

RANDEC

ニュース

財原子力施設デコミッションング研究協会会報 1989・3 No. 1

創刊号・主な内容

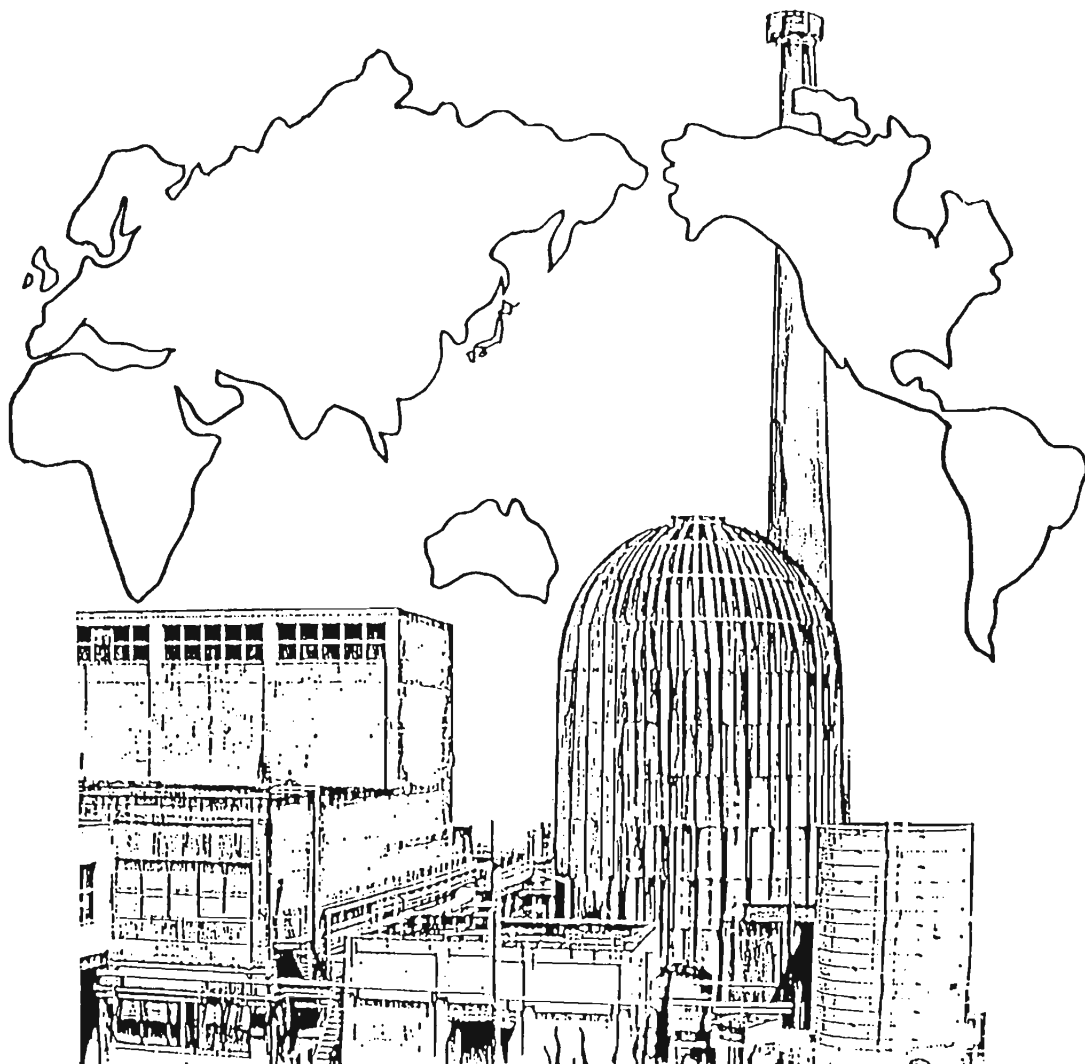
- | | |
|---------------------|---------------------|
| ◎ 協会発足にあたって | RANDEC 理事長 村田 浩 |
| ◎ 新協会に期待する | 科学技術庁長官 宮崎 茂一 |
| ◎ 我が国の原子力の将来への貢献を期待 | 電気事業連合会会長 那須 翔 |
| ◎ 設立によせて | 日本電機工業会会長 青井 舒一 |
| ◎ 設立を祝って | 日本原子力産業会議会長 圓城寺 一郎 |
| ◎ 発足によせて | 鹿島建設株式会社社長 鹿島 昭一 |
| ◎ 設立を祝って | 日本原子力研究所理事長 伊原 義徳 |
| ◎ 発足を祝う | 動力炉核燃料開発事業団理事長 林 政義 |
| ◎ 協会の運営に当たって | RANDEC 専務理事 新谷 英友 |
| ◎ 事務局の紹介 | RANDEC 常務理事 小松 純治 |

特集

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| ◎ 原子炉施設デコミッションングの動向 | 日本原子力研究所 動力試験炉部長 富井 格三 10~21 |
| ◎ 核燃料施設デコミッションングについて | 動力炉核燃料開発事業団 環境資源部長 山本 正男 22~38 |

国際協力により総合的に進められる 原子力施設のデコミッショニング計画

原子力施設のデコミッショニング技術を確立するため、OECD/NEA（経済協力開発機構/原子力機関）は「デコミッショニング・プロジェクトに関する科学技術情報交換協力計画」を発足させた。現在、日本からは参加機関・参加プロジェクトとして、日本原子力研究所・動力試験炉（JPDR）が、また、カナダ、アメリカ、イギリス、西ドイツ、フランス、イタリア、ベルギー、スウェーデン、スペイン等計10カ国より15プロジェクトが参加している。





協会発足に当たって

RANDEC 理事長

村田 浩

財団法人原子力施設デコミッションング研究協会は、会員の皆様の方ならぬご熱意とご協力により昨年末発足することが出来ました。この度、会報(RANDEC ニュース)の創刊に当り、皆様に一言ご挨拶申し上げます。

我が国の原子力開発利用は、その開発から 30 年を経て社会的に定着しつつありますが、一方で原子力に対する一般の不安感は未だぬぐいきれていない状況にあります。このような状況のもとで今後更に原子力の開発利用を推進していく為には、より安全でかつ合理的な諸施策を促進することが必要であると考えます。

とりわけ、30 年を経過致しました現在、当初の使命を終え又は寿命のきた原子力施設の廃止措置(解体、撤去)が具体的課題となるとともに、新たな技術的要請に対応するための改造、改修も今後増加する傾向にあり、これ等に適切に対処する必要があります。また、これらデコミッションングにより生ずる廃棄物の有効な再利用ならびに合理的な処理、処分の方策を確立して行くことも今後の課題であります。これらのことは、我が国のみならず世界各国において共通の問題となっており、今後速やかに取組むべき重要な検討課題であります。

原子力施設のデコミッションングは、一般施設の解体などと異なり、安全性と合理性を強く求められるため、つねに種々の先端的技術を駆使する必要があります。さらにこれ等技術の一層の開発努力が必要であります。

これまでも各研究機関等において研究開発が進められ、成果が得られておりますが、今後原子力開発利用を適切に推進する観点からも、国際的な協力関係を保ちつつより有機的、体系的にデコミッションングに関する研究開発を進めて行くことが期待されております。

このような状況のもとで、当協会はデコミッションング技術の研究開発を専門的に実施する機関として設立されました。ご案内のとおり、当協会は原子力施設のデコミッションングに関する試験研究、調査、技術・情報の提供、普及啓発等の事業を通して、デコミッションング技術の確立に資することを目的としております。

この目的達成のため、役職員一致協力して、皆様のご期待にそうべく最善を尽くす所存でありますので、何卒宜しくご支援ご協力を賜りますようお願い申し上げます。



新協会に期待する

国務大臣・科学技術庁長官

宮崎 茂一

昭和38年10月26日、日本原子力研究所の動力試験炉(JPDR)において、日本で初めての原子力の灯が灯って以来、原子力発電は着実に進展し、今日では36基の実用発電炉が運転しており、我が国の総発電電力量の約3割を供給しております。そして、さらに、13基の実用発電炉が建設中であり、今後も、我が国の基軸エネルギーとして高速増殖炉の実用化をも含め、その着実な進展を図っているところであります。

一方、原子炉の寿命は約30年とも40年ともいわれておりますが、このような原子炉を含めた寿命の来た原子力施設の扱いをどうするかが、今後の我が国の原子力政策における重要な課題の1つとなっております。

我が国の基本方針は、昭和62年6月に原子力委員会が決定した「原子力開発利用長期計画」にも定められているとおり、原子炉の廃止措置すなわちデコミッショニングは、運転終了後できるだけ早い時期に解体撤去を行うことを原則とし、また、原子炉の解体等に伴って発生する放射能レベルが極めて低い廃棄物については、再利用を含め放射能レベルに応じた合理的な処理処分を行うこととしております。

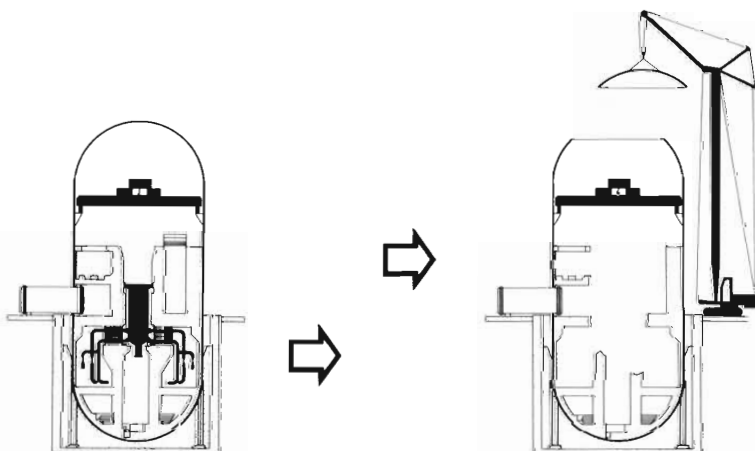
科学技術庁においては、こうした基本方針の下に、作業者の安全性の一層の向上や経験の蓄積を図り、あるいは、デコミッショニングに関する新技術の開発等を目指し、日本原子力研究所においてJPDRの解体実地試験を進めるなど、所要の技術開発を実施し、民間における解体技術開発等に適切な支援を行うための諸施策を積極的に進めているところであります。また、再利用のための技術開発等解体により生じる放射性廃棄物の処理処分のための研究開発も鋭意進めているところであります。

原子力施設のデコミッショニングは、幅広い分野に関連する技術であり、今後は、これらの技術を有機的に連携させて研究開発を進めていくことが重要であります。また、数多くの先端的技術・機器等を駆使する必要があることから、その技術的な波及効果も期待できます。今般、100社に及ぶ関連民間企業等の方々の御尽力により、デコミッショニング研究開発の中心的機関として、財団法人原子力施設デコミッショニング研究協会が設立されたことは、民間におけるデコミッショニング研究開発を進展させる上で極めて大きな意味を持つものであり、時宜を得た意義深いものであります。

また、御承知のとおり、最近は原子力に対する国民の関心が特に高まってきており、国としても国民の理解と協力を得るための施策に更に積極的に取り組みつつあるところでもあります。科学技術庁では、この一環として、原子力に関する講師派遣制度を設けるなど、国民の理解と協力を得るため積極的な活動を展開しておりますが、「寿命の来た原子力施設はどのようなのか。」、あるいは、「原子力施設の解体に伴って生じる廃棄物はどうするのか。」といった質問をよくいただいております。デコミッションングは国民の関心のある課題の1つであり、デコミッションングについて広く国民に対して説明していくことが重要であると認識しておりますが、本協会の活躍が国民の原子力に対する理解を一層深めることにつながるものと期待しております。

このように本協会の果たすべき使命は極めて重要であり、科学技術庁としてもその活躍に大いに期待するとともに、積極的に支援を行って参りたいと考えております。

最後に、本協会の設立のために御尽力いただいた御関係の方々の御努力に敬意を表するとともに、本協会が今後設立の趣旨を十分活かし、諸事業の充実に努められ、本協会が今後の我が国のデコミッションングの中心的機関として発展することを期待いたしまして、私の御挨拶とさせていただきます。





我が国の原子力の 将来への貢献を期待

電気事業連合会会長

那 須 翔

原子力施設デコミッションング研究協会発足おめでとうございます。

わが国の原子力発電は、日本原子力研究所動力試験炉(JPDR)が発電に成功した昭和38年10月26日から始まります。この日は、現在、「原子力の日」とされているのはご存じのとおりです。

昭和41年に、日本原子力発電(株)東海発電所が原子力初めての営業運転に入ってから、現在、商業用原子力発電所としては、36基(2870.1万kW)が運転を行っています。おかげさまで、安全で安定な運転を続けておりまして、最近の設備利用率は、70%台の高利用率になっています。

さて、原子力発電所の寿命につきましては、長寿命化の研究も行われていますが、現在のところ、一般に、30~40年とされています。これを考えますと、原子力発電所の廃止措置はそんなに遠くない将来ということになります。

日本は、国土が狭いので、寿命がきた発電所は解体撤去し、当該敷地を原子力発電所用地などとして、引き続き有効に利用することが重要と考えております。

解体撤去作業は、現在のロボット技術や水中切断技術で十分可能であると思いますが、商業用原子力発電所の解体撤去にはまだ少し間がありますので、作業者が受ける放射線量の一層の低減化と、鉄・コンクリートの切断技術など解体作業の効率化のための技術開発を進めているところです。また、解体によって高価なステンレスや多量の鉄材等が発生するので、これらの再利用の研究を行うことも肝要と考えております。

(財)原子力施設デコミッションング研究会は、研究開発用の原子力施設の廃止措置の研究を行うものでありますが、その成果は、商業用原子力発電所の廃止措置に役立つものと確信しています。新財団が、目的とされる機能を発揮され、わが国における原子力の将来に貢献されることを期待します。



設立に寄せて

社団法人 日本電機工業会会長

青 井 舒 一

(財)原子力施設デコミッションング研究協会の設立に当たり、一言、御祝いを申し上げます。

我が国の原子力開発はすでに30余年の実績を踏まえ、順調な発展を続けており、原子力発電を始めとして、中性子やR1利用など、社会的に幅広い分野で貢献していることは申すまでもありません。これは長年に亘り蓄積された地道な基礎技術をベースに、慎重な開発を続けてきた成果であろうと考えます。その過程において、すでに試験用原子炉や実験施設などで、改修や解体の時期に達した設備も出て来ており、一部では実際に解体のための実地試験が行われている状況にあります。

原子力施設のより良い解体にはさらに新しい多くの先端的技術および機器を駆使して行う必要があります、また、適切な廃材処理や廃棄物処理が要求され、そのための合理的な研究開発を行わねばなりません。従来、各研究機関において、保有施設の特徴に応じた開発が行われ成果を上げて来ておりますが、今後はより一層有機的な連携のもとに研究開発を進めて行くことが必要であると考えます。

この様な段階において、この度、当研究協会が発足したのは誠に意義深いものと思われま

す。研究開発用原子力施設に関し、解体技術の集積、試験研究の推進、調査と情報の提供、人材育成などを目的として幅広い展開が期待できる機関と伺っておりますが、当研究協会が原子力開発利用の円滑な発展に貢献するべくデコミッションング技術の推進を目指して、活躍されますことを期待している次第であります。



