



JAEA-Review

2024-034

DOI:10.11484/jaea-review-2024-034

# HTTR (高温工学試験研究炉) の試験・運転と技術開発 (2022 年度)

Operation, Test, Research and Development of  
the High Temperature Engineering Test Reactor (HTTR)  
(FY2022)

(編) 高温工学試験研究炉部

(Ed.) Department of HTTR

大洗研究所

高温ガス炉研究開発センター

HTGR Research and Development Center

Oarai Research and Development Institute

October 2024

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Review

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

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究開発推進部 科学技術情報課  
〒319-1112 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49  
E-mail: [ird-support@jaea.go.jp](mailto:ird-support@jaea.go.jp)

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency.  
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>).  
Even if the results of this report (including data) are not copyrighted, they must be used under the same terms and conditions as CC-BY.  
For inquiries regarding this report, please contact Library, Institutional Repository and INIS Section, Research and Development Promotion Department, Japan Atomic Energy Agency.  
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1112, Japan  
E-mail: [ird-support@jaea.go.jp](mailto:ird-support@jaea.go.jp)

HTTR（高温工学試験研究炉）の試験・運転と技術開発  
（2022年度）

日本原子力研究開発機構  
大洗研究所 高温ガス炉研究開発センター

（編）高温工学試験研究炉部

（2024年6月13日受理）

本報告書は、2022年度のHTTR（高温工学試験研究炉）の運転・保守管理状況、HTTRを用いた研究開発等についてまとめたものである。

HTTRは熱出力30MW、原子炉出口冷却材温度950°Cの我が国初の高温ガス炉の試験研究炉である。高温ガス炉は固有安全性に優れ、発電のみならず水素製造等の多様な産業利用が可能な原子炉として、将来の脱炭素社会に対応した次世代原子炉の候補として挙げられている。

HTTRの目的は高温ガス炉技術の基盤の確立及び高温ガス炉の安全性の実証等であり、安全性実証試験、長期連続運転等の高温ガス炉の研究開発に関する各種実証試験並びに高温ガス炉の運転・保守に係る実績を有している。

2022年度は、2021年の運転時に発生した1次ヘリウム循環機フィルタ差圧上昇の対策等の保守管理を主に実施した。

Operation, Test, Research and Development of  
the High Temperature Engineering Test Reactor (HTTR)  
(FY2022)

(Ed.) Department of HTTR

HTGR Research and Development Center  
Oarai Research and Development Institute  
Japan Atomic Energy Agency  
Oarai-machi, Higashiibaraki-gun, Ibaraki-ken

(Received June 13, 2024)

This report summarizes the activities carried out in the fiscal year 2022 about the operation and maintenance of the High Temperature Engineering Test Reactor (HTTR), the R&Ds using the HTTR and so on.

The HTTR is the first Japanese test reactor of High Temperature Gas-cooled Reactor (HTGR) type with 30MW in thermal power and whose maximum outlet coolant temperature achieved 950 °C.

HTGRs are regarded as the promising candidates of the Next Generation Nuclear Plants conformed to the future decarbonized society because of the inherent safety characteristics as well as high temperature heat supply capability for not only a power generation but for wide-ranging industrial uses such as a hydrogen production and so on.

The purpose of the HTTR is establishment of basic HTGR technologies, demonstration of HTGR safety characteristics and so on. The HTTR has had a lot of experience of HTGRs' operation and maintenance throughout rated power operations, safety demonstration tests, long-term high temperature operations and demonstration tests relevant to HTGRs' R&Ds.

In the fiscal year 2022, we conducted maintenance of the HTTR such as countermeasures of differential pressure rise event for the primary helium gas circulator's filters occurred at an operation in the year 2021.

Keywords: HTGR, HTTR, Operation, Maintenance, New Regulatory Requirements for Research Reactors

目 次

1. 概要.....	1
1.1 運転・保守の状況 .....	3
1.2 放射線管理の状況 .....	3
1.3 技術開発等の状況.....	4
1.4 人材育成の状況.....	4
1.5 品質マネジメント活動の状況.....	4
2. 運転・保守 .....	7
2.1 原子炉の運転管理 .....	9
2.2 装置・設備の保守管理 .....	9
2.3 中性子検出器の交換 .....	19
2.4 1次ヘリウム循環機フィルタの差圧上昇事象 .....	21
3. 放射線管理 .....	27
3.1 放射線作業時の管理 .....	29
3.2 個人被ばく管理 .....	29
3.3 排気及び排水の管理 .....	29
3.4 放射線管理設備に係る保守管理 .....	29
4. 技術開発 .....	33
4.1 HTTR を用いた試験（放射性ヨウ素定量評価試験及び熱負荷変動試験）の検討について .....	35
4.2 HTTR 原子炉建家を対象としたコア抜きによるコンクリート強度等の調査 .....	39
5. 人材育成.....	41
5.1 人材育成の実績 .....	43
6. 品質マネジメント活動の実施状況 .....	45
6.1 概要 .....	47
6.2 品質マネジメント活動の実績 .....	47
7. あとがき .....	55
参考文献 .....	55
付録 .....	57
付録1 2022年度高温工学試験研究関連研究発表.....	59
付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項.....	60

Contents

1. Outline of Activities .....	1
1.1 Activities of Operation and Maintenance .....	3
1.2 Activities of Radiation Control.....	3
1.3 Activities of Research and Development .....	4
1.4 Activities of Human Resource Development.....	4
1.5 Activities of Quality Assurance Management.....	4
2. Operation and Maintenance .....	7
2.1 Operation Management .....	9
2.2 Maintenance Management .....	9
2.3 Exchange of Neutron Monitor of HTTR .....	19
2.4 Differential Pressure Rise Event for Filters of Primary Helium Gas Circulators.....	21
3. Radiation Control .....	27
3.1 Radiation Monitoring and Control .....	29
3.2 Control of Personal Exposure .....	29
3.3 Monitoring of Exhaust Gas and Drainage .....	29
3.4 Maintenance of Radiation Monitoring System .....	29
4. Research and Development .....	33
4.1 Examination of Tests Using HTTR (Radioactive Iodine Quantitative Evaluation Test and Heat Load Fluctuation Test).....	35
4.2 Investigation of Concrete Strength by Removing the Core for HTTR Reactor Building .....	39
5. Human Resource Development .....	41
5.1 Performance of Human Resource Development .....	43
6. Activities of Quality Assurance Management System .....	45
6.1 Outline .....	47
6.2 Performance of Quality Assurance Management System .....	47
7. Postscript .....	55
References .....	55
Appendixes .....	57
Appendix 1 Publication and Presentations on High Temperature Engineering Research in 2022 .....	59
Appendix 2 Essential Particular on High Temperature Engineering Research in 2022 .....	60

# 1. 概要

---

Outline of Activities

This is a blank page.

高温工学試験研究炉（HTTR：High Temperature engineering Test Reactor）は、日本初の高温ガス炉として、日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）が大洗研究所（茨城県東茨城郡大洗町）に建設した原子炉熱出力 30MW、原子炉出口冷却材温度 950°Cの原子炉である。高温ガス炉は、1000°C近い高温の冷却材温度を用いて、水素製造、発電、海水淡水化等の多様な熱利用が可能な原子炉である。燃料は核燃料物質をセラミックでコーティングした直径約 1mm 程度の耐熱性の高い被覆燃料粒子を用い、炉心は耐熱性の高い黒鉛から構成され、冷却材は化学反応性の低いヘリウムガスを用いる。高温ガス炉の特徴として、高温の冷却材を利用した水素製造等の多様な熱利用が可能であることに加え、被覆燃料粒子等の優れた耐熱性能及び炉心の負のフィードバック特性により、配管が破損して冷却材がなくなるような冷却材喪失事故等においても炉心熔融の生じない極めて高い安全性を有することがあげられる。図 1.1 に高温ガス炉の特徴を示す。

HTTR は 1991 年から建設を開始し、1998 年 11 月 10 日に初臨界、2001 年 12 月に原子炉出口冷却材温度 850°C、2004 年 4 月に原子炉出口冷却材温度 950°Cを達成した。平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の発生後、原子力規制委員会の試験研究用等原子炉施設を含む核燃料施設等に係る新規制基準（2013 年 12 月 18 日施行）の対応をすべて終了し、2021 年 7 月 30 日に運転再開を実現した。表 1.1 に HTTR の建設から現在までの軌跡を示す。

### 1.1 運転・保守の状況

2022 年度は、2021 年度に実施した RS-14 サイクル（RS は HTTR の運転モードである定格運転（Rated operation）及び単独運転（Single loaded operation）を意味し、番号は HTTR の通算の運転回数を示す。）及び RS-15 サイクルにおいて 1 次ヘリウム循環機のフィルタ（HGC フィルタ）の差圧が上昇傾向にあることが確認されたため、予防保全措置として HGC フィルタの交換を優先することとした。また、HGC フィルタの差圧上昇事象についての原因分析を実施した。HGC フィルタ差圧上昇は、1 次ヘリウム純化設備ガス循環機内で使用しているチャコールフィルタの性能が低下し、機内のシリコンオイルが 1 次系に混入して、HGC フィルタに捕集されたためと推定している。

運転及び保守管理の詳細については第 2 章に示す。

### 1.2 放射線管理の状況

2022 年度の放射線管理において、放射線作業時の管理、個人被ばく管理、排気及び排水の管理等について問題となる事象はなかった。

2022 年度の放射線作業に関する主な作業としては、燃料交換機の保守点検作業が行われた。本作業での作業者の被ばくはなく、放射線管理上の問題がないことを確認した。

2022 年度の HTTR における放射線管理の状況を第 3 章に示す。

### 1.3 技術開発等の状況

HTTR において実施する試験として計画している放射性ヨウ素定量評価試験及び熱負荷変動試験について 2022 年度に検討を行い、手順書案を作成した。また、HTTR 原子炉建家コンクリートの外壁及び内壁並びに格納容器内部コンクリートの各箇所においてコア抜きを行い、コンクリートの経年変化の状況を確認した。

技術開発等の状況の詳細については第 4 章に示す。

### 1.4 人材育成の状況

原子力機構の「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の令和 3 年度の業務運営に関する計画（年度計画）」において、HTTR を活用した人材育成として、HTTR に研究者等を受け入れ、HTTR の燃焼解析等を実施し、高温ガス炉に関する知識を習得させることとしている。2022 年度は夏期休暇実習生を 4 名受入れている。

人材育成の活動の詳細については第 5 章に示す。

### 1.5 品質マネジメント活動の状況

品質マネジメント活動は、原子炉施設の安全性及び信頼性の確保を最優先に位置づけ、原子炉施設の保安活動に係る品質マネジメントシステム（安全文化を育成及び維持するための活動を含む。）の下に実施し、評価確認して、継続的に改善することを目的としている。大洗研究所（北地区）の保安規定により確立された品質マネジメントシステムに基づき、原子力安全等の達成に関する外部機関への対応、プロセスの実施状況及び検査・試験、是正処置及び未然防止処置等の品質マネジメント活動を実施している。

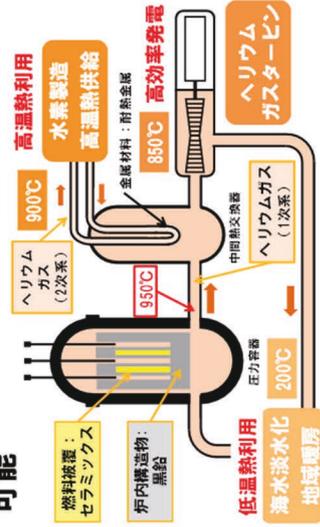
HTTR における品質マネジメント活動の詳細については第 6 章に示す。

表 1.1 HTTR (高温工学試験研究炉) の軌跡

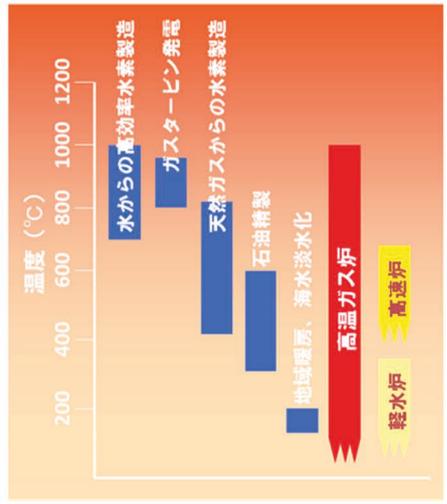
1989.2	原子炉設置変更許可申請 (HTTR 原子炉施設の設置)
1990.11	原子炉設置変更許可 (HTTR 原子炉施設の設置)
1991.5.7	核燃料物質使用許可 (HTTR 原子炉施設に使用施設等を新たに設ける。)
1991~1997	建設
1997.9.5	原子炉施設保安規定の認可
1998.11.10	初臨界
1999.11	出力上昇試験開始
2001.12.7	定格出力 30MW、原子炉出口冷却材温度 850°C達成
2002.3.6	使用前検査合格証取得 (30MW、850°C)
2002.6	安全性実証試験 (第 1 期) の開始
2004.4.19	定格出力 30MW、原子炉出口冷却材温度 950°C達成
2004.6.24	使用前検査合格証取得 (30MW、950°C)
2005.10.1~	独立行政法人日本原子力研究開発機構設立 (日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構が統合)
2007.3.27~4.26	定格出力 30 日連続運転の達成
2007.7	定期的な評価 (第 1 回) (運転開始から 10 年に関する評価) の実施
2010.1.22~3.13	高温 50 日連続運転の達成
2010.12.22	安全性実証試験 (第 2 期) の開始
2011.3.11	平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震発生
2013.12.18	試験研究用等原子炉施設に関する新規制基準施行
2014.11.26	新規制基準適応に係る原子炉設置変更許可申請
2015.4.1~	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構に名称変更
2017.8	定期的な評価 (第 2 回) の実施
2018.4.1	原子力機構組織改正 (高温ガス炉研究開発センターの設置、大洗研究所への名称変更等)
2020.6.3	新規制基準適応に係る原子炉設置変更許可 (2014.11.26 申請) 取得
2021.7.30	HTTR 運転再開
2022.1.28	安全性実証試験 (炉心冷却喪失試験 (原子炉出力約 30%からの炉容器冷却設備 2 系統停止試験) ) の実施
2022.6.3	核燃料物質使用施設の原子炉規制法施行令第 41 条非該当施設への変更 (核燃料物質使用許可)

## 多様な熱利用が可能

- 950℃の高温熱を供給可能で、水素製造、発電、海水淡水化等の幅広い熱利用が可能



- 高温から低温まで熱を無駄なく利用



## 高温ガス炉とは

- 軽水炉のリスク（炉心溶融、水素爆発、大量の放射性物質放出）が福島原発事故で顕在化
- 高温ガス炉は原理的に炉心溶融事故を起こさない

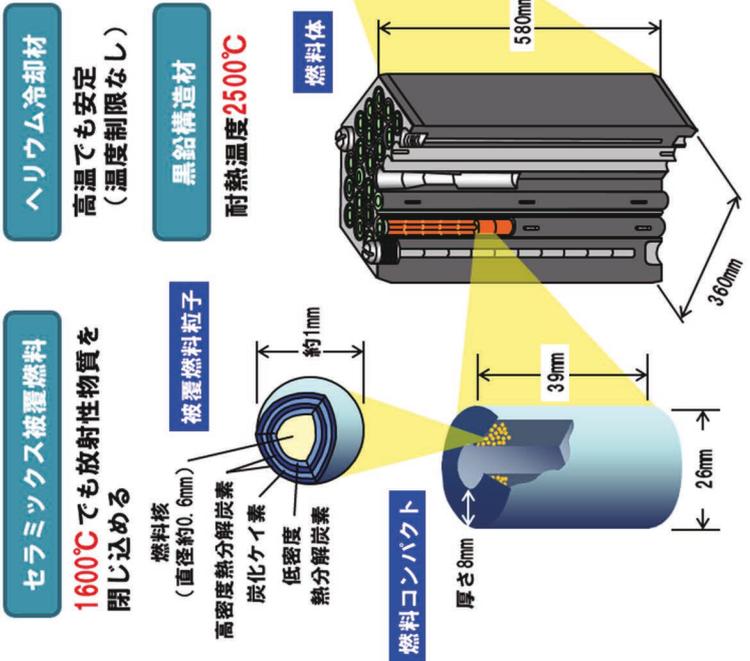
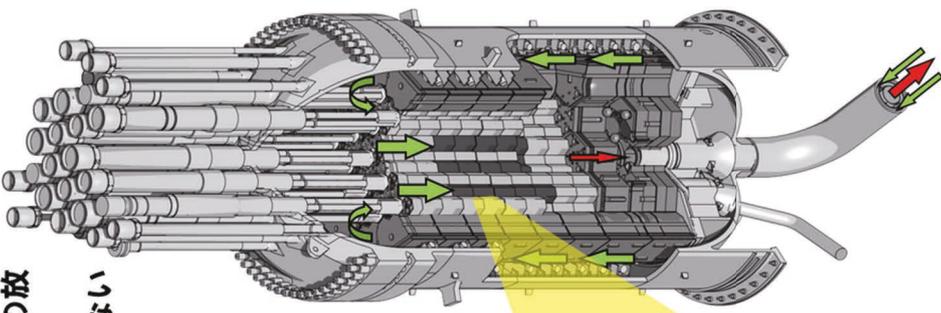


図 1.1 高温ガス炉の特徴

## 2. 運転・保守

---

Operation and Maintenance

This is a blank page.

