JAEA-Review
2022-044
DOI:10.11484/jaea-review-2022-044

JAEA-Review

原子力緊急時支援・研修センターの活動（令和３年度）

Annual Report of Nuclear Emergency Assistance and Training Center
(April 1, 2021 – March 31, 2022)

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

December 2022
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。
本レポートはクリエイティブ・コモンズ 表示 4.0 国際 ライセンスの下に提供されています。
本レポートの成果（データを含む）に著作権が発生しない場合でも、同ライセンスと同様の
条件で利用してください。（https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja）
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ウェブサイト（https://www.jaea.go.jp）
より発信されています。本レポートに関しては下記までお問合せください。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構　JAEA イノベーションハブ　研究成果利活用課
〒 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.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en).
Even if the results of this report (including data) are not copyrighted, they must be used under
the same terms and conditions as CC-BY.
For inquiries regarding this report, please contact Institutional Repository and Utilization Section,
JAEA Innovation Hub, 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, 2022

JAEA-Review 2022-044

原子力緊急時支援・研修センターの活動
（令和3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

（2022年9月22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」に基づき、指定公共機関（国や地方公共団体と協力して緊急事態などに対処する機関）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。

このため、日本原子力研究開発機構は原子力緊急時支援対策規程、防災業務計画及び国民保護業務計画を作成している。また、それらに基づき、原子力緊急時支援・研修センター（NEAT）は緊急時には支援活動の中心となり、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。

なお、平常時には、我が国の防災対応体制強化・充実のための自らの訓練・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、原子力緊急時支援・研修センターが令和3年度に実施した活動実績を記載する。

原子力緊急時支援・研修センター：〒311-1206 茨城県ひたちなか市西十三奉行11601-13

JAEA-Review 2022-044

Annual Report of Nuclear Emergency Assistance and Training Center (April 1, 2021 - March 31, 2022)

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

(Received September 22, 2022)

The Japan Atomic Energy Agency (JAEA) is one of the designated public corporations, which is the agency dealing with emergency situations in cooperation with the Japanese and local governments under the Disaster Countermeasures Basic Act and under the Armed Attack Situation Response Law. JAEA has, therefore, responsibilities of providing technical assistances to the Japanese and local governments in case of nuclear or radiological emergencies based on these acts.

To fulfill the assistances, the JAEA has prepared the Nuclear Emergency Support Measures Regulation, Disaster Prevention Work Plan and Civil Protection Work Plan. The Nuclear Emergency Assistance and Training Center (NEAT) is the main center of the technical assistance in case of emergency, and dispatches experts of JAEA, supplies equipment and materials and gives technical advice and information, to the Japanese and local governments for emergency based on the regulation and plans.

In normal time, the NEAT provides the technical assistances such as the exercises and training courses concerning the nuclear preparedness and response to the JAEA experts and to emergency responders including the Japanese and local government officers.

This report introduces the results of activities in Japanese fiscal year 2021, conducted by the NEAT.

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

目 次

1. 中長期目標等 1
2. 原子力緊急時支援対応 4
3. 人材育成 6
4. 防災体制基盤強化支援 21
5. 原子力防災に関する調査研究 29
6. 航空機モニタリング支援 32
7. 福島県及びその周辺の放射性物質の分布調査 37
8. 国際貢献 43
9. 施設・設備・資機材管理 44
10. 関連活動 52

編集後記 55
謝辞 55
参考文献 56

Contents

1. Mid-long-term objectives and so on 1
2. Assistance and response of nuclear emergency 4
3. Human resource development 6
4. Strengthening of the basis for nuclear emergency preparedness 21
5. Investigation and research 29
6. Aerial monitoring assistance 32
7. Radiation mapping of Fukushima and analysis 37
8. International activities 43
9. Administrative work 44
10. Related activities 52

Editor postscript 55
Acknowledgements 55
References 56

執筆者リスト

執筆：塙　悟史、朝田　貴久、伊藤　集通、海老根　典也、大海　智幸、大草　亨一、
岡本　明子、川崎　崇徳、河村　茂則、木村　仁宣、工藤　保、佐藤　宗平、眞田　あゆみ、
田中　忠夫、平岡　大和、三上　智、宗像　雅広、山口　徹治（筆頭執筆者を除き五十音順）
編集：朝田　貴久

1. 中長期目標等

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、原子力機構は災害対策基本法（以下「災対法」という。）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」という。）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、原子力災害対策また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」または「NEAT」という。）は、原子力緊急時には原子力機構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及び原子力防災に係る国際貢献として国際原子力機関（IAEA）活動への支援等を主たる業務としている。

災対法第2条第5号に基づく指定公共機関は、公益的事業を営む法人のうちから、内閣総理大臣が指定している。当該法人等は、防災業務計画の策定を始めとして、災害予防・応急・復旧等において重要な役割を果たしている。指定公共機関に指定された法人は、災対法に基づき、平時においては、防災業務計画の作成・修正、防災訓練や物資・資材の備蓄等の災害予防の実施、発災時においては、非常災害対策本部長、緊急災害対策本部長、原子力災害対策本部長からの指示等を踏まえた、防災業務計画に基づく災害応急対策の実施等を行うことになっている。

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（平成27年4月1日指示、平成27年12月22日変更指示、平成28年4月1日変更指示、平成29年4月1日変更指示、平成31年3月19日変更指示、令和3年3月1日変更指示）において支援・研修センターに関しては次のとおり定められている。

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。
（中略）
(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[1]（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（平成27年4月1日認可、平成28年3月3日変更認可、平成28年4月1日変更認可、平成29年4月1日変更認可、平成31年4月3日変更認可、令和2年4月1日変更認可、令和3年3月31日変更認可）を定めており、支援・研修センターに直接関係する部分は次のように記述されている。

1 平成 27 年 9 月 30 日公布、平成 28 年 3 月 29 日施行の改正により、法律名が「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」となっている。

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

（中略）

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。

（中略）

(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[2]（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。

第2章～第10章ではこれらに基づいて実施した令和3年度の実績を記載する。

[2] 平成 27 年 9 月 30 日公布、平成 28 年 3 月 29 日施行の改正により、法律名が「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」となっている。

2. 原子力緊急時支援対応

2.1 概要

支援・研修センターは、災対法第2条第5号に基づき、公共的機関及び公益的事業を営む法人のうち、防災行政上重要な役割を有するものとして内閣総理大臣が指定している指定公共機関として、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、支援要請等を受ける体制としている。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電話、ファクシミリ、電子メール等により展開するとともに、緊急招集システムによる専任者及び指名専門家の招集、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。

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。）第2条に基づく原子力緊急事態は、全面緊急事態、施設敷地緊急事態、警戒事態、情報収集事態に区分される。令和3年度には警戒事態が2回、情報収集事態が2回発生した。また、これらの事態には該当しないが、定められた事象が発生した場合には原子力規制委員会が情報提供メールを配信し、支援・研修センターは情報収集を行っている。

また、国外の原子力災害に対しては、内規に沿って対応する。

2.2 警戒事態対応

令和 3 年 7 月 14 日 13 時 37 分に発生した東大阪市の原子力施設のトラブルにより、原子力規制委員会・内閣府原子力事故合同警戒本部が設置されたという緊急ファクシミリを原子力規制庁緊急事案対策室から受信したため、支援・研修センターは警戒事態として緊急時対応を開始した。加えて、第 2 報で学校法人近畿大学原子力研究所において落雷による停電があり「制御室での監視機能喪失のおそれがある」という事象であることが判明したため、初期対応要員に加えて専任者の一部を招集して支援体制を立ち上げた。その後、原子力規制庁から緊急時モニタリング要員派遣準備を要請する緊急電話があったことから、派遣要員のリストアップ、指名専門家全員への待機指示を行い、28 名の態勢で対応を進めた。警戒事態解除の電話が 14 時 18 分に原子力規制庁緊急時対応センター（以下「ERC」という。）から入ったため、緊急時支援組織には移行せず、対応は終息に向かった。

令和 4 年 3 月 16 日 23 時 36 分頃に発生した福島県沖を震源とする地震では、東北電力株式会社女川原子力発電所（以下「東北電力女川原発」という。）、東京電力株式会社福島第一原子力発電所（以下「東京電力福島第一原発」という。）、東京電力株式会社福島第二発電所（以下「東京電力福島第二原発」という。）が震度 6 弱であったため、警戒事態となった。支援・研修センターは当直者 2 名に加え初期対応要員 4 名が参集して通信連絡・情報収集を行っていたところ、3 月 17 日 0 時 30 分に原子力規制庁より専門家の派遣準備要請があり、専任者を招集して 25 名体制で専門家の派遣準備等を行った。原子力発電所の状況が落ち着いたことから 2 時 37 分に専任者を解散し、4 時 46 分に警戒事態が解除されたことから 5 時に初期対応要員を解散した。

2.3 情報収集事態対応

東北電力女川原発が所在する宮城県石巻市が震度 5 強に至った令和 3 年 5 月 1 日 10 時 27 分頃に発生した宮城県沖を震源とする地震や、株式会社東芝原子力技術研究所が所在する神奈川県川崎市川崎区が震度 5 弱に至った令和 3 年 10 月 7 日 22 時 41 分頃に千葉県で発生した地震について、支援・研修センターは当直長及び当直システムエンジニア（以下「当直 SE」という。）が支援・研修センター幹部の指示を受けて、情報収集と通信・連絡にあたった。

2.4 国外の原子力災害に対する支援

令和 4 年 2 月 24 日にロシアがウクライナに侵攻し、即日チョルノービリ原子力発電所を制圧するという事態が発生し、2 月 27 日にはミサイルをキーウの放射性廃棄物処分施設に着弾させたり、3 月 4 日にはザポリッジャ原子力発電所を制圧するという事態が発生して、3 月 6 日にはハルキウの国家科学センター「ハルキウ物理技術研究所」の中性子源を攻撃されるという事態に至った。原子力災害は発生していないが、様々な事態を想定して国から支援の打診があった。

3 月 4 日には原子力規制庁監視情報課より、ウクライナの原発から放射性物質の放出があった場合には、北朝鮮の核実験の時のように WSPEEDI で拡散計算をすることが可能か否かという問い合わせがあった。原子力機構原子力基礎工学研究センターと相談して可能である旨回答した。

3 月 7 日には原子力規制庁放射線防護企画課（ERC 医療班）より、「空港・港湾での汚染検査・簡易除染」について、①対応可否、②可の場合何時間以内に何チーム何人が対応できるか、③使用可能な車両等、という問い合わせがあった。原子力機構安全・核セキュリティ統括部と情報を共有しつつ、対応可である旨、回答した。

3 月 24 日には文部科学省から IAEA を通じた支援について検討依頼があり、緊急時対応援助ネットワーク（IAEA/RANET）の支援項目に沿って回答した。

3. 人材育成

3.1 概要

令和 3 年度は、国や地方公共団体等の原子力防災関係者を対象に、原子力災害対応、放射線防護等の知識･技能習得を目的とした実習を含む多様なプログラムを整備して研修を実施し、消防、警察を含む我が国の緊急時対応力の向上に取り組んだ(令和 3 年度の研修参加者総数は延べ 3,195 人)。特に、新型コロナウイルス感染症が拡大する中でも、Web 機能による遠隔研修や e-ラーニング等を活用するとともに、感染防止対策を徹底の上、資機材を使用した実習も継続して実施することにより、受講機会の確保と受講生の理解増進に努めた。また、地方公共団体、防災関係機関、大学等からの依頼・要請には研修の企画運営及び講師派遣をもって対応するとともに、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。

原子力防災関係者を対象とした研修のうち、原子力施設の緊急事態に際して意思決定業務に従事する中核人材（原子力災害対策本部及び原子力災害現地対策本部等で活動する要員、住民避難等で指揮を執る要員）を対象とした研修及び図上演習では、緊急事態下における各機能班の活動内容の確認や各緊急事態区分における意思決定能力や判断能力の育成に取り組んだ。

また、新たな演習プログラムとして、原子力緊急時に国が道府県に設置する緊急時モニタリングセンターにおける緊急時活動訓練の高度化を目的として、各発電用原子炉の特性、施設周辺の地形、多様な事故起因事象や異なる気象条件等を考慮した、仮想的な放射性物質放出事故時の空間放射線量率モニタリングデータを整備する手法を開発するとともに、仮想的なモニタリングデータを活用したより実効的な訓練方法を提案した。さらに、住民の放射線被ばくに係る防護措置である一時移転の基準となる OIL2（Operational Intervention Level（運用上の介入レベル）2: 地上 1m における空間線量率が 20μSv/h）を超過する区域を技術的に判断する能力を育成するため、仮想的なモニタリングデータを活用した演習プログラムを開発し、原子力災害対策本部要員を対象に当該プログラムを試行した。

原子力緊急時に活動する原子力機構職員の育成を目的として、原子力機構各拠点の専門家及び支援・研修センター職員を対象に研修や実動を含む訓練を実施し（専任者・指名専門家研修、原子力総合防災訓練参加、地方公共団体等の原子力防災訓練参加、緊急時通報連絡訓練、緊急時モニタリング活動訓練参加、避難退域時検査要員研修、防災支援システム操作習熟訓練等)、緊急時モニタリングセンターや避難退域時検査場での対応を含む緊急時対応力の向上及び危機管理体制の維持に努めた（令和 3 年度の参加者総数は延べ 1,051 人)。

3.2 原子力機構職員等に対する研修・訓練

3.2.1 原子力機構の原子力緊急時支援対応者に対する研修

(1)　指名専門家及び専任者向け研修

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等に基づく教育及び訓練として、原子力災害時等に災対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

対する研修を令和3年8月4日（受講者73名）及び8月5日（受講者53名）に実施した。なお、新型コロナウイルス感染症防止のため、Zoomウェビナーによるオンライン開催とした。

研修項目は以下のとおりであった。

・原子力防災に関する法令等と原子力防災体制について（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について紹介）
・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についての紹介）
・支援・研修センターの活動体制と対応概要（原子力緊急時支援対策規程に基づく支援・研修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）を説明）
・東京電力福島第一原発事故に対する原子力機構（支援・研修センター）の活動実績（東京電力福島第一原発事故対応に係る支援・研修センターを中心とした原子力機構の活動状況を紹介）

(2)　緊急時特殊車両運転手向け研修

原子力緊急時において、支援・研修センターが保有する特殊車両、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へ搬送する必要がある。そのため車両の運転手の対応体制を構築した。本部総務課及び各拠点の車両運転業務の契約に、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・研修センターでは、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いる。令和3年度は、運転手3名に教育を実施した（令和3年4月大洗拠点2名、本部1名）。

研修項目は以下のとおりであった。

・放射線の基礎知識（50分）
・原子力災害における防護対策（30分）
・支援・研修センター及び資機材庫（特殊車両）の見学（30分）

3.2.2 原子力機構の原子力緊急時支援対応者に対する訓練

原子力施設において緊急事態が発生した際には、支援・研修センターが ERC から緊急情報を入手する。緊急情報を受信した際には当直長が初期対応要員に連絡し、必要な場合に初期対応要員が支援棟 2 階の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になる。

この緊急情報受信後に実施する初期対応要員への連絡は初動対応を行う上で重要である。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（情報集約事態及び警戒事態への移行時の対応）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ている。

令和 3 年度に実施した原子力緊急時支援対応者に対する訓練の実績については、以下のとおりである。

（1） 初期対応訓練

令和 3 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は表 3.2-1 のとおりである。

訓練は、大規模自然災害（地震・津波）を起因とした事象において、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。

