

青森研究開発センターむつ事務所 施設管理課業務報告

—平成 26 年度、平成 27 年度—

Nuclear Facilities Management Section Mutsu Office
Aomori Research and Development Center Operations Report
— FY 2014&2015—

桑原 潤 及川 敦 青山 正樹

Jun KUWABARA, Atsushi OYOKAWA and Masaki AOYAMA

青森研究開発センター
むつ事務所

Mutsu Office
Aomori Research and Development Center

March 2018

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。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究連携成果展開部 研究成果管理課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方 2 番地4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency.
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Institutional Repository Section,
Intellectual Resources Management and R&D Collaboration Department,
Japan Atomic Energy Agency.
2-4 Shirakata, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2018

青森研究開発センターむつ事務所

施設管理課業務報告

－平成 26 年度、平成 27 年度－

日本原子力研究開発機構 青森研究開発センター
むつ事務所

桑原 潤、及川 敦、青山 正樹

(2017 年 12 月 26 日受理)

青森研究開発センターむつ事務所施設管理課（以下「施設管理課」という。）は、原子力第 1 船原子炉施設の運転・維持管理及び廃止措置並びに少量核燃料物質使用施設の液体廃棄施設、固体廃棄施設の運転・維持管理業務を実施していた。現在は平成 28 年の組織統合により青森研究開発センター施設工務課となり、引き続き業務を実施している。

本報告は、施設管理課における平成 26 年度及び平成 27 年度の業務実績を取りまとめたものである。

Nuclear Facilities Management Section Mutsu Office
Aomori Research and Development Center
Operations Report

— FY 2014&2015 —

Jun KUWABARA, Atsushi OYOKAWA and Masaki AOYAMA

Mutsu Office
Aomori Research and Development Center
Japan Atomic Energy Agency
Mutsu-shi, Aomori-ken

(Received December 26, 2017)

Nuclear Facilities Management Section implemented the operation, maintenance and decommissioning of the first nuclear ship “MUTSU” and the operation and maintenance of the liquid waste facility and the solid waste facility where a small amount of nuclear fuel is used.

The Nuclear Facilities Management Section became the Nuclear Facilities and General Facilities Management Section by organization unification in FY 2016.

This is the report on the operations of the Nuclear Facilities Management Section for FY 2014 and FY 2015.

Keywords: MUTSU, Maintenance, Decommissioning, Waste Facilities

目 次

1. はじめに	1
2. 原子炉施設の運転・維持管理業務	2
2.1 原子力第1 船原子炉施設	2
2.2 運転管理	2
2.3 施設定期自主検査・自主検査	4
2.4 施設の高経年化対策	4
3. 原子炉施設の廃止措置	12
3.1 概要	12
3.2 廃止措置計画	12
3.3 廃止措置工程	13
3.4 原子炉室一括廃棄体化	13
3.5 原子力第1 船「むつ」に係るデータ整理	13
3.6 廃棄物パッケージの内容物調査	14
3.7 オープンラック整理作業	14
3.8 中長期計画策定に向けた関連情報調査	14
3.9 廃止措置関連委員会	15
3.10 その他	15
4. 少量核燃料物質使用施設等の運転・維持管理業務	18
4.1 概要	18
4.2 年間予定使用量	18
4.3 運転管理	18
5. 放射性同位元素使用施設（届出）の管理業務	20
6. 規定類の整備	23
7. 許認可申請	24
7.1 概要	24
7.2 許認可申請関連	24
7.3 関係官庁関連	24
8. 保安検査、立入調査及び廃棄物の報告等	26
8.1 概要	26
8.2 官庁検査	26
8.3 廃棄物報告等	26
8.4 内部監査	26
9. 教育訓練・資格取得	29
10. 事故・トラブル等	35

11. おわりに	35
付録	37

CONTENTS

1. Introduction	1
2. Operation and Maintenance of Reactor Facilities	2
2.1 The First Nuclear Ship Reactor Facilities	2
2.2 Operation Management	2
2.3 Periodic Self-inspection by the Facility and Voluntary Inspection	4
2.4 Measures for Aging Management of the Facilities	4
3. Decommissioning of Nuclear Ship “MUTSU”	12
3.1 Outline	12
3.2 Plan of Decommissioning	12
3.3 Schedule of Decommissioning	13
3.4 Nuclear Reactor Room Solidified Waste	13
3.5 Data Classification for the First Nuclear Ship “MUTSU”	13
3.6 Contents Investigation into Waste Package	14
3.7 Arranging of the Open Rack	14
3.8 Research on Related Information for Formulating a Mid- and Long-term Plan ...	14
3.9 Decommissioning-related Committee	15
3.10 Others	15
4. Operation and Maintenance of a Small Amount of Nuclear Fuel Use Facilities	18
4.1 Outline	18
4.2 Planned Annual Usage	18
4.3 Operation Management	18
5. Management of Radioisotope Use Facilities	20
6. Establishment and Revision of the Rules	23
7. Application for Permission and Authorization	24
7.1 Outline	24
7.2 Application for Permission and Authorization	24
7.3 Regulatory Agency	24
8. Safety Inspections, On-site Inspections and Report on Waste etc.	26
8.1 Outline	26
8.2 Inspections by Control Authority	26
8.3 Report on Waste etc.	26
8.4 Internal Audit	26
9. Education and Training, Acquisition of Qualifications	29
10. Accidents and Troubles	35

11. Closing	35
Appendix	37

1. はじめに

施設管理課においては、平成 25 年度に引続き、所掌する関根浜施設の原子力第 1 船原子炉施設（燃料・廃棄物取扱棟（以下「燃廃棟」という。）、保管建屋（撤去物等保管棟（以下「撤保棟」という。）及び原子炉室保管棟で構成）、機材・排水管理棟（以下「機排棟」という。）の保守運転、日常及び月例巡視点検の他、大湊施設の少量核燃料物質使用施設の液体廃棄施設、固体廃棄施設の運転管理・日常巡視点検を実施した。

また、原子力第 1 船原子炉施設について、原子力規制委員会による保安検査を受けるとともに、地元協定（独立行政法人日本原子力研究開発機構むつ事業所に係る放射能の監視に関する協定書（以下「監視協定」という。））に基づく立入調査に対応した。

施設の安全対策として、経年劣化による施設の高経年化対策調査を進めるとともに、液体廃棄物処理設備の計器更新や保管建屋の屋上防水補修（写真 1-1）等を実施した。

廃止措置に関しては、研究施設の集約化・重点化に係る中性子源棒の輸送検討や、将来的な廃棄体化の事前準備として以前より検討を進めてきた、廃棄物の分別手法及び手順の調査を進めた（写真 1-2）。

原子力船「むつ」に関するデータ整理作業を平成 25 年度に引き続き実施した。また、原子力船「むつ」に関する文書について、保管場所を大湊施設から関根施設へ変更した。



写真 1-1 保管建屋屋上防水層補修
（平成 27 年度）



写真 1-2 廃棄物パッケージの内容物調査
（平成 26 年度及び 27 年度）

2. 原子炉施設の運転・維持管理業務

2.1 原子力第1船原子炉施設

原子力第1船原子炉施設は、原子炉の本体施設である原子力船「むつ」及び附帯陸上施設で構成され、平成7年度に原子力船「むつ」が解体され、現在は附帯陸上施設のみが廃止措置計画に基づき維持管理されている。

原子力第1船原子炉施設の附帯陸上施設の主要設備及び施設全体図を付録に示す。また、施設管理課の体制を図2-1に示す。

なお、各建屋の概要については付録に示す。

2.2 運転管理

2.2.1 業務計画

(1) 原子炉施設年間業務計画

原子力第1船原子炉施設の附帯陸上施設の運転・維持管理に関して、年度当初に「原子力第1船原子炉施設年間業務計画」を作成し、むつ事務所長の承認及び廃止措置施設保安主務者の同意を得ている。

年間業務計画には、以下の事項を記載している。

- ①廃止措置に係る項目及びその予定期間（含む各設備の運転予定期間）
- ②施設定期自主検査の予定期間
- ③修理及び改造を行う場合は、その施設名と予定期間

平成26年度の「原子力第1船原子炉施設年間業務計画」は、平成26年3月25日に、平成27年度の同計画は、平成27年3月26日にそれぞれ廃止措置施設保安主務者の同意及びむつ事務所長の承認を得た。

(2) 原子炉施設業務実施計画（月毎）

原子炉施設年間業務計画に基づき、月毎の運転計画について毎月作成し、本計画に従って業務を行っている。

業務実施計画には、以下の事項を記載している。（放射線管理設備を除く）

- ①各設備の運転予定期間
- ②施設定期自主検査の予定期間
- ③修理及び改造を行う場合は、その施設名と予定期間

2.2.2 燃料・廃棄物取扱棟

(1) 現状及び日常管理（保守運転・巡視点検）

気体廃棄物処理設備の管理については、施設の設備維持費の軽減及び合理的な運用を図るため、

平成 26、27 年度も例年と同様に、運転頻度を原則として週 3 回程度とし運転を実施した。

液体廃棄物処理設備の維持管理のため、各系統のポンプを月 1 回運転し、作動状態に異常のないことを確認した。

固体廃棄物処理設備の維持管理のため、雑固体圧縮機の保守運転を月 1 回実施し、設備の作動状態に異常のないことを確認した。また、必要に応じて随時、雑固体圧縮機を運転して固体廃棄物を処理（200L ドラム缶パッケージ化）することとしている。平成 26 年度及び平成 27 年度における固体廃棄物の発生量は、施設定期自主検査における性能検査を兼ねた処理で、200L ドラム缶が平成 26 年度は 2 本、平成 27 年度は 2 本であった。

また、各廃棄物処理設備及び固体廃棄物処理設備である固体廃棄物貯蔵室と固体廃棄物保管エリア（1 階・2 階）について、週 1 回の頻度で巡視点検を実施し異常のないことを確認した。燃廃棟の建屋外観について、毎月 1 回巡視点検を実施し異常のないことを確認した。

固体廃棄物の平成 28 年 3 月末現在の保管量を表 2-1 に、各設備の保守運転実績を平成 26 年度は表 2-2 に、平成 27 年度は表 2-3 にそれぞれ示す（機排棟及び撤保棟含む）。

また、巡視点検項目は付録に示す。

2.2.3 機材・排水管理棟

(1) 現状及び日常管理（保守運転・巡視点検）

液体廃棄物処理設備の維持管理のため、モニタポンプ及び雑排水サンプポンプの保守運転を毎月 1 回実施した。また、海水ポンプの保守運転についても同様に毎月 1 回実施した。ただし、海水ポンプについては、冬期（12 月～3 月）運転休止として実施していない。

また、廃棄物処理設備について、週 1 回の頻度で巡視点検を実施し、異常のないことを確認した。機排棟の建屋外観について、毎月 1 回巡視点検を実施し異常のないことを確認した。

2.2.4 撤去物等保管棟

(1) 現状及び日常管理（保守運転・巡視点検）

液体廃棄物処理設備の維持管理のため、雑排水サンプポンプの保守運転を毎月 1 回実施した。

また、液体廃棄物処理設備及び固体廃棄物貯蔵設備について、週 1 回の頻度で巡視点検を実施し異常のないことを確認した。撤保棟の建屋外観について、毎月 1 回巡視点検を実施し異常のないことを確認した。

2.2.5 原子炉室保管棟

(1) 現状及び日常管理（保守運転・巡視点検）

固体廃棄物処理設備である原子炉室保管室は、原子炉室一括撤去物を保管しており、週 1 回の頻度で巡視点検を実施し、保管の状況について異常のないことを確認した。

原子炉室保管棟の建屋について、毎月 1 回巡視点検を実施し、異常のないことを確認した。

2.2.6 その他原子炉の附属施設（換気設備）

(1) 現状及び日常管理（保守運転・巡視点検）

各建屋の換気設備については、施設の設備維持費の軽減及び合理的な運用を図るため、平成 18 年度から換気設備の運転頻度を減らしている。各建屋の運転頻度については、原則として燃廃棟（3 回／週）、機排棟（2 回／週）、保管建屋（2 回／週）となっている。

また、設備について、運転の都度（連休・年末年始などの期間は週 1 回）巡視点検を実施し、異常のないことを確認した。

巡視点検項目を付録に、換気設備の運転実績を表 2-4 に示す。

2.3 施設定期自主検査・自主検査

(1) 概要

原子力第 1 船原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）第 3 編第 3 章第 21 条に規定する施設定期自主検査を毎年 10 月から 12 月にかけて実施している。検査対象設備及び検査項目を付録に示す。

また、原子力第 1 船原子炉施設運転手引第 1 章第 5 節 4 項において毎年 1 回自主検査を実施することとなっており、実施時期は施設定期自主検査期間に実施している。検査対象設備及び検査項目を付録に示す。

(2) 結果

平成 26 年度については、施設定期自主検査及び自主検査ともに 10 月 1 日から 12 月 26 日の日程で、平成 27 年度は、10 月 1 日から 12 月 25 日の日程でそれぞれ実施した。結果については、各検査とも問題なく終了して結果は良であり、総合判定は合格であった。

施設定期自主検査及び自主検査の結果について、むつ事務所長及び廃止措置施設保安主務者に、平成 26 年度は 1 月 27 日に、平成 27 年度は 1 月 13 日にそれぞれ報告及び通知した。

2.4 施設の高経年化対策

2.4.1 平成 26 年度

燃廃棟及び機排棟に設置している液体廃棄物処理設備等工業計器の一部更新を 10 月に実施した。当該機器は設備稼働から 20 年以上経過し、指示精度の調整が限界となっていることに加え、部品調達が困難となっているものもあり、機器の更新を行うことで設備の維持を図った。

2.4.2 平成 27 年度

保管建屋の屋上について、竣工後 21 年が経過し、保護塗料及び防水層継ぎ目の劣化が見られ、

管理区域内への雨水侵入が懸念されたことから、防水層の補修工事を 7 月～10 月に実施した（写真 2-1）。また、燃焼棟及び守衛所に設置している無停電電源設備の蓄電池について、更新推奨時期を超過していたため、1 月に更新を行い、機能の維持を図った。加えて、機排棟における火災報知機について、設置から 20 年以上が経過しており、経年劣化が著しく機能維持ができない状態であったため、2 月に更新を実施した。

2.4.3 今後の対策

平成 26 年度及び平成 27 年度は 2.4.1 及び 2.4.2 に示す経年劣化対策を実施したが、各建屋については建設からかなり時間が経過しており、メンテナンス時期に達している。また、外観目視及び専門業者の調査により不具合が見られるため、今後も引き続き以下の点について高経年化対策を検討・実施する。

- 1) 燃焼棟 火災報知設備更新
- 2) 機排棟 外壁等補修
- 3) 希釈放出設備水管橋塗装補修
- 4) 液体廃棄物処理設備各ポンプ開放点検

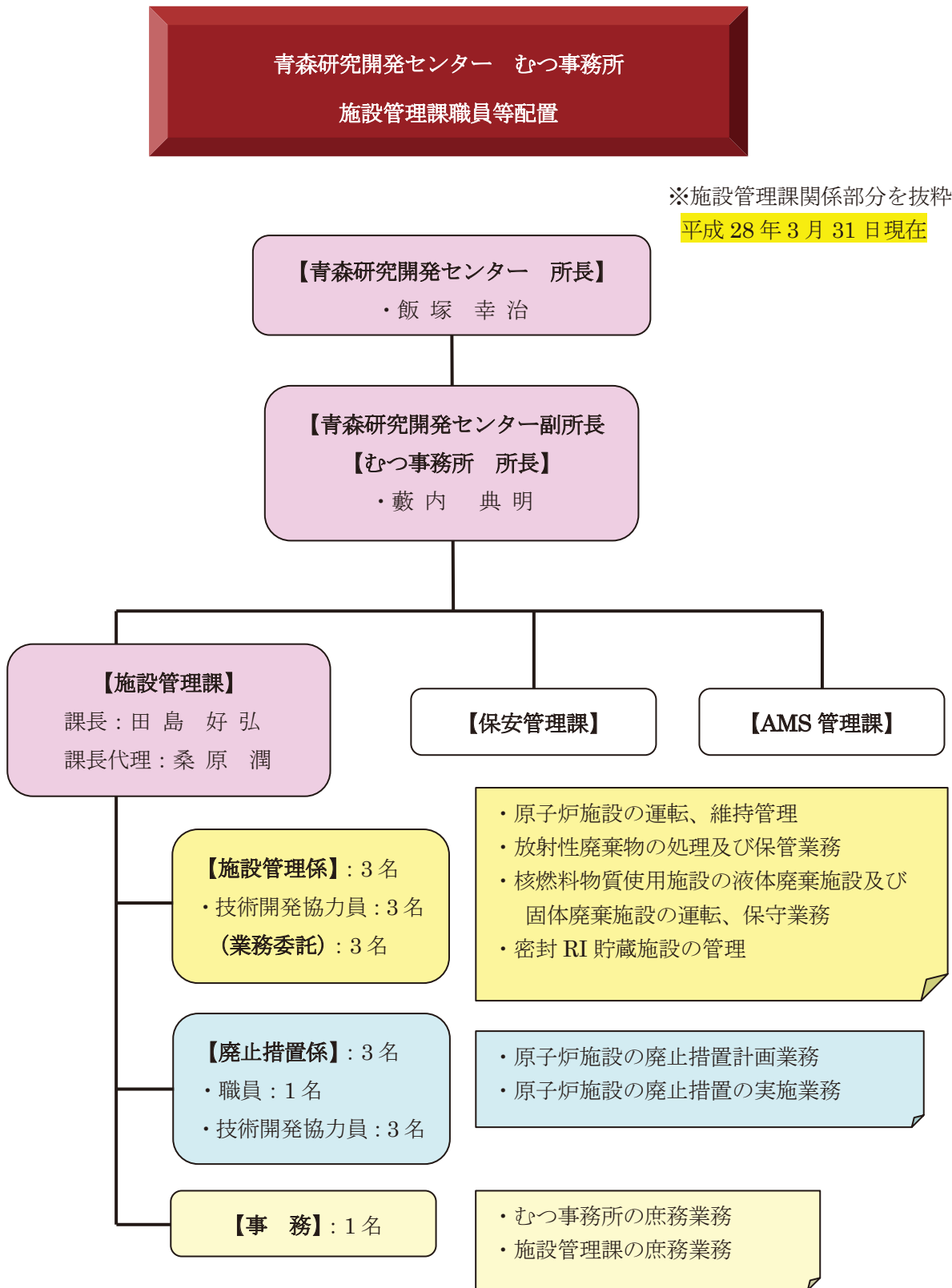


図 2-1 青森研究開発センター むつ事務所 施設管理課体制図



防水層の浮き及び破断状況



防水層の浮き状況



既存防水層補修



保護塗料塗布

写真 2-1 保管建屋屋上防水補修工事（平成 27 年度）

表 2-1 施設別固体廃棄物保管量

平成 28 年 3 月 31 日現在

保管施設名	保管能力	保管体の種類	保管数		総数
	200L ドラム缶 換算本数		数量	200L ドラム缶 換算本数	200L ドラム缶 換算本数
燃料・廃棄物取扱棟	※1 約 790 本	200L ドラム缶	504 本	504 本	約 1,079 本
		300L ドラム缶	3 本	約 6 本	
		1 m ³ 容器	25 個	約 125 本	
		※2 梱包体	122 個	約 41 本	
		使用済樹脂収納容器	2 個	約 2 本	
	※3 約 20 m ²	※4 機器等	4 個	約 48 本	
		合計		726 本	
撤去物等保管棟	約 930 本	200L ドラム缶	148 本	148 本	
		1 m ³ 容器	41 個	約 205 本	
	計			353 本	
原子炉室保管棟	約 20 m×21 m×約 14 m	原子炉室一括 撤去物	1 体	—	1 体

