

平成2年度  
帰国研修員フォローアップチーム  
報告書  
—公開技術セミナー—  
(原子力技術)

平成2年10月

国際協力事業団  
東京国際研修センター



## 序 文

本報告書は、帰国研修員フォローアップ事業の一環として、タイおよびマレーシアにおいて実施された、原子力技術分野の公開セミナーに派遣された専門家団の帰国報告書であります。

帰国研修員に対する巡回指導は、従来、特定集団コースの帰国研修員を主な対象として実施してきましたが、昭和61年度から、これに加え、指導領域を特定コース分野に限定せず、これを関連分野にまで拡げ、また、対象者も帰国研修員の所属先および関連機関の関係者まで含めることにより、より大きな指導効果を上げることを目的としました。

この報告書により、本事業に対する関係各位のさらに深い御理解をいただき、本セミナーの今後の向上改善に資することが出来れば幸いです。

最後に、本セミナー開催にあたり、多大のご協力とご尽力をいただいた外務省、科学技術庁、日本原子力研究所、在外公館および各国の関係機関の各位に深い感謝の意を表する次第であります。

平成2年10月

東京国際研修センター  
所長 杉山亭造



1127944 [5]

<タ 1>



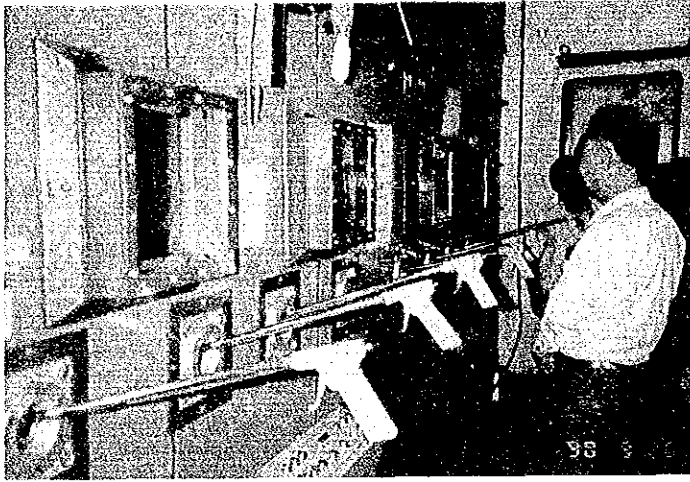
1. OAEF全景

2. セミナー風景



3. セミナー会場にて





4. 施設見学風景  
(O A E P本部)

5. 施設見学風景  
(テクノポリス内  
O A E P原子力センター)

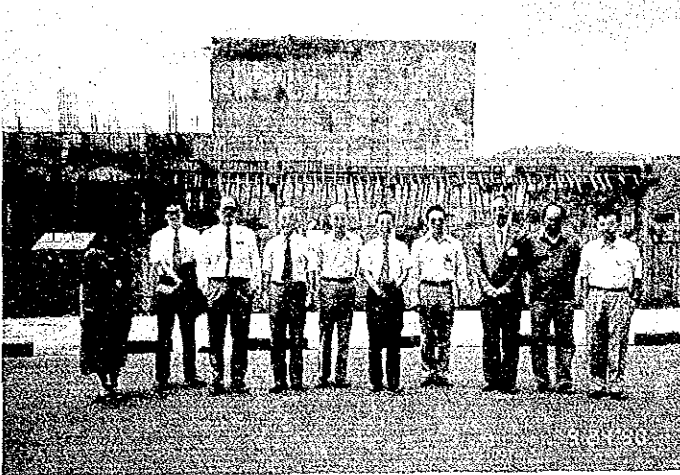


6. 帰国研修員と



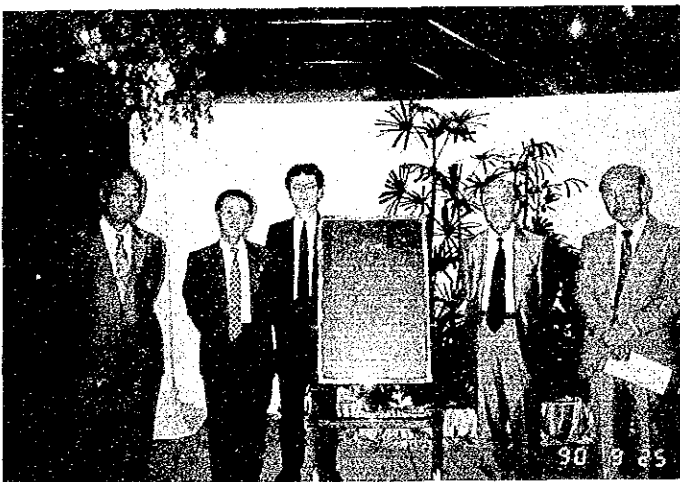


〈マレーシア〉



1. 施設見学  
(建設中の電子加速器棟・UTN)

2. セミナー風景



3. 調査団主催懇親会風景



# 目 次

Page

I. 公開技術セミナー開催概要	
1. 開催目的	1
2. セミナー分野・開催地	1
3. セミナーチーム構成	1
4. セミナー内容	1
5. 全体日程	3
6. 主要面会者	4
II. 開催地別報告・タイ	
1. 日程	5
2. 研修員所属先調査結果	5
3. 公開技術セミナー実施内容	11
4. 講義内容	13
5. 討議内容 (Q and A)	14
6. タイにおける原子力技術の現状と問題点	16
III. 開催地別報告・マレーシア	
1. 日程	17
2. 研修員所属先調査結果	17
3. 公開技術セミナー実施内容	21
4. 講義内容	23
5. 討議内容 (Q and A)	23
6. マレーシアにおける原子力技術の現状と問題点	24
IV. セミナーの評価及び成果	25
V. 研修コース改善への具体的提言	25
VI. 別添資料	
1. セミナー参加者リスト	29
2. 帰国研修員アンケート調査票 (Questionnaire)	36
3. O A E P 概要	41
4. U T N 概要	50
5. 平成元年度コース概要	58



## I. 公開技術セミナー開催概要

### 1. 開催目的

原子力基礎実験コースは昭和60年度に発足し、平成2年度で第6回を迎える。平成元年度までに50名(12か国)の研修員を受け入れている。

本コースに参加した国のうち、タイ、マレーシアを対象とし、帰国研修員の所属機関及び関係機関を訪問し、当該国の原子力事情を調査し、現地にて技術セミナーを開催し、同分野における技術的問題点及び要望を把握し、今後の研修員受入れ事業の改善に資することを目的とした。具体的な業務内容は以下のとおり。

- ①帰国研修員に面接して研修の成果に対する意見を聴取し、予め送付しておいた質問書を回収・分析する。
- ②帰国研修員の所属機関及び関係機関を訪問し、相手国の当該分野における技術レベルを把握する。
- ③日本における当該分野の実情及び技術を紹介するセミナーを実施する。

### 2. セミナー分野、開催地

- (1) セミナー分野： 原子力技術
- (2) 開催地： タイ(バンコク)、マレーシア(クアラルンプール)
- (3) セミナーチーム派遣期間：1990年9月16日～同年9月27日(12日間)

### 3. セミナーチーム構成

団長	田村 直幸	日本原子力研究所	原子炉研修所	所 長
	杉 暉夫	〃		次 長
	野口 正安	〃		主任研究員
	井崎 宏	国際協力事業団	東京国際研修センター	業務課

### 4. セミナー内容

#### (1) 原子力基礎実験コースの経緯と今後

- ア. 研修の目的
- イ. 過去5年間にわたる実施の経緯、変遷
- ウ. 問題点とその対策
- エ. 次年度以降の計画

## (2) ラジオアイソトープ・原子炉研修所の紹介

- ア. 研修所の役割
- イ. 組織、歴史
- ウ. 国内・外コースの種類、概要、実績
- エ. 施設および機器

## (3) 研修におけるCAIの利用

- ア. CAIの特徴
- イ. 開発の現状
- ウ. ハードウェアについて
- エ. ソフトウェア（オーサリングシステムを含む）について
- オ. コースウェアの内容の例

## (4) 研究炉の利用

- ア. 原研における研究炉建設の歴史
- イ. 各炉の概要と主要設備
- ウ. 利用状況
- エ. 研究炉の将来

## (5) 放射線の利用

1. 放射線利用の概要
2. 放射線プロセッシングの現状
3. 工業利用の最近の課題
4. 食品照射と農業利用
5. ビーム利用の将来

## 5. 全体日程

順	月 日	行程・調査内容	備 考
1	9月16日 (日)	東京(13:30発 JL-717)→バンコク(17:35着)	ラマ・カーヂン ホテル Tel 579-5400
2	17日 (月)	JICA事務所打合せ, 大使館表敬 技術協力窓口等関係機関表敬, 会場設営等準備	〃
3	18日 (火)	O A E P表敬 セミナー開催(O A E P本部) Technical Seminar on "Progress & Training in Nuclear Technology"	〃
4	19日 (水)	セミナー開催(O A E P本部) 調査団主催懇親会	〃
5	20日 (木)	関連施設視察 Office of Atomic Energy for Peace テクノポリス, 原子力センター 大使館・JICA事務所報告	〃
6	21日 (金)	バンコク(09:00発 TG-415)→クララノブル(11:50着) JICA事務所打合せ, 大使館表敬	Pan Pacific H. Tel 442-5555
7	22日 (土)	技術協力窓口表敬 Public Services Dept. (PSD) 会場設営等準備	〃
8	23日 (日)	資料整理	〃
9	24日 (月)	関係機関表敬及び視察(UTN長官表敬) Nuclear Energy Unit, Prime Minister's Dept. 帰国研修員面談, JICA加計外視察	〃
10	25日 (火)	セミナー開催(UTNセミナールーム) Technical Seminar on "Progress & Training in Nuclear Technology" 調査団主催懇親会	〃
11	26日 (水)	関連施設視察, 大使館・JICA事務所報告 クララノブル(22:35発 JL-722)→	〃
12	27日 (木)	東京(06:15着)	

6. 主要面会者

(1) タイ

ア. 日本側 : 在タイ日本大使館  
千葉吉弘 一等書記官

JICAタイ事務所  
阿部信司 所長  
谷川与志雄 次長  
芦野 誠 担当所員

イ. タイ側 : D T E C (Department of Technical and Economic Cooperation)  
Mr. Sutin Susila (Japan Sub-Division)

O A E P (Office of Atomic Energy for Peace)  
Mr. Ratana Pumlek (Deputy Secretary General, OAEP)

Ms. Yoawaluck (Person in Charge)

(2) マレーシア :

ア. 日本側 : 56名 (別添リスト)  
在マレーシア日本大使館  
伊藤友孝 二等書記官

JICA放射線利用研究プロジェクト  
吉田健三 リーダー  
本間 清 業務調整

JICAマレーシア事務所  
岡部和夫 所長  
湊 芳郎 次長  
酒井康雄 担当所員  
山下良恵 担当所員

イ. マレーシア側 : P S D (Public Service Dept.)

Mr. Azizan Ayob

(Deputy Director, Training and Career Devt Div.)

Mr. Mohd Nadzir Don

(Assistant Director, Training and Career Devt Div.)

U T N (Unit Tenaga Nuklear)

Mr. Razali Hamzah (Director of Operations)

Ms. Normah Yusof

(Director of Support Services & Coordination)

Ms. Norima (Director of Research)

Ms. Rapieh Amin Nuddin (Person in Charge)



## II . 開催地別報告・タイ

### 1. 日程

順	月 日	行程・調査内容
1	9月16日 (日)	東京(13:30発 JL-717)→バンコク(17:35着)
2	17日 (月)	JICA事務所打合せ, 大使館表敬 技術協力窓口等関係機関表敬, 会場設営等準備
3	18日 (火)	O A E P表敬 セミナー開催(O A E P本部) Technical Seminar on "Progress & Training in Nuclear Technology"
4	19日 (水)	セミナー開催(O A E P本部) 調査団主催懇親会
5	20日 (木)	関連施設視察 Office of Atomic Energy for Peace テクノポリス, 原子力センター 大使館・JICA事務所報告
6	21日 (金)	バンコク(09:00発 TG-415)→クラルナル(11:50着)

### 2. 研修員所属先調査結果

#### (1) 研修候補者の募集・選考

JICAタイ事務所を通じ、GIはタイ国技術協力窓口機関である総理府技術経済協力局(DTEC)へ送られる。さらに当該コースに関連のある3つの組織①O A E P②EGAT(タイ電力公社)③大学省へ配布される。各組織から要請のあった候補者につき、DTECは英語試験を行ない、これにパスした者を正式候補者として日本側へ通報することとなる。候補者が複数の場合、特に優先順位は付けず、日本側の選択にまかされる。

結果的には、表Iの通り、原子力基礎実験コース及び原子力安全規制行政セミナーの両コースともO A E Pからの参加研修員のみとなっている。

#### (2) 帰国研修員に対する面接調査結果

前述の通り帰国研修員はすべてO A E Pに所属しており、9名(原子力基礎実験コース7名、原子力安全規制行政セミナー2名)全員が現在も同じ職場に勤務している(定着率100%)。今回の訪問では、1名が海外留学中であったため、8名の帰国研修員と面談した。

