

JAERI-Review
2003-027



JP0350577



国際原子力総合技術センターの活動
(平成14年度)

2003年10月

国際原子力総合技術センター

日本原子力研究所
Japan Atomic Energy Research Institute

本レポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。
入手の問い合わせは、日本原子力研究所研究情報部研究情報課（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村）あて、お申し越してください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費頒布をおこなっております。

This report is issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Research Information Division, Department of Intellectual Resources, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken, 319-1195, Japan.

© Japan Atomic Energy Research Institute, 2003

編集兼発行 日本原子力研究所

国際原子力総合技術センターの活動
(平成14年度)

日本原子力研究所
国際原子力総合技術センター

(2003年8月22日受理)

本報告書は、日本原子力研究所国際原子力総合技術センターの平成14年度の業務概要をまとめたものである。東京研修センター及び東海研修センターにおいて実施した研修並びに技術交流推進室が実施した業務の内容を中心に、研修のための研究開発や運営管理などについて記載した。本年度は、新たに中性子利用実験入門講座を東海研修センターにおいて実施した。両研修センターでは、年度当初に計画した国内及び国外向けの研修をおおむね予定どおりに実施でき、合計1,297名の修了生を送り出すことができた。東京研修センターが昭和32年度から東京・駒込で実施してきたRI・放射線に係わる研修を平成14年度で終了し、平成15年度には東海研究所に移設して研修を開始することとした。東京研修センターは使用施設の廃止措置後、建物を解体・撤去し、平成15年度末には土地を借主に返却する計画である。平成15年度における東京及び東海研修センターの統合の準備のため、東海研修センターの研修施設の整備を行うとともに、東京研修センターの設備機器の移設並びに撤去、使用施設の廃止措置を進めた。技術交流推進室では、アジア・太平洋原子力技術交流に係る業務及び国際研修に係る計画立案等を進めた。これらの活動のほかに、研修内容の改善に資するための研究開発を進めた。

Annual Report of Nuclear Technology and Education Center
(April 1, 2002 - March 31, 2003)

Nuclear Technology and Education Center

(Tokai Site)

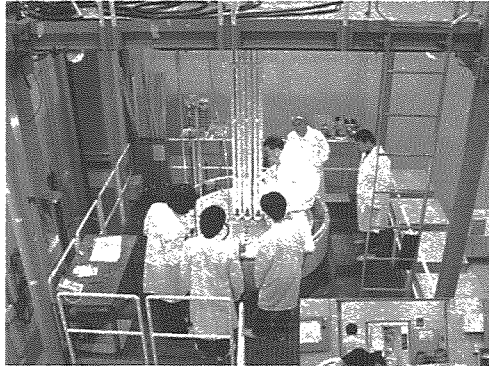
Japan Atomic Energy Research Institute
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received August 22, 2003)

This report summarizes the activities of Nuclear Technology and Education Center (NuTEC) in Japan Atomic Energy Research Institute in FY 2002. It includes the domestic educational activities in Tokyo Education Center in Komagome Tokyo for RI and radiation engineers and Tokai Education Center in Tokai for nuclear engineers, and the international training activities for Asia-Pacific region which were planned and administrated by International Technology Transfer Division. The new course so called "Introductory Course for the Use and the Experiment of Neutron" was atarted with good appreciation by the participants. All scheduled course plan in Tokyo Education Center and Tokai Education Center was accomplished and the total number of the trainee of both Center was 1,297. The courses for RI and radiation engineers implemented in Tokyo Education Center were closed in this FY and transferred to Tokai Establishment in next FY where the courses will be integrated with the ones at Tokai Education Center. The land of Tokyo Education Center will be returned to land-owner by the end of FY 2003 after dismantlement of the facilities. The equipments and instruments used in Tokyo Education Center were transferred to Tokai Education Center after finishing all courses in Tokyo in this FY. The improvement and re-arrangement of the facilities in Tokyo Education Center were proceeded to prepare the courses from Tokyo Education Center.

Keywords: NuTEC, Japan Atomic Energy Research Institute, Educational, Tokyo Education Center, RI and Radiation Engineers, Tokai Education Center, Nuclear Engineers, International Training Activities, Neutron, Dismantle

国内研修



(TCA炉上部)



(JRR-4炉上部)



TCA運転実習



JRR-4運転実習



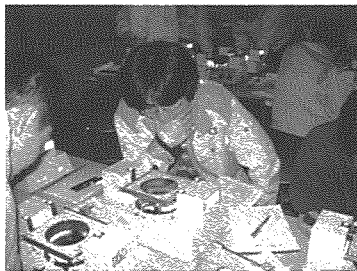
中性子測定実験



GM管式サーベイメーターを用いた放射線測定実習



RI取扱実習



霧箱による放射線飛跡観察実習(1)



霧箱による放射線飛跡観察実習(2)



線量測定実習



防護機材の取扱実習

国際協力

〔講師海外派遣研修〕



環境放射能測定実習（インドネシア）



放射線測定機器の取扱実習
（ベトナム）



講義（タイ）

〔指導教官研修〕



RIの取扱技術実習（東京）



実験データの統計処理（東京）

〔アジア原子力協力フォーラムにおける人材養成ワークショップ〕



第4回人材養成ワークショップ開催会場（フィリピン）



討論の様子

目 次

はじめに	-----	1
1. 概要	-----	2
1.1 組織体制	-----	2
1.2 研修活動の現状	-----	3
1.3 アジア・太平洋原子力技術交流の推進	-----	4
1.4 施設の維持管理・運営管理等	-----	4
2. 国内研修の実施	-----	6
2.1 RI・放射線技術者の養成	-----	6
2.1.1 第5回基礎課程初級コース	-----	6
2.1.2 第270回基礎課程	-----	6
2.1.3 第266回専門課程（放射線管理コース）	-----	8
2.1.4 第267回専門課程（液体シンチレーション測定コース）	-----	8
2.1.5 第268回専門課程（環境放射能測定コース）	-----	9
2.1.6 第269回専門課程（ラジオアイソトープコース）	-----	10
2.1.7 指定講習 第28回第一種作業環境測定士講習	-----	11
2.1.8 指定講習 第115～121回第一種放射線取扱主任者講習	-----	11
2.2 原子力エネルギー技術者の養成	-----	13
2.2.1 第59回原子炉工学課程及び第3回原子炉工学基礎課程	-----	13
2.2.2 第47、48回原子炉工学特別講座	-----	14
2.2.3 第29回原子力入門講座	-----	15
2.2.4 第38、39回放射線防護基礎課程	-----	15
2.2.5 第33回核燃料工学講座	-----	16
2.2.6 第24回放射性廃棄物管理講座	-----	17
2.2.7 第1回中性子利用実験入門講座	-----	17
2.2.8 平成14年度原子力専門官研修	-----	18
2.3 官庁・自治体関係者等の原子力講習	-----	19
2.3.1 第270～282回原子力防災入門講座	-----	19
2.3.2 第43、44回原子力防災対策講座	-----	21
2.3.3 第7～10回原子力特別防災研修	-----	21
2.3.4 第1、2期原子力保安検査官研修（基礎）及び赴任前研修	-----	22
2.4 その他	-----	23
2.4.1 第3回原子炉主任技術者筆記試験対策特別講座	-----	23
2.4.2 各種イベント参加、講師派遣等	-----	23
3. 国際協力の実施	-----	25
3.1 国際原子力安全技術研修	-----	25

3.1.1	指導教官研修	26
3.1.2	講師海外派遣研修	26
3.1.3	保障措置トレーニングコース (第5回アジア・太平洋地域国内計量管理制度(SSAC)トレーニングコース)	27
3.2	アジア原子力協力フォーラムにおける人材養成プロジェクトの活動	27
3.3	MEXT原子力研究交流制度に基づく協力	28
3.4	IAEAのプログラムへの協力	29
3.5	その他	29
4.	研修のための研究開発	30
4.1	球状燃料を用いたガス冷却原子炉温度解析 (第2報)	30
5.	施設の維持管理	32
5.1	整備補修状況	32
5.2	放射線管理状況	32
6.	運営管理	35
6.1	研修の運営に関する事項	35
6.2	委員会等の開催状況	35
6.2.1	原子力研修委員会	35
6.2.2	国際原子力安全研修技術専門部会	36
6.3	ワーキンググループ (WG) の活動	36
6.4	研修施設の統合のための整備	39
	編集後記	45
	付録	47

Contents

Preface	1
1. Outline of the NuTEC Activities	2
1.1 Organization	2
1.2 Current Educational Activities	3
1.3 Promotion of Asia-Pacific Nuclear Technology Transfer	4
1.4 Maintenance of Facilities	4
2. Domestic Educational Courses	6
2.1 Training Courses for Radioisotopes and Radiation Engineers	6
2.1.1 Primary Basic Course on Radioisotopes and Radiation	6
2.1.2 Basic Course on Radioisotopes and Radiation	6
2.1.3 Radiation Control Course	8
2.1.4 Liquid Scintillation Measurement Course	8
2.1.5 Environmental Radioactivity Measurement Course	9
2.1.6 Radioisotopes Course	10
2.1.7 Qualification Course for Class 1 Working Environment Measurement Expert	11
2.1.8 Qualification Course for Class 1 Radiation Protection Supervisor	11
2.2 Training Courses for Nuclear Engineers	13
2.2.1 Reactor Engineering Course and Basic Reactor Engineering Course	13
2.2.2 Reactor Engineering Short Course	14
2.2.3 Introductory Nuclear Energy Course	15
2.2.4 Radiation Protection Basic Course	15
2.2.5 Nuclear Fuel Engineering Course	16
2.2.6 Radioactive Waste Management Course	17
2.2.7 Introductory Neutron Utilization Experiment Course	17
2.2.8 Nuclear Supervisor Training Course	18
2.3 Seminars for Personnel of Local and Central Governments	19
2.3.1 Introductory Nuclear Emergency Preparedness Course	19
2.3.2 Nuclear Emergency Preparedness Course	21
2.3.3 Emergency Preparedness Special Course	21
2.3.4 The Inspectors Training Course for Safety Management of Nuclear Installations	22
2.4 Other Educational Activities	23
2.4.1 Reactor Engineering Short Course for JAERI's Staffs	23
2.4.2 Contributory Activities for Events and Others	23
3. International Cooperation	25
3.1 International Training on Nuclear Safety Technology	25

3.1.1	Instructor Training Program	26
3.1.2	Joint Training Courses	26
3.1.3	Safeguards Training Course	27
3.2	Human Resources Development Project (HRD) in Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA)	27
3.3	MEXT Scientist Exchange Program	28
3.4	Cooperation to IAEA Programs	29
3.5	Others	29
4.	R&D for Improving the Educational Programs	30
4.1	Temperature Analysis of Gas-cooled Reactor with Sphere Fuel Element (2nd Report)	30
5.	Maintenance of Facilities	32
5.1	Facilities in Tokyo Education Center and Tokai Education Center	32
5.2	Radiation Control	32
6.	Management of Courses	35
6.1	Management of Educational Programs	35
6.2	Committees	35
6.2.1	Nuclear Training Research Committee	35
6.2.2	International Nuclear Safety Technology Training Sub-committee	36
6.3	Activities of Working Groups	36
6.4	Improvement and Re-arrangement of Facilities	39
	Editorial Postscript	45
	Appendix	47

はじめに

日本原子力研究所（原研）は、原子力全般にわたる研究開発や人材養成を行うために昭和31年（1956年）に発足した。国際原子力総合技術センターは、原研の一部門として、「RI・放射線」に係わる研修事業を行う東京研修センターとして昭和32年（1957年）に発足した。さらに昭和34年から東海研修センターで「原子力エネルギー」に係わる研修事業を開始して、それ以来一貫して国内における主要な原子力技術者養成機関としての役割を果たしてきた。平成14年度10月には、足掛け46年の長い歴史を有する東京研修センターを閉じ、その機能を東海研究所内に移転し、東海研修センターと統合した。そして、平成15年度からは東京で行ってきたRI放射線研修を東海研究所アイソトープ製造棟において行う予定である。

原子力技術者の養成に加えて、地方自治体関係者や一般の人たちに原子力の正しい知識を取得してもらうための研修事業を国内において進めてきた。平成11年9月に東海村で起きたJCO臨界事故により原子力安全確保、原子力災害対策の強化に向けての人材養成の必要性が指摘され、当センターにも原子力災害対策のための原子力防災専門官や地方自治体関連の人材養成の強化が要請され、これに応えた。

また、アジア諸国や旧ソ連・東欧の国々を主な対象とした国際研修を開催するとともに、平成8年度からは、アジア・太平洋地域を対象とした技術交流事業を進めてきた。特に、アジア諸国を対象として、あらかじめ現地の教官候補者を日本に招いて研修指導能力を向上させる「指導教官研修」と研修用の機器を現地に持ち込み、日本人の講師を派遣して指導教官研修にて養成した教官とともに研修コースを共催する「講師海外派遣研修」とを組み合わせるユニークな方式で対象国の研修システムの自立化を図っている。平成9年度には、インドネシア、平成10年度には、タイにおいて講師派遣研修を開始した。平成12年度のインドネシアに引き続いて、平成13年度にはタイにおいても指導教官研修を修了した現地の教官がほぼすべての講義の主担当となり、現地の研修システムの自立化がほぼ達成された。以上の成功経験に基づき、ベトナムに対する講師海外派遣研修を平成13年度から開始した。他方、平成11年度からは、原子力委員会のアジア地域協力の枠組みによる原子力人材養成ワークショップを毎年開催し、近隣7か国の人材養成ニーズが明らかになるとともに多国間相互支援協力を進めている。

これまでの国内及び国際研修の受講者は、合わせて52,000名を超えており、今後とも当センターが果たす役割は大きいものと考えている。

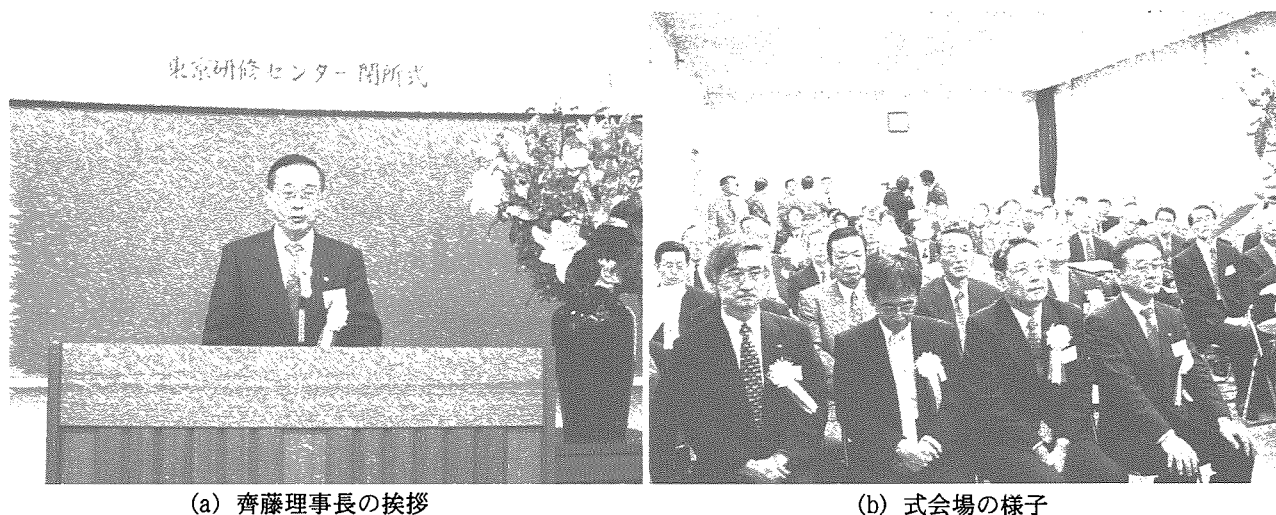
平成17年度に日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との統合により発足するわが国唯一の原子力総合研究開発機関において、産学官の連携を強化した原子力人材養成事業の構築が強く期待されており、そのあるべき人材養成事業の姿を鋭意検討中である。今後とも当センターに対する皆様のご理解、ご指導、ご支援をお願い致します。

1. 概要

組織体制及び研修活動は基本的に昨年度と同じである。国内研修では、「ラジオアイソトープ (RI) ・放射線技術者の養成」と「原子力エネルギー技術者の養成」に係る研修を実施するとともに、第一種放射線取扱主任者等の指定講習、原子力防災に係る研修を実施した。なお、東京研修センターのRI・放射線技術者の養成に係る研修事業は平成15年度に東海研究所に移設する計画である。東京研修センターにおける平成14年度の研修は9月までにすべて終了し、10月以降に研修資機材の移送と使用施設廃止措置の作業を開始するとともに、東海研修センターの施設・設備の改修・整備 (RI製造棟及び原子炉特研棟) を行った。また、東京研修センターの閉所式を10月4日に行った (第1.1図参照)。国際研修では、アジア・太平洋原子力協力に係る研修及び研究協力に係る国際研修協力をインドネシア、タイ及びベトナムについて実施し、さらに、アジア・太平洋地域計量管理制度トレーニングコースを実施した。

これらの研修の実施においては、研究所内の各部の協力とともに、大学及び国公立研究機関等の協力を得た。また、当センターの研修事業の運営・計画について検討・審議を行うため、主に原研外部の委員からなる原子力研修研究委員会 (6.2.1参照) 及び国際原子力安全技術研修専門部会 (6.2.2参照) を開催した。

(水下)



(a) 齊藤理事長の挨拶

(b) 式会場の様子

第1.1図 東京研修センターの閉所式

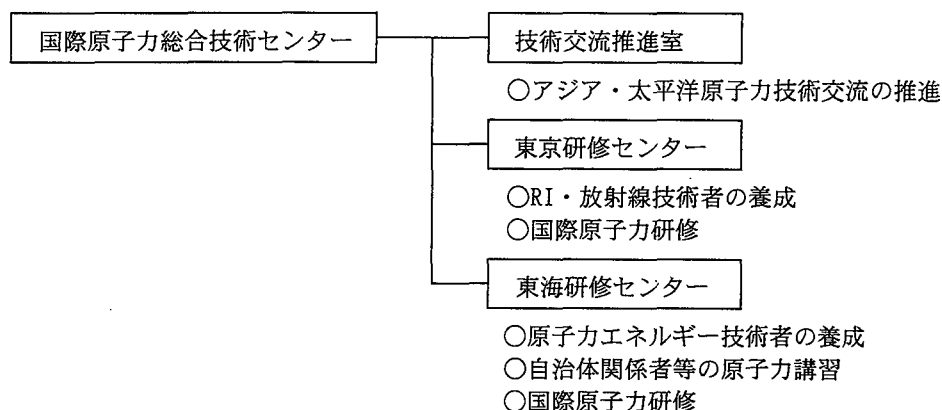
1.1 組織体制

組織体制は昨年度までと同様であり、「RI・放射線技術者の養成」に係る研修を東京研修センターで、また「原子力エネルギー技術者の養成」及び「原子力防災」に係る研修を東海研修センターで実施した。また、アジア・太平洋原子力協力に係る研修及び研究協力の計画・調整を技術交流推進室において実施した。

平成15年度には、東京及び東海研修センターは組織的に統合して、東海研究所において研修を一元化して効率的に実施する計画である。国際原子力総合技術センターの組織、業務テーマを第1.2図に示す。また、人員の構成を付録A1 (p. 49) に示す。

相当数の教官が定年退職期を迎えつつあることから、組織を維持し業務を遂行していく上で人材の増強が緊急の課題となっている。

(水下)



第1.2図 組織及び業務テーマ

1.2 研修活動の現状

本年度、東京研修センターにおいては、国内のRI・放射線技術者養成のため、基礎課程初級コース1回、基礎課程1回、専門課程4回（放射線管理、液体シンチレーション測定、環境放射能測定、ラジオアイソトープの各コース1回）、指定講習8回（第一種作業環境測定士講習1回及び第一種放射線取扱主任者講習7回）実施した。これらの合計で239名の研修生を送り出した。なお、本年度は東京研修センターの使用施設廃止措置のため、平成14年度の研修すべてを9月までに実施することとなり、基礎課程初級と基礎課程は各1回（前年度各2回）開催とした。

東海研修センターにおいては、原子力エネルギー技術者養成のため、長期講座として原子炉工学課程1回、原子炉工学基礎課程1回、放射線防護基礎課程2回実施した。また短期講座として、原子炉工学特別講座2回、原子力入門講座1回、核燃料工学講座1回、放射性廃棄物管理講座1回、中性子利用実験入門講座1回実施した。これらの合計で156名の研修生を送り出した。さらに、所内を対象とした放射線管理実務研修を3回（合計18名）及び原子炉主任技術者試験受験者のための講座1回（14名）実施した。

自治体等の防災関係者向けの講習を19回（原子力防災入門講座13回、原子力防災対策講座2回、原子力特別防災研修4回）実施した。さらに、経済産業省からの要請による「原子力保安検査官研修」を3回（基礎2回、赴任前1回）実施した。これらの合計で709名の研修生を送り出した。

そのほか、日本原子力発電株式会社の研修生及び東京工業大学の学生研修生を受け入れ、軽水臨界実験装置 (TCA) による運転実習を行うとともに、文部科学省等主催の「青少年のための科学の祭典2002」、「サイエンスキャンプ2002」等のイベントを支援・協力した。

平成14年度及び過去5年間の主要なコース（修了証を発行したもの）の受講者数の推移を第1.1表に示す。また、研修実績表、累計受講者数、研修カリキュラムを付録A2～A4（p.50～p.68）に示す。

（水下）

第1.1表 過去5年間の受講者数の推移

実施場所	コース名	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度
東京研修センター	基礎課程初級コース	—	—	35名	19名	11名
	基礎課程	66名	46名	41名	42名	21名
	専門課程（放射線管理コース）	13名	7名	18名	13名	7名
	専門課程（液体シンチレーション測定コース）	16名	14名	9名	14名	12名
	専門課程（環境放射能測定コース）	17名	9名	11名	9名	9名
	専門課程（ラジオアイソトープコース）	17名	13名	20名	22名	17名
	指定講習 第一種作業環境測定士講習	15名	17名	16名	16名	3名
	指定講習 第一種放射線取扱主任者講習	160名	159名	191名	220名	159名
東海研修センター	原子炉工学課程 ^(注1)	24名	15名	7名	12名	7名
	原子炉工学基礎課程 ^(注2)	11名	15名	16名	7名	8名
	原子炉工学特別講座	59名	82名	63名	67名	51名
	原子力入門講座	26名	29名	22名	21名	22名
	放射線防護基礎講座	28名	27名	36名	20名	23名
	核燃料工学講座	14名	13名	9名	16名	18名
	放射性廃棄物管理講座	19名	13名	12名	16名	12名
	中性子利用実験入門講座	—	—	—	—	15名
	原子力専門官研修	—	21名	44名	4名	0名
	原子力防災入門講座	480名	457名	509名	544名	495名
	原子力防災対策講座	44名	54名	54名	62名	58名
	原子力特別防災研修	—	—	50名	48名	109名
	放射線管理実務者研修	—	—	—	5名	18名

（注1）平成12年度に「一般課程」から「原子炉工学課程」と改称

（注2）平成12年度に「原子炉工学課程」から「原子炉工学基礎課程」と改称

1.3 アジア・太平洋原子力技術交流の推進

アジア・太平洋諸国での原子力安全確保と人材養成に貢献するため研修協力を推進した。インドネシア原子力庁（BATAN）、タイ原子力庁（OAP）及びベトナム原子力委員会（VAEC）に対して指導教官研修及び講師海外派遣研修を実施した（インドネシア及びタイは原研との研究協力取り決めに基づく研修協力）。指導教官研修ではインドネシア1名、タイ2名及びベトナム2名の教官を招聘し、個々の教官ごとに必要な講義、実習等の研修プログラムを実施した。講師海外派遣研修では、インドネシアとタイにおいてフォローアップ研修（4年間の共催研修は終了、それぞれフォローアップ研修2年目と初年度）を各2回及び機器保守講習を各1回実施した。両国においては自立した研修として成果が上がってきている。本研修協力が2年目のベトナムにおいては共催研修を2回実施した。

（水下）

1.4 施設の維持管理・運営管理等

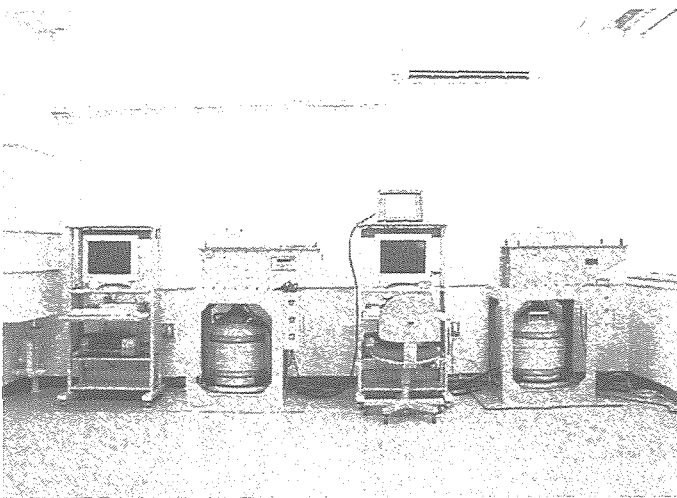
東京研修センター施設及び東海研修センター施設の運転・保守を安全に計画通りに進めた。また、東京研修センターにおける放射線管理業務を計画に従って順調に進めた。

東京研修センターの研修事業の東海研究所への移設計画において、東海研修センター施設の改修

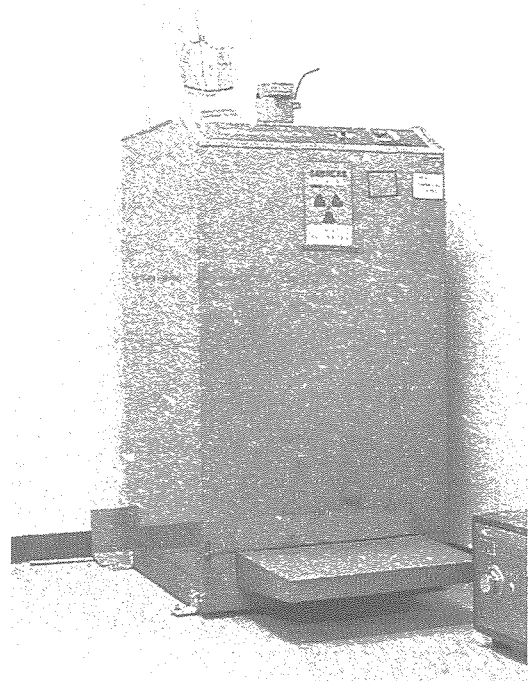
・整備（原子炉特研棟及びRI製造棟）を行うとともに、東京研修センターの機器をRI製造棟及び原子炉特研棟に移設した。その一例を第1.3図及び第1.4図に示す。RI製造棟の使用施設の許認可申請を行い、平成15年1月に許可を得て管理区域の設定を行った。

