

原子力人材育成センターの活動 (平成22年度)

Annual Report of Nuclear Human Resource Development Center (April 1, 2010 - March 31, 2011)

原子力人材育成センター

Nuclear Human Resource Development Center

March 2012

本レポートは独立行政法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。 本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。 なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ(http://www.jaea.go.jp) より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課 7319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4 電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,
Japan Atomic Energy Agency
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2012

原子力人材育成センターの活動 (平成 22 年度)

日本原子力研究開発機構原子力人材育成センター

(2011年12月26日受理)

本報告書は、日本原子力研究開発機構原子力人材育成センターの平成 22 年度における業務概況をまとめたものである。平成 22 年度は、年間で予定されている研修のみならず、随時研修など外部ニーズへの柔軟な対応、新たな大学等との連携協力、国際研修の対象相手国の拡大など積極的な取組を実施した。

原子力人材育成センターにおける研修の受講者数は、国内研修コースの受講者は340人であり、前年度比18人増加した。また、職員等を対象とした技術研修の受講者は879人であり、前年度比92人増加しており、両者の合計では前年度を110人上回った。

更に、外部ニーズへの対応については、経済産業省原子力安全・保安院等からの依頼に基づき臨時研修を4回開催した。

大学との連携協力では、東京大学大学院原子力専攻(専門職大学院)及び同国際専攻への協力を継続した。連携大学院等は新たに1大学院を加え、19大学院、1大学の学部、1高専へと増加した。 また、文部科学省・経済産業省の「原子力人材育成プログラム」への協力も実施した。

大学連携ネットワークでは6大学との遠隔教育システムによる共通講座等を継続実施した他、特別講義、夏季、冬季実習を実施した。

国際研修関連では、文部科学省からの受託事業「国際原子力安全交流対策(講師育成)」を継続的に実施した。平成22年度から講師育成研修の対象相手国が3ヶ国(インドネシア、タイ、ベトナム)から7ヶ国(バングラデシュ、カザフスタン、マレーシア、フィリピンが加わる)に拡大し、海外向けセミナー「原子力行政コース」を新設した。

また、CEA(フランス原子力庁) / INSTN (国家原子力科学技術研究院) との覚書に基づき INSTN の修士学生 $(2\,4)$ を受け入れた。

本報告書は、電源開発促進対策特別会計法に基づき、文部科学省から委託されて実施した「国際原子力安全交流対策(講師育成) | 事業の国際研修活動の成果を含んでいる。

原子力科学研究所(駐在): 〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 - 4

Annual Report of Nuclear Human Resource Development Center (April 1, 2010 - March 31, 2011)

Nuclear Human Resource Development Center

Japan Atomic Energy Agency Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received December 26, 2011)

This annual report summarizes the activities of Nuclear Human Resource Development Center (NuHRDeC) of Japan Atomic Energy Agency (JAEA) in the fiscal year 2010. In this fiscal year, NuHRDeC flexibly designed and conducted as need training courses upon requests while conducting the annually scheduled training programs, and actively addressed the challenge of human resource development, such as to enhance the collaboration with academia and to expand the number of participating countries for international training.

The number of trainees who completed the domestic training courses in 2010 was slightly increased to 340, which is 6 percent more than the previous year. The number of those who completed the staff technical training courses was 879 in 2010, which is 12 percent more than the previous year. As a result, the total number of trainees during this period is about 10 percent more than the previous year.

In order to correspond with the needs from outside of JAEA, four temporary courses were held upon the request from Nuclear and Industrial Safety Agency (NISA), Ministry of Economy, Trade and Industry (METI).

JAEA continued its cooperative activities with universities; cooperation with graduate school of University of Tokyo, and the cooperative graduate school program was enlarged to cooperate with totally 19 graduate schools, one faculty of undergraduate school, and one technical college, including the newly joined 1 graduate school in 2010. JAEA also continued cooperative activities with Nuclear HRD Program initiated by MEXT and METI in 2007. The joint course has continued networking with six universities through utilizing the remote education system, Japan Nuclear Education Network (JNEN), and special lectures, summer and winter practice were also conducted.

In respect of International training, NuHRDeC continuously implemented the Instructor Training Program (ITP) by receiving the annual sponsorship from MEXT. In fiscal year 2010, four countries (Bangladesh, Kazakhstan, Malaysia, Philippines) newly joined in ITP. The number of participating countries has been expanded from three countries (Indonesia, Thailand, Vietnam) to seven countries. Furthermore, "Administration course" was newly set up as one of the nuclear safety seminar courses for overseas countries.

JAEA accepted two master's students from National Institute for Nuclear Science and Technology (INSTN) as internship based on the MOU with French Atomic Energy Commission (CEA)/ INSTN.

Keywords: NuHRDeC, Japan Atomic Energy Agency, Annual Report, Training Course, Education Center, Education Activities, Human Resource Development

This report includes the results of International Education Activities under the auspices of the Ministry of Education, Culture, Sport, Science and Technology.

国内研修



コンプトン散乱測定(放射線基礎課程)



放射線管理実習(放射線安全管理コース)



非密封安全取扱い実習 (第1種放射線取扱主任者講習)



沸騰熱伝達実験 (原子炉研修一般課程)



各種放射線測定(NOAH協定事業者向け研修)



簡易霧箱による放射線の観察 (原子力一般研修)

国際研修



講師育成研修(環境放射能モニタリング)



講師育成研修 (原子炉工学)



講師海外派遣研修(ベトナム)



講師海外派遣研修(インドネシア)



保障措置トレーニングコース



原子力行政コース

目 次

は	じめに・・・		1
1.	概要 …		. 2
	1.1 組網	畿体制・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	. 2
	1.2 国内	为研修 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	. 3
	1.3 国際	祭研修 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	. 5
	1.4 原	子力人材育成ネットワーク・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	. 5
2.	国内研修	冬の実施 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	. 7
	2.1 RI	• 放射線技術者の養成 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	. 7
	2.1.1	第284回放射線基礎課程· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	. 7
	2.1.2	第284回専門課程(放射線安全管理コース)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	. 8
	2.1.3	第285回専門課程(放射線防護基礎コース)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	. 8
	2.1.4	登録資格講習 第 176~182 回第 1 種放射線取扱主任者講習 · · · · · · · · · · · ·	. 9
	2.1.5	登録資格講習 第 13~15 回第 3 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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	12
	2.2.1	第37回原子力・放射線入門講座・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	12
	2.2.2	第70回原子炉研修一般課程·····	12
	2.2.3	第8回中性子利用実験基礎講座・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	13
	2.2.4		14
	2.3 国家	• • • • • • •	15
	2.3.1	原子炉工学特別講座・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	15
	2.3.2		15
	2.4 依頼		16
	2.4.1	平成22年度原子力専門官研修	16
	2.4.2	平成22年度原子力専門応用研修	16
	2.4.3	平成22年度原子力専門研修	16
	2.4.4	平成22年度原子力一般研修	17
		·—	18
	2.5.1	各種イベントへの参加、講師派遣等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	18
3.	大学との	D連携協力 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	19
	3.1 連携	大学院方式による協力	19
	3.1.1	連携大学院方式による協力・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	19
	3.1.2	東京大学大学院工学系研究科原子力専攻(専門職大学院) · · · · · · · · · · ·	20

	3.3 原子力人材育成プログラム ······	22
3		
O	3.4 学生受入制度の運用・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	22
	Establish To the left on the life	
4.	国際研修等の実施・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	23
	4.1 国際原子力安全交流対策(講師育成)業務・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	4.1.1 講師育成研修	
	4.1.2 講師海外派遣研修	23
	4.1.3 保障措置トレーニングコース・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	4.1.4 原子力行政コース・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	24
	4.2 アジア原子力協力フォーラム (FNCA) における	
	人材育成関連の活動・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	24
	4.2.1 FNCA人材育成ワークショップ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	4.2.2 アジア地域の原子力発電分野における人材育成機関のデータベース・・・・・・・・	26
	4.3 仏原子力庁国家原子力科学技術研究院との協力・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	27
	4.4 欧州原子力教育ネットワークとの協力	27
5.	原子力人材育成ネットワークの実施・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	29
6.	研修のための改良等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	31
6	3.1 JRR-1シミュレータの更新(トレンド機能等強化) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	31
7.	施設の維持管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	7.1 整備補修状況等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	7.1.1 原子力科学研究所内施設·····	
	7.2 放射線管理状況 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	7.2.1 原子力科学研究所内施設	33
8.	運営管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	36
	8.1 研修の運営に関する事項	36
	8.2 委員会等の開催状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	36
	8.2.1 原子力研修委員会	36
	8.2.2 国際原子力安全交流対策(講師育成)専門部会 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	36
	8.3 ワーキンググループ (WG) の活動 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	37
	8.3.1 研修調整 • 向上WG · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	37
	8.3.2 広報担当WG······	37
	8.4 国内関連機関との連携協力・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	37

編集後記	3	 	 	 	39
付録		 	 	 	41

Contents

Pr		
1.	Outline	e of NuHRDeC Activities· · · · · · 2
		ganization · · · · · · · 2
		mestic Educational and Training Courses · · · · · 3
	1.3 Int	ternational Training Courses····· 5
	1.4 Hu	ıman Resources Development Network for Nuclear Energy····· 5
2.	Domes	tic Educational and Training Courses······ 7
		aining Courses on the Use of Radioisotopes and the Safe Handling of
	Ra	diation · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	2.1.1	The 284 th Basic Course······ 7
	2.1.2	The 284th Professional Course (Radiological Management Courses) · · · · · 8
	2.1.3	The 285th Professional Course (Radiation Protection Basic Courses) · · · · · 8
	2.1.4	Qualification Course: The 176th and 182nd Courses for the First Class
		Radiation Protection Supervisor····· 9
	2.1.5	Qualification Course: The 13 rd - 15 th Courses for the Third Class Radiation
		Protection Supervisor · · · · · · 11
	2.2 Tr	aining Courses for Nuclear Energy Engineers····· 12
	2.2.1	The 37 th Reactor and Radiology Engineering Basic Course · · · · · · 12
	2.2.2	The 70 th Reactor Engineering General Course · · · · · · 12
	2.2.3	The 8th Neutron Utilization Experiment Course · · · · · 13
	2.2.4	The 2 nd Risk Communication Course · · · · · · · · 14
	2.3 Na	tional Certificate Examination Courses····· 15
	2.3.1	The Reactor Engineering Special Courses · · · · · · 15
	2.3.2	The 4th Measuring Course of Qualifying Examination for Professional
		Engineer "Nuclear Energy and Radiology"
	2.4 Tr	aining Courses at the request of MEXT and NSA····· 16
	2.4.1	Nuclear Training for MEXT Inspectors · · · · · · 16
	2.4.2	Advanced Nuclear Training for METI Inspectors
	2.4.3	Nuclear Courses for METI · · · · · · 16
	2.4.4	Introductory Nuclear Courses for METI · · · · · · 17
	2.5 Ot	hers····· 18
	2.5.1	Participation for Various Events, Dispatch of Instructors · · · · · 18
3.	Partne	rship and Cooperation with Universities · · · · · · 19

	3.1 Cooperation with University Graduate Program	
	3.1.1 Cooperation with University Graduate Education · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	19
	3.1.2 Cooperation with Nuclear Professional School(UTNPS) and Department of	?
	Nuclear Engineering and Management (UTNEM) at School of Engineering in	
	University of Tokyo · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	20
	3.2 University Partnership Network for Nuclear Energy Education	20
	3.3 Nuclear Human Resources Development Program	22
	3.4 Student Internship Program · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	22
4.	International Training Courses·····	23
	4.1 International Instructor Training on Nuclear Energy	23
	4.1.1 Instructor Training Programs · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	23
	4.1.2 Follow-up Training Courses · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	23
	4.1.3 Safeguards Training Courses · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	24
	4.1.4 Nuclear Administration Courses · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	4.2 Activities of Human Resources Training Projects on Forum for Nuclear	
	Cooperation in Asia · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	24
	4.2.1 Human Resource Workshop · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	25
	4.2.2 HRD Database in the area of Nuclear Power Generation in Asia	26
	4.3 Cooperation with INSTN · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	27
	4.4 Cooperation with ENEN	27
5.	Network for Nuclear Human Resources Development	29
6.	Improvement for Education and Tarining Programs · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	31
	6.1 Improvement of JRR-1 Simulator·····	31
7.	Maintenance of Facilities · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	32
	7.1 Maintenance of Facilities · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	32
	7.1.1 Facilities at the Nuclear Science Research Institute	32
	7.2 Radiation Control Condition · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	7.2.1 Facilities at the Nuclear Science Research Institute	33
8.	Management of NuHRDeC Activities · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	36
	8.1 Affairs of Course Management · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	8.2 Activities of Committees · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	8.2.1 Committee on Nuclear Educations and Trainings	36
	8.2.2 Subcommittee on International Training Courses of Nuclear Energy	

Technology·····	36
8.3 Activities of Working Groups · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	37
8.3.1 Working Group on Improvement of Training Courses · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	37
8.3.2 Working Group on Publicity of the NuHRDeC · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	37
8.4 Domestic Partnership · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	37
Editorial Postscript · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	39
Appendices · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	41

はじめに

高齢化と退職者の増加、原子力技術の継承問題、若者の原子力離れ、大学における原子力教育の大括り化による原子力技術者の希薄化などを受け、我が国における原子力人材育成の重要性が近年強く指摘されている。世界的にも、化石燃料の不安定化、地球温暖化への配慮等から原子力の重要性が再認識されてきて、それに伴う原子力人材育成が急務である。わが国の原子力関係各機関が相互に連携・協力し、一体となって各種の原子力人材育成活動や事業等を効率的、効果的に推進することを目的とした「原子力人材育成ネットワーク」が平成22年11月19日に発足した。日本原子力研究開発機構(以下、「原子力機構」という。)は、(社)日本原子力産業協会と共に共同事務局となり参加各機関との連絡調整および機関横断的な人材育成事業活動等を行うこととなった。

原子力機構では、設置法において、「原子力に関する研究者及び技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること」と記載され、原子力人材育成を原子力機構が行う業務の一つに明確に位置付けるとともに、原子力機構の組織規程において、原子力人材育成センターが主として担う人材育成に関する役割を以下のように明記している。

- (1) 機構外の原子力に関する研究者及び技術者の人材育成に関すること
- (2) 原子力教育に係る国内外の大学等との連携協力に関すること

上記の役割を達成するため、原子力人材育成センターでは、(a)原子力人材育成推進課、(b)原子力研修グループ(研修を効果的に実施するため、センター内で原子炉研修、RI・放射線研修、職員原子力技術研修の3つのサブグループに細分)、(c)国際原子力人材育成グループ、及び(d)大学連携協力グループを設けて原子力分野の技術研修を実施している。

平成22年度は、原子力機構が定めた年度計画に沿って、研修による人材育成及び大学との連携協力による人材育成事業を進めた。研修による人材育成では、原子炉工学、放射線利用、法定資格等の取得に関する研修を実施するとともに、行政ニーズに応えた臨時研修を実施した。国際研修では、インドネシア、タイ、ベトナム、バングラデシュ、カザフスタン、フィリピン、マレーシアを対象とした講師育成研修等を予定通り実施した。また、原子力委員会が主催するアジア原子力協力フォーラム(FNCA)では、人材養成ワークショップに協力した。大学との連携では、教官の派遣や学生の受入等により、東京大学大学院原子力専攻及び原子力国際専攻や連携大学院制度に基づく協力を拡充するととともに、平成19年度より開始したリアルタイムの遠隔教育システムである連携大学ネットワークを拡充した。さらに、平成19年度より開始した文科省と経産省の公募による原子力人材育成プログラムの採択大学及び高専への協力を継続した。

本報告書は、これら原子力機構原子力人材育成センターの平成22年度における業務概況をとりまとめたものである。

なお、平成23年3月14日から3日間予定していた原子力人材育成国際会議は、同年3月11日に発生した東日本大震災のため中止となった。今後、東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所の事故の復旧を第一とし、この状況を念頭におき原子力人材育成事業を進める必要がある。

(山下 清信)

1. 概要

平成 22 年度より、原子力研修センターの組織を改変し、名称を「原子力人材育成センター」 に変更した。研修事業については、ほぼ年度計画どおりに国内研修、国際研修、大学との連携協力等を実施した。

国内研修では、年度計画に従い、RI・放射線技術者の養成に関する研修、原子力エネルギー技術者の養成に関する研修及び登録講習(第1種及び第3種放射線取扱主任者)を実施した。このほか、年度計画にない講習でも機構外からのニーズに柔軟に対応し、経済産業省原子力安全・保安院や文部科学省からの要請に応えて随時、講師派遣や研修を実施した。特に前年度に引き続き、原子力安全・保安院より、原子力安全基盤機構原子力安全研修センター(ひたちなか市)を使用する研修講座開講の依頼を受けこれを実施した。

国際研修等では、文部科学省からの受託「国際原子力安全交流対策(講師育成)」業務において、従来のインドネシア、ベトナム、タイの他、バングラデシュ、カザフスタン、マレーシア、フィリピンを加えて7カ国に拡大した講師育成事業等の国際研修を実施するとともに、原子炉プラント安全コース(2回)及びIAEAとの共催による保障措置トレーニングコース、行政官コースを開催した。また、原子力委員会主催のアジア原子力協力フォーラム(FNCA)における協力では、人材養成プロジェクトリーダを務めるとともに、原子力発電導入に向けた原子力人材育成データベースの整備事業を内閣府より受注し実施した。

一方、東京大学大学院工学系研究科原子力専攻(専門職大学院)、原子力国際専攻への講師派遣、実習実施等の協力に加え、連携大学院協力協定を締結した 18 大学院、1 大学学部及び 1 高専との間で客員教員の派遣等の原子力機構窓口、調整業務などを実施した。また、連携大学ネットワークでは、東京工業大学、金沢大学、福井大学、茨城大学、岡山大学及び大阪大学の 6 大学との間で、遠隔教育システムによる講義を行った。

大学及び高等専門学校における原子力の人材育成教育の充実を図るため、平成 19 年度より文部科学省と経済産業省が連帯して策定した「原子力人材育成プログラム」では、採択された大学、高専等からの要請に応え、出張講義、実験実習、施設見学などの協力依頼に応じた。

また、原子力人材育成センターの運営管理に関して、当センター内にいくつかのワーキンググループを設置し、研修の調整・向上、広報活動などにあたった。

産官学の原子力人材育成関係者協議会(平成 19 年 9 月発足)により、平成 22 年 4 月に公表された最終報告書の提言に基づく「原子力人材育成ネットワーク」の構築に向けた対応を行い、11 月の同ネットワークの設立に貢献した。その後、事務局としてネットワーク企画ワーキンググループやテーマ別の分科会などの関係会合を開催するなど、同ネットワークの運営に寄与するとともに、同ネットワークの国際的周知を図る事業として、東京において原子力人材育成国際会議の 3 月開催を計画したが、東日本大震災により中止となった。

(村上博幸)

1.1 組織体制

当センターの組織は、原子力人材育成推進課、原子力研修グループ、国際原子力人材育成グル

ープ、大学連携協力グループの4つの課・グループから構成されおり、以下にそれぞれの課・グループの業務を示す。

(1) 原子力人材育成推進課

- ・機構外の原子力人材育成に係る計画の策定に関すること。
- ・機構外の原子力人材育成に係る機構内外の調整に係ること。
- ・機構外の原子力人材育成に係る契約に関すること。
- ・機構外の原子力人材育成に係る情報の収集及び発信に関すること。
- ・原子力人材育成センターの庶務に関すること。

(2) 原子力研修グループ

- ・原子力エネルギーの研修に関すること。
- ・RI・放射線の研修に関すること。

(3) 国際原子力人材育成グループ

- ・国外の原子力人材育成に係る協定及び契約に関すること。
- ・国外の原子力人材育成の実施に関すること。

(4) 大学連携協力グループ

- ・大学等との連携協力に係る協定及び契約に関すること。
- ・大学等との連携協力に係る人材育成の実施に関すること。
- 人材育成に関する学生実習生等の受入れに関すること。

(仲川 憲生)

1.2 国内研修

各業務テーマにおける国内研修等を、以下のとおり開催した。

- (1) RI・放射線技術者の養成に関する研修
 - ・基礎課程を1回開催し、受講者は15名であった。
 - ・放射線安全管理コース(旧ラジオアイソトープコース)を 1 回開催し、受講者は 11 名であった。
 - ・放射線防護基礎コースを1回開催し、受講者は12名であった。
 - ・登録講習(第1種放射線取扱主任者講習)を7回開催し、受講者は157名であった。
- ・登録講習(第3種放射線取扱主任者講習)を3回開催し、受講者は33名であった。本業務テーマの研修における修了者は228名であり、前年度比8名増であった。
- (2) 原子力エネルギー技術者の養成に関する研修

年度計画に従った研修としては

- ・原子炉研修一般課程(前期課程)を1回開催し、受講者は6名であった。
- ・原子炉工学特別講座を上期2回、下期2回の合計4回開催し、受講者は65名であった。

- ・原子力・放射線入門講座を1回開催し、受講者は14名であった
- ・中性子利用実験入門講座を1回開催し、受講者は28名であった。
- ・原子力・放射線部門技術士試験受験対策講座を1回開催し、受講者は5名であった。
- ・放射線取扱主任者受験講座を1回開催し、受講者は32名であった。
- ・核燃料取扱主任者受験講座を1回開催し、受講者は34名であった。
- ・リスクコミュニケーション講座1回開催し、受講者は10名であった。

