JAEA-Review
2007-059

JAEA-Review

ホット試験施設管理部 施設の運転管理（平成18年度）

Annual Report on Operation and Management of Hot Laboratories and Facilities
(From April 1, 2006 to March 31, 2007)

ホット試験施設管理部

Department of Hot Laboratories and Facilities

東海研究開発センター
原子力科学研究所

Nuclear Science Research Institute
Tokai Research and Development Center

February 2008

Japan Atomic Energy Agency　日本原子力研究開発機構

本レポートは日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ（http://www.jaea.go.jp/index.shtml）より発信されています。このほか財団法人原子力弘済会資料センター*では実費による複写頒布を行っております。

〒319-1195　茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4
日本原子力研究開発機構　研究技術情報部　研究技術情報課
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920

*〒319-1195　茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4　日本原子力研究開発機構内

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,
Japan Atomic Energy Agency
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920

© Japan Atomic Energy Agency, 2008

ホット試験施設管理部
施設の運転管理
（平成 18 年度）

日本原子力研究開発機構東海研究開発センター原子力科学研究所
ホット試験施設管理部

（2007 年 12 月 27 日受理）

本報告書は、平成 18 年度のホット試験施設管理部の各施設（燃料試験施設、WASTEF、ホットラボ等）の運転管理についてまとめたものである。

燃料試験施設では、東京電力・福島第 2 発電所 1 号機で 5 サイクル照射された BWR 燃料集合体の燃料要素の破壊試験及び燃料集合体の再組立を実施した。また高燃焼度燃料の中間貯蔵時の審査指針・技術基準策定に資するための試験として、被覆管の機械特性試験を実施した。

WASTEF では、材料研究関連で原子炉構造材料の高温高圧水中複合環境下での低歪速度試験及び単軸定荷重引張試験、高性能燃料被覆管の応力腐食割れ試験等、燃料研究関連では、NSRR パルス照射燃料の発熱量測定を実施した。

ホットラボでは、廃止措置計画に基づきスチール用鉛セルについて、内装機器の撤去及びセル内除染を実施した。また、平成 19 年度にホットラボを未照射核燃料物質一括管理施設として供用を開始するため、貯蔵室の改修工事に着手した。

その他、プルトニウム研究１棟、第２研究棟、第４研究棟、JRR-3 実験利用棟（第２棟）、ウラン濃縮研究棟、高度環境分析研究棟、環境シミュレーション試験棟及び核燃料倉庫の計 11 施設について施設管理を実施した。

原子力科学研究所：〒319-1195　茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4

Annual Report on Operation and Management of Hot Laboratories and Facilities (From April 1, 2006 to March 31, 2007)

Department of Hot Laboratories and Facilities

Nuclear Science Research Institute
Tokai Research and Development Center
Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received December 27, 2007)

This is an annual report in a fiscal year 2006 that describes activities of the Reactor Fuel Examination Facility (RFEF), the Waste Safety Testing Facility (WASTEF), the Research Hot Laboratory (RHL) and the other research hot facilities in the Department of Hot laboratories and facilities.

In RFEF, destructive examinations of BWR fuel rods and re-assembly were carried out as PIEs for a fuel assembly irradiated for 5 cycles in the Fukushima-2 Nuclear Power Station Unit-1. Mechanical property measurement of high burn-up fuel rods were performed as spent fuel integrity test for long term dry storage in order to formulate guidelines and technical criteria.

In WASTEF, Slow Strain Rate Tests (SSRT) and Uni-axial Constant Load Tensile tests (UCLT) of in-core materials in pressurized high-temperature water condition, stress corrosion cracking tests for high-performance fuel cladding material and calorific value measurement of pulse irradiated fuel in NSRR were carried out.

In RHL, equipment un-installations and decontamination were performed to lead cells according to the decommissioning plan. And modification of fuel storage room were started in order to utilize the facility for un-irradiated fuel storage after a fiscal year 2007.

In addition, management of the other research hot facilities (No.1 Plutonium Laboratory, No.2 Research Laboratory, No.4 Research Laboratory, Analytical Chemistry Laboratory, Uranium Enrichment Laboratory, STEM*, CLEAR* and fuel storage) were carried out.

※ STEM: Simulation Test for Environmental Radionuclide Migration

※ CLEAR: Clean Laboratory for Environmental Analysis and Research

Keywords : Hot Laboratory, Post Irradiation Examination, Hot Cell, Fuel Assembly

目　　次

まえがき ····· 1
1. 概要 ····· 2
1.1 平成 18 年度の業務概要 ····· 2
1.2 政令 41 条該当施設の管理 ····· 5
1.3 技術開発 ····· 6
2. 燃料試験施設の運転管理 ····· 18
2.1 運転・利用状況 ····· 18
2.2 保守・整備状況 ····· 21
2.3 放射線管理状況 ····· 22
2.4 平成 18 年度「むつ」使用済燃料の再組立 ····· 23
3. WASTEF 等の運転管理 ····· 31
3.1 運転・利用状況 ····· 31
3.2 保守・整備状況 ····· 35
3.3 放射線管理状況 ····· 36
3.4 高度環境分析研究棟及び環境ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ試験棟の施設管理 ····· 37
4. ホットラボ等の運転管理 ····· 45
4.1 運転状況 ····· 45
4.2 保守・整備状況 ····· 49
4.3 放射線管理状況 ····· 50
4.4 核燃料倉庫の施設管理 ····· 50
5. プルトニウム研究１棟等の施設管理 ····· 57
5.1 施設管理 ····· 57
5.2 保守・整備状況 ····· 60
5.3 放射線管理状況 ····· 63
6. 試験技術開発 ····· 68
6.1 「使用済燃料の機械特性等に関する試験」に関わる技術整備 ····· 68
6.2 水素分析試料脱燃料装置の開発 ····· 72
6.3 ﾊﾞｯｸﾞｱｳﾄ・ﾊﾞｯｸﾞｲﾝ方式によるﾒﾝﾃﾅﾝｽﾎﾞｯｸｽのﾊﾟﾈﾙ交換技術 ····· 76
6.4 放射性廃棄物の低減策　－α廃棄物用減容治具の開発－ ····· 80
7. 安全衛生関係 ····· 82
あとがき ····· 99

付録１ー６ ····· 100

C o n t e n t s

Preface ····· 1
1. Outline ····· 2
1.1 Summary of Activities in a Fiscal Year 2006 ····· 2
1.2 Operation and Management of Hot Cell Facilities ····· 5
1.3 Research and Development on Post-irradiation Examination Techniques ····· 6
2. Operation and Management of Reactor Fuel Examination Facility ····· 18
2.1 Operation and Utilization ····· 18
2.2 Maintenance ····· 21
2.3 Radiation Monitoring ····· 22
2.4 Re-fabrication of "MUTSU" spent fuel ····· 23
3. Operation and Management of Waste Safety Testing Facility ····· 31
3.1 Operation and Utilization ····· 31
3.2 Maintenance ····· 35
3.3 Radiation Monitoring ····· 36
3.4 Management of STEM and CLEAR ····· 37
4. Operation and Management of Research Hot Laboratory ····· 45
4.1 Operation and Utilization ····· 45
4.2 Maintenance ····· 49
4.3 Radiation Monitoring ····· 50
4.4 Management of Fuel Storage ····· 50
5. Management of Research Hot Facilities ····· 57
5.1 Management of Facilities ····· 57
5.2 Maintenance ····· 60
5.3 Radiation Monitoring ····· 63
6. Research and Development on Post-irradiation Examination Techniques ····· 68
6.1 Instruments Development of Mechanical Property Test for the Spent Fuel Cladding Tubes ····· 68
6.2 De-fueling System for Ring-shaped Specimen ····· 72
6.3 Replacement Technology for Front Acrylic Panels of a Maintenance-box using Bag-out/Bag-in Method ····· 76
6.4 Reduction Technique of Radioactive Waste –α radioactive Waste Volume Reduction Tool– ····· 80
7. Management for safety and health ····· 82
Postscript ····· 99
Appendix 1~6 ····· 100

まえがき

本報告書は、ホット試験施設管理部が所管する燃料試験施設、廃棄物安全試験施設（WASTEF）、ホットラボ、プルトニウム研究１棟、第２研究棟、第４研究棟、JRR-3 実験利用棟（第２棟）、ウラン濃縮研究棟、、高度環境分析研究棟、環境シミュレーション試験棟及び核燃料倉庫の計 11 施設に関わる１年間における運転管理及び技術開発の現状をまとめたものである。

各施設において、年度当初に策定した年間使用計画に基づいて本体施設、特定施設及び放射線管理施設の運転、保守、点検業務等を適切に実施し、円滑な安全・安定運転を継続した。

燃料試験施設における受託研究では、燃料集合体信頼性実証試験及び使用済燃料の機械特性等に関する試験等の３件を実施した。一方、所内利用では、高度化軽水炉燃料安全技術調査として NSRR パルス照射関連の照射後試験、LOCA 試験用試料関連の照射後試験を実施するとともに、新クロスオーバー研究に関する照射後試験を実施した。また、むつ使用済燃料集合体の再組立及び SCC 試験装置撤去等に伴う許可使用に係る変更申請を行い、許可を取得した。むつ使用済燃料集合体については、2 体の再組立燃料集合体を作製し、合計 6 体の再組立燃料集合体を完成させて、計画どおり終了した。

WASTEF においては、材料研究関連では原子力プラント用材料の信頼性・安全性研究のための照射誘起応力腐食割れ（IASCC）研究に係る照射後試験として、SUS304 についてその場観察下の、高温高圧水中の低歪速度引張試験（SSRT）等を実施した。また、燃料研究関連では NSRR パルス照射関連の照射後試験として、パルス照射済燃料の発熱量及び燃料質量分析試料作製のための燃料溶解を実施した。その他、部の受託研究に対応した試験として、燃料被覆管の機械特性試験等を実施した。

ホットラボにおいては、原子力科学研究所における中期廃止措置計画に則って前年度に引き続き、スチール用鉛セルの内装機器等の撤去及びセル内除染を完了した。また、原子力科学研究所内の未照射核燃料物質一括管理施設にとして、平成 19 年度一部供用開始に向け、貯蔵室への改修工事に着手した。

その他の所掌施設については、施設管理が主な業務となり、特定施設（工務技術部）、放射線管理施設（放射線管理部）と連携しながら、施設の安全管理・安定運転に努めた。

上述のように、各施設における運転管理は、いずれも年度当初の計画どおりに進捗し、各分野の R&D に貢献できた。以下に内容を詳述する。

ホット試験施設管理部長　植松　真一

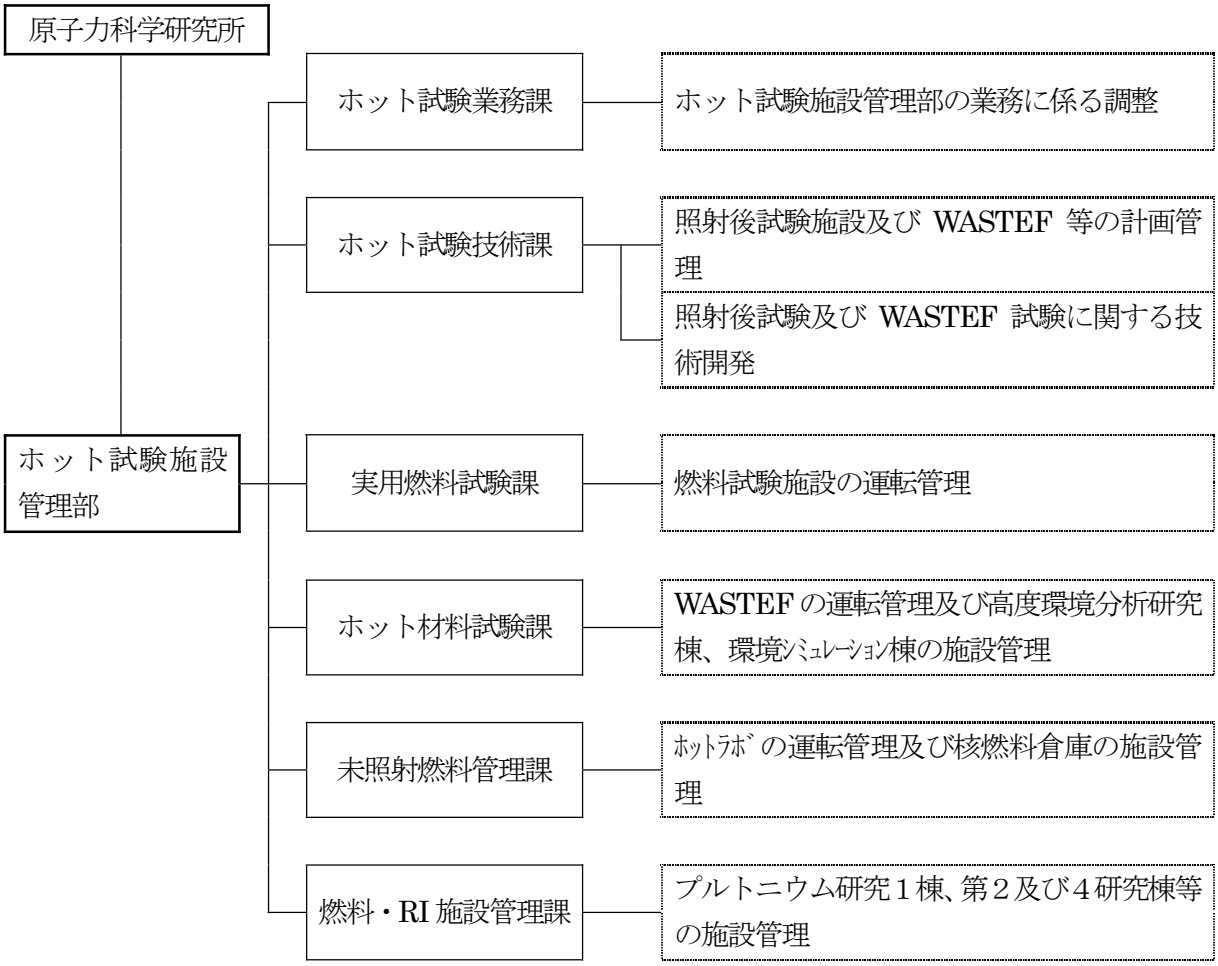
1. 概要

1.1 平成 18 年度の業務概要

本年度は、燃料試験施設、WASTEF 及びホットラボ、プルトニウム研究１棟及びウラン濃縮研究棟等について、それぞれの施設の特徴を生かした有機的運用を図るとともに、ホット試験等への多様なニーズに対応して、ホット試験施設管理部の業務を効率的に遂行した。また、「原子力科学研究所の中期廃止措置計画」に沿って、ホットラボの解体・撤去を実施した。

平成 18 年度におけるホット試験施設管理部の組織及び主な業務内容を下記に示す。

ホット試験施設管理部の組織及び主な業務内容（平成 18 年度）



1.1.1 燃料試験施設

燃料試験施設では、主に軽水炉などの実用燃料の照射後試験施設として、燃料及び材料の健全性の確認を行うことなどを目的に、昭和 54 年度にホット試験を開始して以来、実用燃料集合体 20 体（PWR：8 体、BWR：5 体、ATR：7 体）及び実用炉燃料棒 44 本の照射後試験を主として実施する

とともに、これらの照射後試験技術の向上及び施設整備の拡充を図ってきた。

燃料試験施設の主な仕様と試験項目を Table1.1.1 に示す。

本施設には、軽水炉及び新型転換炉用燃料の試験を実施するβγセルとプルトニウム系燃料の試験を実施するαγセルをL字型に配置し、セル前面に操作室、セル背面側にはアイソレーションルーム、サービスエリア及び燃料貯蔵プールを配置している。施設の大きな特徴は、全長約 4m、重さ約 700 kg の実用燃料集合体を垂直に吊ってセルに搬入し、立てた状態のままで、燃料集合体全体にわたり詳細な試験検査が実施できることである。

18 年度は、所外利用では、原子炉施設等の安全性確認に関する試験等に基づく受託研究として(独)原子力安全基盤機構(JNES)からの燃料集合体信頼性実証 BWR9×9B 型燃料集合体の照射後試験（5 サイクル照射燃料集合体のペレット・被覆管破壊試験、燃料集合体再組立）を実施した。同じく、原子炉施設等の基準・指針等の整備のための調査、試験及び研究に基づく受託研究として高燃焼度燃料の中間貯蔵時の審査指針・技術基準策定に資する目的で、使用済燃料の機械特性等に関する試験として、水素化物再配向試験及び被覆管破壊試験に供する試料調製等を計画どおり実施した。また、原子燃料工業㈱からの受託業務として、過去の照射後試験で使用した校正棒等の解体撤去作業を実施した。主な所内利用としては、安全研究センターからの依頼である高度化軽水炉燃料安全技術調査として欧州照射燃料の NSRR パルス照射用短尺燃料棒の製作、パルス照射した燃料棒及び比較用の高燃焼度燃料に対する照射後試験、冷却材喪失事故（LOCA）試験に係わる試料作製、急冷破断試験及び酸化試験を実施した。この他、安全研究センターの新クロスオーバー研究として、高燃焼度ペレットについて金相試験等の照射後試験を実施した。また、WASTEF で実施された伝熱面腐食試験の試料について SEM 観察を行った。むつ使用済燃料集合体の再組立は、2 体の再組立を終了して計画された全 6 体の再組立燃料集合体を完成させた。

1.1.2 WASTEF

廃棄物安全試験施設（WAste Safety TEsting Facility : WASTEF）は、使用済燃料の再処理によって発生する高レベル放射性廃棄物の貯蔵及び処分に関する安全性試験を実施することを目的として昭和 57 年から運転を開始したが、平成 8 年度（一部は 10 年度）にこの当初計画の研究が終了した。施設の有効利用を図るため、現在は所内利用として多分野に亘る照射後試験及びホット試験（ホット環境試験、超ウラン元素（TRU）取扱試験）を実施している。

WASTEF の主な仕様と試験項目を Table1.1.2 に示す。

本施設は、αγ及びβγコンクリートセル、αγ鉛セル並びにグローブボックスにより構成されており、βγセルは原子炉等で照射された試料の試験に使用され、αγセルは TRU を含む試料の試験に使用されている。

平成 18 年度の施設運転は、材料研究関連では、原子力基礎工学研究部門腐食損傷機構研究グループからの軽水炉における照射誘起応力腐食割れ（IASCC）研究に係る照射後試験として、原子力プラント用材料（SUS304 鋼）の高温高圧水中複合環境下での低歪速度引張試験（SSRT 試験）及び単軸定荷重引張試験（UCL 試験）を、耐食材料に係る照射後試験として、高性能燃料被覆管材の応力腐食割れ試験、常圧運転再処理機器用材料のホット環境試験として、ウラン濃縮缶材料の候補材についてホット模擬液を用いた浸漬・伝熱面腐食試験を実施した。その他の材料関連研究に係る照射後試験とし

て、核変換技術の基盤構築として陽子照射材の引張試験、高経年化原子炉圧力容器鋼材のオージェ電子分析装置による破断面粒界の表面分析試験、(独)原子力安全基盤機構(JNES)からの受託研究として燃料被覆管破壊靭性試験、被覆管リング引張試験（周方向)、リング圧縮試験及びTEM観察、核融合炉実証炉用構造材のR&DとしてHFIR(ORNL)照射材料についてのFIB加工及びTEM観察等を実施した。

燃料研究関連の照射後試験では、安全研究センターからの反応度事故時燃料挙動模擬実験（以下「RIA試験」という）の一環として、NSRRパルス照射燃料の発熱量及び燃料質量分析用試料作製のための燃料溶解を実施した。核燃料物質の輸送では、α核種によるヘリウムガスの蓄積及び放出試験に供するため、WASTEF 所有の二酸化プルトニウム（粉末）を大洗研究開発センター燃料研究棟へ輸送した。

その他の分野では、原子力基礎工学研究部門超ウラン元素燃料高温化学研究グループが実施するアクチノイド凝縮系物性研究関連のTRU（マイナーアクチノイド）含有窒化物・酸化物についての調製試験、基礎物性・熱物性試験を、廃棄物処分安全研究関連の人工バリアのTRU核種保持性能調査としての地下水に対するPuの溶解度測定等のホット試験を実施した。

当施設における上述の照射後試験及びホット試験は、18年度実施計画に掲げた試験等を計画どおりに終了させた。また、新規試験に対応するため放射性同位元素の使用の変更の許可に係る申請を、核燃料物質の許可使用に係る変更申請のための許可書の見直し等の検討をそれぞれ実施した。さらに、施設の予防保全的対応として、メンテナンスボックスにおいて劣化の進行が確認されたアクリルパネルについて、バッグアウト・バッグイン方式による交換手法を確立し、交換工事を効率的かつ安全に実施した。

1.1.3 ホットラボ

ホットラボは、研究炉で照射した燃料や材料の冶金学的・化学的試験研究を行う目的で昭和 36 年に完成し、利用運転を開始したが、平成 14 年度をもって全ての照射後試験を終了し、廃止措置に移行した。

18年度に行われた廃止措置関連業務においては、スチール用鉛セルの内装機器等の撤去及びセル内汚染除去を実施して完了した。また、鉛セル本体の解体撤去に係わる事前調査を行った。その他のケーブ・セルに関しては、核燃料、RIの廃棄及び不用機器類の整理を行った。また、WASTEFを利用窓口とした所内利用として、研究炉使用済燃料アダプタの詰め替え作業を行い、発生した廃棄物はB-1レベルとして廃棄物処理場へ搬出し、使用済燃料の対米輸送に係る準備に協力した。

19年度に共用開始予定の未照射核燃料物質保管管理に関連する業務として、貯蔵室の改修工事に着手するとともに、文部科学省へ変更許可申請を行い許可を取得した。また、茨城県等へ安全協定に基づく新増設計画を提出し、了解された。

1.1.4 その他の運転・施設管理

燃料・RI施設管理課所掌のプルトニウム研究1棟、第4研究棟、第2研究棟、JRR-3実験利用棟（第2棟）及びウラン濃縮研究棟、ホット材料試験課所掌の高度環境分析研究棟(CLEAR)、環境シミュレーション試験棟(STEM)、未照射燃料管理課所掌の核燃料倉庫について、それぞれの施設の管理

業務を行った。

管理については、それぞれの施設の特徴を考慮しながら、施設によっては分任管理体制を取り入れて、安全面を主体とした施設管理を実施した。

1.2 政令 41 条該当施設の管理

18 年度の各施設（燃料試験施設、WASTEF、ホットラボ、プルトニウム研究 1 棟）の運転は、原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定（以下「保安規定」という）に基づき各施設毎に①使用の目的、②使用の予定期間、③使用する核燃料物質の種類及び量、④取扱方法の概略、⑤自主検査の予定期間、⑥主要な修理及び改造の項目並びに予定期間及び⑦その他必要な事項について「年間使用計画書」を作成し、当該計画書に則り実施した。さらに、実際の運転に際しては、この年間使用計画書に従って運転を進めるため、施設の保守管理、作業者の教育訓練、廃棄物の管理等を含めた詳細な「使用実施計画書」を作成し、これに従って各施設の運転を実施した。この結果、各施設とも順調に運転が進められ、計画された作業はほぼ予定どおり終了した。燃料試験施設及び WASTEF の利用実績を Table1.2.1～1.2.2 に示す。

本体施設の維持管理では、施設の安定運転と作業者の安全確保をめざして施設の保守管理に努めるとともに、保安規定に基づく保安上重要なケーブ・セル、内装機器、警報設備等について本体機器及び安全装置の作動試験、負圧維持状況、通報試験等の施設定期自主検査を行った。また、負圧監視装置、インターロック装置、自動表示装置、グローブボックス、フード等については、原子力科学研究所放射線障害予防規程（以下「予防規程」という）に基づき定期自主点検を実施するとともに、作業前後の点検等の確認を行い施設及び安全管理を徹底した。特定施設では、保安規定に基づいた自主検査として電気設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備、空気圧縮設備、警報設備及び非常用電源設備について絶縁抵抗測定、作動試験、風量・風向測定、フィルターの捕集効率測定、配管・弁の漏えい点検等を実施した。

核燃料及び放射性物質の搬出入作業は各施設で実施され、それぞれ試験依頼元を中心に関係法令、規定等に従い徹底した管理の下で進められた。燃料試験施設、WASTEF 及びホットラボにおける核燃料及び放射性物質の搬出入実績を Table1.2.3～1.2.5 に示す。

放射線管理関係では、試料の搬出入、内装機器の修理及び据付作業、自主検査及びこれらの作業に先駆けて実施するケーブ・セル内汚染除去作業等における放射線作業者の被ばくは、いずれの施設においても保安規定等に定められている線量限度及び警戒線量以下に管理された。

放射性気体状廃棄物は、燃料の切断加工、研磨作業時等に放出される ^{85}Kr 及び ^{125}Sb が主な核種であるが、これらを含むガス、ダスト状放射性核種は常時、連続的な測定記録を通して管理されており、各施設とも保安規定等に定められている放出管理基準値を超える放出はなかった。

放射性固体及び液体廃棄物は、前者にあっては容器表面の線量当量率に応じて A-1、A-2、B-1、B-2 の放射能レベル区分に、また、後者では放射能濃度に応じて A 未満、A、B-1、B-2 のレベル区分に分類され、廃棄物処理施設へ滞りなく搬出されて処理された。

核燃料管理及び施設運転に係わる国等の検査では、文部科学省と IAEA による核燃料物質の査察、及び文部科学省による保安規定遵守状況検査等、核物質防護規定遵守状況検査が実施され、いずれも

問題なく終了した。許認可関係では、核燃料物質の使用の許可に関して、燃料試験施設における「使用施設の使用の方法の変更等」に係る変更許可申請１件、ホットラボにおける「未照射核燃料物質の保管等」に関する変更許可申請１件及びウラン濃縮研究棟における「貯蔵施設の変更等」に関する変更許可申請１件を行ない、許可を取得した。また、放射性同位元素の使用の許可に関して、WASTEFにおける「使用核種の変更及び使用数量の変更等」に関する変更許可申請を１件行ない、許可を取得した。また、核物質防護に係る法律改正に伴い昨年度実施した核物質防護規定の変更許可申請に関する補正変更許可申請を行ない、許可を取得した。

1.3 技術開発

ホット試験施設管理部では、燃料試験施設及びWASTEFで行っている各種試験に関する技術開発の高度化、さらに様々なニーズに対応するための新規技術開発等を行っている。

ホット試験技術課においては、平成18年に実施された「使用済燃料の機械特性等に関する試験」に関連し、試験に供する試料の調製、加工装置の整備を行った。この試験は、高燃焼度燃料の中間貯蔵時の挙動に関するデータ取得を目的としているため、周応力負荷状態で水素化物を再配向させた試料を試験に先立ち調製する必要がある。そのため、内圧密封溶接装置、水素化物再配向処理電気炉、引張試験片試料加工装置の３装置の整備を行った。内圧密封溶接装置は、照射済被覆管内部にアルゴンガスを密封し、そのガス圧により周応力を負荷するための装置であり、溶接する上下端栓は当該装置専用の先端孔付上部端栓及び雄ネジ加工付下部端栓を用いる。水素化物再配向処理電気炉は、被覆管試料を既定の温度まで加熱した後、冷却速度を制御することにより水素化物を再配向させるための装置であり、被覆管軸方向に対する水素化物の析出分布を均一にするため、３つのヒーターを炉内前部、中央部、後部に配し、均一な炉内温度分布が得られる構造とした。引張試験片試料加工装置は、上記２装置で得られた再配向処理済被覆管及び照射まま被覆管を機械強度試験片の形状に加工する放電加工機であり、電極及び試料ホルダ（ステージ）を交換することにより、様々な形状の試料加工に対応することが可能である。当該年度においては、半割り加工、短冊加工、リング引張加工を実施した。

実用燃料試験課においては、水素濃度分析試料からの燃料ペレット除去率の向上を目的として、水素分析試料脱燃料装置の開発を行った。近年試験依頼の増加している高燃焼度燃料では、ペレットと被覆管の間に癒着層が形成されているため、従来の脱燃料手法ではペレット除去率の低下が避けられない状況となっており、被覆管水素濃度の測定精度への影響が懸念されていた。そのためリング状試料を対象とした、多軸可動のリューター部と回転可能な試料固定部とを有する脱燃料装置を開発した。当該装置では、試料は通常の三方爪スクロールチャックにより固定するが、対象試料は非常に薄く剛性も低いことから、チャックと試料との間にアタッチメントを挿入して試料を間接的に固定する手法により、試料を変形、破損させずに固定することが可能となった。また、リューター部に水平可動軸を設け、固定した試料を試料固定部ごと回転させる機構により、寸法の異なる被覆管試料においても効率的で均一なペレット除去が可能となった。

ホット材料試験課においては、メンテナンスボックス（MB）の維持管理技術の一環として、バッグアウト・バッグイン方式によるMBパネル交換技術を開発し、パネル交換作業の安全性及び作業性

の向上を図った。当該技術では、交換対象となるパネルのMB内面側を気密閉止板で、MB外側を新設の大型バッグで覆うことにより、パネル設置部を開放することなく、パネル交換作業の大半をMB外側より行うことが可能である。そのため、MB内の負圧を維持したまま一連の作業が可能であり、また、MB内の大規模なα除染を必要としないため、従来のグリーンハウスを用いたエアラインスーツ作業者によるパネル交換作業と比較し、作業時の安全性が向上し、作業時間の短縮及びコストの低減が可能となった。また、上述の閉止板及び大型バッグのそれぞれに吸排気弁を設け、バッグ内を換気することにより作業時の汚染拡大防止を図った。これらの機材等を用いたモックアップ実験及び実機パネルでの実交換作業において、当該技術が従来方式と比較し様々な面で有利であることが実証された。

また、放射性廃棄物の低減化対策として、体積の減容に着目したα廃棄物用減容治具の開発を行った。減容手法としては、円筒形の圧縮筒内で廃棄物を圧縮し、廃棄物容器への充填率を高める方式を採用した。当該治具は、上述の圧縮筒、加圧板、油圧ポンプ、油圧シリンダ等から成り、モックアップ試験において、紙ウエスで約1/4、ポリエチレン容器で約1/8の減容率が得られ、十分な性能を有していることが確認された。今後、実廃棄物での試験運転の後、カートンボックス対応のβγタイプの設計製作を進めていく予定である。

Table 1.1.1　燃料試験施設の主な仕様と試験項目

プール セル		最大取扱量 (GBq)	試験項目
プール		3.55×10^{9}	燃料集合体・燃料棒の搬入、搬出、貯蔵、外観観察等
βγコンクリートセル	No.1	2.96×10^{8}	外観検査、寸法測定、γスキャンニング、 ペレット被覆管残留ギャップ測定、洗浄等
	No.2	2.96×10^{8}	X線検査、渦電流探傷、被覆管酸化膜厚さ測定、FP ガス捕集
	No.3	2.96×10^{8}	解体、再組立、切断、脱燃料、キャプセル解体・NaK 処理等
	No.4	3.34×10^{6}	引張試験、内圧破裂試験、形状測定、アウトガス分析
	No.5	3.34×10^{6}	LOCA クエンチ試験
	No.6	3.34×10^{6}	マクロ観察、被覆管内外面観察、金相試料作製・前処理 融点測定、試料蒸着
βγ鉛セル	No.1	3.70×10^{3}	金相試験
	No.2	3.70×10^{3}	SEM 観察、EPMA 分析
	No.3	3.70×10^{3}	マイクロγスキャンニング、X線回折試験、超微小硬さ測定
αγコンクリートセル	No.1	3.34×10^{6}	外観検査、寸法測定、γスキャンニング、FPガス捕集 気孔率測定、密度測定
	No.2	3.34×10^{6}	切断、樹脂注入、金相試料作製・前処理 マイクロビッカース硬さ測定、被覆管酸化試験
αγ鉛セル	No.1	3.70×10^{3}	SEM 観察、EPMA 分析
	No.2	3.70×10^{3}	金相試験
ホット実験室			熱拡散率測定、水素分析、二次イオン質量分析
セル操作室			SEM 観察、EPMA 分析
測定室			FP ガス分析

Table 1.1.2　WASTEF の主な仕様と試験項目

セル・ボックス等	最大取扱量 (GBq)	試　験　項　目
No.1 セル（β γ）	1.85×10^{6}	試料保管、燃料被覆管破壊靭性試験、引張・圧縮試験
No.2 セル（β γ）	1.85×10^{6}	材料試験（SSRT 試験、UCL 試験）
No.3 セル（β γ）	1.85×10^{6}	試験試料作製、溶解試験 伝熱面腐食試験、被覆管 SSRT 試験
No.4 セル（α γ）	3.70×10^{5}	浸出試験、寸法測定、伝熱面腐食試験
No.5 セル（α γ）	1.85×10^{4}	小規模溶融固化体作製、TRU 化合物調製試験
鉛セル（α γ）	7.40×10^{2}	X 線回折
グローブボックス	0.37	化学処理、分析試験、組成分析、浸出試験
メンテナンス ボックス	Pu:0.2g、U:0.1Kg Th:0.1g	TRU 窒化物調製試験、炭素、酸素・窒素分析
物性測定用 ボックス	Pu:0.2g、U:0.1Kg Th:0.1g	熱拡散率測定
ボックス付 比熱容量測定装置	Pu:0.1g、U:0.1Kg Th:0.1g	比熱容量測定
実験室及びフード	0.074	放射能測定、元素分析、透過型電子顕微鏡観察

Table 1.2.1 燃料試験施設の利用実績（平成 18 年度）

1. 利用状況

1) 件数

	前期繰越	今期申込	実施中	今期終了	次期繰越
所内利用	0	40	0	40	0
所外利用(施設共用)	0	3	0	3	0
計	0	43	0	43	0

2) 件名

実施した試験は次のとおりである。

所内利用

受付番号	試　験　名	依　頼　元
R06-01	水素吸蔵量測定	研究炉加速器管理部
R06-02	燃料等安全高度化対策事業(1)LS-1 燃料のパルス照射後試験	安全研究センター
R06-03	燃料等安全高度化対策事業(2) RH-2 試験燃料棒の短尺化及び短尺化後検査	安全研究センター
R06-04	燃料等安全高度化対策事業(3) AP-11,12,16 セグメント燃料の短尺化前検査	安全研究センター
R06-05	燃料等安全高度化対策事業(4) RH-1 燃料のパルス照射後試験(2)	安全研究センター
R06-06	燃料等安全高度化対策事業(5) AP-1,7,9 燃料のレファレンス試験	安全研究センター
R06-07	燃料等安全高度化対策事業(6) リングパルス燃料(AP10)被覆管の酸化試験	安全研究センター
R06-08	燃料等安全高度化対策事業(7) リングパルス燃料(AP9)被覆管の急冷破断試験	安全研究センター
R06-09	燃料等安全高度化対策事業(8)DW-1 燃料のパルス照射後試験	安全研究センター
R06-10	燃料等安全高度化対策事業(9) バンデロス燃料(ALP2)被覆管の酸化試験	安全研究センター
R06-11	燃料等安全高度化対策事業(10) リングパルス燃料(ALP9)被覆管の酸化試験後金相試験	安全研究センター
R06-12	燃料等安全高度化対策事業(11) VA-1 燃料のパルス照射後試験(2)	安全研究センター
R06-13	燃料等安全高度化対策事業(12) VA-2 燃料のパルス照射後試験(2)	安全研究センター
R06-14	燃料等安全高度化対策事業(13) MR-1 パルス後燃料の被覆管硬度測定	安全研究センター

