

# RANDEC

## ニュース

### 木の文化とデコミッションング

日本原子力研究所

松浦 祥次郎



少し前のニュースに、運慶と快慶の合作として名高い東大寺山門の仁王像の解体修理が完成したと言うのがありました。幼稚園の遠足で奈良へ行った時に見た仁王さんの恐ろしげな姿の印象からは、それが壮大で精密な木組み細工であるとはとても想像できないものでした。しかし、一寸思い出して見ますと、仁王さんよりはるかに大きい木造建築物が解体修理され、えんえんと今に伝えられているものはいくらか数えられます。「何々の遺構」と称されている見事な木造建築物が観光資源として人々を楽しませている例が沢山あります。この国で立派な木造建築がなされるようになってからすでに千何百年間かを経っていますが、この間、我々の祖先は、解体修理や再利用をごく当り前のこととしていたのでしょうか。

我国の文化の重要な構成要素のひとつは「木の文化」であるとよく言われます。当然のことながら、木は石に比べると燃え易く、朽ち易いものですから、木の文化ではその所産の永続性は期待し難い物です。この点は、石の文化と対照的です。

それだけに、木の文化では、その本質的な営みのひとつとして、「解体と再利用 (Decommissioning and recycle utilization)」が重要なものとなるでしょう。

将来の原子力開発利用を、環境保全、資源有効利用、放射能閉じ込め等の問題と併せて考える場合、原子力施設の解体と土地・施設・資材の可能な限りの有効的再利用は不可避な重要課題です。多くの近代的技術の利用と発展に我国の文化的基盤が極めて有効に作用したとよく言われます。多少、牽強付会かもしれませんが「石の文化」の偉大な所産のひとつである原子力利用に、「木の文化」の基本である解体と再利用の思想を実際的に組み込んで世界のために「融合文化所産」を仕立て上げるのは我々がなし得る大きな貢献でありましょう。そのための情報集積の拠点、人材交流の交叉点、新しい知恵と展望の湧出源として活躍し得る RANDEC の役割には、予想以上の重要性があります。その着実な発展を願ってやみません。

# 北米調査団印象記

京都大学工学部教授 東 邦 夫

テネシー州のノックスビルで開催された国際会議 SPECTRUM90 に参加する事も含めて約2週間、米国とカナダのデコミッションング関連施設を訪問し、10月11日に総勢20名全員が無事帰国した。長い間、秘密のベールで閉ざされていたオークリッジのガス拡散プラント内をつぶさに見学し、その壮大なデコミッションングを実感するなど、貴重な体験を通して行った調査結果については近く冊子にまとめられることになっている。

そこで、ここではデコミッションングとは関係のない旅行中の個人的な印象を2、3とりとめもなく記してみたい。団員諸氏は大旨若く、皆さんではしゃぎまわり、笑いころげながら送った楽しい2週間であった。

ロスからアルバカーキーに入り、その日の内にプロペラ機で田舎町カールスバッドに着いた。翌朝、水際に塩がふき出している水溜りや、カリウムの採掘場が点在する砂漠地帯を30kmほど歩いてWIPP (Waste Isolation Pilot Plant) を訪問した。地下600mほどのところに在る岩塩層内に、広びろとした坑道が掘りめぐらされていて、カラカラに乾いている坑壁は掘削跡を残したまま、頭に付けたカンテラの光りの中に浮び上って、水晶のように輝いていた。

6人乗りの白い電気自動車は、まるでゴルフ場の電動カートの様であり、これに分乗して坑道内をあちこち案内してもらったが、何か遊園地へでも来ているような、うきうきした気分であった。しかし、実は、ガタガタと音を立てながら、粗末なエレベータでこの坑内に降りてくる迄は、私の心の片隅に小さな不安が宿っていた。その原因は、ズボンの右のポケットに入れていた薄くて小さな真鍮板である。昼食をとりながら、地下にもぐる前に必要な安全教育用のビデオを見せられたが、その内容は坑道内で火災になったら、各人に手渡