※1 固体廃棄物貯蔵室の貯蔵能力（約 500 本）と固体廃棄物保管エリア（2 階）の貯蔵能力（約 290 本）を合計したもの。

※2 使用済排気フィルタ（管理区域で使用）をビニール袋で密封後、ダンボール箱に詰めたもの。

※3 固体廃棄物保管エリア（1 階）の機器等の貯蔵スペースを示す。

※4 機器等：充填ポンプ 2 個、イオン交換塔 2 個

表 2-2 廃棄物処理設備の保守運転実績 (平成26年度)

建 屋	設 備	名 称	実 施 日											
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
燃料・廃棄物 取扱棟	液体廃棄物処理設備	A 廃液ポンプ	2	7	2	2	1	10	1	4	1	7	2	2
		B 廃液ポンプ	4	9	4	4	4	12	2	4	3	9	4	6
		処理済水ポンプ	14	12	6	7	6	17	17	10	4	13	9	9
		雑排水サンプポンプ	7	14	9	9	8	8	8	10	5	14	13	13
		雑固体圧縮機	11	16	16	23	22	29	22	26	12	21	20	18
機材・排水 管理棟	液体廃棄物処理設備	モータポンプ	3	15	12	10	7	11	28	6	2	15	10	10
		雑排水サンプポンプ	3	15	12	10	7	11	28	6	2	15	10	10
		海水ポンプ	17	28	11	15	28	22	22	20	8	—*1	—*1	—*1
		雑排水サンプポンプ	10	20	17	17	19	25	9	11	11	20	17	19

*1 冬期による運転休止

表2-3 廃棄物処理設備の保守運転実績（平成27年度）

建屋	設備	名称	実施日											
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
燃料・廃棄物 取扱棟	液体廃棄物処理設備	A 廃液ポンプ	6	11	1	1	7	7	1	6	2	6	1	2
		B 廃液ポンプ	6	11	1	1	7	7	1	6	2	6	1	2
		処理済水ポンプ	8	13	3	3	5	9	5	9	7	8	5	4
		雑排水サンプポンプ	8	13	3	3	5	9	5	9	7	8	5	7
		雑固体圧縮機	10	22	12	15	17	14	21	26	11	22	17	16
機材・排水 管理棟	液体廃棄物処理設備	モニタポンプ	28	14	9	7	6	3	8	5	8	14	4	15
		雑排水サンプポンプ	28	14	9	7	6	3	8	5	8	14	4	15
		海水ポンプ	14	21	16	22	19	15	27	13	2	—*1	—*1	—*1
撤去物等 保管棟	液体廃棄物処理設備	雑排水サンプポンプ	7	19	11	9	11	10	6	19	10	21	9	17

*1 冬期による運転休止

表 2-4 各 建 屋 換 気 設 備 の 運 転 実 績 (平成 26 年度及び平成 27 年度)

建 屋 名	運 転 日 数												
	年度 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
燃料・廃棄物取扱棟	平成 26 年度	13	16	17	16	15	13	17	13	15	15	14	13
	平成 27 年度	13	10	16	15	14	12	16	17	14	12	13	14
機材・排水管理棟	平成 26 年度	9	8	10	10	10	9	14	8	9	8	8	10
	平成 27 年度	9	6	11	9	9	7	10	8	9	8	9	11
保 管 建 屋	平成 26 年度	9	8	10	11	10	9	7	10	10	8	10	10
	平成 27 年度	10	6	13	9	10	9	10	9	9	8	10	11

※ 各建屋の運転時間は、原則として

燃料・廃棄物取扱棟：7 時間 45 分 (金曜日は 7 時間 25 分)

機材・排水管理棟：6 時間

保 管 建 屋：7 時間

3. 原子炉施設の廃止措置

3.1 概 要

平成4年2月の実験航海終了後、同年8月に「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年6月10日法律第166号）（以下「原子炉等規制法」という。）第38条第1項に基づく原子力第1船原子炉施設の解体届（4原研05第48号）を届け出て、同年9月より原子力船「むつ」の解体工事を開始し、平成8年3月に終了した。

解体工事は、3段階に分けて以下のように実施した。

- ・第1段階：燃料体の取出等（平成4年度及び平成5年度）
- ・第2段階：原子炉補機室等の機器類撤去（平成5年度及び平成6年度）
- ・第3段階：原子炉室一括撤去・移送（平成6年度及び平成7年度）

原子炉室一括撤去物は、格納容器の一部を切り欠き、鉛遮へいガラスを設置して保管建屋の原子炉室保管棟に保管し、平成8年度以降一般公開している。

なお、附帯陸上施設の放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設及びその他原子炉の附属施設については、原子炉施設としての運転及び維持管理を継続している。

原子炉等規制法の一部を改正する法律の施行に伴う経過措置を定める省令第1条第1項及び第2項に基づき、平成18年3月に文部科学省に「独立行政法人日本原子力研究開発機構原子力第1船原子炉に係る廃止措置計画認可申請書」を以って申請し、同年10月に認可を得て、現在に至っている。

廃止措置対象の原子炉施設は、附帯陸上施設全般であるが、主なものは原子炉室保管棟、撤保棟、燃廃棟及び機排棟である。

3.2 廃止措置計画

原子力第1船原子炉に係る廃止措置計画の基本的考え方は、以下のとおりである。

- (1) 廃止措置計画の認可があった旨の通知を受けた翌日から、本計画に基づき実施する。
- (2) 解体工事は、研究施設等廃棄物の処分が可能な廃棄事業者の廃棄施設において、廃棄物の受入が可能であることを確認してから開始する。
- (3) 放射性物質として取り扱う必要がない物についての事前調査のため、試料採取及び分析を行う。
- (4) 残存する各施設・設備について、解体の各過程に応じて要求される機能を保安規定に基づき維持し、解体中の原子炉施設を適切に管理する。

3.2.1 解体の方法

原子炉室保管棟、撤保棟、燃廃棟及び機排棟内における管理区域内の施設及び設備を解体撤去後、各管理区域の汚染状況を確認したのち、保安規定に定める管理区域及び周辺監視区域を解除する。

なお、原子炉室保管棟、撤保棟、燃廃棟及び機排棟の非管理区域に設置されている設備・機器等については再利用するため、解体は行わない。

3.2.2 核燃料物質の譲渡しの方法

使用済燃料集合体 34 体は、全て再処理を行う。

解体工事の第 1 段階で原子炉から取出し、燃廃棟内に保管していた全ての燃料集合体は、再処理準備のため、平成 13 年に日本原子力研究所東海研究所（以下「原科研」という。）（現日本原子力研究開発機構原子力科学研究所）の燃料試験施設に搬出した。

現在、使用済燃料集合体 34 体は、核燃料サイクル工学研究所（以下「核サ研」という。）において再処理するため、6 体の燃料集合体として平成 18 年度までに再組み立てを完了し、燃料試験施設内の燃料貯蔵プールに保管されている。

再処理準備を終えた燃料集合体は、核サ研の再処理準備が整い次第、搬出する予定である。

3.3 廃止措置工程

解体工事は、3.2 項で記載した基本的考え方とおり、廃棄事業者の廃棄施設において廃棄物の受入が可能であることを確認してから着工することとし、以下の順で実施する。

- (1) 保管廃棄物の搬出作業と並行して原子炉室一括撤去物を解体撤去する。
- (2) 保管建屋、燃廃棟及び機排棟の順に、管理区域内設備・機器を解体撤去する。
- (3) 順次、解体撤去に伴い発生した放射性廃棄物を搬出する。
- (4) 汚染の状況を確認したうえで、管理区域及び周辺監視区域を解除する。
- (5) 全放射性廃棄物の搬出、全管理区域及び全周辺監視区域の解除をもって廃止措置を終了する。
- (6) 原子炉等規制法に基づく廃止措置終了確認を受ける。

廃止措置工程を、付録に示す。

3.4 原子炉室一括廃棄体化

廃止措置計画においては、原子炉室一括撤去物は全て工具及び溶断等により解体後、200L ドラム缶に収納することとしている。

一方、原子炉容器を細断せず、原形のまま炉内構造物を含め、容器内に遮へい用軽量コンクリート等を充填した上、線量の高い部分に局部遮蔽を施し、収納容器に収納する等の処理を施し、原子炉室を一括廃棄体として最終的に埋設処分する方式は、解体作業に伴う被ばく低減化、工期短縮、廃棄物の発生量の低減化、コスト低減化等の効果が期待され、今後、有効な廃止措置の一つと考えられる。

3.5 原子力第 1 船「むつ」に係るデータ整理

原子力第 1 船「むつ」の資料集（報告書、写真、マイクロフィルム、実験データ）は、大湊施設事務棟 1 階資料室に保管され、むつ文書データ検索システム及びむつ実験データ検索システムとしてデータベース化され、平成 20 年 9 月から施設管理課の管理となっている。

平成 28 年 1 月に大湊施設事務棟から、資料を関根施設へ移送し、関根施設技術管理棟 1 階食堂を改装して保管している。また、資料の移送の際に、重複資料等について整理を行った。平成 24 年度から保管資料とデータベース資料との照合確認を継続して実施している。

3.6 廃棄物パッケージの内容物調査

廃棄物分別処理の先行的な調査検討として、保管廃棄物の仕分け調査を開始した。当該作業に係る報告書を付録Ⅳに示す。放射性固体廃棄物（以下「廃棄物」という。）は、最終的に減容処理（焼却・圧縮）をして廃棄体化（コンクリート等での充填処理）を行うため、むつ事務所に保管している廃棄物については、減容処理に対応した廃棄物の分別を実施する必要がある。

調査の対象とする廃棄物は、非圧縮の可燃直廃（200L ドラム缶）及び不燃直廃（200L ドラム缶、1m³ 角型鋼製容器）と、可燃圧縮（200L ドラム缶）及び不燃圧縮（200L ドラム缶）であり、平成 25 年度から開始した調査では、それぞれ 1 本以上を対象に調査を行っている。

平成 26 年度には、前年度から継続して試料採取・分析計画に則り、可燃直廃 200L ドラム缶及び不燃直廃 200L ドラム缶の内容物調査を実施した。また、1m³ 角型鋼製金属容器のような大型のものの調査に備え、燃廃棟 2 階本船機材保管エリアに 10.5m² の作業スペースを確保した大型グリーンハウスを設置した。（写真 3-1）

平成 27 年度には、継続して試料採取・分析計画に則り、不燃直廃 1m³ 角型鋼製金属容器、可燃及び不燃圧縮 200L ドラム缶の内容物調査を実施した。本作業は平成 26 年度に設置した大型グリーンハウス内で実施した。作業スペースが広いことから作業の効率化を図ることができた。（写真 3-2）

調査の結果から、保管廃棄物には可燃物・不燃物・難燃物が混在し、確実に分別作業の必要性があることがわかった。今後も継続して内容物の調査を行い、将来的な仕分け作業に備える。

3.7 オープンラック整理作業

機材・排水管理棟のクレーンホールで管理している原子力船「むつ」の第 2 段階の解役作業（原子炉補機室等の機器類撤去工事）で発生した非放射性の金属廃棄物（約 60 個）について、再利用を目的とした処理を開始し、これまでにオープンラック 42 個 約 22t を処理した。

3.8 中長期計画策定に向けた関連情報調査

機構内の中長期計画検討を実施する上で必要な、廃止措置計画の見直し、廃棄物処理施設計画の見直し、発生廃棄物等のデータ見直しについてバックエンド推進部門からの調査に協力した。

3.9 廃止措置関連委員会

平成 26、27 年度に開催された廃止措置関連の各種 WG 等の開催状況を下記に示す。

(1) 廃棄体技術基準等検討作業会

平成 27 年度は計 4 回開催されテレビ会議にて参加した。埋設事業における廃棄体本数及び放射能インベントリ、廃棄体の仕様・性能に係る技術基準への対応方法、放射能評価手法、品質管理の方法等の技術的な検討を行った。

(2) バックエンド対策プロジェクト会議（BEPT 会議）

平成 26 年度に 1 回開催された。各 WG の検討状況の報告とともに、次期中期計画について検討を行った。

3.10 その他

(1) 原子力船「むつ」使用済燃料輸送容器等の一時保管

原子力船「むつ」使用済燃料を原科研のホット試験施設に輸送した際に使用した使用済燃料輸送容器等（輸送容器 34 基、燃料取扱容器 1 式（架台含む）、燃料詰替用付属装置 1 式）は、今後、機構内の諸規定等が整備され、処分が可能となるまでの期間、ホット試験施設管理部実用燃料試験課（現福島技術開発試験部実用燃料試験課）に管理を委託し、毎月保管状況について報告を受けている。

(2) 研究施設の集約化・重点化に係る中性子源棒の輸送評価

関根施設に保有している中性子源棒、大湊施設に保管している少量核燃料物質について、核燃料管理に係るリスクを集中管理する目的で、平成 26 年度中の移送完了を事業計画統括部より要請された。

関根施設の中性子源棒（Sb-Be : 3.7MBq×4 本）について輸送の可否を評価するため、中性子源棒を貯蔵箱から取り出し、輸送容器に収納した際の輸送容器表面における線量当量率等の調査を行った。調査の結果、保有している輸送容器を用いて A 型輸送物として輸送可能であったが、輸送先の目途が付かず、移送は行わなかった。

大湊施設の少量核燃料物質について AMS 管理課が主導して原子力科学研究所への移送を行い、L 型輸送物 2 個として、輸送を平成 27 年 3 月に実施した。

(3) 原子力船「むつ」使用済燃料の海外再処理検討

バックエンド部門に設置された SF 計画管理チームにより、「むつ」使用済燃料について海外での再処理を行うために必要な検討を、平成 27 年から進めている。施設管理課では原子力船「むつ」データベースを用いて、燃料関係のデータを提供し、「むつ」使用済燃料の海外再処理に向けた検討を進めている。



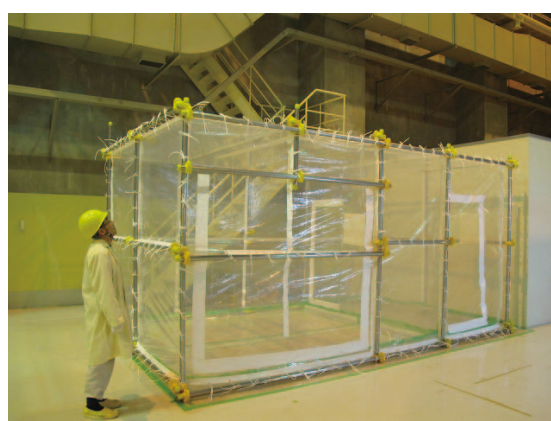
不燃物直廃：防災シート（不燃物）



不燃物直廃：塩ビテープ（難燃物）



不燃物直廃：ガラス瓶、金属、紙、木の混在



燃廃棟 2 階本船機材保管エリアに大型グリーンハウスを設置

写真 3-1 廃棄物パッケージの内容物調査（平成 26 年度）



不燃直廃：1m³ 容器内容物



不燃直廃内容物：室内用廃棄物容器
(不燃物・可燃物・難燃物混在)



可燃圧縮：酢ビシート（可燃物）



不燃圧縮：塩ビシート（難燃物）

写真 3-2 廃棄物パッケージの内容物調査（平成 27 年度）

4. 少量核燃料物質使用施設等の運転・維持管理業務

4.1 概要

海洋環境試料（海水、海底土等）中に含まれる微量のプルトニウム及びウランの分析を α 線スペクトロメータ及び誘導結合プラズマイオン源質量分析装置により行うため、むつ事務所の大湊施設研究棟に少量核燃料物質使用施設等（使用施設、貯蔵施設、廃棄施設、以下「少量使用施設等」という。）がある。付録に大湊施設の配置図を示す。

そのうち施設管理課が所掌する廃棄施設は、廃液タンク室に設置された液体廃棄施設及び固体廃棄施設である。それらの運転、保守業務についての管理状況を以下に記す。

4.2 年間予定使用量

核燃料物質の使用の許可において、年間使用予定量は以下のとおりである。

- ・ ^{239}Pu , ^{240}Pu 0.1 mg (3.5×10^5 Bq)
- ・ ^{242}Pu 0.1 mg (1.4×10^4 Bq)
- ・ 50%濃縮ウラン 1 g U
- ・ 天然ウラン 310 g U

4.3 運転管理

液体廃棄施設及び固体廃棄施設の設備を付録に示す。

(1) 巡視及び点検

設備の巡視点検は、原則として毎週 1 回実施している。点検対象設備及び点検項目を表 4-1 に示す。

また、月 1 回以上、液体廃棄設備の移送ポンプ、循環ポンプの保守運転を実施し、監視機器及びポンプの作動状況の確認を行っている。

(2) 自主検査

むつ事務所少量核燃料物質使用施設等保安規則に基づき、毎年 1 回以上自主検査を実施している。検査対象設備及び検査項目を表 4-2 に示す。

平成 26 年度は、9 月 1 日から 9 月 30 日の日程で、平成 27 年度は 9 月 1 日から 9 月 30 日の日程でそれぞれ実施した。結果については、各検査とも異常なく終了して結果は良であり、総合判定は合格であった。