年度計画にない随時研修としては

- ・原子力専門官研修(旧原子力行政官セミナー)を1回開催し、受講者は3名であった。
- ・原子力安全・保安院からの要請による原子力専門応用研修、原子力一般研修(原子力専門研修)、原子力一般研修(原子力安全審査官向け)を行い、受講者はそれぞれ3名、7名、13名であった。

本業務テーマの研修における修了者は220名であり、前年度比60名増であった。

表 1.2 に過去 5 年間の受講者数一覧を示す。また、付録 $A2\sim A4$ に研修実績、受講者数及びカリキュラムを示す。

(村上 博幸)

表1.2 過去5年間の受講者数の推移

コース名	平成	平成	平成	平成	平成
. 24H	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
基礎課程	18	16	18	14	15
放射線安全管理コース	17	11	13	16	11
放射線防護基礎コース	14	13	7	14	12
登録講習(第1種作業環境測定士)	18	14	14	_	_
登録講習(第1種放射線取扱主任者)	224	167	185	141	157
登録講習(第3種放射線取扱主任者)	83	60	93	35	33
原子力・放射線入門講座	7	11	12	7	14
原子炉研修一般課程	6	5	4	10	6
原子炉工学特別講座	65	64	68	69	65
原子力・放射線部門技術士第1次試験受験対	10	6	20	19	5
策講座					
中性子利用実験基礎講座	18	16	24	8	28
原子力専門官研修(文部科学省)	6	5	8	4	3
原子力専門研修(原子力安全・保安院)	_	_	9	3	_
原子力専門応用研修(原子力安全・保安院)	_	_	_	6	3
原子力一般研修(原子力安全・保安院)	_	_	_	_	20
リスクコミュニケーション講座	_	_	_	18	10
放射線取扱主任者受験講座	_	13	27	34	32

核燃料取扱主任者受験講座	_	30	21	30	34
--------------	---	----	----	----	----

*二法人統合時に終了した防災関係講座を除く

1.3 国際研修

文部科学省からの委託事業「国際原子力安全交流対策(講師育成)」により、アジア・太平洋地域の原子力人材養成に資するため、従来からのインドネシア、ベトナム、タイの3ヶ国に加え今年度はバングラデシュ、カザフスタン、フィリピン、マレーシアの4カ国を加えた7ヶ国に対し研修活動を行った。(安全セミナーは、中国、スリランカ、モンゴル含めた10ヶ国)

(1) 講師育成研修

本事業の対象国であるインドネシア、ベトナム、タイ、バングラデシュ、カザフスタン、フィリピン、マレーシアの7ヶ国から講師候補者を当センターで受け入れ、6週間~12週間に亘る講義、実習、施設見学等を通じ、日本の高い技術と安全文化を伝え、自国で講師になるための指導研修を行った。また、技術修得を目的とした安全セミナーとして、保障措置トレーニングコース、原子力行政コース(新規)、原子力プラント安全コース(敦賀地区)を実施し、技術者の育成を行った。

(2) 海外派遣研修

上記の講師育成研修を受講した研修生(過去研修生含め)に対し、受講生が自国で早期に講師となれるよう日本の専門家を1週~2週間現地に派遣し、フォローアップ研修(FTC)を通じ、現地研修の技術サポートを行った。また、講師育成研修対象国の7ヶ国において合同運営委員会を開催し、研修の総括、改善、次年度計画、ニーズ調査等の調査を行い研修の協力体制の確認と強化を図った。

なお、モンゴルはセミナー研修のみで講師育成研修対象国ではなかったが、文科省と協議して 研修の紹介および研修ニーズの調査、過去研修生へのインタビュー等を行うため合同運営委員 会を開催した。

(3) 原子力安全交流対策(講師育成)専門部会

本事業の活動に対し、年間事業計画への助言、実施活動への総括&助言、招聘者の審査等を行うために専門部会を開催した。ただし、2回目の専門部会は3月11日の東日本大震災により開催ができなくなったため、資料をメール配信し意見等を求める形での実施となった。委員会を通じ、専門委員から事業改善や次年度計画等に対し有効な意見が出された。

(新井 信義)

1.4 原子力人材育成ネットワーク

国(文部科学省、経済産業省、外務省及び内閣府)が提唱した産官学の原子力人材育成関係機関の相互協力体制としての枠組みである「原子力人材育成ネットワーク」の設立に貢献するとともに、(社)日本原子力産業協会とともにそのネットワーク設立準備段階から事務局として活動し、同ネットワーク体制の構築、円滑な運営に寄与した。

文部科学省の公募補助金事業(原子力人材育成等推進事業)に採択され、「原子力人材育成ネットワーク」の事務局事業(補助事業名:「原子力人材育成ネットワークの構築、整備及び運営」)

として、原子力人材育成データベースの作成、ホームページ作成等の広報・周知活動を行った他、 国内外の関係機関への訪問調査・情報収集等を実施した。

また、国際的原子力人材育成ネットワーク活動推進に係る活動の一環として、原子力人材育成 国際会議を計画したが、開催日直前に発生した「東日本大震災」のため中止とした。

(村上 博幸)

2. 国内研修の実施

2.1 RI 放射線技術者の養成

2.1.1 第 284 回 放射線基礎課程

本コースは昭和 32 年に(旧)日本原子力研究所ラジオアイソトープ研修所(RIS)が東京駒込に発足して以来、継続実施されてきた最も長い歴史を持つ研修コースである。平成 14 年にRIS が閉所になり、平成 15 年からはその機能が東海研究所に移転され、本コースを含めた RISでの研修コースは同年以来東海研究センターの研修施設において実施されている。当初より「基礎課程」と称していたが、対象とする分野を明確にするため平成 20 年度より「放射線基礎課程」と名称を変更した。

本コースではラジオアイソトープ・放射線の物理・化学・生物・測定等の基礎、またその安全 取扱、利用技術、分析及び測定技術などの講義と実習を通してこの分野の基礎を幅広く習得する ことを目的とし、第 1 種放射線取扱主任者の取得にも役立つコースとしてカリキュラムが編成 されている。本コースでは RI・放射線に関する基礎と応用の広範囲な講義に加え、放射線測定、管理技術、放射化学、トレーサー利用など多用な実習があり、全研修期間の約半分が実習に当てられている。このようなカリキュラムを通して、座学だけでは難しい放射線に関する体験的理解を深めることができる。このことがコース発足以来の大きな特徴になっている。本年度は東日本大震災の影響により、非密封 RI 取扱による実習を行なえなかったが、講義及びデータ解析実習 等により補い、密封線源による放射線実習を充実させた。例年は行なっていない中性子実験は好評であったので、今後の実施も検討すべきと思われる。

本年度は第284回目として、平成22年6月に16名(定員16名)の参加者を得て、15日間コースが実施された。参加者の内訳は電力会社関係2、原子力関連会社(電力関係以外)2、機構職員12であった。

施設見学では原子力機構核燃料サイクル工学研究所の展示館および高レベル廃棄物地層処分研究施設を見学した。これら原子力・放射線に関する先端的研究施設の見学は、講義・実習と共に本分野の学習に有効な研修の一環として毎回好評裡に実施している。

本コースを受講する研修生の多数が第 1 種(または第 2 種)放射線取扱主任者試験を受験する予定がある。第 274 回から導入された「総合演習」は第 1 種放射線取扱主任者試験を模擬した試験であり、これによって研修生自身の理解度の自己把握と相対評価に役立っている。今回の参加者の試験成績は、これまでの平均点 50.5 点に対し 46.2 点と思わしくわなかったが、課目別の平均点で物理は過去最高得点であり、化学が過去最低得点であった。このことから、今回の参加者は基礎学力はあるものの試験準備が遅れていると思われる。参加者へのアンケートによれば、本コースに対する有効性の評価結果は、「役立つ」または「非常に役立つ」の合計が 100%と、高い評価を得た。

(須貝 宏行)

2.1.2 第284回専門課程(放射線安全管理コース)

本コースは、放射線に関する業務の監督指導に必要な知識を習得することを目的とし、主に厚生労働省職員を受講者として国家公務員向けに実施してきたものであるが、基礎課程初級コースを廃止したこともあって、4年前から民間からの受講者も受け入れている。今年度は、8月26日(木)から9月14日(火)までの14日間開催した。こ今年度の受講者数は11名(定員14名)であった。受講者の内訳は、全国各地の厚生労働省労働局から6名、財務省から1名、防衛省から2名、民間会社から1名、原子力機構から1名であり、平均年齢は32.5歳と例年より少し下であった。昨年度と同じカリキュラムでの実施であったが、一部の課目では講師を交代している。

受講者に対するアンケート調査による 3 段階のコース総合評価では、「役立つ」が 9 名、「どちらとも言えない」が 2 名、「役立たない」が 0 名であり、有効性 90.9%の高い数字を得ることができた。本コースの受講者のほとんどの人が、原子力・放射線に係る業務経験がないまたは少ないなど、原子力分野との接点が今までにあまりなかった人が多いのが通例である。課目の個別評価でみると、例年と同じように基礎的な課目を難解と感じた受講者が多かったようで、特に物理の基礎講義についてはもっと時間をかけてもらいたいとの要望があった反面、予習の必要性についての反省意見も見られた。

実習全般については、講義の内容を場として実践することができたこと、今まで未経験だったことが直に経験出来たことに有意義と感じる意見が多かった。

施設見学では、関係者の協力を得て所内外の核燃料製造施設及び原子炉施設等を見学に取り 入れることができた。

一方生活面に関するアンケートでは、例年真砂寮の衛生面等に関する苦情が多く寄せられたが、今回は一部改修工事を行なったためか不満の声が少なかった。しかし休日の移動に自転車の貸与を希望する意見が多く見られたのも例年通りである。

また今回は、授業風景などの写真を CD にして受講生に配布し好評を得た。

(小野 俊彦)

2.1.3 第285回専門課程(放射線防護基礎コース)

本コースは、原子力発電所等の放射線防護・管理関係業務に従事している比較的経験の浅い技術者及び放射線業務に携わっている人を対象に、実務に直接役に立つ基礎的な知識と技術を、講義、演習、実習等を通じて体系的に習得させることを目的としている。コースは、講義 35 単位、演習 12 単位、実習 33 単位、施設見学等で構成される。

第 285 回は、11 月 8 日から 12 月 3 日まで 4 週間開催した。受講者数は 12 名(定員 14 名)で、内訳は官公庁 1 名、原子力発電所関係 7 名、その他原子力関連者 4 名であった。実務経験が 0 年~18 年で 1 年未満の研修生が 6 名、2 年以上の経験豊かな研修生が 6 名となったが、同様な業務に係わっているためかコミュニケーションも良く、滞りなく 19 日間の全行程を修了した。

受講者に対するアンケート調査による 3 段階のコース全体の有効性の評価は、100%と好評であった。特に実習については、理解度及び有効性ともに 4 段階評価で 3.0%3.6 及び 3.5%3.7 と

高い評価を得え、放射線防護・放射線管理上有益であったとの意見が多かった。講義では、放射線の人体影響は実際の被ばく写真で説明を受けたので非常に勉強になったとの意見が多く、講義、演習とも評価点 3.8 以上の高い評価であった。また講義と実習の配分が良かったので理解が深まり、現場では得られない知識が身についたとの意見が多かった。施設見学は、大洗研の常陽及びHTTR原子炉施設、J-PARC施設、原子力緊急時支援・研修センターとし講評であった。研修生からの要求事項としては、非密封放射線源の取扱については講義が長く内容が重複している、実習は電卓での計算が大半を占めている、実習時に講師の声が聞き取りにくかった、演習問題では解答時間が足りないので問題を減らし解説に時間をかけて欲しい、講師自身が演習問題を事前に解いていない様でパソコンでのみ説明するのが多かった等、講師として反省すべき点が指摘された。生活面では、真砂寮の宿泊施設を利用していた方から、貸し自転車制度が欲しい(研修終了後に自転車の使用が出来るようになった。)、寮の食事のキャンセルや食事の時間の緩和、部屋の掃除道具の設置、シャワー温度調節が良くないとの要望、苦情もあった。反省点として、当初13名の受講生の申し込みがあったが、1名が再三の催促を行っても健康診断書などの提出書類が無かったため、当人との打合せの結果第第1日目でキャンセルすることになった。今後、特に個人の申し込みの場合は必要書類の提出がない場合は検討する必要があると考える。

意見交換会でも、講義、演習、実習ともに基礎から学べて有意義なもので良い経験をしたとの意見が多かった。

(小林 秀雄)

2.1.4 登録資格講習 第 176~182 回第 1 種放射線取扱主任者講習

本講習は、昭和 56 年度から東京駒込の東京研修センターで「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」(以下、「障害防止法」という。)に基づき、日本アイソトープ協会ならびに(旧)日本原子力研究所の 2 機関において開始されたものである。受講者は、毎年 8 月に国家試験として実施されている「第 1 種放射線取扱主任者」の合格者となっており、放射線取扱主任者免状の交付(取得)に受講が義務付けられている。本講習の課目と時間数は、障害防止法の講習の時間数等を定める告示により、下表のように規定されている。

表 2.1.4-1 第 1 種放射線取扱主任者登録資格講習の時間数

資格講習の課目	時間数
(1) 放射線の基本的な安全管理に関する課目	7時間
(2) 放射性同位元素及び放射性同位元素によって汚染された物並びに 放射線発生装置の取扱いの実務に関する課目	8時間
(3) 使用施設等及び廃棄物詰替施設等の安全管理の実務に関する課目	3時間
(4) 放射線の量及び放射性同位元素による汚染の状況の測定の実務に 関する課目	12 時間

またこの講習においては、受講最終日に修了試験を行うことが定められている。この規定に基づき、カリキュラムは講義、実習ならびに修了試験から構成されている。カリキュラムの内容は、巻末付録 A4 の「(4) 第 176 回~182 回第 1 種放射線取扱主任者講習の研修カリキュラム」に示すとおりである。講習の講義用のテキストには、日本アイソトープ協会から第 1 種放射線取扱主任者講習テキストとして発行されている「放射線安全管理の実際(2 版)」を使用し、また実習には研修センターが独自に作成した実習テキストを使用した。

受講定員数は、各回 32 名である。平成 22 年度の講習は、5 月 10 日の第 176 回を皮切りに計7回を開催した。第 182 回の講習は最終回であり 3 月 7 日から 32 名の受講者のもとで開催し、最終日の 3 月 11 日はカリキュラムどおりに修了試験を午後 2 時 40 分から開始したが、6 分後の午後 2 時 46 分に三陸沖を震源とする東日本大震災が発生した。この地震では東海村においても震度 6 弱を記録し、原子力科学研究所の研究施設の多くで被害が発生した。このため受講安全確認を直ちに行うとともに、受講者の安全確保の観点から修了試験を中断し、帰路の確保等の緊急措置として帰宅して良い旨を伝達した。中断状態となった修了試験については、文部科学省に状況を連絡し対応策についての指示を仰いだ。この結果、後日各受講者に修了試験問題を郵送して期限内までの返答された解答を採点することにより実施した。

平成 22 年度の受講者総数は表 2.1.4-2 に示すように 157 名であり、前年度に比べ 16 名増となっている。当講習を受講する動機について、講習終了後 140 名から複数回答のあった 174 件のアンケート結果では、図 2.1.4-1 に示すように「文部科学省からの合格通知に記載されている講習機関名を見て」との回答が約 37%と最も多く、次いで「当センターのホームページを見て」との回答が約 33%となっていて例年同じ傾向を示している。

受講者の所属先は、病院・診療所、大学、研究機関、核燃料製造事業所、電力会社、製薬会社、原子力機構職員などであった。各講習おける受講者数は、第 178、182 回の講習で 32 名の定員を達成し、昨年度より開催回数が 1 回少ないにもかかわらず総受講者数は 16 名の増加となった。図 2.1.4-2 に平成 12 年度から 22 年度までの 11 年間の各年度の受講者数の推移を示す。受講者数は、平成 17 年度の 253 名をピークとして減少の一途にあったが、平成 22 年度はやっと減少に歯止めがかかった。しかしながら本講習が首都圏から遠隔地であること、公共交通機関と宿泊施設の利便性、経済状況の悪化に伴う会社・企業の経費削減対策などの状況については変化がなく今後の受講者数の推移が懸念される。本講習では毎回講習の終了後に受講者アンケートを実施している。このアンケート回答結果での改善要望としては、スケジュールがタイトであるとか時間的余裕が欲しいなどの意見が寄せられているが、毎回の講習に対して 90%以上の受講者から講習が今後の自己の業務等に有効性であるとの回答がなされている。

(服部 隆充)

表 2.1.4-2 第1種放射線取扱主任者講習の受講者数(平成 22 年度)

項目	176 回	177 回	178 回	179 回	180 回	181 回	182 回	
開催日	5/10~	11/15~	12/13~	1/17~	1/31~	2/14~	3/7~	合計
	5/14	11/19	12/17	1/21	2/4	2/18	3/11	
受講者数	12名	8名	32名	29名	22名	22名	32名	157名

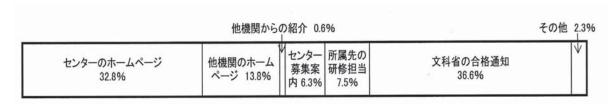


図 2.1.4-1 原子力人材育成センターの講習を受講した動機(回答数 174、複数回答あり)

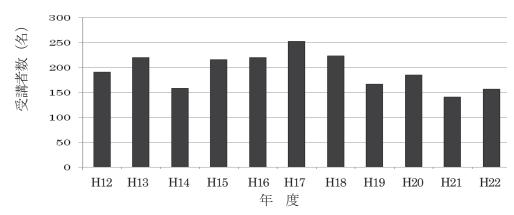


図 2.1.4-2 開催年度ごとの受講者数の推移(平成 12 年度から 22 年度)

2.1.5 登録資格講習 第 13~15 回第 3 種放射線取扱主任者講習

本講習は、「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」に基づき、密封された放射性同位元素の下限数量を超え、その1,000倍までを使用する者(届出使用者)、放射性同位元素を業として販売する者(届出販売業者)、放射性同位元素を賃貸する者(届出賃貸業者)としての第3種放射線取扱主任者免状の交付を希望する者を対象に、平成18年度から開始した。講習の課目と時間数は法令により、(1)放射線及び放射性同位元素の概論(1.5時間)、(2)放射線の基本的な安全管理に関する課目(2時間)、(3)放射線の人体に与える影響に関する課目(1.5時間)、(4)法律に関する課目(2時間)、(5)放射線の量の測定及びその実務に関する課目(3時間)と定められている。巻末付録A4に示す「指定講習第3種放射線取扱主任者講習」の研修カリキュラムに基づいて、講義、実習及び終了試験を実施した。

本年度は21年度と同様に実施した第13回から第15回の受講者は35名で、内訳は原子力機構以外からの受講生が15名、原子力機構内部の事務系12名、原子力機構内部の技術系8名であった。

(小野 俊彦)

表 2.1.5 第 3 種放射線取扱主任者講習の受講者数 (平成 22 年度)

	第13回	第14回	第15回	合計
受講者数	14名	11名	10名	35名

2.2 原子力エネルギー技術者の養成

2.2.1 第37回原子力·放射線入門講座

本講座は、原子力関係業務従事者又はこれから従事する者を対象に、原子力に関する幅広い 基礎的な知識を習得することを目的として、講義、実習のほか、原子力施設の見学を盛り込んだ 初級コースとなっている。本年度は、平成23年1月11日から2月3日までの約4週間の日程 で実施した。定員24名で募集したところ、19歳から39歳までの14名の研修生の参加があり、 無事に修了した。その研修生の派遣元の内訳は、民間企業から1名、国や県の公的機関から10名、原子力機構3名であった。

本講座のカリキュラムは、原子力の基礎、原子力発電、放射線の利用、放射線と人の係わり、原子力社会との係わり、法令などの講義、並びに、霧箱による放射線軌跡の観察、簡易放射線測定器の取扱い、 α , β , γ 線の透過実験、GM 計数管による β 線の計数実験、 γ 線エネルギーの測定、中性子実験、JRR-1原子炉シミュレータの運転、除染実習などの実習を行った。また、原子力施設見学として、日本原子力発電(株)東海発電所及び東海第 2 発電所、JT-60、JRR-1、NSRR、常陽、HTTR、J-PARC、オフサイトセンター、廃棄物管理施設、原子力燃料工業(株)燃料製造施設、地層処分研究施設の 12 施設の見学を行った。全研修期間中に対する講義、実習及び見学に係る時間の比率は、それぞれ、5 割、3 割、2 割に設定し、内容は初歩的であるが広範なカリキュラムにより研修を実施した。

(栗原 良一)

2.2.2 第70回原子炉研修一般課程

本課程は、原子炉に関して幅広く学習する総合的なコースであり、前期課程(約3ヶ月)及び後期課程(約3ヶ月)から構成している。

前期課程は、講義(原子核と放射線、原子炉物理、原子炉工学、燃料、材料、原子炉各論、放射線防護、バックエンド、安全性、法令他、実習ガイダンス、演習)、実習(放射線、原子炉工学、原子炉シミュレーション、炉物理・動特性・原子炉運転)及び原子力施設見学等で構成している。

