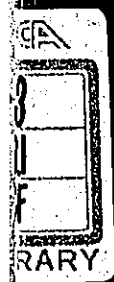


社会開発協力部



国際協力事業団

20912

JICA LIBRARY



1080821(0)

20912

序 文

マレーシア政府は、貧困率の引き下げ、民族間の所得格差の是正を目的とした新経済政策(1971年－1990年)の最終段階にあたる第5次マレーシア計画(1986年－1990年)の重点項目として、生産性の向上、産業基盤の多様化及び生産物の質的変換・向上等に資するための研究開発の促進を掲げている。

これを背景として、マレーシア政府は、放射線利用技術分野においても、総理府原子力庁(UTN)が中心となり、農業及び工業分野等の発展に資するため、その基盤的科学技術振興を図る一環として、原子力庁における放射線(特に電子線)利用の基盤的研究開発に係る技術協力を我が国に要請越した。

これを受けて、国際協力事業団は、1988年6月に「事前調査団」、同年12月に「長期調査員」をそれぞれ派遣し、マレーシア側の要請内容の確認、本技術協力の妥当性の検討、協力基本構想、実施運営体制及び照射施設建設計画等につき、調査・協議を重ねてきた。

これらに基づき、本プロジェクトの実施に向けて、今般、日本原子力研究所高崎研究所・町末男所長を団長とする実施協議調査団を今年6月28日から7月7日の日程でマレーシアに派遣した。

本報告書は、本件実施協議調査団の現地における調査内容及び討議結果をとりまとめたものである。

終わりに、本件調査にご協力をいただいた外務省、科学技術庁、日本原子力研究所、並びに在マレーシア日本大使館、その他関係機関の方々に対し、心より感謝の意を表するとともに、今後のより一層のご支援をお願いする次第である。

平成元年7月

国際協力事業団
理事 玉 光 弘 明



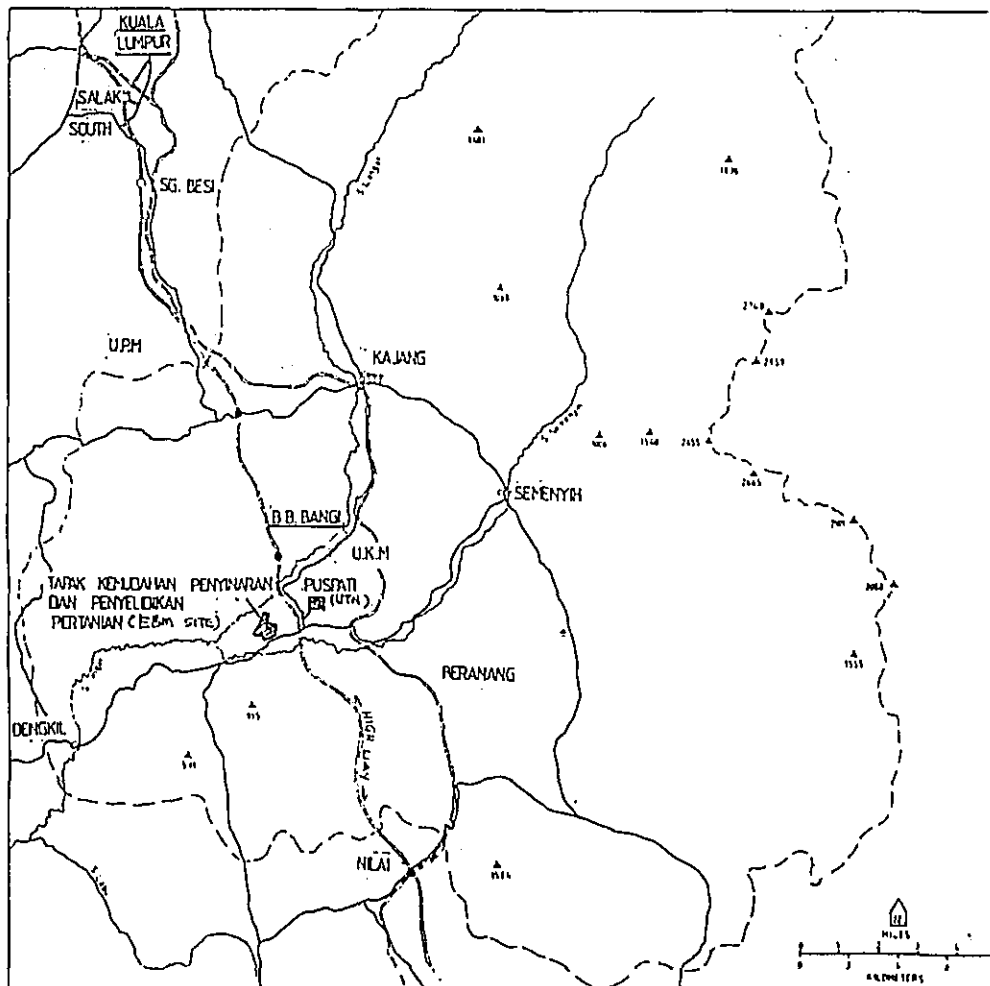
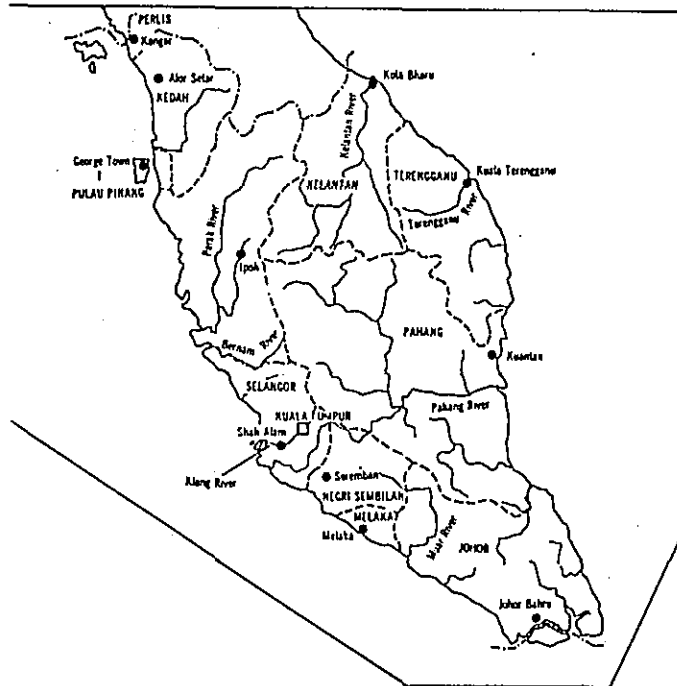
◀ 討議風景

討議議事録署名及び記者会見風景▶



◀ 調査団メンバー
左より
四本団員、坂本団員、町団長、石垣団員、大竹団員

MALAYSIA



目 次

序	文	
写	真	
地	図	
1.	実施協議調査団の派遣	1
1-1	調査団派遣の経緯と目的	1
1-2	調査団の構成	1
1-3	調査日程	2
1-4	主要面談者	3
2.	要 約	4
2-1	協力の目的	4
2-2	協力の内容	4
2-3	実施計画	5
2-4	留意事項	6
3.	討議議事録（R/D）の交渉経緯	7
3-1	交渉経緯	7
3-2	討議議事録（R/D）及びミニッツ	8
4.	プロジェクト実施上の留意点	27
4-1	プロジェクトの予算措置	27
4-2	カウンターパート配置計画	27
4-3	照射試験施設等建設計画	36
4-4	実施計画	42

1. 実施協議調査団の派遣

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年－1990年）の中で第一次産業依存型より脱皮し、産業の多様化・工業化を目指しているが、放射線利用技術分野においても総理府原子力庁（UTN）が中心となり、農業及び工業分野等の発展に資するべく、その基盤的科学技術振興を図ることとしている。この一環として、マレーシア政府は、1985年6月、UTNにおける電子線利用の研究開発に対する技術協力を我が国に要請越した。

これを受けて、1988年6月に日本原子力研究所高崎研究所・町研究部長（当時）を団長とする事前調査団を派遣し、マレーシア側要請内容の確認及び我が方協力可能範囲・内容等の検討のために必要な協議・調査を行った。また、マレーシア側が建設予定の本プロジェクト実施に必要な電子線照射試験施設に係る基本設計等の調査をし、マレーシア側に技術的アドバイスを行うため1988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殺菌の電子線殺菌・殺虫に関する研究のための技術移転、であったが、③については現在、我が国でも許可されておらず、技術協力の対象としないことで双方合意した。

これらに基づき、マレーシア側と本プロジェクトの実施に係る諸事項について協議し、本プロジェクト実施にあたっての協力計画の暫定的策定及び討議議事録（R/D）の締結を目的として本調査団を派遣した。

1-2 調査団の構成

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| (1) 町 末 男（総括） | 日本原子力研究所高崎研究所 所長 |
| (2) 石 垣 功（放射線利用研究） | 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 |
| (3) 四 本 圭 一（照射試験施設） | 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 |
| (4) 坂 本 敏 幸（協力計画） | 科学技術庁原子力局調査国際協力課 総理府技官 |
| (5) 大 竹 祐 二（協力企画・業務調整） | 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 |

1-3 調査日程

1989年 6月28日 (水)	15:50	クアラルンプール着 (J L 721)
29日 (木)	(午前)	J I C A 事務所において、調査日程・内容等打合せ B P U 表敬、調査日程・内容等討議 J I C A 事務所主催昼食会
	(午後)	日本大使館表敬、調査内容等打合せ
30日 (金)		原子力局 (U T N) 長官表敬、調査日程等打合せ 討議 (於: U T N)
7月1日 (土)	(午前)	討議 (於: U T N)
	(午後)	団内打合せ (於: Pork Royal Hotel)
2日 (日)		資料整理
3日 (月)	(終日)	討議 (於: U T N)
	20:00 ~ 22:00	原子力庁長官主催夕食会
4日 (火)	(終日)	討議 (於: U T N)
5日 (水)	(午前)	標準工業研究所 (S I R I M) 訪問
	(午後)	R / D 署名、記者会見
6日 (木)	(午前)	J I C A 事務所、日本大使館へ調査結果報告
	22:45	クアラルンプール発 (J L 722)

