



JAEA-Review 2023-041

KEK Internal 2023-006

DOI:10.11484/jaea-review-2023-041

JAEA-Review

J-PARC安全管理年報（2022年度）

Annual Report on the Activities of Safety in J-PARC, FY2022

J-PARC センター 安全ディビジョン

Safety Division, J-PARC Center

March 2024

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
〒 319-1112 茨城県那珂郡東海村大字村松 4 番地 49
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.

4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1112, Japan

E-mail: ird-support@jaea.go.jp

J－P A R C 安全管理年報（2022 年度）

日本原子力研究開発機構 高エネルギー加速器研究機構

J－P A R C センター 安全ディビジョン

（2023 年 11 月 28 日受理）

本報告書は、大強度陽子加速器施設（J－P A R C）の安全管理（放射線安全及び一般安全）について 2022 年度の活動を取りまとめたものである。

放射線管理については、施設及び周辺環境の放射線管理、個人線量の管理、放射線安全管理設備の維持・管理等の業務の概要、その他の関連業務について記述した。一般安全については、検討会及び各種専門部会、安全衛生会議、教育・講習会、訓練、さらに安全巡視等について記述した。また、安全文化醸成活動及び安全管理業務に関連して行った技術開発・研究についても、章を分けて記述した。

KEK Internal 2023-006

JAEA-Review 2023-041

Annual Report on the Activities of Safety in J-PARC, FY2022

Safety Division, J-PARC Center

High Energy Accelerator Research Organization, Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received November 28, 2023)

This annual report describes the activities on radiation safety and general safety in Japan Proton Accelerator Research Complex (J-PARC) in FY 2022. Activities on radiation safety such as radiation control in each facility, environmental monitoring, individual monitoring, maintenance of monitoring instruments and other activities on radiation matters are represented, and activities of general safety such as safety committees, meetings, lectures, trainings and periodical checks are described. In addition, activities on promotion of safety culture and the technological developments and research on safety issues are also summarized in each separate section.

Keywords: J-PARC, Radiation Safety, Radiation Control, Radiation Monitoring, General Safety, Safety Committees, Education and Training, Rules and Regulations, Promotion of Safety Culture

目次

1. はじめに.....	1
2. 放射線安全に関わる活動	2
2.1 管理体制及び業務内容	3
2.2 施設の放射線管理.....	6
2.2.1 リニアック施設	7
2.2.2 3 GeVシンクロトロン施設	9
2.2.3 50 GeVシンクロトロン施設.....	11
2.2.4 物質・生命科学実験施設.....	13
2.2.5 ハドロン実験施設.....	15
2.2.6 ニュートリノ実験施設	17
2.2.7 排気及び排水の管理データ	19
2.2.8 放射性同位元素等の管理データ	30
2.2.9 放射化物の管理データ	32
2.2.10 放射性廃棄物の管理データ	33
2.3 周辺環境の放射線管理	34
2.3.1 環境放射線のモニタリング	35
2.3.2 環境放射能のモニタリング	39
2.4 個人線量の管理	41
2.4.1 外部被ばく線量の測定	42
2.4.2 内部被ばく線量の測定	43
2.4.3 個人被ばく状況	44
2.4.4 放射線業務従事者の登録管理	48
2.5 放射線安全管理設備の管理	50
2.5.1 放射線安全管理設備の概要	51
2.5.2 放射線安全管理設備の点検・保守	54
2.5.3 放射線安全管理設備の増設、新規整備及び更新等	56
2.6 関連業務	57
2.6.1 放射性同位元素等規制法に係る申請.....	58
2.6.2 施設検査	59
2.6.3 内部規程等の改正.....	60
2.6.4 委員会活動	61
2.6.5 放射線安全教育	63
2.6.6 国際化対応	66
2.6.7 継続的な業務改善.....	67
3. 一般安全に関わる活動.....	68
3.1 管理体制及び業務内容	69

3.2 一般安全検討会等活動	71
3.2.1 一般安全検討会	71
3.2.2 専門部会	72
3.3 J-PARCセンター安全衛生会議	84
3.4 教育・講習	86
3.4.1 教育・講習	86
3.4.2 教育資料	88
3.4.3 体感型安全教育	89
3.5 訓練	91
3.6 安全巡視	93
3.6.1 センター長巡視	94
3.6.2 安全衛生管理者巡視	95
3.7 規定類の制定及び改正	97
3.8 リスクアセスメント活動	99
4. 安全文化醸成に関わる活動	100
4.1 J-PARC安全情報サイト	101
4.2 良好事例の抽出・ヒヤリハット活動	103
4.3 安全の日	105
4.4 請負業者等安全衛生連絡会	107
4.5 J-PARC非常事態総合訓練	108
4.6 危険予知 (KY) トレーニング	111
4.7 安全主任者連絡会議	112
4.8 作業責任者ライセンス制度	113
4.9 その他の活動	114
5. 技術開発・研究及び特記すべき管理事例	115
5.1 MLFホットセル内における空気の放射化の評価	116
5.2 ハドロン実験施設COMET実験用ビームラインの放射線モニタ	118
5.3 液体シンチレータ廃棄物の低減化の検討	120
5.4 e-ラーニングを用いた職員等の再教育訓練	122
5.5 記録映像「J-PARC 放射性物質漏えい事故－社会からどうみられたか－」の製作	124
編集後記	125
謝辞	125
編集委員	125
付録 1 発表リスト	126
付録 2 安全ディビジョン員が保有する主な資格	128
付録 3 略語	129
付録 4 放射線安全関連「英語用語集」	130
付録 5 J-PARC配置図	134

Contents

1. PREFACE.....	1
2. ACTIVITIES ON RADIATION SAFETY	2
2.1 Framework and Duties.....	3
2.2 Radiation Control in Facilities.....	6
2.2.1 Linac	7
2.2.2 3GeV Synchrotron	9
2.2.3 50GeV Synchrotron	11
2.2.4 Materials and Life Science Experimental Facility	13
2.2.5 Hadron Experimental Facility	15
2.2.6 Neutrino Experimental Facility	17
2.2.7 Summary of the Released Gaseous and Liquid Radioactivity	19
2.2.8 Inventory Control of Radioisotopes	30
2.2.9 Summary of Activated Materials.....	32
2.2.10 Summary of Radioactive Wastes	33
2.3 Environmental Monitoring.....	34
2.3.1 Monitoring of Environmental Radiation	35
2.3.2 Monitoring of Environmental Radioactivity	39
2.4 Individual Monitoring of Exposure Dose.....	41
2.4.1 Measurement of External Exposure.....	42
2.4.2 Measurement of Internal Exposure.....	43
2.4.3 Summary of Personal Exposure	44
2.4.4 Administration of Radiation Workers	48
2.5 Development and Maintenance of the Radiation Monitoring System	50
2.5.1 Outline of the Radiation Monitoring System.....	51
2.5.2 Periodic Maintenance Check of the Monitoring System	54
2.5.3 Reinforce, New Equipment and Replacement of the Monitoring System.....	56
2.6 Corresponding Activities	57
2.6.1 Application of License Updates on Radiation Matters.....	58
2.6.2 Facility Inspection	59
2.6.3 Revision of the Local Rules on Radiation Matter	60
2.6.4 Activity of the J-PARC Radiation Safety Committees	61
2.6.5 Education and Training on Radiation Safety	63
2.6.6 Activity of Internationalization	66
2.6.7 Continual Improvement of Activities	67
3. ACTIVITIES ON GENERAL SAFETY	68
3.1 Framework and Duties.....	69

3.2	Activity of General Safety Committees	71
3.2.1	General Safety Review Committee	71
3.2.2	Experts Group	72
3.3	Health and Safety Committee	84
3.4	Education and Lectures	86
3.4.1	Lecture Class	86
3.4.2	Educational Materials	88
3.4.3	Experience-based Safety Training	89
3.5	Trainings	91
3.6	Periodical Safety Check	93
3.6.1	Safety Check by the J-PARC Director	94
3.6.2	Safety Check by the Safety Control Manager	95
3.7	Establishment and Revision of the J-PARC Regulation on Safety	97
3.8	Activity of Risk Assessment	99
4.	ACTIVITIES ON PROMOTION OF SAFETY CULTURE	100
4.1	Portal Site on Safety in J-PARC	101
4.2	Sharing Good Practices and Near-miss Incidents	103
4.3	J-PARC Safety Day	105
4.4	Liaison Committee on Safety and Health for Contractors	107
4.5	Emergency Drill at J-PARC	108
4.6	Certification System for Radiation Measurement Technique	111
4.7	Section-Safety-Leaders Meeting	112
4.8	Introduction of Work Manager License System	113
4.9	Other Activities	114
5.	TECHNICAL DEVELOPMENTS, RESEARCHES, and NOTEWORTHY SAFETY	
	CONTROL MANAGERMENTS	115
5.1	Assessment of Air Activation in MLF Hot Cells	116
5.2	Radiation Monitoring Equipment for COMET Experimental Beam Line in Hadron Experimental Facility	118
5.3	Study of Reducing Liquid Scintillator Waste	120
5.4	Refresher Training for Staff, etc., Using e-learning	122
5.5	Compilation of Documentary Video “The J-PARC Radioactive Material Leak Incident - How Was It Viewed by the Public?”	124
	EDITOR’S POSTSCRIPT	125
	ACKNOWLEDGEMENT	125
	MEMBERS OF EDITORS	125
	APPENDIX 1 PUBLICATIONS AND PRESENTATIONS	126
	APPENDIX 2 LIST OF QUALIFICATIONS ON SAFETY	128

APPENDIX 3 LIST OF ABBREVIATIONS.....	129
APPENDIX 4 ENGLISH WORDS ON RADIATION- SAFETY MATTERS.....	130
APPENDIX 5 LAYOUT OF J-PARC.....	134

This is a blank page.

1. はじめに

大強度陽子加速器施設（J-PARC）は、「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構」（JAEA）と「大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構」（KEK）が共同で管理・運営する国際的共同利用研究施設である。J-PARCは、リニアック施設、3 GeVシンクロトロン施設、50 GeVシンクロトロン施設からなる加速器施設群と、物質・生命科学実験施設、ハドロン実験施設、ニュートリノ実験施設からなる実験施設群から構成されており、世界最高クラスの大強度陽子ビームにより生成した中性子、ミュオン、K中間子、ニュートリノなどの多彩な2次粒子を用いて、物質科学、生命科学、素粒子物理、原子核物理、原子力など幅広い分野の最先端研究が実施されている。また現在及び将来にわたり、実験施設の拡張や陽子ビーム強度のさらなる増強が推進及び計画されている。

2022年度も、新型コロナウイルス（COVID-19）の世界的な感染拡大による影響が続いた。国内のユーザー数は徐々に回復しているものの、外国からの研究者・技術者、実験ユーザー等については来日制限が継続され、実験計画や保守作業に大きな影響を受けた。

50 GeVシンクロトロン施設において、ビーム出力1.3MWに向けた増強作業が2021年7月から実施されたことから、ハドロン実験施設及びニュートリノ実験施設へのビーム運転は長期間停止されていたが、2022年6月下旬から50 GeVシンクロトロン施設においてビーム調整運転が再開され、2023年1月からはハドロン実験施設（COMET）へのビーム供給が行われた。一方で、物質・生命科学実験施設における2022年度の運転は計画どおりに実施され、出力800kW前後で安定した運転が行われた。

このような状況の中、安全ディビジョンとしては、「安全ルールを守って、潜在リスクを共有リスクに」との安全方針のもと、「ルールを知る、守る、意義や原理原則を理解する」「丁寧に潜在リスクや問題点を洗い出して共有する」「疑問や不安を感じたら声に出して伝え、ともに考える」ことを念頭に安全活動・安全管理を実施し、J-PARC関係者の安全意識・スキルの向上に努めた。

変更許可申請等に関しては、2022年2月16日付で申請していた、放射性同位元素等規制法に係る変更（ニュートリノ実験施設の1.3MWへの出力増強、ハドロン実験施設におけるCOMET新設、物質・生命科学実験施設におけるミュオンHライン延長等）について、2022年8月24日付で許可を取得した。また、今回の変更許可に係る安全対策に関し、茨城県原子力安全対策委員会における審議が2022年10月19日に開催され、11月4日付で事前了解書を受領した。

施設検査に関しては、ハドロン実験施設COMET新設に係る施設検査を2023年3月14日に受験し、翌日（3月15日）付で合格した。

本報告書では、J-PARCの放射線安全管理、一般安全管理、安全文化醸成活動及び技術開発・研究等について、2022年度における活動状況を取りまとめ、記述した。

（中根 佳弘）

2. 放射線安全に関わる活動

放射線安全関係の業務としては、J-PARC施設及び周辺環境の放射線管理、個人線量の管理、放射線安全管理設備の保守管理及び関連業務（放射線発生装置等の使用許可に係る申請業務、関連規程類の改正、放射線安全関係委員会の運営、放射線安全教育等）を実施している。

2022年度においては、加速器トンネル等の高線量エリアにおける被ばく管理、物質・生命科学実験施設における中性子ターゲットシステムの保守・交換、ハドロン実験施設におけるCOMETビームラインの新設作業及び2次ビームライン上流部での保守作業、ニュートリノ実験施設における機器更新作業などへの対応を重視して放射線管理業務を実施した。管理対象とした管理区域内作業の総数は1,050件であり、各施設からの排気・排水に伴う放射性物質の放出は放出管理値を十分に下回っていた。

放射線業務従事者数については、2016～2019年度までは3,200～3,400名で推移していたが、2020年度は新型コロナウイルス感染症による実験ユーザー等の減少により従事者数が大きく減少した。2021年からは国内の実験ユーザーを中心に回復傾向にあり、2021年度は3,090名、2022年度は3,111名であった。なお、これらの従事者に、線量限度及び被ばく管理目標値を超える被ばくはなかった。

また、放射線安全管理設備の保守管理においては、経年劣化対策として計画的な機器更新を進めている。

（中根 佳弘）

2.1 管理体制及び業務内容

(1) 管理体制

J-PARCの放射線管理の体制を図 2.1-1 に、2022 年度における放射線取扱主任者及び放射線管理セクション等の人員体制を表 2.1-1 に示す。放射線管理セクションは施設の放射線管理に関する業務を中心に担当する。許認可申請に関連する業務や放射線安全に関する委員会の運営については安全推進セクションが主体となって実施し、放射線管理セクションが協力する体制である。

施設の放射線管理業務においては、各施設または建家毎に「管理区域責任者」を置き、「総括管理区域責任者」が統括する体制をとっている。また、セクション内にサブグループ (SG) を置き、J-PARC全施設の放射線管理に関する共通業務を実施している。

(2) 業務内容

放射線取扱主任者及び放射線管理セクションの主要な業務内容は、以下のとおりである。

(放射線取扱主任者)

- ①放射線障害予防規程及びこれに基づく規則等の制定及び改廃への参画
- ②放射線障害防止上重要な計画作成への参画
- ③法令に基づく申請、届出、報告の審査
- ④立入検査等の立会い
- ⑤異常及び事故の原因調査への参画
- ⑥センター長に対する意見の具申
- ⑦使用状況等及び施設、帳簿、書類等の監査
- ⑧関係者への助言、勧告及び指示
- ⑨放射線安全評価委員会の開催の要求
- ⑩その他放射線障害防止に関する必要事項

(放射線管理セクション)

- ①管理区域及びその周辺における放射線及び放射能の監視
- ②管理区域における放射線の量及び汚染の状況の測定
- ③管理区域境界及び事業所境界における放射線の量の測定
- ④管理区域に係る排気、排水中の放射能の監視
- ⑤管理区域へ立入る者の被ばく線量の監視
- ⑥管理区域への出入管理
- ⑦放射線作業の安全に係る技術的事項に関する業務
- ⑧放射線安全管理に関する技術指導・助言

(関 一成)

表 2.1-1 2022 年度における放射線取扱主任者及び放射線管理セクション等の人員体制^{*1}

【放射線取扱主任者】

放射線取扱主任者	沼尻 正晴 (KEK)
同代理	関 一成 (JAEA)、山崎 寛仁 ^{*2} (KEK)

【安全ディビジョン】

安全ディビジョン長	中根 佳弘 (JAEA)
安全副ディビジョン長	別所 光太郎 (KEK)、春日井 好己 (JAEA)

【安全ディビジョン 放射線管理セクション】

放射線安全セクションリーダー		関 一成 (JAEA)	
同サブリーダー		沼尻 正晴 (KEK)、佐藤 浩一 (JAEA)	
施設 放射線 管理業務	総括管理区域責任者： 増川 史洋 (JAEA)	リニアック施設 (LI) ^{*3}	管理区域責任者： 齋藤 究 ^{*2} (KEK)
		3 GeV シンクロ トロン施設 (RCS)	管理区域責任者： 増川 史洋 (JAEA)
		50 GeV シンクロ トロン施設 (MR)	管理区域責任者： 中村 一 (KEK)
		放射線測定棟	管理区域責任者： 穂積 憲一 (KEK)
	総括管理区域責任者： 関 一成 (JAEA)	物質・生命科学 実験施設 (MLF) ^{*4}	管理区域責任者： 佐藤 浩一 (JAEA)
		ハドロン実験施設 (HD)	管理区域責任者： 山崎 寛仁 ^{*2} (KEK)
		ニュートリノ実験施設 (NU)	管理区域責任者： 高橋 一智 (KEK)
共通 管理業務	環境・RI 管理 SG	責任者： 中村 一 (KEK)	
	放射線業務従事者管理 SG	責任者： 加藤 小織 ^{*2} (JAEA)	
	放射線安全管理設備 SG	責任者： 長畔 誠司 (KEK)	
	使用許可・委員会 SG ^{*5}	責任者： 西藤 文博 (JAEA)	

*1 2023 年 3 月時点における体制

*2 安全推進セクション兼務者

*3 カッコ内は各施設の略号を示す。(以降の章で使用)

*4 「RAM棟」「J-PARC 研究棟」を含む

*5 安全推進セクションが中心となって実施する SG

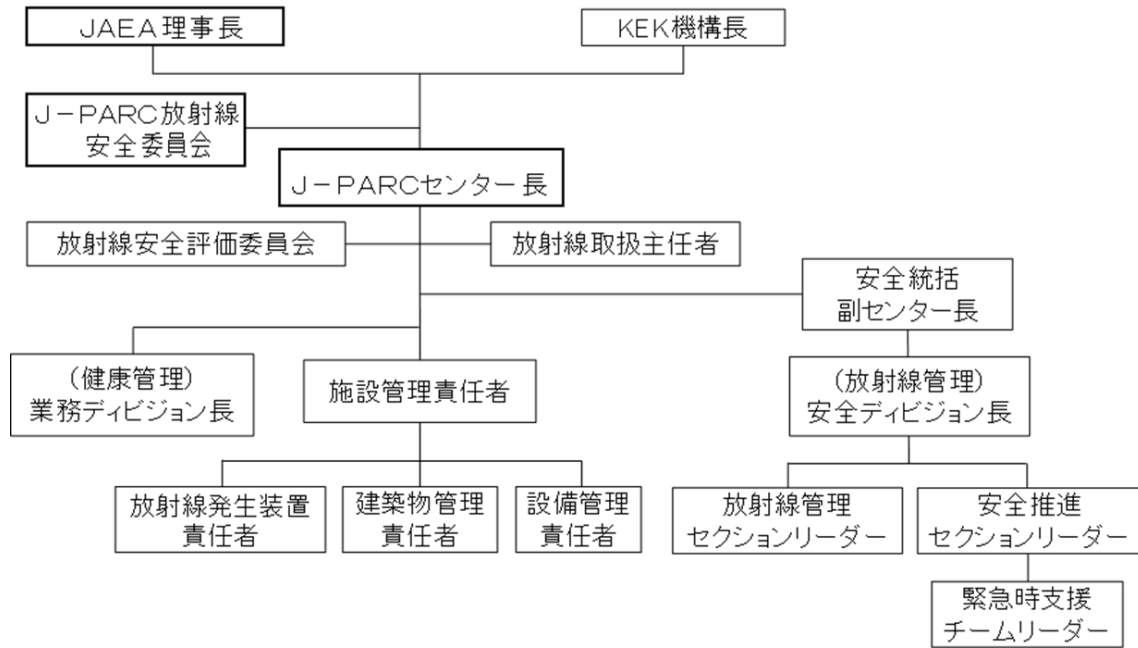


図 2.1-1 J-PARCの放射線安全管理体制

2.2 施設の放射線管理

本節では、各施設の概要、2022年度における作業環境測定データの概要、空間線量率（運転中、運転直後など）、変更申請、施設検査、管理区域の変更、排気排水及び放射性同位元素等の管理データについて記載する。

リニアック施設（L I）と3 G e Vシンクロトン施設（R C S）においては、物質・生命科学実験施設（M L F）に向けて約730～830 kWのビーム供給が行われた。5 0 G e Vシンクロトン施設（M R）においては、ハドロン実験施設（H D）に向けて8 GeV、0.25 kWのビーム供給を行った。2022年度はニュートリノ実験施設（N U）に向けてのビーム供給は行わなかった。

例年M Rの入射コリメータ周辺、スイッチヤード終端壁付近、ニュートリノ一次ビームライン終端部付近は空間線量率が高く保守作業時に注意を要するが、2022年度は本格的な運転が行われなかったため1 mSv/hを超える場所はなかった。運転時に空間線量率が上昇するM L Fの3-N B Tホット冷却水機械室とH e ベッセルガス循環設備室については、ビーム運転期間中に立入制限区域の指定を行った。

放射線作業については管理区域内作業確認依頼書の提出、確認が行われている。2022年度における施設毎の作業件数を表2.2にまとめた。M L F、H Dの作業件数は他の施設に比べ多い。立会作業の件数はM L Fが突出しているが、全体の作業件数に対する立会作業の割合はR C Sが他の施設に比べ大きかった。

2022年2月16日に申請を行った、加速器施設（L I、R C S、M R）の最大加速粒子数の増強、M L F（ミュオンビームラインの延長、気体廃棄物処理設備の変更）、H D（一次ビームCライン新設、最大加速粒子数の増強）、N U（最大加速粒子数の増強）の変更許可については、2022年8月24日付で認められた。このうち、H Dの施設検査については2回に分割して実施することとし、Cラインについての施設検査を2023年3月14日に受検し3月15日付で合格した。

また、各施設の排気及び排水の年間放出量は、放出管理値を十分に下回っていた。

（山崎 寛仁）

表2.2 2022年度における施設毎の管理区域内作業件数

施設	リニアック施設	3 G e Vシンクロトン施設	5 0 G e Vシンクロトン施設	物質・生命科学実験施設 ^{*)}	ハドロン実験施設	ニュートリノ実験施設
定常作業件数	39 (2)	53 (10)	62 (2)	247 (52)	232 (1)	124 (11)
非定常作業件数	27 (2)	27 (18)	47 (9)	171 (34)	5 (1)	16 (13)
件数合計	66 (4)	80 (28)	109 (11)	418 (86)	237 (2)	140 (24)

^{*)} 物質・生命科学実験施設にはR A M棟を含む。（ ）内は立会作業の件数

2.2.1 リニアック施設

リニアック施設は、負水素イオン (H^-) を 400 MeV まで加速し、3 GeV シンクロトロン施設に供給する。また下流側施設にビームを供給する本体とは別に、初段加速に用いられる高周波四重極リニアック (RFQ) 試験のための初段加速器試験装置を有する。

(1) 運転状況等の概要

2022 年度におけるリニアック施設の運転期間、ビームの行き先は、表 2.2.1-1 に示すとおりである。

(2) 放射線監視結果の概要

2022 年度のリニアック施設において、作業空間におけるビーム運転に由来する線量当量率は、バックグラウンドレベルであった。クライストロンギャラリでは、クライストロン装置からの漏えいエックス線による線量が確認されており、クライストロン装置の作業位置で $1.0 \mu\text{Sv/h}$ であった。

運転停止後の加速器トンネル内における線量当量率は、機器表面で最大 $>10 \text{ mSv/h}$ (30° ビームダンプ窓)、空間で最大 1.0 mSv/h (BM1 下流 (通路側付近)) であった。また、表面密度の測定^{注1)} では管理区域内、管理区域境界の全ての測定点において 0.4 Bq/cm^2 未満であった。

液体廃棄物の測定では、トリチウム等有意な放射能は検出されなかった。

気体廃棄物の測定では、リニアック棟排気筒における放射性ガスの放出量は最大 $2.6 \times 10^{10} \text{ Bq/3 月}$ (^{41}Ar 換算) であり、放出管理値 ($2.2 \times 10^{12} \text{ Bq/3 月}$) に対して 1/100 程度であった。L3BT棟排気筒における放射性ガスの放出量は最大 $6.5 \times 10^9 \text{ Bq/3 月}$ (^{41}Ar 換算) であり、放出管理値 ($1.9 \times 10^{12} \text{ Bq/3 月}$) に対して 1/300 程度であった。また、放射性塵埃の測定では ^{197}Hg 等有意な放射能は検出されなかった。

(3) 管理区域内作業の状況

2022 年度における管理区域内作業の件数を表 2.2.1-2 に示す。

(4) 管理区域の設定等

2022 年度において、管理区域の範囲・区分の変更、立入制限区域の設定はなかった。

(5) 変更申請・施設検査

2022 年度は変更申請・施設検査はなかったが、2022 年 2 月 16 日付で申請され 2022 年 8 月 24 日に許可された 50 GeV シンクロトロン施設の出力増強に伴う変更許可により、最大加速粒子数が増加した。

(小杉山 匡史)

^{注1)} 表面汚染検査計を使った $\beta(\gamma)$ 測定による。

表 2.2.1-1 リニアック施設の運転状況（2022 年度）

ビーム供給先	期間	運転等の状況
3 GeVシンクロトロン施設	2022/04/01 ～ 2023/03/31 ^{※1※2}	利用施設 (物質・生命科学実験施設、 ハドロン実験施設、ニュートリノ実験施設)

※1：GW・夏期メンテナンス期間・年末年始を除く。

※2：リニアック施設単独運転を含む。

表 2.2.1-2 リニアック施設の管理区域内作業件数（2022 年度）

「定常」又は「非定常」作業	件数
定常作業	39 (2)
非定常作業	27 (2)
合計	66 (4)

※（ ）内は立会作業の件数

2.2.2 3 GeVシンクロトロン施設

3 GeVシンクロトロン施設（RCS）は、リニアック施設において 400 MeV まで加速された負水素イオン（ H^- ）を、荷電変換薄膜により陽子（ H^+ ）に変換した後、3 GeV まで加速し、物質・生命科学実験施設及び 50 GeVシンクロトロン施設にビームを供給している。

(1) 運転状況等の概要

2022 年度における RCS の運転状況を表 2.2.2-1 に示す。

(2) 放射線監視結果の概要

作業環境の管理について、3 GeVシンクロトロン棟における運転中の線量当量率は、機器表面で最大 0.8 μ Sv/h（冷却水ホット機械室イオン交換樹脂塔）、空間で最大 0.3 μ Sv/h（冷却水ホット機械室イオン交換樹脂塔付近）であった。3-NBT棟における運転中の線量当量率は、機器表面（ホット機械室イオン交換樹脂塔）、空間で全て B.G.（0.2 μ Sv/h 以下）であった。停止中の加速器トンネル内における線量当量率は、機器表面で最大 10.0 mSv/h（第1荷電変換フォイルダクト上面）、3 GeV主トンネル内の空間で最大 160 μ Sv/h（第3コリメータ前通路）、3-NBTトンネル内の空間で最大 35 μ Sv/h（OCT1 電磁石上流）、3-50BTトンネル内の空間で最大 5.0 μ Sv/h（QDS-2 付近）であった。また、表面密度の測定結果は全て 0.4 Bq/cm² 未満であり、特に異常は認められなかった。

(3) 管理区域内作業の状況

2022 年度における RCS の管理区域内作業件数を表 2.2.2-2 に示す。放射線防護上重要な作業としては、残留放射能による線量率の高い入射部における夏期メンテナンス期間中の被ばく低減のために、局所遮へい設置用架台の設置工事が行われた。

(4) 管理区域の設定等

2022 年度は、管理区域の範囲・区分の変更、立入制限区域の設定はなかった。

(5) 変更申請・施設検査

2022 年度は変更申請・施設検査はなかったが、2022 年 2 月 16 日付で申請され 2022 年 8 月 24 日に許可された 50 GeVシンクロトロン施設の出力増強に伴う変更許可により、最大加速粒子数が増加した。

(6) その他

2022 年度は、夏期メンテナンス期間中の 2022/07/19～2022/10/26 の期間において、RCS における管理区域の一部（3 GeVシンクロトロン棟地下1階の第2種管理区域など）が、保守作業のため放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則第22条の3に基づく特例区域に指定された。

上記の特例区域の指定期間における「特例立入者管理区域立入許可願」の提出件数は 8 件であり、特例立入者の人数は 109 人であった。特例区域のみに立入る特例立入者に対しては、作業責任者が放射線障害防止のための必要事項について教育訓練を実施した後、放射線監視室にて ID カードを発行し、出入管理を行った。

（増川 史洋）

表 2.2.2-1 R C S の運転状況 (2022 年度)

ビーム供給先	期間	運転等の状況
物質・生命科学実験施設	2022/04/01～2022/04/06	700 kW
	2022/04/07～2023/03/15 ^(※1)	800 kW ^(※2)
5 0 G e Vシンクロトロン施設	2022/06/27～2022/07/07	(※3)
	2023/01/23～2023/03/14	

(※1) : GW・夏期メンテナンス期間・年末年始を除く。

(※2) : 詳細は 2.2.4 節 (物質・生命科学実験施設) を参照。

(※3) : 詳細は 2.2.3 節 (5 0 G e Vシンクロトロン施設) を参照。

表 2.2.2-2 R C S の管理区域内作業件数 (2022 年度)

「定常」又は「非定常」作業	件数
定常作業	53 (10)
非定常作業	27 (18)
合計	80 (28)

※ () 内は立会作業の件数

2.2.3 50 GeVシンクロトロン施設

50 GeVシンクロトロンは、3 GeVシンクロトロンから入射された陽子を加速し、ハドロン実験施設及びニュートリノ実験施設に陽子ビームを供給している。

(1) 運転状況等の概要

2022年度における50 GeVシンクロトロン施設の運転状況を表2.2.3-1に示す。2021年6月29日からビーム出力増強に対応する電源更新のため長期間の停止であったが、2022年6月27日から7月7日までビームエネルギー8 GeVで調整運転を開始した。その後12月に調整運転の予定であったが、故障により運転できなかった。2023年1月25日から3月14日までハドロン実験施設のCOMET実験用ビームラインへの運転(8 GeV)が行われた。

(2) 放射線監視結果の概要

加速器運転中に人が立入ることができる管理区域内の空間線量当量率はバックグラウンドレベルであった。加速器停止中のトンネル内で空間線量当量率が高い場所は従来から入射コリメータ、ハドロン実験運転後のスイッチャード終端壁、ニュートリノ一次ビームラインの終端壁、遅い取り出しのための静電セプタム(E S S)の4カ所である。これらの場所の空間線量当量率の推移を図2.2.3-1に示す。入射コリメータの線量当量率は他の場所と比べてかなり高いため、測定時の被ばくを避けるためコリメータ本体から約1 m離れた周辺の通路で測定を行っているが、他の測定点は機器表面での測定値である。2022年度は本格的な運転は行われなかったため、1 mSv/hを超える場所はなかった。また、表面密度の測定ではトンネル内も含めて全ての場所で0.4 Bq/cm²未満であった。気体廃棄物の放射性塵埃は検出されなかった。

(3) 管理区域内作業の状況

管理区域内作業の件数を表2.2.3-2に示す。放射線防護の観点から特筆すべき作業はなかった。

(4) 管理区域の設定等

区分変更は行わなかった。

(5) 変更申請・施設検査

8月24日にビーム出力を650 kWから1.3 MWにする変更申請が許可された。

(中村 一)

表 2.2.3-1 50 GeVシンクロトロン施設の運転状況 (2022 年度)

ビーム供給先	期間	運転等の状況
試験運転 (ビーム供給なし)	2022/06/27～2022/07/07	8 GeV
ハドロン実験施設	2023/01/25～2022/03/15	8 GeV COMET 実験

表 2.2.3-2 50 GeVシンクロトロン施設の管理区域内作業件数 (2022 年度)

「定常」又は「非定常」作業	件数
定常作業	62 (2)
非定常作業	47 (9)
合計	109 (11)

※ () 内は立会作業の件数

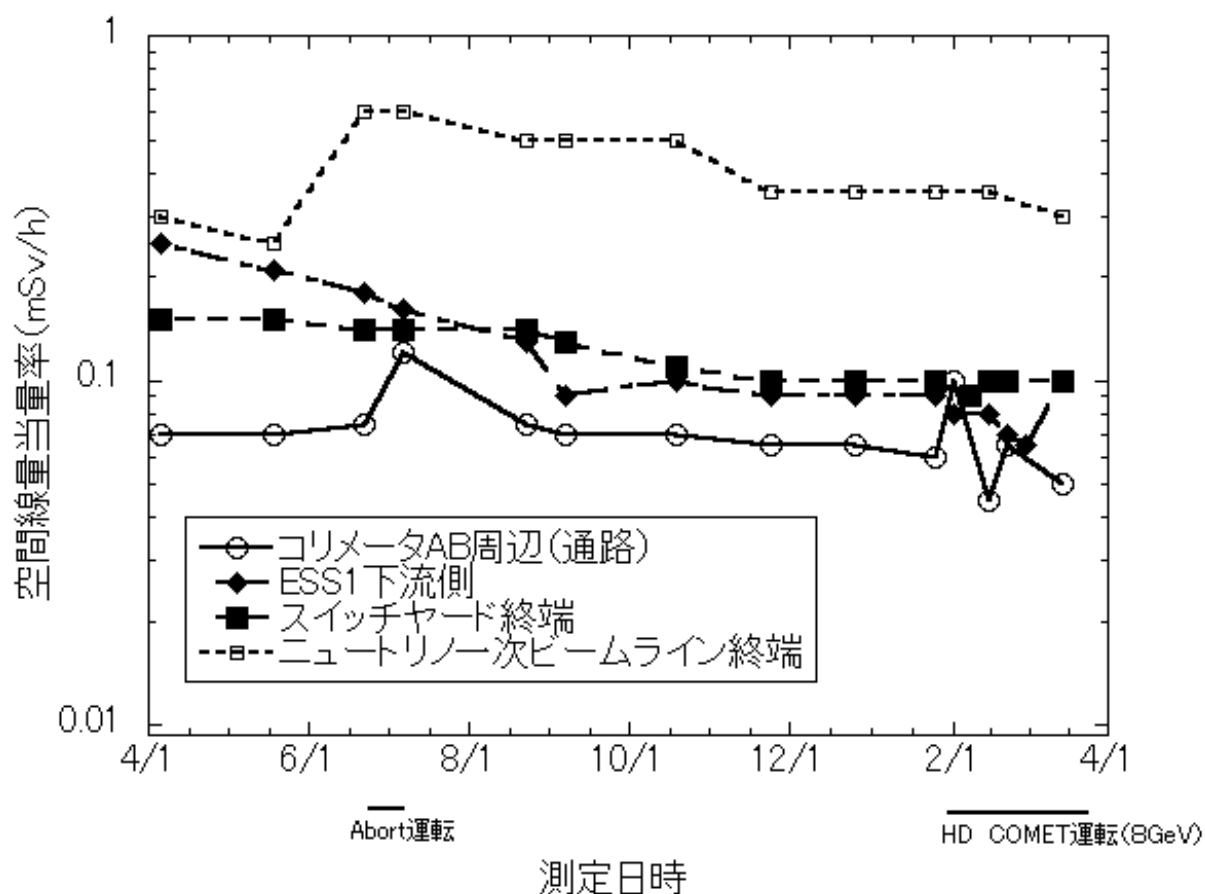


図 2.2.3-1 50 GeVシンクロトロントンネル内の空間線量当量率の推移 (2022 年度)

