



原子力人材育成センターの活動（平成25年度）

Annual Report of Nuclear Human Resource Development Center
(April 1, 2013 - March 31, 2014)

原子力人材育成センター

Nuclear Human Resource Development Center

JAEA-Review

July 2015

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

本レポートは国立研究開発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。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究連携成果展開部 研究成果管理課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方 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
Institutional Repository Section,
Intellectual Resources Management and R&D Collaboration Department,
Japan Atomic Energy Agency.
2-4 Shirakata, 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 25 年度)

日本原子力研究開発機構
原子力人材育成センター

(2015 年 3 月 31 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 25 年度の活動をまとめたものであり、年間計画に基づく国内研修の他、外部ニーズに対応した研修をはじめとして、大学との連携協力、国際研修等に積極的な取り組みを行った。

国内研修では、年間計画に基づく研修の外部受講者は 300 名超であり、また、外部ニーズに対応した研修としては、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に対応する東電関連会社対象の放射線管理要員等育成研修及び福島県内での除染業務講習会等を開催した。

大学との連携協力では、東京大学大学院原子力専攻の学生を 1 年間受入れて講義や実習を行うとともに、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、核燃料サイクル工学研究所での実習を行った。

国際研修では、文部科学省からの受託事業「放射線利用技術等国際交流（講師育成）」として、原子炉工学等の講師育成研修を東南アジア等の 8 ヶ国に対して実施するとともに、放射線基礎教育等の原子力技術安全セミナーを実施した。

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して、国内での活動報告会ならびにベトナムでの国際会議を開催するとともに、我が国で 2 回目となる IAEA 原子力エネルギーマネジメントスクールを東海村等で開催した。

本報告書は、文部科学省から委託されて実施した「放射線利用技術等国際交流（講師育成）」事業及び経済産業省から委託されて実施した「安全性向上原子力人材育成事業」の成果を含んでいる。
原子力科学研究所：〒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, 2013 - March 31, 2014)

Nuclear Human Resource Development Center

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

(Received March 31, 2015)

This annual report summarizes the activities of Nuclear Human Resource Development Center (NuHRDeC) of Japan Atomic Energy Agency (JAEA) in the FY 2013. In FY2013, we flexibly designed special training courses corresponding with the outside training needs, while organizing the annually scheduled regular training programs. We 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 participated in the domestic regular training courses in 2013 was more than 300 persons. Besides these regular courses, we also organized the special training courses based on the outside needs, e.g. the training courses on radiation survey and decontamination work in Fukushima prefecture for the subcontracting companies of the Tokyo Electric Power Company (TEPCO) working to respond to the TEPCO's Fukushima Daiichi nuclear power station accident.

JAEA continued its cooperative activities with universities. In respect of the cooperation with graduate school of University of Tokyo, we accepted nuclear major students and cooperatively conducted lectures and practical exercises for one year. In terms of the collaboration network with universities, the joint course was successfully held with six universities through utilizing the remote education system. Furthermore, the intensive course at Okayama University, University of Fukui, and practical exercise at Nuclear Fuel Cycle Engineering Laboratories of JAEA were also conducted.

In respect of International training, we continuously implemented the Instructor Training Program (ITP) by receiving the annual sponsorship from Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. In fiscal year 2013, eight countries (i.e. Bangladesh, Indonesia, Kazakhstan, Malaysia, Mongolia, Philippines, Thailand, Vietnam) joined this Instructor training courses. Furthermore, we organized nuclear technology seminar courses, i.e. "Basic Radiation Knowledge for School Education" for Asian countries.

In respect of Nuclear HRD network, we 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 Vietnam. Furthermore, we contributed to successfully organize the 2nd IAEA Nuclear Energy Management School at Tokai village.

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



非密封放射性物資の安全取扱い実習
(第1種放射線取扱主任者講習)



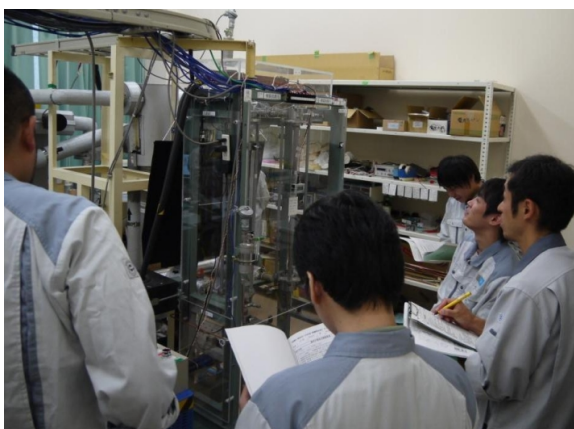
β 線測定実習
(放射線安全管理コース)



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)



線量測定実習
(放射線基礎課程)



沸騰熱伝達実験
(原子炉研修一般課程)



放射線防護具の取扱い実習
(放射線測定要員育成研修)

国際研修



講師育成研修「原子力/放射線緊急時対応」コース（JAEA 人材育成センター[東海]）



フィリピン「環境放射能モニタリング」フォローアップ研修



Bangladesh 「原子力/放射線緊急時対応」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	5
1.5 原子力人材育成ネットワーク	6
2. 国内研修の実施	7
2.1 RI・放射線技術者の養成	7
2.1.1 第287回放射線基礎課程	7
2.1.2 第287回放射線安全管理コース	7
2.1.3 第288回放射線防護基礎コース	8
2.1.4 登録資格講習 第197～203回第1種放射線取扱主任者講習	10
2.1.5 登録資格講習 第22～24回第3種放射線取扱主任者講習	12
2.2 原子力エネルギー技術者の養成	13
2.2.1 第40回原子力・放射線入門講座	13
2.2.2 第73回原子炉研修一般課程	13
2.2.3 中性子利用実験基礎講座	14
2.2.4 第5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	15
2.3.1 原子炉工学特別講座	15
2.3.2 第13回放射線取扱主任者受験講座	16
2.3.3 第13回核燃料取扱主任者受験講座	16
2.4 依頼による研修	17
2.4.1 平成25年度原子力一般研修（原子力安全基盤機構）	17
2.5 その他	18
2.5.1 各種イベントへの参加、講師派遣等	18
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
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	大学からの依頼に基づく実習	24
5.	国際研修等の実施	25
5.1	放射線利用技術等国際交流（講師育成）業務	25
5.1.1	講師育成研修	25
5.1.2	講師海外派遣研修	26
5.1.3	原子力技術セミナー	26
5.1.4	合同運営委員会	28
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	28
5.2.1	アジア原子力フォーラム（FNCA）人材養成プロジェクト	29
5.3	仏原子力庁国家原子力科学技術研究院との協力	30
5.4	欧州原子力教育ネットワーク（ENEN）との協力	30
6.	原子力人材育成ネットワーク活動	32
6.1	各種会合及び国内報告会	32
6.2	原子力人材育成国際会議	32
6.3	データベースの運用	33
6.4	IAEA原子力エネルギーマネジメントスクール	34
6.5	原子力国際人材養成コース	34
6.6	IAEA技術協力研修員の受入れ調整	35
7.	施設の維持管理	36
7.1	整備補修状況等	36
7.2	放射線管理状況	36
8.	運営管理	37
8.1	研修の運営に関する事項	37
8.2	委員会等の開催状況	37
8.2.1	原子力研修委員会	37
8.2.2	放射線利用技術等国際交流（講師育成）専門部会	37
8.3	ワーキンググループ（WG）の活動	38
8.3.1	研修調整・向上WG	38
8.3.2	広報担当WG	38
	編集後記	39
	付録	40

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	5
1.5 Human Resources Development Network for Nuclear Energy	6
2. Domestic Educational and Training Courses	7
2.1 Training Courses on the Use of Radioisotopes and the Safe Handling of Radiation	7
2.1.1 The 287 th Basic Course	7
2.1.2 The 287 th Radiological Safety Management Courses	7
2.1.3 The 288 th Radiation Protection Basic Courses	8
2.1.4 Qualification Course: The 197 th - 203 rd Courses for the First Class Radiation Protection Supervisor	10
2.1.5 Qualification Course: The 22 nd - 24 th Courses for the Third Class Radiation Protection Supervisor	12
2.2 Training Courses for Nuclear Energy Engineers	13
2.2.1 The 40 th Reactor and Radiology Engineering Basic Course	13
2.2.2 The 73 rd Reactor Engineering General Course	13
2.2.3 Neutron Utilization Experiment Course	14
2.2.4 The 5 th Risk Communication Course	14
2.3 National Certificate Examination Courses	15
2.3.1 The Reactor Engineering Special Courses	15
2.3.2 The 13 th Course for Radiation Protection Supervisor	16
2.3.3 The 13 th Course for Nuclear Fuel Handling Supervisor	16
2.4 Training Courses at the request of JNES	17
2.4.1 FY2013 General Training on Nuclear Energy (JNES)	17
2.5 Others	18
2.5.1 Participation for Various Events, Dispatch of Instructors	18
3. Training Courses Corresponding to the Accident at the Fukushima Nuclear Power Station	19
3.1 Training Courses for Radiation Control Personnel	19
3.2 Training Courses on Decontamination Work	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	24
5.	International Training Program	25
5.1	Instructor Training Program	25
5.1.1	Instructor Training Courses	25
5.1.2	Follow-up Training Courses	26
5.1.3	Nuclear Technology Seminars	26
5.1.4	Steering Committee	28
5.2	Activities of Human Resources Training Projects on Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA)	28
5.2.1	FNCA Human Resource Project	29
5.3	Cooperation with INSTN	30
5.4	Cooperation with ENEN	30
6.	Nuclear HRD Network Activity	32
6.1	Activity Debriefing Meeting	32
6.2	International Conference on Nuclear HRD	32
6.3	Nuclear HRD Data-base	33
6.4	IAEA Nuclear Energy Management School	34
6.5	Training Course	34
6.6	Coordination of IAEA Fellowship Program	35
7.	Maintenance of Facilities	36
7.1	Maintenance at the NuHRDeC Facilities	36
7.2	Radiation Control Condition	36
8.	Management of NuHRDeC Activities	37
8.1	Affairs of Course Management	37
8.2	Activities of Committees	37
8.2.1	Committee on Nuclear Educations and Trainings	37

8.2.2 Subcommittee on International Training Courses on Instructor Training Program	37
8.3 Activities of Working Groups	38
8.3.1 Working Group on Coordination and Improvement of Training Courses ..	
.....	38
8.3.2 Working Group on Publicity of the NuHRDeC	38
Editorial Postscript	39
Appendices	40

This is a blank page.

1. 概要

平成 25 年度における研修・人材育成事業として、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、原子力規制庁からの依頼による研修などを実施した。

国際研修等では、文部科学省からの受託「放射線利用技術等国際交流事業（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、国際研修の対象可否を判断するため、スリランカに係る現地調査を行った。

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ーを務めた。

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 20 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、広報活動などを実施した。

「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を改良し情報資料として公開した。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。さらにベトナム原子力庁の協力により、平成 25 年 10 月に同国ハノイ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。

※なお、原子力機構改革に伴う組織再編の一環として、少人数組織統合に関する総務部からの検討依頼を踏まえて、平成26年4月1日から下記3課となる。

- ①原子力人材育成推進課（大学連携協力グループの業務を統合）
- ②原子力研修課（グループから課へ変更）
- ③国際原子力人材育成課（グループから課へ変更）

（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、以下のとおり実施した。

(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回実施し、受講者は10名であ

った。

- ・放射線防護基礎コースを1回実施し、受講者は10名であった。
- ・登録講習（第1種放射線取扱主任者講習）を7回実施し、受講者は178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回実施し、受講者は40名であった。

本業務テーマの研修における修了者は253名であり、前年度比189名減であった。24年度は依頼により第3種放射線取扱主任者講習の出張講習を4回（修了者数計157名）実施したが、25年度は依頼がなく、これが本節の修了者数の大幅減の第一の原因である。第二に、24年度の第1種放射線取扱主任者講習の修了者数（222人）が例年より突出して多かったことも影響している。

(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回実施し、受講者は9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回実施し、受講者は54名であった。
- ・原子力・放射線入門講座を1回実施し、受講者は14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回実施し、受講者は24名であった。
- ・核燃料取扱主任者受験講座を1回実施し、受講者は20名であった。
- ・リスクコミュニケーション講座を1回実施し、受講者は17名であった。

