

RANDEC ニュース

— 創立10周年記念特別号 —

- 挨拶 理事長 村田 浩
- 祝 辞
 - 国務大臣・科学技術庁 長 官 竹山 裕 殿
 - 社団法人 原子力産業会議 会 長 向坊 隆 殿
 - 電気事業連合会 会 長 荒木 浩 殿
 - 社団法人 日本電機工業会 会 長 金井 務 殿
 - 株式会社 大林組 代表取締役 社 長 向笠 慎二 殿
 - 日本原子力研究所 理事長 松浦祥次郎 殿
 - 核燃料サイクル開発機構 理事長 都甲 泰正 殿
- 報告と講演の会
 - 総括報告「協会の事業の成果と今後の展望」
専務理事 松元 章
 - 特別講演「デコミッショニングの現状と将来展望」
東京大学大学院 教 授 石樽 顯吉 殿
 - 招待講演「デコミッショニングについての PA への提言」
評論家・ジャーナリスト 木元 教子 殿
- 展示ポスター



「ご挨拶」 協会創立 10 周年を迎えて

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、昭和 63 年 12 月 27 日付で内閣総理大臣の設立許可を受け、明けて平成元年 1 月 9 日に設立登記が完了し、名実ともに事業を開始してから、早いもので 10 年が経ちました。

設立当時は原研の J P D R 解体プロジェクトが緒についたばかりでありましたが、この数年は原電東海発電所、原研 J R R - 2、さらにはサイクル機構の「ふげん」その他研究施設等について、様々の理由からデコミッションング計画が出てきており、この 10 年間におけるこの分野の変化は極めて大きなものがあります。

海外に目を転ずると、米国をはじめ西欧諸国のデコミッションングの計画や実施が具体化し、旧ソ連・東欧諸国では、様々な施設がデコミッションングを必要とし、そのための支援や国際協力が増えてきております。

このような内外の状況の中で、国の方針に加えて制度の検討も進んでおり、デコミッションングの時代に対する環境も整いつつあります。一方において、この問題に関する関心は、原子力界ばかりでなく、社会的にも高まってきております。

この 10 年間に、協会は、使命とする調査、試験研究、技術・情報の提供、人材育成、普及啓発等の各方面において努力を重ね、皆様のお役に立てるような成果を挙げてまいりましたが、お蔭様で優れた経験豊かな人材と、豊富な知見・データを揃え、我が国唯一の総合的デコミッションング調査研究機関として成長することが出来ました。

これも、この分野における関係各位の熱意と、当協会にたいする暖かいご支援の賜と日頃深く感謝している次第です。

しかし、解体技術の確立、解体物の再利用、廃棄物の処理・処分等まだまだ課題が多く残っております。当協会としては、安全で合理的かつ経済性のある技術の確立にさらに一層精進するばかりでなく、関係各位への内外の技術・情報の迅速かつ適切な提供、さらには一般の方々に対するわかりやすい情報の提供にも力を入れるなど、新しく生じてくる課題や状況に対処していく所存です。

協会役職員一同、10 年を一つの節目と考え、気持ちを新たにして再出発する所存であります。関係各位におかれましては、今後とも変わらぬご支援、ご協力を賜りますようお願い申しあげます。



創立 10 周年を祝って

国務大臣・科学技術庁長官
竹山 裕

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10周年おめでとうございます。

貴協会は、日本原子力研究所で進められていた動力試験炉（J P D R）の解体実地試験が最盛期を迎えた平成元年1月に設立され、今日まで、原子力施設の廃止措置に関する技術を確認することをもって原子力開発利用の円滑な発展に貢献するという設立の精神に則り、積極的に事業活動を展開されてこられました。

この間、貴協会で培われた成果が J P D R の解体に実際に活用されるとともに、作業者の安全性の一層の向上、原子炉の解体技術の高度化や新たな要素技術の調査・開発、廃止措置に関する情報提供、技術者の養成などに取り組んでこられ、大きな成果を挙げております。関係者の方々の努力に深く敬意を表するものであります。

我が国では、初期に建設された原子力発電所の運転期間が30年を越え、我が国最初の商用発電炉である日本原子力発電株式会社の東海発電所が昨年3月に運転を停止し、原子炉解体を目前に控えているのをはじめ、21世紀初頭には、商用発電炉の廃止措置が本格化することが見込まれています。このような状況の中、安全性の確保を大前提に廃止措置が適切に行われることは、今後の原子力開発利用の進展にとって不可欠であり、廃止措置を安全かつ合理的に行うための技術やシステムを検討・評価することは、益々重要になってまいります。

今後とも、貴協会が、その活動の更なる充実、推進に努められ、国民の理解と信頼に支えられた原子力開発利用の進展に貢献されることを祈念して、お祝いのことばとさせていただきます。

（平成11年1月9日拝受）



RANDEC 10周年を記念して

社団法人 日本原子力産業会議
向坊 隆

設立10周年を迎えられ大変おめでとうございます。

平成元年1月に財団法人原子力施設デコミッションング研究協会が設立され、わが国に初めて“デコミッションング”を専門的に取り組まれる組織が誕生されました。

設立後、現在までに原子炉解体技術の高度化や、これらに関連する各国の調査などに加え、既に原子力船「むつ」の撤去原子炉の管理支援や、「JRR-2」の解体計画作業支援、また、優れた技術者の養成、普及啓発等多方面に亘り数々の事業の成果を上げられました。

さて、わが国の原子力開発も着手以来40年が過ぎ、今や原子力発電所も50基を優に超えております。しかし、政府の試算では、今後わが国のエネルギー消費見通しからしますと、21世紀前半までに新たに20基の原子力発電所建設が必要であるとの考えが示されております。

従って、将来においてわが国の現在の原発は1.5倍になると予想されています。現在、稼働中の原子力発電所は、技術改革や経年化対策のもとに運転期間を延ばす努力が続けられておりますが、何れに致しましても“デコミッションング”は、21世紀における大きな課題であることに違いはありません。

また、海外に目を向けますと、来世紀には中国を始めアジア諸国において相当数に及ぶ原子力発電所建設が予想されていますが、これらの国々に協力するに当たっても、その計画、建設、運転に加えてデコミッションングまでを見込んだ長期的な対応が求められることとなりましょう。

原子力利用が国民の真の信頼を得るには、現在稼働中の原子炉と燃料の最終処理がどうなるのかを国民の前に明らかにし、実証していく必要があります。これらに答え得る貴原子力施設デコミッションング研究協会の今後の躍進に大きな期待を寄せるものであります。

最後になりましたが、関係各位のご努力に対し、衷心より敬意を表しますと共にますますのご発展をご祈念申し上げまして、10周年記念に寄せるお祝いの言葉と致します。



創立 10 周年によせて

電気事業連合会 会長 荒木 浩

原子力施設デコミッショニング研究協会創立 10 周年おめでとうございます。

我が国の原子力発電の歴史は、昭和 38 年に日本原子力研究所動力試験炉（JPDR）が発電に成功し、さらに昭和 41 年に最初の商業用原子力発電所として、日本原子力発電株式会社東海発電所が営業運転を開始して以来 30 年以上が経過いたしました。現在、合計 51 基、約 4,500 万 kW もの商業用原子力発電所が安全かつ安定して運転を行っております。

さて、原子力発電所の廃止措置につきましては、これまでに、国を始め関係機関、電気事業者において解体技術の研究開発、法制度の整備等の様々な努力がなされてまいりました。その結果、廃止措置の費用を準備する制度の創設や原子炉施設解体廃棄物を埋設処分するための制度の整備が進められ、また、日本原子力研究所動力試験炉（JPDR）において行われた解体実地試験により、原子炉の解体を安全に実施し得ることが明らかになるなど、廃止措置の研究・制度の整備の面で幾つかの顕著な進展が図られています。

平成 10 年 3 月には、東海発電所が約 32 年間に渡る使命を無事終えて運転を停止いたしました。現在、わが国で初めてとなる商業用原子炉の廃止措置に向け精力的な取り組みが行われておりますが、東海発電所の廃止措置の手続きが開始されるまでには、これまでの技術的な検討や制度の整備をさらに進め、所要の制度の整備を完了させなければなりません。

原子力施設デコミッショニング研究協会におかれましては、創立以来、主として研究開発用の施設に関する廃止措置の調査・研究、技術情報の提供などの事業を通して、廃止措置の確立に尽力されておられるところですが、その成果は商業用原子力発電所の廃止措置にも共通に役立つものであると考えております。

東海発電所を始めとして、原子炉施設の廃止が本格化する時期に備えるために、廃止措置の検討評価は、これから益々重要となります。今後とも貴協会が廃止措置の円滑な実施、ひいては我が国のバックエンド事業の推進に貢献されることを切に希望いたします。



創立 10 周年に寄せて

社団法人 日本電機工業会
会長 金井 務

財団法人原子力施設デコミッションング研究協会の創立 10 周年に当たり、一言、お祝いと感謝を申し上げます。

一昨年 12 月京都で開催された気候変動枠組条約第 3 回締結国会議 (COP3) で先進国の温暖化効果ガス (二酸化炭素など) の削減目標を定めた京都議定書が採択され、これを受け、昨年 6 月に総合エネルギー調査会需給部会中間報告が公表され、省エネルギー、新エネルギー及び再生エネルギーを極力利用促進しても限度があり、原子力発電の積極的投入が必須であると提言されています。わが国の原子力発電プラントは約 4,500 万 kW が運転中であり、発電電力量の 35% を供給し、2010 年には約 7,000 万 kW に拡大する必要があるとされています。

現在、世界全体で約 430 基の原子力発電プラントが稼動していますが、いずれも将来、施設の廃止措置ということになっていきます。原子力発電先進国の欧米では原子炉解体を含む措置が既に実施されています。日本国内では、日本原子力研究所動力試験炉 JPDR の解体工事において原子力産業界も参画させていただき、お蔭様で貴重な経験と知見を得ることができました。日本原子力発電株式会社の東海発電所 (ガス炉) がわが国初の商用炉として 30 年あまり運転をしてパイオニアの役割を果たしてきましたが、昨年 3 月に運転を停止、廃止措置への準備が進んでいます。廃止措置は電源立地サイトの再利用と資源のリサイクルが究極の目的であります。わが国で稼動中の原子炉施設も 21 世紀に入ると廃止措置が具体化していきます。廃止措置には微量の放射能を含む機材やコンクリートの解体を対象にすることから十分な事前検討と評価が不可欠であり、解体工事に関する種々の切断技術や除染技術、再利用技術、簡易な安全作業室、広く分布する微量放射線測定技術、国内外の廃止措置に関する知見・経験を収集、集積するデータベースの構築、人材の育成確保などが基本であります。人間社会に実質的な影響がないと考えてよい程放射能が低く、一般廃棄物として扱うことができる放射能濃度区分 (クリアランス・レベル) の設定も必要であります。原子炉施設廃止措置の技術的対応が原子力産業の機器供給メーカーの任務と認識しており、業界挙げて課題の解決に努めております。

貴研究協会が広範な立場で廃止措置技術開発、廃棄規準設定への指導的役割を果たされたことに深甚なる敬意を表しますとともにこれまでの 10 年間にわたる先導的かつ主導的活動が今後更に拡充され、これからの原子炉施設廃止措置の円滑な実施に大きく貢献されますことを期待いたします。



創立 10 周年を祝って

株式会社 大林組

代表取締役社長 向笠慎二

財団法人原子力施設デコミッションング研究協会が創立10周年を迎えられましたことを心からお慶び申し上げます。

我が国の原子力発電は、1963年に日本原子力研究所動力試験炉（JPDR）が発電に成功したのに始まり、1966年には最初の商業用発電所として、日本原子力発電（株）東海発電所の営業運転が開始されました。その後、商業炉が続々と建設され、現在52基が稼動中であります。これらは、電力供給の約35%に達し、安定したエネルギー源として必要不可欠となっております。また、COP3,4で決議されたように地球環境保護の面からも、原子力発電の必要性がクローズアップされており、増設の気運が盛り上がりつつあります。

一方、原子力を取巻く様々な社会的問題が提起される中で、デコミッションング（廃止措置）についても、社会に広く受け入れられるコンセンサスを得られるよう関係者に尚一層の努力が求められております。

現在、初の商業炉である東海発電所が廃止措置に向けた準備の緒についたところですが、今後、商業炉は、設計寿命延長の研究が進められる一方で、廃止措置に向けた技術の確立が早急に必要とされ、貴協会を中心とした対応が更に増大することになると考えられます。

このような状況の中で、建設業界としましては、廃止措置に伴う解体技術の確立、大量に発生するコンクリート等の解体廃棄物の処理、処分、再利用の方法や、規制除外線量基準の策定に大きな関心を持っております。これらについては、人類の次の世代の豊かな社会、地球環境保護に貢献するためにも、貴協会が中心となって活動されることを期待すると共に、自らも積極的に活動と協力をしていく所存です。

