

デコミッショニング技報

Journal of RANDEC

No. 64
2023

総説

日本の原子力廃止措置関連企業機関におけるレーザー除染と
レーザー廃止措置の現状

研究施設等廃棄物の埋設事業に係る安全規制制度整備の経緯

RANDEC

RANDECは、原子力バックエンドの確立に向けた技術の調査・研究及び普及・啓蒙活動等の下記の公益目的事業を行っています。

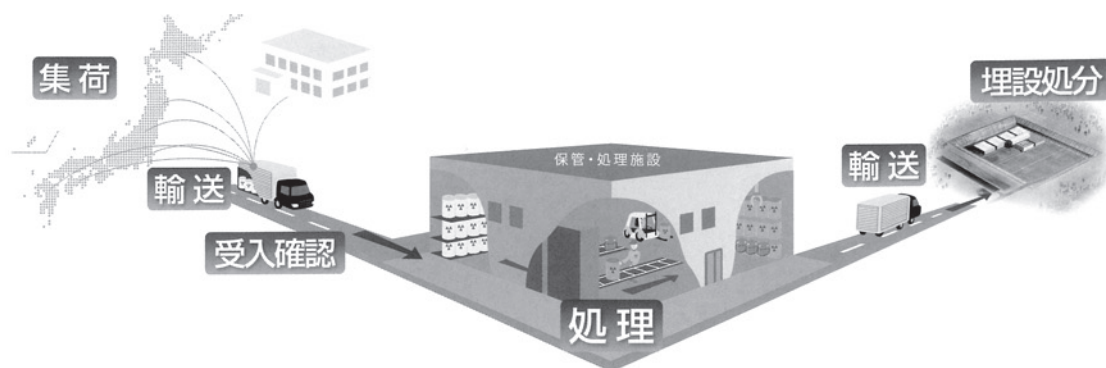
国内の研究施設等廃棄物の集荷・保管・処理事業の確立

デコミッショニング及び放射性廃棄物処理処分に係わる調査・研究

福島県及び関東一円の環境回復に関する技術開発

原子力バックエンドに係わる研究成果の普及

これらの事業を通し、わが国の科学技術及びエネルギー事業の振興に寄与しています。



デコミッショニング技報

第64号 (2023年5月)

目次

<総説>

日本の原子力廃止措置関連企業機関における レーザー除染とレーザー廃止措置の現状	1
	峰原 英介

研究施設等廃棄物の埋設事業に係る安全規制制度整備の経緯	24
	坂井 章浩

Journal of RANDEC

No. 56 May 2023

CONTENTS

Technical Review

Current Status of Laser Decontamination and Laser Decommissioning in Japanese Nuclear Decommissioning Related Companies and Organizations	1
Eisuke J. MINEHARA	
Circumstances of Establishment of Regulations for Near Surface Disposal of Radioactive Waste Generated from Research Facilities, etc.	24
Akihiro SAKAI	

SUMMARIES

Current Status of Laser Decontamination and Laser Decommissioning in Japanese Nuclear Decommissioning Related Companies and Organizations

Eisuke J. Minehara

J. RANDEC, No. 56 (May 2023), page 1
– 27, 2 Figures

Current status on the development and application of laser decontamination and related laser decommissioning technologies at Japanese nuclear decommissioning-related companies and organizations were summarized by collecting all published papers in domestic academic journals such as the journal of the RANDEC and academic nuclear societies up to 2016.

Circumstances of Establishment of Regulations for Near Surface Disposal of Radioactive Waste Generated from Research Facilities, etc.

Akihiro SAKAI

J. RANDEC, No. 56 (May 2023), page
28 – 37, 9 Figures, 1 Table

Japan Atomic Energy Agency (JAEA) has proceeded with the project of near surface disposal of radioactive waste generated from research facilities, etc. as the implementing body. On the other hand, Nuclear Regulation Authority (NRA) has established the safety regulations and standards for the operation of the disposal facilities. This report outlines the disposal project of JAEA and the development of the regulations and standards for the disposal by NRA.

日本の原子力廃止措置関連企業機関におけるレーザー除染と レーザー廃止措置の現状

峰原 英介*

Current Status of Laser Decontamination and Laser Decommissioning in Japanese Nuclear Decommissioning Related Companies and Organizations

Eisuke J. MINEHARA

日本国内の廃炉関連企業機関におけるレーザー除染及び関連するレーザー廃炉技術の開発・応用の現状を、2016年までのRANDEC誌等の国内学術誌及び原子力学会等に掲載された論文を全て収集することにより取りまとめた。

Current status on the development and application of laser decontamination and related laser decommissioning technologies at Japanese nuclear decommissioning-related companies and organizations were summarized by collecting all published papers in domestic academic journals such as the journal of the RANDEC and academic nuclear societies up to 2016.

1. はじめに

この報告では、レーザーの熱的エネルギー等により、照射される放射性同位元素 (RI) 汚染物の除染対象表面が溶融、あるいは瞬間蒸発、並びに熱破碎され、除去されることを利用した表面剥離技術を用いた除染をレーザー除染と呼ぶことにする。此处では、レーザー除染を主に扱い、レーザーを用いた廃止措置に関する関連技術も含めて議論する。

日本におけるこのようなレーザー除染や関連するレーザー廃止措置技術の開発や応用について、関連学会やデコミッショニング技報などの国内外の雑誌に発表された報告などについて確認を繰り返して行ってきた。2017年以降現在まで、LDDが展開する瞬間蒸発レーザー除染装置の適用が進んできているので此处で2016年以前までのレーザー除染とレーザー廃止措置の状況をまとめる。2017年以降は今後機会があれば報告する予定である。まとめの目的は、日本及び世界においてスリーマイルアイラン

ドや福島やチェリノブイリ等の過去の大規模原子炉事故あるいは、現在戦乱にさらされているウクライナの原子力発電所のように今後予想される新たな原子力施設の事故に伴う原子炉等の廃止措置におけるレーザー除染や関連するレーザー廃止措置技術の応用について評価と準備を行うためである。

1.1 レーザー除染装置

現在まで開発されてきたLDD等のレーザー除染装置の構成を説明する。レーザー除染装置は、レーザー発振器、光ファイバーなどレーザー伝送装置、レーザー走査装置、ロボットアーム、ロボットクローラー、空中ロボット、水中ロボットなどビークルとよばれる移動装置などの要素の全部あるいは一部から構成されるシステムとして通常は運用され、使用される。特に手動使用や固定使用するレーザー発振器、光ファイバーなどレーザー伝送装置、レーザー走査装置の部分は、レーザー照射されるRIに汚染された除染対象物と高出力レーザー光の間で行われる光と物質の相互作用であるレーザー除染

* : LDD株式会社 (LDD Corporation)

プロセスを最適に実行するように注意深く設計されている。

最新のレーザー除染装置は、昔ながらのQスイッチYAGパルスレーザーを用いる塗装剥離機や表面を溶かして粉砕するレーザーガウジング (Laser - Gouging) と呼ばれる装置なども存在する。パルスレーザーは、通常500ナノ秒パルス幅のQスイッチYAGレーザーやQスイッチファイバーレーザーなどが使用される、その平均出力で処理速度が決まるので、平均出力500W以上の大型のものが使用される。ガスガウジングのレーザー版であるレーザーガウジングは繰り返し加工することで自在に深さを変えることができる。大型のファイバーレーザーを用いて金属切断や金属とコンクリート等の除染に応用する技術がドイツや英国で開発が進んでいる。旧原研、原子力機構、若狭湾エネルギー研究センター、さらに現在ではLDD株式会社において継続的に開発されてきた高速走査される極高パワー密度の連

続波 (CW) レーザーで表面を瞬間蒸発或いは爆裂、さらに熱破碎させて除染する形式の装置が、除染後の残留RIの少なさや処理速度が速いことや対象がコンクリートから金属まで広範囲の汚染物に対応できることなどから考えて、現在最も優れたものであると考えられている。Fig. 1はコンクリートのレーザー除染機処理に伴う急速な表面剥離の仕組みを説明している。コンクリートは、骨材64%水24%セメント12%から構成されている。セメントは大理石のような水や炭酸カルシウムが主な構成要素で、骨材はもっと雑多の鉱物であるがやはり水や炭酸塩などを多く含んでいる。このためレーザー照射によりコンクリートに含まれる結晶水、自由水による水蒸気爆裂と同様にコンクリートに含まれる炭酸塩などの炭酸爆裂など、また熱破碎でコンクリート表面から内面の汚染物を吹き飛ばすことによって汚染が残らない表面剥離を行い、除染を行う。この説明がFig. 1である。

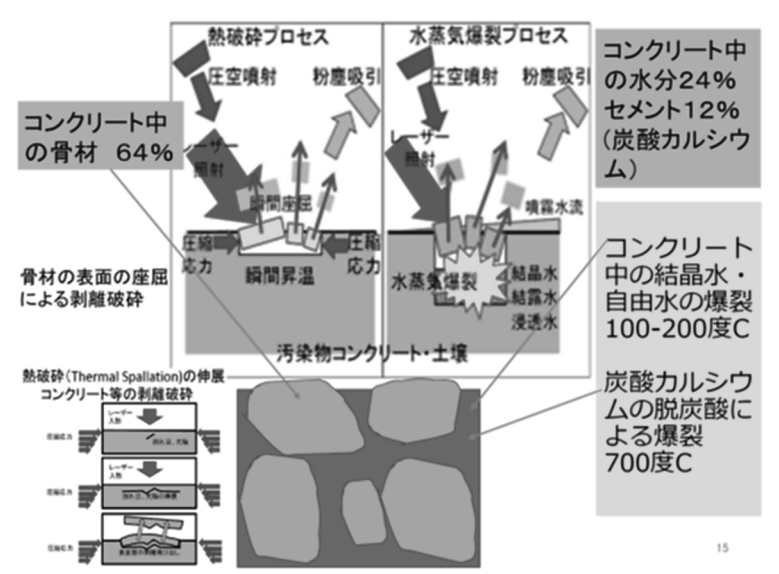


Fig.1 Thermal effects of laser irradiation on concrete in a modern laser stripper (decontamination machine)
このレーザー除染機では、高速走査される極高パワー密度のCW レーザーで表面を瞬間蒸発、熱破碎、或いは水蒸気爆裂や炭酸爆裂させて除染する。

これとは独立の開発経緯で、金属のみであるがレーザー溶融吹き飛ばしやレーザーガウジングやパルスレーザーなど、いくつかの異なるものが開発されてきている。具体的には、レーザーの動作時間で区別されるレーザーの種類によって、短時間間欠動作のパルスレーザーを用いたものと連続動作のCW

レーザーを用いたものが有り、最近はその中間のパルスとCWを選択したもの、パルスの長さを比較的自由に変えてパル的なレーザー熱流入と連続的なレーザー熱流入を自由に調整できる準CWレーザーなどもある。レーザーの波長も重要なパラメーターで長波長の炭酸ガスレーザーから比較的短くて、

光ファイバーで伝送可能な波長のものまでそれぞれの波長での物質との相互作用の波長依存性の特徴を生かした使用方法やシステムが開発されてきた。ここでは、Fig. 1のレーザー剥離類似過程を用いた再処理特別研究棟の除染について総合建設業の大成建設と原研での共同研究成果（鎌田他1996年レーザー研究24巻12号182頁）を紹介する。Fig. 2は、その具体的な2つの除染過程の説明である。ガラス

化過程の左側説明は現在のガウジングとほぼ同等の方法である。右側の過程は、当時の方法が比較的低温であったためか、脱炭酸が少ないため水蒸気爆裂を主に考えられているようである。これはFig. 1の説明とほぼ同じ過程であり、このためガラス化過程と比べて大量高速除去で効率的な結果が報告されている。

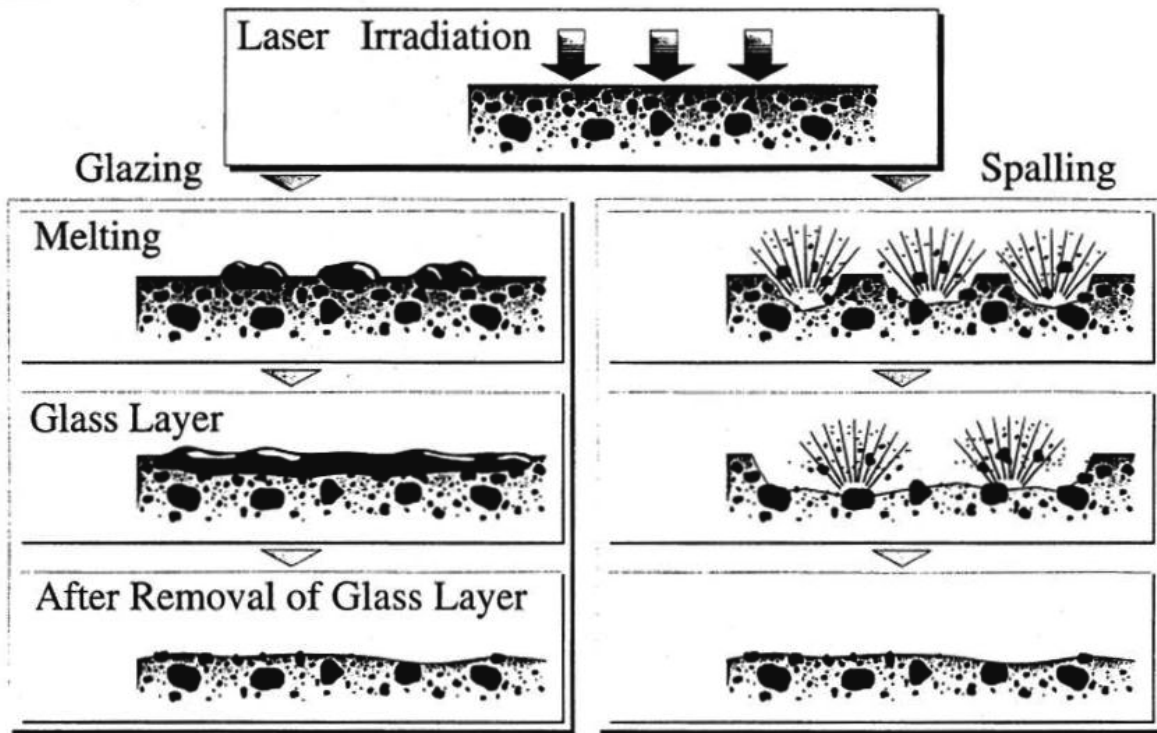


Fig. 2 Lase Decontamination Process (Glazing & Spalling)

コンクリート表面へのレーザー照射により表面が溶融してガラス層ができるので、これを後処理で破壊して取り除くと表面の汚染物がガラス層に保持されているので除染ができる。またレーザーエネルギー面密度を調整して水蒸気爆裂などでコンクリート表面の汚染物を取り除くと効率的に除染が可能となる。総合建設業で行われたレーザー除染のもっとも古い成功例である。