質問表による調査の結果は以下の通りである(但し、質問表の配布の対象者は原子力基礎実験コースの帰国研修員7名とした)。

No	名前	期間	研修コース	所属先	所属先住所	面接	備考
1	MS. PRARTANA KEWSWAN	1986 1/20 — 1986 3/23	NUCLEAR TECHNOLOGY	OFFICE OF ATOMIC ENERGY FOR PEACE NUCLEAR CHEMISTRY NUCLEAR CHEMIST	VIBHAVADEE RANGSIT ROAD BANGKHEH BANGKOK THAILAND	○	
2	MS. SOONTREE LAOHAWILAI	1986 1/20 — 1986 3/23	NUCLEAR TECHNOLOGY	OFFICE OF ATOMIC ENERGY FOR PEACE ISOTOPE PRODUCTION ISOTOPE PRODUCER	VIBHAVADEE RANGSIT ROAD BANGKHEH BANGKOK THAILAND	○	
3	MR. MONGKOL JUNLANAN	1987 1/18 — 1987 3/22	NUCLEAR TECHNOLOGY	OFFICE OF ATOMIC ENERGY FOR PEACE REACTOR OPERATION DIVISION NUCLEAR ENGINEER	VIBHAVADEE RANGSIT ROAD BANGKHEH BANGKOK THAILAND	○	
4	MS. WANNA WIMOLWATTANAPUNT	1987 1/18 — 1987 3/22	NUCLEAR TECHNOLOGY	OFFICE OF ATOMIC ENERGY FOR PEACE GOVERNMENT OFFICER	VIBHAVADEE RANGSIT ROAD BANGKHEH BANGKOK THAILAND	○	
5	MS. MONTA DEKUMHANG	1988 1/18 — 1988 3/20	NUCLEAR TECHNOLOGY	OFFICE OF ATOMIC ENERGY FOR PEACE WASTE DISPOSAL DIVISION	VIBHAVADEE RANGSIT ROAD BANGKHEH BANGKOK THAILAND	○	
6	MR. MESAK MILINTANISAMAJ	1988 10/17 — 1988 11/13	NUCLEAR SAFETY ADMINISTRATION	OFFICE OF ATOMIC ENERGY FOR PEACE RADIATION MEASUREMENT DIVISION RADIATION PHYSICIST	VIBHAVADEE RANGSIT ROAD BANGKHEH BANGKOK THAILAND	×	海外留学中
7	MS. ANKANAN PAECHAROEN	1989 1/19 — 1989 3/19	NUCLEAR TECHNOLOGY	OFFICE OF ATOMIC ENERGY FOR PEACE ISOTOPE PRODUCTION ISOTOPE PRODUCER	VIBHAVADEE RANGSIT ROAD BANGKHEH BANGKOK THAILAND	○	
8	MR. POONSUK PONGPAT	1989 10/23 — 1989 11/19	NUCLEAR SAFETY ADMINISTRATION	OFFICE OF ATOMIC ENERGY FOR PEACE HEALTH PHYSICS DIVISION SENIOR HEALTH PHYSICIST	VIBHAVADEE RANGSIT ROAD BANGKHEH BANGKOK THAILAND	○	
9	MR. KHAJADPAI THIPYAPONG	1990 1/18 — 1990 3/18	NUCLEAR TECHNOLOGY	OFFICE OF ATOMIC ENERGY FOR PEACE ISOTOPE PRODUCTION DIVISION ISOTOPE PRODUCER	VIBHAVADEE RANGSIT ROAD BANGKHEH BANGKOK THAILAND	○	

①現職への適応性から見たコースプログラムの評価

A:優 B:良 C:可 D:ナシ

項 目		現職への適応性			
		A	B	C	D
1. 講 義	(1) 原子力の基礎	3	4		
	(2) 放射線の防護	3	4		
	(3) ラジオアイソトープ・放射線の利用	4	3		
	(4) 原子炉工学	1	2	4	
2. 実験・実習	(1) 放射線基礎実験	4	3		
	(2) 放射線防護技術実習	2	5		
	(3) ラジオアイソトープ・放射線の実験	4	3		
	(4) 原子炉実習	1	1	5	
3. 実 習		3		3	
4. 見 学	(1) 高エネルギー物理学研究所（筑波）		3	2	3
	(2) 日本原子力研究所東海・大洗研究所	2	5		
	(3) 動力炉・核燃料開発事業団・大洗エンジニアリングセンター		2	3	2
	(4) 広島大学		3		3
	(5) 関西電力（株）美浜発電所	1	2	3	1
5. カントリーレポート発表・討論		1	6	1	

②研修項目について

1) 研修プログラムに加えた方がよいと思われる項目

- このコースは基礎コースなので問題ないが、アドバンスコースがあった方がよい。
- Radioisotope Production, Radiation Measurement (詳しいもの)
- Radiopharmaceuticals and Labelled Compounds
- コースの後、個別専門研修があった方がよい。(個人的にはisotope production)
- Radiopharmaceuticals

2) 不要と思われる項目

- Reactor Engineering
- 広島大学視察 (以前はなかった)

3) 最も有益であった項目及びその理由

- ラジオ・アイソトープの実習及び放射線防御、モニタリング。
- 1-(2)、(3)、2-(1)、(3) は特に自分の業務との関連もあり最も役に立った。
- 1-(2)、(3) 及び Radiation Chemistry (2)
- 1-(2)、(3)、2-(1)、(2) 自分の業務と関連。
- 1-(4) 自分の業務と関連。
- Radiochemical Separation, Radiochemical and Instrumental Neutron Activation Analysis 自分の業務との関連。

③ 研修の成果及びその活用について

- 原子力技術の基本的、実地的知識の習得ができた。
- テキストは O A E P の内外を問わず有用。また自分の業務と直接関連しており、有用であった。
- 資料のいくつかは、日常業務にも利用できる。
- このコースから学んだ知識は、業務に役立ち、特に Basic Experiments は役立っている。
- このコースからの経験はタイで行なわれ Research Reactor Operator の研修コースで役立った。
- ストロンチウム等の分離は現在の血液からの分離技術に使っている。

④ コース修了証書の位置付け

- O A E P では特に評価されず。
- 研修を受けた Reactor Operator は、Senior Operator か Reactor Supervisor とすべき。
- レポートによる。
- 公式には何もないが、その成果は正しく評価されている。

⑤ フォローアップ事業に関する要望

- アドバンスコースを作ることがフォローアップである。

⑥ コースの改善について

1) コース開始前の情報

- 研修の準備のためもっと必要。(2)
- 適当(2)
- O A E P の国際課へこのコースの documents を。

2) 研修期間及び時期

- 時期はよいが期間が短い。
- 期間は3か月、時期は冬は避けるべき。(春か秋)(2)
- 2～3か月、冬から春。
- 3か月、春。
- 3か月、夏。
- 適当(2)

3) 参加研修員の数

- 10～15人がよい。(3)
- ちょうどよい。(2)
- 1ヶ国(2)

4) 参加研修員のレベル及び背景

- レベル・背景も異なる。研修員間で宗教、振舞いに問題があった。
- 学士レベルで、1～2年原子力技術関係の経験があった方がよい。(2)
- 1年以上は原子力分野の業務経験必要。

5) 講師

- 全員が寛大で有用であった。(2)
- 全部よかったが、言葉の問題がいくつかあった。
- 適当

6) 施設訪問

- 非常によい。
- 自国の施設改善の為にも重要。
- 適当
- 施設は高度すぎない方がよい。

7) 研修旅行

- 参加者の見分を広めるので、できる限り多い方がよい。(2)
- リラックスできる。
- 広島はよい。
- 適当

8) カントリーレポート

- JICA、JAERI及び研修員にとって、相互理解の為重要。(2)
- 適当
- 必ずしも必要ではない。

9) ディスカッション

- 研修の達成度、問題点等を議論する必要あり。
- また将来のコース改善の為にも必要。
- それぞれの subjects の後。(2)
- 適当(2)

10) テキスト及び教材

- よく準備されており、テキストは帰国後も役に立つ。(2)
- 適当
- テキストは非常に有用だが、とても重い。

⑦ 日本の原子力事情との異同

a) 相違点

- 日本は原子力では先端の国であり、原子炉等の施設が充実している一方、タイには1つの実験炉しかない。(6)
- 日本はハード面のみならず、人材的にもよく訓練され、責任感も強い。タイは人材的にも少ない。
- 日本に比べ器機が少ない為、他の方法で行わねばならず、その分結果が遅くなる。

b) 類似点

- 両国とも原子力利用が平和利用に限られている点。(3)
- 原子力分野の基礎研究と研修。

⑧その他JICA及びJAERIへの要望

- 日本の生活費は高すぎるのに対し、JICAの支給額は安く、他の日本政府のフェロ  
ーシップよりも低く、せめて同程度にすべき。
- 専門コース(Radioisotope Production, Radiopharmaceuticals Preparation etc.)の  
新設。
- 専門コースか専門分野のプログラムを作る。(医療、農業、工業等への利用)

3. 公開技術セミナー実施内容

(1) プログラム

Office of Atomic Energy for Peace (OAEP) セミナール-A

	時間	内 容
第一日 9月18日 (火)	9:00	Registration
	9:30	開会挨拶
	9:40	アイト-フ・原子炉研修所の紹介 Nuclear Education and Training in Japan
	10:50	Coffee break
	11:10	JICA原子力基礎実験コース5年間の経緯と今後 JICA Training Course on Nuclear Technology- Five Years Experience and Future Plan
	12:00	Lunch
	13:30	タイにおける原子力研究開発の現状 Development of Nuclear Technology in Thailand
	14:45	Coffee break
第二日 9月19日 (水)	9:00	研究炉の利用 Research Reactors in JAERI and Their Utilization
	10:20	Coffee break
	10:40	放射線の利用 Recent Progress of Radiation Utilization in Japan
	12:00	Lunch
	13:30	帰国研修員の現状紹介 (アイト-フ部門・原子炉部門各1名)
	14:30	Coffee break
	15:00	総括討論
		調査団主催懇親会

(2) セミナー開催結果

- ア. 開催期間 : 1990年9月18日～19日(2日間)
- イ. 開催場所 : Office of Atomic Energy for Peace (OAEP)
- ウ. 参加人数 : 56名(別添リスト)
- エ. 共済機関 : Office of Atomic Energy for Peace (OAEP)
- オ. 配布資料 : (7) JICA Training Course on Nuclear Technology-Five Years Experience and Future Plan
- (1) Nuclear Education and Training in Japan
  - (2) Development of CAI (Computer Assisted Instruction) for Nuclear Training
  - (3) Research Reactors in JAERI and Their Utilization
  - (4) Recent Progress of Radiation Utilization in Japan

カ. 開催概況

OAEPの講堂で50名以上の参加者を集め盛大に行なわれた。連絡不備により講義の順序が一部変更される場所もあったが、内容的には全く影響はなく、充実した中味の濃いものとなった。各団員は、OHP、スライド等を活用し、参加者に視覚的に訴え席を立つ者も少なく、質疑応答も時間をかなり超過したにもかかわらず活発に行なわれた。

参加者がOAEP関係者中心となった点は残念であったが、タイの場合、OAEPが最大の組織であり、技術移転の面で考えた場合、その熱心さも手伝い効果は非常に大きなものと考えられよう。



#### 4. 講義内容

##### (1) JICA原子力基礎実験コース5年間の経緯と今後

当コース開催の目的及び過去5年間の実施概要、さらに研修生の分野、バックグラウンド及び要望などに応じたカリキュラムの改良点を説明した。また、研修生による評価及びいくつかの問題点とその対策について述べ、次年度の計画として個人実習制の導入（1991年は1週間、1992年以降は2週間予定）を紹介した。

##### (2) ラジアイット-7 原子炉研修所の紹介

当研修所の役割、組織、歴史及び実績について紹介し、さらに国内における他の研修機関について説明した。また、近年の傾向として、一般人のためのコース及び国際コースの重要性を述べた。研修所両部門（東京、東海）における各種コースの概要及び研修施設、実習機器の紹介を行なっている。

##### (3) 研修におけるCAIの利用

はじめに、原子力CAIの目的と特徴について述べ、次いで当研修所に設置されているハードウェア・システム及びCAIプログラム開発の方法とソフトウェア・システムについて説明した。さらに、現在完了したコースウェア（CAIテキスト）及び開発中のを紹介し、問題点などを述べた。それらのうち具体的な例（英語版）をスライド等で示した。

##### (4) 研究炉の利用

JRR-1, 2, 3, 4, の各研究炉の建設、新JRR-3改造について歴史的順序を追って説明したほか、JPDR、JMTR、NSRR、船用炉、臨界集合体についても、使用目的、形式、性能、主要設備を紹介した。各研究炉については、これらを用いて行われた実験、照射利用の項目を示し、簡単に説明した。新JRR-3についてはビーム利用設備、照射設備を紹介し、これらを用いて行われる予定の実験を説明した。

##### (5) 放射線の利用

放射線利用の最近の進歩と将来課題について、特に放射線プロセッシングの工業利用（高分子加工、硬化、医療用具滅菌等）と農業利用（食品保存、ミバエの不妊化による根絶）を中心に進展と問題点を説明した。さらに、現在進展中の研究開発、開発途上国との協力の現状、将来のビーム利用などについても述べた。

## 5. 討議内容 (Q and A)

### (1) ラジアイット-7 原子炉研修所の紹介

Q : 専門家向けの国際コースはないか。

A : IAEAとの協力による行う計画がある。毎年内容は異なり今年度は「放射線の生物学利用」コースを、来年度は「食品・環境試料中の放射能分析」コースとRCA計画による「放射線緊急時対策」コースを行う予定である。

Q : 原研の研修と他機関の研修のコースの相違について。

A : 原研の研修所は基礎的なコースと必要な専門的なコースを行っており、特に実験、実習に重点をおいている。放医研は医学医療分野の研修が担当である。原電の研修は原発に即したものである。

