



原子力人材育成センターの活動（平成 24 年度）

Annual Report of Nuclear Human Resource Development Center

(April 1, 2012 - March 31, 2013)

原子力人材育成センター

Nuclear Human Resource Development Center

JAEA-Review

March 2014

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

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
〒319-1195 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

原子力人材育成センターの活動
(平成 24 年度)

日本原子力研究開発機構
原子力人材育成センター

(2013 年 12 月 27 日受理)

本報告書は、独立行政法人日本原子力研究開発機構原子力人材育成センターにおける平成 24 年度の活動をまとめたものである。

今年度は、年間計画に基づく研修の他、外部ニーズに対応した研修、大学との連携協力、国際研修等に積極的な取組みを行った。

国内研修では、年間計画に基づく研修の外部受講者は 525 名となり、前年度から 3 割以上増えた。また、外部対応の研修の主なものとして、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に対応する東電の関連会社対象の放射線管理要員育成研修、ならびに福島県内の建設業者対象の除染業務講習会をそれぞれ開催し、その受講者数は 4 千名以上となった。

大学との連携協力では、東京大学大学院原子力専攻の学生 14 名を受入れて実習等への協力を着実に実施した。また、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に対応した他、岡山大学および福井大学での集中講座、原子力機構での実習を行った。

国際研修では、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）」として、講師育成研修を 8 ヶ国（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、モンゴル）に対して実施するとともに、原子力技術安全セミナーとしては、「放射線基礎教育&被ばく医療コース」を新規に立ち上げた。

原子力人材育成ネットワークについては、事務局として、その運営を着実に推進することに努め、国内での活動報告会ならびにマレーシアでの国際会議を開催するとともに、アジアで初となる IAEA 原子力エネルギーマネジメントスクールを東海村で開催することに尽力した。

本報告書は、エネルギー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, 2012 - March 31, 2013)

Nuclear Human Resource Development Center

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

(Received December 27, 2013)

This annual report summarizes the activities of Nuclear Human Resource Development Center (NuHRDeC) of Japan Atomic Energy Agency (JAEA) in the fiscal year 2012. In this fiscal year, we flexibly designed training courses corresponding with the needs from outside, while organizing the annually scheduled training programs, and also actively addressed the challenging issues on human resource development, such as to enhance the collaboration with academia and to organize international training for Asian countries.

The number of trainees who completed the domestic training courses in 2012 was increased to 525, which is 30 percent more than the previous year. And also, in order to respond to the Tokyo Electric Power Company (TEPCO)'s Fukushima No.1 nuclear power plant accident, we also organized the special training courses on radiation survey for the subcontracting companies working with TEPCO, and the training courses on decontamination work for the construction companies in Fukushima prefecture. The total number of attendees in these special courses was more than 4,000 persons.

JAEA continued its cooperative activities with universities. In respect of the cooperation with graduate school of University of Tokyo, we accepted 14 students and cooperatively conducted practical exercises for nuclear major. Furthermore, we also actively continued cooperation on practical exercises for students of universities which were signed in Nuclear HRD Program. In terms of the collaboration network with universities, the joint course was held with six universities through utilizing the remote education system. Furthermore, the intensive course at Okayama University, Fukui University, and practical exercise at Nuclear Fuel Cycle Engineering Laboratories of JAEA 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 2012, eight countries (i.e. Bangladesh, Indonesia, Kazakhstan, Malaysia, Mongolia, Philippines, Thailand, Vietnam) joined this Instructor training courses. Furthermore, a new training course "Basic Knowledge of Radiation for School Education" was newly set up as one of the nuclear safety seminar courses for Asian countries.

In respect of Nuclear HRD network, NuHRDeC aimed to further promote its networking management as a secretariat of network organizations. We also held an activity debriefing meeting in Tokyo and International conference in Malaysia. Furthermore, we contributed to successfully organize the IAEA Nuclear Energy Management School at Tokai village, which was first held in Asia.

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

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

国内研修



非密封放射性物質の安全取扱い実習
(第1種放射線取扱主任者講習)



線量測定実習
(放射線基礎課程)



外部被ばく防護三原則の測定実習
(第3種放射線取扱主任者講習)



JRR-1原子炉シュミレータ
(原子炉研修一般課程)



β 線測定実習 GMカウンタ
(放射線安全管理コース)



放射線防護具の取扱実習
(放射線管理要員育成研修)

国際研修



講師育成研修「環境放射能モニタリング」(JAEA 人材育成センター[東海])



海外派遣研修「環境放射能モニタリング」(マレーシア フォローアップ研修)



海外派遣研修「原子力/放射線緊急時対応」(バングラデシュ フォローアップ研修)

目 次

1. 概要	1
1.1 組織体制	2
1.2 国内研修	2
1.3 大学等との連携協力	4
1.4 国際研修	4
1.5 原子力人材育成ネットワーク	5
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286回放射線基礎課程	6
2.1.2 第286回放射線安全管理コース	6
2.1.3 第287回放射線防護基礎コース	7
2.1.4 登録資格講習 第190～196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19～21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	11
2.2.1 第39回原子力・放射線入門講座	11
2.2.2 第72回原子炉研修一般課程	12
2.2.3 中性子利用実験基礎講座	13
2.2.4 第4回リスクコミュニケーション講座	14
2.3 国家試験受験コース	14
2.3.1 原子炉工学特別講座	14
2.3.2 第12回放射線取扱主任者受験講座	15
2.3.3 第12回核燃料取扱主任者受験講座	15
2.4 依頼による研修	16
2.4.1 平成24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）	16
2.4.2 第4～7回第3種放射線取扱主任者出張講習	17
2.5 その他	17
2.5.1 各種イベントへの参加、講師派遣等	17
3. 福島原発事故対応講習	19
3.1 放射線管理要員育成研修	19
3.2 除染業務講習会	19
3.3 官庁・自治体への講師派遣	19
3.3.1 東京都立川市	19
4. 大学等との連携協力	20

4.1	原子力教育大学連携ネットワーク	20
4.2	連携大学院方式による協力	21
4.2.1	連携大学院方式による協力	21
4.2.2	東京大学大学院工学系研究科原子力専攻（専門職大学院）	22
4.3	学生受入制度の運用	23
4.4	原子力人材育成プログラム等	23
5.	国際研修等の実施	24
5.1	国際原子力安全交流対策（講師育成）業務	24
5.1.1	講師育成研修	24
5.1.2	講師海外派遣研修	25
5.1.3	原子力技術安全セミナー	25
5.1.4	合同運営委員会	27
5.2	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	27
5.2.1	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）人材養成ワークショップ	28
5.3	仏原子力庁国家原子力科学技術研究院との協力	29
5.4	欧州原子力教育ネットワーク（ENEN）との協力	29
6.	原子力人材育成ネットワーク活動	31
6.1	各種会合及び国内報告会	31
6.2	原子力人材育成国際会議	31
6.3	データベースの整備	32
6.4	IAEAマネジメントスクール	33
6.5	原子力国際人材養成コース	33
6.6	IAEA技術研修員の受入れ調整	33
7.	施設の維持管理	35
7.1	整備補修状況等	35
7.2	放射線管理状況	35
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
8.2.3	システム専門部会	37

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	38
	編集後記	39

Contents

1. Outline of NuHRDeC Activities	1
1.1 Organization	2
1.2 Domestic Educational and Training Courses	2
1.3 Partnership and Cooperation with Universities	4
1.4 International Training Courses	4
1.5 Human Resources Development Network for Nuclear Energy	5
2. Domestic Educational and Training Courses	6
2.1 Training Courses on the Use of Radioisotopes and the Safe Handling of Radiation	6
2.1.1 The 286 th Basic Course	6
2.1.2 The 286 th Radiological Safety Management Courses	6
2.1.3 The 287 th Radiation Protection Basic Courses	7
2.1.4 Qualification Course: The 190 th - 196 th Courses for the First Class Radiation Protection Supervisor	9
2.1.5 Qualification Course: The 19 th - 21 st Courses for the Third Class Radiation Protection Supervisor	11
2.2 Training Courses for Nuclear Energy Engineers	11
2.2.1 The 39 th Reactor and Radiology Engineering Basic Course	11
2.2.2 The 72 nd Reactor Engineering General Course	12
2.2.3 Neutron Utilization Experiment Course	13
2.2.4 The 4 th Risk Communication Course	14
2.3 National Certificate Examination Courses	14
2.3.1 The Reactor Engineering Special Courses	14
2.3.2 The 12 th Course for Radiation Protection Supervisor	15
2.3.3 The 12 th Course for Nuclear Fuel Handling Supervisor	15
2.4 Training Courses at the request of NISA and JNES	16
2.4.1 FY2012 General Training on Nuclear Energy (NISA, JNES)	16
2.4.2 The 4 th -7 th Course for the Third Class Radiation Protection Supervisor	17
2.5 Others	17
2.5.1 Participation for Various Events, Dispatch of Instructors	17
3. Training Courses Corresponding to the Accident at the Fukushima Nuclear Power Plant	19
3.1 Training Courses for Radiation Control Personnel	19

3.2	Training Courses on Decontamination Work	19
3.3	Dispatch of Instructors to the National and Local Government	19
3.3.1	Tachikawa City, Tokyo	19
4.	Partnership and Cooperation with Universities	20
4.1	Japan Nuclear Education Network(JNEN)	20
4.2	Cooperation with University Graduate Program	21
4.2.1	Cooperation with University Graduate Education	21
4.2.2	Cooperation with Nuclear Professional School(UTNPS) and Department of Nuclear Engineering and Management (UTNEM) at School of Engineering in University of Tokyo	22
4.3	Student Internship Program	23
4.4	Nuclear Human Resources Development Program	23
5.	International Training Courses	24
5.1	International Instructor Training on Nuclear Energy	24
5.1.1	Instructor Training Programs	24
5.1.2	Follow-up Training Courses	25
5.1.3	Nuclear Technology Seminar	25
5.1.4	Joint Steering Committee	27
5.2	Activities of Human Resources Training Projects on Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA)	27
5.2.1	FNCA Human Resource Workshop	28
5.3	Cooperation with INSTN	29
5.4	Cooperation with ENEN	29
6.	Nuclear HRD Network Activity	31
6.1	Activity Debriefing Meeting	31
6.2	International Conference on Nuclear HRD	31
6.3	Nuclear HRD Data-base	32
6.4	IAEA Nuclear Energy Management School	33
6.5	Training Course	33
6.6	Coordination of IAEA Fellowship Program	33
7.	Maintenance of Facilities	35
7.1	Maintenance at the NuHRDeC Facilities	35
7.2	Radiation Control Condition	35

8.1	Affairs of Course Management	36
8.2	Activities of Committees	36
8.2.1	Committee on Nuclear Educations and Trainings	36
8.2.2	Subcommittee on International Training Courses on Instructor Training Program	36
8.2.3	Subcommittee on Network System	37
8.3	Activities of Working Groups	37
8.3.1	Working Group on Coordination and Improvement of Training Courses	37
8.3.2	Working Group on Publicity of the NuHRDeC	38
	Editorial Postscript	39

1. 概要

研修事業については、国内研修、国際研修、大学との連携協力による講義・実習等を実施した。

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原子力機構外からのニーズに柔軟に対応し、経済産業省資源エネルギー庁や福島県、民間企業等からの要請に応じて随時、講師派遣や研修を実施した。特に、資源エネルギー庁からの依頼による東京電力関連会社社員への放射線管理要員研修、福島県からの依頼による除染講習会、第3種放射線主任者出張講習などを実施した。

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、バングラデシュ、インドネシア、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムの8カ国に対して講師育成研修を実施するとともに、原子炉プラント安全コース、行政官コース、放射線基礎教育コース、立地コースを開催した。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に貢献した。

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他、岡山大学及び福井大学で開催された夏期集中講座に協力した。さらに、大学連合によるTVセミナー（原子力道場）の実施にも協力した。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19大学院、1大学学部及び2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、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。

「原子力人材育成ネットワーク」の事務局としてネットワーク運営委員会、企画ワーキンググループ及びテーマ別の分科会などの関係会合を開催し同ネットワークの運営に貢献した他、ネットワーク参加機関との原子力人材育成活動に係る情報共有のためのネットワーク報告会を開催した。国内外の原子力関係機関を訪問しネットワーク活動の周知拡大を図るとともに、原子力人材育成データベース（ネットワークシステム）を完成させた。また、若手原子力人材の国際化を推進するための「国際人材養成コース」を開催した他、IAEA技術研修員の受け入れ窓口など、国際的な原子力人材育成ニーズに対応する活動を積極的に実施した。さらにマレーシア原子力庁の協力により、平成24年11月に同国プトラジャヤ市内において原子力人材育成国際会議を開催し、ネットワーク活動の国際的周知と世界の原子力人材育成関係機関との情報共有、相互協力関係の構築を推進した。

(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1課・3グループにから構成されており、以下に各組織の所掌業務を示す。

(1) 原子力人材育成推進課の業務

- ・ 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の業務

- ・ 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の業務

- ・ 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の業務

- ・ 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

- ・ 放射線基礎課程を1回開催し、受講者は16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16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9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222名であった。
- ・ 登録講習（第3種放射線取扱主任者講習）を定期3回、依頼により4回開催し、受講者は211名であった。

本業務テーマの研修における修了者は474名であり、前年度比161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8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62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8名であった
- ・中性子利用実験入門講座は、JRR-3が停止中のため、中止した。
- ・放射線取扱主任者受験講座を1回開催し、受講者は35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26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20名であった。

年度計画にない随時研修としては

- ・原子力安全・保安院からの要請による原子力一般研修（原子力安全審査官向け）を行い、受講者は8名であった。

本業務テーマの研修における修了者は167名であり、前年度比7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～A4に研修実績、受講者数及びカリキュラムを示す。

(小室 雄一)

表1.2 過去5年間の受講者数の推移

コース名	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度	平成 23年度	平成 24年度
放射線基礎課程	18	14	15	16	16
放射線安全管理コース	13	16	11	10	16
放射線防護基礎コース	7	14	12	12	9
登録講習（第1種作業環境測定士）	14	—	—	—	—
登録講習（第1種放射線取扱主任者）	185	141	157	128	222
登録講習（第3種放射線取扱主任者）	93	35	33	147	211
原子力・放射線入門講座	12	7	14	14	8
原子炉研修一般課程	4	10	6	9	8
原子炉工学特別講座	68	69	65	45	62
原子力・放射線部門技術士第1次試験受験対策講座	20	19	5	10	—
中性子利用実験基礎講座	24	8	28	—	—
原子力専門官研修（文部科学省）	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	12	8
リスクコミュニケーション講座	—	18	10	11	20
放射線取扱主任者受験講座	27	34	32	29	35
核燃料取扱主任者受験講座	21	30	34	30	26

1.3 大学等との連携協力

原子力人材育成センターでは、大学等との連携協力として、原子力教育大学連携ネットワークの運営を始めとし、連携大学院方式による協力、学生受入制度の運用及び大学からの依頼に基づく実習を実施している。原子力機構と六つの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ており、連携大学院方式の協力では、各大学等との協定に基づき、原子力機構職員を連携教員として講師派遣等を行うとともに、教育研究を目的に学生研究生として大学院生を受け入れている。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。上述の連携大学院方式の学生研究生の他、特別研究生、学生実習生及び夏期休暇実習生の学生受入制度を運用し、各部門及び各拠点での研究指導や実験・実習を実施している。さらに個別に大学等からの依頼に基づいて実習や施設見学等への協力も適宜行っている。

(加藤 浩)

1.4 国際研修

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）」に基づき、アジア諸国等の原子力人材育成に資するため、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、モンゴルの計8カ国を対象として研修活動を行った（原子力技術安全セミナーは、中国、スリランカ含めた10ヶ国）。

(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、モンゴルの計8カ国（放射線緊急時対応コースはインドネシアとタイを除く6カ国）の原子力技術者等を対象として、原子炉工学コース（Ⅰ：炉物理、Ⅱ：熱水力・材料、Ⅲ：安全）を平成24年8月20日から10月12日までの8週間、原子力・放射線緊急時対応及び環境放射能モニタリングコースを平成24年7月2日から8月10日までの6週間に亘って講義、実験・演習、施設訪問等を実施した。

(2) 講師海外派遣研修

上述した講師育成研修後に相手国が主催する現地研修コースに専門家を講師として派遣し、完全自立化に向けたフォローアップを行った。

インドネシア及びタイの2ヶ国に対しては、「原子炉工学コース」及び「環境放射能モニタリングコース」の2コースに、バングラデシュ、カザフスタン、マレーシア、フィリピン、ベトナムの5ヶ国に対しては、「原子炉工学コース」、「原子力・緊急時対応コース」及び「環境放射能モニタリングコース」の3コースに2～4名の専門家を派遣し、延べ19コースに亘る現地研修を支援した。

(3) 原子力技術安全セミナー

原子力プラント安全コースを平成 24 年 10 月 22 日から 11 月 16 日までの 4 週間、原子力行政コースを平成 24 年 11 月 26 日から 12 月 14 日までの 3 週間、敦賀において実施した。また、放射線基礎教育と被ばく医療基礎コースを平成 24 年 11 月 26 日から 12 月 7 日までの 2 週間、原子力施設の立地コースを平成 25 年 1 月 21 日から 1 月 25 日までの 1 週間、東海において実施した。