1.2 総合建設業界におけるレーザー除染とレーザー廃止措置の技術開発

総合建設業界ではバックエンド技術の一環として昔からレーザー除染技術が開発されて来ている。この歴史的なレーザー除染技術は、性能が現在でも通用するほど実用的に高いばかりでなく、現在の最近のレーザー除染装置技術とプロセスの重要な部分が類似していることなど極めて興味深いものが多い。ここでは総合建設業の各社からの原子力学会

における口頭発表予稿と日本で唯一の原子力分野のデコミッションング技術の専門誌であるデコミッションング技報の論文や報告をもとに、日本の総合建設業におけるレーザー除染及びレーザー廃止措置の現状について概観したい。資料は、デコミッションング技報の初刊の1989年の第1巻から最新の2016年の第54巻までの全巻と原子力学会春秋の2003年から2016年までの全口頭発表を調査してまとめた。現在日本に総合建設業と考えられる多くの

会社があるが、原子力関連を手掛けている会社10社程度を調査してまとめた。対象としたのは、原子力関連の規模が大きな会社である鹿島建設、清水建設、大成建設、大林組、竹中工務店、長谷工コーポレーション、五洋建設、(株)フジタ、戸田建設、三井住友建設、(株)安藤・ハザマである。長谷工コーポレーションと五洋建設は、原子力における実績が少ないようなので対象から外した。

結局対象となった会社は、以下の9社である。総合建設業の例外としてこれ以外の会社で佐藤工業、熊谷組など少数個別に入れたものが有る。この9社は、具体的には、鹿島建設、清水建設、大成建設、大林組、竹中工務店、(株)フジタ、戸田建設、三井住友建設、(株)安藤・ハザマである。

2. 過去のレーザー除染の調査

2.1 原子力学会の口頭発表の2003年から2016年までの調査

原子力学会は、我が国の唯一の原子力を専門とする学会で、学術団体であり、原子炉など原子力施設の除染と廃止措置に関する総合研究開発などの学術研究開発の発表の場を提供している。最近では、他にいくつかの原子力分野に関係する学会が利用できるようになってきている。インターネットで検索できるJ-STAGEで閲覧できるすべての2003年から2016年までの口頭発表を調査した。まず総合建設業においてレーザー除染に関連する報告は無かった。学会での発表が、まとめられて雑誌の載ることを考えるとデコミッションング技報などの雑誌のまとめで調査漏れは無いと考えられる。

2.2 デコミッションング技報の創刊から第54号までの調査

デコミッションング技報は、我が国の唯一の原子炉など原子力施設の廃止措置に関する総合研究開発の学術雑誌である。内容は、原子力施設の廃止措置全般にわたっているが、記述が少ない原子力施設の廃止措置の活動分野もあるが、最も包括的な原子力施設の廃止措置の関連報告を29年にわたり、出版している。また、国内のみならず、欧州や米国その他国外の世界の原子力施設の廃止措置も適時報告されている便利で貴重な雑誌である。総合建設業関連報告とレーザー除染報告を中心に調べた。レーザー

切断関連などの報告も含めている。総合建設業の報告とレーザー関連の報告は、簡単にその旨記載した。引用文献とせず、本文中に、詳細の参照の便を図るためにデコミッションング技報全巻の文献を載せた。原子力学会の総合建設業関連報告の口頭発表は調べた範囲でレーザー除染は無く、特にレーザー関連もなかったのが載せていないが、レーザー研究に発表された大成建設の鎌田論文は本文中で記載した。

2.2.1 1989年デコミッションング技報の第1号 (1989.10.20)

第1号は、以下の8個の報告がある。総合建設業では清水建設の報告がある。この年はレーザーの除染もレーザー関連の報告もない。佐藤工業の「汚染コンクリート除去システム「クリーンカット工法」の開発」がレーザーではないが除染の一部である。レーザーの報告、或いは総合建設業9社の報告が含まれるかを報告ごとに確認した。報告毎に、著者と共に、建設業との関連の有無とレーザーの利用の有無を記載した。

- ①「デコミッションング技報の創刊を祝って」秋山守、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② 総説「コンクリート構造物の解体と再利用」笠井芳夫、日大、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ 総説「原子力施設廃止措置の展望と課題」松純治、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
(技術報告(特集))
- ④「汚染コンクリート除去システム「クリーンカット工法」の開発」木下武彦、田中勉、舟川直芳、出村肇、坂下文夫、田実芳輝、佐藤工業、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「動燃固体廃棄物前処理施設(WDF)における除染技術開発(I)」塩月正雄、池田諭志、宮尾英彦、動燃、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「原子炉の解体に関する除染技術」安中秀雄、岩崎行雄、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦「JRR-3 原子炉一括撤去」大西伸秋、鈴木正則、

長瀬哲夫、渡辺守成、原研・清水建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。

- ⑧「東海再処理工場 酸回収蒸発缶 (273E30) の解体撤去」大関達也、綿引誠一、高橋啓三、動燃、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.2 1990年デコミッションング技報の第2号 (1990.10.20)

第2号では、以下の7個の報告がある。総合建設業の報告は無いが、この第2号は、除染の報告廃止措置の報告はある、またレーザーの除染もレーザー関連の報告もない。

- ①「協会誌「デコミッションング技報」第2号発行にあたって」小松純治、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ②(総説)「デコミッションング技術の発展と将来の展望」鳥飼欣一、東京理科大、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③(技術資料)「原子力船「オットー・ハーン」の解役」林錦吾、山田毅、城吉昭、岩雄義明、日立造船、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「混合転換技術開発試験設 (2KgMOX設備) の解体撤去」木原義之、高橋芳晴、大内仁、動燃、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「汚染金属廃棄物に関する化学除染法の開発—硫酸・セリウム系化学除染法—」諏訪武、栗林伸英、安宗武俊、原研・東芝・三菱化工機、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「JRR-3 改造工事における原子炉冷却系統設備等の撤去」鈴木正則、伊藤和博、大河原正美、荒木俊豪、金子茂雄、古市昌久、原研・太平電業、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦「廃液処理装置の除染解体」守勝治、小松茂、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.3 1991年デコミッションング技報の第3号 (1991.1.21)

第3号では、以下の9個の報告がある。その中で総合建設業の報告は、1個のみである。また第3号は、除染、切断の報告廃止措置の報告はあるが、これはレーザーの除染の報告ではない。

- ① 巻頭言「RANDECに期待する」川崎稔、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ②(総説)「解体廃棄物の処理処分に関する海外情勢」石原健彦、(財)原子力環境整備センター、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③(技術解説)「実用発電用原子炉廃炉設備確証試験—解体技術について—」小野澤輝夫、杉原正明、原子力工学試験センター、レーザー切断有、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④(技術解説)「米国におけるEM計画と技術開発」小松純治、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤(技術報告)「燃料試験施設におけるセル等の除染」岩松重美、菅野義夫、寺門正吾、大枝悦郎、野村勇、相澤作衛、山原武、菊地章、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「コンクリートケーブ遮蔽扉駆動装置の改修」菊池輝男、塚田久、三村謙、富田衛、足立守、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦「ホットラボにおけるセル立入除染作業」中川哲也、佐藤均、坂倉敦、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑧「レジブラスト法によるポンプの除染」梅井弘、小林俊一、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑨「ウォータージェットによる切断技術開発」飛田祐夫、動燃、大成建設委託、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。

2.2.4 1991年デコミッションング技報の第4号 (1991.11.15)

第4号では、以下の7個の報告がある。総合建設業の鹿島建設と戸田建設の報告各1個が有る。このなかに除染、切断の報告廃止措置の報告はあるが、レーザーの除染の報告はない。

- ① 巻頭言「廃棄物の処分と Waste Culture」天沼僚、名古屋大、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ②(総説)「 SHIPPINGポート原子力発電所の解体」石川広範、三保紀生、原研、鹿島建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。

- ③ 「ウェストバレー再処理工場のデコミッショニング」財津知久、飛田祐夫、動燃、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ (技術報告) 「原子炉解体分野へのウォータジェット切断技術の適用可能性」、阿部忠、西崎忠、松村裕之、池本善和、清水英樹、川崎重工、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤ 「カッター工法による原子炉生体遮蔽壁解体工法の開発」福沢六朗、近藤信弘、神山義則、八十島治典、戸田建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑥ 「プラズマジェット切断法による耐火物の切断試験」菊池豊、飛田祐夫、谷本健一、榎戸裕二、動燃、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦ 「JPDR解体廃棄物の管理」仲田進、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.5 1992年デコミッショニング技報の第5号 (1992.6.1)

第5号では、以下の5個の報告がある。総合建設業清水建設の報告1個、また除染、切断、廃止措置、レーザー切断の報告はあるが、レーザー除染の報告はない。

- ① 巻頭言「核エネルギー利用システムの確立に向かって」鈴木弘茂、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説) 「原子炉廃止措置技術の開発状況－日立製作所の開発技術－」千野耕一、泉田龍男、五月女裕夫、日立製作所、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ 「動燃における核燃料施設デコミッショニング技術開発の現状」財津知久、飛田祐夫、動燃、建設業の関連は無く、レーザー切断は有る。
- ④ 「OECD/NEAデコミッショニング政策国際セミナー」山内勘、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤ (技術報告) 「JPDR放射線遮蔽体コンクリート構造物の解体」横田光雄、長谷川哲雄、原研・清水建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。

2.2.6 1992年デコミッショニング技報の第6号 (1992.11.14)

第6号では、以下の8個の報告がある。総合建設業竹中工務店の報告1個、また除染、切断、廃止措置はあるが、レーザー切断とレーザー除染の報告はない。

- ① 巻頭言「デコミッショニングと解体資源」松浦祥次郎、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説) 「原子炉廃止措置技術の開発状況－東芝の開発技術－」日置秀明、蔦川 雅洋加、藤裕明、東芝、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ 「解体廃棄物の放射能レベル区分測定技術の現状」南賢太郎、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ 「アジア・太平洋地域の研究炉－過去、現在、将来－」青山功、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤ (技術報告) 「原子力施設解体コンクリートの再生骨材への利用研究」神山行男、後藤太一、藤野統子、山本雄一、竹中工務店、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑥ 「ホットセル内の遠隔除染」森本靖之、梶山登司、岩永繁、動燃、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦ 「動力試験炉 (JPDR) 解体廃棄物の管理の実際」安中秀雄、押川茂男、伊藤慎一、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑧ 「再処理施設解体技術開発の現状－再処理特別研究棟の解体計画について－」三森武男、宮島和俊、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.7 1993年デコミッショニング技報の第7号 (1993. 3.15)

第7号では、以下の8個の報告がある。総合建設業大成建設の報告1個、また除染、切断、廃止措置などの報告、レーザー切断報告1個はあるが、レーザー除染の報告はない。

- ① 巻頭言「デコミッショニング技術と国際協力」石樽頭吉、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ② (総説)「原子炉施設のデコミッションングに関する政策と展望」川原田信市、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「原子炉廃止措置技術の開発状況－三菱重工の開発技術－」松田桂一、畠山隆雄、松見スナオ、中田幹裕、レーザー切断が有り、建設業の関連は無く、大林大成との協力可能性言及はある。
- ④「原子炉解体における放射線管理」中村力、長谷川圭佑、技術報告、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「再処理施設における大型塔槽類の解体・撤去技術の開発」田中康正、山本隆一、石橋祐三、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「原子力施設および機器の除染技術－解体への適用－」上田諭、本間征八郎、安宗武俊、後藤覚司、ATOX・三菱化工、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦「一体沈設方式デコミッションングの提案」水品知之、青木弘之、鎌田裕文、伊東章、伊勢幸正、大成建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑧「原子力船「むつ」の解役計画について」田中圭、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.8 1993年デコミッションング技報の第8号 (1993.6.30)

第8号では、以下の7個の報告がある。総合建設業の報告無く、また除染、切断、廃止措置などの報告はあるが、レーザー除染の報告はない。

- ① 巻頭言「後世に誇れるデコミッションングや処分施設を」東邦夫、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「IAEAにおけるデコミッションング活動に関連して－解体廃棄物の再利用と規制除外レベル－」下岡謙司、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「発電用原子炉施設のデコミッションングへの取組み」鈴木一弘、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ (技術報告)「 β ・ γ 焼却装置の撤去」庄司喜文、佐藤元昭、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「原位置ガラス固化技術のデコミッションング廃棄物に対する適用可能性」村岡 元司、飯田哲也、金子直哉、田坂広志、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「放射性廃棄物処理技術の開発－日本ガイシの開発技術－」刈田陽一、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦「JPDRにおける内蔵放射能評価について」助川武則、畠山睦夫、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.9 1993年デコミッションング技報の第9号 (1993.12.01)

第9号では、以下の7個の報告がある。総合建設業大林組のコンクリートレーザー切断報告1個、また除染、切断、廃止措置などの関連報告はあるが、レーザー除染の報告はない。

- ① 巻頭言「デコミッションング技術の高度化と普遍化」秋山守、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「研究炉のデコミッションングの特徴と問題点－「原子炉施設廃止措置技術専門委員会」報告書の概要－」委員会事務局、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「ヨーロッパ諸国における放射性廃棄物処分の現状と今後の動向」浅野闘一、三菱マテリアル、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ (技術報告)「レーザーによる遮蔽コンクリート切断技術の開発」戸村英正、杓水昭、森高勇、脇坂達也、菱河恭一、守屋正裕、大林組、建設業の関連が有り、レーザー切断の利用がある。
- ⑤「制御爆破による放射線遮蔽コンクリート構造物の解体工法 (1)」原田実、柿崎正義、小林正邦、清木義弘、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「放射性金属の熔融基礎試験」中村寿、金沢勝雄、佐藤孝幸、山手一記、藤木和男、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦「汎用廃止措置情報データベースの開発」島田隆、今哲郎、宮健三、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑧「回転炉床式プラズマ熔融炉の開発」辻行人、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.10 1994年デコミッショニング技報の第10号 (1994.06.28)

第10号では、以下の8個の報告がある。総合建設業竹中工務店と戸田建設の共同の報告1個と総合建設業鹿島建設の報告1個が有る。この号は、除染、切断の報告廃止措置の関連報告はあるが、レーザーの切断も除染もない。

- ① 巻頭言「研究・教育施設のデコミッショニングの重要性」山本忠史、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「旧ソ連製原子炉 (WWER-440) の最近の話題ードイツ・グライフスバルトで開かれた第3回デコミッショニング会議を中心としてー」山内勤、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ 「廃止措置における原子炉用黒鉛の処理・処分」今井久、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ④ (技術報告)「ワイヤーソーによるコンクリート構造物切断技術開発」宮尾英彦、久木野慶紀、山本雄一、宮崎貴志、神山義則、八十島治典、川里健、有富正憲、竹中工務店・戸田建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑤ 「制御爆破による放射線遮蔽コンクリート構造物の解体工法 (2)」原田実、中村健次郎、広野進、清木義弘、鹿島建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑥ 「高放射化機器類処理・処分用切断装置の開発」飯村勝道、北島敏雄、細川甚作、阿部新一、高橋澄、小川光弘、岩井孝、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦ 「廃棄物処理処分の技術開発状況ー日揮のデコミ関連技術の紹介ー」鈴木和則、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑧ 「JPDRデコミッショニングー解体実地試験に至る経緯とその概要ー」宮坂靖彦 建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.11 1994年デコミッショニング技報の第11号 (1994.11.30)

