



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 22 年度、平成 23 年度—

Nuclear Facilities Management Section Mutsu Office  
Aomori Research and Development Center Operations Report  
— FY 2010&2011 —

長根 悟 京谷 正彦 松野 悟 畑中 幸喜 飛内 万史  
堀 弘 北原 勝美 吉川 静次

Satoru NAGANE, Masahiko KYOUIYA, Satoru MATSUNO  
Kouki HATANAKA, Kazuhito TOBINAI, Hiroshi HORI  
Katsumi KITAHARA and Seiji YOSHIKAWA

青森研究開発センター  
むつ事務所

Mutsu Office  
Aomori Research and Development Center

May 2013

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, 2013

# 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 22 年度、平成 23 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

長根 悟、京谷 正彦、松野 悟<sup>※1</sup>、畑中 幸喜<sup>※2</sup>、飛内 万史<sup>※1</sup>、  
堀 弘<sup>※3</sup>、北原 勝美<sup>※4</sup>、吉川 静次<sup>※2</sup>

(2013 年 1 月 23 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る。

本報告は、施設管理課における平成 22 年度及び平成 23 年度の業務実績を取りまとめたものである。

---

むつ事務所：〒035-0022 青森県むつ市大字関根字北関根 400 番地

※1；技術開発協力員（東京ニュークリアサービス（株））

※2；技術開発協力員（（株）アトックス）

※3；技術開発協力員（鹿島建設株式会社）

※4；技術開発協力員（原子力エンジニアリング（株））

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

— FY 2010&2011 —

Satoru NAGANE, Masahiko KYOUIYA, Satoru MATSUNO<sup>\*1</sup>,  
Kouki HATANAKA <sup>\*2</sup>, Kazuhito TOBINAI<sup>\*1</sup>, Hiroshi HORI<sup>\*3</sup>,  
Katsumi KITAHARA<sup>\*4</sup> and Seiji YOSHIKAWA<sup>\*2</sup>

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

(Received January 23, 2013)

Nuclear Facilities Management Section implements 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.

This is the report on the operations of the Nuclear Facilities Management Section for FY 2010 and FY 2011.

Keywords: MUTSU, Maintenance, Decommissioning, Waste Facilities

- 
- ※1: Collaborating Engineer (from Tokyo Nuclear Services Co.,Ltd)
  - ※2: Collaborating Engineer (from ATOX Co.,Ltd)
  - ※3: Collaborating Engineer (from KAJIMA Corp)
  - ※4: Collaborating Engineer (from Nuclear Engineering Co.,Ltd)

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 その他	5
3. 原子炉施設の廃止措置	16
3.1 概要	16
3.2 廃止措置計画	16
3.3 廃止措置工程	17
3.4 原子炉室一括撤去物の解体工法の検討	17
3.5 クリアランス検認手法の確立	19
3.6 原子力第1船「むつ」に係るデータ整理	19
3.7 分別作業手順書（案）検討	20
3.8 中長期計画策定に向けた関連情報調査	20
3.9 バックエンド対策検討会資料作成	20
3.10 廃止措置関連委員会	21
3.11 その他	22
4. 少量核燃料物質使用施設等の運転・維持管理業務	23
4.1 概要	23
4.2 年間予定使用量	23
4.3 運転管理	23
5. 放射性同位元素使用施設（届出）の管理業務	25
6. 規定類の整備	28
7. 許認可申請	29
7.1 概要	29
7.2 許認可申請関連	29
7.3 関係官庁関連	29
8. 保安検査、立入調査及び廃棄物の報告等	31
8.1 概要	31
8.2 官庁検査	31
8.3 廃棄物報告等	31
8.4 内部監査	31
9. 教育訓練・資格取得	34

10. 事故・トラブル等 .....	39
11. おわりに .....	39
付録 .....	41

CONTENTS

1. Introduction .....	1
2. Operation and Maintenance of Reactor Facility .....	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 Others .....	5
3. Decommissioning of Nuclear Ship "MUTSU" .....	16
3.1 Outline .....	16
3.2 Plan of Decommissioning .....	16
3.3 Schedule of Decommissioning .....	17
3.4 Examination of Dismantling Method for Nuclear Reactor Room .....	17
3.5 Establishment of Method for Validating Clearance Level .....	19
3.6 Data Classification for the First Nuclear Ship "MUTSU" .....	19
3.7 Review for a Draft of Operating Procedures for Separation .....	20
3.8 Research on Related Information for Formulating a Mid- and Long-term Plan .....	20
3.9 Preparing Materials for the Discussion on Back-end Operations .....	20
3.10 Decommissioning-related Committee .....	21
3.11 Others .....	22
4. Operation and Maintenance of a Small Amount of Nuclear Fuel Use Facility .....	23
4.1 Outline .....	23
4.2 Planned Annual Usage .....	23
4.3 Operation Management .....	23
5. Management of Radioisotope Facilities .....	25
6. Establishment of Rules .....	28
7. Application for Permission and Authorization .....	29
7.1 Outline .....	29
7.2 Application for Permission and Authorization .....	29
7.3 Regulatory Agency .....	29
8. Safety Inspections, On-site Inspections and Report on Waste etc. ....	31
8.1 Outline .....	31
8.2 Inspections by Control Authority .....	31
8.3 Report on Waste etc. ....	31
8.4 Internal Audit .....	31
9. Education and Training and Qualification Acquisition .....	34

10.Accidents and Troubles .....	39
11. Closing .....	39
Appendix .....	41

1. はじめに

施設管理課においては、平成 21 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、文部科学省の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。

廃止措置に関しては、原子炉室一括撤去物の解体工法の検討を進めるにあたり、制御棒（Ag-In-Cd 合金をステンレス鋼で被覆）に含まれる有害物であるカドミウムの浸出試験を行うとともにバックエンド推進部門と連携して、廃棄物処理設備の整備の可能性について検討を開始した。なお、引き続き将来の廃棄体化の事前準備として、廃棄物の分別手法の作成、整備の検討を進めた。

また、原子力船「むつ」に関するデータのデジタル化保存作業を平成 21 年度に引き続き実施した。

施設の安全対策として、経年劣化による施設の老朽化対策調査を進めるとともに、外壁等の補修を実施した。



写真 1.1 浸出試験中のカドミウム  
（平成 22 年度及び 23 年度）



写真 1.2 燃料・廃棄物取扱棟外壁（南面）補修  
（平成 23 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22年度の「原子力第1船原子炉施設年間業務計画」は、平成22年3月29日に、平成23年度と同計画は、平成23年3月29日にそれぞれ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ている。

業務実施計画には、以下の事項を記載している。

- ①各設備の運転予定期間（放射線管理設備を除く）
- 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、今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（200 リットルドラム缶パッケージ化）することとしている。平成 22 年度及び平成 23 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、200 リットルドラム缶で平成 22 年度は 2 本、平成 23 年度は 1 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。

燃焼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 24 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 22 年度は表 2-2 に、平成 23 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) 保管建屋（撤保棟）雑排水受入(平成 23 年度)

平成 23 年 6 月 22 日に保管建屋において保管していた雑排水約 1m<sup>3</sup>を液体廃棄物移送容器Ⅱで機排棟のモニタタンクへ受け入れた。なお、雑排水の運搬及びそれに伴う作業等の内容については、後述の「2.4 その他 2.4.2 保管建屋雑排水運搬作業」の項目にて記載する。

### 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処理設備について、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。

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) 保管建屋（撤保棟）雑排水払い出し（平成 23 年度）

平成 23 年 6 月 22 日に保管建屋において保管していた雑排水約 1m<sup>3</sup>を機排棟モニタタンクへ運搬するため液体廃棄物移送容器Ⅱへ払い出した。なお、雑排水の運搬及びそれに伴う作業等の内容については、後述の「2.4 その他 2.4.2 保管建屋雑排水運搬作業」の項目にて記載する。

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 22 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 24

日の日程で、平成 23 年度は、10 月 3 日から 12 月 22 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 22 年度は 12 月 24 日に、平成 23 年度は 12 月 22 日にそれぞれ報告した。

## 2.4 その他

### 2.4.1 東北地方太平洋沖地震について

#### (1) 概要

平成 23 年 3 月 11 日 14:46 に発生した東北地方太平洋沖地震について、当課における対応を以下に記載する。

#### (2) 地震後の対応

地震が発生した 3 月 11 日 14:46 は平日の勤務日であったため、事務所において緊急地震速報の一斉放送を受信した。その後大きな揺れが起こり、施設が停電し非常用発電機が起動した。むつ市は震度 4 であり、課員が手分けして地震後点検を実施し異常のないことを確認した。ただし、断続的に余震が発生するとともに大津波警報が発令されたため、地震後点検を以後数回実施するとともに事態の推移を見ながら警戒することとなった。

当日の停電は、翌 3 月 12 日まで続いたが、停電及び地震対応のため当直体制を採って施設の点検を実施した。商用電源が回復した 3 月 13 日には、施設の復電作業の確認を行うとともに施設・設備の点検を実施し、異常のないことを確認した。

#### (3) 地震の影響

幸い各施設・設備ともに地震の影響による破損や不具合は認められなかった。ただし、東日本全体での電力不足が問題となり、計画停電の実施が東北電力管内でも行われる見通しが強まった。当所においても節電の必要があるものと判断し、3 月 15 日から 3 月 27 日まで各建屋の換気設備の運転及び廃棄物処理設備の保守運転を中止して節電に努めた。

また、当初 3 月 22 日から 26 日の日程で実施する予定であった「保管建屋雑排水運搬作業」を延期することとした（詳細については次項の 2.4.2 を参照のこと。）。

