



JAEA-Review

2017-020

DOI:10.11484/jaea-review-2017-020

**原子力緊急時支援・研修センターの活動
(平成 28 年度)**

Annual Report of Nuclear Emergency Assistance and Training Center
(April 1, 2016 - March 31, 2017)

原子力緊急時支援・研修センター
Nuclear Emergency Assistance and Training Center

安全研究・防災支援部門
Sector of Nuclear Safety Research and Emergency Preparedness

November 2017

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Review

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

© Japan Atomic Energy Agency, 2017

原子力緊急時支援・研修センターの活動
(平成 28 年度)

日本原子力研究開発機構 安全研究・防災支援部門
原子力緊急時支援・研修センター

(2017 年 9 月 11 日 受理)

日本原子力研究開発機構は災害対策基本法及び武力攻撃事態対処法に基づき、「指定公共機関」として国及び地方公共団体等に対し、原子力災害または放射線災害への対処において、技術支援をする責務を有している。

この支援を行うため、日本原子力研究開発機構は防災業務計画及び国民保護業務計画を作成し、原子力緊急時支援・研修センターは、緊急時には支援活動の窓口となり、全国を視野に入れた専門家の派遣、防災資機材の提供、防護対策のための技術的助言等の支援活動を行う。また、平常時には、我が国の防災対応体制強化・充実のために、自らの訓練・研修のほか、国、地方公共団体の原子力防災関係者のための実践的な訓練・研修、原子力防災に関する調査研究及び国際協力を実施している。

本報告は、第 3 期中長期計画（平成 27 年度～平成 33 年度）に従って原子力緊急時支援・研修センターが実施した、平成 28 年度の活動実績を紹介する。

Annual Report of Nuclear Emergency Assistance and Training Center
(April 1, 2016 - March 31, 2017)

Nuclear Emergency Assistance and Training Center

Sector of Nuclear Safety Research and Emergency Preparedness
Japan Atomic Energy Agency
Hitachinaka-shi, Ibaraki-ken

(Received September 11, 2017)

Since the Japan Atomic Energy Agency (JAEA) is a designated public institution under the Disaster Countermeasures Basic Act and under the Armed Attack Situation Response Law, the JAEA has the responsibility of providing technical assistance to the national and local governments in case of a nuclear or radiological emergency based on these Acts.

In order to fulfill the tasks as the designated public institution, the Nuclear Emergency Assistance and Training Center, NEAT, is the window center of the technical assistance in case of emergency, and dispatches experts of JAEA, supplies equipment and materials, and gives them technical advice and information, to the national and local governments with emergency. In normal time, the NEAT provides the technical assistance such as the exercises and training courses concerning nuclear preparedness and response to emergency responders including the national and local government officers in addition to JAEA staff members.

This report introduces the results of activities in FY2016, conducted by NEAT in accordance with the third medium and long-term plan from FY 2015 to FY 2021.

Keywords: Nuclear Emergency Preparedness and Response, Nuclear Emergency Assistance and Training Center (NEAT), Designated Public Institution, Technical Support, Radiation Protection, Training, Exercise, Research, TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident

目 次

1. 概要	1
1.1 中長期目標・中長期計画及び年度計画	1
1.2 平成 28 年度業務実施結果	2
2. 原子力緊急時支援対応	5
2.1 概要	5
2.2 緊急時の初動対応	5
2.3 大気拡散予測計算	9
3. 訓練・研修	10
3.1 訓練	10
3.2 研修	18
4. 調査研究	28
4.1 原子力防災に係る国際基準等の調査	28
4.2 原子力防災体制の充実・強化に係る国際的な技術的情報の整備	29
5. 航空機モニタリング支援	31
5.1 福島 80km 圏内外の測定	31
5.2 原子力発電所周辺のバックグラウンド測定	32
6. 国際協力	34
6.1 IAEA-ANSN 地域ワークショップ及び EPRTG 年会の開催	34
6.2 英文ウェブサイトを通じた情報発信	35
7. 管理業務	36
7.1 施設・設備管理	36
7.2 原子力防災啓発活動及び地域活動	41
7.3 視察・見学者の集計	42
8. 編集後記	44
参考文献	45

Contents

1. Outlines of NEAT activity	1
1.1 Midterm objectives, midterm plan and annual plan	1
1.2 Annual results for FY 2016	2
2. Assistance and response of nuclear emergency	5
2.1 Outlines	5
2.2 First response to nuclear emergency	5
2.3 Prediction calculation of atmospheric dispersion	9
3. Exercise and training	10
3.1 Exercise	10
3.2 Training	18
4. Investigation and research	28
4.1 Investigation of international standards related to nuclear emergency preparedness	28
4.2 Establishment of international technical information on enhancement and strengthening of system of nuclear emergency preparedness	29
5. Aerial monitoring assistance	31
5.1 Measurement inside and outside 80 km of Fukushima	31
5.2 Background measurement near nuclear power plants	32
6. International cooperation	34
6.1 IAEA-ANSN Regional Workshop and EPRTG Annual Meeting	34
6.2 Information dissemination by NEAT English website	35
7. Administrative work	36
7.1 Maintenance of facility and equipment	36
7.2 Activities of enlightenment of nuclear emergency preparedness and community assistance	41
7.3 Number of visitors	42
8. Editor postscript	44
References	45

1. 概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）は我が国で唯一の原子力総合研究開発機関であり、幅広い原子力分野の専門家が在籍するとともに、原子力災害等への対処技術、原子力防災関連技術を有している。

このことから、災害対策基本法及び武力攻撃事態対処法に基づく「指定公共機関」に指定されており、原子力災害時には国、地方公共団体その他の機関に対し、原子力災害対策又は武力攻撃事態等への対処に関して技術支援を行う責務がある。

原子力緊急時支援・研修センター（以下「支援・研修センター」という。）は、原子力緊急時にはこれらの指定公共機関としての役割を果たすため、全国を視野に入れた専門家の派遣、防災資機材の提供、防護対策のための技術的助言等の支援活動を行う。

また、平常時は、我が国の防災対応体制強化・充実のために、原子力機構内専門家の訓練・研修のほか、国、地方公共団体、警察、消防、自衛隊等の原子力防災関係者のための人材育成、実践的な訓練・研修、原子力防災に関する調査研究並びに原子力防災に係る国際貢献として国際原子力機関（IAEA）/アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）活動等を主たる業務としてきた。

1.1 中長期目標・中長期計画及び年度計画

原子力機構は、原子力基本法第2条の基本方針に基づき、我が国における原子力の研究開発及びその利用を計画的に遂行するために、その業務を総合的・計画的かつ効率的に行うことが必要とされている。そのため、中長期目標・中長期計画及び年度計画に従って業務を実施している。

第3期中長期目標期間（平成27年4月1日から平成34年3月31日までの7年間）における支援・研修センターの中長期目標は、次のとおりである。

IV. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項

2. 原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究

機構は、原子力安全規制行政及び原子力防災等への技術的支援に係る業務を行うための組織を区分し、同組織の技術的能力を向上するとともに、機構内に設置した外部有識者から成る規制支援審議会の意見を尊重し、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保しつつ、以下の業務を進める。

(2) 原子力防災等に対する技術的支援

災害対策基本法（昭和三十六年法律第二百二十三号）、武力攻撃事態等における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律（平成十五年法律第七十九号）に基づく指定公共機関として、関係行政機関や地方公共団体の要請に応じて、原子力災害時等における人的・技術的支援を行う。

また、関係行政機関及び地方公共団体の原子力災害対策等の強化に貢献する。

上記目標を達成するため、第3期中長期計画では、次のとおり記載している。

II. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

2. 原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究

機構は、原子力安全規制行政及び原子力防災等への技術的支援を求められている。これらの技術的支援に係る業務を行うための組織を原子力施設の管理組織から区分するとともに、研究資源の継続的な維持・増強に努め、同組織の技術的能力を向上させる。また、機構内に設置した外部有識者から成る規制支援審議会において、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保するための方策の妥当性やその実施状況について審議を受け、同審議会の意見を尊重して業務を実施する。

(2) 原子力防災等に対する技術的支援

災害対策基本法（昭和三十六年法律第二百二十三号）、武力攻撃事態等における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律（平成十五年法律第七十九号）に基づく指定公共機関として、関係行政機関や地方公共団体の要請に応じて、原子力災害時等に

おける人的・技術的支援を行う。

東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を活かした人材育成プログラムや訓練、アンケート等による効果の検証を通し、機構内専門家のみならず、原子力規制委員会及び原子力施設立地道府県以外を含めた国内全域にわたる原子力防災関係要員の人材育成を支援する。また、原子力防災対応における指定公共機関としての活動について、原子力規制委員会、地方公共団体等との連携の在り方をより具体的に整理し、訓練等を通して原子力防災対応の実効性を高め、我が国の原子力防災体制の基盤強化を支援する。

原子力防災等に関する調査・研究及び情報発信を行うことにより原子力防災対応体制の向上に資する。

海外で発生した原子力災害に対する国際的な専門家活動支援の枠組みへの参画及びアジア諸国の原子力防災対応への技術的支援を通じて、原子力防災分野における国際貢献を果たす。

また、平成 28 年度の年度計画では以下のように定めている。

Ⅱ. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

2. 原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究

機構は、原子力安全規制行政及び原子力防災等への技術的支援を求められている。これらの技術的支援に係る業務を行うための組織を原子力施設の管理組織から区分するとともに、研究資源の継続的な維持・増強に努め、同組織の技術的能力を向上させる。また、機構内に設置した外部有識者から成る規制支援審議会において、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保するための方策の妥当性やその実施状況について審議を受け、同審議会の意見を尊重して業務を実施する。

(2) 原子力防災等に対する技術的支援

災害対策基本法等に基づく指定公共機関として、原子力災害時等（武力攻撃事態等含む。）には緊急時モニタリングなどの人的・技術的支援を実施し、国、地方公共団体等による住民防護活動に貢献する。海外で発生した事故については、国際原子力機関（IAEA）主催の緊急時対応援助ネットワーク（RANET）を通じ、国や国内関係機関と一体となって支援を行う。

福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた原子力防災体制等の見直しが行われ、実効的な原子力防災活動体制の整備・強化が求められている状況にあることを踏まえつつ、原子力緊急時支援・研修センターは機構の専門性を活かして以下の業務を実施する。

国、地方公共団体の原子力防災体制の構築を支援する。機構内の担当部署と連携し、要請に応じて、事故影響評価モデルなどの手法を用いた支援を行う。また、国の要請に基づき航空機モニタリングの実施体制の整備を進める。

国、地方公共団体及び関係機関の原子力防災関係者並びに原子力機構従業員に対して研修・訓練を実施し、原子力防災に係る人材育成を図る。国際人材育成に関しては、IAEAアジア原子力安全ネットワーク（ANSN）および同緊急時対応能力研修センター（CBC）に参加しIAEAが行う人材育成活動に協力するほか、アジア諸国など各国からの要請に基づく研修・訓練を企画・実施する。

国、地方公共団体等が実施する原子力防災訓練等に企画段階から関わり、立地地域の特性を踏まえた実効性ある防災対策の構築に資する。

原子力災害時等の実行性を高めるため、原子力防災制度やその運用について、海外関係機関との情報交換を含めた調査・研究を行い、最新情報を自らおよび関係機関の防災業務の強化に反映させる。

1.2 平成 28 年度業務実施結果

1.2.1 国、地方公共団体等への指定公共機関としての技術的支援

福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、専門家として国、地方公共団体等が行う防災基本計画や地域防災計画の修正等について住民防護の視点に立った緊急時モニタリング、広域避難計

画等の対応環境整備に関する技術的な支援や関係機関等の検討会等に参画し専門家として提言及び助言を行った。

また、新たな原子力防災対応体制における指定公共機関としての責務を果たせるよう、確実かつ実効的な対応体制等の構築に取り組んだ。これらの対応により国、地方公共団体等が行う新たな原子力防災対応の基盤強化に向け、専門家として技術的な支援を行った。

1.2.2 原子力防災関係者の人材育成への支援等

国、地方公共団体及び原子力防災関係機関の防災対応能力の強化のため、地方公共団体職員等の防災関係者を対象に原子力防災等の知識・技能習得を目的とした実習を含む防災研修(計50回、受講者数:1,514名)を実施し、防災関係者の緊急時対応力の向上に寄与した。

実施したアンケート調査結果を分析し、受講生の理解が得られにくい内容については最新の国の方針・知見等を踏まえたテキスト内容(正確性を含む)の修正・追加等を行うとともに、限られた時間内で実習時間(放射線測定関係)をより多く確保することにより受講生の理解増進を図るなどの見直しを適宜行った。

また、原子力機構従業員に対しての研修・訓練としては、外部から信頼される原子力防災の専門家の育成を目的に、原子力機構内専門家及び支援・研修センター職員を対象として、平成27年度と同様に平成28年度も研修・訓練(指名専門家研修、原子力防災訓練参加、緊急時通報訓練、緊急時特殊車両運転手の放射線防護研修、放射性物質拡散予測システム計算演習等)を実施(計58回、参加者数:延べ855名)し、緊急時対応力の向上及び危機管理体制の維持を図った。

指名専門家研修等においてはアンケート調査を行い、「もっと知りたい事項」及び「講師に対する提案」等を分析することにより、適宜研修へ反映させた。

内閣府(原子力防災)受託事業「緊急時対応要員トレーニングプログラムの整備事業」において、原子力施設緊急事態に際してマネジメント業務に従事する中核人材(中央省庁の局長、統括官、審議官等クラス)を対象とした研修プログラムを整備するとともに、平成29年2月27、28日に研修を試行した。

1.2.3 国及び地方公共団体が行う原子力防災訓練への技術的支援

国の原子力総合防災訓練(平成28年11月:北海道)の企画及び訓練に参画し、首相官邸(原子力災害対策本部)、原子力規制委員会、地方公共団体及び事業者等の連携した活動に加わり、指定公共機関としての支援活動を実践し、防災訓練の実施に貢献した。

また、地方公共団体の原子力防災訓練(平成28年8月:高浜地域における内閣府・3府県及び関西広域連合合同、平成28年11月:富山県、平成29年2月:静岡県)の企画及び訓練に参画し、緊急時モニタリングセンターの活動の在り方、広域的な住民避難、避難退域時検査の運営方法の助言や訓練参加を通じて立地地域の特性を踏まえた活動の流れを検証する等、地方公共団体が行う原子力防災基盤の強化の取り組みを支援するとともに、実効性のある防災対策の構築に貢献した。

1.2.4 原子力防災等に関する調査・研究及び情報発信

国際原子力機関(IAEA)が開催する原子力防災基準委員会(平成28年6月及び平成28年11月)及び「原子力緊急事態における公衆とのコミュニケーションに係る技術会合」、OECD/NEAが開催する原子力緊急事態関連事項作業部会(WPNEM)の第41回会合及び「事故後の食品安全科学国際ワークショップ」に参加し、原子力防災に係る安全指針文書の策定に貢献するとともに、日本の原子力防災の最新の状況を情報発信した。また、原子力機構内外の原子力防災対応の向上に資するため、国内外の原子力災害時等における原子力防災制度やその運用に関する最新の情報を収集し、得られた情報を原子力機構公開ホームページに掲載することにより発信し、防災関係知識普及に貢献した。

1.2.5 国際貢献

国際人材育成に関しては、平成27年度と同様に平成28年度もIAEAの緊急時モニタリングに関する緊急時対応援助ネットワーク(RANET)ワークショップ(平成28年4月:福島県)開催に

協力するとともに、IAEA の RANET の登録機関として、IAEA 主催の国際緊急時対応訓練 (ConvEx-2b: 平成 28 年 6 月) に 14 名参加し、原子力規制委員会からの要請を受信し、要請対応への検討、回答を行った。また、IAEA アジア原子力安全ネットワーク (ANSN) の防災・緊急時対応専門部会のコーディネータを務め、ホスト国として地域ワークショップ及び年会を開催 (平成 28 年 7 月: 日本) し、海外 9 ヶ国から計 17 名の参加者を受け入れ、成功裡に完了することができた。

1.2.6 原子力災害時等における人的・技術的支援状況

平成 28 年度は原子力災害等の事態発生は無かったが、防災基本計画、原子力災害対策マニュアル等における自然災害発生時の情報収集事態 (原子力施設立地市町村で震度 5 弱以上の地震)、警戒事態 (原子力施設立地道府県で震度 6 弱以上の地震等) 等において、支援・研修センターの緊急時体制を立上げ、関係要員の緊急参集、情報収集など、必要な初動対応を都度 (震度 5 弱以上が 2 回 (情報収集事態)、震度 6 弱以上が 2 回 (警戒事態該当)) 行い、確実に対応した。

また、平成 28 年 9 月 9 日に実施された北朝鮮の地下核実験時には、原子力規制庁からの放射能影響を把握するための協力要請に即座に対応して体制を整備し、世界版緊急時環境線量情報予測システム (WSPEEDI-II) による大気拡散予測計算を平成 28 年 9 月 9 日から 15 日まで毎日実施した。解析結果は、国の放射能対策連絡会議の活動において、自衛隊機によるモニタリング飛行航路の判断材料等として活用された。

1.2.7 国の原子力防災体制基盤強化の支援状況

国の緊急時の航空機モニタリング体制整備に貢献するため、安全研究センターとの部門内連携、福島研究開発部門との部門外連携を推進した。

防災基本計画の修正等を受けて、平成 28 年 4 月に原子力機構防災業務計画の修正及び原子力機構国民保護業務計画の変更を行った。

国、地方公共団体等が実施する原子力防災訓練への参加、原子力機構内専門家及び支援・研修センター職員を対象とした研修、訓練等を実施し、原子力機構の指定公共機関としての支援体制の維持、緊急時対応力の向上を図った。