(3) 液体廃棄設備の運転

少量使用施設等の運転で発生する液体廃棄物は、現在、給排気設備の運転で発生する加湿水等が主である。平成 27 年度（1 回）で計 3.0m^3 を排水した。

排水日及びその排水量を表 4-3-1～4-3-2 に示す。

(4) 固体廃棄設備運転

少量使用施設等の運転で発生した固体廃棄物は、廃棄物保管庫で保管している。固体廃棄物は、200L ドラム缶及びフィルタ梱包体で保管している。

現在の保管量は 200L ドラム缶に換算して 6 本である。

表 4-1 少量使用施設等に係る巡視及び点検の対象設備及び点検項目

	対 象 設 備 名 称	点 検 項 目
1	液体廃棄設備	(1)貯槽等の目視による点検 (2)水位計等監視設備の確認
2	固体廃棄設備	保管状況の確認
3	電源設備	作動状況の確認

表 4-2 少量使用施設等に係る自主検査の対象設備及び検査項目

	対 象 設 備 名 称	点 検 項 目	実 施 日
1	液体廃棄設備	(1)貯槽等の目視による漏えい検査 (2)機器の作動試験	平成 26 年 9 月 1 日～ 9 月 30 日
2	電源設備	(1)絶縁抵抗測定 (2)作動試験（警報試験）	平成 27 年 9 月 1 日～ 9 月 30 日

表 4-3-1 平成 26 年度 少量使用施設等 管理区域排水日及び排水量

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	計
排水日	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0 回
排水量 (m ³)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 4-3-2 平成 27 年度 少量使用施設等 管理区域排水日及び排水量

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	計
排水日	—	—	—	—	—	—	29	—	—	—	—	—	1 回
排水量 (m ³)	—	—	—	—	—	—	3.0	—	—	—	—	—	3.0

5. 放射性同位元素使用施設（届出）の管理業務

関根浜附帯陸上施設放射線障害予防規程第3章第27条～第29条に規定する放射性同位元素使用施設の点検を規程どおり実施している。平成26年度及び平成27年度に実施した結果を表5-1と表5-2に示す。

燃料・廃棄物取扱棟1階に貯蔵保管している放射性同位元素の仕様を以下に示す。

(1) 種類及び数量

- ① 核 種： $^{124}\text{Sb-Be}$
- ② 密 封 状 態：ステンレスカプセル密封、寸法： $\phi 32.5\text{mm} \times \text{L}1,360\text{mm}$
- ③ 数 量・個 数： $3.7\text{ MBq} \times 4$ 個（1972年1月製造）

(2) 貯 蔵 箱： $\phi 1,662\text{mm} \times \text{L}3,197\text{mm}$ （輸送容器を兼ねる）

鉛； $t 22.0\text{cm}$ 、パラフィン； $t 43.0\text{cm}$ 、鋼； $t 5.8\text{cm}$

表 5-1 放射性同位元素使用施設（届出）の管理業務実績（関根浜附帯陸上施設放射線障害予防規程に基づく）

平成 26 年度

条	項 目	点検頻度	実 施 日（ 結 果 ）												備 考
			4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	
27 条	<ul style="list-style-type: none"> ・貯蔵及び保管の状況 ・閉鎖設備の状況 	1 回/月以上	30 日 (適)	30 日 (適)	30 日 (適)	29 日 (適)	27 日 (適)	26 日 (適)	29 日 (適)	26 日 (適)	26 日 (適)	30 日 (適)	27 日 (適)	31 日 (適)	
	<ul style="list-style-type: none"> ・管理区域の区画及び閉鎖設備の状況 ・床、壁、その他作業環境の状況 ・標識等の状況 	1 回/3 月	—	—	30 日 (適)	—	—	26 日 (適)	—	—	26 日 (適)	—	—	31 日 (適)	
29 条	<ul style="list-style-type: none"> ・施設：地崩れ及び浸水のおそれ ・主要構造部：構造及び材料、外壁等の状況 ・貯蔵容器：構造及び材料 ・管理区域：区画、標識 ・貯蔵容器：標識 	2 回/年以上	—	—	—	—	—	26 日 (適)	—	—	—	—	—	31 日 (適)	
条	地震発生日	地震発生時刻	点検日		点検時刻		保管室の異常の有無		講じた措置						
地震後の措置 28 条	—	—	—		—		—		—		—		—		

※ 適：異常なし、否：異常あり

表 5-2 放射性同位元素使用施設（届出）の管理業務実績（関根浜附帯陸上施設放射線障害予防規程に基づく）

平成 27 年度

条	項目	点検頻度	実施日（結果）												備考
			4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	
巡視及び点検 27 条	・貯蔵及び保管の状況 ・閉鎖設備の状況	1 回/月以上	27 日 (適)	29 日 (適)	29 日 (適)	31 日 (適)	28 日 (適)	25 日 (適)	30 日 (適)	27 日 (適)	25 日 (適)	29 日 (適)	26 日 (適)	30 日 (適)	
	・管理区域の区画及び閉鎖設備の状況 ・床、壁、その他作業環境の状況 ・標識等の状況	1 回/3 月	—	—	29 日 (適)	—	—	25 日 (適)	—	—	25 日 (適)	—	—	30 日 (適)	
定期自主検査 29 条	・施設：地崩れ及び浸水のおそれ ・主要構造部：構造及び材料、外壁等の状況 ・貯蔵容器：構造及び材料 ・管理区域：区画、標識 ・貯蔵容器：標識	2 回/年以上	—	—	—	—	—	30 日 (適)	—	—	—	—	—	31 日 (適)	
条	地震発生日	地震発生時刻	点検日	点検時刻	保管室の異常の有無		講じた措置								
地震後の措置 28 条	平成 28 年 1 月 14 日	12 : 25	平成 28 年 1 月 14	12 : 39	無		—		むつ市金曲震度 4						

※ 適：異常なし、否：異常あり

6. 規定類の整備

平成 26 年度における規定類の整備については、原子力第 1 船原子炉施設運転手引きの改定を実施した。主な改定点は、廃棄物パッケージの保管状況に係る点検の追加及び様式の一部改正、追加を行った。また、不適合管理並びに是正処置及び予防処置要領について、不適合管理等の考え方、定義及び不適合の区分を明確化し、様式についても改正を行った。

平成 27 年度における規定類の整備については、原子力第 1 船原子炉施設運転手引の改定を実施した。主な改定点は、記録様式への根拠条文の追加、タンク容量及び％表示の内容について注記の追加、保管建屋の排気風量の日安値の変更、廃棄物パッケージ及び包装等の表示の適正化を行った。また、青森研究開発センター少量核燃料物質使用施設等（大湊施設研究棟）液体廃棄施設・固体廃棄施設運転手引について、本文の見直し、バルブチェック表への追加等の改正を行った。

7. 許認可申請

7.1 概要

原子力第 1 船原子炉施設に関する許認可申請及び六ヶ所原子力安全管理事務所への連絡等について記載する。

7.2 許認可申請関連

原子力第 1 船原子炉に係る廃止措置は、昭和 60 年 3 月 31 日に内閣総理大臣及び運輸大臣が定めた「日本原子力研究所の原子力船の開発のために必要な研究に関する基本計画」において「むつ」は「実験航海終了後、直ちに関根浜新定係港において解役する。」との定めを受けて、平成 4 年 2 月の実験航海終了後、同年 8 月に「原子炉等規制法」第 38 条第 1 項に基づき、原子力第 1 船原子炉施設の解体届を届け出て、原子炉等規制法の一部を改正する法律の施行に伴う経過措置を定める省令第 1 条第 1 項及び第 2 項に基づき、平成 18 年 3 月 31 日に文部科学省に廃止措置計画書を認可申請し、同年 10 月 20 日付けで認可を得た。

その後、放射性物質として取り扱う必要のない物についての事前調査として、廃棄物からの試料採取等の作業を行うため保安規定の変更を実施し、平成 19 年 9 月 12 日変更認可を得た。

7.3 関係官庁関連

(1) 廃止措置関連報告（六ヶ所原子力安全管理事務所）

廃止措置計画の認可に伴い、従来の解体に関する工事工程の明細書等の提出義務が喪失した。その後、「廃止措置計画の認可後における安全性の確認について」（平成 19 年 4 月 20 日付）の原子力安全課原子力規制室から日本原子力研究開発機構理事長宛に事務連絡文書が発出され、これに基づき、平成 19 年度から改めて「工事方法等の明細書」、「工事工程の明細書」及び「廃止措置計画の進捗状況報告書」を六ヶ所原子力安全管理事務所に提出することとなった。

これらの書類の提出は、廃止措置期間終了まで継続し、解体工事の予定がない場合は、「工事工程の明細書」を毎年 3 月に提出することとしており、平成 24 年度まで提出していたが、平成 25 年 8 月 8 日に原子力規制庁から事務連絡の廃止について周知があり、以降本連絡は不要となった。

(2) 公共水域占用許可（青森県庁（下北地域県民局））

平成 2 年 2 月に新定係港の施設として水管橋及び海中放出管の設置に係る使用水域に対し、港湾法第 37 条第 1 項に基づき公共水域占用許可を得てから、引き続き使用出来るように、毎年 2 月に経理課へ占用許可申請を依頼している。平成 27 年度分（平成 27 年 4 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日まで）について、平成 27 年 1 月 6 日に業務連絡書において依頼し、平成 27 年 2 月 18 日付けで申請し、下北地域県民局長の許可を得た。

また、平成 28 年度分（平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日まで）についても平成 28 年 1 月 5 日に同様の手続きを行い、平成 28 年 2 月 17 日付けで申請し、下北地域県民局長の許可を得た。

水域占用場所は「むつ市大字関根字北関根 770 番地」であり、水域占用面積は 624.11m²である。

(3) 道路占用許可（むつ市役所）

関根浜新定係港附帯陸上施設用地として引き続き使用できる様に、道路法第 32 条に基づき道路占用許可申請（継続）を、業務連絡書で平成 26 年 2 月 12 日に経理課へ依頼し、平成 26 年 2 月 17 日付けで申請し、むつ市長から許可を得た。占用期間は、平成 26 年 4 月 1 日から平成 31 年 3 月 31 日までの 5 年間である。

占用する場所は「むつ市大字関根字北関根 723 番地」の一部、二ヵ所であり占用面積は 520m²である。道路占用図を付録に示す。

注意）放射性液体廃棄物輸送等で道路を占用する場合は、前月末日までに「道路占用日程表」をむつ市長に届出、また、日程を変更する場合は、占用の前日までにむつ市長へ変更の通知をすることとなっている。

8. 保安検査、立入調査及び廃棄物の報告等

8.1 概 要

官庁検査等の主なものに、原子力規制庁による保安検査（保安規定の遵守状況調査）と地元監視協定に基づく立入調査がある。それに加え労働安全衛生法（クレーン等安全規則）に係る設備の検査として燃廃棟と機排棟に設置されている天井クレーンについて、性能検査代行機関による性能検査（立会）がある。

8.2 官庁検査

平成 26 年度及び平成 27 年度に行われた保安検査及び性能検査等を表 8-1 及び表 8-2 に示す。検査等において施設管理課における指摘事項はなかったが、平成 27 年度第 2 回保安検査時に保安管理課において、教育及び保安訓練の実施状況について保安規定違反（監視）を確認した。

天井クレーンの性能検査は有効期間が 2 年間となっており、平成 26 年度が該当することから性能検査を受検した結果、合格となった。

8.3 廃棄物報告等

施設管理課における放射性廃棄物に関する官庁等への報告においては、直接官庁等へ提出する報告書はなく、保安管理課を経由して提出されるものである。

報告書等の主なものを表 8-3 に示す。

8.4 内部監査

「原子力第 1 船原子炉施設保安規定」第 19 条及び「むつ事務所原子炉施設品質保証計画」8.1 内部監査に基づき、年 1 回内部監査を受けている。

平成 26 年度は、平成 27 年 1 月 22 日に実施し、施設管理課が所掌している文書・記録台帳について、文書及び記録の管理要領に規定される文書及び記録以外のものが記載されているため、混同を避けるため改善を要求され、2 月 6 日に処置を完了した。

平成 27 年度は、平成 28 年 1 月 25 日に実施し、表紙及び改訂履歴に押印が必要な文書について、文書改正後に改訂履歴欄の押印がされていないものがあり、改善を要求された。また、改正を行い有効でなくなった記録について同一ファイルで保存されており、混同する恐れがあったため、改善を要求された。これらについて 1 月 29 日に処置を完了した。

表 8-1 保安検査及び性能検査等（平成 26 年度）

	検査等名称		実施日	検査結果
1	保安	保安検査	第 1 回 平成 26 年 6 月 25～26 日	指摘事項なし
			第 2 回 平成 26 年 12 月 16～17 日	指摘事項なし
	検査	運転管理に関する 施設巡視	第 1 回 平成 26 年 6 月 27 日	指摘事項なし
			第 2 回 平成 26 年 9 月 24 日	指摘事項なし
			第 3 回 平成 26 年 12 月 18 日	指摘事項なし
			第 4 回 平成 27 年 3 月 4 日	指摘事項なし
2	監視協定に基づく立入調査		第 1 回 平成 26 年 8 月 18 日	指摘事項なし
			第 2 回 平成 27 年 2 月 6 日	指摘事項なし
3	天井クレーン性能検査（指定検査機関による立会い検査）			
	燃廃棟 75 t 天井クレーン		平成 26 年 11 月 5 日	指摘事項なし 有効期間； 平成 26 年 12 月 1 日～ 平成 28 年 11 月 30 日
	機排棟 20 t 天井クレーン		平成 26 年 5 月 16 日	指摘事項なし 有効期間； 平成 26 年 6 月 1 日～ 平成 28 年 5 月 31 日

表 8-2 保安検査及び性能検査等（平成 27 年度）

	検査等名称		実施日	検査結果
1	保安検査	保安検査	第 1 回 平成 27 年 6 月 23～25 日	指摘事項なし
			第 2 回 平成 27 年 12 月 14、15、18 日	指摘事項なし
		運転管理に関する 施設巡視	第 1 回 平成 27 年 6 月 25 日	指摘事項なし
			第 2 回 平成 27 年 9 月 17 日	指摘事項なし
			第 3 回 平成 27 年 12 月 18 日	指摘事項なし
			第 4 回 平成 28 年 3 月 10 日	指摘事項なし
2	監視協定に基づく立入調査		第 1 回 平成 27 年 8 月 24 日	指摘事項なし
			第 2 回 平成 28 年 2 月 1 日	指摘事項なし
3	天井クレーン性能検査（指定検査機関による立会い検査）			
	燃廃棟 75 t 天井クレーン		※当該期間該当なし（2 年に 1 回実施のため）	
	機排棟 20 t 天井クレーン			

表 8-3 施設管理課における放射性廃棄物に関する報告書等

報 告 書 名	時 期	提 出 先	年 度	実 績
放射性廃棄物等の管理状況について － 関根（文科省）	前年度分を年度当初に業務連絡書にて提出	・ 保安管理課長	平成 26 年度	平成 27 年 4 月 3 日（平成 26 年度分）提出
放射性廃棄物等の管理状況について － 大湊（文科省）	前年度分を年度当初に業務連絡書にて提出	・ 保安管理課長	平成 27 年度	平成 28 年 4 月 6 日（平成 27 年度分）提出
原子炉施設の運転状況報告書 （保安規定第 1 編第 40 条）	四半期ごとに業務連絡書にて提出	・ むつ事務所長 ・ 廃止措置施設保安 主務者 ・ 原科研施設安全課 長	平成 26 年度	平成 27 年 4 月 3 日（平成 26 年度分）提出 平成 28 年 4 月 6 日（平成 27 年度分）提出 第 1 四半期分：平成 26 年 7 月 25 日 第 2 四半期分：平成 26 年 10 月 31 日 第 3 四半期分：平成 27 年 1 月 30 日 第 4 四半期分：平成 27 年 4 月 24 日
			平成 27 年度	第 1 四半期分：平成 27 年 7 月 28 日 第 2 四半期分：平成 27 年 10 月 23 日 第 3 四半期分：平成 28 年 2 月 5 日 第 4 四半期分：平成 28 年 5 月 12 日
・ 施設の性能の保持状況報告書 ・ 放射性廃棄物の保管状況報告書 （地元協定）	四半期ごとに保安管理課担当者へデ ータ提出 報告書提出（保安課→県・市・漁連）	・ 保安管理課	平成 26 年度	第 1 四半期分：平成 26 年 8 月 27 日 第 2 四半期分：平成 26 年 11 月 25 日 第 3 四半期分：平成 27 年 2 月 25 日 第 4 四半期分：平成 27 年 5 月 27 日
			平成 27 年度	第 1 四半期分：平成 27 年 8 月 27 日 第 2 四半期分：平成 27 年 11 月 25 日 第 3 四半期分：平成 27 年 2 月 24 日 第 4 四半期分：平成 28 年 5 月 26 日
保安活動の実施状況報告書	年 2 回業務連絡書にて提出（上期・ 下期） 提出元は保安管理課（保安管理課長と 施設管理課長の連名で発信される。）	・ むつ事務所長	平成 26 年度	平成 26 年度上期分：平成 26 年 10 月 22 日 平成 26 年度下期分：平成 27 年 4 月 17 日
			平成 27 年度	平成 27 年度上期分：平成 27 年 10 月 19 日 平成 27 年度下期分：平成 28 年 4 月 22 日

9. 教育訓練・資格取得

原子力第1船原子炉施設保安規定第1編第29条第2項に基づく課保安教育実施計画及びその他の必要な教育に対する実施結果及び施設管理課課員の原子力技術研修等について、平成26年度の実施結果を表9-1、表9-2に、平成27年度は、表9-3、表9-4にそれぞれ示す。

