

研究施設等廃棄物浅地中埋設施設の概念設計の更新

Update of Conceptual Design of Near Surface Disposal Facilities of
Radioactive Wastes Generated from Research, Industrial and Medical Facilities

岩村 桐子 仲田 久和 前川 恵輔 坂井 章浩
坂本 義昭

Toko IWAMURA, Hisakazu NAKATA, Keisuke MAEKAWA, Akihiro SAKAI
and Yoshiaki SAKAMOTO

バックエンド統括本部
埋設事業センター

Radioactive Wastes Disposal Center
Decommissioning and Radioactive Waste Management Head Office

August 2024

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Review

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

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

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

研究施設等廃棄物浅地中埋設施設の概念設計の更新

日本原子力研究開発機構 バックエンド統括本部 埋設事業センター

岩村 桐子*、仲田 久和、前川 恵輔+、坂井 章浩、坂本 義昭

(2024年5月15日受理)

日本原子力研究開発機構（原子力機構）は、平成 20 年に改正した原子力機構法により、研究施設等から発生する低レベル放射性廃棄物（研究施設等廃棄物）の埋設事業の実施主体と位置づけられた後、原子力機構法に基づいて平成 21 年に「埋設処分業務の実施に関する計画」（実施計画）を定めた。実施計画では、原子力機構及び原子力機構外の廃棄体等物量の調査結果に基づき、埋設施設の規模としては 200L ドラム缶換算で約 60 万本と定め、平成 24 年に埋設施設の概念設計の検討結果を「研究施設等廃棄物浅地中処分施設の概念設計」に取りまとめた。

一方、原子力機構は、平成 30 年にバックエンド対策にかかる長期的な見通しと方針として「バックエンドロードマップ」を公表したが、このバックエンドロードマップにおいては、原子力機構から発生する廃棄体等物量も整理し公表した。これに伴い、原子力機構外の廃棄物発生者からの廃棄体等物量の再調査を行った結果、埋設施設規模を 200L ドラム缶換算で 60 万本から 75 万本とし、実施計画の変更認可を得た。この際、施設規模の拡大に伴う埋設施設の設計を見直した。

本報告書は、平成 24 年の概念設計からの前提条件及び埋設施設の設計を更新した結果を取りまとめたものである。

旧本部事務所：〒319-1112 茨城県那珂郡東海村大字村松 4 番地 49

+ 核燃料サイクル研究所 環境技術開発センター 基盤技術研究開発部

* 文部科学省へ出向中

Update of Conceptual Design of Near Surface Disposal Facilities of Radioactive Wastes Generated from Research, Industrial and Medical Facilities

Toko IWAMURA*, Hisakazu NAKATA, Keisuke MAEKAWA+, Akihiro SAKAI
and Yoshiaki SAKAMOTO

Radioactive Wastes Disposal Center
Decommissioning and Radioactive Waste Management Head Office
Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received May 15, 2024)

Japan Atomic Energy Agency (JAEA) is responsible for the disposal of low-level radioactive waste generated by JAEA itself and research facilities under the revised JAEA Act of 2008 and subsequently developed a "Plan for the Implementation of Disposal Operations" (implementation plan) in 2009. Furthermore, based on the results of the survey on the amount of waste generated by research facilities, the quantity of wastes for the near surface disposal was set at 600,000 in terms of 200L drums, and the results of the consideration on the conceptual design of the disposal facility were summarized in 2012.

In 2018 JAEA published its long-term outlook and policy regarding back-end measures in "Back-end Roadmap", and in this "Back-end Roadmap", the amount of waste generated by JAEA was also organized and published. Therefore, the amount of waste materials from waste generators outside JAEA was re-examined, and as a result, the size of the burial facility was changed from 600,000 to 750,000 in terms of 200L drums, and approval was obtained for a change in the implementation plan. In addition, the conceptual design of the disposal facility was revised to accommodate the increased size of the facility.

This report summarizes the results of the updated assumptions and disposal facility design from the 2012 conceptual design.

Keywords: Near Surface Disposal Facility, Conceptual Design

+ Department of Geological Disposal Research, Nuclear Backend Technology Center, Nuclear Fuel Cycle Engineering Laboratories

* On loan to Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

目次

1. はじめに	1
2. 概念設計の前提条件の設定	2
2.1 基本的な設計条件の設定	2
2.1.1 廃棄体等物量	2
2.1.2 埋設施設の規模と能力	2
2.1.3 廃棄体等の性状割合	2
2.1.4 廃棄体等の容器形状割合	3
2.2 放射能インベントリ	3
2.3 廃棄体等の受入計画	4
2.3.1 全体受入計画の設定	4
2.3.2 年度展開の設定（埋設計画）	4
2.3.3 受入検査施設等の設備能力	4
3. 施設設計	16
3.1 ピット埋設施設	16
3.2 トレンチ埋設施設	16
3.2.1 トレンチ埋設施設の設計条件	16
3.2.2 トレンチ埋設施設の設計仕様	17
3.3 受入検査施設	18
3.3.1 受入検査施設の設計条件	18
3.3.2 受入検査施設の設計方針	18
3.3.3 受入検査施設の取扱い対象容器種類毎の物量の想定	19
3.4 埋設事業所における施設配置計画	19
4. まとめ	29
謝辞	29
参考文献	30
付録	31

Contents

1. Introduction 1

2. Defining the premise conditions for conceptual design 2

 2.1 Defining the basic design conditions 2

 2.1.1 Basic conditions for the disposal facilities 2

 2.1.2 Quantity of waste packages 2

 2.1.3 Property ratio of waste packages 2

 2.1.4 Configuration ratio of waste containers 3

 2.2 Radioactive inventory 3

 2.3 Waste acceptance plan 4

 2.3.1 Setting overall acceptance plan 4

 2.3.2 Setting annual acceptance plan (disposal plan) 4

 2.3.3 Installation capacity of reception and inspection facility 4

3. Facility design16

 3.1 Concrete vault type disposal facility16

 3.2 Trench type disposal facility16

 3.2.1 Design conditions for trench type disposal facility16

 3.2.2 Design specifications for trench type disposal facility17

 3.3 Reception and inspection facility for wastes18

 3.3.1 Design conditions for reception and inspection facility18

 3.3.2 Guideline for design specifications of reception and inspection facility18

 3.3.3 Estimated quantity of each type of container handled by
 the reception and inspection facility19

 3.4 Plan for the site layout in disposal establishments19

4. Summary29

Acknowledgment29

References30

Appendix31

表リスト

表2.1	平成30年度の廃棄体等物量（200Lドラム缶換算）の調査結果	2
表2.2	埋設対象廃棄体等の性状毎の本数（ピット埋設施設）	5
表2.3	埋設対象廃棄体等の性状毎の体積割合（ピット埋設施設）	5
表2.4	埋設対象廃棄体等の性状毎の本数（トレンチ埋設施設）	5
表2.5	埋設対象廃棄体等の性状毎の体積割合（トレンチ埋設施設）	5
表2.6	埋設対象廃棄体等の容器形状毎の本数（ピット埋設施設）	6
表2.7	埋設対象廃棄体等の容器形状毎の体積割合（ピット埋設施設）	6
表2.8	埋設対象廃棄体等の容器形状毎の本数（トレンチ埋設施設）	6
表2.9	埋設対象廃棄体等の容器形状毎の体積割合（トレンチ埋設施設）	6
表2.10	原子力機構のピット埋設対象廃棄体等の放射能インベントリ	7
表2.11	他発生者のピット埋設対象廃棄体等の放射能インベントリ	9
表2.12	原子力機構のトレンチ埋設対象廃棄体等の放射能インベントリ	11
表2.13	他発生者のトレンチ埋設対象廃棄体等の放射能インベントリ	13
表2.14	廃棄体等の受入本数の年度展開	15
表3.1	トレンチ埋設施設の設計条件	16
表3.2	安定型トレンチ埋設施設の埋設対象物及び物量	16
表3.3	付加機能型トレンチ埋設施設の埋設対象物及び物量	16
表3.4	安定型トレンチの設計仕様	19
表3.5	付加機能型トレンチの設計仕様	20
表3.6	受入検査施設の設計条件	21
表3.7	発生者別処分方法別容器種別物量	21

図リスト

図3.1	安定型トレンチの短尺断面図（P埋設地、S埋設地）	22
図3.2	安定型トレンチの底部平面図、縦断面図（P埋設地）	23
図3.3	安定型トレンチの底部平面図、縦断面図（S埋設地）	24
図3.4	付加機能型トレンチの断面図（P埋設地、S埋設地）	25
図3.5	付加機能型トレンチの底部平面図、縦断面図（P埋設地）	26
図3.6	付加機能型トレンチの底部平面図、縦断面図（S埋設地）	27
図3.7	構内配置図	28

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。）は、原子力機構法（平成 20 年法律第 51 号）に基づき、原子力機構及び原子力機構以外から発生する研究施設等廃棄物の埋設事業の実施主体と位置づけられた。原子力機構法に基づいて策定された「埋設処分業務の実施に関する基本方針」（文部科学大臣、経済産業大臣、平成 20 年 12 月 25 日）¹⁾に即して、原子力機構は平成 21 年 11 月 13 日に「埋設処分業務の実施に関する計画」²⁾（以下、「実施計画」という。）の認可を取得し、埋設事業を開始した。

実施計画を定めるにあたり、埋設事業の対象となる廃棄体及びコンクリート等廃棄物（以下、両者を合わせて、「廃棄体等」とする。）の物量について原子力機構及び原子力機構外の発生者に対して調査を行い、その結果を踏まえて埋設施設の規模を 200L ドラム缶換算で 60 万本（以下、廃棄体等物量は 200L ドラム缶換算で示す。）と設定した。平成 24 年度には、この廃棄体等物量に基づいた埋設施設の概念設計を「研究施設等廃棄物浅地中処分施設概念設計」³⁾（以下、「概念設計」という。）に取りまとめた。

その後、原子力機構は平成 30 年にバックエンド対策にかかる長期的な見通しと方針として「バックエンドロードマップ」⁴⁾を公表した。このバックエンドロードマップにおいては、将来発生する操業及び解体廃棄物も含めた原子力機構の埋設事業対象の廃棄体等物量を整理、公表した。また、原子炉等規制法の改正に伴い、核燃物質使用施設のうち政令 41 条非該当施設を除き、全原子力施設について廃止措置に伴い発生する廃棄物量も記載した廃止措置実施方針の作成と公表が義務付けられ、各事業者は平成 30 年 12 月末まで廃止措置実施方針の公表を行った。これらを踏まえ、原子力機構埋設事業センターでは平成 30 年に原子力機構外の廃棄物発生者（以下、「他発生者」という。）に対し廃棄体等物量の再調査を行った。

調査の結果、第一期事業において埋設処分を行う量の見込みは、約 556,100 本から約 672,000 本に増加した。内訳は、ピット埋設処分対象廃棄体等が約 208,000 本から約 200,000 本に、トレンチ埋設処分対象廃棄体等は約 348,100 本から約 472,000 本となった。トレンチ埋設処分対象廃棄体等の物量増加の主な理由は、ウラン廃棄物の埋設濃度基準を見直したことと、廃止措置で発生する廃棄物の処理方法の合理化を図ったこと等に起因したものである⁵⁾。この調査結果を踏まえ、研究施設等廃棄物の埋設事業での埋設施設規模を、ピット埋設施設約 220,000 本、トレンチ埋設約 380,000 本の計約 600,000 本から、ピット埋設施設約 220,000 本、トレンチ埋設施設約 530,000 本の計約 750,000 本へと拡大した。これらの変更を受け、概念設計における埋設施設の設計を見直した。

本報告書は、以上を踏まえて令和元年 11 月 1 日に変更認可された実施計画の基となった埋設施設の概念設計の更新内容について取りまとめたものである。

2. 概念設計の前提条件の設定

2.1 基本的な設計条件の設定

研究施設等廃棄物の埋設施設の概念設計に係る基本的な設計条件の変更点を以下（2.1.1～2.3.3）に示す。なお、前提となる廃棄体等物量として平成 30 年度調査及びそれ以前の調査結果を表 2.1 に示す（詳細は、付録の原子力科学技術委員会原子力バックエンド作業部会（第 1 回）の説明資料を参照されたい）。

表 2.1 平成 30 年度の廃棄体等物量（200L ドラム缶換算）の調査結果

発生者区分	トレンチ埋設対象	ピット処分対象	合計
原子力機構	309,300 本 (201,100 本)	192,600 本 (189,800 本)	502,000 本 (390,900 本)
原子力機構以外	162,800 本 (147,000 本)	6,800 本 (18,200 本)	169,600 本 (165,200 本)
合計	472,100 本 (348,100 本)	199,400 本 (208,000 本)	671,500 本 (556,100 本)

注：（ ）内は、平成 30 年度調査以前の調査結果。廃棄体等物量は十の位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある。

2.1.1 廃棄体等物量

表 2.1 に示す廃棄体等物量の調査結果及び将来的な物量変動への対応を考慮してピット埋設処分及びトレンチ埋設処分対象廃棄体等物量を設定した。将来的な物量変動への対応としては、表 2.1 の物量に対し約 10%の余力を設定した。これを踏まえ、原子力機構についてはピット埋設処分対象廃棄体等物量を約 193,000 本、トレンチ埋設処分対象廃棄体等物量を約 309,000 本と設定し、他発生者についてはピット埋設処分対象廃棄体等物量を約 27,000 本、トレンチ埋設処分対象廃棄体等物量を約 221,000 本と設定した。

2.1.2 埋設施設の規模と能力

2.1.1 の廃棄体等物量に基づき、埋設施設の規模と能力は以下のとおりとした。なお、廃棄体等の定置期間は 50 年間を設定している。

(1) 埋設施設の規模

ピット埋設施設 ：約 220,000 本
トレンチ埋設施設 ：約 530,000 本
合計 ：約 750,000 本

(2) 年間の埋設施設操業能力

ピット埋設施設 ：全操業期間（約 50 年間）平均で年間 約 4,400 本
トレンチ埋設施設：全操業期間（約 50 年間）平均で年間 約 10,600 本

2.1.3 廃棄体等の性状割合

埋設処分対象となる研究施設等廃棄物は、紙ウエス、ゴム手袋等の可燃物、ゴムやプラスチック

ク類の難燃物、配管類等の金属、その他の雑固体、廃液等、主に施設の解体により発生するコンクリート類として発生し、これらの廃棄物の性状を踏まえて各事業所において適切な廃棄体化処理がなされることとなっている。

ここでは、廃棄物の性状を可難燃物・金属・雑固体・コンクリート類・廃液等に区分し、廃棄体等物量調査結果から各廃棄体等の性状の割合を算定した。ピット及びトレンチ埋設処分について、廃棄体等の性状毎の本数と体積割合を算定した結果を表 2.2～表 2.5 に示す。

2.1.4 廃棄体等の容器形状割合

現在、原子力機構においては、廃棄体等の容器形状として 200L ドラム缶、角型形容器及びフレキシブルコンテナの 3 種類を基本としており、前項で区分した廃棄体等の性状に応じて以下のように廃棄体容器を設定した。

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| (1) 200 L ドラム缶 | : 可難燃物、雑固体、廃液等 |
| (2) 角型容器 | : コンクリート類 (ピット処分のみ)、金属 |
| (3) フレキシブルコンテナ (トレンチ埋設のみ) | : コンクリート類 |

また、金属廃棄物に対しては、原子力機構の各拠点での廃棄物保管状況を踏まえ S-1 角型容器を使用することとした。なお、コンクリート類の容器形状はピット及びトレンチ埋設処分において異なり、ピット埋設処分では角型容器を、トレンチ埋設処分ではフレキシブルコンテナを用いることとした。廃棄体容器形状割合を算定した結果を表 2.6～表 2.9 に示す。

2.2 放射能インベントリ

平成 24 年度の概念設計では廃棄体等物量の調査結果を踏まえ、各事業者の廃棄体等中の放射能濃度と重量の集計結果から廃棄体等中の放射能インベントリを算定した。

その後、原子力機構における放射能インベントリの再評価が実施され、埋設事業における放射能インベントリが見直された。放射能インベントリの算出方法及び評価結果については、平成 27 年の原子力規制庁との面談において説明した⁶⁾。

原子力機構における廃棄物の放射能インベントリは、放射性廃棄物の汚染起源を考慮して評価され、原子炉施設、照射後試験施設、再処理施設等、研究施設の種類 (以下、「施設区分」という。) 毎に取りまとめた。

他発生者の廃棄物の放射能インベントリについても、施設区分 (原子炉施設、照射後試験施設及びその他使用施設 (主に RI 使用施設)) 毎に取りまとめた。

その後、平成 30 年度に原子力機構において「バックエンドロードマップ」の取りまとめにおいて、各研究拠点の施設毎の廃棄体量が見直されたため、ピット及びトレンチ埋設処分対象廃棄体等の放射能インベントリの見直しを行った。見直しを行うにあたり、平成 27 年に取りまとめたピット及びトレンチ埋設処分での施設区分毎の各核種の平均放射能濃度⁶⁾は変わらないとし、施設区分毎の物量の増減に対して比例計算し、施設区分毎の放射能を求めた。

