

マレーシア放射線利用研究
巡回指導調査団報告書

平成4年1月

国際協力事業団
社会開発協力部

社協一

JR

92-002

マレーシア放射線利用研究巡回指導調査団報告書

平成4年1月

国際

13
67
87

社会

JICA LIBRARY



1110534(3)

国際協力事業団

25772

マレーシア放射線利用研究
巡回指導調査団報告書

平成4年1月

国際協力事業団
社会開発協力部

序 文

マレーシア国政府は、第5次社会経済開発計画（1986年～1990年）の重点項目に、生産性の向上、産業の多様化及び製品の質的向上等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係る技術協力を我が国に要請してきた。

これを受けて国際協力事業団は、1988年6月に事前調査団、1989年6月に実施協議調査団をそれぞれ派遣し、マレーシア側との間で1989年7月5日に討議議事録(R/D)に署名、5年間のプロジェクトを開始した。本プロジェクトでは、①電子線による表面塗装の硬化、②電子線による医療用具の滅菌、③電子加速器の運転・保守、及び④放射線防護に係る技術協力を実施している。

協力開始後2年半が経過した当プロジェクトでは、日本から供与された電子加速器が順調に運転されており、これを使った研究活動も開始され、成果を上げつつある。

本巡回指導調査団は、現在までの協力実績を総括し評価を行うとともに、実施上の問題点及び今後の計画について、マレーシア側と協議することを目的として1992年1月9日から16日まで派遣されたものである。

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ある。

終わりに、本調査団の任にあられた団員各位、及び本調査団派遣に際しご協力頂いた外務省、科学技術庁、在マレーシア日本大使館並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ある。

平成4年1月

国際協力事業団
社会開発協力部
部長 中 村 信



団員記念撮影

左から

岡本団員、 淵上団員
門間団員、 佐藤団長
石垣団員、 服部団員



協議風景



ミニッツ署名

目 次

序 文

写 真

1. 巡回指導調査団の派遣	1
1-1 調査団の構成	1
1-2 調査方針及び調査内容	2
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. プロジェクトの実績	5
2-1 プロジェクトの実績	5
2-2 日本側投入実績	7
2-2-1 専門家派遣	7
2-2-2 研修員受入れ	7
2-2-3 機材供与	7
2-2-4 ローカルコスト負担	7
2-3 マレーシア側投入実績	14
2-3-1 プロジェクト実施体制	14
2-3-2 カウンターパート配置・定着状況	14
2-3-3 ローカルコスト	15
3. プロジェクトの進捗状況	19
3-1 技術移転状況	19
3-2 供与機材の活用状況	19
3-3 建屋の放射線遮へい設備	28
4. 長期計画の見直し	33
5. 今後の日本側投入計画	35
5-1 専門家派遣	35
5-2 研修員受入れ	35

5-3	機材供与	35
5-4	ローカルコスト負担	35
6.	ミニッツ	37
6-1	ミニッツ署名に至る経緯	37
6-2	ミニッツ	37

1. 巡回指導調査団の派遣

1-1 調査団の構成

- (1) 氏名 佐藤 章一
担当業務 総括
現職和文 日本原子力研究所高崎研究所長
現職英文 Director-General, Takasaki Radiation Chemistry Research Establishment, Japan Atomic Energy Research Institute
- (2) 氏名 石垣 功
担当業務 放射線利用研究
現職和文 日本原子力研究所高崎研究所材料開発部次長
現職英文 Deputy Director, Department of Material Development, Takasaki Radiation Chemistry Research Establishment, Japan Atomic Energy Research Institute
- (3) 氏名 岡本 次郎
担当業務 照射技術・線量測定
現職和文 日本原子力研究所高崎研究所材料開発部照射施設課長
現職英文 Manager of Irradiation Service Division, Takasaki Radiation Chemistry Research Establishment, Japan Atomic Energy Research Institute
- (4) 氏名 門間 静雄
担当業務 放射線安全管理
現職和文 科学技術庁放射線医学総合研究所技術部放射線安全課長
現職英文 Head, Section of Health Physics, National Institute of Radiological Sciences, Science and Technology Agency
- (5) 氏名 淵上 善弘
担当業務 協力計画
現職和文 科学技術庁原子力局調査国際協力課係長
現職英文 Chief of Section, Research and International Affairs Division, Atomic Energy Bureau, Science and Technology Agency
- (6) 氏名 服部 直人
担当業務 協力企画・業務調整
現職和文 国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第一課職員
現職英文 Staff, First Technical Cooperation Division, Social Development Cooperation Department, JICA

1-2 調査方針及び調査内容

1-2-1 調査方針

協力開始後2年半が経過したプロジェクトの現状を把握するとともに、第2回合同委員会 (Joint Committee Meeting) に出席し、プロジェクト実施上の問題点及び今後の取り組み方についてマレーシア側と協議する。