訓練では、本来数時間から数日間要するような想定を 70 分に圧縮して繰り返し実施することで、緊張した余裕がない状態においても、想定事象発生時における正確な情報収集、センター長以下の関係者へ所定の連絡手段（電話、ファクシミリ、電子メール等）を用いた迅速な通報連絡等の初動対応を行い、的確な対応ができるようにすることが目的である。

令和 3 年度は、センター長を含む初期対応要員等を含めた「初期対応訓練Ⅱ」を 2 回、新任当直長の教育及び意識向上を兼ねた「初期対応訓練Ⅰ」を 10 回実施した。PDCA サイクルを実施して、訓練後に訓練評価者等から課題等を出して次回の訓練に反映させた。

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とおりである。

1）情報収集事態における対応手順

・当直長及び当直 SE がテレビ及び気象庁ホームページで地震震度の確認
・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、総括班長、運営班長）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ファクシミリ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ファクシミリ受信内容を連絡
・センター長は当直長へ初期対応要員招集指示を連絡
・当直長が初期対応要員へ召集連絡

2）警戒事態へ移行時の対応手順

・当直長及び当直 SE がテレビ及び気象庁ホームページで警戒事態（震度 6 弱以上及び大津波警報 3m 超）の確認
・当直長がセンター長へ警戒事態を連絡
・当直長及び当直 SE が訓練用招集システムを起動（指名専門家、専任者）
・当直長及び当直 SE が招集システム応答状況確認
・ERC 総括班から緊急ファクシミリにて警戒事態移行の連絡受信
・当直長がセンター長へファクシミリ、受信内容（支援・研修センターへの要請事項等）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、福井支所長）へファクシミリ、受信内容を模擬連絡

(2)　専任者及び指名専門家への通報連絡訓練

令和 3 年度に登録された専任者及び指名専門家に対して、原子力緊急事態発生時の円滑な初動対応のために通報・招集連絡訓練を 4 回実施した（表 3.2-2 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により実施し、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結果、専任者及び指名専門家の約 9 割が、参集・活動できることを確認できた。

表 3.2-1　支援・研修センター内当直内自主訓練及び初期対応訓練実績

実施日	訓練名	訓練場所	人数
令和 3 年 4 月 22 日	初期対応訓練Ⅰ (大規模自然災害)	支援・研修センター	9 名
令和 3 年 4 月 26 日	初期対応訓練Ⅰ (大規模自然災害)	支援・研修センター	9 名
令和 3 年 5 月 6 日	初期対応訓練Ⅰ (大規模自然災害及び原子力災害)	支援・研修センター	9 名
令和 3 年 6 月 28 日	初期対応訓練Ⅱ (大規模自然災害)	支援・研修センター	19 名
令和 3 年 7 月 21 日	初期対応訓練Ⅰ (大規模自然災害及び原子力災害)	支援・研修センター	10 名
令和 3 年 8 月 23 日	初期対応訓練Ⅰ (大規模自然災害及び原子力災害)	支援・研修センター	8 名
令和 3 年 9 月 16 日	初期対応訓練Ⅰ (大規模自然災害及び原子力災害)	支援・研修センター	6 名
令和 3 年 10 月 25 日	初期対応訓練Ⅰ (大規模自然災害)	支援・研修センター	10 名
令和 3 年 11 月 30 日	初期対応訓練Ⅰ (大規模自然災害)	支援・研修センター	8 名
令和 3 年 12 月 9 日	初期対応訓練Ⅱ (大規模自然災害及び原子力災害)	支援・研修センター	9 名
令和 4 年 2 月 17 日	初期対応訓練Ⅰ (大規模自然災害)	支援・研修センター	8 名
令和 4 年 3 月 7 日	初期対応訓練Ⅰ (大規模自然災害及び原子力災害)	支援・研修センター	6 名

表 3.2-2　通報・召集連絡訓練実績

実施日	連絡先	訓練対象者	応答あり	応答なし
令和 3 年　8 月 5 日	指名専門家、専任者	192 名	178 名	14 名
令和 3 年 12 月 9 日	専任者	60 名	47 名	13 名
令和 4 年 1 月 25 日	指名専門家、専任者	192 名	172 名	20 名
令和 4 年 2 月 21 日	指名専門家、専任者	192 名	178 名	14 名

3.2.3 国や地方公共団体の訓練への参加による原子力機構職員等の育成

(1) 緊急時モニタリングセンター訓練への参加

原子力機構は、原子力緊急時での支援の一つとして原子力オフサイトセンターに国が設置する緊急時モニタリングセンター（以下「EMC」という。）への専門家の派遣が要請される。そのため、緊急時派遣の対象となることが想定される指名専門家に EMC 活動を経験させ、知識及び対応能力の向上を図るため、順次、公益財団法人原子力安全研究協会が主催する EMC 訓練に参加させている。令和 3 年度は表 3.2-3 のとおり 7 回、計 11 名が参加した。新型コロナウイルス感染症に罹患した場合の万一の影響を考慮し、原子炉等の保安施設のある拠点の指名専門家は派遣せず、それ以外の拠点からのみの参加としたため、過年度の半数程度の参加人数となった。

本訓練は、EMC における活動及び野外でのモニタリング活動に従事する者に対し、原子力規制委員会が策定した「原子力災害対策指針 [1)]（平成 24 年 10 月 31 日原子力規制委員会決定）（令和 3 年 7 月 21 日一部改正)」及びその改正の状況等を踏まえて、EMC 等、緊急時モニタリングに関する組織の運用に関する知識、技術等の習得を図るための訓練を実施することで、緊急時モニタリングの実効性を確認することを目的としている。

訓練は 2 日間にかけて行われ、EMC の活動について役割や体制、センター内の企画調整グループ及び情報収集管理グループでの作業の流れ等の説明が行われ、機器操作の説明及び確認（情報共有システム、フォルダの構成と作業手順等）の後、各グループに分かれ机上訓練が実施された。

なお、新潟県と北海道の EMC 訓練は新型コロナウイルス感染症のまん延防止措置がとられた時期に重なり直前に中止となり、オンラインによる代替研修に変更となった。

表 3.2-3　EMC 訓練参加実績

訓練日	実施会場	参加者数
令和 3 年 8 月 25 日～26 日	福井県美浜原子力防災センター	1
令和 3 年 10 月 7 日～8 日	福島県南相馬原子力災害対策センター	2
令和 3 年 11 月 9 日～10 日	鹿児島県原子力防災センター	2
令和 4 年 1 月 19 日～20 日	佐賀県オフサイトセンター	1
令和 4 年 1 月 25 日～26 日	新潟県柏崎刈羽原子力防災センター （オンラインによる代替研修）	2
令和 4 年 2 月 3 日～4 日	北海道原子力防災センター （オンラインによる代替研修）	2
令和 4 年 3 月 1 日～2 日	茨城県原子力オフサイトセンター	1

(2) 国や地方公共団体が実施する訓練への支援を通じての育成

第4章でも述べるように、国や地方公共団体が実施する訓練へは、要員を派遣して支援を行っている。訓練への派遣にはベテラン職員に若手職員を同行させ、いわゆるOJTを行っている。具体的には、避難退域時検査や除染手順を住民への対応として実際に経験させ、技術やノウハウ等の習得と検査の流れを確認することで、職員の育成を図っている。令和3年度は、前年度から新型コロナウイルス感染症の影響が続いたため訓練の実施数が少なかったが、富山県の原子力防災訓練は

実施され、そこで避難住民及び車両に対する避難退域時検査及びふき取り除染を経験した（4.3.2 富山県原子力防災訓練参照）。また、東海村屋内退避・避難誘導訓練が令和4年3月21日に実施され、各拠点から避難退域時検査要員として派遣される職員（25名）に対して、オンラインによる事前教育を実施し、原子力防災の概要及び避難退域時検査の実施時の要点について説明を行った。支援・研修センターからは評価要員の派遣を行った。

3.3 原子力機構外の防災業務関係者への研修・訓練

3.3.1 防災業務関係者自らの放射線防護研修

令和 2 年度に引続き、東京電力福島第一原発事故対応等の経験、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

令和 3 年度は、団体からの依頼に基づく研修（団体研修）について、ホームページに研修案内を掲載し、依頼のあった 2 件の団体研修を実施した。なお、ほかに 4 件の依頼があったものの、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴う、緊急事態宣言の発出等を踏まえ中止とした。

実施日及び受講者数を表 3.3-1 に、研修風景を写真 3.3-1 及び写真 3.3-2 に示す。

表 3.3-1　防災業務関係者自らの放射線防護研修等実績

研修名	開催日	受講者数	開催地	備考
我孫子西消防署団体研修	令和 3 年 11 月 25 日	6 名	支援・研修センター（茨城）	（写真 3.3-1）
栃木県消防学校（特殊災害科）団体研修	令和 4 年 1 月 19 日	24 名	支援・研修センター（茨城）	（写真 3.3-2）

写真 3.3-1
我孫子西消防署（団体研修）における
「空間線量率の測定実習」
支援・研修センター（茨城）において実施
（令和 3 年 11 月 25 日）

写真 3.3-2
栃木県消防学校（特殊災害科）（団体研修）
における「防護装備の着脱実習」
支援・研修センター（茨城）において実施
（令和 4 年 1 月 19 日）

(3) 内容

団体研修のカリキュラム例として、以下を研修案内に示すとともに（表 3.3-2 参照)、研修依頼元の希望等に応じて、適宜内容等を調整のうえ実施した。

表 3.3-2　団体研修カリキュラム例

項目	内容	時間
放射線被ばく防護対策の概要	・放射線等の基礎知識、人体への影響 ・住民防護対策の指針と内容 ・防災業務関係者自身の放射線被ばく防護の方法 ・被ばく管理の概要	約 110 分
放射線の量の測定	・空間線量率測定器、表面汚染測定器及び個人被ばく線量計の取扱方法 ・空間線量率及び表面汚染の測定実習 ・簡易除染のデモ	約 100 分
防護装備の着脱	・防護装備説明（種類・用途）及び着脱実習	約 70 分

なお、昨年度に引き続き、新型コロナウイルス感染防止対策として、3 密（密閉、密集、密接）の回避や接触の低減等を図るため、受講生に体調確認やマスク着用等をお願いするとともに、自らも研修備品等の消毒や使用機材の共用低減等に努めた。

3.3.2 国や地方公共団体等に対する研修（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遠隔講義を行った。

なお、新型コロナウイルス感染防止対策については、依頼元と相談の上、受講者の体調確認、3 密の回避や接触の低減等を協力して実施した。

(1)　原子力防災研修（茨城県警察本部）

茨城県警察本部警備部警備課の依頼により、令和 3 年 12 月 17 日（金）に支援・研修センター（茨城）で開催した。受講者は茨城県警察災害警備担当職員等の 19 名であった。研修内容は次のとおりである。

1) 放射線の基礎知識と被ばく防護対策（35 分）

2)　放射線測定器等取扱い（80 分、各種放射線測定器の取扱い及び測定方法の説明並びに実習）

3) 支援・研修センターの見学（40 分、役割や支援機能等の説明）

(2)　令和 3 年度北海道原子力防災基礎研修等

北海道が企画した研修について講義依頼を受け、遠隔にて計 4 回の研修において講義を行った。受講者は、道、市・町、消防、社会福祉施設及びバス事業者等の合計 129 名であった。

- 令和 3 年度原子力防災基礎研修（7 月 13 日:48 名、7 月 14 日:41 名）（写真 3.3-3）
- 令和 3 年度防災業務関係者研修（社会福祉施設関係者向け）（10 月 7 日:29 名）
- 令和 3 年度防災業務関係者研修（バス・ハイヤー運転業、トラック運送業、建設業向け）（12 月 8 日:11 名）

写真 3.3-3
北海道原子力防災基礎研修の遠隔講義
（令和 3 年 7 月 13 日）

(3)　消防大学校幹部科第 65 期～第 68 期

消防大学校幹部科における、放射線災害対応「放射線の基礎知識」の講義依頼を受け、以下 4 回の講義を実施した。なお、web 会議システムを利用し、支援・研修センター（茨城）から遠隔で講義を行った。

消防大学校幹部科（第 65 期：6 月 10 日、第 66 期：8 月 24 日、第 67 期：10 月 19 日、第 68 期：1 月 11 日、計 232 名）

3.3.3 地方公共団体等に対する研修支援（福井支所）

例年、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てきた。しかしながら、令和 3 年度は新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、受講生及び講師の安全を第一に考え、基本的に研修の開催を取りやめた。

敦賀市原子力施設視察研修については、対面での研修の開催を準備したが、新型コロナウイルス感染症の感染状況を鑑み、最終的に資料の提供のみを実施した。

（1）令和 3 年度敦賀市原子力施設視察研修（令和 3 年 8 月 24 日）

対象：敦賀市立看護大学生

実施方法：研修資料の提供

3.3.4 大学・大学院等に対する研修

支援・研修センターは、東京大学が大学院工学系研究科に設置した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。）における原子力防災等に関する講義や実習を設置当時（平成 17 年 4 月）から実施し、人材育成支援を行っている。

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（かつ必修科目）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。なお、講義については新型コロナウイルス感染防止対策として web 会議システムを利用した遠隔講義を実施した。

（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、受講者に原子力修士（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、試験の合否に重要な影響を及ぼす科目となっている。

講義のほかに「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。

以下に講義の実績を示す。

・「安全審査における技術基準類（安全設計、評価からシビアアクシデント、アクシデントマネジメント、防災まで)」受講者：12 名（令和 3 年 10 月 18 日）
・「核燃料物質輸送（輸送物の設計、実際の輸送及び輸送時の防災体制の視点から)」受講者：12 名（令和 3 年 10 月 29 日）
・「原子力災害対策特別措置法（原子力事業者、地方公共団体及び国の視点から)」受講者：12 名（令和 3 年 11 月 12 日）

(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 年に旧ソ連チョルノービリ原子力発電所事故、平成 11 年に JCO 事故、平成 23 年に東京電力福島第一原発事故が発生した。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、最終日は、実践的な危機管理対応を議論する「原子力災害対応演習等」にて、本講座で学んだ事項を有機的に理解する場とした。

・「原子力防災の概要」、「原子力災害に関する国内外事故例」受講者：12 名（令和 3 年 10 月 22 日）
・「原子力災害対策指針」、「原子力緊急事態対応（緊急事態応急対策）」受講者：12 名（令和 3 年 11 月 19 日）
・「原子力災害対応演習等」受講者：12 名（令和 3 年 12 月 10 日）

(3)　支援・研修センター等の見学を含む「原子力緊急時支援･研修センター実習」

本実習では、新型コロナウイルス感染症防止対策として 3 密（密閉、密集、密接）を回避しつつ、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、東京電力福島第一原発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。

スケジュールは、以下のとおりである。

〇令和 3 年 11 月 4 日 13:30～16:40（3 時限～4 時限相当）受講者：12 名
〇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）
・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
〇支援・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）
〇全体を通しての質疑応答

3.3.5 中核人材を対象とした研修

平成 29 年度から継続し、令和 3 年度においても内閣府（原子力防災担当）より、「令和 3 年度原子力施設等防災対策等委託費（原子力災害対応人材育成等）事業」を受託し、研修を実施した。本事業の概要を図 3.3-1 に示す。本事業においては、原子力災害対応に必要なスキルの整理、研修・訓練プログラムの策定を経て、中核人材（国及び地方公共団体の災害対策本部において、住民の避難指示など意思決定に関わる職員及び本部やオフサイトセンター等の拠点で中心的な役割を果たす職員）を対象とした研修（中核要員研修、原子力防災セミナー）を実施・試行するとともに、実務人材（住民誘導や避難退域時検査等の現場で指導的役割を果たす地方公共団体職員）向け研修として、避難退域時検査研修、バスによる住民避難等対応研修、各事態における防護措置の状況等の共有に係る研修を実施・試行した。これらの活動を通じて、原子力災害対応に関わる人材の育成に貢献した。なお、事業の実施に当たっては、評価委員会を設置して、主要な 7 つの研修に対して評価を受けて改善を図った。

