

原子力科学研究所における 5 施設の廃止措置

Decommissioning Five Facilities in Nuclear Science Research Institute

照沼 章弘 内藤 明 根本 浩一 宇佐美 淳
富居 博行 白石 邦生 伊東 慎一

Akihiro TERUNUMA, Akira NAITO, Koichi NEMOTO, Jun USAMI
Hiroyuki TOMII, Kunio SHIRAISHI and Shinichi ITO

東海研究開発センター
原子力科学研究所
バックエンド技術部

Department of Decommissioning and Waste Management
Nuclear Science Research Institute
Tokai Research and Development Center

September 2010

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

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

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail: ird-support@jaea.go.jp

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

© Japan Atomic Energy Agency, 2010

原子力科学研究所における 5 施設の廃止措置

日本原子力研究開発機構 東海研究開発センター

原子力科学研究所 バックエンド技術部

照沼 章弘・内藤 明⁺¹・根本 浩一・宇佐美 淳・富居 博行・白石 邦生・伊東 慎一

(2010 年 7 月 7 日受理)

日本原子力研究開発機構では、使命を終えた施設及び老朽化した施設並びに機能の集約・重点化を図った結果不要となる施設に対する廃止措置を中期計画に則り効率的かつ計画的に進めている。原子力科学研究所バックエンド技術部では、第 1 期中期計画（平成 17 年度後半～平成 21 年度）中に 5 つの施設（セラミック特別研究棟、プルトニウム研究 2 棟、冶金特別研究室建家、同位体分離研究室施設及び再処理試験室）について、管理区域の解除、建家の解体撤去を目途とした廃止措置を実施した。本報告では、これらの廃止措置について、これまでに国及び自治体に報告した内容を整理するとともに、作業を通じて得られた事項をまとめた。

Decommissioning Five Facilities in Nuclear Science Research Institute

Akihiro TERUNUMA, Akira NAITO⁺¹, Koichi NEMOTO, Jun USAMI, Hiroyuki TOMII,
Kunio SHIRAISHI and Shinichi ITO

Department of Decommissioning and Waste Management
Nuclear Science Research Institute
Tokai Research and Development Center
Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received July 7, 2010)

Japan Atomic Energy Agency (JAEA) has midterm plan for decommissioning the facilities being finished their role and the facilities that became unnecessary by shifting their functions to other facilities. In the first midterm plan (from the latter half of fiscal year 2005 to fiscal year 2009), decommissioning of five facilities (Ceramic Research Facility, Plutonium Research Facility No.2, Metallurgy Research Facility, Isotope Separation Research Facility and Reprocessing Test Facility) had been carried out in order to release controlled area and dismantle the facilities in Nuclear Science Research Institute (NSRI), JAEA. The decommissioning activity for each facility had been reported to the regulatory body and municipalities. On this report, we summarize the each activity for five facilities by reviewing the reports to the regulatory body and municipalities. We also added the knowledge obtained through the activity.

Keywords: Decommissioning, Dismantle, Release Controlled Area

⁺¹ Department of Operational Safety Administration

目 次

1. はじめに	1
2. 廃止措置計画の概要	2
3. 施設の廃止措置の実績	5
3.1 セラミック特別研究棟	5
3.2 プルトニウム研究2棟	7
3.3 冶金特別研究室建家	11
3.4 同位体分離研究室施設	14
3.5 再処理試験室	16
4. まとめ	20
謝 辞	24
参考文献	24
付録 施設の廃止措置状況写真集	83

Contents

1. Introduction	1
2. Outline of decommissioning plan	2
3. Decommissioning activities	5
3.1 Ceramic Research Facility	5
3.2 Plutonium Research Facility No.2	7
3.3 Metallurgy Research Facility	11
3.4 Isotope Separation Research Facility	14
3.5 Reprocessing Test Facility	16
4. Summary	20
Acknowledgment	24
References	24
Appendix Pictures of situations of decommissioning facilities	83

図表リスト

表 2.1	第 1 期中期計画期間中に建家の解体撤去を含む廃止措置を終了する施設の廃止措置計画
表 3.1.1	使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類（セラミック特別研究棟）
表 3.1.2	排水設備及び排気設備の解体撤去機器類（セラミック特別研究棟）
表 3.1.3	放射性固体廃棄物の発生量（セラミック特別研究棟）
表 3.1.4	放射性廃棄物でない廃棄物の発生量（セラミック特別研究棟）
表 3.1.5	廃止措置作業の実績（セラミック特別研究棟）
表 3.2.1	使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類（プルトニウム研究 2 棟）
表 3.2.2	排水設備及び排気設備の解体撤去機器類（プルトニウム研究 2 棟）
表 3.2.3	放射性固体廃棄物の発生量（プルトニウム研究 2 棟）
表 3.2.4	放射性廃棄物でない廃棄物の発生量（プルトニウム研究 2 棟）
表 3.2.5	廃止措置作業の実績（プルトニウム研究 2 棟）
表 3.2.6	残存構築物の撤去並びに 床下・周辺土壌中汚染器具等の調査及び撤去作業の実績（プルトニウム研究 2 棟）
表 3.3.1	使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類（冶金特別研究室建家）
表 3.3.2	液体廃棄設備及び気体廃棄設備の解体撤去機器類（冶金特別研究室建家）
表 3.3.3	放射性固体廃棄物の発生量（冶金特別研究室建家）
表 3.3.4	放射性廃棄物でない廃棄物の発生量（冶金特別研究室建家）
表 3.3.5	廃止措置作業の実績（冶金特別研究室建家）
表 3.4.1	使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類（同位体分離研究室施設）
表 3.4.2	液体廃棄設備及び気体廃棄設備の解体撤去機器類（同位体分離研究室施設）
表 3.4.3	放射性固体廃棄物の発生量（同位体分離研究室施設）
表 3.4.4	放射性廃棄物でない廃棄物の発生量（同位体分離研究室施設）
表 3.4.5	廃止措置作業の実績（同位体分離研究室施設）
表 3.5.1	使用施設、貯蔵施設及び固体廃棄設備の主な解体撤去機器類（再処理試験室）
表 3.5.2	液体廃棄設備及び気体廃棄設備の主な解体撤去機器類（再処理試験室）
表 3.5.3	放射性固体廃棄物の発生量（再処理試験室）
表 3.5.4	放射性廃棄物でない廃棄物の取扱規則に基づき 一般廃材として確認された解体物の発生量（再処理試験室）
表 3.5.5	廃止措置作業の実績（再処理試験室）
表 4.1	各施設の廃止措置作業における作業期間及び作業人工数
表 4.2	各施設の作業前の手続き及び作業終了後の報告等の状況

図 2.1 原子力科学研究所の施設配置図

図 2.2 廃止措置の基本的な手順の流れ

- 図 3.1.1 セラミック特別研究棟平面図
- 図 3.1.2 液体廃棄施設の配置（セラミック特別研究棟）
- 図 3.1.3 気体廃棄施設の配置（セラミック特別研究棟）
- 図 3.1.4 表面密度測定結果（間接法）（セラミック特別研究棟）
- 図 3.1.5 表面密度測定結果（直接法）（セラミック特別研究棟）
- 図 3.1.6 トリチウム測定結果（間接法及び浸出法）（セラミック特別研究棟）
- 図 3.1.7 1センチメートル線量当量率測定結果（セラミック特別研究棟）
- 図 3.2.1 プルトニウム研究2棟平面図
- 図 3.2.2 液体廃棄施設の配置（プルトニウム研究2棟）
- 図 3.2.3 気体廃棄施設の配置（プルトニウム研究2棟）
- 図 3.2.4 表面密度測定結果（間接法）（プルトニウム研究2棟）
- 図 3.2.5 表面密度測定結果（直接法）（プルトニウム研究2棟）
- 図 3.2.6 トリチウム測定結果（間接法及び浸出法）（プルトニウム研究2棟）
- 図 3.2.7 1センチメートル線量当量率測定結果（プルトニウム研究2棟）
- 図 3.2.8 作業範囲の立面図（プルトニウム研究2棟）
- 図 3.2.9 作業範囲の平面図（プルトニウム研究2棟）
- 図 3.3.1 冶金特別研究室建家平面図
- 図 3.3.2 液体廃棄設備の配置（冶金特別研究室建家）
- 図 3.3.3 気体廃棄設備の配置（冶金特別研究室建家）
- 図 3.3.4 排水枺撤去状況（冶金特別研究室建家）
- 図 3.3.5 表面密度測定結果（間接法）（冶金特別研究室建家）
- 図 3.3.6 表面密度測定結果（直接法）（冶金特別研究室建家）
- 図 3.3.7 線量当量率測定結果（冶金特別研究室建家）
- 図 3.4.1 同位体分離研究室施設平面図
- 図 3.4.2 液体廃棄設備の配置（同位体分離研究室施設）
- 図 3.4.3 気体廃棄設備の配置（同位体分離研究室施設）
- 図 3.4.4 AHC Fの埋設配管（同位体分離研究室施設）
- 図 3.4.5 管理区域解除測定結果（同位体分離研究室施設）
- 図 3.5.1 再処理試験室平面図
- 図 3.5.2 液体廃棄設備の配置（再処理試験室）
- 図 3.5.3 気体廃棄設備の配置（再処理試験室）
- 図 3.5.4 管理区域解除測定結果（1階）（再処理試験室）
- 図 3.5.5 管理区域解除測定結果（地階）（再処理試験室）

This is a blank page.

1. はじめに

日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）では、使命を終了した原子力施設の廃止措置及び原子力の研究開発で発生した放射性廃棄物の処理・処分に係る対策（バックエンド対策）が重要であることを考慮した「独立行政法人日本原子力研究開発機構の中期目標を達成するための計画（中期計画）」¹⁾（以下「中期計画」という。）を定めている。この中期計画においては、「自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分については、原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任において安全確保を大前提に、計画的かつ効率的に進めていく」としており、さらに、原子力施設の廃止措置について、「統合による合理化・効率化、資源投入の選択と集中を進めるため、原子力機構は、使命を終えた施設及び老朽化した施設については、効率的な廃止措置を計画的に進めるとともに、機能の類似・重複する施設については、機能の集約・重点化を進め、不要となる施設を効率的かつ計画的に廃止する」としている。

廃止措置に係る上記の基本的な方針を踏まえ、原子力機構では、第1期中期計画（平成17年度後半～平成21年度）において廃止措置の対象となる施設の廃止措置計画の概要を示し、これら施設について、廃止を含む整理・合理化のために必要な措置を実施することとしている。東海研究開発センター原子力科学研究所（以下「原科研」という。）では、この計画に則り、期間中に建家の解体撤去までを目途として廃止措置を終了する計画の6つの施設（以下「6施設」という。）、すなわち、セラミック特別研究棟、プルトニウム研究2棟、冶金特別研究室建家、同位体分離研究室施設、再処理試験室及び高温ガス炉臨界実験装置（VHTRC）を対象として廃止措置を計画的に進め、中期計画期間中に全ての施設の廃止措置を終了させた。

本報告は、上記6施設のうち、バックエンド技術部（廃止措置課）が実施した5施設（セラミック特別研究棟、プルトニウム研究2棟、冶金特別研究室建家、同位体分離研究室施設、再処理試験室）における廃止措置について、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「炉規法」という。）、「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」（以下「障防法」という。）又は県、所在市町村及び隣接市町村と原子力事業所との協定（以下「安全協定」という。）に基づき、国及び自治体へ廃止措置の終了を報告した「作業終了報告」を基本として、管理区域解除までの作業実績の概要をとりまとめ、併せて、作業を通じて得られた事項についてまとめたものである。

2. 廃止措置計画の概要

本章では、原子力機構の中期計画に記載されている廃止措置計画の全体概要及び廃止措置の計画から終了までの基本的な手順の概要を記載する。

(1) 廃止措置計画の全体概要

原子力機構では、中期計画において廃止措置の対象となる施設を次のように分類して廃止措置の計画・実施を進めている。

①使命を終えた施設の廃止措置

- (a) 中期目標期間前に使命を終え、廃止措置又は廃止措置準備を進めていた施設
- (b) 中期目標期間中に使命を終え、廃止措置に着手する施設
- (c) 中期目標期間終了後に廃止措置に着手するための準備を行う施設

②老朽化により廃止する施設

③類似・重複する機能を他の施設に集約重点化することにより廃止する施設

- (a) 中期目標期間前に使命を終え、廃止措置又は廃止措置準備を進めていた施設
- (b) 中期目標期間中に使命を終え、廃止措置に着手する施設
- (c) 中期目標期間終了後に廃止措置に着手するための準備を行う施設

④中期目標期間中に廃止措置の着手時期、事業計画の検討に着手する施設

原科研においては、①に該当する施設が 12 施設、③に該当する施設が 7 施設、④に該当する施設が 2 施設である。なお、第 1 期中期計画において、②に該当する施設はなかった。

原科研における廃止措置対象施設のうち、第 1 期中期計画期間中に建家の解体撤去までを含めた廃止措置を終了する計画の施設は、セラミック特別研究棟、プルトニウム研究 2 棟、冶金特別研究室建家、同位体分離研究室施設、再処理試験室及び高温ガス炉臨界実験装置（VHTRC）の 6 施設である。これら 6 施設の原科研内における所在位置を図 2.1 に示す。また、廃止措置年次計画を表 2.1 に示す。

6 施設のうち、原子炉施設が 1 施設（高温ガス炉臨界実験装置（VHTRC））、核燃料物質等使用施設（以下「核燃使用施設」という。）が 5 施設（セラミック特別研究棟、プルトニウム研究 2 棟、冶金特別研究室建家、同位体分離研究室施設、再処理試験室）であり、全ての核燃使用施設は、廃止措置作業開始時点で施行令 41 条非該当施設であった。また、上記核燃使用施設のうち、4 施設（セラミック特別研究棟、プルトニウム研究 2 棟、冶金特別研究室建家、再処理試験室）は、放射性同位元素使用施設（以下「RI 使用施設」という。）でもある。

バックエンド技術部（廃止措置課）では、第 1 期中期計画に則り原科研において建家の解体撤去までを含めた廃止措置の対象施設となった上記 6 施設のうち、核燃使用施設の 5 施設について、廃止措置を実施した。

(2) 廃止措置における基本的な手順の概要

原子力施設の廃止措置については、施設の運転履歴など使用経緯等に基づいて廃止措置計画立

案後、法的手続を行って解体工事に着手し、管理区域の解除、廃止措置終了措置の流れで行われることが基本的な手順とされている。廃止措置の基本的な手順の流れを図 2.2 に示す。

以下に、廃止措置の基本的な手順の概要を記載する。

なお、「東海研究所（原子力科学研究所）における原子力施設等の解体に関する技術的検討」報告書²⁾のなかで、これまでの解体経験で蓄積した技術的知見や課題をまとめているので参考とされたい。

1) 廃止措置計画立案

廃止措置計画の立案では、予想される残存放射能量及び放射能レベル並びに設備機器の配置など施設の特徴に基づいて、作業者の被ばく線量及び解体廃棄物発生量の低減に留意して解体工法を想定するとともに、廃棄物の保管場所及び搬出（移動）ルート並びに作業者のアクセスルート等を考慮した作業手順や方法、解体工程及び解体期間を検討して廃止措置計画の概要を作成する。ここでは、事前調査として、汚染状況調査、物量調査と運転履歴及び放射能インベントリ評価を行う必要がある。その調査結果に基づき、解体方法・工程、作業者と公衆の安全、廃棄物発生量、解体費用等を評価し、廃止措置計画を策定する。

2) 廃止措置に係る手続

原子炉施設は、1 施設 1 許可であることから、法に基づき廃止措置計画の認可申請により解体手続きは行われる。

核燃使用施設は、1 事業所 1 許可のため、1 施設を取り上げた場合、事業所（原科研）における一部施設の廃止措置となることから、法に基づき使用変更許可申請により、廃止措置計画に準ずる書面を付して解体手続きは行われる。当該許可申請には、分割して申請する場合と一括して申請する場合がある。

RI 使用施設は、核燃使用施設と同様に、事業所（原科研）における一部施設の廃止であることから、法に基づき変更の許可を要しない軽微な変更（届出）により行われる。

また、原子炉施設、核燃使用施設及び RI 使用施設の 3 施設全てが地方自治体への手続が必要であり、原子力施設等の解体または用途の廃止計画を立案した時点で、安全協定に基づく手続により地方自治体への報告が行われる。

3) 事前措置

保有している核燃料物質及び RI については、解体工事実施前の事前措置として搬出先（譲渡等）と事前協議を行い、受け入れ条件等に係る対策を講じることが必要である。核燃料物質等の搬出については、炉規法及び障防法に基づき、容器に封入する等適切な処置、対応にて搬出する。

4) 解体工事

解体工事の主要な項目は、設備・機器等の撤去、構造物等の除染及び管理区域の解除に大別される。

解体工事の実施にあたっては、契約文書等の作成、解体工事の管理及び施設の維持管理、管理区域解除のための確認測定、解体廃棄物の管理が必要である。解体工事の管理では、被ばく低減や安全確保のため解体工法及び手順の教育や事故対応の周知徹底を図ることが不可欠である。

また、管理区域の解除には、管理区域全域に汚染が残存していないことを確認するための測定（線量当量率、表面密度）が必要であり、当該測定は、施設内の設備機器及び建家構造物の除染後に行われる。

解体廃棄物の管理は、処理・処分やクリアランスの検認に備え、同一の核種組成に分別して容器に密封し、内容物や放射能データ等を個別に保存することが必要である。

5) 廃止措置の終了措置

原子炉施設は、解体終了後、廃止措置の終了の確認を申請し、廃止措置終了の確認を受け、原子炉施設保安規定から当該施設を削除し、原子炉施設設置許可が失効する。核燃使用施設は、解体終了後、核燃料物質使用施設等保安規定等から当該施設を削除する。RI 使用施設では、障防法に基づき廃止に伴う措置の報告を行い、放射線障害予防規程から当該施設を削除する。また、各施設とも安全協定に基づき、茨城県、東海村及び隣接市町村へ廃止に関する報告を行う。

3. 施設の廃止措置の実績

本章では、第1期中期計画に従い、期間中に原科研において廃止措置を終了した施設のうち、バックエンド技術部（廃止措置課）が廃止措置を実施し、建家の解体撤去を行った5施設の廃止措置について、炉規法、障防法又は安全協定に基づき、国及び自治体へ廃止措置の終了を報告した「作業終了報告」を基本として整理した管理区域解除までの作業の概要を記載する。

本報告のプルトニウム研究2棟及び再処理試験室の廃止措置では、平成19年度の安全確認点検調査において法令報告となった事項（プルトニウム研究2棟：建家周辺（屋外）における漏えいの痕跡、再処理試験室：北側ドライエリアにおける漏えい（何れも非管理区域における汚染事象））の措置、対応についても施設の廃止措置の一環として実施したことから、併せてとりまとめた。

3.1 セラミック特別研究棟

(1) 施設の概要

セラミック特別研究棟は、昭和34年に核燃料物質を使用した新型原子炉用燃料の研究開発等及び燃料の研究のため建設された。昭和51年には、放射性同位元素の使用の許可を取得し、核融合用の固体トリチウム材料の研究を行ってきた。

所期の目的を達成したことから廃止措置対象施設となり、核燃料物質の使用の廃止に係る許可を平成18年10月12日付で受け、また、放射性同位元素の許可使用に関する軽微な変更（廃止）に係る変更届を平成18年12月12日に提出した。平成18年12月20日から平成20年1月13日まで施設の廃止作業を実施し、平成20年4月1日付で管理区域を解除した。

(2) 核燃料物質及び放射性同位元素の譲り渡し

事業所内の他施設に搬出済のため、該当はない。

(3) 使用施設等の解体撤去

1) 解体撤去の概要

解体撤去する建家の施設は、使用施設、貯蔵施設及び廃棄施設から構成されている。建家の平面図を図3.1.1に示す。また、液体廃棄施設及び気体廃棄施設の配置を図3.1.2及び3.1.3に示す。

廃止に係る作業は、はじめに使用施設及び貯蔵施設の機器類を解体撤去した。表3.1.1に使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類を示す。その後、廃棄施設のうち排水設備、次に排気設備の順で解体撤去した。表3.1.2に排水設備及び排気設備の解体撤去機器類を示す。

また、管理区域外に設置されている排水設備及び排気設備は、少量核燃料物質使用施設等保安規則及び放射線障害予防規程に基づき一時的な管理区域の指定を行って解体撤去作業を実施した。

床面については、機器類が撤去された後に床塗装材を全面はく離し、コンクリート表面の汚染箇所を除去して汚染のないことを確認した。

2) 使用施設及び貯蔵施設の解体撤去

使用施設及び貯蔵施設は、フード、グローブボックス、核燃料保管庫等から構成されている。

フード、グローブボックス等の大型機器は汚染拡大防止囲い（以下「グリーンハウス」という。）内で細断し、廃棄物容器に収納した。内部に汚染が残存する小型機器は、解体することなく放射性廃棄物として廃棄物容器に収納した。

3) 排水設備の解体撤去

排水設備は、屋内に埋設された排水管及び別建家に設置されていた廃液貯槽から構成されている。排水管及び廃液貯槽は、設置場所で解体撤去した後、グリーンハウス内で細断して廃棄物容器に収納した。廃液貯槽については、少量核燃料物質使用施設等保安規則及び放射線障害予防規程に基づき、屋外の一部を一時的な管理区域の指定を行って解体撤去作業を実施した。

4) 排気設備の解体撤去

排気設備は、排風機、排気管及び排気フィルタユニットで構成されている。

排気設備の解体撤去は、建家1階の排気管、建家2階の排気フィルタユニットの手順で実施した。排気管及び排気フィルタユニットについては、グリーンハウス内で細断し、廃棄物容器に収納した。建家2階機械室の排気フィルタユニットについては、少量核燃料物質使用施設等保安規則及び放射線障害予防規程に基づき一時的な管理区域の指定を行って解体撤去作業を実施した。

(4) 汚染の除去と管理区域解除のための測定

1) 汚染の除去

設備、機器等の解体撤去後、管理区域内の床塗装材を全面はく離し、汚染検査によりコンクリート床面、壁、天井等の汚染の有無を確認した。コンクリート製実験台及び床、壁面のうち、汚染が確認された箇所を対象にハンドブレイカ等で汚染を除去し、汚染のないことを確認した。

2) 管理区域解除のための測定

管理区域解除のため、管理区域全域について表面密度及び1センチメートル線量当量率の測定を行った。

表面密度は、間接法及び直接法で測定した。さらに、コンクリート試料等を採取し、浸出法により液体シンチレーションカウンタでトリチウム濃度を測定した。表面密度の測定結果を図3.1.4、3.1.5及び3.1.6に示す。測定の結果、表面密度は管理区域の全域について検出下限表面密度未満であった。また、トリチウム濃度についても検出下限濃度未満であった。

1センチメートル線量当量率は、管理区域全域についてサーベイメータで測定し、バックグラウンドレベルの $0.2\mu\text{Sv/h}$ であった。1センチメートル線量当量率の測定結果を図3.1.7に示す。

(5) 廃棄物の発生量及び処理処分

解体撤去及び除染作業で発生した放射性固体廃棄物の発生量を表3.1.3に示す。放射性廃棄物は、放射性廃棄物処理場に引き渡し、保管廃棄している。

また、放射性廃棄物の低減化を図るため、解体撤去対象の設備、機器等の使用履歴と汚染検査

から汚染のない物を放射性廃棄物でない廃棄物として区分した。解体撤去作業で発生した放射性廃棄物でない廃棄物の発生量を表 3.1.4 に示す。

(6) 放射線被ばくと作業実績

1) 放射線被ばく

セラミック特別研究棟における 1 センチメートル線量当量率は管理区域の全域においてバックグラウンドレベルの $0.2 \mu\text{Sv/h}$ であった。このため、作業期間中における作業者の外部被ばくは検出されなかった。

また、作業期間中における作業者の内部被ばく防止のため、作業に応じて半面マスク等の呼吸保護具、タイベックスーツ等を着用して作業を実施した。その結果、内部被ばくは検出されなかった。

2) 作業実績

セラミック特別研究棟の廃止の作業実績を表 3.1.5 に示す。使用の廃止に係る作業は、使用施設の解体から開始し、貯蔵施設及び廃棄施設の機器類を解体撤去後、床面の汚染箇所の除染及び測定を行って終了した。作業期間は、平成 18 年 12 月 20 日から平成 20 年 2 月 13 日であった。

また、廃止措置作業状況を付録の写真集に示す。

3.2 プルトニウム研究 2 棟

3.2.1 プルトニウム研究 2 棟の廃止措置

(1) 施設の概要

プルトニウム研究 2 棟は、フッ化物揮発法による使用済核燃料の乾式再処理技術の確立に寄与することを目的として、昭和 43 年に建設された施設である。昭和 44 年より、ホット試験を開始し、プルトニウム酸化物のフッ素化反応、プルトニウムフッ化物の熱加水分解等を研究した。フッ化物揮発法による核燃料再処理の科学研究の終結に伴い、平成 8 年にプルトニウム使用の取り止め、核燃料物質の使用規模等を縮小（施行令第 16 条 2 施設からの除外）した。

昭和 56 年より施設の一部（2 号室）で、レーザー照射によるトリチウム分離試験用のトリチウム試料の作成及び分析を行ってきた。

所期の目的を達成したことから廃止措置対象施設となり、核燃料物質の使用の廃止に係る許可を平成 19 年 3 月 22 日付で受け、また、放射性同位元素の許可使用に関する軽微な変更（廃止）に係る変更届を平成 12 年 10 月 6 日に提出した。平成 19 年 4 月 23 日から平成 20 年 2 月 8 日まで施設の廃止措置作業を実施し、平成 20 年 4 月 1 日付で管理区域を解除した。

(2) 核燃料物質及び放射性同位元素の譲り渡し

事業所内の他施設に搬出済のため、該当はない。

(3) 使用施設等の解体撤去

1) 解体撤去の概要

解体撤去する建家の施設は、使用施設、貯蔵施設及び廃棄施設から構成されている。

建家の平面図を図 3.2.1 に示す。また、液体廃棄施設及び気体廃棄施設の配置を図 3.2.2 及び 3.2.3 に示す。

廃止に係る作業は、はじめに使用施設及び貯蔵施設の機器類を解体撤去した。表 3.2.1 に使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類を示す。その後、廃棄施設のうち排水設備、次に排気設備の順で解体撤去した。表 3.2.2 に排水設備及び排気設備の解体撤去機器類を示す。

また、管理区域外に設置されている排水設備及び排気設備は、少量核燃料物質使用施設等保安規則及び放射線障害予防規程に基づき一時的な管理区域の指定を行って解体撤去作業を実施した。

2) 使用施設及び貯蔵施設の解体撤去

使用施設及び貯蔵施設は、グローブボックス、流し及び保管庫から構成されている。

グローブボックス及び周辺機器は、汚染拡大防止囲い（以下「グリーンハウス」という。）内で細断し、廃棄物容器に収納した。

3) 排水設備の解体撤去

排水設備は、屋内の床下に埋設された排水管及び屋外に埋設された排水管、並びに隣接する再処理特別研究棟の廃液操作・貯蔵室に設置されて共用している排水槽から構成されている。排水槽は、設置されている再処理特別研究棟の廃止において解体撤去する予定であることから、今回の作業から除外した。

屋内の排水管は、設置場所で解体撤去後、廃棄物容器に収納した。屋外の排水管は、グリーンハウスを設置後、一時的な管理区域に指定し、本施設から排水本管までを解体撤去して廃棄物容器に収納した。なお、排水管切断部は閉止キャップを施した。作業終了後、グリーンハウス内の汚染測定を行い、汚染のないことを確認し、一時的な管理区域を解除した。

4) 排気設備の解体撤去

排気設備は、排風機、排気管及び排気フィルタユニットで構成されている。

排気設備の解体撤去は、屋内の排気管、排風機室の排風機及び排気フィルタユニット、屋外の排気管及び排気筒の手順で実施した。

排気フィルタユニットの二次側に設置されていた排気管及び排気筒は、使用履歴や設置状況から汚染がないことが明らかなため、汚染測定により汚染がないことを確認し、放射性廃棄物でない廃棄物として処理した。

屋内の排気管は設置場所で解体撤去し、また、排風機室の排気フィルタユニットはグリーンハウスを設置後、一時的な管理区域の指定を行って解体撤去し、廃棄物容器に収納した。作業終了後、グリーンハウス内の汚染測定を行い、汚染のないことを確認し、一時的な管理区域を解除した。

(4) 施設内の整備と管理区域解除のための測定

1) 施設内の整備

設備・機器等の解体撤去後、管理区域の全域について、床材の撤去を行い、汚染検査によりコンクリート床面、壁、天井等の汚染のないことを確認し、管理区域解除のための測定を行う前に施設の整備を行った。

2) 管理区域解除のための測定

管理区域解除のため、管理区域全域について表面密度及び1センチメートル線量当量率の測定を行った。

表面密度は、全 α 及び全 β を間接法並びに直接法で測定した。トリチウムについては、コンクリート試料等を採取し、浸出法により液体シンチレーションカウンタで測定した。表面密度の測定結果を図3.2.4、3.2.5及び3.2.6に示す。測定の結果、表面密度は管理区域の全域について検出下限表面密度未満であった。また、トリチウム濃度についても検出下限濃度未満であった。