(4) 合同運営委員会

平成 24 年度国際原子力安全交流対策（講師育成）事業対象 8 か国（バングラデシュ、インドネシア、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム）との間で合同運営委員会を開催した。本委員会では、本研修の昨年度総括や今後の方針・展開、各国の最新の原子力情勢、原子力人材育成ニーズや課題等の調査、本研修事業の推進・運営にあたっての課題について議論、確認を行った。また今後の研修の企画に役立てるため過去研修生と面接を実施した。

（中村 和幸）

1.5 原子力人材育成ネットワーク

原子力人材育成ネットワーク（以下、「ネットワーク」）は、産学官の原子力人材育成関係機関が相互に協力して、国内外の原子力関係分野の人材を育成することを目的に平成 22 年度に設置され、平成 25 年 3 月末時点で、67 機関が参加している。主な原子力人材育成活動として、本年度は、世界で活躍ができる人材育成を目的に「原子力国際人材養成コース」の開催、国際機関と連携協力した「IAEA 原子力エネルギーマネジメントスクール」の日本開催など関係機関の支援を受けて実施するとともに、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関する 3 か年事業計画の最終年度に当たり、「原子力人材育成ネットワークの構築、整備及び運用」について、以下の事業目標を着実に達成させた。

- （1）原子力人材育成ネットワークの構築（参加機関の強化拡充：発足当初 49 機関）
- （2）国際ネットワークの構築等に係る活動（IAEA、欧米各国及びアジア地域の原子力人材育成関係機関への訪問調査等）
- （3）新規導入国向け人材育成の検討（国内外の訪問調査の実施等）
- （4）ネットワークの広報（ホームページ開設、運営、パンフレット配布等）

なお、同ネットワークの運営を円滑に進めるため、（一般社団法人）日本原子力産業協会と共同事務局を設置して、ネットワーク報告会の開催、会議体（運営委員会等）開催など着実に進めた。なお、共同事務局が主体となり、「原子力人材育成データベースシステムの構築・整備」、「ホームページ等による広報・周知活動」等を進めた。また、国内外の関係機関への訪問調査・情報収集等を実施した。なお、国際的原子力人材育成ネットワーク構築を目的にマレーシアにおいて原子力人材育成国際会議を開催した。

（日野 貞己）

2. 国内研修の実施

2.1 RI・放射線技術者の養成

2.1.1 第286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、本コースを含むRISでの研修コースは、東海研究開発センターの研修施設において実施されている。当初、「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年度から名称を「放射線基礎課程」に変更した。

本コースは、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、分析及び測定技術等に関する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資格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、放射能分析など多様な実習があり、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。

本年度は第286回目として、平成24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6、原子力関連会社（電力関係以外）1、官公庁3、原子力機構職員5、その他1であった。

施設見学ではJ-PARCの茨城量子ビーム研究センター、物質生命化学実験施設、ニュートリノモニター棟を見学した。これら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、毎回好評を得ている。

本コースの受講者の多くが、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としている。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、これまでの平均点の51点に対し58点と良好であった。課目別の正答率は、生物と測定・管理技術が70%を超え、物理は57%であったが、化学は27%と低かった。これまでも化学の正答率は低かったが平均的には30%を超えており、今回は、受験準備の進捗に課目毎の差が現れたものと思われる。

受講者のアンケート結果では、業務上の有効性を評価する者が95%、本講座の受講を推奨する者が100%と、全体として高い評価を得た。

（佐藤元昭）

2.1.2 第286回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、6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23日（木）から9月11日（火）までの14日間開催した。今年度の受講者数は16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7名、文部科学省から1名、民間企業から5名、原子力機構から3名であり、平均年齢は36.4歳であった。

前回は、東北地方太平洋沖地震により施設の一部が損壊したため、実施出来ない実習課目が生じカリキュラムの変更を余儀なくされたが、今回は施設も復旧し従来のカリキュラムに戻っての実施となった。

受講者に対するアンケート調査による3段階のコース総合評価では、「役立つ」が15名、「どちらとも言えない」が0名、「役立つしない」が1名であり、有効性94%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。講義についての感想は、基礎的な科目である物理、化学についてももう少し時間を取ってほしい、科目によってレベルがバラバラに感じる等の意見があった。実習全般については、講義で習ったことが実感でき理解に役立った。仕事では接することがない経験して装置の操作方法や構造の理解が深められた等、実習については毎回高評価を得ている。一方反省点としては、基礎知識その他全般について予習をしておくべきだったとの意見が多く見られたのも例年通りであった。

施設見学では、所外として、日本照射サービス（株）、原子燃料工業（株）の2施設、所内ではJ-PARC、JT-60の2施設を関係者の協力の下実施することが出来た。

生活面に関するアンケートでは、自転車の貸し出しが大変重宝した。寮の食事と昼の仕出し弁当が大変良かった。寮の生活は快適で無線LAN対応は便利だったなど嬉しい意見が頂けた反面、震災による真砂寮建屋の損傷が不安等の意見も何件か見られた。

（小野 俊彦）

2.1.3 第287回放射線防護基礎コース

本研修コースは、原子力発電所、RI・放射線取扱事業所等の放射線防護や放射線管理の業務に従事する比較的経験の浅い技術者、放射線業務従事者等を対象として、直接実務に役に立つ基礎的な知識から専門的な知識と技術を講義、演習及び実習等をとおして体系的に習得することを目的としている。このために、本研修コースは講義35単位、演習12単位、実習33単位及び施設見学等で構成されている。

平成24年度の第287回の研修コースは、11月5日から11月30日まで4週間開催した。受講者数は9名（定員14名）で、その内訳は原子力発電所関係者6名（電力会社4名及び関連事業所2名）、公立大学1名及び原子力機構2名であった。受講者の実務経験年数は、6ヶ月（2名）から最長10年（1名）であり、多くは5年未満であった。このように実務経験年数には長短の差があったが、同年代の同業同種の業務に係わっている受講者が多かったためか、受講者同士のコミュニケーションは比較的良く、4週間の全課程を滞りなく終了することができた。

昨年度の第286回のコースでは、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震と東京電力（株）福島第一原子力発電所事故による影響により、研修施設の一部使用ができなかったことから、従来のカリキュラムの内容を変更せざるを得なかったが、今年度の開催にあたっては

被害箇所の修復等が完了し、発電所から放出された放射性物質による表面汚染状況も改善したので、平年どおりのカリキュラム内容で研修コースを開催することができた。

この研修コースにおいては、毎年度、受講生に対して研修内容に関するアンケートを実施している。このアンケートの回答結果では、表 2.1.3 - 1 に示すように、コース全体の有効性について 6 名が役立つとしていたが、役に立たないとの回答も 1 名あった。役に立たないとの理由を知ることは、以降の研修の改善を図る上で重要であるが、その理由については記載がなかったので不明であった。

表 2.1.3 - 1 受講者アンケートによる研修の有効性への回答

有効性	回答数 (人)	回答割合 (%)
大いに役立つ	1	11.1
役立つ	5	55.6
どちらともいえない	1	11.1
役に立たない	1	11.1
無回答	1	11.1
合計	9	100

また、本研修コースにおける講義、演習及び実習についての理解度及び有効性についての回答も得た。その回答を 4 段階の評価、すなわち①「良い」、②「まあ良い」、③「あまり良くない」、④「良くない」により区分し、このうちの①と②を有効性ありとして集計した。その結果を、表 2.1.3 - 2 に示す。研修に対する理解度、有効性ならびに資料等準備に対して、全般的に高い評価結果が示されている。

表 2.1.3 - 2 受講者アンケートによる理解度、有効性等の評価結果

項目	理解度 (%)	有効性 (%)	資料・実習準備 (%)
講義	94	99	96
演習	70	96	85
実習	95	99	99

受講生からアンケートに寄せられた意見として、講義では配布資料のグラフなどは白黒コピーでは分かりにくいので、カラープリントとして欲しい。実習に関しては、全般的に機器の取り扱いなど、講義だけでは理解できなかったことを実際の測定をとおして、分かり易く理解ができたなどの回答がいくつかあった。このほか、複数の科目で内容の重複が多かった、実習で講師の指導力不足を感じるがあったなどの意見も寄せられている。施設見学は、大洗研究開発センターの高速増殖実験炉の常陽と高温ガス炉の HTTR、原科研の J-PARC 及び那珂核融合研究所の JT-60 の 4 施設であり、これらの施設見学は、全般的に受講者に好評であった。

受講者側の反省点としては、放射線防護等に関する経験がなかったり、あるいは経験が浅いため、もう少し予習をしておけば良かった、また積極的に質問すべきであったなどの回答もあった。

生活面と厚生面でのアンケートでは、寮から自転車をずっと借用できたので便利であったとの回答があった。これについては、昨年度受講者の利便性を図るため、宿泊施設である真砂寮の貸出自転車の台数を確保したことによる。しかし反面、寮の朝食時間をもう少し早くして欲しいなどの要望も寄せられていた。

研修最終日の意見交換会では、上述した反省意見があったものの、今回の研修をとおして知識を深めることができ、有意義であったとの意見が多かった。

(服部 隆充)

2.1.4 登録資格講習 第190～196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を受けるためには本講習の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、表2.1.4-1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190回～196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、また実習には原子力人材育成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24年度の講習は、5月14日の第190回の講習を皮切りに計7回を開催した。受講者総数は表2.1.4-2に示すように222名であった。

当講習を受講する動機について、講習終了後のアンケート結果（複数回答）では、図2.1.4-1に示すように、「原子力人材育成センターのホームページを見て」と「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」の回答が40%と31%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、原子力機構などであった。各講習における受講者数は、実施した7回の講習の内5回32名の定員を達成した。図2.1.4-2に平成12年度から24年度までの13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傾向にあるが、平成24年度はここ数年にない高い受講者数となった。これには東京電力(株)福島第一原子力発電所事故により、第1種放射線取扱主任者資格取得に関心が高まり受験者数が増えたとも推測される。しかしこれも一過性の現象であることも考えられる。また本講習は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より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であるとの回答がなされている。

(小野 俊彦)

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24年度）

項目	190回	191回	192回	193回	194回	195回	196回	合計
開催日	5/14～ 5/18	11/26～ 11/30	12/10～ 12/14	1/21～ 1/25	2/4～ 2/8	2/18～ 2/22	3/4～ 3/8	
受講者数	32名	31名	32名	31名	32名	32名	32名	222名

他機関からの紹介 0.4%					
センターのホームページ 40.0%	他機関のホームページ 8.0%	センター 募集案内 5.5%	所属先の 研修担当 9.1%	文科省の合格通知 30.5%	その他 6.5%

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（複数回答あり）

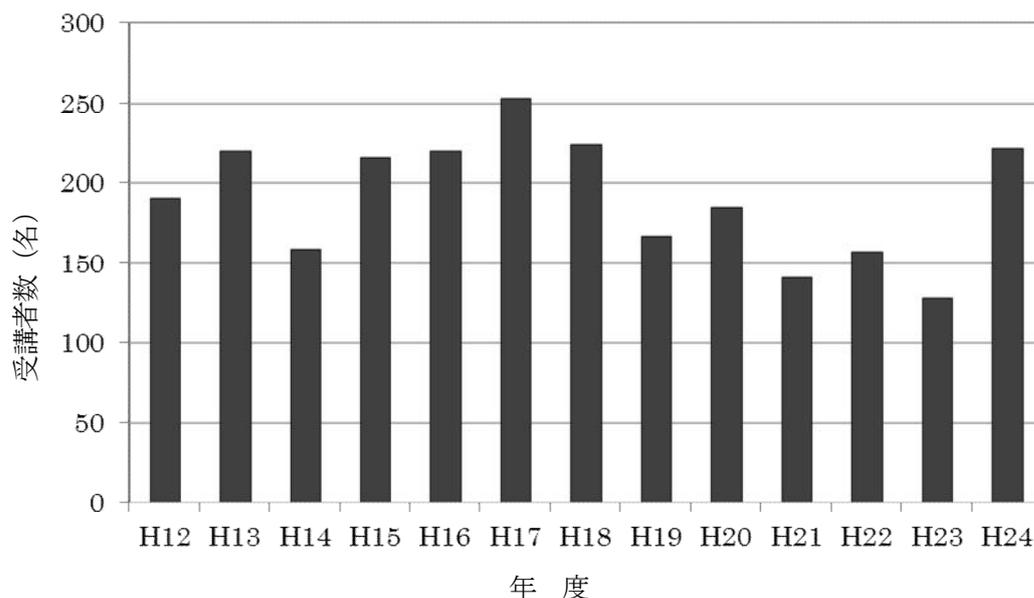


図 2.1.4 - 2 開催年度ごとの受講者数の推移 (平成 12 年度から 24 年度)

2.1.5 登録資格講習 第 19～21 回第 3 種放射線取扱主任者講習

第 19 回講習を平成 24 年 8 月 20、21 日に実施した。研修生の数は 22 名(うち原子力機構 7 名)であった。このうち 1 名は、2 日目の実習と試験のみ参加した。次の(2)で述べる第 6 回出張講習の 2 日目を欠席したため、その補完のために参加した。全 22 名のうち、東京電力 (株) 福島第一原子力発電所事故が動機となって受講した研修生は 10 名であった。第 20 回講習を平成 24 年 12 月 3、4 日に実施した。研修生の数は 18 名であった。そのうち、東京電力 (株) 福島第一原子力発電所事故が動機となって受講した研修生は 6 名であった。第 21 回講習を平成 25 年 2 月 28、3 月 1 日に実施した。研修生の数は 14 名(うち原子力機構職員 3 名)であった。そのうち、東京電力 (株) 福島第一原子力発電所事故が動機となって受講した研修生は 4 名であった。

(小室 雄一)

2.2 原子力エネルギー技術者の養成

2.2.1 第 39 回原子力・放射線入門講座

本講座は、原子力・放射線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・放射線に関する幅広い基礎的知識を習得することを目的としており、講義、実習、施設見学を盛り込んだ初級コースとして開催されている。平成 24 年度は、平成 25 年 1 月 15 日から 2 月 7 日までの約 4 週間の日程で実施された。受講に必要な基礎知識・業務経験等を何も要求せず、定員 24 名で募集したところ、8 名の研修生の参加があった。昨年度の参加人数 14 名より 6 名の減少であった。参加者の派遣元の内訳は、電力会社から 2 名、国や県の公的機関から 5 名、原子力機

構 1 名であった。電力会社・原子力機構よりの参加者は、工業高校卒業後 2~3 年程度の若手技術者であった。公的機関からの参加者は厚生労働省の各都道府県の労働基準監督署よりの派遣であった。厚労省よりの参加者の中には、原子力発電所を含む地域管轄の者、文系学部出身（法学部等）の者が含まれていた。

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、放射線測定法、放射線と人との係わり、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、除染実習などの実習を行った。また、原子力・放射線施設見学として、日本原子力発電（株）東海第 2 発電所、那珂核融合研究所（JT-60、JT-60SA 関連施設）、NUCEF（燃料サイクル工学研究施設）、常陽、HTTR、J-PARC、日本照射サービス(株)、環境放射線監視室、原子力燃料工業（株）燃料製造施設、地層処分研究施設の 10 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。

受講者に対するアンケート調査（未回答なし）による 3 段階のコース総合評価では、「役立つ」が 7 名、「どちらとも言えない」が 1 名、「役立たない」が 0 名であり、有効性 94%、と高い数字を得ることができた。

（植木 太郎）

2.2.2 第 72 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。

昨年 3 月の東北地方太平洋沖地震の震災により関係施設が被害を受け復旧途上であったことから、従来実施していた実習の一部ができなくなった。そのため、前期課程は正味 7 日間の短縮となり、後期課程は中止となった。

本年度の前期課程は、6 月 27 日～9 月 7 日までの計 11 週間実施した。受講者は 8 名（前期課程定員 12 名）であり、全員電力会社からの派遣であった。受講者の年齢は 25 才から 36 才（入社 2~13 年目）であった。

本課程の受講者の殆どは、将来、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、原子炉に関する知識の吸収・蓄積に非常に意欲的である。講義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、研修の様子

は非常に熱心であった。コース担当としては非常に嬉しいことである。

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の自負できるものである。しかし、震災の影響で、従来実施していた JRR-4 での原子炉運転実習が今年も行えなかったのは残念であった。



写真 2.2.2 中性子実験の実習

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。

今年、JRR-4、常陽、HTTR、那珂核融

合研究所 (JT-60 と関連施設)、日本原子力発電(株)、原子燃料工業(株)の見学を実施した。2011 年の 9.11 テロ事件以降は見学エリアが制限される場合があるが、今後も訪問先にご理解をいただき、様々な原子力施設をできるだけ施設内部まで見学できるように依頼して行きたい。

このコースは期間が長いために様々なことが起きる。講師の都合により時間割変更も度々あり、コース担当泣かせである。また、今年度も猛暑が続いて受講者の体調が心配されたが、体調を崩す者は1名のみであった。宿泊に関しては、真砂寮を利用する受講者の他に、村内のアパートを借りる受講者もいた。

受講者からは例年と同様に、第一線の研究者や技術者からの講義に加えて、理論が体感できる実習など、職場では得られない知識・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等、大変満足したとの感想をいただいた。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。