私共は、我が国の原子力政策の一端を担い、廃止措置技術の研究・開発や、海外情報の収集・整理と着実に成果を挙げて来られた貴協会の実績に深く敬意を表しますと共に、今後の更なる基盤整備と先端技術の開発に期待するものであります。

最後に、貴協会が今後とも我が国のバックエンド事業に貢献されることを祈念すると共に、ますますのご発展をお祈り申し上げます。



創立 10 周年を祝し、期待を込めて

日本原子力研究所
理事長 松浦祥次郎

貴協会が創立 10 周年を迎えられましたことをお祝い申し上げますと共に、原子力施設のデコミッションング分野において、専門機関として遂行して来られた諸活動とその成果に深い敬意を表します。また、当研究所が行って参りました諸施設のデコミッションングに多大の御協力をいただきましたことを感謝致します。

我が国では、昭和 30 年代の初期から原子力研究、開発利用が着手されました。それから 40 年余を経た現在、施設の老朽化や陳腐化、あるいは経済性の低下等いろいろな事情によってデコミッションングやスクラップ・ビルトが必要とされる原子力施設が徐々に増加しつつあるのは当然のことです。一方、社会一般におきましては、経済性のみならず、環境保全の観点からも資源・資材の合理的な再利用や、用地の再開発・再利用への要請が高まりつつあります。このような情勢は、今後の原子力関連事業の推進において、原子力施設の安全で合理的なデコミッションングと資材・用地の再利用が極めて重要な課題であることを示しております。

原研では、これまで J P D R を用いた原子力施設のデコミッションング技術開発と実地試験、原子力船「むつ」の原子炉室の一括撤去と船体の再利用、J R R - 3 の大改造等を安全裡に実施して参りました。最近では、J R R - 4 の改造を計画通り完了し、一方で再処理試験施設及び J R R - 2 のデコミッションングを推進しております。

貴協会には、これからの事業に関し、放射能インベントリ評価やデコミッションングシナリオの調査検討など多くの面で御協力いただいております。これらの事業への参加や、諸外国の事例の調査研究、情報収集を通じて、貴協会にはデコミッションングに関するデータが豊富に蓄積されつつあります。また、数々のデコミッションングに参画した幅広い経験を有する人材がプールされております。

財団法人デコミッションング研究協会 (R A N D E C) が我が国唯一のデコミッションング専門機関としての、これらの特徴を最大限に活用され、今後の斯界の諸課題に積極的に取組まれ、デコミッションングに関する技術開発、技術継承及び体系的知見提供の中核として益々の御発展と御活躍を期待致します。



創立 10 周年に寄せて

核燃料サイクル開発機構
理事長 都甲泰正

貴(財)原子力施設デコミッションング研究協会が創立10周年を迎えられましたことにお祝い申し上げます。

貴研究協会が、設立後これまでの10年間に着実に体制の充実や事業規模の発展を遂げられ、デコミッションングに関する企画・研究・調査、技術情報の提供、人材の育成、技術の普及・啓発などの幅広い分野で多大な実績を挙げられましたことに、深く敬意を表する次第であります。

当サイクル機構は、旧動燃における事故・不祥事等を契機に組織・体制などの抜本的見直しが行われ、昨年10月1日に解体的再出発をしたところでございます。

旧動燃時代を含めて、新型転換炉「ふげん」、高速実験炉「常陽」の廃棄物処理施設、プルトニウム施設及びウラン濃縮施設などにおきまして、デコミッションングに関する貴研究協会の多大なご支援のおかげで、施設・設備の撤去・更新、並びに増改造を円滑に進めることができ、これにより着実に技術開発を展開することができました。

生まれ変わったサイクル機構におきましては、事業の柱に「21世紀社会の『エネルギー安全保障』と『環境保全』という大きな命題の解決を目指す『FBRサイクル技術』の開発」と「高レベル放射性廃棄物の処理・処分のための研究開発」を置いています。一方、新型転換炉「ふげん」における研究開発及びウラン濃縮研究開発などを整理・縮小してまいります。

また、サイクル機構が有する施設の中には、設置後長期間を経過し近い将来に撤去・更新を行うべきものも増加してきております。

このようにサイクル機構が有する施設・設備の撤去はもとより、将来のFBRサイクルに向けた環境保全への取り組み、原子力の開発利用における最大の課題とも言われている放射性廃棄物処分研究開発、「ふげん」における廃炉研究、並びに使用済みとなったウラン濃縮用遠心機の廃棄技術の開発など、従来に増して今後は一層、高い信頼性を有する貴研究協会のデコミッションングに関する先端的な研究成果のご提供や技術的ご支援をいただく必要があり、大いに期待をしております。

創立10周年を機に、貴研究協会が一層充実・発展され、国内はもとより世界的にも、原子力施設のデコミッションング技術の確立に寄与されることを切に願っております。

協会の事業の成果と今後の展望

(財)原子力施設デコミッショニング研究協会
専務理事 松元 章

1. はじめに

当協会は、平成11年1月をもって設立から10年を迎えることとなった。

協会はこの間、デコミッショニングの分野で使命とする事業を着実に果たしてきたが、ここに創立10周年を迎えることができたのも、設立の時期から当協会の事業と運営を支えて下さった科学技術庁をはじめとする関係諸官庁、日本原子力研究所、核燃料サイクル開発機構、学界、産業界および賛助会員の各位のお蔭と、あらためて感謝する次第である。

また、このような機会に協会10年間の事業成果を報告し、あわせてデコミッショニングの時代といわれる21世紀における当協会の役割について展望を述べるができることを光栄とするところである。

2. 協会の設立経緯と使命

協会設立の準備が進められた昭和63年当時は、我が国における原子力の研究開発利用が開始されてから30年余が経過しており、デコミッショニングあるいは更新を必要とする施設が増加することが見込まれている時期にあった。

既に原研の「JPDR」解体プロジェクトにおいて、炉内構造物を撤去中であり、「再処理試験施設」の解体計画も進捗していた。

国においては、昭和57年に「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」（長計）の中の「原子力施設の廃止措置」において、「安全確保を大前提として、地域社会との協調を図りつつ廃止措置を進める」、そのための「必要な技術開発」を進める、「商業用発電炉については、原子炉の運転終了後できるだけ早い時期に解体撤去」し、「跡地利用については原子力発電所敷地として、引き続き有効に利用する」との方針を示し、さらに、昭和62年の長計においては「作業者の安全性の一層の向上を図る等の観点から技術の向上」を図る、「廃止措置に係る料金制度等資金面の対応策、安全規制の諸制度等について早急に整備・確立」を図るとされた。

また、昭和60年の総合エネルギー調査会原子力部会は「商業用原子力発電施設の廃止措置のあり方について」の報告書において、「解体撤去に当たっては、引き続き使用できる施設等の利用、解体作業の効率化を図るための技術開発」、「廃棄物の合理的な処理」を

図り、「標準工程を策定しこれに基づき諸課題の検討」を行うことが重要であるとしている。

海外に目を転ずると、米国の SHIPPINGPORT 原子力発電所の解体が終了しつつあり、その他欧米のデコミッショニング計画が進捗している中で、OECD/NEA における「デコミッショニングプロジェクト情報交換協力計画」活動が活発化しつつあった。

このような状況の中で、国内においても原子力施設のデコミッショニングに対する関心が高まり、近い将来この分野の本格化に備えて、より安全で合理的な解体技術の開発と効率的なシステムの開発・整備が急務であるとの気運が醸成されつつあった。

そのために、デコミッショニングに係る研究開発を総合的、効率的に進める専門機関の設立が必要であるとされ、科学技術庁を中心とした関係者の総意のもとに、平成元年1月当協会が設立されたものである。

事業目的は、デコミッショニングに関する総合的調査研究機関としての役割を果たすべく、次のように定められた。

- (1) 調査、試験研究
- (2) 技術・情報の提供
- (3) 人材の育成
- (4) 普及啓発
- (5) 目的達成に必要な事業

3. これまでの事業活動と成果

各界の期待を担って発足した当協会は、科学技術庁はじめ関係各位のご支援のもとに事業目的の各分野で精力的な活動を展開し、この10年間に所期の成果を挙げるとともに、経験豊かな人材を擁し、豊富な情報と知見を蓄積することによって、名実ともに21世紀に本格化するデコミッショニング時代に対応できる研究組織として、成長することが出来た。

以下にこれまでの活動と成果を事業目的ごとに報告する。

3.1 企画・調査

企画・調査活動は当協会の事業の中で大きな位置を占めているものであり、国の政策立案、原研、サイクル機構等の事業者のデコミッショニング計画策定に協力してきたほか、この分野について関心のある各方面に、参考となる情報を提供してきた。

(1) デコミッショニングの安全規制に関する調査

デコミッショニングがより現実のものになるに従って、その安全規制はきわめて重要なものになる。当協会は早い時期からアメリカ、ドイツ等の海外規制動向等の情報・文献の収集に努め、国の規制関係政策の立案に寄与してきたが、これからもこの分野で貢献することが期待されている。

(2) 解体廃棄物の安全規制に関する調査

解体廃棄物の安全性を確保することは、デコミッショニングの行方を左右する重要な課題である。すでに原研の「JPDR」解体の時点で大きな課題であったので、「解体に伴う非放射性廃棄物の取扱」の検討に参画して問題の解決に一定の役割を果たし、その後この問題を取り扱う場合の出発点となった。

(3) デコミッショニング計画・施設更新計画の立案に関する調査

実際のデコミッショニングにあたっては、事業者が計画を策定するための放射能インベントリー評価等の基礎調査、シナリオ構築、手順、工法、工程、被ばく評価等が必要となる。また、類似施設の海外事例等を調査して参考にすることは有効である。

当協会では、原研の原子力船「むつ」、「再処理試験施設」、「JRR-2」のデコミッショニング計画に係る技術調査を行い大きく貢献した。最近ではサイクル機構の「重水臨界実験装置」、「ふげん」等のデコミッショニング計画立案にあたって、これらの経験をふまえた当協会の技術的協力に期待が寄せられている。

(4) 原子力施設の解体技術等に関する調査

デコミッショニング技術の研究開発にあたっては、適切なテーマを選択して、効率的な開発を行わねばならない。

当協会は、内外のデコミッショニングプロジェクトに関する解体工法、システム管理、コスト等の動向を調査するとともに、切断、除染等の要素技術の動向も調査し、各方面に情報提供を行ってきた。

特に解体工法については、大型原子炉に一括撤去工法を適用する場合の複数の具体的事例案を摘出し、検討・評価を進めている。

これによって、当協会ばかりでなく関係機関、企業等の開発テーマ選択にあたって参考に供することができた。

(5) 解体廃棄物の管理・再利用に関する調査

解体廃棄物を再利用できるものは可能な限り再利用し、処理処分をどのように行うかは、デコミッショニングの分野において特に重要なことである。そのために解体廃棄物のレベル区分毎の発生量調査を行うとともに、無制限解放及び限定再利用基準、再利用事例、処理処分システム等についての国際動向を調査してきた。

これらは、国の政策立案にあたっての基礎資料として有効に用いられ、また再利用技術開発のための貴重な情報となった。

(6) デコミッショニング・データベースの構築

当協会は科学技術庁の「原子炉解体高度化技術開発」の一環として、「汎用廃止措置データベース」の構築に取り組んできた。今日まで約 3,500 件の文献情報に加え、デコミッショニング施設情報、各種の解体撤去要素技術、解体廃棄物の処理処分、各国

の法規制、許認可手続き、組織、廃棄物政策等を容易に検索可能な「廃止措置計画情報データベース」を構築してきた。

これは行政、調査・研究開発のみならず、最近重要性を増しつつあるPA問題にも活用できるものと期待されている。今後も絶えず内容充実に努めていきたい。

(7) 施設のデコミッショニングにあたっての技術調査

デコミッショニング計画の立案にあたっては、当該施設の特徴に即しつつ施設に合った合理的なデコミッショニング方法を選択する必要がある。そのためには、計画初期の段階で放射能インベントリー等の調査が重要である。

当協会ではこれまでに、原研の原子力船「むつ」、「再処理試験施設」、「JRR-2」のデコミッショニング計画の策定、解体中の施設の安全管理等に関し技術的協力を行うとともに、インベントリー評価・測定を実施した。

3. 2 技術開発

当協会は、前述のように企画・調査の分野で精力的に活動してきたが、技術開発の面でも国の「原子炉解体高度化技術開発」を中心とする技術開発の一翼を担って所期の成果を挙げ、技術報告としてまとめる一方、適宜、学会・会議等において発表してきた。

(1) 放射能測定技術

広域残存放射能評価技術開発：原子力施設解体後の跡地が再使用可能なレベルであることを、効率的にかつ高精度で確認するための測定技術として、開発に取り組み平成11年度には完成の見通しを得ている。