他発生者の放射能インベントリも同様の方法で求めたが、元のデータ⁶⁾を再整理して施設区分を詳細化して取りまとめた。

実施計画変更後の廃棄体等物量に対するピット埋設処分の放射能インベントリを表 2.10 及び表 2.11 に、トレンチ埋設処分の放射能インベントリを表 2.12 及び表 2.13 に示す。

2.3 廃棄体等の受入計画

埋設施設に受け入れる廃棄体等物量については、以下のとおり設定した。

2.3.1 全体受入計画の設定

廃棄体等の受け入れは、平成 24 年度の概念設計策定時に原子力機構の第二次中長期計画等に基づき具体的な計画を持っていると見込まれていた廃棄体等（以下、「第一次埋設対象廃棄体」という。）と計画が定まっていない廃棄体等（以下、「第二次埋設対象廃棄体」という。）に区分して行うものとしていた。本報告書では、上記の第一次埋設対象廃棄体と第二次埋設対象廃棄体の物量に 75 万本に拡大した施設容量の物量比を乗じて、第一次埋設対象廃棄体及び第二次埋設対象廃棄体の見込み量を算出した。以下に第一次埋設対象廃棄体と第二次埋設対象廃棄体の物量を示す。なお、ピット埋設処分は施設設計の変更を要しなかったため、受入計画は変更していない。

1) 第一次埋設対象廃棄体等物量

ピット埋設施設 : 約 100,000 本
トレンチ埋設施設 : 約 133,000 本

2) 第二次埋設対象廃棄体等物量

ピット埋設施設 : 約 120,000 本
トレンチ埋設施設 : 約 397,000 本

ピット及びトレンチ埋設施設は、平成 24 年度の概念設計の際の考え方にに基づき、その上部覆土及び最終覆土を全操業期間 50 年間に 2 回実施するものとし、廃棄物埋設地を大きく 2 区分（P 埋設地及び S 埋設地）に分割してそれぞれ 25 年ずつ操業するとした。

2.3.2 年度展開の設定（埋設計画）

廃棄体の受入物量の年度展開（以下、「埋設計画」という。）は、上記及び実施計画で示された埋設施設の対象物量に対して、年間受入物量の平坦化を図り、以下のように設定した。

- 1) 第一次埋設対象廃棄体は、P 埋設地では 25 年間の操業期間でピット埋設施設に合計約 100,000 本（年間 4,000 本）を受け入れ、トレンチ埋設施設にそれぞれ合計約 133,300 本（年間 5,333 本）を受け入れる。
- 2) 第二次埋設対象廃棄体は、埋設施設の操業開始後 10 年目から 40 年間の操業期間で受入を行い、ピット埋設施設は合計約 120,000 本である。そのうち P 埋設地には操業開始後 11 年目から 25 年目で年間 1,330 本、S 埋設地には操業開始後 26 年目から 50 年目で年間 4,002 本を受け入れる。また、トレンチ埋設施設の第二次埋設対象廃棄体は合計約 397,000 本であり、うち、P 埋設地には操業開始後 11 年目から 25 年目で年間 7,106 本、操業開始後 26 年目から 50 年目で年間 11,604 本を受け入れる。

この結果、年間最大受入物量は、ピット埋設施設約 5,300 本、トレンチ埋設施設約 12,400 本の合計約 17,800 本となった。その詳細を表 2.14 に示す。

2.3.3 受入検査施設等の設備能力

平成 24 年度の概念設計で設定した受入検査施設の設備や定置クレーン等（以下、「受入検査施設等」という。）の設備能力は以下のとおりであるが、トレンチ埋設施設の年間最大受入物量は受

設備能力より 400 本大きくなっている。ただし、他発生者の廃棄体等は受入後直接定置することも想定しているため、受入検査施設等の設備を使用しない廃棄体等が想定できる。したがって、概念設計で設定した受入検査施設等の設備能力によって、トレンチ埋設施設の最大年間受入物量の取扱が可能であると評価し、受入検査施設等の設備能力は、概念設計と同様と設定した。

- 1) ピット埋設対象廃棄体 : 年間 6,000 本
- 2) トレンチ埋設対象廃棄体等 : 年間 12,000 本

表 2.2 埋設対象廃棄体等の性状毎の本数（ピット埋設施設）

事業者名	可・難燃物 (溶融体)	不燃物			廃液等	合計
		金属	雑固体	コンクリート類		
原子力機構	7,378	32,564	102,855	17,195	32,614	192,606
他発生者	19,469	3,704	2,296	1,534	391	27,394
合計	26,847	36,268	105,151	18,729	33,005	220,000

注: 200Lドラム缶換算本数

表 2.3 埋設対象廃棄体等の性状毎の体積割合（ピット埋設施設）

事業者名	可・難燃物 (溶融体)	不燃物			廃液等	合計
		金属	雑固体	コンクリート類		
原子力機構	3%	15%	47%	8%	15%	88%
他発生者	9%	2%	1%	1%	0%	12%
全体割合	12%	16%	48%	9%	15%	100%

注: 体積割合は廃棄体体積を 200Lドラム缶換算して求めた値を小数第一位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある。

表 2.4 埋設対象廃棄体等の性状毎の本数（トレンチ埋設施設）

事業者名	可・難燃物 (溶融体)	不燃物			廃液等	合計
		金属	雑固体	コンクリート類		
原子力機構	6,218	88,148	125,263	79,614	10,091	309,334
他発生者	36,570	65,924	41,587	58,537	18,048	220,666
合計	42,788	154,072	166,850	138,151	28,139	530,000

注: 200Lドラム缶換算本数

表 2.5 埋設対象廃棄体等の性状毎の体積割合（トレンチ埋設施設）

事業者名	可・難燃物 (溶融体)	不燃物			廃液等	合計
		金属	雑固体	コンクリート類		
原子力機構	1%	17%	24%	15%	2%	58%
他発生者	7%	12%	8%	11%	3%	42%
全体割合	8%	29%	32%	26%	5%	100%

注: 体積割合は廃棄体体積を 200Lドラム缶換算して求めた値を小数第一位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある。

表 2.6 埋設対象廃棄体等の容器形状毎の本数（ピット埋設施設）

事業者名	200L ドラム缶	フレキシブル コンテナ	角型容器	合計
原子力機構	142,847	0	49,759	192,606
他発生者	22,156	0	5,238	27,394
合計	165,003	0	54,997	220,000

注:200Lドラム缶換算本数

表 2.7 埋設対象廃棄体等の容器形状毎の体積割合（ピット埋設施設）

事業者名	200L ドラム缶	フレキシブル コンテナ	角型容器	合計
原子力機構	65%	0%	23%	88%
他発生者	10%	0%	2%	12%
全体割合	75%	0%	25%	100%

注:体積割合は廃棄体体積を200Lドラム缶換算して求めた値を小数第一位で四捨五入

表 2.8 埋設対象廃棄体等の容器形状毎の本数（トレンチ埋設施設）

事業者名	200L ドラム缶	フレキシブル コンテナ	角型容器	合計
原子力機構	141,572	79,614	88,148	309,334
他発生者	96,205	58,537	65,924	220,666
全体割合	237,777	138,151	154,072	530,000

注:200Lドラム缶換算本数

表 2.9 埋設対象廃棄体等の容器形状毎の体積割合（トレンチ埋設施設）

事業者名	200L ドラム缶	フレキシブル コンテナ	角型容器	合計
原子力機構	27%	15%	17%	58%
他発生者	18%	11%	12%	42%
全体割合	45%	26%	29%	100%

注:体積割合は廃棄体体積を200Lドラム缶換算して求めた値を小数第一位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある。

表 2.11 他発生者のピット埋設対象廃棄体等の放射能インベントリ(1/2)

発生拠点		他発生者				他発生者 合計②	他発生者 余力分③	全発生者合計 (①+②+③)
施設名または廃棄物		原子炉施設	照射後 試験施設	その他	RI協会			
廃棄体 総量	廃棄体本数	5.5E+02	1.2E+03	7.8E+02	4.3E+03	6.8E+03	2.1E+04	2.2E+05
	廃棄体重量 (ton)	3.0E+02	4.2E+02	3.8E+02	2.5E+03	3.6E+03	1.1E+04	1.11E+05
廃棄体放射能 (Bq)	H-3	1.2E+10	1.8E+11	9.3E+10	----	2.9E+11	8.8E+11	4.5E+14
	Be-10	1.1E+05	4.7E+02	6.0E+04	----	1.7E+05	5.2E+05	2.5E+10
	C-14	3.0E+07	1.3E+07	2.2E+07	6.7E+07	1.3E+08	4.0E+08	5.3E+12
	Na-22	----	----	----	4.2E+09	4.2E+09	1.3E+10	1.8E+10
	Al-26	----	----	----	1.3E+07	1.3E+07	3.9E+07	5.2E+07
	Si-32	----	2.2E+01	1.1E+01	----	3.3E+01	1.0E+02	6.5E+02
	Cl-36	8.7E+05	9.6E+04	5.1E+05	2.4E+08	2.4E+08	7.3E+08	2.3E+09
	K-40	----	1.9E+00	9.0E-01	----	2.8E+00	8.5E+00	8.2E+00
	Ca-41	5.5E+07	1.2E+06	3.0E+07	2.9E+04	8.7E+07	2.6E+08	7.1E+09
	Sc-46	----	4.7E+05	2.2E+05	----	6.9E+05	2.1E+06	3.1E+16
	Mn-54	2.5E-01	2.2E+09	1.1E+09	----	3.3E+09	1.0E+10	6.2E+13
	Fe-55	1.1E+08	7.4E+10	3.5E+10	4.6E+08	1.1E+11	3.3E+11	4.1E+14
	Fe-59	----	1.8E+08	8.3E+07	----	2.6E+08	7.8E+08	8.5E+12
	Co-58	----	5.0E+08	2.4E+08	----	7.4E+08	2.2E+09	2.5E+13
	Co-60	3.2E+08	9.6E+10	4.5E+10	6.7E+11	8.1E+11	2.5E+12	6.1E+13
	Ni-59	1.1E+06	2.0E+10	9.4E+09	----	2.9E+10	8.9E+10	3.1E+11
	Ni-63	1.0E+08	3.6E+09	1.8E+09	8.3E+10	8.9E+10	2.7E+11	1.3E+13
	Zn-65	----	2.8E+09	1.3E+09	----	4.1E+09	1.2E+10	1.4E+11
	Se-79	2.8E+02	2.4E+05	1.1E+05	----	3.5E+05	1.1E+06	8.5E+07
	Rb-87	----	7.0E+01	3.3E+01	----	1.0E+02	3.1E+02	3.4E+10
	Sr-90	4.4E+05	1.2E+11	5.7E+10	1.1E+09	1.8E+11	5.4E+11	1.1E+14
	Zr-93	1.0E+03	7.4E+06	3.5E+06	1.0E+06	1.2E+07	3.6E+07	3.2E+09
	Zr-95	----	8.8E+09	4.1E+09	----	1.3E+10	3.9E+10	5.8E+11
	Nb-92	----	1.2E+01	5.7E+00	----	1.8E+01	5.3E+01	9.9E+10
	Nb-93m	7.7E+02	4.5E+06	2.1E+06	----	6.6E+06	2.0E+07	7.6E+08
	Nb-94	2.8E+05	1.5E+08	7.2E+07	----	2.2E+08	6.8E+08	8.0E+09
	Nb-95	----	2.0E+10	9.4E+09	----	2.9E+10	8.9E+10	1.8E+12
	Mo-93	2.8E+04	7.9E+04	5.3E+04	----	1.6E+05	4.8E+05	1.1E+10
	Tc-97	----	----	----	----	----	----	2.3E+03
	Tc-97m	----	----	----	----	----	----	8.0E+04
	Tc-98	----	9.6E-01	4.5E-01	----	1.4E+00	4.3E+00	4.8E+03
	Tc-99	7.2E+03	4.2E+07	2.0E+07	8.1E+08	8.7E+08	2.6E+09	2.5E+10
	Ru-103	----	4.5E+08	2.1E+08	----	6.6E+08	2.0E+09	3.9E+10
	Rh-101	----	----	----	----	----	----	7.6E+05
	Rh-102	----	9.6E+04	4.5E+04	----	1.4E+05	4.3E+05	3.2E+08
	Rh-102m	----	----	----	----	----	----	----
	Pd-107	3.2E+01	1.0E+05	4.9E+04	----	1.5E+05	4.6E+05	1.3E+08
	Ag-108m	2.3E+05	4.4E+08	2.1E+08	----	6.5E+08	2.0E+09	6.4E+09
	Ag-110m	----	2.8E+08	1.3E+08	----	4.1E+08	1.2E+09	8.7E+10
	Cd-109	----	2.3E+05	1.1E+05	4.5E+08	4.5E+08	1.4E+09	4.1E+09
	Cd-113m	9.4E+01	1.8E+07	8.7E+06	----	2.7E+07	8.2E+07	5.2E+10
	Sn-121m	9.2E+03	3.2E+06	1.5E+06	----	4.7E+06	1.4E+07	8.2E+08
	Sn-126	8.5E+00	1.5E+06	7.2E+05	----	2.2E+06	6.8E+06	1.1E+09
	Sb-124	----	8.8E+06	4.1E+06	----	1.3E+07	3.9E+07	4.5E+11
	Sb-125	8.5E+03	7.3E+09	3.5E+09	1.7E+08	1.1E+10	3.3E+10	6.2E+12
	Te-123m	----	8.8E+06	4.1E+06	----	1.3E+07	3.9E+07	1.5E+09
	Te-129m	----	4.1E+06	1.9E+06	----	6.0E+06	1.8E+07	4.9E+08
	I-129	----	6.9E+04	3.2E+04	1.4E+03	1.0E+05	3.1E+05	4.5E+09
	Cs-134	1.8E+05	1.8E+10	8.7E+09	6.9E+07	2.7E+10	8.2E+10	3.5E+13
	Cs-135	1.7E+01	1.8E+06	8.7E+05	5.6E+05	3.3E+06	9.9E+06	7.6E+08
	Cs-137	5.0E+05	1.4E+11	6.8E+10	4.5E+10	2.6E+11	7.8E+11	1.5E+14
	Ba-133	----	4.5E+05	2.1E+05	7.0E+08	7.0E+08	2.1E+09	6.3E+09
	La-137	----	1.1E+02	5.3E+01	----	1.6E+02	5.0E+02	1.3E+06
	La-138	----	----	----	----	----	----	2.7E+06
	Pm-143	----	----	----	----	----	----	----
	Pm-144	----	----	----	----	----	----	----
	Pm-145	----	1.3E+02	6.0E+01	----	1.9E+02	5.7E+02	4.4E+06
	Pm-146	----	2.4E+05	1.1E+05	----	3.5E+05	1.1E+06	1.7E+09
	Pm-147	----	2.0E+10	9.4E+09	1.2E+12	1.2E+12	3.7E+12	7.9E+13
	Pm-148m	----	6.6E+06	3.1E+06	----	9.7E+06	3.0E+07	4.8E+08
	Sm-145	----	1.5E+03	7.2E+02	----	2.2E+03	6.8E+03	4.1E+06
	Sm-146	----	----	----	----	----	----	1.3E+02
Sm-147	----	2.7E+01	1.3E+01	----	4.0E+01	1.2E+02	8.4E+07	
Sm-151	2.8E+07	1.7E+09	8.1E+08	----	2.5E+09	7.6E+09	8.0E+11	
Eu-150	----	3.6E-01	1.7E-01	----	5.3E-01	1.6E+00	4.3E+04	
Eu-152	1.3E+09	5.7E+06	7.2E+08	5.2E+08	2.6E+09	7.8E+09	5.3E+11	
Eu-154	8.0E+07	3.2E+09	1.6E+09	4.3E+06	4.8E+09	1.5E+10	6.5E+12	
Eu-155	1.1E+06	1.2E+09	5.7E+08	3.5E+05	1.8E+09	5.3E+09	3.4E+12	
Tb-157	----	6.3E+02	3.0E+02	----	9.3E+02	2.8E+03	7.7E+06	
Tb-160	----	1.4E+07	6.4E+06	----	2.0E+07	6.0E+07	3.1E+10	

表 2.11 他発生者のピット埋設対象廃棄体等の放射能インベントリ (2/2)

