国政府は本件プロジェクトに対する予算が88年度から配布されることが決定したため、事前調査団の早期派遣を再び要請した。

これを受けて、1988年6月にわが国は事前調査団を派遣し、マレーシア側の要請内容の確認と日本側協力可能範囲・内容などの検討を行った。また、マレーシア側が建設を行う電子加速器照射試験施設にかかわる基本設計などに関し、技術的アドバイスをを行うために88年12月に長期調査員を派遣した。

事前調査時におけるマレーシア側要請内容は、①電子線による表面塗装硬化、②医療用具の電子線滅菌、③穀類の電子線殺菌・殺虫に関する研究のための技術移転であったが、③については、わが国でも許可されていないため、技術協力の対象としないことで、双方合意した。

1989年6月に実施協議調査団を派遣し、本件実施について合意に達したため、討議議事録(R/D)に双方署名し、5年間の協力が開始されることになった。

3-2 暫定実施計画(TS1)および詳細年次計画

本プロジェクトの目的は、電子加速器(EBM)を用いた放射線利用技術をUTNにお

表2 暫定実施計画(TSI)および実績

1993年12月現在

年	1989				1990				1991				1992				1993				1994			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
技術協力期間	[Progress bars]																							
電子線による表面塗装の硬化	[Progress bars]																							
電子線による医療用具の滅菌	[Progress bars]																							
A.マレーシア例	[Progress bars]																							
1. 電子加速器照射試験施設及び放射線リモセス研究推進委	[Progress bars]																							
2. カウンタートラック配置	[Progress bars]																							
3. 子機設置	[Progress bars]																							
B.日本例	[Progress bars]																							
1. 調査団派遣	[Progress bars]																							
2. 専門家を派遣	[Progress bars]																							
(1) 放射線専門家	[Progress bars]																							
(2) トリニダド及び Tobago 放射線専門家	[Progress bars]																							
(3) 放射線専門家	[Progress bars]																							
(4) 放射線専門家	[Progress bars]																							
(5) 放射線専門家	[Progress bars]																							
(6) 放射線専門家	[Progress bars]																							
3. 研修員受け入れ	[Progress bars]																							
4. 機材供与	[Progress bars]																							
(1) 1989年度	[Progress bars]																							
(2) 1990年度	[Progress bars]																							
(3) 1991年度	[Progress bars]																							
(4) 1992年度	[Progress bars]																							
(5) 1993年度	[Progress bars]																							
(6) 1994年度	[Progress bars]																							

□ : 計画 ■ : 実績

表3 詳細年次計画および実績

1998年12月現在

期	1989				1990				1991				1992				1993				1994			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
A. 電子線による表面塗膜の硬化 1. 基材と適正塗料の選定 2. 線量測定 (2次元分布) 3. 塗膜、ラミネーション技術 4. 塗膜組成-電子線硬化反応の化学 5. 不活性ガスシステム - 酸素の反応阻害効果 6. 製品の試験 7. 品質管理、技術評価、経済評価																								
B. 電子線による包装用具の滅菌 1. 対象品目の調査 2. 線量測定 (3次元分布) 3. 必要線量の決定-照射効果の研究 4. 材料の照射評価 5. 照射技術 - 包装、線量の均一性、濃縮照射 6. 品質管理、試験生産																								

□ : 計画 ■ : 実績

いて確立することにより、①電子線による表面塗装の硬化、②電子線による医療用具の滅菌、の2研究分野における研究協力を、専門家派遣、研修員受入、機材供与を通して、必要な知識と技術を移転することになっている。

プロジェクトの暫定実施計画 (T S I : Tentative Schedule of Implementation) およびその実績は、表2 (p8) のとおりであり、電子加速器照射試験施設および放射線プロセス研究棟の建設が若干遅れたものの、ほぼ計画どおりに技術移転を実施している。また、各研究分野の詳細年次計画およびその実績は、表3 (p9) に示すとおりである。

3-3 協力実施のプロセス

1989年7月より技術協力が開始された本プロジェクトの進捗状況、実施体制、実施計画やプロジェクト実施上の問題点解決のために、各種調査団を現地に派遣した。本プロジェクトの協力実施プロセスは、表4のとおりである。

表4 協力実施プロセス

(1) 要請発出	1985年6月		
(2) 事前調査	1988年6月4日～1988年6月11日 (8日間)		
	総括	町末男	日本原子力研究所 高崎研究所 研究部長
	・照射利用計画		
	協力政策	青山利勝	外務省 経済協力局 技術協力課
	照射施設計画	吉田健三	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射施設課長
	協力計画	井上義夫	科学技術庁 原子力安全局 放射線安全課 課長補佐
	協力企画	大竹祐二	国際協力事業団 社会開発協力部 海外センター課
	・業務調整		
(3) 長期 調査員	1988年12月13日～1988年12月27日 (15日間)		
	放射線施設	四本圭一	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射施設課長代理
	構造設計	大手幸雄	清水建設株式会社 原子力本部 設計部 副部長
	施設設計	鈴木慎一	清水建設株式会社 原子力本部 技術部 技術課長
	協力企画	大竹祐二	国際協力事業団 社会開発協力部 海外センター課
	・業務調整		

<p>(4) 実施協議</p>	<p>1989年6月28日～1989年7月6日(9日間) R/Dまたは協定の署名・交換 1989年7月5日</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="408 309 676 344">総括</td> <td data-bbox="683 309 868 344">町末男</td> <td data-bbox="874 309 1382 389">日本原子力研究所 高崎研究所 所長</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 398 676 434">放射線利用研究</td> <td data-bbox="683 398 868 434">石垣 功</td> <td data-bbox="874 398 1382 479">日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室 室長</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 488 676 524">照射試験施設</td> <td data-bbox="683 488 868 524">四本 圭一</td> <td data-bbox="874 488 1382 568">日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射施設課 課長代理</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 577 676 613">協力計画</td> <td data-bbox="683 577 868 613">坂本 敏幸</td> <td data-bbox="874 577 1382 658">科学技術庁 原子力局 調査国際協力課 総理府技官</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 667 676 725">協力企画 ・業務調整</td> <td data-bbox="683 667 868 725">大竹 祐二</td> <td data-bbox="874 667 1382 725">国際協力事業団 社会開発協力部 社会開発協力第一課</td> </tr> </table>	総括	町末男	日本原子力研究所 高崎研究所 所長	放射線利用研究	石垣 功	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室 室長	照射試験施設	四本 圭一	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射施設課 課長代理	協力計画	坂本 敏幸	科学技術庁 原子力局 調査国際協力課 総理府技官	協力企画 ・業務調整	大竹 祐二	国際協力事業団 社会開発協力部 社会開発協力第一課
総括	町末男	日本原子力研究所 高崎研究所 所長														
放射線利用研究	石垣 功	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室 室長														
照射試験施設	四本 圭一	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射施設課 課長代理														
協力計画	坂本 敏幸	科学技術庁 原子力局 調査国際協力課 総理府技官														
協力企画 ・業務調整	大竹 祐二	国際協力事業団 社会開発協力部 社会開発協力第一課														
<p>(5) 実施設計</p>	<p>1989年10月15日～1989年10月26日(12日間)</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="408 808 676 844">総括</td> <td data-bbox="683 808 868 844">四本 圭一</td> <td data-bbox="874 808 1382 889">日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射施設課 課長代理</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 898 676 934">放射線施設</td> <td data-bbox="683 898 868 934">田中 圭吾</td> <td data-bbox="874 898 1382 978">日新電機株式会社 海外事業部 課長</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 987 676 1023">電子加速器</td> <td data-bbox="683 987 868 1023">林 啓三</td> <td data-bbox="874 987 1382 1068">日新ハイボルテージ株式会社 設計部 第1設計課</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 1077 676 1113">構造設計</td> <td data-bbox="683 1077 868 1113">大手 幸雄</td> <td data-bbox="874 1077 1382 1158">清水建設株式会社 原子力本部 設計部長</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 1167 676 1202">施設設計</td> <td data-bbox="683 1167 868 1202">鈴木 慎一</td> <td data-bbox="874 1167 1382 1247">清水建設株式会社 原子力本部 技術部 副部長</td> </tr> </table>	総括	四本 圭一	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射施設課 課長代理	放射線施設	田中 圭吾	日新電機株式会社 海外事業部 課長	電子加速器	林 啓三	日新ハイボルテージ株式会社 設計部 第1設計課	構造設計	大手 幸雄	清水建設株式会社 原子力本部 設計部長	施設設計	鈴木 慎一	清水建設株式会社 原子力本部 技術部 副部長
総括	四本 圭一	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射施設課 課長代理														
放射線施設	田中 圭吾	日新電機株式会社 海外事業部 課長														
電子加速器	林 啓三	日新ハイボルテージ株式会社 設計部 第1設計課														
構造設計	大手 幸雄	清水建設株式会社 原子力本部 設計部長														
施設設計	鈴木 慎一	清水建設株式会社 原子力本部 技術部 副部長														
<p>(6) 専門家 派遣開始</p>	<p>1990年4月18日</p>															
<p>(7) 計画 打合せ</p>	<p>1991年2月20日～1991年2月27日(8日間)</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="408 1438 676 1473">総括</td> <td data-bbox="683 1438 868 1473">町末男</td> <td data-bbox="874 1438 1382 1518">日本原子力研究所 高崎研究所 所長</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 1527 676 1563">放射線利用研究</td> <td data-bbox="683 1527 868 1563">石垣 功</td> <td data-bbox="874 1527 1382 1608">日本原子力研究所 高崎研究所 照射利用開発室長</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 1617 676 1653">照射試験施設</td> <td data-bbox="683 1617 868 1653">四本 圭一</td> <td data-bbox="874 1617 1382 1697">日本原子力研究所 高崎研究所 照射施設課長代理</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 1706 676 1742">協力計画</td> <td data-bbox="683 1706 868 1742">坂本 敏幸</td> <td data-bbox="874 1706 1382 1787">科学技術庁 原子力局 調査国際協力課 係長</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 1796 676 1854">協力企画 ・業務調整</td> <td data-bbox="683 1796 868 1854">服部 直人</td> <td data-bbox="874 1796 1382 1854">国際協力事業団 社会開発協力部 社会開発協力第一課</td> </tr> </table>	総括	町末男	日本原子力研究所 高崎研究所 所長	放射線利用研究	石垣 功	日本原子力研究所 高崎研究所 照射利用開発室長	照射試験施設	四本 圭一	日本原子力研究所 高崎研究所 照射施設課長代理	協力計画	坂本 敏幸	科学技術庁 原子力局 調査国際協力課 係長	協力企画 ・業務調整	服部 直人	国際協力事業団 社会開発協力部 社会開発協力第一課
総括	町末男	日本原子力研究所 高崎研究所 所長														
放射線利用研究	石垣 功	日本原子力研究所 高崎研究所 照射利用開発室長														
照射試験施設	四本 圭一	日本原子力研究所 高崎研究所 照射施設課長代理														
協力計画	坂本 敏幸	科学技術庁 原子力局 調査国際協力課 係長														
協力企画 ・業務調整	服部 直人	国際協力事業団 社会開発協力部 社会開発協力第一課														

(8) 巡回指導	1992年1月9日～1992年1月16日(8日間)		
	総括	佐藤 章一	日本原子力研究所 高崎研究所 所長
	放射線利用研究	石垣 功	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部 次長
	照射技術 ・線量測定	岡本 次郎	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射施設課 課長
	放射線安全管理	門間 静雄	科学技術庁 放射線医学総合研究所 管理部 放射線安全課長
	協力計画	淵上 善弘	科学技術庁 原子力局 調査国際協力課 係長
協力企画 ・業務調整	服部 直人	国際協力事業団 社会開発協力部 社会開発協力第一課	
(9) 計画 打合せ	1993年1月10日～1993年1月16日(7日間)		
	総括	佐藤 章一	日本原子力研究所 高崎研究所 所長
	放射線利用研究	石垣 功	日本原子力研究所 高崎研究所 放射線高度利用推進室長
	照射技術	岡本 次郎	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部 照射施設課長
	騒音対策	四本 圭一	日本原子力研究所 高崎研究所 放射線高度利用推進室 イオンビーム施設課 課長代理
	協力計画	石井 利和	科学技術庁 原子力局 原子力機関監理官室 原子力開発機関監理官補佐
協力企画	涌井 純二	国際協力事業団 社会開発協力部 社会開発協力第一課	

3-4 他の協力事業との関連性

(1) 日本・マレーシア放射線利用分野協力(日本原子力研究所・UTN)

1987年12月に日本原子力研究所とUTNとの間で、政府間口上書「放射線加工処理分野における研究協力に関する取極め」による合意に基づき、放射線利用分野における研究協力が開始された。本協力は、人材交流を中心として協力が行われており、マレーシアの主要産品であるパームオイルの生産工程で生ずるセルロース系廃棄物の放射線処理による有効利用技術の研究開発が進められている。年間2名程度の研究者の交流、情報交換会議、運営委員会が行われている。

(2) STAフェローシップ制度

科学技術庁が1988年度に創設した本制度は、科学技術部門の優秀な若手外国人研究者を日本の国立試験研究機関などに招き、研究活動を行う機会を提供するもので、マレーシア枠の中からUTNは年間2～3名の研究者を日本原子力研究所に派遣して、研究活動を実施している。

(3) IAEA/RCA (Regional Cooperation Agreement) 協定

1975年よりIAEA（国際原子力機関）が進めているRCA（アジア地域における原子力協定）の一環として、工業・医学・農業分野における放射線利用技術について専門家派遣、研究者受入などを実施している。

(4) その他

- ① 研究炉・アイソトープ製造協力（オーストラリア原子力委員会）
- ② UNDP（国連開発計画）研究員交流制度
- ③ ADB（アジア開発銀行）研究プログラム

第4章 目標達成度

4-1 上位計画との整合性

マレーシア国政府は、第5次マレーシア計画実施中の1985年8月にUNIDO（国連工業開発機関）の協力で1986～95年の期間にわたる工業基本計画（Industrial Master Plan）を発表した。この工業基本計画は、技術と人材の開発、インフラ整備と戦略的立地、工業構造の近代化と合理化など広範な分野に及ぶもので、その開発戦略の枠組みのなかに、「技術開発」が掲げられている。その重要政策として、科学技術分野の人材開発・育成や政府の最高諮問機関となる国家科学技術審議会の設置があげられている。そこで、政府は、1987年10月に科学技術環境省の傘下の同審議会を設置し、90年に同審議会によって、“Industrial Technology Development - A National Plan of Action”が策定された。この“National Plan of Action”には、工業技術開発のための組織・制度の整備、市場が求めている技術の適合・開発のための研究開発の向上を目的とした技術普及・応用の確立、研究機関の組織・メカニズムの強化、などを織り込んでいる。そして、将来的には、マレーシアが独自の技術を理解・吸収し、最終的には、技術を生み出す国家となることを展望している。

本プロジェクトは、「電子加速器を用いた放射線利用技術をUTNにおいて確立する」ことを直接インパクトとして始まったプロジェクトであり、わが国の協力によってUTNにおいて放射線利用技術が確立されると、UTNという研究機関の強化に貢献するだけでなく、マレーシアにおける放射線利用基礎技術の向上に貢献したという点で、政策に合致しているといえよう。さらに、UTN所長の合同委員会における開会／閉会スピーチの内容、およびマレーシア側評価担当者のコメントも同様である。また、第6次マレーシア計画（1991～95年）のなかでも「科学技術・研究開発の促進」として重点分野にあげられ、その重要政策は①研究機関の拡充、②民間部門における研究開発の奨励、③官・民・学の協力体制の確立、となっている。

4-2 案件目的の達成状況

本プロジェクトの案件目的は、「電子加速器を用いた放射線利用技術をUTNにおいて確立する」ということで、この直接インパクトが達成されると、その後はマレーシア側の自助努力により、上位目標「プロジェクトで習得された技術をマレーシア国内で普及し、放射線を利用したパームオイル、ゴムなどの主要製品の加工技術の高度化・工業化を達成する」に近づくことになる。

今回の調査により、日本・マレーシア双方の評価担当者により、「①電子線による医療用具の滅菌、②電子線による表面塗装の硬化、③線量測定、④電子加速器の運転・保守、

⑤放射線防護・安全技術、の各分野の技術を習得し、UTNでの電子加速器を用いた放射線利用技術は、わが国との技術協力により確立することができた」との評価を得た。これらの裏付けとなる具体的根拠は、後述する4-3「アウトプット目標の達成状況」に記載のとおりである。また、UTNにおける電子加速器利用状況に関し、利用回数および照射利用時間（ビーム発生時間）は1992年（1月～12月）は108回・126.1時間、93年（1月～11月）は127回・85.4時間で、利用者は国立研究所・大学や民間企業となっている。これらUTN外部での利用に備え、利用申込書（Irradiation Request Form）やマニュアル類が完備された。さらに、移転した技術の達成度を評価する指標のひとつとしての研究成果については、マレイシア側から提出された発表研究論文リストを表5（p16）に示す。

4-3 アウトプット目標の達成状況

（1）医療用具の電子線滅菌技術

電子線の透過力は γ （ガンマ）線のそれに比べてきわめて低いことを考慮して、モデル品目として手術用ゴム手袋を選定し、技術習得がなされた。

微生物学的検討では、当該製品に付着している微生物の数（バイオバーデン）を測定する方法および電子線照射による各種微生物の生残曲線から放射線感受性を求める方法等を習得した。また、照射試料の無菌試験により、滅菌の適否を判断する方法についても習得した。これらにより、ゴム手袋以外のあらゆる医療用具について、微生物学的見地から、滅菌線量の設定ができる技術が習得された。ただし、汚染微生物の同定およびその分布測定については、今後引き続き習得したい課題である。

照射に伴う材料劣化の評価に関しては、素材として天然ゴムだけでなく、ポリプロピレン・ポリ塩化ビニール等について、照射線量と照射直後および貯蔵後の物性変化の相関関係が測定された。これらに必要な各種測定機器のほとんどがJICAからの供与機材として整備されたもので、その多くが最新式のコンピューター制御式のものであるが、マレイシア側プロジェクト要員はそれぞれの使用方法を習得し、今後の有効利用・維持管理はできるものと考えられる。

電子線滅菌技術（大量照射技術）の検討では、市販の箱詰手術用ゴム手袋を用いて、コンベア照射が検討された。実規模の照射を模擬した場合の試料中の線量分布の測定、線量均一度等の基本的な測定技術は習得された。

照射用ダンボール箱の設計等照射技術の最適化および品質管理の技術については、本プロジェクト終了時までには習得すべき残された課題である。

表5 発表研究論文リスト

(List of Papers Presented at Seminar, Workshop,
Conference or Published in Journals at National
and International Level)

I. Radiation Curing of Surface Coatings (電子線による表面塗装の硬化)
1. Khairul Zaman Hj. Mohd Dahlhn, 'Overview of Radiation Curing in Malaysia', Proceedings of International Conference on Radiation Curing, RadTech Asia'93, Japan, p.64-68, 1993.
2. Nik Ghazali Nik Salleh and T.Sasaki, 'Electron Beam Curing of Acrylated Urethane Resins as the Materials for Surface Coating', Proceedings of International Conference on Radiation Curing, RadTech Asia'93, Japan, p.284-289, 1993.
3. Nik Ghazali Nik Salleh, 'The Effect of Oxygen Concentration on Electron Beam Curable Coatings Formulations', Proceedings of International Conference on Radiation Curing, RadTech Asia'93, Japan, p.203-208, 1993.
4. Khairul Zaman, 'Trends and Propect of Surface Finishing by Radiation Curing Technology in Malaysia', NES on Surface Finising by Radiation Curing Technolgy, Kuala Lumpur, 7 September 1993.
5. Mohd Hilmi Mahmood, 'Development of EPOLA and Its Applications', National Workshop on Surface Finishing by Radiation Curing Technology, UTN, Bangi, Malaysia, 8 September 1993.
6. Dahlan Hj. Mohd, 'Development of LENRA and Its Applications', National Workshop on Surface Finishing by Radiation Curing Technology, UTN, Bangi, Malaysia, 9 September 1993.
7. Dahlan Hj. Mohd and Abdul Ghani Harun, 'The Use of Natural Rubber-based Material for the Preparation of Radiation Curable Resin, I. The Reaction of Epoxidised Natural Rubbers of Low Molecular Weight with Acrlic Acid', Nuclear Science Journal of Malaysia, June 1993.
8. Dahlan Hj. Mohd and Abdul Ghani Harun, 'The Use of Natural Rubber-based Material for the Preparation of Radiation Curable Resin, II. Formulation and Ultraviolet Curing of Liquid Epoxidised Natural Rubber Acrylate (LENRA)-Some Basic Studies. Nuclear Science Journal of Malaysia, June 1993.
9. Hilmi Dahlan, Abd.Ghani, Ahmad Shakri and Azizol, 'UV-curing of EPOLA and LENRA on Wood Substrates-Preliminary Studies. Nuclear Science Journal of Malaysia, 10 (1&2), p.1-6, June and December 1992.
10. Hilmi et.al., 'Studies on Ultraviole Curing of Epoxidised Palm Oil Acrylate (EPOLA) Coating'. To be published in Nuc.Sci.J.Malaysia.
11. Hilmi, Hussin, Hamirin, Mazni and Azman, 'UV Curing of EPOLA-Perminilary Studies. Nuc. Sci. J. Malaysia, 9 (2), p. 95-102, 1991.
12. Khairul Zaman and T.Sasaki, 'Effects of Diluent and Irradiation Conditions on EB Curing of Urethane Acrylates'. Proceedings of International Conference on Radiation Curing, RadTech Asia'91, Japan, p.359-364, 1991.
13. Hussin, Hilmi, Hamirin, Mazni and Azman, 'Synthesis of EPOLA'. Nuc.Sci.J. Malaysia, 8 (2), p. 149-155, 1990
14. Hussin, Hilmi, Hamirin and Mazni, 'Synthesis of EPOLA'. Proceedings World

Conference on Oleochemical into the 21st. Century, Kuala Lumpur, Malaysia, 8-12 October 1990, p311-314, 1990.