1-4 主要面談者

(1) NUCLEAR ENERGY UNIT (U'N)

Datuk Mohd. Ghazali Hj. Abd. Rahman	Director-General
Ahmad Sobri Hj. Hashim	Deputy Director-General
Razali Hamzah	Director of Operation
Norimah Yusof	Director of Administration
Khariul Zaman Hj. Mohd. Dahlan	Senior Officer
Razley Mohd. Nordin	Senior Officer

(2) ECONOMIC PLANNING UNIT (EPU)

Wan Norma Wan Daud	Assistant Director
	External Assistant Section

(3) 日本側関係者

小池寛治	在マレイシア日本大使館	公使
鈴木庸一	"	一等書記官
赤木利行	"	二等書記官
岡部和夫	JICAマレイシア事務所	所長
湊芳郎	"	所員

2. 要 約

本調査団は、実施協議調査対処方針に基づき、マレーシア側（EPU/UTN）と協議を重ねた結果、ほぼ日本側原案に従って、1989年7月5日、討議議事録（R/D）及びミニッツにとりまとめた。

以下主要調査・協議結果を要約する。

2-1 協力の目的

本プロジェクトの目的は、電子加速器を用いた放射線利用技術をUTNにおいて確立し、マレーシアの技術力の向上に資することである。日本側協力の目的は、プロジェクトの円滑かつ効率的推進のため、UTNに対し必要な指導と助言を行うことである。

2-2 協力の内容

(I) 実施項目

1) 電子線による表面塗装の硬化

セメントファイバーボード、スチールプレート、セラミックタイル等について、その表面を塗装あるいはラミネート加工し、付加価値を高めるための技術基盤を確立する。

主要課題

- ① 基材と適正塗料の選定
- ② 線量測定（2次元分布）
- ③ 前処理、塗装、ラミネーション技術
- ④ 塗料組成—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

2) 電子線による医療用具の滅菌

ディスposable医療用具の電子線による連続的滅菌法の技術基盤を確立する。

主要課題

- 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—微生物学的照射効果の研究
- ④ 材料の照射損傷

⑤ 照射技術－包装、線量の均一性、連続照射

⑥ 品質管理、試験生産

(3) 照射施設及び技術

主要課題

① 電子加速器の据付・調整

② 電子加速器の運転・保守

③ 放射線防護、放射線計測

(2) 主要供与機材

1) 電子加速器

① 大型電子加速器本体（3 MeV、30mA、走査幅120 cm）
及び付属機材、コンベアシステム

2) 研究用機材

① 塗装用

低エネルギー電子加速器（200 KeV、20 mA、自己遮蔽型）
赤外吸収スペクトロメーター、塗装用装置、CTA線量計、その他

② 滅菌用

クリーンベンチ、オートクレーブ、ギアオープン、引張試験機、その他

(3) 専門家派遣

1) 長期専門家

① チームリーダー

② 調整員

③ 電子線塗装専門家

2) 短期専門家

課題に対応し必要に応じて派遣する。

(4) 研修員受入れ

年間3名まで必要に応じ受け入れる。

2-3 実施計画

プロジェクトの期間は1989年7月5日より5年間。大型電子加速器は1990年に据付・調整が完了し、1991年に本格運転を開始する。

2-4 留意事項

- (1) 本プロジェクトでは、電子線による表面塗装及び医療用具の滅菌についての放射線利用技術の基礎を確立することが目標である。しかし、これら技術基盤は将来民間での産業利用が期待されているものであり、この最終目標の達成はU T Nに課せられている。日本側は、この点を明確にして、プロジェクト実施の指導、助言を行う必要がある。将来、当該技術の実用化が達成されてこそ、本プロジェクトは真に成功したと評価されよう。
- (2) U T Nにおける放射線利用の研究及び技術は始まったばかりで、まだ未熟である。しかし、本プロジェクトに従事する研究者は、修士号、博士号を有する若くて素質のある優秀な人材である。本プロジェクトにより長期的観点から人材の養成を図ることが極めて重要であり、この観点から、日本から派遣される専門家は指導者としての優秀な資質、能力を備えていることが強く望まれる。また、専門家はU T Nの研究者、技術者と交流を密にして、プロジェクトを推進するべきである。
- (3) プロジェクトの円滑な推進には、十分なフォローアップが必要である。そのため合同委員会、日本国内の委員会による評価と支援が不可欠である。
- (4) 主要機材である大型電子加速器を設置する建屋ならびに遮蔽施設はU T Nが建設することになっており、これらの工事が計画どおり進められること、また、電子加速器とのインターフェイスについての調整を円滑に行うことが必要である。

3. 討議議事録（R/D）の交渉経緯

3-1 交渉経緯

本調査団による実施協議にあたっては、1988年6月の事前調査及び同年12月の長期調査の結果を踏まえ、あらかじめ日本側で用意したR/D案、暫定実施計画案等をマレーシア側に提示する方針で臨んだ。

協議においては、原子力庁（UTN）長官がマレーシア側責任者として常時臨席し、マレーシア側が実施する照射施設建設計画、本プロジェクトの実施体制あるいは実施計画の詳細検討等、終始、友好的雰囲気の中にも、より具体的かつ内容の濃い討議がなされた。

協議結果は、ほぼ日本側原案に従い、討議議事録（R/D）及びミニッツにまとめ、1989年7月5日、UTNにおいて署名交換した。

ただし、R/D記述中、日本側チームリーダーに対応するマレーシア側カウンターパートについては、下記事由に鑑み、次官（Deputy Director-General）から研究部長（Director of Research）へ変更した。

- ① UTNは、マレーシアにおける原子力に関する政策策定機関であると同時に実施機関として位置づけられており、UTN次官は同庁が実施するすべてのプロジェクトの責任者として機能しているため、本プロジェクトの実質的なマレーシア側責任者としては相応しくないという判断がある。
- ② 本プロジェクト実施のためには研究部（RESEARCH DIVISION）ばかりではなく、機材（特に電子加速器）の運転・維持・管理を担当することになる運営部（OPERATIONS DIVISION）の参画が不可欠であるが、本R/Dにおいて研究部長が施設（機器運転・維持・管理）を含めて全責任を負うことが確認でき、プロジェクト実施に支障がないと判断される。

またUTNでの協議に先立ち、経済企画庁（EPU）においてマレーシア側が建設する電子加速照射試験施設に係る予算措置が既に承認されていること、及び必要ならば1989年度に計上されている予算の1990年度への繰り越しが可能であり、本照射試験施設建設については問題がないことを確認した。

なお、今後の課題の一つとしては、本プロジェクトに限ったことではないが、今後ますます技術協力の内容が複雑化・高度化する傾向がある中でプロジェクト実施に際して副次的に生ずる成果についての所有権（例えば、特許権、著作権等）の取り扱いをどのように規定するかということが挙げられよう。


THE RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN
THE JAPANESE IMPLEMENTING SURVEY TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED
OF
THE GOVERNMENT OF MALAYSIA
ON
THE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE RADIATION APPLICATIONS PROJECT

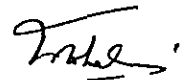
The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Sueo Machi, the Director-General, Takasaki Radiation Chemistry Research Establishment, Japan Atomic Energy Research Institute, visited Malaysia from June 28 to July 6, 1989, for the purpose of working out the details of the technical cooperation programme concerning Radiation Applications Project.

During its stay in Malaysia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Malaysian authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned project.

As a result of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

BANGI,
July 5, 1989


DR SUEO MACHI
Leader
Implementation Survey
Team Japan International
Cooperation Agency
JAPAN


DATUK DR M. GHAZALI HJ. ABD. RAHMAN
Director-General
Nuclear Energy Unit
Prime Minister's Department
MALAYSIA

THE ATTACHED DOCUMENT

I. TECHNICAL COOPERATION BETWEEN THE TWO GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of Malaysia will cooperate with each other in implementing the Radiation Applications Project (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of establishing the technology of radiation applications using electron beam machine at the Nuclear Energy Unit (hereinafter referred to as "UTN") by providing necessary technical advice on research in the radiation curing of surface coatings and the sterilization of medical products, thus contributing to the improvement and the development of technological capability of the nation.

2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in ANNEX I.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense, services of the Japanese experts as listed in ANNEX II through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. The Japanese experts referred to in II.1. above and their families will be granted in Malaysia, the privileges, exemptions and benefits in accordance with the General Circular No.1 of 1979 and Amendment to the said Circular of the Government of Malaysia.

A. 41

III. PROVISION OF MACHINES AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense, such machines, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment"), necessary for the implementation of the Project as listed in ANNEX III through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. The Equipment will become the property of the Government of Malaysia upon being delivered c.i.f. to the Malaysian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in ANNEX II.

IV. TRAINING OF MALAYSIAN PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to accept, at its own expense, the Malaysian personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. The Government of Malaysia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Malaysian personnel who have received technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

J.M.

4

V. SERVICES OF MALAYSIAN COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. In accordance with the laws and regulations in force in Malaysia, the Government of Malaysia will take the necessary measures to secure, at its own expense, the necessary services of Malaysian counterparts and administrative personnel as listed in ANNEX IV.

2. The Government of Malaysia will allocate the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to the Japanese experts to be dispatched by the Government of Japan, as specified in ANNEX II, for the effective and successful transfer of the technology under the Project.