## 2.1 原子炉の運転管理

2022年度は、2021年度に実施したRS-14、RS-15サイクル後に1次ヘリウム循環機(以下「HGC」という。)のフィルタの差圧が上昇傾向にあることを確認したことから、差圧の上昇が継続した場合の運転への影響等も検討し、予防保全措置としてHGCフィルタの交換を優先して実施し、運転については延期することとした。

## 2.2 装置・設備の保守管理

### 2.2.1 施設管理

試験研究の用に供する原子炉施設の設置、運転等に関する規則及び核燃料物質の使用に関する規則の定めにより策定された施設管理の目標を計画的かつ継続的に達成して行くための施設管理実施計画を策定した。また、原子炉の本体施設等の点検、検査の方法、実施頻度及び時期を整理した設備保全整理表及び検査要否整理表を作成し、原子炉施設及び核燃料物質等使用施設の施設管理を実施した。

2022年度は、HGCフィルタ交換作業を実施するにあたり原子炉施設の運転が相当期間停止する状況を踏まえ、試験炉規則第9第1項第7号に基づき、特別な措置として特別な施設管理実施計画を策定し、特別な保全に移行する設備・機器選定して保全を実施した。また、施設管理実施計画に基づき実施した保全及び施設管理について有効性の評価を行い、次期施設管理実施計画に反映することとした。

### 2.2.2 定期事業者検査

HGCフィルタ交換作業を実施するにあたり原子炉施設の運転が相当期間停止する状況を踏まえ、試験炉規則第9第1項第7号に基づき、特別な措置として特別な施設管理実施計画を策定し、特別な保全に移行する設備・機器選定して保全を実施した。特別な保全に移行した設備機器を選定したことから定期事業者検査の項目についても、原子炉起動後に実施する検査項目及び特別な保全により検査を実施しない検査項目を選定し、それらの検査以外の検査を実施した。

なお、HGCフィルタ交換が終了した時点で試験炉規則第9条第1項第4号に基づく施設管理実施計画により、施設全般に係る定期事業者検査を検査合格までに1年を超えない期間に実施することとした。

2022年度は、原子力施設検査室により63項目の検査を実施し、すべての検査で良判定となった。

また、HTTR核燃料物質使用施設等は、核燃料物質の取扱量を削減する核燃料物質使用施設変更許可申請を行い、2022年6月3日に許可を受けたことから施行令第41条非該当施設となった。その後、2022年10月3日に大洗研究所(北地区)核燃料物質使用施設等保安規定からHTTRに係る記載を削除する変更認可申請を行い、2022年12月27日に認可されたことを踏まえ、定期事業者検査の法的要求がなくなったことからその時点までに実施した11項目の検査で終了した。

HTTR原子炉施設の定期事業者検査の実績を表2.2.1に示す。

表 2.2.1 HTTR 原子炉施設定期事業者検査の実績 (1/9)

技術基準	施設区分	設備、機器等	検査項目	検査の方法	期日* (検査実績)
第9条 (試験研究等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止)	原子炉本体	原子炉建家		保安活動	保安記録 R5.2.24
	原子炉冷却系統施設	補助冷却設備 (補助冷却水系)	補助冷却水加圧器 配管、弁	漏えい検査	立会 R4.12.27 R5.2.9
	原子炉冷却系統施設	炉容器冷却設備	水冷管パネル、冷却器 サージタンク 配管、弁	漏えい検査	立会 R4.12.23
	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	減衰タンク	漏えい検査	立会 R5.1.17 R5.1.18
	放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄設備 (原子炉建家)	洗浄廃液ドレン系廃液槽 機器ドレン系廃液槽 床ドレン系廃液槽	漏えい検査	立会 R4.9.27 R4.10.12 R5.2.1
	放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄設備 (使用済燃料貯蔵建家)	使用済燃料貯蔵建家ドレン系廃液槽		
	その他試験研究等原子炉施設の附属施設	制御用圧縮空気設備	制御用主空気貯槽、制御用空気貯槽 主配管	漏えい検査	立会 R4.8.4
	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	主配管 バッファタンク	漏えい検査	立会 R4.7.7 R4.7.8 R5.1.17 R5.1.18
	原子炉本体	スタンバイ	スタンバイブ固定装置	外観検査	立会 R5.3.6
	第13条 (安全弁等)	核燃料物質取扱施設及び貯蔵施設	原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備	ライニング	保安記録
原子炉冷却系統施設		1次冷却設備	主要弁	立会	R4.8.19 R4.12.16
原子炉冷却系統施設		2次ヘリウム冷却設備	主要弁	立会	R4.8.19

表 2.2.1 HTTR 原子炉施設定期事業者検査の実績 (2/9)

技術基準	施設区分	設備、機器等	検査項目	検査の方法	期日* (検査実績)
第15条 (放射性物質による汚染の防止)	原子炉冷却系統施設	加圧水冷却設備	主要弁	作動検査	R4.8.19 R4.12.8
	原子炉冷却系統施設	補助冷却設備 (補助冷却水系)	主要弁	作動検査	R4.8.19 R4.12.26
	原子炉冷却系統施設	炉容器冷却設備	主要弁	作動検査	R4.8.1
第17条 (換気設備)	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設		処理能力検査	R5.3.2
	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	圧縮機	作動検査	R5.1.17 R5.1.18
	原子炉本体	原子炉建家 (床・壁)		保安記録	R5.2.24
第25条 (核燃料物質取扱設備)	その他試験研究用等原子炉施設の附属施設	換気空調設備 原子炉建家1系換気空調装置	排気A系統排風機	作動検査	R5.3.14
	その他試験研究用等原子炉施設の附属施設	換気空調設備 中央制御室系換気空調装置	循環送風機	作動検査	R4.7.21 R4.7.22
	その他試験研究用等原子炉施設の附属施設	換気空調設備 中央制御室系換気空調装置	循環ファンユニット	ファンタ捕集効率検査	R4.7.21 R4.7.22
	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設		処理能力検査	R5.3.2
	核燃料物質取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質取扱設備	燃料交換機	作動検査	R4.6.16
第26条 (核燃料物質貯蔵設備)	核燃料物質取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質取扱設備	燃料出入機	作動検査	R5.2.13
	放射線管理施設	作業環境モニタリング設備 (線量当量モニタリング設備)	ガンマ線エリアモニタ 中性子線エリアモニタ	警報検査	R5.3.13
	核燃料物質取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質貯蔵設備	新燃料貯蔵設備貯蔵ラック	外観検査 (未臨界性確認検査)	R5.2.9
	核燃料物質取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質貯蔵設備	原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック	外観検査 (未臨界性確認検査)	R5.2.9

表 2.2.1 HTTR 原子炉施設定期事業者検査の実績 (3/9)

技術基準	施設区分	設備、機器等		検査項目	検査の方法	期日* (検査実績)
第27条 (一次冷却材処理装置)	核燃料物質取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質貯蔵設備	原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備貯蔵プール	警報検査	立会	R5.2.9
	放射線管理施設	作業環境モニタリング設備 (線量当量率モニタリング設備)	ガンマ線エリアモニタ 中性子線エリアモニタ	警報検査	立会	R5.3.13
	核燃料物質取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質貯蔵設備	原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備貯蔵プール	外観検査(未臨界性確認検査)	立会	R5.2.13
	核燃料物質取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質貯蔵設備	使用済燃料貯蔵建家内使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック	冷却能力確認検査	立会	R5.2.9
	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設		処理能力検査	立会	R5.3.2
	原子炉冷却系統施設	補助冷却設備(補助ヘリウム冷却系)	主要弁	作動検査	立会	R4.12.16
	原子炉冷却系統施設	補助冷却設備(補助冷却水系)	主要弁	作動検査	立会	R4.8.19 R4.12.26
	原子炉冷却系統施設	1次冷却設備	主要弁	作動検査	立会	R4.8.19 R4.12.16
	原子炉冷却系統施設	2次ヘリウム冷却設備	主要弁	作動検査	立会	R4.8.19
	原子炉冷却系統施設	加圧水冷却設備	加圧水循環ポンプ	作動検査	立会	R4.12.8
第28条 (冷却設備等)	原子炉冷却系統施設	加圧水冷却設備	主要弁	作動検査	立会	R4.8.19 R4.12.8
	原子炉冷却系統施設	補助冷却設備(補助冷却水系)	補助冷却水空気冷却器	作動検査	立会	R4.12.26
	原子炉冷却系統施設	炉容器冷却設備	循環ポンプ	作動検査	立会	R4.12.23

表 2.2.1 HTTR 原子炉施設定期事業者検査の実績 (4/9)

技術基準	施設区分	設備、機器等		検査項目	検査の方法	期日* (検査実績)
第28条 (冷却設備等)	原子炉冷却系統施設	1次へリウム純化設備(純化系)	主要弁	作動検査	立会	R5.2.10
		1次へリウム純化設備(再生系)	主要弁			
	その他試験研究用等原子炉施設の附属施設	補機冷却水設備	循環ポンプ	作動検査	立会	R4.5.27~ R4.7.29
		補機冷却水設備	冷却塔ファン	作動検査	立会	R4.12.1
第31条 (放射線管理施設)	放射線管理施設	作業環境モニタリング設備(室内空気モニタリング設備)	室内ガスモニタ 室内ダストモニタ	放射線物質濃度測定検査	立会	R5.3.2 R5.3.3
		排気モニタリング設備	排気ガスモニタ 排気ダストモニタ			
	原子炉本体	/				
		放射線管理施設	作業環境モニタリング設備(線量当量率モニタリング設備)	ガンマ線エリアモニタ 中性子線エリアモニタ	線量当量率測定検査	立会
	原子炉本体	/				
		計測制御系統施設	安全保護回路 原子炉保護設備	安全保護ロジック盤 原子炉スクラム遮断器 スクラム装置盤	作動検査	立会
安全保護回路 工学的安全施設作動設備	安全保護シーケンス盤					
警報回路	警報表示装置盤					
原子炉計装	中性子計装盤 制御棒位置計装盤 補助冷却設備安全保護 地震計(安全保護系) 主冷却設備安全保護系計装盤 1次冷却材放射能計装盤					
第32条 (安全保護回路)	計測制御系統施設	その他の主要な計装				

表 2.2.1 HTTR 原子炉施設定期事業者検査の実績 (5/9)

技術基準	施設区分	設備、機器等	検査項目	検査の方法	期日* (検査実績)	
第33条 (反応度制御系統 及び原子炉停止系 統)	計測制御系統施設	放射能計装盤 補助冷却設備安全保護系計装盤				
		原子炉制御設備	作動検査	立会	R5.2.6	
	計測制御系統施設	制御設備	運転モード選択装置	スクラム検査	立会	R5.1.11
		制御設備	制御棒駆動装置	駆動速度検査	立会	R5.1.12
	原子炉本体	スタンバイ	制御棒駆動装置	外観検査	立会	R5.3.6
		非常用制御設備	スタンバイ固定装置	反応度抑制効果検査 (後備停止系)	立会	R5.3.6
	計測制御系統施設	制御棒引抜阻止回路	後備停止系駆動装置	作動検査	立会	R5.2.2
		警報回路	原子炉出力制御装置 警報表示装置盤			
	第34条 (原子炉制御室 等)	計測制御系統施設	中央制御室	外観検査	立会	R4.6.17
		計測制御系統施設	中央制御室	外観検査	立会	R4.6.17
計測制御系統施設		中央制御室	警報検査	立会	R5.2.21 R5.2.22	
第35条 (廃棄物処理設 備)	放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄設備 (原 子炉建家)	洗浄廃液ドレン系廃液槽 機器ドレン系廃液槽	立会	R4.9.27 R4.10.12 R5.2.1	
		放射性廃棄物の廃棄施設	床ドレン系廃液槽			
	放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄設備 (使 用済燃料貯蔵建家)	使用済燃料貯蔵建家ドレン系廃液槽			

表 2.2.1 HTTR 原子炉施設定期事業者検査の実績 (6/9)

技術基準	施設区分	設備、機器等	検査項目	検査の方法	期日* (検査実績)		
第35条 (廃棄物処理設備)	放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄設備 (原子炉建家)	洗浄廃液ドレン系廃液槽	外観検査	立会	R4.9.27 R4.10.12 R5.2.1	
			機器ドレン系廃液槽				
			床ドレン系廃液槽				
		放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄設備 (使用済燃料貯蔵建家)	使用済燃料貯蔵建家ドレン系廃液槽	外観検査	立会	R4.9.27
		放射性廃棄物の廃棄施設	原子炉建家 (床・壁・堰)	<del>使用済燃料貯蔵建家ドレン系廃液槽</del>	保安活動	保安記録	R5.2.24
		放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	<del>使用済燃料貯蔵建家ドレン系廃液槽</del>	処理能力検査	立会	R5.3.2
		放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	圧縮機	作動検査	立会	R5.1.17 R5.1.18
		放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	排風機	作動検査	立会	R5.1.23 R5.2.22
		放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	フィルタユニット	フィルタ捕集効率検査	立会	R4.7.5 R4.7.6
		放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	主要弁	作動検査	立会	R5.1.23 R5.2.22
		放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	減衰タンク	外観検査	立会	R5.1.17 R5.1.18
		放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	主配管 バックアップタンク	漏えい検査	立会	R4.7.7 R4.7.8 R5.1.17 R5.1.18
	第40条 (保安電源設備)	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	排気筒	外観検査	立会	R5.2.17
その他試験研究等原子炉施設の附属施設		非常用電源設備	非常用発電機 ガスタービン発電機	作動検査	立会	R5.3.9 R5.3.10	

表 2.2.1 HTTR 原子炉施設定期事業者検査の実績 (7/9)

技術基準	施設区分	設備、機器等	検査項目	検査の方法	期日* (検査実績)	
第41条 (警報装置)	その他試験研究用等原子炉施設の附属施設	非常用電源設備	蓄電池 安全保護系用交流無停電電源装置 充電器盤	作動検査	R5.3.9 R5.3.10	
		安全保護回路 原子炉保護設備	原子炉スクラム回路 安全保護ロジック盤 原子炉スクラム遮断器 スクラム装置盤	作動検査	立会	R5.1.26～ R5.2.1
	安全保護回路 工学的安全施設作動設備	工学的安全施設作動回路 安全保護シーケンス盤				
	警報回路	警報表示装置盤				
	計測制御系統施設	原子炉計装	中性子計装盤 制御棒位置計装盤 補助冷却設備安全保護計装盤	作動検査	立会	R5.1.26～ R5.2.1
			地震計 (安全保護系) 主冷却設備安全保護系計装盤 1次冷却材放射能計装盤 放射能計装盤 補助冷却設備安全保護系計装盤			
			高温プレナム部温度計装盤 燃料破損検出装置盤			
	計測制御系統施設	原子炉計装	その他の主要な計装	作動検査	立会	R5.2.27 R.5.2.28
			原子炉計装			

表 2.2.1 HTTR 原子炉施設定期事業者検査の実績 (8/9)

技術基準	施設区分	設備、機器等	検査項目	検査の方法	期日* (検査実績)	
第41条 (警報装置)	計測制御系統施設	その他の主要な計装	回転数振動計数盤 炉容器冷却設備計装盤 プラント制御装置 主冷却設備安全保護系計装盤 補助冷却設備安全保護系計装盤 1次冷却材放射能計装盤			
		警報回路	警報表示装置盤			
	放射線管理施設	作業環境モニタリング設備 (線量当量率モニタリング 設備)	ガンマ線エリアモニタ、中性子線エ リアモニタ、事故時ガンマ線エリア モニタ	警報検査	立会	R5.3.13
		排気モニタリング設備	排気ガスモニタ、排気ダストモニタ 事故時排気ガスモニタ			
第54条 (原子炉冷却材圧 力バウンダリ)	核燃料物質取扱施設及び 貯蔵施設	核燃料物質取扱設備	原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備貯 蔵プール			
	原子炉冷却系統施設	補助冷却設備 (補助ヘリウ ム冷却系)	主要弁	立会	R4.12.16	
	その他試験研究用等原子 炉施設の附属施設	試料採取設備 (1次ヘリウ ムサンプリング設備)	主要弁	作動検査	立会	R5.2.14
第56条 (原子炉格納施 設)	原子炉格納施設	原子炉格納容器附属施設	配管貫通部 隔離弁	立会	R5.2.13	
	原子炉格納施設	原子炉格納容器附属施設	配管貫通部 隔離弁 ダクト貫通部 隔離弁	立会	R5.2.14 R5.2.15	
	原子炉格納施設	非常用空気浄化設備	排風機	立会	R5.3.9 R5.3.10 R5.3.14	