このコースは、多くの課目から構成されており、講師を務めてくださった原子力機構内外の多くの方々のご協力の基に成り立っている。多忙の中、惜しめない協力をいただいた講師の皆さまに、この場を借りて深甚なる感謝を申し上げます。

(櫻井 健)

2.2.3 中性子利用実験基礎講座

研究用原子炉 JRR-3 は、規制側の事情により、定期検査を受けられない状況が今年度も続き、運転再開の見通しは立たなかった。そのため、仮に JRR-3 が運転していなくても(すなわち、中性子を利用した本物の実習ができなくても)本講座を実施するとの前提の下に、2月13日から15日までの期間で実施する計画を立てて受講生の募集をした。しかし十分な数の応募はなく、本講座は2年連続での中止となった。

(小室雄一)

2.2.4 第4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、原子力機構内の関連課室の協力の下に、平成21年度の平成22年2月に第1回講座をスタートさせた。平成23年度は、東北地方太平洋沖地震と東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の影響により、期間を1日に短縮したが、本年度の第4回講座は、ほぼ当初のカリキュラムに戻し、平成25年2月14日、15日に開催した。

本講座の受講者は、原子力機構外から、電力・原子力関連企業11名、教育機関4名、地方自治体1名、その他1名の16名で、原子力機構からは4名であった。今回は、電力・原子力企業からの参加者が目立って多く、福島第一原発事故や原発再稼働の問題など、厳しい社会情勢の中でのリスクコミュニケーションへの関心の高まりを感じさせた。

本講座では、有識者を講師に迎えて、リスクコミュニケーションの思想と技術、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故によるリスク認識の変化と対応の実例、産業界でのリスクコミュニケーション手法の事例、原発事故後の具体的な活動の例等の講義が行われた。また、本年復活させたロールプレイと討論では、真剣な意見の応酬があり、緊迫感あふれる演習となった。

受講者のアンケートでは、有効性について、約8割の者が業務等に役立つと回答しており、特に実務経験者の間では、より高度な段階に進みたいとの希望が多かった。一方、講義や演習の時間不足を訴える声もあり、今後、このような意見を反映して、本講座の充実を図っていきたい。

(佐藤元昭、山口美佳)

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67回講座を平成24年6月4日～6月8日(上期)、平成24年11月12日～11月16日(下期)に東京で、また、第68回講座を平成24年6月18日～6月22日(上期)、平成24年11月26日～11月30日(下期)に大阪で開催した。受講者は第67回が上期25名、下期32名、第68回が上期31名、下期31名(定員20名)であった。前年度の第65回では、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の影響で、東京電力からの申し込み者数はゼロだったが、本年度の第67回は20名と復活した。

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12回放射線取扱主任者受験講座

本講座はこれまで核燃料サイクル研究所の技術研修所が運営してきた。技術研修所の担当する講座は、長い間、原子力機構内部者のみを受講生とすることを基本としてきた。しばらく前からは、本講座と核燃料取扱主任者受験講座に限り、原子力機構以外にも門戸を広げた。しかし、外部者も受講生として受入れる講座等については、原子力科学研究所の当センターが担当するのが適当との判断の下平成 23 年度から変更になった。講座の内容は同じである。

この講座は、原子力関係国家資格である第 1 種放射線取扱主任者資格取得を志す者を対象に、受験に特化した学習支援を行うものであり、放射線技術に関する専門知識を重点的に学習する講義編及び過去の解答と解説を中心とした演習編から構成される。

講義編は平成 24 年 4 月 17 日から 19 日に実施した。受講生の数は 34 名。原子力機構外 15 名（内訳は、電力 1 名、電力を除く原子力関連企業 3 名、燃料加工メーカ 1 名、医療 3 名、防衛省 1 名、大学 1 名、その他の企業 5 名）、原子力機構 22 名であった。

演習編は平成 23 年 5 月 31 日から 6 月 1 日に実施した。受講生の数は 35 名。原子力機構外 14 名（内訳は、電力 1 名、電力を除く原子力関連企業 3 名、燃料加工メーカ 1 名、医療 3 名、大学 1 名、その他の企業 5 名）、原子力機構 21 名であった。

受講者に対するアンケート調査（未回答有）による 3 段階のコース総合評価では、講義編は「役立つ」が 23 名、「どちらとも言えない」が 5 名、「役立たない」が 1 名であり、有効性 88%、また演習編は「役立つ」が 29 名、「どちらとも言えない」が 2 名、「役立たない」が 1 名であり、有効性 94%といずれも高い数字を得ることができた。

(小野 俊彦)

2.3.3 第12回核燃料取扱主任者受験講座

本講座はこれまで核燃料サイクル研究所の技術研修所が担当してきた。技術研修所の担当する講座は、長い間、原子力機構内部者のみを対象としてきた。しばらく前からは、本講座と放射線第 1 種取扱主任者講座に限り、原子力機構以外にも門戸を広げた。しかし、外部者も受講生として受入れる講座等については、原子力科学研究所の当センターが担うのが適当との判断があり、23 年度からはそのように変更になった。内容は同じである。本講座は、講義編と演習編を時間をあけて実施し、どちらも受講することを原則としている。

講義編は平成 24 年 9 月 18 日から 21 日に実施した。研修生の数は 26 名であった。内訳は原子力機構外 11 名(独立行政法人 1 名、電力 3 名、燃料加工メーカ 3 名、病院 1 名、その他の企業 3 名)、原子力機構内 15 名であった。なお、原子力機構外の定員は 10 名である。

演習編は平成 24 年 12 月 4 日から 7 日に実施した。講義編を受講した研修生 26 名のうち 25 名が受講した。

(小室 雄一)

2.4 依頼による研修

2.4.1 平成 24 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で、両組織の職員向けに平成 22 年度から実施している研修の継続である。本年度も、当初から、両組織の職員を対象として、原子力に関して基礎的な知識から規制業務に役立つ応用知識までの習得を目的としたカリキュラムを組み、研修の準備を進めて来た。しかしながら、原子力安全・保安院が廃止となり環境省原子力規制庁が新たに発足する時期と、本研修が実施可能な時期が近くなってしまったことから、原子力安全・保安院(原子力規制庁)からの受講応募者は無く、原子力安全基盤機構の職員 8 名のみが研修を受講した。これら受講者は、全員、新入職員であるものの、原子力分野の大学院出身者であることから、既に各自の専門分野で一定の専門知識を持っていた。

本研修は、10 月 9 日～10 月 26 日の 3 週間に亘り実施した。第 1 週と第 3 週は講義、第 2 週は実習および施設見学で構成した。これは、仮に、保安院からの受講者がいる場合は、同院の原子力安全研修センター(ひたちなか市)の活用を要請され、これに対応可能なカリキュラムとする必要があったためである。すなわち、このような場合は、第 1 週と第 3 週の講義は、この原子力安全研修センターで実施して、第 2 週の実習のみ当センターで実施することとなる。しかし、本年度は、上記のように保安院からの研修生はおらず、全期間の研修を当センターで実施することができた。



写真 2.4.1 JRR-1 シミュレータ

いくつかの講義では、受講者から講師に多くの質問が出されて、予定の講義時間を大幅に超過することもあった。特に、原子力規制に関する講義や、規制の根拠となる軽水炉の技術や安全性に関する講義が受講者に好評であった。実習も概ね好評であった。実習の様子を写真 2.4.1 に

示す。原子力施設の見学に関しては、施設関係者の多大な協力を得て、常陽、HTTR、廃棄物処理場、J-PARC、再処理工場、原子力緊急時支援・研修センター、茨城県原子力オフサイトセンター、同環境放射線監視センター、と多くの施設の見学を実施することができた。このように、受講者は今後の業務に役立つ知識を得るために、熱心に研修に取り組んでいた。

多忙の中、本研修の講義、実習を担当して下さった講師の皆さまと、見学に対応して下さった各施設の担当者の皆さまに、この場を借りて深甚なる感謝を申し上げる。

(櫻井 健)

2.4.2 第4～7回第3種放射線取扱主任者出張講習

福島県の林業関連の団体の依頼により、第4回出張講習を平成24年4月23、24日に、第5回出張講習を4月25、26日に、第6回出張講習を5月10、11日に、いずれも福島県郡山市の福島県林業研究センターで実施した。研修生の数は第4回が38名、第5回が41名、第6回が40名であった。

研修生の多くは林業、造園、木材、土木等の分野の就業者であった。森林等の除染に今後関わることに備えて、本講習を受講したようである。そのため、とりわけ除染に関する知識を本講座から得ようとされていた方々が少なくなかったことが、アンケートから分かった。また、最新の東京電力(株)福島第一原子力発電所事故のニュースとの関わりがないとの指摘もあった。そもそも本講座は標記の主任者の資格取得を目指すものであり、除染や最近の話題等に主眼を置くものではない。このことを講座の初めに説明しておけばよかったのではないかと考える。

第6回出張講習では、前回のアンケートでの指摘を受けて、ガンマ線の遮へいに関する実習で従来の鉛以外の遮へい体としてアルミニウムを用意した。両者の遮へい効果の違いを測定を通して確認してもらうとともに、違いの理由を説明した。

第7回出張講習は、東京都のヘリコプター関連の会社からの依頼を受け、11月15、16日に東京で開催した。研修生は全国各地から来るため、羽田空港利用者の利便性に配慮し、浜松町が選ばれた。研修生の数は38人であった。

(小室 雄一)

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、表2.5.1のとおり原子力・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。

表 2.5.1 各種イベントへの参加

実施日 (場所)	学習会名称 (主催者)	対象者 (受入者数)	主な内容
平成 24 年 7 月 28、29 日 (科学技術館)	青少年のための科学の祭典 2012 全国大会 ((財)日本化学技術振興財 団・科学技術館)	小・中・高校 生 約 200 名	霧箱の製作と放射線 観察実験
平成 24 年 8 月 4 日 (立川市女性総合セン ター)	放射線に関する講演会 (東京都立川市)	立川市民対象 約 20 名	食品中の放射性物質 について
平成 24 年 8 月 22 日 (原子力科学研究所)	サイエンスキャンプ 2012 (独)科学技術振興機構)	高校生 18 名	霧箱の製作と放射線 観察実験
平成 24 年 10 月 26 日 (原子力科学研究所)	スーパーサイエンスハイ スクール (SSH) (茨城県立日立第一高等学 校)	高校生 20 名	霧箱の製作と放射線 観察実験

(山口 美佳)

3. 福島原発事故対応講習

3.1 放射線管理要員育成研修

平成 23 年度から経済産業省資源エネルギー庁の委託により、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故の収束に向けて必要とされる人材の育成に特化した原子力関係人材育成事業を実施している。平成 23 年度は、放射線管理要員育成研修及び放射線測定要員育成研修を実施した。

平成 24 年度は、放射線管理要員育成研修のみを原子力人材育成センターで実施した。講義では放射線の基礎、放射線安全管理の基本、放射線測定法、放射線の人体への影響、放射線モニタリング、事故時の放射線防護対策、汚染除去法と放射性廃棄物処理、福島第一原子力発電所の放射線管理状況などを実施した。演習及び実習では遮へい計算、個人被ばく線量評価、外部被ばく防護三原則の測定、表面密度の測定、防護衣・呼吸保護具の装着などを実施した。

研修の日数は 5 日間である。計 2 回(第 4 回、第 5 回)開催して合計 51 名の要員を育成した。

(小室 雄一)

3.2 除染業務講習会

除染業務講習会は、福島県が主催するもので、平成 23 年 10 月 4、5 日の郡山市を最初に、同年度内に 15 回開催された。本年度からは、除染業務の内容別に、業務従事者コース、現場監督者コース、業務管理者コースに分けて実施することとなり、原子力機構は、業務従事者コース（以下、「本講習会」という。）の共催者として、放射線と除染方法の講義を受け持った。本講習会では、原子力機構のほか、福島県労働局が法令の講義を、（株）ペスコが放射線測定実習を、福島県産業振興センターと商工会議所が開催業務を、それぞれ担当した。

本講習会は、福島県内の除染業務に従事する者を対象とし、除染を適切かつ安全に行うための基礎的な知識と技能の習得を目的としたものである。受講者の多くは、福島県在住者であるが、本年度に入ってから、県外からの除染業務への参入が目立ち始めている。

原子力機構は、原子力人材育成センターと各拠点から講師を派遣し、放射線の性質、人体への影響、防護方法、除染方法、汚染物の処置等に関する講義を行った。

本講習会は、平成 24 年 5 月～平成 24 年 11 月に、福島県内の福島市、郡山市、いわき市、相馬市、南相馬市、会津若松市、白河市で計 15 回開催され、合計 4,442 名が受講した。講習会では、講義終了後に試験が実施され、合格者には、福島県から修了証が交付された。

(佐藤元昭、山口美佳)

3.3 官庁・自治体への講師派遣

官庁、自治体からの講師派遣依頼に基づき、以下の各講習会に、原子力人材育成センターから講師を派遣した。

3.3.1 東京都立川市

平成 24 年 8 月 4 日に東京都立川市主催の「放射線等に関する講演会」が開催され、原子力人材育成センターから、1 名の講師を派遣し、講演を行った。約 20 名の立川市民が参加した。

(新保 幸夫)

4. 大学等との連携協力

4.1 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、金沢大学及び福井大学の 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、原子力機構の第 1 期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、原子力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、金沢大学及び福井大学の 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、上記の 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、原子力機構と 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、原子力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、及び(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られ、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くこととなった。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、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、多機関に渡る活動の方向性等の議論の結果を平成 23 年 5 月に協議会へ報告し活動を終了した。

その後、平成 23 年 10 月に「大学連携ネットワーク企画・調整分科会」を設置し、大学連携ネットワーク活動全般、さらに原子力人材育成に係る情報共有及び企画・調整等の検討を行い、検討結果は必要に応じて協議会へ提案を行っている。

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、すなわち平成 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、

同センターが連携・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 24 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」及び後期科目「原子力工学基礎（Ⅱ）：核燃料サイクルに係る科目」を開講し、合計して約 200 名の学生がこれを受講した。また平成 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 月に約一週間の講座として開催し、25 名の学生がこれを受講した。

平成 24 年度では、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故を契機とした原子力発電所の安全性に関する教育の必要性や原子力発電所所在する地域との共生への視点から、新たな連携教育カリキュラムの立上げを検討し、原子力発電所が数多く所在する福井県において実施することに合意し、大学連携ネットワーク集中講座の二科目目として、「原子力の安全性と地域共生－Safety and Regional Symbiosis for Nuclear Energy－」を福井大学文京キャンパスにて 9 月に約一週間の講座として開催し、21 名の学生がこれを受講した。開設時には、福井放送始め、数多くのメディアの取材申し込みがあり、開設当日での福井放送はじめ、数社の新聞記事にも掲載され、メディアでの関心度の高さが表れていた。更に、学生実習については、核燃料サイクル実習として核燃料サイクル工学研究所中心に実施し、16 名の学生が受講した。

共通講座、集中講座及び実習のいずれも大学及び学生には概ね好評を得ており、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 年度に設立された原子力人材育成ネットワークの一部として、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活動に一役を担っており、運営のサポートを適宜実施してきた。本セミナーの受講生は、約 3 年間で累計 1000 名を超える成果をシステム活用及び運営サポートにて支えることができたと評価しており、今後とも、これら機関横断型事業等を適宜サポートし、原子力分野における教育支援を継続的かつ横断的に実施していく予定である。

(加藤 浩)

4.2 連携大学院方式による協力

4.2.1 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、大学院の教育を行う教

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）等を連携大学院方式に準じた形で、教育研究に関わる連携協力活動を推進している。大学等においては、教育研究内容の豊富化及び学際化、連携機関の研究者との交流の促進、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及び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、成果普及等にも資することが期待され積極的に推進する方針である。

協力に当たっては、原子力機構職員への客員教授、客員准教授等の付与に係る事項、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関する取決めを明記した協定又は包括協定下に締結される覚書を締結することとしている。その他、後述の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を用いて協力する場合もある。

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（東京大学大学院、筑波大学大学院、東京工業大学大学院、東北大学大学院、茨城大学大学院、宇都宮大学大学院、兵庫県立大学大学院、群馬大学大学院、岡山大学大学院、京都産業大学大学院、金沢大学大学院、福井大学大学院、千葉大学大学院、北海道大学大学院、関西学院大学大学院、同志社大学大学院、早稲田大学理工学術院、東京都市大学大学院及び長岡技術科学大学大学院）である。平成24年度は、後述の東大専門職大学院分を除き、連携教員（客員教授及び客員准教授）61名を派遣し、19名の学生研究生を受け入れた。その他、茨城大学、東京都市大学及び早稲田大学からの要望に応じて実習を行った

（山本 和喜）

4.2.2 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、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年度から開始した。このため、平成17年4月に旧原研、旧サイクル機構及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及び原子力機構の原子力人材育成センターにて、講義及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及び口答試験受験資格（実務経験6ヶ月以上）付与並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、夏期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24年度は、14名の学生を学生研究生として受け入れ、客員教員（教授及び准教授）は4名、非常勤講師は29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、常陽、NUCEF及びJRR-3のインターンシップ実習（5日間）が実施され、8名の学生がこれらに参加した。