されている毒ガス用マスクのようなものを口にくわえ、COをCO<sub>2</sub>にかえて吸うとか、緑の反射板の方向に進めば安全な所に出られるとかであった。そして、もう1つ、数字が刻印してあるこの銅貨のようなものを必ず受けとりポケットに入れておくように指示していた。よくは分らなかったが、もし私が坑内火災等で死んでも、それが誰であるかが後で特定できるようにしておくためのもののように思え、あまり良い気がしなかったのである。そんなものを訪問者1人1人に平気で渡す神経が分からないと思ったが、その反面、その合理性に感心もさせられた。

私達より2日遅れて出発し、PNLを訪問した別動隊7名とは、ノックスビルで落ち合う事になっていた。しかし、飛行機が雷にやられたとかで予定が狂い、結局、この人達が到着されたのは、真夜中近くになってからであった。荷物もどこかに行ってしまうっており、全員が着のみ着のまま、時差と疲労も加わって、見るも気の毒な状態であった。先に到着していた私達は、翌日の日曜日に全員そろって近くの国立公園グレート・スモキー・マウンテンに出かけるべく、バスの手配などして待っていた。しかし、この人達はホテルで寝ている事を希望され、あとの者達だけで出かけねばならなかったのは、誠に残念であった。

SPECTRUM 90の最終日には、会議場に2人を残し、あとの全員でオークリッジのガス拡散プラントを訪問した。入口の検問は厳しかったが、空色の制服に身をつつみ、腰に拳銃をつるしているとは云え、かわいい金髪の女性達が行う検問であり、どこかほほえましく、物語の世界にでも飛び込んでしまったような錯覚をおぼえた。20名近い我々の入門手続きには少々時間を要し、この間に、私はあつかましくも、DOEやORNLの人達に、昔ガス拡散法の研究をしていて、博士論文

はすぐ米国で英訳され、オークリッジから出ているAECレポートK-tr-○○○○になっていることを説明した。すると大変興味を持ってくれた様子で、いつ頃の事か、などときかれた。そんな事が原因では無かったと思うが、デコミッションングについて2時間ほど説明を受けたあとの見学スケジュールが、アジェンダに記されているものから少し変更され、延長されて、オークリッジでは一番後に建設され、まだデコミッションングが開始されて間もないガス拡散プラントK-33の内部をくまなく見せてくれる事になった。私にとって、それは誠にうれしい驚きであった。内部に入っても眠むような様子でついて来る人には、「私達は今、大変なところに居るんですよ。」などと言ったりしたが、実のところ、私ひとりが興奮していたようである。

いろんな質問にも、気軽に答えてもらう事ができたのも、昔のことしか知らない私には大変意外であった。たとえば、拡散筒群を見ながら「操作圧力は、大気圧より高いか低い、どちらでしたか。」とたずねたら、「K-25が建設された時は大気圧より低かったが、その後は大気圧より高くなった。」という答えが返ってきた。それは、隔膜の孔径がどの程度から始まり、後にどの程度以下にまで小さくする改良がなされたかを表している。一昔前なら、こんな大勢の外国人と、彼等がこのような会話をしたはずもなく、ガス拡散法に

よるウラン濃縮度の時代が、急速に去りつつあることを、今更ながらに実感した。そして、昭和40年代の一時に、若かった私は理研や原研で行われたガス拡散法の研究開発に協力し、原研に半年間滞在して、隔膜の性能（孔径や透過係数）の当面の目標値をつくったり、「ウラン濃縮」という本を書いて、そこに例として隔膜の孔径を無謀にも示したりしたが、それらが間違っていなかった事を、20年後の今になって、ようやく確認できた事が大変うれしかった。

JPDR以外は、デコミッションング中の原子炉を見たことのなかった私にとって、アルゴンヌ国立研究所のEBWR（CP-7）やCP-5、あるいはカナダのケベック州にあるジェンティリー1を見学し、いろんなデコミッションングに触れることができた事等、今回の調査旅行は大変有意義であった。また、お互いにほとんど面識の無かった一行20名であったが、寝食を共にする旅行はお互いを急速に近付け、一挙に多くの友人ができた事も、私にとって非常に大きな収穫であった。このような機会に恵まれた事に、大変感謝している。