### (2) JICA 原子力基礎実験コース5年間の経緯と今後

Q : 当コースへ参加希望が多いが実現可能か。

A : 定員枠があり、原則として1カ国1名である。

Q : 現在のコースとは別に、より高度なあるいは専門的なコースはやれないか。

A : JICAコースとして研究炉の安全運転コースを要望しているが、実現するかどうかは未定である。なお、当コースは原子力の幅広い知識、経験をうるのを目的としているが、個々の研修生の要望に応えるため今年度から個人実習制度を導入することになっている。

### (3) 研修におけるCAIの利用

Q : ソフトウェアを提供して欲しい。

A : JAERIは当ソフトウェアの著作権に関する見解を定めていないが、可能性はある。但し、コンピュータの互換性の問題があり、同一機種ならば使用できる。

Q : MS-DOSを用いるIBMコンピュータで直接動作しないか。

A : いくつかの変更を加えれば動作するかもしれないが、現状のままではだめである。

### (4) 研究炉の利用

Q : むつ船用炉の規模について。

A : 熱出力36MWで1万馬力のタービンを駆動する。

Q : 日本におけるジルカロイ被覆管の製造について、特にZrからの不純物除去の工程について。

A : 現在日本では精製したZr素材を米国から輸入して被覆管に加工している。従って我国では加工のみを行っているので、不純物除去の工程を行っていない。

Q : 新しいJRR-3にD<sub>2</sub>Oタンクを設けた理由について。

A : 高速中性子とγ線を減らし、熱中性子だけをビームや照射設備に導くためである。

Q : 研究炉におけるプール型とタンク型の利害得失について。

A : 熱出力5MW程度の規模であればスイミングプール型が適当であろう。

Q : シリコンドーピングの利点について。

A : 炉内照射を用いることによって均一なドーピングが可能となる。

(5)放射線の利用

Q：食品照射が進展していない理由は何か、また必要性はあるのか。

タイでも最近ジャーナリズムの反対で進まず困っている。

A：一般大衆の理解がえられていないのが最大の理由であり、このためほかの方法に何とか置きかえる方向できている。しかし北海道の玉ねぎや輸入品である香辛料などは要請が強い。香辛料は放射線法がベストであると考えられている。

専門家がもっと積極的に大衆やジャーナリズムに働きかけるべきだと思う。

Q：ミバエの不妊化はチェンマイ地方の果実を対象に行っているが、成功させるためには何が最も重要か。

A：天然のミバエと同等の能力を持つミバエのサナギを人工的に大量飼育すること、所定の線量均一度で照射する照射技術、放飼の方法などであろう。米国での例のように失敗すると根絶どころか増殖してしまう。

## 6. タイにおける原子力技術の現状と問題点

原子力発電については将来行いたいという考えはあるが、具体的な計画はなく、2000年までの計画には入っていない。

放射線利用については、1989年O A E Pにタイ照射センター (T I C) が新設され、カナダの協力でカナダ製のキャリア型C o - 6 0 照射設備 (45万C i) が設置されている。当初食品照射の実用化を主目的としていたが、ジャーナリズムの反対にあつてまだ市場調査の段階にとどまっております、施設はもっぱら医療用具滅菌に利用されている。一方、研究開発では、原研との2国間協力による放射線プロセッシングの研究 (汚泥処理) やチェンマイ地区の果実のミバエ不妊化などの研究が行われているが、研究関係の設備は全体的に整備が遅れている。なお、電子加速器の設置について日本の協力をえたいとの要望があった。

研究炉はO A E Pに1基 (T R I G A M a r k I I I、2 M W、2000 M Wの Pulsed 運転可能、1962年臨界、1977炉心改造) あり放射化分析、R I 製造に主として利用されている。最近 I A E A の Reactor Operation の研修コースがこの炉を用いて行われた。現在の敷地は居住区域に近接しすぎており、また航空路の下にあるため、移転が計画されている。タイムスケジュールは固まっていないが、10年程度で移転を完了したいとのことである。

放射線計測の分野では、少ない人員と予算を考えれば、予想以上によく実施されている。しかし、機器の種類および台数は不足で、故障時などの保守にも問題があるという。コンピュータ化はある程度行われているが、まだ十分活用されているとはいえない。例えば、X線スペクトロメトリーにおける解析ソフトについても協力を依頼されたが、使用するコンピュータの機種の違いによる問題点が障害となる。

O A E Pには組織としての研修部門はなく、系統的なトレーニングは行われていないようである。原子力C A Iへの期待は高いが、これもコンピュータ (パソコン) の制約があり早急な実現は困難であろう。なお、研修に関連してO A E Pの研修担当のA n a n放射線計測部長が9月中旬からS T A交流研究員で来日し2ヶ月間滞在したが、主目的に、日本の原子力、放射線に関する安全性が他の先進国よりもすぐれていることに注目し日本における原子力研修の実状を知り、取り入れたいとのことであった。

なお、J I C A研修コースの修了生7名は全員O A E Pで活躍しており、その現状報告によれば、研修の成果はいろいろな形で現業務に役立っているようである。

### III. 開催地別報告・マレーシア

#### 1. 日程

順	月 日	行程・調査内容
1	9月21日 (金)	バンコク(09:00発 TG-415)→クアラルンプール(11:50着) JICA事務所打合せ, 大使館表敬
2	22日 (土)	技術協力窓口表敬 Public Services Dept. (PSD) 会場設営等準備
3	23日 (日)	資料整理
4	24日 (月)	関係機関表敬及び視察(UTN長官表敬) Nuclear Energy Unit, Prime Minister's Dept. 帰国研修員面談, JICA加計外視察
5	25日 (火)	セミナー開催(UTNセミナー) Technical Seminar on "Progress & Training in Nuclear Technology" 調査団主催懇親会
6	26日 (水)	関連施設視察, 大使館・JICA事務所報告 クアラルンプール(22:35発 JL-722)→
7	27日 (木)	東京(06:15着)

#### 2. 研修員所属先調査結果

##### (1) 研修候補者の募集・選考

マレーシアでは技術協力の取りまとめは総理府経済企画庁(EPU: Economic Planning Unit)が行なうが、研修部門については、総理府人事院(PSD: Public Service Department)の所掌となっており、GIはJICAマレーシア事務所よりPSD経由でUTNへ送付される。

平成元年度までの原子力基礎実験及び原子力安全規制行政セミナーの両コースへの参加者6名は全員UTN出身であったが、2名が転職しており定着率は67%であった。

##### (2) 帰国研修員に対する面接の調査結果

表IIの通り帰国研修員は6名全員がUTN所属であったが、2名が転職し、海外出張中等により今回の訪問で面接できたのは、原子力基礎実験コースへの参加者2名のみであった。

小帯国研修員リスト — マレーシア —

表-I

No	名前	期間	研修コース	所属先	所属先住所	面接	備考
1	MR. ABDUL RAZAK BIN ROHANI	1987 1/18 — 1987 3/22	NUCLEAR TECHNOLOGY	NUCLEAR ENERGY UNIT ENGINEERING DEPARTMENT RESEARCH OFFICER	PUSPATI COMPLEX BANGI 43000 KAJANG SELANGOR MALAYSIA	×	民間へ転出
2	MR. MOHD YUSOFF BIN IBRAHIM	1987 1/18 — 1987 3/22	NUCLEAR TECHNOLOGY	NUCLEAR ENERGY UNIT HEALTH AND SAFETY CONTROL DEPT. RESEARCH OFFICER	PUSPATI COMPLEX BANGI 43000 KAJANG SELANGOR MALAYSIA	×	STA/PD/7A にて来日中
3	MR. MHD. YUNIN BIN HASSAN	1988 1/17 — 1988 3/20	NUCLEAR TECHNOLOGY	NUCLEAR ENERGY UNIT ENGINEERING DEPARTMENT MECHANICAL ENGINEER	PUSPATI COMPLEX BANGI 43000 KAJANG SELANGOR MALAYSIA	×	大学へ転出
4	MR. MOHD YUSOF BIN MOHD ALI	1988 10/18 — 1988 11/13	NUCLEAR SAFETY ADMINISTRATION	NUCLEAR ENERGY UNIT OPERATION DIVISION RESEARCH OFFICER	PUSPATI COMPLEX BANGI 43000 KAJANG SELANGOR MALAYSIA	×	
5	MR. ADNAN BIN BOKEARI	1989 1/19 — 1989 3/19	NUCLEAR TECHNOLOGY	NUCLEAR ENERGY UNIT REACTOR DEPARTMENT RESEARCH OFFICER	PUSPATI COMPLEX BANGI 43000 KAJANG SELANGOR MALAYSIA	○	
6	MR. ABDUL KHALIM BIN ABDUL RASHID	1990 1/18 — 1990 3/18	NUCLEAR TECHNOLOGY	NUCLEAR ENERGY UNIT OPERATION DIVISION HEAD OF DEPARTMENT	PUSPATI COMPLEX BANGI 43000 KAJANG SELANGOR MALAYSIA	○	

①現職への適応性から見たコースプログラムの評価

A：優 B：良 C：可 D：ナシ

項 目		現職への適応性			
		A	B	C	D
1. 講 義	(1) 原子力の基礎	1	1		
	(2) 放射線の防護	2			
	(3) ラジオアイソトープ・放射線の利用		2		
	(4) 原子炉工学	1	1		
2. 実験・実習	(1) 放射線基礎実験	1	1		
	(2) 放射線防護技術実習	1	1		
	(3) ラジオアイソトープ・放射線の実験		1	1	
	(4) 原子炉実習	1	1		
3. 実 習		1	1		
4. 見 学	(1) 高エネルギー物理学研究所（筑波）		1	1	
	(2) 日本原子力研究所東海・大洗研究所		2		
	(3) 動力炉・核燃料開発事業団・大洗エンジニアリングセンター		2		
	(4) 広島大学		1	1	
	(5) 関西電力（株）美浜発電所		1	1	
5. カントリーレポート発表・討論		1	1		

②研修項目について

1) 研修プログラムに加えた方がよいと思われる項目  
 ○ 講義がもっと必要 (Nuclear and Reactor Safety)

2) 不要と思われる項目  
 ○ 特になし。

3) 最も有益であった項目及びその理由  
 ○ Reactor に関する講義・実習。

③研修の成果及びその活用について  
 ○ 正式の原子力基礎教育を受けていない者にとり役に立つ。

④コース修了証書の位置付け  
 ○ 特典はないが、テキストや資料はオペレーターにとり大いに役立つ。

- ⑤フォローアップ事業に関する要望
- 原子力安全に関する同様のコースが必要。
- ⑥コースの改善について
- 1) コース開始前の情報
    - 適当
  - 2) 研修期間及び時期
    - 適当
    - 10週間(3~10月)
  - 3) 参加研修員の数
    - 適当
    - 10~12人がよい。
  - 4) 参加研修員のレベル及び背景
    - 適当
    - バックグラウンドは同じ方がよい。
  - 5) 講師
    - いくつかは英語に問題があった。
  - 6) 施設訪問
    - 適当
  - 7) 研修旅行
    - 適当
  - 8) カントリーレポート
    - 適当
  - 9) ディスカッション
    - 適当
  - 10) テキスト及び教材
    - 適当
- ⑦日本の原子力事情との異同
- a) 相違点
    - 日本は進んでいる。
  - b) 類似点
    - 特にない。
- ⑧その他 J I C A 及び J A E R I への要望
- 原子力技術利用に関する情報がもっと欲しい。
  - A・Bグループに分けない方がよい。



3. 公開技術セミナー実施内容

(1) プログラム

UTNセミナールーム

	時間	内 容
9月25日 (火)	8:20	Registration
	8:40	Opening Ceremony
	9:00	Tea Break
	9:30	Introductions of JICA's Activities
	10:00	マレーシアにおける原子力研究開発の現状 Development of Nuclear Technology in Malaysia
	10:30	JICA原子力基礎実験コース5年間の経緯と今後 JICA Training Course on Nuclear Technology- Five Years Experience and Future Plan
	11:00	ラジアイト-7・原子炉研修所の紹介 Nuclear Education and Training in Japan
		研修におけるCAIの利用 Development of CAI (Computer Assisted Instruction) for Nuclear Training
	12:30	Lunch
	14:00	研究炉の利用 Research Reactors in JAERI and Their Utilization
	15:00	放射線の利用 Recent Progress of Radiation Utilization in Japan
		総括討論
16:15	Closing	
	調査団主催懇親会	

(2) セミナー開催結果

- ア. 開催期間 : 1990年9月25日(1日間)
- イ. 開催場所 : Nuclear Energy Unit, Prime Minister's Department
- ウ. 参加人数 : 42名(別添リスト)
- エ. 共済機関 : Nuclear Energy Unit, Prime Minister's Department
- オ. 配布資料 : (ア) JICA Training Course on Nuclear Technology-Five Years Experience and Future Plan  
(イ) Nuclear Education and Training in Japan  
(ウ) Development of CAI(Computer Assisted Instruction) for Nuclear Training  
(エ) Research Reactors in JAERI and Their Utilization  
(オ) Recent Progress of Radiation Utilization in Japan

カ. 開催概況

マレーシアの場合セミナーは1日間ということで時間的制約が非常に大きく、質疑応答の時間もそれほどとれなかったが、参加者は42名を集め、タイとは異なりUTNのみではなく、大学関係者等も参加し、幅広い議論が行なわれた。また、CAIの講義において、コンピューターの実演が行なわれたが、参加者の強い関心を引いていたのが注目された。

UTNにおいては、JICAによる放射線利用研究プロジェクトが既に始まり専門家も2名派遣されており、帰国研修員との有機的連繫による効果的な技術移転が期待されるところである。