（山本 和喜）

4.3 学生受入制度の運用

平成22年度を機に、人事部が所掌していた特別研究生、学生実習生及び夏期休暇実習生について原子力人材育成センターが所掌することとなり、連携大学院方式による学生研究生とともに原子力機構で受け入れる国内大学在籍（高専含む）の学生について一元化されるようになった。原子力機構で研究テーマについて研究を行う学生身分としては、特別研究生及び学生研究生があり、このうち特別研究生は全国大学院に公募した上で審査、選抜がなされ、特に優秀な学生として最上位に位置づけられる学生の身分となる。一方の学生研究生は、教育研究に係る協定や覚書を締結している大学院生が対象となり、連携教員の大学の身分を持つ職員による教育・研究指導のもと学位論文のための研究を行うという特徴がある。また、学生実習生及び夏期休暇実習生については、広く原子力機構の業務について実習するものとして受け入れており、特段の制限はなく、原子力機構の事業テーマで受入可であれば幅広く実習生を受け入れる制度である。平成23年度には、これら4身分に関して大学連携協力推進に係る基本方針を定め、これを基に学生受入制度の効果的な運用を図る推進計画を示して、学生研究生への旅費支給並びに学生研究生及び特別研究生を受け入れた部署を対象とする学生受入研究経費助成制度を設けることとなり、同年度より運用を開始している。

平成24年度の学生受入実績としては、各部門及び各拠点にて、特別研究生を38名、学生研究生19名（東大専門職を除く）、学生実習生137名及び夏期休暇実習生132名であった。

（山本 和喜）

4.4 原子力人材育成プログラム等

「原子力人材育成プログラム」は平成19年度より平成24年度までに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。本プログラムの最終年度となる平成24年度に採択された大学は2件であったが、これら大学から原子力機構への協力要請はなかった。

原子力人材育成プログラムの他、文部科学省が公募した国際原子力人材育成イニシアティブの中で東京大学が主幹と成る「大学連携型核安全セキュリティ・グローバルプロフェッショナルコース」が採択され、本コースに含まれる核セキュリティ実習を9月と3月の2回実施した。

（山本 和喜）

5. 国際研修等の実施

5.1 国際原子力安全交流対策（講師育成）業務

文部科学省からの受託事業に基づき、近隣アジア諸国等から将来該当国の講師となる研修生を我が国に招聘して実施する研修（講師育成研修）、日本で講師育成講習を受講した後、該当国において現地実施される講習に我が国の専門家を派遣する研修（講師海外派遣研修）、該当国から広く原子力関係者を招聘して原子力の安全技術に関するセミナーの開催（原子力安全技術セミナー）及び該当国との実施内容等を議論するための合同運営委員会を実施した。今年度から一般公衆への知識伝搬の出来る講師（学校の先生等）の育成に主眼をおいた「放射線基礎セミナー」を新たに開講した。また、アジア 12 カ国が参加しているアジア原子力協力フォーラム(FNCA)において、本活動の有用性が高く評価され、議事録として明記された。

（中村 和幸）

5.1.1 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、モンゴルの計 8 カ国（放射線緊急時対応コースはインドネシアとタイを除く 6 カ国）を対象として、原子炉工学（Ⅰ：炉物理、Ⅱ：熱水力・材料、Ⅲ：安全）、原子力・放射線緊急時対応、環境放射能モニタリングの 3 コースについて、講義、実験・演習、施設訪問等を実施した。

5.1.1.1 原子炉工学コース

本コースは、平成 24 年 8 月 20 日から 10 月 12 日までの 8 週間、バングラデシュ 2 名、インドネシア 3 名、カザフスタン 2 名、マレーシア 2 名、モンゴル 3 名、フィリピン 1 名、タイ 2 名、ベトナム 3 名の計 8 カ国から 18 名を受入れ実施した。

本研修は、原子力エネルギーの導入を目指しているアジア諸国における原子力の講師や指導者の育成を目的とし、原子力研究開発機関、原子力行政機関、大学、及び電力会社等に従事する原子力技術者等を対象として実施した。研修内容としては、原子炉の設計に必要な炉物理、熱水力・材料、安全に係わる原子力発電入門・軽水炉の概要、原子炉物理、原子炉動特性、原子炉制御、材料工学、燃料工学、構造力学、原子炉の熱水力学、原子炉安全概論、反応度投入事故、シビアアクシデント等の講義を、また、JRR-1 シミュレータ実習、中性子減速・拡散実験、沸騰熱伝達実験、非破壊検査実習、コード演習等の実験・演習を、さらに、放射線医学総合研究所、オフサイトセンター、三菱原子燃料等の施設訪問を実施した。

5.1.1.2 原子力・放射線緊急時対応コース

本コースは、平成 24 年 7 月 2 日から 8 月 10 日までの 6 週間、バングラデシュ 1 名、カザフスタン 1 名、マレーシア 2 名、モンゴル 1 名、ベトナム 1 名の計 5 カ国から 6 名を受入れ実施した。

本研修は、原子力エネルギーの導入を目指しているアジア諸国における原子力の講師や指導者の育成を目的とし、原子力研究開発機関、原子力行政機関、大学、及び電力会社等に従事する原子力技術者等を対象として実施した。研修内容としては、放射線事故時等に必要となる放射線事故時の防護対策、緊急時モニタリング、緊急時環境試料測定、内部被ばく評価、放射線の人体影響、日本における原子力防災の概要等の講義を、また、緊急時環境試料測定実習、汚染モニタリング除染実習、緊急時を想定した机上訓練等を、さらに、富士電機 放射線システム工場、放射線医学総合研究所、オフサイトセンター等の施設訪問を実施した。

5.1.1.3 環境放射能モニタリングコース

本コースは、平成 24 年 7 月 2 日から 8 月 10 日までの 6 週間、バングラデシュ 1 名、カザフスタン 1 名、マレーシア 1 名、モンゴル 1 名、タイ 1 名、ベトナム 1 名の計 6 カ国から 6 名を受入れ実施した。

本研修は、原子力エネルギーの導入を目指しているアジア諸国における原子力の講師や指導者の育成を目的とし、原子力研究開発機関、原子力行政機関、大学、及び電力会社等に従事する原子力技術者等を対象として実施した。研修内容としては、環境放射能のモニタリングに必要な放射線物理概論、環境放射能モニタリング、環境試料中放射能濃度測定、 γ 線スペクトルの解析、放射化学分析による環境試料前処理法、環境中における放射性核種の移行等の講義を、また、サーベイ技術実習、液体シンチレーションカウンターによる測定実習、福島県における放射線サーベイ実習等を、さらに、放射線医学総合研究所、オフサイトセンター、富士電機 放射線システム工場等の施設訪問を実施した。

(中村 和幸)

5.1.2 講師海外派遣研修

上述した講師育成研修後に相手国が主催する現地研修コースに専門家を講師として派遣し、完全自立化に向けたフォローアップを行った。

インドネシア及びタイの 2 ヶ国に対しては、「原子炉工学コース」及び「環境放射能モニタリングコース」の 2 コースに、バングラデシュ、カザフスタン、マレーシア、フィリピン、ベトナムの 5 ヶ国に対しては、「原子炉工学コース」、「原子力・緊急時対応コース」及び「環境放射能モニタリングコース」の 3 コースに 2～4 名の専門家を派遣し、延べ 19 コースに亘る現地研修を支援した。今年度から新たにバングラデシュ、カザフスタン、マレーシア、フィリピンの 4 カ国において講師海外派遣研修を開始した。

(中村 和幸)

5.1.3 原子力技術安全セミナー

5.1.3.1 原子力プラント安全コース

本コースは、平成 24 年 10 月 22 日から 11 月 16 日までの 4 週間、マレーシア 2 名、バングラデシュ、中国、インドネシア、モンゴル、フィリピン、スリランカ、タイ、ベトナムから各

1名の9カ国、10名を受入れ実施した。

本研修は、原子力エネルギーの導入を目指しているアジア諸国における原子力の講師や指導者の育成を目的とし、原子力研究開発機関、原子力行政機関、大学、及び電力会社等に従事する原子力技術者等を対象として実施した。研修内容としては我が国の研究炉や商業炉などの原子炉プラントの安全技術を効果的かつ総合的に学ぶことを目的とし、多岐分野にわたる講義と原子炉運転と保守安全技術に関する体験実習、並びに施設見学を実施した。また、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故を学ぶための講座とその課題を議論するための討論会や「原子力発電計画に関わるアジアの発展途上国の課題」と題する討論会も合わせて実施した。なお、本コースは、財団法人若狭湾エネルギー研究センター(福井県敦賀市)において実施した。

(藪内 友紀子)

5.1.3.2 原子力行政コース

本コースは、平成24年11月26日から12月14日までの3週間、インドネシア2名、バングラデシュ、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、スリランカ、タイ各1名の計8カ国から9名を受入れ実施した。

本研修は、原子力エネルギーの導入を目指しているアジア諸国における各国の政府機関の行政官等を主たる対象とし、幅広い原子力知識の習得及び原子力政策に関する情報共有を通じて、各国の発展や原子力利用の安全確保への寄与等を目的として実施した。研修内容としては原子力政策・安全行政から原子力安全文化、原子力施設の安全対策と安全管理、人材育成等の原子力に関わる行政の管理・運営に必要な幅広い講義と施設見学を実施した。また、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故を学ぶための講座とその課題を議論するための討論会を合わせて企画した。なお、本コースは、財団法人若狭湾エネルギー研究センター(福井県敦賀市)において実施した。

(藪内 友紀子)

5.1.3.3 放射線基礎教育と被ばく医療基礎コース

本コースは、今年度新たに立ち上げたもので、平成24年11月26日から12月7日までの2週間、バングラデシュ1名、インドネシア3名、カザフスタン1名、マレーシア1名、モンゴル1名、フィリピン1名、タイ4名、ベトナム4名の計8カ国から16名を受入れ実施した。

東京電力(株)福島第一原子力発電所事故後に、学校や一般公衆への正しく分かりやすい放射線等の教育の重要性が高まっており、これらを広めるスタッフの養成が課題となっている。本研修では、帰国後に小学校、中学校、高校や地域住民等への原子力/放射線の正しい知識や、放射線事故発生時の被ばく医療に関する基礎知識を各国で広められるような人材の育成を目的として、放射線の基礎と防護、放射線の人体への影響、パブリックインフォメーション、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故における放射線被ばく状況等の講義、「はかるくん」キットを用いた放射線測定等の実習、放射線医学総合研究所等の施設訪問を実施した。

(中村 和幸)

5.1.3.4 原子力施設の立地コース

本コースは、平成 25 年 1 月 21 日から 1 月 25 日までの 1 週間、バングラデシュ 1 名、インドネシア 1 名、マレーシア 1 名、フィリピン 1 名、タイ 1 名、ベトナム 2 名の計 6 カ国から 7 名を受入れ実施した。

アジア各国において、原子力発電所の建設が計画されているが、多くの国において地域住民へのアクセプタンスに苦慮している。本研修では、各国の政府機関及び公的研究機関の主に立地に係る業務に携わる人を対象として、日本における安全規制、日本における原子力防災の概要、原子力発電所の建設の流れと環境影響評価等の講義、討論会、東海第二発電所の訪問等を実施した。

(中村 和幸)

5.1.4 合同運営委員会

平成 24 年度国際原子力安全交流対策（講師育成）事業対象 8 カ国（バングラデシュ、インドネシア、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム）との間で合同運営委員会を開催した。本委員会では、本研修の昨年度総括や今後の方針・展開、各国の最新の原子力情勢、原子力人材育成ニーズや課題等の調査、本研修事業の推進・運営にあたっての課題について議論、確認を行った。また今後の研修の企画に役立てるため過去研修生と面接を実施した。主なトピックスとしては、バングラデシュではダッカ近郊の Savar に新たに研修所が開設されたこと、インドネシアではセミナーコースの応募要項の送り先を BATAN に統一することとしたこと、カザフスタンでは原子力発電所の建設候補地を 5 か所に絞り込んだこと、マレーシアでは廃棄物管理や燃料サイクル、計測制御に関するコース新設の可能性を打診されたこと、モンゴルでは今年度から講師育成事業に初めて参加したこと、フィリピンでは今年度に初めて実施した講師派遣研修が順調に推移したこと、タイでは JAEA-TINT 間で締結されている協力協定を単純延長すること、ベトナムではベトナム原子力研究所以外からも研修生を派遣することなどが議論された。

(藪内 友紀子)

5.2 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。

5.2.1 アジア原子力協力フォーラム (FNCA) 人材養成ワークショップ

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、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。また、各国における原子力人材育成ネットワークの設立を促している。

平成 24 年度の FNCA 人材養成ワークショップは、平成 24 年 9 月 11 日 (火) から 15 日 (土) にかけて 5 日間、中国/深センにて開催された。本ワークショップへの参加国は、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、フィリピン、タイ、ベトナム、モンゴル、日本の 12 カ国であり、中国を除いて計 16 名の参加であった。中国からは、Ms. Lei Meifang 中国原子力エネルギー連盟国際協力部長、Mr. Xu Zhixiong 中国原子力エネルギー権限国際協力部次長等、16 名の参加があった、日本側からは、町 FNCA コーディネーター、齊藤文科省特別スタッフ、原子力安全研究協会の長井さん(事務局)、原子力機構出張者(山下)の計 4 名の参加であった。

ワークショップでは、オープンセミナーに始まり、各国人材育成の課題と戦略が報告された。ここで、各国の原子力人材育成に関するニーズとプログラムの報告等を受けて、参加国間の相互協力について検討した。さらに、発電炉導入における原子力研究所等の役割について検討し、今後の FNCA 人材養成プロジェクトの進め方についてまとめた。最終日に中国広州原子力発電会社の発電所及び研修所を視察した。

ワークショップでは、新規に原子力発電を導入するアジアの国々にとって、原子力人材育成をどのようにすすめればよいかという観点から、討論をおこない次の結論を得た。

人材養成プロジェクトの目的

1. 人材養成プロジェクトの目的が以下の通り再確認された。
 - ・ 原子力人材育成に関する戦略・課題・計画に関する情報の交換と共有
 - ・ 原子力人材育成の課題に対応するための FNCA 参加国間の協力の強化
 - ・ アジア原子力教育訓練プログラム (ANTEP) の実施と改良

原子力人材育成ネットワーク

2. 現在準備中の国もある一方で、いくつかの参加国はすでに国家的な原子力人材育成ネットワークを設立した。
3. 原子力人材育成ネットワークの設立状況は、2012 年 11 月に予定されている第 13 回 FNCA 大臣級会合において報告されるべきである。
4. 原子力人材育成ネットワークの担当者・担当機関が概ね特定された。9 月末までに、各国は自国で提出した原子力人材育成ネットワークの担当者・担当機関について再確認することとした。これは人材育成に関する国際協力活動及びネットワークの拠点としての役割を果たす。

原子力発電計画のための人材育成

5. 原子力発電導入のための、人材育成の戦略的計画の重要性が強調された。
6. 急速に増えつつある原子力発電計画において、中国は成功モデルとなっている旨が言及された。

7. 東京電力（株）福島第一原子力発電所事故後、原子力発電所の安全のための人材育成が取り分け重要である旨が言及された。
8. 人材育成において建設請負会社の役割が非常に重要であること、またそれは国の人材育成計画に統合されるべきことが認識された。
9. 人材育成における大学と研究機関の必要不可欠な役割が強調された。
10. FNCA 参加国の大部分において、原子力発電はエネルギー供給の確保及びCO₂の削減という役割を果たし得ることが言及された。

原子力知識管理

11. 原子力技術利用において、ベテラン層と若年層との間で大きな能力差が存在する点について懸念が表明された。
12. 次回ワークショップにおいて、参加国内で実施されている戦略的・効果的な原子力知識管理（NKM）について知見を交換するために、NKMに関する議題をアジェンダに盛り込むことが勧められた。

人材育成のための政府予算確保

13. 人材育成プログラムの計画及び実施のため、国家予算を確保することの重要性が強調された。
14. 適切な技術、資格・能力の特定において、原子力発電及び原子力利用のための人材育成に関する明確な政策が不可欠であることが認識された。
15. 実践的訓練との効果的な統合による遠隔教育が、経費削減のための良い方策となることが言及された。

(山下 清信)

5.3 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 24 年度は、INSTN の修士学生、RIBERAUD Jean Pach 氏、JOLIVET Florian Clair Claude 氏（平成 24 年 4 月～12 月）及び BERNICCHIA Berenice Azeliene 氏（平成 24 年 4 月～8 月）をインターンシップとして高速増殖炉研究開発センターで受け入れた。また、Slovak University of Technology in Bratislava より Barátová Dana 氏（平成 24 年 10 月～平成 25 年 2 月）を地層処分研究開発部門に受け入れた。

原子力人材育成センターは、対外窓口として、受入れ拠点と INSTN との連絡調整を行った。なお、25 年度の INSTN 学生受け入れは、5.4 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)

5.4 欧州原子力教育ネットワーク(ENEN)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。ENEN加盟の目的は以下のとおりである。

- (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

上記の目的に基づき、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を行うこととしている。

平成 24 年度は、ENEN 総会(平成 25 年 2 月 28 日から 3 月 1 日、オーストリア/ウィーンにて開催)に出席しヨーロッパにおける原子力人材育成活動に関する情報収集を行うとともに、ENEN と協力についての今後の円滑な進め方について意見交換を行った。