R06-15	燃料等安全高度化対策事業(14) LMDA1,LZIR1,LZIR2,LMFI1 に対するクエンチ試験後分析	安全研究センター
R06-16	燃料等安全高度化対策事業(15) AP-4 セグメント燃料棒のレファレンス試験	安全研究センター
R06-17	燃料等安全高度化対策事業(16) AP-10 セグメント燃料棒のレファレンス試験	安全研究センター
R06-18	燃料等安全高度化対策事業(17) AP-13 セグメント燃料棒のレファレンス試験	安全研究センター
R06-19	燃料等安全高度化対策事業(18) AP-14 セグメント燃料棒のレファレンス試験	安全研究センター
R06-20	燃料等安全高度化対策事業(19) AP-16 セグメント燃料棒のレファレンス試験	安全研究センター
R06-21	燃料等安全高度化対策事業(20) AP-19 セグメント燃料棒のレファレンス試験	安全研究センター
R06-22	燃料等安全高度化対策事業(21)RH-2 燃料のパルス照射後試験	安全研究センター
R06-23	FK-8 のパルス後試料および FK-6 レファレンス試料の照射後試験	安全研究センター
R06-24	燃料等安全高度化対策事業(22) BZ-1 燃料の短尺化及び照射前試験	安全研究センター
R06-25	燃料等安全高度化対策事業(23) ALP-4 セグメントからの LOCA 試料準備	安全研究センター
R06-26	燃料等安全高度化対策事業(24) ALP-8 セグメントからの LOCA 試料準備	安全研究センター
R06-27	燃料等安全高度化対策事業(25) ALP-14 セグメントからの LOCA 試料準備	安全研究センター
R06-28	燃料等安全高度化対策事業(26) ALP-16 セグメントからの LOCA 試料準備	安全研究センター
R06-29	Np 添加劣化ウラン核燃料汚染物試験片観察試験	原子力基礎工学研究部門
R06-30	燃料等安全高度化対策事業(27) BZ-2 燃料の短尺化及び照射前試験	安全研究センター
R06-31	燃料等安全高度化対策事業(28) BZ-3 燃料の短尺化及び照射前試験	安全研究センター
R06-32	燃料等安全高度化対策事業(29) VA-3 燃料の短尺化及び照射前試験	安全研究センター
R06-33	燃料等安全高度化対策事業(30)BZ-1 燃料のパルス照射後試験	安全研究センター
R06-34	燃料等安全高度化対策事業(31)BZ-2 燃料のパルス照射後試験	安全研究センター
R06-35	燃料等安全高度化対策事業(32) AP-3 セグメント燃料の短尺化前検査	安全研究センター

R06-36	燃料等安全高度化対策事業(33) バンデロス燃料(AP1)被覆管の急冷破断試験	安全研究センター
R06-37	燃料等安全高度化対策事業(34) バンデロス燃料(AP4)被覆管の急冷破断試験	安全研究センター
R06-38	燃料等安全高度化対策事業(35) R2 燃料(AP8)被覆管の急冷破断試験	安全研究センター
R06-39	燃料等安全高度化対策事業(36) ライプシュタット燃料(AP14)被覆管の急冷破断試験	安全研究センター
R06-40	燃料等安全高度化対策事業(37) ライプシュタット燃料(AP16)被覆管の急冷破断試	安全研究センター

所外利用（施設共用）

試験名	依頼元
平成 18 年度燃料集合体信頼性実証 BWR9×9B 型燃料信頼性実証（その 2）	(独)原子力安全基盤機構
平成 18 年度使用済燃料の機械特性等に関する試験（その 2）	(独)原子力安全基盤機構
校正棒の解体撤去及び処分作業	原子燃料工業㈱

2. 特記事項

なし

Table 1.2.2. WASTEF 施設の平成１８年度利用実績

1. 利用状況

1) 件数

	前期繰越	申込	実施中	終了	次期繰越
所内	0	34	0	34	0
所外	0	0	0	0	0
計	0	34	0	34	0

2) 件名

実施した試験は次のとおりである。

受付番号	試　験　名	利　用　者
W18-1	Pu の溶解度試験(1-3 ②)	安全研究センター
W18-2	高温水中下でｽﾃﾝﾚｽ鋼の UCL・SSRT 試験(2)	原子力基礎工学研究部門
W18-3	水冷却炉心用新材料の環境割れ評価試験	原子力基礎工学研究部門
W18-4	TRU 窒化物の調製及び高温物性測定	原子力基礎工学研究部門
W18-5	NSRR パルス照射燃料（RH-1）の照射後試験(2)	安全研究センター
W18-6	SINQ 照射試料区分・搬出	量子ビーム応用研究部門
W18-7	Pu の溶解度試験(2-1)	安全研究センター
W17-8	NSRR パルス照射燃料（DW-1）の照射後試験	安全研究センター
W18-9	γ線下伝熱面腐食試験片の加工	原子力基礎工学研究部門
W18-10	9×9B 型燃料集合体照射後試験	ホット試験施設管理部
W18-11	使用済燃料の機械特性等に関する試験(その２)	ホット試験施設管理部
W18-12	TRU 窒化物の調製及び高温物性測定(2)	原子力基礎工学研究部門
W18-13	原子力プラント用材料の SSRT 試験(6)	原子力基礎工学研究部門
W18-14	オーステナイト綱の粒界化学組成分析	原子力基礎工学研究部門
W18-15	γ線下伝熱面腐食試験片の被膜解析	原子力基礎工学研究部門
W18-16	放射化オージェ試験片の受入及び保管	安全研究センター
W18-17	MEXT 公募キャプセル(RGM-78)の解体、運搬	大洗研　技術開発部
W18-18	TRU 酸化物の調製及び高温物性測定	原子力基礎工学研究部門
W18-19	SINQ 照射材の電解研磨による TEM 観察	量子ビーム応用研究部門
W18-20	原子炉圧力鋼材のオージェ電子分析	安全研究センター

W18-21	伝熱面腐食試験装置の性能確認試験	原子力基礎工学研究部門
W18-22	伝熱面腐食試験用ホット試験溶液の調整作業	原子力基礎工学研究部門
W18-23	TRU 窒化物調整用プルトニウムの搬入	原子力基礎工学研究部門
W18-24	NSRR パルス照射燃料(AP2,MR-1,OI-12)の照射後試験	安全研究センター
W18-25	TRU 酸化物の調製及び高温物性測定(2)	原子力基礎工学研究部門
W18-26	伝熱面腐食試験	原子力基礎工学研究部門
W18-27	核融合炉用材料(HFIR)の受入	核融合研究開発部門
W18-28	TRU 酸化物の調製及び高温物性測定(3)	原子力基礎工学研究部門
W18-29	STIP 照射材の照射後試験	量子ビーム応用研究部門
W18-30	NSRR パルス照射燃料（AP-13）の照射後試験	安全研究センター
W18-31	核融合炉用材料(HFIR)の FIB 加工・TEM 観察	核融合研究開発部門
W18-32	引張、疲労試験機の設置と引張試験	量子ビーム応用研究部門
W18-33	TRU 窒化物の調製及び高温物性測定(3)	原子力基礎工学研究部門
W18-34	未照射プルトニウムの輸送	原子力基礎工学研究部門

2. 特記事項

なし

Table 1.2.3　核燃料物質等の搬出入（燃料試験施設）

搬出入年月日	試　料　名	搬出入先		担当課室等
H18.04.07	DW-1 実験燃料	NSRR	搬出	燃料安全評価研究 Gr
H18.04.13	未照射 UO_2 ペレット	原子燃料工業 東海事業所	搬入	ホット試験技術課
H18.05.10	DW-1 実験燃料	NSRR	搬入	燃料安全評価研究 Gr
H18.05.29	DW-1 分析試料	WASTEF	搬出	燃料安全評価研究 Gr
H18.06.06	ZN3 強度試験試料	WASTEF	搬出	実用燃料試験課
H18.06.27	RH-2 実験燃料	NSRR	搬出	燃料安全評価研究 Gr
H18.07.04	ZN3TEM 観察試料	WASTEF	搬出	実用燃料試験課
H18.08.22	未照射 UO_2 ペレット(Gd)	原子燃料工業 東海事業所	搬入	ホット試験技術課
H18.08.31	RH-2 実験燃料	NSRR	搬入	燃料安全評価研究 Gr
H18.10.04	被覆管機械特性試験試料	WASTEF	搬出	実用燃料試験課
H18.10.30	被覆管機械特性試験試料	ホットラボ	搬入	未照射燃料管理課
H18.11.22	被覆管機械特性試験試料	WASTEF	搬出	実用燃料試験課
H18.12.04	被覆管機械特性試験試料	WASTEF	搬入	ホット材料試験課
H18.12.04	被覆管機械特性試験試料	WASTEF	搬出	実用燃料試験課
H18.12.12	被覆管機械特性試験試料	ホットラボ	搬出	実用燃料試験課
H18.12.14	AP-13 分析試料	WASTEF	搬出	燃料安全評価研究 Gr
H18.12.14	腐食試験片 SEM 観察試料	WASTEF	搬入	防食材料技術開発 Gr
H18.12.15	腐食試験片 SEM 観察試料	WASTEF	搬出	防食材料技術開発 Gr
H19.01.10	被覆管機械特性試験試料	ホットラボ	搬出	実用燃料試験課
H19.01.11	BZ-1 実験燃料	NSRR	搬出	燃料安全評価研究 Gr
H19.02.05	BZ-1 実験燃料	NSRR	搬入	燃料安全評価研究 Gr
H19.02.09	BZ-2 実験燃料	NSRR	搬出	燃料安全評価研究 Gr
H19.03.06	BZ-2 実験燃料	NSRR	搬入	燃料安全評価研究 Gr
H19.03.09	腐食試験片 SEM 観察試料	WASTEF	搬入	防食材料技術開発 Gr
H19.03.12	BZ-3 実験燃料	NSRR	搬出	燃料安全評価研究 Gr
H19.03.19	腐食試験片 SEM 観察試料	WASTEF	搬出	防食材料技術開発 Gr

Table 1.2.4 放射性物質等の搬出入(WASTEF)

搬出入年月日	試 料 名	搬出入先		担当課室等
H18.04.03	発熱量分析試料(RH-1)	第4研究棟	搬出	燃料安全評価研究 Gr
H18.04.26	加速器照射材試料(郵送)	京都大原子炉実験所	搬出	核変換実験施設開発 Gr
H18.05.15	燃焼率測定試料	NUCEF	搬出	湿式分離プロセス化学研究 Gr
H18.05.29	パルス照射燃料試料(DW-1)	燃料試験施設	搬入	燃料安全評価研究 Gr
H18.06.06	発熱量分析試料(DW-1)	第4研究棟	搬出	燃料安全評価研究 Gr
H18.06.06	照射済材料試験試料	燃料試験施設	搬入	実用燃料試験課
H18.07.04	TEM 観察試料	燃料試験施設	搬入	実用燃料試験課
H18.09.08	AES 分析試験試料	三菱原子燃料工業	搬入	機器・構造信頼性評価研究 Gr
H18.09.21	JRR-3 照射済インナキャプセル	ホットラボ	搬入	ホット材料試験課
H18.09.25	JRR-3 照射済インナキャプセル	大洗研ホットラボ	搬出	照射技術課
H18.09.26	JRR-3 照射済インナキャプセル	大洗研ホットラボ	搬出	照射技術課
H18.09.27	JRR-3 照射済インナキャプセル	大洗研ホットラボ	搬出	照射技術課
H18.10.04	機械特性試験試料	燃料試験施設	搬入	実用燃料試験課
H18.10.04	機械特性試験試料	ホットラボ	搬出	ホット材料試験課
H18.10.12	硝酸ウラニル	再処理特別研究棟	搬入	防食材料技術開発 Gr
H18.10.18	プルトニウム酸化物粉末	NUCEF	搬入	超ウラン元素燃料高温化学研究 Gr
H18.11.06	アルファ分析試料	第4研究棟	搬入	燃料安全評価研究 Gr
H18.11.22	リング引張試験試料	燃料試験施設	搬入	実用燃料試験課
H18.12.04	リング引張試験試料	ホットラボ	搬出	ホット材料試験課
H18.12.04	リング引張試験試料	燃料試験施設	搬入	実用燃料試験課
H18.12.14	伝熱面腐食試験試料	燃料試験施設	搬出	防食材料技術開発 Gr
H18.12.14	燃料試料(AP-13)	燃料試験施設	搬入	燃料安全評価研究 Gr
H18.12.15	伝熱面腐食試験試料	燃料試験施設	搬入	防食材料技術開発 Gr
H18.12.28	燃料試料(AP-13)	第4研究棟	搬出	燃料安全評価研究 Gr
H19.01.12	Am 酸化物	プルトニウム研究1棟	搬出	超ウラン元素燃料高温化学研究 Gr
H19.02.06	照射済材料試験試料	大洗研ホットラボ	搬入	腐食損傷機構研究 Gr
H19.02.06	照射済材料試験試料	大洗研ホットラボ	搬出	腐食損傷機構研究 Gr
H19.02.13	硝酸ネプツニウム	ロシア原子力科学研究所	搬入	防食材料技術開発 Gr
H19.03.07	微小試験片引張試験機	ホットラボ	搬入	ホット材料試験課
H19.03.09	伝熱面腐食試験試料	燃料試験施設	搬出	防食材料技術開発 Gr
H19.03.16	プルトニウム酸化物粉末	大洗研燃料研究棟	搬出	超ウラン元素燃料高温化学研究 Gr
H19.03.19	伝熱面腐食試験試料	燃料試験施設	搬入	防食材料技術開発 Gr
H19.03.27	HFIR 照射試験試料	オークリッジ(ORNL)	搬入	核融合炉構造材料開発 Gr

Table 1.2.5　放射性物質等の搬出入（ホットラボ）

搬出入年月日	試　料　名	搬出入先		担当課室
H18.09.13	RGM-78 キャプセル	JRR-3	搬入	研究炉利用課
H18.09.20	フルエンスモニタ	JRR-3	搬出	研究炉利用課
H18.09.21	JRR-3 照射済インナキャプセル、温度モニタ	WASTEF	搬出	ホット材料試験課
H18.10.04	機械特性試験試料	WASTEF	搬入	ホット材料試験課
H18.10.30	機械特性試験試料	燃料試験施設	搬出	未照射燃料管理課
H18.12.12	ﾘﾝｸﾞ圧縮試験試料	燃料試験施設	搬入	実用燃料試験課
H18.12.25	IAEA 環境ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ試料	IAEA 分析所	搬出	未照射燃料管理課
H19.01.10	リング圧縮試験試料	燃料試験施設	搬入	実用燃料試験課
H19.03.07	微小試験片引張試験機	WASTEF	搬出	ホット材料試験課
H19.03.22	キャプセル残材	燃料試験施設	搬出	未照射燃料管理課
H19.03.23	キャプセル残材	燃料試験施設	搬出	未照射燃料管理課

2. 燃料試験施設の運転管理

2.1 運転・利用状況

平成 18 年度における燃料試験施設の運転・利用状況は、3 件の所外利用（施設共用）と 40 件の所内利用であった。所外利用（施設共用）では、①燃料集合体信頼性実証 BWR9×9B 型燃料信頼性実証として、燃料要素の破壊試験、燃料集合体の再組立等、②使用済燃料の機械特性等に関する試験では被覆管の機械特性試験等、③校正棒の解体撤去及び処分作業を実施した。所内利用については、燃料等安全高度化対策事業として、NSRR パルス照射関連の照射後試験、LOCA 試験関連の照射後試験、むつ使用済燃料集合体の再組立作業等を実施した。

2.1.1 本体施設の運転管理

(1) 運転管理と実績

18 年度に行った所外利用（施設共用）は、（独）原子力安全基盤機構(JNES)からの国のプロジェクトに基づく受託研究として、「燃料集合体信頼性実証 BWR9×9B 型燃料信頼性実証（その 2)」について、ペレット・被覆管の破壊試験、燃料要素の復元及び燃料集合体の再組立を実施した。また、同じく JNES から高燃焼度燃料の中間貯蔵時の審査指針・技術基準策定に資するため「使用済燃料の機械特性等に関する試験（その 2)」として、被覆管の機械特性試験を実施した。

所内利用では、安全研究センターより、経済産業省からの受託研究として、「燃料等安全高度化対策事業」について、欧州照射燃料の RIA 試験関連では、短尺加工前の非破壊検査及び NSRR パルス照射用短尺加工 4 本を行い、前年度加工済みの 1 本と合わせて 5 本の短尺燃料について、外観観察等の非破壊検査を実施し、NSRR へ搬出した。パルス照射実験後の短尺燃料は、4 本を受入れて前年度までに搬入された 5 本と合わせて、9 本の短尺燃料について照射後試験を実施した。LOCA 試験関連では、クエンチ試験 7 本及び酸化試験 2 本を実施した。また、文部科学省からの受託研究として、新クロスオーバー研究「照射・高線量領域の材料挙動制御のための新しいエンジニアリング」の一環として、高燃焼度燃料ペレットの金相、SEM/EPMA、X 線回折試験を実施した。

この他、原子力基礎工学研究部門より、受託研究として、「常圧運転再処理機器用材料の耐食性評価研究（電力共通研究)」について、WASTEF において実施した伝熱面腐食試験片の SEM 観察試験を実施した。

前年度中断した、むつ使用済燃料集合体の再組立については、再組立作業を再開し、2 体の再組立燃料集合体を完成した。本作業では、核燃料物質等の使用許可の変更を行い、βγコンクリート No.1，2 セルを使用した。

当該年度における燃料試験施設の利用状況を Fig.2.1.1 に示す。

(2) 主な試験内容

〔所外利用（施設共用）に関する照射後試験〕

① 燃料集合体信頼性実証試験

燃料集合体信頼性実証 BWR9×9B 型燃料信頼性実証は、東京電力㈱福島第二原子力発電所１号機で 5 サイクル照射した 2F1ZN3 燃料集合体について実施したものである。18 年度は、燃料要素破壊試験としてペレットに関して、SEM 観察、EPMA 分析、マイクロγスキャニング及び融点測定、被覆管に関して、金相試験、内外面 SEM 観察、EPMA 分析、水素分析、微小硬さ測定、また、脱ミート後の被覆管について、管引張試験、内圧破裂試験及び試験後の金相試験、破壊靭性試験片及び TEM 観察試料の採取、リング引張試験片の放電加工を実施し、全て終了した。さらに、パンクチャー試験済燃料要素 5 本の復元を行い、3 サイクル照射した 2F1ZN2 燃料集合体と合わせて燃料集合体２体の再組立を終了した。

② 使用済燃料の機械特性等に関する試験

我が国の中間貯蔵施設の安全審査に備え、燃料被覆管の水素化物析出特性や強度低下状態を含む高燃焼度燃料の中間貯蔵における挙動に関するデータを取得し、55GWd/t までの高燃焼度燃料の中間貯蔵時の審査指針・技術基準策定に資するために実施したものである。18 年度は、長時間加熱試験に供する試験体の作製、水素化物再配向試験を行い、再配向試験なしの試料と合わせて軸方向引張試験用の短冊引張試験片及び周方向引張試験用のリング引張試験片の放電加工を実施した。加工後の試験片は、試験を行う WASTEF 及びホットラボへ搬出した。また、引張試験後の試料について、金相試験を実施し、全て終了した。

＊上記、①燃料集合体信頼性実証試験及び②使用済燃料の機械特性等に関する試験において、脱ミート作業時に生じたと考えられる被覆管内面の傷を発見した。このため、脱ミート工程を行った全試料について、内面観察結果や試験片加工後の試料外観を再度確認し、残存する被覆管を用いた代替試験片の採取の可能性を検討した。その結果、代替試験片の健全性が確保された試料については、再試験を実施した。また、代替試験片を採取できなかった試験については、一部、契約変更を行い対応した。

③ 校正棒の解体撤去及び処分作業

本校正棒は、東京電力㈱福島第二原子力発電所１号機で照射した 9×9B 型燃料集合体の照射後試験で使用した後、保護管とともに燃料試験施設のプール内に保管されていたもので、ジルカロイ製の校正棒１本、ステンレス製の保護管 5 本について解体撤去及び処分作業を実施し、終了した。

〔所内利用に関する照射後試験〕

① 安全研究センター関連

高度化軽水炉燃料安全技術調査として搬入された欧州（スペイン、オランダ、スウェーデン、スイス）照射燃料の RIA 試験については、短尺加工前に、外観検査、γスキャニング等の非破壊検査を行い、NSRR パルス照射用短尺燃料を 4 本加工し、外観観察、寸法測定、γスキャニング、X線透過試験、酸化膜厚さ測定等の非破壊検査を行い、前年度加工済みの 1 本と合わせ

て5本の短尺燃料をNSRRへ搬出した。パルス照射実験後の短尺燃料は、4本を受入れて照射後試験を実施した。うち、破損した2本については、キャプセル内蔵ガスを捕集し、ガス分析を行うとともに、キャプセル解体後、破損燃料を回収し、被覆管については外観観察を実施した。また、非破損の短尺燃料については、外観観察、寸法測定、γスキャニング、X線透過試験、パンクチャー/ガス分析等を実施した。さらに、前年度までに搬入された5本の燃料についてペレット及び被覆管の金相試験、SEM/EPMA 試験、ペレット密度測定、被覆管硬さ測定を行い、破損した燃料については、ペレットの篩い分け等を実施した。一方、LOCA 試験については、6本のセグメント燃料から試験体7体を作製し、クエンチ試験を実施した。また、2本のセグメント燃料について、酸化試験を実施した。さらに、パルス照射後データと比較するためのレファレンス試験として、前年度からの継続と合わせて11本のセグメント燃料について、ペレット及び被覆管の金相試験、SEM/EPMA 試験、被覆管水素分析、被覆管硬さ測定、ペレット密度測定等の破壊試験を実施した。

新クロスオーバー研究「照射・高線量領域の材料挙動制御のための新しいエンジニアリング」では、高燃焼度ペレットに関する照射後試験として、FKシリーズとしてパルス照射に供された燃料と、そのレファレンス試料について、金相試験、SEM/EPMA 試験、X 線回折試験を実施した。

② 原子力基礎工学研究部門関連

受託研究「常圧運転再処理機器用材料の耐食性評価研究(電力共通研究)」において、WASTEFで試験された、Np を添加した劣化ウラン硝酸溶液を用いた伝熱面腐食試験片の中間評価と最終評価のため、2度のSEM観察を実施した。

前年度に実施した、JMTR 照射の Pu 窒化物燃料の照射後試験に関して、原子力学会秋の大会(北海道大学:9/27)において、『イナートマトリクス窒化物燃料の照射後破壊試験(2) X 線微小分析』について、口頭発表を行った。

むつ使用済燃料集合体の再組立については、2体の再組立燃料集合体を完成し、13年度から開始した一連の試験及び全6体の再組立燃料集合体を完成した。なお、再組立燃料集合体は、再処理施設への輸送までの間、当施設の燃料貯蔵プールで保管する。

(3) その他

① 原子炉等規制法に基づく、文部科学省による保安規定遵守状況検査が四半期毎に、保安検査官の施設巡視が毎月実施されたが、特に問題となる指摘はなかった。

② 文部科学省及びIAEAによる核燃料物質の査察が四半期毎に行なわれ、問題なく終了した。

③ 文部科学省による核物質防護規定遵守状況検査が11月に実施され、各施設に対する共通コメントとして、改正法令に伴う妨害破壊脅威に係る施設強化の指導があった。

④ 核燃料物質使用施設等の品質保証活動に係る内部監査が平成19年1月26日に実施されたが、特に問題となる指摘はなかった。

⑤ 許認可関連業務

核燃料物質等の使用許可については、むつ使用済燃料集合体の再組立及びSCC試験装置撤去

等に伴う変更申請を、18 年 7 月 31 日付けで行い、10 月 12 日付けで許可を取得した。保安規定については、品質保証に関する基本的事項の明確化等による一部変更が 18 年 3 月 23 日に認可され、4 月 1 日から施行された。これに伴い、核燃料物質使用施設等品質保証基本計画が全部改訂され、燃料試験施設本体施設品質保証計画の全部改訂、燃料試験施設特定施設品質保証計画及び放射線管理施設品質保証計画が制定され、4 月 1 日から施行された。また、核物質防護の強化に係る法令改正に対応するため、原子力科学研究所施設核物質防護要領が、6 月 23 日付けで制定され、9 月 11 日付けで一部改正が行われた。さらに、原子力科学研究所事故対策規則の一部改正等に伴い、燃料試験施設本体施設使用手引の改正を、4 月 1 日及び 19 年 3 月 31 日、燃料試験施設防護活動手引の改正を 10 月 1 日及び 19 年 3 月 31 日付けで行った。

放射性同位元素(RI)の管理に関しては、文部科学省の指導により、法令改正に伴う変更申請（許可証の書換）に対応するため、申請書類の作成を行い、部及び所内安全審査を受審した。

2.1.2 特定施設の運転管理

本体施設の運転に伴う受変電設備、非常用電源設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備、空気圧縮設備及び警報設備の運転管理は、工務技術部工務第 3 課によって滞りなく行われた。また、温水ボイラー性能検査、第一種圧力容器等の性能検査、冷凍高圧ガス製造施設の施設検査に合格した。

保安規定の一部変更、核燃料物質使用施設等品質保証基本計画の全部改訂（4 月 1 日施行）に伴い、燃料試験施設特定施設品質保証計画が制定され、4 月 1 日から施行された。

2.2 保守・整備状況

2.2.1 本体施設の保守・整備

本体施設の保守・整備は、18 年度年間使用計画に従って、建家、プール、βγコンクリートセル、βγ鉛セル、αγコンクリートセル、αγ鉛セル、ボックス等、臨界警報設備及び警報装置について作動試験及び校正検査等を実施し、その結果は全て「良」で特に問題はなかった。本体施設における施設定期自主検査の実施状況を Table2.2.1 に示す。

2.2.2 特定施設の保守・整備

特定施設の保守・整備は、工務技術部工務第 3 課によって、非常用電源設備、空気圧縮設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備及び警報設備について機能検査、作動検査及び風量・風向検査等を実施し、その結果は全て「良」で特に問題はなかった。特定施設における施設定期自主検査の実施状況を Table 2.2.2 に示す。

2.2.3 放射線管理施設の保守・整備

放射線測定機器の日常点検は、放射線管理部放射線管理第 2 課によって実施された。その結果、異常はなかった。また、放射線管理施設の施設定期自主検査は、放射線管理部線量管理課によって、ダストモニタ、ガスモニタ、ガンマ線エリアモニタについて指示精度検査、線源校正検査及び設定値確

認検査が実施された。また、ハンドフットクロスモニタ及びサーベイメータについては、線源校正検査及び警報作動検査（サーベイメータを除く）が実施され、それらの結果は全て「良」であった。施設定期自主検査の実施状況を Table2.2.3 に示す。

2.2.4 補修・更新工事等

高燃焼度燃料の照射後試験による、廃液貯槽及びセル系ホット排水管の線量当量率の上昇に伴う対策として、高圧ジェット加圧水等による除染作業を実施した。

2.3 放射線管理状況

2.3.1 概況

18 年度に実施した主な放射線作業は、セルの汚染除去作業、試験装置の解体、試験内装機器の保守点検修理及び照射済燃料の搬出入作業であった。これらの作業は、いずれも異常な被ばくや汚染を発生することなく円滑に遂行された。

2.3.2 被ばく線量

18 年度における放射線業務従事者の実効線量を Table2.3.1 に示す。年間の総線量と最大線量は、それぞれ 179.1 人･mSv、9.3mSv であった。また、等価線量に係る被ばく状況は、皮膚の最大及び平均線量が、それぞれ 76.8mSv、6.49mSv であり、眼の水晶体の最大及び平均線量が、それぞれ 19.4mSv、1.77mSv であった。なお、実効線量及び等価線量は、ともに保安規定等に定める線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。

2.3.3 放射性気体廃棄物

18 年度に放出された放射性気体廃棄物の平均濃度及び放出量を Table2.3.2 に示す。^{85}Kr は照射済燃料の FP ガス分析及び切断作業等で放出されたものである。年間総放出量は、2.5×10^{11} Bq であり、保安規定等に定める放出管理基準値等を超える異常放出は認められなかった。また、高燃焼度燃料の照射後試験である被覆管機械特性試験のための試料調整工程の脱燃料作業等で放出された ^{129}I の総放出量は、1.8×10^{5} Bq、3 ヶ月間の平均濃度は 5.2×10^{-9} Bq/cm^3 未満で、法令に定める排気中の濃度限度に対して十分小さい値であった。

2.3.4 放射性液体廃棄物

燃料試験施設から発生するすべての放射性液体廃棄物は、施設内の貯留槽に貯留される。貯留された廃液は、放射性物質の濃度を測定した後、放射性液体廃棄物運搬車両にて放射性廃棄物処理場に搬出した。18 年度の四半期別の放射性廃棄物処理場へ引き渡した放射性液体廃棄物の放射能(Bq)及び発生量（m^3）を Table2.3.3 に示す。

2.3.5 放射性固体廃棄物

燃料試験施設から発生する放射性固体廃棄物には、照射後試験及びセル汚染除去等の保守点検作業によって発生したものである。これらの固体廃棄物は、本体施設の運転に伴い、年間を通して発生する。18 年度に放射性廃棄物処理場へ引き渡した放射性固体廃棄物の数量を、レベル区分ごとに Table2.3.4 に、容器等の種類ごとに Table2.3.5 に示す。

2.4 平成 18 年度「むつ」使用済燃料の再組立

2.4.1 はじめに

原子力船「むつ」の使用済燃料再組立作業は、平成 14 年度より着手し平成 16 年 5 月、4 体目の完成をもって予算上の理由により一時作業を中断していたが、平成 18 年度に再組立費用が認可され作業を再開した。これまでは、再組立作業の全てをβγコンクリート No.3 セルで実施してきたが、平成 18 年度の照射後試験計画上、当該セルにおける作業エリアの確保が困難なことからβγコンクリート No.1 セル及び No.2 セルに作業場所を移すこととし、年度当初より作業場所変更に伴う作業要領の見直し、セル・治工具類の整備、使用許可の変更申請などの準備を進めた。平成 18 年 10 月 12 日付けで申請が認可され、βγコンクリート No.1・2 セルでの再組立作業に着手し、年度内に目標としていた 2 体を完成させた。本報告は、βγコンクリート No.1 セル及び No.2 セルで行った再組立作業の概要並びに目標達成に向けて検討を重ねて製作した治工具等を中心に紹介する。

2.4.2 平成 18 年度「むつ」再組立作業の概要

平成 18 年度の再組立作業は、前回の作業を請け負った原子力エンジニアリング㈱が受注し、当該年度内に 2 体の再組立を完了することを目標に作業が進められた。

前述の理由から作業場所をβγコンクリート No.1・2 セルに移したが、上部ノズル切断については、専用の切断機が設置されているβγコンクリート No.3 セルで行う必要があり、当該セルが使用可能な 4 月下旬から 5 月上旬にかけて再組立作業で使用する全ての「むつ」使用済燃料集合体（以下「燃料集合体」という）の上部ノズル切断を終了した。その後、βγコンクリート No.1・2 セルの汚染除去作業を経て、βγコンクリート No.2 セルには燃料棒の引き抜き作業に必要な引き抜き治具、保管架台等をまたβγコンクリート No.1 セルに再組立に必要な挿入治具、燃料棒の落下に対処するための防護ネット等をそれぞれ設置し、変更申請の認可までの間、再組立作業に係わる準備を進めた。平成 18 年 10 月 12 日に申請が認可されたことを受け、βγコンクリート No.2 セルでの燃料棒引き抜き作業に着手し、本格的な再組立作業を開始した。作業場所を変更したことにより困難を伴ったが、過去の経験を踏まえ準備を進めたことで計画の 2 体を完成することができた。

平成 18 年度に実施した再組立作業の概要及び作業工程を Fig.2.4.1、Fig.2.4.2 に示す。

2.4.3 再組立に使用した治工具類

再組立集合体 2 体を年度内に完成させることを目標に、作業方法及び操作性を検討し製作した治工具類を以下に示す。技術開発に直接該当するものではないが、1200 本を超える燃料棒を安全性かつ作業効率性を考慮して製作したものである。

(1) 燃料棒ラック

βγコンクリート No.2 セルにて燃料集合体より引き抜いた燃料棒を収納し、βγコンクリート No.1 セルの再組立作業場所に移送するためのラックで、収納形態を燃料集合体と同じ配列とすることで燃料棒の識別を容易にして取り違いの防止を図った。

⑵ 保管架台

燃料棒の引き抜き作業に伴い、燃料集合体及び燃料棒保管場所を確保するため、βγコンクリート No.2 セル内に保管架台を 10 基設置した。保管架台は、引き抜き作業を行う「吊替えピット」周辺に配置し引き抜いた燃料棒の収納に係わる移動距離を短縮した。また、架台面は再組立作業終了後、容易に復旧できるように配慮し施工した。

⑶ 燃料棒引き抜き治具

安全性と作業効率の向上を目的とし、新たにエア駆動の引き抜き治具を製作した。操作室に設置した三方バルブによりチャックの開閉が可能となり作業性の向上を図った。また、チャックは常時「閉」とし、万一エア供給が停止した場合においても燃料棒が落下することがない構造とするとともに、チャックに燃料棒が確実に挿入されたことを示すインジケータ並びに引き抜き力に十分耐える保持力など安全面においても配慮した。この治具は、引き抜きを行うβγコンクリート No.2 セルと挿入を行うβγコンクリート No.1 セルに配置した。燃料棒引き抜き治具外観を Fig.2.4.3 に示す。

⑷ インナーケージ用スペーサ

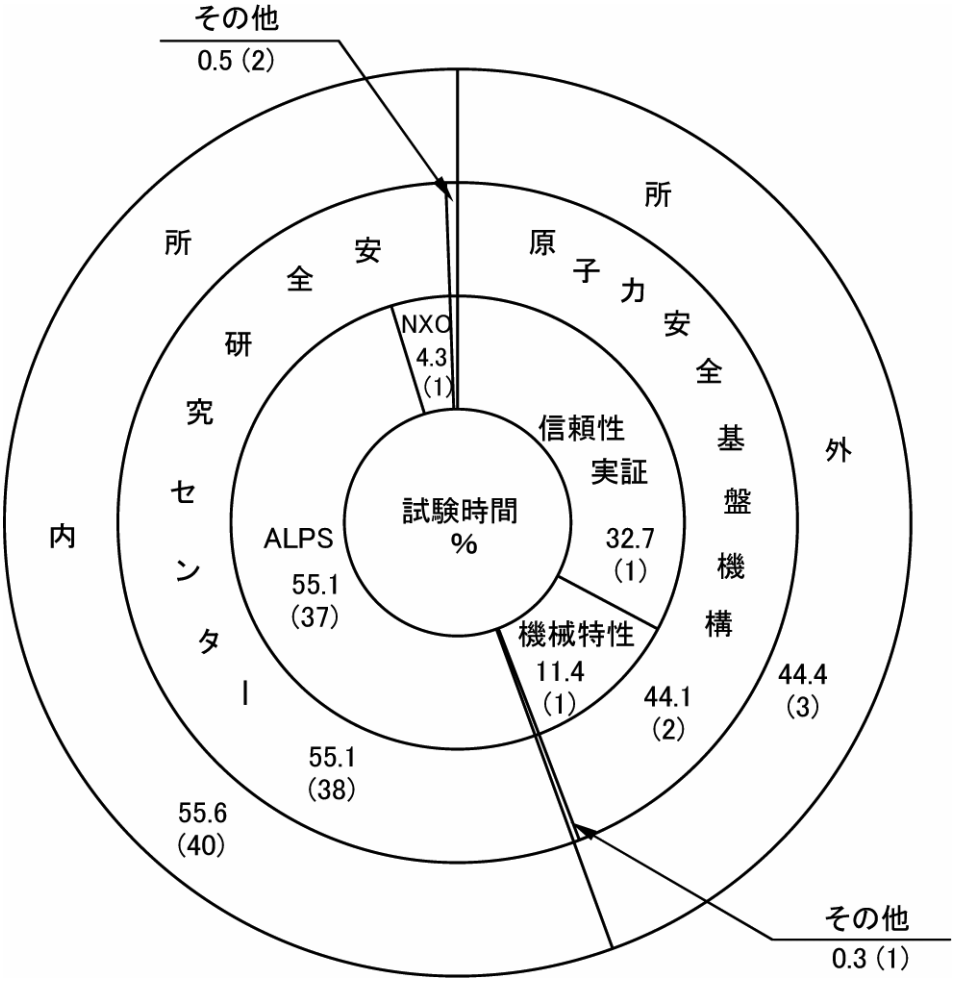
これまでは、燃料集合体を専用のハンドリングケージに移し替えて燃料棒の引き抜きを行っていたが、スペーサを燃料集合体下部に挿入することでインナーケージの死角となっていた燃料棒上部が視認できるようになり、移し換えの必要がなく引き抜くことを可能にした。使用方法を Fig.2.4.4 に示す。

⑸ 汚染防止バッグ

燃料棒の引き抜き及び挿入時にグリッドの拘束スプリングによって剥がれ落ちるクラッドの飛散を防止するため、燃料集合体及び再組立スケルトンを覆うビニールバッグを製作した。発生源で放射性物質を封じ込めることで、その後のセル内汚染除去作業の軽減化並びに廃棄物発生量の低減化を図った。汚染防止バッグの取付け方法を Fig.2.4.5 に示す。

2.4.4 まとめ

平成 14 年度より開始した、むつ使用済燃料集合体の再組立作業は、6 体目の完成により無事終了した。平成 18 年度の作業においては、作業場所並びに作業期間の制約を受けるなか、目標とした 2 体の組立を終了することができたのは、検討を重ねた作業手順と治工具類によるところが大きい。また、汚染防止バッグは手製であるが、この効果は大きく所期の目的を十分に果たした。完成した 6 体の再組立集合体は、現在プールの燃料貯蔵ラックに保管しており、再処理を行うため平成 20 年度に、核燃料サイクル工学研究所再処理施設への輸送を計画している。最後に、作業を請け負った原子力エンジニアリング㈱の方々には多大なご尽力を頂き、深く感謝する。