第11号では、以下の9個の報告がある。総合建設業の鹿島建設の報告1個と総合建設業の大成建設の報告1個が有る。この号は、除染、切断の報告

廃止措置の関連報告はあるが、レーザーの切断も除染もない。

- ① 巻頭言「デコミッショニング廃棄物の合理的処分と再資源化」横田光雄、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「欧米諸国における除染・デコミッショニング活動の現状」柳原敏、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ 「放射性金属廃棄物の溶融・有効利用技術の開発」梅村昭男、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤ 「解体コンクリートの再利用技術」原田実、柿崎正義、鹿島建設、設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑥ (技術報告)「核燃料サイクル施設のデコミッショニング技術に関する研究開発ー動燃大洗工学センターの開発技術ー」谷本健一、照沼誠一、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦ 「安全作業用コンテインメントシステムの技術開発」大森宏之、宮尾英彦、古屋廣高、立岩正明、鎌田博文、中川路勇、大成建設・九大・RANDEC、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑧ 「東海再処理工場焼却炉内の汚染調査」高橋睦男、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑨ 「汚染拡散防止式配管切断技術の開発」富岡秀夫、大木新彦、古市昌久、松阪寿次、内山尚義、徳田文男、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.12 1995年デコミッショニング技報の第12号 (1995.7.20)

第12号では、以下の8個の報告がある。総合建設業の大成建設のレーザー除染報告1個が有る。この号は、除染、切断の報告廃止措置の関連報告はあるが、レーザーの切断はない。

- ① 巻頭言「原子力施設使用済み資材の再利用・処分のための基準」松元章、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「原子力発電所デコミッショニング計画の作成および評価のためのシステム工学的アプローチ」柳原敏、白石邦生、荻原博仁、助川武則、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ③「研究炉のデコミッショニングに関する国際活動についてー「IAEAの研究炉デコミッショニング技術報告書」を中心としてー」、大西信秋、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④(技術報告)「原子力発電所の蒸気発生器取替え作業について」百々隆、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「ウィンズケール改良型ガス冷却炉(WAGR)の解体」石川広範、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「韓国研究炉1、2号の廃炉計画」徐斗煥、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦「原研再処理特別研究棟の解体計画」三森武男、宮島和俊、原研、大成建設、レーザー除染、建設業の関連が有り、レーザー除染の最初の利用が有る。
- ⑧「LRAD技術による α 線の測定技術開発に関して」片山敬朗、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.13 1995年デコミッショニング技報の第13号 (1995.11.29)

第13号では、以下の8個の報告がある。総合建設業の前田建設の剥離解体報告と川崎重工のヨウ素レーザーを用いた放射性廃棄物処理技術開発報告が有る。この号は、これ以外はレーザーも総合建設業報告もない。

- ① 巻頭言「デコミッショニングと施設設計」樫原英千世、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ②(総説)「原子力船「むつ」の解体」足立守、渡部晃三、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③(技術報告)「放射性コンクリート除染・減容技術の開発ーコンクリートの電気化学的除染技術と骨材分離による減容技術に関する基礎実験(その1)ー」杉本純一郎、庄田歩、吉崎芳郎、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「鉄筋コンクリート構造物の制御爆破工法の解析」原田実、石田雅利、横山和人、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「コンクリート中の鉄筋の通電加熱による剥離解体」中川和平、糸川貞経、前田建設、建設業の

関連が有り、レーザーの利用は無い。

- ⑥「放射性廃棄物処理技術の開発状況ー川崎重工の開発技術ー」、安達潤一、小澤保、池本善和、山崎誠一郎、南了悟、川崎重工、建設業の関連は無く、レーザーの利用は有る。
- ⑦「放射性廃棄物処分におけるベントナイトの役割」鈴木啓三
- ⑧「低レベル放射能汚染に対する化学除染技術の開発」市川誠吾、小俣一夫、大日方弘、中島義彦、金森修、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.14 1996年デコミッショニング技報の第14号 (1996. 8. 5)

第14号では、以下の8個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告はあるが、総合建設業からの報告とレーザーの関連報告はない。

- ① 巻頭言「アジア地域諸国から期待される日本の放射性廃棄物対策」宮坂靖彦、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ②(総説)「クリアランスレベルを巡る国際的動向」吉田芳和、山本正史、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「デコミッショニング廃棄物の分野拡大」石原健彦、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ JPDR特集 I 「JPDR解体プロジェクトの概要と成果」、宮坂靖彦、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「JPDR解体実地試験ー放射線遮蔽体の解体撤去ー」、清木義弘、小澤一茂、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「JPDR解体実地試験ー原子炉格納容器等建家の解体撤去ー」清木義弘、久保隆司、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦(技術報告)「固体状放射性廃棄物の処分における廃棄体製作技術の実証と廃棄体の性能評価」小堆忠雄、平井輝幸、林勝、谷本俊夫、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑧「プルトニウム吸着材の開発」三森武男、高橋英樹、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.15 1996年デコミッショニング技報の第15号

(1996.12.20)

第15号では、以下の8個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告はあるが、総合建設業からの報告とレーザーの関連報告はない。

- ① 巻頭言「第2フェーズのデコミッショニング」山村修、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「スペイン・イタリアのガス冷却炉の廃止措置状況」、山本龍美、野尻茂信、上妻正孝、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ (技術報告)「JPDR解体実地試験－JPDR設備・機器の解体－」清木義弘、柳原敏、立花三夫、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「JPDR解体実地試験－放射線管理－」富居博行、清木義弘、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「JPDR解体実地試験－JPDR解体廃棄物の管理－」阿部昌義、仲田進、伊東慎一、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「極低レベルコンクリート廃棄物の埋設実地試験」阿部昌義、大越実、吉森道郎、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦「動力試験炉施設解体廃棄物等安全性実証試験」今井久、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.16 1997年デコミッショニング技報の第16号

(1997.7.23)

第16号では、以下の7個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告があり、レーザーの関連報告は、富士電機と川崎重工のレーザー切断の共同の報告がある。また総合建設業からの報告はない。

- ① 巻頭言「デコミッショニング技術に思う」大木新彦、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「欧米に於ける解体廃棄物再利用の状況」松元章、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ (技術報告)「原子炉廃止措置技術の開発状況－富士電機の廃止措置技術－」白川正広、高谷純

一、水越清治、細田博、富塚千昭、船口進、伊藤勝人、富士電機・川崎重工、建設業の関連は無く、レーザー切断の利用が有る。

- ④「実用発電用原子炉廃炉設備確証試験－除染及び放射線計測技術について－」石倉武、小野澤輝夫、最首貞典、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「原子力施設における除染技術－壁面除染機の開発及び配管系統除染試験設備の紹介－」藤田恒昭、吉村英夫、坂岸光二、櫻井達也、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「水酸基ラジカルを利用した除染方法－基礎試験－」秋山孝夫、宮尾英彦、古屋廣高、鳥谷部圭治、平野真孝、大関昇、梅津浩、神永達雄、増子匡、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦「コールド・クルーシブルによる解体金属の熔融技術について」鈴木正啓、田中努、池永慶章、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.17 1997年デコミッショニング技報の第17号

(1997.12.10)

第17号では、以下の7個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告があり、レーザーの関連報告は、RANDECと川崎重工のファイバー導光レーザー（ヨウ素レーザー）を用いたレーザー切断の共同報告がある。また総合建設業からの報告はない。

- ① 巻頭言「研究用原子力施設のデコミッショニング」鴻坂厚夫、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「デコミッショニングに関する米国の新しい放射線防護基準」山本英明、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ (技術報告)「ファイバー導光レーザーによる原子炉解体技術の研究開発」鶴巻邦輔、宮尾英彦、富岡秀夫、安達潤一、桜 隆、尾角英毅、早川明良、月野徳之、中澤正治、RANDEC・川崎重工、建設業の関連は無く、レーザー切断の利用が有る。
- ④「コンクリート中のトリチウム分析」今井久、石本清、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ⑤「放射性廃棄物除染技術の開発－日本ガイシの除染技術－」刈田陽一、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「臨界実験装置JMTRCの解体」武田卓士、小向文作、松井智明、小森芳廣、藤木和男、大岡紀一、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦「海外動向・最近の原子力施設デコミッショニング、放射性廃棄物処理・処分等に関する国際会議の概要」建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.18 1998年デコミッショニング技報の第18号 (1998.8.10)

第18号では、以下の6個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告があるが、レーザーの関連報告は無い。また総合建設業大成建設の報告1個がある。

- ① 巻頭言「キューリー夫人のRa発見百年目とRANDECへの期待」中澤正治、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「IAEAにおける放射性廃棄物安全基準・RADWASSの概要と現状」阿部昌義、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ (技術報告)「汚染拡散防止式配管切断技術の開発(その2)」富岡秀夫、宮尾英彦、大木新彦、内山尚義、前村幸広、松坂寿次、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「安全作業用コンテインメントシステムの技術開発(2)」水野決一、岩崎行雄、宮尾英彦、打越忠昭、古屋廣高、鎌田博文、大成建設他、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑤「セル内大型廃棄物の解体における超高压水切断技術の適用」川崎裕司、角洋貴、飯島世津男、大谷吉邦、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「原子力施設廃止措置技術の開発状況-三井造船の廃止措置技術-」黄田知仁、奥幸之介、加藤正守、前村幸広、広瀬誠、森恵次郎、水林博、長原聡、中森裕、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.19 1998年デコミッショニング技報の第19号 (1998.12.10)

第19号では、以下の6個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。IHIのレーザー切断関連報告1個がある。また総合建設業大成建設の報告にもレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「原子力発展のためにデコミッショニング技術開発の充実を」古屋廣高、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物処分の基本的な考え方について」森山善範、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ (技術報告)「デコミッショニング用プラズマジェット トーチの開発」福井康太、谷本健一、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「アスファルト固化処理施設の火災・爆発事故と修復・除染作業」上野勤、伊波慎一、青嶋厚、石橋隆、川口昭夫、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「原子力施設廃止措置技術の開発状況－石川島播磨重工業の開発技術－」小林博栄、伊藤俊行、福井寿樹、三尾圭吾、大村豊、小嶋敏雄、渡部和夫、IHI、建設業の関連は無く、レーザー除染切断の利用が有る。
- ⑥「トピックス・トロージャン原子力発電所のデコミッショニングの現状」宮坂靖彦、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.20 1999年デコミッショニング技報の第20号 (1999.8.12)

第20号では、以下の6個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。東芝のレーザー切断関連報告1個がある。また総合建設業大竹中工務店と戸田建設の共同報告1個がある。サイクル機構のレーザー除染の報告1個がある。

- ① 巻頭言「原子力施設の廃止措置へのサイクル機構の取り組み」相澤清人、建設業の関連は無く、レーザー除染の利用が有る。
- ② (技術報告)「シュラウド等炉内構造物の取替工事」山下裕宣、東電、建設業の関連は無く、レ

ーザーの利用も無い。

- ③「伊方発電所1号機の蒸気発生器取替工事」山岡克彰、岸憲義、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「東芝の廃止措置関連技術開発」樋江井明、後藤哲夫、夏井和司、酒井仁志、建設業の関連は無く、レーザー切断の利用が有る。
- ⑤「ワイヤーソーによるコンクリート構造物切断技術開発 (その2)」宮尾英彦、鈴木正啓、富岡秀夫、岩崎行雄、久木野慶紀、山本雄一、宮崎貴志、神山義則、板谷俊郎、稲井慎介、有富正憲、竹中工務店・戸田建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑥「水酸基ラジカルを利用した除染方法 基礎試験 (2)」秋山孝夫、宮尾 英彦、古屋廣高、吉田友之、平野真孝、鳥谷部圭治、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.21 2000年デコミッショニング技報の第21号 (2000.03.28)

第21号では、以下の7個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。川崎重工、三菱重工、RANDEC共同のファイバー導光レーザー切断関連報告1個がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「原子力の発展とデコミッショニング技術開発」有富正憲、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「「ふげん」の廃止措置への取り組み」柳沢務、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「ドイツEWN社で実施中の廃止措置の紹介」藤田昭、横山公信、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「米国の発電用原子炉デコミッショニングの最新動向」宮坂靖彦、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「ドイツにおける原子炉施設解体で発生する解体物の取り扱い」清木義弘、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥ (技術報告)「JPDR解体作業データの分析と原子力施設の廃止措置計画検討支援システムの開

発」柳原敏、白石邦生、大島総一郎、助川武則、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ⑦「ファイバー導光レーザーによる原子炉解体技術の研究開発 (2)」原邦男、宮尾英彦、中澤正治、月野徳之、和仁郁雄、尾角英毅、片岡伸一、名倉保身、斉木秀男、川崎重工・三菱重工・RANDEC、建設業の関連は無く、レーザー切断の利用が有る。

2.2.22 2000年デコミッショニング技報の第22号 (2000.08.31)

第22号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。IHI、RANDEC、東大共同のレーザー除染関連報告1個がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断の報告は無い。

- ① 巻頭言「次世代FBRサイクルシステムとデコミッショニング技術」大和愛司、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「放射性廃棄物管理の安全に関する国際会議について」川上泰、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ (技術報告)「研究炉「JRR-2」の解体計画と現状」番場正男、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「三菱マテリアルの廃棄物処理技術」梅村昭男、高橋賢治、森良平、村田実、植木浩行、中戸毅之、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「有機材料のレーザーによる除染技術開発」岩崎行雄、原邦男、宮尾英彦、中沢正治、上原実、伊藤俊行、豊田正三郎、IHI・RANDEC・東大、建設業の関連は無く、レーザー除染の利用が有る。

2.2.23 2001年デコミッショニング技報の第23号 (2001.03.30)

第23号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。三菱重工とRANDEC共同のレーザー切断関連報告1個がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「デコミッショニングの最適化」川上泰
- ② (技術報告)「大型槽類遠隔解体装置のモックア

ップ試験」明道栄人、岡根章五、宮島和俊、

- ③「三菱重工の放射性廃棄物放射能測定技術」坂下章、中田幹裕、遠藤保美、若原道夫、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「原子炉圧力容器遠隔切断技術開発」渡辺正秋、宮坂靖彦、宮尾英彦、大木新彦、二宮敏明、小岩正巳、武蔵工大・三菱重工、機械切断のみ建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「レーザー切断による二次生成物回収処理技術試験」原邦夫、宮尾英彦、中澤正治、片岡伸一、名倉保身、斉木秀男、三菱重工・RANDEC、建設業の関連は無く、レーザー切断の利用が有る。

2.2.24 2001年デコミッションング技報の第24号

(2001.09.27)