原子力災害時等に指定公共機関としての責務が果たせるよう、24 時間体制で原子力規制庁等からの緊急時支援要請に備えるとともに、防災用情報通信システム及び非常用発電設備等の緊急時対応設備の経年化対策など危機管理施設・設備の保守点検を行い、機能を維持した。

2. 原子力緊急時支援対応

2.1 概要

原子力機構は「災害対策基本法」及び「武力攻撃事態等及び存立危機事態における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律」（以下「武力攻撃事態対処法」とする。）により指定公共機関として位置づけられている。

原子力緊急時支援・研修センター（以下「支援・研修センター」とする。）は指定公共機関の窓口として、原子力施設における原子力緊急事態等に対応するために当直体制で国等からの原子力緊急時の通報連絡及び支援要請等を受信する体制としている。

当直長が通報等を受信した場合、通報内容を支援体制に基づく連絡系統に従って速やかに対応（電話、ファクシミリ、電子メール等）するとともに、緊急招集システムによる専任者（約 50 名）及び指名専門家（約 120 名）の招集、緊急時支援システム（テレビ会議システム、支援可視化情報データベース、防災業務情報共有システム等）の立上げなど一連の作業を行い、迅速な人的・技術的支援活動体制を構築する。

また、国からの放射性同位元素に係る事故・トラブル等の際の被ばく影響評価等の依頼にも対応するため、支援・研修センターを窓口として、原子力機構各拠点の放射線管理部門と連携して迅速な対応を行う体制をとっている。

2.2 緊急時の初動対応

2.2.1 初動対応実績

(1) 原子力関連緊急情報対応

平成 28 年 4 月に熊本県で発生した最大震度 7 の地震を踏まえ、原子力規制委員会の緊急情報メールサービス及び情報提供メールサービスを当直緊急用携帯電話で受信できるように登録し、迅速な初動対応を図ることとした。

緊急情報メールサービスは原子力施設に影響がある可能性の高い大規模災害等が発生した際の緊急情報に加えて、そこまでには至らない事象ではあるが、参考として原子力施設の状況やモニタリング情報を提供するものである。

配信条件は以下の事象が発生した場合である。

- ・原子力施設 立地道府県 震度 6 弱 以上の地震の発生
- ・原子力施設 立地市町村 震度 5 弱 以上の地震の発生
- ・原子力施設 立地道府県で 津波警報 が発令された場合
- ・その他、原子力規制庁が警戒を必要と認めた場合（原子力施設の故障等）

また、情報提供メールサービスは緊急情報メールが配信されない場合でも以下の事象が発生した場合に配信される。

- ・原子力施設 立地道府県 震度 5 弱 または 5 強 の地震の発生
- ・原子力施設 立地市町村 震度 4 の地震の発生（なお、東海第二発電所は従来から震度 4 で日本原電から直接情報が配信されている）
- ・国内において 原子力施設 立地道府県以外で 震度 6 弱 以上の地震の発生
- ・東京 23 区内で 震度 5 強 以上の地震の発生
- ・気象庁による津波警報の発表
- ・その他、内閣危機管理監による参集事象（例：火山噴火）

上記の緊急情報を受信した場合は、テレビ（日本放送協会、民放各社）及び気象庁のホームページ等からの情報収集を行い、迅速な初動対応を図っている。

平成 28 年度においては 10 回緊急情報を受信して初動対応を行った（表 2.2-1 参照）。

このうち、原子力立地道府県で震度 6 弱の地震で「警戒事態」の対応を 2 回、原子力立地市町村で震度 5 弱の「情報収集事態」の対応を 2 回実施した（写真 2.2-1 参照）。

(2) 国内の放射性同位元素に係る事故・トラブル等の際の被ばく影響評価への対応

平成 28 年度は国内の放射性同位元素に係る事故・トラブル等の際の被ばく影響評価への支援

要請はなかった。

(3) 軽微な事故・トラブル通報への対応

支援・研修センターは、原子力緊急事態に係わらない軽微な事故・トラブル事象についても、原子力機構内及び一部原子力事業者からの通報を受けることとしており、初動連絡体制に基づき必要な対応を行った。

(4) 海外における事故・トラブルへの対応

原子力機構が登録している原子力事故、放射線緊急事態等が発生した場合の国際的な支援の枠組みとして構築された RANET からの平成 28 年度の支援要請は 1 件あったものの(後述の(6)参照)、原子力機構の登録外の要請であった。

(5) 全国環境モニタリングシステムへの対応

原子力施設における異常確認の一手段である環境放射線モニタリングは原子力施設が立地する地方公共団体により監視している。

支援・研修センターは、これらのうち、公開された空間放射線量率の変化を常時把握し、緊急事象の早期確認と、より早い段階での支援準備体制の自主的移行に役立てている。

本システムはモニタリングポスト等の点検等の場合にも警報を吹鳴するため、監視業務に支障を来たさないよう点検等の事前情報の収集・把握に努めている。

但し、データの数が多いため、当直長 1 名がデータを確認するのにかなりの時間が必要であったが、表計算ソフト (Excel) の条件付書式を用いて短時間でデータの傾向を把握するような改良を行った。

福島第一原子力発電所事故による異常値を除く平成 28 年度の有意値の確認件数は 21 件であった。確認後から情報収集を開始し、原因の確認を行った結果、設備の点検や気象条件 (降雨、雷)、非破壊検査等に起因するものであった。

(6) IAEA 緊急時対応援助ネットワークでの対応

IAEA は、原子力事故又は放射線緊急事態発生時の国際的な援助の枠組みとして、緊急時の備えと対処 (EPR: Emergency Preparedness and Response) のための緊急時対応援助ネットワークを RANET の参加国と連携して運営している。

RANET の参加国は、医療支援など様々な援助分野で要請に基づき、専門家の派遣及び助言、資機材の提供等の援助を行うことが期待されており、参加国の提供できる援助機関 (NAC: National Assistance Capabilities) を登録することとなっている。

日本は 2010 年 6 月に参加国となり、原子力機構が援助機関として登録され、放射線測定、環境汚染調査、放射線事故評価、原子力施設事故評価及び被ばく評価の 5 分野で援助することとなっている。

平成 28 年 6 月にジョージアから被ばく事故の患者容体変化に伴う医療処置の依頼を受けたが、医療案件であり、登録外であることから具体的な支援は実施しなかった。

(7) 茨城県ドクターヘリへの対応

茨城県が運航するドクターヘリの効果的運航に貢献することを目的に、支援・研修センター (茨城) 敷地をランデブーポイント (飛行場外離着陸場) として登録しており、平成 28 年度は 7 回の離着陸要請 (内 1 回については要請取消し) があり、受入要領に基づく緊急対応 (車両の移動、入構規制等) を行った。

表 2.2-1 緊急情報受信履歴

No	事象発生日時	対処拠点	事象内容	対応人数
	平成 28 年			
1	5 月 16 日 21 時 23 分頃	・東海第二発電所（日本原子力発電）	茨城県北部震度 5 弱（東海村では震度 4）地震発生（異常無）。	4
2	6 月 16 日 14 時 21 分頃	・泊発電所（北海道電力） ・東通原子力発電所（東北電力） ・再処理事業所（日本原燃）	北海道内浦湾で震度 6 弱（函館）地震発生（3 拠点とも異常無）。	11
3	7 月 27 日 23 時 47 分頃	・東海第二発電所	茨城県北部震度 5 弱（東海村で震度 4）地震発生（異常無）。	3
4	8 月 19 日 21 時 27 分頃	・東海第二発電所	東海村震度 4 地震発生（異常無）。	5
5	10 月 21 日 14 時 07 分頃	・人形峠環境技術センター（原子力機構） ・島根原子力発電所（中国電力）	鳥取県中部震度 6 弱の地震発生（2 拠点とも異常無。環境技術センター内電源設備が異常を検知したため、核燃料使用施設の非常用発電機 2 基が起動したものの点検結果に異常がないことから、15 時 00 分頃商用電源に切替えた。）。警戒事態対応で専任者招集及び原子力規制庁の支援準備要請を受け指名専門家待機指示（招集はせず）。 （写真 2.2-1 参照）	40
6	11 月 22 日 5 時 59 分頃	・福島第一原子力発電所（東京電力ホールディングス） ・福島第二原子力発電所（東京電力ホールディングス） ・東海第二発電所	福島県沖震度 5 弱の地震発生（2 施設とも異常無）。情報収集事態対応。	10
7	11 月 24 日 6 時 23 分頃	・福島第一原子力発電所 ・福島第二原子力発電所	福島県沖震度 4 の地震発生（異常無）。	3
8	12 月 28 日 21 時 38 分頃	・茨城県内原子力施設	茨城県高萩市震度 6 弱（東海村震度 4）の地震発生（異常無）。警戒事態対応。	10
	平成 29 年			
9	1 月 18 日 17 時 19 分頃	・東海第二発電所	茨城県北部震度 5 弱（東海村震度 4）の地震発生（異常無）。	7
10	2 月 28 日 16 時 49 分頃	・福島第一原子力発電所 ・福島第二原子力発電所	福島県沖震度 5 弱の地震発生（異常無）。情報収集事態対応。	6

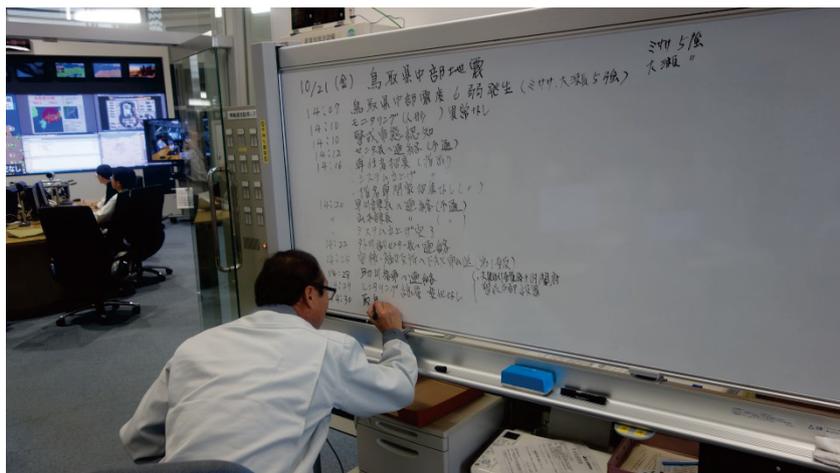


写真 2. 2-1 鳥取県中部震度 6 弱の地震発生時の活動

2. 2. 2 緊急受信対応体制の維持

(1) 中央防災無線網

中央防災無線網は、大規模災害発生時に、首相官邸、中央省庁及び全国の防災機関相互の通信を確保するために整備された政府専用無線網（電話及びファクシミリ）であり、24 時間態勢で関係機関と連携した機動的な運用が行われている。

支援・研修センターにおいても、指定公共機関として対応するため、当該専用機器が配備されている。中央防災無線網は、災害発生時の初動体制に不可欠な通信手段であることから、平成 27 年度に引き続き毎週の通信試験により健全性であることを確認した。

(2) 緊急情報ネットワークシステム (Em-Net)

Em-Net は、行政専用回線である総合行政ネットワーク「LGWAN」を利用した首相官邸と地方公共団体間で緊急情報を双方向通信するためのシステムである。国（内閣官房）が整備を進めているシステムであり、支援・研修センターにおいても、指定公共機関として対応するため、当該システムを設置している。

Em-Net は、電子メールの一斉同報送信の一種であるが、パソコン用電子メールと異なりメッセージを強制的に相手側端末へ送信し、配信先端末ではメッセージが着信すると同時にアラーム音が吹鳴し注意喚起を促す仕組みとなっており、平成 27 年度に引き続き毎月 1 回の導通試験により通信が健全であることを確認した。

(3) 統合原子力防災ネットワーク IP-FAX

IP-FAXは、統合原子力防災ネットワークに接続されており、原子力緊急時における迅速かつ円滑な情報交換・支援活動を行うため、首相官邸、原子力規制庁、関係省庁及び全国22か所のオフサイトセンター、関係自治体と相互に接続されている重要な情報伝達手段の一つと位置づけられている。支援・研修センターにおいては、原子力緊急時に備えた通信機器の健全性の確認のため、平成27年度に引き続き支援・研修センター（茨城）と支援・研修センター（福井支所）間でIP-FAXの通信試験を毎週実施し、健全であることを確認した。

(4) 緊急招集システム

緊急招集システムは、緊急時に、原子力機構内拠点に従事する指名専門家等の支援要員を一斉に招集するシステムであり、各種訓練や非定期的に行う招集応答訓練等に使用し、通信が健全に維持されていることを確認した。また、人事異動による登録要員の変更等にはその都度対応した。

なお、災害発生地域においては、「災害型輻輳」制御の影響を受ける可能性があることから、本システムは、災害発生地域内等の要員に対する招集通報を原子力機構の専用通信回線網（LAN、内線電話）を経由して、遠方地域の研究開発拠点等から電話により発信する機能を有している。

(5) 緊急地震速報システム

支援・研修センターにおいては、「原子力施設等大規模自然災害に係る当直初動対応マニュアル」に本システムの活用を盛り込み対応している。本システムによる速報を受信した場合は、ただちに原子力施設立地道府県及び立地市町村における震度の詳細を確認している。また、気象庁発表の地震情報を確認した上で、上記地域の震度に応じた必要な緊急連絡等を行うとともに、事業者や国の機関が発信する情報の収集を行っている。

気象庁の緊急地震速報システムは、地震の発生直後に、震源に近い地震計で捉えた観測データを解析して震源の地震の規模（マグニチュード）を直ちに推定し、これに基づいて予測した各地での主要動の到達時刻や震度を可能な限り素早く知らせ、警報するシステムである。

2.3 大気拡散予測計算

平成 28 年 4 月に原子力規制庁より緊急の環境放射能対策への協力として、北朝鮮核実験事象発生時には WSPEEDI-II による放射能拡散予測計算を実施し、その結果を原子力規制庁へ送付することが依頼された。

支援・研修センターでは、平成 25 年 2 月に核実験が実施された際にも 10 日間にわたって予測計算を実施した実績を有する。その対応経験を踏まえて、計算結果を原子力規制庁への報告様式に自動的に転記できるように改良を行い、より迅速に計算結果を報告できるよう体制を強化した。

核実験が平成 28 年 9 月 9 日に強行されたことから、同日原子力規制庁からの依頼を受けて 9 月 15 日まで毎日原子力機構原子力基礎工学研究センターの支援を受けつつ放射能拡散予測計算を行い、計算結果を原子力規制庁に報告した。

1 日ごとの計算結果は、放射性核種 3 種類（I-131、Xe-133、Cs-137）を対象として、各核種の地表面、上空 1000m、2000m 及び 3000m での大気中濃度の水平分布を、9 時、12 時、15 時及び 18 時について計算した、計 48 ケースであった（図 2.3-1 参照）。

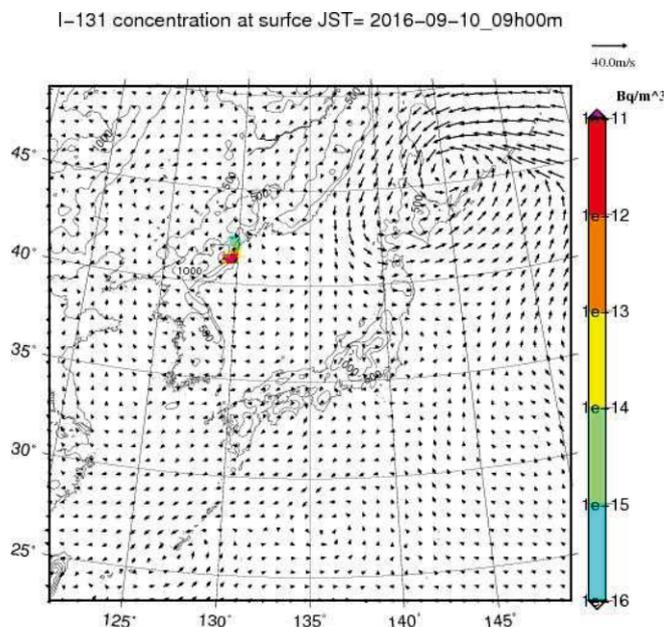


図 2.3-1 平成 28 年 9 月 10 日 9 時の地表面での I-131 の空气中濃度分布の計算結果

3. 訓練・研修

3.1 訓練

3.1.1 概要

原子力機構は原子力災害時等に災害対策基本法等で求められる指定公共機関としての役割である人的・技術的支援を行うことが要求されている。

平成28年度においては、国の原子力総合防災訓練（平成28年11月：北海道）の企画及び訓練に参画し、指定公共機関としての支援活動を実践し、防災訓練の実施に貢献した。

地方公共団体の原子力防災訓練（平成28年8月：高浜地域における内閣府・3府県及び関西広域連合合同、平成28年11月：富山県、平成29年2月：静岡県）の企画及び訓練に参画し、緊急時モニタリングセンター（EMC）の活動及び避難退域時検査の運営方法の助言等を通じて立地地域の特性を踏まえた活動の流れを検証する等、地方公共団体が行う原子力防災基盤の強化の取り組みを支援するとともに、実効性のある防災対策の構築に貢献した。

3.1.2 国が実施する訓練への支援

(1) 訓練の目的

原子力総合防災訓練が北海道において平成28年11月13日及び14日に実施された。

訓練実施要領に記載されている訓練の目的は以下の通り。

原子力総合防災訓練は、原子力災害の対応体制を検証することを目的として、原子力災害対策特別措置法（平成11年法律第156号）（以下「原災法」という。）に基づき、原子力緊急事態を想定して、国、地方公共団体、電力事業者等が合同で実施する訓練である。

