



バックエンド技術部年報 (2008 年度)

Annual Report for FY2008 on the Activities of Department of
Decommissioning and Waste Management (April 1, 2008 – March 31, 2009)

バックエンド技術部

Department of Decommissioning and Waste Management

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

June 2010

本レポートは独立行政法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)
より発信されています。

独立行政法人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
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
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, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2010

バックエンド技術部年報 (2008 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
バックエンド技術部

(2010 年 3 月 16 日受理)

本報告書は、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バックエンド技術部における 2008 年度 (2008 年 4 月 1 日から 2009 年 3 月 31 日まで) の活動をまとめたもので、所掌する施設の運転・管理、放射性廃棄物の処理と管理、施設の廃止措置に関する業務、関連する技術開発及び研究の概要を記載した。

2008 年度の放射性廃棄物の処理実績は、可燃性固体廃棄物が約 384m³、不燃性固体廃棄物が約 135m³、液体廃棄物が約 314m³ (希釈処理約 176m³ を含む) であった。保管体の発生数は、200L ドラム缶換算で 2,391 本であり、2008 年度末の累積保管体数は 136,971 本となった。

放射性廃棄物の管理を円滑に進めるため、埋設処分に対応できる廃棄物管理システムの整備及び高放射性固体廃棄物の新管理方式の概念設計と試作試験を実施した。廃止措置では、再処理特別研究棟の解体実地試験を継続するとともに、プルトニウム研究 2 棟とセラミック特別研究棟の解体を終了し、冶金特別研究棟、同位体分離研究室及び再処理試験室の機器解体を進めた。クリアランスでは、測定評価方法の認可を受け、作業場所や測定器の整備を行った。バックエンドに関連する研究・技術開発においては、埋設処分のための廃棄物分析、核燃料施設解体に関する調査を実施した。保安の面では、使用を廃止した廃液輸送管の撤去を開始した。

Annual Report for FY2008
on the Activities of Department of
Decommissioning and Waste Management
(April 1, 2008 – March 31, 2009)

Department of Decommissioning and Waste Management

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

(Received March 16, 2010)

This reports described the activities of Department of Decommissioning and Waste Management (DDWM) in Nuclear Science Research Institute (NSRI) in the period from April 1, 2008 to March 31, 2009. The report covers organization and missions of DDWM, outline and operation/maintenance of facilities which belong to DDWM, treatment and management of radioactive wastes, decommissioning activities, and related research and development activities which were conducted in DDWM.

In FY2008 radioactive wastes generated mainly from R&D activities in NSRI were treated safely. They were about 384 m³ of combustible solid wastes, 135 m³ of noncombustible solid wastes and 314 m³ of liquid wastes. After adequate treatment 2,391 waste packages (in 200L-drum equivalent) were generated and total accumulated waste packages amounted to 136,971 as of the end of FY2008. Two new approaches were conducted for radioactive waste management: development of record keeping system for land burial and a new management system for mid-level radioactive waste packages. Decommissioning activities were carried out as planned for the JAEA's Reprocessing Test Facility (JRTF), the Ceramic Fuel Laboratory, the Plutonium Laboratory No.2, the Metallurgical Laboratory, Isotope Separation Laboratory and Reprocessing Test Laboratory

As for the R&D activities, studies were conducted on radiochemical analyses of wastes for land burial, and JRFT decommissioning technologies and new waste management for land burial and waste volume reduction. The method of nuclide measuring for the clearance was approved. And as for the activity of safety was started removing of liquid waste pipeline.

Keywords: Radioactive Waste, Waste Management, Decommissioning, Land Burial, Radiochemical Analysis, Clearance, Waste Volume Reduction

目 次

1	はじめに	1
2	バックエンド技術部の組織及び業務概要	2
3	施設の運転・管理	4
3.1	第1 廃棄物処理棟	4
3.1.1	焼却処理設備の運転・管理	4
3.1.2	検査	4
3.1.3	許認可	5
3.2	第2 廃棄物処理棟	8
3.2.1	運転・管理概況	8
3.2.2	設備の運転・管理	10
3.2.3	許認可	13
3.3	第3 廃棄物処理棟及び排水貯留ポンド	16
3.3.1	運転・管理	16
3.3.2	検査	17
3.4	解体分別保管棟	18
3.4.1	運転・管理	18
3.4.2	廃棄物の処理	19
3.4.3	検査	21
3.5	減容処理棟	27
3.5.1	前処理設備の運転・管理	27
3.5.2	高圧圧縮装置の運転・管理	27
3.5.3	金属溶融設備の運転・管理	29
3.5.4	焼却・溶融設備の運転・管理	30
3.5.5	電気・機械設備の運転・管理	32
3.6	保管廃棄施設	37
3.6.1	廃棄物の保管廃棄	37
3.6.2	検査	37
3.7	バックエンド技術開発建家の管理	38
3.7.1	施設の保守点検	38
3.7.2	検査	38
3.7.3	許認可	39
3.8	廃棄物埋設施設の管理	40
3.8.1	廃棄物埋設に係る保守点検等	40
3.8.2	検査	40
3.8.3	許認可	40
4	放射性廃棄物の搬入、保管廃棄及び報告検査	41

4.1	放射性廃棄物の搬入	41
4.2	保管廃棄	42
4.3	各規定類及び協定に基づく書類の提出	43
4.3.1	保安規定	43
4.3.2	予防規定	43
4.3.3	茨城県原子力安全協定	43
4.4	施設定期検査	44
4.5	保安検査	44
4.5.1	保安規定遵守状況検査	44
4.5.2	保安検査官巡視	44
5	放射性廃棄物の管理技術	46
5.1	廃棄物管理システムの整備	46
5.1.1	概要	46
5.1.2	進捗状況	46
5.1.3	今後の予定	46
5.2	高放射性固体廃棄物の新管理方式	48
5.2.1	概要	48
5.2.2	遠隔作業安全性試験（その2）	48
5.2.3	施設の改造に係る詳細設計	49
6	施設の廃止措置	61
6.1	廃止措置施設と年次計画	61
6.1.1	第1期中期計画	61
6.1.2	第2期中期計画	63
6.1.3	廃止措置計画検討委員会の活動	63
6.2	廃止措置の実施状況	64
6.2.1	JRR-2	64
6.2.2	冶金特別研究棟	64
6.2.3	同位体分離研究施設	71
6.2.4	再処理試験室	71
7	旧 JRR-3 の改造工事に伴って発生したコンクリートのクリアランス	74
7.1	クリアランス計画	74
7.2	クリアランス対象物	74
7.3	放射能濃度の測定及び評価の方法の認可	74
7.4	今後の予定	74
8	技術開発及び研究	76
8.1	廃棄物処分にむけた各種廃棄物の分析	76
8.1.1	概要	76
8.1.2	分析結果	76

8.1.3 今後の予定	76
8.2 再処理特別研究棟における廃液貯槽 (LV-2)の一括撤去	78
8.2.1 概要	78
8.2.2 解体工法の比較	78
8.2.3 今後の予定	78
9 保安活動	80
9.1 保安教育	80
9.2 保安訓練	81
9.2.1 総合訓練	81
9.2.2 消火器取扱い訓練及び空気呼吸器装着訓練	81
9.3 部内品質保証審査機関の活動	82
9.4 安全確認点検調査結果への対応	85
9.4.1 廃液輸送管の撤去	85
付録 バックエンド技術部の業務実績	91

Contents

1 Preface	1
2 General Outline Work of Department of Decommissioning and Waste Management	2
3 Operation and Maintenance of Radioactive Waste Treatment Facility.....	4
3.1 Waste Treatment Building No.1	4
3.1.1 Operation and Maintenance of Incineration System.....	4
3.1.2 Inspection	4
3.1.3 Licensing	5
3.2 Waste Treatment Building No.2	8
3.2.1 Overview of Operation	8
3.2.2 Operation and Maintenance of Equipments.....	10
3.2.3 Licensing	13
3.3 Waste Treatment Building No.3 and Dilution facility	16
3.3.1 Operation and Maintenance	16
3.3.2 Inspection	17
3.4 Waste Size Reduction and Storage Facilities	18
3.4.1 Operation and Maintenance	18
3.4.2 Radioactive Waste Treatment	19
3.4.3 Inspection	21
3.5 Waste Volume Reduction Facilities	27
3.5.1 Operation and Maintenance of Pretreatment System.....	27
3.5.2 Operation and Maintenance of Compaction System	27
3.5.3 Operation and Maintenance of Metal Melting System	29
3.5.4 Operation and Maintenance of Incineration and Melting System.....	30
3.5.5 Operation and Maintenance of Building Management System	32
3.6 Waste Storage Facility	37
3.6.1 Interim Storage of Waste.....	37
3.6.2 Inspection	37
3.7 Experimentation Building for Backend Technology Development	38
3.7.1 Maintenance.....	38
3.7.2 Inspection	38
3.7.3 Licensing	39
3.8 Burial Facility.....	40
3.8.1 Maintenance.....	40
3.8.2 Inspection	40
3.8.3 Licensing	40

4	Carrying in and Storage of Radioactive Waste and Report for Regulation	41
4.1	Transportation and Acceptance of Radioactive Waste	41
4.2	Interim Storage	42
4.3	Report for Regulation and Agreement	43
4.3.1	Safety Regulation	43
4.3.2	Preventive Regulation	43
4.3.3	Safety Agreement	43
4.4	Periodical Facility Inspection	44
4.5	Safety Inspection	44
4.5.1	Safety Inspection	44
4.5.2	Patrol of Safety Inspector	44
5	Radioactive Wastes Management Techniques	46
5.1	Development of Record Keeping System for Radioactive Waste Management	46
5.1.1	Outline	46
5.1.2	Progress	46
5.1.3	Future Plan	46
5.2	Investigation of a New Management System for Mid-level Radioactive Waste Packages	48
5.2.1	Outline	48
5.2.2	Safety Test No.2 of Remote Handling	48
5.2.3	Detailed Design for Remodeling of Facilities	49
6	Decommissioning	61
6.1	Facilities and Program of Decommissioning	61
6.1.1	The First Stage Medium-term Programs	61
6.1.2	The Second Stage Medium-term Programs	63
6.1.3	Activities of the Committee for Decommissioning	63
6.2	Decommissioning Activities	64
6.2.1	Decommissioning Activities for the JRR-2	64
6.2.2	Decommissioning Activities for the Metallurgical Laboratory	64
6.2.3	Decommissioning Activities for the Isotope Separation Laboratory	71
6.2.4	Decommissioning Activities for the Reprocessing Test Laboratory	71
7	Clearance on Concrete Generated from the Modification of the JRR-3	74
7.1	Clearance Plan	74
7.2	Clearance Concrete Waste	74
7.3	Licensing of Method for Radioactivity Measurement and Evaluation	74
7.4	Future Plan	74
8	R&D Activities	76
8.1	Radiochemical Analyses of Wastes for Disposal	76

8.1.1 Outline	76
8.1.2 Results of Analysis	76
8.1.3 Future Plan	76
8.2 Removal Action of the Liquid Waste Tank (LV-2)	78
8.2.1 Outline	78
8.2.2 Comparing Methods of Dismantling	78
8.2.3 Future Plan	78
9 Safety Activities	80
9.1 Education	80
9.2 Training	81
9.2.1 Emergency Response Training	81
9.2.2 Training for Fire Fighting and Applying Air Breathing Apparatus	81
9.3 Past Results of Review Board	82
9.4 Coping to Result of Safety Investigation	85
9.4.1 Removing of Liquid Waste Pipeline	85
Appendix	91

1 はじめに

バックエンド技術部は、研究開発活動を円滑に進めるため、中期計画に従って、放射性廃棄物の処理及び保管管理、計画的な廃止措置の遂行を目指して業務を進めた。廃棄物保管能力の逼迫への対応として、廃棄物発生量の低減、保管廃棄物の減容、旧 J R R - 3 改造で発生したコンクリート廃棄物のクリアランス化に継続して取り組んだ。廃止措置では、2 施設の解体を終了し 3 施設の解体に着手した。また、2020 年頃の研究施設等の低レベル廃棄物埋設処分開始を見据えて、廃棄物情報管理システムの整備、廃棄物含有放射能データの収集を継続するとともに、その中心的な役割を担う高減容処理施設の金属熔融設備の試運転を実施し、高圧圧縮装置では実廃棄物を用いたホット試運転を開始した。これらのほか安全対策の一環として、2007 年度の安全確認点検調査に伴う原子力安全監への報告事例に挙げられた使用を廃止した廃液輸送管の撤去を開始した。

(編集委員会)

2 バックエンド技術部の組織及び業務概要

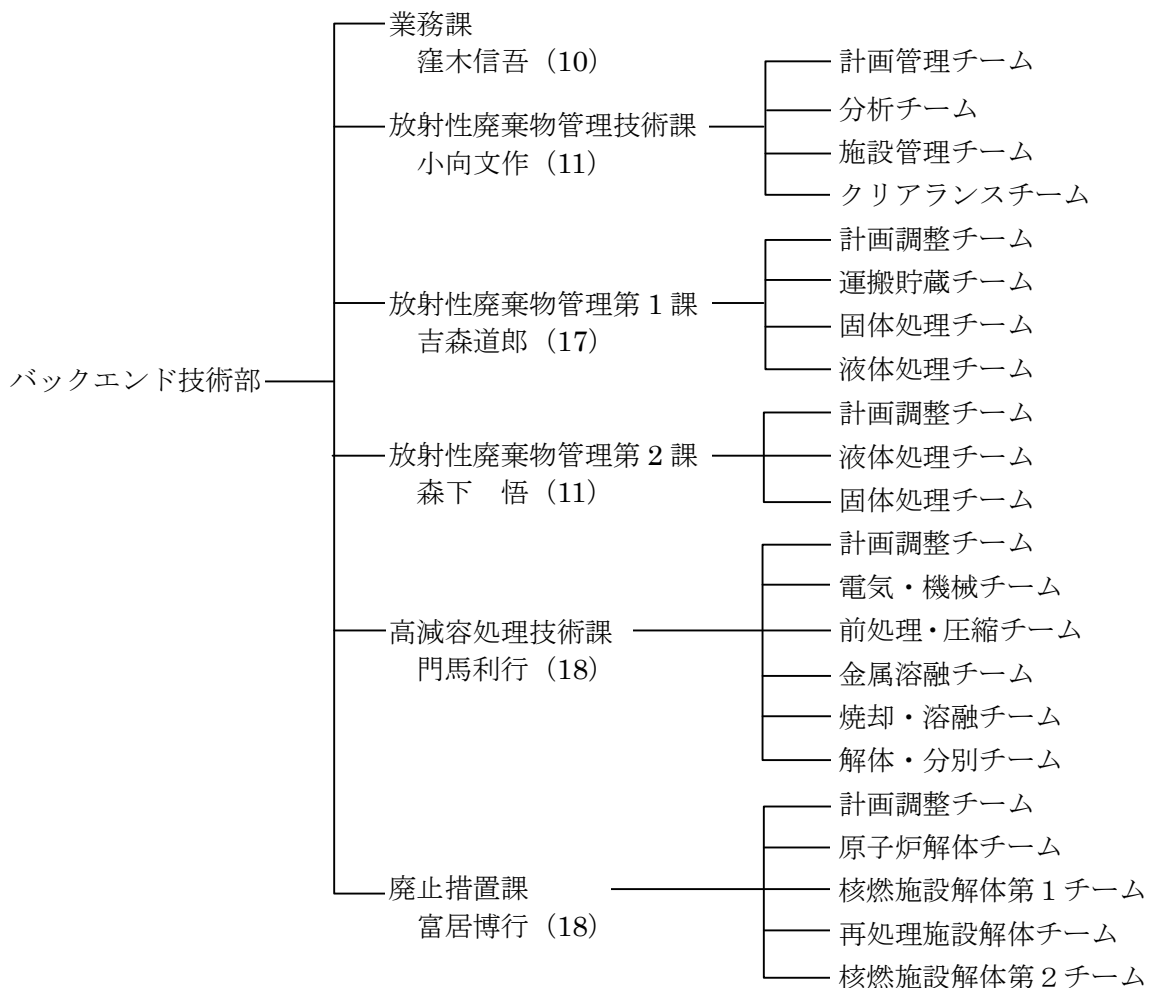
東海研究開発センター原子力科学研究所バックエンド技術部（2009年3月31日）の組織を図2.1に示す。

原子力科学研究所バックエンド技術部 (89)

()内職員数

部長 加藤正平
 (次) 佐藤元昭
 (次) 丸尾 毅
 (主) 小川弘道

凡 例
(次) 次長
(主) 技術主席
(兼) 兼務



* 職員数には、嘱託（再雇用）、出向職員、技術開発協力員、任期付職員、臨時用員・アルバイトを含む。

図 2.1 原子力科学研究所バックエンド技術部の組織(2009年3月31日現在)

バックエンド技術部各課の業務を以下に示す。

(業務課)

- (1) バックエンド技術部の業務の調整に関する事。
- (2) バックエンド技術部の庶務に関する事。
- (3) 前各号に掲げるもののほか、バックエンド技術部の他の所掌に属さない業務に関する事。

(放射性廃棄物管理技術課)

- (1) 放射性廃棄物等の放射能等の測定に関する事。
- (2) 放射性廃棄物管理データの管理に関する事。
- (3) 放射性廃棄物管理に必要な技術開発に関する事。
- (4) 廃棄物埋設施設の保守管理に関する事。
- (5) バックエンド技術開発建家の保守管理に関する事。

(放射性廃棄物管理第1課)

- (1) 放射性廃棄物処理施設（放射性廃棄物管理第2課及び高減容処理技術課の所掌するものを除く。）の運転管理に関する事。
- (2) 原子力科学研究所及びJ-PARCセンターにおける放射性廃棄物の運搬及び貯蔵に関する事。
- (3) 機器、衣類等の放射性汚染の除去に関する事。

(放射性廃棄物管理第2課)

- (1) 高放射性廃棄物処理施設の運転管理に関する事。
- (2) 高放射性廃棄物処理に係る技術開発に関する事。

(高減容処理技術課)

- (1) 高減容処理技術の開発及び高減容処理施設の運転管理に関する業務を行う。

(廃止措置課)

- (1) 原子力科学研究所の原子力施設の廃止措置に関する事。
- (2) 原子力科学研究所の廃止措置対象施設の保守管理に関する事。
- (3) 廃止措置の技術支援及び技術開発に関する事。

(高野澤 康)

3 施設の運転・管理

3.1 第1廃棄物処理棟

3.1.1 焼却処理設備の運転・管理

第1廃棄物処理棟には可燃性放射性固体廃棄物の焼却処理設備が設置されている。

2008年度の焼却処理運転実績を表3.1.1-1に示す。運転日数は、毎年度実施している焼却処理設備の一部更新工事（2008年度は排気洗浄塔及び周辺配管）の影響により、定常時よりも1～2ヶ月程度少ないものとなっている。

焼却処理に伴って発生した灰の量を表3.1.1-2に示す（表中の値は灰を封入した100Lドラム缶の発生本数）。

表 3.1.1-1 運転実績

区分 年度	処理 日数	処 理 量 (m ³)						
		所 内				所 外		合 計
		A - 1				A - 2	A - 1	
		定形 (カートンボックス)		定形外				
		H-3,C-14 含む	H-3,C-14 含まず					
2008年度	109	6.50	373.76	0.211	1.62	1.72	383.811	
2007年度	107	16.10	346.80	0.606	2.04	5.52	371.066	
2006年度	127	13.52	365.20	0.898	4.23	8.92	392.768	

表 3.1.1-2 灰の発生量 (100Lドラム缶発生本数)

区分 年度	焼 却 炉	セラミック フィルタ灰
2008年度	16	10
2007年度	19	10
2006年度	14	13

3.1.2 検査

(1) 施設定期検査

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(以下「原子炉等規制法」という。)に基づく施設定期検査として、2008年9月4日に、事業者によるインターロック作動検査を実施し、正常に作動することを確認した。この検査記録について文部科学省の確認を受け、合格と判定された。

(2) 施設定期自主検査

「原子力科学研究所原子炉施設保安規定」(以下「原子炉施設保安規定」という。)に基づく

施設定期自主検査として、2008年7月から9月にかけて、工業計器の作動検査及び校正検査、焼却炉排気ガス温度及び焼却炉内負圧によるインターロックの作動検査、高性能フィルタの捕集効率検査、貯槽類の漏えい検査等を実施し、良好な状態に維持されていることを確認した。

(3) 自主検査

「廃棄物処理場運転手引」（以下「運転手引」という。）に基づく自主検査として、2008年7月から9月にかけて、焼却処理設備全体と付属設備について、外観検査、作動検査、風量検査、開放検査、絶縁抵抗検査、貯槽類の外観検査とポンプの作動検査を実施し、良好な状態に維持されていることを確認した。

処理能力検査については、定期検査合格後の10月に設備の運転を行い、所定の能力を有することを確認した。

(4) 使用前検査、施設検査

排気洗浄塔及び周辺配管の更新工事について、原子炉施設としての使用前検査及び核燃料使用施設としての施設検査を受検した。検査は、機器・系統自体の有害欠陥の有無と、工事が完了し運転に支障のない状態にあることについて行うため、排気洗浄塔と配管に断熱材を施工する前の2月26日と施工した後の3月12日に受検した。使用前検査及び施設検査の合格証は共に3月12日付けで交付された。

3.1.3 許認可

焼却処理設備は、高経年化に対応するため、従前から逐次機器の更新を進めてきている。2008年度は設工認等の手続きを経て、排気洗浄塔及び周辺配管を更新し、前述の通り使用前検査及び施設検査に合格した。2009年度は高性能フィルタのユニットを更新する予定であり、設工認申請書について3月12日に部内安全審査を、3月27日に所内安全審査を受審した。更新対象範囲を図3.1.3に示す。

(1) 排気洗浄塔

排気洗浄塔は、排ガスと噴霧したアルカリ水溶液（苛性ソーダ水）と接触させて、排ガスを洗浄する装置である。排ガスと洗浄液の接触面積を大きくするため、内部にはセラミック製のラシヒリング（中空円筒形）を充填している。更新した排気洗浄塔には、防食のために、内面にフッ素樹脂コーティングを施した。主な仕様を表3.1.3-1に示す。

(2) 高性能フィルタ

高性能フィルタは、最高使用温度250℃の高温用HEPAフィルタを2枚並列に装着したユニット式の排ガスの除塵設備で、ユニットも並列に2系統設けられている。新たな高性能フィルタの設置には、低床架台を用いることとした。主な仕様を表3.1.3-2に示す。

（半田 雄一）

表 3.1.3-1 更新後の排気洗浄塔の仕様

項 目	仕 様
型 式	たて型円筒式 (ラシヒリング充填)
主要寸法	約 0.9m (外径) × 約 4.2m (高さ)
主要材料	SUS316L
冷却能力	250°Cの排ガスを 70°C以下に冷却
処理排ガス量	1000Nm ³ /h 以上
基 数	1 基

表 3.1.3-2 更新後の高性能フィルタの仕様

項 目	仕 様
型 式	角型ユニット式
主要寸法	約 1.0m (幅) × 約 0.7m (奥行) × 約 2.0m (高さ)
主要材料	SUS316L
捕集効率	90%以上
最高使用温度	250°C
基 数	2 基

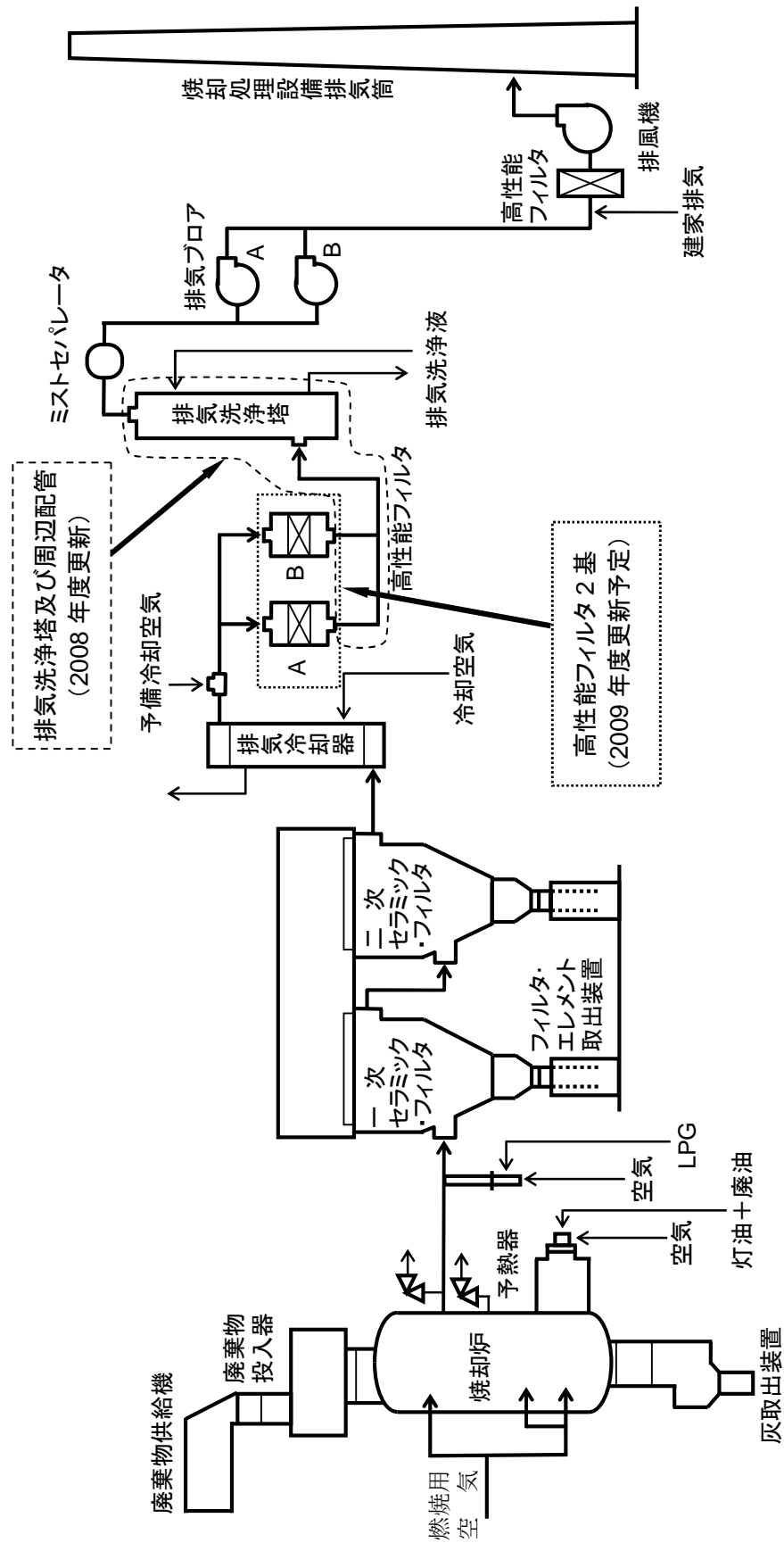


図 3.1.3 焼却処理設備更新対象範囲図

3.2 第2 廃棄物処理棟

3.2.1 運転・管理概況

第2 廃棄物処理棟は、実用燃料の照射後試験施設等から発生する比較的放射能レベルの高い液体廃棄物及び固体廃棄物の処理を行う施設である。

本施設における 2008 年度の放射性廃棄物の受け入れ、処理は、液体廃棄物、固体廃棄物とも順調に行われた。液体廃棄物については、近年、所外からの受け入れがなく、所内の受入量も漸減している。液体廃棄物の処理で発生した濃縮廃液をアスファルト固化した保管体は、年に 10 本前後を作製し保管廃棄しているが、2008 年度については、蒸発処理装置・Ⅱの蒸発缶の 3 年に 1 度の開放点検時期に当たり、例年よりも運転休止期間が長かったため、液体廃棄物の受入量、処理量とも減少した。表 3.2.1-1 に液体廃棄物の受入量及び処理量を、表 3.2.1-2 に濃縮廃液の受入量及び処理量を示す。

固体廃棄物は、2008 年度は所外からの受け入れはなく、所内の燃料試験施設等で発生した固体廃棄物を受け入れ処理を行った。例年、受入総量は約 7m³であるが、2008 年度は半分の約 3.5m³となっている。固体廃棄物の受入量及び処理量を表 3.2.1-3 に示す。

(松本 潤子)

表 3.2.1-1 液体廃棄物受入量及び処理量

		受 入 量 (m ³)				処 理 量 (m ³)
		A 未満	A	B-1	B-2	B-1
2008 年度	所 内	—	7.3	12.3	—	19.6
	所 外	—	—	—	—	—
	合 計	19.6				19.6
2007 年度 合 計		36.9				36.9
2006 年度 合 計		52.6				52.6