設立を祝って

社団法人 日本原子力産業会議会長

圓城寺 次 郎

財団法人原子力施設デコミッションング研究協会の設立をお祝い申し上げます。

現在、原子力発電はエネルギー供給源としての重要な役割を果たすに至っている。ここに至るまでの段階には、幾多の困難に遭遇した黎明期、数多くの技術開発を経て安定、経済的な運転が可能となった壮年期があったが、いまや原子力発電も円熟期に入りつつある一方、原子力発電所寿命の延長によりさらにエネルギーの安定供給を図ることが真剣に検討されていると同時に、他方において使命を終えた原子炉を如何に安全、円滑かつ効果的に解体撤去することができるかということを実証することが原子力に対する一般国民の理解を得る上で重要な課題となってきている。

周知のとおり、昨今、動力用原子炉の草分けである米国の SHIPPINGPORT、日本の動力試験炉(JPDR)、英国のウィンズケールAGR等が詳細かつ周到な計画のもとに大型炉としての解体撤去作業を進め、大型原子炉解体に当たっての除染、廃棄物処理、撤去費用等についての諸点が明確となり、実際的なデータが得られつつある段階にある。

このような時期に、JPDR解体の貴重な経験をもつ日本原子力研究所、再処理施設などのデコミッションングを担当する動力炉・核燃料開発事業団が中心となって、電力会社、原子炉関連メーカー、建設会社など関係企業等が参加し本協会が設立されたことは誠に時宜を得たものであり、本協会が安全で効率的な解体技術を確立するため、関係機関との情報交換、連携を密にしつつ、数多くの試験研究・調査を重ね、原子炉の円滑な廃止措置への道を開いていくものとなるよう心から期待するものである。



発足に寄せて

鹿島建設株式会社代表取締役社長

鹿 島 昭 一

原子力施設のデコミッショニングに関する技術の確立をめざし、国の研究機関と産業界が参加して本協会が設立されましたことを、心からお祝い申し上げます。

現在、わが国の商業用原子力発電所は36基が稼動中ではありますが、これらの発電所はやがてその任務を終了し、21世紀始めからそれらのデコミッショニングが順次本格的に開始されることが予想されます。

来世紀まで余すところ10年となったこの時期に、対応技術の確立のため官民一体の研究協会が発足されたことは、誠に時宜を得たものと考えます。

建設業界は、これまで原子力施設の建設に関する研究・開発に活発に参加してまいりましたが、更に新しい分野であるデコミッショニングについても、構造物の解体ならびにその遠隔制御技術等の研究・開発に、すでに相当量のエネルギーを投入してまいりました。

今やわが国における原子力事業の推進は、これまでと異なった厳しい環境におかれています。

今後、私どもは、デコミッショニングの重要性を十分認識し、本協会のご指導を得て、解体から処理・処分にいたる一連の技術の推進のため、他の業種の方々と相携え努力を続けていく所存であります。

本協会の設立目的が達せられることを、切に期待しております。



設立を祝って

日本原子力研究所理事長

伊原 義 徳

この度、科学技術庁の御指導のもと、電気事業連合会、日本電機工業会、日本原子力産業会議、建設業各社並びに原子力関連各社の御協力を得て、貴研究協会が設立されましたことは、誠に喜ばしく存じます。誌面を借りて、御指導・御協力賜りました関係各位に対し、発起人の一人として心より厚く御礼申しあげます。

日本原子力研究所では、昭和44年に研究用原子炉JRR-1の解体届けを提出し、現在密閉管理しているのをはじめ、昭和60年からはJRR-3の大改造に着手し、その炉体は大型固体廃棄物として管理されております。さらに、昭和56年度からは動力試験炉(JPDR)を用いて「原子炉解体技術開発プロジェクト」を推進して参りました。このプロジェクトを通じ、すでに幾つかの先端技術が開発されており、またプロジェクト終了予定の平成4年度までには更に多くの貴重なデータやノウハウが得られることが期待されております。また、OECD/NEAのデコミッショニングに関する技術情報交換計画に参加するとともに、カナダ、英国、米国とそれぞれ原子力施設のデコミッショニングに関する情報交換協定を締結しております。

これら原研で蓄積された情報も、この度の貴研究協会の設立により、一層広く、有効に活用されることになるものと期待する次第であります。現今の内外の諸情勢の中、貴研究協会の設立は誠に時宜を得たものと考えます。日本原子力研究所は、科学技術庁の御指導を得つつ、今後も貴研究協会に協力してまいり所存であります。

末筆になりましたが、貴研究協会及び会員各位の益々の御発展をお祈り申しあげます。



発足を祝う

動力炉核燃料開発事業団理事長

林 政 義

(財)原子力施設デコミッションング研究協会の発足をお祝い申し上げます。

原子力施設のデコミッションングに関する技術の確立は我が国の原子力開発利用の円滑な発展をとげるために不可欠なものであり、最重要課題の一つであります。関係機関等においても、すでに研究開発が実施され成果を挙げつつあるところではありますが今後なお一層効率的・有機的な連携のもとに技術の確立を図ってゆくことが肝要であります。

こうしたときに試験研究、調査、技術・情報の提供、人材の養成及び普及啓発等を目的とする貴協会が発足したことは誠に時宜を得たものと思われまます。また同時にその果すべき役割は大きなものであり、関係各界から期待が寄せられているところであると思ひます。

動燃事業団では燃料サイクル施設のデコミッションング技術について、同施設の特徴を踏まえ開発を進めております。動燃事業団では現在までのデコミッションングの経験、内外の情報、そしてこれまで開発してきた基盤技術の知見を基に、デコミッションングに常に最新の技術で臨むため、積極的に技術開発を進めていく方針であります。

このためには、貴協会との協力、連携が必要であり、この点において貴協会は大きな成果をもたらしてくれるものと確信しております。

今後、貴協会が着実に発展されまして、デコミッションング技術の確立に寄与され、社会の要請に応えられることを願っております。

原子炉施設デコミッションングの動向

日本原子力研究所動力試験炉部長

富井 格 三

1. はじめに

わが国では、昭和31年JRR-1が臨界となり原子炉の利用が開始されて以来、平成元年の現在まで建設、稼動された試験研究用原子炉は臨界実験装置も含めて20余基、商用原子力発電炉は36基の多くなっている。これらの原子炉のうち、すでに所期の目的を達成して運転を停止し、解体あるいは解体中のものがすでに7基あるが、いずれにしろ運転されているこれらの原子炉は、将来最終的に運転を停止することになり、廃止措置(デコミッションング)を行うことが必要となる。

原子炉の廃止措置は、原子力発電の進展など原子力の利用が進む昨今その重要性が増し、また社会の関心が深まりつつある。原子炉のデコミッションングは、既存または既存技術の改良で可能といわれているが、作業従事者の被曝低減、大量に発生する放射性廃棄物の適切な処理・処分、コストの低減等のためには、デコミッションング技術の開発と同時に、原子力発電所の建設・運転の過程でみられたように、前例の経験、知見を次の原子炉のデコミッションングに反映することが極めて重要となる。

「原子力施設デコミッションング研究協会」発足の趣旨の一つに、わが国における系統的なデコミッションング技術の蓄積と普及があり、その役割の遂行が大いに期待されているところである。そこで、その期待像を背景に、ここでは原子炉のデコミッションングについてのわが国の現況を示すとともに、諸外国においても近年デコミッションングに対する関心が高まりつつあることから、これらを含めて今後の動向、課題等を紹介したい。

2. 原子炉のデコミッションングにおける問題点

本題に入る前に、まず原子炉デコミッションングにおける技術的な問題点をのべよう。

運転を終了した原子炉施設のデコミッションングが、他の一般施設の場合と異なるのは、原子炉構造物等が運転中に中性子の照射を受けて生成された大量の放射能が施設内に残存することである。放射能の量や核種は炉型・出力規模・運転履歴等によって差があるが、NUREG/CR0130, 0672等によれば110万KWe級の軽水型原子力発電所が40年間運転した後の残留放射能は、数100万Ciに及ぶと見積られている。表1は主要な残存核種、表2は施設各部の放射能の存在量である。表2からわかるように、放射能の大部分は原子炉周辺(炉内構造物、

表1 原子炉解体における長半減期の
残存放射性核種

核種	放射能	半減期 (yr)	鋼材中	コンクリ ート中	1次系
³ H	ソフトβ	12.3	○	○	○
¹⁴ C	"	5,730	○	○	—
⁶³ Ni	"	100	◎	◎	◎
⁴¹ Ca	特性X線	1.0×10 ⁵	—	○	—
⁵⁵ Fe	"	2.7	◎	○	◎
⁵⁹ Ni	"	7.5×10 ⁴	○	○	○
⁵⁴ Mn	γ	0.9	○	—	—
⁶⁰ Co	"	5.3	◎	◎	◎
⁹⁴ Nb	"	2.0×10 ⁴	◎	—	—
¹²⁵ Sb	"	2.8	○	—	—
¹³⁴ Cs	"	2.1	—	○	—
¹⁵² Eu	"	13.5	—	◎	—
¹⁵⁴ Eu	"	8.8	○	○	—

◎：主要核種。○：評価対象とされている核種。
—：無視できる核種。

表2 110万kWe級軽水型原子力
発電炉の残存放射能推定量
(PWR, 停止1年後, NUREG/
CR-0130)

構 造 物	放射能(Ci)
原子炉圧力容器(胴部)	~2×10 ⁴
" (上鏡部)	<10
" (下鏡部)	<10
炉内構造物	
(炉心シュランド, 格子板等)	~4.6×10 ⁶
生体遮蔽体(コンクリート)	<2×10 ³
" (ライナー)	<10
汚染機器	~5×10 ³

原子炉圧力容器、生体遮蔽コンクリート)に集中している。これらのほとんどは、中性子により直接構造物が放射化されたものであり、放射能のレベルは特に高いのでこれらの部分を撤去する場合には、遠隔操作技術を積極的に取り入れることが必要となる。またこれらの構造物は厚肉鋼構造や堅牢な構築物であることから、切断解体するのに高度の解体技術が要求されることになる。

一方、ごく一部は機器の汚染として存在する。これは、一次冷却系統などを通して施設内に拡がり、配管、機器の内面に付着したもので、放射能量的にはわずかである。

110万kWe級の原子力発電所の解体に伴い発生する廃棄物量は50~55万トンと推定されている。これには、高放射化された炉内構造物から放射能のない建家コンクリートまでである。この廃棄物の大部分は放射能のない非放射性廃棄物である。放射性廃棄物は数万トン程度と推定されている。この放射性廃棄物のうち、たとえば、運転終了後5年間たった施設では、廃棄物の98%は放射能レベルが1トン当たり10⁻⁴Ci未満でその大半はコンクリート、残りの2%は放射能レベルが1トン当たり10⁻⁴Ci以上で、大部分は金属であると推定されている。

昭和62年6月に原子力委員会が決定した「原子力開発利用長期計画」においては、原子力施設の廃止措置により生ずるもともと放射能レベルが極めて低い廃棄物等は、放射能レベルに応じた合理的な処分を行うとともに、一定の条件を付して、再利用の途を拓くことが示されており、このために必要な基準の検討や研究開発等が行われているところである。

以上、原子炉のデコミッションを行う場合の特徴を簡単に述べたが、実際にデコミッションを実施するに当たっては、公衆の安全を護ることと同時に作業員の放射線被曝の低減を図ることがALARAの精神からも極めて大事である。したがって、デコミッションの安全性、経済性の向上を図りつつデコミッションを行うには、①作業員の被曝低減化のための

遠隔操作技術，除染技術，放射線管理技術，②作業性能向上のための機器解体技術(解体機器工法など)，③放射性廃棄物の処理，処分技術，④安全評価，システムエンジニアリング技術，などの改良，開発に十分配慮して，計画を立案し実施することが重要となる。

3. わが国の原子炉デコミッショニングの動向

3.1 国の動向

原子力委員会は，わが国の原子力発電の進展に鑑みて，昭和57年の「原子力開発利用長期計画」において，原子炉廃止措置(デコミッショニング)の基本方針を示している。すなわち，原子力発電炉のデコミッショニングについては，安全の確保を前提に，地域社会との協調を図りつつ，さらに敷地を原子力発電所用地としてひきつづき有効利用するという考えに立って，原子炉の運転終了後できるだけ早い時期に解体撤去することを原則とすること，また，その対策として，実際に原子力発電所のデコミッショニングが必要となる時期までに技術の向上，諸制度の整備を図るとの基本的考え方が示されている。これを受けて，科学技術庁の委託により，日本原子力研究所の動力試験炉(JPDR)を対象として，解体技術，除染技術，遠隔操作技術等の要素技術の開発とこれらの成果を総合的に適用してJPDR解体実地試験を行う原子炉解体技術を実施しているところである。

また，昭和60年には，通産省の総合エネルギー調査会原子力部会において，上記の原子力委員会の基本的考え方を踏まえて，商用原子力発電炉のデコミッショニングに関する標準工程，費用等の検討が行われている。

一方，原子力安全委員会では，原子炉のデコミッショニングに関する安全確保の考え方として「原子炉施設の解体に係る安全確保の基本的考え方－JPDRの解体に当って－」(昭和60年)が示されるとともに，安全規制専門部会が決定した「低レベル放射性固体廃棄物の陸地処分の安全規制に関する基本的考え方」(昭和60年)において，極低レベル放射性廃棄物の安全規制の考え方が示され，その後関係法令の整備のための検討が進められつつある。

3.2 デコミッショニング技術開発の現状

ここでは，最近の原子炉解体技術開発の現状として，原研の原子炉解体技術開発計画を中心に紹介したい。

本計画は，将来の商用原子力発電炉の解体に必要とされる技術分野全体をカバーする技術開発を進め，その成果を実際のJPDRの解体に適用して検証する(解体実地試験)とともに，解体作業を通じて解体について経験，知見を広く得ようとするものである。解体技術の開発は昭和56年度から開始され，昭和61年には主要部分については完了し，実施試験を昭和61年度後半から着手しており，原子炉解体の完了は平成4年度末を予定している。

図1は，原子炉解体技術開発として取り上げられた項目であり，主要な項目についての概況は以下のとおりである。

(1) 原子炉施設内蔵放射能評価技術

原子炉施設内に存在する放射能(放射能インベントリ)について、それが存在する場所、核種、量は、廃止措置方式の決定、工事方法の立案、作業従事者の被曝管理、放射性廃棄物の量の推定と処分方法等に影響を及ぼす重要な因子の一つである。

原子炉周りの放射化放射能の評価のためには、既存の遮蔽計算用計算コードなどを改良し放射化放射能計算コードシステム(図2)を完成させた。このコードは原子炉压力容器や生体遮蔽コンクリート等からの採取試料の放射能の実測値との比較により、検証や改良が行われている。図3、図4に測定及び計算結果の一例を示す。計算に当っては、構成材料中の不純