表 2.2.1 HTTR 原子炉施設定期事業者検査の実績 (9/9)

技術基準	施設区分	設備、機器等	検査項目	検査の方法	期日* (検査実績)
	原子炉格納施設	非常用空気浄化設備	排気フィルタユニット 検査	立会	R4.6.28～ R4.7.1
	原子炉格納施設	非常用空気浄化設備	外観検査	立会	R5.2.7
	原子炉格納施設	非常用空気浄化設備	主ダンプ	立会	R5.2.14
	原子炉格納施設	非常用空気浄化設備	排気管	立会	R5.2.7
	原子炉格納施設	サービスイリア		立会	R5.2.13

\* : R は「令和」を示す。

### 2.3 中性子検出器の交換

2022年9月14日～12月2日の期間において広領域中性子検出器3基の交換作業を行った。広領域中性子検出器は、原子炉出力10<sup>-8</sup>%から30%までの範囲を計測するものであり、原子炉压力容器内の3箇所に設置されている。広領域中性子検出器の配置を図2.3.1に示す。

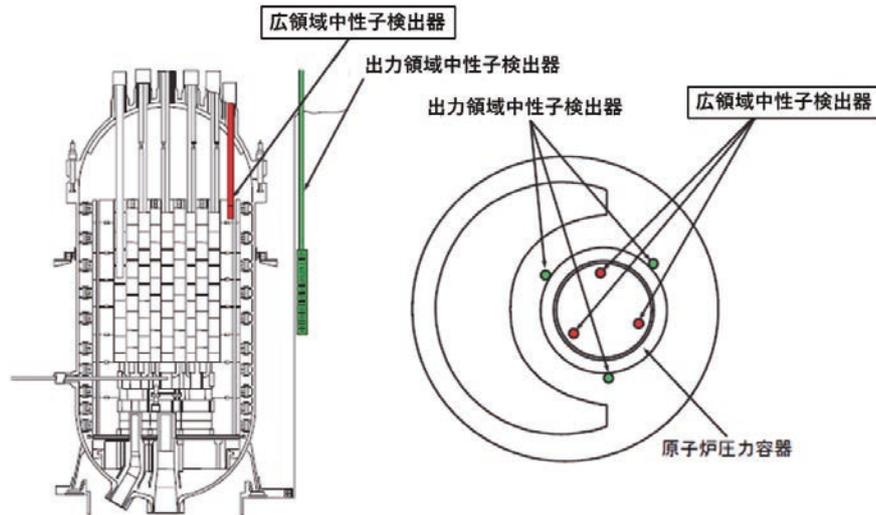


図 2.3.1 広領域中性子検出器の配置

今回の交換作業においては、耐高温環境性能の向上を図り開発された検出器へ交換を行った（開発の詳細は JAEA-Technology 2023-007 参照<sup>1)</sup>）。

検出器の外形形状・寸法に大きな変更はなく、従来と同様の方法で交換作業を行い、3基の交換作業を完了した。交換の概略手順を図2.3.2に示す。また、概略手順のうち、検出器の切断・容器への収納の方法を図2.3.3に示す。なお、収納容器への収納は、中性子検出器を組み込んだ、全長約7mの保持装置を切断して約2mの容器に収納するものである。炉内放射化量を考慮し、また、有感物質を含む検出器部とその他金属材のみとを区分し、廃棄物収納容器へ収納した。これにより、廃炉作業の際の廃棄物分別の作業量低減が期待される。

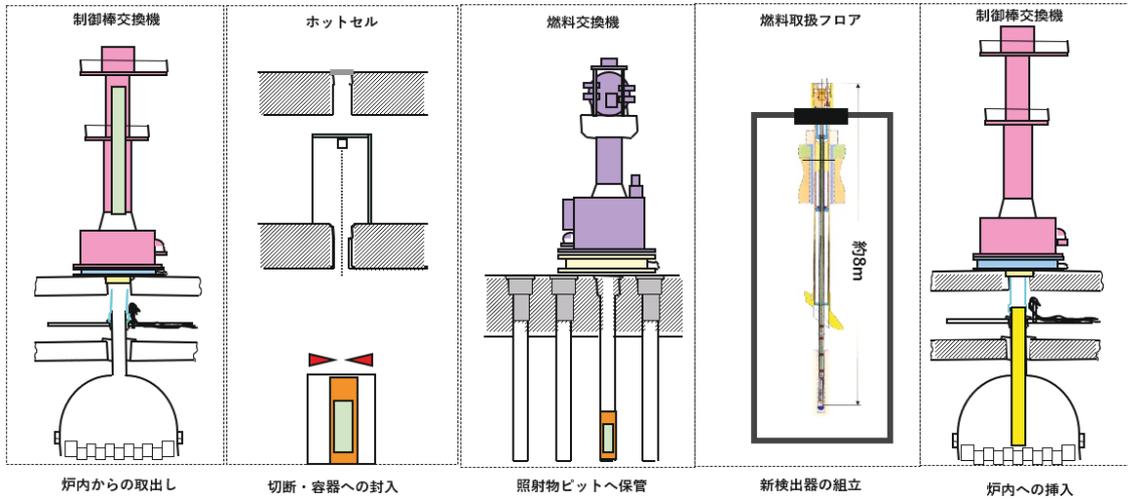


図 2.3.2 中性子検出器の交換手順の概略

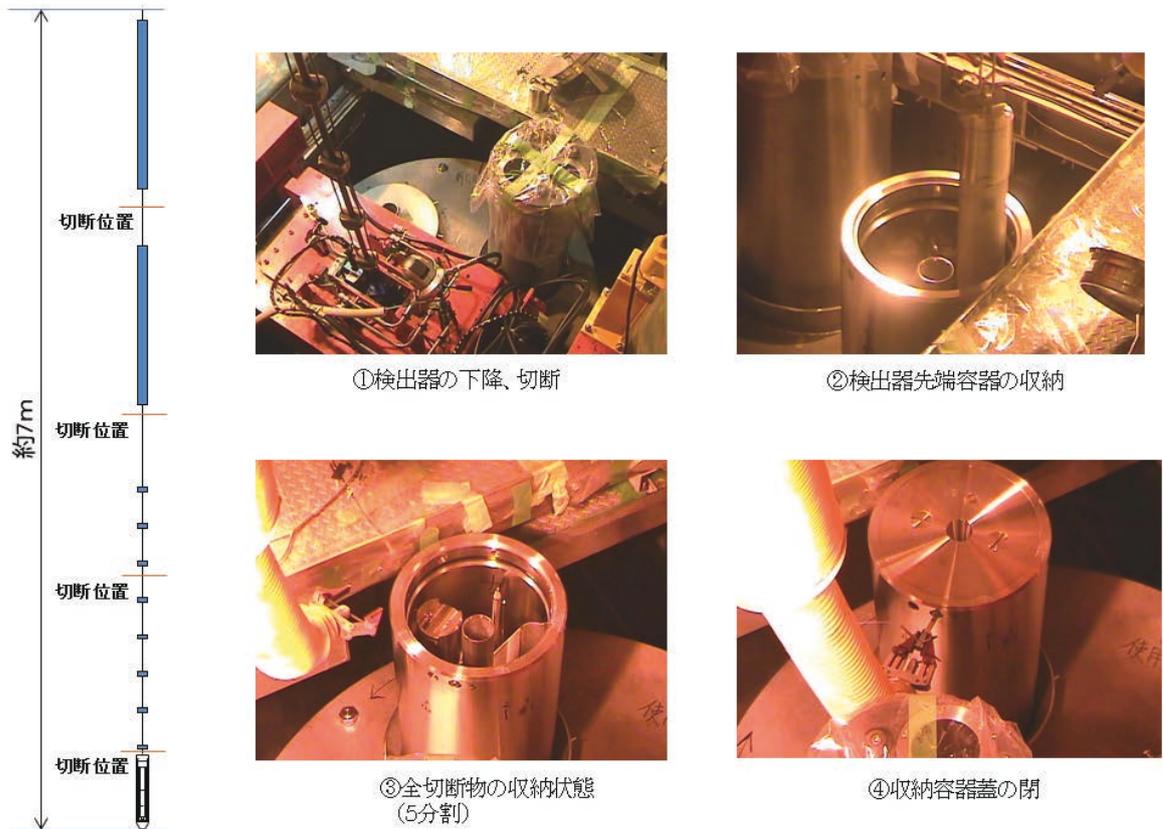


図 2.3.3 中性子検出器の切断・容器への収納方法

## 2.4 1次ヘリウム循環機フィルタの差圧上昇事象

### 2.4.1 フィルタ差圧上昇事象の発生状況

HTTRは、2021年7月からRS-14サイクル運転を行い、定格出力30MWに到達して定期事業者検査を合格した。その後、出力降下中の9月25日頃からHGCのフィルタ差圧が上昇傾向にあることを確認した。RS-14サイクル運転後は、2022年1月から炉心冷却喪失試験のためRS-15サイクル運転を行った。本サイクル運転開始後、HGCフィルタ差圧は、原子炉起動時点においては上昇傾向ではなかったが、試験の設定出力(9MW)を維持していたところ、前サイクル運転と同様に上昇し始めたことを確認した。HGCの概略を図2.4.1に、RS-14及びRS-15サイクル運転におけるHGCフィルタ差圧の推移を図2.4.2に示す。

### 2.4.2 原因分析

RS-14サイクル運転中に発生したHGCフィルタの差圧上昇は、1次ヘリウム純化設備ガス循環機(以下「ガス循環機」という。)の号機切り替えを行うことで止まったため、ガス循環機の動作状況を確認したが、吸込圧力、吐出圧力、流量に異常はなかった。しかし、差圧上昇中はガス循環機の体積効率が上昇していることが分かった。

ガス循環機には、ピストンロッドの往復運動部分を密封するため、シリコンオイルを使用したオイルシールが設置されている。このオイルシールが破損し、機内にシリコンオイル漏れが生じた場合、漏れたシリコンオイルが上部ディスタンスピース内に設置しているピストンリングに付着し、ピストンリングのシール性が向上してガス循環機の体積効率は上昇するため、ガス循環機内でオイルシール等が破損している可能性が高いと推測した。シリコンオイルの混入経路を図2.4.3に示す。

### 2.4.3 ガス循環機の調査

#### (1) 外観及び分解点検

RS-15サイクル運転後、ガス循環機B号機を調査したところ、ピストンロッド表面、ヘリウム吐出配管、チャコールフィルタ(上部ディスタンスピースから吸込スナバへヘリウムが還流する配管に設置されている)出口にシリコンオイルが付着していることを確認した。チャコールフィルタが正常であればチャコールフィルタ出口にはシリコンオイルは付着しないため、チャコールフィルタ吸着性能の劣化が影響したものと考えられる。

なお、チャコールフィルタは、ヘリウムにシリコンオイルが混入することを防ぐため、上部ディスタンスピースから吸込スナバへ、ヘリウムが還流する配管に設置されている。

#### (2) 摩耗粉の分析

ガス循環機A、B号機について、①A号機の上部ディスタンスピース、②B号機の上部ディスタンスピース、③B号機の吐出配管入口、④B号機の吐出配管出口、⑤B号機のチャコールフィルタ出口をふき取って摩耗粉を採取した。摩耗粉の採取位置を図2.4.4に示す。これをエネルギー分散型X線分析装置(Energy Dispersive X-ray Spectroscopy)(以下「EDX」という。)による元素分析したところ、試料すべてからシリコンオイルに含まれているシリコン

が検出された。このことから、シリコンオイルがチャコールフィルタの性能低下により捕集されず、ガス循環機内に漏えいしていたことが明らかとなった。また、SEM 観察の結果、摩耗粉の大きさが  $20\mu\text{m}$  以下であることも明らかとなった。④、⑤の SEM 観察及び EDX 元素分析を実施した結果を図 2.4.5、図 2.4.6 に示す。

#### 2.4.4 原因推定と対処方針

本調査により、RS-14、15 サイクル運転で発生した HGC フィルタ差圧上昇は、ガス循環機内で使用しているチャコールフィルタの性能が低下し、機内のシリコンオイルが捕集されずに 1 次系に混入したため、それが HGC フィルタに捕集されて HGC のフィルタ差圧上昇に至ったことが分かった。そのため、ガス循環機のチャコールフィルタについては、今回の経験に基づいて適切な交換計画を策定する等、再発防止対策を定める予定である。

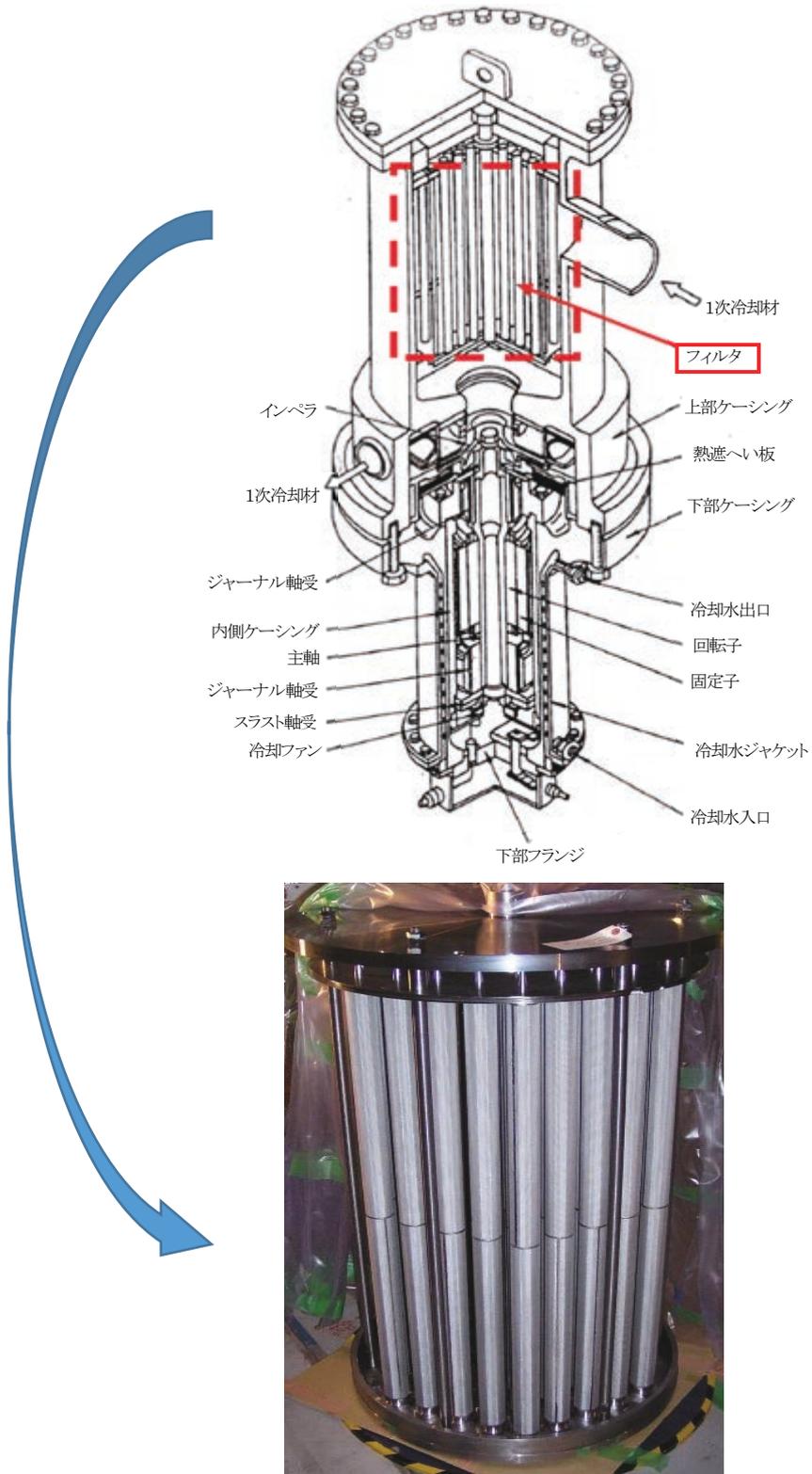
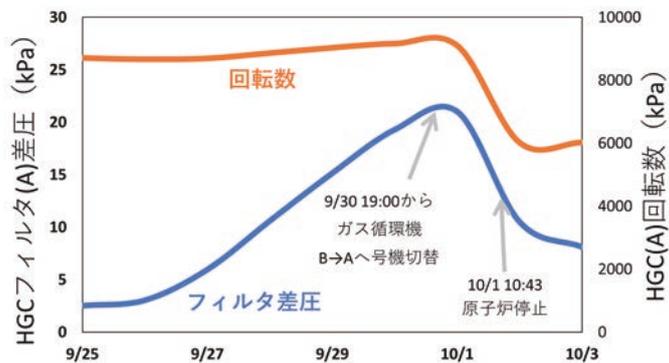
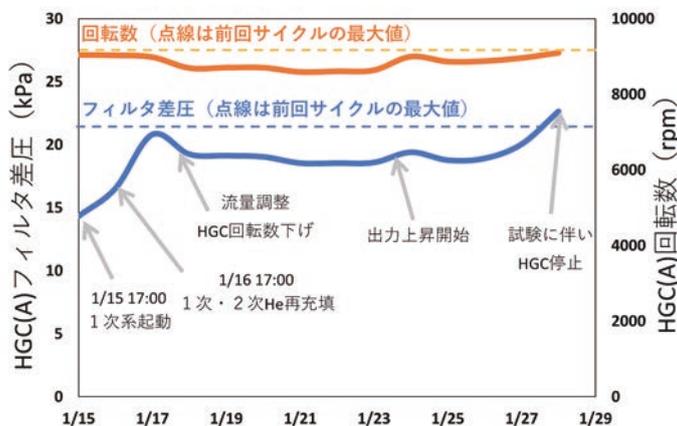