表 3.2.1-2 濃縮廃液受入量及び処理量

	2008年度				2007年度				2006年度			
	濃縮廃液		保管体		濃縮廃液		保管体		濃縮廃液		保管体	
	発生 (m ³)	処理 (m ³)	(本)	(本)	発生(m ³)	処理 (m ³)	(本)	(本)	発生(m ³)	処理 (m ³)	(本)	(本)
合計	1.545	1.545	4	4	4.211	4.211	12	12	3.117	3.116	10	10

表 3.2.1-3 固体廃棄物受入量及び処理量

	2008年度				2007年度				2006年度			
	受入量 (m ³)		処理量 (m ³)		受入量 (m ³)		処理量 (m ³)		受入量 (m ³)		処理量 (m ³)	
	A-2	B-1	A-2	B-1	A-2	B-1	A-2	B-1	A-2	B-1	A-2	B-1
所内	研究炉技術課	-	0.12	-	-	0.54	-	-	-	-	-	-
	研究炉利用課	0.21	-	0.06	0.06	-	-	0.09	-	0.09	-	-
	放射性廃棄物管理第2課	0.09	-	0.09	0.06	-	-	0.48	0.15	0.48	0.15	-
	燃料試験課	0.36	1.89	0.66	2.73	0.24	3.06	0.57	4.68	1.38	3.03	1.89
	ホット試験室	-	0.21	-	-	0.12	-	-	-	-	0.39	-
	未照射管理課	-	0.30	-	-	0.36	-	-	-	0.12	0.96	-
	溷式プロセス化学グループ	-	0.27	-	-	0.27	-	-	-	-	0.12	-
小計	0.66	2.79	0.66	2.73	0.39	4.47	0.57	4.68	2.07	4.65	1.89	5.04
所外	ニュークリアデベロップメント	-	-	-	0.24	-	-	0.24	-	-	0.24	-
	千代田テクノル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	0.06
	小計	-	-	-	0.24	-	-	0.24	-	-	0.30	0.30
合計	3.45	3.39	5.10	5.49	7.02	7.23	7.02	7.23				

3.2.2 設備の運転・管理

3.2.2.1 蒸発処理装置・II

(1) 蒸発・濃縮処理

2008年度は、蒸発処理装置・IIによる液体廃棄物の処理及び同装置の保守を、計画どおりに進めた。

蒸発処理装置・IIによる処理量は 19.6m^3 ($9.61 \times 10^9\text{Bq}$) で、運転日数は10日であった。処理した液体廃棄物は、全て原子力科学研究所内で発生したものである。

(2) 保守管理

蒸発処理装置・IIの健全性を維持するため、以下の保守点検を実施した。

(a) 第一種圧力容器開放点検

2008年6月に、蒸発缶、凝縮器、蒸気ドレン冷却器及び圧力弁の点検、圧力計の点検・校正のほか、凝縮器、蒸気ドレン冷却器については漏えい検査を実施し、異常のないことを確認した。また、労働基準監督署による性能検査を受検し、合格証を受理した。

(b) 工業計器保守点検

2008年7月に、蒸発処理装置・IIに係る各工業計器の点検、検査、劣化部品等の交換を行い、これらの機能が維持され運転に支障のないことを確認した。

(c) 蒸発缶の開放点検

2008年10月から12月にかけて、高経年化に関する評価に基づく保全計画に従い、蒸発缶の開放点検を実施した。蒸発缶内面について目視による検査を実施し、有害な傷がないこと、著しい腐食の進行がないことを確認した。また、加熱蒸気配管については管の厚さを測定し、全ての加熱蒸気配管が必要厚さを満足していることを確認した。これらの結果に基づいて、蒸発缶と加熱蒸気系統の健全性は保持されていると評価した。

(d) その他

上記(a)～(c)以外に、保安規定及び高経年化に関する評価に基づく保全計画に従い、本装置を構成する貯槽類の開放点検を3年に1回の頻度で実施している。

(3) 検査

(a) 施設定期検査

原子炉等規制法に基づく施設定期検査として、事業者が8月1日から9月5日にかけて実施した、蒸発処理装置・IIの処理能力確認検査、廃液貯槽・II-2及び凝縮液貯槽・IIの漏えい検査、濃縮セルの作動検査（インターロック及び警報作動検査）の記録の文部科学省検査官による確認と、文部科学省検査官立会による濃縮セルのしゃへい性能検査（外観検査）とが9月26日に行われ、ともに合格と判定された。

(b) 施設定期自主検査

原子炉施設保安規定に基づく施設定期自主検査として、2008年7月15日から9月5日にかけて、施設定期検査項目を含み、工業計器の校正・作動検査、排水設備（放出前排水槽及び液体廃棄物A用排水槽）の漏えい検査・外観検査を実施し、所定の機能を満足すること、

漏えいがなく外観に機能上有害な欠陥がないことを確認した。

(c) 自主検査

運転手引に基づく自主検査を、2008年7月14日から12月25日にかけて実施した。塔槽類等の漏えい検査・外観検査、電気回路の作動検査・絶縁抵抗検査では、漏えいがなく外観に機能上有害な欠陥がないこと、作動状況に異常がなく絶縁抵抗値が基準値を満足することを確認した。また、蒸発缶の開放検査(1回/3年)では、有害な傷がないこと及び著しい腐食の進行がないことから、その健全性が保持されていることを確認した。

(松本 潤子)

3.2.2.2 アスファルト固化処理設備

(1) アスファルト固化処理

2008年度は、アスファルト固化処理設備による濃縮廃液の固化処理及び同設備の保守を、計画どおりに進めた。

アスファルト固化処理設備による濃縮廃液の固化処理量は 1.545m^3 ($7.8 \times 10^9\text{Bq}$) で、運転日数は27日であった。

(2) 保守管理

装置の健全を維持するため、以下の保守点検を実施した。

(a) 熱媒漏えい検知器点検 (2008年10月)

アスファルト固化装置からの熱媒の漏えいを検知するための検知器の分解点検を実施した。

(b) 工業計器保守点検 (2008年7月)

アスファルト固化処理装置に係る各工業計器の点検、検査を実施し、劣化部品等の交換を行った。その結果、これらの機能が維持され、装置本体の安定運転に支障のないことを確認した。

(c) その他

上記(a)及び(b)以外に、保安規定及び高経年化に関する評価に基づく保全計画に従い、本設備を構成する貯槽類の開放点検を5年に1回の頻度で実施している。

(3) 検査

(a) 施設定期検査

原子炉等規制法に基づく施設定期検査として、事業者が8月26日に実施した、固化セルの作動検査(インターロック及び警報作動検査)の記録の文部科学省検査官による確認と、文部科学省検査官立会による固化セルのしゃへい性能検査(外観検査)とが9月26日に行われ、ともに合格と判定された。

(b) 施設定期自主検査

原子炉施設保安規定に基づく施設定期自主検査として、2008年7月23日から8月28日にかけて、施設定期検査項目を含み、工業計器の校正・作動検査、アスファルト固化装置の熱媒ボイラー及び自動水噴霧装置の作動検査を実施し、所定の機能を満足することを確認し

た。

(c) 自主検査

運転手引に基づく自主検査として、2008年7月28日から11月4日にかけて、主要機器、塔槽類の外観検査、塔槽類の漏えい検査、アスファルト固化装置の処理能力検査、電気回路の作動検査及び絶縁抵抗検査を実施し、外観に機能上有害な欠陥がないこと、漏えいがないこと、処理能力が基準値を満足することを確認した。

(松本 潤子)

3.2.2.3 固体廃棄物処理設備・II

(1) 圧縮・封入処理

2008年度の固体廃棄物処理設備・IIによる固体廃棄物処理量は3.39m³ (200Lドラム缶換算で約17本分) で、同装置の圧縮・封入処理運転の日数は115日であった。

(2) 保守管理

固体廃棄物処理設備・IIの健全を維持するため、以下の保守点検を実施した。

(a) 放射線測定装置の点検・校正 (2008年7月)

固体廃棄物処理設備・IIでは比較的レベルの高い放射性廃棄物を処理するため、各セル内には廃棄物処理用の線量当量率測定器を、セル背面扉にはインターロック用の放射線測定器を設置している。これらの性能を維持するため、点検・校正を実施した。この点検・校正は、施設定期自主検査としての位置付けも持つものである。

(b) 固体廃棄物運搬容器保守点検 (2008年12月)

事業所内で高放射性廃棄物を運搬する運搬容器は、「核燃料物質等周辺監視区域内運搬規則」(第15条)に基づき、3年に1回の頻度で定期自主検査を実施し、安全機能が維持されていることを確認している。2008年度は、運搬容器のうち、過去3年間に使用実績がある運搬容器3基について、分解点検等の保守を行った。

(3) 検査

(a) 施設定期検査

原子炉等規制法に基づく施設定期検査の対象は、処理前廃棄物収納セル、廃棄物処理セル、廃棄物処理セル(封入室)、処理済廃棄物収納セル、コンクリート注入室及び容器搬入室の作動検査(インターロック)、処理前廃棄物収納セル、廃棄物処理セル、廃棄物処理セル(封入室)、処理済廃棄物収納セル及び容器搬入室の作動検査(警報作動検査)及び処理前廃棄物収納セル、廃棄物処理セル、廃棄物処理セル(封入室)及び処理済廃棄物収納セルのしゃへい性能検査(外観検査)である。これらについて、事業者が2008年8月25日から9月12日にかけて実施した各セルの作動検査記録の文部科学省検査官による確認と、文部科学省検査官立会による各セルのしゃへい性能検査(外観検査)とが9月26日に行われ、ともに合格と判定された。

(b) 施設定期自主検査

原子炉施設保安規定に基づく施設定期自主検査として、2008年8月25日から9月19日にかけて、施設定期検査項目を含み、処理用放射線モニタの校正・作動検査を実施し、所定の機能を満足することを確認した。

(c) 自主検査

運転手引に基づく自主検査として、2008年7月23日から10月23日にかけて、通信連絡設備の作動検査、電気回路の作動検査、絶縁抵抗検査、主要機器の作動検査、外観検査及び油漏えい検査を実施し、作動状況に異常がなく絶縁抵抗値が基準値を満足すること、外観に機能上有害な欠陥がなく油漏れがないことを確認した。

(小澤 政千代)

3.2.3 許認可

(1) 放射性同位元素の廃棄の業に係る変更許可申請等

管理区域内の作業の安全及び作業エリアの拡充を目的として、除染室を廃棄作業室に位置付けるため、「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」(以下「放射線障害防止法」という。)(第11条第2項)に基づき、2008年3月24日付けで申請した変更許可(19原機(科保)217)が、2008年5月16日付けで許可された。この変更に係る施設検査を2008年9月25日付けで申請(20原機(科保)091号)し、2008年10月1日に施設検査を受検し、2008年10月2日付けで合格証(放検発20合第217号)の交付を受けた。

(松本 潤子)

(2) 原子炉設置変更許可

将来、研究施設等廃棄物の埋設処分に関する技術基準が整備されることを踏まえ、廃棄物パッケージからの廃棄物の取り出し、分別、試料採取等の必要が生じた場合に、容易に対応できるようにするため、固体廃棄物処理設備・IIにおける固体廃棄物の処理方法として、従前から実施してきた、容器に固体廃棄物を収納し空隙にコンクリートを充填する方法のほか、蓋により廃棄物を封入する「遮へい蓋付保管体」を用いる方法を追加することとした。このため、炉規法(第26条第1項)の規定に基づき、2008年7月11日付けで原子炉設置変更許可申請(20原機(科保)054)を行った。その後文部科学省のヒヤリングを継続し、1次審査、2次審査への対応として各種説明資料の作成を行った。また本変更に係る原子力安全委員会の現地調査(2008年12月3日)への対応及び審査資料の作成を行った。審査資料の作成にあたっては、遮へい蓋付保管体の安全性を示すため、保管作業における落下を想定した解析、評価を行い、最もきびしい落下姿勢の下で、遮へい蓋の締付けボルトが破断しない条件を見出した。また、保管体に収納されている封入容器についても健全性が保たれることを確認した。

本変更申請は、2009年3月11日に許可(20諸文科科第2058号)された。なお本変更申請に伴う保安規定の変更について、2009年1月28日に部内品質保証委員会、2009年2月2日に原子炉施設等安全審査委員会による審議を経て、2009年2月6日に文部科学省とのヒヤリングを進めた。申請は2009年度初頭の予定である。

(小澤 政千代)

(3) アスファルト固化装置一部機器の更新

装置の保全計画の一環として、2002年度に実施したアスファルト固化装置の開放点検において腐食が認められた濃縮廃液供給槽を更新することとした。更新後の濃縮廃液供給槽は、既設と同材料、同構造で既設と同位置に据付ボルトで固定するが、次の3点に変更を加えた。

- ・濃縮廃液供給槽の脚を山形鋼から溝形鋼に変更する。
- ・配管ノズルの接続法を溶接継手からフランジ継手に変更する。
- ・サンプリング系統配管に新たにサポートを設ける。

現行の「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601」では、脚を溝形鋼にすることが求められているため、更新に合わせて、従来の山形鋼から溝形鋼に変更することとした。配管ノズルは、これまでは溶接継手で分解できず、濃縮廃液供給槽本体や配管内部のメンテナンスが困難であった。これを改善するため、濃縮廃液供給槽近傍で接続配管を切り離してフランジ継手とし、濃縮廃液供給槽とはフランジ部分で切り離せるようにした。この改造に伴い、濃縮廃液供給槽に接続する配管の耐震強度を再評価し、サンプリング系統配管については、新たにサポートを設けることとした。図 3.2.3 にアスファルト固化装置の更新範囲を示す。

2008年度は、濃縮廃液供給槽及びフランジ付接続管の設計を実施し、設計及び工事の方法の認可を申請（2008年11月7日付け（20原機（科バ）012））し、2008年12月22日付けで認可（20諸文科科第3795号）を受け、製作に着手した。また、使用前検査（2009年1月15日申請（20原機（科バ）014））、核燃料使用施設としての施設検査（2009年1月15日申請（20原機（科保）122））の申請を行った。2009年度は、製作した濃縮廃液供給槽を据付け、使用前検査及び核燃料使用施設検査を受検する予定である。

（松本 潤子）

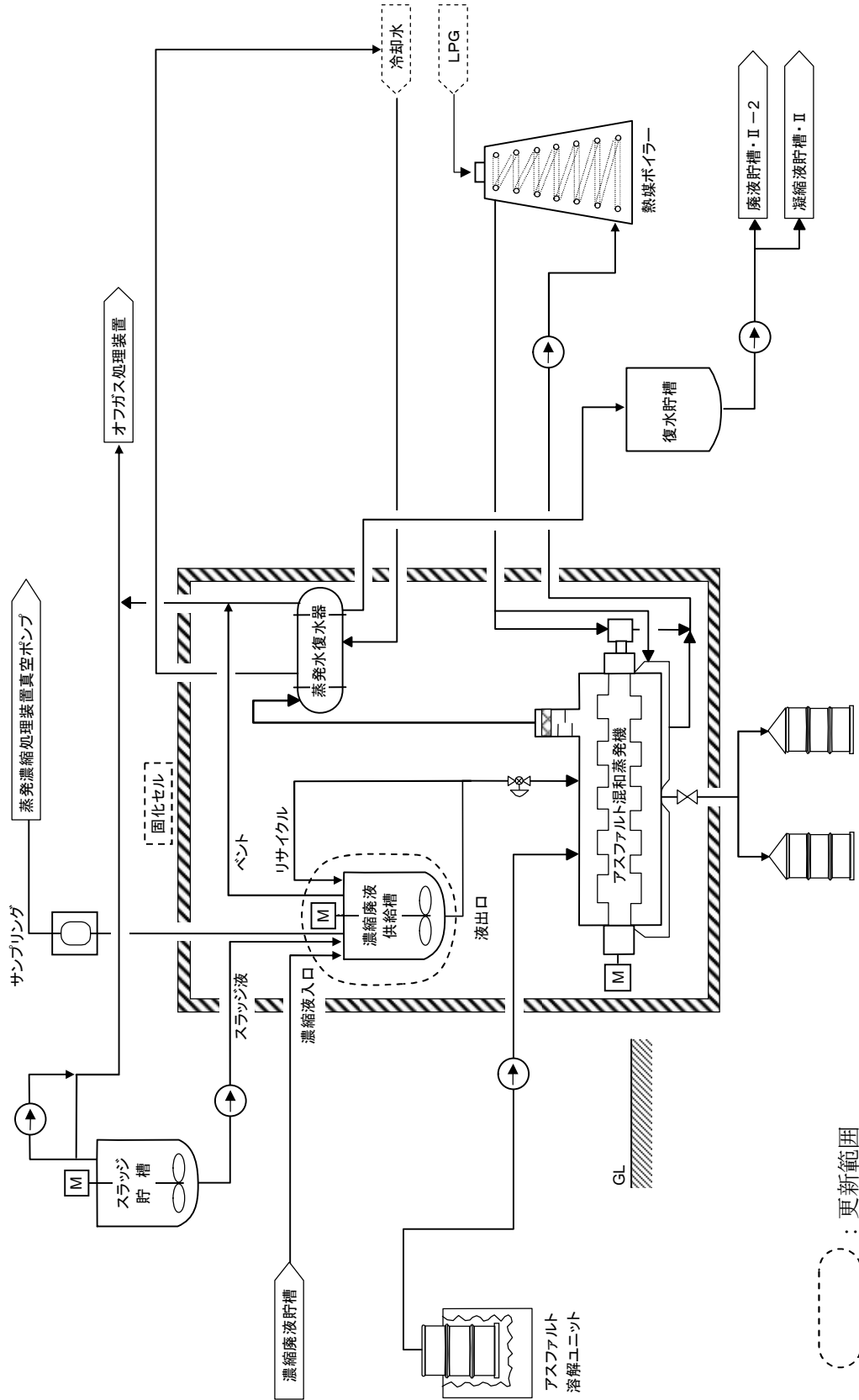


図 3.2.3 アスファルト固化装置主要系統

：更新範囲

3.3 第3廃棄物処理棟及び排水貯留ポンド

3.3.1 運転・管理

第3廃棄物処理棟は、 $\beta \cdot \gamma$ 液体廃棄物の蒸発処理及び固形化処理する設備並びに管理区域内で使用された特殊作業衣等の衣料除染（洗濯）設備が設置されている。

(1) 液体廃棄物の処理

蒸発処理装置・I及びセメント固化装置により、液体廃棄物のレベル区分 A 未満及び A-1 の蒸発濃縮とセメントによる濃縮液の固形化を行い、保管廃棄した。また、排水貯留ポンドにおいて希釈処理を行った。2008年度は、蒸発処理装置・Iで118.431m³、排水貯留ポンドで175.9m³を処理した。表3.3.1-1から表3.3.1-3に液体廃棄物の処理実績を示す。

液体廃棄物の近年の傾向として、蒸発濃縮処理に適した性状のものが減少している。

(2) 衣料除染（洗濯）

衣料については、4品目（作業衣、実験衣、帽子、靴下）の除染を行った。表3.3.2に衣料除染（洗濯）の実績を示す。

表 3.3.1-1 蒸発処理装置・Iによる蒸発処理実績

年 度	2008年度	2007年度	2006年度
稼働日数（日）	11	25	25
レベル区分			
A 未満 (m ³)	42.866	62.500	74.424
A (m ³)	75.565	175.355	176.561
合 計 (m ³)	118.431	237.855	250.985

表 3.3.1-2 セメント固化装置による固形化処理実績

年 度	2008年度	2007年度	2006年度
稼働日数（日）	2	3	4
廃液の種類			
濃縮液 (m ³)	1.826	2.933	3.957
保管体発生数 (本)	15	24	32

表 3.3.1-3 排水貯留ポンドによる希釈処理実績

年 度	2008 年度	2007 年度	2006 年度
稼働日数 (日)	48	58	40
レベル区分			
A 未満 (m ³)	66.4	169.0	124.5
A (m ³)	109.5	66.0	66.0
合 計 (m ³)	175.9	235.0	190.5

表 3.3.2 衣料除染 (洗濯) 実績

(単位：点)

年度・品目 事業所名	2008 年度					2007 年度	2006 年度
	特 殊 作業衣	黄 色 実験衣	布帽子	靴 下	合 計	合 計	合 計
原子力科学研究所	35,171	3,621	63,365	75,298	177,455	138,990	156,854
那珂核融合研究所	176	132	2,750	147	3,205	5,112	4,248
高崎量子応用研究所	79	167	0	0	246	238	91
J-PARC センター	3,599	306	2,590	810	7,305	347	
合 計	39,025	4,226	68,705	76,255	188,211	144,688	161,193

3.3.2 検査

(1) 施設定期検査

原子炉等規制法に基づく施設定期検査として、2008年8月に、廃液貯槽の漏えい検査及び蒸発処理装置・Iの処理能力検査を事業者検査により実施し、漏えいのないこと及び所定の処理能力を有することを確認した。この検査記録について文部科学省の確認を受け、合格と判定された。

(2) 施設定期自主検査

原子炉施設保安規定に基づく施設定期自主検査として、2008年7月から8月にかけて、蒸発処理装置・I及びセメント固化装置を構成するポンプ、ブロワー、ミキサー、塔槽類、工業計器等については作動試験、警報作動試験、フィルター捕集効率測定等を、蒸発装置・I全体については処理能力(除染能力)検査を実施し、所定の機能、性能を有することを確認した。また、貯槽類については漏えい検査を実施し、漏えいのないことを確認した。

(黒澤 重信)

3.4 解体分別保管棟

3.4.1 運転・管理

(1) 電気・機械設備の運転、保守

解体分別保管棟の電気・機械設備について、以下の運転と保守を行った。

(a) 受変電設備

電気工作物保安規程に基づく定期点検を 2008 年 8 月 1 日に実施し、異常はなく運転に支障がないことを確認した。

解体分別保管棟における 2008 年度の使用電力量は 633,600 k Wh であり、2006 年度の 746,100 k Wh、2007 年度の 678,700 k Wh と比較して減少している。この理由は、2008 年度は、対象物の取出し運搬に日数を費やし解体分別作業の日数が少なかったこと、解体作業の効率を高めるため、プラズマ切断機よりも消費電力の少ないガス溶断機、大型バンドソーを多く使用したことの 2 点にあると思われる。

(b) 気体廃棄設備

点検整備を 2008 年 8 月 18 日から 8 月 22 日にかけて実施し、その結果異常は認められなかった。2008 年度に交換したフィルタは、排気第 1 系統がプレフィルタ 9 枚、HEPA フィルタ 3 枚、排気第 2 系統がプレフィルタ 5 枚、HEPA フィルタ 1 枚、排気第 3 系統がプレフィルタ 7 枚であった。フィルタ交換の差圧の目安は、プレフィルタについては 0.147MPa、HEPA フィルタについては 0.49MPa としている。

(c) 排水設備

2008 年度に発生した廃液は主に床ドレン、手洗い水であり、第 2 排水溝への一般排水を 4 回（合計：32.0m³）行った。

(d) 冷凍設備

ターボ冷凍機について、高圧ガス保安法に基づく定期自主検査を 2008 年 6 月 6 日から 6 月 13 日にかけて実施し、その結果異常は認められなかった。また、高圧ガス保安協会による保安検査を 2008 年 12 月 2 日に受検し、2008 年 12 月 5 日付けで冷凍施設検査証の交付を受けた。

冷却塔（2 基）及び冷却水ポンプの点検整備を、2008 年 6 月 6 日及び 6 月 13 日に実施し、異常はなく運転に支障のないことを確認した。

(e) 空気圧縮設備

空気圧縮機（2 基）の点検整備を、2008 年 8 月 19 日に実施し、異常はなく運転に支障のないことを確認した。

（横田 頭）

3.4.2 廃棄物の処理

(1) 解体・分別チーム

2008年度の解体分別保管棟解体室における解体・分別処理作業は、電動工具や溶断機による切断が必要な大型廃棄物を対象に行った。解体・分別した主な廃棄物は、旧 JRR-3 改造工事に伴って発生した鋼板、バルブ、配管等（以下「JRR-3 金属廃棄物」という。）、核燃料サイクル工学研究所で発生した廃液タンク（以下「核サ研 RI タンク」という。）、焼却炉の排気洗浄塔で、主要材質は炭素鋼及びステンレス鋼、最大容積は 10.0m³、最大重量は 2,400kg であった。これら廃棄物の解体・分別作業に当たっては、作業による汚染拡大を防止するために、スミヤ法で廃棄物の汚染レベルを調査し、汚染が約 0.4Bq/c m² 以上の場合は拭き取り除染を行い、スミヤ法で 0.4 Bq/c m² 以下まで汚染レベルを下げてから作業を開始することを基本としている。ただし、除染に多大な時間を要する場合や除染効果が期待できない場合は、作業エリアを限定するとともに養生等による汚染拡大防止措置を施して作業を実施している。

解体・分別作業では、材質別に分別を行いながら、ドラム缶への収納効率を高めるための金属類切断を行った。切断方法は、金属の厚さ、形状、汚染レベル、使用する放射線防護具の条件等を考慮した上で、バンドソー等による機械切断、プラズマ切断機等による溶断から選択した。

金属板の切断には、機械切断よりも作業効率が良く作業者の負担が少ないプラズマ切断機を主に使用しているが、2008年度は、塗装された圧肉鋼板にはガス溶断機を使用した。また、厚さ 40mm 以上を目安に大型バンドソーを併用した。ガス溶断はヒュームの発生を抑制でき、大型バンドソーは一旦セットすれば自動的に切断出来る。これらの切断法を対象物に合わせて選択することで、作業者の負担軽減と作業効率の向上を図ることができた。

2008年度に処理した廃棄物には汚染レベルの低い物が多く、作業中の空气中放射能濃度は検出限界以下であったが、内部には、スミヤ法で α : 4.7×10^2 Bq/c m² (汚染核種 : Th)、 $\beta \gamma$: 6.1×10^1 Bq/c m² の汚染がある物もあった。このような廃棄物は、汚染レベルの高い箇所を避けて切断しドラム缶収納するようにして、空气中放射能濃度を検出下限値未満に抑えることができた。表面線量当量率の最大値は 0.3 μ Sv/h で、解体分別作業にあたった作業者の年間合計被ばく線量は 8 μ Sv (PD 値) であった。

2008年度の処理対象物には、大型のバルブ、モーター等、構造が複雑で処理に時間を要すると思われた物もあったが、汚染レベルが低く放射線防護の条件が緩かったので、比較的短時間で処理することができた。また、切断に、プラズマ切断機、ガス溶断機、大型バンドソーを適宜選択して使用したことにより作業効率が向上し、1日平均処理量は、2007年度の 0.37m³/日から 0.47m³/日へと増加した。

処理作業実績を表 3.4.2-1 に示す。また、解体処理作業の状況を図 3.4.2-1 から図 3.4.2-6 に示す。

核サ研 RI タンクは、1976年11月に放射性同位元素の使用を廃止した後、核サ研の保管廃棄施設に保管されていた。このタンクは、旧サイクル機構と旧原研の統合後、初めて核サ研から受け入れて処理する大型廃棄物であり、その仕様は、容積：約 10m³、重量：約 2,000kg、材質：鋼鉄製（内面ライニング）である。受入れにあたっては、核サ研及び原科研の放射線障

害予防規定の改定を行い核サ研の RI 廃棄物の受入れを可能とした後、原科研の第 2 保管廃棄施設に一旦保管廃棄した。これを 2008 年 12 月 15 日に解体分別保管棟へ搬入して、2009 年 1 月 6 日から 1 月 26 日にかけて解体し、ドラム缶 10 本に収納した。

(横田 頭)

(2) 前処理・圧縮チーム

前処理・圧縮チームでは、第 2 保管廃棄施設（北地区）廃棄物保管棟・Ⅱの 2 階に保管されている比較的汚染レベルの低い JPDR 解体廃棄物と、第 1 保管廃棄施設の L 型ピットに保管されているフィルタを対象として、解体分別保管棟解体室において分別作業を行った。

以下に分別作業の内容を示す。

(a) ドラム缶収納物（JPDR 解体廃棄物）の分別作業

JPDR 解体廃棄物の分別作業では、ドラム缶の内容物を取り出し、可燃物や特殊な物質（鉛、危険物等）の除去を行うとともに、必要に応じ切断・分解を行い、材質別に仕分けしてそれぞれのドラム缶へ収納した。

また、従来から使用してきた解体室のグリーンハウスは、塩化ビニル製で劣化が進んでいるため、また、プラズマ切断機を使用した熱的切断工法による火災防止対策に万全を期すため、これを撤去し新たなグリーンハウスを設置した。このグリーンハウスは、分解・組立が容易なようにフレームをアルミニウム製とし、火災防止の観点から窓には主に強化ガラス使用し、作業効率向上の観点から作業内容や廃棄物の移動ルートを考慮したレイアウトとした。このような改良を施したグリーンハウスを使用して、分別作業を実施した。