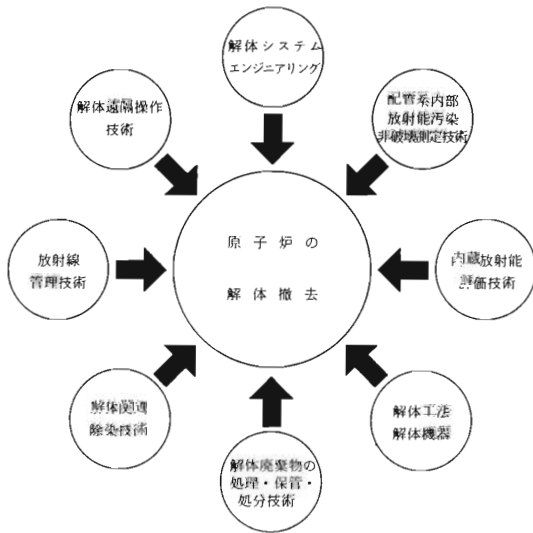


図1 JPRD解体における原子炉解体技術開発項目

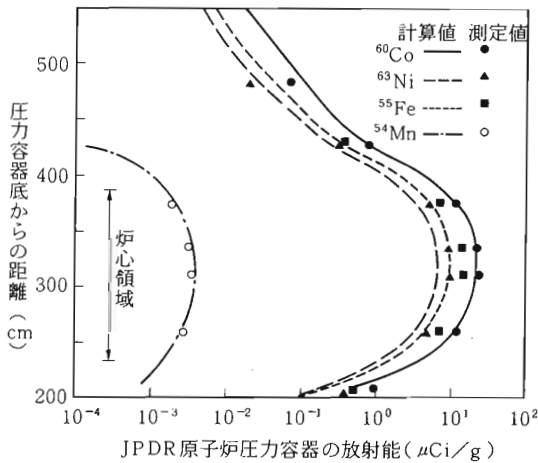


図3 JPDR原子炉压力容器の放射能垂直分布

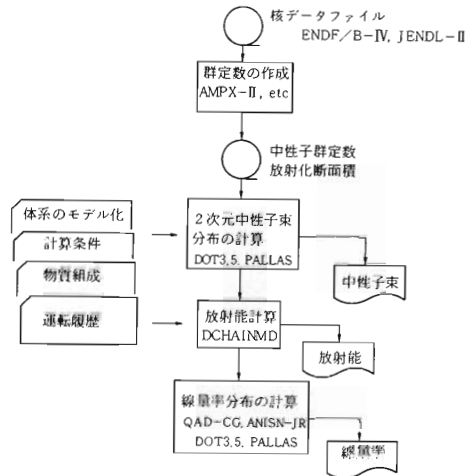


図2 内蔵放射能評価コードの構成

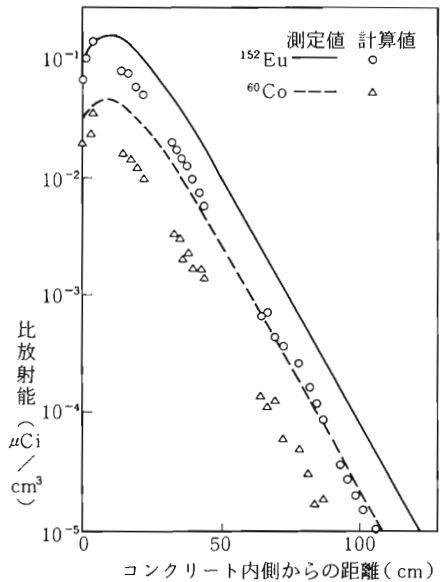


図4 生体遮蔽コンクリート内の放射能分布

物量またコンクリートについては水分量等の評価が重要となる。

汚染放射能については、機器、配管、建家床面等について広く汚染状況の測定が行われた。この結果、汚染特性は当然のことながら放射性流体を内包する系統の特性や流体の漏洩等の運転履歴に強く関連することが明らかとなった。

(2) 解体関連除染技術

デコミッションングに関連する除染の目的は、作業従事者の放射線被曝を低減されるためと、解体に伴って発生する放射性廃棄物を少なくするためにある。除染法としては、一般に、表面をこすって削る機械的方法、電解研磨のような電気的方法、化学薬品を用いる化学的方法、さらにはそれぞれの組合せによる方法等がある。

原研では、これまでに図5に示すように各種の除染法を解体前の系統除染等に適用し、良好な除染性能を得るとともに発電用原子炉等への適用のための種々のデータを取得した。今後は、これらの除染法のうち、酸化還元電位除染法等を解体後の機器除染に適用して、除染

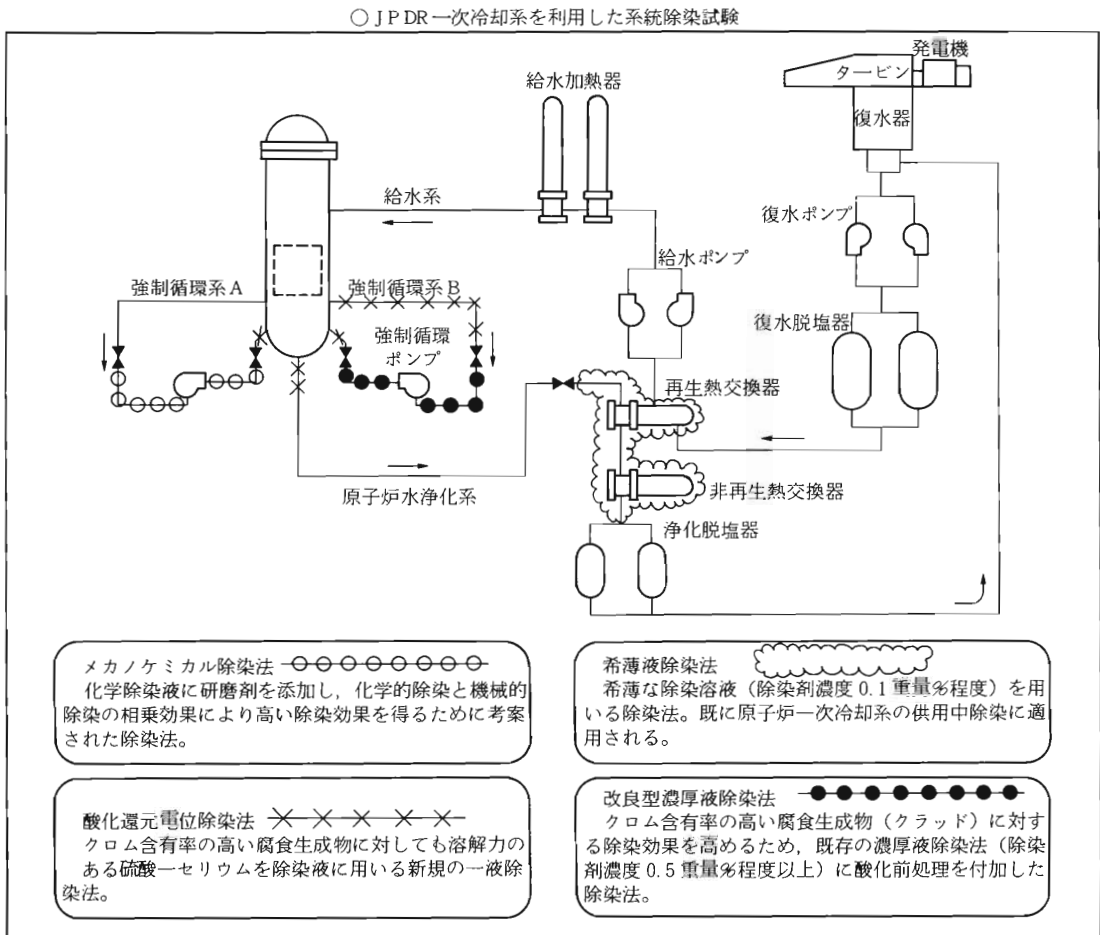


図5 JPDR一次系統を利用した系統除染

特性を調べることとしている。
 また、建家コンクリート表面の除染としてマイクロ波照射による方法も原研独自の除染法として開発している（写真1）。

(3) 解体機器，解体工法

原子炉の解体のうち、とくに原子炉圧力容器、炉内構造物は厚肉あるいは複雑形状の鋼構造物、放射線遮蔽コンクリートは堅牢な鉄筋コンクリ

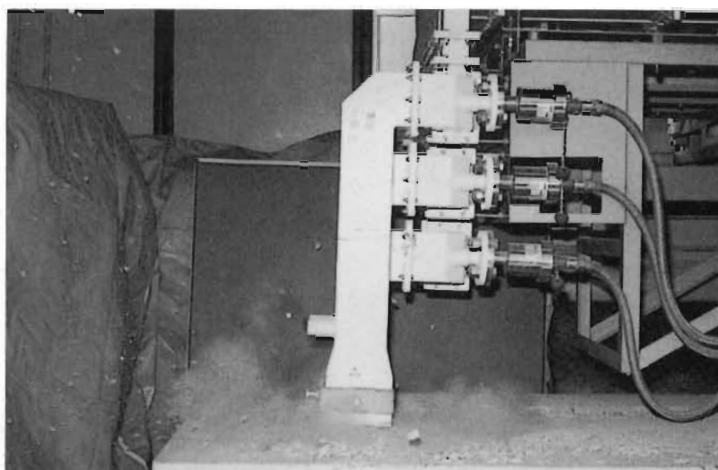


写真1 マイクロ波照射によるコンクリート表面破砕状況

ート構造物である。また、これらの構造物は放射能も高くまた極めて狭い範囲に設置されている。したがって、これらの構造物の解体には切断性能及び操作性に優れた解体機器・工法の採用が望まれる。

原研では、炉内構造物、圧力容器、圧力容器接続配管、放射線遮蔽コンクリート等解体対象物に対応して、表3に示すような各種の解体工法を開発している。これらの解体機器は、モックアップ試験によりシステムとしての性能を確認し、その後J P D R解体実地試験に適用してその有効性を確認することとしている。開発された解体装置の例として、アークソー切断装置を写真2に、ダイヤモンドソーによるコンクリート切断装置を写真3に、また図6、図7にこれらの装置のJ P D R解体への適用方法を示す。

(4) 解体遠隔操作技術

作業従事者を放射線被曝から護るために、遠隔操作は原子炉解体において必須の技術である。これまでは比較的既存の技術で対応が可能なマスト型機構（支持機構が数値制御により

表3 開発された主要解体工法と性能

解体対象	工 法	切 断 能 力
原子炉圧力容器	アークソー切断	・厚さ 250mm, 切断速度 60mm/min
炉内構造物	プラズマアーク切断	・厚さ 230mm, 切断速度 50mm/min (気中) " 130mm, " 75mm/min (水中)
原子炉圧力容器 との接続配管	ディスクカッター切断	・配管 12B(肉厚 33.3mm), 切断時間 28min " 12B(" 17.4mm), " 2.5min
	成型爆薬切断	・配管 1½B(肉厚 5.1mm), 爆薬量 10g " 3B(" 7.6mm), " 50g
生体遮蔽コンク リート	ダイヤモンドソーによる機械的切断	・切断能力 1.3m³/h, 穿孔能率 1.0m³/h
	水ジェット切断	・切断深さ 450~600mm, 切断速度 30mm/min
	制御爆破	・破砕能率 0.1m³/h



写真2 アークソー切断装置(右)と切断状況(左)

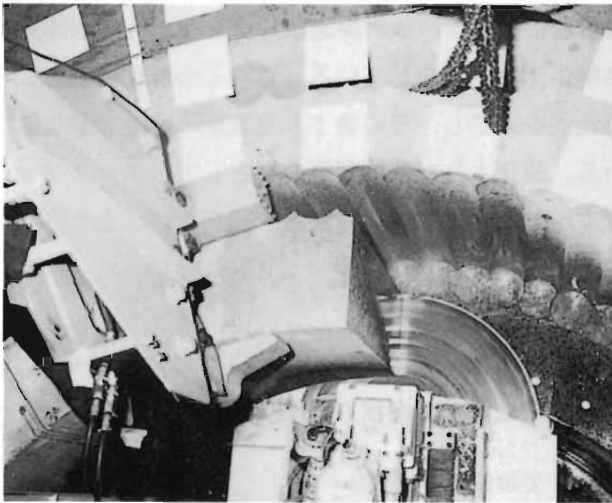


写真3 ダイヤモンドソーによるコンクリート構造物
機械的切断試験装置による試験状況



写真4 JPDR炉内構造物切断に使用したロボットマニピュレータ装置
(先端にプラズマアークトーチを把持)

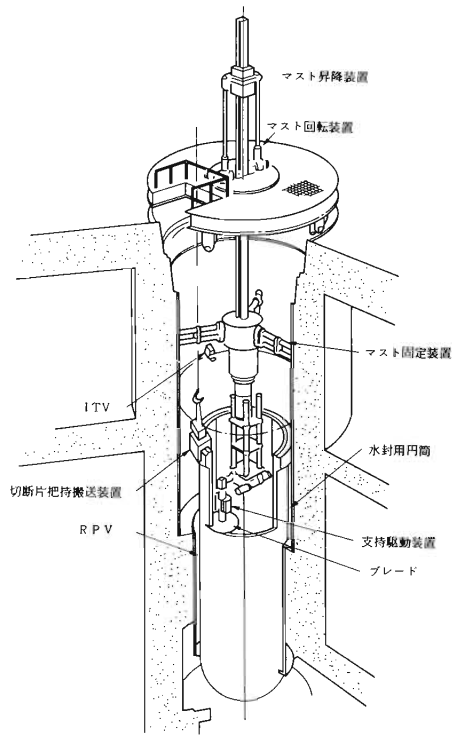


図6 アークソーによる圧力容器切断の概念

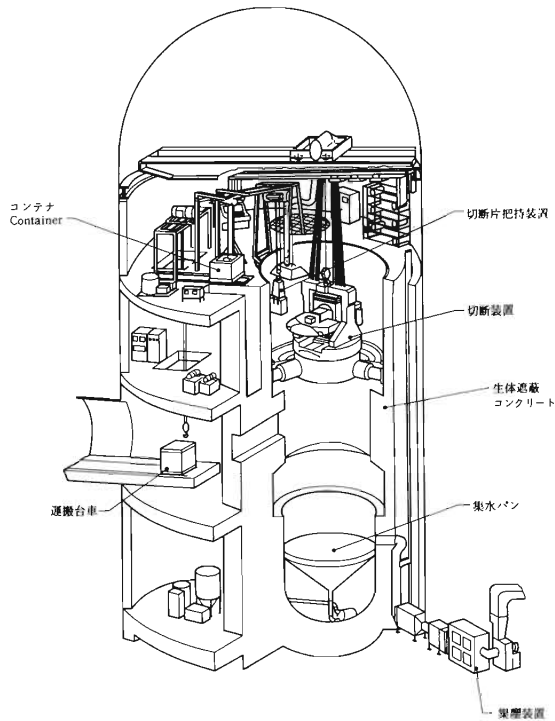


図7 ダイヤモンドソーによる生体遮蔽コンクリートの切断の概念

X, Y, Z軸に移動)が一般的に用いられているが、原研ではより操作能力、汎用性の高い多関節式マニピュレータを開発してきた。これまで、7自由度のバイラテラル方式電動マスター・スレーブマニピュレータに開発の重点を置き、取扱重量10 kg, 25kg, 100 kg と作業能力の向上のための開発を進めてきた。このうち、取扱重量25 kgのロボットマニピュレータにプラズマトーチを持たせ、JPDRの炉内構造物の一部の解体を昭和63年1月～3月にかけて実施し良好な成果を得た(写真4)。