発生拠点		他発生者				他発生者 合計②	他発生者 余力分③	全発生者合計 (①+②+③)
施設名または廃棄物	原子炉施設	照射後 試験施設	その他	RI協会				
廃棄体 総量	廃棄体本数	5.5E+02	1.2E+03	7.8E+02	4.3E+03	6.8E+03	2.1E+04	2.2E+05
	廃棄体重量 (ton)	3.0E+02	4.2E+02	3.8E+02	2.5E+03	3.6E+03	1.1E+04	1.11E+05
廃棄体 放射能 (Bq)	Ho-163	----	----	----	----	----	----	4.5E+06
	Ho-166m	1.8E+05	6.5E+03	1.0E+05	----	2.9E+05	8.9E+05	1.0E+08
	Tm-171	----	3.0E+03	1.4E+03	----	4.5E+03	1.4E+04	5.5E+07
	Lu-173	----	----	----	----	----	----	----
	Lu-174	----	----	----	----	----	----	----
	Lu-176	----	----	----	----	----	----	1.3E+07
	Lu-177m	----	2.6E+04	1.2E+04	----	3.9E+04	1.2E+05	2.5E+07
	Hf-172	----	----	----	----	----	----	----
	Hf-178m	----	----	----	----	----	----	7.2E+08
	Hf-181	----	6.5E+06	3.1E+06	----	9.5E+06	2.9E+07	6.9E+09
	Hf-182	----	3.4E+00	1.6E+00	----	5.0E+00	1.5E+01	6.2E+02
	Ta-179	----	----	----	----	----	----	----
	Ta-182	----	1.4E+09	6.8E+08	----	2.1E+09	6.4E+09	1.4E+13
	Os-185	----	----	----	----	----	----	4.3E+06
	Os-194	----	4.6E-01	2.2E-01	----	6.8E-01	2.1E+00	3.4E+01
	Ir-192	----	9.6E+04	4.5E+04	----	1.4E+05	4.3E+05	2.9E+09
	Ir-192m	----	5.3E+00	2.5E+00	----	7.7E+00	2.3E+01	4.6E+05
	Pt-190	----	----	----	----	----	----	3.5E+00
	Pt-193	----	1.8E+03	8.7E+02	----	2.7E+03	8.2E+03	6.6E+05
	Tl-204	----	----	----	3.4E+07	3.4E+07	1.0E+08	3.0E+08
	Pb-205	----	----	----	----	----	1.7E-01	6.6E+05
	Pb-210	----	4.9E+01	2.3E+01	----	7.3E+01	2.2E+02	1.4E+06
	Bi-207	----	----	----	5.4E+06	5.4E+06	1.6E+07	2.2E+07
	Bi-208	----	----	----	----	----	----	2.6E+03
	Bi-210m	----	----	----	----	----	----	1.2E+03
	Ra-226	----	1.6E+02	7.5E+01	----	2.3E+02	7.1E+02	6.6E+06
	Ra-228	----	1.5E+01	7.2E+00	----	2.2E+01	6.8E+01	4.2E+09
	Ac-227	----	7.8E+02	3.7E+02	----	1.2E+03	3.5E+03	2.9E+05
	Th-228	----	6.0E+03	2.8E+03	----	8.8E+03	2.7E+04	2.8E+07
	Th-229	9.7E+01	1.0E+01	5.7E+01	----	1.6E+02	5.0E+02	2.6E+03
	Th-230	----	1.8E+04	8.7E+03	----	2.7E+04	8.2E+04	4.5E+05
	Th-232	----	1.0E+02	4.9E+01	----	1.5E+02	4.6E+02	1.1E+07
	Pa-231	----	1.9E+03	9.0E+02	----	2.8E+03	8.5E+03	3.0E+05
	U-232	9.9E+00	1.6E+04	7.5E+03	----	2.3E+04	7.1E+04	2.7E+07
	U-233	2.7E+04	3.1E+05	1.6E+05	----	5.0E+05	1.5E+06	8.3E+06
	U-234	----	4.9E+07	1.2E+08	----	1.7E+08	5.2E+08	4.2E+09
	U-235	----	2.1E+06	5.0E+06	----	7.1E+06	2.1E+07	1.1E+08
	U-236	3.3E+00	9.6E+05	4.5E+05	----	1.4E+06	4.3E+06	5.4E+08
	U-238	----	4.9E+07	1.2E+08	----	1.7E+08	5.2E+08	2.3E+09
	Np-235	----	4.9E+02	2.3E+02	----	7.2E+02	2.2E+03	3.2E+05
	Np-236	----	6.5E-01	3.1E-01	----	9.5E-01	2.9E+00	5.1E+03
	Np-237	2.0E+00	1.8E+05	8.3E+04	----	2.6E+05	7.8E+05	5.6E+08
	Pu-236	----	8.0E+04	3.8E+04	----	1.2E+05	3.6E+05	1.7E+08
	Pu-237	----	2.2E+03	1.0E+03	----	3.2E+03	9.6E+03	1.5E+05
	Pu-238	3.8E+00	1.7E+09	7.9E+08	----	2.5E+09	7.5E+09	3.2E+12
	Pu-239	3.8E+04	4.7E+09	2.2E+09	----	6.9E+09	2.1E+10	7.7E+11
	Pu-240	2.8E+01	8.0E+08	3.8E+08	----	1.2E+09	3.6E+09	9.2E+11
	Pu-241	2.7E+01	4.9E+10	2.3E+10	----	7.3E+10	2.2E+11	1.5E+14
	Pu-242	----	5.5E+05	2.6E+05	----	8.1E+05	2.5E+06	2.2E+09
	Pu-244	----	4.3E-01	2.0E-01	----	6.3E-01	1.9E+00	2.3E+02
	Am-241	3.5E+00	3.9E+08	1.8E+08	5.5E+09	6.0E+09	1.8E+10	1.7E+12
	Am-242m	----	4.6E+06	2.2E+06	----	6.8E+06	2.1E+07	2.9E+10
Am-243	----	1.5E+07	7.2E+06	----	2.2E+07	6.8E+07	1.3E+10	
Cm-241	----	1.2E+00	5.7E-01	----	1.8E+00	5.3E+00	9.2E+01	
Cm-242	----	2.5E+09	1.2E+09	----	3.8E+09	1.1E+10	2.6E+11	
Cm-243	----	6.0E+06	2.8E+06	----	8.8E+06	2.7E+07	1.2E+10	
Cm-244	----	5.3E+09	2.5E+09	----	7.7E+09	2.3E+10	8.5E+11	
Cm-245	----	4.1E+05	2.0E+05	----	6.1E+05	1.9E+06	7.4E+07	
Cm-246	----	3.3E+05	1.5E+05	----	4.8E+05	1.5E+06	2.7E+07	
Cm-247	----	3.7E+00	1.8E+00	----	5.5E+00	1.7E+01	2.4E+02	
Cm-248	----	5.1E+01	2.4E+01	----	7.5E+01	2.3E+02	3.3E+03	
Cm-250	----	----	----	----	----	----	----	
Bk-249	----	2.1E+05	9.8E+04	----	3.1E+05	9.3E+05	1.3E+07	
Cf-249	----	9.6E+02	4.5E+02	----	1.4E+03	4.3E+03	6.0E+04	
Cf-250	----	8.8E+03	4.1E+03	----	1.3E+04	3.9E+04	5.5E+05	
Cf-251	----	9.6E+01	4.5E+01	----	1.4E+02	4.3E+02	5.9E+03	
Cf-252	----	5.7E+04	2.7E+04	----	8.4E+04	2.6E+05	3.6E+06	
Cf-254	----	5.3E+00	2.5E+00	----	7.9E+00	2.4E+01	3.4E+02	
Es-254	----	1.1E+02	5.3E+01	----	1.6E+02	5.0E+02	7.2E+03	
Es-255	----	1.4E-01	----	----	2.0E-01	6.0E-01	1.4E+03	

表 2.13 他発生者のトレンチ埋設対象廃棄体等の放射能インベントリ(1/2)

発生拠点	他発生者						他発生者 合計②	他発生者 余力分③	全発生者合計 (①+②+③)	
	施設名	原子炉施設	照射後試験 施設等	加工施設	専らウラン 使用施設	その他				RI協会
廃棄体本数	3.0E+03	5.5E+02	6.3E+04	2.7E+04	1.3E+04	5.6E+04	1.6E+05	5.8E+04	5.3E+05	
廃棄体重量 (ton)	1.1E+03	2.1E+02	2.7E+04	1.0E+04	5.0E+03	3.2E+04	7.6E+04	2.7E+04	1.9E+05	
廃棄体放射能 (Bq)	H-3	1.4E+10	3.9E+05	----	----	9.9E+09	----	2.4E+10	8.4E+09	3.3E+11
	Be-10	5.1E+03	1.5E+00	----	----	1.4E+05	----	1.5E+05	5.3E+04	3.1E+08
	C-14	3.2E+07	1.6E+04	----	----	2.7E+07	5.7E+07	1.2E+08	4.1E+07	2.3E+10
	Na-22	----	----	----	----	1.2E+02	3.5E+09	3.5E+09	1.3E+09	4.9E+09
	Al-26	----	----	----	----	2.7E-01	1.1E+07	1.1E+07	3.9E+06	1.5E+07
	Si-32	----	----	----	----	2.7E-01	----	2.8E-01	----	2.3E+01
	Cl-36	9.3E+05	1.0E+02	----	----	6.1E+05	2.0E+08	2.1E+08	7.3E+07	3.7E+08
	K-40	----	----	----	----	----	----	----	----	1.4E+10
	Ca-41	6.3E+07	1.6E+00	----	----	4.1E+07	2.4E+04	1.0E+08	3.7E+07	5.7E+08
	Sc-46	----	1.5E+03	----	----	2.2E+04	----	2.3E+04	8.2E+03	5.6E+09
	Mn-54	1.8E-01	7.1E+06	----	----	2.0E+08	----	2.1E+08	7.5E+07	2.1E+12
	Fe-55	8.3E+07	2.3E+08	----	----	4.4E+09	3.9E+08	5.1E+09	1.8E+09	1.6E+13
	Fe-59	----	2.3E+05	----	----	3.3E+06	----	3.6E+06	1.3E+06	3.2E+11
	Co-58	----	1.5E+06	----	----	2.7E+07	----	2.8E+07	1.0E+07	6.2E+11
	Co-60	2.6E+08	1.0E+08	----	----	3.3E+09	5.7E+11	5.7E+11	2.0E+11	4.3E+12
	Ni-59	2.4E+05	3.6E+04	----	----	6.7E+05	----	9.4E+05	3.4E+05	5.0E+09
	Ni-63	2.4E+07	4.3E+06	----	----	6.1E+08	7.1E+10	7.1E+10	2.5E+10	7.4E+11
	Zn-65	----	6.3E+04	----	----	9.4E+05	----	1.0E+06	3.6E+05	7.2E+09
	Se-79	3.0E+02	4.3E+01	----	----	8.2E+02	----	1.2E+03	4.1E+02	4.4E+05
	Rb-87	----	----	----	----	1.6E-01	----	1.7E-01	----	2.9E+09
	Sr-90	4.7E+05	3.5E+07	----	----	5.0E+08	9.4E+08	1.5E+09	5.3E+08	5.2E+09
	Zr-93	1.1E+03	5.9E+03	----	----	8.6E+04	8.7E+05	9.6E+05	3.4E+05	3.4E+07
	Zr-95	----	2.8E+07	----	----	4.1E+08	----	4.4E+08	1.5E+08	5.7E+10
	Nb-92	----	----	----	----	6.3E-01	----	6.6E-01	2.4E-01	1.6E+09
	Nb-93m	8.5E+02	9.4E+02	----	----	1.6E+06	----	1.6E+06	5.5E+05	7.9E+06
	Nb-94	2.8E+05	2.0E+05	----	----	3.1E+06	----	3.6E+06	1.3E+06	1.1E+09
	Nb-95	----	6.3E+07	----	----	9.1E+08	----	9.7E+08	3.4E+08	1.1E+11
	Mo-93	3.3E+03	1.5E+02	----	----	1.6E+05	----	1.6E+05	5.7E+04	1.8E+08
	Tc-97	----	----	----	----	----	----	----	----	2.2E+01
	Tc-97m	----	----	----	----	----	----	----	----	4.0E+03
	Tc-98	----	----	----	----	----	----	----	----	2.8E+02
	Tc-99	1.0E+03	7.1E+03	----	----	1.2E+05	6.8E+08	6.8E+08	2.4E+08	2.3E+09
	Ru-103	----	1.4E+06	----	----	2.0E+07	----	2.2E+07	7.7E+06	2.2E+08
	Rh-101	----	----	----	----	2.7E+00	----	2.7E+00	9.6E-01	3.7E+00
	Rh-102	----	3.1E+02	----	----	5.0E+03	----	5.3E+03	1.9E+03	7.5E+04
	Rh-102m	----	----	----	----	1.4E+02	----	1.4E+02	5.0E+01	1.9E+02
	Pd-107	3.6E+01	6.7E+01	----	----	9.9E+02	----	1.1E+03	3.9E+02	6.4E+04
	Ag-108m	2.2E+05	7.1E+01	----	----	1.4E+05	----	3.6E+05	1.3E+05	1.1E+08
	Ag-110m	----	8.6E+05	----	----	1.2E+07	----	1.3E+07	4.7E+06	5.1E+09
	Cd-109	----	6.7E+02	----	----	1.2E+04	3.9E+08	3.9E+08	1.4E+08	8.3E+08
	Cd-113m	1.0E+02	3.1E+04	----	----	4.5E+05	----	4.8E+05	1.7E+05	2.0E+07
	Sn-121m	3.8E+03	8.2E+03	----	----	1.2E+05	----	1.3E+05	4.8E+04	5.3E+07
	Sn-126	9.5E+00	3.8E+02	----	----	5.5E+03	----	5.9E+03	2.1E+03	7.4E+05
	Sb-124	----	2.7E+04	----	----	3.9E+05	----	4.1E+05	1.5E+05	2.2E+10
	Sb-125	3.6E+03	2.1E+07	----	----	3.1E+08	1.4E+08	4.7E+08	1.7E+08	9.9E+10
	Te-123m	----	2.5E+04	----	----	3.6E+05	----	3.9E+05	1.4E+05	1.4E+08
	Te-129m	----	1.3E+04	----	----	1.8E+05	----	1.9E+05	6.9E+04	9.4E+06
	I-129	----	1.6E+01	----	----	2.4E+02	1.2E+03	1.5E+03	5.2E+02	2.1E+08
	Cs-134	7.7E+04	5.9E+07	----	----	8.5E+08	5.9E+07	9.7E+08	3.4E+08	1.0E+10
	Cs-135	1.8E+01	2.5E+02	----	----	3.6E+03	4.7E+05	4.8E+05	1.7E+05	7.6E+05
	Cs-137	5.5E+05	5.1E+07	----	----	7.4E+08	3.9E+10	3.9E+10	1.4E+10	6.4E+10
	Ba-133	----	1.5E+03	----	----	2.1E+04	6.0E+08	6.0E+08	2.1E+08	9.6E+08
	La-137	----	3.5E-01	----	----	5.0E+00	----	5.4E+00	1.9E+00	7.8E+04
	La-138	----	----	----	----	----	----	----	----	4.5E+05
	Pm-143	----	----	----	----	3.6E-01	----	3.6E-01	1.3E-01	4.8E-01
	Pm-144	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	Pm-145	----	3.8E-01	----	----	8.3E+01	----	8.3E+01	3.0E+01	2.3E+05
	Pm-146	----	7.5E+02	----	----	1.1E+04	----	1.1E+04	4.1E+03	4.8E+04
	Pm-147	----	6.3E+07	----	----	9.1E+08	1.0E+12	1.0E+12	3.6E+11	1.4E+12
	Pm-148m	----	2.1E+04	----	----	3.1E+05	----	3.3E+05	1.2E+05	1.3E+06
Sm-145	----	4.7E+00	----	----	1.4E+02	----	1.5E+02	5.3E+01	3.9E+05	
Sm-146	----	----	----	----	----	----	----	----	1.1E-01	
Sm-147	----	----	----	----	----	----	----	----	1.4E+07	
Sm-151	3.2E+07	2.4E+05	----	----	2.4E+07	----	5.6E+07	2.0E+07	2.0E+08	
Eu-150	----	----	----	----	1.6E+00	----	1.6E+00	5.6E-01	4.6E+00	
Eu-152	1.5E+09	5.9E+03	----	----	9.8E+08	4.4E+08	2.9E+09	1.0E+09	1.7E+10	
Eu-154	8.9E+07	4.3E+06	----	----	1.2E+08	3.6E+06	2.2E+08	7.7E+07	2.6E+09	
Eu-155	1.2E+06	3.5E+06	----	----	5.2E+07	3.0E+05	5.7E+07	2.0E+07	3.2E+08	
Tb-157	----	2.0E+00	----	----	3.4E+01	----	3.6E+01	1.3E+01	6.6E+05	
Tb-160	----	3.9E+04	----	----	5.7E+05	----	6.1E+05	2.2E+05	2.1E+09	

表 2.13 他発生者のトレンチ埋設対象廃棄体等の放射能インベントリ (2/2)