後期課程は、研究用の原子炉施設(JRR-4)に机を置き、JRR-4管理課員等の指導による原子炉運転・保守の現場実習及び特性測定である。受講者は、「前期課程のみ」または「前期課程と後期課程の連続」のいずれかを申し込み時に選択することができる。

本年度の申し込みは前期課程のみであり、6月 23日 \sim 9月 10日までの計 12週間実施した。受講者は6名(前期課程定員 12名)、全て電力会社からの派遣であり年齢は26 7から 33 7(入社 $2\sim$ 8年目)であった。

本年度の受講者は全員が原子炉主任技術者の資格取得を目指しており、派遣元から大きな期待を受けて研修に臨んでいる。そのため、講師に積極的に質問して講義終了の予定時刻を超えたり、早朝や夕方に講義室やパソコン室で議論しながら演習問題や実習レポート作成に取り組んだりと、原子炉に関する知識の吸収・蓄積に非常に意欲的であった。コース担当としては非常に嬉しいことであり、それに応えるべく毎回真剣に臨んでいる。

実習の様子を写真 2.2.2 に示す。実習に関しては従来から大変好評であり、今回も受講者の満足度は非常に高かった。実習に適した施設・設備を持つ原子力機構ならではと自負できるものである。今年度は、3年ぶりに JRR-4 の運転実習を行うことができた。

原子力施設の見学に関しては、東海村内および近郊に多様な原子力施設が存在しており、当センターは立地に恵まれている。見学施設は、原科研(JRR-1、JRR-3、NSRR)、核サ研(地層処分研究施設)、大洗研究開発センター



写真 2.2.2 中性子の減速・拡散の実習

(常陽、HTTR)、原子燃料工業(株)及び日本原子力発電(株)の東海第二発電所並びに廃炉措置中の東海発電所である。この他に、受講者から要望があったため、カリキュラムを調整して J-Park を見学に加えた。見学先にはできるだけ施設の奥までの見学や詳細な説明を依頼しているが、9.11 テロ事件以降、依然として見学エリアが制限される場合があり、公開の原則や研修効果向上の観点からみて誠に残念なことである。

このコースは期間が長いために様々なことがある。講師が講義開始時刻になっても来なかったり、講義終了予定時刻を大幅に超えたり、講義途中で講義用 PC がフリーズしたり、見学バスが待機せずに帰ってしまったので先方のバスを急遽手配していただいた等、コース担当泣かせである。また、今年は記録的な猛暑が続いて受講者の体調が心配されたが、幸い体調を崩す者はなかった。

宿泊に使用している真砂寮は受講者から毎年不評である。担当部署に申し入れて少しずつではあるが改善してもらっているが、それでも改善を求める意見(特に不衛生な環境と老朽化設備の改善要求)が毎年出される。今回も同様な意見が出されて耳が痛かった。今年も受講者の半数が真砂寮を利用せずに村内のアパートを借り、そこから通っていた。

受講者からは、第一線の研究者や技術者からの講義、理論が体感できる実習、東海村ゆえの様々な種類の原子力施設の見学により、職場では得られない貴重な知識・体験が得られたこと、会社が異なる人との横の繋がりができたこと等、大変満足したとの嬉しい感想をいただいた。受講者同士でも、懇親会や小旅行を楽しみ親睦を深めていた様子であった。修了式の後、同僚や後輩にも本研修を勧めてくれるようお願いしながら受講者を見送った。

(掛札 和弘)

2.2.3 第8回中性子利用実験基礎講座

本講座は、原子力人材育成センター、日本中性子科学会、及び中性子産業利用推進協議会との三者による共催講座で、7月14日から16日までの3日間実施した。21年度はJRR-3の事情により、実習を含む従来通りの講座に代わり、講義のみの1日間の講座を実施した。この講座は開催回数には含めないことにしたので、今回の22年度の開催が第8回となった。受講者数は28名(定員16名)であった。内訳は原子力人材育成センター経由が7名(全員社会人)、日本中性子

科学会経由が7名(全員社会人)、日本中性子科学会経由が14名(社会人1名、学生13名)であった。

本講座は、中性子を利用したことのない研究者、技術者、学生を対象としている。初日は中性子利用実験の基礎の講義に始まり、続いて実習に関して、8種類の実験装置の概要の説明があった。各研修生の希望する実習科目は、事前に集計・調整し、編成しておいた。説明を受けた後、実習科目の変更の希望が少しあり、最終的に次のような編成になった。単結晶回折装置

(FONDER) 3名、粉末中性子回折装置(HRPD、主に産業利用者を対象とする)3名、粉末中性子回折装置(HERMES、主に学生を対象とする)5名、中性子小角散乱装置(SANS-J)2名、残留応力測定中性子回折装置(RESA)2名、中性子ラジオグラフィ装置(TNRF)1名、即発ガンマ線分析装置(PGA)2名、中性子反射率(SUIREN)4名、中性子非弾性散乱(TAS-2)6名。なおHERMES、SUIREN及びTAS-2は今年度新たに追加した装置である。例年HRPDを希望する研修生が多かったため、集中を緩和するためにHERMESを利用した。

2日目は、放射線管理区域に立ち入るにあたっての安全講習、及び実験装置のある研究用原子 炉 JRR-3 に係る安全講習を実施した後に、班別に実習を行った。翌日の発表会に向けての資料 も作成した。

3日目午前は、各班15分の割当てで、前日の実験の成果を発表した。午後は中性子源概論の 講義の後、核分裂炉とは異なる、核破砕による新しい中性子発生装置である大強度陽子加速器施 設 J-PARC を見学した。

受講者のアンケートによると、「期待したことと実際とはどうでしたか?」との質問に対して、 6名が「期待以上」、20名が「期待通り」、2名が「期待はずれ」との回答であった。

(小室 雄一)

2.2.4 第2回リスクコミュニケーション講座

原子力安全委員会の、リスク情報を活用した安全規制の導入に関するタスクフォースは、平成19年9月に「リスク情報を活用した安全規制の導入に関する関係機関の取組みと今後の課題と方向性」と題する報告書を作成した。報告書には、「公的機関がリスクコミュニケータの育成等を目的としたリスク研修コースの開催を検討・推進していくことが望まれる。」と述べられている。これを受けて当センターでは、平成21年度に、機構内の関連課室の協力の下に標記講座のカリキュラムを作成し、第1回講座を平成22年2月に実施した。平成22年度も引き続き、第2回講座として平成23年2月17日から18日の2日間(加えて希望者にはJ-PARC見学を案内した)で実施した。

第2回講座の参加者の数は10名で、内訳は、原子力関連施設立地自治体から2名、原子力関連企業(メーカー含む)から6名、大学・研究機関から2名(うち原子力機構2名)であった。

初日は有識者として外部講師を迎えて、リスクコミュニケーション概論、住民活動としての事例、リスクコミュニケーション手法の講義が行われ、リスクコミュニケーションに係る一連の基礎的知識を得た後、2日目は、原子力機構核燃料サイクル工学研究所リスクコミュニケーション室による指導、助言のもと、リスクコミュニケーション演習として、受講者自身の業務を住民に

説明する基本的なロールプレイと、原子力施設(東海再処理施設)事業者と東海住民を想定した 二種類のロールプレイを実施し、最後は、総合討論で総括して計画通り終了した。

受講生アンケート集計結果によると、有効性については、全員が役立つと回答があり、また、 良かった点については、講義関連ではリスクコミュニケーション全体像が把握できて、且つ、演 習により、より実践的で実際の仕事に生かしていきたいとの回答があった。要望としては、演習 については、もう少し講義でも演習でも時間をかけてほしい、或いは、意見交換等の時間をもっ と配分してほしい等の意見もあり、今後、これらアンケート結果等に基づき、本講座の充実化を 図っていきたい。

(加藤 浩、塙 恭子)

2.3 国家試験受験コース

2.3.1 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 63 回講座を平成 21 年 6 月 7 日~6 月 11 日(上期)、平成 22 年 11 月 15 日~ 11 月 19 日(下期)に東京で、また、第 64 回講座を平成 22 年 6 月 14 日~6 月 18 日(上期)、平成 22 年 11 月 29 日~12 月 3 日(下期)に大阪で開催した。受講者は第 63 回が上期 29 名、下期 33 名、第 64 回が上期 32 名、下期 32 名(定員 20 名)であった。

受講者のほとんどは、電力会社またはその関連会社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、本講座の講義課目は同試験の課目区分である「原子炉に関する法令」、「原子炉理論」、「原子炉の設計」、「原子炉の運転制御」、「原子炉燃料及び原子炉材料」、「放射線測定及び放射線障害の防止」に従って構成されている。各課目への時間配分は、課目の一般的難易度や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」に重点を置いた。

本講座は、他のコースと異なり実習がなく 9:00 から 17:30 まで全て講義である。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。毎年行われる上記の原子炉主任技術者筆記試験では、東京大学の原子力専攻専門職大学院の修了生を除くと、合格率が 10%前後であるため、難関の試験合格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。

(栗原 良一)

2.3.2 第4回技術士(原子力·放射線部門)試験準備講座

技術士とは「技術士法」に基づいて行われる国家試験に合格し、登録した人に与えられる称号であり、科学技術に関する高度な応用能力を備えていることを国が認定する資格である。試験は第一次試験と第二次試験から成る。

本講座は、原子力・放射線分野で働く技術者が原子力・放射線部門の技術士資格を目指して知識を習得し、日本の原子力分野の技術レベルを高めることを目的に開設された。平成 22 年 5 月 17 日~5 月 28 日に東海村の原子力科学研究所内で第 4 回講座を開講し、受講生を一般募集し

た。この講座では、全期間 10 日間を第一週と第二週の各 5 日間に分け、主に、第一週は第一次 試験対応の講義、第二週は第二次試験対応の講義を中心に行った。第一週では、第一次試験受験 予定者を対象に、主として、第一次試験の専門科目に含まれる原子力、放射線、エネルギーの各 分野を中心にカリキュラムを構成した。第二週では、第二次試験受験予定者を対象に、原子力と 放射線に関する講義、5 つの選択科目(原子炉システムの設計及び建設、原子炉システムの運転 及び保守、核燃料サイクルの技術、放射線利用、放射線防護)の講義、記述式模擬試験演習など からカリキュラムを構成した。講師は、極力、原子力機構内部から技術士試験合格者や専門家を 選定した。受講生は第一週が 3 名(原子力機構外 1 名、原子力機構内 2 名)、第二週が 2 名 (原子力機構外 1 名、原子力機構内 1 名、原子力機構内 2 名)、第二週が 2 名

(栗原 良一)

2.4 依頼による研修

2.4.1 平成 22 年度原子力専門官研修(文部科学省)

本研修は、文部科学省との契約により行ったものであり、JCO 臨界事故後の平成 11 年度に「防災専門官研修」の形で開始し、翌年度から「原子力専門官研修」と研修名を改め毎年実施している。研修生は、文部科学省の原子力専門官に就任する見込みの職員及び原子力専門官に就任して数年以内の職員を対象としている。平成 21 年度は、前期研修(講義のみ)を文部科学省の所管で平成 22 年 5 月 10 日~14 日に東京会場で、後期研修を 5 月 17 日~6 月 4 日に東海会場(原子力人材育成センター、研修生 3 名)で講義、実習・実験、演習、施設見学などを盛り込んで実施した。

(須貝 宏行)

2.4.2 平成22年度 原子力専門応用研修(原子力安全・保安院)

本研修は経済産業省原子力安全・保安院との契約により行ったものであり、平成 20 年から開始した 12 月の「原子力専門研修」、翌年 7 月の「原子力専門応用研修」の継続である。コース名称の違いは契約上の都合から派生したものである。原子力に関する知識及び技術向上を目的として 7 月 5 日~7 月 30 日の計 4 週間、第 70 回原子炉研修一般課程(6 月 23 日~9 月 10 日)のカリキュラムの中に組み入れ、当研修センターにおいて同課程と同時並行で行なった。対象は原子力安全・保安院の職員であり、受講者は 1 名であった。

受講者からは、「業務に役立つ研修であった。講義の比率が実習に比べて多く、実験を体感できればより理解が深まるかと思う。」との意見があった。

(掛札 和弘)

2.4.3 平成22年度原子力専門研修(原子力安全・保安院)

本研修は経済産業省原子力安全・保安院との契約により行われるコースであり、平成20年から開始した12月の「原子力専門研修」、翌年7月の「原子力専門応用研修」の継続である。コース名称の違いは契約上の都合から派生したものである。10月18日~11月12日の計4週間の

予定で準備していたが緒事情から直前に中止となった。そのため、講義を依頼していた全講師へ 中止の連絡をした。

(掛札 和弘)

2.4.4 平成22年度 原子力一般研修(原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構)

本研修は、経済産業省原子力安全・保安院及び原子力安全基盤機構からの依頼により、今年度新規に実施したものである。対象は各々の組織の職員で、原子力に関する基礎的な知識の習得を目的として9月29日~10月22日の計4週間実施した。受講者は7名であり、内訳は保安院3名、安全基盤機構4名であった。受講者は入省(入社)0~10年で、原子力に関する業務経歴や知識レベルにも大きな違いがあった。

本研修の開催に至る経緯は次のとおりである。 平成21年度末、原子力安全基盤機構から、新 入職員向けに臨時に原子力・放射線入門講座相 当の研修を行って欲しい旨の依頼があった。実 施に向けて検討中のところ、平成22年5月頃、 保安院から「今年度中に、同機構が依頼してい る臨時研修と同時に保安院職員の研修をして欲 しい。」との依頼があった。打合せの結果、9 月下旬からの4週間となったが、その決定ま でに時間を要したため、カリキュラムの作成、 講師への依頼、日程調整、諸手続などの準備を



写真 2.4.4 原子力安全研修センター

急いで行わなければならなかった。また、保安院から「研修をひたちなか市に設置した当院の原子力安全研修センター(写真 2.4.4)で行って欲しい。会計検査上、稼働率を上げる必要がある。」と強い要請があり、研修のうち講義のみを同研修センターで行うことになった。そのため、受講者は毎日タクシーで原科研との間を往復し、講師の多くは東海から同研修センターまで外勤し、またテキストの運搬も必要となり、なんとも非効率な実施形態となった。さらに、講義の途中にプロジェクターが故障するトラブルがあり、同研修センターには予備機は備えてないとのことなので、急いで原科研内の当センターから代替機を運んだが、その講義には間に合わなかった。受講者からは、原子力に関する基礎的な部分から学ぶことができてよかった、全ての講師が丁寧に説明してくれた等と概ね好評であった。一方で、全体に説明・資料が極めて不親切である、受講者の理解を得ようとする意識がない等と非常に不評な意見もあった。また、両センター間を原子力機構のバスか公用車で送迎して欲しい旨の強い要求があったが、事前の打合せにより保安院殿手配のタクシーで移動することになっている旨を伝えたが、なかなか納得してもらえずに困惑した。研修終了後は、当方で片付けをしている間に先方の研修担当者ともども挨拶も交わさずに帰ってしまった。なんとも後味の悪い研修であった。

(掛札 和弘)

2.5 その他

2.5.1 各種イベントへの参加、講師派遣等

当センターでは、小・中学生や高校生の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に、毎年、原子力機構内外の各種イベント等の開催の折に、原子 力・放射線に関する講義や霧箱を用いた放射線飛跡の観察実験などを行っている。今年度は、表 2.5.1 に示すように「青少年のための科学の祭典」や「サイエンスキャンプ」などにおける学習 会への参加、大学、高等学校等への科学教育等の協力を行った。また、表 2.5.2 に示すように原 子力安全・保安院等からの依頼により研修、講演等に講師を派遣した。

表 2.5.1 各種イベントへの参加

実施日	学習会名称	対象者	
(場所)	(主催者)	(受入者数)	主な内容
6月7日	東海南中学校職場体験への	東海南中学校	霧箱の製作と放射線
(原子力科学研究所)	協力	(4名)	観察実験
7月30日~8月1日	青少年のための科学の祭典	小・中・高校	
(科学技術館)	2010 全国大会	生他	霧箱の製作と放射線
	((財)日本科学技術振興財	(約 200 名)	観察実験
	団·科学技術館)	(N) 200 /L)	
8月9日	海陽中等教育学校への協力	海陽中等教育	霧箱の製作と放射線
(原子力科学研究所)		学校	観察実験
		(7名)	
8月16日	福島高校(教師及び生徒)	福島高校	放射線検出器及び GM
(原子力科学研究所)	への協力	(7名)	計算管の特性実験
8月28日	東海研究開発センター施設	東海村民等	霧箱の製作と放射線
(原子力科学研究所)	見学会	(80名)	観察実験
	(東海研究開発センター)	, , , ,	
8月18日	サイエンスキャンプ 2010	高校生	霧箱の製作と放射線
(原子力科学研究所)	((独)科学技術振興機構)	(18名)	観察実験
12月13日	水戸工業高校の職場体験へ	水戸工業高校	JRR-1 シミュレータ
(原子力科学研究所)	の協力	(10名)	の実習

3. 大学との連携協力

大学等との教育研究における連携協力について、連携大学院方式では、各大学等との協定に基づき、原子力機構職員の講師派遣等を行うとともに、教育研究、実験、実習等に伴う学生の受入等を行い、また連携大学院方式に準じた形で、原子力専門家養成を目的とした東京大学大学院工学系研究科原子力専攻(専門職大学院)では、年間を通じた講義や実験・実習への協力を行っている。原子力機構と6大学で共同運営している原子力教育大学連携ネットワークでは、連携・協力推進協議会での確認のもと、連携教育カリキュラムを実施し、また文部科学省や経済産業省が公募で推進している原子力人材育成プログラムでは、採択された大学等への実習や施設見学等への協力を行っている。加えて、平成22年度より人事部で所掌していた学生の受入制度を原子力人材育成センターに移設されたことに伴い、上述の連携大学院方式の学生研究生の他、特別研究生、学生実習生、夏期休暇実習生の学生受入制度を運用し、各部門、各拠点での教育研究指導や実験・実習を実施している。

3.1 連携大学院方式による協力

3.1.1 連携大学院方式による協力

連携大学院方式による協力とは、大学院教育の実施にあたり、学外における高度な研究水準をもつ国立試験研究所や民間等の研究所の施設・設備や人的資源を活用して大学院教育を行う教育研究方式であり、文部省令の大学院設置基準の第 13 条「教育上有益と認めるときは、学生が他の大学院又は研究所等において必要な研究指導を受けることを認めることができる(抜粋)」に基づき実施されている。

原子力機構は、平成6年に筑波大学院との教育研究に係る協定を締結したことを皮切りに数多くの大学と協定を締結して進めている。また、近年では、大学院のみならず、大学学部や高等専門学校とも同様の協力や東京大学大学院原子力専攻(東大専門職大学院)のように年間を通じた講義、実験・実習への協力(詳細は後述)等、連携大学院方式に準じた形で、教育研究にかかわる連携協力活動を推進している。大学においては、教育研究内容の豊富化、学際化、連携機関の研究者との交流の促進等、大学院教育の活性化などを目的としている。一方、原子力機構にとっても、大学院教育への参画、支援を通じた原子力分野の人材育成に資するだけでなく、原子力機構の研究開発の推進や成果普及等にも資することが期待され推進している。

協力に当たっては、原子力機構職員の客員教員等への付与に係る事項、学生の教育研究指導に係る事項、学生の身分、施設・設備の利用に係る事項等の教育研究に係る取決めを明記した協定 (若しくは覚書)を締結する。その他、東大専門職大学院に係る年間を通じた協力に係る取決めや実験・実習に係る取決めを定めた協定や覚書もある。

現在、教育研究に係る協定を結んでいる大学院は、19 大学院(東京大学、筑波大学、東京工業大学、東北大学、茨城大学、宇都宮大学、兵庫県立大学、群馬大学、岡山大学、京都産業大学、金沢大学、福井大学、千葉大学、北海道大学、関西学院大学、同志社大学、早稲田大学、東京都市大学、長岡技術科学大学)である。平成22 年度は、客員教員(教授、准教授)数は延べ65 名、受け入れた学生(学生研究生)は16 名であった。(後述の東大専門職大学院分を除く)

その他、各大学の実験・実習に係る協力を協定等や要望に応じて実施している。

(加藤 浩)

3.1.2 東京大学大学院工学系研究科原子力専攻(専門職大学院)

東京大学は原子力機構と協力し、高度な専門性が求められる原子力施設の安全運転・維持管理・監督などの能力を培い原子力産業や原子力関係の行政法人、研究開発機関等で指導的役割を果たす高度な原子力専門家の養成を目的とした大学院工学系研究科原子力専攻(専門職大学院)を平成17年4月に旧原研、旧サイクル機構および東大の三者間で協定(教育研究に係る協定)を締結して協力を進めている。標準修業期間は1年で、東海地区の東大キャンパスおよび原子力機構の原子力人材育成センターにて、講義および実習を行っている。本原子力専攻を修了すれば原子力修士(専門職)の学位が授与され、さらに所定の成績で履修した修了者には原子炉主任技術者試験の筆記試験の法令以外の科目が免除および口答試験受験資格(実務経験6ヶ月以上)付与、ならびに核燃料取扱主任者試験の法令以外の科目が免除される。また、同専攻のカリキュラムには、夏季にはインターンシップ実習が実施される。本原子力専攻のカリキュラムについて、講義の他、実験・実習の約9割を原子力機構が担当し、年間を通じて実施している。