(5) 解体廃棄物の処理、処分技術

解体廃棄物のうちとくに放射性廃棄物の処理、処分に関しては、高放射性廃棄物の保管容器、圧縮減容技術、コンクリート破砕片固化処理技術、大型機器等の表面汚染固定処理技術の開発を行った。また、科学技術庁の委託により、解体に伴い発生する極低レベル放射性廃棄物の合理的処分の安全性実証試験及び再利用技術の開発を行っている。

3.3 JRDRの解体実地試験

JPDRは昭和51年3月に最終的に運転を停止し、昭和57年12月に原子炉等規制法第38条に基づき「原子炉の解体届」を提出している。その後、昭和61年7月には、技術開発の成果をもとに解体工法等を再検討するとともに、原子力安全委員会の示した「原子炉施設の解体に係る安全確保の基本的考え方－JPDRの解体に当って－」に留意し解体届の見直しを行い、解

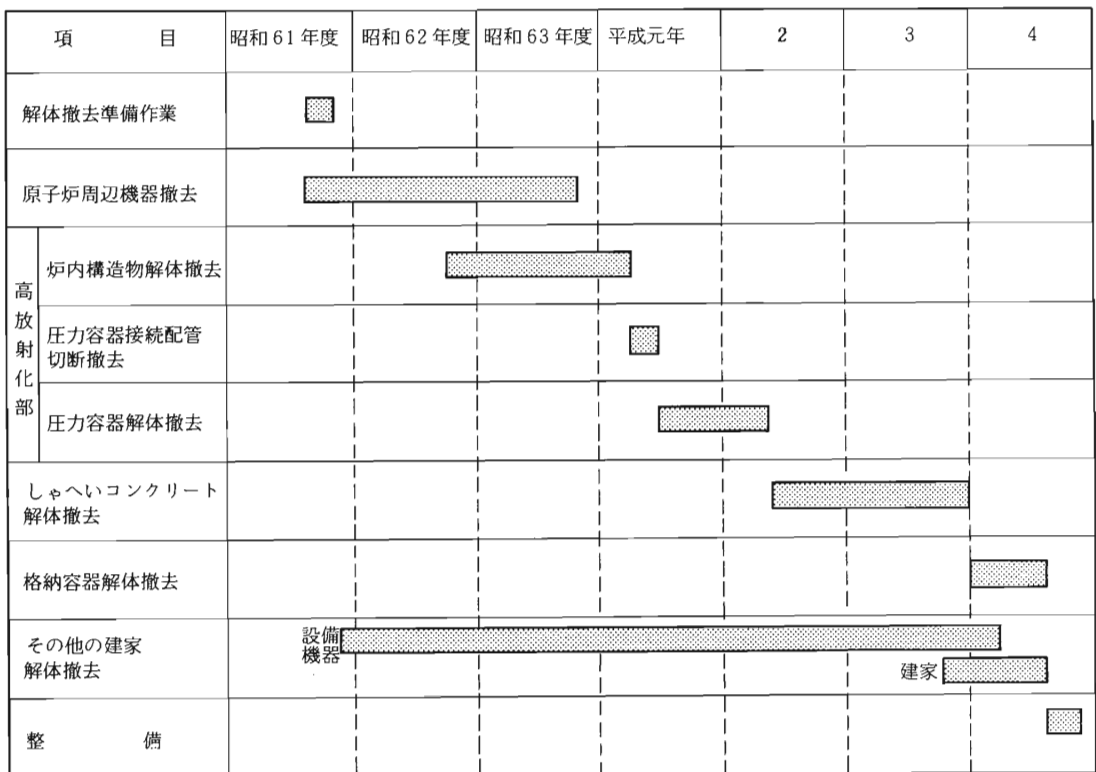


図8 JPDR解体実施試験スケジュール

体の変更届を提出した。

解体実地試験では、原子炉圧力容器、原子炉格納容器はもちろんのことタービン建屋、廃棄物処理建家など放射線管理区域内にあるすべての設備と建家を撤去するものである(図8に工程表を示す)。実地試験ではこれまでに開発された各種の解体機器を使用し、放射線環境下で実用性を検証する。また、解体の進行に伴う放射線量率の変化、作業従事者の放射線被曝量、放射性廃棄物の発生量などの実データが入手される。これらのデータは予測値と比較検討することにより、評価方法などの改良に大いに貢献することになる。また、実地試験を通じて、原子炉解体に対する総合的な知見と経験が得られることが期待されるものである。

4. 諸外国におけるデコミッションング計画と国際協力

欧米における原子力先進国では、原子力研究開発の初期段階で使用した原子力施設のデコミッションングが検討されている。また、10～20年後には、現在稼働中の商用原子力発電炉のデコミッションングを講じなければならない状況にある。このような状況を背景に、近年各国で大型商用原子力発電炉のデコミッションング技術の開発を目指したデコミッションング計画が積極的に推進されている。表4は、諸外国の主要なデコミッションング計画の一覧であり、これらの計画は、OECD/NEAにおける「原子力施設デコミッションングプロジェクトに関する科学技術情報交換協力計画」に参加しているものである。

この計画は、各国が独自に推進している種々の原子力施設のデコミッションング計画から得られる科学技術情報を相互に交換し、それぞれの国の原子力技術開発、あるいはデコミッションング計画の立案等に役立てることを目的として昭和60年に発足したものである。表からわかるように、参加プロジェクトは、原子炉施設のみならず核燃料施設等種々の原子力施設が含まれると同時に、各国の状況に応じて各種の廃止方式(密閉管理、遮蔽隔離、解体撤去)がある。したがって、参加各国は、この協力によって、デコミッションングに関する多種、多様の情報が入手されることになり、この結果、技術開発などの効率化、開発費の低減化あるいはリスクの軽減などにもつながるものとして、各国とも大きな期待を寄せているものである。また、このような協力の進捗につれて、デコミッションングに関する国際会議開催の状況も生れ、一昨年には SHIPPINGPORT 原子力発電炉の解体が進められている近くの米国ピッツバーグで、昨年は WAGR の解体の行われている英国ロンドンで国際会議が開催され、各国の成果が報告されている。これ等の場においても原研の原子炉解体技術開発の現状等を報告し、高い評価を受けている。

これ等の国際協力にかんしては、原研が我が国の中核推進機関としての役割を果たしており、国際協力から入手される情報を有効に活用することによって初めてその意義が活かされるとの認識のもとに、電力業界、建設業界、研究機関等で構成される国内委員会を組織しているところであるが、諸外国の計画の進捗につれて、ますます価値のある情報の入手される

表4 OECD/NEAデコミッションング協力計画各国プロジェクト計画の状況

施設名	特徴		ステータジ	解体期間	実施者	計画概要
	出力等	運転期間				
Gentilly-1 (加)	250MWe HWLWR 研究用	1970 ∩ 1979	1 & 2	1980 ∩ 1986	AECL	システムを切り離し、液体の排出の後、原子炉建家、タービン建家を密閉。サービス建家は除染後再利用。
Nuclear Power Demonstration (NPD) (加)	25MWe HWLWR 研究用	1962 ∩ 1987	1 & 2	1987 ∩ 1990	AECL	システムを切り離し、液体の排出の後、原子炉建家、タービン建家を密閉。サービス建家は除染後再利用。
Rapsodie (仏)	40MWe FBR 研究用	1967 ∩ 1982	2	1983 ∩ 1991	CEA	原子炉容器、安全容器等を含む原子炉部及び一次系ナトリウムポンプ等の撤去後、コンクリートで遮蔽。
G-2 (仏)	45MWe GCR 商業用	1958 ∩ 1980	2 & 3	1982 ∩ 2000	CEA	一次系の切り離し及びSG撤去。ステージ3計画は検討中。
AT-1 (仏)	1 kg/day 再処理施設	1969 ∩ 1979	3	1982 ∩ 1991	CEA	建家を再利用するため、セルを遠隔操作機器を用いて撤去。系統除染も実施。
Niederachbach (西独)	100MWe HWGCR 商業用	1972 ∩ 1974	3	1979 ∩ 1990	KFK	全施設を解体撤去。原子炉圧力容器は遠隔操作技術により解体。金属は、溶融して再利用を計画。
Lingen (西独)	256MWe BWR 商業用	1968 ∩ 1977	1	1979 ∩ 1986	リンゲン 原子力発電所	管理区域内の配管を切断、液体を排出。換気系は、一部運転維持。25年間密閉管理。
Garigliano (伊)	160MWe BWR 商業用	1964 ∩ 1978	1	1986 ∩ 1993	ENEL	原子炉格納容器内は密閉。タービン建家は、除染後、解体撤去。
JPDR (日)	12.5MWe BWR 研究用	1963 ∩ 1976	3	1983 ∩ 1992	原研	全施設を解体撤去。
WAGR (英)	33MWe AGR 商業用	1962 ∩ 1981	3	1981 ∩ 1995	UKAEA	圧力容器、格納容器を解体撤去。4基の熱交換器のうち2基をジャッキアップし、そのスペースへ廃棄物梱包建家を設置。
BNFL Co-precipitation plant (英)	混合酸化物 燃料の製造 施設	1969 ∩ 1976	3	1985 ∩ 1988	BNFL	α汚染しているグローブボックスを取り除き、施設を除染して他の目的に使用する。
Shippingport (米)	72MWe PWR 商業用	1957 ∩ 1982	3	1979 ∩ 1990	DOE	原子炉圧力容器等のコンポーネントを一体として撤去。ハンフォード処分場へ運搬船により搬出。
West Valley (米)	再処理施設 処理能力： 300トン/ 年	1966 ∩ 1972	-	1982 ∩ 1991	DOE	サイト内廃棄物を固化、処分。固化に使用された施設の除染・解体。
Eurochemic Reprocessing Plant (ベルギー)	再処理施設 処理能力： 100トン/ 年	1966 ∩ 1974	-	1987 ∩ 2002	Belgoprocess	第1段階として、7つの建家を解体撤去。

ことになるといえよう。

5. おわりに

原子炉のデコミッションングについては、安全性と経済性の向上のために、今後、さらに技術の改良、開発を進めることが望まれる。また、より適切なデコミッションング計画の立案、計画の実施においては、前例の知見、経験の活用を図ることが極めて重要である。原子炉施設のデコミッションングは、JPDRを初め諸外国でも数多く進められつつあり、とくに、これらの計画では、将来の発電用原子炉のデコミッションングに役立てるための技術開発、データの収集等が進められ、有用な知見、データが入手されるものと期待される。

昭和62年6月に原子力委員会が決定した「原子力開発利用長期計画」では、JPDRを対象とした解体技術等の開発及び実地試験並びに既存技術の確証試験に加えて、原子炉の廃止措置に係る一層の技術の高度化を行うことが示されている。また、安全規制等の諸制度の早急の整備・確立を行うこととしている。

このような状況の下で、デコミッションングに関する一貫した情報の収集、蓄積、普及等は、デコミッションングの技術基盤確立の上でますます重要となろう。「原子力施設デコミッションング研究協会」の今後の活躍に大いに期待したい。

会報：投稿のお願い

会報第2号への投稿を募集いたします。内容は特に指定は有りませんが、当協会の業務に関係のあるものを主体とします。国内、国外の学会への参加印象記、デコミッションングに関する技術開発を含む取組み方の紹介、協会に対する提言、注文など何でも結構です。採用させて頂いたものに就いては、薄謝を呈上致します。お問い合わせは事務局編集担当まで。

賛助会員：加入のお願い

賛助会員を募集しております。会費は年会費で1口10万円です。1口以上でお申し込み下さい。お問い合わせは事務局総務部まで。

核燃料施設のデコミッショニングについて

動力炉・核燃料開発事業団環境資源部長

山 木 正 男

1. はじめに

原子炉と同じように、核燃料サイクル施設についてもデコミッショニングが課題となっている。

これまで核燃料サイクルの確立に向けて使用されてきた技術開発施設は、保守、補修のほか設備の改造や更新のため大型設備、機器の解体、撤去などが行われてきた。

さらに、今後、開発目標を達成し、あるいは老朽化などにより使用を停止した設備、施設の解体、撤去もこれから多くなっていく。

これらの作業は、それらが放射性物質を多量に使用したこともあって、安全に除染、解体及び撤去することのほか、その際に発生する廃棄物をできるだけ抑えるようにし、適切に管理することが必要である。

これを総称してデコミッショニングと呼んでいる。

対象となる設備や施設が大型であるほど、また取り扱った放射能が多いほど核燃料サイクル施設の特徴を考慮して、そのデコミッショニングを安全かつ経済的に行うことが重要となる。

動燃事業団では、既に、ウラン製錬パイロットプラントのデコミッショニングの他、再処理工場、プルトニウム燃料開発施設では、大型設備の保守、補修及び解体撤去が行われ、そのための技術開発も積極的に進めてきた。

これらの経験を踏まえて、動燃事業団は核燃料施設のデコミッショニング技術開発を体系的に進めるため、大洗工学センター固体廃棄物前処理施設(WDF)*を中心に技術開発を行っている。

2. 核燃料施設デコミッショニング技術とその特徴

核燃料施設デコミッショニングは、原子炉施設デコミッショニングと共通する技術面もあるが、原子炉施設と比較して、

- ① 機器・設備等の構造、形状、材質が多様

* WDFの目的：①大洗工学センターの原子炉設備、照射後試験施設等から発生する大型固体廃棄物の除染、解体、切断

②核燃料施設のデコミッショニングの技術開発

② プルトニウム等の超ウラン(TRU)核種が機器・設備等に付着汚染していること。

③ 放射性物質の化学形態、物理形態等が多様であること。

の特徴を有していること、また、核燃料施設の内装設備である大型塔槽類等を定期的に交換することなどから、核燃料施設特有の技術開発を進める必要がある。

以上のような特徴を踏まえて、核燃料施設のデコミッショニング技術の開発として、動燃事業団においては図1に示すような各要素の技術を体系的に進めている。

各要素技術の内容は以下の通りである。

(1) システムエンジニアリング

デコミッショニングの計画に当たっては、除染、解体等の各要素技術を組み合わせた解体・撤去手順を検討して、それに伴う費用、必要な工期、作業者の放射線被ばく量、発生する放射性廃棄物の種類・量等その処理法を評価しておくことが必要である。

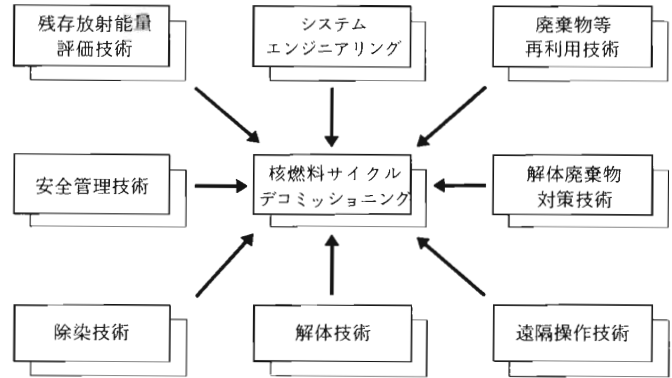


図1 核燃料施設デコミッショニングの各要素技術

そのため、核燃料施設では解体・撤去対象物の汚染形態等が多様であることから、個々のケース毎に評価検討を加え、最適なシステムエンジニアリングとしてその手順、方法、作業量等を幅広く検討し、システム化を図っておくことが重要である。