1センチメートル線量当量率は、管理区域全域についてサーベイメータで測定し、バックグラウンドレベルの $0.2\mu\text{Sv/h}$ であった。1センチメートル線量当量率の測定結果を図3.2.7に示す。

(5) 廃棄物の処置

解体撤去作業で発生した放射性固体廃棄物の発生量を表3.2.3に示す。放射性固体廃棄物は、放射性廃棄物処理場に引き渡し、保管廃棄している。

また、放射性廃棄物の低減化を図るため、解体撤去対象の設備・機器等の使用履歴と汚染検査から汚染のない物を放射性廃棄物でない廃棄物として区分した。解体撤去作業で発生した放射性廃棄物でない廃棄物の発生量を表3.2.4に示す。

(6) 放射線作業従事者の被ばくと作業実績

1) 放射線作業従事者の被ばく

プルトニウム研究2棟における1センチメートル線量当量率は、管理区域の全域においてバックグラウンドレベルの $0.2\mu\text{Sv/h}$ であった。このため、作業期間中における作業者の外部被ばくは検出されなかった。

また、作業期間中における作業者の内部被ばく防止のため、作業に応じて半面マスク等の呼吸保護具、タイベックスーツ等を着用して作業を実施した。その結果、内部被ばくは検出されなかった。

2) 作業実績

プルトニウム研究2棟の廃止の作業実績を表3.2.5に示す。使用の廃止に係る作業は、使用施設の解体から開始し、貯蔵施設及び廃棄施設の機器類を解体撤去後、汚染の測定を行って終了した。作業期間は、平成19年4月23日から平成20年2月8日であった。

また、廃止措置作業状況を付録の写真集に示す。

3.2.2 建家周辺（屋外）における漏えいの痕跡への対応

(1) はじめに

平成19年7月から8月にかけて行われた原科研の安全確認点検調査において、再処理試験室及びプルトニウム研究2棟建家の周辺を汚染検査したところ、汚染器具等が2箇所から発見された。一時的な管理区域に指定し、これらの汚染器具等を撤去した後、暫定的な汚染除去処置として、

建家周辺の地表面から約 30cm の土中を掘り起こし、汚染物を撤去した。しかし、平成 20 年度に計画している建家撤去後の建家跡地及び建家周辺の土壌に他の汚染器具等が残存している可能性があることから、プルトニウム研究 2 棟の廃止措置における建家解体（建家床上部）撤去の後、さらなる汚染除去処置を実施することとした。

図 3.2.8（作業範囲の立面図）に示す床下より約 80cm 以下の B 部は建家建設時に整地し、周辺土壌を利用した埋め戻し部であり、A 部は外部から土砂を用いた埋め戻し部である。今回は特に B 部での残存汚染の可能性に着目しながら、すべての土壌を調査した。

作業にあたっては、プルトニウム研究 2 棟残存構築物（建家の床及び基礎）の撤去並びに床下・周辺土壌中汚染器具等の調査及び撤去作業要領書を作成し、これに基づき作業を行った。作業は平成 21 年 2 月 20 日から開始し、床下部、建家南側周辺土壌、建家東側周辺土壌の順に汚染確認・除去を実施して、平成 21 年 8 月 28 日に終了した（表 3.2.6 参照）。

(2) 作業範囲

プルトニウム研究 2 棟残存構築物の撤去並びに床下・周辺土壌中汚染器具等の調査及び撤去作業の範囲を図 3.2.9（作業範囲の平面図）に示す。

- ①床下部のうち、建家床下より約 80cm までの A 部土壌の掘削
- ②残存構築物の撤去
- ③床下部のうち、建家床下約 80cm 以下の B 部土壌中汚染器具等の調査及び撤去（一時的な管理区域に指定し実施）
- ④周辺 B 部土壌中汚染器具等の調査及び撤去（一時的な管理区域に指定し実施）

(3) 作業の実施内容

- 1) 床下部のうち、建家床下より約 80cm までの A 部土壌の掘削 （付録写真集参照）

平成 21 年 2 月 20 日から、建家床下より約 80cm までの土壌について、目視にて確認をしながら重機等により撤去作業を行い、2 月 26 日に終了した。

- 2) 残存構築物の撤去 （付録写真集参照）

平成 21 年 3 月 2 日から残存構築物周囲部を一時的な管理区域に指定して、Ge 検出器にて掘削部位をモニタリングしながら掘削を行い、残存構築物の撤去を 3 月 11 日に終了した。

- 3) 床下部のうち、建家床下約 80cm 以下の B 部土壌中汚染器具等の調査及び撤去（一時的な管理区域に指定し実施） （付録写真集参照）

①平成 21 年 3 月 16 日から建家床下部を一時的な管理区域に指定して、Ge 検出器にて掘削部位をモニタリングしながら掘削を開始し、床面から深さ約 175cm（基礎底部）まで掘削を行い 6 月 10 日に終了した。

②Ge 検出器により掘削面をモニタリングし、汚染物が無いことを確認した後、サーベイメータにより汚染のないことを確認して、同エリアの管理区域の指定を平成 21 年 6 月 24 日に解除した。

- 4) 周辺 B 部土壌中汚染器具等の調査及び撤去（一時的な管理区域に指定し実施）

周辺土壌については、建家南側周辺土壌及び建家東側周辺土壌を対象として実施した。

①建家南側周辺B部土壌の調査及び撤去 (付録写真集参照)

- (a) 平成 21 年 6 月 22 日から建家南側周辺部を一時的な管理区域に指定して、Ge 検出器にて掘削部位をモニタリングしながら掘削を開始し、階段基礎部まで掘削を行い 6 月 26 日に終了した。
- (b) Ge 検出器により掘削面をモニタリングし、汚染物が無いことを確認した後、サーベイメータにより汚染のないことを確認して、同エリアの管理区域の指定を平成 21 年 7 月 2 日に解除した。

②建家東側周辺B部土壌の調査及び撤去 (付録写真集参照)

- (a) 平成 21 年 7 月 7 日から建家東側周辺部を一時的な管理区域に指定して、Ge 検出器にて掘削部位をモニタリングしながら掘削を開始し、深さ約 30cm (建家建設時に整地された地面までの深さ) まで掘削を行い 8 月 17 日に終了した。
- (b) Ge 検出器により掘削面をモニタリングし、汚染物が無いことを確認した後、サーベイメータにより汚染の無いことを確認して、同エリアの管理区域の指定を平成 21 年 8 月 28 日に解除した。

(4) 汚染器具の調査結果

1) 床下部

床下部の土壌については、掘削調査の結果、汚染器具等の残存物及び汚染土壌は発見されなかった。

2) 建家南側周辺土壌

南側周辺の土壌については、掘削調査の結果、汚染器具等の残存物及び汚染土壌は発見されなかった。

3) 建家東側周辺土壌

東側周辺の土壌については、掘削調査の結果、汚染器具等の残存物及び汚染土壌は発見されなかった。

(5) まとめ

今回のプルトニウム研究 2 棟残存構築物の撤去並びに床下・周辺土壌中汚染器具等の調査及び撤去作業において、床下部及び建家南側周辺土壌並びに建家東側周辺土壌については、掘削調査による結果、汚染器具等の残存物及び汚染土壌は発見されなかった。対象区域の掘削が終了した後、サーベイメータにより汚染のないことを確認し、管理区域を解除した。

3.3 冶金特別研究室建家

(1) 施設の概要

冶金特別研究室建家 (以下「冶金特研」という。) は、昭和 32 年に各種原子炉燃料の研究開発施設として建設された。同施設では昭和 42 年頃まで主に金属ウランを用いた試験が行われ、その後、使用する核燃料物質の範囲を拡げて、原子炉燃料の冶金学的研究等を行ってきた。また、昭和 34 年に放射性同位元素の使用の許可を取得し、放射性同位元素をトレーサーとして燃料中にお

ける燃料及び被覆材構成元素の拡散挙動を調べていた。近年では、長寿命核分裂生成物の試験研究としてテクネチウム-99の物性を把握するための実験及び評価を行っていた。

所期の目的を達成したことから廃止措置対象施設となり、核燃料物質の使用の廃止に係る許可を平成19年11月13日付で受け、また、放射性同位元素の許可使用の廃止に係る変更届を平成19年11月14日に提出し、平成20年3月3日から平成21年6月23日まで施設の廃止作業を実施した。

(2) 核燃料物質及び放射性同位元素の譲り渡し

事業所内の他施設に搬出済のため、該当はない。

(3) 使用施設等の解体撤去

1) 解体撤去の概要

解体撤去する施設は、使用施設、貯蔵施設及び廃棄施設から構成されている。施設の平面図を図3.3.1に示す。また、液体廃棄設備及び気体廃棄設備の配置を図3.3.2及び3.3.3に示す。

作業は、はじめに使用施設及び貯蔵施設の機器類を解体撤去した。表3.3.1に使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類を示す。その後、廃棄施設のうち液体廃棄設備、次に気体廃棄設備の順で解体撤去した。表3.3.2に液体廃棄設備及び気体廃棄設備の解体撤去機器類を示す。また、管理区域外に設置されていた排気管及び廃止措置作業中に発見された屋外排水桝は、少量核燃料物質使用施設等保安規則及び放射線障害予防規程に基づき一時的な管理区域に指定し、解体撤去作業を実施した。

2) 使用施設及び貯蔵施設の解体撤去

使用施設及び貯蔵施設は、流し、フード、グローブボックス、実験装置等から構成されている。

使用施設及び貯蔵施設のうち、フード、グローブボックス等の大型機器は汚染拡大防止囲い（以下「グリーンハウス」という。）内で細断し、廃棄物容器に収納した。内部に汚染が残存する小型機器は、解体することなく放射性廃棄物として廃棄物容器に収納した。

3) 液体廃棄設備の解体撤去

液体廃棄設備は、中継用集水タンク、ポンプ、屋内のトレンチ内に敷設された排水管及び床下に埋設された排水管、並びに廃液貯槽室に設置されていた廃液貯槽、ポンプ等から構成されている。排水管及び廃液貯槽は、設置場所で解体撤去した後、グリーンハウス内で細断して廃棄物容器に収納した。

4) 気体廃棄設備の解体撤去

気体廃棄設備は、排風機、排気管及び排気浄化装置（以下「フィルタチャンバ」という。）で構成されている。気体廃棄設備の解体撤去は、屋内の排気管、排風機室の排風機及びフィルタチャンバ、屋外排気管の手順で実施した。

フィルタチャンバの二次側に設置されていた排風機、モータ及び排気管は、使用履歴、設置状況から汚染がないことが明らかなため、汚染測定により汚染がないことを確認し、放射性廃棄物でない廃棄物として処理した。

屋内の排気管及びフィルタチャンバについては、グリーンハウス内で細断し、廃棄物容器に収納した。また、屋外に設置されていた排気管を撤去するため、グリーンハウスを設置し一時的な管理区域に指定した。排気管は、グリーンハウス内で細断し廃棄物容器に収納した。作業終了後、グリーンハウス内の汚染測定を行い検出下限表面密度未満であることを確認し、一時的な管理区域を解除した。

5) 屋外排水枥の解体撤去

廃止措置作業中に発見された屋外排水枥内部の汚染については、調査から「汚染水を排水するための設備」の一部として使用されていた時期の汚染が残存していたことによるものと判明した。

排水枥を解体撤去するため、作業範囲を一時的な管理区域に指定し、グリーンハウスを設置した。

排水枥内部の溜まり水及びスラッジを回収後、汚染範囲を特定し、排水枥を解体撤去した。排水枥の解体撤去後、グリーンハウス内及び周辺土壌の汚染測定を行い検出下限表面密度未満であることを確認し、一時的な管理区域を解除した。排水枥撤去状況を図 3.3.4 に示す。

(4) 汚染の除去と管理区域解除のための測定

1) 汚染の除去

設備、機器等の解体撤去後、施設内の汚染の除去作業を実施した。

排風機室及び廃液貯槽室については管理区域内の床塗装材を全面はく離した後、汚染測定によりコンクリート床面、壁、天井等に汚染のないことを確認した。

実験室内の管理区域については床塗装材を全面はく離し、床コンクリートの汚染の除去を行っていたところ、コンクリートのかさ上げが確認された。

コンクリートのかさ上げ部分を撤去し、建設当時のコンクリート床全面を床面切削機等によりはつり作業を行った。

床面はつり後に機器の設置跡やトレンチの跡が確認されたため、ハンドブレイカー等で掘削し汚染の有無を確認した。

汚染が確認された箇所を対象にさらにハンドブレイカー等で汚染を除去し、汚染の有無を確認した。

2) 管理区域解除のための測定

管理区域解除のため、管理区域全域について表面密度及び線量当量率の測定を行った。

表面密度は、床、壁、天井を縦横 1m 毎に区画した範囲を間接法及び直接法で測定した。表面密度の測定結果を図 3.3.5 及び 3.3.6 に示す。測定の結果、表面密度は管理区域の全域について検出下限表面密度未満（ 2σ で評価）であった。

線量当量率を管理区域全域についてサーベイメータで測定した結果、全てバックグラウンドレベルの $0.2 \mu\text{Sv/h}$ であった。線量当量率の測定結果を図 3.3.7 に示す。

(5) 廃棄物の処置

解体撤去及び汚染の除去作業で発生した放射性固体廃棄物の発生量を表 3.3.3 に示す。放射性固

体廃棄物は、放射性廃棄物処理場に引き渡し、保管廃棄した。

また、放射性廃棄物の低減化を図るため、解体撤去対象の設備、機器等の使用履歴と汚染測定から汚染のない物を放射性廃棄物でない廃棄物として区分した。解体撤去作業で発生した放射性廃棄物でない廃棄物の発生量を表 3.3.4 に示す。

(6) 放射線業務従事者の被ばくと作業実績

1) 放射線業務従事者の被ばく

作業期間中における冶金特別研究室建家の線量当量率は、管理区域の全域においてバックグラウンドレベルの $0.2 \mu \text{ Sv/h}$ であった。個人線量計の測定結果から作業期間中における作業者の外部被ばくは検出されなかった。

また、作業者の内部被ばく防止のため、作業に応じて半面マスク等の呼吸保護具、タイベックスーツ等を着用して作業を実施した。全身計測の測定結果から作業期間中における作業者の内部被ばくは検出されなかった。

2) 作業実績

使用施設、貯蔵施設、液体廃棄設備及び気体廃棄設備の解体撤去、汚染の除去並びに管理区域解除のための汚染測定について、作業実績を表 3.3.5 に示す。作業期間は、平成 20 年 3 月 3 日から平成 21 年 6 月 23 日であった。

また、廃止措置作業状況を付録の写真集に示す。

3.4 同位体分離研究室施設

(1) 施設の概要

同位体分離研究室施設は、臨界実験を目的として、水均質臨界実験装置（以下「AHC F」という。）及び半均質臨界実験装置を設置するため、昭和 32 年に建設された原子炉開発試験室（現開発試験室）のうち、昭和 53 年に解体撤去された水均質臨界実験装置（AHC F）の解体撤去後に設置された施設である。

昭和 63 年からウラン金属を加熱蒸発させ、このウラン蒸気にレーザー光を照射することにより、分光実験に関する基礎的研究を実施してきた施設である。

所期の目的を達成したことから廃止措置対象施設となり、核燃料物質の使用の廃止に係る許可を平成 21 年 1 月 8 日付で受け、平成 21 年 1 月 13 日から平成 21 年 8 月 21 日まで施設の廃止作業を実施し、平成 21 年 9 月 10 日付で管理区域を解除した。

(2) 核燃料物質の譲り渡し

事業所内の他施設に搬出済のため、該当はない。

(3) 使用施設等の解体撤去

1) 解体撤去の概要

解体撤去した施設は、同位体分離研究室施設の使用施設、貯蔵施設及び廃棄施設である。同位体分離研究室施設の平面図を図 3.4.1 に、廃棄施設の液体廃棄設備及び気体廃棄設備の配置を

図 3.4.2 及び 3.4.3 に示す。また、平成 19 年安全確認点検調査の是正措置として、今回、撤去した AHC F（水均質臨界実験装置：昭和 53 年解体撤去済み）埋設配管を図 3.4.4 に示す。

作業は、はじめに使用施設及び貯蔵施設の機器類を解体撤去した。表 3.4.1 に使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類を示す。その後、廃棄施設のうち液体廃棄設備、次に気体廃棄設備の順で解体撤去した。表 3.4.2 に液体廃棄設備及び気体廃棄設備の解体撤去機器類を示す。また、管理区域外に設置されていた排水管及び排気管並びに AHC F 埋設配管は、少量核燃料物質使用施設等保安規則に基づき一時的な管理区域に指定し、解体撤去作業を実施した。

2) 使用施設及び貯蔵施設の解体撤去

使用施設及び貯蔵施設は、実験装置、流し、核燃料保管庫等から構成されている。

使用施設及び貯蔵施設のうち、実験装置は、継手部を閉止フランジで措置した後、一括搬出した。それ以外の大型機器は、汚染拡大防止囲い（以下「グリーンハウス」という。）内で細断し、廃棄物容器に収納した。内部に汚染が残存する小型機器は、解体することなく放射性廃棄物として廃棄物容器に収納した。

3) 液体廃棄設備の解体撤去

液体廃棄設備は、廃液貯槽室に設置されていた廃液貯槽、集水タンク、ポンプ、屋内外のトレンチ内に敷設された排水管等から構成されている。

廃液貯槽は、接続されていた排水管等を撤去し、開口部を閉止措置した後、一括搬出した。

集水タンク、排水管等は、設置場所で解体撤去した後、グリーンハウス内で細断して廃棄物容器に収納した。また、屋外に敷設されていた排水管については、グリーンハウスを設置後、一時的な管理区域に指定し、排水管を撤去した。作業終了後、グリーンハウス内の汚染測定を行い汚染のないことを確認し、一時的な管理区域を解除した。

4) 気体廃棄設備の解体撤去

気体廃棄設備は、排風機、フィルタチャンバ、排気管及び排気筒で構成されている。気体廃棄設備の解体撤去は、屋内の排気管、排気設備室の排風機及びフィルタチャンバ、屋外排気管の手順で実施した。

フィルタチャンバの二次側に設置されていた排風機、排気管及び排気筒は、使用履歴、設置状況から汚染がないことが明らかのため、汚染測定により汚染がないことを確認し、放射性廃棄物でない廃棄物として処理した。

屋内の排気管及びフィルタチャンバについては、開口部を閉止措置した後、一括搬出した。また、屋外に敷設されていた排気管については、グリーンハウス等を設置後、一時的な管理区域に指定し、排気管を撤去した。作業終了後、グリーンハウス内の汚染測定を行い汚染のないことを確認し、一時的な管理区域を解除した。

5) AHC F 埋設配管の撤去

AHC F 埋設配管については、床面を掘削して配管の有無を確認し、配管が残存していたものを撤去した。残存箇所は非管理区域のため、グリーンハウスを設置し一時的な管理区域に指定した。配管撤去後は、グリーンハウス内の汚染測定を行い汚染のないことを確認し、一時的な管理区域を解除した。

(4) 汚染の除去と管理区域解除のための測定

1) 汚染の除去

過去の使用履歴調査、ボーリング調査及び事前の汚染測定で汚染は確認されなかったため、汚染の除去はなかった。

2) 管理区域解除のための測定

管理区域解除のため、管理区域全域について表面密度及び線量当量率の測定を行った。

表面密度は、床、壁、天井を縦横 1m 毎に区画した範囲を間接法及び直接法で測定した。表面密度の測定結果を図 3.4.5 に示す。測定の結果、管理区域の全域について汚染は検出されなかった。

線量当量率を管理区域全域についてサーベイメータで測定した結果、全てバックグラウンドレベルの $0.2 \mu\text{Sv/h}$ であった。線量当量率の測定結果を図 3.4.5 に示す。

(5) 廃棄物の処置

解体撤去作業で発生した放射性固体廃棄物の発生量を表 3.4.3 に示す。放射性固体廃棄物は、放射性廃棄物処理場に引き渡し、保管廃棄した。

また、放射性廃棄物の低減化を図るため、気体廃棄設備のフィルタチャンバ二次側の機器については、使用履歴と汚染測定から放射性廃棄物でない廃棄物として区分した。解体撤去作業で発生した放射性廃棄物でない廃棄物の発生量を表 3.4.4 に示す。

(6) 放射線業務従事者の被ばくと作業実績

1) 放射線業務従事者の被ばく

作業期間中における同位体分離研究室施設の線量当量率は、管理区域の全域においてバックグラウンドレベルの $0.2 \mu\text{Sv/h}$ であった。作業期間中における作業者の外部被ばくは、個人線量計の測定結果から検出されなかった。

また、作業者の内部被ばく防止のため、作業に応じて半面マスク等の呼吸保護具等を着用して作業を実施した。

2) 作業実績

表 3.4.5 に施設機器撤去作業及び管理区域解除のための汚染測定についての作業実績を示す。作業期間は、平成 21 年 1 月 13 日から平成 21 年 8 月 21 日であった。

また、廃止措置作業状況を付録の写真集に示す。

3.5 再処理試験室

(1) 施設の概要

再処理試験室は、燃料再処理に関する化学工学的研究及び放射性廃棄物処理に関する化学工学的研究を目的として、昭和 34 年に建設された施設である。本施設では、各種の装置を用いた未照射及び照射済ウラン、並びにトリウム等の溶液による抽出試験、放射性同位元素をトレーサーとして使用した廃棄物処理の試験等が行われた。

所期の目的を達成したことから廃止措置対象施設となり、核燃料物質の使用の廃止に係る許可

を平成 20 年 9 月 25 日付で受け、また、放射性同位元素の許可使用に関する軽微な変更（廃止）に係る変更届を平成 13 年 3 月 8 日に提出した。平成 20 年 11 月 17 日から平成 21 年 11 月 27 日まで施設の廃止作業を実施し、平成 21 年 11 月 30 日付で管理区域を解除した。

(2) 核燃料物質及び放射性同位元素の譲り渡し

事業所内の他施設に搬出済のため、該当はない。

(3) 使用施設等の解体撤去

1) 解体撤去の概要

解体撤去した施設は、再処理試験室の使用施設、貯蔵施設及び廃棄施設である。また、平成 19 年度の安全確認点検調査において汚染閉込区域として設定したドライエリアの汚染の除去を行った。

再処理試験室の平面図を図 3.5.1 に、廃棄施設の液体廃棄設備及び気体廃棄設備の配置を図 3.5.2 及び 3.5.3 に示す。

今回の作業では、使用施設、貯蔵施設及び廃棄施設のうち固体廃棄設備の機器類を先行して解体撤去し、その後、廃棄施設のうち液体廃棄設備、次に気体廃棄設備の順で解体撤去した。使用施設、貯蔵施設及び固体廃棄設備の主な解体撤去機器類を表 3.5.1 に、液体廃棄設備及び気体廃棄設備の主な解体撤去機器類を表 3.5.2 に示す。

また、管理区域外に設置されていた液体廃棄設備である排水管及び気体廃棄設備並びに汚染閉込区域は、少量核燃料物質使用施設等保安規則及び放射線障害予防規程に基づき、一時的な管理区域に指定し、解体撤去作業を実施した。

2) 使用施設、貯蔵施設及び固体廃棄設備の解体撤去

使用施設、貯蔵施設及び固体廃棄設備は、フード、流し、貯蔵庫、保管廃棄設備等から構成されている。

フード等の大型機器は、汚染拡大防止囲い（以下「グリーンハウス」という。）内で細断し、廃棄物容器に収納した。内部に汚染が残存する小型機器は、解体することなく放射性廃棄物として廃棄物容器に収納した。

また、備品等については、事前に汚染検査を行い、汚染がないことを確認し、搬出した。

3) 液体廃棄設備の解体撤去

液体廃棄設備は、屋内の地階天井部に敷設された排水管と床下に埋設された排水管及び屋外に埋設された排水管、並びに隣接する再処理特別研究棟の廃液操作・貯蔵室に設置されて共用している排水槽から構成されている。排水槽は、設置されている再処理特別研究棟の廃止において解体撤去する予定であることから、今回の作業から除外した。

屋内の排水管は、設置場所で解体撤去後、廃棄物容器に収納した。屋外の排水管は、グリーンハウスを設置後、一時的な管理区域に指定し、本施設から廃液操作・貯蔵室壁面までを解体撤去して廃棄物容器に収納した。なお、廃液操作・貯蔵室の排水管切断部は閉止キャップを施した。作業終了後、グリーンハウス内の汚染測定を行い、汚染のないことを確認し、一時的な管理区域を解除した。

4) 気体廃棄設備の解体撤去

気体廃棄設備は、排風機、フィルタチャンバ、排気管及び排気筒から構成されている。気体廃棄設備の解体撤去は、屋内の排気管、排風機室の排風機及びフィルタチャンバ、屋外の排気管及び排気筒の手順で実施した。

フィルタチャンバの二次側に設置されていた排気管及び排気筒は、使用履歴や設置状況から汚染がないことが明らかなため、汚染測定により汚染がないことを確認し、放射性廃棄物でない廃棄物として処理した。

屋内の排気管は設置場所で解体撤去し、また、排風機室のフィルタチャンバはグリーンハウスを設置後、一時的な管理区域に指定し、解体撤去して廃棄物容器に収納した。作業終了後、グリーンハウス内の汚染測定を行い、汚染のないことを確認し、一時的な管理区域を解除した。

(4) 汚染の除去と管理区域解除のための測定

1) 施設内の汚染の除去

設備・機器等の解体撤去後、過去の汚染履歴、事前の汚染状況調査及び床材撤去後に汚染が確認された場所について、汚染の除去作業を実施した。

管理区域の全域について、床材の撤去を行い、撤去した床材は、放射性廃棄物として廃棄物容器に収納するとともに、汚染が確認されている場所は、グリーンハウスを設置後、ハンドブレイカ等を用いてはつり除染を行い、放射性廃棄物として廃棄物容器に収納した。

なお、管理区域の地階については、過去の汚染履歴から汚染した床面をコンクリートで埋め込んでいることが確認されているため、グリーンハウスを設置後、ハンドブレイカ等を用いて床面全域のはつり除染を行い、放射性廃棄物として廃棄物容器に収納した。

2) 汚染閉込区域（ドライエリア）の汚染の除去

汚染閉込区域の除染にあたっては、当該区域にグリーンハウスを設置後、一時的な管理区域を指定して実施した。汚染部はハンドブレイカ等を用いてはつり除染を行い、放射性廃棄物として廃棄物容器に収納した。作業終了後、グリーンハウス内の汚染測定を行い、汚染のないことを確認し、一時的な管理区域を解除した。

3) 管理区域解除のための測定

管理区域解除のため、管理区域全域について、表面密度及び線量当量率の測定を行った。

表面密度は、床、壁、天井を縦横 1m 毎に区画した範囲を間接法及び直接法で測定した。表面密度の測定結果を図 3.5.4 及び 3.5.5 に示す。測定の結果、管理区域の全域について検出下限表面密度未満(2σ で評価)であった。

線量当量率は、管理区域全域について、サーベイメータで測定した。線量当量率の測定結果を図 3.5.4 及び 3.5.5 に示す。測定の結果、全てバックグラウンドレベルの $0.2\mu\text{Sv/h}$ であった。

(5) 廃棄物の処置

解体撤去及び汚染の除去作業で発生した放射性固体廃棄物の発生量を表 3.5.3 に示す。放射性固体廃棄物は、放射性廃棄物処理場に引き渡し、保管廃棄した。

また、放射性廃棄物の低減化を図るため、解体撤去対象の設備・機器等のうち、放射性廃棄物

でない廃棄物の取扱規則に基づき一般廃材として確認された解体物は、適切に処分する。その発生量を表 3.5.4 に示す。

(6) 放射線作業従事者の被ばくと作業実績

1) 放射線作業従事者の被ばく

作業期間中における再処理試験室の線量当量率は、管理区域全域においてバックグランドレベルの $0.2 \mu\text{Sv/h}$ であった。作業期間中における作業者の外部被ばくは、個人線量計による測定結果から検出されなかった。

また、作業者の内部被ばく防止のため、作業に応じて全面マスク等の呼吸保護具、タイベックスーツ等適切な装備を着用して作業を実施した。全身計測の測定結果から作業期間中における作業者の内部被ばくは検出されなかった。

2) 作業実績

設備・機器類の解体撤去作業及び管理区域解除のための測定についての作業実績を表 3.5.5 に示す。作業期間は、平成 20 年 11 月 17 日から平成 21 年 11 月 27 日であった。

また、廃止措置作業状況を付録の写真集に示す。

4. まとめ

第3章では、第1期中期計画に則り実施した5施設の廃止措置について、「作業終了報告」を基本として作業の概要をとりまとめた。本章では、このとりまとめた内容や経験を顧みるとともに、そこから得られた今後の廃止措置に際し配慮すべき事項を記載する。

(1) 5施設の廃止措置を顧みて

1) 計画立案

中期計画で示された廃止措置計画では、平成20年度に5施設の作業が集中しており、1つの課室で施設の維持管理を伴いながら5施設の廃止措置を進めることに懸念が生じたことから、具体的な廃止措置の計画立案においては、中期計画に則し、許容される範囲の中で、施設の準備状況等を勘案した工程調整により可能な限り作業の重複を避け、段階的に5施設の作業が進行するように配慮した。