表9-1 教育訓練実施結果（平成26年度）

区分	教育項目	回数	人数
原子炉施設保安規定	①関係法令、保安規定等（A01）	11	59
	②原子炉施設の構造、性能及び運転（A02）	10	25
	③放射線管理（A03）	6	31
	④核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物の取扱い（A04）	3	17
	⑤非常の場合に採るべき処置（A05）	3	18
	⑥品質保証計画、品質保証活動に必要な文書等（A08）	5	38
放射線障害防止法	①放射線の人体に与える影響（B01）	3	17
	②放射性同位元素又は放射線発生装置の安全取扱い（B02）	9	31
	③放射線障害防止法令（B03）	3	17
	④放射線障害予防規程（B04）	6	30
	⑤非常の場合に講ずべき処置の概要（B05）	3	17
少量核燃料物質使用施設等保安規則	①関係法令及び保安規定等（A11）	1	10
	②少量核燃料物質使用施設等の構造、性能及び運転（A12）	3	11
	③放射線管理（A13）	3	21
	④核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物の取扱い（A14）	1	10
	⑤非常の場合に採るべき処置（A15）	1	10
その他の教育	①所外講習会、研修会等（コンプライアンス研修、内部監査員等）	15	27
	②その他の課内教育（水平展開）	31	270
保安上必要な訓練	①総合訓練	1	15
	②消火訓練、通報訓練（時間外通報訓練含む）	15	188

表 9-2 原子力技術研修等一覧（平成 26 年度）（1/2）

No	実施月日	講習会・研修会等の名称	受講者数	主催者（講師）	備考
1	5/22～23	原子力入門・基礎講座	1	日本原子力情報センター	原子力業務について日の浅い者を対象とし、業務を円滑に進める上で必要な基礎・必須知識を短時間で効率よく習得する。
2	7/23～25	原子力品質保証講座	3	人事部 人事課	品質保証活動における基礎知識及び機構や他機関での事例を学び、日常の品質保証活動のレベルアップ
3	8/8	電気工作物保安教育	6	むつ事務所 工務課	電気工作物保安規定第 10 条に基づく教育「家庭用分電盤の漏電探査及び不安全行動による電気事故防止について」
4	9/3、5	普通救命講習	4	むつ事務所 保安管理課 （むつ消防署）	防災週間に伴い、救命処置、心肺蘇生法等に関する技能を習得する。
5	9/11～12	計測技術講座	1	人事部 人事課	計測技術に関する基礎知識、新技術の動向、プラントにおけるプロセス計装等を学び、実習を通じた各種計測技術を習得する。
6	9/18～19	ISO9001/JEAC4111 内部監査員養成研修	1	人事部 人事課	保安規定 QA に基づく原子力安全監査（又は内部監査）を行う監査員の養成
7	10/14～17	平成 26 年度フォローアップ研修	1	人事部 人事課	新規採用職員を対象とし、機構職員としての心構え、立場や役割の再認識を目的とした集合研修
8	10/31	リスクコミュニケーション実務講座	2	人事部 人事課	原子力や放射線利用に関し、地域住民等利害関係者との間で行うリスクコミュニケーションについて必要な知識を、ロールプレイを主体とした実務研修により習得する。
9	11/26～28	放射性廃棄物処理処分応用講座	1	人事部 人事課	廃棄物処理処分に関する基本的考え方、低レベル及び高レベル放射性廃棄物処理処分技術に関する専門的知識の体系的な習得及び技術的根拠や技術動向を含め、知見を総合的に活用できる応用力の向上
10	12/8	リスクアセスメント研修	2	安全・核セキュリティ統括部	リスクアセスメントの必要性を正しく理解し、リスクアセスメントの効果的な進め方を習得する。

表 9-2 原子力技術研修等一覧（平成 26 年度）（2/2）

No	実施月日	講習会・研修会等の名称	受講者数	主催者（講師）	備考
11	12/16～19	核燃料サイクル技術講座	1	人事部 人事課	核燃料サイクル技術全般にわたる基礎知識の体系的な習得及び職場での業務への活用
12	12/22	放射線安全専門講習	1	原子力安全技術センター	放射線安全管理の実務、安全文化の醸成、原子力防災対策の概要等についての講義や放射線特性実習を実施し、原子力安全の実現のために必要な人材の育成を行う。
13	1/22	放射性物質安全輸送講習会：基礎コース	1	国土交通省	放射性物質輸送に関する安全規則の正しい理解と輸送時における安全性の向上
14	2/17	原子力材料基礎講座	1	人事部 人事課	原子力施設で使われる材料についての基礎知識の体系的な習得と現実的に重要な材料腐食に係る実務的知識の習得
15	3/6	放射性物質安全輸送講習会：RI 輸送コース	1	国土交通省	放射性物質輸送に関する安全規則の正しい理解と輸送時における安全性の向上

表 9-3 教育訓練実施結果（平成 27 年度）

区分	教育項目	回数	人数
原子炉施設保安規定	①関係法令、保安規定等（A01）	14	99
	②原子炉施設の構造、性能及び運転（A02）	9	38
	③放射線管理（A03）	12	53
	④核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物の取扱い（A04）	9	37
	⑤非常の場合に採るべき処置（A05）	11	55
	⑥品質保証計画、品質保証活動に必要な文書等（A08）	10	53
放射線障害防止法	①放射線の人体に与える影響（B01）	6	20
	②放射性同位元素又は放射線発生装置の安全取扱い（B02）	9	42
	③放射線障害防止法令（B03）	8	54
	④放射線障害予防規程（B04）	8	54
	⑤非常の場合に講ずべき処置の概要（B05）	11	54
少量核燃料物質使用施設等保安規則	①関係法令及び保安規定等（A11）	10	64
	②少量核燃料物質使用施設等の構造、性能及び運転（A12）	6	24
	③放射線管理（A13）	9	44
	④核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物の取扱い（A14）	7	30
	⑤非常の場合に採るべき処置（A15）	9	47
その他の教育	①所外講習会、研修会等（内部監査員、原子力施設除染講座等）	12	20
	②その他の課内教育（水平展開）	30	389
保安上必要な訓練	①総合訓練	1	16
	②通報訓練（時間外通報訓練含む）	17	235

表 9-4 原子力技術研修等一覧（平成 27 年度）（1/2）

No	実施月日	講習会・研修会等の名称	受講者数	主催者 (講師)	備考
1	4/14～16	放射線取扱主任者受験講座 (講義編)	1	人事部 人事課	原子力関係国家資格である第一種放射線取扱主任者資格取得を志す者を対象に受験に特化した学習支援
2	5/22	放射性廃棄物 処理処分基礎 講座	1	人事部 人事課	一般廃棄物及び放射性廃棄物の区分、規制、処理処分方法及び管理等に関する基礎知識の体系的な習得及び職場での廃棄物管理への活用
3	5/25～27	放射線取扱主任者受験講座 (演習編)	1	人事部 人事課	原子力関係国家資格である第一種放射線取扱主任者資格取得を志す者を対象に受験に特化した学習支援
4	6/9	電気従事者教育 訓練講座	2	人事部 人事課	電気従事者及び電気作業に携わっている者に対し、電気設備の正しい取扱等について、保安教育訓練による電気設備の安全確保と感電等の災害防止
5	7/1～3	監督者安全教育 講座	1	人事部 人事課	新任監督者に対する法令に基づく職長教育、安全衛生に関する実務的知識を学び、グループ討議等を通じた、監督者としての職務の自覚と意識高揚
6	7/22～24	原子力品質保証 講座	1	人事部 人事課	品質保証活動における基礎知識及び機構や他機関での事例を学び、日常の品質保証活動のレベルアップ
7	9/9	普通救命講習	2	むつ事務所 保安管理課 (むつ消防署)	防災週間に伴い、救命処置、心肺蘇生法等に関する技能を習得する。
8	11/25～27	放射性廃棄物 処理処分応用 講座	1	人事部 人事課	廃棄物処理処分に関する基本的考え方、低レベル及び高レベル放射性廃棄物処理処分技術に関する専門的知識の体系的な習得及び技術的根拠や技術動向を含め、知見を総合的に活用できる応用力の向上
9	11/27	ヒューマンエラーを防ぐ 3H	7	むつ事務所 保安管理課	品質月間に伴い、ヒューマンエラーを防ぐための活動について、事例を交えた講義により学習する。
10	12/3～4	平成 27 年度 マネジメント 基礎研修	1	人事部 人事課	管理職を対象に、管理者としての意識を相互啓発し、管理上の問題解決等に必要な知識及び手法の基礎を理解させる。

表 9-4 原子力技術研修等一覧（平成 27 年度）（2/2）

No	実施月日	講習会・研修会等の名称	受講者数	主催者（講師）	備考
11	1/18～22	放射線取扱主任者講習	1	原子力人材育成センター	第一種放射線取扱主任者の免状を取得するため、放射線安全管理等の講習、非密封放射性物質の安全取扱や各種の測定実習を行う。
12	1/20～22	原子力品質保証講座	1	人事部 人事課	品質保証活動における基礎知識及び機構や他機関での実例を学び、日常の品質保証活動のレベルアップ

10. 事故・トラブル等

平成 26 年度における事故・トラブルとしては、保管建屋における火災警報盤の停止があった。また、平成 27 年度については事故・トラブルは発生していない。

【保管建屋における火災警報盤の停止】

10.1 発生事象の内容

平成 26 年 10 月 18 日に関根施設における計画停電を工務課主導により実施した。その際、保管建屋電源室内に設置され、保管建屋及びむつ科学技術館の照明等に電力を供給しているスコット変圧器が停電作業時に故障した。このことにより、むつ科学技術館に設置されている火災警報盤が停止し、保管建屋及びむつ科学技術館の火災発生に関する監視が継続できなくなった。

10.2 対応について

火災警報盤が停止している間、火災発生に関する監視を継続する必要があるため、保管建屋は 1 時間ごとに 1 回、むつ科学技術館は 2 時間ごとに 1 回の火災巡視点検を 20:30 より実施した。

10 月 20 日夕方に保管建屋中庭に設置されたキュービクルより仮設ケーブルを延引し、火災警報盤を復旧したことにより、定期的な火災巡視点検を終了した。なお、変圧器の復旧に関しては 12 月 9 日に工務課が実施した。

11. おわりに

平成 26 年度及び平成 27 年度は、施設・設備の運転及び維持管理を正常に継続することができた。

原子力第 1 船原子炉施設の附帯陸上施設は、液体廃棄物処理設備工業計器の一部更新や機排棟における火災報知器更新等を実施した。燃廃棟及び機排棟、保管建屋内における設備機器について、経年劣化が進行しており、計画的に更新していく必要がある。

廃止措置に関しては、平成 25 年度より、廃棄物分別処理の先行的な調査検討として、保管廃棄物の仕分け調査を実施しており、廃棄物パッケージにおいて可燃物・難燃物・不燃物の混在を確認した。今後も継続して、内容物調査を実施し、将来的な分別に資するための方法及び手順、機材、安全対策等の検討を進める。

This is a blank page.

付 録

I. 表

1. 原子炉施設の運転・維持管理業務

表 A1-1 原子力第 1 船原子炉施設の附帯陸上施設の主要設備	38
表 A1-2 燃料・廃棄物取扱棟の主要設備	39
表 A1-3 機材・排水管理棟の主要設備	40
表 A1-4 撤去物等保管棟の主要設備	40
表 A1-5 原子炉室保管棟の主要設備	40
表 A1-6 主要設備の巡視点検項目（保安規定第 3 編第 3 章第 19 条）	41
表 A1-7 施設定期自主検査対象設備及び検査項目（保安規定第 3 編第 3 章第 21 条）	42
表 A1-8 自主検査の対象設備及び検査項目（原子炉施設運転手引第 1 章第 5 節 4 項）	43

2. 原子炉施設の廃止措置

表 A2-1 廃止措置工程表	44
----------------	----

3. 少量核燃料物質使用施設等の運転・維持管理業務

表 A3-1 大湊施設 液体廃棄施設及び固体廃棄施設の設備仕様	45
---------------------------------	----

II. 図

1. 原子炉施設の運転・維持管理業務

図 A1-1 むつ事務所 関根施設全体図	46
----------------------	----

2. 少量核燃料物質使用施設等の運転・維持管理業務

図 A2-1 むつ事務所 大湊施設図	47
--------------------	----

III. 各建屋の概要について

1. 燃料・廃棄物取扱棟	48
2. 機材・排水管理棟	48
3. 撤去物等保管棟	49
4. 原子炉室保管棟	49
5. その他原子炉の附属施設（換気設備）	50

IV. 第 1 回～第 3 回 廃棄物パッケージ中の内容物調査 結果報告書	51
---------------------------------------	----

表 A1-1 原子力第 1 船原子炉施設の附帯陸上施設の主要設備

施設区分	設備名		設置場所
放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物処理設備		燃料・廃棄物取扱棟
	液体廃棄物処理設備		燃料・廃棄物取扱棟
		希釈放出設備	機材・排水管理棟
	固体廃棄物処理設備	雑固体圧縮機	燃料・廃棄物取扱棟
		固体廃棄物貯蔵室	燃料・廃棄物取扱棟
		固体廃棄物保管エリア (1 階) & (2 階)	
		撤去物等保管室&原子炉室保管室	保管建屋
放射線管理施設	屋外管理用設備	排気ダストモニタ (排気口)	燃料・廃棄物取扱棟 及び保管建屋
		気象観測設備	気象観測所
		環境放射能測定設備	環境分析室
	屋内管理用設備	エリアモニタ	燃料・廃棄物取扱棟
			原子炉室保管棟
		塵埃モニタ (雑固体処理エリア)	燃料・廃棄物取扱棟
		ハンドフットクロスモニタ	燃料・廃棄物取扱棟 及び保管建屋
		表面汚染検査用サーベイメータ	施設内
		ガンマ線サーベイメータ	
その他原子炉の附属施設	附帯陸上施設 換気設備		燃料・廃棄物取扱棟
			機材・排水管理棟
			保管建屋

表 A1-2 燃料・廃棄物取扱棟の主要設備

	設 備 名 称	規 格 ・ 仕 様	稼動状況
1	燃料取扱設備	<ul style="list-style-type: none"> ●使用済燃料輸送容器点検設備 <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料輸送容器点検室 ・燃料取扱容器 ・輸送容器遮蔽蓋開閉装置 ・点検室走行台車 	・ 不用決定済
		<ul style="list-style-type: none"> ●その他の設備 <ul style="list-style-type: none"> ・天井クレーン 型式；クラブ式 75 t／20 t／5 t ・床上走行台車 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 稼動中 ・ 不要決定済
2	燃料貯蔵設備	<ul style="list-style-type: none"> ●新燃料貯蔵設備 <ul style="list-style-type: none"> ・新燃料貯蔵室 ・新燃料貯蔵ラック（2 体） 	燃料なし
		<ul style="list-style-type: none"> ●使用済燃料貯蔵設備 <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料輸送容器（外径 1,500mm×長さ 3,000mm） 最大総重量（緩衝体含む） 約 15 t ・使用済燃料輸送容器架台（34 基分） ・使用済燃料貯蔵エリアⅠ、Ⅱ、Ⅲ 5.4m×10m×H3m 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 不用決定済 ・ 輸送容器は原 科研で保管中 ・ 架台のみ
3	気体廃棄物 処理設備	<ul style="list-style-type: none"> ・オフガスフィルタ 約 1,100Nm³/h ヨウ素除去効率 90%以上 ・オフガスブローア 2 基 約 1,100Nm³/h 	・ 稼動中
4	液体廃棄物 処理設備	<ul style="list-style-type: none"> ・処理工程； 廃液フィルタ（約 0.2m³/h）→イオン交換塔→ 活性炭吸着塔 → ゼオライト吸着塔 ・廃液タンク（φ 4,200mm×H3,420mm）2 基（30m³/基） ・処理済水タンク（φ 2,000mm×H3,104mm）1 基（6m³） ・雑排水サンプタンク （φ 1,600mm×H2,832mm）1 基（3m³） ・廃液ポンプ 6.6kW 10m³/h×60m ・処理済水ポンプ 2.2kW 6m³/h×30m ・雑排水ポンプ 2.2kW 3m³/h×30m 	・ 稼動中
5	固体廃棄物 処理設備	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済樹脂貯蔵容器 3 基（容量；約 1m³） ・雑固体圧縮機 W4,800mm×L1,500mm×H5,030mm 一軸圧縮機 100 t 仕分けボックス L2,856mm×W900mm×H1,000mm 3.9m³ ・固体廃棄物貯蔵室 貯蔵能力；約 500 本 （200L ドラム缶相当） ・固体廃棄物保管エリア 13.7m×9.7m 貯蔵能力；約 290 本（200L ドラム缶相当）及び約 20m² 	・ 稼働中

表 A1-3 機材・排水管理棟の主要設備

	設 備 名 称	規 格 ・ 仕 様	稼動状況
1	液体廃棄物 処理設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ モニタタンク (φ 4,000mm×H3,194mm) 1 基 (20m³) ・ 雑排水サンプタンク (φ 1,000mm×L2,400mm) 1 基 (1m³) ・ モニタポンプ 3.7kW 5m³/h×55m ・ 海水ポンプ 75kW 300m³/h×55m ・ 雑排水ポンプ 1.5kW 1m³/h×20m ・ 液体廃棄物移送容器Ⅱ 横型円筒式 SUS304 φ 1,600mm×L4,661mm (容量 ; 8m³) 	・ 稼働中
2	天井クレーン (非 管 理 区 域)	型式 ; ダブルレールホイスト付き 20 t	・ 稼働中

表 A1-4 撤去物等保管棟の主要設備

	設 備 名 称	規 格 ・ 仕 様	稼動状況
1	液体廃棄物 処理設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 雑排水サンプタンク (φ 1,000mm×L2,400mm) 1 基 (1m³) ・ 雑排水ポンプ 1.5kW 1m³/h×20m 	・ 稼働中
2	固体廃棄物 貯蔵設備	貯蔵能力 ; 約 930 本 (200L ドラム缶相当)	・ 稼働中