東京研修センターの使用施設廃止の措置のための作業（管理区域解除手続き）を平成14年10月より開始した。平成15年9月の使用施設廃止手続きに向けて、管理区域内設備機器の撤去、屋内排水管撤去、貯留槽除染等の措置が進行している。使用施設廃止措置が完了するまでの間、施設は運転・維持される。

（水下）



第1.3図 RI製造棟内研修施設に整備された
 γ 線スペクトロメーター



第1.4図 原子炉特研棟内に整備された
 γ 線照射装置（ガンマセル）

2. 国内研修の実施

2.1 RI・放射線技術者の養成

2.1.1 第5回基礎課程初級コース

本コースはこれからRI・放射線の利用或いは安全管理の業務に従事しようとする技術者等を対象に、講義と実習を平易な説明に重点を置いたコースとして平成12年度に新設された。カリキュラムは、「基礎課程」の内容から初心者が必要とする部分を抽出してわかりやすく簡潔にまとめたものであり、構成面では「基礎課程」と変わりはない。講義及び実習は、安全管理の一部の講義を除き、主として当センターの教官が担当した。

本年度は、東京研修センターが来年度から東海研修センターとの統合に伴う準備作業のため研修可能期間が半年に短縮され、年2回の開催が1回となり、4月15日から4月26日までの10日間実施した。受講者は11名（定員16名）であり、受講者のほとんどが国公立機関からで、民間会社から1名、昨年度は全受講者の1/3を占めた原研からの受講者はなかった。また、例年多い電力会社からの受講生もなかった。定員に対する受講率は70%で、昨年度の受講率、50%からやや増加したが、一昨年度の受講率が110%であったのと比較して少ない。しかし、「基礎課程」の受講率（65%）とほぼ同じである。開講初年度（一昨年度）の高受講率は、JCO事故による一時的な現象と解釈するのが適当であろう。第2.1表に過去3年間の受講者数の推移を示す。

実習に関しては、従来のコースになかった生物（マウス）の放射線障害による臓器変化の観察が、昨年度と同様研修生に貴重な経験を与えていた。一方、生きたマウスの解剖はキツイという感想を漏らす受講生もいた。初心者向けにカリキュラムを改訂したはずであるが、それでも難しい、実習時間が短い、などの意見があった。また、研修場所が東海に移転することを知ってか、東京のような便利な地に残して欲しいとの意見がアンケートに見られた。

（渡邊）

第2.1表 過去3年間の受講者数（定員：各回16名）

年度	開催回数	受講者数
平成12年度	2回（第1、2回）	35名
平成13年度	2回（第3、4回）	19名
平成14年度	1回（第5回）	11名

2.1.2 第270回基礎課程

本コースはRI・放射線の安全取扱い、利用技術、分析及び測定技術を講義と実習を通じて習得することを目的としている。そのため物理、化学、生物、測定、管理などの広範囲な講義と放射線測定、管理技術、放射化学、トレーサー利用などの実習がカリキュラムとして組まれている。実習時間の全研修時間に対する割合が50%を超えているのが本コースの特徴である。

本年度は5月8日から5月30日までの正味17日間、受講者21名（定員32名）で実施した。派遣元の内訳は官庁等12名、電力会社4名、独立行政法人2名、財団法人1名、原研2名である。民間事業所からの参加が減少しつつあるのはここ数年の傾向であるが、今回のように全くないのは特異的である。また、RI・放射線の取扱い経験のない者が15名と大半を占めていたのも珍しいことであった。しか

し、受講生の理解力は高く、未経験者が多い割には実習において予定時間以前に終了する場合が多かった。

研修終了後に実施したアンケート調査によると、説明に使用したOHPやパワーポイントのコピーを事前に配布してほしいとの要望があつた。テキストの一部を映像化した場合や事前にコピーを配布する講師がほとんどであるが、これが実行されていない場合があつた。また、類似した講義の中に重複があるとの指摘があつた。講義内容について講師間の調整も必要であろう。もしくは、同一講師に両方の講義を依頼する方法もある。さらに、基礎的な講義は必要ないとする受講者と復習になって効果的だったとする受講者に分かれる。前者は、講義の代わりに実習を増やしてほしいとの意見である。実習の割合が約50%という現状は適切な配分であろう。また、アイソトープ法令集やアイソトープ手帳は研修中に随時使用するため、これらを副読本として配布してほしいとの要望も多かった。

昭和32年度にラジオアイソトープ研修所が発足すると同時に開講された基礎課程は、ラジオアイソトープ技術者養成の中核的訓練コースとしてわが国の原子力の発展に大きな役割を果たしてきた。46年間に3回の組織名変更を経て、平成8年からは国際原子力総合技術センター・東京研修センターとして基礎課程を継続実施してきたが、次年度に東京研修センターが東海研究所に移転することとなった。本年度後半からその準備に入るため、年度前半ですべての研修を終了させなければならず、スケジュール調整から本コースは1回だけ実施することとなった。移転後はコースの名称を変更する予定であり、今回が基礎課程の最終回となる。本コースの開催数は270回、受講生数は8,105名であるが、国際コースとしての基礎課程を13回実施しているため、209名の外国人も含まれている。各年代毎の開催回数及び受講生数を第2.2表に示す。

第2.2表 RI・放射線基礎課程の開催回数及び受講生数の推移

期間(年度)	開催回数	受講生数
1957 (S32) ~1966 (S41)	64 (8)	1,982名 (142名)
1967 (S42) ~1976 (S51)	80 (5)	2,492名 (66名)
1977 (S52) ~1986 (S61)	65	2,087名 (1名)
1987 (S62) ~1996 (H8)	44	1,243名
1997 (H9) ~2002 (H14)	17	301名
合計	270 (13)	8,105名 (209名)

(注) 括弧内は国際研修コース数及び外国人受講者数

開催回数の推移を見ると、1960年代から1980年代にかけてピークとなり、年間7回から8回実施した。その後現在に至るまで減少傾向にある。また、定員に対する受講率も1986年まではほぼ100%であったが、それ以降は急激な減少を示している。その原因として以下のような要因が考えられる。
①原子力産業が成熟期を迎え、専門性の高い技術者の養成が求められている。(専門課程指向) ②新たに放射線作業に携わる技術者数が減少している。③不況の影響で民間事業所は養成訓練をOJTで済ませてしまうケースが増えた。

原子力技術が高度化し細分化されても、すべての技術者が原子力全般に関する広い視野を持つことが、原子力安全の確保には必要である。このことを社会全般及び原子力産業界に周知させ、原子力技術者の基礎訓練を維持、継続、充実させていかなければならない。

次年度は東京研修センターで行われていた研修コースが東海研究所に移転され、本基礎課程も発

展的に解消し、新コースとして発足させる予定である。

(田中、櫛田)

2.1.3 第266回専門課程（放射線管理コース）

本年度は6月3日から6月14日まで10日間実施した。受講者は7名（定員16名）であった。受講者の内訳は官庁等4名、電力会社1名、民間会社1名、原研が1名である。このうち、RI・放射線の取扱い未経験者は4名であり、例年のように高い割合であった。受講の動機は放射線安全に関する基礎的な知識の修得、防災関係の教育または放射線管理業務のためというものが多かった。本年度の研修は、基本的には前年度と同様の内容で行った。アンケートの結果では、ほとんどの受講者が満足しているとの回答であった。第2.3表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

(上沖)

第2.3表 過去5年間の受講者数（定員：各回16名）

年度	開催回数	受講者数
平成10年度	1回	13名
平成11年度	1回	7名
平成12年度	1回	18名
平成13年度	1回	13名
平成14年度	1回	7名

2.1.4 第267回専門課程（液体シンチレーション測定コース）

本コースは、生物・医学系の研究者の要望に沿って、当センターの発足後ほどなく（昭和38年）開講されたソフトβ線（軟β線）測定コースを昭和48年に改名したものである。東京研修センターが次年度に東海研究所へ移転するのを機に本コースの廃止が決定され、本年度の開催が最終回となった。本年度は例年より約半年早く、6月24日から28日まで5日間実施した。受講者は12名（定員16名）であった。その内訳は、官公庁1名、電力等2名、民間法人2名、原研からは7名であった。第2.4表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

第2.4表 過去5年間の受講者数（定員：各回16名）

年度	開催回数	受講者数
平成10年度	1回	16名
平成11年度	1回	14名
平成12年度	1回	9名
平成13年度	1回	14名
平成14年度	1回	12名

液体シンチレーションカウンタ（LSC）は、環境中の³H（トリチウム）、¹⁴C（炭素-14）を測定するのに最も優れた方法であるが、精度の高い正確な測定結果を得るには高度の試料調製テクニックと慎重な測定を要するので、それに適したトレーニングが必要である。このため、本コースは、LSCの利用者を対象とし、LSCによる放射能測定に必要な専門技術を短期間に習得することを目的としている。

しかし、時の流れとともに、LSC測定装置の自動化や取扱いが容易になって普及し、ルーチン的な測定なら各事業所でLSCの試料調製や測定も可能となってきている。このためか、受講生も漸減し、最近では定員を大きく割り込むことも多くなってきている。

原子力分野の研究者・技術者にとって、LSCの重要性は今後も変わることはないから、単独の専門課程である本コースが今年度で廃止されることは残念ではあるが、他のコースの中に組み込み、液体シンチレーションの研修が十分できるよう、カリキュラムの編成に期待したい。

(渡邊)

2.1.5 第268回専門課程(環境放射能測定コース)

本コースは環境放射能の測定に係る研究者及び技術者を対象とし、原子炉や加速器などの放射性物質取扱施設に対する排気・排水中の放射能モニタリングに役立つ技術を習得するためのコースである。主に γ 線スペクトロメトリー、 α 線スペクトロメトリー及び液体シンチレーション測定法を短期間に効率良く習得できるように、実習に重点を置いてカリキュラムを編成している。

本年度は7月23日から8月2日まで9日間実施した。受講者は9名(定員16名)であった。受講者の内訳は官庁等2名、電力会社2名、民間会社3名、原研2名である。研修終了時のアンケート調査の結果では、ほとんどの受講生が満足しているとの回答であった。これまでと同様に、Ge検出器による放射能分析法、液体シンチレーションカウンターによる放射能測定法に対して高い評価を得た。第2.1図に放射線測定実習の様子を示す。



第2.1図 地下鉄通路における放射線測定実習

本コースは、平成4年度から本年度まで11年間開催してきたが、東京研修センターの東海研究所への移転に伴い平成15年度に廃止されることになった。第2.5表に11年間の受講者数(合計139名)の推移を示す。平成4年度から8年度までは定員に満たなかったが13名程度で推移し、平成9、10年度は17名で定員を超えた。平成11年度から減少し始めたが、14年度まで9名程度で推移しており、減少したものの本コースへのニーズが全くなくなったわけではない。アンケート等から受講生の評価を

みると、本研修は有効であるという意見とともに、単なる測定技術の習得だけではなく環境試料の前処理技術を習得できるコースにしてほしいとの希望が圧倒的に多い。したがって、各種試料の前処理技術の実習を中心にしたコースを組み立てることにより新たな需要を掘り起こす可能性があると考えられる。

(上沖)

第2.5表 環境放射測定コースの受講者数の推移

年 度	開 催 回 数	受 講 者 数
平成 4年度	1回	13名
平成 5年度	1回	13名
平成 6年度	1回	13名
平成 7年度	1回	15名
平成 8年度	1回	13名
平成 9年度	1回	17名
平成10年度	1回	17名
平成11年度	1回	9名
平成12年度	1回	11名
平成13年度	1回	9名
平成14年度	1回	9名

2.1.6 第269回専門課程（ラジオアイソトープコース）

本コースは、RI・放射線を取扱う事業所等の監督指導にあたる旧労働省（現厚生労働省）の職員向けの研修コースとして、昭和63年に開設されたものである。本年度は、9月10日から9月27日まで12日間実施した。受講者は17名（定員16名）で、全国各地の労働基準監督署から16名、原研から1名であった。第2.6表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

第2.6表 過去5年間の受講者数（定員：各回16名）

年 度	開 催 回 数	受 講 者 数
平成10年度	1回	17名
平成11年度	1回	13名
平成12年度	1回	20名
平成13年度	1回	22名
平成14年度	1回	17名

カリキュラムは、基本的には前年度のものと同じとした。ただし、近年、このコースが定員超過となってきたことから、一部の実習を並行して実施できるようにするために、単位数を一部変更した。講師陣は、少数の交代を除き、前年度と同じであった。

受講者に対するアンケート調査では、講義課目に対し、「全体的にレベルが高い」、「数式は分かりにくい」といった意見はあったが、難易度評価はやや改善したように見られた。実習課目については、「貴重な体験であった」、「もっと装置に触れたかった」という声があった一方、「デモンストレーションでよいのではないか」との意見もあった。総じては、これまでと同様に、受講者にとって有意義な研修コースと評価されていた。

本コースは、東京研修センターが東海研究所へ移転後も実施する予定であることから、昨年度に

引き続き、厚生労働省・労働研修所の担当教官との関連協議を進めた。その結果、来年度以降は本コースの期間を2日間延長し、これまで労働研修所において先方主催で行っていた事前研修の部分と施設見学をカリキュラムに含めることとなった。

(白石)

2.1.7 指定講習 第28回第一種作業環境測定士講習

この講習は、作業環境測定法（昭和50年 法律第28号）に基づき毎年8月に実施される「第一種作業環境測定士試験」の合格者を対象として昭和52年度から実施しており、第一種作業環境測定士の資格取得のためには必修である。年1回、2日間のコースを年明けの1月又は2月に開催しており、定員は16名である。

本年度は東京研修センターの東海研究所への移転準備のため、実施時期を変更して6月19日、20日の2日間実施した。受講者は3名（定員16名）であった。内訳は電力会社2名、大学関係者1名であった。例年、本講習の受講率はほぼ100%であるが、本年度の受講率は極端に少なかった（受講率20%）。これは、例年、第一種作業環境測定士の試験の合格発表を待って実施していた講習を、本年度は実施時期を試験前に変更したためと考えられる。来年度から従来の時期に戻して実施する予定である。第2.7表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

第2.7表 過去5年間の受講者数（定員：各回16名）

年度	開催回数	受講者数
平成10年度	1回（第24回）	15名
平成11年度	1回（第25回）	17名
平成12年度	1回（第26回）	16名
平成13年度	1回（第27回）	16名
平成14年度	1回（第28回）	3名

講習の内容は放射性物質に関する分析の実習であり、 α 、 β 、 γ 線の全放射能測定方法、スペクトル分析方法等で構成されている。法律により指定講習の課目及び時間が定められていて、実際の講習は高密度の内容となっており、十分な理解を得るには時間不足のように思われる。この講習の中心は空气中放射能濃度の測定であり、実務経験のない受講者にとっては初めの経験であることから、この講習により講習内容をすべて理解するのは困難であると思われる。この講習を基礎にして実務経験を積むことにより理解を深めることを期待したい。

講習内容は、この講習が指定講習であるため、前年度とほとんど変わりはなかった。

(渡邊)

2.1.8 指定講習 第115～121回第一種放射線取扱主任者講習

本講習は「放射線同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」に基づき実施しているものであり、毎年8月に実施される「第一種放射線取扱主任者試験」の合格者を対象としている。本コースを修了しないと第一種放射線取扱主任者免許を取得することはできない。

本年度は第115回から第121回まで、合計7回実施した。1回の受講者の定員は32名で、合計159名がコースを修了した。法令に基づく講習なので修了試験の結果は厳正に評価している。第2.2図に放射

放射性物質濃度の測定実習の様子を示す。また、第2.8表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

(上沖)



第2.2図 空气中放射性物質濃度測定実習

第2.8表 過去5年間の受講者数（定員：各回16名）

年度	開催回数	受講者数
平成10年度	5回（第92～96回）	160名
平成11年度	5回（第97～101回）	159名
平成12年度	6回（第102～107回）	191名
平成13年度	7回（第108～114回）	220名
平成14年度	7回（第115～121回）	159名

2.2 原子力エネルギー技術者の養成

2.2.1 第59回原子炉工学課程及び第3回原子炉工学基礎課程

両課程は、原子炉工学に関する知識を体系的に学習する総合的なコースである。

原子炉工学課程（以下「炉工課程」という。）は、原子炉工学に関する基礎知識から運転・管理面を中心とした応用知識までと学習の対象が広範囲なのに対して、原子炉工学基礎課程（以下「基礎課程」という。）は、原子炉工学の基礎的な部分の学習に重点をおいている。

本年度は、炉工課程を4月16日から9月6日までの21週間、基礎課程を4月16日から6月21日までの10週間実施した。炉工課程の前半の期間は両課程の合同実施である。

受講者は炉工課程が7名（定員16名）、基礎課程が8名（定員16名）であった。受講者の派遣元内訳をみると、官庁等4名、電力会社関係9名、サイクル機構1名、原研1名であり、従来から電力会社からの受講者が多いのが特徴である。第2.9表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

第2.9表 過去5年間の受講者数

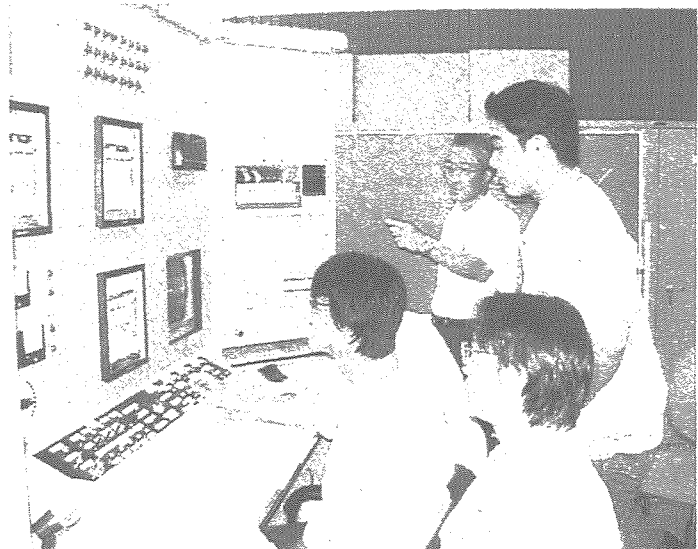
(1) 原子炉工学課程（定員：各回16名）

年度	開催回数	受講者数
平成10年度	1回（第55回一般課程）	24名
平成11年度	1回（第56回一般課程）	15名
平成12年度	1回（第57回原子炉工学課程）（改称）	7名
平成13年度	1回（第58回原子炉工学課程）	12名
平成14年度	1回（第59回原子炉工学課程）	7名

(2) 原子炉工学基礎課程（定員：各回16名）

年度	開催回数	受講者数
平成10年度	1回（第7回原子炉工学課程）	11名
平成11年度	1回（第8回原子炉工学課程）	15名
平成12年度	1回（第1回原子炉工学基礎課程）（改称）	14名
平成13年度	1回（第2回原子炉工学基礎課程）	7名
平成14年度	1回（第3回原子炉工学基礎課程）	8名

受講者の多くは原子炉主任技術者資格の取得を目指している。時間外もパソコン室で議論しながらレポート作成したり、講師の居室に質問に來たり、実習の追加課題を自ら考えてトライするなど、勉学姿勢は非常に前向きであった。受講者の一部に第一種放射線取扱主任者の受験を希望する者がいたため、実習カリキュラムの一部を組替える措置をとった。また、JRR-4原子炉施設の見学時においてチェレンコフ光を見ることができなかつたため、JRR-4管理課にご協力いただいて別に見学時間を



第2.3図 JRR-1シミュレータ実習

設けるなどの便宜を図った。両課程は研修期間が比較的長いため、気分転換のためにカリキュラムにレクリエーションの時間を設けており、例年、原電の総合研修センターの受講者と親善ソフトボール大会を開催している。今年も原電チームに優勝されてしまい苦杯をなめる結果となった。

研修終了後の受講者の感想は様々であるが、共通していることは、「同じ原子力分野の受講者同士の横の繋がりができてよかった。今後も交流を継続していきたい。」ということであった。

両課程の合同実施は今年度で3回目であるが、平成15年度からは基礎課程を廃止し、派遣元が研修に送り出しやすいように炉工課程の期間を短縮して年2回実施する計画である。

(掛札)

2.2.2 第47、48回原子炉工学特別講座

本講座は、国が実施している「原子炉主任技術者筆記試験」の受験のために必須の知識を全10日間（上期、下期各5日間）に集中して学習する講座である。

本年度は、第47回講座を6月3日～7日（上期）、9月9日～13日（下期）にNTT麻布セミナーハウス（東京）において、また、第48回講座を6月17日～21日（上期）、9月30日～10月4日（下期）にYMCA国際文化センター（大阪）で開催した。

受講者は第47回が28名（定員40名）、第48回が23名（定員40名）であった。内訳は、官庁等1名、電力会社48名、原研2名であった。第2.10表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

本講座の受講者は、ほとんどが電力会社（関連）の社員で原子炉主任技術者筆記試験の受験予定者である。そのため、本講座の講義科目は同試験の課目区分「原子炉理論」、「原子炉の設計」、「原子炉の運転制御」、「原子炉燃料・材料」、「放射線測定・障害防止」、「原子炉に関する法令」を反映して構成されている。各課目への時間配分は、前年度のアンケートの結果等を踏まえて「原子炉理論」、「原子炉の設計」、「原子炉の運転制御」に重点をおいて配分した。「原子炉に関する法令」については講義をせず資料の配布のみとしたが、復活を希望する声もあったので次回には再考したい。

本講座は、他のコースと異なり実習時間がなく9:00～17:30まですべて講義である。講義を行う側は交替するが、聴講する側はそのままであり集中力の維持が要求される。そのような状況においても、休憩時間には種々の質問があり、またアンケートにも手厳しいコメントがみられ、上記試験に向けた受講者の並々ならぬ強い意欲が感じられる講座である。

(鈴木)

第2.10表 過去5年間の受講者数（定員：各回40名）

年度	開催回数	受講者数	受講者合計数
平成10年度	2回	第39回	36名
		第40回	23名
平成11年度	2回	第41回	41名
		第42回	41名
平成12年度	2回	第43回	39名
		第44回	24名
平成13年度	2回	第45回	42名
		第46回	25名
平成14年度	2回	第47回	28名
		第48回	23名

2.2.3 第29回原子力入門講座

本講座は、原子力分野で日の浅い職業人のための原子炉工学の初歩的なコースである。

本年度は、平成15年1月14日～2月7日まで4週間実施した。受講者は22名（定員24名）であった。受講者の派遣元内訳をみると、官庁等11名、民間会社7名、原研4名であった。受講者の話によると、管轄地に原子力施設があるとか、又は近い将来の原子力施設立地場所への赴任に備えて、原子力の基礎的な知識を身につける必要があるとのことであった。第2.11表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

本講座は、講義が6割、実習が3割、施設見学が1割の時間比率であり、内容は初歩的ではあるが多様なものとなっている。受講者からは、実習について他ではできない経験ができて良かった反面、講義についてはやや難解な課目があるとの意見がでたので、受講者のバックグラウンドの違いもあり、やむを得ない面もあるが、課目の選択と合わせて講義内容についても検討していきたい。一方、今回新たに設けた「放射線の人体に及ぼす影響」についての講義は、JCO事故の際、第一線で活躍した研究者によるもので非常に好評であった。施設見学については、様々な原子力施設を見ることができて良かったと好評であった。特に、9.11テロ以降中止されていたが、久しぶりに許可が出たサイクル機構の再処理施設見学が好評であった。全体として、非常に好評であり、年1回だけの開催ではなく、2回を提案する受講生もいた。近年、受講者の多様化に伴って、講座のレベルなどの設定が難しくなっていることから、まったくの初心者のための講座と専門的な講座の二本立てを真剣に検討してもよい時期にきているのではないかと思われる。

宿泊施設（真砂寮）については、各室の電気容量が少ない等の改善要求が出された。

（鈴木）

第2.11表 過去5年間の受講者数（定員：各回24名）

年 度	開 催 回 数	受 講 者 数
平成10年度	1回（第25回）	26名
平成11年度	1回（第26回）	29名
平成12年度	1回（第27回）	22名
平成13年度	1回（第28回）	21名
平成14年度	1回（第29回）	22名

2.2.4 第38、39回放射線防護基礎課程

本課程は、放射線防護関係の業務に従事して、比較的経験が浅い人を対象に、実務に直接役立つ基礎的な知識と技術を講義、演習、実習等を通して習得させることを目的としている。

第38回は5月13日から6月21日まで6週間実施した。受講者は14名（定員24名）であった。その内訳は官庁1名、電力会社4名、原子力関連会社7名、原研1名であった。

第39回は9月2日から10月11日まで6週間実施した。受講者は9名（定員24名）であった。その内訳は官庁1名、電力会社2名、原子力関連会社5名、原研1名であった。第2.12表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

研修に関するアンケートでは、講義で理解した事柄を実験で確認することができ、わかりやすかったとの意見や講義内容が課目により重複がみられるとの意見及び施設見学で普段入れない施設を

訪問できたのが良かったとの意見があった。

(文沢)

第2.12表 過去5年間の受講者数 (定員：各回24名)

年 度	開 催 回 数	受 講 者 数	受 講 者 合 計 数	備 考	
平成10年度	2回	第30回	16名	28名	保健物理・放射線防護課程として開催
		第31回	12名		
平成11年度	2回	第32回	17名	27名	同上
		第33回	10名		
平成12年度	2回	第34回	19名	36名	放射線防護基礎課程に改称
		第35回	17名		
平成13年度	2回	第36回	8名	20名	
		第37回	12名		
平成14年度	2回	第38回	14名	23名	
		第39回	9名		