H. Sterilization of Medical Products Using Electron Beam Machine
(電子線による医療用具の滅菌)

1. Kamarudin Bahari, Zahrah A. Kadir and Sharifah Hanisah S.A. Aziz. 'The Effect of Irradiation on Polypropylene and Copolypropylene Blends'. Nuc. Sci. J. Malaysia, to be published by end 1993.
2. Sharifah Hanisah S.A. Aziz Zahrah A. Kadir and Kamarudin Bahari. 'The Effect of Various Nucleating Agents on the Oxidative Degradation of Polypropylene'. Nuc. Sci. J. Malaysia, to be published by end 1993.
3. Zahrah A. Kadir, Fumio Yoshii, Keizo Makuuchi and Isao Ishigaki. 'Durability of Radiation-Sterilized Polymer, the Effects of Nucleating agent on the Degradation of Polypropylene'. Polymer, 30, p.1425, 1989.
4. Zahrah A. Kadir, Fumio Yoshii, Keizo Makuuchi and Isao Ishigaki. 'Durability of Radiation-Sterilized Polymer, The Effects of Nucleating Agent on the Oxidative Degradation of Poly(propylene-co-ethylene'. D. Angew. Makromol. Chem., 174, p. 131, 1990.
5. Zahrah A. Kadir, F. Yoshii, F. Hosoi, K. Makuuchi and I. Ishigaki. 'Durability of Radiation-Sterilized Polymer, The Effects of Irradiation on Rubber Gloves.' Journal of Applied Polymer Science, 40, p. 799, 1990.
6. Sharifah Hanisah S.A. Aziz, Zahrah A. Kadir, F. Yoshii, K. Makuuchi and Isao Ishigaki. 'Durability of Radiation-Sterilized Polymer, The Effects of Nucleating Agent on the Melt Behaviour of Irradiated Polypropylene'. D. Angew. Makromol. Chem., 182, P.187, 1990.
7. Kamarudin Bahari, Fumio Yoshii, Hiromi Sunaga, Keizo Makuuchi and Isao Ishigaki. 'Durability of Radiation-Sterilised Polymers. Comparison of Damage on Polypropylene Irradiated by Converted X-Ray with those by Gamma and Electron Beam'. Japan J. Med. Instrumen., 61, No. 9, p. 387, 1991.

III. Dosimetry (線量測定)

1. Noriah Mod Ali and H. Sunaga. 'Reference Dosimetry Study for 3 MV Electron Beam Accelerator in Malaysia.' To be presented at the IMRP 9, Turkey, September 1994.

IV. Safety (安全管理)

1. Zulkafli Mohd Noor. 'Radiological Safety Evaluation for EBK'. Seminar Kebangsaan, Perlindungan Sinaran 16-17 September 1992, Kuala Lumpur, 1992.

(2) 電子線による表面塗装の硬化

基材・応用分野の選定に関しては、やや遅れがあったが、93年当初に国際セメントボード（ゴム材チップ・セメント複合材）のような建築資材が有望な分野と選定された。サンディング、目止めなどの前処理、上塗り工程について予備検討し、良好な製品見本が作製できる段階に到達した。今後、ラミネートなどの技術についても研究開発を計画している。基材の製造メーカーとの共同研究を進める予定とのことで、その実現が望まれる。

樹脂配合物では、市販（輸入）のエポキシアクリレート・ウレタンアクリレートオリゴマーを用い、添加モノマー・無機物が塗工性、硬化性などに及ぼす影響、また酸素濃度などの照射条件が硬化性、物性に及ぼす影響などを系統的に検討し、基本的な研究の進め方が習得された。

物性・性能評価に関しては、硬化物のゲル分率、硬度測定のみならず、オリゴマー分子量、樹脂配合物の粘度、濡れ特性、硬化物中の二重結合の定量、硬化物の熱的および機械的物性の測定など総合的な評価を行い、反応解析、構造解析も可能になった。

国産物からの樹脂開発では、パームオイルからの不飽和成分（パームオレイン）、天然ゴムをベースとして、液状エポキシアクリレート（それぞれEPOLA、LENRAと呼ばれている）の研究を進めている。開発製品はゴム材床材の塗装に試用され、加速器棟制御室に用いられている。この研究開発はプロジェクト終了後も独自のテーマとして進展させるべきである。

93年9月に開催されたセミナーおよびワークショップでは多数の参加者があり、国内産業界への技術移転も今後進展するものと期待できる。

(3) 線量測定

照射条件の設定に必要な日常的な線量測定については、3MV-EBMはCTAフィルム線量計、200KV-EBMはRCD線量計を用いる方法について十分習熟し、技術が確立された。今後、各種の照射実験に際して線量評価を行い、その結果を加速器の運転条件の設定に反映して照射技術の開発を行うことに役立たせることが期待される。

電子線の線量標準化については、カロリメータ、ビームコレクター等標準化に必要な機材が整備され、電子加速器の照射場に関する基本概念が習得された。医療用具の滅菌等において、標準線量の供給およびトレーサビリティの確立は製品の品質保証のため必須であり、今後国際的な体系化を進めるうえで、UTNが高崎研究所と水平的な協力を行うことが期待できる。

(4) 電子加速器施設の運転保守

1993（平成5）年度、3MeV-EBMはほとんど故障らしい故障もなくよく稼働し

た。1年間の運転時間は約236時間に達し、照射実験はUTNだけではなく、国立マレイシア大学・マレイシア農業大学やマレイシアゴム研究所等も利用した。日常の運転保守業務に従事するエンジニア1名とテクニシャン4名はいずれも日本での研修を受け、その運転技術も一定のレベルに達している。今後、この人員体制を維持しながら、マニュアルの整備や運転記録を充実させつつ運転経験を積み重ねれば、さらに円滑な運転が行えるようになると思われる。

(5) 放射線防護・安全管理

施設建屋はマレイシア側の負担で建設されたが、EBM全出力運転時における作業エリアでの放射線漏洩は、一部にバックグラウンドの3～4倍の箇所はあるが十分安全側にある。今後、X線発生実験などで金やタングステンをターゲットにした場合でも安全は十分保たれるはずである。照射室および加速器室の入口扉等もFail-Safeの思想で、EBMの運転とインターロックされていることも確認された。

EBMの運転中、照射室の排気はオゾン処理のため高さ15mのスタックから大気中に放出されるが、この際発生する作業エリアでの騒音もJICAの機材供与によって所定のレベルに低減された。

4-4 インプット目標の達成状況

(1) 日本側

日本側からの総括投入量は、表6のとおり。

表6 日本側の総括投入量

年 度	1988	1989	1990	1991	1992	1993	合 計
調査団派遣	2	2	1	1	1	1	8チーム
専門家派遣 (長期)	0	0	2	2	2	2	3名
(短期)	0	0	12	13	12	9	延べ46名
C/P受入	0	3	3	3	3	3	延べ15名
機材供与	0	342	27	20	70	9	459百万円(C.I.F.) + 9百万円(F.O.B.)

注) ①1993(平成5)年度については、1993年12月現在。

②短期専門家派遣人数については、派遣期間開始年度で算出。

③1991(平成3)年度機材供与については、1990(平成2)年度明許繰越を含む。

④機材供与については、C.I.F. 価格で表示。ただし、93年度機材供与については輸送費などを含まない購入金額(F.O.B. 価格)のみを示す。

① 専門家派遣

本評価調査団派遣時までに、プロジェクト期間中、長期専門家3名（実数）と短期専門家延べ46名をマレーシアに派遣した。

長期専門家に関しては、当初、プロジェクトリーダーと業務調整員に加え、表面塗装分野での長期専門家の要請がマレーシア側から出されていたが、専門家リクルートに努力はしたものの、民間企業からの長期派遣はほとんど不可能に近いため、当初の計画書から削除し、当該分野の短期専門家を数回派遣することで、双方合意した。

短期専門家に関しては、プロジェクト期間中、電子加速器照射試験施設など建屋建設の遅延から多少の混乱を生じたが、基本的にプロジェクト・サイトでの状況を考慮し、双方の実情に合った時期および期間で専門家派遣を実施した。

派遣専門家リストは表7(p21、22)のとおり。

表7 派遣専門家リスト

	氏名	所属先	担当分野	派遣期間
長期専門家				
1	吉田 健三	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射施設課 課長	プロジェクト・リーダー	1990.05.25-1994.07.04
2	本間 清	科学技術庁 長官官房付	業務調整	1990.05.25-1993.03.28
3	吉水 正義	科学技術庁 原子力局政策課 島根原子力連絡調整官 事務所長	業務調整	1993.03.21-1994.07.04
短期専門家				
1	渡邊 俊郎	(株)清水建設 原子力本部技術部技術課長	施工管理	1990.04.18-1990.04.25
2	村上 一夫	(株)清水建設 原子力本部設計2部	打設工法	1990.04.18-1990.04.25
3	林 啓三	(株)日新ハルテック 技術部第1設計課	電子加速器	1990.08.06-1990.08.12
4	森脇 巧	(株)日新ハルテック 製造部製造課班長	機材据付 (3MV 電子加速器)	1990.11.14-1990.12.22
5	高山 博史	(株)日新ハルテック 技術部制御設計課主任	機材据付 (3MV 電子加速器)	1990.11.14-1990.12.22
6	渡邊 祐平	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室 研究員	滅菌技術	1991.01.21-1991.02.16
7	三木原 和芳	(株)日新ハルテック QAセンター	中型電子加速器据付運転指導	1991.01.21-1991.04.16
8	綿貫 孝司	日本原子力研究所 高崎研究所 管理部 安全管理課課長代理	放射線保護	1991.01.23-1991.02.20
9	金沢 孝夫	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射施設課主査	照射条件整備	1991.01.23-1991.03.02
10	橘 宏行	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部 照射施設課総括主査	線量測定	1991.01.23-1991.03.02
11	佐々木 隆	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室 主任研究員	表面塗装	1991.02.20-1991.03.14
12	寺澤 隆裕	(株)日新ハルテック 技術部第2設計課	小型EBM据付運転指導	1991.02.26-1991.04.13
13	三木原 和芳	(株)日新ハルテック QAセンター	EBM運転トレーニング	1991.05.19-1991.06.23
14	笠原 義一	(株)テスター産業	研究用機材据付運転指導	1991.06.02-1991.06.08
15	富沢 貞明	(株)テスター産業	研究用機材据付運転指導	1991.06.02-1991.06.08
16	柏木 正之	(株)日新ハルテック 品質保証課課長	EBM運転トレーニング	1991.06.03-1991.06.23
17	綿貫 孝司	日本原子力研究所 高崎研究所 管理部 安全管理課課長代理	加速器運転	1991.08.21-1991.09.03
18	吉井 文男	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室主査	医療用具滅菌	1991.08.21-1991.09.14
19	春山 保幸	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部 照射施設課主査	表面塗装	1991.08.21-1991.09.18
20	佐々木 隆	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室 主任研究員	表面塗装	1991.09.18-1991.10.10
21	渡邊 祐平	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室 研究員	滅菌技術	1991.10.28-1991.11.16
22	佐々木 隆	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室 主任研究員	表面塗装	1992.02.17-1992.03.07

	氏名	所属先	担当分野	派遣期間
23	伊原 義徳	原子力委員会 原子力委員	放射線利用研究	1992.02.18-1992.02.22
24	石垣 功	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部次長	放射線利用研究	1992.02.18-1992.02.22
25	熊本 誠	科学技術庁 原子力政策課 原子力研究推進調整官	放射線利用研究	1992.02.18-1992.02.22
26	梶屋 進一	(株)東ソー 技術部技術管理課	表面塗装 (GPC 指導)	1992.05.06-1992.05.13
27	庫内 康博	(株)東ソー	表面塗装 (GPC 指導)	1992.05.06-1992.05.13
28	山本 芳男	(株)東ソー 技術部技術管理課	表面塗装 (GPC 指導)	1992.05.06-1992.05.13
29	佐々木 隆	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室 主任研究員	表面塗装	1992.05.06-1992.05.30
30	吉井 文男	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室主査	医療用具滅菌	1992.06.16-1992.07.10
31	三木原 和芳	(株)日新ハイクーゾ 品質保証部	加速器 (デコガ-取付調整)	1992.07.07-1992.07.26
32	金沢 孝夫	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部 照射施設課運転第一係長	3Mev電子加速器 (デコガ-取扱 指導)	1992.07.21-1992.08.02
33	渡邊 祐平	科学技術庁 科学技術政策研究所	医療用具滅菌	1992.08.19-1992.09.05
34	三木原 和芳	(株)日新ハイクーゾ 品質保証部	加速器 (デコガ-取付調整)	1992.09.09-1992.09.18
35	橘 宏行	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部 照射施設課総括主査	医療用具滅菌 (照射技術)	1992.10.20-1992.11.10
36	須永 博美	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部 照射施設課総括主査	線量測定	1992.11.11-1992.11.26
37	榎本 一郎	東京都立アイソトープ総合研究所 研究室主事	表面塗装	1993.02.08-1993.03.07
38	佐々木 隆	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室 主任研究員	表面塗装・樹脂選定・開発	1993.05.23-1993.05.30
39	吉井 文男	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室主査	滅菌・材料照射効果	1993.06.27-1993.07.17
40	武正 寛明	(株)レスカ 機器事業部2課課長	機器取扱説明 (動的機械特性)	1993.06.27-1993.07.03
41	三瓶 益市	(株)東北電子産業 C&L事業部技術部 主任	機器取扱説明 (ケムリネット)	1993.07.04-1993.07.10
42	佐々木 隆	日本原子力研究所 高崎研究所 開発部 照射利用開発室 主任研究員	電子線処理・セミナー講師	1993.08.31-1993.09.11
43	河添 正雄	(株)中国塗料 滋賀工場 工業塗料本部 技術部課長	電子線処理・セミナー講師	1993.09.05-1993.09.10
44	須永 博美	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部 照射施設課総括主査	基準線量測定	1993.09.12-1993.10.02
45	榎本 一郎	東京都立アイソトープ総合研究所 研究室主事	表面塗装 (全般)	1993.10.04-1993.10.23
46	橘 宏行	日本原子力研究所 高崎研究所 材料開発部 照射施設課総括主査	滅菌・照射工学の検討	1993.10.17-1993.11.27

② 研修員受入

プロジェクト期間中、加速器運転・保守、線量測定、電子線硬化技術、電子線滅菌技術などの分野で、延べ15名のカウンターパートが、当初計画どおり、主に日本原子力研究所高崎研究所で研修を実施した。

受入研修員リストは表8のとおり。

表8 受入研究員リスト

	氏 名	期 間	研 修 科 目
1	Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd Dahlan	90.01.23 - 90.04.22	表面塗装・電子線硬化技術
2	Dr. Zahrah Abd. Kadir	90.03.13 - 90.06.10	医療用具滅菌
3	Ms. Noriah Mod. Ali	90.03.13 - 90.08.12	線量計測
4	Mr. Wan Abd. Hadi Wan Abu Bakar	90.08.14 - 90.09.18	電子波工業試験
5	Mr. Shari Jahar	90.08.14 - 90.09.28	同 上
6	Mr. Nik Ghazali Nik Salleh	91.03.21 - 91.09.29	表面被覆処理
7	Mr. Kamarudin Hj. Buyong	91.09.24 - 91.12.17	加速器運転保守
8	Mr. Zulkafli Mohd Nor	91.10.22 - 91.12.17	放射線安全管理
9	Ms. Asnah Hassan	92.03.05 - 92.06.21	電子線滅菌
10	Mr. Mohd. Hilmi Mahmood	92.09.21 - 92.12.18	表面塗装・樹脂組成
11	Mr. Shari Jahar	92.09.21 - 92.12.18	加速器運転保守
12	Ms. Mek Zah Salleh	93.03.15 - 93.08.30	表面塗装
13	Ms. Siti A'Iasah Hashim	93.07.19 - 93.09.19	加速器運転保守
14	Mr. Azmi Ali	93.08.24 - 93.12.19	同 上
15	Ms. Sharifah Hanisah Syed Abdul Aziz	93.09.07 - 93.12.04	電子線滅菌

③ 機材供与

1992（平成4）年度末までの、プロジェクトに供与された機材の総額（機材供与費）は、C.I.F. 価格で約459百万円となっており、主な機材である3MV電子加速器、キユアトロンが90年にプロジェクト・サイトに到着し、91年に運転を開始している。93（平成5）年度分については、F.O.B. 価格で約9百万円の電子加速器スペアパーツなどを供与した。供与機材の利用・管理状況については、表9（p25、26）に示すとおりである。

また、供与機材を補完するべく、専門家携行機材として、1992（平成4）年度末までに、約1600万円の機材が購送されており、93（平成5）年度分は、8月末現在140万円の機材が購送されている。携行機材リストは、資料3 ANNEX3「合同評価報告書（英文）」のAppendix6-2（p92）参照。