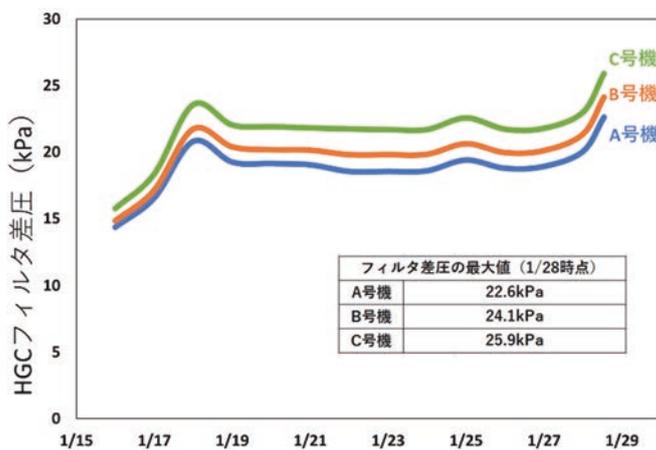
図 2.4.1 1次ヘリウム循環機(HGC)の概略



(1) RS-14 サイクル運転(A 号機)



(2) RS-15 サイクル運転(A 号機)



(3) RS-15 サイクル運転(全号機)

図 2.4.2 RS-14 及び RS-15 サイクル運転の HGC フィルタ差圧

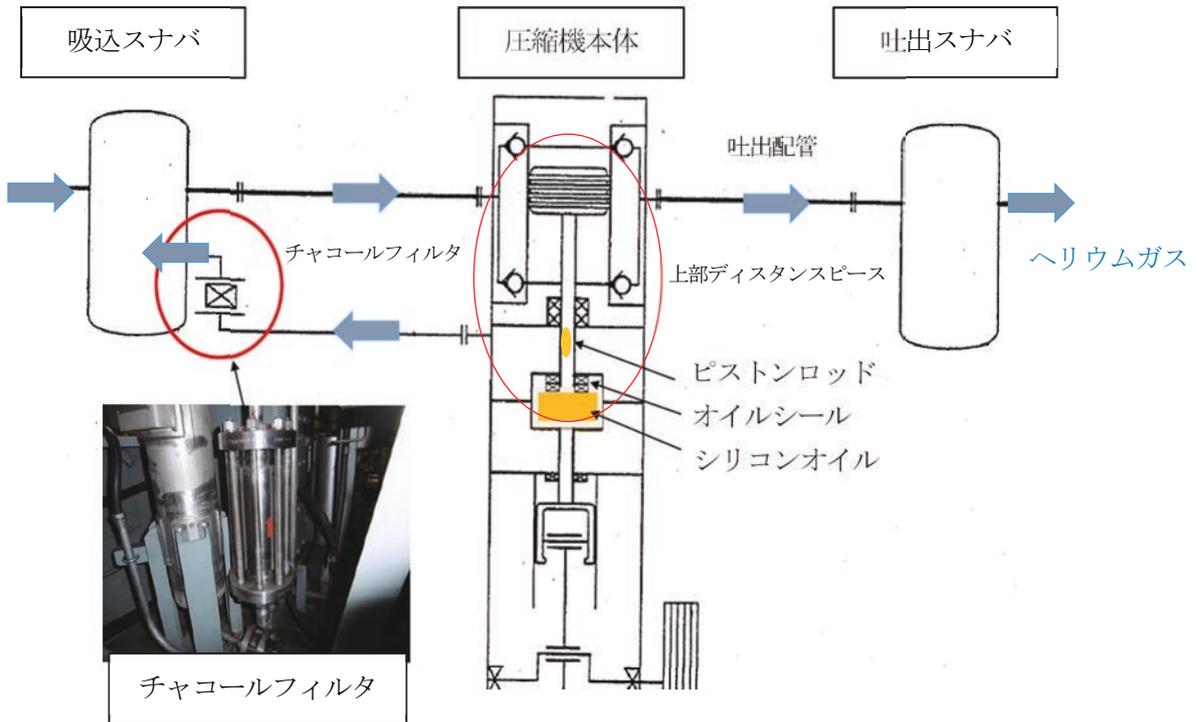


図 2.4.3 シリコンオイルの混入経路

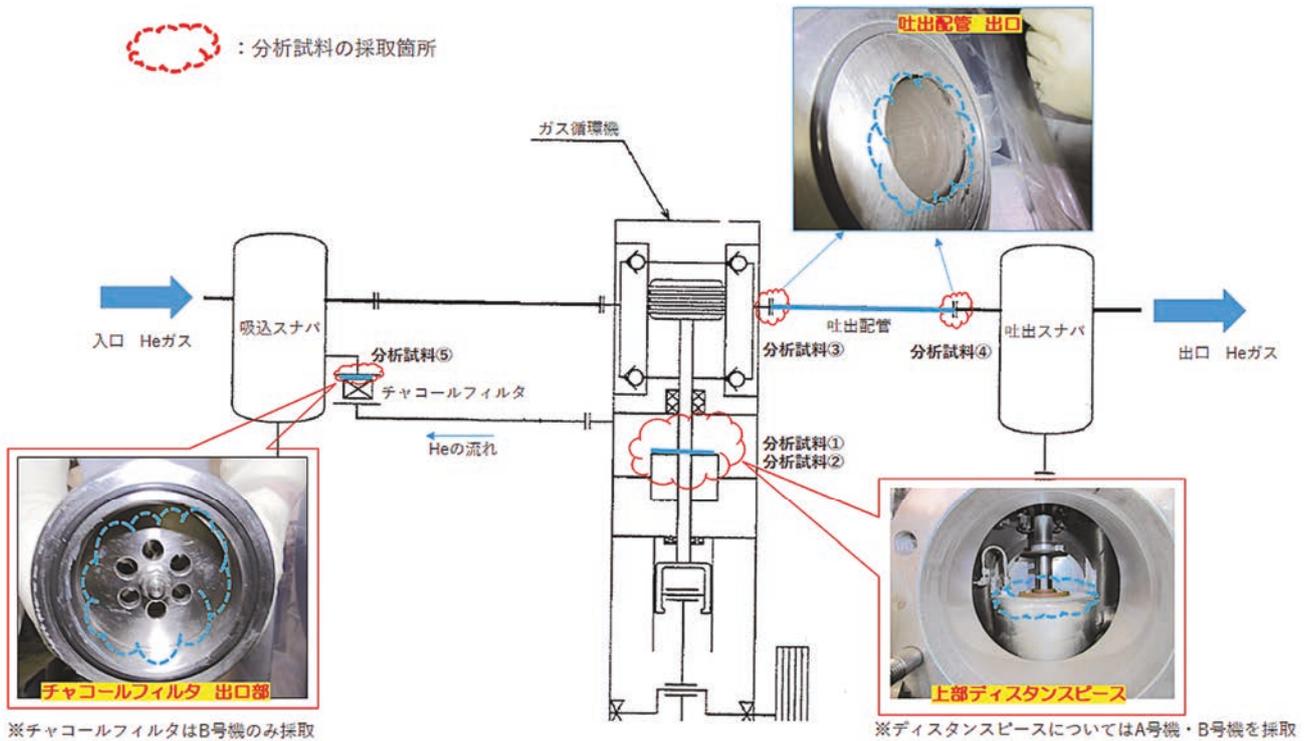
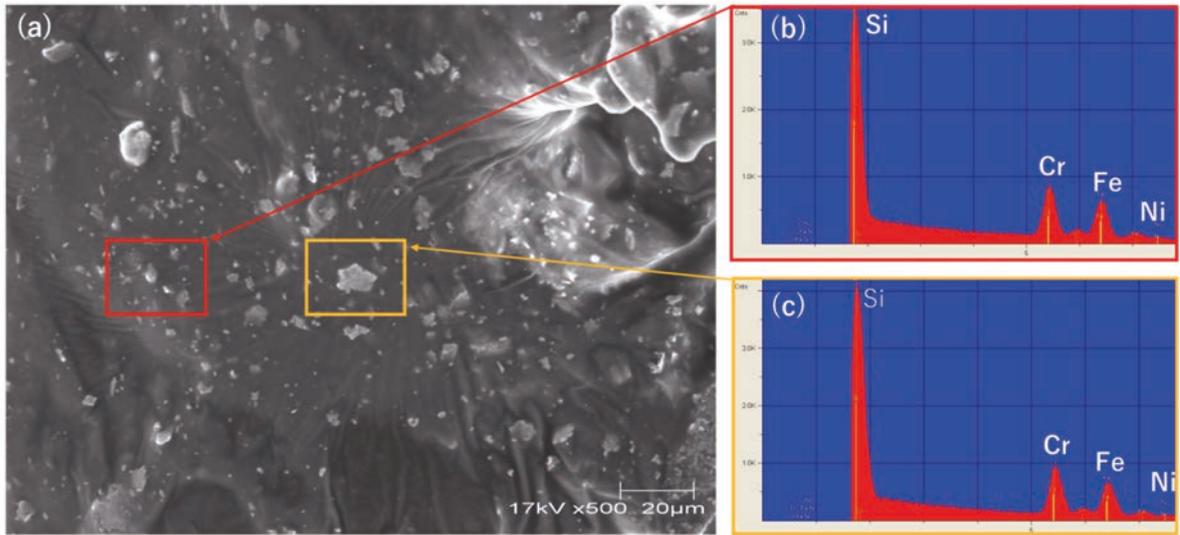
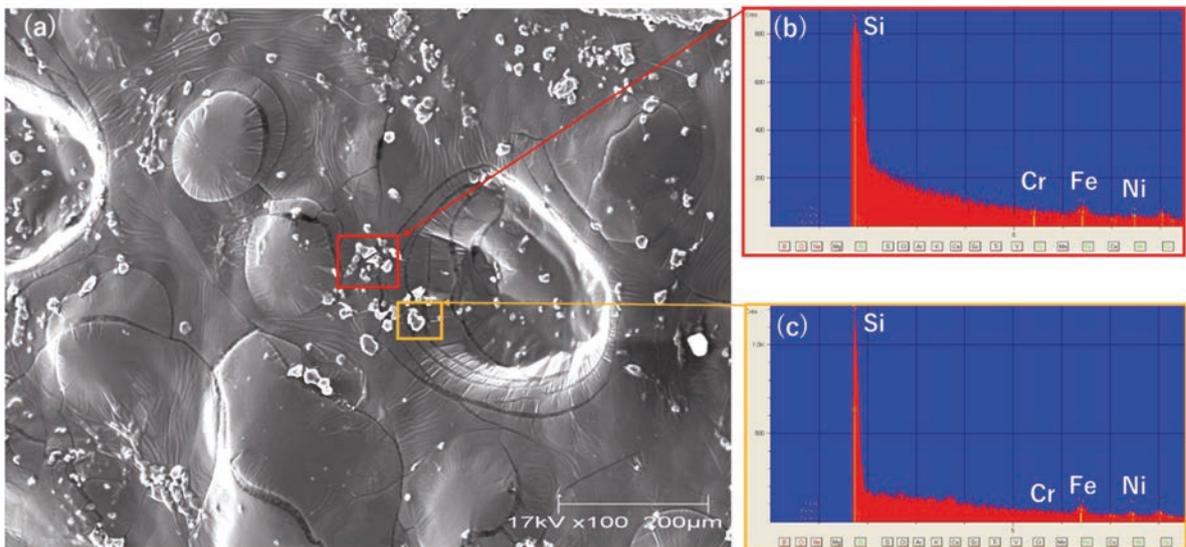


図 2.4.4 摩耗粉の採取位置



(a):SEM 観察写真、 (b),(c):元素スペクトル分析結果

図 2.4.5 試料④ (B号機吐出配管出口) の分析結果



(a):SEM 観察写真、 (b),(c):元素スペクトル分析結果

図 2.4.6 試料⑤ (チャコールフィルタ出口) の分析結果

### 3. 放射線管理

---

Radiation Control

This is a blank page.

### 3.1 放射線作業時の管理

#### (1) 作業中の管理

本年度は、計測制御設備、気体廃棄物処理設備等の対応作業が行われた。作業期間中において、放射線モニタリングなどを実施した結果、放射線管理上問題となる事象はなかった。

#### (2) 燃料交換機の保守点検作業

燃料交換機の保守点検作業が2022年5月6日から2022年5月27日にかけて行われた。本作業は、燃料交換機のグリッパ分解点検、マイタギヤボックス及び潤滑油の交換、ガス置換装置計器の交換・校正及びグリッパ伸縮機構用モーターの校正を行う作業である。

本作業での作業者の被ばくはなく、作業中の線量当量率及び表面密度の確認を随時行うとともに、移動型ダストモニタにて空气中放射能濃度を測定し、放射線管理上の問題がないことを確認した。

#### (3) その他の作業

上記以外の施設の放射線管理として、管理区域内及び放出放射性物質の定期的な放射線モニタリングを実施した結果、放射線管理上問題となる事象はなかった。

### 3.2 個人被ばく管理

放射線業務従事者の被ばく結果を表3.1に示す。本年度における職員等及び請負業者については、0.1mSvを超える被ばくはなく、放射線業務従事者に係る線量限度を十分に下回っていた。また、内部被ばくについては、バイオアッセイ法及び体外計測法による定期的に行う確認検査を実施した結果、すべて検出下限値未満であり、内部被ばくもないことを確認した。

### 3.3 排気及び排水の管理

#### (1) 排気中の放射性塵埃及び放射性ガスの管理

排気筒から放出された放射性塵埃及び放射性ガスの測定結果を表3.2に示す。放射性塵埃及び放射性ガスの最大濃度は、すべて検出下限濃度未満であり排気筒からの有意な放出はなかった。

#### (2) 放射性廃液の管理

放射性廃液貯槽から放出された放射性廃液の最大濃度及び年間放出量を表3.3に示す。有意に検出された核種は $^3\text{H}$ のみで、それ以外の核種は年間を通してすべて検出下限濃度未満であった。 $^3\text{H}$ の最大濃度は $6.3 \times 10^0 \text{ Bq/cm}^3$ 、年間放出量は $4.6 \times 10^7 \text{ Bq/年}$ であった。 $^3\text{H}$ の年間放出量は、大洗研究所の放出管理目標値に比べて十分低い値であった。また、廃棄物管理施設に引渡した放射性液体廃棄物は有意に検出された核種はなく、廃液量は $4.6 \times 10^0 \text{ m}^3$ であった。

### 3.4 放射線管理設備に係る保守管理

#### (1) 定期的な自主点検

原子炉施設保安規定第2編36条に基づき、2022年5月9日から7月1日にかけて放射線測定機器の定期的な自主点検を実施した結果、所定の性能が維持されていることを確認した。結

果については、放射線管理部長に報告するとともに HTTR 運転管理課長に通知した。

(2) 修理及び改造

本年度における放射線管理設備に係る修理及び放射線管理設備に係る保安規定における改造計画の提出に該当する改造はなかった。

表 3.1 放射線業務従事者の実効線量の状況

作業区分	放射線業務従事者 (人)	実効線量分布 (人)					平均線量 (mSv)	最大線量 (mSv)	集団線量 (人・mSv)
		検出下限 線量未満	0.1mSv以上 1.0mSv以下	1.0mSv超え 5.0mSv以下	5.0mSv超え 15mSv以下	15mSvを 超える者			
職員等	63	63	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
外来研究員等	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
請負業者	261	261	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
全作業員	322*	322*	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0

※年度内で同一人が出向職員（職員等）と請負業者の両方の区分で作業したため、職員等と請負業者との合計よりも小さい

(注) 職員等：職員、出向職員をいう。

外来研究員等：外来研究員、共同利用研究者をいう。

表 3.2 HTTR から放出された放射性気体廃棄物

種類	測定線種 及び核種	最大濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	年間放出量*1 (Bq/年)
放射性塵埃	全α	<5.7×10 <sup>-11</sup>	—
	全β	<1.2×10 <sup>-10</sup>	—
	<sup>137</sup> Cs	<3.6×10 <sup>-10</sup>	0
	<sup>131</sup> I	<1.7×10 <sup>-9</sup>	0
放射性ガス	<sup>3</sup> H	<2.2×10 <sup>-5</sup>	0
	<sup>88</sup> Kr、 <sup>138</sup> Xe 等	<2.2×10 <sup>-3</sup>	0

(注) 年間放出量は、最大濃度が検出下限濃度未満の場合放出量を“0”として集計した。

\*1：HTTR の放出管理目標値（気体廃棄物）

種類	核種	放出管理目標値 (Bq/年)
放射性希ガス	<sup>88</sup> Kr、 <sup>138</sup> Xe 等	3.7×10 <sup>13</sup>
放射性ヨウ素	<sup>131</sup> I	3.2×10 <sup>9</sup>
トリチウム	<sup>3</sup> H	1.1×10 <sup>13</sup>

表 3.3 HTTR から放出された放射性液体廃棄物

主な核種	最大濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	年間放出量* <sup>2</sup> (Bq/年)	廃液量 (m <sup>3</sup> )
<sup>3</sup> H	6.3×10 <sup>0</sup>	4.6×10 <sup>7</sup>	3.4×10 <sup>1</sup>
<sup>60</sup> Co	<3.6×10 <sup>-3</sup>	0	
<sup>137</sup> Cs	<3.4×10 <sup>-3</sup>	0	
その他	<2.4×10 <sup>-2</sup>	0	

(注) 年間放出量は、最大濃度が検出下限濃度未満の場合放出量を“0”として集計した。

\*2：大洗研究所の放出管理目標値（液体廃棄物）

核種		放出管理目標値 (Bq/年)
<sup>3</sup> H		3.7×10 <sup>12</sup>
<sup>3</sup> H 以外	総量	2.2×10 <sup>9</sup>
	<sup>60</sup> Co	2.2×10 <sup>8</sup>
	<sup>137</sup> Cs	1.8×10 <sup>9</sup>

## 4. 技術開発

---

Research and Development

This is a blank page.