### 2.4.2 保管建屋雑排水運搬作業

保管建屋（撤保棟）の雑排水サンプタンク貯留水について、平成 8 年度の施設供用開始より機排棟モニタタンクへの移送（運搬）は、行われることなく推移してきた。保管建屋から発生する雑排水はそのほとんどが夏期における原子炉室等の結露によるものであるが、平成 22 年度夏期における猛暑により大量の結露水が発生し、雑排水サンプタンクの容量に余裕がなくなり、そのため平成 22 年度末（平成 23 年 3 月）の予定で機排棟モニタタンクへの移送（運搬）を行うこととしていた。しかし、平成 23 年 3 月 11 日に東北地方太平洋沖

地震の影響により、液体廃棄物の運搬計画を延期することとした。

延期理由として、①地震直後の余震が多発しており、耐圧ゴムホースを使用して行う移送作業の安全性に十分な担保が取れない。②移送時に使用する「液体廃棄物移送容器Ⅱ」を低床トレーラに積載する際にクレーンを使用するが、前述の余震が多発している状況では安全な作業の遂行は困難と判断。③作業場所の大半が機排棟となり、余震による津波注意報・警報が発令した際に即時避難が出来ない（雑排水の移送中や重量物をクレーンで吊上げ中など）可能性があった。④震災直後に発生した自動車等の燃料不足により運搬当日のトレーラの燃料及び雪が降った際の除雪車の燃料に十分な余裕がない可能性があった。

上記の理由により運搬作業は延期され、改めて平成 23 年 6 月 20 日～23 日の工程で作業が行われた。作業内容は以下のとおり

- 6 月 20 日：低床トレーラへの「液体廃棄物移送容器Ⅱ」の積み付け
- 6 月 21 日：燃廃棟において「液体廃棄物移送容器Ⅱ」の健全性検査実施
- 6 月 22 日：
  - ・保管建屋において「液体廃棄物移送容器Ⅱ」への雑排水積込み
  - ・機排棟において「液体廃棄物移送容器Ⅱ」から機排棟モニタ  
タンクへ雑排水移送
  - 文部科学省検査官の立ち会いのもとで作業を実施した。  
(平成 23 年第 2 回施設巡視検査として実施)
- 6 月 23 日：低床トレーラから「液体廃棄物移送容器Ⅱ」の積み下ろし

保管建屋からの雑排水運搬は初めてであり、また液体廃棄物移送容器Ⅱを使用した移送作業も平成 16 年以降行われておらず、約 7 年ぶりの作業ではあったが大きなトラブルもなく無事終了した。

現在の状況において、燃廃棟及び保管建屋で「液体廃棄物移送容器Ⅱ」を使用しての移送作業が必要となるような液体廃棄物の発生は考えられないため、当面、移送作業は予定されていない。

### 2.4.3 施設の保守

#### (1)平成 22 年度

燃廃棟の外壁については平成 21 年度に劣化箇所調査および補修計画検討を実施し、ひび割れ、塗装の剥離、シールの劣化、外部金属屋根の発錆等の不具合が発生していることが分かったため複数年度に渡って補修を実施する計画とした。本年度は北側外壁面の 4～6 通間の補修を 10 月～12 月に実施し、南面外壁については、平成 23 年度実施予定である。工事状況を写真 2-1 に示す。

#### (2)平成 23 年度

燃廃棟の南側外壁面の補修を 9 月～12 月に実施した。工事状況を写真 2-2 に示す。

また、屋上防水については更新時期に達しているため、劣化箇所調査および補修計画検討を10月～12月に実施した。調査状況を写真2-3に示す

機排棟については塩害、経年劣化により外壁と外部階段鉄骨取り合い部のシールに劣化が見られるため、補修を8月～9月に実施した。

大湊施設旧廃棄物処理棟の屋根については経年劣化のため屋根と母屋の剥離が生じ、強風により屋根が吹き飛ばされる恐れが生じたため、平成22年度は1月に、平成23年度は8月にそれぞれ部分的補修を実施した。

### (3) 今後の対策

平成22年度及び平成23年度は上記の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以下の不具合が見られるため、今後も引き続き経年劣化対策を検討・実施する。

- 1) 燃廃棟の屋上防水経年劣化
- 2) 燃廃棟のひび割れ、破損、塗膜劣化、シール劣化等の外壁経年劣化
- 3) 液体廃棄物の放水管橋の海側支柱等の塗装剥離、発錆等の塩害及び経年劣化
- 4) 機排棟の屋根の腐食、発錆等の塩害及び経年劣化

青森研究開発センター むつ事務所  
施設管理課職員等配置

※施設管理課関係部分を抜粋  
平成 24 年 3 月 31 日現在

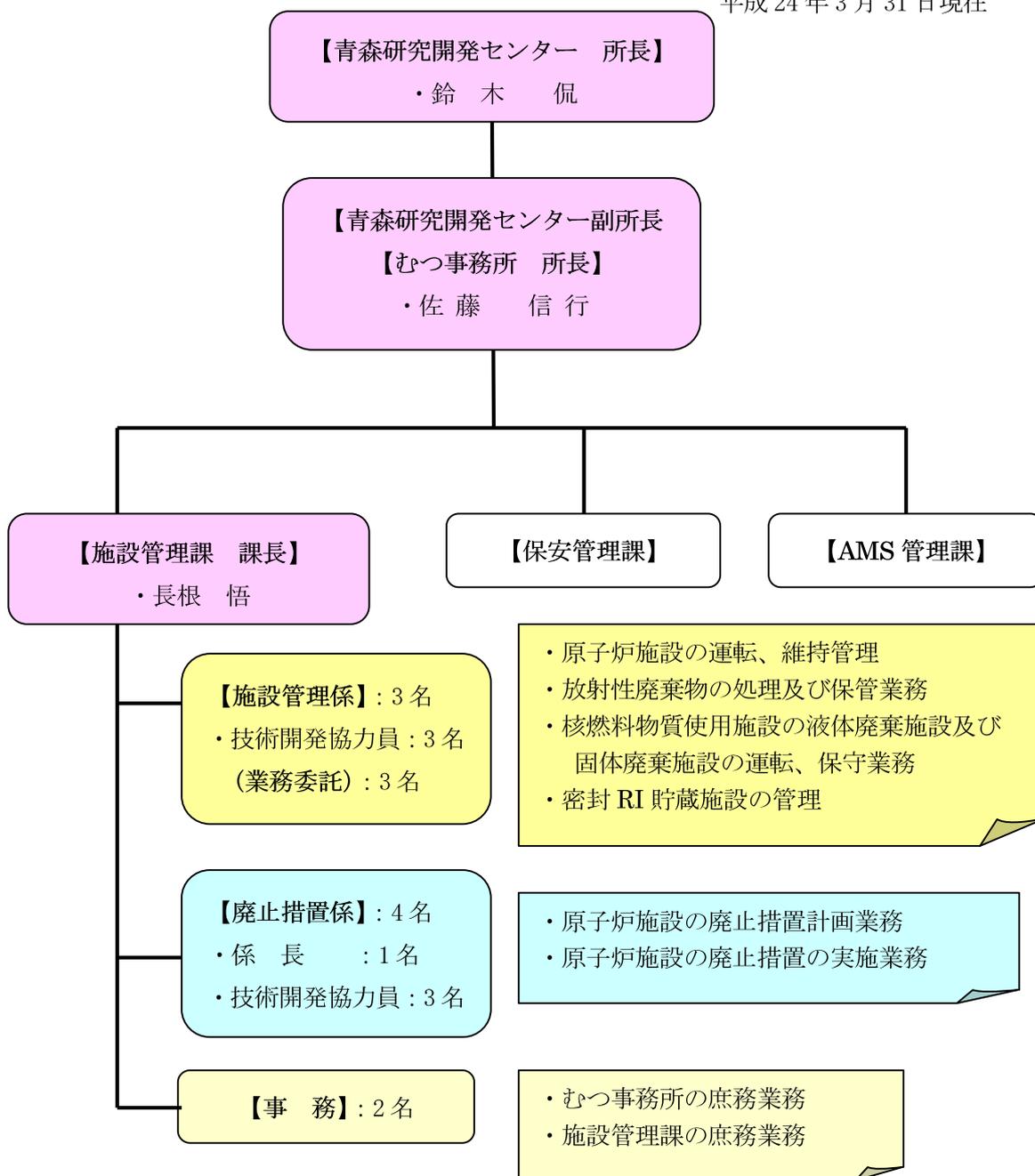


図 2-1 青森研究開発センター むつ事務所 施設管理課体制図



足場組立状況



足場組立完成



ひび割れ補修状況



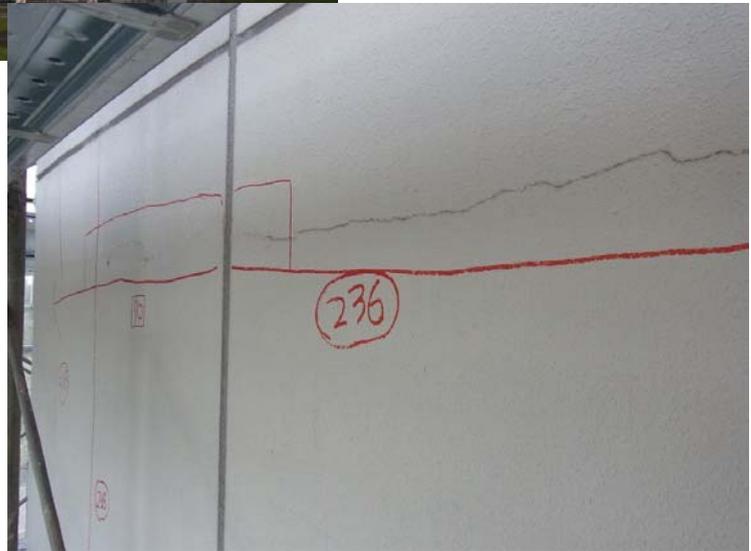
外壁補修完成

写真 2-1 燃廃棟外壁補修工事(北側 4~6 通) (平成 22 年度)