1-2-2 調査内容

(1) プロジェクト進捗状況

- 1) 専門家活動状況
- 2) 施設建設状況及び機材設置状況
- 3) 技術移転進捗状況

(2) プロジェクト実施体制

- 1) 組織体制及びカウンターパート配置状況
- 2) 予算執行状況

(3) 今後の実施計画

- 1) マレーシア側実施計画
- 2) 日本側投入計画

1-3 調査日程

- | | | |
|----------|-------|---------------------|
| 1月9日(木) | 16:00 | 団員5名マレーシア着 (JL721) |
| 1月10日(金) | 9:30 | UTN施設見学 |
| | 10:30 | 日本側打合せ |
| | 15:00 | JICA事務所表敬 |
| 1月11日(土) | 9:00 | マレーシア側との打合せ |
| | 11:00 | UTN長官表敬 |
| 1月12日(日) | 16:00 | 佐藤団長マレーシア着 (JL721) |
| 1月13日(月) | 9:30 | 合同委員会 (プロジェクトの現状報告) |
| 1月14日(火) | 9:00 | 合同委員会 (1992年度の計画) |
| | 14:00 | ミニッツ案作成 |
| 1月15日(水) | 9:00 | ミニッツ案確認 |
| | 14:00 | ミニッツ署名 |
| | 16:30 | 大使館表敬 |
| | 17:30 | JICA事務所への報告 |
| 1月16日(木) | 9:00 | マレーシア発 (MH092) |

1-4 主要面談者

マレーシア側

(1) UTN ;

Y.Bhg.Datuk Dr.Mohd. Ghazali b.Hj.Abdul Rahman	Director General, UTN
Ms. Fatimah bt.Mohd.Amin	Act.Dep.Director General, UTN
Mr. Razali b.Hamzah	Act.Director of Operations, UTN
Dr. Norimah bt.Yusof	Act.Director of Research, UTN
Dr. Khairul Zaman b.Hj.Mohd.Dahlan	Head, Radiation Processing Program, UTN
Dr. Zahrah bt.Abd.Kadir	Radiation Processing Program, UTN
Mr. Nik Ghazali b.Nik Salleh	Radiation Processing Program, UTN
Mr. Raja Abdul Aziz b.Raja Adnan	Planning Unit, UTN
Ms. Noriah bt.Mod.Ali	Health & Radiation Control Department
Mr. Mohd.Sidek b.Othman	Engineering Department
Mr. Zulkifli b.Md.Nor	Health & Radiation Control Department

(2) EPU

Mr. Mohd.Sani b.Misfam	EPU, Prime Minister's Department
------------------------	----------------------------------

(3) MOSTE

Mrs. Rahimah bt.Mohd.Said	MOSTE
---------------------------	-------

日本側

(1) 在マレーシア日本大使館

天木 直人	公使
赤木 利行	二等書記官

(2) JICAマレーシア事務所

小泉 純作	所長
小樋山 覚	次長
山下 良恵	所員

(3) UTN

吉田 健三	チームリーダー
本間 清	調整員

2. プロジェクトの実績

2-1 プロジェクト活動実績

プロジェクトの活動実績を表2-1に示す。

加速器の運転が開始され、研究活動についても多少の遅れは認められるものの、順調に進んでいる。

表 2 - 1 Progress of the Project in FY 91(Research Activities)

	1990			1991												1992					
	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4		
<p>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, Glossy, etc...) (7) Product Evaluation (Quality Control)</p>																					
<p>Medical Products Sterilization (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)</p>																					
<p>Accelerator Operation (1) 3 MV EBW (2) Curetron</p>																					

2-2 日本側投入実績

2-2-1 専門家派遣

1991年度の計画と実績を表2-2に示す。

(1) 長期専門家

表面塗装の長期専門家を民間企業から派遣する計画であったが、リクルートが困難なため実現しなかった。これについてマレイシア側に事情を説明し、今後短期専門家の派遣で対応することで合意した。

(2) 短期専門家

短期専門家については、ほぼ計画どおり現在までに10名が派遣された。リストを表2-3に示す。

2-2-2 研修員受入れ

1991年度の計画と実績を表2-4に示す。現在までに受け入れた研修員8名のリストを表2-5に示す。

2-2-3 機材供与

計画と実績を表2-6に示す。また、具体的な機材リストについては表3-1(21ページ)に示す。現在までにR/Dで予定された機材は、すべて供与された。

2-2-4 ローカルコスト負担

ローカルコストのうち、日本側でプロジェクト公用車のドライバー備上費504千円と、プロジェクトの紹介パンフレット作成費420千円を負担した。

	1990												1991												1992											
	11		12		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		1		2		3		4	
Short Term Expert (Continued) (8) Sterilization Dose Requirement (Biological Study)																																				
(9) Sterilization Radiation Damage of Materials																																				
(10) Sterilization Process Control																																				
(11) EBW-High and Curetron Preventive Maintenance																																				
(12) EBH - High Energy Data Logger Installation																																				
Short Term Experts in FY 90																																				
(1) EBH - High Energy Assembling and Installation	(2)																																			
(2) EBH - Curetron Installation and Test																																				
(3) EBH - High Energy Radiation Safety																																				
(4) EBH - High Energy Commissioning																																				
(5) Sterilization Selection of Product Items																																				
(6) Surface Coating Study on Substrate																																				