(2) 動力試験炉施設解体廃棄物等安全性実証試験

「JPDR」の建屋コンクリート等の放射能汚染状況を代表部位について測定を行い、汚染部分と汚染のない部分が区分できることを実証した。また、解体完了後の跡地の土壌の放射能測定を行い、汚染されていないことを確認した。

また、これらの測定にあたり解体コンクリート中のトリチウム測定技術を確立することができた。

これらの技術は、今後クリアランスレベルによる解体廃棄物区分、建屋等の除染後及び跡地解放時の安全性確認のために必要となる。

(3) 解体技術

①配管密封式切断技術：原子力施設における配管切断に際し、放射能汚染拡大や被ばく低減を図るための密封切断技術を開発した。これは、配管内部汚染が比較的高い施設のデコミッショニングにおいて威力を発揮することが期待される。

- ②コンクリート構造物ワイヤーソー切断技術：コンクリート構造物解体にワイヤーソーを用いることは、最近の諸外国の実績から有力な技術であるといわれている。当協会では、解体効率の向上、切断後の処理処分の合理化を図るため、冷却水を用いず、引っ張り・押し切りの両方を可能にする技術を開発し、平成10年度に完了する予定である。
- ③レーザー遠隔解体技術：光ファイバーで導光したよう素レーザーを用いて、原子力施設の構造物を遠隔的に切断する技術開発を、平成12年度迄の計画で進めている。
- ④原子炉圧力容器の遠隔機械的切断技術：原子炉圧力容器を切断ガスやヒューム等を発生させることなく、かつ二次廃棄物の低減も期待される安全かつ経済的な遠隔機械的切断技術開発に取り組んでいる。

これは、別のテーマで実施中の解体撤去工法の検討と結びつけることによって、合理的な廃止措置技術の確立に資するものと期待されている。

(4) 除染技術

- ①ラジカル除染技術：解体対象施設の系統除染、あるいは固体廃棄物の除染を高効率で行うことは、解体時の被ばく低減、廃棄物の再利用にあたって極めて重要な要素であり、また除染剤のリサイクルはデコミッションングの経済性を左右する。
このような観点から、銀二価イオンを用いた除染技術開発を行っており、当面平成12年までの試験により見通しを得ることになっている。
- ②有機材料レーザー除染技術：原子力施設の床、壁等の有機材料表面の除染にあたって二次廃棄物の低減を狙いとして、パルスYAGレーザー、エキシマレーザーを用いた基礎試験を平成11年度までの予定で実施している。

(5) 再利用技術

クルーシブル法溶融技術：解体による汚染金属廃棄物再利用のためには、事前の高効率除染に加えて、溶融時に残存放射能を除去し、不純物混入を防止するとともに、溶融装置そのもののコストの低減化が望まれる。

本技術は、高周波誘導加熱によって連続的に金属を溶融し、取り出す方法により課題を解決しようとするもので、平成14年度までに試験を行い見通しを得ることが期待されている。

(6) 「エアハウス」(安全作業用コンテインメント)

解体作業のような放射性物質を取り扱う現場では、放射性物質を閉じこめ、汚染拡大防止のために、通常グリーンハウスが組み立てられているが、労力と時間を要するばかりでなく、ビニール等はその都度放射性廃棄物にせざるを得ない。

これらの問題を解決するため、組立・解体が容易で、繰返使用が可能な、かつ放射性物質閉じこめ性能の高い、コンテインメントを平成9年度までに開発し、「エアハウス」と名付けた。

解体作業ばかりでなく、グリーンハウスを必要とする多様な作業に活用されることが期待される。

3.3 国際協力

デコミッショニングは、原子力研究開発の歴史から見ても、海外においてその必要性が本格化しており、各国の事情をふまえて多くの経験・情報が存在している。

これから本格化を迎える我が国にとって、課題の解決にこれらの情報を役立てることは、極めて重要なことである。

また、「JPDR」、「むつ」等の解体経験や調査・研究の成果を国際協力に役立てることも原子力先進国としての役割であると認識される。

当協会としては、OECD/NEAの「デコミッショニングプロジェクト情報交換協力計画」の連絡調整会議（LC）にオブザーバーとして設立以来参加する傍ら、国際会議に参加し情報収集に努めてきた。また、国際会議等に当協会のスタッフを派遣し発表・講演を行ってきた。

一方において、平成7年度からは、科学技術庁からの受託により「スロバキア A-1 炉に関する技術的評価等」を進めている。ここでは、「A-1 炉」の解体計画をすすめるための解体システム評価を含む種々の課題について、技術情報の交換・助言をおこなっており、これまでの実績について先方から高い評価を受けるとともに、今後についても大きな期待を寄せられている。

さらに、韓国原子力研究所（KAERI）からの要請をうけ、当協会専門家を派遣し、研究炉解体計画に関して助言を行った。

このように、デコミッショニングは国内のみに止まらず原子力施設を有する国にとって共通の課題でもあるので、協会における人材・知見を駆使して、この分野でも今後大いに貢献していきたい。

3.4 技術情報の提供・人材育成等

協会の事業目的として技術情報の提供と人材育成があるが、設立当初からこれらの充実に努めてきた。

以下にその概要を報告するが、デコミッショニング関係者の増加が見込まれる将来に備えて、今後この分野における裾野を広げるとともに、PAの手段を充実することにも力を入れる必要があると認識しており、各界のニーズに応えるべく一層の努力を傾注したい。

(1) 成果、技術情報、動向等情報の提供

当協会では設立以来、「デコミッショニング技報」を年2回発行するとともに（19号まで発行）、「報告と講演の会」を年1回開催し、事業の成果及び内外の動向の紹介に

努めてきた。

また、最近はデコミッション関係者ばかりでなく、広く各層に内外のトピックスをわかりやすく解説するため、「デコミニュース」(6号まで発行)を発刊した。

(2) デコミッション技術講座

人材育成の一環として、デコミッションに関する基本的ソフト・ハード技術、新技術の内外動向を中心とした教科に加えて、国の施策や海外諸国の動向を加えたカリキュラムを編成し、これまで10回開催した。今まで約450名の参加があったが、近年特に受講者が増える傾向にあり、今後受講者別のカリキュラム編成、講座内容の充実等に努めていきたい。

(3) 海外調査団派遣

欧米における国際会議へ参加し情報に接するとともに、デコミッションを進めている施設現場を訪問して技術情報の交流に努めることは、この分野についての知見を得るために欠かせぬ手段である。当協会は、これまで11回の調査団を欧米に派遣し、参加者は190名に上った。

特に、この分野で指導的立場にある大学の先生方に毎回団長を勤めていただき、調査団の成果を一層高めることに寄与していただき改めて感謝申し上げたい。

(4) 広報資料の作成

科学技術庁、原研からの受託により、また自主事業の一環として、デコミッションに関する解説冊子、広報冊子、広報ビデオ・パンフレット等の作成を行ったが、前述のごとく、デコミッションの分野でもPAの重要性は高まってきており、当協会の人材と情報を充分活用して一般の理解に役立てたい。

(5) 会報「RANDEC ニュース」の発行

事業計画、事業報告、予算、決算、人事をはじめとする当協会の動きを、賛助会員の方々にご理解いただくことを目的とする会報として、「RANDECニュース」を年4回発行(40号まで発行)してきた。

編集にあたっては事業の進展状況、内外の最新トピックスもタイミング良く盛り込むようにしており、また、毎号の巻頭言は有識者をお願いしているが、その見識・論調は示唆に富むものとして注目されている。

4. 当協会の今後の役割

4.1 デコミッションの動向

(1) 国内の原子力施設のデコミッション

当協会が設立されてから10年間に国内の研究、開発用施設等のデコミッション

がいろいろな施設で展開されるようになった。

原研「JPDR」では、解体実地試験が引き続き行われ、安全に解体撤去することが実証され、建屋解体後の跡地の無条件解放を平成8年3月に達成している。また、原子力船「むつ」では、原子炉室一括撤去が行われ、平成7年6月から陸上施設での安全貯蔵の段階に入った。解体技術開発を進めてきた原研の「再処理試験施設」の本格解体が平成8年度に開始された。研究用原子炉「JRR-2」は、36年間の運転を終え、平成8年12月に停止した。その後「JRR-2」は平成9年5月には解体届を提出し、現在解体の第2段階に進んでいる。

さらに、サイクル機構の新型転換炉「ふげん」は、平成14年度に運転停止することが確定し、デコミッショニングに向けた準備調査が平成10年度から開始された。

我が国の試験研究用原子炉は、現在19基が運転中であり、そのうち10基が30年を経過している。老朽化あるいは研究開発ニーズに合わない施設については、更新、大改修あるいはデコミッショニングが現実の課題となりつつある。また、次世代への更新が期待される核燃料施設、加速器等施設の解体撤去も着実に実施できる方策が必要になってきている。

国内の商業用原子力発電所は、軽水炉51基が運転され、約35%の電力を供給する主要電源に定着するに至っている。一方において、原電東海発電所は約30年間の運転実績を経て平成10年3月に運転を停止した。近い将来、本格的なデコミッショニングを実施する準備が進められている。

(2) 諸外国の原子力施設のデコミッショニング

諸外国では、研究・開発施設及び商業用発電炉のデコミッショニングが、近年活発に行われている。

世界の研究炉は、これまでに約700基建設され、その役割を終えた約400基が停止され、デコミッショニングが進められている。

商業用原子力発電炉は、32ヶ国で約440基が稼働し、世界の発電の17%を占め、主要電源として定着している。一方、1998年現在で閉鎖した発電炉は3万kWe以上のもので約80基（発電設備容量では約5%）に達する。また、発電をした小型パイロットプラントを含めると93基であり、国別の主なものでは、米国が一番多く（28基）、続いてドイツ（16基）、英国（10基）、フランス（10基）、ロシア（10基）などである。これらの炉の閉鎖は、実証炉の役割を終えたもの、経済性、安全性など種々の理由によるものである。

炉型別で見ると、軽水炉は加圧水型炉（VVERを含む）と沸騰水型炉を合せて現在約350基運転され、閉鎖炉も約40基に達する。ガス炉は、炭酸ガス冷却炉（GCR）及び改良型炭酸ガス炉（AGR）を合せて20基運転中であり、閉鎖炉は英国6基、フランス8

基、日本1基（東海発電所）など17基である。

米国では、これまでに発電用原子炉が28基閉鎖されている。1990年代に入ってから9基の軽水炉が経済性などの理由により閉鎖され、うち5基は即時解体を選択した。今後、プラント寿命に係る停止が多くなるが、その一方でプラント寿命延長技術の開発により、すでに20年の運転延長の申請が出されているプラントもあることから、延命されるプラントも出現することが予想される。

OECD/NEA「デコミッショニングプロジェクト情報交換協力計画」に参加するプロジェクトは、現在、13ヶ国、35プロジェクトであり、この中に原研の「JPDR」及び「再処理試験施設（JRTR）」が登録されている。その内訳は、原子炉施設24、再処理施設7、燃料加工施設等4と区分され広範囲の内容の情報交換が積極的に行われている。

さらに、米国では冷戦時代の軍用施設の解体を含む環境修復計画が本格化している。一方、ロシア等旧ソ連では、経済、社会的な混乱のため、なかなか進まないのが現状である。

(3) 放射性廃棄物の安全規制に係る最近の検討状況

原子力委員会及び原子力安全委員会では、放射性廃棄物の性状、放射能レベルに応じた一層合理的な処理処分を進める観点から、放射性廃棄物の安全規制について検討が進められている。

炉内構造物等の高 β γ 低レベル廃棄物の処分方策としては、比較的深い浅地処分案が検討されている。また、放射性物質として扱う必要のないものとして廃棄物を区分するクリアランスレベル（無条件）の検討が行われ、平成10年12月中間報告がまとめられた。

一方、IAEAは、放射性廃棄物のクリアランスレベルについて1996年中間報告を公表し、さらに検討が進められている。また、EC委員会から、放射性スクラップの再利用基準及び工具、装置等の直接再使用基準を「放射線防護89」として1998年5月EUの参加国に勧告している。

OECD/NEA「デコミッショニングプロジェクト情報交換協力計画」参加プロジェクトの専門家の作業グループからは、金属のリサイクル・再使用に関する無条件及び限定再利用に関する検討結果が1996年に公表されている。

今後、国際的にも共通の認識に立つクリアランスレベル等が確定されれば、放射性廃棄物の大幅な低減が可能となるので、デコミッショニングにとって大きな前進が期待されている。