#### 4. 講義内容

(1)~(5) タイと同じ題目で講義を行ったが、セミナーの日数がタイの2日間に対し、1日間のため、講義時間を短縮して行った。また、マレーシアでは、JICAからNECのパソコンが借用できたのでCAIのデモンストレーションを行うことができた。

#### 5. 討議内容 (Q and A)

##### (1) JICA原子力基礎実験コース5年間の経緯と今後

Q: 専門コースを別にやる計画はあるか。

A: (タイと同様)

Q: 原子炉の安全性の講義を入れてほしい。

A: 内容は入ってはいると思うが、検討する。

Q: テクニシャンが参加できないか。

A: 能力さえあれば特に問題はないと思う。

なお、この質問はUTNで本研修コースに参加できるようなqualified scientist or engineerの増員がない一方technicianに対する研修が必要になってきたことに関係している。Razali部長、Jamal氏(研究炉Head)の話ではTechnicianといってもCollege出でUTNで経験をつんでおり十分に研修に耐えられようとのことであった。その後PSDのAzizan次官との話でPSDとして問題はないとのことであった。

##### (2) ラジオアイソトープ原子炉研修所の紹介

Q: 放射線医療関係の研修はどのように行われているか。

A: 放医研でいろいろな国内コースとJICA国際コースが行われている。

Q: 一般人に対するPAはどのようにやっているか。

A: 原子力の一方的なPRはやらず、放射線、放射能に関する事実だけを放射線測定・講義を通して、教えるようにしている。

Q: 国際コースの種類は。

A: (タイと同様)

##### (3) 研修におけるCAIの利用

Q: ソフトウェアを提供してほしい。

A: 著作権や機種の問題がある。(コンピュータなら導入は可能である。)

Q: ソフトの共同開発は可能か。

A: 可能であるが、これも機種の非互換性の障害がある。

##### (4) 研究炉の利用

Q: 新しいJRR-3におけるCold Neutronの利用について。

A: 中性子散乱による物質研究においては、長波長(約4Å)の特長を活かして、これまでの固体物質研究のほかに、高分子化合物、生体物質研究への応用が期待されている。また、冷中性子を用いたラジオグラフィ、即発γ線による分析法が計画されている。

Q: 原研における今後の研究炉利用の方向について。

A: 今後は原子炉技術の開発ばかりでなく、幅広い基礎分野への応用に力点が移りつつある。

Q：シリコン・ドーピングの技術はどこでもっているか。

A：東海にある放射線照射振興協会がもっている。

#### (5)放射線の利用

Q：放射線利用における企業と原研の協力はどのようにやっているのか。

A：一般的には、原研が行っている基礎研究と企業のニーズに基づく応用開発が結合する形である。実用化のニーズは企業がよく知っており、原研の研究者は放射線化学がそれに適用できるかを知っている。

Q：照射じゃがいもはどこで使われているか。

A：加工じゃがいものほか、生食でも売られている。

Q：食品照射を一般人に理解させるために、日本はどうするつもりなのか。

A：食品照射に対する国の足並みは揃っていないとはいいい難い。食品照射は必要ないといっている向きもあるが、実際には香辛料の殺菌やたまねぎの発芽抑制など強いニーズがある。専門家が一般人、学校教師、ジャーナリストなどに地道に説明をするべきであると考えている。

### 6. マレーシアにおける原子力技術の現状と問題点

原子力発電については国として行う計画は今のところない。

放射線利用について力を入れている。PUSPATI第2地区に自力でCo-60照射施設(カナダ製、キャリア型、200万Ci)を1989年に完成し、さらに同地区にJICA協力で電子加速器照射施設を建設中である。Co-60は医療用具滅菌の委託照射に主として使われており、UTNの研究者の利用は制限されている(週1日)。一方研究開発では原研との2国間協力による放射線プロセッシングの研究(パームオイル廃棄物の有効利用)、RCA計画による天然ゴムラテックスの放射線加流の研究などが行われている。食品照射は進んでいない。

研究炉は1基(TRIGA-Mark II 1MW, 1982年臨界)あり、現在の用途はRI製造が主である。試験的にシリコンドーピングを行っている。また、小角度中性子散乱スペクトロメータをフランスから導入し設置しようとしている。

基盤的な研究では線量標準に関して2次標準線量測定室が整備されており、イギリスのNPLのトレーサビリティがある。

UTNの研修部門は組織として独立していないが、かなり重要視されており、放射線管理、放射線利用に関する研修コースやワークショップが開かれている。

全体として、放射線RIの利用に積極的であり、農業、工業、医療、環境整備などに活用しようとする方向で研究開発が着実に進められている。しかし、人員増がおさえられているのが問題であり、また、研究者の待遇があまり良くないのか、UTNにおける研究者の定着率が低いような印象を受けた。なお、本JICA研修コース修了生5名のうち2名は、他機関(1名は大学、1名は企業)へ異動していた。

#### IV. セミナーの評価及び成果

5つの講義と質疑応答によって、JICA研修コースの目的、原子力分野における教育・訓練の重要性、CAIの有効性、日本における研究炉利用、放射線利用の現状などが理解されたものと思う。タイ、マレーシアともに参加者は予想以上に多く、各講義に対して熱心に聴講し、高い関心を示してくれた。特に、CAIはその導入について両国とも日本の協力が要請された。OAEF、UTNの立派な会場の設営と運営には深く感謝したい。コース修了生との親交だけでなく、OAEF、UTNの研究者との情報交換および相互の友好関係に大いに役立ったものと思う。

なお、10月に入ってからOAEFのPoonsuk氏、UTNのJamal氏が来日し早速研修所を訪問している。

#### V. 研修コース改善への具体的提言

現在の原子力基礎実験コースの広い知識と経験をうるという当初の目的を損うことなく、さらに個々の参加者の専門的内容を充実させるために、今年度から導入する個別研修制度はコース改善の方策として期待される。これとは別にシニアクラスの研究者、技術者を対象とした短期の専門コースの新設も検討する必要があるだろう。今回高い関心が示されたCAIについては、修了生がソフトウェアを持ち帰って活用できるように検討する必要があるがハードウェア（パソコン）が問題になる。JICAの協力（供与）があれば大変有効な改善の一つとなるであろう。



## VI. 別添資料

収集資料（見学先等）

1. セミナー参加者リスト
2. 帰国研修員アンケート調査表
3. O A E P 概要
4. U T N 概要
5. 平成元年度コース概要





1. セミナー参加者リスト  
(1) タイ

Name of Participants in  
Seminar on Progress and Training in Nuclear Technology  
18 - 19 September 1990  
Office of Atomic Energy for Peace

Electronic Instrumentation Division

1. Mr. Vasu Srisanun
2. Mr. Vichien Wongsaman

Health Physics Division

3. Mr. Poonsuk Pongpat
4. Mrs. Pentip Khunarak
5. Mrs. Dusadee Thuntawiwadthananon
6. Mr. Suwat Bunnak
7. Mr. Sombuun Jiracharnchai
8. Mr. Lopachai Siripirom

Radiation Measurement Division

9. Mrs. Sakao Mahapanyawong
10. Mr. Banchong Wangcharoenrung
11. Mrs. Warapon Wanitsuksombut
12. Mr. Paitoon Wanabongse
13. Mr. Woravud Sriratchatchawan
14. Mrs. Suchin Udomsomporn
15. Mr. Sornsom Navasela
16. Miss Sirilak Lumchaekdhej

Waste Disposal Division

17. Mrs. Nowarat Leelhaphunt
18. Mr. Pirat Sriyotha
19. Mrs. Montha Punnachaiya
20. Miss Nunthawan Ya-anan
21. Miss Sunun Noochpramool

Isotope Production Division

22. Mrs. Theraporn Saraneeyaitham
23. Miss Soontree Laohawilai
24. Mr. Khajadpai Tipayapong
25. Mrs. Angkhanun Angkurarat
26. Miss Vilaiwun Tunjoi

Reactor Operation Division

27. Mr. Virat Sripetdee
28. Mr. Rungroj Kanyuk
29. Mr. Yuthapong Busamongkol
30. Mr. Mongkol Julanun
31. Mr. Meca Chaimanakarn

Chemistry Division

32. Mr. Chouvana Rodthongkum
33. Mrs. Kanchana Siri-upathum
34. Mrs. Arporn Busamongkol
35. Miss Sudechai Sirinunthawit
36. Dr. (Mrs.) Sirinart Laoharojanaphunt

37. Mr. Kusol Srichom

Physics Division

38. Dr. (Mr.) Somporn Chongkum

39. Mr. Wanchai Dhamwanij

Biological Science Division

40. Dr. (Mr.) Chettachai Banditsing

41. Mrs. Vachira Pringsulaka

42. Mrs. Sarunya Piadang

43. Mr. Manon Sutantawong

44. Mrs. Valailak Phadvibulya

45. Mrs. Sumran Songprasertchai

46. Mrs. Suchada Pongpat

47. Miss Jarunee Thongphasuk

48. Dr. (Miss) Ratana Poramacom

49. Mrs. Suchada Seksanviriya

50. Mr. Yuthapong Prachasithisak

51. Miss Suwimol Kaewpila

52. Mr. Pravait Kaewchong

53. Mr. Kovit Noochpramool

54. Mrs. Saowapong Charoen

Project on the Organization of Nuclear Regulatory Activities

55. Dr. (Mrs.) Parnjit Tanipanijskul

56. Mr. Panu Uthayobhas

(2) マレーシア

Name of Participants in  
Seminar on Progress and Training in Nuclear Technology,  
25th September 1990

Hospital Besar Kuala Lumpur

1. Encik Zulkifli Bin Abdul Ghani

Majlis Latihan Vokasional Kebangsaan

2. Tuan Haji Mohamad Bin Haji Saat
3. Encik Yusak Bin Kariman
4. Encik Abdul Aziz Bin Mohd Jais

Universiti Pertanian Malaysia  
Fakulti Sains & Pengajian Alam Sekitar

5. Puan Umi Salamah Bt. Hassan
6. Encik Jambari Bin Haji Ali
7. Encik Hamdan Bin Mohd Noor
8. Puan Faridan Abdullah
9. Dr. Naziman Sapari
10. Encik Md. Nasir Sulaiman
11. Encik Mohd Osman

Fakulti Sains Nuklear

12. Prof. Madya Dr. Md. Soof Bin Haji Ahmad

Universiti Hospital

13. Encik Khoo Boo Huat

Rubber Research Insf.

14. Encik Shukri Abd. Wahab

15. Dr. Mahzan Bin Md. Said

Jabatan Fizik - UPM

16. Dr. Zainal Sulaiman

17. Dr. Ilias Saion

18. Dr. Mohd Yusof Sulaiman

UTM, Sekudai

19. Prof. Dr. Yusof Bin Bakar

Teuaga Nasioud Bld.

20. Noraidi Ismail

LPTA

21. Abd. Mazd Hazi

UTN

Jabatan Perhubungan Awam & Penerbitan

1. Encik Ibrahim Bin Ali
2. Puan Aminah Khalid
3. Cik Yusnizar Bt Yaacob

Jabatan Sains Penerangan

4. Encik Samsurdin Bin Ahamad
5. Encik Rosli Muda
6. Encik Abdul Halim Abdul Aziz

Jabatan Isotop

7. Encik Yusof Azuddin Bin Ali
8. Dr. Shahrudin
9. Encik Mohamad Bin Awang

Pemorosesan Menggunakan Sinaran

10. Dr. Wan Manshol
11. Encik Kamaruddin Hashim
12. Encik Nik Ghazali Bun Nik Salleh
13. Puan Sharifah Hanisah
14. Dr. Mat Rasol Bun Awang
15. Dr. Khairul Zaman

Reaktor

16. Encik Jamal Khaer Bin Ibrahim

17. Encik Adman Bin Bokhari

Keselamatan Fizikal

18. Encik Wahid Bin Hamzah

19. Mohd Ashar Hj Khalid

20. Bakar Ghazali

Program Sains dan Teknologi Bahan

21. Encik Mohamad Bin Haron

Jabatan Kawalan Sinaran dan Kesihatan

22. Dr. Mohamat Bin Omar

23. Tuan Haji Idris Bin Besar

24. Cik Noriah Bt Mohd Ali

25. Puan Noraini Bt Hambali

26. Mohd Amin

Unit Perancangan

27. Qarina Maseod

28. Ronana Aud. Wahab

29. Aimul Qayali

30. Khahim Rashid

31. Dr. Rehir Daliehu

32. Dr. Razly

33. Razali Hamzal

2. 帰国研修員アンケート調査表 (Questionnaire)

Reviewing the Course Programme

1. Kindly evaluate the following items with a mark (x) in respective places from the viewpoint of its adaptability to your job.

A : Excellent B : Fair C : Poor

I T E M S		Adaptability to your Job		
		A	B	C
1.  Lectures	(1) Basic Subjects			
	(2) Radiological Protection			
	(3) Radiation and Radioisotope Applications			
	(4) Reactor Engineering			
2.  Laboratory Exercises	(1) Basic Experiments			
	(2) Radiation Monitoring			
	(3) Radiation and Radioisotope Applications			
	(4) Reactor Engineering			
3. Practical Exercises				
4.  Observation	(1) National Laboratory for High Energy Physics (Tsukuba)			
	(2) JAERI Tokai & Oarai Research Establishments			
	(3) Oarai Engineering Centre, Power Reactor & Nuclear Fuel Dev. Corp.			
	(4) University of Hiroshima			
	(5) Kansai Electric Power Company, Mihama Power Station			
5. Country Report Presentation and Discussion				



2. (1) Are there any items other than the above that you wish to recommend to include in the programme ?