④ 現地業務費

専門家のプロジェクト・サイトにおける業務活動に必要な経費や本邦との連絡に要する経費として、プロジェクト期間中、一般現地業務費、プロジェクトセミナー開催費、技術普及広報（パンフレット作成）費、応急対策費がそれぞれプロジェクトに投入された。

特に3MV電子加速器の運転に伴い、設計段階では予測できなかった高レベルの騒音が作業エリアに発生したため、1992年12月には、(株)清水建設マレイシア現地法人により騒音対策工事が行われ、その費用を応急対策費として支出した。なお、工事完了後、騒音レベルは69dBにまで低減して、その後順調に作動している。

表9 供与機材の利用・管理状況

1993年12月現在

管理番号 Reg. No.	機 材 名 Equipment Name	購入金額 (千円)	到着日 Delivery	使用場所 Installation Place	利用状況 Utiliztn	管理状況	備考 Remarks
A-89-01	キュアトロン (Curetron)	23,900	90.10.01	Curetron Lab. MIS	A	A	
A-89-02	赤外分光光度計 (IR Spectrophotometer)	3,872	90.10.01	Anal. Lab. Curing	A	A	
A-89-03	ロールコーター (Roll Coater)	3,729	90.10.01	Curetron Lab. MIS	B	A	
A-89-04	フローコーター (Flow Coater)	1,260	90.10.01	Curetron Lab. MIS	B	A	
A-89-05	表面摩擦試験機 (Surface Abrasion Tester)	815	90.10.01	Curetron Lab. MIS	A	A	
A-89-06	接触角計 (Contact Angle Meter)	1,220	90.10.01	Anal. Lab. Curing	B	A	
A-89-07	CTAフィルム線量測定装置 (CTA Film Dose Meter)	2,550	90.10.01	Control Room, EBM	A	A	
A-89-08	自動塗工機 (Automatic Applicator)	958	90.10.01	Curetron Lab. MIS	A	A	
A-89-09	ラミネーター (Laminator)	1,987	90.10.01	Curetron Lab. MIS	B	A	
A-89-10	万能試験機 (Tensile Test Machine)	4,065	90.10.01	Phys. & Mech. Lab.	B	A	
A-89-11	クリーンベンチ (Clean Bench)	1,150	90.10.01	Animal Cytology Lab.	A	A	
A-89-12	滅菌用オートクレーブ (SS-Autoclave)	508	90.10.01	General Purpose Lab.	A	A	
A-89-13	ギアオープンテスター (Gear Type Aging Tester)	1,570	90.10.01	Phys. & Mech. Lab.	A	A	
A-89-14	高速冷凍遠心分離器 (High Speed Refg. Centrifuge)	2,215	90.10.01	Animal Cytology Lab.	B	A	
A-89-15	偏光顕微鏡 (Crystalization Rate Analyz)	2,540	90.10.01	Anal. Lab., Rad. Effect group	A	A	
A-89-16	ロックウェル硬度計 (Rockwell Hardness Tester)	1,500	90.10.01	Phys. & Mech. Lab.	B	A	
A-89-17	アイゾッド衝撃試験機 (IZOD Impact Tester)	1,680	90.10.01	Phys. & Mech. Lab.	B	A	
A-89-18	ダンベルカッター (Super Dumbbell Cutter)	168	90.10.01	Phys. & Mech. Lab.	A	A	
A-89-19	サンプル調製装置 (Sampling Machine)	914	90.10.01	Phys. & Mech. Lab.	B	A	
A-89-20	3MV電子加速器 (3MV Electron Accelerator)	283,113	90.11.15	EBM Building	A	A	

管理番号 Reg. No.	機 材 名 Equipment Name	購入金額 (千円)	到 着 日 Delivery	使 用 場 所 Installation Place	利用状況 Utiliztn	管理状況	備 考 Remarks
A-90-01	搬送台車 (Conveyor Cart)	1,660	90.11.15	EBM Building	A	A	
A-90-02	プロジェクト公用車 (MAZDA Bongo1800)	1,911	90.11.20	Garage	A	A	
A-90-03	ゲルパーミエーションクロマト (Gel Permiation Chromatogra.	4,300	91.01.25	Anal. Lab. Curing	B	A	
A-90-04	ウェザーテスター (Weather Tester)	12,200	91.01.25	Curetron Lab.MTS	B	A	
A-90-05	電子流密度分布測定装置 (Current Density Dist. Appa)	6,500	91.01.25	Control Room, EBM	A	A	
A-91-01	ゲルパークロマトシステム化 機材(GPC Systemization)	4,422	92.04.01	Anal. Lab.,Curing	A	A	
A-91-02	溶解度試験装置 (Dissolution Tester)	9,389	92.05.12	Anal. Lab.,Radiation Effect G.	A	A	
A-91-03	メルトインデクサー (Melt-Indexer)	1,204	92.05.12	Phys.& Mech. Lab.	A	A	
A-91-04	加速器用データロガー (Data Logger for Accelat.)	4,359	92.05.12	EBM Building	A	A	
A-92-01	ケミルミネッセンスアナライザ (Chemiluminescence Analyzer)	12,575	93.06.12	MTS Dark Room	A	A	
A-92-02	接着強度測定装置 (Adhesion Strength Tester)	5,812	93.06.12	Phys.& Mech. Lab.	A	A	
A-92-03	ミキシングロール (3本ロール) (Mixing Roll-3Rolls)	1,501	93.06.12	Anal.Lab. Curing	A	A	
A-92-04	ミキシングロール (2本ロール) (Mixing Roll-2 Rolls)	6,665	93.06.12	Phys.& Mech. Lab.	B	A	
A-92-05	タッキネス試験機 (Tackiness Tester)	2,616	93.06.12	Anal. Lab. Curing	A	A	
A-92-06	動的機械特性解析装置 (Dynamic Mechanical Anzlyzer)	1,165	93.06.12	Phys.& Mech Lab	A	A	
A-92-07	紫外可視分光光度計 (UV-Visible Spectrophotomete)	413	93.06.12	EBM Building	A	A	
A-92-08	C T A線量計用データ処理装置 (Data Processor for CTA Read)	344	93.06.12	EBM Building	A	A	
A-92-09	3MV 電子加速器用スペアパーツ (3MV EBM Spare Parts)	892	93.06.12	EBM Building	B	A	

注1) : 利用状況 A : 常時使用されている B : 比較的良好に使用されている C : その他
注2) : 管理状況 A : よく管理されている B : 比較的良好に管理されている C : その他

(2) マレーシア側

① カウンターパートの配置

マレーシア側から提出された本調査団派遣時におけるプロジェクトのカウンターパートおよびプロジェクト関係者（テクニシャンを含む）リストは、資料3 ANNEX 3「合同評価報告書（英文）」のAppendix 8 (p94)およびAppendix 9 (p95)参照。

なお、プロジェクト期間中の研究分野における研究者数の推移は表10のとおり。

表10 研究者数推移

(単位：人)

分 野		計画	89	90	91	92	93
電子線による 医療用具の滅菌	Research Officer	6	1	2	2	2	2
	Contract Research Officer		0	1	2	3	3
	合 計	6	1	3	4	5	5
電子線による 表面塗装の硬化	Research Officer	5	3	4	4	4	4
	Contract Research Officer		0	3	3	3	4
	合 計	5	3	7	7	7	8

注) 各暦年12月現在の人数を示す。

表10からわかるように、各研究分野における契約研究員を含めたカウンターパート数は年々増加の傾向にあり、また、研究分野とは別に線量測定、E B M運転・保守の分野にもそれぞれResearch Officerが配置されている。

プロジェクト期間中のカウンターパート等要員配置実績一覧は表11(p28~30)のとおり。

1993年5月にUTN長官および次官が交代したが、特に問題を生じることなくプロジェクトは推進された。

なお、UTNの組織図については、資料3 ANNEX 3「合同評価報告書(英文)」のAppendix 7 (p93)参照。UTNは、1990年11月にその所管官庁が総理府から科学技術環境省へと変更になっている。

表11 カウンターパート等要員配置実績一覧

1993年12月現在

氏名	役職	年																	
		1989			1990			1991			1992			1993			1994		
		Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
運営・管理及びEIM運転・保守																			
Dr. Mohd. Ghazali	Director-General																		
Dr. Ahmad Sobri Hj. Hashim	- ditto -																		
Mr. Kasbun Kamat	Deputy Director-General																		
Ms. Fatimah Mohd. Amin	Acting Deputy Director-General																		
Dr. Nahrul Khalid	Deputy Director-General																		
Dr. Norimah Yusof	Acting Director of Research																		
Dr. Abdul Ghaffar	- ditto -																		
Mr. Razali Hamzah	Director of Operation																		
Dr. Khairul Zaman	Head of Radiation Processing Programme																		
Mr. Wan Abd. Hadi	Head of Engineering																		
Mr. Adnan Hj. Khalid	Head of Planning																		
Mr. Raja Abdul Raja Adnan	Research Officer																		
Mr. Mohd. Sidek Othman	- ditto -																		
Ms. Siti Aliasah	- ditto -																		
Mr. Shari Jahar	Senior Technician																		
Mr. Kamarudin Buyong	Technician																		
Mr. Rosli Che Ros	- ditto -																		
Mr. Ayub Mohamad	- ditto -																		
Mr. Azmi Ali	- ditto -																		
Mr. Bashit Sharifi	- ditto -																		

氏 名	役 職	年 度																							
		1989				1990				1991				1992				1993				1994			
		III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
電子線による表面塗装の硬化																									
Mr. Dahlan HJ. Mond	Research Officer																								
Mr. NIK Ghazali	- ditto -																								
Mr. Mohd Hilmi	- ditto -																								
Ms. Mek Zah Salleh	- ditto -																								
Mr. Abdul Ghani Harun	Contract Research Officer																								
Mr. Marzuki	- ditto -																								
Mr. Mohamad Nasir	- ditto -																								
Ms. Rafidah Rafi	- ditto -																								
Mr. Noraziah Ismail	- ditto -																								
Mr. Mohd Yazid	- ditto -																								
Mr. Luva Ashibli	- ditto -																								
Mr. Abdul Hadi	- ditto -																								
Mr. Amirul Shazli	- ditto -																								
Mr. M. Fauzi M. Said	- ditto -																								
Mr. Azmi Nassarudin	- ditto -																								
Mr. Ramli Manat	- ditto -																								
Ms. Roslan Ismail	Contract Assistant Science Officer																								
Mr. Mohd Rosli Mohd Radzi	Contract Laboratory Assistant																								
Mr. Rusman Jebel	- ditto -																								
Mr. Saiful M. Shariff	- ditto -																								

氏名	役職	年																		
		1989			1990			1991			1992			1993			1994			
電子線による医療用具の滅菌																				
Dr. Zahrah A. Kadir	Research Officer																			
Mr. Kamarudin Bahari	- ditto -																			
Mr. Ishak Manaf	- ditto -																			
Mr. Meor Yahaya Razali	Contract Research Officer																			
Ms. Zaleha Mohamad	- ditto -																			
Ms. Noraisah Othman	- ditto -																			
Mr. Azmi Othman	- ditto -																			
Ms. Massita Mohd Sani	- ditto -																			
Ms. Noorlida Ismail	- ditto -																			
Mr. Unsku Hatta Ungku Ahmad	- ditto -																			
Ms. Kartina Johan	- ditto -																			
Ms. Sharifah Hanisah	Assistant Science Officer																			
Ms. Hasnah Hassan	- ditto -																			
Ms. Norsham Suria	Contract Assistaat Science Officer																			
Ms. Khuzaimah Hassan	Contract Laboratory Assistant																			
Mr. Noor Khilman	- ditto -																			
線量測定及び安全管理																				
Ms. Noriah Mod Ali	Research Officer																			
Mr. Zulkafli Mohd. Nor	- ditto -																			
Mr. Mohd. Yusof Ibrahim	- ditto -																			
Mr. Abdul Halim Ali	Laboratory Assistant																			
Mr. Bustami Abu	Technical Assistant																			

② 予算措置

プロジェクト期間中のマレーシア側によるThe Radiation Processing Programmeにかかわる予算措置は、資料3 ANNEX 3「合同評価報告書(英文)」のAppendix 10 (p97)参照。そのなかで、IRPA(Intensification of Research in Priority Areas)メカニズム予算は年々増加の傾向にあり、予算の大部分を占める。これは、マレーシア国政府により、本案件に高優先度が与えられ、その研究分野強化のための予算である。本プロジェクトは、Radiation Processing Programmeの一部に組み込まれているため、プロジェクトのみのマレーシア側予算の算出は不可能ということである。そのためマレーシア側予算は、機材、薬品、機器の保守・管理、契約研究員の人件費などに支出されており、プロジェクト期間中、約100万マレーシアリングギット相当のプロジェクトにかかわる機材・機器を購入している。マレーシア側が購入した主要機材リストは表12のとおりであり、本調査団派遣時には、チューブ・ワイヤー・ケーブルへの照射のためのアンダービームハンドリングシステムの購入手続き中であった。

表12 マレーシア側購入主要機材リスト

主 要 機 材 名	備 考
1. 電子加速器関連機材	
・ Conveyor Cart Modification	RM 10,000
・ Irradiation Status Indication System	
・ Grille for Conveyor Entrance	
・ Ion Pump	RM 100,000
2. 研究関連機材	
・ Liquid Nitrogen Reservoir Tank (3,000m ³)	RM 100,000
・ Automatic Sanding Machine	
・ Colour Meter	
・ Automatic Viscometer	
・ Bravender with Accessories	RM 500,000
・ Hydraulic Hot Press	
・ Oven for Tensile Machine	

③ 建屋建設

討議議事録（R/D）に記載されているとおり、マレーシア側は、電子加速器照射試験施設および放射線プロセス研究棟を建設した。当初、両建屋とも1990年7月竣工予定（実施協議調査団派遣時）であったが、労働力不足や天候不順などさまざまな理由から電子加速器照射試験施設は91年3月、放射線プロセス研究棟は91年5月にそれぞれ当初計画より遅れて完成した。よって3MV電子加速器とキュアトロンの運転は、半年から1年遅れの開始となったが、その後の日本・マレーシア双方の努力により研究活動に重大な支障を来すことはなかった。

建屋建設に関しては、日本側より1989年10月に実施設計調査団を派遣し、さらに各調査団派遣時に開催された日本・マレーシア合同委員会でもわが国の経験からいくつかの助言が与えられた。

竣工後、プロジェクト期間中、電子加速器照射試験施設について、問題点が生じることはあったが、双方の努力により、ほぼ順調に加速器を運転するに至っている。なお、同施設に関する騒音問題は、前述④「現地業務費」(p24)参照。

第5章 案件の効果

5-1 効果の内容

本プロジェクト開始前は、マレーシアにおいて、紫外線を用いた表面塗装硬化技術およびガンマ線を用いた医療用具の滅菌技術は利用されていたが、電子加速器を用いたこれら技術は、いまだ確立されていなかった。プロジェクト期間中、電子加速器の供与をはじめ、多数の日本人専門家による技術指導、マレーシア側研究者・技術者の本邦研修を通じ、①電子線による表面塗装の硬化、②電子線による医療用具の滅菌、③線量測定、④電子加速器の運転・保守、⑤安全管理のそれぞれの基礎技術を習得することができ、これら技術的效果が今後マレーシアに普及していくものと思われる（前述4-3「アウトプット目標の達成状況」：p15参照）。さらに、今後、マレーシア側の自助努力により、民間産業への技術移転がセミナー・ワークショップなどを通じて有効に実施され、軌道に乗ってくると本プロジェクトの経済的效果が生じてくるとと思われる。

5-2 効果の広がりと受益者の範囲

UTNにおけるプロジェクトのプライオリティーは高く、約30名の研究者や技術者がプロジェクトに従事しており、プロジェクト開始時に比べ年々増加の傾向にある。特に、UTN内の研究者・技術者が、専門家あるいは、日本での研修を受けたマレーシア側カウンターパートによるアドバイスや技術指導で、電子線を用いた放射線利用技術が、UTN研究部門のRadiation Processing Programmeのみならず、Isotope and Radiation in Biology and Agriculture Programmeなどほかのプログラムで利用、あるいは応用されており、プロジェクト実施組織内での本案件の効果は広範といえよう。

また、1993年7月には、IAEA、JICAの協力のもとで、クアラルンプールにおいて“National Executive Management Seminar - Surface Finishing by Radiation Curing Technology”が、引き続きバンギにおいてワークショップが開催された。同セミナー、ワークショップには、日本のみならず米国、シンガポールからも専門家を招聘し、3日間にわたり実施され、化学薬品・家具・電気・製鉄関連の民間企業や政府関係者から、セミナーに56名、ワークショップに30名の参加を得ることができた（表13：セミナー、ワークショップ参加企業・団体リスト：p34参照）。そして、UTNに対し数社から関心が寄せられ、これを受けて、UTNにおいて、セメント板表面塗装研究に着手するなど、民間企業からの反響は大きかった。今後、UTNは“Seminar on Electron Beam Sterilization of Medical Products”の開催を計画しており、医療用具滅菌技術でも、プロジェクトの成果が広く民間企業に普及していくものと期待される。

さらに、民間企業に加え、UTNと研究協力関係にある国立マレーシア大学（UKM）や、マレーシア科学大学（USM）、マレーシアゴム研究所（RRIM）などへ電子線照射サービスを提供しており、政府系研究所、大学への普及も広がりつつあるといえる。

表13 セミナー、ワークショップ参加企業・団体リスト
"Surface Finishing by Radiation Curing Technology"

民間企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ Winchem (Malaysia) Sdn.Bhd ・ General Lumber Furniture Sdn.Bhd ・ Synthese (Malaysia) Sdn.Bhd ・ Revertex Finewaters Sdn.Bhd ・ Revertex (Malaysia) Sdn.Bhd ・ Royalton Coating Sdn.Bhd ・ Boarden Chemical (Malaysia) Sdn.Bhd ・ Ushio Singapore Pte.Ltd ・ Takeuchi M.D.F. Sdn.Bhd ・ DPI Sdn.Bhd ・ Matsuhita Electric Co., (Malaysia) Bhd ・ Kaya Furniture Sdn.Bhd ・ Diethelm Malaysia Sdn.Bhd ・ Ciba Geigy Sea (Pte) Ltd., Singapore ・ Bauhinia Klintens Paints and Chemical (Malaysia) Sdn.Bhd ・ Syncoates (Malaysia) Sdn.Bhd ・ Toyochem Sdn.Bhd ・ EXO Coatings (Malaysia) Sdn.Bhd ・ Spectra Chemicals (Malaysia) Sdn.Bhd ・ Seawards (Malaysia) Sdn.Bhd ・ Tenco Bhd ・ General Lumber Furniture Sdn.Bhd ・ Danchem Sdn.Bhd ・ Maran Road Sawmill Sdn.Bhd ・ Uniphoenix Energy Resources Sdn.Bhd ・ Polycure (Malaysia) Sdn.Bhd ・ Mirotone (Malaysia) Sdn.Bhd ・ SM Unispa Sdn.Bhd ・ Royal Selangor International Sdn.Bhd ・ Toyo Ink Sdn.Bhd ・ Sartomer Co., Inc. Singapore
政府系組織等その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ Malaysia Timber Industry Board ・ The Malaysian Timber Industry Development Council ・ Ibu Pejabat Perhutanan Semenanjung ・ Furniture Industrial Technology Center ・ University Science of Malaysia ・ Malaysia Technology Development Corporation ・ Forest Research Institute of Malaysia