2) 事前調査

冶金特別研究室建家において、作業中に床下より現行基礎部とは異なった過去の施工と思われる基礎部が露出して対応に苦慮したこと、図面等や外観から確認できない埋設されていた屋外排水枡が配管経路の追跡により確認されたことにより、予定外の作業が発生し、作業工期が延長した。このような事態を避けるため、後続の同位体分離研究室施設及び再処理試験室においては、事前調査を再度行い、調査結果の精度向上を図った。特に、再処理試験室では、後施工による汚染の閉じ込め処置が施されていることが判明していたため、再度のコアボーリング実施による深さ方向への汚染状況の追加確認を行っている。

この他、事前調査では把握できなかった事項の作業中における露呈が散見されており、事前調査の重要性を改めて認識した。

3) 作業実施

原科研では、原子力施設の廃止措置に伴い、管理区域から発生する廃棄物のうち、使用履歴、設置状況等から汚染のないことが明らかなもの、汚染部位が限定されておりその汚染部位を分離除去したものについては、「低レベル放射性固体廃棄物の陸地処分安全規制に関する基準値について（第2次中間報告）」（平成4年原子力安全委員会放射性廃棄物安全規制専門部会）³⁾の考え方にに基づき、放射性廃棄物でない廃棄物として取り扱ってきた。今回廃止措置を行った5施設のうち、3施設（セラミック特別研究棟、プルトニウム研究2棟、冶金特別研究室建家）は、当該考え方に従って放射性廃棄物でない廃棄物の取扱を実施した。

この考え方と実績を踏まえた運用規則として、原科研では、管理区域内で生じた廃棄物のうち、“放射性廃棄物でない廃棄物”として廃棄又は資源として有効利用する場合の取扱に係る基本的事項を定めた「放射性廃棄物でない廃棄物取扱規則」（平成21年7月6日付）を制定した。今回廃止措置を行った5施設のうち、当該規則制定時において廃止措置作業を実施していた2施設（同位体分離研究室施設、再処理試験室）に対しては、施設毎に当該規則を適用させるための「放射性廃棄物でない廃棄物取扱管理要領」を定め、同要領に従って、放射性廃棄物でない

い廃棄物の取扱を実施した。

この様に、今回廃止措置を行った 5 施設は、統一した考え方の下に放射性廃棄物でない廃棄物の取扱を実施し、廃止措置における放射性廃棄物の低減を図った。

管理区域解除（放射性廃棄物でない廃棄物の対応も同様）に係る測定では、測定指示値の検出下限値近辺での微細な変動が要因となり、最終的判断の妥当性を確認するために想定以上の測定時間を要し、予定される所用時間よりも過大に測定時間が必要となり、工期内に終了させるために苦慮した。

中期計画最終年度である平成 21 年度は、事前調査で把握できなかった状況が確認され予定外の作業が発生したことによる冶金特別研究室建家の作業工期の延長もあり、結果として 3 施設の廃止措置が並行して進められ、作業管理、工期厳守及び関係課室との調整に苦慮したものの、期間内に全ての廃止措置を終了させた。

上記の様に、各施設とも建家の解体撤去を目途に廃止措置を進め、事前調査から設備・機器等解体撤去や汚染除去を経て、管理区域解除、さらに、建家解体まで、一連の作業が大過なく完遂できた。

それぞれの施設において、様々な課題を乗り越え、安全確保に配慮して作業に起因するトラブルもなく、実質約 3 年半の間に 5 施設の廃止措置という限られた厳しい工程のなか、中期目標の期間内に廃止措置が終了できたことは一つの成果である。

また、プルトニウム研究 2 棟及び再処理試験室における平成 19 年度安全確認点検調査の法令報告事項については、施設の廃止措置の一環として適切に処置、対応を実施し、施設の廃止措置終了の報告とともに処置報告を行い、了解を得ることができた。

なお、5 施設の建家解体を含めた廃止措置作業に要した作業期間、作業人工数を表 4.1 に、作業開始前の手続き及び作業終了後の報告の状況を表 4.2 に取りまとめたので参考としていただきたい。

(2) 今後の廃止措置に際し配慮すべき事項

5 施設の廃止措置作業を通じて得られた経験から、今後の廃止措置を実施するに際し、配慮すべき事項を手順に沿って以下に示す。

1) 計画立案

第 2 章(2)に示した基本的な手順に加え、次の事項に配慮する必要がある。

- ①設備・機器等について、他施設への譲渡等有効活用するための検討。
- ②事前調査において収集した情報について、第三者的観点から充足性の是非をチェックする検討。
- ③作業前の事前措置において実施する核燃料物質等の措置については、計画段階において、核燃料物質等管理部署や譲渡先施設などの協力を得て十分な協議を行い、措置の実施段階において、滞ることなく計画的に進める配慮。
- ④廃止措置作業で発生する放射性廃棄物については、予定する時期、量、期間及び引渡や受取の対応など放射性廃棄物処理場と十分な調整、協議を行い、大量かつ長期的な施設内一時保

管による作業進行への影響を避ける配慮。

- ⑤管理区域解除測定（放射性廃棄物でない廃棄物への対応も同様）や廃棄物低減化の対応に必要なとなる十分な時間（期間）を計画立案段階において適切に組み込む配慮。

2) 事前調査

今回、廃止措置を実施した施設は、昭和 30 年代～40 年代前半に建設された古い時代の施設であり、記録や図面等による施設情報の把握が充分にできない状況において作業を開始した。その結果、前(1)2)項に記載した冶金特別研究室建家の事象の他、改造や後施工による汚染の閉じ込め処置、機器・設備等に隠れた部分や構造上の隠れた部分の汚染が確認された。

これらのことから、次の事項について配慮が必要である。

- ①建設当時の図面など図書による建家構造、物量等情報の収集。
- ②許認可の変遷、改修・改造工事、事故記録など資料による施設の運転履歴情報の収集。
- ③過去に常駐していた関係者を含め施設の維持管理に携わった関係者への聴き取りによる情報の収集。
- ④コアボーリングによる汚染固定箇所や浸透汚染部位等の深さ方向への汚染状況の把握。

上記の様に、施設の運転履歴、維持管理等に関連したあらゆる情報の文書化とこれらの保管管理及びこれら情報の継承が重要であり、これらを元に出来る限り事前調査に手を尽くし、的確に情報を把握して事前調査の精度を向上することが大切である。これにより、作業工程への障害を軽減し、安全かつ効率的に作業を行えるものとする。

3) 作業実施

前(1)3)項に記載した管理区域解除に係る測定時間の予定外超過の他、廃止措置作業の進捗に伴う給排気設備の規模縮小（仮設排気設備への切替含む）により建家内の換気能力が低下したことから、測定対象部位のラドン・トロンの影響によるバックグランド上昇が顕著となり、測定時間の遅延が生じたこと、仮設換気設備の増強による換気能力の向上を図ったこともあった。

さらに、今回の廃止措置作業では、期間内の作業終了を最優先として進めたことから、放射性廃棄物の区分等に十分な時間を設けることが出来ず、予防保全的な観点において汚染の疑いがある部位を放射性廃棄物として取り扱ったため、放射性廃棄物低減化の対応が適切に出来ない状況であった。

これらのことから、次の事項について配慮が必要である。

- ①測定時間の短縮のため、測定対象箇所を全て同一方法で測定するのではなく、運転履歴、汚染状況など施設の状況に応じ、室や設備・機器毎に測定方法を適切に区分、選定し、測定方法の合理化を図るなど測定時間の軽減を考慮。
- ②測定時間の超過による工期への影響を避けるため、測定対象及び方法を適切に把握し、測定に要する所要時間（期間）の的確な算定の考慮。
- ③測定作業におけるラドン・トロンの影響を避けるため、測定作業の進捗に配慮した給排気設備の規模縮小（仮設排気設備への切替も含む）計画の考慮。
- ④放射性廃棄物でない廃棄物の取扱方法を有効に利用した放射性廃棄物の低減の考慮。
- ⑤廃棄物の処理・処分の観点から、放射性廃棄物の材質や性状による的確な区分はもとより、可能な限りの分解、分別による材質混在の回避及び可燃性の梱包材を用いる等使用資材の配

慮など二次廃棄物の低減の考慮。

廃止措置の計画・実施にあたっては、これまでの廃止措置に関する経験が有用な情報源とされてきたところであり、これら 5 施設の廃止措置作業を通じて得られた経験も、今後の他施設における廃止措置作業へ有効に活用できるものとする。

謝 辞

この廃止措置作業の遂行に対して尽力いただいた施設関係者、工務技術部及び放射線管理部の各位、また、実作業を請け負った受注各社、さらに、バックエンド技術部内関係各位に対し、深甚なる感謝の意を表します。

また、本報告をまとめるにあたって、バックエンド技術部の諸氏に種々の助言や援助をいただきました。ここに、ご協力を深く感謝します。

参考文献

- 1) “独立行政法人日本原子力開発機構の中期目標を達成するための計画（中期計画）”，日本原子力開発機構, (2005).
- 2) 富居博行 他：“東海研究所における原子力施設等の解体に関する技術的検討”，JAERI-Tech 2005-017, (2005).
- 3) “低レベル放射性固体廃棄物の陸地処分の安全規制に関する基準値について（第2次中間報告）”，原子力安全委員会放射性廃棄物安全規制専門部会，平成4年4月23日（1992）

表 2.1 第 1 期中期計画期間中に建家の解体撤去を含む廃止措置を終了する施設の廃止措置計画

施 設 名	H17 年度 (2005)	H18 年度 (2006)	H19 年度 (2007)	H20 年度 (2008)	H21 年度 (2009)
セラミック特別研究棟					
プルトニウム研究 2 棟					
冶金特別研究室建家					
同位体分離研究室施設					
再処理試験室					
高温ガス炉臨界実験装置* (VHTRC)					

*：平成 12 年度に解体届を提出し、法改正に伴い平成 18 年度に廃止措置計画の認可を得て、
廃止措置を進めていた施設である。

表 3.1.1 使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類（セラミック特別研究棟）

室 番 号	機 器 類	数 量
汚染検査室	流し	3 台
1 3 号室	流し	1 台
1 4 号室	フード	3 台
	流し	1 台
廃棄物保管室	廃棄物保管容器	2 基
1 6 号室	コンクリート製実験台	1 基
1 7 号室	プレス機	1 台
	キャノピーフード	1 個
	アクリル製グローブボックス	3 台
	電気炉	1 台
	流し	2 台
	コンクリートベンチ	1 基
1 8 号室	フード	1 台
	流し	1 台
	グローブボックス	1 台
	アクリル製グローブボックス	1 台
1 9 号室	流し	1 台
2 0 号室	核燃料保管庫	9 台
	整理棚	1 台

表 3.1.2 排水設備及び排気設備の解体撤去機器類（セラミック特別研究棟）

		仕 様	数 量	設置場所
液体廃棄 施 設	廃液貯槽	縦型円筒タンク式 鋼板製、約 3.5 m ³ 内面：硬質天然ゴムライニング	2 基	建家北側の 廃液貯槽室
	中継用集水 タンク	箱形タンク式 ステンレス製、約 0.6 m ³	1 基	
	循環・一般 排水ポンプ	ラインポンプ	1 台	
	中継集水タ ンク排水ポ ンプ	自吸水ポンプ	2 台	
	集水ピット 排水ポンプ	自吸水ポンプ	1 台	
	排水管	鉛管、鋼管、ステンレス管	一式	
気体廃棄 施 設	排気浄化 装置	ユニット型 プレフィルタ 9 枚 H E P A フィルタ 9 枚	3 台	建家 2 階排 風機室
	排風機	ターボ型	3 台	
	排気管	塩ビダクト、鋼板製	一式	

表 3.1.3 放射性固体廃棄物の発生量（セラミック特別研究棟）

性 状	廃 棄 形 状	数 量
可燃物	カートンボックス(³ Hを含まない)	806 個
	〃 (³ Hを含む)	33 個
不燃物	S-I(1 m ³ 容器)容器	24 個
	200 リットルドラム缶	73 本
	H E P A フィルタ	14 枚
	プレフィルタ	15 枚

表 3.1.4 放射性廃棄物でない廃棄物の発生量（セラミック特別研究棟）

設置場所	機 器 類	数 量
排風機室	排風機本体	2 台
	モータ	3 台
廃液貯槽室	制御盤	1 個

表 3.1.5 廃止措置作業の実績（セラミック特別研究棟）

年月	H18 12	H19／1	2	3	4	5	6	10	11	12	H20／1	2	3	4
使用施設	◆三連フード解体 ◆グローブボックスの解体 ◆一連フードの解体 ◆プレスの解体	◆核燃料保管庫の解体 ◆整理棚保管庫の解体	◆フード等の排水管撤去 ◆廊下ピット内配管撤去 ◆14, 16号室埋設配管及び汚染検査室の埋設配管撤去 ◆13, 17, 20号室の埋設配管撤去 ◆19号室の埋設配管撤去 ◆18号室の埋設配管撤去	◆DPタンク室関係の解体 ◆DPタンク、配管、機器類の解体 ◆DPタンクの解体	◆建室内の排気ダクト撤去（排気第3系統） ◆フード撤去（排気第2系統） ◆建室内の排気ダクト撤去（排気第1系統） ◆排気第1系統のフィルタユニット解体 ◆排気第2系統のフィルタユニット解体 ◆排気第3系統のフィルタユニット解体	◆床表面塗装材のはく離（建室内） ◆13, 14, 16, 17号室コンクリート製実験台の除染 ◆18号室床の除染	◆床表面塗装材のはく離（DPタンク室） ◆15号室の除染 ◆汚染箇所の除染 ◆汚染検査（屋内及びDPタンク室）							
貯蔵施設														
液体廃棄施設														
気体廃棄施設														
除染及び汚染検査														
その他														

表 3.2.1 使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類（プルトニウム研究 2 棟）

室 番 号	機 器 類	数 量
1 号室	グローブボックス	1 台
	核燃料物質保管庫（搬出）	1 台
	流し	1 台
2 号室	R I 貯蔵庫（搬出）	1 台
廊 下	カートンボックス保管用 金属製棚（搬出）	1 台
	流し	2 台

表 3.2.2 排水設備及び排気設備の解体撤去機器類（プルトニウム研究 2 棟）

		仕 様	数 量	設置場所
液体廃棄 設 備	排水管	ヒューム管 亜鉛鉄鋼管		
気体廃棄 設 備	排気浄化 装置	ユニット型 プレフィルタ 1 段（4 枚） H E P A フィルタ 1 段（4 枚）	1 台	建家 2 階 排風機室
		ユニット型 プレフィルタ 1 段 H E P A フィルタ 2 段	2 台	
	排風機	ターボ型	3 台	
	排気管	塩化ビニル円形ダクト 接合部フランジ及び フランジボルト		
	排気筒	金属製（SS41）地上 26m 内径 80cm	一式	建家東側

表 3.2.3 放射性固体廃棄物の発生量（プルトニウム研究 2 棟）

性 状	廃 棄 形 状	数 量
可燃物	カートンボックス	9 8 個
不燃物	2 0 0 リットルドラム缶	3 6 本
	H E P A フィルタ	1 5 枚
	プレフィルタ	6 枚

表 3.2.4 放射性廃棄物でない廃棄物の発生量（プルトリウム研究 2 棟）

設置場所	機 器 類	数 量
廊 下	カートンボックス保管用 金属製棚	1 台
1 号室	核燃料物質保管庫	1 台
排風機室	排風機（本体、モータ）	3 台
	排気ダクト（二次側）	約 4 0 0 kg
建家東側	排気筒	一式

表 3.2.5 廃止措置作業の実績（プルトリウム研究2棟）

年月	H19/4	5	6	10	11	12	H20/1	2	3	4
使用施設		◆グローブボックス周辺機器、接続配管の撤去								
		◆グローブボックス本体の解体								
貯蔵施設		◆核燃料物質保管庫の撤去								
固体廃棄施設		◆カートンボックス保管用金属製棚の撤去								
液体廃棄施設										
気体廃棄施設										
除染及び汚染検査										
その他										

◆グローブボックス周辺機器、接続配管の撤去

◆グローブボックス本体の解体

◆核燃料物質保管庫の撤去

◆カートンボックス保管用金属製棚の撤去

◆ホット排水管等の撤去

◆ホット流しの撤去

◆ホット排水埋設配管撤去（屋内）

◆ホット排水埋設配管撤去（屋外）

◆建家内の排気ダクト撤去

◆排風機室関係の撤去・解体

◆二次側排風機、排気ダクト解体

◆一次側排気ダクト、フィルタユニット解体

◆排気筒の解体・撤去

◆床裏面塗装材のはく離（屋内）

◆1号室床面コンクリートの破砕

◆2号室床面コンクリートの破砕

◆廊下床面及び壁面コンクリートの破砕

◆汚染廃棄（屋内）

◆安全確認点検調査のため作業中断

◆管理区域解除のための汚染測定

管理区域解除

表 3.2.6 残存構築物の撤去並びに床下・周辺土壌中汚染器具等の調査及び撤去作業の実績（プルトニウム研究2棟）

年月	H21/2	3	4	5	6	7	8
建家床下より約80cm までのA部土壌の掘削							
残存構築物の撤去							
建家床下約80cm以下の B部土壌中汚染器具等の 調査及び撤去							
周辺B部土壌中の汚染器具 等の調査及び撤去							

表 3.3.1 使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類（冶金特別研究室建家）

室 番 号	機 器 類	数 量
5 号室	流し	3 台
6 号室	フード	2 基
	グローブボックス	1 基
7 号室	石製テーブル	1 台
8 号室	流し	3 台
	石製テーブル	1 台
9 号室	石製テーブル	1 台
1 0 号室	X線回折装置	1 台
	流し	1 台
	石製テーブル	1 台
1 1 号室	フード	4 台
	流し	1 台
1 2 号室	フード	1 基
	小型フィルタユニット	1 基
	P C - A 制御盤	1 台
	流し	1 台
1 3 号室	フード	4 台
	流し	2 台
1 4 号室 A ・ B	マッフル炉	1 台
	流し	1 台
1 5 号室	フード	2 台
	電気炉	1 台
1 6 号室	核燃料物質貯蔵箱	4 台
	流し	1 台
1 7 号室 A B	流し	2 台
放射性物質貯蔵庫	鉛キャスク	7 個
廃棄物保管室	鋼製角型容器	2 基

表 3.3.2 液体廃棄設備及び気体廃棄設備の解体撤去機器類（冶金特別研究室建家）

		仕 様	数 量	設置場所
液体廃棄設備	廃液貯槽	たて型円筒タンク式 鋼板製、約 3.5 m ³ 内面：硬質天然ゴムライニング	2 基	建家東側の 廃液貯槽室
	循環・一般排水 ポンプ	ラインポンプ	1 台	
	集水ピット排水 ポンプ	自吸水ポンプ	1 台	
	中継用集水タンク	箱形タンク式 ステンレス鋼製、約 0.4 m ³	1 基	建家内中央 廊下コンク リート製ピ ット内
	中継用集水タンク 排水ポンプ	自吸水ポンプ	2 台	
	排水管	鉛管、鋼管、塩化ビニール管	一式	建家内外
気体廃棄設備	排気浄化装置	チャンバ型 プレフィルタ 34 枚 H E P A フィルタ 34 枚	2 基	建家南
	排風機	ターボ型 マルチブレードファン	1 台 1 台	
	排気管	塩化ビニール管、鋼板、亜鉛鉄板	一式	建家内外

表 3.3.3 放射性固体廃棄物の発生量（冶金特別研究室建家）

性 状	廃 棄 形 状	数 量
可燃物	カートンボックス	2,303 個
不燃物	S-I(1 m ³ 容器)容器	38 個
	200 リットルドラム缶	729 本
	H E P A フィルタ	65 枚
	プレフィルタ	78 枚

表 3.3.4 放射性廃棄物でない廃棄物の発生量（冶金特別研究室建家）

設置場所	機 器 類	数 量
排風機室	排風機本体	2 台
	モータ	2 台
廃液貯槽室	制御盤	1 個

表 3.3.5 廃止措置作業の実績 (冶金特別研究室建家)

年月	H20/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	H21/1	2	3	4	5	6	7	8～
使用施設		◆フード、グローブボックス解体 ◆設備機器の解体撤去																
貯蔵施設		◆しゃへい容器の撤去																
廃棄施設	排水設備	◆トレンチ内排水管撤去 (ホット及び一般排水管) ◆各実験室の流し解体撤去 ◆各実験室の埋設排水管撤去 (ホット排水管) ◆屋外の埋設排水管撤去	◆中継タンクの解体撤去	◆廃液貯槽室関係の解体 ◆配管、機器類の解体 ◆廃液貯槽の解体														
		◆屋内の排気管撤去 ◆屋外の排気管撤去																
汚染の除去及び汚染測定	排気設備	◆排風機室関係の解体 ◆排気第2系統機器の解体 ◆排気第1系統機器の解体																
		◆床表面塗装材のはく離 (建家内) ◆汚染の除去と汚染測定	◆床表面塗装材のはく離 (廃液貯槽室及び排風機室)	◆床かさ上げ部分の撤去 (6.7.8.9.10.11.12.13.14A・B号室及び中央廊下) ◆床全面のはつり	◆機器設置跡及びトレンチ跡の汚染の確認 ◆残存汚染の除去	◆排水側の撤去 ◆トレンチ内残存汚染の除去												
その他																		管理区域解除

表 3.4.1 使用施設及び貯蔵施設の解体撤去機器類（同位体分離研究室施設）

室 名	機 器 類	数 量
同位体分離実験室	実験装置等	2 台
汚染検査室	流し	4 台
核燃料貯蔵庫	核燃料保管庫	1 台
廃棄物保管室	棚	2 台
排気設備室	流し	1 台

表 3.4.2 液体廃棄設備及び気体廃棄設備の解体撤去機器類（同位体分離研究室施設）

設備名	機 器 類	数 量	設置場所
液体廃棄設備	廃液貯槽	2 基	建家北側の廃液 貯槽室
	廃液排水ポンプ	2 台	
	排水ポンプ	2 台	
	集水タンク	1 基	
	排水管	一式	建家内外
気体廃棄設備	排気浄化装置	1 基	建家北側の排気 設備室
	排風機	2 台	
	排気管	一式	建家内外

表 3.4.3 放射性固体廃棄物の発生量（同位体分離研究室施設）

性 状	廃 棄 形 状	数 量
可燃物	カートンボックス	3 5 4 個
不燃物	S-I (1 m ³ 容器) 容器	3 個
	200 リットルドラム缶	4 6 本
	廃液貯槽	2, 5 2 0 kg
	排気フィルタユニット等	4, 0 0 0
	実験装置	2, 0 0 0
	HEPA フィルタ	5 枚
	プレフィルタ	5 枚

表 3.4.4 放射性廃棄物でない廃棄物の発生量（同位体分離研究室施設）

設置場所	機 器 類	数 量
排気設備室	ターボファン	1 台
	モータ	1 台
	排気管	一式
屋 外	排気管（二次側）、排気筒	一式

表 3.4.5 廃止措置作業の実績 (同位体分離研究室施設)

年月	H21/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
使用施設	↕ ◆設備機器の解体撤去									
貯蔵施設	↕ ◆しゃへい容器の撤去									
廃棄施設	↕ ◆トレンチ内排水管撤去 (ホット排水管) ◆各実験室の流し解体撤去 ◆屋外の埋設排水管撤去 ↕ ◆廃液貯槽関係の解体 ◆配管、機器類の解体 ◆廃液貯槽の一括搬出									
	↕ ◆屋内の排気管撤去 ◆屋外の排気管撤去 ↕ ◆排気設備室関係の解体									
A H C F 配管	↕ ◆埋設配管の撤去									
床材撤去	↕ ◆床表面塗装材のはく離 (同位体分離実験室等)						↕ ◆床表面塗装材のはく離 (排気設備室)			
管理区域解除のための測定							↕ 測定	↕ 管理区域解除		

表 3.5.1 使用施設、貯蔵施設及び固体廃棄設備の主な解体撤去機器類（再処理試験室）

室 番 号	機 器 類	数 量
7 号室	フード	1 基
	保管庫	1 台
	流し	2 台
8 号室	流し	1 台
9 号室	流し	1 台
1 0 号室	フード	2 基
	流し	2 台
	保管廃棄設備	1 基
1 1 号室	フード	1 基
	流し	1 台
1 2 号室	フード	1 基
	流し	1 台
1 4 号室	貯蔵庫	5 基
	保管庫	1 台

表 3.5.2 液体廃棄設備及び気体廃棄設備の主な解体撤去機器類（再処理試験室）

設備名	機 器 類	数 量	設置場所
液体廃棄設備	排水管	一式	屋内外
気体廃棄設備	フィルタチャンバ	2 基	排風機室
	排風機	2 基	排風機室
	排気管	一式	屋内外
	排気筒	1 基	屋外

表 3.5.3 放射性固体廃棄物の発生量（再処理試験室）

性 状	廃 棄 形 状	数 量
可燃物	カートンボックス	3,129個
不燃物	200リットルドラム缶	1,085本
	フィルタチャンバ	3,730kg (28本)*
	HEPAフィルタ	38枚
	プレフィルタ	10枚

*：200リットルドラム缶換算本数

表 3.5.4 放射性廃棄物でない廃棄物の取扱規則に基づき
一般廃材として確認された解体物の発生量（再処理試験室）

設置場所	機 器 類	数 量
排風機室	排気管	一式
屋 外	排気管	一式
	排気筒	1基

上記機器類は、フィルタチャンバ二次側のものである。

表 3.5.5 廃止措置作業の実績（再処理試験室）

	H20/11	12	H21/ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
使用施設		◆ フードの解体撤去 ◆ 設備・機器類の解体撤去												
貯蔵施設									◆ 貯蔵庫の解体撤去					
廃棄施設	固体廃棄設備	◆ 保管廃棄設備の解体撤去												
	液体廃棄設備	◆ 各室の流し解体撤去 ◆ 1 階部立上り排水 管解体撤去							◆ 屋内・天井部敷設及び床下埋設排水 管解体撤去				◆ 屋外・埋設排水 管解体撤去	
	気体廃棄設備		◆ 1 階部排気 管解体撤去							◆ 地階排気 管解体撤去		排風機室関係係 管解体撤去◆ 系統機器類解体撤去◆ 屋外排気 管解体撤去◆		
施設内の汚染の除去		◆ 1 階部床材撤去及びはつり除染							◆ 地階部床材撤去及びはつり除染					
汚染閉込区域の汚染の除去 （ドライエリア）		◆ 汚染部はつり除染							◆ 区域全面の整備					
管理区域解除のための測定									管理区域解除のための測定				管理区域解除	

表 4.1 各施設の廃止措置作業における作業期間及び作業人工数

施 設 名	管理区域解除までの作業期間	作業日数	作業人工数
	建家解体の作業期間		
セラミック特別研究棟	平成 18 年 12 月 20 日 ～ 平成 20 年 1 月 13 日 ^{*1}	80 日間	1,013 人日
	平成 20 年 5 月 14 日 ～ 平成 20 年 8 月 8 日	53 日間	277 人日
プルトニウム研究 2 棟	平成 19 年 4 月 23 日 ～ 平成 20 年 2 月 8 日 ^{*1}	38 日間	256 人日
	平成 20 年 12 月 11 日 ～ 平成 21 年 3 月 11 日	36 日間	224 人日
冶金特別研究室建家	平成 20 年 3 月 3 日 ～ 平成 21 年 6 月 23 日	262 日間	4,254 人日
	平成 21 年 10 月 27 日 ～ 平成 22 年 2 月 23 日	71 日間	325 人日
同位体分離研究室施設	平成 21 年 1 月 13 日 ～ 平成 21 年 8 月 21 日	64 日間	533 人日
	平成 21 年 10 月 5 日 ～ 平成 22 年 2 月 26 日 ^{*2}	95 日間	589 人日
再処理試験室	平成 20 年 11 月 17 日 ～ 平成 21 年 11 月 27 日	197 日間	5,010 人日
	平成 21 年 12 月 9 日 ～ 平成 22 年 3 月 13 日	43 日間	187 人日

＊1：作業期間中に H19 年度安全確認点検調査が実施され作業が一時中断した期間がある。

＊2：高温ガス炉臨界実験装置（VHTRC）と一つの建家を区分して共用していた
開発試験室と称する建家全体の解体撤去期間である。

表 4.2 各施設の作業前の手続き及び作業終了後の報告等の状況

○ セラミック特別研究棟

名 称	法規上の区分	申請等年月日	許可年月日	報告年月日
		文書番号	文書番号	
使用変更申請	核燃	平成 18 年 7 月 31 日	平成 18 年 10 月 12 日	—
		18 原機(科保)第 056 号	18 諸文科科第 2263 号	—
軽微変更届	RI	平成 18 年 12 月 12 日	—	—
		18 原機(科保)第 116 号	—	—
廃止措置報告	RI	平成 20 年 4 月 14 日	—	—
		20 原機(科保)第 011 号	—	—
作業終了説明	核燃：文部科学省原子力規制室			平成 20 年 4 月 15 日
作業終了報告	RI：水戸原子力事務所			平成 20 年 4 月 14 日
	安全協定：茨城県			平成 20 年 4 月 15 日
	安全協定：自治体（東海村）			平成 20 年 4 月 15 日