2.2.5 第33回核燃料工学講座

本講座は、核燃料取扱業務に従事している人を対象に、核燃料の設計、製作、計量管理、輸送、原子炉等規制法など核燃料全般に関する知識を体系的に習得することを目的として実施している。

本年度は10月21日から11月8日まで3週間実施した。受講者は18名（定員24名）で、その内訳は官庁3名、大学1名、電力・燃料会社等6名、原研8名であった。第2.13表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

本講座の受講者数はここ数年漸増傾向にある。受講者の職種は、核燃料に関する研究、製作、運転、管理及び行政等の分野における業務経験者であった。受講者の感想で講義内容の重複があったとの指摘があったが、全体として良かったという意見が多かった。

本講座は次年度に講座名を「核燃料・放射線課程」と改名し、内容も大きく変更する予定である。すなわち、期間を4週間に延長し、放射線関係の講義を取り入れ、また、今まではなかった実習、演習及び施設見学を取り入れた内容として実施する予定である。この変更の有効性について本年度の受講生に意見を聞いたところ、むしろ疑問視する人が多かった。次年度の実施状況と感想を勘案して再度内容を検討する必要があるかもしれない。

(櫛田)

第2.13表 過去5年間の受講者数 (定員：各回24名)

年 度	開 催 回 数	受 講 者 数
平成10年度	1回 (第29回)	14名
平成11年度	1回 (第30回)	13名
平成12年度	1回 (第31回)	9名
平成13年度	1回 (第32回)	16名
平成14年度	1回 (第33回)	18名

2.2.6 第24回放射性廃棄物管理講座

本年度は7月1日から12日まで約2週間（実質10日間）実施した。受講者は12名（定員24名）であった。内訳は重電メーカー1名、電力会社等5名、民間企業2名、研究所等4名であった。第2.14表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

この講座は、放射性廃棄物管理の様々な分野について短期間で学べるように次の内容から構成されている。大別すると、放射性廃棄物管理に関する講義と廃棄物処理の見学実習からなる。講義は放射性廃棄物管理概論から始まり、各論では低レベル放射性廃棄物処理の技術、保健物理、低レベル放射性廃棄物管理の実際、低レベル放射性廃棄物の処分、高レベル放射性廃棄物の処理処分及び関係法規にまでいたる。特論では、わが国の放射性廃棄物の動向、核燃料の輸送物の安全性、超ウラン元素（TRU）廃棄物の処理処分及び医療廃棄物を取り上げた。

見学実習では、原研東海研究所の熔融処理に向けた廃棄物分別処理施設、及び原研大洗研究所のアルファ廃棄物処理施設及び保管施設を訪れ、放射性廃棄物処理の実際を見ながら、活発な質疑応答が行われた。さらに、原研東海研究所の燃料試験施設及び使用済核燃料保管棟を見学した。

（小室）

第2.14表 過去5年間の受講者数（定員：各回24名）

年度	開催回数	受講者数
平成10年度	1回（第20回）	19名
平成11年度	1回（第21回）	13名
平成12年度	1回（第22回）	12名
平成13年度	1回（第23回）	16名
平成14年度	1回（第24回）	12名

2.2.7 第1回中性子利用実験入門講座

本年度から、中性子を一度も利用したことのない一般の研究者や技術者を対象として新たに本講座を開設した。その第1回目を7月22日、23日の2日間、当センターの講義室、JRR-3M及び実験ホールにおいて実施した。受講者は15名（定員20名）で、内訳は大学その他3名、民間会社8名、原研4名であった。

研修の目的は、中性子の特定の性質を利用した実験を今すぐに始めようと考えている研究者はもちろんのこと、中性子を使ってこんなことはできないかと漠然と考えている研究者が中性子利用実験の概要を体験的に把握し、今後の研究計画に反映できるようになることである。

1日目の講義は全員合同で、2日目の実習は1グループごと1テーマを1日かけてじっくりと取り組むこととし、1人1テーマを選択して行った。講義科目は、「中性子源概論」、「中性子検出法」及び「中性子応用科学」である。「中性子源概論」では、「放射線の中における中性子の特徴」、「原子炉における中性子の生成」及び「核破砕による中性子の生成」について、「中性子検出法」では、「中性子計測の原理」、「イメージングプレート利用技術」及び「高感度で応答速度の速い新型中性子検出器」について、また、「中性子応用科学」では、実習で実際に体験する実験手法について、それぞれ学ぶ内容となっている。そのため、手法ごとの実験オリエンテーションを兼ねるように、講師は2日目の実習指導者が担当した。

実習課目は、「生物結晶構造解析」、「粉末構造解析」、「小角散乱によるナノ構造解析」、「残留歪み解析」、「ラジオグラフィ」及び「即発ガンマ分析」である。

実習班の編成については、実習テーマの判断が容易なように1日目の最後に行った。受講生の希望が偏らず全員第一希望で決定できた。

研修終了後に実施したアンケートによれば、ほぼ全員が「期待どおりであった」と答えており、この講座開催は成功といえる。ただ、中性子利用実験入門として講座を開設したのに、内容レベルの設定が曖昧だったため講義レベルが高くなり、一部の受講者には難しいとの印象を与えたようである。

企業からの受講者の参加日数は2日間が限度と見込んで開催期間を2日間に設定したが、カリキュラム内容が予定より膨らんで講義時間が窮屈になってしまった。そのため、受講者からはスケジュールがきついというコメントがあった。しかし、意外にも開催期間については3日間でも参加可能という人が圧倒的多数であった。

なお、実習の合間にJRR-3Mを見学したが、自分が参加しない他の試験装置も見なかったという意見があった。また、テキストを予め送ってほしいという意見もあった。

次年度は、今回と同じ時期に今回同様の内容で実施する予定であるが、「各種の試験装置の見学」を余裕をもってカリキュラムに含めるために、開催期間を3日間としたいと考えている。

(鈴木)

2.2.8 平成14年度原子力専門官研修

本年度は研修の応募者がなく、実施できなかった。第2.15表に過去4年間の受講者数の推移を示す。

(文沢)

第2.15表 過去5年間の受講者数 (目標定員：各回32名)

年度	開催回数	受講者数
平成11年度	1回	21名
平成12年度	1回	44名
平成13年度	1回	4名
平成14年度	1回	0名

2.3 官庁・自治体関係者等の原子力講習

2.3.1 第270～282回原子力防災入門講座

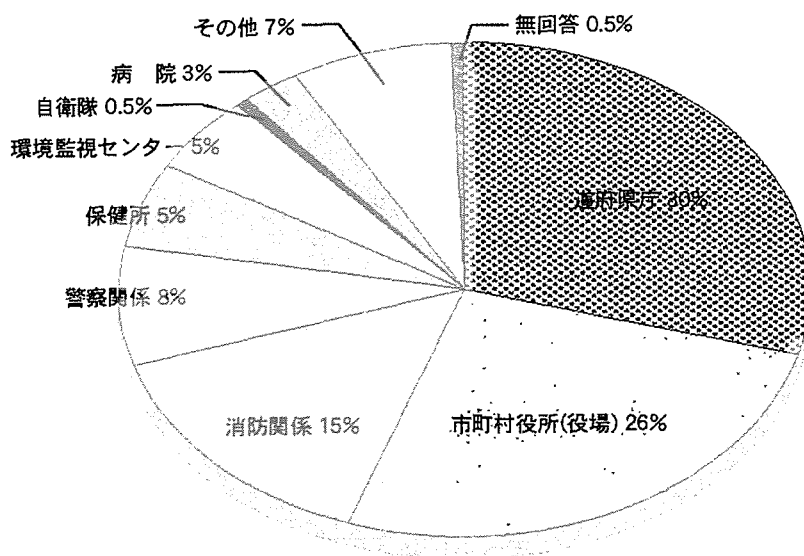
地方公共団体の防災業務関係者を対象に、原子力防災に関する基礎的な知識と技術の習得を目的として、本年度も原子力発電所等の立地道県と共同開催で、2日間の講座を13回実施した。

受講者総数は495名であった。募集定員は毎回50名（×13回）で650名となるが、これより155名少なかった。受講者総数を昨年度と比較すると49名の減少である。今年度の減少の一因として京都府で開催できなかったことがある。第2.4図に所属機関別の受講者の内訳を示す。また、第2.16表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

カリキュラムについては事前に開催道府県と調整を行い、京都府を除く13道県で前年度とほぼ同じ内容で実施することとした。第2.5図に講座に対する総合的な感想及び理解度についてのアンケート調査結果を示す。また、第2.6図にテキスト（青森県用の核燃料サイクル施設編を除く12道県）の課目別難易度及び理解度についての回答結果を示す。これらの結果によれば、受講者の満足度、理解度とも、ほぼ前年度と同様に良好であった。

視聴覚教材として活用してきた原子力防災に関連するビデオソフトは、平成12年度に全面的に改定をしたものを使用しているがすべての講座で好評であった。

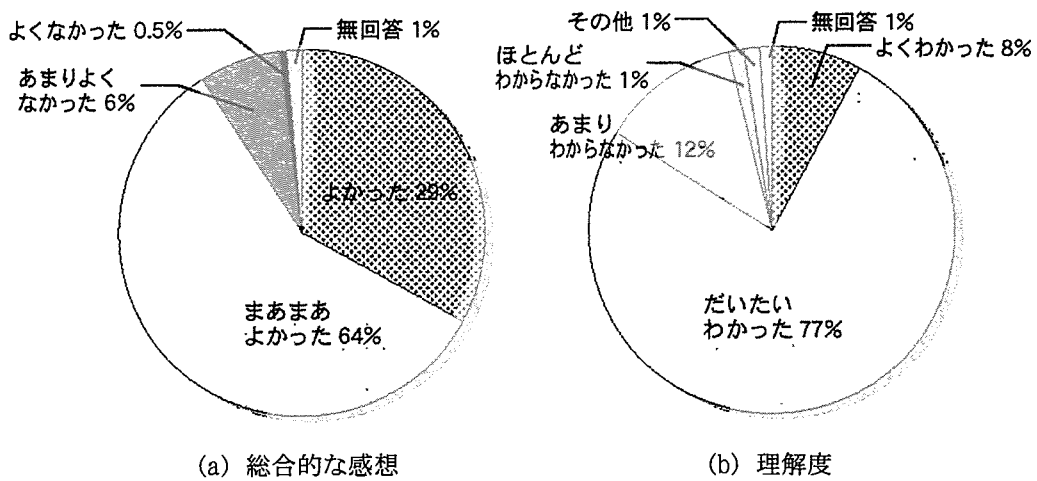
(小畑)



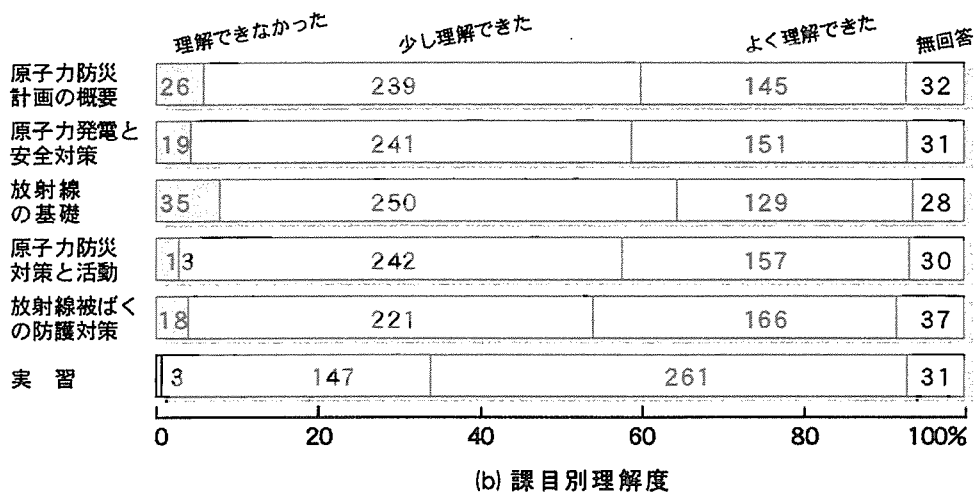
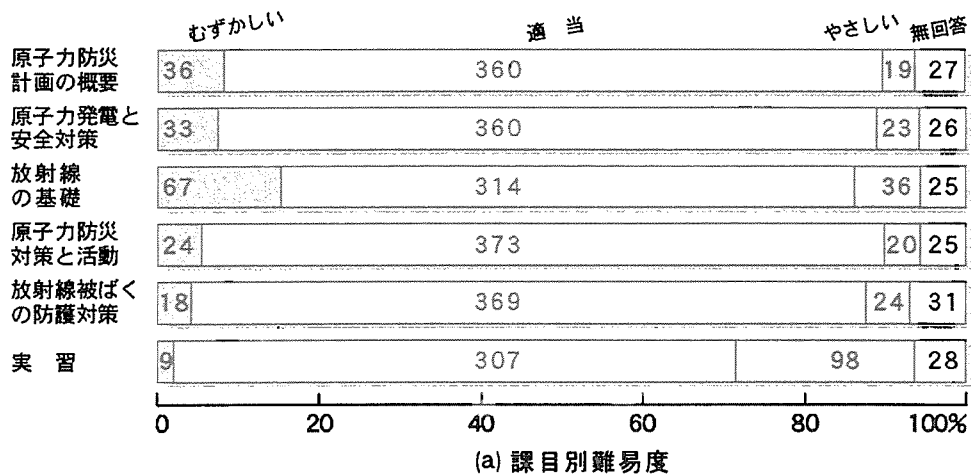
第2.4図 受講者の所属機関

第2.16表 過去5年間の受講者数（定員：各回50名）

年度	開催回数	受講者数
平成10年度	2回（第214～227回）	480名
平成11年度	14回（第228～241回）	457名
平成12年度	14回（第242～255回）	509名
平成13年度	14回（第256～269回）	544名
平成14年度	13回（第270～282回）	495名



第2.5図 講座に対する総合的な感想及び理解度



第2.6図 テキストの課目別難易度及び理解度

2.3.2 第43、44回原子力防災対策講座

本講座は、官庁関係及び地方自治体の原子力防災担当職員等を対象に、原子力防災に関する全般的な知識と技術の習得を目的として実施している。本年度は第43回を9月9日から13日まで、第44回を平成15年2月17日から21日まで、それぞれ5日間実施した。受講者総数は58名（定員32名/回）であった。受講者の内訳は官庁等57名（国25名、地方自治体32名）、原研1名であった。第2.17表に過去5年間の受講者数の推移を示す。

研修カリキュラムは、前年度とほぼ同じ内容で実施した。本講座に対する総合的な理解度及び感想についてのアンケート調査結果によれば、受講者の理解度、満足度とも良好であった。

今後、国、自治体等が原子力防災対策を進める上で、本講座が防災業務関係者の原子力防災の理解促進に寄与し、より効果的な防災業務遂行に貢献することが期待される。

(大村)

第2.17表 過去5年間の受講者数（定員：各回32名）

年 度	開 催 回 数	受 講 者 数
平成10年度	2回（第35～36回）	44名
平成11年度	2回（第37～38回）	54名
平成12年度	2回（第39～40回）	54名
平成13年度	2回（第41～42回）	62名
平成14年度	2回（第43～44回）	58名

2.3.3 第7～10回原子力特別防災研修

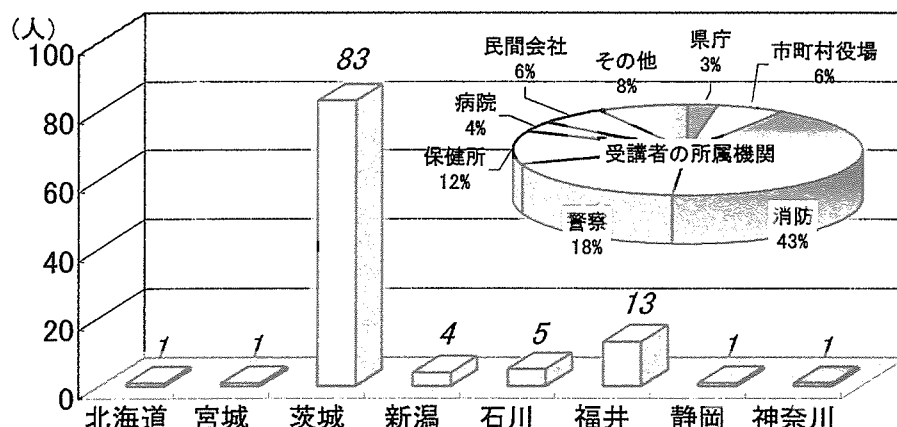
本研修は、原子力関連の事故時に実践的な防災活動を行い得る実務者の養成を目的として平成12年度に開設し、3年目を迎えた。本年度も東海研修センターにおいて4回（10月21日～22日、11月11日～12日、12月2日～3日、2月24日～25日）実施した。

本年度は第2.7図に示すように、8県から109名（定員32名/回）の応募があり、前年度と比較して2倍を超える受講者数であった。とりわけ、茨城県からの受講者数が全体の76%を占め、圧倒的に多いのが特徴的であった。所属機関別受講者数では、前年度と同じく消防関係機関からの参加が最も多く、全体の43%を占めている。第2.18表に過去3年間の受講者数の推移を示す。

カリキュラムは「放射線の種類と性質」についての講義と実習、並びに「各種サーバイメータ・個人被ばく線量計の取扱いと測定評価」、「放射性物質の安全取扱いと汚染除去」及び「防護具の取扱いと空気汚染の測定評価」の実習を主体にした内容で構成し、2日間のコースとして実施した。教材については、前年度にテキストの改訂、実習器材の整備等を行って実施した結果を踏まえ、今年度は、ほぼ同じ内容で実施することとして、時間配分の調整程度にとどめた。

第4回目の研修開催時期については、毎年、原子力防災対策講座（2.3.2参照）終了の翌週としてきたが、受講者から両講座の開催日程の間隔を開けてほしいとの要望が多かったため、次年度の実施計画立案に当たっては改善が必要である。

(高橋)



第 2.7 図 県別受講者数及び所属機関

第2.18表 過去3年間の受講者数 (定員: 各回32名)

年度	開催回数	受講者数
平成12年度	3回 (第1~3回)	50名
平成13年度	4回 (第3~6回)	48名
平成14年度	4回 (第7~10回)	109名

2.3.4 第1、2期原子力保安検査官研修 (基礎) 及び赴任前研修

経済産業省は、全国の原子力発電所に配置する原子力保安検査官の養成を平成12年度に開始して以来、その一部の研修 (放射線防護に関する実習) を当センターへ依頼し実施してきた。

本年度は、第1期 (基礎) を7月8日、9日、第2期 (基礎) を10月7日、8日の各2日間ずつ実施した。さらに、年度当初 (4月8日、9日) に原子力保安検査官の赴任前研修を実施した。受講者総数は47名 (定員32名/回) であった。第2.19表に過去3年間の受講者数の推移を示す。

(大村)

第2.19表 過去3年間の受講者数 (定員: 各回32名)

年度	開催回数	受講者数
平成12年度	3回 (第1~3期)	76名
平成13年度	3回 (注) (第1~3期)	35名
平成14年度	3回 (第1~2期、赴任前)	47名

(注) うち、2回は防災専門官 (基礎) 研修と合同実施

2.4 その他

2.4.1 第3回原子炉主任技術者筆記試験対策特別講座

本講座は、原研職員を対象としたコースであり、原研職員の原子炉主任技術者筆記試験合格者の減少傾向に対する対策として、研究所からの要請により平成12年度から実施しているものである。昨年度は、講座期間を4日間として実施したが、本年度は、10月28日から31日までの上期、及び12月16日から19日までの下期、のそれぞれ4日間にわたって実施した。講座内容は2.2.2の原子炉工学特別講座とほぼ同一であるが、講座期間が短く、「炉物理」に重点をおいたため、「安全性」及び「燃料」は実施しなかった。当初19名の受講希望があったが、本来業務等の理由で、最終的には受講者は14名であった。なお、昨年度と同様に、受講者の希望課目のみ選択受講できる方式で実施した。

第2.20表に過去3年間の受講者数の推移を示す。

(市川)

第2.20表 過去3年間の受講者数 (定員：各回32名)

年度	開催回数	受講者数
平成12年度	1回(上期、下期)	14名
平成13年度	1回(上期、下期)	8名
平成14年度	1回(上期、下期)	14名

2.4.2 各種イベント参加、講師派遣等

当センターでは、小・中学生や高校生ほか一般市民の方々にも原子力の基礎知識について一層理解を深めてもらうため、毎年、研究所内外の各種イベント等開催の折りに、CAI(コンピュータを利用した学習装置)、ビデオ、DVDなどによる視聴覚学習や霧箱ほか各種放射線測定器類などを用いた簡単な放射線測定が実際に体験できる学習会を開催している。本年度は、第2.21表に示すように「サイエンスキャンプ」や「青少年の科学の祭典」などにおける学習会等に参加、支援した。

第2.21表 イベント等への参加、支援の実績

実施日(場所)	学習会等名称(主催者)	対象者(受入数)	主な内容
平成14年7月22、23日 (原研東海研修センター)	サイエンスキャンプ2002 (財)日本科学技術財団	高校、高専生 (19名)	霧箱組立てと放射線観察
平成14年8月4、5日 (科学技術館)	青少年のための科学の祭典2002 (文部科学省)	小・中・高校生 ほか (123名)	霧箱組立てと放射線観察
平成14年10月25日 (原研東海研究所)	原子力事業所安全協力協 定者向け研修 (原研東海研究所)	原子力事業所職員 (12名)	・放射性物質の性質、核燃料サイ クルと臨界安全の基礎及び放射 線防護の基礎に関する講義 ・放射線及び放射能濃度に関する 測定実習
平成14年11月16日 (原研東海研究所)	東海研究所施設見学会 実験教室 (原研東海研究所)	東海村民等 (26名)	霧箱組立てと放射線観察

さらに、毎年、日本原子力発電(株)総合研修センターの「原子力基礎研修コース」の研修生及び東京工業大学大学院理工学研究科原子核専攻の教官、研修生を受け入れ、軽水臨界実験装置(TCA)に

において運転実習を行っている。本年度は、7月2日と7月8日に合計15人の日本原子力発電㈱の研修生及び8月19日から5日間12人の東京工業大学の学生研修生と3人の教官が運転実習や反応度測定、臨界近接等に関する実習に参加した。

また、毎年当センターでは、教官が外部機関の各種セミナーや講座等に講師として協力を行っている。本年度は以下の協力を行った。

①経済産業省経済産業研修所

3回実施された原子力保安検査官研修における「 α 、 β 線の透過実験」、「簡易放射線測定器の取扱い」、「放射線防護具の取扱い」及び「環境試料採取、測定」に関する講義、実習に4名の教官が講師として協力した。

②(財)放射線利用振興協会

原子力体験セミナー事業における「簡易型GMカウンターを用いた放射線の測定」、「中性子実験」、「原子炉臨界実験」等に関する講義、実習に4名の教官が講師として協力した。

(大村、益子)

3. 国際協力の実施

3.1 国際原子力安全技術研修

当センターでは、アジア・太平洋地域及び旧ソ連邦諸国の原子力関係者を対象として、国際研修を通じて原子力安全に関する交流を行い、わが国における原子力施設の安全性の向上に寄与するとともに、同地域の原子力関係者の技術や知識の向上を図る等、原子力分野への国際貢献を果たすため、国際原子力安全技術研修を行っている。

平成14年度に実施した国際研修は、相手国側の人材養成に係わっている教官又は教官候補を日本に受入れ、研修技術や各種機器等の取扱いを習熟させる「指導教官研修」、相手国側へ日本の講師を派遣し、相手機関との共催研修の実施及び相手国国内コースの運営支援を行う「講師海外派遣研修」、アジア・太平洋地域の研究者、技術者及び行政官等を日本に受入れ、原子力平和利用に貢献できる保障措置技術等を習得させる「保障措置トレーニングコース」の3本を柱として行った。

「指導教官研修」及び「講師海外派遣研修」は、インドネシア及びタイとの二国間協力取決め（「研究炉の利用と安全性、ラジオアイソトープの生産と利用、放射線防護と放射性廃棄物管理の分野における日本原子力研究所とインドネシア原子力庁との間の取決め」及び「放射線加工処理及び研究炉の分野における研究協力に関する日本原子力研究所とタイ原子力庁との間の協力取決め」）に基づき、文部科学省との受託契約「国際原子力安全技術研修事業」により実施した。また、ベトナムにおいては、二国間協力取決めはないが、昨年度に引き続き「指導教官研修」及び「講師海外派遣研修」を行った。また、これらの国際研修に関する運営に関して協議するため、各国において二国間の合同運営委員会を開催した。

「保障措置トレーニングコース」については、平成14年度はIAEAとの共催により、アジア・太平洋諸国9か国から保障措置に係わる行政官等を日本に受入れ、実施した。

また、近年の近隣アジア諸国の積極的な原子力開発利用が進む中で、これらの国における原子力技術に関する人材養成が急務となっている。このような状況に対応するため、原子力委員会が設置した「アジア地域原子力協力フォーラム（FNCA）」枠組みの中のプロジェクトの一環として、当センターでは、近隣アジア諸国における安全確保のための水準及び実態の調査を行い、ひいてはわが国のPA対策に資する目的で原子力人材養成に関するワークショップを年1回開催している。

平成14年度は、フィリピンにて「第4回FNCA原子力人材養成ワークショップ」を日本原子力産業会議とともに開催し、同ワークショップへの参加を通じて各国参加者と討論を行うとともに、各国の人材養成状況について調査を行った。

これらの国際研修及びワークショップ開催については、年2回の国際原子力安全技術研修専門部会（6.2.2参照）にて活動状況を報告し、国内の有識者から意見を聴取し、以降の計画の立案に資することとした。また、これらの活動は、当センターの技術交流推進室が中心に計画立案、実施を担当しており、これに係る研修機材の調達や所内外調整業務を行った。

（大友）

3.1.1 指導教官研修

本研修の目的は、協力対象国の教育・訓練機関の教官及び教官候補生をわが国に受入れ、同国の原子力機関の中核的な教官として必要な技能や知識を吸収させ、帰国後に同国の原子力利用に係る教育機関内で自立的に人材養成を行い得る教官を育成することにある。