平成 22 年度は、18 名の学生を学生研究生として受け入れ、客員教員(教授、准教授)は、5 名、非常勤講師は、37 名、また、年間を通じた実験・実習に係る講師は、約 100 名にて協力を行った。また、夏期には、インターンシップ実習として、常陽、JRR-3、JRR-4 及び NUCEF にて学生 8 名が参加して実施した。

(加藤 浩)

3.2 原子力教育大学連携ネットワーク

原子力教育大学連携ネットワーク活動(以下、「大学連携ネットワーク」という)は、平成17年度に、東京工業大学、金沢大学、福井大学の3大学と原子力機構の4者間にて締結した「教育研究等に係る連携・協力推進協議会設置に関する覚書」に基づき、機構の中期目標にあるとおり「大学等への人的協力や保有施設の共用を通じて、機構と複数の大学等とが相互補完しながら人材育成を行う連携大学院ネットを構築すること」に向けて、核燃料サイクル工学研究所を中心に大学連携ネットワーク活動を開始した。平成18年度は、ネットワーク構築に向けた環境を整備するため、新規の講座開設等にむけて検討を進め、平成19年度は、整備した遠隔教育システムを利用して、東京工業大学、金沢大学、福井大学の3大学間で制作した共通講座(前期1科目、後期1科目)を新規に開設、開講した。大学連携ネットワーク活動は、上述の共通講座の他、放射線計測技術や核燃料サイクル技術を中心とした核燃料サイクル実習を平成17年度より継続して実施している。本ネットワークは、複数の連携大学院教育のネットワーク化という試みから、当初、連携大学院ネットワークと称していたが、活動の対象範囲を拡大できるように、平成19年には、名称を「原子力教育大学連携ネットワーク(Japan Nuclear Education Network(JNEN)」と称している。

平成 20 年 3 月には、3 大学に加え、茨城大学及び岡山大学の 2 大学と覚書を結び、機構と 5 大学の 6 者間で大学連携ネットワーク活動を展開し、また、平成 21 年度からは大阪大学が追加で参画することとなり、これまでの実績及び成果を踏まえ、また大阪大学が参画する機に併せて「機構及び大学が緊密な連携・協力により、学術及び科学技術の発展に寄与するための教育研究並びに人材育成の一層の充実を図ることを目的とする」新たな協定を 7 者間で平成 21 年 3 月 27日に締結した。

この協定では、(1) 原子力人材育成に係る教育研究プログラムに関すること、(2) 相互の連携・協力による連携教育カリキュラムの実施に関すること、(3) 学生実習等の実施に伴う施設・設備の相互利用に関すること、(4) 有識者の招へい、シンポジウム、講演会等の開催に関すること、などの活動内容が挙げ、これら4事項を中心にした協力を円滑に推進するため、「連携・協力推進協議会」を設置し、6大学と原子力機構の7者間での共同運営という体制で進めている。また、平成21年度から平成22年度にかけて、本協議会の下に「大学連携ネットワーク将来構想分科会」を設置して、実施体制や活動内容の将来性検討など、本ネットワークの将来性を議論するとともに、多機関に渡る活動の方向性等について確認してきている。

大学連携ネットワークは、当初、核燃料サイクル工学研究所で開始した経緯により、原子力機構第一期中期計画までは、核燃料サイクル工学研究所が中心に実施していたが、第二期中期計画から、即ち平成22年度から運営主体は、事業推進部門の原子力人材育成センターとなり、連携・協力推進協議会等の運営を行っている。核燃料サイクル工学研究所はこれまで全国規模で展開している遠隔教育システムの基幹設置個所として、システムの運営・整備、また、核燃料サイクル実習を主担当することとなっており、両組織協力のもと一体的に運営している。

平成 22 年度は、定期的に連携・協力推進協議会を開催し、活動計画等を議論するとともに、活動計画に基づき、連携教育カリキュラム等を実施した。遠隔教育システムを活用した共通講座については、前期科目「原子力工学基礎(I):放射線・原子核に係る科目」、後期科目「原子力工学基礎(II):核燃料サイクルに係る科目」を 開講し、計約 200 名が受講した。また新たに平成 22 年度に開設した集中講座、「環境と人間活動:低炭素社会の構築に向けて」を岡山大学津島キャンパスにて8月期に約一週間の講座を開催し、26名の学生が受講した。学生実習について、夏期実習及び冬期実習を核燃料サイクル工学研究所中心に実施した。

共通講座、集中講座、実習のいずれも大学及び学生には概ね評価を得ており、次年度も連携・協力推進協議会での協議の上、連携教育カリキュラム等を計画及び実施するとともに、今後とも7 者の参画機関において、協力を一層緊密にし、原子力人材育成に向けて教育内容の充実化や多様化を図っていく予定である。

平成22年度には、原子力人材育成ネットワークが11月に設立され、文科省、経産省の公募において、様々な事業が採択され開始された。このうち、東京工業大学が主幹している「国際原子力人材育成大学連合ネットの構築とモデル事業の実施事業」では、全国規模でのセミナーが開催され、本セミナーでは、大学連携ネットワークで整備、構築している遠隔教育システムの基幹部分を活用しており、原子力人材育成ネットワークの整備に一役を担っている。

(加藤 浩)

3.3 原子力人材育成プログラム

「原子力人材育成プログラム」は平成 19 年度より文部科学省と経済産業省が大学及び工業高等専門学校における原子力の人材育成教育の充実を図るため、連帯して策定したプログラムである。平成 22 年度は、採択された大学 19 件のうち、3 件、原子力機構の施設を利用した実験・実習の実施、施設見学などの協力依頼があり、これらの要請に応えて協力を実施した。 (加藤 浩)

3.4 学生受入制度の運用

従来、学生の受入について、連携大学院方式にて受け入れる学生研究生のみが対象であったところ、平成 22 年度を機に、人事部で実施していた、特別研究生、学生実習生、夏期休暇実習生の受け入れについても原子力人材育成センターが所掌し、機構大で、国内大学在籍(高専含む)の学生受入について一元化することが図られた。

学生の受入については、過去の運用を継承しつつ、学生の学位等に応じて、特別研究生(修士課程以上が基準)、学生研究生(修士課程以上が基準:但し教育研究に係る協定や覚書を締結している大学が対象)、学生実習生(学部以上が対象)、夏期休暇実習生(学部以上が対象:夏期のみ)の4区分としている。

受入身分の特徴として、原子力機構で研究を行う学生身分は、特別研究生及び学生研究生で、 うち、特別研究生は、全国に公募した上で審査、選抜がなされる。学生研究生は、教育研究に係 る協定や覚書を締結している大学の学生が対象で、客員教員の大学の身分を持つ原子力機構職員 の指導のもと研究を行うことが出来る。学生実習生及び夏期休暇実習生については、学位の他、 特段の制限はなく、原子力機構指定のテーマにおいて、各拠点、部門において受け入れが可能な 場合には幅広く受け入れを実施している。

平成 22 年度は、各部門、各拠点にて、特別研究生を 60 名、学生実習生 152 名、夏期休暇実習生 163 名を各々受け入れ、研究や実験・実習等の指導を行った。

(加藤 浩)

4. 国際研修等の実施

4.1 国際原子力安全交流対策(講師育成)業務

近隣アジア・太平洋地域のインドネシア、タイ、ベトナム、バングラデシュ、カザフスタン、マレーシア、フィリピンの計7カ国の原子力関係者に対し、講師育成を目的に日本に受け入れての研修、及び日本からの講師を海外に派遣する研修を通じて原子力・放射線の安全に関する技術指導を行い、同地域の原子力関係者の技術及び知識の向上を図ることを目的に国際原子力講師育成事業を進めた。

平成 22 年度に実施した国際研修は、相手国側の人材養成に関わっている講師又は講師候補を日本に受入れ、放射線の取り扱いや原子炉工学の専門講師として育成するための「講師育成研修を行った。また、相手国側へ日本の講師を派遣し、相手機関との共催研修及びフォローアップ研修の「講師海外派遣研修」を柱として行った。これらの国際研修等は、年 2 回の国際原子力安全交流対策(講師育成)専門部会(8.2.2 項参照)にて事業計画、活動状況等を報告し、国内の有識者から意見を聴取し、今後の計画の立案に資することとしている。

(新井 信義)

4.1.1 講師育成研修

インドネシア、タイ、ベトナム、バングラデシュ、カザフスタン、マレーシア、フィリピンの 人材養成に関わっている講師または講師候補を日本に受け入れ、研修講義、各種機器類の取扱、 実験・実習等を通じ、講師としての育成研修を行った。

本研修は、平成8年度から開始し、平成21年度までにインドネシアから合計34名、タイから合計35名を受け入れた。ベトナム向けの本研修は平成13年度から開始し、平成19年度からは、原子力発電所を見据えた原子炉工学コースが始まり、平成21度までに合計45名を受け入れた。平成22年から新たに4カ国(バングラデシュ、カザフスタン、マレーシア、フィリピン)が加わった計7カ国の新体制で、「環境放射能モニタリング」(6月14日~7月23日まで6名)、「原子力・放射線緊急時対応」(6月14日~7月23日まで6名)、「原子炉工学コースI、II、III」(7月26日~10月15日まで計18名)の研修を行った(付録A4(16)~(18)参照)。なお、「原子炉工学コースI」には、マレーシアから1名の研修生がオブザーバーで参加した。(新井信義)

4.1.2 講師海外派遣研修

講師海外派遣研修においては、相手機関との共催研修の実施、共催研修を終えた研修コースにおいては完全自立化に向けて、内容の見直し、助言をするフォローアップ研修を行った。

インドネシア向けの研修ではインドネシア原子力庁にて、「放射線事故緊急時対応」と「原子炉工学基礎」に関するフォローアップ研修を行った。ベトナム向けの研修ではベトナム原子力庁にて、「原子力/放射線事故緊急時対応」及び「原子炉工学」のフォローアップ研修を行った(付録 A4 (19) \sim (22) 参照)。

(新井 信義)

4.1.3 保障措置トレーニングコース

保障措置トレーニングコースは、原子力人材の養成及び安全文化の醸成・普及の一環として、 アジア・太平洋地域の政府及び原子力機関等で働く研究者・技術者等を受け入れ、原子力の平和 利用に貢献できる保障措置技術、管理等を修得させるものである。

10月18日から29日までの2週間、カザフスタン、バングラデシュ、マレーシア(2名)、インドネシア(3名)、タイ(3名)、モンゴル、中国、ベトナム(3名)、日本(3名)の計18名の研修生を受け入れて行った。 (付録 A4 (26) 参照)

また、今年度はベトナム (6 月 29 日から 30 日) 及びタイ (2 月 22 日から 23 日) にて、IAEA の協力を得て派遣研修を実施した。 (付録 A4 (23) (24) 参照)

(新井 信義)

4.1.4 原子力行政コース

本コースは今年度新たに立ち上げたコースで、平成22年11月29日から12月17日までの3週間、バングラデシュ、マレーシア、インドネシア(2名)、タイ、モンゴル、中国、ベトナム、フィリピン、スリランカの計9カ国から11名を受入れ本セミナーを実施した。 (付録A4(25)参照)

アジア各国において、著しい経済発展に伴いエネルギー需要が急増しており、特に電力需要への対応が近々の課題となっており、その解決の手段として原子力発電所の建設が計画されている。この研修は、各国の政府機関及び公的研究機関の管理職クラスを対象として、幅広い原子力知識の習得及び原子力政策にかかる情報共有を通じて、各国の発展への寄与、知的ネットワークの形成、原子力活動の安全確保への寄与等を目的として実施した。

(新井 信義)

4.2 アジア原子力協力フォーラム (FNCA) における人材育成関連の活動

原子力委員会によって 2000 年度より開始した「アジア原子力協力フォーラム(FNCA)」では、近隣アジア諸国との原子力分野の協力を効率的かつ組織的に推進することを目的として、(1)放射線利用開発(産業利用・環境利用、健康利用)、(2)研究炉利用開発、(3)原子力安全強化、(4)原子力基盤強化の各分野において、ワークショップ等で意見交換や情報交換を行っている。FNCAには、日本、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムの 12 ヶ国が参加している。各国の大臣クラスで構成され政策対話を行う大臣級会合及び大臣級会合を補佐する上級行政官会合の下に、各国 1 名のコーディネーターより構成されるコーディネーター会合でプロジェクトの導入・改廃・調整・評価を実施している。コーディネーターの下で、分野毎に各国 1 名のプロジェクト・リーダーが主導して、プロジェクトを進めている。

2004 年度から、大臣級会合の下に、アジア地域のエネルギーと環境の問題を討論する「アジアの持続的発展における原子力エネルギーの役割」をテーマとするパネル会合が 2006 年度まで 3 回開催された。2007 年度には、第 1 回「アジアの原子力発電分野における協力に関する検討

パネル」が開催され、原子力発電導入に向けた原子力人材育成の課題と協力のあり方について意見交換を行った。会合の提言に基づき、原子力発電導入に向けた人材育成データベースの整備が2008年度より開始され、原子力人材育成センターが内閣府からの委託により整備を進めている。

-ストラリア、 臣 (政策対話) 中国、インドネシア、 日本、カザフスタン、 韓国、マレーシア、 モンゴル、 上級行政官 フィリピン (大臣級会合を補佐) タイ、ベトナム 報告 指示 👚 指示 報告 パネル 調整 コーディネーター (各国1名) 「原子力発票 (プロジェクト導入・改廃・調整・評価) 報告 のための基盤 整備に向けた 評価・調整 報告 検討パネル」 プロジェクトリーダー 放射線利用開発 原子力安全強化 バイオ肥料 電子加速器利用 原子力基盤強化 人材養成 核セキュリティ・保障措置 研究炉利用開発

アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の構成

図 4.2 アジア原子力協力フォーラム (FNCA) の構成

4.2.1 FNCA 人材育成ワークショップ

FNCA 人材養成プロジェクトでは、FNCA 諸国で共通する原子力人材育成に関する情報交換や課題の検討、協力を進めている。特に、2007 年より開始したアジア原子力教育訓練プログラム(ANTEP)において、各国の人材育成ニーズと既存の人材育成プログラムとの間のマッチングと調整を進めている。

平成22年度のFNCA人材養成ワークショップは、2010年6月30日から7月2日にかけて、 我が国の文部科学省と韓国教育科学技術省との共催、及び韓国原子力研究所のホストにより、韓 国のソウルにおいて開催された。

初日には、人材養成プロジェクトリーダーに加え、第 2 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」(7月1日~2日)の参加者である FNCA コーディネーター及び発電炉の専門家を FNCA 参加国から迎え、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムより総勢 37名が参加した。

日本コーディネーターの町末男氏より 2009年の FNCA 活動のレビューが報告され、続いて、文部科学省原子力課の石坂武志氏より「アジアの原子力研究開発に向けた日本の文部科学省の人材養成」、文部科学省研究開発局開発企画課の西之園伸一氏より「核セキュリティ、核不拡散および保障措置に関する日本の新しい取組み」が報告された。その後、原子力発電および原子力利

用における人材養成の国家戦略等について各国のコーディネーターよりカントリーレポートが発表された。

町末男氏より、人材養成の戦略と地域間協力に関するリードスピーチが行われた後、円卓討議が行われ、11項目にわたる円卓討議の結論と提言がまとめられた。

2 日目は、各国のプロジェクトリーダーにより、原子力人材養成のニーズとプログラムに関する ANTEP アンケート結果が報告された。日本のプロジェクトリーダー(杉本原子力人材育成センター長)からは、原子力発電に向けた FNCA 人材養成データベースの進展に関する発表を行った。また、原子力安全研究協会の小田慶子氏より、ANTEP と文部科学省原子力研究交流制度のレビューが報告された。最後にワークショップのまとめと FNCA 人材養成プロジェクトの将来計画が 8項目にわたってまとめられた。

最終日には、テジョンにおける韓国原子力研究所、韓国電力公社原子力燃料会社、韓国原子力 安全技術院、および韓国原子力統制技術院を視察した。

(杉本 純)

4.2.2 アジア地域の原子力発電分野における人材育成機関のデータベース

内閣府 原子力委員会が主催している、アジア諸国で構成されるアジア原子力協力フォーラム (Forum for Nuclear Cooperation in Asia: FNCA) では、相互協力によって原子力技術の平和的で安全な利用を進め、社会・経済的発展を促進することを目指す取組みを行っている。FNCA参加国は、これまでのオーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムの 10 ヵ国に、平成 22 年(2010年)にモンゴルとカザフスタンが正式に加わり 12 ヵ国となっている。

平成 19 年(2007 年)10 月に開催された FNCA 第 1 回検討パネルでは「原子力発電分野における人材育成」をテーマに議論が行われ、その中でウェブサイト等を活用して原子力発電に関わる教育機関などを FNCA 参加国間で共有することが提案された。この取組みは同年 12 月に開催された第 8 回大臣級会合にて決定されるとともに、平成 20 年(2008 年)3 月に開催された第 9 回コーディネーター会合にて具体的なデータベース構築について提案され合意された。それを受け、平成 20 年度に原子力機構・原子力人材育成センターが内閣府の委託調査としてデータベースの構築を行った。

平成 21 年度は、平成 20 年度に構築したデータベースを利用して、原子力発電に関わる教育機関や教育プログラム等の人材育成に関する情報の調査、収集、整理、分析、及びデータベースの管理、運営、更新、改良に係る作業を行った。

平成 22 年度は引き続き原子力機構が内閣府の委託調査実施機関となり、前年度までに構築したデータベースを引き続き維持管理するとともに、データをアップデートし、システムの改良を行った。すなわち各国の代表者(フォーカルポイントおよびサブフォーカルポイント)に対し、各

国の原子力人材育成活動のデータの収集・提供と各国でのユーザー登録を依頼し、集まったデータをアップデートした。またフィリピン、マレーシア、バングラデッシュを訪問し、原子力発電に関わる人材育成の実施状況やニーズ調査を行った。各訪問国・機関では FNCA データベースの紹介パンフを配付し、また実際に PC を使ったデモンストレーションも行って、本データベースの周知普及を図った。またデータベースシステムの改良、活動報告書の作成等を実施した。

一方、本データベースの利用アクセス状況を解析したところ、参加国からの利用アクセス頻度は必ずしも高いものではないことが判明した。また別途実施した各国の FP/Sub-FP に対するアンケート調査も、これまで行ってきたデータベース運営方針を再考すべきことを促すものであった。

これらの分析結果を検討した上で、次年度以降の方向として、この原子力発電導入に関わる原子力人材育成のデータベース活動を FNCA-ANTEP と発展的に統合するとともに、これを平成 22 年 11 月に発足した原子力人材育成ネットワーク事業の中で積極的に活用することを提案することとし、ANTEP の実施機関とも予備的な打診調整を行い、平成 23 年 3 月のコーディネーター会合の場において統合案を議論することになった。(但し 3 月 11 日に発生した東日本大地震の影響で同会合は中止となった。しかし本件は基本的にこの提案内容に沿って実施することで各方面と調整している。)

(櫛田 浩平)

4.3 仏原子力庁国家原子力科学技術研究院との協力

平成 20 年 12 月に締結した仏原子力庁(CEA)国家原子力科学技術研究院 (INSTN) と原子力人材育成センター間の覚書に基づき、原子力人材育成に関する情報交換、相互訪問、人材交流について、INSTN との協力を実施している。

平成 22 年度は、INSTN の修士学生 、Benoit Andre jean LEQUESNE 氏を 4 月から 9 月まで、安全研究センター 原子炉施設評価研究ユニットにて、Damien DUFRESNE 氏を 4 月から 12 月まで、原子力基礎工学研究部門 核工学・炉工学ユニットにて、インターンシップとして受け入れた。

原子力人材育成センターは、人事部、国際部等の関係箇所と打合せをしながら、対外窓口として、INSTN との連絡調整、ビザ発給手続きなどを行った。また、研究成果発表会に出席して、研究指導状況を把握するとともに、指導内容向上の観点からコメントした。

なお、23年度の INSTN 学生受け入れは、4.4 に記載のように、ENEN との「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP)」の枠で受け入れることとし、受け入れ準備を進めた。

(山口 美佳)

4.4 欧州原子力教育ネットワークとの協力

原子力人材育成センターは、平成 21 年 3 月に欧州原子力教育ネットワーク(ENEN)に加盟し、その活動に関する協力を進めた。覚書によれば、ENEN の目的は以下である。

- (1) 原子力分野における両者の活動の相互支援の場の提供と促進
- (2) 教育能力の減退防止と知識保持
- (3) 教育訓練を国際レベルとするため大学及び研究機関の国際協力の確立
- (4) 高度な教育と技術を持った専門家の原子力界への供給