最後に、大きなトラブルもなく、無事に調査を終えて帰国できたのは、事務局として同行して下さったRANDECの山内、青山両部長に負うところ大きく、ここに厚く御礼申し上げる次第である。



オークリッジ国立研究所ガス拡散プラントの前で調査団一行と研究所の応対者達らと共に

# 核燃料施設のデコミッショニングに関する安全管理技術

動力炉・核燃料開発事業団

安全部 野田 喜美雄

## 1. はじめに

原子力施設のデコミッショニングには放射性廃棄物の発生量を低減する技術、大型の対象物に対する効果的な除染技術及び解体技術、さらには安全管理技術等多くの要素技術が必要となる。動力炉・核燃料開発事業団においては、その前身である原子燃料公社の時代も含め、ウランの製錬、プルトニウム燃料の製造、使用済燃料の再処理といった多くの分野にわたる核燃料サイクル施設の運転を行ってきており、業務の進展にともないデコミッショニングや施設内大型機器の解体・補修といった大規模の工事を経験してきている。

ここでは、施設の運転やデコミッショニングを通じ開発してきた安全管理技術について紹介する。なお、デコミッショニングの分野における安全管理技術とは、主として放射性物質の飛散防止など包蔵管理技術等を指す場合もあるが、ここではデコミッショニング時における放射線防護の視点からの安全管理技術について述べるとともに、外部被ばくの低減化を目的として開発した遠隔放射線被ばく監視装置について紹介する。

## 2. 核燃料施設のデコミッショニングにおける安全管理の経験と特徴

### (1) 主なデコミッショニングの経験

事業団がこれまでに経験した核燃料施設の主なデコミッショニング等は以下のとおりである。

旧生産棟ではイエローケーキを原料とし、金属ウランの生産が行われていたが、この建屋は金属ウランの生産終了にともない、1983年に施設内機器、コンクリート床及びスレート壁の建屋全体が解体撤去された。

プルトニウム燃料第二開発室における最近の例としては、1988年に実施されたプルトニウムとウランの酸化物回収工程に設置されていたアクリル及びステンレス製大型グローブボック

ス群の解体撤去工事をあげることができる。

再処理工場における補修工事の例としては1979年に実施された酸回収蒸発缶の交換工事や最近行われたパワーマニピレーターの捕集工事等があげられる。

### (2) 安全管理の特徴

核燃料施設のデコミッショニングは、対象となる機器・設備の材質・形状・構造が極めて多種多様、FPやウランさらにはプルトニウム等超ウラン元素など管理対象核種が多く、これらの化学形及び物理形も多種多様、という特徴を有している。

この結果、安全管理を行うにあたっては、プルトニウム等による内部被ばくを防止しつつ、外部被ばくをできるだけ低減する安全管理技術が必要とされ、高線量率の作業環境下において、幅広いエネルギー範囲の $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 及び $n$ 線に対する放射線防護を適用する必要がある。

### (3) 安全管理技術

核燃料施設の運転および補修・解体等を通じ、開発されてきた主な安全管理技術としては以下のものがあげられる。

#### i. 外部被ばくの低減を目的とした技術開発

作業環境の放射線状況は、線量率が高く、広いエネルギー範囲の放射線が混在している。このことから、特にプルトニウム等を扱う場合、手部等の局所被ばくや、中性子による被ばく等を考慮する必要性が生じ、個人線量計や手部用線量計、さらには各種サーベイメータやアラームメータの開発といった多種多様な放射線測定に関する技術開発を行ってきた。また、大規模な放射線作業を行うにあたっては、放射線状況の事前モニタリングの実施、事前モニタリング結果に基づく放射線管理計画の立案、計画に従った作業の実施、作業終了後の被ばく評価・解析、