発生拠点	他発生者						他発生者 合計②	他発生者 余力分③	全発生者合計 (①+②+③)	
	施設名	原子炉施設	照射後試験 施設等	加工施設	専らウラン 使用施設	その他				RI協会
廃棄体本数	3.0E+03	5.5E+02	6.3E+04	2.7E+04	1.3E+04	5.6E+04	1.6E+05	5.8E+04	5.3E+05	
廃棄体重量 (ton)	1.1E+03	2.1E+02	2.7E+04	1.0E+04	5.0E+03	3.2E+04	7.6E+04	2.7E+04	1.9E+05	
廃棄体放射能 (Bq)	Ho-163	----	----	----	----	----	----	----	7.4E+04	
	Ho-166m	1.8E+05	2.1E+01	----	----	1.2E+05	----	3.0E+05	1.1E+05	6.1E+06
	Tm-171	----	9.8E+00	----	----	1.4E+02	----	1.5E+02	5.4E+01	1.5E+06
	Lu-173	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	Lu-174	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	Lu-176	----	----	----	----	----	----	----	----	1.3E+06
	Lu-177m	----	8.2E+01	----	----	1.2E+03	----	1.3E+03	4.5E+02	2.1E+06
	Hf-172	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	Hf-178m	----	----	----	----	----	----	----	----	6.1E+07
	Hf-181	----	1.8E+04	----	----	2.7E+05	----	2.8E+05	1.0E+05	1.2E+09
	Hf-182	----	----	----	----	1.4E-01	----	1.5E-01	----	2.3E+02
	Ta-179	----	----	----	----	1.6E+01	----	1.6E+01	5.7E+00	2.2E+01
	Ta-182	----	4.3E+06	----	----	6.4E+07	----	6.8E+07	2.4E+07	6.3E+11
	Os-185	----	----	----	----	----	----	----	----	2.2E+05
	Os-194	----	----	----	----	----	----	----	----	7.4E+00
	Ir-192	----	2.7E+02	----	----	5.7E+03	----	6.0E+03	2.1E+03	1.4E+08
	Ir-192m	----	----	----	----	1.7E+03	----	1.7E+03	5.9E+02	4.7E+03
	Pt-190	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	Pt-193	----	5.1E+00	----	----	7.4E+01	----	7.9E+01	2.8E+01	3.5E+04
	Tl-204	----	----	----	----	3.2E+02	2.9E+07	2.9E+07	1.0E+07	5.9E+07
	Pb-205	----	----	----	----	----	----	----	----	1.7E+04
	Pb-210	----	----	----	----	----	----	----	----	3.8E+09
	Bi-207	----	----	----	----	----	4.6E+06	4.6E+06	1.6E+06	6.2E+06
	Bi-208	----	----	----	----	----	----	----	----	6.6E+01
	Bi-210m	----	----	----	----	----	----	----	----	3.0E+01
	Ra-226	----	----	----	----	----	----	----	----	4.3E+09
	Ra-228	----	----	----	----	7.9E-01	----	8.5E-01	3.0E-01	6.9E+08
	Ac-227	----	----	----	----	3.2E-01	----	3.4E-01	1.2E-01	1.7E+08
	Th-228	----	1.8E+01	----	----	2.6E+02	----	2.8E+02	9.9E+01	7.5E+08
	Th-229	1.1E+02	----	----	----	7.0E+01	----	1.8E+02	6.3E+01	6.8E+02
	Th-230	----	----	----	----	1.2E+00	----	1.3E+00	4.7E-01	3.8E+09
	Th-232	----	3.6E-01	----	----	5.7E+09	----	5.7E+09	2.0E+09	8.5E+09
	Pa-231	----	5.5E-01	----	----	----	----	5.5E-01	2.0E-01	1.7E+08
	U-232	1.0E+01	5.1E+01	----	----	----	----	6.1E+01	2.2E+01	4.6E+09
	U-233	3.0E+04	3.4E+02	----	----	----	----	3.0E+04	1.1E+04	5.1E+05
	U-234	----	1.2E+03	1.7E+11	5.0E+10	----	----	2.2E+11	7.7E+10	3.7E+11
	U-235	----	3.3E+01	7.9E+09	2.1E+09	----	----	9.9E+09	3.5E+09	1.5E+10
	U-236	3.8E+00	1.1E+02	----	----	----	----	1.2E+02	4.2E+01	3.8E+09
	U-238	----	3.5E+02	2.3E+10	5.0E+10	----	----	7.3E+10	2.6E+10	1.6E+11
	Np-235	----	1.6E+00	----	----	----	----	1.6E+00	5.6E-01	6.7E+03
	Np-236	----	----	----	----	----	----	----	----	5.0E+03
	Np-237	2.2E+00	1.3E+02	----	----	----	----	1.4E+02	4.8E+01	1.1E+09
	Pu-236	----	2.6E+02	----	----	----	----	2.6E+02	9.4E+01	1.0E+04
	Pu-237	----	6.7E+00	----	----	----	----	6.7E+00	2.4E+00	2.7E+02
	Pu-238	3.6E+00	2.4E+06	----	----	----	----	2.4E+06	8.5E+05	2.9E+08
	Pu-239	4.2E+04	3.9E+05	----	----	----	----	4.3E+05	1.5E+05	1.7E+08
	Pu-240	2.8E+01	5.5E+05	----	----	----	----	5.5E+05	2.0E+05	1.1E+08
	Pu-241	1.2E+00	8.6E+07	----	----	----	----	8.6E+07	3.1E+07	8.8E+09
	Pu-242	----	1.5E+03	----	----	----	----	1.5E+03	5.4E+02	3.8E+05
	Pu-244	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	Am-241	1.5E-01	3.4E+05	----	----	----	4.6E+09	4.6E+09	1.7E+09	6.8E+09
	Am-242m	----	1.3E+04	----	----	----	----	1.3E+04	4.6E+03	2.2E+06
	Am-243	----	2.2E+04	----	----	----	----	2.2E+04	7.8E+03	3.1E+06
	Cm-241	----	----	----	----	----	----	----	----	1.6E-01
	Cm-242	----	7.1E+06	----	----	----	----	7.1E+06	2.5E+06	3.5E+08
Cm-243	----	1.8E+04	----	----	----	----	1.8E+04	6.3E+03	2.8E+06	
Cm-244	----	7.1E+06	----	----	----	----	7.1E+06	2.5E+06	3.3E+08	
Cm-245	----	1.4E+03	----	----	----	----	1.4E+03	4.9E+02	4.9E+04	
Cm-246	----	----	----	----	----	----	----	----	3.5E+04	
Cm-247	----	----	----	----	----	----	----	----	3.9E-01	
Cm-248	----	----	----	----	----	----	----	----	5.3E+00	
Cm-250	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Bk-249	----	----	----	----	----	----	----	----	2.2E+04	
Cf-249	----	----	----	----	----	----	----	----	1.0E+02	
Cf-250	----	----	----	----	----	----	----	----	9.1E+02	
Cf-251	----	----	----	----	----	----	----	----	9.8E+00	
Cf-252	----	----	----	----	----	----	----	----	6.0E+03	
Cf-254	----	----	----	----	----	----	----	----	5.6E-01	
Es-254	----	----	----	----	----	----	----	----	1.2E+01	
Es-255	----	----	----	----	----	----	----	----	----	

表 2.14 廃棄体等の受入本数の年度展開

年数 処分開始後	全埋設本数(本)			ピット			トレンチ		
	ピット	トレンチ	合計	第一次埋設	第二次埋設	合計	第一次埋設	第二次埋設	合計
1	4,000	5,333	9,333	4,000		4,000	5,333		5,333
2	4,000	5,333	9,333	4,000		4,000	5,333		5,333
3	4,000	5,333	9,333	4,000		4,000	5,333		5,333
4	4,000	5,333	9,333	4,000		4,000	5,333		5,333
5	4,000	5,333	9,333	4,000		4,000	5,333		5,333
6	4,000	5,333	9,333	4,000		4,000	5,333		5,333
7	4,000	5,333	9,333	4,000		4,000	5,333		5,333
8	4,000	5,333	9,333	4,000		4,000	5,333		5,333
9	4,000	5,333	9,333	4,000		4,000	5,333		5,333
10	4,000	5,333	9,333	4,000		4,000	5,333		5,333
11	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
12	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
13	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
14	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
15	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
16	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
17	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
18	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
19	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
20	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
21	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
22	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
23	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
24	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
25	5,330	12,439	17,769	4,000	1,330	5,330	5,333	7,106	12,439
26	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
27	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
28	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
29	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
30	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
31	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
32	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
33	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
34	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
35	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
36	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
37	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
38	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
39	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
40	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
41	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
42	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
43	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
44	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
45	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
46	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
47	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
48	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
49	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
50	4,002	11,604	15,606	4,002	4,002	8,004	5,333	7,106	12,439
合計	220,000	530,000	750,000	100,000	120,000	220,000	133,325	396,675	530,000

P 埋設地

S 埋設地

3. 施設設計

3.1 ピット埋設施設

ピット埋設施設は、埋設対象物量の変更はないため埋設施設仕様は平成 24 年度の概念設計のとおりである。

3.2 トレンチ埋設施設

3.2.1 トレンチ埋設施設的设计条件

トレンチ埋設施設の仕様の検討にあたっては、埋設対象とする廃棄体容器形状がフレキシブルコンテナ、200L ドラム缶及び角型容器であり、それらの埋設計画に応じた必要な基数で効率よく定置できる仕様とした。トレンチ埋設施設的设计条件に係る事項を表 3.1～表 3.3 に示す。なお、表 3.2 の安定型トレンチ埋設処分対象廃棄体等の容器はフレキシブルコンテナと角型容器を想定しており、角型容器は S-1 容器を基準として検討を行った。

表 3.1 トレンチ埋設施設的设计条件

項目	設計条件
遮蔽	管理区域境界における線量当量率：0.5 μ Sv/h 以下 敷地境界における線量当量率：50 μ Sv/年以下
埋設対象物 (性状・物量)	安定型トレンチ埋設施設 性状：金属類・コンクリート類・廃棄物処理法における安定 5 品目 物量：表 3.2 参照
	付加機能型トレンチ埋設施設 性状：上記以外で金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令 (昭和 48 年総理府令第 5 号) に定める判定基準に適合するもの 物量：表 3.3 参照
埋設計画	表 2.14 参照
地盤	GL-4m 地表面から 5m 程度砂質土層が分布
地下水位	GL-5m

表 3.2 安定型トレンチ埋設施設の埋設対象物及び物量

容器名称	外形寸法(mm)	物量		単位
		P 埋設地	S 埋設地	
フレキシブルコンテナ	ϕ 1,050×H1,060	145,200	146,300	本
角型容器等 (S-1 容器)	W1,160×L1,300×H1,131			

注：200L ドラム缶換算本数

表 3.3 付加機能型トレンチ埋設施設の埋設対象物及び物量

容器名称	外形寸法(mm)	物量		単位
		P 埋設地	S 埋設地	
200L ドラム缶	ϕ 600×H900	94,700	143,800	本

注：200L ドラム缶換算本数

3.2.2 トレンチ埋設施設の設計仕様

3.2.2.1 設計方針

トレンチ埋設施設の仕様については、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に定める安定五品目（廃プラスチック類、ゴムくず、がれき類、金属くず、ガラス・陶磁器くず）相当を埋設の対象とするトレンチ埋設施設（以下、「安定型トレンチ」という。）及び安定五品目相当以外（例えば焼却灰や廃液等を固化した廃棄体）を埋設するトレンチ埋設施設（以下、「付加機能型トレンチ」という。）を検討している。平成 30 年度の廃棄体等物量の調査結果を反映し、安定型トレンチの埋設施設規模は約 26.7 万本から約 2.5 万本増加して約 29.2 万本相当に、付加機能型トレンチについては約 11.3 万本から約 12.5 万本増加して約 23.8 万本相当の埋設施設規模とした。これらの物量の増加に対応するため、安定型トレンチでは埋設施設の寸法は変更せずに廃棄体等の定置間隔を狭くし、付加機能型トレンチでは長辺方向の埋設施設寸法を延伸し、加えて廃棄体等の積み上げ段数を平成 24 年度の概念設計における 3 段から 4 段に増加した。これらの変更点について以下に示す。

3.2.2.2 設計仕様の検討

1) 安定型トレンチ埋設施設

安定型トレンチへの埋設対象物は、角型容器とフレキシブルコンテナの廃棄体等である。角型容器とフレキシブルコンテナでは寸法が異なるため、それぞれ専用のトレンチ埋設施設に定置する場合と一つのトレンチに定置する場合が考えられる。トレンチの断面当たりの収納効率を考慮すると、専用の容器のみを埋設するトレンチ埋設施設を設置する場合が効率がよい。

しかし、廃棄体の埋設計画の変更に応じて、柔軟な操業が必要となることや、異なる仕様のトレンチの併設、同時に操業する場合に伴うコストの増加が想定される。また、それぞれの容器専用のトレンチを設置する場合と、角型容器及びフレキシブルコンテナを同一のトレンチを定置する場合を比較すると、収納効率に大差はない。したがって、角型容器及びフレキシブルコンテナを同一のトレンチに定置する仕様とした。

トレンチ内において、定置の安定性の観点からできるだけ角型容器の上にフレキシブルコンテナを定置することとし、容器間の定置間隔を平成 24 年度概念設計における 15cm から 5cm に変更した。掘削造成したトレンチ内の容器の積み上げ段数はこれまで通り 3 段積みとした。この安定型トレンチの短尺断面図を図 3.1 に示し、P 埋設地及び S 埋設地の底部平面図・縦断面図をそれぞれ図 3.2 及び図 3.3 に示す。

トレンチの断面寸法及び長さは、海外類似事例の実績、角型容器及びフレキシブルコンテナの埋設計画（角型容器、フレキシブルコンテナの物量割合）、操業コストの平坦化（単年度に覆土等に係る費用が集中しないようにトレンチ以外の施設の操業費も考慮した。）を踏まえて設定した。

2) 付加機能型トレンチ埋設施設

付加機能型トレンチの埋設対象物は、200L ドラム缶のみとした。廃棄体等物量の増加を受けて、付加機能型トレンチは掘削造成したトレンチ内の容器の積み上げ段数は平成 24 年度概念設計における 3 段積みから 4 段積みに変更した。なお、4 段積みで埋設とした際に廃棄体を受ける土圧による変位は、弾性変形の範囲内であることは確認されている⁷⁸⁾。付加機能型トレンチの断面図を図 3.4 に示し、P 埋設地及び S 埋設地の底部平面図・縦断面図をそれぞれ図 3.5 及び図 3.6 に示す。

付加機能型トレンチの断面寸法及び長さは、安定型トレンチと同様に、海外類似事例の実績、200L ドラム缶の埋設計画、操業コストの平坦化を踏まえて設定した。

3.2.2.3 構造・仕様

1) 安定型トレンチ埋設施設

安定型トレンチ埋設施設の設計仕様を表 3.4 に示す。

上述のとおり、安定型トレンチの寸法は変更せず、廃棄体等の定置間隔を変更した。変更後の埋設施設規模は 1 基当たりの廃棄体物量で、P 埋設地用トレンチでは約 24,200 本、S 埋設地用トレンチでは約 26,400 本を埋設することができる。下段には角型容器、中段には角形容器又はフレキシブルコンテナ、上段にはフレキシブルコンテナを埋設する。なお、最下段から最上段まで全てフレキシブルコンテナとする場合もある。

中間覆土厚は、十分な転圧効果が得られるよう約 25cm とした。トレンチは、表層砂質土を掘り下げた部分に設置し、その埋戻し及び埋設地の上面には、設備が容易に露出しないよう配慮して現地掘削土を締固めながら地表面上約 2.5m の覆土を施す。

2) 付加機能型トレンチ埋設施設

付加機能型トレンチの設計仕様を表 3.5 に示す。

付加機能型埋設用トレンチは積み上げ段数を 3 段積みから 4 段積みに変更したほか、S 埋設地用トレンチの寸法を延伸した。変更後の寸法は S 埋設地用トレンチの寸法を長辺方向に 60m 延伸し、約 30m×277m、深さ約 4m とした。なお、P 埋設地用のトレンチの寸法に変更はなく、約 30m×190m、深さ約 4m とした。また、S 埋設地用トレンチの寸法の延伸に伴い、付属施設である雨水浸入防止テントも 60m 延伸し、約 230m から約 290m に変更した。

変更後の 1 基当たりの廃棄体物量で、P 埋設地用トレンチでは約 31,600 本相当、S 埋設地用トレンチでは約 48,800 本相当を埋設することができる。埋設対象物は、200L ドラム缶である。

中間覆土厚は、十分な転圧効果が得られるよう、平成 24 年度の概念設計のとおり、約 25cm とした。トレンチは、表層砂質土を掘り下げた部分に設置し、その埋戻し及び埋設地の上面には、設備が容易に露出しないよう配慮して現地掘削土を締固めながら地表面上約 2.5m の覆土を施す。

3.3 受入検査施設

3.3.1 受入検査施設の設計条件

受入検査施設の設計条件については、トレンチ埋設施設の物量が 38 万本から 53 万本に増加したことにより、年間受入平均物量が約 7,600 本から約 10,600 本に増加した。平成 24 年度の概念設計における設計条件を表 3.6 に示す。

2.3.3 に示したとおり、廃棄体等物量の調査の結果、トレンチ埋設施設の最大受入物量は約 12,400 本となったが、他発生者から発生する廃棄体等は直接定置も想定し、受入検査施設の最大年間受入物量を 12,000 本としても取扱いは可能と想定した。