2.2.4 物質・生命科学実験施設

物質・生命科学実験施設（MLF）は、3 GeVシンクロトロン施設で加速した高エネルギー陽子をミュオンターゲット、水銀ターゲットに入射し、発生したミュオンや中性子を利用して物質科学、生命科学などの研究を行う物質・生命科学実験棟と放射化物を保管する建家のRAM棟を有している。

MLFの施設運転に必要な設備・装置類は、物質・生命科学実験棟の設備エリアに設置され、ユーザーが利用実験を行う実験装置は、実験ホールに設置されている。これら全域を第1種管理区域として管理している。ただし、利用運転期間中の実験ホール等については、表面密度を管理基準値以下に維持する必要がある表面汚染低減区域に指定し管理を行っている。なお、RAM棟については、放射化物保管設備として管理され、使用済み水銀ターゲット容器が地下ピットに保管されている。

(1) 運転状況等の概要

2022年度のMLFの運転状況等を表2.2.4-1に示す。2022年度は730 kWで運転が開始され、4月7日からは830 kWとなった。2022年6月4日から50 GeVシンクロトロン施設（MR）の運転に伴い780 kW運転となった。夏期メンテナンス後の利用運転は、2022年11月19日から780 kWで開始され、2023年2月2日から810 kWでの運転となった。

(2) 放射線監視結果の概要

管理区域内の人が常時立入る場所及び立入制限区域の概況（最大値）を以下に示す。830 kWビーム運転時の実験ホールでは、中性子実験装置の遮へい体表面でガンマ線2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 、中性子線9.5 $\mu\text{Sv/h}$ が、設備エリアでは、ホットセル周辺でガンマ線0.4 $\mu\text{Sv/h}$ 、中性子線2.3 $\mu\text{Sv/h}$ が計測された。また、ビーム運転に伴い立入制限区域に指定した3-NBTホット冷却水機械室及びHeベッセルガス循環設備室では、空間線量当量率でそれぞれ1.5 mSv/h（サージタンクTK21表面から約1 m）、90 $\mu\text{Sv/h}$ （Heベッセルガス循環配管表面から約1 m）が計測された。ビーム運転停止後のM2トンネルでは、空間線量当量率で800 $\mu\text{Sv/h}$ （ミュオンターゲット直上の床表面から約1 m）が計測された。

(3) 管理区域内作業の状況

2022年度にMLFにおいて提出された管理区域内作業の件数を表2.2.4-2に示す。夏期メンテナンス期間において、中性子源冷却設備ポンプ点検、低温水素設備点検、二次ビームライン機器点検等の定期メンテナンスの他、気体廃棄物の放出作業及び気体廃棄物処理設備のポンプ交換作業、水銀ターゲットPIE試験片切出作業、水銀ターゲット容器交換作業等が行われた。

これら作業のうち、放射線作業届にて作業を実施した作業件名と期間を表2.2.4-3に示す。放射線作業届に該当する項目は、主に空气中放射能濃度であり、トリチウムを内包する系統開放に伴う作業環境中のトリチウムによる内部被ばく管理を対象とした。

その他、管理区域内作業において、人が常時立入る場所における線量当量率、表面密度及び空气中放射能濃度の測定の結果は、管理基準値未満であり、異常は認められなかった。

(4) 管理区域の設定等

ビーム運転に伴い空間線量当量率が管理基準値を超えるおそれのある場所については、ビーム運転期間中において立入制限区域の指定を行った。具体的には、放射化した冷却水が循環する3-

N B T ホット冷却水機械室と、放射化したガスが循環する H e ベッセルガス循環設備室がそれに該当する。

夏期メンテナンスの期間中の実験ホール等については、施設・設備の保守、改造工事等を行うため、2022 年 7 月 5 日から 11 月 17 日まで管理区域の一時的な区分変更により第 2 種管理区域に指定した。

(5) 変更申請・施設検査

2022 年 2 月 16 日付で変更許可申請を行った排気浄化装置の変更、空気・冷却水の放射化に係る再評価及び放射線発生装置の新設（ミュオン加速装置）等は、2022 年 8 月 24 日付で許可が下りた。なお、2022 年度に M L F を対象とした施設検査はなかった。

(増山 康一)

表 2.2.4-1 M L F の運転状況等（2022 年度）

期間 (※1)	運転等の状況
2022/04/07～2022/06/16	830 kW
2022/06/17～2022/06/22 (※2) 2022/11/19～2023/02/01 (※2)	780 kW
2023/02/02～2023/03/31 (※2) (※3)	810 kW

(※1) : GW・夏期メンテナンス期間・年末年始を除く

(※2) : MR 運転に伴う出力調整

(※3) : 6/24～6/26、3/15 大強度ビーム試験

表 2.2.4-2 M L F の管理区域内作業件数（2022 年度）

「定常」又は「非定常」作業	物質・生命科学実験棟	R A M 棟
定常作業	236 (52)	11 (0)
非定常作業	169 (33)	2 (1)
合計	405 (85)	13 (1)

※ () 内は立会作業の件数

表 2.2.4-3 放射線作業届案件（2022 年度）

作業件名	作業期間
ミュオン S ライン真空ゲートバルブ SGV1 交換作業	2022/04/28～05/10
気体廃棄物処理設備におけるモレキュラシーブベッド交換作業	2022/06/01～06/09
水銀ターゲット容器 13 号機シール材交換作業	2022/07/05～07/07
使用済み陽子ビーム窓のプラグからの取外し作業及び配管切断作業	2022/07/27～08/10
ミュオン生成回転標的回転導入器再交換作業	2022/07/28～08/25
水銀ターゲット容器のメンテナンス作業	2022/09/13～11/13
ターゲット診断用レーザードップラー振動計のメンテナンス作業	2022/10/27～11/11
気体廃棄物処理設備の流量調整弁及びモレキュラシーブベッドの交換作業	2023/03/23～03/30

2.2.5 ハドロン実験施設

ハドロン実験施設は、50 GeVシンクロトロン施設から取り出した陽子ビームをスイッチャード一次ビームライン経由でハドロン実験ホールに導き、二次粒子生成標的に照射することにより生成した中間子等を二次ビームとして使用、又は一次ビームである陽子を直接使用し物理等の実験を行う施設である。

(1) 運転状況等の概要

2022年度のハドロン実験施設の運転状況等を表2.2.5-1に示す。ハドロン実験施設では、2023年2月1日から陽子ビームの運転エネルギー8 GeVでの調整運転が行われ、2月10日から2月14日及び3月2日から3月14日まで（3月4日から3月9日まで50 GeVシンクロトロン施設の電源故障のため運転停止）COMETビームラインへの調整運転が行われた。

(2) 放射線監視結果の概要

運転中常時人が立入る場所において定常的に空間線量率が高くなるハドロンホール内スイッチャード退避通路扉前は、2022年度中線量率は上昇せず、試験運転を行ったCライン周辺でガンマ線0.3μSv/h、中性子線0.17μS/hが最大で特別な措置は必要なかった。ハドロン第2機械棟1階については運転が行われたものの線量率の上昇は大きくなく、機器表面でガンマ線5.0μSv/hであり特別な措置は必要なかった。空气中放射能濃度、表面密度については、別途汚染管理を行う一次ビームライン（Aライン）開放中のサービススペース、ビームライントンネルを除き、運転、停止中を問わず全ての場所で管理基準値以下であり特別な措置は必要なかった。

(3) 管理区域内作業の状況

ハドロン実験施設の作業件数を表2.2.5-2にまとめる。2022年度は放射線作業届の提出を必要とした作業が1件行われた。2022年6月27日から10月22日にハドロン2次ビームライン上流部での装置（スリット・電磁石）保守作業が対象となる作業で、計画線量を十分下回る被ばく線量で作業は終了し、作業者の身体汚染や異常等の発生もなかった。

(4) 管理区域の設定等

ビーム運転中、通路の空間線量率が管理基準値を超過する場合があるハドロン第2機械棟では、2022年度中は線量率の大幅な上昇はなく、例年のような立入制限区域の設定はなかった。

(5) 変更申請・施設検査

ハドロン実験施設におけるCOMETビームラインの新設及びAライン最大粒子数の増強について、2022年2月16日に変更許可申請を行っていたものについては2022年8月24日付で許可が下りた。施設検査は2回に分割して行われ、うちCラインについては2023年3月14日に施設検査を受検し3月15日付で合格した。

(6) その他

米国Energy Solutions社が製造販売する、原子力関係施設等で使用されていた鉄材を用いたリサイクル鉄ブロック（一個約9トン）で2021年度に購入したもののうち、8個を4月28日にハドロン実験施設に受け入れた。

（高橋 一智）

表 2.2.5-1 2022 年度のハドロン実験施設運転状況等

期間	運転状況等
2023/02/10～2023/02/14	8 GeV, 0.25 kW
2023/03/02～2023/03/14	8 GeV, 0.25 kW

表 2.2.5-2 ハドロン実験施設の管理区域内作業件数（2022 年度）

「定常」又は「非定常」作業	件数
定常作業	232 (1)
非定常作業	5 (1)
合計	237 (2)

※（ ）内は立会作業の件数

2.2.6 ニュートリノ実験施設

(1) 運転状況等の概要

ニュートリノ実験施設は 30 GeV に加速された陽子を炭素標的に衝突させ、発生した π 中間子が崩壊してできるニュートリノを生成させる実験装置である。ニュートリノは J-PARC 内の前置検出器及び岐阜県のスーパーカミオカンデによって検出され、測定される。2022 年度は 50 GeV シンクロトロン施設の電磁石の故障によりニュートリノ実験施設の運転は行われなかった（表 2.2.6-1）。

(2) 放射線監視結果の概要

インターロックエリア内で線量当量率が高い場所は、ターゲットステーション棟（TS 棟）のサービスピット下流部の床面で最大 65 $\mu\text{Sv/h}$ 、その周辺の空間線量率で 10 $\mu\text{Sv/h}$ であった。また、TS 棟地下 1 階に設置されたイオン交換樹脂は鉄遮へいで覆われており空間線量が作業エリアに及ぼす影響は小さいものの、機器表面で 300 $\mu\text{Sv/h}$ の残留線量が確認されている。

2022 年度のニュートリノ実験施設からの一般排水への廃液放出量は、トリチウム (^3H) で総量 4.9×10^9 Bq、 $^3\text{H} \cdot ^{14}\text{C}$ 以外の核種は 3.8×10^5 Bq であった。また、2022 年度は原科研処理場運搬による廃棄は行われなかった。

(3) 管理区域内作業の状況

ニュートリノ実験施設において管理区域内作業確認依頼書が提出された作業の件数を表 2.2.6-2 に示す。2022 年度に放射線管理上、注意が必要であった作業は、He 容器内の機器更新作業などで、高線量機器の移動作業や放射化した機器の加工作業などが行われた。作業は適切に管理され問題なく終了した。

(4) 管理区域の設定等

ニュートリノ実験施設では排気設備の保守として、ニュートリノ第 1 設備棟（NU 1 棟）を第 1 種管理区域に一時的に設定し、緊急弁の保守作業などが行われる。2022 年度に行った一時的な管理区域の設定を表 2.2.6-3 に示す。

(5) 変更申請・施設検査

2022 年 2 月 16 日に最大粒子数の増強 (9.8×10^{17} 個/h 以下) 及び管理区域出入口の追加等について行った変更許可申請は、2022 年 8 月 24 日付で許可が下りた。施設検査については加速器のトラブルにより延期された。

（齋藤 究）

表 2.2.6-1 ニュートリノ実験施設の運転状況

期間	運転等の状況
2022 年度	運転なし

表 2.2.6-2 ニュートリノ実験施設の管理区域内作業件数

「定常」又は「非定常」作業	件数
定常作業	124 (11)
非定常作業	16 (13)
合計	140 (24)

※ () 内は立会作業の件数

表 2.2.6-3 ニュートリノ実験施設の一時的な管理区域設定

期間	場所	設定前	設定後
2022/10/03～2022/10/11	NU 1 冷凍機室	非管理区域	第 1 種管理区域
2022/10/11～2022/10/13	NU 1 中圧タンク周辺	非管理区域	第 1 種管理区域
2022/10/26～2022/10/27	NU 1 冷凍機室	非管理区域	第 1 種管理区域

2.2.7 排気及び排水の管理データ

(1)気体廃棄物（放射性ガス及び放射性塵埃）について

2022 年度に各施設から環境中に放出された放射性ガス及び放射性塵埃の核種別の 3 月間放出量及び平均濃度を表 2.2.7-1、表 2.2.7-2 に、気体廃棄物の放出管理値を表 2.2.7-3、表 2.2.7-4 に示す。各施設から放出された気体廃棄物は、図 2.2.7-1 に示すとおり放出管理値を十分下回り、かつ事業所境界における空气中濃度限度を十分に下回っていることを確認した。

(2)液体廃棄物について

各施設の廃液貯留槽に貯留されている液体廃棄物は、廃液中の放射能濃度を測定し、排水中濃度限度を超えないことを確認した後、原科研の第 2 排水溝から太平洋に放出している。また排水中濃度限度を超えた液体廃棄物は原科研処理場に引き渡している。

2022 年度の各施設における 3 月間の液体廃棄物放出量及び平均濃度を表 2.2.7-5 に、原科研処理場に引き渡した液体廃棄物の放射エネルギーを表 2.2.7-6 に、液体廃棄物の放出管理値を表 2.2.7-7 に示す。各施設における液体廃棄物の年間放出量は、図 2.2.7-2 に示すとおり放出管理値を十分に下回っていた。

(渡辺 雄一)

表 2.2.7-1 各施設における放射性ガスの放出量及び平均濃度 (1/2)

施設名	排気筒名	核種	2022 年度							
			第 1 四半期		第 2 四半期		第 3 四半期		第 4 四半期	
			放出量*1 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*1 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*1 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*1 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)
リニアック 施設	リニアック棟	⁴¹ Ar*2	2.3E+10	<1.9E-03	7.8E+09	<1.9E-03	1.6E+10	<1.2E-03	2.6E+10	<1.2E-03
		³ H (HTO)	0.0E+00	<6.5E-05	0.0E+00	<8.0E-05	0.0E+00	<6.7E-05	0.0E+00	<6.0E-05
	L3BT 棟	⁴¹ Ar*2	5.0E+09	<1.5E-03	1.4E+09	<1.5E-03	3.8E+09	<1.4E-03	6.5E+09	<1.4E-03
		³ H (HTO)	0.0E+00	<6.3E-05	0.0E+00	<7.9E-05	0.0E+00	<6.6E-05	0.0E+00	<6.1E-05
3GeV シンクロトロン 施設	3GeV シンクロトロン 棟	⁴¹ Ar*2	6.5E+09	<1.1E-03	1.1E+09	<1.1E-03	5.1E+09	<8.5E-04	1.2E+10	<8.5E-04
		³ H (HTO)	0.0E+00	<6.4E-05	0.0E+00	<6.2E-05	0.0E+00	<6.6E-05	0.0E+00	<6.1E-05
	3NBT 棟	⁴¹ Ar*2	5.1E+09	<1.2E-03	3.9E+08	<1.2E-03	2.4E+09	<8.5E-04	5.1E+09	<8.5E-04
		³ H (HTO)	0.0E+00	<6.4E-05	0.0E+00	<6.1E-05	0.0E+00	<6.7E-05	0.0E+00	<5.9E-05
50GeV シンクロトロン 施設	第 1 機械棟	⁴¹ Ar	0.0E+00	<6.0E-04	1.0E+07	<6.0E-04	0.0E+00	<6.0E-04	3.9E+07	<6.0E-04
		³ H (HTO)	0.0E+00	<1.8E-04	0.0E+00	<1.4E-04	0.0E+00	<1.7E-04	0.0E+00	<1.5E-04
	第 2 機械棟	⁴¹ Ar	2.3E+07	<5.6E-04	0.0E+00	<6.3E-04	0.0E+00	<6.3E-04	1.1E+07	<6.3E-04
		³ H (HTO)	0.0E+00	<1.8E-04	0.0E+00	<1.4E-04	0.0E+00	<1.7E-04	0.0E+00	<1.5E-04
	第 3 機械棟	⁴¹ Ar	1.1E+07	<5.5E-04	5.7E+07	<6.2E-04	0.0E+00	<6.2E-04	2.9E+07	<6.2E-04
		³ H (HTO)	0.0E+00	<1.7E-04	0.0E+00	<1.5E-04	0.0E+00	<1.7E-04	0.0E+00	<1.5E-04
	HD 第 1 機械棟	⁴¹ Ar	0.0E+00	<6.3E-04	0.0E+00	<6.7E-04	0.0E+00	<6.7E-04	0.0E+00	<6.7E-04
		³ H (HTO)	0.0E+00	<1.7E-04	0.0E+00	<1.4E-04	0.0E+00	<1.7E-04	0.0E+00	<1.5E-04
	放射線 測定棟	³ H (HTO)	0.0E+00	<1.8E-04	0.0E+00	<1.4E-04	0.0E+00	<1.7E-04	0.0E+00	<1.5E-04
物質・生命 科学実験 施設	MLF 棟	⁴¹ Ar	6.6E+11	1.8E-03	5.7E+09	<1.3E-04	2.5E+11	6.9E-04	5.8E+11	1.6E-03
		³ H (HTO)	4.6E+09	<7.4E-05	2.7E+10	7.9E-05	6.6E+10	1.8E-04	0.0E+00	<6.7E-05
		³ H (HT) *3	2.5E+09	<7.4E-05	3.8E+09	<6.8E-05	2.0E+09	<6.6E-05	—	—
	RAM 棟	³ H (HTO)	0.0E+00	<7.4E-05	0.0E+00	<6.3E-05	0.0E+00	<6.6E-05	0.0E+00	<6.2E-05

*1 検出下限以上の放出量の合計。検出下限未満の場合は 0 とした。

*2 ラドン・トロン等の自然放射能の寄与を含む。

*3 検出下限以上の場合のみ評価した。

表 2.2.7-1 各施設における放射性ガスの放出量及び平均濃度 (2/2)

施設名	排気筒名	核種	2022 年度							
			第 1 四半期		第 2 四半期		第 3 四半期		第 4 四半期	
			放出量*1 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*1 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*1 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*1 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)
ハドロン 実験施設	HD 第 2	⁴¹ Ar	1.6E+07	<5.6E-04	4.0E+07	<5.8E-04	1.2E+07	<5.5E-04	1.7E+07	<5.5E-04
	機械棟	³ H (HTO)	0.0E+00	<1.8E-04	1.2E+09	<1.4E-04	0.0E+00	<1.7E-04	0.0E+00	<1.5E-04
	HD 第 3	⁴¹ Ar	4.2E+06	<5.2E-04	2.2E+07	<5.9E-04	2.6E+07	<5.5E-04	1.1E+08	<5.5E-04
	機械棟	³ H (HTO)	0.0E+00	<1.8E-04	0.0E+00	<1.5E-04	0.0E+00	<1.7E-04	0.0E+00	<1.5E-04
	HD 実験 ホール	⁴¹ Ar	2.1E+08	<5.4E-04	9.9E+08	<9.8E-04	0.0E+00	<9.8E-04	0.0E+00	<9.8E-04
		³ H (HTO)	0.0E+00	<1.8E-04	0.0E+00	<1.5E-04	0.0E+00	<1.7E-04	0.0E+00	<1.5E-04
	HD 南 実験棟*4	⁴¹ Ar							5.3E+07	<5.2E-04
		³ H (HTO)							0.0E+00	<1.5E-04
ニュートリノ 実験施設	第 2	⁴¹ Ar	1.2E+07	<6.9E-04	1.5E+07	<7.1E-04	4.5E+07	<6.4E-04	1.3E+08	<6.4E-04
	設備棟	³ H (HTO)	0.0E+00	<1.8E-04	0.0E+00	<1.4E-04	0.0E+00	<1.9E-04	0.0E+00	<1.5E-04
	TS 棟	⁴¹ Ar	5.8E+07	<6.3E-04	4.2E+07	<7.0E-04	0.0E+00	<7.0E-04	0.0E+00	<7.0E-04
		³ H (HTO)	0.0E+00	<1.8E-04	1.6E+09	<1.4E-04	1.6E+09	<1.7E-04	0.0E+00	<1.5E-04
		³ H (HT) *3	—	—	—	—	1.8E+09	<8.5E-05	—	—
	第 3	⁴¹ Ar	5.4E+07	<6.6E-04	1.5E+08	<7.3E-04	1.2E+08	<6.5E-04	4.0E+07	<6.5E-04
	設備棟	³ H (HTO)	0.0E+00	<1.8E-04	0.0E+00	<1.5E-04	0.0E+00	<1.7E-04	0.0E+00	<1.5E-04

*1 検出下限以上の放出量の合計。検出下限未満の場合は 0 とした。

*2 ラドン・トロネ等の自然放射能の寄与を含む。

*3 検出下限以上の場合のみ評価した。

*4 2 月 1 日に第 1 種管理区域に設定したため第 1 四半期から第 3 四半期までを斜線とした。

表 2.2.7-2 各施設における放射性塵埃*1 の放出量及び平均濃度 (1/3)

施設名	排気筒名	核種	2022 年度							
			第 1 四半期		第 2 四半期		第 3 四半期		第 4 四半期	
			放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)
リニアック 施設	リニアック棟	全β	－	<3.8E-10	－	<4.0E-10	－	<3.9E-10	－	<3.9E-10
		⁷ Be	0.0E+00	<8.2E-09	0.0E+00	<1.7E-09	0.0E+00	<1.5E-09	0.0E+00	<1.7E-09
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<2.2E-09	0.0E+00	<2.2E-09	0.0E+00	<2.4E-09	0.0E+00	<2.5E-09
	L3BT 棟	全β	－	<3.8E-10	－	<4.0E-10	－	<3.9E-10	－	<3.9E-10
		⁷ Be	0.0E+00	<8.5E-09	0.0E+00	<1.4E-09	0.0E+00	<1.4E-09	0.0E+00	<1.6E-09
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<2.9E-09	0.0E+00	<2.4E-09	0.0E+00	<3.3E-09	0.0E+00	<3.0E-09
3GeV シンクロトロン 施設	3GeV シンクロトロン 棟	全β	－	<3.8E-10	－	<4.0E-10	－	<3.9E-10	－	<3.9E-10
		⁷ Be	0.0E+00	<8.0E-09	0.0E+00	<1.6E-09	0.0E+00	<1.4E-09	0.0E+00	<1.6E-09
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<2.3E-09	0.0E+00	<2.1E-09	0.0E+00	<2.5E-09	0.0E+00	<2.3E-09
	3NBT 棟	全β	－	<3.8E-10	－	<4.0E-10	－	<3.9E-10	－	<3.9E-10
		⁷ Be	0.0E+00	<8.3E-09	0.0E+00	<1.6E-09	0.0E+00	<1.6E-09	0.0E+00	<1.6E-09
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<1.9E-09	0.0E+00	<2.3E-09	0.0E+00	<2.4E-09	0.0E+00	<2.5E-09
50GeV シンクロトロン 施設	第 1 機械棟	全β	－	<3.8E-09	－	<4.0E-09	－	<3.9E-09	－	<3.9E-09
		⁷ Be	0.0E+00	<7.5E-08	0.0E+00	<1.4E-08	0.0E+00	<1.5E-08	0.0E+00	<1.5E-08
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<1.8E-08	0.0E+00	<2.3E-08	0.0E+00	<2.4E-08	0.0E+00	<2.3E-08
	第 2 機械棟	全β	－	<3.8E-09	－	<4.0E-09	－	<9.7E-09	－	<3.9E-09
		⁷ Be	0.0E+00	<8.5E-08	0.0E+00	<1.5E-08	0.0E+00	<3.3E-08	0.0E+00	<1.7E-08
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<2.4E-08	0.0E+00	<2.2E-08	0.0E+00	<5.2E-08	0.0E+00	<2.4E-08
	第 3 機械棟	全β	－	<3.8E-09	－	<4.0E-09	－	<3.9E-09	－	<3.9E-09
		⁷ Be	0.0E+00	<7.8E-08	0.0E+00	<1.6E-08	0.0E+00	<1.6E-08	0.0E+00	<1.4E-08
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<1.6E-08	0.0E+00	<2.5E-08	0.0E+00	<2.7E-08	0.0E+00	<2.5E-08
	HD 第 1 機械棟	全β	－	<3.8E-09	－	<4.0E-09	－	<3.9E-09	－	<3.9E-09
		⁷ Be	0.0E+00	<7.8E-08	0.0E+00	<1.6E-08	0.0E+00	<1.5E-08	0.0E+00	<1.6E-08
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<2.3E-08	0.0E+00	<2.6E-08	0.0E+00	<2.7E-08	0.0E+00	<2.9E-08
	放射線 測定棟	全β	－	<3.8E-09	－	<4.0E-09	－	<3.9E-09	－	<3.9E-09
		⁷ Be	0.0E+00	<7.8E-08	0.0E+00	<1.7E-08	0.0E+00	<1.5E-08	0.0E+00	<1.5E-08

*1 揮発性核種を含む。

*2 検出下限以上の放出量の合計。検出下限未満の場合は 0 とした。全βは放出量の評価を行っていない。

表 2.2.7-2 各施設における放射性塵埃*1 の放出量及び平均濃度 (2/3)

施設名	排気筒名	核種	2022 年度							
			第 1 四半期		第 2 四半期		第 3 四半期		第 4 四半期	
			放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)
物質・生命 科学実験 施設	MLF 棟	全 β	－	<3.8E-10	－	<4.0E-10	－	<3.9E-10	－	<3.9E-10
		⁷ Be	0.0E+00	<7.7E-09	0.0E+00	<1.6E-09	0.0E+00	<1.5E-09	0.0E+00	<1.6E-09
		¹²⁵ I	8.9E+05	2.5E-09	2.4E+04	<2.1E-10	5.8E+05	1.6E-09	8.6E+05	2.4E-09
		¹⁹⁷ Hg	7.2E+06	2.0E-08	0.0E+00	<2.2E-09	2.9E+06	8.1E-09	5.6E+06	1.5E-08
		⁸² Br*3	1.5E+06	4.1E-09	－	－	5.9E+05	<2.1E-09	1.6E+06	4.5E-09
		¹²¹ Te*3	－	－	－	－	1.4E+04	<4.4E-10	－	－
		¹²⁰ I*3	－	－	－	－	－	－	2.8E+06	<7.7E-08
		¹²¹ I*3	5.4E+06	<2.1E-08	－	－	3.9E+06	<2.1E-08	5.8E+06	<2.1E-08
		¹²³ I*3	4.0E+06	1.1E-08	－	－	2.0E+06	5.7E-09	3.5E+06	9.5E-09
		¹⁹² Au*3	3.6E+05	<1.2E-08	－	－	－	－	3.2E+05	<9.9E-09
		¹⁹³ Au*3	6.0E+05	<1.7E-08	－	－	2.3E+06	<2.3E-08	1.9E+06	<1.5E-08
		¹⁹² Hg*3	1.8E+06	<3.1E-08	－	－	－	－	－	－
		^{193m} Hg*3	1.5E+06	<4.9E-09	－	－	－	－	6.6E+05	<5.3E-09
		^{195m} Hg*3	8.6E+05	<3.1E-09	－	－	1.7E+05	<1.7E-09	5.1E+05	<2.0E-09
		^{197m} Hg*3	1.3E+06	3.6E-09	－	－	3.4E+05	<3.0E-09	9.0E+05	<3.0E-09
		²⁰³ Hg*3	7.4E+03	<2.4E-10	－	－	－	－	－	－
	RAM 棟	全 β	－	<3.8E-10	－	<3.9E-10	－	<3.9E-10	－	<3.9E-10
		⁷ Be	0.0E+00	<8.0E-09	0.0E+00	<1.7E-09	0.0E+00	<1.7E-09	0.0E+00	<1.7E-09

*1 揮発性核種を含む。

*2 検出下限以上の放出量の合計。検出下限未満の場合は 0 とした。全 β は放出量の評価を行っていない。

*3 検出下限以上の場合のみ評価した。

表 2.2.7-2 各施設における放射性塵埃*1 の放出量及び平均濃度 (3/3)

施設名	排気筒名	核種	2022 年度							
			第 1 四半期		第 2 四半期		第 3 四半期		第 4 四半期	
			放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量*2 (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)
ハトリ 実験施設	HD 第 2 機械棟	全 β	－	<3.8E-09	－	<4.0E-09	－	<3.9E-09	－	<3.9E-09
		⁷ Be	0.0E+00	<7.2E-08	0.0E+00	<1.6E-08	0.0E+00	<1.6E-08	0.0E+00	<1.7E-08
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<2.0E-08	0.0E+00	<2.2E-08	0.0E+00	<2.8E-08	0.0E+00	<2.9E-08
	HD 第 3 機械棟	全 β	－	<3.8E-09	－	<4.0E-09	－	<3.9E-09	－	<3.9E-09
		⁷ Be	0.0E+00	<7.7E-08	0.0E+00	<1.6E-08	0.0E+00	<1.5E-08	0.0E+00	<1.6E-08
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<1.5E-08	0.0E+00	<2.1E-08	0.0E+00	<2.6E-08	0.0E+00	<2.5E-08
	HD 実験 ホール	全 β	－	<3.8E-09	－	<4.0E-09	－	<3.9E-09	－	<3.9E-09
		⁷ Be	0.0E+00	<7.5E-08	0.0E+00	<1.8E-08	0.0E+00	<1.5E-08	0.0E+00	<1.6E-08
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<2.0E-08	0.0E+00	<2.4E-08	0.0E+00	<2.8E-08	0.0E+00	<3.2E-08
	HD 南 実験棟*3	全 β							－	<3.9E-09
		⁷ Be							0.0E+00	<1.4E-08
		¹⁹⁷ Hg							0.0E+00	<2.4E-08
ニュートリノ 実験施設	第 2 設備棟	全 β	－	<3.8E-09	－	<4.0E-09	－	<3.9E-09	－	<3.9E-09
		⁷ Be	0.0E+00	<8.2E-08	0.0E+00	<1.7E-08	0.0E+00	<1.6E-08	0.0E+00	<1.5E-08
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<1.8E-08	0.0E+00	<2.0E-08	0.0E+00	<2.3E-08	0.0E+00	<2.6E-08
	TS 棟	全 β	－	<3.8E-09	－	<4.0E-09	－	<3.9E-09	－	<3.9E-09
		⁷ Be	0.0E+00	<7.5E-08	0.0E+00	<1.5E-08	0.0E+00	<1.6E-08	0.0E+00	<1.6E-08
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<1.6E-08	0.0E+00	<2.1E-08	0.0E+00	<2.4E-08	0.0E+00	<2.7E-08
	第 3 設備棟	全 β	－	<3.8E-09	－	<4.0E-09	－	<3.9E-09	－	<3.9E-09
		⁷ Be	0.0E+00	<7.7E-08	0.0E+00	<1.5E-08	0.0E+00	<1.7E-08	0.0E+00	<1.5E-08
		¹⁹⁷ Hg	0.0E+00	<1.5E-08	0.0E+00	<2.1E-08	0.0E+00	<2.3E-08	0.0E+00	<2.4E-08

*1 揮発性核種を含む。

*2 検出下限以上の放出量の合計。検出下限未満の場合は 0 とした。全 β は放出量の評価を行っていない。

*3 2 月 1 日に第 1 種管理区域に設定したため第 1 四半期から第 3 四半期までを斜線とした。

表 2.2.7-3 気体廃棄物の放出管理値(放出量管理)

施設名	排気筒名	核種	放出管理値*
リニアック施設	リニアック棟	⁴¹ Ar 換算	2200GBq/3 月
	L3BT 棟		1900GBq/3 月
3GeV シンクロトロン施設	3GeV シンクロトロン棟		310GBq/3 月
	3NBT 棟		330GBq/3 月
50GeV シンクロトロン施設	第 1 機械棟		300GBq/3 月
	第 2 機械棟		310GBq/3 月
	第 3 機械棟		310GBq/3 月
	HD 第 1 機械棟		240GBq/3 月
物質・生命科学 実験施設	物質・生命科学 実験棟		2500GBq/3 月
ハドロン実験施設	HD 第 2 機械棟		2000GBq/3 月
	HD 第 3 機械棟		2000GBq/3 月
	HD 実験ホール		1900GBq/3 月
	HD 南実験棟		1900GBq/3 月
ニュートリノ実験施設	第 2 設備棟		330GBq/3 月
	TS 棟		330GBq/3 月
	第 3 設備棟		39GBq/3 月

* 全有検出核種について、排気中濃度限度比から ⁴¹Ar 換算放出量を算出し合算した値とする。(2023 年 1 月 26 日センター長通達)

放出管理値は、排気風量、気象パラメータなどから、裕度をもって算出した。放出管理値を超えない限り事業所境界における 3 月間平均濃度は空気中の濃度限度を超えるおそれはない。

表 2.2.7-4 気体廃棄物の放出管理値(濃度管理)

施設名	排気筒名	核種	放出管理値*
50GeV シンクロトロン施設	放射線測定棟	³ H(水)換算	5×10^{-3} Bq/cm ³ (1 月間平均)
物質・生命科学実験施設	RAM 棟	³ H(水)換算	5×10^{-3} Bq/cm ³ (1 月間平均)

* 全有検出核種について、排気中濃度限度比から ³H(水)換算濃度を算出し合算した値とする。(2023 年 1 月 26 日センター長通達)

表 2.2.7-5 各施設における液体廃棄物の放出

施設名	核種	2022年度								年間 放出量 (Bq)
		第1四半期		第2四半期		第3四半期		第4四半期 ^{*2}		
		放出量 ^{*1} (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量 ^{*1} (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量 ^{*1} (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	放出量 ^{*1} (Bq)	平均濃度 (Bq/cm ³)	
リニアック施設	³ H (水)	0. 0E+00	< 1. 5E-01	0. 0E+00	< 1. 5E-01	0. 0E+00	< 1. 5E-01	0. 0E+00	< 1. 4E-01	0. 0E+00
	⁷ Be	0. 0E+00	< 2. 1E-02	0. 0E+00	< 3. 5E-02	0. 0E+00	< 2. 8E-02	0. 0E+00	< 2. 9E-02	0. 0E+00
3GeVシンクロトロン施設	³ H (水)	3. 8E+06	1. 7E-01	2. 8E+07	5. 3E-01	5. 8E+06	< 1. 8E-01			3. 8E+07
	⁷ Be	0. 0E+00	< 2. 2E-02	0. 0E+00	< 3. 4E-02	0. 0E+00	< 3. 5E-02			0. 0E+00
50GeVシンクロトロン施設	³ H (水)	2. 1E+08	1. 1E+00	2. 0E+08	6. 6E-01	4. 4E+07	7. 9E-01	2. 5E+06	2. 0E-01	4. 6E+08
	⁷ Be	0. 0E+00	< 2. 4E-02	0. 0E+00	< 3. 6E-02	0. 0E+00	< 3. 1E-02	0. 0E+00	< 3. 4E-02	0. 0E+00
物質・生命科学 実験施設	³ H (水)	8. 0E+07	7. 1E-01	8. 7E+08	4. 3E+00	1. 6E+08	4. 2E+00	2. 9E+07	9. 7E-01	1. 1E+09
	⁷ Be	0. 0E+00	< 2. 3E-02	0. 0E+00	< 3. 5E-02	0. 0E+00	< 3. 5E-02	0. 0E+00	< 3. 6E-02	0. 0E+00
ハドロン実験施設	³ H (水)	1. 6E+08	3. 4E+00	1. 5E+08	1. 2E+00	2. 3E+07	9. 2E-01			3. 3E+08
	⁷ Be	0. 0E+00	< 2. 4E-02	0. 0E+00	< 3. 5E-02	0. 0E+00	< 3. 2E-02			0. 0E+00
ニュートリノ実験施設	³ H (水)	1. 1E+09	3. 1E+01	8. 1E+08	2. 4E+01	1. 3E+09	3. 8E+01	1. 7E+09	7. 7E+00	4. 9E+09
	⁷ Be	0. 0E+00	< 2. 3E-02	0. 0E+00	< 3. 2E-02	0. 0E+00	< 3. 7E-02	0. 0E+00	3. 7E-02	0. 0E+00
	²² Na	0. 0E+00	< 3. 1E-03	0. 0E+00	< 4. 5E-03	1. 5E+05	4. 4E-03	0. 0E+00	4. 5E-03	1. 5E+05
	⁵⁴ Mn	0. 0E+00	< 2. 4E-03	0. 0E+00	< 3. 4E-03	2. 3E+05	6. 8E-03	0. 0E+00	4. 0E-03	2. 3E+05