第6章 自立発展の見通し

6-1 組織的自立発展の見通し

UTNは、1983年にPUSPATI (Tun Ismail Atomic Research Centre) が改組・改称されたもので、その設立目的は、①農業・工業・医薬品・教育などの分野での原子力科学技術の平和的利用の紹介および促進、②マレーシア国内の原子力技術利用にかかわる諸問題の調整・管理、となっており、93年12月時点で研究部門に6プログラムを有している(資料3 ANNEX 3「合同評価報告書(英文)」のAppendix 7: p93参照)。

マレーシア側評価担当者は、「マレーシアにおける研究開発を進めていくために、わが国との技術協力によってUTNが習得した技術(電子加速器を用いた放射線利用技術)のおかげで、UTN内の特定の研究部門において、その組織・制度化が成就した」と評しており、放射線利用技術の組織内基盤が完成したため、UTNにおいて、今後はより効果的・有用的な研究が進められていくことと思われる。また、UTN所長による今回の合同委員会での開会/閉会のスピーチでも、「本プロジェクトが政府の研究開発プログラムにまさしく一致している」と述べている。これは、第6次マレーシア計画(Sixth Malaysia Plan)の重点分野として、「科学技術・研究開発の促進」をあげており、その主要政策は、①研究機関の拡充、②民間部門における研究開発の奨励、③官・民・学の協力体制の確立、となっており、プロジェクトがこの政策の一端に貢献しているといっても過言ではないだろう。ただし、UTNにおける研究者の増加の必要性があり、合同委員会の席上でも、日本側からマレーシア側に増員要望を申し入れている。この件についてマレーシア側の説明では、UTNとして、人事院(PSD: Public Service Department) に対し200名の研究者増員を要求しており、政府の承認に期待しているということであった。以上のことから、今までどおり、政府のバックアップのもと、UTNが組織としてその運営能力の今後の発展に問題はないと思われる。

6-2 財務的自立発展の見通し

プロジェクト期間中の、マレーシア側予算実績は、第4章(p31)に記載したとおりである。

わが国によって、多くの先進機材が供与されてきたが、それらの機材の保守・修理のためにも予算措置が付されており、また、1994年には、UTNの予算で天然ゴムラテックスの放射線加硫およびオイルパーム廃棄物有効利用のためのパイロット・プラントの建設を計画している。

マレーシア国政府は、公共部門における研究開発活動の質の向上のために、1987年初頭

に農業、工業、医療およびそのほかの優先度の高い分野での I R P A (Intensification of Research in Priority Areas) メカニズムを創設した。そして、U T N の Radiation Processing Programme には、この I R P A メカニズムからの予算が年々増加しており、マレーシア国政府の放射線利用技術に対する期待をうかがうことができる。また、「放射線利用技術プロジェクトに対する予算は十分にあり、この傾向は継続する」とマレーシア側評価担当者が発言していることから、本プロジェクトあるいは U T N 内の Radiation Processing Programme の財務的自立発展に支障はないものと思われる。

6-3 物的・技術的自立発展の見通し

研究開発活動については、今後も日本原子力研究所や I A E A (国際原子力機関) をはじめとする国際機関との研究協力関係を継続して実施していく方向にあり、本プロジェクトで習得した技術を基礎として、さらに研究活動に拍車がかかるものと思われる。また、マレーシアにアフリカおよび南米から直行便が就航する予定で、それら地域からゴムおよびオイルパームに悪影響を与える病原菌(カビの一種)がマレーシアに入り込む可能性があるため、空港防疫施設に電子加速器またはコバルト60照射施設を導入し、旅客荷物を空港で放射線殺菌し、未然に被害を防止しようという世界で初めての計画がある。このように、マレーシア独自の研究開発も推進されていくであろう。

第7章 フォローアップの必要性

7-1 協力期間延長の要否

評価を実施した結果、初期の目的はほぼ達成され、自立発展の見通しもついたため、当初の協力期間5年間（1989年～1994年）で終了することで双方合意に達した。

今後は、マレーシア側の自主的な運営状況を見守り、プロジェクト終了の数年後にJICAマレーシア事務所によって実施される事後現況調査の結果を見て、必要があればアフターケア協力の実施を検討することとなる。

第8章 評価結果総括

8-1 評価の総括

本プロジェクトは、マレーシア国政府の社会経済開発計画の重要項目として掲げられた生産性の向上、産業の多様化および製品の質的向上に資するため、放射線利用の基礎的研究開発を促進する技術協力として行われたものである。具体的には、マレーシアにおいて、研究開発基盤が確立していなかった電子線利用技術について、先進国での経験から利用の成功の見込みがあり、5年間程度の協力期間で先方の国情に合った基盤整備が可能であることを考えて、医療用具の滅菌と表面塗装の硬化を行えるよう、線量測定、安全管理技術を含む電子加速器の運転保守技術の技術移転を図った。

本プロジェクトは、1985年マレーシア側からの提案により検討が開始され、1989年7月に5年計画として発効し、来る1994年7月に終了を見込まれている。この間、日本側は日本原子力研究所職員を中心とする長期・短期の専門家派遣、先方での産業界などの参加を得たセミナー開催協力、UTN職員の研修受入と、3MV電子加速器と付属機材、研究用機材等の供与を行った。また、マレーシア側は、必要な人員提供、組織変更とともに、建屋を含む加速器用施設の建設整備、研究機材の提供などを行った。

各協力テーマ別に、主要な最終目標とその達成度についてまとめる。

(1) 医療用具の滅菌

医療用具の滅菌技術は、現在、わが国では注射器・メス・人工透析器など多種類の使い捨て型用具について実用化されているが、電子線の透過力が小さいことと、マレーシアでの産業事情を考慮して手術用ゴム手袋をモデル品目として選択し、滅菌操作に伴う微生物学的効果の検討、照射に伴う材料劣化の評価、実試料での線量均一度確保などの照射技術の習得を図った。各技術について基本的な手法は習得され、直接の目標に到達した。ただ、マレーシアでの微生物の性質に対応した、同定、分布測定技術、およびコンペア照射時の最適照射条件設定の方法、品質管理技術などについてはプロジェクト終了までに補足の努力が必要である。

プロジェクト終了の約1年前の時期に、本テーマのグループリーダーの研究者が転職したことは残念であるが、民間で、本技術の受け取り側になる可能性もあり、また、後継者も能力があるので大きな支障はない。マレーシア産の手術用ゴム手袋が輸出用も含めて広く照射滅菌を利用する可能性は大きい。

(2) 表面塗装の硬化（キュアリング）

キュアリングは、紫外線また低エネルギー電子線を用いて、わが国では広く多種類の製品、工程で利用されている。本技術の産業利用にあたっては、適当な機材とその表面

塗装材料（樹脂配合物）の選定が重要である。本プロジェクトでは、当初いくつかの案があったが、ゴム廃材チップ、セメント複合材であるマレーシア産セメントボードを選定し、数種類の樹脂配合物の試験を行い、製品の物性、性能評価を行った。市販の輸入樹脂配合物を用いる場合には基本的な手法は習得された。さらに、マレーシア特産のパームオイルまたは天然ゴムをベースとした配合物については、ゴム材機材の寄木床材への塗装試用を行って、3MV電子加速器棟制御室の床に用いるという積極性もみられた。これら国際材料の配合物については、プロジェクト終了後、自主開発テーマとして最適であろう。プロジェクト終了時までには、補足的技術指導を行えば、十分自立した技術開発が可能と考えられ、目標は達成されたと考えられる。

本テーマについても、中心的研究者が転出する問題があったが、国産材料開発の意欲にみられるように、大きな支障は生じていない。1993年9月に国内セミナーが開催され、参加者の会社のなかの3社で、隣接技術である紫外線硬化装置の導入があったということである。これは、今後の本技術の産業界への普及に有効であると考えられる。

(3) 電子加速器運転・保守（線量測定、安全管理技術を含む）

本プロジェクトの中心として、3MVコッククロフト・ワルトン型電子加速器が、また、キュアリング用研究機材としての位置付けで200kVキュアトロンが供与されている。これらの加速器について、運転管理が行えるチーム（現在、エンジニア1、テクニシャン4の構成）が成立し、要求に応じて照射運転が可能となっている。

電子加速器を使いこなすには、線量測定技術の習得が不可欠であるが、UTNでは原研高崎研究所のイオンチェンバを基準とする標準線量供給の体系のなかで、トレーサビリティ（線量標準適及性）を確保した測定技術が確定されつつある。今後、原研などと国際的な協力を行い、国際的に通用する照射の品質保証を確保できる状態が保たれるものと期待される。

安全管理に関しては、加速器運転時の放射線漏洩、照射室と加速器室の入口扉の加速器運転とのインターロック、および運転時の作業エリアでの騒音が問題となったが、それぞれ、現在では解決され、安全は確保されていると結論される。特に騒音問題は、先方が未経験の状態当初きわめて強い不満が出たが、適切な機材供与により70dB以下というレベルに低減された。

本テーマではそれぞれ、原研で研修を行った運転管理担当者と安全管理担当者が交代した問題があったが、現状では円滑に業務が実施できる状況になっている。

以上、各テーマについて現状の評価をまとめたが、全体として本プロジェクトは、終了時までには当初目標を達成できる見込みであり、成功したと考えられる。

マレーシア側の国内における関連技術の産業移転についても、UTN側は強い意欲を

持っており、先方国内での技術の普及の見通しは明るい。

8-2 とるべき措置

本プロジェクトは、1994年7月の計画終了時に、当初目標をおおむね達成できると見込まれるので、先方への、終了後の強力な支援は必要ないであろう。しかし、マレーシアは中進国の域に発展したとはいえ、電子加速器自体についての定期点検（オーバーホール）と、定期的に交換を要する部品の補給は必要であろう。また、研究用機材として供与された試験機器、測定器についても特殊なものがあり、供与時の標準予備品のみでは不足する事態が考えられる。また、機器使用の経験はいまだ短期間のものであるため、ある程度の期間を経て生じる問題への対処には手助けが望ましい。

結論的に、本プロジェクトの成果として、UTN側にはほぼ研究機関としての技術基盤が確立したと考えられる。したがって、今後の措置としては本プロジェクトは、予定どおり1994年7月をもって終了し、数年後アフターケア調査団の派遣によって、機材の利用状況、管理状況の調査と先方の要望汲み上げを行い、その後、最終的に必要な部品補給と技術的助言を行うことが適当であろう。

8-3 教訓

具体的な協力の人員面および機材運用の面で考えると、次の点を感じる。

(1) 適正な人員配置

本プロジェクトは5年間という期間であるのでやむを得ないと思うが、技術分野のほとんどについて、グループリーダー級のエンジニア、サイエンティストが入れ替わって、当方の技術の習得が途中で一からやり直しになった点があった。これを考えて、グループリーダーないしは中堅エンジニアのレベルについては、メインとサブの担当複数の体制をとらせることが望まれる。十分な人員配置という言い方で、内政干渉にならないように当方から要望は出し、先方も努力はしていたが、政府への人員増要求がなかなか通らず百点満点とはいかなかった。

配置されたリーダー・中堅技術者のレベル、意欲については合格点と考えている。プロジェクト運営のうえでのリーダー・業務調整員に対応するカウンターパートについては大筋ではよかったと感じている。

(2) 機材の選択、利用

本プロジェクトは、立ち上がりの時期に十分な検討を行い、先方の予算面、人員面の対応について全体的な見通しをかなり得て発足できたことは、結果的によい評価が得られた一因と考えられる。先方の意見、当方の経験と技術協力の遂行能力を考慮して、無

理のない妥当な計画の立案、運営ができた。供与機材の選択は、先方は当然最新型、最高級のを求めるが、それが最適かどうかは、かなりの技術的洞察力と、意欲を含む先方の実状についての知識がなければ、適当な判断は下しがたい。本プロジェクトに並行して、原研は別テーマでの放射線利用についての二国間協力を行っており、これが補完的に寄与した面もあったと感じられる。

8-4 提言

本プロジェクトは、電子加速器を利用する研究・技術開発の基盤整備のためのものであり、先方の国内産業界への技術移転が最終的目標となる。マレーシアは途上国の域を脱し、今や中進国として成長中であるが、やはり、産業面でもインフラの整備は不足している。このことは2つの問題点を生じる。1つは、今でき上がった施設をそのまま、直ちに実用目的に利用することに走り、長期的に民間に、より広い分野での放射線照射利用の産業活動を育て、真の技術移転となるように考えることが疎かになる恐れがあること。もう1つは、民間からのコンタクトを受け身で待つことが多くなり、インフラの充実に寄与する立場でありながら、民間側へ技術指導をする効果的ノウハウが少ないという問題である。技術移転には決定的なひとつの手法というものはないが、中心となるのはあらゆる意味で人材である。したがって、機材整備、技術習得など、ハード面のサポートとともに人材育成も並行して進めることを重視して技術移転を促進することが効果的である。この意味で、人員と情報の交流が継続されるよう心がける必要があり、先方のこの方向での努力を支援することが、プロジェクトの成果を定着させるために望ましい。これは、今後のフォローのなかである程度支援できると思われ、その方向で計画が立てられることが望まれる。

前節で教訓として述べたことと内容的に重なるが、先方の実状をよく知り、このような計画立案にあたり混入しやすい、先方での周辺国対抗意識、プライド（カウンターパートになるような研究者は一般にレベルが高い）などに惑わされず、真のニーズを見きわめて、協力の成果を最大にするべく、必要に応じてフレキシブルに対応することが最も重要だと感じる。

資 料

Aturcara
programme

**MAJLIS MENANDATANGANI "JOINT EVALUATION REPORT OF THE UTN-JICA :
RADIATION APPLICATION PROJECT"**

Monday, 20 Disember 1993

10.55 Ketibaan Y.B. Encik Peter Chin Fah Kui, Timbalan Menteri Sains, Teknologi dan Alam Sekitar

Arrival of the Hon. Mr. Peter Chin Fah Kui, Deputy Minister of Science, Technology and the Environment

11.00 Upacara menandatangani "The Joint Report of the UTN-JICA : Radiation Application Project"

Signing of "Joint Evaluation Report Report of the UTN-JICA : Radiation Application Project"

11.10 Ucapan Ms. Kayoko Mizata, Wakil Tetap JICA di Malaysia
Remarks by Ms. Kayoko Mizata, Resident Representative of JICA in Malaysia

11.25 Ucapan Penutup oleh Y.B. Encik Peter Chin Fah Kui, Timbalan Menteri Sains, Teknologi dan Alam Sekitar
Closing Remarks by the Hon. Mr. Peter Chin Fah Kui, Deputy Minister of Science, Technology and the Environment

11.45 Jamuan Ringan
Refreshments

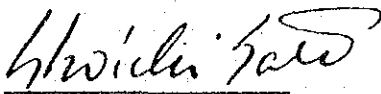
**THE MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE EVALUATION TEAM AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF MALAYSIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE RADIATION APPLICATIONS PROJECT**

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Japanese Team"), organised by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), and headed by Dr. Shoichi SATO, Director General, Takasaki Radiation Chemistry Research Establishment, Japan Atomic Energy Research Institute, visited Malaysia from 12 to 20 December, 1993, in order to evaluate jointly with the Malaysian Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Malaysian Team") the achievement of the Japanese Technical Cooperation for the Radiation Applications Project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the Record of Discussions signed on 5 July, 1989 (hereinafter referred to as "the R/D").

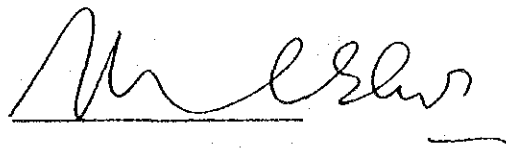
During its stay in Malaysia, the Japanese Team observed the Project site and had series of discussions with Malaysian Authorities Concerned in respect of the Project activities.

As a result of discussions, both sides agreed that they would recommend to their respective governments the matters indicated in the document attached hereto in order to ensure the successful completion of the Project.

Malaysia, 20 December 1993



Dr. Shoichi SATO
Leader
Japanese Evaluation Team
JICA
Japan



Dr. Ahmad Sobri Hj. Hashim
Director General
Nuclear Energy Unit (UTN)
Malaysia

THE ATTACHED DOCUMENTS

- I. The Japanese Team attended the Fourth UTN-JICA Joint Committee Meeting on the Radiation Applications Project, 13- 17 December 1993. The list of the participants from Malaysia and Japan appears as **Annex 1**.
- II. The progress of the Project in the JFY 1993 was reviewed and evaluated. The significant accomplishments appear as **Annex 2**, the Minutes of the Fourth Joint Committee Meeting.
- III. The Project Plan for JFY 1994 was discussed in the meetings. The proposed plan is also shown in **Annex 2**, the Minutes of the Fourth Joint Committee Meeting.
- IV. Both sides agreed that the technology transfer by the Japanese experts to the Malaysian counterparts has progressed smoothly and evaluated that the initial objectives of the Project will be achieved by 4 July, 1994 when the terms of technical cooperation are terminated on the basis of the R/D. The Joint Evaluation Report appears as **Annex 3**.
- V. The Japanese Team appreciated the progress made by UTN and JICA experts in the implementation of the Project.
- VI. The Malaysian Team appreciated and were grateful for the assistance rendered to the Project by the Government of Japan through JICA . UTN also records its gratitude to Takasaki Radiation Chemistry Research Establishment (TRCRE), JAERI and other Japanese agencies concerned, for their contributions during the implementation of the Project.

- VII. The Malaysian side agreed to make effective use of the transferred technology and knowledge, the provided equipment and machinery, as well as to enhance continuously, research activities at UTN in line with social and industrial needs in Malaysia.
- VIII. Both sides expressed the hope that the friendly relations and cooperation between Japan and Malaysia would continue even after the Project termination.