平成28年度の原子力総合防災訓練は、以下を訓練目的として実施された。

- ・ 国、地方公共団体及び原子力事業者における防災体制や関係機関における協力体制の実効性の確認
- ・ 原子力緊急事態における中央と現地の体制やマニュアルに定められた手順の確認
- ・ 「泊地域の緊急時対応」に基づく避難計画の検証
- ・ 訓練結果における教訓事項の抽出、緊急時対応等の改善
- ・ 原子力災害対策に係る要員の技能の習熟及び原子力防災に関する住民理解の促進

上記目的を受けて、支援・研修センターは原子力機構防災業務計画等に規定されている指定公共機関としての役割（専門家の派遣及び防災資機材の提供等）を確認した。

(2) 訓練の概要

訓練の概要を以下に示す。

- ・ 北海道泊村で震度5強の地震発生、運転中の北海道電力泊発電所3号機の前面海域において大津波警報発表（警戒事態対応）
- ・ 泊発電所3号機の非常用炉心冷却設備を手動で作動（施設敷地緊急事態対応）。
これを受けて予防的防護措置を準備する区域（PAZ）内の要配慮者の避難及び住民の避難準備を開始。
- ・ 泊発電所3号機ですべての非常用炉心冷却設備による原子炉への注水が不可（全面緊急事態対応）。
これを受けてPAZ内住民の避難開始及び緊急防護措置を準備する区域（UPZ）内住民の屋内退避を開始。
- ・ 運用上の介入レベル（OIL2：空間線量率 $20\mu\text{Sv/h}$ ）超過により、UPZ内住民の一時移転を開始

(3) 訓練対応

支援・研修センター（茨城）では、初動対応として現地派遣者及び原子力規制庁緊急時対応センター（ERC）等からの情報集約、要請及び指示事項への対応並びに招集システムによる通報連絡訓練を実施した（写真3.1-1参照）。

ERCに専門家を2名派遣し、放射線班にて緊急時モニタリング活動における情報収集・総合的評

価等の技術的支援及び航空機モニタリングなど原子力機構に対する支援要請に対する連絡調整等を行った。

北海道オフサイトセンターと支援・研修センター（茨城）との連絡要員2名を同オフセンターに派遣した。

北海道オフサイトセンター内に設置されたEMCに専門家を3名派遣し、主に以下の支援を実施した。

- ・各地域の線量率等の情報収集対応（写真3.1-2参照）
- ・緊急時モニタリングにより集約された測定・分析結果の確認
- ・屋外で作業する緊急時モニタリング要員に対する放射線防護に関する助言・被ばく管理を含めた安全管理の対応
- ・現地でのモニタリング試料の分析作業における技術的支援等

道の駅スペースアップルよいちで実施された避難退域時検査での検査要員として専門家を3名及び連絡要員を1名それぞれ派遣し、車両の汚染検査を実施した（写真3.1-3参照）。



写真 3.1-1 支援・研修センター（茨城）での対応



写真 3.1-2 EMC での技術的支援



写真 3.1-3 道の駅スペースアップルよいちでの避難退域時検査

原子力総合防災訓練に先立ち、事前訓練が平成 28 年 10 月 20 日に実施され支援・研修センターは、本訓練と同様に EMC 活動支援、リエゾン、ERC 放射線班支援として参加した。

TV 会議システム等についても首相官邸、内閣府災害対策本部室、原子力規制庁 ERC、北海道オフサイトセンター、北海道庁、泊村役場及び共和町役場等との通信試験が行われた。

避難退域時検査への派遣者に対して避難退域時検査に関わる教育を平成28年11月8日及び9日に開催した。

3.1.3 地方公共団体等が実施する訓練への支援

(1) 高浜地域における内閣府・3府県及び関西広域連合合同原子力防災訓練

高浜地域における内閣府・3府県及び関西広域連合合同原子力防災訓練が平成 28 年 8 月 27 日に実施された。

訓練実施要領に記載されている訓練の目的は以下の通り。

平成27年12月に原子力防災会議において了承された「高浜地域の緊急時対応」の実効性を確認及び検証するため、国、府県、関係市町、防災関係機関及び地域住民が一体となった以下の原子力防災訓練を実施する。

- ・ 国、地公共団体、原子力事業者における防災体制の実効性の確認、関係機関の協力体制の確認
- ・ 原子力緊急事態における、3府県（福井県、京都府、滋賀県）・関西広域連合合同による初動対応の確立やマニュアルに定められた手順の確認
- ・ 「高浜地域の緊急時対応」に基づく県境を跨ぐ広域避難等の実効性の検証
- ・ 訓練結果における教訓事項の抽出、緊急時対応等の改善
- ・ 原子力災害対策に係る要員の技能の習熟及び原子力防災に関する住民理解の促進

① 訓練の概要

訓練の概要を以下に示す。

- ・ 関西電力高浜発電所3号機が定格熱出力一定運転中、若狭湾沖における地震発生により外部電源が喪失し原子炉が自動停止するとともに、全交流電源が喪失。
- ・ その後原子炉冷却材が漏えいし、かつ非常用炉心冷却装置による注水不能により、全面緊急事態となる。
- ・ 放射性物質が放出され、その影響が発電所周辺地域に及ぶ。

②訓練対応

支援・研修センター(茨城)では、初動対応としてERC等からの情報収集を行った。

高浜原子力防災センター内に設置されたEMCに専門家を2名派遣し、各地域の線量率等の情報収集対応及び緊急時モニタリングにより集約された測定・分析結果の確認等を行った。

避難退域時検査の技術指導のための専門家を美浜町役場へ2名、敦賀港・きらめきみなと館へ2名、及び訓練状況確認要員をそれぞれ1名派遣した。また、連絡要員1名を派遣した。

(2)大飯地域における原子力防災訓練

大飯地域における原子力防災訓練が平成28年8月28日に実施された。

訓練実施要領に記載されている訓練の目的は以下の通り。

福井県原子力防災計画及び福井県広域避難計画要綱に基づき、国、県、関係市町、防災関係機関及び地域住民が一体となった原子力防災訓練を実施し、国、地方公共団体、原子力事業者、関係機関における初動対応の確立、防災体制の確認、住民避難体制や緊急時医療措置等の災害対策の習熟、原子力災害対策に係る要員の技能の習熟及び原子力防災に関する住民理解の促進を図ることを目的とする。

①訓練の概要

訓練の概要を以下に示す。

- ・関西電力大飯発電所3号機が定格熱出力一定運転中、若狭湾沖における地震発生により外部電源が喪失し、原子炉が自動停止する。
- ・蒸気発生器への給水が停止し、かつ非常用炉心冷却装置による注水不能により全面緊急事態となる。
- ・放射性物質が放出され、その影響が発電所周辺地域に及ぶ。

②訓練対応

支援・研修センター(茨城)では、初動対応としてERC等からの情報収集を行った。

南条勤労者体育センターで実施された避難退域時検査の技術指導のため専門家を2名及び訓練状況確認要員を1名派遣した。

(3)富山県原子力防災訓練

富山県原子力防災訓練が平成28年11月20日に実施された。

訓練実施要領に記載されている訓練の目的は以下の通り。

富山県や氷見市等が策定した地域防災計画や避難計画等に基づき、石川県と合同で、行政、関係機関、住民等が参加し、実際に状況判断や避難行動を行いながら、緊急事態対応を確認する。

①訓練の概要

訓練の概要を以下に示す。

- ・石川県内で震度6強の地震が発生し、北陸電力志賀原子力発電所2号機において、原子炉が自動停止。同時に送電鉄塔倒壊及び中能登変電所の設備損壊等により外部電源を喪失。
- ・原子炉への全ての注水機能の喪失により全面緊急事態。
- ・放射性物質が放出され、その影響が発電所周辺地域に及ぶ。

②訓練対応

氷見市立十三中学校で実施された避難退域時検査の技術指導のため専門家を2名を派遣した。

(4)静岡県原子力防災訓練

静岡県原子力防災訓練の図上訓練が平成29年2月9日及び実働訓練が平成29年2月10日に実施された。

訓練実施要領に訓練の目的として以下の記載がある。

静岡県地域防災計画(原子力災害対策の巻)、浜岡地域原子力災害広域避難計画等(以下、「計

画等」という。)に基づく総合的な原子力防災訓練を実施し、計画等に基づく災害応急対応に習熟するとともに、その検証を行う。

① 訓練の概要

中部電力浜岡原子力発電所 4 号機で過酷事故が発生し、放射性物質が放出したことを想定

② 訓練対応

図上訓練では浜岡原子力防災センター内に設置されたEMCに専門家を3名及び連絡要員を1名それぞれ派遣した(写真3.1-4参照)。



写真 3.1-4 EMC での技術的支援

3.1.4 原子力機構内の原子力緊急時支援対応者に対する訓練

原子力施設の緊急時が発生した際には支援・研修センターがERCから緊急情報を受信した際に当直長が初期対応要員(センター長、副センター長、企画管理課長及び調査研究課長)に連絡し、必要な場合に初期対応要員が情報集約エリアに参集して緊急情報の集約及び原子力規制庁等からの要請事項に対応することとなっている。

この緊急情報受信後の初期対応要員への連絡は初期対応を実施する上で重要であることから、主に原子力施設等大規模自然災害等に係る当直初動対応マニュアルに基づく初期対応手順(情報収集事態における対応及び警戒事態へ移行時の対応)を確認するために当直長及び当直SEを対象に定期的に訓練を実施した。

平成28年5月27日に実施した訓練の概要は以下の通りである。5月以降実施した訓練もほぼ同様の手順で実施した。

(1) 初期対応訓練

平成 28 年度に実施した原子力緊急時支援対応者に対する初期対応訓練の実績を表 3.1-1 に示す。

訓練は、大規模自然災害(地震・津波)を起因とした事象で原子力施設に災害が発生した複合災害等を想定して行った。

内容としては、本来数時間から数日間要するような想定を 30 分に圧縮して訓練を繰り返し実施することで、余裕がなく緊張した状態でも想定事象発生時における正確な情報収集及び支援・研修センター長以下関係者へ所定の連絡手段(電話、ファクシミリ、電子メール)を用いた迅速な通報連絡等の初期対応を的確に行うことである。

平成 28 年度は、支援・研修センターのセンター長以下、初期対応要員等を含めた初期対応訓練を 5 回、新任当直長の教育及び当直長の意識の向上を兼ねた当直内自主訓練を 8 回実施した。

なお、訓練実施後は、支援・研修センターの関係者による評価又は、当直長同士で相互評価を

行い、訓練報告書を作成した。

初期対応訓練実施内容はセンター内の共有電子ファイルに掲載し確認できるようにしている。

また、当直内自主訓練の訓練報告書は関係者へ回覧後、専用ファイルで常時閲覧でき、当直長の初期対応手順の再確認及び能力向上に資すように取り組んでいる。

情報収集事態及び警戒事態への移行それぞれの対応手順は以下の通り。

①情報収集事態における対応手順

- ・当直長及び当直SEがTV、気象庁HPで確定震度の確認実施
- ・当直長がセンター長へ連絡(初期対応要員招集確認)
- ・当直長が初期対応要員(副センター長、企画管理課長、調査研究課長)へ連絡
- ・当直長及び当直SEが緊急受信等への対応
- ・原子力規制委員会・内閣府原子力事故合同警戒本部から緊急FAXにて情報収集事態発生連絡を模擬受信
- ・当直長がセンター長へ緊急FAX受信内容を連絡(初期対応要員招集指示)
- ・当直長が初期対応要員へ連絡

②警戒事態へ移行時の対応手順

- ・当直長及び当直SEがTV、気象庁HPにて2回目の地震を確認し、警戒事態と認知
- ・当直長及び当直SEが訓練用招集システム起動(専任者のみ)
- ・当直長及び当直SEが招集システム応答状況確認
- ・当直長がセンター長へ警戒事態移行認知連絡
- ・ERC総括班から緊急FAXにて警戒事態移行の連絡受信
- ・当直長がセンター長へFAX受信内容連絡
- ・当直長が初期対応要員及び原子力機構関係者(安全・核セキュリティ統括部長連絡、福井支所長)へFAX受信内容を模擬連絡

表 3.1-1 初期対応訓練 (1/2)

実施日	訓練名	訓練場所	参加者
平成 28 年 4 月 11 日	当直内自主訓練 (大規模自然災害及び原子力災害)	支援・研修センター	6
平成 28 年 4 月 13 日	当直内自主訓練 (大規模自然災害)	支援・研修センター	5
平成 28 年 4 月 19 日	当直内自主訓練 (大規模自然災害及び原子力災害)	支援・研修センター	6
平成 28 年 4 月 21 日	当直内自主訓練 (大規模自然災害)	支援・研修センター	5
平成 28 年 4 月 27 日	当直内自主訓練 (大規模自然災害)	支援・研修センター	5
平成 28 年 4 月 28 日	当直内自主訓練 (大規模自然災害及び原子力災害)	支援・研修センター	5
平成 28 年 5 月 27 日	初期対応訓練 (大規模自然災害)	支援・研修センター	12
平成 28 年 8 月 1 日	初期対応訓練 (大規模自然災害)	支援・研修センター	12
平成 28 年 9 月 29 日	初期対応訓練 (大規模自然災害)	支援・研修センター	12

表 3.1-1 初期対応訓練 (2/2)

実施日	訓練名	訓練場所	参加者
平成 28 年 11 月 16 日	当直内自主訓練 (大規模自然災害及び原子力災害)	支援・研修センター	5
平成 28 年 12 月 14 日	初期対応訓練 (大規模自然災害)	支援・研修センター	12
平成 29 年 1 月 31 日	当直内自主訓練 (大規模自然災害及び原子力災害)	支援・研修センター	5

(2) 専任者及び指名専門家の通報連絡訓練

平成 28 年度に登録された専任者及び指名専門家の意識の高揚及び原子力緊急事態発生時の初動対応の動機づけのために、専任者及び指名専門家への通報・招集訓練を 2 回実施した (表 3.1-2 参照)。

本訓練は、「緊急招集システム」を用いて招集の可否及び招集時間等の回答を得る方法で行い、緊急時における専任者及び指名専門家の招集状況の把握を実施した。

平成 28 年度においては、原子力緊急時に専任者及び指名専門家が第 1 回目は約 7 割、第 2 回目は約 6 割参集・活動できることを確認できた。

表 3.1-2 通報連絡訓練

実施日	訓練名	連絡先	確認応答	参集可能	参集不可
平成 28 年 9 月 1 日	第 1 回緊急時通報連絡訓練	167 名	135 名	115 名	32 名
平成 28 年 11 月 13 日	第 2 回緊急時通報連絡訓練	117 名	91 名	67 名	21 名

(3) 国又は地方公共団体等が実施する訓練に合わせた支援・研修センター内対応訓練

平成 28 年度は国又は地方公共団体等が実施する訓練に合わせた支援・研修センター内訓練を 7 回実施した (表 3.1-3 参照)。

訓練は、初期対応訓練と同様に、当直長が緊急 FAX、緊急メール及び電話等で訓練通報内容の情報収集を行い、支援・研修センター長以下関係者へ所定の連絡手段 (電話、ファクシミリ、電子メール) を用いた通報連絡等の初動対応を実施した。

表 3.1-3 国等が実施する訓練に合わせたセンター内対応訓練実績 (1/2)

実施日	訓練名	主催者	訓練想定
平成 28 年 5 月 24 日	第 1 回原子力防災通信連絡訓練 (福島第二原子力発電所)	福島県	福島第二原子力発電所 2 号機の変圧器が停止中、外部電源による所内電源への供給が不可能となり、全ての電源が喪失。原子力災害対策特別措置法 (以下「原災法」) 10 条事象
平成 28 年 6 月 22 日 ~24 日	IAEA 国際緊急事態訓練 (ConvEx-2b) (原子力規制庁)	IAEA	エジプトからの援助要請

表 3.1-3 国等が実施する訓練に合わせたセンター内対応訓練実績 (2/2)

実施日	訓練名	主催者	訓練想定
平成 28 年 7 月 19 日	航空機モニタリング及び支援・研修センター内緊急時対応訓練 (原子力規制庁)	原子力規制庁	地震発生(福井県震度 6 強)により、関西電力高浜発電所にて原災法 10 条事象が発生し、施設敷地緊急事態となったため航空機モニタリング実施検討依頼
平成 28 年 7 月 20 日	茨城県通報連絡訓練 (原子力機構核燃料サイクル工学研究所)	茨城県	プルトニウム燃料第一開発室管理区域内(R-125 室)で火災発生(カートンボックス 5 個延焼)
平成 28 年 7 月 28 日	核燃料物質使用施設非常事態訓練 (原子力機構核燃料サイクル工学研究所)	原子力機構	第 2 ウラン系廃棄物貯蔵施設のローディングエリアにおいて放射性廃棄物の所内運搬作業(荷卸し)中に汚染と負傷者が発生
平成 28 年 8 月 6 日	茨城県通報連絡訓練 (日本原子力発電東海第二発電所)	茨城県	タービン建屋 2 階排気ファン室で火災発生。人身災害なし
平成 28 年 8 月 26 日	茨城県通報連絡訓練 (ニュークリア・デベロップメント)	茨城県	材料ホットラボ施設 1 階第 1 チャコール実験室で火災発生。負傷者、被ばく者、汚染なし

(4) 消防訓練

支援・研修センター(茨城)では、避難訓練及び消火器の取扱い訓練を主とした消防訓練を平成 29 年 2 月 6 日に実施した。

訓練においては、火災報知機の吹鳴を合図にセンター内に火災発生を周知し、自衛消防組織体制で班分けされた各班の役割に従い、人員点呼、ひたちなか・東海広域事務組合消防本部への 119 番通報、担架を用いた負傷者の救助及び非常用持出し物品の管理等を行った。