3.3.2 受入検査施設の設計方針

本施設は、事業所外運搬によって輸送されてきた廃棄体等を受入れ、一時的に保管するとともに、廃棄体等の外観検査及び表面線量当量率の測定等を実施し、検査された廃棄体を種類に応じてピット又はトレンチ埋設施設へ搬出するためのものである。廃棄体等の種類は、200L ドラム缶、フレキシブルコンテナ、角型容器、輸送容器等が想定されるため、多種の容器の取扱いや保管に対し合理的に対応できることを、概念設計における設計方針としている。

3.3.3 受入検査施設の取扱い対象容器種類毎の物量の想定

本施設の操業期間は50年を想定し、その間にピット埋設処分対象廃棄体等物量として約22万本、トレンチ埋設処分対象廃棄体等物量として53万本の廃棄体等を取り扱う。この埋設方法毎の物量について発生者及び容器種類別の内訳を表3.7に示す。この物量を平坦化した年間平均取扱物量はピット処分対象4,400本/年、トレンチ処分対象10,600本/年となる。

3.4 埋設事業所における施設配置計画

3.3節までの結果を踏まえて、事業所内の配置計画を変更した。変更した配置計画図を図3.7に示す。

表 3.4 安定型トレンチの設計仕様

区分	項目		仕様	
ト レ ン チ	構造		素掘り式	
	容量 (埋設能力)	P埋設地	145,200本	
		S埋設地	146,300本	
		合計	291,500本	
	基数(基)		12(P埋設地6基、S埋設地6基)	
	主要 寸法 (掘削 底面)	P埋設地用	短辺(m)	14.55
			長辺(m)	120.63
			深さ(m)	4.012
		S埋設地用	短辺(m)	14.55
			長辺(m)	132.04
深さ(m)			4.012	
主要 設備	テ ン ト	P埋設地用	延長×幅×軒高(m) 150.726×37.0×5.0	
		S埋設地用	延長×幅×軒高(m) 162.136×37.0×5.0	
	地下 水 集 排 水 設 備	材質	有孔硬質塩ビ管	
		管径(mm)	200	
上 部 覆 土	厚さ(m)	2.5		
	透水係数(m/s)	1.0×10^{-4}		
配置及び形状			図 3.1, 図 3.2, 図 3.3, 図 3.7	

表 3.5 付加機能型トレンチの設計仕様

区分	項目		仕様	
トレンチ	構造		管理型（遮水工敷設）	
	容量 (埋設能力)	P埋設地	94,700本	
		S埋設地	143,800本	
		合計	238,500本	
	基数（基）		6（P埋設地3基、S埋設地3基）	
	主要寸法 (掘削底面)	P埋設地用	短辺(m)	13.55
			長辺(m)	173.05
			深さ(m)	4.2
		S埋設地用	短辺(m)	13.55
			長辺(m)	260.05
			深さ(m)	4.2
	遮水工		材質	HDPE
			透水係数(m/s)	1.0×10^{-9}
			型式	二重遮水層
厚さ(mm)			1.5	
主要設備	テント	P埋設地用	延長×幅×軒高(m)	202.65×37.0×5.0
		S埋設地用	延長×幅×軒高(m)	289.65×37.0×5.0
	地下水集排水設備		材質	有孔硬質塩ビ管
			管径(mm)	300
	保有水集排水設備		材質	有孔硬質ポリエチレン管
			管径(mm)	300
上部覆土		厚さ(m)	2.5	
		透水係数(m/s)	1.0×10^{-4}	
配置及び形状			図 3.4～図 3.7	

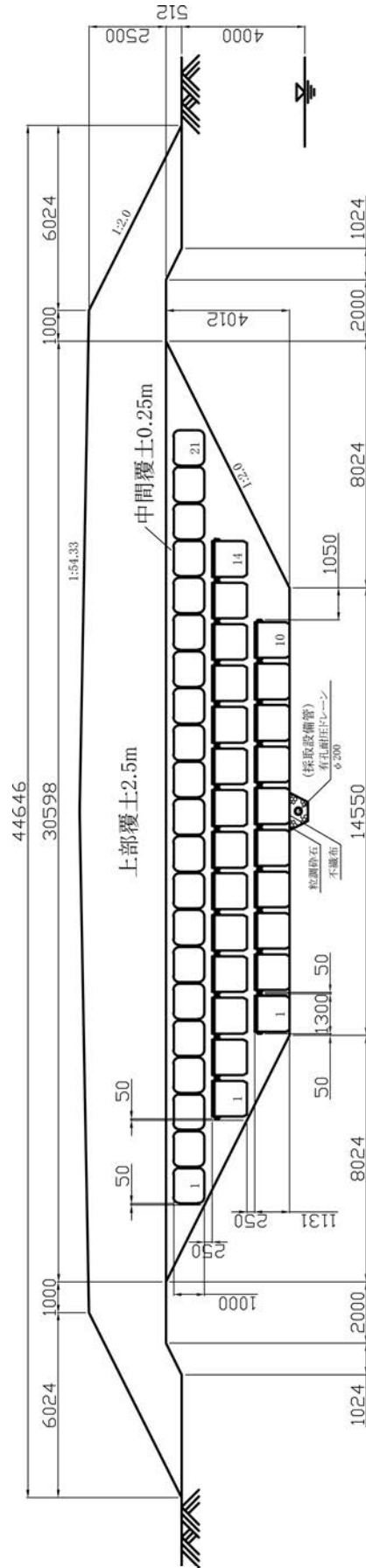
表 3.6 受入検査施設の設計条件

項目		設計条件
遮蔽	管理区域外	管理区域境界における線量当量率：0.5 μ Sv/h 以下 敷地境界における線量当量率：50 μ Sv/年以下
	管理区域内	週 48 時間以内立ち入り：6 μ Sv/h 以下 週 15 時間以内立ち入り：20 μ Sv/h 以下 週 5 時間以内立ち入り：60 μ Sv/h 以下 通常人が立ち入らない：1mSv/h 以下
耐震クラス		C クラス
取扱対象廃棄体等容器形状		1m ³ 鋼製角型容器、200L ドラム缶、1m ³ フレキシブルコンテナ 輸送容器（200L ドラム缶 8 本収納、1m ³ 角型容器 2 個収納できるもの）
取扱対象廃棄体重量		200L ドラム缶：1,000kg 以下 1m ³ 角型容器（S-1 容器、その他異形容器を含む）：2,500kg 以下
取扱対象廃棄体の 表面線量当量率		ピット埋設対象：2mSv/h 以下 トレンチ埋設対象：10 μ Sv/h 以下
年間最大取扱い物量		ピット埋設対象：6,000 本 トレンチ埋設対象：12,000 本
耐用年数		50 年

表 3.7 発生者別処分方法別容器種別物量

発生者種別	埋設方法	ドラム缶	フレキシブル コンテナ	角型容器	合計
原子力機構	トレンチ	141,572	79,614	88,148	309,334
	ピット	142,848	0	49,758	192,606
大学・民間等	トレンチ	59,741	33,731	50,877	144,349
	ピット	4,805	0	5,238	10,043
RI 協会	トレンチ	36,464	24,806	15,047	76,317
	ピット	17,351	0	0	17,351
					750,000

注：200L ドラム缶換算本数



寸法単位：mm

図 3.1 安定型トレンチの短尺断面図 (P 埋設地、S 埋設地)

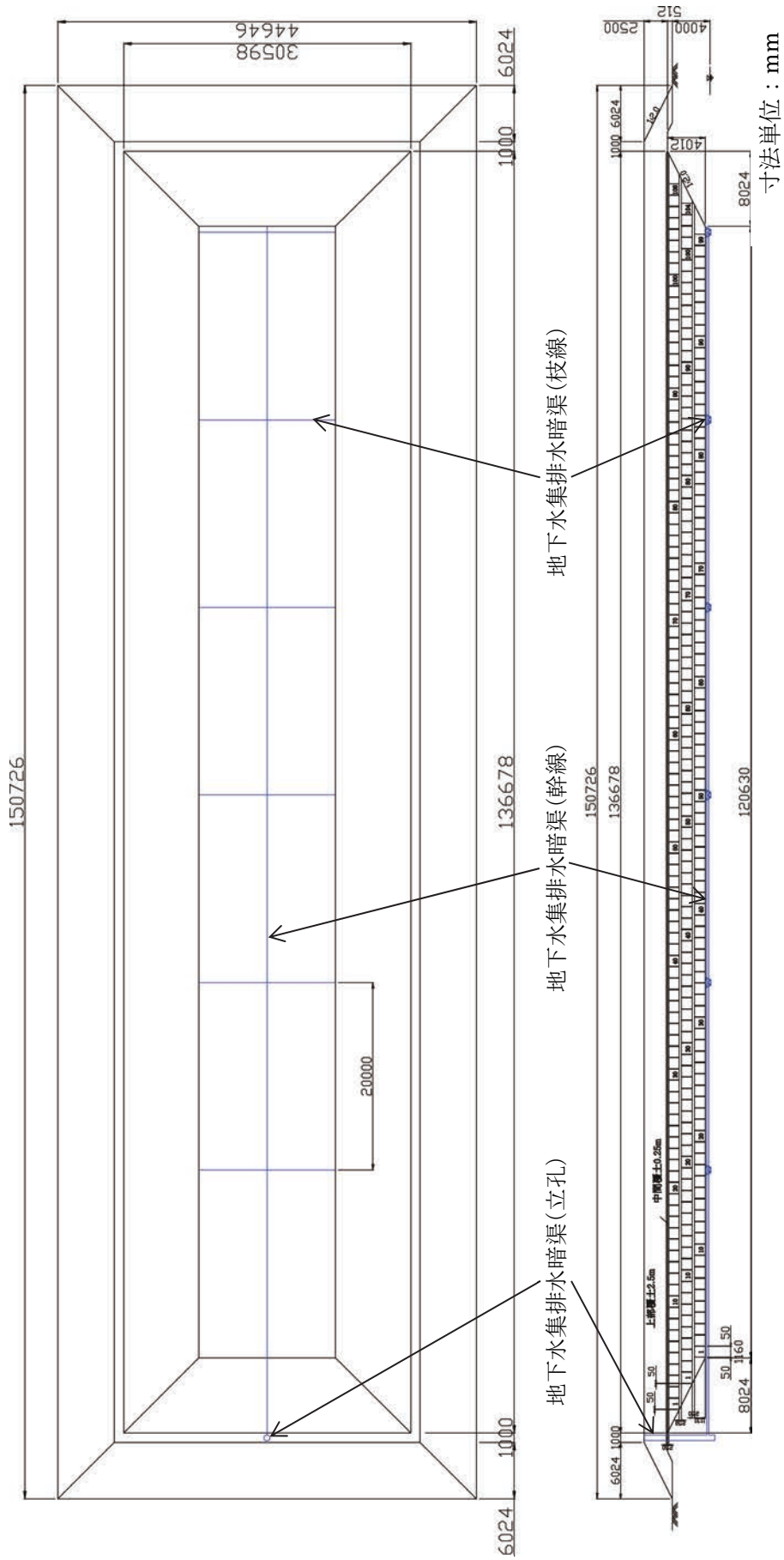


図 3.2 安定型トレンチの底部平面図、縦断面図 (P埋設地)

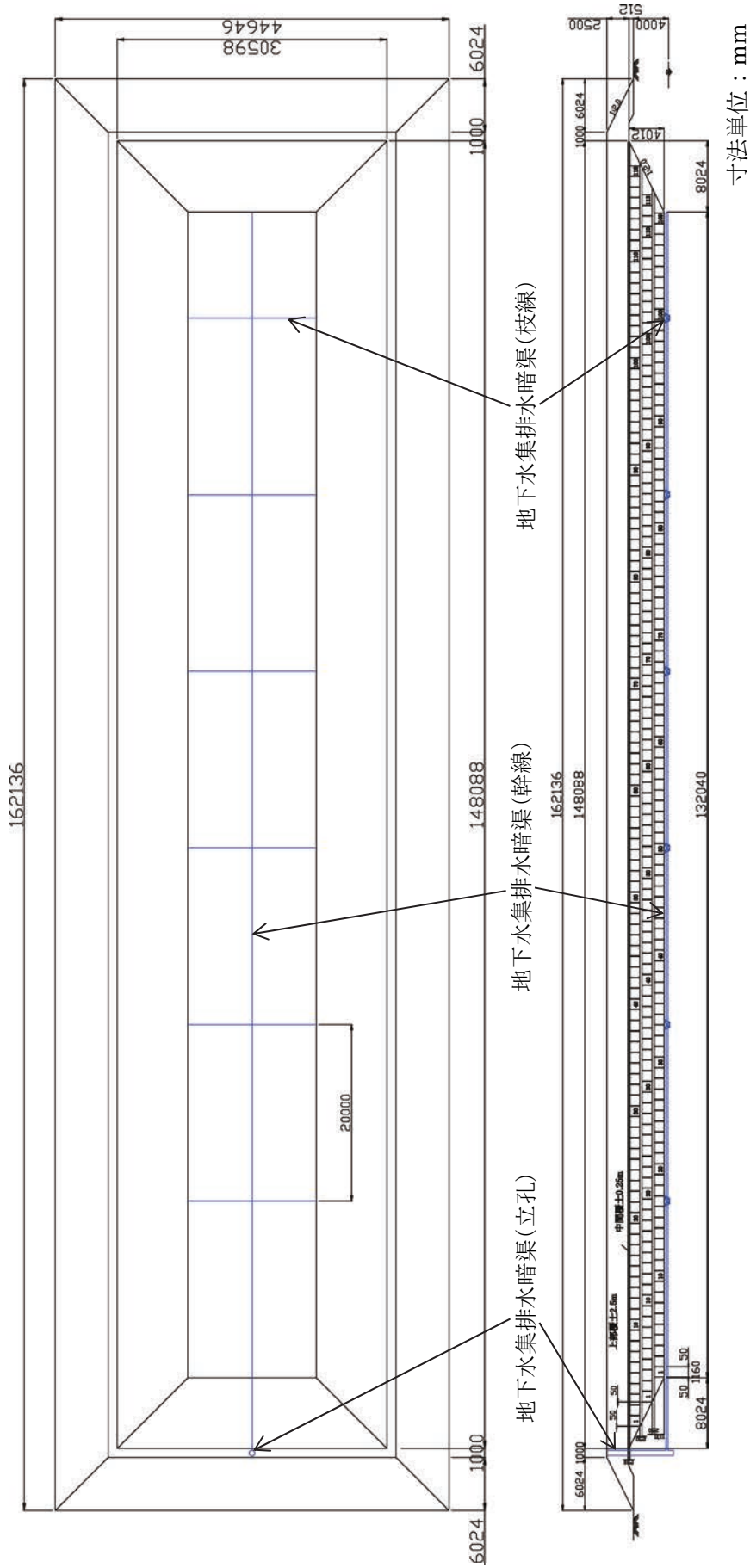
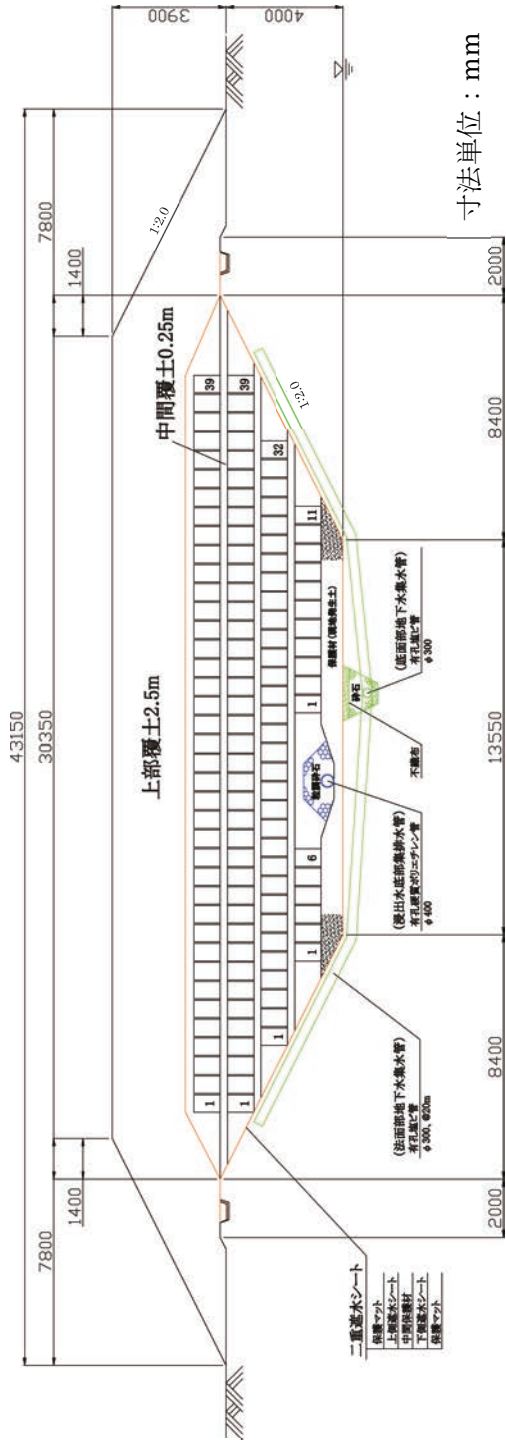
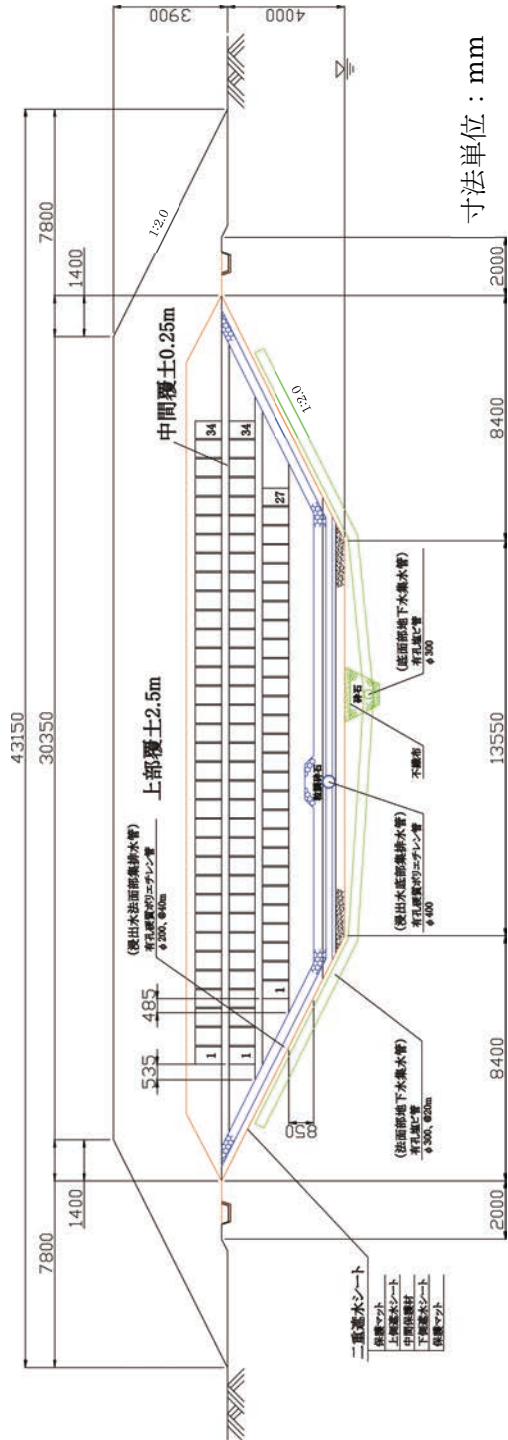