分別作業においては、ドラム缶への充填率向上や廃棄物内部の液状物質等の除去のため、切断・分解を行ったが、分別した廃棄物のうち、特にポンプ・モーター類の分解に時間を要した。これらの廃棄物を完全に分解し材質別に仕分けるには時間を要し、前処理量が著しく低下するため、2006 年度以降は必要最低限の分解を行い、機器内部に水分または油分等が無いことを確認し、分別不適物としてポンプ・モーター類専用のドラム缶に収納することとした。2008 年度の処理作業実績を表 3.4.2-2 に、2004 年度から 2007 年度の過去 4 年間の処理実績を表 3.4.2-3 に示す。

また、処分に対応するための必要最低限の前処理である詰替えの作業効率、及び減容率を検証するため、作業内容・手順の検討を行った後、JPDR 金属廃棄物を対象に詰替え試験を実施した。本試験では、処分に適さない物質（可燃物、アルミニウム、特殊な物質、液体等）を除去し、要求される廃棄体としての基準を考慮し、必要最低限の切断を行い、鉄鋼類、アルミニウム、分別不適物、特殊な物質、無機物、有機物の 6 通りに仕分けることとした。詰替え対象保管体は 33 本であり、詰替え後発生保管体は 28 本であったことから、減容率は 0.85 といえる。また、1 本あたりの平均処理時間は 40.5 分/本、1 日あたりの平均処理本数は 8.25 本/日であった。1 日あたりの平均処理本数は、これまでの分別作業方法では 4 本/日であることから、約 2 倍に増加したが、これは切断、分解等に時間を掛けず、処分に適さない物質の除去のみを行うことにしたためである。

分別・詰替え作業の能率は、内容物の種類に左右されるが、作業員による材質の見分け方や切断作業の技量にも影響を受ける。このため、今後、前処理作業における安全性の確保や

効率化向上に関するノウハウを蓄積するとともに、分別マニュアルの充実を図り、教育訓練等に反映させることが重要と考える。

(b) フィルタの分別作業

フィルタは、角型容器に収納して保管廃棄施設から解体室へ運搬の後、フィルタ処理ボックス内で、セイバーソーを用いて木枠とメディア（グラスペーパーとアルミセパレータ）に分離する。メディアは圧縮梱包機により圧縮減容し、1m³角型鋼製容器に収納する。木枠は、第1廃棄物処理棟の焼却処理設備で焼却するために、破砕機によりチップ状に破砕し、可燃物用カートンボックスに収納する。木枠とメディアの分離作業において一部木枠に残るアルミニウムが、焼却処理設備の炉底蓋開閉不良の原因となる可能性があったため、可能な限り木枠とメディアを結合している接着剤の部分で分離し、アルミニウムを木枠チップに混入させない処理を試みた。

その方法は、振動ドリルでメディアを接着剤ごと分離するものであったが、メディア梱包物の1m³角型鋼製容器への収納量が、これまでの70～90梱包から40～60梱包に減少し、フィルタの減容率の低下を招く結果となった。減容率の低下は廃棄物保管量の増加につながるもので、従前のセイバーソーによる分離方法に戻し、木枠チップに混在する接着剤とアルミニウムによる焼却設備への影響を調査することとした。試験的な焼却を行って接着剤とアルミニウムの混在による悪影響がないことを確認した上で、今後はメディアの接着部まで除去することはせずに、接着剤の表面でメディアを切り取り、出来る限り木枠側に残さないようにする方法を採ることとした。

2008年度の処理作業実績を表3.4.2-2に、過去2年分の処理実績を表3.4.2-3に示す。

(石原 圭輔)

3.4.3 検査

(1) 施設定期検査

原子炉等規制法に基づく施設定期検査として、2008年9月10日に気体廃棄設備の排風機の風量検査を事業者検査として実施し、所定の風量を満足することを確認した。この記録について文部科学省の確認を受け、合格と判定された。

(2) 施設定期自主検査

原子炉施設保安規定に基づく施設定期自主検査として、2008年7月22日から9月11日にかけて、排水設備の液位計の作動検査と校正検査、ピットの漏えい検査、気体廃棄設備の排風機の風量検査と風向検査、フィルタユニットの捕集効率検査を実施し、所定の性能、機能を満足することを確認した。

(3) 自主検査

運転手引に基づく自主検査として、2008年7月23日から9月16日にかけて、気体廃棄設備の排風機の絶縁抵抗検査、作動検査、外観検査、フィルタユニットの差圧検査、外観検査、排水設備の電気回路の作動検査、表示灯点滅検査、絶縁抵抗検査、ポンプの作動検査、外観検査、タンクの漏えい検査、外観検査、ピットの内面目視検査、空気圧縮設備の絶縁抵抗検査、

作動検査、漏えい検査、外観検査、安全弁の作動検査、受変電設備の絶縁抵抗検査、接地抵抗検査、作動検査、外観検査、通信連絡設備（ページング）の作動検査を実施し、正常な状態に保たれていることを確認した。

(4) その他の検査

高圧ガス保安法に基づく検査として、冷凍機の保安検査を 2008 年 12 月 2 日に受検した。検査は定期自主検査の記録と現場の管理状況を検査官が確認するもので、これに合格し 2008 年 12 月 5 日付けで冷凍施設検査証の交付を受けた。

ボイラー及び圧力容器安全規則に基づく検査として、給湯設備の貯湯槽の熱交換部について第一種圧力容器の性能検査を 2008 年 7 月 7 日に受検した。熱交換部を冷却し清掃した後、外観の目視検査、更新した安全弁の成績書の確認検査を受け、これに合格し同日付で第一種圧力容器検査証の交付を受けた。

(横田 顕)

表 3.4.2-1 2008 年度の処理作業実績

作業期間	開始日	2008 年 4 月 10 日
	終了日	2009 年 3 月 6 日
作業内容	①梱包の開梱、②解体対象物の汚染検査、 ③解体分別、④解体分別物の収納	
作業日数	140 日	
作業人員	5 人/班×3 班/日（監視員含む）	
主要対象物	バルブ、モーター、縞鋼板、配管、 廃液タンク、排気洗浄塔	
処理量 (A)	66.45m ³	
処理後の廃棄物量 (B)	200L ドラム缶 218 本 (43.6m ³)	
平均減容率 (A/B)	66.45/43.6=1.52	
1 日平均の処理量 *1	約 0.47m ³ /日	
二次廃棄物の発生量 *2	3,836 個 (76.72m ³)	

*1：解体・分別対象物の形状、汚染レベルによって、大きく変動する。

*2：カートンボックスの発生数、前処理・圧縮チームの処理による発生量を含む。

表 3.4.2-2 2008 年度の処理作業実績（前処理・圧縮チーム）

作業場所		グリーンハウス	フィルタ処理ボックス
作業内容		①ドラム缶の開封、②収納物の汚染検査、③収納物の取出し、④養生材の撤去、⑤切断・分別、⑥収納	①梱包の開封、②フィルタの汚染検査、③木枠とメディアの分離、④メディアの圧縮梱包、⑤圧縮梱包済みのメディアを 1m ³ 容器に収納、⑥木枠の破碎、⑦木枠破砕片をカートンボックスに収納
作業期間	開始日	2008 年 4 月 9 日	2008 年 10 月 6 日
	終了日	2009 年 3 月 10 日	2009 年 1 月 16 日
作業日数		119 日	26 日
作業人員		2 人/班×3 班/日	2 人/班×3 班/日
主要対象物		配管、鋼板、バルブ、ポンプ、モーター等	HEPA フィルタ、PRE フィルタ
処理量 (A)		200L ドラム缶 472 本 (94.4m ³)	フィルタ 341 梱包 (37.162m ³)
処理後の廃棄物量 (B)		200L ドラム缶 363 本(72.6 m ³)	S-I 容器 5 基 200L ドラム缶 5 本 (6.0 m ³) *3
平均減容率 (A/B)		94.4/72.6=1.30	37.162/6.0=6.19
1 日平均の処理量		200L ドラム缶約 4.0 本/日 (約 0.8m ³ /日)	フィルタ約 13.1 梱包/日 (約 1.43m ³ /日)

*3：フィルタ処理ボックスでのフィルタ木枠の破碎処理において発生した、可燃物のカートンボックス約 1180 個は含まない。

表 3.4.2-3 過去 4 年の処理作業実績（解体分別チーム、前処理・圧縮チーム）

年度	作業場所 AS エリア	グリーンハウス	フィルタ処理 ボックス
2004 年度 (平成 16 年度)	111.758 m ³ (200L ドラム缶換算 約 559 本)		
2005 年度 (平成 17 年度)	128.931 m ³ (200L ドラム缶換算 約 645 本)		
2006 年度 (平成 18 年度)	69.98 m ³ (200L ドラム缶換算 約 350 本)	200L ドラム缶：116 本 (23.20 m ³)	フィルタ：469 梱包 (51.24 m ³)
2007 年度 (平成 19 年度)		200L ドラム缶：212 本 (42.40 m ³)	フィルタ：319 梱包 (23.531 m ³)



図 3.4.2-1 大型廃棄物を解体分別保管棟へ搬入



図 3.4.2-2 廃液タンクの内部確認



図 3.4.2-3 廃液タンクのチップソーによる切断作業



図 3.4.2-4 廃液タンク内面のライニングの小型はつり機による分離作業



図 3.4.2-5 プラズマ切断機、ガス溶断機による切断作業



図 3.4.2-6 大型バンドソーによる切断作業

3.5 減容処理棟

3.5.1 前処理設備の運転・管理

(1) 前処理作業

本設備では、2008年度内の開始を計画している高圧圧縮装置のホット試運転を安定的に進めるため、解体分別保管棟の解体室において、圧縮処理対象として分別した金属廃棄物の内容物と収納状況を確認するための詰替え作業を、2009年3月16日から3月25日にかけて、減容処理棟前処理室の多目的チャンバで実施した。

詰替え対象とした廃棄物は、ドラム缶への充填率向上の観点から金属廃棄物を切断し、可能な限り収納したJPDRの金属廃棄物である。詰替え作業は、これまでの高圧圧縮装置のコールド試験結果を踏まえて、良好な圧縮効果が得られる収納条件（重量約200kg、収納割合約90%、配管等の長さ約300mm以下）を目安として行った。

詰め替え作業の日数は7日間で、200Lドラム缶45本を詰替えた。この期間の平均的な処理量は、約6.4本/日であった。

1日あたりの詰め替え本数は、分別作業と比較すると約1.6倍になるが、これは、廃棄物の金属類が適当な大きさに切断されており、詰替えのみを行ったためである。

また、減容処理棟における詰替え作業に伴い、廃棄物の履歴及び搬出入情報をデータ管理設備に入力した。また、今後の分別処理量の大幅な増加に備えて、作業員に対し、データ管理設備の操作方法、一時保管設備との受渡し、多目的チャンバへの搬入・搬出等の作業の習熟を図った。

(2) 前処理室床拡張

前処理の能力は、その作業スペースの広さに依存するところが大きい。このスペース増加を図るため、2007年度に着手した前処理室内の鋼構造床の拡張工事を継続し、2008年度で終了した。この工事で、地下1階部分に約60m²、地上2階部分に約75m²の鋼板製の床を新たに設けた。今後は、前処理作業における汚染拡大を防止するグリーンハウスや局所排気装置等の設計、整備を行い、このスペースを実廃棄物の処理に活用する考えである。

(石原 圭輔)

3.5.2 高圧圧縮装置の運転・管理

(1) 装置の改良

2008年度末に開始を予定している高圧圧縮装置のホット試運転を控え、予防保全として、これまでのコールド試運転において抽出された装置の構造的課題について、次のように改良を行った。

(a) 圧縮座の構造の一体化

圧縮座は、圧縮対象廃棄物のドラム缶を圧縮機内に移送し、圧縮操作の時には圧縮荷重を受け、圧縮後のドラム缶（圧縮体）を機外に移送する。また、圧縮座は、圧縮前後のドラム缶位置のずれ（約100mm）を、ドラム缶の上げ下ろしに使用する「搬入ホイスト」の位置に合わせる位置補正機能を持つ。このため、廃棄物を載せた「上盤」が、「底盤」のスロット（溝）

に沿ってスライドする二層分離構造としていた。一方、圧縮を行うと、ドラム缶や内容物から小さな塗膜片、金属片・粉等の屑や塵埃が発生する。これらが、スライド部に侵入すると摺動抵抗が大きくなりスライドしなくなるため、年に2回ほど屑や塵埃を除去する必要があった。

これを解消するため、圧縮座のスライド式を止めて一体構造とし、新たに設けるメカニカルストッパに、位置補正機能を持たせることとした。この変更工事を2008年10月から12月にかけて実施し、円滑正常に作動することを確認した。この改良により、狭い装置内で塵埃除去を行う必要がなくなり、稼働率の向上と作業負担の低減が図られた。

改良前後の動作の比較を図3.5.2-1に示す。

(b) 金型及び圧縮座の材質変更

圧縮時に、廃棄物（ドラム缶）に接して加圧する成形、縮径、垂直の各金型と、加圧力を受ける圧縮座は、硬くて高い靱性と延性を有するステンレス鋼（垂直金型：SUSF630、縮径金型：SUS630、成形金型：SUS440A、圧縮座：SUS440A）を使用していたが、摺動する各部材の硬度や融点が同程度のため、表面の微細な凹凸による「かじり」や摩擦熱による「焼き付き」が発生するおそれがあった。これを防止するため、高荷重下でのステンレス鋼同士の摺動を避けて、垂直金型と圧縮座の材質を、同程度の強度を有し硬度の高い合金工具鋼（SLD）に変更する工事を、圧縮座の構造の一体化と合わせて実施した。

(c) 不良圧縮体取り出し機構の追加

廃棄物は、成形圧縮（幅を約50cmにする。）、縮径圧縮（直径約52cmの円筒状にする。）、垂直圧縮（高さ方向に最大2,000トンの力で圧縮する。）の工程を経て、ほぼ円筒状の圧縮体となる。しかし、廃棄物のドラム缶への充填量が多すぎる場合、加圧方向に対する内容物の抵抗力が高すぎる場合等は、成形や縮径の工程が完了せず円筒状にならない（これを「不良圧縮体」という。）。このような不良圧縮体の発生を防止するため、コールド試運転において、ドラム缶への充填量、管や形鋼など方向によって強度が異なる物の詰め方等を調査し、不良圧縮体を発生させない廃棄物の条件を得ている。しかし、圧縮対象となる全ての廃棄物を調査することはできないので、不良圧縮体発生の懸念は払拭できず、もし発生すると、その重量、作業場所の狭さと汚染雰囲気から、手作業による取り出しが困難となる。

このような事象への対応として、不良圧縮体が発生しても安全に取り出せるよう、不良圧縮体を把持し吊り上げて、搬入台車に積載できるようにした。併せて、不良圧縮体吊り上げの際に必要なチャンバ天井蓋の開放に備えて、汚染拡大防止用のグリーンハウスをチャンバ上部に設置した。これらの工事も前述の改良工事と合わせて実施し、その際に、不良圧縮体を用いて、円滑・安全に搬出口から取り出せることを確認した。不良圧縮体搬出手順の概要を図3.5.2-2に示す。

これらの工事後、変更した機器の個々の機能確認と、圧縮装置全体の作動確認のための総合試験を、変更した操作手順の習熟を含めて実施した。

総合試験として、これまでのコールド試運転で得られた圧縮処理のための廃棄物収納条件（重量：約200kg以下、収納方法：約30cmに切断して横置き又は約60～75cmに切断して縦置き）に基づき、200Lドラム缶約65本の圧縮試験を実施し、良好な結果を得た。ドラム缶の高さに

対する減容比は、本装置における期待値 1/3～1/4 を満足する約 1/4 であった。

表 3.5.2-1 に圧縮試験の結果を、図 3.5.2-3 に模擬廃棄物及び圧縮状況の写真を示す。

ホット試運転開始に備えた総合点検として、装置全体の作動状況のほか、運転中損傷が発生しやすい箇所（金型、シリンダ、油圧ユニット等）及び経年劣化しやすい部品（ワイヤー・ケーブル類、センサ等）について重点的に点検・調整を実施した。これにより、装置が健全でありホット試運転を開始できる見通しを得た。

(2) ホット試運転

2009年3月16日に本装置のホット試運転を開始した。JPDR から発生した金属廃棄物を対象に、200L ドラム缶約 30 本の圧縮処理を実施した。圧縮後の本数は 8 本で、その減容比は約 1/4 であった。表 3.5.2-2 にホット試運転における圧縮結果を示す。

(須藤 智之)

3.5.3 金属熔融設備の運転・管理

(1) 運転

金属熔融設備は、2006年2月に発生した減容処理棟内のプラズマ熔融炉火災の影響を受けて、コールド試験運転を中断していたが、プラズマ熔融炉の安全対策が終了したことから、2008年10月にコールド試験運転を再開した。2009年3月までに5回の試験運転を実施し、合計で9,896kgの炭素鋼を熔融して16体のインゴットを作成した。この間、基本的な運転操作の習熟とともに、温度パラメータの取得、耐火物の損耗データの収集等を実施した。

(2) 保守・点検

設備を構成する要素機器の多くは、分解清掃・部品交換等の総合的な保守・点検を定期的に行うことが必要であり、優先度を決めて順次保守・点検を実施している。2008年度は、排気洗浄塔周りの点検（毎年実施）、及び単体作動検査時に不具合が見られた箇所について点検・保守作業を実施した。2008年4月から2009年3月までの主な点検・保守作業を以下に示す。

(a) 排気洗浄塔内部点検

2008年8月18日から8月19日にかけて、排気洗浄塔の内部点検を実施した。吸収塔については点検口マンホールを開放し、フレックライニング、デミスタに著しい腐食、変色等がないことを確認した。予冷塔については、サンプリングノズルからファイバースコープを差込み、内部点検を実施し、内部に腐食、変色等がないことを確認した。

(b) 排気洗浄塔ストレーナーのメンテナンス作業

2008年8月8日に、吸収塔の2箇所、予冷塔の2箇所に設置されている排気洗浄塔ストレーナーの点検を実施した。

(c) 装置等の整備・保守

受容器リフト装置コンベア用光電スイッチのファイバ被覆に劣化が認められたため、2008年6月27日にファイバケーブルの交換を実施した。また、他のセンサのファイバ被覆につい

ても同様の事象の有無を調査し、全て健全であることを確認した。

炉蓋上筒南側冷却水出口の流量計に不安定な動きが見られたため、2008年12月8日から12月10日にかけて、計6個の流量計の分解点検を実施した。流量計本体を取り外し、分解後、内部部品の清掃を実施して復旧した。

(3) 検査

(a) 施設定期検査

原子炉等規制法に基づく施設定期検査として、熔融炉内負圧及び出口排ガス温度による熔融炉停止インターロックに係る事業者検査を2008年9月11日に実施し、インターロックが正常に作動することを確認した。この検査記録について9月26日に文部科学省の確認を受け、合格と判定された。

(b) 施設定期自主検査

原子炉施設保安規定に基づく施設定期自主検査として、熔融炉内負圧及び出口排ガス温度による熔融炉停止インターロックに係る検査を2008年9月11日に実施し、正常に作動することを確認した。また、熔融炉本体排気系及びチャンバ排気系の捕集効率検査を2008年8月4日に実施し、チャンバ排気系の捕集効率が99%以上、熔融炉本体排気系の除染係数が 10^6 以上であることを確認した。2008年9月5日から9月8日にかけて工業計器（圧力計、温度計）の校正を実施し正常に動作することを確認した。これらをもって合格と判定した。

(c) 自主検査

電気工作物保安規程に基づき、2008年7月24日から7月30日にかけて、低電圧・高電圧電気回路の絶縁抵抗値を測定し、基準値を満足していることを確認した。

運転手引に基づく自主検査として、2008年7月14日から8月5日にかけて、冷風系高性能フィルタユニットの捕集効率検査、熔融炉の外観・作動検査、排気除塵装置外観・漏洩検査を実施し、異常なく良好であることを確認した。

(伊勢田 浩克)

3.5.4 焼却・熔融設備の運転・管理

(1) 運転

2006年2月に発生した焼却・熔融設備の火災以降停止していた試運転を再開し、設備の基本的な機能に異常がないことを確認した。

2008年度に実施した試運転は、次のとおりである。

- ・排気除塵装置の特性確認：2008年11月17日～11月21日、2009年2月2日～2月6日
- ・焼却炉による模擬廃棄物処理：2009年3月9日～3月13日

2009年度以降は、保管廃棄施設の保管余裕量の逼迫回避のため、焼却炉をプラズマ熔融炉と切り離して、単独で処理を行えるよう、運転保守方法の検討等を進める。

(2) 保守・点検

設備を構成する要素機器の多くは、分解清掃・部品交換等の総合的な保守・点検を定期的に

実施する必要があるが、本設備は設置された 2003 年以降、試運転状態が継続しており定常的な運転は行っていないため、そのような保守・点検を実施していない。今後は、本格的な操業開始に向け、優先度を決めて順に保守・点検を実施することとし、設備の稼働状況を考慮しつつ、各機器について、3 年から 5 年の間隔を目安に定期的に点検整備を実施する計画である。

2008 年度に実施した主な保守・点検を以下に示す。

(a) 脱硝ダイオキシン触媒の調査

排ガス中の NO_x 成分を除去するための触媒について、交換の必要性を認めたため、その一部製作及び交換を実施した。脱硝ダイオキシン除去装置に組み込まれている製品が製造中止となっていたため、製作に先立ち、相当品の調査を行った。

(b) チャンバ排気系統排気ブロア及び燃焼空気ファンの分解点検

チャンバ排気系統排気ブロア（2 基）及び燃焼空気ファンの分解点検整備を実施し、異常のないことを確認した。

(c) 排気洗浄設備ポンプの分解点検

排気洗浄設備ポンプ（2 基）及び排気冷却器スプレィ水ポンプの分解点検整備を実施し、異常のないことを確認した。

(d) LPG バーナー点検整備

焼却炉上部バーナー、下部バーナー及び二次燃焼器バーナーの分解点検整備を実施し、異常のないことを確認した。

(e) 無停電電源装置の点検整備

無停電電源装置の点検整備を実施し、異常のないことを確認した。

(f) 油圧ユニットの点検整備

熔融炉炉体傾動装置及び熔融炉搬送設備の油圧ユニットの分解点検整備、作動油交換等を実施し、異常のないことを確認した。

(g) 負圧調整バルブの点検整備

排気除塵装置の負圧調整バルブの分解点検整備を実施し、異常のないことを確認した。

(3) 検査

(a) 施設定期検査

原子炉等規制法に基づく施設定期検査として、2008 年 9 月 26 日、文部科学省検査官立ち合いの下にインターロックの作動検査を実施し、合格の判定を受けた。

(b) 施設定期自主検査

原子炉施設保安規定に基づく施設定期自主検査として、工業計器の作動検査・校正検査、制御回路の作動検査（インターロック）及びフィルタユニットの捕集効率検査を実施し、所定の機能、性能を有することを確認した。

(c) 自主検査

運転手引に基づく自主検査として、電気回路の作動検査・表示灯点滅検査・絶縁抵抗検査、熔融炉・焼却炉本体の作動検査・外観検査、排気除塵装置の漏えい検査及び全体の外観検査を実施し、健全な状態に保たれていることを確認した。

(石川 譲二)

3.5.5 電気・機械設備の運転・管理

本設備のうち、受変電設備と空気圧縮設備は原則として昼夜連続運転、気体廃棄設備は日勤（通常の勤務時間内）運転、排水設備、冷凍高圧ガス設備、ガス供給設備等は、処理設備の要求に応じた運転を行っている。また、本設備の定期点検は、法令、規則に基づくものについては年に1回、予防保全の観点から自主的に行う点検については、積算運転時間（8,800時間）、使用頻度、日常点検結果等を考慮し、2～3年に1回の頻度で分解点検を実施している。2008年度の主な設備の運転実績等については以下のとおりである。

(1) 受変電設備

電気工作物保安規程に基づく定期検査を2008年8月22日に実施し、設備の本来性能が維持されていることを確認した。また、減容処理棟における2008年度の電気使用量は4,291,300kWhであり、2007年度と比較して約2割増であった。これは、焼却・溶融設備の火災トラブル以降試験運転を休止していた金属溶融設備及び焼却・溶融設備の試験運転を2008年10月以降に再開したためである。

(2) 空気圧縮設備

予防保全の観点から、2008年11月10日から12日にかけて、空気圧縮機（2基）の点検整備を実施した。分解点検整備の結果著しい損耗は認められず、設備の本来性能が維持されていることを確認した。

(3) 気体廃棄設備

2008年度は、設備の本来性能を維持しつつ、安定に運転を継続した。なお、第1系統から第8系統の排風機（16台）については、2006年度に分解点検を実施後、積算運転時間が2009年11月の時点で6,000時間を経過しており、2010年度内に分解点検整備の実施目安である8,800時間に達することから、2010年度に分解点検を実施する計画である。

(4) 排水設備

2008年度に発生した廃液は約120m³であり、床ドレン、手洗い水が主な発生源であった。第2排水溝への排水は、約200m³（2007年度に発生した廃液を含む）であり、2008年12月17日に排水した。

(5) 冷凍高圧ガス設備

高圧ガス保安法に基づく定期自主検査を、2008年11月4日から11月7日にかけて実施した。また、高圧ガス保安協会による保安検査を2008年12月1、2日に受検し、2008年12月5日付けで冷凍施設検査証の交付を受けた。

(6) ガス供給設備

高圧ガス保安法に基づく定期自主検査を、窒素・アルゴンガス供給設備、アンモニアガス供給設備については、2008年11月12日から11月14日にかけて、LPG供給設備については、2008年11月10日から11月14日にかけてそれぞれ実施した。検査の結果、ガス供給設備はすべて法令で規定される技術基準に適合していることが確認された。

（矢野 政昭）

表 3.5.2-1 圧縮試験 (コールド試運転) 結果

種類	材質	内容物	切断長 (cm)	試験本数	収納方法	総重量 (kg)	平均重量 (kg) 1	減容比 2
雑多金属	通鋼、 SUS	鋼管(6-150A) 形鋼、鋼板 金属くず等	30	46	横	8,796	191	4.2
鋼管、型鋼	通鋼	鋼管(50-150A) 形鋼	60~75	18	縦	2,923	162	4.6

1 : 200L ドラム缶 1 本当たりの平均重量

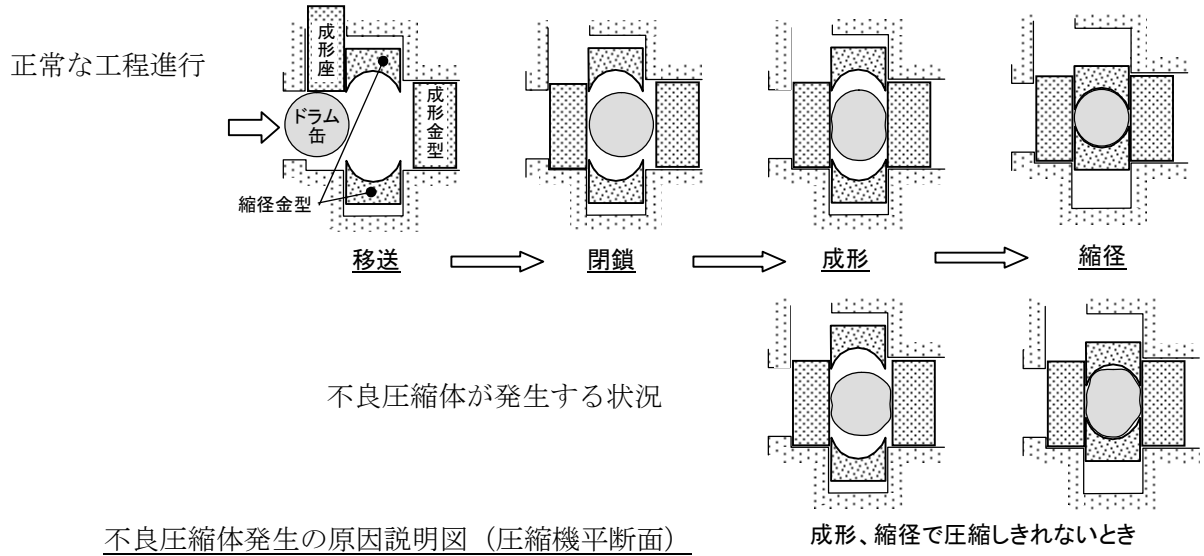
2 : 減容比 = ドラム缶の高さ / 圧縮物の高さ

表 3.5.2-2 圧縮試験 (ホット試運転) 結果

種類	材質	内容物	切断長 (cm)	試験本数	収納方法	総重量 (kg)	平均重量 (kg) 1	減容比 2
鋼管、型鋼、 雑多金属	通鋼	鋼管 形鋼、鋼板 金属くず等	30	30	横	5,093	170	4.9