(2) Are there any items in the table above you wish to recommend to exclude ?

(3) Which items of the Course do you find the Most Useful ?  
And please describe the reason why you find it useful.

3. Your achievement or experience of the Course.

Has it ever proved to be useful in other way than to add to your own knowledge ?

Kindly describe an instance, if any where your experience helped improve or establish any system in your country.

4. How is your Course certificate appraised in your organization ?  
Kindly state, if there's any privilege offered thereby ?

5. Do you have any recommendation for the follow-up the Course ?  
Kindly describe how you would recommend to conduct it.

6. To help improve future programme, kindly mention your opinions or suggestions on the following.

(1) Pre-information on the course :

(2) Duration and season :

(3) Number of the participants :

(4) Level and background of the other participants :

(5) Lecturers :

(6) Visits to facilities :

(7) Field trip :

(8) Country report :

(9) Discussion :

(10) Text book and other materials :

----- Others -----

Is there a great difference between your country and japan in this field.

Kindly state, if any

a) difference

b) similarity

If you have any reuests or other comments to JICA or JAPAN ATOMIC ENERGY RESEARCH INSTITUTE, please describe them.

Thank you in advance  
Follow-up Team for ex-participants of the Course of Nuclear Technology.

### 3. OAEP 概要

## Office of Atomic Energy for Peace

### INTRODUCTION

The responsibilities of the Office of Atomic Energy for Peace (OAEP) are to initiate, promote and co-ordinate studies and research on the utilization of atomic energy, to lay down rules and regulations to ensure safe uses of atomic energy and radiation, to advise the Thai Atomic Energy Commission (Thai AEC) on permits for import, export and uses of radioisotopes, radioactive materials and special nuclear materials. The OAEP is an operative body of the Thai AEC which advises the Government on the national policies related to atomic energy. These policies are carried out and co-ordinated by the OAEP. The OAEP is also the official body responsible for international relations in the field of atomic energy. In addition, it represents Thailand at the International Atomic Energy Agency (IAEA), of which Thailand is a member.

The OAEP occasionally organized meetings on various atomic energy topics, and also acts as host to IAEA meetings on certain aspects of atomic energy utilization.

The total staff of the OAEP is about 300 persons, including the scientific staff and the technical staff.

The works of OAEP are divided into 10 divisions and one Nuclear Power Regulatory Unit as follows:

#### 1. Office of the Secretary

The Office of the Secretary is responsible for general administration and the collaboration with other national institutes in the development of multidisciplinary projects on the peaceful uses of atomic energy. In addition, the Office acts as the national counterpart to the International Atomic Energy Agency in the establishment as well as arrangement and coordination of technical assistance expert assignments, training courses, conference, etc, Library and nuclear documentary services are also provided by the Office. According to its functions, the Office comprises of six sections namely:—

- 1.1 General Administration Section
- 1.2 Finance Section
- 1.3 Procurement and Supply Section
- 1.4 Foreign Relation Section
- 1.5 Public Relation Section
- 1.6 Library and Documentary Section

## 2. Health Physics Division

The Health Physics Division is responsible for the safety uses of atomic energy in Thailand and for implementation of the Act concerning protection against radiation hazards. The Division must control and/or inspect by all possible means to ensure that the operation in all facilities involving nuclear energy or nuclear technique do not endanger the health and safety of persons who work or live near such facilities. In the event of radiation accident or emergency, the Division must take action for the purpose of reducing radiation hazard.

The Division must see that the facilities operation conforms to all pertinent Atomic Energy for Peace Act and Ministerial Regulations, this including the work of carrying out issuing licences and keeping records concerning radioactive materials.

The Division organizes or conducts information courses and meeting and takes part in exhibits, lectures and public information sessions.

Research works are also the task of the Division. The aim of the research concentrate on the radiation hazard and radiation protection. Accordingly, the Division comprises of four sections namely:

### 2.1 Control of Atomic Energy Utilization Section has the following activities:--

- 2.1.1 Preparation for issuing licences
- 2.1.2 Organization of basic and advanced training in radiation safety
- 2.1.3 Classification of radiation utilization documents
- 2.1.4 First-aid treatment and collaborate with hospital specialists under emergency condition

### 2.2 Control of Radiation Safety Section has the following activities:--

- 2.2.1 Control of radiation safety
- 2.2.2 Calibration of surveymeter
- 2.2.3 Surface contamination and leak testing radioactive sealed services
- 2.2.4 Accident prevention and emergency planning

### 2.3 Radiological Assessment Section has the following activities:--

- 2.3.1 Occupational dose assessment and risk estimates
- 2.3.2 Bioassay monitoring
- 2.3.3 Whole body counter monitoring
- 2.3.4 Personnel records of radiation exposure history

### 2.4 Research and Development in Health Physics Section has the following activities:--

- 2.4.1 Development of monitoring technique for external and internal exposure
- 2.4.2 Development of equipment or instrumentation for radiation detection
- 2.4.3 Development of equipment for radiological protection
- 2.4.4 Studies and research in radiological health

### 3. Radiation Measurement Division

Radiation Measurement Division is responsible for the surveillance of radioactivity-contamination in environmental samples to ensure safety of general public from radiation due to fallout from nuclear weapon tests and the operation of research reactor and other nuclear facilities during normal and emergency conditions; research, planning and implementation of the environmental radioactivity measurement nationwide; development of techniques on radiation dose measurement; functioning of Secondary Standard Dosimetry Laboratory Network and the provision of services on radioactivity monitoring and standardization of dose meters. The Radiation Measurement Division comprises of four sections namely:

3.1 Environmental Radioactivity Surveillance and Evaluation Section has the following activities:—

- 3.1.1 Environmental radioactivity monitoring around OAEP
- 3.1.2 Environmental radioactivity monitoring nationwide
- 3.1.3 Radioactivity monitoring for emergency action

3.2 Radiation Dosimetry Section has the following activities:—

- 3.2.1 Environmental dosimetry
- 3.2.2 Dosimetry for low gamma dose level
- 3.2.3 Dosimetry for high gamma dose level
- 3.2.4 Neutron dosimetry

3.3 Development and Applied Techniques Section has the following activities:—

- 3.3.1 Development of low level radioactivity measurement system
- 3.3.2 Development of radiation dose measurement system
- 3.3.3 Application of thermoluminescence dosimetry technique

3.4 Standardization and Services Section has the following activities:—

- 3.4.1 Calibration of dose meters for radiation protection
- 3.4.2 Calibration of dose meters for radiation processing
- 3.4.3 Evaluation of personnel dose meters
- 3.4.4 Certification of radioactivity contents for exported products

### 4. Waste Disposal Division

The Waste Disposal Division is responsible for all aspects of radioactive waste management; which encompasses collecting, sorting, treatment and packaging, interim storage and permanent disposal; decontamination of areas, equipment and work-clothes; the study on utilization of radioactive waste products, and measurement of trace, toxic elements in environments using nuclear based techniques. Accordingly, the Division comprises of three sections namely:—

- 4.1 Radioactive Waste Management Section has the following activities:—
- 4.1.1 Development of methods and techniques for the treatment of radioactive wastes
  - 4.1.2 Development of procedure for radioactive decontamination
  - 4.1.3 Service on radioactive waste management and decontamination
  - 4.1.4 Research and development on utilization of fission products separated from radioactive waste
- 4.2 Environmental Pollution Studies Section has the following activities:—
- 4.2.1 Development of nuclear based analytical methods for trace toxic elements
  - 4.2.2 Research on environmental pollution
  - 4.2.3 Analytical services
- 4.3 Radioactive Wastes Study and Control Section has the following activities:—
- 4.3.1 Development of procedures for the determination of radionuclides from the discharge of radioactive waste in environmental samples
  - 4.3.2 Control the discharge of effluent after treatment
  - 4.3.3 Environmental surveillance in connection with radioactive waste disposal

## 5. Isotope Production Division

The functions and responsibilities of Isotope Production Division are mainly production of radioisotopes which meet international standards. The other function is the promotion of the utilization of radioisotope in various fields throughout the country.

According to the functions and responsibilities, the Division comprises of four sections namely:—

- 5.1 Isotope Production Section has the following activities:—
- 5.1.1 Radioisotopes production
  - 5.1.2 Labelled compounds preparation
  - 5.1.3 Ready to-use kit preparation
  - 5.1.4 The preparation of labelled compound for radio-immunoassay purpose
- 5.2 Quality Control Section has the following activities:—
- 5.2.1 Chemical and radiochemical quality control
  - 5.2.2 Biological quality control
- 5.3 Research and Development Section has the following activities:—
- 5.3.1 Improvement of radioisotope production facilities
  - 5.3.2 Research on radioisotopes production techniques
  - 5.3.3 Research on nuclear medicine



5.4 Radioisotopes Utilization Services Section has the following activities:—

- 5.4.1 Promotion and service in the utilization of radioisotope
- 5.4.2 Marketing survey

## 6. Reactor Operation Division

The Division is responsible for research and development and dissemination of nuclear reactor technology; planning, controlling and management of nuclear fuels for research reactor; planning, controlling and evaluating the research reactor utilization; training, operation and maintenance of TRIGA Mark III research reactor and technology transfer and services of nuclear technology to local industries, especially non-destructive testing (NDT) and particularly industrial radiography.

The Division comprises of four sections namely:—

6.1 Technical and Planning Section has the following activities:—

- 6.1.1 Technical support
- 6.1.2 Nuclear fuel for the research reactor
- 6.1.3 Performance analysis and evaluation

6.2 Reactor Operations and Maintenance Section has the following activities:—

- 6.2.1 Planning and operation of the research reactor
- 6.2.2 Reactor maintenance

6.3 Industrial Technology Transfer Section has the following activities:—

- 6.3.1 Conducting and coordinating research and development in nuclear applications to local industries
- 6.3.2 Carrying out technology transfer to local industries through training and demonstration

6.4 Industrial Radiography Service Section is giving radiographic testing and inspection services to local industries

## 7. Electronic Instrumentation Division

The major roles of the Division are development, production, installation, test, calibration, maintenance, repair of nuclear electronic instruments and giving technical advices in using and specifying of nuclear equipment for nuclear laboratories both inside and outside OAEP. Additionally, development, production and installation of mechanical equipment, electrical equipment and system, water supply and temperature control systems used in nuclear research projects and nuclear research reactor at OAEP, computerized data processing service and networking of computers used at OAEP including other engineering services assigned as major roles of the Division. The Division comprises of four sections namely:—

7.1 Development and Maintenance of Mechanical and Electrical Equipments Section has the following activities:--

- 7.1.1 Development, installation and maintenance of mechanical and nuclear research equipments
- 7.1.2 Development, installation and maintenance of electrical and temperative control equipments
- 7.1.3 Waterworks and motive power system

7.2 Development and Maintenance of Nuclear Electronic Instruments Sections has the following activities:--

- 7.2.1 Nuclear research instruments
- 7.2.2 Portable instruments
- 7.2.3 Scientific analytical equipments
- 7.2.4 Electronic instruments and systems

7.3 Computer Section has the following activities:--

- 7.3.1 Data computation
- 7.3.2 Computerized data processing
- 7.3.3 Computer system maintenance
- 7.3.4 Nuclear technique in industrial application

7.4 Engineering Service Section has the following activities:--

- 7.4.1 Engineering and fine-art drawing and modeling
- 7.4.2 Printed circuit board mask design
- 7.4.3 Inventory control of engineering parts

## 8. Biological Science Division

Biological Science Division is responsible for conducting research and development in the field of Biological Science with the application of Nuclear Technology. Current activities are radiation entomology, radiation food preservation, radiation ecology, radiation microbiology, plant breeding, and packaging technology. The Division comprises of six sections namely:--

8.1 Agro-Industry Section is responsible for conducting research and development in

- 8.1.1 Fruits and vegetable
- 8.1.2 Meat and seafood
- 8.1.3 Wholesomeness test

8.2 Entomology and Zoology Section is responsible for conducting research and development in

- 8.2.1 Stored product insect pests
- 8.2.2 Plant insect pest
- 8.2.3 Medical entomology
- 8.2.4 Zoology
  
- 8.3 Medical Science Section is responsible for conducting research and developments in
  - 8.3.1 Preventive application
  - 8.3.2 Clinical applications
  
- 8.4 Plant Science Section is responsible for conducting research on
  - 8.4.1 Plant breeding
  - 8.4.2 Plant physiology
  
- 8.5 Ecology Section is responsible for conducting research on
  - 8.5.1 Environmental improvement and protection
  - 8.5.2 Import assessment
  
- 8.6 Packaging Technology Section is responsible for conducting research and development in
  - 8.6.1 Packaging in agricultural application
  - 8.6.2 Packaging in medical application

## 9. Physics Division

The Physics Division takes responsibilities in researches on pure and applied science and in the development of techniques for the utilization of the nuclear reactor and radiation sources for the development in the fields of agriculture, mineral resources, etc. In addition, the Division supports and co-operates with other institutes in the studies of nuclear science. The Division comprises of two sections namely:

- 9.1 Physics Research Section has the following activities:—
  - 9.1.1 Research on pure science
  - 9.1.2 Research on applied science
  - 9.1.3 Co-operation with other government and private sector
  
- 9.2 Physics Technique Section has the following activities:—
  - 9.2.1 Research and development of techniques for the utilization of the research reactor
  - 9.2.2 Research and development of techniques for the utilization of radiation sources.
  - 9.2.3 Analytical services.