年度計画にない随時研修としては

- ・原子力規制庁からの要請による原子力安全審査官応用研修を実施し、受講者は3名であった。
- ・(独)原子力安全基盤機構からの要請によるJAEA基礎研修を実施し、受講者は9名であった。
- ・(独)原子力安全基盤機構からの要請によるJAEA応用研修を実施し、受講者は10名であった。

本業務テーマの研修における修了者は160名であり、前年度比9名減であった。

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 21年度	平成 22年度	平成 23年度	平成 24年度	平成 25年度
放射線基礎課程	14	15	16	16	15
放射線安全管理コース	16	11	10	16	10
放射線防護基礎コース	14	12	12	9	10
登録講習（第1種放射線取扱主任者）	141	157	128	190	178
登録講習（第3種放射線取扱主任者）	35	33	147	211	40
原子力・放射線入門講座	7	14	14	8	14
原子炉研修一般課程	10	6	9	8	9
原子炉工学特別講座	69	65	45	64	54
原子力・放射線部門技術士第1次試験受験対策講座	19	5	10	－	－
中性子利用実験基礎講座	8	28	－	－	－
原子力専門官研修（文部科学省）	4	3	－	－	－
原子力専門研修（原子力安全・保安院）	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	－
原子力安全審査官応用研修 （原子力規制庁）	－	－	－	－	3
JAEA基礎研修（(独)原子力安全基盤機構）	－	－	－	－	9
JAEA応用研修（(独)原子力安全基盤機構）	－	－	－	－	10
リスクコミュニケーション講座	18	10	11	20	17
放射線取扱主任者受験講座	34	32	29	35	24
核燃料取扱主任者受験講座	30	34	30	26	20

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「放射線利用技術等国際交流（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（原子力技術セミナーは、中国、スリランカ、トルコ含めた 11 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 25 年 8 月 26 日から 10 月 18 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 25 年 7 月 11 日から 8 月 21 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。また、平成 26 年度から講師海外派遣研修が実施されるモンゴルへ専門家を派遣し、円滑な研修実施に向けた調査・打ち合わせを行った。

(3) 原子力技術セミナー

原子力プラント安全コースを平成 25 年 11 月 11 日から 12 月 6 日までの 4 週間、原子力行政コースを平成 25 年 10 月 21 日から 11 月 8 日までの 3 週間、敦賀において実施した。また、放射線基礎教育コースを平成 25 年 11 月 25 日から 12 月 6 日までの 2 週間、原子力施設の立地コースを平成 26 年 1 月 20 日から 1 月 24 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 25 年度放射線利用技術等国際交流（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。

(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 26 年 3 月末現在、70 機関が参加している。原子力人材育成センターはネットワーク事務局として、（一般社団法人）日本原子力産業協会（以下、「原産協会」）及び原子力国際協力センター（以下、「JICC」）とともにネットワーク会合（運営委員会、企画ワーキンググループ、分科会等）や全参加機関の情報共有を目的としたネットワーク報告会等を開催したほか、ネットワークホームページの運営、ニュースレター配信等の活動を行った。また、前年度までに構築したネットワークの原子力人材育成データベースを改良し、新たに研修プログラム、施設、講師人材を広く紹介する情報データとして公開した。IAEA の技術研修員の我が国における受け入れ窓口として対応した。

ネットワーク活動の一環として、平成 25 年度に引き続き、本年度も、IAEA と連携協力した「原子力エネルギーマネジメントスクール」を東京大学、原産協会及び JICC と共同で開催したほか、世界で活躍できる人材の育成を目的とした「原子力国際人材養成コース」を経産省の公募事業として実施した。さらに原子力人材育成に係る国際的ネットワーク構築及び国際関係機関等との情報共有を目的にベトナムにおいて原子力人材育成国際会議を開催した。

(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 287 回 放射線基礎課程

放射線基礎課程（以下、「本コース」という。）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 年の RIS 閉所に伴い、平成 15 年にその機能が東海研究所に移転された。当初は「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 年度に名称を「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・放射線に関する物理・化学・生物・測定等の基礎、また、安全取扱、利用技術、分析、測定技術等に関する講義と実習を通して、この分野の基礎的な知識と技能を習得することを目的としており、また、第 1 種放射線取扱主任者資格の取得にも役立つようにカリキュラムが編成されている。本コース全期間の約半分は実習に割り当てられ、座学だけでは理解が難しい教科内容も、体験的に把握できるようになっている。また、後半には、習得した知識の確認と共に、第 1 種放射線取扱主任者資格試験の受験準備ともなる、物理、化学、生物、管理技術及び法令の演習が組み込まれている。これらの点が、このコース発足以来の大きな特徴となっている。

平成 25 年度は、第 287 回として、平成 25 年 6 月から 7 月にかけて、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 名、原子力関連会社（電力関係以外）1 名、官公庁 3 名、機構職員 10 名であった。

施設見学には JRR-3、廃棄物管理施設を訪れた。これら実働施設の見学は、講義・実習と共に、知見を広める有効な研修として、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 60 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 74%を超え、物理は 60%、化学は 33%であった。化学の正答率は他の科目に比して低いが、これまでも平均的に 30%程度であり、今回が特異なことではない。

受講者のアンケート結果では、全員が業務上有効と評価し、また、全員が本講座の受講を推奨するとの回答で、全体として高い評価を得た。

（佐藤 元昭）

2.1.2 第 287 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、7 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 22 日（木）から 9 月 10 日（火）までの 14 日間開催した。今年度の受講者数は 10 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、民間企業から 3 名、機構内部から 1 名であり、平均年齢は 35.4 歳であった。

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 9 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 95%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あまりなかった人が多いのが通例であり、今年度も同様で文系出身者も含まれていた。講義についての感想は、基礎となる数学について講義してほしい、概論の講義を前半に実施してほしい、事故についての対策を掘り下げてほしい等の意見があった。実習全般については、使用した経験の無い装置が多いので詳しい説明が欲しかった、仕事では行わないことを経験できて勉強になった等の意見を得た。一方、研修生の反省点としては、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)の 1 施設、所内では、核燃料サイクル工学研究所(地層処分基盤研究施設、地層処分放射化学研究施設)、JT-60、廃棄物処理場の 4 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、昼の仕出し弁当、駅までのバスが便利だったという意見があったが、寮の無線 LAN がつながりにくい、貸し出し自転車の台数を確保してほしい、震災による真砂寮建屋の損傷を改修してほしい等の意見があった。

2.1.3 第 288 回放射線防護基礎コース

本研修コースは、原子力発電所、放射性同位元素、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ならびに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。

第 288 回の研修コースは、11 月 5 日から 11 月 22 日まで 4 週間開催した。受講者数は 10 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 2 名及び関連事業所 4 名)、民間会社 1 名及び原子力機構職員 3 名であった。受講者の実務経験年数は、最短で 6 ヶ月(2 名)から最長は 10 年以上(3 名)であり、平均年数は約 5 年であった。このように実務経験年数には長短の差があったが、受講者の多くが 20 代半ばから 30 代半ばのほぼ同年代であったことと、同業同種の業務に係わっているためか、良好な受講者同士のコミュニケーションのもとで終了することができた。しかし一方、11 月 18 日に発生した RI 製造棟における給排気系統ダクト接合部のトラブルは、復旧までに 2 日後の午前中まで継続したことにより、11 月 19 日に予定していた「放射能表面密度、水中放射能濃度測定」実習を翌日の「放射線遮へい」の講義と入替え、また実習内容の一部を変更せざるを得なかった。

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してのアンケートを実施している。このアンケートの回答結果は、表 2.1.3-1 に示すように、コース全体の有効性について受講者の全員が役立つとしていた。

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	4	40
役立つ	6	60
どちらともいえない	0	0
役立たない	0	0
無回答	0	0
合 計	10	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」の 4 区分に分類し、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	92	98	92
演 習	92	96	94
実 習	97	99	95

受講生からアンケートに寄せられた意見として、配布資料のできるだけカラープリントとして欲しい。実習に関しては、日頃の業務では機会のない線源の取扱いや防護具の着脱などを、実際の体験をとおして理解ができたので良かったなどの回答があった。このほか、内容の重複のある科目があったとの意見もあった。また実習では、内容が多いため進行のスピードが速く、少し苦勞することもあったが、実験内容は分かり易く工夫されていたとの意見も寄せられている。施設見学は 2 回実施し、第 1 回目の施設見学は大洗研究開発センターの高温ガス炉の HTTR と材料試験炉の JMTR の 2 原子炉施設であった。この施設見学では、研究炉の実際の炉室を見ることができ貴重な経験であったようである。また第 2 回目の施設見学は、原科研の J-PARC と那珂核融合研究所の JT-60 の各施設であり、これらの施設見学は先端の研究施設として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とか、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、通勤が水戸からであり、道路が混みあっていたので大変であった。寮での生活は必要なものが揃っており十分であった。また昨年度のアンケートの回答と同様に寮の自転車の貸出は良かったとの好意的な意見があった。しかし一方、風呂場など全体的に衛生面が良くない印象との意見もあった。

数年前前から開始した受講生向けの湯沸ポットのサービスは、研修期間が寒い冬場に差し掛かり、温かい湯はとても助かったとの回答が寄せられている。

研修最終日の意見交換会では、放射線についての知識があまりなかったのも、受講前に基礎的な学習をしておけば良かったなどの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。

2.1.4 登録資格講習 第 197～203 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) 登録講習第 197～203 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）」を第 198 回まで使用した。第 199 回からは、10 月末に改訂発行された「放射線安全管理の実際（3 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 25 年度の講習は、5 月 13 日の第 197 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 178 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「原子力規制委員会からの合格通知に記載されている講習機関名を見て」の回答が約 43.2%と 26.8%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。図 2.1.4 - 2 に平成 13 年度から 25 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ったが、平成 24 年度は、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ものと推測される。平成 25 年度の受講者数については、平成 24 年と比較すると減少はしたもののまだ第 1 種放射線取扱主任者資格取得に対しての関心が継続していると思われる。しかし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減少への推移が懸念されるため何らかの対応策が必要になってくると思われる。

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、特に実習に係る項目及び時間数を増やしてほしい等の意見が寄せられているが、講習の有効性の評価として平均で 92.8%となっており受講生にとって有益な講習になっていると思われる。

(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 25 年度）

項 目	197 回	198 回	199 回	200 回	201 回	202 回	203 回	合 計
開 催 日	5/13～ 5/17	11/25～ 11/29	12/9～ 12/13	1/20～ 1/24	2/3～ 2/7	2/17～ 2/21	3/3～ 3/7	
受講者数	20 名	32 名	32 名	30 名	25 名	12 名	27 名	178 名

他機関からの紹介 0.4%					
センターのホームページ 43.2%	他機関のホームページ 4.1%	センター募集案内 11.4%	所属先の研修担当 8.6%	原子力規制委員会の合格通知 26.8%	その他 5.5%

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）

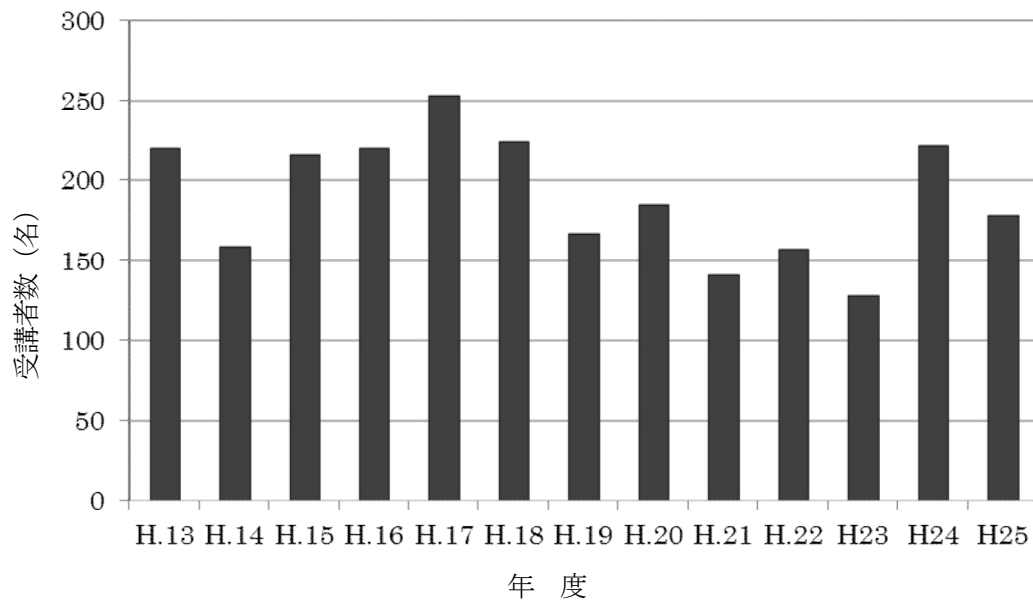


図 2.1.4 - 2 開催年度ごとの受講者数の推移（平成 13 年度から 25 年度）

2.1.5 登録資格講習 第 22～24 回第 3 種放射線取扱主任者講習

(1) 原子力人材育成センターでの定期講習

第 22 回講習を平成 25 年 8 月 19、20 日に実施した。研修生数は 13 名(うち機構職員 10 名)であった。ひたちなか市の計測機器会社から 2 名の参加があった。第 23 回講習を平成 25 年 12 月 2、3 日に実施した。研修生数は 16 名(うち機構職員 11 名、うち 4 名は工務技術部)であった。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が 1 名いた。第 24 回講習を平成 26 年 2 月 27、28 日に実施した。研修生数は 11 名(うち機構職員 7 名)であった。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 22 回が 0 名、23 回が 1 名、24 回が 3 名であった。