1 : 200L ドラム缶 1 本当たりの平均重量

2 : 減容比 = ドラム缶の高さ / 圧縮物の高さ



不良圧縮体発生の原因説明図 (圧縮機平断面)

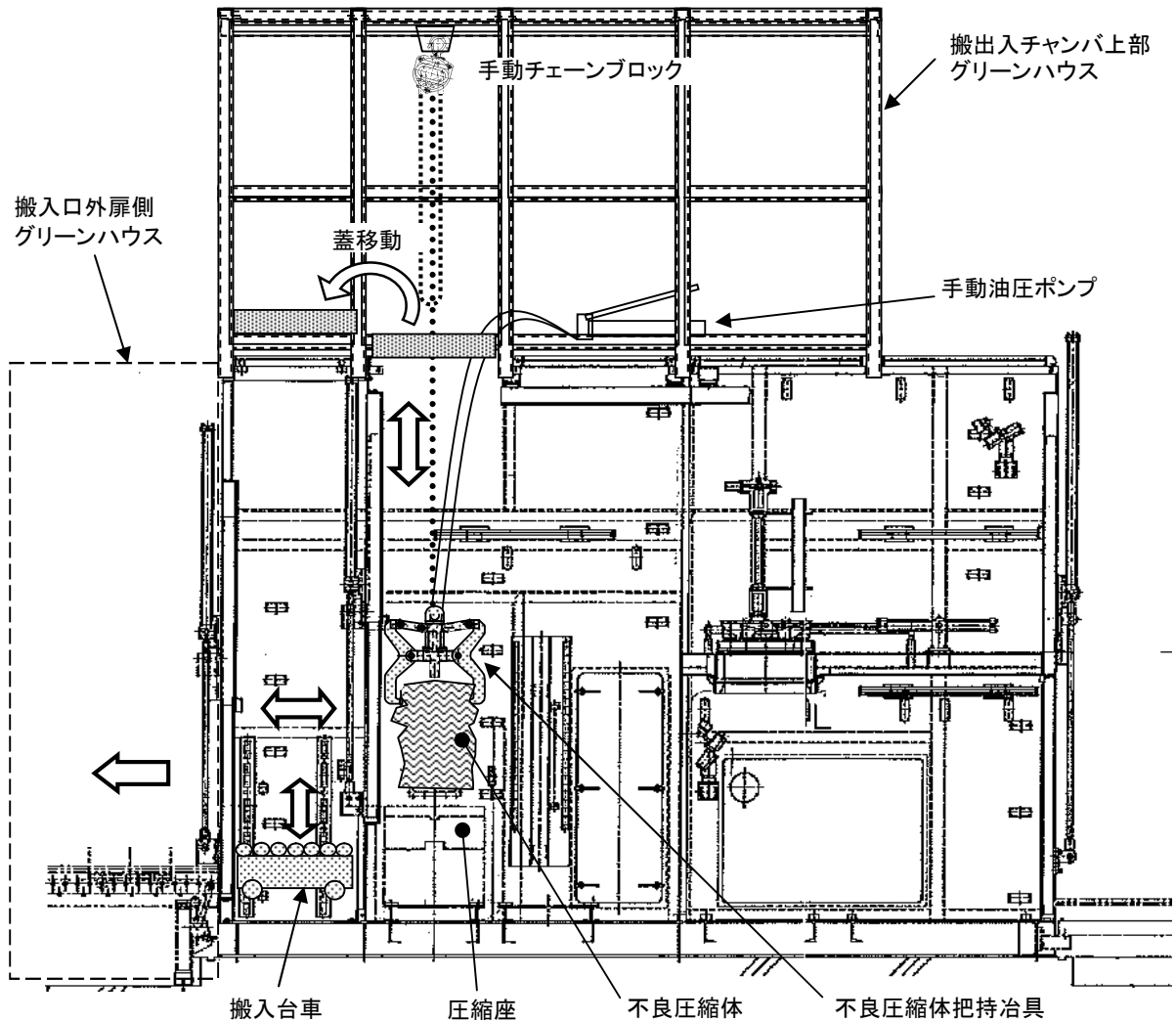


図 3.5.2-2 不良圧縮体搬出手順の概要



模擬廃棄物①の収納状況



模擬廃棄物①の圧縮状況



模擬廃棄物②の収納状況



模擬廃棄物②の圧縮状況

図 3.5.2-3 模擬廃棄物の収納状況及び圧縮状況

3.6 保管廃棄施設

3.6.1 廃棄物の保管廃棄

2008年度は、処理を施した保管体及び直接保管体の総量は、200Lドラム缶に換算して2,391本であった。その結果、保管能力139,350本に対して累積保管量は136,971本となった。2008年度末における保管体余裕量は2,379本と非常に逼迫した状態にあり、今後も継続して実施する保管体の調査や仕分け作業のスペース確保の観点からも、廃棄物保管量の抑制が必要となっている。

保管廃棄施設での主な作業等を以下に示す。

3.6.1.1 第1保管廃棄施設

(1) L型ピット保管体取り出し仕分け作業

2008年6月2日から2008年10月31日にかけて、L型ピットのNo.11及びNo.12から200Lドラム缶52本、300Lドラム缶1,102本の保管体を取り出し、「炉規法廃棄物」、「RI法廃棄物」及び「混在廃棄物」の3区分に仕分けるとともに、外観を点検し必要に応じ補修を施して、ピットNo.11、No.12及びNo.14に再保管した。

(2) 半地下ピット式保管廃棄施設の調査

2008年9月4日から2009年3月30日にかけて、茨城県の立ち会いの下に、半地下ピット式保管廃棄施設（保管廃棄施設・L、M-1、M-2及びNL）について、ピット内の滞留水の状況及び保管体の状況を調査した。この調査結果をとりまとめ今後の対策と合わせて、茨城県に報告する予定である。

(3) 鋼製上蓋の塗替工事

L型ピットの鋼製上蓋のうち、塗装の劣化が進んでいるNo.36、No.38及びNo.40の陸側、No.1～No.8、No.15及びNo.36～No.40の海側の合計17枚について、2008年11月25日から2009年2月27日にかけて塗替えを行った。

3.6.1.2 解体分別保管棟・保管室

(1) 保管廃棄作業

2008年度に発生した直接保管体及び処理済保管体は、主として解体分別保管棟の保管室に保管廃棄した。保管能力22,000本に対し、2008年度末の保管廃棄余裕量は200Lドラム缶換算で37本である。

3.6.2 検査

(1) 施設定期検査

原子炉等規制法に基づく施設定期検査として、2008年7月から9月にかけて、ピット式保管廃棄施設のしゃへい蓋及び特定廃棄物の保管廃棄施設の躯体に関するしゃへい能力検査を事業者検査により実施し、これらの外観を目視により観察し、亀裂等機能上有害な欠陥がなく、使用前検査に合格した状態に維持されていることを確認した。この事業者検査の記録について文

部科学省の確認を受け、合格と判定された。

(2) 施設定期自主検査

原子炉施設保安規定に基づく定期自主検査として、2008年7月から9月にかけて、保管廃棄施設のしゃへい性能に関する検査を実施した。対象は、建家式保管廃棄施設については、しゃへい機能を有する壁及び天井、ピット式保管廃棄施設については、しゃへい蓋である。これらのしゃへい部位を目視により観察し、亀裂や著しい腐食等の有害な欠陥がなく、使用前検査に合格したときのしゃへい性能が維持されていることを確認した。

(南川 卓也)

3.7 バックエンド技術開発建家の管理

3.7.1 施設の保守点検

(1) 点検保守

受電設備、計装設備、排気系 HEPA フィルタ等の点検保守・整備を実施した。

(2) 日常点検

建家・構築物、受電設備、配電設備、負荷設備、排気設備、排水設備、放射線管理設備、消火設備、警報設備、出入管理設備、蒸気設備等の日常点検及び機能維持のための簡易的な修理を実施した。

(3) 補修及び更新工事等

施設の安全確保および維持管理をするため、6件の補修工事（空調機の補修、建家周辺境界柵の補修、建家笠木モルタル補修、倉庫建家西側扉の補修、事務建家 107 号通用口ガラス補修、ストックエリアフェンス補修）及び4件の更新工事（建家南側配管サポート更新、スクラバー堰更新、排気設備の改造に伴う電気更新工事、JPDR 跡地フェンス設置工事）並びに原子炉解体技術開発において開発した汎用遠隔解体装置の撤去を実施した。

(4) 作業環境の改善

良好な作業環境を維持するため、建家周辺の除草、植木の枝払い、建家内外の整備を実施した。

(5) 防護器材等の管理

施設の運用、維持を円滑に行えるよう、防護器材等の点検、補充を行った。

3.7.2 検査

(1) 原子力科学研究所放射線障害予防規程に基づく点検

バックエンド技術開発建家は、放射線障害防止法（第9条第1項）の該当施設である。このため、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。）に基づき以下の点検を実施した。

(a) 巡視及び点検

予防規程に基づき、使用施設等の巡視点検を1回／月の頻度で、排気設備、排水設備、電源設備、警報設備、フード等について実施し、当該設備・機器に異常のないことを確認した。ま

た、管理区域の巡視点検を1回／四半期の頻度で、管理区域の区画及び閉鎖設備、汚染検査室等の標識、汚染検査設備及び洗浄設備、更衣設備等について実施し、異常のないことを確認した。

(b) 定期自主点検

予防規程に基づき、定期自主点検を2回／年（1回／半年）の頻度で、使用施設等、汚染検査室、保管廃棄設備、作業室、貯蔵箱、貯蔵容器、排気設備、排水設備、警報設備、電源設備等について実施し、許可申請書どおりに管理されていること及び当該設備・機器に異常がないことを確認した。

(2) 原子力科学研究所消防計画に基づく点検

原子力科学研究所消防計画及びバックエンド技術部防火管理要領に基づき、防火対象物の自主検査を毎日／勤務日及び1回／週並びに1回／四半期実施し、防火管理に努めた。

(3) 原子力科学研究所安全衛生管理規則による巡視

(a) 部長による巡視

安全衛生管理規則に基づき、部長による巡視を四半期毎に実施した。第1四半期に2件、第2四半期に12件、第3四半期に6件、第4四半期に5件の合計25件の指摘事項があり、うち24件と前年度に措置できなかった1件（事務建家1階通信装置室内の書類整理）の措置を終了した。残り1件（不要物の処分）については、措置の手続きを行った。

(b) 課長による巡視

安全衛生管理規則に基づき、課長による巡視を毎月実施し、施設の安全衛生の維持に努めた。巡視の結果、年間に30件の指摘事項があり、うち28件と前年度に措置できなかった4件（放管測定室の特別会計物品（コンタマット）の処分、技術開発建家南側外壁の配管据付部分の修繕、同建家屋上のモルタル剥れの修繕、事務建家1階通信装置室内の書類整理）の措置を終了した。残り2件（スクラバー水のタンクからの漏えいを想定した対応、技術開発建家地階の撤去品（排気ダクトとコンクリート）の措置）については、対応策を検討した。

(c) 衛生管理者の職場巡視

安全衛生管理規則に基づき、衛生管理者による巡視を2008年4月8日に実施し、その結果特段の指導はなかった。

(d) 産業医による職場巡視

安全衛生管理規則に基づき、産業医による職場巡視を2008年10月23日及び11月13日に実施し、作業場等の衛生環境や作業の状況を調査した。巡視において受けた指導1件（事務建家D-105号室に高く積み上げられたダンボール）について、措置（整頓）を行った。

3.7.3 許認可

核燃料物質の使用変更許可申請の準備を進め、2008年12月12日に部内品証委員会で承認を得た後、同年12月18日に所内の使用施設等安全審査委員会で承認を得るとともに、文科省とのヒアリングを2009年1月13日に行い、2009年度初期に変更許可を申請できる見通しを得た。

（齋藤 恵一朗）

3.8 廃棄物埋設施設の管理

3.8.1 廃棄物埋設に係る保守点検等

廃棄物埋設施設は既に埋設段階から保全段階に入っており、2025年まで管理を継続するとしている。具体的には原子力科学研究所廃棄物埋設施設保安規定（以下「埋設施設保安規定」という。）に基づき以下のように管理を行い、異常が生じた場合は修復を行うこととしている。

- ・埋設保全区域の継続
- ・廃棄物埋設地の巡視・点検
- ・埋設保全区域内での居住、掘削、農耕等特定行為の制約又は禁止

3.8.2 検査

埋設施設については、「核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則」（昭和63年1月13日総理府令第一号）（以下「埋設規則」という。）に基づいて、四半期毎に保安規定の遵守状況の検査を受けている。2008年度の保安検査では、保安規定に抵触する事項、その他の指摘はなかった。

3.8.3 許認可

原子炉等規制法（第51条の18）に基づき、1995年10月に埋設施設保安規定の認可を受けて以来、2007年度までに7回の変更を行っている。2008年度は以下に示す2回の変更を行なった。

- (1) H20年度第1回の埋設施設保安規定改正（平成21年2月26日施行）
 - (a) 内部監査方法の変更（所長監査から理事長監査に変更）
 - (b) 品質保証に係る要求事項の明確化
 - (c) 廃棄物取扱主任者の保安活動への意見等の反映
 - (d) 原子炉等規制法改正（平成19年6月13日 法律第84号）の反映
 - (e) 埋設規則の改正（平成20年3月28日 経済産業省令第25号）の反映
 - (f) 記録の保存期限が完了した記録の削除（放射線管理記録）
 - (g) その他記載事項の明確化等
- (2) H20年度第2回の埋設施設保安規定改正（平成21年4月1日施行）
 - (a) 埋設規則の改正（平成20年12月18日経済産業省令第87号）の反映
 - (b) その他記載事項の明確化等

（片山 淳）

4 放射性廃棄物の搬入、保管廃棄及び報告検査

4.1 放射性廃棄物の搬入

2008 年度に所内及び所外から搬入した固体廃棄物の量は、763.202m³であった。保管廃棄施設の保管余裕量が逼迫しているため、昨年度同様、廃棄物発生施設に発生量の抑制を要請している。また、2008 年度に所内から搬入した液体廃棄物の量は、349.810m³であった。

固体廃棄物及び液体廃棄物の所内からの搬入量を表 4.1.1 に、所外からの搬入量を表 4.1.2 に示す。

表 4.1.1 2008 年度 所内廃棄物の搬入量

(単位：m³)

廃棄物区分	固体廃棄物							
	$\beta \cdot \gamma$						α	
	A-1				A-2	B-1 ・ B-2	A-1	B-2
	可燃物	不燃物						
		圧縮	フィルタ	非圧縮				
	430.341	0	0	324.556	2.480	3.300	0.005	0.800
	液体廃棄物							
	$\beta \cdot \gamma$						α	
	A 未満	A			B-1	B-2		
	無機	無機	海水	スラッジ				
127.666	192.235	0	0	29.909	0	0	0	

表 4.1.2 2008 年度 所外廃棄物の搬入量

(単位：m³)

廃棄物区分	固体廃棄物							液体廃棄物			
	$\beta \cdot \gamma$						α	$\beta \cdot \gamma$			
	A-1				A-2	B-1 ・ B-2	A-1 ・ B-2	A 未満	A		B-1
	可燃物	不燃物						無機	無機	海水	
		圧縮		非圧縮							
核物質管理センター保障措置分析所	1.720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2 保管廃棄

廃棄物処理施設で減容処理を施し容器に封入した廃棄物（以下「処理済保管体」という。）及び減容処理が困難で直接容器に封入した廃棄物（以下「直接保管体」という。）を、主に解体分別保管棟の保管室に保管廃棄した。2008年度の処理済保管体と直接保管体の総量は、200Lドラム缶に換算して2,391本であった。その結果、累積保管量は136,971本となった。

保管廃棄体数量について、2008年度種類別の保管廃棄体数量を表4.2.1に示す。

表 4.2.1 2008年度種類別の保管体の保管廃棄数量

保管体の種類		単位	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	合計
処理済保管体	固化体	ドラム缶	本 14	0	23	6	43
		コンクリートブロック	個 6	2	2	4	14
	圧縮体	ドラム缶	本 0	0	0	0	0
			本 0	0	0	0	0
	直接保管体	ドラム缶	本 370	92	733	526	1,721
			本 370	92	735	526	1,723
S-容器 (1.0m ³)		個 11	2	35	5	53	
		本 55	10	175	25	265	
S-容器 (4.8m ³)		個 0	0	0	0	0	
		本 0	0	0	0	0	
異形容器	m ³ 0.977	0.095	43.362	13.561	57.995		
	本 5	1	216	68	290		
200Lドラム缶換算合計		本	474	113	1,159	645	2,391
上段：実数							
下段：200Lドラム缶換算数							

(川原 孝宏)

4.3 各規定類及び協定に基づく書類の提出

4.3.1 保安規定

原子炉施設保安規定及び原子力科学研究所核燃料使用施設等保安規定（以下「使用施設等保安規定」という。）に基づき、廃棄物処理場に係る以下の書類を提出した。

	提出書類名	該当条項	提出時期
1	年度処理計画書	原子炉施設保安規定：第3編第4条 使用施設等保安規定：第3編第3条	年度毎
2	運転状況報告書	原子炉施設保安規定：第1編第49条 使用施設等保安規定：第1編第43条	四半期毎
3	施設定期自主検査計画書	原子炉施設保安規定：第3編第28条 使用施設等保安規定：該当条項無し	検査開始前
4	施設定期自主検査報告書	原子炉施設保安規定：第3編第30条 使用施設等保安規定：第3編第28条	検査終了後

4.3.2 予防規程

予防規程に基づき、廃棄物処理場に係る以下の書類を提出した。

	提出書類名	該当条項	提出時期
1	放射線管理状況報告書	予防規程：第138条	年度毎
2	定期自主点検報告書	予防規程：第75条	上期、下期

4.3.3 茨城県原子力安全協定

茨城県原子力安全協定に基づき、廃棄物処理場に係る以下の書類を提出した。

	提出書類名	該当条項 *1)	提出時期
1	年度主要事業の計画書 (主な放射性廃棄物の処理処分計画)	第15条第1項第1号	毎年度当初
2	運転状況報告書 (主な放射性廃棄物の処理処分状況)	第15条第2項第1号	四半期毎
3	定期検査計画書	第16条第5号	変更届後
4	定期検査報告書	第16条第5号	合格後

*1) 「原子力施設周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書」の条項

4.4 施設定期検査

原子炉等規制法に基づく施設定期検査は、従前と同様、文部科学省の検査官による事業者検査記録の確認検査と立会検査の2区分で行われた。事業者検査は2008年7月14日に開始し、立会検査以外の項目について検査を実施して記録を作成した。2008年の9月26日、立会検査として、セルと建家式保管廃棄施設の外觀観察によるしゃへい性能検査、焼却・溶融設備のインターロック作動検査、放射線管理設備の警報作動検査を受検し、合わせて事業者検査記録の確認を受け、全ての結果が良好と認められて、同日付け（20 諸文科科第 1666 号）で合格証の交付を受けた。

施設定期検査以外の検査として、原子炉施設保安規定に基づく施設定期自主検査（処理能力確認検査、作動検査、漏えい検査、外觀検査、校正検査等）、及び運転手引に基づく自主検査（処理能力確認検査、作動検査、漏えい検査、外觀検査、表示灯点滅検査、絶縁抵抗検査等）を実施し、全ての施設が良好な状態に保たれていることを確認した。

4.5 保安検査

4.5.1 保安規定遵守状況検査

(1) 原子炉施設

第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期
5月29日	8月6日	11月19日	2月17日

(2) 核燃料使用施設等

第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期
6月19日	9月17日	12月17日	3月17日

4.5.2 保安検査官巡視

	日	施設名	日	施設名	日	施設名
4月	3	第2 廃棄物処理棟	10	減容処理棟	15	第1 廃棄物処理棟
	17	第2 廃棄物処理棟	18	解体分別保管棟		
5月	8	保管廃棄施設	15	減容処理棟	16	第2 廃棄物処理棟
	20	第3 廃棄物処理棟	22	解体分別保管棟		
6月	5	第1 廃棄物処理棟	12	第2 廃棄物処理棟	20	第3 廃棄物処理棟
	26	減容処理棟	27	解体分別保管棟		
7月	3	保管廃棄施設	10	第2 廃棄物処理棟	14	解体分別保管棟
	18	第1 廃棄物処理棟	31	第2 廃棄物処理棟		
8月	22	第3 廃棄物処理棟	25	第2 廃棄物処理棟	25	減容処理棟
	28	第1 廃棄物処理棟	29	解体分別保管棟		

9月	4	減容処理棟	11	保管廃棄施設	11	解体分別保管棟
	12	第3廃棄物処理棟	18	第2廃棄物処理棟		
10月	2	第1廃棄物処理棟	9	第2廃棄物処理棟	14	減容処理棟
	21	第3廃棄物処理棟	28	解体分別保管棟		
11月	7	保管廃棄施設	11	第2廃棄物処理棟	14	減容処理棟
	28	第1廃棄物処理棟				
12月	2	第2廃棄物処理棟	5	解体分別保管棟	9	第3廃棄物処理棟
	24	保管廃棄施設	25	減容処理棟		
1月	9	第2廃棄物処理棟	14	解体分別保管棟	16	第1廃棄物処理棟
	27	減容処理棟	28	第3廃棄物処理棟		
2月	3	解体分別保管棟	6	保管廃棄施設	6	第2廃棄物処理棟
	23	減容処理棟	27	第1廃棄物処理棟		
3月	5	解体分別保管棟	6	第3廃棄物処理棟	12	第2廃棄物処理棟
	27	保管廃棄施設	31	減容処理棟		

(山田 悟志)

5 放射性廃棄物の管理技術

5.1 廃棄物管理システムの整備

5.1.1 概要

計画されている研究施設等廃棄物の埋設に備え、バックエンド推進部門廃棄物処理技術開発グループと協力して、事業所内の廃棄物管理を主眼とした現行の廃棄物管理システムの機能と、埋設実施時に対象廃棄物（以下「廃棄体」という。）が法令に定める「技術上の基準」に適合していることを確認する「廃棄体確認」に必要なデータの管理機能とを併せ持つ、「放射性廃棄物情報管理システム」（以下「本システム」という。）の開発・整備を進めている。本システムは、既に行われている発電所廃棄物の廃棄体確認を参考に、廃棄物の発生から、廃棄物処理場への引き取り、処理、廃棄体製作、保管に至る一連の工程を容器1個単位で管理し、履歴を遡って追跡できる機能を持ち、原科研だけでなく機構内の他の事業所でも使用できる汎用性を備えた設計とした。

本システムの概念を図 5.1.1 に示す。

5.1.2 進捗状況

2008年度は、2007年度に制作したモデルシステムを廃棄物処理場にて試験運用を行い、その結果を参考にして、現場において使用しやすいように検索機能を拡充した。また、RFID（Radio Frequency Identification：電波による個体識別）を活用した搬入廃棄物の個体管理システムの作成を行った。（表 5.1.2 参照）

5.1.3 今後の予定

本システムの原科研内での本格運用に向けて、2009年度は、2007年度に制作したモデルシステムを廃棄物処理場において引き続き試験運用し、信頼性、利便性等を調査する。その結果を踏まえて、現場において使用しやすいように改良を行う。また、汎用計算機に蓄積されている廃棄物データの移行作業、及びライブラリデータ等の運用環境整備を行う。

（山本 修次）

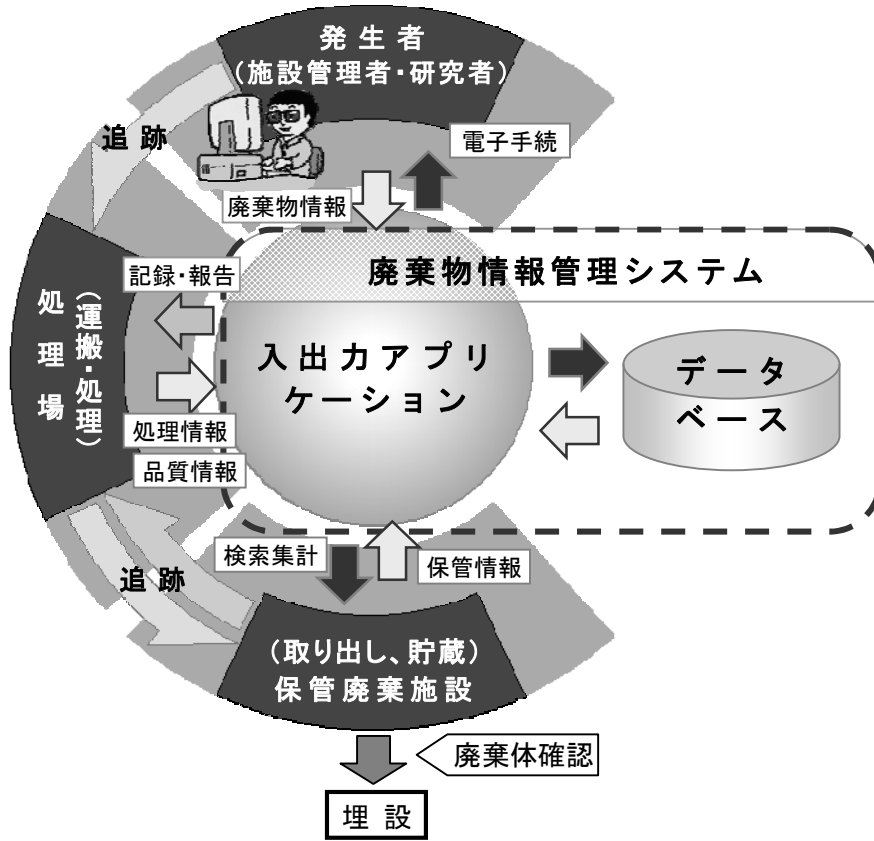


図 5.1.1 廃棄物情報管理システムの概念

表 5.1.2 廃棄物情報管理システムの整備計画

～ 2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
現行廃棄物管理システム				使用廃止	
概念検討 〔バックエンド〕 〔技術部内〕	概念設計 モデルシステム制作 〔バックエンド〕 〔推進部門と協力〕	モデルシステム 試験運用 (廃棄物処理場)	廃棄物情報管理システム 原科研内運用開始		
		検索機能拡充	システム管理 機能拡充 帳票印刷機能 整備	システム維持管理	
		RFIDによる 個体管理機能 の導入	所内規定類 変更		

5.2 高放射性固体廃棄物の新管理方式

5.2.1 概要

半地下ピット型の保管廃棄施設のうち、縦孔式の保管孔をもつ「保管廃棄施設・M-2」には、主に表面の線量率が2mSv/hを超える放射性廃棄物（以下「高放射性固体廃棄物」という。）が、長年にわたって保管されている。これらの廃棄物の保管容器には通鋼製のものもあり、腐食の進行が懸念される。将来、この種の廃棄物の処分が可能となるまで安全を保持するために、保管孔から取り出し、内容物や放射能レベルに応じて分別し、耐食性の容器に収納した上で、保管孔又はしゃへい容器によって保管することとした。このような高放射性固体廃棄物の管理方法を「新管理方式」という。

新管理方式には、高放射性固体廃棄物を保管孔から取り出すための設備と、取り出した廃棄物を取り扱う設備が必要となる。後者には、第2廃棄物処理棟の固体廃棄物処理設備・IIを充てるが、現状では廃棄物の大きさや分別作業に適していないため、今後改造を行う計画である。

この新管理方式の導入に向けて、これまで以下の概念設計を行ってきた。

- 2002年度 「保管廃棄施設・M-2」の保管体の現状把握及び第2廃棄物処理棟までの運搬方法、処理設備の改造、保管体の措置等の検討
- 2003年度 保管体取出及び措置方法、工事範囲と廃棄物量、工事動線、養生等の検討
- 2004年度 全体設備及び個別機器の解体撤去の手順、人工数、作業時間、作業工程の検討
- 2005年度 保管体取出設備の機器設計、配置検討、保管体取出し方法の見直し及び保管ピット吊具の設計検討
- 2006年度 将来の廃棄体化処理に備えた分別方法(設備)の検討。固体廃棄物処理設備・II側の機器・配置設計
- 2007年度 各機器の概設計及びしゃへい計算

このほか、2007年度は、保管孔から保管体を遠隔操作で取出するための吊具を製作して保管体取出装置に取り付け、モックアップ試験を行い良好な結果を得た。続いて、同装置を使用し、保管孔から実際に保管体を取り出す「遠隔作業安全性試験その1」を行い、遠隔作業の安全性を実証した。

2008年度は、「遠隔作業安全性試験(その2)」及び「高放射性廃棄物処理施設の改造に係る詳細設計」を行った。今後は、2015年度の供用開始を目途として、許認可手続き、改造工事を進める予定である。高放射性固体廃棄物の新管理方式に係る全体スケジュールを表5.2.1に示す。