*1 検出下限以上の放出量の合計。検出下限未満の場合は0とした。

*2 排水のなかった期間は斜線で示した。

表 2.2.7-6 原科研処理場に引き渡した液体廃棄物

施設名	建家名	引渡日	廃液量 (m ³)	核種	放射エネルギー (Bq)
物質・生命科学 実験施設	物質・生命科学 実験棟	2022 年 5 月 16 日	12.0	³ H(水)	1.9E+09

表 2.2.7-7 液体廃棄物の放出管理値*1

施設名	核種		
	³ H、 ¹⁴ C 以外の核種*2	³ H	¹⁴ C
リニアック施設	0.2GBq/年	0.8TBq/年	3.6GBq/年
3GeV シンクロトロン施設	0.2GBq/年	0.8TBq/年	3.6GBq/年
50GeV シンクロトロン施設	0.2GBq/年	0.8TBq/年	3.6GBq/年
物質・生命科学実験施設	1.2GBq/年	0.8TBq/年	3.6GBq/年
ハドロン実験施設	0.6GBq/年	0.8TBq/年	3.6GBq/年
ニュートリノ実験施設	1.2GBq/年	0.8TBq/年	3.6GBq/年

*1 2023 年 1 月 26 日センター長通達

各施設の放出管理値の和は、J-PARC 放射線障害予防規程で定めている放出管理基準値の 1/5 を超えない値である。

*2 ⁶⁰Co 及び ¹³⁷Cs については、それぞれ 0.12GBq/年とする。

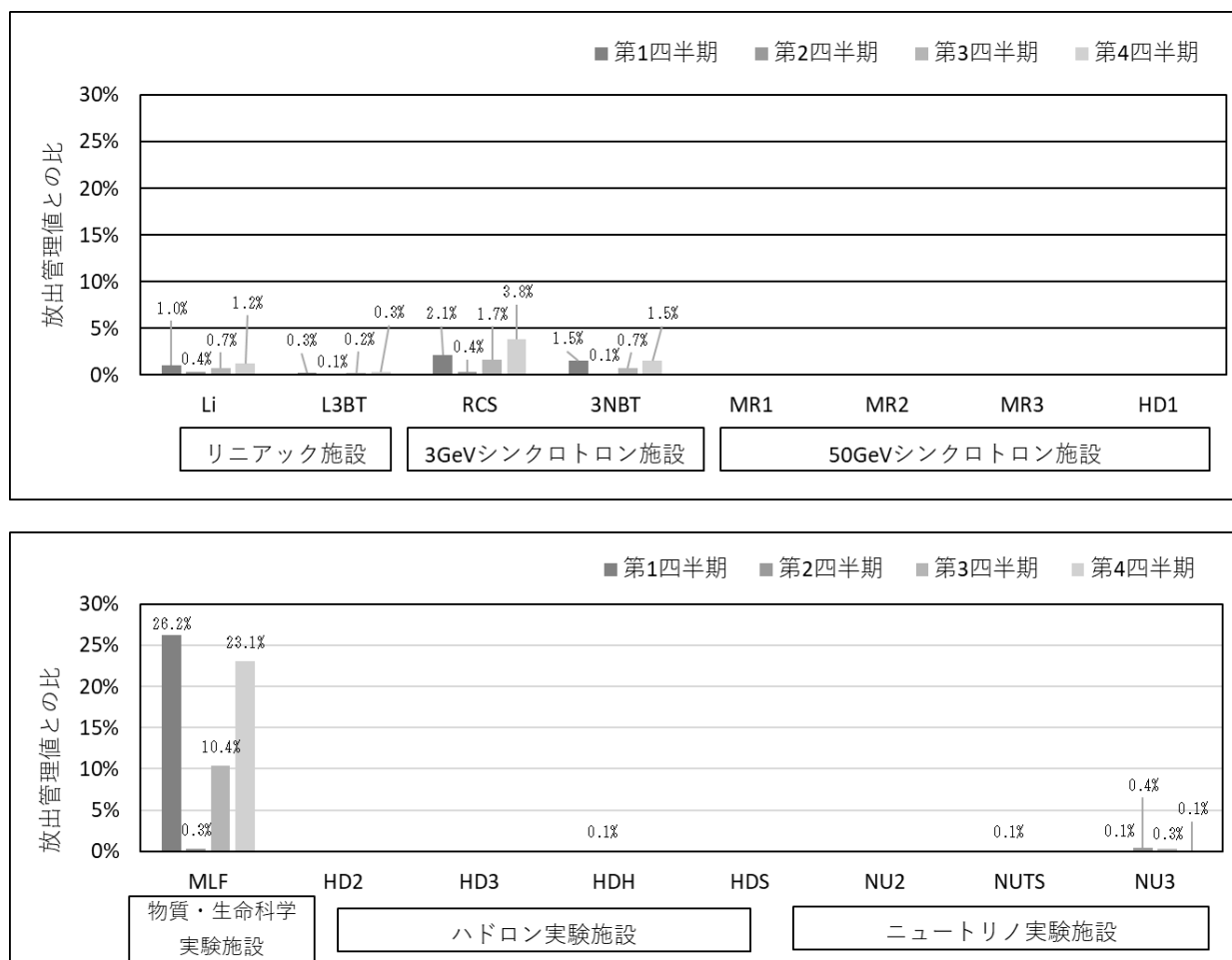


図 2.2.7-1 各排気筒から放出された気体廃棄物の放出管理値との比

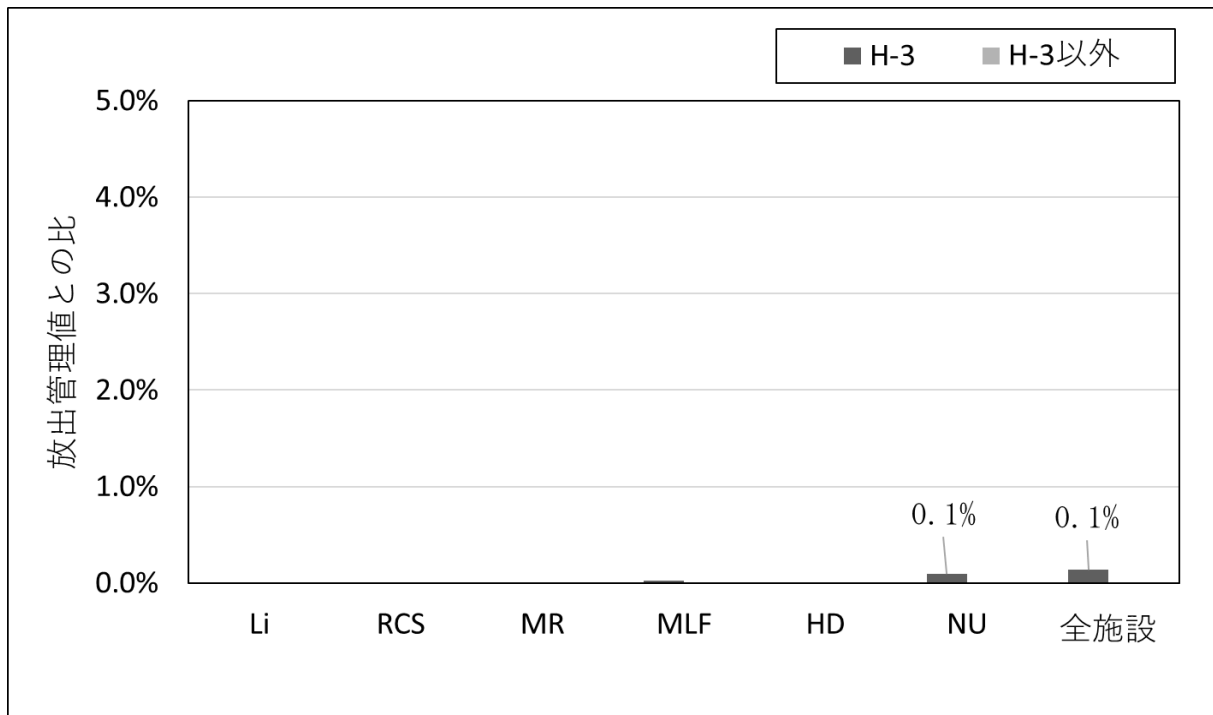


図 2. 2. 7-2 各施設から放出された液体廃棄物の放出管理値との比

2.2.8 放射性同位元素等の管理データ

J-PARCで2022年度末までに使用許可を取得した放射性同位元素は、物質・生命科学実験施設における「密封された放射性同位元素」（密封放射性同位元素）のみである。

J-PARCでは、放射線障害予防規程等に基づき、密封放射性同位元素の定期自主点検（数量及び保管状況の確認）を年2回以上実施している。2022年度においても、放射線管理セッション立会いの下で定期自主点検を実施し、異常のないことを確認している。

2023年3月31日現在での密封放射性同位元素の保有数は14個であった。保有する密封放射性同位元素の内訳（種類及び数量）を表2.2.8-1に示す。

表示付認証機器及び規制免除密封微量線源については、「放射線安全ガイドブック」に基づき、J-PARCが保有している表示付認証機器及びJ-PARCセンターが保有している規制免除密封微量線源の保管状況等の確認を年1回実施している。表示付認証機器及び規制免除密封微量線源の保有数量は2022年12月31日時点でそれぞれ13台、115個であった。この内、表示付認証機器の種類及び台数を表2.2.8-2に示す。

（飛田 暢）

表2.2.8-1 J-PARCが保有する密封放射性同位元素の種類及び数量

使用許可			期首在庫 (2022. 4. 1)	期末在庫 (2023. 3. 31)	受入日	払出日
種類	数量					
核種	1個あたりの数量	個数				
⁹³ Zr	47 MBq	1	0	0	-	-
¹²⁹ I	3 MBq	1	1	1	2009. 6. 5	-
⁹⁹ Tc	37 MBq	1	1	1	2009. 6. 5	-
⁹⁹ Tc	50 MBq	1	1	1	2009. 6. 5	-
²³⁷ Np	26 MBq	1	0	0	-	-
²³⁷ Np	5.2 MBq	1	1	1	2017. 1. 13	-
²³⁷ Np	1 MBq	1	0	0	-	-
²⁴¹ Am	950 MBq	2	1	1	2016. 2. 26	-
²⁴³ Am	950 MBq	1	0	0	-	-
²⁴⁴ Cm	1.8 GBq	6	1	1	2009. 6. 5	-
²⁴⁴ Cm+ ²⁴⁶ Cm	1.8 GBq+15 MBq	4	1	1	2009. 11. 13	-
²⁵² Cf	3.7 MBq	1	1	1	2008. 5. 15	-
²⁴¹ Am	480 MBq	1	1	1	2016. 4. 28	-
²⁴³ Am	60 MBq	1	1	1	2016. 4. 28	-
²⁴³ Am	120 MBq	1	1	1	2016. 4. 28	-
²⁴³ Am	240 MBq	1	1	1	2016. 4. 28	-
¹³⁷ Cs	100 MBq	2	0	0	-	-
¹³⁷ Cs	200 MBq	2	1	1	2017. 3. 30	-
¹³⁷ Cs	950 MBq	2	1	1	2018. 3. 20	-
²³⁷ Np	3 MBq	1	0	0	-	-
合計個数			14	14		

表 2.2.8-2 J-PARCが保有する表示付認証機器の種類及び台数

No.	表示付認証機器の 認証番号	表示付認証機器の名称	台数（核種別台数）		最終届出日
1	㊦ 017	放射線標準ガンマ線源 401CE	5台	⁶⁰ Co (3台) ¹³⁷ Cs (2台)	2010.11.24
2	㊦ 077	ベータ線源 303CE	7台	⁹⁰ Sr (7台)	2018.11.9
3	㊦ 041	照射線量率ガンマ線源 456CE	1台	¹³⁷ Cs (1台)	2010.11.24
合計台数			13台	-	-

2.2.9 放射化物の管理データ

J-PARCでは、放射化物であって「放射線発生装置を構成する機器又は遮へい体として用いるもの」を、耐火性の放射化物保管容器に入れて放射化物保管設備で保管している。ただし、放射化物が大型機械等であってこれを放射化物保管容器に入れることが著しく困難な場合は、汚染の広がりを防止するための措置(ビニールシート養生等)を講じている。なお、保管していた放射化物を放射線発生装置に戻した場合は、放射化物の管理対象から外している。2023年3月31日時点において保管している放射化物の種類及び数量を表2.2.9-1に示す。

(渡邊 瑛介)

表 2.2.9-1 J-PARCで保管されている放射化物の種類及び数量 (2022年度末)

施設名	放射化物保管設備	保管している放射化物のカテゴリー別個数、核種及び総量			
		カテゴリー	A	B	C
3 GeVシンクロトロン施設	3 GeVシンクロトロン棟 高放射化物保管室	個数	59	54	0
		種類 (核種) 及び総量 (Bq)	⁵⁴ Mn 3.5×10^{11} ²² Na 3.0×10^6		
		カテゴリー	A	B	C
	3-NBT棟 放射化物保管室	個数	11	5	3
		種類 (核種) 及び総量 (Bq)	⁵⁴ Mn 2.0×10^9 ⁴⁶ Sc 8.4×10^5		
		カテゴリー	A	B	C
物質・生命科学実験施設	物質・生命科学実験棟 放射化機器保管室	個数	0	1	10
		種類 (核種) 及び総量 (Bq)	⁵⁴ Mn 1.1×10^{15} ²⁰³ Hg 1.6×10^9		
		カテゴリー	A	B	C
	物質・生命科学実験棟 大型機器取扱室	個数	0	25	3
		種類 (核種) 及び総量 (Bq)	⁵⁴ Mn 1.7×10^{11} ⁶⁰ Co 7.0×10^{12} ⁵⁸ Co 3.2×10^{11} ²² Na 5.4×10^9		
		カテゴリー	A	B	C
	RAM棟 放射化物保管室	個数	0	1	5
		種類 (核種) 及び総量 (Bq)	⁵⁴ Mn 1.2×10^{14} ⁶⁰ Co 2.0×10^7		
		カテゴリー	A	B	C
		個数	0	9	0
ハドロン実験施設	放射化物保管庫	種類 (核種) 及び総量 (Bq)	¹⁸⁵ Os 6.6×10^{10} ⁶⁰ Co 2.0×10^7		
		カテゴリー	A	B	C
		個数	0	6	0
	第二放射化物保管庫	種類 (核種) 及び総量 (Bq)	⁶⁰ Co 7.0×10^{10}		
		カテゴリー	A	B	C
		個数	23	8	0
	HD放射化物保管棟	種類 (核種) 及び総量 (Bq)	¹⁵² Eu 1.3×10^7 ⁶⁰ Co 3.2×10^7		
		カテゴリー	A	B	C
		個数	0	19	2
ニュートリノ実験施設	放射化物保管庫	種類 (核種) 及び総量 (Bq)	⁵⁴ Mn 4.1×10^8 ⁶⁰ Co 1.0×10^{13} ²² Na 9.0×10^7		
		カテゴリー	A	B	C
		個数	0	19	2

カテゴリー

A：線量当量率が表面から10 cmの位置で0.6 μSv/h以下、表面密度が表面密度限度の1/10以下のもの

B：線量当量率が表面から10 cmの位置で0.6 μSv/hを超え、表面密度が表面密度限度の1/10以下のもの

C：表面密度が表面密度限度の1/10を超えるもの

2.2.10 放射性廃棄物の管理データ

J-PARCにおいて放射性廃棄物（固体及び有機廃液）を廃棄する方法は、保管廃棄設備に保管廃棄するか許可廃棄業者に引き渡すかのいずれかである。リニアック施設、3 GeVシンクロトロン施設、物質・生命科学実験施設は原科研バックエンド技術部(原科研処理場)に、50 GeVシンクロトロン施設、ハドロン実験施設、ニュートリノ実験施設は、日本アイソトープ協会に放射性廃棄物を引き渡している。2022年度に各施設から許可廃棄業者に引き渡した放射性廃棄物の種類及び数量を表 2.2.10-1 に、2022 年度末において各施設で保管廃棄している放射性廃棄物の種類及び数量を表 2.2.10-2 に示す。

(中村 一)

表 2.2.10-1 許可廃棄業者に引き渡した放射性廃棄物の種類及び数量（2022 年度）

施設名	可燃物	難燃物	不燃物	非圧縮性 不燃物	プレ フィルタ	ヘパ フィルタ	チャコール フィルタ	有機廃液	備考
	本 (50 リットル換算)				リットル				
リニアック施設	0	0	0		0	0	0	0	
3 GeV シンクロトロン施設	0	0	0		0	0	0	0	3 GeV シンクロトロン棟
	14	0	0		1110		0	0	3-NBT棟
物質・生命科学実験施設	228	4	29		2020		0	79	RAM棟を含む
50 GeV シンクロトロン施設	11	40	5	8	260	0	0	40	放射線測定棟を含む
ハドロン実験施設	13	102	12	11	278	972	0	0	
ニュートリノ実験施設	11	97	21	3	0	0	0	0	

表 2.2.10-2 各施設で保管廃棄している放射性廃棄物の種類及び数量（2023 年 3 月 31 日）

施設名	可燃物	難燃物	不燃物	非圧縮性 不燃物	フィルタ	有機廃液	備考
	リットル						
リニアック施設	0	0	2000	0	0	0	
3 Ge V シンクロトロン施設	0	0	0	0	0	0	3 Ge V シンクロトロン棟
	0	0	0	0	0	0	3—N B T棟
物質・生命科学実験施設	0	0	0	0	0	0	R A M棟を含む
5 0 Ge V シンクロトロン施設							
ハドロン実験施設	0	50	150	0	0	0	
ニュートリノ実験施設	350	700	100	1200	0	0	

2.3 周辺環境の放射線管理

J-PARC周辺の環境放射線及び環境試料のモニタリングとして、事業所境界における中性子線及びガンマ線測定、事業所内における地下水及び雨水の測定を継続して実施している。なお、事業所境界における中性子線及びガンマ線測定の一部については、原科研放射線管理部環境放射線管理課（原科研環境放管課）に依頼して実施している。

事業所境界における中性子線及びガンマ線測定では、2011年に福島第一原子力発電所事故が発生してすでに11年経ったが、いまだに事故由来の放射性セシウムによるガンマ線の影響が一部で見られる。原科研環境放管課による測定は2007年より、放射線管理セクションによる測定はそれ以前の2005年（J-PARC稼働前）より行っているが、福島第一原子力発電所事故に起因する変動以外の有意な変動は観測されていない。

環境試料のモニタリングにおいては、測定対象外の核種を含め、ガンマ線放出核種（バックグラウンド核種を除く）は未検出であった。

（佐藤 浩一）

2.3.1 環境放射線のモニタリング

原科研と事業所境界を同一とする J-PARC では、合理的に環境モニタリングを行うため、J-PARC 及び原科研双方の放射線障害予防規程等に基づき、原科研環境放射線管理課（原科研環境放管課）に環境に係る線量測定の一部を依頼している。測定は、積算線量計、モニタリングポスト等によって実施されており、積算線量計としては、エッチピット線量計（型式 TH-1199）及びガラス線量計（型式 SC-1）が使用されている。原科研環境放管課に依頼している積算線量計の測定点を図 2.3.1-1 に、2022 年度の測定結果を表 2.3.1-1 に示す。

放射線管理セクションは、エリアモニタや管理区域周辺サーベイなどで異常な放射線レベル上昇を検出したときに、近傍の事業所境界で速やかな線量評価ができるよう積算線量計によるモニタリングを行っている。中性子線測定はエッチピット線量計（型式 TH-1199）、ガンマ線測定は TLD（型式 UD-804PQ）により測定¹⁾を行っている。その測定点を図 2.3.1-1 に示す。エッチピット線量計での測定結果は、全ての測定点で検出下限（100 μSv ）未満であった。2012 年度から 2022 年度までのガンマ線の測定結果を図 2.3.1-2 に示す。

中性子の積算線量測定については、TLD（型式 UD-813LiF）による測定も行っている。TLD（型式 UD-813LiF）による中性子線の測定は、中性子線+ガンマ線に感度がある素子とガンマ線のみに感度がある素子を用い、その差分を中性子線として評価している。図 2.3.1-3 に測定結果の推移を示す。2005 年から 2010 年（第 3 四半期）までは、おおむね 20～60 $\mu\text{Sv}/3$ 月程度の値で推移していた²⁾。2011 年 3 月の福島第一原子力発電所事故発生後、松葉等に付着した放射性物質に起因する影響により、TLD の応答に対するガンマ線の寄与が大きくなった^{注 2)}。そのため、「中性子+ガンマ線」と「ガンマ線」の差分である中性子の寄与が相対的に低下した結果、中性子線量の測定結果が大きくばらつくようになった^{注 3)}。

また、放射線発生装置の稼働状況を勘案して、電離箱サーベイメータ、レムカウンタを用いた事業所境界での測定を行っている。その測定点を図 2.3.1-1 に、ガンマ線の測定結果を表 2.3.1-2 に示す。放射線発生装置の停止時のガンマ線の測定においては、LaBr₃ 検出器を用いガンマ線スペクトルの測定を併用している^{注 4)}。

福島第一原子力発電所事故の影響で測定点付近の松葉等に放射性物質が付着したことにより環境中のガンマ線レベルが大きく上昇した。事故後、11 年を経過した 2022 年度においてもガンマ線の影響が見られる。一方、レムカウンタによる中性子線の測定結果は、全ての測定点で 0.1 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 未満であった。

原科研環境放管課による測定は 2007 年より、放射線管理セクションによる測定はそれ以前の 2005 年（J-PARC 稼働前）より行っているが、上記に述べたとおり福島第一原子力発電所事故に起因する変動以外の有意な変動は観測されていない。

注 2) ガンマ線の積算線量（3 月）は、福島第一原子力発電所事故前は 150 μSv 前後でほぼ一定だったが、事故直後の測定では 1100～2100 μSv となった。

注 3) 2011 年以降の測定値については、中性子に対する検出下限が大幅に上昇したのと考えられる。このように、ガンマ線の影響が大きい環境での本測定法の検出下限値を評価することは、課題として残っている。

注 4) 測定した γ 線スペクトル中には、福島第一原子力発電所事故に起因する ¹³⁷Cs 及び ¹³⁴Cs のガンマ線ピークが見られる。

今後も、最適な積算線量計（特に中性子用）の開発を行いつつ、継続してモニタリングを実施していく計画である。

（沼里 一也）

参考文献

- 1) 日本分析センター，放射能測定法シリーズ 18 熱ルミネセンス線量計を用いた環境 γ 線量測定法，1990，49p.
- 2) J-PARCセンター 安全ディビジョン 放射線安全セクション，J-PARC放射線管理年報(2011年度)，JAEA-Review 2012-050，2013，pp. 28-33.

表 2.3.1-1 原科研環境放管課に依頼した事業所境界の線量測定結果

設置期間	日数	新川東		新川北		八間道路		MP-18-J	
		ガンマ線	中性子線*	ガンマ線	中性子線*	ガンマ線	中性子線*	ガンマ線	中性子線*
		(μSv)							
4/1 ～ 5/6	35	148	×	104	×	171	×	193	×
5/6 ～ 6/1	26	106	×	73	×	122	×	139	×
6/1 ～ 7/1	30	124	×	85	×	141	×	162	×
7/1 ～ 8/2	32	139	×	97	×	157	×	186	×
8/2 ～ 9/1	30	132	×	90	×	146	×	171	×
9/1 ～ 10/4	33	137	×	96	×	158	×	183	×
10/4 ～ 11/1	28	122	×	82	×	136	×	160	×
11/1 ～ 12/1	30	131	×	92	×	148	×	174	×
12/1 ～ 1/5	35	144	×	106	×	169	×	195	×
1/5 ～ 2/1	27	106	×	75	×	124	×	144	×
2/1 ～ 3/1	28	110	×	78	×	127	×	150	×
3/1 ～ 4/4	34	146	×	103	×	164	×	191	×

* 測定結果は、5 cm 厚鉛箱内に設置したガラス線量計（SC-1）の値を差し引いた値

×は、検出下限（100 μSv）未満を示す。

表 2.3.1-2 放射線管理セクションによる事業所境界のガンマ線の測定結果

測定日	PS-1	PS-2	PS-3	PS-4	PS-5	PS-6	PS-7
2022/04/15	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.
2022/05/20	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.
2022/06/17	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.
2022/07/06	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.
2022/08/25	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.
2022/09/09	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.
2022/10/28	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.
2022/11/25	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.
2022/12/16	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.
2023/01/27	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.
2023/02/14	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.
2023/03/10	0.3	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.

単位：μSv/h B.G. は、電離箱サーベイメータを使用しているため 0.2 μSv/h とした。

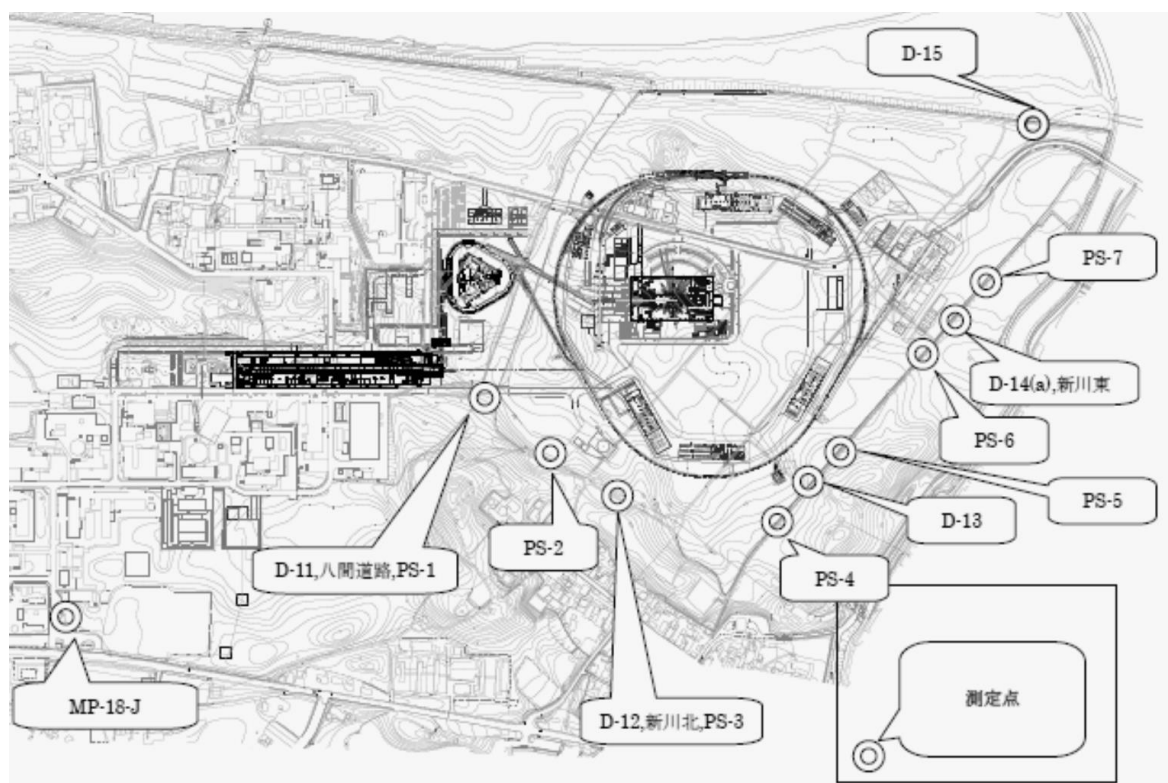


図 2.3.1-1 事業所境界における測定点*

*原科研環境放射線管理課による積算線量の測定点は、MP-18-J、八間道路、新川北、新川東の4ヶ所。放射線管理セクションによる測定点のうち電離箱等による線量率の測定点はPS-1～PS-7の7ヶ所、積算線量の測定点はD-11、D-12、D-13、D-14(a)、D-15の5か所である。

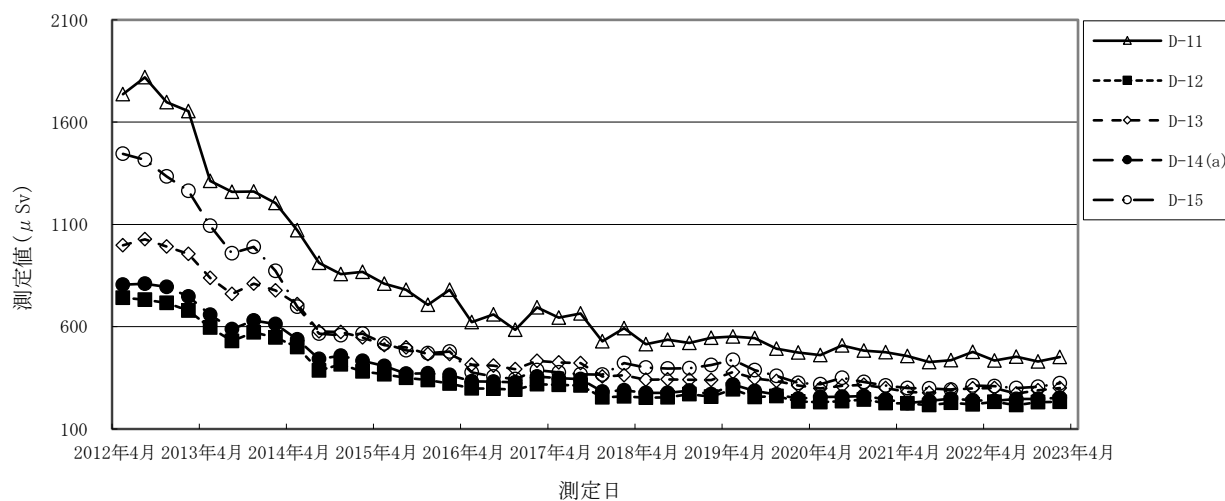


図 2.3.1-2 放射線管理セクションによる事業所境界のガンマ線の積算線量測定結果
(3 月間積算)

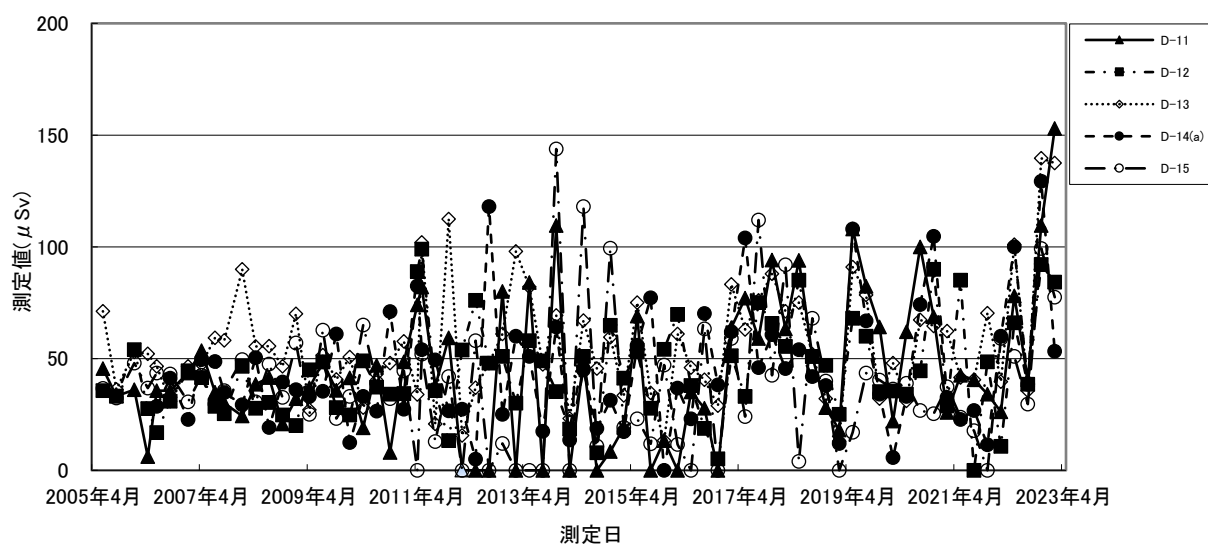


図 2.3.1-3 放射線管理セクションによる事業所境界の中性子線の TLD による積算線量測定結果
(3 月間積算)

2.3.2 環境放射能のモニタリング

J-PARCにおける環境放射能のモニタリングとして、四半期毎に地下水試料を採取し、トリチウム (^3H) 濃度の測定、ガンマ線核種分析を実施している。採取している地下水の採取点（観測用井戸）を図 2.3.2-1 に示す。また、地下水中の ^3H 濃度変動の要因として、雨水の地下浸透に伴う移行があるため、地下水の一部の採取地点においては 3 月間の雨水中の ^3H 濃度の測定も併行して実施している。

^3H 濃度測定用の試料は、採取した地下水及び雨水をトリチウム分析法¹⁾に準拠して試料処理（蒸留）を行い、バイアルに蒸留後の試料 40 cm³ と液体シンチレータ（ウルチマゴールド LLT）60 cm³ を加え作製した。測定は、日立製作所製の低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ（LSC-LB7）を用い、1 試料あたり 30 分測定を 12 サイクル実施した。測定の検出下限濃度は、 6×10^{-4} Bq/cm³ 程度であった。2022 年度における地下水中の ^3H 濃度測定結果を表 2.3.2-1 に示す。また、雨水中の ^3H 濃度測定結果を表 2.3.2-2 に示す。

ガンマ線核種分析では、採取した地下水を 2 リットルのマリネリ容器に移し、Ge 半導体検出器により 80,000 秒測定を実施した。測定対象核種は、J-PARC の立地を考慮し、J-PARC で生成されと思われる核種に核分裂生成物を加えた ^7Be 、 ^{22}Na 、 ^{46}Sc 、 ^{48}V 、 ^{51}Cr 、 ^{54}Mn 、 ^{59}Fe 、 ^{56}Co 、 ^{57}Co 、 ^{58}Co 、 ^{60}Co 、 ^{126}I 、 ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ce 、 ^{203}Hg とした。

2022 年度の測定では、ガンマ線放出核種は未検出であった。

（坂下 耕一）

参考文献

- 1) 日本分析センター，放射能測定法シリーズ 9 トリチウム分析法，2002，p. 127.