験炉分野における協力も含めることを提案して了解を得た。

覚書に基づき、原子力機構は ENEN との間で情報や教材の交換、職員や学生の人材交流、 将来的な遠隔教育システムへの相互参加等の協力を行うこととしている。

平成 22 年度は、欧州共同体(EC)が主催する先導的留学生交流プログラムに我が国から、東工大が代表、京大が参加、原子力機構が協力機関として応募し平成 21 年 12 月に採択された「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP)」の具体化作業を進めた。本プロジェクトは平成 22 年から 3 年間にわたり日欧各 30 名の留学生の交換プログラムであり、欧州側は、ENEN が代表、メンバーは INSTN と仏ナント鉱山大、ルーマニアのブカレスト工科大、及びスロバキア工科大の 5 者である。全参加メンバーによる協定書には、原子力人材育成センターは平成 22 年 6 月に署名し発効した。10 月には東工大の学生 2 名が欧州に派遣された。原子力機構は平成 22 年度まで CEA/INSTN との協定の枠で毎年 1~2 名の学生を受け入れて来たが、23 年度からは EUJEP の枠で受け入れることとし、23 年 4 月から原子力科学研究所に 2 名、敦賀本部高速増殖炉研究開発センターに 3 名の学生を受け入れる準備を進めた。しかし、3 月 11 日に起きた東日本大地震と東京電力福島第一原子力発電所事故のため、原子力科学研究所の受け入れば中止となり、敦賀本部の受け入れば1ヶ月程度遅れることで準備を進めた。平成 22 年 7 月には ENEN の理事長(INSTN 責任者兼務)と事務局長が原子力科学研究所を訪問し、EUJEP を含む ENEN での今後の協力の進め方について原子力人材育成センターと討議した。会合には大洗研究開発センター照射試験炉センターの担当者も出席し、照射試

(杉本 純)

5. 原子力人材育成ネットワークの実施

産官学の関係者により平成21年度末まで2年半にわたり開催された原子力人材育成関係者協議会の最終報告書の提言をもとに、国(文部科学省、経済産業省、外務省及び内閣府)が提唱した産官学の関係機関の相互協力体制としての枠組みである「原子力人材育成ネットワーク」の設立(平成22年11月19日設立)に貢献した。このネットワークは、国内の産官学の関係機関の情報共有、相互協力を促進することにより、我が国における原子力人材育成のより効果的かつ効率的な遂行を目指すもので、(社)日本原子力産業協会とともにその設立準備段階から事務局として活動し、設立準備会合、ネットワーク運営委員会、企画ワーキンググループ、分科会などの会合を開催するとともに、同ネットワーク体制の構築、円滑な運営に寄与した。

原子力人材育成ネットワークの概念及び体制を図 5-1 及び図 5-2 に示す。本ネットワーク関係業務遂行のため、東京地区(上野:システム計算科学センター)に担当者を配置し、同ネットワークの事務局として外部窓口対応業務を実施した。

また、文部科学省の公募補助金事業(原子力人材育成イニシアティブ)の一つに採択(補助事業名:「原子力人材育成ネットワークの構築、整備及び運営」)され、「原子力人材育成ネットワーク」の事務局として実施すべき原子力人材育成データベースの作成に着手するとともに、ホームページ作成等の広報・周知活動を行った他、国内外の関係機関への訪問調査・情報収集等を実施した。国内訪問調査では、産業界(原子力関連企業)や大学等を訪問し、同ネットワークの周知、参加機関の拡大に務めるとともに、原子力人材育成関連情報の収集を行った。一方、海外の機関については、IAEA、世界原子力大学(WNU)、アレバ、テキサス A&M 大学、カナダ UNENE 等、欧米の原子力人材育成関係機関、アジア地域等の原子力新規導入国の原子力関係機関、各国駐在の日本大使館を訪問するなど、ネットワーク活動を通じた国際的な原子力人材育成に係る連携協力の枠組み作りに係る活動を行った。

また、国際的原子力人材育成ネットワーク構築推進活動の一環として、3月に原子力人材育成国際会議を計画したが、開催日直前に発生した「東日本大震災」のため中止とし、平成23年度内の開催を目指すこととした。

(村上 博幸)

原子力人材育成ネットワーク (H22.11.19発足)

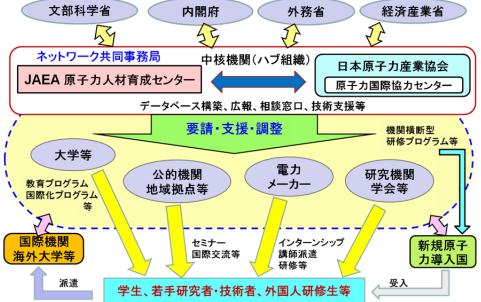


図 5-1 原子力人材育成ネットワーク

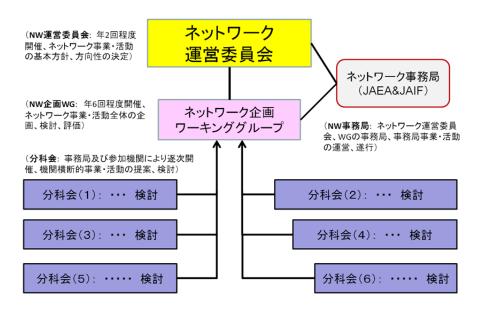


図 5-2 原子力人材育成ネットワークの運営体制

6. 研修のための改良等

6.1 JRR-1 シミュレータの更新 (トレンド機能等強化)

平成 21 年度に行った PC9801 版から Windows 版への更新に引き続き、今年度は以下の機能を追加し、より実習内容の充実と実習生への支援強化を図った。また、更新に合わせて炉心温度の計算プログラムの見直しを行い、高出力運転や逸走実験時の精度の向上を図った。なお、表示画面は日本語/英語の切替が可能で、国際研修にも対応できるよう配慮した。

1) トレンド表示機能の表示&印刷機能

従来記録が不可能であった制御棒位置や反応度等も含め、全ての運転データを同一時間軸でのリアル表示およびトレンド記録が専用 PC で可能となった。この改良によってこれまで出来なかった逸走実験が極簡単に実施することができるようになった。また、記録トレンドは印刷及び Excel でのデータ保存ができるようになっている。

2) 大型ディスプレイの設置

リアルトレンド等は、42 インチの大型画面で、待機中の研修生が原子炉の運転状況を 監視することができ、逸走実験後は研修生が全員で応答状況の確認ができる。

- ・期間:平成22年4月16日~4月27日(3/11大震災により工事時期を延期)
- ・更新範囲:トレンド表示用計算機、大型液晶ディスプレイ、トレンド表示用ソフトウェア開発、印刷機能等

・ O S : Windows 7 ・言語: Cシャープ

(新井 信義)

7. 施設の維持管理

7.1 整備補修状況等

7.1.1 原子力科学研究所内施設

平成22年度において、研修施設の補修等及び講義室の機器の更新等を次のとおり実施した。

(1) 事務室電源コンセントの増設

職員等の増員により研修講義棟事務室のレイアウトを変更するため、コンセントを増設した。

(2) 電源回路の改修

研修講義棟の講義室 A 及び講義室 B のプロジェクター等を操作する機器操作盤が動作不良のため、基盤回路の部品交換等の改修工事を行った。

- (3) 研修講義棟 2 階講師控室用エアコンの設置 研修講義棟 2 階講師控室にエアコンを新設した。
- (4) 原子炉特研1階ラウンジ用エアコンの設置 原子炉特研1階ラウンジ用にエアコンを新設した。
- (5) 視聴覚設備の更新 研修の充実を図るため、研修講義棟 B 講義室の視聴覚設備を整備した。
- (6) 講義用操作早の整偏 研修の充実を図るため、研修講義棟講義室及び原子炉特研 D 講義室の操作卓を整備した。
- (7) 玄関ドアの補修 研修講義棟玄関ドアが腐食により破損しており、開閉に支障をきたしているため、補修工事 を行った。
- (8) 221 号室空調機の補修 原子炉特研 221 号室の空調機が正常に動作しないため、補修工事を行った。
- (9) 原子炉特研 2 階女子トイレ洗面器用水栓の補修 原子炉特研 2 階女子トイレの洗面器用水栓が故障しているため、補修工事を行った。
- (10) 真砂寮第4棟の1、2階の改修工事

真砂寮第4棟の老朽化のため、1階101号室から111号室、2階201号室から211号室の22部屋を和室(畳)から洋室(フローリング)へ改修、壁及び天井の塗装等の改修工事を行うと共に、各部屋のコンセント等の設置、照明器具の交換等の電気工事及び洗面台の交換等を行った。(なお、1階については、東日本大震災のため、翌年度に繰越)

(11) 自動水栓の更新

RI 製造棟管理区域待機後洗浄装置の水の止め忘れが多いため、自動水栓から足動式水栓に更新した。

(12) 自転車置き場の設置

研修生に貸し出す自転車を置くため、研修講義棟と原子炉特別研究棟の間の駐車場に約 20 台分の自転車置き場を設置した。 (13) 浄化槽吸引ポンプ他の交換

原子炉特別研究棟の浄化槽内に設置されている吸引ポンプ及び圧力検出器が経年劣化のため 異音及び異常な振動等の不具合が発生したため、機器の更新を行った。

(14) 研修講義棟階段床の補修

研修講義棟の階段床が経年劣化しているため、張り替えを行った。また、階段滑り止めについても補修工事を行った。

- (15) 原子炉特研講義室用プロジェクターの設置及びパソコン室用プロジェクターの更新 研修の充実を図るため、D 講義室及び F 講義室用プロジェクターを更新した。また、パソコン室用プロジェクターを更新した。
- (16) D講義室音響設備の整備

研修の充実を図るため、D講義室音響設備を整備した。

- (17) JRR-1シミュレータ室の空調機電源装置及び分電盤の更新 JRR-1シミュレータ室の研修環境の改善のため、空調機を取り付けた。また、安全性を高めるため、分電盤の更新を行った。
- (18) 電源コンセント増設及び LAN ケーブル敷設工事 講義室の整備を図るため、D 講義室北側にコンセントの増設、D 講義室及び F 講義室に LAN ケーブルを敷設した。
- (19) 研修講義棟玄関扉の補修 補修講義棟の玄関ドアが老朽化により破損したため、取手部分の交換等を行った。
- (20) 真砂寮第4棟扉の交換

真砂寮第4棟の3階の301号室から311号室の扉が老朽化しているため交換した。

(21) 真砂寮第4棟トイレの改修

真砂寮第4棟の1階から3階トイレの便座が老朽化しているため交換及び電気工事を行った。また、便座交換に伴うトイレブースの改修工事を行った。

(山口 美佳)

7.2 放射線管理状況

7.2.1 原子力科学研究所内施設

原子力人材育成センターが所管する管理区域には、原子炉特別研究棟(略して「原子炉特研」という)とラジオアイソトープ(RI)製造棟研修施設がある。これらの管理区域については、放射線管理部放射線管理第1課により、空間線量率等の放射線の量と汚染状況の測定が毎月1回以上の頻度で行われており、平成22年度もこれらの測定による結果では異常は認められなかった。

原子力科学研究所放射性障害予防規程第80条に基づく施設の定期自主点検(半年ごと)、同77条の2に基づく放射性同位元素使用施設の巡視・点検(四半期ごと)、放射線管理部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滞りなく実施した。また、保安教育訓練

も必要に応じ適宜実施した。作業や実習を目的とした管理区域への立入りについては、施設放射線管理第 1 課へ「管理区域内作業報告書」、「放射線作業連絡票」等を毎月あるいはその都度起票し提出した。なお平成 22 年度は上記のほか、3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う施設の被害状況の調査及び点検と東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射性物質の環境放出に伴う管理区域への立入制限措置、表面汚染の防止対策などを実施した。

(小室 雄一、服部 隆充)

(1) 原子炉特別研究棟

3月11日に起きた東日本大震災の直後、点検を行ったが、目立った被害はなかった。東京電力福島第1原子力発電所事故のために、建家周辺は汚染(GM サーベイメータで数千 cpm の指示値)された。第2種管理区域内の汚染を防ぐため、立入りにあたってオーバーシューズの使用を開始した。平成23年3月末現在、継続して使用している。(平成23年8月末まで継続した。)原子炉特研の22年度の放射線管理区域の管理状況は良好であった。

(小室 雄一)

(2) RI 製造棟研修施設

本施設は、研究炉加速器管理部が所管する RI 製造棟の使用施設の一部を RI・放射線技術者等の養成講座の「基礎課程」、「放射線安全管理コース」、「第1種放射線取扱主任者講習」等の国内研修、外国人研究員及び技術者を対象とした「講師育成研修」等の国際研修、東京大学大学院原子力専攻及び茨城大学理工学部の学生を対象とした RI・放射線の取扱技術及び放射線計測技術を習得するための実習室として使用している。これらの実習に用いる RI に関しては、受入れ、使用、保管及び廃棄に関して各担当者と研修担当者が協力してその都度必要な記録管理等を行うとともに、区域管理者である研究炉加速器管理部研究炉技術課及び当該施設の放射線管理を担当する放射線管理第1課との協議に基づいて購入及び使用等を行った。さらに研修機器の保守作業や実習を目的とした計測機器技術者及び研修生等の管理区域への立入りについては、放射線管理第1課へ「管理区域出入管理記録」、「放射線作業連絡票」を起票し提出した。

施設全体の放射線管理は、放射線管理第 1 課の区域管理担当係員によって線量率及び表面 汚染密度等の測定が週 1 回の頻度で実施されていた。このような状況の中、3 月 11 日に文部 科学省水戸原子力事務所の立入検査が午後 2 時 30 分から開始されたが、16 分後の午後 2 時 46 分に東北三陸沖を震源地とする東日本大震災が発生したため検査は中断となった。この震 災による研修施設への被害はなかったが、RI 製造棟本体施設の壁面の亀裂、配管の破断、排 気ダクトの損傷、排風気室のガラス窓の破損等があり当面の間使用停止の措置が取られること となった。また東京電力福島第一原子力発電所の事故により、大気中に放出された放射性ヨウ 素及び放射性セシウムによる周辺環境の汚染、施設内の放射線量率の上昇ならびに表面汚染が 発生した。管理区域外の表面汚染レベルは管理区域内よりも高かったため、外部からの放射能

JAEA-Review 2011-055

汚染が管理区域内に持ちこまれないように措置を講じるとともに、立入制限ならびに安全性が 確認できるまで施設の使用禁止措置を講じた。

(服部 隆充)

8. 運営管理

8.1 研修の運営に関する事項

平成 22 年度もニーズに対応した柔軟な対応を行なうという方針に基づき、以下の取り組みを 継続した。

- ① 当センターの研修や応募状況に関する最新の情報をホームページから発信
- ② ホームページ上から受講申込みの実施
- ③ 機構外への広報等からの配布物への研修情報の記載
- ④ 学会誌へ研修情報を記載
- ⑤ 当センターの主なユーザーへ E メールによる情報の発信手段として原子力人材育成センターニュースの発行

随時の依頼研修としては、前年度に引き続き経済産業省原子力安全・保安院からの依頼に基づく原子力専門応用研修、また文部科学省からの依頼に基づく原子力専門官研修を実施した。

また、原子力機構内の職員向けの研修では、41講座を60回実施した。

(仲川 憲生)

8.2 委員会等の開催状況

8.2.1 原子力研修委員会

原子力研修委員会は平成23年3月18日に予定していたが、東日本大震災の影響で、書類審査 のみの実施となった。

(山口 美佳)

8.2.2 国際原子力安全交流対策 (講師育成) 専門部会

第1回専門部会は平成22年7月30日に開催し、平成22年度の活動に関する実施計画及び今後の計画等について詳細に説明を行い、技術的アドバイス等を得て事業の運営に反映させた。なお、今年度から新たに加わった4カ国(バングラデシュ、カザフスタン、マレーシア、フィリピン)で実施した合同運営委員会の報告や同4カ国で実施した過去研修生との面接及びアンケート結果を報告し、今年度の事業展開をする上で有効活用された。

また、平成22年度に招聘する研修生及び海外派遣研修(FTC研修)の日本人派遣者の審査を委員会に諮った。一方、第2回専門部会は、平成23年3月18日に予定されていたが、直前の3月11日の東日本大震災を受け、文部科学省と協議を行い専門部会の開催は中止となった。第2回専門部会では、平成22年度の事業実施報告及び平成23年度の実施計画(案)について説明を行い、1年間の本事業の活動に対する総括を行うと共に、次年度計画に対する技術的アドバイス等をもらう予定であった。このため、これらをリカバリーするために文部科学省と協議して専門部会資料を専門部会委員の方々へメールで配信し、意見を頂くことで対応した。

(新井 信義)

8.3 ワーキンググループ (WG) の活動

8.3.1 研修調整 · 向上WG

平成22年度は、2回(10月15日、12月20日)のワーキンググループ会合を開催した。 主な議題は、次年度の研修計画の作成であり、各講座のコーディネータの決定、講師の確保の問題も議論された。

会合では、例年通り、メンバーから出された各研修の計画案を基に各講座の日程について調整を 行い、講習が多く集中する週を避ける等の調整を行った。

(仲川 憲生)

8.3.2 広報担当WG

(1) 年報作成グループ

平成21年度の年報の編集のため、第1回の広報担当WG打合せを平成22年9月17日に開催した。この席上で、編集に関しての方針、項目、日程、要領ならびに原稿分担、フォロワーについての取り決めを行った。このうち編集項目と編集要領については、過去の年報との継続性と整合性を図るために、既刊の年報とできる限り同じ内容とすることとした。また当センターの人員構成、受講者数の集計表及び研修カリキュラムなどの参考資料も例年に倣って付録として収録することとした。

この方針に基づき原稿作成は、昨年度のデータを育成センター内の計算機サーバからコピー し、その様式や記述内容を参考にしながら実施した。その後、次長及びセンター長による閲読 を受け、研究技術情報部へ原稿を送付し、受理後、校正を得て発行に至った。

(山口 美佳)

(2) ホームページ管理

当センターで開催予定の各講座の募集案内、募集状況等を掲示すると供に、新たな連絡事項については、随時、「お知らせ」の欄に掲載した。また、年度末には、平成 23 年度の研修の Web 申込み箇所の改良を行った。

(山口 美佳)

8.4 国内関連機関との連携協力

平成19年9月より開始された産官学による原子力人材育成関係者協議会(座長:服部原産協会理事長)では、我が国における原子力人材育成に関する課題とその対応策について検討を進め、22年4月に協議会報告書、「原子力人材育成関係者協議会報告書―ネットワーク化、ハブ化、国際化一」及び作業会報告書「原子力人材育成関係者協議会「原子力人材育成に関する国際対応作業会報告書」一国際原子力人材育成に向けた取組一」を発刊した。本協議会には、杉本が委員として参加するとともに、原子力人材育成に関する国際対応作業会の主査を務めた。また、原子力人材育成ロードマップ作業会には村上が委員として参加した。

協議会の提言に基づき、産官学による原子力人材育成ネットワークの設立準備作業を文科省、 内閣府、経産省、外務省、産業界、大学等と連携して進め、共同事務局である原子力産業協会と 協力して平成22年11月に同ネットワーク設立会合を開催した。平成23年1月以降は、企画ワーキンググループ、分科会などの会合を開催するなど、ネットワーク事業を進めた。

日本原子力学会の教育委員会(委員長:服部東工大教授)では、原子力教育に関する課題について検討しているが、村上が委員として参加した。また、教育・研究特別専門委員会(委員長:工藤九大教授)では、教科書関連の調査、技術士試験の活用の方策等について検討しているが、杉本が委員として参加した。同専門委員会の下に設置された教科書調査ワーキンググループでは、新学習指導要領に基づく小学校教科書のエネルギー関連記述に関する調査を実施しているが、杉本が委員として参加し、平成 23 年 2 月に発刊した報告書「新学習指導要領に基づく小学校教科書のエネルギー関連記述に関する提言」のとりまとめに貢献した。さらに同専門委員会の下に設置された「原子力がひらく世紀」第 3 版編集委員会に杉本が委員として参加し、平成 23 年 3 月に刊行された同書の編集・とりまとめに貢献した。

この他、国、産業界(電力、メーカー等)、大学等には、国内外研修において講師を引き受けてもらうばかりでなく、当センターからも講師として派遣するなどの協力を実施した。特に、東海地区にある日本原子力発電(株)の総合研修センターとは、当センターと研修生の相互実習や見学などの緊密な連携協力を進めた。

(杉本 純)

編集後記

平成22年度は原子力人材育成センターが新たにスタートした年であった。

即ち、原子力機構内の人材育成の所掌を全面的に見直し、人事部と当センターの役割を変更した上で、組織名称も従来の原子力研修センターから「原子力人材育成センター」とした。

また、平成22年11月には、原子力人材育成ネットワークを設立し、国内の関係機関との連携協力の推進に大きな一歩を踏み出したものである。

更には、国際原子力安全交流対策(講師育成)の対象国が従来の3ヶ国から7ヶ国に拡大し、 東南アジア等関係各国に対する当センターの国際研修の役割が益々重要になってきており、これ らの状況からも、国内外の原子力分野の人材育成ニーズが大いに高まってきていることを実感す る一年でもあった。

年報の編集にあたっては、従来からのデータの継続性を考慮しつつも、平成 22 年度の活動の特徴が分かり易い表現に留意したものであり、本年報を通じて、原子力人材育成センターの活動をご理解頂くとともに、今後とも一層のご支援を賜れば、編集に携わったものとしては喜ばしい限りである。

末筆となったが、年報編集にあたり、多忙な業務の合間に執筆にあたられた関係諸氏に対して 感謝の意を表したい。

広報担当ワーキンググループ

大関 好之(原子力人材育成推進課)

植木 太郎 (原子力研修グループ)

斎藤 雅也(センター付)

山口 美佳(原子力人材育成推進課)

加藤 康 (原子力研修グループ)

薮内友紀子(国際原子力人材育成グループ)

加藤 浩 (大学連携協力グループ)

This is a blank page.