本研修は、平成14年度で7年目となる。この間、インドネシア及びタイについては合計各10名の教官を受入れており、これに加えて平成14年度はインドネシア1名、タイ2名の研修を行った。タイが2名になったのは、より自立化を促進するために従来の1名から2名へ受入れを増員させた。また、ベトナムについては、平成13年度から本研修の対象国として新たに加え、毎年2名の受入れ体制で早期の自立化を図ることとしている。平成14年度も2名の教官を受入れた。日程は平成14年7月23日から9月20日までで、このうちタイからの研修生は8月22日からの受入れとなった（口絵参照）。

研修内容は、従来からの研修技術や各種研修機器の取扱い技術の習得を中心に、近年ニーズが高まってきた放射線安全に関する課目の必修化や各研修生の希望を取り入れたカリキュラムとするように留意した。付録A4（p. 65）にカリキュラムを示す。

（大友、白石）

3.1.2 講師海外派遣研修

本研修の目的は、協力対象国において放射線取扱施設等に勤務する者や放射線管理に従事する者に対し放射線計測・防護技術の習得を図るとともに、安全文化を浸透させることである。形態としては、放射線計測・防護に関する日本の専門家を対象国に派遣し、教育・訓練のトレーニングコースをサポートしている。

本研修は、平成9年度からインドネシアで、平成10年度からタイにおいて毎年共催研修を2コース開催し、4年間を一つのフェーズとしてインドネシアは平成12年度、タイは平成13年度にそれぞれ終了した。これらの研修により、対象国側において自立した研修を行い得るようになったが、更なる自立化を促すため、第1フェーズの終了翌年度からはフォローアップ研修及び対象国の国内コース支援を開始している。平成14年度は、第3.1表に示すようにインドネシアでは第3回フォローアップ研修「放射線計測コース」、第4回フォローアップ研修「放射線防護コース」、新コース運営支援「研究炉保守コース」を、タイでは第1回フォローアップ研修「放射線防護コース」、第2回フォローアップ研修「原子力技術と応用」をそれぞれ実施した（口絵参照）。また、次年度新コースとして「緊急時対応」の開発支援を行った。ベトナムでは平成13年度から共催研修を開始し、平成14年度は引き続き第3回共催研修「放射線計測コース」、第4回共催研修「放射線防護コース」を実施した（口絵参照）。付録A4（p. 66）に各コースの研修カリキュラムを示す。

（大友、白石、上沖）

第3.1表 平成14年度講師海外派遣研修

対象国	コース名	期間	受講者数
インドネシア (BATAN)	第3回フォローアップ研修 (放射線計測)	H14. 6. 3~6. 14	24名
	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	H14. 10. 7~10. 18	22名
	新コース運営支援 (研究炉保守)	H14. 10. 21~11. 1	15名
タイ (OAP)	第1回フォローアップ研修 (放射線防護)	H14. 6. 10~6. 21	20名
	第2回フォローアップ研修 (原子力技術と応用)	H14. 10. 7~10. 18	18名
ベトナム (VAEC)	第3回共催研修 (放射線計測)	H14. 10. 7~10. 18	20名
	第4回共催研修 (放射線防護)	H15. 2. 17~2. 28	20名

3.1.3 保障措置トレーニングコース（第5回アジア・太平洋地域国内計量管理制度(SSAC)

トレーニングコース)

本コースの目的は、アジア・太平洋地域及び旧ソ連邦・東欧において指導的立場にある行政官、研究者及び技術者等を日本に招へいし、原子力平和利用に資する保障措置技術、管理等を習得させるため実施している。当センターが平成8年度から国の委託を受け、国際原子力機関（IAEA）をはじめとする関係各機関の協力を得て実施している。

平成14年度は、国の委託を受けた上記研修に代わって、IAEAと日本国が共催で行うアジア・太平洋地域国内計量管理制度（SSAC）トレーニングコースを実施した。本コースは、アジア・太平洋地域のIAEA加盟国の保障措置担当者を対象に、それぞれの国における核物質の計量管理システムの構築・維持、効果的運用及びIAEA保障措置の理解を目的として昭和60年度から開始された研修であり、これまで日本とオーストラリアで交互に開催してきた。今回は平成7年度に行われた第4回の次のコースとして開催された。

第5回は、平成14年11月18日から12月6日まで約3週間実施し、参加国及び研修生はインドネシア5名、オーストラリア1名、韓国1名、タイ1名、中国2名、フィリピン1名、ベトナム1名、マレーシア1名、ミャンマー1名の15名に日本人2名の計17名となった。また、日本からは研修生とは別に4名のオブザーバー参加があった。

研修生のアンケートの結果及びIAEAスタッフの意見から、本コースが十分な準備のもとに成功裡に終了できたこと、及び研修生がIAEAの保障措置と国内保障措置制度の主要部分について理解できたことを確認した。

コースの講義内容は付録A4 (p. 68) に示す。また、当センターにワーキンググループを設置して、本コースの運営に当たった (6.3参照)。

(大友、小室)

3.2 アジア原子力協力フォーラムにおける人材養成プロジェクトの活動

原子力委員会によって組織された「アジア原子力協力フォーラム (Forum for Nuclear Cooperation in Asia, FNCA) の協力分野として人材養成プロジェクトが平成11年にスタートして、アジア諸国における原子力開発利用のための人材養成を支援することとなった。本プロジェクトの主な協力活動は年1回のワークショップを開催することである。本プロジェクトの運営は、原研の当センターが事務局となり、同センター長が日本のプロジェクトリーダーを務めている。

本プロジェクトの目的は、まずは、各国における人材養成に関するニーズを明確にし、研修教材や研修技術等の情報を交換することにより、各国の人材養成活動を相互に支援協力することであった。さらに、2002年3月のFNCA活動のプロジェクト等を調整するコーディネータ会合において、各国の人材養成に関する基礎データを収集、評価し、その結果に基づいて人材養成戦略の構築を支援する課題が人材養成プロジェクトに要請された。

このような状況の下で、第4回FNCA原子力人材養成ワークショップが開催された (口絵参照)。その概要を以下に示す。

- (1) 開催日：10月8日（火）～10月10日（木）
- (2) 場所：フィリピン・バタンガス

- (3) 主 催：フィリピン科学技術省及び文部科学省
- (4) 実施機関：フィリピン原子力研究所、日本原子力産業会議及び日本原子力研究所
- (5) 参加者：総数19名（中国、インドネシア、マレーシア、タイ、ベトナムからプロジェクトリーダー各1名、韓国からプロジェクトリーダー他1名、フィリピンからプロジェクトリーダー他4名、日本からプロジェクトリーダー他6名）
- (6) 会議内容：本ワークショップの主な結果は以下の通りである。

①原子力研修技術の開発課題について

メンバー国における「放射線防護」の共通教材の作成については、原研の当センターが実施しているインドネシア、タイ、ベトナムとの二国間共催研修の「放射線防護」の研修教材を提供する。その教材は、人材養成プロジェクトのホームページ（HP）上で公開し、各プロジェクトリーダーからの評価、コメント等を求める。

②原子力人材養成に関する基礎データ調査の実施について

基礎データ調査の結果として構築されるであろう人材養成のニーズや戦略は、原子力開発計画をベースとする。全体の基礎データの追加・修正は、2002年12月末までに事務局宛てに送付する（全国データ入手困難な中国を除く）。

（関）

3.3 MEXT原子力研究交流制度に基づく協力

当センターでは、文部科学省（MEXT）原子力研究交流制度に基づき、研究者及び指導者の養成を行う研修を実施した。平成14年度はベトナムNRI研究所から1名の研修生を受け入れた。受入研究員氏名はMr. Le Vinh Vinh、受入期間は11月25日～平成15年2月22日（3か月間）であった。研究テーマ名は「小型原子炉の熱流力特性の研究」であり、第3.2表に示す研究計画で、解析コードによる熱設計を中心に実施した。

（文沢）

第3.2表 2002年度MEXT原子力研究交流制度に基づく研究計画

<p>1. Research Subject at JAERI: Study of thermal-hydraulics in the small scale reactor</p> <p>2. Outline of the research</p> <p>2.1 Development of computer code of thermal-hydraulics of small-scale high temperature gas-cooled reactor loaded pebble bed The code description: Modification code of thermal module of VSOP94 1D, 2D, steady state, unsteady state Objective: proposal of thermal design of ultra high temperature gas-cooled reactor</p> <p>2.2 Development of computer code of reactor core physics of small-scale high temperature gas-cooled reactor loaded pebble bed The code description: SRAC code, Modification of input data for pebble bed Objective: proposal of nuclear physics status to thermal design, i.e., thermal power density distribution data</p> <p>2.3 Exercise of critical assembly TCA experiments</p>
--

3.4 IAEAのプログラムへの協力

国際原子力機関（IAEA）で進めている特別拠出金（EBP）による原子力安全政策の一つであるアジア原子力安全ネットワーク（ANSN）の構築に、国からの要請に基づき協力した。

このEBPの政策は、アジア地域の原子力安全を向上させるために、IAEAが様々なプログラムを企画・出資し、アジアの先進国であるわが国や、米欧の国々の人的協力の下に実施するもので、ANSNはその一つとして、各先進国が実施している原子力研修・教育の英文教材を参加国の人々が閲覧できるようにネットワーク化するものである。

これらの計画立案と調整のために、平成14年度に2回の相談会合が持たれた。

第1回会合は東京において、(財)原子力発電技術機構がホストをして、平成14年8月6～8日の3日間開催された。この会合ではネットワークの枠組み、基本構成と提供される教材について各国間で基本的に合意した。

第2回会合は韓国デジョン（大田）で韓国原子力安全研究所（KINS）がホストをして、平成15年3月24～28日の5日間開催された。この会合ではネットワークのソフトウェアの試行結果と教材の分類方式等が議論され、アジアの途上国の要望を入れて、運営方式と日程を合意した。わが国のハブは(財)原子力発電技術機構に置き、原研は所有する専門分野の教科書と、(財)放射線利用振興協会に協力して実施している国際セミナーの各コースの教材を提供することとした。また、EBPの目的に整合する技術協力（TC）のプログラムについても、これと組み合わせて「知識マネージメント」に用いることとし、アジア諸国の原子力施設の総合安全評価（ISE）をレビューするワークプランを作成した。

（傍島）

3.5 その他

(財)放射線利用振興協会国際原子力技術協力センターが実施している平成14年度国際原子力安全セミナー事業の「安全解析コース」及び「施設管理コース」等の講義に、当センターの教官2名が講師として協力した。

（益子）

4. 研修のための研究開発

4.1 球状燃料を用いたガス冷却原子炉温度解析（第2報）

平成13年度に整備したパソコン版計算コードシステムの燃料温度解析モジュールに解析式の改良を行い、以下に示す解析検討を行った^{(1)~(9)}。解析検討の詳細は平成13年度版の年報⁽⁹⁾参照のこと。すなわち、球状燃料要素を有する高温ガス冷却炉において燃料最高温度の低減化を図るため、熱流解析の観点から燃料球径に着目して、中実型及びシェル型球状燃料温度の検討を行った。

元来、高温ガス冷却炉に用いられる被覆燃料粒子は、高温になると核分裂生成物の放出をもたらす可能性がある。このため、ガス冷却炉では燃料温度をできるだけ低く抑える必要がある。球状燃料要素のガス冷却炉は熱伝達上優れているため、燃料温度の低減化、すなわち、炉心出口冷却材温度の高温化が考えられる。代表設計例としてモジュラー型ペブルベット炉がある。本研究では、モジュラー型炉の燃料温度の低減化を指向し、概念検討を行い、主要諸元を定めた。

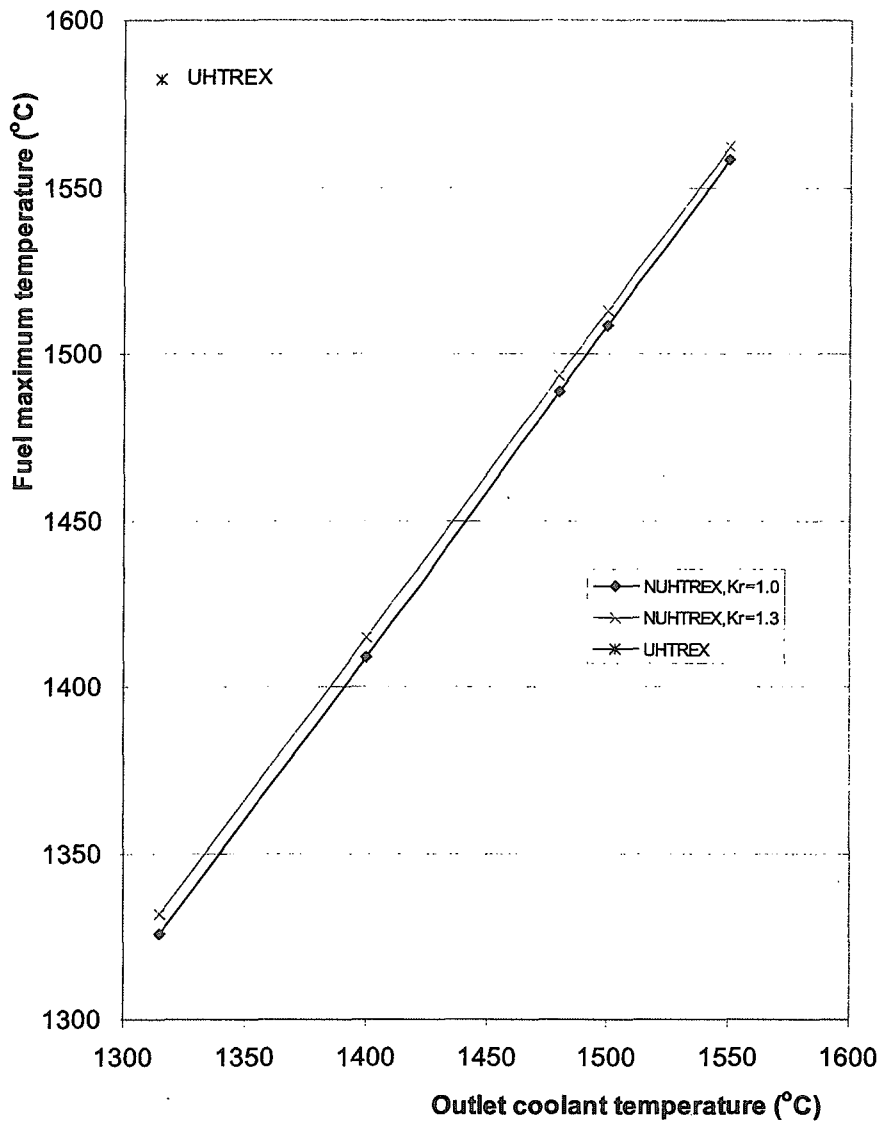
解析は定常状態の燃料温度解析モジュールを用いて行った。この解析モジュールは熱出力分布をcos分布、exp分布（軸方向燃料温度一定条件）に設定できる。漏れ流れの影響を考慮した炉心有効流量と圧力損失の関係式は文沢らが提案した式を用いた。

解析の結果、熱出力分布をcos分布に設定して解析した場合の燃料最高温度と燃料球直径の関係を示した。パラメータは中実型燃料、シェル型球状燃料-1、2、3、4（種類は燃料シェルの厚さ）である。この結果、燃料をシェル型にすると燃料球径が従来の6cmより大きい方が燃料最高温度を低下させることが分かった。その理由としては、燃料球径が大きいほど炉心圧損が低下し、炉心有効流量が増加することが挙げられる。また、米国で実験された典型的な小型超高温ガス実験炉であるUHTREXに比較して、今回の設計研究は第4.1図に示すように、燃料最高温度を有意な差で低下できることを示した。

(文沢)

【参考文献】

- (1) Progress Report, Pebble Bed Reactor Program, NYO-9071, US Atomic Energy Commission, (1960)
- (2) M. M. El-Wakil, Nuclear Energy Conversion, USA (1982)
- (3) M. M. El-Wakil, Nuclear Heat Transport, USA (1971)
- (4) Motoo Fumizawa et al., J. of AESJ Vol. 31, pp 828-836 (1989)
- (5) Motoo Fumizawa, PEPTEMP code, AESJ Spring MTG, I66 (2002)
- (6) Motoo Fumizawa et al., JAERI-M 89-222 (1989)
- (7) Barton M. Hoglund, UHTREX Operation near, Nuclear News (1966)
- (8) UHTREX: Alive and running with coolant at 2400°F, Nuclear News (No.1969)
- (9) JAERI-Review 2003-003 (2003)



第4.1図 今回の設計研究 (NUHTREX) と米国の小型超高温ガス実験炉 (UHTREX) における燃料最高温度と出口冷却材温度の関係。ここで、ホットチャンネル係数 K_r はパラメータである。

5. 施設の維持管理

5.1 整備補修状況

(1) 東京研修センター

本年度は、すべての研修を9月までに終了させ、10月4日に東京研修センターの閉所式を開催した。その後は施設の管理区域解除作業に入った。これらにより施設維持は必要最小限（主にライフライン関係）にとどめた。

(大川)

(2) 東海研修センター

前年度に引き続き「国際原子力交流に係る研修施設整備計画」に基づき、東京研修センターの移転に係るRI製造棟及び原子炉特研棟の第2期改修工事を行い、予定通り竣工した。その後、統合後の研修実施に備えて、東京研修センターから研修機器等を受け入れ（搬入）、据え付け等を行った。また、老朽化による研修機器の更新を計画に沿って行った。

(大川)

5.2 放射線管理状況

(1) 東京研修センター

関係法令に基づく官庁等への報告及び届出として、①平成13年度末までに実施した放射線施設の定期自主検査結果及び放射性同位元素の点検確認結果に基づく「放射線管理状況報告書」の作成・報告手続、②放射線取扱主任者及び放射線取扱主任者代理の交替に伴う選任・解任の届出手続き、平成15年度の組織改正に伴う「国際原子力総合技術センター東京研修センター放射線障害予防規定」の改正作業、③「電離放射線健康診断結果報告書」を作成し所轄する中央労働基準監督署への提出、を遅滞なく実施した。

放射線施設の定期自主検査は、東京研修センターの研修業務が終了した9月末までは、使用施設（管理区域）、廃棄施設（排気設備・排水設備、放射性廃棄物保管庫）、貯蔵施設、フード、流し等の使用設備及び放射性同位元素について実施した。6.4(1)に示すように管理区域解除作業を10月から開始した。このため、平成14年度末においては継続して維持管理すべき施設は、使用施設、廃棄施設のみとなった。いずれも異常等はなかった。

個人被ばくの管理として、平成14年度の放射線業務従事者数の合計は253名（職員等及び研修生）であった。個人被ばく線量の最大は0.1mSv（職員1名）であり、これは不要線源の廃棄作業によるもので作業計画に基づき実施された。その他は全員0.1mSv未満であった。また、職員等の放射線業務従事者に対する電離放射線健康診断を全員受診した。

研修業務期間中及び管理区域解除作業期間中の放射線管理については、異常等はなかった。

施設からの排気中放射能の管理については、排気中の放射性物質濃度を継続して測定することにより実施した。その結果、塵埃・ガスについていずれも濃度限度を超える排出はなかった。研修業務期間中の実験に伴い、 ^3H と ^{14}C が検出されたが濃度限度に対する比は ^3H が約 2×10^{-3} 倍、 ^{14}C が約 3×10^{-5} 倍であった。この他の核種は検出されなかった。管理区域解除作業期間中の排気中放射性物

質濃度は検出下限濃度（約 $1.6 \times 10^{-10} \text{Bq/cm}^3$ ）未満であった。

施設からの排水中放射能の管理については、廃液貯留槽の廃液試料を攪拌して採取し、廃液中放射能濃度を測定することにより実施した。濃度は最大で $4.4 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ であり、 γ -PHA及びLSC分析の結果、同定された核種はなかった。この結果から、 β 線放出核種で最も厳しい ^{90}Sr の濃度限度に対する比を求めると最大で約 2×10^{-3} 倍であることから、これらの廃液は一般排水した。廃液の総量は 48m^3 （一般排出回数：合計2回）であり、総放射能は 15kBq であった。なお、これらの廃液には研修業務期間中に排出した廃液も含まれている。

放射性廃棄物の管理については、平成14年度の研修業務に伴って発生した放射性廃棄物は、可燃性廃棄物としてカートンボックスが123個、固化処理した有機廃液が2リットルポリ瓶で65本、排気設備に装備されているHEPA及びプレフィルタが各30個、不燃性廃棄物としてカートンボックスが3個、金属やガラスなどの20リットルペール缶が12本、その他、無機廃液が10リットルポリ瓶で9本であった。一方、管理区域解除作業に伴って発生した放射性廃棄物は、可燃性廃棄物としてカートンボックスが78個、不燃性廃棄物として排水貯留槽の内壁のハツリガラが200リットルドラム缶で8本、不用線源を収納した40リットルSUS容器が1本であった。いずれも東海研究所の放射性廃棄物処理場へ引き渡した。

（松井）

（2）東海研修センター

東海研修センターの管理区域は、保健物理部施設放射線管理第1課により、空間線量率の測定とスミア法による汚染検査が毎月1回の頻度で行われている。本年度も異常はなかった。

原子炉特研棟及びモックアップ試験室建家に対する放射線障害防止法に基づく放射生同位元素使用施設の定期検査が、それぞれ9月11日及び12日に実施された。指定検査機関である（財）原子力安全技術センターが行った検査の結果は合格であった。

他に、東海研究所放射性障害予防規定第80条に基づく施設の定期自主点検（半年ごと）、同77条の2に基づく放射生同位元素使用施設の巡視点検（四半期ごと）、核燃料対策室の依頼による放射生同位元素備品等の検査、及び環境放射線管理課の依頼による放射生同位元素保有状況の変動調査を実施した。保安教育訓練も必要に応じ実施した。

以下、放射生同位元素の移動も含め、各建家ごとに放射線管理状況を述べる。

（小室）

i) 原子炉特研棟

平成15年1月、地下の024、026、028、030、032号室が管理区域として新たに認可された。これを受けて、炉物理実験（「中性子の減速・拡散実験」）で使用する中性子線源2個を、モックアップ試験室建家から030号室に移動した。同時に、放射線の透過実験等で α 、 β 線源として使用する天然ウラン試料10個を、モックアップ試験室建家から024号室に移動した。

また、東京研修センターで使用されていた ^{60}Co 照射装置（ガンマセル）を034号室に移動した。

減衰が著しい又は今後使用しない等の事情から、034号室に貯蔵してあった ^{241}Am （初期値 $3.7 \times 10^8 \text{Bq}$ ）をはじめとする6つの放射生同位元素を廃棄した。

（小室）

ii) モックアップ試験室建家

原子炉特研棟の整備が完了したのに伴い、モックアップ試験室建家に設置されていた実験装置のうち、中性子を使用する黒鉛指数実験装置、軽水指数実験装置を平成14年12月に原子炉特研棟の030、032号室に移設した。また、非管理区域に設置されていた伝熱流動実験装置を平成15年1月に同棟の022号室に移設した。今後使用予定のない天然ウラン未臨界実験装置の解体及び実験装置架台等の撤去作業を平成15年3月に実施した。

(小畑)

iii) 研究第4棟

非密封放射性物質の使用を伴う研修には、研究第4棟の共用特殊実験室(2)を使用した。RIを使用する実習は第38回、39回放射線防護基礎課程における「放射能表面密度測定」及び「水中放射能濃度測定」で、これらの実習は6月と9月に行い、使用放射性核種は ^{32}P の3.7MBq(2回)であった。設備としては、共用特殊実験室(2)中の119C号室フード及び流し等を使用した。

本年度は核燃料物質を使用しなかった。なお、共用特殊実験室(2)121AB号室内の核燃料物質保管庫に保管した ^{242}Pu の $1 \times 10^{-6}\text{g}$ に異常のないことを確認した。

(大村)

iv) RI製造棟内研修施設

RI製造棟の研修施設は、平成15年1月14日に管理区域の適用除外を解除し、1月15日に施設検査を受けた。その結果、施設検査の合格証は1月31日に交付され、2月14日に東京研修センターから非密封RIの搬入を行った。

(上沖)

6. 運営管理

6.1 研修の運営に関する事項

東京研修センターのRI・放射線技術者の養成に係る研修事業は平成15年度から東海研究所において開始する予定である。その準備として、平成14年度は東海研修センターにおける設備改修・整備（RI製造棟、原子炉特研棟）を行うとともに、東京研修センターの資機材の東海研究所への移送、使用施設廃止措置のための管理区域内機器の搬出や廃水管撤去等の作業を行った。このため、東京研修センターにおける平成14年度の研修すべてを9月までに実施し、10月以降に上記の研修資機材の移送、使用施設廃止措置の作業を行った。また、東京研修センターの閉所式を10月4日に行った。

近年、指定講習を除き研修生の減少がみられる。これは原研の研修に限ったことではない現象であり、ニーズ調査実施によれば厳しい社会情勢を反映して事業所に余裕がなくなってきたことが一つの要因となっている。事業所外への研修ニーズは、新規採用職員の減少、人事配転の減少、自社によるOJT教育への転換などにより低下している。この状況に的確に対処するため、平成15年度の東京研修センターの東海研究所への移転による東海研修センターとの統合後（平成15年度）の研修コースの見直しを行い（統合後研修調整WG）、研修コースの改編、期間短縮を図った。

原研とサイクル機構の統合後の新法人における研修に関連して、防災研修は防災支援・研修センターの事業として一元化して実施する方向で検討・調整する打合せ会合（原研及びサイクル機構の防災研修関係者）を持ち、先行的取組みとして平成15、16年度の協力について検討を行った。

平成15年度実施予算要求における組織要求において、東海研究所に統合した研修の実施に3つの班編成（RI・放射線研修班、原子炉工学研修班、防災研修班）が認められ、平成15年度はこれらの班と技術交流推進室の4室の体制となった。