VI. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF MALAYSIA

1. In accordance with the laws and regulations in force in Malaysia, the Government of Malaysia will take the necessary measures to provide at its own expense:

- (1) Land, buildings and facilities as listed in ANNEX V;
- (2) Supply or replacement of machines, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under III above;
- (3) Transportation facilities and travel allowance for official travel of Japanese experts within Malaysia in accordance with the General Circular No.1 of 1979 and Amendment to the said Circular of the Government of Malaysia; and

L. M.

✓

(4) Housing and other allowances in accordance with the General Circular No.1 of 1979 and Amendment to the said Circular of the Government of Malaysia.

2. In accordance with the laws and regulations in force in Malaysia, the Government of Malaysia will take the necessary measures to meet:-

(1) Expenses necessary for the transportation of the Equipment within Malaysia as well as for the installation, operation and maintenance thereof;

(2) Custom duties, internal taxes and any other charges, imposed on the Equipment in Malaysia; and

(3) All running expenses necessary for the implementation of the Project.

VII. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Director-General/Deputy Director General, UTN, the Prime Minister's Department will bear the overall responsibility for the implementation of the Project.

2. The Director of Research of UTN will be responsible for the administrative and managerial matters of the Project including the services, operation and maintenance of the machines.

3. The Japanese Team Leader will provide necessary recommendation and advice on the technical and administrative matters concerning the implementation of the Project to the Director of Research and if necessary, to the Director-General/Deputy Director-General, UTN, the Prime Minister's Department.

A.m.

y

4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Malaysian counterparts on matters pertaining to the implementation of the Project.

5. For the effective and successful implementation of the Project, a Joint Committee will be established with the function and composition referred to in ANNEX VI.

6. The organization chart for the implementation of the Project is shown in ANNEX VII.

VIII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of Malaysia undertakes to bear claims, if any arises against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Malaysia except for those arising from wilful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

IX. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

X. TERM OF TECHNICAL COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from July 5, 1989.

Am.

y

ANNEX I

MASTER PLAN

1. 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.

2. Objective of the Japanese Technical Cooperation

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 machine at UTN:

- (1) Radiation Curing of Surface Coatings; and
- (2) Radiation Sterilization of Medical Products.

S.M.

Y

ANNEX II

JAPANESE EXPERTS

1. Team Leader
2. Coordinator
3. Experts (long-term experts/short-term experts)
in the fields of:
 - (1) Operation and Maintenance of electron
beam machine,
 - (2) Radiation Curing of Surface Coatings,
 - (3) Radiation Sterilization of Medical
Products,
 - (4) Dose Measurement, and
 - (5) Radiation Protection.

S.M.

ANNEX III

LIST OF EQUIPMENT

1. Electron beam machine

2. Research Equipment

(1) Radiation Curing of Surface Coatings

* Low energy electron-beam machine

* IR spectrometer

* Curtain coater

* CTA film dose reader

* Others

(2) Radiation Sterilization of Medical Products

* Universal testing machine

* Biohazard laminar flow

* Autoclave

* Geer oven

* Others

Other necessary spare parts and equipment will be provided in the course of the implementation of the Project in accordance with this "Record of Discussions".

R.M.

y

ANNEX IV

LIST OF MALAYSIAN COUNTERPARTS

1. Director of Research
2. Head of Radiation Processing Group (PMS)
3. UTN will provide the necessary number of Research Officers and supporting staff in the following fields:
 - A. Operation and Maintenance of Electron Beam Machine
 1. Operation
 2. Services
 3. Maintenance
 4. Radiation protection
 - B. Radiation Curing of Surface Coatings
 1. Dose measurement
 2. Study of substrates and coating
 3. Coating and lamination technology
 4. Coating formulation study
 5. Product characterization
 - C. Radiation Sterilization of Medical Products
 1. Dosimetry
 2. Biological study
 3. Radiation damage of products
 4. Packaging
 5. Conveyer system
 6. Dose uniformity

S.M.

Y

ANNEX V

LAND, BUILDING AND FACILITIES

1. LAND FOR THE PROJECT

Address

The Nuclear Energy Unit,
Prime Minister's Department,
Kompleks PUSPATI,
Bangi,
43000 Kajang,
MALAYSIA.

2. BUILDING AND FACILITIES

- (1) Electron Beam Building and its related facilities,
- (2) Office rooms with necessary facilities for Japanese experts, and
- (3) Other facilities.

S.M.

V

ANNEX VI

JOINT COMMITTEE

1. Functions

The Joint Committee will meet at least once a year and whenever the necessity arises;

- (1) To formulate the Annual Work Plan of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation formulated under the framework of this Record of Discussions;
- (2) To review the overall progress of the technical cooperation programme as well as the achievements of the above-mentioned Annual Work Plan;
- (3) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the technical cooperation programme, and
- (4) To discuss any other issues the Chairman may raise related to the Project.

2. Composition

(1) Chairman: Director-General/Deputy Director-General,
UTN

(2) Members

(a) Malaysian side:

* Deputy Director-General, UTN

* Director of Research

* Head of Isotope and Radiation in Industry
Programme

S.M.

Y

- * Head of Radiation Processing Group
- * Representative of Counterparts designated by Director of Research
- * Representative of the Economic Planning Unit (EPU)
- * Other personnel designated by the Chairman

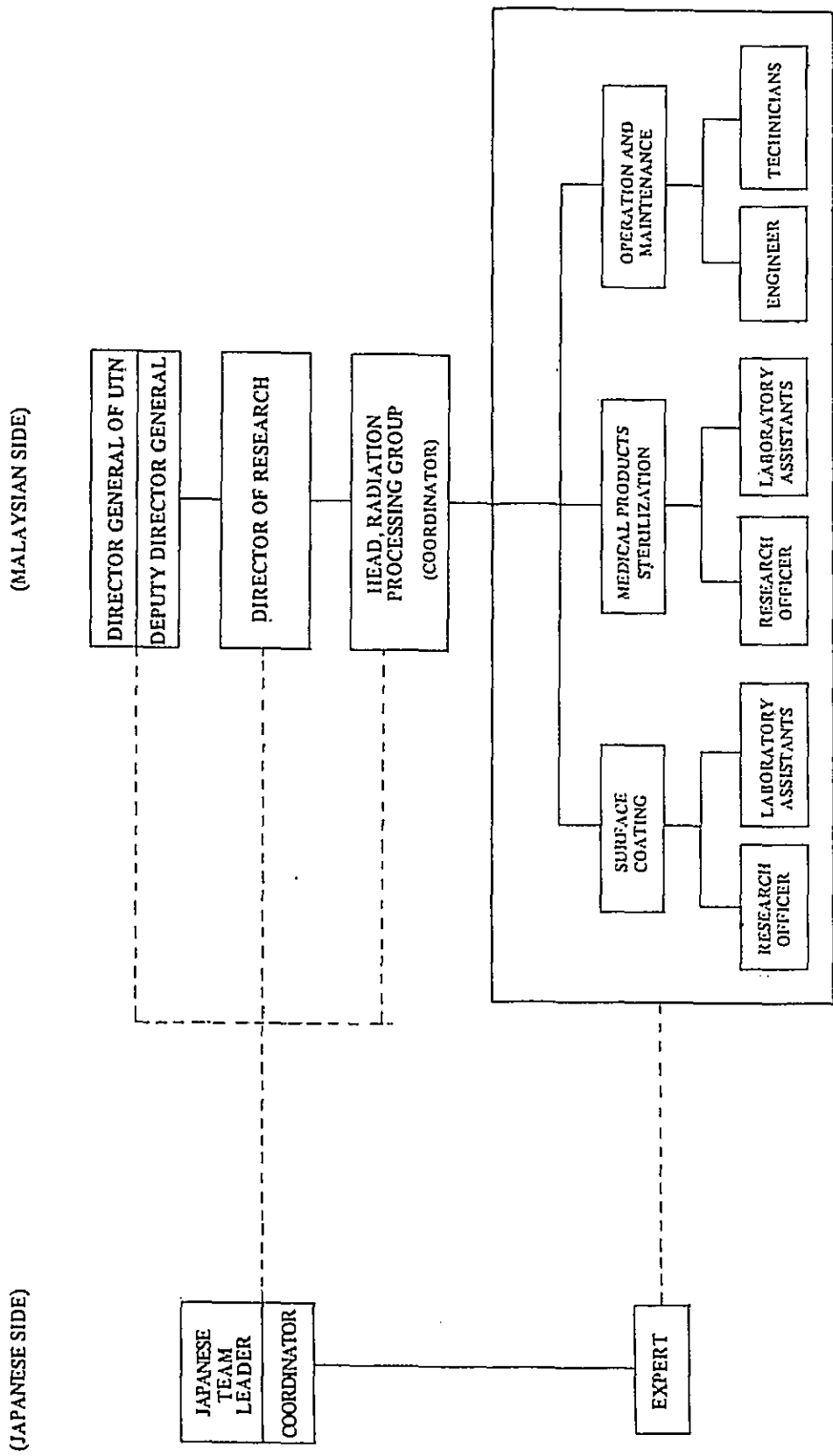
(b) Japanese Side:

- * Team Leader
- * Coordinator
- * Experts designated by the Team Leader
- * Resident Representative of the JICA Malaysia Office
- * Personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary.

Note: Officials of the Embassy of Japan in Malaysia to attend the Joint Committee meeting as observers.

S. M.

ORGANIZATION CHART FOR THE IMPLEMENTATION OF THE PROJECT



A.M.