第24号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業清水建設の報告1個がある。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「自動車修理とデコミッションング」清水太三郎、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「コンクリート資源循環システムの開発・実用化」坂詰義幸、黒田泰弘、中村和行、清水建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ③「コールド・クルーシブルによる解体金属の熔融技術について(Ⅱ)」鈴木正啓、宮尾英彦、榎戸裕二、田中努、内田誠、桑山真二、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「高温ガス炉臨界実験装置「VHTRC」の廃止措置」竹内素允、中嶋勝利、福村信男、中山富佐雄、大堀秀士、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「原子炉デコミッションングの計画・管理」宮坂靖彦、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.25 2002年デコミッションング技報の第25号

(2002.03.29)

第25号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業報告は無い。ドライアイスレーザー

除染の情報提供を含む報告1個がある。

- ① 巻頭言「解体放射性廃棄物のリサイクル」中川晴夫、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「原子力施設の廃止措置に関する国際協力の現状」柳原敏、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「諸外国における黒鉛減速型炉の廃止措置の現状」荒井長利、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ (技術報告)「六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターの現状」高木喜一郎、木村和宏、大間知行、内藤大、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「原子炉施設デコミッションングにおける最近の解体技術動向」宮坂靖彦、建設業の関連は無く、ドライアイスとレーザービームを組み合わせたレーザー除染の利用が有る。

2.2.26 2002年デコミッションング技報の第26号

(2002.11.14)

第26号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業清水建設と大成建設他の共同報告1個と総合建設業大成建設の報告1件がある。レーザー切断の報告1個がある。レーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「解体と廃棄物処分—内なる課題と外なる課題の相互作用の理解から—」田中俊一、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「欧州委員会 (EC) におけるクリアランスレベルの検討状況」大越実、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ (技術報告)「実用発電用原子炉廃炉設備確証試験—廃止措置技術の開発状況について—」小栗第一郎、藤井悟、NUPEC、建設業の関連は無く、レーザー切断の利用が有る。
- ④「一括撤去工法の大規模原子炉への適用性検討—原子炉圧力容器等の各種撤去工法、輸送及び処分方法—」宮坂靖彦、福村信男、村松精、大塚久雄、渡辺守成、坂詰義幸、松尾浄、鎌田博文、伊東章、石原哲、五月女裕夫、片岡伸一、RANDEC・清水建設・大成建設・日立製作所・

三菱重工、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。

- ⑤「原子炉建屋の一括移動撤去・遅延解体による廃止措置について」鎌田博文、大成建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑥「雑固体廃棄物のプラズマ熔融処理」中塩信行、中島幹雄、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.27 2003年デコミッショニング技報の第27号 (2003.3.28)

第27号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「原子力バックエンドの合理化」朽山修、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「放射性廃棄物の安全規制に関わる検討の現状について」川上泰、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ (技術報告)「東海発電所蒸気発生器を対象としたクリアランス除染技術開発」三角昌弘、西崎忠、松本武志、山崎誠一郎、小栗第一郎、川崎重工・原子力発電技術機構、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「廃棄物焼却設備の解体・撤去」小坪亨、飛田典幸、植松真一、サイクル機構、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「TRIGA II型研究炉の廃止措置事例研究」福村信男、中山富佐雄、宮坂靖彦、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.28 2003年デコミッショニング技報の第28号 (2003.10.31)

第28号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「デコミッショニングと情報の伝承」最上公彦、竹中工務店、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ② (総説)「OECD/NEAにおける廃止措置に関する最近の活動状況」柳原敏、JAERI、建設業の関連

は無く、レーザーの利用も無い。

- ③「英国の放射性廃棄物管理政策の動向と低・中レベル廃棄物処分の概況」宮坂靖、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ (技術報告)「ウラン廃棄物処理設備における廃棄物の減容安定化処理」植野和浩、稲田亀司、大森浩司、浅見誠、東地勝則、薄井和也、入之内重徳、サイクル機構・検査開発・原子力技術、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「東芝のバックエンド関連技術の開発」櫻井次郎、保坂克美、佐藤光吉、吉村幸雄、福島正、金崎健、芝野隆之、東芝、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「「むつ」不用機器類の物量及び汚染放射能調査報告」畑中一男、大枝悦郎、渡辺正秋、原研むつ、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.29 2003年デコミッショニング技報の29号 (2004.3.31)

第29号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の鹿島建設と戸田建設の報告各1個がある。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「3つのリサイクル：持続的原子力の実現に向けて」河田東海夫、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「プルトニウム廃棄物処理開発施設の概要と減容・安定化処理の運転実績」福井雅裕、柴田祐一、田村哲郎、五来弘康、佐藤俊一、植田晴雄、サイクル機構・原子力技術、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「処分事業費用試算システムの開発」鯉淵浩人、石黒秀治、松田健二、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「鹿島建設における放射性廃棄物処分関連技術の開発」広中良和、戸井田克、森川誠司、奥津一夫、山本拓治、古市光昭、鹿島建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑤「ワイヤーソーによる鋼管切断技術の開発」神山義則、稲井慎介、戸田建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。

2.2.30 2004年デコミッショニング技報の第30号
(2004.9.16)

第30号では、以下の6個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の清水建設の報告1個がある。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「原子力発電と核燃料サイクルは揺籃から墓場まで」宮崎慶次、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (総説)「放射線障害防止法の改正について」坂本義昭、妹尾宗明、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ (技術概説)「研究炉「JRR-2」廃止措置」中野正弘、大川浩、鈴木武、岸本克己、照沼章弘、矢野政昭、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ (技術報告)「コールド・クルーシブルによる解体金属の熔融技術について(Ⅲ)」宮尾英彦、鈴木正啓、榎戸裕二、田中努、桑山真二郎、内田誠、RANDEC・住友金属、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「汚染コンクリート除染技術の開発」小栗第一郎、鳥居和敬、塚原裕一、原電・清水建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑥「核燃料サイクル施設廃止措置へのシステムエンジニアリングの適用」杉杖典岳、田中祥雄、時澤孝之、安念外典、米川茂、仲倉宏之、徳安隆志、有富忠彦、サイクル機構・NESI・検査開発、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.31 2005年デコミッショニング技報の第31号
(2005.3.31)

第31号では、以下の6個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「廃棄物発生量と解体・処理・処分コストの低減を目指した安全な技術の開発を」加藤正平、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② 招待講演から「宇宙時間と人類時間ー放射性廃棄物の処理処分を考えるー」藤家洋一、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ③ (技術報告)「原子力施設における廃止措置の費用評価手法」富居博行、松尾浄、白石邦生、渡部晃三、斉木秀男、川妻伸二、林道寛、財津知久、原研・サイクル機構、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「医療用加速器のデコミッショニング」石本剛、久保田晴元、森哲也、寺川仁人、谷邦治、石井一成、兵庫県・福井大、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤ (技術概説)「IAEA及び国内機関におけるクリアランスの最近の検討状況」大越実、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「フランス廃棄物管理機構 (ANDRA) の低レベル放射性廃棄物管理」妹尾宗明、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.32 2005年デコミッショニング技報の第32号
(2005.09.16)

第32号では、以下の7個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の大成建設の報告1個があり、これはレーザー切断の報告である。またレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「原子力の仕切り直しと廃止措置」山名元、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「ホットラボの廃止措置と将来計画」海野明、斎藤光男、金澤浩之、高野利夫、岡本久人、関野甫、西野泰治、原研、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「商業用核燃料研究施設解体・撤去工事の実績」二宮敏明、林一成、出雲路敬明、三菱重工・ND社、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「東芝炉「TTR-1」廃止措置における解体及び燃料輸送の経験」加藤裕明、信岡重慶、吉村幸雄、本間均、中井優、東芝PS・東芝、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「廃樹脂減容安定化処理装置と洗濯廃液濾過装置の導入について」手塚将志、岩井正樹、佐野一哉、東浦則和、サイクル機構、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「レーザーによるライニング切断技術の開発」高

畑 正人、ウィグナラージャ・シバクマラン、鎌田博文、大成建設、建設業の関連が有り、レーザー切断の利用が有る。

- ⑦「水浸漬法による汚染コンクリート中トリチウムの測定」畠山睦夫、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.33 2006年デコミッショニング技報の第33号 (2006.3.31)

第33号では、以下の7個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の鹿島建設の報告1個がある。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「デコミッショニングとライフサイクルマネージメント」田中知、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「解体廃棄物リサイクル評価コードの開発」浅見知宏、宮尾英彦、佐藤博、畠山睦夫、白川正広、片桐源一、木内喜雄、RANDEC・富士電機、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「立教大学における研究炉廃止措置実績」原澤進、立教大、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「鹿島建設における放射性廃棄物処分関連技術の開発(その2)」古市光昭、戸井田克、白鷺卓、田中真弓、渥美博行、須山泰宏、横関康祐、田中俊行、森川誠司、高村尚、羽根幸司、澤田祥平、鹿島建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑤「 β^- -アルミナによるナトリウム中のセシウム除去に関する基礎試験」中山富佐雄、福村信男、宮本喜晟、西敏郎、辻田芳宏、碓井志典、RANDEC・三菱重工、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥ (技術概要)「大洗研究開発センターにおける放射性廃棄物管理」前多厚、木幡幸一、山崎保夫、高橋孝三、大久保利行、宮崎仁、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦「スウェーデン・スタズビック社における金属廃棄物の熔融除染とフリーリリース」川妻伸二、石川敬二、松原達郎、堂野前寧、今川康弘、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.34 2006年デコミッショニング技報の第34号 (2006.09.20)

第34号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「「ふげん」の廃止措置」岸和田勝実、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「カワサキプラントシステムズ(株)における発電所廃止措置及び廃棄物処理技術」武仲五月、佐藤康士、山崎誠一郎、カワサキPS、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「東海発電所におけるクリアランス測定・評価について」苅込敏、札本真介、沼田邦夫、原電、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「核燃料サイクル施設の廃止措置における安全上重要課題の検討」水越清治、助川武則、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤ (技術概説)「ウラン取扱施設におけるクリアランスについて」船橋英之、片寄直人、岩沢信夫、JAEA・原燃・新金属協会、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.35 2007年デコミッショニング技報の第35号 (2007.03.15)

第35号では、以下の6個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「原子力新時代の定着を目指して」鈴木康文、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「伊方発電所1号機における炉内構造物の取替え(CIR)」内山純一 三菱重工・四国電力、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「解体廃棄物リサイクル技術開発」浅見知宏、佐藤博、畠山睦夫、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「高速炉冷却材ナトリウム廃液の固化技術開発試験」福村信男、宮本喜晟、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ⑤ 「ドイツ・ヴィスムート社における鉱山跡措置」
齊藤宏、高橋邦明、宮坂靖彦、山名元、RANDEC・
JAEA・京大、建設業の関連は無く、レーザーの
利用も無い。
- ⑥ 招待講演から「安全・安心社会を考える」鳥井
弘之、RANDEC・東工大、建設業の関連は無く、
レーザーの利用も無い。

2.2.36 2007年デコミッションング技報の第36号 (2007.10.31)

第36号では、以下の7個の報告がある。この号
は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。
また総合建設業大林組の報告1個がある。レーザー
切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「千年の文明のために」堀池寛、建設業
の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術概説)「廃止措置の規制に係わる民間基準
の検討」岡本孝司、加藤和之、山内豊明、東大・
東電・原電、建設業の関連は無く、レーザーの
利用も無い。
- ③ (会議報告)「フランスにおける α 廃棄物の浅地
処分及びクリアランスの考え方と現状」
Jean-Marie Lavie、RANDEC、建設業の関連は無
く、レーザーの利用も無い。
- ④ (研究報告)「スイスの地下研究所における国際
共同研究の紹介ー歩みと現状ー」Stratis
Vomvoris、Ingo Blechschmidt、Kenichi Kaku、河村
秀紀、山本修一、丹生屋純夫、大林組、建設業
の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑤ (技術報告)「武蔵工大炉廃止措置の計画と実績」
丹沢富雄、松本哲男、内山孝文、小林佳代子、
高瀬幹子、堀内則量、加藤裕明、本間均、中井
優、津久井一茂、信岡慶重、武蔵工大・東芝、
建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥ 「燃料研究棟におけるグローブボックスの解体撤
去作業」岩井孝、菊地啓修、荒井康夫、JAEA、
建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦ 「自然起源の放射性物質を含む物の利用時の被
ばく線量測定及び措置に関するガイドライン」
の紹介」桜井直行、石黒秀治、RANDEC、建設
業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.37 2008年デコミッションング技報の第37号 (2008.03.28)

第37号では、以下の7個の報告がある。この号
は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。
また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレー
ザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「循環型社会と放射性廃棄物」小山昭夫、
建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (研究報告)「電離イオン式計測法を用いた α 放
射能測定装置の開発」前川立行、東芝、建設業
の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ 「高速中性子直接問かけ法を用いたウラン廃棄物
のクリアランス検認技術」春山満夫、高瀬操、
高峰潤、JAEA、建設業の関連は無く、レーザー
の利用も無い。
- ④ (技術報告)「高レベル放射性物質研究施設「CPF」
セル改造工事の実績」大内晋一、宮地茂彦、市
毛良明、篠崎忠宏、野村和則、小笠原甲士、北
嶋卓史、青瀬晋一、鍋本豊伸、片平不二雄、酒
谷忠嗣、JAEA・IHI、建設業の関連は無く、レー
ザーの利用も無い。
- ⑤ (技術概説)「原子力施設の廃止措置におけるサ
イト開放の安全基準等の調査」榎戸裕二、宮坂
靖彦、石川広範、RANDEC、建設業の関連は無
く、レーザーの利用も無い。
- ⑥ 「大学・民間等施設から発生する放射性廃棄物の
集荷保管事業化に向けた取組みについて」石黒
秀治、林勝、千田正樹、RANDEC、建設業の関
連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦ 「スウェーデン及びドイツにおけるウラン廃棄
物の処理処分の現状」宮坂靖彦、RANDEC、建
設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.38 2008年デコミッションング技報の第38号 (2008.11.14)

第38号では、以下の6個の報告がある。この号
は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。
また総合建設業三井住友建設の報告1件がある。レー
ザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「発電所の廃止措置技術を地域産業の要
に」福井卓雄、建設業の関連は無く、レーザー
の利用も無い。
- ② (研究報告)「環境中ウラン濃度と環境放射線へ

の寄与」佐藤和彦、石橋純、川妻伸二、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ③「低レベル放射性廃棄物ドラム缶内面腐食の外面からの超音波探査方法」佐々木貞明、原徹、山東和義、千代田テクノル他、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④(概説)「軽水炉プラントにおける廃止措置の最近の取組みについて」堀川義彦、関電、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「韓国における中レベル放射性廃棄物処分施設の立地経緯及び現在の建設状況について」坂井章浩、菊池三郎、圓山全勝、JAEA・RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥(技術報告)「「ふげん」原子炉本体解体にむけたAWJ切断技術の適用性試験」中村保之、岩井紘基、佐野一哉、森下喜嗣、丸山信一郎、手塚慎一、大鐘大介、高島雄次、JAEA・三井住友建設・日機工、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。

2.2.39 2009年デコミッショニング技報の第39号 (2009.03.31)