4.2 協会の今後の役割

原子力研究開発が開始されてから40有余年が経過した現在、前述の内外動向、国の施策の進展状況からみても、施設寿命、研究ニーズの変化に対応できない陳腐化、経

済性などの理由で、デコミッショニングを必要とする施設が多くなることは避けられない。

新規の原子力施設建設、装置の更新には、旧施設の装置、あるいは建屋を含めた解体撤去が不可欠な場合が多い。今後のデコミッショニングの課題には、コストの低減化、解体放射性廃棄物の発生量の低減化及び処理処分に係ることがあげられる。

このような状況下において当協会の果すべき役割は、ますます重要性を増すものと思われる。幸い当協会にはこれまで述べたように各種原子力施設の「廃止措置データベース」を有し、JPDR、研究炉等の原子力施設、再処理施設、核燃料使用施設、廃棄物処理施設などの建設、運転管理、デコミッショニングの経験者を擁した、我が国唯一のデコミッショニング専門機関である。

今後さらに、関係各方面のニーズに応えるべく、他の機関との連携を深めながら、その特徴を生かして調査・研究活動を推進する。

以下当協会の今後の役割について述べる。

(1) デコミッショニングに係る法規制等の調査

法規制の解釈、安全指針等について、「JPDR」解体時に検討が行われたが、その経過の経験等をふまえ、さらに合理的な規制体系にすることが望まれている。

この場合、各種施設に共通的なものと、固有のものについての検討が必要ではないかと考えられている。今後とも、規制当局の指導を受けながら、関係機関等と協力しつつ法規制、安全指針、技術基準等の整備に寄与したい。

放射性廃棄物のクリアランスレベルについては、前述のごとく国においてその中間報告が取りまとめられている。そのレベルに基づく実際の確認方法等は、解体技術と直結することから、現在当協会で国の委託を受けて検討を行なっているところであり、マニュアル作成までを含めた確認方法を確立したい。

(2) デコミッショニング・プロジェクトに係る調査・技術検討

今後のデコミッショニングを必要とする施設には、原子炉施設、核燃料施設、RI施設、放射線発生装置など多種多様な施設が対象となることが予想される。「廃止措置データベース」を活用して、デコミッショニングシナリオの構築、解体撤去技術の選択、放射能インベントリ評価、解体廃棄物の処理処分シナリオ、適用法令、安全性評価、コスト評価など、調査・技術的検討の面から事業者のニーズに寄与して行きたい。

(3) 要素技術開発

これまで、科学技術庁の「原子炉解体高度化技術開発」を中心とする要素技術開発に携り、一定の成果が得られつつある。しかし諸外国では、今日でも革新的な技術開発に積極的に取り組んでおり、我が国においても参考とすべきものと考えられる。

さらに、核燃料施設、特に TRU 汚染施設の解体撤去について諸外国の情報をみて

も、廃棄物発生量の低減、コスト等の課題が多いとされており、新しく開発すべき技術分野がある。

また、「JPDR」の解体経験等から解体廃棄物の処理処分に係る課題が多いことが改めて認識されている。

このようなことから、原子力施設全般に係るデコミッショニング要素技術の開発を積極的に進めていきたい。

(4) 解体廃棄物の再利用技術開発

原子力施設の解体撤去で発生する放射性解体廃棄物の大部分は、極低レベルの金属、コンクリート等である。これらの廃棄物の再利用は、処分量の低減、資源の有効利用の観点から今後重要である。

解体廃棄物の除染、溶融技術を中心とする再利用技術は、国によるクリアランスレベル基準、限定再利用基準の整備が進めば、ますます現実的な技術として活用される道が開かれるものと期待される。

今後、再利用システム、除染、溶融等の技術開発に積極的に取り組んでいきたい。

(5) デコミッショニング情報の収集及び提供

デコミッショニング計画・実施に当たっては、多くのデコミッショニング経験等から学ぶことが効果的であることから、諸外国の各機関では国際会議が活発に開催されている。また、前述のとおり OECD/NEA「デコミッショニングプロジェクト情報交換協力計画」に基づく情報交換も盛んに行われている。

当協会は、これらの情報を「廃止措置データベース」に収納しており、前述のとおり諸外国のデコミッショニング施設情報、各種の解体要素技術、解体廃棄物の処理処分、諸外国の法規制等の情報として蓄積している。

今後とも最新情報を収集して体系的に整理し、関係各位の利用しやすい「データベース」を継続的に提供するとともに、これまで定期的に発行してきた「デコミッショニング技報」、「デコミニュース」の内容を充実していきたい。

また、一部の人々の間で、大型原子力施設等の解体が安全にできるか疑問視する向きもあると言われている。「JPDR」の安全な解体、米国、ドイツなどで実施された解体終了後の緑地化の例などの実績をふまえ、一般向けのわかりやすいデコミッショニング情報をタイミング良く提供していきたい。

(6) デコミッショニング技術の普及および人材の育成

これまで定期的に「海外調査団の派遣」、「デコミッショニング技術講座」及び「報告と講演の会」等を実施してきた。今後ともこれらの内容を充実していきたい。ま

た、必要に応じて具体的なデコミッションングプロジェクトに応じた調査団派遣、技術講座の開設等新しい企画をすすめたい。

最後に、当協会としては、更なる情報収集及び技術の蓄積を図ると共に、企画・調査、技術開発、技術サービス業務、情報サービス、技術の普及および人材育成などの面で、従来以上に積極的に取組み、関係各位の期待に応えるよう努力していく所存である。

この文面を借りて、改めて各位の御指導、御鞭撻をお願い申し上げますものである。

特別講演「デコミッショニングの現状と将来展望」

東京大学大学院

教授 石樽顯吉

1. はじめに

総合エネルギー調査会原子力部会よりの報告書「商業用原子力発電施設の廃止措置に向けて」（以下1997年原子力部会廃止措置報告書という）が出されてから、ちょうど2年が過ぎた。この2年間に内外の実用原子力発電施設の廃止措置に関連して大きな展開が見られた。わが国においては、昨年3月東海原子力発電所（GCR）が恒久停止された後、直ちに燃料取り出しが開始され、早ければ平成13年にも廃止措置の段階に進むことが予想されている。これは既に予定されていたことではあるが、現実には既定の路線となってみると、改めて廃止措置の新たな段階をむかえたとの感じを関係者に強く与えた。商業炉の廃止措置の日程が具体的に視野の中に入って来たことに対応して、これを実施するための体制整備の面でこの2年間に着実な進展が見られた。

他方、海外の状況を見ると、米国において幾つかの商業用原子力発電プラントが即時解体撤去を決定し、解体を開始するという急激な展開を見せている。ここでは内外の原子力発電用施設の廃止措置の現状を眺め、今後の展望について私見を述べる。

2. 海外の動向

前述したように、過去数年に商業用原子力発電施設の廃止措置に関連して急激な展開を見せたのは米国である。米国の商業炉は通常40年間の運転ライセンスがNRCから与えられるが、40年の運転期間を全うする以前に恒久停止をするプラントが過去何基かあった。その多くは30年程度の安全貯蔵を経た後に解体撤去を行うという廃止措置シナリオを採用しており、現在は安全貯蔵中となっている。これらは1サイトに複数基の原子炉を有し、隣接して運転中の原子炉が存在するケースが多かった。しかし、ここに来て単基のサイトにおいて、恒久停止を決定後、直ちに解体撤去を行うケースが幾つか現れている。ヤンキーロー、トロージャン、コネティカットヤンキー、メインヤンキー、ランチョセッコ、ビッグロックポイントなどの例である。これらの例では、NRCの安全規制の強化により、これに適合するための費用を考慮した時の経済性が恒久停止の理由である場合が多く、将来の廃棄物処分場の確保とその費用に関する不透明性も即時解体シナリオを採用する要因と言われている。このような状況に対応して、NRCによる規制の整備も急速に進められ、

この面における進展も見られた。10CFR Part 50 の改訂やサイト開放基準（10CFR Part 20 Subpart E）の設定などを挙げることができる。

米国における商業炉の廃止措置における一つの問題として、使用済み燃料の取り扱いがある。米国は商業炉の使用済み燃料を再処理せず、そのまま処分する政策を取っているが、現在のところ処分が実施できる状況とはなっていない。したがって、前述の解体撤去においてはサイト内又は近傍に独立の使用済み燃料貯蔵施設（ISFSI）を設置して、そこに当面貯蔵を行うこととしている。使用済み燃料の処分については2020年前後に実施できるとの見通しを有しているようである。解体に伴って発生する低レベルの放射性廃棄物はサウスカロライナ州のバーンウェルやワシントン州のハンフォード処分場に埋設されている。これらの処分場が利用可能な間に廃止措置を終わりたいとの考えもあるようである。

最近の米国における即時解体撤去において注目すべきことは、ヤンキーローヤトロージャンにおいて見られるように、蒸気発生器（SG）や原子炉圧力容器（RPV）などの大型機器の一括撤去・処分が実施されていることである。ヤンキーローでは既にSG、RPVともに撤去されており、トロージャンではSGの撤去処分は終って、RPVの撤去処分が今年中にも実施される予定である。この場合、炉内構造物を切断分離せず、RPV内に残したまま処分されることとなっており、ヤンキーローのケースと異なっている。

上記のようなライセンス期限を満了せず廃止措置に進むプラントの数が増大しているという状況は、米国の電力会社が原子力路線から次々と撤退を始めているかのような印象を与えるかも知れないが、必ずしもそういう事ではなく、一方で40年の運転ライセンスを60年に延長する寿命延長の申請も幾つかのプラントからNRCへ提出されており、経済的あるいは社会的な要因などによるプラント間の差別化が当分進むものと推定される。

ヨーロッパにおいては、ドイツで研究・試験炉や一部商業炉の解体撤去が進んでいるが、英・仏などのガス炉では中・長期の安全貯蔵後の解体撤去を廃止措置シナリオとしており、近年、特に顕著な進展が認められたということはない。ただ仏においては、放射性として扱う必要のない廃棄物の放射性核種の濃度を区分するクリアランス・レベルの設定を行っておらず、解体作業で発生する放射性廃棄物を放射性及び非放射性的の領域（ゾーン）に区分して分別し、その後の輸送や処理過程で混合が起らないように管理していく方式（ゾーニング）で対処しようとしている。

3. わが国の動向

既に述べたように、過去2年間にわが国の商業炉の廃止措置に関わる制度整備の面で著しい進展があった。1997年原子力部会廃止措置報告書の中で指摘されたクリアランス・レベル設定の必要性と現行の政令濃度上限値を越える低レベル放射性廃棄物（以下高 β γ 放射性廃棄物という。）の処分方策の策定に関して、後者については、原子力委員会バック

エンド対策専門部会において、その基本的考え方の策定が終っており、前者については原子力安全委員会放射性廃棄物安全基準専門部会において検討が進められ、その報告書が昨年末出された。この報告書の中では代表的な20の核種について算定されたクリアランス・レベルの濃度値が示されているが、IAEAの評価値と比較すると、Cl-35、Tc-99、I-129、H-3、C-14などが1～2桁以上厳しい値となっているのが特徴である。

商業炉の解体に伴って炉内構造物など高 $\beta\gamma$ 放射性廃棄物がある程度まとまって発生する。このレベルに区分される廃棄物は六ヶ所村の埋設場では処分できないが、前述の基本的考え方によれば、地下数十m程度の深度に、現行の低レベル放射性廃棄物が処分されているコンクリートピットと同等以上の放射性核種閉じ込め機能を持った処分施設を建設して、ここに処分することとしている。

商業炉の廃止措置の費用については、昭和60年の総合エネルギー調査会原子力部会の報告書において見積りが行われ、既に各電力会社によって費用の積み立てが実施されている。しかし、この見積りの中には解体に伴って発生する放射性廃棄物の処分費用は含まれていない。その後、六ヶ所村の埋設施設が開設されるなど状況の変化があったので、現在解体廃棄物の処分費用の見積りが総合エネルギー調査会原子力部会において行われている。その試算の数字によると廃棄物処分費用は全体の廃止措置コストに対して相当な割合となりそうである。

東海原子力発電所の廃止措置が視界に入ってきたことによって、商業炉の廃止措置に関わる規制の整備を急ぐ必要が生じている。解体届や保安規定の具体的な記載内容やその審査に必要な基準、要領等を整備していく必要があり、規制当局において既に検討が始められている。

4. 今後の課題

1997年原子力部会廃止措置報告書においては、昭和60年に設定されたわが国における商業炉の廃止措置の標準工程はその後の技術の展開に照してみても、妥当なものであるとしており、商業炉の廃止措置がこれに沿って進められることになるであろう。しかし、同報告書は標準工程は状況に応じて一定の柔軟性をもって理解すべきものであるとも述べている。放射性廃棄物に関連して、クリアランス・レベルや処分費用等のイメージがより鮮明になった段階で、安全を確保しつつ、廃棄物による環境への負荷を低減し、より合理的で現実的な廃止措置シナリオを構築することが重要である。例えば、わが国の標準工程においてはSGやRPVなどは全て解体切断して処分することとなっているが、米国で実施されている一括撤去・処分は作業員の被ばく低減や解体工数の低減の観点から魅力的な面があり、輸送上の問題等はあるが、充分検討するに値する課題である。また、廃止措置シナリオの詳細をつめるには、更に規制面の整備が必要で、クリアランス・レベルの検認方法やサイト解放基準など早急に検討すべき問題が残されている。