足場組立状況

ひび割れ状況調査



外壁補修完成

写真 2-2 燃廃棟外壁補修工事(南側 1~12 通) (平成 23 年度)



燃廃棟屋上防水調査(屋内)



燃廃棟屋上防水調査(屋上)

写真 2-3 燃廃棟屋上防水調査 (平成 23 年度)

表 2-1 施設別 固体廃棄物 保管量

平成 24 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	498 本	498 本	約 1,061 本
		1 m <sup>3</sup> 容器	25 個	約 125 本	
		※2 梱包体	65 個	約 35 本	
		使用済樹脂収 納容器	2 個	約 2 本	
	小計			660 本	
	※3 約 20 m <sup>2</sup>	※4 機器等	4 個	約 48 本	
合計			708 本		
撤去物等保管棟	約 930 本	200ℓ ドラム缶	148 本	148 本	
		1 m <sup>3</sup> 容器	41 個	約 205 本	
	計			353 本	
原子炉室保管棟	約 20m×21m ×約 14m	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）と固体廃棄物貯蔵エリア（2F）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。  
（寸法：600×600×300 mm＝約 108 ㍓）

※3 固体廃棄物貯蔵エリア（1F）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22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*1	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	13	10	1	2	2	3	1	5、9、 15	1	5	2	2
		B 廃液ポンプ	12	12	4	5	6	6	5	9、10	7	7	18	4
		処理済水ポンプ	16	17	8	9	9	10	13	2、12	10	21	15	—*3
		雑排水サンプポンプ	7	14	7	6	4	7	7	9、19	2	6	8	8
		雑固体圧縮機	20	18	15	23	24	27	19	24	14	14	14	—*3
機材・排水 管理棟	液体廃棄物処理設備	モニタポンプ	14	26	16	26	18	15	26	16	8	17	9	7
		雑排水サンプポンプ	14	26	16	26	18	15	26、27	16	8	17	9	7
		海水ポンプ	5	31	23	29	25	13	29	22	13	—*2	—*2	—*2
撤去物等 保管棟	液体廃棄物処理設備	22	20	10	15	12	2	21	1、25	9	11	7	10	

\*1 平成22年度施設定期自主検査のため、燃焼棟のポンプ類について数回運転を実施した（ポンプ及びびタンク類の性能検査等）。

\*2 冬期による運転休止。

\*3 3月15日に運転予定となっていたが、東北地方太平洋沖地震後で余震もあること、また、節電に努めたため設備（換気設備等）の運転を中止した。

表2-3 廃棄物処理設備の保守運転実績（平成23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*1	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	4, 25	10	1	4	1	15	3	1, 14, 21	1	5	10	2
		B 廃液ポンプ	12	13	13	11	3	14	4	21	19	11	6	9
		処理済水ポンプ	15	20	27	25	19	9	5	9	12	13	13	12
		雑排水サンプポンプ	5	11	3, 21	6	5	9	24	2	2	6	3	5
		雑固体圧縮機	25	27	24	8	15	14	14	14, 24	5	20	20	12
機材・排水 管理棟	液体廃棄物処理設備	モータポンプ	20	23	7	14	11	13	25	17	13	19	9	13
		雑排水サンプポンプ	20	23	7	14	11	13	25	17	13	19	9	13
		海水ポンプ	18	16	6	19	30	27	27	30	13	—*2	—*2	—*2
撤去物等 保管棟	液体廃棄物処理設備	7	19	16, 22	26	18	6	6	8	8	12	21	8	

\*1 平成23年度施設定期自主検査のため、燃焼棟のポンプ類について数回運転を実施した（ポンプ及びタンク類の性能検査等）。

\*2 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22年度及び平成23年度)

建屋名	運転日数												
	月 年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
燃料・廃棄物取扱棟	平成22年度	15	12	16	15	17	13	19	19	16	14	15	12
	平成23年度	17	13	15	13	15	10	15	16	15	13	16	14
機材・排水管理棟	平成22年度	10	7	10	9	10	9	12	11	9	9	8	8
	平成23年度	10	8	11	8	9	8	10	10	10	9	8	10
保管建屋	平成22年度	13	10	11	10	12	9	13	11	12	9	9	7
	平成23年度	9	8	11	9	10	8	12	11	12	10	10	10

※ 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（現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）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、東海研究開発センター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 原子炉室一括撤去物の解体工法の検討

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、200 リットル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たり、収納容器に収納する等の処理を施し、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。

### 3.4.1 コスト評価

むつ事務所では、廃棄物の廃棄体化処理設備を有していないことから、廃棄体化処理を他拠点等に依頼しなければならない現状であるため、むつ事務所内での廃棄体化処理設備の整備の可能性について事前検討を開始し、概略ではあるが、所内での新規設備設置や他事業所への依頼等のコストについて検討を行った。

#### (1) むつ事務所における廃棄物処理設備等建設の検討

将来、解体及び保管廃棄物は処理し、廃棄体としなければ、処分場に搬出出来ない。

むつ事務所では、この処理施設を有していないため、将来の処分場への搬出に向けた対策が課題となっており、どのような処理方法を用いれば、経済的であり、安全性に優れ、かつ工程短縮が期待できるかを検討した。

#### (2) 検討結果

現在使用されていない建屋内スペース（燃廃棟など）を有効活用しコンパクトな設備とし、分別解体設備と合わせて設置する案を検討した。この案の利点として、拠点で定めた廃止措置工程通りに作業が進められ、処分場のスケジュールにあわせた搬出計画が立案できることである。

他拠点での処理も想定されるが、受入先の要件として、「廃棄物管理の事業許可があること」、「搬入先の地元、県の理解・了解されていること」、「廃棄物の処理を他施設で処理する場合に対しての品質保証システムに矛盾がないこと」等を勘案した結果、コスト面では多少劣るが、むつ事務所で新規に処理設備を設けることが他施設での受入れ要件を考慮すると得策と考える。

#### (3) 今後の取り組みについて

むつ事務所に焼却設備、廃棄体化設備がないことから、これら設備の整備については、埋設事業推進センターの操業を見据えながら、解体時期を考慮して検討を進める。

今後は、具体的解体工法、手順、輸送方法等について検討するとともに、バックエンド(以下「BE」という。)推進部門等と連携し大型廃棄体化の技術基準、国への対応について検討していきたい。

### 3.4.2 有害物の検討

原子炉容器を一括廃棄体化（炉内構造物、制御棒含む）する場合、制御棒の制御材に含まれるカドミウムが有害物に該当することから、埋設した場合の環境中への影響を検討し、安定化していることを確認する必要がある。制御棒はステンレス鋼に密封され、かつ、原子炉容器内に密封されて埋設することとなるが、安全性を考慮し、制御材単体からのカドミウムの浸出を検討する。

平成 22 年度は、制御棒から制御材の切り出しを行い、中性の水による浸出試験を開始した。さらに平成 23 年度は、酸性液中にカドミウムの浸出試験を反応加速試験として実施した。

その浸出試験では、カドミウムの水への浸出はないことがわかり、さらに酸性の溶液にさらされた場合、浸出が顕著にあらわれることが分かった。しかし、廃棄体はコンクリートで固化するものとしているため、地下水の酸性化はなく、アルカリ性となると考えられるため、今後は、アルカリ水に対する浸出も検討することとした。

### 3.5 クリアランス検認手法の確立

原子力機構は、放射性廃棄物の低減化及びクリアランス検認作業の軽減と効率化を図るため、機構が保有する原子力施設に適用可能なクリアランス検認評価システムの開発を平成 19 年度から進めている。金属廃棄物を対象としたクリアランス検認システムの構築のため、BE 推進部門と連携し、原子力船「むつ」の原子炉補機室等の解体に伴い発生した金属廃棄物を用いてクリアランス検認核種を明らかにするためのデータ提供を実施した。

平成 23 年度は、平成 21 年度で実施した範囲を広げて、原子炉格納容器の外側における放射化計算結果から線量評価を行い、現場での測定値との比較を行った。

原子炉格納容器の外側における現場での線量測定は、LaBr シンチレーションハンディスペクトロメータを用い、クリアランスレベル以下の場所と想定される緊急用フィルタボックス及び床等で測定し、放射化計算値からの線量との比較を行い、低レベルでの放射化計算の整合性を確認した。

### 3.6 原子力第 1 船「むつ」に係るデータ整理

#### (1) 原子力第 1 船「むつ」に係わる建造時資料のデジタル化作業

原子力第 1 船「むつ」に係わる建造時資料のマイクロフィルムを、前年度に引き続き作業手順書に従って、デジタル化作業を実施した。

#### (2) 原子力第 1 船「むつ」に係わる映像資料のデジタル化作業

前年度に引き続き作業手順書に従って、原子力第 1 船「むつ」の現在保存されている VHS (ビデオテープ) 等を、DVD レコーダーに取り込み、DVD への書き込み作業を実施した。

映像資料については、平成 23 年度までに VHS 733 本全てを取り込みし、DVD 336 枚(今年度 122 枚)への書き込みが終了した。

書き込みが終了した DVD に関しては、施設管理課居室内にて管理を行っている。

#### (3) フィルムスキャナー手順書(案)作成

原子力第 1 船「むつ」の現存する写真資料の時間経過による劣化対策と今後の保管を考慮し、フィルムスキャナーからハードディスクに取り込みを実施した。これによって、パソコンで写真資料を確認できるようになった。

そして、(1) (2) と同様に「むつ資料（写真資料）デジタル化作業手順書」として文書を新規作成し、写真の取り込みの手順を明確にするとともに効率化を図り現在仮運用としている。

#### (4) 大湊資料室の資料確認調査

原子力船「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。

資料の追加等もあることから、現在の保管資料とデータベース資料との照合確認を行っている。

### 3.7 分別作業手順書（案）検討

放射性固体廃棄物は、容器に封入し、又は固型化したもの（「廃棄体」という。）でない処分が出来ないため、廃棄体化のための処理（容器に固型化しない固体廃棄物（「非固型化固体廃棄物」は除く。）が必要である。しかし、むつ事務所には廃棄体化作製設備がないことから、機構内施設の活用又は自前での整備について検討、調整が必要である。