ANNEX 1 参加者リスト

MEMBERS:

A. MALAYSIA

1. Nuclear Energy Unit (UTN)

- | | | |
|------|--------------------------------------|---|
| 1.1 | Dr. Ahmad Sobri Hj. Hashim | Director General, UTN |
| 1.2 | Dr. Nahrul Khair Alang Md. Rashid | Deputy Director General, UTN |
| 1.3 | Mr. Adnan Hj. Khalid | Head, Planning Unit, UTN |
| 1.4 | Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd. Dahlan | Head, Radiation Processing Programme, UTN |
| 1.5 | Dr. Norimah Yusof | Head, Radiation and Isotope in Biology and Agriculture, UTN |
| 1.6 | Mr. Ishak Manaf | Radiation Processing Programme, UTN |
| 1.7 | Mr. Kamarudin Bahari | Radiation Processing Programme, UTN |
| 1.8 | Mr. Nik Ghazali Nik Salleh | Radiation Processing Programme, UTN |
| 1.9 | Ms. Siti A'iasah Hj. Hashim | Radiation Processing Programme, UTN |
| 1.10 | Ms. Noriah Mod Ali | Health and Radiation Control Department, UTN |
| 1.11 | Mr. Bustami Abu | Health and Radiation Control Department, UTN |
| 1.12 | Mr. Raja Abdul Aziz Raja Adnan | Planning Unit, UTN |
| 1.13 | Mr. Hilmi Mahmood | Radiation Processing Programme, UTN |
| 1.14 | Ms. Mek Zah Salleh | Radiation Processing Programme, UTN |
| 1.15 | Ms. Asnah Hassan | Isotope and Radiation in Biology and Agriculture Programme, UTN |
| 1.16 | Ms. Sharifah Hanisah Syed Abdul Aziz | Radiation Processing Programme, UTN |

- 1.17 Mr. Shari Jahar Radiation Processing Programme, UTN
- 1.18 Mr. Kamarudin Buyong Radiation Processing Programme, UTN

2. Others

- 2.1 Mr. K. Thillainadarajan Economic Planning Unit
Prime Minister's Department
- 2.2 Ms. Jabidah Monseri Ministry of Science, Technology
and the Environment

B. JAPAN

1. Japanese Evaluation Team

- 1.1 Dr. Shoichi SATO Director General of TRCRE,
(Leader) JAERI
- 1.2 Dr. Isao ISHIGAKI Director, Dept. of Advanced Rad.
Tech., TRCRE, JAERI
- 1.3 Mr. Keiichi YOTSUMOTO General Manager of Irradiation
Service Division, TRCRE, JAERI
- 1.4 Mr. Takashi SASAKI Rad. Proc. Development Laboratory,
TRCRE, JAERI
- 1.5 Mr. Hajime NAKAZAWA Social Dev. Coop. Dept., JICA
Head Office
- 1.6 Mr. Nobuaki HIRAKAWA Planning & Development Dept., Japan
International Cooperation Center (JICE)

2. Embassy of Japan in Malaysia

- 2.1 Mr. Hidenao SAWAYAMA Second Secretary

3. Japan International Cooperation Agency (JICA) Malaysia Office

3.1 Ms. Kayoko MIZUTA Resident Representative

3.2 Mr. Satoru KOHIYAMA Deputy Resident Representative

4. Japanese Experts

4.1 Dr. Kenzo YOSHIDA Team Leader, UTN-JICA Project

4.2 Mr. Masayoshi YOSHIMIZU Coordinator, UTN-JICA Project

**THE FOURTH JOINT COMMITTEE MEETING
ON THE RADIATION APPLICATIONS PROJECT
13 - 17 DECEMBER 1993**

The Fourth Joint Committee Meeting on the Radiation Applications Project (hereinafter referred to as "the Meeting"), was held at the Nuclear Energy Unit, Malaysia on the 13 - 17 December 1993 for the purpose of evaluating the progress and the achievements in the implementation of the Radiation Applications Project (hereinafter referred to as "the Project") and reviewing the technical cooperation between the authorities of the Governments of Malaysia and Japan.

The Meeting was held in accordance to Para. VII(5) of the Record of Discussions between the Japanese Implementation Survey Team and the Authorities Concerned of the Government of Malaysia on the Technical Cooperation for the Radiation Applications Project signed on 5 July 1989.

As a result of the meeting, both sides came to the understanding concerning the matters referred to as in the minutes of the Meeting attached herewith.

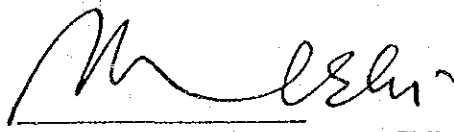
Malaysia, 17 December 1993



Mr. Kenzo YOSHIDA
Team Leader
Japan International
Cooperation Agency
(JICA)



Dr. Nahrul Khair Alang Md. Rashid
Deputy Director General
Nuclear Energy Unit (UTN)



Dr. Ahmad Sobri Hj. Hashim
Chairman of the Meeting
Director General
Nuclear Energy Unit (UTN)

**THE FOURTH JOINT COMMITTEE MEETING OF UTN-JICA
TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME ON
RADIATION APPLICATIONS PROJECT
13 - 17 DECEMBER, 1993.**

DATE: 13 -17 December 1993

PLACE: Nuclear Energy Unit (UTN)
PUSPATI Complex, Bangi
43000 Kajang
Selangor Darul Ehsan
Malaysia

CHAIRMAN: Dr. Ahmad Sobri Hj. Hashim
Director General, UTN

MEMBERS:

A. MALAYSIA

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Dr. Nahrul Khair Alang Md. Rashid | Deputy Director General, UTN |
| 2. Mr. Adnan Hj. Khalid | Head, Planning Unit, UTN |
| 3. Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd Dahlan | Head, Radiation Processing Programme, UTN |
| 4. Ms. Jaidah Monseri | Ministry of Science, Technology and the Environment |
| 5. Dr. Norimah Yusof | Head, Radiation and Isotope in Biology and Agriculture, UTN |
| 6. Mr. Ishak Manaf | Radiation Processing Programme, UTN |
| 7. Mr. Kamarudin Bahari | Radiation Processing Programme, UTN |
| 8. Mr. Nik Ghazali Nik Salleh | Radiation Processing Programme, UTN |
| 9. Ms. Siti A'iasah Hj. Hashim | Radiation Processing Programme, UTN |
| 10. Ms. Noriah Mod Ali | Health and Radiation Control |

- | | |
|------------------------------------|--|
| | Department, UTN |
| 11. Mr. Bustami Abu | Health and Radiation Control
Department, UTN |
| 12. Mr. Raja Abdul Aziz Raja Adnan | Planning Unit, UTN |
|
 | |
| B. JICA | |
| 1. Ms. Kayoko MIZUTA | Resident Representative
JICA Malaysia Office |
| 2. Dr. Kenzo YOSHIDA | Team Leader, UTN-JICA Project |
| 3. Mr. Masayoshi YOSHIMIZU | Coordinator, UTN-JICA Project |
| 4. Dr. Shoichi SATO | Evaluation Team Leader,
Director General of TRCRE,
JAERI, Japan |
| 5. Dr. Isao ISHIGAKI | Director, Dept. of Advanced Rad.
Tech., TRCRE, JAERI, Japan |
| 6. Mr. Keiichi YOTSUMOTO | General Manager of Irradiation
Service Division, TRCRE, JAERI,
Japan |
| 7. Mr. Takashi SASAKI | Rad. Proc. Development Laboratory,
TRCRE, JAERI, Japan |
| 8. Mr. Hajime NAKAZAWA | Social Dev. Coop. Dept., JICA
Head Office, Japan |
| 9. Mr. Nobuaki HIRAKAWA | Planning & Development Dept., JICE |

RESOURCE PERSONS

1. Mr. Hilmi Mahmood Radiation Processing Programme, UTN
2. Ms. Mek Zah Salleh Radiation Processing Programme, UTN
3. Ms. Asnah Hassan Isotope and Radiation in Biology and Agriculture Programme, UTN
4. Ms. Sharifah Hanisah Syed Abdul Aziz Radiation Processing Programme, UTN
5. Mr. Shari Jahar Radiation Processing Programme, UTN
6. Mr. Kamarudin Buyong Radiation Processing Programme, UTN

**AGENDA OF THE FOURTH UTN-JICA JOINT COMMITTEE
MEETING ON RADIATION APPLICATIONS PROJECT
13th - 17th DECEMBER, 1993**

Monday, 13 December 1993

- 1100 *Courtesy call to the Office of the Director General, UTN*
- 1130 *Discussion on the Criteria to be adopted to evaluate and asses Project achievements*
- 1245 *Lunch*
- 1430 Opening of the Fourth UTN-JICA Joint Committee Meeting on Radiation Applications Project
1. Welcoming address by Director General, UTN
 2. Opening remarks by:
 Director General, TRCRE, JAERI; and
 Team Leader, JICA - UTN Project.
- Adoption of Agenda
- 1500 *Tea/Coffee*
- 1530 Presentation of Papers on Review of Progress of Project in Fiscal Year 1993 and Overall Project Achievement
1. 'Progress and Achievement of the Radiation Applications Project'
 Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd. Dahlan
 2. 'Operation and Maintenance of Electron Beam Facilities'
 Ms. Siti A'iasah Hashim
- 1630 Adjournment of the Meeting
- 2030 *Dinner hosted by UTN*

Tuesday, 14 December 1993

0900 Continue Presentation of Papers on Review of Progress of Project in Fiscal Year 1993 and Overall Project Achievement

3. 'Progress of Dosimetry for Electron Beam Processing'

Ms. Noriah Mod Ali

4. 'Evaluation of Safety for Electron Beam Facilities'

Mr. Bustami Abu

5. 'Sterilisation of Medical Products using Electron Beam Machine'

Mr. Kamarudin Bahari

6. 'Radiation Curing of Surface Coatings'

Mr. Nik Ghazali Nik Salleh

1100 *Tea/Coffee*

1130 Presentation of 'Workplan for 1994 and Ensuing Programme'

Mr. Kenzo YOSHIDA

1200 Discussion

Adjournment of the Meeting

1245 *Lunch*

1430 *Group Discussion on Project Evaluation and Achievement*

- *Operation and Maintenance of EBM*

- *Dosimetry in Electron Beam Irradiation*

- *Evaluation of Safety of EBM*

- *Sterilisation of Medical Products Using EBM*

- *Radiation Curing of Surface Coatings*

1530 *Tea/Coffee*

1600 *Preparation of the Joint Evaluation Report of the UTN-JICA "Radiation Applications Project"*

Wednesday, 15 December 1993

- 0900 Discussion on the Joint Evaluation Report of the UTN-JICA "Radiation Applications Project"
- 1000 *Tea/Coffee*
- 1030 Continue Discussion on the Joint Evaluation Report of the UTN-JICA "Radiation Applications Project"
- 1245 *Lunch*
- 1500 Preparation of the Joint Evaluation Report of the UTN-JICA "Radiation Applications Project"
- 1600 Adjournment of the Meeting
- Tea/Coffee*

Thursday, 16 December 1993

- 0900 *Preparation of Minutes*
- 1245 *Lunch*
- 1430 Confirmation of Minutes of the Meeting
- 1630 Adjournment of the Meeting
- Tea/Coffee*
- 2030 *Dinner hosted by JICA*

Friday, 17 December 1993

- 1000 Signing of the Minutes of the Fourth UTN-JICA Joint Committee Meeting on Radiation Applications Project
- 1015 Closing of the Fourth UTN-JICA Joint Committee
1. Closing remarks by:
Director General, TRCRE, JAERI; and
Team Leader, JICA-UTN Project
 2. Closing Address by Director General, UTN

Tea/Coffee

Monday, 20 December 1993

- 1100 *Signing of the Minutes of Discussion and the Joint Evaluation Report of the UTN-JICA "Radiation Applications Project" witnessed by the Hon. Mr. Peter Chin Fah Kui, Deputy Minister of Science, Technology and the Environment*
- 1110 *Remarks by Ms. Kayoko MIZUTA, Resident Representative of JICA in Malaysia*
- 1125 *Closing Remarks by the Hon. Mr. Peter Chin Fah Kui, Deputy Minister of Science, Technology and the Environment*
- 1145 *Refreshments*

**THE MINUTES OF THE FOURTH UTN-JICA JOINT COMMITTEE
MEETING ON RADIATION APPLICATIONS PROJECT
13 - 17 DECEMBER, 1993**

- 1. Opening of the Joint Committee Meeting**
 - 1.1 The Fourth UTN-JICA Joint Committee Meeting on "Radiation Applications Project" was chaired by the Director General of the Nuclear Energy Unit (UTN).
 - 1.2 The Meeting was officially opened by the Chairman and his welcoming address is as in **Appendix 1**.
 - 1.3 The Leader of the Japanese Evaluation Team and the Team Leader of the UTN-JICA Project delivered their opening remarks as in **Appendices 2 & 3** respectively.

- 2. Adoption of Agenda**
 - 2.1 The provisional Agenda of the Meeting was adopted with amendments.

- 3. Review of the Project Implementation in JFY 1993**
 - 3.1 5 papers were presented to review the progress of the Project in Fiscal Year 1993 and the overall Project achievement
 - 3.1.1 'Progress and Achievement of the Radiation Applications Project' was presented by Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd. Dahlan (see **Appendix 4**). To date, the meeting was pleased with the implementation and the management of the Project.
 - 3.1.2 'Operation and Maintenance of Electron Beam Facilities' presented by Ms. Siti A'iasah Hashim (see **Appendix 5**) disclosed that with the assistance of the Project Leader, UTN was able to trouble-shoot and solve problems that occurred in 1993. The experience gained throughout the Project, proved to be invaluable to the personnel involved in the operation and maintenance of the EBM.
 - 3.1.3 'Progress of Dosimetry for Electron Beam Processing' was presented by Ms. Noriah Mod Ali (see **Appendix 6**). It was highlighted that the dosimetry activities at present have met all the criteria set in the UTN-JICA project

target and all technical specifications have been achieved. The meeting was also informed that efforts have been made to demonstrate the reliability of the existing dosimetry system. Beam standardisation and the calibration of the routine film dosimeter has been initiated using the total absorption calorimeter, considered as the reference system for the EB facilities.

3.1.4 'Evaluation of Safety for Electron Beam Facilities' presented by Mr. Bustami Abu (see **Appendix 7**) disclosed that even though the EBM has achieved the maximum safety requirements, there is still room for improvement such as good house-keeping. These include adhering to proper working procedures and controlling the unnecessary flow of personnel around the controlled areas

3.1.5 'Sterilisation of Medical Products using Electron Beam Machine' presented by Mr. Kamarudin Bahari (see **Appendix 8**) observed that the dose of 30 kGy using the electron beam was sufficient to achieve the Standard Assurance Level (SAL) of 10^{-6} in the studied gloves. The meeting was also informed that test production on a semi-commercial scale for the sterilisation of surgical rubber gloves will be carried out in early 1994. The UTN team has also designed a suitable box for the radiation sterilisation of the surgical rubber gloves for the semi-commercial scale process.

3.1.6 'Radiation Curing of Surface Coatings' presented by Mr. Nik Ghazali Nik Salleh (see **Appendix 9**) reported the types of substrate and Coatings material used in radiation curing technology and formulation of radiation curing system for Coatings. The meeting was also informed that UTN has produced acrylate resins from epoxidised palm oil and liquid epoxidised natural rubber. Research are being carried out to find other applications of the resins.

4. The Planning Schedule for 1994 and the Ensuing Programme

4.1 'The Workplan for 1994 and the Ensuing Programme' was prepared and presented by Mr. Kenzo YOSHIDA, the Project Team Leader (see **Appendix 10**).

4.2 The proposed work plan for 1994 includes a national seminar, despatch of short term experts, long term experts, equipments to be donated and local costs. There will be no training in 1994 due to the shortage of time.

5. Joint Evaluation Report of the UTN-JICA "Radiation Applications Project"

5.1 The Meeting agreed to hold 5 separate group discussions to individually evaluate Project achievements, outputs and recommendations. These groups were Operation and Maintenance of EBM, Dosimetry in Electron Beam Irradiation,

Evaluation of Safety of EBM, Sterilisation of Medical Products Using EBM and Radiation Curing of Surface Coatings.

- 5.2 The Meeting agreed to incorporate the conclusions arrived at in each project as Project Outputs in the Joint Evaluation Report (see Annex 3). The recommendations of each project are to be consolidated and indicated as Recommendations in this Minutes (see Para. 6).
- 5.3 After deliberation, the Meeting agreed to include the general conclusions arrived at as the Conclusion of the Joint Evaluation Report.

6. Recommendations

6.1 General Recommendations

6.1.1 Generally, the Meeting agreed to forward the following recommendations:

- 6.1.1.1 UTN to further develop human resources through training of personnel and seek the dispatch of Japanese experts to UTN under suitable schemes;
- 6.1.1.2 to maintain research collaboration between UTN and JAERI; and
- 6.1.1.3 UTN to sustain the close cooperation with local industries, in all fields of radiation applications.

6.2 Specific Recommendations:

6.2.1 The Meeting proposed that UTN should consider the following:

- 6.2.1.1 to broaden the applications of radiation curing such as lamination, printing inks and adhesives;
- 6.2.1.2 the Medical Products Sterilisation Project group should consider working on other medical products namely medical gown, syringes, cotton gauze and suture; and
- 6.2.1.3 UTN to strive to provide better service in electron beam dosimetry. Work will continue to establish traceability link with standard systems in reputable institutes such as JAERI, Takasaki.

6.2.2 To further improve the safety, the following are recommended:

- 6.2.2.1 the results of monthly radiation monitoring should be informed to personnel working in the controlled and supervised areas;

- 6.2.2.2 the flow of people into the EBM building should be supervised and personnel monitoring devices such as pocket dosimeters will be issued;
 - 6.2.2.3 the shielding door should be disabled when the accelerator voltage is switched "ON"; and
 - 6.2.2.4 the fire fighting equipments should be well-equipped and inspected regularly.
- 6.2.3 As regards to the operation and maintenance of electron beam facilities the following are recommended:
- 6.2.3.1 a brief operation manual written in the Malay language should be provided to ensure operators fully understand the procedures. This manual should also include emergency procedures;
 - 6.2.5.2 provision for additional cooling systems should be installed inside the irradiation room; and
 - 6.2.5.3 a proper maintenance document (preventive and general) for reference should be prepared.

7. Acknowledgements

- 7.1 The Meeting unanimously agreed to acknowledge the former Director Generals of both Takasaki Radiation Chemistry Research Establishment, JAERI and the Nuclear Energy Unit (UTN) who contributed to the implementation of this Project.
- 7.2 The Meeting also acknowledges the contributions of all the Malaysian and Japanese personnel, past and present, who were involved in the management and the implementation of the Project.

ANNEX 3 合同評価報告書

JOINT EVALUATION REPORT
on
The Japanese Technical Cooperation
for
The Radiation Applications Project
in
Malaysia

- Japan International Cooperation Agency (JICA)
- Nuclear Energy Unit (UTN)

20 December 1993

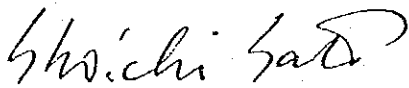
Kuala Lumpur, Malaysia

MUTUALLY ATTESTED AND SUBMITTED

TO ALL CONCERNED

20 December 1993

Kuala Lumpur, Malaysia



Dr. Shoichi SATO
Leader,
Japanese Evaluation Team
JICA
Japan



Dr. Ahmad Sobri Hj. Hashim
Director General
Nuclear Energy Unit (UTN)
Malaysia

CONTENTS

	Page
I . INTRODUCTION	
1. The Evaluation Team	1
2. Evaluators	1
3. Methodology of Evaluation	1
4. Evaluation Criteria	2
II . BACKGROUND AND SUMMARY OF THE PROJECT	
1. Brief Background of The Project	3
2. Objective of The Project	4
3. Workplan and Accomplishment	4
III . RESULTS OF EVALUATION	
1. Achievement of Targets	5
1-1. Conformity to Higher Goals	5
1-2. Achievement of Project Objectives	5
1-3. Outputs	5
1-4. Inputs to The Project by Japanese side	6
1-5. Inputs to The Project by Malaysian side	7
2. Impact of The Project	7
2-1. Contents of Impact	7
2-2. Diffusion of Impact	7
3. The Prospect of Sustainability	8
3-1. The Prospect of Sustainability from the Organizational Aspect	8
3-2. The Prospect of Sustainability from the Financial Aspect	8
3-3. The Prospect of Sustainability from the Technical and Physical Aspect	8
IV . CONCLUSIONS	9
V . RECOMMENDATIONS	
1. Recommendations to JICA	10
2. Recommendations to UTN	10

LIST OF APPENDICES

- Appendix 1. Workplan and Accomplishment
 - Appendix 1-1. Implementation of The Project
 - Appendix 1-2. Research Activities
- Appendix 2. Evaluation Sheet
 - Appendix 2-1. Sterilization of Medical Products
 - Appendix 2-2. Radiation Curing of Surface Coatings
 - Appendix 2-3. Dosimetry
 - Appendix 2-4. Operation and Maintenance of EBM
 - Appendix 2-5. Safety
- Appendix 3. List of Japanese Experts
- Appendix 4. List of Japanese Missions
- Appendix 5. List of Counterparts Trained in Japan
- Appendix 6. List of Equipment Provided by Japan
 - Appendix 6-1. List of Equipment Provided by Japan
 - Appendix 6-2. List of Equipment (Keiko-Kizai)
- Appendix 7. Organisational Chart of UTN
- Appendix 8. Project Organisational Table
- Appendix 9. List of Counterpart and Personnel of
the UTN-JICA Radiation Application Project
- Appendix 10. Budget Allocation for the Radiation Processing Programme

I . INTRODUCTION

1. The Evaluation Team

The Japanese Evaluation Team organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Dr. SATO Shoichi, visited Malaysia from 12 to 20 December 1993 in order to jointly evaluate with the Malaysian Evaluation Team the achievement of the Japanese Technical Cooperation for the Radiation Applications Project (hereinafter referred to as "The Project") in Nuclear Energy Unit (hereinafter referred to as "UTN") in Bangi on the basis of the Record of Discussions signed on 5 July 1989 (hereinafter referred to as "the R/D").