経験の取りまとめといった大規模工事に対する放射線管理手順の技術開発等も行ってきている。

ii. 内部被ばくの低減を目的とした技術開発

プルトニウムの年摂取限度（ALI）が低いことから、自然放射線の妨害を受けにくい空気中放射性物質濃度測定技術の開発、呼吸保護具の改良や気密性検査技術の開発、汚染防護衣の開発等が行われてきた。特にこの汚染防護衣の脱装時における汚染拡大防止技術は作業者の内部被ばくの防止という観点からもう一つのノウハウともいえる。さらには、汚染の多い作業区域に対し汚染拡大防止を図るためのグリーンハウス（ビニール製のテント）設営技術等もデコミッションングに係る安全管理技術の特徴と言える。

内部被ばくの評価の面においては、ホールボディカウンターや肺中のプルトニウムを測定する肺モニターの開発、鼻腔中のプルトニウムを測定する鼻スミヤ、尿または糞中のプルトニウムやウランを測定するバイオアッセイ等の技術が開発されている。また特にプルトニウムを吸入した場合に、その化学形や粒子径が被ばく評価上必要となることから、これらの測定・評価技術の開発も行われてきている。

### 3. 遠隔被ばく監視装置

以上、これまでに開発してきた主な安全管理技術についてその項目を示したが、この中からより一層の被ばく低減を目的として開発した遠隔被ばく監視装置について実際の補修工事等に使用した例を紹介する。

大型機器の解体撤去工事等を行う場合、作業に先立ち機器類の除染が行われ、その後作業による解体等機器に近接した作業が行われることとなる。作業環境の放射線状況は事前に調査されており、各作業要素毎の被ばく線量はあらかじめ推定されているが、作業環境の放射線量率が高いことから詳しい被ばく要因の解析や、被ばく低減策の実施が望まれていた。この遠隔被ばく監視装置は、作業者の被ばく線量推移が現場の監視指揮所においてリアルタイムで表示できるようにし、作

業中における被ばく管理を確実なものとするべく開発されたものである。

本装置は作業者に装着されるアラームメータ及び無線機と放射線作業を管理する指揮所に設置される監視盤とで構成される。本装置の構成を図に、またその外観を写真に示す。アラームメータで測定している被ばく線量の状況は接続ケーブルにて逐次無線機に送られ、そこから電波により監視盤に送られる。現場指揮所ではこれを監視盤で最大6人までの作業者の被ばく線量を監視することが出来る。また、アラームメータの着用者と現場指揮所とはその無線機を利用しお互いに通話が可能である。

本装置は再処理工場における各種の補修工事において、その威力を発揮している。遠隔被ばく監視装置を活用することにより、管理者は作業者の被ばく状況をリアルタイムで監視し続けることができ、また、互いに緊密連絡がとれることとなり、より確実な安全管理が可能となった。

放射線量率が高い大型機器の解体撤去工事等は作業の進行にともない放射線状況が時々刻々変化していく。このため、事前の被ばく線量推定にあたっては、安全裕度をもたせることになるが、経験上の安全裕度値を採り過ぎ作業者によけいな負担を強いる場合もある。従ってより信頼性の高い被ばく管理、作業管理を行うためにはこの変化する放射線状況に追従する被ばく管理システムが必要となる。本システムは作業形態、接近した機器の種類に応じ被ばく線量の変化情報が得られ、かつその内容を随時作業者に伝えることにより、被ばくの多い作業を短時間に終了したり余裕を持った作業を行ったりすることが出来るとともに、被ばく解析や管理基準を超えないようにするための強力な支援システムとなっている。

### 4. おわりに

放射線防護の視点から見たデコミッションングにおける安全管理技術は、作業者に対する被ばくをいかに低減しつつ効率的に作業を進めるかということになる。このためには施設や設備に対しては作業環境の放射線状況を緩和するための除染技術や放射性物質の飛散を防止するための包蔵管理