Y


MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE
GOVERNMENT OF MALAYSIA ON THE TECHNICAL
COOPERATION FOR THE RADIATION APPLICATIONS PROJECT

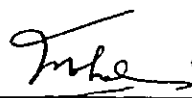
Technical Cooperation based on the Record of Discussions signed on July 5, 1989 for the Radiation Applications Project at the Nuclear Energy Unit of the Prime Minister's Department, Malaysia which starts its activities from the date of the signing of the Record of Discussions.

The Japanese and Malaysian sides will take the necessary measures as in the attached document for its implementation.

BANGI

July 5, 1989


DR. SUEO MACHI
Leader,
Implementation Survey
Teams,
Japan International
Cooperation Agency,
Japan


DATUK DR. M. GHAZALI HJ. ABD. RAHMAN
Director General,
Nuclear Energy Unit,
Prime Minister's Department,
Malaysia

THE ATTACHED DOCUMENT

1. The Japanese and the Malaysian sides took note of the Tentative Schedule of Implementation of the project as in Annex I.
2. The meeting took note that the functions of the Director of Research also include the areas of research and development (R & D).
3. The Malaysian side will undertake to provide the building and shielding for electron beam machine (EBM) before its delivery.
4. The Malaysian side is to request the exemptions for the payment of allowance as stipulated under item III (5) and (2) of the Malaysian General Circular No. 1 of 1979 to be considered positively by the Japanese side in view of present budgetary constraint. The exemption will be requested on submission of the A1 Form for every expert.
5. The meeting took note that UTN will provide the necessary personnel and budget for the smooth implementation of the project. The initial core personnel is as listed in Annex II.
6. The Malaysian side indicated the need for Japanese short term experts to be despatched to assist in the detailed design of shielding for the EBM after the selection of machine has been made by the Japanese side. The Japanese side took note of this request.

S. M.

Y

7. The Malaysian side requested for the training of three (3) Malaysian personnel in Japan under the Japanese Fiscal Year 1989.

8. The meeting took note that the Head of Radiation Processing Group will be the overall Coordinator of the Project and directly responsible to the Director of Research.

ms

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

	1989				1990				1991				1992				1993				1994							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
TERM OF COOPERATION																												
ERM BUILDING PROVISION OF ERM				D/D			CONSTRUCTION				INSTALLATION/TEST	OPERATION																
I. DOSE MEASUREMENT																												
II. RADIATION PROTECTION																												
III. CURING OF SURFACE COATINGS																												
IV. STERILIZATION OF MEDICAL PRODUCTS																												
I. LONG-TERM EXPERTS																												
II. SHORT-TERM EXPERTS																												
III. COUNTERPART TRAINING IN JAPAN																												

(WHEN NECESSITY ARISES)

THE INITIAL CORE PERSONNEL FOR THE IMPLEMENTATION
OF THE PROJECT

A. Operation and Maintenance of Machine

1. Ir. Wan Abd. Hadi Wan Abu Bakar - Research Officer Counterpart Electrical Engineer (B.Eng.)

B. Surface Coating Project

1. Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd. Dahlan - Research Officer Counterpart Radiation Chemistry (Ph.D)
2. Mr. Nik Ghazali Nik Salleh - Research Officer Analytical Chemistry (M.Sc)
3. Mr. Mohd. Hilmi Mahmood - Research Officer Polymer Chemistry (M.Sc)
4. Mr. Dahlan Hj. Mohd - Research Officer Physical Chemistry (M.Sc)
5. Mr. Hussin Mohd. Nor - Research Officer Analytical Chemistry (M.Sc)
6. Mr. Zaidon Ashaari - Experimental Officer Wood Technologist (M.Sc)

C. Medical Product Sterilization Project

1. Dr. Zaharah Abdul Kadir - Research Officer Counterpart Analytical Chemistry (Ph.D)
2. Dr. Norimah Yusof - Research Officer Radiation Biology (Ph.D)
3. Dr. Wan Manshol Wan Zin - Research Officer Polymer Chemistry (Ph.D)
4. Ms. Sharifah Hanisah Syed Abd. Aziz - Experimental Officer Diploma in Science

4. プロジェクト実施上の留意点

4-1 プロジェクトの予算措置

第5次マレーシア計画の中で、マレーシア側の1988年～1990年の予算措置として、

- ① Co-60施設（88年10月完成）
- ② 電子加速照射試験棟（90年末完成予定）
- ③ 研究棟（RI放射線産業利用、低エネルギー小型電子加速器を設置、90年7月完成予定）
- ④ 研究棟（RI放射線生物学農業利用、89年9月完成予定）
- ⑤ グリーンハウス

等の建設費、M\$ 2,500万（約12.5億円）の予算措置が認められている。UTNによれば、これまでのところ、予算の消化は順調に行われているとのことである。

これらの施設のうち、本プロジェクトに直接関連するものは、上記②及び③であるが、当初から、その建設については、予算措置も含めてマレーシア側で責任をもって行われることとなっている。

特に、電子加速照射試験棟の建設費については、当初、M\$ 200万（約1億円）が見込まれていたが、1988年12月に派遣された長期調査員が当該施設の建設費について詳細な検討を行ったところ、さらにM\$ 200万（合計M\$ 400万＝約2億円）が必要となるものと積算された経緯がある。

今次実施協議調査団では、かかる電子加速照射試験棟の予算措置の追加について、EPUに確認したところ、

- ① 電子加速照射試験棟の追加分についても予算措置を決めている
- ② 予算の繰り延べは、プロジェクトが終了するまで自動的に行われることとなっており、第5次マレーシア計画の計画期間（90年まで）を過ぎたとしても、継続プロジェクトには当初の予算が手当される

旨、EPUから説明があったことから、仮に多少の建設時期の遅延があったとしても、電子加速照射試験棟等の建設に対する予算措置は、マレーシア側で確実に行われるものと判断される。

また、本プロジェクト実施上必要な running cost についてもUTNのR&D予算等の中で十分手当することが確認された。

4-2 カウンターパート配置計画

(1) UTNにおける機構改革

本年、UTNにおいて機構改革が行われ、企画部（PLANNING DIVISION）が解消

されて、従来企画部が担っていた「企画、国際協力」に係る機能が長官に、「訓練」に係る機能が次官に、「広報」に係る機能が管理部に、それぞれ委ねられることとなった。マレーシアの原子力関連行政組織、機構改革後の U T N の組織を図-1 及び図-2 に示す。

図-1 マレーシアの原子力関連行政組織

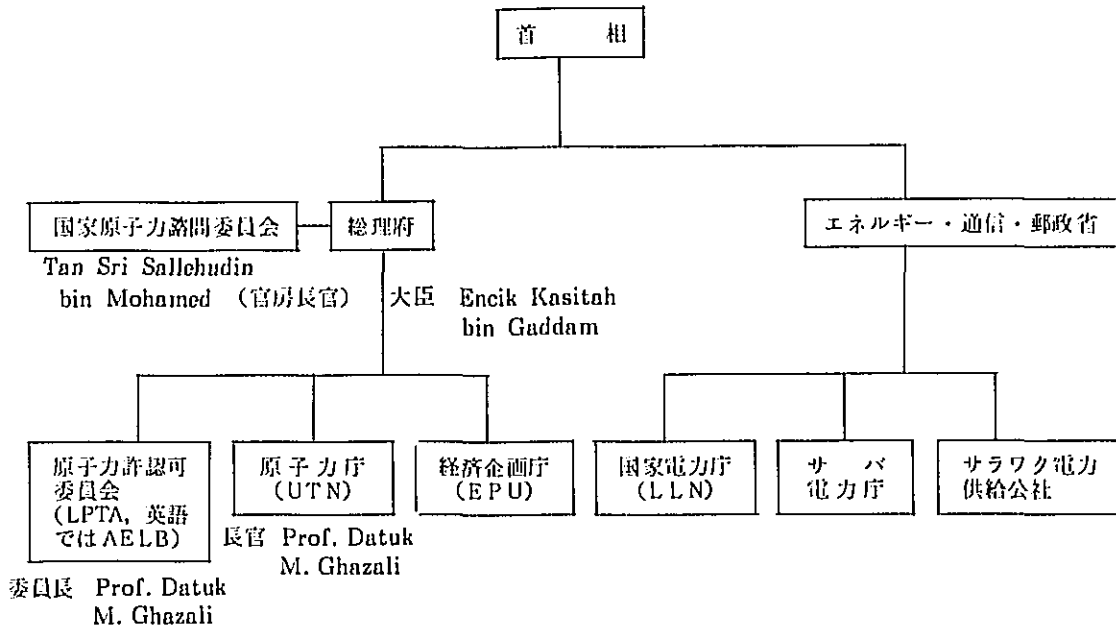
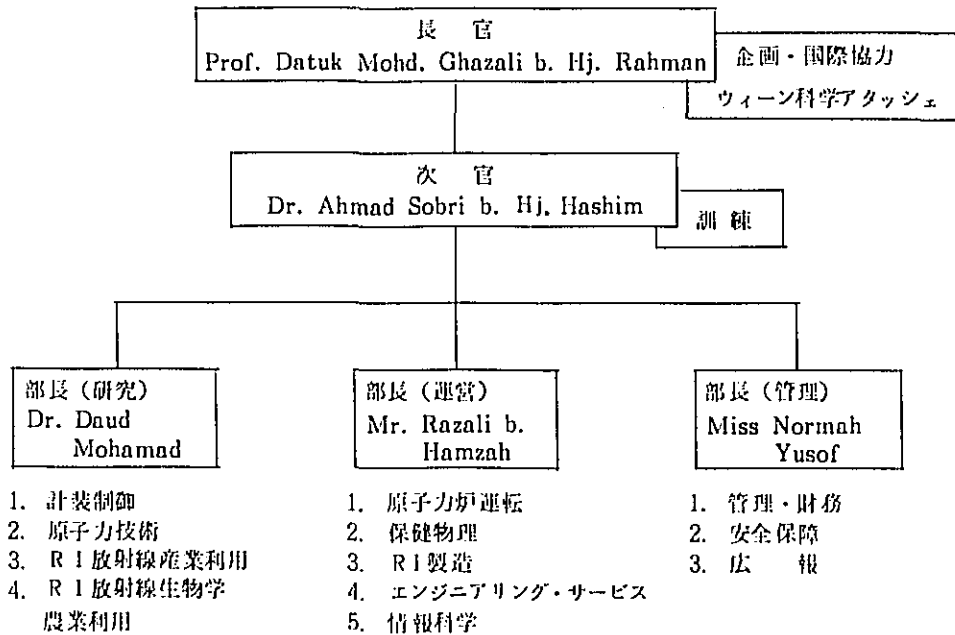