利用比率（試験時間）

（ ）内は件数を示す

所外（施設共用 3 件）

- 信頼性実証　：燃料集合体信頼性実証 BWR9×9 型燃料信頼性実証（1 件　JNES）
- 機械特性　：使用済燃料の機械特性等に関する試験（1 件　JNES）
- その他　：校正棒の解体撤去及び処分作業（1 件　原子燃料工業）

所内（40 件）

- ALPS　：燃料等安全高度化対策事業（37 件　燃料安全評価研究 Gr）
- NXO　：新クロスオーバー研究（1 件　燃料安全評価研究 Gr）
- その他　：常圧運転再処理機器用材料の耐食性評価研究（1 件　防食材料技術開発 Gr）
　：水素吸蔵量測定（1 件　加速器管理課）

Fig 2.1.1　燃料試験施設の利用状況（平成 18 年度）

Table 2.2.1　燃料試験施設本体施設の施設定期自主検査の実施状況

検査実施設備		検査項目	実施年月日	結果
建　家	壁・扉	外観検査	H18.8.17～H18.8.18	良
プール	安全装置（水位計）	(1)　作動検査	H19.2.5～H19.2.6	良
		(2)　校正検査	H19.2.5～H19.2.6	良
	燃料貯蔵ラック	未臨界性確認検査	H18.12.20	良
βγコンクリートセル及びβγ鉛セル	安全装置	作動検査	H18.7～H19.3	良
	負圧計	(1)　作動検査	H18.11.15～H18.11.22	良
		(2)　校正検査	H18.11.15～H18.11.22	良
	インセルモニタ	(1)　作動検査	H19.2.12～H19.2.15	良
		(2)　校正検査	H19.2.12～H19.2.15	良
	しゃへい体	外観検査	H19.3.22～H19.3.23	良
αγコンクリートセル、αγ鉛セル及びボックス等	安全装置	作動検査	H19.1.15～H19.1.19	良
	負圧計	(1)　作動検査	H18.11.27～H19.11.30	良
		(2)　校正検査	H18.11.27～H19.11.30	良
	インセルモニタ	(1)　作動検査	H19.2.12～H19.2.15	良
		(2)　校正検査	H19.2.12～H19.2.15	良
	しゃへい体	外観検査	H19.3.22～H19.3.23	良
	ボックス本体	外観検査	H18.12.8～H18.12.11	良
	αγ液体廃棄設備	漏えい検査	H19.3.15	良
臨界警報装置		(1)　作動検査	H19.2.26～H19.3.1	良
		(2)　校正検査	H19.2.26～H19.3.1	良
警報設備		作動検査	H18.4～H19.3	良

Table 2.2.2　燃料試験施設特定施設の施設定期自主検査の実施状況

検査実施設備		検査項目	実施年月日	結果
非常用電源設備	非常用発電機	機能検査	H18.10.16	良
空気圧縮設備	空気圧縮機	作動検査	H19.2.21	良
気体廃棄設備	排風機	(1)　作動検査	H18.11.20～H18.11.27	良
		(2)　風量・風向検査	H18.12.14～H18.12.27	良
	フィルタ装置	捕集効率検査	H18.11.28～H18.12.8	良
液体廃棄設備	貯槽・配管	漏えい検査	H18.11.6～H18.12.5	良
警報設備		作動検査	H18.4～H19.3	良

Table 2.2.3　燃料試験施設放射線管理設備の施設定期自主検査の実施状況

検査実施設備	検査項目	実施年月日	結果
ダストモニタ	指示精度検査 線源校正検査 設定値確認検査	H18.6.6～H18.7.6	良
ガスモニタ			
ガンマ線エリアモニタ			
ハンドフットクロスモニタ	線源校正検査、警報作動検査		
サーベイメータ	線源校正検査	H18.4.14～H19.2.7	良

Table 2.3.1　燃料試験施設における放射線業務従事者の実効線量

項目／期間	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
放射線業務従事者(人)	88(1)	124(1)	118(2)	123	222(2)*
総線量(人・mSv)	12.7	68.6	67.7	30.1	179.1
平均線量(mSv)	0.14	0.55	0.57	0.24	0.81
最大線量(mSv)	1.3	4.1	5.5	2.0	9.3

※　各四半期で計数された同一人は１人として算出した値である。

※　( )内は女子の値である。女子の実効線量は0.0 (mSv) である。

Table 2.3.2　燃料試験施設から放出された放射性気体廃棄物

種別	核種	項目／期間	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
ガス	^{85}Kr	平均濃度	$<8.8\times10^{-3}$	$<8.8\times10^{-3}$	$<8.8\times10^{-3}$	$<8.8\times10^{-3}$	$<8.8\times10^{-3}$
		放出量	1.5×10^{11}	4.1×10^{10}	6.0×10^{9}	5.0×10^{10}	2.5×10^{11}
放射性塵埃	^{131}I	平均濃度	$<1.5\times10^{-9}$	$<1.4\times10^{-9}$	$<1.5\times10^{-9}$	$<1.7\times10^{-9}$	$<1.7\times10^{-9}$
		放出量	0	0	0	0	0
	^{137}Cs	平均濃度	$<4.3\times10^{-11}$	$<4.1\times10^{-11}$	$<4.7\times10^{-11}$	$<4.0\times10^{-11}$	$<4.7\times10^{-11}$
		放出量	0	0	0	0	0
	^{239}Pu	平均濃度	$<3.0\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$	$<2.7\times10^{-11}$	$<2.4\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$
		放出量	0	0	0	0	0
	^{129}I	平均濃度	----	$<5.2\times10^{-9}$	----	----	$<5.2\times10^{-9}$
		放出量	----	1.8×10^{5}	----	----	1.8×10^{5}

※　平均濃度：Bq/cm^3、放出量：Bq

Table 2.3.3　燃料試験施設から廃棄物処理場へ輸送した放射性液体廃棄物

		第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年 間 総 量
A	放射能量　(Bq)	1.20×10^{7}	1.96×10^{7}	3.32×10^{7}	2.36×10^{7}	8.84×10^{7}
	廃液量　(m^3)	12.3	17.9	16.8	5.9	52.9
B-1	放射能量　(Bq)	7.44×10^{9}	4.07×10^{9}	1.29×10^{10}	0	2.44×10^{10}
	廃液量　(m^3)	5.3	6.2	12.0	0	23.5

Table 2.3.4　燃料試験施設から廃棄物処理場へ輸送した放射性固体廃棄物

レベル　(量)	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年 間 総 量
A-1　(m^3)	13.94	28.22	20.98	15.28	78.42
A-2　(m^3)	0.36	0.56	1.44	3.73	6.09
B-1　(m^3)	1.11	0.18	0.96	0.78	3.03

Table 2.3.5　燃料試験施設の放射性固体廃棄物の種類と数量

レベル区分と種類		第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	合　計
A－1	①S-1 型容器　(1.00m^3)	4	－	－	2	6
	②HEPA フィルタ　(0.11m^3)	－	24	－	9	33
	③プレフィルタ (0.01～0.02m^3)	－	－	－	41	41
	④ドラム缶　(0.20m^3)	4	7	18	－	29
	⑤ペール缶　(0.03m^3)	－	－	－	－	－
	⑥カートンボックス　(0.02m^3)	457	1209	869	527	3062
	⑦角型カートリッジ　(0.40m^3)	－	－	－	－	－
A－2	①角型カートリッジ　(0.40m^3)	－	－	－	－	－
	②円筒型カートリッジ (0.03m^3)	12	12	48	91	163
	③ドラム缶　(0.20m^3)	－	1	－	5	6
	④フィルタ内筒　(0.50m^3)	－	－	－	－	－
B－1	①円筒型カートリッジ (0.03m^3)	37	6	32	26	101
	②レジン内筒　(0.03m^3)	－	－	－	－	－
	③フィルタ内筒　(0.50m^3)	－	－	－	－	－

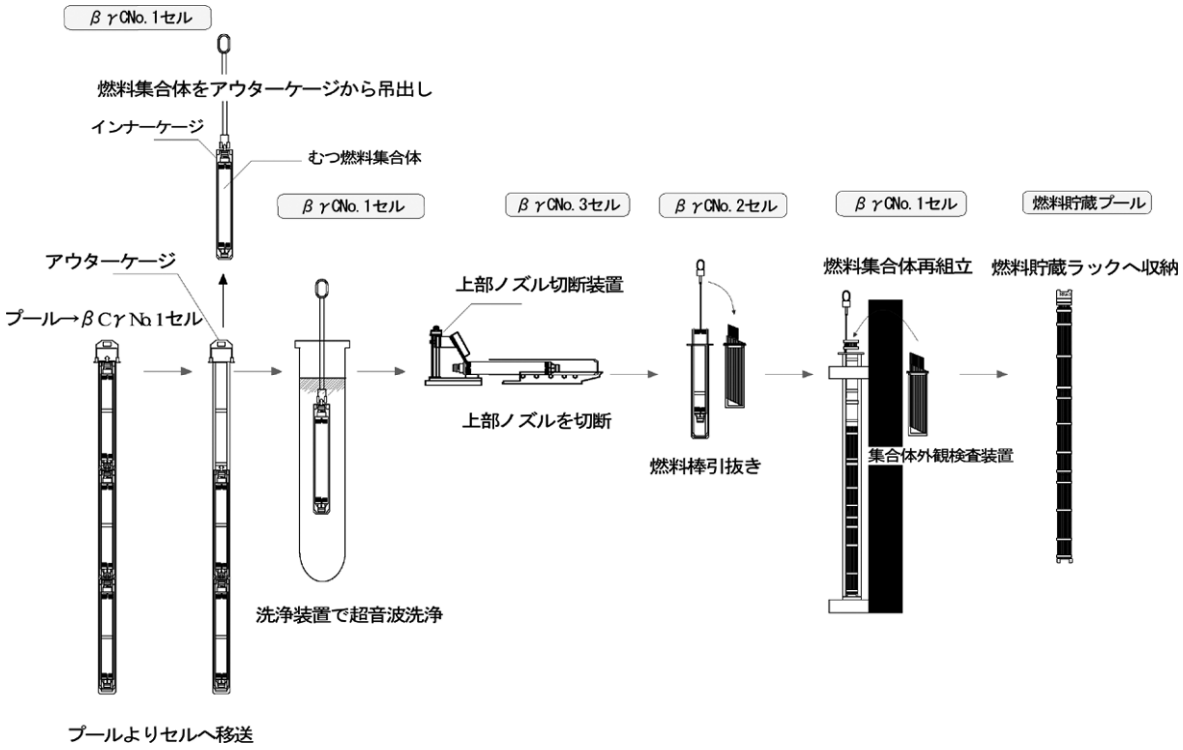


Fig 2.4.1 「むつ」使用済燃料再組立の概要

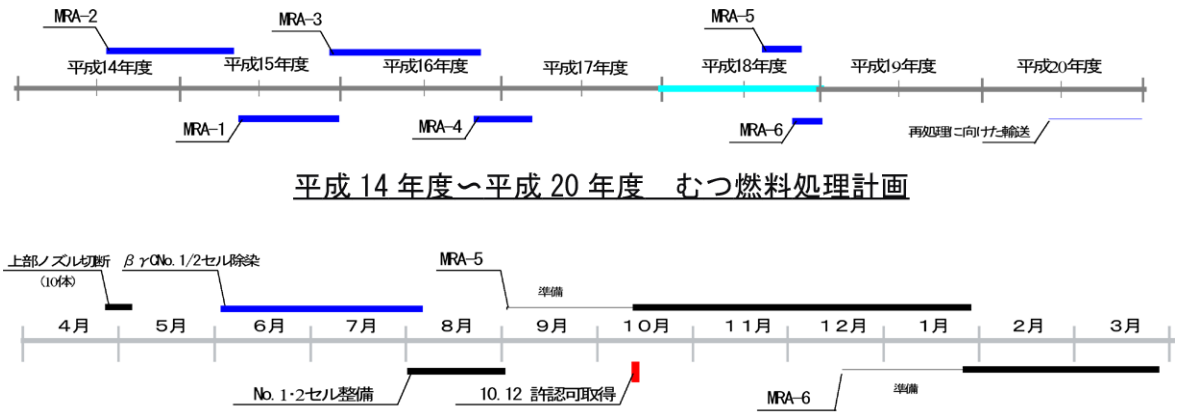


Fig 2.4.2 「むつ」使用済燃料再組立の作業工程

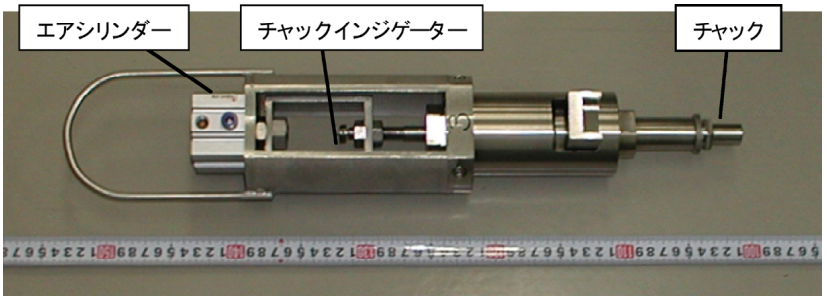


Fig 2.4.3　燃料棒引き抜き治具外観

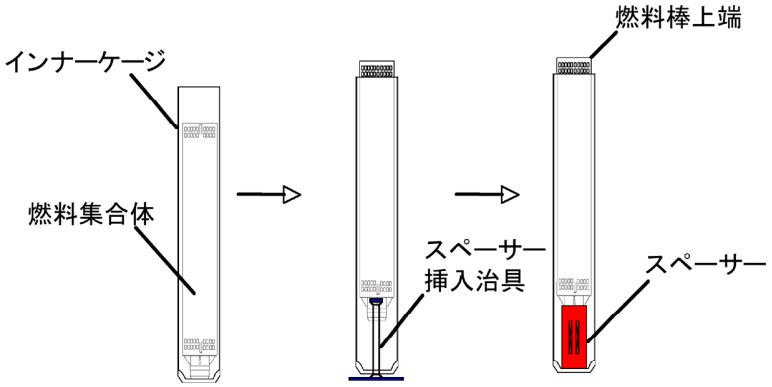


Fig 2.4.4　インナーケージ用スペーサ使用方法

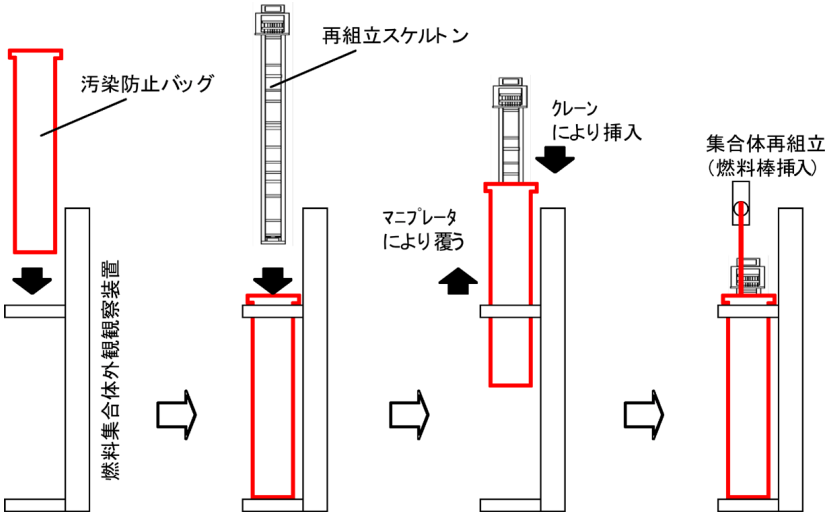


Fig 2.4.5　汚染防止バッグの取付け

3. WASTEF の運転管理

3.1 運転・利用状況

3.1.1 本体施設の運転管理

平成 18 年度 WASTEF の研究支援活動は、利用申込件数 34 件について試験及び試験のための機器整備等の全てを終了させるとともに、新規試験に対応するため核燃料物質及び放射性同位元素の変更申請に向けた業務を計画どおり実施した。

WASTEF 施設の利用状況は、Fig.3.1.1 に示すように、材料研究関連 71%（IASCC 研究 21%、耐食材料研究 21%、燃料被覆管研究 19%、その他 10%）、燃料研究関連 6%、MA 含有燃料の物性研究関連 9%、放射性廃棄物処分研究関連 14%の分野割合で、その利用申込状況は、全て所内利用であり、材料研究関連 20 件、燃料研究関連 5 件、MA 含有燃料の物性研究関連 7 件、放射性廃棄物処分関連 2 件の計 34 件であった。

この他、本年度特記すべき運転管理上の活動としては、主に MA 含有燃料の物性研究関連で使用しているメンテナンスボックスの透明アクリル樹脂製窓パネルの一部に内部劣化（微細なひび割れ）の発生が確認されており、直ちに運転に支障を及ぼすものではなく目視観察及び定期的な外部表面の汚染検査等の維持管理で対応できる程度のものであるが、予防保全的対応として当該アクリルパネル交換を実施した。交換工事に先立ち品質保証を踏まえ、アクリルパネルの交換工事に係る安全を担保できる交換の技術的手法及び工事の安全対策等の課内検討を実施するとともに、ホット試験施設管理部安全審査会において審議を受け、交換工事を実施した。工事の詳細は 6. 試験技術開発に述べる。

平成 18 年度の業務内容を以下に示す。なお、これらの照射後試験等は、機構の中期計画（18 年度実施計画）に沿って計画的に進め、いずれも滞りなく終了させ所期の目標を達成した。

(1) IASCC 研究に係る照射後試験

原子力基礎工学研究部門腐食損傷機構研究グループが進める原子力プラント用材料の信頼性・安全性研究のための照射誘起応力腐食割れ（Irradiation Assisted Stress Corrosion Cracking : IASCC）研究に係る照射後試験準備として、SUS304 鋼について、その場観察が可能な高温高圧水中複合環境下での低歪速度引張試験（Slow Strain Rate Test; SSRT）装置の保守点検及び水素添加時の水質制御等の性能確認試験を行った。

また、同研究グループが、平成 17 年度に終了した日本原子力発電㈱との共同研究「ステンレス鋼の多様な条件での IASCC に関する研究」データを補完する目的で、JMTR-00M-5A、6A 及び 7A キャプセルを用いて高温高圧水中で照射した試料の高温水中マルチ型単軸引張 SCC 試験装置を用いての SSRT 試験、単軸定荷重試験(UCL 試験)及び TEM 観察、組成分析等の照射後試験を計画どおり実施し、基本データを取得した。SSRT 試験後の試料破断面観察及び 00M-7A 照射材の試験のために JMTR ホットラボ－WASTEF 相互間で試料の輸送を実施した。

(2) 耐食材料に係る照射後試験及びホット環境試験

原子力基礎工学研究部門防食材料技術開発グループでは、「高性能燃料被覆管材質の研究」として17年度まで実施した水冷却炉心用新材料の開発（超高純度Cr高Niステンレス鋼（25Cr-35Ni-0.2Ti鋼））の照射特性データベースの充実のために、JRR-3照射ステンレス鋼を用いたBWR環境模擬条件下のSSRT試験（リング及び1/4管材試験片使用）及びSSRT試験後試験片の破面観察（JMTRホットラボ）を実施し、耐応力腐食割れ性評価のためのデータを取得した。また、超臨界圧水条件下での高純度Cr高Niステンレス鋼（25Cr-35Ni-0.2Ti鋼）、ニッケル基新合金等のイオン照射材試料について耐照射性を評価するためFIB加工により試料を製作し、透過型電子顕微鏡観察（FE-TEMによる観察；以後TEM観察という）が実施された。

また、「常圧運転再処理機器用材料の耐食性評価研究（ウラン濃縮缶）」として、中間ウラン濃縮缶条件の腐食環境下における超高純度の310系改良ステンレス鋼の耐食性、溶接継手の耐食性、機械的特性等を調査し、現用の304系ステンレス鋼の代替材としての適用性を評価するため、劣化ウラン溶液にNpを添加したホット模擬液を用いて候補母材、溶接部の浸漬・伝熱面腐食試験を実施した。

(3) 燃料被覆管に係る照射後試験

ホット試験施設管理部が受けた（独）原子力安全基盤機構(JNES)からの受託研究として以下の2件を実施した。

「平成18年度燃料集合体信頼性実証BWR9×9B型燃料信頼性実証（その2）」では、軽水炉燃料被覆管の高燃焼度化に伴う機械的特性、照射による析出物の溶解特性、腐食及び水素吸収特性評価のために被覆管破壊靭性試験、被覆管リング引張試験及び被覆管TEM観察を実施した。

また、「平成18年度使用済燃料の機械特性等に関する試験（その2）」では、貯蔵燃料長期健全性等確証試験の一環である照射被覆管を用いた機械特性試験として短冊引張試験（軸方向引張試験）、リング引張試験及びリング圧縮試験を実施した。各試験とも低、中、高の歪速度で試験を実施し、歪速度の影響及び水素化物再配向の影響評価のためのデータを取得した。

(4) その他の材料関連研究に係る照射後試験

1) J-PARCセンター核変換ユニット（旧：量子ビーム応用研究部門核変換実験施設開発グループ）が進める核変換実験施設に係る核破砕ターゲット容器材料開発のための照射後試験として、微小引張試験機をホットラボより移設して、スイスポールシェラー研究所の陽子加速器SINQで照射された微小試験片の一部について、引張試験を実施するとともに、微小曲げ疲労試験機のセル内設置準備を実施した。また、前年度に整備したホットセル用材料加工装置をセル内に設置し、試験済微小試験片をTEM観察用試料に加工しTEM観察により高エネルギー陽子照射を受けた鉄鋼材料の損傷形態を評価するためのデータを取得した。

2) 安全研究センター機器・構造信頼性評価研究グループが原子力安全基盤機構(JNES)からの受託研究として進める「高経年化対応技術高度化調査研究」の一環として、高照射量を受ける原子炉圧力容器鋼に対して鋼材中のリン等による粒界脆化への影響を調べるため、照射材及び非照射材の試料について粒界破面分析（オージェ電子分析）試験を実施した。試験に用いた試料は、海外で照射された試料をニュークリア・デベロップメント社に一旦輸送し、その後、各試

験の担当機関に再輸送されたものである。この試験では、前年に考案した分析前処理としての表面研磨処理に加え、粒界破面が容易に得られるよう水素チャージ処理（陰極電解法：電解液中で試料を陰極側につなぎ電流を流す方法、電解研磨の逆）を実施することで精緻なデータ取得が可能となった。

3) 文部科学省の公募研究「長寿命プラント照射損傷管理技術に関する研究開発」の一環として、JRR-3 で照射したキャプセルの解体、インナーキャプセルの取り出し、常陽照射のための輸送を実施した。キャプセルの解体については、他試験と競合するためホットラボ施設を使用して実施した。取り出したインナーキャプセルは、ホットラボより WASTEF 経由で RIC-150 キャスク（A 型輸送物）を用いて 3 回に分けて、大洗研究開発センターJMTR ホットラボへ輸送した。また、次年度予定されている常陽照射インナーキャプセルの JRR-3 照射キャプセルへの組立・検査治具の製作及びコールドモックアップ試験を実施した。

4) 核融合研究開発部門核融合炉材料開発グループが進める核融合炉実証炉用構造材の研究開発のため、JMTR 及び HFIR(ORNL)で照射された核融合炉用材料について FIB 加工と TEM 観察を実施した。照射試料に適用できる WASTEF の FIB 加工技術は貴重な技術であり、ORNL から HFIR 照射試料を受け入れ所定の加工を施して、米国に向けて返送する業務を関連研究グループに協力して実施した。

(5) 燃料研究関連照射後試験

1) 安全研究センター燃料安全評価研究グループが進める経済産業省原子力安全・保安院からの受託研究「燃料等安全高度化対策事業」における RIA 試験の一環として、軽水炉燃料事故挙調査に係る NSRR パルス照射済燃料の発熱量及び燃料質量分析用試料作製のため、燃料試験施設から採取されたペレット片を搬入し、溶解、分取を行い、第４研究棟へ搬出する作業を 3 実験分（1 実験分は搬出のみ）について実施した。また、昨年までに第４研究棟へ搬出した発熱量分析試料の一部を再搬入し、α スペクトロメトリにてプルトニウムの同位体組成分析を実施した。

2) 原子力基礎工学研究部門超ウラン元素燃料高温化学研究グループ（旧：超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ）が進めるヘリウムガスの蓄積及び放出試験に使用する二酸化プルトニウム（粉末）を、WASTEF より大洗研究開発センター燃料研究棟へ輸送した。

(6) MA 含有燃料の物性研究関連

原子力基礎工学研究部門超ウラン元素燃料高温化学研究グループ（旧：MA熱物性研究グループ）が文部科学省の公募特会受託研究で進める「窒化物燃料と乾式再処理に基づく核燃料サイクルに関する技術開発」においては、TRU 窒化物の熱物性測定及び TRU 窒化物の調製技術開発に係る試験として、高密度多元系窒化物の調製試験、熱拡散率測定及び比熱容量測定を実施した。「窒化チタンを不活性母材とした MA 含有窒化物燃料製造技術に関する研究開発」においては、TiN 及び MA の模擬物質である DyN の高密度試料の調製技術開発、熱拡散率測定を実施した。また、核燃料・核化学工学研究において、TRU 酸化物の基礎物性及び高温化学に係る試験を行い、高密度 Np 酸化物焼結体を調製し、熱拡散率を測定した。測定後の試料については、酸素・窒素分析、X 線回折を行い組成を同定し

た。

(7) 放射性廃棄物処分研究関連

安全研究センター廃棄物・廃止措置安全評価研究グループが進める高レベル放射性廃棄物の地層処分に係る放射性核種の挙動に関する研究の一環として、深地層を模擬した還元環境下（低酸素濃度環境）における Pu の溶解度試験を実施した。試験では、多様な地質化学条件を模擬した環境条件下の地下水に対する Pu の溶解反応の平衡定数を取得するため、Ar 雰囲気グローブボックス内での Pu(IV) の $Na\text{-}HCO_3^-\text{-}CO_3^{2-}$ 溶液を用いた 3 ヶ月に渡る Pu の溶解度試験及び所定期間ごとにサンプリングした液の pH／Eh 測定、TTA 抽出分離、 α 放射能測定等を実施した。

(8) その他

1) 原子炉規制法に基づく、文部科学省による保安規定遵守状況検査が四半期毎に、保安検査官による施設巡視が毎月実施されたが、特に問題となる指摘はなかった。
2) IAEA 及び文部科学省による核燃料物質の査察(H18.6.9/H18.9.8)が実施され、問題はなかった。
3) 文部科学省による核物質防護規定遵守状況検査が 11 月に実施されたが、特に問題となる指摘はなかった。
4) 核燃料物質使用施設等の品質保証活動に係る内部監査が平成19年1月29日に実施されたが、特に問題となる指摘はなかった。
5) 許認可関連業務

平成 18 年度の新規試験に対応するための放射性同位元素の使用の変更の許可に係る業務では、ボックス付比熱容量測定装置、オージェ電子分析装置及び TEM 等での使用核種の新規追加のため、しゃへい評価等、課内の検討、部・所安全審査会の審議及び規制省庁への事前説明を経て申請を実施し、H18.11.2 付けで変更申請の許可を取得した。また、核燃料物質の許可使用に係る業務では、再処理施設で使用されるウラン濃縮缶材料の腐食挙動調査の試験計画に対応するため、核燃料物質の年間使用予定量の増量及び許可書の見直し等のための検討、課内の検討、部・所安全審査の審議を実施し、平成 19 年度に規制省庁への事前説明及び申請を行う計画である。

各種規定類の制定、改正等では、品質保証取り入れに伴う核燃料物質使用施設等保安規定の一部変更、廃棄物安全試験施設本体施設使用手引の一部改正及び本体施設の品質保証計画の全部改正を H18.4.1 付けで行った。原子力科学研究所事故対策規則の一部改正に伴い廃棄物安全試験施設防護活動手引の一部改正を(H18.10.1)付けで行った。水平展開(2006-06)「放射性廃棄物焼却・溶融設備における火災」に伴う廃棄物安全試験施設本体施設使用手引の一部改正及び廃棄物安全試験施設防護活動手引の一部改正を(H19.3.31)付けで行った。

3.1.2 特定施設の運転管理

本体施設の運転のための受変電設備、非常用電源設備、空気圧縮設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備及び警報設備等の運転管理は工務技術部工務第３課が滞りなく実施した。

また、原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の品質保証取り入れに伴い、廃棄物安全試

験施設特定施設運転手引を(H18.4.1)付けで一部改正した。

3.2 保守・整備状況

3.2.1 本体施設の保守・整備

(1) 施設定期自主検査等

平成１８年度年間使用計画に基づく本体施設の施設定期自主検査は、建家、βγセル、αγセル（鉛セル含む）、グローブボックス、フード、液体廃棄設備及び警報装置について、負圧計及びインセルモニタの校正検査並びに各設備の作動検査、外観検査を実施し、全て良好であることを確認した。施設定期自主検査の実施項目及び実施状況を Table 3.2.1 に示す。

その他、自主検査として、自動扉、一斉指令装置（ページング）、インセルモニタ、エアラインスーツ設備、グローブボックス本体、フード及び液体廃棄設備等に係る作動検査及び外観検査等を実施し、異常の無いことを確認した。

(2) セル内機器に関する保守・整備

試験機器に係る保守・整備については、No.2～3 セル設置の高温水中マルチ型単軸引張 SCC 試験装置、軽水炉環境助長割れ現象解析試験装置及び高温水中応力腐食割れ試験装置の点検保守を行った。オージェ電子分析装置は、使用核種の新規追加に伴うしゃへい体の増設を行った。また、TEM 関連では、TEM 観察試料調製のための No.3 セル用材料加工装置として研磨機等をホットセル内に設置し、遠隔操作によるモックアップ試験を経て運用を開始した。

(3) 補修・更新工事等

平成 18 年度に実施した施設・機器等の補修・更新工事は以下のとおりである。

1) No.1 セルパワーマニプレータの修理（5 月）
2) エアラインスーツ設備監視盤点検修理（5 月）
3) 非気密型マスタースレーブマニプレータの修理（5 月、11 月、12 月）
4) 建屋外壁雨漏れ補修（9 月）
5) No.2、3 セルパワーマニプレータ、クレーン点検（1 月）
6) EPMA の移設工事（1 月）
7) No.1 セルパワーマニプレータ、クレーン点検（2 月）
8) メンテナンスボックスアクリルパネルの交換（12 月～3 月）

3.2.2 特定施設の保守・整備

(1) 施設定期自主検査等

特定施設の施設定期自主検査は、平成 18 年度 WASTEF 年間使用計画に基づき、非常用電源設備、空気圧縮設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備及び警報設備について、機能検査、作動検査、性能検査を実施し、全て良好であることを確認した。施設定期自主検査の実施状況を Table3.2.2 に示す。

その他、廃棄物安全試験施設特定施設運転手引に基づき、受変電設備、非常用電源設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備及び空気圧縮設備について外観検査、絶縁抵抗検査、作動検査等の自主検査を行い、それぞれが正常であることを確認した。

⑵ 保守・整備

日常点検、月例点検等の定常の保守点検作業では、各設備の維持管理を十分に行い、本体施設の安全･安定運転の継続維持を支えた。点検整備としては、空気圧縮機と負圧制御機器等についての年一度の点検整備作業を行った。また、5 年に一度の非常用電源設備（ディーゼル発電機）の分解点検を実施し、設備の円滑な維持管理を行った。

3.2.3 放射線管理施設の保守・整備

放射線測定機器の日常点検は、放射線管理部放射線管理第２課によって実施され、その結果、異常はなかった。また、放射線管理施設の施設定期自主検査は、放射線管理部線量管理課によって、ダストモニタ、ガンマ線エリアモニタについて指示精度検査、線源校正検査及び設定値確認検査が実施された。また、ハンドフットクロスモニタ及びサーベイメータについては、線源校正検査及び警報作動検査（サーベイメータを除く）が実施され、それらの結果は全て「良」であった。施設定期自主検査の実施状況を Table 3.2.3 に示す。

3.3 放射線管理状況

3.3.1 概況

平成 18 年度に実施した主な放射線作業は、No.1 セル内の立入除染作業、No.1～5 セル内への機器調整・点検、試験準備等の立入作業及びグローブボックス・フード作業並びにセル外のオージェ電子分析試料等の取扱作業等であり、いずれも異常な被ばくや汚染を発生することなく、円滑に遂行された。

3.3.2 被ばく線量

平成 18 年度における放射線業務従事者の実効線量を Table 3.3.1 に示す。年間の総線量と最大線量は、それぞれ 15.3 人･mSv、2.2mSv であった。また、等価線量に係る被ばく状況は、皮膚の最大及び平均線量が、それぞれ 5.0mSv、0.34mSv であり、眼の水晶体の最大及び平均線量が、それぞれ 3.7mSv、0.24mSv であった。なお、実効線量及び等価線量は、ともに保安規定等に定める線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。

3.3.3 放射性気体廃棄物

平成 18 年度に放出された放射性気体廃棄物の平均濃度及び放出量を Table 3.3.2 に示す。保安規定に定める放出管理基準値を超える異常放出は認められなかった。

3.3.4 放射性液体廃棄物

平成 18 年度に放出された放射性液体廃棄物の平均濃度及び放出量を Table 3.3.3 に示す。

3.3.5 放射性固体廃棄物

平成 18 年度に廃棄物処理場へ引渡した放射性固体廃棄物の廃棄量を Table 3.3.4 に示す。

3.4 高度環境分析研究棟及び環境シミュレーション試験棟の施設管理

3.4.1 高度環境分析研究棟(CLEAR)の施設管理

平成 13 年から運転を開始した CLEAR は、環境中の核物質などの極微量分析に係る研究開発を行うための大型クリーンルーム施設（IAEA ネットワーク分析所認定）である。施設内にあるホット実験室内は清浄度管理のため正圧保持とし、その外郭を負圧管理する独特な管理区域設計の施設である。

(1) 本体施設管理状況

本体施設の管理として、少量核燃料物質使用施設等保安規則に基づき巡視及び点検等を実施するとともに、自主検査としてフード表面の風速測定を実施し、設備の安全を確保した。

規定類の改正等では、原子力科学研究所事故対策規則の一部改正に伴い高度環境分析研究棟防護活動手引の一部改正を(H18.10.1)付けで行った。水平展開(2006-06)「放射性廃棄物焼却・溶融設備における火災」に伴う高度環境分析研究棟防護活動手引の一部改正を(H19.3.31)付けで行った。

(2) 特定施設管理状況

特定施設の保守・整備は、工務技術部工務第１課により実施された。この内、保安規則に基づく気体廃棄設備、液体廃棄設備、電源設備、警報設備に係る自主検査を実施し、各設備に異常がないことを確認した。

(3) 放射線管理状況

放射線測定機器の日常点検等放射線管理は、放射線管理部放射線管理第１課によって実施された。その結果、異常はなかった。また、放射線管理の施設定期自主検査は、放射線管理部線量管理課によって、ダストモニタについて指示精度検査、線源校正検査及び設定値確認検査が実施された。また、ハンドフットクロスモニタ及びサーベイメータについては、線源校正検査及び警報作動検査（サーベイメータを除く）が実施され、それらの結果は全て「良」であった。放射線管理施設定期自主検査の実施状況を Table 3.4.1 に示す。

18 年度における放射線業務従事者の実効線量を Table 3.4.2 に示す。年間の総線量と最大線量は、それぞれ 0.0 人･mSv、0.0mSv であった。また、等価線量に係る被ばく状況は、皮膚の最大及び平均線量が、それぞれ 0.0mSv、0.0mSv であり、眼の水晶体の最大及び平均線量が、それぞれ 0.0mSv、0.0mSv であった。なお、実効線量及び等価線量は、ともに保安規定等に定める線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。

18 年度に放出された放射性気体廃棄物の平均濃度及び放出量を Table 3.4.3 に示す。保安規定に定

める放出管理基準値を超える異常放出は認められなかった。

3.4.2 環境シミュレーション試験棟の施設管理

昭和58年 (1983年)より運転を開始した当施設は、βγ核種取扱用フード4基、α核種取扱用グローブボックス5基、地下の地層中の環境を模擬するためのアルゴンガス雰囲気グローブボックス1基及び温度・湿度を調整可能なウェザールーム空調設備等を有する RI 使用施設で、放射性廃棄物の埋設処分に係る安全評価上の重要放射性核種について、人工バリア材及び天然バリア材を対象とした吸着・移行データ等を取得してきた。なお、当初目的の研究は、既に終了し、現在、廃止措置検認に関する放射能測定が行われているが管理区域での実験は殆ど行われていない状況である。