訓練終了後、屋外駐車場にて、ひたちなか・東海広域事務組合のご指導により、消火器の取扱い訓練(写真 3.1-5 参照)及び煙中避難装置を用いた煙中避難体験並びに同組合から過電流装置を用いた身近な電気火災に関する講義を受け、職員の火災予防に関する意識の高揚を図った。

また、支援・研修センター(福井支所)では、平成 29 年 3 月 22 日に茨城と同様に屋外駐車場への避難、消防への通報訓練を行い消防計画や防災に関する職員の責任等について再確認し意識の高揚を図った。



写真 3.1-5 消火器取扱い訓練の様子

3.1.5 IAEA 国際緊急時対応演習 (ConvEx)

(1) 背景・概要

1986年に起きたチェルノブイリ原子力発電所事故を契機に、「原子力事故の早期通報に関する条約」及び「原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約」と名付けられた条約が結ばれ、日本では1987年に発効した。この条約 (convention) を実効性のあるものとするために、IAEAはConvExという国際的な原子力緊急事態の演習 (exercise) を締約国との間で実施している。¹⁾ ConvExの演習は、通信を受信する窓口が常時受付可能であることを確認する単純なものから、情報伝達の仕組み及び援助の要請・提供の全活動を試験する総合的なものまで全部で9種類あり、実施頻度も毎年又は数年ごととさまざまである。

原子力機構はIAEAの緊急時対応援助ネットワーク (RANET) に登録している²⁾ ことから、国 (外務省及び原子力規制庁) とIAEAとの間で行われるConvExに参加してきた。

(2) ConvEx-2b 演習

ConvEx-2b演習は、RANETに基づく援助の要請及び提供に係る仕組みを試験する演習で、年に1回実施することになっている。平成28年は、6月22日夜 (日本時間) にConvEx-2bの訓練に関する情報共有のメールを原子力規制庁から受信した。支援・研修センターでは、当直長がセンター長と相談の上、センター内関係者にメールにて情報共有する対応とした。

3.2 研修

3.2.1 概要

平成28年度は、国や地方公共団体等の原子力防災関係者を対象とした「防災業務関係者自らの放射線防護研修」を継続して企画実施するとともに、関係省庁、地方公共団体、防災関係機関、大学等からの依頼・要請による研修及び講師派遣を実施した。平成28年度は、特に研修依頼団体の実情・依頼に応じて研修内容を工夫し、「簡易な除染方法のデモンストレーション」を各研修共通で本格的に導入した。また、原子力機構原子力人材育成センターが原子力機構外受講者を対象に実施している研修においても原子力防災に関する講義を担当した。これら原子力機構外の関係者を対象にした研修等の受講者数は1,793名であった。表3.2-1にその実績を示す。

表 3.2-1 支援・研修センターの研修等実績 (平成28年度) (1/2)

研修等件名	研修等回数	受講者数
防災業務関係者自らの放射線防護研修 (集合研修)	5	109
防災業務関係者自らの放射線防護研修 (団体研修) (消防大学校、茨城県立消防学校、石川県消防学校、栃木県消防学校)	9	426
放射線防護研修 (海上保安庁)	1	3
放射線防護研修 (原子力規制委員会原子力安全人材育成センター)	1	22
放射線防護研修 (岐阜県)	1	16
平成28年度自治体職員原子力災害対策研修 (高知県)	1	56
放射線・原子力災害対策研修 (山形県)	1	62
平成28年度原子力防災講習会 (栃木県)	1	37
平成28年度原子力関係現地研修 (茨城県警察本部)	1	20
平成28年度原子力防災資機材取扱合同訓練 (茨城県内3保健所)	3	81
原子力防災研修 (東日本旅客鉄道水戸地区指導センター)	1	48
東京大学原子力専門職大学院 (原子力法規、原子力危機管理学、緊急時計画・防災実習)	8	103

表 3.2-1 支援・研修センターの研修等実績（平成 28 年度）（2/2）

研修等件名	研修等回数	受講者数
健康危機管理論（災害介護含む、放射線災害の基礎・放射線防御、放射線測定演習 1・2）（茨城キリスト教大学看護学部）	2	183
原子力・放射線入門講座「原子力防災対策」（原子力機構原子力人材育成センター）	1	22
講師育成研修（原子力・放射線緊急時対応／環境放射能モニタリングコース） 「日本における原子力防災の概要」（原子力機構原子力人材育成センター）	1	16
原子炉研修一般課程「原子力防災対策」（原子力機構原子力人材育成センター）	1	4
放射線安全管理コース「放射線事故例と対策」（原子力機構原子力人材育成センター）	1	7
平成 28 年度京都府中丹広域振興局管内職員等原子力防災研修	1	59
平成 28 年度小浜市職員研修（原子力防災研修）	2	180
平成 28 年度島根県消防団員向け原子力防災研修	4	233
敦賀市原子力施設見学会	1	28
福井県消防学校視察研修	1	22
平成 28 年度専科教育「警防科」（福井県消防学校）	1	20
消防団員幹部教育「指揮幹部科／分断指揮課程」（福井県消防学校）	1	36
合計	50	1,793

次項に主な研修の内容を示す。

3.2.2 防災業務関係者自らの放射線防護研修

福島第一原子力発電所事故対応等の経験、知見を踏まえた「防災業務関係者自らの放射線防護研修」を平成 27 年度に引き続き実施した。

(1) 対象と目的

原子力災害時に放射線環境下で活動する地方公共団体等の防災業務関係者を対象とし、自らの放射線防護方法を身に付けるための研修とした。

(2) 実施日、実施場所及び受講者数

平成 28 年度は、個人参加も可能な研修（集合研修）を支援・研修センター（茨城）で 3 回、福井支所（福井）で 2 回開催した。また、団体からの依頼に基づく研修（団体研修）も随時開催することとした。研修広報として、年度当初に、研修案内をホームページに掲載し、各道府県防災担当部署に研修案内のメール送信を行った。また、各研修の場でも研修案内を配布し受講者所属機関への広報に努め、近隣の地方公共団体の訪問説明も含め、研修参加者の拡大を図った。

実施日及び受講者数は表 3.2-2 のとおり。

表 3.2-2 防災業務関係者自らの放射線防護研修実績（1/2）

研修名	開催日	受講者数	開催地	備考
第 2 回集合研修	平成 28 年 5 月 26 日（木）	15 名	支援・研修センター（茨城）	
第 3 回集合研修	平成 28 年 6 月 9 日（木）	26 名	支援・研修センター（福井支所）	
第 4 回集合研修	平成 28 年 6 月 17 日（金）	26 名	支援・研修センター（茨城）	

表 3.2-2 防災業務関係者自らの放射線防護研修実績 (2/2)

研修名	開催日	受講者数	開催地	備考
第5回集合研修	平成28年7月8日(金)	21名	支援・研修センター(福井支所)	(写真3.2-1, 2)
第6回集合研修	平成28年7月19日(火)	21名	支援・研修センター(茨城)	
消防大学校(幹部科第45期)団体研修	平成28年7月14日(木)	56名	支援・研修センター(茨城)	
消防大学校(幹部科第46期)団体研修	平成28年9月28日(水)	60名	支援・研修センター(茨城)	
消防大学校(幹部科第47期)団体研修	平成28年11月16日(水)	84名	支援・研修センター(茨城)	
消防大学校(幹部科第48期)	平成29年2月15日(水)	84名	支援・研修センター(茨城)	
茨城県立消防学校(救助科)団体研修	平成28年9月30日(金)	39名	支援・研修センター(茨城)	(写真3.2-3)
茨城県立消防学校(救急科)団体研修	平成28年11月21日(月)～22日(火)	63名	支援・研修センター(茨城)	
石川県消防学校(特殊災害科)団体研修	平成28年11月14日(月)	18名	石川県消防学校	
栃木県消防学校(特殊災害科)団体研修	平成29年2月14日(火)	22名	支援・研修センター(茨城)	

なお、第1回集合研修(平成28年5月20日)は、受講申込みが少なく(1名)開催中止とした。



写真 3.2-1 平成28年7月8日 防災業務関係者自らの放射線防護研修(集合研修)における「空間線量率の測定実習」: 支援・研修センター(福井支所)において実施

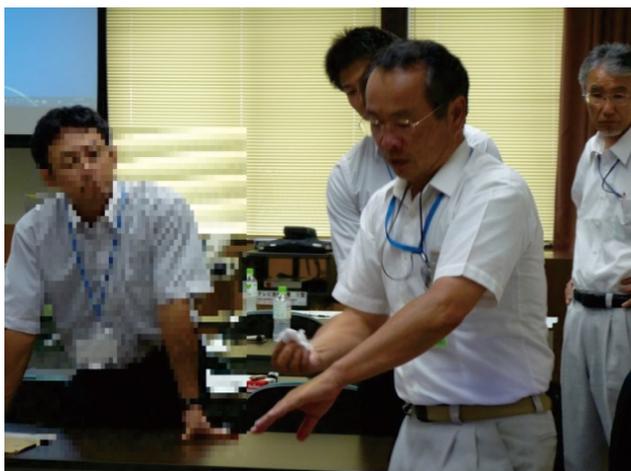


写真 3.2-2 平成 28 年 7 月 8 日 防災業務関係者自らの放射線防護研修(集合研修)における「簡易な除染方法のデモンストレーション」：支援・研修センター（福井支所）において実施



写真 3.2-3 平成 28 年 9 月 30 日 茨城県立消防学校救助科研修(団体研修)における RI 輸送事故対応訓練：支援・研修センター（茨城）において実施

(3) 内容

集合研修を表 3.2-3 の通り実施した。

表 3.2-3 集合研修実績 (1/2)

No.	項目	時間	内容
1)	放射線とその防護	100 分	放射線・放射性物質の特性と人体への影響、原子力災害対策指針の概要及び住民防護の考え方、防災業務関係者の放射線防護対策、放射線被ばく管理等について講義した。
2)	放射線の量の測定	110 分	現場活動で必要になる測定項目とその目的を説明するとともに、空間線量率測定器及び表面汚染測定器の取扱い実習（コバルト 60 密封線源、ランタン用マントル等を使用）、個人被ばく線量計の取扱い・着装実習を行った。 また、放射性物質の表面汚染に関する「簡易な除染方法のデモンストレーション」（皮膚等が放射性物質に汚染したと模擬想定した場合のふき取り除染方法の実演・体験）も行った。

表 3. 2-3 集合研修実績 (2/2)

No.	項目	時間	内容
3)	防護装備の着脱	70分	防護衣等の着脱目的と効果及び原子力施設で使用している各種防護衣等について説明するとともに、呼吸保護具（半面・全面マスク）、防護衣等の着脱実習を行った。 団体研修については、集合研修の内容を基本として、依頼元と個別に調整した。
4)	施設見学	50分	原子力緊急時の対応施設である支援・研修センター（茨城）又は福井支所について、その目的・機能を説明するとともに設備、特殊車両等について説明した。

(4) 研修内容の改良

平成 28 年度に実施した主な研修の改良内容は以下のとおりである。

- ・前年度の受講者実績より、福井県をはじめ周辺府県の受講参加が多くなり、西日本からの受講参加も容易にするため、福井支所での集合研修を固定開催とした。
- ・放射線の測定実習体制において、受講者 2 名を 1 組とすることを基本とし、より多くの受講者が測定器取扱いを体感でき理解向上につながるよう工夫した。
- ・防護装備の着脱実習体制についても、受講者 2 名を 1 組とすることを基本とし、実習時間も延長し、交互に全員が着脱体験を出来るよう工夫した。
- ・前年度から試行実施を始めた「簡易な除染方法のデモンストレーション」を研修カリキュラムに本格導入した。
- ・平成 27 年度から試行実施を始めた「研修内容をより確実に理解・習得できるよう自己採点による確認テスト」を研修カリキュラムに本格導入した。
- ・各研修項目を 4 段階評価から 7 段階評価に変更した研修アンケートの各評価点や自由記述欄の内容を踏まえ、より分かりやすい講義・実習内容の改善に努めた。

3. 2. 3 国や地方公共団体等に対する研修支援（茨城）

国や全国の地方公共団体等に対して、災害対策関係法令等、放射線の基礎、放射線測定及び防護装備の着脱などを内容とする原子力防災に係わる研修及び講師派遣を行った。

(1) 放射線防護研修（海上保安庁）

本研修は、平成 26 年度から実施しているもの（海上保安庁依頼）で、平成 28 年度は 12 月 15 日（木）～16 日（金）に 3 名を支援・研修センター（茨城）に受け入れて実施した。研修内容は、次のとおりである。

1) 核物質及び放射性物質（以下、「N・R テロ」という。）の概要（65 分）

N・R の概要、その国外事例等、N・R テロをめぐる国際動向及び日本における対策概要等について講義した。また、核不拡散・核セキュリティ総合支援センターの活動概要についても紹介した。

2) N・R テロにおける対応の流れ（40 分）

N・R の対応の流れについて時系列的概要等を講義した。

3) N・R テロ現場での活動方法（70 分）

海上保安庁からの研修依頼事項を踏まえ、活動における「例示」や考え方等について以下の項目を説明した。

- ・N・R テロ対応時の立入制限する区域等の設定と退避基準（国際的な考え方）
- ・N・R テロ対応時の被ばく管理と被ばく防護
- ・N・R テロで想定される放射性物質の種類、放射性物質の回収の考え方
- ・回収放射性物質、汚染された資機材等資機材等の保管方法等
- ・要救助者のトリアージと搬送について
- ・航空機・船舶等を含む資機材が放射性物質に汚染された場合の除染方法

4) 施設見学 (50 分)

支援・研修センター（茨城）の見学を行い、その目的・役割、緊急時の支援機能とその設備・特殊車両等を紹介した。

(2) 平成 28 年度自治体職員原子力災害対策研修（高知県）（写真 3.2-4 参照）

本研修は、平成 25 年度に高知県衛生研究所で開催した後、平成 28 年度は同衛生研究所企画・依頼で県内関係自治体職員を対象を拡大して平成 28 年 10 月 28 日（金）に高知会館（高知市）で開催した。受講者は県 31 名、市・町・村 13 名、消防 12 名の合計 56 名であった。研修内容は、講師 4 名を派遣し次のとおりである。

- 1) 高知県の原子力災害対応（20 分、高知県説明）
- 2) 放射線被ばく防護対策（90 分、上記内容を踏まえた内容）
- 3) 放射線の量の測定実習（90 分、「簡易な除染方法のデモンストレーション」を含む）
- 4) 防護装備の着脱実習（60 分、高知県の要望等を踏まえてマスクはサージカルマスク使用）



写真 3.2-4 平成 28 年 10 月 28 日 自治体職員原子力防災対策研修（高知県企画研修）における「防護装備の着脱実習」：高知会館（高知市）において実施

(3) 放射線防護研修（岐阜県）

本研修は、平成 26 年度から開催しているもの（岐阜県企画・依頼）で、平成 28 年度は平成 29 年 2 月 23 日（木）に美濃加茂市生涯学習センターで開催した。受講者は県 3 名、市 2 名、警察 1 名、消防 10 名の合計 16 名であった。研修内容は、講師 4 名を派遣し次のとおりである。

- 1) 放射線被ばく防護対策（110 分）
- 2) 放射線の量の測定実習（125 分、「簡易な除染方法のデモンストレーション」を含む）
- 3) 防護装備の着脱実習（70 分、県北東部地域を対象とした研修であったためマスクは半面マスクを試用）

(4) 平成 28 年度原子力防災講習会（栃木県）

本研修は、平成 26 年度から実施しているもの（栃木県企画・依頼）で、平成 28 年度は平成 29 年 1 月 30 日（月）に栃木県職員会館「ニューみくら」（宇都宮市）で開催した。受講者は県 9 名、市・町 14 名、警察 1 名、消防 13 名の合計 37 名であった。研修内容は、講師 6 名を派遣し次のとおりである。

- 1) 福島第一原子力発電所事故の概要（最新知見）を含む原子力災害対策の概要（70 分）
- 2) 放射線測定器の取扱い、簡易除染及び防護装備（例）の説明（25 分）
- 3) 空間線量率の測定実習（45 分、屋内での特定ポイント測定）
- 4) 医療救護実習（45 分、スクリーニング実習）

(5) 放射線・原子力災害対策研修（山形県）（写真 3.2-5 参照）

本研修は、平成 26 年度から実施しているもの（山形県企画・依頼）で、平成 28 年度は 12 月 2 日（金）に山形県庁で開催された。講師 3 名を派遣し「放射線測定実習（測定器の取扱い説明等含む）」（90 分）を担当した。受講者は県 12 名、市・町・村 20 名、警察 3 名、消防 27 名の合計 62 名であった。



写真 3.2-5 平成 28 年 12 月 2 日 放射線・原子力災害対策研修（山形県企画研修）における「表面汚染の測定実習」：山形県庁（山形市）において実施

(6) その他

以上の他にに行った主な研修及び講師派遣を以下に示す。

- 1) 放射線防護研修（原子力規制委員会原子力安全人材育成センター）（9/1：22 名）
- 2) 平成 28 年度原子力関係現地研修（茨城県警察本部）（7/5：20 名）
- 3) 原子力防災資機材取扱い合同訓練（茨城県内 3 保健所研修）
（9/21：水戸保健所, 11/7：筑西保健所, 12/7：日立保健所：計 81 名）（写真 3.2-6 参照）
- 4) 原子力防災研修（東日本旅客鉄道水戸地区指導センター）（3/8：48 名）



写真 3.2-6 平成 28 年 12 月 7 日 原子力防災資機材取扱い合同訓練（日立保健所企画訓練）におけるスクリーニング対応訓練：日立保健所（日立市）において実施し支援・研修センターはモニター対応