図 3.3 安定型トレンチの底部平面図、縦断面図 (S埋設地)

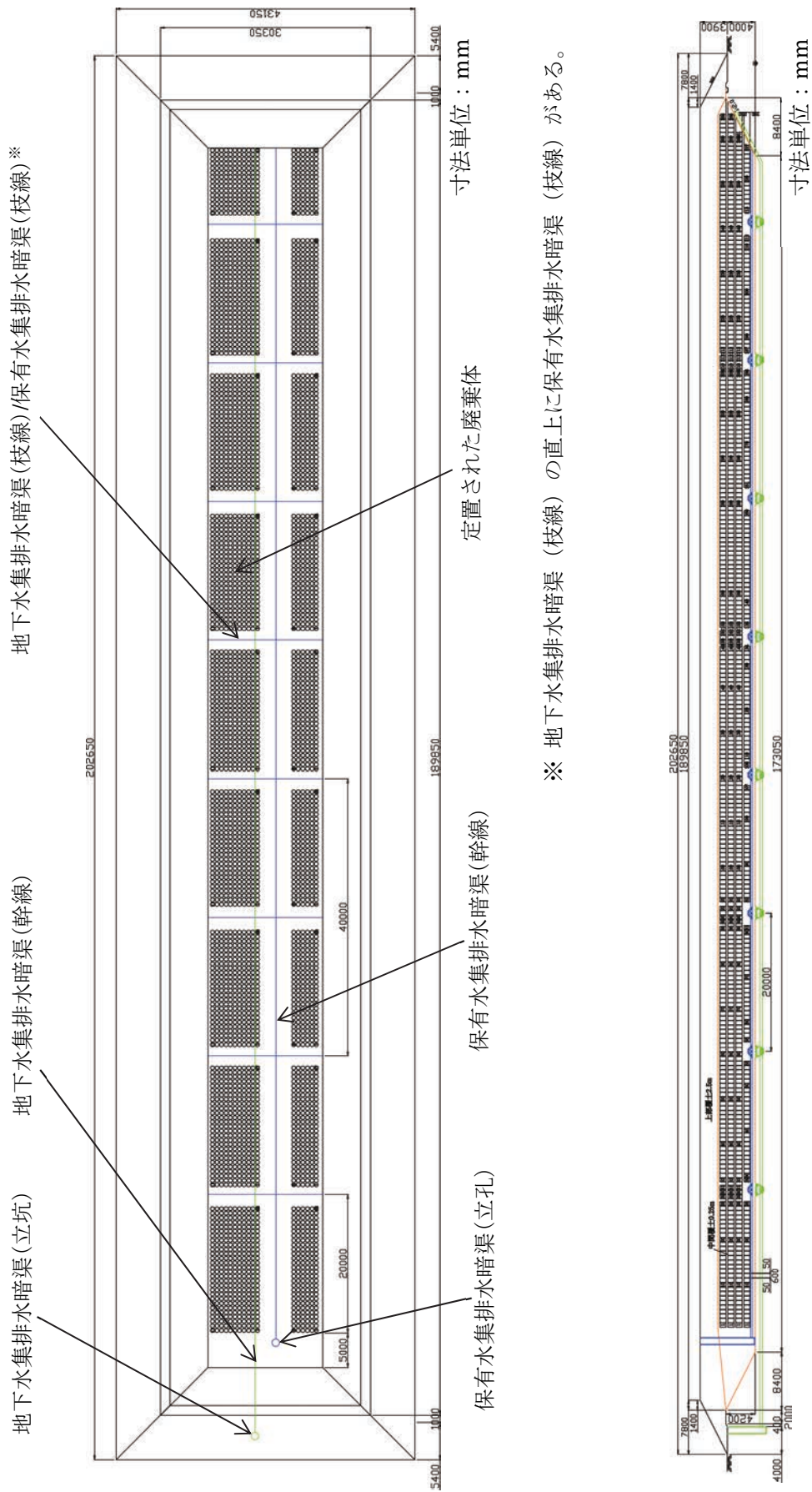


(a) 幹線部



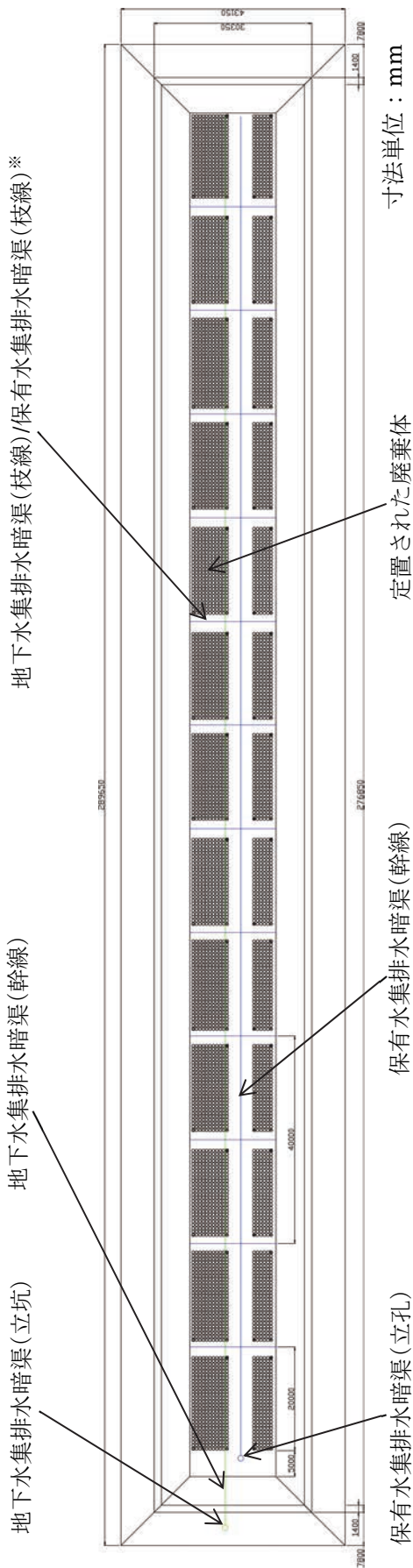
(b) 支線部

図 3.4 付加機能型トレンチの断面図 (P 埋設地、S 埋設地)



※ 地下水排水暗渠 (枝線) の直上に保有水集排水暗渠 (枝線) がある。

図 3.5 付加機能型トレンチの底部平面図 (上)、縦断面図 (下) (P埋設地)



※ 地下集排水暗渠(枝線)の直上に保有水集排水暗渠(枝線)がある。



図 3.6 付加機能型トレンチの底部平面図(上)、縦断面図(下)(S埋設地)

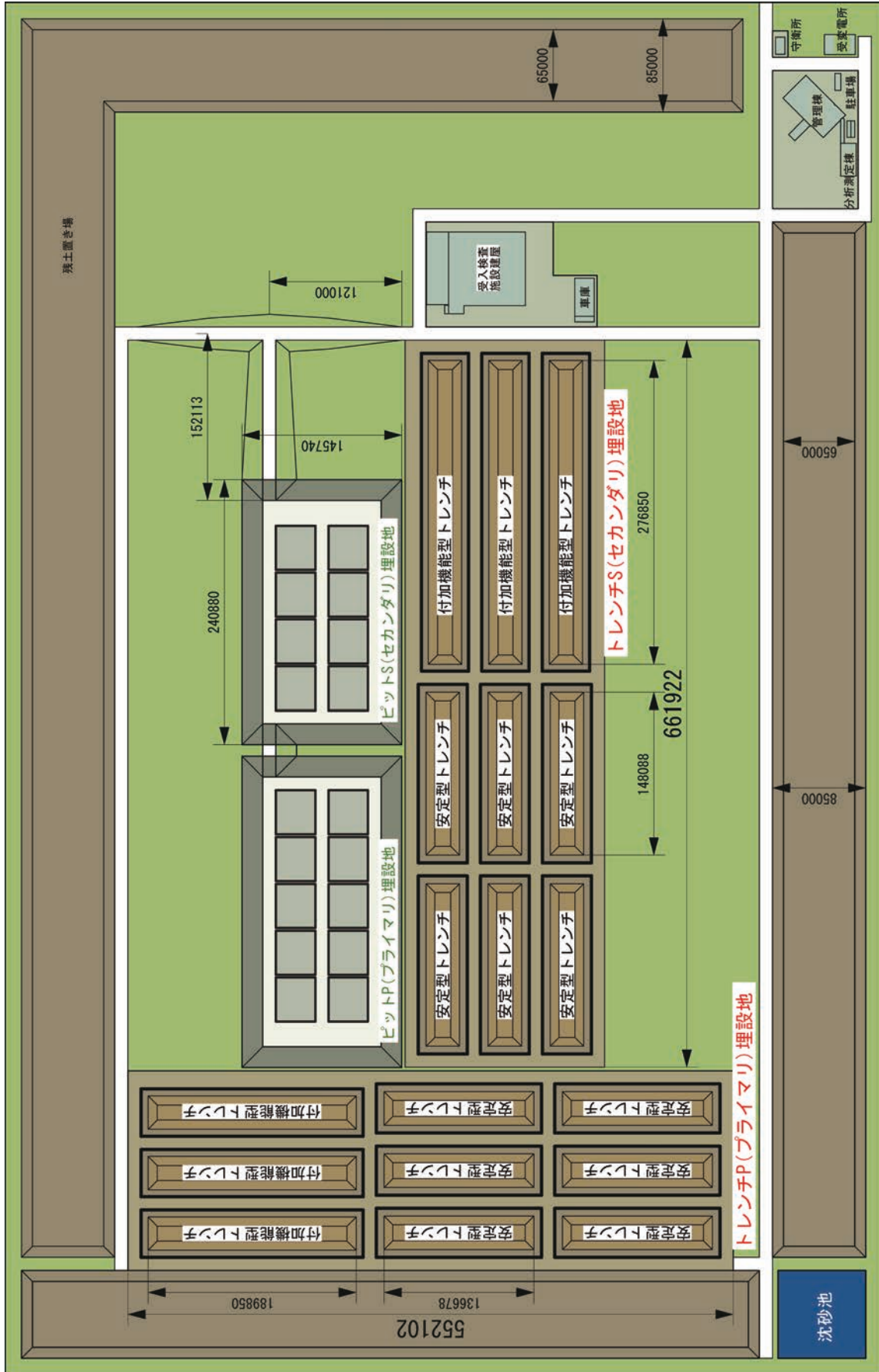


図 3.7 構内配置図

4. まとめ

本報告書では、平成 30 年度の埋設処分予定廃棄体等物量調査の結果を踏まえて、平成 24 年の「概念設計」において設計したトレンチ埋設施設の仕様及び操業計画の見直しを行った。

埋設処分対象の廃棄体等物量が増加したことから、埋設施設規模をピット埋設施設約 22 万本、トレンチ埋設施設約 38 万本の計約 60 万本からピット埋設施設約 22 万本、トレンチ埋設施設約 53 万本の計約 75 万本に拡大した。これに伴い、約 75 万本の埋設施設規模に対応した廃棄体等の受け入れ計画を策定し、年間平均受入本数をピット埋設処分約 4,400 本、トレンチ埋設処分約 10,600 本とした。これに対応する最大年間受入廃棄体等物量はピット埋設処分では約 5,300 本、トレンチ埋設処分では約 12,400 本となった。トレンチ埋設施設の最大年間廃棄体等受入物量は、平成 24 年度の概念設計における受入検査施設等の設備能力より、400 本多くなったが、他発生者の廃棄体等は受入後直接定置することも想定しているため、概念設計で設計した受入検査施設等の設備能力により操業が可能と評価した。

また、トレンチ埋設施設については、対象廃棄体等物量が大きく増加したため、埋設施設の仕様を見直した。安定型トレンチについては、埋設施設の形状は変更せずに、廃棄体等の定置間隔を 15cm から 5cm に狭隘化することで、埋設の効率化を図ることとした。また、付加機能型トレンチは、廃棄体等数の積み上げ段数を 3 段から 4 段に変更し、S 埋設地を長辺方向に約 217m から約 277m と約 60m 延伸した。

なお、実施計画では中長期目標の期間の開始時期に合わせて埋設処分を行う量の見込みを変更することとしており、これに基づき令和 5 年度にも廃棄体等物量の再調査を行った。今後は令和 5 年度の調査結果を基に、埋設処分予定の廃棄体等物量の見直しを行う予定である。また、令和 3 年度には、埋設事業の安全規制・基準が概ね整備されたことから、必要に応じて、埋設施設仕様の見直しも行い、埋設施設設計の見直しを行うことを予定している。今後、埋設施設の安全機能の最適化検討や、多様な発生者からの廃棄体等の定置管理方法を確立し、立地地点決定後の基本設計に備えることとする。

謝辞

本報告書を執筆するにあたり、ご指導、貴重なご意見をいただいた埋設事業センター天澤弘也氏に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 文部科学大臣 経済産業大臣,埋設処分業務の実施に関する基本方針,平成20年12月23日,
https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/maisetsu/1261057.htm (参照日:2024年4月1日)。
- 2) 日本原子力研究開発機構,埋設処分業務の実施に関する計画,平成21年11月13日認可,令和元年11月1日変更認可,2019,16p.
- 3) 天澤弘也 ほか,研究施設等廃棄物浅地中処分施設の概念設計,JAEA-Technology 2012-031,2012,338p.
- 4) 日本原子力研究開発機構,バックエンドロードマップ,2018,24p.
- 5) 日本原子力研究開発機構,原子力科学技術委員会 原子力バックエンド作業部会(第1回)資料 4-1 埋設処分業務の実施状況について(会議後一部修正),令和元年8月19日,
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/099/shiryo/1420439.htm (参照日:2024年4月1日)。
- 6) 原子力規制委員会,研究施設等から発生する廃棄物に関する日本原子力研究開発機構との面談,資料1,2015,18p.
- 7) 岡田翔太 ほか,研究施設等廃棄物浅地中処分施設における廃棄体の受入基準の設定—充填固化体の耐埋設荷重—,JAEA-Technology 2016-023,2016,129p.
- 8) 仲田久和 ほか,研究施設等廃棄物の埋設事業における廃棄体の受入基準の整備状況と課題,デコミッションング技報, No.58, 2018, pp.10-23.