表2 - 3 List of Experts in FY 91

Name	Organiz.	Period	Purpose
YoshiKazu Kasahara	Tester Sangyo	19.05.91 - 25.05.91	Commi. Res. Equip
Sadaaki Tomizawa	Tester Sangyo	19.05.91 - 25.05.91	Comm. Res. Equip
Kazuyoshi Hikihara	NHV	20.05.91 - 23.06.91	EBH Test Operat.
Hasayuki Kashiwagi	NHV	03.06.91 - 23.06.91	EBH Training
kouji Watanuki	JAERI	21.08.91 - 03.09.91	Radiat. Safety
Yasuyuki Haruyama	JAERI	21.08.91 - 18.09.91	EBH Dosimetry
Humio Yoshii	JAERI	21.08.91 - 14.09.91	Radiat. Damagess
Takashi Sasaki	JAERI	18.09.91 - 10.10.91	Product Charactn
Yuhei Watanabe	JAERI	28.10.91 - 16.11.91	Biological Study
Hiroyuki Tachibana	JAERI	07.11.91 - 04.12.91	Rad. Technology
Takashi Sasaki	JAERI	Feb. - Mar. 3 weeks	Product Charactn
Takao Kanazawa	JAERI	Postpone to FY92	Data Logger Inst

表 2 - 4 研修員受入計画と実績

	1990		1991												1992				
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
Trainees (1) EEM - High Energy Operation and Maintenance																			
(2) EEM Management of Radiation Safety																			
(3) Sterilization Biological Study																			
Trainees of FY 90 (1), (2) EEM Operation and Maintenance	Finished in September																		
(3) Surface Coating Substrate and coating Materials																			

表2 - 5 List of Trainee

Name	Period	Field
Dr. Khairul Zaman Hj Mohd Dahlan	23.01.90 - 24.04.90	Curing
Dr. Zahrah Abd. Kadir	13.03.90 - 14.06.90	Sterilizatn.
Ms. Noriah Mod Ali	13.03.90 - 13.08.90	Dosimetry
Mr. Wan Abd. Hadi Wan Abu Bakar	14.08.90 - 18.09.90	Acc. Operatn.
Mr. Shari Jahar	14.08.90 - 28.09.90	Acc. Operatn.
Hr. Nik Ghazali Nik Salleh	21.03.91 - 21.09.91	Curing
Hr. Kamarudin Hj. Buyong	24.09.91 - 17.12.91	Acc. Operatn.
Mr. Zulkafli Mohd Nor	22.10.91 - 17.12.91	Rad. Safety
Ms. Asnah Hasan	02.03.92 - 01.06.92	Microbiology

表 2 - 6 機材供与計画と実績

Provision of Equipment	1990			1991												1992					
	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4		
Provision of Equipment (1) EB Machine					Acceptance Test	Commissioning	Operation												Maintenance		
(2) Curetron					Installation/Test	Acceptance Test	Commissioning	Operation											Maintenance	Operation	
(3) Research Instruments (FY90) Weather Tester, GPC, etc.					Installation/Test	Delivery													Maintenance	Op.	
(4) Research Instruments (FY91) Dissolution Tester, Data Logger, GPC systemize					Delivery	Storing													Shipping	Delivery	
(5) Construction of EB Building																				Shipping	Delivery
(6) Construction of Radiation Technology Laboratory (RTS) Building																					

2-3 マレーシア側投入実績

2-3-1 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトのマレーシア側の実施体制は、R/Dで合意しているとおり原子力庁(UTN)の研究部長、研究部RI放射線産業利用プログラムの放射線加工処理グループ長をヘッドとして、研究部、運営部の研究者から構成されているが、加速器の据え付けが終了し運転体制の整備、本格的な利用の開始に伴い、施設の管理は運営部から研究部に移管され、直接の監督責任者は放射線利用プロジェクトリーダーのDr.カイルルとなった。なお、施設運営部からは、これまで据え付け・試運転に従事したシンディックがスーパーバイザーとして兼務、技術的な問題の処理にあたっており、施設管理・運営とも効率的に行われていた。

2-3-2 カウンターパート配置

UTN側のカウンターパート配置は、R/D署名当時から1990年に研究部長が変更になったのみで、前回調査(1991年2月)からほとんど変更はなかった。また、今回のJOINT COMMITTEE MEETINGでは、

Mr. Sidek (運転管理カウンターパート)

Ms. Noriah (線量測定カウンターパート)

Mr. Zulkafli (放射線安全カウンターパート)

Dr. Zahrah (医療用具滅菌カウンターパート)

Mr. Nik Ghazali (表面塗装カウンターパート)