3.2.4 地方公共団体等に対する研修支援（福井支所）

福井県職員、市町職員、防災関係機関職員、学生等に対して、放射線の基礎知識や原子力防災に係わる研修等をそれぞれ実施した。

- (1) 平成 28 年度京都府中丹広域振興局管内職員原子力防災研修会（平成 28 年 7 月 29 日）
対象：中丹広域振興局管内職員及び警察・消防職員（59 名）
場所：京都府舞鶴総合庁舎
- (2) 平成 28 年度小浜市職員研修：原子力防災研修（平成 28 年 8 月 18 日）
対象：福井県小浜市職員（180 名）
場所：小浜市中央公民館
- (3) 島根県消防団員向け原子力防災研修会（平成 28 年 9 月 17 日・18 日）
対象：島根県消防団員（233 名）
場所：島根県オフサイトセンター（松江市内中原町）
- (4) 原子力施設見学会における研修（平成 28 年 9 月 27 日）
対象：敦賀市立看護専門学校等（28 名）
場所：敦賀原子力防災センター
- (5) 福井県消防学校視察研修（平成 28 年 11 月 21 日）
対象：平成 28 年度専科教育「警防科」学生及び教官（22 名）
場所：福井支所
- (6) 福井県消防学校平成 28 年度専科教育日課【放射線災害対策】（平成 28 年 11 月 22 日）
対象：平成 28 年度専科教育「警防科」学生（20 名）
場所：福井県消防学校
- (7) 福井県消防学校平成 28 年度消防団幹部教育（平成 28 年 12 月 10 日）
対象：「指揮幹部科/分団指揮課程」指揮幹部（36 名）
場所：福井県消防学校

3.2.5 大学・大学院等に対する研修支援

原子力防災等に関して東京大学、長岡技術科学大学、茨城キリスト教大学、福井大学等からの依頼や要請による講義や実習など行い、大学・大学院等における人材育成支援を行った。

(1) 東京大学

東京大学は平成 17 年 4 月に大学院工学系研究科原子力専攻専門職学位課程（以下「原子力専門職大学院」という。）を設置した。設置当時から、講義や実習を行っている。

具体的には必修科目の「原子力法規」と選択科目の「原子力危機管理学」の中で原子力防災等に関する講義を行っている。また、実験・実習科目（必修科目）の「原子力緊急時支援・研修センター実習（以下、「支援・研修センター実習」という。）を行っている。

1) 「原子力法規」における原子力防災等に関する講義

原子力専門職大学院では原子力のプロを養成するとともに原子力修士（専門職）の学位が授与される。また、あらかじめ設定された科目を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及び核燃料取扱主任者試験の法令以外の科目が免除される。この試験の際に免除対象外となる法令に相当する講義が「原子力法規」であり、試験の可否に重要な影響を及ぼす科目となっている。講義の他に「原子力法規演習」についても、原子炉主任技術者試験及び核燃料取扱主任者試験の過去問の模範解答例作成等に協力しており、高合格率に貢献している。

平成 28 年 10 月 28 日：「安全審査における技術基準類」（受講者：13 名）

平成 28 年 11 月 11 日：「核燃料物質輸送」（受講者：13 名）

平成 28 年 11 月 25 日：「原子力災害対策特別措置法」（受講者：13 名）

2) 「原子力危機管理学」における原子力防災等に関する講義

昭和 54 年に米国スリーマイル島原子力発電所事故、昭和 61 年に旧ソ連チェルノブイル原子力発電所事故、平成 11 年に JCO 事故、平成 23 年に福島第一原子力発電所事故が発生した。原子力防災に関して、支援・研修センターにおける経験はもとより、これらの事故への対応経験や原子力事業者、地方公共団体、国等の異なる立場での原子力防災に係る職務経験を生かした講義を行っている。また、今年度は最終講義を「原子力災害対応演習等」とし、カンファレンス（討論）形式にて実践的な危機管理対応を議論し、本講座で学んだ事項を有機的に理解する場とした。な

お、平成 28 年度は選択科目にもかかわらず全員（全 13 名中）が受講した。

平成 28 年 12 月 16 日：「原子力防災の概要」、「原子力災害に関する国内外事故例」

平成 29 年 1 月 13 日：「原子力災害対策指針」、「原子力緊急事態対策（緊急被ばく医療）」、「原子力緊急事態対策（緊急時モニタリング）」、「原子力災害対応演習等」

3) 支援・研修センター等の見学を含む「支援・研修センター実習」

本実習では、受講者が緊急事態応急対策で使用される実際の機器、設備等を見学することにより、原子力緊急時における防災対応実務への理解を深めることを目的とした。特に、福島第一原子力発電所事故の際にも電話相談窓口（健康相談ホットライン）として使用した当センターのテレホンシステムを実際に用いて、住民との事故時のコミュニケーションについて理解を深めた。

○平成 28 年 11 月 11 日（受講者：13 名）

○原子力防災関係施設の見学

- ・見学前の概要説明
- ・支援・研修センター（茨城）研修棟（緊急時のプレスセンター）の説明、質疑応答
- ・茨城県原子力オフサイトセンターの説明、質疑応答
（防災専門官事務室、全体会議室、特別会議室、機能班・各機関エリア）
- ・茨城県環境放射線監視センターの説明、質疑応答、支援・研修センター（茨城）支援棟の説明、質疑応答
（免震構造、参集表示、緊急時対策支援システム（ERSS）、健康相談ホットライン）
- ・支援・研修センター（茨城）資機材庫（特殊車両等）の説明、質疑応答

○支援・研修センターにおける実習：緊急時における住民等への情報提供（電話相談対応）

○全体を通しての質疑応答

(2) 茨城キリスト教大学

茨城キリスト教大学看護学部では、原子力施設に隣接している地域性に着目し、そこに暮らす人々が安心して生活できるための環境づくりと地域看護の役割について考える授業科目「健康危機管理論（災害看護含む）」を実施している。そのなかの放射線災害に関する講師依頼を受け、看護学部看護学科 4 年次生を対象として、被災者支援にあたる看護職が放射線被ばく、放射線影響に関する正しい知識を持って対応し、被災者の不安・恐怖の解消に繋げるとともに看護職自身の放射線防護を目的に、環境中の自然放射線、放射線被ばくに関する健康影響や医療施設等で取り扱う放射性物質等も含めた講義と演習を行った。以下に実績を示す。

平成 28 年 10 月 3 日：「放射線災害の基礎知識・放射線防御の考え方」（受講者：89 名）

平成 28 年 10 月 14 日：「演習：放射線測定体験 1, 2」（受講者：94 名）

3.2.6 原子力機構内の原子力緊急時支援対応者に対する研修

(1) 緊急時対応教育

原子力機構の防災業務計画や原子力緊急時支援対策規程（17（規程）第 81 号）等に基づく教育及び訓練として、原子力災害時等に災害対策基本法等で求められる指定公共機関としての役割である人的・技術的支援を行うために支援・研修センターの専任者及び現地オフサイトセンター等に派遣される指名専門家等に対する研修を平成 28 年 6 月 21 日（受講者 45 名）及び 6 月 24 日（受講者 41 名）に実施した（写真 3.2-7 参照）。

研修項目は以下の通りであった。

- ・原子力災害対策指針の考え方（東電福島事故を教訓とした原子力災害対策指針等の考え方）
- ・原子力防災に関する法令等と原子力防災体制（原子力災害対策に関する法令・指針等の要点及び原子力防災体制）
- ・原子力機構の指定公共機関としての役割（原子力機構の防災業務計画、国民保護業務計画等の内容）
- ・支援・研修センターの活動体制と対応概要（センターの緊急時対応概要（緊急時の体制、活動概要、連絡体制、活動場所、招集・参集の方法））
- ・センター内見学（支援棟（情報集約エリア、健康相談ホットライン室、資機材庫（特殊車両））



写真 3.2-7 緊急時対応教育

(2) 特殊車両運転に係る原子力防災教育

原子力緊急時において、支援・研修センターが有する特殊車両、災害現地の活動要員、活動資機材や生活物資等を円滑に現地搬送するための運転手の対応体制を確保することが必要なことから、平成 20 年度から本部総務課及び各拠点（原科研、核サ研、大洗研、那珂研、敦賀事業本部、人形峠）の車両運転業務の契約仕様に原子力緊急時における特殊車両等の運転業務を含めるとともに支援・研修センターにて実施する放射線に係る講習会受講を要件とした。このため、支援・研修センターにおいて、運転手に対する原子力防災に係る知識や放射線に係る知識の教育を継続して実施してきている。

平成 28 年度は、運転手 10 名（3 年毎に受講を課しているため再受講者 4 名、新規 6 名）が参加して教育を実施した。

なお、本教育では、災害現地に派遣される運転手の安全確保（特に放射線被ばく）に対する不安解消に主眼をおき「放射線の基礎知識」や「原子力災害時における防護対策」の講座と、支援・研修センターの施設見学を通して緊急時における活動の紹介や緊急時に運転する特殊車両等を確認するものとした。次に示す期日と会場において開催した。

第 1 回	平成 28 年 10 月 14 日（金）	会場；支援・研修センター（福井支所）
第 2 回	平成 28 年 10 月 19 日（水）	会場：支援・研修センター（福井支所）
第 3 回	平成 28 年 10 月 31 日（月）	会場：支援・研修センター（茨城）
第 4 回	平成 29 年 3 月 14 日（火）	会場：支援・研修センター（福井支所）

3.2.7 中核人材を対象とした研修の試行

内閣府（原子力防災）受託事業「緊急時対応要員トレーニングプログラムの整備事業」において、国内外における緊急時の備えと対処の枠組み及び研修事例を調査・分析し、原子力施設緊急事態に際してマネジメント業務に従事する中核人材（中央省庁の局長、統括官、審議官等クラス）を対象とした研修プログラムを整備するとともに、平成 29 年 2 月 27、28 日に内閣府において中核人材等を対象とした研修を IAEA の専門家の指導のもと試行し、原子力防災の中核人材育成に貢献した。

3.2.8 NEAT セミナーの実施

支援・研修センターの専任者等が、業務等について相互に情報交換等を行い、スキルの向上を図ることを目的に、「NEAT セミナー」と称する内部勉強会を前年度に引き続き以下のとおり 2 回開催した。

- ・第 22 回 航空機モニタリングに関する国際技術検討会合（IAMS(International Aerial Monitoring System)（ラスベガス））参加報告（6/13）
- ・第 23 回 ISO9001 の改正及びこれに伴う NEAT の受託業務等に係る品質保証計画書（ISO 9001-2015）（2/17）

4. 調査研究

平成 28 年度における支援・研修センターの原子力防災に係る調査研究として、原子力規制庁及び内閣府政策統括官（原子力防災担当）（以下「内閣府」という。）からそれぞれ委託業務を受託し、実施した。以下にその概要を述べる。

4.1 原子力防災に係る国際基準等の調査

原子力規制庁からの受託業務として「平成 28 年度原子力施設等防災対策等委託費（原子力防災に係る国際基準等の調査）事業」を実施した。

4.1.1 本事業の目的

日本の原子力防災に係る規制制度の整備及び基準策定に際しては、IAEA の安全基準文書等の作成動向を把握し、これらとの整合性にも配慮する必要がある。そのためには、関連する国際動向を把握し、安全基準文書等の策定段階において日本国としての意見を反映させていくことも大切である。

原子力防災に係る安全基準文書等（以下、「安全基準文書等」という。）は、新規策定もしくは改定に際し、まず IAEA の個別安全基準委員会のひとつである原子力防災基準委員会（Emergency Preparedness and Response Standard Committee, 以下、「EPreSC」という。）において、そのドラフト文書の内容が審議される。

本事業では、国際機関及び国際組織における原子力防災に係る規制基準に関する動向等の最新の情報を収集・整理するとともに、日本に係る検討課題及び良好事項を抽出、その対処方針案を提案し、以て原子力規制庁の国際的な原子力防災に係る安全基準への対応に資することを目的とした。

4.1.2 業務の概要

本事業の業務は、(1) 安全基準文書等のドラフト文書案への対処方針案の作成、(2) 安全基準文書等に関する会議への対応、(3) 安全基準文書等のドラフト文書案の邦訳版の作成及び解説文案の作成の 3 つから構成されている。

(1) 安全基準文書等のドラフト文書案への対処方針案の作成

安全基準文書等は、各加盟国の EPreSC 委員あるいは加盟国に対して内容確認及びコメント提出を要請するドラフト文書案を EPreSC 事務局が IAEA の公式ホームページに開設された EPreSC 専用サイトにおいて公表する。

本事業では、この EPreSC における審議対象として公表されたドラフト文書案について、まず内容の趣旨・概要を作成した。また、当該文書に関連した情報を調査し、日本国内の原子力防災対策に係る事項の有無や日本における検討状況及び国内制度等への採り入れ状況等を踏まえ、課題あるいは原子力防災向上の観点から良好事項としての導入推奨等の洗い出し、その対処方針案の検討を行い、提案として取りまとめた。

本事業において、検討の対象とした安全基準文書案等は、本年度に開催された以下の会合において審議対象となったドラフト文書案及び文書策定計画書（以下、「DPP」という。）、その他の審議資料である。

- a. 第 2 回 EPreSC 会合（6 月 27 日～7 月 1 日、ウィーン）
- b. 第 3 回 EPreSC 会合（11 月 29 日～12 月 1 日、ウィーン）
- c. DS475 安全指針文書ドラフトに関する技術会合（9 月 5 日～9 月 9 日、ウィーン）

上記 c. において、DS475 安全指針文書ドラフトとは、IAEA の一般的安全指針文書「原子力又は放射線緊急事態に関する準備と対応における公衆とのコミュニケーションに係る取決め」に関するドラフト文書案である。

さらに、IAEA の安全基準文書としてまだ EPreSC の議題にされていないが、今後整備が予定されている一般的安全指針文書の改訂、すなわち DS504（現行の GS-G-2.1 の改訂文書案）及び GSG-2 「原子力又は放射線の緊急事態への準備と対応に用いる判断基準」の改訂に関連すると考えられ

る運用上の介入レベル (OIL) とその算出方法及び飲食物摂取制限に係る最新動向の情報を得るために、以下の 2 つの研修コースもしくはワークショップに参加し、情報収集を行った。

- a. 軽水炉 OIL に関するパイロット研修コース (10 月 3 日～10 月 7 日、ウィーン)
- b. OECD/NEA の事故後の食品安全科学国際ワークショップ (11 月 8 日～11 月 10 日、福島)

(2) 原子力防災に係る安全基準文書案 (安全要件及び安全指針) に関する会議への対応

(1) で作成した安全基準文書のドラフト文書案の趣旨・概要書及び対処方針案を、原子力規制庁と内閣府 (原子力防災担当) が合同で開催した事前対応会議に供し、国の対処方針等の支援を行った。

(3) 安全基準文書等の邦訳支援及び解説作成支援

原子力規制庁の指示を受け、以下の安全基準文書案及び DPP について邦訳版を作成した。

- a. DS474 : 原子力又は放射線の緊急事態の解除に関する取り決め (Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency) (文書案ドラフト第 3 版)
- b. DS504 : 原子力又は放射線緊急事態に対する準備と対応のための取決め (Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency) (DPP、2017 年 1 月 12 日付けの第 3 版)

また、以下の安全基準文書案について解説書の素案を作成した。

- a. DS474 : 原子力又は放射線の緊急事態の解除に関する取り決め (Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency) (文書案ドラフト第 3 版)
- b. DS475 : 原子力又は放射線緊急事態に関する準備と対応における公衆とのコミュニケーションに係る取決めに関する安全指針 (Safety Guide on Arrangements for Communication with the Public during a Nuclear or Radiological Emergency) (文書案ドラフト初版)

4.2 原子力防災体制の充実・強化に係る国際的な技術的情報の整備

内閣府からの受託業務として「平成 28 年度原子力防災体制の充実・強化に係る国際的な技術的情報の整備事業」を実施した。

4.2.1 本事業の目的

オフサイトの原子力防災に関しては、国際原子力機関 (IAEA) 等の国際機関や諸外国においても様々な取組や議論が行われており、我が国の原子力防災の水準の向上のためにも、その先進的な知見を取り入れて行くことが必要である。

本事業では、IAEA の原子力防災に関する動向調査を実施するとともに、内閣府が参加・実施する多国間訓練、原子力総合防災訓練における海外視察の助成を行い、内閣府が推進するオフサイトの原子力防災の水準の向上に資することを目的とした。

4.2.2 業務の概要

本事業の業務は、(1) IAEA の原子力防災に関する動向調査、(2) 多国間訓練に係る机上演習シナリオ案の検討、(3) 平成 28 年度原子力総合防災訓練における海外視察者の対応、の 3 つから構成されている。

(1) IAEA の原子力防災に関する動向調査

IAEA の原子力防災に関する動向調査として、原子力防災分野の IAEA 文書である EPR シリーズ文書に関する調査、IAEA の原子力防災に係る動向調査として原子力防災基準委員会 (EPRReSC 会合) 等の会合及び IAEA が作成中の原子力防災に係る文書の調査を行った。

EPR シリーズ文書に関する調査においては、IAEA の EPR シリーズ文書の位置付けを示すとともに、EPR シリーズ文書一覧 (2016 年 11 月現在) をまとめた。また、EPR シリーズ文書が、他の IAEA 安全基準文書とは異なり、指針に近いものからマニュアルレベルまでその記載レベルが多岐にわたることから、EPR シリーズ文書の内、オフサイトの原子力防災に係る 7 文書について文書の趣