今回の総会へ出席者は、ヨーロッパ地域からフランス 4 名、ドイツ 4 名、スペイン 3 名、ベルギー 2 名、チェコ 2 名、イタリア 2 名、スロバキア 2 名、スウェーデン 2 名、オーストリア、ギリシャ、ルーマニア、スイス、イギリス各 1 名、旧ソ連からロシア 2 名、ウクライナ 3 名、国際機関からは、原子力エネルギー局次長 A.Bychkov 氏をはじめとする IAEA 関係者 10 名、G.Goethem 氏をはじめとするヨーロッパ連合 EU 2 名の参加があった。日本からは、東工大の木倉先生、福井大学の竹田先生、山口先生及び宇壁先生、原子力機構の出張者(山下)が参加した。全参加人数は、約 40 名でそのほとんどは、研究所及び大学からの参加であった。企業からは、アレバの参加があったが、フランス電力の参加はなかった。関係者に確認したところ、不思議にもフランス電力は、ENEN のメンバーではないとのことであった。

総会では、さまざまな活動の確認があり、ENEN は、原子力技術の国内及び地域レベルの承認、認知と、人材育成に重要な役割を果たしていることを確認した。また、ネットワークを通して、加盟機関は、専門知識の共有、さまざまな標準の比較、利用施設の共有、学生の交換を行っており、相互協力の機会を有効に活用していることを確認した。これらの全ての機関は、コミュニケーションをとoshi、文化的な違いを緩和し、相互信頼を構築し、文化交流を開始する共通の研究プロジェクトにより達成していることを確認した。さらに、原子力新規導入国と経験豊かな国々との間の人材育成協力を行う将来プロジェクトでは、原子力技術を構築するのに必要な様々なカリキュラム、コース項目と学習効果の分析を開始しなければならないことを確認した。その他、ENEN の新しい理事長に、Josef Safieh 氏の後任としてイタリア ピザ大学の Walter Ambrosini 氏が選出された。ENEN への新規加盟承認プロセスにおいて、福井大学の新規加盟が承認された。

ENEN を資金的に支援している EU の担当者 G.Goethem 氏からは、ENEN は日本の原子力人材育成ネットワークとの協力関係を構築し、原子力機構とは協力関係を深めていきたいとの意向が示された。日本の原子力人材育成ネットワークは、現在、アジアの原子力新規導入国とのネットワークの構築を進めているが、これを継続しつつ、ヨーロッパ標準の情報を取り込む窓口として ENEN と協力関係を活発化することが有益であると伝えている。

(山下 清信)

6. 原子力人材育成ネットワーク活動

6.1 各種会合及び国内報告会

原子力人材育成ネットワークの活動として、ネットワーク会合（運営委員会、企画ワーキンググループ及び分科会等）をそれぞれ下記の通り開催した。

- ・運営委員会（2回）、企画ワーキンググループ（3回）
- ・分科会：高等教育分科会（3回）、人材国際化分科会（3回）、初等中等教育分科会（3回）、実務段階分科会（4回）、海外人材育成分科会（3回）の他、準備会合を適宜開催
- ・ネットワークシステム検討専門部会（3回）

これらの会合の他、IAEA 原子力エネルギーマネジメントスクール開催のための実行委員会を4回、同実務会合を適宜開催したほか、IAEA 関係者との実務会合（テレビ会合：H24年11月26日）も実施した。

また、ネットワーク事務局の活動や、各分科会の活動状況等を広くネットワーク参加機関等に周知するため、H25年2月5日に原子力人材育成ネットワーク報告会を開催し、国内のネットワーク参加機関から90人あまりの参加を得た。同報告会では、ネットワーク事務局、国（文科省、経産省）、大学、高専、メーカー、電力、関係機関など22件の幅広い活動報告発表が行われた。参加者からは、ネットワーク及び各機関の活動内容がよくわかったと好評であった。

さらに、恒久的なネットワークの事務局かつネットワーク活動の司令塔としての中核的恒常機関の設置に向けた検討を進めるための事務局関係者による会合を適宜実施した。

（村上 博幸）

6.2 原子力人材育成国際会議

平成24年11月20日から11月22日までの2日半、マレーシア プトラジャヤのホテルエクアトリアルに於いて『原子力人材育成国際会議—原子力施設の安全確保のための人材及び放射線やリスクに係る一般との情報共有のための人材の育成—』を開催した。今年度は、開催国マレーシアから30名以上（共催機関であるマレーシア原子力庁、マレーシア教育省、国立電力大学、マレーシア国民大学等）、アジア・太平洋10カ国（オーストラリア、バングラデシュ、インドネシア、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、ロシア、タイ、ベトナム）と欧州の国際機関（IAEA、OECD-NEA）から16名、日本から14名（JAEA、JAIF、JNES、京都大学、東京工業大学、日立GE、つくば万博記念財団及び放射線照射振興協会）の計60名を超える参加となった。

会議は、国際機関や我が国人材育成ネットワークの活動の概要報告、各国の原子力人材育成（特に安全及び広報分野）の状況報告に続き、「原子力の安全及び規制、緊急時対応のための人材の育成」をテーマとしたパネル討論、半日のマレーシア原子力庁所管の放射線照射施設等の見学、「放射線リスクに対する広報及びPA人材の育成」をテーマとしたパネル討論、そして最後にマレーシア国民大学のNoramly bin Muslim 名誉教授を議長として最終討論が行われ、成功裡に終了した。

本会議の目的は、各国における原子力人材育成活動の状況、課題等についての情報共有と「原

子力人材育成ネットワーク」と国外関係機関との連携協力関係の構築・強化であり、我が国の人材育成活動を海外に広く周知することが期待されている。今年度はネットワーク活動の発表で東京電力（株）福島第一原子力発電所事故以降の活動を紹介したが、事故収束活動に従事する技術者の育成や住民等との対話の経験などに関して、参加者から特に高い関心が示された。事故による影響などにより、原子力利用の考え方は国によって大きく異なっているが、発電以外にも原子力関係分野の人材の重要性は高く、今後もこの安全や広報分野の人材育成の必要性は変わらないというのが共通した意見であった。

この会議を通じ世界各国（特に新規導入計画国）の原子力人材育成の現状把握と相互理解、相互協力の必要性についての認識を共有しつつある。次年度以降も、継続して開催し、各国の関係者との相互協力及びネットワーク化を進めていく予定である。

（生田 優子）

6.3 データベースの整備

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）の「原子力人材育成ネットワークの構築、整備及び運営」の内、原子力人材育成データベース（以下、「データベース」）の作成を平成 22 年度から平成 24 年度の三カ年において実施した。

データベースの作成では、①データベース作成に伴う情報収集 ②システム構築 ③システムリリースの 3 つのステップによりシステム構築へ進めた。

本年度は、上記ステップの①、②を前年度に引続きおこない、国内及び海外における原子力人材育成関係機関への訪問調査による原子力人材育成関連情報の収集活動を実施し、大学・電気事業者・メーカー・研究機関・原子力関係団体等の 25 機関から収集した原子力人材育成関連情報をデータベースに登録した。登録情報は、「講師等人材情報」、「施設情報」、「原子力人材育成関連活動情報」等のデータベース区分毎に格納され利用が可能である。なお、一部データは、可視化システムを介してビジュアルデータとして提供される。

同ネットワークシステムは、インターネット環境から幅広く利用可能なシステム（データベース機能含む）として構築、整備を行い、国内外へ情報発信を行うとともに、参加機関（会員）は、会員サイトにアクセス（ID/PW 管理）して個人認証を受けて、同ネットワークシステムを利用することが可能である。各システム担当者は、登録データを定期的にアップロード（登録・更新・編集・削除）して最新の情報を提供することが可能となる。これによりデータベース管理の迅速化、効率化、正確さ等を飛躍的に向上させることができる。なお、JAEA 内部への外部からのアクセスは、原則、禁止されている。このため、試行運用は、外部環境（クラウド環境）に同ネットワークシステムを構築して、インターネット上での試行運用（平成 25 年 3 月末で終了）を実施し、同ネットワーク関係者（ネットワーク企画 WG 委員等）を対象に ID/PW を発行し、利用環境、システム機能・性能及びホームページデザイン・コンテンツ等の確認・評価を頂いた。確認後のシステムに対する意見は、事前に関係者へ配布したアンケートによりコメントを頂き、今後、システムの改善に反映させて行く。

（日野 貞己）

6.4 IAEA マネジメントスクール

日本原子力研究開発機構（JAEA）、東京大学、日本原子力産業協会（JAIF）は、わが国の若手人材の国際化、新規原子力導入国等への人材育成への寄与および IAEA との協力関係を促進する事を目的とし、かつ我が国を原子力人材育成の中核とすべく 2012 年 6 月にアジアで初となる第四回マネジメントスクールを茨城県東海村で開催した。マネジメントスクールとは、講義、グループワーク、施設見学の 3 本立て合宿形式の国際研修であり、将来原子力を計画、運営、管理するリーダーとなる人材の育成を目論んだものである。海外 13 カ国（アジア各国、リトアニア、ケニア、エジプト、スーダン、ヨルダン）21 名、日本 18 名（官公庁、JAEA、電力、メーカ）、合計 39 名の研修生が参加した。研修生は 3 週間にわたり様々な形で皆と交流を持ち、原子力に関する知識は勿論のこと、グループワークでは国際的なリーダーシップを身に付け、施設見学では日本の原子力技術の高さを目の当たりにし、楽しくもあり今後の人生に大いに意味ある 3 週間を過ごした。IAEA や参加者から今回のスクールは内容が広範囲に渡る講義のレベルも高く、事務局の温かいケアに対しても深く感謝の意が示された。また本スクールの成功のために産官学が一体となって協力し、ネットワーク自体の絆が強まったことも大きな成果であった。この成功を基に 2013 年も日本で二回目のマネジメントスクールが開催されることが決定した。マネジメントスクールは懐が深く単に教え込むだけの講習とは違い、将来原子力を背負う若手の人間力の向上を睨んだものであり、人材育成の重要な役割を担うため今後も継続した開催が強く望まれる。

（片山 雅弘）

6.5 原子力国際人材養成コース

既に上級者向けに開催されている IAEA-NEM スクールや WNU 夏季研修の参加に繋がるステップとの位置づけで、原子力人材育成センターにおいて、原子力国際人材養成コース（5 日間）を 2012 年 12 月に試行開催した。

コースは、国際人となる動機づけを図ることと英語で日本の原子力事情を語れる素地を作ることを目的に、外国人講師によるスピーチ・トレーニングや東京電力（株）福島第一原子力発電所事故に係るテーマでの講義・ディスカッション・プレゼンテーション、さらにはグループ・ワークを盛り込んだ。内容は一部のセミナー等を除き、質疑応答も含め全て英語で行なわれた。

参加人数は 16 名（社会人 13 名、大学院生 3 名）で、コースは連日活気に溢れ、原子力英語を身につける以外にもそれぞれの専門外の原子力分野を学ぶ良い機会となったようである。加えて、これからの原子力の将来を担う若い人材のネットワークを構築する一助となった。

（安藤 葉子）

6.6 IAEA 技術協力研修員の受入れ調整

IAEA から我が国に受入れ要請のある海外からの研修生（IAEA 技術協力研修員）について、ネットワーク事務局活動の一環として、受入れ機関との連絡調整を行った。主な作業としては、研修生の希望機関への受入れの打診、受入れ機関の研修生受入れ作業の支援（正式な受入れ書類やビザ関係書類の作成指導、研修生受入れに要する研修費についての受入れ機関と IAEA 間の調整、研修員訪日の際の銀行口座開設支援等）及び外務省、ウィーン代表部、IAEA への連絡調整

である。

本調整を開始したのは平成 24 年 1 月であるが、JICA が撤退して約 2 年間受入れ業務が止まっていたこともあり、従来年間 10 件程度の受入れ要請に対して、昨年度は 24 件（ベトナム 9 件、タイ 5 件、バングラ/インドネシア各 3 件、UAE/中国/トルコ/オマーン各 1 件）の要請があった。希望受入れ機関としては、JAEA5 件、JNES4 件、旧保安院/東工大各 3 件、北海道大学/大阪大学各 2 件、長崎大学/弘前大学/中央大学/金沢大学/女子医大各 1 件、希望受入れ分野としては、原子力が 24 件中 17 件と一番多いが、それ以外にも医学 3 件、海洋生物・細胞生物学 3 件、考古学 1 件と広い分野からの要請となっている。

研修生の申請は、各国のオーガナイザーを経由して IAEA の担当官、申請が認められてから TC 局での事務手続きを経て、ウィーン代表部、外務本省へと依頼が届くため、実際の応募から日本での受入れまでには早くても半年はかかる状況である。また IAEA 側の担当者が見えにくいため、IAEA TC 局アジア部長及びアフリカ部長他と直接協議し、平成 24 年 1 月より原子力人材育成センターが本事業の日本側窓口であることを周知するとともに、作業の効率化を図るための問題点の提示・解決策の提案を行った。

(生田 優子)

7. 施設の維持管理

7.1 整備補修状況等

平成 24 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) 原子炉特別研究棟 3 階ドアパッキンの交換

雨水等の侵入を防ぐため、劣化したドアパッキンの交換作業を行った。

(2) TV アンテナ修理

TV のアンテナが故障したため修理をした。

(3) 室外機及び冷却配管の撤去作業

研修講義棟屋上に設置してある使用していない室外機（2 機）及び冷却配管を撤去した。

(4) 女子トイレの洗面台の修理

研修講義棟 1 階の女子トイレの洗面台より異臭がし、研修生よりクレームは出ていたので、配管の修理を行い、合わせてカビの除去等の清掃を行った。

(山口 美佳)

7.2 放射線管理状況

人材育成センターの放射線管理区域は、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。

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(4 半期ごと)、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、各区域の放射線管理状況を述べる。

(1) 原子炉特研建家

本施設では、各課程等に含まれる実習を第 2 種管理区域において多数実施している。RI(すべて密封線源)を使う実習としては「中性子の減速・拡散」、「中性子実験」、「 α 、 β 、 γ 線の遮蔽実験」、「NaI 検出器による γ 線測定-コンプトン散乱」、他を実施している。作業や実習を目的とした管理区域への立入りの実績は、「管理区域内作業報告書」を 1 ヶ月単位で放射線管理部放射線管理第 1 課へ提出することで報告した。放射線管理状況は良好であった。

(小室 雄一)

8. 運営管理

8.1 研修の運営に関する事項

当センターの研修の運営に関しては、原子力研修委員会および国際専門部会での外部専門家の方々からの意見を取り入れ、また受講生のアンケートの要望を適宜反映させること等により、研修の質的向上を図るべく、研修の運営の改善に取り組んだところである。

また、当センターのホームページの改善を図り、国内研修はもとより国際研修や大学連携協力についても、積極的な情報の発信に努めた。

さらには、社会情勢等に的確に呼応すべく、外部からの研修依頼にも積極的に対応しており、即ち、東電関連会社の放射線研修、福島県除染業務研修、JNES 対象の研修、さらには第3種放射線取扱主任者講習の出張講習等年間計画以外で申し込みを頂いた研修にも、講師や日程等タイトな調整を行った上で、全て対応してきたものである。

(仲川 憲生)

8.2 委員会等の開催状況

原子力研修委員会については、前年度に引き続き、年1回開催した。また、国際原子力安全交流対策（講師育成）専門部会については2回開催した。

8.2.1 原子力研修委員会

原子力研修委員会は平成25年3月19日に開催した。

議題は以下のとおり

- ① 平成24年度研修実施状況報告
 - ② 平成25年度研修実施予定
 - ③ 原子力人材育成ネットワークシステム専門部会の活動状況について
- 上記内容について審議、活発な意見交換がなされた。

(中嶋 亮太)

8.2.2 国際原子力安全交流対策（講師育成）専門部会

本事業を専門的観点及びFNCA（アジア原子力協力フォーラム）の枠組みや他のアジア技術協力事業との相乗効果等の幅広い観点から審議・評価するため、大学や研究機関等の有識者7名から成る専門部会を2回開催した。第1回専門部会は平成24年6月21日に開催し、平成24年度に実施される講師育成研修、講師派遣研修、原子力技術安全セミナー、合同運営委員会等の実施計画について説明を行い、得られた技術的アドバイス等を事業の実施に反映させた。第2回専門部会は平成25年3月19日に開催し、平成24年度に実施した講師育成研修、講師派遣研修、原子力技術安全セミナー、合同運営委員会等の活動報告及び次年度の事業計画案について説明を行った。

(中村 和幸)

8.2.3 システム専門部会

本専門部会は、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）で実施する「原子力人材育成ネットワークの構築、整備及び運営」に係る「ネットワークシステムの構築、整備」及び「データベースの構築、整備」等のシステム設計、システム機器（各種サーバー）の整備・運用及びホームページ及び各情報コンテンツ等のデザイン等について、各分野の専門家及びネットシステムの専門技術者等に企画・計画、システム構築・整備、各種デザイン及び運用（試行試験、本格運用等）の各進捗段階で評価、確認を頂き、同ネットワークシステムへ反映、改善等を進めるため、平成23年度から活動を開始した。