図-2 マレーシア総理府原子力庁 (UTN) 組織図



また、UTNにおけるカテゴリー別の人員配置状況を表-1及び表-2に、本プロジェクトを中心に進めることとなる研究部（RESEARCH DIVISION）の人員配置状況の詳細を図-3に示す。

表-1 STATUS OF UTN STAFF AS OF JULY 1, 1989

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>Total</u>
<u>OFFICE OF DIRECTOR GENERAL</u>					
1. External Affairs Secretariat	4	-	1	2	7
2. Scientific Attache in Vienna	1	-	1	2	4
<u>OFFICE OF DEPUTY DIRECTOR GENERAL</u>					
1. Training Department	5	-	2	3	10
2. Users' Service Unit	2	-	1	-	3
Division of Research	75	13	29	8	125
Division of Operations	59	14	70	49	192
Division of Administration	8	4	14	59	85

表-2 UTN のカテゴリー別職員構成

<u>GROUP A = 153</u>				
<u>Ph. D</u>	<u>M. Sc</u>	<u>B. Sc</u>	<u>B. A.</u>	
27	86	36	4	
 <u>GROUP B = 32</u>				
<u>B. Sc</u>	<u>Diploma</u>	<u>HSC</u>	<u>MCE</u>	
3	20	7	2	
 <u>GROUP B = 146</u>				
<u>Polytechnic Certificate</u>	<u>MCE</u>	<u>MVCE</u>	<u>IKM</u>	<u>LCE</u>
46	85	3	1	11
 <u>GROUP D = 125</u>				
<u>MCE</u>	<u>MVCE</u>	<u>LCE</u>	<u>STANDARD 6</u>	
40	1	48	36	
 <u>Total 456</u>				

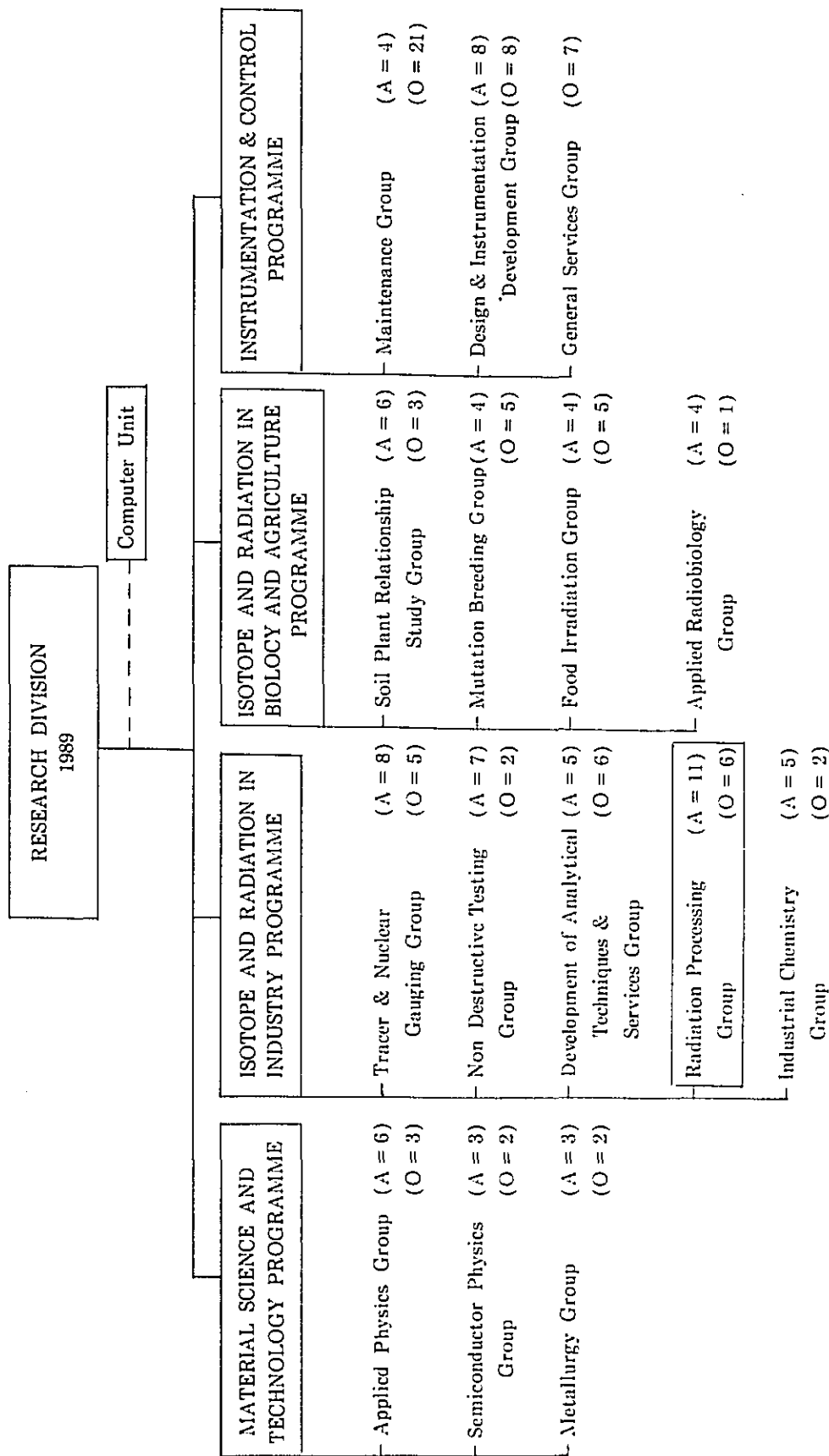
(注) Group A = B. A., B. Sc., M. Sc.: Ph. D

Group B = Diploma, Higher School Certificate (HSC),
Malaysian Certificate of Education (MCE)

Group C = Polytechnic Certificate, Malaysian Certificate of Education (MCE),
Malaysian Vocational Certificate of Education (MVCE),
Lower Certificate of Education (LCE)

Group D = Malaysian Certificate of Education (MCE), Malaysian Vocational
Certificate of Education (MVCE), Lower Certificate of Education
(LCE), Standard 6.

図-3 研究部の人員配置状況



A = B. Sc., M. Sc., Ph.D.
O = Others

(2) 本プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの実施にあたっては、UTNにおいて図-4に示すタスクフォースが設置される。

このタスクフォースは、長官、次官の下、

① 研究部長

② 研究部R I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（OPERATIONS DIVISION）の研究者等から構成されるものである。表-3に、マレーシア側の責任で配置される研究者等の分野を示す。

日本側チームリーダー、調整員の事実上のカウンターパートとなるのは、それぞれ研究部長と放射線加工処理グループ長であるが、長官、次官も本プロジェクトの実施について全般の責任を負うこととなっており、必要に応じ日本側のチームリーダーは、研究部長のみならず、長官、次官にも直接アドバイス等を行える体制となっている。

また、電子加速器の運転、保守等については、運営部に委ねられることとなるが、本プロジェクトでは、研究部長が電子加速器の運転、保守等を含むプロジェクト全般の管理・運営について責任を負うこととなっている。

なお、このタスクフォースでは、UTNの組織上、研究部長と放射線加工処理グループ長の間位置づけられる研究部R I放射線産業利用プログラムのヘッド（図-3参照）が含まれていないが、これは、日本側の専門家の人数（チームリーダーと調整員の2名）との対応を考慮して、UTNのカウンターパートとして適当な者2名を選んだことによる。本プロジェクトの実施にあたっては、放射線加工処理グループ長は、研究部R I放射線産業利用プログラムのヘッドを介さず、直接に研究部長と業務上結びつくこととなっている。

さらに、本プロジェクトの実施にあたっては、年次計画の策定、進捗状況のレビュー、意見交換等を行う場として、合同委員会が設置（少なくとも年1回開催）されることとなっており、長官または次官が議長を務め、

① マレーシア側は、研究部長、R I放射線産業利用プログラムのヘッド、放射線加工処理グループ長、EPU等

② 日本側は、チームリーダー、調整員、その他の専門家、JICAマレーシア事務所等が、それぞれ参加することとなっている。

FIG - 4 ORGANIZATION CHART FOR THE IMPLEMENTATION OF THE PROJECT

(JAPANESE SIDE)

(MALAYSIAN SIDE)