技術が重要であり、作業者に対しては作業環境や放射線状況に適した個人線量計や放射線測定装置の使用、被ばく線量の測定・評価技術、放射線作業の管理技術等が重要となる。また、デコミッションにはまだまだ人手による作業が多く存在することから放射線の測定等に係る技術は重要であり、この分野においても遠隔化・自動化等の技術が取り入れられる必要がある。

この様に、デコミッションを安全かつ効率的に行うにあたっては、包蔵管理技術、放射線の測定・評価技術、放射線作業の管理技術等放射線防護に係る広範な相互に関係する技術が必要であることから、これらの技術は専門的部門において検討・開発される事が大切であり、施設の運転や補修工事等を通じて蓄積してきた安全管理の経験や技術開発を効果的に活用することが一層重要と考えられる。

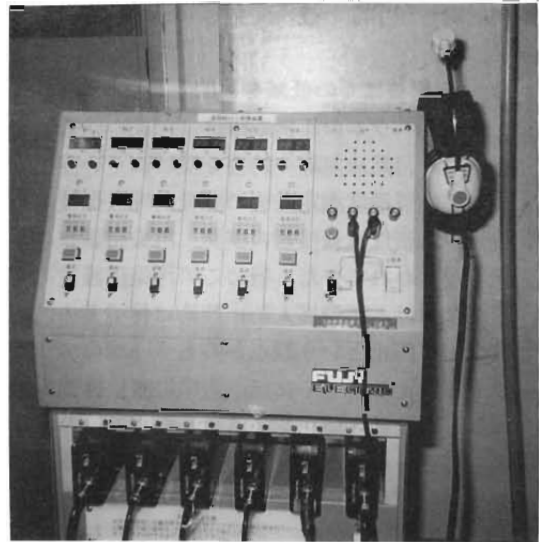


写真 遠隔被ばく監視装置 監視盤外観図

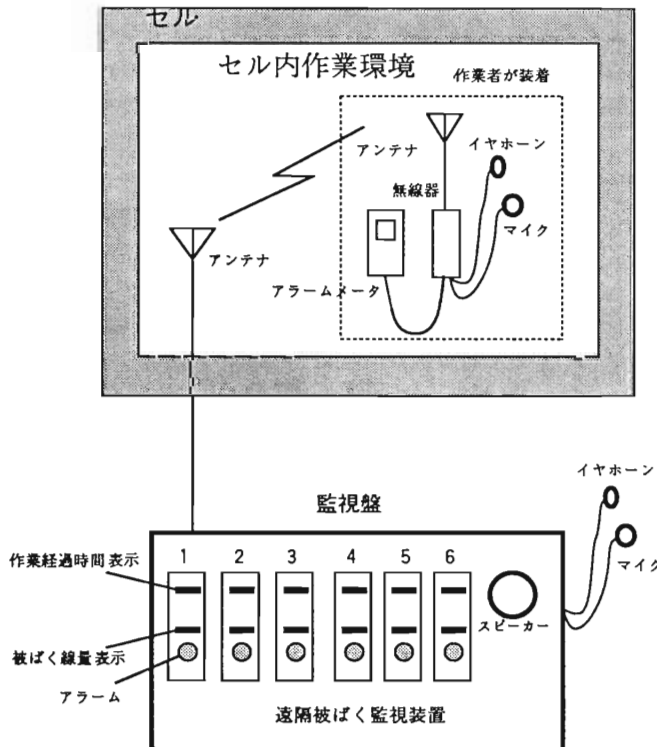


図 遠隔被ばく監視装置 概念図

# 第8回 OECD/NEA デコミッション 連絡委員会の概況

原研 動力試験炉部長 富井格三

表記の委員会が去る9月5日、6日バリ OECD 本部にて開催され、日本からは私が出席した。すでに御承知の通り、OECD/NEA デコミッション情報交換協力計画は5年間延長となったが、今回の連絡委員会は当初の5ケ年の最終回となったため、会議のかなりの審議はこの5ケ年間活動の報告書の取り纏めに集中した。会議の主な議題についての概況は次の通りであった。