The Japanese and Malaysian Evaluation Teams discussed and studied together regarding the achievement, impact and sustainability of The Project.

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

2. Evaluators

Malaysian Evaluation Team comprises of:

Director General , UTN
Deputy Director General, UTN
Head, Planning Unit, UTN
Head, Radiation Processing Programme, UTN

Japanese Evaluation Team : JICA Evaluation Team

3. Methodology of Evaluation

In order to evaluate the past performance and achievement both quantitatively and qualitatively, the following items were used;

- a) The Record of Discussions (the R/D)
- b) The Minutes of the UTN-JICA Joint Committee Meetings, the Annual Workplans and Other Documents agreed on or accepted in the course of implementation of The Project.

4. Evaluation Criteria

a) Overall

The evaluation was made for the following two criteria;

- Degree of transfer of the subjects stipulated in R/D
- To what extent the UTN counterparts absorbed and digested the technologies transferred by the Japanese experts

b) Details

1) Research Capability

- Trained personnel
- Expert assistant
- Report published
- Technical paper published or presented at conferences
- Patent
- Trainee
- Seminar, courses organized by UTN
- Collaboration Research with Industries

2) Accomplishment of the Project Target

- Meeting the target(workplan)
- On Schedule
- Development of product/process/procedure

3) Development of Manpower

- Number of trained manpower
- Increasing number of staff

4) Operation and Maintenance Capability

- Number of Irradiation hours/year
- Irradiation record keeping
- Maintenance record keeping
- Trouble shooting

5) Services Capability

- Number of irradiation services provided to UTN and others
- Routine dose measurement
- Temperature measurement
- Upgrading facility

6) Utilization and Maintenance of Research Equipment

- Number of equipment
- Rate of utilization
- Condition of equipment
- Rate of break-down and maintenance

7) Sustainability

- Budget(maintenance and running cost)
- On-the-job training of the staff
- Expansion and new project

II . BACKGROUND AND SUMMARY OF THE PROJECT

1. Brief Background of The Project

The technology of radiation curing of surface coatings using ultra-violet and radiation sterilization of medical products using gamma rays are being used in Malaysia for quite some time. However, the technology using Electron Beam Accelerator was not yet established in Malaysia.

Under the Fifth Malaysia Plan (1986-1990), the Government of Malaysia has approved a project on the Development of Radiation Processing Facilities at UTN.

Realizing the importance of the technology, the Government of Malaysia has requested technical assistance from Japan through "Project-type Technical Cooperation of JICA" in 1985. At the Annual Meeting on the Technical Cooperation between Malaysia and Japan in 1986, it was agreed to dispatch a Japanese Preliminary Survey Team related to The Project to Malaysia.

a) Chronological Review of The Project

- | | | |
|------|----------|---|
| 1985 | June | - Official Request for Assistance |
| 1988 | June | - Dispatch of Preliminary Survey Team |
| 1988 | December | - Dispatch of Experts Survey Team |
| 1989 | June | - Dispatch of Implementation Survey Team |
| 1989 | October | - Dispatch of Implementation Design Team |
| 1989 | December | - Start Construction of Radiation Technology Laboratories |
| 1990 | March | - Start Construction of the EBM Building |
| 1990 | May | - Arrival of Japanese Long-term Experts |
| 1990 | October | - Arrival of Curetron |
| 1990 | November | - Arrival of 3 Mev Electron Beam Machine |
| 1991 | February | - Dispatch of Mutual Consultation Team |
| | | - The First UTN-JICA Joint Committee Meeting |
| 1991 | March | - Completion of the EBM Building |
| 1991 | April | - Official Commissioning of Curetron |
| 1991 | May | - Completion of the Radiation Technology Laboratory |
| 1991 | June | - Official Commissioning of EBM |

- 1992 January - Dispatch of Advisory Survey Team
- The Second UTN-JICA Joint Committee Meeting
- 1992 February - Opening Ceremony
- 1993 January - Dispatch of Mutual Consultation Survey Team
- The Third UTN-JICA Joint Committee Meeting
- 1993 December - Dispatch of Evaluation Team
- The Fourth UTN-JICA Joint Committee Meeting

b) Duration of Cooperation : Between 5, July, 1989 and 4, July, 1994

2. Objective of The Project

The objective of The Project is to establish the technology of radiation applications using electron beam machine at UTN for the purpose of contributing to the improvement and the development of technological capability of the nation.

The objective of the Japanese Technical Cooperation is to provide the Malaysian counterparts of The Project with necessary guidance and advice in the carrying out of the following research using electron beam at UTN.

a) Radiation Sterilization of Medical Products

To carry out research in medical products sterilization using electron beam and to promote and demonstrate the utilization of electron beam for sterilization of medical products at commercial scale.

b) Radiation Curing of Surface Coatings

To carry out research works on the chemistry of surface coatings and related fields and to establish facilities for radiation curing of surface coatings. With the availability of the facilities and relevant expertise at UTN, the centre therefore could play a large role in introduction, promotion and development of this technology in Malaysia.

3. Workplan and Accomplishment

Workplan and Accomplishment of overall project schedule and two research activities are shown in Appendix 1-1 and 1-2, respectively.

III. RESULTS OF EVALUATION

1. Achievement of Targets

1-1. Conformity to Higher Goals

In the context of Malaysia, the higher goal is the government's industrialization drive articulated in the national action plan for industrial technology development (1990). The Project has direct linkage to that goal.

1-2. Achievement of Project Objectives

The Project objective has been achieved. Concerted efforts were made over the years to adequately equipped The Project with facilities, fund, manpower and manpower development. A technically sound group of staff have been established and attained sufficient capability for the achievement of the goal.

1-3. Outputs

a) Sterilization of Medical Products Using EB Irradiation (Appendix 2-1)

The Malaysian counterparts selected rubber gloves as a model item for the radiation sterilization using 3MV EBM and have established practical techniques for the EB-sterilization of surgical rubber gloves. UTN personnel have gained expertise and competency in conducting related studies including biological study, material compatibility, radiation damage, microbiological quality control and sterilization technology i.e. dose distribution, dose uniformity ratio(DUR), packaging methods, and in determining irradiation conditions and parameters.

Following this achievement, UTN personnel have the capability to design EB radiation sterilization for any other medical products and are capable to transfer this technology to the local medical products industry.

b) Radiation Curing of Surface Coatings (Appendix 2-2)

The UTN personnel have acquired the basic knowledge and skills of this technology and the Malaysian counterparts are capable to determine its potential application in Malaysia and to transfer this technology to the local industries.

To further promote technology transfer to the local industry, a Seminar and a Workshop on Surface Finishing by Radiation Curing Technology were organized.

c) Dosimetry (Appendix 2-3)

Proper procedures on routine dosimetry were established. The basic knowledge and equipments were acquired for the standardization of Electron Beam Dosimetry.

UTN dosimetry activities met all criteria set in the UTN-JICA project targets. All technical specifications were achieved. The results are attributed to the vigorous total quality control programme applied, and this covers almost all that is required for effective radiation processing with the EBM at UTN.

d) Operation and Maintenance of EBM (Appendix 2-4)

On the whole, the personnel of EB facilities are capable of operating, maintaining and trouble-shooting to some extent, both the high and low energy EBM. The experience gained since the installation of the facilities in 1990, have given confidence to all the related personnel to continue with the safe operation and maintenance of the machines.

e) Safety (Appendix 2-5)

The radiation levels at the working area during operation of EBM are less than that of biological safety concern. Safety interlock systems have continuously performed in a fail-safe manner.

The noise level was successfully reduced to 69dB at the maximum and ozone concentration levels are well below the designed limits.

1-4. Inputs to The Project by Japanese side

a) Dispatch of Japanese Experts and Survey Teams

JICA has dispatched three (3) long-term experts and forty-six (46) short-term experts, and also, sent eight (8) survey teams in relation with The Project as shown in Appendix 3 and Appendix 4, respectively.

b) Acceptance of the Malaysian Counterpart Personnel for Training in Japan

JICA has accepted fifteen (15) Malaysian counterpart personnel for training in Japan as shown in Appendix 5.

c) Provision of Machinery and Equipment

Up to December 1993, the machinery and equipment have been provided by the Japanese Government through JICA, and the list is as shown in Appendix 6-1 and Appendix 6-2.

d) Others

In order to reduce the noise levels, the works were carried out in December, 1992 by Shimizu Corporation(M). The noise reduction work was sponsored by JICA. The noise level was reduced to 69 dB after the works.

1-5. Inputs to The Project by Malaysian side

a) Allocation of Malaysian counterparts at The Project

The organisation chart of UTN and The Project organisational table are attached as Appendix 7 and Appendix 8, respectively, and to date, the Malaysian side has allocated the counterpart personnel for The Project as shown in Appendix 9.

b) Allocation of Budget

The Malaysian side has made good efforts of allocating sufficient budget for the effective implementation of The Project. The budget for the radiation processing programme is as shown in Appendix 10.

c) Land, Building and Facilities

The Malaysian side has fulfilled the requirements stipulated in R/D to prepare a land, building and facilities for The Project. Especially, Malaysian side made every effort to construct the EB building and the Radiation technology laboratory, although the completion was a bit delayed. But the research activities were not affected by the delay.

2. Impact of The Project

2-1. Contents of Impact

a) Technical Impact

Malaysian counterparts and staff acquired necessary and sufficient knowledge/know-how about the radiation applications from training in Japan and from Japanese expert attachments at UTN.

2-2. Diffusion of Impact

a) Within UTN

A dedicated department for radiation processing research and development was established at UTN.

b) Industries

Several seminars/workshops were conducted attracting a good number of participants from the private and public sectors. Awareness and appreciation of the technology are picking up.

c) Whole Nation-Malaysia

More efforts are required, more so from the private sector, to realize the potential of this technology in industrial/commercial settings.

3. The Prospect of Sustainability

3-1. The Prospect of Sustainability from the Organizational Aspect

The Project will continue to enjoy organizational support from UTN. The national push towards industrialization can only enhance its relevancy.

It is considered that UTN has the required researchers/staff to manage and implement the UTN programme.

3-2. The Prospect of Sustainability from the Financial Aspect

Sources of funding from IRPA mechanism, operational and developmental budgets of UTN will continue to be made available to The Project.

3-3. The Prospect of Sustainability from the Technical and Physical Aspect

Emphasis is also needed and will be accorded to the establishment and sustenance of strong equipment/facility "specialists" and operation group to assure facilities continue to be available and in good working condition.

IV. CONCLUSIONS

As a result of the Joint Evaluation work and discussions, both Teams reached the following conclusions:

- a) In general, most activities of The Project in the workplan are coming to the final stage of implementation.
- b) The successful implementation of The Project is due largely to the effective management, coordination and sincere cooperation between the Japanese authorities and experts, and the Malaysian authorities and project counterparts, who have shown their commitments, skill and talent in the course of implementing The Project.
- c) It is deemed that the Malaysian counterparts are able to carry out radiation application research in the fields of sterilization of medical products and curing of surface coatings, dosimetry, to operate and maintain the electron beam machines, and to ensure the safety of the radiation facilities.
- d) Both Teams agreed that the technology transfer of The Project from Japan to UTN will be completed successfully as scheduled when The Project terminates on 4 July 1994.

V. RECOMMENDATIONS

1. Recommendations to JICA

In case of needs, in a few years after the termination of The Project, it is recommended that JICA will send an Aftercare Survey Team to UTN and take necessary measures.

2. Recommendations to UTN

It is recommended to UTN that it will maintain its technical capability in terms of manpower and funding, and that it will keep its efforts to transfer the radiation application technology to the industries.

I-1. Workplan and Accomplishment (Implementation of the Project)

Calendar Year	1989				1990				1991				1992				1993				1994			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
Term of Cooperation	[Plan]																							
Curing of Surface Coating	[Plan]																							
Sterilization of Medical Products	[Plan]																							
A. Malaysian Side	[Plan]																							
1. EBH Building	[Plan]																							
2. Allocation of Counterparts	[Plan]																							
3. Budgetary Allocation	[Plan]																							
B. Japanese Side	[Plan]																							
1. Despatch of Survey Team	[Accomplishment]																							
2. Despatch of Japanese Experts	[Accomplishment]																							
(1) Long-term Experts	[Accomplishment]																							
1) Leader & Coordinator	[Accomplishment]																							
2) Curine Supervisor	[Accomplishment]																							
(2) Short-term Experts	[Accomplishment]																							
3. Counterpart Training in Japan	[Plan]																							
4. Provision of Equipment & Machinery	[Plan]																							
(1) Japanese Fiscal Year 1989	[Accomplishment]																							
(2) Japanese Fiscal Year 1990	[Accomplishment]																							
(3) Japanese Fiscal Year 1991	[Accomplishment]																							
(4) Japanese Fiscal Year 1992	[Accomplishment]																							
(5) Japanese Fiscal Year 1993	[Accomplishment]																							
(6) Japanese Fiscal Year 1994	[Accomplishment]																							

[Plan] : Accomplishment

1-2. Horizon and Accomplishment (Research Activities)

Calendar Year	1989				1990				1991				1992				1993				1994			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
A. Curing of Surface Coating																								
1. Study of Substrates and Coating Materials																								
2. Dose Measurement (Uniformity)																								
3. Coating and Lamination Technology (Including Pretreatment)																								
4. Coating Formulation Study																								
5. Gas Inerting																								
6. Product Characterization (Hardness, Gross, Weathering Test, etc.)																								
7. Product Evaluation (Quality Control)																								
B. Sterilization of Medical Products																								
1. Study of Product Items																								
2. Dose Measurement (Distribution)																								
3. Dose Requirement Study (Biological Study) (Dose Rate Effect)																								
4. Radiation Damage of Products																								
5. Radiation Technology (Packaging, Dose Uniformity, Conveyor System)																								
6. Test Production (Quality Control)																								

□ Plan ■ Accomplishment

EVALUATION SHEET**PROJECT TARGET****I. Sterilization of Medical Products Using EB Irradiation**

Fields	Targets	Accomplishment of Targets
Biological Study	Bioburden of micro-organism on surgical rubber gloves. Confirmation of EB sterilization effect in large scale for surgical rubber gloves.	<ul style="list-style-type: none"> • average bioburden per item. • can confirm the effect of sterilization in large scale, by sterility test.
Radiation Damage	Materials degradation, dose-rate effect and product tests. Evaluation of material damage in the large scale for surgical rubber gloves.	<ul style="list-style-type: none"> • can obtain data and results on degradation and product test. • can evaluate the material damage of surgical rubber gloves in large scale.
Radiation Technology	Dose distribution and uniformity measurements of surgical rubber gloves in a box. Determination of EB irradiation conditions and selection of box in large scale.	<ul style="list-style-type: none"> • able to obtain reproducible measurements of dose distribution and dose uniformity ratio. • able to determine suitable EB irradiation conditions and select box design in large scale.
Test Production	Demonstration of a large scale irradiation of surgical rubber gloves. Evaluation of quality control.	<ul style="list-style-type: none"> • able to run large scale EB irradiation of surgical rubber gloves with Good Radiation Practice (GRP) and quality control.

II. Radiation Curing of Surface Coatings

Fields	Targets	Accomplishment of Targets
1. Type of substrate and coating material to be used in radiation curing technology.	i. Identification of potential substrate and raw material suitable for application in radiation curing technology. ii. Handling of substrate and semi-finished product. iii. Pre-treatment of substrate before apply coating materials.	<ul style="list-style-type: none"> • can select suitable substrate and raw material available in the market. • know how to control moisture content of substrate since it can influence quality of product. • can produce panels of accurate (uniform) thickness and flatness.
2. Formulation of radiation curing systems for coatings.	i. Development of radiation curable coating formulation using commercially available resins. ii. Application of coating formulation in order to get superior appearance and excellent quality. iii. Analyzing of curing behaviour (reaction) of coating materials.	<ul style="list-style-type: none"> • can develop formulation which is compatible to substrate. • know how to form uniform (even) coating. • know what type of analysis to be carried out.
3. Product characterization.	i. Characterization of product and investigation of parameters affecting radiation curing.	<ul style="list-style-type: none"> • know how to characterize and evaluate cured films by physical, chemical and mechanical testing.
4. Development of resins from indigenous materials and their applications.	i. Synthesis of epoxidized palm oil acrylate (EPOLA) and liquid epoxidized natural rubber acrylate (LENRA) at laboratory scale. ii. Preparation and formulation of the above epoxy resins with different types of prepolymers and monomers, and analyzing the curing behaviour.	<ul style="list-style-type: none"> • can characterize physical and chemical properties of prepolymers. • can evaluate the properties of cured films and determine the most suitable applications of these resins in radiation curing.

III. Dosimetry

Fields	Targets	Accomplishment of Targets
<p>1. Routine Dosimetry</p> <p>2. Standard Dosimetry</p>	<ul style="list-style-type: none"> • To understand the techniques of using film dosimetry system such as CTA, RCD & B. Cellophane • To understand the absorbed dose measuring technique i.e. surface and depth dose, and their relation with the beam parameter. • To understand the principle of the standard dosimeter/ equipment for electron beam facilities such as calorimeter and ECD. • To establish a good relation between those standard for energy and routine dosimeter. • To establish a traceability links with JAERI and other reputable institutes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enable to use all type of film dosimeter system. 2. Enable to establish radiation parameter (relating to the dose) for the commissioning of the electron beam machine. 3. Enable to carried out dose/charge measurement using standard dosimeter/ equipment. 4. Enable to calibrate the beam energy and routine film dosimeter. 5. Enable to conduct research in EB dosimetry. 6. Enable to maintain a good and accurate dose measurement.