表 2. 3. 2-1 2022 年度地下水中 ^3H 濃度

採取四半期	W-1	W-2	W-3	W-4(a)	W-5	W-6(a)	W-7	W-8	W-9	W-10	W-11
第 1 四半期	< 5.9E-04	< 5.9E-04	1.1E-03	6.4E-04	1.1E-03	6.0E-04	< 5.9E-04	< 6.0E-04	< 5.9E-04	< 5.9E-04	< 6.0E-04
第 2 四半期	< 5.9E-04	< 5.8E-04	1.1E-03	8.2E-04	1.0E-03	6.5E-04	< 5.8E-04	< 5.5E-04	< 5.8E-04	< 5.8E-04	9.0E-04
第 3 四半期	8.2E-04	1.1E-03	1.7E-03	7.9E-04	1.4E-03	1.2E-03	7.4E-04	< 6.2E-04	< 6.1E-04	7.8E-04	9.1E-04
第 4 四半期	1.0E-03	< 6.2E-04	1.2E-03	1.1E-03	1.2E-03	1.2E-03	< 6.1E-04	< 6.2E-04	< 6.0E-04	< 6.3E-04	< 1.4E-03

単位：Bq/cm³表 2. 3. 2-2 2022 年度雨水中 ^3H 濃度

採取四半期	W-2	W-3	W-5	W-8	W-11
第 1 四半期	< 5.9E-04	< 5.8E-04	3.5E-03	7.3E-04	1.0E-03
第 2 四半期	< 5.9E-04	< 5.9E-04	< 7.2E-04	< 6.3E-04	< 5.8E-04
第 3 四半期	8.8E-04	2.2E-03	4.1E-03	7.2E-04	< 6.3E-04
第 4 四半期	6.9E-04	8.6E-04	1.5E-03	8.6E-04	< 6.2E-04

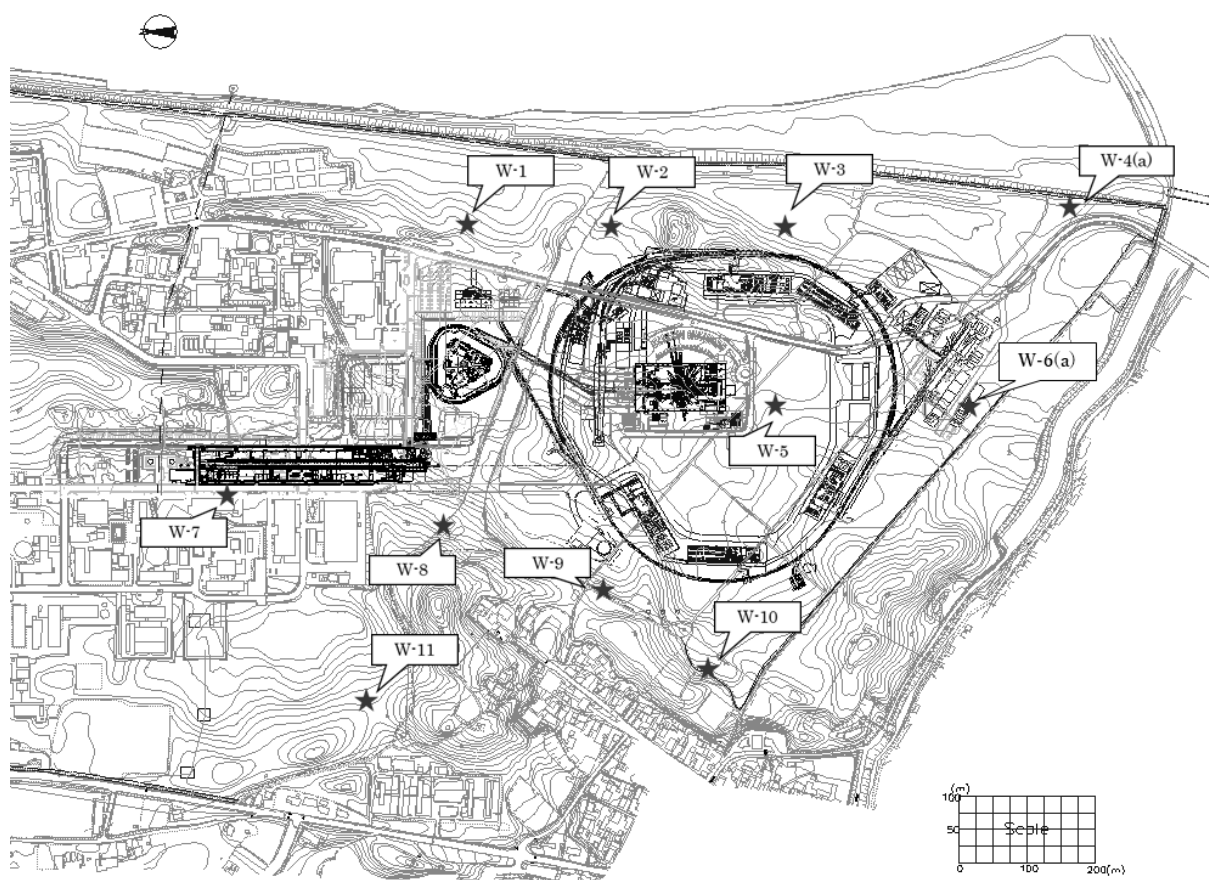
単位：Bq/cm³

図 2. 3. 2-1 地下水の採取点

2.4 個人線量の管理

個人線量の管理として、外部被ばく線量の測定、内部被ばく線量の測定、放射線業務従事者の登録管理を行っている。

2022 年度における外部被ばくの年間測定対象者は 3,111 名であった。新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴う影響により減少したユーザーの従事者数は 2020 年度を底に増加に転じ、2022 年度は 1,117 名と千人の大台に回復した。

放射線障害予防規程に定められた線量限度及び予防規程細則で定められた年間被ばく管理目標値を超える被ばくはなかった。実効線量について、年間の総線量は 26.8 人・mSv、最大実効線量は 1.6 mSv であった。

なお、OSL バッジによる外部被ばく線量の測定、バイオアッセイ法及び対外測定法による内部被ばく線量測定は、原科研放射線管理部線量管理課（原科研線量管理課）に依頼している。

（山崎 寛仁）

2.4.1 外部被ばく線量の測定

放射線業務従事者に対する外部被ばく線量の測定は、OSL バッジ（ガンマ線の線量測定用の OSL 線量計と中性子線量測定用のエッチピット線量計を組み合わせたもの）により、4 月 1 日を始期とする 3 月毎（女子は 1 月毎）に、1 cm 線量当量（実効線量及び妊娠中の女子の腹部表面の等価線量）及び 70 μ m 線量当量（皮膚の等価線量）について、原科研線量管理課に依頼して実施している。眼の水晶体の等価線量については、1 cm 線量当量又は 70 μ m 線量当量のうち大きいほうの測定値を記録している。

2022 年度における外部被ばく線量の測定件数を表 2.4.1-1 に示す。2022 年度における外部被ばく線量の年間測定対象実人員は、3,111 人であった。不均等被ばく測定用 OSL 線量計による頭頸部の測定及びリングバッジによる身体末端部位の測定はなかった。OSL バッジ等の基本線量計による測定が困難な場合に行う線量の推定評価 2 件の内訳は、OSL 素子の紛失について 1 件及び OSL バッジの空港手荷物検査による誤照射について 1 件である。OSL バッジの紛失等のトラブルを減らすための取組みとして、OSL バッジ用ストラップ配布のほか、OSL バッジ定期交換や放射線教育訓練の際に OSL バッジの取り扱いに係る注意事項の周知を行っている。

（渡邊 瑛介）

表 2.4.1-1 外部被ばく線量の測定件数（2022 年度）

測定評価対象		件 数			
測定器	測定区分	第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期
OSL バッジ	定 期	2,160	2,683	2,682	3,179
	推 定	0	0	2	0
	小 計	2,160	2,683	2,684	3,179
不均等被ばく 測定用 OSL 線量計	定 期	0	0	0	0
	推 定	0	0	0	0
	小 計	0	0	0	0
リングバッジ	定 期	0	0	0	0
	推 定	0	0	0	0
	小 計	0	0	0	0
合 計	定 期	2,160	2,683	2,682	3,179
	推 定	0	0	2	0
	合 計	2,160	2,683	2,684	3,179

2.4.2 内部被ばく線量の測定

放射線業務従事者に対する内部被ばく線量の測定は、放射線作業状況及び作業環境中の空気中放射能濃度等から計算評価を行い、有意な内部被ばく線量を受けるおそれのある者に対して実施する。また、内部被ばく線量測定の対象とならなかった者のうち、有意な内部被ばくがなかったことを確認するため、各施設から代表者を選定して確認検査を実施している。さらに、外来業者等に対しては、必要に応じて、第1種管理区域の入域前後に内部被ばくの有無を確認するために行う入退域検査を実施している。また、内部被ばくを受けるおそれのある作業の実施前後に内部被ばくの有無を確認するためにも確認検査を実施している。これらの内部被ばく線量測定及び確認検査は、原科研線量管理課に依頼して実施している。

2022年度における内部被ばくに係る線量測定及び検査の件数を表2.4.2-1に示す。2022年度の線量測定において、内部被ばくに係る放射線作業状況調査を四半期毎に（女子は毎月）実施した結果、有意な内部被ばく線量を超えるおそれのある者はいなかったため、内部被ばく線量の測定を必要とする事例はなかった。

また、内部被ばく線量測定の対象とならなかった者のうち、有意な内部被ばくがなかったことを確認するための確認検査では、体外計測法（ホールボディカウンタによるガンマ線測定）、バイオアッセイ法（尿サンプルのトリチウム、全β線測定）を24人に実施した。確認検査の結果、有意な内部被ばくはなかった。

さらに、第1種管理区域の入域前後に内部被ばくの有無を確認するために行う入退域検査については、検査を必要とする事例はなかった。

内部被ばくを受けるおそれのある作業の実施前後に内部被ばくの有無を確認するために行うバイオアッセイを16人に実施した。

（照沼 康弘）

表 2.4.2-1 内部被ばくに係る線量測定及び検査の件数（2022年度）

検査対象		件 数			
		第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
線量測定		0	0	0	0
確認検査	体外計測	14	14	13	14
	バイオアッセイ	54	22	20	22
入退域検査	体外計測	0	0	0	0
合 計		68	36	33	36

2.4.3 個人被ばく状況

2022 年度における作業員別の実効線量に係る個人被ばく状況を表 2.4.3-1 に示す。

被ばくは、全て計画管理された作業によるもので、総線量 26.8 人・mSv、平均線量 0.01 mSv、最大線量 1.6 mSv であった。なお、最大線量は、ハドロン実験施設における保守作業による被ばくであった。

四半期別の実効線量に係る被ばく状況を表 2.4.3-2 に示す。第 2 四半期が、総線量 14.5 人・mSv、平均線量 0.01 mSv、最大線量 1.0 mSv で、最も高い値となった。J-PARC では、例年、第 2 四半期から第 3 四半期にかけて長期のメンテナンス期間が設けられているため、放射化した機器からの被ばくにより、当該四半期の被ばく量が増える傾向がある。同表には、参考として前年度 (2021 年度) の年間被ばく状況も示す。総線量及び最大線量に多少の増減が見られるものの、全体的に低い値に抑えられている。なお、皮膚及び眼の水晶体の等価線量に係る被ばく状況は、実効線量に係る被ばく状況と全て同一の値であった。

作業施設別の実効線量に係る被ばく状況を表 2.4.3-3 に示す。2022 年度における総線量は、ハドロン実験施設が最大であり 9.2 人・mSv であった。被ばくの主な要因は、夏期メンテナンス期間における 2 次ビームラインの機器保守作業によるものであった。

放射線業務従事者数の推移を表 2.4.3-4 及び図 2.4.3-1 に示す。全体の従事者数の増大傾向は、J-PARC で施設の拡充が行われていた初期に比べて落ち着いてきている。なお、2020 年度は新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴う影響により従事者数が減少したが、2021 年度及び 2022 年度は感染症拡大前と同程度の従事者数となった。

放射線業務従事者の被ばく線量の推移を表 2.4.3-5 及び図 2.4.3-1 に示す。職員等及び外来業者の被ばく線量について、従事者数と同様に各年度で多少の増減が見られるが、これは加速器トンネル内等の線量当量率が高い作業環境における、大規模な作業実施の有無によるものと考えられる。

J-PARC における放射線業務従事者に対する被ばく線量の管理目標値は法律で定められた値よりも厳しく設定し実効線量で、男性 ; 7 mSv/年、女性 ; 5 mSv/年としている。放射線管理セクションでは、作業員の個人被ばく管理を徹底し、更なる被ばく低減に努めていく。

(吉野 公二)

表 2.4.3-1 作業者別の実効線量に係る被ばく状況（2022 年度）

作業者区分*	放射線業務従事者 実人員 (人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均線量 (mSv)	最大線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1mSv 以上 1mSv 以下	1mSv を超え 5mSv 以下	5mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超え るもの			
JAEA職員等	356	349	7	0	0	0	1.3	0.00	0.4
KEK職員等	337	325	12	0	0	0	4.4	0.01	0.7
ユーザー	1,117	1,116	1	0	0	0	0.1	0.00	0.1
外来業者	1,306	1,249	54	3	0	0	21.0	0.02	1.6
全作業者	3,111	3,034	74	3	0	0	26.8	0.01	1.6

* 同一作業者が年度中に作業者区分を変更した場合、作業者区分毎に1名として集計した。

表 2.4.3-2 四半期別の実効線量に係る被ばく状況（2022 年度）

管理期間	放射線業務従事者 実人員 (人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均線量 (mSv)	最大線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1mSv 以上 1mSv 以下	1mSv を超え 5mSv 以下	5mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超え るもの			
第1四半期	1,953	1,929	24	0	0	0	4.4	0.00	0.6
第2四半期	2,343	2,288	55	0	0	0	14.5	0.01	1.0
第3四半期	2,487	2,451	36	0	0	0	7.6	0.00	0.7
第4四半期	2,726	2,724	2	0	0	0	0.3	0.00	0.2
年 間*	3,111 (3,090)	3,034 (2,971)	74 (118)	3 (1)	0 (0)	0 (0)	26.8 (33.9)	0.01 (0.01)	1.6 (1.2)

* 括弧内の数値は、2021 年度の値

* 同一作業者が各四半期中に従事した場合、1名として集計した。

表 2.4.3-3 作業施設別の実効線量に係る被ばく状況（2022 年度）

施設名	有検出者数 (人)	総線量 (人・mSv)	最大線量 (mSv)
リニアック施設	0	0.0	0.0
3 GeVシンクロトロン施設	12	1.4	0.2
50 GeVシンクロトロン施設	11	4.0	0.7
物質・生命科学実験施設	24	7.4	0.5
ハドロン実験施設	14	9.2	1.6
ニュートリノ実験施設	13	4.8	0.9

表 2.4.3-4 作業者区分別の放射線業務従事者数の推移

作業者区分	放射線業務従事者数（人）		
	2020 年度	2021 年度	2022 年度
職員等	680	688	691
ユーザー	717	929	1,117
外来業者	1,315	1,481	1,306
合 計	2,705	3,090	3,111

* 同一作業者が年度中に作業者区分を変更した場合、作業者区分毎に 1 名として集計した。

表 2.4.3-5 作業者区分別の被ばく線量の推移

作業者区分	総線量（人・mSv）		
	2020 年度	2021 年度	2022 年度
職員等	9.0	8.2	5.7
ユーザー	0.0	0.0	0.1
外来業者	18.1	25.7	21.0
合 計	27.1	33.9	26.8

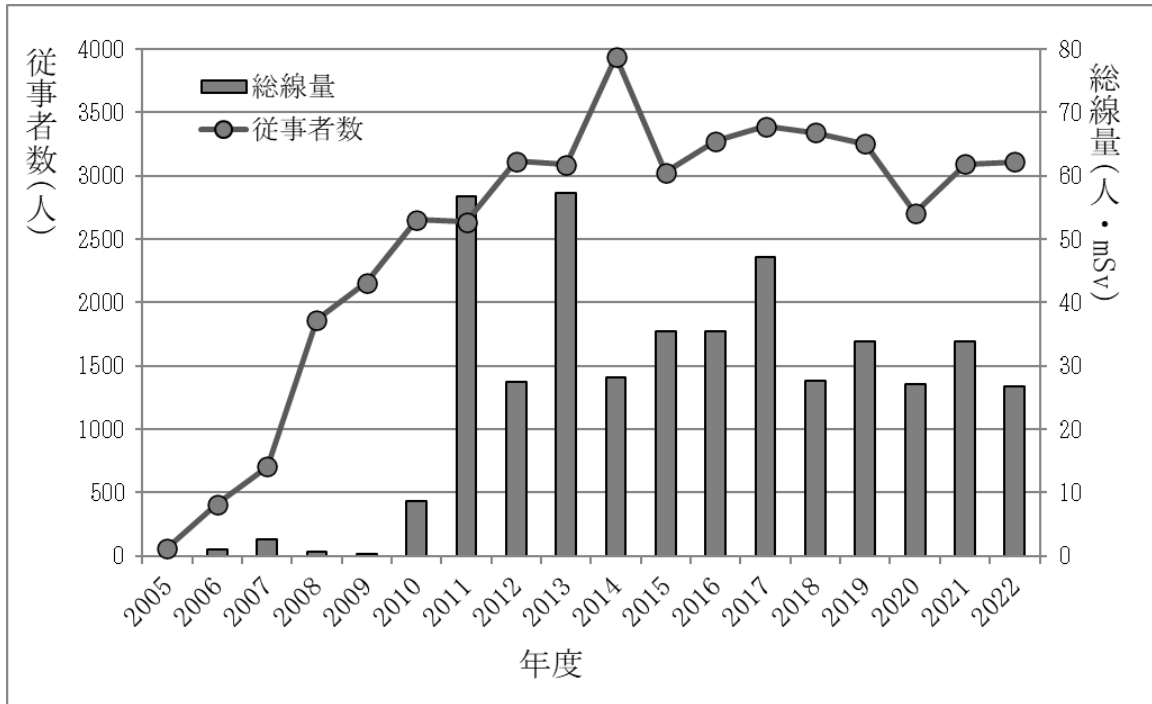


図 2.4.3-1 J-PARC放射線業務従事者数と総線量の推移

2.4.4 放射線業務従事者の登録管理

(1) 認定登録時の管理

J-PARCの管理区域内で放射線作業に従事する職員等、ユーザー及び外来業者について、J-PARCの放射線業務従事者としての認定登録手続きを行っている。登録にあたっては、「認定登録依頼書兼管理区域立入許可願」により、放射線業務従事者としての要件を満たしていることを放射線管理セクションで確認した後、安全ディビジョン長が放射線業務従事者として認定している。なお、職員等及び外来業者には、認定登録時に OSL バッジを発行しているが、ユーザーには利便性等を考慮し、予め認定登録のみを行うことを可能としており、認定後ユーザーが実験を行う際に OSL バッジを発行している。また、OSL バッジの発行にあたっては、入退出管理システムへデータを入力し、OSL バッジ内の個人識別素子に入域場所、入域許可コード等のデータを書き込むことで、管理区域への入退出管理に対応している。

(2) 認定解除時及び年度更新時の管理

放射線業務従事者認定の解除にあたっては、「認定解除依頼書」により解除手続きを行った。なお、放射線作業の従事予定が 3 月以上ない職員等及び外来業者には、原則として放射線業務従事者認定を解除するよう指導している。

ユーザー及び外来業者は、認定登録手続きの有効期間を単年度としているため、「認定解除依頼書」が提出されなくても、年度末には自動解除の手続きを行っている。翌年度も継続で放射線作業を行う場合は、「認定登録更新依頼書」の提出を受け、健康診断及び教育訓練歴を確認し、年度更新の手続きを実施している。

(3) 放射線業務従事者登録数の推移等

2022 年度の放射線業務従事者認定件数を表 2.4.4-1、解除件数を表 2.4.4-2 に示す。

外来業者は、短期間の作業に伴い、登録・解除を繰り返すことが多い。特に、夏期のメンテナンス期間の開始時期にあたる第 2 四半期に登録件数が非常に多くなっている。

ユーザーは、海外を含め多くの機関（国内：66 の大学、19 の研究機関、42 の企業、海外：83 の大学・研究機関）からの実験者を受け入れている。

新型コロナウイルス感染拡大の影響が残る中ではあるが、新規登録のユーザー数及び海外の大学・研究機関登録数は、感染拡大以前に戻りつつある。

（沼里 一也）

表 2.4.4-1 放射線業務従事者認定件数（2022 年度）

四半期毎 登録者区分		第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期	合 計
職員等	新規	53	14	11	10	88
ユーザー	新規	313	28	193	197	731
	更新	359	8	61	33	461
外来業者	新規	126	424	196	199	945
	更新	568	-	-	-	568
合 計	新規	492	466	400	406	1,764
	更新	927	8	61	33	1,029

表 2.4.4-2 放射線業務従事者解除件数（2022 年度）

四半期毎 登録者区分		第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期	合 計
職員等		8	13	10	37	68
ユーザー		4	1	9	1,101	1,115
外来業者		51	236	240	472	999
合 計		63	250	259	1,610	2,182

2.5 放射線安全管理設備の管理

放射線安全管理設備の製作、点検・保守、整備については、建設時の予算の関係から J A E A と K E K とで所掌を分担し行っているが、一体的運用を行うためにその設計思想、運用方針は統一されている。

放射線安全管理設備も運用開始から 10 年以上を経て経年劣化を考慮する時期となっており、故障・トラブルの発生件数の推移は、経年劣化と機器更新に伴う初期不良を反映したものとなっている。そのため、2022 年度においては、空気サンプリング設備の一部であるルーツブロアの更新や機器に組み込まれている制御 PC、液晶表示器の交換作業等を行った。

(佐藤 浩一)

2.5.1 放射線安全管理設備の概要

放射線安全管理設備は、放射線監視設備、入退出管理設備、放射線集中監視システムにより構成されている。

放射線監視設備は、加速器の運転に伴って発生する放射線により変動する線量当量率を測定するエリアモニタ、排気中の放射性ガス及び放射性塵埃を測定する排気モニタ、加速器トンネル内又は作業環境中の放射性ガスを測定する室内ガスモニタから構成される。エリアモニタには、管理区域境界における積算線量を測定し、所定のしきい値を超えた場合にビーム運転を自動的に停止するインターロック機能も含まれている。

入退出管理設備は、管理区域への入域制限、立入り記録の作成・保存を行う。放射線業務従事者や見学者が管理区域へ入域する際には、入域者の立入り許可条件を判断し、立入りできない区域への入域制限を行う必要がある。入退出管理設備は、個人線量計と一体となった個人識別素子及び見学者等に貸与される ID カードにより入域制限を行う。放射線発生装置室への入室に際しては、発生装置使用中に立入りを禁止するインターロックが設置されている。法令に規定されたインターロック機器としては、非常停止スイッチ、発生装置室通常口ドア、パーソナルキー（PK）等が設置され、自主的に設置されたインターロック機器である放射線エリアモニタ、電流モニタ等とともにパーソネル・プロテクション・システム（Personnel Protection System, PPS）を構成している。また、発生装置室への立入りに際しては入域者全員に警報付ポケット線量計（APD）の携帯を義務付けている（ハドロンBライン・Cラインを除く）。入退出管理設備は、PK、APD と連動した発生装置室への入域管理及び退域時の PK 返却の確認、APD 指示値の読み取りを行う（ハドロンBラインを除く）。さらに、発生装置使用室など汚染が予想される区域を退出する際には、作業者や搬出物品の汚染を検査する必要がある。このような区域の出口には、体表面モニタ、搬出物品モニタ、ハンドフットクロスモニタが設置され、自動で汚染を検査することが可能である。

放射線集中監視システムは、放射線監視設備が測定したデータ及び入退出管理設備が管理した入退出情報を収集・記録し集中監視するとともに、一定期間保管する。

表 2.5.1-1 に、2022 年度までの放射線安全管理設備に関わる故障・トラブルの発生件数を示す。また、図 2.5.1-1 に年度毎の故障・トラブル発生件数の推移をグラフに示す。

JAEA の放射線管理設備は、2007 年度の運用開始から 15 年が経過し、徐々に経年劣化の兆候のある機器が散見されるようになった。放射線監視設備については、伝送器の液晶ディスプレイ（LCD）故障が増加しているが、メーカーによる修理を適宜実施するとともに、伝送器の予備を一定数確保して故障発生時に備えている。入退出管理設備は、物質・生命科学実験施設の利用運転に伴い多数のユーザーが利用することから、ハンドフットクロスモニタや物品搬出モニタの故障件数が多い。その対策として、放射線業務従事者の教育で遮光膜破損の原因と適切な使用方法について周知し、故障件数の減少に努めている。また、2020 年度から 2021 年度にかけて実施した、入退出管理装置の制御を担うターミナルコントローラの更新に伴う動作不良が発生し、トラブルの発生件数が増加した。放射線集中監視システムは、保守警報が発生したのみで安定した動作であった。

KEK の放射線安全管理設備の全体の傾向は、JAEA の放射線管理設備と同様に運用開始後の初期不良期間を経て落ち着きつつあるが、稼働年数が 10 年を超え、今後は経年劣化による故障

等の増加が見込まれる。放射線監視設備では、放射線検出器自体の故障が発生している。入退出管理設備ではハンドフットクロスモニタに内蔵している制御 PC の故障が発生した。集中監視システムでは C A M A C クレータが故障したが、予備品との交換で復旧している。いずれも経年劣化によるものと考えており、可能なかぎり予防保全的に計画的な機器の更新を実施しなければならない。故障したハンドフットクロスモニタと同時期の購入品・同型機に関しては、故障機とあわせて制御 PC の更新を実施した。

(齋藤 究)

表 2.5.1-1 放射線安全管理設備に係わる故障・トラブルの発生件数

年度	放射線監視設備		入退出管理設備		放射線集中監視システム	
	J A E A	K E K	J A E A	K E K	J A E A	K E K
2007 年度	20	—	30	—	36	—
2008 年度	13	5	42	237	23	12
2009 年度	9	37	17	319	9	52
2010 年度	2	22	23	192	12	6
2011 年度	9	11	21	144	12	5
2012 年度	8	11	24	74	16	9
2013 年度	7	13	54	17	23	4
2014 年度	10	18	46	63	18	4
2015 年度	10	8	33	35	11	9
2016 年度	12	5	31	38	15	16
2017 年度	8	7	39	45	10	6
2018 年度	11	6	38	43	5	6
2019 年度	7	1	35	29	5	5
2020 年度	3	7	26	18	4	6
2021 年度	7	5	38	15	1	5
2022 年度	8	5	53	6	1	2

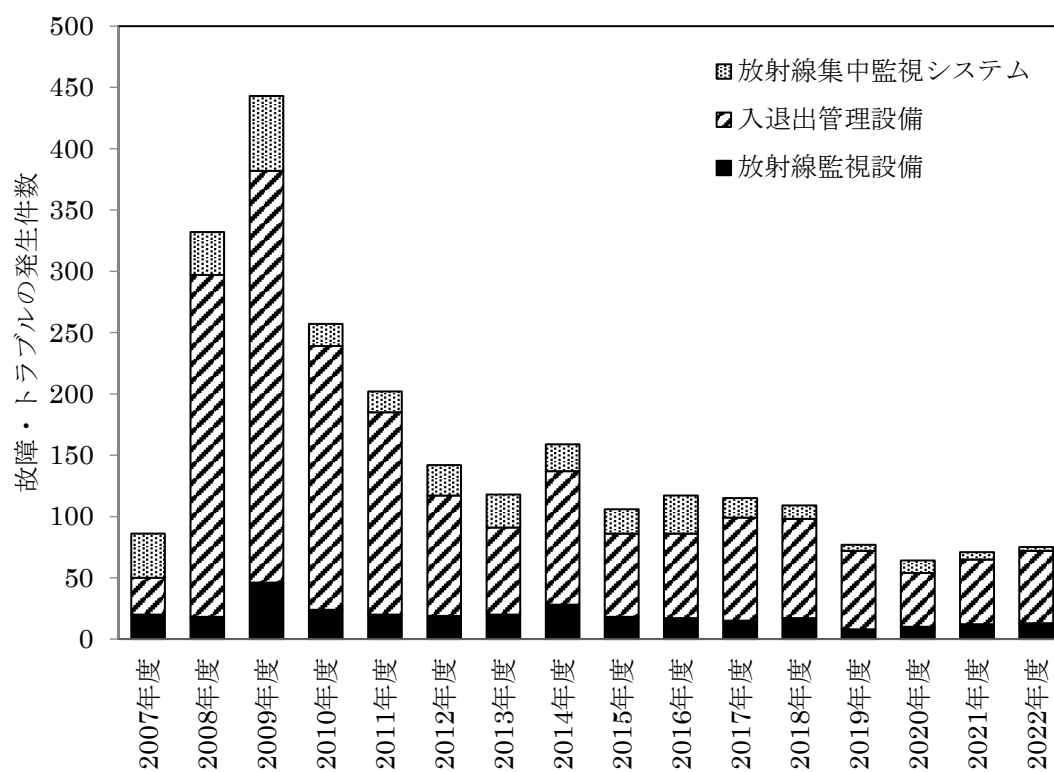


図 2.5.1-1 放射線安全管理設備に係わる年度毎のトラブル・故障の総発生件数の推移

2.5.2 放射線安全管理設備の点検・保守

J-PARCにおける放射線安全管理を適切に行うにあたり、放射線安全管理設備及び放射線管理用測定機器の点検・保守・校正は必要不可欠である。J-PARCでの放射線安全管理設備及び放射線管理用測定機器の点検・保守・校正は、維持管理予算の制約から「当該設備・機器を整備した側が担当する」という原則に基づいて、JAEAとKEKが分担して実施している。

(1) 放射線安全管理設備

放射線安全管理設備は、放射線監視設備、入退出管理設備、放射線集中監視システムにより構成されている。これらの設備は、原則として連続稼働設備であるため、各機器の健全性が確保され、機能が維持されていることを毎年度1回の定期点検で確認している。放射線エリアモニタの線源校正などについては、所掌区分に応じて、原科研線量管理課又はKEK放射線科学センターに依頼して実施している。また、運用開始後15年が経過し、経年劣化の兆候と考えられる故障の増加がみられるため、3-NBT棟ルーツフロア及び表面汚染検査用サーベイメータ等の更新作業を併せて実施している。

放射線監視設備、放射線集中監視システムは、加速器の運転中に稼働が必要な設備のため、加速器が長期間停止する夏期のメンテナンス期間に点検を実施している。

入退出管理設備については、原則、加速器の運転に伴いトンネル等の管理区域への入退出がなくなる運転期間中に点検を実施している。

2022年度において点検・保守の対象とした放射線安全管理設備の種類及び保有台数を表2.5.2-1に示す。

(2) 放射線管理用測定機器

サーベイメータ、放射能自動測定装置、液体シンチレーション式計数装置、ガンマ線核種分析装置等の放射線管理用測定機器は、使用頻度に関係なく常に正常な測定が行えるよう維持する必要がある。

2022年度において点検又は保守の対象とした放射線管理用測定機器の種類及び保有台数を表2.5.2-2に示す。これらの測定機器については、日常点検を規定の頻度（サーベイメータ類で週1回、その他の測定機器では測定又は使用のつど）で行うとともに、定期点検・校正を毎年度1回の頻度で実施している。なお、サーベイメータの定期点検については、所掌区分に応じて、原科研線量管理課又はKEK放射線科学センターに依頼して実施している。また、 ^{125}I 用サーベイメータ、電離箱式サーベイメータ（ β 線用）や可搬型ガスモニタについては、原科研線量管理課又はKEK放射線科学センターにて校正設備が整っていないため、製造メーカーで点検校正を実施している。保有台数の多い警報付ポケット線量計（APD）の点検校正は、外部業者に依頼している。

（田口 和明）

表 2.5.2-1 2022 年度に点検・保守の対象とした放射線安全管理設備

設備・装置		種類	保有台数	
			J A E A	K E K
放射線監視設備	線量当量率モニタリング設備	中性子線用エリアモニタ	20	20
		ガンマ線用エリアモニタ	30	20
	排気モニタリング設備	排気ガスモニタ	7	11
		排気ダストモニタ	8	14
		トリチウム捕集装置	11	12
	室内空気モニタリング設備	室内ガスモニタ	8	13
	空気サンプリング設備	ルーツブロア	12	0
		排気ガスサンプラ	0	11
		排気ダストサンプラ	0	3
入退出管理設備	汚染管理装置	体表面モニタ	4	6
		搬出物品モニタ	8	12
		ハンドフットモニタ	18	13
	被ばく管理装置	警報付ポケット線量計 (APD)	280	274
		APD 自動貸出装置	5	5
放射線集中監視システム		サーバ計算機	2	3
		放射線管理用端末	5	4
		入退出管理用計算機	3	4

表 2.5.2-2 2022 年度に点検・保守の対象とした放射線管理用測定機器

種類			保有台数	
			J A E A	K E K
サーベイメータ	表面汚染検査用 (α 線用)		6	1
	表面汚染検査用 (β 線用)		47	28
	表面汚染検査用 (³ H, ¹⁴ C 用)		3	1
	表面汚染検査用 (¹²⁵ I 用)		1	4
	ガンマ・X線用	電離箱式	28	9
		NaI (Tl) シンチレーション式	29	9
		GM 管式	11	6
		GM 管式 (高線量率計)	6	3
		Si 半導体検出器式	3	0
	β 線用	電離箱式	1	0
	中性子線用	比例計数管式 (レムカウンタ)	17	4
放射能自動測定装置			2	1
液体シンチレーション式計数装置			4	1
ガンマ線核種分析装置			3	3
放射能測定装置			4	0
可搬型ガスモニタ			14	2

2.5.3 放射線安全管理設備の増設、新規整備及び更新等

放射線安全管理設備及び放射線管理用測定機器は、施設の運転・利用状況などに応じて改修・増設及び新規整備を行っている。また、昨今では経年劣化による故障・トラブルが増加傾向にあり、適宜修理に対応するとともに、予防保全のための設備・機器更新を順次行っている。

2022 年度において、JAEA では、3-NBT 棟のルーツフロア、表面汚染検査用サーベイメータや電子式ポケット線量計等の更新を行った。KEK では、ハドロン実験施設南実験棟の第 1 種管理区域化に伴う放射線モニタの増設を行った。

表 2.5.3-1 に 2022 年度に新たに整備した放射線安全管理設備及び放射線管理用測定機器を示す。

(長畔 誠司)

表 2.5.3-1 2022 年度に新たに整備した放射線安全管理設備及び放射線管理用測定機器

	設備・機器名	型式	数量
JAEA	表面汚染検査用サーベイメータ	TGS-1146	2 台
	電子式ポケット線量計	PDM-222C-SZ	18 台
	可搬型ガスモニタ	DGM-233C	1 台
KEK	ID リーダ	ES-822	3 台
	He-3 比例計数管	RS-P4-1613-203	2 台
	電離箱検出器	CMB20	1 台
	放射線モニタ	A2000	2 台
	放射線モニタ	A3000	4 台

2.6 関連業務

関連業務には、放射性同位元素等による放射性同位元素等の規制に関する法律等に係る申請・届出、検査対応、内部規程の改訂、放射線安全に関する委員会活動、放射線安全教育がある。放射線障害防止法等に係る申請・届出については、2021 年度中に行った申請の 2022 年度における進捗状況について記載した。(2022 年度には新たな申請は行わなかった。) また、本件に関連した茨城県原子力安全協定に基づく新增設等計画書の提出についても記載した。

検査対応について、2022 年度に行われた施設検査及び定期検査・定期確認について記載した。

内部規程等の改訂では、2022 年度中に行った「大強度陽子加速器施設 (J-PARC) 放射線障害予防規程」の改正等について記述した。

委員会活動では、2022 年度の放射線安全委員会、放射線安全評価委員会及び作業部会の審議事項についてまとめた。

放射線安全教育では、管理区域入域前に行う入域前教育訓練、職員等に対して年 1 回行う再教育訓練 (本年度は e-ラーニングにより実施) についてまとめた。

また、「英語化 ワーキンググループ」を中心に作業を実施している「国際化対応」についても記載した。

さらに、「放射線障害の防止に関する業務の改善」について記した。

(春日井 好己)

2.6.1 放射性同位元素等規制法に係る申請

放射性同位元素等の許可使用に係る変更の許可を申請するため、放射性同位元素等規制法に基づき、原子力規制委員会宛てに許可使用に係る変更許可申請書を提出している。2021 年度（2022 年 2 月 16 日付）に行った申請については、2022 年 7 月 27 日付で補正申請を行った後、2022 年 8 月 24 日付で許可を得た。なお、2022 年度は申請を行わなかった。