（水下）

6.2 委員会等の開催状況

本年度は原子力研修研究委員会及び国際原子力安全技術研修専門部会を各2回開催した。各委員会の概要を以下に述べる。

6.2.1 原子力研修委員会

平成14年度第1回原子力研修研究委員会は12月5日に開催し、国際原子力総合技術センターの平成14年度事業活動と平成15年度事業計画、国際原子力安全技術研修等について報告を行い、これらに関連した討論を行った。さらに、原研とサイクル機構が統合してできる新法人における研修事業・原子力人材育成の在り方についての検討状況を報告し討論を行った。平成14年度第2回原子力研修研究委員会は平成15年2月21日に開催し、国際原子力安全技術研修専門部会の報告、サイクル機構で実施している防災研修及び所員向け研修の概要報告を行うとともに討論を行った。さらに、原子力分野の高度な専門性を有する技術者を養成する大学院大学構想について、その必要性と展望に関わる議論を行った。

委員会の委員名簿を付録A5（p.69）に、討論の概要を付録A6（p.70）に示す。

（水下）

6.2.2 国際原子力安全研修技術専門部会

平成14年度第1回国際原子力安全技術研修専門部会は9月24日に開催し、平成14年度の国際原子力安全技術研修事業計画、及び今後の事業展開（案）について報告を行い、これらに関連した討論を行った。平成14年度第2回国際原子力安全技術研修専門部会は平成15年2月13日に開催し、平成14年度の国際原子力安全技術研修事業実施状況、及び平成15年度国際原子力安全技術研修事業計画（案）について報告を行い、これらに関連した討論を行った。

専門部会の委員名簿を付録A7（p.72）に、討論の概要を付録A8（p.73）に示す。

（水下）

6.3 ワーキンググループ（WG）の活動

本年度に実施した主なWGの活動内容は以下のとおりである。

(1) 閉所式WG

10月4日（金）の式開催に向け、①開催の趣旨、②式次第、③招待者のリストアップ、等の検討を4月に開始し、8月までに開催準備を整えた。その後、関係者の了解を得て招待状の発送を行った。その間に4回のWGを開催した。

なお、閉所式は予想をはるかに超える約120名の参加者があり、特に当センター内に開設した「展示コーナー」では、開所当時の時間割、名簿、アルバム等を懐かしむ方々で賑わった。

（大川）

(2) 移転・除染・解体・撤去WG

東京研修センターの移転、除染、解体及び撤去はWG活動としてではなく、東京研修センターの業務として計画・調整のうえ実施している。本業務に関連して、関係箇所（本部安全管理室、保健物理部、バックエンド技術部、建設部）との調整を行うため、本年度は合同会議を3回開催した。また建設部との工程会議を5回開催した。詳細を6.4（1）に示す。

（水下）

(3) 施設改修WG

本WGは、「国際原子力交流に係る研修施設整備計画」の一環として進めているRI製造棟及び原子炉特研棟の改修工事に係る検討及び改修後の移転・配置計画の立案等を行うために、前年度に設けられた。本年度の構成員は、梶山（委員長）、内田、掛札、青山、高橋、小畑、脇坂、田中、上沖、鶴岡である。

本年度は、6月27日に全体会合を開き、改修工事の内容（仕様）と進捗状況の確認や、東京研修センターからの移設置置類と東海研修センターの既存装置類の配置計画等について検討を行った。以後の検討は、改修工事が既に本格化していたこともあり、全体会合の場では行わず、担当者間で技術課題発生時等に数回、更に移転（引っ越し）の準備、装置類の配置計画について数回行った。改修後のRI製造棟（平成15年3月25日竣工）及び原子炉特研棟（平成14年10月3日竣工）への装置類の移設・配置は15年3月末に完了した。

なお、許認可申請に係る作業については、当センターの個別の担当者が行った。

(梶山)

(4) 研修向上WG

本WGは、研修全体の向上のための活動を図るため、平成13年度に設置された。本年度の構成員は、文沢（リーダー）、新藤、梶山、櫛田、市川、並木、白石、上沖、生田である。本年度は、8月9日（東京）、12月24日（東海）、15年1月10日（東京）、3月3日（東海）、3月26日（東海）の合計5回の会議を行った。

本年度は、教材に関する事項ばかりでなく、研修生の修了基準や研修コース定員の決め方、研修コース担当の役割など、研修センターの規則・規範集を策定する活動を行うとともに、標準アンケート書式の一部見直しを行った。

従来より、ルールを何度作っても、そのままでは消え去ってしまうという問題が指摘されていた。このため、研修センターの規則・規範集は当センター長の承認を経た後、当センター職員全員に配布（電子化資料を含む）した。それらは以下の資料にまとめられている。

- (1) 規則・規範集並びに規定の作成例：付録9（p.74）参照
- (2) 研修コースの「定員」に係わる制限条件：付録10（p.75）参照
- (3) 研修コース担当の業務内容：付録11（p.76）参照
- (4) 標準アンケート書式：付録12（p.79）参照

上記の規則・規範集などを、当センター職員に周知し実行してもらうこと、実行後の関係者の反応、感想、要望を取り入れて、規則・規範集などの内容改善を行うことが、次年度のWGに求められよう。

(文沢)

(5) 広報WG

本年度は、平成13年度版年報、一般普及用パンフレット及びホームページの作成をそれぞれのサブWGにおいて行った。NuTECニュースについては、諸般の事情により本年度は発行できなかった。

以下に各WGの活動内容を述べる。

i) 年報作成サブWG

本年度は、9月13日から12月13日まで計4回の会合を開催し、査読と編集を進めた。編集上変更した点は、読者を日本人と想定し、本文中の図表は原則として日本語によるものとして統一した。また、各研修コース実施状況の記述の中に、最近数年間の受講者推移表を加えた。付録には、研修生募集案内を加えた。編集にはAdobe InDesign 2.0を使用した。図はIllustrator9.0を使用した。編集上の融通性が高いためである。ファイルは当センターのファイル共有サーバーに保存し、次年度の編集に役立てるようにしたい。技術情報部の受理は平成15年1月10日、発行は3月となった。

本サブWGの構成員は並木（委員長）、関根、渡辺、小室（孝）、文沢、梶山、大村、山崎である。

ii) パンフレット作成サブWG

平成15年度の東京及び東海研修センターの統合に備えて、当センターの一般普及用パンフレットの改定作業を行った。構成は既存のパンフレットとほぼ同様としたが、研修設備が視覚的に分るよう建家イラストを新たに記載した。なお、編集には上記年報と同様にAdobe InDesign 2.0を使用した。図はIllustrator9.0を使用した。ファイルは当センターのファイル共有サーバーに保存し、次回の編集に役立てるようにしたい。

本サブWGの構成員は並木（委員長）、渡辺、文沢、梶山、大村である。

iii ホームページ作成サブWG

本年度は大幅な改訂を行った。この結果、共用使用領域のサーバーの領域が少なくなったため、ファイルバックアップを10月に行った。ホームページサーバーがWindows NTであり、セキュリティ上問題があることが判明した。対策が必要である。また、当センターでのメールリンクアドレスの申請を情報システム管理課に行った。

（並木）

(6) 保障措置トレーニングWG

3.1.3に示す第5回アジア 太平洋地域国内計量管理制度（SSAC）トレーニングコースの実施に当たり、本WGを平成14年4月から12月まで設置した。メンバーは小室（委員長）、山崎、並木、中村、大内、清水（核燃料対策室）、島崎、田中、菊池（(財)放射線利用振興協会）である。

本コースの事業依頼元である文部科学省科学技術学術政策局原子力安全課保障措置室の指導の下に、国際原子力機関（IAEA）との協議、コース内容の決定、各講師との連絡調整、テキスト編集、研修生及び講師の宿泊先の予約、外国人研修生の成田から水戸までの案内等、コース運営に関わるすべての業務を実施した。

本コースの実施の形態は、従来のコースとは異なり、国とIAEAとの共催のため、WGとしては初めての経験であったが、無事業務を遂行できたと自負している。

（小室）

(7) ベトナム研修WG

本WGは、ベトナムでの共催研修に関する協議のために設置された。本年度の構成員は、白石（委員長）、大友、並木、中村、関根、田中、渡辺、生田、大村、櫛田、山本（保健物理部）、野口正、須賀、野口暁（以上OB講師）である。

WG会合は、平成14年10月と15年2月の2回の共催研修開催に向け各2回ずつ、合計4回開催した。会合では、昨年度の共催研修に関する評価、カリキュラムの改訂、理解度向上のための方策、講師の引継ぎや物品管理などについてのベトナム側への要望、実習用物品の補充と機器の保守点検などに関して話し合わせ、これらは共催研修の実施と内容改善のために有効であった。

（白石）

6.4 研修施設の統合のための整備

「国際原子力交流に係る研修施設整備計画」の下で、東京研修センターの東海研究所への移転に係る施設の解体・撤去の準備及びRI製造棟並びに原子炉特研棟の改修工事を進めた。第6.1表に全体整備計画を示す。

本年度は、前々年度までの第Ⅰ期整備計画に引き続き、第Ⅱ期整備計画の下で工事を実施した。東京研修センターでは、施設の解体・撤去のための設計を実施するとともに、すべての研修コースを9月までに終了させて、RI施設の除染作業に着手した。東海研修センターでは、RI製造棟内の研修施設及び原子炉特研棟の改修工事を順調に進め、それぞれ平成15年3月25日及び平成14年10月3日に竣工した。その後、平成14年11月から東京研修センターの実習装置、機器類の搬入・据え付けを開始し、3月末に移設を完了した。

(梶山)

第6.1表 国際原子力交流に係る研修施設の整備計画

項目	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度
東京研修センターの解体・撤去・移転		解体計画書作成準備	解体・撤去設計	RI施設除染・解体・撤去	使用廃止届 △ 建家解体・撤去・整地
RI製造棟改修整備	建家改修工事設計(Ⅰ)	同左(Ⅱ) 建家改修工事(Ⅰ)	RI使用変更許可(セル等撤去) △	施設検査合格 △ 同左(Ⅱ)	竣工(15.3.25) 実験設備整備 東京からの装置・機器類据付・調整 自主査合
原子炉特研棟改修整備	建家改修工事設計(Ⅰ)	同左(Ⅱ) 建家改修工事(Ⅰ)		同左(Ⅱ)	RI使用変更許可 △ 竣工(14.10.3) 東京からの装置・機器類据付・調整

(1) 東京研修センターの移転・解体・撤去

研修施設の統合整備に際して東京研修センターにおいては、①研修資材、線源等の東海研等への移転、②管理区域解除作業、③放射性同位元素等による放射線の障害の防止に関する法律に基づく放射線施設の廃止、④施設の解体・撤去を行うこととした。

以下に、本年度の作業の概要を述べる。

1) 研修資材、線源等の東海研等への移転の概要

研修資材には、Ge-PHAやLSCなどの重量物や精密機器、実験台、キャビネットなどのラゴ備品の他、ピペット、ビーカーなどのガラス器具、化学薬品や高圧コンデンサー(PCB廃棄物)など取扱注意の

ものがあつた。重量物については専門業者に、精密機器については納入業者に運搬を依頼し11月から12月の間に完了させた。その他のものは一般的な注意や法に基づく手続きを踏まえて運搬できることから運搬作業を管理区域解除の作業項目に含めて行うこととし、1月中旬、2月中旬に運搬を実施した。搬出に際しては全物品の表面密度の検査を行い、物の表面密度に係る基準値未満であることを確認して、汚染のないことを示すグリーンタグを付けて東海研究所RI製造棟及び原子炉特研棟に向け搬出した。各建家に搬入した研修資材は3月に、梱包資材の開梱、整理、配置作業を行い研修開始に備えた。

再使用するRIの移転においては受入れ施設において放射線障害防止法に基づく放射性同位元素の使用の許可を取得する必要があつた。移転先であるRI製造棟においては平成14年第1四半期に使用の許可手続きが完了しており、平成15年1月15日に施設検査を受検し、合格の通知を得た1月30日からRI運搬が可能となった。また、原子炉特研棟においては、平成14年8月から東京研修センター及び東海研究所モックアップ施設から譲渡を予定している密封線源の使用の許可申請作業を開始し、平成15年1月31日付けで密封された放射性同位元素の使用の許可を取得した。なお、原子炉特研棟で申請するRIの貯蔵能力が37TBq未満であるため施設検査は要しなかつた。

RIの運搬については、上記の放射性同位元素の使用の許可の取得状況を勘案しつつ次のように実施した。

RI製造棟への密封されていない放射性同位元素の運搬は平成15年2月14日に実施した。譲渡した放射性同位元素は、 ^3H 、 ^{14}C など13種類、総放射能は398.84MBqであつた。これらは金属容器に収納してA型輸送物として搬出した。容器表面の線量当量率は約 $1\mu\text{Sv/h}$ であり、車両表面、表面から1m、及び運転席における線量当量率は $0.2\sim 0.3\mu\text{Sv/h}$ の範囲であつた。

原子炉特研建家への密封された放射性同位元素の運搬は次のように実施した。

機器に装備された密封線源(^{60}Co [ガンマセル]: $1.39\text{TBq}\times 1$ 個; 東京研修センターにおいては昭和56年12月に公称値 $20.165\text{TBq}\times 1$ 個で許可されたもの)は、(社)日本アイソトープ協会にて再検定を受け、平成14年3月31日現在における数量 1.39TBq を公称値として取得した。また、輸送物は平成15年3月18日にBM型輸送物として専用のトレーラに積載し国土交通省による運搬前確認検査を受け合格後に搬出し、翌19日に東海研究所原子炉特研棟034号室に設置した。BU型輸送物表面の線量当量率は、バックグラウンドレベル(約 $0.05\mu\text{Sv/h}$)であり、車両表面、表面から1m、及び運転席における線量当量率もバックグラウンドレベルであつた。

機器に装備されていない密封線源3個(^{137}Cs : $111\text{MBq}\times 1$ 個、 $166.5\text{MCq}\times 1$ 個、 $1.85\text{GBq}\times 1$ 個)は、鉛コンテナ及び金属容器に収納してA型輸送物として平成15年3月20日に原子炉特研棟034号室の貯蔵箱に運搬した。容器表面の線量当量率は約 $14\mu\text{Sv/h}$ であり、車両表面及び運転席における線量当量率は約 $2.5\mu\text{Sv/h}$ であり、車両表面から1mの線量当量率は $0.56\mu\text{Sv/h}$ であつた。

今後の使用目的のない機器に装備された密封線源(^{60}Co [ガンマフレックス]: $740\text{GBq}\times 1$ 個、引き渡し時における数量 34.645GBq)を廃棄するため、平成15年3月18日に(社)日本アイソトープ協会に譲渡した。

減衰のため使用に耐えなくなつた機器に装備されていない密封線源2個(^{60}Co : $740\text{MBq}\times 1$ 個、 $370\text{MBq}\times 1$ 個、引き渡し時における数量 34.5MBq 及び 17.3MBq)を廃棄するため、 $12\text{cm}\phi\times 30\text{cm}$ の円筒型ステンレス容器に溶接封入後、約40%のステンレス容器にコンクリート固化後に溶接封入し、浸透

探傷法による検査及び容器からの空気漏れ試験により密閉を確認した後、平成15年3月18日に東海研究所放射性廃棄物処理場に放射性廃棄物として引き渡しを行った。

2) 管理区域解除作業

管理区域解除のための作業としては、使用設備の撤去及び汚染検査、排気設備の撤去及び汚染検査、排水設備の撤去及び汚染検査、使用施設・廃棄施設・貯蔵施設の床、壁、天井等の汚染検査、及び放射性廃棄物の引渡しに関する作業に分類することができる。平成14年度に実施したものは、①使用設備の撤去及び汚染検査、②排水設備の撤去及び汚染検査、及び③放射性廃棄物の引渡しに関する作業であった。作業に当たっては、必要の都度「工程会議」を開催するとともに、毎朝実施する「朝礼」、危険予知活動により安全確保に努めた。

2-1) 使用設備の撤去及び汚染検査

使用設備としては、フード34台、流し40台が使用許可申請に基づく設備であった。この他、研修のために用いた暗室器材、過去に使用歴のあるラドン発生装置、実験台、机、椅子、棚、薬品庫、鉛ブロック、冷蔵庫、バットなどが付属物として撤去設備の対象であった。このうち、平成14年度末までに撤去した使用許可申請に基づく設備は、フード34台、流し37台であり、付属設備は90%以上の撤去が完了した。各設備表面の汚染検査を行い、汚染のあるものとしては、フードと連結するダクトの接合部付近や研修に使用したバットなどがあつた。これらは、木材等の浸透性の汚染については削り取りやハツリなどにより、塩化ビニールダクト等の非浸透性の材料表面の汚染については湿式拭き取りなどによる汚染除去作業を行った。また、汚染のあるものは放射性廃棄物としての措置を行い、汚染検査の結果、汚染のないものは管理区域から搬出し、不用なものは産業廃棄物としての措置を行った。

2-2) 排水設備の撤去及び汚染検査

排水設備は、使用設備である「流し」に連結された排水用の配管と廃液を一時貯留する廃液貯槽 No.1からNo.4までの4槽から構成されている。平成14年度末まで実施した排水設備の撤去及び汚染検査としては、廃液貯槽のうちNo.3を除く3槽について実施した。各槽はコンクリート製で内壁が防水モルタル張り、エポキシ樹脂ライニング施工されており、作業を行う槽内の残水を他の槽に移送したのち、内壁の洗浄清掃、底部堆積物の回収、表面乾燥、ライニング表面の汚染検査を行ってからエポキシ樹脂ライニング層及び防水モルタル部のハツリを実施するようにした。内部の防水モルタル部分のハツリを実施した理由としては、これらの貯槽の使用していた初期の内壁は防水モルタルのみであったことによる。各槽のハツリを行った防水モルタル部分の汚染の状況を調べるため核種分析法により分析した結果、どの槽からも 10^{-2} Bq/gのオーダーの ^{137}Cs 、 ^{152}Eu 等の放射性同位元素による汚染が検出された。このためエポキシ樹脂ライニング部を含めこれらは放射性廃棄物としての措置を行った。

2-3) 放射性廃棄物の引き渡し

放射性廃棄物の引き渡しについては、5.2に示したように平成14年度末まで実施した管理区域解除作業に伴って発生した放射性廃棄物は可燃性廃棄物としてカートンボックスが78個、不燃性廃棄物として排水貯留槽 (No.1及びNo.2) の内壁のハツリガラが200ℓドラム缶で8本、不用線源を収納したSUS容器が1本であった。いずれも、東海研究所の放射性廃棄物処理場へ引き渡した。

3) 放射性同位元素等による放射線の障害の防止に関する法律に基づく放射線施設の廃止

放射性同位元素等による放射線の障害の防止に関する法律に基づく放射線施設の廃止の措置は、平成15年9月に法的手続きを行うこととしている。管理区域廃止作業期間中においては、文部科学省放射線規制室による東京研修センターにおける放射線施設の廃止措置に係る確認検査を実施することとなった。第1回は平成14年12月3日、第2回目は平成15年2月21日に実施された。検査項目は、使用施設表面密度、使用設備表面密度、管理区域入退域、搬出物品汚染検査、物品表面密度測定、測定器点検校正及び放射性廃棄物引渡しに関する記録の確認並びに現場確認であり、いずれも検査結果は「良」であった。

4) 施設の解体・撤去

東京研修センター施設の解体・撤去は、平成15年10月から建設部で実施することを計画している。このため、管理区域解除作業、放射線施設廃止等に係る作業の計画、進捗状況等について東京研修センターとして報告し、円滑に施設の解体・撤去に移行することを目的として、建設部、保健物理部、バックエンド部、安全管理室の各部長をメンバーとする「東京研修センターの解体等に係る合同会議」を開催した。平成14年度においては、3回（第5回：平成14年8月29日、第6回：平成14年12月4日、第7回：平成15年2月14日）の合同会議を開催し、計画、作業の状況について報告等を行った。

また、施設の解体・撤去工事計画を立案するために、建設部が主体として開催した「東京研修センター解体・撤去工事計画業務合同会議」に参加し、検討に協力した。会議は、6回（第1回：平成14年10月17日、第2回：平成14年11月6日、第3回：平成14年11月22日、第4回：平成15年12月19日、第5回平成15年1月9日、第6回：平成15年1月28日）開催された。

(松井)

(2) RI製造棟内研修施設の改修整備

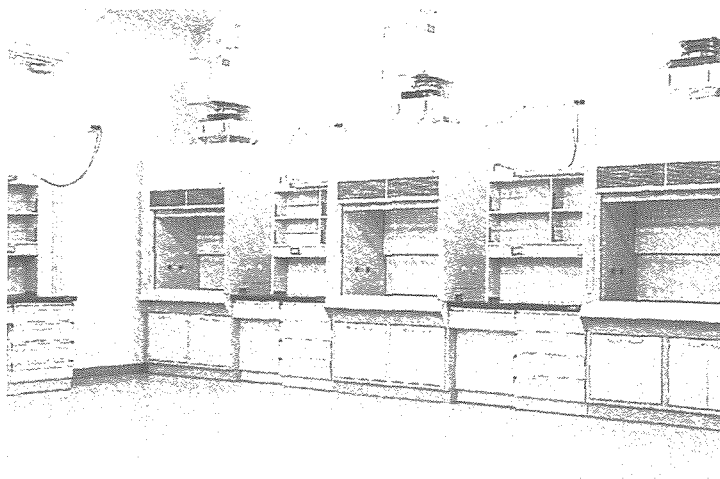
RI製造棟の改修整備は、平成14年1月と3月に放射性同位元素の許可使用に係る許可を受けたことで、RI製造棟の管理区域の約20%、500㎡を研修エリアとして実験室の区画変更及び床・壁・天井等の更新（建築工事）、動力盤・実験盤・幹線等の更新（電気設備工事）、給排水ダクト・フィルターユニット・排風機等の更新（機械設備工事）等建家改修工事（Ⅱ）を平成14年3月に開始し、同15年3月に完了した。

フード、実験台、実験用流し、RI貯蔵箱、汚染検査室備品類等の整備、東京研修センターから移送された液体シンチレーションカウンター、γ線スペクトロメーター等の設置についても、建家改修工事の進捗に合わせて実施した。

研修エリアのフード、作業室、汚染検査室等の使用施設、貯蔵施設、排気・排水に係る排気施設については、平成15年1月、放射線障害防止法第12条の8に基づいた施設検査を受けて合格した。

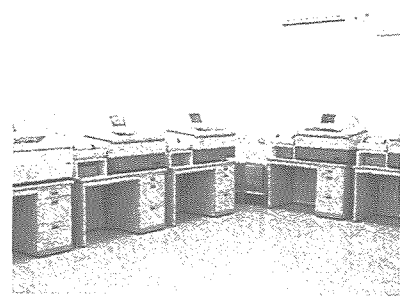
第6.1図に工事完了後の実験室の一例を示す。

(青山)



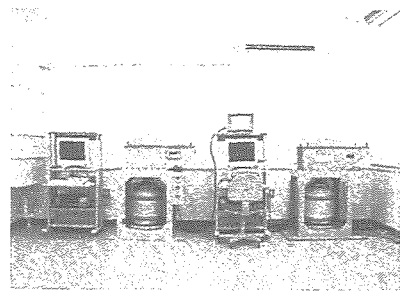
(a)

(a) 放射化学実験室に整備されたフード



(b)

(b) 測定室Ⅰに整備された液体シンチレーションカウンター



(c)

(c) 測定室Ⅱに整備されたγ線スペクトロメーター

第6.1図 新設された実験室及び測定室

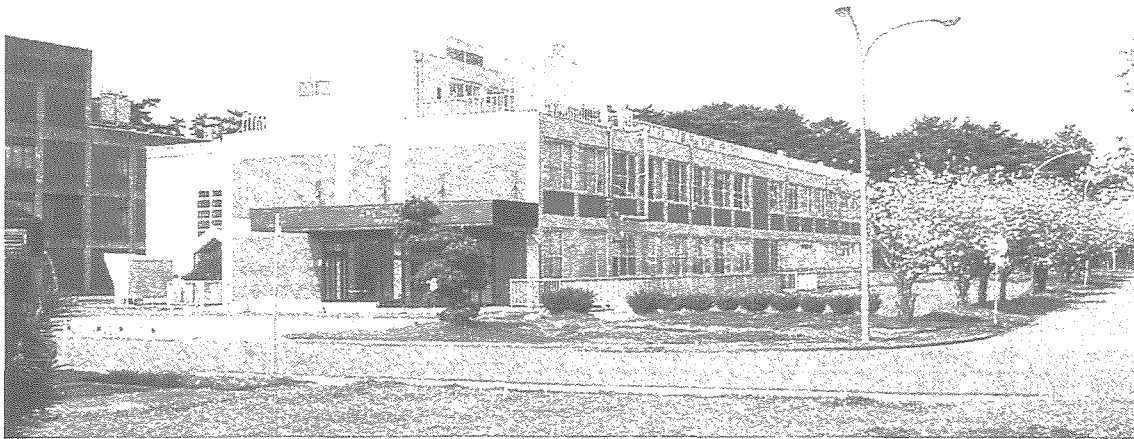
(3) 原子炉特研棟の改修整備

原子炉特研棟には、講義室、コールド実習室（第二種管理区域を一部含む）、職員居室等に移転することとして、改修整備を進めた。第Ⅰ期整備で既に講義室を新設し、建物外壁の改装や建具の更新などを行ったため、第Ⅱ期整備では、主に実習室や職員居室、講師・研修生控室などの新設、改装を行った。第6.2表に主な工事内容を示す。第6.2図及び第6.3図に工事完了後の建物外観と実習室の一例を示す。

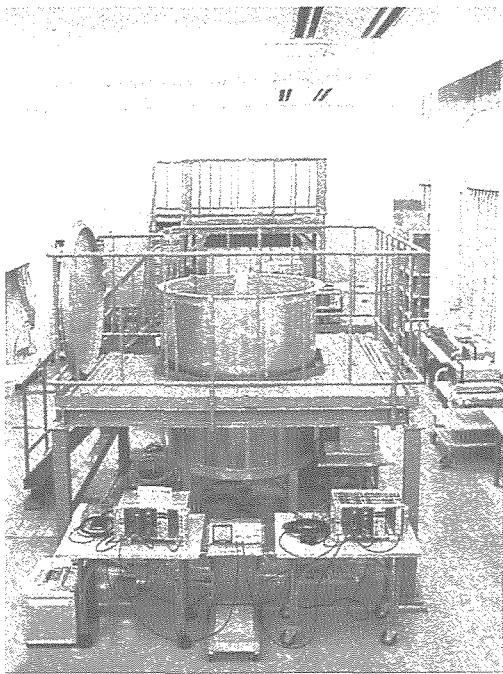
(梶山)