平成24年度、システム専門部会は、以下の通り開催した。

(1) 第1回システム専門部会（平成24年7月20日開催）：

- 平成24年度での同専門部会活動計画
- ネットワークシステムの構築・整備の進捗状況
- 質疑応答

(2) 第2回システム専門部会（平成25年1月18日開催）

- ネットワークシステム構築・整備に関する進捗状況
- 実際の操作によるシステム動作機能の説明・検証
- 問題点や課題について議論が交わされた。

(3) 第3回システム専門部会（平成25年3月25日開催予定）

システム専門委員の参加者が過半数を満たさない為、中止となった。

委員は、各分野（高等教育機関、電気事業者、メーカー等）から選ばれ、様々な立場から意見等を受けシステム整備へ反映させてきた。特に、試行試験（平成25年3月末）の実施及び同ネットワークシステムの運用へ向けて、以下に示す意見、課題等が示された。

（意見、課題等）

- ホームページ全体：全体的に普通、ホームページ構成はやや満足
- ホームページ内の動作状況：スピード（各ページ：普通、データベース：やや遅い）
- 課題・意見
 - ・一般サイトアクセス者が会員サイトを見たくなるデータベース紹介が必要
 - ・学生対象向け利用テーマ、コンテンツなど工夫が必要（目的の明確化が不十分）
 - ・その他、システム動作環境など多くの意見、課題が提起された。

今後、これら改善点について、本格運用へ向けて対応を継続して進める計画である。

（日野 貞己、斎藤 雅也）

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24年度においては、研修調整・向上WGを下記の通り開催した。

(1) 第1回：平成24年11月28日（水）

平成25年度の研修計画の日程ならびにコーディネータの割振り等について検討し、方向性を

定めるとともに、退職によるコーディネータの後継者確保策について議論を行った。

なお、技術士試験準備講座については、受講者の減少傾向に鑑み、平成 25 年度も開催を休止することとした。

また、受講生アンケートの要望にあるテキストのカラー化について議論を行い、受講料増額に繋がるカラー化ではなく、各研修コーディネータは色使いに配慮したテキスト作成に留意していくこととした。

(仲川 憲生)

8.3.2 広報担当WG

(1) 年報作成グループ

平成 24 年 8 月 1 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。

(山口 美佳)

(2) ホームページ管理

新年度に向けて、当センターで開催予定の各講座の募集案内、募集状況等を掲示した。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。

(山口 美佳)

編集後記

平成 24 年度の当センターの国内研修に関しては、放射線取扱主任者講習等のニーズが高まり、全体として外部受講生の数は前年度に比して 3 割以上増えた。

さらには、東電関係や福島県での除染関係の研修を数多く開催し、講師の調整に尽力し、特に講師派遣に御協力頂いた原科研・核サ研・大洗研の関係部署には感謝申し上げたい。

国際研修については、日本で学びたいとのアジア関係諸国の意欲は依然として高く、講師育成事業を着実に進める事が出来た。

また、学生受入についても、前年並みの受入数であったが、原子力業界に進もうとする理系学生の数は全国的に大幅に減少し、大きな懸念材料となっている。

原子力を取巻く情勢は依然として厳しいものがあるが、原子力の人材育成の重要性は変わることなく、原子力機構内外から当センターに対して、人材育成機能の充実強化が強く求められていることを実感した一年ではあった。

年報の編集にあたっては、これまでのデータの継続性を考慮しつつも、平成 24 年度の活動が分かり易いよう表現に留意したものであり、本年報を通じて、当センターの活動を御理解頂くとともに、今後更なる御支援を頂ければ、編集に携わったものとしては幸甚である。

なお、末筆であるが、多忙な中、年報原稿の執筆にあたった関係諸氏に感謝の意を表したい。

広報担当ワーキンググループ

新保 幸夫（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（原子力人材育成センター）
山口 美佳（原子力人材育成推進課）
坪 雄一郎（原子力研修グループ）
藪内友紀子（国際原子力人材育成グループ）
山本 和喜（大学連携協力グループ）

付 録

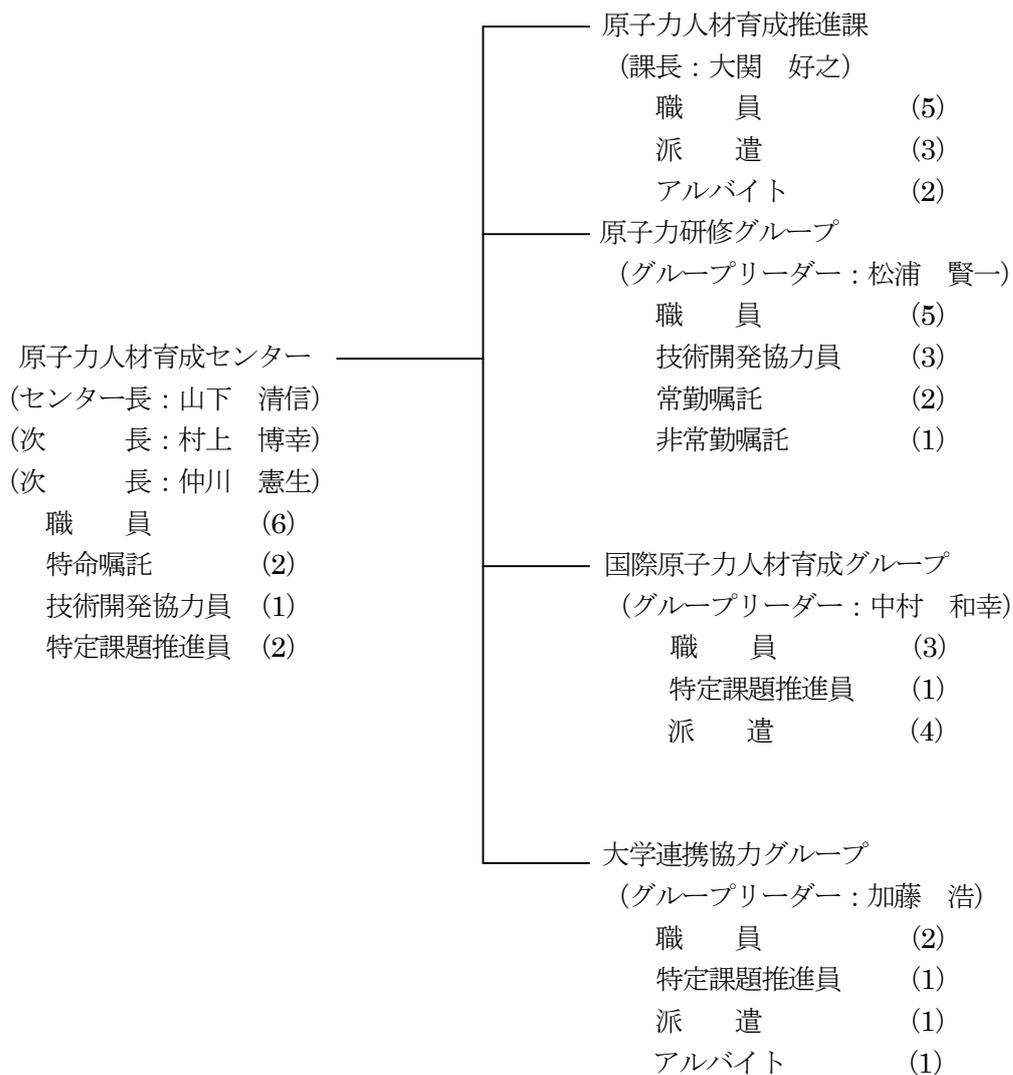
目 次

A1	組織及び人員構成	42
A2	研修実績	43
	(1) 平成 24 年度研修実績 (国内研修、国際研修)	43
A3	受講者数	45
	(1) 平成 24 年度受講者数 (国内研修、国際研修)	45
A4	研修カリキュラム	47
	(1) 第 286 回放射線基礎課程	47
	(2) 第 286 回放射線安全管理コース	48
	(3) 第 287 回放射線防護基礎コース	49
	(4) 登録資格講習 第 190～196 回 第 1 種放射線取扱主任者講習	50
	(5) 登録資格講習 第 19～21 回 第 3 種放射線取扱主任者講習	50
	(6) 第 39 回原子力・放射線入門講座	51
	(7) 第 72 回原子炉研修一般課程	52
	(8) 第 4 回リスクコミュニケーション講座	53
	(9) 第 67,68 回原子炉工学特別講座	54
	(10) 第 12 回放射線取扱主任者受験講座	54
	(11) 第 12 回核燃料取扱主任者講座 講義編	55
	(12) 第 12 回核燃料取扱主任者講座 演習編	55
	(13) 平成 24 年度原子力一般研修	56
	(14) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 24 年度前期共通講座 「原子力工学基礎 (I) ; 放射線・原子核に係る科目」	57
	(15) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 24 年度後期共通講座 「原子力工学基礎 (II) ; 核燃料サイクルに係る科目」	57
	(16) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 24 年度夏期集中講座 「平成 24 年度環境と人間活動：低炭素社会の構築に向けて」	58
	(17) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 24 年度夏冬期講座 「平成 24 年度 原子力の安全性と地域共生—Safety and Regional Symbiosis for Nuclear Energy—」	59
	(18) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 24 年度核燃料サイクル実習 (夏期)	60
	(19) 東京大学大学院理工学系研究科原子力専攻平成 24 年度 「原子力実験・実習・1・2」及び「インターンシップ実習 1・2」	60
	(20) 茨城大学大学院理工学研究科平成 24 年度「粒子線科学実習」	62
	(21) 茨城大学理学部平成 24 年度「原子力科学基礎実験」	62
	(22) 東京都市大学・早稲田大学共同原子力専攻平成 24 年度「原子炉運連実習及び 炉物理実習」	63
	(23) 大学連携型核安全セキュリティ・グローバルプロフェッショナルコース 「第 3 回核セキュリティ実習」	63
	(24) 大学連携型核安全セキュリティ・グローバルプロフェッショナルコース 「第 4 回核セキュリティ実習」	64

(25) 「環境放射能モニタリング」コース（国際研修）	65
(26) 「原子力/放射線緊急時対応」コース（国際研修）	66
(27) 「原子炉工学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」コース（国際研修）	67
(28) 原子力プラント安全セミナー（国際研修）	68
(29) 原子力行政セミナー（国際研修）	69
(30) 放射線基礎教育と被ばく医療セミナー（国際研修）	70
(31) 原子力施設の立地セミナー（国際研修）	70
A5 外部発表等	72

A 1 組織及び人員構成

平成 25 年 3 月 31 日現在



A 2 研修実績
 (1) 平成24年度研修実績 (国内研修、国際研修)

1. RI・放射線技術者の養成

コース名	平成24年												平成25年			受講者数 (括弧内は定員)	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					
基礎 講 習 第286回放射線基礎課程			11日、29日												16(16)	@227,850	
専 門 課 程 第286回放射線安全管理コース						23日、11日									16(14)	@203,700	
第287回放射線防護基礎コース							5日、30日								9(14)	@279,300	
登 録 講 習 第190～196回第1種放射線取扱 主任者講習		第190回 14日～18日					第191回 26日～30日		第192回 10日～14日	第193回 21日～25日	第194回 4日～8日	第195回 18日～22日	第196回 4日～8日	5日間	222(各回32)	@170,205	
	第19～21回第3種放射線取扱主任者講習					第199回 20日、21日		第200回 3日、4日			第201回 28日、1日		2日間				54(各回32)

2. 原子力エネルギー技術者の養成

コース名	平成24年												平成25年			受講者数 (括弧内は定員)	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					
原子 力 一 般 第39回原子力・放射線入門講座										15日、7日				4週間	8(24)	@264,600	
炉 工 学 部 門 第72回原子炉研修一般課程 (上期)			27日			7日								3か月	8(12)	@691,150	
専 門 課 程 第9回中性子利用実験基礎講座						中止								3日間	0(16)	@40,950	
第4回リスクコミュニケーション講座												14日、15日	2日間	20(40)	@15,750		

3. 国家試験受験準備コース

コース名	平成23年				平成24年				受講者数 (括弧内は定員)	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		
第67回、68回原子炉工学特別講座			第67回(東京) 4日~8日 第68回(大阪) 18日~22日	第67回(東京) 上期 4日~8日 第68回(大阪) 上期 18日~22日				第67回(東京) 下期 12日~16日 第68回(大阪) 下期 26日~30日					10日間	62(各回20)	@ 124,950	
放射線取扱主任者受験講座		19日~21日(講義)	30日~1日(講習)											6日間	35(15)	@ 58,800
核燃料取扱主任者受験講座						6日~9日(講義)				6日~9日(講習)				7.5日間	26(10)	@ 101,850

4. 外務省からの依頼による研修

4-1. (独) 原子力安全基盤機構からの依頼による研修

コース名	平成24年				平成25年				受講者数	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	
JAEA研修													14日間	8	993,727

5. 国際研修研修

コース名	平成25年				平成26年				受講者数	備考					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月			12月	1月	2月	3月	
講師育成研修														30	
国際研修 講師海外派遣研修														344	
原子力プラント安全コース (教員) 原子力行政コース (教員) 放射線基礎教育と被曝医療コース 原子力施設の立地コース														42	

A 3 受講者数

(1) 平成24年度受講者数（国内研修、国際研修）

（単位：人）

コース名		平成24年度	昭和33～平成23年度合計	累計	備考		
R I ・ 放 射 線	基礎講習	放射線基礎課程	16	8,288(209*)	8,288(209*)	(基礎課程)	
	専門課程	放射線安全管理コース	16	358	374		
		放射線防護基礎コース	9	248	257		
	登録講習	第1種放射線取扱主任者	222	5,462	5,684		
第3種放射線取扱主任者		173	451	624	平成24年度実績は、臨時研修含む		
原 子 炉 工 学	炉工学部門	原子炉研修一般課程	8	1,779	1,787	(原子炉工学課程)	
		原子炉工学特別講座	62	2,169	2,231		
	専門課程	中性子利用実験基礎講座	-	157	157	震災の影響で中止	
	技術士（原子力・放射線部門）試験準備講座	-	60	60			
放射線取扱主任者受験講座		35	135	170	H19年度～		
核燃料取扱主任者受験講座		26	145	171	H19年度～		
原子力関係者のためのリスクコミュニケーション講座		20	39	59			
文科科学省からの依頼	原子力専門官研修（原子力行政官セミナー）		-	104	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		8	1,174	1,182	(原子力入門講座)	
経 済 産 業 省 か ら の 依 頼	原子力保安検査官基礎研修		-	367	367		
	原子力専門応用研修		-	9	9		
	原子力専門研修		-	12	12		
	原子力一般研修		-	32	32	原子力安全保安官向け研修を含む	
(独)原子力安全基盤機構	JAEA研修		8	-	8		
国 際 研 修	講師育成研修		30	161	191		
	講師海外派遣研修		344	2,107	2,451		
	原子力プラント安全コース		10	97	107		
	原子力行政コース		9	25	34		
	放射線基礎と被ばく医療コース		16	-	16		
原子力施設の立地コース		7	13	20			
終 了 し た 課 程	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*)	37(34*)	平成7年度まで
	専門課程	放射線管理コース		-	641	641	平成17年度まで
		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		-	876	876	平成9年度まで
		放射線化学		-	426(3*)	426(3*)	平成7年度まで
		RIの生物学への利用		-	489	489	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		
液体シンチレーション測定		-	513	513	平成14年度まで		
環境放射能測定		-	139	139	平成14年度まで		
放射線管理実務研修		-	35	35	平成16年度まで		

*印は外国人

(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
	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
	IAEAコース	-	170*	170*	平成13年度まで
炉工学 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
	原子炉工学基礎課程	-	29	29	平成14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
	核燃料・放射線課程	-	1,145	1,145	平成17年度まで
	放射線廃棄物管理講座	-	651	651	平成17年度まで
一般	原子力実験セミナー	-	1,721	1,721	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
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年度まで
	原子炉主任技術者筆記試験対策 特別講座	-	36	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
国際研修	分析技術トレーニングコース (IAEA)	-	16*	16*	昭和62年度まで
	国際原子力安全セミナー	-	250*	250*	平成9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
	IAEA/EBPトレーニングコース	-	38*	38*	
合計		670 (222*)	58,694 (3,163*)	59,364 (3,385*)	

*印は外国人

A4 研修カリキュラム

(1) 第 286 回放射線基礎課程

講義

1単位 70分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子核物理学概論	3	9. R I ・放射線の安全取扱い	1
2. 放射線物理学概論	3	10. 非密封R Iの実習ガイダンス	1
3. 放射化学概論	3	11. γ 線スペクトロメトリー	1
4. 放射線化学概論	1	12. R I ・放射線の農学・生物学への利用	1
5. 放射線測定法概論	1	13. R I ・放射線の医学への利用	1
6. 放射線モニタリング	1	14. 除染と廃棄物処理	1
7. 線量測定法	1	15. R I ・放射線の理工学への利用	1
8. 放射線生物学概論	3	16. 放射線障害防止法	2
			合計 25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. 管理測定技術演習	1
2. 化学演習	1	5. 法令演習	2
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. 放射化分析	5	5. 線量測定	3
2. ミルキング	5	6. 放射線管理実習	5
3. γ 線スペクトル測定	3	7. NaI (TI) 検出器によるコンプトン散乱の測定	3
4. 液体シンチレーション測定	3		
			合計 27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 (機構内及び機構外)	2	3.反省会、閉講式	1
2. オリエンテーション	2		
			合計 5単位