平成 19 年度から 2 年間の配管類サンプリング作業で保管中の 1m<sup>3</sup> 容器を開放した際、不燃廃棄物（配管）にウエス等による養生がされていることが判明した。また、可燃廃棄物については内容物の封入リストで確認を行った結果、可燃廃棄物中に難燃廃棄物と思われる廃棄物の混入が見受けられた。可燃物に難燃物が混入したのは、廃棄物の発生当時は可燃、不燃との分別のみであり、難燃物についての分別の必要がなかったためである。難燃は可燃と同時に焼却するとガスが発生する恐れがあり、比率管理が必要不可欠である。

むつ事務所における分別の作業場所、設備等の検討を含め分別作業手順書（可燃）（案）について、他拠点の分別作業現場を再度確認し、むつ事務所の規模にあった作業手順書を作成中である。

### 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 BE 推進部門からの調査に協力した。

### 3.9 バックエンド対策検討会資料作成

機構のバックエンド対策においては、第 2 期中期計画の記載に基づき、バックエンド中期計画の策定に係る議論を、「バックエンド対策検討会」を設置して進めている。今後の作業は、これまで拠点毎の個別課題及び廃止措置計画見直し等の具体的検討を行い、その対応策等を「バックエンド対策検討会」において報告していく。

むつ事務所における現在の廃止措置の状況及び課題（短期・中期）を抽出し、「放射能確定のためのインベントリデータの取得」、「廃棄物分別解体設備の整備」、「大型有姿廃棄物としての処分方針の了解」、「むつ事務所廃棄物処理施設の新設」、「有害物処理について」等について報告した。

### 3.10 廃止措置関連委員会

平成 22・23 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) 処理・クリアランス WG

平成 22 年度は 5 回、平成 23 年度は 1 回開催され、テレビ会議にて参加した。本 WG で  
の検討事項、浅地中処分対象廃棄物の検討状況、大型廃棄物の処理・処分のためのコスト評  
価等について検討を行った。

#### (2) 廃止措置・低レベル廃棄物処分等制度化 WG・低レベル放射性廃棄物制度化 WG

平成 22 年度は、第 59 回までの 11 回、平成 23 年度は、第 67 回までの 8 回開催され、テ  
レビ会議にて参加した。処分・クリアランス制度化等の状況について検討を行った。

#### (3) 研究施設等廃棄物廃棄体作製検討委員会

平成 22 年度は第 21 回から第 22 回までの計 2 回、平成 23 年度第 23 回から第 25 回ま  
での計 3 回開催されテレビ会議にて参加した。廃棄体作製に係る品質保証体系の構築状況、  
JPDR 保管廃棄物の放射能評価の状況、原科研究充填固化廃棄体製作マニュアルの制定等につ  
いて検討を行った。

#### (4) 廃止措置社内情報交換会

平成 22 年度は、第 4 回社内情報交換会を 6 月 24、25 日にむつ事務所で開催した。施  
設見学では、六ヶ所村日本原燃の低レベル廃棄物埋設センターの見学を実施した。

平成 23 年度は、第 5 回社内情報交換会が人形峠で 11 月 17、18 日に開催され、むつ  
事務所から、「廃止措置の現状について」について発表した。また、各拠点の廃止  
措置の状況や新たな切断装置等の情報交換を行った。

#### (5) バックエンド対策プロジェクト会議（BEPT 会議）

平成 22 年度及び 23 年度は、それぞれ 1 回ずつ 2 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。

#### (6) バックエンド対策全体会議

平成 22 年度は、第 17 回から第 20 回の計 4 回開催され、平成 23 年度は、第 21 回から第  
23 回の計 3 回開催された。むつ事務所からは、廃棄体作製設備費用等のコスト評価等につ  
いて報告を行った。各拠点の業務実施状況の報告、バックエンド推進部門からの各種 WG  
等の活動報告、次期中期計画骨子案の検討等が議論された。

### 3.11 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) 機排棟 廃棄物ラック内確認作業

平成 21 年度に引き続き、作業手順書に従い非放射性廃棄物が収納されているラックを「機材・排水管理棟非放射性廃棄物リスト」に従い分別し、表示を取り除く作業を実施中である。

平成 23 年度までに、ラック 56 個中 10 個について終了した。

## 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  $\alpha$  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。

- $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{240}\text{Pu}$       0.1 mg ( $3.5 \times 10^5 \text{Bq}$ )
- $^{242}\text{Pu}$                 0.1 mg ( $1.4 \times 10^4 \text{Bq}$ )
- 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

毎年 1 回以上次の設備について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 22 年度は、9 月 6 日から 9 月 10 日の日程で、平成 23 年度は 9 月 12 日から 9 月 16 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 22 年度（6 回）及び平成 23 年度（3 回）で計  $27\text{m}^3$  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。

(現在保管量)

固体廃棄物の保管量は、以下に示すとおりである。

- 1) 200 リットルドラム缶            4 本
- 2) 梱包体 (フィルター)            3 体

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	H22/9/6~9/10
2	電源設備	(1) 絶縁抵抗測定 (2) 作動試験 (警報試験)	H23/9/12~9/16

表 4-3-1 平成 22 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	-	-	28	-	25	21	-	-	20	17	28	-	6 回
排水量 (m <sup>3</sup> )	-	-	3.0	-	3.0	3.0	-	-	3.0	3.0	3.0	-	18.0

表 4-3-2 平成 23 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	-	-	-	-	-	27	-	-	19	-	13	-	3 回
排水量 (m <sup>3</sup> )	-	-	-	-	-	3.0	-	-	3.0	-	3.0	-	9.0

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定第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定どおり実施している。平成22年度及び平成23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 ;  $^{124}\text{Sb}\cdot\text{Be}$
- 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 ;  $t22.0\text{cm}$ 、パラフィン ;  $t43.0\text{cm}$ 、鋼 ;  $t5.8\text{cm}$



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23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 巡視及び点検	・貯蔵及び保管の状況 ・閉鎖設備の状況	1回/月以上	28日 (適)	31日 (適)	29日 (適)	29日 (適)	31日 (適)	31日 (適)	30日 (適)	28日 (適)	31日 (適)	29日 (適)	28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)	—	30日 (適)	—	—	—	28日 (適)	—	—		28日 (適)
29条 定期自主検査	・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)	—	—	—	28日 (適)	
	地震発生時刻	地震発生日	点検日	点検時刻	保管室の異常の有無	講じた措置	備考								
28条 地震後の措置	23.4.7	23:32	23.4.8	00:07	無	無	むつ市震度；4								
	23.6.23	6:51	23.6.23	7:46	無	無	むつ市震度；4								

※ 適：異常なし、否：異常あり

## 6. 規定類の整備

平成 22 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等の改正を実施した。主な改正点は、平成 22 年度の保安活動を踏まえて、「各設備の記録様式」について見直しを行い、平成 23 年 4 月 1 日から施行した。

平成 23 年度については、むつ事務所原子炉施設品質保証計画及び関連する内部監査規則、文書及び記録の管理要領等、他 10 項目の要領について見直しを行い改正した。

## 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項に基づく原子力第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機構理事長宛に事務連絡文書が提示され、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いる。平成23年度は平成23年3月9日に、平成24年度は平成24年3月14日にそれぞれ提出した。

#### 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23年度分（平成23年4月1日～平成24年3月31日まで）については、平成23年1月11日に業務連絡書において依頼し、平成23年3月22日付けで、下北地域県民局長の許可を得た。

また、平成24年度分（平成24年4月1日～平成25年3月31日まで）についても同様

の手続きを行い、平成 24 年 3 月 22 日付けで、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 624.11 m<sup>2</sup>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 21 年 2 月 6 日に経理課へ依頼し、平成 21 年 3 月 3 日付けでむつ市長から許可を得た。占用期間は、平成 21 年 4 月 1 日から平成 26 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、二カ所であり占用面積は 520m<sup>2</sup>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」をむつ市長に届け出、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、文部科学省による保安検査（保安規定の遵守状況調査）と「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料・廃棄物取扱棟と機材・排水管理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 22 年度及び平成 23 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。検査等において指摘事項はなかった。

なお、平成 23 年度の第 2 回保安検査において、保管建屋第 2 種管理区域への入域時における遵守事項の一部に不徹底があった。このことについて、入域方法の改善を図るとともに、むつ事務所に根本原因分析チームを設置して、根本原因の分析及び再発防止対策をまとめた。その結果として、安全意識の高揚を図る教育及び作業者同士の意思疎通を図るなど、組織としての安全文化の醸成に関わる教育及び周知を行った。

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 22 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 22 年度は、平成 23 年 1 月 19 日に実施し、文書及び記録の管理要領及び発注仕様書の見直しを行った。

平成 23 年度は、平成 24 年 1 月 18 日に実施し、確認日等について重複チェックをすることとした。

表 8-1 保安検査及び性能検査等（平成 22 年度）

検査等名称		実施日	検査結果
1	保安検査	第 1 回 平成 22 年 4 月 23 日	指摘事項なし
		第 2 回 平成 22 年 10 月 14 日	指摘事項なし
	運転管理に関する施設巡視	第 1 回 平成 22 年 6 月 29 日	指摘事項なし
		第 2 回 平成 22 年 9 月 28 日	指摘事項なし
		第 3 回 平成 22 年 12 月 17 日	指摘事項なし
		第 4 回 平成 23 年 4 月 22 日 (震災により延期され、平成 23 年度第 1 回と兼ねて実施。)	指摘事項なし
2	監視協定に基づく立入調査	第 1 回 平成 22 年 8 月 9 日	指摘事項なし
		第 2 回 平成 23 年 2 月 4 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 トン天井クレーン	平成 22 年 11 月 12 日	指摘事項なし 有効期間； H22. 12. 1～H24. 11. 30
	機排棟 20 トン天井クレーン	平成 22 年 5 月 14 日	指摘事項なし 有効期間； H22. 6. 1～H24. 5. 31