表 A1-5 原子炉室保管棟の主要設備

	設 備 名 称	規 格 ・ 仕 様	稼動状況
1	原子炉室保管室	20m×21m×深さ 14m 原子炉室一括撤去物 総重量 ; 約 3,180 t	・ 保管中

表 A1-6 主要設備の巡視点検項目（保安規定第3編第3章第19条）

	設備名	機器等	項目	頻度
1	気体廃棄物処理設備	制御盤	(1)外観 (2)異常臭 (3)表示灯	1回/週
		オフガスブローア オフガスフィルタ	(1)外観 (2)異常臭	1回/週
		配管、弁類	(1)外観 (2)漏えい	1回/週
2	液体廃棄物処理設備	制御盤	(1)外観 (2)異常臭 (3)表示灯	1回/週
		タンク類、配管、弁類	(1)外観 (2)漏えい	1回/週
		廃液ポンプ 処理済水ポンプ 海水ポンプ モニタポンプ	(1)外観 (2)異常臭	1回/週
3	固体廃棄物処理設備	制御盤	(1)外観 (2)異常臭 (3)表示灯	1回/週
		タンク類、配管、弁類	(1)外観 (2)漏えい	1回/週
		圧縮機	(1)外観 (2)異常臭	1回/週
		固体廃棄物貯蔵室	(1)外観 (2)貯蔵状態	1回/週
		撤去物等保管室	(1)外観 (2)貯蔵状態	1回/週
4	換気設備	制御盤	(1)外観 (2)異常臭 (3)表示灯	1回/週
		配管、弁類	(1)外観 (2)漏えい	1回/週
		排気ファン 給気ファン	(1)外観 (2)異常臭	1回/週
5	燃料・廃棄物取扱棟		外観	1回/月
6	保管建屋	撤去物等保管棟 原子炉室保管棟	外観	1回/月
7	機材・排水管理棟		外観	1回/月

表 A1-7 施設定期自主検査対象設備及び検査項目（保安規定第3編第3章第21条）

	設 備 名	機 器 等	検 査 項 目
1	液体廃棄物処理設備	工業計器	(1) 作動検査 (2) 校正
		塔槽類	(1) 漏えい検査
		配管類	(1) 漏えい検査
		ポンプ類	(1) 漏えい検査 (2) 作動検査
		液体廃棄物処理主系統	(1) 作動検査
2	固体廃棄物処理設備 （雑固体圧縮機）	圧縮機	(1) 作動検査
3	固体廃棄物処理設備 （使用済樹脂移送系）	工業計器	(1) 作動検査 (2) 校正
		塔槽類	(1) 漏えい検査
		配管類	(1) 漏えい検査
4	固体廃棄物処理設備 （貯蔵室等）	貯蔵室等	(1) 外観検査
5	液体及び固体廃棄物処理設備	漏えい検出器	(1) 警報検査
6	その他原子炉の附属設備 （換気設備）	排気ファン	(2) 風量検査
		フィルタ	(1) 捕集効率検査

表 A1-8 自主検査の対象設備及び検査項目（原子炉施設運転手引第 1 章第 5 節 4 項）

	設 備 名		機 器 等	検 査 項 目
1	気体廃棄物処理設備		電気回路	(1)絶縁抵抗検査 (2)作動検査
			オフガスブロー	(1)外観検査 (2)開放検査 (3)作動検査
			オフガスフィルタ	(1)外観検査 (2)差圧測定 (3)捕集効率検査
2	液体廃棄物処理設備		電気回路	(1)絶縁抵抗検査 (2)作動検査
			塔槽類	(1)外観検査
			配管類	
			堰	
3	固体廃棄物処理設備 (雑 固 体 圧 縮 機)		電気回路	(1)絶縁抵抗検査 (2)作動検査
			圧縮機	(1)外観検査
4	固体廃棄物処理設備 (使用済樹脂移送系)		電気回路	(1)絶縁抵抗検査 (2)作動検査
			塔槽類	(1)外観検査
			配管類	
5	換 気 設 備	燃料・廃棄物取扱棟	給気ファン	(1)外観検査
排気ファン			(2)絶縁抵抗検査	
フィルタ			(1)差圧測定	
6		機材・排水管理棟	給気ファン	(1)外観検査
排気ファン			(2)絶縁抵抗検査	
フィルタ			(1)差圧測定	
7		保管建屋	給気ファン	(1)外観検査
			排気ファン	(2)絶縁抵抗検査
フィルタ			(1)差圧測定	
8	建 物	燃料・廃棄物取扱棟	—	(1)外観検査
		保管建屋	—	
		機材・排水管理棟	—	

表 A2-1 廃止措置工程表

			年度														必要年数 (年)			
			3	4	5	6	7	8～12	13	14～18	19	20	21	22	23	24～	3	1	2	1
「むつ」	「むつ」の解体工事	燃料・廃棄物取扱棟で保管	保 管 展 示														解 体 工 事			
			燃料・廃棄物取扱棟で保管														解 体 工 事			
「むつ」	燃料体の取出し等	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	原子炉補機室等の機器類撤去工事	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	原子炉室一括撤去・移送	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
原子炉室一括撤去物	保管展示	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
保管建屋	原子炉本体	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	原子炉冷却系統施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	計測制御系統施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
燃料・廃棄物取扱棟	原子炉格納施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	液体廃棄物の廃棄施設等	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	液体廃棄物処理設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
機材・排水管理棟	放射線管理施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	換気設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	核燃料物質の取扱い施設及び貯蔵施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
廃止措置終了	気体廃棄物処理設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	液体廃棄物処理設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	固体廃棄物処理設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
廃止措置終了	放射線管理施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	換気設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	核燃料物質の取扱い施設及び貯蔵施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
廃止措置終了	液体廃棄物処理設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	放射線管理施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	換気設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
廃止措置終了	核燃料物質の取扱い施設及び貯蔵施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	液体廃棄物処理設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	放射線管理施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
廃止措置終了	換気設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	核燃料物質の取扱い施設及び貯蔵施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	液体廃棄物処理設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
廃止措置終了	放射線管理施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	換気設備	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲
	核燃料物質の取扱い施設及び貯蔵施設	燃料・廃棄物取扱棟で保管	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲

注) : 実績 : 計画を示す。

表 A3-1 大湊施設 液体廃棄施設及び固体廃棄施設の設備仕様

	設 備 名 称	規格・仕様	稼働状況
1	液体廃棄設備	<ul style="list-style-type: none"> ・貯留タンク 3,300L 2基 (ϕ 1,200mm×L3,040mm) (鏡板・胴板 t 5.0mm SUS304L) (内部；硬質ゴムライニング t 3.0mm) ・廃液中継タンク 1,800L 1基 (ϕ 1,450mm×H840mm) (鏡板・胴板 t 5.0mm SUS304L) (内部；硬質ゴムライニング t 3.0mm) ・廃液移送ポンプ 2台 40FQSE5,4、200V、1.9A、0.4kW ・廃液循環ポンプ 2台 40NLFCG5,75、200V、3.6A、0.75kW 	稼働中
2	固体廃棄設備	廃棄物保管庫	稼働中

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
青森研究開発センターむつ事務所
関根施設全体図

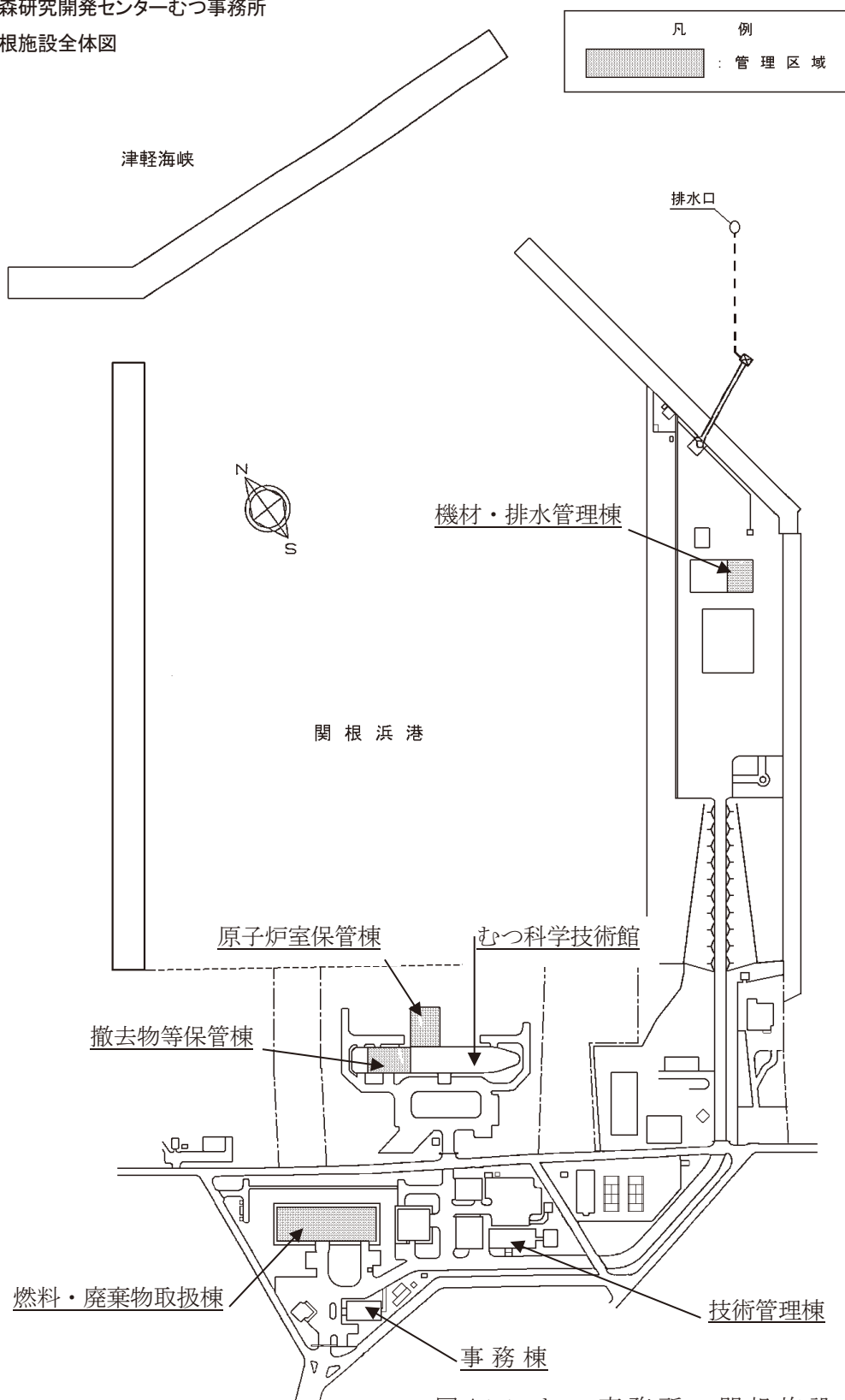
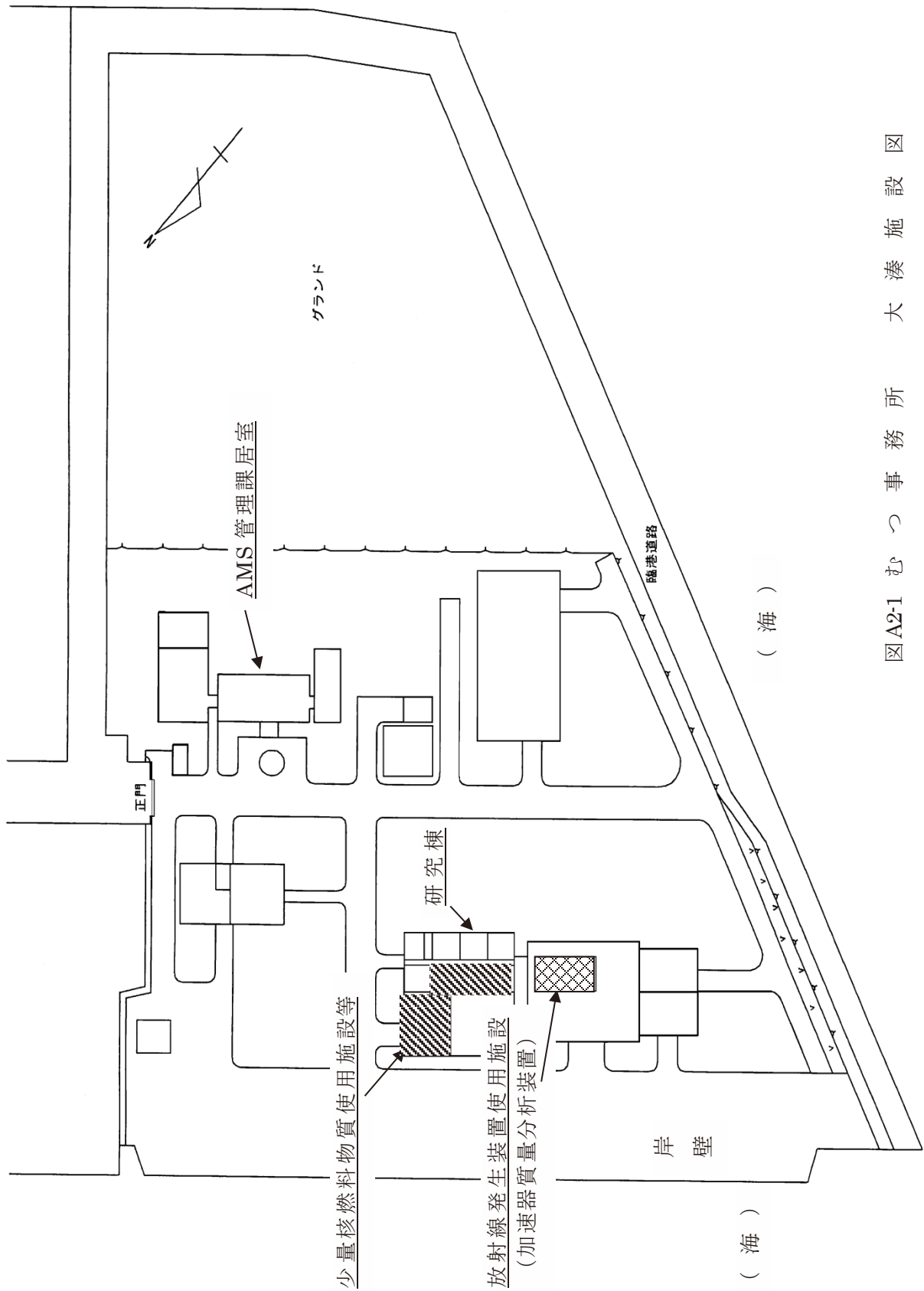


図 A1-1 むつ事務所 関根施設全体図



図A2-1 大湊施設事務所 図

Ⅲ. 各建屋の概要について

1. 燃料・廃棄物取扱棟

(1) 概 要

燃料・廃棄物取扱棟の主要な設備としては、放射性廃棄物の処理設備（気体廃棄物処理設備、液体廃棄物処理設備、固体廃棄物処理設備）及び燃料貯蔵設備がある。これらの設備は、原子力船「むつ」から陸揚げされた放射性液体廃棄物及び固体廃棄物の処理・保管並びに原子力船「むつ」の原子炉から取出した使用済燃料の保管を行うものである。

(2) 現 状

平成 4 年 9 月から開始された原子力船「むつ」の解体工事は、3 段階に分けて解体が行われた。第 1 段階で、「むつ」の原子炉から取出された（平成 5 年 5 月下旬から 7 月上旬）使用済燃料 32 体は、貯蔵容器を兼ねた使用済燃料輸送容器に収納され、燃料・廃棄物取扱棟 1 階の使用済燃料貯蔵エリアに貯蔵保管された。

これら使用済燃料及び予備燃料（2 体）を含めた合計 34 体の使用済燃料は、平成 13 年 6 月から 11 月にかけて 3 回に分けて茨城県東海村の日本原子力研究所東海研究所（現在の国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）原子力科学研究所のホット試験施設に搬出し、再処理のため 6 体の再組み立て燃料集合体に再組み立てされた後（平成 19 年 3 月終了）、ホット試験施設に保管中である。今後、原子力機構核燃料サイクル工学研究所で再処理の予定である。

液体廃棄物の処理施設は、保守運転及び施設定期自主検査等で月 1 回及び年 1 回の運転を実施している。液体廃棄物の処理は、平成 17 年 11 月以降実施していない。

固体廃棄物の処理施設は、保守運転及び施設定期自主検査等で月 1 回及び年 1 回の運転を実施している。雑固体廃棄物は、施設の運転、保守に伴って年間 200L ドラム缶で 3～4 本程度発生する状況である。

2. 機材・排水管理棟

(1) 概 要

機材・排水管理棟には、液体廃棄物を希釈し排出を行う設備があり、主な設備は、モニタタンク及び海水ポンプである。液体廃棄物は、燃料・廃棄物取扱棟の液体廃棄物処理設備で処理され、液体廃棄物移送容器Ⅱにて機材・排水管理棟のモニタタンクに搬入する。海中に放出するには、海水ポンプにて汲み上げた海水を希釈材とし、岸壁に設置された排水管内で液体廃棄物と混合（希釈；約 300 倍）して、関根浜港外に排水する。

放出管は、径 250A (STPG38 sch40) で、海底面上約 80cm の鉄骨架台上に支持させ、放出口は海底面上約 3.2m の位置にある（水深は約 12.7m）。

放出管の塗装は、埠頭部（海側橋脚上まで）では管の内外面共溶融アルミメッキ（ 150μ ）で、海中部では外面のみポリエチレン被覆加工（2.8mm）を行っている。

水管橋の電気防食装置として、アルミニウム合金陽極 11 個（ALAP-K H153A116 型；1 個、ALAP-K H-134A211 型；10 個）を放出管及び水管橋に設置している。耐用年数は約 10 年で、直近の更新は平成 24 年 11 月に実施し、電気防食のアルミニウム合金陽極を更新した。

・ALAP-K H-153A116 型；L1160mm×H130mm×W120mm、重量；約 50 kg

設置位置；放出管先端 1 ヲ所

・ALAP-K H-134A211 型；L2110mm×H110mm×W110mm、重量；約 67.8 kg

設置位置；水管橋橋脚部 10 ヲ所

(2) 現 状

海中放出は、平成 17 年 11 月以降実施していない。

3. 撤去物等保管棟

(1) 概 要

原子力船「むつ」の解役に伴い発生した固体廃棄物を保管している。

(2) 現 状

平成 6 年 12 月以降、固体廃棄物の貯蔵量に変化はない。

液体廃棄物の雑排水サンプタンクに少量の廃液（手洗い水等）を保管している。

4. 原子炉室保管棟

(1) 概 要

原子力船「むつ」の解役に伴い発生した原子炉室一括撤去物を保管している。

(2) 現 状

科学展示物として平成 8 年 7 月から一般公開しており、むつ科学技術館側から原子炉格納容器内を鉛遮へいガラス越しに見学することが出来る。

(3) 日常の運転管理

固体廃棄物処理設備である原子炉室保管室について、週 1 回の頻度で巡視点検を実施し、保管の状況を確認し、異常のないことを確認している。

原子炉室等保管棟の建屋について、毎月 1 回巡視点検を実施し異常のないことを確認している。

5. その他原子炉の附属施設（換気設備）

(1) 概 要

設置許可に記載された「その他原子炉の附属施設」として、燃料・廃棄物取扱棟、機材・排水管理棟及び保管建屋（撤去物等保管棟、原子炉室保管棟）に換気設備がある。本設備は、空気中の放射性物質を除去低減するために、管理区域に外気を供給し、その排気をフィルタユニットに通して排出する設備である。