の各カウンターパートから1年間の研究成果の発表があり、その内容からも本プロジェクトが着々と進展していることが伺われた。

UTN側から提出されたプロジェクトに係るスタッフの配置リストは表2-7のとおりであるが、今後、加速器の本格的な利用に伴い、当初のスケジュールから遅れ気味の本プロジェクトを効果的に進めていくためには、カウンターパート及びスタッフの充実が望まれる。前回調査においても、UTN側にカウンターパートの配置について改善等の要望を出しており、またUTN側も人員増加の要求等を行っているようだが、なかなか認められないようである。特にカウンターパートの下で実際の実験作業等を行うスタッフは、定着率が悪いようである。しばらく働いて、技術をようやく身に付けたというところでやめてしまうといった例がかなりあるということであった。

については、佐藤団長よりガザリUTN長官に対し、本プロジェクトへのマンパワーを増強するよう要求し、討議の議事録(MINUTES OF THE MEETING)にその旨書き留めることとした(MINUTES OF THE MEETING, 6. General Discussion, 6.10 Manpower参照)。

2-3-3 ローカルコスト

UTNとの協議に先立って、本プロジェクトにこれまで投入した、また今後投入する予定のローカルコストについて整理した資料の提出を要請しておいたが、当日提出された資料は表2-8であり、前回と同じものであった。1992年度予算については現在要求中であり、そろそろ内示がされる頃であるとのことであった。

また、これら予算のうち本プロジェクトのみに使用される予算を算出することは困難とのことであった。しかし、UNTの総予算のうち、本プロジェクトに係る予算はかなりの部分を占めており、今年度もUTN側予算による加速器施設棟及び研究棟の建設が完了している。また今回の調査においても、各所にUTNの本プロジェクトに対する力の入れ方が十分感じられた。

表2-7 List of counterparts and personnel for
the UTN-JICA Radiation Applications Project (1991/1992)

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd Dahlan | - Coordinator |
| 2. Dr. Zahrah Abd. Kadir | - Counterpart for rad. sterilization of medical products |
| 3. Mr. Nik Ghazali Nik Salleh | - Counterpart for rad. curing |
| 4. Mr. Mohd Sidek Othman | - Counterpart for operation and maintenance |
| 5. Ms. Noriah Ali | - Counterpart for dosimetry |
| 6. Mr. Zulkafli Mohd Nor | - Counterpart for safety. |

Other Staff

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 7. Mr. Kamarudin Bahari | - rad. sterilization |
| 8. Ms. Syarifah Hanisah | - " |
| 9. Mrs. Asnah Hasan | - " |
| 10. Ms. Noraisah Othman | - " |
| 11. Ms. Zaleha Mohamad | - " |
| 10. Mr. Noor Khilman | - " |
| 12. Ms. Khuzaimah Hassan | - " |
| 13. Mr. Dahlan Mohd | - rad. curing |
| 14. Mr. Mohd Hilmi Mahmood | - " |
| 15. Ms. Mek Zah Salleh | - " |
| 16. Mr. Abd. Ghani Harun | - " |
| 17. Ms. Rafidah Rafi | - " |
| 18. Ms. Noraziah Ismail | - " |
| 19. Mr. Roslan Ismail | - " |
| 20. Mr. Shari Jahar | - operation & Maintenance |
| 21. Mr. Kamarudin Buyong | - " |
| 22. Mr. Bashit Shafifi | - " |
| 23. Mr. Azmi Ali | - " |
| 24. Mr. Abd. Halim Ali | - dosimetry |
| 25. Mr. Bustami Abu | - safety |

表 2 - 8 JICA-UTN EBM PROJECT

UTN BUDGET :

1) <u>Development Budget</u>		8,000,000
Building (EBM and MTS), Equipment and Modification		
2. <u>Research Budget (IRPA Mechanism)</u>		
Equipment, research assistants	1989	-
mileage, materials, rental etc.	1990	200,000
	1991	800,000
	1992-1995 (estimated)	3,000,000
3. <u>Operating Budget</u>		
Supplies & materials, services, mileage etc.	1989	100,000
	1990	100,000
	1991	100,000
	1992-1995	600,000
		(150,000x4)
		<hr/>
		12,900,000
		<hr/>

3. プロジェクトの進捗状況

3-1 技術移転状況

昨年度(1990年)の加速器棟及び放射線プロセス研究棟の建設遅延、それに伴う3 MeV加速器設置・ビーム発生及びキュアトロン設置の大幅な遅延のため、本プロジェクトの対象である医療用具の放射線滅菌技術及び表面塗装の電子線硬化技術ともに、1989年7月に調印したR/Dの計画と比べて、検討項目によっては若干遅れているものもあるが、むしろ、施設及び設備の遅れの割りには技術移転そのものは、順調に進展している。

医療用具の放射線滅菌に関しては、マレーシアにおける市場性(製造能力、国内需要、輸出)と3 MeV電子線の透過性等の特性を考慮にいて、当面の対象品目として手術用ゴム手袋を選定し、その実用規模照射技術の確立がターゲットとされた。医療用具素材に対する照射効果の研究では、基礎的検討として、ポリプロピレンなどの汎用ポリマー素材の放射線劣化及びブレンド、あるいは添加物による耐放射線配合の研究が開始された。微生物学的検討では、滅菌指標菌の培養技術及びそれを用いたテストピースの作成・取扱方法、電子線感受性試験法等の技術習得がなされた。また、滅菌のための照射技術では、手術用ゴム手袋のゴム素材からシートを作成し、厚さ方向の線量分布測定などを行い、実際に包装されたゴム手袋を照射するための基礎研究が開始された。