(1) 本体施設管理状況

本体施設の管理として、管理区域等の日常点検を実施し異常がないことを確認した。また、放射線障害予防規程（以下「予防規程」という）に基づく巡視及び点検を月1回実施するとともに、使用施設及び貯蔵施設に係る定期自主点検を実施し、各設備に異常がないことを確認した。

規定類の改正等では、原子力科学研究所事故対策規則の一部改正に伴い環境シミュレーション試験棟防護活動手引の一部改正を(H18.10.1)付けで行った。水平展開(2006-06)「放射性廃棄物焼却・溶融設備における火災」に伴う環境シミュレーション試験棟防護活動手引の一部改正を(H19.3.31)付けで行った。

(2) 特定施設管理状況

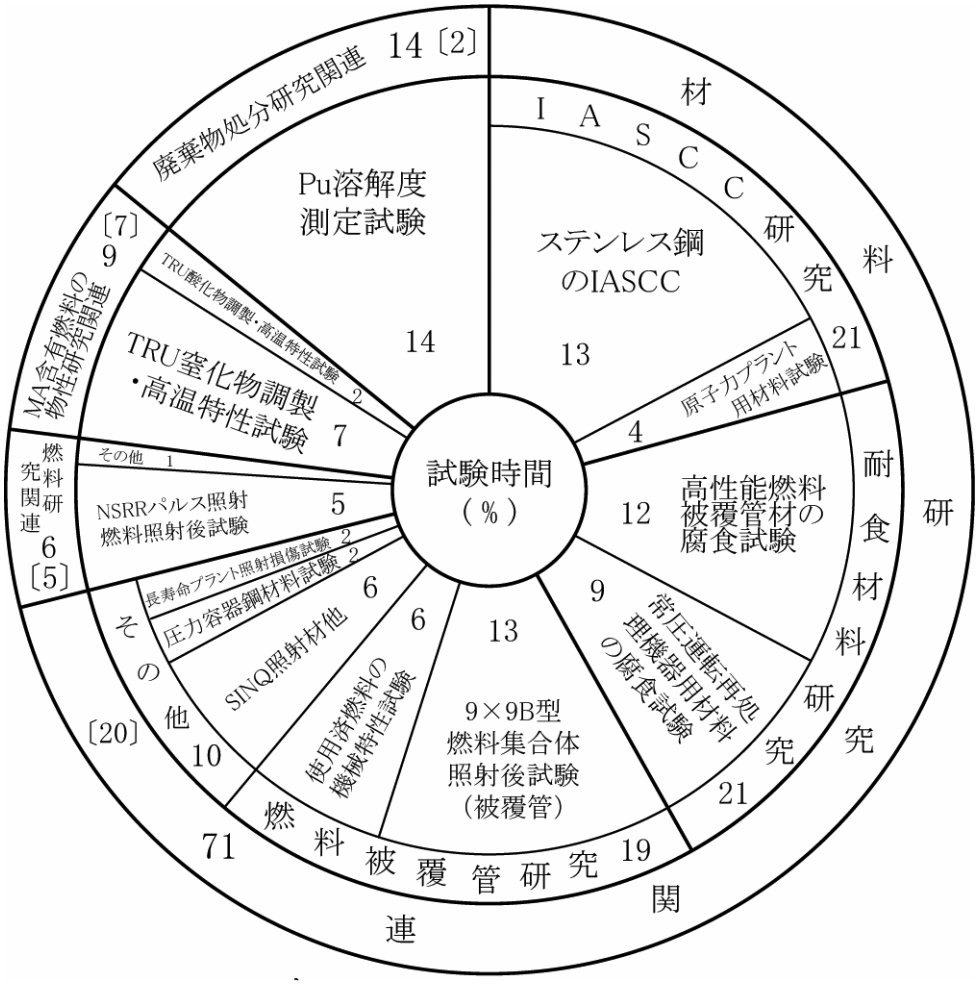
特定施設の保守・整備は、工務技術部工務第3課により実施された。予防規程に基づく排気設備、排水設備、電源設備及び警報設備に係る定期自主点検を実施し、各設備に異常がないことを確認した。

(3) 放射線管理状況

放射線測定機器の日常点検等放射線管理は、放射線管理部放射線管理第2課によって実施された。その結果、異常はなかった。また、放射線管理施設の定期自主点検は、放射線管理部線量管理課によって、ダストモニタ、ガンマ線エリアモニタについて指示精度検査、線源校正検査及び警報作動検査が実施された。また、ハンドフットクロスモニタ及びサーベイメータについては、線源校正検査及び警報作動検査（サーベイメータを除く）が実施され、それらの結果は全て「良」であった。定期自主点検の実施状況を Table 3.4.4 に示す。

18年度における放射線業務従事者の実効線量を Table 3.4.5 に示す。年間の総線量と最大線量は、それぞれ0.0人･mSv、0.0mSvであった。また、等価線量に係る被ばく状況は、皮膚の最大及び平均線量が、それぞれ 0.0mSv、0.0mSv であり、眼の水晶体の最大及び平均線量が、それぞれ 0.0mSv、0.0mSv であった。なお、実効線量及び等価線量は、ともに予防規程等に定める線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。

18年度に放出された放射性気体廃棄物の平均濃度及び放出量を Table 3.4.6 に示す。予防規程に定める放出管理基準値を超える異常放出は認められなかった。



利用比率
〔 〕内は利用件数を示す

Fig. 3.1.1　ＷＡＳＴＥＦの利用状況（平成 18 年度）

Table 3.2.1　本体施設の施設定期自主検査実施状況

設備等		検査項目	実 施 年 月 日	結果
建　家	壁・扉	外観検査	H19.3.28	良
βγセル（No.1～No.3） 固化体貯蔵ピット	安全装置	作動検査	H19.3.12　～　H19.3.23	良
	負圧計	(1)作動検査 (2)校正検査	H19.2.26　～　H19.3.7 H19.2.26　～　H19.3.7	良
	インセルモニタ	(1)作動検査 (2)校正検査	H19.3.12　～　H19.3.23 H19.3.12　～　H19.3.23	良
	しゃへい体	外観検査	H19.3.28	良
αγセル （No.4、No.5、鉛セル）	安全装置	作動検査	H19.3.12　～　H19.3.23	良
	負圧計	(1)作動検査 (2)校正検査	H19.2.26　～　H19.3.7 H19.2.26　～　H19.3.7	良
	インセルモニタ	(1)作動検査 (2)校正検査	H19.3.12　～　H19.3.23 H19.3.12　～　H19.3.23	良
	しゃへい体	外観検査	H19.3.28	良
ｸﾞﾛｰﾌﾞﾎﾞｯｸｽ (1-Ⅰ,1-Ⅱ，2,3,4,5) ﾒﾝﾃﾅﾝｽﾎﾞｯｸｽ、 αγｱｲｿﾚｰｼｮﾝﾙｰﾑ ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞﾎﾞｯｸｽ	ｴｱﾗｲﾝｽｰﾂ設備	作動検査	H19.1.9　～　H19.1.11	良
	負圧計	(1)作動検査 (2)校正検査	H19.2.26　～　H19.3.7 H19.2.26　～　H19.3.7	良
	ボックス本体	(1)外観検査 (2)作動検査	H19.3.16　～　H19.3.23 H19.3.16　～　H19.3.23	良
フ　ー　ド			H19.3.26	良
液体廃棄設備 廃液制御系 高レベル廃液系 α・γ廃液系	貯槽 配管	漏えい検査	H19.3.26	良
警　報　設　備		作動検査	H19.2.26　～　H19.3.27	良

Table 3.2.2　特定施設の施設定期自主検査実施状況

設備等		検査項目	実施年月日	結果
非常用電源設備	非常用発電機	機能検査	H18.11.30	良
空気圧縮設備	空気圧縮機	作動検査	H18.6.29、30	良
気体廃棄設備	排風機	(1)作動検査 (2)風量・風向検査	H19.2.27、28 H19.2、15、21、22	良
	フィルタ装置	捕集効率検査	H18.7. 4	良
液体廃棄設備 中・低・極低レベル廃液系	貯槽・配管	漏えい検査	H19.1.19、22、23	良
警報設備		作動検査	H19.3.5、6	良

Table 3.2.3　放射線管理施設の施設定期自主検査実施状況

設　備　名	検　査　項　目	実 施 年 月 日	結果
ダ ス ト モ ニ タ	指示精度検査 線源校正検査 設定値確認検査	H18.4.11 ～ H18.5.12	良
ガンマ線エリアモニタ			
ハンドフットクロスモニタ	線源校正検査 警報作動検査		
サーベイメータ	線源校正検査	H18.10.2 ～ H19.2.22	良

Table 3.3.1　WASTEF における放射線業務従事者の実効線量

項目＼期間	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
放射線業務従事者数(人)	61	82	68	92	127 *
集団実効線量（人・mSv）	2.0	8.4	1.7	3.2	15.3
平均実効線量（mSv）	0.03	0.10	0.03	0.03	0.12
最大実効線量（mSv）	0.7	1.7	0.6	0.6	2.2

＊　各四半期で計数された同一人は１人として算出した値である。

Table 3.3.2　WASTEF から放出された放射性気体・液体廃棄物

種別	核種	項目＼期間	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
ガス	^{85}Kr	平均濃度	$<2.4\times10^{-3}$	―	$<2.3\times10^{-3}$	―	$<2.4\times10^{-3}$
		放出量	6.8×10^{7}	―	7.4×10^{6}	―	7.5×10^{7}
放射性塵埃	^{241}Am	平均濃度	$<3.1\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$
		放出量	0	0	0	0	0
	^{137}Cs	平均濃度	$<4.8\times10^{-11}$	$<4.8\times10^{-11}$	$<4.8\times10^{-11}$	$<4.8\times10^{-11}$	$<4.8\times10^{-11}$
		放出量	0	0	0	0	0
放射性廃液	^{241}Am	平均濃度	$<9.2\times10^{-4}$	―	$<9.2\times10^{-4}$	$<9.2\times10^{-4}$	$<9.2\times10^{-4}$
		放出量	0	―	0	0	0
	^{137}Cs	平均濃度	$<2.3\times10^{-3}$	―	$<1.7\times10^{-3}$	$<1.7\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$
		放出量	0	―	0	0	0

※　平均濃度：Bq/cm^3、放出量：Bq

Table 3.3.3　廃棄物処理場へ輸送した放射性液体廃棄物

項目＼期間		第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
A 未満	廃液量　(m^3)	0	3.8	0	3.2	7.0
	放射能量(Bq)	0	1.33×10^6	0	5.11×10^5	1.84×10^6
A	廃液量　(m^3)	0	0	0	0	0
	放射能量(Bq)	0	0	0	0	0
B-1	廃液量　(m^3)	0	0	0	0	0
	放射能量(Bq)	0	0	0	0	0
B-2*	廃液量　(m^3)	0	0	0	0	0
	放射能量(Bq)	0	0	0	0	0

＊ 3.7×10^5Bq/cm^3 以上の廃液は、施設内で固化する。

Table 3.3.4　廃棄物処理場へ輸送した放射性固体廃棄物

項目＼期間		第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
β・γ廃棄量 (m^3)	A-1	3.30	4.96	3.78	6.80	18.84
	A-2	0.15	0	0.06	0	0.21
	B-1	0.18	0	0.12	0.09	0.39
	B-2	0	0	0	0	0
α廃棄量 (m^3)	A-1	0	0	0	0	0
	B-2	1.00	1.20	0	0	2.20

Table 3.4.1　高度環境分析研究棟放射線管理施設の定期自主点検実施状況

設　備　名	検　査　項　目	実 施 年 月 日	結果
ダ ス ト モ ニ タ	指示精度検査 線源校正検査 設定値確認検査	H19. 2. 26～H19. 3. 19	良
ハンドフットクロスモニタ	線源校正検査 警報作動検査		
サーベイメータ	線源校正検査	H18. 12. 15～H19. 1. 17	良

Table 3.4.2　高度環境分析研究棟における放射線業務従事者の実効線量（GB 着用者の場合）

項目＼期間	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
放射線業務従事者数(人)	18（2）	20（2）	21（2）	31（2）	31(2)*
集団実効線量（人・mSv）	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
平均実効線量（mSv）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
最大実効線量（mSv）	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

＊ 各四半期で計数された同一人は１人として算出した値である。

＊ （ ）内は女子の値である。

Table 3.4.3　高度環境分析研究棟から放出された放射性気体廃棄物の平均濃度及び放出量

種別	核種	項目＼期間	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
放射性塵埃	^{239}Pu	平均濃度	$<9.8\times10^{-11}$	$<6.2\times10^{-11}$	$<8.0\times10^{-11}$	$<6.1\times10^{-11}$	$<9.8\times10^{-11}$
		放出量	0	0	0	0	0

※　平均濃度：Bq/cm^3、放出量：Bq

Table 3.4.4　環境ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ試験棟放射線管理施設の定期自主点検実施状況

設　備　名	検　査　項　目	実 施 年 月 日	結果
ダ ス ト モ ニ タ	指示精度検査 線源校正検査 設定値確認検査	H18. 8. 1～H18. 8. 24	良
ガンマ線エリアモニタ			
ハンドフットクロスモニタ	線源校正検査 警報作動検査		
サーベイメータ	線源校正検査	H18. 12. 1～H19. 2. 22	良

Table 3.4.5　環境ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ試験棟における放射線業務従事者の実効線量

項目＼期間	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
放射線業務従事者数(人)	11	8	18	12	20*
集団実効線量（人・mSv）	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
平均実効線量（mSv）	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
最大実効線量（mSv）	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

＊　各四半期で計数された同一人は１人として算出した値である。

Table 3.4.6　環境ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ試験棟から放出された放射性気体・液体廃棄物

種別	核種	項目＼期間	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
放射性塵埃	^{237}Np	平均濃度	$<3.1\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$
		放出量	0	0	0	0	0
	^{137}Cs	平均濃度	$<4.8\times10^{-11}$	$<4.8\times10^{-11}$	$<4.8\times10^{-11}$	$<4.8\times10^{-11}$	$<4.8\times10^{-11}$
		放出量	0	0	0	0	0
放射性廃液	^{60}Co	平均濃度	－	－	8.0×10^{-3}	1.0×10^{-2}	9.0×10^{-3}
		放出量	－	－	4.0×10^{4}	5.0×10^{4}	9.0×10^{4}
	^{137}Cs	平均濃度	－	－	3.0×10^{-2}	3.2×10^{-2}	3.1×10^{-2}
		放出量	－	－	1.5×10^{5}	1.6×10^{5}	3.1×10^{5}

※　平均濃度：Bq/cm^3、放出量：Bq

4. ホットラボ等の運転管理

4.1 運転状況

4.1.1 本体施設の運転管理

(1) 運転管理と実績

平成 18 年度におけるホットラボの運転管理は、施設の安全維持のため、法に定められた設備機器類の点検整備を実施した。さらに、(独) 日本原子力研究開発機構の中期目標を達成するための計画 (中期計画) に基づく「原子力科学研究所の廃止措置計画 (中長期計画) 」に沿って、バックエンド技術部の予算により進められているホットラボ施設の廃止措置として、スチール用鉛セルの内装機器等を撤去するとともにセル内の除染を完了した。また、鉛セル本体の解体撤去に係わる事前調査を実施した。その他のケーブ・セルに関して、核燃料、RI の廃棄及び不用機器等の整理を行った。

さらに、平成 19 年度第 4 四半期中の供用開始に向け準備を進めている未照射核燃料物質一括管理に関しては、貯蔵室の改修工事に着手するとともに文部科学省に対し変更許可申請を行い平成 19 年 3 月に許可を取得した。また、茨城県等に対して安全協定に基づく新増設計画書を提出し、了解を得られた。その他、研究炉使用済燃料アダプタの保管廃棄作業 (詰め替え作業) を行い、発生した廃棄物は B-1 レベルとして廃棄物処理場へ搬出した。

(2) その他

① 原子炉等規制法に基づく、文部科学省による保安規定の遵守状況の検査が四半期毎に、保安検査官の巡視が毎月実施されたが、特に問題となる指摘はなかった。

② 文部科学省による核物質防護規定遵守状況検査が平成 18 年 11 月 27 日に実施されたが、特に問題となる指摘はなかった。

③ 文部科学省及び IAEA による核燃料物質の査察 (環境サンプリング及び DIV) が平成 18 年 11 月 30 日から 12 月 1 日に実施されたが、問題となる指摘はなかった。

④ 核燃料物質使用施設等の品質保証活動に係る内部監査が平成19年1月30日に実施されたが、特に問題となる指摘はなかった。

⑤ 許認可関係

- 品質保証強化に伴う原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の一部改正 (施行 : 平成 18 年 4 月 1 日)
- 原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の一部変更に伴うホットラボ本体施設使用手引の一部改正 (施行 : 平成 18 年 4 月 1 日及び平成 19 年 3 月 31 日)
- 核燃料物質使用施設等品質保証基本計画の全部改正に伴うホットラボ本体施設品質保証計画の全部改正 (施行 : 平成 18 年 4 月 1 日)
- 核燃料物質使用施設等品質保証基本計画の全部改正に伴うホットラボ特定施設品質保証計画 (使用施設) の制定 (施行 : 平成 18 年 4 月 1 日)
- 核燃料物質使用施設等品質保証基本計画の全部改正に伴う放射線管理施設品質保証計画の制

定（施行：平成 18 年 4 月 1 日）
- ホットラボ防護活動手引の一部改正（施行：平成 18 年 10 月 1 日及び平成 19 年 3 月 31 日）
- 放射線管理手引（施設放射線管理編）の一部改正（施行：平成 18 年 11 月 20 日）
- 核物質防護強化に伴う原子力科学研究所施設核物質防護要領（第 9 編ホットラボ核物質防護要領）の制定（施行：平成 18 年 6 月 23 日及び 9 月 11 日）
- 新増設等計画書（ホットラボにおける未照射核燃料物質の保管管理について）を東海村及び茨城県に対して提出した。（提出：平成 18 年 11 月 27 日）
- 核燃料物質の使用の変更許可（ホットラボにおける未照射核燃料物質の保管管理について）を取得した。（許可：平成 19 年 3 月 22 日）

4.1.2 解体・廃止措置関連

原子力科学研究所の廃止措置計画（中長期計画）に基づく、ホットラボ施設の部分的廃止措置の一環として、段階的に進めている鉛セル本体の解体撤去作業を円滑に実施するため、前年度に実施したウランマグノックス用鉛セル及び SE セルの内装機器解体撤去に引き続きスチール用鉛セルの内装機器の解体撤去を実施した。さらに、次年度以降に予定されている鉛セル本体の解体撤去に係わる、事前調査を実施した。

また、所内の研究目的を終了した核燃料物質をホットラボで一括管理するため、準備を進めている、未照射核燃料物質一括管理に関しては、貯蔵室 A に一時保管されていた鉛ブロック類を移動した後、貯蔵室 A,B、化学サービスルーム廊下について床、壁等の整備工事に着手した。

(1) スチール用鉛セル内装機器の解体撤去

① 対象機器

スチール用鉛セルは、No.1 セルから No.6 セルで構成されている。セル内装機器は、他施設に移管するために一時保管するものと廃棄するものに分別した上で、解体撤去作業を実施した。主な内装機器を以下に示す。
- 一時保管対象機器 ……SINQ 照射試料引張試験機、遠隔操作型引張試験機
- 廃棄対象機器 ……真空焼鈍炉、万能投影機、動的破壊靭性試験装置（シャルピー衝撃試験機）、気送管の一部、コンベア装置、架台等

② 解体撤去作業

〔作業上の留意点〕
- スチール用鉛セルの内装機器は、これまでに解体撤去を行った他の鉛セル内装機器と比較し、大型で重量物であるものが多いことから、搬出作業における危険性を回避するため、セル内で可能な限り解体した後、搬出した。
- 作業に先立ち、解体撤去対象機器毎に詳細な作業手順書を作成し、KY 活動及び TBM を行い、安全確認、作業手順の確認を十分に行った。
- 他施設での再利用のため、セルからの搬出後一時保管をする内装機器については、可能な限り現状を維持したままセルから搬出した。

〔作業管理〕

- 作業期間は平成18年9月28日から平成18年11月6日までの25日間であり、延べ作業員数は251人であった。
- セル内の線量当量率は、No.6セルの気送管表面が約2 mSv/hと最大であった。このため、配管に被せてあった遮へい用鉛板を作業部位毎に取り外しながら解体撤去作業を進めた。また、作業期間における被ばく線量の最大値は29 μSvであった。
- セル内の表面密度は、気送管の一部が約80 Bq／cm^{2}と最大であったが、内装機器解体撤去後の除染作業によりB.G.レベルまで下げることができた。また、作業期間中おける汚染の拡大及び作業者の身体汚染は無かった。

③ まとめ

スチール用鉛セルの内装機器は、これまでに解体撤去を行った他の鉛セルに比べ大型で重量物が多く、セル背面扉からの搬出が難しかったが、セル内での主要部分解体や搬出方法を工夫したことで、安全且つ円滑に解体撤去を完了することができた。一例として、動的破壊靭性試験装置（シャルピー衝撃試験機）の解体撤去作業写真をPhoto.4.1.1に示す。

(2) ウランマグノックス用鉛セル、スチール用鉛セル及びＳＥセル解体撤去に係わる事前調査

① 概要

次年度以降予定されている、ウランマグノックス用及びスチール用鉛セルの解体撤去作業を円滑に実施するため、予め作業工程、人工数、廃棄物発生量、解体撤去手順及び被ばく線量等について十分な検討を行った作業計画を立案する必要がある。こうした計画の策定には、解体撤去対象物の汚染状況と構造及び物量の把握が不可欠であるため事前調査を実施した。

② 事前調査

〔解体撤去対象物〕

- ウランマグノックス用鉛セル（12基）、スチール用鉛セル（6基）、SEセル（1基）及び関連付帯設備

〔調査内容〕

- 汚染状況と構造を把握するため現場調査を実施し、汚染状況調査結果については図面化した。鉛セル本体の内部構造及び関連付帯設備の調査結果は、物量評価用として図面化し、非汚染の解体撤去物（搬出物品）と放射性廃棄物に分けて評価した。
- 現地調査：平成19年1月29日から平成19年2月2日まで（5日間）
- 上記した各調査結果及び開示した図面により、安全且つ合理的な解体撤去作業手順書を作成した。

〔調査結果〕

- 鉛セル内部の汚染は、スチール用鉛セルとSEセルがB.G.レベルであったが、ウランマグノックス用鉛セルは全体的に汚染があった（最大40 Bq／cm^2）。
- 鉛セルの解体撤去作業に伴い発生する非汚染の解体撤去物（搬出物品）と放射性廃棄物の総量は、1 m^{3}容器換算で約40個と200ℓドラム缶換算で約40本が必要となる。
- スチール用鉛セルの背面に位置する壁が耐震計算上の耐震壁となっているため、当該壁の撤

去が可能かどうかについては再検討が必要である。

③　まとめ

今回の事前調査で調査した、既存の各種図面では施工状況までは記載されていないものが多くあり、内部の施工状況の確認には限界があった。汚染の状況も同様に、実際に解体撤去を実施しないと確認できない箇所が多くあった。しかし、事前に様々な情報を得ることができたことは有意義であった。今後は、この事前調査の結果を作業計画の立案に反映していきたい。

(3) 未照射核燃料物質一括管理

原子力科学研究所内の各所に保管されている、研究目的を終えた未照射核燃料物質をホットラボにおいて一括管理するため、貯蔵室の整備工事等を進めた。

①　鉛ブロック類の移動保管

貯蔵室の整備に先立ち、これまでの鉛セル解体撤去工事で発生し、貯蔵室Ａに一時保管していた鉛ブロック類をホットラボ内のホットストレージ及びJRR－2付属倉庫に移動した。鉛ブロック類は、汚染の有無で分類した上で１ m^3容器に収納した。内訳は以下のとおりである。

- 汚染無鉛ブロック類：JRR－2付属倉庫（16個）
- 汚染有鉛ブロック類：ホットラボ建家内ホットストレージ(4個)

②　貯蔵室等の整備

未照射核燃料物質一括管理を計画通り遂行するため、貯蔵室A、貯蔵室B、化学サービスルーム廊下等の改修を実施した。主な項目は以下のとおりである。

- 貯蔵室A、B、化学サービスルーム廊下の壁、天井、床面改修整備
- 不用配管の撤去
- モノレールホイスト（2トン）の更新
- 電気設備（電灯、コンセント、分電盤）更新
- 化学サービスルーム廊下の外壁側窓の閉鎖
- 貯蔵室入り口扉の更新
- 貯蔵室内監視カメラ設置
- 貯蔵室出入り監視装置設置

③　一括管理対象核燃料物質の引き取りに関する処理法等評価委員会

ホットラボでの引き取りが予定されている核燃料物質のうち、施設の廃止措置計画に伴い、平成19年度にホットラボへの搬入が計画されている3施設（VHTRC、同位体分離研究室及び再処理試験室）の核燃料物質の保管時の安全性及び安定化処理方法について、「一括管理対象核燃料物質の引き取りに関する処理法等評価委員会」における審議が進められた。平成１８年度は2回の委員会が開催された（2月2日、3月9日）。

4.1.3 特定施設の運転管理

本体施設の運転に伴う受変電設備、非常用電源設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備、圧縮設備及び警報設備等の運転管理は、工務技術部工務第3課によって滞りなく行われた。

4.2 保守・整備状況

4.2.1 本体施設の保守・管理

本体設備の保守整備は、平成18年度の年間使用計画に従って実施した。このうち、「核燃料物質使用施設等保安規定」に基づく安全装置、負圧計、インセルモニタ、警報設備等の保安上重要な設備について作動検査及び校正を実施し、その結果は全て「良」であった。

施設定期自主検査の実施状況をTable 4.2.1に示す。

その他の主な保守・整備状況について以下に示す。

(1) 内装機器の保守・整備

ケーブ・セルに付帯する設備の保守・整備については、しゃへい扉の点検・修理、マスタースレーブマニプレータ修理、パワーマニプレータ及びホイストの自主点検を実施した。なお、しゃへい扉の制御盤構成機器のプログラムコントローラを更新した。

(2) 補修・更新工事

今年度に実施した主な施設の補修・更新工事は、以下のとおりである。

- 東側出入り口扉の更新
- 冶金ローディングドック外側シャッターの補修

4.2.2 特定施設の保守・整備

(1) 施設定期自主検査

今年度に実施した受変電設備、非常用電源設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備、空気圧縮設備及び警報設備についての作動試験、機能試験等の結果は「良」であった。

施設定期自主検査の実施状況をTable 4.2.2 に示す。

(2) 補修工事

今年度に実施した特定施設等における補修工事は、以下のとおりである。

- 排気系制御弁用レギュレータ他交換工事（H18.10）
- 排気第7系統電動機ベアリング交換（H19.1）
- ホットラボ貯蔵室A・B給排気ダクト他更新工事（H19.2～H19.5）

4.2.3 放射線管理施設の保守・整備

放射線測定機器の日常点検は、放射線管理部放射線管理第1課によって実施された。その結果、異常はなかった。また、放射線管理施設の施設定期自主検査は、放射線管理部線量管理課によって、ダストモニタ、ガスモニタ、ガンマ線エリアモニタについて校正検査（指示精度検査、線源校正検査）及び設定値確認検査が実施された。また、ハンドフットクロスモニタ及びサーベイメータについては、校正検査（線源校正検査）及び警報作動検査（サーベイメータを除く）が実施され、その結果はすべて「良」であった。施設定期自主検査の実施状況をTable 4.2.3に示す。

4.3 放射線管理状況

4.3.1 概要

平成 18 年度に実施した主な放射線作業は、ケーブ・セルの除染作業、内装機器の撤去、核物質一括管理に伴う施設整備などであった。これらの作業は、いずれも異常な被ばくや汚染を発生させることなく円滑に遂行された。

4.3.2 被ばく線量

平成 18 年度における放射線業務従事者の実効線量を Table 4.3.1 に示す。年間の総線量及び最大線量は、それぞれ 9.8 人・mSv 及び 1.4mSv であった。また、等価線量に係る被ばく状況は、皮膚に対する最大線量及び平均線量が、それぞれ 6.5mSv 及び 0.24mSv であり、眼の水晶体の最大線量及び平均線量が、それぞれ 1.9mSv 及び 0.09mSv であった。実効線量及び等価線量のいずれも保安規定に定める線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。

4.3.3 放射性気体廃棄物

平成 18 年度に放出された放射性気体廃棄物の平均濃度及び放出量を Table 4.3.2 に示す。保安規定に定める放出管理基準値を超える異常放出は認められなかった。

4.3.4 放射性液体廃棄物

今年度に廃棄物処理場へ引き渡した放射性液体廃棄物の廃液量及び放射能量を Table 4.3.3 に示す。

4.3.5 放射性固体廃棄物

今年度に廃棄物処理場へ引き渡した放射性固体廃棄物の廃棄量を Table 4.3.4 に示す。また、分類別廃棄量を Table 4.3.5 に示す。

4.4 核燃料倉庫の施設管理

核燃料倉庫は、本来研究テーマの変更あるいは終了によって生じた未照射の核燃料物質を一時的に貯蔵することを目的に、昭和 41 年に建設（その後、昭和 63 年から平成元年にかけて核燃料物質取扱設備を含んだ建家の増改築を実施）された。同施設は、原子力科学研究所少量核燃料物質使用施設等保安規則及び同研究所核燃料物質防護規定の規制を受けている。

同倉庫の運転管理は、従来旧原研核燃料対策室（東海駐在）が行ってきたが、平成 17 年 10 月の二法人統合に伴い、未照射燃料管理課に管理が移管された。現在、核燃料物質の確認、施設点検、安全衛生上のパトロール等の本体施設に関する運転管理を未照射燃料管理課が、給排気設備及び液体廃棄設備の運転、点検等の特定施設管理を工務技術部工務第 1 課が、放射線管理設備の運転、定期サーベイ、放射線管理機器の自主検査等の放管設備の管理を放射線管理部放射線管理第 1 課が担当している。

本体施設及び特定施設に関する日常点検、月例点検等は、計画どおりに実施され異常はなかった。放射線測定機器に関する自主検査は、放射線管理部線量管理課によって、ダストモニタ、ハンドフットクロスモニタ及びサーベイメータについて実施され、その結果は全て「良」であった。放射線管理測定機器の自主検査の実施状況を Table 4.4.1 に示す。平成 18 年度に実施した主な放射線作業は、放射性物質サンプリング装置の点検・保守作業、排気フィルタ交換作業であった。これらの作業は、いずれも異常な被ばくや汚染を発生させることなく円滑に遂行された。平成 17 年度に核燃料物質の一部を移動したことにより、平成 18 年度の核物質防護規定の改定後に、防護対象施設から除外された。平成 18 年度における放射線作業従事者の実効線量を Table 4.4.2 に示す。年間の総線量及び最大線量は、それぞれ 0.0 人・mSv、0.0mSv であり、保安規定等に定める線量当量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。Table 4.4.3 に放出された放射性気体廃棄物の平均濃度及び放出量を示す。放射性固体廃棄物は、ホットラボ本体施設から発生した廃棄物に含めて集計した（Table 4.3.4）。

Table 4.2.1　本体施設定期自主検査の実施状況

設　備　等	検　査　項　目	実施年月日		結果
		開始年月日	終了年月日	
建　家	①壁・扉の外観検査	H18.8.7	H18.8.17	良
ケーブ及びセル	②安全装置の作動検査	H18.6.22	H19.3.20	良
	③負圧計の作動・校正検査	H18.6.12	H18.6.13	良
	④ｲﾝｾﾙﾓﾆﾀの作動・校正検査	H18.9.19	H18.9.25	良
	⑤しゃへい体の外観検査	H18.6.22	H19.3.20	良
警　報　設　備	作動検査	H18.6.12	H18.6.13	良

Table 4.2.2　特定施設定期自主検査の実施状況

設　備　名	機　器　名	検　査　項　目	実施年月日	結果
非常用電源設備	非常用発電機	機能検査	H18.11.30	良
気体廃棄設備	排風機	作動検査	H18.11.30～H18.12.25	良
		風量・風向検査	H18.12.19～H18.12.20	良
	フィルタ装置	捕集効率検査	H18.11.22～H18.12.20	良
液体廃棄設備	貯槽・配管	漏えい検査	H18.9.21～H19.3. 2	良
空気圧縮設備	空気圧縮機	作動試験	H18.6.16	良
警　報　設　備		作動試験	H18.6.12～H19.1.30	良

Table 4.2.3　放射線管理施設の施設定期自主検査の実施状況

設　備　名	検　査　項　目	実　施　年　月　日	結果
ダストモニタ	校正検査（指示精度検査及び線源校正検査） 設定値確認検査	H18.6.1～H18.6.30	良
ガスモニタ			良
ガンマ線エリアモニタ			良
ハンドフットクロスモニタ	校正検査（線源校正検査） 警報作動検査		良
サーベイメータ	校正検査（線源校正検査）	H18.10.2～H19.2.22	良

Table 4.3.1　ホットラボにおける放射線業務従事者の実効線量（GB 着用者の合計）

項目＼期間	第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期	年間
放射線業務従事者（人）	39	71	69(1)	81(1)	144(1)*
総線量（人・mSv）	0.0	0.0	0.0	9.8	9.8
平均線量（mSv）	0.00	0.00	0.00	0.12	0.07
最大線量（mSv）	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4

＊　各四半期で計数された同一人は 1 人として算出した値である。

(　)内の数字は女子の値である。女子の最大線量は 0.0(mSv)である。

Table 4.3.2　ホットラボから放出された放射性気体廃棄物の平均濃度及び放出量

種別		核種	項目／期間	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
主排気口	ガス	^{85}Kr	平均濃度	$<6.7\times10^{-3}$	$<5.9\times10^{-3}$	$<5.9\times10^{-3}$	$<5.9\times10^{-3}$	$<6.7\times10^{-3}$
			放出量	0	0	0	0	0
	塵埃	^{131}I	平均濃度	$<8.2\times10^{-11}$	$<8.3\times10^{-11}$	$<2.0\times10^{-10}$	$<8.3\times10^{-11}$	$<2.0\times10^{-10}$
			放出量	0	0	0	0	0
副排気口	塵埃	^{137}Cs	平均濃度	$<8.2\times10^{-11}$	$<8.3\times10^{-11}$	$<9.3\times10^{-11}$	$<8.3\times10^{-11}$	$<9.3\times10^{-11}$
			放出量	0	0	0	0	0

※　平均濃度：Bq/cm3、放出量：Bq

Table 4.3.3　ホットラボから廃棄物処理場へ輸送した放射性液体廃棄物

区分＼期間		第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年間
A 未満	廃液量(m^3)	0	3.3	2.9	4.9	11.1
	放射能量(Bq)	0	7.2×10^{5}	5.2×10^{5}	1.0×10^{6}	2.2×10^{6}
A	廃液量(m^3)	0	6.6	0	1.1	7.7
	放射能量(Bq)	0	2.7×10^{6}	0	9.8×10^{6}	1.3×10^{5}
B-1	廃液量(m^3)	0	0	0	0	0
	放射能量(Bq)	0	0	0	0	0

Table 4.3.4　ホットラボから廃棄物処理場へ輸送した放射性固体廃棄物

区分＼期間		第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
A－1	廃棄量（m^3）	9.34	3.68	10.90	15.00	38.92
A－2	廃棄量（m^3）	0	0	0.24	0.21	0.45
B－1	廃棄量（m^3）	0.48	0	0.24	0.24	0.96

Table 4.3.5　ホットラボの放射性固体廃棄物の分類別搬出実績

期間				第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	合計
A-1	可燃	ｶｰﾄﾝﾎﾞｯｸｽ		267	154	315	270	1006
		その他		0	0	0	0	0
	不燃	ｶｰﾄﾝ		0	0	0	0	0
		ペール缶	白	0	0	0	0	0
			紺	0	0	0	0	0
			緑	0	0	0	0	0
		その他		0	0	0	0	0
	ﾌｨﾙﾀ	HEPA		0	0	0	3	3
		その他		0	0	0	13	13
	非圧縮	ﾄﾞﾗﾑ缶		5	1	8	18	32
		S-1		3	0	3	6	12
A-2	可燃	ｶｰﾄﾘｯｼﾞ		0	0	4	7	11
	不燃	ｶｰﾄﾘｯｼﾞ		6	0	4	0	10
	その他	ﾄﾞﾗﾑ缶		0	0	0	0	0
		S-1		0	0	0	0	0
		異形容器		0	0	0	0	0
B-1	ｶｰﾄﾘｯｼﾞ			16	0	8	8	32
	その他			0	0	0	0	0