また、上記の申請内容が新增設等に該当する場合には、地元自治体の了解を得るために、茨城県原子力安全協定に基づき、新增設等計画書を提出している。2021 年度（2022 年 1 月 11 日付）に提出した物質・生命科学実験施設、ハドロン実験施設、ニュートリノ実験施設の新增設等計画書については、令和 4 年度第 2 回原子力安全対策委員会（2022 年 10 月 19 日開催）にて審議された後、2022 年 11 月 4 日付で了解を得た。

（西藤 文博）

2.6.2 施設検査

2022 年 2 月 16 日付申請、2022 年 8 月 24 日付で許可となった「ハドロン実験施設の一次ビームライン（Cライン）（COMETビームライン）の新設及びAライン最大粒子数の増強」に係る施設検査を受検した。施設検査は 2 回に分割して行われ、このうち、COMETビームライン（Cライン）については、2023 年 3 月 14 日に施設検査を受検し 2023 年 3 月 15 日付で合格した。

検査は、株式会社放射線管理研究所（登録検査機関）により行われた。

（佐藤 浩一）

2.6.3 内部規程等の改正

J-PARCの放射線安全に係る内部規程のうち、放射線管理セクションが改正案などの検討を行っているものを以下に示す。

- ① 大強度陽子加速器施設（J-PARC）放射線障害予防規程
- ② 大強度陽子加速器施設（J-PARC）放射線障害予防規程細則
- ③ 大強度陽子加速器施設（J-PARC）放射性物質等事業所内運搬規則
- ④ 大強度陽子加速器施設（J-PARC）エックス線装置保安規則
- ⑤ 大強度陽子加速器施設（J-PARC）放射線安全評価委員会規則
- ⑥ J-PARCセンター事故等通報規則

これらの内部規程は、J-PARCの変更許可申請の状況、施設の運用状況及び法令改正等に合わせて、適宜、見直し改正を行っている。

2022年度は、原子力科学研究所内の組織改正に伴い、放射性物質等事業所内運搬規則の適正化を行った。

J-PARCにおける放射線作業等の実運用を行う上で必要な手続き及び様式等をまとめた「放射線安全ガイドブック」においては、放射線作業届該当作業に係る被ばく線量の低減を適切に促せるよう、計画線量について「低減目標」と「計画上限」の2段階の設定するよう改正した。また、固体廃棄物の現場管理に関し掲示等の共通化を図るとともに、管理区域内作業の作業責任者に実験責任者を適用する場合の条件について追記を行った。

さらに、放射線管理セクション員等が円滑に放射線管理業務を行うことができるように、J-PARCの放射線管理に関する実務内容をまとめた「放射線管理要領」を改正した。

（増川 史洋）

2.6.4 委員会活動

J-PARCは、JAEA・KEKの2者申請による放射線事業所である。J-PARCの放射線安全に関する重要な事項を両機関で一元的に検討するために、両長の諮問会議としてJ-PARC放射線安全委員会が組織されている。またJ-PARCセンター内で放射線安全に関する事項を検討するために、放射線安全評価委員会が設置されている。

2022年度は、J-PARC放射線安全委員会が2回、放射線安全評価委員会が3回開催された。なお、新型コロナウイルスによる感染拡大防止のため、J-PARC放射線安全委員会はフルリモートで、放射線安全評価委員会はフルリモート（第34回）及び一部リモート（第35回、第36回）での開催となった。

また、放射線安全評価委員会には、特定の技術的項目等を検討するための作業部会が設けられている。2022年度は、常設の運転手引専門部会が4回、インターロック専門部会が1回開催された。

表2.6.4-1に、2022年度の放射線安全に係る委員会の活動状況を示す。

(西藤 文博)

表 2.6.4-1 2022 年度 放射線安全に係る委員会の活動状況 (1/2)

回	開催日	主な内容
J-PARC放射線安全委員会		
第39回	2022/07/19	・変更許可申請の進捗について
第40回	2023/03/16	・変更許可申請の進捗及び次年度の計画について ・「放射線測定信頼性の確保」への対応状況について
放射線安全評価委員会		
第34回	2022/08/25	・放射性物質等事業所内運搬規則の改正について
第35回	2023/01/11	・運転手引の改正方針について（MLF） ・運転手引の改正方針について（HD）
第36回	2023/03/30	・MLF運転手引の改正方針について ・事故対策活動要領の一部改正について

表 2.6.4-1 2022 年度 放射線安全に係る委員会の活動状況(2/2)

回	開催日	主な内容
運転手引専門部会		
第 24 回	2022/09/16	・ HD 運転手引の改正について ・ 「ミュオン加速装置」の運転手引における取り扱いについて
第 25 回	2022/11/22	・ HD 運転手引の改正について ・ MLF 運転手引の改正について
第 26 回	2022/11/30	・ HD 運転手引の改正について ・ MLF 運転手引の改正について
第 27 回	2023/03/03	・ MLF 運転手引の改正について
インターロック専門部会		
第 13 回	2022/12/08	・ TS エリアモニタの PPS 接続切り替えについて

2.6.5 放射線安全教育

J-PARCの放射線業務従事者への放射線安全教育は、放射線管理セクションが実施している。法令改正により、業務従事者への教育訓練は各項目の最低限な時間数として規定され、各事業所にて、その使用形態に応じて適切な時間数を定めることが求められることになった。これを受けて、教育訓練の項目及び時間数について見直しを行い¹⁾、2019年度から新たなカリキュラムにより実施している。

(1) J-PARC入域前教育

「J-PARC管理区域入域前教育訓練」（J-PARC入域前教育）は、放射線業務従事者としてJ-PARCの管理区域に初めてもしくは、1年を超えて入域する者を対象とした放射線安全教育である。

本教育では、放射線発生装置・密封放射性同位元素の安全取扱いの基礎、放射線障害の防止に関する法令、J-PARC放射線障害予防規程及び関連する内部規則、J-PARCの安全設備等の項目について実施している。

職員等及び外来業者については、原則として毎週月曜日及び水曜日に実施している。一方、ユーザーについては、利便性を考慮し、ユーザーズオフィスに依頼して適宜実施している。

教育に用いるビデオ等の教材の作成は、放射線管理セクションで実施している。職員・外来業者とユーザーでは管理区域に入域する目的や場所が異なるため、職員・外来業者用とユーザー用（日本語・英語版）をそれぞれ用意している。また、本教育の受講時には、J-PARCで放射線作業を行う上で必要な項目が収録されているJ-PARC放射線作業ハンドブックを配布しているが、ハンドブックについても職員・外来業者用とユーザー用（日本語・英語版）を用意している（図2.6.5-1参照）。なお、ビデオ及びハンドブックの内容は、規程類の改正内容の反映やアンケート等で収集した意見を参考に、毎年度更新している。

2022年度のJ-PARC入域前教育の受講者数は、JAEA・KEK職員等が87名、外来業者が797名、ユーザーが723名であった。

(2) 再教育訓練

「J-PARC放射線業務従事者再教育訓練」（再教育訓練）は、既にJ-PARC放射線作業従事者に認定されている者を対象とした放射線安全教育である。

・職員等への再教育

JAEA・KEK職員等を対象とした再教育訓練の内容は、「放射線安全管理の実際（個人被ばく線量測定、加速器施設における放射線・放射能測定）」であり、法令に定められている全ての教育訓練項目が含まれたものとなっている。再教育訓練にはeラーニングを利用し、12月に実施した。前述したeラーニング受講期間に受講できなかった対象者については、eラーニングコンテンツをビデオに再構成して、別途、再教育を実施した。なお、外国人職員等を対象とした英語による再教育については12月23日にオンライン会議システムを併用して実施した。

2022年度の再教育の受講対象者は649名であり、年度内に対象者全員が受講を完了した。

- ・職員等以外への再教育

法令改正を受け、2019 年度から新たに外来業者やユーザーなど職員等以外を対象とした再教育訓練を実施している。その内容は、放射線の人体に与える影響、放射線発生装置・密封放射性同位元素の安全取扱いの基礎、放射線障害の防止に関する法令、J-PARC 放射線障害予防規程及び関連する内部規則並びに J-PARC の安全設備等と項目数は多いが、ポイントを絞った内容とすることで受講時間は 30 分に収めている。外来業者とユーザーでは管理区域に入域する目的や場所が異なるため、ビデオは外来業者用とユーザー用（日本語・英語版）をそれぞれ用意している。

ユーザーを対象とした再教育は、J-PARC 入域前教育と同様にユーザーズオフィスに依頼して適宜実施している。一方、外来業者を対象とした再教育は例年、年度初めの 4 月に実施していたが、新型コロナウイルス感染拡大防止を図るため、各社に DVD を送付し、再教育を実施した。

2022 年度の外来業者の受講者数は 568 名、ユーザーの受講者数は 403 名であった。2022 年度の月別受講者数を表 2.6.5-1 に示し、教育訓練受講者数の年度推移を図 2.6.5-2 に示す。

(3) 理解度確認

受講者が教育の内容をどの程度理解したかを把握するため、初期教育及び再教育の受講時に理解度確認を実施している。理解度確認の内容は J-PARC 入域前教育で 10 問、職員等以外への再教育で 5 問程度の正誤問題であり、受講者は、教育の最後に表示される解答を確認して各自で採点を行い、提出する仕組みとなっている。2022 年度の理解度確認の正答率は、入域前教育及び再教育訓練で 9 割以上であった。また、理解度確認に併せて、教育の内容に関する要望・意見を受講者から募集している。理解度確認の集約結果や、受講者から頂いた要望・意見を参考にして、受講者にとって教育の内容が、より分かりやすいものとなるように、今後も改善を図っていく予定である。

(加藤 小織)

参考文献

1) J-PARC センター 安全ディビジョン, J-PARC 安全管理年報 (2018 年度), JAEA-Review 2019-043, 2020, pp. 128-129.

表 2.6.5-1 月別教育受講者数 (2022 年度)

	受講者身分	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
入域前教育	JAEA・KEK職員等	30	15	14	5	3	0	6	5	1	4	2	2	87	
	外来業者	132	32	116	128	88	110	53	22	48	17	36	15	797	
	ユーザー	65	123	118	9	3	14	10	55	91	87	102	46	723	
再教育	JAEA・KEK職員等										649				649
	外来業者	423	145											568	
	ユーザー	172	72	57	5	1	3	9	10	35	16	16	7	403	
月計		822	387	305	147	95	127	78	92	175	124	156	70	2578	

※ JAEA・KEK職員等の再教育者は月計に含めない

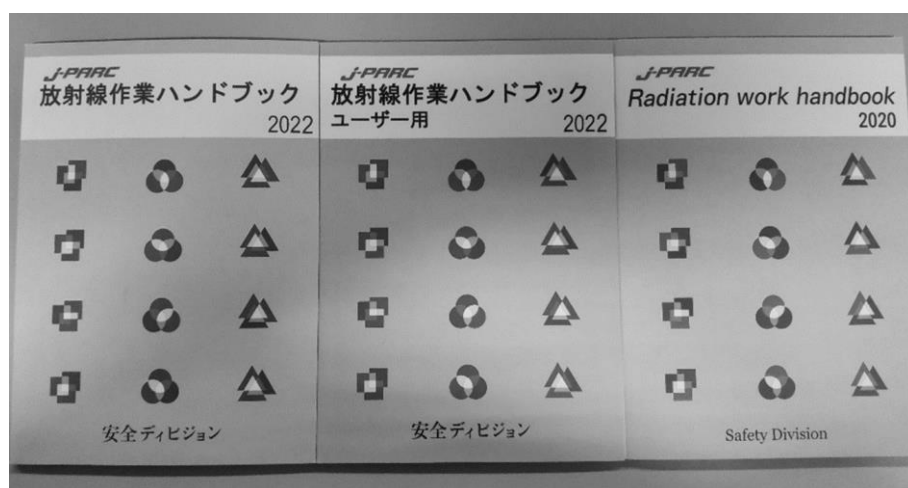


図 2.6.5-1 J-PARC放射線作業ハンドブック

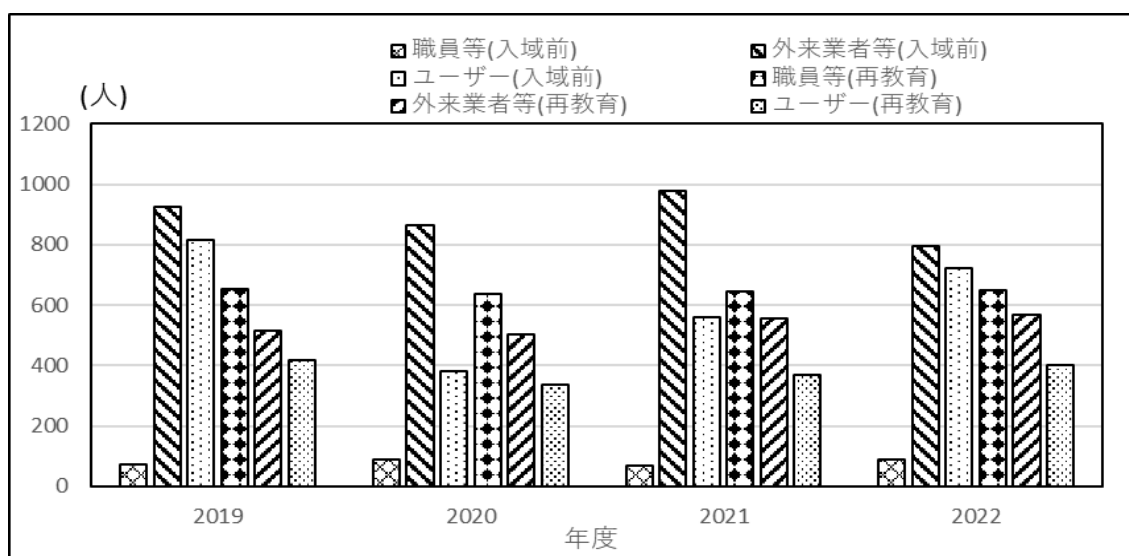


図 2.6.5-2 年度別教育受講者数

2.6.6 国際化対応

日本語を母国語としない外国人研究者に放射線安全（一般安全も含む）に関する英語対応体制を整備するために2014年に安全ディビジョン内に英語化ワーキンググループが発足した。2022年度の主な活動は外国人研究者の再教育であった。

再教育の内容は、「放射線の人体への影響」、「放射線管理セクションからの報告と注意事項」、「一般安全に関する注意事項」及び「理解度確認テスト」で、日本語の再教育の内容の他に、外国人にとって有用と思われるものも別途用意した。今回新たな教育として、外国人にとってなじみの薄いと思われる津波について解説した。

開催の形式は、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点からオンラインによる講義形式で実施し、11名が受講した。図 2.6.6-1 にその時の実施状況を示す。教育で使った資料については J-PARC 安全情報サイトで参照できるようにした。

(増川 史洋)



図 2.6.6-1 英語再教育の実施状況

2.6.7 継続的な業務改善

2018年に改正された「放射性同位元素等の規制に関する法律」の施行規則においては、特定許可使用者に対し、最新の知見を踏まえつつ、放射性同位元素等及び放射線発生装置の使用等に係る安全性をより一層向上させるために、マネジメント層を含む事業者全体の取組みとして、放射線障害の防止に関し、継続的に改善を行う体制及び方法を定めることを求めている。放射線障害予防規程（以下「予防規程」という。）において、(1)放射線障害の防止に関する業務の改善に関する組織及び責任者を規定し、(2)特定許可使用者の実態、事故・故障の事例並びに最新の知見等を踏まえ、放射線障害の防止に関する業務を評価し、評価を踏まえた改善を行う手順を規定すること、を求めている。

J-PARCにおいては、前述の改善手順について、予防規程第61条に業務の改善手引を安全ディビジョン長に制定させるものとし、予防規程細則第8条に改善活動に関する事務局を安全推進セクションリーダーの業務としている。

2022年度は、J-PARCの各施設（加速器施設、物質・生命科学実験施設、ハドロン実験施設、ニュートリノ実験施設）及び安全ディビジョンにおいて、放射線安全に関して取り組んだ事例を報告し、レビューすることとした。

具体的には、各施設において放射線安全に関して取り組んだ事例（対象期間：2021年4月1日～2022年9月30日）を調査した上で、その内容を定型フォーマット（安全推進セクションより提示）により安全推進セクションに報告する。報告された内容について、安全推進セクションで確認を行った上で、「センター長レビュー会議」（2023年1月19日（木）実施）において、施設毎にその内容に関する報告と質疑応答を行った。各施設からの報告内容の要約を表2.6.7-1に示す。報告された実施内容に関して、センター長より「リスク源の低減という本質的な安全対策、作業の振り返りとコールドランによる改善、非常事態に備えた取組み、さらに放射性廃棄物の削減を考慮した取組みがされており、各施設等において、法令要求を満たすだけでなく最新の知見も踏まえた改善が適切になされている」と評価された。また、レビュー会議で報告された内容については、あらためてJ-PARC大で共有する場を設けることとなった^{注5)}。

（春日井 好己）

表 2.6.7-1 センター長レビュー会議で報告された各施設の取組みの内容

施設名等	放射線安全に関して取組んだ内容
加速器施設	3 GeVシンクロトロン施設におけるビームロス低減
物質・生命科学実験施設	ミュオン生成標的回転系メンテナンス作業における取組み
ハドロン実験施設	実験エリア内における線量測定
ニュートリノ実験施設	工水浄化装置の設置 ニュートリノ第3設備棟のローリーアクセス路の改善
放射線管理	管理区域内作業に係る作業の振り返りの実施 放射線作業届の計画線量に対する様式見直し

^{注5)} 本件で紹介した取組みの内容は、翌年度2023年5月23日に実施された「安全の日」の「安全情報交換会」において、J-PARC構成員等に紹介された。

3. 一般安全に関わる活動

一般安全関係の業務としては、(1)一般安全管理：一般安全検討会や各種安全専門部会等の活動、安全審査・現場査察、規定・要領等の作成と改正検討、講習会開催等 (2)安全衛生管理：センター安全衛生会議の開催、安全衛生に係る教育訓練、安全巡視等 (3)危機管理：事故トラブル対応、地震対応、連絡系統図の管理・更新、緊急時対応用品の管理・保守等 (4)安全対策活動：安全情報・水平展開への対応等を実施している。安全文化醸成に関わる活動については、4 章に記載する。

専門部会・連絡会が中心となり新たに推進した活動としては、電気保安専門部会による分電盤注意喚起シールの作成及び運用、コンセントや電源ケーブルの使用状況に関わる点検と改善、機械安全専門部会によるクレーン使用に関する業者向けリーフレットの作成、環境安全専門部会による化学薬品入手手続きの電子メール化等を踏まえた「化学薬品等の取扱の手引き」の全面的改訂、工作機械連絡会による全工作機械の巡視点検・改善助言、などが行われた。また、「J－P A R C安全情報」サイト内に、電気保安関連情報ページ、化学安全関連情報ページを新たに開設して情報を整理して周知に努めた。

教育・訓練に関わる活動としても、職員及びユーザー向けの安全衛生教育の教育内容や資料の改善検討、体感型安全教育、クレーン運転士安全衛生教育及び玉掛け業務従事者安全衛生教育、フルハーネス型墜落制止用器具の特別教育などの各種安全教育に加え、緊急時対応を向上させるための各施設での事故対応訓練、事故対策チーム員訓練、EMC通報・参集訓練などが効果的に行われた。継続的に行われているこれらの教育・訓練活動についても、実施方法や教育資料の内容について随時改善を目指して検討を続けることが重要である。また、センター長巡視他の各種安全衛生巡視、各専門部会による巡視、などによる安全衛生環境の改善にも、重点事項をあげて継続的に取り組んでいる。

今後も、原子力科学研究所及びK E K東海キャンパスとも連携し、各施設やセクション、一般安全検討会/専門部会等と協力して、J－P A R Cの活動に適した安全活動を目指して、改善のための検討を継続する。

(別所 光太郎)

3.1 管理体制及び業務内容

J-PARCはJAEAとKEKが共同で管理・運営する施設であることから、一般安全管理については、両機関において締結された「大強度陽子加速器施設の運営に関する基本協力協定」及び「大強度陽子加速器施設の一般安全管理等に関する実施協定（一般安全に関する実施協定）」に基づき、放射線安全管理を除く安全管理（一般安全管理）に関する業務と、緊急時の通報連絡などに係る業務をJ-PARCセンター 安全ディビジョン 安全推進セクションが中心となって実施している。

J-PARCセンターにおける一般安全管理に係る諸規定の整備、法令に基づく届出、緊急時の通報連絡及び対応等については、上述の一般安全管理等に関する実施協定において以下のように定められており、これらに基づき安全管理業務を遂行している。

- a) J-PARCセンター長は、J-PARCの労働安全衛生法、高圧ガス保安法、その他安全衛生に関する法令に基づく一般安全管理に関し、JAEA/KEK両機関の関係内部規定と整合したJ-PARC諸規定を整備する（ただし、消防法並びに電気事業法に関するものを除く）。
- b) J-PARCが設置されているJAEA原子力科学研究所の長（原子力科学研究所長）及びKEK東海キャンパスの長（東海キャンパス所長）は、J-PARCセンター長の依頼により、a)の安全管理等に関する法令に基づく届出、申請及び報告に関する業務を行う。
- c) 緊急時の通報連絡等及び地元自治体との原子力安全協定に基づく対応については、JAEA原子力科学研究所の事故対策規則、地震対応要領、原子力安全協定によるものとする。
- d) J-PARCセンター長は、J-PARCにおいて災害・事故等が発生した場合の通報連絡及び現場対応について、J-PARC諸規定及び体制を整備するとともに、現場における対応を総括する責任を有する。

2022年度における、一般安全管理体制及び一般安全に係る責任者等を表3.1-1及び図3.1-1に示す。

（春日井 好己）

表 3.1-1 一般安全に係る責任者等（2022 年度）

責任者等名	選任条件	責任者等氏名
安全衛生管理統括者	センター長（職位指定）	小林 隆
安全衛生管理副統括者	副センター長のうちから センター長が指名	宮本 幸博
センター安全主任者	安全ディビジョン長 （職位指定）	中根 佳弘
安全衛生管理者	センター安全主任者の意見 を聴いて、センター長 が指名	小杉山 匡史、菅原 正克
一般安全検討会 委員長	安全ディビジョン長 （職位指定）	中根 佳弘
専門部会 部会長	センター長指名	高圧ガス専門部会：榎田 康博 電気保安専門部会：篠崎 信一 機械安全専門部会：木下 秀孝 環境安全専門部会：別所 光太郎 レーザー安全専門部会：武井 早憲

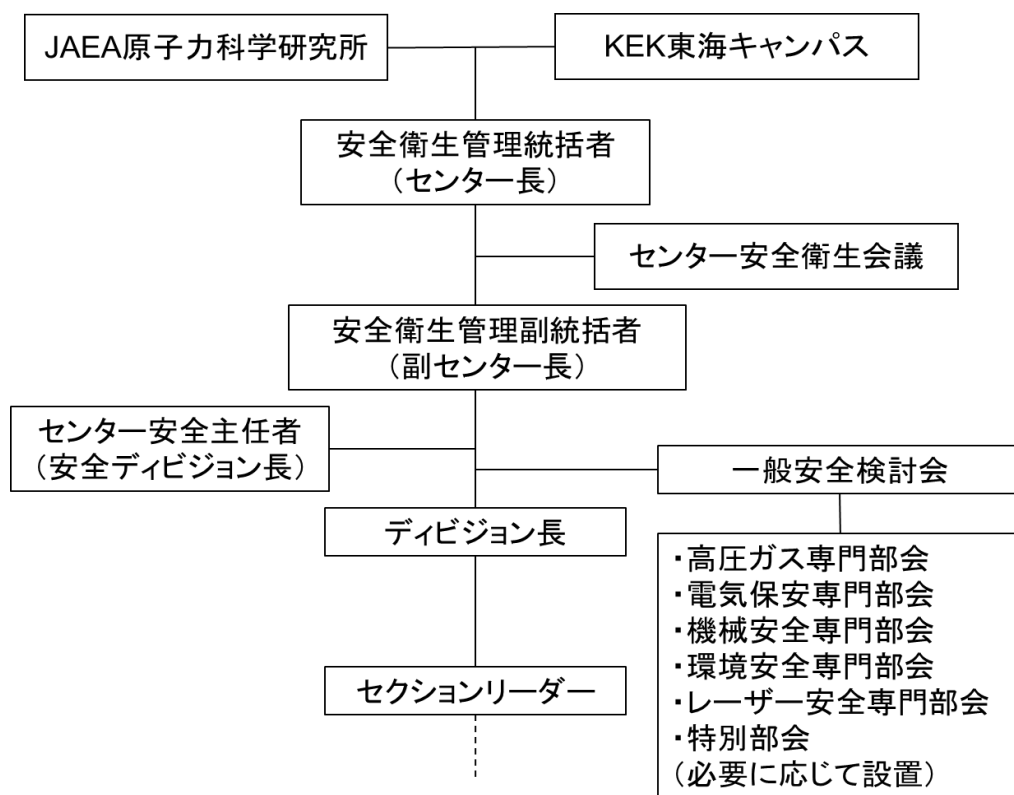


図 3.1-1 一般安全に係る安全管理体制図（2022 年度）

3.2 一般安全検討会等活動

3.2.1 一般安全検討会

J-PARCの一般安全に係る安全管理体制は、図 3.1-1 に示すとおりであり、安全衛生管理統括者（センター長）の安全衛生に関する諮問機関として一般安全検討会を設置している。

一般安全検討会委員は、3.2.2 に示す各専門部会の部会長のほか、J-PARCセンター構成員の中からセンター長が指名した者で構成される。委員は、委員長を含め 17 名である。

一般安全検討会では、安全衛生管理統括者の諮問に応じ、安全衛生管理上重要な設備等の安全審査、規定類の制定・改定・廃止に係る審議と答申を行う。

2022 年度における一般安全検討会の開催状況を表 3.2.1-1 に示す。

（西藤 文博）

表 3.2.1-1 2022 年度 一般安全検討会の開催状況

回	開催日	主な内容
第 36 回	2022/07/28	・「J-PARCセンター地震対応要領」の改定について

3.2.2 専門部会

専門部会は、J-PARCセンター一般安全検討会運営要項に基づき設置されており、高圧ガス、電気、機械（クレーン、運搬機器等）、環境（化学物質等）、レーザーの専門的事項の審議等を行う。

専門部会は、一般安全検討会委員長の諮問に応じ、それぞれに定められた安全確保のための活動を行う。部会員の構成は、専門部会毎にJ-PARCセンター一般安全検討会専門部会運営要項において定められている。また、同要項により、部会長はセンター長が指名することになっている。

常設の専門部会としては、以下に示す5つの専門部会がある。常設の各専門部会の活動については3.2.2.1～3.2.2.5に示す。

- ・ 高圧ガス専門部会（部会員：9名）
- ・ 電気保安専門部会（部会員：12名）
- ・ 機械安全専門部会（部会員：10名）
- ・ 環境安全専門部会（部会員：12名）
- ・ レーザー安全専門部会（部会員：9名）

常設の専門部会のみでは扱いきれない特定事案等に対しては、必要に応じて特別部会を設置することができる。2022年度は、特別部会の設置はなかった。

また、専門部会に加え、高圧ガス専門部会の活動を補完する高圧ガス安全連絡会、工作機械の安全に関わる工作機械連絡会が設置されている。これらについては3.2.2.1及び3.2.2.6に記す。

（西藤 文博）

3.2.2.1 高圧ガス専門部会

高圧ガス専門部会の部会員は、一般高圧ガス保安技術管理担当、冷凍高圧ガス保安技術管理担当、J-PARCセンター構成員で高圧ガス製造設備又は冷凍設備の安全維持に責任を有する者、安全推進セッションリーダー、その他、部会長の推薦に基づき安全ディビジョン長が認めた専門的知識を有する者で構成される。2022年度の部会員は、部会長を含め9名である。

高圧ガス専門部会では、一般安全検討会の委員長の諮問に応じ、高圧ガスに対する安全を確保するための保安計画、年間計画策定等、必要な施策に関して安全衛生上重大な影響があると思われる事項、高圧ガス製造装置の設置及び変更に関してセンター長が必要と認めた事項、J-PARCセンター高圧ガス製造施設等安全管理規定及び関連規則、基準等の制定、改定及び廃止に係る審議と答申を行う。

高圧ガス専門部会活動を補完するため、J-PARCセンター高圧ガス製造施設等安全管理規定に基づき、各製造施設の保安係員、冷凍保安責任者等による高圧ガス安全連絡会が設置されている。高圧ガス安全連絡会は、四半期に1回を基本に開催され、各製造施設の安全及び保安に関する報告、確認、情報交換等を行っている。

2022年度における高圧ガス専門部会の状況を表3.2.2.1-1に、及び高圧ガス安全連絡会の開催状況を表3.2.2.1-2に示す。

(齋木 武)

表 3.2.2.1-1 2022年度 高圧ガス専門部会の開催状況

回	開催日	主な内容
第24回 高圧ガス 専門部会 (メール)	2023/03/20	・2022年度のJ-PARCセンター高圧ガス保安計画の実績報告 ・高圧ガス安全連絡会議事録（4回分）の報告 ・高圧ガス保安パトロール（2回分）の報告 ・ボンベ（可搬式高圧ガス容器）管理に関する調査結果の報告 ・高圧ガス立ち入り検査メモ ・リニアック棟の冷媒漏れについて

表 3.2.2.1-2 2022 年度 高圧ガス安全連絡会の開催状況

回	開催日	主な内容
第 1 回	2022/04/28	・ 2022 年度年間計画表の確認 ・ 2022 年度高圧ガス連絡会名簿の確認 ・ 工事等に関する計画の進捗状況及び各施設からの報告 ・ 高圧ガス保安パトロールの実施場所の確認
第 2 回	2022/07/28	・ 工事等に関する計画の進捗状況及び各施設からの報告 ・ 危害予防規程に「6222」へ通報することの記載追加について ・ ボンベ（可搬式高圧ガス容器）管理に関する確認 ・ 高圧ガス保安パトロール実施（MLF 第 1 種冷凍高圧ガス製造施設。設備の近辺に緊急時連絡系統図の掲示をすること。良好事例：設備廻りの経理整頓が行き届いている。）
第 3 回	2022/11/24	・ 工事等に関する計画の進捗状況及び各施設からの報告 ・ ヘリウム回収施設の保安検査及びヘリウムカードルの完成検査報告 ・ ボンベ（可搬式高圧ガス容器）管理に関する調査結果 ・ 高圧ガス保安パトロールの実施（ハドロン冷凍設備。低圧配管等に流体の種類や方向の表示をすること。良好事例：冷凍設備上部への点検架台が設置されている。）
第 4 回	2023/2/22	・ 工事等に関する計画の進捗状況及び各施設からの報告 ・ 高圧ガストラブル事象報告（リニアック棟チラー冷凍機より冷媒ガス漏れ。チラー冷凍機 PR-013No. 1 圧縮機の圧力低下。冷媒配管のフレア部に亀裂。茨城県に漏えい事故の報告（1 月 19 日第 1 報） ・ 2023 年度高圧ガス専門部会の開催について ・ 2023 年度高圧ガス製造施設年間計画についての確認

3.2.2.2 電気保安専門部会

電気保安専門部会の部会員は、J-PARCセンター内に所掌施設を有するディビジョン又はセクションの電気工作物管理担当者と、部会長の推薦に基づき、安全ディビジョン長が認めた専門的知識を有する者から構成される。2022年度の部会員は、部会長を含め12名である。

電気保安専門部会では、一般安全検討会委員長の諮問に応じ、電気工作物の工事、維持及び運用に係る安全を確保するための保安計画、年間計画策定等、必要な施策に関して安全衛生上重大な影響があると思われる事項、施設の安全確保のための安全パトロール、点検及び法令に基づく検査等に関する事、J-PARCセンター電気工作物保安規定、関連規則及び基準等の制定、改定及び廃止に係る起案、審議等に関する事の実務を行う。

2022年度は、年度始めに年間活動計画を策定し、活動計画に基づき様々な活動を行った。電気保安専門部会の開催状況を表3.2.2.2-1に示す。また、安全パトロール（電気保安巡視）の実施状況を表3.2.2.2-2に示す。なお、2022年度は、前述の定常的に実施している電気保安専門部会及び電気保安巡視の他、電気保安上の観点から踏まえ、主に以下に掲げる活動を実施した。

(1) 電気関連不適合事象を踏まえたJ-PARCセンターの対応の検討及び対応

JAEA人形峠環境技術センターにおいて、テーブルタップやプラグ型漏電遮断機の不適切な使用方法に起因すると考えられる不適合事象が発生した。これを踏まえ、同類の事象発生防止の観点から電気保安専門部会においてJ-PARCセンターにおける対応等について審議を行い、本件に係る発生原因や対策等について、セクション安全衛生会議で注意喚起を促すとともに、セクション安全巡視において重点的に確認するよう、専門部会からJ-PARCセンター内に対し、対応を依頼した。

(2) 分電盤注意喚起シールの作成及び運用

労働安全コンサルタントからの助言等を踏まえ、2021年度から専門部会で検討を行ってきた「分電盤等への注意喚起シール」について、2022年度は実際の運用に向け、シールの希望枚数の調査、制作案に係る部会審議及び印刷会社への発注等を行い、各職場へのシールの配布及び各職場で管理する分電盤等への表示を依頼した。分電盤注意喚起シールのデザインを図3.2.2.2-1に示す。

(3) コンセント等の点検の実施（電気使用安全月間の取組み）

本件は、原科研工務技術部からの依頼等を受け、電気使用安全月間の取組みとして、火元責任者が指名されているエリア毎に、汎用電気製品に係る点検を行うもので、J-PARCセンターにおける電気保安の取組みとして、約1カ月の期間で実施した。点検結果は総回答数256件に対し「異常なし」が210件（全体比：82%）、「異常あり」が46件（全体比：18%）であり、「異常あり」の報告で多かった案件はタコ足配線（16件）、コードの束ね（10件）及びプラグへの埃の付着（9件）等であった。本点検を通し、安全面を考慮し適切に電気製品を取扱うことの重要性及びそれらに着目した日々の点検の重要性を再認識した。

(4) 電気保安関係情報ページの作成

安全ディビジョンが管理するホームページ（J-PARC安全情報）内へ、電気保安に関連するページを開設し、関連する規則類、名簿類及び教育資料等を容易に確認できるよう、閲覧の簡略化を行った他、電気保安専門部会で周知された資料等の掲載などを行った。各職場における電気保安に係る教育に有効な資料を逐次掲載する等、今後とも内容の充実化を図っていく。

(5) 近隣原子力関連事業所における電気関連トラブルについての注意喚起

近隣の原子力関連事業所において、電気に関連した火災事象が頻繁に発生している状況等を踏まえ、事象毎の発生状況、発生原因及び対策等について、電気保安専門部会員に対し周知・注意喚起を行うとともに、セクション安全衛生会議において注意喚起を実施するよう促した。

(金子 清二)

表 3.2.2.2-1 2022 年度 電気保安専門部会の開催状況

回	開催日	主な内容
第 1 回	2022/05/25	・ 新年度の部会体制の確認 ・ 令和 4 年度の部会活動計画の確認 ・ 分電盤注意喚起シール発注枚数等の確認 ・ MCCB・ELCB等の劣化診断について ・ 人形峠不適合報告を受けた議論
第 2 回	2022/09/09	・ 電気保安巡視結果の対応状況 ・ 電気保安関係情報ページの再周知 ・ 注意喚起シール等の納品状況と今後の対応 ・ コンセント等点検（電気使用安全月間）の対応状況等
第 3 回	2023/03/02	・ 令和 4 年度第 2 回電気保安巡視結果及び対応状況 ・ 令和 4 年度電気保安専門部会の活動実績について ・ 原子力関連事業所における事故等の発生状況について