#### 4.1 HTTR を用いた試験（放射性ヨウ素定量評価試験及び熱負荷変動試験）の検討について

HTTR では、第 4 期中長期計画期間に実施する試験として、安全性実証試験（出力 100%での 1 次ヘリウム循環機 3 台停止試験）、安全性実証試験（放射性ヨウ素定量評価試験）及び熱負荷変動試験を計画している。このうち、放射性ヨウ素定量評価試験及び熱負荷変動試験については、2022 年度に検討を行い、手順書案を作成した。以下に試験の概要を示す。

##### 4.1.1 放射性ヨウ素定量評価試験

###### (1) 試験の目的

被ばく評価上極めて重要な FP であるヨウ素は、燃料からの核分裂による反跳放出と拡散放出により冷却系統に放出され、その多くが 1 次冷却設備内面へ沈着する挙動となる。この挙動について、放出量と沈着量の関係が明らかにされておらず、ヨウ素の事故時ソースタームは保守的に設定・評価されている現状である。本試験では、ヨウ素の測定・評価手法を高精度化することにより、1 次冷却設備内面に付着しているヨウ素量を推定することで、事故時被ばく評価の高度化や、実証炉のソースターム低減につなげることを目的とする。

###### (2) 試験の方法

原子炉運転中に検出されるヨウ素等の FP は、図 4.1.1 に示す通り、①燃料から核分裂により放出される FP、②1 次冷却設備内面に沈着した FP があり、通常運転時、これらを分離・測定することはできないが、1 次ヘリウム循環機を 3 台停止させ原子炉の出力を急激に低下させることで、①の量をゼロに近づけ、②のみを分離して測定することができる。図 4.1.2 の通り、1 次冷却材サンプリングにより、キセノンの放射能濃度の変化をモニタリングすることで、親核種のヨウ素の沈着量を評価する。放射性ヨウ素定量評価試験は、図 4.1.3 に示す手順で実施する。原子炉出力 100%において 1 次冷却材サンプリングを行い、初期 FP 濃度を測定する。1 次ヘリウム循環機 3 台停止後、図 4.1.4 に示す原子炉出口と PPWC 出口の 2 箇所から交互に一定間隔で 1 次冷却材サンプリングを行い、FP 濃度を測定する。試験データ採取後は、原子炉を手動スクラムにより停止し、試験を終了する。

##### 4.1.2 熱負荷変動試験

###### (1) 試験の目的

高温ガス炉と水素製造施設等の熱利用試験施設の接続技術確立のため、HTTR-熱利用試験計画が進められている。水素製造施設の異常として、熱負荷の低下や喪失が発生した場合の原子炉システムの挙動を把握することが接続技術確立には重要である。

本試験は、水素製造施設の異常を ACL バイパス流量に変化を与えることで模擬し、熱負荷の低下や喪失が原子炉システムの挙動に与える影響を確認することで、熱利用試験施設の接続技術の確立に向けた原子炉システム全体の応答挙動把握に係る解析コードの高度化等に繋げることを目的とする。

###### (2) 試験の方法

熱負荷変動試験は、異なる初期出力で 2 回実施する（1 回目 30%、2 回目 90%）。試験の制御系にかかる初期状態を表 4.1 の状態とし、加圧水空気冷却器出口流量調節弁 135VC1 及

び 135VC2 の開度調節を手動で行うことにより加圧水温度を上昇させる外乱を与え、原子炉入口冷却材温度や原子炉出力等の変動（プラントの過渡変化）を観察し、データを取得する。熱負荷変動試験の手順を図 4.1.5 に示す。

表 4.1 熱負荷変動試験における制御系の状態

原子炉出力制御系	手動
原子炉入口温度制御系	ローカル
加圧水温度制御系	手動（ローカル）
1次PWC He流量制御系（A,B,C）	自動
加圧水流量制御系	自動（リモート）
1次・2次He差圧制御系	自動
1次冷却材・加圧水差圧制御系	自動
1次冷却材圧力制御系	手動

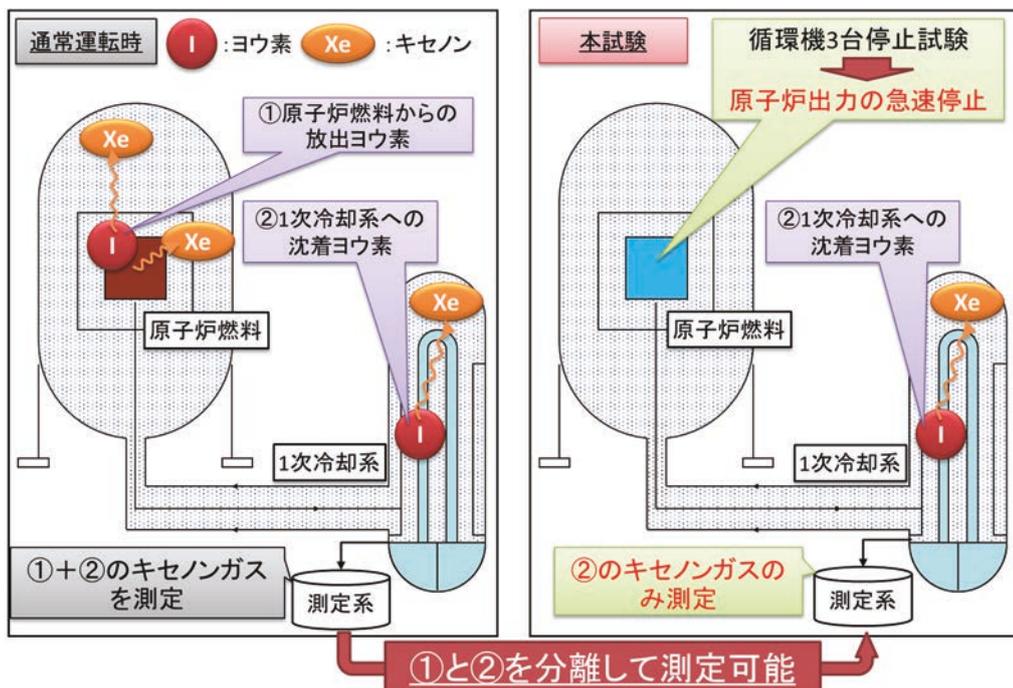


図 4.1.1 放射性ヨウ素定量評価試験の概要

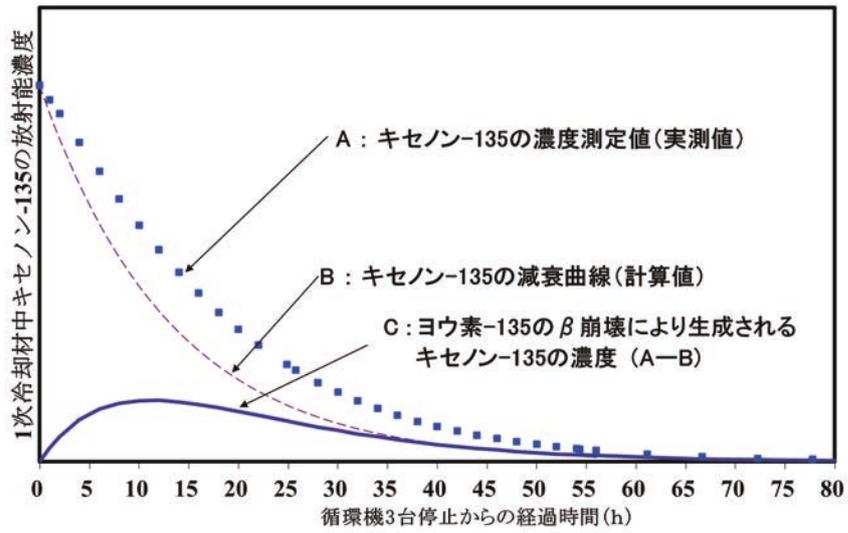


図 4.1.2 放射性ヨウ素定量評価試験におけるキセノン放射能濃度の推移

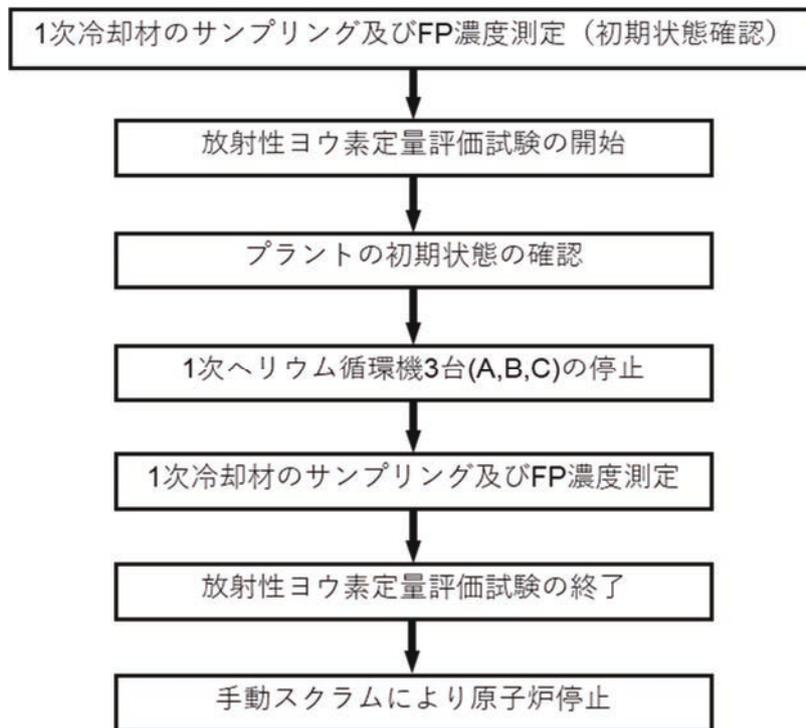


図4.1.3 放射性ヨウ素定量評価試験の手順

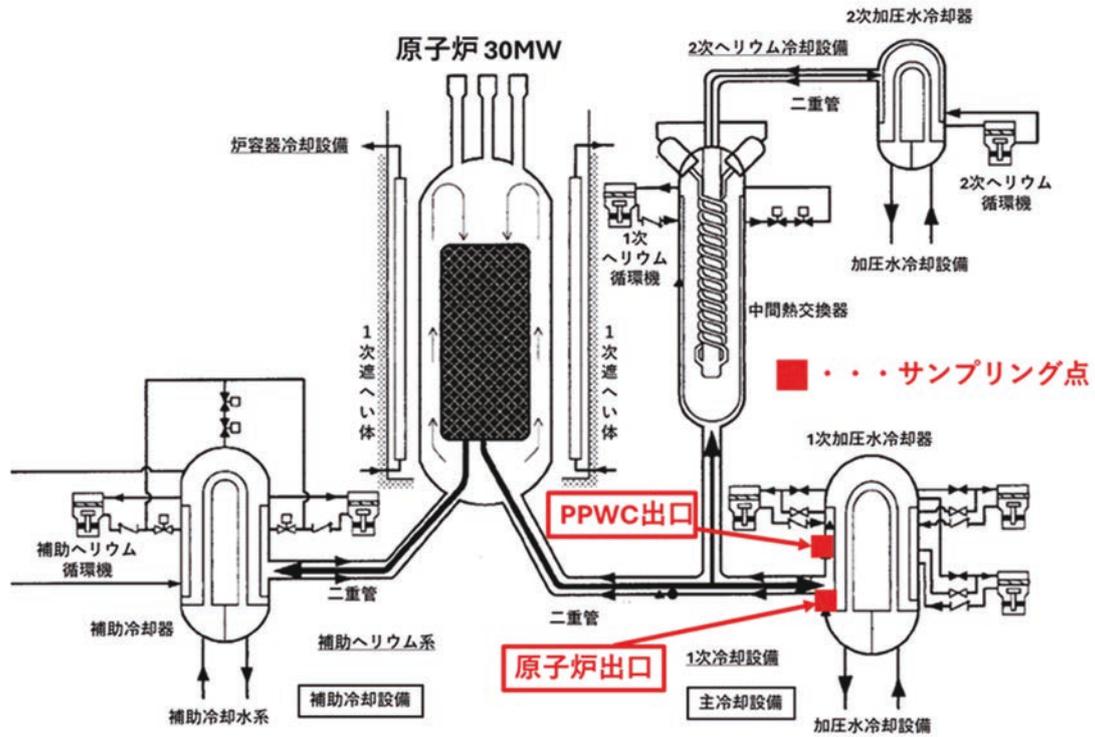


図 4.1.4 1次冷却材サンプリング点



図4.1.5 熱負荷変動試験の試験手順

## 4.2 HTTR 原子炉建家を対象としたコア抜きによるコンクリート強度等の調査

### 4.2.1 実施目的

HTTR 原子炉建家は建設から約 33 年を経過している。このため原子炉建家コンクリートの外壁及び内壁並びに格納容器内部コンクリートの各箇所においてコア抜きを行い、コンクリートの経年変化の状況を確認する。

### 4.2.2 コア抜き作業の内容

コア採取に先立ち埋設物に損傷を与えないことと、鉄筋かぶり厚さを推定し中性化試験の結果に反映することを目的として、削孔前に電磁波レーダによる鉄筋探査を行った。コア供試体採取にあたっては、コンクリート表面にひび割れなどの損傷のない健全部を採取位置とし、HTTR 原子炉建家の外壁、内壁（屋外 2 箇所、屋内 3 箇所（管理区域 1 箇所））を対象に、コアボーリングによりコア供試体を 5 本採取した。採取したコア供試体については、目視にてひび割れ、断面欠損、打ち継目等がないことを確認し、また、超音波測定器により半径方向の伝搬速度の測定を行い、品質に問題がないことを確認した。

### 4.2.3 採取したコアの試験結果

採取したコア供試体を用いて、外部機関にて表 4.2 に示す項目及び方法により試験を実施した。各試験の結果を以下に示す。

- ・圧縮強度試験

圧縮強度はすべて、建設当初の設計基準強度を満足していることを確認した。

- ・静弾性係数試験

圧縮強度に対する静弾性係数は、標準値の範囲内にあることを確認した。

- ・中性化試験

竣工から 100 年後（2090 年）の中性化深さは、残りの非中性化領域からみても中性化の進行が鉄筋まで到達するには、十分余裕があることを確認した。

- ・塩化物量試験

発錆限界塩化物イオン量を超えるものはなく、鉄筋の腐食に塩化物イオン量が影響するまでに至っていないことを確認した。

表 4.2 試験項目及び試験方法

試験項目	試験方法	試験数量	備考
1 圧縮強度試験	JIS A 1107 による (コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法)	5 本	
2 静弾性係数試験	JIS A 1107 による (コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法)	5 本	
3 中性化試験	JIS A 1152 による (コンクリートの中性化深さ測定方法)	5 本	
4 塩化物量試験	JIS A 1154 による (硬化コンクリート中に含まれる塩化物イオンの試験方法)	2 本 (2 本×5 試料)	屋外にて採取した供試体を対象とし、躯体表面から <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0-20 mm</li> <li>・ 20-40 mm</li> <li>・ 40-60 mm</li> <li>・ 60-80 mm</li> <li>・ 80-100 mm</li> </ul> でスライスした 5 試料とした。
特記事項	コア供試体の直径は 100 mm とした (外径 106 mm のビット使用)。		

## 5. 人材育成

---

Human Resource Development

This is a blank page.