(2) 出張講習

(上記の定期講習と同様に、回数は通算で表示する。参考までに第 1 回は平成 21 年度に福井県立敦賀工業高等学校で、第 2 回は平成 23 年度にカタログハウス本社(新宿区)で、第 3 回は平成 23 年度に福島工業高等専門学校でそれぞれ実施した。第 4、5、6 回は平成 24 年度に郡山市の福島県林業研究センターで実施した。)

平成 25 年度は、檜葉町民を対象とする講習の入札が、檜葉町により行われた。応札したが獲得できなかった。

2.2 原子力エネルギー技術者の養成

2.2.1 第40回原子力・放射線入門講座

本講座は、原子力関係業務の従事者又は従事する予定の者を対象に、原子力・放射線に関する幅広い基礎的な知識を体系的に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26年1月14日(火)から2月6日(木)までの約4週間の日程で実施した。定員24名に対して14名の参加があった。受講生派遣元の内訳は、厚生労働省労働基準監督署8名、原子力機構6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、原子力と社会の係わり、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、原子力施設見学として、日本原子力発電(株)東海第二発電所、日本照射サービス(株)、原子力燃料工業(株)、原子力機構の那珂研核融合施設、燃料サイクル安全工学研究施設(NUCEF)、高速実験炉(常陽)、高温ガス炉(HTTR)、大強度陽子加速器施設(J-PARC)、環境放射線監視室、燃料製造施設、地層処分研究施設の11施設の見学を行った。全講座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。

講座アンケートでは、大多数の受講生が、各講義、実習について、「十分理解できた」または「まあまあ理解できた」としていたが、文系出身者や数学を苦手とする一部の受講生からは、入門講座ではあるが内容が難しかったとの声があった。受講生の募集に際しては、受講に際して特に予備知識を必要としないとしており、講義内容のレベル設定は、重要な検討課題である。

(中野 佳洋)

2.2.2 第73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実験である。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。しかし、2011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の目処が立たないことから、後期課程は中止となった。

本年度の前期課程は、6月24日～9月6日までの計11週間実施した。受講者は9名(前期課程定員12名)であり、電力会社からの派遣に加えて機構内から1名の参加があった。受講者の

年齢は 25 才から 37 才（入社 1～17 年目）であった。宿泊に関しては、機構外からの受講者は真砂寮を利用した。

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。講義の後に多くの質問を講師に寄せる等、研修の様子は非常に熱心であった。

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。

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。今年は、日本原子力発電(株)、常

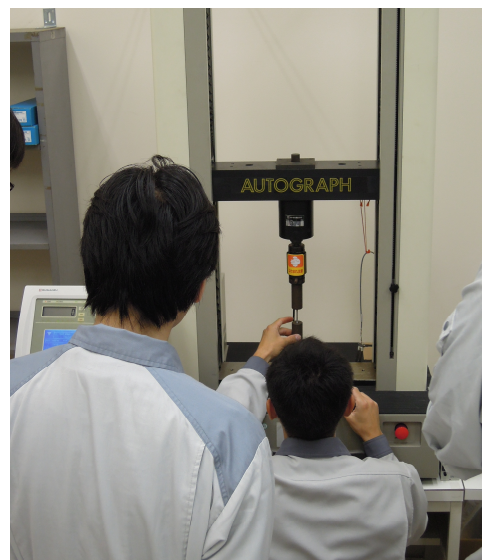


写真 2.2.2 金属材料強度の実習

陽、HTTR、核燃料サイクル工学研究所(地層処分基盤研究施設、地層処分放射化学研究施設)、那珂核融合研究所（JT-60 と関連施設）の見学を実施した。見学も好評であり、より多くの施設を見学したいとの意見が寄せられた。

受講者からは、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。

受講者からは、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。

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様や見学対応をして下さった各施設の皆様に、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

本講座は、次の理由により、東日本大震災以降 3 年度連続での中止とした。実習で使用する各装置の中性子源である研究用原子炉 JRR-3 は、原子力規制庁による新規制基準施行後、それに適合していることの説明をこれから開始する段階にあり(平成 26 年 9 月時点)、運転の再開はしばらく先になる。適合に関する申請、審査、許可取得の後に定期検査が行なわれ、運転が可能となる。運転再開時期は早くて平成 27 年度末と見込まれている。

(小室 雄一)

2.2.4 第5回リスクコミュニケーション講座

原子力関係のみならず、公的機関や自治体、教育機関など広く科学技術に関連した職種で、かつ社会とのコミュニケーションを重視しなければならない業務が、事故や災害に対する安全が重

視される現代社会において増えていることを踏まえ、当センターにおいて平成 21 年度から本講座を開催してきている。2 日間での講義と実技演習をもとに、主として社会とのコミュニケーションを必要とする実務者が、その裏付けとなる知識や実際のスキルを身に付けられるようなカリキュラムをもって、本年度は平成 26 年 2 月 20-21 日に開催した。本年度受講者 17 名の内訳は、電力・原子力関連法人 6 名、学校教育関係 4 名、地方自治体 2 名、一般企業 1 名で、機構内からも 4 名の受講があった。

講座のカリキュラムの内訳として、平成 23 年度以降は東京電力（株）福島第一原子力発電所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受けて、原発や放射線健康影響などのリスクをどう社会とともに考え、認識するかというテーマに沿って、講義や実例の紹介と、受講者によるロールプレー実技演習を行った。

講義編では、社会心理学分野の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、またコミュニケーションの実践的な手法の紹介を行い、加えて機構で福島事故後実際に住民との対話活動を行ってきた専任部署の職員による対応事例の実演紹介を通じて、実務上のさまざまな経験も直接に感じられる構成となった。実技演習においては、受講者をグループに分け、前記の福島対話を経験した機構職員も加わって事業者側と住民側に役割分担しての対話討論の模擬演習を通じ、対話やコミュニケーションのいろいろな局面での対処について習得をはかった。

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、特にロールプレー実技演習は他業種の受講者や機構の経験者交えてのやりとりが貴重な経験であったとの感想があった。また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も出されていた。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、虎田 真一郎、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 69 回講座を平成 25 年 6 月 3 日～6 月 7 日（上期）、平成 25 年 11 月 11 日～11 月 15 日（下期）に東京で、また、第 70 回講座を平成 25 年 6 月 17 日～6 月 21 日（上期）、平成 25 年 11 月 25 日～11 月 29 日（下期）に大阪で開催した。受講者は第 69 回が上期 24 名、下期 24 名、第 70 回が上期 25 名、下期 30 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 13 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人材戦略室が運営してきたが、人材戦略室の担当する講座は、長い間、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、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 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 25 年 4 月 16 日から 18 日に実施した。受講生数は 24 名。機構外 7 名（内訳は、電力 2 名、電力を除く原子力関連企業 1 名、燃料加工メーカ 2 名、医療 1 名、その他の企業等 2 名）、機構 17 名であった。

演習編は平成 25 年 5 月 27 日から 5 月 29 日に実施した。受講生数は 23 名。機構外 6（内訳は、電力 2 名、電力を除く原子力関連企業 1 名、燃料加工メーカ 2 名、医療 1 名）、機構 17 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 20 名、「どちらとも言えない」が 3 名、「役立たない」が 0 名であり、有効性 93.5%、また演習編は「役立つ」が 21 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 95.5%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 13 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人材戦略室が担当してきた。人材戦略室の担当する講座は、長い間、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、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、平成 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、どちらも受講していただくことを原則としている。

講義編は平成 25 年 9 月 17 日から 20 日に実施した。研修生数は 20 名であった。内訳は機

構外 7 名(大学生 1 名、県職員 1 名、電力関係 2 名、その他の企業等 3 名)、機構内 13 名であった。

演習編は平成 25 年 12 月 3 日から 6 日に実施した。研修生数は 19 名であった。内訳は機構外 7 名(大学生 1 名、県職員 1 名、電力関係 2 名、その他の企業等 2 名、個人 1 名)、機構内 12 名であった。今年度から、演習編で使用する過去の試験問題の解答例を、10 月末に各研修生に事前配布して、予習ができる条件を整えた。事前配布を良かったと評価した研修生数は 19 名中 13 名、実際に予習した研修生数は 9 名であった。

(小室 雄一)

2.4 依頼による研修

2.4.1 平成 25 年度 原子力一般研修(原子力安全基盤機構)

本研修は、原子力安全基盤機構からの依頼で、原子力安全基盤機構の職員向けに平成 22 年度から実施している研修の継続である。

原子力安全基盤機構の新卒採用職員に、JAEA で可能な実習や原子力施設見学も通じて原子力に関する幅広い基礎的な知識、経験を取得していただき、今後、審査、検査、解析、評価等の実務を的確に遂行していくための力量の向上を目的とする。

本年度からは実習のみの研修となった。受講者は、全員、新入職員であるものの、大学院出身者であることから、既に各自の工学分野で一定の知識を持っていた。

今回の研修は原子力安全基盤機構の新卒採用職員 19 名が対象である。対象者を 2 グループに分けて、原子力や放射線に関わる実習からなる研修コースをそれぞれ 5 日間実施した。日時は、第 1 回目(非原子力専攻)が平成 25 年 10 月 7 日から 11 日であり(10 名参加)、第 2 回目(原子力専攻)が 11 月 18 日から 22 日である(9 名参加)。これら 2 回の研修の実施内容は以下の通り同じであり、アンケート結果は表 2.4.1 のとおりである。

表 2.4.1 実習の有意義度

実習名	a 評価	b 評価	c 評価	無回答
表面汚染密度	12 名	6 名	1 名	0 名
中性子実験	10 名	9 名	0 名	0 名
沸騰熱伝達	8 名	10 名	1 名	0 名
GM 計数管による β 線の計数	6 名	9 名	1 名	3 名
JRR-1 シミュレータ	8 名	9 名	2 名	0 名
γ 線スペクトルと環境放射能測定	11 名	8 名	0 名	0 名
除染と防護具着用	12 名	7 名	0 名	0 名

a: 良い

b: まあまあ良い

c: あまり良くない

多忙の中、本研修の実習を担当して下さった講師の皆さまに、この場を借りて深甚なる感謝を申し上げます。

(天野 治)

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、機構内外の各種イベント等の開催の折に、表 2.5.1 に示す原子力・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 25 年 8 月 7 日 (原子力科学研究所)	勝田工業高校就業体験	高校生 10 名	霧箱の製作と放射線 観察実験
平成 25 年 8 月 21 日 (原子力科学研究所)	サイエンスキャンプ 2013 (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 26 年 1 月 15 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 17 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な人材を育成するための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実施した。平成 25 年度の実施内容は、以下の通りである。

放射線管理要員育成研修を原子力人材育成センターで実施した。研修の日数は 5 日間である。計 3 回(第 6 回、第 7 回、第 8 回)開催して合計 46 名の要員を育成した。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。

放射線測定要員育成研修を東京電力福島第二原子力発電所で実施した。研修の日数は 1 日間である。計 3 回(第 13 回、第 14 回、第 15 回)開催して合計 74 名の要員を育成した。講義では放射線の性質と人体への影響、放射線防護と管理基準、放射線測定器についてなどを実施した。実習では各種サーベイメータの取扱い方法、外部被ばく防護三原則の測定、表面密度・空間線量の測定、放射線防護具の取扱いなどを実施した。

(小室 雄一・正木 信行)

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 日の郡山市からスタートした。平成 24 年度からは、除染業務の内容別に、業務従事者、現場監督者、業務管理者の三つのコースに分けて開催され、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、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、県外からの受講者も増加している。