旨を中心にその記載内容の概要を整理し、内閣府へ提出した。

IAEA の原子力防災に係る動向調査として、IAEA が主催する原子力防災基準委員会 (EPRReSC) 及びその関連会合として平成 28 年度に開催された IAEA の一般的安全指針文書「原子力又は放射線緊急事態に関する準備と対応における公衆とのコミュニケーションに係る取決め (DS475)」に関する技術会合に出席し、IAEA 及び加盟国の取組状況に関する最新の情報を収集し、内閣府へ報告した。

また、IAEA が作成中の原子力防災に係る文書の調査として、次の 2 件の一般的安全指針文書案について、我が国における原子力防災との比較分析を行い、これらの結果を当該安全指針文書の構成の体系に合せて整理した。

1) DS474 「原子力又は放射線緊急事態の解除に関する取決め」

2) DS475 「原子力又は放射線緊急事態における公衆とのコミュニケーションに係る取決め」

DS474 は、原子力又は放射線緊急事態において、その緊急事態を解除し、緊急時被ばく状況から現存被ばく状況あるいは計画被ばく状況に移行させるための取決めに関する指針や推奨事項を提供する安全指針文書案である。また、DS475 は、原子力又は放射線緊急事態の平時における事前対策から現存被ばく状況への移行期を含む緊急事態対応全体において行われる公衆やメディアとのコミュニケーション及び全ての公式情報源に対して内容の整合性をとるための連携調整に関する取決めについての指針や推奨事項を提供する安全指針文書案である。今回検討に供したドラフト文書は、検討のかなり進んだ段階の文書案であり、安全指針文書としてのおおよその姿を見通すことができるレベルにあるが、いずれもまだ正式発行したわけではなく、その細部については今後も何度か見直しが行われるものと考えられる。

(2) 多国間訓練に係る机上演習シナリオ案の検討

OECD/NEA 主催の国際原子力緊急時対応机上演習 (INEX5) に日本が参加することとなり、日本国として本演習を実施するための助成業務として、演習の実施要領書案、シナリオ案及び机上演習用資料案等を検討、作成した。また、内閣府が INEX5 の企画及び実施のために設けた演習管理委員会に出席し、上記の資料案を提出し、管理委員会の意見をフィードバックすることによって成案を得た。

また、演習当日の運営及び演習記録の作成、演習評価等の助成作業を行うとともに、OECD/NEA から INEX5 参加国へ提示された INEX5 実施結果に関する質問表への回答草案の作成、NEA が開催する原子力緊急事態関連事項作業部会 (第 41 回 WPNEM 会合) への参加等、内閣府が行う INEX5 に関する報告等の助成を行った。

(3) 平成 28 年度原子力総合防災訓練における海外視察者の対応

北海道電力株式会社泊発電所を対象に実施した国の原子力総合防災訓練において、内閣府は、原子力規制庁とともに外国人視察団を受け入れ、所見を通して緊急時対応の改善に資するため訓練視察及び意見交換を実施した。本事業では、本視察等に同行し、内閣府が行う説明の補助を行うとともに、視察団として参加した外国人者との意見交換記録を作成した。

外国人視察団の参加者は、米国 (エネルギー省国家核安全保障局 (DOE/NNSA)、連邦緊急事態管理庁 (FEMA)、原子力規制委員会 (NRC))、仏国原子力安全局 (ASN)、カナダ原子力安全委員会、韓国 (原子力安全セキュリティ委員会 (NSSC)、韓国原子力安全技術院 (KINS))、台湾行政院原子能委員会 (AEC) であり、さらに国際機関から IAEA と OECD/NEA から参加があった。

意見交換記録は、視察者からの意見及び質問等の概要とともに視察中に参加者から得た意見、コメントについても取りまとめ、内閣府に提出した。

5. 航空機モニタリング支援

5.1 福島 80km 圏内外の測定

平成 23 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震に起因して、東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、福島原子力発電所事故）が発生し、周辺環境に放射性物質が広く拡散したため、その影響を評価することが急務となった。短時間で広域モニタリングを実施する方法として、有人のヘリコプターを用いた航空機モニタリング（Aerial Radiation Monitoring）が挙げられる。福島原子力発電所事故直後、航空機モニタリングは米国エネルギー省（DOE）と文部科学省により開始され、その後原子力機構を中心に実施するようになり、6年



写真 5.1-1 計測システム

以上経過した現在も原子力規制委員会からの受託事業「80km 圏内外における航空機モニタリング」として継続的に測定されており、平成 28 年度より支援・研修センターにおいて測定を行った。

モニタリングで使用した計測システムは、航空機内に設置するタイプの Radiation Solution Inc.（RSI, Canada）製を用いた。計測システムを写真 5.1-1 に示す。検出部には、2×4×16 インチの NaI シンチレーション検出器 3 本を組み込んだ検出器のユニットを 2 台使用している。γ線のスペクトルは位置データとともに 1 秒ごとにデータ収録装置に保存される。全体は外付けのバッテリーで駆動する。

計測システムは航空機内に搭載するタイプであるため、ヘリコプターの機底に燃料タンクがある場合、燃料タンクの燃料の増減による放射線の遮へいを無視できず評価が難しくなる。そこで、ヘリコプターは機底に燃料タンクのない機種を用いることとし、今回の測定ではベル・ヘリコプター・テキストロン社製の Bell 412、Bell 430 及びシコルスキー・エアクラフト社製の S76 を使用した。

測定結果の一例として図 5.1-1 に平成 28 年度に測定した地上 1m 高さの空間線量率を示す。発電所から北西に向かって高い線量率が認め

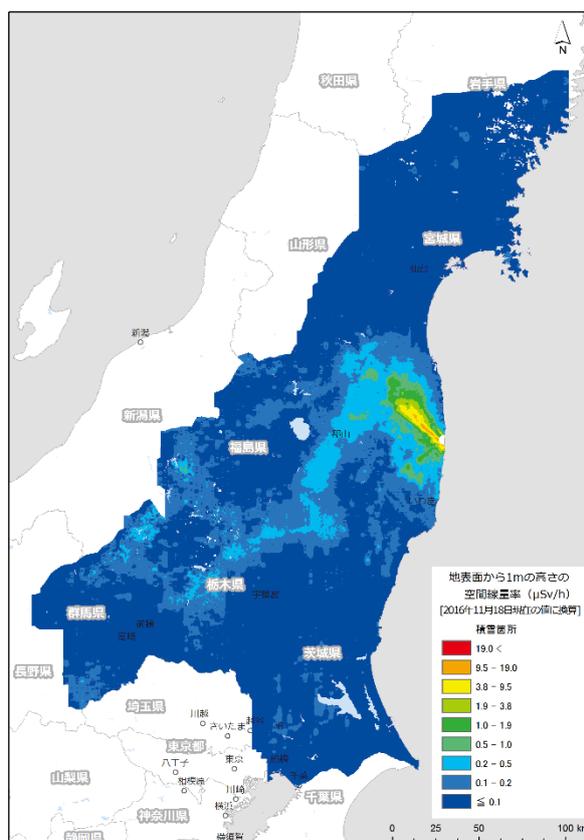


図 5.1-1 地上 1m 高さの空間線量率

られるが、事故直後に比べて高線量を示す赤の領域等が小さくなっている。旧避難指示区域内の空間線量率の変化をみたところ、平成 23 年 11 月のデータと比較すると約 70%減少していることが分かった。

5.2 原子力発電所周辺のバックグラウンド測定

現在、福島第一原子力発電所事故の周辺環境で行っているモニタリングは、周辺環境に沈着した放射性セシウムから放出される γ 線の測定を主な目的としている。放射性セシウムの影響が天然放射性核種からの影響に比べて比較的高い場所を測定する場合には、天然放射性核種は無視できるが、福島第一原子力発電所事故よりも比較的小さな事故を想定した場合は天然放射性核種の影響を考慮しなければならない。事前にバックグラウンドを調査しておくことで、実際の事故時に迅速かつ正確にバックグラウンドを減算することができる。また、事前に測定しておくことで、地域特有の航空管制の情報や山間部等のフライト上の危険箇所が事前に抽出できる等メリットが多い。以上のことから支援・研修センターでは、平成 27 年度より原子力規制委員会からの受託事業として原発周辺のバックグラウンドモニタリングを行っており、平成 28 年度は「航空機モニタリング運用技術の確立等」として、関西電力大飯・高浜発電所及び四国電力伊方発電所周辺におけるバックグラウンドモニタリングを実施した。

モニタリングで使用した計測システムは、福島 80km 圏内外の測定で使用されたものと同等のものを用いている。ヘリコプターについては、大飯・高浜発電所周辺のモニタリングではベル・ヘリコプター・テキストロン社製の Be11 412、伊方発電所周辺のモニタリングでは同社製の Be11 430 を使用した。航空機モニタリングのフライトの測線を図 5.2-1 に示す。測線間隔は 5km とした。

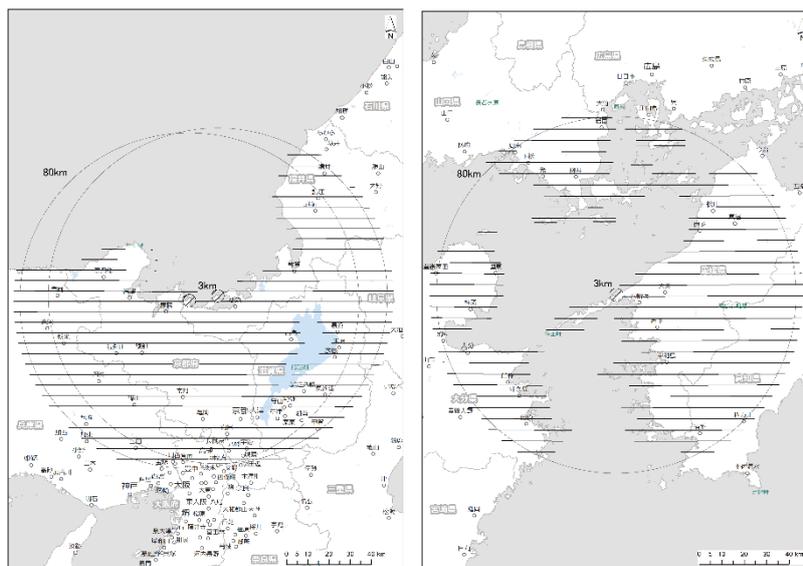


図 5.2-1 フライトの測線

(背景地図は、ArcGIS データコレクションスタンダードパック (ESRI, Co. Ltd.) を使用)

大飯・高浜発電所を中心とする 80km 圏内の測定エリア内に空港は所在しないが、測定エリア北東に位置する福井空港、南に位置する大阪国際空港（以下、「伊丹空港」という）の管制圏の一部、及び舞鶴ヘリポート（自衛隊）の管制圏が含まれている。管制圏内を飛行する際は、事前に航空管制機関と調整を必要がある。福井空港については定期航空路線が存在しないので、フライトに関して特段の制限がかかる事はないが、福井空港では滑空機の運用が多いため周辺空域の測定においては注意すべきである。伊丹空港では相当数の定期航空路線を有することから、管制圏内へ進入するタイミング、飛行時間に制限が加えられる事が多いので、効率的な測定を行なう上で障害となる場合がある。舞鶴、美山周辺には自衛隊の訓練空域が設けられているので、空域内

を飛行する際は自衛隊との事前調整が必要である。測定エリア外ではあるが、丹後半島北端に位置する経ヶ岬に米軍のレーダーサイトがあり、海上に向けて強力な電磁波が放射されている。そのため、レーダーサイト周辺は飛行制限区域に指定されており、近傍を測定するには注意が必要である。また、測定エリア南側は関西圏の自家用小型機の基地となっている八尾空港が近く、小型機の存在に留意すべきである。

伊方発電所を中心とする 80km 圏内の測定範囲内には、松山空港、大分空港、岩国基地が所在し、管制圏が含まれている。また、伊予灘の海上及び豊後水道から高知県側にかけて、訓練空域が設けられているので、航空管制機関及び自衛隊との事前調整が必要である。

測定結果を基に、地上 1m 高さの空間線量率の分布状況を図 5.2-2 に示す。比較的線量の高い琵琶湖の南部と西部の付近は、花崗岩の影響を受けていると考えられる。また、山口県東部及び愛媛県北部の高線量エリアについても花崗岩等の地質由来のものと推定される。今回の結果は、地上測定による結果とよく一致しており、地上の線量率分布をよく再現できていると考えられる。

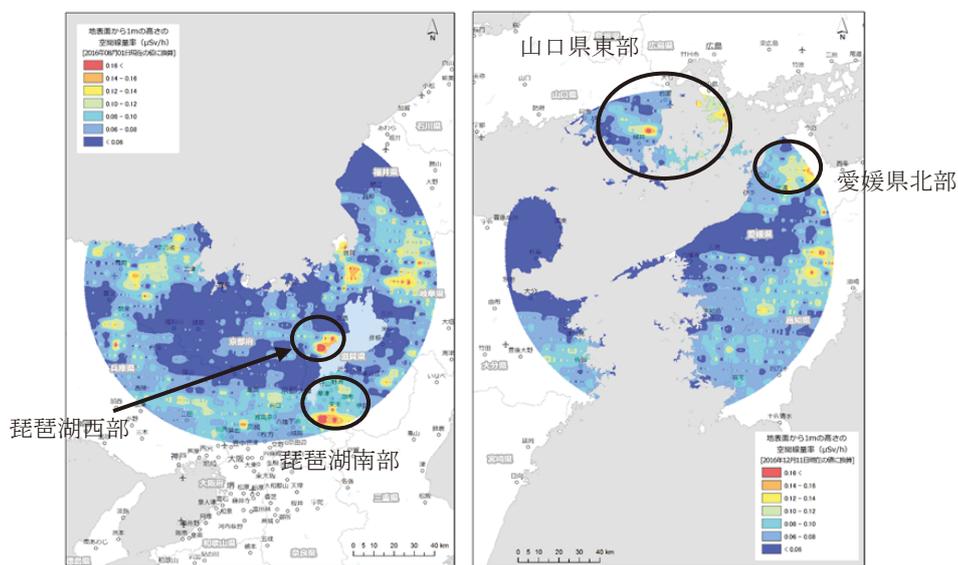


図 5.2-2 地上 1m 高さの空間線量率の分布状況
(背景地図は、ArcGIS データコレクションスタンダードパック (ESRI, Co. Ltd.) を使用)

6. 国際協力

支援・研修センターの国際的な活動は、国際人材育成と海外原子力防災専門家との情報交換の二つである。この章では、平成 28 年度に実施したこれらの国際的な活動の中から、平成 28 年 7 月に開催した IAEA-ANSN 地域ワークショップ及び EPRTG 年会、さらに、平成 28 年度に行った英文ウェブサイトを通じた情報発信についてそれぞれ記す。

6.1 IAEA-ANSN 地域ワークショップ及び EPRTG 年会の開催

6.1.1 背景・概要

ANSN³⁾ は、IAEA の原子力安全・セキュリティ局の主導の下で平成 14 年（2002 年）11 月に開始され、アジア・太平洋地域内の原子力安全に関する基盤整備、情報共有などを目的に活動を進めてきた。ANSN 全体組織図を図 6.1-1 に示す。

平成 18 年（2006 年）に ANSN の下に防災・緊急時対応専門部会（EPRTG）が発足して以降、支援・研修センターは継続的に EPRTG のコーディネータを務め、EPRTG 活動の計画・推進、EPRTG 年会の開催・議事進行、ワークショップ開催に関する地元主催者との折衝、ANSN 事務局との調整などを行ってきた。平成 28 年度には、7 月にひたちなか市の支援・研修センター（茨城）にて、ANSN ワorkshop 及び EPRTG 年会を開催した。このため、支援・研修センターは、地元主催者としての役割も果たした。



図 6.1-1 ANSN 全体組織図

6.1.2 IAEA アジア原子力安全ネットワーク地域ワークショップの開催

「緊急時の放射線データの共有と意思決定支援システムの利用」に関する ANSN 地域ワークショップを支援・研修センター（茨城）で平成 28 年 7 月 11 日から 13 日に開催した。ANSN のワークショップは、国内向けのワークショップと、ANSN 加盟国全体を対象とした地域ワークショップがあり、今回開催したものは後者である。

参加者は、海外から 9 ヶ国（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）15 名、IAEA から 2 名、日本国内から 8 名の合計 25 名であった。

ANSN 地域ワークショップのテーマ「緊急時の放射線データの共有と意思決定支援システムの利用」に基づき、IAEA からは、緊急事態への備えと対応に関する情報管理システム (EPRIMS)⁴⁾、緊急時情報交換統合システム (USIE)⁵⁾ 及び国際放射線モニタリング及び情報システム (IRMIS)⁶⁾ についての講義が行われた。

参加各国からは、それぞれの国における今回のテーマに沿った国内体制及び活動状況の報告が行われた。日本からは、原子力規制庁から緊急時放射線モニタリング情報共有システムについての報告がなされ、原子力機構から日本の体制についての概要報告を行った。

6.1.3 IAEA アジア原子力安全ネットワーク防災・緊急時対応専門部会年会の開催

ANSN 地域ワークショップに続いて平成 28 年 7 月 14 日及び 15 日には第 12 回の EPRTG 年会を支援・研修センター（茨城）で開催した。

参加者は、10ヶ国（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、フィリピン、タイ、ベトナム）16名、IAEA から 1名の合計 17名であった。

会議では、EPRTG の最近の活動状況報告、5月に行われた ANSN 運営会議の報告、翌平成 29 (2017) 年の EPRTG の活動計画の検討のほか、各国の原子力防災の活動状況が報告された。