(2) 現 状

各建屋ともに問題なく運転している。

第 1 回～第 3 回
廃棄物パッケージ中の内容物調査
結果報告書

平成 28 年 3 月

むつ事務所 施設管理課

1. 概要

放射性固体廃棄物（以下「廃棄物」という。）は、最終的に減容処理（焼却・圧縮等）をして、廃棄体化（コンクリート等での充填処理）を行う。このため、むつ事務所に保管している廃棄物は、減容処理に対応した廃棄物の分別を実施する必要がある。そのための事前調査として、廃棄物を封入した 200L ドラム缶等の金属容器（以下「廃棄物パッケージ」という。）の内容物調査を実施し、分別のための方法及び手順、機材、放射線安全対策等の検討を行う。

本報告書は、原子力第 1 船原子炉施設保安規定第 3 編第 17 条の 2 第 4 項に係るものであり、第 1 回～第 3 回廃棄物パッケージ中の内容物調査について報告する。

2. 廃棄物パッケージ中の内容物調査の計画

本調査は燃料・廃棄物取扱棟（以下「燃廃棟」という。）に保管している廃棄物パッケージを対象に、保安規定第 3 編第 17 条の 2（廃棄物パッケージからの試料採取及び試料分析）に基づき「試料採取・分析計画（第 1 回～第 3 回 廃棄物パッケージ中の内容物調査）」を作成し、実施した。なお、可燃及び不燃廃棄物圧縮調査の進捗に伴い、同計画の改定を平成 27 年 10 月 30 日に行った。また、それぞれの調査における詳細を記した実施要領を作成し、円滑な作業の進展と効率化に努めて、内容物調査を実施した。

2.1 調査対象廃棄物

むつ事務所に保管している廃棄物は、可燃物直廃（200L ドラム缶）、可燃物圧縮（200L ドラム缶）、不燃物直廃（200L ドラム缶）、不燃物圧縮（200L ドラム缶）、不燃物直廃（1m³ 容器）、フィルタ（梱包体）に区分している。可燃物圧縮及び不燃物圧縮は、燃廃棟の雑固体圧縮機（圧縮能力：100t）により、圧縮処理したものであり、可燃物直廃及び不燃物直廃は圧縮処理を行わないで金属容器に廃棄物を封入したものである。

フィルタ（梱包体）については、保安規定第 3 編第 17 条の 2 に基づく試料採取を行うことができないため除外し、それぞれの区分から最低 1 個以上の廃棄物パッケージを選定することとし、基本方針として放射エネルギーが極めて少なく、廃棄物パッケージの表面線量率がバックグラウンドレベルのものを対象とした。

2.2 全体工程

廃棄物パッケージ中の内容物調査に係る全体工程を以下に示す。

対象廃棄物		平成 26 年 1 月 ～平成 26 年 12 月	平成 27 年 1 月 ～平成 27 年 10 月	平成 27 年 10 月 ～平成 28 年 3 月
可燃物	直廃 (200L ドラム缶)	第 1 回調査 →		
不燃物	直廃 (200L ドラム缶)		第 2 回調査 →	
	直廃 (1m ³ 容器)			
可燃物 不燃物	圧縮 (200L ドラム缶)			第 3 回調査 →
まとめ		→	→	→

2.3 作業場所

燃廃棟 1 階使用済燃料貯蔵エリア(Ⅲ)に設置した、作業スペースが約 3.8 m²のグリーンハウス (以下「1F GH」という。) 及び、燃廃棟 2 階固体廃棄物保管エリア脇に設置した、作業スペースが約 10.5 m²のグリーンハウス (以下「2F GH」という。) で調査を行った。(別添 1 参照)

2.4 調査内容

廃棄物パッケージ中の内容物調査は、主に廃棄物の試料採取と、物量・作業形態の 2 項目とし、基本的調査事項を以下に示す。

(1) 廃棄物の試料採取

容器に封入した廃棄物を開放し、その中から性状別に試料採取し、目視並びに触手による材質確認及び Ge 半導体検出器による核種分析等を行い、廃棄体化に資する情報を調査する。

(2) 物量・作業形態

グリーンハウス内で廃棄物を作業台等に取り出し、手作業での仕分け作業を通して、内容物の性状及び重量等のリストを作成すると共に以下に示す項目の調査を行う。

- 1) 分別作業に必要な作業エリア、工具等について調査する。
- 2) 分別作業の安全を確保するために必要となる放射線安全及び一般安全の対策・保護具等を調査する。
- 3) 分別作業に必要な合理的な人員 (責任者・オペレータ・作業員等) を調査する。
- 4) 分別作業の工程に係る調査 (方法、時間、必要工具等) を行う。

3. 廃棄物パッケージ中の内容物調査の結果

試料採取・分析計画及び実施要領に基づき平成 26 年 1 月から調査を実施した。2.2 の全体工程に従い遅滞なく作業を進め、平成 28 年 3 月に全体の作業を終了した。全期間で実施した調査の対象廃棄物を以下に示す。

- ・ 可燃物直廃 200L ドラム缶：NY-933-227 （燃廃棟で発生（平成 5 年 3 月 8 日））
- ・ 可燃物直廃 200L ドラム缶：NY-94X-588 （原子力船解体時に発生（平成 6 年 10 月 13 日））
- ・ 不燃物直廃 200L ドラム缶：NY-94X-589 （原子力船解体時に発生（平成 6 年 10 月 13 日））
- ・ 不燃物直廃 1m³ 容器：NY-945-466 （原子力船解体時に発生（平成 6 年 5 月 19 日））
- ・ 可燃物圧縮 200L ドラム缶：P-897-046 （燃廃棟で発生（平成元年 7 月 24 日））
- ・ 不燃物圧縮 200L ドラム缶：P-897-045 （燃廃棟で発生（平成元年 7 月 24 日））

3.1 作業手順の確立

可燃物・不燃物直廃及び可燃物・不燃物圧縮の廃棄物について、本調査の実施により、作業手順を確立する事ができた。廃棄物の内容物調査の基本的な作業手順を別添 2-1 及び 2-2、詳細な作業手順を別添 3-1 及び 3-2 に示す。1m³ 容器は 200L ドラム缶に比べて形状が複雑であり、汚染した場合、除染作業による廃棄物の増加が 200L ドラム缶に比べて大きくなることから、作業前に容器全体に養生を施し、汚染対策を行った（図-3.1.1、3.1.2）。



図-3.1.1 1m³ 容器の養生

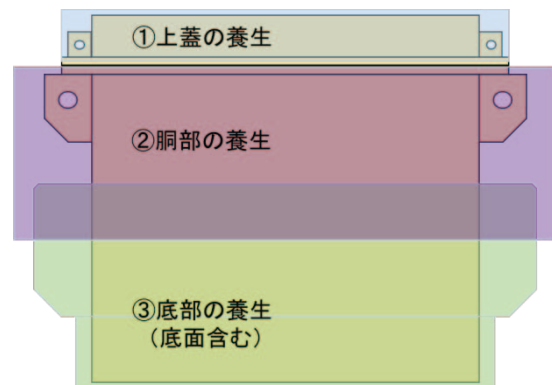


図-3.1.2 養生の模式図

3.2 作業場所及び作業人数の検証

可燃物及び不燃物直廃 200L ドラム缶の調査は 1F GH で、作業員 2 名で実施した。当該グリーンハウスは非常に狭いため、作業員 2 名が限界であり、これ以上増やすことはできず、作業可能なスペースも狭いことから、作業効率が悪かった。

1m³ 容器の調査は広い作業スペースが要求されるため、2F GH で、作業員 2 名で実施した。当該グリーンハウスの作業面積は充分広いため、1m³ 容器でも余裕をもって作業する事ができ、作業員の増員も可能であることがわかった。

可燃物及び不燃物圧縮 200L ドラム缶の調査は 2F GH で、作業員 3 名で実施した。大型の角槽（容積 240L）を新たに購入し、作業場所として使用し、内容物を広げて分別作業を行う

ことで、効率的に作業を行うことができた。200L ドラム缶の調査も 2F GH で行うことで、作業員の増員及び作業の効率化が可能になり、作業時間を短縮する事が出来た。

3.3 安全対策

本調査に係る安全対策は、一般安全対策と放射線安全対策の 2 つに大別できる。それぞれの安全対策は、試料採取・分析計画及び実施要領に記載している以下の項目を遵守して調査を行った。

1) 放射線安全対策

- ・本作業で調査する廃棄物パッケージは、放射エネルギーが極めて少なく、廃棄物パッケージの表面線量率がバックグラウンドレベルのものを選定する。
- ・汚染拡大防止対策として HEPA フィルタ付き局所排気装置付きグリーンハウスを設置し、作業台、床及び調査対象ドラム缶には、シート等で養生を行う。
- ・作業員の放射線防護対策として、タイベック、ゴム手袋、全面マスク等の保護具を装着する。
- ・作業員の被ばく監視対策として、作業中はサーベイメータ及びダストサンプラーを使用する。
- ・作業を実施するにあたっては、放射線安全取扱手引（6.3.1 (3)放射線作業連絡票）に基づき、放射線作業連絡票を作成し、事前に作業手順及び放射線防護方法（保護具の使用等）について保安管理課と打ち合わせを行う。

2) 一般安全対策

- ・クレーン及び玉掛作業は、必ず有資格者が実施する。
- ・重量物の運搬作業時には、ヘルメット等の保護具を装着する。
- ・作業開始前には、TBM・KY を実施し、安全確認を行う。

この結果、全ての廃棄物パッケージの内容物調査において、安全に影響を及ぼす事象が発生することなく終了できた。以上のことから、放射エネルギーが極めて少ない廃棄物パッケージの分別作業における安全対策は、本調査で実施したもので十分な安全性を確保できることが分かった。

200L ドラム缶可燃物圧縮及び不燃物圧縮の再圧縮作業については、再圧縮によりドラム缶が損傷し、内容物の再封入ができなくなる可能性がゼロではなく、オーバーパック用の 300L ドラム缶を事前に準備しておくことで対策した。

3.4 内容物の分別

本調査における、内容物の分別結果を別添 4-1～4-6 に示す。それぞれの結果から分かるように、可燃物の廃棄物パッケージには不燃物及び難燃物が、不燃物の廃棄物パッケージには可燃物及び難燃物が混在しており、廃棄体化に向けた分別作業が確実に必要であることが分かった。

可燃物の調査において、ダンボールに金属留め具、ベニヤ板に釘が付いたままの状態で収納されていることを確認した。特に小さい留め具等は目視での見落としが発生しがちである

ため、金属探知機を使用して不燃物の探知・除去を行った。使用した金属探知機は MJA-2（ニッカ電測株式会社 製）であり、探知有効範囲は半径約 10cm 以内であった。本探知機を使用することでビニール袋の内部にある金属や、金属留め具など見落としがちな金属を発見できるため、可燃物中の金属の分別に有効であることが確認できた。

難燃物である「塩化ビニールテープ」の混在が可燃物と不燃物の廃棄物パッケージ両方で確認できた。廃棄物パッケージへの封入当時、難燃物の分類が曖昧であったことにより、こういった難燃物の混在があり、特に配管類は先端部にビニールテープ等によって養生が施されている（図-3.4.1）ことから、廃棄物パッケージに封入されている配管類においては、養生を外す作業が今後必要となる。

解体を必要とするものもいくつか確認できた。不燃物直廃体の 1m³ 容器には、室内用廃棄物容器や大型装置（クロマトグラフ装置、ガスアナライザー等）が封入されており、ゴムパッキン等の難燃物を含むことから解体が必要であることが確認できた。解体作業の結果、解体が容易なものについては分別可能であった（図-3.4.2）が、大型装置類については、①分別が困難な基盤を含む、②形状が複雑なため解体に時間がかかる、③解体に専用の工具が必要となるといった場合があることが分かった（図-3.4.3）。本格的な分別を行う際は、解体が必要になるが、今は調査段階であるため詳細に解体を行わないこととした。

不燃物の中に、原子力船「むつ」の解体作業において発生した粉塵ゴミがあることを確認した（図-3.4.4）。目視では粉塵と判断できるが、磁石を近づけることで鉄粉の存在を確認できた（図-3.4.5）。不燃物の調査においては、鉄の存在の確認や、鉄と非鉄の分別においても、磁石を用いることが有効であることが分かった。

圧縮された廃棄物について、紙や布、テープやシート類は圧縮工程により固着し、塊となっていることを確認できた（図-3.4.6）。塊の中に、金属類の不燃物が紛れ込んでいた場合、分別するのが困難であるため、金属探知機を使用することでスムーズな分別作業を行うことができた。



図-3.4.1 配管の先端養生



図-3.4.2 室内用廃棄物容器の解体

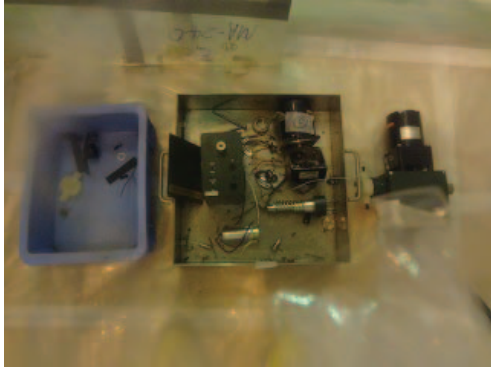


図-3.4.3 クロマトグラフ装置の解体



図-3.4.4 原子力船解体時の粉塵ゴミ



図-3.4.5 磁石による鉄粉の混入確認



図-3.4.6 圧縮による内容物の塊

3.5 内容物リストとの整合性

第2回内容物調査で対象とした不燃物の廃棄物パッケージについて、封入時に記録した内容物のリストと実際の内容物との整合性を調査した。その結果、内容物リストに記録されている内容物と、実際の内容物について、ほぼ一致していたが、ビニールテープや紙・布等の少量の混入物については記載が無かった。記載が無い混入物は分別を要するものが多いため、リストで内容物の概要を確認したうえで詳細な分別を行うことが適切であることが分かった。また、リストにおいて少量の放射エネルギーを持つことが確認できたものについて、汚染検査を念入りに行ったが、減衰により汚染は確認できなかった。

3.6 Ge 半導体検出器による分析

200L ドラム缶 NY-94X-589 から「原子力船解体時の粉塵ゴミ」を U-8 容器に採取し（図-3.6.1）、Ge 半導体検出器を用いて核種分析を行った。分析の結果を別添 5 に示す。



図-3.6.1 粉塵ゴミの採取

分析結果から、Co-60 の放射能のみ検出したことが分かった（天然放射性核種除く）。当該粉塵ゴミには鉄粉が混入していることが磁石による判別で分かっている（図-3.4.5）。このことから、粉塵ゴミに含まれる鉄粉中に放射化したコバルトが含まれていたことで、Co-60 を検出したと考えられる。

可燃物直廃と可燃物圧縮の調査時にはそれぞれ「ダンボール」「酢ビシート」を U-8 容器に採取し、Ge 半導体検出器で核種分析を行ったが、放射性核種は検出限界未満だった。

不燃物圧縮の調査時には「塩ビシート」を U-8 容器に採取し、核種分析を行ったが、放射性核種は検出限界未満だった。

本調査は放射エネルギーが極めて低いものを対象としているため、放射性核種はほぼ検出されず、核種分析によって得られるデータは非常に少ないことが分かった。

3.7 圧縮廃棄物の再圧縮

第 3 回調査で可燃物圧縮について調査を行ったが、開封後、内容物をほぐして調査をするに体積が圧縮前に戻ってしまい人の手で再封入する事が不可能になった。雑固体圧縮機によって再び圧縮する必要がある、調査対象のドラム缶は作業終了後に再圧縮の操作を行った。実施要領に則った作業方法で問題無く実施できたが、圧縮に失敗してドラム缶を損傷させた場合、現状の保安規定では詰替えを行うことはできないため、300L ドラム缶等でオーバーパックする必要があるため事前の準備が必要不可欠である。