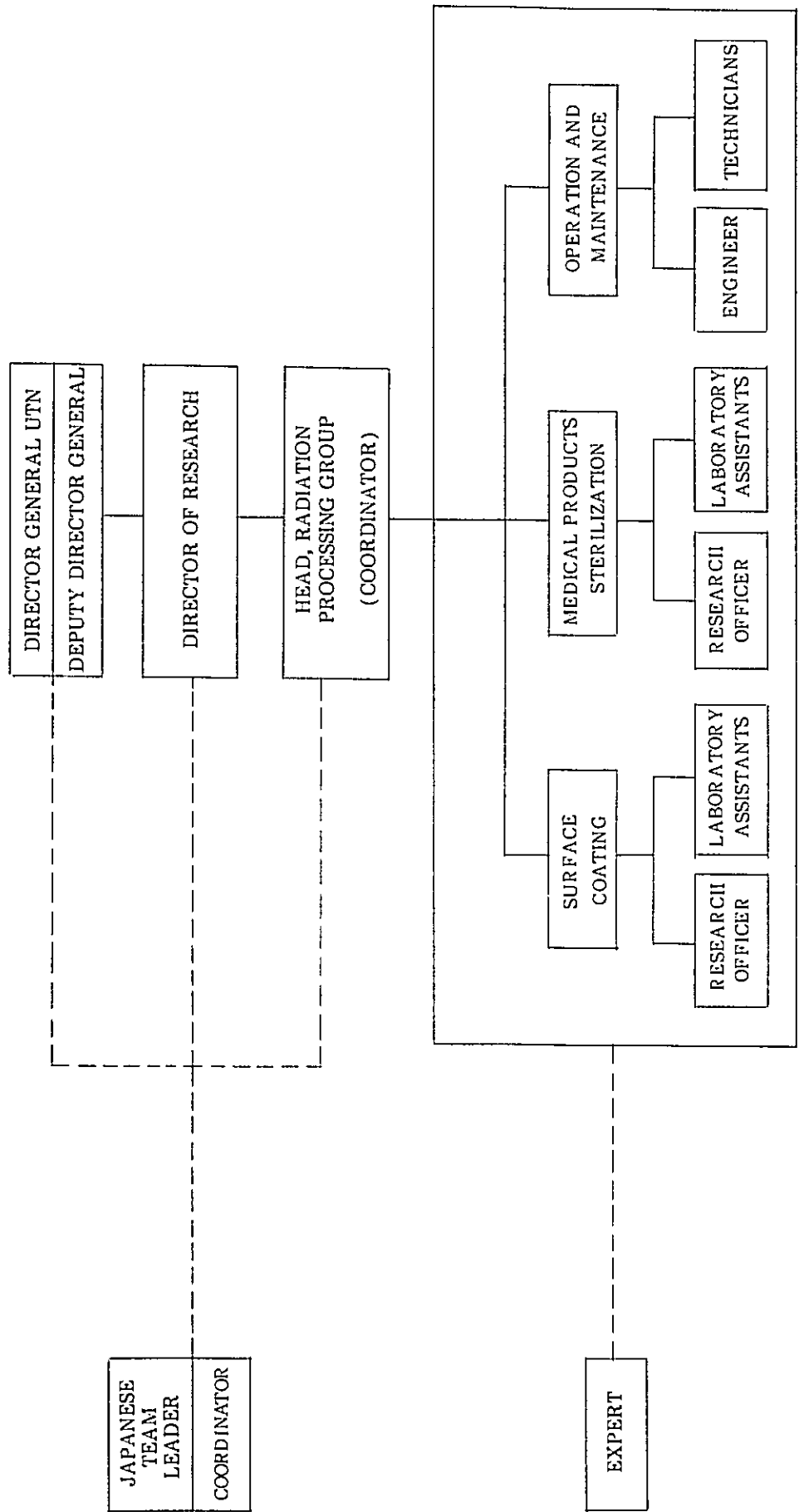


表-3 マレーシア側の研究者等の分野

A. Operation and Maintenance of Electron Beam Machine

1. Operation
2. Services
3. Maintenance
4. Radiation protection

B. Radiation Curing of Surface Coatings

1. Dose measurement
2. Study of substrates and coating
3. Coating and lamination technology
4. Coating formulation study
5. Product characterization

C. Radiation Sterilization of Medical Products

1. Dosimetry
2. Biological study
3. Radistion damage of products
4. Packaging
5. Conveyer system
6. Dose uniformity

このタスクフォースにプロジェクト開始当初から参加する中核的なUTNの研究者は、表-4のとおりである。表-4に掲げる研究者のほか、本プロジェクトには、研究者とほぼ同数の技術者または研究補助員が参加することとなっており、さらに、必要に応じて産業界からも数名の参加が見込まれることから、我が国における電子加速器に係る研究体制からみても、ほぼ適切な人員配置となっているものと考えられる。

表 - 4 THE INITIAL CORE PERSONNEL FOR THE IMPLEMENTATION
OF THE PROJECT

A. Operation and Maintenance of Machine

1. Ir. Wan Abd. Hadi Wan Abu Bakar - Research Officer Counterpart Electrical Engineer (B. Eng.)

B. Surface Coating Project

1. Dr. Khairul Zaman Hj. Mohd. Dahlan - Research Officer Counterpart Radiation Chemistry (Ph. D)
 2. Mr. Nik Ghazali Nik Salleh - Research Officer Analytical Chemistry (M. Sc)
 3. Mr. Mohd. Hilmi Mahmood - Research Officer Polymer Chemistry (M. Sc)
 4. Mr. Dahlan Hj. Mohd - Research Officer Physical Chemistry (M. Sc)
 5. Mr. Hussin Mohd. Nor - Research Officer Analytical Chemistry (M. Sc)
 6. Mr. Zaidon Ashaari - Experimental Officer Wood Technologist (M. Sc)

C. Medical Product Sterilization Project

1. Dr. Zaharah Abdul Kadir - Research Officer Counterpart Analytical Chemistry (Ph. D)
 2. Dr. Norimah Yusof - Research Officer Radiation Biology (Ph. D)
 3. Dr. Wan Manshol Wan Zin - Research Officer Polymer Chemistry (Ph. D)
 4. Ms. Sharifah Hanisah Syed Abd. Aziz - Experimental Officer Diploma in Science

4-3 照射試験施設等建設計画

本プロジェクトにおける主な研究テーマは、電子線による、1) 表面塗装の硬化、2) 医療用器具の滅菌であり、これらについての技術協力を実施するために日本側は出力 3 MeV、30 mA の電子加速器を含む必要機器、機材を供与し、マレーシア側は、これらを設置し利用する建屋を建設することになった。

主要機器である電子加速器の仕様性能は次のとおりである。

- ① 加速器の形式：カスケード整流式、縦形
- ② 出力： 加速電圧 0.5 ～ 3.0 MV 連続可変
電流 0.5 ～ 30.0 mA 連続可変
ビーム走査幅 120 cm
- ③ 付属装置： 照射用コンベヤー、照射室排ガス処理用給排風器、絶縁ガス循環回収装置、照射窓冷却用ブロワー、CCTV、放射線モニター、その他

加速器製作に必要な期間は発注後約 1 年と見積もられ、順調に機種選定作業等が行われれば、来年の 8 月ごろには国内工場での試運転を終えてマレーシアへ輸送ということになる。現地での据付・調整期間は 3 カ月を予定しており、1991 年 1 月から照射運転を開始することが可能である。

照射試験施設については、既に長期調査の段階で完成している敷地面積 1,080 m² 2 階建て鉄筋コンクリート造の基本計画について検討した結果、実験のために照射室の周囲を有効に利用するという観点から、照射室を建屋 1 階の中央部に配置する（図-5 及び図-6 参照）方針でマレーシア側が詳細設計を行うことになった。照射コンベヤーの経路及び加速器運転制御室の配置は変更されるが、照射室、加速器室の寸法や遮蔽壁の厚さ等は基本計画と同じであるので、放射線遮蔽について大きな変更はない。詳細設計は加速器の機種が決定した後、構成機器を配置して完成することになるが、マレーシア側としては今年中に建屋建設の発注を行い、1990 年 1 月から建設を開始したいとしている。建設工期は 9 カ月を予定している。詳細設計が完成する時期に合わせて、加速器、放射線遮蔽施設、放射線防護の各分野についての専門家を派遣するようマレーシア側からの要請があった。