## **10. Chemistry Division**

The main duty of the Chemistry Division is to carry out research and development in the fields of nuclear science and technology. Special emphasis has been put on the development of nuclear analytical techniques, the processing of local uranium and thorium bearing ores, the chemistry of water as a reactor coolant and the improvement of some natural products, such as, rubber and wood, by radiation. The Division comprises of four sections namely:—

### **10.1 Analytical Chemistry Section has the following activities:—**

- 10.1.1 Development of analytical techniques
- 10.1.2 Research on the Chemistry of natural resources
- 10.1.3 Research and development to support activities in the fields of agriculture, medicine and industry
- 10.1.4 Analytical services which are also available for private-sector

### **10.2 Nuclear Material Section has the following activities:—**

- 10.2.1 Development of methods for the extraction of uranium, thorium and some industrial important by-products from local ores
- 10.2.2 Development of methods for the purification of uranium, thorium and rare-earths
- 10.2.3 Research on the production of nuclear fuel pellets
- 10.2.4 Fundamental research on the chemistry of water and nuclear materials

### **10.3 Radiochemistry Section has the following activities:—**

- 10.3.1 Development of techniques for the age determination of archeological and geological samples
- 10.3.2 Investigation on environmental radio-carbon
- 10.3.3 Dating-services

### **10.4 Radiation Chemistry section has the following activities**

- 10.4.1 Development of techniques to improve physical properties of some natural products, such as wood and rubber, by radiation
- 10.4.2 Research of radiation-polymerization

## **11. Project on the Organization of Nuclear Regulatory Activities**

Responsibilities under the Project include liaison with national institutions and international organizations concerning technical co-operations; compilation of International Atomic Energy Agency (IAEA) safety standards, codes of practice and similar foreign documents which may serve as guidelines for the management and operations of nuclear power plants in Thailand; participation with IAEA officials in safeguards inspection of nuclear materials under

the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (NPT); provision of consulting and advisory services to the planning authority in respect of Project management, with particular emphasis to safety aspects, waste management in nuclear power plants and in nuclear fuel cycle.

The Project is provisionally comprises of four sections namely:—

11.1 General Administration and Foreign Relations Section, has the following activities:—

11.1.1 Technical collaboration with national institutions and International organizations

11.1.2 Compilation of documents relating to the management and operations of nuclear power plants

11.2 Codes Standards and Licensing Development Section has the following activities:—

11.2.1 Compiling and studies of codes and safety standards relating to nuclear power regulation in foreign countries

11.2.2 Establishment of regulation and guides for the licensing of nuclear power plants

11.3 Nuclear Safeguards and Physical Protection Section has the following activities:—

11.3.1 Safeguards of nuclear materials

11.3.2 Development of measures for the physical protection of nuclear material and facilities

11.4 Waste Management Control Section has the following activities:—

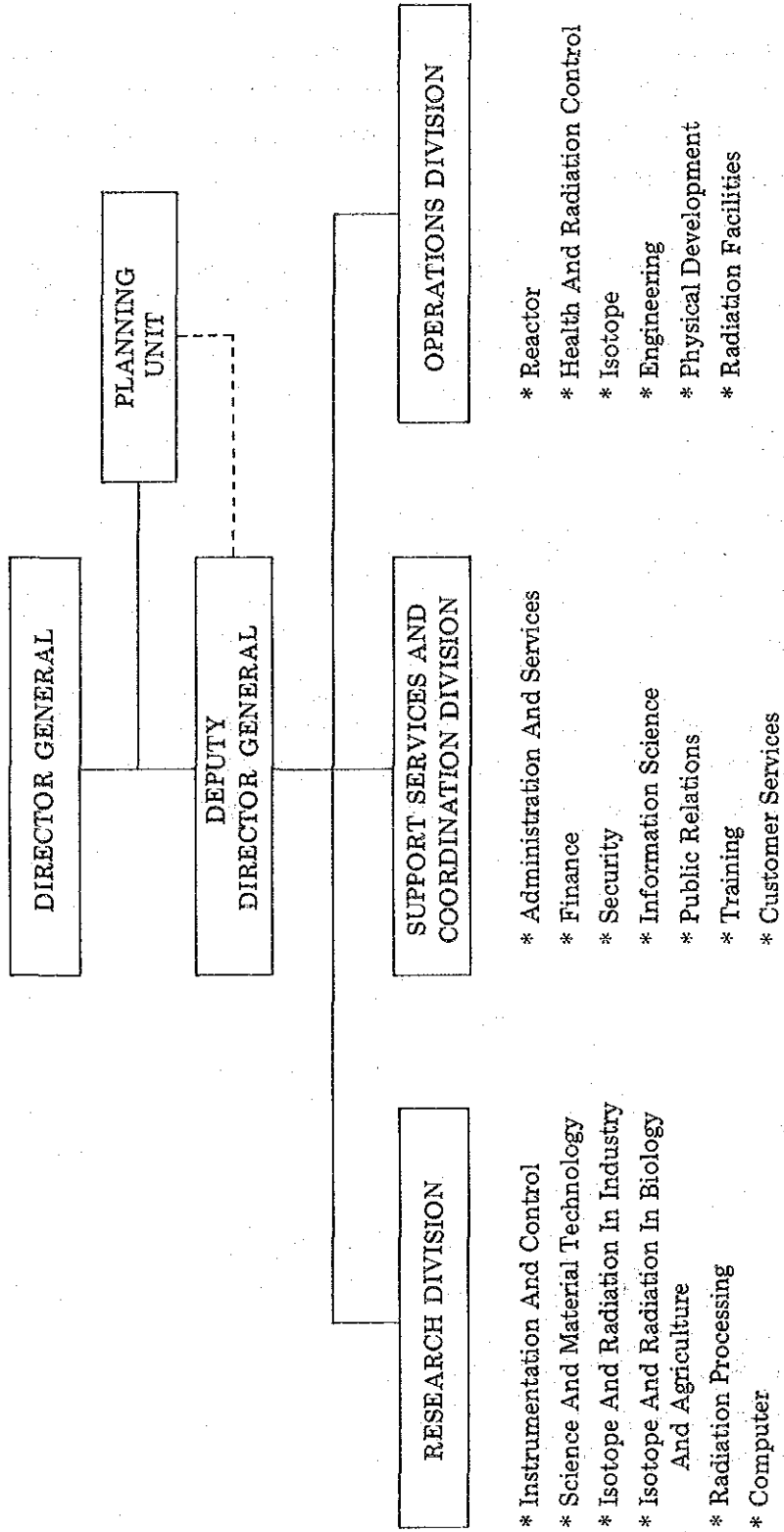
11.4.1 Technical collaboration in planning and management of nuclear wastes

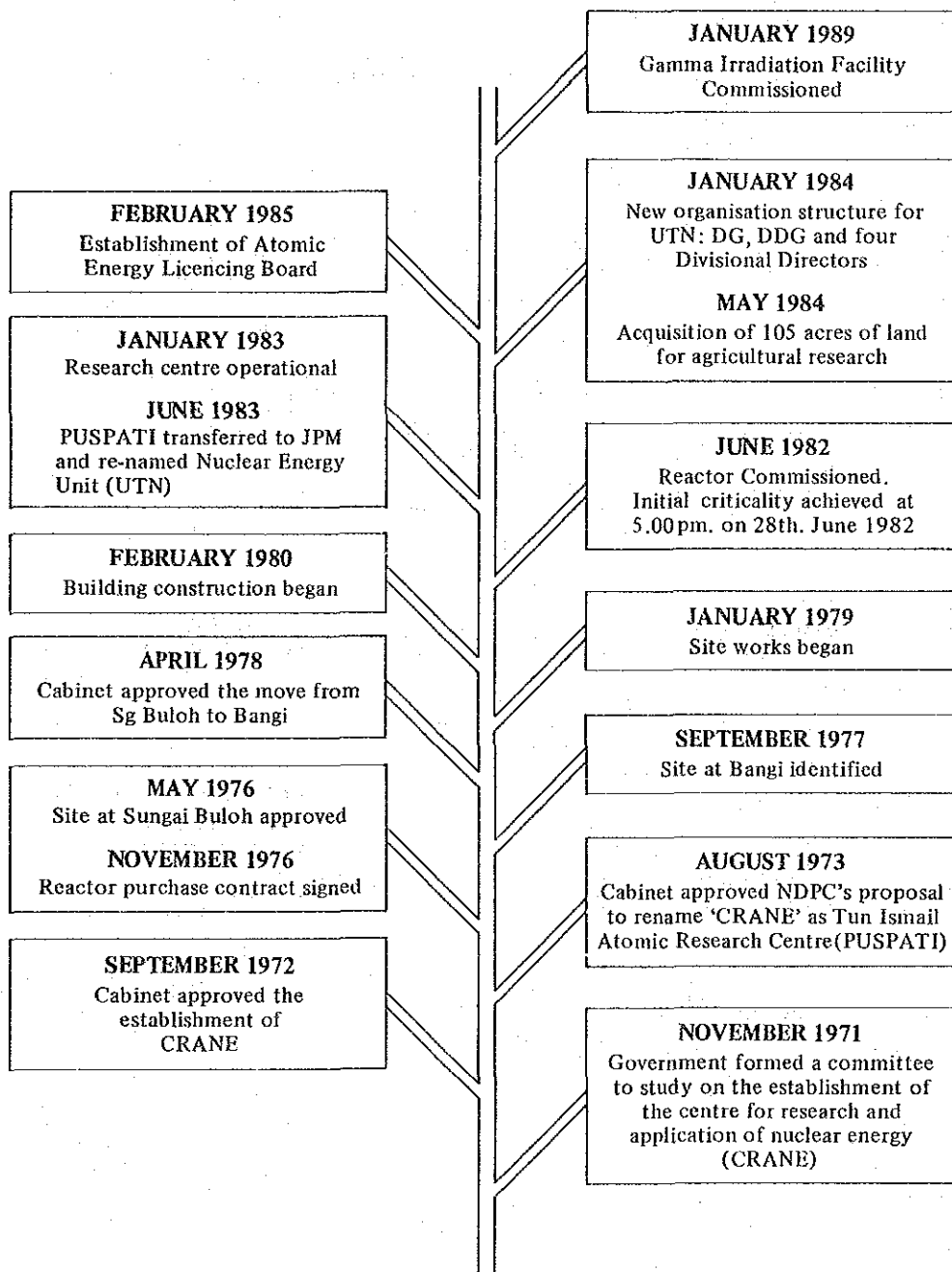
11.4.2 Establishment of measures for waste management control