4. おわりに

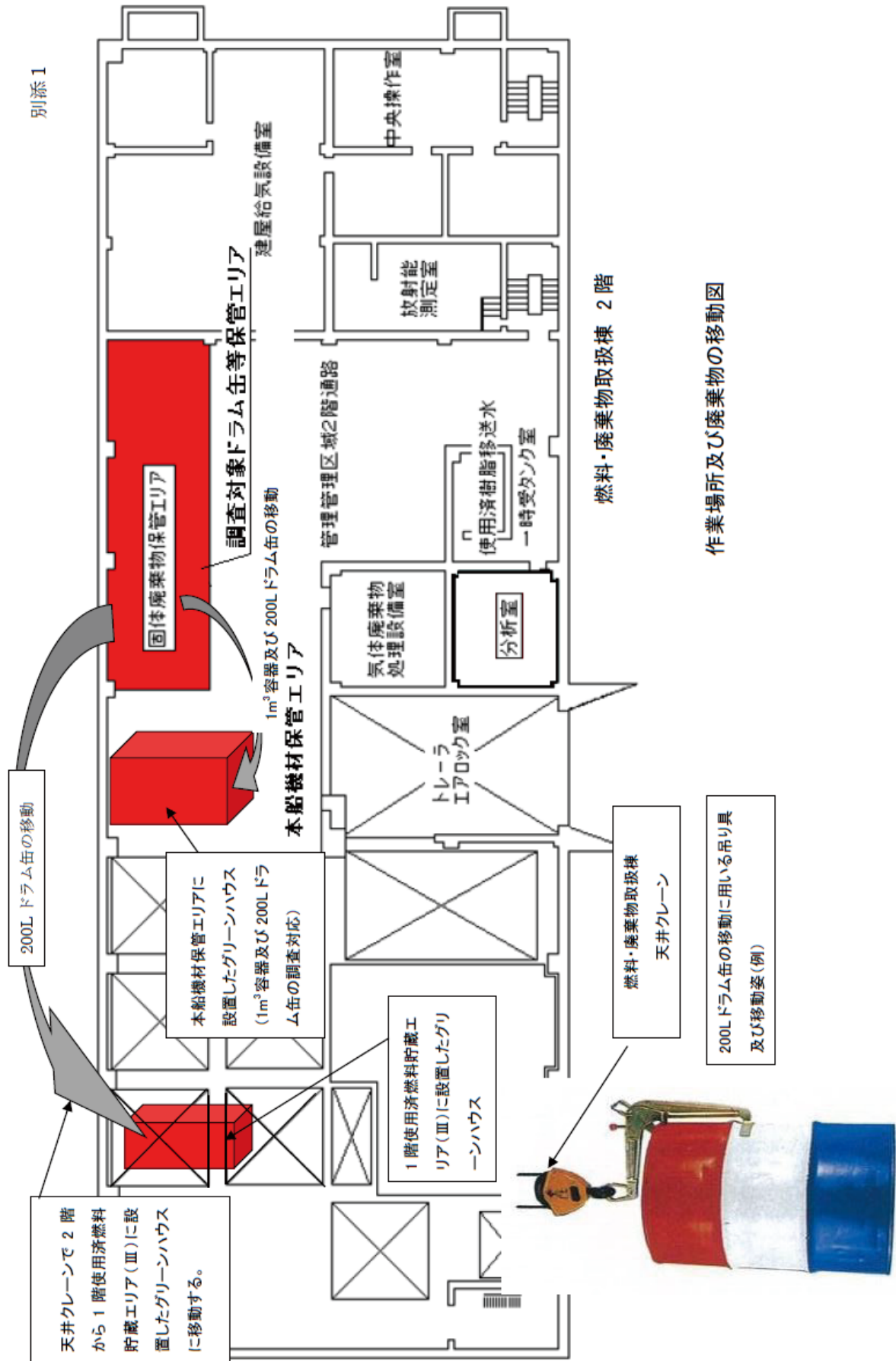
本調査では、むつ事務所に保管している 200L ドラム缶直廃並びに圧縮及び 1m³ 容器直廃について、その作業手順や安全管理の方法を確立できた。廃棄物パッケージの内容物や分別解体の手順等は今後も継続して調査を進めるが、内容物調査の手順は今回確立したものに則って実施していく。

今回の調査で、可燃物の廃棄物パッケージ中に難燃物や不燃物が混在し、不燃物の廃棄物パッケージには難燃物や可燃物が混在している事が確認できた。むつ事務所に保管している全ての廃棄物パッケージについて、分別作業は不可欠であり、廃棄物体化に係る分別作業の先行的な調査として、職員等のみによるコストを抑えた作業を継続して実施する必要がある。

平成 28 年度は、可燃物直廃（200L ドラム缶）について、内容物の種類や分別方法の調査を継続して実施していくこととする。

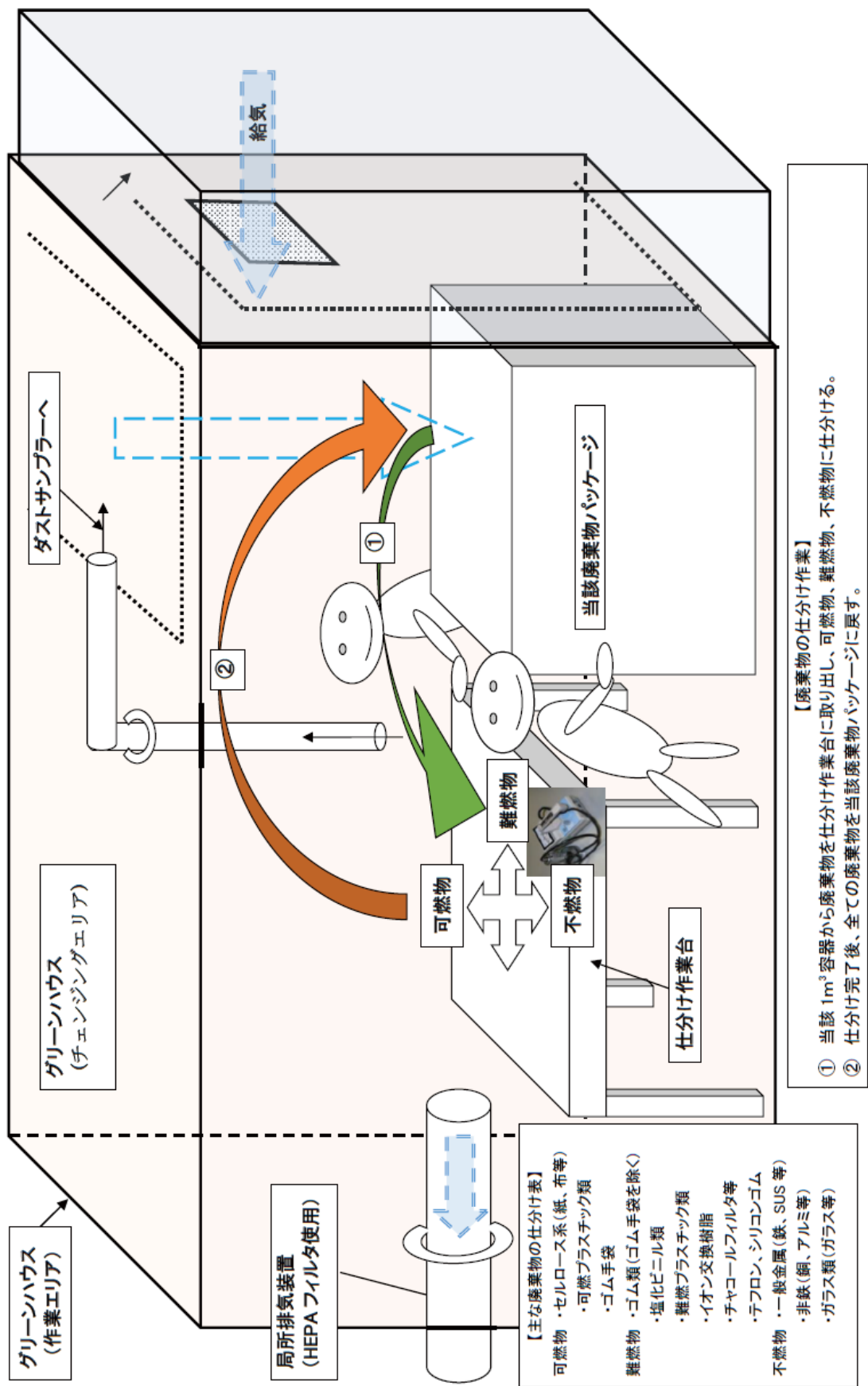
以上

別添 1





別添 2-2



2 階本船機材保管エリアのグリーンハウスの基本的な作業工程図

別添 3-1

廃棄物パッケージ中の内容物調査の詳細手順
可燃物・不燃物直廃編

1. 準備	<div data-bbox="327 537 1401 593">① 作業場に廃棄物の仕分け毎のポリエチレン袋を用意する。</div> <div data-bbox="327 593 1401 649">② グリーンハウス内に、廃棄物が無いことを確認する。</div> <div data-bbox="327 649 1401 705">③ グリーンハウス内に、汚染が無いことを確認する。</div> <div data-bbox="327 705 1401 761">④ 局所排気装置を起動する。</div> <div data-bbox="327 761 1401 817">⑤ ダストサンプラーを起動する。</div>
2. 移動	<div data-bbox="327 936 1401 1037">① 廃棄物パッケージの容器番号、表面線量率及び放射能量、表面密度を確認する。</div> <div data-bbox="327 1037 1401 1149">② 当該廃棄物パッケージについて天井クレーン等を用いて、当該廃棄物パッケージの保管場所からグリーンハウスへ移動する。</div> <div data-bbox="327 1149 1401 1205">③ 当該廃棄物パッケージをグリーンハウス内に搬入する。</div>
3. 開封	<div data-bbox="327 1310 1401 1366">① 当該廃棄物パッケージを開封する。</div> <div data-bbox="327 1366 1401 1478">② 開封時にサーベイメータにて、放射線量を測定し、表面線量当量率等が固体廃棄物記録表の記載と相違ないことを確認する。</div> <div data-bbox="327 1478 1401 1534">③ 内容物の収納状態を記録する。</div> <div data-bbox="327 1534 1401 1646">④ 必要に応じて収納されている廃棄物のタグ番号が固体廃棄物記録表と相違ないか確認する。</div> <div data-bbox="327 1646 1401 1744">⑤ 1m³容器の蓋は、作業スペース確保のため、汚染拡大防止の養生を行ってから、グリーンハウスの外へ移動する。</div>

4. 仕分け	<table> <tr> <td data-bbox="162 275 338 376">①</td><td data-bbox="338 275 1417 376">当該廃棄物パッケージから、サーベイを行いながら、少しずつ廃棄物を取り出し、作業台等に移す。</td></tr> <tr> <td data-bbox="162 376 338 432">②</td><td data-bbox="338 376 1417 432">廃棄物の分類毎に仕分けを行う。</td></tr> <tr> <td data-bbox="162 432 338 488">③</td><td data-bbox="338 432 1417 488">各仕分けした廃棄物の重量を測定する。</td></tr> </table>	①	当該廃棄物パッケージから、サーベイを行いながら、少しずつ廃棄物を取り出し、作業台等に移す。	②	廃棄物の分類毎に仕分けを行う。	③	各仕分けした廃棄物の重量を測定する。						
①	当該廃棄物パッケージから、サーベイを行いながら、少しずつ廃棄物を取り出し、作業台等に移す。												
②	廃棄物の分類毎に仕分けを行う。												
③	各仕分けした廃棄物の重量を測定する。												
5. 試料採取	<table> <tr> <td data-bbox="162 600 338 689">①</td><td data-bbox="338 600 1417 689">試料を U-8 容器に採取し、チャック付ポリ袋に封入する。</td></tr> <tr> <td data-bbox="162 689 338 790">②</td><td data-bbox="338 689 1417 790">採取した試料は、表面の汚染検査を実施後、グリーンハウスから搬出する。</td></tr> <tr> <td data-bbox="162 790 338 846">③</td><td data-bbox="338 790 1417 846">採取した試料の容器を含めた重量を測定する。</td></tr> <tr> <td data-bbox="162 846 338 902">④</td><td data-bbox="338 846 1417 902">Ge 半導体検出器にて核種分析を行う。</td></tr> </table>	①	試料を U-8 容器に採取し、チャック付ポリ袋に封入する。	②	採取した試料は、表面の汚染検査を実施後、グリーンハウスから搬出する。	③	採取した試料の容器を含めた重量を測定する。	④	Ge 半導体検出器にて核種分析を行う。				
①	試料を U-8 容器に採取し、チャック付ポリ袋に封入する。												
②	採取した試料は、表面の汚染検査を実施後、グリーンハウスから搬出する。												
③	採取した試料の容器を含めた重量を測定する。												
④	Ge 半導体検出器にて核種分析を行う。												
6. 収納	<table> <tr> <td data-bbox="162 1003 338 1048">①</td><td data-bbox="338 1003 1417 1048">廃棄物を当該廃棄物パッケージに収納する。</td></tr> <tr> <td data-bbox="162 1048 338 1137">②</td><td data-bbox="338 1048 1417 1137">全ての廃棄物が当該廃棄物パッケージに戻されていることを確認する。</td></tr> <tr> <td data-bbox="162 1137 338 1238">③</td><td data-bbox="338 1137 1417 1238">封入を行う。1m³ 容器の封入を行う場合は、蓋をグリーンハウス内に移動し、封をする。</td></tr> <tr> <td data-bbox="162 1238 338 1328">④</td><td data-bbox="338 1238 1417 1328">当該廃棄物パッケージ表面に汚染が無いことをスミヤ等で確認する。</td></tr> <tr> <td data-bbox="162 1328 338 1417">⑤</td><td data-bbox="338 1328 1417 1417">必要に応じて当該廃棄物パッケージの表面線量当量率を測定する。</td></tr> <tr> <td data-bbox="162 1417 338 1473">⑥</td><td data-bbox="338 1417 1417 1473">グリーンハウスの中から、当該廃棄物パッケージを搬出する。</td></tr> </table>	①	廃棄物を当該廃棄物パッケージに収納する。	②	全ての廃棄物が当該廃棄物パッケージに戻されていることを確認する。	③	封入を行う。1m ³ 容器の封入を行う場合は、蓋をグリーンハウス内に移動し、封をする。	④	当該廃棄物パッケージ表面に汚染が無いことをスミヤ等で確認する。	⑤	必要に応じて当該廃棄物パッケージの表面線量当量率を測定する。	⑥	グリーンハウスの中から、当該廃棄物パッケージを搬出する。
①	廃棄物を当該廃棄物パッケージに収納する。												
②	全ての廃棄物が当該廃棄物パッケージに戻されていることを確認する。												
③	封入を行う。1m ³ 容器の封入を行う場合は、蓋をグリーンハウス内に移動し、封をする。												
④	当該廃棄物パッケージ表面に汚染が無いことをスミヤ等で確認する。												
⑤	必要に応じて当該廃棄物パッケージの表面線量当量率を測定する。												
⑥	グリーンハウスの中から、当該廃棄物パッケージを搬出する。												
7. 移動	<table> <tr> <td data-bbox="162 1574 338 1628">①</td><td data-bbox="338 1574 1417 1628">当該廃棄物パッケージを元の保管場所に移動する。</td></tr> </table>	①	当該廃棄物パッケージを元の保管場所に移動する。										
①	当該廃棄物パッケージを元の保管場所に移動する。												

廃棄物パッケージの内容物調査の詳細手順
可燃物・不燃物圧縮編

1. 準備	<table><tr><td>① 作業場に廃棄物の仕分け毎のポリエチレン袋を用意する。</td></tr><tr><td>② グリーンハウス内に、廃棄物が無いことを確認する。</td></tr><tr><td>③ グリーンハウス内に、汚染が無いことを確認する。</td></tr><tr><td>④ 局所排気装置を起動する。</td></tr><tr><td>⑤ ダストサンプラーを起動する。</td></tr></table>	① 作業場に廃棄物の仕分け毎のポリエチレン袋を用意する。	② グリーンハウス内に、廃棄物が無いことを確認する。	③ グリーンハウス内に、汚染が無いことを確認する。	④ 局所排気装置を起動する。	⑤ ダストサンプラーを起動する。
① 作業場に廃棄物の仕分け毎のポリエチレン袋を用意する。						
② グリーンハウス内に、廃棄物が無いことを確認する。						
③ グリーンハウス内に、汚染が無いことを確認する。						
④ 局所排気装置を起動する。						
⑤ ダストサンプラーを起動する。						
2. 移動	<table><tr><td>① 廃棄物パッケージの容器番号、表面線量率及び放射能量、表面密度を確認する。</td></tr><tr><td>② 当該廃棄物パッケージについて天井クレーン等を用いて、当該廃棄物パッケージの保管場所からグリーンハウスへ移動する。</td></tr><tr><td>③ 当該廃棄物パッケージをグリーンハウス内に搬入する。</td></tr></table>	① 廃棄物パッケージの容器番号、表面線量率及び放射能量、表面密度を確認する。	② 当該廃棄物パッケージについて天井クレーン等を用いて、当該廃棄物パッケージの保管場所からグリーンハウスへ移動する。	③ 当該廃棄物パッケージをグリーンハウス内に搬入する。		
① 廃棄物パッケージの容器番号、表面線量率及び放射能量、表面密度を確認する。						
② 当該廃棄物パッケージについて天井クレーン等を用いて、当該廃棄物パッケージの保管場所からグリーンハウスへ移動する。						
③ 当該廃棄物パッケージをグリーンハウス内に搬入する。						
3. 開封	<table><tr><td>① 当該廃棄物パッケージを開封する。</td></tr><tr><td>② 開封時にサーベイメータにて、放射線量を測定し、表面線量当量率等が固体廃棄物記録表の記載と相違ないことを確認する。</td></tr><tr><td>③ 内容物の収納状態を記録する。</td></tr><tr><td>④ 必要に応じて収納されている廃棄物のタグ番号が固体廃棄物記録表と相違ないか確認する。</td></tr></table>	① 当該廃棄物パッケージを開封する。	② 開封時にサーベイメータにて、放射線量を測定し、表面線量当量率等が固体廃棄物記録表の記載と相違ないことを確認する。	③ 内容物の収納状態を記録する。	④ 必要に応じて収納されている廃棄物のタグ番号が固体廃棄物記録表と相違ないか確認する。	
① 当該廃棄物パッケージを開封する。						
② 開封時にサーベイメータにて、放射線量を測定し、表面線量当量率等が固体廃棄物記録表の記載と相違ないことを確認する。						
③ 内容物の収納状態を記録する。						
④ 必要に応じて収納されている廃棄物のタグ番号が固体廃棄物記録表と相違ないか確認する。						
4. 仕分け	<table><tr><td>① 当該廃棄物パッケージから、サーベイを行いながら、少しずつ廃棄物を取り出し、作業台等に移す。</td></tr><tr><td>② 廃棄物の分類毎に仕分けを行う。</td></tr><tr><td>③ 各仕分けした廃棄物の重量を測定する。</td></tr></table>	① 当該廃棄物パッケージから、サーベイを行いながら、少しずつ廃棄物を取り出し、作業台等に移す。	② 廃棄物の分類毎に仕分けを行う。	③ 各仕分けした廃棄物の重量を測定する。		
① 当該廃棄物パッケージから、サーベイを行いながら、少しずつ廃棄物を取り出し、作業台等に移す。						
② 廃棄物の分類毎に仕分けを行う。						
③ 各仕分けした廃棄物の重量を測定する。						

5. 試料採取

- | | |
|---|------------------------------------|
| ① | 試料を U-8 容器に採取し、チャック付ポリ袋に封入する。 |
| ② | 採取した試料は、表面の汚染検査を実施後、グリーンハウスから搬出する。 |
| ③ | 採取した試料の容器を含めた重量を測定する。 |
| ④ | Ge 半導体検出器にて核種分析を行う。 |