また、本事業においては、研修・訓練の実施等に関連し以下の活動も実施した。

・国・地方公共団体等が行う研修・訓練に対する支援
・原子力総合防災訓練支援
・e-ラーニングによる原子力防災基礎研修、原子力災害対策要員研修の実施
・中核要員研修（講義）及び原子力災害現地対策本部図上演習の e-ラーニング化検討
・原子力災害対策に当たる各拠点における機能班のマニュアル整理

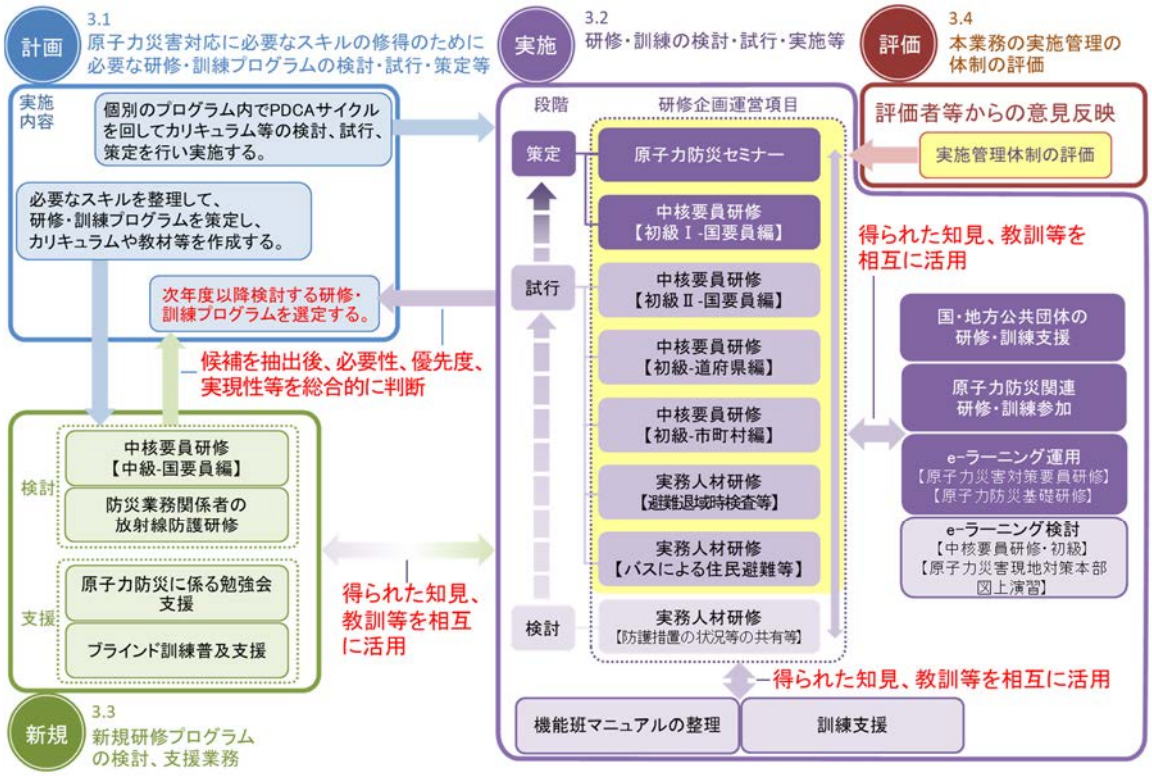


図 3.3-1　令和 3 年度事業の概要

3.3.6 緊急時モニタリングセンター訓練の高度化

原子力災害対策指針[1]では、原子力災害が発生し、施設敷地緊急事態に至った場合、国はEMCを立ち上げ、EMCの指揮の下、国、地方公共団体及び原子力事業者が連携して緊急時モニタリングを実施することとされている。また、緊急時においても組織が円滑に機能するように、EMCに参画する者は平時から定期的な連絡会、訓練及び研修を通じ、意思疎通を深め、測定品質の向上に努めることとされている。そこで、EMC に係る訓練の高度化を目的として、各発電用原子炉の情報（施設の特性、施設周辺の地形等）を反映した、地域ごとの訓練システム用データを整備した。本業務は原子力規制庁からの受託事業として実施した。

（1）大気拡散計算の実施

令和 3 年度には日本原子力発電株式会社東海第二発電所、東北電力女川原発及び北海道電力株式会社泊発電所を対象に、原子力災害が発生し放射性物質が放出したと仮定し、大気拡散計算を実施した。

大気拡散計算に与える条件のうち、ソースタームについては、原子力安全基盤機構の文献[2) 3)]を参照した上で、対象とする発電用原子炉ごとに事故シーケンスを数ケース選定し、選定した事故シーケンスに基づくソースタームを設定した。

大気拡散計算コードは、対象とする発電用原子炉周辺の地形条件及び気象条件に加え、環境における放射性核種ごとの挙動を模擬できる解析コードとして、米国コロラド大学が開発したRAMS/HYPACT[4) 5)]を用いた。本コードにより対象の発電用原子炉周辺の空間放射線量率、大気中の放射性物質の濃度、地表面に沈着した放射性物質の濃度等を時系列に沿って解析を行った。大気拡散計算に与える条件のうち気象条件については、対象とする発電用原子炉周辺の過去 10 年間程度の気象情報を収集・整備し、異なる気象条件を 6 パターン程度設定して、解析すべき気象シーケンス抽出の参考とした。

（2）大気拡散計算結果のデータベース化

上述した大気拡散計算結果に基づいて、解析結果のデータベース化を実施した。任意の時間及び任意の地点における、空間放射線量率、大気中の放射性物質の濃度、地表面に沈着した放射性物質の濃度等の情報、風速、風向及び降雨に関する気象情報等を、電子地図上に出力することができるデータベースを作成した。このデータベースは、Web サーバー上で稼働し、クライアントとなる Web ブラウザから参照できるシステムとした。また、時系列グラフの表示機能を追加し、対象の発電用原子炉周辺でモニタリングポスト等が設置されている地点において、空間放射線量率、大気中の放射性物質の濃度、地表面に沈着した放射性物質の濃度等の情報を、時系列解析データとして可視化・出力できるデータベースとした。これらデータの基本となるモニタリングポスト位置情報は、原子力規制庁より提供された情報を基に作成を行った。

（3）試行的な机上訓練の実施

整備したデータベース及びシステムを用いて、原子力規制庁職員を対象とした試行的な机上訓練を2回（令和4年3月17日、令和4年3月24日）、原子力規制庁会議室において実施した。机上訓練は、原子力災害対策マニュアル[6)]に定める原子力規制庁ERCの放射線班要員、EMCの要員等のうち原子力規制庁職員を主な対象とした。

試行訓練では、訓練対象の発電用原子炉周辺でモニタリングポスト等が設置されている地点における空間放射線量率の時系列解析データを仮想上の事故時のデータとして付与し、要員等が時間進展に合わせて対応すべき項目の確認やデータの読み取りの訓練を行った。

4. 防災体制基盤強化支援

4.1 概要

原子力機構は指定公共機関として、原子力災害時等に人的・技術的支援を行うことが要求されている。

令和3年度は、新型コロナウイルス感染症がまん延し第5波が終息の気配を見せない状況の中、徹底した拡大防止策を講じた上で、国の原子力総合防災訓練が実施された。官邸（原子力災害対策本部）、原子力規制委員会、自衛隊、地方公共団体、原子力事業者等の連携した活動に参加し、EMCで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、地方公共団体等の原子力防災訓練の企画及び訓練にも参画し、EMC の活動のあり方、広域的な住民避難、避難退域時検査の運営方法への助言や立地地域の特性を踏まえた活動の流れを検証する等、実効性のある防災対策の構築に貢献するとともに、評価委員として訓練の継続的な改善を支援した。

さらには、道府県の地域防災計画等に対して助言したほか、原子力防災関係の協議会、危機対策連絡会、国民保護検討会及び関連機関会議等に参加して、意見交換や情報収集を行った。特に、茨城県に対しては広域避難勉強会に参加したほか、東海村屋内退避・避難誘導訓練の避難退域時検査に関する評価対応を行った。

4.2 国が実施する訓練への支援

令和 3 年度原子力総合防災訓練は、宮城県の女川原発における原子力災害を想定して、令和 4 年 2 月 10 日から 12 日に、新型コロナウイルス感染症拡大防止策を徹底して講じた上で実施された。それに先立つ拠点運営・連携訓練は、令和 3 年 12 月 16 日から 17 日に実施された。なお、令和 2 年度の本訓練は、同じ女川原発での災害を想定して令和 3 年 2 月に実施予定であったが新型コロナウイルス感染症の影響で中止となっている。

4.2.1 訓練の目的

原子力総合防災訓練は、原子力災害発生時の対応体制を検証することを目的として、原災法に基づき、原子力緊急事態を想定して、国、地方公共団体、原子力事業者等が合同で実施する訓練である。

令和3年度の原子力総合防災訓練の目的は以下のとおり。

- 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
- 「女川地域の緊急時対応」に定められた避難計画の検証
- 訓練結果を踏まえた教訓の抽出、緊急時対応等の検討
- 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

4.2.2 訓練の概要

訓練における事故想定は以下のとおりであった。

宮城県沖を震源とした地震、津波が発生する。これにより、運転中の女川原発2号機は、緊急停止する。さらには、設備の故障が重なり、残留熱除去機能、原子炉注水機能が喪失する事象が発生し、施設敷地緊急事態、全面緊急事態に至る。

また、今回の訓練の特徴は、以下のとおりであった。

・実動組織等のあらゆる手段を用いた離島や孤立地域住民の避難の実効性の確認
・段階的防護措置と新型コロナウイルス感染症対策の両立
・作り込まれた事前のシナリオを極力排したブラインド訓練の追求
・避難経路上における交通誘導等による避難の円滑化を図るための訓練の実施
・訓練実施上の新型コロナウイルス感染症対策への留意（訓練実施上の統制事項）

訓練目的を踏まえ、事態の進展に応じて、初動対応に係る訓練から全面緊急事態を受けた実動訓練までにおける、①迅速な初動体制の確立、②中央と現地組織の連携による防護措置の実施等に係る意思決定、③県内への住民避難、屋内退避等の3項目が重点項目とされた。

4.2.3 訓練対応

訓練において、支援・研修センター（茨城）の情報集約エリアでは、センター長以下初期対応要員等が、内閣府にて整備された原子力防災システムにて提供されるクロノロジーシステムを活用した情報の収集、原子力規制庁からの緊急ファクシミリの受信、原子力緊急時支援対策規程に基づく支援組織への移行の原子力機構内関係部署への連絡、原子力規制庁の要請内容の検討、緊急時モニタリング等への現地派遣等を実施した。（写真4.2-1～4.2-2）

現地（宮城県）では、表4.2-1に示す支援を行った。

表 4.2-1　原子力総合防災訓練において現地（宮城県）で行った支援

場所	派遣要員	支援内容	備考
宮城県女川オフサイトセンター／EMC／情報収集管理グループ	情報収集管理グループ1名	・情報収集管理グループにて緊急時モニタリング結果の妥当性の確認、モニタリング情報共有システム（ラミセス）の確認等の支援	写真4.2-3
宮城県女川オフサイトセンター	連絡要員1名	・オフサイトセンターでの情報を支援・研修センター（茨城）情報集約エリアに伝達 ・オフサイトセンター内で開催された原子力災害合同対策協議会に出席	
登米総合体育館	避難退域時検査要員6名	・避難退域時検査場にて住民の確認検査及び指定箇所検査 ・体表面測定車を運用した住民測定	写真4.2-4

写真 4.2-1　支援・研修センターにおける活動状況（1）（支援棟情報集約エリア）

写真 4.2-2　支援・研修センターにおける活動状況（2）（支援棟当直室）

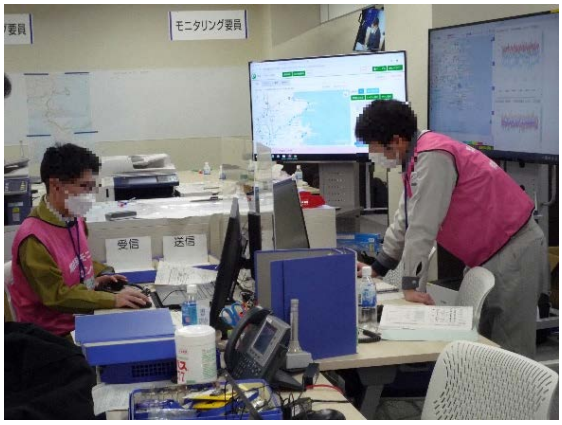


写真 4.2-3　緊急時モニタリングセンターにおける活動状況（宮城県女川オフサイトセンター）

写真 4.2-4　避難退域時検査場における活動状況（登米総合体育館）

4.3 地方公共団体等が実施する訓練への支援

4.3.1 佐賀県原子力防災訓練

令和3年2月26日に佐賀県、玄海町、唐津市及び伊万里市の主催により令和3年度佐賀県原子力防災訓練が実施された。訓練想定は、次のとおりであった。通常運転中の玄海原子力発電所4号機において、原子炉冷却材の漏えいが発生したため、緊急負荷降下後、原子炉を手動停止した。原子炉停止後、非常用炉心冷却装置が作動したが、全ての交流動力電源が失われる事象などが発生し、炉心を冷却する全ての機能を喪失し、全面緊急事態となる。訓練には国、関係地方公共団体、消防、警察、自衛隊、海上保安庁、福祉施設など62機関と一般住民あわせて約3万人が参加した。

今回は、県内で新型コロナウイルス感染症が発生している中での実施であったため、訓練参加者への感染症対策を行いながら、原子力災害における避難車両や避難所などの感染症対策に重点を置いて実施された。訓練の項目の一つに離島住民避難訓練があり、加唐島の住民を対象に県防災ヘリ、陸上自衛隊ヘリ、海上保安庁船舶、水難救済会船舶、佐賀県旅客船協会との協定に基づく船舶等による離島住民の避難誘導を行った。（実際には船舶等に運搬するところまでで、搭乗

はしない。）

支援・研修センターは、離島の避難所の一つである唐津市鎮西町加唐島の加唐小中学校での原子力防災講習会の講師を1名派遣して支援を行った。避難した住民に対して「放射線の基礎知識」と題して原子力防災に関する説明を行った。放射線の基礎のほか、原子力災害時の避難行動及び安定ヨウ素剤配布等について説明した。

4.3.2 富山県原子力防災訓練

令和3年11月23日に富山県原子力防災訓練が実施された。訓練想定は、「石川県志賀町で震度6強の地震が発生し、北陸電力株式会社志賀原子力発電所2号機において、原子炉が自動停止するとともに外部電源を喪失した。その後、非常用の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とともに、事態が進展し、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。」というものであった。訓練には国、関係地方公共団体、消防、警察など51機関約400人（氷見市住民約65名を含む）が参加した。新型コロナウイルス感染症が発生している中での実施であったため、住民の参加は最小限とし、OB等を含めた県職員が住民役を行ったほか、訓練参加者への感染症対策を行いながら実施された。