5.2.2 遠隔作業安全性試験(その2)

2008年度は、2007年度に実施した「遠隔作業安全性試験(その1)」¹⁾において抽出した課題をもとに改良を加えた保管体取出装置を用いて、「遠隔作業安全性試験(その2)」を行った。その際、新規に製作した「スミヤ測定装置」(図5.2.2-2)の作動試験も行った。

(1) 改良点

改良点を表5.2.2に示す。

(2) 試験の手順

以下の手順で試験を行った。(図 5.2.2-9)

- ①しゃへい蓋を開け、空の保管孔に内管（保管孔の内径に合わせた底付きのステンレス製円筒）を収納する。
- ②製作した吊具を用いて別の保管孔から保管体を吊り上げる。
- ③スミヤ測定装置により遠隔操作で保管体の表面のスミヤを行う。
- ④カバーケース（ステンレス製容器）の中に保管体を収納する。
- ⑤蓋開閉装置によりカバーケースの蓋を閉じる。
- ⑥内管にカバーケースを収納する。
- ⑦内管の蓋を閉め、しゃへい蓋を閉じる。

(3) 試験結果

この試験で、6 個の保管体の取り出しを行い、改良した保管体取出装置や新規製作したスミヤ測定装置が円滑・正常に作動することを確認した。なお、取り出した保管体は、カバーケースに収納した。

5.2.3 施設の改造に係る詳細設計

現在、保管廃棄施設・M-2には、3118本の保管体が保管されている。形状・寸法の制限から、改造後の固体廃棄物処理設備・IIで処理できる保管体は、そのうちの約2,700本である（残りは長尺物保管体等で第2廃棄物処理棟へ搬入できない）。第2廃棄物処理棟へ搬入できる保管体のタイプはA型保管体（φ305mm×H425mm）、B型保管体（φ300mm×H485mm）及びD型保管体（φ131mm×H260mm）であり、保管廃棄時のデータによると、固体廃棄物処理設備・IIの処理対象となるA-2、B-1レベルが約1,850本で、減溶処理棟で処理できるA-2未満のレベルの保管体は約850本である（放射能の減衰により減溶処理棟への搬入量が増えると予測される）。これらの保管体を取り出し、今後の廃棄体化に適した形態に分別・安定化できるよう、固体廃棄物処理設備・IIの改造に係る詳細設計を行った。

(1) 設計範囲

固体廃棄物処理設備・II（改造）、保管体取出設備（新設）及び保管体搬送設備（新設）（表 5.2.3-1）並びに改造後のシステム構成、機器・系統に関し、以下の詳細設計を行った。

- (a) 処理能力検討
- (b) コスト検討・評価
- (c) 運転フロー
- (d) 運転操作手順
- (e) システム構成
- (f) 機器配置、機器構造（図面作製）
- (g) 電気負荷リスト、配線系統・単線結線（図面作製）
- (h) 圧空制御系統（図面作製）
- (i) グラフィックパネル（図面作製）

(j) 工事計画

(2) 設計基準

固体廃棄物処理設備・IIは、原子炉等規制法の原子炉施設、核燃料使用施設等（廃棄施設）及び放射線障害防止法の廃棄業施設である。従って、詳細設計は、技術基準を含むこれらの関係法令を適用又は準用するとともに、日本工業規格（JIS）、日本電機工業会規格（JEM）、電気規格調査会規格（JEC）等を用いて実施した。

(3) 評価方法と結果

各機器の性能や安全性について、計算による評価を行い、良好な結果を得た。1例として機器の構造に関する評価結果を（表 5.2.3-2）に示す。

(4) 改造後の固体廃棄物処理設備・IIの処理能力

改造後の固体廃棄物処理設備・IIでは、所内で新たに発生する固体廃棄物のほか、保管廃棄施設・M-2に保管している保管体も受け入れて処理する。本詳細設計では、現有の固体廃棄物処理設備・IIの処理能力である0.2m³/日の確保を条件とした。

（上坂 貴洋）

参考文献

- 1) JAEA-Review 2009-007 バックエンド技術部年報（2007年度）P.51

表 5.2.1 高放射性固体廃棄物の新管理方式に係る全体スケジュール

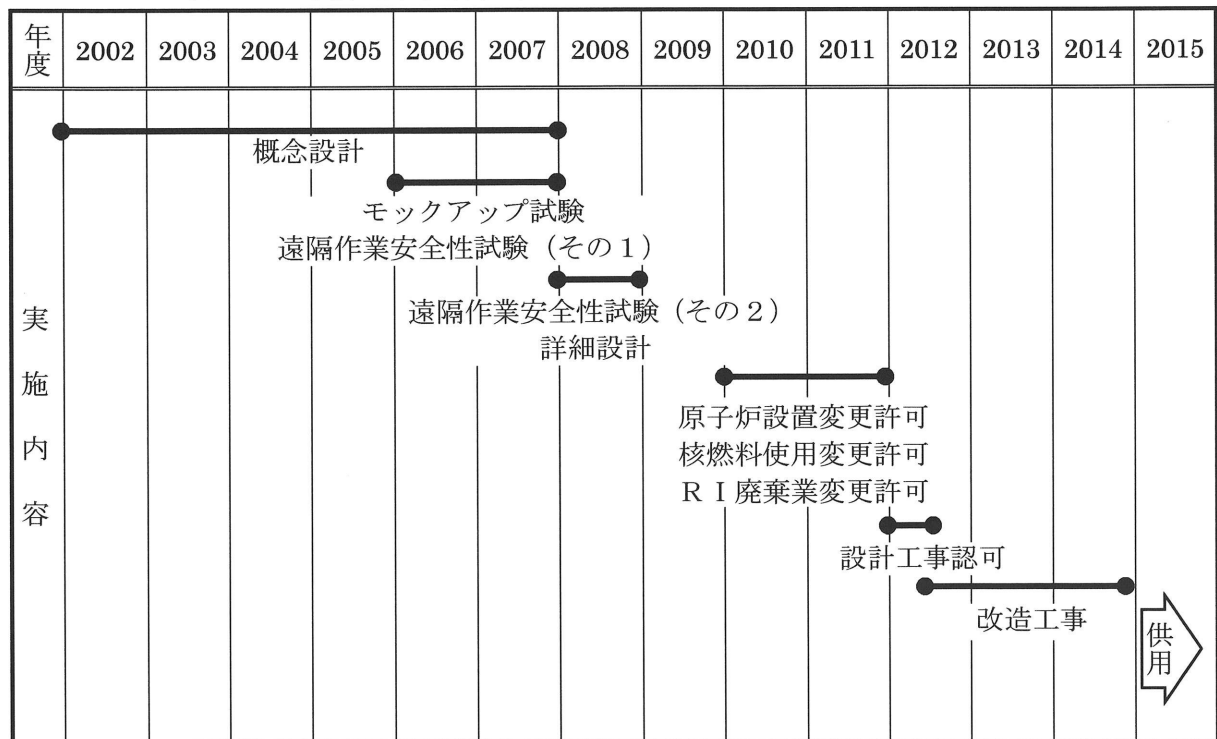


表 5.2.2 (1/2) 吊具の改良点

装置名	用途	問題点	改良点	効果
チルト装置 (図 5.2.2-1)	本装置は、内径 500mm の保管孔に収納された保管体を取り出すため、吊具しゃへい体内の 0.51ton 電動チェーンブロックのフックに懸架し、下部に φ500 用吊具 (電磁式、ラッチ式、グリップ式) を取り付けて使用する。	チルト装置が回転した時に共回りを起こし、制御できなくなる。(写真 5.2.2-1)	フランジ部の共回り防止用の治具にガイドを追加した。	チルト装置の回転、上昇・下降において、落下防止棒セット用のしゃへい体との干渉、吊具しゃへい体と保管孔開口部との干渉を発生することなく保管孔内に装置を挿入できるようになった。
電磁式吊具 φ500 用 (図 5.2.2-3)	本吊具は、蓋に磁石吸着盤を持つ A 型保管体 (図 5.2.2-2) を吊るための電磁石で、チルト装置下部に取り付けて使用する。	従来の平行リンク式では 3 次元の動作が必要となり、操作が複雑である。	平行リンク式機構からチェーン式機構に変更。	保管体へのアプローチが容易に行え、吸着までに要する時間を短縮できた。
ラッチ式吊具 (図 5.2.2-4)	本機器は、蓋に引っ掛け用のボスを持つ B 型保管体 (図 5.2.2-2) の吊具で、チルト装置下部に取り付けて使用する。	吊具の爪先部位を改造することで、取出しの操作性向上が見込まれる。	爪先の厚さを減らし、溝の幅を 1mm 広げ、中心位置を 1mm 深くした。	本試験には B 型保管体が含まれていなかった、効果は未確認。
カバーケース吊具 (図 5.2.2-5)	本吊具は、カバーケースを内管内へ収納する際に使用する吊具である。	内管への下降・上昇時に、内管やテーパーガイド、吊具しゃへい体底面部分と干渉する。	フランジ部にガイド機構を追加。	内管への下降・上昇の干渉がなくなった。

表 5.2.2 (2/2) 吊具の改良点

装置名	用途	問題点	改良点	効果
吊具しゃへい体 (図 5.2.2-6)	本機器は、保管体やカバーケースの吊り上げ・吊り降ろしの際の、作業員の放射線被ばくを低減するためのもので、内部に、0.5ton チェーンブロック、吊具、チルト装置を装備している。	吊具しゃへい体内で吊具の共回りが発生する。カメラの視点が少なく、観察が困難。作業員が保管体落下防止の棒を引き抜く際、開口部からの漏えい放射線による被ばくのおそれがある。	吊具しゃへい体内に円筒を取り付けた。ライト及びカメラを増設した。落下防止棒を引き抜いた際に開口部を覆う蓋を取り付けた。	円筒を追加設置したことにより、チルト装置の回転における共回りは発生しなくなった。ライトとカメラの増設により視認性が向上した。蓋の取り付けにより、被ばくが低減できた。
吊具しゃへい体 受け台 (図 5.2.2-7)	本機器は、取り出した保管体をカバーケースに収納する作業のために、吊具しゃへい体を載せて固定する台である。	吊具しゃへい体受け台にガイド機構を追加することで、吊具しゃへい体載荷の操作が容易になる。	吊具しゃへい体との接続部にガイド機構を追加。	ガイドを設けた結果、吊具しゃへい体の位置決めが容易になり、作業性が向上した。
フリーローラー コンベア (図 5.2.2-8)	本機器は、保管体を蓋開閉装置に移送するために、吊具しゃへい体受け台に接続して使用する搬送機である。	保管体の表面の塗料が剥離したとき、汚染拡大を引き起こすおそれがある。	コンベア部両部に汚染拡大防止措置のカバーを追加。	今回は、表面汚染のある保管体を対象としなかったため、汚染拡大防止効果は未確認である。

表 5.2.3-1 詳細設計リスト

	設備名	構成機器
1	固体廃棄物処理設備・II	圧縮器、廃棄物移送装置、 β γ 反転機、パワーマニプレータ、マスタースレーブマニプレータ
2	保管体取出設備	ϕ 500 保管体取出装置 (チルト装置、電磁式吊具、ラッチ式吊具、グリップ式吊具、) ϕ 300 保管体取出装置 (回転装置、電磁式吊具、吸着式吊具、)、大台車、小台車、蓋締め装置、テント、台車、ピットアダプタ、カバーケース吊具
3	保管体搬送設備	高線量保管体仮保管容器、保管体運搬容器 (トップローディング式)、保管体運搬容器 (簡易式)、ピット用 γ ゲート、内管、カバーケース

表 5.2.3-2 各機器と評価方法

	機器名	評価方法	結果
1	圧縮機	強度計算、耐震計算	良好
2	廃棄物移送装置	強度計算、耐震計算	良好
3	β γ 反転機	強度計算、耐震計算	良好
4	廃棄物取出装置	強度計算、耐震計算	良好
5	保管体取出設備	強度計算、しゃへい計算	良好

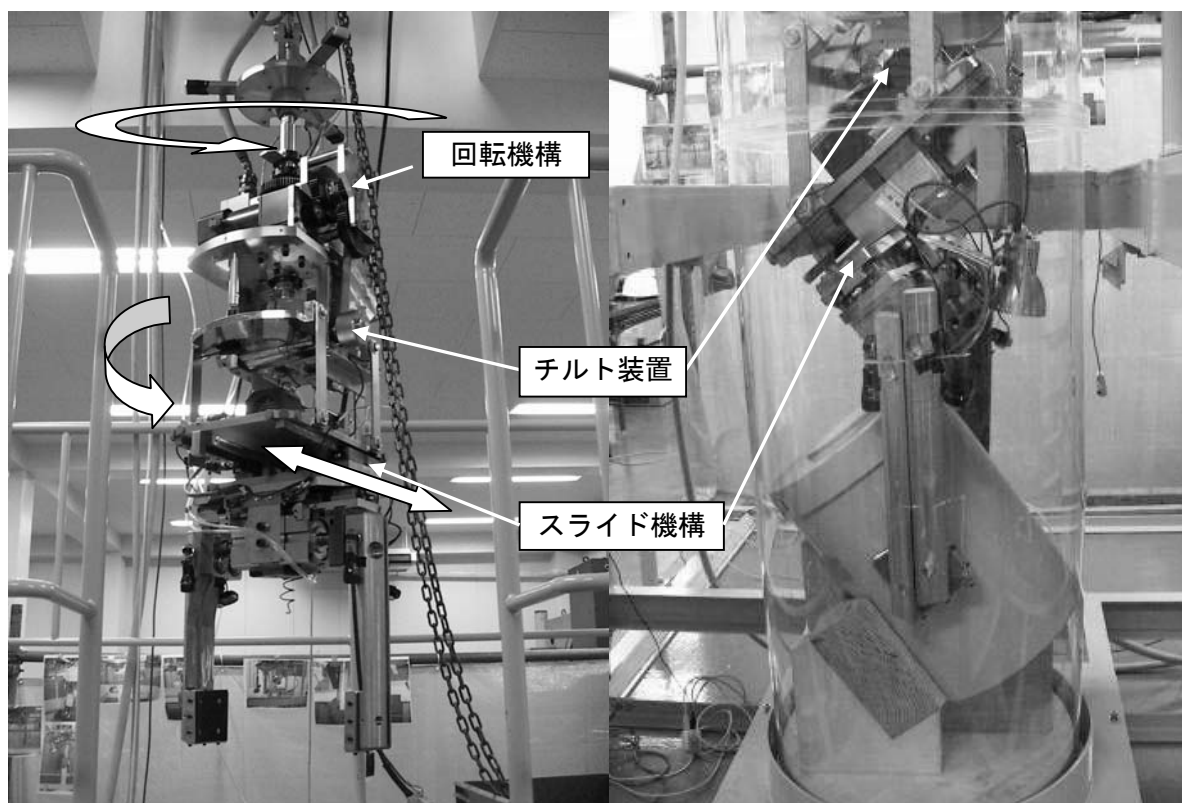


図 5.2.2-1 チルト装置

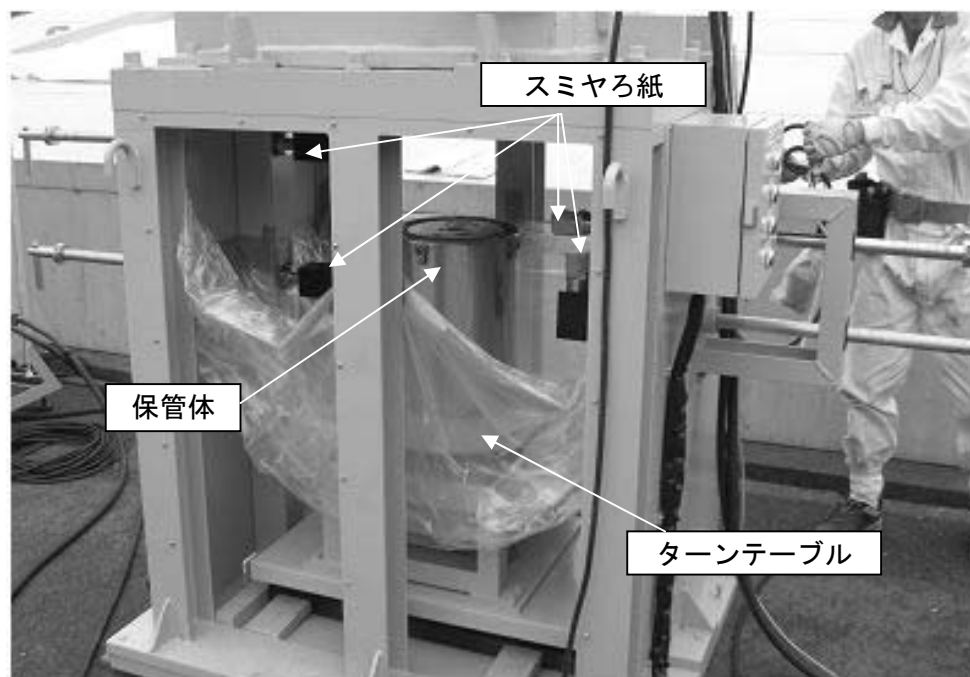


図 5.2.2-2 スミヤ測定装置

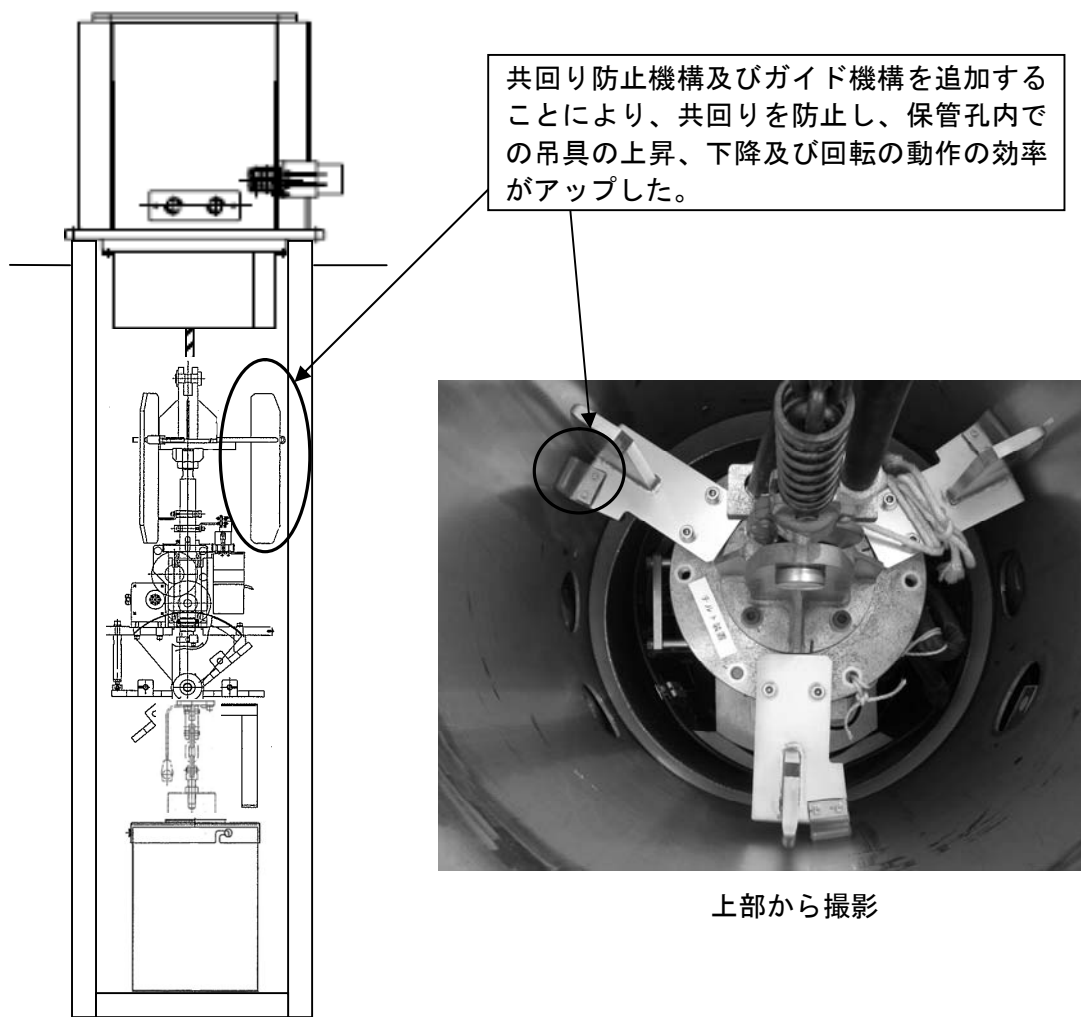


図 5.2.2-1 チルト装置の改良

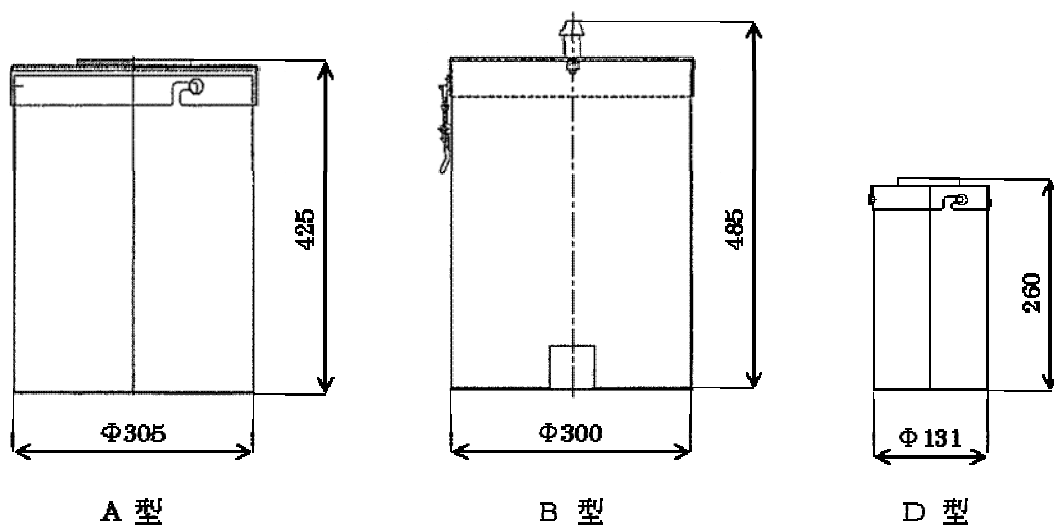
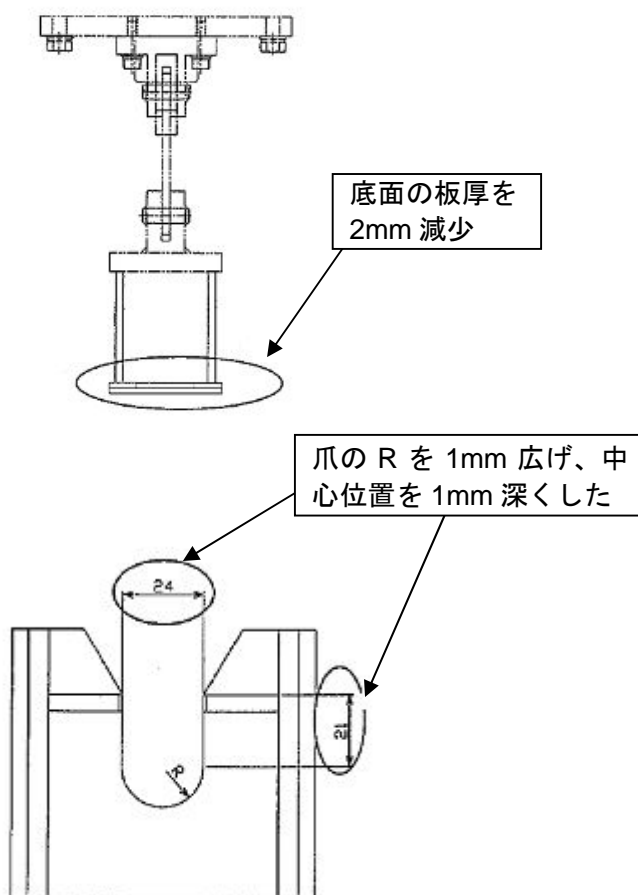
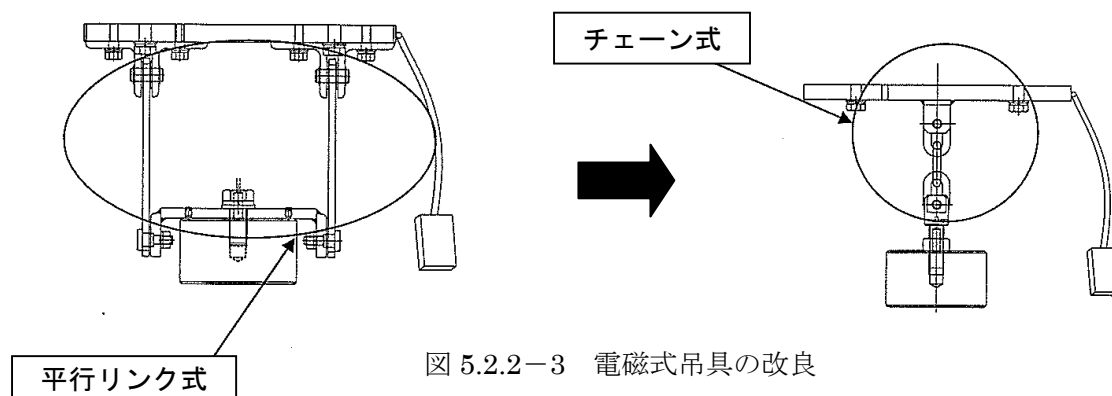


図 5.2.2-2 保管体 (A 型、B 型、D 型)

(単位 : mm)



(単位 : mm)