表面塗装の放射線硬化の研究のために用いる低エネルギー電子線硬化試験機の概略仕様は次のとおりである。

加速電圧：200 kV（定格）、ビーム電流：20 mA、ビーム幅：15 cm

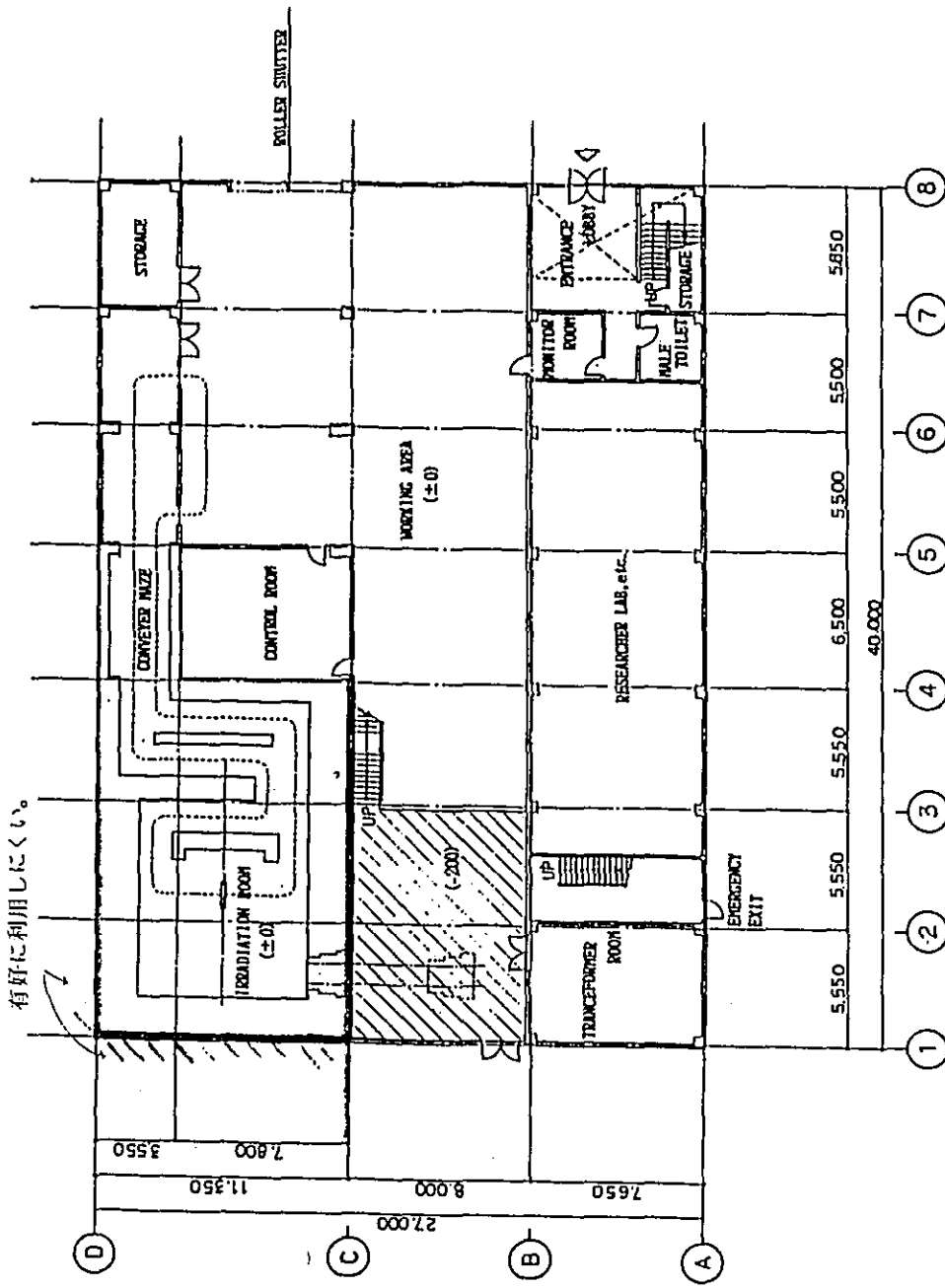
線量均一度：±10%、コンベヤー速度：3～30 m/min

放射線遮蔽：自己遮蔽型

この装置は近く建設工事が開始される研究棟 1 階の実験室に配置される予定で、装置の運転に必要な電気、水、N₂ガス、圧縮ガス等はマレーシア側で準備される。研究棟の竣工は 1990

年7月を予定しており、この期に合わせて装置の搬入、据付を希望している。図-7に研究棟も含めたUTN新サイトの建設計画を示した。

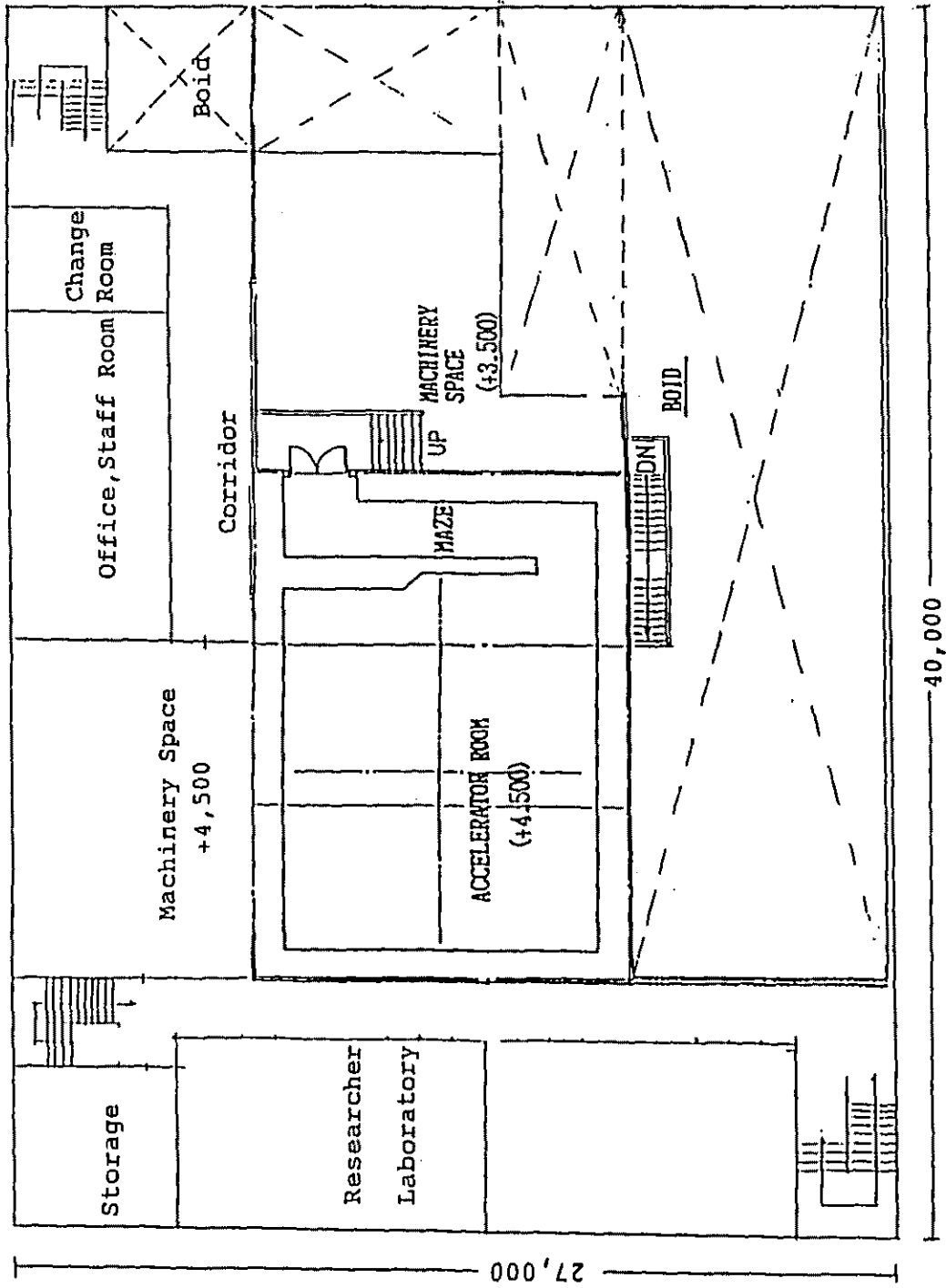
図一5 基本計画における照射室の配置



ELECTRON BEAM BUILDING IN MALAYSIA

GROUND FLOOR PLAN S:1/200

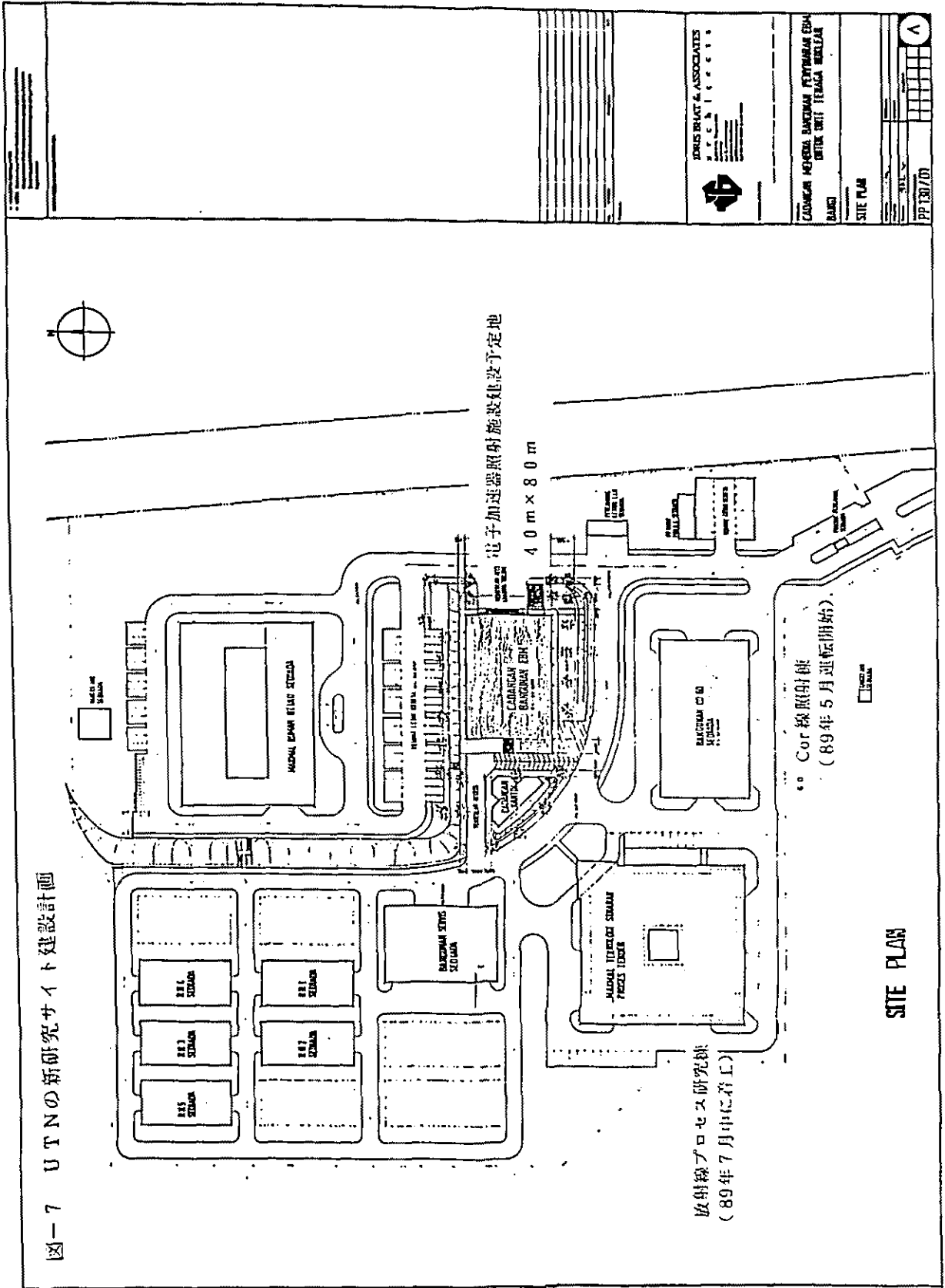
图 6 - 2



Electron Beam Building in MALAYSIA

Mezzanine Floor Plan S:1/200

図-7 U T N の新研究サイト建設計画



4-4 実施計画

本プロジェクトでは、UTNにおいて放射線利用技術を確立し、工業界への技術移転を促進することを目的として、①表面塗装の電子線硬化技術、及び②医療用具の電子線滅菌技術に関する研究・開発を進めることとなる。このため、本プロジェクトの研究内容、タイムスケジュール、供与機材、専門家派遣、研修員受入れなどについて討議し、以下の実施計画案を策定した。