商業炉の解体に伴って発生する廃棄物は、その大部分は放射性として取り扱う必要のない廃棄物であるが、短期間に大量に発生する。これらの廃棄物は、放射性核種の濃度に応じた区分をして処分をすることが原則ではあるが、その環境への負荷を極力低減することが極めて重要な課題である。放射性廃棄物の減容は言うまでもなく、放射性、非放射性を問わず廃棄物の有効利用の道を求めていくことが必要である。このためには、技術的な課題の克服のみではなく、社会の受容とその上に立つシステムの構築が必要であり、関係者の努力と熱意が求められる。

技術的には、現状において解決しなければ廃止措置を実施できないような課題は存在しない。種々の要素技術が、開発や現場への適用を経て既に準備されており、これらを用いて廃止措置を実施することはできる。今後は、より安全に、またより環境への負荷を低減して、合理的にこれを行うための技術と既存の技術を最も合理的に組み合わせて現実的に使っていくためのシステムエンジニアリングの開発・整備が求められている。

廃止措置を実施するにあたっては、地域との共生をはかりながらこれを進めていくことが不可欠であり、国民の理解が得られるよう透明性を確保することが重要である。

招待講演「デコミッショニングについてのPAへの提言」

評論家・ジャーナリスト
木元教子

展 示 ポ ス タ ー

目 次

1. コールド・クルーシブル溶融技術	1
2. 動力試験炉施設解体廃棄物等安全性実証試験	2
3. 原子炉解体高度化技術	
○ 汎用廃止措置情報データベース	3
○ 広域残存放射能測定技術	4
○ ワイヤソー切断技術	5
○ レーザ遠隔解体技術	6
○ 原子炉圧力容器の遠隔・機械的切断技術	7
○ ラジカル除染技術	8
○ 配管密封式切断技術	9
○ 安全作業用コンテインメント技術	10

上記の技術開発は、科学技術庁の委託により実施したものです。

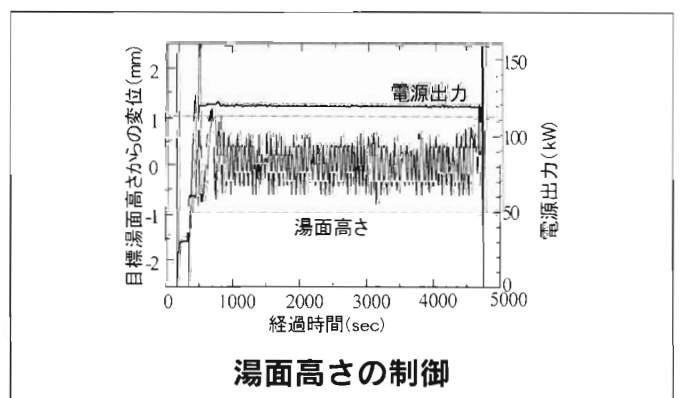
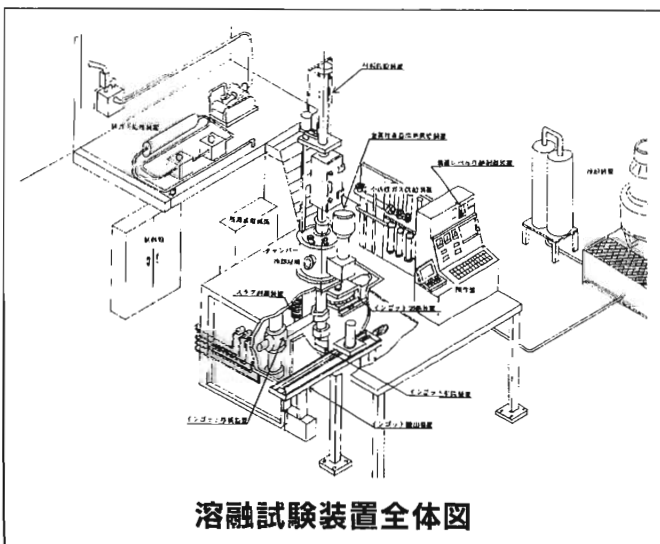
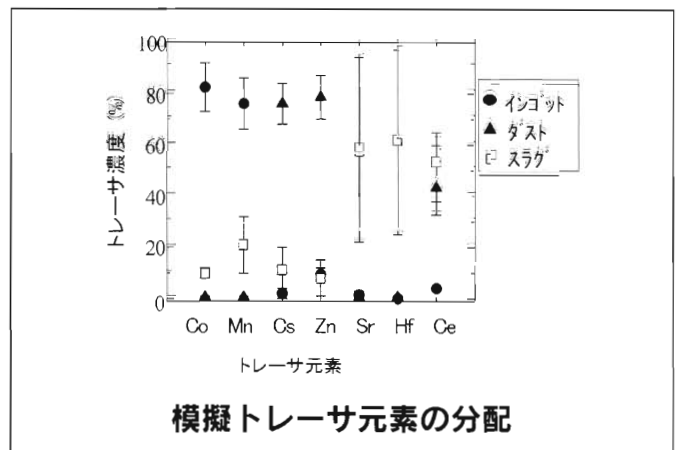
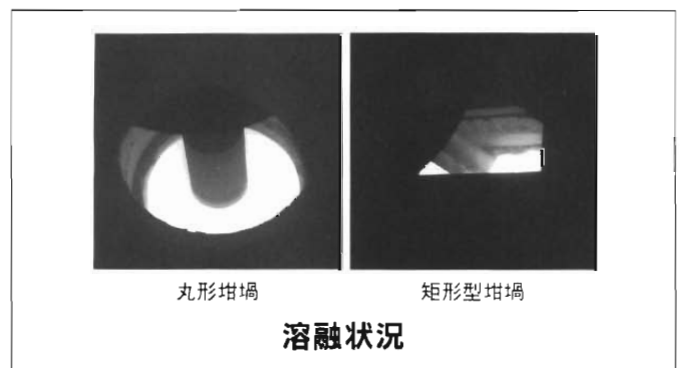
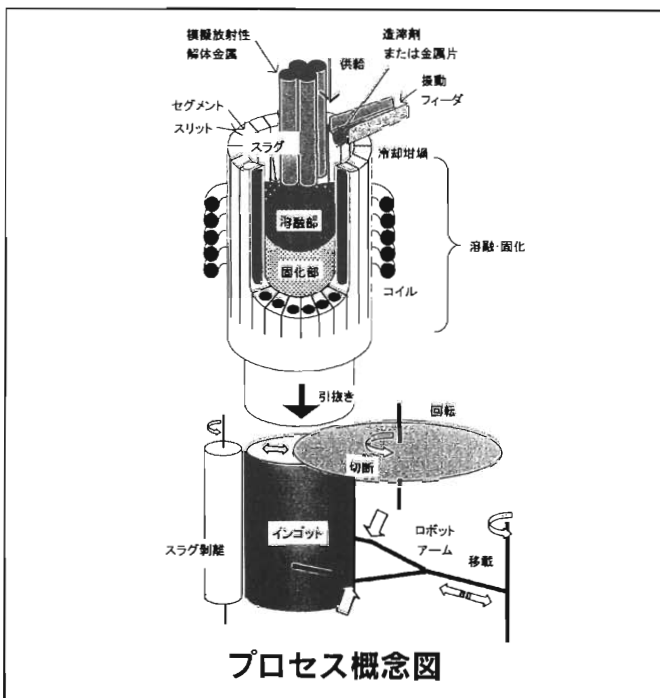
コールドクルーシブル溶融技術

目的 連続溶融固化プロセス技術確立

特徴 再利用、遠隔操作、連続溶融、2次廃棄物抑制、溶融除染、インゴットの形状自在・高品質

成果 連続溶融・固化条件、インゴット形状による品質確認、除染効果

計画 溶融試験装置改良、実証試験、総合評価



動力試験炉施設解体廃棄物等安全性実証試験

目的

原子炉生体遮へいコンクリート中の放射化核種を実測、廃棄物レベル区分を実証

測定対象

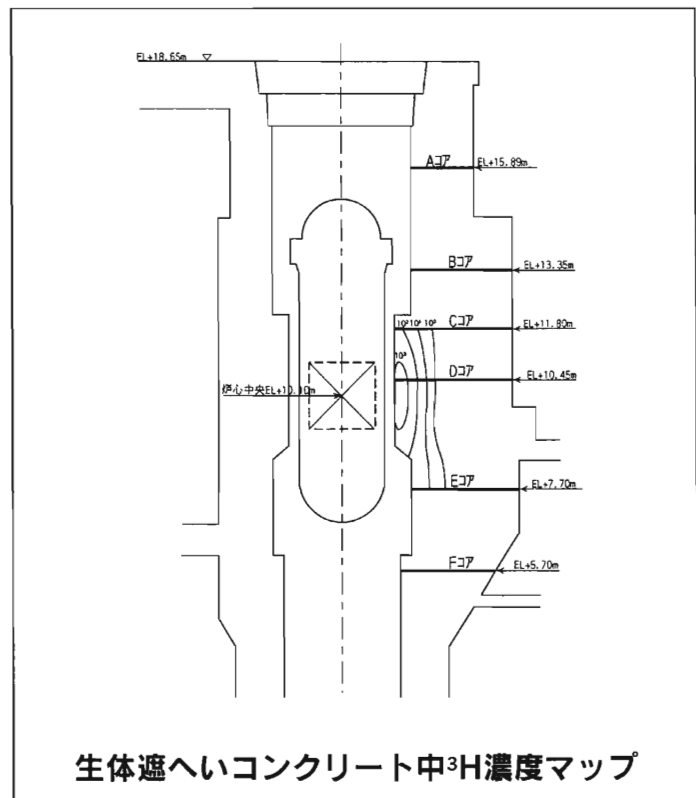
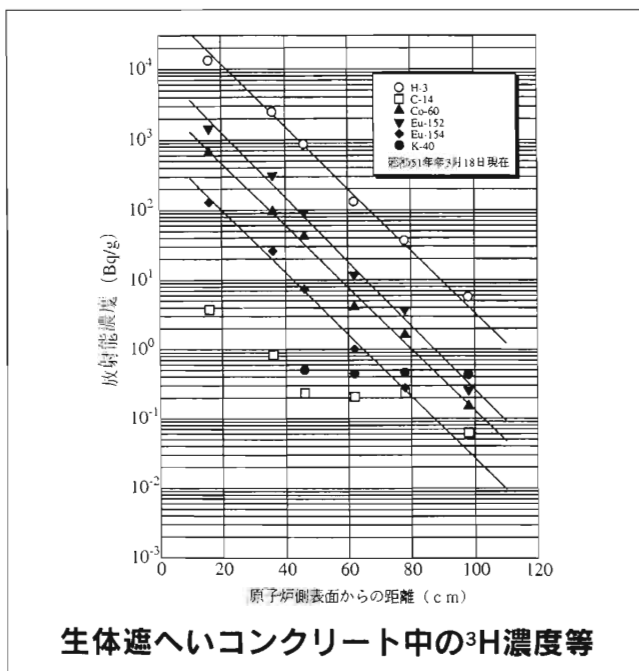
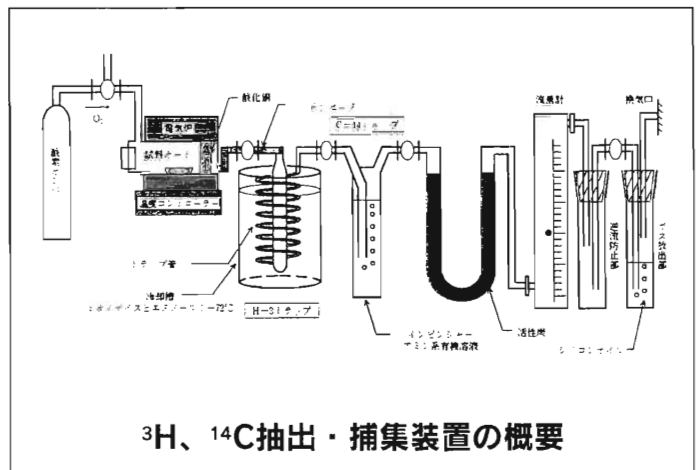
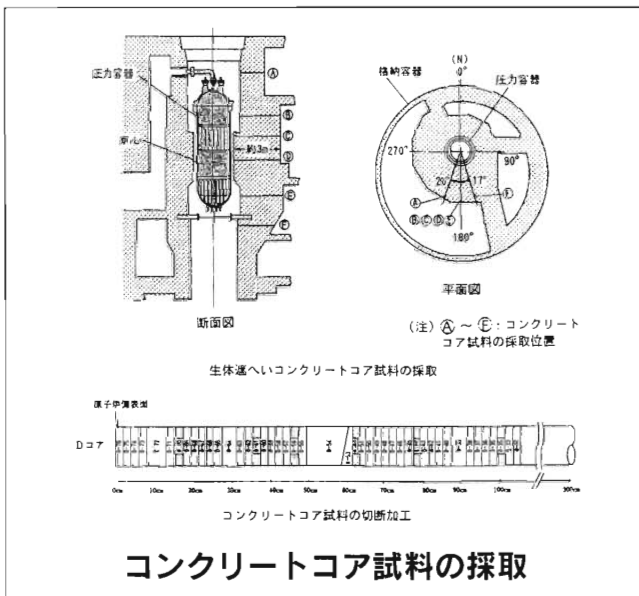
生体遮へいコンクリート中トリチウム、炭素-14