### 5.1 人材育成の実績

高温工学試験研究炉部では、HTTR を活用した人材育成として、HTTR に研究者等を受け入れ、HTTR の燃焼解析等を実施し、高温ガス炉に関する知識を習得させることとしている。

そのため、博士研究員、特別研究生、夏期休暇実習生等を受け入れ、高温ガス炉に関する知識を習得のための実習等を実施することとしている。2022年度は、夏期休暇実習生8名を受け入れ、原子力電池の検討、HTTR 炉心の燃焼解析、<sup>252</sup>Cf 製造の検討、冷却機能喪失時の挙動解析、炉容器近傍の熱流動解析などの HTTR に関する技術開発<sup>2)</sup>をテーマに実習を実施した。

2022 年度の受入れ状況を表 5.1 に示す。また、2016 年度から 2021 年度までの過去 5 年間の博士研究員及び夏期休暇実習生の受入れ状況を表 5.2 に示す。

表 5.1 2022 年度の博士研究員、特別研究生、夏期休暇実習生等の受入れ状況

身分	テーマ	受入れ課	受入れ期間
夏期休暇 実習生 (8名)	HTTR に関する技術開発 <sup>2)</sup>	HTTR 計画課	2022.8.18～ 2022.9.9

表 5.2 2016 年度から 2021 年度までの博士研究員及び夏期休暇実習生の受入れ状況

受入れ 年度	受入れテーマ	身分	人数
2016	高温ガス炉の燃焼を通じた核特性、炉内熱流動挙動及び燃料温度挙動の解明	博士研究員	1
	HTTR 炉心冷却喪失試験に向けた炉容器冷却設備の温度解析モデルの構築	夏期休暇 実習生	1
	MVP-BURN コードによる HTTR の全炉心計算	夏期休暇 実習生	1
2017	HTTR を用いた核解析評価	夏期休暇 実習生	2
	新規規制基準対応を見据えた高温ガス炉 HTTR の事故時被ばく評価用等ツールの設計・開発	夏期休暇 実習生	1
2018	HTTR 炉心冷却喪失試験に向けた炉容器冷却設備の温度解析モデルの構築	夏期休暇 実習生	2
	HTTR を用いた医療用 RI 製造の概念検討	夏期休暇 実習生	1
	HTTR を用いた核解析評価	夏期休暇 実習生	1
2019	HTTR 炉心冷却喪失試験に向けた炉容器冷却設備の温度解析モデルの構築	夏期休暇 実習生	1
	HTTR を用いた核的評価	夏期休暇 実習生	3
2020	HTTR に関する技術開発 (HTTR 炉心を用いた原子力電池に関する核設計のための予備的検討)	夏期休暇 実習生	3
	HTTR に関する技術開発 (炉容器冷却設備の詳細温度解析)	夏期休暇 実習生	1
2021	HTTR に関する技術開発 (HTTR 圧力容器周辺の熱流動評価)	夏期休暇 実習生	1
	HTTR に関する技術開発 (HTTR の核的パラメータ解析)	夏期休暇 実習生	3

## 6. 品質マネジメント活動の実施状況

---

Activities of Quality Assurance Management System

This is a blank page.

## 6.1 概要

高温工学試験研究炉部の品質マネジメント活動は、原子炉施設の安全性及び信頼性の確保を最優先に位置づけ、原子炉施設の保安活動に係る品質マネジメントシステム（安全文化を育成及び維持するための活動を含む。）の下に実施し、評価確認して、継続的に改善することとしている。上記の品質マネジメントシステムは「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」に適合するように要求事項を定めた「大洗研究所原子炉施設等品質マネジメント計画書」（以下「品質マネジメント計画書」という。）、大洗研究所（北地区）原子炉施設保安規定（以下「炉保安規定」という。）及び大洗研究所（北地区）核燃料使用施設等保安規定（以下「使用保安規定」という。）に記載している品質マネジメント計画並びに日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置許可申請書の試験研究用等原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項及び同核燃料使用許可申請書の使用施設、貯蔵施設又は廃棄施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項に規定されている。

2022年度における高温工学試験研究炉部の主な活動は、HTTRの定期事業者検査の実施であり、品質マネジメントシステム上の変更としては、核燃料物質使用施設の原子炉規制法施行令第41条非該当施設への変更である。また、定期事業者検査等の保全活動と並行して2021年度の原子炉運転時に確認されたHGCのフィルタ差圧上昇の予防保全措置としてのフィルタ交換作業及び原因調査等を実施している。

## 6.2 品質マネジメント活動の実績

### 6.2.1 原子力安全等の達成に関する外部機関への対応

#### (1) 原子力規制検査に係る対応

原子力規制検査は、2020年度から本格運用された新検査制度に基づく原子力規制委員会による検査であり、2022年度は3年目の本格運用である。

2022年度は年度を通じて、HTTR原子炉施設及び使用施設等ともに指摘事項等はなかった。また、2022年度の原子力規制検査の結果に基づく総合的な評価においても原子力機構に対する評価として検査指摘事項はなく、安全実績指標についても問題となる事項はない旨が原子力規制委員会から通知されている（2023年5月29日原子力規制委員会通知）。

#### (2) 原子力安全推進協会ピアレビュー

原子力安全推進協会（以下「JANSI」という。）は、原子力産業界における世界最高水準の安全性の追求を目的とした一般社団法人であり、そのピアレビューはJANSIの専門家等から構成されたチームが事業所を訪問し、専門的な観点から事業所のパフォーマンスを評価し、原子力安全活動に係る提言等を行うことと目的としている。2022年度は大洗研究所におけるHTTRでの現場作業でのパフォーマンス等が対象としてピアレビューが実施された（事前観察を2022年11月9日～2023年1月19日にかけて3回実施。2023年3月6日～8日にピアレビューを実施）。結果として、作業安全、火災防護及びヒューマンエラー低減ツールの使用に係る問題点（エクセレンスとのギャップ）が確認され、要改善事項として指摘された。指摘された要改善事項については、高温工学試験研究炉部はもとより大洗研究所全体として

アクションプランを作成し、2023年度から改善に努めることとした。

### (3) その他

国際原子力機関（IAEA）の査察及び茨城県原子力安全協定に基づく平常時立入調査において、高温工学試験研究炉部に対する指摘事項等はなかった。

なお、2022年度は原子炉規制委員会に以下の申請を行ったが、原子力規制委員会からの改善の指示等はなかった。

- ・核燃料物質使用変更許可申請の補正（HTTRの核燃料物質使用許可について、貯蔵場所の明確化、令第41条非該当施設への変更等）
- ・設計及び工事の計画の認可申請（2次ヘリウム循環機回転数制御装置の更新）
- ・放射性同位元素等使用変更許可申請（中性子源受入れのための許可量変更等）
- ・大洗研究所（北地区）核燃料使用施設等保安規定の変更認可申請

上記の核燃料物質使用変更許可申請の許可を受け、HTTRの使用施設が令第41条非該当施設となったことに伴う保安規定からHTTRの記載の削除等。関係する記事を6.2.5(2)に記載。

2022年度の原子力安全等の達成に関する外部機関への対応状況を表6.1に示す。

## 6.2.2 プロセスの実施状況及び検査・試験

2022年度のプロセスの実施状況及び検査・試験の結果は以下の通りである。

### (1) 品質目標

2022年度の高温工学試験研究炉部の品質目標の達成状況に関しては、品質目標をすべて達成することができた。

2022年度の品質目標における主な活動は、昨年度から続く設備保安に関するメッセージの発信（部長及び施設管理者による訓示）、遵守意識の醸成教育、高経年化を考慮した保全活動の実施、CAP情報を活用した未然防止処置活動の推進、品質マネジメントシステムの継続的改善等であり、安全衛生活動と共通の項目として、部長現場パトロールによる安全課題の把握、マネジメントオブザベーションによる現場観察等も昨年度と同様に盛り込まれている。

### (2) 不適合管理

不適合管理は「大洗研究所品質保証に係る不適合管理並びに是正処置及び未然防止処置要領（大洗QAM-03）」に基づき実施している。2022年度の高温工学試験研究炉部における不適合事象の発生は以下の1件である。

- ・不適合事象（ランクC）「蒸気供給設備ボイラーの焦げ跡事象」（発生日：2023年1月19日）：HTTR機械棟（非管理区域）にある3台のボイラー設備のうちボイラー2号機の電源端子部に焦げ跡があり、非火災と判断された。原因は原子力機構で実施した絶縁抵抗測定後のケーブル復旧時に、ケーブル接続部に絶縁キャップを挟み込んだことにより、端子接続部が接触不良となり、接点の接触抵抗が大きくなって発熱し、端子台に焦げ跡が発生したものと推測している。

### (3) 原子力施設等の保全活動

保全のために行う施設管理活動は、理事長が作成する施設管理方針に基づき、高温工学試験研究炉部長及び放射線管理施設を所掌する放射線管理部長が作成する施設管理目標及び定量的な目標並びに各施設管理者が作成する施設管理実施計画等により実施することとなっている。

- ・2022年度の施設管理目標及び定量的な目標については目標値をすべて満足している。変更管理については、2023年2月1日には、HTTR使用施設が令第41条非該当施設となる使用施設保安規定が施行されたため、HTTR使用施設の施設管理目標等の管理方法が大洗研究所少量核燃料物質使用施設等保安規則による管理に変更になったことから、HTTR使用施設（少量核燃使用施設等）の施設管理目標に2023年2月2日変更し、施設管理の定量的な目標についても2023年2月1日に変更を実施した。

- ・HTTR原子炉施設の第2回定期事業者検査は2022年4月11日から2023年3月31日の予定で計画したが、2023年3月14日に計画していた検査はすべて終了した。2022年度は、原子炉の運転計画が未定のため、原子力規制委員会に報告した定期事業者検査開始報告の特別な保全計画をもとに検査を実施した。

なお、第2回定期事業者検査の開始報告を原子力規制委員会に2022年1月7日に提出していたが、HGCのフィルタ差圧上昇の対策のため「特別な施設管理実施計画」を伴う修正の変更届を2022年5月9日に提出。その後、原子力規制庁との面談の結果、終了期間の修正等のため、再度変更届を2022年7月7日に提出した。

- ・2022年度は、広領域中性子検出器更新に伴う使用前事業者検査を2022年10月4日から12月2日に実施した。

### (4) PI（保安活動指標）

PIは、事業者自らが施設の保安状態に係る監視活動を実施するために定めた指標である。高温工学試験研究炉部においても大洗研究所のガイドである「大洗研究所PI設定評価要領」と部の「レビュー実施要領」に基づき実施している。2022年度の結果は、設置した項目において目標値を超える項目はなかった。

2022年度のプロセスの実施状況及び検査・試験状況を表6.1に示す。

## 6.2.3 是正処置及び未然防止処置

### (1) 是正処置

是正処置は「大洗研究所品質保証に係る不適合管理並びに是正処置及び未然防止処置要領（大洗QAM-03）」に基づき実施している。2022年度は不適合事象「蒸気供給設備ボイラーの焦げ跡事象」（発生日：2023年1月19日）に対する是正処置として、以下の対策を実施した。

部内で検討した是正処置計画書に基づき、HTTR機械棟低圧電気設備自主点検要領書等の関係する各種要領を改訂し、本事象についての事例教育を実施した。

### (2) 未然防止処置

未然防止処置に関しては、「大洗研究所品質保証に係る不適合管理並びに是正処置及び未

然防止処置要領（大洗 QAM-03）」に基づき、以下の 1 件の未然防止処置を実施した。

- ・未然防止処置（ランク C）「誤った作成バージョンの申請書等の送付」：他部署において発生した申請時において提出前チェックが終えていると思い込み、結果的に記載の不備に気が付かず申請書を送付してしまった不適合について、高温工学試験研究炉部の品質マネジメント要領（HTTR-QAS-42）のチェック項目に申請書原本が最終バージョンであることを確認する項目を追加する改訂を 2023 年 3 月 24 日に実施した。

### (3) CAP 活動

事業者の責任において原子力施設の安全性の維持・向上を行うことを目的に、原子力施設等で発生した不適合情報等を広く収集し、是正処置、未然防止処置等を実施するための品質マネジメントに基づく改善活動（是正処置プログラム CAP：Corrective Action Program 以下「CAP 活動」という。）を実施している。2022 年度の高温工学試験研究炉部の CAP 活動では、計 197 件の知見、情報等（不適合事象 1 件、不具合情報 1 件、保安管理情報 11 件、内外からの指摘事項 8 件、気づき事項・ヒヤリハット 36 件、他施設からの知見 140 件）を収集し、データの分析・評価、情報の周知、調査、対策の実施等を行い改善活動に努めている。

## 6.2.4 安全文化醸成及び関係法令の遵守状況

安全文化醸成及び関係法令の遵守については、理事長の定める基本方針に基づき、高温工学試験研究炉部において「令和 4 年度【高温工学試験研究炉部】安全文化の育成及び維持並びに関係法令等の遵守活動計画」を定め、部長等による現場パトロールによる課題の把握等の基本方針に基づく実施計画項目を実施するとともに、安全文化に関する状態の評価として各課における弱みや強化すべき事項を明らかにし、改善活動に取り組んだ。

## 6.2.5 品質マネジメントシステムに影響を及ぼす可能性のある変更

### (1) 原子炉等規制法等の改正に係る変更

2022 年度は原子炉規制法等の改正に伴う HTTR の品質マネジメント活動に係る規定等の変更はなかった。

### (2) 保安規定の改正に係る変更

2022 年度の HTTR の品質マネジメント活動に影響する保安規定の改正は以下の通りである。なお、炉保安規定の 2022 年度の改正はなかった。

使用保安規定：2022 年 9 月 28 日改正（2023 年 2 月 1 日施行）

①HTTR の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令（昭和三十二年政令第三百二十四号）第四十一条非該当（以下「施行令第四十一条非該当」という。）に伴う記載の削除。

2022 年 6 月 3 日付け許可のあった核燃料物質使用変更許可申請（貯蔵場所の明確化、令第 41 条非該当施設への変更等）を受け、HTTR の使用施設が令第 41 条非該当施設となったことに伴い、使用保安規定から HTTR の記載のすべてを削除した。

②液体状放射性廃棄物（以下「液体廃棄物」という。）の一般排水溝への環境放出に関する記載の削除等

上記①の使用保安規定から HTTR の記載が削除されたことにより、大洗研究所（北地区）核燃料物質使用施設において液体廃棄物を一般排水溝へ環境放出する施設がなくなり、液体廃棄物の一般排水溝への環境へ放出する際の管理が必要なくなったため、液体廃棄物の一般排水溝への環境放出に関する記載を削除した。

2023 年 3 月 31 日時点の高温工学試験研究炉部の保安活動に係る品質保証活動の体制図を図 6.1 に示す。

#### 6.2.6 品質マネジメントシステムの継続的な改善

高温工学試験研究炉部の品質マネジメントシステムの継続的な改善として、各課の業務に対するレビュー及び定期文書レビュー等による品質保証管理要領等の改訂を主に実施した。

今年度の主な要領等の改訂の作業は、①2022 年 4 月 1 日付けの安全核セキュリティ統括部から安全・核セキュリティ統括本部への変更等の組織変更に伴う改訂と②HTTR 使用施設の令第 41 条非該当施設への変更に伴う改訂である。②については、HTTR 使用施設が使用保安規定での管理から大洗研究所の要領である「大洗研究所少量核燃料物質使用施設等保安規則」での管理となったため、所要領である「大洗研究所原子炉施設等品質マネジメント計画書（QS-P12）」も含めて改訂作業を所内担当課に依頼し、改訂を実施している。

また、原子力機構及び大洗研究所において発生したトラブル等への対応として発災施設以外への他施設での未然防止を目的とした水平展開を実施している。2022 年度は水平展開を 5 件実施した。

HTTR 品質保証管理要領等の主な改訂及び HTTR において実施した水平展開を以下に示す。

##### (1) HTTR 品質保証管理要領等の主な改訂

- ・2022 年 4 月 1 日から安全核セキュリティ統括部が安全・核セキュリティ統括本部に変更する組織変更による「総則（HTTR-QAM-01）」の改訂（2022 年 4 月 22 日改訂、4 月 27 日施行）。
- ・HTTR 使用施設が令第 41 条非該当施設へ変更することによる改訂として、「総則（HTTR-QAM-01）」等の 17 件の改訂（2023 年 2 月 1 日施行）。
- ・大洗研究所水平展開「①ホットラボ施設ローカルサンプリングシステムの運用に係る不備について（R4（放 2）01）、②原子力規制検査における検査官との外部コミュニケーションの不備について（R4（放 2）02）、③ホットラボ施設における保安規定に基づく空気中の放射性物質の濃度に係る測定の一部不足について（R4（放 2）03）」に改訂として、「HTTR 定例会議運営要領（HTTR-QAS-13）」を改訂（2023 年 2 月 22 日施行）。
- ・2022 年度の定期文書レビューに基づく改訂として、「設計・開発管理要領（HTTR-QAM-04）」等の 6 要領を改訂（2023 年 3 月 28 日施行）。