(1) 研究内容とタイムスケジュール(表-5-1～表-5-5参照)

① 表面塗装の電子線硬化技術

表面塗装の電子線硬化技術では、製品の品質向上及び高付加価値の付与を目的に研究を進め、電子線硬化技術のマレーシア工業界への技術移転に資する。このため、予備的検討として、対象基材の選定作業を開始する。また、低エネルギー小型電子加速器(200KeV)を設置し、1990年7月からの運転開始とともに、線量測定及び塗装・ラミネーション(フィルム貼り合わせ)技術の習得を行う。次いで、基材の諸性質及び用途に応じた最適樹脂配合の検討及び生成塗膜の物性試験評価を並行して進め、最終的には、工業プロセスとしての製品評価を行う。

主たる研究項目と日程

①-1) 基材、塗装剤の検討：マレーシアのニーズに応じた対象基材及び塗装樹脂系素材(オリゴマー、モノマーなど)の市場調査・選定を行う(1989.7～1990.3)

①-2) 線量測定：低エネルギー小型加速器の線量・線量分布の測定(1990.7～1990.9)

①-3) 塗装・フィルム貼り合わせ技術の検討：小型装置による選定基材に対する塗装・フィルム貼り合わせ技術の検討(1990.7～1990.9)

①-4) 樹脂系の検討：基材及び用途に応じた最適樹脂系(オリゴマー、モノマーの種類、配合)の開発(合成も含む)(1990.8～1993.6)

①-5) 照射雰囲気の検討：酸素濃度と硬化特性の検討(1990.8～1990.9)

①-6) 塗膜物性測定：硬化塗膜の物理的、機械的、化学的諸性質の測定と評価(1990.8～1993.6)

①-7) 製品評価：工業プロセスとしての製品評価を行う(1993.1～1994.6)

② 医療用具の電子線滅菌技術

医療用具の電子線滅菌技術に関しては、電子線滅菌に適した対象医療用具の調査検討を1990年4月から開始し、3 MeV 加速器の運転開始(1991年1月)とともに、線量測定及び電子線滅菌の微生物学的基礎研究を、さらに、医療用具素材に対する放射線照射効果の研究を順次開始し進める。また、透過能の低い電子線に適した梱包及び照射方法などプロセスとしての照射工学的検討を行うとともに、1993年から製品評価のための試験運転を行い、民間への技術移転に資する。

主たる研究項目と日程

- ②- 1) 対象品目の調査・選定：3 MeV電子線で滅菌可能な医療用具の市場調査を行い本プロジェクトのターゲットを定める（1990.4～1990.12）
 - ②- 2) 線量測定：3 MeV加速器の調整運転と線量・線量分布の測定（1991.1～1991.3）
 - ②- 3) 電子線滅菌に関する微生物学的検討：電子線滅菌に適した滅菌指標菌の選定、汚染菌の種類・分布、汚染菌の電子線感受性、必要滅菌線量の検討・評価などを行う（1991.2～1992.12）
 - ②- 4) 医療用具に対する照射効果：各種医療用具素材に電子線（ γ 線）を照射した場合の物理的、化学的影響の解明を行う（1991.7～1992.12）
 - ②- 5) 照射工学的検討：各種医療用具製品の梱包方法、梱包製品中での線量均一性（分布）の評価、コンベヤーによる照射技術の検討など、照射技術の工学的検討を行う（1992.7～1993.7）
 - ②- 6) 試験運転：工業規模での試験運転による品質管理の評価検討及びデモンストレーションを行う（1993.3～1994.6）
- (2) 専門家派遣及び研修員受入れ（表-5-1～表-5-3参照）

本プロジェクトを効率的に推進するため、UTNに専門家を派遣し、助言・指導するとともに、UTNの研究員・技術者を受け入れて研修を行う。専門家派遣では、日本側の総括担当のチームリーダー及び調整員各1名を1990年4月から本プロジェクト終了まで派遣する。また、電子線硬化技術の指導のための長期専門家を本プロジェクトの前・後期に派遣する。さらに、加速器の建屋・遮蔽施設の詳細設計、加速器運転・保守の指導、電子線硬化技術及び滅菌技術の各研究項目に対する技術指導のため、年間数名の短期専門家をタイムスケジュールに従って派遣する。研修員受入れでは加速器の運転・保守、線量測定、電子線硬化、及び医療用具滅菌等に関する技術習得のため、研究員・技術員を年間3名（期間1～6ヵ月）の予定で受け入れて技術指導を行う。

(3) 供与機材（表-6参照）

本プロジェクトを進めるために必要な研究機材を、その重要性及び緊急性から判断した優先度に従って順次供与する。

①表面塗装の電子線硬化技術に関する供与機材として、低エネルギー小型電子加速器、赤外分光光度計、ロールコータ、フローコータ、表面摩耗試験機、接触角計など13品目を、また、②医療用具の電子線滅菌技術に関して、引張試験機、クリーンベンチ、滅菌用オートクレーブ、高速冷凍遠心分離機など9品目を対象機器として選定し、それぞれの優先度及び詳細仕様を討議した。

表-6 供与機器リスト

①表面塗装の電子線硬化技術に必要とする機器

- 1) 低エネルギー小型電子加速器
- 2) 赤外分光光度計
- 3) ロールコータ
- 4) フローコータ(カーテンコータ)
- 5) 表面摩耗試験機
- 6) 接触角計
- 7) CTAフィルム線量測定器
- 8) 自動塗工機
- 9) ラミネータ
- 10) 前処理装置
- 11) ゲルパーミエイションクロマトグラフィー
- 12) ウェザーオーメータ
- 13) パーソナルコンピュータ
- 14) その他

②医療用具の電子線滅菌技術に必要とする機器

- 1) 万能試験機(引張試験機)
- 2) クリーンベンチ
- 3) 滅菌用オートクレーブ
- 4) ギアオープン
- 5) 高速冷凍遠心分離機
- 6) 偏光顕微鏡
- 7) ロックウェル硬度計
- 8) グンベルカッター
- 9) 衝撃試験機
- 10) その他

表 - 5 - 1

Tentative Schedule of Implementation

	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	III	IV	
<u>Terms of Cooperation</u>			Supervisor(1)Guard Inator(1)																								
<u>Provision of Equipment</u>																											
(1) EB machine (with conveyor system for medical products)		Purchase Order(P/O)																									
(2) Test curing machine (Low energy laboratory type EB machine, research instruments)		P/O																									
(3) Medical product sterilization research instruments (Biological test) (Dose measurement)																											

Remarks	P/O - Purchase Order	LCB - Low Energy EB	QC - Quality Control
	I/I - Installation and Test	Del. - Delivery	Exp - Expert
	EB - Electron Beam Machine	Op. - Operation	

表— 5 — 2

	1990				1991				1992				1993				1994	
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
<u>Research Work Plan</u>																		
I Curing of Surface Coating	Curing Supervisor (1)																	
(1) Study of Substrates and coatings materials	Exp(1) Training(1)																	
(2) Dose Measurement (Uniformity)	L-EB Operation Exp(1)																	
(3) Coating, Lamination Technology (Including pretreatment)	Exp(1)																	
(4) Coating Formulation Study	Training(1) Exp(1) Training(1)																	
(5) Gas Inerting	Exp(1) Training(1)																	
(6) Product Characterization (Hardness, Glossy, Weathering test, etc)	Exp(1) Training(1)																	
(7) Product evaluation (Quality control)	DC Exp(1) DC Exp(1)																	

表-5-3

	1990				1991				1992				1993				1994	
	J	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
<u>Research Work Plan</u>																		
II Medical Products Sterilization																		
(1) Study of product item	Med. Prod Exp(1)																	
(2) Dose Measurement (Distribution)					ED Operation													
(3) Dose requirement study (Biological study) (Dose rate effect)					Exp(Biology)(1) Training(1)													
(4) Radiation damage of products									Polymer Exp.(1) Training(1)									
(5) Radiation Technology (Packaging) (Dose uniformity) (Conveyor system)									Engineering Exp(2) Training(1)									
(6) Test Production (Quality control)					Exp Process Control (1)								DC Exp(1)				DC Exp(1)	

表-5-4

Operation	1989		1990				1991				1992				1993				1994	
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
Schedule For EBH Building Construction																				
I Final Design**																				
II Tendering Process																				
III Construction																				
IV Installation of EBH																				

Detail Equipment Design made available in September 1989

** Pending to detail design requirement given by Japanese side.

LIBRARY