6. 収納

- | | |
|---|--|
| ① | 廃棄物を当該廃棄物パッケージに封入する。 |
| ② | 入りきらない廃棄物について、用意したポリエチレン袋に封入する。 |
| ③ | 廃棄物パッケージや廃棄物を封入したポリエチレン袋の表面に汚染が無いことをスミヤ等で確認する。 |
| ④ | 必要に応じて当該廃棄物パッケージの表面線量当量率を測定する。 |
| ⑤ | グリーンハウスの中から、当該廃棄物パッケージを搬出する。 |

7. 再圧縮

- | | |
|---|--|
| ① | 当該廃棄物パッケージ等を 2 階から 1 階へ移動するために、2 階固体廃棄物保管エリア前の鉄板ハッチ部の開放作業（4 隅のポール、チェーン、ハッチの移動）を行う。 |
| ② | 1 階雑固体処理エリア付近に当該廃棄物パッケージ等を吊り下ろす。 |
| ③ | 当該廃棄物パッケージを雑固体処理装置に設置する。 |
| ④ | ドラム缶に入りきらなかった廃棄物を雑固体処理装置内に入れ、当該廃棄物パッケージに再圧縮する。 |
| ⑤ | 当該廃棄物パッケージを雑固体処理装置の台車を下降させ、蓋をし、再封入する。 |
| ⑥ | 当該廃棄物パッケージを雑固体処理装置から下ろし、表面に汚染が無いことをスミヤ等で確認する。 |
| ⑦ | 雑固体処理装置を停止する。 |

8. 移動

- | | |
|---|-------------------------|
| ① | 当該廃棄物パッケージを元の保管場所に移動する。 |
|---|-------------------------|

別添 4-1

可燃物直廃(200Lドラム缶)の内容物 品目
NY-933-227

分 類	事 例	実 績
可 燃 物	セルロース系	ダンボール
	可燃性プラスチック系	
	その他	
	ゴム類	
難 燃 物	塩化ビニル類	ガムテープ(塩化ビニル)
	難燃プラスチック類	
	イオン交換樹脂	
	チャコールフィルタ	
	テフロン、シリコンゴム	
	その他	
	一般金属	
不 燃 物	鉄、鋼、SUS	金属留め具
	非鉄	
	銅、鉛、アルミニウム	
	ガラス等	
	ガラス、コンクリート、陶器	
	塵埃	
	鉄粉	
	その他	

別添 4-2

可燃物直廃(200Lドラム缶)の内容物 品目
NY-94X-588

	分 類	事 例	実 績
可 燃 物	セルロース系	紙、布、木片等	ベニヤ板(20×20×3 cm)、レガテープの芯、綿手袋、布ウエス、紙ウエス(乾燥)、 ダンボール、タイベックスーツ
	可燃性プラスチック系	酢ビ、ポリエチレン等	
	その他	ゴム手袋等	
	ゴム類		
難 燃 物	塩化ビニル類	ビニルテープ等	ガムテープ(塩化ビニル)
	難燃プラスチック類		
	イオン交換樹脂		
	チャコールフィルタ		
	テフロン、シリコンゴム		
	その他		
不 燃 物	一般金属	鉄、鋼、SUS	釘、番線 タイベックスーツのジッパー
	非鉄	銅、鉛、アルミニウム	
	ガラス等	ガラス、コンクリート、陶器	
	塵埃	鉄粉	
	その他		

不燃物直廃(200Lドラム缶)の内容物 品目

NY-94X-589

分類	事 例	実 績
可燃物	セルロース系	キムタオル、ヘルメット顎紐、布、皮手袋、荷締器の紐、木箱、木くず
	可燃性プラスチック系	酢ビ、ポリエチレン等
	その他	ゴム手袋等
	ゴム類	耐圧ホース
難燃物	塩化ビニル類	塩ビシート、塩ビテープ、塩ビ袋
	難燃プラスチック類	単管用エンドキャップ、ヘルメット
	イオン交換樹脂	
	チャコールフィルタ	
	テフロン、シリコンゴム	
	その他	
不燃物	一般金属	針金、番線、配管用固定金具、結束バンド(金属)、釘、ボルト・ナット、鉄板、ワイヤーロープ、トタン板(鉄)、溶接棒、ワッシャ、溶断のノロ、シンナー缶、ヤスリ、Uボルト、荷締め器金具、ピンセット、蝶番
	非鉄	アルミホイル、アルミパイプ
	ガラス等	ガラス片、ガラス瓶、グラインダ刃
	塵埃	塵埃(鉄粉:磁石により判別)
	その他	
		防災シート、ナイロンスリング

別添 4-4

不燃物直廃(1m³容器)の内容物 品目

NY-945-466

	分 類	事 例	実 績
可 燃 物	セルロース系	紙、布、木片等	カートンボックス、紙、キムタオル
	可燃性プラスチック系	酢ビ、ポリエチレン等	プラスチック片、ポリタンク、ビニール袋
	その他	ゴム手袋等	ゴム手袋
難 燃 物	ゴム類		Oリング、ゴムリング、装置部品(ゴムシート、ゴムパッキン、ケーブル皮膜)
	塩化ビニル類	ビニールテープ等	ビニールテープ、ガムテープ(塩化ビニル)
	難燃プラスチック類		プラスチックの取っ手、装置部品(樹脂製部品)
	イオン交換樹脂		
	チャコールフィルタ		
	テフロン、シリコンゴム		装置部品(テフロンチューブ)
	その他		
不 燃 物	一般金属	鉄、鋼、SUS	室内用廃棄物容器、配管、バルブ、装置部品(外装、ネジ、モーター、ケーブル、スプリング、ベアリング、金属ギア)
	非鉄	銅、鉛、アルミニウム	金属ハトメ、金属取っ手、金属留め具、針金
	ガラス等	ガラス、コンクリート、陶器	ガラス片、ホーロー容器、ヒューズ管
	塵埃	鉄粉	塵埃(鉄粉:磁石により判別)
	その他		大型装置(超音波洗浄機、ガスアナライザー部品等)

別添 4-5

可燃物圧縮(200Lドラム缶)の内容物 品目

P-897-046

分 類	事 例	実 績
可 燃 物	セルロース系	紙、スミアろ紙、布ガムテープ、ダンボール、軍手
	可燃性プラスチック系	酢ビシート、発泡スチロール、粘着シート
	その他	チオックス
	ゴム類	ゴムシート
難 燃 物	塩化ビニル類	ビニールテープ
	難燃プラスチック類	
	イオン交換樹脂	
	チャコールフィルタ	
	テフロン、シリコンゴム	
	その他	
	一般金属	金属留め具
不 燃 物	非鉄	
	銅、鉛、アルミニウム	
	ガラス等	
	塵埃	
	鉄粉	
	その他	

別添 4-6

不燃物圧縮(200Lドラム缶)の内容物 品目

P-897-045

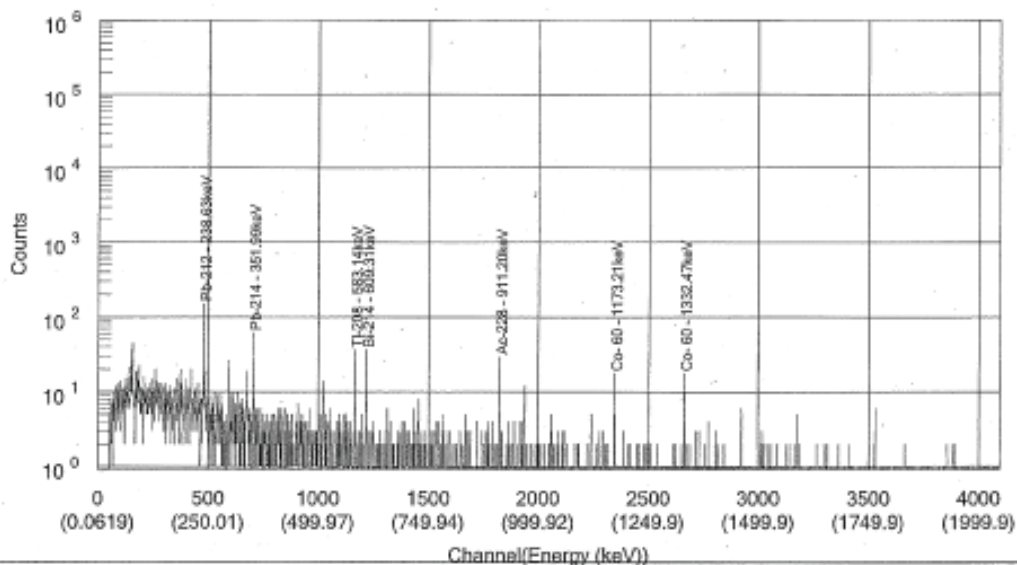
	分 類	事 例	実 績
可燃物	セルロース系	紙、布、木片等	紙、布ウエス、キムタオル、
	可燃性プラスチック系	酢ビ、ポリエチレン等	ドリル刃のケース(プラスチック)、粘着シート
	その他	ゴム手袋等	
難燃物	ゴム類		ゴム板
	塩化ビニル類	ビニールテープ等	ビニールテープ、塩ビシート
	難燃プラスチック類		
	イオン交換樹脂		
	チャコールフィルタ		
	テフロン、シリコンゴム		
	その他		
不燃物	一般金属	鉄、鋼、SUS	ボルト、電球の付け根、番線、ドリル刃
	非鉄	銅、鉛、アルミニウム	スプレー缶
	ガラス等	ガラス、コンクリート、陶器	電球のガラス
	塵埃	鉄粉	
	その他		

原子力船「むつ」解体時の粉塵ゴミ
核種分析

Acquired : 2015/04/15 16:15:30 Real Time : 2000.4 sec Live Time : 2000.0 sec

試料名 : 施設管理課 採取場所 : 燃焼棟
検出器 : Ge-1 採取者 :
測定者 : 採取開始日時 : 2015年 04月 08日 15時 00分 00秒
試料形状 : U-8 採取終了日時 : 2015年 04月 08日 15時 01分 00秒
供試料量 : 1.31400E+02 g

エネルギー校正 : U8_50mm_201501-01-01 校正日 : 2015年 01月 20日
効率校正 : U8_GRP_201501-01-01 校正日 : 2015年 01月 21日
ピークパラメータ補正(1) : BG27042-01-01 測定日 : 2015年 04月 09日 分析日 : 2015年 04月 12日



No.	核種名	エネルギー (keV)	半減期 (日)	放射能濃度 (Bq/g)	検出限界濃度 (Bq/g)
1	Pb-210	46.50	1.63205E+12	ND	1.59343E-01
2	Am-241	59.54	1.57788E+05	ND	1.15788E-02
3	Th-231	84.21	2.57063E+11	ND	4.73069E-02
4	Th-228	84.37	5.15002E+12	ND	2.36322E-01
5	Th-234	92.80	1.63205E+12	ND	5.07711E-02
6	Np-239	106.14	2.34600E+00	ND	6.27455E-02
7	Ce-144	133.54	2.84500E+02	ND	2.16072E-02
8	Tc-99m	140.51	2.50292E-01	ND	7.68452E+05
9	Ce-141	145.44	3.25500E+01	ND	4.80930E-03
10	U-235	163.35	2.57063E+11	ND	4.96243E-02
11	Ra-226	186.18	1.63205E+12	ND	7.98707E-02
12	Te-132	228.16	3.25833E+00	ND	2.42449E-02
13	Pb-212	238.63	5.15002E+12	4.59518E-02 ± 3.81611E-03	7.68433E-03
14	Ra-224	240.98	5.15002E+12	ND	8.65094E-02
15	Th-227	256.30	2.57063E+11	ND	4.92354E-02
16	Ge-75	264.61	5.74861E-02	ND	2.35971E-02
17	Y-93	266.90	4.27083E-01	ND	3.74358E+03
18	Ce-143	293.26	1.37500E+00	ND	3.89823E-01
19	Cr-51	320.08	2.77010E+01	ND	4.74777E-02
20	Pb-214	351.99	1.63205E+12	2.43459E-02 ± 4.09029E-03	1.03730E-02
21	I-131	364.48	8.04000E+00	ND	6.99238E-03
22	Sb-125	427.95	9.89828E+02	ND	1.22230E-02
23	Ag-108m	434.00	4.63868E+04	ND	3.81710E-03

LTD:検出限界未満 緑:検出されず

試料分析結果(1) 印刷日時: 2015/04/15 16:48:51

原子力船「むつ」解体時の粉塵ゴミ
核種分析

Acquired : 2015/04/15 16:15:30 Real Time : 2000.4 sec Live Time : 2000.0 sec

No.	核種名	エネルギー (keV)	半減期 (日)	放射能濃度 (Bq/g)	検出限界濃度 (Bq/g)
24	Te-129	459.60	4.82639E-02	ND	4.89596E-02
25	Be- 7	477.59	5.32900E+01	ND	4.17938E-02
26	Ru-103	497.08	3.93500E+01	ND	4.48335E-03
27	Nd-147	531.01	1.09800E+01	ND	5.34623E-02
28	Ba-140	537.27	1.27800E+01	ND	2.88419E-02
29	Sr- 91	555.57	3.95000E-01	ND	1.49453E+03
30	Tl-208	583.14	5.15002E+12	4.16112E-02 ± 5.88755E-03	1.20955E-02
31	Ba- 74	595.88	5.72917E-03	ND	4.54636E-03
32	As- 74	595.90	1.77900E+01	ND	9.10009E-03
33	Cs-134	604.66	7.53146E+02	ND	4.30669E-03
34	Bi-214	609.31	1.63205E+12	1.96469E-02 ± 4.13870E-03	1.09590E-02
35	Ru-106	622.20	3.66500E+02	ND	4.66405E-02
36	Nb- 97	657.92	5.00694E-02	ND	3.45561E-03
37	Cs-137	661.84	1.10211E+04	ND	4.81474E-03
38	I -132	667.69	9.51917E-02	ND	1.06095E+20
39	Zn- 63	669.82	2.63889E-02	ND	4.28540E-02
40	Sb-127	685.70	3.91000E+00	ND	4.87650E-02
41	Te-129m	695.98	3.35200E+01	ND	1.87704E-01
42	Zr- 95	724.18	6.39800E+01	ND	1.05196E-02
43	Bi-212	727.27	5.15002E+12	ND	7.83193E-02
44	Mo- 99	739.40	2.75083E+00	ND	1.96635E-01
45	Zr- 97	743.36	7.04167E-01	ND	4.58951E+00
46	Zr- 95	756.72	6.39800E+01	ND	8.42994E-03
47	Nb- 95	765.79	3.49700E+01	ND	7.08689E-03
48	Tl-206	803.30	1.63205E+12	ND	8.16589E+01
49	Co- 58	810.76	7.07800E+01	ND	5.55513E-03
50	Cs-136	818.50	1.30000E+01	ND	7.60177E-03
51	Mn- 54	834.83	3.12200E+02	ND	5.27269E-03
52	Mn- 56	846.75	1.07438E-01	ND	2.66015E+17
53	Ag-110m	884.67	2.52200E+02	ND	6.63423E-03
54	Ac-228	911.20	5.15002E+12	4.47194E-02 ± 8.63724E-03	2.11574E-02
55	Pa-234m	1001.03	1.63205E+12	ND	1.07730E+00
56	Bi-207	1063.63	1.39891E+04	ND	6.63422E-03
57	Fe- 59	1099.22	4.45600E+01	ND	9.41105E-03
58	Zn- 65	1115.52	2.44000E+02	ND	1.24985E-02
59	Co- 60	1173.21	1.92556E+03	1.41012E-02 ± 2.55658E-03	5.37548E-03
60	Y - 91	1208.00	5.85100E+01	ND	2.09314E+00
61	Fe- 59	1291.56	4.45600E+01	ND	1.60854E-02
62	Co- 60	1332.47	1.92556E+03	1.19737E-02 ± 2.67545E-03	6.61927E-03
63	K - 40	1460.75	4.66424E+11	ND	7.45091E-02
64	La-140	1596.49	1.67792E+00	ND	1.51953E-01
65	Sb-124	1691.02	6.02000E+01	ND	1.16289E-02

LTP:検出限界未満 ND:検出されず

試料分析結果 (2) 印刷日時 : 2015/04/15 16:48:51

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량	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 組立単位	
	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	1
比透磁率 ^(b)	(数字の) 1	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, 電気量	クーロン	C		s A
電位差 (電圧), 起電力	ボルト	V	W/A	m ² 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
光束度	ルーメン	lm	cd sr ^(c)	cd
照射度	ルクス	lx	lm/m ²	m ⁻² cd
放射性核種の放射能 ^(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, 方向性線量当量, 個人線量当量	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg	m ² s ⁻²
酸素活性化	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のみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてののみ使用される。

(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
粘着力のモーメント	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	ジュール毎平方メートル	V/m	m kg s ⁻³ A ⁻¹
表面電荷密度	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 ⁴ 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	名称	記号	乗数	名称	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=60 s
時	h	1 h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	′	1′=(1/60)°=(π/10 800) rad
秒	″	1″=(1/60)′=(π/648 000) rad
ヘクタール	ha	1 ha=1 hm ² =10 ⁴ m ²
リットル	L, l	1 L=1 l=1 dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1 t=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	1 eV=1.602 176 53(14)×10 ⁻¹⁹ J
ダルトン	Da	1 Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ kg
統一原子質量単位	u	1 u=1 Da
天文単位	ua	1 ua=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=0.1 MPa=100 kPa=10 ⁵ Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1 mmHg=133.322 Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1 nm=100 pm=10 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852 m
バイン	b	1 b=100 fm 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。
ベレル	B	
デシベル	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 =0.1 Pa s
ストークス	St	1 St=1 cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb=1 cd cm ⁻² =10 ⁴ cd m ⁻²
フオト	ph	1 ph=1 cd sr cm ⁻² =10 ⁴ lx
ガリ	Gal	1 Gal=1 cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx=1 G cm ² =10 ⁻⁸ Wb
ガウス	G	1 G=1 Mx cm ⁻² =10 ⁻⁴ T
エルステッド ^(a)	Oe	1 Oe Δ (10 ³ /4 π) A m ⁻¹

(a) 3 元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「 Δ 」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=1 cGy=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=0.2 g = 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	1 cal=4.1858 J (「15℃」カロリ), 4.1868 J (「IT」カロリ), 4.184 J (「熱化学」カロリ)
ミクロン	μ	1 μ =1 μm=10 ⁻⁶ m