解体作業

搬出作業

Photo 4.1.1　動的破壊靭性試験装置（シャルピー衝撃試験機）の解体撤去作業

Table 4.4.1　核燃料倉庫における放射線管理機器の自主検査の実施状況

設　備　名	検　査　項　目	実　施　年　月　日	結果
ダストモニタ	指示精度検査 線源校正検査 警報作動検査	H19.3.6～H19.3.12	良
ハンドフットクロスモニタ	指示精度検査 線源校正検査 警報作動検査		
サーベイメータ	線源校正検査	H18.4.18～H19.2.15	良

Table 4.4.2　核燃料倉庫における放射線業務従事者の実効線量（ＧＢ着用者の合計）

	第１四半期	第３四半期	第３四半期	第４四半期	年間
放射線業務従事者数（人）	1	1	1	1	1*
集団実効線量（人・mSv）	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
平均実効線量(mSv)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
最大実効線量(mSv)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*　各四半期で計数された同一人は一人として算出した値である。

Table 4.4.3　核燃料倉庫から放出された放射性気体廃棄物の平均濃度及び放出量

種別	核種	期間／項目	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年間
放射性塵埃	^{234}U	平均濃度	$<2.5\times10^{-10}$	$<2.6\times10^{-10}$	$<2.3\times10^{-10}$	$<2.2\times10^{-10}$	$<2.6\times10^{-10}$
		放出量	0	0	0	0	0

※　U-nat

※　平均濃度：Bq/cm^3、放出量：Bq

5. プルトニウム研究１棟等の施設管理

5.1 施設管理

平成 18 年度ホット試験施設管理部、燃料・RI 施設管理課が核燃・少量核燃使用施設及び放射性同位元素使用施設のうち、以下に示す 5 施設の施設管理を所管する。

- プルトニウム研究１棟　(核燃料物質使用施設、　放射性同位元素使用施設)
- 第 4 研究棟　(少量核燃料物質使用施設、放射性同位元素使用施設)
- 第 2 研究棟　(少量核燃料物質使用施設、放射性同位元素使用施設)
- JRR-3 実験利用棟(第２棟)　(少量核燃料物質使用施設、放射性同位元素使用施設)
- ウラン濃縮研究棟　(少量核燃料物質使用施設)

各施設の管理は、本体施設のうち共用部分の管理は燃料・RI 施設管理課が、実験室及び設備等の管理は使用している研究グループ等がそれぞれ担当し、その長が各施設の分任管理者（施設管理者、区域管理者及び核燃料管理者）となっている。なお、特定施設及び放射線管理設備の管理者に変更はなかったが、保障措置技術開発試験室施設は平成 18 年 6 月 23 日から安全試験施設管理部へ管理体制を移管した。

各施設の時間外通報連絡系統図の作成・通報訓練、防護活動手引、地震発生時点検要領など数々の手引の改訂を行った。また、保安規定、保安規則及び放射線予防規程等に基づき各施設の運転管理を実施し、施設の安全・安定運転を継続することができた。その他、核物質防護に係る法令改正に伴いプルトニウム研究１棟、第 4 研究棟の評価検討を実施した。

5.1.1 プルトニウム研究１棟の施設管理

当施設は、核燃料物質使用施設（政令 41 条該当施設）及び放射性同位元素使用施設として、固体化学用取扱施設では、アクチノイドの酸化物、窒化物等の各種化合物、溶融塩及び合金の構造、物性及び熱力学的性質の相関調査等の研究を、溶液化学用取扱施設では、使用済核燃料中に含まれるアクチノイド等長寿命核種や高価値元素の分離プロセス用の高選択な新抽出剤の研究を行っており、2 研究グループリーダーが施設管理者、区域管理者及び核燃料管理者として、それぞれ分任管理している。

(1) 本体施設の施設管理

本体施設には、主にプルトニウム等の TRU 核種を取り扱うグローブボックス及びフードが整備され、施設利用にあたり保安規定及び放射線障害予防規程に基づき作業開始前、作業中及び作業終了後点検、巡視及び点検等を実施し、設備の安全を確認した。その他、本体施設の施設定期自主検査及び定期自主点検の実施及び点検結果のとりまとめを行い、各設備に異常の無いことを確認した。

また、核燃料物質使用施設等保安規定(H18.4.1 一部改正)、本体施設使用手引(H18.4.1 全部改正、H19.3.31 一部改正)、施設品質保証計画(H18.4.1 全部改正)、防護活動手引(H18.10.1 全部改正)、施設核物質防護要領の変更(H18.6.23)を行った。その他、核物質防護規定の見直しのための評価検討を行うとともに、第 4 研究棟を核物質防護施設から解除するために、核燃料物質の受け入れ(H19.2.22)

を行った。

核燃料物質等の使用に係る検査等では、保安規定関連として文科省によって四半期ごとに実施される保安規定遵守状況検査及び毎月実施される同省保安検査官による巡視において、いずれも問題となる指摘はなかった。また、原子力科学研究所が実施する核燃料物質使用施設等の品質保証に係る内部監査(H19.1.31)において、特に問題となる事項はなかった。

この他、IAEA 及び文部科学省による核燃料物質の査察(H18.6.9、H18.9.8、H19.3.2)が実施され、特に問題はなかった。

核物質防護規定遵守状況検査(H18.11.17,27)が行われ、指摘事項は適正に措置した。

(2) 特定施設の運転管理

本体施設の運転に伴う受変電設備、非常用電源設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備及び警報設備の運転管理は、工務技術部工務第1課によって滞りなく行われた。また、保安規定及び放射線障害予防規程に基づき巡視及び点検を実施し、設備の安全を確認した。

5.1.2 第4研究棟の施設管理

当施設は、少量核燃料物質使用施設及び放射性同位元素使用施設として、約100室の実験室に放射性物質取扱設備を有し、放射性物質を使用した多目的な研究を行っており、27研究グループリーダー等が施設管理者、区域管理者及び核燃料管理者として、それぞれ分任管理している。

その他、第4研究棟の建家安全衛生連絡協議会を本体施設、各分任管理者、特定施設及び放射線管理施設に係る関係者の出席のもと四半期に1回開催した。この中で、通報訓練、許認可関係及び安全衛生パトロール指摘事項に対する措置等について協議するとともに、施設の巡視を行い、建家の安全衛生の確保に努めた。当施設の本体施設を火災現場とする平成 18 年度非常事態総合訓練が実施(H19.2.9)され、第3研究棟(227号室)の事故現場指揮所と火災現場である第4研究棟との連絡設備の不足等の問題点が抽出され、見直すこととなった。

(1) 本体施設の施設管理

本体施設は、少量核燃料物質及び放射性同位元素を取り扱う鉛セル、グローブボックス及びフードが整備され、保安規則及び放射線障害予防規程に基づき巡視及び点検等を実施し、設備の安全を確認した。また、自主検査及び定期自主点検の結果をとりまとめ、各設備に異常のないことを確認した。

核物質防護の強化に伴い施設核物質防護要領の変更(認可H18.6.23、H18.9.11)を行った。また、核物質防護対象施設からの解除に向け、該当する高濃縮ウランを他施設へ移動(H19.2.22)し、年間予定使用量の減量に係る変更届け(H19.3.16)を行った。なお、核物質防護規定の変更は次年度に認可申請することとなった。

核燃料物質の使用許可について前年度に引き続き、申請書の標準様式に合わせるなどの全体的記載の整合等の見直し作業を実施した。なお、本件は、文科省に前年度事前説明を行っており、申請の遅れにより使用許可と現在の使用状況に矛盾が生じていないことの説明(H19.1.19)を行った。

本件については、安全審査会の審議(H18.12.27、H19.3.5、H19.3.19)を受け、使用施設等安全審査委員会の受審を開始(第1回目 H19.3.27)し、次年度に申請することとなった。

この他、IAEA 及び文科省による核燃料物質の査察(H18.3.2)が実施され、特に問題はなかった。

(2) 特定施設の運転管理

第 4 研究棟の受変電設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備等の特定施設の運転管理は、工務技術部工務第 1 課によって滞りなく行われた。また、保安規則及び放射線障害予防規程に基づき巡視及び点検を実施し、設備の安全を確認した。

5.1.3 第 2 研究棟の施設管理

当施設は、密封の少量核燃料物質使用施設及び密封の放射性同位元素使用施設として、非密封核燃料物質取り扱い作業者の内部被ばく管理及び核燃料物質の定量法の開発研究及び核燃料物質の保管に供するとともに、中性子源又はガンマ線源を用いた中性子検出器、半導体型放射線検出器の特性測定を行っており、2 研究グループリーダー等が施設管理者及び区域管理者として、それぞれ分任管理するとともに、1 研究グループリーダーを分任核燃料管理者としている。

(1) 本体施設の施設管理

当施設は、少量核燃料物質及び放射性同位元素の使用施設及び貯蔵施設として、ヒューマンカウンタ及び核燃料物質保管設備が整備され、保安規則及び放射線障害予防規程に基づき巡視及び点検等を実施し、設備の安全を確認した。また、自主検査及び定期自主点検の結果をとりまとめ、各設備に異常のないことを確認した。

5.1.4 JRR-3 実験利用棟（第 2 棟）の施設管理

当施設は、少量核燃料物質使用施設及び放射性同位元素使用施設として、各実験室に放射性物質取扱設備を有し、主に研究炉を利用した放射化分析化学研究及び研究炉の運転管理に関わる放射化分析等を行っており、5 研究グループリーダー等が施設管理者及び区域管理者として、それぞれ分任管理するとともに、2 研究グループリーダーを分任核燃料管理者としている。

(1) 本体施設の施設管理

当施設は、少量核燃料物質及び放射性同元素の使用施設として、化学実験装置、放射能測定装置、質量分析装置、X 線分析装置及び分光分析装置等が整備され、保安規則及び放射線障害予防規程に基づき巡視及び点検等を実施し、設備の安全を確認した。また、自主検査及び定期自主点検の結果をとりまとめ、各設備に異常のないことを確認した。

(2) 特定施設の運転管理

JRR-3 実験利用棟の電源設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備等の特定施設の運転管理は、工務技術部工務第 1 課により行われた。また、保安規則及び放射線障害予防規程に基づき巡視及び点検を実施し、設備の安全を確認した。

5.1.5 ウラン濃縮研究棟の施設管理

当施設は、少量核燃料物質使用施設として、レーザーを用いた同位体分離技術開発研究の終了に伴い、核燃料物質の適正な管理及び核燃料物質で汚染された実験装置の廃棄措置を進めている。

平成 18 年度は、実態に即した核燃料物質管理を行うため、核燃料物質に係る所内安全審査並びに変更許可申請を実施した。

(1) 本体施設の施設管理

少量核燃料物質の使用施設として、所内安全審査、変更許可申請(H18.12.27)を実施し、高感度多光子電離試験装置の使用を停止し、核燃料で汚染されたものを分別管理するため、新たに分析フードを設置し、これまでの貯蔵設備(118 号室)を 117 号室に変更した。

また、少量核燃料物質使用施設等保安規則及び施設事故対策活動手引の改訂は H18.10.1、及び H19.3.31 に実施した。

(2) 特定施設の運転管理

ウラン濃縮研究棟の電源設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備及び警報設備等の特定施設の運転管理は、工務技術部工務第 1 課により行われた。また、保安規則に基づき巡視及び点検を実施し、設備の安全を確認した。

5.2 保守・整備状況

5.2.1 プルトニウム研究 1 棟の保守・整備

(1) 本体施設の保守・整備

本体施設の保守・整備として、保安規定に基づく施設定期自主検査は、建家、グローブボックス、フード、警報設備について、外観検査、作動検査、校正検査及び風速検査等を実施し、その結果は全て「良」であった。施設定期自主検査の実施項目及び実施状況を Table 5.2.1 に示す。また、自主検査として、グローブボックス、フード等の気密検査又は作動検査等を実施し、異常の無いことを確認した。

この他、放射線障害予防規程に基づく使用施設及び貯蔵施設に係る定期自主点検を実施し、各設備に異常のないことを確認した。

また、当施設は天井材料に石綿吸音材が使用されていたので文科省の調査結果に基づき、実験室や廊下を 3 ヶ月間(50 日)に亘り使用停止にして、アスベスト固着工事(H18.6.27～H18.9.27)を実施した。

(2) 特定施設の保守・整備

特定施設の保守・整備として、保安規定に基づく施設定期自主検査は、非常用電源設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備及び警報設備について、機能検査、作動検査及び漏えい検査等を実施し、その結果は全て「良」であった。施設定期自主検査の実施項目及び実施状況を Table5.2.2 に示す。また、自主検査として、受変電設備、非常用電源設備、気体廃棄設備及び液体廃棄設備について、外観検査、作動検査等を実施し、異常のないことを確認した。

この他、放射線障害予防規程に基づく使用施設及び貯蔵施設に係る定期自主点検及び定期自主検査

を実施し、各設備に異常のないことを確認した。

(3) 放射線管理施設の保守・整備

放射線測定機器の日常点検は、放射線管理部放射線管理第2課によって実施された。その結果、異常はなかった。また、保安規定に基づく放射線管理施設の施設定期自主検査は、放射線管理部線量管理課によって、ダストモニタについて指示精度検査、線源校正検査及び設定値確認検査が実施された。ハンドフットクロスモニタ及びサーベイメータについては、線源校正検査及び警報作動検査(サーベイメータを除く)が実施され、それらの結果は全て「良」であった。施設定期自主検査の実施状況をTable5.2.3に示す。なお、本検査は、放射線障害予防規程に基づく定期自主点検を兼ねるものである。

5.2.2 第4研究棟の保守・整備

(1) 本体施設の保守・整備

本体施設の保守・整備として、保安規則に基づく自主検査は、警報設備、グローブボックス及びフードに係る作動試験、気密試験及び風速測定を実施し、各設備に異常のないことを確認した。また、放射線障害予防規程に基づく使用施設及び貯蔵施設に係る定期自主点検を実施し、各設備に異常のないことを確認した。

(2) 特定施設の保守・整備

特定施設の設備機器の保守・整備は、工務技術部工務第1課によって実施された。この内、保安規則に基づき電源設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備、警報設備に係る作動試験、捕集効率測定、水張り試験等を実施し、各設備に異常のないことを確認した。また、放射線障害予防規程に基づく廃棄施設に係る定期自主点検を実施し、異常のないことを確認した。

この他、第4研究棟東機械室屋根防水補修工事を燃料・RI施設管理課に協力し、実施(H19年1月～2月)した。

(3) 放射線管理施設の保守・整備

放射線測定機器の日常点検は、放射線管理部放射線管理第1課によって実施された。その結果、異常はなかった。保安規則及び放射線障害予防規程に基づく自主検査及び定期自主点検は、放射線管理部線量管理課によって、ダストモニタ、ハンドフットクロスモニタ及びサーベイメータについて指示精度検査、線源校正検査及び警報作動検査が実施され、異常のないことを確認した。

5.2.3 第2研究棟の保守・整備

(1) 本体施設の保守・整備

本体施設の保守・整備として、放射線障害予防規程に基づく使用施設及び貯蔵施設に係る定期自主点検を実施し、各設備の異常のないことを確認した。なお、保安規則に係る自主検査の対象設備は設置していない。

(2) 放射線管理施設の保守・整備

放射線測定機器の日常点検は、放射線管理部放射線管理第１課によって実施された。その結果、異常はなかった。保安規則及び放射線障害予防規程に基づく自主検査及び定期自主点検は、放射線管理部線量管理課によって、サーベイメータについて指示精度検査、線源校正検査及び警報作動検査が実施され、異常のないことを確認した。

5.2.4 JRR-3 実験利用棟(第２棟)の保守・整備

(1) 本体施設の保守・整備

本体施設の保守・整備として、保安規則に基づく自主検査は、フードに係る風速測定を実施し、異常のないことを確認した。また、放射線障害予防規程に基づく使用施設及び貯蔵施設に係る定期自主点検を実施し、各設備に異常のないことを確認した。

(2) 特定施設の保守・整備

特定施設の設備機器の保守・整備は、工務技術部工務第１課により実施された。この内、保安規則に基づき電源設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備、警報設備に係る作動試験、捕集効率測定、水張り試験等を実施し、各設備に異常のないことを確認した。また、放射線障害予防規程に基づく廃棄施設に係る定期自主点検を実施し、各設備に異常のないことを確認した。

(3) 放射線管理施設の保守・整備

放射線測定機器の日常点検は、放射線管理部放射線管理第１課によって実施された。その結果、異常はなかった。保安規則及び放射線障害予防規程に基づく自主検査及び定期自主点検は、放射線管理部線量管理課によって、ダストモニタ、エリアモニタ、ハンドフットクロスモニタ及びサーベイメータについて指示精度検査、線源校正検査及び警報作動検査が実施され、異常のないことを確認した。

5.2.5 ウラン濃縮研究棟の保守・整備

(1) 本体施設の保守・整備

本体施設の保守・整備として、保安規則に基づく自主検査対象の設備は設置していない。なお、建家の老朽化対策として、防水対策等の検討を行い、建家屋上の屋根及び雨樋の補修と分電盤内の結露防止対策を実施した。

(2) 特定施設の保守・整備

特定施設の設備機器の保守・整備は、工務技術部工務第１課により実施された。この内、保安規則に基づき電源設備、気体廃棄設備、液体廃棄設備、警報設備に係る作動試験、捕集効率測定、水張り試験等を実施し、各設備に異常のないことを確認した。

(3) 放射線管理施設の保守・整備

放射線測定機器の日常点検は、放射線管理部放射線管理第２課によって実施された。その結果、異常はなかった。また、保安規則に基づく放射線管理施設の自主検査は、放射線管理部線量管理課によって、ダストモニタについて指示精度検査、線源校正検査及び警報作動検査が実施された。ハンドフ

ットクロスモニタ及びサーベイメータについては、線源校正検査及び警報作動検査(サーベイメータを除く)が実施され、それらの結果は全て「良」であった。

5.3 放射線管理状況

5.3.1 概況

プルトニウム研究 1 棟における平成 18 年度に実施した主な放射線作業は、アクチノイドの固体化学的研究及び核燃料物質の溶液化学的研究に伴うクローブボックス作業及びフード作業、設備・機器の保守点検及び排気フィルタの交換作業であった。これらの作業は、いずれも異常な被ばくや汚染を発生することなく円滑に遂行された。

この他、第 4 研究棟、第 2 研究棟、JRR-3 実験利用棟(第 2 棟)及びウラン濃縮研究棟の放射線作業においても、特に報告すべき事象は発生しなかった。

5.3.2 被ばく

プルトニウム研究 1 棟における平成 18 年度の放射線業務従事者の実効線量を Table 5.3.1 に示す。実効線量及び等価線量はともに保安規定等に定める線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。

この他、第 4 研究棟、第 2 研究棟、JRR-3 実験利用棟(第 2 棟)及びウラン濃縮研究棟に係る放射線業務従事者の実効線量及び等価線量は、ともに規程等に定める線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。

5.3.3 放出放射性気体廃棄物

プルトニウム研究 1 棟における平成 18 年度に放出された放射性気体廃棄物の平均濃度及び放出量を Table 5.3.2 に示す。保安規定等に定める放出管理基準値等を超える異常放出は認められなかった。

この他、第 4 研究棟、JRR-3 実験利用棟(第 2 棟)及びウラン濃縮研究棟の放射性気体廃棄物の放出は、放出管理基準値等を超える異常放出は認められなかった。

5.3.4 放射性液体廃棄物

プルトニウム研究 1 棟から発生するすべての放射性液体廃棄物は、廃液貯槽及び集水ピットに貯留される。貯留された廃液は、保安規定等に定める放出管理基準値等を超えていないことの確認後、第 2 排水溝に放出した。平成 18 年度の四半期別の第 2 排水溝へ放出した廃液量、平均濃度及び放出量を Table 5.3.3 に示す。

この他、ウラン濃縮研究棟及び JRR-3 実験利用棟(第 2 棟)から一般排水溝(第 2 排水溝)への放出及び第 4 研究棟から一般排水溝(第 1 排水溝)への放出は、それぞれ法令に定める濃度限度等を超えていないことの確認後、各排水溝に放出した。

5.3.5 放射性固体廃棄物

プルトニウム研究 1 棟から平成 18 年度に廃棄物処理場へ引渡した放射性固体廃棄物の廃棄量を

Table 5.3.4 に示す。

この他、第 4 研究棟、JRR-3 実験利用棟(第 2 棟)及びウラン濃縮研究棟から施設利用及び施設の保守管理等により発生した放射性固体廃棄物は、所定の廃棄物容器に収納し、廃棄物処理場へ引渡しを行った。

Table 5.2.1　プルトニウム研究１棟本体施設の施設定期自主検査実施状況

設備等		検査項目	実施年月日	結果
建　家		外観検査	H19. 3.12	良
グローブボックス	本　体	外観検査	H19.3.16、H19.3.19	良
	負圧計	作動検査 校正検査	H19.3.19～H19.3.20	良
	しゃへい体	作動検査	H19.3.16、H19.3.19	良
	温度警報装置	作動検査	H19.3.16、H19.3.20	良
フード	本　体	風速検査	H19.3.20	良
警報設備		作動検査	H19.3.14、H19.3.27	良

Table 5.2.2　プルトニウム研究１棟特定施設の施設定期自主検査実施状況

検査実施設備等		検査項目	実施年月日	結果
非常用電源設備	非常用発電機	機能検査	H19.2.23	良
気体廃棄設備	排風機	風量・風向検査	H18.12.18～H19.1.9	良
		作動検査	H18.12.21	良
	フィルタ装置	捕集効率検査	H19.1.17～H19.2.6	良
液体廃棄設備	廃液貯槽	漏えい検査	H19.1.30～H19.2.8	良
	集水ピット		H19.2.8	良
警報設備		作動検査	H18.12.21～H19.1.23	良

Table 5.2.3　プルトニウム研究１棟放射線管理施設の施設定期自主検査実施状況

設備名	検査項目	実施年月日	結果
ダストモニタ	指示精度検査 線源校正検査 警報作動検査	H18.4.25～H18.6.5	良
ハンドフットクロスモニタ	線源校正検査 警報作動検査		
サーベイメータ	線源校正検査	H18.5.1～H19.2.22	良

Table 5.3.1　プルトニウム研究１棟における放射線業務従事者の実効線量

期　間 項　目	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年間*
放射線業務従事者(人)	32	43	18	30	58
集団実効線量(人・mSv)	0	0	0	0	0
平均実効線量(mSv)	0	0	0	0	0
最大実効線量(mSv)	0	0	0	0	0

* 各四半期で計数された同一人は１人として算出した値である。

Table 5.3.2　プルトニウム研究１棟から放出された放射性気体廃棄物

種別		核種	期間 / 項目	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
放射性塵埃	排気口Ⅰ	^{106}Ru	平均濃度	$<4.3\times10^{-11}$	$<4.1\times10^{-11}$	$<4.7\times10^{-11}$	$<4.2\times10^{-11}$	$<4.7\times10^{-11}$
			放出量	0	0	0	0	0
		^{239}Pu	平均濃度	$<3.0\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$	$<2.7\times10^{-11}$	$<2.5\times10^{-11}$	$<3.1\times10^{-11}$
			放出量	0	0	0	0	0
	排気口ⅡⅢ	^{106}Ru	平均濃度	$<8.6\times10^{-11}$	$<8.3\times10^{-11}$	$<9.3\times10^{-11}$	$<8.3\times10^{-11}$	$<9.3\times10^{-11}$
			放出量	0	0	0	0	0
		^{239}Pu	平均濃度	$<6.0\times10^{-11}$	$<6.2\times10^{-11}$	$<5.4\times10^{-11}$	$<5.0\times10^{-11}$	$<6.2\times10^{-11}$
			放出量	0	0	0	0	0

※　平均濃度：Bq/cm^3、放出量：Bq

Table 5.3.3　プルトニウム研究１棟から放出された放射性液体廃棄物

項目 / 期間		第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
廃液量（m^3）		3.3	9.1	3.5	1.5×10^{1}	3.1×10^{1}
^{106}Ru（不検出分）	平均濃度	2.0×10^{-2}	1.8×10^{-2}	1.6×10^{-2}	1.9×10^{-2}	1.8×10^{-2}
	放出量	6.6×10^{4}	1.6×10^{5}	5.6×10^{4}	2.9×10^{5}	5.7×10^{5}
^{239}Pu（不検出分）	平均濃度	2.4×10^{-4}	2.4×10^{-4}	2.4×10^{-4}	2.4×10^{-4}	2.4×10^{-4}
	放出量	7.9×10^{2}	2.2×10^{3}	8.4×10^{2}	3.6×10^{3}	7.4×10^{3}

※　平均濃度：Bq/cm^3、放出量：Bq

Table 5.3.4　プルトニウム研究１棟から廃棄物処理場へ輸送した放射性固体廃棄物

項目 / 期間		第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	年　間
β・γ 廃棄量（m^3）	A－１	1.30	10.52	0.60	0.54	12.96
	A－２	0	0	0	0	0
	B－１	0	0	0	0	0
	B－２	0	0	0	0	0
α 廃棄量（m^3）	A－１	0	0	0	0	0
	B－２	0	0	0	0	0

6. 試験技術開発

6.1 「使用済燃料の機械特性等に関する試験」に関わる技術整備

6.1.1 はじめに

高燃焼度燃料の中間貯蔵時の挙動に関するデータ取得を目的として、平成18年度に実施された「使用済燃料の機械特性等に関する試験」に関連し、試験に供する試料の調製・加工装置の整備を行った。この試験は、中間貯蔵時の燃料被覆管の水素化物析出特性や強度劣化状態を模擬した試料を調製し、その機械強度試験、組織観察が中心となっている。そのため、照射済被覆管に対して、(1)上下端栓溶接後の被覆管試料に内圧を密封し、(2)試料を加熱することにより周応力を負荷して水素化物を再配向させ、(3)機械特性試験に合わせた試料形状に加工する、ことを目的として、以下の3装置の整備を行った。

6.1.2 各装置の概要

(1) 内圧密封溶接装置

水素化物再配向処理の前準備として、加圧されたチャンバー内にて上部端栓先端孔をアーク溶接することにより、被覆管試料内に所定の内圧を密封する装置である。溶接チャンバーの外観をFig.6.1.1 に示す。溶接チャンバーは、被覆管案内押えシャフト、トーチシャフトから成り、チャンバー側面に圧力変換器、ガス給排口が配されている。被覆管試料ホルダとトーチホルダは遠隔操作での取付け・取外しを容易に行うため、大型のハンドルが取り付けられている。被覆管試料には雄ネジ加工済の専用下部端栓を周溶接した上で、先端部が雌ネジ加工された被覆管案内押えシャフトにねじ込み、シャフトごと溶接チャンバー内に挿入する構造となっている。

(2) 水素化物再配向処理電気炉

水素化物の被覆管径方向への再配向は、電気炉を用いた熱処理により行う。水素化物再配向処理電気炉の外観を Fig.6.1.2 に示す。電気炉は炉内の温度分布が均等になるように、3 つのヒーターを前部側、中央部、後部側に配した。それぞれのヒーター近傍にフィードバック用の熱電対を個別に配し、中央部ヒーターのみを温調器により調整し、前部及び後部ヒーターは中央ヒーターに自動追従する温度制御方式をとった。また、正確な試料温度を計測するために、上記制御用とは別に3本の熱電対を試料近傍に配した。

炉内に設置された引き出し式の被覆管試料ホルダには同時に 6 試料までセットすることが可能である。また、ヒーターや炉内構造材の損耗を防ぐために、炉内雰囲気を真空排気した後に不活性ガスで置換できる構造となっている。

(3) 引張試験片試料加工機

機械特性試験のうち、リング引張試験及び短冊引張試験に供する試料の加工を、放電加工機を用いて行った。引張試験片試料加工機の外観を Fig.6.1.3 に示す。この加工機は、WASTEF 既設の従来型（RMT-2 : X、Z の 2 軸加工型）に Y 軸制御を追加した 3 軸加工の放電加工機であり、電極及び試料ホルダ（ステージ）を交換することにより、様々な形状の試料加工に対応することができる。

今回は試験項目にあたる、半割り加工、短冊試料加工、リング引張試料加工の３種類の Ag-W 電極及び試料ホルダを作製した。

- 半割り加工用の電極及び試料ステージ外観を Fig.6.1.4(a)及び(b)に示す。Fig.6.1.4(b)の試料固定治具のスリット部より平形電極を挿入して加工を行うため、機械切断による手法と比較して中心位置のずれや加工線の曲がりが生じにくい特徴がある。
- 短冊試料加工用の電極および試料ホルダ外観を Fig.6.1.5(a)及び(b)に示す。Fig.6.1.5(a)の電極は平行に固定された 2 個の電極を組み合わせたものであるため、加工中心位置がミリ単位でずれた場合でも平行部の断面積をほぼ一定に保つことが可能である。
- リング引張試料加工用の電極及び試料ホルダを Fig.6.1.6(a)及び(b)に示す。Fig.6.1.6(a)の電極も短冊試料加工用の電極と同様に 2 個の電極を組み合わせたものであるため、平行部断面積を一定に保つことが可能である。また、この試料ホルダと電極の組み合わせにより、１ストロークで平行部の加工が可能なため、従来装置と比較して加工後の平行部肩ずれが起きにくく、かつ加工時間を大幅に短縮することが可能となった。

6.1.3 まとめ

平成 18 年度に実施された「使用済燃料の機械特性等に関する試験」においては、上述の装置を用いて内圧密封溶接及び水素化物再配向処理を 2 本の燃料被覆管について実施した。特に水素化物再配向処理については 71 時間にも及ぶ長時間の連続加熱運転を実施したが、炉内温度分布は±1℃以内、降温速度も想定（3℃／h）に対して±1%以内と非常に良好な制御性を示した。

また、得られた再配向処理被覆管及び照射まま被覆管について、引張試験片試料加工機による半割り加工 4 試料、短冊試料 5 試料、リング引張試料 14 試料の加工を実施した。全ての試料において、想定された寸法公差を満足することができ、当該加工装置の加工精度の高さ及び信頼性を確認することができた。

今回の試験実施において、内圧密封溶接装置のトーチ交換や引張試験片試料加工機の試料取り付け手順などメンテナンス性、遠隔操作性等について一部改善すべき点が見受けられたため、今後の試験依頼に対応すべく検討を重ねて行く予定である。

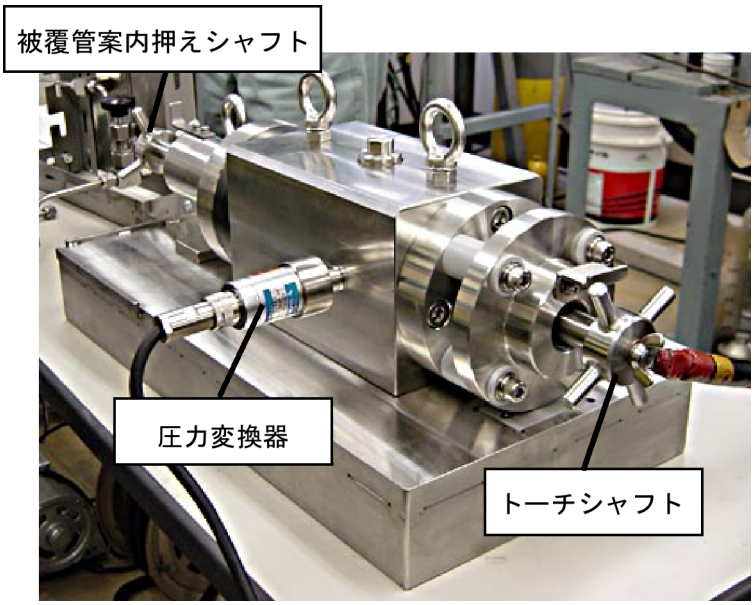


Fig6.1.1　内圧密封溶接装置（チャンバー部）外観

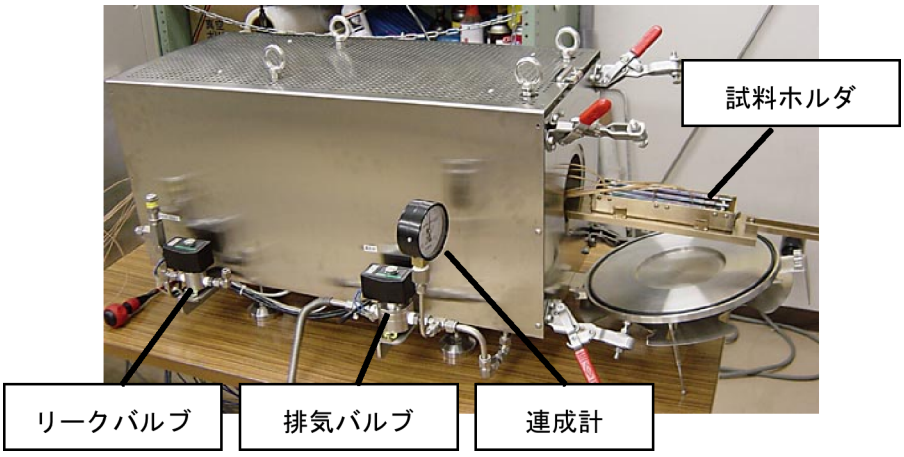


Fig.6.1.2　水素化物再配向処理電気炉　外観

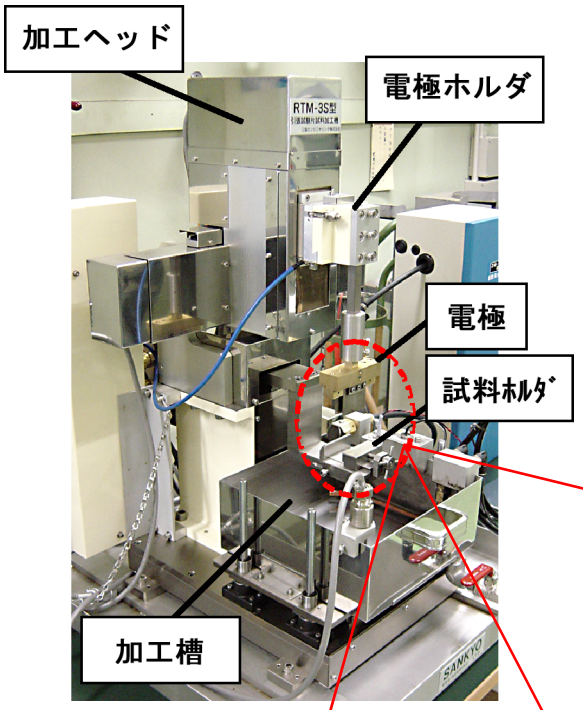


Fig.6.1.3　引張試験片試料加工機　外観

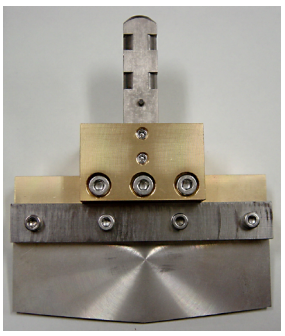


Fig.6.1.4(a)　半割り加工用電極

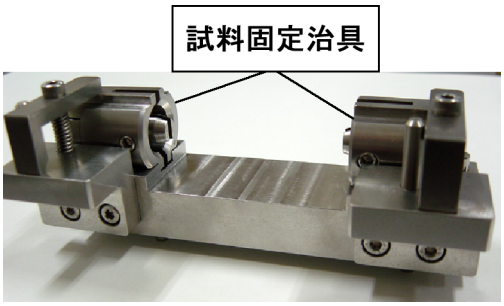


Fig.6.1.4(b)　半割り加工用試料ステージ

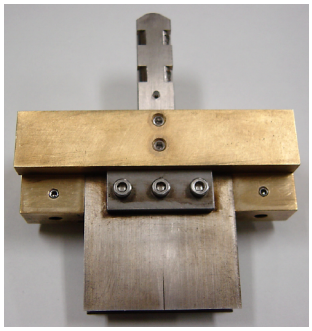


Fig.6.1.5(a)　短冊試料加工用電極

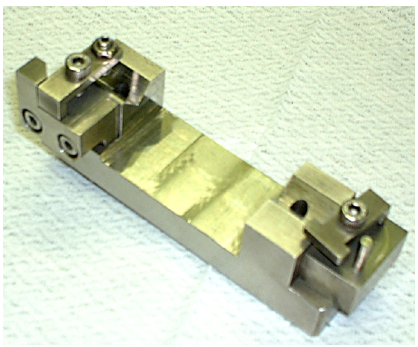


Fig.6.1.5(b)　短冊工試料加工用ホルダ

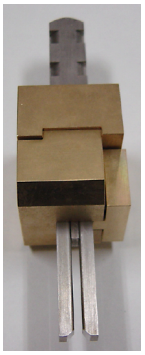


Fig.6.1.6(a)　リング引張試料加工用電極

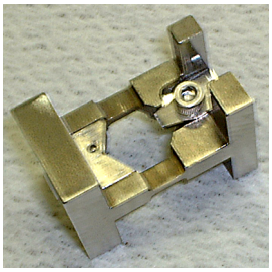


Fig.6.1.6(b)　リング引張試料加工用ホルダ

6.2 水素分析試料脱燃料装置の開発

6.2.1 はじめに

近年、使用済燃料発生量及び燃料サイクルコスト低減などを目的として燃料の高燃焼度化が進められている。燃料の高燃焼度化にあたっては、燃料ペレット、被覆管などの構造材における熱的・機械的特性の変化を把握する必要がある。高燃焼度化に伴う機械的特性変化の中で最も重要視される事象の一つとして被覆管の脆化があげられる。被覆管は高温の原子炉水中で使用されるため、外表面で酸化反応が起こる。この酸化反応により発生した水素の一部は被覆管に吸収され、これが増加すると被覆管の延性が低下し、燃料健全性上問題となる。そのため、照射により吸収された被覆管の水素濃度を精度良く測定することが燃料の健全性評価においては不可欠である。