第39号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「廃止措置の3つのハードル」佐藤忠道、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ②(技術概説)「国際機関及び海外諸国におけるウラン廃棄物の規制解除のための安全基準等の調査」榎戸裕二、宮坂靖彦、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③(技術報告)「製錬転換施設における廃止措置の状況」池上宗平、網嶋康倫、村田雅人、杉杖典岳、JAEA人形峠、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「加速器施設の廃止 -高エネルギー加速器研究機構田無分室における廃止事例」榎本和義、KEK、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤ 技術概説「低レベル放射性廃棄物が残してくれた恩恵」柳澤和章、久米民和、幕内恵三、井上登美夫、菰田文男、前田充、JAEA・E-Bシステム・RANDEC、建設業の関連は無く、レーザー

の利用も無い。

2.2.40 2009年デコミッショニング技報の第40号 (2009.10.15)

第40号では、以下の4個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「原子力研究・教育の夢と廃止措置」竹田敏一、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ②(技術報告)「超音波(SDS法)を使った構造物探査とコンクリート強度推定」原徹、フェニックスエンジニアリング、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③(研究報告)「試験研究炉等廃止措置における除染技術実証試験」村上督、川太徳夫、東浦則和、原子力安全技術センター・TAS、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④(技術概説)「原子炉の廃止措置に用いる系統除染及び解体後の機器除染技術」宮坂靖彦、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.41 2010年デコミッショニング技報の第41号 (2010.3.31)

第41号では、以下の6個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断の報告は無い。レーザー除染の報告1件がある。

- ① 巻頭言「OECD/NEA廃止措置協力が開始されてから25年」柳原敏、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ②(技術報告)「浜岡原子力発電所1、2号機 廃止措置計画の概要」仲神元順、中部電力、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「発電所から発生する運転中廃棄物の処理処分の現状について」松澤俊春、吉田武史、青木裕、東電、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④(研究報告)「レーザー除染装置の開発」峰原英介、建設業の関連は無く、レーザー除染の利用は有る。

- ⑤「核種移動を考慮した放射能インベントリ評価システム開発」福村信男、宮本喜晟、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥(技術概説)「韓国月城原子力環境管理センター(中・低レベル放射性廃棄物処分施設)建設の状況について」鈴木康夫、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.42 2010年デコミッションング技報の第42号 (2010.9.30)

第42号では、以下の7個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「「ふげん」の廃止措置の取り組みー軽水炉等の廃止措置に向けてー」西村弘、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ②(研究報告)「原子力船「むつ」原子炉容器の一括撤去工法の検討」長根悟、北原勝美、吉川静次、宮坂靖彦、福村信男、西沢市王、JAEA・RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「物流システムの設備検討」清水隆文、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④(技術報告)「東芝グループの廃止措置関連技術について」酒井仁志、福島正、中根優実、尾畑正道、吉村幸雄、大柿信人、平沢肇、栗原賢二、黒澤正彦、加藤貴来、丸木 一郎、ジョセフブコー、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「ウラン燃料の再転換・成型加工施設におけるクリアランスについて」荒井真司、GNFJ、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「ホットラボの廃止措置と将来計画(Ⅱ)」高野利夫、野沢幸男、花田也寸志、小野勝人、金沢浩之、二瓶康夫、大和田功、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦(技術概説)「ウランクリアランスレベル検認測定装置の開発の現状」石黒秀治、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.43 2011年デコミッションング技報の第43号 (2011.3.25)

第43号では、以下の6個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業三井住友建設の報告1個がある。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「10 μ Svと安全」杉浦紳之、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ②(技術報告)「プルトニウム燃料第二開発室の廃止措置について」家村圭輔、中井宏二、綿引政俊、北村哲浩、鈴木一敬、青木義一、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「東海発電所の廃止措置の計画と現状」苅込敏、山内豊明、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「六ヶ所ウラン濃縮工場におけるクリアランス計画の概要」小島琢夫、佐々木等、生野秀蔵、野澤健児、日本原燃、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「三井住友建設における廃止措置関連技術の開発」丸山信一郎、鈴木亨、大鐘大介、三井住友建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑥(技術概説)「NORMの安全規制をめぐる国際機関の動向について」石黒秀治、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.44 2011年デコミッションング技報の第44号 (2011.9.30)

第44号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「線源の管理と被ばく経路の管理」栃山修、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② 特集「東日本大震災・福島第一原子力発電所事故からの復興への展望(座談会)」元自衛隊陸将補 武田能行 氏、前原子力委員 松田美夜子 氏、RANDEC 菊池三郎理事長、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③(技術報告)「チェルノブイリ事故後管理:チェ

ルノブイリ原子力発電所4号炉の環境的安全状態への改造」ノルベルト・モリトー、セシル・ジャペーユ、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ④「富士電機の原子炉廃止措置技術」富塚千昭、水越清治、片桐源一、見上寿、横田修一、村上知行、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「廃止措置に適用する測定・除染・解体技術」廣川勝規、久田雅樹、福井康太、井上設生、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.45 2012年デコミッショニング技報の第45号 (2012.3.26)

第45号では、以下の5個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断の報告は無い。レーザー除染の報告1個がある。

- ① 巻頭言「大切なプロセス—廃止措置とその安全」山口彰、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「クリアランスのためのウエットブラスト除染性能確認試験」浜田宣幸、渡邊純二、東浦則和、志免優紀、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「原子力発電所やその他の関連施設のための新しいレーザー除染装置の開発」峰原英介、建設業の関連は無く、レーザー除染の利用が有る。
- ④ (技術概説)「デコミッショニングにおける表面汚染密度測定」石黒秀治、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「国内に分散している非原子力用途を含むウラン・トリウムの集約、及びその放射性廃棄物処分に関する政策提言」川上文明、東工大、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.46 2012年デコミッショニング技報の第46号 (2012.9.30)

第46号では、以下の6個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「廃止措置に向け、技術力を結集しよう」

長谷川信、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ② (技術報告)「物流システムの処理施設におけるウラン廃棄物の除染について」秋山武康、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「福島原発事故におけるロボット等による緊急対応の概要と今後の課題」川妻伸二、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ (技術概説)「福島第一原子力発電所事故炉の廃止措置準備に向けて (1) 廃止措置シナリオ試案と提言、(2) 事故から発生する放射性廃棄物管理の方策」宮坂靖彦、榎戸裕二、澁谷進、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤ (論文紹介)「チェルノブイリ原子力発電所事故後のベラルーシの汚染状況変化及び高濃度汚染された土壌の回復技術開発」L.N.Maskalchuk (翻訳 藤井正昭)、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.47 2013年デコミッショニング技報の第47号 (2013.3.25)

第47号では、以下の4個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「長岡技術科学大学の新専攻設置及び福島事故後の原子力と教育」鈴木達也、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「東海発電所の廃止措置の現状と課題」苅込敏、山内豊明、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「研究施設等廃棄物埋設事業の進捗状況について」宮本陽一、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「原子力施設における遠隔保守技術」高橋常悦、明電舎、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.48 2013年デコミッショニング技報の第48号 (2013.9.30)

第48号では、以下の7個の報告がある。この号

は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業熊谷組の報告1個がある。レーザー切断の報告は無い。レーザー除染の報告1個がある。

- ① 巻頭言「東海発電所の廃止措置を進めて」 苅込敏、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術概況)「韓国の原子力発電所の廃止措置と放射性廃棄物の処理処分の現状」 金慶敏、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ (技術報告)「JT-60トカマク解体の完遂」 岡野文範、池田佳隆、逆井章、花田磨砂也、JAEA・JT-60チーム、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ 「人形峠環境技術センター「製錬転換施設」廃止措置の進捗状況」 高橋信雄、森本靖、徳安隆志、田中祥雄、杉杖典岳、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤ (研究報告)「プラスチックシンチレーションファイバー (PSF)を用いた自走式放射線2次元分析測定システムの開発」 松村修治、北原成郎、山西晃郎、野瀬裕之、千坂修、(株)熊谷組、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ⑥ 「高濃度の放射性物質に汚染された原子炉一次冷却水系ステンレス鋼のレーザー除染」 峰原英介、田村浩司、建設業の関連は無く、レーザー除染の利用が有る。
- ⑦ 「ウラン廃棄物の計測技術開発ーその1」 室井正行、鈴木康夫、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.49 2014年デコミッションング技報の第49号 (2014.3.28)

第49号では、以下の6個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「武蔵工大炉の廃止措置と原子力人材育成」 松本哲男、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (研究報告)「原子力施設の廃止措置シナリオ評価に係る方法論」 柳原敏、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ③ (技術報告)「JRR-3の改造工事に伴って発生したコンクリート廃棄物のクリアランス」 里山朝紀、南里朋洋、岸本克己、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ 「セシウム汚染焼却灰除染技術の性能実証試験」 孫東彬、朴ヘミン、愼英鎬、林炳禹、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤ (技術概説)「三菱重工の原子炉廃止措置技術」 小室敏也、涌田邦晴、坂下章、藤森浩二、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥ 「原子力発電所等の特殊環境向け6軸同時制御多関節ロボットの開発」 中田正宏、スギノマシン、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.50 2014年デコミッションング技報の第50号 (2014.9.30)

第50号では、以下の8個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「原子力研究と教育：続けることの重要性」 矢野豊彦、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② 「デコミッションング技報第50号の発行に寄せて」 菊池三郎、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③ (研究報告)「武蔵工大炉の廃止措置における廃棄物処理場の管理区域解除」 三橋偉司、内山孝文、松本哲男、丹沢富雄、立教大・東京都市大、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④ 「ボール型加水分解炉によるイオン交換樹脂処理技術」 神田昌典、松崎晋、ゲオルグ・プレーラ、ライナー・スラメチカ、日本碍子・NUKEM、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤ (技術報告)「日立GEニュークリア・エナジーの原子力発電施設廃止措置技術」 大浦正人、小畠亨司、片岡一郎、山井英樹、日立GEニュークリア・エナジー、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥ 「韓国の中低レベル放射性廃棄物管理の現状と展望」 韓国放射性廃棄物管理機構、KRWA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦ 「研究施設等廃棄物の廃棄物処理事業の準備状

況」泉田龍男、RANDEC、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ⑧ (概説)「ドイツの廃止措置の状況ー福島第一原子力発電所事故の影響ー」フランツ ボーマン、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.51 2015年デコミッショニング技報の第51号 (2015.4.30)

第51号では、以下の4個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「日本の核燃料サイクルフロントエンドの歴史と技術の継承」米川茂、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「「ふげん」の廃止措置の現状」北村高一、忽那秀樹、松寫聡、香田有哉、岩井紘、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「福島第一原子力発電所の廃炉に向けてのアトックスの取り組み」河野秀紀、浦広幸、鈴木康之、佐藤伸弥、中村賢司、中村直哉、毛利文昭、平井計仁、小林峰人、松隈勇、アトックス、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「東芝の福島第一原子力発電所の環境改善活動と技術開発」酒井仁志、金田雅之、藤畑健二、佐藤光吉、林弘忠、篠田敏彦、齊藤真拡、高倉恵太、大柿信人、佐藤勝彦、矢板由美、相川徹郎、畠山誠、加藤貴来、寺井藤雄、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.52 2015年デコミッショニング技報の第52号 (2015.9.30)

第52号では、以下の7個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業大林組のレーザーを使用しない報告1個がある。IHIの水中レーザー切断の報告1個がある。レーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「研究用原子炉の現在」川端祐司、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「日本原子力発電株式会社における廃止措置の現状と今後の計画」山内豊明、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「日本原子力学会特別専門委員会におけるウラン

を含む廃棄物処分の考え方に係る調査・検討の概要」井口哲夫、長谷川信、高橋邦明、榎戸裕二、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ④「燃料デブリ取出し代替工法に関する概念検討ー剛球遮蔽材の充填による気中での燃料デブリ取出し工法ー」河西善充、今津彰、岩井朗、五十嵐幸、宮坂靖彦、福村信男、山崖佳昭、亀井満、榎戸裕二、澁谷進、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ⑤「汚染水貯蔵タンクの遠隔除染システム」八塩晶子、大野耕太郎、沼崎孝義、井出一貴、大林組、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。

(株)大林組は、様々な除染技術を実証した経験や建設現場で培った遠隔・無人化施工の実績をもとに、平成25年度補正予算「汚染水処理対策技術検証事業」に係る補助事業者として東京電(株)福島第一原子力発電所の汚染水貯蔵タンクの除染技術を開発した。本技術は作業員の被ばく抑制を目的に人がタンク内に入らずに除染作業を遠隔操作により行うことを可能とし、液体廃棄物を発生しない除染技術と、地表ヤードを専有しないで除染を行うための作業用構台で構成される。実規模大タンクを用いた実証試験を実施し、本技術による除染性能と実用性が高いことが確認できた。

- ⑥「プルトニウム燃料第二開発室の廃止措置とグローブボックス解体撤去技術開発の状況」木村泰久、平野宏志、綿引政俊、久芳明慈、石川慎一郎、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

- ⑦「水中レーザー切断技術の開発」佐藤誠一、稲葉孝徳、猪瀬幸太郎、松本直幸、榊原祐司、株式会社IHI 原子力セクター 除染・廃炉事業統括部、建設業の関連は無く、レーザー切断の利用は有る。

本稿では、開発した遠隔除染システムと実証試験の概要を説明する。原子炉解体などの高線量機器の解体作業は、作業員の被ばく低減の観点から水中で解体することが望ましい。水中レーザー切断が優れている点は、切断反力が少なく遠隔操作の容易性があること、切断幅が狭く二次廃棄物が少ないこと、切断方法がシンプルで

工程遅延等のリスクが低いことなどがあげられる。一方、水中レーザー切断は汚染したオフガスに対する対応に配慮も必要がある。本書では、近年により開発された水中レーザー切断装置の概要を紹介し、これらの装置を水中機器解体の解体作業への有用性を示す。

2.2.53 2016年 デコミッションング技報の第53号 (2016.3.31)

第53号では、以下の4個の報告がある。この号は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告は無い。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「福島第一原発事故で発生した放射性廃棄物の処理・処分研究に携わって」池田泰久、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「原子力施設廃止措置のためのエンジニアリングシステムと知識承継」立花光夫、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「高速実験炉「常陽」における原子炉容器内補修技術の状況－原子炉容器内で損傷した照射装置の回収－」芦田貴志、伊藤秀明、中村俊之、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ④「汚染土壌の減容化概念の検討－微細シルト分の分離及び汚染有機物の捕捉と減容工法－」鈴木敏勝、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

2.2.54 2016年 デコミッションング技報の第54号 (2016.9.15)

第54号では、以下の8個の報告がある。この号

は、除染、切断の報告と廃止措置の関連報告がある。また総合建設業の報告がある。レーザー切断とレーザー除染の報告は無い。

- ① 巻頭言「安全で適切な廃止措置のために」森下喜嗣、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ② (技術報告)「浜岡原子力発電所1、2号機の廃止措置状況について」仲神元順、中部電力、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ③「マイクロブラスティング工法の原子炉建屋生体遮蔽壁解体への適用」紺谷修、鹿島建設、建設業の関連が有り、レーザーの利用は無い。
- ④「東芝グループの原子力施設廃止措置への国内外での取り組み」小畑政道、堀田浩司、竹内努、東芝、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑤「櫛葉遠隔技術開発センターと原子力緊急時遠隔機材」川妻伸二、JAEA、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑥「使用済燃料及び放射性廃棄物の包括的管理－運転から燃料取出し・施設解体まで－」ハンネス・ヴィマー、ユルゲン・シチペック、ミカエル・ケブル、GNS原子力サービス会社、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑦ (研究報告)「アルカリ活性材料 (ジオポリマー) を用いた放射性廃棄物の固化技術の現状」目黒義弘、佐藤淳也、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。
- ⑧「摩擦洗浄によるラジエータの除染」野島剛、吉田勇二、建設業の関連は無く、レーザーの利用も無い。

研究施設等廃棄物の埋設事業に係る安全規制制度整備の経緯

坂井 章浩*

Circumstances of Establishment of Regulations for Near Surface Disposal of Radioactive Waste Generated from Research Facilities, etc.