付 録

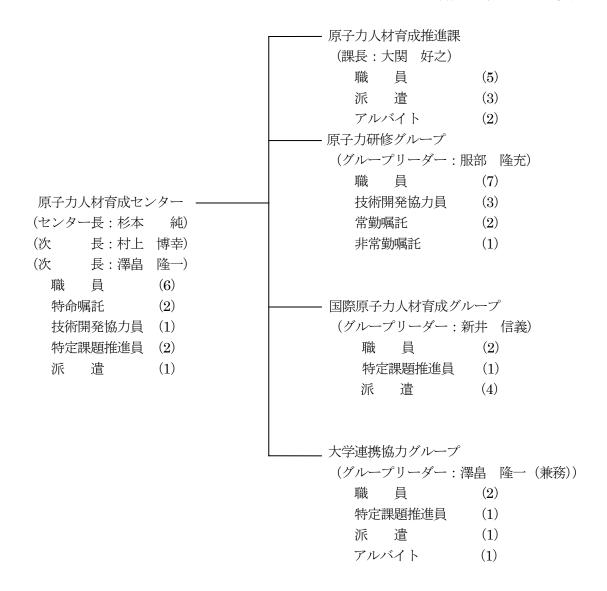
目 次

A1	組織及び人員構成・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	43
A2 4	所修実績 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	44
(1)	平成 22 年度研修実績(国内研修、国際研修)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	44
A3 5	受講者数 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	47
(1)	平成 22 年度受講者数(国内研修、国際研修)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	47
A4 7	研修カリキュラム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	49
(1)	第 284 回放射線基礎課程 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	49
(2)	第 284 回専門課程(放射線安全管理コース) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	50
(3)	第 285 回専門課程(放射線防護基礎コース) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	51
(4)	登録資格講習 第 176~182 回第 1 種放射線取扱主任者講習 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	52
(5)	登録資格講習 第 13~15 回第 3 種放射線取扱主任者講習 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	53
(6)	第 37 回原子力·放射線入門講座 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	5 3
(7)	第 70 回原子炉研修一般課程 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	54
(8)	第8回中性子利用実験基礎講座・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	56
(9)	第2回リスクコミュニケーション講座 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	57
(10)	第 63,64 回原子炉工学特別講座・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	58
(11)	第4回技術士(原子力・放射線部門)試験準備講座・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	58
(12)	平成 22 年度原子力専門官研修(文部科学省)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	59
(13)	平成 22 年度原子力専門応用研修(原子力安全・保安院)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	60
(14)	平成 22 年度原子力専門研修(原子力安全・保安院)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	61
(15)	平成 22 年度原子力一般研修 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	62
(16)	「環境放射能モニタリング」コース(国際研修)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	63
(17)	「原子力/放射線緊急時対応」コース(国際研修) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	64
(18)	「原子炉工学」コース(国際研修)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	65
(19)	講師海外派遣研修(インドネシア「原子炉工学」フォローアップ) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	66
(20)	講師海外派遣研修(インドネシア「環境放射能モニタリングコース」)	67
(21)	講師海外派遣研修(VAEI 「原子力/放射線事故緊急時対応」フォローアップ)・・・・・	68
(22)	講師海外派遣研修(ベトナム 「原子炉工学」)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	69
(23)	講師海外派遣研修(ベトナム「保障措置トレーニング」) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	69
	講師海外派遣研修(タイ「保障措置トレーニング」) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	70
(25)	原子力行政セミナー (国際研修) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	70
(26)	保障措置トレーニングセミナー(国際研修)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	71
A5 5	外部発表等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	73
$\mathbf{A}0 = 2$	作业人	13

This is a blank page.

A 1 組織及び人員構成

平成23年3月31日現在



A2 研修実績

7.4 当19天職 平成22年度研修実績(国内研修、国際研修)

Ξ

	RI・放射線技術者の養成															
	7 7 7					平成22年						平成23年		H	受講者数	授業料
	!	4月	5月	日9	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	$2 \exists$	3月	州国	(括弧内は定員)	(円、消費税込)
星難鄰罪	第284回放射線基礎課程			7 <u>B 2</u> 5	Н									15日間	15(17)	@ 226,800
車門	: 第284回放射線安全管理コース					26 <u>B</u>	14∄							14日間	11(14)	@ 203,700
課程	第285回放射線防護基礎コース								8 ⊞	3∄				4週間	12(14)	@ 279,300
星難發落	第176~182回第1種放射線取扱		第176回 10日~14日 第169回 25日~29日	_ <u>=</u>					第177回 15日~19日	第178回 13日 <u>~</u> 17日	第179回 17日~21 第1: 81日	第181回 14日~18日 ~21日 第180回 31日~4日	第182回 7日~11日	国 日 足 人	157(各回32)	@ 170,205
	第13~15回第3種放射線取扱主任者講習						第13回 19日 20日			第14回 6日 7日			第15回 3日 4日	2日間	33(各回32)	@ 94,500
2.	原子力エネルギー技術者の養成															
	7 - 7					平成22年						平成23年		開開	受講者数	授業料
	.	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	朔周	(括弧内は定員)	(円、消費税込)
原子力一般	第37回原子力,放射線入門講座										111	3日		4週間	14(24)	@ 264,600
於日沙總田	第70回原子炉研修一般課程(上期)			 83 H			10日							3次月	6(12)	@ 780,150
中門課程	第8回中性子利用実験基礎講座					14日 16日								3日間	28(16)	@ 50,400
無	第2回リスクコミュニケーション講座													3日間	10(20)	@ 40,635

3. 国家試験受験準備コース															
724					平成22年						平成23年			受講者数	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	7411FJ	(括弧内は定員)	(円、消費税込)
第63回、64回原子炉工学特別講座		张 策	第63回(東京) 7日~11日 第84回(大阪) 14日~18日) 上期 (I				第63回(東東 15日~19日 第64回 29日	ョ(東東)下期 ョ~19日 第64回(大阪)下 29日~3日	ß			10日間	65(各回20)	@ 124,950
第4回技術士 (原子力・放射線部門) 試験準備講座		第1週 17日~21日 第2週 24日~28日	 日 28日										10日間	5(各週32)	@ 32,025
放射線取极主任者受驗講座	20 ⊞ ∼2	20日~28日 (講義)	22 ⊞ ~24 ⊞	4日 (演習)									7日間	8(15)	@ 58,800
核燃料取扱主任者受驗講座					7 🗈	日~10日(講	(講義)	7 E	~10日(演習)	雪)			8日間	14(10)	@ 101,850
4. 外部からの依頼による研修 4-1. 文部科学省からの依頼による研修															
# r					平成22年						平成23年		HH HH	以無本業	授業料
7	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	$2 \mathbb{H}$	3月	791 H.J	大串白教	(円、消費税込)
原子力專門官研修		17 A	4 B										4週間	3	798,000
4-2. 経済産業省からの依頼による研修															
# r - r					平成22年						平成23年		H	操者無河	授業料
7	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	$2 \mathbb{A}$	3月	791 [11]	太時日然	(円、消費税込)
原子力専門応用研修				5 B 30 B									4週間	3	273,000
原子力一般研修 (内 JNES職員4名含む)						29 ⊞	22 ⊞						16日間	7	715,050
原子力一般(原子力安全審査官向け)研修 (内 JNES職員2名含む)											21月28	В	5日間	13	989,100

平元	o.	国际时间时间															
4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 13月 3月 3		8 1 1					平成224	1:1					平成23年		H	以業水業	年 学
講師育成研修 講師育成研修			4月	5月	6月	7月	8.H	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		入事血效	m.t
講師育成研修 講師有成研修 講師海外派遺研修 保障措置トレーニング 保障措置トレーニング 原子が1728 開子が1728 原作措置子が1728 原作措置子が1728 原作指置子が1728 原子が1728 原作指置子が1728 原子が1728 原作指置子が1728 原子が1728 原作指置子が1728 原作指置子が1728 原子が1728 原作指置子が1728 原子が1728					環境放射能	3モニタリン	⅓ : 6/14~7/	23									
講師育成研修				_	原子力/放射		1応:6/14~7.	.23									
講師海外派遣研修 保障措置が修:ペートナム 6/28~6/30 保障措置トレーニング 原子力/放射線整4時対応:ペトナム 10/25~11/3 関子が11/22~12/3 関連放射能 インドネシア 11/22~12/3 関連放射能 インドネシア 11/22~12/3 関連放射能 インドネシア 11/22~12/3 関連放射能 インドネシア 11/22~12/3 関連放射能 インドネシア 11/22~12/3 関連対対を 11/29~12/7		講師育成研修		_			原子炉二	□学I: 7/26·	$\sim 10/15$							30	
講師海外派遣研修 原子位工学工 6/29~6/30 原子位工学工 11/12~11/15 保障措置 1 インドネシア 11/4~11/15 保障措置 1 インドネシア 11/4~11/15 保障措置 1 インドネシア 11/4~11/15 保障措置 1 インドネシア 11/22~12/3 保障措置 トレーニング 原子力行政 11/29~12/3 原子力行政 11/29~12/17							原子炉	[学Ⅱ: 7/26	~10/15							_	
講師海外派遣研修 (保障措置トレーニング 原子力/放射線整独時対応:ペトナム 10/25~11/5 保障措置トレーニング 原子力/放射線整独時対応:ペトナム 10/25~11/5 保障措置トレーニング 原子力/行政							原子炉	口学皿: 7/26	$\sim 10/15$								
講師海外派遣研修 原子加 (3.5~12.3) 原子加 (4.5) (4.5) (4.5) 原子加 (4.5) (4	HI §									子炉工学基础	#: 	ンア 11/4~1	1/15				
講師箱外派遣研修 保障措置トレーニング 原子力行政 原子力行政	F 臣 7			保障机	措置研修:,		/29~6/30			原子炉	イグ:目示コ	ナム 11/22	-123				
環境放射能 インドネシア 11/22~12/3 N-ニング 86コース: 10/18~10/19 原子力 <u>作政: 11/29</u> 12/17	裲							原子	7/放射線緊	5年対応: ~	トナム 10/2	-412	障措置研修	: 4 \ 2/22	~2/23	163	
SGコース: 10/18~10/29 原子力行政: 11/29~12/17									環境放射能	インドネッシ	$7 11/22 \sim 15$		l				
SGコース : 10/18~10/19 原子方 <u>作政</u> : 11/29~12/17		<i></i>															
原子力 <u>作政</u> :11/29~1217		保障措置トレーニング		_					SGコース:	10/18~10/2	6					G	
		原子力行政								原子力作	<u> </u>	12/17				62	

A3 受講者数

(1) 平成22年度受講者数(国内研修、国際研修)

(単位:人)

						(単位:人)
		コース名	平成 22年度	昭和33~平成 21年度合計	累計	備考
R	基礎講習	放射線基礎課程	15	8,257(209*)	8,272(209*)	(基礎課程)
I	専門課程	放射線安全管理コース	11	337	348	
+4	导门硃住	放射線防護基礎コース	12	224	236	
放 射	登録講習	第1種放射線取扱主任者	157	5,177	5,334	
線	立	第3種放射線取扱主任者	33	271	304	
	炉工学	原子炉研修一般課程	6	1,764	1,770	(原子炉工学課程)
原子	部門	原子炉工学特別講座	65	2,059	2,124	
炉工	専門課程	中性子利用実験基礎講座	28	129	157	
学	座	京子力・放射線部門) 試験準備講	15	45	50	(原子力·放射線部 門技術士試験準備 講座)
		壬者受験講座	32	74	106	H19年度~
核燃	《料取扱主作	壬者受験講座	34	81	115	H19年度~
	イカ関係者の ロン講座	のためのリスクコミュニケー	10	18	28	
	部科学省 らの依頼	原子力専門官研修 (原子力行政官セミナー)	3	101	104	文科省からの依頼 により実施した研 修(防災研修)で ある。
原	子力一般	原子力・放射線入門講座	14	1,146	1,160	(原子力入門講座)
		原子力保安検査官基礎研修	•	367	367	
終	済産業省	原子力専門応用研修	3	6	9	
	らの依頼	原子力専門研修	-	12	12	
	, ,,	原子力一般研修	20	-	20	原子力安全保安官 向け研修を含む
		講師育成研修	30*	108*	138*	(指導教官研修)
[=	国際研修	講師海外派遣研修	163*	1877*	2040*	
-		保障措置トレーニングコース	18*	189*	207*	
		原子力行政	11*	-	11*	
	登録講習	第1種作業環境測定士	•	601	601	平成20年度まで
	経済産業省 からの依頼	原子力安全規制業務研修	-	46	46	平成19年度まで
	基礎講習	基礎課程初級コース	-	103	103	平成17年度まで
	特殊課程		-	37(34*)		平成7年度まで
	, ,,,,,,	放射線管理コース	-	641		平成17年度まで
		密封線源	-	394		昭和49年度まで
		軟ベータアイソトープ	-	135(2*)		昭和47年度まで
終		放射化分析	-	87		昭和47年度まで
了		RIの工業への利用	-	36		昭和46年度まで
i		RIの化学への利用	-	36		昭和47年度まで
た		保健物理	-	119		昭和50年度まで
課		RIの応用計測	-	66		昭和49年度まで
程	専門課程	RIの化学応用	-	24		昭和49年度まで
1	4 1 4 14 1 V 1 T	原子力実験セミナー	-	876		平成9年度まで
1		放射線化学	-	426(3*)		平成7年度まで
1		RIの生物科学への利用	-	489		平成1年度まで
1		放射線高分子プロセス	-	45		平成11年度まで
1		オートラジオグラフィ	-	564(1*)		平成11年度まで
1		液体シンチレーション測定	-	513		平成12年度よて
1		環境放射能測定	-	139		平成14年度まで
1		放射線管理実務研修	_	35		平成14年度よて
<u></u>		//////////////////////////////////////	_	J0	99	「沢江リ十次よし

*印は外国人

(単位:人)

						(単位:人)
		コース名	平成 21年度	昭和33~平成 20年度合計	累計	備考
	原子力教	枚養セミナー	-	2,345	2,345	平成7年度まで
	原子力第	ミ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
	原子力衫	D歩講座	-	56	56	平成2年度まで
	高級課程	Ē	-	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
	EPTA		-	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
	国际研修	IAEAコース	-	170*	170*	平成13年度まで
		高級課程	-	66	66	昭和57年度まで
	炉工学	原子炉工学専門課程	-	359	359	平成3年度まで
	部門	(旧) 原子炉工学課程	-	111	111	平成11年度まで
		原子炉工学基礎課程	-	29	29	平成14年度まで
		保健物理専門課程	-	687	687	平成9年度まで
	## FEE ## 10	放射線防護専門課程	-	503	503	平成9年度まで
	専門課程	核燃料・放射線課程	-	1,145		平成17年度まで
		放射線廃棄物管理講座	-	651		平成17年度まで
終	一般	原子力実験セミナー	-	1,721	1,721	平成9年度まで
於了	, , ,	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		平成8年度まで
た		原子力防災管理者講座	-	306		平成8年度まで
課程	防災講習	原子力防災職種別講座 (消防、警察)	-	934		平成8年度まで
1		原子力特別防災研修	-	373	373	平成16年度まで
		原子力防災入門講座	-	15,044	15,044	平成17年度まで
		原子力防災対策講座	-	1,558	1,558	平成17年度まで
		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		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		昭和53年度まで
		原子力計測講座	-	286		昭和57年度まで
	その他	原子力教養講座	-	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年度まで
		原子炉主任技術者筆記試験対策 特別講座	-	36		平成14年度まで
		原子力・放射線部門技術士第1 次試験受験対策講座	-	10	10	平成18年度のみ
		分析技術トレーニングコース (IAEA)	-	16*	16*	昭和62年度まで
	ET I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	国際原子力安全セミナー	-	250*	250*	平成9年度まで
	国際研修	JICAコース (原子炉物理・動特性実験)	-	110*	110*	平成13年度まで
		IAEA/EBPトレーニングコース	-	38*	38*	
			670		59,364	
		合計	(222*)	(3,163*)	(3,385*)	
_			\/	(0,100 /	(0,000 /	#CD : 시 등 1

*印は外国人

A4 研修カリキュラム

(1) 第284回 放射線基礎課程

1 単位 70 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子核物理学概論	3	10. RI・放射線の安全取扱い	1
2. 放射線物理学概論	3	11. 被ばく線量の管理	2
3. 放射化学概論	3	12. 放射線モニタリング	1
4. 放射線化学概論	1	13. 除染と廃棄物処理	1
5. 放射線生物学概論	3	14. RI 放射線の農学・生物学へ の利用	1
6. 放射線測定法概論	3	15. RI・放射線の医学への利用	1
7. 線量測定法	1	16.RI・放射線の理工学への利用	1
8. γ線スペクトロメトリー	1	17. 放射線障害防止法	2
9. 液体シンチレーション測定法	1		
		合計	29 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	4. 法令演習	2
2. 化学演習	1	5. 管理測定技術演習	1
3. 生物演習	1	6. 総合演習	1
		合計	7 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	3	5. ミルキング	5
2. γ 線スペクトル測定	5	6. 放射化分析	5
3. 液体シンチレーション測定	5	7. 放射線管理実習	5
4. NaI (Tl) 検出器によるコンプ トン散乱の測定	3	8.非密封 RI の実習ガイダンス	1
		合計	32 単位

その他 1単位 70分

項目	単位数	項目	単位数
1. 原子力施設見学	2	2. オリエンテーション	2
		合計	4 単位

(2) 第 284 回専門課程(放射線安全管理コース)

講義 1 単位 70 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 予備講義	2	10. 放射線の安全取扱	2
2. ラジオアイソトープの化学	3	11. 放射線施設	2
3. 放射線の物理	3	12. RI及び放射線の利用	2
4. RI装備機器等の安全取扱	2	13. 放射線事故例と対策	2
5. 原子力概論	1	14. 原子炉概論	2
6. 放射線障害	2	15. 放射線モニタリング	1
7. 放射線障害防止法	2	16. 放射線発生装置	1
8. 放射線測定法	2	17. 除染と廃棄物処理	2
9. 核燃料サイクル概論	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. 放射線管理演習	1		
		,	合計 1
			単位

実習 1 単位 70 分

<u></u>		I 124	.0 /3
実習名	単位数	実習名	単位数
1. 霧箱による放射線の観察	2	6. γ線測定2(γ線減弱の実験)	2
2. 実習ガイダンス	1	7. RIの化学実習(非密封放射性物質の安全取扱)	3
3. β線測定 (GMカウンタ)	3	8. 中性子実験	3
4. 放射線管理(実習)	4	9. γ線測定1 (γ線スペクトロメトリ)	3
5. 線量測定	3	10. 放射線防護具の取扱い	2
	•	Ê	計 26
			畄位

その他 1 単位 70 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 施設見学(機構内及び機構外)	5	2. オリエンテーション	2
			合計 7
			単位

(3) 第 285 回専門課程(放射線防護基礎コース)

1 単位 **70** 分

講義名	単位数	講義名		単位数
1. 放射線の基礎	12	6. 個人モニタリング		2
2. 放射線の影響	2	7. 環境モニタリング		2
3. 保健物理	2	8. 放射性廃棄物管理		2
4. 放射線管理計測法	4	9. 原子力防災		3
5. 作業環境モニタリング	3	10. 法規		3
		合言	计 ;	35 単位

演習 1 単位 70 分

演習名	単位数	演習名	単位数
1. 物理	2	4. 環境評価	2
2. 管理技術・測定	1	5. 遮蔽計算	3
3. 内部被ばく線量評価	2	6. 法令	2
		合計 1	12 単位

実習 1 単位 70 分

実習名	単位	実習名	単位数
1. GM 管による β 線の計数実験	3	7. 放射能表面密度、水中放射能 濃度測定	3
2. γ線エネルギーの測定	3	8. 放射線防護具の取扱い	3
3. α線、β線、γ線の遮蔽実験	3	9. 非密封安全取扱	3
4. 中性子実験	3	10. 個人モニタリング	3
5. 除染実習	3	11. β、γ、中性子線の線量測定	3
6. 空気中放射能濃度測定	3		
合計 33			

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	3
			合計 8

(4) 登録資格講習 第 176~182 回第 1 種放射線取扱主任者講習

1 単位 60 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 放射線安全管理の基本	2.5	6. 非密封放射性物質の安全取扱 い(I)	1.5
2. 放射線の測定及び線量評価	1	7. 汚染除去法と放射性廃棄物処 理	1.5
3. 放射性同位元素の運搬	1	8. 異常時の対策と措置	1
4. 装備機器及び発生装置の構造と 安全取扱法	2.5	9. 放射線施設等の安全管理	3
5. 密封線源の安全取扱い	1		
		合計 1	.5 単位

実習 1 単位 60 分

実習名	単位数	実習名	単位数
 非密封放射性物質の安全取扱い (Ⅱ) 	3	4. 空気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当量率の測定	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 1	5 単位

修了試験 1 単位 60 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 実習レポートの提出及び筆記試 験 (修了試験)	1		
		合計	1 単位

(5) 登録資格講習 第 13~15 回第 3 種放射線取扱主任者講習

講義 1単位 60分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 放射線障害の防止に関する法令	2.0	3. 放射線の人体に与える影響	1.5
2. 放射線及び放射性同位元素の概	1.5	4. 放射線の基本的な安全管理	2.0
論			
		合計	7 単位