燃料試験施設において従来行ってきた被覆管水素濃度分析では、βγコンクリート No.6 セルに設置された低速精密切断機を用いて被覆管を約 1ー2mm 厚さのリング状に切断した後、専用工具等を用いて燃料ペレットを除去し、試料を調製していた。

しかし、近年試験依頼の増加している高燃焼度燃料では、ペレットと被覆管の間に癒着層（ボンディング層）が形成されており、従来の手法ではペレット除去率の低下が避けられないため、被覆管水素濃度の分析精度に支障をきたすおそれが生じてきた。そのため、リング状被覆管から燃料ペレットを効率良く除去可能な装置の開発を行った。

6.2.2 装置の概要

本装置は、径方向及び軸方向に移動するリューター部、試料を固定し周方向に回転する試料固定部により構成される。外観写真を Photo.6.2.1 に示す。

リューター部は、試料中心位置より半径方向への移動量が任意に設定可能な構造とした。また、ペレットの除去並びにペレット除去用ドリルの交換を容易に行うため、軸方向への移動軸も付加した。

試料固定部は、当初、三方爪スクロールチャックによる固定法を検討したが、分析試料は 1～2mm と極めて薄く、剛性も低いことから、試料をスクロールチャックで直接固定した場合、試料の変形あるいは破損が懸念された。そのため、試料とスクロールチャックとの間にアタッチメントを挿入し、試料を間接的に固定する手法を考案した。アタッチメントの外観及び概略図を Fig.6.2.1 に、試料固定方法の概念図を Fig.6.2.2 に示す。この円筒形アタッチメントの内径を試料の外径に密着する寸法にすることにより、試料を変形または破損させることなく固定でき、かつ被覆管軸方向をペレット除去用ドリルに対して平行に保つことが可能である。

また、Fig.6.2.3 に示すように、リューター部に水平移動軸、試料固定部のベース台に回転軸を設けることにより、寸法の異なる被覆管においても対応可能となり、効率的で均一なペレット除去が行えるようになった。主な仕様を以下に示す。

- 試料移動距離　：　MAX. 20mm
- 試料移動間隔　：　0.05mm
- 対応試料寸法　：　外径　　φ9.5mm、φ9.62mm、φ10.72mm、φ11.0mm、φ12.27mm
  試料長　1.0mm、1.5mm、2.0mm
  （但し、アタッチメントを新規製作することにより上記以外も対応可能）

・回転数　　：　1,500～15,000rpm
・トルク　　：　600g･cm
・装置寸法　　：　W550×D400×H620(mm)

6.2.3 まとめ

本装置の開発により、高いペレット除去率での試料調製が容易に可能となり、より精度の高い被覆管水素濃度が測定でき、高燃焼度燃料の健全性及び安全性評価に大いに役立つデータが得られた。また、高燃焼度燃料被覆管では水素吸収量が多くなるとともに、比較的温度の低いペレットーペレット境界部に多くの水素が集積することが知られているが、この水素集積度合いの定量測定に対し、本装置が非常に有効であることも確認できた。

現在、燃料試験施設では冷却材喪失事故（LOCA）条件下の被覆管の酸化速度評価試験を実施している。この試験に供する試料はより高いペレット除去率が要求されるため、当該試料（試料厚さ10mm）の調製にも本装置の利用が可能となるように改良を行っていく予定である。

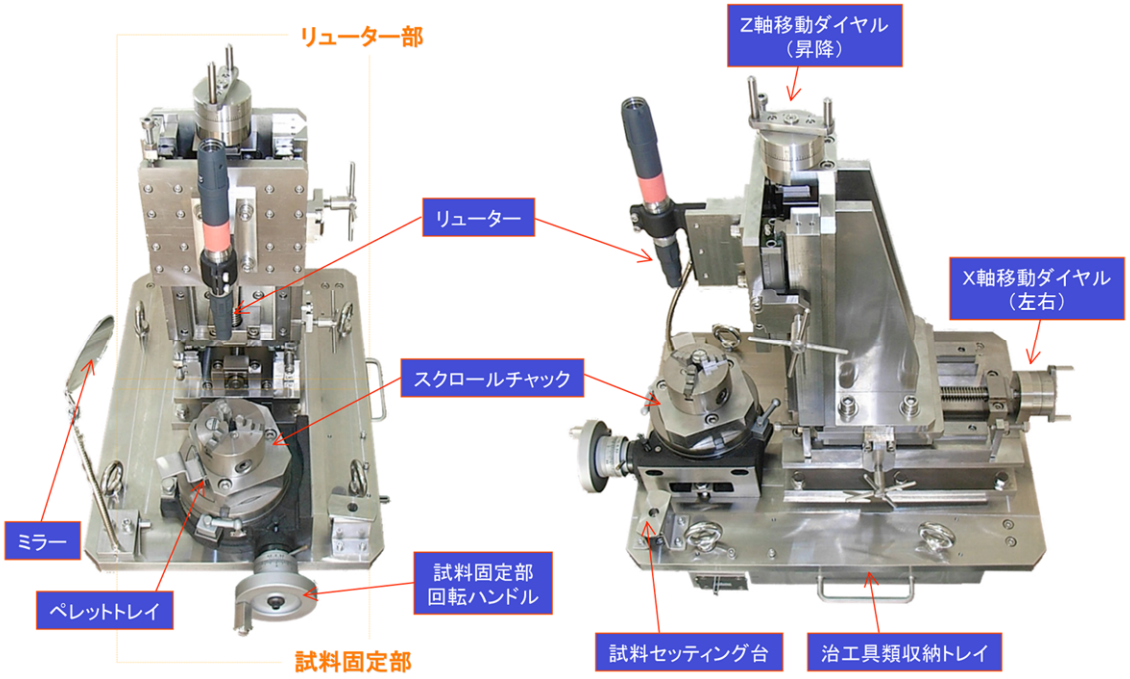


Photo.6.2.1　水素分析試料脱燃料装置

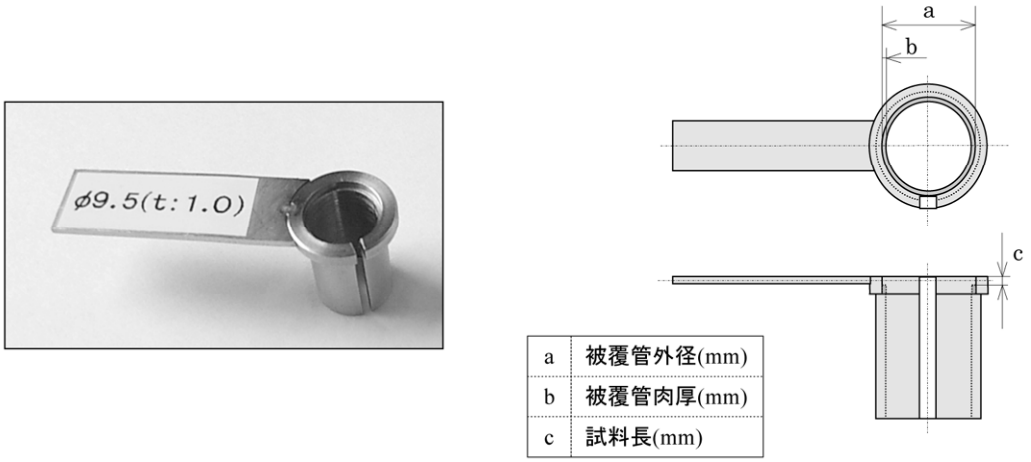


Fig.6.2.1　アタッチメント外観及び概略図

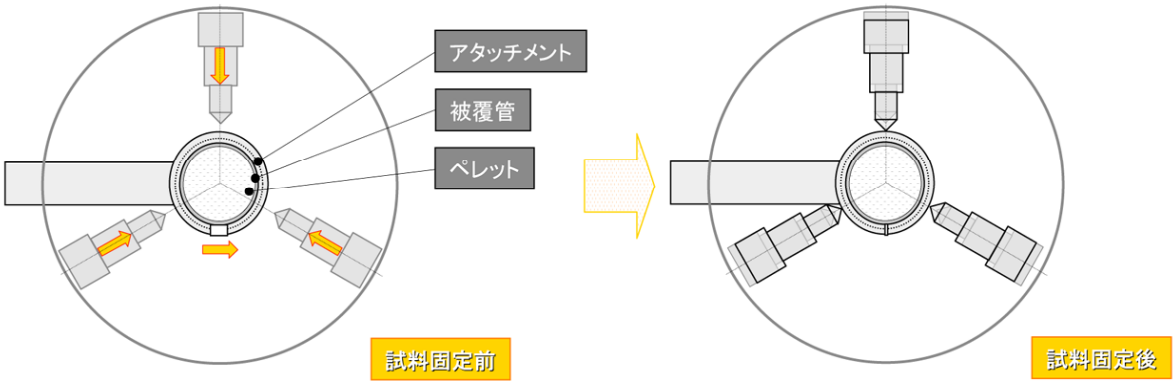


Fig.6.2.2　試料固定方法概念図

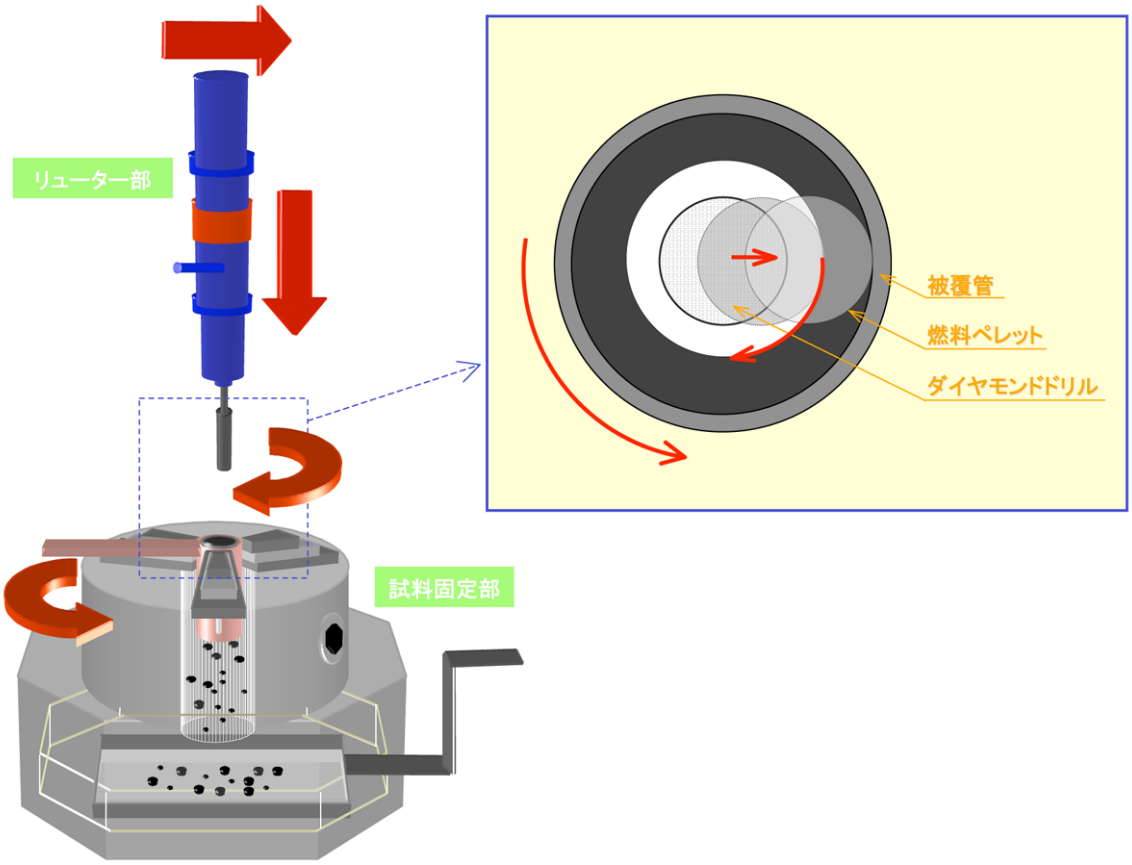


Fig.6.2.3　試料調製方法概略図

6.3 バッグアウト・バッグイン方式によるメンテナンスボックスのパネル交換技術

6.3.1 はじめに

WASTEF では、メンテナンスボックス（MB）の維持管理技術の一環として、安全性と作業性等を考慮したバッグアウト・バッグイン方式による MB アクリル樹脂製パネルの交換技術を開発した。MB は施設の稼働以来約 25 年間 TRU 核種取扱実験等を行ってきたエアーラインスーツ（ALS）設備常備の大型グローブボックスである。

本技術は、実機を模擬した実験用パネル設置台によるモックアップ実験により、作業手順及び安全性を十分に検討した上で、経年劣化が生じている実機パネルの交換作業に適用した。本報告では、パネル交換技術の概要、モックアップ実験及び実機パネルの交換作業について報告する。

6.3.2 パネル交換技術の概要

本交換技術は、新設のバッグポートに取り付けたポリ塩化ビニル製バッグによってパネルを覆い、その外側からのグローブ操作によってパネルをバッグアウト・バッグイン方式により交換する作業技術であり、大規模な MB 内のα除染作業を伴わずに MB 内の負圧を維持したままパネル交換が出来る特徴を持つ。よって、従来のグリーンハウスを用いての ALS 作業者等によるパネル開放式交換技術に比べ、作業時の安全性が向上し、更に作業時間の短縮及びコストの低減等が期待出来る。しかし、本交換技術を実機に適用するためには(1)MB の負圧維持管理、(2)バッグ及びパネルの容易な取扱・操作性、(3)バッグ内の汚染管理と除染性、及び(4)更新パネル単体の気密性確認に対する技術的対応が必要である。これらの課題を解決すべく、以下の機材及び作業用治工具類を考案した。

(1) MB の負圧維持管理

交換対象となるパネルの MB 内側を、気密性を考慮した山型シールパッキン付きの内部閉止板で覆うことにより、当該パネルを取り外しても MB の負圧が維持出来る構造とした。

Fig.6.3.1 に示すように、先ず ALS 作業者が閉止板を取り付けるためのスタッド溶接ボルト（M8）を、パネル固定内枠に約 80mm のピッチで打設して閉止板を取り付けた。閉止板の気密性は、パネルのグローブポート部に取り付けたマノスターゲージ付きの気密蓋から漏えい検査用ハロゲンガスを内部注入し、ALS 作業者が同ガスを漏えい検出器により確認する。また、このスタッド溶接作業を適切・安全に行うための手段として、打設ピッチ位置決め用のゲージ・プレートを製作すると共に、溶接ガンへのアクリル製飛散防止カバーの取り付け及び防火エプロンの着用により、ALS スーツの穴あき等の損傷を防止した。

(2) バッグ及びパネルの容易な取扱・操作性

Fig.6.3.1 に示すように、大口径のバッグに作業範囲をカバーするグローブ及びバッグ自体の取扱を容易にするバッグ吊り紐を取り付け、更にバッグ内にパネルの安全かつ容易な取扱を可能にする吸盤式パネル保持具及び吊り具等の作業用治工具類を用意することにより、バッグ及びパネルの取扱・操作性を向上させた。

(3) バッグ内の汚染管理と除染性

Fig.6.3.1 に示すように、バッグに給気 HEPA フィルタ、内部閉止板に排気調整弁付きの HEPA

フィルタを設けることによりバッグ内換気を可能にし、汚染拡大防止を図った。また、剥離可能な片面粘着シートを内部閉止板及びバッグポート等に事前に貼り付けておき、除染の際にこれらを剥がすことにより除染作業の簡素化を図った。

(4) 更新パネル単体の気密性確認

マノスターゲージ付きの検査蓋をMB外側に取り付けて気密を確保した後、上記(1)と同様にハロゲンガスを用いた漏えい検査により新設パネル単体の気密性を確認する。検査蓋の取り付けは、Fig.6.3.2に示すように、内部閉止板の場合と同様のスタッド溶接ボルトをMB外側に打設して行った。

6.3.3 モックアップ実験の概要

実機の作業現場を十分模擬し得る実験用パネル設置台を用いて、実作業を想定したパネル交換のモックアップ実験を行い、考案した機材及び作業用治工具類の機能・性能、作業性及び安全性等を確認すると共に、モックアップ実験を繰り返すことにより実機パネルの交換手順の確立と技術の習熟を行った。Photo.6.3.1にモックアップ実験状況を、Fig.6.3.3に実機パネルの交換手順フローを示す。

6.3.4 実機パネルの交換作業

モックアップ実験により確認したパネルの交換手順に従い、実機パネルの交換作業を行った。Photo.6.3.2にMB内でのALS作業者によるスタッド溶接ボルトの打設作業状況を、また、Photo.6.3.3にMB外での実機パネルの取り外し作業状況を示す。

- 内部閉止板の取り付けにより、パネル交換作業時においてもMB内負圧を維持することが出来た。
- バッグ自体の吊り保持と吸盤式パネル保持具のサポートにより、これらを安全かつ容易に取り扱うことが出来た。また、モックアップ実験に基づく作業者の役割分担の明確化と習熟により1mの狭い場所でのパネル交換が安全に実施出来た。
- バッグ内換気の確保と片面粘着シートの採用により、作業後のバッグ内の汚染はほとんど認められず、一部検出された微量な汚染についても容易に除染することが出来た。
- MB外からのハロゲンガス注入とMB内での漏れ測定により、交換した更新パネルの適否が容易に判り、作業完了の判断をする上で極めて有効であった。

6.3.5 まとめ

- 本技術により、極めて狭い作業スペースのMBにおいても、経年劣化したパネルの交換作業が比較的容易に可能となった。
- 本技術により、通常4週間程度を要するMB内のα除染作業を省くことができ、作業時間の短縮と廃棄物発生量を低減することが出来た。
- 本技術は、MBの平常時負圧維持の下でパネルの交換作業ができ、安全性、作業性及びコストの低減等の面で極めて有効な作業技術であることが実証された。
- 今後は、通常の小型グローブボックスへの技術適用に向けて、更なる技術の向上を図っていく予定である。

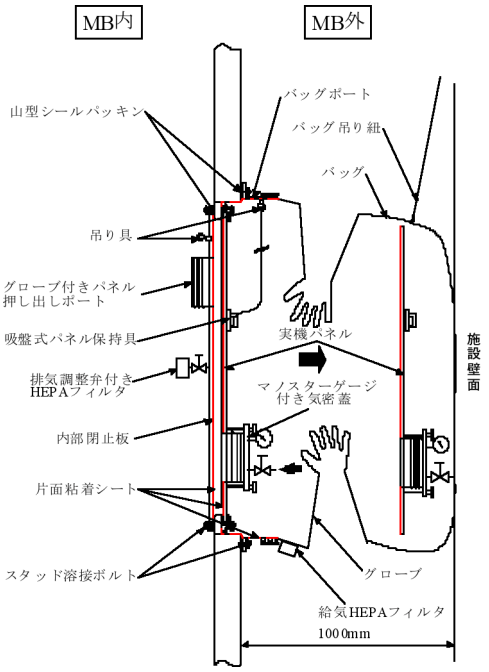


Fig.6.3.1 MB パネルの交換技術の概要

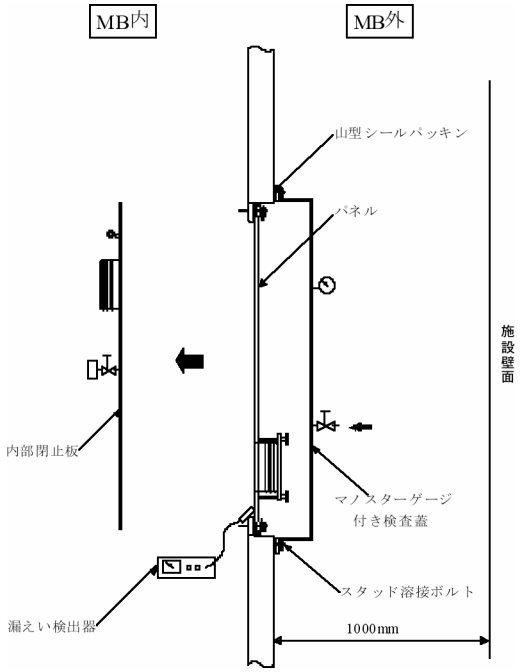


Fig.6.3.2 更新パネル単体の気密性確認技術の概要

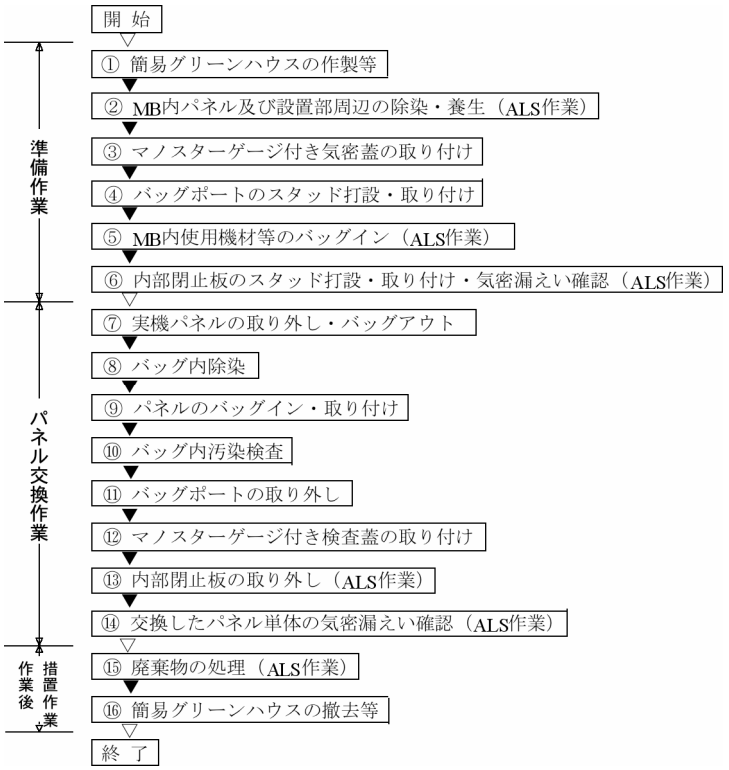


Fig.6.3.3 実機パネルの交換手順フロー

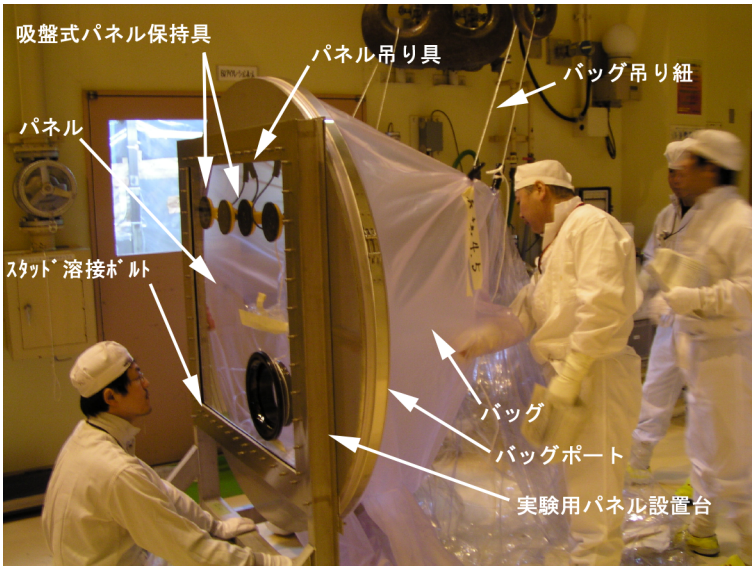


Photo.6.3.1　モックアップ実験状況

Photo.6.3.2　MB 内でのスタッド溶接ボルトの打設作業状況

Photo.6.3.3　MB 外での実機パネルの取り外し作業状況

6.4 放射性廃棄物の低減策 －α廃棄物用減容治具の開発－

6.4.1 はじめに

放射性物質を取り扱うホット試験施設では、試料の取扱い、設備のメンテナンス等において多くの放射性廃棄物が発生する。この放射性廃棄物（以下「廃棄物」という）には、紙ウエス、布手袋、ゴム手袋等の汚染除去資材及び防護資材の割合が多く、廃棄物の低減にはこれら除染資材、防護資材の低減が必要不可欠となる。

WASTEF では、廃棄物を低減化する対策として、管理区域へ持込む資材等の物量を必要最小限に抑える「発生の低減化」の他に、廃棄物自体を減容（圧縮化）し、廃棄物容器への充填率を上げる「体積の低減化」に着目しα廃棄物を減容する治具を設計製作した。本報では、α廃棄物用減容治具の概要及びモックアップ試験について報告する。

6.4.2 α廃棄物用減容治具の概要

廃棄物の減容に当たっては、廃棄物を定形容器（圧縮筒）内で圧縮して廃棄物の充填率を高める方式を採用した。対象とする廃棄物は、発生量が多く、減容効果が大きく期待できる使用済みの紙、布、ゴム手袋、ポリエチレン容器等の資材とした。本治具は、PVC バッグに収納された廃棄物を圧縮する廃棄物圧縮筒、油圧により圧縮筒内を上下する加圧板、油圧ポンプ、油圧シリンダ及び覗き窓から構成される。α廃棄物用減容治具の外観及び概略図を Photo.6.4.1 及び Fig.6.4.1 に示す。

本治具は、αγアイソレーションルームでの使用を考慮して廃棄物圧縮筒の大きさ、すなわちバッグアウトに使用している 200φグローブポートに合わせ、205φ×600Ｌ(mm)の PVC バッグに収納圧縮できる大きさとした。油圧ポンプ及び油圧シリンダは、ストロークが 357mm、能力が最大 100kN のものを使用した。

6.4.3 モックアップ試験

本治具の減容率を把握するため、模擬廃棄物によるモックアップ試験を実施し、圧縮前後の体積変化測定による減容率の確認を行った。試験に用いた模擬廃棄物は、発生量の多い紙ウエス及びポリエチレン容器とし、紙ウエスについては、通常の廃棄作業と同等に PVC バッグに手で出来るだけ密に押し込んだものを使用した。このモックアップ試験において、紙ウエスで約 1/4、ポリエチレン容器で約 1/8 の減容率が得られ、十分な性能を有していることが確認された。減容状況を Fig.6.4.2 に示す。

実作業においては、ALS 作業者がαγアイソレーションルーム内で本治具の操作を行うため、これら防護具を着用したことを想定して、廃棄物の圧縮筒内への装填、圧縮、覗き窓等からの圧縮状態の監視及び取出しの一連の操作を行い、操作性の確認を行った。

6.4.4 まとめ

本年度は、α廃棄物用減容治具を製作し、モックアップ試験による性能確認を実施し操作性及び減容効果において良好の結果が得られた。次年度は、αγアイソレーションルーム内へ搬入し、実用に供する予定である。今後は、本治具をプロトタイプとし、カートンボックスへの充填率の向上を目指したβγ廃棄物用減容治具の設計製作を行うなど、段階的ではあるが継続して廃棄物の低減化を図る

ための工夫、アイデアを取り入れた開発を進めて行く予定である。

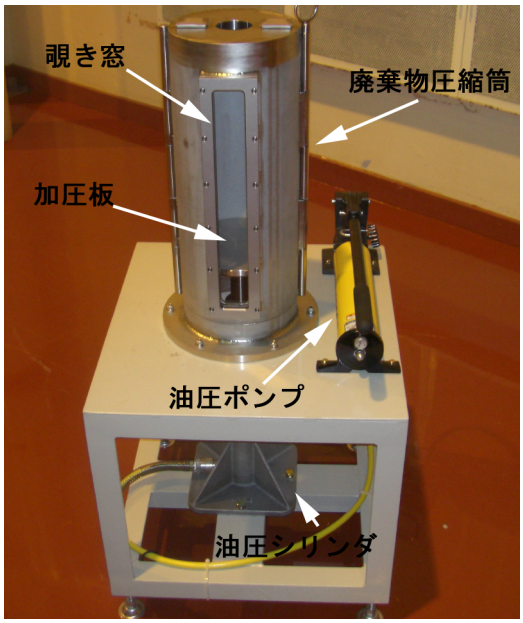


Photo.6.4.1　α廃棄物用減容治具

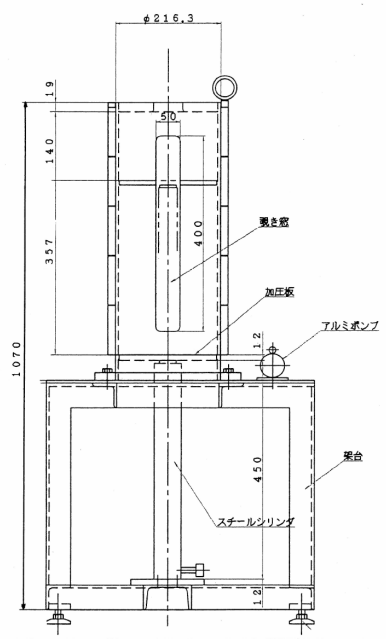


Fig.6.4.1　α廃棄物用減容治具概略図

Fig.6.4.2　廃棄物の減容状況

7. 安全衛生関係

7.1 安全衛生管理実施計画

施設の事故・故障等及び職員等の災害を未然に防ぎ、安全意識の向上及び安全確保の徹底を図るとともに、職員等の健康管理の充実を図るため、平成 18 年度の原子力科学研究所安全衛生管理実施計画が次のように定められた。

① 安全衛生管理の目標
- 作業安全の確保及び健康管理の充実

② 安全衛生管理のポイント
- 規則等の遵守及び適正な作業計画に基づく作業の励行
- KY・TBM の推進及び安全確保に係る技術の伝承・共有
- 心身両面にわたる健康管理及び過重労働と受動喫煙の防止
- 危機管理意識の充実と異常時における対外対応の向上

③ 重点項目
- 自主保安活動の推進による作業安全の確保
- 教育訓練の確実な実施による安全意識の向上
- 健康管理の充実と労働衛生活動への積極的な取り組み

上記に基づき、平成 18 年度のホット試験施設管理部安全衛生管理実施計画を定め、所管する施設（燃料試験施設、WASTEF、ホットラボ、プルトニウム研究 1 棟、JRR-3 実験利用棟（第 2 棟）、ウラン濃縮研究棟、第 2 研究棟、第 4 研究棟、環境シミュレーション試験棟、高度環境分析研究棟及び核燃料倉庫の 11 施設）の安全衛生管理の一層の推進を図るため、部内における安全衛生管理活動を実施した。

7.2 安全衛生管理の実施状況

平成 18 年度の安全衛生管理実施状況の概要について述べる。Table 7.2.1 に「平成 18 年度ホット試験施設管理部安全衛生管理実施記録」を示す。

7.2.1 重点項目の実施状況

(1) 自主保安活動の推進による作業安全の確保

① 所内の工事並びに施設、設備、機器等の運転、保守及び利用にあたっては、作業安全確保の観点から保安規定、要領、手引等を的確に定め、作業管理を徹底した。また、これら所内規定等及び関連法令の遵守、記録管理の徹底を行い、品質保証を取り込んだ保安規定などの確実な運用による保安活動のより一層の向上を図り、事故、故障等の発生防止に努めた。さら

に、職場の実態（非定常作業、新たな作業）に応じたリスクアセスメントの推進を図った。

② 施設・設備の経年劣化による故障等を防止するための点検を励行するとともに、耐用年数、設備環境等を勘案し、構成機器の整備・定期交換を行い、災害の発生防止に努めた。また、作業工程に係る情報及び安全関連情報の共有化を一層充実させ、作業安全確保を図った。

③ 化学物質等安全データシート（MSDS）を有効に活用して作業環境の改善に努めるとともに、職員等に危険有害性に関する情報の周知徹底を図り、化学物質等からの労働災害の防止に努めた。

④ 工事・作業安全マニアル等を活用し、工事・作業の安全確保に努めるとともに、適正な作業計画に基づく作業の励行を図った。

⑤ 所管する施設、作業環境等について、始業・終業点検並びに課長等による月例巡視点検を励行することにより、作業環境等の正常な維持に努めた。

⑥ 所長、部長等による安全衛生パトロールを実施し、作業安全の徹底を図った。

(2) 教育訓練の確実な実施による安全意識の向上

① 施設・設備等の安全確保意識の醸成及び規則等の遵守に重点を置いた教育訓練を充実するとともに、過去の事例から得られる教訓の浸透を図った。

② 安全衛生に係る各種講演会、研修会等に参加させ、施設の保安及び作業の安全管理に係る法定有資格者について可能な限り数値目標を定め、その育成に努めた。

③ 原子力災害対策特別措置法、茨城県原子力安全協定、原子力事業者防災業務計画、その他所内規定類、施設・設備の運転、取扱手引等について、一層の周知徹底を図った。

④ 施設の安全確保のための技術の伝承、共有及び緊急時における対応の向上を図るため、保安教育及び防災訓練を実施した。

⑤ 職場における一人ひとりの役割と責任の自覚、基本動作（5S を含む：整理、整頓、清掃、清潔、しつけ）、KY・TBM（危険予知活動とツールボックスミーティング）の推進を図った。

(3) 健康管理の充実と労働衛生活動への積極的な取り組み

① 定期健康診断等による疾病の予防、早期発見に努め、健康管理に係る措置の徹底を図るとともに、産業医、保健師等による心身両面にわたる保険指導等を受診し、健康の保持増進に努める原子力科学研究所の安全衛生管理に積極的に協力した。

② 職員等の健康障害を防止するため、産業医、衛生管理者及び部課室長等による職場巡視を行い、不衛生箇所の摘出と是正に努め、良好な作業環境の維持を図るとともに、過重労働の防止に係る法令改正への措置を行う原子力科学研究所の安全衛生管理に積極的に協力した。

③ 健康管理の充実と労働衛生活動への積極的な取り組みとして、受動喫煙の防止及び個人の健康管理意識の浸透を進めることにより職員等個々の意識を向上させ、快適な職場環境の形成を促進した。

7.2.2 部安全衛生管理の実施状況

(1) 安全衛生会議の開催

① 部安全衛生会議

- 第1回:平成18年 4月19日
- 第2回:平成18年 6月 6日
- 第3回:平成18年 6月16日
- 第4回:平成18年 9月 1日
- 第5回:平成18年 9月12日
- 第6回:平成18年12月 1日
- 第7回:平成18年12月11日
- 第8回:平成19年 3月 6日
- 第9回:平成19年 3月15日

② 建家安全衛生連絡協議会

《第4研究棟》

- 第1回:平成18年 6月29日
- 第2回:平成18年 9月 5日
- 第3回:平成18年12月 5日
- 第4回:平成18年 3月23日

③ 課安全衛生管理担当者連絡会議

- 第1回:平成18年 4月 9日
- 第2回:平成19年 6月 5日
- 第3回:平成18年 7月13日
- 第4回:平成19年 8月28日
- 第5回:平成18年10月13日
- 第6回:平成19年11月28日
- 第7回:平成18年12月25日
- 第8回:平成19年 2月22日