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てきた。

平成 25 年度は 5 月から 11 月にかけて、福島県内の福島市、郡山市、いわき市、相馬市、南相馬市、白河市で計 13 回開催され、各講習後の試験を経て、1,662 名に福島県から修了証が交付された。累計 9,477 名が修了した平成 25 年度をもって、機構の本講習への直接的関与を終了することとなった。

(佐藤 元昭、虎田 真一郎)

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 25 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、集中講座では「環境と人間活動：低炭素社会の構築に向けて」（岡山大学津島キャンパス）及び原子力の安全性と地域共生－Safety and Regional Symbiosis for Nuclear Energy－（福井大学文京キャンパス）を開催し、それぞれ 25 名及び 28 名の参加があった。さらに、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各種実習を実施し、これに 15 名の参加があった。

共通講座、集中講座及び核燃料サイクル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。また、参加大学のうち名古屋大学とは、平成 25 年 12 月に原子炉分野における人材育成の推進を目的として同大学工学研究科と覚書を締結し、JNEN の遠隔講義が受講できるように体制を整備した。

（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。

協りに当たっては、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り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。

平成 25 年度は新たに九州大学大学院総合理工学府と協定を締結し、合計で教育研究に係る協定を結んでいる大学院は、20 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、長岡技術科学大学大学院及び九州大学大学院）である。平成 25 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）67 名を派遣し、21 名の学生研究生を受け入れた。その他、表 4.1 のとおり、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。

※正式には連携大学院方式ではなく包括協定の下、実習を受け入れている。

（山本 和喜）

表 4.1 大学との協定に基づき受け入れた実習

大学名・実習名	実習期間	参加人数
茨城大学大学院理工学研究科・「粒子線科学実習」	7/29～7/31	25 名
茨城大学理学部・「原子科学基礎実験」	9/24～9/27	14 名
東京都市大学・早稲田大学共同原子力専攻・「原子炉実習」	7/16～7/19	21 名

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 8 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 25 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（教授及び准教授）は 4 名、非常勤講師は 27 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、NUCEF 及び JRR-3 のインターンシップ実習（5 日間）が実施され、6 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。また、これまで学生研究生が特別研究生に変更された場合、連携大学院方式をとることができず、大学側で客員教授から学内の教授への指導教官の変更などがあり問題となっていたことから、特別研究生になっても連携大学院方式が継続できるよう規程を見直し、平成 26 年度特別研究生の応募から適用を行った。

平成 25 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 33 名、学生研究生 21 名（東大専門職を除く）、学生実習生 147 名及び夏期休暇実習生 171 名であり、学生実習生及び夏期休暇実習生の実績数が東京電力（株）福島第一原子力発電所事故以降、減少したものの、平成 25 年度の実績数は平成 22 年度の実績数（学生実習生 152 名及び夏期休暇実習生 163 名）にほぼ等しくなっており、今後も拡大していくものと考えられる。しかし、受入数が拡大する一方で、職員宿舎の少ない福島での実習希望者が多く、借上宿舎では対応できずに契約ホテルを利用したり、東海地区でも震災の影響で貸与できる宿舎に限りあることで宿舎の調整が難しかったりと、今後の課題として宿舎に対する対応が必要となることが分かった。

（山本 和喜）

4.4 大学からの依頼に基づく実習

文部科学省が公募する「博士課程教育リーディングプログラム」の中で採択された東京工業大学の「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェンツ教育院」及び兵庫県立大学の「フォトンサイエンスが拓く次世代ピコバイオロジー」に対し、平成 25 年度は表 4.2 のとおり実習を行った。

表 4.2 博士課程教育リーディングプログラムに参加する大学から受け入れた実習

大学名・実習名	実習期間	参加人数
兵庫県立大学生命理学研究科・「ピコバイオロジー実習（中性子回折）」	8/26～9/13	7 名
東京工業大学グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェンツ教育院・「放射性物質環境動態」	8/26～8/30	8 名

(山本 和喜)

5. 国際研修等の実施

5.1 放射線利用技術等国際交流（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放射線利用技術等に関するセミナーの開催（原子力技術セミナー）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。また、今年度からニュースレターを新たに発刊し、関係機関等へ本活動の有用性をアピールした。

（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 25 年 8 月 26 日から 10 月 18 日までの 8 週間、バングラデシュ 3 名、インドネシア 3 名、カザフスタン 3 名、マレーシア 6 名、モンゴル 1 名、ベトナム 4 名の計 20 名を受入れて実施した。

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、及び電力会社等に從事する原子力技術者等を対象として実施した。研修は 3 つのコースに分かれており、原子炉工学Ⅰ（炉物理）として原子力発電入門・軽水炉の概要、原子炉動特性、原子炉制御等を、原子炉工学Ⅱ（熱水力・材料）として原子炉の熱水力工学、材料工学、燃料工学、構造力学等を、原子炉工学Ⅲ（安全）として原子炉安全概論、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故、シビアアクシデント等の講義を実施した。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 25 年 7 月 11 日から 8 月 21 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、フィリピン 2 名、ベトナム 2 名の計 7 名を受入れて実施した。

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、及び電力会社等に從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。今回から立ち入り制限が解除された福島県楡葉町において、放射線測定及びサンプリング実習を実施した。

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 25 年 7 月 11 日から 8 月 21 日までの 6 週間、バングラデシュ 1 名、インドネシア 1 名、カザフスタン 1 名、マレーシア 2 名、モンゴル 1 名、フィリピン 1 名、タイ 1 名、ベトナム 2 名の計 10 名を受入れて実施した。

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。今回から立ち入り制限が解除された福島県楡葉町において、放射線測定及びサンプリング実習を実施した。

(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。また、平成 26 年度から講師海外派遣研修が実施されるモンゴルへ専門家を派遣し、円滑な研修実施に向けた調査・打ち合わせを行った。

(中村 和幸)

5.1.3 原子力技術セミナー

5.1.3.1 原子力プラント安全コース

本コースは、平成 25 年 11 月 11 日から 12 月 6 日までの 4 週間、バングラデシュ 1 名、カザフスタン 1 名、インドネシア 1 名、マレーシア 1 名、モンゴル 1 名、フィリピン 1 名、スリランカ 1 名、タイ 1 名、ベトナム 2 名の合計 10 名を受け入れて実施した。

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（東電福島原発事故）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。

（中村 和幸）

5.1.3.2 原子力行政コース

本コースは、平成 25 年 10 月 21 日から 11 月 8 日までの 3 週間、バングラデシュ 1 名、カザフスタン 1 名、インドネシア 1 名、マレーシア 1 名、モンゴル 1 名、フィリピン 1 名、スリランカ 1 名、タイ 2 名、ベトナム 1 名の合計 10 名受入れて実施した。

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（東電福島原発事故）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。

（中村 和幸）

5.1.3.3 放射線基礎教育コース

本コースは、平成 25 年 11 月 25 日から 12 月 6 日までの 2 週間、バングラデシュ 1 名、インドネシア 2 名、カザフスタン 2 名、マレーシア 3 名、モンゴル 2 名、タイ 3 名、ベトナム 5 名の合計 18 名を受け入れて実施した。

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、福島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などを実施した。

（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 26 年 1 月 20 日から 1 月 24 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 3 名、モンゴル 1 名、タイ 3 名、ベトナム 5 名の合計 14 名を受入れて実施した。

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 25 年度放射線利用技術等国際交流（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ルプール原子力発電所の建設に向けた準備の一環としてバングラデシュ原子力エネルギー規制庁（BAERA）が新たに規制機関としてバングラデシュ原子力委員会（BAEC）から分離独立したこと、インドネシアでは 2024 年に 100 万 kW の原子力発電所 2 基を運転開始するという現状の計画について大統領選挙前には政府としての正式決定をしない方針であること、カザフスタンではカザフスタン国立原子力センター（NNC RK）の一部であった核物理研究所（INP）が分離されて別組織となったこと、マレーシアでは今後の講師育成研修へはマレーシア工科大学（UTM）、国家エネルギー大学（UNITEN）のような大学からの研修生を派遣する方針であること、モンゴルでは昨年の選挙における政権交代によってモンゴル原子力庁（NEA）幹部の大部分が交代させられて未だ不安定であること、フィリピンでは研究所の年齢構成が徐々に高齢化しており JAEA が求める適齢である 30 から 45 歳を満了す人間層が薄くなりつつあること、タイでは講師派遣研修の開催時期として 5 月または 10 月頃であれば多数の受講生が見込まれて良いこと、ベトナムでは JAEA-ベトナム原子力研究所（VINATOM）間で締結されている協力協定を単純延長することなどが議論された。

(中村 和幸)

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

原子力委員会が 2000 年度より開始した「アジア原子力協力フォーラム (FNCA)」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（人材養成、核セキュリティ）の各分野において、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大臣級会合、及び大臣級会合を補佐する上級行政官による会合がある。これらの会合の下に、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) 人材養成プロジェクト

発電および研究開発の分野において原子力を導入した国として、また原子力発電所事故を経験した国として、日本は、アジア諸国においてより安全かつ適切に原子力計画が実行されるよう、本プロジェクトを通して原子力技術基盤の前提となる各国の人材養成活動を推進している。具体的な活動としては、ワークショップにおいて各国の経験・知識を共有し、効果的な人材養成の戦略や国際協力のあり方を検討している。さらに、各国で実施されている人材養成に関する国際協力事業の現状を集約するためのデータベース(アジア原子力教育訓練プログラム(ANTEP^{※1}))により、相互協力の方策を検討している。

プロジェクト成果

2012 年度以降、参加各国に対し原子力人材養成に係る国内ネットワークを構築すること、また国際協力の対外窓口を一本化することを奨励し、全ての国がこうした活動を積極的に推進している。これまで、バングラデシュ、マレーシア、タイ、ベトナムにおいては、国内でネットワークが設立された。これは、日本側が日本の原子力人材育成ネットワーク活動を例として各国に提案・指導し構築を推進したもので本プロジェクトの大きな成果である。また、ANTEP への情報蓄積のため、人材養成に係わる各国のニーズと、他国に対し提供可能な人材養成プログラムに関する年次調査を実施している。ニーズは 101 件、プログラムは 104 件寄せられた。調査結果は、文部科学省の原子力研究者育成事業(NREP)^{※2}における研究課題にも反映されている。また ANTEP を通じ、日本と各国間のみならず、インドネシアとマレーシアの間で、ニーズとプログラムのマッチングが成立した。

ワークショップ

■期 間：7 月 2 日～7 月 4 日

■場 所：ウランバートル (モンゴル)

■参加人数：18 人(参加国：バングラデシュ、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、フィリピン、タイ、ベトナム)

ワークショップでは、各国の原子力人材養成政策、原子力コミュニケーター及び原子力発電分野の専門家養成、原子力人材育成ネットワーク構築状況等について、カントリーレポートの発表が行われた。続いて参加各国の人材養成に係る国内ネットワークの活動状況等について報告が行われた。また FNCA 参加国を含むアジア諸国を対象に、文部科学省が実施している人材養成関連の事業と、ANTEP の調査結果について、発表が行われた。

ワークショップの終盤には、14 年に亘るプロジェクト活動の総括が行われ、ワークショップによる経験・知識の共有、ANTEP や国内の原子力人材育成ネットワークの立ち上げ等が成果として挙げられた。さらにワークショップを従来の形態で継続するか否かの議論が行われ、3 年に 1 回、上級行政官による人材養成政策に関するワークショップを開催し、その間の 2 年間は、特定の人材養成に焦点を当てた重要なトピックスに関するワークショップを開催することが提案さ

れた。後者のワークショップにおいて取り扱うトピックスとして、「原子力コミュニケーター研修」と「中小型炉」という2案が出された。

最終日にオープンセミナーが開催され、約40名の関係者の参加の下、モンゴルにおけるウラン採鉱及び原子力発電導入に向けた組織体制と活動、日本の大学における原子力教育の状況、中国・インドネシアにおける原子力人材養成の取組、また韓国・マレーシアにおける原子力研究及び放射線利用技術開発の状況について、講演が行われた。

最後に国立中央畜産研究所での放射線を用いた研究施設を視察した。

※1 FNCA 参加国における効果的、効率的な人材養成活動促進のために開発された、人材養成でのニーズと既存の人材養成プログラムをマッチングするためのデータベース。