○ プルトニウム研究 2 棟

名 称	法規上の区分	申請等年月日	許可年月日	報告年月日
		文書番号	文書番号	
使用変更申請	核燃	平成 18 年 12 月 27 日	平成 19 年 3 月 22 日	—
		18 原機(科保)第 056 号	18 諸文科科第 3767 号	—
軽微変更届	RI	平成 12 年 10 月 6 日	—	—
		12 原研 21 第 90 号	—	—
廃止措置報告	RI	平成 20 年 4 月 14 日	—	—
		20 原機(科保)第 011 号	—	—
作業終了説明	核燃：文部科学省原子力規制室			平成 20 年 4 月 15 日
作業終了報告	RI：水戸原子力事務所			平成 20 年 4 月 14 日
	安全協定：茨城県			平成 20 年 4 月 15 日
	安全協定：自治体（東海村）			平成 20 年 4 月 15 日

○ 冶金特別研究室建家

名 称	法規上の区分	申請等年月日	許可年月日	報告年月日
		文書番号	文書番号	
使用変更申請	核燃	平成 19 年 9 月 23 日	平成 19 年 11 月 13 日	—
		19 原機(科保)第 9 号	19 諸文科科第 2564 号	—
軽微変更届	RI	平成 19 年 11 月 14 日	—	—
		19 原機(科保)第 114 号	—	—
廃止措置報告	RI	平成 21 年 8 月 10 日	—	—
		21 原機(科保)第 083 号	—	—
作業終了説明	核燃：茨城県原子力安全管理事務所			平成 21 年 8 月 10 日
作業終了報告	RI：水戸原子力事務所			平成 21 年 8 月 10 日
	安全協定：茨城県			平成 21 年 8 月 11 日
	安全協定：自治体（東海村）			平成 21 年 8 月 11 日

○ 同位体分離研究室施設

名 称	法規上の区分	申請等年月日	許可年月日	報告年月日
		文書番号	文書番号	
使用変更申請	核燃	平成 20 年 10 月 10 日	平成 21 年 1 月 8 日	—
		20 原機(科保)第 096 号	20 諸文科科第 3410 号	—
作業終了説明	核燃：茨城県原子力安全管理事務所			平成 21 年 10 月 8 日
作業終了報告	安全協定：茨城県			平成 21 年 10 月 9 日
	安全協定：自治体（東海村）			平成 21 年 10 月 9 日

○ 再処理試験室

名 称	法規上の区分	申請等年月日	許可年月日	報告年月日
		文書番号	文書番号	
使用変更申請	核燃	平成 20 年 8 月 6 日	平成 20 年 9 月 25 日	—
		20 原機(科保)第 063 号	20 諸文科科第 2395 号	—
軽微変更届	RI	平成 13 年 3 月 8 日	—	—
		13 原研 21 第 10 号	—	—
廃止措置報告	RI	平成 21 年 12 月 17 日	—	—
		21 原機(科保)第 129 号	—	—
作業終了説明	核燃：茨城県原子力安全管理事務所			平成 21 年 12 月 17 日
作業終了報告	RI：水戸原子力事務所			平成 21 年 12 月 17 日
	安全協定：茨城県			平成 22 年 1 月 8 日
	安全協定：自治体（東海村）			平成 22 年 1 月 8 日

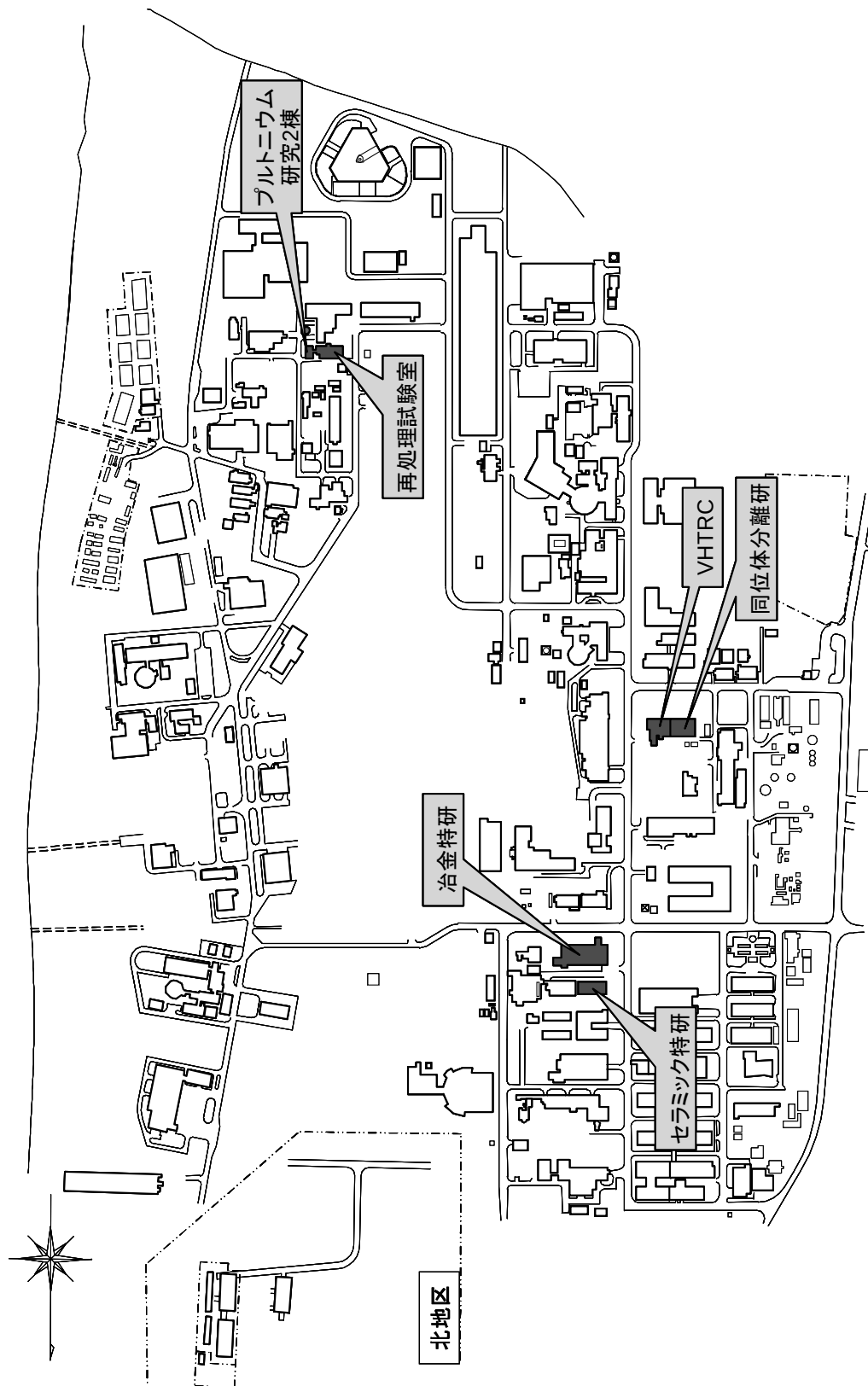


図 2.1 原子力科学研究所の施設配置図

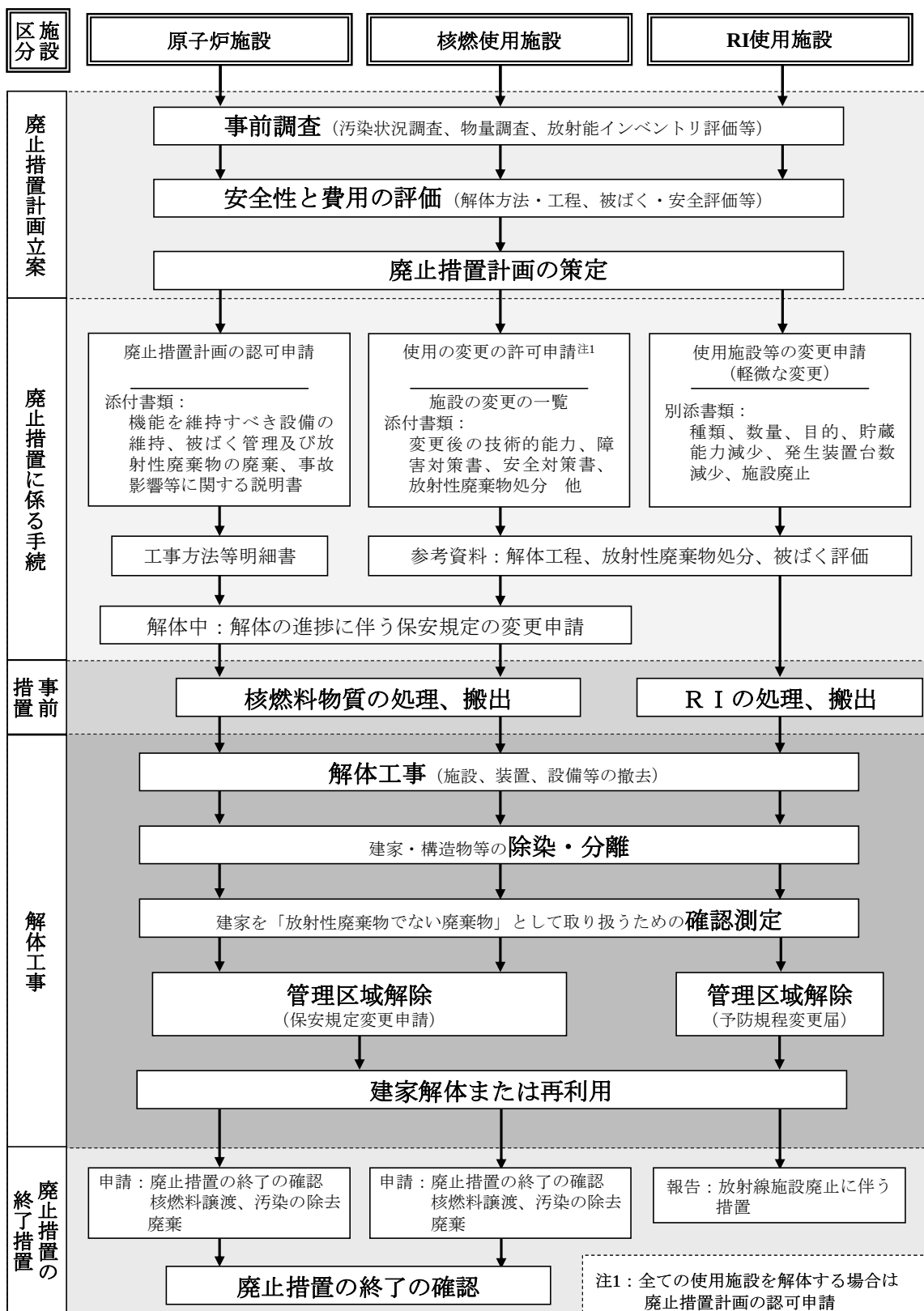


図 2.2 廃止措置の基本的な手順の流れ

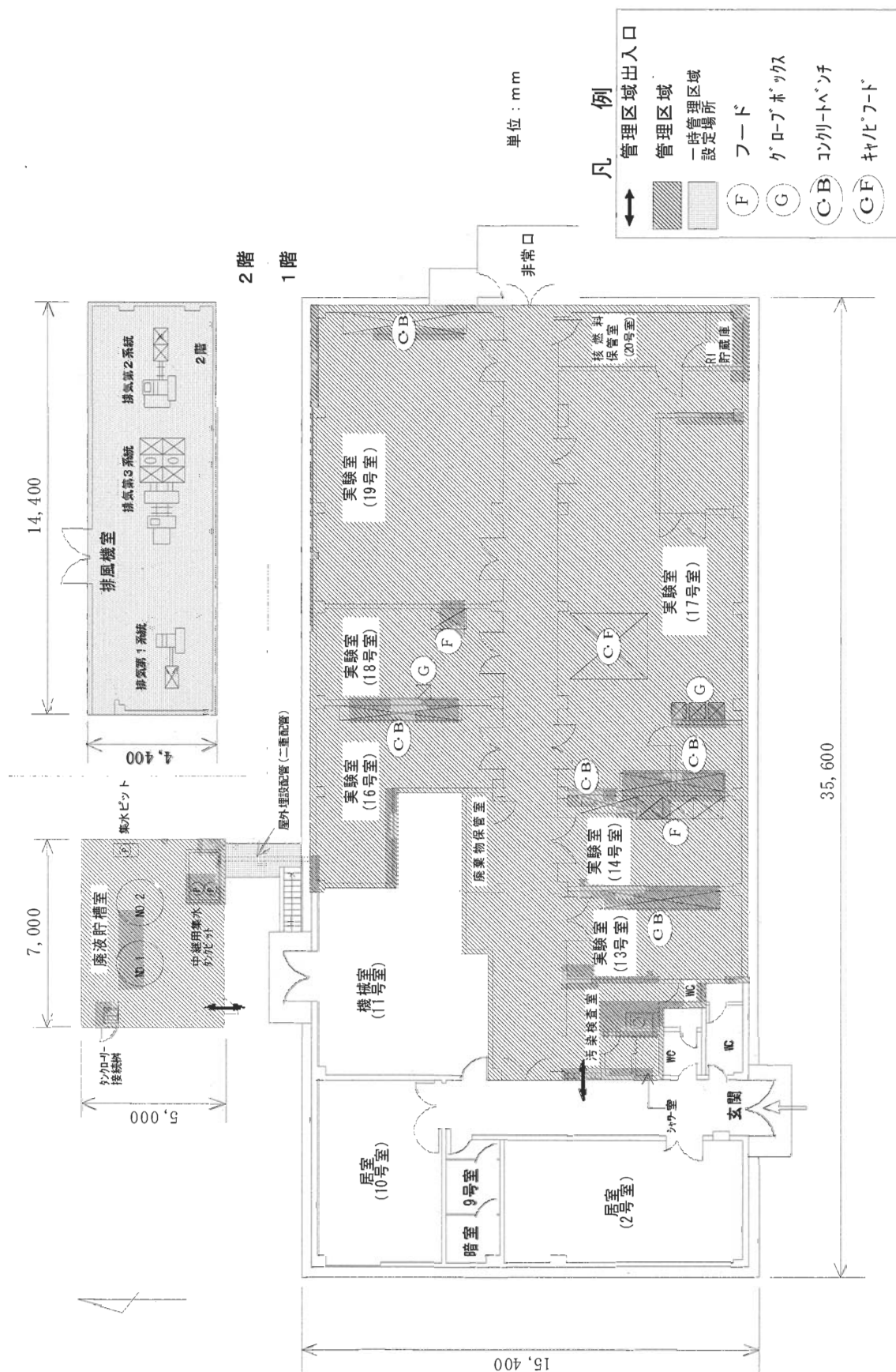


図 3.1.1 セラミック特別研究棟平面図

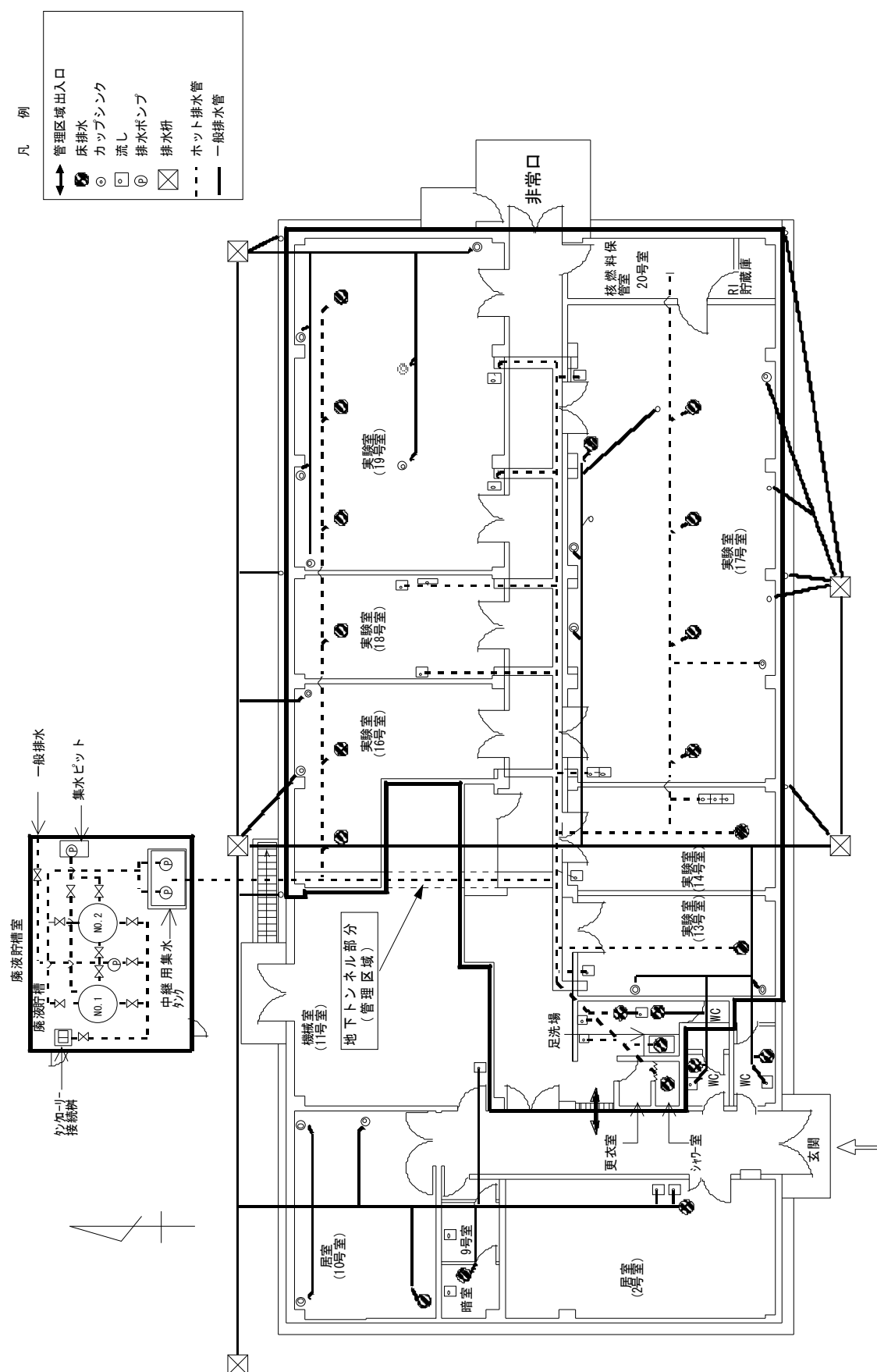


図3.1.2 液体廃棄施設の配置 (セラミック特別研究棟)

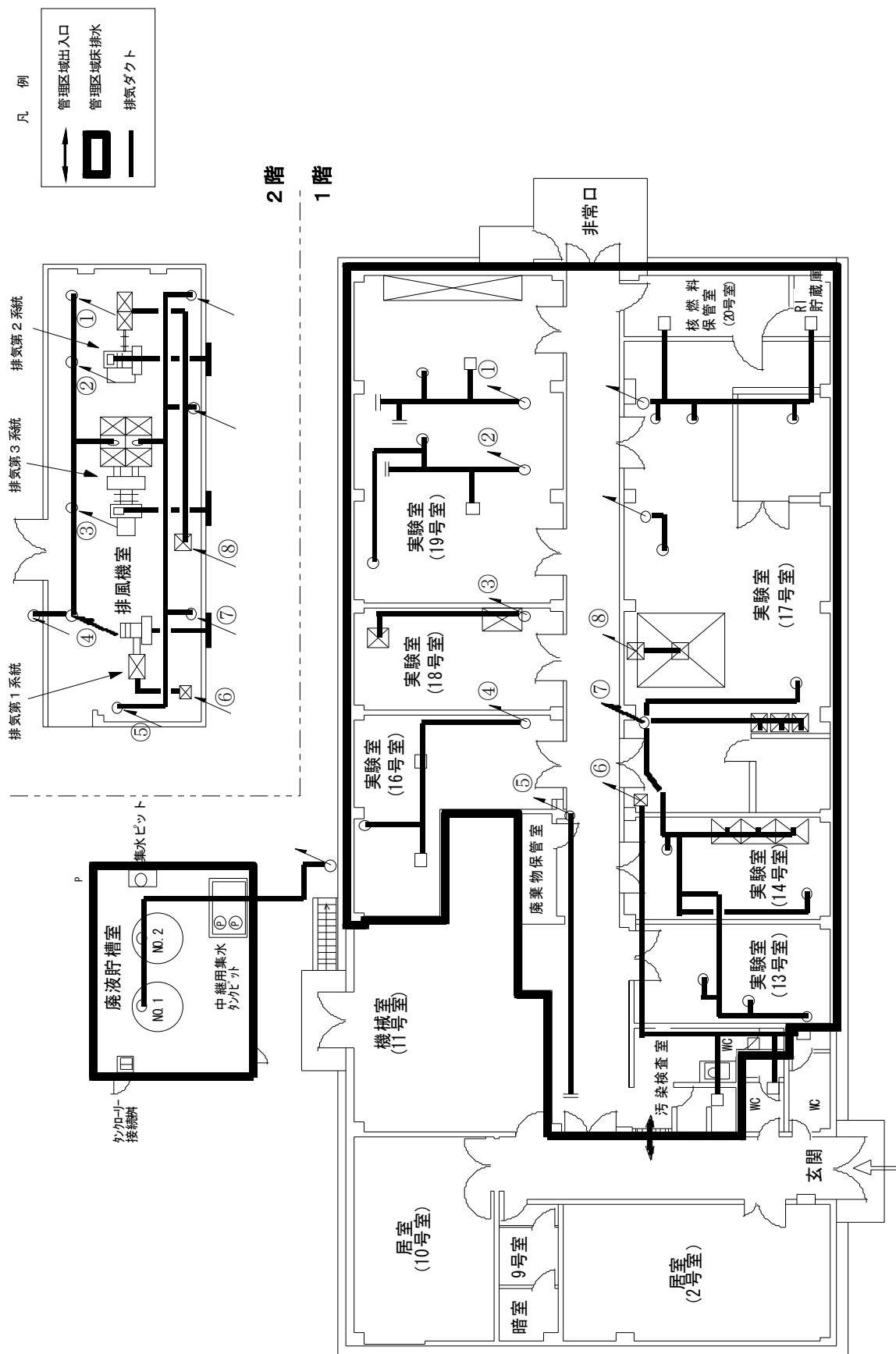
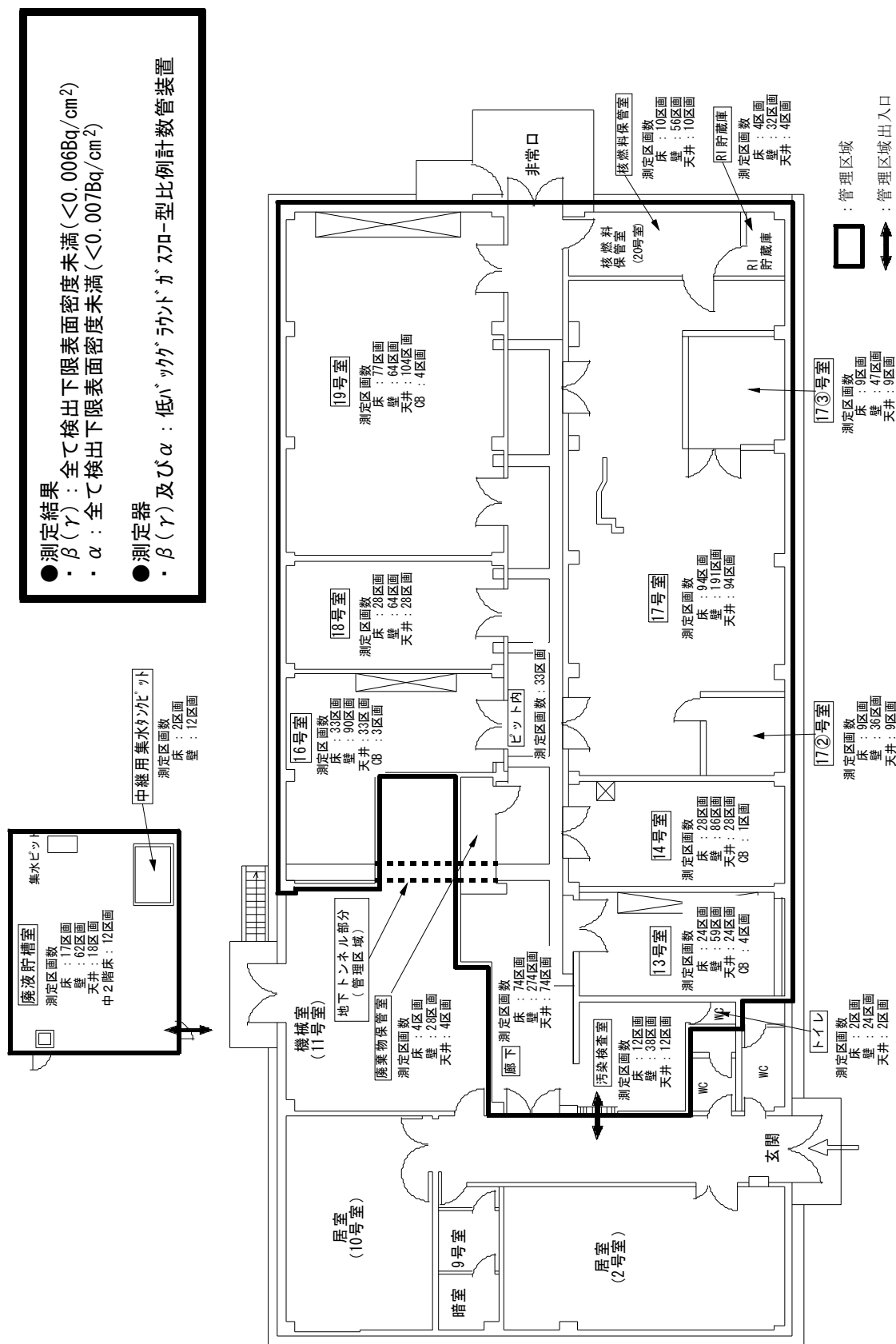
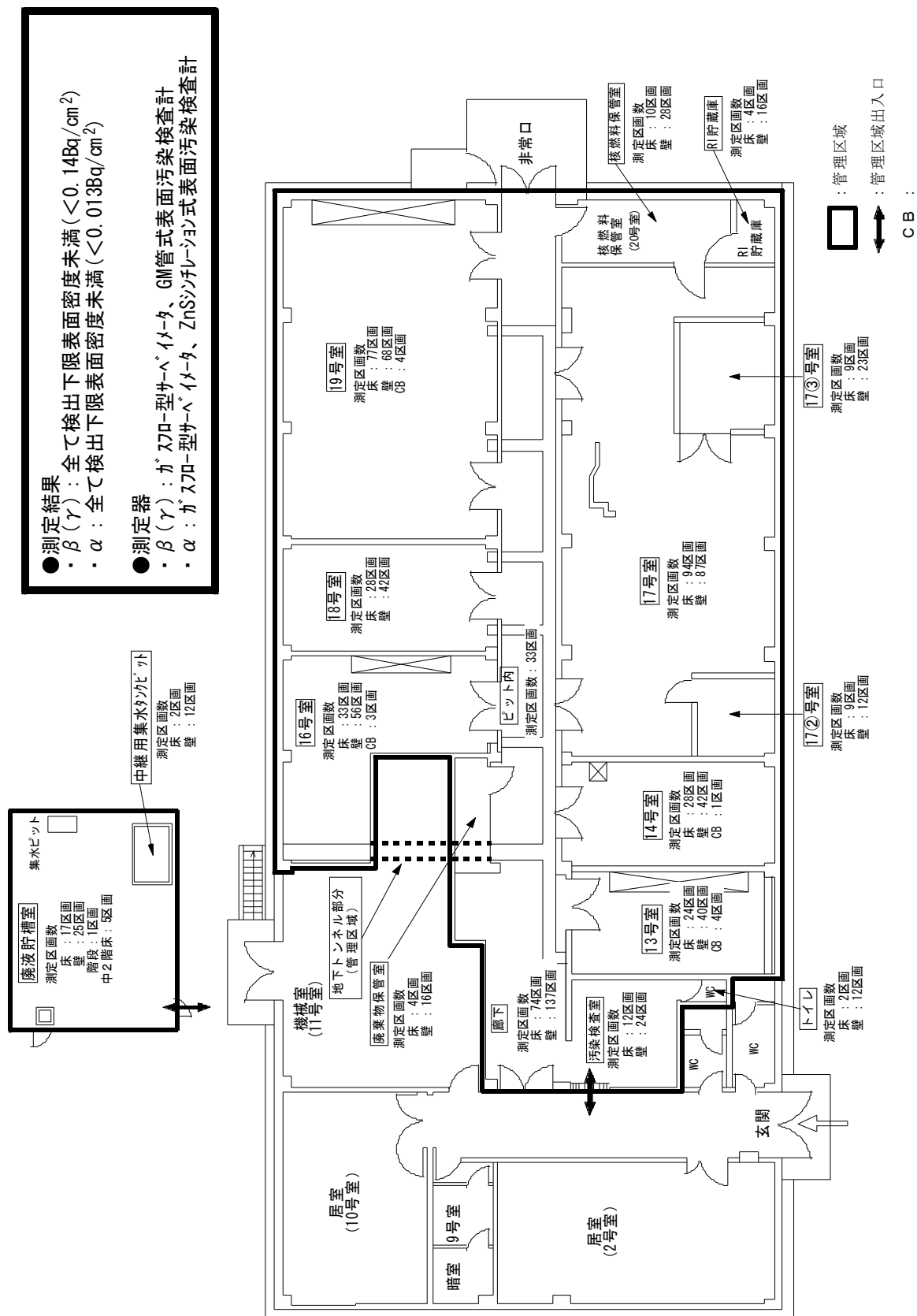