測定

粉碎、酸素気流、加熱炉、捕集、液体シンチレーション計測

成果

試料調製法及び濃度測定法、生体遮へいコンクリート中のトリチウムと炭素-14濃度分布取得



汎用廃止措置情報データベース

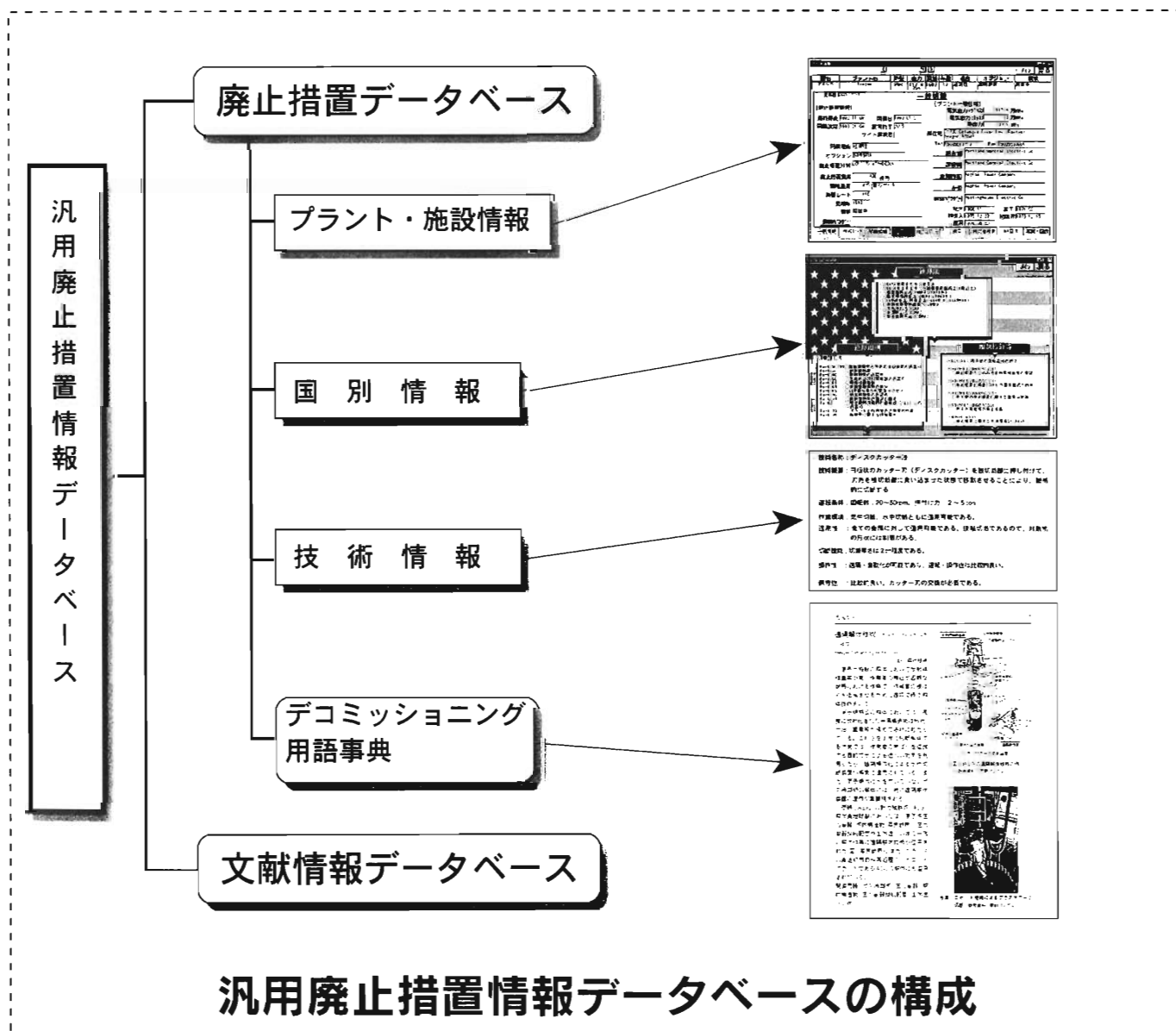
目的 廃止措置関連情報の効果的・効率的活用

特徴

- ・ 廃止措置関連情報を体系的に整理して収納
- ・ 操作が容易

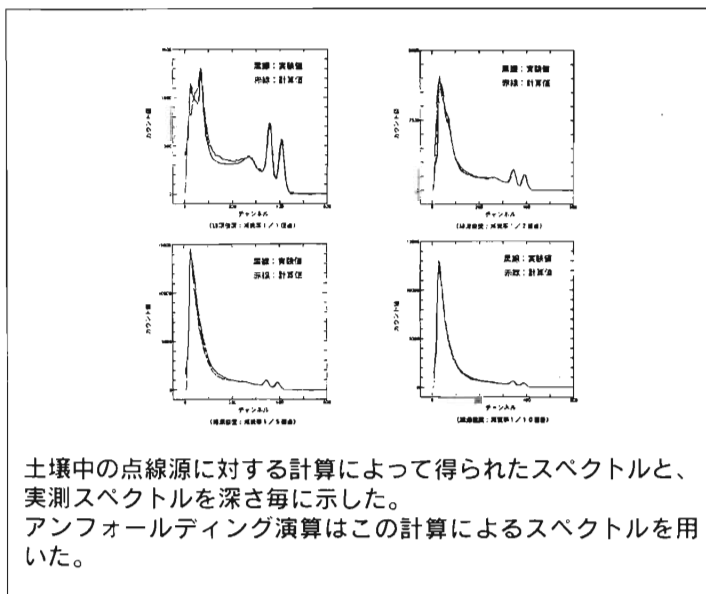
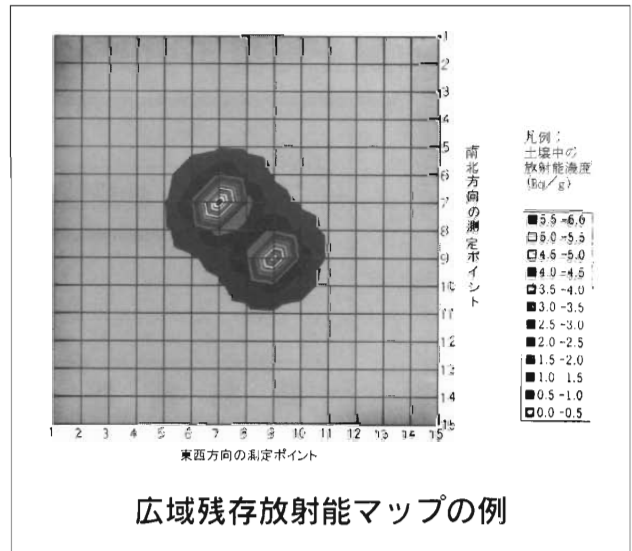
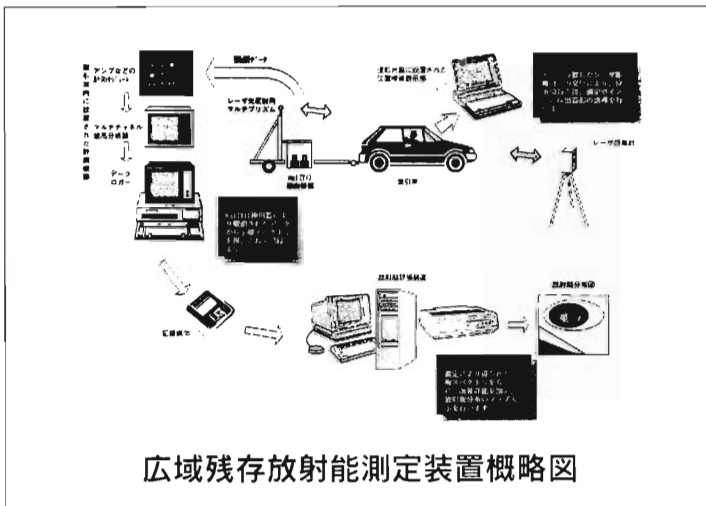
動作環境 パソコンで利用可能
 OS : WINDOWS95/98, WINDOWS NT4.0
 メモリー : 32MB以上 (64MB以上を推奨)
 ハードディスク : 100~150MB

計画 平成10年度末に限定配布予定



広域残存放射能測定技術

- 目的** 施設解体撤去後跡地の放射能測定・評価システム確立
- 特徴** 3次元測定評価・マップ作成、校正容易、システム構成単純
- 適用** 地面の表面・深さの放射能濃度分布
- 原理** メッシュポイント毎の測定結果をアンフォールディング演算による核種毎の3次元評価
- 成果** 線源深さの同定・放射能分布の評価
- 計画** 検出感度・精度、校正法確立、移動測定車改良、データ伝送法改良、実機概念設計



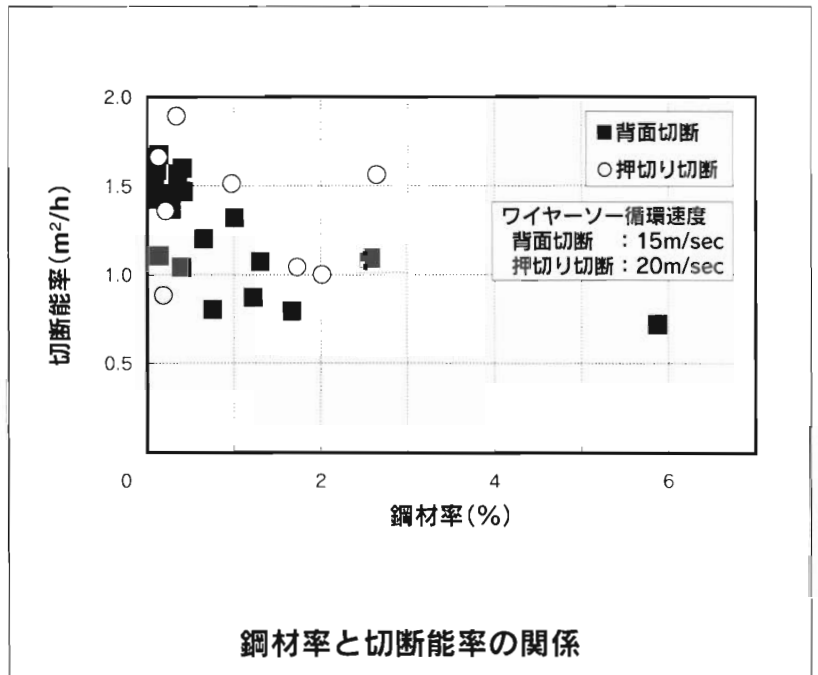
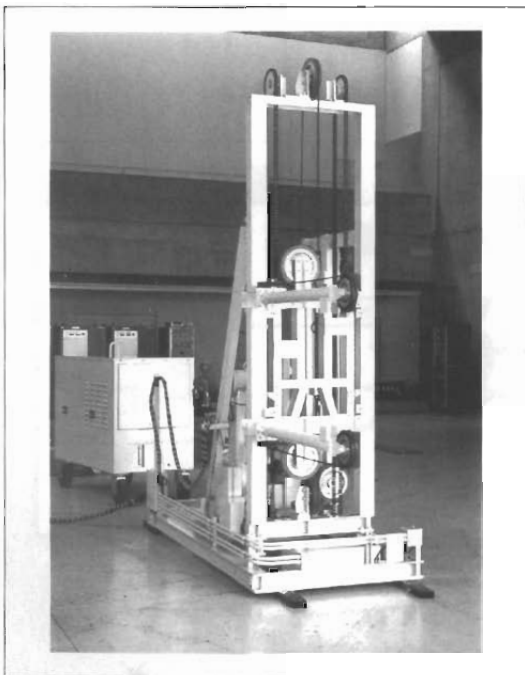
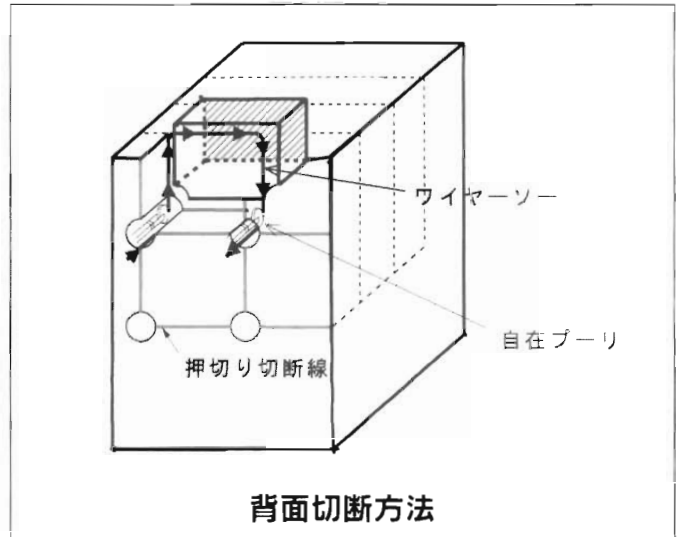
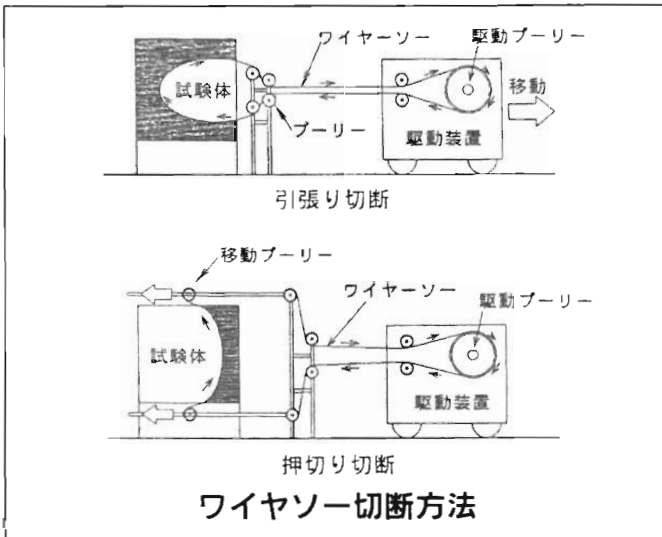
土壌中の点線源に対してアンフォールディング演算により得られた強度深さ分布（それぞれ最大値で規格化）。