\* \* \* \* \*

4. UTN概要

ORGANIZATION CHART OF NUCLEAR ENERGY UNIT (UTN)  
PRIME MINISTER'S DEPARTMENT



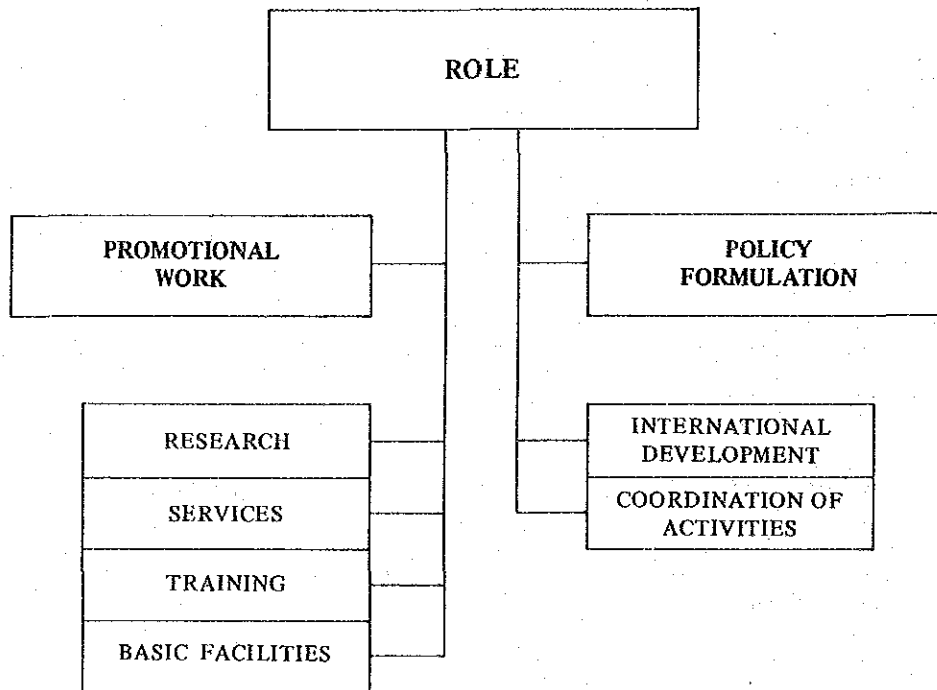


**UTN'S BRIEF HISTORY**

## ROLES

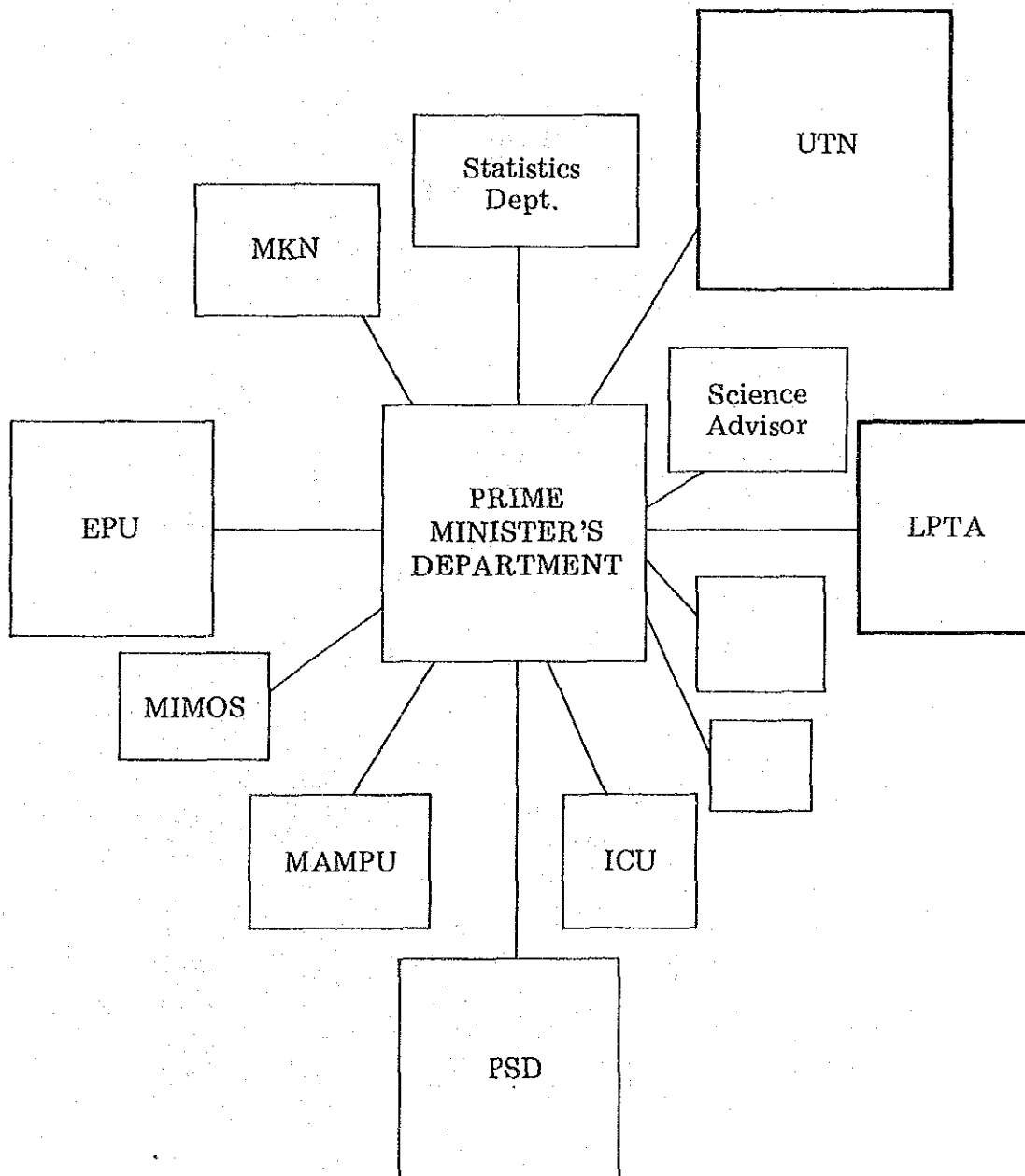
As a national agency the Nuclear Energy Unit has two principal roles:—

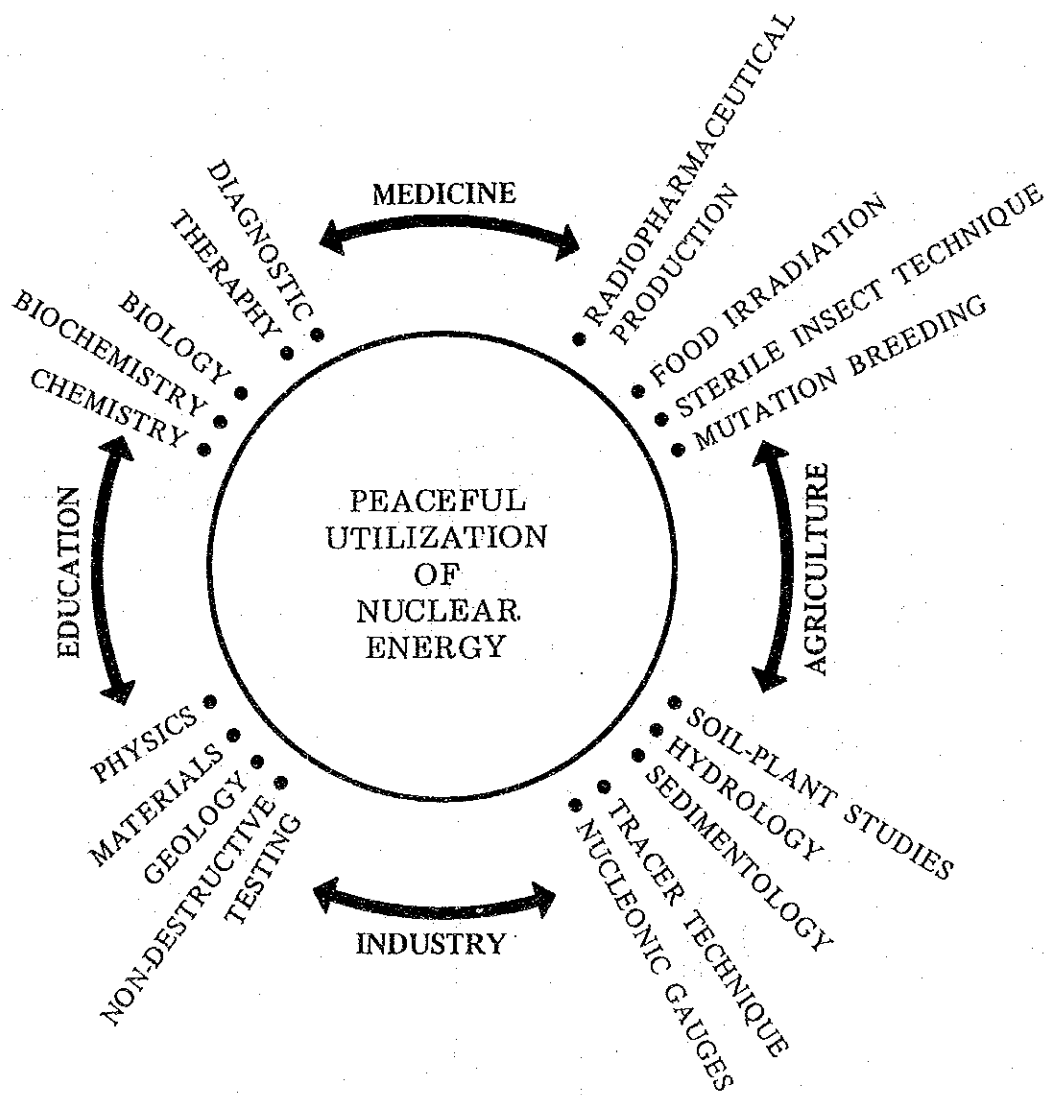
- \* To introduce and encourage peaceful uses of nuclear science and technology such as in the fields of agriculture, industry, medicine and education.
- \* To oversee, coordinate and manage all matters relating to the use of nuclear technology in the country.

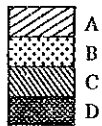
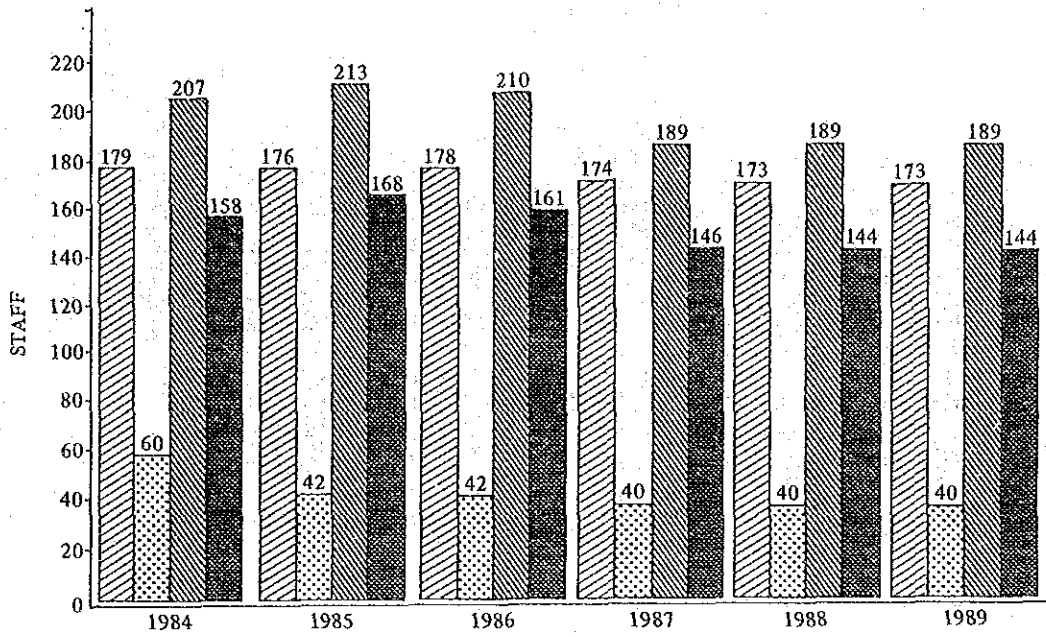




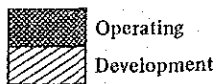
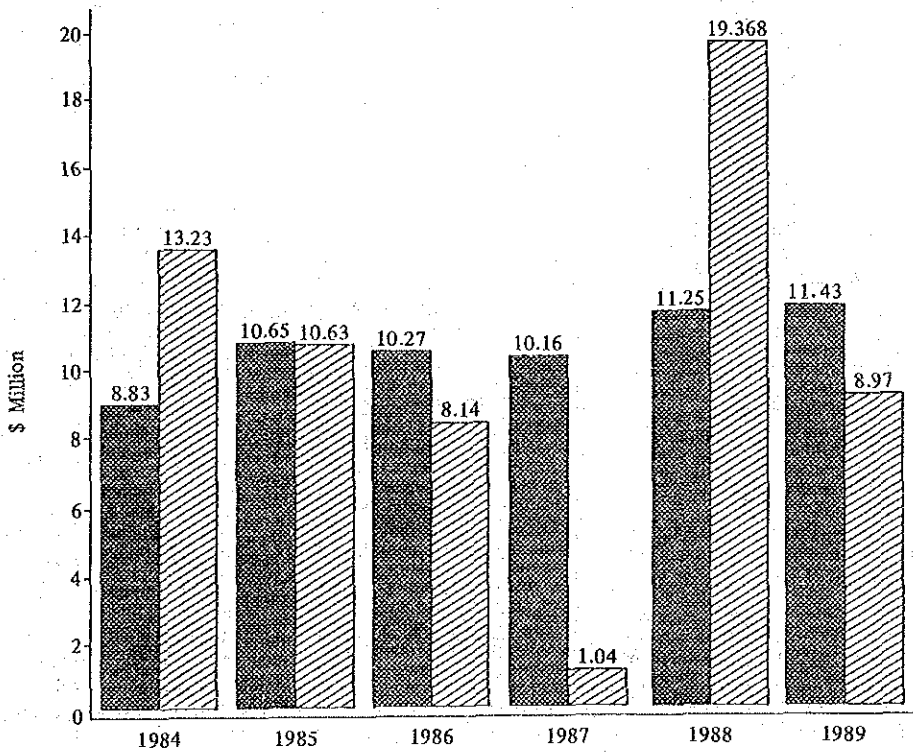
ORGANIZATION'S UNDER PRIME MINISTER'S DEPARTMENT







UTN'S STAFF 1984 - 1989



UTN'S EXPENDITURE 1984 - 1989

## PROJECT COOPERATION BETWEEN UTN WITH EXTERNAL INSTITUTIONS

### NATIONAL

NAME OF PROJECT	INVOLVING INSTITUTION	PURPOSE
1. Agreement Memorandum between Nuclear Energy Unit (UTN) and the National University of Malaysia (UKM), signed on 22. 5. 1984 for a period of 5 years.	UTN with UKM	1. Cooperation in many fields. 2. Assistance in upgrading capabilities and productivity.
2. Agreement Memorandum between Nuclear Energy Unit (UTN) and the Agricultural University of Malaysia (UPM), signed on 14. 9. 1984 for a period of 5 years.	UTN with UPM	-- ditto --
3. Agreement Memorandum between Nuclear Energy Unit (UTN) and the Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI), signed on 16. 11. 1987 for a period of 5 years.	UTN with MARDI	-- ditto --