(2) 残存放射能評価技術

効率的、除染・解体の実施、安全管理、廃棄物管理及びシステムエンジニアリングを効果的に行うために重要な技術である。

核燃料施設の場合、アルファ線等の測定によるTRU核種の評価が必要であり、施設によっては核燃料物質の定量も必要となる。

それに伴うTRU核種等の測定技術、放射性物質の汚染状況を把握するための技術の開発が重要である。

(3) 安全管理技術

デコミッショニングは、機器、設備等に付着した放射性核種を封じ込める技術が必要である。これを核種包蔵管理技術と呼んでいる。

特に、再処理施設のセル内に設置されている溶解槽、ガラス固化技術開発施設で発生する廃メルターとオープン状態にある焼却炉、グローブボックスとはデコミッショニング中の核種包蔵管理の考え方に相違があるため、両者に対応すべく安全管理技術の開発が必要である。

前者については、除染、解体時に飛散する核種、ダストヒューム対策を講じることが重要である。

後者に関しては、現在までグリーンハウス(G.H)、エアラインスーツ等の防護設備機器を利用した経験から、デコミッショニング実施時の安全かつ簡便、効率的な核種包蔵管理手法を開発することが重要である。

(4) 除染技術

除染とは、放射性物質が付着したのからそれらを取り除く技術である。

デコミッショニングにおいては、解体・撤去の飛散を予め防止するための解体前除染技術、核種固定技術及び解体・撤去後の廃棄物低減を目指した除染効果の高い除染技術の開発が必要である。

具体的な除染技術としては、レドックス、電解研磨、アイスブラスト、化学除染等がある。

(5) 解体技術

解体対象物の多様性に応じた適用範囲の広い解体・撤去技術、焼却炉の耐火レンガ等に対する特別な切断技術ならびに解体時に発生する粉塵等の二次廃棄物を回収するための周辺技術が必要である。

切断等の解体技術の開発は、これまでも原子力施設等で幅広く実施されているところであるが、具体的な方法としては、プラズマによる切断技術を中心として、ギロチンカッター、ハクソーなどの機械的な方法や破碎などによる方法もある。また、将来有望と考えられるCOレーザー等のレーザーによる切断技術についても実用化に向け開発が進められている。

(6) 遠隔操作技術

高線量環境下での解体・撤去等を安全に、かつ効率的に行うためには、ロボット技術等の遠隔操作技術の確立を図ることが必要である。

核燃料施設における遠隔操作の基本的考え方は原子炉施設の場合と同じであるが、核燃料施設はセル、グーロブボックス等、分散しているために、小型軽量、可搬型であること、さらに小規模解体の繰り返しもあるため再利用を考慮したものにしておく必要がある。

(7) 解体廃棄物対策技術

デコミッショニングに伴い、解体廃棄物及び二次廃棄物等、新たな廃棄物が発生するため、これらの廃棄物に含有される放射性物質の濃度等に応じた処理段階での適切な管理(区分管理)を行い、それらの発生量を極力低減することが必要である。

核燃料施設は種々の核種で汚染されているため、TRU、 $\beta\gamma$ 、ウランの全ての放射性廃棄物が発生するが、TRU廃棄物発生量低減化の観点からも適切に区分管理を行い、さらには処分を考慮した処理技術の確立を図ることが急がれている。

(8) 廃棄物再利用技術

デコミッショニングに伴い発生する廃棄物のうち、必ずしも全てのものが放射性廃棄物扱いにはならないものと考えられる。すなわち、多くのものは放射性物質をほとんど含まないと予想される。従って、廃棄物の低減、資源の有効利用の観点から、これらを別途他の目的

に再利用するための技術を整備しておく必要がある。

3. 動燃事業団におけるデコミッションングの経験

動燃事業団は、これまでに数多くの大型設備、機器及び施設の除染、解体・撤去を実施してきた。これらの経験は、核燃料施設のデコミッションングに関する貴重な技術の蓄積となっている。その中の代表例のいくつかを以下に紹介する。

(1) プルトニウム燃料施設内グローブボックス群の解体・撤去

プルトニウム燃料施設内グローブボックス群の解体・撤去については、これまでに数多くの実績を有しているが、その中の一例としては、昭和54年11月から昭和55年9月に実施したプルトニウム燃料第1開発室R-125のグローブボックス群の解体・撤去である。R-125のグローブボックスは、種々の照射試験用燃料を製造するためのものであり、酸化プルトニウム-酸化ウランの粉末に汚染された、いわゆる乾式系グローブボックスである。この作業実績として、グローブボックス15台、総容量64.5 m³の施設を1日平均8.5人の作業者が約200日間で解体・撤去した。

これに伴って発生したプルトニウム汚染廃棄物は、プルトニウム廃棄物処理開発施設(PWTF)で処理することになっている。

(2) 旧生産棟の解体・撤去

旧生産棟は、動燃事業団の前身である原子燃料公社時代に金属ウランの精製、還元工場として稼動した施設で、20年以上経過し老朽化が激しいため、昭和58年9月から昭和59年7月にかけて解体・撤去を実施した。この施設の解体・撤去の特徴は、ウォータージェット、電解研磨による除染を中心に行い、廃棄物発生量を極力低減できたことである。

(3) 再処理工場における主な設備の更新に伴う解体・撤去

再処理工場においては、これまでにセル内設備の更新に伴う解体・撤去作業として、酸回収蒸発缶の交換作業(昭和54年度、昭和58年度)、溶解槽の更新作業(昭和59年度)及びプルトニウム蒸発缶の交換作業(昭和59年度)が主な解体・撤去に関する実績である。

これらの経験により、高汚染、高線量のセル内での設備の補修、解体・撤去等の技術を習得し、デコミッションング関連の技術として除染、解体、遠隔操作、放射線管理等、数多くのデータの蓄積を図った。

4. 基礎技術開発の現状

動燃事業団では、デコミッションング技術開発の一環として大洗工学センターの固体廃棄物前処理施設(WDF)において、除染技術、解体技術、遠隔操作技術及び表面汚染画像処理技術の開発を中心に、また、東海事業所のプルトニウム廃棄物処理開発施設(PWTF)において、除染技術、TRU等核種測定技術の開発を行っている。

WDFでは、大洗工学センターの高速増殖炉技術開発を行う燃料照射後試験施設から発生するTRU核種等の付着した大型の廃棄物を扱っており、核燃料施設のデコミッショニング技術にとって有益な実証データを蓄積しているところである。

以下に、これら要素技術開発の現状を述べる。

(1) 除染技術開発

除染技術は、ルーズな付着物を取り除き、その後の取り扱い時での被ばく線量の低減及び放射物質の飛散防止を目的とした「一次除染」と、区分管理に資するため絶対的な放射エネルギーの低減を目的とした「徹底除染」とに分類される。

WDFでは、一次除染法として「アイスブラスト除染法」、徹底除染として「電解研磨除染法」、「レドックス除染法」の開発を進めている。一方、PWTFでは徹底除染として「パレル電解法」の開発を進めている。これら除染法による除染メカニズムの分類を図2に示す。

分類	メカニズム	手法	得られるDF
一次除染	(1)核種剥離	→ スプレー除染 アイス・ブラスト除染	{ 10 ¹
		→ 化学除染	{ 10 ²
徹底除染	(2)核種(溶解)分離 (3)表面層溶解除去	→ 電解研磨 レドックス法	{ 10 ³
		→ ESR法	{ 10 ⁴
			{

図2 除染メカニズムの分類

① アイスブラスト除染法

アイスブラスト除染法は、氷粒、ドライアイス粒、またはそれらの混合粒子を圧縮空気等の搬送媒体を用いて被除染物に投射し、表面汚染物を取り除く方法である。

この方法の特徴は、粒子投射時の衝撃力と低温効果を利用して核種及び塗膜、油分等を除去することであり、極めて少ない二次廃液発生量でスプレー除染以上の除染効果を達成できる。

図3にアイスブラスト除染システムの概念を示す。

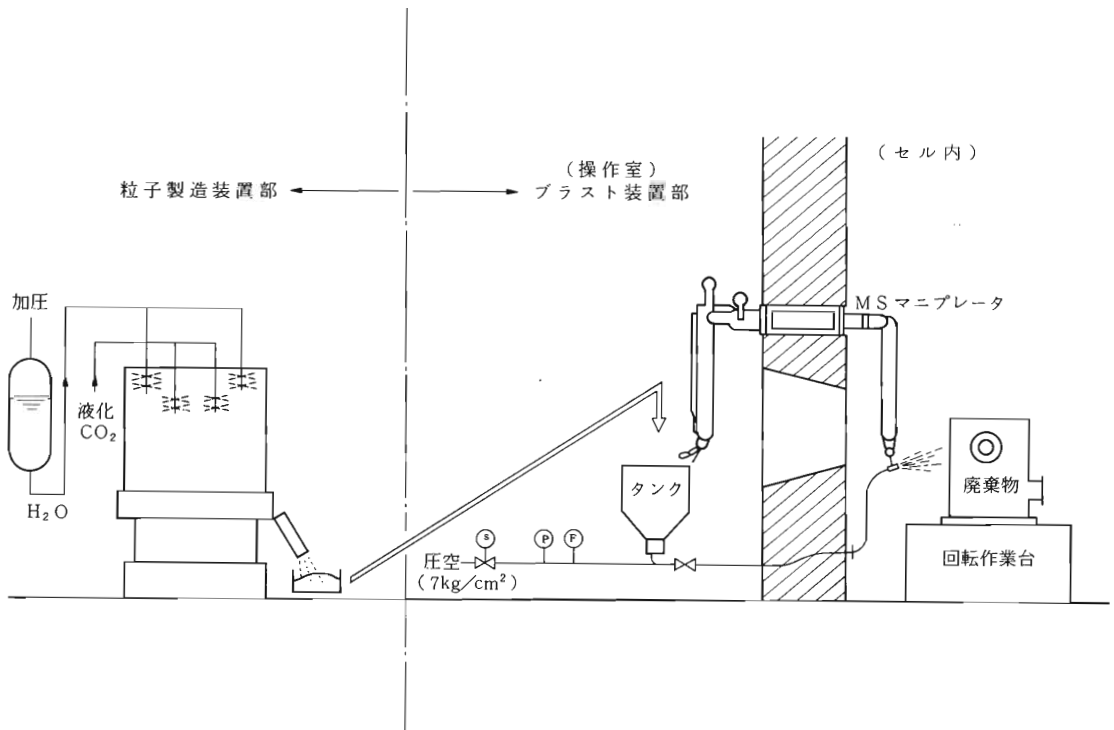


図3 アイสบラスト除染システムの概念

② 電解研磨除染法

汚染された金属廃棄物の表面を電気化学的に溶解し、同時に核種を電解液中に移行させるもので、理論的には汚染をゼロにすることが期待できるため区分管理のために重要な除染法と位置付けられ、現在、開発を進めている。

電解研磨法は除染対象物を陽極とし、その表面に一定の電流、電圧を与えて表面の金属を電気化学的に溶解させるとともに、金属イオンの溶出に伴って汚染を除去する方法である。このとき陽極では酸素、陰極では水素が発生する。

電解研磨法は、陽極にあたる被研磨物への給電方式により、通常浸漬法とバレル法の2種類に分けられる。被研磨物へ直接配線し、給電する浸漬法は比較的大型の廃棄物の除染に適し、バレル(かご)を介して給電するバレル法は小型形状物の多量処理に適する。

電解研磨の特徴としては、除染効果が大い、短時間に除染が行える、作業は容易である、比較的低コストである等の長所と、複雑な部分の除染が難しい、塗装、鍍等の表面層の剥離等前処理が必要等の短所がある。

図4に電解研磨法の概念図を示す。また、図5にバレル電解研磨装置の構造を示す。

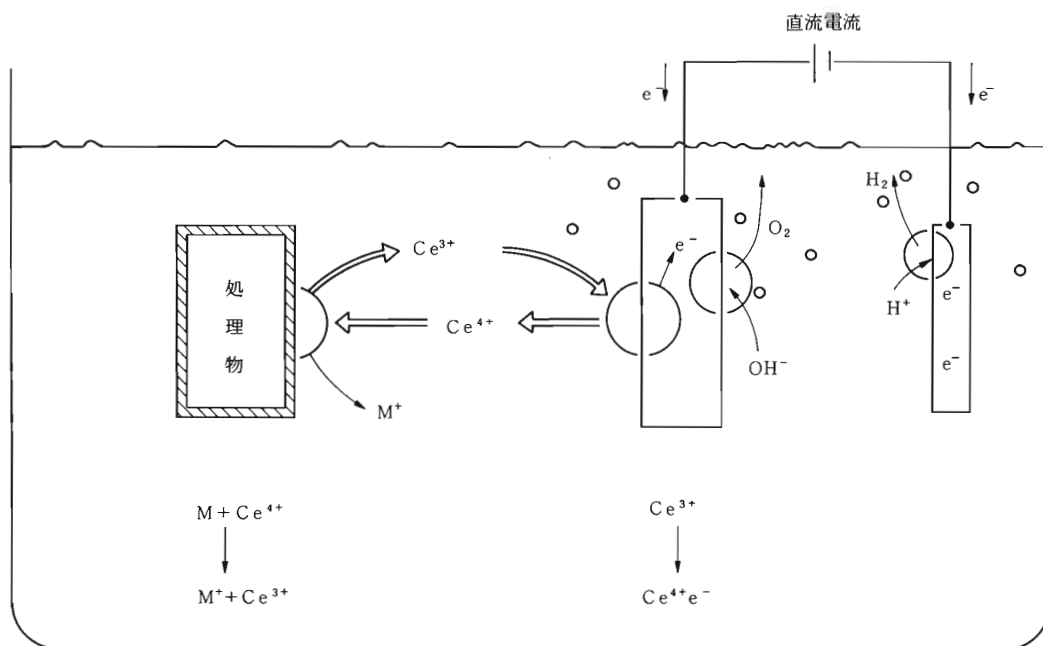


図 4 レドックス除染の原理電解研磨の概念図

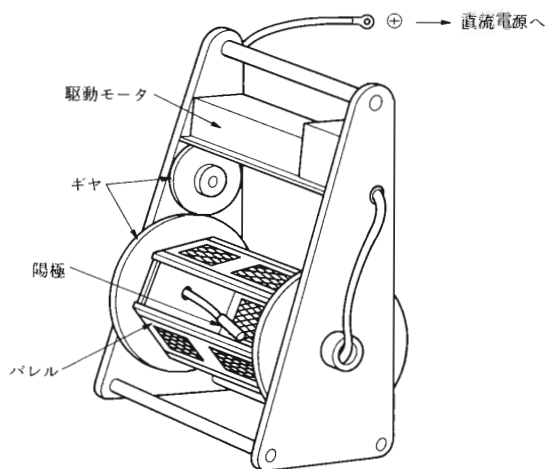


図 5 バレル電解研磨装置の構造

③ レドックス除染法

電解研磨除染法と同様に電気化学的な作用で、汚染された金属表面を除去する除染法の一つである。ここでの電気化学的反応は、例えば硝酸に強酸化剤として添加した四価のセリウムイオン〔Ce (IV)〕を介して行う。一方、還元された〔Ce (III)〕を直流電解法によって酸化