IV. Operation and Maintenance of EBM

Fields	Targets	Accomplishment of Targets
Operation and maintenance of 3 MeV EBM	<p>Trouble free operation of both the high and low energy EBM.</p> <p>Daily, weekly and monthly maintenance of high energy EBM</p> <p>Yearly preventive maintenance of 3 MeV EBM namely on the Cockroft Walton Circuitry, exchange of window foil and ion pump.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capable of carrying out normal operation of the high and low energy EBM without supervision from experts. • Proper filing of operation and maintenance records. • Capable trouble shooting at certain degree. • Capable of conducting maintenance work under supervision from NHV experts. • Full understanding of maintenance procedures for each support systems. • Capable of conducting test on major components. • Capable of conducting after maintenance conditioning of the machine
Irradiation Service	All irradiation services are carried out as requested without delay and at minimum errors.	<ul style="list-style-type: none"> • Understand the relation of the EB parameters with the dose rate namely the Acc. voltage, beam current, conveyor speed, distance from window, scan width, stationary irradiation etc.. • Understand the meaning of dose rate, total irradiation dose, surface dose, average dose, dose uniformity, two sided irradiation and other related terms. • Capable of measuring irradiated dose using CTA dosimeter. • Capable of estimating temperature rise during irradiation. • Capability of setting the parameters as required for irradiation. • Capable of advising and selecting irradiation condition to suit user's application.

V. Safety

Fields	Targets	Accomplishment of Targets
Design of EBM Facility and Safety considerations	Understandings on design basis, design procedures (shielding, ventilation, cooling etc.) and safety measures and considerations.	<ul style="list-style-type: none"> • Degree of understandings on a design basis and procedures, interlocking system, safety measure etc., • Can implement a safety analysis on the same kind of facility. • Can give the lectures on EBM safety systems at the technical seminar.
Safety management for EBM facility.	To complete the safety management routine for EBM facility (record, report, checking, recommendation, etc.,)	<ul style="list-style-type: none"> • Routine of measurement and recording of the radiation level in the facility. • Standard procedure to keep the safety of irradiation (machine and personel). • Standard procedure to keep the safety during an accident (fire, station black-out, overexposure, etc.,).

List of Japanese Experts

I. Long-term Experts

	Name	Field	Period	Organization
1	YOSHIDA Kenzo	Project Leader	25.05.90 - 04.07.94	TRCRE, JAERI
2	HONMA Kiyoshi	Project Coordinator	25.05.90 - 28.03.93	STA
3	YOSHIMIZU Masayoshi	Project Coordinator	21.03.93 - 04.07.94	STA

II. Short-term Experts

	Name	Field	Period	Organization
1	WATANABE Toshio	Radiation Protection	18.04.90 - 25.04.90	Shimizu Corporation
2	MURAKAMI Kazuo	Design of Shielding for EBM	18.04.90 - 25.04.90	-ditto-
3	HAYASHI Keizo	High Energy EBM	06.08.90 - 12.08.90	NHV
4	MORIWAKI Takumi	-ditto-	14.11.90 - 22.12.90	-ditto-
5	TAKAYAMA Hiroshi	-ditto-	-ditto-	-ditto-
6	WATANABE Yuhei	Medical Products	21.01.91 - 16.02.91	TRCRE, JAERI
7	MIKIHARA Kazuyoshi	Operation of High Energy EBM	21.01.91 - 16.04.91	NHV
8	WATANUKI Takashi	Radiation Protection	23.01.91 - 20.02.91	TRCRE, JAERI
9	KANAZAWA Takao	Data Preparation for Commissioning	23.01.91 - 02.03.91	-ditto-
10	TACHIBANA Hiroyuki	Dose Measurement	-ditto-	-ditto-
11	SASAKI Takashi	Surface Coating	20.02.91 - 14.03.91	-ditto-
12	TERAZAWA Takahiro	Low Energy EBM	26.02.91 - 13.04.91	NHV
13	MIKIHARA Kazuyoshi	High Energy EBM	19.05.91 - 23.06.91	-ditto-
14	KASAHARA Yoshikazu	Operation of Research Equipment	02.06.91 - 08.06.91	Tester Sangyo Co., LTD.
15	TOMIZAWA Sadaaki	-ditto-	-ditto-	-ditto-
16	KASHIWAGI Masayuki	High Energy EBM	03.06.91 - 23.06.91	NHV
17	WATANUKI Takashi	-ditto-	21.08.91 - 03.09.91	TRCRE, JAERI
18	YOSHII Fumio	Radiation Sterilization of Medical Products	21.08.91 - 14.09.91	-ditto-
19	HARUYAMA Yasuyuki	Dosimetry	21.08.91 - 18.09.91	-ditto-
20	SASAKI Takashi	Radiation Curing of Surface Coating	18.09.91 - 10.10.91	-ditto-
21	WATANABE Yuhei	Radiation Sterilization	28.10.91 - 16.11.91	-ditto-
22	SASAKI Takashi	Radiation Curing of Surface Coating	17.02.92 - 07.03.92	-ditto-

Appendix 3
(Continued)

	Name	Field	Period	Organization
23	IHARA Yoshinori	Radiation Applications	18.02.92 - 22.02.92	Atomic Energy Commission
24	ISHIGAKI Isao	-ditto-	-ditto-	TRCRE, JAERI
25	KUMAMOTO Makoto	-ditto-	-ditto-	STA
26	KAJIYA Shin-ichi	Installation of GPC	06.05.92 - 13.05.92	Tosoh Corporation
27	KURAUCHI Yasuhiro	-ditto-	-ditto-	-ditto-
28	YAMAMOTO Yoshio	-ditto-	-ditto-	-ditto-
29	SASAKI Takashi	Radiation Curing of Surface Coating	06.05.92 - 30.05.92	TRCRE, JAERI
30	YOSHII Fumio	Radiation Sterilization of Medical Products	16.06.92 - 10.07.92	-ditto-
31	MIKIHARA Kazuyoshi	High Energy EBM	07.07.92 - 26.07.92	NHV
32	KANAZAWA Takao	Commissioning of Data Logger System	21.07.92 - 02.08.92	TRCRE, JAERI
33	WATANABE Yuhei	Radiation Sterilization of Medical Products	19.08.92 - 05.09.92	STA
34	MIKIHARA Kazuyoshi	High Energy EBM	09.09.92 - 18.09.92	NHV
35	TACHIBANA Hiroyuki	Radiation Sterilization of Medical Products	20.10.92 - 10.11.92	TRCRE, JAERI
36	SUNAGA Hiromi	Standard Dosimetry	11.11.92 - 26.11.92	TRCRE, JAERI
37	ENOMOTO Ichiro	Radiation Curing of Surface Coating	08.02.93 - 07.03.93	TMIRC
38	SASAKI Takashi	Surface Coating (Resin Formulation Study)	23.05.93 - 30.05.93	NHV
39	YOSHII Fumio	Radiation Damage of Medical Products	27.06.93 - 17.07.93	TRCRE, JAERI
40	TAKEMASA Hiroaki	Installation Equipment (Dynamic Mechanical Analyzer)	27.06.93 - 03.07.93	Rhesca Co., Ltd.
41	SAMPEI Masuichi	-ditto-	04.07.93 - 10.07.93	TEI
42	SASAKI Takashi	Seminar Lecture	31.08.93 - 11.09.93	TRCRE, JAERI
43	KAWAZOE Masao	-ditto-	05.09.93 - 10.09.93	Chugoku Marine Paints Ltd.
44	SUNAGA Hiromi	Radiation Technology	12.09.93 - 02.10.93	TRCRE, JAERI
45	ENOMOTO Ichiro	Radiation Curing of Surface Coating	04.10.93 - 23.10.93	TMIRC
46	TACHIBANA Hiroyuki	Radiation Sterilization	17.10.93 - 27.11.93	TRCRE, JAERI

*1) TRCRE: Takasaki Radiation Chemistry Research Establishment

JAERI: Japan Atomic Energy Research Institute

TMIRC: Tokyo Metropolitan Isotope Research Center

STA: Science and Technology Agency

NHV: Nissin-High Voltage Co., Ltd.

TEI: Tohoku Electronic Industrial Co., Ltd.

*2) Period of each expert: the date of departure and arrival at Tokyo, Japan

List of Japanese Missions

	Name	Duration and Organization
1	Preliminary Survey Team	04.06.1988 - 11.06.1988
	MACHI Sueo AOYAMA Toshikatsu YOSHIDA Kenzo INOUE Yoshio OHTAKE Yuji	TRCRE, JAERI Economic Cooperation Bureau, MFA TRCRE, JAERI Nuclear Safety Bureau, STA JICA
2	Experts Survey Team	13.12.1988 - 27.12.1988
	YOTSUMOTO Kei-ichi OHTA Yukio SUZUKI Shin-ichi OHTAKE Yuji	TRCRE, JAERI Shimizu Coporation Shimizu Coporation JICA
3	Implementation Survey Team	28.06.1989 - 06.07.1989
	MACHI Sueo ISHIGAKI Isao YOTSUMOTO Kei-ichi SAKAMOTO Toshiyuki OHTAKE Yuji	TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI Atomic Energy Bureau, STA JICA
4	Implementation Design Team	15.10.1989 - 26.10.1989
	YOTSUMOTO Kei-ichi TANAKA Keigo HAYASHI Keizo OHTA Yukio SUZUKI Shin-ichi	TRCRE, JAERI Nissin Electric Co., LTD Nissin-High Voltage Co., LTD Shimizu Corporation Shimizu Corporation
5	Mutual Consultation Team	20.02.1991 - 27.02.1991
	MACHI Sueo ISHIGAKI Isao YOTSUMOTO Kei-ichi SAKAMOTO Toshiyuki HATTORI Naoto	TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI Atomic Energy Bureau, STA JICA

	Name	Duration and Organization
6	Advisory Survey Team	09.01.1992 - 16.01.1992
	SATO Shoichi ISHIGAKI Isao OKAMOTO Jiro MONMA Shizuo FUCHIGAMI Yoshihiro HATTORI Naoto	TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI NIRS, STA Atomic Energy Bureau, STA JICA
7	Mutual Consultation Survey Team	10.01.1993 - 16.01.1993
	SATO Shoichi ISHIGAKI Isao OKAMOTO Jiro YOTSUMOTO Kei-ichi ISHII Toshikazu WAKUI Junji	TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI Atomic Energy Bureau, STA JICA
8	Evaluation Team	12.12.1993 - 21.12.1993
	SATO Shoichi ISHIGAKI Isao YOTSUMOTO Kei-ichi SASAKI Takashi NAKAZAWA Hajime HIRAKAWA Nobuaki	TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI TRCRE, JAERI JICA JICE

TRCRE: Takasaki Radiation Chemistry Research Establishment

JAERI: Japan Atomic Energy Research Institute

MFA : Ministry of Foreign Affairs

STA : Science and Technology Agency

NIRS : National Institute of Radiological Sciences

JICA : Japan International Cooperation Agency

JICE : Japan International Cooperation Center

List of Counterparts Trained in Japan

	Name	Duration	Subject
1	Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd Dahlan	23.01.90 - 22.04.90	Radiation Curing of Surface Coatings
2	Dr. Zahrah Abd. Kadir	13.03.90 - 10.06.90	Medical Product Sterilization
3	Ms. Noriah Mod. Ali	13.03.90 - 12.08.90	Dosimetry for Electron Beam
4	Mr. Wan Abd. Hadi Wan Abu Bakar	14.08.90 - 18.09.90	Factory Test of Electron Beam Facilities
5	Mr. Shari Jahar	14.08.90 - 28.09.90	- ditto -
6	Mr. Nik Ghazali Nik Salleh	21.03.91 - 29.09.91	Radiation Curing of Surface Coatings
7	Mr. Kamarudin Hj. Buyong	24.09.91 - 17.12.91	Operation and Maintenance of EBM
8	Mr. Zulkafli Mohd Nor	22.10.91 - 17.12.91	Radiation Safety
9	Ms. Asnah Hassan	05.03.92 - 21.06.92	Radiation Sterilization of Medical Products
10	Mr. Mohd. Hilmi Mahmood	21.09.92 - 18.12.92	The Formulation of Palm Oil Products
11	Mr. Shari Jahar	21.09.92 - 18.12.92	Operation and Maintenance of EBM
12	Ms. Mek Zah Salleh	15.03.93 - 30.08.93	Radiation Curing of Surface Coatings
13	Ms. Siti A'Iasah Hashim	19.07.93 - 19.09.93	Operation and Maintenance of EBM
14	Mr. Azmi Ali	24.08.93 - 19.12.93	- ditto -
15	Ms. Sharifah Hanisah Syed Abdul Aziz	07.09.93 - 04.12.93	Sterilization (Radiation Damage)

List of Equipment Provided by Japan

F Y	Name of Equipment	Approx. Price	Purpose
8 9 & 9 0	3MV Electron Accelerator	283,113	Common
	Curetron (200 kv EBM)	23,900	Curing
9 0	Infrared Spectrophotometer	3,872	Common
	Roller Coater	3,729	Curing
	Flow Coater	1,260	
	Taber-type Abrasion Tester	815	
	Contact Angle Meter	1,220	
	CTA Film Dose Reader	2,550	Dosimetry
	Automatic Film Applicator	958	Curing
	Laminator	1,987	
	Tensile Strength Tester	4,065	Sterilization
	Clean Bench	1,150	
	Autoclave	508	Sterilization
	Gear-type Aging Tester	1,570	
	High Speed Refrigerated Centrifuge	2,215	
	Crystallization Rate Analyzer	2,540	
	Rockwell Hardness Tester	1,500	
	Izod Impact Tester	1,680	
	Super Dumbbell Cutter	168	
	Sampling Machine	914	
	Conveyor Carts	1,660	Accelerator
	Official Car	1,911	Common
	Gel Permeation Chromatograph	4,300	Curing
	Weather-O-Meter	12,200	
	Current Density Meter	6,500	Dosimetry
	9 1	GPC Systemization Accessor	4,422
Dissolution Tester (with HPLC)		9,389	Sterilization
Melt Indexer		1,204	Sterilization
Data Logger for 3MV EBM		4,359	EBM Operation
9 2	Chemiluminescence Analyzer	12,575	Sterilization
	Adhesion Strength Tester	6,755	Common
	Mixing Roll (3rolls)	1,501	Curing
	Mixing Roll (2rolls)	6,665	Common
	Tackiness Tester	2,616	Curing
	Dynamic Mechanical Analyzer	11,656	Sterilization
	UV-Visible Spectro Photom	4,138	Dosimetry
	Data Processor for CTA	3,448	Sterilization
3MV EBM Spare Parts	8,926	EBM	
9 3	3MV EBM Spare Parts	3,700	EBM
	X-ray Area Monitor Probe	1,150	Common
	Curtron Spare Parts	500	Curing
	Weather Tester Spare Parts	1,000	Curing
	GPC Spare Parts	1,500	Curing
	HPLC Spare Parts	500	Sterilization

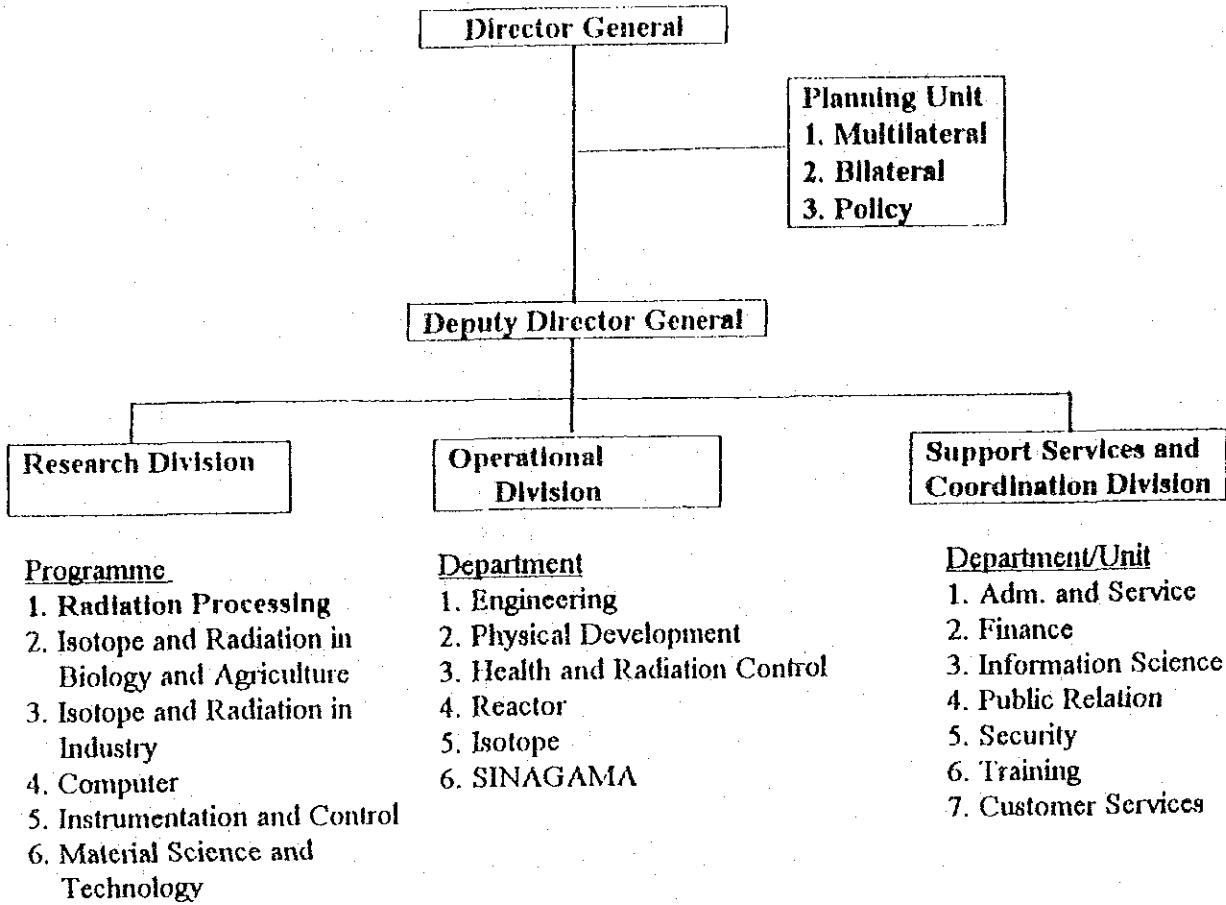
Price: Japanese yen (Unit: one thousand yen)

List of Equipment (Keiko-Kizai)

F Y	Name of Equipment	Approx. Price	Purpose
8 9 & 9 0	RCD Film Dosimeter	1,050	Dosimetry
	Liquid Nitrogen Evaporator	1,320	Accelerator
	Personal Computer	891	Common
	Safety Box	250	Accelerator
	Automatic Conveyor Controller	300	
	Invasion Alarm System	1,000	
	Voltage Regulator	45	
	Video System	795	Common
	Digital Multimeter	239	Accelerator
	Wet Abrasion Tester	1,060	Curing
	Dupont Impact Tester	440	
Incubator	792	Sterilization	
9 1	Desicator	164	Dosimetry
	Accessories for Tensile M	914	Sterilization
	Handy Humidity Meter	126	Common
	Word Processor (Desk-top)	274	Common
	Word Processor (Lap-top)	232	Common
	Digital Temperatuer Record	439	Common
	Load Cell	200	Sterilization
Digital Thickness Gauge	380	Dosimetry	
9 2	CTA Film Dosimeter (20rolls)	415	Dosimetry
	Battery Pack (3pcs)	28	Common
	Cassette Ribbon for Word Processor	9	Common
	Moresco Hirad Sp (12pcs)	81	EBM
	Moresco Hirad Grease (12pcs)	97	EBM
	Stainless Bottle (9pcs)	109	Sterilization
	Laboratry Jack (5pcs)	33	Sterilization
	SF ₆ Gas Cylinder (4pcs)	1,531	EBM
	5-in Floppy Disk Drive	-	Common
	Thermo Label (4x50 pcs)	-	Common
	Precision Thermometer	641	Dosimetry
	Calorimeter Cell	198	Dosimetry
	Photomul. Tube (2pcs)	51	Dosimetry
	Light Source Lamp (2pcs)	176	Dosimetry
	UPS (2kw)	870	Curing
	UPS (2kw)	cancelled	Sterilization
	IR Accessories (ATR)	741	Curing
Load Cell (100kg)	200	Sterilization	
9 3	Ozone Checker		EBM
	ITV System		EBM
	Lense for ITV Camera		EBM
	Flow Meter Glass Tube		EBM
	CTA Data Processor Supply		Dosimetry & Sterilization
Thermistor Probe		Dosimetry	