第6.2表 第Ⅱ期整備計画における原子炉特研棟の主な改修工事内容

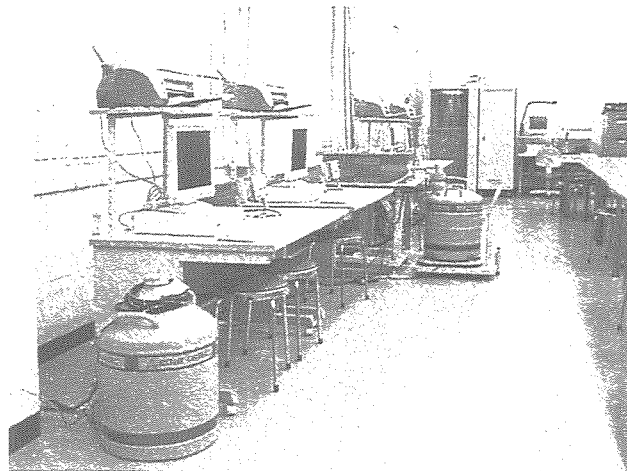
工事名	主な改修内容	
建築工事	廊下、玄関ホール、各室：床・天井貼り替え、壁塗装、建具更新など 玄関：車椅子通路新設、庇新設 階段：手摺り・床更新、壁塗装	
機械設備工事	給排水設備	給排水管更新（一部）、各室衛生器具更新、給湯設備更新、各室手洗器更新
	換気空調設備	還気ダクト清掃、各室吹出口更新、実習室他個別空調機新設
電気設備工事	実習室ほか電源盤類新設及び更新、電気配線更新（一部）、各室照明器具・コンセント更新、ネットワーク整備、TV受信装置更新、弱電系配線更新	



第6.2図 改修工事が完了した原子炉特研棟



(a) 軽水指数実験装置、黒鉛指数実験装置
が設置された実習室4



(b) γ 線エネルギー測定装置が配置された実習室2

第6.3図 新設された実習室

編集後記

平成14年度は、46年におよぶ東京研修センター施設（東京都・駒込）の閉所という転機を向かえ、感慨深い思いをもたれた方が大勢おられたことと思います。このような節目のあった平成14年度年報の編集に携われたことを、ある意味で喜んでいるところです。

今年度は早めの取り掛かりを編集委員各位にお願いし、5月中には原稿の第一稿を上げ、9月に発行できたことは“年報”という性格的な面では、非常に喜ばしいことであったかと思っております。

平成15年度は、東海での研修コースが前年度の2倍になり、編集委員はそれぞれ業務多忙の中、かなり時間を割いていただくことになりました。この年報が皆様方にとりまして何らかの形でお役に立つことを思う次第であります。

（広報ワーキンググループ委員長：大川）

編集は、広報ワーキンググループの「年報作成サブワーキンググループ」で行った。

この年報では、巻頭のグラビアページや章立て、付録など、全体の構成については、従来の編集方針に従った。また、最新の研修コースの実施状況や当センターの統合に係る施設整備状況など、新規の項目についても記述を追加することにした。6月半ばから数回の会合を開いて編集作業を進め原稿を完成させ8月下旬に投稿できたことは、各編集委員の協力の賜物であり深く感謝する。なお、原稿未提出による欠落部があったり不備な点も残されているが、ご了承いただきたい。

（梶山）

年報作成サブワーキンググループ

リーダー	梶山 武義（国際原子力総合技術センター付）
委員	渡邊 祐平（RI・放射線研修班）
”	大村 英昭（防災研修班）
”	益子 忠行（事務室）
”	杉本 文孝（技術交流推進室）



付 録

目 次

A1	国際原子力総合技術センターの人員構成	49
	1. スタッフ	49
	2. 教 官	49
A2	平成14年度研修実績	50
	1. 東京研修センター	50
	2. 東海研修センター	51
A3	平成14年度受講者数	53
	1. 東京研修センター	53
	2. 東海研修センター	54
A4	平成14年度研修カリキュラム	55
	1. 第5回基礎課程初級コース	55
	2. 第270回基礎課程	55
	3. 第266回専門課程（放射線管理コース）	56
	4. 第267回専門課程（液体シンチレーション測定コース）	56
	5. 第268回専門課程（環境放射能測定コース）	57
	6. 第269回専門課程（ラジオアイソトープコース）	57
	7. 指定講習 第28回第一種作業環境測定士講習	58
	8. 指定講習 第115～121回第一種放射線取扱主任者講習	58
	9. 第3回原子炉工学基礎課程	59
	10. 第59回原子炉工学課程	59
	11. 第47、48回原子炉工学特別講座	61
	12. 第29回原子力入門講座	61
	13. 第33回核燃料工学講座	61
	14. 第24回放射性廃棄物管理講座	62
	15. 第1回中性子利用実験入門講座	63
	16. 第270～282回原子力防災入門講座	63
	17. 第43、44回原子力防災対策講座	64
	18. 第7～10回原子力特別防災研修	64
	19. 第1、2期原子力保安検査官研修（基礎）及び赴任前研修	65
	20. 第3回原子炉主任技術者筆記試験対策特別講座	65
	21. 指導教官研修	65
	22. 講師海外派遣研修	66
	23. 保障措置トレーニングコース（第5回アジア・太平洋地域国内計量管理制度(SSAC)トレーニングコース）	68

A5	平成14年度原子力研修研究委員会委員名簿	69
A6	平成14年度原子力研修研究委員会における討論概要	70
A7	平成14年度国際原子力安全技術研修専門部会委員名簿	72
A8	平成14年度国際原子力安全技術研修専門部会における討論概要	73
A9	規則・規範集並びに規定の作成例	74
A10	研修コースの「定員」に係わる制限条件	75
A11	研修コース担当の業務内容	76
A12	標準アンケート書式	79

A1 国際原子力総合技術センターの人員構成

1. スタッフ

国際原子力総合技術センター		
センター長 関 泰 次 長 水下 誠一 次 長 内田 正明 傍島 眞 (原子炉工学) 梶山 武義 青山 三郎		
東京研修センター	東海研修センター	技術交流推進室
事務長 大川 隆 松井 智明 益子 忠行*1 小室 孝雄*2 鶴岡 学*4 大内 重幸*4	事務長 脇坂 賢司 間瀬 勝 小野崎一豊	室 長 大友 昭敏 並木 伸爾 山崎 博之*3 薮 肇*4 (兼) 梶山 武義

*1: H14.12.1付着任 *2: H14.12.1付転出 *3: H14.12.16付転出 *4: 業務協力員

2. 教 官

(五十音順)

東京研修センター	東海研修センター
上沖 寛 (放射化学)	市川 博喜 (原子炉工学)
神永 博史 (放射線管理)	掛札 和弘 (原子炉動特性)
白石 浩二 (放射線物理)	櫛田 浩平 (放射化学)
生田 優子*1 (放射線影響)	小室 雄一 (原子炉物理)
関根 敬一*3 (環境分析化学)	佐藤 忠 (放射化学)
田中 高彬*2 (放射線計測)	鈴木 邦彦 (原子炉工学)
渡邊 祐平*2 (高分子化学)	武田 常夫 (廃棄物管理)
	文沢 元雄 (原子炉工学)
	秋濃 藤義*2 (原子炉実験)
	大村 英昭*2 (保健物理)
	小畑 雅博*2 (原子炉実験)
	加藤 清*2 (保健物理)
	新藤 隆一*2 (原子炉物理)
	高橋 昭雄*2 (保健物理)
	(兼) 須崎 武則 (原子炉実験)
	須賀 新一*4 (保健物理)

*1: 休職中 *2及び*3: 業務協力員 (*3: 9月30日退職) *4: 非常勤講師

A2 平成14年度研修実績

1. 東京研修センター

コース名	平成14年					期間	受講者数 (定員/回)	授業料(円) (消費税込)	備考
	4月	5月	6月	7月	8月				
基礎講習	15日~26日	8日~30日				10日間	11 (16)	65,100	
第5回基礎課程初級コース						17日間	21 (32)	116,550	
第270回基礎課程		3日~14日	24日~28日	23日~2日	10日~27日	10日間	7 (16)	106,050	
第266回 (放射線管理コース)						5日間	12 (16)	88,200	
第267回 (液体シンチレーション測定コース)						9日間	9 (16)	101,850	
第268回 (環境放射能測定コース)						12日間	17 (16)	106,050	
第269回 (ラジオアイソトープコース)						2日間	3 (16)	80,000	
第28回第一種作業環境測定士講習 (放射性物質)	第115回 8~12日	第116回 1日~5日	第117回 8日~12日	第118回 15~19日	第119回 19日~23日	第120回 26日~30日	159* (各回32)	162,100	*受講者総数
第115~121回第一種放射線取扱取扱主任者講習						第121回 2日~6日			
指導教官研修 (BATAN、VAEC教官) (OAP教官)		23日	22日	20日	20日	2か月 1か月	3 2	- -	BATAN: 1名、VAEC: 2名

2. 東海研修センター

コース名	平成14年												平成15年			期間	受講者数 (定員/回)	授業料(円) (消費税込)	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
炉工 学 部 門	第59回原子炉工学課程	16日														21週間	7 (16)	771,750	
	第3回原子炉工学基礎課程	16日		21日												10週間	8 (16)	347,812	
	第47、48回 原子炉工学特別講座		第47回(東京)上期 3~7日														10日間	28 (40)	91,350
				第48回(大阪)上期 17~21日													10日間	23 (40)	91,350
第29回原子力入門講座														14日	7日	4週間	22 (24)	134,400	
専 門 課 程	第38、39回 放射線防護基礎課程		13日	第38回 21日		2日					第39回 11日					各回 6週間	23 (各回24)	294,000	
	第33回核燃料工学講座				1日~12日						21日	8日				3週間	18 (24)	82,950	
	第24回放射性廃棄物管理講座															2週間	12 (24)	87,150	
	第1回中性子利用実験入門講座															2日間	15 (20)	14,700	
防 災 講 習	第270~282回 原子力防災入門講座															各回 2日間	495 (各回50)	11,500	
	第43、44回 原子力防災対策講座															各回 5日間	58 (各回32)	30,450	
																各回 2日間	109 (各回32)	11,550	
	第7~10回原子力特別防災研修															各回 2日間	47 (各回32)	8,400	

コース名	平成14年												平成15年			期間	受講者数 (定員/回)	授業料(円) (消費税込)
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
	講師海外派遣研修																	
国際研修		第3回フォローアップ研修 (放射線計測)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	第4回フォローアップ研修 (放射線防護)	
フォローアップ研修及び 国内コース運営支援 (インドネシア BATAN)		第3回フォローアップ研修 3~14日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	第4回フォローアップ研修 7~18日	
フォローアップ研修 (タイ OAP)		第1回フォローアップ研修 10~21日	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	第2回フォローアップ研修 (放射線防護)	
共催研修 (ベトナムVAEC-JAERI)																		
保障措置トレーニングコース (第5回アジア・太平洋地域国内計 量管理制度トレーニングコース)																		
MEXT原子力交流制度による 研修 (ベトナム交流生)																		

A3 平成14年度受講者数

1. 東京研修センター

(単位：人)

コース名		平成14年度	昭和33～平成13年度合計	累 計	備 考
基礎 講習	基礎課程初級コース	11	54	65	
	基礎課程	21	8,084(209*)	8,105(209*)	
専 門 課 程	放射線管理	7	623	630	
	液体シンチレーション測定	12	501	513	
	環境放射能測定	9	130	139	
	ラジオアイソトープ	17	229	246	
指定 講習	第一種作業環境測定士	3	495	498	
	第一種放射線取扱主任者	159	3,612	3,771	
国際 研修	指導教官研修	5*	30*	35*	
特 殊 課 程		—	37(34*)	37(34*)	平成7年度まで
専 門 課 程	密封線源	—	394	394	昭和49年度まで
	軟ベータアイソトープ	—	135(2*)	135(2*)	昭和47年度まで
	放射化分析	—	87	87	昭和47年度まで
	RIの工業への利用	—	36	36	昭和46年度まで
	RIの化学への利用	—	36	36	昭和47年度まで
	保健物理	—	119	119	昭和50年度まで
	RIの応用計測	—	66	66	昭和49年度まで
	RIの化学応用	—	24	24	昭和49年度まで
	原子力実験セミナー	—	580	580	平成3年度まで
	放射線化学	—	426(3*)	426(3*)	平成7年度まで
	RIの生物科学への利用	—	489(9*)	489(9*)	平成11年度まで
	放射線高分子プロセス	—	45	45	平成11年度まで
	オートラジオグラフィ	—	564(1*)	564(1*)	平成12年度まで
原子力教養セミナー		—	2,345	2,345	平成7年度まで
原子力実験セミナー初級講座		—	151	151	平成7年度まで
一般	原子力実験セミナー(東京コース)	—	145	145	平成9年度まで
原子力初歩講座		—	56	56	平成2年度まで
高級課程		—	230(4*)	230(4*)	昭和49年度まで
新入所員コース		—	996	996	昭和49年度まで
E P T A		—	20(15*)	20(15*)	昭和39年度のみ
国際 研修	JICAコース(RI・放射線実験)	—	137*	137*	平成13年度まで
	IAEAコース	—	170*	170*	平成13年度まで
合 計		244 (5*)	21,046 (614*)	21,290 (619*)	

*印は外国人

2. 東海研修センター

(単位：人)

コース名		平成 14年度	昭和33～平成 13年度合計	累 計	備 考
炉工部門	原子炉工学課程	7	1,693	1,700	旧一般課程
	原子炉工学基礎課程	8	21	29	
	原子炉工学特別講座	51	1,633	1,684	
	原子力入門講座	22	1,048	1,070	
専門課程	放射線防護基礎課程	23	111	134	
	核燃料工学講座	18	1,092	1,110	
	放射性廃棄物管理講座	12	626	638	
	中性子利用実験入門講座	15	—	15	(新設)
	原子力専門官研修	0	69	69	
防災講習	原子力防災入門講座	495	13,554	14,049	
	原子力防災対策講座	58	1,444	1,502	
	原子力特別防災研修	109	77	186	
	原子力保安検査官研修	47	111	158	
その他	原子炉主任技術者筆記試験対策特別講座	14	22	36	
	放射線管理実務研修	18	5	23	
国際研修	講師海外派遣研修	139*	383*	522*	
	保障措置トレーニングコース	17*	88*	105*	
	IAEA/EBPTトレーニングコース	—	38*	38*	
炉工部門	高級課程	—	66	66	昭和57年度まで
	原子炉工学専門課程	—	359	359	平成3年度まで
	(旧)原子炉工学課程	—	111	111	平成11年度まで
専門課程	保健物理専門課程	—	687	687	平成9年度まで
	放射線防護専門課程	—	503	503	平成9年度まで
一般	原子力実験セミナー(地域コース)	—	638	638	平成7年度まで
	原子力実験セミナー(東海、高崎コース)	—	1,083	1,083	平成9年度まで
防災講習	緊急時モニタリング初級講座	—	737	737	平成8年度まで
	緊急時モニタリング講座	—	163	163	平成8年度まで
	原子力防災管理者講座	—	306	306	平成8年度まで
	原子力防災職種別講座(消防、警察)	—	934	934	平成8年度まで
	原子力安全規制業務研修	—	12	12	平成13年度のみ
その他	JRR-1短期運転講習会	—	258	258	昭和38年度まで
	原子炉オペレータ訓練基礎課程	—	749	749	昭和50年度まで
	原子炉物理特別講座	—	29	29	昭和50年度まで
	原子炉安全工学講座	—	105	105	昭和53年度まで
	原子力計測講座	—	286	286	昭和57年度まで
	原子力教養講座	—	493	493	昭和59年度まで
	中性子散乱若手研究者研修	—	23	23	平成13年度のみ
国際研修	分析技術トレーニングコース(IAEA)	—	16*	16*	昭和62年度のみ
	国際原子力安全セミナー	—	234*	234*	平成8年度まで
	JICAコース (原子炉物理・動特性実験)	—	110*	110*	平成13年度まで
合 計		1,053 (156*)	29,917 (869*)	30,970 (1,025*)	

*印は外国人

A4 平成14年度研修カリキュラム

1. 第5回基礎課程初級コース

講義

1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 放射線と原子核	4	4. 放射線と生物影響	2
2. 放射線の測定法 (実験講義を含む)	4	5. 放射線取扱いと安全管理	4
3. アイソトープと元素	2	6. アイソトープ・放射線の利用	2
合 計		18単位	

実習

1単位 70分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 放射線と原子核の実験 (GM管によるβ壊変の測定、γ線の遮蔽実験)	4	3. アイソトープと元素の実験 (放射化分析)	3
2. 放射線の測定 (Ge検出器によるγ線スペクトル測定、液体シンチレーション測定)	6	4. 放射線と生物影響の実験	3
		5. 放射線管理と安全取扱いの実習	6
		6. アイソトープ・放射線利用の実験	3
合 計		25単位	

2. 第270回基礎課程

講義

1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子核物理概論	3	13. γ線スペクトロメトリ	1
2. 放射線と物質との相互作用	2	14. 液体シンチレーション測定法	1
3. 加速器概論	1	15. RI・放射線の安全取扱い	1
4. 放射化学概論	3	16. 被曝ばく量の限度	1
5. 放射線化学	2	17. 放射線モニタリング	2
6. RIの製造	1	18. 除染と廃棄物処理	1
7. 放射線生物学	1	19. 放射線施設	1
8. 放射線の身体的影響	1	20. RI・放射線の農学・生物学への利用	1
9. 放射線の遺伝的影響	1	21. RI・放射線の医学への利用	1
10. 内部被ばく	1	22. RI・放射線の理工学への利用	1
11. 放射線測定法概論	3	23. 放射線障害防止法	1
12. 線量測定法	1		
合 計		32単位	

演習

1単位 70分

演習名	単位数	演習名	単位数
1. 物理演習	1	3. 生物演習	1
2. 化学演習	1	4. 法令演習	1
合 計		4単位	

実習

1単位 70分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 線量測定	4	7. 放射化分析	5
2. γ線スペクトル測定	6	8. 放射線管理実習	5
3. 液体シンチレーション測定	6	9. オートラジオグラフィ	3
4. NaI(Tl)検出器によるγ線測定	3	10. 非密封RIの実習ガイダンス	1
5. 化学的線量測定	3	11. データ整理	3
6. ミルキング	5		
合 計		44単位	

その他 1単位 70分

項 目	単位数
1. オリエンテーションほか	4
合 計	4単位

3. 第266回専門課程（放射線管理コース）

講 義 1単位 70分

講 義 名	単位数	講 義 名	単位数
1. 放射線管理概論	1	10. 試料測定と放射能評価方法	1
2. 被ばく線量の限度と放射線障害	1	11. 非密封放射性同位元素の管理	1
3. 放射線測定法	1	12. 放射線モニタと点検校正	1
4. 線量測定法	1	13. 放射性廃棄物の管理	1
5. 外部被ばく管理	1	14. 汚染除去	1
6. 内部被ばく管理	1	15. 事故例と対策	1
7. 放射線施設	1	16. 放射線障害防止法	1
8. 施設放射線管理	1	17. 非密封RI取扱いガイダンス	1
9. 放射線管理測定技術	2	18. 放射性同位元素の使用許可申請	2
		合 計	20単位

実 習 1単位 70分

実 習 名	単位数	実 習 名	単位数
1. 線量測定	4	5. 表面汚染密度測定	4
2. 水中放射能濃度測定	4	6. 空气中放射能濃度測定 I	4
3. γ 線スペクトロメトリ	4	7. 空气中放射能濃度測定 II	4
4. 液体シンチレーション測定	4		
		合 計	28単位

その他 1単位 70分

演 習 名	単位数
1. オリエンテーションほか	2
合 計	2単位

4. 第267回専門課程（液体シンチレーション測定コース）

講 義 1単位 70分

講 義 名	単位数	講 義 名	単位数
〔I. 講義〕		〔II. 応用〕	
1. 液体シンチレーション測定法	2	1. 環境放射能測定	1
2. 試料調製法	1	2. 放射線管理	1
3. 測定法特論	1		
		合 計	6単位

実 習 1単位 70分

実 習 名	単位数	実 習 名	単位数
1. 液体シンチレーション測定（基礎） （ ^3H 、 ^{14}C 、 ^{45}Ca 、 $^3\text{H}/^{14}\text{C}$ の測定）	5	3. 放射線管理（スミア、呼気、尿、空气中の $^3\text{H}/^{14}\text{C}$ の測定等）	7
2. 液体シンチレーション測定（応用） （ケミルミ、 α 核種、高エネルギー β 、微弱放射能）	5		
		合 計	17単位

5. 第268回専門課程（環境放射能測定コース）

講義

1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 環境放射能測定の意義と展望	2	6. α 線スペクトロメトリ	1
2. 環境試料採取と前処理の方法	2	7. γ 線スペクトロメトリ	1
3. 環境試料の標準線源	1	8. 液体シンチレーション測定法	1
4. 低レベル放射能の測定法	1	9. 環境中ラドンの測定法	1
5. 環境の放射線源による線量寄与	1	10. 放射能測定データ解析法	1
合 計		12単位	

実習

1単位 70分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 環境放射線の線量測定法	4	5. LSCによる放射能測定法1	4
2. Si検出器による α 線分析法	3	6. LSCによる放射能測定法2	5
3. Ge検出器による放射能分析法	5	7. 環境中のセシウム分析法	4
4. NaI検出器による放射能測定法	3	8. 環境中ラドンガス・娘核種の測定法	4
合 計		32単位	

その他

1単位 70分

項 目	単位数
1. オリエンテーションほか	1
合 計 1単位	

6. 第269回専門課程（ラジオアイソトープコース）

講義

1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. RIの化学	2	8. 放射線発生装置	2
2. 放射線の物理	3	9. 原子炉概論	2
3. 放射線測定法	2	10. 除染と廃棄物処理	2
4. 放射線障害	2	11. 放射線事故例と対策	2
5. 放射線障害防止法	2	12. RI及び放射線の利用	1
6. 放射線モニタリング	1	13. γ 線ラジオグラフィ	1
7. 放射線施設	2	14. 原子力の現状	1
合 計		25単位	

実習

1単位 70分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 実習ガイダンス	1	5. γ 線測定1 (γ 線スペクトロメトリ)	5
2. 線量測定	4	5. γ 線測定2 (γ 線減衰の実験)	3
3. β 線測定1 (GMカウンタ)	4	6. RIの化学実習	4
4. β 線測定2 (液体シンチレーションカウンタ)	5	7. 放射線管理実習	4
合 計		30単位	

演習

1単位 70分

演習名	単位数	演習名	単位数
1. 物理・化学演習	1	2. 放射線管理演習	2
合 計		3単位	

その他

1単位 70分

項 目	単位数
1. オリエンテーションほか	2
合 計	2単位

7. 指定講習 第28回第一種作業環境測定士講習

講 義

講 義 名	
1. 機器取扱上の留意事項	I. 放射能計測器とその使用法、II. 放射化学分析、III. 蛍光光度分析

実 習

実 習 名	実 習 名
1. ろ紙試料の全 α 線放射能測定 2. 活性炭含浸カートリッジの全 γ 線放射能測定 3. γ 線スペクトル分析	4. 液体シンチレーション測定 (全 β) 5. 気密電離箱 (全 β)

修了試験

項 目	合 計
1. 実習レポートの提出及び筆記試験	13時間

8. 指定講習 第115～121回第一種放射線取扱主任者講習

講 義

講 義 名	時間数	講 義 名	時間数
1. 放射線安全管理の基本	2.5	6. 汚染除去法と放射性廃棄物処理	1.5
2. 放射性同位元素の運搬及び保管	1	7. 異常時の対策と措置	1
3. 装備機器及び発生装置の構造と安全取扱法	3	8. 放射線施設の計画及び設計	1.5
4. 密封小線源の安全取扱い	1.5	9. 放射線施設の保守管理	1.5
5. 非密封放射性物質の安全取扱い (I)	1.5		
		合 計	15時間

実 習

実 習 名	時間数	実 習 名	時間数
1. 非密封放射性物質の安全取扱い (II)	3	4. 空气中放射性物質濃度の測定	3
2. モニタ類の校正と空間線量率の測定	3	5. 表面汚染密度の測定	3
3. 水中放射性物質濃度の測定	3		
		合 計	15時間

修了試験

項 目	時間数
1. 実習レポートの提出及び筆記試験	1
合 計	1時間

9. 第3回原子炉工学基礎課程

講義・演習

1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子と原子核	12	21. BWRプラントの概要	2
2. 放射線物理	8	22. 核融合炉	2
3. 放射線計測Ⅰ	2	23. 保健物理	8
4. 放射線計測Ⅱ	2	24. 放射線の人体への影響	2
5. ラジオアイソトープの利用	1	25. 環境放射能測定	2
6. 原子炉物理	16	26. バックエンドの化学	2
7. 原子炉動特性	8	27. 核燃料物質の輸送	2
8. 原子炉工学概論	2	28. 放射性廃棄物の管理	2
9. 原子炉熱工学	12	29. 原子炉の解体	2
10. 原子炉構造工学	5	30. 原子力基本法	1
11. 構造安全性	2	31. 原子炉等規制法	2
12. 原子炉の制御	3	32. 放射線障害防止法	2
13. 核計装	2	33. 原子力損害賠償法	1
14. プロセス計装	2	34. 保障措置技術	1
15. 金属材料概論	3	35. エネルギー資源	2
16. 材料強度	2	36. 原子力防災対策	1
17. 燃料の基礎物性	2	37. 金属材料の強度	1
18. 軽水炉燃料	4	38. TCA炉物理実験	2
19. 燃料サイクル	4	39. 格子系の解析	1
20. PWRプラントの概要	2		
合 計		132単位	

実験・実習

1単位 70分

実験・実習名	単位数	実験・実習名	単位数
1. 霧箱による放射線飛跡の観察	3	7. 動特性解析	5
2. α 、 β 、 γ 線の遮蔽	3	8. 格子系の解析	5
3. アナログ計算機	3	9. TCA炉物理実験	5
4. 中性子実験	3	10. γ 線スペクトルと環境放射能	5
5. α 線の散乱と吸収	5	11. 金属材料の強度	5
6. 拡散・移動距離	5	12. 燃焼計算	5
合 計		52単位	