実習 1 単位 60 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 放射線の量の測定及びその実務	3.0		
		合計	3 単位

(6) 第37回原子力·放射線入門講座

講義・演習 1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子と原子核	3	14. 原子力開発の経緯	2
2. 原子炉の物理と制御	4	15. 核物質防護	1
3. 動力炉のしくみ	1	16. 原子力安全協定	1
4. 放射線物理	2	17. 技術者倫理	1
5. 燃料サイクル	2	18. 計量管理	1
6. 放射性廃棄物管理	1	19. 原子力防災対策	2
7. 原子炉の安全性	2	20. 高温ガス炉	1
8. 臨界事故と臨界安全	1	21. 高速炉	1
9. 放射線の測定法	2	22. 核融合	1
10. 放射線取扱いと安全管理	2	23. 原子力基本法	1
11. 放射線とラジオアイソトープの利用	2	24. 放射線障害防止法	1
12. 保健物理概論	2	25. 原子炉等規制法	2
13. 放射線の人体への影響	2		
		/=	計 41

合計 41

単位

実習 1 単位 70 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 簡易霧箱による放射線飛跡の観察	2	5. γ線エネルギーの測定	3
2. 簡易放射線測定器の取扱い	3	6. 中性子実験	3
3. α、β、γ線の透過実験	3	7. JRR-1 原子炉シミュレータ	3
4. GM 計数管による β 線の計数実験	3	8. 除染実習	3
		/	計 23
			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(日本原子力発電ほか)	15	2. 開講式, オリエンテーションほか	5
		合	計 20
			単位

(7) 第 70 回原子炉研修一般課程

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	4	38. 保健物理概論	1
2. 放射線物理	4	39. 放射線の人体への影響	2
3. 放射線計測 I	2	40. 放射性物質の安全取扱	1
4. 放射線計測Ⅱ	2	41. 環境放射能測定	2
5. 放射線しゃへい	2	42. バックエンドの化学	2
6. 原子炉物理	15	43. 放射性廃棄物の管理	2
7. 原子炉動特性	5	44. 原子炉施設の廃止措置	2
8. 炉物理実験	3	45. 安全性概論	2
9. 原子力開発の経緯	2	46. 冷却材喪失事故	3
10. 原子炉熱工学	13	47. 反応度投入事象	1
11. 原子炉構造力学	4	48. 炉心損傷事故と事故管理	2
12. 軽水炉の耐震性	2	49. 確率論的安全評価	1
13. 設計基準	2	50. 事故例とその分析	1
14. 原子炉の制御	3	51. 事故時の被ばく評価	1
15. 金属材料概論	3	52. 原子力基本法	1

JAEA-Review 2011-055

16. 材料強度	2	53. 原子炉等規制法	2
17. 材料の照射効果	2	54. 放射線障害防止法	1
18. 材料の腐食	2	55. 原子力発電所の安全規制	1
19. 燃料の基礎物性	2	56. 原子炉施設の品質保証	1
20. 軽水炉燃料	4	57. 核物質防護	1
21. 燃料の製造と検査	2	58. 保障措置と計量管理	1
22. 燃料サイクル	2	59. 原子力防災対策	2
23. 照射後試験	1	60. 技術者倫理	1
24. PWR プラントの概要	2	61. 中性子の減速・拡散	1
25. BWR プラントの概要	2	62. 沸騰熱伝達	1
26. PWR の炉心設計	2	63. 金属材料強度	1
27. BWR の炉心設計	2	64. 非破壊検査	1
28. 炉型と熱設計	2	65. JRR-4 運転実習 I	2
29. 核計装	3	66. JRR-4 運転実習 Ⅱ	2
30. プロセス計装	3	67. 核計算	1
31. 炉内のFP検出	1	68. 事故時シミュレーション	2
32. 軽水炉の反応度特性	2	69. 炉物理演習	4
33. 発電炉の運転と安全管理	2	70. 材料・構造演習	2
34. 高速炉	2	71. (総合演習)原子炉物理	2
35. 高温ガス炉	1	72. (総合演習)材料·構造、熱工学	2
36. 研究炉	1	73. (総合演習)放射線の測定と障害防止	2
37. 次世代軽水炉(低減速軽水炉)	2		
	Ī	合言	+ 167

単位

実習 1 単位 70 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 中性子実験	3	9. 非破壊検査	5
2. 中性子の減速・拡散	5	10. 沸騰熱伝達	5
3. 金属材料強度	5	11. 照射後試験	3
4.γ線スペクトルと環境放射能測定	5	12. 放射線遮へい設計計算	3
5. 動特性解析 I	5	13. α、β、γ線の遮へい	3
6. 核計算	5	14. JRR-4 運転実習 Ⅱ	10
7. 動特性解析Ⅱ	5	15. 事故時シミュレーション	10
8. JRR-4 運転実習 I	10		
		合計 82	2 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(日本原子力発電ほか)	11	2. 開講式、オリエンテーションほか	5
		合計 16	3 単位

(8) 第8回中性子利用実験基礎講座

講義(一部併行して実施する。)

1 単位 70 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 中性子利用実験の基礎	0.43	7. 中性子ラジオグラフィ	0.79
2. 中性子測定法	0.57	8. 即発ガンマ線分析	0.79
3. 単結晶構造解析	0.79	9. 中性子反射率	0.79
4. 粉末中性子回折	0.79	10. 中性子非弹性散乱	0.79
5. 中性子小角散乱	0.79	11. 中性子源概論	0.71
6. 中性子残留応力測定	0.79	12. 大強度陽子加速器計画	0.43
		合計 延べ8.4	46 単位

実習(安全講習を含む。受講生はいずれか1つの実習課目を選択する。) 1単位 70分

実習課目	単位数	実習課目	単位数
1. 生物単結晶回折装置(BIX-IV)	5.71	5. 中性子ラジオグラフィ装置(TNRF)	5.71
2. 粉末中性子回折装置 (HRPD)	5.71	6. 即発ガンマ線分析装置 (PGA)	5.71
3. 中性子小角散乱装置(SANS-J)	5.71	7. 中性子反射率(SUIREN)	5.71
4. 中性子回折装置(RESA)	5.71	8. 中性子非弾性散乱 (TAS-2)	5.71
		合計 5.7	71 単位

その他 1 単位 70 分

項目	単位数		項	目			単位数
1. 開講式、閉講式、実習班の構成	1.29	2. 発表会					2.43
3. 施設見学 (J-PARC)	0.86						
					合計	4.5	88 単位

(9) 第2回リスクコミュニケーション講座

講義 1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. リスクコミュニケーション概論	1.86	3. リスクコミュニケーション手 法	1.29
2. 住民活動としてのリスクコミュ	1.57	4. 原子力施設と放射線のリスクコミュニケーション	0.86
ニケーション及び海外の事例			
			.58 単位

1 単位 70 分

実習課目			
1. リスクコミュニケー ション演習 (ロールプレイ、総合討論)	6.00		
合計 6	5.00 単位		

その他 1 単位 70 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 開講式、オリエンテーション	0.26	2. 施設見学(J-PARC)	1.29
		合計	1.55単位

(10) 第 63、64 回原子炉工学特別講座

1 単位 60 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 炉物理(原子炉理論)	22	6. 安全性 (原子炉の運転制御)	3
2. 熱工学(原子炉の設計)	11	7. 原子炉燃料 (燃料及び材料)	4
3. 構造力学 (原子炉の設計)	7	8. 原子炉材料 (燃料及び材料)	4
4. 設計基準(原子炉の設計)	3	9. 放射線防護 (放射線測定および 放射線障害の防止)	4
5. 動特性 (原子炉の運転制御)	10	10. 原子炉に関する法令	2
			計 70

(11) 第4回技術士(原子力·放射線部門)試験準備講座

1 単位 70 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 第一次試験の傾向	1	19. エネルギー源と特性	1
2. 原子炉物理	4	20. 地球温暖化問題	1
3. 動特性	1	21. エネルギー需給の現状	1
4. 動力炉のしくみ	1	22. 第二次試験の傾向	1
5. 安全性概論	1	23. 第二次試験合格者の体験談	1
6. リスク解析	1	24. 耐震指針	1
7. 原子炉熱工学	1	25. 安全設計および安全審査指針	2
8. 原子炉構造材料	1	26. 放射線モニタリンク*	2
9. 原子炉燃料	1	27. RI・放射線の工業利用	2
10. 燃料サイクル	1	28. 技術基準	1
11. 放射線物理概論	2	29. 原子炉の運転・保守	2
12. 放射化学概論	1	30. 原子炉の設計・建設	2
13. 放射線の人体影響	1	31. 核燃料サイクル技術	2
14. 線量測定法	1	32. 放射線利用	2
15. ICRP 勧告と防護基準	1	33. 放射線防護	2

16. 放射線遮蔽	1	34. 第二次筆記模擬試験	4
17. RI・放射線利用	1	35. 第二次試験の解説	1
18. 放射線測定法概論	1		
		合計 5	0 単位

(12) 平成 22 年度 原子力専門官研修

講義・演習 1 単位 70 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子力専門官の役割	1	30. 保健物理概論	1
2. 原子力関係法令等の概要	1	31. 放射線管理計測法	1
3. 原子炉等規制法	1	32. 放射線の人体への影響	2
4. 原子力災害対策特別措置法	1	33. 作業環境モニタリング	1
5. 原子力概論	1	34. 原子力緊急時対応(基礎)	1
6. 原子核と放射線	2	35. 原子力緊急時対応(応用)	1
7. 原子炉物理 一炉物理—	2	36. 環境モニタリング	1
8. 原子炉物理 -動特性—	1	37. 緊急時モニタリング(線量)	1
9. 原子炉物理 -臨界安全-	1	38. 緊急時モニタリング(試料)	1
10. 原子炉施設の概要	2	39. リスク情報の活用	1
11. 核燃料工学概論	1	40. ERSS の概要	1
12. 安全審查	1	41. SPEEDI の概要	1
13. 使用前検査と定期検査	1	42. 緊急時計画:外国の例	1
14. 保安検査と運転管理	1	43. 緊急被ばく医療	1
15. 品質保証	1	44. 防災対策と防護活動	2
16. 安全管理事務所が行う業務	1	45.災害と情報伝達諸問題	2
17. 原子力安全に求られる国際対応	1	46.緊急時の人間行動	2
18. 障防法に基づく安全規制	0.5	47. 異常時連絡通報体制(再処理施設等)	1
19. 安全設計と安全評価	1	48. オフサイトセンターの運営	1
19. 軽水炉の安全性 -構造-	1	49. 住民広報とメディア対応の 留意点	1
20. 熱水力とシビアアクシデント	1	50. 保障措置	1
22. 軽水炉の安全性 -燃料-	1	51. 核物質防護	1
23. 原子炉事故例とその分析	1	52. 後方支援体制	1
24. 事故時の被ばく評価	1	53. 原子力危機管理	1
21. 原子炉以外の施設の事故例	1	54. 原子力危機管理演習	2

22. 核燃料の輸送	2	55. 防災訓練企画立案	1
27. 放射性同位元素の輸送	1	56. 防災訓練企画立案演習	2
28. JCO 臨界事故の経験	1	57. オリエンテーション等	3
29. 遮へいと閉じ込め	1		
		合計 68.5	5 単位

実習 1 単位 70 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. α、β、γ線遮へい実験	3	6. 中性子実験	3
2. 簡易放射線測定器の取扱い	2	7. 表面密度、空気中放射能濃度 測定	3
3. 環境試料採取・測定	3	8. 汚染除去	2
4. 個人線量の測定	3	9. 放射線防護具の取扱い	3
5. JRR-1 シミュレータの運転・特 性測定	3		
		合計 2	25 単位

その他 1 単位 70 分

項目	単位数
1. 施設見学	4
合計	4 単位

(13) 平成 22 年度 原子力専門応用研修

講義・演習 1 単位 70 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 放射線計測 I	2	15. 炉型と熱設計	2
2. 放射線計測Ⅱ	2	16. 保健物理概論	1
3. 原子炉物理	15	17. 放射線の人体への影響	2
4. 原子炉動特性	5	18. 放射性物質の安全取扱	1
5. 原子炉熱工学	13	19. 環境放射能測定	2
6. 原子炉構造力学	4	20. 安全性概論	2
7. 設計基準	2	21. 冷却材喪失事故	3
8. 材料強度	2	22. 炉心損傷事故と事故管理	2
9. 材料の照射効果	2	23. 事故時の被ばく評価	1
10. 材料の腐食	2	24. (実習ガイダンス)中性子の減速・拡散	1

11. 燃料の基礎物性	2	25. (実習ガイダンス)金属材料強度	1
12. 軽水炉燃料	4	26. (総合演習)原子炉物理	2
13. PWR の炉心設計	2	27. (総合演習)材料·構造、熱工学	2
14. BWR の炉心設計	2	28. (総合演習)放射線の測定と障害防止	1
		合	計 82
			単位

実習 1 単位 70 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 中性子実験	3	3. 金属材料強度	5
2. 中性子の減速・拡散	5		
		台	計 13
			単位

(14)平成 22 年度 原子力専門研修

講義・演習 1 単位 70 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 放射線計測 I	2	15. 炉型と熱設計	2
2. 放射線計測Ⅱ	2	16. 保健物理概論	1
3. 原子炉物理	15	17. 放射線の人体への影響	2
4. 原子炉動特性	5	18. 放射性物質の安全取扱	1
5. 原子炉熱工学	13	19. 環境放射能測定	2
6. 原子炉構造力学	4	20. 安全性概論	2
7. 設計基準	2	21. 冷却材喪失事故	3
8. 材料強度	2	22. 炉心損傷事故と事故管理	2
9. 材料の照射効果	2	23. 事故時の被ばく評価	1
10. 材料の腐食	2	24. (実習ガイダンス)中性子の減速・拡散	1
11. 燃料の基礎物性	2	25. (実習ガイダンス)沸騰熱伝達	1
12. 軽水炉燃料	4	26. (総合演習)原子炉物理	2
13. PWR の炉心設計	2	27. (総合演習)材料·構造、熱工学	2
14. BWR の炉心設計	2	28. (総合演習)放射線の測定と障害防止	1

合計 82

単位

実習 1 単位 70 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 中性子実験	3	3. 沸騰熱伝達	5
2. 中性子の減速・拡散	5		
		台	計 13
			単位

(15) 平成 22 年度 原子力一般研修

講義 1 単位 70 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子と原子核	3	13. 放射線の人体への影響	2
2. 放射線物理	2	14. 原子力開発の経緯	2
3. 原子炉の物理と制御	4	15. 技術者倫理	1
4. 動力炉のしくみ	1	16. 核物質防護	1
5. 燃料サイクル	2	17. 保障措置と計量管理	1
6. 放射性廃棄物管理	1	18. 原子力安全協定	1
7. 原子炉の安全性	2	19. 原子力防災対策	2
8. 臨界事故と臨界安全	1	20. 高温ガス炉	1
9. 放射線の測定法	2	21. 高速炉	1
10. 放射線取扱いと安全管理	2	22. 核融合	1
11. 放射線とラジオアイソトープの利用	2	23. 障防法と予防規程	1
12. 保健物理概論	2		
		合計 38	8 単位

実習 1 単位 70 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 簡易放射線測定器の取扱い	3	5. 中性子実験	3
2. 簡易霧箱による放射線飛跡の観察	2	6. γ線エネルギーの測定	3
3. α、β、γ線の透過実験	3	7. 除染実習	3
4. GM計数管による B線の計数実験	3	8. JRR-1 原子炉シミュレータ	3
		合計 2:	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(日本原子力発電ほか)	15					
				合計	15	単位

(16) 「環境放射能モニタリング」コース (国際研修)

1 単位 日

	1 半址 口
研修課目	単位数
1. 開講式、オリエンテーション、コースガイダンス	1
2. 安全教育	0.5
3. カントリーレポート	0.5
4. 放射線物理概論	1
5. 環境放射能の測定	0.5
6. 環境試料中放射能濃度測定	2
7. 環境 γ 線線量の測定法	0.5
8. γ線スペクトルの解析	0.5
9. 環境放射線の測定	0.5
10. 環境γ線線量と In-situ 測定	2
11. 空気中の ¹³¹ I 放射能濃度の測定	1
12. 計算による Ge 検出効率の決定法	0.5
13. 液体シンチレーションカウンタによる測定	1
14. 環境中における放射性核種の移行	0.5
15. WSPEEDI の概要及びデモンストレーション	0.5
16. 吸入及び摂取による線量評価	0.5
17. 災害時の情報伝達と意思決定	0.5
18. 公衆の被ばく評価の概要	0.5
19. 環境モニタリングセンター、モニタリングステーション	0.5
20. JAEA 原子力緊急時支援・研修センター(NEAT)	0.5
21. JAEA 防護活動本部	0.5
22. 原子力安全技術センター(原安技センター)	0.5
23. 放射線医学総合研究所(放医研)	0.5
24. 東海村役場	0.5
25. 茨城県環境放射線監視センター	0.5
26. JAEA 放射線管理部 線量管理課(ホールボディーカウンター)	0.5
27. ディスカッション及びレポート作成	7

28. 報告会(プレゼンテーション)及び閉講式	3.5
合計	28.5

(17) 「原子力/放射線緊急時対応」コースにおける研修課目(国際研修)

1単位 日

研修課目	単位数
1. 開講式、オリエンテーション、カリキュラム内容等の打合わせ	1
2. 安全教育	0.5
3. カントリーレポート	0.5
4. 緊急時の放射線安全	0.5
5. 緊急時作業者の放射線防護	0.5
6. 放射線サーベイ、放射線防護具、安全取り扱い	3
7. 公衆の災害対応	0.5
8. 放射線事故時の防護対策	0.5
9. 原子力災害の危機管理	0.5
10. 日本における原子力防災訓練の実施状況	0.5
11. 机上訓練	1
12. 空気中放射能濃度(¹³¹ I)の測定	1
13. 簡易計算法による線量評価	1
14. 緊急時モニタリング	0.5
15. 環境放射線モニタリング	0.5
16. 緊急時環境試料測定	1
17. JAEA における広報活動	0.5
18. 広報の基本	0.5
19. 机上訓練概論、シナリオ作成法	1
20. 汚染モニタリングと除染実習	0.5
21. 緊急時訓練ガイダンス	0.5
22. 災害時の情報伝達と意思決定	0.5
23. (1)JAEA 原子力緊急時支援・研修センター(NEAT)	0.5
24. (2)JAEA 防災活動本部	0.5
25. (3)原子力安全技術センター	0.5
26. (4)放射線医学総合研究所	0.5
27. (5) 東海村役場	0.5
28. (6)茨城県放射線監視センター	0.5
29. (7)JAEA 放射線管理部 線量管理課 (ホールボディーカウンター)	0.5
30. ディスカッション及びレポート	5

31. 報告会(プレゼンテーション)及び閉講式	3.5
合計	28.5

(18)「 原子炉工学」コースにおける研修課目(国際研修)

1単位 日

研修課目	単位数
1. 開講式、オリエンテーション	0.5
2. 安全教育	0.5
3. カントリーレポート	0.5
4. 放射線物理	1
5. 放射線遮へい、演習	1
6. 放射線計測	1
7. 保健物理概論	1
8. 原子炉物理(I)	1
9. 原子炉物理(Ⅱ)	1
10. 原子炉動特性	1
11. 原子炉制御	1
12. 熱工学 (基礎)	1
13. 熱工学(応用)	1
14. 材料工学	1
15. 構造力学	1
16. 原子炉安全概論	0.5
17. 燃料工学	1
18. 原子炉プラント安全	0.5
19. 反応度投入事故	1
20. 冷却材喪失事故	1
21. PSA 概論	1
22. シビアアクシデントとアクシデントマネジメント	1
23. デコミッショニング	1
24. 放射性廃棄物処理処分	1
25. NDT 講義	1
26. NDT 超音波探傷試験(UT)	1
27. NDT 放射線透過試験(RT)	1
28. 伝熱沸騰実験	1
29. JRR-4 原子炉実験	1

30. 中性子の減速・拡散実験	1
31. SRAC 計算コード演習	1
32. MVP 計算コード演習	1
33. COOLOD 計算コード演習	1
34. EUREKA 計算コード演習	1
35. ORIGEN 計算コード演習	1
36. JRR-1 シミュレータ実習	1
37. 研究炉放管実習	1
38. 日本原子力発電株式会社 総合研修センター	0.5
39. JAEA 大洗研究開発センター	0.5
40. 原子燃料工業株式会社	0.5
41. JAEA 那珂核融合研究所	0.5
42. 東京電力 福島第一原子力発電所	1
43. JAEA J-PARC	0.5
44. 議論及びレポート作成	3.5
45. 報告会 (プレゼンテーション) 及び閉講式	3.5
合計	45

(19) 講師海外派遣研修(インドネシア「原子炉工学」フォローアップ)

1 単位 90 分

研修課目	単位数
1. 核物理	3
2. 原子炉物理	4
3. PWR について	3
4. 構造力学	2
5. インドネシアにおける原子力発電所立地計画の現状	2
6. 軽水炉についての概要	2
7. BWR について	3
8. 材料工学	2
9. 反応度制御	1
10. 燃料工学	3
11. 研究炉を用いた実習	4
12. 原子炉運転シミュレーション	5
13. MCNPX/SRAC/MVP 計算コード演習	5
14. インドネシアにおける NPP 規制	1