④ 課安全衛生会議

部内各課においては、毎月1回以上開催した。

(2) 安全衛生パトロールの実施日

① 所長安全衛生パトロール

所長安全衛生パトロールを実施した部内施設は次のとおりである。

- 第1回:平成18年 7月 7日 燃料試験施設、JRR-3実験利用(第2棟)
- 第2回:平成18年12月18日 環境シミュレーション試験棟

② 部長等による安全衛生パトロール

所管する燃料試験施設、WASTEF、ホットラボ、プルトニウム研究1棟、JRR-3実験利用棟(第2棟)、ウラン濃縮研究棟、第2研究棟、第4研究棟、環境シミュレーション試験棟、高度環境分析研究棟及び核燃料倉庫の11施設について4回実施した。

- 第1回:平成18年 6月12日～15日
- 第2回:平成18年 9月 7日～11日
- 第3回:平成18年12月 4日～ 7日
- 第4回:平成19年 3月 1日～13日

③ 建家安全衛生管理者による安全衛生パトロール

《第4研究棟》

- 第1回:平成18年 6月29日
- 第2回:平成18年 9月 5日
- 第3回:平成18年12月 5日
- 第4回:平成18年 3月23日

④ 課長等による安全衛生パトロール

部内各課においては、毎月１回実施した。

(3) 産業医及び衛生管理者による職場巡視

① 産業医による職場巡視

- 平成 18 年 6 月 26 日（第 2 研究棟）
- 平成 18 年 10 月 18 日（ホットラボ、JRR-3 実験利用第 2 棟）

② 衛生管理者による職場巡視

- 平成 18 年 7 月 12 日 （WASTEF、環境シミュレーション試験棟）
- 平成 18 年 8 月 30 日 （ウラン濃縮研究棟）
- 平成 18 年 10 月 18 日 （第 2 研究棟）
- 平成 18 年 11 月 8 日 （燃料試験施設）
- 平成 18 年 8 月 30 日 （第 4 研究棟）
- 平成 19 年 1 月 10 日 （JRR-3 実験利用第 2 棟）
- 平成 19 年 1 月 17 日 （ホットラボ）
- 平成 19 年 1 月 29 日 （高度環境分析研究棟）
- 平成 19 年 2 月 21 日 （プルトニウム研究１棟）

(4) 保安教育の実施状況

安全意識の醸成及び規則等の遵守に重点を置いて、核燃料物質使用施設等保安規定、放射線障害予防規程、少量核燃料物質使用施設等保安規則、X 線装置保安規則及び労働安全衛生法等法制化された教育訓練を各施設及び各課において職員等及び長期業者（年間契約請負業者）については、年間計画に従って実施し、新入職員、異動職員については、就業前に全項目について実施した。なお、短期業者については、その都度作業前に実施した。教育訓練記録は教育訓練記録票及び総括表に記録し保存している。

(5) 保安訓練の実施状況

① 通報連絡訓練

平成 18 年度における通報連絡訓練の実施実績を Table7.2.2 に示す。本年度は事故現場責任者の変更があったため、計 3 回の通報連絡訓練を実施した。

② 自主防災訓練

平成 18 年度「防災週間」における自主防災訓練の実施について、中央防災会議及び文部科学省の要請を受け、原子力研究開発機構が例年実施している訓練である。

原子力科学研究所においては、大規模地震発生時の危機管理に資するため、自主防災訓練の想定災害として大規模地震を選定し、施設等点検及び人員掌握の訓練を実施した。

当部においては更に招集訓練（事故現場防護活動組織を編成）、避難訓練等を実施した。

- 実施日時： 平成 18 年 9 月 1 日（金）13:30～
- 対象範囲： 地震発生時に原子力科学研究所の敷地内で業務に従事する全ての者（業者及び見学者等も含む）及び施設
- 想定震度： 水戸地区震度 6 弱
- 訓練内容： 施設点検、人員掌握
- 実施方法： 原子力科学研究所地震対応要領及びホット試験施設管理部の地震後の施設点検マニュアルに従って実施した。

③ 消火訓練

核燃料物質使用施設等保安規定、少量核燃料物質使用施設等保安規則、放射線障害予防規程、事故対策規則等に基づき当部所管施設関係者の消火訓練を実施した。

- 実施日時： 平成 18 年 11 月 16 日（木）13:30～15:00
- 実施場所： 原子力科学研究所　総合グラウンド
- 参加状況： 参加者 96 名／対象者 112 名
  - 燃料試験施設関係者　（参加者 43 名／対象者 49 名）
  - WASTEF 関係者　（参加者 24 名／対象者 30 名）
  - ホットラボ関係者　（参加者 17 名／対象者 21 名）
  - 燃料・RI 施設管理課関係者　（参加者 12 名／対象者 12 名）

  ※ﾊﾞｯｸｴﾝﾄﾞ技術部、研究炉加速器管理部、研究開発部門関係者等を含まず。

④ 総合訓練（第２回　原子力科学研究所非常事態総合訓練として実施）

訓練の目的は、管理区域内での火災を想定し、通報連絡、事故現場指揮所の設置、初期活動（消火）、事故対応、人員掌握（招集・避難）、施設の事故現場防護活動組織体制の確認、部内での支援体制、自衛消防隊及び東海村消防隊への対応、併せて、現地対策本部への通報連絡等について総合的に訓練するものである。訓練で得た体験を生かして事故対応要領等の見直し、事故に際しては、冷静かつ的確に対応するための訓練である。

事故現場（第 4 研究棟）と事故現場指揮所（第 3 研究棟・2 階）との連絡及び伝達方法に何らかの施策を検討する必要があることが確認されたが、訓練は概ねスムーズに実施された。

- 実施日時： 平成 19 年 2 月 7 日（水）13:30～16:00
- 対象施設： 第４研究棟
- 想定事故： 第４研究棟廃棄物保管室に保管中の可燃カートンボックスから発火。初期消火を行うが火勢が強く失敗。他の可燃物に延焼拡大したため、警戒体制から非常体制を設定し、防護活動を実施する。
- 参加施設： 燃料試験施設、WASTEF、環境ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ試験棟、高度環境分析研究棟、ホットラボ、核燃料倉庫、プルトニウム研究１棟
- 参加状況： 総参加者数 178 名（部門ごとの参加者数を Table7.2.3 に示す。）

⑤ 原子力施設における事故・故障発生時の通報連絡訓練

茨城県主導による平成 18 年度の本「通報連絡訓練」は、8 月で終了し概ね良好な結果が得られていた。しかし、12 月に原子力科学研究所での火災発生時の通報において、県及び消防本部

等関係機関への遅延が発生した。このため、事故時における通報の遅延等の再発防止策の対応状況等について確認すべく、再度、原子力科学研究所を対象に実施したものである。WASTEFが対象施設となり、火災の発生を想定した訓練が実施された。休日（日曜日の午後）であったにもかかわらず、大きな混乱もなく訓練を終えることができた。

- 実施日時： 平成19年1月21日（日）13:25ー16:08
- 対象施設： WASTEF
- 想定事故： 火災
- 参加状況： 参加者数118名
  - 事故現場関係者 （28名）
  - 現地対策本部員 （43名）
  - 放射線管理部センター （10名）
  - 工務技術部センター （5名）
  - 防護機材輸送センター （2名）
  - 防護隊員 （21名）
  - 警備・自衛消防隊関係者 （9名）

7.2.3 法定有資格者の育成

所内・外で開催される講習会、講演会、研修会等には、可能な限り積極的に参加し業務上必要な法定有資格者の育成に努めた。また、技術士（原子力・放射線部門）、核燃料取扱主任者及び放射線取扱主任者試験の受検に際しては、部内において、受験者を選考し多くの専門技術者の養成に努めている。本年は危険物取扱者（甲種）、第1種衛生管理者、衛生工学衛生管理者について各1名が取得している。Table 7.2.4に平成18年度の安全講演会及び講習会等への各課の参加状況を示す。

Table 7．2．1　平成１８年度ホット試験施設管理部安全衛生管理実施記録（１／７）

ホット試験施設管理部

安全衛生管理実施計画の項目	注1	具体的な実施内容	目標値	達成度	未達の場合		担当部署
					注2 区分	原因及び対応策	
1．自主保安活動の推進による作業安全の確保							
(1) 作業管理、記録管理の徹底、職場の実態に応じた（非定常作業、新たな作業等）リスクアセスメントの推進	○	各手引、規定類を的確に定め、遵守及び記録管理を徹底するとともに、工事方法及び要領書等を検討し、危険性の調査を行う。	作業の都度。作業開始前	部内各課において計画どおり実施			業務課を除く各課
(2) 施設・設備の点検、構成機器の整備・定期交換等	○	施設、設備等の定期自主検査を行う。	年１回	部内各課において計画どおり実施			業務課、ホット試験技術課を除く各課
(3) 化学物質等からの災害防止	○	課長等による保管庫等の巡視点検を行う。	月１回	毎月実施			実用燃料試験課、ホット材料試験課、未照射燃料管理課
(4) 工事・作業の安全確保	○	課長等による工事、作業現場の巡視点検を行う。	工事の都度	部内各課において計画どおり実施			業務課を除く各課
(5) 作業環境の維持	○	課長等による工事、作業現場の巡視点検を行う。	月１回	毎月実施			部内各課
(6) 安全衛生パトロールの実施							
① 所長パトロール		所長による原子炉施設及び核燃料使用施設等の巡視点検を行う。	年２回	7/7、12/18、3/9			保安管理部
② 部長パトロール（１回／四半期）	○	部長等による部内施設の巡視点検を行う。	四半期に１回	6月、9月、12月、3月			部安全衛生管理担当者
③ 課長パトロール（１回／月）	○	課長等による課内施設の巡視点検を行う。	月１回	毎月実施			部内各課
2．教育訓練の確実な実施による安全意識の向上							
(1) 安全意識の醸成	○	安全意識の醸成に重点を置いた勉強会を実施する。	年２回	半年に１回課安全衛生会議で実施			部内各課
(2) 法定有資格者の育成	○	放射線取扱主任者、核燃料取扱主任者、原子力技術士、危険物取扱主任者及び衛生管理者等の資格を取得する。	部内３名	３名（危険物取扱者・甲種、第１種衛生管理者、衛生工学衛生管理者）			部内各課
(3) 規定類、運転手引等の周知	○	各施設の保安教育訓練や課安全衛生会議等で所内規程、運転手引等について周知徹底を図る。	改正等を行った時	計画的及び改正後速やかに実施			各施設又は、部内各課
(4) 保安教育、防災訓練の実施	○	部長等は部内で総合訓練を実施する。	年１回	2/7（第４研究棟）			部内施設及び部内各課
		課長等は勤務時間外通報訓練を実施する。	年２回	4月～5月、８月、10月～11月			部内施設及び部内各課
(5) 役割と責任の自覚、ＫＹ・ＴＢＭの推進	○	勉強会を実施し、ＫＹ・ＴＢＭの推進を図る。	年１回	年１回課安全衛生会議で実施			部内各課
3．健康管理の充実と労働衛生活動への積極的な取り組み							
(1) 健康管理							
① 一般定期健康診断							
イ．雇入れ時健康診断		新入職員の健康診断を実施する。	入所時	全員受診			
ロ．定期健康診断		職員の定期健康診断を６月に実施する。	年１回	全員受診			
ハ．特定業務従事者健康診断		特殊業務に従事する職員の健康診断を６月と１２月に実施する。	年２回	全員受診			
ニ．海外派遣労働者健康診断		海外派遣職員の健康診断を実施する。	派遣時	全員受診			
ホ．水道従業員検診		水道業務に従事する職員の健康診断を実施する。	月１回	全員受診			

（担当者　高橋五志生　　ＴＥＬ５２４４）

注１　安全衛生管理実施計画の項目○印欄は各部において記載（ただし、該当のない場合は、「該当なし」と記載のこと。）　注2　記号区分　a:経営資源配分上の問題、　b:組織・体制上の問題、　c:事故等に係る問題、　d:外部情勢に係る問題

平成１８年度ホット試験施設管理部安全衛生管理実施記録（２／７）

ホット試験施設管理部

安全衛生管理実施計画の項目	注1	具体的な実施内容	目標値	達成度	未達の場合		担当部署
					注2 区分	原因及び対応策	
② 特殊健康診断							
イ．障防法、電離則に基づく健診		放射線業務に従事する職員の健康診断を実施する。	年２回				保安管理部安全対策課
ロ．有機則に基づく健診		有機則で定める物質を使用する業務に従事する職員の健康診断を実施する。	年２回				保安管理部安全対策課
ハ．特化則に基づく健診		特化則で定める物質を使用する業務に従事する職員の健康診断を実施する。	年２回				保安管理部安全対策課
③ 眼科検診		職員の眼底検査を実施する。	年２回				保安管理部安全対策課
④ 成人病検診等							
生活習慣病検診		職員を対象に生活習慣病検診を実施する。	年１回				保安管理部安全対策課
(2) 衛生管理							
① 産業医職場巡視		産業医による職場の巡視点検を実施する。	月１回				保安管理部安全対策課
② 衛生管理者定期巡視		衛生管理者による職場の巡視点検を実施する。	週１回				保安管理部安全対策課
③ 給食施設の防疫		伝染病を防止するため、施設の消毒等を実施する。	月１回				
④ 作業環境測定		職場の作業環境を測定する。	年２回				保安管理部安全対策課
(3) 快適な職場環境の促進		○○施設における快適職場推進計画の認定を労基署より受ける。	２施設				保安管理部安全対策課
III その他							
１．安全衛生会議の開催							
(1) 部安全衛生会議（１回／四半期）	○	部安全衛生管理担当者は、部安全衛生会議を開催する。	四半期に１回以上	4/19、6/6、6/15、9/1、9/12、12/1、12/11、3/6、3/15			部安全衛生管理担当者
(2) 建家安全衛生連絡協議会（１回／四半期）	○	建家安全衛生管理者は、建家安全衛生連絡協議会を開催する。（第４研究棟）	四半期に１回以上	6/29、9/5、12/5、3/23			建家安全衛生管理者
(3) 課室安全衛生会議（毎月１回）	○	課長等は、課安全衛生会議を開催する。	月１回	部内各課において計画どおり実施			部内各課
２．新入・異動職員等の安全教育	○	新入・異動職員等に対し、施設等に係る安全教育を実施する。	その都度実施	部内各課において計画どおり実施			部内各課
３．工事業者等に対する安全教育	○	工事業者等に施設等に対し、係る安全教育を実施する。	その都度実施	計画どおり実施			部内各課
４．防災対策・体制							
(1) 施設・設備等の整備・改善	○	課長等は、施設・設備等の巡視点検を行い整備改善を行う。	月１回	毎月実施			部内各課
(2) 防火管理の徹底	○	課長等は、施設等の巡視点検を行い発火性物質の保管状況の把握、不要な発火性物質の整備、電気・ガス設備等の保安状況を把握し防火管理を行う。	月１回	毎月実施			部内各課
(3) 現場応急措置訓練の推進	○	通報訓練（消火訓練、総合訓練）を行う。	年２回	通報訓練（4月～5月、８月、10月～11月） 消火訓練（11/16）総合訓練（2/7）			部内各施設及び各課
(4) 防災対策等の活動		防災対策等の活動（非常事態総合訓練）及びＮＥＡＴ、東海ノア、ＮＳネットに係る活動	年２回	7/10、2/7			保安管理部危機管理課

（担当者　高橋五志生　　ＴＥＬ５２４４）

注１　安全衛生管理実施計画の項目○印欄は各部において記載（ただし、該当のない場合は、「該当なし」と記載のこと。）　注2　記号区分　a:経営資源配分上の問題、　b:組織・体制上の問題、　c:事故等に係る問題、　d:外部情勢に係る問題

平成１８年度ホット試験施設管理部安全衛生管理実施記録（３／７）

ホット試験施設管理部

安全衛生管理実施計画の項目	注1	具体的な実施内容	目標値	達成度	未達の場合 注2 区分	未達の場合 原因及び対応策	担当部署
5．防護活動訓練							
(1) 現場応急措置訓練（通報訓練等/2回、総合訓練/1回）		非常電話6222による通報訓練を実施する。	月１回				保安管理部危機管理課
(2) 非常事態総合訓練		非常事態を想定した総合訓練を実施する。	年２回	7/10、2/7			保安管理部危機管理課
(3) 防護隊訓練		防護隊による防護活動訓練を実施する。	月１回				保安管理部危機管理課
6．施設に係る保安教育訓練							
(1) 原子炉等規制法に基づく保安教育訓練							
（対象者：原子炉施設、核燃料使用施設等の従事者）							
① 関係法令及び保安規定	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照	部内各課において計画どおり実施			部内各施設の担当課
② 施設の構造、性能及び運転、操作	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照				部内各施設の担当課
③ 放射線管理	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照				部内各施設の担当課
④ 核燃料物質等の取扱い	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照				部内各施設の担当課
⑤ 非常の場合に採るべき処置	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照				部内各施設の担当課
⑥ 消火、通報、招集、避難訓練等（毎年度２回以上）	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照				部内各施設の担当課
⑦ 非常事態総合訓練		非常事態を想定した総合訓練を実施する。	年２回	7/10、2/7			保安管理部危機管理課
(2) 放射線障害防止法に基づく保安教育訓練							
（対象者：放射線取扱施設の従事者）							
① 放射線の人体に与える影響	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照	部内各課において計画どおり実施			部内各施設の担当課
② 放射性同位元素等の安全取扱い	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照				部内各施設の担当課
③ 放射線障害防止法令	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照				部内各施設の担当課
④ 放射線障害予防規程	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照				部内各施設の担当課
⑤ 異常時の措置	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照				部内各施設の担当課
⑥ その他必要と認める事項	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照				部内各施設の担当課
⑦ 消火、通報、招集、避難訓練等	○	平成18年度の保安教育訓練計画及び実施記録（総括表）参照	総括表参照				部内各施設の担当課
⑧ 非常事態を想定した総合訓練		非常事態を想定した総合訓練を実施する。	年２回	7/10、2/7			保安管理部危機管理課

（担当者　高橋五志生　　ＴＥＬ５２４４）

注１　安全衛生管理実施計画の項目○印欄は各部において記載（ただし、該当のない場合は、「該当なし」と記載のこと。）　注2　記号区分　a:経営資源配分上の問題、　b:組織・体制上の問題、　c:事故等に係る問題、　d:外部情勢に係る問題

平成１８年度ホット試験施設管理部安全衛生管理実施記録（４／７）

ホット試験施設管理部

安全衛生管理実施計画の項目	注1	具体的な実施内容	目標値	達成度	未達の場合 注2 区分	未達の場合 原因及び対応策	担当部署
(3) 高圧ガス保安法に基づく保安教育訓練（対象者：高圧ガス施設の従事者等）							
1) 所管する部長、課長等への教育							
① 保安意識の高揚	○	部長、課長等に対し、保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
② 法規及び所内規定類	○	部長、課長等に対し、保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
③ 高圧ガスに関する性質及び保安	○	部長、課長等に対し、保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
④ 事故・災害時に対する教育訓練	○	部長、課長等に対し、保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
⑤ 他事業所等における高圧ガスの保安に関する情報	○	部長、課長等に対し、保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
⑥ その他必要な事項	○	部長、課長等に対し、保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
2) 保安係員、保安責任者及び高圧ガス製造施設に従事する職員等への教育							
① 保安意識の高揚	○	保安係員、保安責任者及び従事する職員等に対する保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
② 法規及び所内規定類	○	保安係員、保安責任者及び従事する職員等に対する保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
③ 高圧ガスに関する性質	○	保安係員、保安責任者及び従事する職員等に対する保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
④ 運転、操作等の保安技術	○	保安係員、保安責任者及び従事する職員等に対する保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
⑤ 施設等に係る保安技術	○	保安係員、保安責任者及び従事する職員等に対する保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
⑥ 事故、災害時に対する教育訓練	○	保安係員、保安責任者及び従事する職員等に対する保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
⑦ その他必要な事項	○	保安係員、保安責任者及び従事する職員等に対する保安教育訓練を実施する。	年１回				実用燃料試験課
3) 請負業者への教育							
① 必要な保安教育	○	請負業者に、燃料試験施設に係る保安教育訓練を実施する。	工事の都度（開始前）				実用燃料試験課
② 現場で必要な保安教育（保安上重要な作業前）	○	請負業者に、燃料試験施設の重要設備（燃料加工設備）に係る保安教育訓練を実施する。	工事の都度（開始前）				実用燃料試験課
4) 従事者又は保安係員への教育							
① 製造施設の想定事故の応急措置訓練（従事者、毎年度）	○	燃料試験施設の応急措置訓練を実施する。	年1回	2/7、11/16			実用燃料試験課
② 保安協会、指定講習機関による講習（保安係員、５年以内）	○	対象者が高圧ガス保安講習会を受講する。	年1回	10/18（２名）			実用燃料試験課

（担当者　高橋五志生　　ＴＥＬ５２４４）

注１　安全衛生管理実施計画の項目○印欄は各部において記載（ただし、該当のない場合は、「該当なし」と記載のこと。）　注2　記号区分　a:経営資源配分上の問題、　b:組織・体制上の問題、　c:事故等に係る問題、　d:外部情勢に係る問題

平成１８年度ホット試験施設管理部安全衛生管理実施記録（５／７）

ホット試験施設管理部

安全衛生管理実施計画の項目	注1	具体的な実施内容	目標値	達成度	未達の場合		担当部署
					注2 区分	原因及び対応策	
(4) 消防法に基づく保安教育訓練							
（対象者：全職員、危険物一般取扱い従事者等）							
1) 職員等への教育							
① 防火管理上の遵守事項	○	部内各施設に関係する職員に保安教育訓練を実施する。	年1回	部内各課において計画どおり実施			部内各課
② 応急措置に関すると	○	部内各施設に関係する職員に保安教育訓練を実施する。	年1回	部内各課において計画どおり実施			部内各課
③ その他防火管理に必要な事項	○	部内各施設に関係する職員に保安教育訓練を実施する。	年1回	部内各課において計画どおり実施			部内各課
④ 通報、消火、避難誘導、応急措置等	○	通報、招集・避難、消火訓練を実施する。	年1回以上	3/1（避難誘導等、応急措置）11/10（火）　4月～5月、８月、10月～11月（通報訓練）			ホット試験技術課及び部内各課
⑤ 消火、避難、総合訓練等（年１回以上）	○	総合訓練を実施する。	年1回以上	２月７日（第４研究棟）			燃料・RI施設管理課及び部内各課
2) 危険物保安監督者等への教育							
① 危険物貯蔵及び取扱に関する知識	○	危険物保安監督者が危険物取扱者保安講習を受講する。	年1回	本年度対象者なし			部内各課
3) 自衛消防隊員への教育							
① 通報訓練、消火訓練、避難誘導訓練、その他消火活動上必要な訓練		○○訓練を実施する	年1回				保安管理部危機管理課長
4) 施設保安員、従事者への教育							
① 危険物の概要	○	部内各施設に関係する職員に保安教育訓練を実施する。	年1回	部内各課において計画どおり実施			部内各課
② 危険物の貯蔵及び取扱上の注意	○	部内各施設に関係する職員に保安教育訓練を実施する。	年1回	部内各課において計画どおり実施			部内各課
③ 消火活動上の注意及び消火方法	○	部内各施設に関係する職員に保安教育訓練を実施する。	年1回	部内各課において計画どおり実施			部内各課
④ その他防火管理規則で定める教育訓練	○	消火訓練を実施する。	年1回	11月16日			ホット試験技術課及び部内各課
5) 業者の作業責任者への教育							
① 作業安全に関する指導	○	作業責任者に管理区域内作業に係る保安教育を実施する。	作業の都度（開始前）	部内各課において計画どおり実施			部内各課
6) 業者以外の外来者への教育							
① 保安に必要な指導	○	外来者に部内各施設に係る保安教育を実施する。	入所時	部内各課において計画どおり実施			部内各課
(5) 電気事業法に基づく保安教育訓練							
（対象者：電気工作物の管理に従事する職員等）							
① 電気工作物の保安上の知識、技能	○	電気工作物の管理に従事する者が電気保安講習を受講する。	年１回	10/18（４名）			部内各課
② 事故等非常災害が発生したときの措置	○	電気工作物の管理に従事する者が電気保安講習を受講する。	年１回	10/18（４名）			部内各課
③ その他の保安教育訓練	○	部内各施設における通報訓練を実施する。	年１回	4月～5月、８月、10月～11月			部内各課

注１　安全衛生管理実施計画の項目○印欄は各部において記載（ただし、該当のない場合は、「該当なし」と記載のこと。）　注2　記号区分　a:経営資源配分上の問題、　b:組織・体制上の問題、　c:事故等に係る問題、　d:外部情勢に係る問題

平成１８年度ホット試験施設管理部安全衛生管理実施記録（６／７）

ホット試験施設管理部

安全衛生管理実施計画の項目	注1	具体的な実施内容	目標値	達成度	未達の場合 注2 区分	未達の場合 原因及び対応策	担当部署
(6) 原子力科学研究所事故対策規則に基づく保安教育訓練							
（対象者：職員等、防護活動本部員、防護隊員）							
① 非常事態を想定した総合訓練（職員等、年２回）		非常事態を想定した総合訓練を実施する。	年２回	7/10、2/7			保安管理部危機管理課
② 想定非常事態に対する措置訓練		非常事態を想定した総合訓練を実施する。	年２回	7/10、2/7			保安管理部危機管理課
（防護活動本部員、防護隊員）							
③ 消火訓練、通報訓練、招集訓練、避難訓練、総合訓練	○	ホット試験施設管理部総合訓練、部内各施設の消火、通報、招集・避難訓練を実施する。	年３回	4月～5月、８月、10月～11月（通報訓練） 11/16（消火訓練）、9/1（招集、避難訓練） 2/7（総合訓練）			部内担当各課
（想定事故現場の関係職員、年３回）							
(7) 労働安全衛生法に基づく保安教育訓練							
（対象者：職員等）							
1) 入所時教育訓練（新入職員等）							
① 放射線安全の基礎知識		新たに採用された職員に、放射線安全の基礎知識に係る保安教育訓練を実施する。	入所時				人事部人事課
② 臨界安全の基礎知識		新たに採用された職員に、臨界安全の基礎知識に係る保安教育訓練を実施する。	入所時				人事部人事課
③ 危険・災害の予防及び発生時の措置		新たに採用された職員に、危険・災害の予防及び発生時の措置に係る保安教育訓練を実施する。	入所時				人事部人事課
④ 安全衛生関係法令、体制の概要		新たに採用された職員に、放射線安全の基礎知識に係る保安教育訓練を実施する。	入所時				人事部人事課
⑤ 作業基準（一般的事項）		新たに採用された職員に、安全衛生関係法令、体制の概要に係る保安教育訓練を実施する。	入所時				人事部人事課
⑥ その他当該業務に関する安全衛生上必要な事項		新たに採用された職員に、○○業務に関する安全衛生上必要な保安教育訓練を実施する。	入所時				人事部人事課
2) 配属時教育訓練							
（新入職員等、業務内容に変更があった職員等）							
① 当該職場において必要な安全衛生に関する法令等	○	配属された職員に、安全衛生に関する法令等の保安教育訓練を実施する。	配属時	部内各課において計画どおり実施			部内各課
② 機械等、原材料等の危害性と取扱法	○	配属された職員に、機械等、原材料等の危害性と取扱法に係る保安教育訓練を実施する。	配属時	部内各課において計画どおり実施			部内各課
③ 安全装置、有害物抑制装置又は保護具等の性能及びこれらの取扱方法	○	配属された職員に、安全衛生に関する法令等の保安教育訓練を実施する。	配属時	部内各課において計画どおり実施			部内各課
④ 当該職場の作業基準	○	配属された職員に、部内各職場の作業基準に係る保安教育訓練を実施する。	配属時	部内各課において計画どおり実施			部内各課
⑤ 整理整頓及び清潔の保持	○	配属された職員に、安全衛生管理（整理整頓及び清潔の保持）に関する教育を実施する。	配属時	部内各課において計画どおり実施			部内各課
⑥ 応急措置及び避難に関すること	○	配属された職員に、安全衛生管理（応急措置及び避難に関すること）に関する教育を実施する。	配属時	部内各課において計画どおり実施			部内各課
⑦ その他当該業務に関する安全衛生上必要な事項	○	配属された職員に、安全衛生管理（当該業務に関する安全衛生上必要な事項）に関する教育を実施する。	配属の都度	部内各課において計画どおり実施			部内各課

（担当者　高橋五志生　　ＴＥＬ５２４４）

注１　安全衛生管理実施計画の項目○印欄は各部において記載（ただし、該当のない場合は、「該当なし」と記載のこと。）　注2　記号区分　a:経営資源配分上の問題、　b:組織・体制上の問題、　c:事故等に係る問題、　d:外部情勢に係る問題

平成１８年度ホット試験施設管理部安全衛生管理実施記録（７／７）

ホット試験施設管理部

安全衛生管理実施計画の項目	注1	具体的な実施内容	目標値	達成度	未達の場合		担当部署
					注2 区分	原因及び対応策	
3) 特別教育を必要とする業務に従事する職員等							
① 核燃料物質等の取扱い特別教育	○	核燃料物質等を取り扱う業務に従事する職員に、核燃料物質等の取扱いに係る特別教育を実施する。	業務に従事する前	部内各課において計画どおり実施			業務課を除く各課
(8) 資格取得に係る講習会							
① 国家試験（随時実施）	○	放射線取扱作業主任者、核燃料取扱主任者、原子力技術士、危険物取扱者及び衛生管理者等の資格を取得する。	部内３名	３名（危険物取扱者・甲種、第１種衛生管理者、衛生工学衛生管理者）			部内各課
② 技能講習（随時実施）	○	クレーン、玉掛、特化物、有機溶剤、酸欠作業等の資格を必要に応じて取得する。	受講者全員	受講者全員取得			部内各課
③ 特別教育（随時実施）	○	高圧ガス保安技術、感電防止、粉じん作業等の資格を必要に応じて取得する。	受講者全員	受講者全員取得			部内各課
(9) その他の教育訓練							
① 所主催安全講演会		安全講演会を開催する。					保安管理部安全対策課
② 所主催衛生講演会		衛生講演会を開催する。					保安管理部安全対策課
③ 所主催原子力安全講演会		原子力安全講演会を開催する。					保安管理部
④ その他所主催講演会		該当なし					
７．安全衛生週間等行事							
① 安全週間行事		６月から７月に安全週間行事を実施する。	年１回	6/1～7/7			保安管理部安全対策課
② 衛生週間行事		１０月に衛生週間行事を実施する。	年１回	10/1～10/7			保安管理部安全対策課
③ 年末年始無災害運動行事		１２月から１月に年末年始無災害運動行事を実施する。	年１回				保安管理部安全対策課
④ その他の安全行事		該当なし					

（担当者　高橋五志生　　ＴＥＬ５２４４）

注１　安全衛生管理実施計画の項目○印欄は各部において記載（ただし、該当のない場合は、「該当なし」と記載のこと。）　注2　記号区分　a:経営資源配分上の問題、　b:組織・体制上の問題、　c:事故等に係る問題、　d:外部情勢に係る問題

Table 7.2.2　保安訓練（通報訓練）実施実績一覧（平成１８年）

〔第１回　勤務時間外通報連絡訓練〕

対象施設	実施日時		受信率（受信者／対象者）
① 燃料試験施設	H18.4.26	20::01ー20:35	84%　(41／49 名)
② WASTEF	H18.4.26	20:08ー20:33	92%　(33／36 名)
③ ﾎｯﾄﾗﾎﾞ及び核燃料倉庫	H18.4.26	20:09ー20:31	79%　(26／33 名)
④ 環境ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ試験棟	H18.4.26	20:15ー20:33	77%　(33／43 名)
⑤ 高度環境分析棟	H18.4.26	20:10ー20:35	81%　(26／32 名)
⑥ プルトニウム研究１棟	H18.4.26	20:10ー20:34	81%　(29／36 名)
⑦ 第２研究棟	H18.5.15	20:00ー21:14	81%　(38／47 名)
⑧ 保障措置技術開発試験室施設	H18.5.17	10:15ー20:36	67%　(10／15 名)
⑨ ウラン濃縮研究棟	H18.5.17	20:05ー20:25	92%　(11／12 名)
⑩ JRR-3 実験利用棟(第２棟)	H18.5.17	19:55ー20:17	80%　(36／45 名)
⑪ 第４研究棟	H18.5.19	20:00ー21:17	74%　(69／93 名)

〔第２回　勤務時間外通報連絡訓練（事故現場責任者の変更に伴う訓練）〕

対象施設	実施日時		受信率（受信者／対象者）
① プルトニウム研究１棟	H18.8.9	20:00ー20:22	84%　(32／38 名)

〔第３回　勤務時間外通報連絡訓練〕

対象施設	実施日時		受信率（受信者／対象者）
① 燃料試験施設	H18.11.1	20:17ー20:38	47%　(17／36 名) ※
② WASTEF	H18.11.1	20:00ー20:37	92%　(44／48 名)
③ ﾎｯﾄﾗﾎﾞ及び核燃料倉庫	H18.11.1	20:23ー20:53	81%　(25／31 名)
④ 環境ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ試験棟	H18.11.1	20:13ー20:44	86%　(38／44 名)
⑤ 高度環境分析棟	H18.11.1	20:17ー20:31	100%　(35／35 名)
⑥ 第２研究棟	H18.11.8	20:00ー20:30	75%　(30／40 名)
⑦ ウラン濃縮研究棟	H18.11.6	20:00ー20:19	82%　(18／22 名)
⑧ JRR-3 実験利用棟(第２棟)	H18.11.1	20:32ー21:00	89%　(34／38 名)
⑨ 第４研究棟	H18.11.10	20:00ー20:33	68%　(77／113 名)

※連絡ミスにより一部連絡系統が途絶えるトラブルが発生した。後日、再確認を実施し改善した。

Table 7.2.3　総合訓練参加者　部門別一覧（平成１８年度）

《燃料試験施設関係者：51 名》	
• ホット試験施設管理部	4 名
• ホット試験施設管理部業務課	5 名
• ホット試験技術課	5 名
• 実用燃料試験課	22 名
• 工務第３課	6 名
• 放射線管理第２課	5 名
• 燃料安全研究 Gr	4 名

《環境ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ試験棟関係者：20 名》	
• 廃棄物・廃止措置安全評価研究 Gr	20 名

《高度環境分析研究棟関係者：29 名》	
• 環境・原子力微量分析研究 Gr	21 名
• 放射性廃棄物資源化研究 Gr	3 名
• 工務第１課	4 名
• 放射線管理第１課	1 名

《WASTEF 関係者：27 名》	
• ホット材料試験課	20 名
• 工務第３課	4 名
• 放射線管理第３課	2 名
• 環境動態研究 Gr	1 名

《ホットラボ及び核燃料倉庫関係者：21 名》	
• 未照射燃料管理課	13 名
• 工務第３課	3 名
• 放射線管理第１課	4 名
• 核物質管理室	1 名

《プルトニウム研究１棟関係者：29 名》	
• 超ウラン元素燃料高温化学研究 Gr	3 名
• アクチノイド分離化学研究 Gr	9 名
• 放射性廃棄物資源化研究 Gr	2 名
• 廃棄物処理技術研究 Gr	2 名
• 廃棄物確認技術研究 Gr	1 名
• 先端基礎研究センター	1 名
• 工務第１課	5 名
• 放射線管理第２課	6 名

Table7.2.4　平成 18 年度　講習会・講演会参加状況

実施日	講演会等の名称	部付・業務課	ホット試験技術課	実用燃料試験課	ホット材料試験課	未照射燃料管理課	燃料・ＲＩ管理課	合計
4/5	品証基本計画等の一部改正等に係る説明会		1	2	4	2	2	11
4/20	原科研安衛管理規則に基づく要領の制定に係る説明会	1		1	2	1	2	7
4/25	保安規定 QA　(ISO90001/JEAC4111 研修)					1		1
5/15-18	核燃料サイクル技術講座		1					1
5/17	東電　常陸那珂火力発電所　見学会			1	1	2		4
5/26	原子力ｴﾈﾙｷﾞｰ安全月間に伴う安全講演会	1			1		1	3
5/30	平成 18 年度茨城県主導通報連絡訓練実施説明会	1		2	3	3	2	11
6/1-2	許認可申請実務講座		1					1
6/6	平成 18 年度水戸地区　産業安全大会	1			1			2
6/8	安全講演会　労働安全衛生ﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｼｽﾃﾑの概要	2		2	5		2	11
6/19	原子力安全・保安院 5 年間の発展	2	1	2	2	2	2	11
7/5	全国安全週間講演会	1						1
7/12	管理職対象　コンプライアンス研修①		2			2		4
7/18	管理職対象　コンプライアンス研修②	1					1	2
7/19	電気保安教育講習会			2	1		1	4
7/24	特別講演　原子力の安全性		2					2
9/5	平成 18 年度水戸地区　労働衛生大会準備会	1						1
9/6	新人事評価制度の説明会	3	1			2	3	9
9/6-7	ISO9001 内部監査員養成研修				1	1		2
9/8	ヒューマンエラーマネジメントの展開	1						1
9/13	放射性固体廃棄物の分類に関する説明会	1	1	1	3	3		9
10/12	メンタルヘルス講演会	2	1	1			1	5
10/18	平成 18 年度茨城県高圧ガス保安講習会			2				2
10/18	チェルノブイリ ノ健康被害講演会		1					1
10/20	原子力 50 周年記念式典及び記念講演会	1	1					2
10/31	核物質防護講座					1		1
11/1	輸送事故訓練の見学（核サイ研、県消防学校と合同）	1						1
11/1-2	臨界安全解析コード「SCALE」実習講座			1				1
11/8	品質講演会			1				1
11/8-10	計量管理報告及び供給当事国別管理報告等の記載要領講習会					1		1