Price: Japanese yen (Unit:one thousand yen)

**UNIT TENAGA NUKLEAR
ORGANISATIONAL CHART**



PROJECT ORGANISATIONAL TABLE
(As 20 December 1993)

	JICA TEAM	UTN TEAM
Project Team Leader:	Mr. K. Yoshida	Dr. Ahmad Sobri Haji Hashim, Director General Dr. Nahrul Khair Alang Md.Rashid, Deputy Director General
Coordinator:	Mr. M. Yoshimizu	Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd Dahlan Head, Radiation Processing Programme
Counterparts:		
1. Sterilization of Medical Products	Mr. Tachibana - Radiation Technology Dr. H. Yoshii - Radiation damage Mr. Y. Watanabe - Microbiology	Mr. Kamarudin Bahari Mr. Ishak Manaf Ms. Asnah Hasan
2. Radiation Curing of Surface Coating	Mr. T. Sasaki	Mr. Nik Ghazali Nik Salleh
3. Operation and Maintenance of EBM	Mr. K. Yotsumoto - design Mr. T. Kanazawa - operation	Ms. Siti Aiasah Haji Hashim
4. Dosimetry	Mr. Y. Haruyama - dose measurement Mr. H. Sunaga -standard dosimetry	Ms. Noriah Mod Ali
5. Safety	Mr. T. Watanuki	Mr. Bustami Abu

**LIST OF COUNTERPART AND PERSONNEL OF
THE UTN-JICA RADIATION APPLICATION PROJECT**

COUNTERPART

1. Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd Dahlan	Coordinator Rad. Appl. Project. Head, Radiation Processing Programme	05.07.89 - 04.07.94
2. Dr. Zahrah Abd. Kadir	Counterpart for Steril. Med. Products.	05.07.89 - 06.06.93
3. Kamarudin Bahari	- ditto -	06.06.93 - 04.07.94
4. Nik Ghazali Nik Salleh	Counterpart for Radiation Curing.	05.07.89 - 04.07.94
5. Sidek Othman	Counterpart for Operation and Maintenance of EBM	01.04.91 - 01.10.93
6. Siti Aiasah Haji Hashim	- ditto -	01.10.93 - 04.07.94
7. Noriah Mod Ali	counterpart for dosimetry	05.07.89 - 04.07.94
8. Zulkafli Mohd Noor	counterpart for safety	05.07.89 - 01.12.93
9. Bustami Abu	- ditto -	01.12.93 - 04.07.94

I. Radiation Sterilization of Medical Products

1. Ishak Manaf	Head, Radiation Effects on Polymer Group, to replace Dr. Zahrah A. Kadir from 06.12.93
2. Kamarudin Bahari	Counterpart, Rad. Appl. Project, to replace Dr. Zahrah A. Kadir from 06.06.93
3. Azmi Othman	Research Officer, contract
4. Ungku Hatta Ungku Ahmad	Research Officer, contract
5. Sharifah Hanisah Syed Abdul Aziz	Asst. Science Officer

- | | |
|---------------------|--|
| 6. Khuzaimah Hassan | Lab. Asst., contract |
| 7. Kartina Johan | Lab. Asst., contract |
| 8. Hasnah Hassan | Asst. Science Officer (microbiologist) |

II. Radiation Curing of Surface Coatings

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Dahlan Hj. Mohd | Head, Radiation Curing Group |
| 2. Nik Ghazali Nik Salleh | Counterpart, Rad. Appl. Project |
| 3. Mohd Hilmi Mahmood | Research Officer |
| 4. Mek Zah Salleh | Research Officer |
| 5. Abd. Ghani Harun | Research Officer, contract |
| 6. Mohd Fauzi Mohd Said | Research Officer, contract |
| 7. Ramli Mamat | Research Officer, contract |
| 8. Azmi Nassarudin Mohammed Hashim | Research Officer, contract |
| 9. Roslan Ismail | Asst. Science Officer, contract |
| 10. Mohd Rosli Mohd Radzi | Lab. Asst., contract |
| 11. Saiful Mohd Shariff | Lab. Asst., contract |

III. Operation and Maintenance of EBM

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. Siti Aiasah Haji Hashim | Counterpart, Rad. Appl. Project,
to replace Sidek Othman from 01.10.93 |
| 2. Shari Jahar | Senior Technician, electrical |
| 3. Kamarudin Buyong | Technician, mechanical |
| 4. Azmi Ali | Technician, electrical |
| 5. Bashit Shafifi | Technician, electronic |

IV. Dosimetry

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| 1. Noriah Mod Ali | Counterpart, Rad. Appl. Project |
| 2. Abdul Halim Ali | Lab. Assist. |
| 3. Zabedah Hitam | Technician |

V. Safety

- | | |
|----------------|--|
| 1. Bustanu Abu | Counterpart, Rad. Appl. Project,
to replace Zulkafli Mohd Noor from October 93. |
|----------------|--|

**BUDGET ALLOCATION
FOR THE RADIATION PROCESSING PROGRAMME**

SOURCE OF \ YEAR BUDGET	1989 (RM)	1990 (RM)	1991 (RM)	1992 (RM)	1993 (RM)	1994 (RM)
OPERATIONAL	n.a	64,000	83,000	75,300	90,000	~ 80,000
DEVELOPMENTAL (OR ONE OFF)	n.a	631,150	266,000	100,000	200,000	(135,000)
RESEARCH (IRPA)	-	277,661	390,800	600,000	589,000	999,473

SPEECH BY Y.B. PETER CHIN FAH KUI
DEPUTY MINISTER OF SCIENCE,
TECHNOLOGY AND THE ENVIRONMENT
MALAYSIA ON THE OCCASION OF THE SIGNING
CEREMONY OF JOINT EVALUATION REPORT
AND MINUTES OF DISCUSSION OF UTN-JICA
TECHNICAL COOPERATIVE PROGRAMME ON
THE RADIATION APPLICATION PROJECT
AT BILIK MESYUARAT MASTIC, TINGKAT 19,
WISMA SIME DARBY, KUALA LUMPUR
ON 20 DECEMBER 1993 AT 11.00 a.m.

MS. KAYOKO MIZUTA,
Resident Representative, JICA Office,
Malaysia;

DR. SHOICHI SATO,
Director General, Takasaki Radiation
Chemistry Research Establishment;

DR. AHMAD SOBRI HASHIM,
Director General, Unit Tenaga Nuklear;

MR YOSHIDA,
Leader, JICA Project;

MR. MOHAMAD BIN ZAINAL ABIDIN,
Director External Assistance, EPU;

Members of Japanese Evaluation Team;

Ladies and Gentlemen.

ON BEHALF OF THE MALAYSIAN
GOVERNMENT, LET ME FIRST WELCOME OUR
JAPANESE GUESTS TO MALAYSIA. I HOPE
YOU HAVE ALL ENJOYED YOUR STAY HERE. I
AM SURE THAT YOUR WEEK-LONG MEETING
WITH YOUR COUNTERPARTS AT UTN HAS
ALSO BEEN FRUITFUL. THE SIGNING OF THE
MINUTES OF DISCUSSIONS AND THE JOINT
EVALUATION REPORT MARKS THE END OF
THE FIVE-YEAR BILATERAL TECHNICAL
COOPERATION PROGRAMME ON RADIATION
APPLICATION PROJECTS BETWEEN UTN AND
JICA. THIS PROJECT WAS STARTED IN 1989,
THAT IS BEFORE THE FINALIZATION OF THE
NATIONAL ACTION PLAN (NAP) ON
INDUSTRIAL TECHNOLOGY DEVELOPMENT IN
1990. THAT THE PROJECT SUPPORTS THE
SPIRIT AND THE SUBSTANCE OF NAP
REFLECTS THE RELEVANCY OF RESEARCH
CARRIED OUT BY GOVERNMENT RESEARCH
INSTITUTES SUCH AS THE NUCLEAR ENERGY
UNIT.

LADIES AND GENTLEMEN,

RADIATION PROCESSING HAS LONG
BEEN ESTABLISHED AS AN EFFECTIVE AND
USEFUL INDUSTRIAL PROCESS IN JAPAN,
EUROPE AND NORTH AMERICA. IN MALAYSIA,
THIS TECHNOLOGY IS BEGINNING TO RECEIVE
WIDE SUPPORT AND ACCEPTANCE BY
INDUSTRY IN PARTICULAR ULTRAVIOLET
AND GAMMA IRRADIATION. ULTRA VIOLET
CURING HAS BEEN USED BY THE MALAYSIAN
PRINTING INDUSTRY FOR QUITE SOME TIME.
GAMMA IRRADIATION FOR STERILIZATION OF
MEDICAL PRODUCTS HAS ALSO BEEN
ESTABLISHED ON COMMERCIAL BASIS SINCE
1976. HOWEVER, IT IS ONLY THROUGH UTN'S
EFFORTS THAT TODAY WE SEE THREE GAMMA
PLANTS FOR THIS PURPOSE OPERATING IN
MALAYSIA, ONE OF WHICH IS AT UTN. THE
FACILITY AT UTN HAS BEEN OPERATING TO
FULL CAPACITY TO CATER FOR THE NEEDS
OF INDUSTRY AS WELL AS FOR RESEARCH.

INDEED, GAMMA STERILIZATION OF MEDICAL PRODUCTS HAS GENERATED A REVENUE OF OVER RM5.1 MILLION FOR UTN AND THE DEMAND FOR SUCH SERVICE IS STILL INCREASING. THIS IS AN INDICATION THAT NUCLEAR SCIENCE AND TECHNOLOGY, RADIATION PROCESSING IN PARTICULAR, IS AN IMPORTANT COMPONENT OF THE MANUFACTURING.

HOWEVER, ELECTRON BEAM PROCESSING IS NOT YET BEING USED BY OUR INDUSTRY. FOR THIS REASON, IN 1989 UTN STARTED A BILATERAL TECHNICAL COOPERATION WITH JICA TO ESTABLISH THE TECHNOLOGY OF RADIATION APPLICATIONS USING ELECTRON BEAM MACHINE AS PART OF ITS COMPREHENSIVE PROGRAMME ON RADIATION PROCESSING.

LADIES AND GENTLEMEN.

THE ESTABLISHMENT OF RADIATION APPLICATION PROJECTS AT UTN IS VERY MUCH IN LINE WITH THE GOVERNMENT POLICY ON R & D AS WAS SPELT OUT IN NATIONAL ACTION PLAN (NAP) ON INDUSTRIAL TECHNOLOGY DEVELOPMENT. THE NAP EMPHASISES R & D WHICH IS DEMAND LED, MARKET DRIVEN AND HAS COMMERCIAL VALUE. THE TWO RESEARCH PROJECTS UNDER THE UTN-JICA RADIATION APPLICATION PROJECT, NAMELY STERILIZATION OF MEDICAL PRODUCTS USING ELECTRON BEAM MACHINE AND RADIATION CURING OF SURFACE COATING ARE RELEVANT AND WITHIN THE GOVERNMENT PLAN OF ACTION. WITH THE AVAILABILITY OF THE 3MV AND 200 KV ELECTRON BEAM MACHINES AT UTN, R & D ON ELECTRON BEAM PROCESSING WILL BE FURTHER EXPANDED TO OTHER AREAS SUCH

AS CROSS LINKING OF PLASTIC AND CURING
OF COATINGS, PRINTING, ADHESIVES ETC. IT
IS OUR AIM TO ESTABLISH RADIATION
PROCESSING TECHNOLOGY AT UTN WITH
EXCELLENT FACILITIES, HIGHLY TRAINED
PERSONNEL AND ADEQUATE BUDGET TO
ENSURE THE SUSTAINABILITY OF THE
PROJECT AND TO TRANSFER THE
TECHNOLOGY TO INDUSTRY. I AM HAPPY TO
NOTE THAT PROGRESS HAS BEEN
SATISFACTORY. IN THIS REGARD, I MUST
SAY THAT THE CONTRIBUTION AND
ASSISTANCE PROVIDED BY JICA FOR THE
PAST FOUR YEARS TO THIS PROJECT IS VERY
SIGNIFICANT IN EXPEDITING AND
ENHANCING OUR CAPABILITIES AND
FACILITIES. THE COUNTERPART TRAINING IN
JAPAN AND EXPERT MISSION TO UTN ARE
THE MAJOR FACTORS IN UPGRADING THE
EXPERTISE AND KNOWLEDGE OF UTN
PERSONNEL IN RADIATION APPLICATION
PROJECT. THE TWO ELECTRON BEAM

MACHINES AND OTHER RESEARCH
EQUIPMENTS WHICH WERE DONATED BY JICA
HAVE ENABLED OUR PERSONNEL TO
ACCUMULATE FIRST HAND EXPERIENCE ON
THE PROCESS AND THE USE OF RADIATION
TECHNOLOGY.

LADIES AND GENTLEMEN,

THE UTN-JICA TECHNICAL
COOPERATION PROGRAMME ON RADIATION
APPLICATION PROJECT IS NOW APPROACHING
ITS END. I DO HOPE THE REMAINING PERIOD
OF SIX MONTHS WILL BE USED AS EFFICIENT
AS POSSIBLE TO COMPLETE ANY WORK OR
TASK REQUIRED IN THE WORK PLAN.
HOWEVER, THE COMPLETION OF THE
TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME DOES
NOT MEAN THE END OF THE PROJECT AS THE
RADIATION APPLICATION PROJECT AT UTN
WILL CONTINUE AND I MIGHT ADD THAT THE
CO-OPERATION BETWEEN JAPAN AND

MALAYSIA ON SUCH PROGRAMMES WILL
SIMILARLY CONTINUE TO ANOTHER LEVEL.

IN CONCLUSION IT LEAVES ME TO
WISH ONE AND ALL EVERY SUCCESS,
HAPPINESS AND GOOD HEALTH.

THANK YOU.


 BH UM BT NST STAR

TARIKH EDARAN: 22 - 12 - 93

m/s: 6

New Straits Times, 22 December, 1993, page 6.

RM5m profit from gamma irradiation

KUALA LUMPUR, Tues. — Gamma sterilisation, used to sterilise surgical gloves, syringes, condoms and other mass manufactured rubber-based medical products, has generated a revenue of about RM5.1 million for the Unit Tenaga Nuklear (UTN) since 1989.

Deputy Minister of Science, Technology and Environment Peter Chin Fah Kui said this was an indication that nuclear science and technology, especially radiation processing, was an important component of the manufacturing sector.

"It is only through UTN's effort that today we see three Gamma plants, one of which is at UTN, operating at full capacity to cater for the needs of industries as well as for research," he said.

Chin was speaking at the signing of the Minutes of Discussion on the Joint Evaluation Report of the UTN-Jica Radiation Application Project between officials from UTN and Japan International Co-operation Agency (Jica) at his office in Wisma Sime Darby yesterday.

UTN and Jica had in July 1989 entered into a bilateral technical co-operation with the objective of establishing Radiation Application Project using various radiation technology. The five-year



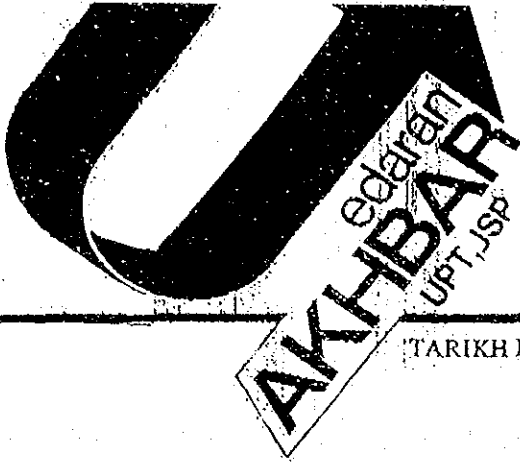
SATO
... wide potential

programme will come to an end on July 4 next year.

Chin also thanked Jica for donating two electron beam machines, said to be more powerful than the Gamma beam machines, and other research equipment worth a total of RM8 million.

Director-general of Takasaki Radiation of Japan Dr Shoichi Satō, who signed on behalf of Jica, said the radiation processing technology had a wide potential here since Malaysia produced a lot of rubber.

UTN director-general Dr Ahmad Sobri Hushim, who signed on behalf of UTN, said they planned to buy more equipment from Japan.



2/1

BH UM BT NST STAR

TARIKH EDARAN: 22/12/93 M/C: 2

Business Times, 22 December, 1993, page 2

N-energy unit works on electron beam service

By JAHABAR SADIQ

PROVISION of quicker nuclear irradiation using electron beams is tipped to be the next growth market in Malaysia following the Nuclear Energy Unit's successful research into the high-technology service.

Making RM5.1 million since 1990 through its gamma ray irradiation service, the unit is now working on the electron beam service which is said to be faster and safer as it does away with the use of radio isotopes.

Deputy Science, Technology and Environment Minister Peter Chin said yesterday that advances in radiation technology can benefit the manufacturing sector, particularly for sterilisation and coating purposes.

Chin said this after witnessing the signing ceremony for the joint evaluation report of the unit and the Japanese International Cooperation Agency (Jica) on its radiation application project at the Ministry in Kuala Lumpur.

Unit director-general Dr Ahmad Sobri Hashim represented his agency while Jica was represented by Dr Shoji Sato, director general of the Takasaki Radiation Chemistry Research Establishment.

The evaluation is on a four-year bilateral technical cooperation programme to establish a radiation application project using an electron beam machine with the Nuclear Energy Unit. Some 15 Malaysians have been trained in Japan under the project with another 43 Japanese experts serving here.

Jica contributed RM9 million worth of equipment, including a 3MV and a 200kV electron beam machines and research equipment to the unit for its future research and development work.

According to Dr Ahmad Sobri, the electron beam technology is far better than current radiation application technology which utilises ultra-violet rays or gamma rays.

While the electron beam does not have much penetrating power compared to the ultra-violet or gamma rays, it has higher intensity, which leads to quicker processing, and does not require the usage of isotopes.

These processes, he said, do not lead to any radioactivity in the items which are treated with the service.

Meanwhile, Dr Sato said an application of the electron beam technology is in the sterilisation of latex surgical gloves manufactured in Malaysia. He said electron beam technology will be able to treat these gloves faster than current technology due to its intensity.

Earlier, Chin said the Government aims to have radiation processing technology in the Nuclear Energy Unit which will also be equipped with excellent facilities, highly trained personnel and adequate budget to ensure the sustainability of the project and to transfer the technology to the private sector.

He said several local companies are interested in applying the technology in Malaysia, just as some companies are already offering gamma ray sterilisation for medical products.

JICA