Akihiro SAKAI

原子力機構は、実施主体として研究施設等廃棄物の埋設事業を進めている。他方、原子力規制委員会では、埋設事業に関わる安全規制及び基準の整備が行われてきた。本報告は、原子力機構の埋設事業の計画とそれに対応した原子力規制委員会の規制及び基準の整備について紹介する。

Japan Atomic Energy Agency (JAEA) has proceeded with the project of near surface disposal of radioactive waste generated from research facilities, etc. as the implementing body. On the other hand, Nuclear Regulation Authority (NRA) has established the safety regulations and standards for the operation of the disposal facilities. This report outlines the disposal project of JAEA and the development of the regulations and standards for the disposal by NRA.

1. はじめに

わが国では、原子力や放射線利用に伴って、様々な施設から放射性廃棄物が発生しているが、現在のところ、これらを埋設する施設は存在していない。このため、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下、「原子力機構」という）や、大学及び民間の研究機関等における放射性廃棄物については、保管が継続されている状況である。

この状況を解決するため、原子力機構は、自らの研究開発によって発生する廃棄物の他、大学及び民間の試験研究炉及び核燃料物質使用施設から発生する廃棄物、放射性同位元素 (RI) の使用及び放射線発生装置の利用に伴って発生する放射性廃棄物、ウラン燃料の加工施設から発生する廃棄物（これらの廃棄物を総称して「研究施設等廃棄物」という）の埋設処分の実施主体として、ピット処分及びトレンチ処分の埋設事業を計画している。

原子力機構が埋設事業の計画の策定を進めるにつれて、安全規制制度や技術基準等における課題が抽出さ

れ、その課題の検討を原子力規制委員会に働きかけ、原子力規制委員会において段階的に安全規制の整備が行われてきた。

本報告では、研究施設等廃棄物の埋設事業の推進にあたり未整備であった規制上の課題とそれに対応する原子力規制委員会での検討経緯を紹介する。

2. 研究施設等廃棄物の埋設事業の概要

国内では、日本原燃（株）によって、原子力発電所の操業から発生した低レベル放射性廃棄物（以下「低レベル廃棄物」という）のピット埋設が行われている。また、原子力機構では、動力試験炉JPDRの解体に伴って発生した極低レベルのコンクリート廃棄物のトレンチ埋設を実施し、現在は、保全段階における管理を行っている。これらの実施に際して、原子炉施設から発生した低レベル廃棄物の浅地中処分の安全規制制度が整備されてきた。2008年（平成20年）に原子力機構法が改正され、原子力機構は研究施設等廃棄物の埋設事業の実施主体として位置付けられた。文部科学省及び経済産業省は、原子力機構法に基づいて「埋設処分業

* (国研) 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

務の実施に関する基本方針¹⁾ (以下「基本方針」という)を策定し、これに即して、原子力機構は「埋設処分業務の実施に関する計画」²⁾ (以下「実施計画」)を作成して文部科学大臣及び経済産業大臣の認可を受けるとともに、実施計画に基づき、埋設事業の業務を行っている。これまで、対象廃棄物量の調査、埋設施設の概念設計³⁾、それに基づく埋設事業費用の策定²⁾、埋設事業所の立地のための立地手順及び基準の策定^{2) 4)}等を進めてきた。以下に研究施設等廃棄物の埋設事業の特徴を示す。

2.1 埋設事業の対象とする放射性廃棄物

研究施設等廃棄物の埋設事業で対象とする低レベル廃棄物は、基本方針¹⁾に以下のように示されている。

原子力発電環境整備機構 (NUMO) による地層処分が必要な高レベル放射性廃棄物等を除いた低レベル廃棄物のうち、

- 1) 原子力機構の業務に伴い発生した低レベル廃棄物

- 2) 原子力機構以外の研究機関、大学、医療機関、民間企業等の原子力利用により発生した低レベル廃棄物のうち、これらの発生者から原子力機構が処分の委託を受けた放射性廃棄物

原子力機構は、基本方針¹⁾に基づき、原子力機構及び機構外の発生者を対象に定期的に対象廃棄物量の調査を行い、埋設施設の規模を設定している。現在は、2018年度 (平成30年度) に実施した物量調査結果に基づいており、埋設に適した形態に処理等を施した後の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」という) の発生量は、将来の発生量も含めて2000ドラム缶換算で約67万本と算定している。これに基づき、埋設施設の規模は、廃棄体等の物量に1割程度の裕度を見て、75万本 (ピット処分22万本、トレンチ処分53万本) と設定している。研究施設等廃棄物の主な廃棄物発生施設を表1に示す。

表1 研究施設等廃棄物が発生する主な施設及び区分の種類

事業所等	許可施設区分	主な発生施設	
原子力機構	原子力科学研究所	原子炉施設	JPDR、JRR-1、2、3、3M、4、NSRR、TCA、FCA、VHTRC、STACY、TRACY
		核燃料物質使用施設 RI使用・放射線発生装置	照射後試験施設等(燃料試験施設、ホットラボ、WASTEF、再処理特別研究棟) 上記以外の施設(第4研究棟、BECEY、J-PARC等)
		重複許可施設	廃棄物処理場(第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、第3廃棄物処理棟、高減容処理施設等)
	核燃料サイクル工学 研究所	再処理施設	分離精製工場、Pu転換技術開発施設(PCDF)、TVF等
		核燃料物質使用施設	プルトニウム燃料施設(Pu燃料第一開発室、Pu燃料第二開発室、Pu燃料第三開発室等)
			照射後試験施設等(CPF) ウラン濃縮施設(G棟、J棟等)
	大洗研究所	原子炉施設	JMTR、HTTR、常陽、DCA
		核燃料物質使用施設等	照射後試験施設等(JMTRホットラボ、MMF、FMF、AGF、WDF) 上記以外の施設(廃棄物管理施設を除く)
		廃棄物管理施設	※廃棄物管理施設で減容・安定化処理を行って管理している廃棄物 (管理に伴い発生する廃棄物も含む)
	ふげん	原子炉施設	新型転換炉原型炉ふげん
もんじゅ	原子炉施設	高速増殖原型炉もんじゅ	
人形峠環境技術センター	核燃料物質使用施設、加工施設等	ウラン濃縮、製錬、転換施設	
青森研究開発センター	原子炉施設	原子力船むつ	
原子力機構以外	原子炉施設	試験研究用原子炉施設	
	核燃料物質使用施設、加工施設	照射後試験施設、トリウム使用施設、ウラン使用施設、加工施設等	
	RI使用施設、放射線発生装置	(公社)日本アイソトープ協会で集荷・処理された廃棄物等	

*原子力規制委員会、第14回廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム(2016年(平成28年)10月27日)資料14-2-2、p4、p5に基づき作成

原子力機構には、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(以下「原子炉等規制法」という)の異なる許可区分の施設が存在するとともに、「放射性同位元素等の規制に関する法律」(以下「RI規制法」という)の使用施設及び放射線発生装置を設置した施設が存在する。また、原子力機構外の施設では、原子

炉等規制法及びRI規制法以外にも、「医療法」、「臨床検査技師等に関する法律」、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」、「獣医療法」(以下、まとめて「医療関係法」という)で規制される施設からの低レベル廃棄物が発生する。研究施設等廃棄物の発生施設における法規制の区分を図1に示す。

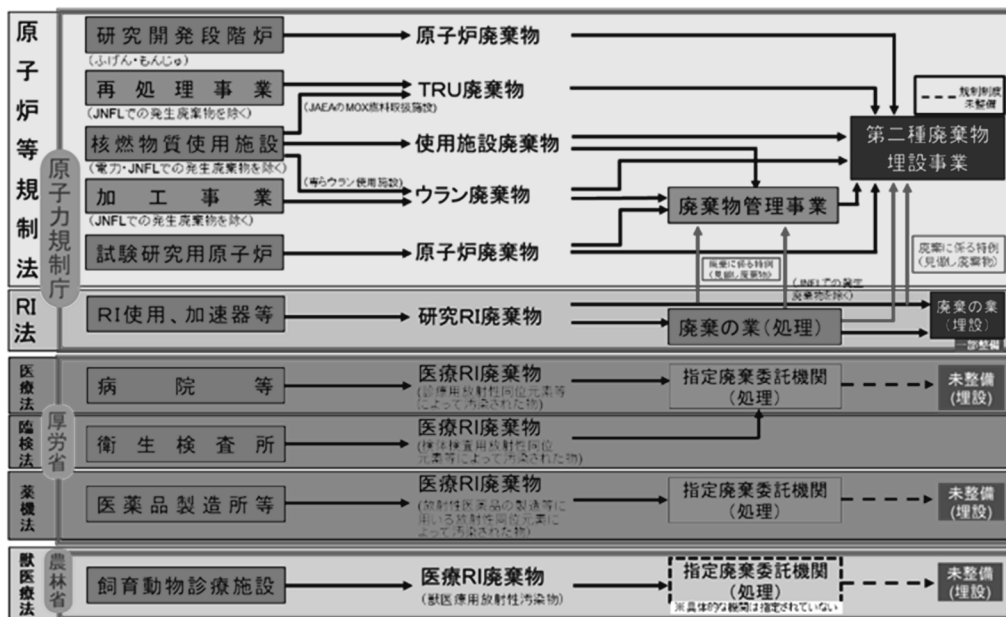


図1 研究施設等廃棄物の埋設事業の安全規制体系

2.2 ピット処分及びトレンチ処分の概念

概念設計におけるピット及びトレンチ埋設施設の概念図を図2から図4にそれぞれ示す。ピット埋設施設については、日本原燃(株)が設置しているピット埋設施設と同様の施設概念を想定している。ただし、廃棄体等は、2000ドラム缶のほか、海外の埋設施設の事例や原子力機構における放射性廃棄物の取扱状況から、容積1m³程度の鋼製角型容器や、施設の解体で発生する大型のタンク等をそのまま埋設することも想定している。

トレンチ埋設施設では、廃棄体等は地下水面より上位に定置し、廃棄体等からの放射性物質の浸出を抑制するため、透水性の低い覆土等を設置する。また、トレンチ埋設施設は、埋設する廃棄物の性状に応じて、次の2種類の施設を検討している。

- ① 安定型相当のトレンチ埋設施設：コンクリートや金属等の廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」）で示されている安定型産業廃棄物と同様の廃棄体等を対象とする。
- ② 付加機能型トレンチ埋設施設：性状の混在した廃棄物、焼却灰、廃液の固化体など、廃棄物処理法での産業廃棄物の管理型最終処分対象廃棄物と同様の廃棄体等を対象とする。このため、原子炉等規制法で要求される安全機能に加えて、廃棄体層底面及び側面には、廃棄物処理法で求められる遮水工を設置

し、埋設施設上部にも浸透水量を抑制する遮水層を設置する構造とする。なお、付加機能型トレンチの埋設対象となる廃棄体は、産業廃棄物の管理型処分場に埋設するための溶出率に係る基準に適合させること等が必要と考えている。

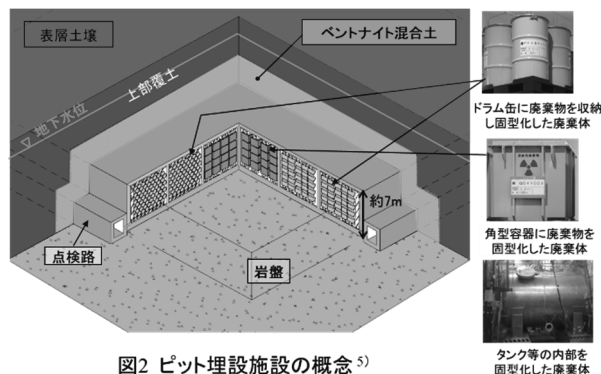


図2 ピット埋設施設(概念)⁵⁾

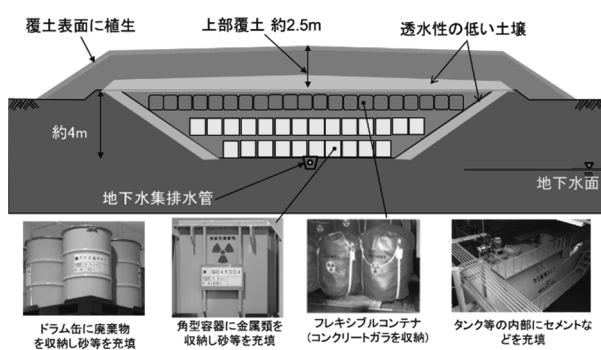


図3 トレンチ埋設施設(安定型相当)の概念⁵⁾

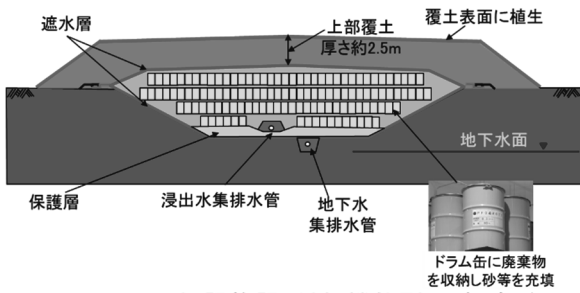


図4 トレンチ埋設施設(付加機能型)の概念⁵⁾

3. 研究施設等廃棄物の埋設事業の安全規制制度の課題とその対応

研究施設等廃棄物の埋設事業では、図1に示すように複数の法律で規制された廃棄体等を同じ埋設施設に埋設することを計画していることから、多重の法規制を受けることが想定される。また、原子力機構は、鋼製角型容器による廃棄体や、タンク等の搭槽類をそのまま埋設することを想定しているとともに、再処理施設から発生する廃液の固型化のため、当時の「核燃料物質等の第二種廃棄物埋設に関する措置等に係る技術的細目を定める告示」(以下「埋設告示」という)に規定されていないセメント系材料の使用も検討している。