表 8-2 保安検査及び性能検査等（平成 23 年度）

検査等名称		実施日	検査結果
1	保安検査	第 1 回 平成 23 年 4 月 23 日	指摘事項なし
		第 2 回 平成 23 年 10 月 27 日	指摘事項なし
	運転管理に関する施設巡視	第 1 回 平成 23 年 4 月 22 日	指摘事項なし
		第 2 回 平成 23 年 6 月 22 日	指摘事項なし
		第 3 回 平成 23 年 9 月 30 日	指摘事項なし
		第 4 回 平成 23 年 12 月 9 日	指摘事項なし
第 5 回 平成 24 年 3 月 14 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 23 年 8 月 8 日	指摘事項なし
		第 2 回 平成 24 年 2 月 3 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 トン天井クレーン	※当該期間該当なし（2 年に 1 回実施のため）	
	機排棟 20 トン天井クレーン		

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 一関根（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 22 年度	平成 22 年 4 月 6 日 (H21 年度分) 提出
			平成 23 年度	平成 23 年 4 月 12 日 (H22 年度分) 提出
放射性廃棄物等の管理状況について 一六湊（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 22 年度	平成 22 年 4 月 6 日 (H21 年度分) 提出
			平成 23 年度	平成 23 年 4 月 12 日 (H22 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 22 年度	第 1 四半期分：平成 22 年 7 月 30 日 第 2 四半期分：平成 22 年 10 月 29 日 第 3 四半期分：平成 23 年 1 月 31 日 第 4 四半期分：平成 23 年 4 月 27 日
			平成 23 年度	第 1 四半期分：平成 23 年 7 月 28 日 第 2 四半期分：平成 23 年 10 月 31 日 第 3 四半期分：平成 24 年 1 月 24 日 第 4 四半期分：平成 24 年 5 月 8 日
			平成 22 年度	第 1 四半期分：平成 22 年 8 月 24 日 第 2 四半期分：平成 22 年 11 月 25 日 第 3 四半期分：平成 23 年 2 月 15 日 第 4 四半期分：平成 23 年 5 月 12 日
			平成 23 年度	第 1 四半期分：平成 23 年 8 月 10 日 第 2 四半期分：平成 23 年 11 月 22 日 第 3 四半期分：平成 24 年 1 月 30 日 第 4 四半期分：平成 24 年 4 月 18 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 22 年度	H22 年度上期分：平成 22 年 10 月 14 日 H22 年度下期分：平成 23 年 4 月 18 日
			平成 23 年度	H23 年度上期分：平成 23 年 10 月 18 日 H23 年度下期分：平成 24 年 4 月 20 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 22 年度	H22 年度上期分：平成 22 年 10 月 14 日 H22 年度下期分：平成 23 年 4 月 18 日
			平成 23 年度	H23 年度上期分：平成 23 年 10 月 18 日 H23 年度下期分：平成 24 年 4 月 20 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スキルアップ研修等について、平成22年度の実施結果を表9-1、表9-2に、平成23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22年度）

区分	教育項目	回数	人数
基づく保安教育 原子炉施設保安規定に	①関係法令、保安規定等(A01)	5	19
	②原子炉施設の構造、性能及び運転(A02)	4	19
	③放射線管理(A03)	4	18
	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)	5	19
	⑤非常の場合に採るべき処置(A05)	4	18
	⑥品質保証計画、品質保証活動に必要な文書等(A06)	1	11
放射線障害防止法 に基づく教育	①放射線の人体に与える影響(B01)	4	18
	②放射性同位元素又は放射線発生装置の安全取扱い(B02)	5	17
	③放射線障害防止法令(B03)	5	16
	④放射線障害予防規程(B04)	3	14
	⑤非常の場合に講ずべき処置の概要(B05)	4	18
施設保安規則 少量核燃料物質使用	①関係法令及び保安規定等(A11)	2	13
	②少量核燃料物質使用施設の構造、性能及び運転(A12)	4	17
	③放射線管理(A13)	1	8
	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	8
	⑤非常の場合に採るべき処置(A15)	1	8
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）	13	40
	②その他の課内教育（水平展開、酸欠、火災検知器）	3	21
	③その他のどれにも属さない教育訓練（RFS見学会、原燃施設見学）	2	10
保安上必要な訓練	①非常事態総合訓練	1	11
	②消火訓練、通報訓練等（時間外通報訓練含む）	17	179

表 9-2 原子力技術スキルアップ研修等一覧 (1/2) (平成 22 年度)

No	実施年月日	講習会・研修会等の名称	受講者数	主催者 (講師)	備考
1	2010/6/2	原子炉安全に係る品質方針説明会	7	保安管理課	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 理事長の定めるもの</li> <li>・ 理事長の方針から安全統括部長の定めるもの</li> <li>・ 各拠点の定めるもの</li> </ul>
2	2010/6/11	核物質管理学会 日本支部第 8 回技術セミナー	2	核物質管理学会 日本支部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子燃料物質の安全輸送</li> </ul>
3	2010/6/28	保安規定 QA (ISO9001/IEC 4111) 概要研修	6	安全統括部 (五十石技術士事務所)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ISO9000 シリーズと IEC 4111 とは</li> <li>・ 品質、品質保証、品質マネジメントとは/導入の意義</li> <li>・ 用語・要求事項の解説</li> </ul>
4	2010/6/30	国際規制物資の計量管理業務に関する教育	2	保安管理課	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 計量管理全般に係る改善</li> <li>・ 計量管理規定に関する留意点</li> <li>・ 計量管理規定について</li> <li>・ 計量管理の概念</li> <li>・ 統合保証措置への移行</li> </ul>
5	2010/7/5	放射線管理手帳の記入方法について	9	施設管理課	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 記入例について</li> <li>・ 記入方法について</li> </ul>
6	2010/8/19～20	根本原因分析 (RCA) 導入研修カリキュラム	1	日本ヒューマンファクター研究所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国のガイドライン</li> <li>・ 根本原因分析について</li> <li>・ 事象調査の手法</li> <li>・ 要因分析の背景と手法</li> <li>・ ヒューマンファクター一般</li> <li>・ 人的要因と組織要因対策の考察</li> <li>・ 要因分析の演習</li> </ul>
7	2010/9/6	根本原因分析 (RCA) 導入研修カリキュラム	7	施設管理課	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国のガイドライン</li> <li>・ 根本原因分析について</li> <li>・ 事象調査の手法</li> <li>・ 要因分析の背景と手法</li> <li>・ ヒューマンファクター一般</li> <li>・ 人的要因と組織要因対策の考察</li> <li>・ 要因分析の演習</li> </ul>
8	2010/9/8～9	普通救命講習 (救急法講習会 I)	4	下北地域広域行政事務組合消防本部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応急手当の基礎知識</li> <li>・ 救命処置</li> <li>・ 止血法、その他の応急手当</li> <li>・ 実技演習</li> </ul>

表 9-2 原子力技術スキルアップ研修等一覧 (2/2) (平成 22 年度)

No	実施年月日	講習会・研修会等の名称	受講者数	主催者(講師)	備考
9	2010/9/29～30	ISO9001/JEAC4111 内部監査員養成研修	1	安全統括部 (五十石技術士事務所)	<ul style="list-style-type: none"> <li>品質マネジメントシステムの内部監査の実行に関する知識</li> <li>ISO9001 規格の解説と監査の取り決め</li> <li>JISQ9001(ISO9001)/JEAC4111 規程の要求事項と監査に係るポイント</li> </ul>
10	2010/11/11	リスクアセスメント研修	1	安全統括部 (ビック情報㈱)	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大災害から学ぶ</li> <li>リスクアセスメント概要</li> <li>労働安全マネジメントシステムについて</li> <li>労働安全衛生法関連情報</li> </ul>
11	2011/1/7	ISO9001(QMS)/JEAC4111(JEAC) 内部監査員スキルアップ研修 (2)	4	安全統括部 (五十石技術士事務所)	<ul style="list-style-type: none"> <li>監査の実務と監査の勘所</li> <li>チェックリスト作成</li> <li>模擬監査</li> <li>是正措置の要求と是正措置のとり方</li> </ul>
12	2011/1/21	平成 22 年度放射性物質安全輸送講習会プログラム	2	近畿運輸局	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全輸送法規の解説</li> <li>核燃料輸送の実務 (陸上輸送)</li> <li>放射性物質安全輸送に係る技術基準について</li> <li>核燃料輸送の実務 (海上輸送)</li> </ul>
13	2011/3/3	関連部門の保安管理 (安全管理、放射線管理等)に係る説明会	8	那珂核融合研究所 管理部 保安管理課	<ul style="list-style-type: none"> <li>那珂核融合研究所の概要</li> <li>放射線発生装置に係る申請業務について</li> <li>保安管理の概況</li> </ul>
14	2011/3/18	電気安全セミナー	1	工務課 (東北電気保安協会)	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常時の救命方法について</li> <li>電気事故の事例について</li> <li>分電盤の漏電時の対応について</li> <li>測定器 (テスター等) 使用方法について</li> </ul>
15	2011/3/25	身体サーベイの教育	4	施設管理課	<ul style="list-style-type: none"> <li>GMサーベイメータの取扱い方法について</li> <li>線源を使用した実習</li> <li>身体サーベイの実習</li> </ul>