支援・研修センターは、避難退域時検査要員として富山県氷見市の氷見運動公園へ9名を派遣し、避難退域時検査等の訓練支援を行った（写真4.3-1～4.3-4参照）。

写真 4.3-1　避難退域時検査
（氷見運動公園）（1）

写真 4.3-2　避難退域時検査
（氷見運動公園）（2）

写真 4.3-3　避難退域時検査
（氷見運動公園）（3）

写真 4.3-4　避難退域時検査
（氷見運動公園）（4）

4.3.3 ひたちなか・東海広域事務組合消防本部原子力災害時の放射線防護活動に係る訓練

令和 3 年 11 月 10 日にひたちなか・東海広域事務組合消防本部により原子力災害時の放射線防護活動に係る訓練が実施された。参加者は、消防本部職員 27 名であった。支援・研修センターからは講師及び助手として、職員 6 名を派遣した。教育・訓練内容は、放射線の基礎知識（70 分）、放射線測定器の取扱い（50 分）の講義を行った後、汚染防護措置として、放射線測定器及び救急車の養生、放射線防護装備の着脱の実技等（120 分）を行った。（写真 4.3-5～4.3-6 参照）

写真 4.3-5　放射線測定器取扱の実習
（東海消防署）（1）

写真 4.3-6　防護衣着脱指導
（東海消防署）（2）

4.4 地域防災計画等への助言

支援・研修センターに対して、道府県や団体等から原子力災害時の防災計画や関連資料等について、改訂を行う際に意見照会があった。令和 3 年度は表 4.4-1 に示す件について助言を行った。

表 4.4-1 地域防災計画等へ行った助言

	件　名	実施日
1	静岡県地域防災計画（原子力災害対策編）に関する意見照会	令和 3 年 5 月 14 日
2	茨城県地域防災計画（本編）の修正に関する意見照会	令和 3 年 7 月 15 日
3	宮城県地域防災計画（原子力災害対策編）に関する意見照会	令和 3 年 7 月 15 日
4	茨城県地域防災計画（資料編）の修正に関する意見照会	令和 3 年 8 月 30 日
5	宮城県地域防災計画（原子力災害対策編）に関する意見照会	令和 3 年 12 月 10 日
6	青森県地域防災計画（原子力災害対策編）に関する意見照会	令和 3 年 12 月 15 日
7	島根県地域防災計画（原子力災害対策編）に関する意見照会	令和 4 年 1 月 7 日

4.5 協議会等への参加

支援・研修センターでは、内閣府や道府県が開催し関連機関が参加する原子力防災関係の会議や、陸上自衛隊が開催する危機対策連絡会及び国民保護検討会に参加して、意見交換や情報収集を行った。令和 3 年度の参加実績を表 4.5-1 に示す。

表 4.5-1 協議会等への参加実績

	件　名	依頼元	実施日
1	第 1 回道府県原子力防災担当者会議（WEB）	内閣府	令和 3 年 6 月 7 日
2	緊急時モニタリング要員育成事業検討会	原子力規制庁（原安協）	令和 3 年 6 月 17 日
3	危機対策連絡会（仙台）	陸上自衛隊	令和 3 年 6 月 23 日
4	国民保護検討会（仙台）	陸上自衛隊	令和 3 年 6 月 23 日
5	第 1 回島根県原子力防災訓練主要機関会議（WEB）	島根県	令和 3 年 7 月 19 日
6	福井県原子力防災訓練調整会議	福井県	令和 3 年 7 月 28 日
7	第 1 回富山県原子力防災訓練関係機関打合せ会議（WEB）	富山県	令和 3 年 8 月 31 日
8	原子力施設等における消防活動対策マニュアル改訂に関する検討会	総務省消防庁	令和 3 年 9 月 16 日
9	第 1 回原子力防災関係機関全体会議	宮城県	令和 3 年 10 月 15 日
10	第 2 回道府県原子力防災担当者会議（WEB）	内閣府	令和 3 年 10 月 19 日
11	第 2 回富山県原子力防災訓練関係機関打合せ会議	富山県	令和 3 年 10 月 27 日
12	第 2 回島根県原子力防災訓練主要機関会議（WEB）	島根県	令和 3 年 11 月 9 日
13	緊急時モニタリング要員育成事業検討会	原子力規制庁（原安協）	令和 3 年 11 月 26 日
14	静岡県原子力防災訓練企画調整会議（WEB）	静岡県	令和 3 年 12 月 6 日
15	第 2 回原子力防災関係機関全体会議	宮城県	令和 3 年 12 月 14 日
16	原子力施設等における消防活動対策マニュアル改訂に関する検討会	総務省消防庁	令和 3 年 12 月 20 日
17	第 3 回富山県原子力防災訓練関係機関打合せ会議	富山県	令和 3 年 12 月 24 日
18	静岡県原子力防災訓練企画調整会議（WEB）	静岡県	令和 4 年 1 月 13 日
19	原子力施設等における消防活動対策マニュアル改訂に関する検討会	総務省消防庁	令和 4 年 3 月 15 日
20	第 2 回道府県原子力防災担当者会議（WEB）	内閣府	令和 4 年 3 月 16 日
21	緊急時モニタリング要員育成事業検討会	原子力規制庁（原安協）	令和 4 年 3 月 16 日

4.6 茨城県への協力

茨城県に対しては、広域避難計画策定に係る協力を行っており、避難退域時検査に関する技術的な助言を行ったほか、広域避難計画に関して意見交換を行った。また、東海村屋内退避・避難誘導訓練の避難退域時検査の評価を依頼され協力した。令和3年度の協力実績を表4.6-1に示す。

表 4.6-1 茨城県への協力実績

	件　名	実施日
1	原子力災害に係る広域避難計画に関する意見交換	令和 3 年 6 月 21 日
2	原子力災害に係る広域避難計画に関する意見交換	令和 3 年 11 月 24 日
3	避難退域時検査に関する技術的助言	令和 3 年 12 月 27 日
4	原子力災害に係る広域避難計画に関する意見交換	令和 4 年 3 月 4 日
5	東海村屋内退避・避難誘導訓練（評価対応）	令和 4 年 3 月 21 日

5. 原子力防災に関する調査研究

5.1 概要

令和 3 年度における原子力防災に係る調査研究として、原子力災害時の車両汚染検査におけるゲート型モニタの活用に向けた性能調査試験を実施した。以下にその概要を述べる。

5.2 原子力災害時の車両汚染検査におけるゲート型モニタ活用に向けた性能調査試験

原子力災害時の避難退域時検査では、多数の車両及び避難住民等の検査を行うことが想定される（図 5.2-1）。現在は、車両の指定箇所をタイヤとワイパー部とし、要員による GM 管式サーベイメータ等の表面汚染測定器で検査することを基本としているが、効率的な避難退域時検査を実施するため、車両検査では可搬型の車両用ゲート型モニタ（図 5.2-2）の活用が検討されている。そこで、本研究では、そのための基礎データを取得することを目的に、車両用ゲート型モニタの性能調査試験を実施した[7)]。

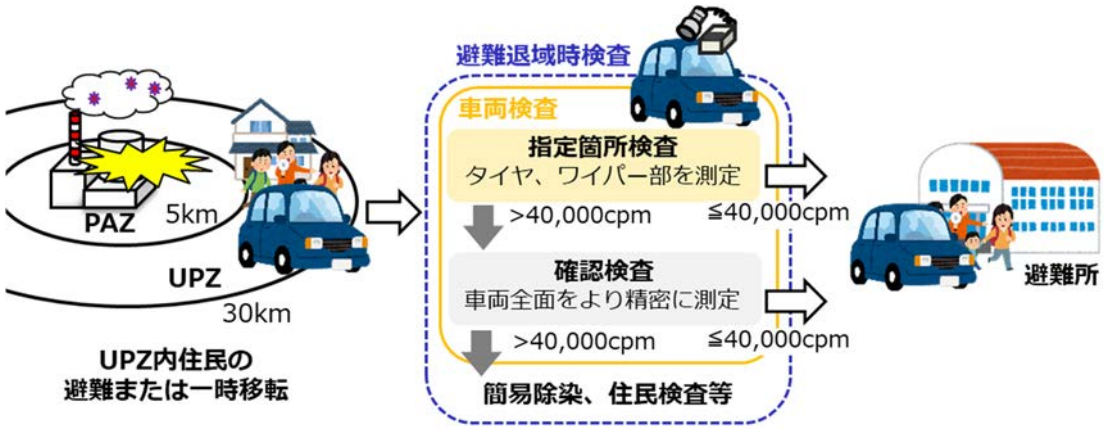


図 5.2-1 原子力災害時の避難退域時検査の概要

図 5.2-2 ゲート型モニタの例（千代田テクノル製：ガンマ・ポール）

本試験では、避難退域時検査における簡易除染の判断基準である OIL4 相当の汚染を密封線源の ^{133}Ba で模擬した。これを実車両のタイヤとワイパー部に取り付け、車両用ゲート型モニタにより模擬汚染からのγ線の計数率を測定することとした。試験方法は、車両を静止させて測定する静止試験、実際の検査を模擬した走行試験、高バックグラウンド（以下「高 BG」という。）環境下での性能を調べるための高 BG 環境試験の 3 試験を採用した。試験車両は、普通自動車として広く使用されているセダンを主とし、加えて車体のフロント部分がバスに似た造りであるバンも使用した。また、車両用ゲート型モニタは、株式会社千代田テクノル製のガンマ・ポールを使用した。

本試験の結果、自然 BG 環境（0.08μSv/h）下では、表 5.2-1 に示すように、OIL4 初期設定値である 40,000cpm 相当の汚染が車両のタイヤ接地面に付着していたとき、車両が 10km/h 以下で車両用ゲート型モニタを通過すれば、99 %以上の確率で、同じくワイパー部であれば、車速 5 km/h 以下のとき 84 %以上の確率で汚染検知が可能であると推定された。

表 5.2-1　OIL4 基準値判定性能のまとめ

汚染箇所	車種	汚染量（cpm 相当）	車速（km/h）	汚染検知率
タイヤ接地面	セダン	40,000	5	100 %
			10	99 %
ワイパー部	セダン	40,000	5	95 %
	バン			84 %

また、タイヤ接地面の汚染が OIL4 以上か未満かを判定するには、メーカーで設定する機器内の換算定数の調整を要することが示された。しかし、その場合であっても、ワイパー部はタイヤ接地面よりも汚染の検知が難しいため、タイヤ接地面とワイパー部の汚染を同時に判定・評価することは困難であることが示された。

このように、走行速度、検査機器 - 車両間の距離、検査機器で設定できるパラメータ値等、様々な測定条件を検討し、評価を進めたが、その結果、BG レベルごとのソフトウェアの調整の必要性、ワイパー・タイヤ部の同時測定ができないなど、避難退域時検査を効率よく実施するにあたり必要な測定及び運用上の課題が山積していることが明らかになった。

地方公共団体が所有する検査機器にはいくつか種類がある。しかしながら、その多くは外国製であり、元々、我が国の避難退域時検査で使用する目的で開発されたものではない。そのため、上記に示した測定及び運用上の課題の解決を図るには有効とは言い難い。株式会社千代田テクノルは国内で唯一、検査機器を自社開発しており、これら課題の解決にあたり柔軟な対応が可能であった。

そこで、原子力機構と千代田テクノルは、原子力災害時に効率的な避難退域時検査の実現に向け、令和 3 年度から共同研究を開始した。本研究では、千代田テクノル製の既存検査機器を用いて測定方法と運用方法を検討し、ワイパー・タイヤの 2 箇所の同時汚染検査を迅速に行う方法等、実効性のある避難退域時検査方法の開発のため、（1）～（4）の検討を進める計画である。

(1) 車両汚染の状態把握及び検査機器の校正方法の検討

検査機器の校正方法は「原子力災害時における避難退域時検査及び簡易除染マニュアル（原子力規制庁)」に記載されておらず、内閣府から地方公共団体等への案内もメーカーを含む検査実施者に一任している状態である。例えば、ワイパー部の汚染の面積等、詳細な校正条件は定められていない。そこで、まず、実状に基づいた車両汚染の状態を調査する。次に、OIL4相当の汚染を判別できる校正条件を測定試験にて検討する。さらに、放射線挙動計算コードPHITS[8)]（Particle and Heavy Ion Transport code System）による解析評価を行い、測定試験の結果と併せて、検査機器を校正する場合に最適な方法を検討する。

(2) 検査機器を用いた測定方法の検討

検査機器を用いた測定方法の課題（汚染箇所毎の検出感度の違い、BG影響等）に対する測定試験を行う。測定結果に対し、PHITSによる解析評価を行い、比較検討する。さらに課題の解決を図るため、解析的な検討を行う。これらの結果を踏まえ、ワイパー・タイヤの同時汚染検査を行うため、検査機器のソフトウェア等を改良する。

(3) 検査機器の運用方法の検討

(1) ～ (2) の検討結果を通じて、運用面の観点から、検査機器による、より迅速かつ効率的な測定、維持管理方法を検討する。検討結果について、これまでに国及び地方公共団体が実施する避難退域時検査訓練等を通じて蓄積してきた運用面での知見に基づき考察する。

(4) 実効性のある避難退域時検査方法の開発

(1) ～ (3) の結果に基づき、タイヤとワイパー部を別々に検査する従前の避難退域時検査方法より実効性のある検査方法を開発する。原子力災害時において迅速かつ効率的な測定を可能とするため、検査機器の配置を含めた避難退域時検査会場のレイアウト等を検討する。改良した検査機器を用いて測定方法の課題に対する測定試験を再度行い、測定性能を評価する。測定迅速化による時間短縮の効果について、「原子力災害時における避難退域時検査及び簡易除染マニュアル」に示される方法と改良した検査機器による方法等とを比較、評価する。

令和3年度は、主に (1)、(2) に関して実車両を用いた測定試験及びPHITSによる解析評価を行い、その結果、検査機器の設置方法を見直す等によりワイパー部の汚染とタイヤ部の汚染とを弁別して評価できる見通しを得た。今後は、検査機器のソフトウェア等の改良を進めるとともに、測定試験及び解析評価を継続的に行うことで、ワイパー部とタイヤ部の同時汚染検査に必要な基礎データを取得するとともに、(3) 及び (4) の検討に着手する予定である。

6. 航空機モニタリング支援

6.1 福島 80 km 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発事故が発生し、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。短時間で広域の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。東京電力福島第一原発事故直後、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、その後原子力規制委員会からの受託事業として原子力機構を中心に実施するようになり、現在でも継続的に続けられている。

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。計測システムを図 6.1-1 に示す。検出部には、2×4×16 インチの NaI（Tl)検出器 3 本を組み込んだ検出器のユニットを 2 台、3×3×16 インチの $LaBr_3$ 検出器 1 本を組み込んだ検出器を 1 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。準天頂衛星システム（通称「みちびき」）からの情報を利用できる高精度 GPS システムを搭載し、精度の高い位置情報の測定を行っている。

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 及び Bell 430 を使用した。

測定結果の一例として図 6.1-2 に令和 3 年度に測定した東京電力福島第一原発周辺における地上 1m 高さの空間線量率を示す。東京電力福島第一原発から北西に向かって高い線量率が認められるが、事故直後に比べて高線量を示す赤色の領域等は小さくなっている。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 月のデータの平均値と比較すると約 80%減少していることが分かった。