国別報告の中で、日本からは平成 27 年度の国の原子力総合防災訓練及びオフサイトの防災業務関係者の安全確保に関する検討会報告書について報告した。バングラデシュの報告では、原子力機構人材育成センターが行った講師育成研修の一環として行ったバングラデッシュでのフォローアップ研修⁷⁾ に言及されていた。ベトナムは、ニントゥアン第一原子力発電所の過酷事故を想定した環境影響評価結果について報告した。

6.2 英文ウェブサイトを通じた情報発信

支援・研修センターの英文ウェブサイト⁸⁾ は、平成 25 年度から全面的な更新、整備を継続実施している。平成 28 年度には、航空機モニタリングのウェブページを新設したほか、平成 27 年度活動結果を取り入れていくつかの情報について更新した。更新履歴を表 6.2-1 に示す。なお、平成 29 年 3 月 24 日の改訂では、新しいテンプレートを導入することにより、パソコンのみならずスマートフォンでも読みやすくなるようホームページ全体の改善も実施した。

表 6.2-1 支援・研修センターの英文ウェブサイトの更新履歴（平成 28 年度）

月 日	更新事項
5 月 25 日	「研修実施」及び「国際協力」のウェブページを平成 27 年度の活動状況を反映して更新
3 月 24 日	「航空機モニタリング」のウェブページを新設。防災訓練参加、施設訪問者、福井支所の情報を平成 27 年度の活動状況を反映して更新

7. 管理業務

7.1 施設・設備管理

7.1.1 概要

平成 28 年度においては、原子力緊急時支援活動に備えた施設・設備及び特殊車両の維持、管理として関係法令に基づく点検及び自主点検等を実施した。また、経年劣化等に伴う不具合箇所に関して適宜補修等を実施し、健全性を確保した。さらに、安全衛生活動として巡視点検を実施し、職場における安全・衛生の管理に努めた。

一方、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、支援・研修センターでは、免震装置、非常用発電設備、通信設備等の適切な運用に注力し、危機管理施設としての機能強化及びシステムの耐障害性向上に向けた取組みを計画的に進めている。さらに福島第一原子力発電所事故当初からの支援活動の経験や国による原子力防災体制の抜本的な見直しに対応し、防災業務計画の中で、専用電話を備えた窓口の設置、要員の確保等を定め、電話相談受付システムを整備している。

この、原子力緊急時支援活動（含む平常時）に備えた防災対応用の各種防災支援システムの維持・管理については、統合原子力防災ネットワークを構成する設備及びシステムの経年劣化による障害予防を目的にした、通信インフラシステムの安定稼働と効率的な運用のために、ハードウェア及びソフトウェアの一部の更新・変更を行った。

7.1.2 防災対応用の各種システムの維持・管理

(1) 通信インフラ

施設付帯インフラ及び通信インフラは、国の統合原子力防災ネットワーク、原子力機構ネットワーク及び一般業務系ネットワークの3系統に接続され、日常業務に不可欠な設備である。同時に、国の統合原子力防災ネットワーク用通信システムとして利用され、原子力緊急時や原子力防災訓練時には防災支援活動を支える重要なインフラとなっている。

図 7.1-1 に、支援・研修センターが接続されている統合原子力防災ネットワークのイメージ図を示す。

通信インフラ設備に対する維持・管理として、通信設備・サーバ及びネットワーク機器の運転状況の監視及び正常稼働のための定期的な点検管理とハードウェア・ソフトウェア保守を行い、システム全体の安定稼働に努めた。

平成 27 年度に引き続き、情報セキュリティを確保することを目的に、メールサーバ及び Web サーバ OS (Red Hat Enterprise Linux 5.11)、冗長化サーバ OS (Red Hat Enterprise Linux 6.7) の一括修正パッチの適用を行うことで、システムのセキュリティを高めると同時に安定稼働に向けた機能向上を図った。

(2) 支援システム

平成 28 年度は、平成 27 年度から継続して実施している、「システムの設置から 10 年以上の経過を踏まえた老朽化対策」に加え、上述した危機管理施設としてのシステム機能強化、及び予防保守に向けた以下の取組みを実施した

1) 基礎情報データベースシステムの整備

支援・研修センターは、国の指定公共機関としての役割を遂行するため、原子力緊急時における技術的支援及び参集する専門家や原子力防災活動の関係者に対して、緊急時の活動に必要な各種専門情報の提供、及び原子力防災の具体的拠点となるオフサイトセンターや事業者に対して、助言や情報提供など技術的支援を行うために「基礎情報データベースシステム」を整備運用している。

現行運用している「基礎情報データベースシステム」の基本ソフトウェアについては、メーカーサポートが終了し、「基礎情報データベースシステム」を運用している既設サーバ機器も稼働後 6 年が経過し老朽化が進んでおり、保守打ち切りの観点を踏まえて、セキュリティ上のアップデートも提供されない状況であった。このことで、セキュリティ脆弱性等のシステムの不具合が発生してもメーカーの対応が受けられなくなることから、継続した

「基礎情報データベースシステム」の情報を利用した、緊急時対応時の技術的支援が実施できない状況になる恐れがあった。

以上を踏まえ、「基礎情報データベースシステム」の更新を行ったことで、緊急時の活動に必要な各種専門情報の提供、及び原子力防災の具体的拠点となるオフサイトセンターや事業者に対して、助言や情報提供など技術的支援を継続的に実施することができた。

2) モバイルパーソナルコンピュータ用暗号化ソフトの整備

支援・研修センターでは、外部での原子力緊急時や訓練等において、支援・研修センター（茨城）要員が防災支援活動を行うため、対象となる場所に持ち出し及び持運びのできるモバイルパーソナルコンピュータを整備している。

本モバイルパーソナルコンピュータは、原子力緊急時に対応する専任者・専門家が、支援・研修センター（茨城）から外部への派遣において、情報の収集、集約、加工・処理する防災活動を行うためのシステムであり、多岐にわたるデータ類を種々の角度から解析し、最新の情報を短時間でドキュメントにまとめるものである。また、モバイルパーソナルコンピュータは、原子力緊急時や訓練時等において、支援・研修センター（茨城）要員が対象となる場所に持ち出し、防災支援活動を行うためのものである。

平成 27 年度に整備した、原子力緊急時や訓練時等での持ち出しの対象となるモバイルパーソナルコンピュータは Windows10 となり、持ち出し時に必須となる既存で整備している暗号化ソフトウェアでは適用できず、原子力機構の規則やセキュリティ確保が困難となることから、本機器を用いた外部での防災支援活動が実施できない状況になる恐れがあった。

以上を踏まえ、平成 27 年度に整備したモバイルパーソナルコンピュータに対応した暗号化ソフトウェアを整備したことで、外部での防災支援活動を行うための安全で安定的な環境整備を図ることができた。

3) 原子力緊急時支援対応用電子黒板の環境整備

支援・研修センターは、国の指定公共機関として、原子力緊急時における技術的支援及び参集する専門家や原子力防災活動の関係者に対して、緊急時の活動に必要な各種専門情報の提供、及び原子力防災の具体的拠点となるオフサイトセンターや事業者に対して、助言や情報提供など技術的支援を行う一環で、情報を共有するためにホワイトボードを整備運用している。

本件は、対象の既設ホワイトボード設備の経年劣化への対応、また、支援情報及び支援環境の変化に伴い、また、国等の訓練を踏まえた支援方法の見直しから、国や自治体との、より迅速な情報交換及び情報の共有を念頭に、対象情報の電子化及びパソコンや TV 会議システムとの連携、大画面への投影等の情報共有や支援が必要に迫られていた。

以上を踏まえ、インタラクティブホワイトボード（電子黒板）環境を整備したことで、今後の支援環境の変化に伴う、原子力緊急時対応に支障がでないような環境を整備し、より迅速な情報交換及び情報の共有にて支援を行える、原子力緊急時対応への準備を図ることができた。

4) 中央防災無線網衛星通信設備の環境整備

支援・研修センターは、内閣府の中央防災無線網衛星（SUPERBIRD-C2）通信設備（以下、「中防設備」という。）に関して、緊急時での衛星電話及び衛星 FAX 情報の一次受信窓口となっている。一方、中防設備は、本部 安全・核セキュリティ統括部 危機管理課（以下、「安核部危機管理課」という。）の管理下にあり、設置環境として好ましいとは言えない旧本部建屋に整備されていた。

平成 28 年度は、旧本部建屋に整備されていた中防設備を、良好な設備環境維持*を図るため、支援・研修センターへの移設を行った。本環境の整備により、設備障害へのリスク軽減と停止しない環境、及び緊急時の迅速な情報共有対応を図ることができた。

*良好な設備環境維持:

- ・ 中防設備は旧本部建屋では商用電源停電時は非常系電源から給電されるが、支援・研修センターでは常に多重化された無停電電源から給電される。
- ・ 中防設備の装置は旧本部建屋（3階旧緊急時対策所）において現状、温度湿度コントロールはできていないが、支援・研修センターではシステム機器室に設置され常時温度湿度コントロールがされる。
- ・ 中防設備は旧本部建屋（3階旧緊急時対策所）では現状、警報が発生しても対応ができないが、支援・研修センターでは交替勤務体制であるため監視と対応が可能である。

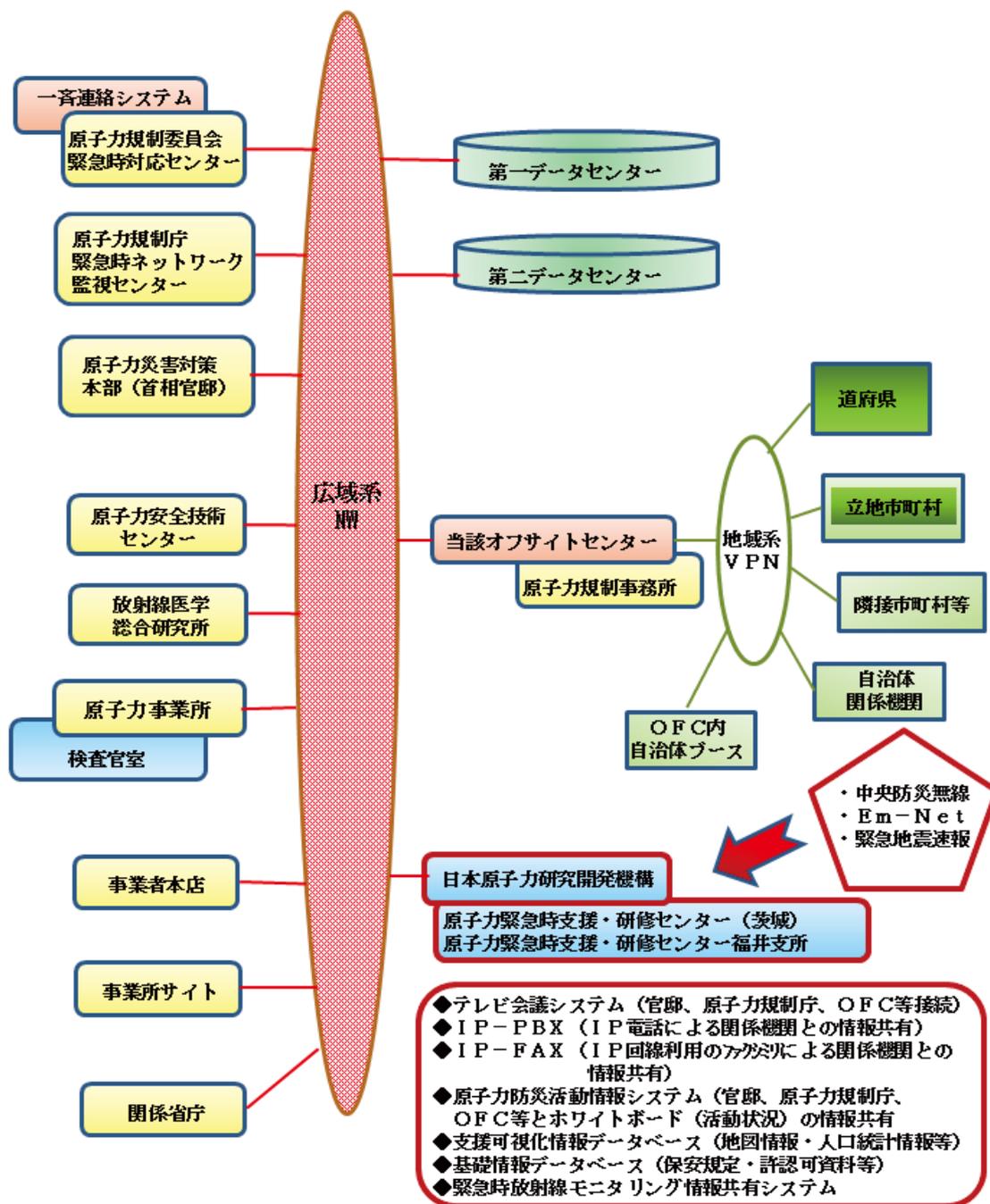


図 7.1-1 支援・研修センターが接続されている統合防災ネットワークのイメージ図

7.1.3 支援・研修センター（茨城）の施設、設備等の維持・管理

支援・研修センター（茨城）の施設、設備及び特殊車両の点検等を以下のとおり実施した。

(1) 法令点検

1) 消防設備機器の点検

① 消防法に基づく消防設備等の点検

消防法に基づく消防設備機器の点検（2回/年）を実施し、異常のないことを確認した。

② 危険物地下貯蔵タンクの点検

消防法に基づく危険物地下貯蔵タンクの定期自主点検及び日常点検を実施し、異常のないことを確認した。

2) 飲料水水質検査

支援棟は、災害時等にも給水が可能なように受水槽を設置している。当該受水槽については、ひたちなか市水道事業給水条例に基づく給水設備受水槽タンクの水質検査及び清掃を実施し、異常のないことを確認した。

3) 電気工作物の点検

電気工作物保安規程に基づく非常用発電機の試運転、各受変電盤及びその他付帯設備の機能確認の月次等点検を実施した。平成28年12月の通常の年次点検では、高圧・低圧電源、無停電電源装置、直流電源装置等の健全性を確認するための総合動作確認試験を行い、異常のないことを確認した。また、平成29年3月に非常用発電機（ガスタービン）設備の定期点検整備を行い、非常用発電機の性能に異常のないことを確認した。

4) エレベータの定期検査

建築基準法に基づくエレベータ設備の定期点検を実施し、異常のないことを確認した。

5) 免震構造物の点検

建築基準法に基づく構造物の免震部材、免震層・変位吸収部等の点検を実施し、異常のないことを確認した。

6) 環境配慮促進法に関する環境報告

一般廃棄物及び産業廃棄物の排出量、電力と水道の使用量、ガソリン軽油の化石燃料の使用実績及び騒音規制法に関する報告書を関係部署へ提出した。

(2) 自主点検等

1) 施設、設備の点検

支援・研修センター（茨城）建屋及び主要な電気設備、空調設備、給排水設備、危険物設備、消防設備について定期的に巡視、点検を実施した。その結果、経年劣化に伴う不具合箇所が若干確認されたが、適宜補修等を実施し、全て問題ないことを確認した。

2) 特殊車両及び放射線測定器の点検

緊急時特殊車両の点検（1回/週）及び各車両に積載している測定機器、サーベイメータ等の点検（1回/月）及び定期点検（校正、1回/年）を実施し、異常のないことを確認した。

緊急時用として保管する放射線測定器等の点検、校正を実施し、異常のないことを確認した。

7.1.4 支援・研修センター（福井支所）の施設、設備等の維持・管理

平成28年度は、福井支所における各設備や資機材について、以下の点検等を実施した。

(1)～(5)については、法令に基づく点検等を実施した。

(1) 消防設備の点検

消防法に基づく消防設備機器の点検（2回/年）を実施し、異常は認められなかった。

(2) 給水設備受水槽タンクの清掃及び水質検査

飲料水の衛生確保のため、ろ過装置の点検と塩素剤の注入（隔月：6回/年）、また、飲料水の水質検査（2回/年）を実施するとともに、給水設備受水槽タンクの清掃を平成28年12月12日に実施し、いずれも異常は認められなかった。

(3) 電気工作物の点検

電気保安規程に基づき、電気工作物の非常用発電機の試運転、各分電盤、その他、付帯設備の

機能確認の定期点検（隔月：6回/年）を実施した。

1) 非常用発電機の点検

非常用発電機の燃料噴射ノズルの点検・清掃を含めた分解点検を平成28年11月24日に実施し、異常は認められなかった。

(4) エレベータ点検

建築基準法に基づき、エレベータ設備の定期点検（4回/年）、及び定期検査（1回/年）を平成28年10月21日に実施し、異常は認められなかった。

(5) 浄化槽設備の点検

浄化槽法に基づき浄化槽の保守点検を（4回/年）、また、浄化槽水質検査、浄化槽法定検査を実施するとともに、浄化槽の清掃を平成28年6月15日に実施し、異常は認められなかった。

(6) 空調設備の点検

建屋空調設備として、冷凍装置、圧縮機、送風機、電気配線、室内機、蓄熱ユニットの点検（2回/年）を実施し、異常は認められなかった。

(7) 警備装置の点検

警備装置（機械警備制御盤、扉・窓開閉箇所スイッチ、警備センサー）の点検（1回/月）を実施し、異常は認められなかった。

(8) 資機材の維持管理

1) 特殊車両及び車載機器等の点検

緊急時特殊車両の点検（1回/週）及び各車両に積載している測定機器等の点検（1回/月）を実施し、異常がないことを確認した。

2) 計測器の点検

放射線測定器の点検（1回/月）を実施し、異常のないことを確認した。

(9) システム設備の維持管理

建屋システム設備については、入退室管理システム、監視・カメラ設備、TV共聴設備の点検（1回/週）を実施した。また、通信インフラ設備、映像系システム設備、緊急招集システム設備、原子力防災支援専用ソフトウェア、業務用アプリケーションウェア等の点検（1回/週）をそれぞれ実施し、異常のないことを確認した。