## 1. 新規加入施設の審議

### (1) 英国 BNFL B 204 再処理施設

BNFL の Mr. Colquhoun よりスライドを用いて施設とデコミ計画の概要が紹介された。

本施設は1949年にシェラフィールドにおいて開始され、1952年から1964年まで金属燃料を再処理し、その後内部を改造して1969年から1973年まで酸化燃料の再処理に使用された。建物は高さ約60米とその上に更に約60米の煙突を持つ高層ビル状で(別図参照)、各セルの内面はライニングが無くコンクリートの面のままである。そのため汚染がコンクリート壁内に深く浸透し、その除染には水ジェットの使用を予定しているが、かなり厄介と見なされている。施設内にまだ機器類がほとんど手付かずに残っており、デコミに先立ち、1990年から4年間で機器の撤去と除染を行い、デコミは計画を含めて1990年から15年間で行う予定である。

### (2) 加国 AECL RI 取扱施設

AECL の Mr. Liederman より資料を配布して施設のデコミ計画とその意義が示された。

この施設は、オッタワ市内にある RI の市販用物質精製封入を行う Tunney's Pasture Facility と称し、1952年から1981年まで使用され、1987年までに主要機器の撤去を終えた。C-14 と Ni-59 汚染が問題で、人口稠密地のデコミの事例として、特に PA 問題と絡めて

OECD/NEA への加入を提案した。施設の無拘束使用を目標として1990年から1993年の間にデコミを行う予定である。

### (3) 原研再処理特研

JPDR に続くデコミ施設として、来年あたり加入の提案が考えられる再処理特研について予告的に施設を紹介した。これに対し、ベルギーベルゴプロセスの委員よりかなり強い関心が寄せられ、より積極的な情報交流をしたい旨の意向が示された。

上記(1)、(2)の施設について加入が承認されたが、席上、新規加入の際に、直接連絡委員会に承認を求めるのではなく、事前に TAG が施設を調査しても良いのではないかと、言った意見が出された、ただし、新規加入は連絡委員会の審議事項であるので、直接審議することもあり得るのと意見で落ち着いた。

## 2. 特別取決の状況

日本側より日-英、日-仏、日-加の各二国間特別取決めに基ずく1年間の活動が効果的に行われた内容を、提出した各二国間の確認書により報告した。

## 3. IAEA におけるデコミ対策活動の報告

IAEA の調査によると、10年後には世界で60以上の原子力発電所と260程の研究炉がデコミ対象の候補になると予想し、そのための各種のガイドラインの整備を進めているとの報告があった。本年中に原子力施設デコミ規制ガイド(Safety Guide No. 150)を刊行する予定であり、さらに、デコミに関わる廃棄物、建屋、サイト等の方法論、放射性廃棄物安全規格(RADWASS)等の刊行を企画しているとのことであった。

本プロジェクトの第2回の協力会議は1991年5月に日本(原研)で開催される予定である。

#### 4. デコミのPA対策

前回の連絡委員会においてPA対策の重要性が指摘され、その席上指名された米国の委員が各国のデコミPA対策の現状を事前にアンケート調査したので、その結果を報告した。

それによると、各国ともデコミのPA対策には積極的で、デコミプロジェクトが開かれたものであるとして英国のように毎年2千人以上の一般見学を受入れている例もあり、この様な対応で公衆のデコミに関するより高度な理解が進むとしているが、廃棄物問題は各国とも依然として苦慮している状況で、今後も継続して情報交換を行う必要があることが分かったと結言した。