することで、除染液を再生できることが特徴である。

本除染法は、除染液が対象物に接触すれば電気化学的反応は進行するため、複雑な形状のものも除染できるなど、電解研磨除染法にみられない優れた特徴を有している。

しかしながら、劣化除染液の処理等の解決すべき課題も残っている。

写真1はレドックス除染装置の外観を示したものである。

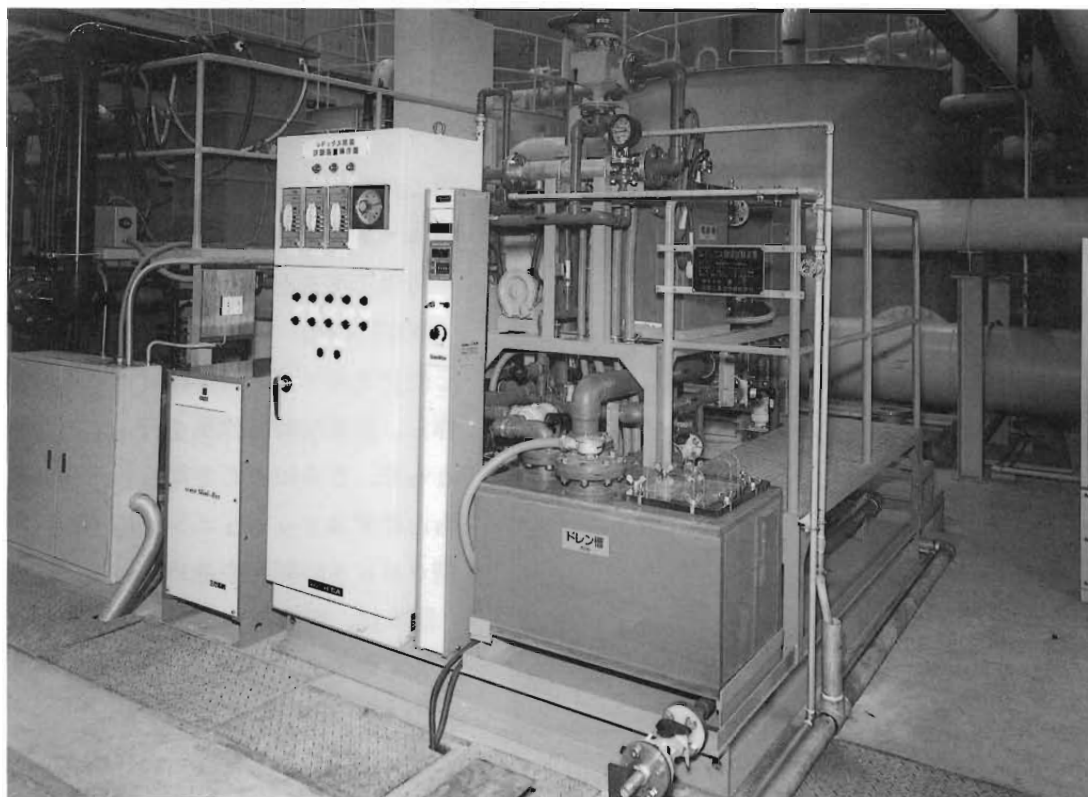


写真1 レドックス除染装置の外観

(2) 解体・遠隔技術開発

燃料サイクルを形成する各施設は、その役割の違いにより、その構造形状、材質等が多種多様であることから、内装する設備を解体する場合、必要な解体技術も多岐にわたる。また高線量環境下では遠隔操作による解体技術等が必要不可欠となる。

そのため、WDFにおいては解体技術の開発として、多種多様なデコミッションング対象設備、機器への適用性が高いプラズマ溶断技術を中心とし、解体技術、周辺技術、遠隔操作技術の開発を実施している。さらに、解体技術の高度化を目指したレーザ解体技術の研究開発も合わせて実施している。

① プラズマ溶断技術

プラズマ溶断法は、多種多様な金属の切断方法として一般産業界では広く利用されており

切断能力が高いことが特徴である。このプラズマ溶断法には気中で用いる場合と水中で用いる場合とがあり、対象物の特性等に応じて適宜利用されている。

気中プラズマ法については、WDFのセル内及びホールに設置されており、これまでに定常的な解体作業としてかなりの実績を挙げている。

写真2は、WDF αホール内に設置しているプラズマ解体装置である。

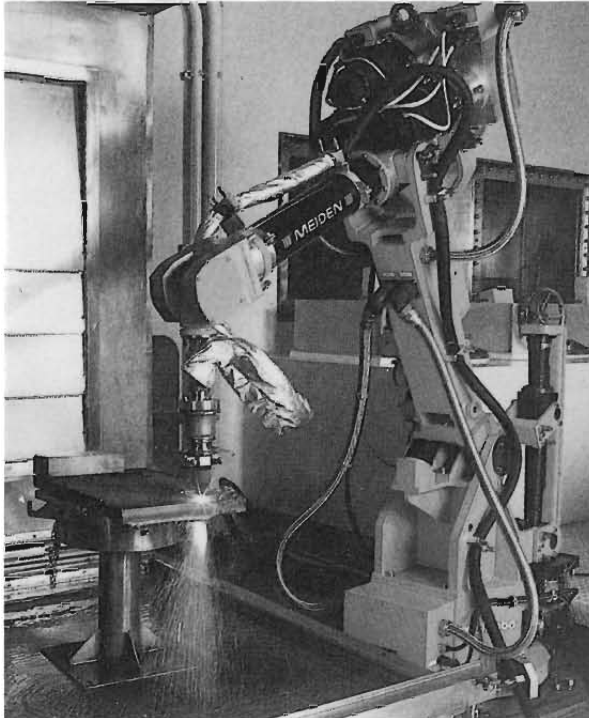


写真2 プラズマ溶断装置による作業
(WDF α解体セル内)

技術の研究開発を進めている。COレーザーは他のレーザーに比し、高出力、高効率及びガラスファイバーによるパワー伝送の可能性等、多くの優れた特徴を有するため、将来的には有望な技術として幅広く応用されるものと期待されている。

写真3は、COレーザー切断装置の外観を示す。

② ロボット技術

高放射線、高污染环境下に設置されている大型設備や複雑形状の機器等のデコミッショニングにあたっては、遠隔で自動的に効率よく、そして安全に解体・撤去するための遠隔操作技術が不可欠であると考えている。

WDFでは、産業用ロボットを改良したプラズマ溶断用解体ロボットを製作し、安全な解体作業を行っているとともに、さらにここで得られた知見をもとにデコミッショニング用小型可搬型ロボットの開発を進めている。

図6は、可搬型ロボットの外観を示したものである。

③ レーザ切断技術

解体技術の高度化技術の一環として一酸化炭素(CO)レーザーによる切断技

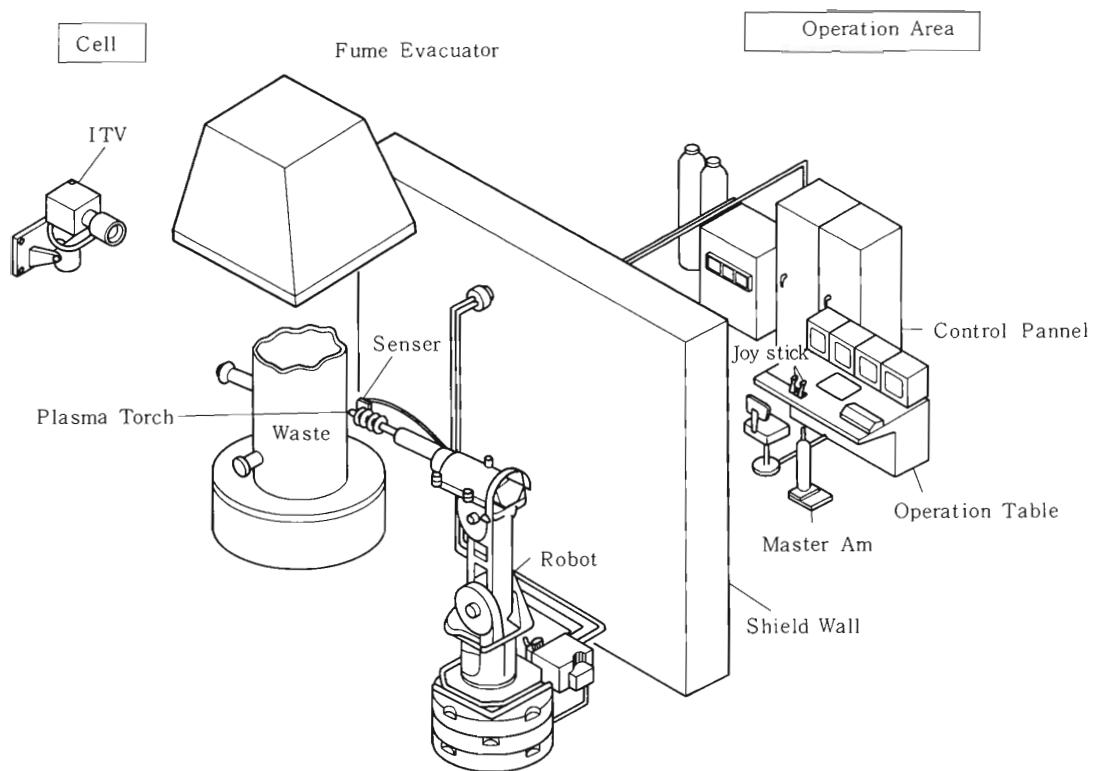


図6 可搬型ロボットの概念図



写真3 COレーザー切断装置の外観

(3) 核種測定等評価技術開発

安全にデコミッショニングを行うためには、解体・撤去する対象物の表面や内部に付着した放射性物質の量や分布を把握することが必要である。

動燃事業団では、このための技術の一つとして放射性物質の分布及びその量を映像化する技術(RID: Radiation Image Display)の開発を行っている。

また、解体物等に含有される放射性物質の量を定量するための技術として、TRU等核種測定に関する開発を行っている。

① RID

測定対象物から放出されるガンマ線を指向性を持つ検出器で測定し、得られたデータをコンピュータで解析してテレビ上に対象物映像とともに合成画像化することである。

この技術により、放射能という眼にみえないものを映像化できることになり、測定対象物表面に付着した放射性物質の量や分布状況及びタンクや配管内部に存在する放射性物質の沈着状態が分かる。

図7にRIDの測定原理図を示す。写真4にはRIDを用いて放射性廃液タンクを測定した例を、写真5に廃棄物を封入したドラム缶を評価したものを示す。

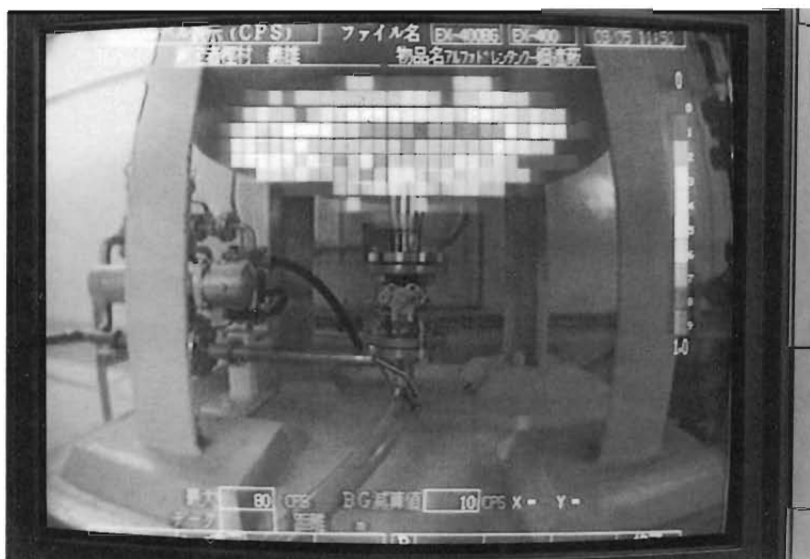


写真4 放射性廃液タンク(RID測定図)

② TRU等核種測定技術

廃棄物中の放射性物質測定技術として、現在開発を進めているNDAには、パッシブ γ 線法、パッシブ中性子法及びアクティブ中性子法がある。

実際の適用においては、これらの手法を複合されることによって、より信頼性の向上を図ることが重要である。

i) パッシブ γ 線法

放射性核種の測定において、最も一般的な方法で廃棄物中の放射性核種から放出される γ 線をGe検出器を用いて測定評価するものである。この方法は、核種が混在する場合でも、それら核種が放出する γ 線スペクトルを解析して核種別に存在量を算出できる特徴

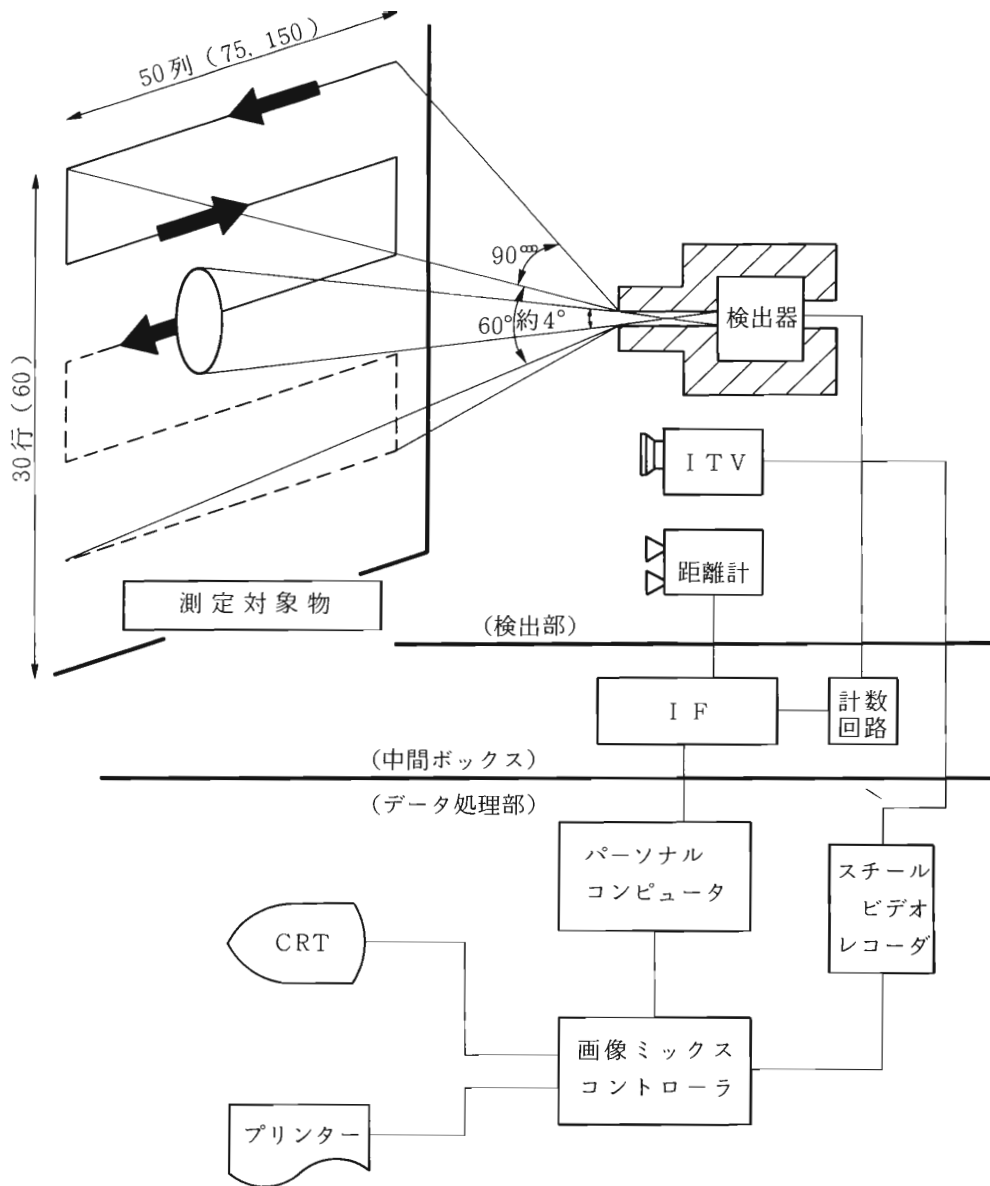


図7 RIDの測定原理図



写真5 ドラム缶の画像(RID測定図)