※2 アジアの原子力研究者を対象とした日本の研究機関・大学への招聘事業。ANTEP の調査結果を参考にして研究課題が策定される。

(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25年度は、インターンシップとしてINSTNの修士学生、GRAND JEAN Guillaume氏(平成25年4月～8月)及びJAEKEL Marc-Olivier氏(平成25年4月～12月)を高速増殖炉研究開発センターで、また、MAIER Mathias氏(平成25年4月～平成25年8月)を原子力基礎工学部門に受け入れた。

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。

(中村 和幸)

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。

ENENの協定等に基づく研修生の受入

今年度は、フランスのNational Institute for Nuclear Science and Technology (INSTN) から以下の3名を各研究テーマで原子力人材育成センターが受け入れた。

- ① GRANDJEAN Guillaume April-August 2013

Re-criticality risk of PWR under accidental conditions

② Marc-Olivier JAEKEL April-December 2013

Application of radiation physics: nuclear emergency preparedness

③ MAIER Mathias April-August 2013

Neutronics design study of accelerator-driven system (ADS)

前者の2名は、敦賀の国際研修センターが指導を担当し、後者の1名は原子力基礎部門が指導を担当した。研修の中間時に、研修生の研究の進捗状況等の確認のため、フランス側責任者である Joseph SAFIEH 教授が機構に立ち寄り、研修生の研究球進捗状況確認及び受入について情報交換のため来日した。

2013年度ENEN年次総会

ドイツのエッセンで開催されたENEN年次総会に出席し、今後のENENとの協力に関する情報の収集を行った。総会の出席者は、欧州関係各国からドイツ5名、ベルギー4名、スペイン3名、フランス2名、チェコ2名、スロバキア2名、イタリア、スウェーデン、オランダ、ギリシャ、ルーマニア、フィンランド、イギリス各1名、IAEA1名であり、また日本からは、東工大の木倉准教授、原子力人材育成センターの2名が参加し、参加者の殆どは、研究所や大学からであり、企業からは、AREVAやWestinghouseの方が出席していた。

総会では、ENENの各機関が、知識と施設の共有、学生の交換等を行い、相互協力の機会を活用しており、これらのことは、関係各国の横断的な研究プロジェクトに繋がっていることを確認した。さらに、原子力発電所導入計画を有する国々と先進国との間の人材育成プロジェクトでは、原子力人材育成を推進する為に必要なカリキュラム及び学習効果分析が重要であることを確認し、インターネットを活用した教育訓練インフラについて紹介された。

施設訪問としては、エッセンにある発電所訓練学校（KWS）社の発電所運転員の教育訓練センターで各種運転シミュレータ等を視察した。また、ENENの副理事長DIES, Javier氏からは、原子力機構との協力関係を更に深めていきたいとの意向が示された。

原子力人材育成センターは、アジアの国々とのネットワークの構築を進めているが、これを継続する一方、欧州関係機関との人的繋がりを構築し、これら機関からの原子力人材育成に関する情報を入手する窓口としての ENEN と協力関係を維持発展させていくことが有効と考える。

(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

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。

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、平成26年2月4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80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、大学、高専、メーカー、電力、関係機関など20件の幅広い活動報告発表のほか、「学生の原子力離れを防げるか」をテーマとした討論会を行い、会場参加者を含めた活発な意見交換を実施した。

さらに、平成24年11月に公開された原子力委員会の原子力人材育成に係る見解への対応を協議するサブワーキンググループ及び10年後を見据えた原子力人材育成戦略の検討会合に参加した。

IAEA の国際的ネットワーク間の情報共有会合に参加し、我が国ネットワークの活動紹介、地域ネットワーク間の相互協力に係る議論に参加した。

（村上 博幸）

6.2 原子力人材育成国際会議

平成25年10月28日から11月1日までの2日半、ベトナム ハノイのメリアハノイホテルに於いて『原子力人材育成国際会議－効率的、効果的な原子力人材育成の手法－』を開催した。今年度は、開催国ベトナムから約20名（共催のベトナム原子力エネルギー研究所（VINATOM）、ダラット大学、ハノイ科学大学、ホーチミン科学大学等の大学関係者、ベトナム教育省、EVN、等）、アジア・太平洋10カ国（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、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム）と欧州の国際機関（IAEA、ENEN）から12名、日本から19名（JAEA、JAIF、原子力安全研究協会、JNES、JINED、日本原電、東京大学、日立GE、東芝、三菱重工）の計50名を超える参加となった。

会議は、国際機関や我が国の人材育成ネットワーク活動の概要報告の他、各国の原子力人材育成状況報告、「効率的、効果的な原子力人材育成の手法」及び「教育の標準化、共有化」をテーマとした発表と討論が行われ、本国際会議初の試みとして、ホストカントリーセッションを実施し、ベトナムの原子力人材育成状況についてベトナム各大学や原子力関連組織の代表者10名から発表を得た。また、最終日の午後は、希望者を対象に Institute for Nuclear Science and Technology (INST)の施設見学を行った。

今回の会議では、JAEA の実施している東南アジアを主対象とした技術者の育成に関して高い

関心が示され、また、テーマが効率的、効果的な人材育成手法だったためか、他の発表も、他国への育成支援、Webの積極的な利用、対象者別かつ段階を踏んだ育成計画、広範囲に渡る研修企画等、各国各組織が行っている具体的かつ詳細な活動内容を紹介したものが多かった。大きなテーマであるため、今後も有用な手法をそれぞれ検討していく必要があるが、主目的である原子力人材育成に関する世界的な情報共有を達成できたと考える。

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。次年度はインドネシアでまた、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 データベースの運用

ネットワークでは、原子力人材育成に関するデータをデータベース（以下、DBと記載する）に蓄積し、インターネットを利用して一般公開している。対象データは、ネットワークの参加機関が実施する「研修」、保有する「施設」、「講師」の3区分の情報となる。

DBの目的は大きく2つある。1つめは、人材育成のための活動や資源を体系的に整理し、情報を多くの人と共有することである。参加機関だけでなく一般にも公開することで、国民的な関心を喚起することも期待できる。また、これらの情報を広く公開することは、社会的な要求でもあるだろう。原子力業界に対する多くの人の理解を得るためにも有意義だといえる。

目的の2つめは、データを人材育成戦略の道標として活用してもらうことである。東京電力福島第一原発の事故以来、原子力技術の位置づけや人材の確保が、国家戦略として大きなテーマとなっている。一方で、海外に対する技術協力や人材支援のニーズは依然として大きい。企業、教育機関、国、自治体などの別を問わず、人材育成戦略において大きな転換期がきているのは間違いない。人材育成の方向性を決めるひとつの検討材料として、本DBには大きな利用価値があるのではないだろうか。

平成25年度は、DBの「システム構築」、「データ収集」および「運用」を実施した。しかし、これに先立ち平成22年度から平成24年度の3カ年、文部科学省の公募補助金事業として前身となるDB（旧DB）を構築した経緯がある。つまり、本DBは旧DBの改善版となる。改善内容は、「システムの高可用化」、「データ項目の洗練」、「運用の標準化」の3つである。

DBの特徴を端的にいうと、複数の情報を有機的に関連付けて参照・分析することができる点である。例えば「研修」データでは、育成したい「対象者」に対してどのような「科目分野」が何件実施されているか、などの分析が可能である。ほかにも実施件数の時系列推移や実施場所の分布、需給ギャップなども確認できる。

DBの稼働により、原子力人材育成に関する多くのデータが一元的に管理され、情報を可視化して利用できるようになった。データ提供者・利用者双方からおおむね好評を得ている。今までには人材育成に関する機関横断的な判断材料がなかったことを考えると、本DBの完成は原子力業界にとっても国にとっても大きな成果といえるだろう。

DBを永く効果的に活用してもらうためには、積極的に各方面のニーズを取り入れていく必要があると考えている。例えばデータ分析の仕組みを作ったり、データ提供手段のメニューを拡大

したりするなど、新たな付加価値を創造する余地は大きい。データ提供者、利用者それぞれの期待に少しでも多く応えられるよう、今後も鋭意改善を続けていく予定である。

(参考 http://jn-hrd-n.jaea.go.jp/database/db_top.php)

(川原 浩一)

6.4 IAEA 原子力エネルギー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昨年に引き続き日本で第二回目となるマネジメントスクールを 2013 年 5 月に開催した。今回の参加者は海外 12 カ国（アジア各国、リトアニア、ナイジェリア、エジプト、スーダン、ヨルダン、米国）17 名、日本 14 名（官公庁、JAEA、電力、メーカー）、合計 31 名の研修生が参加した。今年度は講義内容の重なりを減らして全体をコンパクトにまとめて研修期間を 2 週間とし、研修の前半は講師の先生方の利便性を考え東京大学本郷キャンパス内の山上会館で講義を中心に、後半は原子力施設の多い東海村へ移動し施設見学を中心に実施した。

実施内容は講義、グループワーク、施設見学の 3 本立てであるが、今回は講義の 60% は日本オリジナルのものとし、一部公開講義も実施したり、メーカー 3 社と IAEA 講師を交えパネル討論を取り入れたり、日本の特徴を出したスクールとした。今年度も昨年度に引き続き研修生たちは原子力に関する知識だけでなく、グループワークでは国際的なリーダーシップを身に着け、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、人的交流を含め楽しくもあり今後の人生に大いに意味ある 2 週間を過ごした。最終日には修了試験があったが、皆優秀な成績で合格し、最後に研修生代表から講師、事務局に対しお礼のスピーチがあった。本スクールは IAEA からの評価も高く、来年度は主催が IAEA から日本側に移り、事務局は日本で 3 度目となる開催へ向け準備を始めた。

(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、昨年度に引き続き、今年度は合宿型研修施設ブリティッシュ・ヒルズにおいて、原子力国際人材養成コース（5 日間）を 2013 年 12 月に開催した。

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とを目的に、外国人講師によるスピーチ・トレーニングや国際的な原子力発電の現状をテーマとして講義・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。

参加人数は社会人 16 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の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

平成 24 年 1 月より、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ている。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 への連絡調整であり、平成 25 年度は、9 カ国 27 名の IAEA 技術研修員受入れに対して調整を行った。27 件の内訳は、国別では、シンガポール/スロベニア 各 6 件、ベトナム 5 件、バングラ 4 件、インドネシア 2 件、UAE/中国/オマーン/タイ 各 1 件、希望受入れ機関別では、JAEA が 12 件、日本原燃 6 件、旧原子力安全基盤機構 5 件、長崎大学/弘前大学/中央大学/金沢大学各 1 件であった。また、希望受入れ分野は、27 件中 25 件が原子力関係分野であり、内容別では、放射性廃棄物処分施設/緊急時対応 各 6 件、NPP 導入に向けての安全審査・規制関係 5 件、個人被ばく線量評価 4 件、基礎研究（中性子）2 件、地震による影響（地層データ収集、液化化現象等）/放射線計測 各 1 件と、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故と関連する分野への希望が多かった。

（生田 優子）

7. 施設の維持管理

7.1 整備補修状況等

平成 25 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) マスクマンテスト装置用コンプレッサの更新

研修にて使用しているマスクマンテスト装置の付属機器（コンプレッサ）が経年劣化により一部作動が不安定であることから更新を行った。

(2) 沸騰熱伝達実験装置制御盤温度調節器の修理

沸騰熱伝達実験装置の温度調節器が故障したため修理を行った。

(3) Ge 半導体検出器電気冷却装置の更新

ゲルマニウム半導体検出器の電気冷却装置の冷却能力が低下していたことから一部部品を交換した。

(4) ファイルサーバの修理

原子炉特別研究棟に設置しているファイルサーバの UPS が不具合を起こしていたことから部品交換を行い修理した。

(中嶋 亮太)

7.2 放射線管理状況

原子力人材育成センターの放射線管理区域は、放射線管理部施設放射線管理第 1 課により、空間線量率の測定とスミア法による汚染検査が毎月 1 回の頻度で行われている。本年度も異常はなかった。

原子力科学研究所放射線障害予防規程第 74 条に基づく施設の定期自主点検(半年ごと)、同 72 条の 2 に基づく放射性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性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。

(正木 信行)

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において、外部の専門家の方々からの御意見を取り入れ、また受講生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等、研修運営の改善に取り組んでいる。

また、当センターのホームページの見直しを行い、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、積極的な情報発信を行った。

さらには、外部からの研修の依頼にも着実に対応しており、即ち、東電関連会社の放射線管理要員等育成研修、福島県での除染業務講習会、原子力規制庁対象の研修、及び原子力安全基盤機構対象の研修にも、講師や日程を調整して、全てに対応してきた。