図 3.1.3 気体廃棄施設の配置 (セラミック特別研究棟)





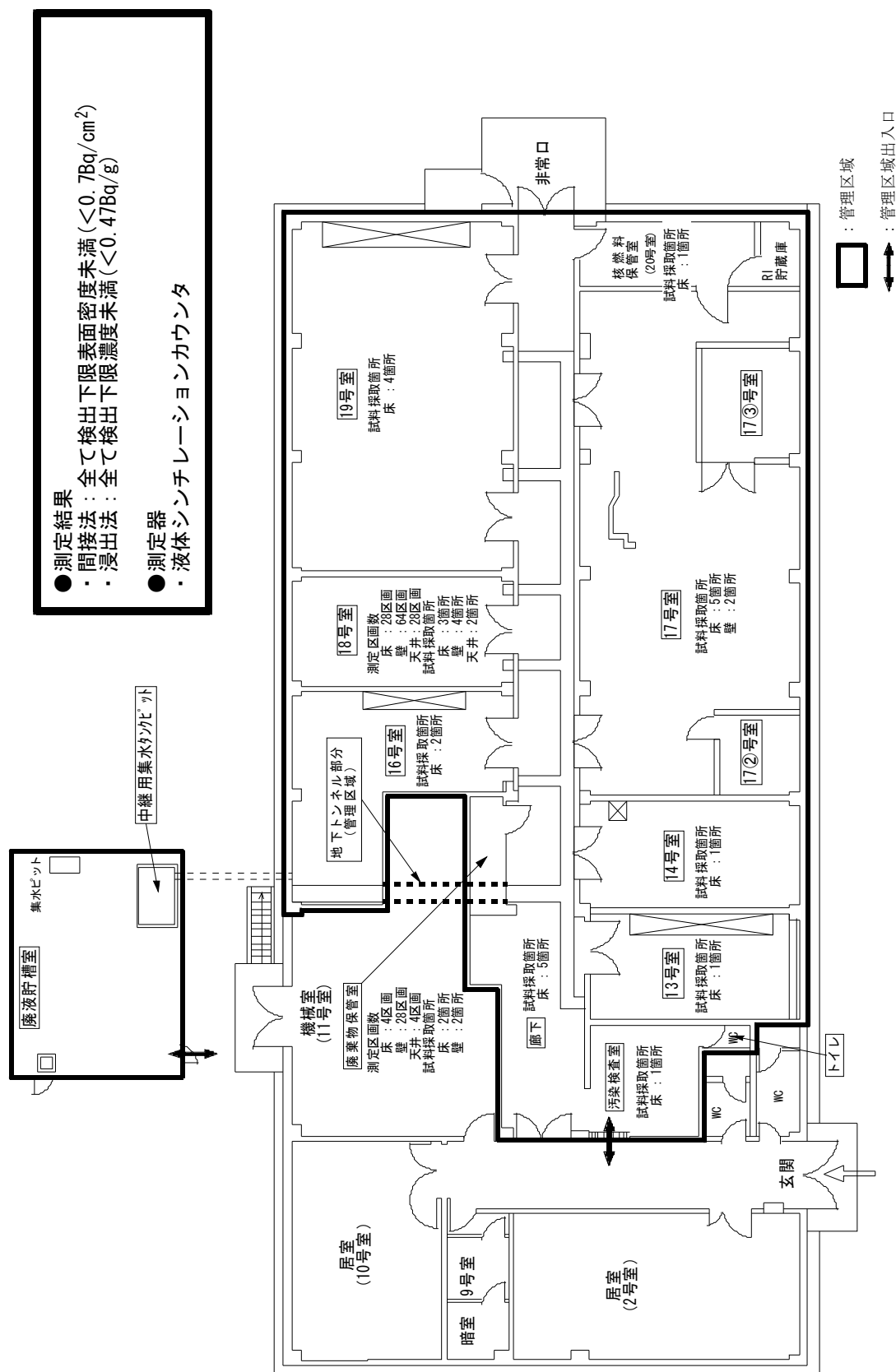


図3.1.6 トリチウム測定結果（間接法及び浸出法）（セラミック特別研究棟）

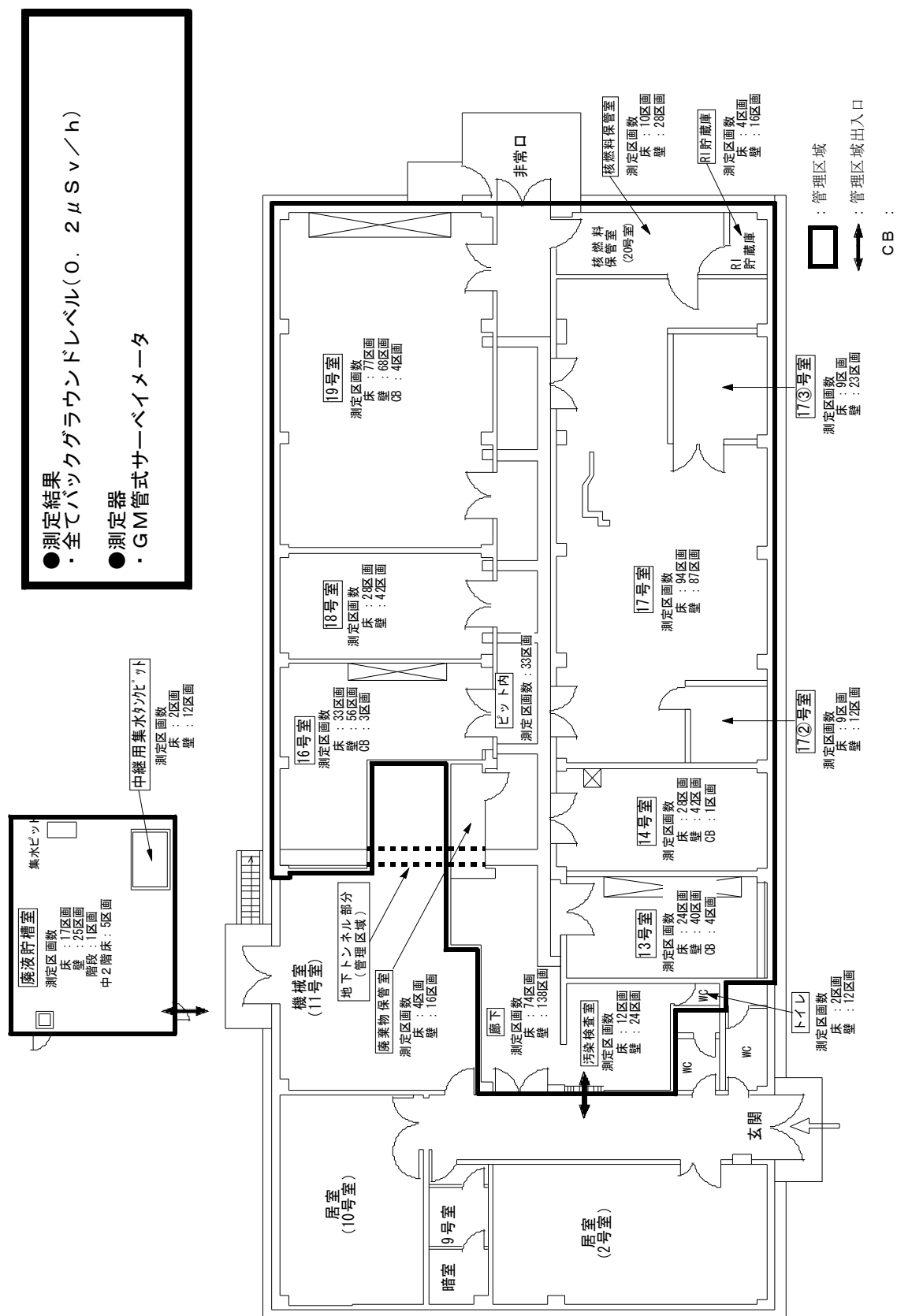


図3.1.7 1センチメートル線量当量率測定結果（セラミック特別研究棟）

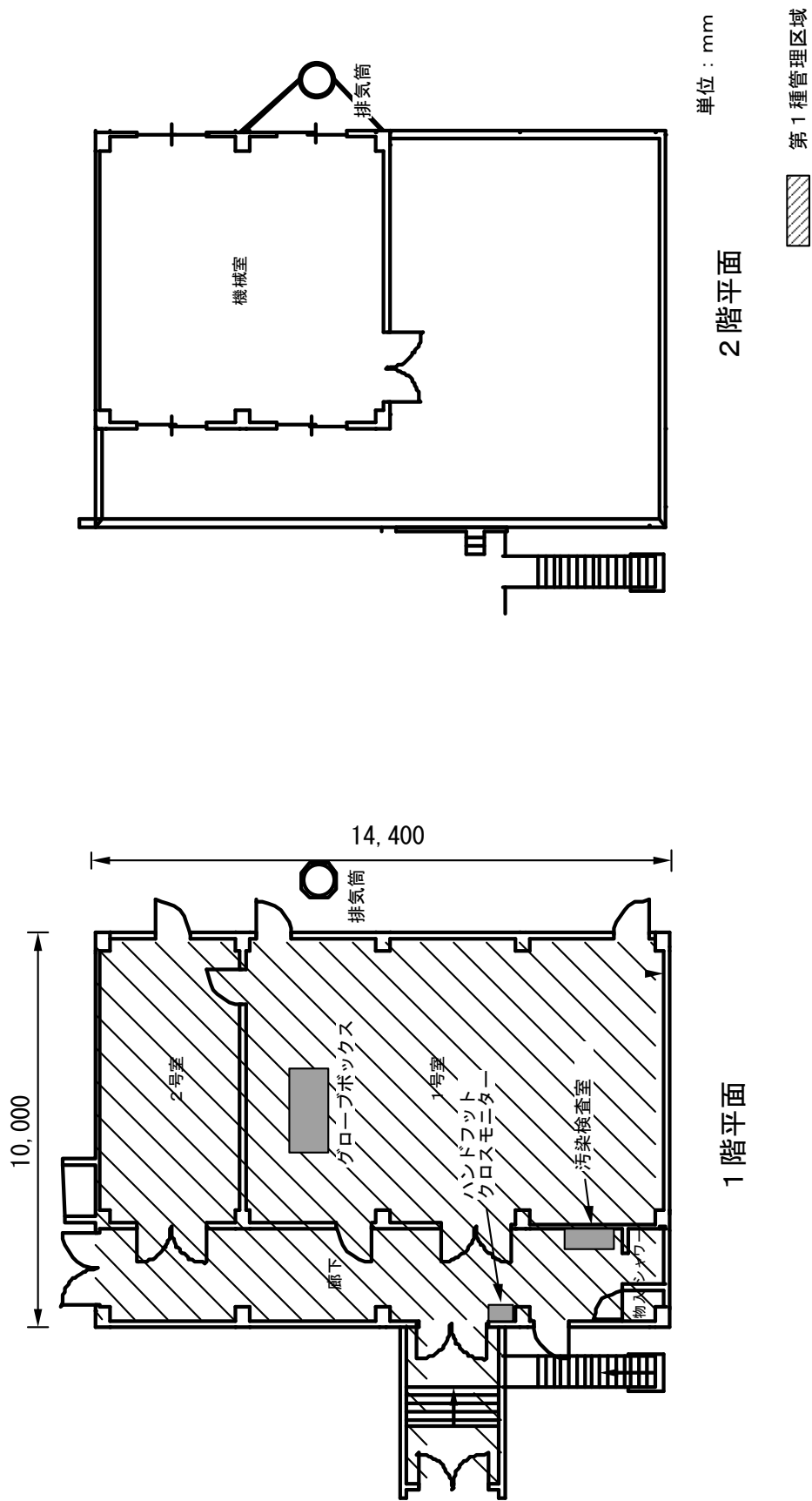


図 3.2.1 プルトニウム研究 2 棟平面図

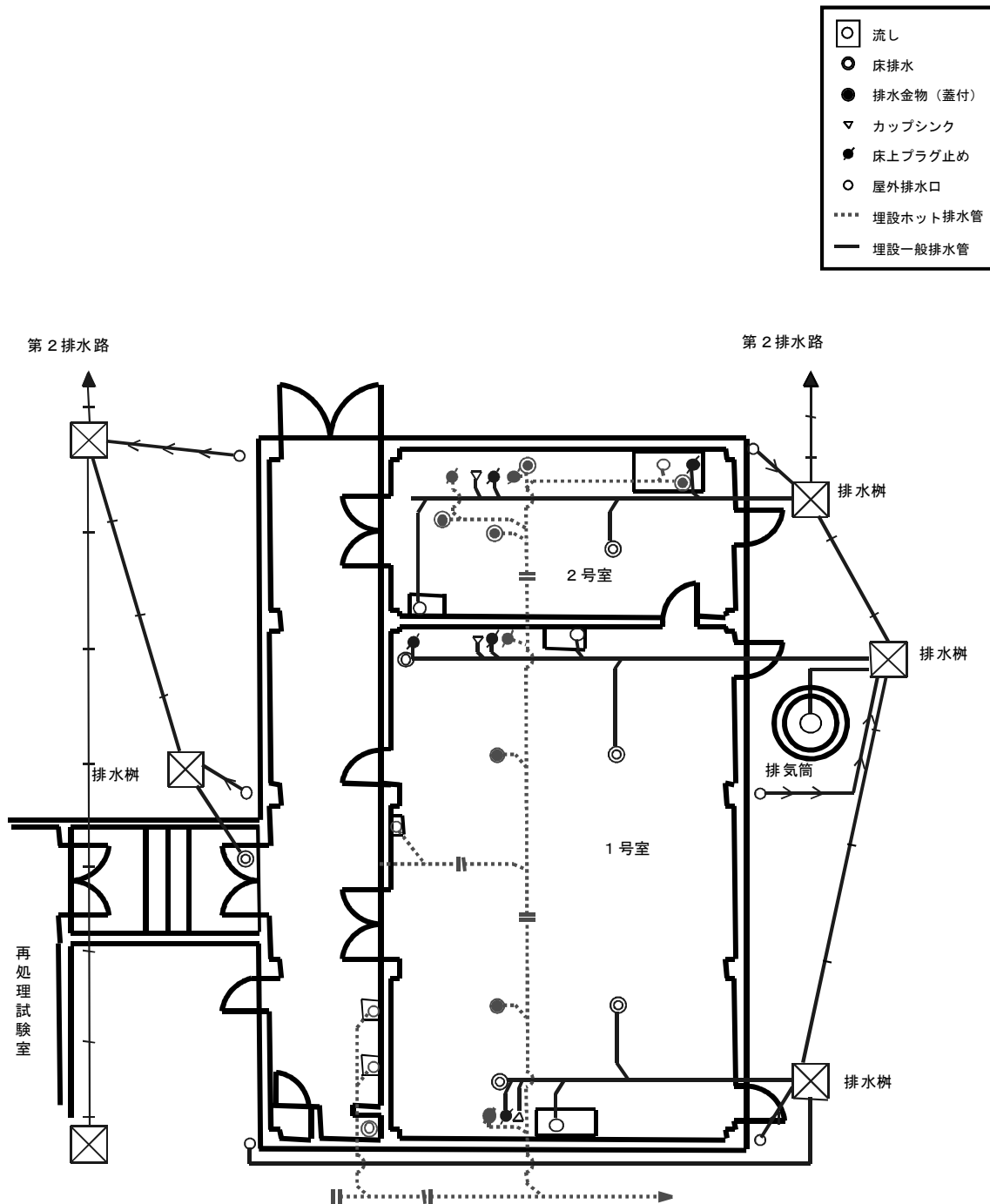


図 3. 2. 2 液体廃棄施設の配置（プルトニウム研究 2 棟）

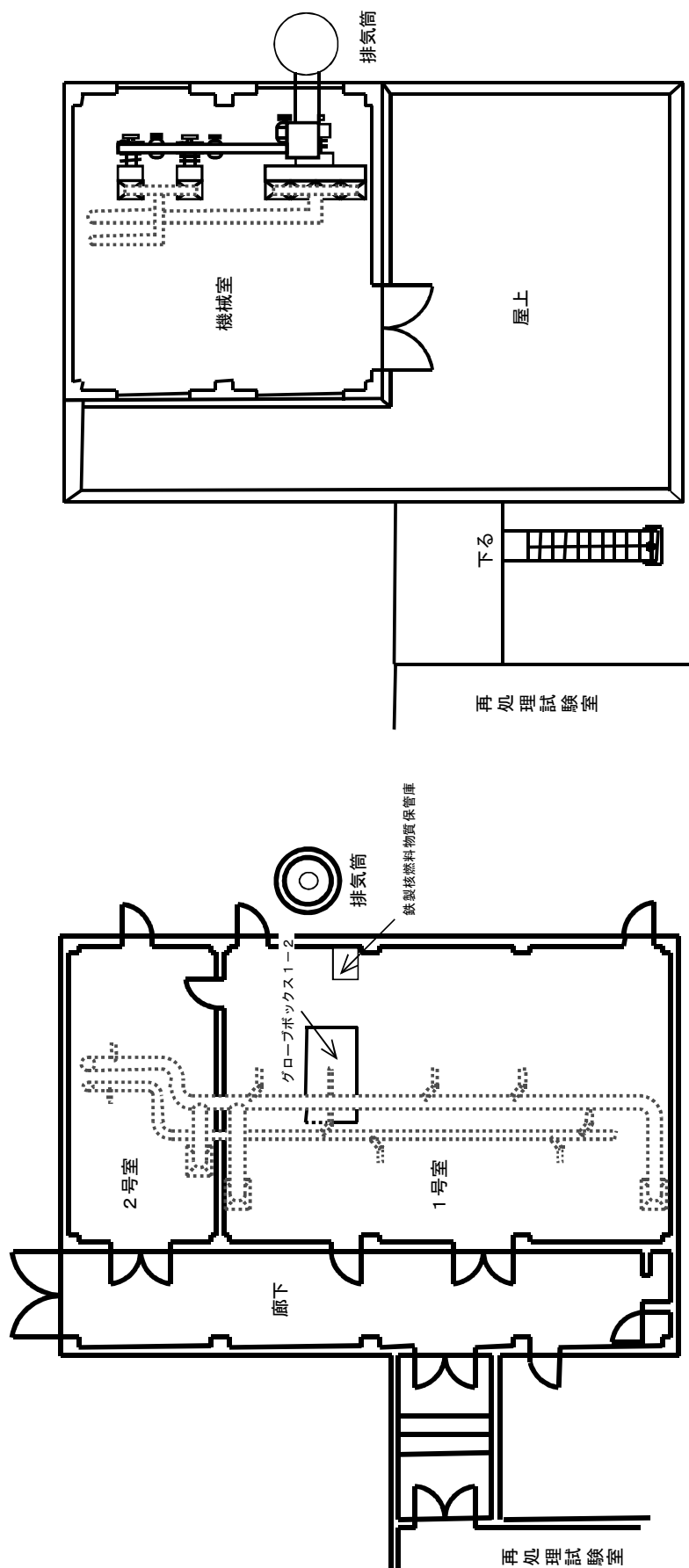


図 3.2.3 気体廃棄施設の配置（プルトニウム研究2棟）

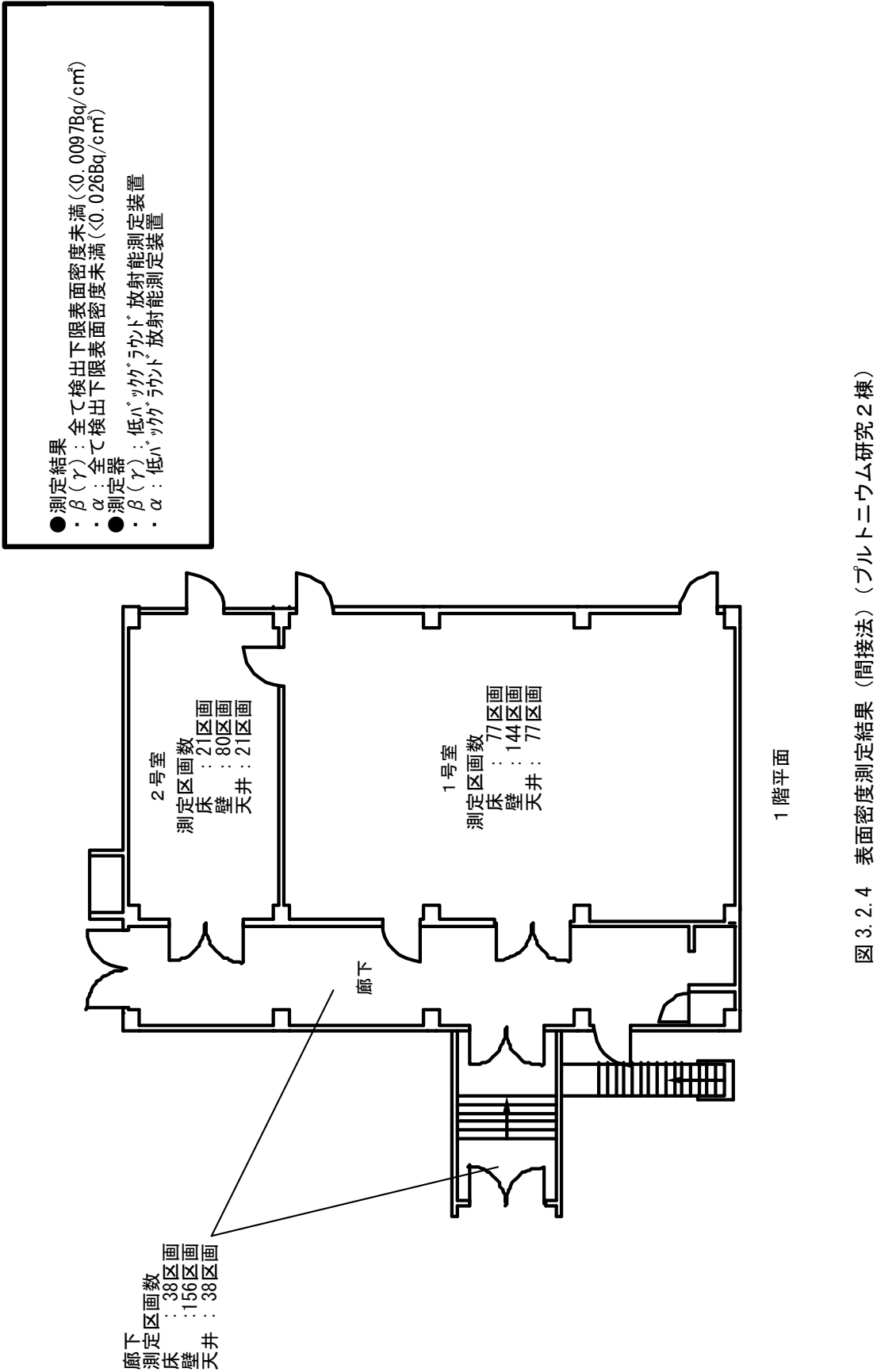


図 3.2.4 表面密度測定結果（間接法）（プルトニウム研究2棟）

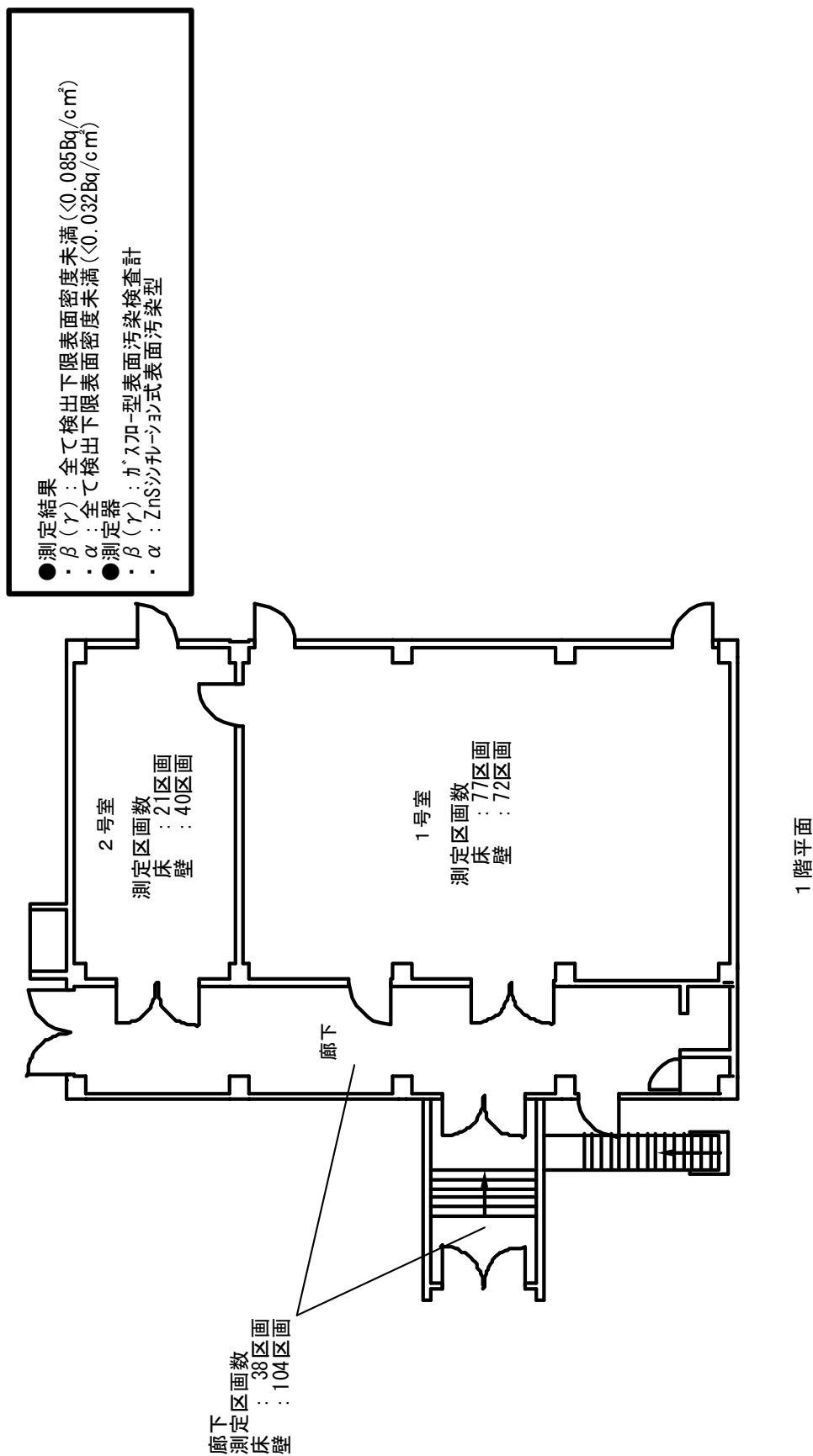


図 3.2.5 表面密度測定結果（直接法）（プルトニウム研究2棟）

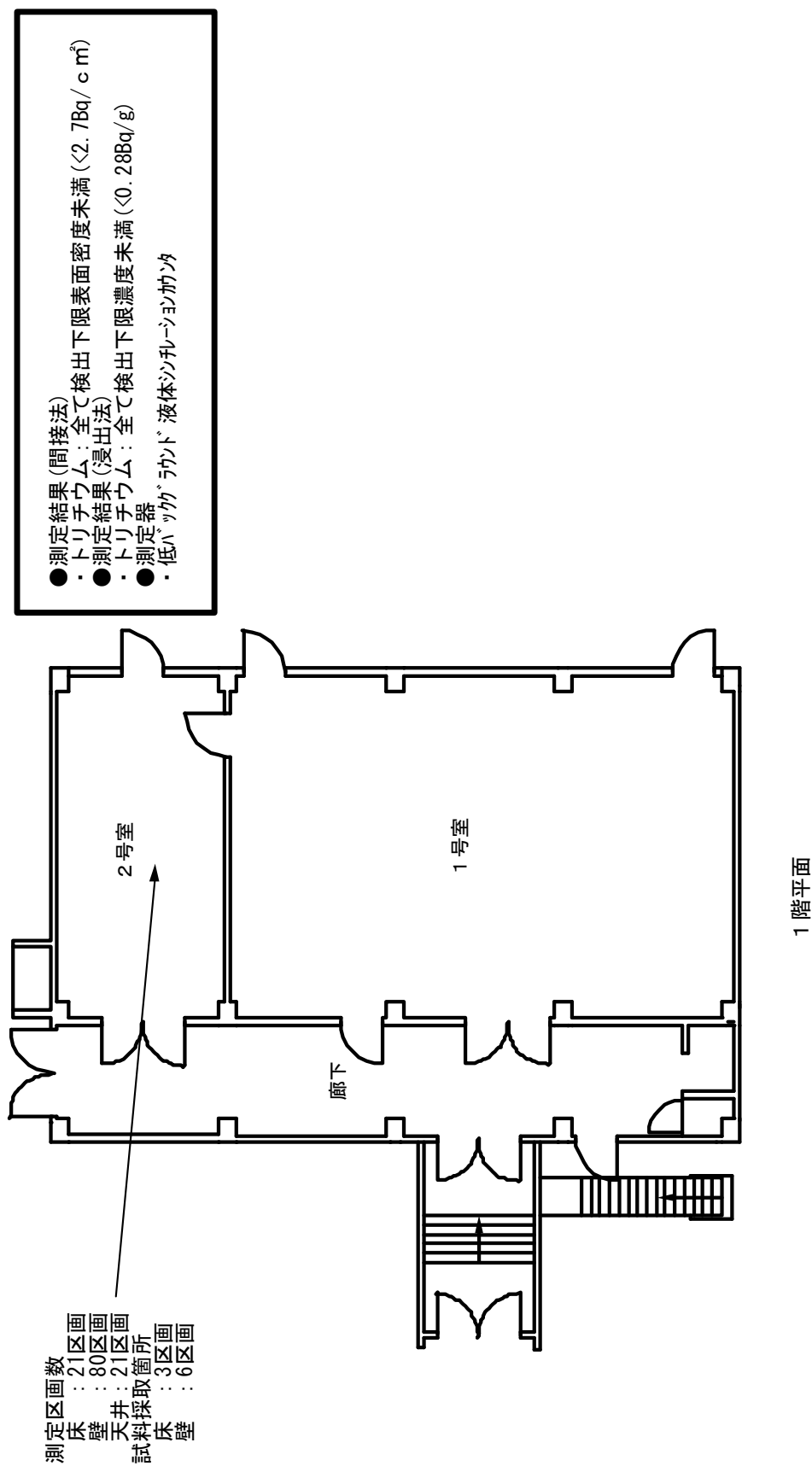


図 3.2.6 トリチウム測定結果 (間接法及び浸出法) (プルトニウム研究 2 棟)