(2) 第 286 回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	1	10. RI装備機器等の安全取扱	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. 放射線発生装置	1
4. 放射線の安全取扱	2	13. 原子力概論	2
5. 放射線障害防止法	2	14. 放射線事故例と対策	2
6. 放射線モニタリング	1	15. 原子炉概論	2
7. 放射線測定法	2	16. RI及び放射線の利用	2
8. 放射線障害	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

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1 (γ 線 ⁶⁰ Co)	3
2. β 線測定 (GMカウンタ)	3	7. 中性子実験	3
3. 放射線管理 (実習)	4	8. 除染実習	3
4. α 線、 β 線、 γ 線の遮へい	3	9. 放射線防護具の取扱い	2
5. γ 線測定2 (γ 線減弱の実験)	2		
			合計 25 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 (機構内及び機構外)	7	2. オリエンテーション	1
			合計 8単位

(3) 第 287 回放射線防護基礎コース

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	12. 外部被ばくモニタリング	1
2. 放射線の性質	3	13. 表面汚染モニタリング	1
3. 放射線測定法	2	14. 空気汚染モニタリング	1
4. 放射線遮へい	2	15. 内部被ばくモニタリング	1
5. アイソトープと元素	2	16. 外部放射線モニタリング	1
6. 放射線の人体影響	2	17. 環境モニタリング	2
7. 放射線の安全取扱い	1	18. 放射性廃棄物管理・処理	2
8. ICRP 勧告と防護基準	1	19. 原子炉施設の安全対策	2
9. 線量測定	2	20. 事故時の放射線防護対策	1
10. 放射能測定	1	21. 原子炉等規制法	1
11. 測定器の点検校正	1	22. 放射線障害防止法	2
			合計 35 単位

実習

1 単位 70 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 物理	2	4. 内部被ばく線量評価	2
2. 管理技術・測定	1	5. 環境評価	2
3. 法令	2	6. 遮へい計算	3
			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. GM管による β 線の計数実験	3	7. 非密封安全取扱い	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 線の遮へい実験	3	9. 個人モニタリング	3
4. 中性子実験	3	10. 表面密度、水中放射能濃度測定	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 単位

(4) 登録資格講習 第190～196回第1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 15 単位			

実習

1 単位 60 分

実習名	単位数	実習名	単位数
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 15 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19～21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論	1.5	4. 放射線の基本的な安全管理	2.0
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 39 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. 福島原発事故	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		
			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
			合計 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72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	37. 次世代軽水炉	2
2. 放射線物理	4	38. 保健物理概論	1
3. 放射線計測Ⅰ	2	39. 放射線の人体への影響	2
4. 放射線計測Ⅱ	2	40. 放射性物質の安全取扱	1
5. 放射線しゃへい	2	41. 環境放射能測定	2
6. 原子炉物理	15	42. バックエンドの化学	2
7. 原子炉動特性	5	43. 放射性廃棄物の管理	2
8. 炉物理実験	3	44. 原子炉施設の廃止措置	2
9. 原子力開発の経緯	2	45. 安全性概論	2
10. 原子炉熱工学	13	46. 冷却材喪失事故	3
11. 原子炉構造力学	4	47. 反応度投入事象	1
12. 軽水炉の耐震性	2	48. 炉心損傷事故と事故管理	2
13. 設計基準	2	49. 確率論的安全評価	1
14. 原子炉の制御	3	50. 事故時の被ばく評価	1
15. 金属材料概論	3	51. 福島第一原子力発電所事故	2
16. 材料強度	2	52. 原子力基本法	1
17. 材料の照射効果	2	53. 原子炉等規制法	2
18. 材料の腐食	2	54. 放射線障害防止法	1
19. 燃料の基礎物性	2	55. 原子力発電所の安全規制	1
20. 軽水炉燃料	4	56. 原子炉施設の品質保証	1
21. 燃料の製造と検査	2	57. 核物質防護	1.5
22. 燃料サイクル	2	58. 保障措置と計量管理	1.5
23. 照射後試験	1	59. 原子力防災対策	2
24. PWR プラントの概要	2	60. 技術者倫理	1
25. BWR プラントの概要	2	61. 技術士概要	1
26. PWR の炉心設計	2	62. 中性子の減速・拡散	1
27. BWR の炉心設計	2	63. 沸騰熱伝達	1
28. 炉型と熱設計	2	64. 金属材料強度	1
29. 核計装	3	65. 非破壊検査	1
30. プロセス計装	3	66. 核計算	1
31. 炉内のF P 検出	1	67. 事故時シミュレーション	2
32. 軽水炉の反応度特性	2	68. 炉物理演習	4
33. 発電炉の運転と安全管理	2	69. 材料・構造演習	2

34. 高速炉	2	70. (総合演習)原子炉物理	2
35. 高温ガス炉	1	71. (総合演習)材料・構造、熱工学	2
36. 研究炉	1	72. (総合演習)放射線の測定と障害防止	2
合計			166 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	8. 非破壊検査(UT、RT)	5
2. 中性子の減速・拡散	5	9. 沸騰熱伝達	5
3. 金属材料強度	5	10. 放射線遮へい設計計算	3
4. γ 線スペクトルと環境放射能測定	5	11. α 、 β 、 γ 線の遮へい	3
5. 動特性解析 I	5	12. 照射後試験	3
6. 動特性解析 II	5	13. 事故時シミュレーション	10
7. 核計算	5		
合計			62 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)	9	2. 開講式、オリエンテーションほか	5
合計			14 単位

(8) 第 4 回リスクコミュニケーション講座

講義

単位：分

講義名	時間	講義名	時間
1. リスクコミュニケーションの思想と技術	180	3. リスクコミュニケーション手法	90
2. 福島事故以降のリスクコミュニケーションを考える ～リスク認知の変化と実践経験・海外事例を踏まえて～	90	4. 福島第一原発事故対応におけるリスクコミュニケーション活動	90
合計			360 分

演習

単位：分

項 目	時間
1. リスクコミュニケーション演習（ロールプレイ、討論）	280
合計 280 分	

その他

単位：分

項 目	時間	項 目	時間
1. 開校式・オリエンテーション	30	2. 閉講式	15
合計 45 分			

(9) 第 67、68 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
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）	9	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）	8	10. 原子炉に関する法令	2
合計 70 単位			

(10) 第 12 回放射線取扱主任者受験講座

講義・演習

単位：分

講義名	時間	
	講義編	演習編
1. 放射線に関する物理的知識	150	150
2. 放射線に関する化学的知識	200	200
3. 放射線に関する生物学的知識	210	210
4. 放射線障害防止法による放射線測定技術	170	170
5. 放射線障害防止法に関連する法令	150	190
6. 放射線障害防止法による放射線管理技術	260	170
合 計	1140 分	1090 分

その他

単位：分

項目	時間	項目	時間
1. 開講式・オリエンテーション	40	2. 閉講式	20
合計60分			

その他

1単位 70分

項目	単位数	項目	単位数
施設見学（機構内、HTTR ほか）	5	オリエンテーションほか	3
合計 8 単位			

(11) 第 12 回核燃料取扱主任者講座 講義編

講義

単位 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 核燃料物質に関する法令 (1), (2)	150	3. 核燃料物質取扱い技術 (1)-(6)	770
2. 核燃料物質の化学的・物理的性質 (1), (2)	220	4. 放射線の測定技術	160
合計 1300 分			

その他

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. オリエンテーション	20	2. 閉講式	10
合計 30 分			

(12) 第 12 回核燃料取扱主任者講座 演習編

講義

単位 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 核燃料物質に関する法令 (1), (2)	150	3. 核燃料物質取扱い技術 (1)-(6)	770
2. 核燃料物質の化学的・物理的性質 (1), (2)	220	4. 放射線の測定技術	165
合計 1305 分			

その他

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. オリエンテーション	20	2. 閉講式	5
			合計 25 分

(13) 平成 24 年度 原子力一般研修

講義 (第 1 週、第 3 週)

1 単位 70 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子と原子核	2	8. 放射線の人体への影響	2
2. 放射線物理	2	9. 原子力開発の経緯	2
3. 炉物理と原子炉	1	10. 技術者倫理	1
4. 燃料サイクル	2	11. 核物質防護	1
5. 放射性廃棄物管理	1	12. 保障措置と計量管理	1
6. 臨界事故と臨界安全	1	13. 事故時ひばく評価	1.5
7. 保健物理概論	2		
第 1 週 計 19.5 単位			
1. 事故と安全文化、深層防護	3	8. BWR 炉心設計	2
2. 安全設計と指針と過酷事故	3	9. 動特性 (核と熱)	1.5
3. 原子炉構造力学	1.5	10. 冷却材喪失事故事象	2
4. 原子炉構造規格	1.5	11. 技術と法の構造と検討状況	2
5. 材料の照射効果	1.5	12. 規制の観点からの再処理施設	1.5
6. 軽水炉燃料	2	13. 全ての質問への回答	1.5
7. PWR 炉心設計	3		
第 3 週 計 26 単位			
合計 45.5 単位			

実習 (第 2 週)

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	2	4. GM 計数管による β 線の計数実験	3
2. 簡易霧箱による放射線飛跡の観察	2	6. 中性子実験	3
3. α 、 β 、 γ 線の透過実験	2	7. JRR-1 原子炉シミュレータ	3
合計 15 単位			

その他（第2週）

1 単位 70 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 施設見学 (原科研、核サ研、大洗研、ほか)	10		
合計			10 単位

(14) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 24 年度前期共通講座「原子力工学基礎（Ⅰ）；放射線・原子核に係る科目」(H24. 4. 13～H24. 7. 20)

講義

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 核・放射化学の基礎	90	8. 原子核の基礎的性質(2)	90
2. 放射能・放射線の基礎	90	9. 核反応(Ⅰ)	90
3. 放射線計測	90	10. 核反応(Ⅱ)	90
4. 放射能と環境	90	11. 核分裂	90
5. 放射線の人体への影響	90	12. 核変換研究の基礎	90
6. 放射線健康科学	90	13. 核変換工学	90
9. 原子核の基礎的性質(1)	90	14. 原子力発電概論	90
合計			1260分

原子核工学特別講義第 1

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 福島事故とこれから	90	3. 原子力と政治	90
2. 原子力と報道	90	4. 重粒子線がん治療の物理	270
合計			540分

(15) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 24 年度後期共通講座「原子力工学基礎（Ⅱ）；核燃料サイクルに係る科目」(H24. 10. 12～H25. 2. 1)

講義

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 原子炉工学・核燃料サイクル概論	90	8. 核種分離技術	90
2. エネルギー問題	90	9. 原子力の安全性	90
3. 日本・世界のエネルギー政策	90	10. 分離利用技術の最先端（新分離・利用技術）	90
4. 同位体分離	90	11. 地層処分システム論	90
5. 高速増殖炉サイクル概論	90	12. 深地層の研究施設と地質環	90

		境調査評価技術	
6. Use of Technologies of Radioactive Waste Disposal (放射性廃棄物地層処分技術の利活用)	90	13. 日本列島のネオテクトニクスと地質環境の長期安定性	90
7. 再処理プロセスの化学と工学	90	14. 地層処分の安全評価技術	90
			合計 1260分

原子核工学特別講義第 2

単位 分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 放射線生物影響概論(1) –さまざまな組織における影響–	90	6. 放射線に対する生体応答・防御機構(2)～チェックポイントとアポトーシス	90
2. 放射線生物影響概論(2)～発がんおよび遺伝的影響	90	7. 放射線感受性を支配する要因	90
3. 放射線生物学・医学のための分子・細胞生物学(1)～細胞、生体を構成する分子	90	8. 放射線治療	90
4. 細胞の生と死	90	9. 放射線診断と治療	90
5. 放射線に対する生体応答・防御機構(1)～DNA修復	90	10. 放射線防護の基礎と実際	90
			合計 900分

(16) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 24 年度夏期集中講座「平成 24 年度 環境と人間活動：低炭素社会の構築に向けて」(H24. 8. 6～H24. 8. 10)

講義

単位 分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 環境と人間活動の視点からの諸問題	90	7. 環境マネジメントorガバナンス	90
2. 日本の地質環境と自然災害	60	8. システムのリスク・マネジメント	90
3. 放射線の健康科学と防護	60	9. 原子力の要素技術	60
4. エネルギー政策と新エネルギー	70	10.原子力の安全性と事故事例	70
5. 人と放射線リスク	60	11. 放射性廃棄物の処理	60
6. 放射線技術の他分野への応用・展開	70		
			合計780分

その他

単位 分

項 目	単位数	項 目	単位数
1.開講式等	110	4. 施設見学（水島：三菱化学(株)）	180
2.ディベート説明	90	6. ディベート	270
3.テーマ討議&発表	290	8. レポート作成&個人発表	90
			合計 1,030分

(17) 原子力教育大学連携ネットワーク平成24年度夏冬期集中講座「平成24年度 原子力の安全性と地域共生－Safety and Regional Symbiosis for Nuclear Energy－」(H24.9.10～H24.9.13)

講義

単位 分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 原子力の安全と共生	30	7. 高速炉の開発と安全性	60
2. 福島第一原子力発電所の事故概要	80	8. 核燃料サイクルからの放射性廃棄物の処理・処分	60
3. 原子力発電所の規制と安全審査	80	9. 次世代軽水炉の開発と安全性	60
4. 構造設計概論	70	10. シビアアクシデント	60
5. 原子力の設計と保全	70	11. 福井県における原子力との共生	60
6. 原子力発電所の耐震設計	70	12. 福井における地域共生の歴史	60
			合計 760分

その他

単位 分

項 目	単位数	項 目	単位数
1.開講式等	70	5. 関西電力美浜発電所見学	120
2. グループ討論	300	6. 原子力緊急時支援・研修センター、原電敦賀発電所見学	150
3. 全体討論（発表会）	150	5. 関西電力美浜発電所見学	120
4. 高速増殖炉もんじゅ見学	150		
			合計1,060分

(18) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 24 年度核燃料サイクル実習（夏期）(H24. 9. 3～H24. 9. 7)

講義

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 核燃料サイクル工学概論	120	3. リスクコミュニケーション実践と実戦	60
2. 高速増殖炉の概要と高速実験炉「常陽」の原子炉システム	60		
合計 240分			

実習

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 実効線量測定実習①	90	4. 環境試料測定技術実習②	120
2. 環境試料測定技術実習①	90	5. リスクコミュニケーション実習	180
3. 実効線量測定実習②	120		
合計 600分			

その他

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 開講式等	60	4. 施設見学 (Pu燃料製造施設)	75
2. 施設見学 (地層処分研究関連施設)	75	5. 施設見学 (高速実験炉「常陽」)	70
3. 施設見学 (高レベル放射性物質研究施設)	75	6. 施設見学 (照射材料試験施設、材料試験炉、高温工学試験研究炉)	215
合計 570分			

(19) 東京大学大学院理工学系研究科原子力専攻平成 24 年度「原子力実験・実習 1・2」及び「インターンシップ実習 1・2」(H24. 4. 1～H25. 3. 31)

実習

単位 時間

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 放射線測定器の取扱 (基礎)・放射線防護具の取扱	4	19. 二相流流動様式と圧力損失	4

2. 非密封放射性物質の安全取扱い	4	20. 配管流体内による異常事象	4
3. α 、 β 、 γ 線の遮蔽	4	21. 非破壊検査（超音波探傷試験）	4
4. GM計数管実験	4	22. 非破壊検査（放射線透過試験）	4
5. NaI(Tl)検出器によるコンプトン散乱の測定	4	23. 非破壊検査（浸透探傷試験）	4
6. γ 線スペクトル測定(Ge)+環境試料	4	24. 保守	8
7. 液体シンチレーション測定	4	25. 状態監視保全技術と異常模擬試験	4
8. 中性子実験	4	26. 照射後実験（金相試験）	4
9. 個人線量測定法	4	27. Pu、Uの質量分析	4
10. 放射化分析	8	28. Puスポット分析	4
11. ミルキング	6	29. 核燃料物質取扱	8
12. 中性子の減速・拡散	8	30. 金属材料強度試験	4
13. 研究炉炉物理実習	16	31. 破壊力学	4
14. JRR-4運転実習（Xe効果の測定、即発 γ 線分析）	8	32. 再処理プロセス実習	4
15. 原電プラントシミュレータ実習運転	16	33. 再処理抽出計算演習	4
16. 原子力発電所における主要機器の構造・機能	4	34. 地層処分の安全評価	8
17. 沸騰熱伝達	8	35. 原子力緊急時支援・研修センター実習	4
18. 液体中円柱構造物の流力振動	4		
			合計 194時間

インターンシップ実習

単位 日

項目	単位数	項目	単位数
1. インターンシップ1(常陽)	5	2. インターンシップ2(NUCEF)	5
2. インターンシップ2(JRR-3)	5		
			合計 15日

その他

単位 時間

項目	単位数	項目	単位数
1. 開講式、オリエンテーション等	2	5. サイクル工学研究所見学	4
2. 保安教育・非密封RI安全取扱	4	6. 大洗センター施設見学	4