表 9-3 教育訓練実施結果（平成 23 年度）

区分	教育項目	回数	人数
原子炉施設保安規定に基づく保安教育	①関係法令、保安規定等(A01)	7	34
	②原子炉施設の構造、性能及び運転(A02)	16	45
	③放射線管理(A03)	4	22
	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)	2	14
	⑤非常の場合に採るべき処置(A05)	4	22
	⑥品質保証計画、品質保証活動に必要な文書等(A06)	1	10
放射線障害防止法に基づく教育	①放射線の人体に与える影響(B01)	2	14
	②放射性同位元素又は放射線発生装置の安全取扱い(B02)	3	15
	③放射線障害防止法令(B03)	4	18
	④放射線障害予防規程(B04)	4	18
	⑤非常の場合に講ずべき処置の概要(B05)	2	14
少量核燃料物質使用施設保安規則	①関係法令及び保安規定等(A11)	4	18
	②少量核燃料物質使用施設の構造、性能及び運転(A12)	4	18
	③放射線管理(A13)	2	14
	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)	2	14
	⑤非常の場合に採るべき処置(A15)	2	14
その他教育	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）	5	24
	②その他の課内教育（水平展開、酸欠、火災検知器）	2	10
保安上必要な訓練	①非常事態総合訓練	1	10
	②消火訓練、通報訓練等（時間外通報訓練含む）	16	151

表 9-4 原子力技術スキルアップ研修等一覧（平成 23 年度）

No	実施年月日	講習会・研修会等の 名称	受講 者数	主催者（講師）	備考
1	2011/7/21	コンプライアンス研 修	6	法務室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンプライアンス概要と違反事例 （社会、機構）</li> <li>・コンプライアンス、ハラスメント ○×チェック確認、回答、DVD 視 聴</li> <li>・困った時、気付いた時の制度</li> </ul>
2	2011/7/27	品質保証に関わる講 習会	8	安全統括部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質・品質管理・品質保証・品質 マネジメントシステム</li> <li>・業務の実施に係る基本動作</li> <li>・事例の紹介</li> <li>・あらためて JEAC4111（7 章）を眺 めて見ると</li> </ul>
3	2011/8/26	電気工作物保安教育	3	工務課 （東北電気保安協会）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事件事例で考える電気の保安対策</li> </ul>
4	2011/12/7	国際規制物資の計量 管理業務に関する教 育	2	保安管理課	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計量管理全般に係る改善</li> <li>・計量管理規定に関する留意点</li> <li>・計量管理規定について</li> <li>・計量管理の概念</li> <li>・統合保証措置への移行</li> </ul>

## 10. 事故・トラブル等

平成 22 年度及び 23 年度における、課内における事故・トラブル等はなかった。

## 11. おわりに

平成 22 年度及び平成 23 年度は、施設・設備に異常がなく、又、事故・トラブル等の発生もなく、正常に施設・設備の運転及び維持管理を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、竣工から 20 年以上が経過しているため、岸壁等に設置された建物及び設備に塩害による腐食の箇所があり、腐食の進行を防止するため、引き続き、積極的に補修計画を進める。

廃止措置に関しては、原子炉容器を一括大型廃棄体としての処分が可能との見通しを得たので、今後は、現地での工事手法をいかに合理的で安全に、しかも被ばく低減化、コスト低減化を図りながら実施できるか検討を進めるとともに、有害物対策の検討調査も継続して進める必要がある。

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	43
表 A1-2	燃料・廃棄物取扱棟の主要設備	44
表 A1-3	機材・排水管理棟の主要設備	45
表 A1-4	撤去物等保管棟の主要設備	45
表 A1-5	原子炉室保管棟の主要設備	45
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）	46
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）	47
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）	48

2. 原子炉施設の廃止措置

表 A2-1	廃止措置工程表	49
--------	---------	----

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	50
--------	--------------------------	----

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	51
--------	---------------	----

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	52
--------	-------------	----

3. 許認可申請

図 A3-1	道路占用図	53
--------	-------	----

III. 各建屋の概要について

1.	燃料・廃棄物取扱棟	54
2.	機材・排水管理棟	54
3.	撤去物等保管棟	55
4.	原子炉室保管棟	55
5.	その他原子炉の附属施設（換気設備）	56

This is a blank page.

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(1F)&(2F)		
	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	稼働状況
1	燃料取扱設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>●使用済燃料輸送容器点検設備                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料輸送容器点検室</li> <li>・燃料取扱容器</li> <li>・輸送容器遮蔽蓋開閉装置</li> <li>・点検室走行台車</li> </ul> </li> </ul>	・不用決定済
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●その他の設備                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・天井クレーン 型式；クラブ式 75トﾝ／20トﾝ／5トﾝ</li> <li>・床上走行台車</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・稼働中</li> <li>・不要決定済</li> </ul>
2	燃料貯蔵設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>●新燃料貯蔵設備                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・新燃料貯蔵室</li> <li>・新燃料貯蔵ラック (2体)</li> </ul> </li> </ul>	燃料なし
		<ul style="list-style-type: none"> <li>●使用済燃料貯蔵設備                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・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トﾝ</li> <li>・使用済燃料輸送容器架台 (34基分)</li> <li>・使用済燃料貯蔵エリア I、II、III 5.4m×10m×H3m</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不用決定済</li> <li>・輸送容器は原 料研で保管中</li> <li>・架台のみ</li> </ul>
3	気体廃棄物 処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オフガスフィルタ 約 1,100Nm<sup>3</sup>/h ヨウ素除去効率 90%以上</li> <li>・オフガスブロー 2基 約 1,100Nm<sup>3</sup>/h</li> </ul>	・稼働中
4	液体廃棄物 処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処理工程； 廃液フィルタ (約 0.2m<sup>3</sup>/h) →イオン交換塔→ 活性炭吸着塔 →ゼオライト吸着塔</li> <li>・廃液タンク (φ 4,200×H3,420) 2基 (30m<sup>3</sup>/基)</li> <li>・処理済水タンク (φ 2,000×H3,104) 1基 (6m<sup>3</sup>)</li> <li>・雑排水サンプタンク (φ 1,600×H2,832) 1基 (3m<sup>3</sup>)</li> <li>・廃液ポンプ 6.6kW 10m<sup>3</sup>/h×60m</li> <li>・処理済水ポンプ 2.2kW 6m<sup>3</sup>/h×30m</li> <li>・雑排水ポンプ 2.2kW 3m<sup>3</sup>/h×30m</li> </ul>	・稼働中
5	固体廃棄物 処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済樹脂貯蔵容器 3基 (容量；約 1m<sup>3</sup>)</li> <li>・雑固体圧縮機 W4,800×L1,500×H5,030 一軸圧縮機 100トﾝ 仕分けボックス L2,856×W900×H1,000 3.9m<sup>3</sup></li> <li>・固体廃棄物貯蔵室 貯蔵能力；約 500本 (200ℓドラム缶相当)</li> <li>・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 20m<sup>2</sup></li> </ul>	・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	稼働状況
1	液体廃棄物 処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタタンク(φ4,000×H3,194) 1基(20m<sup>3</sup>)</li> <li>・雑排水サンプタンク(φ1,000×L2,400) 1基(1m<sup>3</sup>)</li> <li>・モニタポンプ 3.7kW 5m<sup>3</sup>/h×55m</li> <li>・海水ポンプ 75kW 300m<sup>3</sup>/h×55m</li> <li>・雑排水ポンプ 1.5kW 1m<sup>3</sup>/h×20m</li> <li>・液体廃棄物移送容器Ⅱ 横型円筒式 SUS304 φ1,600×L4,661 (容量; 8m<sup>3</sup>)</li> </ul>	・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トﾝ	・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	稼働状況
1	液体廃棄物 処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・雑排水サンプタンク(φ1,000×L2,400) 1基(1m<sup>3</sup>)</li> <li>・雑排水ポンプ 1.5kW 1m<sup>3</sup>/h×20m</li> </ul>	・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	稼働状況
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トﾝ	・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 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 (2) 絶縁抵抗検査
			排気ファン	
		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 (2) 絶縁抵抗検査	
		排気ファン		
		フィルタ	(1) 差圧測定	
7	保管建屋	給気ファン	(1) 外観検査 (2) 絶縁抵抗検査	
		排気ファン		
		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