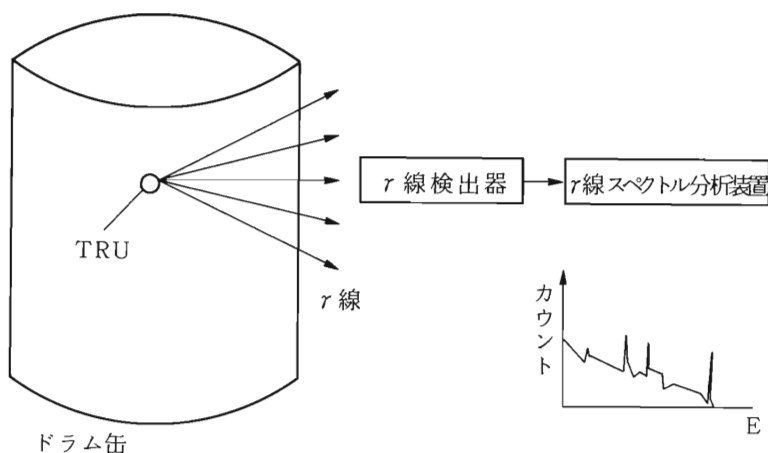


図8 パッシブγ線法の原理図

による中性子，後者を(α, n)反応による中性子と呼ぶ。自発核分裂を起こす TRU 核種は， ^{238}Pu ， ^{240}Pu ， ^{242}Pu ， ^{244}Cm 等があり，1回の自発核分裂で2個以上の中性を同時に放出する。この中性子のみを計数して自発核分裂性核種の存在量を定量する方法を同時計数法と呼んでいる。一方，(α, n)反応は1回の反応で1個の中性を発生させるが，廃棄物の化学組成により発生する中性子量が異なるため定量化には至っていない。

パッシブ中性子法は，検出対象が中性子であるため，試料容器，その他に対して透過性が高く，金属固化体等の高密度廃棄物などの測定にも利用できる利点を有している。

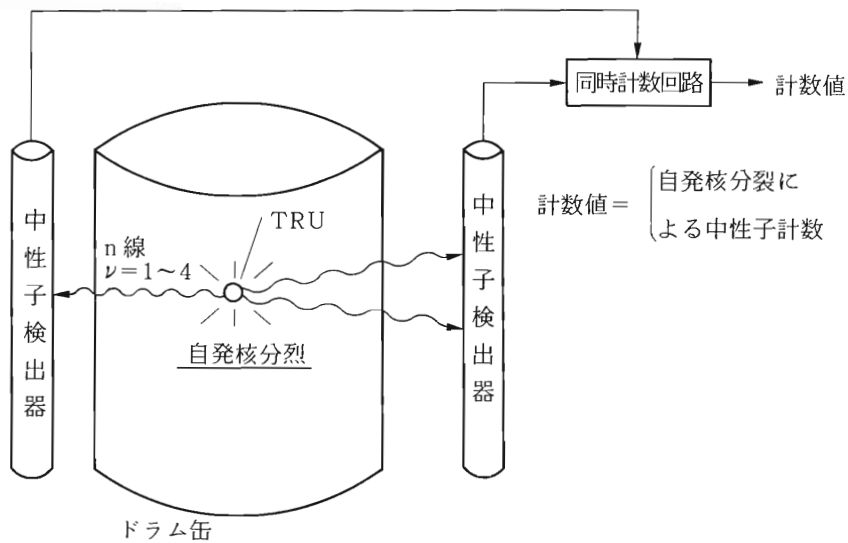
図9にパッシブ中性子法の原理図を示す。

があり，同位体，核種分析に有効である。

図8にパッシブγ線の原理図を示す。

ii) パッシブ
中性子法

廃棄物中に含まれる放射性核種の中には，他から中性子を受けずに自身が核分裂をおこし，わずかながら中性子を発生するものがある。また，TRU核種のα崩壊により放出されるα線が近くの酸素等の軽元素との核反応により，極微量の中性を発生させる。前者を自発核分裂に

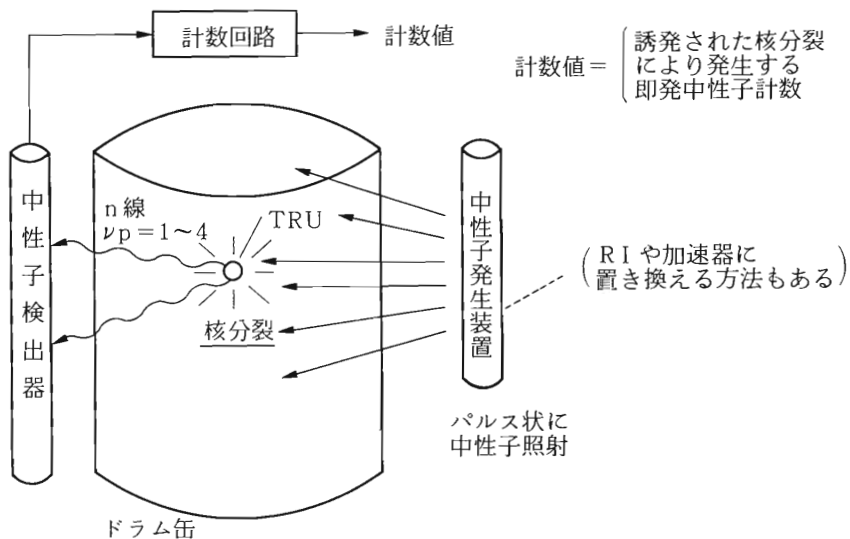


iii) アクティブ中性子法

中性子を廃棄物に照射して、廃棄物中の核分裂性核種 (^{235}U , ^{239}Pu , ^{241}Pu etc) の核分裂を誘発し、その結果発生する即発中性子を選択的に計数し、核分裂性核種の存在量を求める方法である。この方法は検出感度が高い、極低濃度の核分裂性核種を短時間で測定できる等の利点を有している。

図10にアクティブ中性子法の原理図を示す。

なお、以上の各方法による主な測定対象核種は図11に示す。



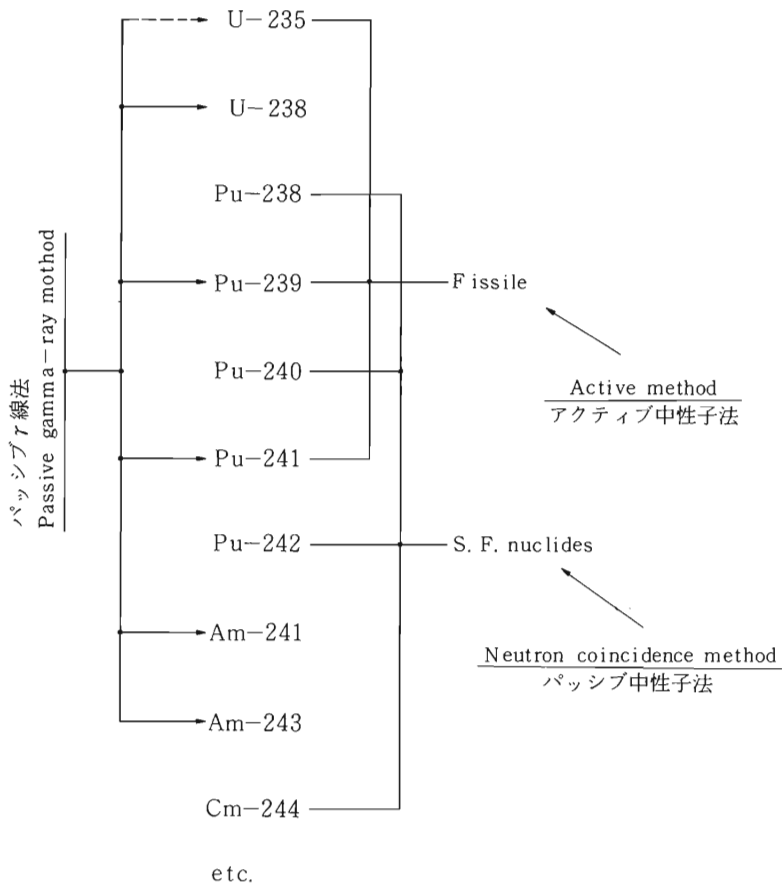


図 11 各方法による主な測定対象核種

5. 核燃料施設等デコミッションング技術開発計画と今後の展開

動燃事業団における核燃料施設等のデコミッションング技術開発を円滑に、かつ効果的に進めるに当たっては、以下のような基本的な考え方に沿って実施しているところである。

(1) これまでに開発してきた除染、解体等の各要素技術と原子炉施設デコミッションング技術をもとに、核燃料施設の特徴を踏まえた技術開発を体系的に進めていく。

(2) これまでに実施したグローブボックス群を含む大型設備等の解体・撤去等技術の経験を生かし、有効にその技術を活用し発展させる。

(3) 核燃料施設のデコミッションングについては、諸外国においても最重要課題として取り上げられており、現に米国のウエストバレー再処理工場、ベルギーのユーロケミック再処理工場等がデコミッションングとして具体化していることから、その動向に留意し国際協力を含めて所要の対応を図ることとする。

現在、動燃事業団においては内部に核燃料施設等デコミッションング技術開発推進部会を発足させ、デコミッションングの問題を幅広く見据え、今後の技術開発計画を上記の基本的

表 1 動燃事業団における核燃料施設等デコミッショニング技術開発計画

項	目	内 容
各要素技術開発	(1) システムエンジニアリング	デコミッショニングの対象設備・機器の工法、廃棄物の種類・量、放射線管理、費用等の明確化及びシステム技術開発
	(2) 残存放射能評価技術	RIDの応用技術の開発と α 核種表面汚染評価技術の開発
	(3) 安全管理技術	除染・解体時の飛散防止対策と効率的な核種包蔵管理手法の開発
	(4) 除染技術	各種除染法の応用技術の開発と二次廃棄物の再処理技術の開発
	(5) 解体技術	プラズマ溶断技術の自動化開発とCOレーザー切断技術の研究開発
	(6) 遠隔操作技術	ロボットの小型軽量化、可搬型等を目指した技術開発
	(7) 解体廃棄物対策技術	解体廃棄物中の核種濃度測定評価及び区分基準について安全性の観点から検討する。
	(8) 廃棄物再利用技術	廃棄物の再利用については、区分管理を含め経済的評価を中心に開発する。
海外の動向調査	国際協力等	海外におけるデコミッショニングの経験、例えば米国のウエストバレー再処理工場での実績、施設の再活用(SFRP)計画、ベルギーのユーロケミック再処理工場のデコミッショニング計画等の動向に留意し、技術情報の相互活用を図る。
普及活動	ビデオ、パンフレット等作成	核燃料施設デコミッショニングの実績、技術開発状況を紹介するビデオ、パンフレット等により普及活動を行う。
データベース化	デコミッショニングデータベースシステム化	核燃料施設デコミッショニングに関するデータベースシステムを開発し、今後の大型施設等デコミッショニング対応時において有効活用を図る。

考え方に従い効果的に、かつ積極的に対応していくために活動をしているところである。また、本推進部会においては、財団法人デコミッショニング研究協会との関係について、具体的な計画を策定して協力をお願いし、幅広く核燃料施設等に関するデコミッショニング技術開発を推進していく考えである。

動燃事業団においては、今後、デコミッショニングの対象となり得る設備や機器が顕在化することや、将来的には施設そのもののデコミッショニングも必要となると考えられるため各要素技術の基盤技術の整備に鋭意取り組んできているところである。

原子力施設デコミッショニングの定義 デコミッショニング(Decommissioning)とは、施設が使命を終えたのち運転供用を停止して、以後全く使用しないようにすることを言う。本来の意味は、[退役させる][役目を解く]と言ったものである。通常は、その程度に応じて三つのステージに別けて考える。

IAEA Stage I (Moth-balling) 密閉管理方式 施設を保護・貯蔵の状態に置くこと、施設はその儘の状態におかれるが、核燃料や放射性廃棄物・廃液等は敷地外に搬出される。さらに従事者並びに一般公衆の安全の為に周辺環境を含めて、適切な測定、監視を行う。(モスボーリングとは、ナフタリン付けと言う意味です)

IAEA Stage II (Entombment) 遮蔽隔離方式 施設内の全ての核燃料、放射性廃棄物、廃液、特定の機器類を敷地外に搬出し、残留する放射化物、高汚染機器等を、遮蔽能力を持つ構造物内に密閉すること。従って、内蔵する放射能の量が、定められた値以上である期間、構造物は健全であること及び適切且つ継続的な監視計画が設定される。(エントームは墓、従って埋葬すると言う意味です)

IAEA Stage III (Dismantling) 解体撤去方式 施設を解体して全ての核燃料、放射性廃棄物、廃液、その他放射性物質として取り扱う必要のある全ての機材等を敷地外に搬出すること。従ってその後の敷地の扱いは何らの制限をうけない。全ての施設を撤去すれば、新たな敷地として利用出来る。(デスマントルとは、設備などを取り除くとの意味で、全部バラバラにして持ち出す事と考えて良いでしょう)

協会の運営に当たって

RANDEC専務理事 新谷英友

財団法人原子力施設デコミッションング研究協会の設立に当たりましては、100社に及ぶメンバー機関の皆様の絶大なご協力を賜わり、厚くお礼申し上げます。

お陰をもちまして、昭和63年12月21日、設立発起人会におきまして当財団の設立が決議されて以来、同12月27日に内閣総理大臣の設立認可を頂き、東海村に事務所を開設致しました。

さらに、平成元年1月9日には設立登記を行い、設立に伴う全ての法的手続きを終了致しました。たまたま、昭和から平成への時代の移り変わりの時期に当財団が発足したことに誠に意義深いものを感じております。

原子力の開発利用がスタートしてから30年を経過し、原子力施設のデコミッションングが現実の問題になりつつあり、かつ、原子力を取り巻く最近の社会的状況をも考慮するとき、当財団の果たすべき責務は重大であり、身の引き締まる思いであります。