図 5.2.2-4 ラッチ式吊具の改良

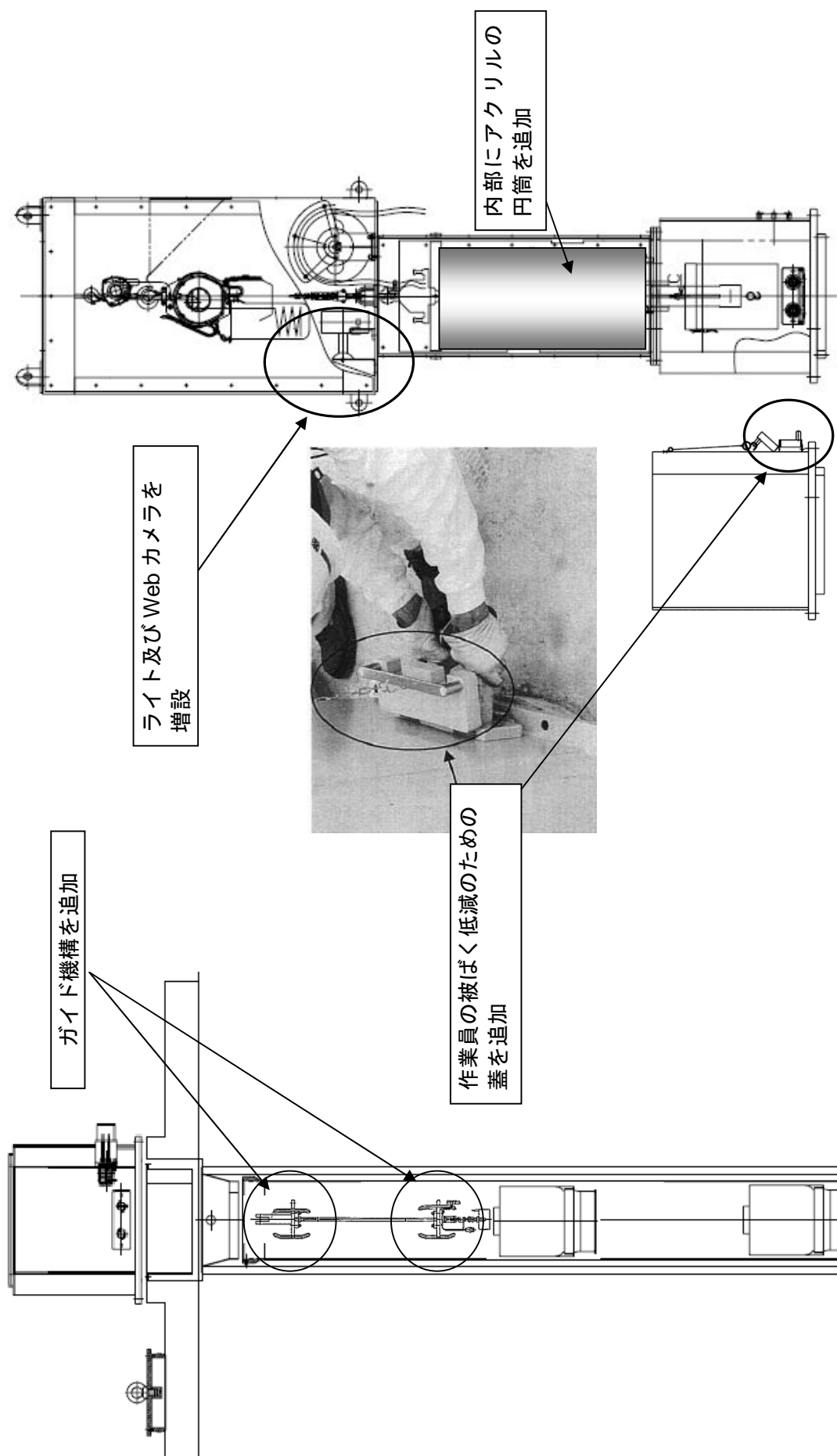


図 5.2.2-6 吊具しゃへい体の改良

図 5.2.2-5 カバーケース吊具の改良

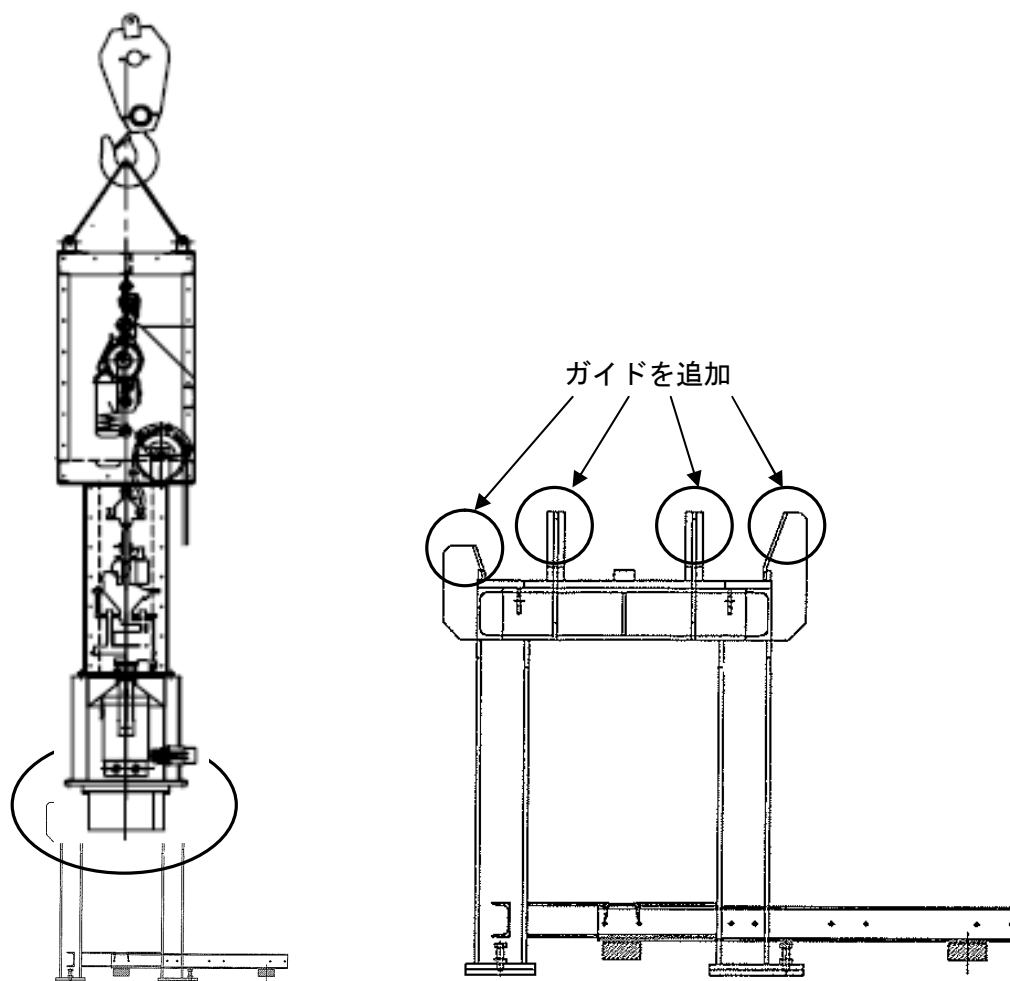


図 5.2.2-7 吊具しゃへい体受け台の改良

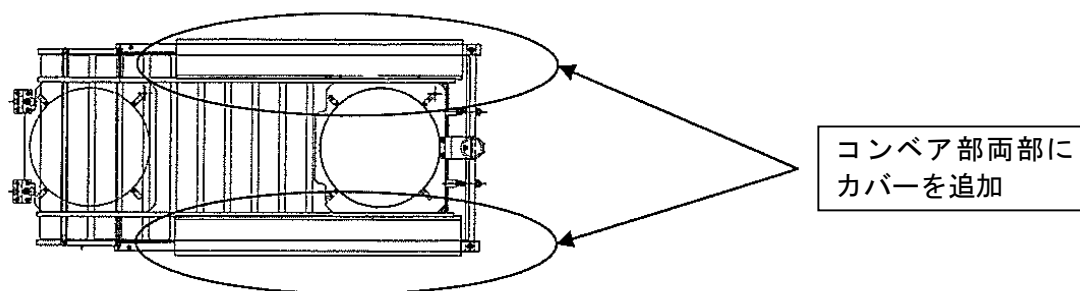


図 5.2.2-8 フリーローラーコンベアの改良

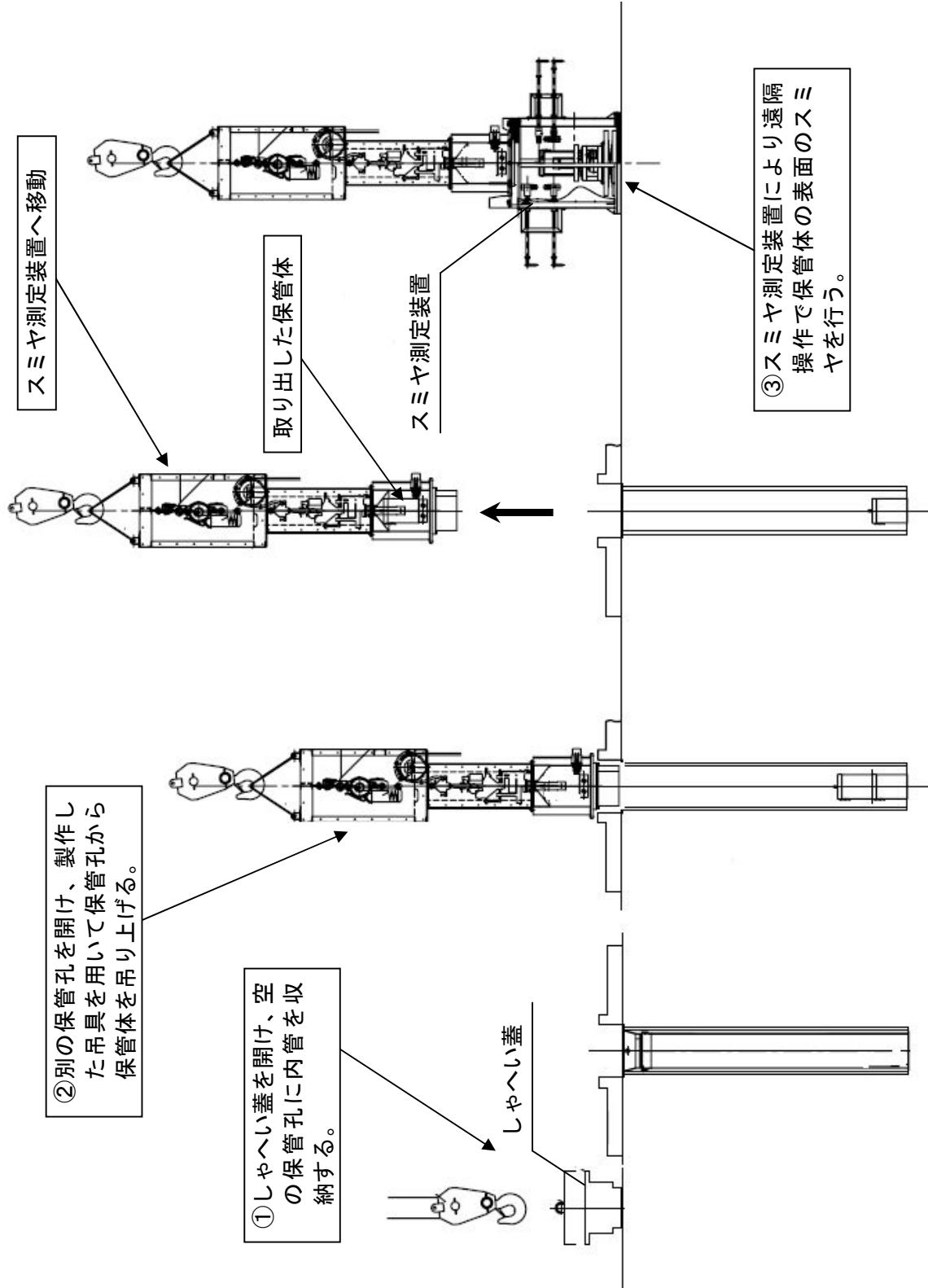


図 5.2.2-9 遠隔作業安全性試験 (その2) フロー (1/2)

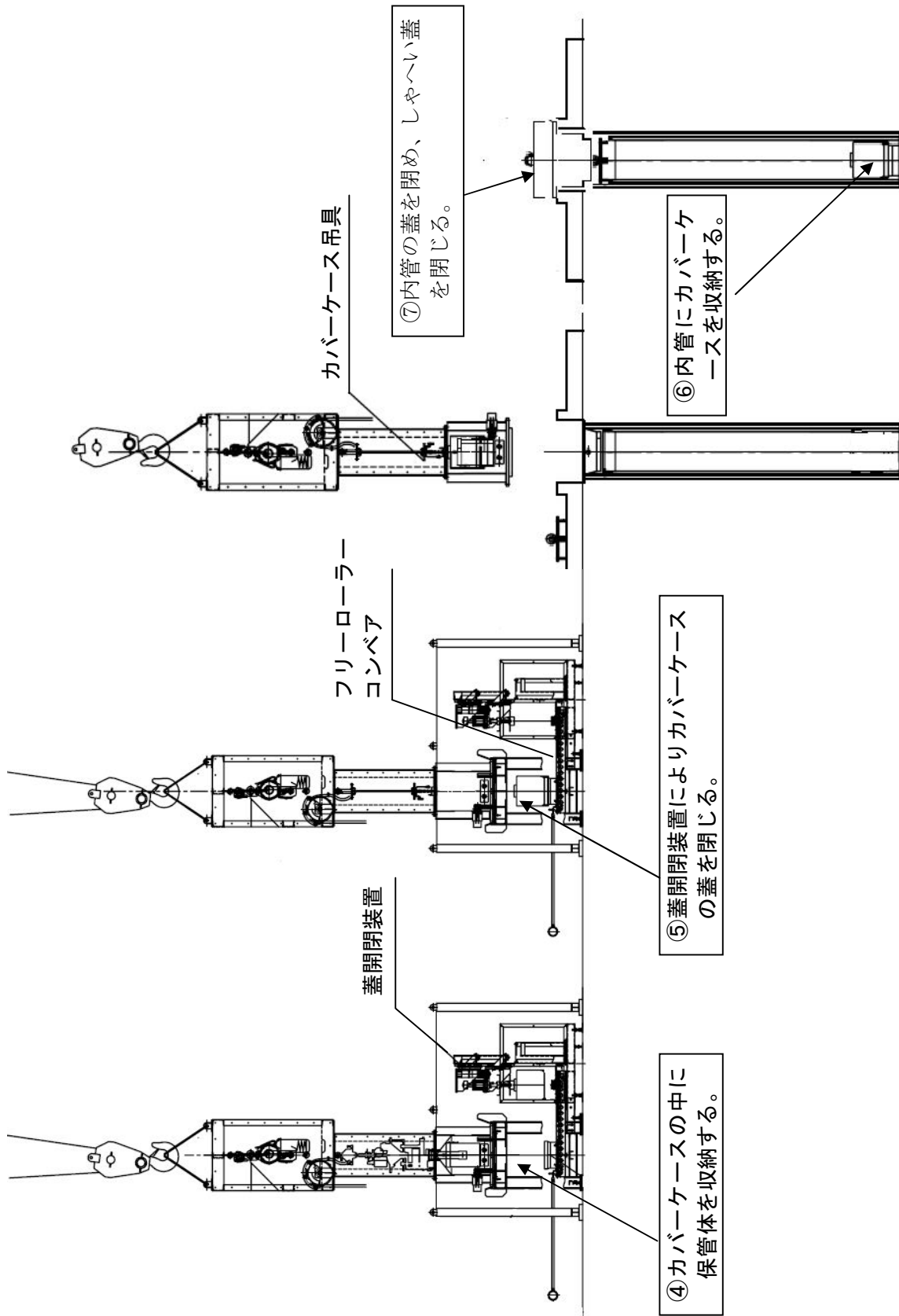


図 5.2.2-9 遠隔作業安全性試験 (その2) フロー (2/2)

6 施設の廃止措置

6.1 廃止措置施設と年次計画

原子力機構は、使命を終えた原子力施設の廃止措置及び原子力の研究開発で発生した放射性廃棄物の処理処分に係る対策（バックエンド対策）が重要であることを考慮して、中期目標を達成するための計画（中期計画）において、「自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分については、原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任において安全確保を大前提に、計画的かつ効率的に進めていく」としている。また、原子力施設の廃止措置について「統合による合理化・効率化、資源投入の選択と集中を進めるため、使命を終えた施設及び老朽化した施設については、効率的な廃止措置を計画的に進めるとともに、機能の類似・重複する施設については、機能の集約・重点化を進め、不要となる施設を効率的かつ計画的に廃止する」としている。

6.1.1 第1期中期計画

第1期中期計画（2005年度から2009年度）で廃止措置を終了する施設は、高温ガス炉臨界実験装置（VHTRC）を含め8施設である。このうち、放射性物質放出実験装置（VEGA）の解体撤去は2005年度に終了している。セラミック特別研究棟及びプルトニウム研究2棟については、2007年度から機器の解体撤去・管理区域の解除を行い、2008年度に建家を撤去し更地化を終了した。高性能トカマク開発試験装置（JFT-2M）は、2008年度に管理区域を解除し廃止措置を終了した。また、冶金特別研究棟は2007年度に、再処理試験室及び同位体分離研究施設は2008年度に解体に着手した。これら3施設は2009年度に建家解体撤去を行う予定である。高温ガス炉臨界実験装置（VHTRC）施設は、2009年度に機器の解体及び建家解体撤去を行い、廃止措置を終了する予定である。

なお、廃止措置計画の認可を受けているJRR-2は、研究施設等廃棄物処分場の稼働までの間は、安全貯蔵として原子炉の維持管理を行う。ホットラボ施設（照射後試験施設）については、建家の一部を未使用核燃料物質の一括管理施設として活用し、その他の設備機器の解体を継続しており、再処理特別研究棟は核燃料施設の廃止措置技術の開発を行いながら解体を継続している。

これらの廃止措置対象施設を以下に、第1期中期計画における廃止措置計画を表6.1.1に示す。

(1) 2009年度までに終了する施設

(a) 使命を終えた施設の廃止措置

- ①放射性物質放出実験装置(VEGA)
- ②高温ガス炉臨界実験装置(VHTRC)
- ③同位体分離研究施設
- ④高性能トカマク開発試験装置(JFT-2M)



VHTRC
同位体分離研施設



JFT-2M 施設

(b) 類似・重複する機能を他の施設に集約重点化することにより廃止する施設

- ① 冶金特別研究棟
- ② 再処理試験室
- ③ プルトニウム研究 2 棟
- ④ セラミック特別研究棟



冶金特別研究棟



再処理試験室



プルトニウム研究 2 棟



セラミック特別研究棟

(2) 廃止措置を進めている施設

(a) 使命を終えた施設の廃止措置

- ① 再処理特別研究棟

(b) 類似・重複する機能を他の施設に集約重点化することにより廃止する施設

- ① ホットラボ施設 (照射後試験施設)



再処理特別研究棟



ホットラボ施設

表 6.1.1 原科研における中期廃止措置計画 (2005~2008 年度)

施設名 \ 年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010 以降
放射性物質放出実験装置 (VEGA)	装置撤去					
高温ガス炉臨界実験装置 (VHTRC)				燃料移送	機器撤去	建家解体
同位体分離研究施設				機器撤去		
高性能トカマク開発試験装置 (JFT-2M)			機器撤去			
冶金特別研究棟				機器解体		建家解体
再処理試験室				機器解体		建家解体
プルトニウム研究 2 棟			機器撤去	建家解体		
セラミック特別研究棟			機器撤去	建家解体		
再処理特別研究棟	1996~		機器撤去			
ホットラボ施設	2003~		機器撤去			
JRR-2		安全貯蔵				

▼管理区域解除

6.1.2 第2期中期計画

第2期中期計画は、ホットラボ施設、再処理特別研究棟の解体の継続と、液体処理場等の廃止措置が計画され、安全確認点検調査で汚染が確認されたモックアップ建家の撤去も対象としている。以下に、原子力科学研究所における**第2期中期計画**中の廃止措置計画を示す。

- (1) 再処理特別研究棟：2025年度までの終了を目指す。
- (2) ホットラボ施設：2019年度までに終了を目指す。
- (3) 液体処理場：2010年度から解体に着手し、2021年度までの終了を目指す。
- (4) ウラン濃縮研究棟：2012年度に解体に着手し、2015年度までの終了を目指す。
- (5) 保障措置技術開発試験室施設：2012年度に解体に着手し、2014年度までの終了を目指す。
- (6) モックアップ試験建家：2010年度に解体に着手し、2013年度までの終了を目指す。

保管廃棄施設の保管余力の逼迫や廃止措置に係る予算の制約の点から、現在解体を継続している施設を含む廃止措置計画について、再検討が行われている。

6.1.3 廃止措置計画検討委員会の活動

原子力科学研究所における廃止措置を計画的に確実に遂行するため、副所長を委員長とし所内の関係部及び関係部門からの委員で構成する「原子力科学研究所廃止措置計画検討委員会」を開催し、次期中期計画に向けた廃止措置計画の検討を行った。また、施設利用のニーズ、廃止措置計画、資金計画、残存核燃料物質の措置等に関する調査、検討を進めるため、同委員会の下に「次期中期計画策定調査WG」と「不用核燃料・RI処置検討WG」を設けた。

次期中期計画策定調査WGでは、ニーズ調査の結果を踏まえて資金枠を設定し、ケーススタディを実施して原科研としての廃止措置計画案を策定した。また、不用核燃料・RI処置検討WGでは、廃棄物処理場での保管廃棄、未照射燃料の一括管理、使用済燃料の一括管理、サイクル研再処理施設での処理、ウラン濃縮棟とSGL施設の核燃料の安定化処理と搬出先について、作業小グループを設けて検討を行った。委員会及びWG会議の開催状況を表6.1.3に示す

これらの結果を「次期中期計画に向けた廃止措置計画について」にとりまとめ、2008年12月26日に所長に報告した。

表 6.1.3 廃止措置検討委員会及びワーキンググループ会議の開催状況

廃止措置計画検討委員会	次期中期計画策定調査WG	不用核燃料・RI処置検討WG
第3回：平成20年6月27日	第1回：平成20年5月28日	第1回：平成20年7月15日
第4回：平成20年11月11日	第2回：平成20年6月12日	第2回：平成20年8月8日
第5回：平成20年12月5日	第3回：平成20年10月14日	第3回：平成20年10月17日
第6回：平成21年3月26日		

(白石 邦生)

6.2 廃止措置の実施状況

6.2.1 JRR-2

2008年度におけるJRR-2の廃止措置については、2008年4月10日、茨城原子力安全管理事務所に提出した「平成20年度JRR-2原子炉の廃止措置に係る工事工程明細表」のとおり、廃止措置の認可を受けた工事は無く、原子炉本体等、残存施設の維持管理を原子炉施設保安規定、本体施設管理手引に基づいて実施した。以下に維持管理の内容を示す。

(1) 施設定期自主検査

原子炉施設保安規定に基づき、JRR-2施設定期自主検査を、2008年10月1日から11月26日にかけて実施し、本体施設、特定施設及び放射線管理施設とも良好な結果を得た。

(2) 本体施設自主検査

本体施設管理手引に基づき、平成20年度本体施設の自主検査を2008年11月11、12日に実施し、良好な結果を得た。

(3) 施設の巡視点検

本体施設管理手引に基づき、休日等を除く毎日、施設の巡視点検を実施した。その結果、特段の異常は認めなかった。

(4) 保安規定遵守状況検査

2008年度の保安規定遵守状況検査を次のように受検し、各四半期とも指摘事項は無かった。

- ・第1四半期：2008年5月29日
- ・第2四半期：2008年8月7日
- ・第3四半期：文部科学省の判断により実施せず。
- ・第4四半期：2009年2月19日

(5) 原子力保安検査官による施設巡視

2008年度の施設巡視は以下に示す巡視日に行われ、特段の指摘事項は無かった。

2008年4月21日、5月23日、6月19日、7月17日、8月22日、9月19日、10月21日、11月25日、12月25日、2009年1月8日、2月13日、3月17日

(大川 浩)

6.2.2 冶金特別研究棟

冶金特別研究棟（以下「冶金特研」という。）は、第1期中期計画の「2008年度から解体に着手し、2009年度までに終了する。」に基づき、2007年11月に核燃料物質使用施設の許可から除却する法手続等を終了し、2008年3月に廃止措置作業を開始した。

廃止措置作業は、「設備機器の解体撤去」と「床塗装材の剥離除染」から始めた。この床塗装材の剥離除染作業中に床コンクリートの嵩上げが発見され、旧床面に汚染の残留が確認された。床コンクリート等の嵩上げ状況を図6.2.2-1に示す。このため、当初の作業計画にない「床嵩上げ部分の撤去・除染作業」を実施したところ、昭和41年の施設改造以前に存在したと判断される機器の設置跡やトレンチ跡の凹みが現れ、この部分にも残留汚染が確認された。この状況から工期延長は避けられず2008年度中の廃止措置終了は不可能と判断し、2009年度まで除染作業を延

長することとし、さらに、「機器設置跡及びトレンチ跡の汚染確認・除染作業」を追加して除染及び管理区域解除のための測定を行った。表 6.2.2-1 に冶金特研の廃止作業の実績を、図 6.2.2-2 と図 6.2.2-3 に冶金特研における機器配置の変遷を示す。

以下に作業の概要を示す。

(1) 設備機器の解体撤去、床塗装材の剥離除染等の作業

作業は 2008 年 3 月 3 日に開始し、8 月 18 日に終了した。解体撤去した設備機器は、使用施設（フード 11 台、グローブボックス 1 台、流し 14 台、床塗装材、その他実験機器等）、貯蔵施設（核燃料物質貯蔵箱 4 台、鉛キャスク 7 個）、液体廃棄設備（廃液貯槽 2 基、中継用集水タンク 1 基、ポンプ 3 台、排水管）、気体廃棄設備（フィルタチャンバ 2 基、排風機 2 基、排気管）、固体廃棄設備（鋼製角型廃棄物保管容器 2 基、鋼製円筒型廃棄物保管容器 1 基）等である。

使用施設等の解体では、汚染拡大防止囲いを設け、チップソー等の電動工具を用いて切断し、廃棄物容器に収納した。液体廃棄設備のうち、廃液貯槽については内部のゴムライニングを除去した後、汚染拡大防止囲い内にブリキ板及びスパッタシートで防火処置を施し、プラズマ切断機により切断した。また、気体廃棄設備のうちフィルタチャンバについても同様に切断した。その他の機器については、汚染拡大防止囲い内で、チップソー等の電動工具により切断し、廃棄物容器に収納した。

(2) 床嵩上げ部分の撤去・除染作業

作業は 2008 年 9 月 16 日に開始し、2008 年 12 月 12 日に終了した。床コンクリート嵩上げ部分を電動ハンドブレイカーにより撤去し、全面を床面切削機でハツった。この作業では床面切削機に高性能集塵機（バグフィルタと HEPA フィルタの二段）を組み合わせることで、粉塵の飛散がなく二次汚染を防ぐことができた。また、汚染が確認された排水溝、電線管ピット及び埋設ピットについては、電動ハンドブレイカー等により汚染を除去した。

(3) 機器設置跡及びトレンチ跡の汚染確認・除染作業

作業は 2008 年 12 月 16 日に開始し、2009 年 3 月 30 日に終了した。機器設置跡及びトレンチ跡を電動ハンドブレイカー等で掘削し汚染の有無を確認した。汚染が確認された箇所は、さらに電動ハンドブレイカー等で掘削し、汚染を除去した。

(4) 廃棄物の発生量

各作業で発生した放射性固体廃棄物は以下のとおりである。

(a) 設備機器の解体撤去、床塗装材の剥離除染等の作業

S-I (1m³) 容器：29 基，200L ドラム缶：159 本，可燃カートンボックス：1201 個

(b) 床嵩上げ部分の撤去・除染作業

S-I (1m³) 容器：9 基，200L ドラム缶：427 本，可燃カートンボックス：620 個

(c) 機器設置跡及びトレンチ跡の汚染確認・除染作業

200L ドラム缶：109 本，可燃カートンボックス：279 個

(5) 被ばく及び作業人工数

各作業期間中における線量当量率は、管理区域全域においてバックグラウンドレベル (0.2 μ Sv/h) であり、作業者の外部被ばくも検出されなかった。また、作業に応じて、半面マス

ク等の呼吸保護具やタイベックスーツ等の防護衣を使用した結果、作業者の内部被ばくも検出されなかった。各作業の人工数を以下に示す。

(a) 設備機器の解体撤去、床塗装材の剥離除染等の作業：1875 人・日

(b) 床嵩上げ部分の撤去・除染作業：1120 人・日

(c) 機器設置跡及びトレンチ跡の汚染確認・除染作業：1023 人・日

(6) 管理区域解除のための汚染測定作業

管理区域解除のため、汚染除去を終了した室から順次表面密度の測定を行い、汚染がないことを確認した室（7号室、10号室、12号室、14号室A・B、16号室、17号室B、貯蔵室、廃棄物保管庫）は立入禁止にして再汚染を防止した。表面密度は、床、壁、天井を縦横1m間隔で区画し、区画毎に全面を間接法及び直接法で測定した。

(7) 異常事象対応

2008年12月16日に開始した機器設置跡及びトレンチ跡の汚染確認・除染作業中の2009年2月19日に、屋外の排水柵内部に汚染を発見した。本事象は、施設管理情報（参考）として、文部科学省、茨城県、関係市町村へ通報連絡を行った。

冶金特研の経歴を調査したところ、この排水柵は「汚染水を排水する設備」の一部として使用され、昭和53年に使用が廃止されたものであった。排水柵内部に汚染が残存した原因は、昭和53年の使用廃止において、内部の汚染が完全に除去されなかったためと判明した。

この排水柵の除染は2009年度に実施することとし、それまでの間、排水柵に蓋をして仮設小屋で覆い、管理区域として管理することとした。

(8) 今後の予定

屋外の排水柵の解体撤去、残存汚染の除去及び汚染測定を行い、管理区域を解除する。その後建家を解体し、2009年度中に更地化して廃止措置を終える予定である。

(照沼 章弘)

表 6.2.2-1 冶金特研の廃止措置作業実績

年月	2008/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2009/1	2	3	4	5	6	7	8~	
使用施設	◆フード、グローブボックス解体 ◆設備機器の解体撤去																		
貯蔵施設	◆しゃへい容器の撤去																		
廃棄施設	◆トレンチ内排水管撤去 (ホット及びびー一般排水管) ◆各実験室の流し解体撤去 ◆各実験室の埋設排水管撤去 (ホット排水管) ◆屋外の埋設排水管撤去																		
	排水設備 ◆中継タンクの解体撤去 ◆廃液貯槽室関係の解体 ◆配管、機器類の解体 ◆廃液貯槽の解体																		
排気設備	◆屋内の排気管撤去 ◆屋外の排気管撤去																		
	◆排風機室関係の解体 ◆排気第2系統機器の解体 ◆排気第1系統機器の解体																		
汚染の除去及び汚染測定	◆床表面塗装材のはく離 (建室内) ◆汚染の除去と汚染測定																		
	◆床表面塗装材の剥離 (廃液貯槽室及び排風機室)																		
その他																			