表 3.2.2.2-2 2022 年度 電気保安巡視の実施状況

回	開催日	参加人数	巡視施設
第 1 回	2022/06/27	11 名	J-PARCリニアック施設
第 2 回	2023/01/30	9 名	物質・生命科学実験施設



図 3.2.2.2-1 分電盤注意喚起シール

3.2.2.3 機械安全専門部会

機械安全専門部会の部会員は、所掌施設を有するディビジョン又はセクションのクレーン等管理責任者若しくはクレーン等管理者、専門的知識を有する安全推進セクション員、その他、部会長の推薦に基づき、安全ディビジョン長が認めた専門的知識を有する者で構成される。2022年度の部会員は、部会長を含め10名である。

機械安全専門部会では、クレーン及び特殊自動車等の運搬機器等の使用に関し、災害の発生の予防及び安全を確保するための保安計画、年間計画策定等、必要な施策における安全衛生上重大な影響があると思われる事項、施設の安全確保のための安全パトロール、点検及び法令に基づく検査等に関すること、J-PARCセンタークレーン及び特殊自動車使用規則並びに関連手引、基準等の制定、改定及び廃止に係る審議と答申を行う。

2022年度は、クレーン使用届の記載不備があり、再発防止策としてクレーンを使用する外来業者向けに、配布用リーフレット「J-PARCのクレーンを使用するにあたり！」を作成し、安全ポータルサイトへ掲載するとともに、各クレーン管理責任者やクレーン毎の関係者に周知を行った。また、物質・生命科学実験施設（MLF）の放射化機器取扱室において、パワーマニピュレータとクレーンの接触事象があり、中性子源セクションより報告された再発防止策は、妥当であることの確認を行った。

2022年度の機械安全専門部会の開催状況及び点検・調査の実施状況を表3.2.2.3-1に示す。

（大和田 眞清）

表 3.2.2.3-1 2022 年度 機械安全専門部会の活動状況

種別（回）	開催日	主な内容
第 24 回	2022/5/20	・ 2022 年度の機械安全専門部会体制についての確認 ・ 2021 年度の機械安全専門部会活動状況報告 ・ 2022 年度クレーン運転者及び玉掛作業者・フォークリフト運転者リストの確認 ・ 旧無線設備規則に基づくリモコン更新状況及び更新計画の確認 ・ クレーン使用届への作業者の記載の不備についての議論 ・ 2022 年度の機械安全専門部会の活動予定について
第 25 回	2022/11/24	・ MLFにおけるパワーマニピュレータとクレーンの接触事象について機械安全専門部会の情報共有を図り、今後の再発防止対策等について確認を行った。
メール 審議	2022/6/13～ 2022/6/24	<クレーン使用に関する業者向けリーフレット案について> ・ クレーンを業者が使用する際のクレーン使用届の記載の不備等を防止するため、機械安全専門部会事務局にて外来業者等の配布用クレーン使用時のリーフレット案を作成し、部会にてメール審議を実施した。リーフレットについては、J-PARCセンタークレーン管理責任者等関係者にクレーン使用届とセットで業者に配布して運用頂くよう依頼を実施した。
各調査	通年	<安全衛生講習に係わる教育の実績調査> ・ クレーン運転者及び玉掛作業者に指名されている者の教育実績について調査を実施し、指名者の適正化を図った。
トラブル等 調査	—	・ 特になし

3.2.2.4 環境安全専門部会

環境安全専門部会の部会員は、化学薬品取扱主任者、J-PARCセンター一般安全検討会専門部会運営要項で定めた各ディビジョンの保管庫等管理責任者及び部会長の推薦に基づき安全ディビジョン長が認めた専門的知識を有する者から構成されている。2022年度の部会員は、部会長、副部会長を含め12名である。

環境安全専門部会では、化学薬品及び化学物質の保管・取り扱い場所の定期的な巡視や点検、保安・年間計画の策定、規則等の制定・改定・廃止に係る審議と答申を行うとともに、安全衛生上重大な影響が想定される化学薬品及び化学物質の入手・保管・取扱いが必要となった場合には、その安全性について審議を行う。

2022年度における保管庫巡視及び環境安全専門部会の開催状況を表3.2.2.4-1に示す。

2022年度は、化学安全管理規定の改正（2022年4月1日施行）に伴い、「化学薬品入手願い」の手続について新しいフローによる電子手続きを開始した。申請手続きの流れを図3.2.2.4-1に示す。

また「J-PARC安全情報」サイト内に「化学安全関連情報ページ」を作成（2022年7月）し、当ページ内で化学安全管理規定の改正内容を含め、化学安全関連の各種の情報をまとめて閲覧いただけるようにした。

「化学薬品等の取扱の手引き」についても、当規定の改定内容を反映した修正の他、情報の追加・更新等を行い、より広く利用してもらうよう大幅な見直しを行った。「化学薬品等の取扱の手引き」（抜粋）を図3.2.2.4-2に示す。「化学薬品等の取扱の手引き」の主な修正内容については以下のとおりである。

【化学薬品等の取扱の手引きの主な修正点】

- ・電子メールを基本とした「化学薬品入手願い」手続きの説明文等の修正
- ・化学物質リスクアセスメントの実施に関連する説明の追加
- ・手引き本文中に、様式の電子ファイルや詳細な説明情報・関連情報へのリンクの追加

当手引きについても、「化学安全関連情報ページ」に掲載して広く周知することにつとめており、J-PARC関係者の皆様方に化学薬品の取り扱いにおける注意事項や手続きを理解してもらうことに活用する。

（田中 武志）

表 3.2.2.4-1 2022年度 環境安全専門部会の開催状況

種別（回）	開催日	主な内容
保管庫巡視	2022/12/09	・ リニアック建家
保管庫巡視	2022/12/13	・ H E N D E L 棟、高温工学特別研究室建家
保管庫巡視	2023/02/02	・ 3 G e V シンクロトロン棟、3 N B T 棟
保管庫巡視	2023/03/29	・ ニュートリノ第1設備棟、MR第3電源棟、J-PARC 研究棟
第57回	2023/03/29	・ 「化学薬品等の取扱いの手引き」について ・ 化学物質の保管管理の徹底について

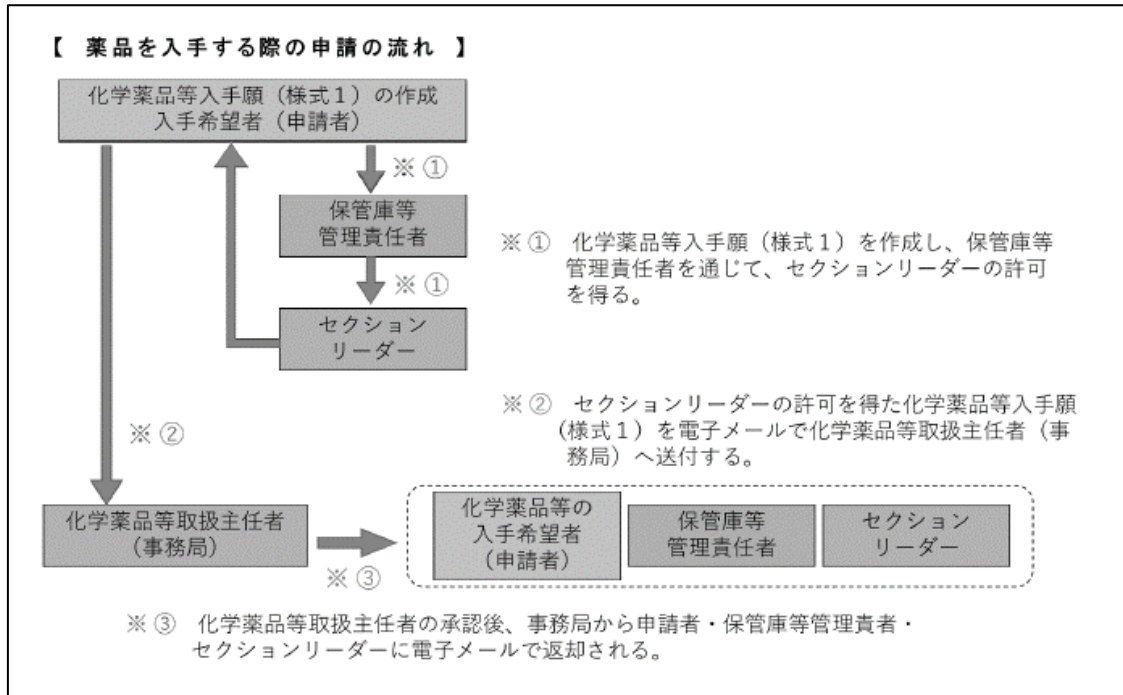


図 3. 2. 2. 4-1 薬品を入手する際の申請の流れ

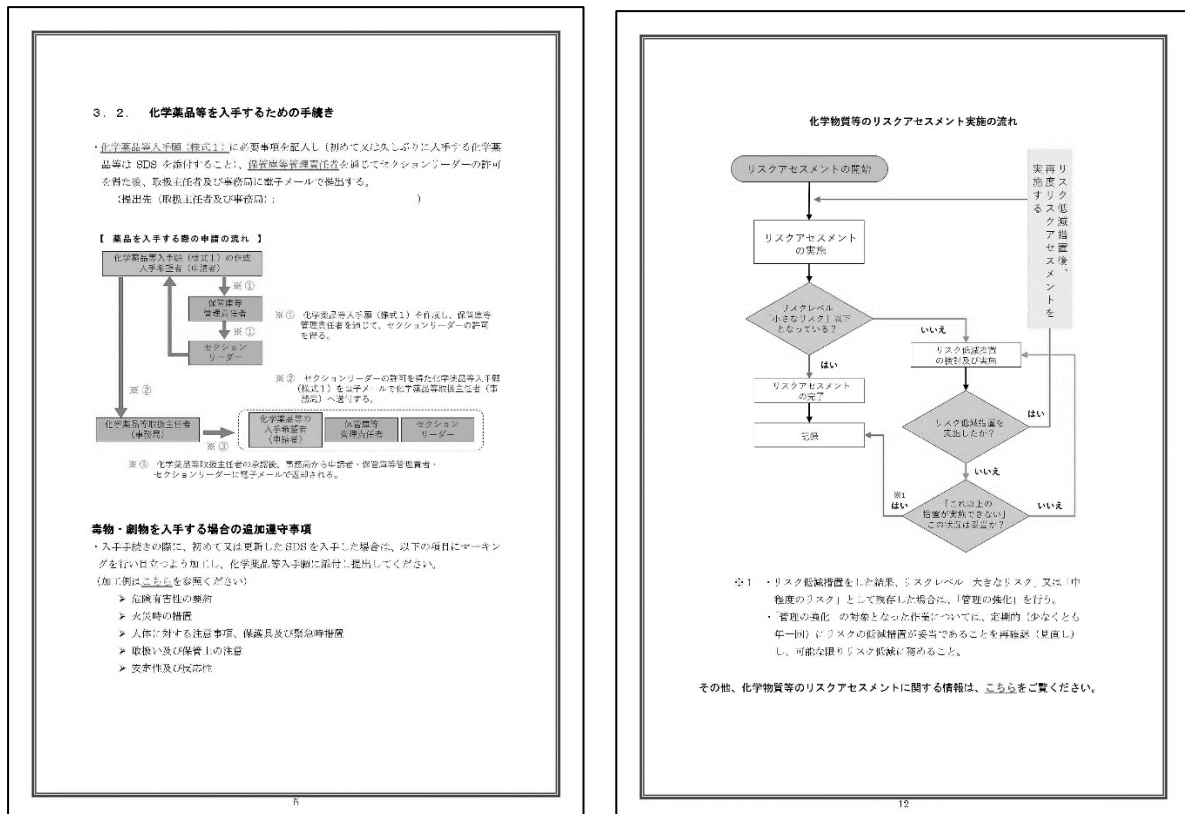


図 3. 2. 2. 4-2 「化学薬品等の取扱の手引き」（抜粋）

3.2.2.5 レーザー安全専門部会

レーザー安全専門部会の部会員は、レーザー安全管理者、所掌施設を有するディビジョン及びセクションのレーザー機器担当者、専門的知識を有する安全推進セクション員、低温セクション員、その他部会長の推薦に基づき安全ディビジョン長が認めた専門的知識を有する者で構成される。2022年度の部会員は、部会長を含め9名である。

レーザー安全専門部会では、J-PARCセンターにおいてレーザー光線による健康障害とレーザー機器等による災害の発生を防止及び安全を確保するため、レーザー機器の設置等に係る安全審査及び安全パトロールの実施、定期的な安全検査及び教育訓練の実施、レーザー関連規定類の制定及び改定並びに廃止に係る起案、審議、必要に応じて一般安全検討会委員長の諮問する事項の審議と答申を行う。

2022年度のレーザー安全専門部会開催状況を表3.2.2.5-1に示す。また、2022年度に実施したレーザー機器設置等に係る安全審査の実施状況を表3.2.2.5-2に示す。

(粕谷 研一)

表 3.2.2.5-1 2022 年度 レーザー安全専門部会の開催状況

回	開催日	主な内容
第1回	2022/04/18	・レーザー安全専門部会活動方針並びにJ-PARCセンター内レーザー機器担当者に係る審議 ・「レーザー設置等申請書類の押印廃止」に係る審議
第2回	2022/05/19	・「ミュオニックヘリウム再偏極用レーザー」の設置に係る審議
第3回	2022/05/18 ～06/01	・「ユーザー実験用励起レーザー（MLF BL22）」の再設置に係る審議（メール審議）
第4回	2022/06/06 ～06/09	・「ミュオニックヘリウム再偏極用レーザー」の設置に係る再審議（メール審議）
第5回	2022/10/31 ～11/14	・「^3He ガス偏極用レーザー@SEOPキャビン」の設置に係る審議（メール審議）
第6回	2023/01/12	・「ミュオニックヘリウム再偏極用レーザー」の設置に係る審議

表 3.2.2.5-2 2022 年度 安全審査実施状況

実施日	案件	場所
2022/06/10	「ミュオニックヘリウム再偏極用レーザー」 の設置申請	MLF ミュオンD1エリア
2022/06/15	「ユーザー実験用励起レーザー」の再設置申請	MLF BL22
2022/12/02	「 ^3He ガス偏極用レーザー」の設置申請	MLF SEOPキャビン
2023/01/19	「ミュオニックヘリウム再偏極用レーザー」 の設置申請	MLF ミュオンD1エリア

3.2.2.6 工作機械連絡会

工作機械連絡会は、2018 年度に J-PARC で発生した工作機械使用中の負傷事故を受け設置された連絡会であり、工作機械を取り扱う施設において実務的に利用・管理を行っている者を中心に構成されている。連絡会員は、連絡会の世話役 2 名を含め 8 名である。

工作機械連絡会では、機械工作作業における安全上の基本事項の整理、統一指針の検討、安全手引きや教育資料の整備、工作機械の機器状態や使用環境等の相互確認と助言を行う。当連絡会で 2019 年 1 月に制定した「J-PARC センター・機械工作作業における安全基本ルール」(2019 年 12 月一部改訂) に従った運用により、J-PARC センターの活動に関わる全ての工作機械の安全確保を図っている。

2022 年度における工作機械連絡会における活動状況を表 3.2.2.6-1 に示す。

2022 年度は、2023 年 3 月に 2 回に分けて J-PARC センター及び関連建屋に設置された全工作機械 (18 箇所、88 台) に関し、巡視点検、使用状況の改善への助言等を行い、いずれの工作機械設置場所、工作機械についても、良好な状態で使用されていることが確認された。今後も巡視や点検確認等を継続的に実施し、工作機械の安全な使用環境の維持に努める。

(田中 武志)

表 3.2.2.6-1 工作機械連絡会の活動状況

活動内容	開催日	主な内容
工作機械 巡視	2023/03/15	・ AYA' S LABORATORY 量子ビーム研究センター (AQBR C)、第 2 研究棟、陽子加速器開発棟、H E N D E L 棟、高温工学特別研究室建家
工作機械 巡視	2023/03/24	・ J-P A R C 研究棟、ハドロン実験準備棟、MR 第 2 搬入棟、ニュートリノ第 1 設備棟、物質・生命科学実験施設、J-P A R C リニアック棟

3.3 J-PARCセンター安全衛生会議

J-PARCセンター安全衛生会議は、J-PARCセンター安全衛生管理規定に基づき設置された会議であり、安全衛生管理統括者、安全衛生管理副統括者、安全衛生管理者、センター安全主任者、ディビジョン長、セクションリーダー、安全ディビジョン副ディビジョン長、セクション安全主任者、その他安全衛生管理統括者が必要と認める者で構成される。安全衛生管理統括者（センター長）が主宰し、メンバーは主宰を含め52名である。

J-PARCセンター安全衛生会議では、安全衛生管理に係る実施計画及び実施状況、職場の巡視・点検、職場の安全衛生教育訓練、作業基準、装置、作業及び化学物質等の危険性又は有害性の調査及び措置、災害及び事故対策、セクション安全衛生会議の状況、その他安全衛生管理に関し必要な事項に関することを評議する。

J-PARCセンター安全衛生会議は、原則として3月間に1回（各四半期に1回）以上開催している。2022年度も引き続き、新型コロナウイルスに対する感染症対策のため、リモート会議システムを併用して実施した。定常的な議題としては、安全衛生管理実施計画及び実績の報告、前回のセンター長巡視結果の対応状況の報告、安全衛生管理者巡視点検の報告、安全行事等の実施報告、J-PARCセンター内で発生したトラブル・事故等の報告のほか、安全衛生関連の議題として、安全に関する規定類の改正状況の報告、ディビジョン（セクション）安全確認検討会の開催実績の報告、各セクションのパトロールにて抽出された良好事例の紹介が行われている。

2022年度の開催状況及び議題（定常的な議題を除く）を表3.3-1に示す。

（西藤 文博）

表 3.3-1 2022 年度 J-PARC センター安全衛生会議の開催状況

開催日	議題（定常的な議題を除く）
2022/06/15	・ クレーン使用に係る注意事項 ・ PCB 含有物の調査に係る背景等について ・ 労働安全衛生規則改正に関する最近の話題 - 化学物質の自律的な管理
2022/09/26	・ ハチ・へびなどに関する注意喚起について ・ 自転車利用時の安全について
2022/12/21	・ ふげんにおける燃料受渡しプールへの使用工具の落下について
2023/03/22	・ 設備の更新計画に係る周知・注意喚起について ・ 「管理区域でのダンボール・梱包材の制限に向けた計画」の進捗状況について

3.4 教育・講習

3.4.1 教育・講習

(1) 新構成員安全衛生講習会

J-PARCセンターに新たに配属となった新構成員等に対し、業務・実験作業等を安全に行うためのルール、事故等が発生した場合の対応（避難、通報・連絡）、遵守すべき規定類、安全に関する相談・連絡先などについて教育することを目的に、新規配属者を対象とした安全衛生講習会を開催した（表 3.4.1-1）。

今年度の講習会では、新型コロナウイルス感染症対策として、会議室等での対面講義をやめ、リモート会議によるビデオ講習とした。内容としてはセンター長挨拶、ハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故の記録映像上映、安全衛生ビデオ講習、事故・トラブル事例を視聴し、終了後に理解度確認のための小テストを実施している。

受講者にはJ-PARCセンター安全衛生ガイドブックと安全カードを配布している。

(2) クレーン運転士安全衛生教育及び玉掛け業務従事者安全衛生教育

J-PARCセンターでは、クレーン、玉掛けの免状等所持者及び関連する作業を行う者に対し、法律で5年毎の受講が推奨されている安全衛生教育の受講を義務化することにより、クレーン作業における安全について再認識させることとしている。そのため、免状等取得後5年を経過した者、又は安全衛生教育受講後5年を経過した者を対象に、クレーン運転士安全衛生教育及び玉掛け業務従事者安全衛生教育を開催した（表 3.4.1-1）。

(3) フルハーネス型墜落制止用器具の特別教育

2019年2月1日付の労働安全衛生法の改正により、「高さが2メートル以上の箇所であって作業床を設けることが困難なところにおいて、墜落制止用器具のうちフルハーネス型を用いて行う作業に係る業務」が、特別教育の対象業務に追加され、該当業務に従事する作業者は本特別教育を受講することが義務化された。

この法令改正を受けJ-PARCセンターでは、該当業務に従事する作業者を対象として2019年度から特別教育を開催しており、2022年度においても開催した（表 3.4.1-1）。

（菅原 正克）

表 3.4.1-1 2022 年度 教育・講習会の開催状況

開催日	主な内容
2022/04/22	新構成員安全衛生講習会① 受講者 36 名
2022/04/25	新構成員安全衛生講習会② 受講者 20 名
2022/04/27	新構成員安全衛生講習会③ 受講者 4 名
2022/05/09	新構成員安全衛生講習会④ 受講者 2 名
2022/05/11	新構成員安全衛生講習会⑤ 受講者 2 名
2022/07/12	新構成員安全衛生講習会⑥ 受講者 1 名
2022/07/26	新構成員安全衛生講習会⑦ 受講者 6 名
2022/07/27	新構成員安全衛生講習会⑧ 受講者 4 名
2022/08/23	玉掛け業務従事者安全衛生教育 受講者 1 名（原科研主催）
2022/09/30	フルハーネス型墜落制止用器具特別教育 受講者 36 名
2022/10/27	新構成員安全衛生講習会⑨ 受講者 9 名
2022/12/01	玉掛け業務従事者安全衛生教育 受講者 24 名（J-PARC 主催）
2022/12/14	クレーン運転士安全衛生教育 受講者 13 名（J-PARC 主催）
2023/01/13	クレーン運転士安全衛生教育 受講者 11 名（J-PARC 主催）
2023/02/21	新構成員安全衛生講習会⑩ 受講者 4 名
2023/02/22	新構成員安全衛生講習会⑪ 受講者 5 名
2023/03/01	新構成員安全衛生講習会⑫ 受講者 1 名
2023/03/17	新構成員安全衛生講習会⑬ 受講者 1 名

3.4.2 教育資料

(1) 安全衛生ガイドブック

J-PARCセンター安全衛生ガイドブックは、J-PARCセンター構成員が行う作業の安全を確保するため、遵守すべき項目及び手続き等をまとめたものである。

このガイドブックは、J-PARCセンターの安全衛生管理体制、規定類の改定、又は手続き等に変更があった場合、速やかに内容を改訂している。

ガイドブックはJ-PARC安全情報サイト掲載し、いつでも見られるようになっている。また、3.4.1(1)で述べた新構成員安全衛生講習会において、受講者に配布している。

2022年度におけるガイドブックの主な改訂状況を表3.4.2-1に示す。

(2) ユーザー向け一般安全教育資料

J-PARCは共同利用研究施設であることから、ユーザーに対しても、実験作業等を安全に行うためのルール、事故等が発生した場合の対応（避難、通報・連絡）、遵守すべき規定、安全に関する相談・連絡先などについて教育を行っている。

教育は、ユーザーズオフィスにおいて、ユーザーを受け入れる際にJ-PARC全体及びユーザーが実験を行う実験施設毎に、日本語ビデオ又は英語ビデオを用いて行っている。

今後も適宜改訂を行い、受講者であるユーザーへの負担を減らし、また分かりやすい教育資料とすることで、安全に実験ができるよう、教育資料の改善を図っていく。

（菅原 正克）

表 3.4.2-1 安全衛生ガイドブック改訂状況（主要改訂のみ）

改訂年月	改訂内容
2022/04	・ 化学安全管理規定改正に伴う様式の変更。 ・ 化学安全管理規定改正に伴う化学物質等保安責任者の削除。 ・ 傷病者を自家用車で搬送する際の連絡先に 6222 通報の追記。

3.4.3 体感型安全教育

J－P A R Cセンター構成員全員が、危険に対する感受性の向上・安全意識の高揚を図るとともに、基本動作を習得することを目的として、2016年度から体感型安全教育を実施している。

各年度の実施回数は、2016年度は4回、2017年度は4回、2018年度は6回、2019年度は6回、2020年度は5回、2021年度は3回であった。2022年度は計3回開催し、総勢41名が受講した。2016～2022年度で延べ512名が体感型安全教育を受講した。参加者からは好意的な感想が継続して寄せられており、本教育が目的を達成するために有効であることが伺える。教育の概要を表3.4.3-1に、実施状況を表3.4.3-2に、各教育の様子を図3.4.3-1から図3.4.3-6に示す。

なお、本教育は2019年度から運用を開始したJ－P A R Cセンターの作業責任者ライセンスの取得要件となっている。

(鈴木 麻純)

表 3.4.3-1 体感型安全教育の概要

教育時間	3 時間
教育内容	(1) オリエンテーション (2) 保護具・服装点検 (3) Vベルト、ローラーチェーン巻き込まれ (4) ボール盤巻き込まれ (5) 低圧電気（感電） (6) トラッキング現象 (7) 漏電 (8) すべり転倒 (9) 脚立落下 (10) 飛来落下 (11) 玉掛け危険 (12) 手指挟まれ (13) 重量物運搬腰痛 (14) 溶剤爆発

表 3.4.3-2 2022 年度体感型安全教育の実施状況

開催回数	開催日	実施場所	参加人数
第 1 回	2022/06/10（金）	MC 興産株式会社	20 名
第 2 回	2022/09/16（金）	MC 興産株式会社	14 名
第 3 回	2022/12/01（木）	MC 興産株式会社	7 名



図 3.4.3-1 ボール盤巻き込まれ体験



図 3.4.3-2 漏電危険体験



図 3.4.3-3 脚立使用体験



図 3.4.3-4 すべり転倒危険体験



図 3.4.3-5 手指挟まれ危険体験



図 3.4.3-6 重量物運搬腰痛危険体感

3.5 訓練

J-PARCセンター安全衛生管理実施計画に基づき、万一の事故等に備え、各種訓練を実施している。2022年度における訓練一覧を表3.5-1に、訓練の様子を図3.5-1及び図3.5-2に示す。

(谷 教夫)

表 3.5-1 2022 年度 訓練一覧 (1/2)

訓練名	実施日	参加人数	訓練内容
事故対策チーム員訓練	2022/05/26 AM 2022/05/26 PM	3 人 3 人	新事故対策チーム員への事故等発生時の招集方法や事故現場指揮所における活動内容等について概要説明及びミニ訓練
MLF施設事故対応訓練	2022/07/21	約 70 人	MLF施設M2トンネル排気ダンパーからの放射性物質の異常放出のおそれがある想定で現場指揮所、現地対策本部との通報連絡等の対応を訓練
ハドロン実験施設事故対応訓練	2022/07/27	約 30 人	ハドロン第2機械棟排気スタックからの放射性物質の異常放出のおそれがある想定で、現場指揮所、現地対策本部との通報連絡等の対応を訓練
50GeVシンクロトロン施設事故対応訓練	2022/07/27	約 30 人	50GeVシンクロトロン第1搬入棟での火災想定で、現場指揮所、現地対策本部との通報連絡等の対応を訓練
消火器取扱訓練	2022/09/28	29 人	原科研自衛消防隊の講師により、ABC粉末消火器を用いた消火の実習
MLF施設事故対応訓練	2022/09/28 2022/10/18	約 70 人	MLF施設第2実験ホールにてBL22中性子実験装置内でビーム運転による大線量被ばくの想定で、現場指揮所、現地対策本部との通報連絡等の対応を訓練

表 3.5-1 2022 年度 訓練一覧 (2/2)

訓練名	実施日	参加人数	訓練内容
EMC 通報・参集訓練	2022/10/25	72 人	EMC による通報訓練を実施 支援班員及び副ディビジョン長以上は、J-PARC 研究棟 1 階ロビーへの参集訓練を実施
J-PARC 非常事態総合訓練	2022/10/25	564 人	非常事態総合訓練の実施 (詳細については 4.5 節を参照)
自主防災訓練	2022/11/02	602 人	震度 6 弱の地震が発生し、大津波警報が発令された想定で、避難場所への避難と人員掌握を訓練（原科研と合同で開催）
AED 取扱訓練	2023/01/20	10 人	AED メーカー講師から資料・ビデオによる説明を受け、講師による実技（心肺蘇生＋AED 装着）のみ実施



図 3.5-1 自主防災訓練 (2022/11/02)



図 3.5-2 AED 取扱訓練 (2023/01/20)

3.6 安全巡視

J-PARCセンターの安全衛生を確保するため、J-PARCセンター安全衛生管理規定に基づき、センター長、安全衛生管理者、各セッションリーダーがそれぞれの立場で巡視及び点検を行っている。

センター長は、J-PARCセンターの所掌する施設・作業環境等について年4回以上巡視し、その結果をJAEA原科研保安全管理部長及びKEK東海キャンパス安全衛生推進室長に通知している。安全衛生管理者は、J-PARCセンターの所掌する施設・作業環境等について月1回以上巡視し、その結果をセンター安全主任者（安全ディビジョン長）に報告している。

センター長巡視及び安全衛生管理者巡視の実施状況について3.6.1項、3.6.2項に示す。

（西藤 文博）

3.6.1 センター長巡視

J-PARCセンター安全衛生管理規定に基づき、センター長巡視を四半期に1回実施している。2020年度より新型コロナウイルス感染症対策として、巡視する班の数を2班体制から4班体制とし、1班あたりの参加人数を減らし巡視している。また巡視時間も1時間程度と短い時間で対応している。

2022年度は、「テーブルタップの使用状況及び劣化状況の確認」、「作業通路における段差や危険箇所の確認」、「現場表示の確認」を重点巡視項目として取組み、たこ足配線、アース線の養生、通路への突起、仮置き表示の期限切れなどの注意事項が多かった。

巡視の結果については、巡視後のJ-PARCセンター安全衛生会議で報告し、良好事例も併せ情報共有をしている。また、指摘・注意事項については、対象施設・建家を所掌するセクションリーダー又はセクション安全衛生管理担当者に措置を依頼している。

2022年度のセンター長巡視の実施状況を表3.6.1-1に示す。

(菅原 正克)

表 3.6.1-1 2022 年度 センター長巡視の実施状況

実施日	実施場所
2022/06/07	・ J-PARC研究棟 1階～4階、レストハウス、リニアック建家、陽子加速器開発棟、HENDEL棟、RNB実験準備棟、研究炉実験管理棟
2022/09/01	・ J-PARCリニアック棟、中央制御棟、加速器運転準備棟、MR第1電源棟、MR第2電源棟、MR第3電源棟
2022/12/06	・ 物質・生命科学実験施設(MLF)：玄関ホール、第1実験ホール（長尺ビームライン、革新型蓄電池実験棟含む）、MLF第2実験ホール（第1実験準備室、第2実験準備室、第3実験準備室含む）、第3実験ホール、会議室、データ処理室、監視室、汚染検査室、放射線管理測定室、制御室、休憩室、給湯室、機器調整室、大型機器取扱室、機器搬出入エリア、第1マニピュレータ操作室、気体廃棄物処理設備室、水・ガス分析設備室、ヘリウム回収機械棟、第1ヘリウム圧縮機械棟、第2ヘリウム圧縮機械棟、2次冷却系ポンプ室
2023/03/13	・ ニュートリノターゲットステーション棟、ニュートリノミュオンモニター棟、ニュートリノ第2設備棟、ニュートリノ第3設備棟、50GeV変電所、設備管理棟、ハドロン実験準備棟、ハドロン入室管理棟、ハドロンKL測定棟、ハドロンK1.8測定機械棟、ハドロンK1.8BR測定棟、ハドロン第3機械棟、放射線測定棟

3.6.2 安全衛生管理者巡視

安全衛生管理者は、センター長がセンター安全主任者（安全ディビジョン長）の意見を聴いて、衛生管理者の免状を有する J A E A 職員と K E K 職員からそれぞれ 1 名ずつ指名している。

安全衛生管理者は、センター構成員の安全及び衛生に関する技術的事項を管理するため、毎月 1 回以上、センターが所掌する施設、作業場所の巡視を行っている。また、属するそれぞれの事業場の産業医、衛生管理者巡視にも同行している。

巡視で確認された指摘事項などについては、セクションリーダー及びセクション安全主任者に対応を依頼している。

巡視結果及びその措置内容については、センター安全主任者へ報告するとともに、センター安全衛生会議で報告し、情報共有を図っている。

2022 年度における安全衛生管理者巡視の実績を表 3.6.2-1 に示す。2022 年度は、特に火災予防対策としてテーブルタップの使用状況及び劣化状況の確認、高経年化した汎用電気製品の状況確認を行った。安全衛生管理者の巡視回数は 46 回であった。

（小杉山 匡史）

表 3.6.2-1 2022 年度 安全衛生管理者巡視実績

実施月	巡視場所	回数
2022/4	新型炉実験棟管理棟、放射線測定棟、AQBRC	3
2022/5	RAM棟、MR第1搬入棟、MR第1機械棟	1
2022/6	レストハウス、RNB実験準備棟、研究炉実験管理棟、リニアック建家、陽子加速器開発棟、HENDEL棟、J-PARC研究棟、MR第2搬入棟、MR第2機械棟、MR第3機械棟	3
2022/7	RAM棟、J-PARCリニアック棟、L3BT棟、ハドロン実験施設	3
2022/8	J-PARCリニアック棟、L3BT棟、3GeVシンクロトロン棟、3NBT棟、情報システムセンター、原子力コード特研	5
2022/9	J-PARCリニアック棟、中央制御棟、加速器運転準備棟、MR第1電源棟、MR第2電源棟、MR第3電源棟、情報システムセンター、原子力コード特研、物質・生命科学実験棟、HENDEL棟	6
2022/10	HENDEL棟、3GeVシンクロトロン施設、J-PARC研究棟、レストハウス	3
2022/11	J-PARC研究棟、レストハウス、情報システムセンター、原子力コード特研、J-PARCリニアック施設	4
2022/12	物質・生命科学実験棟、ニュートリノ第2設備棟、ニュートリノ第3設備棟、ニュートリノターゲットステーション棟、リニアック建家、陽子加速器開発棟	3
2023/1	リニアック建家、陽子加速器開発棟、ハドロン南実験棟、第2研究棟、情報システムセンター	4
2023/2	3GeVシンクロトロン棟、3NBT棟、第2研究棟、放射線測定棟、中央制御棟、加速器運転準備棟	5
2023/3	J-PARCリニアック棟、ニュートリノターゲットステーション棟、ニュートリノミュオンモニター棟、ニュートリノ第3設備棟、50GeV変電所、設備管理棟、ハドロン実験準備棟、ハドロン入出管理棟、ハドロンKL測定棟、ハドロンK1.8測定機械棟、ハドロンK1.8BR測定棟、ハドロン第3機械棟、放射線測定棟、ニュートリノ第2設備棟、高温工学特研、研究炉実験管理棟、J-PARC研究棟、新型炉実験棟管理棟	6

3.7 規定類の制定及び改正

J-PARCでの安全を確保するため、大強度陽子加速器施設の一般安全管理等に関する実施協定に基づき一般安全に関する各種規定類を定めている。これらの規定類は、J-PARCセンターでの安全衛生に関する決定事項、組織の改編等を反映するため、適宜制定及び改正を実施し常に最新のルールとして活用できるように維持している。また、規定類の制定及び改正等の際には、一般安全検討会等においてその妥当性について審議を行っている。

2022年度におけるJ-PARCセンターで定める一般安全に関する規定類及び改正等の実施状況を表3.7-1に示す。

(金子 清二)

表 3.7-1 J-PARCセンターで定める一般安全に関する規定類及び改正等の内容(1/2)