資料4-1
科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会
原子力科学技術委員会原子力バックエンド作業部会(第1回)
令和元. 8. 19

埋設処分業務の実施状況について

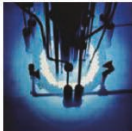
令和元年8月19日
日本原子力研究開発機構
埋設事業センター

一部抜粋



埋設事業に係るこれまでの経緯

原子力発電所以外の原子力の研究開発や放射線利用における放射性廃棄物の発生



研究用原子炉



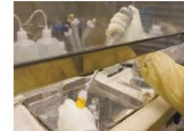
核燃料試験研究



大学等での基礎研究



病院での検査



小規模施設での研究等

- **廃棄物発生事業者: 約2,400事業所**
・(国)日本原子力研究開発機構が主要発生者
・その他は、独立行政法人、大学、公益法人、医療法人、地方自治体、民間企業

- **研究施設等廃棄物**
:大半は廃棄体化処理がされていない状態で約59万本が保管中(このうち、原子力機構は約35万本)

(平成30年3月末時点。物量は200Lドラム缶換算値)

- 1) 近い将来、各施設の保管能力を超える恐れ
- 2) これに伴い新たな研究・開発に支障
- 3) 老朽化施設の解体が困難




原子力機構における廃棄物保管状況



解体中の原子力施設

早急な放射性廃棄物埋設処分場の整備が必要



埋設事業に係るこれまでの経緯

- 平成20年度に原子力機構法を改正し、原子力機構を研究施設等廃棄物の埋設処分の実施主体と位置づけ

○ 機構の業務範囲【第17条】

- ・原子力機構及び機構以外の者から処分の委託埋設処分
 - ①原子力機構の業務に伴って発生する廃棄物
 - ②原子力機構以外の者から処分の委託を受けた廃棄物
(実用発電用原子炉施設及び発電に密接に係わる施設であって政令で定める施設から発生する物を除く)

○ 埋設処分業務の実施に関する基本方針【第18条】及び計画【第19条】


国が基本方針を定め、機構は基本方針に即して埋設処分業務の実施に関する計画を作成し、国の認可を得る【実施計画の主要な記載内容】

- 埋設処分業務の対象とする放射性廃棄物の種類及びその量の見込み
- 放射性廃棄物の埋設処分を行う時期及びその量並びにこれに必要な埋設施設の規模及び能力に関する事項
- 埋設施設の設置に関する事項
- 埋設処分の実施の方法に関する事項
- 埋設処分業務の実施に関する収支計画及び資金計画

○ 埋設処分業務に必要な費用の繰越しと区分経理【第20条、第21条】

- ・埋設処分業務について、他の研究開発業務と区分経理
- ・毎事業年度、他勘定から埋設処分勘定に繰入
- ・翌事業年度へ繰り越し、埋設処分業務の財源を積立

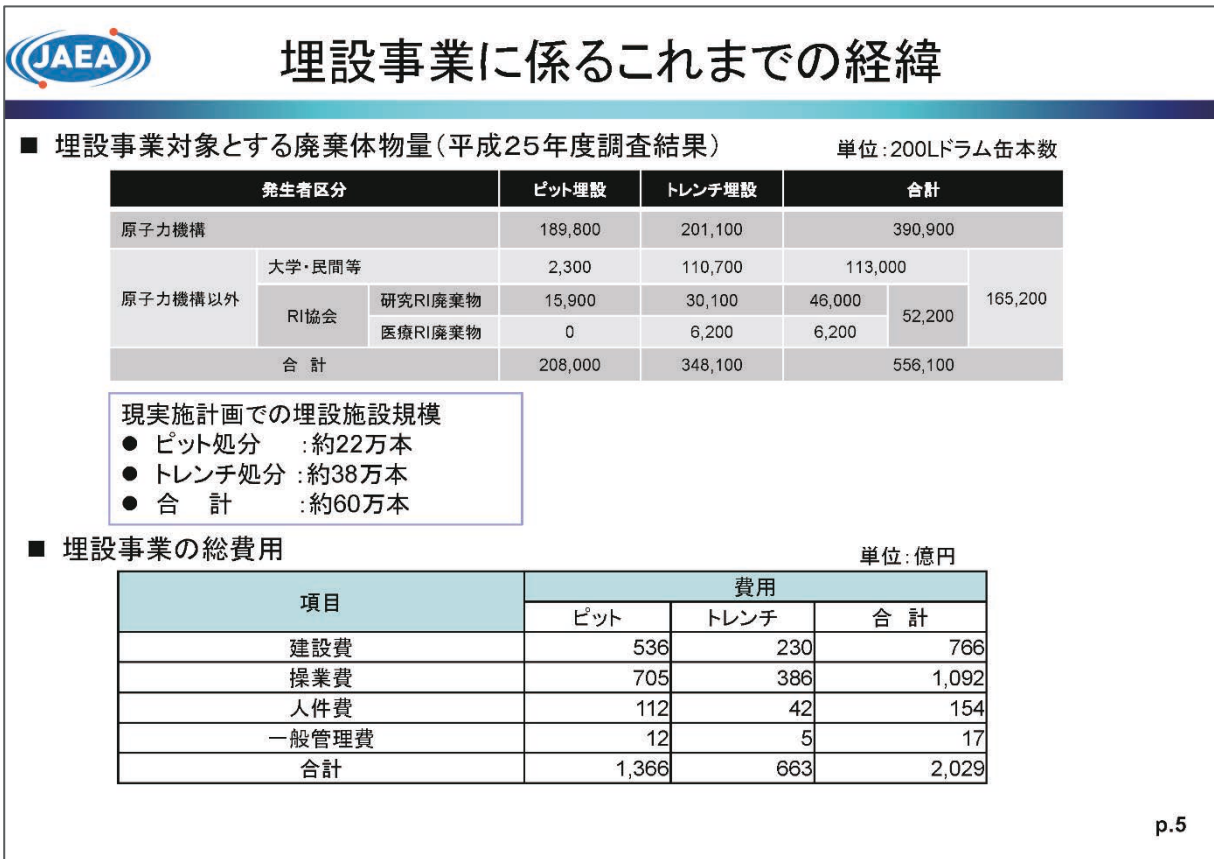
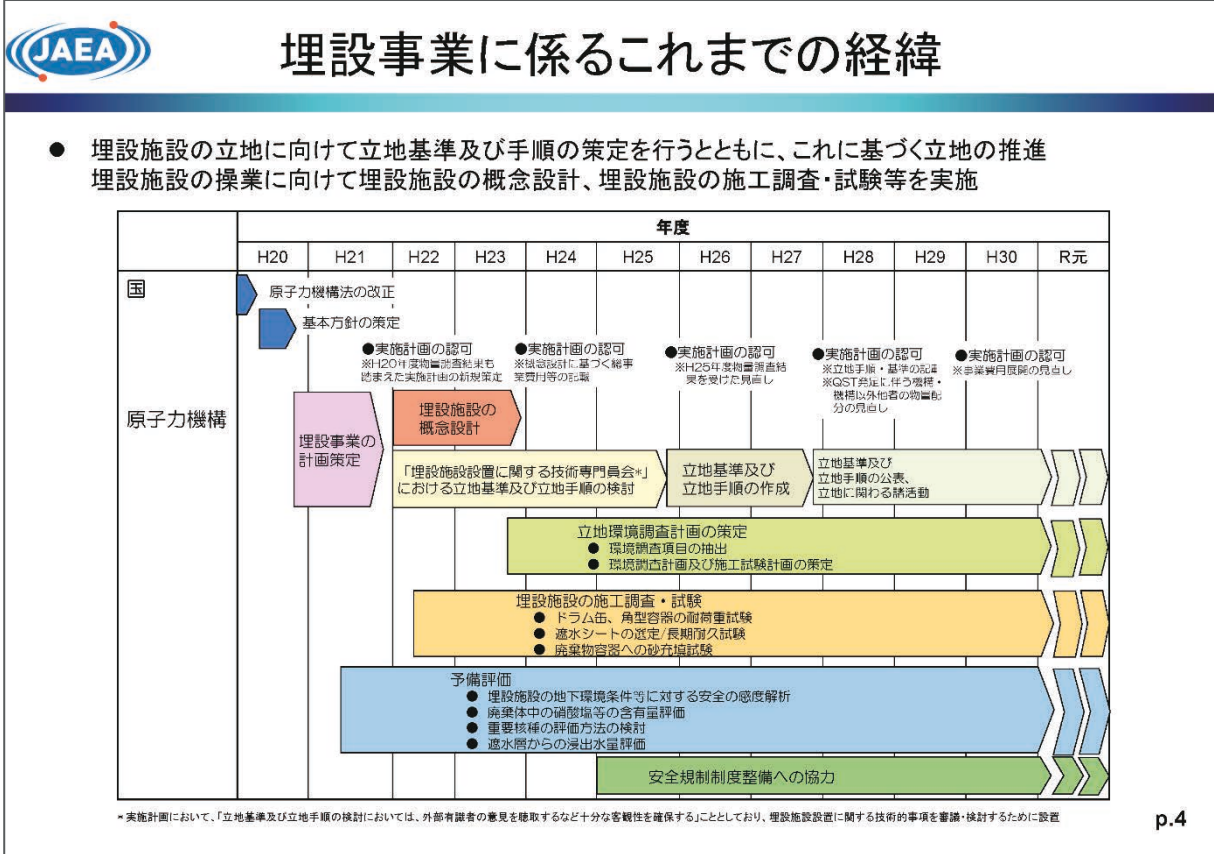
p.2



埋設事業に係るこれまでの経緯

基本方針 <small>(文科大臣及び経産大臣決定) (平成20年12月25日)</small>	実施計画 <small>(原子力機構策定) (平成21年11月13日認可) (現計画は、平成30年3月1日変更認可)</small>
<ul style="list-style-type: none"> ◆埋設処分業務対象棄物の種類 <ul style="list-style-type: none"> ➢原子力機構の業務で発生、及び外部から処分の委託を受けた廃棄物 ➢第一期事業として、コンクリートピット処分及びトレンチ処分できるものを対象 ➢原子力機構は日本原燃(株)と協力して、廃棄物の種類によっては一元的な処分の検討も含め、我が国全体として抜け落ちのない効率的な処分体制を構築 ◆国は原子力機構と一体となった立地活動に取り組むなど、積極的に機構を支援 ◆埋設処分地の選定 <ul style="list-style-type: none"> ➢立地の選定は透明性を確保し、公正な選定 ➢実施計画において選定手順及び選定基準を明確化 ◆資金計画の策定と適正な管理 <ul style="list-style-type: none"> ➢総事業費を見積もり、資金計画を策定 ➢必要な経費を計画的に措置し、独立した処分勘定で管理 ◆年度計画の策定と実施状況の評価 	<ul style="list-style-type: none"> ◆埋設処分業務対象廃棄物の種類と量(施設規模) <ul style="list-style-type: none"> ➢原子力機構の廃棄物、及び機構以外の研究機関、大学、民間、医療機関等の原子力利用により発生し、発生者から埋設処分の委託を受けた廃棄物 ➢施設規模: 約60万本(200Lドラム缶換算: 機構分約39万本) (このうち約4万本は物量変動への対応を考慮した余力) <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートピット処分 : 約22万本(機構分: 約19万本) ・トレンチ処分 : 約38万本(機構分: 約20万本) ➢上記以外に余裕深度処分対象廃棄体が約7万本と見込み ◆立地基準と立地手順 <ul style="list-style-type: none"> ➢原子力機構は、立地基準と立地手順を策定し、実施計画(平成28年3月25日変更認可)において公表 ➢立地基準の内、比較評価項目等の詳細については、機構が別途定め公開(平成28年6月)。 ◆埋設処分業務の資金計画 <ul style="list-style-type: none"> ➢埋設施設の概念設計による積算結果による建設費と操業費及びその他事業費用を含めた総事業費を約2,029億円と算定(事業の進捗に合わせ見直し) ➢埋設処分業務勘定で適切に管理し、独立して決算 ◆年度計画を作成し、各事業年度終了後に評価

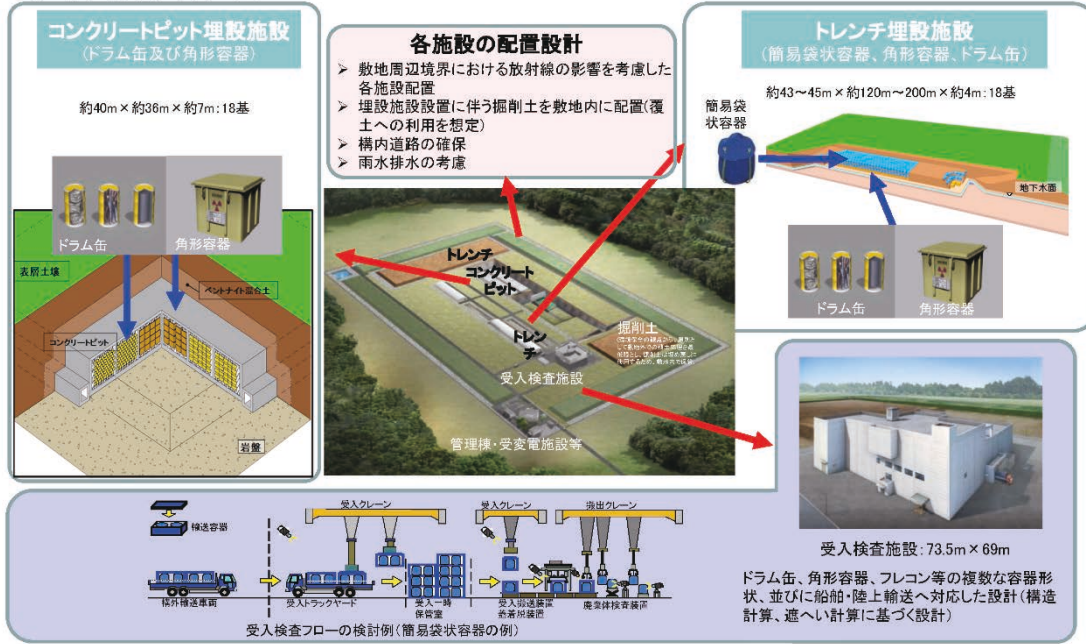
p.3





埋設事業に係るこれまでの経緯

- 埋設施設の概要
- 埋設施設の規模約60万本、能力約1.2万本/年等を前提条件とし、コンクリートピット及びトレンチ埋設施設や受入検査施設等を配置



埋設事業に係る検討状況

【埋設事業全体計画の検討】

- ① 対象廃棄体物量及び総事業費の見直し
 - > 廃止措置実施方針等の公表(平成30年12月)、廃棄体物量の再調査の結果(平成30年実施)、消費税率の変更予定(R.1.10)等を踏まえ、廃棄体物量及び埋設事業費用の見直しを実施した。

【その他の技術検討】

- ② 埋設事業の許可申請に向けた環境調査手法の検討
 - > 事業敷地内における埋設施設の設置場所を決める調査方法・手順の検討を取りまとめた。
- ③ 合理的な埋設施設(付加機能型トレンチ施設)の検討
 - > 廃棄体の定置効率を向上させた付加機能型トレンチ施設の成立性の検討を行った。
- ④ 埋設地の地下水流動解析評価手法の確立
 - > 埋設施設の安全評価の基礎となる埋設施設周囲の地下水流動解析手法の確立を進めた。
- ⑤ 廃棄体中の放射能濃度評価方法に関する検討
 - > 埋設するための廃棄体情報として必要な廃棄体中の放射能濃度の評価方法の検討を進めている。
- ⑥ 廃棄体等の放射能濃度に関する受入基準の検討
 - > 埋設施設への廃棄体の受入基準のうち、放射能濃度に関する基準の検討を進めている。
- ⑦ 発生者との廃棄物処理等の調整
 - > 発生者が廃棄体化処理や廃棄体の放射能濃度評価を進められるよう必要な情報提供や協力を実施している。



対象廃棄体物量及び総事業費の見直し

p.8



埋設処分の対象とする見込みの量の調査(1/2)

- ▶ 原子炉等規制法では、製錬事業者、加工事業者、試験研究用等原子炉設置者、発電用原子炉設置者、使用済燃料貯蔵事業者、再処理事業者、廃棄事業者、使用者(以下「事業者」という。)に対し、廃止措置実施方針を作成し、平成31年1月1日までに公表することを義務付け



各廃棄物発生者の廃止措置実施方針と整合を図るとともに、これまでの廃棄物処理の実績、関係法令の整備の進捗等を考慮した研究施設等廃棄物の各廃棄物発生者の廃棄体物量を把握するため、機構及び機構以外の廃棄物発生者に対し廃棄体物量調査を実施

【原子力機構】

- ✓ バックエンドロードマップ(平成30年12月公表)に基づいて廃棄体の見込みの量を整理(原子炉等規制法の対象外のRI単独施設等の廃棄体物量も考慮)

【原子力機構以外の廃棄物発生者】

- ✓ 各事業者に対し、研究施設等廃棄物の処分区分及び廃棄体性状毎の廃棄体の見込み量をアンケート郵送方式による調査・整理
- ✓ 調査対象者は、原子炉等規制法の試験研究炉設置者、核燃料物質使用者、及び放射線障害防止法の廃棄の業者(原子力機構法の法令に基づき商用原子力発電設置者及び密接に関係する者を除く)
- ✓ 全対象者146社(RI協会含む)のうち、125社の中から回答を得て、廃棄体量を整理

p.9

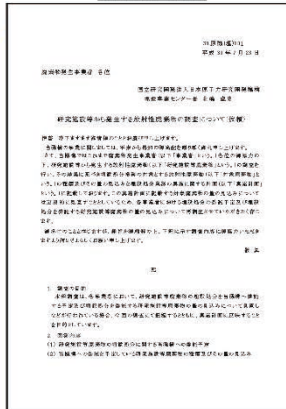
埋設処分の対象とする見込みの量の調査(2/2)