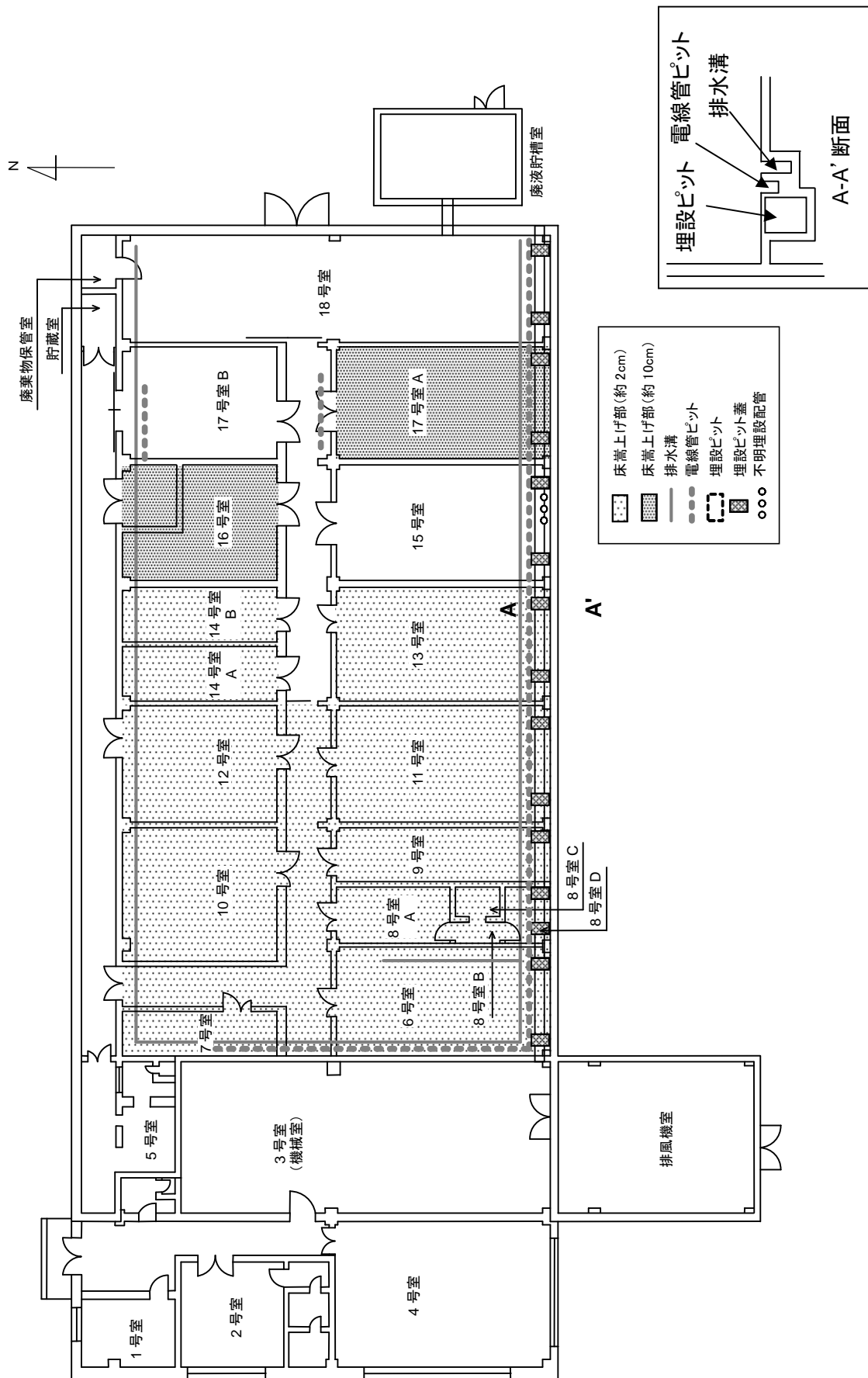
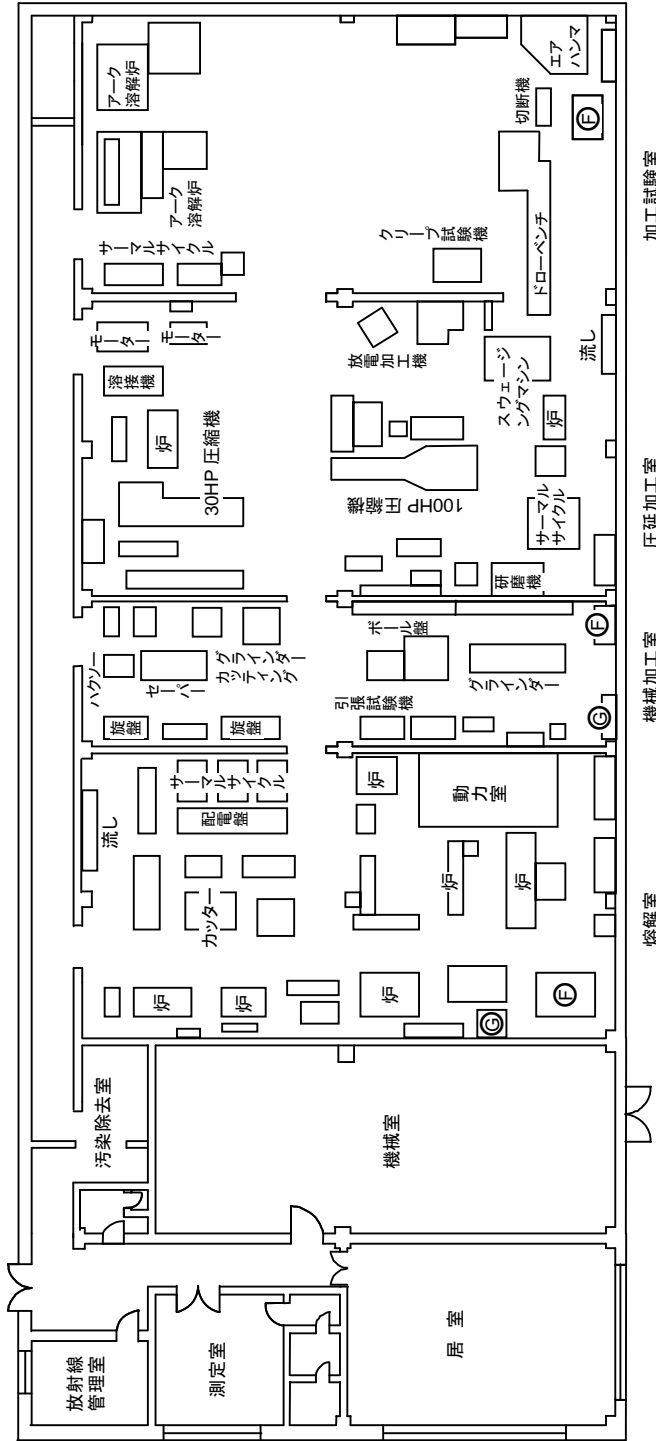
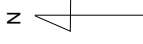


図 6.2.2-1 床コンクリート等の高上げ状況



- Ⓕ フード
- Ⓖ グローブボックス

図 6.2.2-2 冶金特研における機器配置の変遷 (昭和 41 年以前の機器配置)

6.2.3 同位体分離研究施設

同位体分離研究施設が設置されている開発試験室は、重水減速均質炉の臨界実験を目的とした水均質臨界実験装置 (AHCF) 及び半均質炉の臨界実験を目的とした半均質臨界実験装置 (SHE) を設置するために 1957 年に竣工した。このうち、AHCF は 1967 年 3 月に運転を終了し、解体された。その後、当該実験室は同位体分離研究施設となり、1987 年度から原子法レーザーウラン濃縮技術開発に関する研究を開始し、1998 年度に終了した。研究の目的を達成したことにより、2008 年度に解体に着手し、2009 年度までに終了させることが中期計画に明記された。この計画に基づき、2008 年度は第 1 期作業として、使用施設、貯蔵施設並びに液体及び固体廃棄施設の設備・機器の解体撤去を行うこととした。

作業に着手するための手続きとして、核燃料物質の使用の廃止に係る安全性について、2008 年 7 月 16 日に部内安全審査を、2008 年 7 月 24 日に所内安全審査を受けた。核燃料物質の使用の変更の許可を 2008 年 10 月 10 日付けで文部科学大臣に申請し、2009 年 1 月 8 日付けで許可を受けた。

作業は 2009 年 1 月 13 日に開始し、2 月 20 日に終了した。解体撤去した設備・機器は、実験装置 2 台、核燃料貯蔵箱 1 個、カートンボックス収納棚 2 台、流し 2 台、廃液貯槽 2 基、集水タンク 1 基、排水管、床材等である。大型機器である実験装置及び廃液貯槽は開口部等を閉止して、一括して廃棄物処理場に搬出した。それ以外の機器は必要に応じて汚染拡大防止囲い内で細断して廃棄物容器に収納した。

放射性廃棄物の発生量は、実験装置 2,000 kg、廃液貯槽 2,520 kg、可燃カートンボックス 265 個、不燃 S-I 容器 3 個、不燃ドラム缶 36 本で、これらは廃棄物処理場に引き渡した。作業人工数は 296 名であり、作業者の外部被ばく及び内部被ばくは検出されなかった。

2009 年度は第 2 期作業として、残りの気体廃棄施設の設備・機器等の解体撤去、汚染の除去及び測定を行い、管理区域解除の後建家を解体し、更地化して廃止措置を終える予定である。

(内藤 明)

6.2.4 再処理試験室

再処理試験室は、湿式再処理試験研究 (湿式再処理施設) 及びアクチノイド、FP フッ化物の化学的研究 (フッ化物研究施設) を目的として、1959 年度に完成した鉄筋コンクリート造地上 1 階、一部地下 1 階建ての研究施設である。研究目的を達成したため廃止措置対象となり、中期計画の 2008 年度に解体に着手し 2009 年度までに終了する計画に従い、解体に向けて 2008 年度から廃止措置を進めた。

再処理試験室は、核燃料物質使用施設、貯蔵施設及び廃棄施設の 3 つの法的位置付けの区域から成る。再処理試験室の配置を図 6.2.4 に示す。核燃料物質使用施設には 5、7、8、9、10、11、12、15 号室及び汚染を閉じ込めたドライエリアがあり、設備としては、フード 3 基が設置されている。貯蔵施設には、14 号室及び 7 号室があり、14 号室には核燃料物質貯蔵庫 5 個及び核燃料物質保管庫 1 個が設置され、7 号室には鉄製核燃料物質保管庫 1 台及び鉛容器 3 個が設置されている。気体廃棄施設としては、各使用室に排気ダクト、機械室に排気フィルタユニット 2 台、

排風機 2 台、屋外に排気筒が設置されている。液体廃棄施設としては、隣接する再処理特別研究棟の廃液操作・貯蔵室に設置されている 2 基の排水槽に至るホット排水管が敷設されている。固体廃棄施設としては、放射性廃棄物の一時保管場所として 14 号室に廃棄物容器保管用金属製棚が設置されている。解体対象は、施設に設置されているこれらのホット系の機器設備である。

廃止措置を開始するため、核燃料物質使用の廃止について、2008 年 5 月 15 日に所内安全審査を受けて承認を得た後、2008 年 8 月 6 日付けで文部科学省に核燃料物質の使用変更の許可を申請し、2008 年 9 月 25 日付けで許可を受けた。

廃止措置に係る作業は 2008 年度と 2009 年度の 2 期に分割し、2008 年度は、2008 年 11 月 17 日から 2009 年 3 月 6 日にかけて、機器・設備の解体撤去（フード 3 基、保管廃棄設備、保管庫、鉛容器、ICP 装置、流し、クレーンレール、照明器具等）、アスベストの除去、ドライエリアの汚染除去、1 階部分等の排気ダクトの解体撤去、1 階部分のホット排水管の解体撤去、建家内床材の撤去及び汚染検査等を実施した。

2009 年度は、残存している排気設備、排水設備等の解体撤去後、除染・測定を行って管理区域を解除し、建家を撤去して更地化し、廃止措置を終える計画である。

(宇佐美 淳)

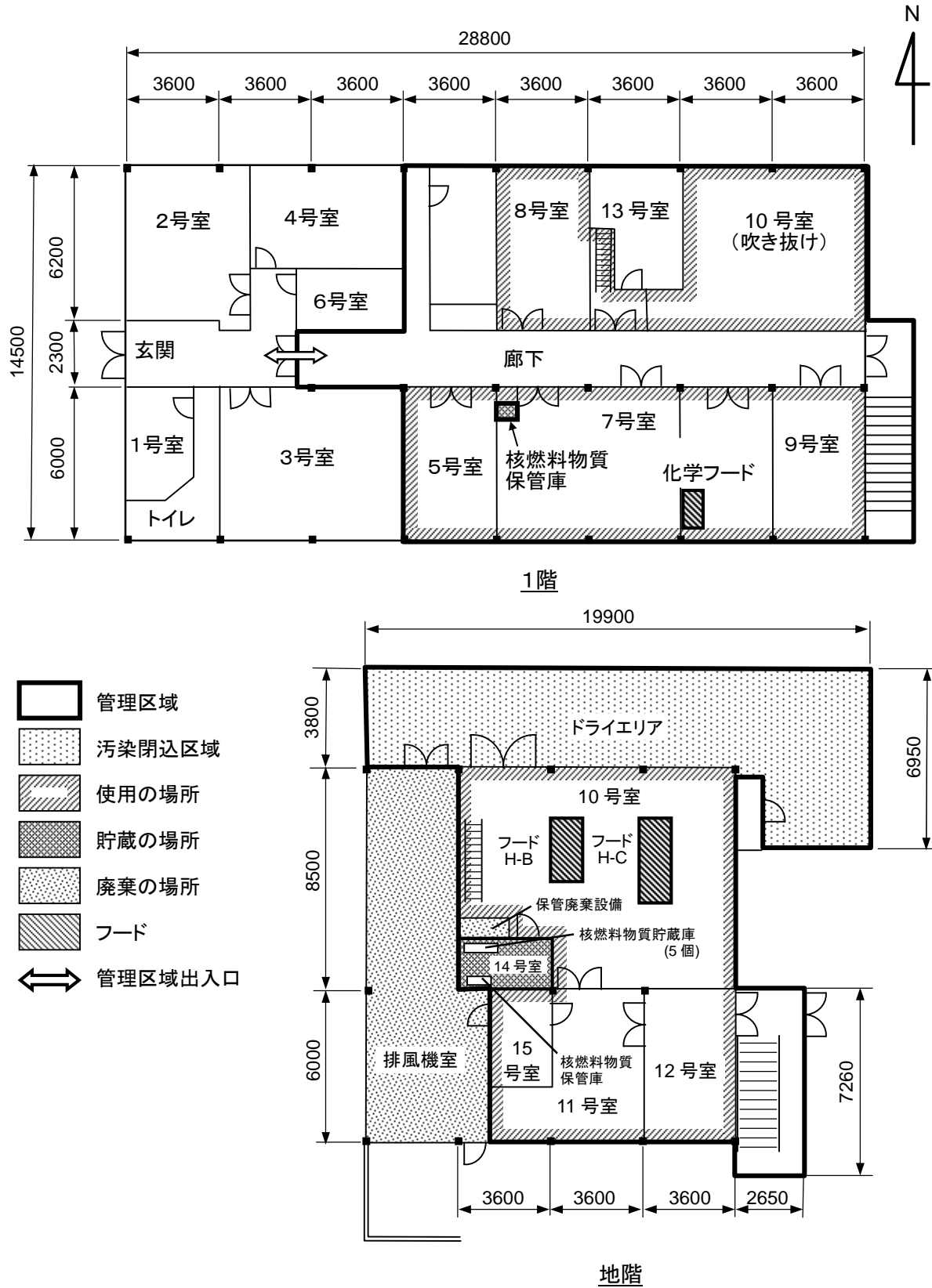


図 6.2.4 再処理試験室の配置

7 旧 JRR-3 の改造工事に伴って発生した コンクリートのクリアランス

7.1 クリアランス計画

バックエンド技術部が抱える喫緊の課題に、保管廃棄施設の保管余力逼迫の回避がある。この回避策の1つとして、1985年度から1989年度にかけて実施された旧 JRR-3 の改造工事に伴って発生し、現在、保管廃棄施設・NL に保管廃棄している放射能レベルの非常に低いコンクリートを対象としたクリアランスの実現を目指している。

7.2 クリアランス対象物

クリアランス対象物は、旧 JRR-3 の改造工事に伴って発生し、現在、保管廃棄施設・NL に保管廃棄している放射能レベルの非常に低いコンクリートで、その物量は約 4,000 トンである。クリアランス対象物の発生場所は、主に炉室内の制御室、セミホットケープ、使用済燃料貯槽 (No.1)、炉室の床・壁、炉室円筒壁、コンクリートダクトである。コンクリートの形状には、がら状のものとブロック状のものがある。

保管廃棄施設・NL は半地下ピット式の構造で、1ピットあたり約縦 5m×横 10m×深さ 5m、容積約 250m³である。このピットにクリアランス対象物であるコンクリートが収納されている。

図 7.2.1 にクリアランス対象物の保管場所を示す。

7.3 放射能濃度の測定及び評価の方法の認可

2007年11月に行った「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(第61条の2第2項)に基づく放射能濃度の測定及び評価の方法の認可申請に対する文部科学省における審査の状況等を踏まえ、2008年5月に補正申請を行った。補正申請では、測定評価単位、評価対象核種及び放射濃度決定方法等の必要な変更を行い、7月に文部科学大臣の認可を受けた。

その後、2009年度からクリアランス作業を開始するため、対象物の取出しを行うピットを覆うための上屋や測定機器等のハード面の整備、保安規定や作業要領書等のソフト面の整備を進めた。

図 7.2.2 に整備した設備の例を示す。

7.4 今後の予定

2009年度からは、No.20ピットの保管廃棄物を対象としたクリアランス作業を開始し、原則として1ピット単位で文部科学省による確認を受けながら、2013年度までに対象物の全量をピットから取り出す予定である。なお、作業を進めるにあたっては、十分に品質保証された作業手順及び確認方法の確立を図り、放射能濃度の測定及び評価の方法の認可をより合理的な方法に変更することも考慮する。

(里山 朝紀)

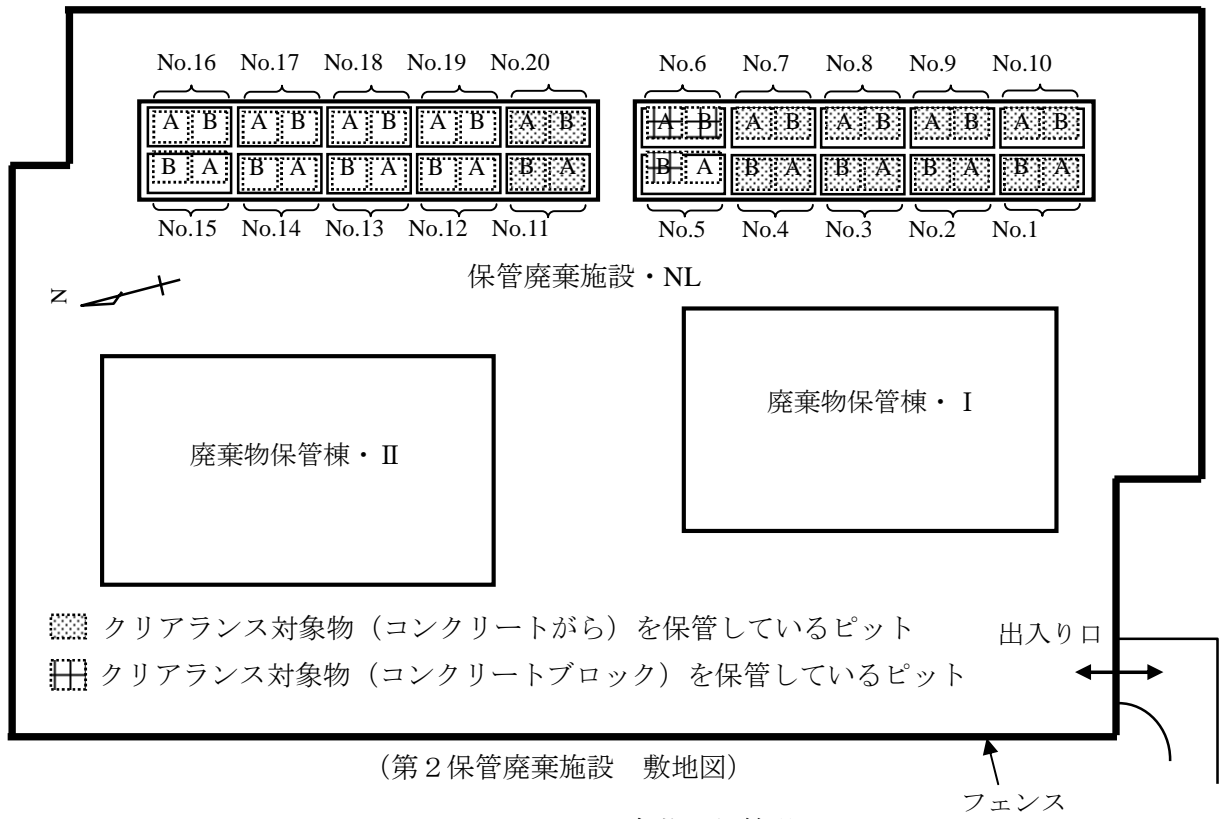


図7.2.1 クリアランス対象物の保管場所



(対象物取出し作業用上屋)



(可搬型Ge半導体検出器)

図7.2.2 クリアランス設備の例

8 技術開発及び研究

8.1 廃棄物処分にむけた各種廃棄物の分析

8.1.1 概要

放射性廃棄物の埋設処分においては、埋設しようとする廃棄体ごとに、埋設処分の許可申請書に記載された核種の放射能濃度を評価する必要がある。放射能濃度の評価は、膨大な数の廃棄体が対象となることから、スケーリングファクタ法等の統計的手法を適用する計画である。統計的手法を確立するためには、系統ごとに代表試料の放射化学分析を行って、十分な数の放射能濃度データを取得する必要がある。現在、固化前濃縮廃液は全バッチ数、原子炉金属は各施設について系統毎に一核種 10 程度、全系統で 30 程度の分析データが必要と考えられている。

2007 年度末までに得られた固化前濃縮廃液、原子炉金属などの放射能データに対し、t 検定を用いて key 核種と難測定核種の相関関係の有無を判定した結果、固化前濃縮廃液においては、現在測定対象としている 27 核種 (key 核種含む) のうち、Sr-90、I-129、Eu-154、 α 核種について Cs-137 (key 核種) との相関関係が認められている^{1) 2)}。

8.1.2 分析結果

2008 年度は、固化前濃縮廃液の γ 核種、H-3、C-14、Sr-90、I-129、Cm-244 及び原子炉金属 (JPDR 金属) の γ 核種、H-3、C-14、Ni-59、Ni-63 の分析を行った。このうち、JPDR 金属については、全三系統 (原子炉系、タービン系、廃棄物処理系) のうち、原子炉系の H-3、Ni-63、廃棄物処理系の H-3、C-14、Ni-63 について、目標数のデータ取得を達成した。

2008 年度末までに取得したデータに対し、Co-60 または Cs-137 を key 核種として t 検定を行った結果を表 8.1.2-1 に示す。固化前濃縮廃液は昨年度と同様に、Sr-90、I-129、Eu-154、 α 核種について Cs-137 (key 核種) との相関が認められた。原子炉金属は、Ni-59、Ni-63 について Co-60 (key 核種) との相関が認められた。

8.1.3 今後の予定

今後は、固化前濃縮廃液、原子炉金属の分析を継続するとともに核燃料物質使用施設から採取した廃棄物の分析に着手する。

参考文献

- 1) JAEA-Review 2007-056 バックエンド技術部年報 (2006 年度)
- 2) JAEA-Review 2009-007 バックエンド技術部年報 (2007 年度)

(星 亜紀子)

表 8.1.2-1 分析結果

試料種類	核種	key 核種	データ数*	相関関係の有無の判定
濃縮廃液	H-3	Co-60	37(24)	無
	C-14	Co-60	37(24)	無
	Ni-63	Co-60	13	無
	Sr-90	Cs-137	53(12)	有
	Tc-99	Cs-137	29	無
	I-129	Cs-137	52(11)	有
	Eu-154	Cs-137	32(3)	有
	Np-237	Cs-137	7	有
	Pu-238	Cs-137	41	有
	Pu-239+240	Cs-137	41	有
	Am-241	Cs-137	31	有
	Am-243	Cs-137	13	有
	Cm-244	Cs-137	46(12)	有
スミア試料	Sr-90	Cs-137	8	有
	Cm-244	Cs-137	8	有
金属試料	H-3	Co-60	39(39)	無
	C-14	Co-60	29(29)	無
	Ni-59	Co-60	16(11)	有
	Ni-63	Co-60	35(30)	有
	Ag-108m	Co-60	(15)	無

* : 2008 年度末までに分析した試料のうち、検出限界を超えたもの。

() 内 2008 年度に取得したデータ数。

8.2 再処理特別研究棟における廃液貯槽（LV-2）の一括撤去

8.2.1 概要

再処理特別研究棟のコンクリートセルには、湿式再処理試験で発生した高線量廃液を貯留した複数の廃液貯槽が残存している。これらの貯槽の解体をセル内で行うことは、アクセスルートが制約されることや作業場所が狭隘なことから、人員・物品の移動や放射線管理が煩雑な上に使用工具類が制限されるという困難を伴う。このように、狭隘なセル内に設置された大型廃液貯槽を、安全かつ効率的に行う解体工法の評価のために、セル内で解体を行う「セル内解体工法」と貯槽缶体をセル外に搬出した後解体する「一括撤去工法」との比較を行うこととし、一括撤去工法による再処理特別研究棟廃液長期貯蔵施設 LV-2 室にある廃液貯槽（LV-2）の解体を進めてきた。

LV-2 は、2007 年度末までに、接続配管類を撤去し設置室の天井を撤去して、解体分別保管棟への搬出を終えており、2008 年度は、これまでの解体撤去作業で得られたデータ及び解体分別保管棟での過去の実績に基づいて、セル内解体工法と一括撤去工法との比較を行った。

8.2.2 解体工法の比較

セル内解体工法では、貯槽の解体過程で内部の汚染をセル内へ広げないように、解体用ハウスをセル内に設置した後に解体する。一方、一括撤去工法では、搬出準備として、グリーンハウスを設置して貯槽側面の一部に開口を設け、スラッジの除去後開口を閉鎖しグリーンハウスを撤去して、搬出用吊りプレートの取り付けを行う。その後、セル天井を撤去し、廃液貯槽を解体分別保管棟の解体室に移動して解体する。このような、セル内解体工法と一括撤去工法のそれぞれに特徴的な工程について、工数や被ばく等の比較を行った。

なお、現在行われていない作業については、今回セル内で行った搬出準備のデータや解体室で過去に行われた大型廃棄物解体のデータなど、実績に基づいて評価値を算出した。これら 2 つの工法の比較を表 8.2.2-1 に示す。

廃液貯槽缶体の解体について比較すると、狭隘なセル内での作業に比べ、解体専用施設として整備された解体室で作業することで、作業工数、被ばく量、可燃性廃棄物の発生量を低く抑えることができることがわかった。また、一括撤去工法を選択することで、セル内での作業を 75% 削減することができ、それに伴い、集団線量を 60%、可燃性廃棄物の発生を 20% 低減できることがわかった。

8.2.3 今後の予定

今後は、解体分別保管棟の解体室で貯槽の解体を行い、そのデータに基づいてセル内解体工法と一括撤去工法のより確度の高い比較評価を行う。

参考文献

- 1) JAEA-Review2007-056 バックエンド技術部年報（2006 年度）
- 2) JAEA-Review2009-007 バックエンド技術部年報（2007 年度）

（金山 文彦）

表 8.2.2-1 セル内解体工法と一括撤去工法の比較

工法	作業名	作業工数 (人・日)			集団線量 (人・mSv)	可燃廃棄物 発生量 (kg)
		セル内	セル外	合計		
セル内解体 工法	解体ハウスの 設置*1	490	0	490	5.2	741
	セル内での 廃液貯槽の 解体*1	1,176	0	1,176	9.4	1,322
	解体ハウスの 撤去*1	132	0	132	0.6	739
	合計	1,798	0	1,798	15.2	2,802
一括撤去 工法	グリーンハウスの 設置 吊りプレート取付	316	0	316	1.8	691
	天井の開口 及び閉止	0	1,291	1,291	0.0	896
	解体分別保管棟で の廃液貯槽の解体 *2	137	538	675	3.8	725
	合計	453	1,829	2,282	5.6	2,312