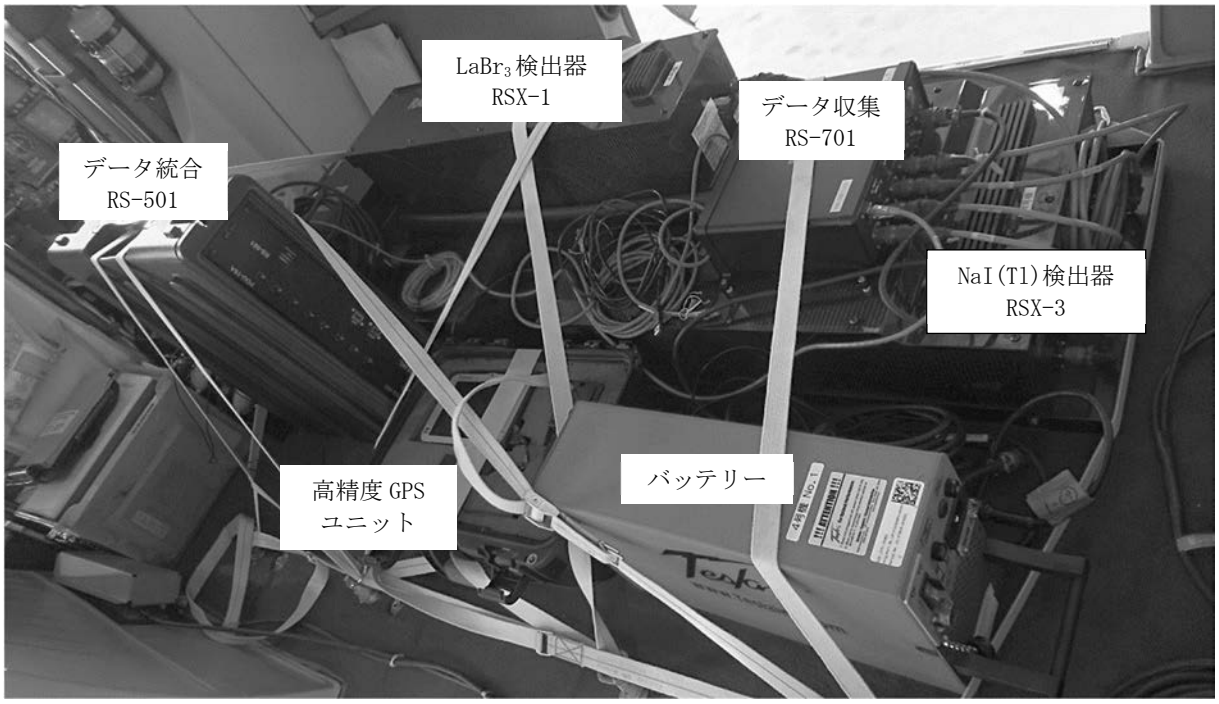

LaBr3検出器
RSX-1
データ収集
RS-701
データ統合
RS-501
NaI(Tl)検出器
RSX-3
バッテリー
高精度 GPS
ユニット

図 6.1-1　計測システム

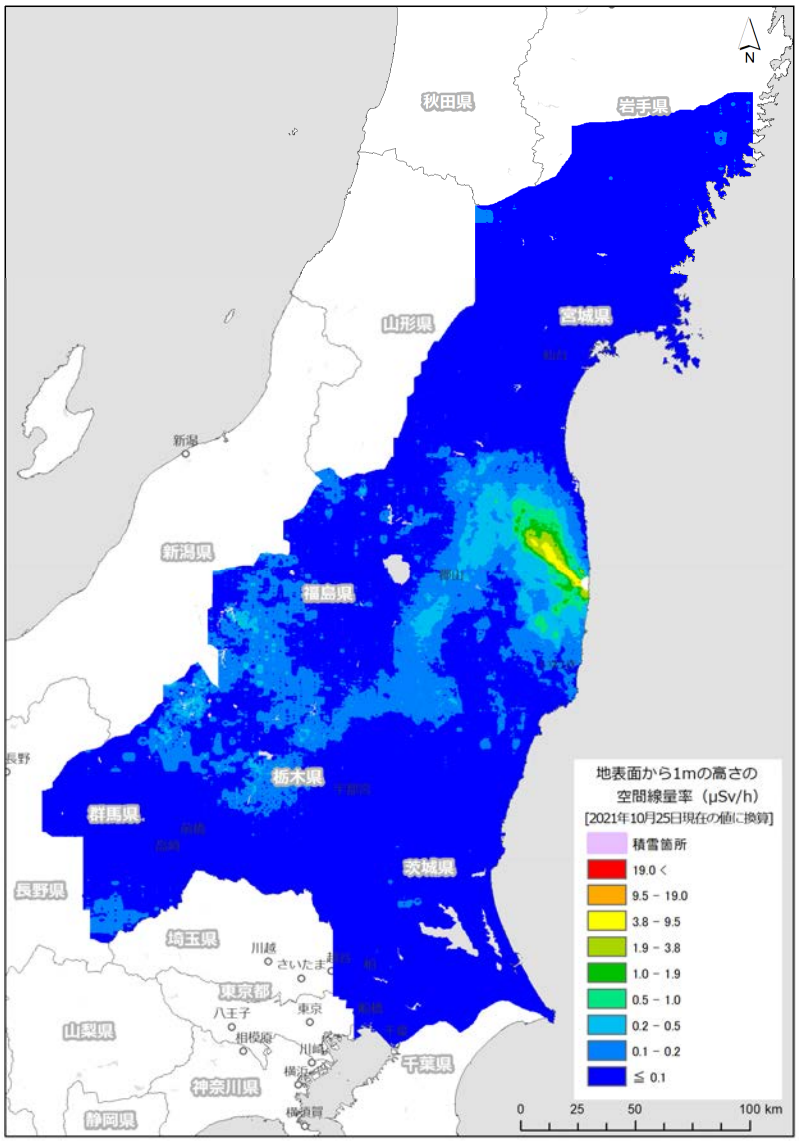


図 6.1-2　地上 1m 高さの空間線量率
（背景地図は、ESRI ジャパンデータコンテンツ（(c)Esri Japan）を使用）

6.2　原子力施設周辺のバックグラウンド測定

現在、東京電力福島第一原発の周辺で行っているモニタリングは、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、東京電力福島第一原発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。よって、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測定値から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のメリットが多い。

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

して原子力施設周辺のバックグラウンドモニタリングを行っており、令和 3 年度は「航空機モニタリング運用技術の確立等」として、関西電力株式会社大飯発電所及び高浜発電所（以下「大飯・高浜」という。）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 80 km 圏内外の測定で使用されたものと同等のものを用いた。ヘリコプターについては、ベル・ヘリコプター・テキストロン社製の Bell 412 を使用した。航空機モニタリングのフライトの測線を図 6.2-1 に示す。測線間隔は 5 km とした。

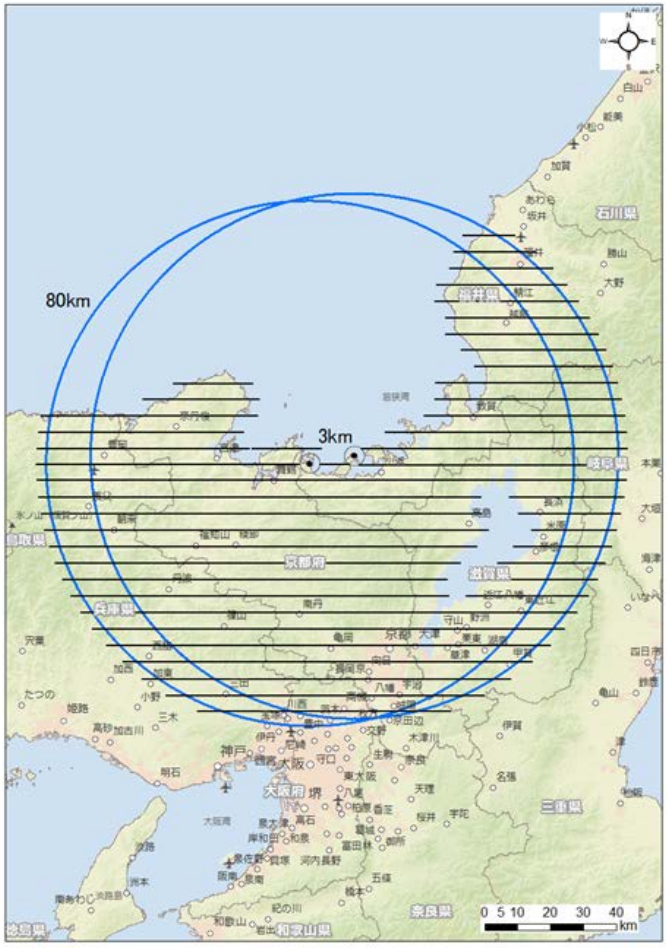


図 6.2-1　フライトの測線（大飯・高浜）
（背景地図は、ESRI ジャパンデータコンテンツ（(c)Esri Japan）を使用）

大飯・高浜の半径 80 km 圏内には、注意すべき空域管制が関連する空港等として福井空港、田島飛行場、海上自衛隊舞鶴航空基地、航空自衛隊岐阜基地がある。さらに自衛隊の訓練エリアや大阪国際空港などの関西ターミナルコントロールエリアがあり、それら空域においては事前の調整や航空管制に従うことが必要となる。気候としては、日本海側気候に属し、偏西風が日本海の対馬暖流で水蒸気を蓄え、中国山地や丹波高地にあたって降水・降雪をもたらすことが多い。福井県と岐阜県の県境付近は山岳地帯であり、急峻な地形が広がっているため、パワーがあり上昇力に余裕のあるヘリコプターを用いることが望ましい。

地上 1m 高さの空間線量率の分布状況の測定結果を図 6.2-2 に示す。大飯・高浜周辺では、琵琶湖周辺や丹波高地周辺に局所的に 0.1μSv/h 以上の空間線量率の部分が見られた。これらを地質調

査等と比較してみると、空間線量率が比較的高く算出された場所のほとんどで花崗岩類（を含む岩石体）の存在が関連していることが推察された。

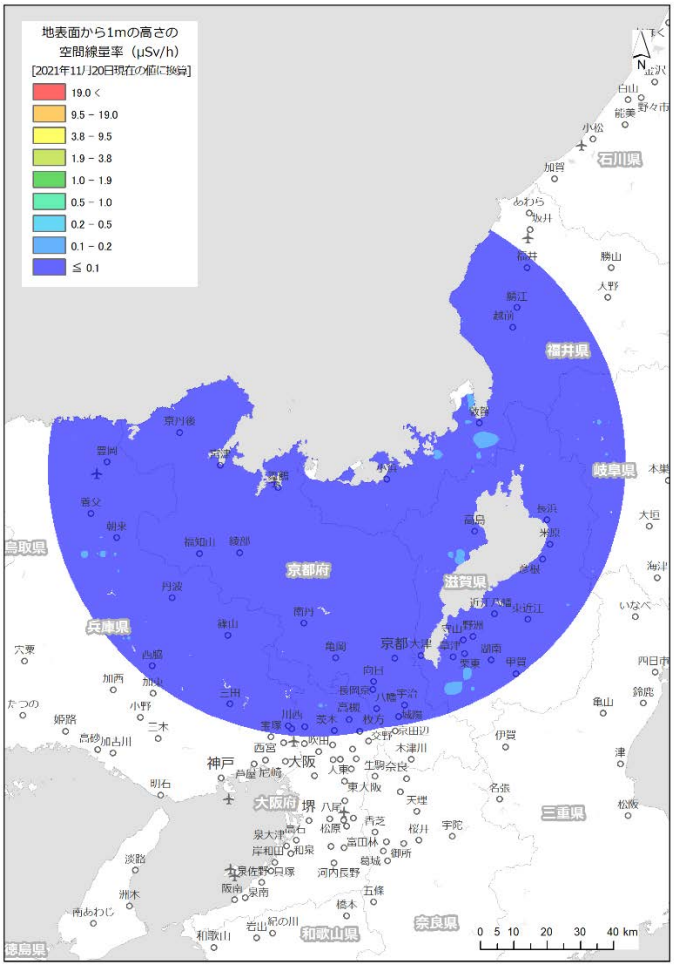


図 6.2-2　地上 1m 高さの空間線量率の分布状況（大飯・高浜）
（背景地図は、ESRI ジャパンデータコンテンツ（(c)Esri Japan）を使用）

7. 福島県及びその周辺の放射性物質の分布調査

7.1 経緯

平成 23 年 3 月 11 日に発生した太平洋三陸沖を震源とするマグニチュード 9.0 の東北地方太平洋沖地震とそれに伴って発生した津波により、東京電力福島第一原発事故が発生し、その結果、東京電力福島第一原発の原子炉施設から環境中へ大量の放射性物質が放出され一部が陸上に沈着した。陸上部分の汚染状況の全体像を把握して影響評価や対策に資するために、文部科学省からの委託を受け原子力機構が多くの大学や研究機関と協力し、平成 23 年 6 月から放射性物質の分布状況等に関する調査を開始した。平成 25 年度以後は、原子力規制庁からの委託事業として同様の調査を実施してきた（以下、これらを総称して「分布状況調査」という。）[9]。また、令和元年度からは、東京電力福島第一原発事故に関連した原子力規制庁からの委託事業として、「生活行動パターンを模擬した連続的な空間線量率の測定及び詳細モニタリング結果のマップ化」（以下「生活行動パターン事業」という。）についても、原子力機構が主体となって調査を実施してきた[10) 11)]。

一連の分布状況調査では、東京電力福島第一原発から 80 km 圏内（以下「80 km 圏内」という。）を中心に陸上部分の空間線量率及び放射性物質の土壌沈着量の分布状況を調査してきた。得られた測定データについては事業開始時の平成 23 年度から継続して一般公開するとともに、蓄積した測定調査結果を基に空間線量率等の変化傾向の解析を進めている。また、異なる手法で取得した空間線量率データを統合評価する試み（実測データの統合的解析）を平成 28 年度より開始し、解析対象地域を避難指示区域から福島県全域へと拡大させてきた。分布状況調査のために開発したモニタリング手法やデータ収集法、これまでに蓄積したモニタリングデータの解析で得た知見等についてこれまでに多くの論文として発表してきている[12)-20)]。

生活行動パターン事業では、被ばく線量を推定するモデルを精緻化するとともに[21)]、上記分布状況調査により得た広域の空間線量率データをベースデータとして、住民の様々な生活行動パターンに応じた被ばく線量を推定し、取り纏めた成果を地方公共団体の除染検証委員会といった各種委員会の検討資料として提供してきた。併せて、原子力規制庁と東京電力ホールディングス株式会社が地方公共団体からの要望に沿い実施した歩行サーベイや走行サーベイによる空間線量率測定結果について詳細な分布マップを作成し、過年度からの変化について解析した。得られた成果は、被ばく線量情報とともに説明資料として取り纏め地方公共団体に提供してきた。

ここでは、令和 3 年度の分布状況調査及び生活行動パターン事業（以下「令和 3 年度調査」という。）について概要を述べる。

7.2 令和 3 年度調査の概要

7.2.1 分布状況調査

分布状況調査の主な目的は、これまでの調査と同様、

1) 東京電力福島第一原発から放出された放射性物質の現状における沈着状況と空間線量率を詳細に調査しその変化傾向を把握すること、
2) 取得したデータを基に作成した空間線量率分布等に関するマップ等をウェブサイトで公開すること、