依頼からとりまとめまでの主な流れ

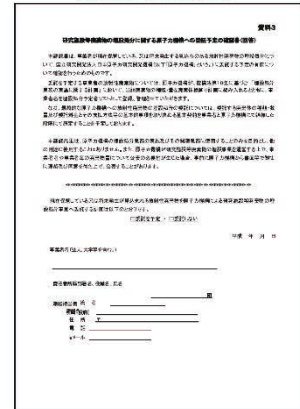
- 原子力機構以外の調査対象社に、「研究施設等から発生する放射性廃棄物の調査について(依頼)」を郵送発信
 - ※発信日:平成30年7月23日
 - ※回答期限:平成30年9月30日
- 依頼書では廃棄体等の設定・物量積算条件を提示し、所定の様式により受領した調査対象社からの回答を集計
 - ※必要に応じ、電話、メール等により回答方法等質問・応答対応(約160件)実施
- 主な設定・積算条件は以下のとおり
 - ✓ 廃棄体等量を算出するための減容比/減重比
 - ✓ 放射性物質の種類(β系、U系、等)
 - ✓ 放射能レベル区分(トレンチ/ピット/中深度)
 - ✓ 埋設規則で定める廃棄体等の健全性を損なう物質の有無

原子力機構及び原子力機構以外の発生者の廃棄体についてトレンチ(安定型)、トレンチ(付加機能型)、ピット毎の廃棄体物量や廃棄体性状を整理し、既存埋設施設設計条件との適合性を検討

依頼書(鑑)



委託予定確認書



調査票(例)

発生者区分	施設名	調査対象	放射性物質	放射能レベル	埋設方法	物量	減容比	減重比	健全性
原子力機構	研究施設	研究RI廃棄物	β系	100Bq/g	トレンチ	201,100			
原子力機構以外	大学・民間等	研究RI廃棄物	β系	100Bq/g	トレンチ	110,700			
	RI協会	研究RI廃棄物	β系	100Bq/g	トレンチ	30,100			
		医療RI廃棄物	β系	100Bq/g	トレンチ	6,200			
	合計					348,100			

p.10

埋設処分の対象とする見込みの量の調査結果まとめ(1/2)

■ 平成25年度調査結果

単位:200Lドラム缶換算本数

発生者区分			ピット埋設	トレンチ埋設	合計	中深度処分
原子力機構			189,800	201,100	390,900	56,200
原子力機構以外	大学・民間等		2,300	110,700	113,000	
	RI協会	研究RI廃棄物	15,900	30,100	46,000	9,000
		医療RI廃棄物	0	6,200	6,200	52,200
合計			208,000	348,100	556,100	65,200

*現行の実施計画では余裕深度処分と記載

■ 平成30年度調査結果

単位:200Lドラム缶換算本数

発生者区分			ピット埋設	トレンチ埋設	合計	中深度処分
原子力機構			192,600	309,300	502,000	25,000
原子力機構以外	大学・民間等		2,500	106,500	109,000	
	RI協会	研究RI廃棄物	4,250	49,700	53,950	10,800
		医療RI廃棄物	50	6,600	6,650	60,600
合計			199,400	472,100	671,500	35,800

➢ H25年度調査結果とH30年度調査結果の違いの主な要因

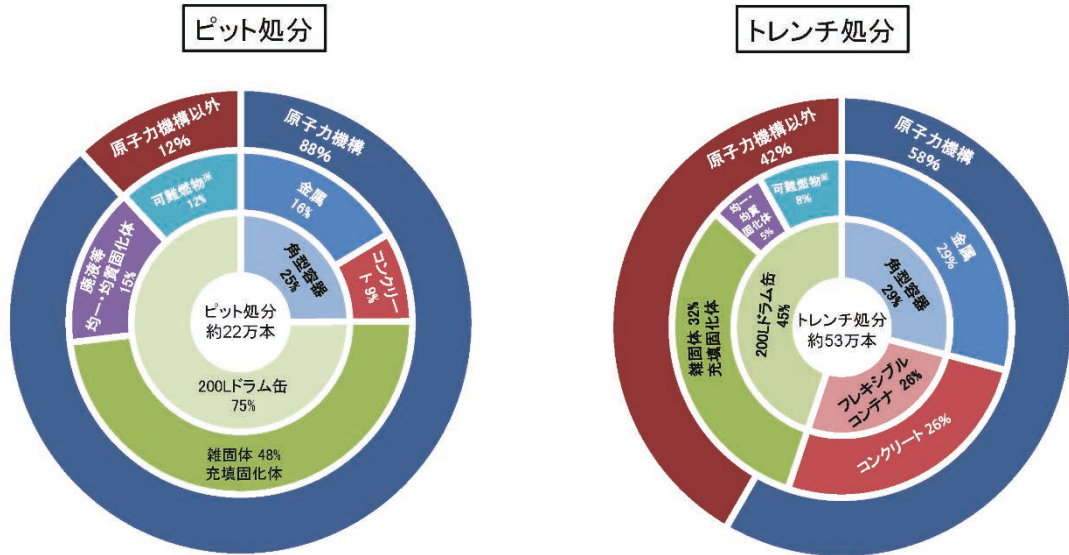
四捨五入の関係で、繰数が一致しないことがある

- ① ・ウラン廃棄物等の最新の知見に基づく埋設処分濃度範囲(最大10Bq/gから100Bq/g)を見直したものである。
- ① ・バックエンドロードマップ、施設中長期計画の策定により、平成25年調査時以降に原子力施設の廃止措置の対象施設と廃棄物の処理方法等の見直しを行い、改めて廃棄体量を算定した結果である。
- ② ・廃棄体のトレンチ処分を可能とする規制基準の改正方向を反映し、ピット処分に区分していた廃棄体をトレンチ処分とした。
- ② ・仮焼処理施設の運転実績を反映して廃棄物の減容率を見直したものである。

p.11

JAEA 埋設処分の対象とする見込みの量の調査結果まとめ(2/2)

◆ 廃棄体の性状内訳(廃棄体容器、廃棄物内容、発生者区分)



埋設施設の規模は、廃棄体物量の調査結果を踏まえるとともに、物量変動への対応から約10%の余力を設定

〔安定型トレンチ : フレコン容器、角形容器
付加機能型トレンチ: 200Lドラム缶容器〕

※ 可燃物の焼却灰、廃液をセメント等で固化した場合は、均一・均質固化体となるが、焼却灰を溶融固化した場合は、充填固化体となる。

JAEA 埋設施設の設定

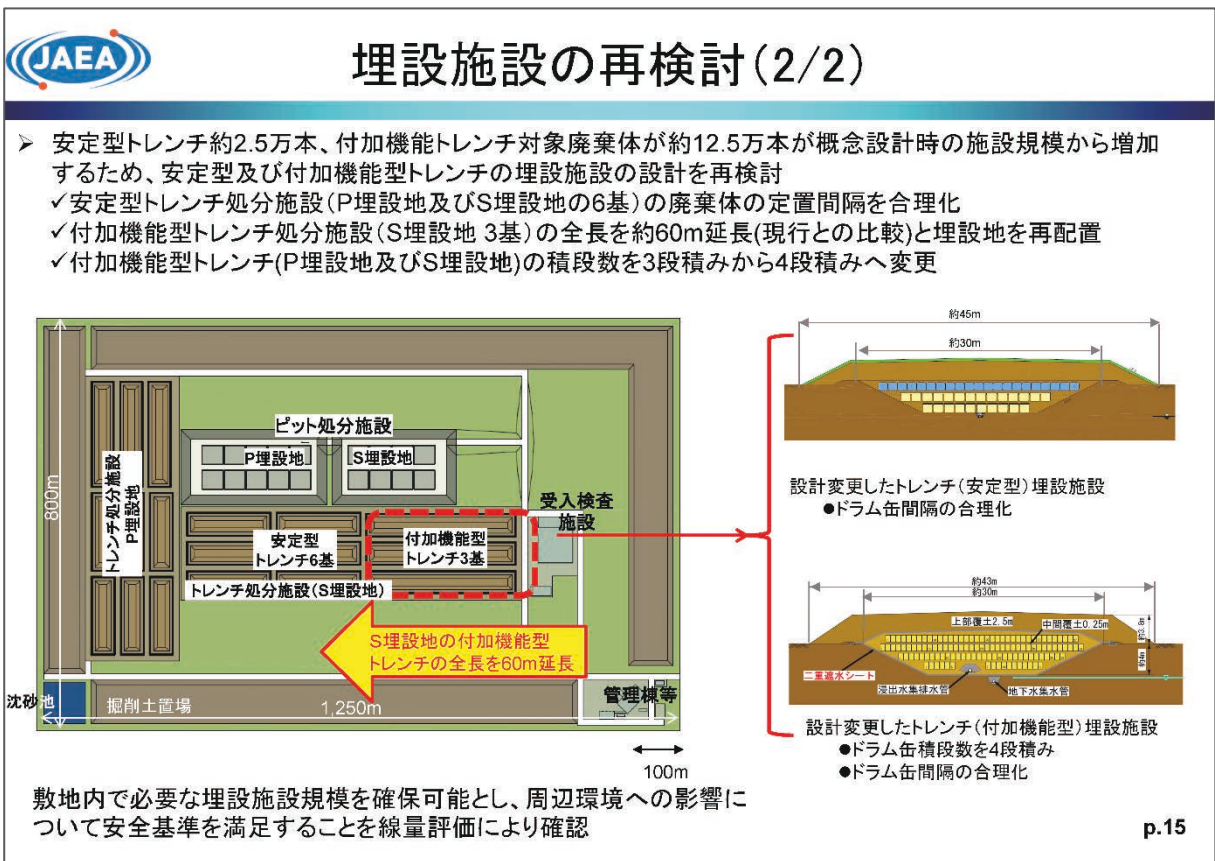
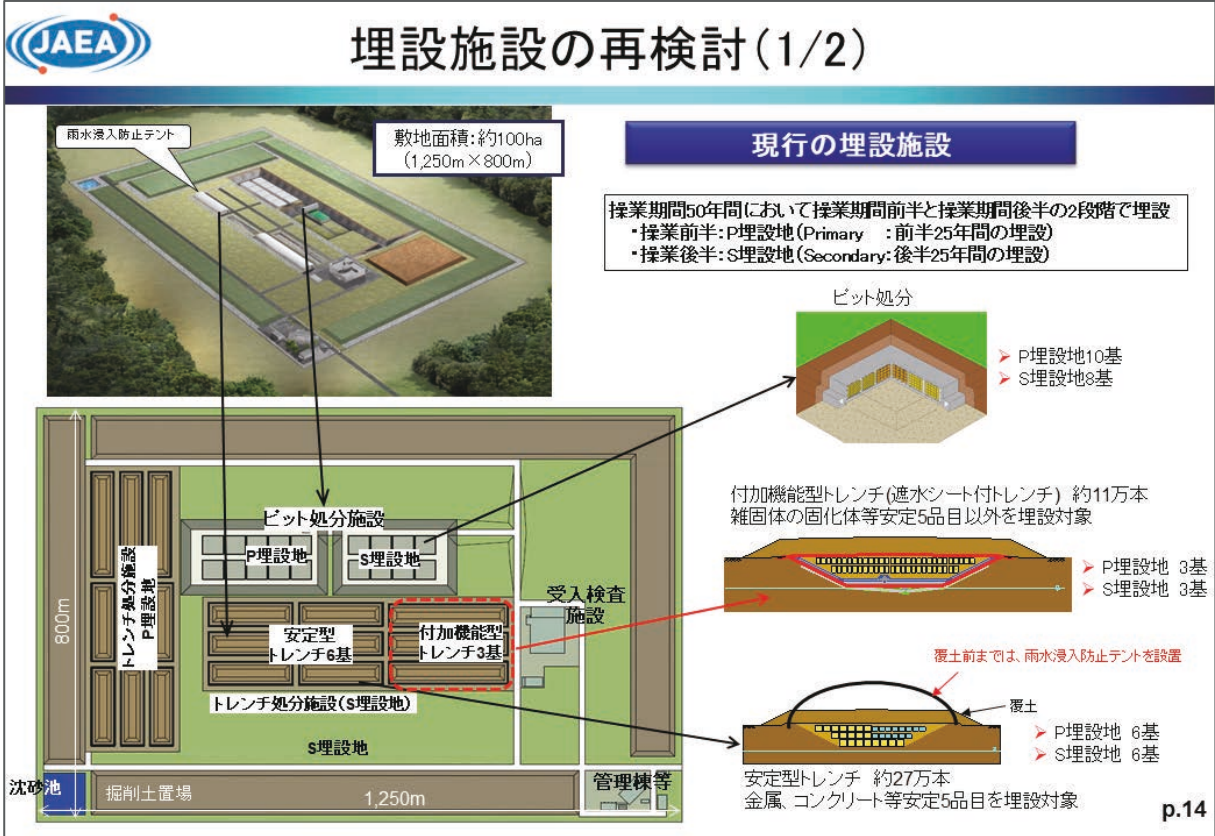
- 埋設対象廃棄体の代表的な種類 -

- 可難燃物の焼却灰、廃液をセメント等で固化
- 均質・均一固化体
- 200Lドラム缶
- 雑固体(不燃物、ガラス、陶器類等)、をセメント等で固化
- 可難燃物の焼却灰を溶融固化し、セメントで固化
- 充填固化体
- 角型金属容器
- 大型機器、金属くず等
- 簡易袋状容器(フレキシブルコンテナ)
- コンクリート等

発生する廃棄体は内容物の性状・放射能濃度に応じ、以下の3区分の埋設施設に処分

※トレンチ埋設の安定型と付加機能型の区分は廃棄体性状に基づき機構で実施

- ピット埋設施設**
 - 固化処理された廃棄体
 - 角形容器
 - ドラム缶
- トレンチ(安定型)埋設施設**
 - 金属、コンクリート等安定5品目
 - 固化処理されていない廃棄体
 - フレキシブルコンテナ
 - 角形容器
- トレンチ(付加機能型)埋設施設**
 - 雑固体の固化体等安定5品目以外の廃棄物を固化処理した廃棄体
 - 埋設施設に遮水機能を設置
 - ドラム缶

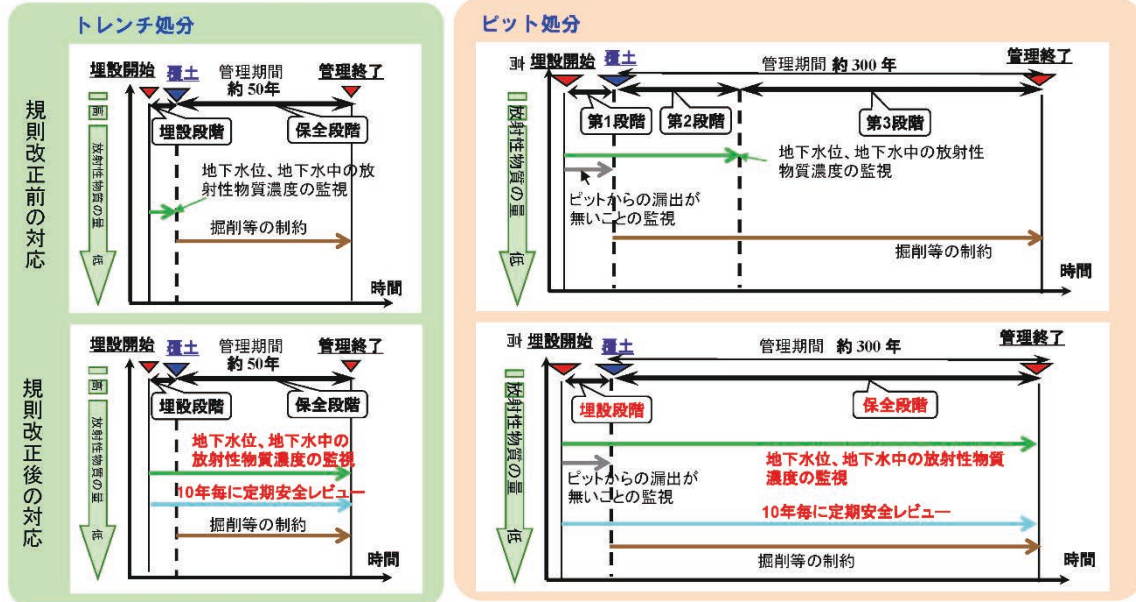




規制制度の進展に伴う事業計画の変更

第二種廃棄物埋設事業規則の改正に基づき埋設施設の覆土終了後の管理方法変更への対応

- ✓ 改正後における原子力機構の原科研のトレンチ埋設施設(埋設実地試験)での定期安全レビューの経験等に基づき所用の管理内容・組織体制を追加



This is a blank page.