*1：実績より求めた評価値

*2：実績より求めた評価値を含む値

9 保安活動

9.1 保安教育

(1) 保安教育

法令及び原子力科学研究所の規定類の定めに従い、保安に関する以下の教育を実施した。

- (a) 原子炉等規制法に基づく原子炉施設保安規定、核燃料物質使用施設等保安規定、廃棄物埋設施設保安規定、及び所内の少量核燃料物質使用施設保安規則、並びに、放射線障害防止法に基づく放射線障害予防規程に定める、法令、規定類、管理体制、記録・報告、装置の取扱い、放射線管理等に関する教育
- (b) 労働安全衛生法に基づく安全衛生管理規則、エックス線保安規則に定める職場作業基準、エックス線装置の安全取扱等に関する教育
- (c) 電気事業法に基づく電気工作物保安規程に定める、電気工作物保安の知識、非常災害時の措置等に関する教育
- (d) 消防法に基づく消防計画に定める防火管理上の遵守事項、危険物の貯蔵・取扱い、消火活動上の注意、消火方法等に関する教育
- (e) 高圧ガス保安法に基づく高圧ガスの性質及び保安、運転・操作の保安技術等に関する教育

(2) 所内の教育・講演等への参加

原子力科学研究所が実施した以下の教育・講演等に参加した。

- (a) 再発防止対策に係る安全講演会(2008年6月26日)
- (b) メンター研修 (2008年6月12、13日)
- (c) 安全確認点検調査報告講演会 (2008年7月10日)
- (d) 安全講演会 (2008年7月23日)
- (e) 電気保安教育講習会 (2008年8月5日)
- (f) リスクアセスメント講習会 (2008年10月15日)
- (g) 防火管理者講習会 (2008年10月23、24日)
- (h) 高圧保安講習会 (2008年10月28日)
- (i) 品質講演会 (2008年11月12日)
- (j) 危機管理講演会 (2008年12月10日)
- (k) 交通安全講演会 (2008年12月17日)
- (l) メンタルヘルス講演会 (2009年1月27、2月12日)
- (m) 監督者安全教育講座 (2009年1月27～29日)
- (n) 技術者倫理講演会 (2009年1月30日)
- (o) 高圧ガス応急措置訓練 (2009年3月26日)
- (p) 防火管理講演会 (2009年3月16日)

(森戸 淳)

9.2 保安訓練

9.2.1 総合訓練

(1) 自主防災訓練

平成 20 年度の防災週間に合わせて、2008 年 9 月 18 日の 13 時 30 分から 16 時にかけて、大規模地震を想定した原科研の自主防災訓練が行われ、バックエンド技術部は、地震対応行動とともに、想定被害発生施設の 1 つとして訓練を行った。バックエンド技術部の訓練シナリオは、東海地区を震度 6 強の地震が襲い、第 1 廃棄物処理棟管理区域の天井クレーンが落下して床を損傷したというものである。

この訓練で、想定被害発生施設の担当課は、当該区域への立入制限措置、電源遮断等の応急処置を行い、それ以外の部署は、地震後点検と人員掌握、被害状況の報告等を行った。

(2) バックエンド技術部総合訓練

2009 年 3 月 9 日、第 2 廃棄物処理棟を想定事故現場として、バックエンド技術部総合訓練を実施した。想定事故のシナリオは、廃棄物保管室内で漏電による火花が発生し、仮置きしていたカートンボックス 15 個が燃え、消火器を運搬中の者が転倒して負傷するというものである。これに則り、通報、招集、消火の事象対応と現場指揮、情報収集と伝達に関する総合的な事故対応活動を訓練した。

訓練は約 2 時間にわたって行われ、バックエンド技術部職員と請負業者、バックエンド技術部所掌施設担当の放射線管理第 2 課、工務第 1 課が参加し、出勤人員は 67 名、保安要員を含めて 111 名であった。

訓練後の反省として、①自衛消防隊が到着する前でも消火を開始すべき、②現場指揮所に用いた第 2 廃棄物処理棟の会議室は狭いので、廊下や他の建家を活用すべき等の意見があった。

9.2.2 消火器取扱い訓練及び空気呼吸器装着訓練

2008 年 10 月 27 日、バックエンド技術開発建家前において、消火器取扱い訓練と空気呼吸器装着訓練を実施した。参加者が多いため 2 つのグループに分けて、交互に「消火器取扱い」と「空気呼吸器装着」の訓練を行い、実際に、消火器を実際取り扱う者と空気呼吸器を装着する者は、事前に各課で未経験者を中心に選抜した。

消火器取扱い訓練は、危機管理課に講師を依頼し、消火器の種類と特徴に関する説明の後、消火の実技を行った。実技は、ガソリンと灯油の混合液をバットに入れて着火し、これを ABC 消火器、炭酸ガス消火器で消火する方法を採った。

空気呼吸器装着訓練は、空気呼吸器のメーカーに講師を依頼し、空気呼吸器の性能、装着方法、注意事項の説明と着脱の実技を行った。実技の訓練は、各手順を確認しながら装着するなど、真剣に行われた。これらの訓練には、バックエンド技術部職員と請負業者に加え、バックエンド技術部の施設に居を置く工務技術部、放射線管理部、バックエンド推進部門の者が参加し、総数は 211 名、要した時間は約 1 時間 30 分であった。

(佐藤 元昭)

9.3 部内品質保証審査機関の活動

2008年度の部内品質保証委員会は、次の委員で構成され、部長の諮問に応じて31回開催され48件の審査を行った。その活動状況を表9.3に示す。

委員長	丸尾 毅	バックエンド技術部
副委員長	落合 康明	放射性廃棄物管理第2課
委員	佐藤 定行	業務課
委員	齋藤 恵一朗	放射性廃棄物管理技術課
委員	鈴木 久雄	放射性廃棄物管理第1課
委員	小澤 一茂	高減容処理技術課
委員	白石 邦生	廃止措置課

(丸尾 毅)

表 9.3 2008 年度 バックエンド技術部内品質保証委員会審査案件一覧

回	諮問日	開催日	答申日	審査事項
1	平成 20 年 4 月 4 日	平成 20 年 4 月 9 日	平成 20 年 4 月 11 日	1) 旧 JRR-3 の改造工事に伴って発生したコンクリート廃棄物に係る放射濃度の測定及び評価の方法の認可申請書の一部補正について
2	平成 20 年 4 月 16 日	平成 20 年 4 月 18 日	平成 20 年 4 月 21 日	1) 再処理試験室における核燃料物質の使用の廃止について
3	平成 20 年 4 月 21 日	平成 20 年 4 月 24 日	平成 20 年 4 月 25 日	1) 焼却処理設備の一部更新に係る設計及び工事の方法の認可申請書について 2) バックエンド技術部内品質保証委員会運営要領の一部改定について
4	平成 20 年 5 月 8 日	平成 20 年 5 月 12 日	平成 20 年 5 月 14 日	1) 放射線障害予防規程の変更について 2) 廃液輸送管撤去作業要領書について
5	平成 20 年 5 月 21 日	平成 20 年 5 月 23 日	平成 20 年 5 月 23 日	1) 焼却処理設備の一部更新に係る耐震計算書について
6	平成 20 年 5 月 30 日	平成 20 年 6 月 3 日	平成 20 年 6 月 5 日	1) L 型ピットの保管廃棄体仕分け作業要領書について
7	平成 20 年 6 月 5 日	平成 20 年 6 月 12 日	平成 20 年 6 月 12 日	1) 廃棄物処理場本体施設運転手引の一部改定について
8	平成 20 年 6 月 16 日	平成 20 年 6 月 18 日	平成 20 年 6 月 24 日	1) 放射線安全取扱手引の一部改正について
9	平成 20 年 6 月 30 日	平成 20 年 7 月 2 日	平成 20 年 7 月 4 日	1) バックエンド技術部文書及び記録の管理要領の一部改定について 2) バックエンド技術部内品質保証委員会運営要領の一部改定について 3) バックエンド技術部業務の計画及び実施に関する要領の一部改定について
10	平成 20 年 7 月 2 日	平成 20 年 7 月 9 日	平成 20 年 7 月 14 日	1) 開発試験室における核燃料物質の使用の廃止について 2) 冶金特別研究棟の非管理区域における排気ダクト撤去作業要領書について
11	平成 20 年 7 月 14 日	平成 20 年 7 月 16 日	平成 20 年 7 月 18 日	1) 開発試験室における核燃料物質の使用の廃止について(再審議件)
12	平成 20 年 7 月 31 日	平成 20 年 8 月 4 日	平成 20 年 8 月 8 日	1) 原子炉施設の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書について
13	平成 20 年 8 月 18 日	平成 20 年 8 月 21 日	平成 20 年 8 月 25 日	1) 放射線障害予防規程の変更について
14	平成 20 年 9 月 1 日	平成 20 年 9 月 5 日	平成 20 年 9 月 9 日	1) バックエンド技術部事故・故障等発生時における通報基準の一部改定について
15	平成 20 年 9 月 25 日	平成 20 年 9 月 29 日	平成 20 年 10 月 1 日	1) 廃液輸送管撤去作業要領書の変更について
16	平成 20 年 10 月 6 日	平成 20 年 10 月 8 日	平成 20 年 10 月 8 日	1) 原子炉施設(放射性廃棄物の廃棄施設)に係る使用前検査申請書について 2) 廃棄物処理場本体施設運転手引の一部改定について
17	平成 20 年 10 月 17 日	平成 20 年 10 月 29 日	平成 20 年 10 月 29 日	1) 廃液輸送管撤去作業要領書(JRR-2 からバルブ操作室)について

					2) 原子炉施設(放射性廃棄物の廃棄施設)に係る使用前検査申請書について 3) Pu 研究 2 棟基礎部の土壌調査の作業要領書について 4) 冶金特別研究棟の管理区域解除のための測定マニュアルについて
18	平成 20 年 10 月 28 日	平成 20 年 10 月 30 日	平成 20 年 11 月 4 日		1) 試験研究用原子炉施設の高経年化対策に関する報告について 1) 再処理特別研究棟の設備・機器等の解体(平成 20 年度)における放射線作業届に係る作業要領書について 2) 再処理試験室機器解体撤去要領書について 3) 安全情報に揚げた対策の変更(バックエンド技術開発建家スクラバ) 4) 旧 JRR-3 の改造工事に伴って発生したコンクリート廃棄物のクリアランスの実施に係る原子炉施設保安規定の変更認可申請について
19	平成 20 年 11 月 17 日	平成 20 年 11 月 18 日	平成 20 年 11 月 21 日		1) JRR-2、15ton クレーン室埋設配管撤去作業要領書について 1) 核燃料物質の使用の変更の許可申請(廃棄物処理場)について 2) 冶金特別研究棟の掘削・測定作業要領書について 3) バックエンド技術部事故・故障等発見時における通報基準の一部改訂について
20	平成 20 年 11 月 25 日	平成 20 年 11 月 27 日	平成 20 年 11 月 28 日		1) 核燃料物質の使用の変更の許可申請(廃棄物処理場)について 2) 核燃料物質の使用の変更の許可申請(バックエンド技術開発建家)について
21	平成 20 年 12 月 7 日	平成 20 年 12 月 11 日	平成 20 年 12 月 15 日		1) 同位体分離研究施設の廃止措置に係る作業要領について 1) 廃棄物理施設の保安活動の総括について 2) 原子力科学研究所原子炉施設保安規程第 3 編の一部改正について
22	平成 20 年 12 月 9 日	平成 20 年 12 月 12 日	平成 20 年 12 月 15 日		1) 原子力科学研究所廃棄物理施設保安規定の一部改正について 1) Pu2 棟床下及び建家周辺の汚染規模の調査について 1) 廃棄物理施設品質保証計画書の制定について 2) 焼却処理設備の一部更新について
23	平成 20 年 12 月 15 日	平成 21 年 1 月 9 日	平成 21 年 1 月 9 日		1) 高圧圧縮装置の運転手引の改定について 2) 焼却処理設備の一部更新について
24	平成 21 年 1 月 20 日	平成 21 年 1 月 28 日	平成 21 年 1 月 30 日		1) 焼却処理設備の一部更新について(継続審議)
25	平成 21 年 2 月 6 日	平成 21 年 2 月 9 日	平成 21 年 2 月 10 日		1) 廃棄物理施設品質保証計画に係る管理要領等の制定について 1) クリアランス作業要領書の制定、その他クリアランス作業に係る品質文書、手引の一部改正
26	平成 21 年 2 月 7 日	平成 21 年 2 月 16 日	平成 21 年 2 月 16 日		
27	平成 21 年 3 月 2 日	平成 21 年 3 月 5 日	平成 21 年 3 月 6 日		
28	平成 21 年 3 月 9 日	平成 21 年 3 月 11 日	平成 21 年 3 月 11 日		
29	平成 21 年 3 月 11 日	平成 21 年 3 月 13 日	平成 21 年 3 月 13 日		
30	平成 21 年 3 月 12 日	平成 21 年 3 月 18 日	平成 21 年 3 月 19 日		
31	平成 21 年 3 月 19 日	平成 21 年 3 月 30 日	平成 21 年 3 月 31 日		

9.4 安全確認点検調査結果への対応

9.4.1 廃液輸送管の撤去

廃液輸送管は、原子力科学研究所の構内に全長約 1,900m にわたって敷設されている。この廃液輸送管は、1964 年から 1987 年にかけて JRR-2、JRR-3、JRR-4、JPDR、RI 製造棟、ホットラボ及び再処理特別研究棟で発生した放射性液体廃棄物を、廃棄物処理場に輸送するために使用された。これらは、既に使用を廃止していたが、2007 年度実施した安全確認点検調査において点検孔内部等に汚染の痕跡が認められ原子力安全監報告の一つに挙げられた。その対策として、2008 年 2 月 29 日付けの文部科学大臣報告に「廃液輸送管については計画的に撤去する。」旨を記し、ホットラボ系統から順次撤去することとした。

(1) 廃液輸送管の撤去計画

廃液輸送管は大きく 4 区間に分けられ、材質としては鋳鉄管、水道用亜鉛メッキ鋼管、ステンレス鋼管があり、敷設状態としては直接地中に埋設したもの、トラフ等保護構造物内に敷設したもの、排水溝隧道内に敷設したものがある。このような、材料の耐食性、敷設時期、敷設環境等管の劣化要因と工期や予算を考慮し、次の順序と範囲で、2008 年度から 2011 年度の 4 年をかけて撤去する計画とした。

- ・ 2008 年度 撤去実施区間（ホットラボ及び JRR-2 からバルブ操作室まで）
- ・ 2009 年度 撤去予定区間（JPDR 跡地から液体処理場まで）
- ・ 2010 年度 撤去予定区間（再処理特別研究棟から液体処理場まで）
- ・ 2011 年度 撤去予定区間（バルブ操作室から排水貯留ポンドまで）

図 9.4.1 に廃液輸送管撤去の全体計画を示す。

(2) 廃液輸送管の撤去作業

初年度の 2008 年度は、管が直接土中に埋設されているホットラボからバルブ操作室までの約 470m の範囲を対象とし、これを予算計画に従って、ホットラボから JRR-2 まで（以下「その 1」という。）と、JRR-2 からバルブ操作室まで（以下「その 2」という。）の 2 期に分けて、撤去作業を実施した。これらの作業の総人工数は、その 1 が 2,632 人日、その 2 が 1,335 人日であった。

撤去作業において、点検孔及び配管周囲の汚染測定を実施したところ、4 箇所点検孔の内部と周辺土壌に汚染が発見された。この汚染は、廃液輸送管を撤去した後、検出されなくなるまでコンクリートのハツリ取りや土壌の撤去を行って除去した。これらハツリ屑や撤去土壌はドラム缶に収納し、放射性廃棄物とした。また、検出された汚染核種は Cs-137 で、2007 年度安全確認点検調査で発見された汚染の核種と同じであった。

以下に、撤去作業の内容を示す。

(a) 調査・準備作業

- ① 配管路の図面調査、試掘を行い、配管の位置を確認した後、管の上方 10cm まで機械掘削
- ② 仮設上屋（合板、足場パイプ材）を設置し、内部床・壁の汚染防護措置を施して、一時管

理区域を設定

- ③ 配管が完全に露出し切断できる深さまで手掘りで掘削する。同時に、配管周囲の土壌を土嚢袋に入れて運び上げ、これをシートの上にあけて汚染検査を行う。並行して配管外面の汚染検査を実施

(b) 撤去作業

- ① バンドソーを使用し、内包液漏れ拡大防止用バットの上で切断
 ② 切断した管は、端部に汚染拡大防止措置（ウエスを粘着テープで止め、ポリエチレン袋で梱包）を施し、容器に収納

(c) 復旧作業

- ① 一時管理区域解除のための汚染測定を行い、解除手続きを終えた後、仮設上屋を撤去し、土壌の埋め戻しと舗装の補修を実施

作業は上述のように進めたが、その途中で、図面に記載のない配管、ケーブル、廃液輸送管と近接した消火栓用過水管が発見され、系統の確認、仮設梁による管の懸架などの処置のために、予想以上の時間を要した。天候の影響としては、突風による上屋固定ワイヤーの破断があった。廃液輸送管の道路横断箇所の作業に当たっては、通行止めの措置を講じた。

表 9.4.1 に廃液輸送管撤去作業実績（その 1、その 2）を示す。また、図 9.4.2 に廃液輸送管撤去の各工程の作業状況を示す。

(3) 放射性廃棄物の発生量

廃液輸送管撤去に伴い発生した放射性廃棄物の量を表 9.4.2 に示す。

表 9.4.2 廃液輸送管撤去に伴って発生した放射性廃棄物

種 類	容 器	数 量
配管材（管、フランジ、弁、ボルト・ナット等）	200L ドラム缶	78 本
汚染土壌		56 本
切断工具（メタルソー、ディスク等）、排気フィルタ等		5 本
可燃性廃棄物（ウエス、ポリエチレンシート、木片等）	カートンボックス	1,715 個
配管内残留水	ポリエチレン瓶	303 リットル

(5) 被ばく実績

廃液輸送管撤去作業（その 1）及び（その 2）に従事した放射線作業員は合計 51 名で、被ばくの実績は以下のとおりであった。

集団線量 : 5.4 人・mSv

最大の被ばく : 0.8 mSv

平均の被ばく : 0.11 mSv/人

(加藤 貢)

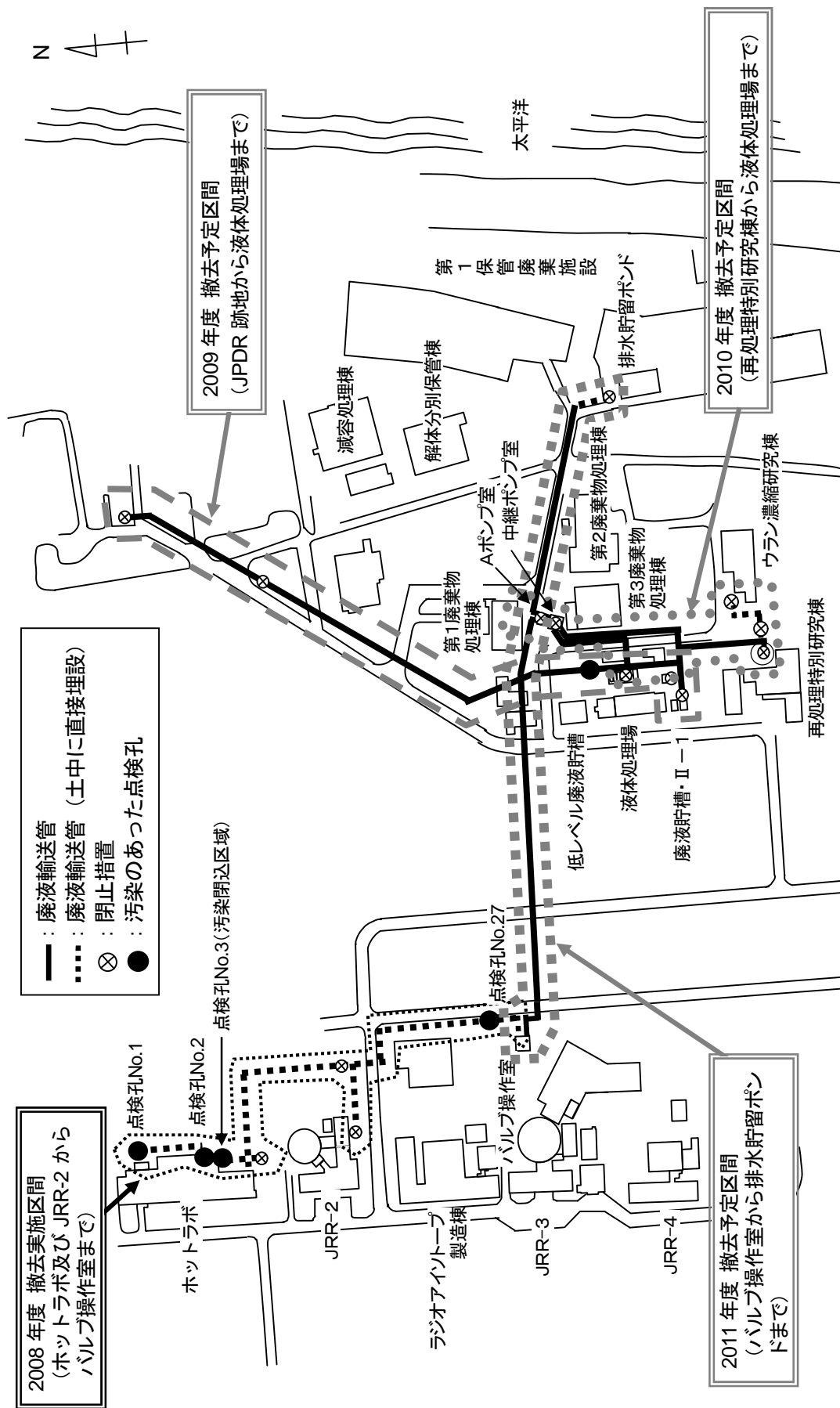


図 9.4.1 廃液輸送管撤去の全体計画

表 9.4.1 廃液輸送管撤去作業実績（その 1、その 2）

年月	2008 年												2009 年		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
手続き関係・報告	核燃料物質使用の変更許可												国、関係自治体 への報告		
	RI 廃棄業の変更許可														
	調査・準備作業													
その 1	撤去作業														
	復旧作業														
	調査・準備作業														
その 2	撤去作業														
	復旧作業														
	調査・準備作業														




<p>1. 土壌掘削</p>  <p>機械堀作業</p>	<p>2. 仮設上屋設営</p>  <p>上屋の設営後、管理区域を設定</p>
<p>3. 配管露出</p>  <p>区割りしながら土壌の撤去作業</p>	<p>4. 汚染検査</p>  <p>配管周囲土壌の汚染検査</p>
<p>5. グリーンハウス設営</p>  <p>局所排気装置、ダストモニタの設置</p>	<p>6. 配管穿孔（水抜き）</p>  <p>配管に穴をあけ、残留水を回収</p>

図 9.4.2 廃液輸送管撤去の各工程の作業状況（1 / 2）

<p>7. 配管撤去</p>  <p>バンドソーによる切断作業</p>	<p>8. 切断配管収納</p>  <p>配管を梱包してドラム缶に収納</p>
<p>9. グリーンハウス撤去</p>  <p>配管撤去後の様子</p>	<p>1 . 汚染検査</p>  <p>管理区域解除のための上屋内汚染検査</p>
<p>1 1. 仮設上屋撤去</p>  <p>管理区域解除後、上屋の撤去作業</p>	<p>1 2. 原状復旧</p>  <p>掘削した区域の復旧作業</p>

図 9.4.2 廃液輸送管撤去の各工程の作業状況 (2 / 2)

付 録

バックエンド技術部の業務実績

Appendix

This is a blank page.

1 成果

1.1 機構レポート

氏名	標 題	レポート No.
里見 慎一 金山 文彦 明道 栄人 萩谷 和明 小林 忠義 富居 博行 立花 光夫	再処理特別研究棟 廃液貯槽 LV-2 の一括撤去作業 その1 (撤去前準備作業)	JAEA-Technology 2008-067

1.2 口頭発表、ポスター発表、講演

氏名	標 題	学会名等
吉森 道郎 ほか(機構5名)	JRR-3 改造に伴って発生したコンクリートのクリアランス ; (I)全体計画	日本原子力学会 「2009年春の年会」
里山 朝紀 ほか(機構7名)	JRR-3 改造に伴って発生したコンクリートのクリアランス ; (III)放射能濃度の測定及び評価の方法	日本原子力学会 「2009年春の年会」
山本 修次 ほか(機構2名)	廃棄物管理システムの開発 ーモデルシステムの開発ー	日本原子力学会 「2009年春の年会」

2 国際協力

(1) OECD/NEA デコミッショニング協力協定

TAG 会議 (第 45 回技術諮問グループ会合 : イギリス、ケンダル) 出席
金山 文彦 (2008 年 10 月 13 日~10 月 16 日)

(2) 日仏技術情報交換会議

(日本、敦賀、東海) 出席
金山 文彦 (2008 年 10 月 21 日~10 月 24 日)

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
物質の量	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	立方メートル	m ³
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s ²
波数	毎メートル	m ⁻¹
密度, 質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m ²
比体積	立方メートル毎キログラム	m ³ /kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m ²
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 ^(a) , 濃度	モル毎立方メートル	mol/m ³
質量濃度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m ²
屈折率 ^(b)	(数字の)	1
比透磁率 ^(b)	(数字の)	1

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。
 (b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	1 ^(b)	m/m
立体角	ステラジアン ^(b)	sr ^(c)	1 ^(b)	m ² /m ²
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz		s ⁻¹
力	ニュートン	N		m kg s ⁻²
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m ²	m ⁻¹ kg s ⁻²
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m	m ² kg s ⁻²
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s	m ² kg s ⁻³
電荷, 電流量	クーロン	C		s A
電位差 (電圧), 起電力	ボルト	V	W/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻¹
静電容量	ファラド	F	C/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ⁴ A ²
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻²
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ³ A ²
磁束	ウェーバ	Wb	Vs	m ² kg s ⁻² A ⁻¹
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²	kg s ⁻² A ⁻¹
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m ² kg s ⁻² A ⁻²
セルシウス温度	セルシウス度 ^(e)	°C		K
光照度	ルーメン	lm	cd sr ^(c)	cd
放射線量	ルクス	lx	lm/m ²	m ² cd
放射線種の放射能 ^(f)	ベクレル ^(d)	Bq		s ⁻¹
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg	m ² s ⁻²
線量当量, 周辺線量当量, 方向線量当量, 個人線量当量	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg	m ² s ⁻²
酸素活性	カタール	kat		s ⁻¹ mol

(a) SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。
 (b) ラジアンとステラジアンは数字の1に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の1は明示されない。
 (c) 測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。
 (d) ヘルツは周期現象についての、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。
 (e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。
 (f) 放射性核種の放射能 (activity referred to a radionuclide) は、しばしば誤った用語で"radioactivity"と記される。
 (g) 単位シーベルト (PV,2002,70,205) についてはCIPM勧告2 (CI-2002) を参照。

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

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

表5. SI接頭語

乗数	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6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	'	1'=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	"	1"=(1/60)'=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	1ha=1hm ² =10 ⁴ m ²
リットル	L, l	1L=1l=1dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1t=10 ³ kg

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI単位で表される数値
電子ボルト	eV	1eV=1.602 176 53(14)×10 ⁻¹⁹ J
ダルトン	Da	1Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ kg
統一原子質量単位	u	1u=1 Da
天文単位	ua	1ua=1.495 978 706 91(6)×10 ¹¹ m

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI単位で表される数値
バール	bar	1 bar=0.1MPa=100kPa=10 ⁵ Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1mmHg=133.322Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1nm=100pm=10 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852m
バイン	b	1 b=100fm ² =(10 ⁻¹² cm) ² =10 ⁻²⁸ m ²
ノット	kn	1 kn=(1852/3600)m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的な関係は、対数量の定義に依存。
ベベル	B	
デジベル	dB	

表9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI単位で表される数値
エルグ	erg	1 erg=10 ⁻⁷ J
ダイン	dyn	1 dyn=10 ⁻⁵ N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm ⁻² =0.1Pa s
ストークス	St	1 St=1cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb=1cd cm ⁻² =10 ⁻⁴ cd m ⁻²
ファ	ph	1 ph=1cd sr cm ⁻² 10 ⁴ lx
ガル	Gal	1 Gal=1cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx=1G cm ² =10 ⁻⁸ Wb
ガウス	G	1 G=1Mx cm ⁻² =10 ⁻⁴ T
エルステッド ^(c)	Oe	1 Oe ≐ (10 ³ /4π)A m ⁻¹

(c) 3元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「≐」は対応関係を示すものである。

表10. SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI単位で表される数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R = 2.58×10 ⁻⁴ C/kg
ラド	rad	1 rad=1cGy=10 ⁻² Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 ⁻² Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 ⁻⁹ T
フェルミ	f	1フェルミ=1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1メートル系カラット = 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	cal	1cal=4.1858J (「15°C」カロリ), 4.1868J (「IT」カロリ) 4.184J (「熱化学」カロリ)
マイクロン	μ	1 μ=1μm=10 ⁻⁶ m