### INTERNATIONAL

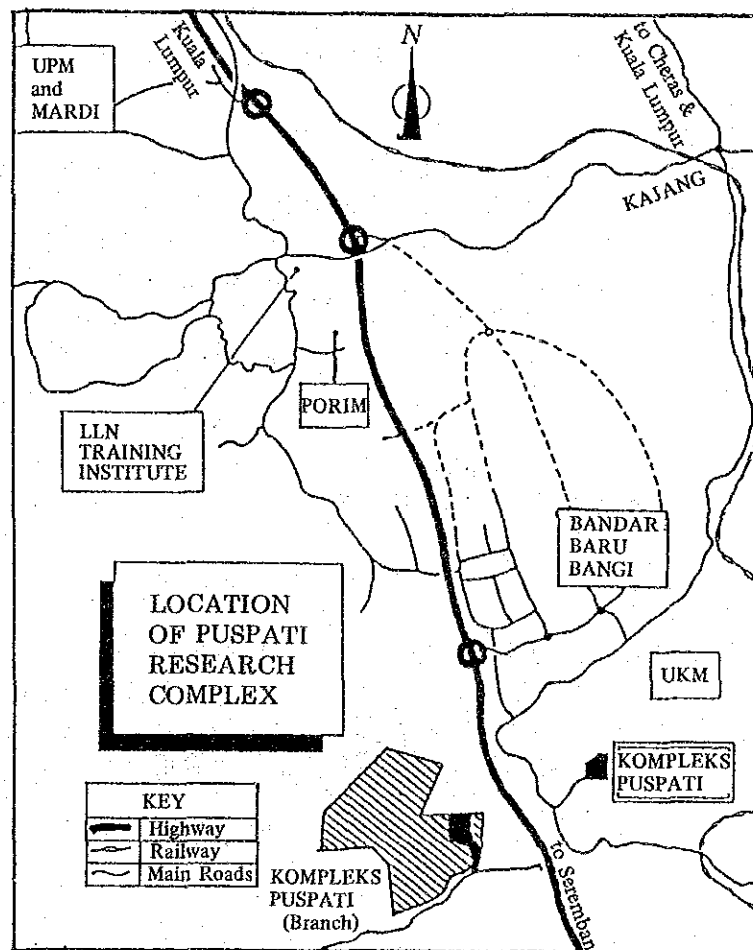
NAME OF PROJECT	INVOLVING INSTITUTION	PURPOSE
1. Implementing arrangement for cooperative research in radiation processing between the Nuclear Energy Unit (UTN) of Malaysia and the Japan Atomic Energy Research Institute (JAERI) signed on 8. 12. 1987.	Nuclear Energy Unit (UTN) and Japan Atomic Energy Research Institute (JAERI)	The objective is to investigate the relative treatment of oil palm wastes for upgrading animal feeds and the production of mushrooms, enzymes, etc.
2. Research Cooperation between the Nuclear Energy Unit (UTN) and the Australian Nuclear Science and Technology Organization (ANSTO), as a continuity from MOU, signed on 11. 8. 1981 and 29. 6. 1985.	Nuclear Energy Unit (UTN) and Australian Nuclear Science and Technology Organization (ANSTO)	Following projects:-- Project 1: Industrial Application of Radioisotopes - gas flow studies - tracer and sealed sources applications in process industries, - termites studies Project 2: Nuclear Medicine Applications - applications of radio-pharmaceuticals in nuclear medicine. - testing of UTN's product by ARL. Project 3: Industrial Applications of electron Beam,
3. 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, signed on 5th. July 1989.	Nuclear Energy Unit (UTN) and Japan International Cooperation Agency (JICA)	1. For establishing the technology of radiation applications using electron beam machine. 2. To provide necessary technical advice on the radiation curing of surface coatings research and sterilization of medical products.

## CUSTOMER SERVICE

Expertise in nuclear technology is what UTN offers to users and potential users of nuclear techniques in Malaysia and regional Countries. This task is coordinated by Customer Service Unit. To date, the unit have been in the forefront in applying peaceful use of nuclear technology to all fields of application. It covers a wide area of applications including research, training, industry, agriculture, medicine, forestry, forensic and others. The most exciting field of application over others is the practice of nuclear technology in oil & gas, chemical and petrochemical industries. In short, the services and facilities offered by the unit cover a broad range of areas from manufacturing of radioisotopes or radio-tracers to consultancy such as the followings:-

- Dosimetry and calibration
- Waste Treatment and disposal
- Nuclear instrument maintenance

- Nuclear Analysis including laboratory oriented services.
- Neutron Activation Analysis Services (NAA)
- Neutron Irradiation Services using 1MW TRIGA Reactor
- Consultancies and services in all related application of radioisotope and radiation
- Non-Destructive Testing (NDT)
- Radiation leak Test and Control Services
- Material Technology research and Services by Using Electron Microscope (SEM) Energy Dispersive X-Ray Analysis (EDAX) and Computerized Testing Machine for failure investigation and corrosion analysis services
- Supply of radioisotopes and radiopharmaceuticals
- Gamma irradiation services for medical sterilization of gloves and other medical items.



## 5. 平成元年度コース概要

### 1. コース名簿

#### 1) コース名

和 文：原子力基礎実験

英 文：The Group Training Course in Nuclear Technology

#### 2) 研修期間

平成2年1月18日 ～ 3月18日（2ヶ月）

#### 3) 定 員

8名

### 2. コースの背景・目的

#### 1) コース設立の背景

近年、開発途上国の近隣アジア諸国においても、原子力の平和利用を本格的に行う国が増え、また、わが国からの協力に対するこれらの諸国の期待が、ますます高まってきている。

わが国は、西側先進国の中でも特に安定した経済成長を続けているのみならずアジア諸国の中の原子力先進国でもあり、これら諸国の発展への努力に対し積極的に協力を行っていく国際的責任を有するものと考えられる。

このことは、昭和57年6月に策定された原子力委員会の「原子力開発利用長期計画」にその考え方がもり込まれ、さらには、昭和59年12月の原子力委員会開発途上国協力問題懇談会の報告にも、「原子力分野における開発途上国からの協力要請に積極的に応えることは、原子力先進国としてのわが国の国際的責務である」旨、提言されている。

このような状況をふまえ、日本政府の原子力分野における開発途上国に対する技術協力の一環として、昭和60年度、本件原子力基礎実験コースが創設された。以来、12ヶ国41名の研修を行ってきたが（別添-3）、引続き今年度は5回目を実施する。

#### 2) コースの目的

本コースの目的は、開発途上国におけるラジオアイソトープ（RI）利用、原子炉利用等の原子力関連分野に従事する研究者、技術者等を対象として、講義及び実習により、原子力に関する基礎的知識・安全取扱い法方及び利用のための基礎技術を習得させ、もって、開発途上国の原子力開発の発展に寄与するものである。

### 3. 到達目標

#### 1) コース全体の目標レベル

開発途上国においては、RI・放射線の利用の分野のみならず、原子炉利用に関する技術も、初期的段階にあり、研究者、技術者も不足しているのが現状である。

従って、これら開発途上国からの参加者を対象とする本コースは、原子力の基礎的知識、原子力の利用及びそれに不可欠な放射線防護等、原子力全般の概要を理解せしめることを目標とする。

2) 各主要研修科目の到達目標レベル

- (1) R I・放射線の利用の基本的、理論的概念を理解する。
- (2) 原子炉の基本的、理論的概念を理解する。
- (3) 放射線防護の重要性及び基本的、理論的概念を理解する。

4. 研修項目・研修方法

1) 研修項目

講義

Part A 原子力の基礎

- 1 原子核と放射線
- 2 放射線と物質との相互作用
- 3 放射線検出器
- 4 放射線測定法
- 5 放射化学
- 6 放射線化学
- 7 放射線生物学と放射線による生物学的影響

Part B 放射線の防護

- 11 放射線防護基準
- 12 放射線と放射性物質の安全取扱
- 13 放射線モニタリング
- 14 放射性廃棄物管理
- 15 緊急時線量予測システム

Part C ラジオアイソトープ・放射線の利用

- 21 放射線源と照射施設
- 22 R I・放射線の工業への利用
- 23 R I・放射線の農業への利用
- 24 放射線検出器に関する最近の話題

Part D 原子炉工学

- 31 原子炉概論
- 32 原子炉物理
- 33 原子炉の動特性と制御
- 34 原子炉の型
- 35 原子炉の燃料と材料
- 36 原子炉の安全性
- 37 動力炉の開発

実験・実習

Part A 放射線基礎実験

B 放射線防護技術実習

C ラジオアイソトープ・放射線の実験

D 原子炉実験

その他

討論、施設見学

2) 研修方法

研修員を所属する分野に応じてAグループ（R I・放射線利用）、Bグループ（原子炉工学）に分け、研修内容によって共通又はグループ毎にて研修を行う。

- (1) 講 義：日本原子力研究所の職員及び所外の権威ある専門家が講師を務め、必要に応じてOHP、CAI、スライド、ビデオ等の視聴覚機器を利用して実施する。
- 講義時間は次のとおり
    - 午前 9：10～10：20
    - 10：50～12：00
    - 午後 13：10～14：20
    - 14：50～16：00
  - 原子力の基礎、放射線の防護の講義は、A、Bグループ共通で受講する。
  - RI・放射線の利用の講義は、主としてAグループが受講する。
  - 原子炉工学の講義は、主としてBグループが受講する。
- (2) 実験・実習：主として日本原子力研究所の職員が次の様な項目の実験・実習を指導する。
- 各種の放射線測定器を用いて、放射線測定の実験を行う。  
(A、Bグループ共通)
  - 各種の放射化学実験及び生物実験を行う。  
(A、Bグループ共通)
  - 放射線管理機器を用いて、放射線管理の実習を行う。  
(A、Bグループ共通)
  - 放射線照射施設を利用して、放射線照射効果の実習を行う。  
(A、Bグループ共通)
  - 原子炉の特性測定を行う。  
(Bグループ)
  - 原子炉を利用して、炉の運転実習を行う。(Bグループ)
  - 実験・実習時間は次のとおり。
    - 午前 9：10～12：00
    - 午後 13：10～16：00
- (3) 施設見学：日本原子力研究所の諸施設ならびに原子力発電及び原子力関連研究施設を見学する。

## 5. 研修員参加資格要件等

### 1) 人選方法及び選考基準

参加希望国政府から提出される要請書 (A - 3 フォーA) をもとに応募案内 (GENERAL INFORMATION - GI) に記載されている応募者の資格要件を満足しているか否かを主たる選考基準として科学技術庁、日本原子力研究所、及び国際協力事業団の三者が協議して研修員の人選を行う。

### 2) GI記載の応募資格要件

- (1) 正式要請書 (A - 3 フォーA) をもって参加を希望する国の政府より推薦された者であること。
- (2) 原子力研究開発を業務とする公共機関に勤務する者であること。
- (3) 大学卒業もしくは大学卒業と同程度の専門知識を有する者であること。
- (4) 英語について十分に話す能力及び書く能力を有する者であること。
- (5) 年齢40才以下であること。
- (6) 肉体的、精神的に健全であり、我が国における研修生活に何ら支障をきたさない者であること。  
女性については、妊娠していない者であること。



6. 研 修 日 程

月日	曜日	研 修 内 容	実 施 場 所
1.22	月	開講式：オリエンテーション	R I 研修部門
23	火	原子力の基礎	”
24	水	”	”
25	木	”	”
26	金	放射線の防護・放射線防護技術実習	”
27	土	休 日	
28	日	休 日	
29	月	放射線基礎実験	R I 研修部門
30	火	原子力の基礎・放射線基礎実験	”
31	水	”	”
2. 1	木	放射線防護技術実習	”
2	金	R I 放射線の実験	”
3	土	休 日	
4	日	休 日	
5	月	R I 放射線の実験	R I 研修部門
6	火	”	”
7	水	”	”
8	木	”	”
9	金	R I 放射線の利用・R I 放射線の実験	”
10	土	休 日	
11	日	休 日	
12	月	休 日	R I 研修部門

月日	曜日	研 修 内 容	実 施 場 所
2.13	火	R I 放射線の実験	R I 研修部門
14	水	原子力の基礎・R I 放射線の実験	”
15	木	R I 放射線の利用・R I 放射線の実験	高 崎 研 究 所
16	金	”	”
17	土	休 日	
18	日	休 日	
19	月	R I 放射線の利用・放射線の防護	原子炉研修部門
20	火	放射線の防護・放射線防護技術実習	”
21	水	”	”
22	木	放射線の防護・原子炉工学・R I 放射線の実験	”
23	金	原子炉工学・R I 放射線の実験	”
24	土	休 日	
25	日	休 日	
26	月	原子炉工学・放射線基礎実験	原子炉研修部門
27	火	原子炉工学・R I 放射線の実験	”
28	水	”	”
3. 1	木	施設見学（東海研、那珂研、大洗研）	”
2	金	R I 放射線の利用・討論	”
3	土	施設見学（農業生物源研究所放射線育種場）	
4	日	休 日	

実施場所：高崎研究所 群馬県高崎市綿貫町  
原子炉研修部門 茨城県那珂郡東海村

月日	曜日	研 修 内 容	実 施 場 所
5	月	原子炉工学 原子炉工学・原子炉実習	原子炉研修部門 〃
6	火	放射線基礎実験・原子炉実習 原子炉実習	〃 〃
3. 7	水	R I放射線の实習 原子炉実習	原子炉研修部門 〃
8	木	原子炉工学 原子炉工学・原子炉実習	〃 〃
9	金	施設見学（筑波学園都市）	〃
10	土	休 日	
11	日	休 日	
12	月	関西地区施設見学（関西電力ほか）	関西電力ほか
13	火	広島大学施設見学・特別講義	広島大学ほか
14	水	関西地区施設見学	京都大学ほか
15	木	〃	〃

3月5日～3月9日：上段Aグループ、下段Bグループ

7. 研修員受入実績

年 度 国 名	60	61	62	63	平成 元年	合 計
< アジア > .....						
バングラデシュ国		2	1	1	1	5
中 国	1		1	1	1	4
インドネシア	2	1	2	1		6
韓 国	1	1		1		3
マレーシア		2	1	1	1	5
パキスタン		1	1			2
フィリピン	1			1	1	3
スリランカ	1	1	1	1	1	5
タイ	2	2	1	1	1	7
< 中近東 > .....						
トルコ	1			1	2	4
< 中南米 > .....						
メキシコ	1		2	1	1	5
コロンビア		1				1
合 計	10	11	10	10	9	50







JICA

10/21