(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26年3月18日に開催した。

議題は以下のとおり

- ① 平成25年度活動報告
- ② 平成26年度活動予定
- ③ その他

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 放射線利用技術等国際交流（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25年6月14日に開催し、平成25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った。原発導入を予定しているトルコやサウジアラビアは戦略的に重要であり、新たに招へい対象国として加えてはどうかとのアドバイスを受け、今後の事業の実施に反映することとした。第2回専門部会は平成26年3月18日に開催し、平成25年度に実施した講師育成研修、講師派遣研修、原子力技術セミナー、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)

8.3 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 25 年度においては、研修調整・向上 WG を 3 回開催した。

○第 1 回：平成 25 年 11 月 5 日（火）

平成 26 年度研修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、概ねの方向性を定めた。なお、講座の配置が第 4 四半期に偏る為、「原子力放射線入門講座（1 月）」及び「第 3 種放取主任者講習（2 月）」を第 1 四半期に変更して、日程全体の均衡を図った。

○第 2 回：平成 25 年 12 月 5 日（木）

原子力研修 Gr 及び大学連携協力 Gr の受講生アンケートへの対応状況について、議論した。また、センター内各講師の研修時間数（講義・実習）について情報を共有化し、平準化に向けた検討を行うとともに、国内研修の講義のシラバス作成についての議論を行った。

○第 3 回：平成 26 年 3 月 19 日（水）

国際原子力人材育成 Gr の受講生アンケートへの対応状況について、認識の共有化を図り、今後とも丁寧な対応を継続し、それらを蓄積継承していくことを確認した。また、平成 26 年度研修コース担当コーディネータについて検討し、一部修正を行い確定した。

（仲川 憲生）

8.3.2 広報担当WG

(1) 年報作成グループ

平成 25 年 6 月 28 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 25 年度の国内研修に関しては、年間計画に基づく研修の受講者数は平年並みに落ち着いてきたものの、東電関係の放射線研修や福島県での除染研修に関しては、数多く開催し、講師として御協力頂いた原科研・核サ研・大洗研の関係部署の方々には感謝申し上げたい。

国際研修については、日本で知識や技術を修得したいという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行う事が出来た。一方、原子力業界を志望する国内の理系学生数は低く推移しており、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、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、平成 25 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、今後とも更なる御支援を頂ければ幸甚である。

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。

(仲川 憲生)

広報担当ワーキンググループ

沢井 友次（原子力人材育成センター）
加藤 浩（原子力人材育成推進課）
新保 幸夫（原子力人材育成推進課）
山口 美佳（原子力人材育成推進課）
中嶋 亮太（原子力人材育成推進課）
川原 浩一（原子力人材育成推進課）
中村 仁一（原子力研修課）
坪 雄一郎（原子力研修課）
薮内友紀子（国際原子力人材育成課）

付 録

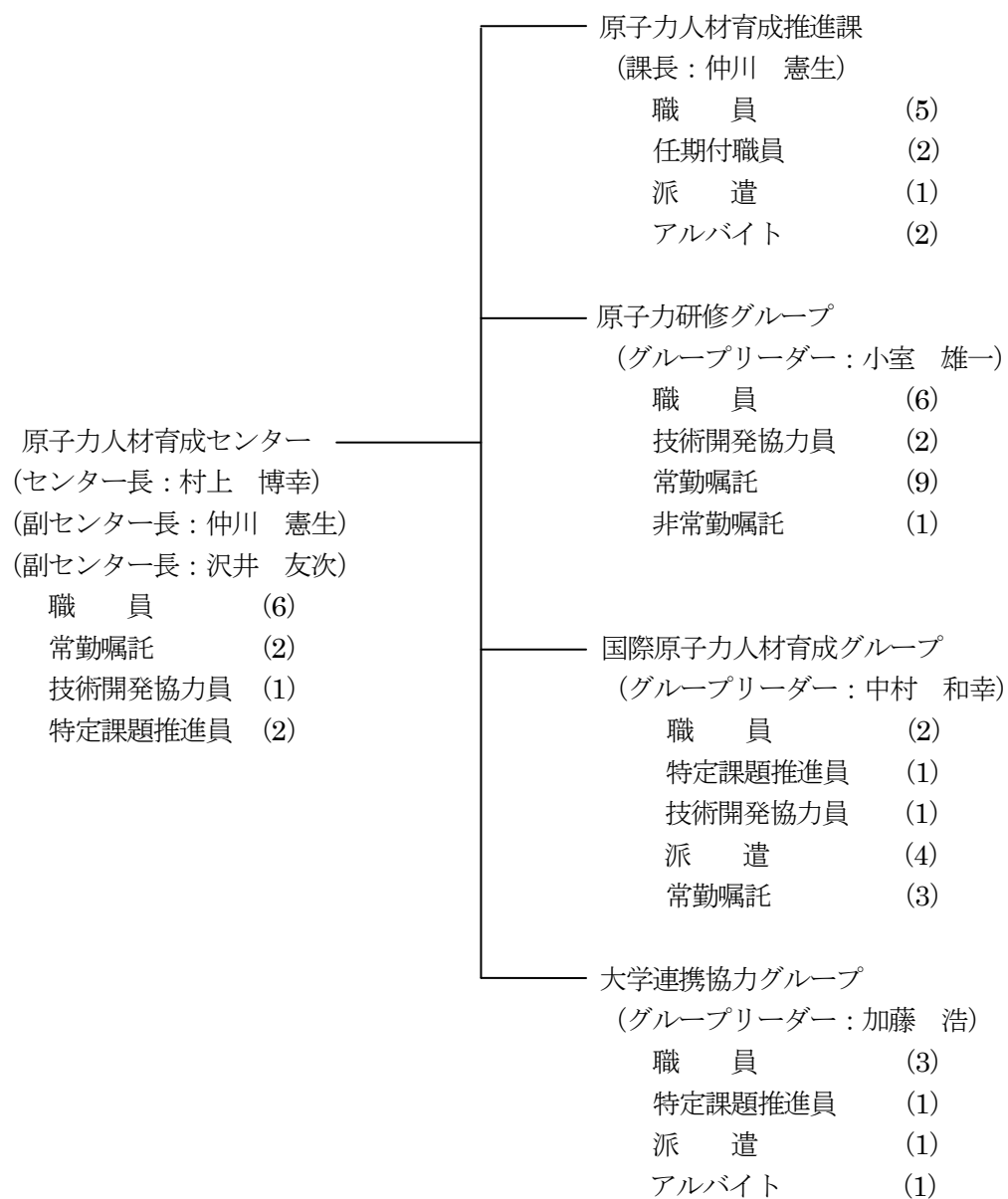
目 次

A1	組織及び人員構成	42
A2	研修実績	43
	(1) 平成 25 年度研修実績 (国内研修、国際研修)	43
A3	受講者数	45
	(1) 平成 25 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 287 回放射線基礎課程	47
	(2) 第 287 回放射線安全管理コース	48
	(3) 第 288 回放射線防護基礎コース	49
	(4) 登録資格講習 第 197～203 回 第 1 種放射線取扱主任者講習	50
	(5) 登録資格講習 第 22～24 回 第 3 種放射線取扱主任者講習	50
	(6) 第 40 回原子力・放射線入門講座	51
	(7) 第 73 回原子炉研修一般課程	52
	(8) 第 5 回リスクコミュニケーション講座	53
	(9) 第 69、70 回原子炉工学特別講座	54
	(10) 第 13 回放射線取扱主任者受験講座	54
	(11) 第 13 回核燃料取扱主任者講座 講義編	55
	(12) 第 13 回核燃料取扱主任者講座 演習編	55
	(13) 平成 25 年度原子力一般研修	55
	(14) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 25 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」	56
	(15) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 25 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」	56
	(16) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 25 年度夏期集中講座 「環境と人間活動：低炭素社会の構築に向けて (平成 25 年度)」	57
	(17) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 25 年度夏期集中講座 「原子力の安全性と地域共生 (平成 25 年度) -Safety and Regional Symbiosis for Nuclear Energy-」	58
	(18) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 25 年度核燃料サイクル実習 (夏期)	58
	(19) 東京大学大学院工学系研究科原子力専攻平成 25 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」	59
	(20) 茨城大学大学院理工学研究科平成 25 年度「粒子線科学実習」	60
	(21) 茨城大学理学部平成 25 年度「原子力科学基礎実験」	61
	(22) 東京都市大学・早稲田大学共同原子力専攻平成 25 年度「原子炉実習」	61
	(23) 兵庫県立大学博士課程教育リーディングプログラム平成 25 年度「ピコバイオロジー実 習 (中性子回折)」	62
	(24) 東京工業大学グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院平成 25 年度 「放射性物質環境動態」	63

(25) 「環境放射能モニタリング」コース（国際研修）	64
(26) 「原子力/放射線緊急時対応」コース（国際研修）	65
(27) 「原子炉工学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」コース（国際研修）	66
(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（国際研修）	69
(31) 原子力施設の立地セミナー（国際研修）	70
 A5 外部発表等	 71

A 1 組織及び人員構成

平成 26 年 3 月 31 日現在



A 2 研修実績

(1) 平成25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25年												期間	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287回放射線基礎課程			17日、5日										15日間	15(16)	@227,850
専門課程 第287回放射線安全管理コース					22日、10日								14日間	10(14)	@ 203,700
第288回放射線防護基礎コース								5日、20日					4週間	10(14)	@ 279,300
登録講習 第197～203回第1種放射線取扱 主任者講習		第197回 13日～17日						第198回 25日～29日	第199回 9日～13日	第200回 20日～24日	第201回 3日～7日	第202回 17日～21日	5日間	178(各回32)	@ 170,205
											第203回 3日～7日				
第22～24回第3種放射線取扱主任者講習					第22回 19日、20日				第23回 2日、3日		第24回 27日、28日		2日間	40(各回32)	@ 94,500

2. 原子力エネルギー技術者の養成

コース名	平成25年												期間	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40回原子力・放射線入門講座										14日	6日		4週間	14(24)	@ 239,400
炉工学部門 第73回原子炉研修一般課程 (上期)			24日			6日							3か月	9(12)	@ 748,650
専門課程 第10回中性子利用実験基礎講座					中止								3日間	0(16)	@ 40,950
第5回リスクコミュニケーション講座											20日、21日		2日間	17(18)	@ 30,450

3. 国家試験受験準備コース

コース名	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		
第69回、70回原子炉工学特別講座		第69回(東京) 上期 3日～7日 第70回(大阪) 上期 17日～21日						第69回(東京) 下期 11日～15日 第70回(大阪) 下期 25日～29日					101(各回20)	@ 129,150
放射線取扱主任者受験講座	16日～18日(講義)	27日～ 1											24(15)	@ 48,300
核燃料取扱主任者受験講座							17日～20日(講義)		3日～6日(演習)				20(10)	@ 90,300

4. 外部からの依頼による研修

4-1. (独) 原子力安全基盤機構、原子力規制委員会原子力規制庁からの依頼による研修

コース名	平成24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		
平成25年度IAEA基礎研修							7日～11日						9	911,429
平成25年度原子力安全審査官応用研修							16日～26日						3	1,113,354
平成25年度IAEA応用研修								18日～22日					10	913,135

5. 国際研修

コース名	平成25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							原子炉工学Ⅰ： 8/26～ 原子炉工学Ⅱ： 8/26～ 原子炉工学Ⅲ： 8/26～ 環境放射能モニタリング： 7/11～8/21 原子力/放射線緊急対応： 7/11～8/21						30	
講師海外派遣研修							原子炉工学(8ヶ国)						344	
国際研修													42	
原子力プラント安全コース(敦賀)														
原子力行政コース(敦賀)														
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														

A3 受講者数

(1) 平成25年度受講者数（国内研修、国際研修）

（単位：人）

コース名			平成 25年度	昭和33～平成 24年度合計	累計	備考
R I・ 放射 線	基礎講習	放射線基礎課程	15	8,288(209*)	8,303(209*)	(基礎課程)
	専門課程	放射線安全管理コース	10	374	384	
		放射線防護基礎コース	10	257	267	
	登録講習	第1種放射線取扱主任者	178	5,684	5,862	
		第3種放射線取扱主任者	40	662	702	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	9	1,787	1,796	(原子炉工学課程)
		原子炉工学特別講座	54	2,231	2,285	
	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			24	205	229	H19年度～
核燃料取扱主任者受験講座			20	197	217	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			17	59	76	
文部科学省 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	平成25年度基礎研修		9		9	
	平成25年度応用研修		10		10	
原子力規制委員 会原子力規制庁	平成25年度原子力安全審査官応 用研修		3	-	3	
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の生物科学への利用	-	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 25年度	昭和33～平成 24年度合計	累計	備考	
終了した課程	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
		JRR-1短期運転講習会	-	258	258	昭和38年度まで
	その他	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
		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
	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*	
合計		823 (416*)	60,514 (3,376*)	61,337 (3,792*)		