##### (2) 大洗研究所における主な水平展開

「大洗研究所品質保証に係る不適合管理並びに是正処置及び未然防止処置要領（大洗 QAM-03）」に基づき、原子力機構内又は大洗研究所で発生した事故トラブルを原子力機構内での未然防止対策としての改善、点検等の指示を各部署に展開する水平展開を実施している。2022 年度は、原子力機構からの指示に基づき高温工学試験研究炉部において実施した水平展

開は以下のとおり。

- ① 大洗研究所及び原子力科学研究所における年間主要事業計画書の誤記について（水平展開管理番号：2022 内 001）
- ② 核燃料サイクル工学研究所における JANSI ピアレビューでの要改善事項について（水平展開管理番号：2022 内 002）
- ③ 研究所内水平展開「ホットラボ施設放射線管理設備ローカルサンプリング端の管理不備」（不適合管理番号：R4（放2）01、R4（放2）02、R4（放2）03）
- ④ 大洗研究所ホットラボ施設ローカルエアサンプリングシステムの運用に係る不備に関する調査・検討指示（水平展開管理番号：2022 内 006）
- ⑤ 蒸気配管等の総点検に関する調査・検討指示（水平展開管理番号：2022 内 005）

表 6.1 2022 年度の原子力安全等の達成に関する外部機関の対応状況  
並びにプロセスの実施状況及び検査・試験状況

年・月	外部機関への対応状況	プロセスの実施状況及び検査・試験	備考
2022年 4月	4/18 核燃料物質使用変更許可申請の補正 4/25 設計及び工事の計画の認可申請（2次ヘリウム循環機回転数制御装置の更新）	4/1 安全・核セキュリティ統括本部への変更等の機構の組織変更 4/11 第2回定期事業者検査開始	
5月		5/25 2022年度の部の品質目標制定（2022年度方針に基づく品質目標）	
6月			
7月	7/7 第2回定期事業者検査開始報告の変更届提出		
8月			
9月			
10月	10/20 放射性同位元素等使用変更許可申請（中性子源受け入れのための許可量変更等）	10/4-12/2 使用前事業者検査（広領域中性子検出器更新）	
11月	11/9-10 原子力安全推進協会ピアレビュー事前観察（第1回）		
12月			
2023年 1月	1/19、23-24 原子力安全推進協会ピアレビュー事前観察（第2回及び第3回） 1/31 R5からR7年度3カ年運転計画の届を提出		不適合事象（ランクC）「蒸気供給設備ボイラーの焦げ跡事象」発生（1/19）
2月	2/27 茨城県原子力安全協定に基づく平常時立入調査	2/1 使用施設保安規定（HTTR 使用施設が令第41条非該当施設）施行	
3月	3/6-8 原子力安全推進協会ピアレビュー	3/14 第2回定期事業者検査終了（年度とじ） 3/24 未然防止処置活動として、HTTR-QAS-42の改訂	

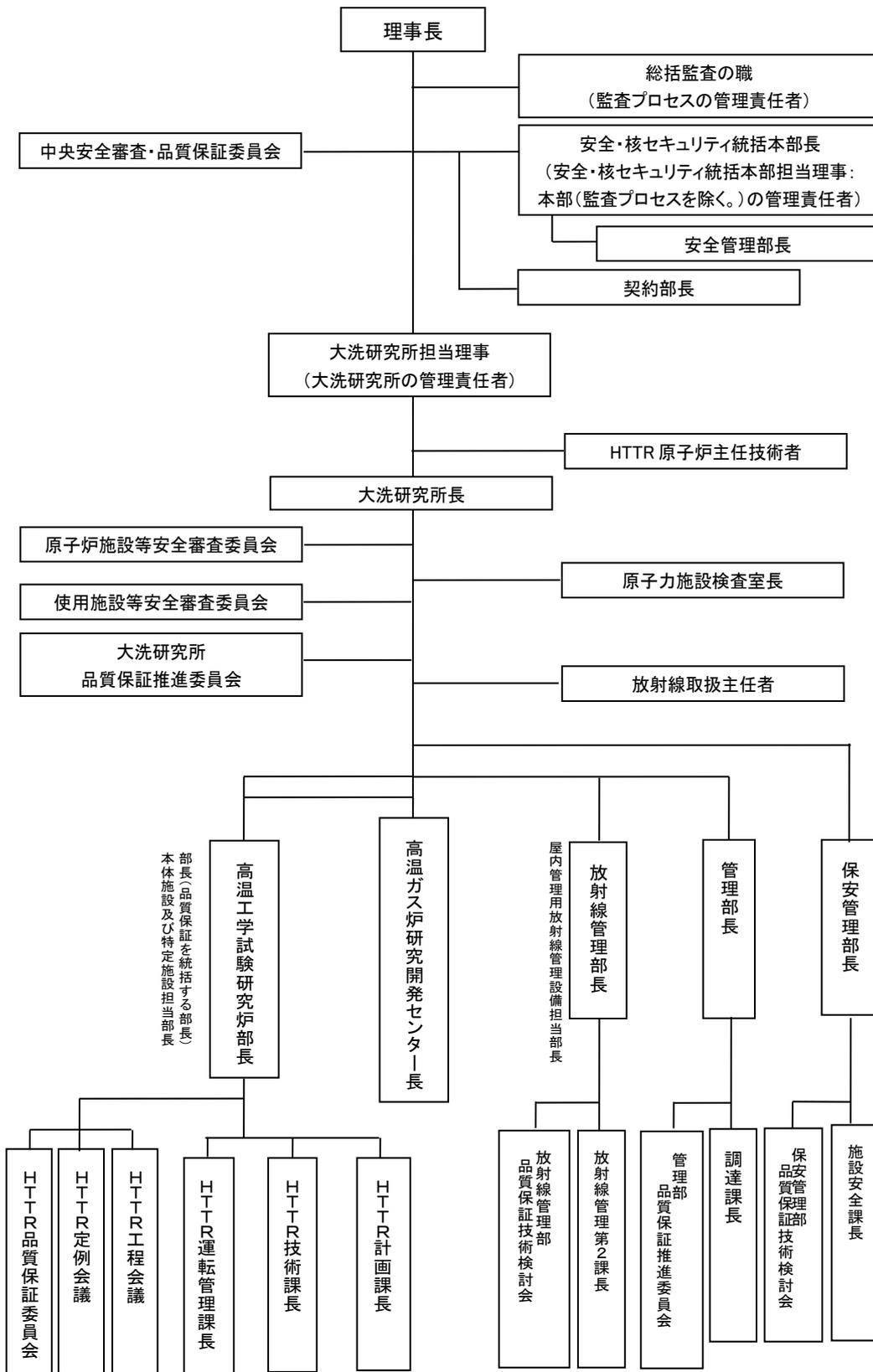


図 6.1 高温工学試験研究炉部の保安活動に係る品質保証活動の体制図

(2023年3月31日時点)

## 7. あとがき

本報告書は、高温工学試験研究炉部における 2022 年度の試験・運転及び技術開発等の実績について、HTTR 運転管理課、HTTR 技術課、HTTR 計画課及び放射線管理部・放射線管理第 2 課が分担して執筆し、HTTR 計画課において編集したものである。

なお、2021 年度までの報告書に記載していた高温ガス炉とこれによる水素製造技術の研究開発の状況（高温ガス炉の実用化に向けた研究、熱利用システムの研究等を産学官の協力及び国際協力）については、水素・熱利用研究開発部の関係者に執筆していただいていたものであるが、2022 年 11 月 1 日付け組織改正により、高温ガス炉及びこれによる水素製造・熱利用技術のプロジェクトに関する取組を強化するため本部組織である高温ガス炉プロジェクト推進室が設置された。よって、高温ガス炉とこれによる水素製造技術の研究開発については、高温工学試験研究炉部の編集である本報告書での記載は取りやめることとなった。

## 参考文献

- 1) 小澤 太教, 菅沼 拓朗, 本間 史隆, 東村 圭祐, 鶴飼 隆由, 齋藤 賢司, “HTTR 広領域中性子検出器の開発; 熱サイクル負荷に対する耐熱性能の向上”, JAEA-Technology 2023-007(2023), 24p.
- 2) 石塚 悦男, Hai Quan HO, 北川 堪大, 福田 理仁, 伊藤 諒, 根本 将矢, 楠木 捷斗, 野村 拓朗, 長瀬 颯太, 橋本 温希, 中野 優美, 石井 俊晃, 長住 達, 飯垣 和彦, “2022 年度夏期休暇実習報告”, JAEA-Technology 2023-013(2023), 19p.

This is a blank page.

# 付 録

---

Appendixes

This is a blank page.

## 付録1 2022年度高温工学試験研究関連研究発表

## (1) 所内

発表課室	年・月	標題	発表者代表	発表箇所
高温工学試験 研究炉部	2022・9	HTTR（高温工学試験研究炉）の試験・運転と技術開発（2020年度）	高温工学試験 研究炉部	JAEA-Review 2022-018

## (2) 外部発表

発表課室	年・月	標題	発表者代表	発表箇所
HTTR技術課	2022・9	MCNP6 calculation of neutron flux map in the HTTR during normal operation	Ho Hai Quan	Recent Contributions to Physics
HTTR技術課	2022・9	Calculation of shutdown gamma distribution in the high temperature engineering test reactor	Ho Hai Quan	Nuclear Engineering and Design

付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項 (1/11)

年・月	工 事 ・ 試 験 等	主 要 事 項
2022・4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1次 He 純化設備ガス循環機内部調査作業 (4日～15日)</li> <li>・ 燃料交換機の点検前準備及び動作確認 (5日)</li> <li>・ 圧縮空気設備定期点検作業 (11日～5月13日)</li> <li>・ 液体廃棄物の廃棄設備 SF ドレン系排出作業 (14日)</li> <li>・ 燃料交換機の点検前動作確認 (14日～15日)</li> <li>・ 燃料交換機保守点検 (14日～6月17日)</li> <li>・ 気体廃棄物の廃棄施設/減衰タンク B 排出 (21日)</li> <li>・ 機械等ボイラー点検保守作業/休缶作業 (22日)</li> <li>・ 計算機用無停電電源装置蓄電池交換作業 (21日～22日)</li> <li>・ 補機/一般冷却設備 計器校正作業 (25日)</li> <li>・ 放射線測定機器点検校正 (25日～7月8日)</li> <li>・ 加圧水冷却設備 水抜き作業 (27日～5月30日)</li> <li>・ 冷却水の水質分析作業 (26日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃料棚卸 (11日)</li> <li>・ IAEAによる実在庫検認 (12日)</li> <li>・ 令和4年度年間主要事業計画等に係る事前説明会 (20日、28日)</li> <li>・ 使用施設変更許可申請(NIS貯蔵場所設定、令41条非該当化)の補正 (18日)</li> <li>・ 設工認申請(2次HGC回転数制御装置盤の更新) (25日)</li> </ul>
2022・5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉プラント監視用計算機点検保守作業 (10日～18日)</li> <li>・ 計測制御系統施設定期点検作業安全保護系計装盤等 (11日～8月3日)</li> <li>・ 計測制御系統施設発信器等点検整備作業 (11日～6月16日)</li> <li>・ 補機/一般冷に係る計器校正作業 (18日～19日)</li> <li>・ 気体廃棄物の廃棄施設/減衰タンク A サンプルリング (19日)</li> <li>・ 補機/一般冷却水設備定期点検作業 (19日～6月13日)</li> <li>・ 計測制御系統施設定期点検作業中性子計装、原子炉出力制御装置等 (20日～7月15日)</li> <li>・ 気体廃棄物の廃棄施設/減衰タンク A 排出作業 (24日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 茨城県平常時立入調査 (30日)</li> </ul>

付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項 (2/11)

年・月	工 事 ・ 試 験 等	主 要 事 項
2022・5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空調用冷水装置点検整備作業 (30日～8月10日)</li> <li>・HTTR 排気設備等定期点検作業非常用空気浄化設備 (30日～8月10日)</li> </ul>	
2022・6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械棟共用水槽清掃作業 (1日～2日)</li> <li>・原子炉冷却系統施設等安全弁取外取付及びラプチャーディスク定期交換作業 (6日～9月13日)</li> <li>・HTTR 排気設備等定期点検作業気体廃棄物の廃棄施設 (6日～10日)</li> <li>・補助冷却設備の水抜き作業 (7日、9日)</li> <li>・炉容器冷却水サージタンク水位及び圧力調整作業 (7日)</li> <li>・エアラインマスク用ベビコン自主点検 (9日～10日)</li> <li>・補助冷却設備の水抜き・水張り作業 (13日)</li> <li>・VCS サージタンク安全弁の取外し (14日)</li> <li>・制御用圧縮空気設備自主点検 (15日～16日)</li> <li>・燃料破損検出装置自主点検 (15日)</li> <li>・メンテナンスピット用放射線モニタ定期点検作業 (27日)</li> <li>・プール水冷却浄化設備計装系点検 (27日～29日)</li> <li>・冷却水の水質分析作業 (28日)</li> <li>・制御棒交換機のガス置換作業 (27日～29日)</li> <li>・補助冷却設備加圧器水位調整作業 (29日)</li> <li>・屋外オイルタンク点検作業 (30日～7月1日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・令和4年度大洗研究所総合訓練 (29日)</li> </ul>
2022・7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1次ヘリウム純化設備ガス循環機等点検整備 (4日～9月30日)</li> <li>・HTTR 排気設備等定期点検作業気体廃棄物の廃棄施設 (4日～8日)</li> <li>・HTTR 付属建家非常用電源設備点検作業 (6日～8日)</li> <li>・冷却水の水質分析作業 (8日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期事業者検査 (5日～6日)</li> <li>・定期事業者検査 (7日～8日)</li> <li>・定期事業者検査 (21日～22日)</li> <li>・定期事業者検査 (28日～29日)</li> <li>・令和4年度大洗研究所(北地区)計画停電・断水 (29日～31日)</li> </ul>

付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項 (3/11)

年・月	工 事 ・ 試 験 等	主 要 事 項
2022・7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ NIS 交換の準備作業 (8 日、19 日～8 月 5 日)</li> <li>・ 二酸化炭素消火設備点検整備作業 (11 日)</li> <li>・ 計測制御系統施設定期点検炉容器冷却設備計装等 (13 日～8 月 1 日)</li> <li>・ 燃料取扱フロア内機器の移動作業 (19 日～20 日)</li> <li>・ 液体廃棄物の廃棄設備液位計校正作業 (21 日～25 日)</li> <li>・ フィルタ差圧上昇原因分析に係る試料の運搬 (22 日)</li> <li>・ プラント制御装置 OPS 機能の移設作業 (22 日)</li> <li>・ 移送台車の自主点検及び移動 (22 日～28 日)</li> <li>・ 排気設備等点検整備作業 (25 日～8 月 2 日)</li> <li>・ HTTR 研究棟 4 階会議室雨漏れ補修工事 (25 日～28 日)</li> <li>・ フローメータの交換作業 (25 日～27 日)</li> <li>・ 放射線管理用モニタ警報作動確認 (26 日)</li> <li>・ 補機／一般冷却水設備定期点検作業 (27 日～28 日)</li> <li>・ 北地区全域計画停電作業 (30 日～31 日)</li> </ul>	
2022・8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 液体廃棄物の廃棄設備サンプリング作業 (1 日)</li> <li>・ 中性子検出器交換作業 (1 日～12 月 2 日)</li> <li>・ 制御用圧縮空気設備自主点検 (2 日)</li> <li>・ 非常用発電機室防火ダンパー補修作業 (4 日～10 日)</li> <li>・ 安全避難通路機能点検 (5 日～9 月 16 日)</li> <li>・ 液体廃棄物の廃棄設備排出作業 (8 日)</li> <li>・ 燃料交換機作動点検 (9 日)</li> <li>・ 冷却水の水質分析作業 (19 日)</li> <li>・ 非常用電源設備定期点検作業 (22 日～30 日)</li> <li>・ 機械棟低圧電気設備自主点検作業 (23 日～26 日)</li> <li>・ 放射線測定機器絶縁抵抗測定 (23 日)</li> <li>・ 実験盤、分電盤自主点検作業 (24 日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 定期事業者検査 (1 日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (4 日)</li> <li>・ 令和 4 年度茨城県通報連絡訓練 (対象は大洗研ホットラボ施設) (8 日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (19 日)</li> <li>・ 原子力安全監査 (22 日～26 日)</li> <li>・ JANSI ピアレビューキックオフミーティング (30 日)</li> </ul>

付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項(4/11)