3）実測データの統合的解析において、福島県全域を解析対象とした統合マップを作成すること、である。

空間線量率の分布測定として令和 3 年度は、走行サーベイ（2 回）、サーベイメータによる平坦地上での測定（定点サーベイ）（1 回）、歩行サーベイ（1 回）及び無人ヘリコプターサーベイ（1 回）を実施し、放射性セシウムの土壌沈着量に関しては、可搬型ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定による平面的な分布調査（1 回）及びスクレーパープレート法で採取した土壌試料の分析による土壌中深度方向の分布調査（1 回）をそれぞれ実施した。図 7.2-1 にそれぞれの測定の特徴を簡単に示す。

図 7.2-1　空間線量率及び土壌沈着量に関する測定項目とその概要 [22)]

空間線量率測定に関しては走行サーベイ、定点サーベイなど異なる測定方法を適用しているがそれぞれに特徴を有している。定点サーベイでの測定範囲は連続的ではないが、環境条件の似た場所での測定のため周辺環境の標準となる空間線量率が得られる。歩行サーベイでは人が歩きながら測定するため測定範囲は限られるが、人が生活する様々な環境における空間線量率が取得できる。走行サーベイでは道路上での測定に限られるが広範囲を対象に膨大な量の地上での空間線量率データを得ることができる。このようにそれぞれの測定手法により異なる環境中での空間線量率の情報を得ることができる。

空間線量率の変化傾向の一例として、走行サーベイによる空間線量率の分布マップの変化状況を図 7.2-2 に示す。経年的に赤や黄色で示される比較的高い線量率を示す地域が縮小してきていることが分かる。また、空間線量率等の経時的変化を定量的に評価するため、これまで蓄積した 80 km 圏内の測定結果を基に空間線量率及び土壌沈着量の実効半減期を評価した。

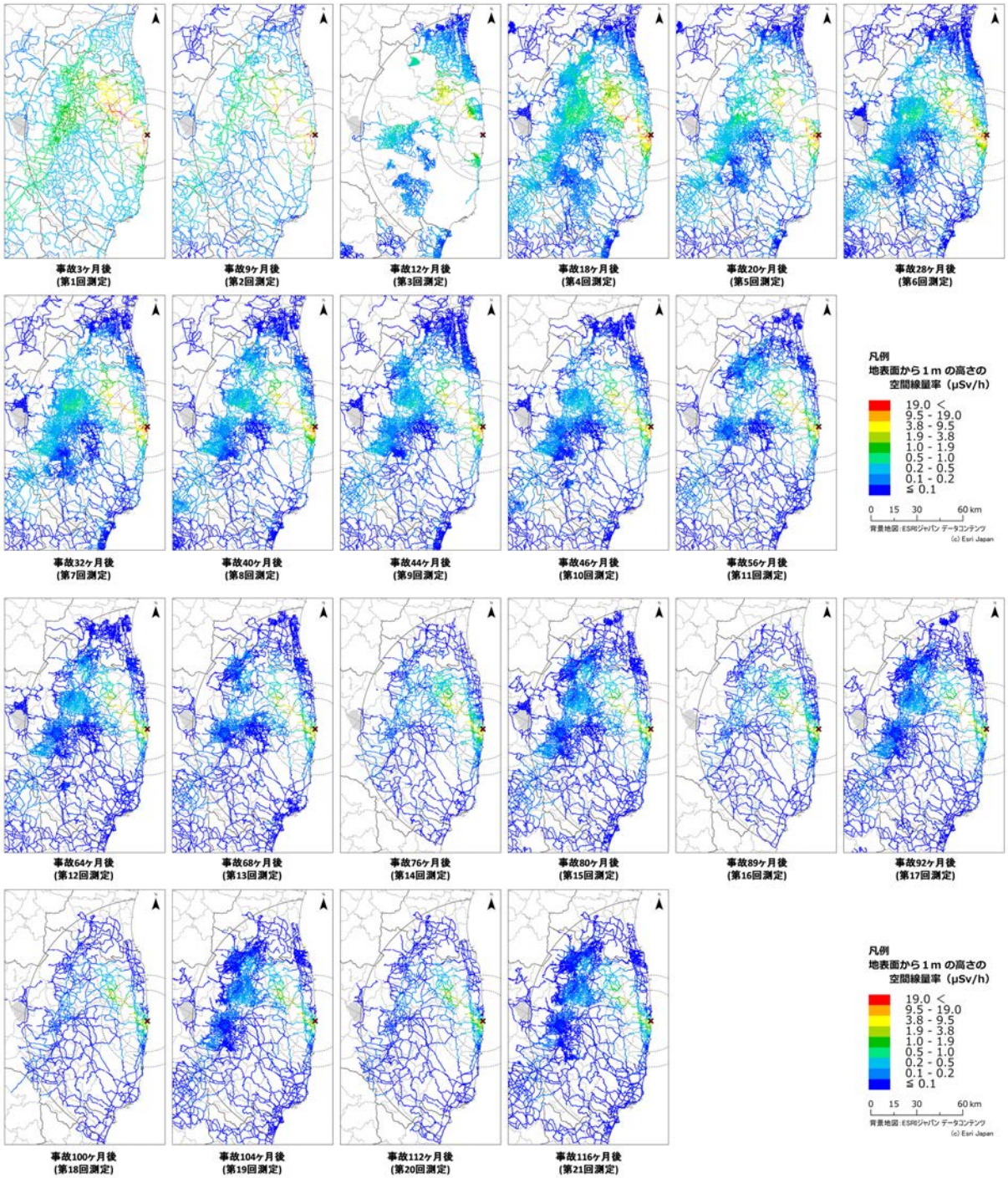


図 7.2-2　平成 23 年度から令和 2 年度までの走行サーベイによる 80 km 圏内を中心とした空間線量率マップの変化 [23]（天然放射性核種による空間線量率寄与を含んでいる。）

なお、原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）は UNSCEAR2020 報告書を一部改訂し、確定版となる UNSCEAR2020/2021 報告書[24] 及びより詳細な技術的情報を提示した補足資料（Electronic Attachment A-1）[25]を公開した[3]。この報告書及び補足資料の刊行にあたり、支援・研修センター職員が UNSCEAR の公衆被ばくタスクグループを技術的に支援し、東京電力福島第一原発事故後の公衆の外部被ばく線量を適切に評価する線量率ダイナミックモデルの開発に貢献した。また、この補足資料には、分布状況調査に関連して支援・研修センター職員が発表した論文が 7 件引用された[12) 13) 14)ほか]。

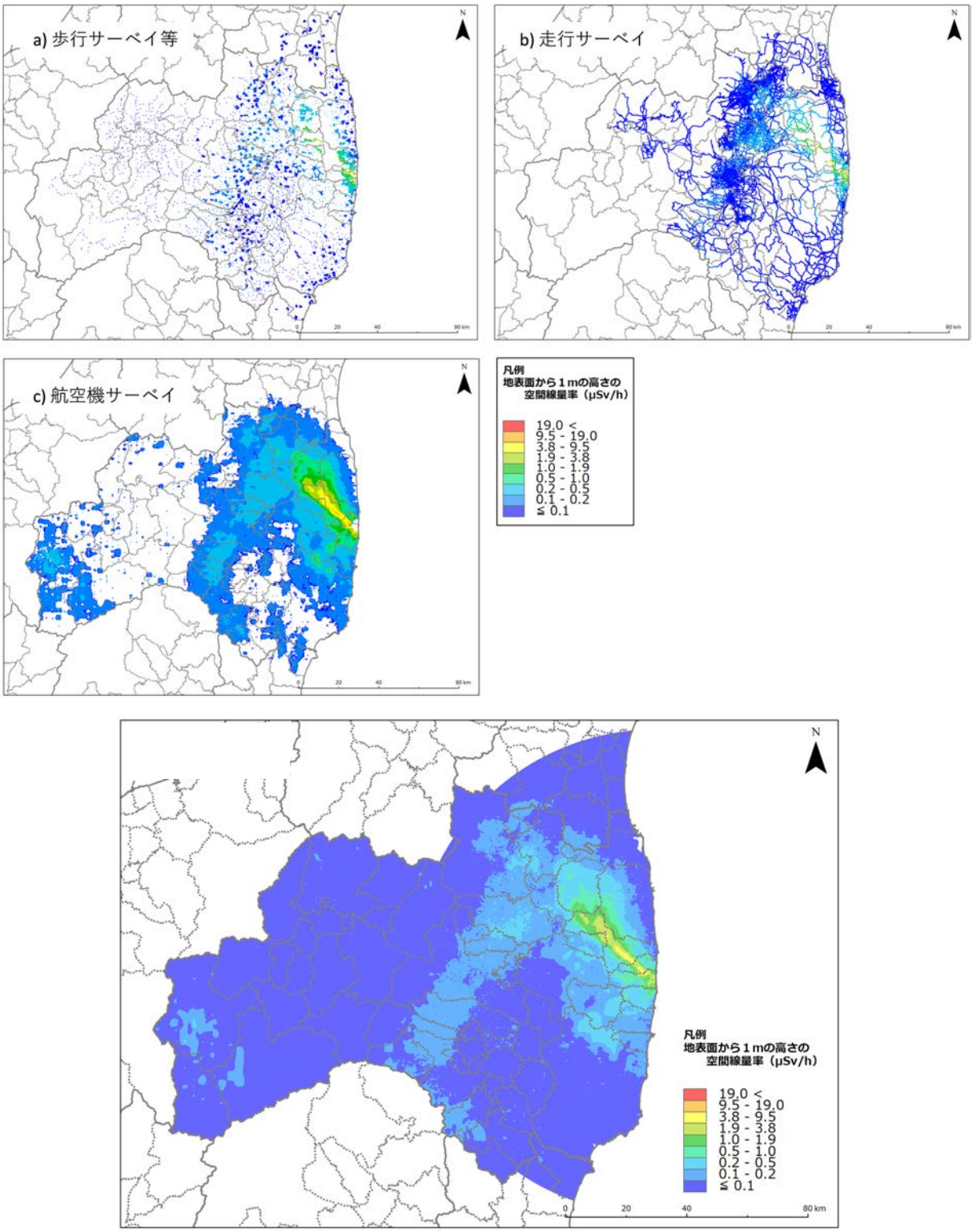
測定箇所の重要度分類のため、分布状況調査で得られた測定データや国勢調査などで提供されている各種統計データ及び既存のモニタリングポストの設置位置情報などを基に地域のモニタリング代表性について相対的な判断に使用できる評価値「スコア」を求め、福島県及び 80 km 圏内でのスコアマップを作成した。

実測データの統合的解析では、80 km 圏内及び福島県全域を対象として、階層ベイズ統計手法を用いて、歩行サーベイによる測定データを地上における空間線量率の代表値とし、走行サーベイ及び航空機サーベイ（第 6 章参照）の結果とともに統合した統合マップを作成してきた。令和 3 年度は、統合マップの精度向上を目的として、これら測定データに福島県や林野庁による調査結果を加えることにより歩行サーベイデータを補間し、令和 3 年度の統合マップを作成した。図 7.2-3 に示すように、航空機サーベイ結果の地上換算時に過大評価となる偏りを補正しつつ地上測定での細かな空間線量率分布を反映した統合マップを得ることができた。

福島県の近沿岸海域での放射性物質の状況調査として、令和 2 年度までに総合モニタリング計画で実施された海域モニタリングの測定結果について集約するとともに、過去からの変動や濃度などの測定結果の評価を行なった。また、総合モニタリング計画に基づく放射線モニタリング及び環境試料分析として、東京電力福島第一原発の 20 km 以遠において空間線量率、積算線量、大気浮遊じん中放射性物質濃度、並びに環境試料（土壌及び松葉）中放射性物質濃度を測定した。

上記の測定や解析評価のほか、「放射性物質モニタリングデータの情報公開サイト」[26)]に令和 3 年度の走行サーベイ、定点サーベイ及び無人ヘリサーベイによる空間線量率及び in-situ 測定による土壌中放射性セシウムの沈着量の測定結果を公開した。

[3] 補足資料（Electronic Attachment A-1）の公開時期は令和 4 年 5 月。



背景地図：ESRI ジャパンデータコンテンツ，(c)Esri Japan

図 7.2-3　統合マップ作成のイメージ [23)]

統合マップ作成に用いた令和 2 年度に実施された a)歩行サーベイ等（歩行サーベイのほか、モニタリングメッシュ調査結果が含まれる。）、b)走行サーベイ、c)航空機サーベイ結果及び統合マップ（天然放射性核種による空間線量率寄与を含んでいる。）

7.2.2 生活行動パターン事業

東京電力福島第一原発事故の影響を受けた地域の住民等が個人被ばく線量を把握するには個人線量計を携行して実測する必要があるが、この手法では立入りが規制されている避難指示区域において個人被ばく線量を評価することが困難である。本事業では、今後の避難指示区域の見直しが予定される地域等において、住民が帰還した際に受ける被ばく線量を推定することを目的とした。併せて住民の帰還を促すため、地方公共団体が要望する地域における空間線量率の詳細な分布マップを作成し、その変化傾向を評価することを目的とした。

本事業に参加した富岡町、大熊町、浪江町、双葉町及び葛尾村の 5 地方公共団体を対象に、ヒアリング調査を通じて計 394 の生活行動パターン（滞在箇所や時間、移動経路）を設定した（一例を図 7.2-4 に示す）。加えて、地方公共団体の代表的な被ばく線量を把握することを目的に、当該地域の職業人口及び職業ごとの生活時間について統計情報を考慮し、対象地域における標準的な計 396 の生活行動パターンを設定した。設定した生活行動パターンについて、分布状況調査等で得られた空間線量率データを元に被ばく線量を推定した結果、居住区域における全てのパターンにおいて、年間の被ばく線量推定値は 1 mSv 未満であった。また帰還困難区域内での活動を含むパターンの一部でも、年間の被ばく線量が 1 mSv を下回るケースがみられた。得られた推定結果は図表化するとともに、当該地方公共団体や当該住民に向けた説明資料として取りまとめた。

被ばく線量の推定と併せ、原子力規制庁と東京電力ホールディングス株式会社が 6 地方公共団体（富岡町、大熊町、双葉町、浪江町、楢葉町及び葛尾村）を対象に実施した空間線量率のモニタリング結果についてマップ化するとともに、過年度の測定結果と比較し、空間線量率の変化について評価、考察を行った。その結果、令和元年度に比べて令和 3 年度は 94%の調査領域で空間線量率が減少していること等を確認した。以上の結果は、地方公共団体向けの説明資料として取りまとめた。