*印は外国人

A4 研修カリキュラム

(1) 第287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 (Tl) 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 287 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 線スペクトロメトリ)	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. RI の化学実習 (非密封放射性物質の安全取扱)	3
4. 線量測定	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)	6	2. オリエンテーション	1
合計 7 単位			

(3) 第 288 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

演習名	単位数	演習名	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. 空气中放射能濃度測定	3		
合計 33 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 (J-PARC、HTTR ほか)	5	2. オリエンテーションほか	3
合計 8 単位			

(4) 登録資格講習 第 197～203 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 22～24 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 40 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 ² 次元イメージングの利用	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	26. 事故と安全文化、深層防護	1
		27. 技術士概要	1
合計 43 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）	14	2. 開講式, オリエンテーションほか	4
合計 18 単位			

(7) 第73回原子炉研修一般課程

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	4	34. 高速炉	2
2. 放射線物理	4	35. 高温ガス炉	1
3. 放射線計測Ⅰ	2	36. 研究炉	1
4. 放射線計測Ⅱ	2	37. 保健物理概論	1
5. 放射線しゃへい	2	38. 放射線の人体への影響	2
6. 原子炉物理	16	39. 放射性物質の安全取扱	1
7. 原子炉動特性	6	40. 環境放射能測定	2
8. 炉物理実験	3	41. バックエンドの化学	2
9. 原子力開発の経緯	2	42. 放射性廃棄物の管理	2
10. 原子炉熱工学	13	43. 原子炉施設の廃止措置	2
11. 原子炉構造力学	4	44. 安全性概論	2
12. 軽水炉の耐震性	2	45. 冷却材喪失事故	3
13. 設計基準	2	46. 反応度投入事象	1
14. 原子炉の制御	3	47. 炉心損傷事故と事故管理	2
15. 金属材料概論	3	48. 確率論的安全評価	1
16. 材料強度	2	49. 事故時の被ばく評価	1
17. 材料の照射効果	2	50. 福島第一原子力発電所事故	2
18. 材料の腐食	2	51. 原子力基本法	1
19. 燃料の基礎物性	2	52. 原子炉等規制法	2
20. 軽水炉燃料	4	53. 放射線障害防止法	1
21. 燃料の製造と検査	2	54. 原子力発電所の安全規制	1
22. 燃料サイクル	2	55. 原子炉施設の品質保証	1
23. 照射後試験	1	56. 核物質防護	1.5
24. PWR プラントの概要	2	57. 保障措置と計量管理	1.5
25. BWR プラントの概要	2	58. 原子力防災対策	2
26. PWR の炉心設計	2	59. 技術者倫理	1
27. BWR の炉心設計	2	60. 技術士概要	1
28. 炉型と熱設計	2	61. 中性子の減速・拡散	1
29. 核計装	3	62. 沸騰熱伝達	1
30. プロセス計装	3	63. 金属材料強度	1
31. 炉内のFP検出	1	64. 非破壊検査	1
32. 軽水炉の反応度特性	2	65. 核計算	1
33. 発電炉の運転と安全管理	2	66. 事故時シミュレーション	2
合計 154 単位			

演習

1 単位 70 分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 炉物理演習	4	4. (総合演習)材料・構造、熱工学	2
2. 材料・構造演習	2	5. (総合演習)放射線の測定と障害防止	2
3. (総合演習)原子炉物理	2		
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. 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）	8	2. 開講式、オリエンテーションほか	5
合計 13 単位			

(8) 第5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. 福島第一原発事故対応におけるコミュニケーション活動紹介と実演	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	20	2. 閉講式	20
		合計	40 分

(9) 第 69、70 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 13 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

(11) 第13回核燃料取扱主任者講座 講義編**講義**

単位：分

講義名	時間	講義名	時間
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	時間	項 目	時間
1. オリエンテーション	20	2. 閉講式	10
合計 30 分			

(12) 第13回核燃料取扱主任者講座 演習編**講義**

単位：分

講義名	時間	講義名	時間
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	時間	項 目	時間
1. オリエンテーション	20	2. 閉講式	5
合計 25 分			

(13) 平成25年度 原子力一般研修**実習**

1単位 70分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 表面汚染密度の測定	1	4. 除染と防護具着用	2
2. 沸騰熱伝達	3	5. 中性子実験	3
3. γ 線スペクトルと環境放射能測定	5	6. JRR-1 原子炉シミュレータ	3
合計 19 単位			

その他

1単位 70分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 施設見学（原科研、核サ研）	5		
合計 5 単位			

(14) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 25 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」(H25. 4. 12～H25. 7. 19)

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. 核変換研究の基礎	90
5. 放射線の人体への影響	90	12. 核変換工学	90
6. 放射線健康科学	90	13. 核分裂	90
7. 原子核の基礎的性質（1）	90	14. 原子力発電概論	90
			合計 1260分

特別講義

単位：分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 重粒子線がん治療の物理	270	4. 原子力と政治	90
2. 福島事故の背景	90	5. 核燃料サイクルの元素戦略	90
3. 原子力と報道			
			合計 540分

(15) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 25 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」(H25. 10. 11～H26. 1. 31)

講義

単位：分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. エネルギー問題	90	8. 原子力の安全性	90
2. 原子炉工学・核燃料サイクル概論	90	9. 分離利用技術の最先端（新分離・利用技術）	90
3. 日本・世界のエネルギー政策	90	10. Radioactive Waste Management and Technologies	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. 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
6. 再処理プロセスの化学と工学	90	13. 深地層の研究施設と地質環境調査評価技術	90
7. 核種分離技術	90	14. 地層処分の安全評価技術	90
			合計 1260分

特別講義

単位：分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 放射線生物影響概論（2）～発がん、遺伝的影響	90	7. 放射線に対する生体応答・防御機構（1）～DNA修復	90
2. 福島第一原発事故	90	8. 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
3. 放射線生物学・医学のための分子・細胞生物学（1）～細胞、細胞周期、生体を構成する分子	90	9. 放射線の生物作用を支配する要因（1）～分割照射・線量効率化、LET、酵素	90
4. 放射線生物学・医学のための分子・細胞生物学（2）～遺伝子発現、細胞内情報伝達	90	10. 放射線の生物作用を支配する要因（2）～増感剤と防護剤	90
5. 放射線生物学・医学のための分子・細胞生物学（3）～研究法	90	11. 放射線診断と治療	90
6. 細胞の生と死	90	12. 放射線防護の基礎と実際	90
合計 1080分			

(16) 原子力教育大学連携ネットワーク平成 25 年度夏期集中講座「環境と人間活動；低炭素社会の構築に向けて（平成 25 年度）」(H25. 8. 5～H25. 8. 9)

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. 環境リスクのガバナンス	90
2. 日本における自然災害	60	8. システムのリスク・マネジメント	90
3. エネルギー政策；世界と日本	70	9. 原子力と中性子利用	60
4. 放射線の理学・工学応用	70	10. 原子力の安全性と事故事例	70
5. 放射線の健康科学	60	11. 放射性廃棄物の処理・処分	60
6. 放射線のリスクと社会科学	60	12. 次世代社会の構築に向けて	40
合計820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：JFEスチール(株))	180
2. ディベート説明	20	6. ディベート	300
3. テーマ討議&発表	300	8. レポート作成&個人発表	90
合計 1000分			

(17) 原子力教育大学連携ネットワーク平成25年度夏期集中講座「原子力の安全性と地域共生（平成25年度）-Safety and Regional Symbiosis for Nuclear Energy-」（H25.9.9～H25.9.13）

講義

単位：分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 構造安全実習ガイダンス	60	7. 放射性廃棄物の処理・処分	60
2. 福島第一事故の概要	60	8. 核燃料サイクル概論	60
3. 次世代炉概論	60	9. 福井県における原子力との共生	45
4. 原子力発電所の高経年化対策	60	10. 福井県の原子力報道	45
5. 福島の放射線と除染	60	11. 原子力と社会受容	45
6. 人体への放射線影響	60		
合計 615分			

実習

単位：分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 構造安全実習（1）	150	3. 構造安全実習（3）	180
2. 構造安全実習（2）	180		
合計 510分			

その他

単位：分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 開講式等	80	4. 関西電力美浜発電所見学	120
2. 報告会	150	5. フリーディスカッション	75
3. 高速増殖炉もんじゅ見学	150		
合計575分			

(18) 原子力教育大学連携ネットワーク平成25年度核燃料サイクル実習（夏期）（H25.8.26～H25.8.30）

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	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	90
合計 210分			

実習

単位：分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 環境試料測定技術実習①	90	4. 環境試料測定技術実習②	120
2. 実効線量測定実習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	6. 基礎化学 マニプレー他操作実習	210
合計 810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（大洗研究開発センター）	240
2. 施設見学（地層処分研究関連施設）	90	5. 施設見学（再処理施設）	90
3. 施設見学（高速実験炉「常陽」）	90	6. 施設見学（Pu燃料製造施設）	90
合計 660分			

(19) 東京大学大学院工学系研究科原子力専攻平成 25 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」(H25. 4. 1～H26. 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）	5
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	7
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. 研究炉物理実習	14	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	21	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	9.5	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 198.5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2(JRR-3)	5	2. インターンシップ2(NUCEF)	5
合計 10日			

原子炉管理実習

単位：日

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 原子炉管理実習 (NSRR)	1		
合計 1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. NUCEF見学	4		
合計 26時間			

(20) 茨城大学大学院理工学研究科平成 25 年度「粒子線科学実習」(H25. 7. 29～H25. 7. 31)**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講義	80		
合計 80分			

実習

単位：分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. 中性子実験	220	3. NaI(Tl)検出器によるコンプトン散乱の測定	220
2. α 、 β 、 γ 線の透過実習	160	4. ガンマ線スペクトロメトリー実習	300
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	80
合計 180分			

(21) 茨城大学理学部平成 25 年度「原子力科学基礎実験」(H25. 9. 24～H25. 9. 27)

講義

単位：分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. γ 線スペクトル分析講義	80	3. γ 線スペクトル分析データ整理	60
2. 放射化学実験/非密封RI安全取扱い講義	60		
合計 200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	220	4. 放射化学実験/非密封安全取扱い	220
2. γ 線スペクトル分析	300	5. 中性子実験	190
3. 簡易霧箱による放射線観察	100		
合計 1030分			

その他

単位：分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 施設見学 (J-PARC及びタンデム加速器見学)	100	3. 開講式、教育訓練、オリエンテーション等	80
2. 施設見学 (那珂核融合研究所)	100		
合計 280分			

(22) 東京都市大学・早稲田大学共同原子力専攻平成 25 年度「原子炉実習」(H25. 7. 16～H25. 7. 19)

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	170
3. マニピュレータ操作実習	160	6. 放射線防護具の取扱い	120
合計 1220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)	100		
合計 250分			

(23) 兵庫県立大学博士課程教育リーディングプログラム平成 25 年度「ピコバイオロジー実習（中性子回折）」(H25. 8. 26～H25. 9. 13)

講義

単位：分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 実習オリエンテーション	90	7. タンパク質の大型結晶化（大型結晶作製）	90
2. タンパク質の培養	90	8 施設見学（J-PARC）	90
3. タンパク質の精製の原理	90	9. 中性子結晶構造解析	90
4. タンパク質の精製の実際	90	10. 施設見学（JRR-3）	90
5. タンパク質の大型結晶化（スクリーニング）	90	11. 中性子結晶構造解析の実際（プログラムの使用法）	180
6. 機器分析手法の解説	180	12. 中性子結晶構造情報の利用	90
			合計 1260分

実習

単位：分

実習名	単位数	実習名	単位数
1. タンパク質の大量調製（前培養＋培地調製）	180	9. タンパク質の安定性、機能評価のまとめ	90
2. タンパク質の大量調製（培養）	180	10. タンパク質の大型結晶化（スクリーニング結果確認・大型結晶作製）	180
3. タンパク質の大量調製（集菌・破碎・透析）	180	11. タンパク質結晶の重水素化	90
4. タンパク質の大量調製（精製）	180	12. タンパク質結晶のキャピラリーへの封管	90
5. タンパク質の大量調製（定量・収率）	90	13. 中性子回折データ処理	90
6. タンパク質の大型結晶化（スクリーニング）	180	14. タンパク質の結晶構造解析（X 線）	90
7. タンパク質の安定性（CD）	180	15. タンパク質の結晶構造解析（中性子）	360
8. タンパク質の機能評価（リガンド親和性）	180		
			合計 2340分