規定類名称	改正等の履歴	
	改正日等	主な改正等の理由
安全衛生管理規定	—	—
一般安全検討会運営要項	—	—
専門部会運営要項	—	—
労働災害等報告マニュアル	—	—
作業標準実施要領	—	—
安全確認検討会実施マニュアル	—	—
作業責任者ライセンスの要件に関する通達	—	—
作業責任者ライセンス制度運用マニュアル	—	—
騒音レベル管理要領	—	—
リスクアセスメント実施要領	—	—
危険予知(KY)活動及びツールボックスミーティング(TBM)実施要領	—	—
新型インフルエンザ対策行動計画	—	—
安全に関する水平展開実施マニュアル	—	—
クレーン及び特殊自動車使用規則	—	—
クレーン運転手引	—	—
特殊自動車取扱手引	—	—
工作機械の設置運用指針	—	—
高圧ガス製造施設等安全管理規定	—	—
高圧ガス製造施設手続きマニュアル	—	—

表 3.7-1 J-PARCセンターで定める一般安全に関する規定類及び改正等の内容(2/2)

規定類名称	改正等の履歴	
	改正日等	主な改正等の理由
レーザー機器の取扱いマニュアル	—	—
化学安全管理規定	改正 (2022/04/01)	・管理体制の見直し及び様式の押印欄廃止（電子化）に伴う手続方法の見直しのため
化学物質等リスクアセスメント実施要領	改正 (2022/04/01)	・化学安全管理規定の改正に伴う記載の適正化及び様式の見直し
電気工作物保安規定	—	—
事故対策活動要領	改正 (2022/04/01)	組織名称の変更に伴う記載の適正化のため（業務ディビジョン→業務・運営支援ディビジョン）
計画外停電対応要領	—	—
計画外停電対応要領（参考資料）	—	—
地震対応要領	改正 (2022/08/08)	・施設等点検結果報告書（様式2）の提出方法の変更に伴う修正及び記載の適正化等のため
地震対応要領（参考資料）	改正 (2022/04/01)	・3NB棟及び高温工学特別研究室建家における点検管理者等の変更等のため
風水害対応マニュアル	—	—
防火・防災管理要領	—	—
防火・防災管理要領（参考資料）	改正 (2022/04/01)	3NB棟における課長等防火・防災責任者の変更及び少量危険物貯蔵取扱所の追加のため

3.8 リスクアセスメント活動

J-PARCセンターでは、労働災害や施設の事故・トラブルを防止・低減することを目的にリスクアセスメントを実施し、作業時の効果的なリスク（危険性・有害性）の低減対策（安全衛生対策、施設安全対策）につなげている。

リスクアセスメントを必要とする作業は、労働災害の発生の可能性が高い作業、放射性物質、危険物及び化学物質等を取り扱う作業、火災・爆発の発生又はその他の要因による施設・設備への被害等により、当該作業者のほか、センター関係者及び一般公衆並びに環境に影響を与える可能性のある作業を対象として、セクションリーダーが判断している。ただし、化学物質等を取り扱う作業者の危険又は健康障害を防止するものについては、「J-PARCセンター化学物質等リスクアセスメント実施要領」に基づいて実施している。

センター全体において2022年度にリスクアセスメントを実施した全作業件数（ワークシートを起案した件数）は421件であった（前年度は593件）。

（西藤 文博）

4. 安全文化醸成に関わる活動

J-PARCでは、各人の安全意識、リスク感受性、安全に関するスキル等の向上を目指して、安全文化醸成活動に積極的に取り組んでいる。

2022年度は、J-PARCにおける安全方針を「安全ルールを守って、潜在リスクを共有リスクに」とした。これは、2021年度にコンプライアス意識の向上を目指して取り組んだ「安全なJ-PARCを目指すための取り組み」を一過性のものとしないうちに掲げた方針であり、具体的には、「ルールを知る。守る、意義や原理原則を理解する」、「丁寧に潜在リスクや問題点を洗い出して共有する」、さらに「疑問や不安を感じたら声に出して伝え、ともに考える」といったことを各人が主体的に取り組むことで、「リスクの感受性」と「現場力」の向上を目指したものである。

「J-PARC安全情報サイト」の節では、安全情報サイトの整備状況及び利用状況等について記載した。「良好事例の抽出・ヒヤリハット活動」では、巡視等で抽出された良好事例の件数や、トラブル・ヒヤリハットの年度毎の推移について示した。

毎年開催している「安全の日」では、安全表彰、安全に関する講演会、各施設からの安全情報の交換及び討論会等を実施しており、「安全の日」の節にそれらの詳細を記した。

「請負業者等安全衛生連絡会」では、同連絡会で企業の方へ向けて行った説明内容等について記載している。連絡会では、昨年に引き続き常駐請負企業2社から、各社で独自に実施している安全に対する取り組みについて紹介していただいた。

「J-PARC非常事態総合訓練」では、物質・生命科学実験施設（実験ホール）における大線量被ばくを想定して実施した事故対応訓練及びレビュー会議等を経て決まった改善内容について記載している。

「危険予知(KY)トレーニング」では、J-PARCで実施している危険予知トレーニングの実施概要について記載している。「安全主任者連絡会議」では、当会議においセクション安全主任者間で共有した内容について、さらに「作業責任者ライセンス制度」では、ライセンス発行数の推移等について報告する。最後に「その他の活動」では、(1) J-PARC安全監査、(2) J-PARC計画国際諮問委員会（IAC）及び(3) 交通安全に関する活動についてそれぞれ記載した。

（春日井 好己）

4.1 J-PARC安全情報サイト

J-PARCセンターでは、業務・研究活動における安全に関わる各種情報の提供・共有、安全意識の共有を目的に、職員やユーザー向けの「J-PARC 安全情報」サイトを2013年12月から運用している。本稿では、2022年度における同サイトの状況等について紹介する。

(1) 2022年度におけるサイト整備の状況

2022年度は、規程類の改正情報、各種手続きや安全教育・訓練等の情報周知、教育資料や講演資料の掲載、各ページの情報整理等を継続的に実施するとともに、掲載情報をより伝わりやすくする事を目的としたページの改訂に尽力した。

具体的には、ヒヤリハット情報については、言葉だけではなく写真やイラストなどの視覚情報を追加しより分かりやすい情報として発信し、J-PARC内で共有することに努めた。電気保安関連情報及び化学安全関連情報ページの開設、J-PARCで発生した事故・トラブルに関わる「安全情報」等の情報掲載、交通ルール・構内ルールページの掲載情報の拡充などに取り組んだ。また、J-PARCにおける屋外作業時のハチやへびに関わる注意情報をまとめたリーフレット(図4.1-1)及びクレーン使用時の流れをまとめたリーフレット(図4.1-2)の掲載を開始し、安全情報の発信に努めた。

2020年2月以降、新型コロナウイルス感染症に関わる情報(内閣官房、厚生労働省、茨城県、各種の感染対策ガイド等)のまとめページ、同年3月4日に制定された「J-PARCセンター新型コロナウイルス感染症対策」をはじめとする感染予防に関わるJ-PARCセンターからのアナウンス・取り決め事項等を随時掲載し、J-PARC関係者への情報共有を図っている。

(2) 利用状況と今後の課題

「J-PARC 安全情報」サイト・トップページへのアクセス数における、2015年度から2022年度の月別推移を表4.1-1に示す。例年4月のアクセス数は高い傾向にある。これは年度が変わり、様式のダウンロードや規程類の確認の為であると推測される。次にアクセス数の高い7月、8月のメンテナンス作業に向け、各種様式へのアクセスが増加するためと考えられる。

今後、本サイトがより多くのJ-PARC関係者に有益な情報サイトとして認識してもらえるよう、コンテンツの充実を中心に整備・改善に努める。特に、教育や手引き類等の利用頻度の高いコンテンツの充実、ヒヤリハットや気に関わる継続的な情報収集及びこれらコンテンツと情報の効果的な共有による安全意識の向上を目指す活動が重要であり、本サイトの整備にとどまらず、これらの活動を強化していくことが重要である。2023年2月から、J-PARCセンターメーリングリストにより、「J-PARC安全情報」Mail Newsの発信を新たにはじめ、新着・更新情報をはじめ、安全関連行事や講習会、安全トピックス等についての案内、周知に努めている。これらの取組みも踏まえ、さらに多くの方々に利用してもらえる有益なサイトの整備に努めたい。

(鈴木 麻純)



図 4.1-1 屋外作業時リーフレット



図 4.1-2 クレーン使用時リーフレット

表 4.1-1 「J-PARC 安全情報」サイト・トップページへのアクセス数年度別推移

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
2015年度	1237	706	855	1092	725	766	935	972	687	593	719	1415
2016年度	1423	1065	1375	1052	1209	1187	1203	1110	1060	826	1012	1100
2017年度	1584	2432	2050	1811	1729	1862	1996	1850	1684	1447	1567	1960
2018年度	2520	1925	1741	2002	2081	1896	—	1834	1695	1570	—	1570
2019年度	2364	2108	1921	1902	1573	1402	1680	1722	1633	1608	1897	2689
2020年度	3224	2039	2444	2535	1431	1521	1762	1538	1368	2006	1709	1934
2021年度	2233	1511	1623	1512	1461	1507	1611	1335	1392	1453	1526	1597
2022年度	1646	1175	1116	1264	992	992	718	865	1046	875	1004	1244
平均	2029	1620	1641	1646	1400	1392	1415	1403	1321	1297	1348	1689

4.2 良好事例の抽出・ヒヤリハット活動

(1) 良好事例の抽出

J-PARCセンターにおける安全活動を、明るく、楽しく、自主的・主体的に推進していくためには、良いところを褒め、工夫したところを積極的に紹介し、前向きな活動を推進していくことが重要であると考え、J-PARCセンターでは、2016年度から、センター長巡視、セクション安全パトロール、J-PARC安全衛生管理者巡視において、安全上良好と思われる事例を積極的に抽出するとともに、センター安全衛生会議などの場で報告し、J-PARCセンター全体で共有する活動を推進している。

2022年度における良好事例表彰は、2023年5月のJ-PARC「安全の日」において行われた。抽出された良好事例は全部で125件あり、その内訳は、セクションパトロールで抽出されたものが26件、センター長巡視において抽出されたものが76件、J-PARC安全衛生管理者巡視において抽出されたものが23件であった。最も多く抽出された組織（セクション等）として、中性子利用セクション、共通技術開発セクション、CROSSの合同チームと、加速器第一セクションに最多賞が授与された。

(2) ヒヤリハット活動

ハインリッヒの法則によると、1件の重大事故の背後には29件の軽微な事故が存在し、さらにその背後には300件のヒヤリハットがあると言われている。そのため、「ヒヤリハット事例」の情報を共有・周知することで、同様の事故やトラブルが起こらないよう意識する「ヒヤリハット活動」は、安全活動上の有効な手法の一つである。

安全推進セクションでは、従来から、報告書様式を利用して各セクションからヒヤリハット情報を報告してもらう情報収集と、J-PARC安全情報サイトを活用したヒヤリハット情報の情報収集を行っている。

報告されたヒヤリハット情報は、トラブル等の情報とともに、J-PARC安全情報サイト上に「最近のトラブル・ヒヤリハット」という資料にまとめて掲示している。2022年度の3月末までに24件の情報が寄せられ、統計開始（2007年度より）から296件となっている。

トラブル、ヒヤリハットの報告件数の推移を図4.2-1に示す。

（菅原 正克）

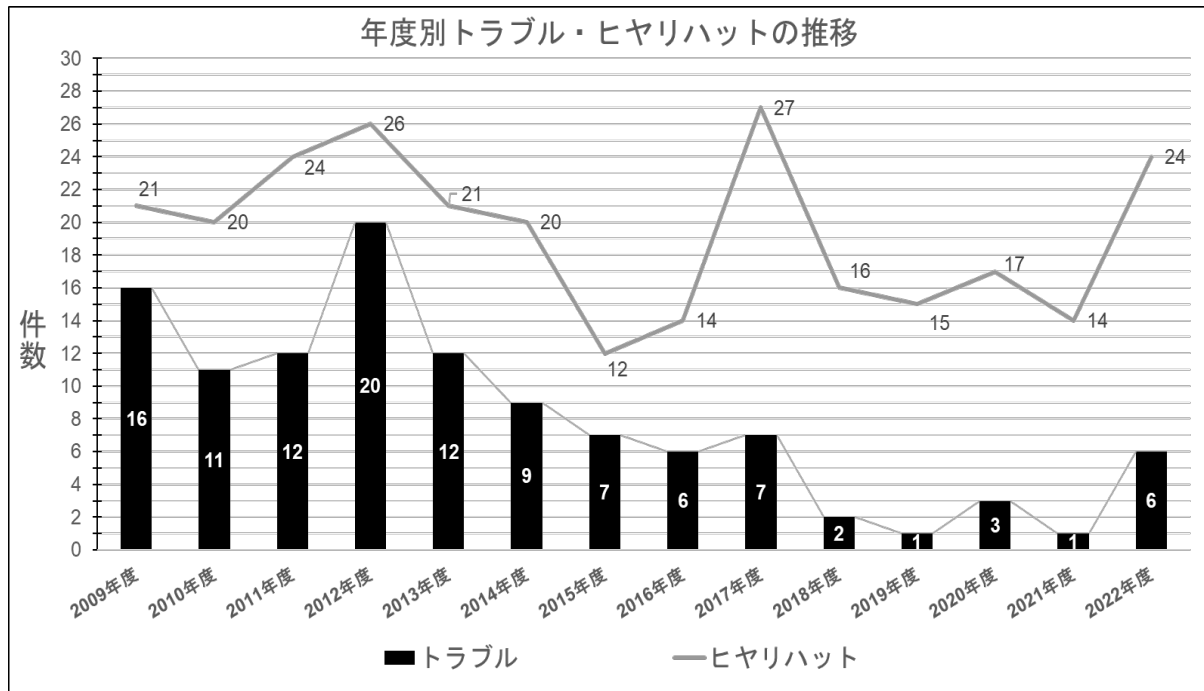


図 4. 2-1 年度別トラブル・ヒヤリハットの報告件数の推移

4.3 安全の日

2017年度から、J-PARCセンター全体で安全関係のプログラムを最優先とする日として「安全の日」を設けている。例年5月下旬に「安全の日」を開催しており、2022年度は5月23日に開催した。開催はリモートライブ配信及び会場のハイブリッドで開催され、合計350名が聴講した。

まず、各ディビジョンからの推薦に基づき、日頃よりJ-PARCの安全に貢献していただいた方として加速器第五セクションの岡村勝也氏、ニュートリノセクションの藤井芳昭氏、中性子源セクションの麻生智一氏、元総務セクションの川原仁氏に「安全貢献賞」が授与された。次に2021年度の「良好事例最多賞」が、中性子利用セクション、共通技術開発セクション、総合科学研究機構中性子科学センターの合同チームに授与された（図4.3-1）。

続いて外部からの講演者として、早稲田大学理工学術院 小松原 明哲氏をお招きし、「マニュアルを通じて現場力を向上 安全人間工学の考え方」をテーマに、ミスや事故に繋がる要因と対策についてご講演頂いた。講演の様子を図4.3-2に示す。

次に、加速器施設、物質・生命科学実験施設、ハドロン実験施設、ニュートリノ実験施設からそれぞれパネラーとして、小野 礼人氏、奥 隆之氏、豊田 晃久氏、坂下 健氏に参加頂き、安全に関する話題を発表頂いた後、質疑応答の形で全体討論が実施された。全体討論会の様子を図4.3-3に示す。

その後、ハドロン実験施設の放射性物質漏えい事故に関する記録映像「ハドロン実験施設の再生に向けて（事故発生からJ-PARC再開までの時系列）2014年公開版」を上映した。

最後に閉会の挨拶として、宮本副センター長より締めくくりのことばが述べられた。

皆様から頂いたアンケートでは、概ね好意的な感想が多く、今後も継続して開催する予定である。

（鈴木 麻純）



図 4.3-1 表彰の様子



図 4.3-2 小松原氏による講演会の様子



図 4.3-3 全体討論会の様子

4.4 請負業者等安全衛生連絡会

J-PARCで作業を行う年間常駐業者、年間契約請負業者、工事・作業が発生する契約を有する事業者の方々と、安全意識の共有、作業時の安全に関する情報共有などを行い、事故の軽減に役立てていただくことを目的として、「J-PARC請負業者等安全衛生連絡会」を2015年度から開催している。

第8回となる2022年度の請負業者等安全衛生連絡会は7月1日にリモート会議の形式で開催され、54社の業者と16名のJ-PARC関係者が参加した。

はじめに、宮本副センター長より、「J-PARCの安全に係る近況と取組み」と題して、新型コロナウイルス感染症対策、火災予防の徹底と電気火災の過去事例、2021年度における放射線被ばくの状況、気がかり情報提供のお願い、2022年度のJ-PARC安全方針について説明がなされた。

新型コロナウイルス感染症対策では、J-PARCにおける陽性者の発生状況として、職場内でのクラスターは発生しておらず、今後も引き続き基本的な感染症対策を継続しつつ、厚生労働省の指針に基づき適切にマスクを着用し熱中症や作業安全に対しても十分配慮いただくよう説明がなされた。

火災予防の徹底と電気火災の過去事例については、近年電気に絡む火災事象が特に増えてきており、住民目線で見れば原子力事業所の火災を重大視するのは当然であり、原子力事業所で発生した4件の電気火災の過去事例の解説とともに、十分な火災予防措置を取って頂きたいとの説明がなされた。

2021年度における放射線被ばくの状況については、作業者区分別の実効線量分布、放射線業務従事者数の推移、被ばく線量の推移について紹介がなされた。

気がかり情報のお願いについては、気がかり情報の投稿ページと投稿された情報の対応状況の説明を行い、安全に関する気がかり情報があれば投稿いただけるようお願いした。

2022年度のJ-PARC安全方針として、2022年度J-PARCセンター安全方針「安全ルールを守って、潜在リスクを共有リスクに」について説明があり、協力をお願いした。

続いて、高橋興業（株）大屋様、（株）NAT市村様から、請負業者における安全の取組みとして、各社の安全に係る取組みについて報告がなされた。

参加された業者へのアンケートでは、参加者から「役立つ：67%」「どちらかと言えば役立つ：21%」との回答をいただき、安全意識の高揚に役立つ機会となったものと思われる。

上記連絡会以外の活動として、継続的な安全意識の共有のため、安全推進セクションから連絡会登録業者の皆様にJ-PARCの近況を伝える「J-PARCニュース」に、安全に関する話題を添えて月1回の頻度でメールを配信している。このような取組みを継続することにより、J-PARCの作業に関わる業者の方々とJ-PARC関係者が一体感を持って、安全な作業環境を構築することに役立てている。

（田中 武志）

4.5 J-PARC非常事態総合訓練

J-PARCでは、J-PARC放射線障害予防規程第48条の2第1項に基づき、毎年度、非常事態総合訓練を実施している。また、同規程で、安全推進セクションリーダーが訓練の評価を行うことが定められている。

2022年度はJ-PARC物質・生命科学実験施設を発災施設として訓練が実施された。訓練の概要を以下に記すとともに、訓練の流れを表4.5-1に示す。

訓練実施日：2022年10月25日

発災場所：J-PARC物質・生命科学実験施設 第二実験ホール

BL22中性子実験装置室内

発災想定：物質・生命科学実験施設（MLF）のビーム運転中にBL22中性子実験装置室内に作業者がいる状態で当該実験装置のシャッターが開状態になったことにより大線量被ばく（想定線量：約300 mSv）の可能性が生ずる。

訓練では現地対策本部（安全管理棟緊急時対策室）を原科研保安管理部関係者が運営し、事故現場指揮所及び発災現場を物質・生命科学ディビジョン関係者が対応を行った。事故現場指揮所における訓練の様子を図4.5-1に示す。

また、第三者的なコメントを訓練評価として反映させるため、例年実施しているチェックシートを用いた書面での訓練モニタの他、遠隔による訓練モニタリングを実施した。これは現場へカメラ班を派遣し、カメラ班が撮影した訓練の様子（実況付き動画）をWeb会議システム（FreshVoice）経由でネットワークに接続することにより、モニタ会場でリアルタイムに訓練の様子をモニタするといったものである。モニタ会場はJ-PARC研究棟の会議室に設置され、センター長をはじめとする関係者がライブで訓練の進捗をモニタした。モニタ会場の様子を図4.5-2に示す。

訓練後の反省会等を経て、センター長によるレビュー会議を開催した。レビュー会議では、訓練に参加した第三者モニタのコメントや反省会等の議論を参考に、以下の点について更なる改善を検討することが適切と評価された。

- シフトリーダー、サブシフトリーダーの識別表示について

事故対応初期において、事故対応にかかる責任者等は、まずシフトリーダー及びサブシフトリーダーからこれまでの状況を聞き取る必要がある。また、事故対応が始まってからも、事故前の運転状況等を把握しているシフトリーダー等の役割は重要である。そのため、シフトリーダー及びサブシフトリーダーは、腕章等により周囲から識別できるようにしておくこと。

- 被ばく者に随行する者が把握すべき情報について

被ばくした者の被ばく量の評価において、被ばくした状況に関する事項（場所、姿勢、時間等）は重要な情報である。中性子実験装置内では、中性子がビーム状に照射されることから、装置内の線量分布が大きく偏っており、被ばく量は、作業場所、作業時の姿勢、行っていた作業内容等の状況に大きく依存する。そのため、聞き取った情報は現場から事故現場指揮所に伝えた上で、被ばく評価を行う観点で不足している情報はないかどうか双方向で十分確認をする必要がある。聞き取りフォームにその旨の記載を行う等の対策を検討すること。

● 実験装置の概要等を記載した説明資料について

今回のような訓練内容の場合、現地対策本部において事故現場のイメージを把握することは難しく、その後の情報伝達に支障が出ることが予想される。実験装置の概要に関する説明資料（インターロックに関する内容を含む）をあらかじめ作成しておき、最初に現地対策本部に示すことにより、共通のイメージを持って対応に当たることができるようにしておく必要がある。

● 実験装置の概要等を記載した説明資料について

今回は、物質・生命科学実験施設の「制御室」を現場詰所、J-PARC研究棟1F会議室を事故現場指揮所として訓練を実施した。今回のような想定では、情報伝達と指揮伝達の経路をできるだけ減らす観点から、これまでと同様「制御室」を事故現場指揮所として対応してもいいのではないかと意見もある。一方、建屋火災の場合、火災が発生している建屋の「制御室」で現場指揮を行うのは問題がある。指揮所等の場所について、今回の訓練の反省も考慮して物質・生命科学実験施設側で検討が必要である。

(谷 教夫)

表 4.5-1 非常事態総合訓練の流れ

初動	1	BL22 中性子実験装置室内に作業者がいる状態で当該実験装置のシャッターが開き、ビーム運転が実施される事象が発生
	2	作業者は、実験装置室内に設置された緊急停止ボタンを押し自らエリア外に退避。脱出後にシフトリーダーに連絡し、実験装置外で待機の指示を受ける
	3	事故現場責任者が状況を確認し、被ばく事故が発生した可能性があると判断し、当該実験装置のシャッター閉を指示するとともに原科研緊急電話(6222)他に連絡し、関係者を招集
	4	事故現場統括責任者が事故現場指揮所を開設し、事故体制を宣言、作業者の状況確認とともに搬送準備を指示
対応・状況推移	5	作業者の健康状態及び被ばく時の状況を聞きとるとともに、個人線量計の測定、身体汚染の測定及び内部被ばくに関する検査を実施 ・身体放射化データから法令報告に該当する被ばくの可能性あり ・外傷はなく自分で歩けるが体表面に放射性物質による汚染あり ・OSL バッチの測定を放射線管理部（原科研）へ依頼 ・緊急医療を要すると判断
事象の収束	6	緊急被ばく医療のために救急車で作業者を搬送
	7	模擬プレスの実施
	8	事故体制の解除



図 4.5-1 訓練の様子（事故現場指揮所）



図 4.5-2 遠隔による訓練モニタの様子

4.6 危険予知（KY）トレーニング

J-PARCセンター構成員の、危険に対する感受性を高め、今後の作業安全に役立ててもらうことを目的として、2020年度から危険予知(KY)トレーニングの実施を開始した。KYトレーニングとは、作業の状況を描いたイラストシートを使って、考えられる危険の内容とその対策について、話し合い、考え合い、分かり合って、最後に行動目標を指差呼称で確認する訓練である。3年目となる2022年度は2022年6月23日、24日及び2023年2月1日、2日に実施し、計15名が受講した。さらに自由な意見交換の場も設けられ、参加者から各セクションにおける実際のKYの取組みについて紹介し合う等、情報交換も行った。教育の概要を表4.6-1に、実施状況を表4.6-2に、トレーニングの様子を図4.6-1及び図4.6-2に示す。

(鈴木 麻純)

表 4.6-1 KY トレーニングの概要

内容	時間配分
KYT に関する説明、イラストシートの配布と確認	10 分
KYT の実施	20 分
発表・意見交換・講評	班毎に発表 3 分、意見交換 5 分、講評 2 分
自由な意見・情報交換	10 分

表 4.6-2 KY トレーニングの実施状況

開催回数	開催日	参加人数
第 1 回	2022/06/23、24	9 名
第 2 回	2023/02/01、02	6 名



図 4.6-1 受講の様子(1)



図 4.6-2 受講の様子(2)

4.7 安全主任者連絡会議

セクション安全主任者は、J-PARCセンター安全衛生管理規定（以下「安全衛生管理規定」という。）に基づき、安全衛生管理について十分な知見・能力を有するセンター構成員の中から、セクションリーダーの意見を聴いてセンター長が指名した者であり、セクションリーダーは安全主任者の助言を尊重しなければならないことが規定されている。

セクション安全主任者を招集して開催される安全主任者連絡会議は、安全衛生管理規定に基づき、センター安全主任者（安全ディビジョン長：職位指定）が必要と判断した場合に開催している。2022年度は、2021年度に引き続き新型コロナウイルス感染症対策のためリモート会議併用の形式で2回開催した。会議では、センター安全主任者からの安全に関する情報発信や、各セクションにおける安全衛生に係る課題等に対して意見交換が行われる等、有用な情報共有が図られている。

2022年度の安全主任者連絡会議において情報共有・意見交換した内容を表4.7-1に示す。

（小杉山 匡史）

表 4.7-1 2022年度 安全主任者連絡会議の内容

開催日	主な議題
2022/06/15	J-PARCセンターの安全管理体制、安全主任者の役割、最近の事故トラブル事例紹介（転倒災害）、2022年度の安全方針
2022/12/21	センター内の今年度の事故トラブル、コンセント非火災事象、転倒災害・冬場のリスク

4.8 作業責任者ライセンス制度

作業責任者ライセンス制度（以下「ライセンス制度」という。）は、J-PARCセンター（以下「センター」という。）における作業の安全確保及び作業管理の強化を目的に、2019年度からセンターに導入している。

ライセンス制度の詳細については、センター安全衛生管理規定及び関係規則類において、作業における責任体制、作業責任者の指名行為及び作業責任者を指名する際の要件等を明確に定めている。それらの規則類において、作業責任者は作業単位毎に職員等の中からセクションリーダーが指名することとしているが、指名する際の要件として、「作業責任者ライセンス（以下「ライセンス」という。）を有すること」と定めている。

ライセンスは、安全ディビジョンが主催する「作業責任者ライセンス教育」及び「体感型安全教育」を修了した者にのみ発行を認めており、各セクションからライセンスの発行申請があった際は、速やかに「発行要件を満たしているか」について確認を行い、安全ディビジョン長の承認を経て、順次ライセンスの付与を行っている。また、ライセンスの発行に併せ、ライセンス管理台帳についても速やかに更新を行い、常に最新の状態になるよう維持している。

2022年度は各セクションから20件のライセンス発行申請があり、30名の方に対しライセンスの発行を行った。本制度の導入年度（2019年度）から2022年度までのライセンス発行申請数及びライセンス発行数の推移を表4.8-1に示す。

（金子 清二）

表 4.8-1 作業責任者ライセンスの発行申請数及び発行数の推移

区 分 年 度	件 数		発行ライセンスナンバー
	ライセンス発行申請数*	ライセンス発行数	
2019年度	40	330	0001 ～ 0330
2020年度	38	72	0331 ～ 0402
2021年度	19	26	0403 ～ 0428
2022年度	20	30	0429 ～ 0458
合 計	117	458	—

* 1件の申請で複数のライセンス発行が可能

4.9 その他の活動

(1) J-PARC安全監査

J-PARCセンターでは、J-PARC運営会議の諮問に基づく外部有識者による安全監査を毎年実施している。2022年度の監査は、2022年11月28日に監査員2名（それぞれ2019年度及び2021年度より継続）を招いて実施した。

監査項目は以下のとおりである：1) 安全管理の組織体制について、2) 作業における安全管理について、3) 緊急時の対応について、4) 安全教育及び安全文化の育成・維持について。

監査では、安全管理体制、各施設の近況及び安全管理の実施状況についてセンター長及び副センター長を含む安全管理責任者及び各施設管理者から聞き取りを行うとともに、3GeVシンクロトロン施設(屋外ヤード)、RAM棟、ニュートリノ実験施設(NU2電源室)を視察し、各施設の実務者より説明を行った。

監査報告書において、「全体として事故の減少と安定・継続運転ができる体制になりつつあると考えられる。」と評価していただくとともに、特に今後の人材育成について、「J-PARCセンターの設計・開発に関わったメンバーの知見と設計思想が確実に次世代に受け継がれるよう技術伝承に努めるとともに、増設・新設プロジェクトへの積極的な参画を通じて次世代の人材を育成することを期待する。」との所見をいただいた。

(2) J-PARC計画国際諮問委員会(IAC)

ハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故以後、J-PARCの安全について、毎年IACに報告している。2022年度の委員会(2023年2月24～25日)は、コロナ禍以降久しぶりに対面により実施された。安全関係については、安全方針、最近のトラブル統計と事例、安全文化醸成活動、安全監査の内容について報告した。

最終報告書では、“Safety performance is excellent.”との評価をいただくとともに、さらなる安全文化の定着のために、全てのスタッフ等への安全に関するアンケートを行うことを推奨する、との提言をいただいた。

(3) 交通安全に関する活動

2022年12月、原科研構内においてJ-PARC構成員が関与する交通事故が発生したことから、再発防止を図る目的で、各セクション(及びCROSS中性子科学センター)において、構内の交通安全をテーマにした話し合いを実施した。また常駐請負業者(6社)においても、同様の話し合いを実施いただいた。

話し合いでは、構内における交通ルール(自動車の制限速度、自転車の押し歩き区間等)を再認識するとともに、具体的な気付き(八間道路下の下り坂における速度超過、夕暮れ時の逆光に対する注意等)について議論され、交通安全に関する意識向上が図られた。

(春日井 好己)

5. 技術開発・研究及び特記すべき管理事例

技術開発及び研究としては、J-PARCのビーム増強及び保守作業の安全性向上に向けた各種データの取得・蓄積及び解析、J-PARCセンターの安全システム強化に向けた設備・機器・ソフトウェア等の整備、増強、改善に取り組んでいる。2022年度においては、運転中における放射線や被ばく線量の測定、空气中及び冷却水中の放射性核種生成量の評価などを実施したほか、測定業務により発生する液体放射性廃棄物の低減化の検討等も実施している。また、教育訓練においても、職員等を対象とした放射線業務従事者再教育訓練へのeラーニングの導入や、毎年、「安全の日」において上映している「放射性物質漏えい事故（2013年5月）の記録映像」に関して、事故が社会的にどう見られたかを、報道（新聞記事）の内容等の引用のみで紹介する、新たな記録映像の製作を実施した。

本年報では、保守管理及び廃止措置において有用なデータの取得、緊急時における被ばく線量評価において重要なデータの取得、放射性廃棄物の低減化、教育訓練など、多岐にわたった内容について記述している。これらは、各ディビジョン員が「J-PARCの安全」という目標に向け、様々な角度からアプローチした成果であり、国内外の加速器施設にとっても参考となるものと自負している。

（中根 佳弘）

5.1 MLF ホットセル内における空気の放射化の評価

(1) 背景・目的

物質・生命科学実験施設（MLF）放射化機器取扱室（ホットセル）において、ビーム運転で生じた放射性ガスは建家排気系を通して排気筒より環境中へ放出されることから、放射性ガスの種類及びそれらの濃度を評価するため可搬型プラスチックシンチレーション式ガスモニタを用いてホットセル内の放射能濃度（ ^{41}Ar 相当）を測定した¹⁾。その結果、中性子による空気の放射化によって生じる ^{41}Ar と β^+ 崩壊する短半減期核種 (^{15}O , ^{13}N , ^{11}C) が確認されたが、放射能濃度については、短半減期核種に対する換算係数（検出効率の逆数）が不明であったため、 ^{41}Ar の換算係数を代用して評価を行っていた。そこで、今回、短半減期核種に対する換算係数を計算により評価した。

(2) 計算方法

換算係数の評価は、ある放射能濃度におけるプラスチックシンチレータの計数率を、GEANT4²⁾を用いて計算し、得られた計数率と放射能濃度の比から求めた。ガスモニタは容量 1L の円筒形の容器で、内径が 100 mm、容器の長手方向が約 130 mm、それを 3 等分した 2 箇所直径 100 mm のプラスチックシンチレータがはめ込まれ、容器の片方の端面に光電子増倍管が 2 台上下に取付けられている構造になっている。計測は、崩壊に伴う放射線によって生じたシンチレーション光を 2 台の光電子増倍管による同時計測法で行われる。しかし、実際に計測するエネルギーしきい値が不明であり、シンチレーション光の計算条件の設定が複雑なため、本計算では、2 つのプラスチックシンチレータのいずれか又は両方に 1 keV 以上のエネルギー付与があった場合、1 カウントとした。また、放射性ガスは容器内に均一に分布していると仮定し、考慮した放射性ガスの崩壊モードを表 5.1-1 に示す。

(3) 計算結果

ガスモニタに登録されている 4 核種の換算係数（カタログ値）及び計算により求めた換算係数を表 5.1-2 と図 5.1-1 に示す。計算で得られた換算係数においても、 β 線の平均エネルギーの増加とともに換算係数が減少する傾向が再現された。また、 ^{41}Ar と短半減期核種の計算値はほぼ一定であることから、電子及び陽電子の違いがないことが確認できた。更に、ガンマ線の影響もほとんどないと考えられる。なお、計算値とカタログ値の換算係数の差は β 線の平均エネルギーの増加とともに小さくなり、 ^{41}Ar では約 2% の差となった。

(4) まとめ

計算における短半減期核種と ^{41}Ar の換算係数が約 4% 以内で一致したことから、放射線管理上は ^{41}Ar の換算係数（カタログ値）が短半減期核種の濃度評価¹⁾に利用可能であることを確認した。ただし、低エネルギー側では計算値とカタログ値の差が大きくなることから、低エネルギー β 線核種を評価する場合は、エネルギーしきい値やプラスチックシンチレータの効率などをより詳細に検討する必要がある。

（坂下 耕一）

参考文献

- 1) J-PARCセンター 安全ディビジョン, J-PARC安全管理年報(2021年度), JAEA-Review 2022-074, 2023, pp.125-126.
- 2) Agostinelli, S. et al., GEANT4-a simulation toolkit, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A, Vol.506, No.3, 2003, pp.250-303.