(10) その他

各設備の経年化に伴い、下記の修理・交換等を実施した。

1) 空調機室外機等の修理（平成28年11月15日実施）

2) 研修室の空調機室外機の圧縮機用ベルトヒーターが劣化したため、修理した。

3) 情報集約エリアに設置される全熱交換器のダンパーモーターが固着により異常表示されたため、修理した。

4) 平成28年12月26日に、引込柱上の高圧気中負荷開閉器及び避雷器を予防保全のため更新した。

関係法令等に基づき実施した点検等の結果を表7.1-1に示す。

表 7.1-1 関係法令等に基づき実施した点検等の結果

関係法令等	支援・研修センター (茨城)		支援・研修センター (福井支所)	
	実施日	結果	実施日	結果
消防設備機器の点検 (消防法第 17 条 3 の 3)	平成 28 年 7 月 1 日 平成 28 年 12 月 8 日	異常無	平成 28 年 8 月 23 日 平成 29 年 3 月 7 日	異常無
危険物地下貯蔵タンクの点検 (消防法第 14 条の 3 の 2)	平成 28 年 9 月 8 日 平成 28 年 10 月 20 日	異常無	(対象外)	
飲料水水質検査 (建築物衛生管理基準に準用)	平成 28 年 8 月 17 日	異常無	平成 28 年 6 月 18 日 平成 28 年 12 月 12 日	異常無
電気工作物の点検 (電気保安規程) (電気事業法第 42 条第 1 項)	月例点検及び 年次点検 (平成 28 年 12 月 17 日)	異常無	平成 28 年 4 月 1 日か ら平成 29 年 3 月 31 日までの隔月 (6 回)	異常無
エレベータの定期検査 (建築基準法第 12 条第 3 項)	平成 28 年 10 月 14 日	異常無	平成 28 年 10 月 21 日	異常無
浄化槽水質検査 (浄化槽法第 11 条)	(対象外)		平成 28 年 8 月 23 日	異常無
浄化槽法定検査 (浄化槽法第 10 条)	(対象外)		平成 28 年 8 月 23 日	異常無
免震構造物の点検 (建築基準法第 8 条、第 12 条) 日本免震構造協会免震建物の 維持管理基準	平成 28 年 8 月 31 日 平成 29 年 1 月 26 日	異常無	(対象外)	
環境配慮促進法に関する環境 報告 (産業廃棄物の処理及び清掃 に関する法律 12 条の 3 の 7 項)	平成 28 年 5 月 19 日 平成 28 年 5 月 25 日	(平成 27 年度 実績の 報告)	(対象外)	

7.2 原子力防災啓蒙活動及び地域活動

支援・研修センターでは、国の原子力防災対策などについて理解を深める活動として、地方公共団体、防災関係機関からの要請に応じた研修や視察に対応するとともに、講師派遣の要請、依頼には積極的に協力し、防災業務関係者の人材育成、啓蒙活動を支援した。また、支援・研修センター（福井支所）における原子力防災啓蒙活動については、特に福井県内の各行事に参加しており、以下の広報活動、支援、協力を実施した。

- (1) 平成 28 年 12 月 4 日に、長岡技術科学大学原子力システム安全工学専攻における原子力防災工学の講義の一部として、原災法について講義を行った。受講者 9 名に対し、東京大学原子力専門職大学院で使用しているテキストを一般向けにわかりやすいように編集し直すとともに、これまでの経験をもとに講義を行った。本講義は、原子力機構の広報部広報課が大学等への公開特別講座として全国の大学や大学院、高等専門学校へ原子力機構の研究者・技術者を講師として派遣し、研究開発で得られた最新の成果や事業の状況などについて講義を行うアウトリーチ活動の一環である。
- (2) 平成 28 年 5 月 15 日に、青少年健全育成敦賀市民会議が敦賀市と敦賀市教育委員会と共催した「第 34 回親子のフェスティバル」において、働く車大集合のコーナーに福井支所所有の移動式体表面測定車を展示し、訪れた市民の方々に緊急時における支援・研修センターの役割をご理解いただくための広報活動を実施した。

- (3) 平成 28 年 8 月 30 日に、市内中学生社会体験活動に協力を通して、敦賀市立松陵中学校の 2 年生 5 名を受入れ、支援・研修センターの活動の紹介、施設及び特殊車両の見学等を行い、緊急時、平常時における支援・研修センターの役割についての理解活動を実施した。
- (4) 平成 28 年 9 月 1 日に、福井大学附属国際原子力工学研究所主催の「平成 28 年度 原子力安全・危機管理スクール」への協力を通して、福井支所の施設見学、特殊車両の見学及び放射線測定体験を行い、参加した福井大学及び連携大学の学生に対して緊急時、平常時における支援・研修センターの役割についての理解活動を実施した。
- (5) 平成 28 年 9 月 27 日に、敦賀市オフサイトセンターにおいて、敦賀市危機管理対策課主催の地元の看護専門学校生を対象にした敦賀市内原子力施設見学会への支援、協力（放射線の基礎知識等の講習、放射線測定器を使用する計測体験、移動式体表面車の測定体験等）を行った。
- (6) 平成 28 年 11 月 4 日に、敦賀市あいあいプラザにて開催された「敦賀市生涯大学」において講師を派遣し、支援・研修センターの活動の紹介、放射線の基礎知識等の講演を行った。
- (7) 平成 28 年 11 月 18 日に、福井県若狭湾エネルギー研究開発センターにて開催された「平成 28 年度放射線安全研修」に高機能モニタリングカー及び操作員を派遣し、同モニタリングカーを使用した測定実習の支援を行った。

7.3 視察・見学者の集計

支援・研修センターでは、原子力災害時の専門家の役割についての理解を得るため、視察・見学者（原子力防災関係者（原子力防災専門官、地方公共団体職員、消防、警察、自衛隊等）及び海外研修生等）に対して、指定公共機関として有する支援機能（支援体制、緊急時対応設備等）及び福島第一原子力発電所事故の対応実績を解りやすく説明した。平成 28 年度の視察・見学者は、茨城では 746 名（30 件）、福井では 107 名（8 件）であった。なお、平成 14 年 3 月 25 日の開所以降の視察・見学者の累計は、40,395 名となった。平成 28 年度の支援・研修センターへの視察・見学者の集計を表 7.3-1、平成 14 年度からの件数及び人数を図 7.3-1 及び図 7.3-2 にそれぞれ示す。

平成 27 年度と同様に消防学校等の防災関係機関からの視察者が多かった。これは原子力施設で緊急事態が発生した際は防災機関の役割が重要であることが背景にあると考えられる。

表 7.3-1 支援・研修センター視察・見学者の集計

分 類	平成 28 年度計		開所（平成 14 年 3 月 25 日）からの累計	
	件数	人数	件数	人数
国関係	4	19	201	1,087
道府県関係	6	93	194	3,179
市町村関係	0	0	109	1,961
防災関係機関	5	312	361	10,413
地域住民関係	0	0	242	8,722
海外関係	8	129	118	1,194
その他	15	300	836	13,825
合計	38	853	2,061	40,381
内・福井支所	8	107	246	2,968

件数

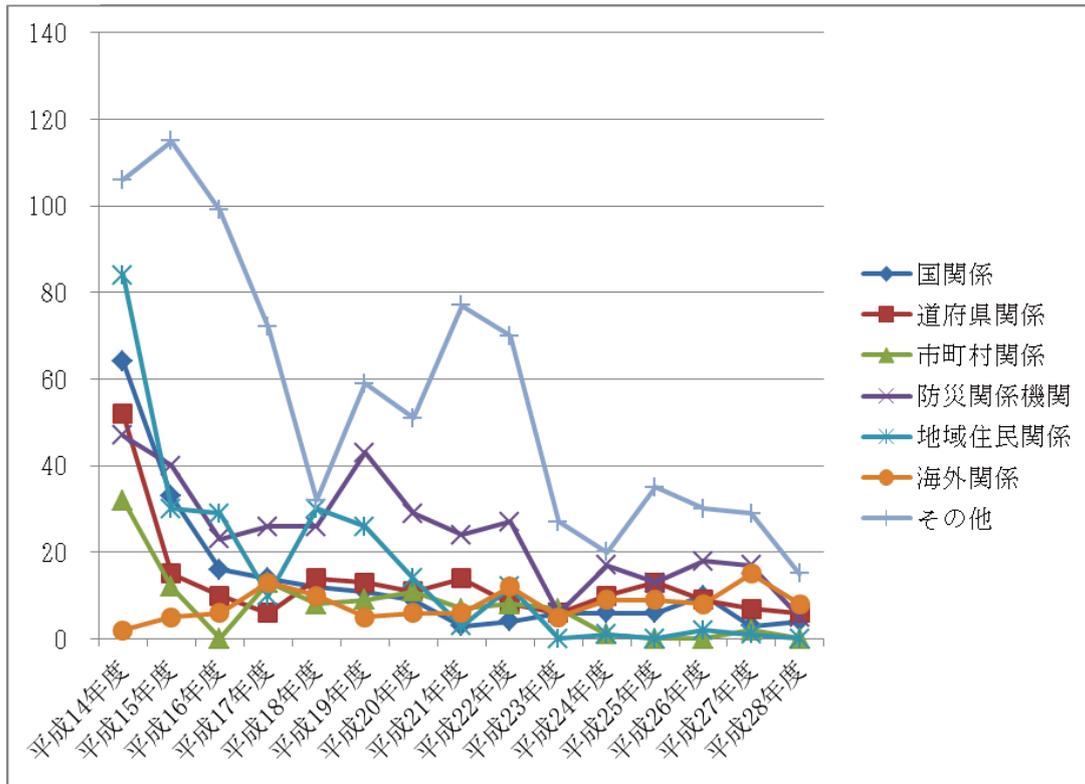


図 7.3-1 支援・研修センター視察・見学者件数の推移

人

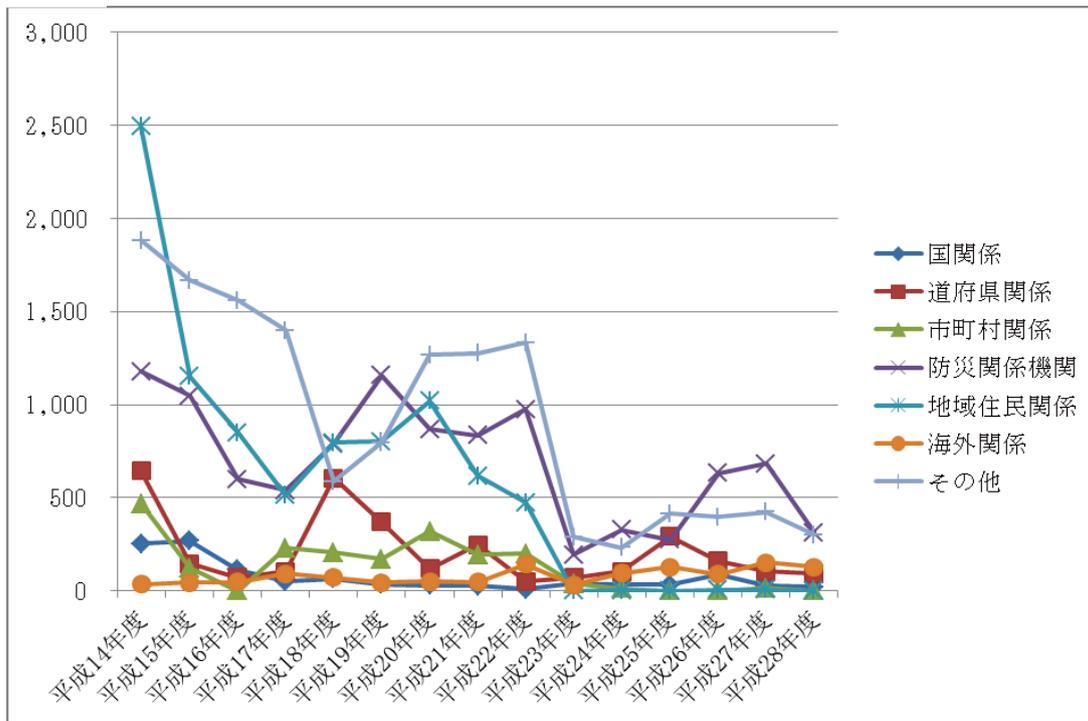


図 7.3-2 支援・研修センター視察・見学者数の推移

8. 編集後記

平成 28 年度は指定公共機関としての役割である緊急時対応（通信設備及び防災資機材整備を含む）、緊急時対応要員への研修、国等の原子力防災訓練への参画、航空機モニタリング支援及び国際協力等を平成 27 年度から継続した。

平成 28 年度のトピックスとして 9 月の北朝鮮核実験対応としての大気拡散予測計算結果の原子力規制庁への報告及び下半期の内閣府受託業務「緊急時対応要員トレーニングプログラムの整備事業」として中核人材を対象とした研修を試行したことがあげられる。

福島第一原子力発電所事故を踏まえた原子力防災体制の抜本的な見直しを受け、原子力緊急時と平常時の原子力防災について、社会的関心や支援ニーズが高まっており、これらに対する原子力規制庁や内閣府からの支援要請も拡大している。支援・研修センターの役割である緊急時対応及び防災関係者への研修の実施という両輪を効率よく回転させて原子力防災への支援を強化していきたい。

執筆者

原子力緊急時支援・研修センター

企画管理課：早川剛、川上剛、古川鉄利、保坂泰久、大谷恵一、小沼靖典、石崎修平

調査研究課：山本一也、佐藤宗平、住谷昭洋、奥野浩

原子力防災研修課：山成弘二、白橋浩一

航空機モニタリング支援準備室：工藤保

福井支所：中村省一

※平成 28 年度の組織体制

参考文献

- 1) 原子力防災情報 第14回「IAEAの国際緊急時対応演習 (ConvEx) について」,
<http://www.jaea.go.jp/04/shien/research/EP014.html> (accessed on May 15, 2017).
- 2) 原子力防災情報 第9回「IAEAのEPR-RANET2013について」,
<https://www.jaea.go.jp/04/shien/research/EP009.html>
(accessed on May 15, 2017).
- 3) ANSN, Asian Nuclear Safety Network, <https://ansn.iaea.org/>
(accessed on May 31, 2017).
- 4) EPRIMS, Emergency Preparedness and Response Information Management System (EPRIMS),
<http://www-ns.iaea.org/tech-areas/emergency/eprims.asp?s=1>
(accessed on May 18, 2017).
- 5) USIE, Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies,
<http://www-ns.iaea.org/downloads/iec/info-brochures/13-27011-usie.pdf>
(accessed on May 18, 2017).
- 6) IRMIS, International Radiation Monitoring Information System,
<http://www-ns.iaea.org/downloads/iec/info-brochures/13-28111-irmis.pdf>
(accessed on May 18, 2017).
- 7) 人材育成センターのフォローアップ研修,
http://nutec.jaea.go.jp/international_training.html#guide02
(accessed on May 26, 2017).
- 8) Website of the JAEA/NEAT, <https://www.jaea.go.jp/04/shien/en/>
(accessed on May 18, 2017).

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
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	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 ^(e)	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	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
光照射量	ルーメン	lm	cd sr ^(e)	cd
放射線量	グレイ	Gy	J/kg	m ² s ⁻²
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
角加速度	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²
角加減	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ =s ⁻¹
熱流密度, 放射照度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²	m m ⁻¹ s ⁻² =s ⁻²
熱容量, エントロピー	ワット毎平方メートル	W/m ²	kg s ⁻³
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	m ² kg s ⁻² K ⁻¹
比エネルギー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	m ² s ⁻² K ⁻¹
熱伝導率	ジュール毎キログラム	J/kg	m ² s ⁻²
体積エネルギー	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s ⁻³ K ⁻¹
電界の強さ	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m ⁻¹ kg s ⁻²
電荷密度	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m kg s ⁻³ A ⁻¹
電表面積	クーロン毎立方メートル	C/m ³	m ⁻³ 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	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² s A
透磁率	ファラド毎メートル	F/m	m ³ kg ⁻¹ s ⁴ A ²
モルエネルギー	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s ⁻² A ⁻²
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル	J/mol	m ² kg s ⁻² mol ⁻¹
照射線量 (X線及びγ線)	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	m ² kg s ⁻² K ⁻¹ mol ⁻¹
吸収線量率	クーロン毎キログラム	C/kg	kg ⁻¹ s A
放射線強度	グレイ毎秒	Gy/s	m ² s ⁻³
放射輝度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ⁴ m ⁻² kg s ⁻³ =m ² kg s ⁻³
酵素活性濃度	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
	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=0.1MPa=100 kPa=10 ⁵ Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1 mmHg=133.322Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1nm=100pm=10 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852m
バイン	b	1 b=100fm ² =(10 ¹² cm ²) ² =10 ⁻²⁸ m ²
ノット	kn	1 kn=(1852/3600)m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的關係は、 対数量の定義に依存。
ベレル	B	
デシベル	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 =0.1Pa s
ストークス	St	1 St=1cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb=1cd cm ⁻² =10 ⁴ cd m ⁻²
フオト	ph	1 ph=1cd sr cm ⁻² =10 ⁴ lx
ガリ	Gal	1 Gal=1cm 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=1Mx cm ⁻² =10 ⁻⁴ T
エルステッド ^(a)	Oe	1 Oe _e =(10 ³ /4π)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「△」は対応關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=1cGy=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=4.1858J (「15°C」カロリ), 4.1868J (「IT」カロリ), 4.184J (「熱化学」カロリ)
マイクロ	μ	1 μ=1μm=10 ⁻⁶ m