その他

1単位 70分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 施設見学（東海第2発電所ほか）	8	3. レクリエーション	3
2. 開講式、オリエンテーションほか	6		
合 計		17単位	

10. 第59回原子炉工学課程

講義・演習

1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子と原子核	12	46. 放射線の遮蔽	4
2. 放射線物理	8	47. 炉型と熱設計	2
3. 放射線計測Ⅰ	2	48. 原子炉の化学管理	2
4. 放射線計測Ⅱ	2	49. 高速炉燃料	1
5. ラジオアイソトープの利用	1	50. ガス炉燃料	1
6. 原子炉物理	16	51. 燃料の製造と検査	2
7. 原子炉動特性	8	52. 品質管理と試験検査	2
8. 原子炉工学概論	2	53. 照射後試験	1
9. 原子炉熱工学	12	54. 材料の照射効果	2
10. 原子炉構造工学	5	55. 材料の腐食	2
11. 構造安全性	2	56. 高速炉	3
12. 原子炉の制御	3	57. 高温ガス炉	2

(次ページへ続く)

(前ページより続く)

講義名	単位数	講義名	単位数
13. 核計装	2	58. 研究炉	2
14. プロセス計装	2	59. PWRの炉心設計	2
15. 金属材料概論	3	60. BWRの炉心設計	2
16. 材料強度	2	61. 軽水炉の反応度特性	2
17. 燃料の基礎物性	2	62. 発電炉の運転と安全管理	2
18. 軽水炉燃料	4	63. 発電炉の規制体系	2
19. 燃料サイクル	4	64. 特別講義(水素エネルギー)	2
20. PWRプラントの概要	2	65. 特別講義(原子力発電について)	2
21. BWRプラントの概要	2	66. 安全性概論	3
22. 核融合炉	2	67. 冷却材喪失事故	3
23. 保健物理	8	68. 反応度投入事象	1
24. 放射線の人体への影響	2	69. 確率論的安全評価	1
25. 環境放射能測定	2	70. 炉心損傷事故と事故管理	2
26. バックエンドの化学	2	71. 原子炉中の揮発性核種	2
27. 核燃料物質の輸送	2	72. 炉内のFP検出	2
28. 放射性廃棄物の管理	2	73. 事故例とその分析	1
29. 原子炉の解体	2	74. ヒューマンファクター	1
30. 原子力基本法	1	75. 事故時の被ばく評価	1
31. 原子炉等規制法	2	76. TCA炉物理実験Ⅱ	2
32. 放射線障害防止法	2	77. JRR-4運転	1
33. 原子力損害賠償法	1	78. 事故時シミュレーション	2
34. 保障措置技術	1	79. 二群拡散理論計算	1
35. エネルギー資源	2	80. 通常時シミュレーション	1
36. 原子力防災対策	1	81. 耐震計算	2
37. 金属材料強度	1	82. 非破壊検査	1
38. TCA炉物理実験Ⅰ	2	83. 炉物理演習	8
39. 格子系の解析	1	84. 熱工学演習	4
40. 炉物理実験	4	85. 構造力学演習	2
41. 炉心核設計	4	86. 炉物理実験事前解析	2
42. 原子炉構造基準	2	87. 炉心核設計計算まとめ	2
43. 建造物の耐震設計	2	88. TCA実験まとめ	3
44. 構造設計と材料選定	2	89. 放射線防護	4
45. 原子炉システムの動特性と制御	2	90. 総合演習	12
合 計		252単位	

実験・実習

1単位 70分

実験・実習名	単位数	実験・実習名	単位数
1. 霧箱による放射線飛跡の観察	3	13. 通常時シミュレーション	10
2. α 、 β 、 γ 線の遮蔽	3	14. 動特性解析Ⅱ	5
3. アナログ計算機	3	15. 二群拡散理論計算	5
4. 中性子実験	3	16. 照射後試験	3
5. α 線の散乱と吸収	5	17. 耐震計算	3
6. 拡散・移動距離	5	18. 炉心核設計計算	10
7. 動特性解析Ⅰ	5	19. TCA炉物理実験Ⅱ	15
8. 格子系の解析	5	20. JRR-4運転	10
9. TCA炉物理実験Ⅰ	5	21. 非破壊検査	5
10. γ 線スペクトルと環境放射能	5	22. 事故時シミュレーション	10
11. 金属材料の強度	5	23. 沸騰熱伝達	5
12. 燃焼計算	5	24. JRR-1シミュレータ	5
合 計		138単位	

その他

1単位 70分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 施設見学(東海第2発電所ほか)	16	3. レクリエーション	3
2. 開講式、オリエンテーションほか	7		
合 計		26単位	

11. 第47、48回原子炉工学特別講座

講義

1単位 60分

講義名	単位数	講義名	単位数
I. 原子炉理論 (炉物理)	20	IV. 運転制御	15
II. 原子炉設計	21	1. 動特性	9
1. 熱水力	11	2. 計装・制御	3
2. 構造力学	7	3. 安全性	3
3. 設計基準	3	V. 放射線防護	4
III. 原子炉燃料	8	VI. 法令	2
1. 原子炉燃料	4		
2. 原子炉材料	4		
合 計		70単位	

12. 第29回原子力入門講座

講義・演習

1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
I. 原子力の基礎	18	2. 放射性廃棄物管理	2
1. 原子と原子核	6	3. 放射線の人体への影響	2
2. 放射線の性質と測定	6	V. 原子力と社会、その他	12
3. 原子炉物理の基礎	6	1. 原子力概論	2
II. 原子力発電	7	2. 放射線障害防止法	2
1. 動力炉のしくみ	3	3. 原子炉等規制法	2
2. 原子炉の制御	2	4. 核不拡散と保障措置	1
3. 原子炉の安全性	2	5. ラジオアイソトープの利用	1
III. 原子炉燃料	6	6. 原子力防災	2
1. 燃料サイクル	2	7. 原子炉の解体	1
2. 軽水炉燃料	2	8. 核融合	1
3. 核燃料の輸送	2	VI. 実習ガイダンス	1
IV. 保健物理	6	1. TCA実習	1
1. 保健物理概論	2		
合 計		50単位	

実習

1単位 70分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 霧箱による放射線飛跡の観察	3	5. 中性子実験	3
2. α 、 β 、 γ 線の透過測定	3	6. JRR-1シミュレータの運転・特性測定	3
3. 簡易放射線測定器の取扱い	3	7. TCA実習	3
4. γ 線エネルギースペクトルの測定	3	8. 燃焼計算	3
合 計		24単位	

その他

1単位 70分

項目	単位数	項目	単位数
1. 施設見学	8	2. オリエンテーションほか	5
合 計		13単位	

13. 第33回核燃料工学講座

講義

1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子炉燃料概論	1	19. ウラン濃縮	2
2. 原子炉燃料特論	1	20. 燃料再処理	2

(次ページへ続く)

(前ページより続く)

講義名	単位数	講義名	単位数
3. 原子炉燃料の化学	1	21. 実用燃料照射後試験	2
4. 原子炉燃料の物性	2	22. 原子炉燃料照射挙動の基礎	2
5. 炉物理入門	3	23. 燃焼率測定	1
6. エネルギー資源	2	24. 高温ガス炉燃料	1
7. 軽水炉燃料	2	25. 原子炉材料概論	2
8. 軽水炉燃料の製造	2	26. 被覆管の耐久性	2
9. 燃料の検査	2	27. 被覆管の照射挙動	2
10. 研究試験炉燃料	1	28. 原子力関連法規 (原子炉等規制法)	1
11. ウラン燃料の安全取扱い	2	29. 原子力関連法規 (放射線障害防止法)	1
12. 臨界安全	2	30. 計量管理	1
13. プルトニウムの安全取扱い	1	31. 核物質防護	1
14. 高速炉・新型転換炉の燃料と材料	2	32. 保障措置	1
15. 高速炉燃料	1	33. 核燃料輸送技術	2
16. MOX燃料	1	34. 核燃料輸送物の安全性	2
17. 燃料の精錬	1	35. 廃棄物管理	2
18. 燃料サイクル	2		
		合 計	56単位

その他

1単位 70分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 施設見学 (原子燃料工業(株)ほか)	2	2. オリエンテーションほか	4
		合 計	6単位

14. 第24回放射性廃棄物管理講座

講 義

1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
I. 概論	2	V. 低レベル廃棄物の処分	2
1. 放射性廃棄物管理概論	2	1. 低レベル廃棄物の処分と安全評価	1
II. 低レベル廃棄物処理の技術	6	2. 低レベル廃棄物の処分の実際	1
1. 放射性核種の発生源	1	VI. 高レベル廃棄物の処理処分	3
2. 汚染除去	1	1. 高レベル廃棄物処理処分概論	2
3. 気体廃棄物の処理技術	1	2. 高レベル廃棄物処理処分の現状	1
4. 液体廃棄物の処理技術	1	VII. 関係法規	2
5. 固体廃棄物の処理技術	1	1. 放射性廃棄物関係法規	1
6. 廃棄物中の技術基準及び放射能の測定	1	2. 廃棄物の規制除外、免除	1
III. 保健物理	3	VIII. 特論	6
1. 被ばく線量の限度	2	1. わが国の放射性廃棄物の動向 (その1)	1
2. 環境の放射線管理	1	2. わが国の放射性廃棄物の動向 (その2)	1
IV. 低レベル廃棄物管理の実際	5	3. 核燃料輸送物の安全性	2
1. 研究施設における廃棄物管理	1	4. TRU廃棄物の処理処分	1
2. 核燃料再処理施設における廃棄物管理	1	5. 医療廃棄物管理	1
3. 原子力発電所における廃棄物管理	2		
4. 原子力施設の解体に伴う廃棄物管理	1		
		合 計	29単位

実 習

1単位 70分

実 習 名	単位数	実 習 名	単位数
1. 放射性廃棄物処理施設実習 (1) (東海研)	3	2. 放射性廃棄物処理施設実習 (2) (大洗研)	3
		合 計	6単位

その他

1単位 70分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 施設見学	3	2. オリエンテーションほか	6
		合 計	9単位

15. 第1回中性子利用実験入門講座

講義

1単位 60分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 中性子源概論	1.5	解析、粉末構造解析、残留歪み解析、小角散乱、アジオグラフィ、即発ガンマ分析)	
2. 中性子測定法	1		
3. 中性子応用科学（総論、単結晶構造	4		
合 計		6.5単位	

実習

1単位 60分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 実験ガイダンス	0.5	3. まとめ	1
2. グループ実験	5		
合 計		6.5単位	

(注) 粉末回折、生物回折、歪み解析、小角散乱、アジオグラフィ、即発ガンマ分析のいずれかを選択して実験する。

その他

1単位 60分

項 目	単位数
1. オリエンテーションほか	1
合 計	9単位

16. 第270～282回原子力防災入門講座

(1) 12道府県

講義

1単位 60分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子力発電と安全対策	2	4. 放射線被ばくの防護対策 5. 地域防災計画の概要	2 0.5
2. 放射線の基礎	2		
3. 原子力防災対策と活動	1		
合 計		7.5単位	

実習

1単位 60分

実習名	単位数
1. 放射線測定器の取扱い	2
合 計	2単位

その他

1単位 60分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 質疑応答	1	2. オリエンテーションほか	0.5
合 計		1.5単位	

(2) 青森県

講義

1単位 60分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 核燃料サイクルと施設の安全対策	2	4. 放射線被ばくの防護対策 5. 青森県原子力防災計画の概要	2 0.5
2. 放射線の基礎	2		
3. 原子力防災対策と活動	1		
合 計		7.5単位	

実 習

1単位 60分

実 習 名	単位数
1. 放射線測定器の取扱い	2
合 計	2単位

その他

1単位 60分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 質疑応答	1	2. オリエンテーションほか	0.5
合 計		1.5単位	

17. 第43、44回原子力防災対策講座

講 義

1単位 70分

講 義 名	単位数	講 義 名	単位数
1. 原子力発電と安全対策	1	6. 緊急時環境放射線モニタリング	1
2. 原子力発電所の運転管理	1	7. 緊急時環境放射能影響予測システム	1
3. 放射線とその測定	1	8. 放射線の人体への影響	1
4. 臨界事故と臨界安全	1	9. 災害と情報伝達の諸問題	2
5. 原子力防災対策の基礎(1)、(2)	2	10. 原子力災害対策特別措置法	1.5
合 計		12.5単位	

実 習

1単位 70分

実 習 名	単位数
1. 放射線測定器及び防護具の取扱い	3
合 計	3単位

その他

1単位 70分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 施設見学	5	2. オリエンテーションほか	1.5
合 計		6.5単位	

18. 第7～10回原子力特別防災研修

講義・実習

1単位 70分

講義・実習名	単位数	講義・実習名	単位数
1. 放射線の種類と性質	1.5	3. 放射性物質の安全取扱い・汚染除去	2.5
2. 各種サーベイメータ・被ばく測定器の取扱いと測定評価	2.5	4. 防護具の取扱い・空気汚染の測定評価	2.5
合 計		9単位	

その他

1単位 70分

項 目	単位数
1. オリエンテーションほか	1
合 計	1単位

19. 第1、2期原子力保安検査官研修（基礎）及び赴任前研修

実習

1単位 70分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. α 、 β 線の透過実験	2	3. 放射線防護具の取扱い	2
2. 簡易放射線測定器の取扱い	3	4. 環境試料採取、測定	3
		合計	10単位

20. 第3回原子炉主任技術者筆記試験対策特別講座

講義

1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 炉物理	14	5. 構造	3
2. 熱工学	9	6. 放射線防護	3
3. 動特性	6	7. 法令	2
4. 材料	3		
		合計	40単位

21. 指導教官研修

回数 期間 研修生 研修項目	第10回（インドネシア、ベトナム、タイ）				
	平成14年7月23日 ～9月20日			平成14年8月22日 ～9月20日	
	Sugito (BATAN)	Phan Thi Tuong Van (VAEC)	Dang Thi Hong (VAEC)	Angkanan Aungrarat (OAP)	Warapon Wanitsuksombut (OAP)
1. 開講式、修了式、ガイダンス、安全教育、RIの取扱技術	1.5日	1.5日	1.5日	1.5日	1.5日
2. サーマーターの取扱い	1日	1日	1日	—	—
3. 表面汚染測定	1日	1日	1日	—	—
4. 実験データの統計処理	0.5日	0.5日	0.5日	—	—
5. 放射線の生物影響	0.5日	0.5日	0.5日	—	—
6. サーマーターの校正	4日	4日	4日	—	—
7. γ 線スペクトル分析	5日	5日	11日	6日	—
8. ガスの放射能測定	3日	3日	3日	—	—
9. コンプトン散乱と γ 線の減弱	5日	5日	—	—	—
10. 個人線量計の校正と運用	3日	3日	—	—	—
11. ガスモニタリング	—	—	6日	—	—
12. 中性子放射化分析	4日	4日	—	—	—
13. 液体シレーション測定	5日	—	5日	5日	—
14. 蛍光X線分析	—	5日	—	—	—
15. 原子力防災対策	—	—	—	—	4日
16. 放射線管理官プログラム	—	—	—	—	6日
17. ネット作成・研修指導技術	2.5日	2.5日	2.5日	2.5日	3.5日
18. 施設見学	5日	5日	5日	5日	5日
合計	41日	41日	41日	20日	20日

22. 講師海外派遣研修

(1) インドネシア

研修名	第3回フォローアップ研修 放射線計測	第4回フォローアップ研修 放射線防護	新コース運営支援 研究炉保守
実施日	平成14年6月3日～14日	平成14年10月7日～18日	平成14年10月21日～11月1日
研修生	24名	22名	15名
派遣講師	上沖寛	上沖寛、片桐浩*	大友昭敏、中野正弘、 小島久幸、谷政則*
研修内容	1単位:45分 講義:44単位 ・核分光の工業利用紹介Ⅰ、Ⅱ ・放射線検出器 ・放射線分析ソフトウェア ・核分光のための電子工学 ・マルチチャンネルアナライザー ・統計処理 ・エネルギースペクトルの解釈 ・放射化学 ・放射能の標準化 ・環境放射能分析技術 ・放射性物質の安全取扱い ・実習ガイダンス ・討論 実習:36単位 ・化学実験準備 ・HPGe検出器によるγ線スペクトロスコピー測定Ⅰ、Ⅱ(質的分析) ・γ線減弱係数測定 ・高性能液体クロマトグラフィーによる測定 ・α線スペクトロスコピーによるプルトニウムの放射化学分析 ・LSCによる測定 ・コンプトン散乱 ・Si(Li)検出器によるX線スペクトロスコピー測定	1単位:45分 講義:48単位 ・放射線と物質との相互作用 ・線量諸量と単位 ・放射線防護の基礎 ・放射線の人体への影響 ・放射線防護 ・インドネシアにおける放射線防護規制 ・放射線サバイバルⅠ、Ⅱ ・放射化学/高性能液体クロマトグラフィー/LSCによる測定 ・放射線計測機器 ・放射性物質の安全取扱い ・実習ガイダンス ・討論 実習:32単位 ・化学実験準備 ・漏洩試験 ・高性能液体クロマトグラフィーによる測定 ・サーベイメーターの較正 ・TLD ・遮蔽設計 ・粉塵中の放射能測定 ・液体シンレーション計測	1単位:90分 講義:29単位 ・研究炉の技術とその応用 ・原子炉計装・制御の基本 ・原子炉の電トロ・メカニック ・電力技術 ・プロセス補助システムのメンテナンス ・原子炉計装・制御システムのメンテナンス ・原子炉電気システムのメンテナンス ・メンテナンス管理 ・冷却水処理 ・原子炉の安全性 ・トラブルシューティング ・安全作業 ・メンテナンス中の品質保証 ・討論 実習:6単位 ・機械システムメンテナンス(プロセス系及び換気・冷却系) ・電気システムメンテナンス ・原子炉計装メンテナンス(計装系、制御系及び防護装置)

*(財)放射線利用振興協会からの派遣者

(2) タイ

研修名	第1回フォローアップ研修 放射線防護	第2回フォローアップ研修 原子力技術と応用
実施日	平成14年6月10日～6月21日	平成14年10月7日～18日
研修生	20名	18名
派遣講師	生田優子、桜井勉*	生田優子、桜井勉*
研修内容	1単位:90分 講義:20単位 ・放射線防護の最近の進歩 ・電離放射線の生物学的影響	1単位:90分 講義:22.5単位 ・タイにおける原子力技術の紹介とその多様な応用 ・基礎原子物理学

(次ページへ続く)

(前ページより続く)

<p>研修内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・研究所の規則 ・HPLC ・放射線の検知と計測 ・放射線モニタリングの実際 ・放射線遮蔽の基本概念 ・遮蔽設計におけるモンテカルロ計算の基本概念 ・記録管理 ・リスク評価 ・放射線及び放射性物質の安全取扱い ・放射性核種の摂取による職業被ばくの評価 ・放射線事故とその対策 ・実習ガイダンス ・パネルディスカッション ・報告及び討論、スペシャルレポート <p>実習：18単位</p> <ul style="list-style-type: none"> ・α線及びβ線測定 ・環境試料中の放射性物質 ・汚染のモニタリングと除染方法 ・各種サーベイメーターによる放射線検知 ・線量測定による外部被ばくの個人線量測定 ・放射性ガスの測定 ・空気中の放射性粉塵濃度の測定 ・液体シンレーション測定による³H及び³²Pの分析 	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線及び放射性物質の安全取扱い ・放射線防護と放射線安全の原則 ・線量測定 ・放射性廃棄物管理 ・放射線化学の応用 ・放射線及び放射性物質の工業への応用 ・放射線生物学の基礎 ・害虫駆除のための不妊虫放飼法技術 ・放射線による作物改良 ・食品照射 ・放射線及び放射性物質の医学への応用 ・研究教育における放射線及び放射性物質の応用 ・実習ガイダンス ・報告及び討論 <p>実習：16単位</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種サーベイメーターによる放射線検知 ・工業分野：湿度と液面測定/ラジオアイソトープトレーサ法及びガンマ放射線グラフィ ・研究教育分野：高性能液体クロマトグラフィによる分析及び微量成分の分離 ・環境分野：環境試料のNAA ・考古学分野：放射性炭素年代測定法 ・線量測定 ・液体シンレーション測定による³H、¹⁴C及び³²Pの分析 ・食品及び農産物中の放射線測定 ・オートラジオグラフィ
-------------	--	---

* (財)放射線利用振興協会からの派遣者

(3) ベトナム

研修名	第3回 (通算第19回) JAERI-VAEC共催研修	第4回 (通算第20回) JAERI-VAEC共催研修
		放射線計測
実施日	平成14年10月7日～18日	平成15年2月17～28日
研修生	20名	20名
派遣講師	白石浩二、櫛田浩平、渡辺祐平、野口正安* 関根敬一*、須賀新一*	白石浩二、大村英昭、山本英明、野口正安* 野口暁*、須賀新一*
	<p>1単位：45分 講義：46単位</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線と物質との相互作用 ・放射線計測 ・放射線防護の基礎 ・放射線の生物影響 ・蛍光X線分析 ・γ線スペクトロメトリ①測定機器 ・γ線スペクトロメトリ②分析 ・実験データの誤差と統計解析 ・放射性物質の安全取扱い ・液体シンレーション測定の基礎 ・環境放射能分析法 	<p>1単位：45分 講義：50単位</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線と物質との相互作用 ・線量諸量と単位 ・放射線の生物影響 ・国際放射線防護基準 ・ベトナムにおける放射線安全管理規制 ・日本における放射線防護システム ・放射性物質の安全取扱い ・放射線計測 ・実用放射線モニタリング ・汚染除去と廃棄物管理 ・放射線事故対策

(次ページへ続く)

(前ページより続く)

<ul style="list-style-type: none"> ・放射化学 ・中性子放射化分析 ・実習ガイダンス ・プレゼンテーション・討論 <p>実習：32単位</p> <ul style="list-style-type: none"> ・化学実験の準備 ・蛍光X線分析 ・γ線スペクトロメトリ (Ge) ・コンプトン散乱 ・β線の最大エネルギーの測定 ・γ線スペクトロメトリ (NaI) ・中性子放射化分析 ・α線スペクトロメトリ ・液体シンレーション測定 	<ul style="list-style-type: none"> ・実習ガイダンス ・プレゼンテーション・討論 <p>実習：28単位</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線の種類とサーベイメータ ・ガスマニトリング ・遮蔽設計 ・γ線スペクトロメトリ ・物質によるγ線減弱の測定 ・γ線場の線量と環境γ線の測定 ・表面汚染検査と除染 ・大気中の放射能測定 ・個人線量測定法 (TLD)
---	---

* (財)放射線利用振興協会からの派遣者

23. 保障措置トレーニングコース

(第5回アジア・太平洋地域国内計量管理制度 (SSAC) トレーニングコース)

講義

1単位 70分

研修項目	研修項目
<ol style="list-style-type: none"> 1. 国の保障措置システムと経験 2. IAEAの保障措置の法的枠組 3. IAEAの保障措置の概要 4. モデル施設における施設レベルの核物質計量管理 5. モデル施設におけるIAEA査察活動 6. 強化された保障措置と統合保障措置 7. モデル追加議定書 8. 追加議定書の実施 (日本における実例) 9. GNF-Jにおける核物質梱卸 10. 非破壊分析技術 	<ol style="list-style-type: none"> 11. 核物質の破壊分析技術：同位体組成の確定 12. 環境試料分析のための加速器質量分析法 13. IAEAの封じ込めと監視技術の概要 14. CTBT技術 15. 保障措置のための環境試料分析 16. 保障措置実施組織の構成、機能及び経験 (インドネシア) (韓国) (オーストラリア) (EU) 17. IAEA核物質計量管理の基本概念 18. IAEAへの報告事項 (Code10)

実習

1単位 70分

研修項目	研修項目
<ol style="list-style-type: none"> 1. 臨界集合体施設の設計情報質問事項の作成 2. 設計情報質問事項及び施設付属書 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 追加議定書が要求する申告の作成 4. 核物質防護の適用 (机上演習を含む)

その他

1単位 70分

研修項目	研修項目
<ol style="list-style-type: none"> 1. ワークショップ：IAEAの保障措置の法的枠組 2. ワークショップ：追加議定書 3. ワークショップ：IAEAへの報告事項 (アトム施設) (パルカ施設) 4. ワークショップ：国レベルの国内保障措置制度の確立 	<ol style="list-style-type: none"> 5. ワークショップ：施設レベルの核物質計量管理制度の確立 6. 実演と実行：核物質測定 7. パネル討論：各国の保障措置に係る経験を踏まえたパネル討論 8. 実演：パソコンによるIAEA報告書の入力及び作成

A5 平成14年度原子力研修研究委員会委員名簿

区分	氏名	現職名
委員長	安岡 弘志	日本原子力研究所 先端基礎研究センター長
委員	飯田 浩史	産経新聞社 論説委員室 論説顧問
委員	荻田 忠美	(社)日本アイソトープ協会 学術部長
委員	海江田圭右	(財)核物質管理センター理事・東海保障措置センター所長
委員	鐘ヶ江直道	日本原子力発電(株) 総合研修センター 所長
委員	神永 文人	茨城大学工学部機械工学科 教授
委員	河合 武	京都大学原子炉実験所中性子科学部門 教授
委員	鈴木 元一	(社)日本原子力産業会議 事務局次長 アジア協力センターマネージャー
委員	田辺 哲朗	名古屋大学理工科学総合研究センター 教授
委員	中川 晴夫	(社)日本電機工業会 原子力部長
委員	野村 保	核燃料サイクル開発機構 原子力緊急時支援・研修センター長
委員	藤井 靖彦	東京工業大学原子炉工学研究所長 教授
委員	松村 洋	関西電力(株)取締役 原子力事業本部 副事業本部長
委員	矢川 元基	東京大学大学院工学系研究科システム量子工学専攻 教授
委員	若林 利男	日本原子力研究所 理事・東海研究所所長
委員	竹下 功	日本原子力研究所 東海研究所副所長
委員	野田 健治	日本原子力研究所 企画室長
委員	田中 三雄	日本原子力研究所 国際協力室長
委員	関 泰	日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター長
幹事	内田 正明	日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター次長
幹事	水下 誠一	日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター次長