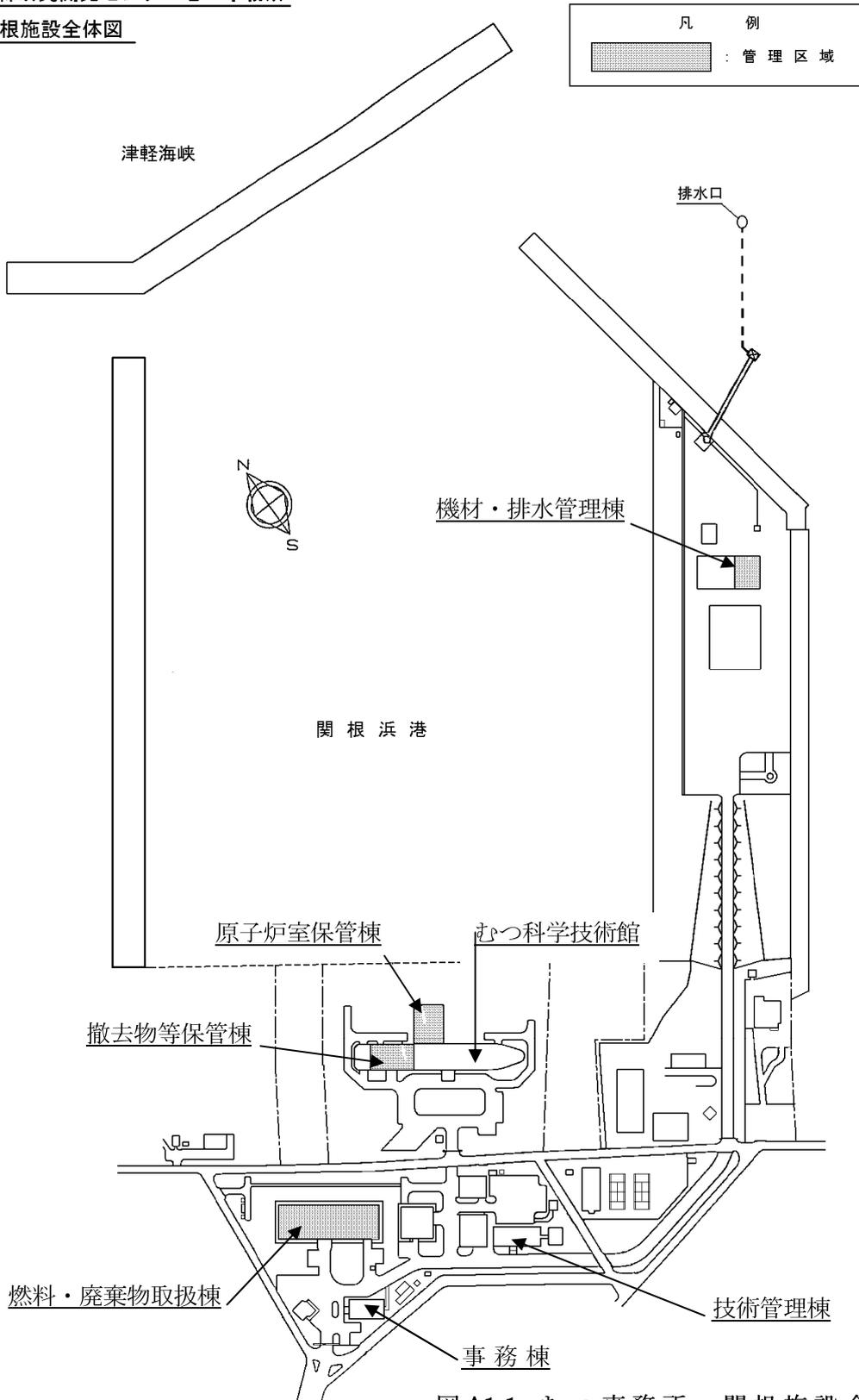
	年度												必要年数(年)					
	3	4	5	6	7	8~12	13	14~18	19	20	21	22	23	24~	3	1	2	1
	「むつ」の解体工事																	
	「むつ」の解体工事																	
「むつ」																		
原子炉室一括撤去物	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料体の取出し等</li> <li>原子炉炉補機室等の機器類撤去工事</li> <li>原子炉室一括撤去・移送</li> </ul>																	
原子炉室一括撤去物	<ul style="list-style-type: none"> <li>保管展示</li> <li>原子炉本体</li> <li>原子炉炉冷却系統施設</li> <li>計測制御系統施設</li> <li>原子炉炉格納施設</li> <li>液体廃棄物の廃棄施設等</li> </ul>																	
保管建屋	<ul style="list-style-type: none"> <li>液体廃棄物処理設備</li> <li>放射線管理施設</li> <li>換気設備</li> </ul>																	
燃料・廃棄物取扱棟	<ul style="list-style-type: none"> <li>核燃料物質の取扱い施設及び貯蔵施設</li> <li>気体廃棄物処理設備</li> <li>液体廃棄物処理設備</li> <li>固体廃棄物処理設備</li> <li>放射線管理施設</li> <li>換気設備</li> </ul>																	
機材・排水管理棟	<ul style="list-style-type: none"> <li>液体廃棄物処理設備</li> <li>放射線管理施設</li> <li>換気設備</li> </ul>																	
	廃棄物の搬出																	
	廃棄物の搬出																	

注) ■：実績 □：計画を示す。

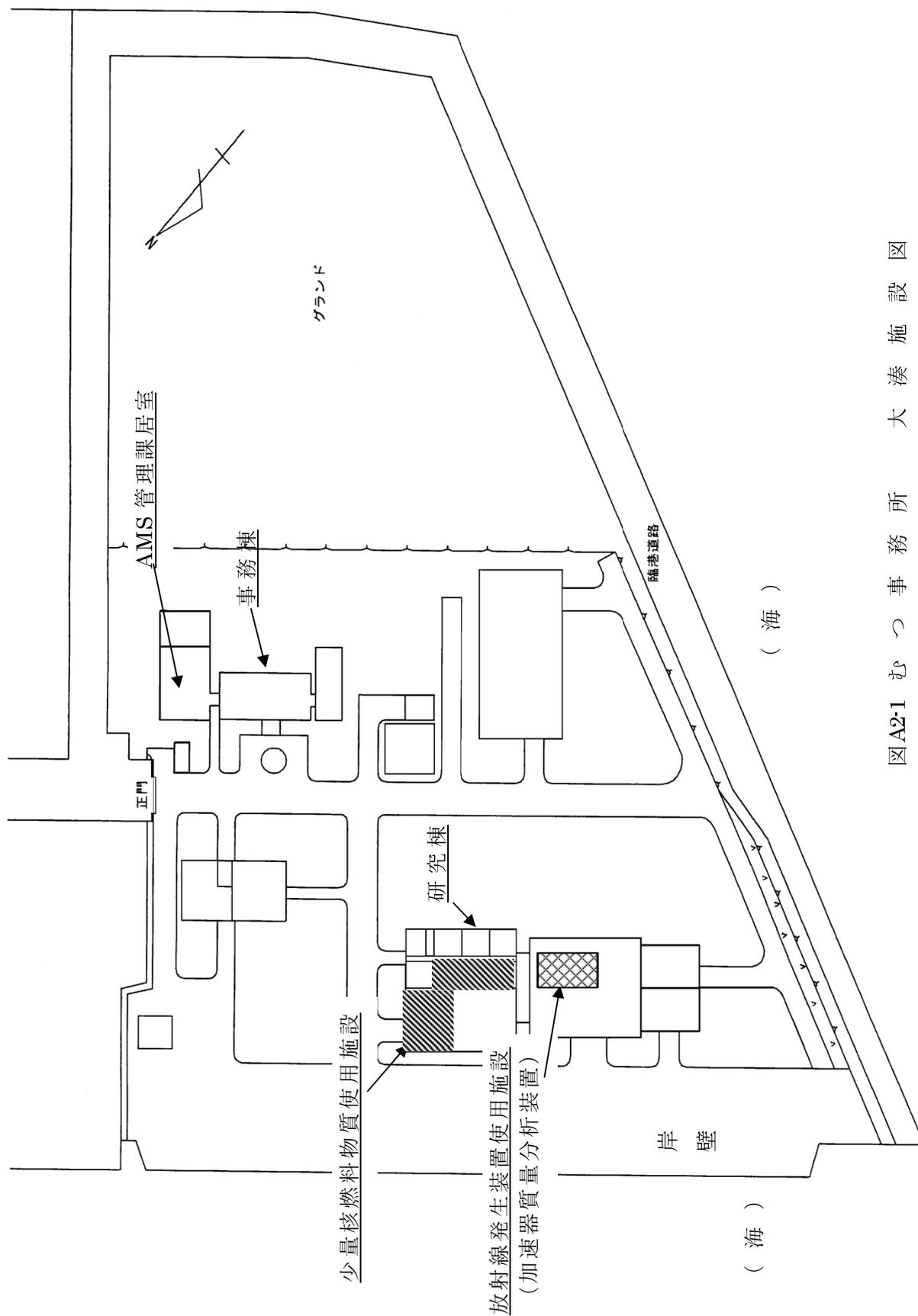
表 A3-1 大湊施設 液体廃棄施設及び固体廃棄施設の設備仕様

	設 備 名 称	規 格 ・ 仕 様	稼 動 状 況
1	液体廃棄設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貯留タンク 3,300 ㍓ 2 基                ( φ 1,200×L3,040、鏡板・胴板 t 5.0mm SUS304L )                ( 内部 ; 硬質ゴムライニング t 3.0mm )</li> <li>・ 廃液中継タンク 1,800 ㍓ 1 基                ( φ 1,450×H840、鏡板・胴板 t 5.0mm SUS304L )                ( 内部 ; 硬質ゴムライニング t 3.0mm )</li> <li>・ 廃液移送ポンプ 2 台                40FQSE5,4、200V、1.9A、0.4kW</li> <li>・ 廃液循環ポンプ 2 台                40NLFCG5,75、200V、3.6A、0.75kW</li> </ul>	稼働中
2	固体廃棄設備	廃棄物保管庫	稼働中