このように、原子力機構は、研究施設等廃棄物の埋設事業を、安全確保を前提にして合理的に進めるにあたり、未検討の安全規制や基準の制定が必要と考えていた。このため、原子力機構は、2015年(平成27年)2月原子力規制委員会に設置された「廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム」(以下「廃炉等廃棄物規制検討チーム」という)において、研究施設等廃棄物の埋設事業における安全規制に係る課題・要望を説明した(表2)。原子力規制委員会では、これらの項目に対して、国内の放射性廃棄物の埋設事業の規制基準の整備を進めていく中で順に検討が行われた。以下に、表2の項目についての制度化の経緯の概略について説明する。

3.1 埋設対象廃棄物の許可区分の拡大

(1) 再処理施設、核燃料物質使用施設等からの廃棄物の第二種廃棄物埋設事業への追加(ウラン廃棄物以外)

廃炉等廃棄物規制検討チームで検討が開始された2015年(平成27年)当時は、原子炉等規制法の「核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則」(以下「埋設事業規則」という)では、原子炉施設から発生した廃棄物だけが埋設対象として規定されていた。

一方で、国内でも、原子力安全委員会が取りまとめた「低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について(2007年(平成19年)4月26日)」⁶⁾では、原子炉施設と核燃料サイクル施設における放射能インベントリから埋設事業規則に規定する核種の種類及び放射能濃度上限値が評価されるとともに、「導出される濃度上限値の適用にあたっては、研究開発段階炉、試験研究炉及び核燃料使用施設等から発生する廃棄物についても包含されていると考えている。」と示されており、原子炉等規制法における原子炉施設以外の施設からの廃棄物も第二種廃棄物埋設事業の対象にできると見解が示されていた。このような背景の下、廃炉等廃棄物規制検討チーム会合において、原子力機構及び電気事業連合会から、再処理施設等から発生する放射性廃棄物中の放射性物質の種類及び放射能濃度を、現在の評価結果に基づいて提示し、原子力規制委員会が、これらの廃棄物について原子炉廃棄物と同様に一定期間経過後に減衰によって十分低くなり、もはや管理を必要としない状態となることを確認することにより、再処理施設等の廃棄物も第二種廃棄物埋設事業の対象に含められることとなった⁷⁾。また、廃棄物管理施設や核燃料物質使用施設等(専らウランを使用する施設を除く)からの廃棄物についても、主な汚染は使用済燃料又は原子炉起源の放射化生成物に由来するものであり、原子炉廃棄物及びサイクル廃棄物に包含されるものとするとの見解が示された。これより、2019年(令和元年)12月に第二種埋設事業規則等の改正が行われ、ウラン廃棄物を除いて、再処理施設、核燃料物質使用施設等から発生した廃棄物が、第二種廃棄物埋設事業の対象となった。

なお、ウラン廃棄物については、天然起源の核種を主たる組成としており、天然の放射能との関連なども考慮する必要があることから、埋設計画が具体化するまで検討は後送りとされていた。

表2 原子力機構から原子力規制委員会への埋設事業の規則等の変更に係る要望

<p>1. 埋設対象廃棄物の許可区分の拡大 【課題】第2種埋設事業規則で埋設対象として規定している廃棄物等の発生施設は、原子炉施設に限定 【要望】埋設対象の廃棄物等は、再処理施設、加工施設、核燃料・核原料使用施設、廃棄物管理施設等の許可区分の拡大。また、核燃料使用施設、加工施設で発生するウラン廃棄物について、第2種埋設事業での対象に追加。</p>
<p>2. 原子炉等規制法及び放射線規制法(Rf法)等の多重規制廃棄物に係る取り扱い 【課題】廃棄物等が原子炉等規制法及びRf法等の多重の規制を受ける場合の許認可申請、安全評価の結果等の取り扱い方が未整備 【要望】埋設対象の廃棄物等は、規制される法律(原子炉等規制法、Rf法、医療法、薬事法、臨床検査技師法等、獣医療法)によらず、放射性物質濃度に係る規定等に沿って同一の処分設備の区画等に処分できるような合理的な安全規制制度の整備。</p>
<p>3. 化学的有害物質を含む廃棄物の取り扱い 【課題】廃棄物等に含まれるおそれのある化学的有害物質に係る取り扱い方が未整備 【要望】再処理施設から発生する硝酸塩含有廃棄物等の化学的有害物質を含む廃棄物について、廃棄物処理法等に準じた安全規制の整備。</p>
<p>4. 大型(有蓋)廃棄物及び鋼製角型容器の埋設処分 【課題】第2種埋設事業規則で埋設対象としている廃棄物の種類は、コンクリート等廃棄物及び廃棄物に限定 【要望】小型原子炉の圧力容器、蒸気発生器、シリンダ等の大型の塔槽類、並びに、廃止措置等により発生する解体廃棄物を封入した大型容器を直接埋設できるような技術基準の整備。</p>
<p>5. トレンチ埋設設備での廃棄物の処分 【課題】第2種埋設事業規則でトレンチ埋設設備で埋設対象として規定している廃棄物の種類は、コンクリート等廃棄物に限定 【要望】難固体廃棄物の充填固化体、廃液等の均質・均一固化体の廃棄物について、放射能濃度に応じてピット処分又はトレンチ処分かが可能となるような制度の整備。</p>
<p>6. 均質・均一固化体で用いる固型化材料の種類追加 【課題】第2種埋設事業規則の告示で規定している均質・均一固化体の製作で用いる固型化材料については、セメントに限定 【要望】廃棄物の圧縮強度を確保する観点からセメント以外の高炉水砕スラグ微粉末(BFS)及びシリカヒューム(SF)を用いた固型化が可能となるよう固型化材料の種類追加。</p>

*原子力規制委員会、第2回廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム(2015年(平成27年)2月12日)資料2-2、p22、p23に基づき作成

(2) ウラン廃棄物の埋設処分の制度化

ウラン廃棄物は、主にウラン濃縮施設、ウラン加工施設や専らウランを使用する核燃料物質使用施設から発生するウラン核種を主たる汚染源とする廃棄物である。ウラン廃棄物は、主に精製されたウラン(当初は子孫核種を含まない)で汚染され、主な核種は、U-234, U-235, U-238である。精製されたウランは、図5に示すように1万年以上の長期間かけて子孫核種と放射平衡となることで放射能が増加するため、超長期における線量評価、特に長期経過後の埋設地の跡地利用シナリオにおける線量評価が課題となっていた。

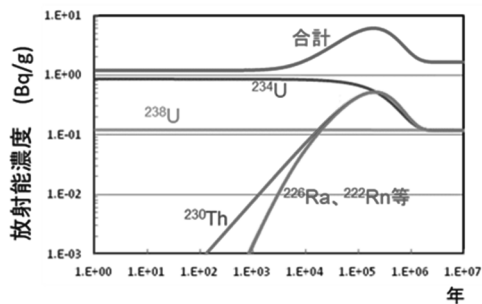


図5 ²³⁵U濃縮度5wt%の時の²³⁸U,²³⁴Uの子孫核種の生成⁹⁾

原子力機構は、ウラン廃棄物を管理している加工メーカー及び日本原燃(株)とともに国内外のウラン廃棄物の埋設処分及びクリアランスの検討状況(ウラン廃棄物の特性の整理、海外におけるウラン廃棄物の埋設処分事例、国内におけるウラン廃棄物の埋設処分の安全評価例の考察、ウラン廃棄物の除染技術及び測定技術等)⁸⁾を取りまとめた。さらに、原子力学会の特別専門委員会(東京電力福島第一原子力発電所事故以降の

低レベル放射性廃棄物処理処分の在り方」特別専門委員会)では、ウラン廃棄物のトレンチ処分について議論がなされ、規制への提言が記された報告書⁹⁾が取りまとめられた。主な提言は、以下のとおりである。

- 埋設施設におけるウランの平均放射能濃度がIAEAにより示された自然放射性物質のクリアランスレベルである1Bq/g以下であれば、事前に評価しなくてもよいレベルとして扱うことができる。
- 埋設施設の廃棄物層を一定の区画で区切り、区画毎の廃棄物層のウランの総放射能が、1Bq/gから計算される上限の放射能を超えないよう定置管理を行うことにより、ウランの平均放射能濃度1Bq/g以下を達成できる。

その後、原子力規制委員会は、2020年(令和2年)からウラン廃棄物のクリアランス及びウラン廃棄物のピット処分及びトレンチ処分の安全規制及び基準について議論を行い、「ウラン廃棄物のクリアランス及び埋設に係る規制の考え方」¹⁰⁾を取りまとめた。その結果に基づき、2021年(令和3年)に埋設事業規則及び「第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下「許可基準規則」という)及び同解釈が改正され、ウラン廃棄物を第二種廃棄物埋設事業の対象とするとともに、ウランの埋設処分の基準を策定した。原子力規制委員会のウラン廃棄物の浅地中処分の規制の考え方の概要は以下のとおりである。

- IAEAの国際基準では、ウラン等の長寿命核種は、限られた量の場合のみ浅地中処分が適しているという考え方であり、ウラン廃棄物に対しては、埋設当

初からウラン濃度を「十分に低い放射能濃度」に抑えることによって、浅地中処分の対象とする。

- ・「十分に低い放射能濃度」について、ウランの国内外の土壤中のウラン濃度の調査と長期にわたる居住シナリオの線量評価の結果(図6)から、埋設当初から廃棄物埋設地のウランの平均放射能濃度を1Bq/g程度以下とする。
- ・許可基準規則では、廃棄物、人工バリア、土砂その他の廃棄物埋設地に対して、ウラン(U-234, 235, 238)の放射能濃度が1MBq/t(1Bq/g)を超えず、分布がおおむね均一であることが示され、同規則の解釈では、埋設地内の各区域において、ウラン(U-234, 235, 238)の放射能濃度が10MBq/t(10Bq/g)を超えないことが規定された。
- ・ウラン廃棄物の埋設処分における廃止措置開始後の線量評価において、埋設地のウランの平均放射能濃度が上記の基準に適合している場合は、人為事象シナリオの評価を実施する必要がない。

研究施設等廃棄物では、廃棄体等の物量調査に基づき、トレンチ処分対象廃棄物の約1/3がウラン廃棄物である。これを踏まえ、原子力機構は、ウラン廃棄物とウラン廃棄物以外の廃棄物を区画ごとに適切に定置すること及び廃棄物埋設地の充填土等の量を管理することにより、埋設地内のウランの平均放射能濃度が1MBq/tとなるように管理することを想定している。(図7)

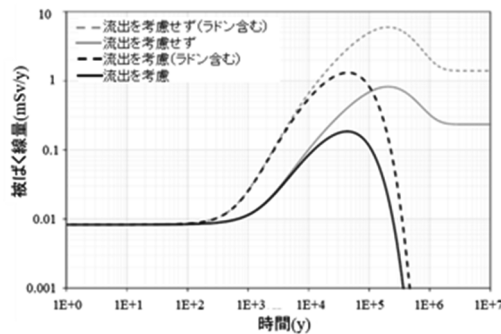


図6 ウラン廃棄物の埋設に係る線量評価の経時変化
原子力規制委員会、ウラン廃棄物のクリアランス及び埋設に係る規制の考え方(令和3年3月10日)¹⁰⁾を引用

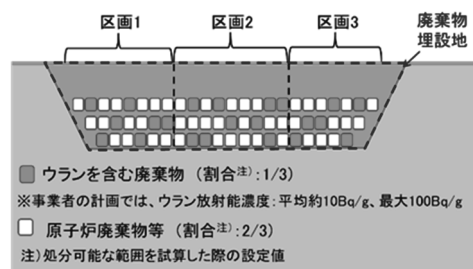


図7 トレンチ埋設施設におけるウランの放射能濃度の管理の概念

(3) 原子炉等規制法における埋設処分の安全規制整備状況と今後の課題

ウラン廃棄物の埋設処分の安全規制が整備されたことを受け、原子炉等規制法における低レベル廃棄物の埋設処分の安全規制制度は、ほぼ整備されたが、核原料物質の使用施設からの廃棄物の埋設処分の安全規制制度はまだ整備されていない。これは、核原料物質の使用施設からの廃棄物は、原子炉等規制法の第51条の2の廃棄の業の条文に含まれておらず、また、自然放射性物質による廃棄物であるため、現在、研究施設等廃棄物の埋設事業の対象としていないことが一因となっている。このため、今後、国内の核原料物質の使用施設からの廃棄物の状況を把握し、その結果を踏まえて、研究施設等廃棄物の埋設事業の対象とするかどうかを検討し、埋設事業の対象とする場合は、埋設処分の安全規制の整備が必要となる。

3.2 RI法等から発生する放射性廃棄物の埋設処分における安全規制制度

研究施設等廃棄物の埋設事業では、図1に示すように異なる規制を受ける施設からの廃棄体等を埋設対象としているため、複数の法規制がかかる埋設事業の安全規制への対応が必要とされている。

研究施設等廃棄物では、原子炉等規制法とRI規制法の対象となる廃棄物が主である。原子炉等規制法では、原子炉施設から発生する廃棄物を対象とした埋設事業の規制制度が確立されていたが、RI規制法においても、原子力安全委員会が「放射性同位元素使用施設等から発生する放射性固体廃棄物の浅地中処分の安全規制に関する基本的考え方(2004年(平成16年)1月26日)」¹¹⁾を取りまとめ、2005年(平成17年)度にRI規制法の廃棄の業の中に埋設処分に係る規定が整備された。ただし、埋設施設の評価経路毎の線量限度等の一部の規定は今後整備されることとなっている。

研究施設等廃棄物の埋設事業を行うにあたり、同一の埋設施設において、原子炉等規制法とRI規制法の規制を二重に受けることになるため、片方の規制から埋設施設全体の安全性を審査するためには、両方の規制の廃棄物の情報を把握して審査することが必要となる。このため、原子力機構は、両方の規制から審査を受ける際に、同じ基準及び同じ方法による審査となることを想定していた。

この点について、原子力規制委員会は、埋設施設

に原子炉等規制法とRI規制法の二重の規制を行わず、**図8**に示すRI規制法で規制される廃棄物を原子炉等規制法の廃棄施設（廃棄物管理施設及び廃棄物埋設施設）に委託できる廃棄の特例として制度化した。この制度化にあたって、放射性同位元素使用施設等の規制に関する検討チーム¹²⁾や廃炉等廃棄物規制検討チーム¹³⁾等で、RI廃棄物に含まれる放射性物質の放射能濃度の評価値から、原子炉等規制法の第二種廃棄物埋設事業で埋設処分が可能であることの確認等がなされた後、2017年（平成29年）4月にRI規制法が改正され、2019年（令和元年）12月には第二種埋設事業規則が改正されることにより、RI法で規制される廃棄物を原子炉等規制法の第二種廃棄物埋設事業の対象とすることができることとなった。原子力機構は、この制度により、RI法廃棄物と炉規法廃棄物を炉規法の規制下で合理的に処分できる見通しを得た。

医療法等における放射性廃棄物の埋設処分の制度については、厚生労働省が設置した医療放射線の適正管理に関する検討会で議論が2021年（令和3年）6月に行われた¹⁴⁾。本検討会では、医療法における放射性廃棄物のクリアランス、処理、処分をRI法へ委託する方策の提案が行われている。今後、医療法等における放射性廃棄物について合理的な処理処分への安全規制制度の整備が望まれる。