表面塗装の電子線硬化技術の開発では、キュアトロンの組立・調整、最終試験及び運転訓練が1991年頭初に完了し、UTN側に引渡された。線量-コンベア速度のデータ整備が行われた。また、パームオイル及び天然ゴムラテックスから合成されたエポキシ系オリゴマーに各種モノマーを配合して、電子線硬化型樹脂系の開発が進められつつある。一見して、性能的にはまだまだ不十分ではあるが、UTNで開発した樹脂をゴムの廃材に塗装し、電子線硬化した寄木材を加速器棟制御室の床材として使用していた。

3-2 供与機材の活用状況

低エネルギー加速器を含む1990年度までの供与機材(研究用機器)は、使用目的に応じてしかるべき所に設置され利用されていた。ただし、現在ウエザーテスターは低エネルギー加速器と同室に設置されているが、特別試験室の完成を待って移動する計画になっている。1991年度供与機材のゲルパーミエーションクロマトシステム化機材、溶解度試験装置、メルトインデクサー、加速器用データロガーなどは未着であった。これらの機器のうち、ゲルパーミエーションクロマトシステム化機材に関しては、すでに導入されているゲルパーミエーションクロマトとの接続、派遣専門家によるカウンターパートに対する運転及び取り扱い方法などの技術指導が行われる予定である。これらの供与機材の管理は、各テーマ担当者に委ねられ

ていることはよいが、使用頻度の把握、破損原因、部品の供与、オーバーホール時期の把握等のため使用記録の整備が必要と思われる。さらに、特殊なものを除き共通機器としての利用を促す必要があろう。個々の機材の利用状況を表3-1に示す。

表3-1 供与機材の利用・管理状況

平成3年12月末現在

管理番号	機 材 名	購入金額 (千円)	到着日	引渡日	使 用 場 所	利用状況	備 考
A-89-01	キュアトロン (Curetron)	23,900	90.10.01		Curetron Lab. MTS	A	
A-89-02	赤外分光光度計 (IR Spectrophotometer)	3,872	90.10.01		Anal. Lab. Curing	B	
A-89-03	ロールコータ (Roll Coater)	3,729	90.10.01		Curetron Lab. MTS	B	
A-89-04	フローコータ (Flow Coater)	1,260	90.10.01		Curetron Lab. MTS	B	
A-89-05	表面摩擦試験機 (Surface Abrasion Tester)	815	90.10.01		Curetron Lab.	B	
A-89-06	接触角計 (Contact Angle Meter)	1,220	90.10.01		Anal. Lab. Curing	B	
A-89-07	C T Aフィルム線量測定装置 (CTA Film Dose Meter)	2,550	90.10.01		Control Room, EBW	A	光学系トラブル発生 応急処置で使用
A-89-08	自動塗工機 (Automatic Applicator)	958	90.10.01		Curetron Lab. MTS	B	
A-89-09	ラミネータ (Laminator)	1,987	90.10.01		Curetron Lab. MTS	B	

供与機材の利用・管理状況

管理番号	機材名	購入金額 (千円)	到着日	引渡日	使用場所	利用状況	備考
A-89-10	万能試験機 (Tensile Test Machine)	4,065	90.10.01		Phy. & Mech. Lab.	A	ロードセル破損 交換用セル依頼中
A-89-11	クリーンベンチ (Clean Bench)	1,150	90.10.01		Animal Cytology Lab.	A	
A-89-12	滅菌用オートクレーブ (SS-Autoclave)	508	90.10.01		Genera Purpose Lab.	A	
A-89-13	ギアオーブテストター (Gear Type Aging Tester)	1,570	90.10.01		Phys. & Mech. Lab.	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-89-15	偏光顕微鏡 (Crystallization Rate Analyz)	2,540	90.10.01		Anal. Lab., Rad. Effect group	A	
A-89-16	ロックスウェル硬度計 (Rockwell Hardness Tester)	1,500	90.10.01		Phys & Mech. Lab.	B	
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-89-18	ダンベルカッター (Super Dumbbell Cutter)	168	90.10.01		Phys & Mech. Lab.	A	

供与機材の利用・管理状況

管理番号	機 材 名	購入金額 (千円)	到着日	引渡日	使 用 場 所	利用状況	備 考
A-89-19	サンプル調製装置 (Sampling Machine)	914	90.10.01		Phys & Mech. Lab.	B	
A-89-20	3MV電子加速器 (3MV Electron Accelerator)	283,113	90.11.15		EBM Building	A	
A-90-01	搬送台車 (Conveyor Cart)	1,660	90.11.15		EBM Building	A	
A-90-02	プロジェクタ用車 (MAZDA Bongol800)	1,911	90.11.20			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-90-04	ウエザーテスター (Weather Tester)	12,200	91.01.25		Curetron Lab.	C	UTNで特別試験室を 準備中
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-91-01	ゲルパークロマトシステム化 機材 (GPC Systemization)	4,422	未到着		Anal. Lab., Curing		
A-91-02	溶解度試験装置 (Dissolution Tester)	9,389	未到着		Anal. Lab., Radiation Effect G.		