A6 平成14年度原子力研修研究委員会における討論概要

1. 第1回原子力研修研究委員会

(1) 平成14年度事業活動及び平成15年度事業計画（国際研修を含む）に関して

- ・ 15年度計画で原子炉工学課程の期間を短縮する理由について質問があり、派遣元で期間短縮の希望があること、また、期間を21週間から12週間と短縮しても主要科目はカバーできることが説明された。
- ・ 国際研修の対象国がインドネシア、ベトナム、タイとなっている経緯について、質問があり、インドネシアとタイに関してはこれまで原研との協力の実績があること、またこれらの国から研修協力の依頼があつて実施している旨説明があつた。
- ・ 韓国の国際研修活動について質問があり、IAEAと共催で10コース程度実施されているが、このやり方が対象国に役立つ人材養成になっているかどうか議論があることを説明した。このことに関連して、韓国では燃料関係で世界の先端を行きたいと考えていること、中国では原研の研修よりややレベルの高い研修を考えていることについて説明があつた。
- ・ IAEAとの共催コースについて、また国際研修での資格取得について質問があり、IAEAとの共催コースとして保障措置コースや原子炉安全コースを実施していること、国際研修では資格取得には関連しないものの、タイでは実施した共催研修が放射線取扱主任者資格取得のための研修の基礎となっていることについて説明あつた。

(2) 新法人における研修事業・原子力人材育成の在り方に関して

- ・ 資料の新法人の研修内容が原研側だけのものに見えるとの指摘があり、原研の研修センターは主に所外を対象としているのとは対照的に、サイクル機構は内部研修を主体とし所外向けにはオフサイトセンターに関わる防災研修のみ実施していることを説明した。このことに関係した新法人の研修の表現や内容についてさらに検討することとした。
- ・ 新法人の研修内容に中性子科学関係があまりないが、中国、韓国では中性子科学を重要視しているとの意見が出され、そのような研究的な分野は原研全体で考えること及び現在研修センターでは中性子科学入門講座を実施しており新法人においてもこの程度の研修になるであろうとの説明があつた。
- ・ 新法人の役割と優先度に「原子力平和利用の推進」をいれるべきであるとの意見が出された。また「原子力に関する知識の普及」の分野に限らず、新法人OBの活用についての提案がなされた。
- ・ 人材養成の進め方で、①原子力安全確保に寄与する人材養成、②原子力専門分野の研究者・技術者の養成、③大学との連携強化による研究者・技術者の養成、④原子力防災に従事する専門家の養成及び⑤原子力に関わる知識の普及の①から⑤と⑥アジア・太平洋諸国における原子力安全への貢献を並列的に掲げているが、①から⑤と⑥とは関連づけて進めべきとの意見があつたが、まず国内研修があり次に国際研修があるという考え方に立っている旨の回答がなされた。

2. 第2回原子力研修研究委員会

(1) 国際原子力安全技術研修専門部会報告について

- ・インドネシア、タイ、ベトナムを対象とした放射線防護研修や放射線計測研修の自立化を目的とした指導教官研修及び対象国における共催研修の実施に関して、指導を受けた教官の評価や対象国における共催研修の評価が大事であるとともに、また指導を受けた教官のフォローアップは必要であるとの指摘があり、インドネシア、タイにおける研修の自立化は良く指導を受けた教官が活躍していることが明され、指導教官研修を受けた教官のフォローアップは今後考慮する旨回答がなされた。
- ・アジアに対する戦略的構想やネットワークの必要性とともに、日本の関連する研修事業を総括的に議論するところが必要であるとの意見が出され、現時点では3国の研修組織の確立と自立化及び近隣アジアへの展開が課題であること、また、関連機関と連携して進めていることが説明された。

(2) サイクル機構の委員によるサイクル機構で実施している研修の概要の報告について

- ・JNCでの研修全体の実施体制、及び防災研修に関して受講料、対象者、原研の研修との棲み分け等の質問があり、実施体制に関して防災研修は支援研修センター、危機管理は安全推進本部、訴訟は品質保証推進部、内部研修は人事部人材開発課がそれぞれ所掌していること、防災研修に関して受講対象は自治体の防災業務従事者であり受講料は取っていないこと、原研とJNCは連携し協力している等の回答があった。

(3) 大学院大学構想に関して委員から出された主な意見

- ・大学院大学構想の主旨には賛成であり必要と考えるが、やるからには博士課程までやるべきであり、大学からも入れるようにすべき。社会人の再教育との案であるがもっとアカデミックであるべき。
- ・原子力大学院に人が来るかは疑問であり、また、大学校となれば運営は大変である（学生を集めることから学生の就職まで考える必要がある）
- ・仏のINSTの大学院構想と似ているが、決定的に違うところは仏では国が方針を明確にし、軍の施設維持管理までキャリアパスが明確になっている。日本では大学が原子力課程を持ち原研と連携するシステムが考えられる。国のしっかりした方針があれば大学に学生は来る。
- ・京大の原子力関係の就職状況は25人中3人が原子力界に行き、残りはITやバイオであり、教育では原子力から離れており、また燃料や炉物理の先生がいなくなりつつある。国がはっきりした将来構想を出すことが必要で、このような提案の背景に夢のある内容が必要。
- ・電力で人を採用する場合、原子力よりは電気や化学出身をとりOJT教育で育て上げている。炉主任はプラントに1人いればよい程度でニーズはあまりない。
- ・原子力大学院という専門コースに関して、開発プロジェクトがなければエンジニアはいらない。
- ・社会人再教育という観点からは、企業のコストダウンの視点でのニーズはあろう。必要なのは学位ではなく社会に認められた資格である。学位授与にこだわると審査に非常な労力が必要となる。私学の放射線教育を受けた学部卒はメンテナンスが大事な産業構造の中でニーズがある。
- ・内容から判断して専門職大学院構想と考えられる。専門職大学院は研究業績を問われない。

A7 平成14年度国際原子力安全技術研修専門部会委員名簿

区 分	氏 名	現 職 名	備 考
部会長	海江田圭右	(財)核物質管理センター理事 東海保障措置センター 所長	
専門委員	工藤 和彦	九州大学 大学院工学研究院 エネルギー量子工学部門 教授	
専門委員	芹澤 昭示	京都大学 大学院工学研究科 原子核工学専攻 教授	
専門委員	鈴木 元一	(社)日本原子力産業会議 事務局次長 アジア協力センター マネージャー	
専門委員	石川 秀高	(財)原子力安全研究協会 国際研究部長	
専門委員	藤元 憲三	放射線医学総合研究所 放射線安全研究センター 防護体系 構築研究グループ グループリーダー	
専門委員	安田 秀志	(財)放射線利用振興協会 国際原子力技術協力センター長	
専門委員	田中 三雄	日本原子力研究所 国際協力室長	第1回委員会
専門委員	若林 利男	日本原子力研究所 国際協力室長	第2回委員会
専門委員	小林 晋昇	日本原子力研究所 研究炉部長	
事業委託者	竹内 新也	文部科学省 研究開発局 原子力課 国際原子力協力企 画官	
事業委託者	佐伯 浩治	文部科学省 科学技術・学術政策局 原子力安全課 保障措置室長	
事務局	関 泰	日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター長	
事務局	大友 昭敏	日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター 技術交流推進室長	

A8 平成14年度国際原子力安全技術研修専門部会における討論概要

1. 第1回国際原子力安全技術研修専門部会

- ・機器の維持管理について質問があり、保守をする人間の派遣と同時に保守管理要員の育成を行っている旨回答があった。
- ・フォローアップ研修の際に使用される言語について質問がなされ、研修は原則現地語で行い、ミーティング等は英語を使用している旨回答があった。
- ・指導教官研修参加者の年齢制限について質問がなされ、45歳を目安としているが、各国の事情等で若干の高低があるが、できる限り若く将来性のある人材の派遣を派遣元に依頼している旨回答があった。
- ・保障措置トレーニングコース（SGコース）の対象国が近隣アジア諸国に限定されたものであるのはなぜかとの質問があり、平成14年度はIAEAとの共催のため限定された旨の回答があった。
- ・研修機器の保守技術指導については、大変重要であり非稼動機器の再生も期待できる旨の発言があった。
- ・第4対象国に関する質問がなされ、候補国としてフィリピンとマレーシアがあり、情報収集等を行っていききたい旨回答がなされた。

2. 第2回国際原子力安全技術研修専門部会

- ・タイにおける「緊急時対応」の新コースについて質問があり、これは平成15年度から始まる新コースであり、国内の防災コースのかなりの部分を利用できると考えている旨回答があった。
- ・研修の自立の程度について質問がなされ、タイ、インドネシアともかなり自立しているが、機器保守の支援が必要である旨回答があった。
- ・指導教官研修について、受入側としての評価が必要である旨発言があった。
- ・現地の教官が現地で行う指導教官研修をサポートしてはどうかとの発言があった。
- ・インドネシア原子力庁の新しい工業利用の研修について機器の整備状況及び原研の類似の国内研修コースに関する質問がなされた。これに対し、機器についてはほとんど現地のものを利用するが、一部足りない機器もあるのでサポートが必要である旨の回答があった。また、類似のコースとしては中性子利用コースある旨回答があった。また、インドネシアで工業利用をテーマとする研修は大変良いので是非支援して欲しい旨発言があった。
- ・第4国展開に関する質問があり、候補となっているフィリピン、マレーシア等に対する人材養成の効果に疑問があり、現時点ではむしろ現在の3か国の内容充実が効果的と考えている旨回答がなされた。
- ・事業の透明性の観点から、指導教官研修の候補者選択過程の明確化について発言があった。

A9 規則・規範集並びに規定の作成例

平成14年度 研修向上WG

1. 規則・規範集並びに規定の認知手順の例

- (1) 規則・規範集の表題は「研修コース運営に関する規則・規範集」とし、内容は研修コース運営に直接関係する事項に限定する。
- (2) 内容は当WGで作業した後、東京・東海地区の会議（地区会議）で検討して、会議で合意を得た後、センター長名で公布する。
- (3) 規則はゆるやかな、遵守しやすいものとする。また必要に応じて改訂、追加する。
- (4) 上記内容を、規則集として文書化し、各職員に配布する。

2. 規則・規範集の例

「研修コース運営に関する規則・規範集」に関する項目の例：

(1) 研修コース（課程、講座、等）の定員

主として講義室、実習室の容量、実習器具の個数、実習の効果的方法等を考慮して、コース主担当が東京・東海地区の会議（地区会議）で発議し、会議で合意を得た後、センター長の承認を得る。

(2) 定員割れによるコース中止の判断

研修希望者が定員のある割合（例、25%）以下となった場合、コース主担当が東京・東海地区の会議（地区会議）で発議し、会議での合意を得た後、センター長の承認を得る。

(3) コース担当の主な役割分担

①コースの企画立案

講義・実習内容・時間数の選定、定員の策定、コース中止の判断

②カリキュラム編成

時間割、講師の選定、講師への連絡、アンケート調査票の作成

③時間割変更の対応

④開講式、終了式、反省会の司会

⑤アンケート調査結果の公表

3. 出席・修了基準の規定の例

- (1) 国際原子力総合技術センターにおける各研修コースは、カリキュラム中で特に指定する選択課目を除き、全課目出席を原則とする。
- (2) 受講期間中の休暇は、病気、近親者の慶弔、学会発表等、やむを得ない場合に限りこれを認める。
- (3) やむを得ない事情によって全課目出席ができなかった場合に修了証を授与する基準は、おおむね全課目の75%出席を基準とし、センター長が総合的に判断する。
- (4) 指定講習等、別に規定のあるコースの修了基準は、その規定に従う。

以上

A10 研修コースの「定員」に係わる制限条件

平成14年度 研修向上WG

1. 「定員」に対する判断

研修センターの各研修課程において、「定員」分類は、次のようになると判断できる。

- (1) 定員を守ることが望ましい（定員超過人数分は受講を辞退してもらう）研修課程としては、“原子炉工学課程”、“放射線防護基礎課程”、“核燃料・放射線課程”並びに“中性子利用実験入門課程”が該当するといえる。
- (2) “原子炉工学特別講座”は講義（座学）のみの研修であり、講義室の広さと講義の聴きやすさを踏まえれば良く、定員は弾力的に扱っても良いといえる。
- (3) “原子力入門課程”及び“放射性廃物管理講座”は、現在の研修における内容から見て、(1)と(2)の中間的な位置にあると考えられるので、“実験・実習（研修生自身の実体験）”の位置付けを考慮して、実効性を著しく失わない範囲であれば、定員は弾力的に扱っても良いといえる。
- (4) “原子力防災”関連の研修コースについては、その研修の対象者が「原子力防災専門官」や“原子力防災に係わる業務において指導的立場にある従事者”である場合には、その研修上の「定員」は上記(1)の立場での研修が望ましいが、単に経験させることを重視する一般人への研修の「定員」は上記(3)の立場での研修でも十分目的は達成できると考えられる。

2. 定員超過の場合及び定員未満で実施を中止する場合の対応判断

(1) 定員超過の場合

この場合には、辞退をして貰う方法が問題になるが、以下の方策から最も妥当と思われる方策を選択すれば良い。

- ① 申し込み順に決める。
- ② 申し込み人数の多い組織から辞退してもらう。
- ③ その他、特別な理由による場合もあり得る。

(2) 定員未満で実施を中止する場合

対象課程の実施中止の判断基準は、原則として5名以下とする。

以上

A11 研修コース担当の業務内容

平成14年度 研修向上WG

1. 総論

(1) 目的

研修コースの主担当及び副担当（以後、主担当と略す。）の業務内容並びに関係職員の対応について記載する。この中で、主担当が行うことが必要不可欠と考える（義務に相当する）項目は「・・・すること」で表現し、主担当がその裁量に応じて行うべきと考える（権利に相当する）項目は「・・・することができる」で表現している。これは従来より、業務内容などを決めても、遵守されない場合が多々あるため、前記の義務に相当する項目は極力制限するためである。

(2) 主担当の責任及び職員の対応

- ・主担当は、当該研修コースの滞りなき運営を全うする責任をもつこと。
- ・上記の責任を全うするため、当センターの職員（主担当を任命した者を含む）は、主担当の考え方、任務遂行のための方針及び行為を尊重し、一任することを原則とすること。

(3) 副担当の責任

- ・副担当は、主担当と業務内容について十分協議し、積極的に補佐すること。

2. 研修コースの企画・立案

(1) カリキュラムの編成等

- ・主担当はカリキュラムの構成（コースの趣旨の明確化、研修課目と単位数の検討、講師の選定、等）を立案すること。
- ・主担当は時間割を立案すること。
- ・カリキュラム確定方法は、主担当がセンター会議（仮称で、東海地区会議等を意味する）で発議し、合意を得た後、当センター長の承認を得ること。ただし、地区会議がコース開始時期に間に合わない場合には、当センター内の該当カリキュラム関係者（人選は主担当に一任）の持ち回り承認を経て、当センター長（又は当センター長が代理業務を指定した者）の承認を得た後、決定すること。ただし、この案件は、直近のセンター会議に事後報告すること。

(2) テキストの確認

- ・主担当は既存テキストの内容を確認することができる。
 (注) 講座の趣旨に合ったレベルや内容のテキスト（例えば、長い期間、原子力入門講座において、一般課程（現在の原子力工学課程）のテキストがそのまま使用されていたことがある）。
- ・主担当は既存テキストがない場合、テキスト作成を講師へ依頼すること。
- ・主担当は、講師に対して、研修コースの主旨を文章により説明することができる。研修コースの主旨は、研修生募集案内の「コースの概要」で代替することができる。

- ・ 主担当は講師のテキスト原稿の内容を確認し、修正を依頼することができる。
- ・ 主担当はテキスト管理者を通して、テキストの印刷を事務室に依頼すること。
- ・ テキストの校正は原則として講師が校正するが、場合によっては主担当がテキストの校正に関与することができる。

(3) アンケート用紙の作成

- ・ 主担当は既存の標準アンケート用紙を参照して、アンケート用紙を作成し、研修生に配布すること。なお、実際の配布は事務室が担当すること。

(4) 時間割変更の対応(講師との対応も含む)

- ・ 主担当は副担当及び事務室と協力して、講師の時間割変更に対応すること。

(5) 研修コースの「定員」に係わる制限条件

- ・ 別途定める。

3. 研修コースの運営

- ・ 主担当は、原則として、開講式に出席すること。
- ・ 主担当は必要に応じて講師と事前打合せをすることができる。
- ・ 研修機材の確認は原則として講師が行うが、必要に応じて主担当は研修機材を確認することができる。
- ・ 講義の際、OHP、PCプロジェクターの準備は、原則として事務室が行うが、必要に応じて主担当は確認することができる。
- ・ 主担当は講義、演習、実習を聴講することができる。聴講する際は、事前に該当講師に連絡すること。

(注) 主担当は研修担当が初めての講師の場合は、出来るだけ聴講することを勧める。その理由は、講義内容と受講生の反応の確認に益することが多いからである。

- ・ 主担当は休憩時間のとき受講生とのコミュニケーションにより、受講生の意見等を収集することができる。
- ・ 主担当は、原則として、懇談会に参加すること。
- ・ 主担当は、原則として、反省会を司会すること。
- ・ 主担当は、原則として、閉講式に出席すること。

4. 研修コースの評価とその後への対応

- ・ 主担当は、研修生記載のアンケート用紙に総評(感想も含む)を添付することができる。これは主担当が、研修生記載のアンケート用紙を熟読し、その研修期間に得た生の情報も含めた総合評価(各課目の評価、全体の評価、問題点、今後の改善事項等)とすることができる。
- ・ 主担当は過去のアンケート結果も参照してカリキュラムの編成を行うことができる。
- ・ 主担当は講義、演習、実習の引継ぎに当たっては、当該講師間で、十分に時間をかけて行い、

引き継ぐ側の講師の納得も得られるように配慮することができる。

5. 全体的なコメント：

(1) 期間の短い研修に対しては、一コースに対するテキストは1分冊（ルーズ式も含む）にす方式も検討する。

（注）コースの趣旨にあったテキストにするためには、コースの内容・レベルをそろえ、内容の重複をさける必要がある。そのためには、講師にコースの全テキスト(1分冊)を渡し、協議することにより、よりコースに合ったテキストが作成しやすくなる。

(2) 現状のカリキュラムの変更を行う場合、現状が最適化されている可能性の高いことを認識し、講義等やテキストの内容ばかりでなく、講師の状況にも配慮する必要がある。特に当センター外の講師に講義等の変更を要請するにあたっては、要請の方法を誤ると、講師より講義拒絶の要望が出されることもあり得るので、慎重な対応が求められる。

以上

A12 標準アンケート書式

平成14年度 研修向上WG

氏名： _____

1. 課目ごとの感想 (○印をつけて下さい。
なるべく、その都度記入して下さい。)

課目	予備知識／経験		理解度		内容の範囲		有効性		資料演習／実習準備		説明技術	
	有り	無し	ほぼ理解	理解不足	多い	少ない	高い	低い	良好	要改善*	良好	要改善*
講義・演習												
実習												

*：必要に応じ、次ページの3. にその詳細について記入して下さい。

(紙面が足りない場合は、裏面または別紙をお願いします。)

2. とくに良かった課目があれば、その理由も含めて挙げて下さい。

3. 要改善と感じた課目があれば、その問題点・改善案を挙げて下さい。

(例：課目の重複の指摘 及び 良否)

4. 今回の講座で取り上げた以外に、必要と思う課目や見学先があれば挙げて下さい。

5. その他、生活面を含めて全般的な感想

6. パーソナリティー

(1)専門分野：①原子力 ②物理 ③電気 ④機械 ⑤化学 ⑥金属 ⑦その他 (_____ 系)

(2)学 歴：①高卒 ②高専・短大卒 ③大卒 ④修士修了 ⑤博士修了 ⑥その他 (_____)

(3)実務経験： _____ 年

(4)職 種： _____ (例：設備設計、原子炉施設運転・管理、放射線管理)

(ご協力有り難うございました。)

国際単位系 (SI) と換算表

表1 SI基本単位および補助単位

量	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd
平面角	ラジアン	rad
立体角	ステラジアン	sr

表2 SIと併用される単位

名称	記号
分, 時, 日	min, h, d
度, 分, 秒	°, ', "
リットル	l, L
トン	t
電子ボルト	eV
原子質量単位	u

$1 \text{ eV} = 1.60218 \times 10^{-19} \text{ J}$
 $1 \text{ u} = 1.66054 \times 10^{-27} \text{ kg}$

表5 SI接頭語

倍数	接頭語	記号
10^{18}	エクサ	E
10^{15}	ペタ	P
10^{12}	テラ	T
10^9	ギガ	G
10^6	メガ	M
10^3	キロ	k
10^2	ヘクト	h
10^1	デカ	da
10^{-1}	デシ	d
10^{-2}	センチ	c
10^{-3}	ミリ	m
10^{-6}	マイクロ	μ
10^{-9}	ナノ	n
10^{-12}	ピコ	p
10^{-15}	フェムト	f
10^{-18}	アト	a

表3 固有の名称をもつSI組立単位

量	名称	記号	他のSI単位による表現
周波数	ヘルツ	Hz	s^{-1}
力	ニュートン	N	$\text{m} \cdot \text{kg} / \text{s}^2$
圧力, 応力	パスカル	Pa	N / m^2
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	$\text{N} \cdot \text{m}$
工率, 放射束	ワット	W	J / s
電気量, 電荷	クーロン	C	$\text{A} \cdot \text{s}$
電位, 電圧, 起電力	ボルト	V	W / A
静電容量	ファラド	F	C / V
電気抵抗	オーム	Ω	V / A
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A / V
磁束	ウェーバ	Wb	$\text{V} \cdot \text{s}$
磁束密度	テスラ	T	Wb / m^2
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb / A
セルシウス温度	セルシウス度	$^{\circ}\text{C}$	
光束密度	ルーメン	lm	$\text{cd} \cdot \text{sr}$
照射度	ルクス	lx	lm / m^2
放射能	ベクレル	Bq	s^{-1}
吸収線量	グレイ	Gy	J / kg
線量等量	シーベルト	Sv	J / kg

表4 SIと共に暫定的に維持される単位

名称	記号
オングストローム	Å
バ	b
バル	bar
ガリ	Gal
キュリー	Ci
レントゲン	R
ラド	rad
レム	rem

$1 \text{ Å} = 0.1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m}$
 $1 \text{ b} = 100 \text{ fm} = 10^{-28} \text{ m}^2$
 $1 \text{ bar} = 0.1 \text{ MPa} = 10^5 \text{ Pa}$
 $1 \text{ Gal} = 1 \text{ cm} / \text{s}^2 = 10^{-2} \text{ m} / \text{s}^2$
 $1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$
 $1 \text{ R} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ C} / \text{kg}$
 $1 \text{ rad} = 1 \text{ cGy} = 10^{-2} \text{ Gy}$
 $1 \text{ rem} = 1 \text{ cSv} = 10^{-2} \text{ Sv}$

(注)

- 表1-5は「国際単位系」第5版, 国際度量衡局1985年刊行による。ただし, 1 eVおよび1 uの値はCODATAの1986年推奨値によった。
- 表4には海里, ノット, アール, ヘクタールも含まれているが日常の単位なのでここでは省略した。
- barは, JISでは流体の圧力を表わす場合に限り表2のカテゴリーに分類されている。
- E C閣僚理事会指令では bar, barnおよび「血圧の単位」mmHgを表2のカテゴリーに入れている。

換算表

力	N(=10 ⁵ dyn)	kgf	lbf
	1	0.101972	0.224809
	9.80665	1	2.20462
	4.44822	0.453592	1

粘度 $1 \text{ Pa} \cdot \text{s} (\text{N} \cdot \text{s} / \text{m}^2) = 10 \text{ P (ポアズ)} (\text{g} / (\text{cm} \cdot \text{s}))$

動粘度 $1 \text{ m}^2 / \text{s} = 10^4 \text{ St (ストークス)} (\text{cm}^2 / \text{s})$

圧	MPa(=10bar)	kgf/cm ²	atm	mmHg(Torr)	lbf/in ² (psi)
力	1	10.1972	9.86923	750062×10^1	145.038
	0.0980665	1	0.967841	735.559	14.2233
	0.101325	1.03323	1	760	14.6959
	1.33322×10^{-4}	1.35951×10^{-3}	1.31579×10^{-3}	1	1.93368×10^{-2}
	6.89476×10^{-3}	7.03070×10^{-2}	6.80460×10^{-2}	51.7149	1

エネルギー・仕事・熱量	J(=10 ⁷ erg)	kgf·m	kW·h	cal(計量法)	Btu	ft·lbf	eV
	1	0.101972	2.77778×10^{-7}	0.238889	9.47813×10^{-4}	0.737562	6.24150×10^{18}
	9.80665	1	2.72407×10^{-6}	2.34270	9.29487×10^{-3}	7.23301	6.12082×10^{19}
	3.6×10^6	3.67098×10^5	1	8.59999×10^5	3412.13	2.65522×10^6	2.24694×10^{25}
	4.18605	0.426858	1.16279×10^{-6}	1	3.96759×10^{-3}	3.08747	2.61272×10^{19}
	1055.06	107.586	2.93072×10^{-4}	252.042	1	778.172	6.58515×10^{21}
	1.35582	0.138255	3.76616×10^{-7}	0.323890	1.28506×10^{-3}	1	8.46233×10^{18}
	1.60218×10^{-19}	1.63377×10^{-20}	4.45050×10^{-26}	3.82743×10^{-20}	1.51857×10^{-22}	1.18171×10^{-19}	1

$1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J (計量法)}$
 $= 4.184 \text{ J (熱化学)}$
 $= 4.1855 \text{ J (15}^{\circ}\text{C)}$
 $= 4.1868 \text{ J (国際蒸気表)}$
 仕事率 1 PS(仏馬力)
 $= 75 \text{ kgf} \cdot \text{m} / \text{s}$
 $= 735.499 \text{ W}$

放射能	Bq	Ci
	1	2.70270×10^{-11}
	3.7×10^{10}	1

吸収線量	Gy	rad
	1	100
	0.01	1

照射線量	C/kg	R
	1	3876
	2.58×10^{-4}	1

線量当量	Sv	rem
	1	100
	0.01	1