表 5.1-1 放射性核種の主な崩壊モード

核 種	^{14}C	^{133}Xe	^{85}Kr	^{41}Ar	^{11}C	^{13}N	^{15}O
崩 壊 形 式	β^-	β^-	β^-	β^-	β^+	β^+	β^+
分 岐 比 [%]	100	98.58	99.57	99.17	99.73	99.80	99.90
β 線最大エネルギー [keV]	156	346	687	1198	960	1198	1732
β 線平均エネルギー [keV]	48	100	250	461	384	491	734
ガンマ線放出割合 [%]	—	98.58	0.43	99.17	199.46*	199.6*	199.8*
ガンマ線エネルギー [keV]	—	81	514	1294	511*	511*	511*

* 電子-陽電子対消滅に伴うガンマ線

表 5.1-2 放射性核種の換算係数

核 種	^{14}C	^{133}Xe	^{85}Kr	^{41}Ar	^{11}C	^{13}N	^{15}O
計 算 値 [(Bq・cm ⁻³)/s ⁻¹]	5.03 ×10 ⁻³	2.60 ×10 ⁻³	2.68 ×10 ⁻³	2.47 ×10 ⁻³	2.40 ×10 ⁻³	2.38 ×10 ⁻³	2.37 ×10 ⁻³
カタログ値 [(Bq・cm ⁻³)/s ⁻¹]	6.41 ×10 ⁻³	3.05 ×10 ⁻³	2.82 ×10 ⁻³	2.53 ×10 ⁻³	—	—	—
差 異[%]	-21.5	-14.8	-5.1	-2.4	—	—	—

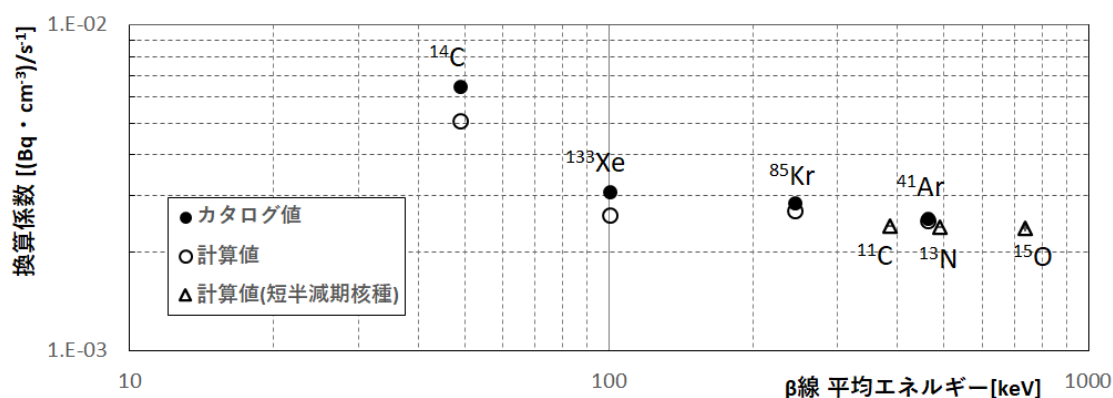


図 5.1-1 放射性核種の換算係数

5.2 ハドロン実験施設 COMET 実験用ビームラインの放射線モニタ

J-PARCでは、人が常時立入る場所の線量率や、室内及び排気筒から排出する放射性ガス、塵埃（ダスト）等を連続監視する放射線モニタを設置している。ハドロン実験施設では、ハドロン南実験棟にCOMET実験用ビームライン（出力 330 W）を新設した。ビームライン周辺の放射線モニタリングを行うために、複数の位置に放射線モニタを設置した。

(1) 各種放射線モニタの配置

ハドロン南実験棟に設置した放射線モニタの配置を図 5.2-1 に示す。室内空気や排気中の放射性ガス、ダストを計測する放射線モニタ名は「BLU」から始まり、続く番号によって計測する対象を表している。最後のアルファベットの「G」は放射性ガスを、「D」は放射性ダストを測定対象としている。一方、常時人が立入る場所の線量率を測定するモニタ名は「ORG」で始まり、最後の「G/N」はガンマ線/中性子による寄与を示す。図 5.2-2 に設置後の写真を示す。

(2) 放射線監視結果の概要

2022 年 2 月 10 日 12 時から 18 時まで、COMET 実験用ビームラインでの連続運転試験（約 230 W 出力）が行われた際の、ビームライン周辺に設置した放射線モニタの挙動を確認した。

図 5.2-3 に連続運転時に常時記録された各種放射線モニタの測定結果を示す。実験室内空気モニタ（BLU0215G）を見ると、ビーム停止後直ちに計数が半分程度となり、その後 10 分程度の半減期で計数が減少する。10 分程度の半減期は ^{13}N （半減期 9.97 分）からの寄与が大きいと考えられ、ビーム停止直後に直ぐに減少する成分は放射性ガスによるものではなく、ビームロスから生じた二次粒子が直接検出器に到達する成分であると考えられる。ビーム運転中は実験室内の空気を閉じ込めているため、実験室内ダストモニタ（BLU0215D）の GM 計数管の計数は単調に増加している。中性子エリアモニタ（ORG0203N, ORG0207N）を見ると、僅かであるがビームロスから発生した中性子が遮へいを透過している可能性があると考えられる。そのため、COMET 実験用ビームラインのビーム強度増強（～ 30 kW クラス）に備えて、実験室内の空气中放射性ダストを取り除くフィルタを設置し、空気を循環させて放射性ダストを取り除く等の必要があると考える。

（李 恩智）

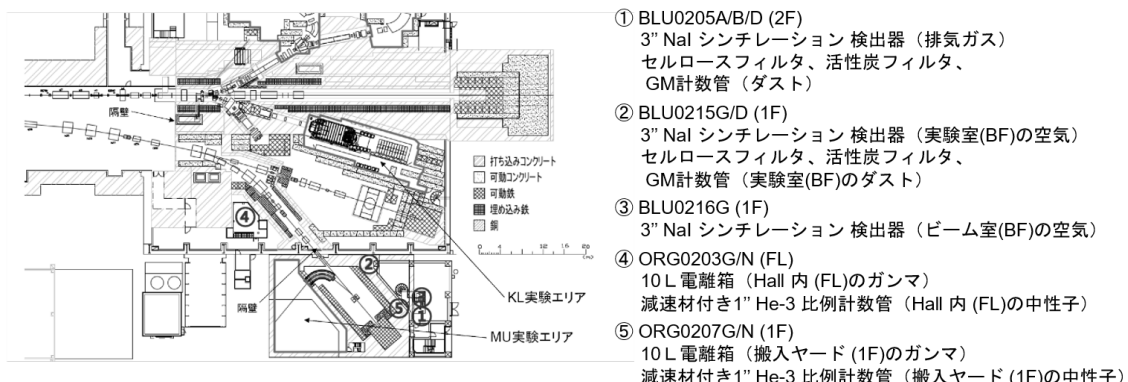
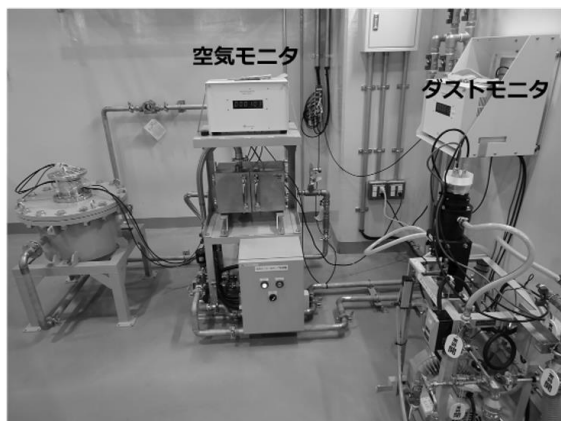


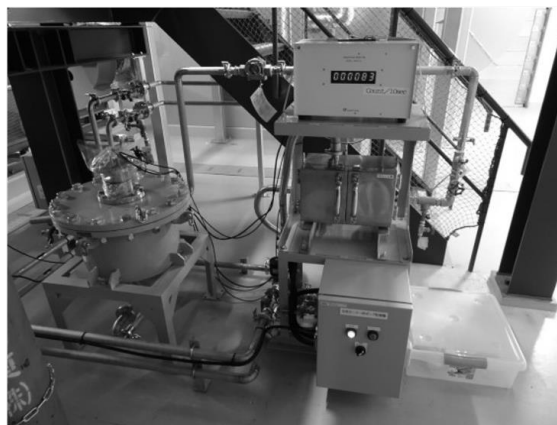
図 5.2-1 ハドロン南実験棟の放射線モニタの配置

※④はCOMET実験用ビームライン建設前に設置

(実験室) 空気モニタBLU0215G・空気ダストモニタBLU0215D



(ビーム室) 空気モニタBLU0216G



エアモニタORG0207G, ORG0207N



排気モニタ遮蔽容器



図 5.2-2 ハドロン南実験棟に設置した放射線モニタ

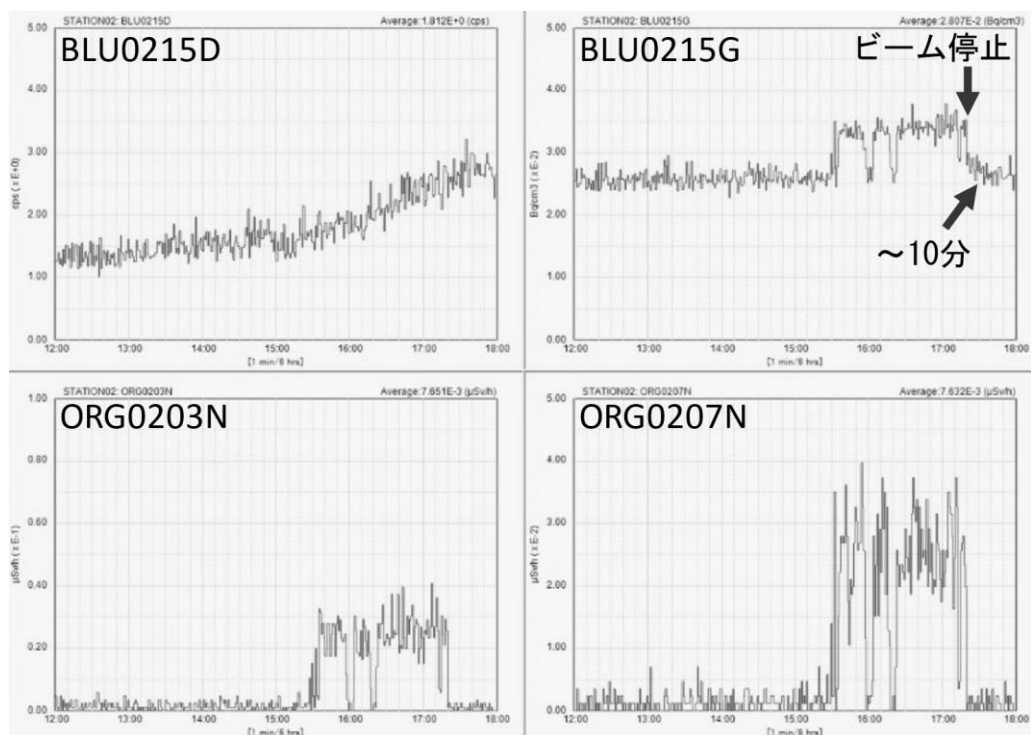


図 5.2-3 放射線モニタの測定結果 (2023/02/10 12:00 ~ 02/10 18:00)

5.3 液体シンチレータ廃棄物の低減化の検討

(1) 概要

J-PARCでは加速器の運転に伴いトリチウムが生成されるため、放射線管理上の主要な核種として管理している。トリチウムは最大 18.6 keV の β 線を放出する核種であり、日常管理での測定は液体シンチレーションカウンタ (LSC) を用いて行っている。LSC は、バイアルに液体シンチレータを入れた後、液体やスミア試料などの測定試料を混合し、試料中の β 線がシンチレータに入射した際に放出される光を電気信号に変えて計測するものである。J-PARCでの現行の測定は、容量 20 mL のバイアル(現行バイアル)に 14 mL のシンチレータ(パーキンエルマー社製 Ultima Gold LLT) を入れ、1 mL の液体試料もしくはスミア試料を混合し測定する。測定が終了したシンチレータは、トリチウムなどが含まれる液体の放射性廃棄物となり、年間で約 50~60 L の廃棄物を許可廃棄業者に引き渡している。そのため、放射性廃棄物の低減化を目的としてシンチレータ使用量の低減に向けた検討を行った。

(2) 検討内容

J-PARCで所有している LSC (日本レイテック社製 LSC-8000) は、容量が 8 mL 程度のバイアル (ミニバイアル) を使用した測定ができるよう専用のアダプタが製作されている。このミニバイアルを使用することにより、測定に必要なシンチレータの使用量を減らすことができ、放射性廃棄物量の低減化につながる。そのため、液体試料とスミア試料について、現行の測定とミニバイアルを使用した測定について測定値を比較し、同等の性能を有するかを試験により評価した。

(3) 試験方法及び結果

液体試料の試験は、トリチウム放射能濃度の異なる 6 種類の冷却水を現行バイアルとミニバイアルそれぞれ 1 mL ずつ採取し測定を行い、現行バイアルでの測定値を基準としたときのミニバイアルの測定値の比を確認した。なお、ミニバイアルについては、測定において最適なシンチレータ量を決定するために、2 mL、3 mL、4 mL の異なるシンチレータ量を使用した。液体試料に関する試験結果を表 5.3-1 に示す。現行バイアルでの測定値との比は、-1.5%~+5.7%の範囲であった。

スミア試料の試験は、トリチウム放射能濃度の異なる 3 種類の冷却水をそれぞれスミアろ紙に 0.1 mL 滴下した試料を作製し、測定値の比を確認した。ミニバイアルのシンチレータ量については、バイアル内でスミアろ紙をシンチレータに十分浸漬させることができる 4 mL のみで試験を行った。スミア試料に関する試験結果を表 5.3-2 に示す。現行バイアルでの測定値との比は-2.6%~+2.8%の範囲であった。

(4) まとめ

試験の結果から、現行バイアルとミニバイアルでの測定値に大きな差異がないことから、ミニバイアルを使用した測定は現行の測定と同等の性能を有することを確認した。また、ミニバイアルで使用するシンチレータ量は、液体試料については 2 mL~4 mL の範囲であれば問題はないが、スミア試料を十分に浸漬させる必要性から、4 mL での使用が望ましいと考える。現行バイアルからミニバイアルへ変更した場合、シンチレータ使用量は 14 mL から 4 mL となり 7 割程度低減できるため、放射性廃棄物の低減化につながる事が確認できた。

(荒川 侑人)

表 5.3-1 液体試料の試験結果

冷却水 No.	トリチウム放射能濃度 (Bq/cm ³)			
	現行バイアル	ミニバイアル 2 mL	ミニバイアル 3 mL	ミニバイアル 4 mL
①	5.15×10^3	5.20×10^3 (+1.0%)	5.15×10^3 (+0.1%)	5.07×10^3 (-1.5%)
②	1.78×10^3	1.76×10^3 (-0.8%)	1.83×10^3 (+2.9%)	1.79×10^3 (+0.4%)
③	6.29×10^2	6.30×10^2 (+0.02%)	6.45×10^2 (+2.4%)	6.27×10^2 (-0.5%)
④	1.36×10^2	1.34×10^2 (-1.4%)	1.43×10^2 (+5.0%)	1.44×10^2 (+5.7%)
⑤	2.39×10^1	2.43×10^1 (+2.0%)	2.42×10^1 (+1.5%)	2.35×10^1 (-1.3%)
⑥	2.82×10^0	2.84×10^0 (+0.6%)	2.87×10^0 (+1.7%)	2.78×10^0 (-1.3%)

※カッコ内は現行バイアルとの比

表 5.3-2 スミア試料の試験結果

スミア No.	放射能 (Bq)	
	現行バイアル	ミニバイアル 4 mL
①	2.93×10^2	2.86×10^2 (-2.6%)
②	3.42×10^1	3.44×10^1 (+0.5%)
③	2.10×10^1	2.15×10^1 (+2.8%)

※カッコ内は現行バイアルとの比

5.4 e-ラーニングを用いた職員等の再教育訓練

J-PARC放射線業務従事者のうち、JAEA・KEK職員等を対象とした放射線業務従事者の再教育訓練（再教育）は、新型コロナウイルス感染症の拡大前の2019年度までは、原科研の大講堂（東海）で2回、KEKつくばキャンパス（つくば）で2回の計4回（全4日程）で実施していた。再教育は、約600人が対象であり、東海で行われる初回の教育訓練には、300人程度が参加していた。2016年度から2019年度における対象者数と各回における受講者数等を表5.4-1に示す。

新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、東海で再教育を実施する方法ではなく、e-ラーニングシステムを利用した再教育を2020年度から実施している。実施画面を図5.4-1に示す。また、2020年度から2022年度までのe-ラーニングシステムを利用した再教育の受講者数を表5.4-2に示す。2020年度は、e-ラーニングシステムへの同時アクセスによるサーバ負荷の増加が懸念されたため、所属別に実施期間（2週間）を区切り11月～12月に実施した。2020年度のサーバ負荷の状況を確認したところ、同時アクセスによる影響が小さいことが確認されたことから、2021年度以降は、所属別に実施期間を区切らず12月の1月間で実施した。

(1) 2022年度における受講状況

e-ラーニング導入前の実会場での再教育では、1回目の再教育訓練で約半数が、4回の実施により約8割が受講し、未受講者に対して個別に対応をしていた。

e-ラーニングシステムを利用した再教育では、約9割が受講を完了し、未受講者に対しては、同様に個別に連絡し受講を促した。未受講者への対応人数は、実会場での実施時よりも少ない傾向にある。

e-ラーニングシステムで受講を完了することができなかった者は、e-ラーニングシステムに接続できない者がほとんどであった。

(2) e-ラーニングシステムにおける再教育のアンケート結果

e-ラーニングシステムでの再教育は、受講のタイミングを各自で調整でき、コンテンツ教材のビデオを一時停止し進捗状況を保存することもできるため、今後もe-ラーニングシステムを使った再教育を希望する意見が多数あった。また、分かりづらい箇所では、スライド内容をじっくり確認することができるという意見やビデオの速度を調整できるように等の意見もあった。

さらに、ビデオ再生の遅れ、粗い画質の改善を求める意見もあった。通信環境がビデオ再生、画質に影響することもあるため、受講者へ推奨受講環境を周知することも今後検討していきたい。

(3) まとめ

e-ラーニングシステムを利用した再教育は、受講者の利便性が良く、実施期間における未受講者は実会場における再教育時より減少しており、未受講者への個々対応のフォローアップが容易になった。e-ラーニングシステムにおけるコンテンツの作成に時間を要するが、受講対象者の管理、受講者対象者の受講状況確認、未受講者へのフォローアップ等、全体を通して東海における再教育と比べて、実施者側と受講者側の双方にとってタイムパフォーマンス等のメリットが多い。今後もe-ラーニングシステムを利用した再教育を実施していく予定である。

（沼里 一也）

表 5. 4-1 2016 年度から 2019 年度までの再教育対象者数と各回における受講者数 (人)

年度	対象者	東海1回目	つくば1回目	東海2回目	つくば2回目	4回での参加者	個別対応者
2016	616	304	82	125	36	547	69
2017	620	313	75	132	33	553	67
2018	638	347	74	114	36	571	67
2019	654	368	88	64	27	547	107

表 5. 4-2 2020 年度から 2022 年度までの再教育対象者数と各受講者数

年度	対象者	e-ラーニング受講	個別対応者
2020	639	599	40
2021	647	615	32
2022	649	626	23



図 5. 4-1 e-ラーニングの画面

5.5 記録映像「J-PARC 放射性物質漏えい事故—社会からどうみられたか—」の製作

ハドロン実験施設の放射性物質漏えい事故（2013 年 5 月）の風化を防ぎ、得られた教訓を次世代に確実に引き継ぐとともに今後の安全対策に生かすため、毎年 5 月後半に実施している J-PARC「安全の日」の中で、この事故に関する記録映像の上映を行っている。

最初に製作された記録映像は、人的及び組織的側面に対する再発防止に係る対応を中心に時系列的にまとめたものであった。2019 年に初版を公開した 2 本目の記録映像では、事故の発端となった事象について、科学的・技術的側面にスポットを当てた記録映像として製作した。

2023 年度は事故からちょうど 10 年にあたる。その年に実施される「安全の日」で上映することを目指して^{注6)}、2022 年度から新たな記録映像の製作に着手している。新たな記録映像の内容は、放射性物質漏えい事故が社会的にどう見られたかを、報道（新聞記事）の内容等の引用のみで構成するものとした。上映時間は約 15 分程度で、冒頭に置く「事故の概要」に関する説明以外は、新聞記事等の内容（文字のみ）を画面に写しつつ、それを淡々とナレーションする形とした。記録映像の一部を図 5.10-1 に示す。

（春日井 好己）

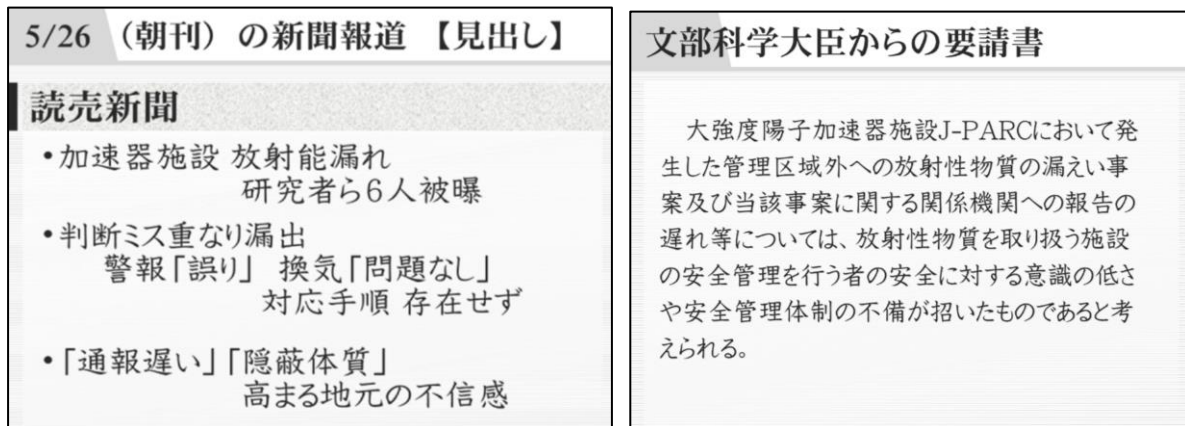


図 5.10-1 新たに作成した記録映像の一部

^{注6)} 本件で紹介した記録映像は、翌年度 2023 年 5 月 23 日に実施された「安全の日」の「安全文化醸成研修会」における「放射性物質漏えい事故（2013 年）から 10 年を経て」と題したセッションでパネルディスカッション（タイトル：「放射性物質漏えい事故を振り返って」）の前に上映された。

編集後記

本報告書は、J-PARCセンターにおける安全管理に関わる活動をまとめた「J-PARC安全管理年報」として2014年度から毎年発行しているものです。放射線安全管理業務・一般安全管理業務・安全文化醸成活動の状況に加え、新たな取組みや検討事項、業務の質を高めるための技術開発等について記載しています。

2022年度も新型コロナウイルス感染症対策が求められる状況は続きましたが、より現実的・効果的な対策に注力して業務活動が進められました。2023年5月からは感染症対策に関わる要請内容も変化し、外国からの研究者の来所も含め多くの活動が以前の状況に戻りつつありますが、今後も、感染症対策も含めた安全衛生の取組みを意識しつつ、業務活動を活発に推進していくことが重要です。引き続き、皆様のご協力をよろしくお願い申し上げます。

2013年の放射性物質漏えい事故から10年が経過し、安全の重要性を強く意識する場面も以前に比べて少なくなっている状況もあるかもしれません。今後も、職員一人ひとりが「安全無くして研究成果なし」の気持ちを忘れずに、研究・業務に取組み続けることで、J-PARCセンターがさらに安全な職場として成長していくことを願います。

(別所 光太郎)

謝辞

本年報の作成にあたり、原稿を通読して貴重なコメントをいただいた伊藤崇研究副主幹（加速器ディビジョン加速器第1セクション）に感謝いたします。

編集委員

委員長	別所 光太郎	(安全ディビジョン副ディビジョン長；KEK)
副委員長	春日井 好己	(安全ディビジョン副ディビジョン長；JAEA)
	関 一成	(放射線管理セクションリーダー；JAEA)
委員	坂下 耕一	(放射線管理セクション；JAEA)
	長畔 誠司	(放射線管理セクション；KEK)
	菅原 正克	(安全推進セクション；KEK)
アドバイザー	中根 佳弘	(安全ディビジョン長；JAEA)
事務局	沼里 一也	(放射線管理セクション；JAEA)
	渡邊 瑛介	(放射線管理セクション；KEK)
	菊地 直子	(安全推進セクション；KEK)

付録 1 発表リスト

【学術誌掲載論文等】(2022.1.1～2022.12.31)

1. Ito, H., Yamazaki, H., et al., Measurement of structure dependent radiative $K^+ \rightarrow e^+ \nu \gamma$ decays using stopped positive kaons, Phys. Lett. B, Vol. 826, 2022, 136913 (9 p.).
2. Ishikawa, T., Yamazaki, H., et al., Coherent photoproduction of the neutral-pion and η -meson on the deuteron at incident energies below 1.15 GeV, Phys. Rev. C, Vol. 105, 2022, 045201 (12 p.).

【講演・発表】(2022.4.1～2023.3.31)

1. 別所光太郎, J-PARCにおける安全への取組み, 分子研・放射線講習会, オンライン, 2022年4月21日.
2. 中尾徳晶, 李恩智ら, CERN/CHARMにおける24GeV陽子を用いた遮へい実験(12)放射化検出器を用いた鋼鉄・コンクリート遮へい内中性子減衰分布測定とシミュレーション, 日本原子力学会2022年秋の大会, 茨城大学, 2022年9月7日-9日.
3. Bessho, K., Recent troubles and near-miss incidents at J-PARC, International Technical Safety Forum (ITSF 2022), CERN, Switzerland, 24-28 Oct., 2022.
4. Kasugai, Y., "KY Training": Training for risk anticipation in a pre-work briefing at J-PARC, International Technical Safety Forum (ITSF 2022), CERN, Switzerland, 24-28 Oct., 2022.
5. Lee, E., et al., Cross comparison on neutron spectra with liquid scintillator and Bonner sphere spectrometry, 2022年度核データ研究会, 近畿大学, 2022年11月17日-18日.
6. 西藤文博, 春日井好己, 関一成, 中根佳弘, 谷教夫, 佐藤浩一, 山崎寛仁, 別所光太郎, 沼尻正晴, J-PARCにおける非常事態を想定した訓練について, 第4回日本保健物理学会・日本放射線安全管理学会合同大会, 九州大学, 2022年11月24日-26日.
7. 坂下耕一, 春日井好己, 原田正英, 関一成, 佐藤浩一, 加藤小織, 荒川侑人, 吉野公二, 飛田暢, J-PARC物質・生命科学実験施設ホットセル内における空気の放射化の評価, 第4回日本保健物理学会・日本放射線安全管理学会合同大会, 九州大学, 2022年11月24日-26日.

8. Lee, E., et al., Test for CR-39 plastic nuclear track detector observing neutron-induced tracks in the 24 GeV/c proton beam facility, 第 37 回 研究会「放射線検出器とその応用, KEK, 2023 年 1 月 25 日-27 日.
9. 松本哲郎, 李恩智ら, CERN/CHARM における 24GeV 陽子を用いた遮蔽実験 (13)ボナー球スペクトロメータを用いた鋼鉄・コンクリート遮蔽後の中性子スペクトル測定, 日本原子力学会 2023 年春の年会, 東京大学, 2023 年 3 月 13 日-15 日.
10. 李恩智ら, CERN/CHARM における 24GeV 陽子を用いた遮蔽実験 (14)液体シンチレータとボナー球スペクトロメータによる遮蔽透過後中性子スペクトル, 日本原子力学会 2023 年春の年会, 東京大学, 2023 年 3 月 13 日-15 日.

付録2 安全ディビジョン員が保有する主な資格

資格の種類	保有人数
技術士（総合技術監理部門）	1
技術士（原子力・放射線部門）	3
技術士補（原子力・放射線部門）	1
第1種放射線取扱主任者	21
第2種放射線取扱主任者	4
核燃料取扱主任者	3
衛生工学衛生管理者	7
第一種衛生管理者	17
職長・安全衛生責任者教育修了	3
安全管理者選任時研修修了	1
作業環境測定士	11
エックス線作業主任者	11
ガンマ線透過写真撮影作業主任者	5
クレーン運転士	4
床上操作式クレーン運転技能講習修了	7
クレーン運転特別教育修了	2
小型移動式クレーン運転技能講習修了	1
玉掛技能者	14
フォークリフト運転技能講習修了	6
高圧・特別高圧電気取扱特別教育修了	3
低圧電気取扱特別教育修了	2
電気工事士（第2種）	3
高圧ガス製造保安責任者（乙種機械）	1
高圧ガス製造保安責任者（丙種化学特別）	3
第2種冷凍機械責任者	4
第3種冷凍機械責任者	3
第一種圧力容器取扱作業主任者	1
二級ボイラー技士	1
ガス溶接作業主任者	1
ガス溶接技能者	1
アーク溶接技能者	1
足場の組立て等作業主任者	1
フルハーネス型安全帯使用作業特別教育修了	2
甲種危険物取扱者	3
乙種危険物取扱者（第1～第6類）	15
有機溶剤作業主任者	8
毒物劇物取扱責任者	2
特定化学物質取扱作業主任者	6
酸素欠乏危険作業主任者	8
刈払機取扱作業	2
甲種防火管理者	3
消防設備士	1
普通救命講習修了	14
技能士（機械保全）	1
内部監査員（IS09001）	4
内部監査員（IS014001）	1

付録 3 略語

【施設に関するもの】

略称	英語名	解説
LI	Linac	リニアック（直線加速装置）施設：負水素イオンビームを 400 MeV まで加速
RCS	3GeV Rapid Cycling Synchrotron	3 GeV シンクロトロン施設：H ⁺ に変換して 3 GeV まで加速
MLF	Materials and Life Science Experimental Facility	物質・生命科学実験施設：H ⁺ ビームによって生成した中性子やミュオンを用いた研究
MR	50GeV Main Ring	50 GeV シンクロトロン施設：H ⁺ ビームを最大 50 GeV まで加速
HD	Hadron Experimental Facility	ハドロン実験施設：MRからのビームで生成される中間子の研究
NU	Neutrino Experimental Facility	ニュートリノ実験施設：MRからのビームで生成されるニュートリノの研究

【設備に関するもの】

略称	英語名	解説
PPS	Personnel Protection System	人員安全保護システム：人間の出入り管理、非常停止スイッチ、扉センサなど（PPS 発報時はビームが停止される）
AA	Authorized Access	通常入域（ビーム停止中）
CA	Controlled Access	立入制限。入域許可が必要、制御室に連絡
NA	No Access	立入禁止（ビーム運転、待機状態）
MPS	Machine Protection System	機器保護システム：機器が損傷しないよう異常が生じた場合ビームを停止させる。

付録４ 放射線安全関連「英語用語集」

【役職に関するもの】

J-PARCセンター長	Director of J-PARC Center
副センター長	Deputy director
安全担当副センター長	Deputy director for safety
ディビジョン長	Division head
セクションリーダー	Section leader
放射線取扱主任者	Radiation protection supervisor

【組織に関するもの】

放射線安全委員会	Radiation safety committee
放射線安全評価委員会	Radiation safety review committee
安全ディビジョン	Safety division
加速器ディビジョン	Accelerator division
物質・生命科学ディビジョン	Materials and life science division
素粒子原子核ディビジョン	Particle and nuclear physics division
核変換ディビジョン	Nuclear transmutation division
業務ディビジョン	Administration division
原子力科学研究所	Nuclear Science Research Institute (NSRI)

【場所に関するもの】

放射線管理区域	Radiation controlled area / Controlled area
第１種管理区域	1 st class controlled area
第２種管理区域	2 nd class controlled area
立入禁止区域	Off-limit controlled area
立入制限区域	Restricted controlled area
インターロック区域	Interlocked area
表面汚染低減区域	Low surface contamination area
警戒区域	Warning controlled area
発生装置使用室	Accelerator room
RI 使用施設	Radioisotope handling facility
廃棄施設	Waste management facilities
貯蔵施設	Storage facility
保管廃棄設備	Waste storage facility
排水設備	Drainage facility
排気設備	Exhaust facility
放射化物保管設備	Storage facility for induced radioactive material

【J-PARC施設に関するもの】

物質・生命科学実験施設	Materials and life science experimental facility
ハドロン実験施設	Hadron experimental facility
ニュートリノ実験施設	Neutrino experimental facility
中央制御室	Central control room
中央制御棟	Main control building / Central control building
放射線監視室	Radiation monitoring room
放射線測定棟	Radiation measurement building

【放射線管理上の担当者及び従事者等に関するもの】

施設管理責任者	Facility manager
放射線発生装置責任者	Radiation generator manager
建築物管理責任者	Building manager
設備管理責任者	Utility manager
放射線担当者（施設）	Radiation safety liaison
管理区域責任者（放射線安全）	Radiation controlled area manager
総括管理区域責任者	General manager of radiation controlled areas
ビームライン担当者（施設）	Beam line liaison / Beam line representative
放射線作業責任者	Radiation work manager
放射線作業従事者	Radiation worker
特例立入者	Exceptional worker
一時立入者	Non-radiation worker

【放射線管理に関する用語】

放射線障害予防規程	Local radiation protection rule
放射線障害予防規程（細則）	Detailed rule of local radiation protection
〔加速器、MLF、HD、NU〕 運転手引	Operational rule for [Accelerators, MLF, HD, NU]
エックス線保安規則	Safety rule for X-ray generators
放射性物質等事業所内運搬規則（運搬規則）	Transportation rule for radioactive materials in J-PARC site
事故等通報規則	Rule for report of the incident, etc.
放射性同位元素等の規制に関する法律	Act on Prevention of Radiation Hazards due to Radioisotopes, etc.
放射性同位元素等の規制に関する法律施行令	Cabinet Order for Enforcement of the Act on Prevention of Radiation Hazards due to Radioisotopes, etc.
放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則	Ordinance for Enforcement of the Act on Prevention of Radiation Hazards due to Radioisotopes, etc.
放射線を放出する同位元素の数量等を定める件（告示）	Specifying Standards for the Quantities, etc. of Radiation-Emitting Isotopes
放射線安全委員会	Radiation safety committee
放射線安全評価委員会	Radiation safety review committee
被ばく管理目標値	Administrative dose control
RI の譲渡・譲受	Transfer and receipt of radioactive isotopes
黄色実験着	Yellow coat
防護着	Protective suit
表示付認証機器	Approved devices with certification labels

【放射線管理設備に関するもの】

個人線量計	Personal dose meter
APD	Alarm pocket dose meter
ハンドフットクロスモニタ	Hand foot clothes monitor
体表面モニタ	Body surface contamination monitor
物品モニタ	Article contamination monitor

【放射能及び放射線量に関するもの】

線量当量率	Radiation dose rate
表面密度	Concentration of surface contamination
空气中濃度限度	Derived air concentration
実効線量	Effective dose
等価線量	Equivalent dose
1 cm 線量当量	1 centimeter dose equivalent

【健康及び放射線影響に関するもの】

健康診断	Health surveillance
血液検査	Blood test
皮膚検査	Dermatology examination
眼（水晶体）検査	Ophthalmology examination
身体的影響	Somatic effects
遺伝的影響	Genetic effects
確定的影響	Deterministic effects
確率的影響	Stochastic effects
急性影響	Acute effects
晩発影響	Late effects

【緊急時対応関係】

非常事態総合訓練	Emergency drill
J－P A R C 事故対策活動要領	Accident Countermeasure Guidelines of J-PARC
原子力科学研究所事故対策規則	Accident Countermeasure Regulations of NSRI
（J－P A R C）基本体制、注意体制、事故体制	Normal, Alert and Emergency statuses in J-PARC
（J A E A 原子力科学研究所）警戒体制、非常体制	Precaution and Emergency statuses in NSRI
事故現場指揮所	On-site Command Office (in an accidental site)
現地対策本部	NSRI Accident Measures Headquarter
原子力規制委員会	Nuclear Regulation Authority
事故等通報規則	Rule for Report of the Incident, etc.

付録5 J-PARC配置図