実線：線源位置と核種	演算結果*							
	⁶⁰ Co				¹³⁷ Cs			
深さ**	1/1	1/2	1/5	1/10	1/1	1/2	1/5	1/10
1/1: ⁶⁰ Co	1.000	0.233	0.006	0.000	0.810	0.000	0.000	0.000
1/2: ⁶⁰ Co	0.030	1.000	0.006	0.499	0.000	0.002	0.361	0.000
1/5: ⁶⁰ Co	0.000	0.041	0.015	1.000	0.000	0.000	0.079	0.000
1/10: ⁶⁰ Co	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.081	0.034
1/1: ⁶⁰ Coと ¹³⁷ Cs	0.849	0.431	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
1/2: ⁶⁰ Coと ¹³⁷ Cs	0.000	0.342	0.005	0.057	0.014	0.146	1.000	0.000
1/5: ⁶⁰ Coと ¹³⁷ Cs	0.000	0.030	0.010	1.000	0.000	0.000	0.576	0.041
1/10: ⁶⁰ Coと ¹³⁷ Cs	0.000	0.000	0.000	0.878	0.000	0.000	0.035	1.000
1/1と2/1: ⁶⁰ Co	0.733	1.000	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000

*1: 深さ: 1/1, 1/2, 1/5, 1/10; 線源位置: 規格率を示す
*2: 線源位置: 値を対数で示す

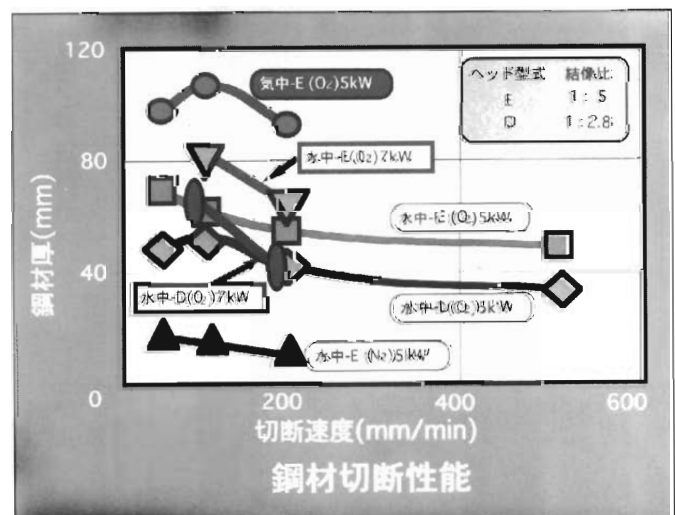
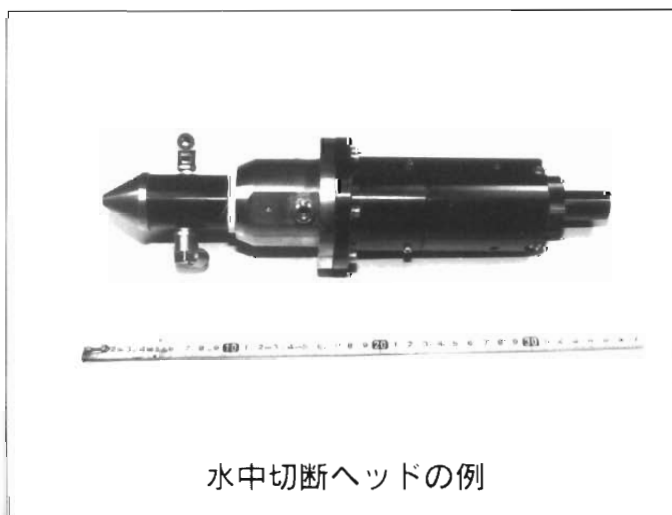
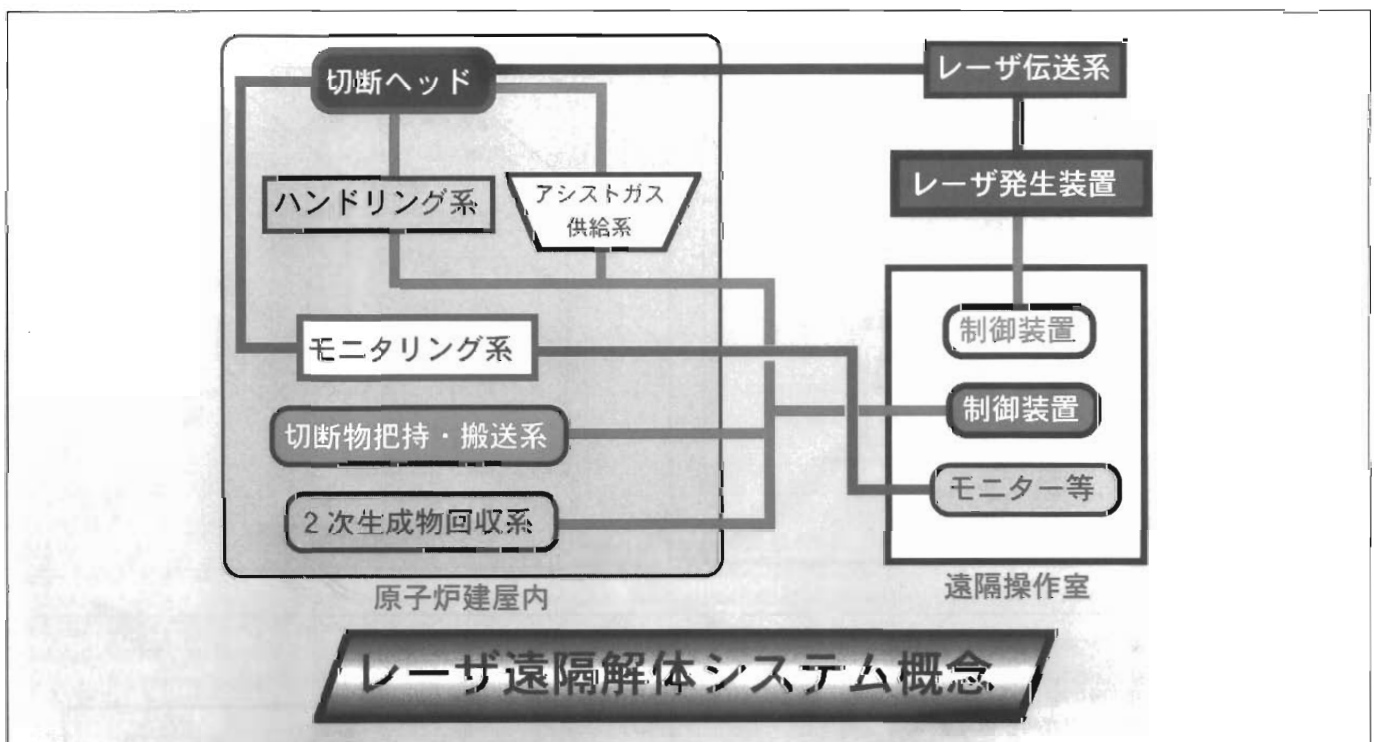
ワイヤーソー切断技術

- 目的** コンクリート構造物の効率的ブロック解体技術確立
- 特徴** 大断面切断、ブロック切断、背面切断、放射能境界区分
- 適用** 生体遮へい体等コンクリートの解体、密閉セルの開口
- 成果** 押切・背面切断、乾式切断、切断特性、粉塵回収、粉塵のセメント固化、解体システム構築
- 計画** 総合評価（10年度完了）



レーザー遠隔解体技術

- 目的** 炉内構造物等のレーザー遠隔切断技術確立
- 特徴** ファイバ導光よう素レーザー
- 適用** 高放射線場鋼材のレーザー遠隔切断（気中・水中）
- 成果** ファイバ導光特性（分岐導光、ファイバ入光制御、継手）、切断特性（切断能力、2次生成物特性）
- 計画** 切断能力向上、遠隔制御性能の向上

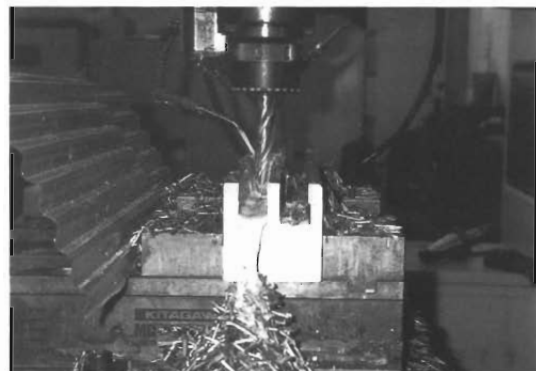


原子炉压力容器の遠隔・機械的切断技術

- 目的** 厚肉鋼構造物の機械的切断技術確立
- 特徴** 気中切断、容器と遮へい壁間の水槽不要、
2次成生物（ダスト、ガス）発生量が少ない
- 適用** 原子炉压力容器等の切断
- 機構** 切断、固定、制御、切粉回収、テーブルリフタ
- 成果** 切削条件・切削方法の選定及び刃先寿命評価、
周方向にサイドカッタ、軸方向はエンドミルを採用、
切断・固定機構及び制御ユニットの製作
- 計画** 切粉回収機構部・テーブルリフタ・原子炉モックアップ製作
と機能試験、原子炉モックアップの切断試験、実機適用性評価