15. 日本の原子力に係る安全規制	1
16. 放射性廃棄物処理	1
17. デコミショニング	1

(20) 講師海外派遣研修(インドネシア「環境放射能モニタリングコース」フォローアッ

1 単位 90 分

課目名	単位数
1. 開講式、事前テスト、コース説明	1
2. 放射線防護のための環境及び放出源モニタリング	1.5
3. 環境放射能の規制、監督	1
4. インドネシアにおける環境モニタリング	1
5. 日本における環境放射線及び環境放射能	2.5
6. 環境放射線測定率の高精度測定	2
7. 実習 1: サーベイメータの角度依存性、ポータブル γ線スペクトロメータの校正・方向特性、K40による自己汚染、標準線源による校正(遮へい有、無)	4.5
8. 実習 $2:$ ポータブル γ 線スペクトロメータによる宇宙線及び In -situ 測定、海水中の $K40$ からの γ 線線量率の寄与、海上における宇宙線の検出器への寄与、環境放射能	4.5
9. 実習 3 : ポータブル γ 線スペクトロメータの校正及び空気中の放射能濃度測定、校正・測定	3
10. ポータブル γ 線スペクトロメータの校正	1.5
11. 環境試料の γ 線スペクトロメータ、α 線/β 線計測	1
12. 環境試料測定	1.5
13. 環境試料の採取及び前処理	2
14. 放射化学分析による環境試料の前処理	2
15. 実習4:環境試料の採取及び前処理、試料(土壌、葉菜、陸水)	2.5
16. 実習 5 & 6:環境試料の前処理及び測定、放射化分析による環境試料の前処理及び測定(Cs-137, Pu238/239/240)	9
17. プレゼンテーション	2.5
18. 事後テスト、コース評価	1
19. 閉講式	0.5

(21) 講師海外派遣研修 (VAEI 「原子力/放射線事故緊急時対応」フォローアップ)

1 単位 45 分

(2 日間コース) 課目名	単位数
1. 開講式、レジストレーション	1
2. 放射線の種類と物質との相互作用/放射線防護の原則	2
3. 線量線の量と単位	1
4. 放射線生物学的影響	1
5. 広報の原理と原子力事故対応役割	1
6. ベトナムにおける緊急時対応の規定、緊急時対応機関	2
7. 実習:サーベイメータ、線量計の取り扱い及びベータ・γ線測定	4
8. 放射線事故対策	1
9. ビデオ説明	1
10. ディスカッション	1
11. 閉講式	1

(5日間コース) 課目名	単位数
1. 開講式、レジストレーション、事前テスト	2
2. 放射線の種類と物質との相互作用/放射線防護の原則	2
3. ベトナムにおける緊急時対応の規定、緊急時対応機関	1
4. 放射線生物学的影響	1
5. 原子力緊急時医療	1
6. 放射線事故対策	2
7. 緊急作業時の防護	2
8. 緊急時環境モニタリング	1
9. 広報の原理と原子力事故対応役割	1
10. 被ばく評価と Eyes Act	2
11. 実習:1~5(空気中放射能濃度、放射線サーベイ、放射線防護具の安全取扱い、除染、緊急時環境モニタリング)	4
12. 日本における原子力緊急時対応訓練	1
13. グループ分け机上訓練	3
14. 訓練ガイダンス	2
15. 訓練	2

16. 訓練ビデオ説明	1
17. ディスカッション	1
18. 事後テスト	3
19. 閉講式	1

(22) 講師海外派遣研修 (ベトナム 「原子炉工学」)

1 単位 100 分

研修課目	単位数
1. 原子炉安全概論	1
2. 安全文化	1
3. 反応度投入事故 (RIA)	2
4. 確率論的安全評価 (PSA)	2
5. 冷却材喪失事故(LOCA)	2
6. シビアアクシデント	2
7. デコミッショニング	2
8. 放射線遮へい、演習	2
9. 保健物理概論	2
10. 放射性廃棄物処理処分	2
11. ORION-WIN 計算コード演習	4
12. EUREKA 計算コード演習	4
13. ORIGEN 計算コード演習	4
14. 原子炉実験(I): 臨界近接	2
15. 原子炉実験(Ⅱ): 制御棒校正	2
16. セミナー (実験・実習報告会)	3

(23) 講師海外派遣研修 (ベトナム 「保障措置トレーニング」)

1 単位 60 分

研修課目	単位数
1. 原子力と核不拡散概論	2
2. IAEA 保障措置システム	1
3. IAEA の核物質計量に関する基本概念	1
4. IAEA への計量報告にかかる条項 (コード 10)	1

5. ダラット研究所における計量管理	0.5
6. 核物質の国内計量管理制度(SSAC)の基本的要件	1
7. 追加議定書の概念	1
8. 追加議定書報告義務の概念	1
9. 拡大結論と総合保障措置の実施	1
10. 国内計量管理制度の有効性	1
11. 日本における IAEA 保障措置の実施	1
12. 原子力発電所における核物質の計量管理と保障措置査察	1
13. 核不拡散・核セキュリティー総合支援センター設立の紹介	1.5
14. 討論、講義まとめ	1.5

(24) 講師海外派遣研修(タイ 「保障措置トレーニング」)

1 単位 60 分

研修課目	単位数
1. 日本における原子力の平和利用と核不拡散	1
2. IAEA 保障措置システム	1.5
3. IAEA の核物質計量に関する基本概念	1
4. IAEA への計量報告にかかる条項 (コード 10)	1
5. タイの保障措置システム	0.5
6. 核物質の国内計量管理制度(SSAC)の基本的要件	1
7. 追加議定書の概念	1
8. 追加議定書報告義務の概念	1
9. 拡大結論と総合保障措置の実施	1
10. 国内核物質計量管理制度の有効性評価システム	1
11. 日本における IAEA 保障措置の実施	1
12. 原子力発電所における核物質の計量管理と保障措置査察	1
13. 討論、講義まとめ	1

(25) 原子力行政セミナー

1 単位 120 分

研修課目	単位数
1. 日本の原子力に関わる法体系	1
2. 原子力施設の品質保証	1
3. 日本及び世界の原子力の現状	1

4. IAEA の活動	1
5. 核不拡散(保障措置、核物質防護)	1
6. 原子力政策とアジアにおける国際協力について	_
	1
7. 日本の原子力政策	1
8. 放射線の利用	1
9. 研究用原子炉について	1
10. 原子力安全文化	1
11. BWR の概要と安全性	1
12. PBWR の概要と安全性	1
13. 地球環境と原子力	1
14. パブリックインフォメーション	1
15. 原子力防災について	1
16. 原子力セミナー(実験・実習報告会)	3
17. 原子力安全文化	1
18. BWR の概要と安全性	1
19. PBWR の概要と安全性	1
20. 地球環境と原子力	1
21. パブリックインフォメーション	1
22. 原子力防災について	1
23. 施設見学	13

(26) 保障措置トレーニングセミナー

1 単位 60 分

研修課目	単位数		
1. 日本における原子力の平和利用	1		
2. IAEA 保障措置の紹介	1.5		
3. 国内計量管理制度における IAEA 要件	1.5		
4. IAEA の核物質計量管理の概念			
5. IAEA の施設レベルの核物質計量管理			
6. IAEA の核物質計量管理報告の提供			
7. ワークショップ及び計量管理報告検査ソフト(QCVS)の紹介			
8. 施設における国内検量管理制度/各物質計量管理要件			
9. IAEA 保障措置アプローチとゴール	1		
10. 核物質非破壊検査	1		

JAEA-Review 2011-055

11. IAEA 封じ込め監視システム	1
12. ワークショップ:核物質非破壊検査と封じ込め監視機器の実演	5
13. 核物質破壊分析	1
14. 非立会い・遠隔モニタリングシステム	1
15. 設計情報質問状(DIQ)、設計情報検査(DIE)、設計情報検証(DIV)	1
16. 追加議定書の概念	3
17. 原子力貿易、輸出/輸入管理制度	1
18. 追加議定書の報告義務の概念	1
19 追加議定書条項2および3の申告書	1
20. ワークショプ:追加議定書の冒頭申告とそれ以降の申告等	5
21. 保障措置実施におけるオーストラリアの経験	1
22. 補完的なアクセス	3
23. 環境サンプリング	1
24. CLEAR における環境試料分析業務	1
25 追加議定書実施に係る日本の国内検量管理制度の経験	1
26. 保障措置実施における韓国の経験	1
22. 保障措置実施におけるアメリカの経験	1
23. パネル討論 (総合保障措置について)	13
24. 参考施設と PIT 手順の紹介	1
25. 参考施設の設計情報質問票(DIQ)	1
26. ワークショプ:グループによる参考施設の DIQ 完成	4
27. ワークショプ:グループプレゼン及びまとめ	1.5
28. ワークショップ: IAEA 計量管理記録・報告	4
29. ワークショプ: 「施設レベル(NMA&C)」及び国レベル(SSAC)の計量管	1
理保障措置制度の創立」紹介	
30 施設見学	6

A5 外部発表等

1. 外部発表(研究・技術論文等)

	標 題	発表者代表	著者	発表会議名又は掲載資料	発表、刊行又は受理月
(日本語)	半世紀に渡るJAEA原子力人材育成センターにおける原子力・放射線教育 活動	大块 二級	杉本 純、村上 博幸 (原子力人材育成センター)	Radiation Protection	五十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二
(英 語)	Half-Century Experience of Nuclear&Radiation Education at NuHRDeC/JAEA	(原子力人材育成センター)	加藤 浩 (大学連携協力グループ)	Conference&Workshop2010	
(日本語)	備易型霧箱と自然放射線源を用いた基礎的放射線教育の一手法	外现 田郷	棚田 浩平	The 17th Pacific Basin Nuclear	77.4500年10日
(英 語)	A Basic Radiation-Education Method Using a Handy-Type Cloud Chamber and Natural Radiation		(原子力人材育成センター)	Conference	1,77,72,71,71,71,71,71,71,71,71,71,71,71,71,71,
(日本語)	平成23年度技術士試験「原子力・放射線部門」対策講座第4回 平成22年度技術士第一次試験「原子力・放射線部門」専門科目の解説(上)-試験の概要とエネルギー分野		栗原 良一 (原子力研修グループ) 中野 純一 (昭射材料:丁学研究グルー		
(英 語)	Explanation of question and anser in special subject examination of the first test for professional engineer"Nuclear and Radiation"executed in 2010 fiscal year, Part1, Outline and energy section	(原子力研修グループ)	ブ) 阿部 定好 (核燃料サイクル工学研究 所)	原ナ力eye 2011年3月	平版23年2 月
(日本語)	平成52年度技術士試驗「原子力・放射線部門」対策講座第5回 平成52年度技術士第一次試験「原子力・放射線部門」専門科目の解説(中)-原子力分野	栗原 良一	栗原 良一 (原子力研修グルーブ) 原田 鬼男 (実用燃料試驗課)	西之十200 0011在4日	H 0-27/00 4-17
(英 語)	Explanation of question and anser in special subject examination of the first test for professional engineer"Nuclear and Radiation"executed in 2010 fiscal year,Part2,Nuclear section	(原子力研修グループ)	山中 淳至 (化学処理第3課) 夏目 智弘、中野 誠 (三菱重工業)	л.т. 7.Jeye 2011. 1-1 .7.1	+7X40+-0.H

照着	
₩	1
報料	ĺ
88	
引き	١
_	

TALOURING :					
	標題	投稿者	校正担当者	種目	刊行月
(日本語)	原子力研修センターの活動(平成21年度)	加努曲、採洗	加效电、洗洗		
(英 語)	Annual Report of Nuclear Technology and Education Center(April 1,2008-March 31,2009)	+,	(原子力人材育成推進課)	JAEA-Review 2011-008	平成23年3月

This is a blank page.

国際単位系(SI)

表 1. SI 基本単位

基本量	SI 基本i	単位
本半里	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
物質量	モル	mol
光 度	カンデラ	cd

表2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI 基本単位	
和立里	名称	記号
面	積 平方メートル	m^2
体	積 立法メートル	m^3
速 さ , 速	度メートル毎秒	m/s
加速	度メートル毎秒毎秒	m/s^2
波	数 毎メートル	m ⁻¹
密度, 質量密	度キログラム毎立方メートル	kg/m ³
面 積 密	度キログラム毎平方メートル	kg/m ²
比 体	積 立方メートル毎キログラム	m³/kg
電 流 密	度アンペア毎平方メートル	A/m ²
磁界の強	さアンペア毎メートル	A/m
量濃度 ^(a) ,濃	度 モル毎立方メートル	mol/m ³
質 量 濃	度キログラム毎立法メートル	kg/m ³
輝	度 カンデラ毎平方メートル	cd/m ²
屈 折 率	(b) (数字の) 1	1
比 透 磁 率	(b) (数字の) 1	1

- (a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度
- (albatine concentration) ともよばれる。 (substance concentration) ともよばれる。 (b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

衣3. 固有の名称と記方で衣される51組立単位					
			SI 組立単位		
組立量	名称	記号	他のSI単位による	SI基本単位による	
		記り	表し方	表し方	
	ラジアン ^(b)	rad	1 (p)	m/m	
	ステラジアン ^(b)	sr ^(c)	1 ^(b)	$m^{2/}m^2$	
周 波 数	ヘルツ ^(d)	Hz		s^{-1}	
力	ニュートン	N		m kg s ⁻²	
	パスカル	Pa	N/m^2	m ⁻¹ kg s ⁻²	
エネルギー、仕事、熱量	ジュール	J	N m	m ² kg s ⁻²	
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s	m ² kg s ⁻³	
電荷,電気量	クーロン	C		s A	
電位差(電圧),起電力	ボルト	V	W/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻¹	
静 電 容 量	ファラド	F	C/V	$m^{-2} kg^{-1} s^4 A^2$	
	オーム	Ω	V/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻²	
コンダクタンス	ジーメンス	s	A/V	$m^{-2} kg^{-1} s^3 A^2$	
磁東	ウエーバ	Wb	Vs	m ² kg s ⁻² A ⁻¹	
磁 束 密 度	テスラ	Т	Wb/m ²	kg s ⁻² A ⁻¹	
	ヘンリー	Н	Wb/A	m ² kg s ⁻² A ⁻²	
	セルシウス度 ^(e)	$^{\circ}$ C		K	
· ·	ルーメン	lm	cd sr ^(c)	cd	
	ルクス	lx	lm/m ²	m ⁻² cd	
放射性核種の放射能 (f)	ベクレル ^(d)	Bq		s^{-1}	
吸収線量, 比エネルギー分与,	グレイ	Gy	J/kg	m ² s ⁻²	
カーマ	-	Су	o/Kg	III S	
線量当量, 周辺線量当量, 方向	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg	m ² s ⁻²	
性線量当量,個人線量当量	シーベルト、。	NG	J/Kg		
	カタール	kat		s ⁻¹ mol	
(人の)地震等は田子の身体しの日と地へのみ異体しの7人とはですは田ったアートとし地震等とは1を異体はするの					

- 酸素活性|カタール kat | s¹mol (a)SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。
 (b) ラジアンとステラジアンは数字の1に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の1は明示されない。
 (e) 池外学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している(d) へルソは周頻現象についてのみ、ペクレルは放射性接種の統計的過程についてのみ使用される。(d) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの増加な分ときは同である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はとちらの単位で表しても同じである。(f) 放射性核種の放射能(activity referred to a radionuclide)は、しばしば誤った用語で"radioactivity"と記される。(g) 単位シーベルト(PV,2002,70,205)についてはCIPM勧告2(CI-2002)を参照。

表 4 単位の由に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例				
	S	I 組立単位		
組立量	名称	記号	SI 基本単位による 表し方	
粘度	パスカル秒	Pa s	m ⁻¹ kg s ⁻¹	
力のモーメント	ニュートンメートル	N m	m ² kg s ⁻²	
表 面 張 力	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²	
角 速 度	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ =s ⁻¹	
角 加 速 度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s^2	m m ⁻¹ s ⁻² =s ⁻²	
熱流密度,放射照度	ワット毎平方メートル	W/m ²	kg s ⁻³	
熱容量,エントロピー		J/K	m ² kg s ⁻² K ⁻¹	
比熱容量,比エントロピー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	$m^2 s^{-2} K^{-1}$	
比エネルギー	ジュール毎キログラム	J/kg	$m^2 s^{-2}$	
熱 伝 導 率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s ⁻³ K ⁻¹	
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m ⁻¹ kg s ⁻²	
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m	m kg s ⁻³ A ⁻¹	
	クーロン毎立方メートル	C/m ³	m ⁻³ sA	
	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² sA	
電 束 密 度 , 電 気 変 位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² sA	
誘 電 率	ファラド毎メートル	F/m	m ⁻³ kg ⁻¹ s ⁴ A ²	
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s ⁻² A ⁻²	
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol	m ² kg s ⁻² mol ⁻¹	
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	m ² kg s ⁻² K ⁻¹ mol ⁻¹	
照射線量 (X線及びγ線)	クーロン毎キログラム	C/kg	kg⁻¹sA	
吸 収 線 量 率	グレイ毎秒	Gy/s	$m^2 s^{-3}$	
放射 強 度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ⁴ m ⁻² kg s ⁻³ =m ² kg s	
放射輝 度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	$W/(m^2 sr)$	m ² m ⁻² kg s ⁻³ =kg s ⁻³	
酵素活性濃度	カタール毎立方メートル	kat/m ³	m ⁻³ s ⁻¹ mol	

	表 5. SI 接頭語						
ľ	乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号	
	10^{24}	ヨ タ	Y	10 ⁻¹	デ シ	d	
	10^{21}	ゼタ	Z	10 ⁻²	センチ	c	
	10^{18}	エクサ	E	10 ⁻³	ミリ	m	
	10^{15}	ペタ	P	10 ⁻⁶	マイクロ	μ	
	10^{12}	テラ	Т	10-9	ナーノ	n	
	10^{9}	ギガ	G	10-12	ピコ	р	
	10^{6}	メガ	M	10 ⁻¹⁵	フェムト	f	
	10^{3}	丰 口	k	10 ⁻¹⁸	アト	a	
	10^{2}	ヘクト	h	10 ⁻²¹	ゼプト	z	
	10^1	デカ	da	10^{-24}	ヨクト	у	

表 6. SIに	属さない	いが、SIと併用される単位
名称	記号	SI 単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1h =60 min=3600 s
目	d	1 d=24 h=86 400 s
度	۰	1°=(п/180) rad
分	,	1'=(1/60)°=(п/10800) rad
秒	"	1"=(1/60)'=(п/648000) rad
ヘクタール	ha	1ha=1hm ² =10 ⁴ m ²
リットル	L, l	1L=11=1dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1t=10 ³ kg

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で

	名	称		記号	SI 単位で表される数値				
電	子力	ベル	ト	eV	1eV=1.602 176 53(14)×10 ⁻¹⁹ J				
ダ	ル	卜	ン	Da	1Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ kg				
統-	一原子	質量单	单位	u	1u=1 Da				
天	文	単	位	ua	1ua=1.495 978 706 91(6)×10 ¹¹ m				

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位 記号 SI 単位で表される数値 名称 1 bar=0.1MPa=100kPa=10⁵Pa bar 水銀柱ミリメートル nmHg 1mmHg=133.322Pa オングストローム $1 \text{ Å=0.1nm=100pm=10}^{-10} \text{m}$ Å 海 里 1 M=1852m Μ $1 b=100 \text{fm}^2=(10^{-12} \text{cm})2=10^{-28} \text{m}^2$ バ b kn 1 kn=(1852/3600)m/s ネ Np SI単位との数値的な関係は、 対数量の定義に依存。 11 В ル dB -

表9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
エルグ	erg	1 erg=10 ⁻⁷ J
ダ イ ン	dyn	1 dyn=10 ⁻⁵ N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm ⁻² =0.1Pa s
ストークス	St	1 St =1cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb =1cd cm ⁻² =10 ⁴ cd m ⁻²
フ ォ ト	ph	1 ph=1cd sr cm ⁻² 10 ⁴ lx
ガル	Gal	1 Gal =1cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx = 1G cm ² =10 ⁻⁸ Wb
ガ ウ ス	G	1 G =1Mx cm ⁻² =10 ⁻⁴ T
エルステッド ^(c)	Oe	1 Oe ≙ (10³/4π)A m ⁻¹

(c) 3元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「 ≦ 」は対応関係を示すものである。

表10 SIに届さないその他の単位の例

	4	名利	ķ		記号	SI 単位で表される数値		
牛	ユ		IJ	ĺ	Ci	1 Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq		
ν	ン	卜	ゲ	ン	R	$1 \text{ R} = 2.58 \times 10^{-4} \text{C/kg}$		
ラ				ド	rad	1 rad=1cGy=10 ⁻² Gy		
ν				ム	rem	1 rem=1 cSv=10 ⁻² Sv		
ガ		ン		7	γ	1 γ =1 nT=10-9T		
フ	x		ル	3		1フェルミ=1 fm=10-15m		
メー	ートル	系	カラ:	ット		1メートル系カラット = 200 mg = 2×10-4kg		
卜				ル	Torr	1 Torr = (101 325/760) Pa		
標	準	大	気	圧	atm	1 atm = 101 325 Pa		
力	口		IJ	ı	cal	1cal=4.1858J(「15℃」カロリー),4.1868J (「IT」カロリー)4.184J(「熱化学」カロリー)		
3	ク		U	ン		1 u =1um=10 ⁻⁶ m		