11/9	衛生講演会	1				4	3	8
11/10	秋季全国火災予防運動に伴う講演会	1						1
11/15	平成18年度技術者倫理講演会		1	1	2	1	1	6
11/21	平成18年度品証月間講演会　人材育成	1	1	3	3	3	3	14
11/30	第7回管理監督者セミナー			1				1
12/4	改造JRR-3利用運転15周年記念シンポジウム	3	2		2	2	1	10
12/6	平成18年度管理監督者層危機管理講演会	3	2	2	2	1	2	12
12/7	平成18年度第3回電気工作物管理担当者会議					1		1
12/12	有機溶剤環境測定適用除外申請資料作成に係る説明会	1		1	1			3
12/19	平成18年度管理監督者層危機管理講演会			1				1
12/20	交通安全講演会	1						1
12/21	KY及びリスクアセスメントの実施要領書制定に係る事前説明会	3		1	1	2	2	9
1/10	火災等発生時の通報連絡に係る説明会	2	1	1	1	2	2	9
1/25	減容処理等の火災についての水平展開の説明会			1	1	1	1	4
1/31	危険予知（KY、TBM）研修会	1		1	2		1	5
2/5	放射性物質輸送に係る模擬訓練の見学			1	1			2
2/6-7	労働安全衛生法と労働災害防止講座			1				1
2/16	アクティブ試験報告会					1		1
2/20	普通救命講習会	1				1		2
2/21	第2回保障措置レベルアップ研修			1	1			2
2/27	化学物質管理者教育				1			1
3/9	文科省からの注意事項に基づく調査に関する説明会			1	1	1	2	5
3/9	リスクアセスメントに関する講演及び発表会	3	1	1	2		1	8
3/12	コンプライアンス研修			1		1		2
3/14	防火管理講演会	2		1	1	2	2	8
3/26	保安教育・教育訓練システムの説明会			1		2		3
3/26	コンプライアンス研修							

あとがき

平成 18 年度は統合の次年度にあたり、昨年度から新たに施設管理を実施することになった 8 施設については施設の運転及び点検業務等を分任管理者等と協力しながら適切に実施し、円滑な安全・安定運転を円滑に継続した。

この間、関係者は大変な苦労をされているが、円滑な運転保守管理が軌道にのった１年であった。

燃料試験施設では、所外利用として燃料集合体信頼性実証試験及び中間貯蔵時を考慮した使用済燃料の機械特性等に関する試験等を実施した。また、むつ使用済燃料集合体再組立作業は、本年度２体の再組み立てを終了し、計画された６体の再組立燃料集合体を完成させた。WASTEF においては、材料研究関連で IASCC に係る照射後試験として SSRT 試験や UCL 試験等を実施した。また、燃料研究関連では反応度事故時燃料挙動模擬試験の一環として、NSRR パルス照射燃料の発熱量等測定試料作成のための燃料溶解等を実施した。ホットラボでは、廃止措置計画を進める一方、平成 19 年度から所内にある研究目的の終了した未照射核燃料物質の保管管理を行うための、設備の詳細設計及び発注業務等を進めた。その他、プルトニウム研究１棟、第４研究棟、第２研究棟、JRR-3 実験利用棟（第２棟）、ウラン濃縮研究棟、高度環境分析研究棟（CLEAR）、環境シミュレーション試験棟（STEM）、核燃料倉庫について、それぞれの施設管理業務を行った。

本報告書は、ホット試験施設管理部、工務技術部及び放射線管理部の関係者が執筆し、ホット試験施設管理部年報編集委員会のメンバーによって編集されたものであり、照射後試験施設の利用者等の手引きとして、またホットラボワークの技術継承の有効な手段として役立つものと期待しており、今後も継続していく所存である。本報告作成にあたり、この場を借りてご協力頂いた他の関係各位に謝意を表したい。

ホット試験技術課長　佐川　民雄

ホット試験施設管理部年報編集委員

委員長	佐川　民雄	（ホット試験技術課）
	三瓶　真一	（ホット試験技術課）
	大内 菜穂子	（ホット試験業務課）
	石川　明義	（実用燃料試験課）
	仲田　祐仁	（ホット材料試験課）
	金澤　浩之	（未照射燃料管理課）
	糸永　文雄	（燃料・RI 施設管理課）

付録1. 官庁許認可申請一覧

1.1 核燃料物質使用に係る許認可申請

1.1.1 核燃料物質の変更許可申請

施設名	申請年月日	件名	認可年月日
燃料試験施設	H18. 7.31	むつ燃料の再組立場所の変更等	H18.10.12
ホットラボ	H18.12.27	未照射核燃料物質の保管管理等	H19. 3.22
ウラン濃縮研究棟	H18.12.27	貯蔵室の変更等	H19. 3.22

1.1.2 施設検査申請

本年度のホット試験施設管理部に係る申請案件はない。

1.1.3 保安規定の変更認可申請

本年度のホット試験施設管理部に係る申請案件はない。

1.2 放射性同位元素使用に係る許認可申請

1.2.1 放射性同位元素の変更許可申請

施設名	申請年月日	件名	許可年月日
WASTEF	H18.10.25	使用核種の追加及び数量の変更等	H18.11.2

1.2.2 施設検査申請

本年度のホット試験施設管理部に係る申請案件はない。

1.2.3 放射線障害予防規程の変更届出

本年度のホット試験施設管理部に係る申請案件はない。

1.3 核燃料物質等運搬に係る許認可申請

1.3.1 輸送容器の許認可変更申請

本年度のホット試験施設管理部に係る申請案件はない。

1.3.2 核燃料物質等の運搬

本年度のホット試験施設管理部としての申請案件はない。ただし、ホット試験施設管理部の照射後試験施設を使用した試験のために、研究室等の申請による燃料等の核燃料物質の運搬を各施設で行った。詳細については、各施設の運転管理の項を参照。

1.4 核物質防護に係る許認可申請

1.4.1 核物質防護規定の変更認可申請

施　設　名	申請年月日	件　　名	認可年月日
燃料試験施設 ホットラボ WASTEF プルトニウム研究１棟 第４研究棟	H18.4.28	改正原子炉等規制法への対処（補正申請）	H18.6.23

1.5 所内安全審査受審

1.5.1 使用施設等安全審査委員会

施設名	受審年月日	件　　名
燃料試験施設	H18. 4.27 （第 5 回）	燃料試験施設における核燃料物質の使用の許可の一部変更について（むつ燃料再組立関係の変更）
ホットラボ	H18. 7.25 （第 9 回）	ホットラボにおける核燃料物質の使用の許可の一部変更について（未照射燃料の一括管理関係）
ウラン濃縮研究棟	H18. 7.25 （第 9 回）	ウラン濃縮研究棟における核燃料物質の使用の許可の一部変更について（フードの追加、貯蔵施設の追加等）
WASTEF	H18. 7.25 （第 9 回）	WASTEF における RI の使用の許可の一部変更について （使用核種の追加及び数量の変更等）
WASTEF	H19. 3.27 （第 19 回）	WASTEF における核燃料物質の使用の変更許可申請について （劣化ウランの年間予定使用量の増量等）
第 2・第 4 研究棟	H19. 3.27 （第 19 回）	第 2・第 4 研究棟の核燃料物質の使用の変更の許可申請について （使用の方法等に係る変更等）
ホットラボ	H19. 3.27 （第 19 回）	ホットラボにおける放射性同位元素の使用許可に係る変更許可申請について（許可の一部削除等）

1.5.2 核物質防護委員会

施 設 名	受審年月日	件　　名
燃料試験施設 ホットラボ WASTEF プルトニウム研究１棟 第４研究棟	H18.4.25	核燃料物質使用施設等核物質防護規定の変更について （補正申請）

燃料試験施設 ホットラボ WASTEF プルトニウム研究１棟 第４研究棟	H18.6.26	施設核物質防護要領の改訂について
燃料試験施設 ホットラボ WASTEF プルトニウム研究１棟 第４研究棟	H18.8.24	施設核物質防護要領の一部改訂について

1.6 その他

1.6.1 茨城県原子力安全協定に係る届出

施　設　名	提出年月日	件　　名	了解年月日
ホットラボ	H18.11.27	核燃料物質貯蔵施設の設備の新設及び年間予定使用量の変更	H19.4.16

1.7 部安全審査

施 設 名	受審年月日	件　　名
燃料試験施設	H18.4.18	燃料試験施設核燃料物質の使用の許可の変更申請書の一部変更について
ウラン濃縮研究棟	H18. 7. 6	ウラン濃縮研究棟の使用の許可の変更申請について
プルトニウム研究１棟		プルトニウム研究１棟本体施設使用手引の一部改正について
WASTEF	H18.7.12	WASTEFにおける放射性同位元素の許可使用に係る変更許可申請について
		WASTEFにおけるメンテナンスボックス・アクリルパネルの交換工事に係る安全性について
ホットラボ		ホットラボ核燃料物質の使用の変更の許可申請の一部変更について
部内全施設	H18.9.26	事故対策活動手引の改正について
第２研究棟 第４研究棟	H18.12.27 H19. 3. 5 H19. 3.19	第２、第４研究棟の核燃料変更申請について

WASTEF	H19. 3.19	WASTEF における核燃料物質の使用の変更許可申請について
燃料試験施設 WASTEF ホットラボ プルトニウム研究１棟 JRR-3 実験利用棟（第２棟） 環境シミュレーション試験棟	H18. 3.20	放射性同位元素の使用許可に係る変更許可申請について
燃料試験施設 WASTEF ホットラボ プルトニウム研究１棟		本体施設使用手引の一部改正について
全施設		施設防護活動手引の一部改正について

付録2. 研究成果一覧

H18.6	題目	Post Irradiation Examination on Particle Dispersed Rock-like Oxide Fuel
	発表先	Journal of Nuclear Materials, 352, 365-371 (2006)
	発表者	N.Nitani*、K.Kuramoto*、T.Yamashita*、K.Ichise、K.Ono、Y.Nihei *超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ
H18.9	題目	Thermal Diffusivity of Americium Mononitride from 373 to 1473K
	発表先	Journal of Nuclear Materials, 355, 114-118 (2006)
	発表者	T.nishi*、M.Takano*、A.Itoh*、M.Akabori*、K.Minato*、M.Kizaki *超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ
H18.9	題目	(Np,Am)N 固溶体の熱伝導率
	発表先	日本原子力学会　2006 年秋の大会
	発表者	西　剛史*、高野　公秀*、伊藤　昭憲*、赤堀　光雄*、湊　和生*、木﨑　實 *超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ
H18.9	題目	ステンレス系高性能被覆管の照射後特性
	発表先	日本原子力学会　2006 年秋の大会
	発表者	井岡　郁夫*、石島　暖大*、木内　清#、木﨑　實、加藤　佳明*、藤村　研+、小幡　宏幸+　*防食材料技術開発グループ、#原子力基礎工学研究部門、+日本原子力発電㈱
H18.9	題目	イナートマトリクス窒化物燃料の照射後破壊試験（1）金相試験
	発表先	日本原子力学会　2006 年秋の大会
	発表者	岩井　孝*、松井　寛樹、市瀬　健一、小野　勝人、荒井　康夫* *超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ
H18.9	題目	イナートマトリクス窒化物燃料の照射後破壊試験（2）X 線微小分析
	発表先	日本原子力学会　2006 年秋の大会
	発表者	松井　寛樹、岩井　孝*、本田　順一、畠山　祐一、三田　尚亮、荒井　康夫 *超ｳﾗﾝ元素燃料挙動評価研究 Gr
H18.9	題目	反応事故条件下における高燃焼度 PWR 燃料の挙動（1）出力過渡時の被覆管変形及び FP ガス放出
	発表先	日本原子力学会　2006 年秋の大会
	発表者	杉山　智之*、富安　邦彦*、笹島　栄夫*、梅田　幹*、永瀬　文久*、更田　豊志*、大河原　正美#、本田　順一　*燃料安全評価研究グループ、#NSRR 管理課
H18.9	題目	反応事故条件下における高燃焼度 PWR 燃料の挙動（3）PCMI 破損しきい値
	発表先	日本原子力学会　2006 年秋の大会
	発表者	梅田　幹*、杉山　智之*、富安　邦彦*、笹島　栄夫*、永瀬　文久*、更田　豊志*、黒澤　伸悟#、神永　敬久　*燃料安全評価研究グループ、#NSRR 管理課
H18.9	題目	新クロスオーバ研究「照射・高線量領域の材料挙動制御のための新しいエンジニアリング」（その 6）実燃料の照射後歪の観察
	発表先	日本原子力学会　2006 年秋の大会
	発表者	中村　仁一*、天谷　政樹*、本田　順一、畠山　祐一、更田　豊志*、木下　幹康+ *燃料安全評価研究グループ、+電力中央研究所

H18.9	題目	基本拡散式による地上濃度推定のための実効風速の決定方法
	発表先	大気環境学会誌 41 巻 6 号
	発表者	林　隆
H19.2	題目	ホット試験施設管理部　施設の運転管理（平成 17 年度）
	発表先	JAEA-Review 2007-006
	発表者	ホット試験施設管理部
H19.3	題目	硝酸溶液中のステンレス鋼の腐食に及ぼすネプツニウムイオンの影響
	発表先	JAEA-Research 2007-031
	発表者	本岡　隆文*、石川　明義、沼田　正美、遠藤　慎也、糸永　文雄、木内　清#、木﨑　實　*防食材料技術開発グループ、#原子力基礎工学研究部門
H19.3	題目	オーステナイトステンレス系高性能燃料被覆管材料の照射後特性評価
	発表先	日本原子力学会　2007 年春の年会
	発表者	石島　暖大*、井岡　郁夫*、木内　清#、宇佐美　浩二、加藤　佳明*、藤村　研+　*防食材料技術開発グループ、#原子力基礎工学研究部門、+日本原子力発電㈱
H19.3	題目	ネプツニウム二酸化物の熱伝導率
	発表先	日本原子力学会　2007 年春の年会
	発表者	西　剛史*、高野　公秀*、伊藤　昭憲*、赤堀　光雄*、湊　和生*、冨田　健、沼田　正美　*超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ
H19.3	題目	再処理用材料の腐食による劣化とその機構（第 4 報） ホット環境におけるジルコニウム製機器の環境助長割れ確認試験
	発表先	日本原子力学会　2007 年春の年会
	発表者	沼田　正美、加藤　千明*、本岡　隆文*、遠藤　慎也、喜多川　勇、木﨑　實、山本　正弘*、木内　清#　*防食材料技術開発グループ、#原子力基礎工学研究部門
H19.3	題目	Irradiation of Hydride Fuels in JMTR
	発表先	2007 International Congress on Advances in Nuclear Power Plants
	発表者	小無　健司*、土屋　文*、鳴井　實*、相沢　静雄#、三瓶　真一、山脇　道夫+、伊藤　邦博※　*東北大学、#大洗研究開発センター、+東海大学、※ニュークリアデベロップメント㈱
H19.3	題目	PIE technique of LWR fuel cladding fracture toughness test
	発表先	33rd Enlarged Halden Programme Group Meeting 2007
	発表者	遠藤　慎也、宇佐美　浩二、仲田　祐仁、福田　拓司*、小野澤　淳、原田　晃男、木﨑　實、菊池　博之　*原子燃料工業㈱
H19.3	題目	ホットラボの廃止措置（鉛セル解体・撤去１）
	発表先	JAEA-Technology 2007-019
	発表者	野沢　幸男、高野　利夫、関野　甫
H19.3	題目	JMTR 照射イナートマトリクス窒化物燃料の照射後試験
	発表先	JAEA-Research 2007-026
	発表者	岩井　孝*、中島　邦久*、菊地　啓修*、本田　順一、畠山　祐一、小野　勝人、松井　寛樹、荒井　康夫*　*超ウラン元素燃料挙動評価研究グループ

付録3. 表彰

《機構外》

H19.2　「優良保安係員」

（社）茨城県高圧ガス保安協会　自家消費製造事業所部会長表彰

・ ホット試験施設管理部　実用燃料試験課　二瓶　康夫

《機構内》

理事長表彰

H18.10　業務品質改善賞

「東京大学大学院原子力専攻専門職修士課程開講及び運営に対する貢献」

・ 東京大学大学院原子力専攻専門職学位課程対応チーム

・ ホット試験施設管理部　ホット材料試験課　仲田　祐仁

原子力科学研究所長表彰

H19.3　創意工夫功労賞

「反射電子像の画像解析による被覆管中水素濃度測定法の考案」

被覆管水素濃度測定技術開発グループ

・ ホット試験施設管理部　実用燃料試験課　本田　順一

・ ホット試験施設管理部　ホット試験技術課　小野澤　淳

H19.3　創意工夫功労賞

「マイナーアクチニド窒化物燃料の調製及び物性測定に係る技術開発」

マイナーアクチニド窒化物燃料調製・物性測定技術開発グループ

・ ホット試験施設管理部　ホット材料試験課　沼田　正美

・ ホット試験施設管理部　ホット材料試験課　冨田　　健

・ ホット試験施設管理部　ホット材料試験課　喜多川　勇

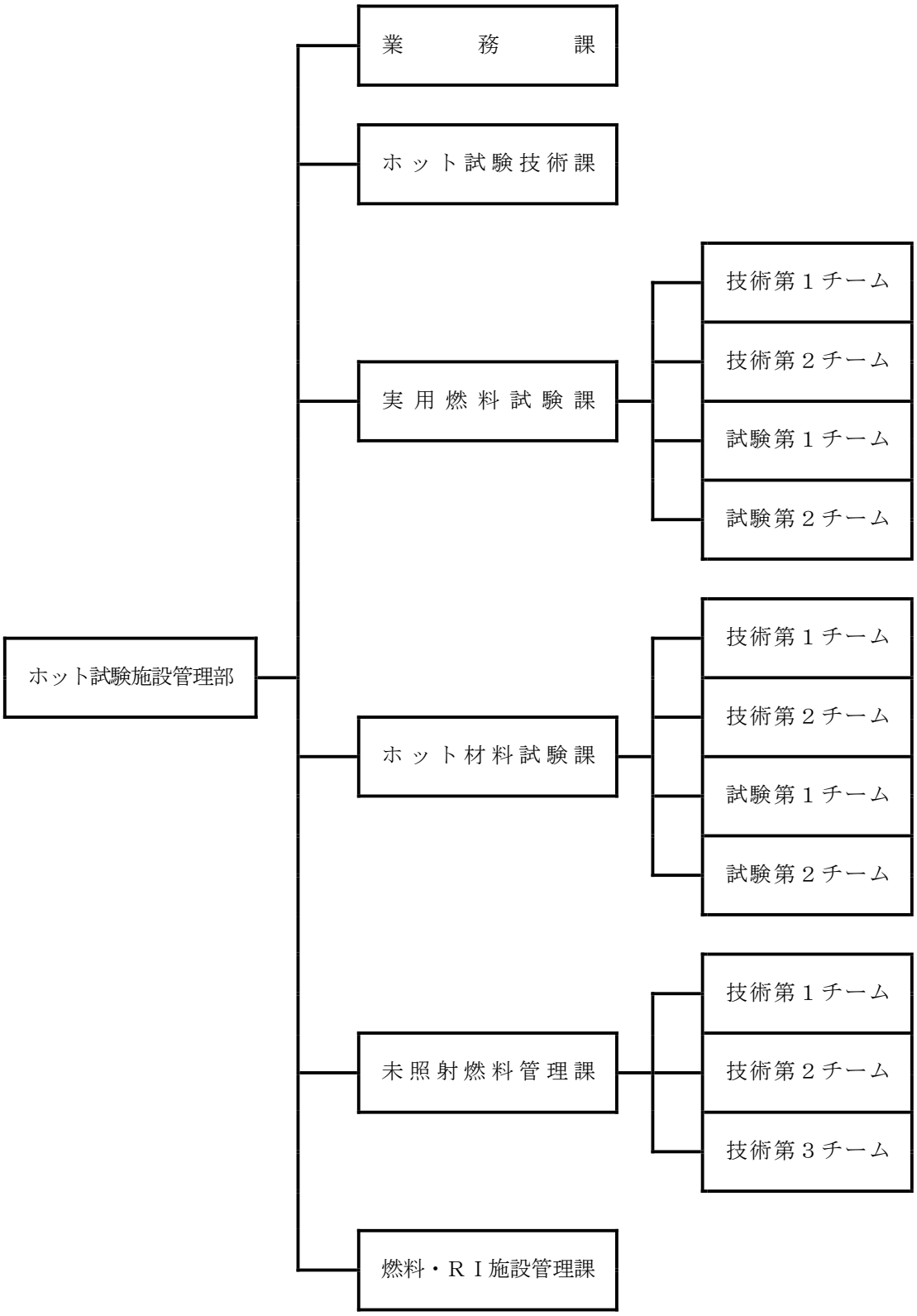
付録4. ホット試験施設管理部における国際協力

受入年度	受入協定	受入者（所属）	受入期間
5、6年度	科学技術庁原子力研究交流制度	Lihua OUYANG (中国、北京核工程研究設計院)	H6. 2.21～H6. 5.20 (3ヶ月間)
9年度	科学技術庁原子力研究交流制度	Budi Briyatmoko (インドネシア、BATAN)	H9. 6.18～H9. 9.17 (3ヶ月間)
10年度	国際協力事業団の依頼に基づくIAEA研修員受入	Baski Agung PUDJANTO (インドネシア、BATAN)	H10.12. 1～H11. 3.25 (4ヶ月間)
11年度	科学技術庁原子力研究交流制度	Hadi SUWARNO (インドネシア、BATAN)	H11. 6.21～H11.12.18 (6ヶ月間)
	国際協力事業団の依頼に基づくIAEA研修員受入	Jose Augusto PERROTTA (ブラジル、IPEN/CNEN-SP)	H12. 2.14～H12. 2.22 (9日間)
12年度	科学技術庁原子力研究交流制度	Antonio Gogo HUTAGAOL (インドネシア、BATAN)	H12. 9. 5～H12.12. 2 (3ヶ月間)
13年度	原研とインドネシア共和国原子力庁との研究協力実施取決め	Asmedi Suripto (インドネシア、BATAN)	H13. 5.28～H13. 6. 3 (7日間)
		Asli PURBA (インドネシア、BATAN)	H13.11. 5～H13.12.14 (6週間)
14年度	原研と韓国原子力研究所との間の原子力の平和利用分野における研究協力実施取決め	Won-Myung Choung (韓国、KAERI)	H14.6.24～H14.6.29 (1週間)
	原研とインドネシア共和国原子力庁との研究協力実施取決め	SIGIT (インドネシア、BATAN)	H14.10.16～H14.12.10 (8週間)
15年度	文部科学省原子力研究交流制度	Asli PURBA (インドネシア、BATAN)	H15.6.23～H15.12.20 (6ヶ月間)
	原研とインドネシア共和国原子力庁との研究協力実施取決め	Nusin SAMOSIR (インドネシア、BATAN)	H15.11.4～H15.11.29 (4週間)
16年度	文部科学省原子力研究交流制度	MARTOYO (インドネシア、BATAN)	H16.6.22～H16.9.17 (3ヶ月間)
		Honglian ZHENG (中国、泰山核電公司)	H16.9.7～H16.12.3 (3ヶ月間)
17年度	文部科学省原子力研究交流制度	Agus SUNARTO (インドネシア、BATAN)	H17.6.21～H17.9.16 (3ヶ月間)
18年度	文部科学省原子力研究交流制度	Budi BRIYATMOKO (インドネシア、BATAN)	H18.9.25～H18.12.22 (3ヶ月間)

付録5. ホット試験施設管理部　見学者等一覧

	見　学　者	人 数
平成 18 年 4 月	文部科学省 科学技術・学術政策局 原子力安全課 原子力規制室長 他 1 件	9
平成 18 年 5 月	(財)放射線計測協会 第 45 回原子力教養講座	21
平成 18 年 6 月	(独)原子力安全基盤機構 理事長 他 1 件	13
平成 18 年 7 月	(財)放射線計測協会 第 93 回放射線管理・計測講座 他 1 件	15
平成 18 年 8 月	サマー・サイエンスキャンプ 2006 他 3 件	51
平成 18 年 9 月	ベトナム原子力発電研修員研修	9
平成 18 年 10 月	東海研究開発センター 施設見学会 他 3 件	83
平成 18 年 11 月	韓国原子力研究所 他 2 件	16
平成 18 年 12 月	(財)放射線計測協会 第 46 回原子力教養講座	6
平成 19 年 1 月	ベトナム原子力委員会 ダラト原子力研究所 原子炉センター長 他 1 件	5
平成 19 年 2 月	平成 18 年度 原子力研究交流制度「若手リーダーのための 冬季特別コース」 他 1 件	22
平成 19 年 3 月	原子力保険プール現地調査	3
合 計 (25 件)		253

付録6. ホット試験施設管理部の組織



ホット試験施設管理部年報　執筆者一覧

まえがき …… 植松　真一　(ホット試験施設管理部長)

1. 概要
1.1 平成 18 年度の業務概要 …… 三瓶　真一　(ホット試験技術課)
1.2 政令 41 条該当施設の管理 …… 三瓶　真一　(〃)
1.3 技術開発 …… 小野澤　淳　(〃)
2. 燃料試験施設の運転管理
2.1 運転・利用状況 …… 三田　尚亮　(実用燃料試験課)
2.2 保守・整備状況 …… 長島　久雄　(〃)
…… 兼子　修一　(工務第 3 課)
2.3 放射線管理状況 …… 宍戸　宣仁　(放射線管理第 2 課)
2.4 平成 18 年度「むつ」使用済燃料の再組立 …… 神永　敬久　(実用燃料試験課)
…… 松浦　孝信　(〃)
3. WASTEF 等の運転管理
3.1 運転・利用状況 …… 市瀬　健一　(ホット材料試験課)
3.2 保守・整備状況 …… 市瀬　健一　(ホット材料試験課)
…… 砂部　礼三　(工務第 3 課嘱託)
3.3 放射線管理状況 …… 吉富　寛　(放射線管理第 2 課)
3.4 高度環境分析研究棟及び環境シミュレーション試験棟の施設管理
…… 仲田　祐仁　(ホット材料試験課)
…… 黒沢　重雄　(工務第 1 課)
…… 砂部　礼三　(工務第 3 課嘱託)
…… 菊池　寿樹　(放射線管理第 1 課)
…… 吉富　寛　(放射線管理第 2 課)
4. ホットラボ等の運転管理
4.1 運転状況 …… 岡本　久人　(未照射燃料管理課)
…… 高野　利夫　(〃)
4.2 保守・整備状況 …… 菅野　義夫　(〃)
…… 大井　龍一　(工務 3 課)
4.3 放射線管理状況 …… 正路　卓也　(放射線管理第 1 課)
4.4 核燃料倉庫の施設管理 …… 斎藤　光男　(ホット試験施設管理部)
5. プルトニウム研究 1 棟等の施設管理
5.1 施設管理 …… 糸永　文雄　(燃料・RI 施設管理課)
…… 加藤　政明　(〃)
…… 星野　修　(〃)

…… 大久保　隆　（燃料・RI 施設管理課嘱託）
5.2　保守・整備状況…… 加藤　政明　（燃料・RI 施設管理課）
…… 小澤　隆志　（工務第 1 課）
5.3　放射線管理状況…… 山田　克典　（放射線管理第 2 課）
6.　試験技術開発
6.1　「使用済燃料の機械特性等に関する試験」に関わる技術整備
…… 小野澤　淳　（ホット試験技術課）
6.2　水素分析試料脱燃料装置の開発 …… 畠山　祐一　（実用燃料試験課）
6.3　バッグアウト・バッグイン方式によるメンテナンスボックスのパネル交換技術
…… 沼田　正美　（ホット材料試験課）
6.4　放射性廃棄物の低減策　−α廃棄物用減容治具の開発−
…… 古宮　友和　（ホット材料試験課）
7.　安全衛生関係 …… 高橋五志生　（実用燃料試験課嘱託）

あとがき …… 佐川　民雄　（ホット試験技術課長）

付録
付録１　官庁許認可一覧 …… 佐川　民雄　（ホット試験技術課）
…… 石井　義規　（ホット試験業務課）
付録２　研究成果一覧 …… 大内菜緒子　（〃）
付録３　表彰 …… 〃　（〃）
付録４　ホット試験施設管理部における国際協力 …… 原田　晃男　（ホット試験技術課）
付録５　ホット試験施設管理部　見学者等一覧 …… 大内菜緒子　（ホット試験業務課）
付録６　ホット試験施設管理部の組織 …… 〃　（〃）

This is a blank page.

国際単位系（SI）

表１．SI 基本単位

基本量	SI 基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表２．基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI 基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m^2
体積	立法メートル	m^3
速さ，速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s^2
波数	毎メートル	m-1
密度（質量密度）	キログラム毎立法メートル	kg/m^3
質量体積（比体積）	立法メートル毎キログラム	m^3/kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m^2
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
（物質量の）濃度	モル毎立方メートル	mol/m^3
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m^2
屈折率	（数の） 1	1

表５．SI 接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10^{24}	ヨタ	Y	10^{-1}	デシ	d
10^{21}	ゼタ	Z	10^{-2}	センチ	c
10^{18}	エクサ	E	10^{-3}	ミリ	m
10^{15}	ペタ	P	10^{-6}	マイクロ	μ
10^{12}	テラ	T	10^{-9}	ナノ	n
10^{9}	ギガ	G	10^{-12}	ピコ	p
10^{6}	メガ	M	10^{-15}	フェムト	f
10^{3}	キロ	k	10^{-18}	アト	a
10^{2}	ヘクト	h	10^{-21}	ゼプト	z
10^{1}	デカ	da	10^{-24}	ヨクト	y

表３．固有の名称とその独自の記号で表されるSI組立単位

組立量	SI 組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン(a)	rad		$m \cdot m^{-1}=1$(b)
立体角	ステラジアン(a)	sr(c)		$m^2 \cdot m^{-2}=1$(b)
周波数	ヘルツ	Hz		s^{-1}
力	ニュートン	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
圧力，応力	パスカル	Pa	N/m^2	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
エネルギー，仕事，熱量	ジュール	J	N・m	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
工率，放射束	ワット	W	J/s	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
電荷，電気量	クーロン	C		s・A
電位差（電圧），起電力	ボルト	V	W/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
静電容量	ファラド	F	C/V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
コンダクタンス	ジーメンス	S	A/V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
磁束	ウエーバ	Wb	V・s	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
磁束密度	テスラ	T	Wb/m^2	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
セルシウス温度	セルシウス度(d)	℃		K
光束	ルーメン	lm	cd・sr(c)	$m^2 \cdot m^{-2} \cdot cd=cd$
照度	ルクス	lx	lm/m^2	$m^2 \cdot m^{-4} \cdot cd=m^{-2} \cdot cd$
（放射性核種の）放射能	ベクレル	Bq		s^{-1}
吸収線量，質量エネルギー分与，カーマ	グレイ	Gy	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
線量当量，周辺線量当量，方向性線量当量，個人線量当量，組織線量当	シーベルト	Sv	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$

(a)ラジアン及びステラジアンの使用は、同じ次元であっても異なった性質をもった量を区別するときの組立単位の表し方として利点がある。組立単位を形作るときのいくつかの用例は表４に示されている。
(b)実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号“１”は明示されない。
(c)測光学では、ステラジアンの名称と記号srを単位の表し方の中にそのまま維持している。
(d)この単位は、例としてミリセルシウス度m℃のようにSI接頭語を伴って用いても良い。

表４．単位の中に固有の名称とその独自の記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI 組立単位		
	名称	記号	SI 基本単位による表し方
粘度	パスカル秒	Pa・s	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
力のモーメント	ニュートンメートル	N・m	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
表面張力	ニュートン毎メートル	N/m	$kg \cdot s^{-2}$
角速度	ラジアン毎秒	rad/s	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}=s^{-1}$
角加速度	ラジアン毎平方秒	rad/s^2	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}=s^{-2}$
熱流密度，放射照度	ワット毎平方メートル	W/m^2	$kg \cdot s^{-3}$
熱容量，エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
質量熱容量（比熱容量），質量エントロピー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg・K)	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
質量エネルギー（比エネルギー）	ジュール毎キログラム	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m・K)	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m^3	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
体積電荷	クーロン毎立方メートル	C/m^3	$m^{-3} \cdot s \cdot A$
電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m^2	$m^{-2} \cdot s \cdot A$
誘電率	ファラド毎メートル	F/m	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m	$m \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$
モルエントロピー，モル熱容量	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol・K)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
照射線量（X線及びγ線）	クーロン毎キログラム	C/kg	$kg^{-1} \cdot s \cdot A$
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s	$m^2 \cdot s^{-3}$
放射強度	ワット毎ステラジアン	W/sr	$m^4 \cdot m^{-2} \cdot kg \cdot s^{-3}=m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
放射輝度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	$W/(m^2 \cdot sr)$	$m^2 \cdot m^{-2} \cdot kg \cdot s^{-3}=kg \cdot s^{-3}$

表６．国際単位系と併用されるが国際単位系に属さない単位

名称	記号	SI 単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1h =60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	’	1’=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	”	1”=(1/60)’=(π/648000) rad
リットル	l、L	1l=1 $dm^3=10^{-3}m^3$
トン	t	1t=10^3 kg
ネーパ	Np	1Np=1
ベル	B	1B=(1/2)ln10(Np)

表７．国際単位系と併用されこれに属さない単位で SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI 単位であらわされる数値
電子ボルト	eV	$1eV=1.60217733(49) \times 10^{-19}J$
統一原子質量単位	u	$1u=1.6605402(10) \times 10^{-27}kg$
天文単位	ua	$1ua=1.49597870691(30) \times 10^{11}m$

表８．国際単位系に属さないが国際単位系と 併用されるその他の単位

名称	記号	SI 単位であらわされる数値
海里		1海里=1852m
ノット		1ノット=1海里毎時=(1852/3600)m/s
アール	a	1 a=1 $dam^2=10^2m^2$
ヘクタール	ha	1 ha=1 $hm^2=10^4m^2$
バール	bar	1 bar=0.1MPa=100kPa=1000hPa=10^5Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1nm=10^{-10}m
バーン	b	1 b=100$fm^2=10^{-28}m^2$

表９．固有の名称を含むCGS組立単位

名称	記号	SI 単位であらわされる数値
エルグ	erg	1 erg=10^{-7} J
ダイン	dyn	1 dyn=10^{-5}N
ポアズ	P	1 P=1 dyn・s/cm^2=0.1Pa・s
ストークス	St	1 St =$1cm^2/s=10^{-4}m^2/s$
ガウス	G	1 G ^10^{-4}T
エルステッド	Oe	1 Oe ^(1000/4π)A/m
マクスウェル	Mx	1 Mx ^10^{-8}Wb
スチルブ	sb	1 sb =1cd/$cm^2=10^4cd/m^2$
ホト	ph	1 ph=10^4lx
ガル	Gal	1 Gal =1cm/$s^2=10^{-2}m/s^2$

表10．国際単位に属さないその他の単位の例

名称	記号	SI 単位であらわされる数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10^{10}Bq
レントゲン	R	1 R = 2.58×10^{-4}C/kg
ラド	rad	1 rad=1cGy=10^{-2}Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10^{-2}Sv
X線単位		1X unit=1.002×10^{-4}nm
ガンマ	γ	1γ=1 nT=10^{-9}T
ジャンスキー	Jy	1 Jy=$10^{-26}W \cdot m^{-2} \cdot Hz^{-1}$
フェルミ		1 fermi=1 fm=10^{-15}m
メートル系カラット		1 metric carat = 200 mg = 2×10^{-4}kg
トル	Torr	1 Torr = (101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm = 101 325 Pa
カロリー	cal	
ミクロン	μ	1 μ =1μm=10^{-6}m

（第７版，1998年改訂）

この印刷物は再生紙を使用しています