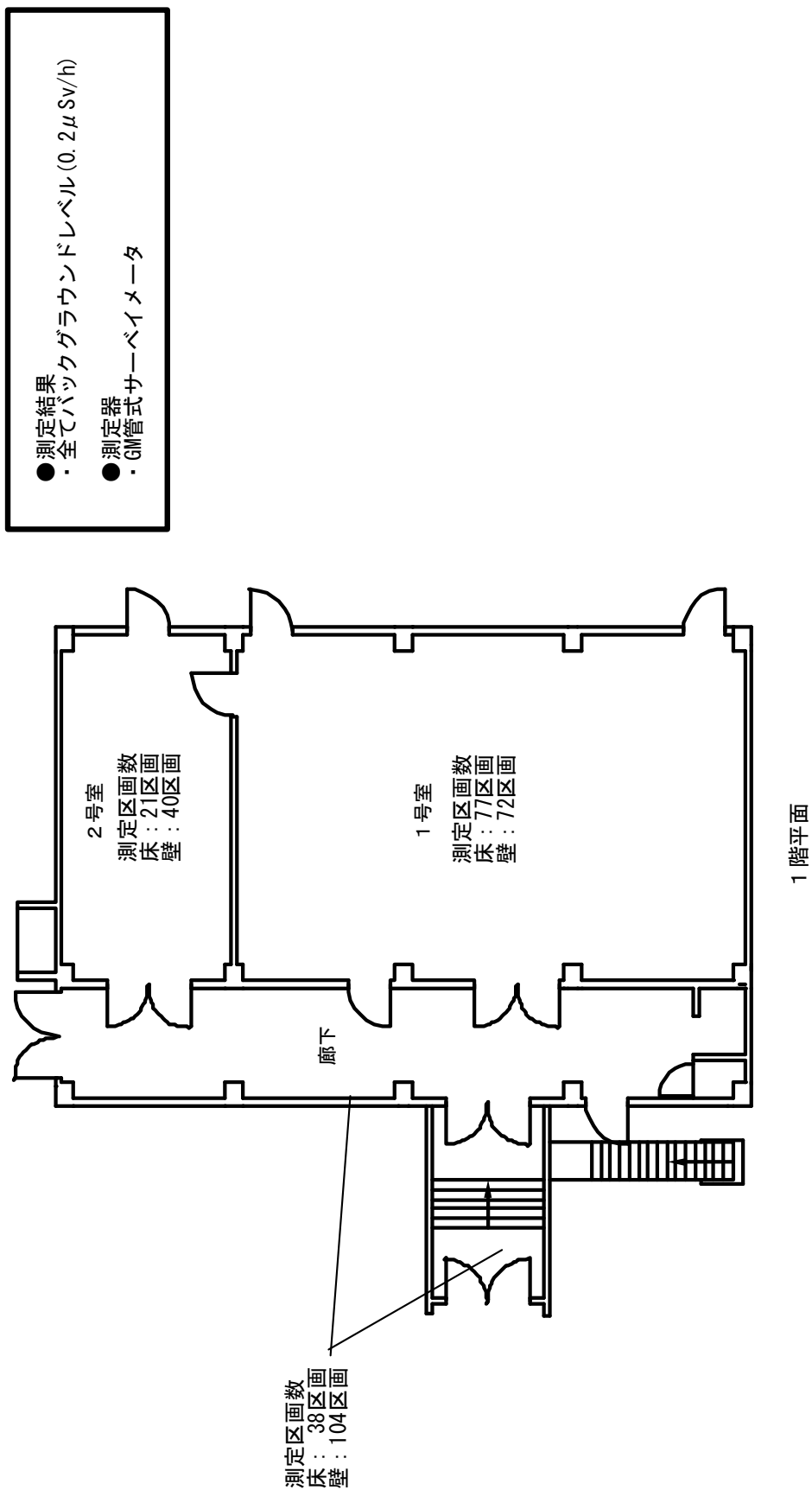


図 3.2.7 1 センチメートル線量当量率測定結果（プルトリウム研究2棟）

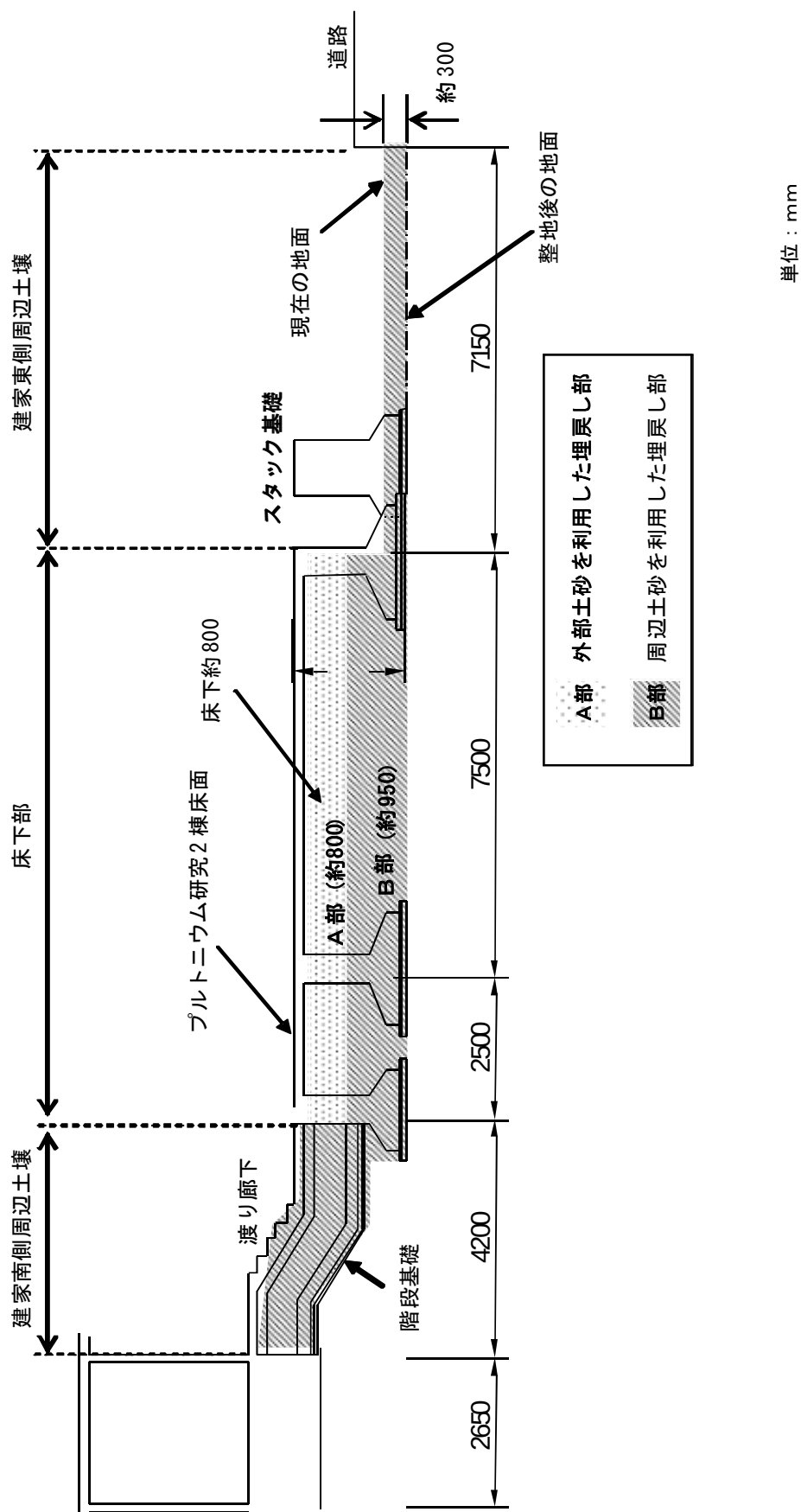


図 3.2.8 作業範囲の立面図 (プルトニウム研究2棟)

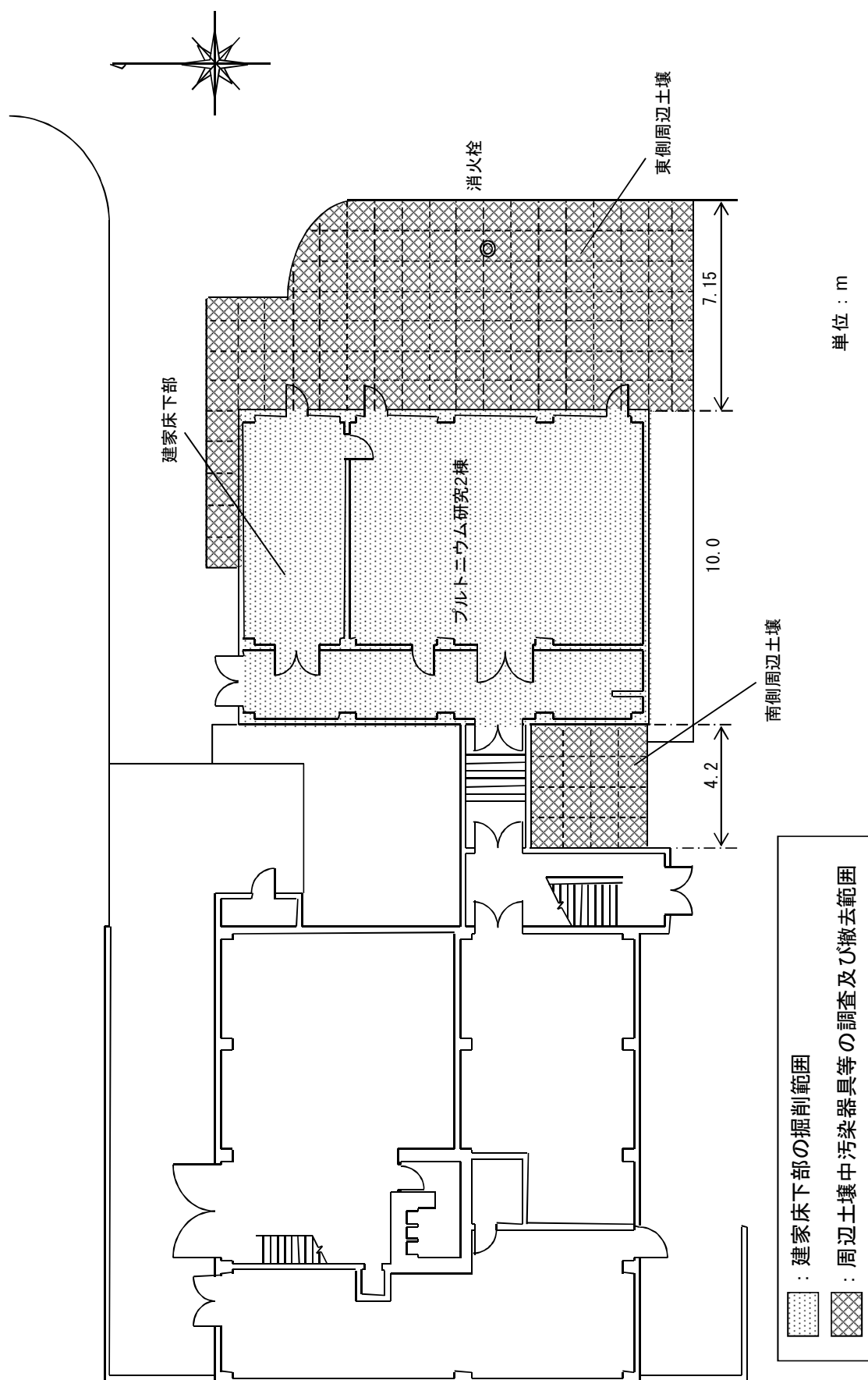


図 3.2.9 作業範囲の平面図 (プルトリウム研究2棟)

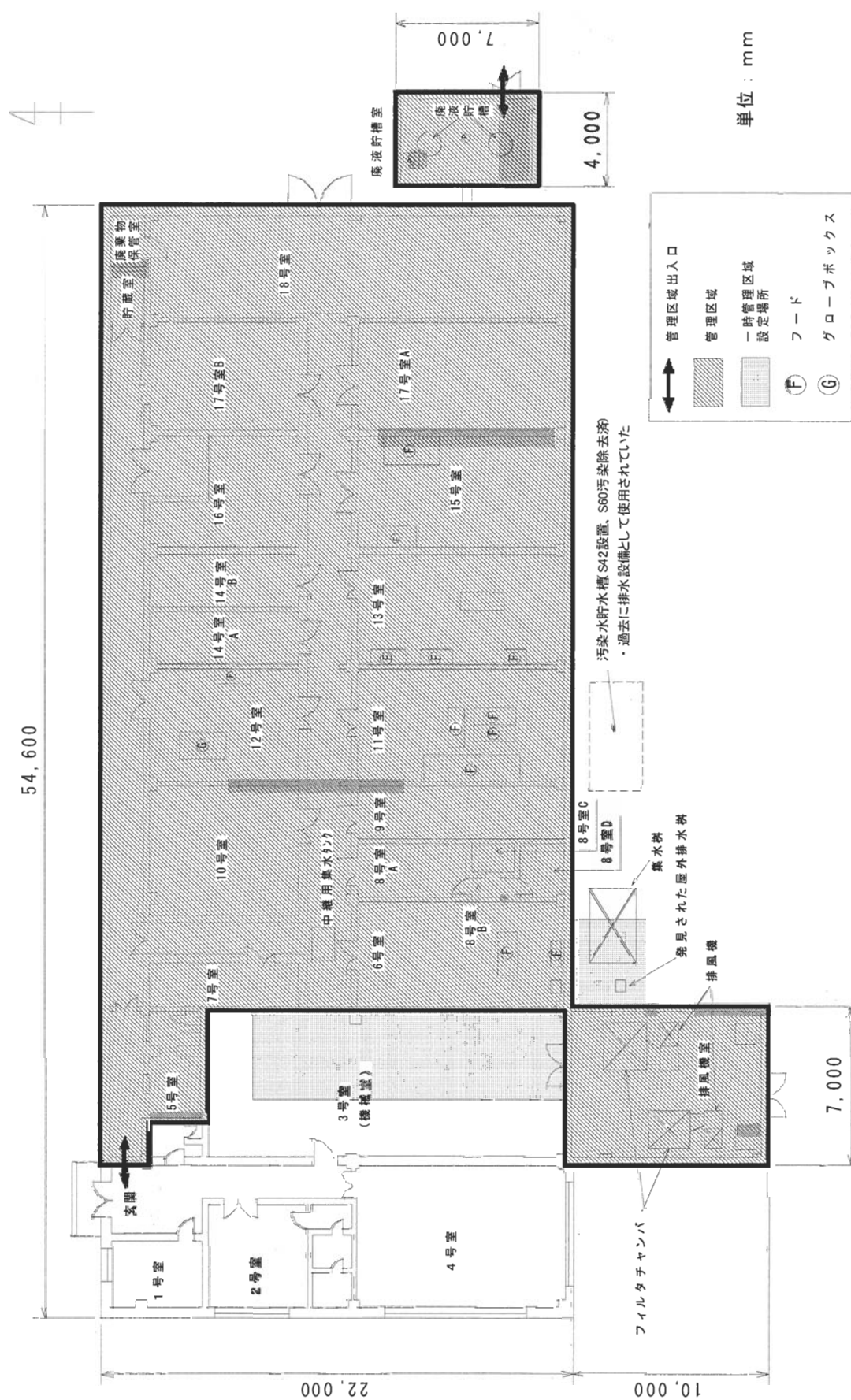
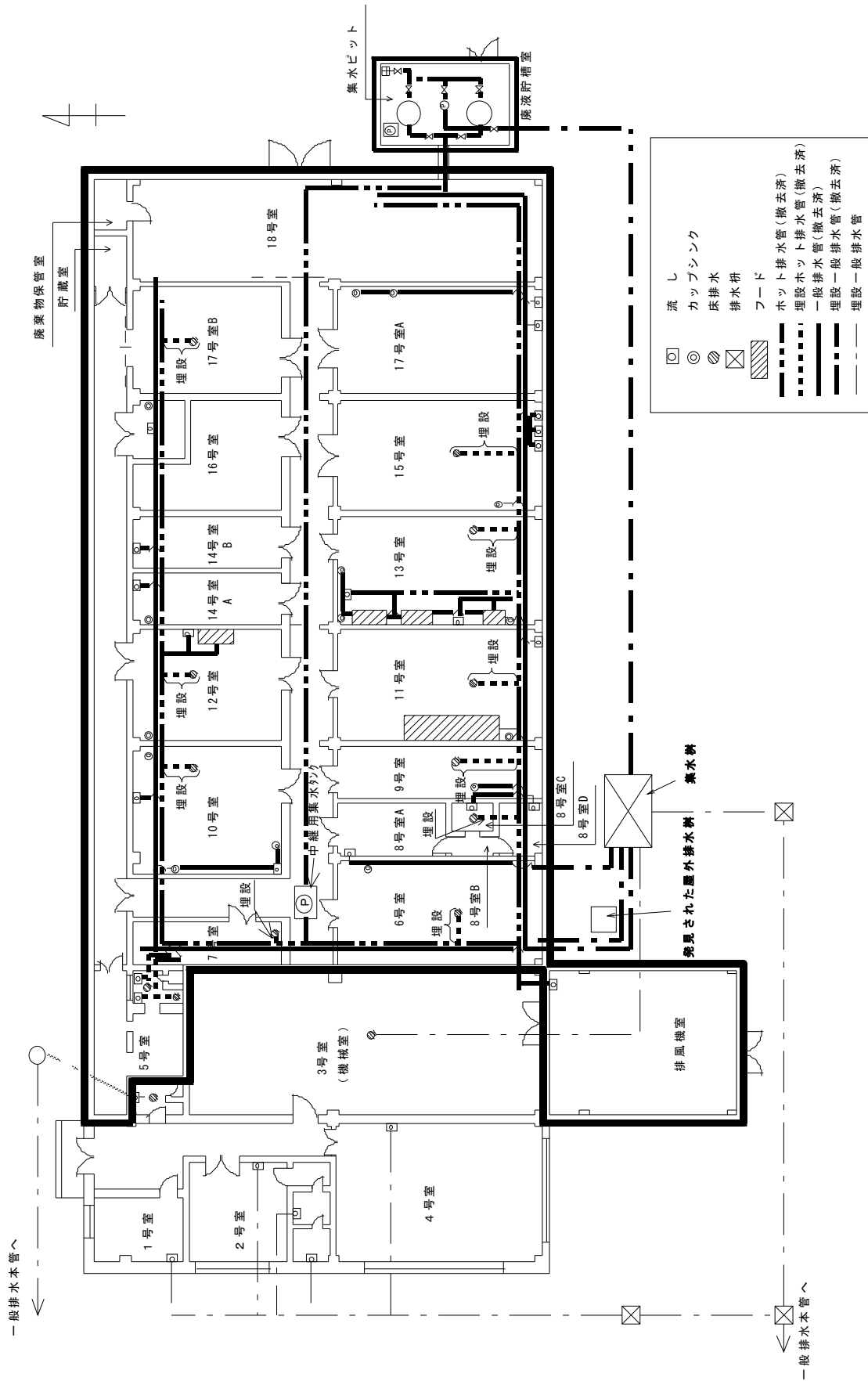


图 3.3.1 冶金特別研究室建家平面图



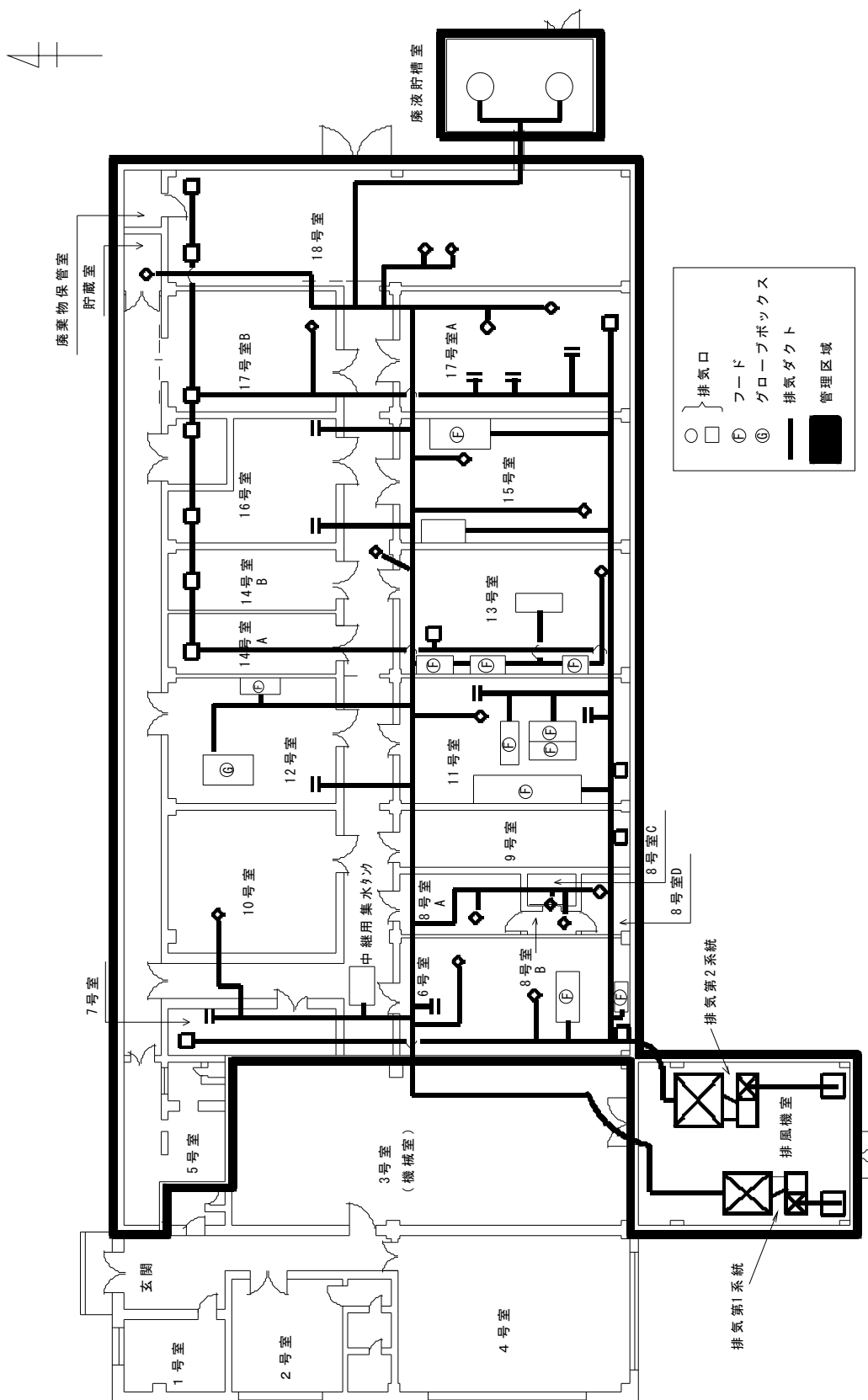


図 3.3.3 気体廃棄設備の配置 (冶金特別研究室建家)

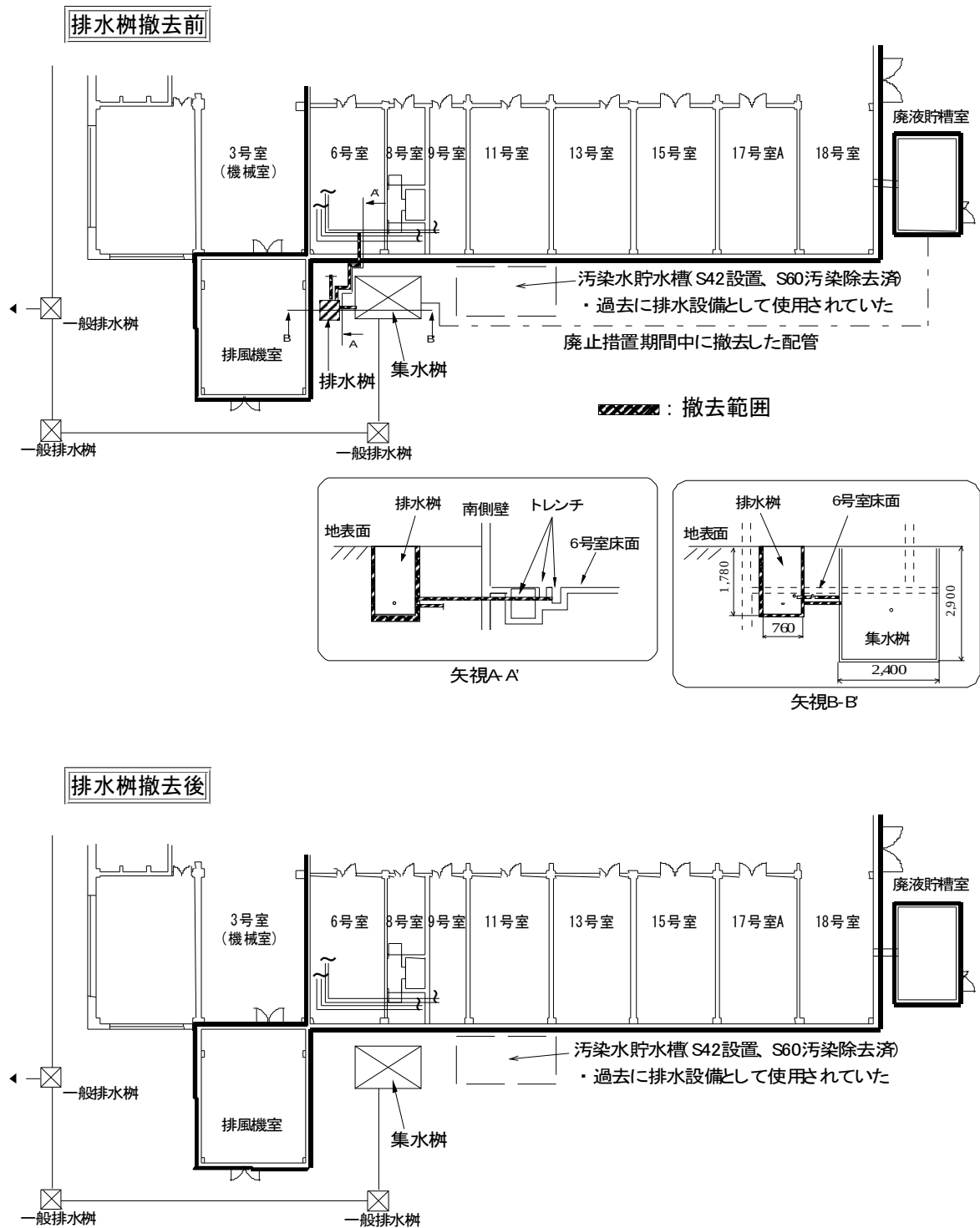


図 3.3.4 排水樹撤去状況（冶金特別研究室建家）

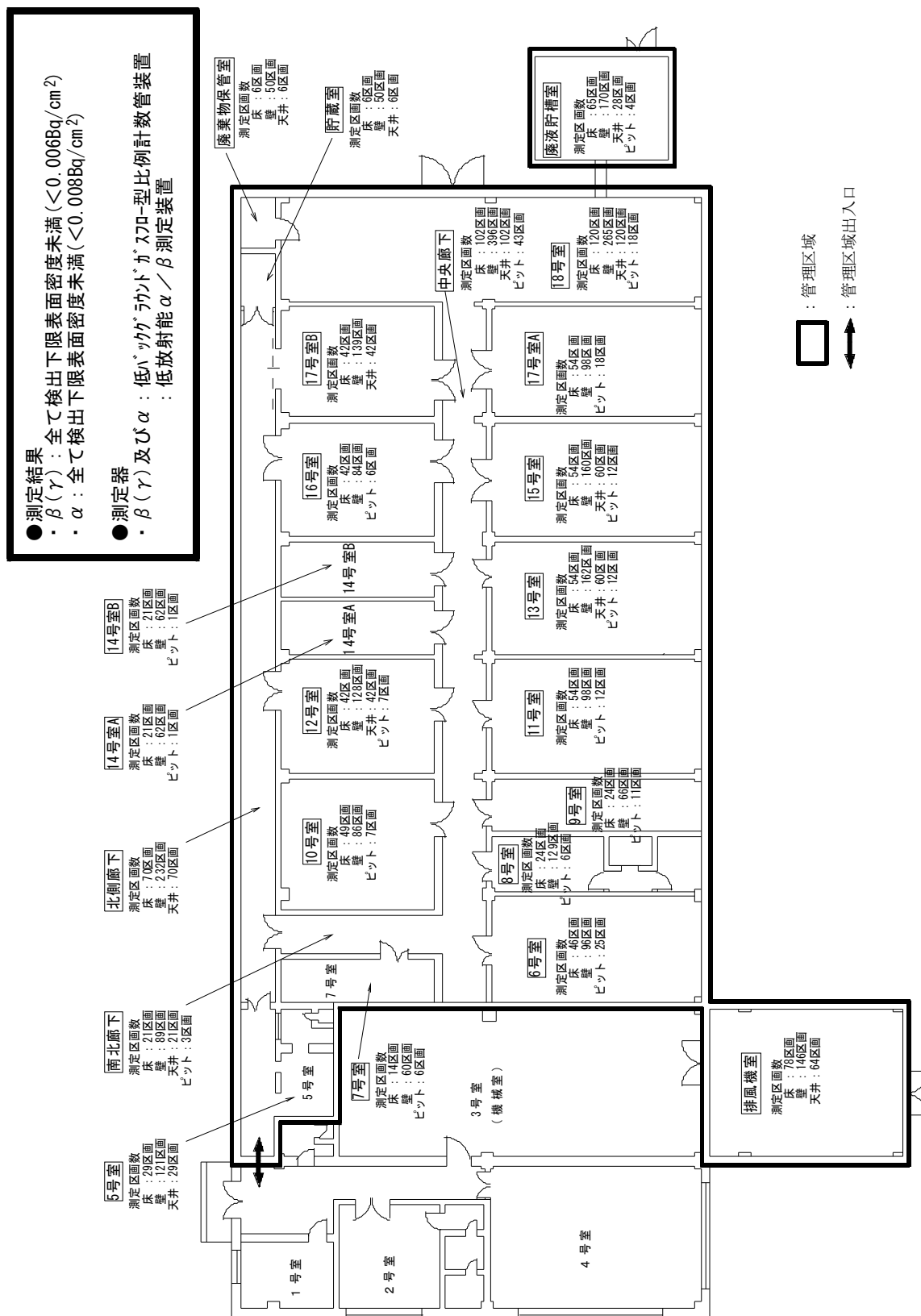


図 3.3.5 表面密度測定結果 (間接法) (冶金特別研究室建家)