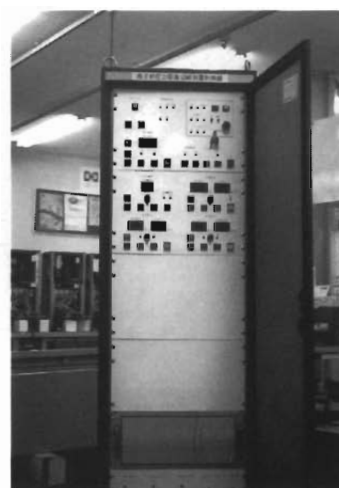
超硬サイドカッタ試験



ハイスエンドミル試験



切断・固定機構部の製作



制御ユニットの製作

ラジカル除染技術

目的 放射性固体廃棄物の高効率除染技術確立

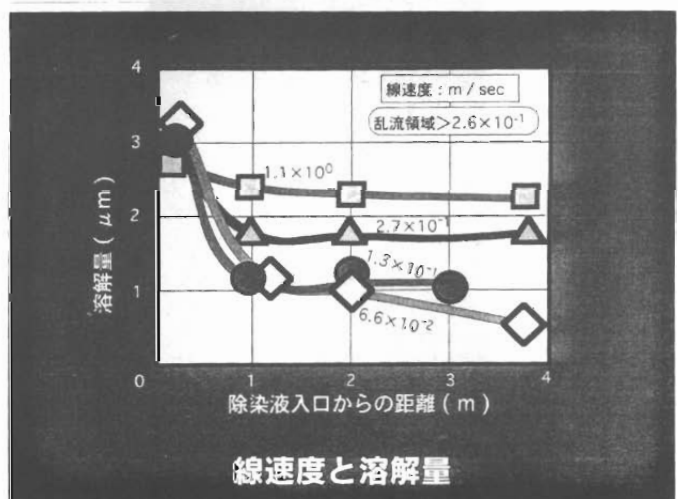
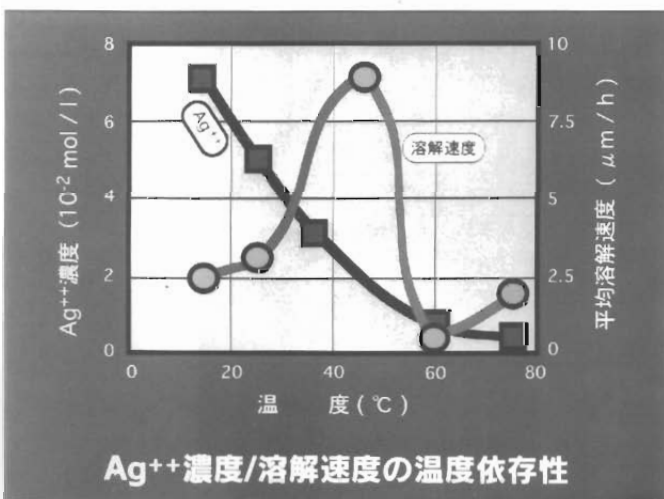
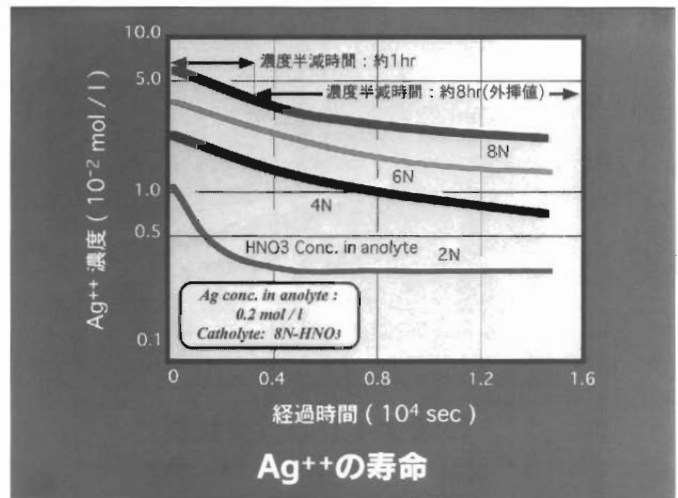
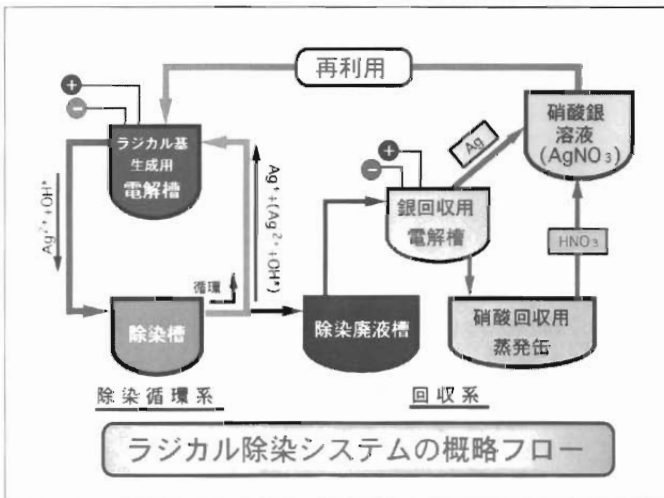
- 特徴**
- OHラジカルの強酸化力で除染
 - 除染剤のリサイクル
 - 2次廃棄物低減
 - 核燃料施設の除染効果大

適用 金属・塩ビ等固体廃棄物の除染、金属再利用

原理 $[Ag^+ \rightarrow Ag^{2+} + e^-]$ $[Ag^{2+} + H_2O \rightarrow Ag^+ + H^+ + OH^*]$

成果 Ag^{2+} (OH^*)生成、Ag回収、系統除染等諸条件確立、耐腐食材選定

計画 除染システム性能試験、除染実証試験、経済性等評価



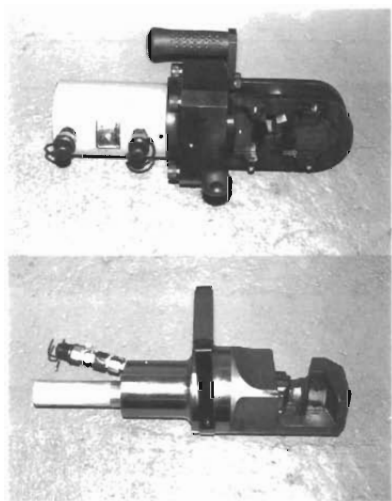
配管密封式切断技術

目的 小口径汚染配管撤去作業の被ばく防止と効率化

特徴 2次廃棄物を出さない、切断配管の後処理が簡単
機構が簡単、水封効果

原理 カシメ圧着による密封後の切断

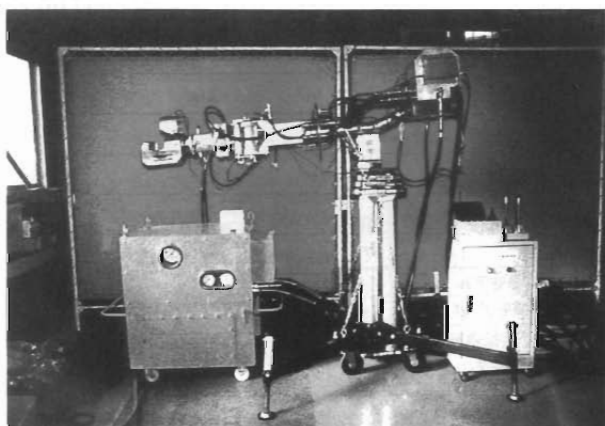
成果 可搬式密封切断機及び簡易遠隔操作装置
据置型自動密封切断機



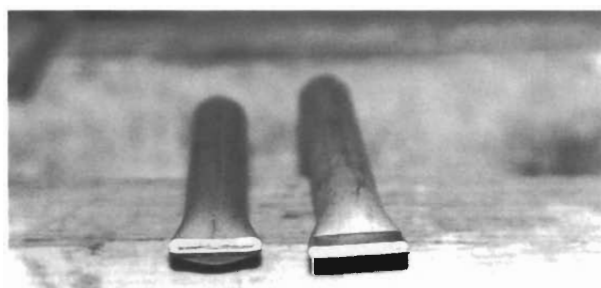
可搬式密封切断機



据置型自動密封切断機



アームに付けた可搬式密封切断機



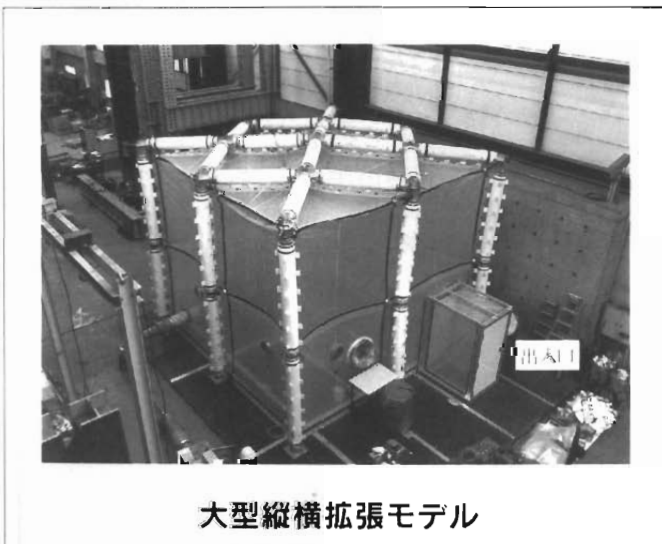
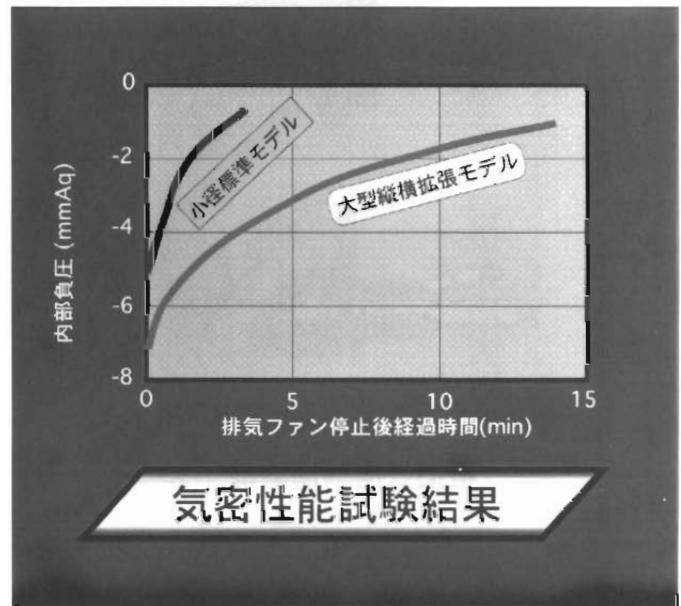
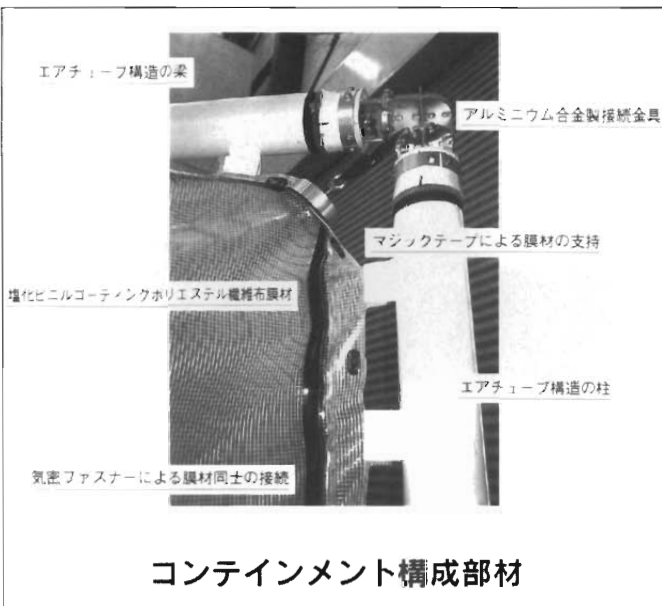
配管の切断面

安全作業用コンテインメント技術

目的 組立・解体作業が容易、繰返使用可能なコンテインメント技術確立

特徴 組立・解体が短時間、優れた気密性、繰返使用が可能、除染が容易、モジュール化による大きさ可変

適用 除染作業、設備・機器等点検、保守・解体作業



コンテインメントの組立・解体作業時間

コンテインメント (種類)	内容積 (m ³)	組立作業		解体作業	
		作業者 (人)	所要時間 (hr)	作業者 (人)	所要時間 (hr)
標準モデル	14.4	4	2	4	0.5
小径標準モデル(*1)	14.4	4	1.9	4	1
小径横2倍拡張モデル	28.8	4	7.5	4	1.4
大型モデル	57.5	6	4.5	6	1.2
大型縦横拡張モデル(*2)	115	6	5.7	6	1.3

*1 模擬対象物有

*2 天井クレーン使用

編集後記

日頃、「RANDEC ニュース」をご愛読いただきましてありがとうございます。第40号に当たります今回は、創立10周年記念特別号として各界代表のご祝辞と当協会の報告を掲載させて頂きました。

先ず、科学技術庁長官からご祝辞をいただきましたことは誠に光栄なことです。また、当協会の経営にあたって、日頃ご指導いただいております理事の方々の団体、会社の代表の方々からお祝いと励ましのお言葉をいただき、深く感謝いたしますとともに、改めて身の引き締まる思いをいたしております。

この10周年をひとつの節目として、事業遂行にさらに精進を重ねるとともに、当ニュースの充実に努めますので、今後ともご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

© RANDEC ニュース 特別号 (40号)

発行日：平成11年1月25日

編集・発行者：財団法人 原子力施設 デコミッションング研究協会

〒319-1111 茨城県那珂郡東海村舟石川821-100

Tel. 029-283-3010, 3011 Fax. 029-287-0022