3. 実習レポートの書き方	4	7. 廃棄物施設見学	4
4. 原科研施設見学	2	8. NUCEF見学	4
			合計 28時間

(20) 茨城大学大学院理工学研究科平成 24 年度「粒子線科学実習」(H24. 7. 30~H24. 8. 1)

講義 単位 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. ガンマ線スペクトロメトリー	80		
			合計 80分

実習 単位 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. NaI(Tl)検出器によるコンプトン散乱の測定 (選択)	220	4. ガンマ線スペクトロメトリー実習	300
2. α 、 β 、 γ 線の透過実習	160	5. 中性子実験	220
			合計 900分

その他 単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 施設見学 (J-PARC)	100	2. 開講式、教育訓練、オリエンテーション等	60
			合計 160分

(21) 茨城大学理学部平成 24 年度「原子科学基礎実験」(H24. 9. 11~9. 12、H24. 9. 19~9. 20)

講義 単位 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 放射化学実験/非密封安全取扱い	60	3. γ 線スペクトル分析データ整理	40
2. γ 線スペクトル分析	80		
			合計 180分

実習 単位 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 放射線防護具の取扱いと除染の実習	210	4. γ 線スペクトル分析	300

2. 簡易霧箱による放射線観察	160	5. 中性子実験	190
3. 放射化学実験/非密封安全取扱い	240		
			合計 1,100分

その他

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 施設見学 (J-PARC、タンデム加速器見学)	90	3. 開講式、教育訓練、オリエンテーション等	100
2. 施設見学 (那珂核融合研究所)	120		
			合計 310分

(22) 東京都市大学・早稲田大学共同原子力専攻平成 24 年度「原子炉運連実習及び炉物理実習」(H24. 7. 17~H24. 7. 20)

実習

単位 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. リスクコミュニケーション実習	230	4. 非密封放射性物質の安全取扱い	230
2. 常陽シミュレータ実習	310	5. α 、 β 、 γ 線の遮へい	160
3. マニピュレータ操作実習	80	6. 放射線防護具の取扱い	120
			合計 1,130分

その他

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 開講式、教育訓練、オリエンテーション等	70	3.施設見学 (常陽)	80
2. 施設見学 (J-PARC、NUCEF)	110		
			合計 260分

(23) 大学連携型核安全セキュリティ・グローバルプロフェSSIONALコース「第 3 回核セキュリティ実習」(H24. 9. 24~H24. 9. 26)

講義

単位 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 実習レポートの書き方	30	3. γ 線スペクトル測定(Ge)+環境試料	60
2. まとめ、レポート作成指導	110		
			合計 90分

実習

単位 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. γ 線スペクトル測定(Ge)+環境試料	220	3. 液体シンチレーション測定	220
2. 放射線防護具の取扱い、除染実習	170	4. 中性子実験	170
			合計 780分

その他

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 開講式、教育訓練、オリエンテーション等	80	施設見学 (J-PARC)	90
			合計 170分

(24) 大学連携型核安全セキュリティ・グローバルプロフェSSIONALコース「第4回核セキュリティ実習」(H25.3.4~H25.3.5)

講義

単位 分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 実習レポートの書き方	30	3. γ 線スペクトル測定(Ge)+環境試料	60
			合計 90分

実習

単位 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. γ 線スペクトル測定(Ge)+環境試料	240	2. 除染実習	150
2. 放射線防護具の取扱い	110		
			合計 500分

その他

単位 分

項目	単位数	項目	単位数
1. 開講式、教育訓練、オリエンテーション等	70	施設見学 (再処理施設分離精製工場、ガラス固化技術開発施設)	140
			合計 210分

(25) 「環境放射能モニタリング」コース (国際研修)

1 単位 日

研 修 科 目	単位数
開講式、オリエンテーション、コースガイダンス	0.5
安全教育	0.5
カントリーレポート	0.5
【講義・実習】	
放射線物理概論	1.0
東電福島原発事故概要 (原子炉、環境汚染、JAEA における事故対応)	1.0
環境放射能モニタリング及び環境試料中放射能濃度測定	1.0
環境 γ 線線量の測定法	0.5
γ 線スペクトルの解析	0.5
放射化学分析による環境試料前処理法	0.5
環境放射線モニタリング	0.5
東電福島原発事故時における放射線被ばくの状況	0.5
環境中における放射性核種の移行	0.5
環境 γ 線線量と In-situ 測定	1.5
公衆の被ばく評価の概要	0.5
タイにおける環境モニタリング	0.5
放射線測定器の較正	1.0
液体シンチレーションカウンタによる測定	1.0
福島県における放射線サーベイ	1.0
内部被ばく評価	0.5
放射線の人体影響	
空気中放射線濃度 (^{131}I) の測定	1.0
日本における原子力防災の概要	0.5
原子力発電所の安全対策とオフサイトセンターの役割	0.5
WSPEEDI の概要及びデモンストレーション	0.5
吸入及び摂取による線量評価	0.5
【施設見学】	
富士電機 放射線システム工場	2.0
原子力安全技術センター	
放射線医学総合研究所	
JAEA 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

原子力オフサイトセンター	1.0
環境放射線監視センター	
緊急時支援センター	
JAEA 放射線管理部 線量管理課(WBC)	
【報告書等】	
ディスカッション及びレポート作成	3.0
報告会（プレゼンテーション）及び閉講式	2.5

(26) 「原子力/放射線緊急時対応」コース（国際研修）

1 単位 日

研修科目	単位数
開講式、オリエンテーション、コースガイダンス	0.5
安全教育	0.5
カントリーレポート	0.5
【講義・実習】	
公衆のための日本における緊急時対応	0.5
放射線事故時の防護対策	0.5
東電福島原発事故概要 (原子炉、環境汚染、JAEA における事故対応)	1.0
簡易計算法による線量評価	1.0
原子力災害の危機管理	1.0
机上訓練-1(原子力災害時対応)	1.0
広報活動の基本と原子力・放射線緊急時の広報のあり方	0.5
緊急時環境モニタリング	0.5
緊急時作業者の放射線防護	0.5
東電福島原発事故時における放射線被ばくの状況	0.5
緊急時環境試料測定	1.0
緊急時の放射線安全	0.5
⁶⁰ Co 事故	
放射線サーベイ、放射線防護具、安全取扱い	2.5
福島県における放射線サーベイ	1.0
内部被ばく評価	0.5
放射線の人体影響	
空气中放射能濃度 (¹³¹ I) の測定	1.0
日本における原子力防災の概要	1.0
原子力発電所の安全対策とオフサイトセンターの役割	0.5

汚染モニタリング除染実習	1.0
WSPEEDI の概要及びデモンストレーション	0.5
机上訓練 2、3 (概論、シナリオ作成方法・作成、グループ活動要領)	2.0
緊急時訓練ガイダンス (総合体験学習)	1.0
【施設見学】	
富士電機 放射線システム工場	2.0
原子力安全技術センター	
放射線医学総合研究所	
原子力オフサイトセンター	1.0
環境放射線監視センター	
緊急時支援センター	
JAEA 放射線管理部 線量管理課(WBC)	
【報告書等】	
ディスカッション及びレポート	2.0
報告会 (プレゼンテーション) 及び閉講式	2.5

(27) 「原子炉工学 I、II、III」 コース (国際研修)

1 単位 日

研修科目	単位数
開講式、オリエンテーション	0.5
安全教育	0.5
カントリーレポート	0.5
【講義】	
原子力発電入門・軽水炉の概要	1.0
東電福島原発事故	1.0
放射線物理	1.0
放射線遮へい	1.0
東電福島原発事故環境モニタリング	1.0
原子炉物理	2.0
原子炉動特性	1.0
原子炉制御	1.0
材料工学	1.0
熱工学の基礎	1.0
原子炉の熱水力工学	1.0
構造力学	1.0
燃料工学	1.0

原子炉安全概論	1.0
反応度投入事故(RIA)	1.0
PSA 概論	1.0
冷却材喪失事故(LOCA)	1.0
シビアアクシデント	1.0
デコミッショニング	0.5
放射性廃棄物処理処分	0.5
【実習、演習】	
サーベイメータ取扱実習	1.0
JRR-1 シミュレータ実習	2.0
NDT 講義 超音波探傷試験(UT)/放射線透過試験(RT)	2.5
中性子減速・拡散実験	1.5
沸騰熱伝達実験	1.5
SRAC 計算コード演習	2.0
COOLOD 計算コード演習	2.0
EUREKA 計算コード演習	2.0
【施設見学】	
JAEA 那珂核融合研究所	0.5
(独)放射線医学総合研究所	1.0
JAEA NEAT/オフサイトセンター	0.5
JAEA 大洗研究開発センター	0.5
JAEA J-PARC	0.5
日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社	0.5
日本原子力発電株式会社 東海総合研修センター	0.5
三菱原子燃料株式会社	0.5
【報告書等】	
レポート作成、プレゼンテーション準備	1.5
報告会 (プレゼンテーション)、閉講式	1.5

(28) 原子力プラント安全セミナー (国際研修)

研 修 課 目 (講義)	
原子力プラントの安全確保対策とその基本	
原子力プラントの構成と特徴	
日本の原子力規制	
原子炉物理の基礎-核分裂反応と反応度-	

原子力プラントの安全評価	
持続可能な発展と福祉のための原子力	
東電福島原発事故の概要及び技術的課題と得られた教訓	
確率論的安全評価	
原子力防災・危機管理	
原子力プラントの規制検査制度	
放射線防護と放射線管理及び東電福島原発事故における環境汚染	
原子力プラント建設の全体計画	
環境影響評価	
原子力プラントの運転	
原子力プラントの保守	
原子力プラントの耐震設計	
IAEA による国際的な原子力安全への取組み	
原子力安全文化	
核不拡散と核セキュリティ	
原子力事故と安全	
核燃料サイクルの概要	
放射性廃棄物の管理・処理・処分	

(29) 原子力行政セミナー（国際研修）

研 修 課 目（講義）	
原子力に関する人材育成	
日本の原子力行政	
福井県の原子力行政	
原子力プラントの構成と特徴	
原子力プラントの安全確保対策とその基本	
日本の原子力規制	
東電福島原発事故の概要及び技術的課題と得られた教訓	
原子力プラントの規制検査	
放射性廃棄物の管理・処理・処分	
原子力プラント建設の全体計画	
持続可能な発展と福祉のための原子力	
放射線防護と放射線管理及び東電福島原発事故における環境汚染	
核不拡散と核セキュリティ	
原子力安全文化	
研究用原子炉の技術、利用	

原子力防災・危機管理	
リスクコミュニケーション(原子力導入における合意形成)	
放射線の利用	

(30) 放射線基礎教育と被ばく医療セミナー（国際研修）

研 修 課 目	
地球のエネルギー	
放射線の基礎と防護	
放射線の人体への影響	
原子力エネルギーの社会への貢献	
原子炉の概要	
アジアにおける人材育成	
除染・防護技術の基礎	
環境放射能測定の概要	
東電福島原発事故後の環境モニタリングと JAEA の支援活動	
パブリックインフォメーション	
リスクコミュニケーション	
原子炉プラントの安全対策と防災	
東電福島原発事故の概要と得られた教訓	
放射性廃棄物の管理	
放射線被ばく医療概要	
被ばく医療の現状・経験	
東電福島原発事故における放射線被ばく状況	

(31) 原子力施設の立地セミナー（国際研修）

研 修 課 目	
軽水炉型原子力発電プラントの概要と特徴	
東電福島原発事故の概要と得られた教訓	
原子力発電プラントの安全対策 ～東電福島原発事故後の対策と将来炉～	
日本における安全規制	
日本における原子力防災の概要	
原子力発電所の建設の流れと環境影響評価	
設置許可申請の流れと安全審査の実例	

IAEA の安全基準	
リスクコミュニケーション	
パブリックインフォメーション	

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) 極端な条件下でのモンテカルロ法臨界計算	橋本 大郎 (原子力研修グループ)	橋本 大郎 (原子力研修グループ)	Journal of Nuclear Science and Engineering	平成24年9月
(英語) Monte Carlo criticality calculation under extreme condition				
(日本語) IAEA原子力エネルギー・マネジメントスクール日本開催:アジアにおける原子力人材育成の中核を目標して・	山下 清信 (原子力人材育成センター)	山下 清信 (原子力人材育成センター) 大森 和也 (システム開発研究室) 上坂 幸 (東京大学) 藤原 和也 (日本原子産業協会)	日本原子力学会誌Vol.55, No.1	平成25年1月
(英語) IAEA Nuclear Energy Management School holding in Japan-Aiming for Nuclear Human Resource Development center in Asia				

2. 研究開発報告書類

標 題	投稿者	校正担当者	種目	刊行月
(日本語) 国際原子力機関原子力エネルギー・マネジメントスクールの開催(2012)	村上 博幸 (原子力人材育成センター)	校正担当者	JAEA-Review 2013-004	平成25年3月
(英語) The International Atomic Energy Agency Nuclear Energy Management School 2012				

国際単位系 (SI)

表1. SI 基本単位

基本量	SI 基本単位	
	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
物質の量	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	
	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	m ³ /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	キログラム毎立方メートル	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
比透磁率 ^(b)	(数字の)	1

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (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

組立量	SI 組立単位		
	名称	記号	他のSI単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	1 ^(b)
立体角	ステラジアン ^(b)	sr ^(c)	1 ^(b)
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz	s ⁻¹
力	ニュートン	N	m kg 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	N m
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s
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
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	S	A/V
磁束	ウェーバ	Wb	Vs
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 ^(e)	°C	K
光照射度	ルーメン	lm	cd sr ^(c)
放射線量	グレイ	Gy	J/kg
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, カーマ	グレイ	Gy	J/kg
線量当量, 周辺線量当量, 方向性線量当量, 個人線量当量	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg
酸素活性化	カタール	kat	s ⁻¹ mol

(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。
 (c) 測光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) ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。
 (e) 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単位の間には100の差がある。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はど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. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI 組立単位	
	名称	記号
粘力のモーメント	パスカル秒	Pa s
表面張力	ニュートンメートル	N m
角速度	ニュートン毎メートル	N/m
角加速度	ラジアン毎秒	rad/s
熱流密度, 放射照度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²
熱容量, エントロピー	ワット毎平方メートル	W/m ²
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K
比エネルギー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)
熱伝導率	ジュール毎キログラム	J/kg
体積エネルギー	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)
電界の強さ	ジュール毎立方メートル	J/m ³
電荷密度	ジュール毎立方メートル	J/m ³
電表面電荷	ジュール毎立方メートル	J/m ³
電束密度, 電気変位	ジュール毎立方メートル	J/m ³
誘電率	ジュール毎立方メートル	J/m ³
透磁率	ジュール毎立方メートル	J/m ³
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol
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)
照射線量 (X線及びγ線)	ジュール毎キログラム	J/kg
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s
放射線強度	ワット毎ステラジアン	W/sr
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)
酵素活性濃度	カタール毎立方メートル	kat/m ³

表5. SI 接頭語

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	T	10 ⁹	ナノ	n
10 ⁹	ギガ	G	10 ¹²	ピコ	p
10 ⁶	メガ	M	10 ¹⁵	フェムト	f
10 ³	キロ	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	y

表6. SIに属さないが、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	1 h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	'	1'=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	"	1"=(1/60)'=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	1 ha=1 hm ² =10 ⁴ m ²
リットル	L, l	1 L=1 dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1 t=10 ³ kg

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI 単位で表される数値
電子ボルト	eV	1 eV=1.602 176 53(14)×10 ⁻¹⁹ J
ダルトン	Da	1 Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ kg
統一原子質量単位	u	1 u=1 Da
天文単位	ua	1 ua=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

名称	記号	SI 単位で表される数値
バール	bar	1 bar=0.1 MPa=100 kPa=10 ⁵ Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1 mmHg=133.322 Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1 nm=100 pm=10 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852 m
バイン	b	1 b=100 fm ² =(10 ¹² cm) ² =10 ⁻²⁸ m ²
ノット	kn	1 kn=(1852/3600) m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的関係は、 対数量の定義に依存。
ベレル	B	
デジベル	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 =0.1 Pa s
ストークス	St	1 St=1 cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb=1 cd cm ⁻² =10 ⁴ cd m ⁻²
フオト	ph	1 ph=1 cd sr cm ⁻² 10 ⁴ lx
ガリ	Gal	1 Gal=1 cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx=1 G cm ² =10 ⁻⁸ Wb
ガウス	G	1 G=1 Mx cm ⁻² =10 ⁻⁴ T
エルステッド ^(c)	Oe	1 Oe _e =(10 ³ /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に属さないその他の単位の例

名称	記号	SI 単位で表される数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R=2.58×10 ⁻⁴ C/kg
ラド	rad	1 rad=1 cGy=10 ⁻² Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 ⁻² Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 ⁻⁹ T
フェルミ	f	1 フェルミ=1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1メートル系カラット=200 mg=2×10 ⁻⁴ kg
トル	Torr	1 Torr=(101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm=101 325 Pa
カロリ	cal	1 cal=4.1858 J (「15°C」カロリ), 4.1868 J (「IT」カロリ), 4.184 J (「熱化学」カロリ)
マイクロ	μ	1 μ=1 μm=10 ⁻⁶ m