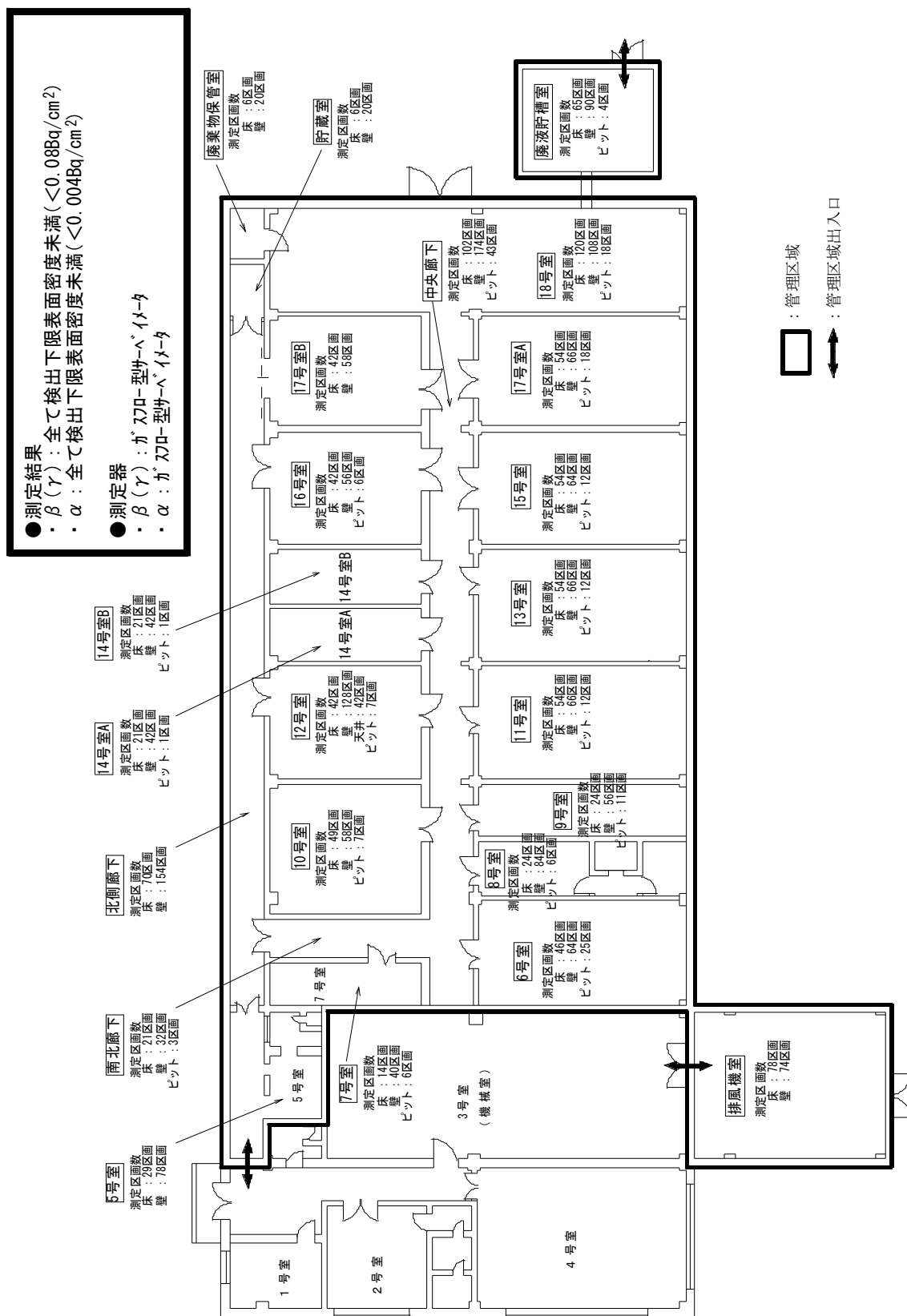


図 3.3.6 表面密度測定結果 (直接法) (冶金特別研究室建家)

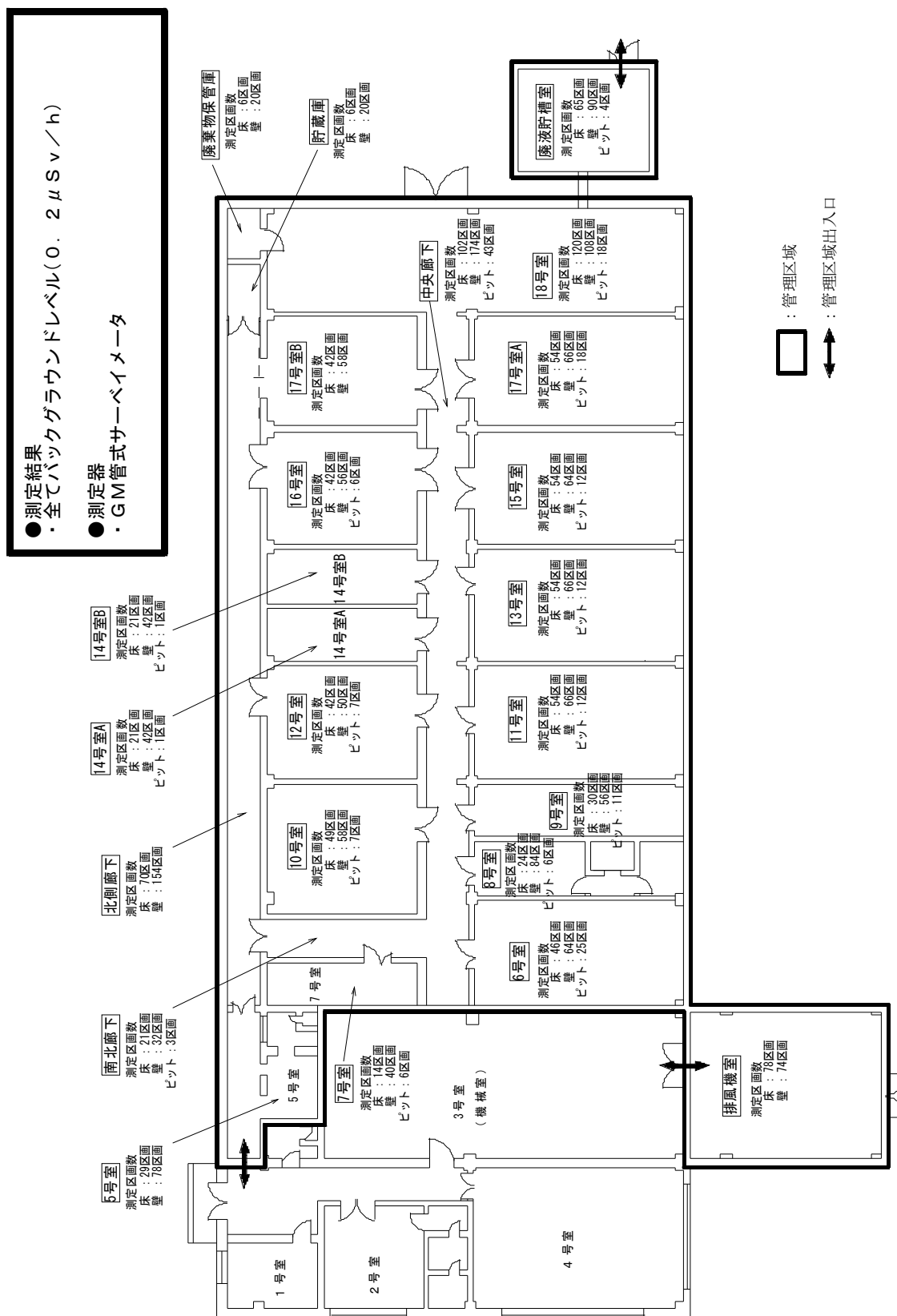


図 3.3.7 線量当量率測定結果 (冶金特別研究室建家)

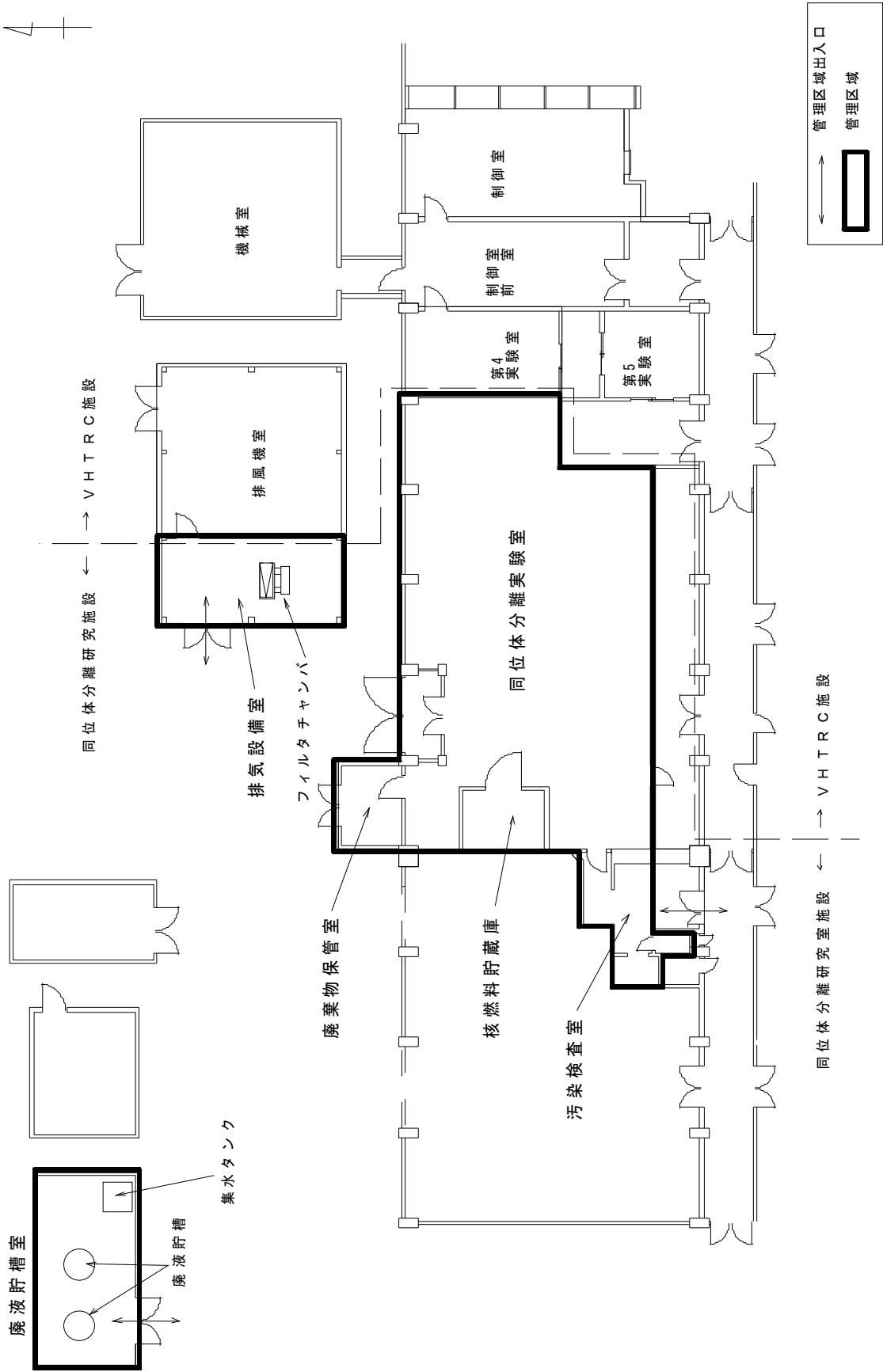


図 3.4.1 同位体分離研究室施設平面図

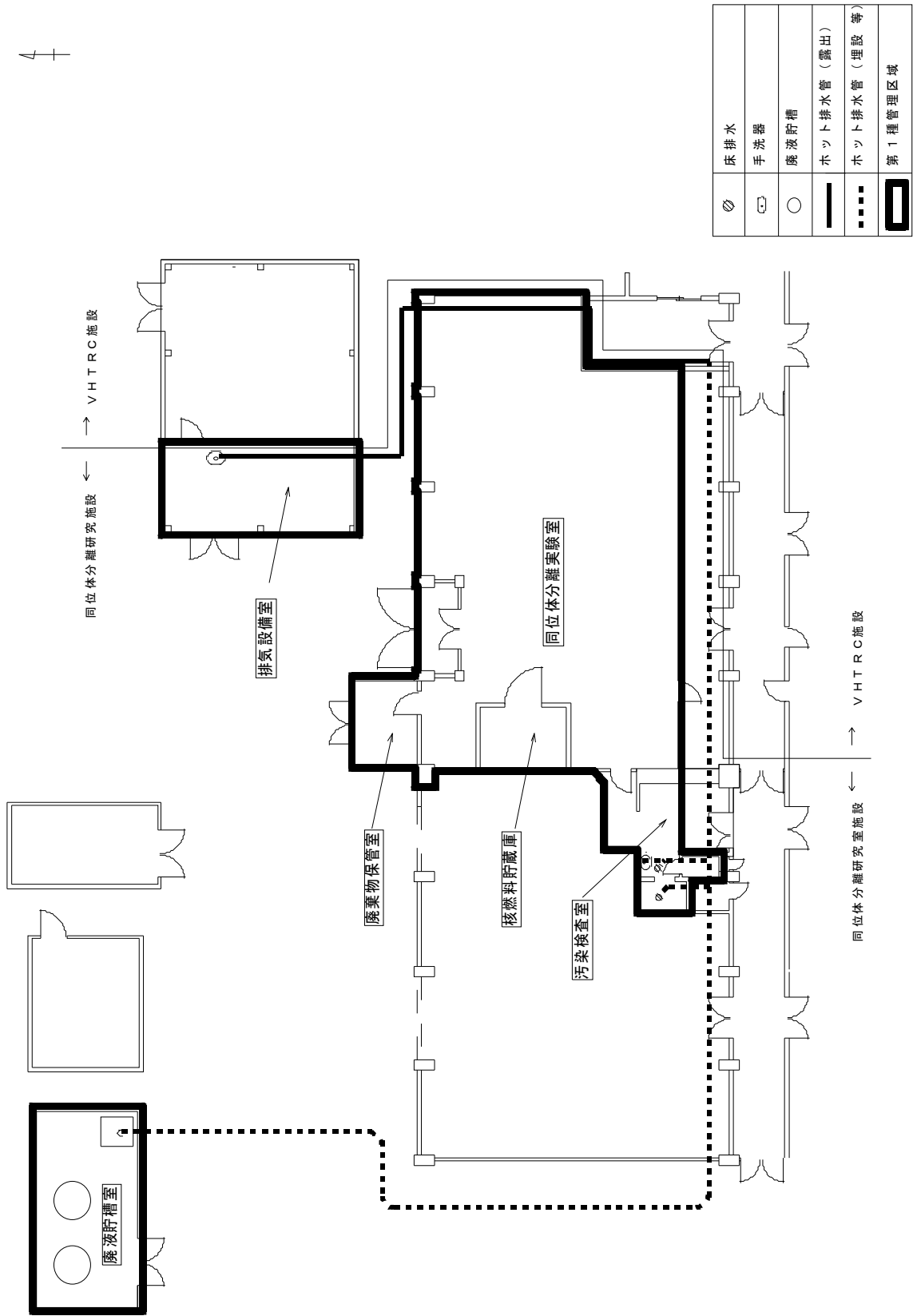


図 3. 4. 2 液体廃棄設備の配置（同位体分離研究室施設）

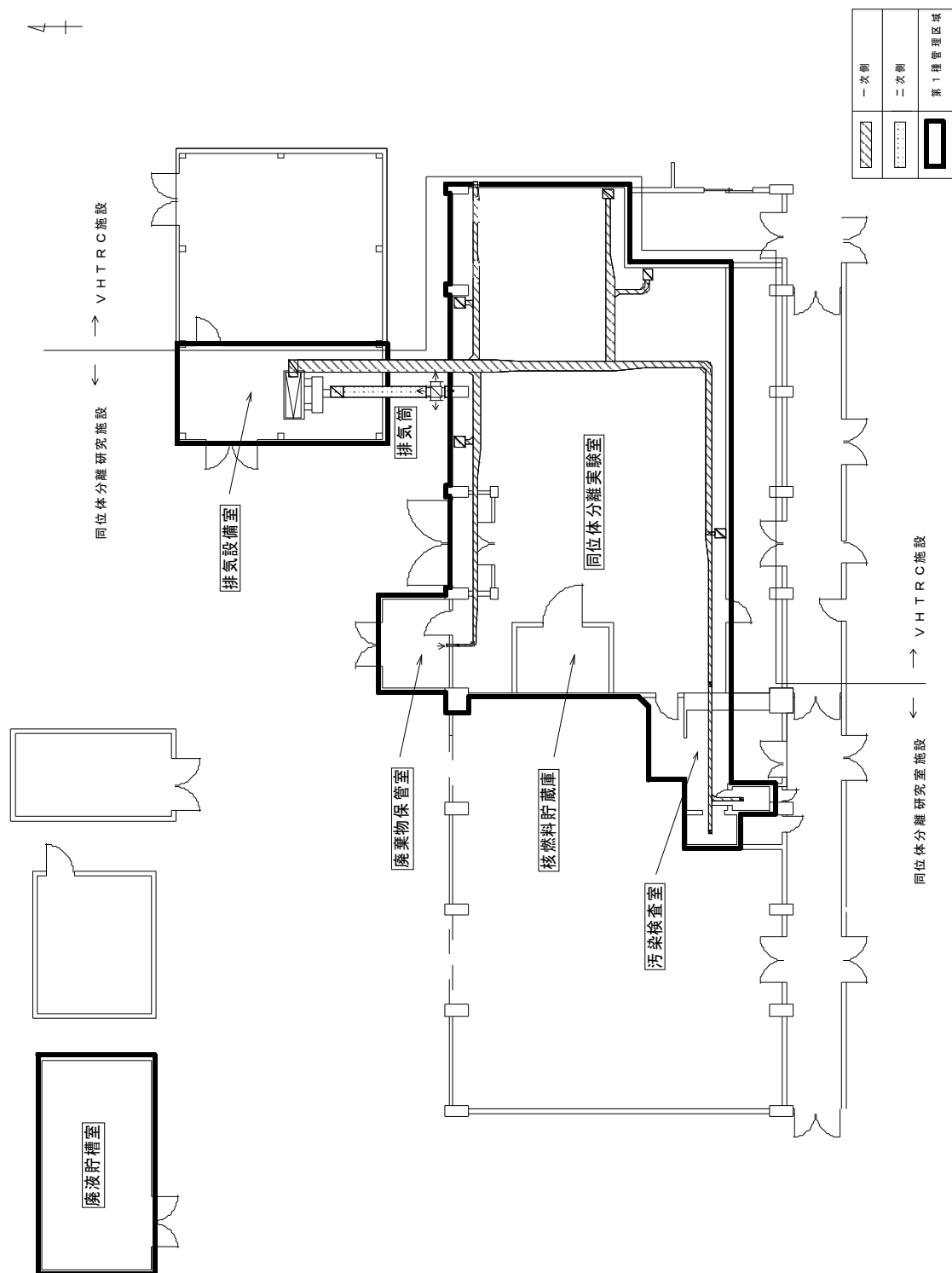


図3.4.3 気体廃棄設備の配置 (同位体分離研究室施設)

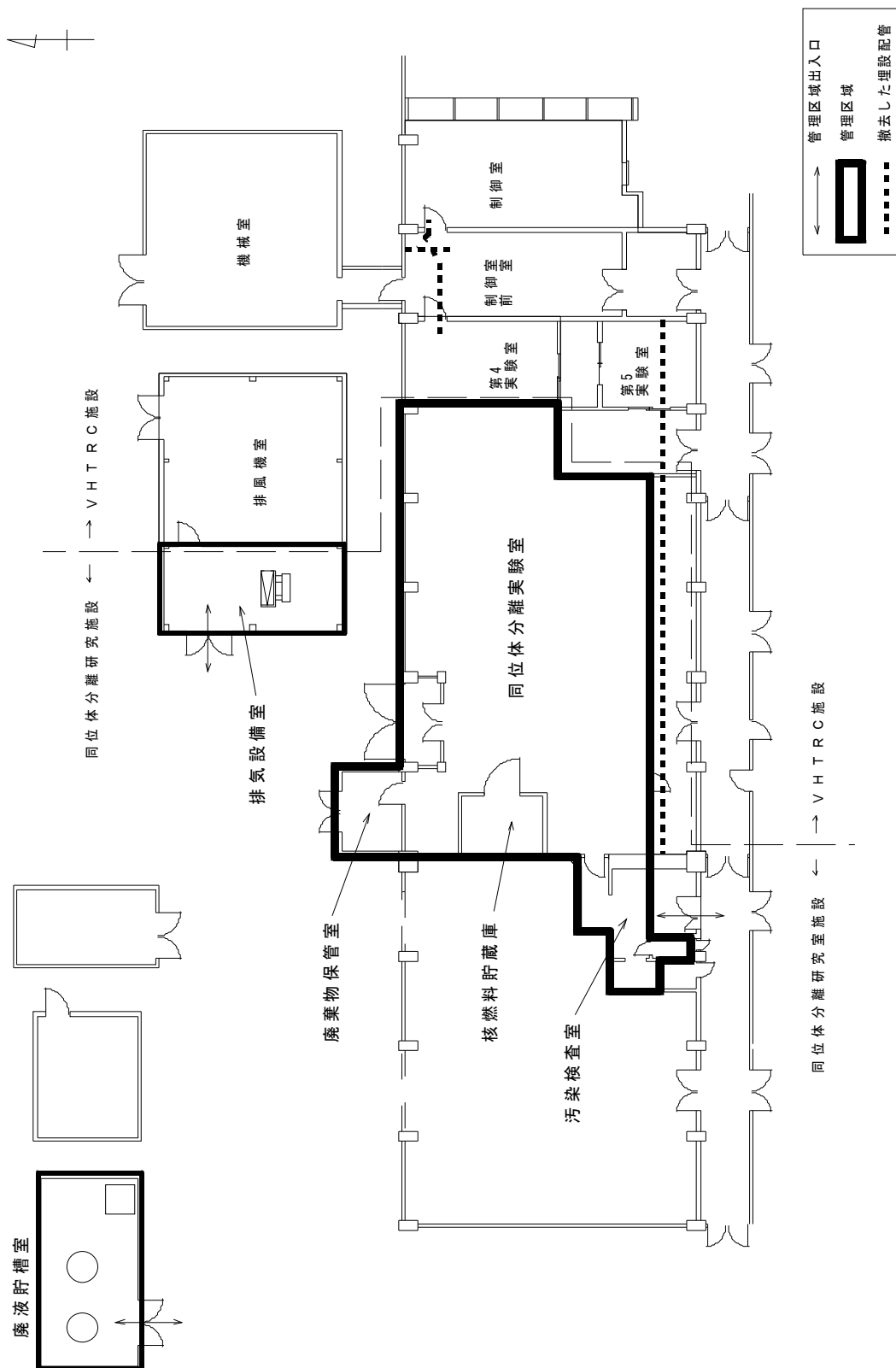


図 3.4.4 AHC F の埋設配管 (同位体分離研究室施設)

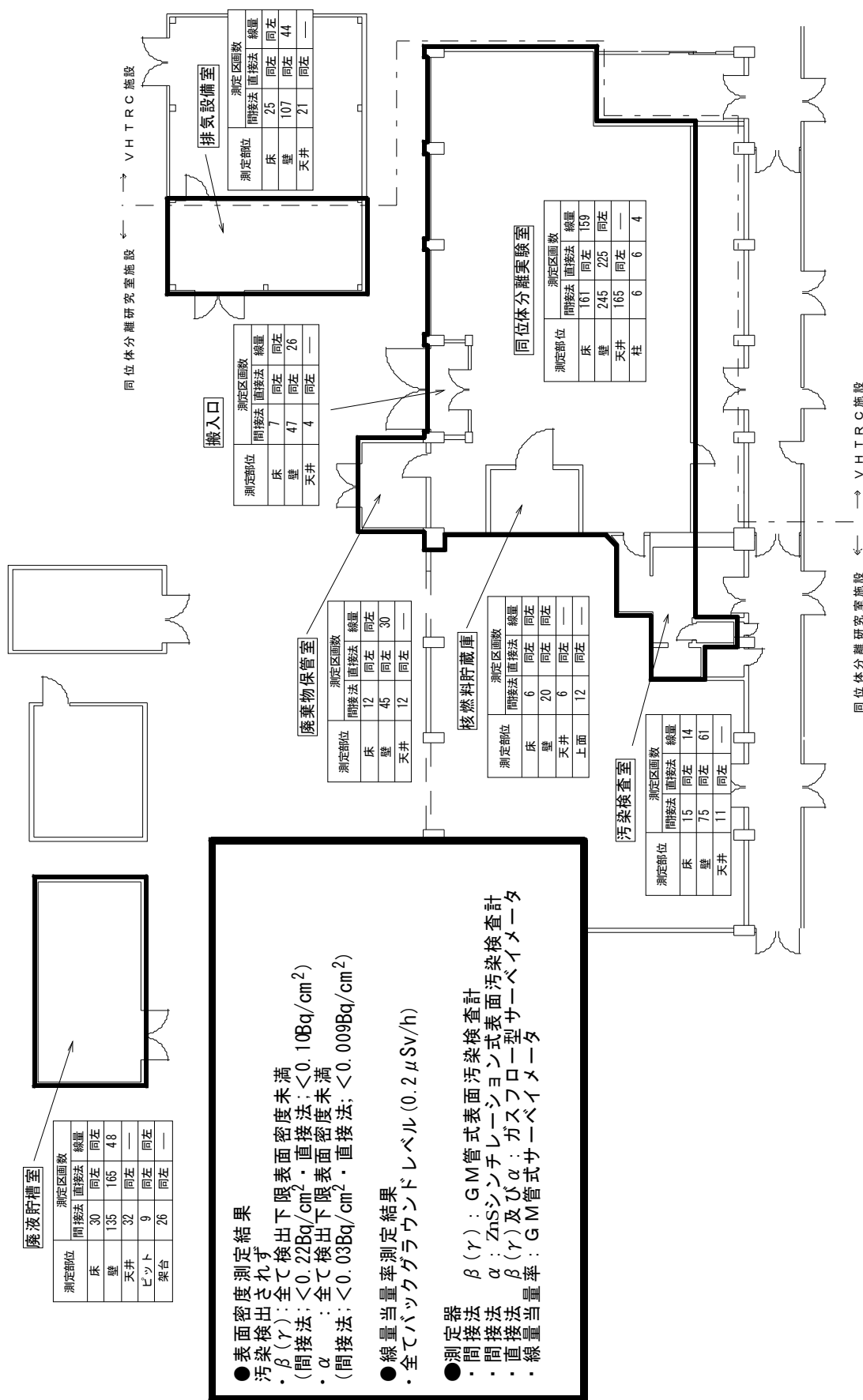


図 3.4.5 管理区域解除測定結果 (同位体分離研究室施設)