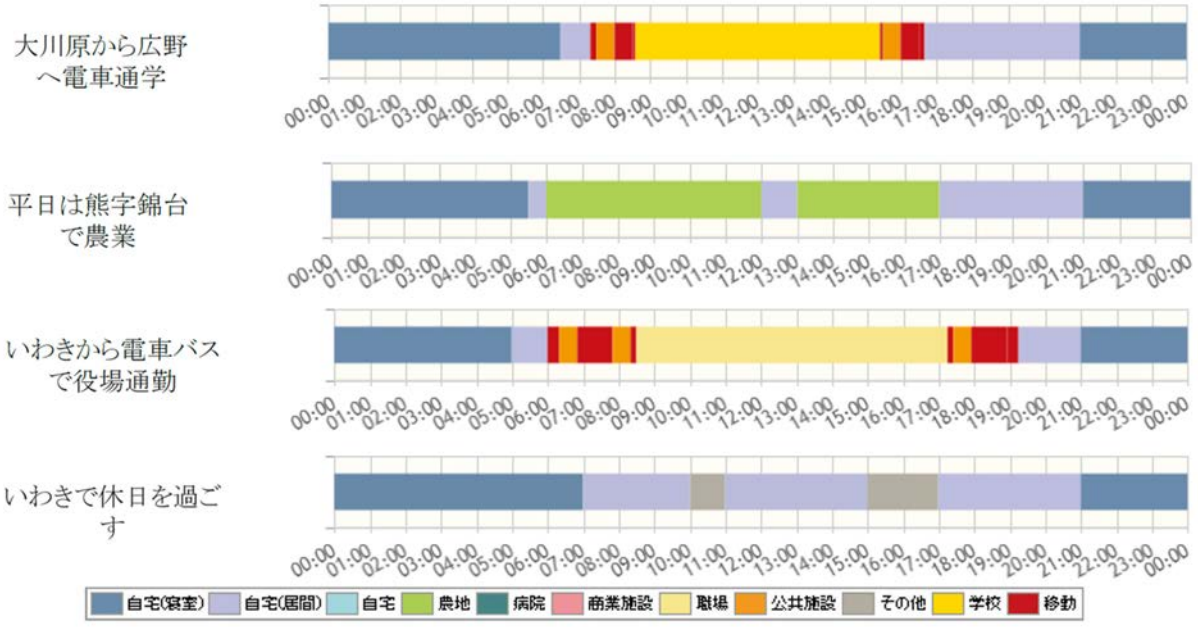


図 7.2-4　生活行動パターンの一例

8. 国際貢献

令和 3 年度は国際的な活動として以下の会議に参加し、日本の最新状況の提供並びに諸外国の最新情報の収集及び分析を行うともに、原子力防災に係る安全指針文書の策定や国内外の原子力防災対応体制の強化に貢献した。

・原子力防災に係る基準委員会（EPReSC）（令和 3 年 6 月及び 12 月）
・68th UNSCEAR（原子放射線の影響に関する国連科学委員会）（令和 3 年 6 月）、69th UNSCEAR（令和 3 年 11 月）
・US-Japan EMWG Technical Workshop（令和 3 年 9 月）
・OECD/NEA が主催する原子力緊急事態関連事項作業部会（WPNEM）（令和 3 年 11 月）
・農地の環境修復に関する IAEA Coordinated Research Project “Monitoring and Predicting Radionuclide Uptake and Dynamics for Optimizing Remediation of Radioactive Contamination in Agriculture”に関するオンライン会議（令和 3 年 10 月、令和 4 年 1 月）

また、IAEA主催の国際緊急時対応訓練ConvEx-3b（令和3年10月）に参加し、支援要請内容を踏まえた支援チームのメンバー選定、登録等一連の対応を原子力規制庁と連携して確認した。なお、令和4年3月に予定されていたConvEx-2bは令和4年10月-11月に延期となった。

9. 施設・設備・資機材管理

9.1 概要

原子力機構が指定公共機関として発災時に人的・技術的支援を全うするためには、平時において、施設、設備、資機材を適切に維持管理する必要がある。令和 3 年度は、原子力緊急時支援活動に備えた施設・設備及び特殊車両について関係法令に基づく点検及び自主点検等を実施した。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。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た。東京電力福島第一原発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、電話相談システムを維持した。特に、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動と効率的な運用のために、緊急時情報集約システムの更新を行った。また、非常用品、水、食料等の資材の管理を行った。

9.2 防災対応用の各種システムの維持・管理

9.2.1 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（官邸、経済産業省、文部科学省、全国各地オフサイトセンター、原子力規制庁、地方公共団体、支援・研修センターなどを結んだ原子力防災用の情報通信システムのこと。）、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 9.2-1 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・サーバー、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に加えて、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。

令和 3 年度は、システム計算科学センターで進めた新型コロナウイルス感染症対策によるテレワーク環境の増強に伴い、支援・研修センター拠点内の IP アドレス（Internet Protocol address；インターネットなどに接続されたパーソナルコンピュータや通信機器に割り当てられた、世界一意となる個別の識別番号のこと。）が枯渇するに至った。

そのため、枯渇したネットワークアドレスを包括可能な新規ネットワークを整備し、枯渇対象のネットワークに登録されているサーバーやパソコン、複合機プリンタ、ネットワーク等機器を全て、新規ネットワークアドレスへ移設したことにより、拡張的な運用継続に向けた対応を図った。

9.2.2 支援システム

令和 3 年度は、毎年継続して実施している、「システムの設置から 10 年前後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ネットワーク負荷軽減を踏まえたシステム機能強化、及び予防保守に向けた以下の取組みを実施した。

(1) 緊急時情報集約システムの整備

支援・研修センターでは、国の災対法、武力攻撃事態対処法及び防災基本計画に基づく、原子力災害時に技術的な助言や専門家の派遣及び資機材の提供等国の指定公共機関としての責務を果たすため、対応に当たる原子力防災関係機関（原子力災害対策本部（首相官邸)、原子力規制委員会緊急時対応センター、関係省庁、各地の緊急事態応急対策等拠点施設（オフサイトセンター)、原子力施設立地地方公共団体等)がタイムリーに情報共有を図るとともに防護対策の検討及び決定を行うことが重要であり、そのための情報を集約するための環境として、緊急時情報集約システムを整備している。

緊急時情報集約システムを整備することで、国の統合原子力防災ネットワークと一体となったシステムとして、国、地方公共団体、指定公共機関等の防災関係者との TV 会議や情報共有システムを画面表示することで映像・音響で共有し、原子力機構が指定公共機関として緊急時に技術的支援を行うものであるが、以下の理由から更新を行う必要があった。

- 令和 3 年 3 月で更新から 7 年～18 年を迎え、法定耐用年数（5 年等）を超過し、かつメーカー保証期間が経過した機器である。
- 日常管理において誤動作やフリーズ等による故障が頻発していること。
- メーカー対応の故障が発生していること。

当システムが運用できない場合、防災活動を行うにあたって国等との連携が不可能となり、情報共有が円滑に行えない。そのため、原災法等で原子力機構に求められている、国等との確実な連携に支障を来たすことになり、原子力災害対策に係る原子力機構に対する期待に応えられなくなる。

以上を踏まえ、対象となる緊急時情報集約システムの更新を実施したことで、国の指定公共機関としての役割となる緊急時対応時の技術的支援が問題なく行えることを確認し、また、以後長期に安定的な稼働による確実な情報の収集及び提供等、接続性維持の確保と稼働を保証できる環境の整備を図ることができた。

(2) 放射線モニタリング情報共有･公表システムの整備

支援･研修センターは、災対法と武力攻撃事態対処法に基づく国の指定公共機関として、原子力災害対応、輸送事故対応、武力攻撃事態対処などの支援を行うことを目的に、以下の①～③を実現するため原子力規制庁が提供している、日本全域の放射線モニタリング情報を常時入手し、緊急時対応に備えた放射線モニタリング情報を利用した「緊急時放射線モニタリング情報共有システム端末機能」を導入整備して、24 時間体制で監視運用していた。

① 緊急時における初動対応の迅速性の確保
② 緊急時における指名専門家の現地派遣のための情報（災害地域の放射線情報、安全確保等）の入手
③ 災害地域における緊急時モニタリング活動の技術的支援

原子力規制庁設置基本システムとなる「緊急時放射線モニタリング情報共有システム」がリニューアルされることにより、支援・研修センターで整備されている「緊急時放射線モニタリング情報共有システム端末機能」が利用できなくなることで、継続した放射線モニタリング情報を利用した監視運用及び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、原子力規制庁がリニューアル及び提供する「放射線モニタリング情報共有･公表システム」を、 支援・研修センター（茨城）及び支援・研修センター福井支所に設置されている端末で利用できるように整備を実施したことにより、放射線モニタリング情報を利用した監視運用及び緊急時対応時の技術的支援を継続的に実施することができた。

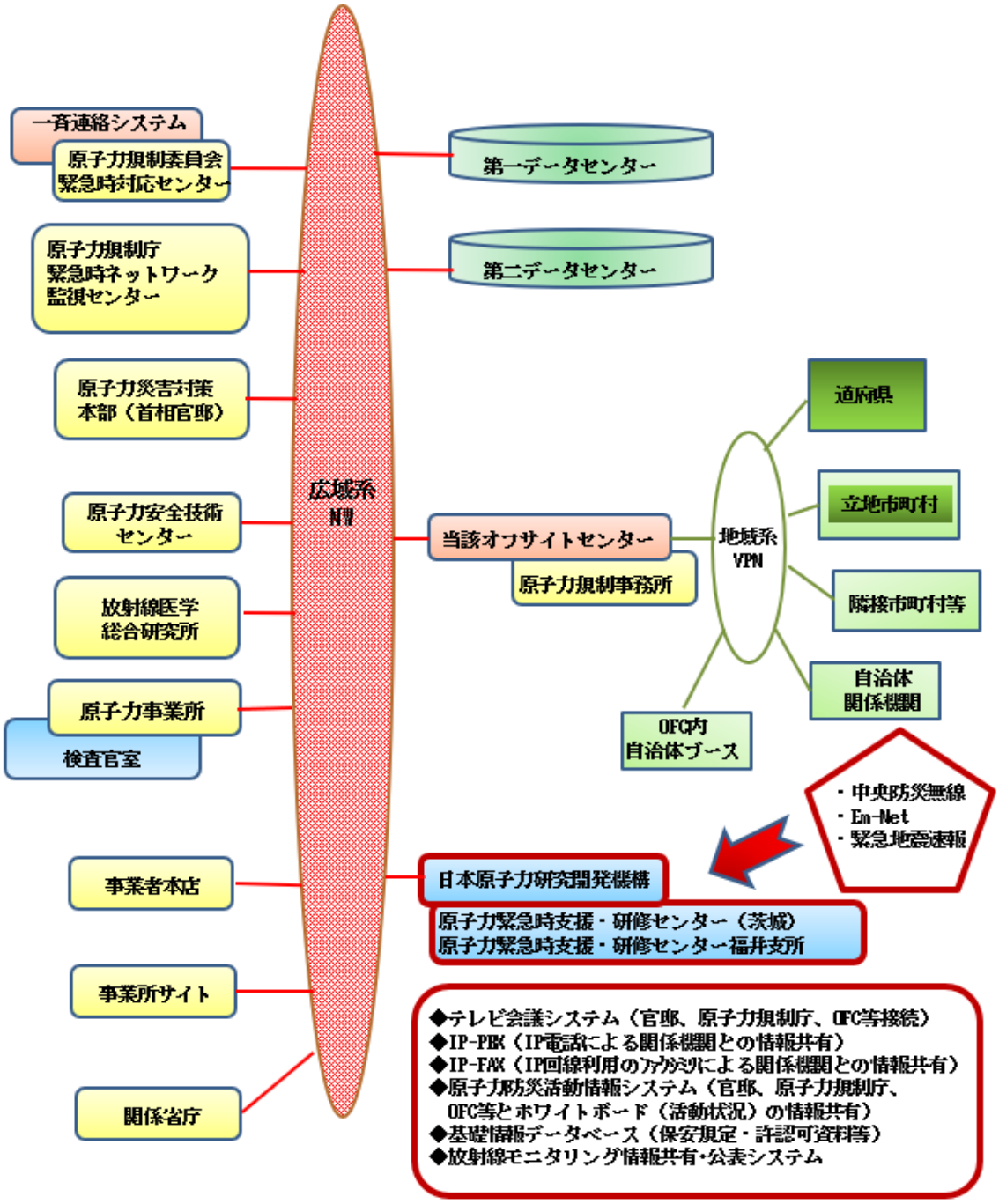


図 9.2-1　支援・研修センターが接続されている統合原子力防災ネットワークのイメージ図

9.3　支援・研修センター（茨城）の施設、設備等の維持

支援・研修センター（茨城）の施設、設備の維持に係る点検等を以下のとおり実施した。関係法令等に基づき実施した点検等の結果を表 9.3-1 のとおりである。

9.3.1 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点検及び日常点検を実施し、異常のないことを確認した。

9.3.2 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。

9.3.3 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例点検等を実施した。令和 3 年 12 月の年次点検では、高圧・低圧電源盤、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。

9.3.4 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。

9.3.5 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。

9.3.6 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。

表 9.3-1　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） 実 施 日
消防設備機器の点検 （消防法第 17 条 3 の 3）	令和 3 年 6 月 24 日 令和 3 年 12 月 7 日
危険物地下貯蔵タンクの点検 （消防法第 14 条の 3 の 2）	令和 3 年 10 月 16 日 令和 3 年 10 月 19 日 （定期点検）
飲料水水質検査 （建築物衛生管理基準を準用）	令和 3 年 4 月 21 日 令和 3 年 10 月 15 日
電気工作物の点検 （電気工作物保安規程） （電気事業法第 42 条第 1 項）	月例点検：毎月 1 回 年次点検：令和 3 年 12 月 4 日
エレベータの定期検査 （建築基準法第 12 条第 3 項）	令和 3 年 11 月 2 日
浄化槽水質検査 （浄化槽法第 10 条）	（浄化槽がないため対象外）
浄化槽法定検査 （浄化槽法第 11 条）	（浄化槽がないため対象外）
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	令和 3 年 10 月 28 日 令和 4 年 1 月 31 日
環境配慮促進法に関する環境報告	令和 4 年 6 月 7 日 令和 4 年 6 月 21 日 （令和 3 年度実績の報告）

9.4 支援・研修センター（福井支所）の施設、設備等の維持

令和 3 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、その結果を表 9.4-1 に示す。

(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令和 3 年 12 月 8 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

電気工作物保安規程に基づき、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。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令和 4 年 1 月 11 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）を令和 3 年 10 月 22 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、浄化槽の清掃を令和 3 年 6 月 25 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

経年化等により不具合の発生した設備について、下記の修理・更新を実施した。

・非常用ガスタービン発電機蓄電池の更新

・システム室空調機の修理

表 9.4-1　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 福井支所 実 施 日
消防設備機器の点検 （消防法第 17 条 3 の 3）	令和 3 年 8 月 18 日 令和 4 年 2 月 28 日
危険物地下貯蔵タンクの点検 （消防法第 14 条の 3 の 2）	
飲料水水質検査 （建築物衛生管理基準を準用）	令和 3 年 6 月 18 日 令和 3 年 12 月 10 日
電気工作物の点検 （電気工作物保安規程） （電気事業法第 42 条第 1 項）	平成 3 年 4 月 1 日から 令和 4 年 3 月 31 日までの 隔月（年 6 回）
エレベータの定期検査 （建築基準法第 12 条第 3 項）	令和 3 年 10 月 22 日
浄化槽水質検査 （浄化槽法第 10 条）	令和 3 年 6 月 25 日
浄化槽法定検査 （浄化槽法第 11 条）	令和 3 年 8 月 27 日
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	

10. 関連活動

10.1 概要

第2章～第9章に記述した活動に加えて、これらの活動に関連して様々な活動が令和3年度に行われた。環境配慮活動、元気向上プロジェクト、原子力防災啓発活動及び地域活動、見学受入れ、安全衛生活動、新型コロナウイルス感染症対策、夏期休暇実習について第10章において概要を紹介する。

10.2 環境配慮活動

環境配慮活動として、ポスター掲示等により、コピー用紙の削減、節水、産業廃棄物の低減に取り組んだ。省資源については、複合機のプライベートプリント機能を活用したコピー用紙の削減に取り組み、無駄なプリントを減らすことによりコピー用紙の使用量を低減することができた。

10.3 元気向上プロジェクト

原子力機構では各所で発生するトラブルの原因として「現場力の低下」がある、との危機感から、平成 29 年度より元気向上プロジェクトという活動を行っている。支援・研修センターでは平成 30 年度に元気向上プロジェクトを開始するにあたり、ホームページのアップデートが現場力向上につながると考え、「ホームページ活用を通したモチベーションの向上」という活動に取り組んできた。ホームページに各グループの成果が示され、適時に更新されていることは、内部での相互理解のきっかけとしても、外部向けに支援・研修センターの存在を主張する意味でも大切であり、支援・研修センターで働く者のモチベーション向上・現場力向上に役立ってきたと考えられる。