その他

単位：分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 開講式、ガイダンス等	30	3. 実習全体のまとめ、発表	180
2. レポート作成	540		
合計 750分			

(24) 東京工業大学グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェンツ教育院平成 25 年度「放射性物質環境動態」(H25. 8. 26～H25. 8. 30)

講義

単位：分

講義名	単位数	講義名	単位数
1. 原子力事故と放射性物質放出	90	4. 水環境動態一般	90
2. 放射性物質の生物影響	90	5. WSPEEDI-II 使用・インプット作成法	180
3. 大気拡散環境動態モデル	90	6. WSPEEDI-II 演習	720
合計 1260分			

その他

単位 分

項 目	単位数	項 目	単位数
1. 開講式、オリエンテーション等	45	3. 演習発表	180
2. ディスカッション・発表資料作成	180		
合計 405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
講師育成研修の目的、安全教育ガイダンス	0.5
カントリーレポート	0.5
【講義・実習】	
放射線の基礎と防護	0.5
放射線計測の基礎	0.5
福島第一原子力発電所事故概要 1.事故の教訓と事故後の安全対策の強化	0.5
2.事故の環境汚染と被ばくの状況	0.5
環境放射能モニタリング	0.5
環境試料中放射能濃度測定	0.5
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
放射化学分析概論	0.5
内部被ばく線量評価の計算	0.5
環境試料中放射能濃度測定－採取、前処理、測定準備－	0.5
環境中における放射性核種の移行	0.5
放射線測定に係る品質保証概論	0.5
環境 γ 線線量と In-situ 測定	1
空气中放射能濃度 (^{131}I) の測定	1
環境試料中放射能の Ge 測定	1
インドネシアの環境モニタリング フィリピンにおける緊急時対応の実例	0.5
環境試料測定 インドネシアにおける FTC 経験 2012	0.5
液体シンチレーションカウンターによる測定	1
福島県における放射線サーベイ	1
福島県での測定データの測定評価	1
内部被ばく評価@NIRS	0.5
放射線の人体影響@NIRS	
FRS 施設を用いた線源校正	1
JAEA の福島第一原子力発電所事故への支援活動	0.5
放射線従事者のための原子炉の基礎	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等	0.5
JAEA 緊急時支援センター	1.0
オフサイトセンター	
環境放射線監視センター	
JAEA 放射線管理部 線量管理課(WBC)	
JAEA、JRR-4	0.5
JAEA、大洗研究開発センター	0.5
【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
講師育成研修の目的、安全教育	0.5
カントリーレポート	0.5
【講義・実習】	
放射線の基礎と防護	0.5
放射線計測の基礎	0.5
福島第一原子力発電所事故概要	0.5
1.事故の教訓と事故後の安全対策の強化	
2.事故の環境汚染と被ばくの状況	0.5
緊急時作業者の放射線防護	0.5
放射線事故時の防護対策	0.5
緊急時モニタリング	0.5
緊急時環境試料の採取と試料測定	0.5
緊急時環境試料測定(続き)	1
机上訓練－1(原子力災害時対応)	1
広報活動の基本と緊急時の広報	0.5
放射線測定に係る品質保証概論	0.5
内部被ばく線量の評価計算	0.5
日本における原子力防災の概要	0.5

空気中放射能濃度 (^{131}I) の測定	1.0
放射線サーベイ(放射線防護含む)	1
フィリピンにおける緊急時対応の実例 インドネシアの環境モニタリング	0.5
緊急対応時における被ばく評価	0.5
汚染検査及び除染技術	1.0
福島県における放射線サーベイ	1.0
福島県で採取した試料の測定と分析	1.0
内部被ばく評価 @NIRS	0.5
放射線の人体影響 @NIRS	
FRS 施設を用いた線源校正	1.0
机上訓練-2 (概論、シナリオ作成法、グループ行動要領作成)	1.0
机上訓練-3(緊急時対応総合訓練)	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	
緊急時支援センター	1.0
オフサイトセンター	
環境放射線監視センター	
JAEA 放射線管理部 線量管理課(WBC)	
JAEA、JRR-4	0.5
JAEA、大洗研究開発センター	0.5
【報告書等】	
ディスカッション及びレポート	3
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
講師育成研修の目的、安全教育ガイダンス	0.5
カントリーレポート	0.5
【講義】	
JAEA の研究炉、原子力発電入門と軽水炉の概要	0.5
日本の最新軽水炉の概要	0.5
放射線遮へいの概要	0.5
放射線遮へい演習	0.5

原子炉物理の基礎と原子炉動特性の入門	1.0
原子炉物理	1.0
原子炉動特性	0.5
研究炉の利用	0.5
研究炉施設(JRR-4)におけるオンサイト学習	1.0
熱工学の基礎	1.0
原子炉の熱水力学	1.0
構造力学	1.0
確率論的リスク評価(PRA)	1.0
燃料工学	1.0
材料工学	1.0
シビアアクシデント	0.5
原子炉制御	0.5
反応度投入事故(RIA)	0.5
冷却材喪失事故(LOCA)	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
原子炉安全概論	0.5
原子炉プラントの安全対策	0.5
福島第一原子力発電所事故の概要	0.5
福島第一原子力発電所事故で得られた教訓と事故後の安全対策の強化	0.5
福島第一原子力発電所事故の環境汚染と除染	0.5
【実習、演習】	
サーベイメータ取扱実習	0.5
Ge 検出器を使用したスペクトル解析実習	0.5
JRR-1 シミュレータ実習	1.5
中性子減速・拡散実験 / 中性子実験	1.5
沸騰熱伝達実験	1.0
NDT 講義 超音波探傷試験(UT)/放射線透過試験(RT)	2.0
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】	
日本原子力発電(株) 東海総合研修センター	0.5
JAEA 大洗研究開発センター	0.5
茨城県原子力オフサイトセンター	0.5

JAEA 原子力緊急時支援・研修センター	
三菱原子燃料㈱	0.5
原子力安全基盤機構	0.5
東芝 府中事業所	0.5
池袋防災館	0.5
放射線医学総合研究所	0.5
JAEA 原子炉安全研究炉 (NSRR)	0.5
JAEA J-PARC	0.5
日立 GE ニュークリア・エナジー(株)	0.5
JAEA 那珂核融合研究所	0.5
JAEA JRR-3 / 安全管理棟	0.5
【報告書等】	
レポート作成、プレゼンテーション準備、グループワーク	1.5
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）
持続可能な発展と福祉のための原子力
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確保対策とその基本
原子力プラントの安全評価
福島第一原子力発電所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
放射線防護と放射線管理及び福島第一原子力発電所事故における環境汚染
研究用原子炉の技術、利用
原子力プラント建設の全体計画
環境影響評価
原子力プラントの耐震設計
核燃料サイクルの概要
原子力安全文化
原子力プラントの運転
核不拡散と核セキュリティ
原子力事故と安全
IAEA による国際的な原子力安全への取組み
原子力防災・危機管理
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）
持続可能な発展と福祉のための原子力
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
福島第一原子力発電所事故の概要及び技術的課題と得られた教訓
原子力事故と安全
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
原子力に関する人材育成
放射線の利用
放射線防護と放射線管理及び福島第一原子力発電所事故における環境汚染
原子力安全文化
研究用原子炉の技術、利用
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）
核不拡散と核セキュリティ

(30) 放射線基礎教育（国際研修）

研 修 課 目
原子力の社会への貢献
放射線の基礎と防護
放射線の人体への影響
福島第一原子力発電所事故における放射線被ばく状況
除染・防護技術の基礎
アジアにおける人材育成
環境放射能測定の概要
原子炉の概要
パブリックインフォメーション
日本における学校への放射線教育
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
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
福島第一原子力発電所事故の概要と得られた教訓

(31) 原子力施設の立地セミナー（国際研修）

研 修 課 目
BWR プラント設計の特徴
PWR プラント設計の特徴
持続可能な発展に向けた原子力エネルギーの役割
新原子力規制基準に基づく原子力発電所の安全審査
福島第一原子力発電所事故を受けての新原子力規制基準の概要
原子炉立地に関する可能性検討
原子力発電所の建設の流れと環境影響評価
日本における立地活動経験
パブリックインフォメーション
福島第一原子力発電所事故と教訓に基づく安全対策の強化
日本における原子力防災

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) :アジア諸国への原子力人材育成自立支援－海外派遣研修の現状	中村 和幸 (国際原子力人材育成グループ)	山下 清信、佐藤 信行、虎田 真一郎 (原子力人材育成センター) 中村 和幸、畠内及紀子、新井 信義、 金井 裕一(国際原子力人材育成グループ) 櫻井 健(原子力研修グループ)	日本原子力学会2013年 秋の大会	平成25年9月
(英語) :Support for Nuclear Human Resource Self-Development by Asian Countries-Status of Follow-up Training Course-				
(日本語) :安全文化の劣化の原因と対策と今後	天野 治 (原子力研修グループ)	天野 治 (原子力研修グループ)	日本原子力学会誌Vol.56.No.3	平成26年3月
(英語) :Future measures and the cause of the deterioration of the safety culture				
(日本語) :原子力分野における産官学連携による人材育成の取り組み	村上 博幸 (原子力人材育成センター)	村上 博行、山下 清信(原子力人材育成センター)、井頭 政之(東京工業大学)、上坂 宗(東京大学)、川西 徳幸(四国電力)、本藤 隆子(日本原子力産業協会)、工藤 和彦(九州大学)	電気評論 2013.12	平成25年12月
(英語) :Nuclear Human Resource Development by cooperation with Industry, Academia and Government				
(日本語) :JAEAとNNCとの講師育成事業	中村 和幸 (国際原子力人材育成グループ)	中村 和幸 (国際原子力人材育成グループ)	Annual report of NNC	平成26年1月
(英語) :Instructor Training Program with JAEA and NNC				
(日本語) :成長の限界とエジプトの混乱をEPR(エネルギー収支)から考え、我々はどう備えるか。	天野 治 (原子力研修グループ)	天野 治 (原子力研修グループ)	日本原子力学会九州支部第32回研究発表講習会	平成25年12月
(英語) :How do we provide considering about confusion of Egypt and limits to growth, from the EPR (Energy balance) ?				

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) :原子力人材育成センターの活動(平成24年度)	村上 博幸 (原子力人材育成センター)	新保 幸夫 (原子力人材育成推進課)	JAEA-Review 2013-065	平成26年3月
(英語) :Annual Report of Nuclear Human Resource Development Center (April 1, 2012 - March 31, 2013)				

This is a blank page.

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량	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 組立単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m ²
体積	立方メートル	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	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 (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	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	1 ^(b)	m/m
立体角	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
圧力, 応力	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
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻²
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ³ A ²
磁束	ウェーバ	Wb	Vs	m ² kg s ⁻² A ⁻¹
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²	kg s ⁻² A ⁻¹
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m ² kg s ⁻² A ⁻²
セルシウス温度	セルシウス度 ^(e)	°C		K
光束度	ルーメン	lm	cd sr ^(c)	cd
照射度	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, カーマ	グレイ	Gy	J/kg	m ² s ⁻²
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	m ² s ⁻²
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のみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてののみ使用される。
(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大きさは同一である。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	SI 基本単位による表し方
粘着力のモーメント	パスカル秒	Pa s	m ⁻¹ kg s ⁻¹
表面張力	ニュートンメートル	N m	m ² kg s ⁻²
角速度	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²
角加速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ =s ⁻¹
角速度	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	ジュール毎ケルビン	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
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m ³	m ⁻³ s A
電表面電荷	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² s A
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² s A
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 ⁻¹ s A
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s	m ² s ⁻³
放射線強度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ⁴ m ⁻² kg s ⁻³ =m ² kg s ⁻³
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

乗数	名称	記号	乗数	名称	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=60 s
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/10 800) rad
秒	″	1″=(1/60)′=(π/648 000) 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 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単位との数値的な関係は、 対数量の定義に依存。
ベレル	B	
デシベール	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	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 ^(a)	Oe	1 Oe ≡ (10 ³ /4 π) A m ⁻¹

(a) 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=0.2 g = 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℃」カロリ), 4.1868 J (「IT」カロリ), 4.184 J (「熱化学」カロリ)
マイクロン	μ	1 μ =1 μm=10 ⁻⁶ m