3.3 化学的有害物質等を含む廃棄体の取り扱い

研究施設等廃棄物の埋設事業では2.2で示したように、様々な性状が混在した廃棄物、焼却灰や廃液等の廃棄体等を付加機能型トレンチ埋設施設に埋設することを想定している。このため、付加機能型トレンチ埋設施設及び廃棄体等に、産業廃棄物の管理型最終処分場で求められる基準を適合させること考えている。

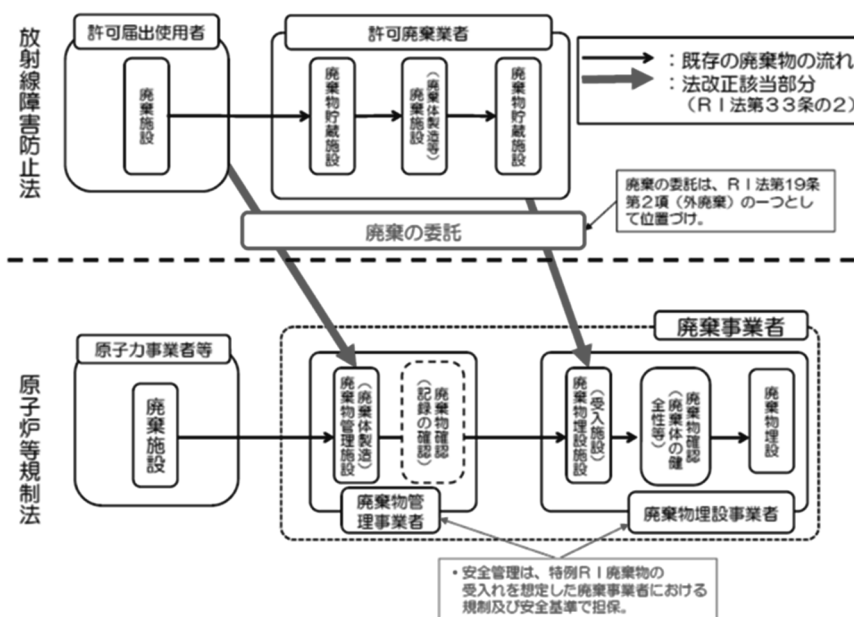


図8 研究施設等廃棄物に係る「廃棄の委託に係る特例」のイメージ
(第35回原子力規制委員会(平成29年9月6日)資料3を引用)

また、廃棄物処理法で上記の管理型最終処分場に関する規制値はないが、地下水の水質汚濁に係る環境基準が定められている物質であって、再処理施設で使用される硝酸塩等については、埋設施設からの移行を想定した場合の地下水や河川水中での濃度を解析し、環境基準を満足する廃棄物中の硝酸塩濃度の評価等の検討を行った。¹⁵⁾

一方、放射性廃棄物は廃棄物処理法の規制対象から除外されており、また、放射性廃棄物に含まれる重金属等の有害物質については、原子炉等規制法の規制対象ではなく、放射性廃棄物に含まれる化学物質をどのように規制するかが課題となっている。原子力規制委員会において、この課題が議論され、廃棄物に起因する化学毒性については、廃棄物処理法の基準に基づいて

管理する考え方が示されたものの、産業廃棄物の埋設処分を規制する機関は環境省や都道府県であることから、現状では、規制方針は決定されておらず、原子力機構が具体的に埋設処分の方法を示した際にあらためて検討する見解が示された¹⁶⁾。

3.4 廃棄体等の技術基準に係る最適化

原子炉等規制法では、2019年（令和元年）以前、埋設告示に200Lドラム缶の仕様、固型化材に用いるセメントの仕様が規定されていた。研究施設等廃棄物の埋設事業では、研究施設の解体で発生する廃棄物も対象とするため、海外の事例を参照すると数m³程度の鋼製角型容器の使用や、タンク類等をそのままの形状で埋設処分する方法が採られていることを踏まえ、研究施設等の廃止措置を効率的に行うため、**図2**から**図4**に示すように鋼製角型容器の使用や、タンク類等をそのままの形状で埋設処分する方法を検討している。

また、原子力機構では、再処理施設から発生する硝酸塩を含む廃棄体の処理後に発生する炭酸塩を固型化するため、埋設告示に規定されていないセメント系材料を使用する技術開発が実施されている。¹⁷⁾¹⁸⁾ 将来においても、各研究施設から発生する固有の廃

液やスラッジ類等を埋設するにあたり、環境への影響が低減されるような適切な固型化材を使用できることが望まれる。

原子力規制委員会においては、今後の多種多様な放射性廃棄物に柔軟に対応することができるよう、また、埋設事業者が主体的に放射性廃棄物の受入基準を定められるよう、第二種廃棄物埋設施設及び廃棄体等に関する規制基準の性能規定化に係る規則改正が行われた。**図9**に原子炉等規制法の第二種廃棄物埋設事業規則における廃棄体の技術基準に適合していることの確認手順について、その改正前と改正後の比較を示す。改正前は、ドラム缶のJISの番号や、セメント固型化材料の仕様等、廃棄体等に係る仕様が埋設告示に規定されていた。しかし、この告示が廃止され、鋼製角型容器及び様々なセメント系材料の使用が可能となり、廃棄体等の製作に係る処理技術の検討範囲が広がることとなった。また、この改正において、埋設事業者が廃棄体の技術基準を廃棄体受入基準として保安規定に定め、原子力規制委員会から認可を受ける仕組みとなり、事業者が自主的に基準を定めて管理する方法が推進されることとなった。

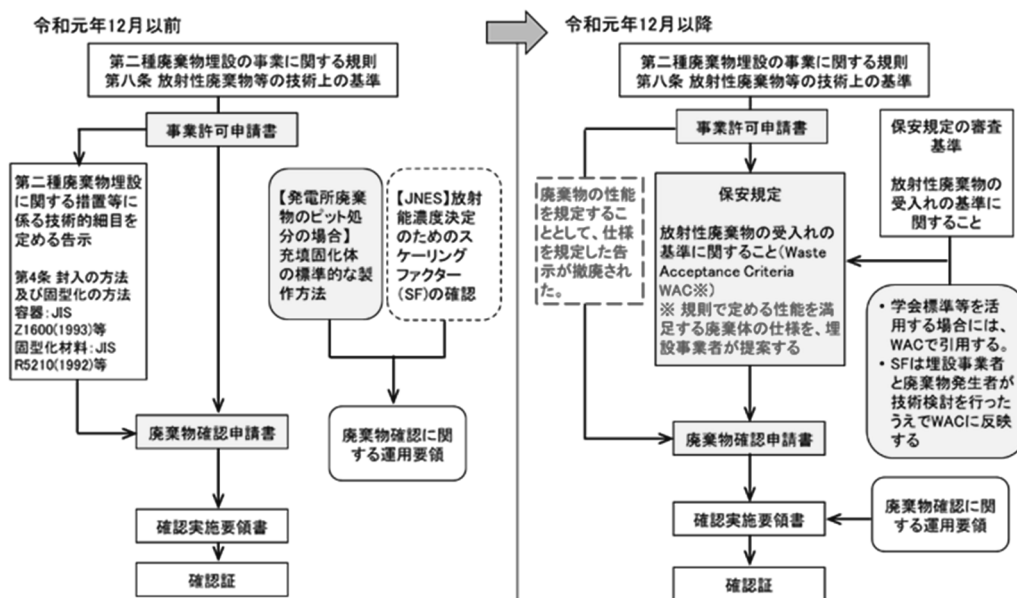


図9 廃棄体等の技術基準の性能規定化
平成30年8月1日原子力規制委員会資料3に基づき作成

4. おわりに

研究施設等廃棄物の埋設事業は、2008年（平成20年）に原子力機構法が改正され、原子力機構が実施主体として位置づけられた。文部科学省及び経済産業省が定めた基本方針では、全国の低レベル放射性廃棄物が関係機関と抜け落ちの無いように進めることと示されており、これに従い、原子力機構は、様々な機関からの放射性廃棄物を埋設することを目指して検討を進めてきた。その中で、これまで検討がされてこなかった制度や基準について、原子力規制委員会等の規制機関に明らかにし、原子力規制委員会においてはその課題を議論し、解決するための法令等の改正が行われてきた。

現在、原子炉等規制法においては、ほとんどの事業及び施設からの放射性廃棄物のピット及びトレンチ埋設の安全規制が整備された。ただし、核原料使用施設からの放射性廃棄物については、これまで研究施設等廃棄物の対象としておらず、埋設処分の安全規制が整

備されていない状況である。今後、国内に核原料物質の使用施設からの放射性廃棄物の状況を把握し、その結果を踏まえて、埋設処分の安全規制の制度化が必要となると考えられる。

また、原子炉等規制法以外では、医療関連法の埋設処分を可能とする安全規制制度の構築が必要となっており、それらの制度化に向けて規制機関への情報提供等を関係機関とともに進めていく必要がある。

さらに、埋設事業者においては、環境に影響のある含有化学物質に対する規制方法や、ウラン廃棄物の埋設地における放射能濃度の管理方法等、廃棄体等の作製や埋設施設の設計・管理の具体的な検討を進めるにつれて顕在化する課題に個々に対応していく必要がある。原子力機構は、廃棄物発生者や関係機関と連携し、これらの課題に着実に対応し、埋設事業の安全な操業を目指していく。

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”, 2008年(平成20年)12月25日.
- 2) 国研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”, 変更認可2019年(令和元年)11月1日.
- 3) 天澤弘也他, “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).
- 4) 日本原子力国研日本原子力研究開発機構埋設施設設置に関する技術専門委員会, “埋設施設設置に関する検討結果の取りまとめ”, (2013).
- 5) 坂井 章浩他, “解説 研究施設等廃棄物の埋設をめざして一原子力機構による埋設処分とその安全確保に関する検討状況一”, 日本原子力学会誌, Vol. 65, No.1, p25~29, (2023).
- 6) 原子力安全委員会, “低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について”, 2007年(平成19年)4月26日.
- 7) 原子力規制庁, “ピット処分及びトレンチ処分に係る規則等の改正案及び改正案に対する意見募集の実施について”, 第18回原子力規制委員会資料2, 2019年(令和元年)7月17日.
- 8) 日本原燃株他, “ウラン廃棄物の処分及びクリアランスに関する検討書”, (2006).
- 9) 一社日本原子力学会「東京電力福島第一原子力発電所事故以降の低レベル放射性廃棄物処理処分の在り方」特別専門委員会, “低レベル放射性廃棄物処分におけるウランの扱いについて一浅地中トレンチ処分に係る規制への提言一平成26年度報告書”, (2015).
- 10) 原子力規制委員会, “ウラン廃棄物のクリアランス及び埋設に係る規制の考え方”, 2021年(令和3年)3月10日.
- 11) 原子力安全委員会, “放射性同位元素使用施設等から発生する放射性固体廃棄物の浅地中処分の安全規制に関する基本的考え方”, 2004年(平成16年)1月26日).
- 12) 原子力規制庁, “研究施設等廃棄物の処理・処分規制の合理化に向けた検討”, 第6回放射性同位元素使用施設等の規制に関する検討チーム会合資料3-2, 2016年(平成28年)12月.
- 13) 原子力規制庁, “RI廃棄物の浅地中処分に係る代表核種の確認について”, 第27回廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム資料27-3, 2017年(平成29年)11月2日.
- 14) 厚生労働省, “医療用放射性汚染物の廃棄に関する課題について”, 第1回医療放射線の適正管理に関する検討会資料3, 2021年(令和3年)6月24日.
- 15) 原 弘典他, “一般的環境条件でのコンクリートピット施設における硝酸塩埋設処分量に関する予備的評価”, JAEA-Technology 2012-014, (2012).
- 16) 原子力規制庁, “重金属等の有害物質を含む放射性廃棄物の埋設処分に係る対応について”, 第53回原子力規制委員会資料4, 2021年(令和3年)2月3日.
- 17) Ryotatsu Matsushima, et al, “Development of Cement Based Encapsulation for Low Radioactive Liquid Waste in Tokai Reprocessing Plant”, Proceedings of NUWCEM 2018, (2018).
- 18) 片岡 頌治他, “東海再処理施設における低放射性廃棄物の処理技術開発 (26) 実規模混練における炭酸塩廃液のセメント固化の検討③”, 日本原子力学会2020年春の年会予稿集, (2020).

RANDEC

Radwaste and Decommissioning Center

RANDEC contributes to establishment of generic nuclear energy backend technology in Japan. The following works are currently intensively involved:

The establishment of business work of consignment, store and process of radwaste from domestic research, industrial facilities etc. for disposal.

The research and development of nuclear facility decommissioning technology and radwaste treatment as well as disposal.

The study on decontamination and environmental restoration of ground in Fukushima and Kanto area.

The dissemination and enlightenment of backend research and development results, and training.

RANDEC works for advancement of science and technology, and sustainable environmental cleanliness.

“社会基盤の礎”を担う環境プロフェッショナル

株式会社 環境管理センター

ISO/IEC17025認定事業所

商品例

放射能

- ▶ 福島浜通りリノベーションセンター(FHIC)で放射能分析しています。
- ▶ トリチウム分析、電解濃縮による環境レベルの分析も可能です。

アスベスト

- ▶ 調査・分析だけでなく、除去工事まで一貫して対応しています。



FHIC外観(富岡町)



アスベスト分析風景



本 社 〒193-0832 東京都八王子市散田町3-7-23

お問合せ先 TEL 03-6206-4321(営業本部)



放射能分析、アスベストに限らず、環境に関する問題、何でもご相談ください。

廃止措置工事で必要な防護資機材を提供し、 有効な測定装置を提案致します…

- 作業用防護資機材 (個人線量計、防護服、各種マスク…)
- 可搬型β線/α線識別式連続ダストモニタ (iCAM)
- 廃棄物容器 (角型密閉容器 密閉性能: 20kPa以上)
など…



TECHNOL 株式会社 **千代田テクノル**

原子力事業本部

〒113-8681 東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル

<http://www.c-technol.co.jp>

e-mail: ctc-master@c-technol.co.jp / tel: 03-3816-5921

塗装剥離やけれん作業の効率化に 日本遮蔽技研のレーザーブラストシステム

原子力発電所の除染作業に使用実績のある
レーザーブラストシステムです
連続波ファイバーレーザーによる表面処理は
とことん廃棄物量を減少させられます
サステイナブルな社会にマッチした施工技術です



実証試験のお申し込みは。。。
株式会社日本遮蔽技研
企画営業部開発課
Tel:0243-24-9355
Fax:0243-24-9354



© デコミッションング技報 第64号

発行日 : 令和5年5月29日

編集・発行者 : 公益財団法人
原子力バックエンド推進センター

〒135-0033

東京都江東区深川1-1-5 和倉ビル402

Tel. 03-6240-3531

Fax. 03-6240-3537

URL : <http://www.randec.or.jp>

E-mail : haiki@randec.or.jp