令和 3 年度は、「ホームページと NEAT1999-2020 共同作業を通じた現場力向上」をテーマとして活動した。ホームページについては、年度更新（4 月 12 日、4 月 20 日）、見学者受入れに関するメッセージ追加（6 月 28 日）、誤字修正（8 月 6 日）、報告書のリンク切れの修正（9 月 16 日）、イントラの更新（6 月 17 日、 10 月 13 日）、図の差し替え（12 月 13 日）、センター長挨拶等更新（令和 4 年 1 月 12 日）を行うとともに、年度更新の準備を行った。紹介ビデオについては動画コンテを作成して 10 月に NEAT 内から意見を募り、意見を反映して 11 月に動画を試作した。12 月に部門長及び広報課の意見を頂き、動画を更新した。

令和 3 年度中に NEAT が発足 20 年を迎えるのを機に、年報に 20 年を振り返る記述を加えて公開することを目指し、皆で作業を分担し、その共同作業を通じて新たな気付きを得た。共同作業の成果は「原子力緊急時支援・研修センターの活動（令和 2 年度及び 20 年のあゆみ）JAEA-Review 2021-039」として公開し、モチベーション向上に貢献した。

10.4 原子力防災啓発活動及び地域活動（福井支所）

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等を通して積極的に参加するよう努めており、令和 3 年 10 月 8 日に、福井県若狭湾エネルギー研究開発センター主催の「令和 3 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実施した。

10.5　見学受入れ（茨城）

令和 3 年度は新型コロナウイルス感染症第 3 波の緊急事態宣言が令和 3 年 3 月に解除され、見学の受入れが可能な状態でスタートした。しかし、新型コロナウイルス感染症第 4 波のまん延防止等重点措置や緊急事態宣言が 4 月中に適用されたため、令和 3 年 4 月の見学は 1 件のみであった。その後新型コロナウイルス感染症第 4 波に続いて第 5 波が拡大し、見学を受け入れることができない期間が続いたが、令和 3 年 11 月には佐賀県玄海町町議会議員や原子力機構構造改革推進室オープンガーデン、12 月には国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学研究所、令和 4 年 1 月には栃木県消防学校が見学を行った。令和 4 年 1 月には新型コロナウイルス感染症第 6 波のまん延防止等重点措置が適用され、1 月～2 月に予定したいくつかの見学は中止を余儀なくされた。第 6 波のまん延防止等重点措置は令和 4 年 3 月 21 日には全て解除され、3 月 25 日には学生の見学を受け入れることができた。

10.6　安全衛生活動

支援・研修センターで実施した、安全パトロール、安全文化醸成活動、防火管理、消防訓練等の実績を以下に示す。

(1)　安全パトロール
- 令和 3 年 5 月 10 日（棚等からの落下防止）
- 令和 3 年 7 月 9 日（高所物品・落下防止）
- 令和 3 年 9 月 1 日（居室等の感染症対策）
- 令和 3 年 9 月 27 日（感染症対策、古い掲示資料）
- 令和 3 年 11 月 19 日（アース線処理等）
- 令和 4 年 1 月 14 日（整理整頓、アース線処理等）
- 令和 4 年 3 月 2 日（タコ足配線の確認等）

(2)　安全文化の育成及び維持並びに関係法令等の遵守に係る活動
- 令和 3 年 5 月 28 日（年間活動計画）
- 令和 3 年 10 月 14 日（上期実績報告）
- 令和 4 年 2 月 10 日（下期実績報告）

(3)　事故・トラブル等の水平展開
- 令和 3 年 5 月 11 日（大洗ナトリウム分析室における火災（電磁接触器からの出火）に関する水平展開の実施について）
- 令和 3 年 10 月 19 日（大洗研究所（北地区）計画外停電対応における通報・連絡の不手際に対する水平展開の実施について）
- 令和 3 年 11 月 17 日（エレベータ点検作業時における負傷事象に対する水平展開について）

(4)　防火管理、消防訓練

・令和 3 年 4 月 6 日（人事異動に伴う防火管理者変更、消防計画変更）
・令和 3 年 5 月 18 日（人事異動に伴う自衛消防組織変更）
・令和 3 年 6 月 28 日（人事異動に伴う防火管理者変更、消防計画変更）
・令和 4 年 3 月 24 日（通報訓練、消火訓練、避難訓練）

10.7　新型コロナウイルス感染症対策

10.5節にも示したように、令和2年度に続き令和3年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、多くの活動が制限を受け、実施できた活動も新型コロナウイルス感染症対策とともに行うこととなった。支援・研修センターは令和2年度に続き原子力機構の対応ガイドラインに沿って対策をとったが、新型コロナウイルス感染症第5波のさなか（8月23日）には対応ガイドラインに「緊急事態宣言及びまん延防止等重点措置下における強化対応策」が追加された。また、新型コロナウイルス感染症第6波のさなか（1月27日）にはオミクロン株による感染拡大をうけ、「新型コロナウイルス感染症防止対策の強化について」が対応ガイドラインの別紙として付加された。支援・研修センターはこれらに沿って対応を強化した。

10.8　夏期休暇実習

原子力機構では、大学及び高等専門学校の夏期休暇期間中に、学生に原子力について広く学ぶ機会を提供し、原子力分野の人材育成に資することを目的に夏期休暇実習を毎年実施している。支援・研修センターは防災研究開発ディビジョン緊急時対応研究グループが主体となり、令和 3 年度において各実習生を 2 週間受け入れた。実習生の内訳は表 10.8-1 のとおりである。

表 10.8-1　実習生の内訳

	令和 3 年度
高専生（専攻科含む）	3 名
大学生	3 名
大学院生	1 名
合計	7 名

実習では、原子力防災に関する基本的事項（放射線や原子力発電所の基礎知識、原子力災害対策指針に沿った防護措置等）の習得、緊急時対応に関する個別テーマの調査・検討及びその発表（図 10.8-1 参照）を行った。本年度は、新型コロナウイルス感染症対策として一部の実習生にはオンラインでの対応とした。

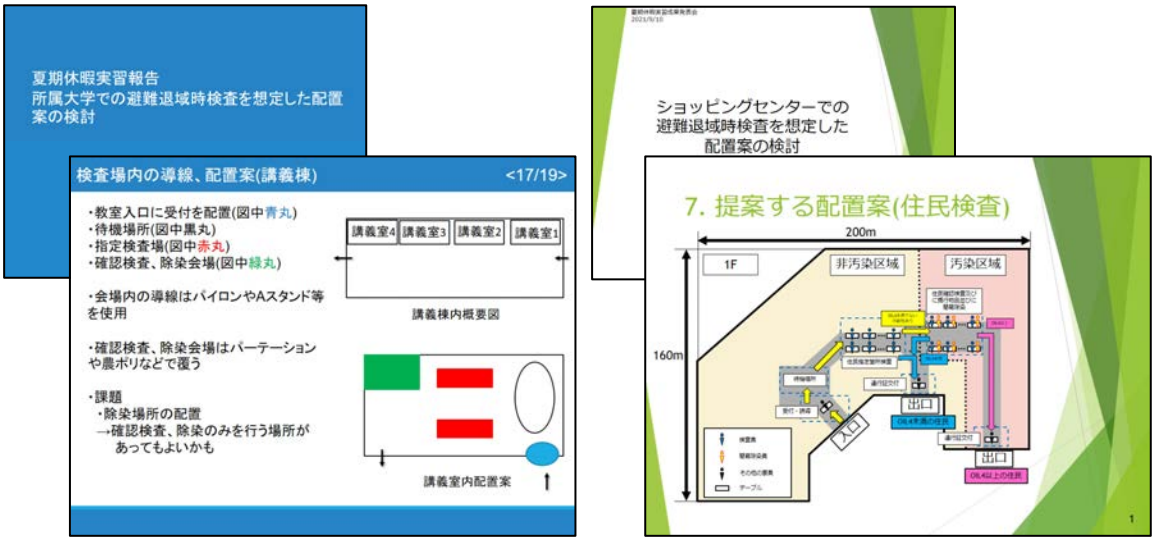


図 10.8-1　発表スライド（実習生作）

編集後記

緊急時支援体制を継続的に改善するとともに、原子力防災体制基盤強化の支援として原子力防災関係者への研修や原子力防災訓練等に参画した。また外部資金を獲得して原子力防災体制の実効性を向上させる研究を実施した。令和 3 年度の成果トピックスは、以下のとおりである。

- 警察、消防等の現地活動要員から対策本部で活動する意思決定者に至る多様な研修を展開した。e－ラーニングと TV 会議を活用した研修プログラムを運用することで、緊急事態宣言下でも研修を継続した。
- 国の原子力総合防災訓練、道府県防災訓練や EMC 訓練等への参画、専門家の派遣等による支援を行った。
- 緊急時支援体制の維持・向上のため、原子力機構内専門家への研修や訓練を行った。また、緊急時支援体制を維持するとともに、3 月 16 日に発生した福島県沖地震等の警戒事態に即応した。
- これまで開発を進めているソースターム解析と放射性物質の大気拡散解析を組み合わせた、事故時の空間線量率等の模擬データを活用した訓練システムを、EMC 要員の実践的訓練や OIL に基づく防護措置の実施決定に関する図上演習に活用し、中核的要員の総合的判断能力の醸成に貢献した。

謝辞

本報告書の取りまとめにあたり、ご助言を頂いた外川織彦様に感謝いたします。

参考文献

1) 原子力規制委員会，原子力災害対策指針（平成 24 年 10 月 31 日；令和 3 年 7 月 21 日一部改正）．
2) 独立行政法人原子力安全基盤機構，予防的防護措置のためのレベル 2PSA の解析（BWR)、平成 26 年 2 月 （2014）．
3) 独立行政法人原子力安全基盤機構，予防的防護措置のためのレベル 2PSA の解析（PWR)、平成 24 年 1 月 （2012）．
4) R. A. Pielke, W. R. Cotton, R. L. Walko, et al., A comprehensive meteorological modeling system-RAMS, Meteorology and Atmospheric Physics, 49 (1), pp. 69-91, 1992.
5) Robert L. Walko, Craig J. Tremback, Martin J.Bell Hybrid, Particle and Concentration Transport Model Version 1.2.0 User's Guide, （2001）．
6) 原子力防災会議幹事会、原子力災害対策マニュアル（平成 24 年 10 月 19 日；令和 2 年 7 月 27 日一部改定）．
7) 平岡大和ほか、“原子力災害時の車両汚染検査におけるゲート型モニタ活用に向けた性能調査試験(受託研究)”，JAEA-Technology 2022-003 (2022), 70p.
8) Tatsuhiko Sato, Yosuke Iwamoto, Shintaro Hashimoto, Tatsuhiko Ogawa, Takuya Furuta, Shin-ichiro Abe, Takeshi Kai, Pi-En Tsai, Norihiro Matsuda, Hiroshi Iwase, Nobuhiro Shigyo, Lembit Sihver and Koji Niita, Features of Particle and Heavy Ion Transport code System （PHITS） version 3.02, Journal of Nuclear Science and Technology 55 （6），pp.684-690 （2018）．
9) 原子力規制庁，放射性物質の分布状況等に関する調査，https://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/338/list-1.html（参照：令和 4 年 9 月 8 日）．
10) 原子力規制庁，平成 31 年度原子力施設等防災対策等委託費（生活行動パターンを模擬した連続的な空間線量率の測定及び詳細モニタリング結果のマップ化）事業，https://radioactivity.nsr.go.jp/ja/contents/16000/15194/view.html（参照：令和 4 年 9 月 8 日）．
11) 原子力規制庁，令和 2 年度原子力施設等防災対策等委託費（生活行動パターンを模擬した連続的な空間線量率の測定及び詳細モニタリング結果のマップ化）事業，https://radioactivity.nsr.go.jp/ja/contents/17000/16211/view.html（参照：令和 4 年 9 月 8 日）．
12) K. Saito et al., Summary of temporal changes in air dose rates and radionuclide deposition densities in the 80 km zone over five years after the Fukushima Nuclear Power Plant accident, Journal of Environmental Radioactivity, 210, 105878 (2019), https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2018.12.020.
13) S. Mikami et al., The deposition densities of radiocesium and the air dose rates in undisturbed fields around the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant; their temporal changes for five years after the accident, Journal of Environmental Radioactivity,

210, 105941 (2019), https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2019.03.017.
14) M. Andoh et al., Decreasing trend of ambient dose equivalent rates over a wide area in eastern Japan until 2016 evaluated by car-borne surveys using KURAMA systems, Journal of Environmental Radioactivity, 192, pp.385-398 (2018), https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2018.07.009.
15) M. Andoh et al., Measurement of ambient dose equivalent rates by walk survey around Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant using KURAMA-II until 2016, Journal of Environmental Radioactivity, 190-191, pp.111-121 (2018), https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2018.04.025.
16) H. M. Wainwright et al, Characterizing regional-scale temporal evolution of air dose rates after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, Journal of Environmental Radioactivity, 189, pp.213-220 (2018), https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2018.04.006.
17) T. Sato et al., External dose evaluation based on detailed air dose rate measurements in living environments, Journal of Environmental Radioactivity, 210, 105973 (2019), https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2019.05.005.
18) S. Mikami et al., Guidance for in situ gamma spectrometry intercomparison based on the information obtained through five intercomparisons during the Fukushima mapping project, Journal of Environmental Radioactivity, 210, 105938 (2019), https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2019.03.014.
19) M. Andoh et al., Evaluation of decreasing trend in air dose rate and ecological half-life within an 80 km range from Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant, using car- borne survey data measured by KURAMA systems up to 2018, Journal of Nuclear Science and Technology, Vol.57, No.12 , pp.1319-1330 (2020), https://doi.org/10.1080/00223131.2020.1789008.
20) 三上智ほか, 可搬型ゲルマニウム半導体検出器を用いた in situ 測定による福島第一原子力発電所から 80km 圏内の土壌中天然放射性核種の空気カーマ率評価, 日本原子力学会和文論文誌, Vol.20, No.4 , pp.159-178 (2021).
21) R. Sato et al., Validation of a Model for Estimating Individual External Dose Based on Ambient Dose Equivalent and Life Pattern, Journal of Radiation Protection and Research, 47 (2), pp.77-85 (2022).
22) 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 モニタリング技術開発, https://www.jaea.go.jp/04/shien/monitoring_j.html（参照：令和 4 年 9 月 8 日）.
23) 福島マップ事業対応部門横断グループ, 令和 2 年度東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約（受託研究）, JAEA-Technology 2021-025(2022), 159p.
24) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, SOURCES,

EFFECTS AND RISKS OF IONIZING RADIATION, UNSCEAR 2020/2021 Report Volume II, Scientific Annex B: Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station: implications of information published since the UNSCEAR 2013 Report (2022), https://www.unscear.org/unscear/en/publications/2020_2021_2.html, (参照：令和４年９月８日).

25) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, The estimation of external dose from deposited radionuclides following the accident at the Fukushima Daiichi nuclear power station and their validation (2022), https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/publications/UNSCEAR_2020-21_Annex-B_Attach_A-1.pdf, (参照：令和４年９月８日).

26) 日本原子力研究開発機構, 放射性物質モニタリングデータの情報公開サイト, https://emdb.jaea.go.jp/emdb/ (参照：令和４年９月８日).