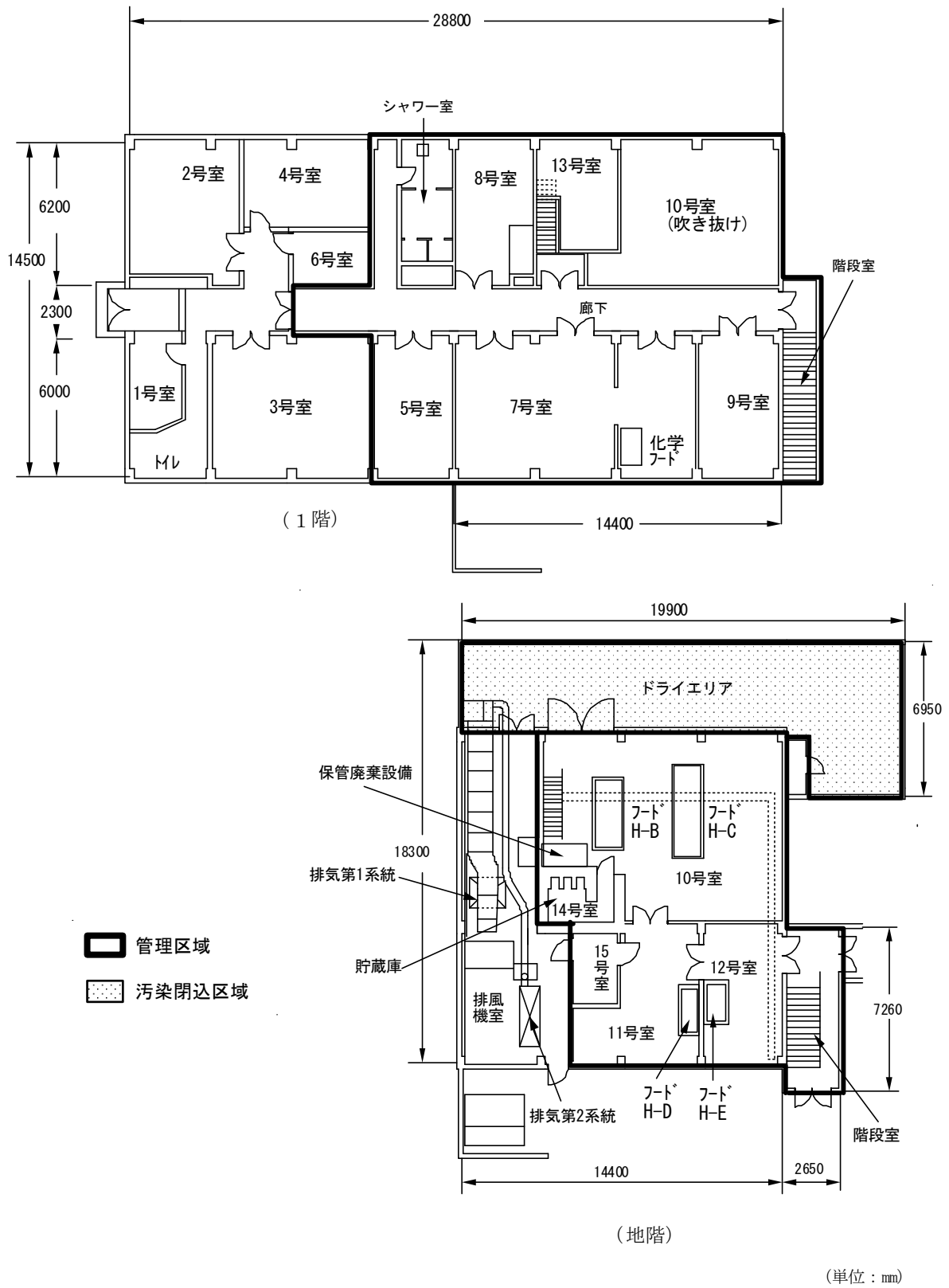


図3. 5. 1 再処理試験室平面図

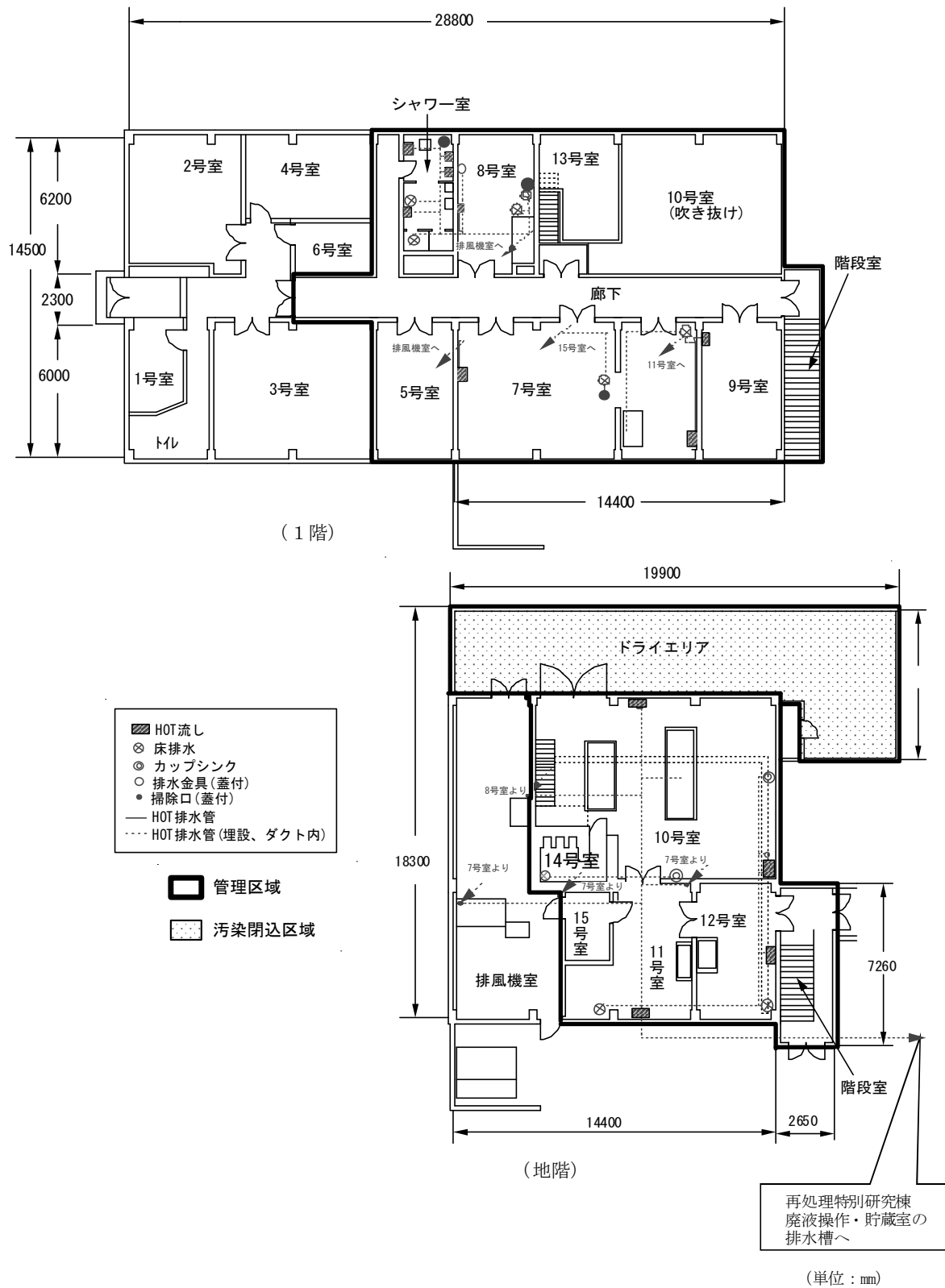


図 3.5.2 液体廃棄設備の配置 (再処理試験室)

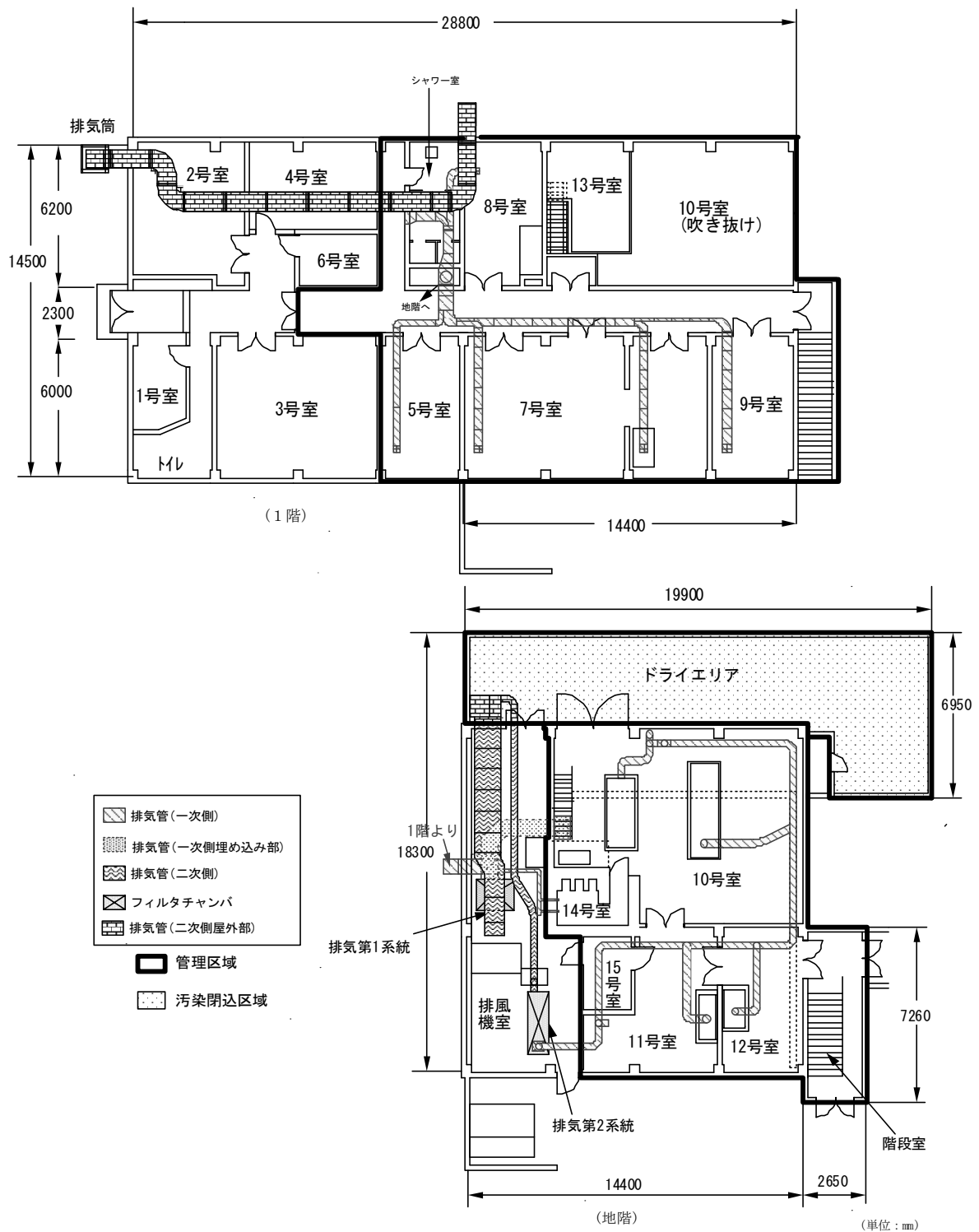


図 3.5.3 気体廃棄設備の配置 (再処理試験室)

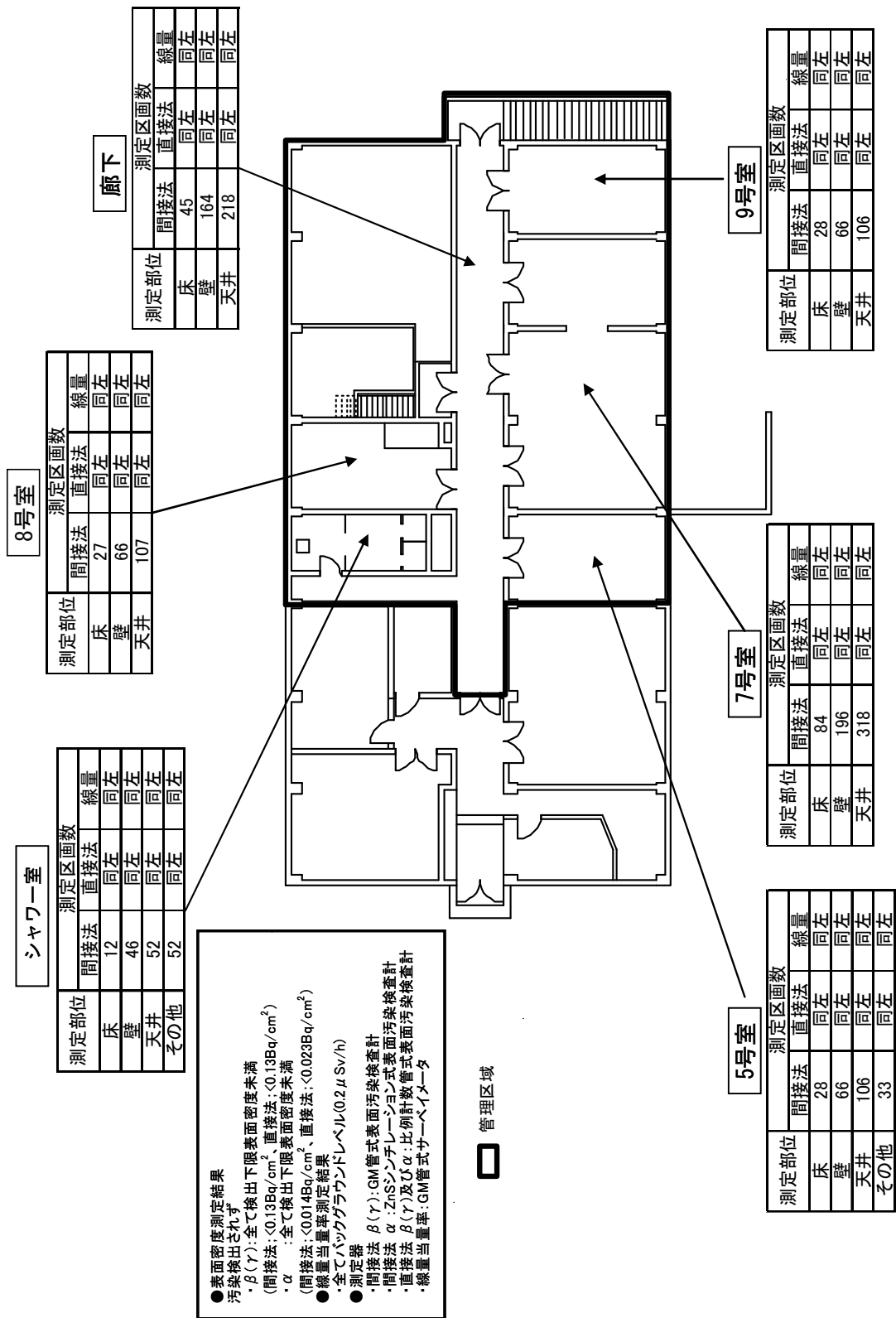


図 3.5.4 管理区域解除測定結果（1 階）（再処理試験室）

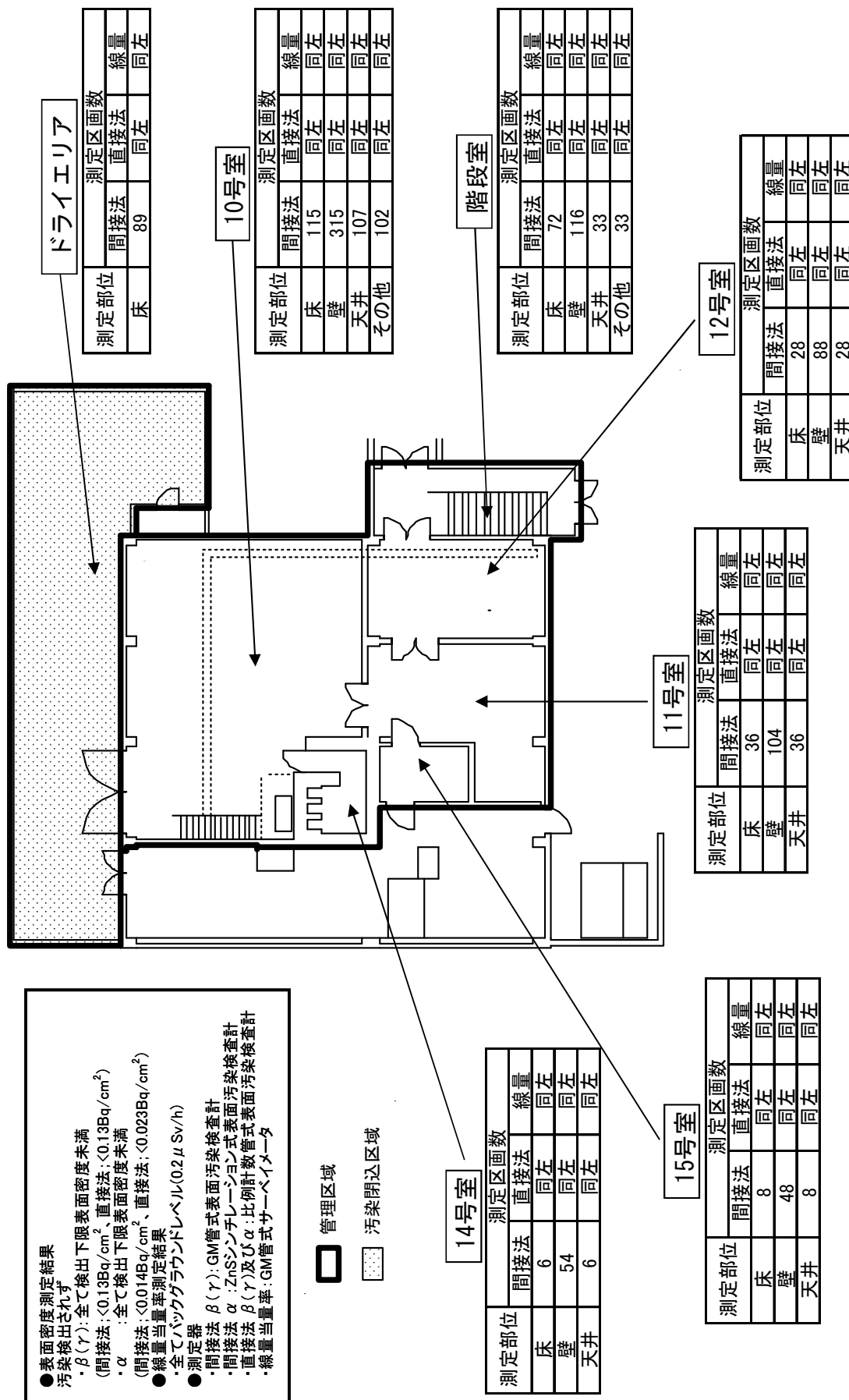


図 3.5.5 管理区域解除測定結果 (地階) (再処理試験室)

This is a blank page.

付録

施設の廃止措置状況写真集

1. セラミック特別研究棟
2. プルトニウム研究2棟
3. 冶金特別研究室建家
4. 同位体分離研究室施設
5. 再処理試験室

This is a blank page.



床塗装材はく離



実験装置の解体



プレス機の解体



埋設配管の撤去



埋設配管の撤去後の汚染測定



廃液貯槽タンクの解体
(廃液貯槽室)



中継用集水タンクの解体
(廃液貯槽室)



排気ダクトの撤去

1. セラミック特別研究棟 (1/2)



キャノピーフードの解体



フィルタユニットの解体
(排風機室)



汚染部のはつり除染



汚染測定

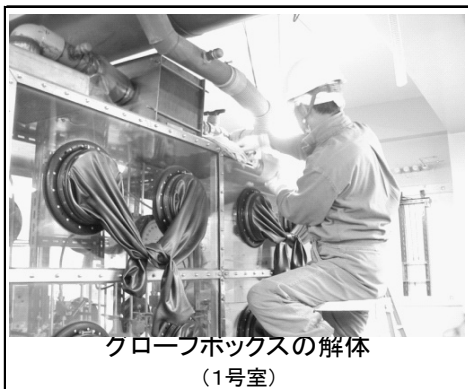


汚染測定

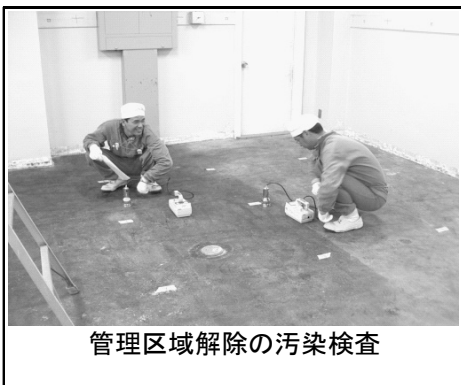
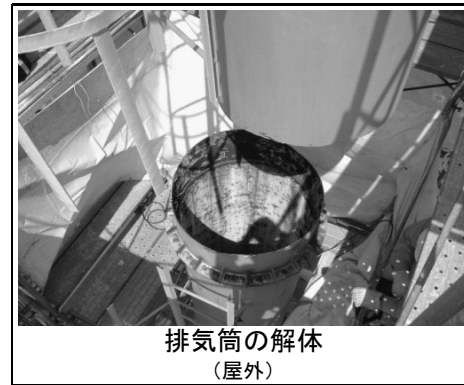


汚染測定

1. セラミック特別研究棟 (2/2)



2. プルトニウム研究2棟 (1/4)



2. プルトニウム研究2棟 (2/4)

 建家 1 階床上部分の撤去	 床下土壌約 80cm までの撤去	 残存構築物の撤去
 床下 80cm までの土壌及び残存構築物の撤去後		

床下部のうち、建家床下より約 80cm までの A 部土壌の掘削及び残存構築物の撤去

 作業エリアを覆うグリーンハウス	 モニタリング (Ge 検出器)	 掘削作業
 掘削状況 (中央部)	 作業終了	

床下部のうち、建家床下より約 80cm までの B 部土壌中汚染器具等の調査及び撤去

2. プルトニウム研究 2 棟 (3/4)

 モニタリング（Ge 検出器）	 掘削作業	 掘削状況（階段基礎部）
---	---	--

 掘削状況（基礎部西側）
--

建家南側周辺B部土壌の調査及び撤去

 モニタリング（Ge 検出器）	 掘削状況（南端部）	 掘削状況（中央部）
---	--	--

 作業終了

建家東側周辺B部土壌の調査及び撤去

2. プルトニウム研究2棟（4/4）



3. 冶金特別研究室建家 (1/2)



屋外排水柵



防水処理剤の撤去
(屋外排水柵)



排水柵撤去後の汚染測定
(屋外排水柵)



壁面はく離(汚染の除去)



床面コンクリートはく離(汚染の除去)



床面汚染測定



壁面汚染測定

3. 冶金特別研究室建家 (2/2)



機器の解体撤去



機器の解体撤去



床塗装材のはく離



廃液貯槽の一括搬出
(廃液貯槽室)



ホット配管の撤去
(屋外)



ホット配管の撤去
(屋内非管理区域)



排気筒の解体撤去(フィルタチャンバ二次側)
(屋外)



排気筒の解体撤去(フィルタチャンバ二次側)
(屋外)

4. 同位体分離研究室施設 (1/2)



排気ダクト解体撤去
(屋内非管理区域)



フィルタの取り出し
(排気設備室)



排気管(ベント管)解体撤去
(屋外)



A H C F 配管の調査



埋設が確認されたA H C F 配管



A H C F 配管の撤去跡
(屋外)

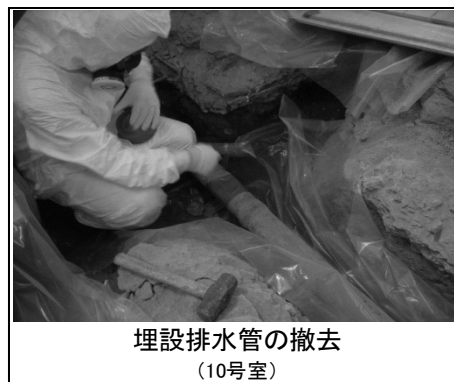


汚染検査
(排気設備室)



汚染検査
(廃液貯槽室)

4. 同位体分離研究室施設 (2/2)



5. 再処理試験室 (1/2)



屋外埋設配管の撤去
(外観)



屋外埋設配管の撤去
(撤去作業)



排気管の解体撤去
(10号室)



管理区域解除の汚染検査



フィルタの撤去
(排風機室)



排風機の解体
(排風機室)

5. 再処理試験室 (2/2)

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
物質モル	mol	
光度	カンデラ	cd

表 2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

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

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。

(b) これらは無次元量あるいは次元 1 をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の 1 は通常は表記しない。

表 3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI 組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	1 ^(b)	m/m
立体角	ステラジアン ^(b)	sr ^(c)	1 ^(b)	m ² /m ²
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz		s ⁻¹
力	ニュートン	N		m kg s ⁻²
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m ²	m ⁻¹ kg s ⁻²
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m	m ² kg s ⁻²
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s	m ² kg s ⁻³
電荷, 電気量	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
セルシウス度 ^(e)	セルシウス度 ^(e)	°C		K
光強度	ルーメン	lm		cd sr ^(c)
放射線種の放射能 ^(f)	ルクス	lx	lm/m ²	m ⁻² cd
吸収線量, ビエエネルギー分与, カーマ	ベクレル ^(d)	Bq		s ⁻¹
	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	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付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み、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
粘度	パスカル秒	Pa s	m ⁻¹ kg s ⁻¹
力のモーメント	ニュートンメートル	N m	m ² kg s ⁻²
表面張力	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²
角速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ =s ⁻¹
角加速度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²	m m ⁻¹ s ⁻² =s ⁻²
熱流密度, 放射照度	ワット毎平方メートル	W/m ²	kg s ⁻³
熱容量, エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	m ² kg s ⁻² K ⁻¹
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	m ² s ⁻² K ⁻¹
比エネルギー	ジュール毎キログラム	J/kg	m ² s ⁻²
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s ⁻³ K ⁻¹
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m ⁻¹ kg s ⁻²
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m	m kg s ⁻³ A ⁻¹
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m ³	m ⁻³ sA
表面電荷	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² sA
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² sA
誘電率	ファラド毎メートル	F/m	m ³ kg ⁻¹ s ⁴ A ²
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s ⁻² A ⁻²
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol	m ² kg s ⁻² mol ⁻¹
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	m ² kg s ⁻² K ⁻¹ mol ⁻¹
照射線量 (X線及びγ線)	クーロン毎キログラム	C/kg	kg ⁻¹ sA
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s	m ² s ⁻³
放射強度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ² m ⁻² kg s ⁻³ =m ² kg s ⁻³
放射輝度	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
酵素活性濃度	カタール毎立方メートル	kat/m ³	m ³ s ⁻¹ mol

表 5. SI 接頭語

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

表 6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI 単位による値
分	min	1 min=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/10800) rad
秒	″	1″=(1/60)′=(π/648000) 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。
ベベル	B	
デジベル	dB	

表 9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
エルグ	erg	1 erg=10 ⁻⁷ J
ダイン	dyn	1 dyn=10 ⁻⁵ N
ボアズ	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
フォトル	ph	1 ph=1 cd sr cm ⁻² 10 ⁴ lx
ガール	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 ^(c)	Oe	1 Oe ≐ (10 ³ /4π) A m ⁻¹

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

表 10. SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI 単位で表される数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R = 2.58×10 ⁻⁴ C/kg
ラド	rad	1 rad=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
フエルミ	f	1 フエルミ=1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1メートル系カラット = 200 mg = 2×10 ⁻⁴ kg
トル	Torr	1 Torr = (101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm = 101 325 Pa
カロリ	cal	1 cal=4.1858 J (「15°C」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