供与機材の利用・管理状況

管理番号	機材名	購入金額 (千円)	到着日	引渡日	使用場所	利用状況	備考
A-91-03	メルトインデクサー (Melt-Indexer)	1,204	未到着		Phys & Mech. Lab.		
A-91-04	加速器用データロガー (Data Logger for Accelrat.)	4,359	未到着		EBM Building		

注：利用状況 A：常時使用されている C：その他

B：比較的よく使用されている

携行機材の利用・管理状況

平成3年12月末現在

管理番号	機 材 名	購入金額 (千円)	到着日	引渡日	使 用 場 所	利用状況	備 考
B-90-01	R C D線量計測定装置 (RCD Dose Meter)	1,050	90.08.10		Curetron Lab. MTS	A	
B-90-02	液体窒素蒸発装置 (Liquid Nitrogen Evaporator)	1,320	90.10.13		Curetron Lab. MTS	A	
B-90-03	パーソナルコンピュータ (Personal Computer)	891	90.10.27		EBM Manager Room	A	
B-90-04	セーフティボックス (Safety Box))	250	90.11.15		EBM	A	
B-90-05	照射回数自動設定装置 (Automatic Conveyor Counter)	300	90.11.15		EBM	A	
B-90-06	侵入警報システム (Invasion Alarm System)	1,000	90.11.15		EBM	A	
B-90-07	3相用スライダック (3 Phase Voltage Regulator)	45	90.11.03		EBM Store	C	キュアトロン校正用
B-90-08	マルチシステムTV (Multisystem TV Set)	425	91.01.14		Expert Room MTS	B	
B-90-09	マルチシステムビデオレコーダ (Multi-system Video-Record.)	160	91.01.14		Expert Room, MTS	B	

携行機材の利用・管理状況

管理番号	機材名	購入金額 (千円)	到着日	引渡日	使用場所	利用状況	備考
B-90-10	ビデオカメラ CCD200E (Video Camera CCD200E)	210	91.01.14		Complex,	A	
B-90-11	デジタルマルチメータ (Digital Multimeter)	239	91.01.18		Manager Room, EBM	B	
B-90-12	湿式耐摩耗性試験機 (Wet Abrasion Tester)	1,060	91.03.27		Curetron Lab.	B	
B-90-13	デュボン式衝撃試験機 (Dupont Type Impact Tester)	440	91.03.27		Curetron Lab.	B	
B-90-14 -a, -b	インキュベータ (2台) (Incubators)	792	91.03.27		Animal Cytology Lab.	A	
B-91-01	引張試験機用試験治具 (Accessories for Tensile M.)	914	91.10.31		Phys & Mech. Test Lab	A	
B-91-02	デシケータ (Desicator)	164	91.10.15		Control Room, EBM	A	
B-91-03	携帯型湿度指示計 (Handy Humidity Meter)	126	91.10.15		Control Room, EBM	A	
B-91-04	日本語ワープロ デスクトップ (Wordprocessor, Desktop)	274	91.11.13		Expert Room, MTS	A	

携行機材の利用・管理状況

管理番号	機材名	購入金額 (千円)	到着日	引渡日	使用場所	利用状況	備考
B-91-05	日本語ワープロ ラップトップ (Wordprocessor Laptop)	232	91.11.13		Manager Room, EBM	A	
B-91-06	デジタル温度記録計 (Digital Temperature Record)	439	92.	未到着	Control Room, EBM		
B-91-07	厚さ測定装置 (Thickness Checker)	380	92.	未到着	EBM Control Room		
B-91-08	交換用ローレン (Load Cell)						

注：利用状況 A：常時使用されている C：その他

B：比較的よく時々使用されている

3-3 建屋の放射線遮へい設備

電子加速器照射施設の建屋については、放射線遮へいを含めてUTNが担当して建設が進められてきた。詳細設計に際しては、1989年10月に調査団が派遣され、UTN側の建屋建設計画を確認するとともに必要な技術指導が行われた。第1回合同委員会（1991年2月）では、設計段階での遮へいコンクリートの密度と、一次遮へい壁の厚さが建設施工時の実測と違うことが判明した。