ご案内のとおり、当財団の行う事業は、寄附行為により、1) デコミッションングに関する試験研究、調査、2) 情報の収集、評価、提供、3) 技術の提供、人材の養成、4) 普及啓発等を行うこととされており、これらの事業の執行は、理事会及び評議員会の議を経て行われることとなっています。設立後第一回の理事会が去る1月13日に行われ、今年度の事業が実質的にスタート致しました。

ここで、今後の当財団の事業展開の方向について若干ふれてみたいと思います。

まず、試験研究についてですが、解体技術・工法、解体廃棄物の処理・処分及び再利用に関する研究開発及び調査を積極的に推進すると共に、デコミッションングに伴う法制面、経済面からのアプローチも重要な課題として対処してまいりたいと思います。

第二に情報の収集、管理についてですが、JPDRプロジェクトの成果等を中心に内外のデコミッションングに関する情報を効率的に収集、評価、整理し、情報センターとしての機能の整備を図るとともに、皆様の利用に供しうるデータベースの構築を進めて参りたいと考えます。また、これらの情報は、適宜、会報及び会誌に掲載し、将来はハンドブックにまとめて便に供したいと思います。

第三は、国際協力への対応です。デコミッションングの分野においても最近では国際的な交流が盛んになっております。わが国のJPDRプロジェクトには、世界各国の関心が寄せられていますが、今後、更に核燃料施設のデコミッションングを含め、総合的かつ効率的に推進するためには一層の協力関係の強化が必要であり、これに積極的に対応してお役に立ちたい

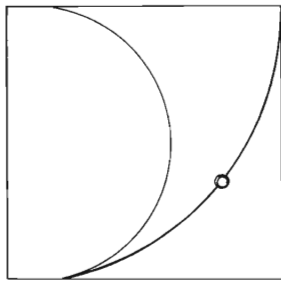
と思います。

第四に、原子力を取り巻く最近の諸情勢への対応についてですが、国民一般にある不安とか不明の問題点にたいし、デコミッションの立場からこれらに適切に対処して参りたいと考えます。

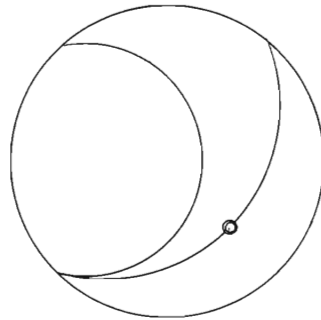
以上は、当財団が当面取り組まねばならぬ検討課題でもあります。今後、これらの具体的な展開については、新たに設置される企画委員会、研究委員会等を通して各分野のメンバー各位のご意見を賜わり、そのご協力のもとに実施してまいりたく存じています。

これまでのご協力に対し厚くお礼を申し上げますとともに、今後とも当財団の運営に関し、よろしくご指導、ご鞭撻を賜わりますようお願い申し上げます次第であります。

RANDECマークが生まれました





図案 1



図案 2

(説明)

原子力マークが  デコミッションングによって消えました。
 あとには、 新たな施設の誕生を暗示する小さな芽が力強く光芒を発しています。
 若草色、ライトブルー、ダイダイそして真紅の組合せで、デコミッションングをイメージしました。

諸単位換算表

Absorbed dose (rad/gray)	Dose equivalent (rem/sievert)
1 mrad = 0.01 mGy	10 μrem = 0.1 μSv
10 mrad = 0.1 mGy	100 μrem = 1 μSv
100 mrad = 1 mGy	1 mrem = 0.01 mSv
1 rad = 0.01 Gy	10 mrem = 0.1 mSv
10 rad = 0.1 Gy	100 mrem = 1 mSv
	1 rem = 0.01 Sv
	10 rem = 0.1 Sv

Prefix
10 ⁻¹² = p (piko)
10 ⁻⁹ = n (nano)
10 ⁻⁶ = μ (mikro)
10 ⁻³ = m (milli)
10 ³ = k (kilo)
10 ⁶ = M (mega)
10 ⁹ = G (giga)
10 ¹² = T (tera)

Activity (curie/becquerel)

1 mCi = 37 MBq	1 MBq = 27 μCi
2 mCi = 74 MBq	2 MBq = 54 μCi
3 mCi = 111 MBq	3 MBq = 81 μCi
4 mCi = 148 MBq	4 MBq = 108 μCi
5 mCi = 185 MBq	5 MBq = 135 μCi
6 mCi = 222 MBq	6 MBq = 162 μCi
7 mCi = 259 MBq	7 MBq = 189 μCi
8 mCi = 296 MBq	8 MBq = 216 μCi
9 mCi = 333 MBq	9 MBq = 243 μCi
10 mCi = 370 MBq	10 MBq = 270 μCi
100 mCi = 3.7 GBq	100 MBq = 2.7 mCi
1 Ci = 37 GBq	1 GBq = 27 mCi
10 Ci = 370 GBq	10 GBq = 270 mCi
100 Ci = 3.7 TBq	100 GBq = 2.7 Ci
1 kCi = 37 TBq	1 TBq = 27 Ci

事務局の紹介

RANDEC常務理事 小松純治

当財団は公益法人として、その業務の議決と執行は、理事によっておこなわれます。また評議員による評議員会においては「寄附行為」で特に定められたもののほか、理事長の諮問に応じ必要な事項について審議し、助言できる機構をもっております。これら業務執行状況と、財産及び会計についての監査は監事が行います。

事務局は本財団の業務執行上必要な事務を処理するために設置されるもので、事務局の組織及び運営に関する必要事項は理事会の議決を経て理事長によって定められております。

財団の事務局長は新谷英友専務理事が兼務し、事務局組織は総務部、企画調査部、研究開発部の3部から構成されております。また、各部にはそれぞれ課が一つ置かれて発足いたしました。これら組織を示すと図のようであります。庶務、人事、経理等の業務は総務部総務課の所掌とし、西尾欣泰部長が、空席の課長実務も担当し多忙をきわめております。事業計画、技術情報の収集、評価、管理、普及啓発等の業務は企画調査部企画調査課の業務とし、部長は小松純治常務理事が兼務し、金成章課長が実務を担当しております。また、試験研究、技術開発に関しては研究開発部研究開発課の業務として、江連秀夫部長が担当し、棚沢行雄課長が実務を担当しております。事務局には業務に関する企画、業務遂行に必要な技術面に関する調査研究、その他、理事長または事務局長の定める業務を行うための参事を2名置いております。事務系業務は須藤伸参事、技術系業務は伊藤尚徳参事が担当しております。各部各課の間を歩いて、細かい庶務的業務をてきぱきと処理している事務局紅一点の成瀬明子嬢は部屋全体を一段と明るくしております。

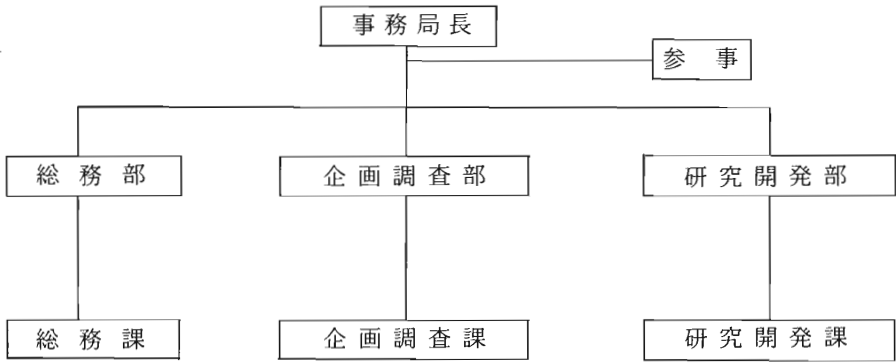
会報は賛助会員の皆さまへデコミッションに関する一般情報の提供、一般へのPRを目的としております。事務局員一同、皆さまのお役に立てるよう最善をつくすつもりです。

どうか今後とも一層のご支援、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

会誌の発行に就いて

当協会では、平成元年度から会報とらんで研究論文、技術報告を主体とした協会誌を発行する予定であります。現在編集委員会の設置など必要な手続き検討中ではありますが、遅くとも6月末には刊行の予定であります(原稿締切り5月中旬)。ふるってご投稿下さい。投稿規定等詳細についてのお問い合わせは事務局編集担当まで。

事務局組織図



後列
 棚澤(研究開発課長)
 江連(研究開発部長)
 西尾(総務部長)
 伊藤(参事)
 須藤(参事)
 金成(企画調査課長)
 成瀬(総務課)
 前列
 小松(常務理事)
 村田(理事長)
 新谷(専務理事)

役員・評議員一覧

役員

理事(理事長)	村田 浩	
理事(専務理事)	新谷 英友	
理事(常務理事)	小松 純治	
理事	相原 誠太郎	鹿島建設(株)常務取締役
理事	秋山 守	東京大学工学部 教授
理事	安部 浩平	電気事業連合会 専務理事
理事	小林 正孝	動力炉・核燃料開発事業団 理事
理事	佐々木 白眉	日本原子力研究所 理事
理事	濱田 裕志	(社)日本電機工業会 専務理事
理事	森 一久	(社)日本原子力産業会議 専務理事
監事	雨村 博光	(財)原子力安全技術センター 常務理事
監事	安藤 寛	

評議員

評議員	阿部 元祐	(社)日本原子力産業会議 総務部長
評議員	石樽 顯吉	東京大学工学部 教授
評議員	大木 新彦	(社)日本電機工業会 原子力部部长
評議員	久家 靖史	日本原子力発電(株) 理事 発電本部部长
評議員	洪江 克彦	東京海上火災保険(株) 本社営業第一部長
評議員	鈴木 康夫	電気事業連合会 原子力部長
評議員	田窪 之泰	新日本製鐵(株) プラント事業開発部長
評議員	藤本 昭穂	動力炉・核燃料開発事業団 総務部長
評議員	古屋 廣高	九州大学工学部 教授
評議員	名井 透	鹿島建設(株) 取締役
評議員	武藤 弘道	(株)日本興業銀行 営業第五部副部長
評議員	山根 庸光	日本原子力研究所 総務部長

賛助会員一覧

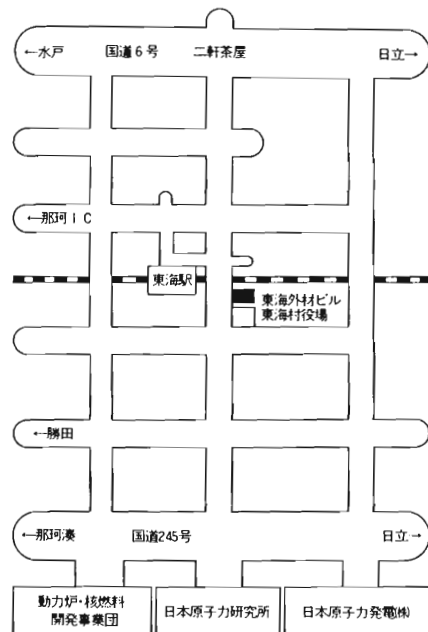
石川島播磨重工業株式会社	新菱冷熱工業株式会社
荏原工業洗淨株式会社	株式会社住友銀行
株式会社荏原製作所	住友金属工業株式会社
大手興産株式会社	住友金属鉱山株式会社
株式会社大林組	住友原子力工業株式会社
株式会社奥村組	住友建設株式会社
株式会社開発設計	住友重機械工業株式会社
鹿島建設株式会社	センチュリリサーチセンタ株式会社
川崎重工株式会社	株式会社第一勧業銀行
川崎製鉄株式会社	株式会社大気社
関西電力株式会社	大正海上火災保険株式会社
株式会社関電工	大成建設株式会社
木村化工機株式会社	太平電業株式会社
九州電力株式会社	高砂熱学工業株式会社
近畿電気工事株式会社	株式会社竹中工務店
久保田鉄工株式会社	中国電力株式会社
株式会社熊谷組	中部電力株式会社
京葉プラントエンジニアリング株式会社	干代田化工建設株式会社
原子燃料工業株式会社	干代田保安用品株式会社
株式会社原子力代行	干代田メンテナンス株式会社
株式会社鴻池組	財団法人電力中央研究所
株式会社神戸製鋼所	東亜建設工業株式会社
五洋建設株式会社	東海電気工事株式会社
佐藤工業株式会社	東京海上火災保険株式会社
三機工業株式会社	東京電力株式会社
株式会社三和銀行	東京ニュークリア・サービス株式会社
四国電力株式会社	東光電気工事株式会社
清水建設株式会社	株式会社東芝
株式会社常陽銀行	東電環境エンジニアリング株式会社
新日本空調株式会社	東電設計株式会社
新日本製鉄株式会社	東北電力株式会社

東洋エンジニアリング株式会社
 東洋熱工業株式会社
 動力炉・核燃料開発事業団
 戸田建設株式会社
 飛島建設株式会社
 西松建設株式会社
 日揮株式会社
 株式会社日建設計
 日産火災海上保険株式会社
 日本碍子株式会社
 日本火災海上保険株式会社
 日本原子力研究所
 日本原子力事業株式会社
 日本原子力発電株式会社
 日本鋼管株式会社
 株式会社日本興業銀行
 日本情報サービス株式会社
 株式会社日本長期信用銀行
 株式会社間組
 株式会社日立製作所

日立造船株式会社
 株式会社福田組
 株式会社富士銀行
 フジタ工業株式会社
 富士通株式会社
 富士電機株式会社
 北海道電力株式会社
 北陸電力株式会社
 前田建設工業株式会社
 株式会社三井銀行
 三井建設株式会社
 三井造船株式会社
 株式会社三菱銀行
 三菱金属株式会社
 三菱原子力工業株式会社
 三菱重工業株式会社
 三菱電機株式会社
 株式会社明電舎
 安田火災海上保険株式会社

協会事務所の
 所在地の御案内

JR常磐線／東海駅徒歩8分



□編集後記

デコミッションングに関する会員の皆様の情報交換の場として、当協会の会報を発行することとなりました。より新しく、より早くとの願いを込めて“RANDECニュース”と名づけました。

今回は創刊号ということで、科学技術庁長官を始め、各界の代表の方々から当協会の設立のお祝いと激励のお言葉をよせて頂き、感激いたすとともに、おかげさまで創刊号が光彩陸離たるものになったことを、改めて厚くお礼申し上げます。

本号は、特集記事として原子炉施設、核燃料施設におけるデコミッションング技術の現況について、原研、動燃の研究開発の状況を中心にレビューして頂きました。

今後は前、後期各一回の発行を予定致しておりますが、引き続き会員の皆様のご活動の状況などを掲載したいと存じますので、ご投稿及び企画編集に関するご意見などお寄せ頂くようお願い致します。

初めての会報発行で不慣れのため、全ての点で反省致すところが多いものとなりましたが、お見苦しい点などにつきご寛恕頂ければ幸いと存じます。

今後皆様のご叱正を賜り、改善に努めたいと存じますので、宜しくお願い申し上げます。

(担当者)

発行日：平成 元年 3月 23日

編集・発行者：

(財)原子力施設デコミッションング研究協会

〒319-11 茨城県那珂郡東海村舟石川 821-100
Tel. 0292-83-2010, 3011 FAX: 0292-87-0022