独立行政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 むつ事務所 大湊施設 図

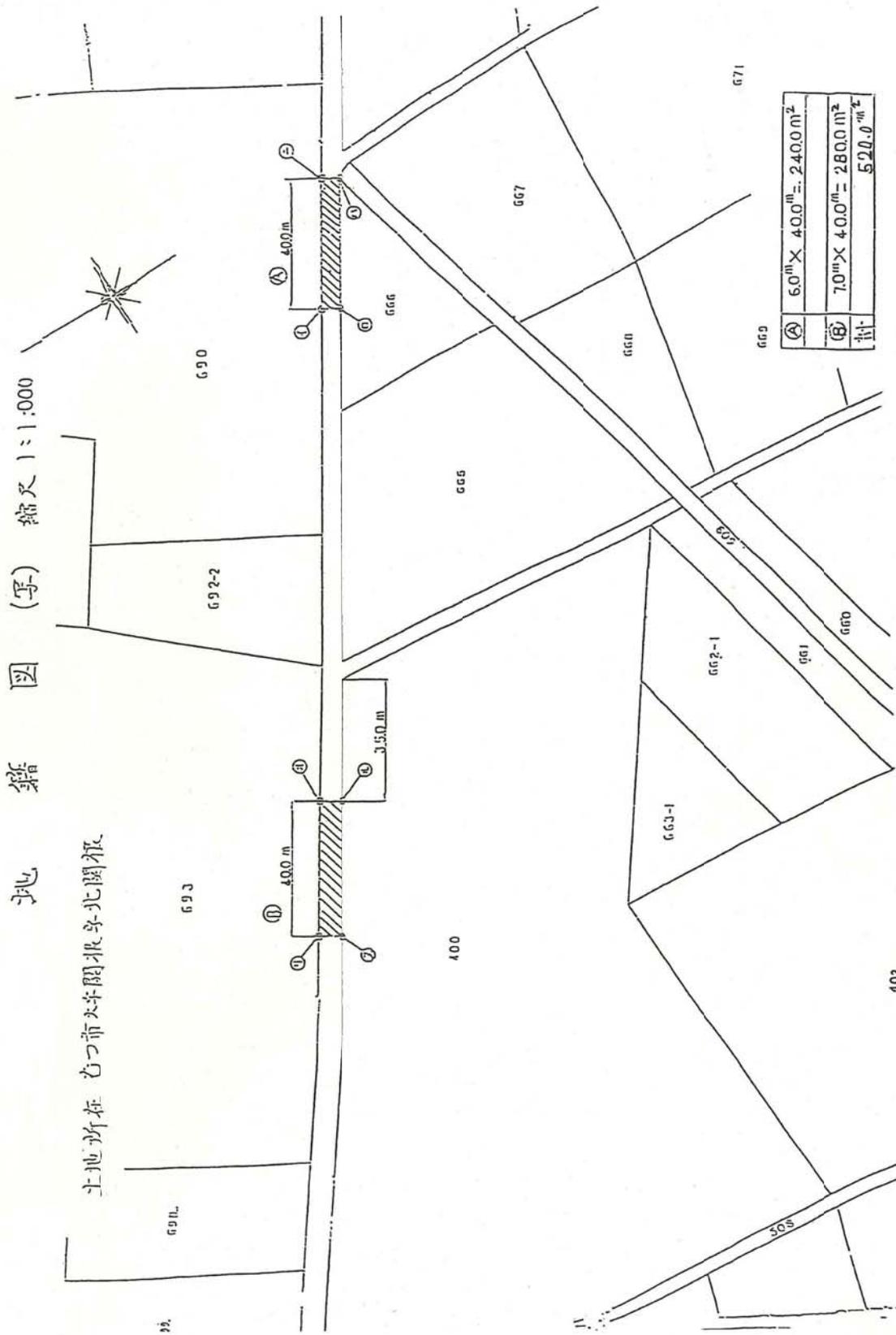


図 A3-1 道路占用図

### 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」の解役工事は、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（現在の独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）東海研究開発センター原子力科学研究所）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、原子力機構東海研究開発センター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2000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

##### 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解アルミメッキ（150  $\mu$ ）で、海中部では外面のみポリエチレン被覆加工（2.8 mm）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 14 年 11 月に実施したことから、平成 24 年 11 月に電気防食のアルミニウム合金陽極の更新を予定している。

- ・ ALAP-K H-153A116 型；L1160×H130×W120、重量；約 50 kg

設置位置；放出管先端 1 ヲ所

- ・ ALAP-K H-134A211 型；L2110×H110×W110、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）が保管されている。

## 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た。

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。

# 国際単位系 (SI)

表1. SI基本単位

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

表2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m <sup>2</sup>
体積	立方メートル	m <sup>3</sup>
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s <sup>2</sup>
波数	毎メートル	m <sup>-1</sup>
密度, 質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m <sup>3</sup>
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m <sup>2</sup>
比体積	立方メートル毎キログラム	m <sup>3</sup> /kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m <sup>2</sup>
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 <sup>(a)</sup> , 濃度	モル毎立方メートル	mol/m <sup>3</sup>
質量濃度	キログラム毎立方メートル	kg/m <sup>3</sup>
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m <sup>2</sup>
屈折率 <sup>(b)</sup>	(数字の)	1
比透磁率 <sup>(b)</sup>	(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 <sup>(b)</sup>	rad	1 <sup>(b)</sup>	m/m
立体角	ステラジアン <sup>(b)</sup>	sr <sup>(c)</sup>	1 <sup>(b)</sup>	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
周波数	ヘルツ <sup>(d)</sup>	Hz		s <sup>-1</sup>
力	ニュートン	N		m kg s <sup>-2</sup>
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m <sup>2</sup>	m <sup>-1</sup> kg s <sup>-2</sup>
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup>
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup>
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 <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-1</sup>
静電容量	ファラド	F	C/V	m <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>4</sup> A <sup>2</sup>
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-2</sup>
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V	m <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>3</sup> A <sup>2</sup>
磁束	ウェーバ	Wb	Vs	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>
磁束密度	テスラ	T	Wb/m <sup>2</sup>	kg s <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> A <sup>-2</sup>
セルシウス温度	セルシウス度 <sup>(e)</sup>	°C		K
光照度	ルーメン	lm		cd sr <sup>(c)</sup>
放射線量	ルクス	lx		lm/m <sup>2</sup>
放射線種の放射能 <sup>(f)</sup>	ベクレル <sup>(d)</sup>	Bq		m <sup>2</sup> cd s <sup>-1</sup>
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
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 <sup>(g)</sup>	Sv	J/kg	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
酸素活性	カタール	kat		s <sup>-1</sup> 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 <sup>-1</sup> kg s <sup>-1</sup>
表面張力	ニュートンメートル	N m	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup>
角速度	ニュートン毎メートル	N/m	kg s <sup>-2</sup>
角加速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> =s <sup>-1</sup>
熱流密度, 放射照度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s <sup>2</sup>	m m <sup>-1</sup> s <sup>-2</sup> =s <sup>-2</sup>
熱容量, エントロピー	ワット毎平方メートル	W/m <sup>2</sup>	kg s <sup>-3</sup>
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>
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 <sup>2</sup> s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>
熱伝導率	ジュール毎キログラム	J/kg	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
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 <sup>-3</sup> K <sup>-1</sup>
電界の強さ	ジュール毎立方メートル	J/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> kg s <sup>-2</sup>
電荷密度	ジュール毎平方メートル	J/m <sup>2</sup>	m kg s <sup>-3</sup> A <sup>-1</sup>
表面電荷	クーロン毎立方メートル	C/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> s A
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> s A
誘電率	クーロン毎平方メートル	C/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> s A
透磁率	ファラド毎メートル	F/m	m <sup>3</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>4</sup> A <sup>2</sup>
モルエネルギー	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s <sup>-2</sup> A <sup>-2</sup>
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル	J/mol	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> mol <sup>-1</sup>
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 <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>
吸収線量率	クーロン毎キログラム	C/kg	kg <sup>-1</sup> s A
放射強度	グレイ毎秒	Gy/s	m <sup>2</sup> s <sup>-3</sup>
放射輝度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m <sup>2</sup> m <sup>-2</sup> kg s <sup>-3</sup> =m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup>
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 <sup>2</sup> sr)	m <sup>2</sup> m <sup>-2</sup> kg s <sup>-3</sup> =kg s <sup>-3</sup>
	カタール毎立方メートル	kat/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> mol

表5. SI接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10 <sup>24</sup>	ヨタ	Y	10 <sup>-1</sup>	デシ	d
10 <sup>21</sup>	ゼタ	Z	10 <sup>-2</sup>	センチ	c
10 <sup>18</sup>	エクサ	E	10 <sup>-3</sup>	ミリ	m
10 <sup>15</sup>	ペタ	P	10 <sup>-6</sup>	マイクロ	μ
10 <sup>12</sup>	テラ	T	10 <sup>-9</sup>	ナノ	n
10 <sup>9</sup>	ギガ	G	10 <sup>-12</sup>	ピコ	p
10 <sup>6</sup>	メガ	M	10 <sup>-15</sup>	フェムト	f
10 <sup>3</sup>	キロ	k	10 <sup>-18</sup>	アト	a
10 <sup>2</sup>	ヘクト	h	10 <sup>-21</sup>	ゼプト	z
10 <sup>1</sup>	デカ	da	10 <sup>-24</sup>	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 <sup>2</sup> =10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
リットル	L, l	1L=1l=1dm <sup>3</sup> =10 <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> =10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
トン	t	1t=10 <sup>3</sup> 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 <sup>-19</sup> J
ダルトン	Da	1Da=1.660 538 86(28)×10 <sup>-27</sup> 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 <sup>11</sup> 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 <sup>5</sup> 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 <sup>-10</sup> m
海里	M	1 M=1852m
バイン	b	1 b=100fm <sup>2</sup> =(10 <sup>-12</sup> cm) <sup>2</sup> =10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>
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 <sup>-7</sup> J
ダイン	dyn	1 dyn=10 <sup>-5</sup> N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm <sup>-2</sup> =0.1Pa s
ストークス	St	1 St=1cm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> =10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>
スチルブ	sb	1 sb=1cd cm <sup>-2</sup> =10 <sup>-4</sup> cd m <sup>-2</sup>
ファ	ph	1 ph=1cd sr cm <sup>-2</sup> 10 <sup>4</sup> lx
ガラ	Gal	1 Gal=1cm s <sup>-2</sup> =10 <sup>-2</sup> ms <sup>-2</sup>
マクスウェル	Mx	1 Mx=1G cm <sup>2</sup> =10 <sup>-8</sup> Wb
ガウス	G	1 G=1Mx cm <sup>-2</sup> =10 <sup>-4</sup> T
エルステッド <sup>(c)</sup>	Oe	1 Oe ≐ (10 <sup>3</sup> /4π)A m <sup>-1</sup>

(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 <sup>10</sup> Bq
レントゲン	R	1 R = 2.58×10 <sup>-4</sup> C/kg
ラド	rad	1 rad=1cGy=10 <sup>-2</sup> Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 <sup>-2</sup> Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 <sup>-9</sup> T
フェルミ	f	1フェルミ=1 fm=10 <sup>-15</sup> m
メートル系カラット		1メートル系カラット = 200 mg = 2×10 <sup>-4</sup> 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 <sup>-6</sup> m