今回の調査は、前述の結果も踏まえ放射線遮へいが十分であるか、など放射線安全が確保されているかどうかに着目して行われた。調査によると、昨年4月に放射線測定が行われ、1インチプラグ（照射室とその隣接した実験室の間に貫通している穴）、遮へい扉下、入口扉から放射線の漏洩が確認されている。加速器施設に関して、これまで実施してきた試験運転結果等から、①排気プロアーの騒音の低減、②放射線漏洩箇所の修理・改造、③コンベアが通過する床面の平滑化及び④加速器冷却系の流量増加の問題点があげられた。これらについては、その後UTN側と協議により改善がはかられ、①については、排気プロアーの風量を減らすことで10dB低減できたが、UTN側はさらに5dB程度の低減を希望しているので、短期専門家の派遣を検討することとなった。なお、現在の騒音測定結果を表3-2に示す。②に関しては、改造を終り、線量限度レベルを超える漏洩箇所はなくなった。③についても改修工事が終了している。④については、運転を続けた結果、現状のままで運転が行えることが確認できたので、当面改造は行わないこととなった。

一方、加速器の供用開始に備え、放射線安全を中心とする施設の安全性の点検が、原研から派遣された専門家の指導で行われた。それによると、

- (1) 照射室等の放射線遮へいについては、①照射室等の遮へいは十分施されており、管理区域内の放射線量はおおむねバック・グラウンドレベルであるが、スリーブ近傍に1.0～1.8 μ Sv/h、照射室入口遮へい扉の下部に限られた狭い空間に、同じレベルが存在するのみで放射線安全上の問題はないと思われる。これを日本の法令「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律施行規則」（昭和35年9月30日総理府令第56号）及び「放射線を放出する同位元素の数量等を定める件」（昭和63年5月18日科学技術庁告示第15号）と照らしてみると、「管理区域内の常時立ち入る場所において人が被ばくするおそれがある線量当量に係る線量当量限度は、1cm線量当量が1週間につき1mSv」（施行規則第14条の6第3号）（告示第10条第1号）と定めており、これと比較しても線量限度を越えることはない。また、スカイシャインについても測定の結果（サーベイメータによる）から、問題ないとのことであった。これらから推定して、前述で判明したように、設計時と建設施工時の1次遮へい壁の厚さ、コンクリートの密度の差による放射線漏洩の心配は無く、かつ、漏洩箇所の改修工事が良好であることから、放射線遮

へいは十分であり放射線安全上の問題は無いものと思われる。

(2) 安全インターロックについては、目的どおりの役目をはたしている。しかし、一部インターロック関係設備について不備があり、次の指摘を受けている。

①照射中の表示システムと遮へい扉の動作の一部不備を改修改善をすること、②警告ランプは「NOT-IN-OPERATION状態には緑」、「IN-OPERATION状態には赤」という管理システムを確立し遵守させること、③ドアを閉めるボタンの移動、またはボタンの撤去をすることなどであり、これらが改善されれば放射線防護の観点からも、本施設の運転、職員の安全性が確保されるものと思われる。

表3 - 2 Noise in EBM Facilities

1. Present Noise Level in the Working Area

Noise level measured at 6 Jan., 1992 are shown in below;

Data of Noise Level In the Working Area

Measure Point	a	b	c	d	e	f
Freq. Range	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C
Noise (dB)	80 84 85	81 85 87	81 84 87	80 83 87	79 82 84	78 82 84

The location of measuring points are indicated in the drawing.