年・月	工 事 ・ 試 験 等	主 要 事 項
2022・8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 常用電源設備(モータコントロールセンタ)定期点検作業(25日)</li> <li>・ 貯蔵中点検(25日)</li> <li>・ 原子炉格納容器定期点検作業(29日～1月13日)</li> <li>・ 放射線管理モニタ警報作動確認(30日)</li> <li>・ 機械棟ろ過水供給設備予備水槽配管交換作業(31日～9月14日)</li> </ul>	
2022・9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通信連絡設備定期点検作業(1日～15日)</li> <li>・ HTTR 研究棟高置水槽点検整備作業(5日)</li> <li>・ NIS 交換作業に向けた機器の動作確認(6日～14日)</li> <li>・ 補助冷却設備・炉容器冷却設備絶縁抵抗測定/自主点検(8日、14日)</li> <li>・ 気体廃棄物の廃棄施設 起動前点検(12日)</li> <li>・ 通信連絡設備機能点検(12日)</li> <li>・ クレーン点検整備作業(13日)</li> <li>・ IAEA 所有カリホルニウム線源の所内運搬(13日、20日)</li> <li>・ 使用済燃料貯蔵建家受変電電源設備(13日～15日)</li> <li>・ IAEA 査察機器の更新・機能確認(14日～16日)</li> <li>・ 自動火災報知設備他定期点検作業(14日～15日)</li> <li>・ 消火設備及び自動火災報知設備他定期点検作業(16日～28日)</li> <li>・ 機械棟低圧電気設備自主点検作業(16日)</li> <li>・ 原子炉格納容器内火災感知器点検作業(20日)</li> <li>・ 補助冷却設備補助冷却水系水張作業(20日)</li> <li>・ 補助冷却設備補助冷却水循環ポンプ作動確認/自主点検(20日)</li> <li>・ メンテナンスピット内機器マニピュレータ作業点検(20日～22日)</li> <li>・ 補助冷却設備安全弁取付、サージタンク圧張作業(21日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力安全監査終了会議(9日)</li> </ul>

付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項 (5/11)

年・月	工 事 ・ 試 験 等	主 要 事 項
2022・9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・液体廃棄設備の廃棄設備保守作業 (26日、28日)</li> <li>・放射線管理用モニタ警報作動試験 (27日)</li> <li>・加圧水冷却設備・補助冷却設備肉厚測定作業／自主点検 (28日)</li> <li>・冷却塔ポンプ室空調機補修作業 (28日)</li> <li>・接続管 (D1型) 外観点検 (30日)</li> </ul>	
2022・10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射能計装設備サンプリングラック流量計交換作業 (3日、17日)</li> <li>・制御棒交換機の作動点検 (3日)</li> <li>・HTTR - 熱利用試験施設安全評価のための基本設計に係る現場調査 (3日～5日)</li> <li>・放射能計装設備サンプリングポンプ点検 (4日～6日)</li> <li>・加圧水冷却設備水張作業 (4日～11月30日)</li> <li>・HTTR 機械棟ボイラー点検保守作業 (4日～6日)</li> <li>・換気空調用蒸気供給設備定期点検作業 (4日～24日)</li> <li>・液体廃棄設備の廃棄設備保守作業 (6日、11日、13日、20日～21日、28日)</li> <li>・低BG<math>\alpha</math> <math>\beta</math>線自動測定装置定期点検 (11日～12日)</li> <li>・加圧水循環ポンプ電動機点検作業 (12日～14日)</li> <li>・2次ヘリウム冷却設備等外観点検／自主点検 (12日)</li> <li>・補助冷却設備空気冷却器作動点検／自主点検 (12日)</li> <li>・HTTR 研究棟他電気設備点検作業 (15日)</li> <li>・研究棟3F空調機 圧縮機交換修理作業 (17日～18日)</li> <li>・スタンドパイプクロージャ外観点検 (17日)</li> <li>・液化窒素製造施設定期自主検査 (18日～19日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・広領域中性子検出器更新に伴う使用前事業者検査 (4日～11月29日)</li> <li>・原子力安全監査終了会議 (9日)</li> <li>・定期事業者検査 (12日)</li> <li>・設工認申請の補正 (2次HGC回転数制御装置盤の更新) (13日)</li> <li>・RI許可使用の変更申請 (20日)</li> <li>・令和4年度核物質防護訓練 (31日)</li> </ul>

付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項 (6/11)

年・月	工 事 ・ 試 験 等	主 要 事 項
2022・10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線管理用モニタ警報動作確認 (20日)</li> <li>・CV貫通部他自主点検 (24日、26日、28日)</li> <li>・冷却水の水質分析作業 (25日)</li> <li>・安全避難通路機能点検 (27日)</li> <li>・非常用発電機設備点検整備作業発電機及び制御盤 (30日～11月10日)</li> <li>・計測制御系統施設定期点検作業放射能計装設備等 (31日～11月25日)</li> <li>・機械棟中和処理設備定期点検作業 (31日～11月4日)</li> <li>・非常用発電機設備点検整備作業ガスタービンエンジン (31日～11月2日)</li> </ul>	
2022・11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・補機／一般冷却水設備定期点検作業 (1日～29日)</li> <li>・スタンドパイプクロージャ外観点検 (4日、25日)</li> <li>・計測制御系統施設定期点検作業補助冷却設備計装等 (7日～22日)</li> <li>・よう素除去フィルタのチャコール抜き取り作業 (7日～18日)</li> <li>・非常用発電機設備点検整備作業 (8日～10日)</li> <li>・炉容器冷却水サージタンク及び補助冷却系加圧器水位及び圧力調整作業 (8日)</li> <li>・ヘリウム循環機フィルタ交換機資材の自主点検 (8日、11日)</li> <li>・中性子検出器の使用貯蔵状況確認・棚卸 (9日～10日)</li> <li>・中性子検出器自主点検 (9日)</li> <li>・換気空調用蒸気供給設備定期点検作業 (9日～11日)</li> <li>・放射線遮へい体外観点検 (10日)</li> <li>・冷却水の水質分析作業 (11日、29日)</li> <li>・消防自動車の点検整備 (14日、18日)</li> <li>・IAEA 査察機器 (HDVM) の復旧等 (14日～16日)</li> <li>・放射能計装設備サンプリングラック流量計交換作業 (21日)</li> <li>・加圧水空気冷却器作動点検 (21日～22日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・令和4年度品質月間 (1日～30日)</li> <li>・大洗研究所 (北地区) 断水 (5日)</li> <li>・ボイラー火入式 (8日)</li> <li>・「津波防災の日」に関する訓練 (8日)</li> <li>・JANSI ピアレビュー事前レビュー (9日～10日)</li> </ul>

付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項 (7/11)

年・月	工 事 ・ 試 験 等	主 要 事 項
2022・11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 炉容器冷却設備循環ポンプ流量調整作業 (21日～24日)</li> <li>・ 加圧水空気冷却器の凍結防止措置 (24日～12月16日)</li> <li>・ 放射線管理施設警報作動確認 (24日)</li> <li>・ ガンマ線エリアモニタ交換 (25日)</li> <li>・ 中央制御盤 (副盤) 記録計の交換作業 (28日)</li> <li>・ 燃料交換機メンテナンスピット外観点検 (28日～12月1日)</li> <li>・ 産業廃棄物処理処分作業 (29日)</li> <li>・ 1次・2次ヘリウム循環機回転数制御装置盤の無負荷運転 (30日)</li> </ul>	
2022・12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MCC2D点検整備作業 (2日)</li> <li>・ 入退室管理自動記録装置点検整備作業 (2日)</li> <li>・ 1次冷却材設備ヘリウム循環機回転数制御装置等点検整備作業 (5日～20日)</li> <li>・ ルーツブロワ分解点検作業 (5日～8日)</li> <li>・ 常用高圧盤用遮断器点検整備作業 (6日～7日)</li> <li>・ 産業廃棄物処理処分作業 (12日～13日)</li> <li>・ HTTR 消火用充水槽屋外配管交換作業 (12日～15日)</li> <li>・ HTTR 危険物施設定期点検 (14日～15日)</li> <li>・ NIS 交換作業の後片づけ (14日～22日)</li> <li>・ 放射線管理施設警報動作確認 (15日)</li> <li>・ 冷却塔ポンプ室空調機修理 (15日)</li> <li>・ 制御用地震計定期点検 (15日～16日)</li> <li>・ 安全弁試験装置定期自主検査 (16日～27日)</li> <li>・ ヘリウムガスカードル移動 (19日)</li> <li>・ 炉容器冷却設備全点検、循環ポンプ流量調整 (21日)</li> <li>・ 親時計更新作業 (22日～23日)</li> <li>・ 排煙設備排煙口手動開放装置更新作業 (22日～23日)</li> <li>・ 現場表示器不具合調査 (22日)</li> <li>・ C系パワーセンター遮断器 CT 取外し作業 (23日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 定期事業者検査 (1日～2日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (8日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (16日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (23日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (26日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (27日)</li> <li>・ 令和4年度総合防災訓練 (発災想定場所: HTTR 及び廃棄物管理施設) (20日)</li> </ul>

付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項 (8/11)

年・月	工 事 ・ 試 験 等	主 要 事 項
2022・12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2次ヘリウム循環機回転数制御装置の更新に係る既設盤撤去準備作業 (26日～3月8日)</li> <li>・冷却水の水質分析作業 (26日)</li> </ul>	
2023・1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・補機冷バルブ点検 (10日～13日)</li> <li>・原子炉格納容器定期点検作業 (10日～13日)</li> <li>・入退室管理自動記録装置点検作業 (10日)</li> <li>・貯蔵ラック外観点検 (10日～19日)</li> <li>・放射線遮へい体外観点検 (10日～12日)</li> <li>・貯蔵中点検 (10日)</li> <li>・冷却塔ポンプ室空調機補修作業 (13日)</li> <li>・気体廃棄物の廃棄施設自主点検 (13日～19日)</li> <li>・電力調整器盤点検・整備作業 (16日～2月9日)</li> <li>・加圧水冷却設備凍結防止運転 (16日～3月2日)</li> <li>・気体廃棄物の廃棄施設保守点検 (16日～23日)</li> <li>・コンセント電源盤用遮断器交換作業 (16日)</li> <li>・HTTR - 熱利用試験施設安全評価のための基本設計に係る現場調査 (16日～3月3日)</li> <li>・燃料出入機作動点検 (17日、25日)</li> <li>・放射線管理施設警報作動確認／自主点検 (19日)</li> <li>・1次ヘリウム純化設備冷水装置定期点検 (23日)</li> <li>・地震観測システム屋外加速度計等保守点検作業 (23日)</li> <li>・地震観測記録等計測作業及び分析システム改良 (23日～2月9日)</li> <li>・1次冷却設備他外観点検 (24日～26日)</li> <li>・冷却水の水質分析作業 (24日)</li> <li>・防災監視装置定期点検作業 (25日)</li> <li>・CV下部炉室開放作業 (25日)</li> <li>・通信連絡設備定期点検作業 (30日～2月3日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期事業者検査 (10日～13日)</li> <li>・定期事業者検査 (17日～18日)</li> <li>・JANSIピアレビュー事前レビュー (19日、23日～24日)</li> <li>・機械棟ボイラー2号基の焦げ跡確認 (非火災事象) (19日)</li> <li>・定期事業者検査 (23日)</li> <li>・定期事業者検査 (26日～2月1日)</li> <li>・定期事業者検査 (30日)</li> <li>・定期事業者検査 (31日)</li> <li>・3カ年運転計画届の提出 (31日)</li> </ul>

付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項 (9/11)

年・月	工 事 ・ 試 験 等	主 要 事 項
2023・1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 補助冷却水配管保温材の取外作業 (30日～2月1日)</li> <li>・ 溢水対策機器自主点検(30日～2月3日)</li> <li>・ 油圧伸縮作業台定期点検 (31日)</li> <li>・ 液体廃棄物の廃棄設備保守作業 (31日)</li> </ul>	
2023・2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ CCT ハッチ開放作業 (2日～3日)</li> <li>・ 一般排水設備自主点検 (6日)</li> <li>・ 非常用空気浄化設備自主点検 (6日)</li> <li>・ 原子炉建家等自主点検 (6日～10日)</li> <li>・ 1次純化設備リミットスイッチ点検作業 (7日)</li> <li>・ 補助冷却水加圧器水位圧力調整作業 (8日)</li> <li>・ 補助冷却設備補助冷却水系自主点検 (8日)</li> <li>・ 避雷針設備自主点検 (8日)</li> <li>・ 気体廃棄物の廃棄施設自主点検 (8日)</li> <li>・ プール水冷却浄化設備自主点検 (8日)</li> <li>・ 窒素ガス搬入 (8日)</li> <li>・ 気体廃棄物の廃棄施設保守点検 (8日、22日)</li> <li>・ 換気空調設備自主点検 (9日～3月9日)</li> <li>・ 放射線管理施設警報作動確認／自主点検 (9日)</li> <li>・ 放射能計装設備サンプリングポンプラック振動測定 (14日)</li> <li>・ 純水・淡水供給設備自主点検 (14日)</li> <li>・ 1次純化設備等自主点検 (15日～16日)</li> <li>・ 液体廃棄物の廃棄設備保守作業 (15日～16日)</li> <li>・ コア抜きによるコンクリート強度等調査 (15日～27日)</li> <li>・ 中間熱交換器上部高温ヘリウム二重管保温材取外・復旧作業 (15日～21日)</li> <li>・ 消火設備及び自動火災報知設備他定期点検作業 (16日～3月16日)</li> <li>・ 二酸化炭素消火設備点検作業 (16日～17日)</li> <li>・ 計測制御系統施設定期点検補助ヘリウム循環機回転数制御装置盤 (20日～28日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 定期事業者検査 (1日～3日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (6日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (7日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (9日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (10日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (13日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (14日～15日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (17日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (20日～22日)</li> <li>・ 原子力安全協定に基づく令和4年度平常時立入調査 (27日)</li> <li>・ 定期事業者検査 (27日～28日)</li> </ul>

付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項(10/11)

年・月	工 事 ・ 試 験 等	主 要 事 項
2023・2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建家遮へいハッチ自主点検(20日)</li> <li>・冷却水の水質分析作業(21日)</li> <li>・燃料破損検出装置自主点検(21日～22日)</li> <li>・窒化ホウ素粉末輸送装置及び粉末の点検(21日)</li> <li>・原子炉格納容器内火災報知器点検作業(27日)</li> <li>・補助冷却水配管保温材の取外作業(27日～3月3日)</li> <li>・非常用発電機設備点検整備作業ガスタービンエンジン(27日～3月1日)</li> <li>・ガスクロマトグラフ質量分析計点検校正作業(27日～3月8日)</li> </ul>	
2023・3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用発電機自主点検(1日、9日～10日)</li> <li>・地震観測システム屋外加速度計等保守点検作業(1日～3日)</li> <li>・中間熱交換器上部高温ヘリウム二重管保温材取外・復旧作業(6日～14日)</li> <li>・地震観測システム信号送信装置保守点検(6日～8日)</li> <li>・非常用空気浄化設備自主点検(7日)</li> <li>・液体廃棄物の廃棄設備保守作業(8日)</li> <li>・地震観測システム屋内加速度計等保守点検(9日～13日)</li> <li>・冷却水の水質分析作業(13日)</li> <li>・新燃料取扱装置自主点検(14日)</li> <li>・中性子源輸送容器の保管中点検(14日)</li> <li>・放射線管理施設警報作動確認／自主点検(15日)</li> <li>・炉容器冷却設備他自主点検(15日～16日)</li> <li>・高温プレナム部温度計装自主点検(15日～16日)</li> <li>・放射能計装設備サンプリングポンプラック自主点検(15日～16日)</li> <li>・中性子計装設備基板調整作業(16日～24日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガンマ線エリアモニタ使用前事業者検査(1日)</li> <li>・定期事業者検査(2日～3日)</li> <li>・定期事業者検査(6日)</li> <li>・JANSIピアレビュー(6日～8日)</li> <li>・定期事業者検査(9日～10日)</li> <li>・定期事業者検査(13日)</li> <li>・定期事業者検査(14日)</li> </ul>

付録2 2022年度高温工学試験研究関係主要事項 (11/11)

年・月	工 事 ・ 試 験 等	主 要 事 項
2023・3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ サンプリング設備自主点検 (17日)</li> <li>・ ろ過水供給設備自主点検 (20日)</li> <li>・ 一般用圧縮空気設備自主点検 (20日)</li> <li>・ 90ハッチ自主点検 (20日～24日)</li> <li>・ 2次ヘリウム循環機回転数制御装置更新作業 (20日～4月28日)</li> <li>・ 局所排気装置自主点検 (22日)</li> <li>・ 原子炉格納容器サンプリングポンプラック B 流量計交換作業 (23日)</li> <li>・ 副盤記録計交換作業 (29日)</li> <li>・ プラント計算機ファン交換作業 (31日)</li> </ul>	