2. Countermeasures and Noise Reduction

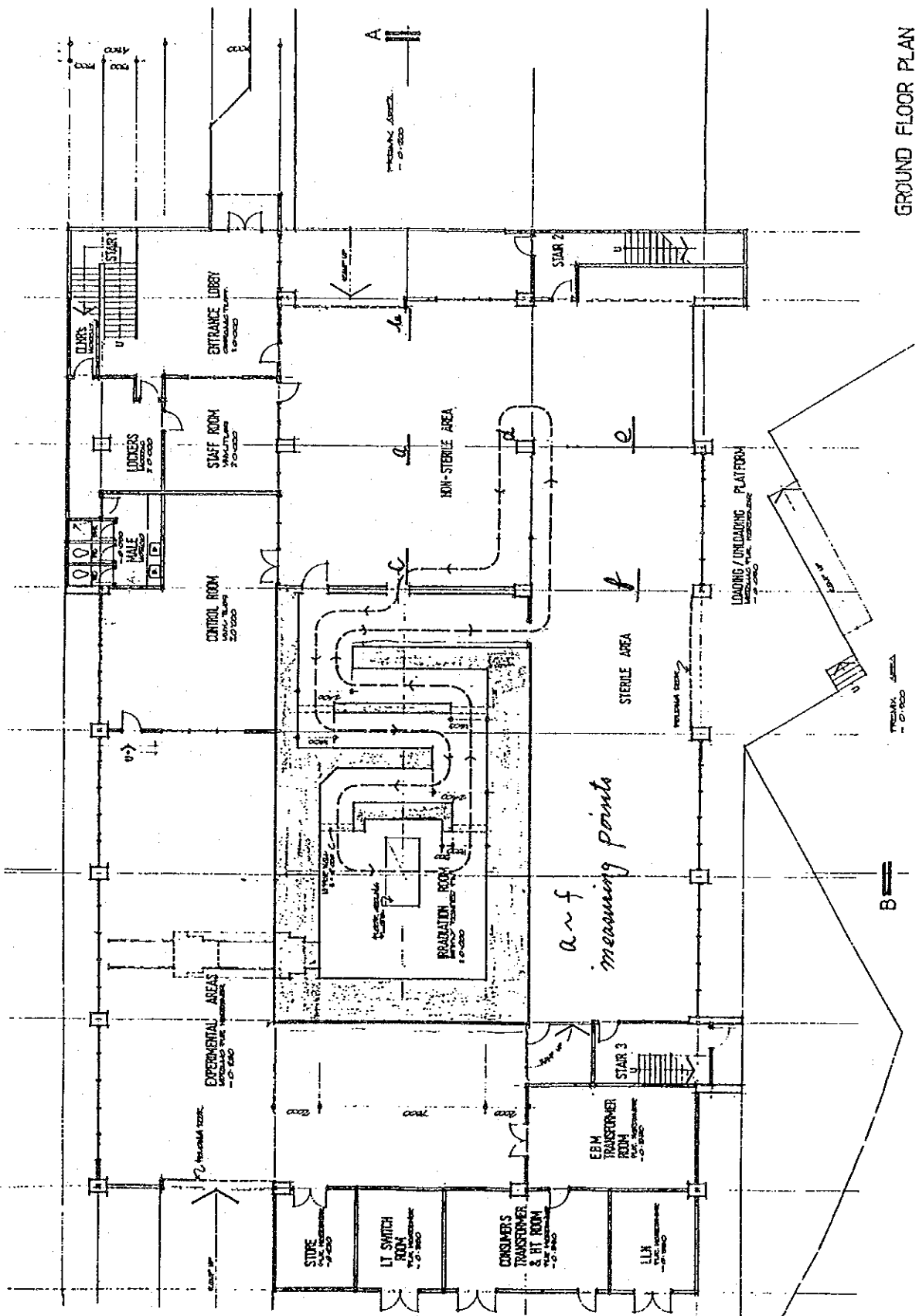
Countermeasures taken are;

- 1) reduction of ventilation speed (exchange of belt and pulley)
- 2) to stop the purge blower
- 3) to remove the extension duct in the irradiation room.

By these means, original noise level at a-point could be reduced from 89 to 85 dB (measured in C range).

The following means are considered for further noise reduction.

- a) To install the wider opening inlet at the duct (Bell Mouth).
- b) To surround the exhaust blower with sound insulating walls.
- c) To cover the duct (in Accelerator room) with insulating materials.



GROUND FLOOR PLAN

4. 長期計画の見直し

前項3-1 技術移転状況で述べたように、ビーム発生が遅れなどがあってもかかわらず、医療用具滅菌技術及び表面塗装硬化技術に関する各研究項目の実施状況は、ほぼ実施計画書(R/D)のマスタープランに沿って大きい遅延もなく進展していると認められる。従って、現時点では計画の延長を考える必要はないように考えられる。

5. 今後の日本側投入計画 (165ページのAPPENDIX 13参照)

5-1 専門家派遣

上述のように施設関係は若干の遅延があるものの、技術移転についてはほぼマスタープランどおり進展しているため、照射あるいは加速器の保守点検のための専門家派遣は現状の進捗状況に合うように修正し、また、医療用具滅菌及び表面塗装硬化技術に関する短期専門家派遣は、当初の計画どおり派遣することにした。ただし、派遣期間に関しては、日本側の都合でR/Dで合意された期間を満たすのが困難な場合が多く、実情に合わせたタイムスケジュールに修正された。さらに、表面塗装の長期専門家については、これまで人選に努力してきたが、企業からの長期派遣はほとんど不可能に近いことから、計画書から削除し、1カ月程度の短期で数回派遣するように努力することで合意された。

なお、1992年8月または9月に、UTNでEBプロセッシングのナショナルセミナーを開催する計画があり、そのための講師派遣を要請されたため、短期専門家4名を派遣することに合意した。

5-2 研修員の受入れ

実施計画(R/D)に基づき、研修期間の長短にかかわらず、3人/年度の頻度で研修員を受け入れることが確認された。1992年度の受入計画を表5-1に示す。

5-3 機材供与

1992年度及び以降の研究用機器及び加速器予備品等の供与希望リストが提出されたが、1992年度供与機材については、平成4年度機材供与額が確定してから、各品目の優先度を考慮して供与することで合意した。なお、調査団からUTNに対して、R/D以降にこれらの機材が必要となった経緯について書類で回答するよう申し入れがなされた。

5-4 ローカルコスト負担

1992年は日本側で以下のローカルコストを負担する計画である。

- (1) 1992年8月か9月に開催されるセミナーの費用
- (2) プロジェクト公用車のドライバー備上費用

表 5 - 1 1992年度研修員受入れ計画

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1) 表面塗装・樹脂組成	6ヵ月											
2) 表面塗装・塗膜特性	6ヵ月											
3) 加速器運転・評価保守	3ヵ月											

△：A 2 - 3 取付け、○：受入れ決定通知、——：受入れ期間