日本側は圧力容器の切断の公開が効果的に行われたことを、使用したビデオ等を用いて紹介し賞賛を得た。

#### 5. 5年間の活動報告書のまとめ

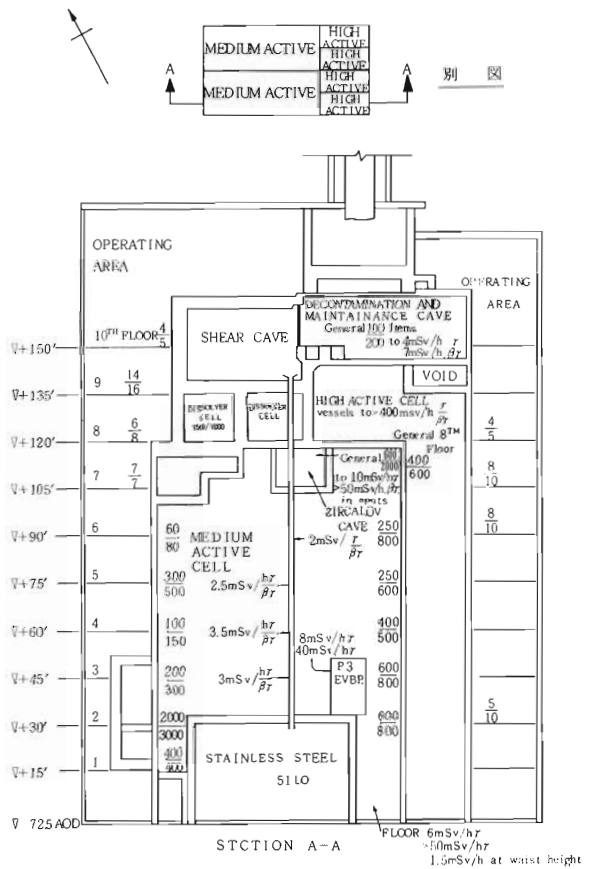
報告書の各章は a) Introduction, b) The Programme, c) Projects in the Co-operative Programmed. Progress in Selected Areas, e) Decommissioning Costs, f) Status and Perspectives of Decommissioning Technology, g) The Future of the Programme. とすることで、今回の連絡委員会で纏める予定であったが、内容の精粗、図面の不適切等があり完成にまでは至らず、再度連絡委員会を持ち、その時までにはg)章を除き各委員がボランティアでドラフトを仕上げることにし、g)章は次回に改めて審議することになった。

本報告書は原子力関係 Decision Maker のみならず、一般にも見せられるように纏める方針であり、そのため、論議を呼ぶと思われるコスト評価について、別途 OECD/NEA の開発部門のコスト評価グループから報告書が出されるので、同じグループから通産省出向の安井氏に出席を願って意見交換し、結局本委員会としてもデコミコストは重用事項であるため、本報告書の本文に取り入れることとした。

なお、本連絡委員会では、前回決められたように、今後の5年間のプログラムに、従来からの技術関係のほか、組織やマネジメントのあり方、

デコミ計画手法、発電所と燃料サイクル施設との比較、公衆との交流や啓蒙のありかた などをも取り込むこととなり、情報交換の裾野がさらに広がってきた。

次回は来春、報告書作業グループの進捗をみて日程が決定される。



W-E SECTION THROUGH THE SOUTH SIDE OF PLANT SHOWING THE OXIDE REPROCESSING LAYOUT (Radiation levels in  $\mu\text{Sv/h}$  unless stated)



# カナダにおける原子炉施設のデコミッションング

動力試験炉部次長

横田光雄

動力試験炉部解体計画管理課

石川広範

原子炉施設のデコミッションングにおいては、解体廃棄物の取扱いが極めて重要なことである。従って、廃止措置方式の選択にあたっては、放射性廃棄物の貯蔵、処分方法に依存することが大きい。ここでは、昨年京都での廃棄物管理に関する国際会議で報告された中からカナダの典型的な2つの原子炉のデコミッションングと同国の放射性廃棄物の処分計画について紹介する。

## 1. Gentilly-1 (G-1) 原子炉のデコミッションング

### (1) 経緯

G-1は、カナダ原子力公社(AECL)所有の出力250 MWe、重水減速沸騰軽水冷却(CANDU-BLW)の商用プロトタイプ原子炉(図-1参照)で、1971年に運転を開始し1979年まで運転された。施設管理費の削減、発電所の一部を他の目的に使用する等の理由により、同炉の廃止措置は密閉管理方式により1984年に開始され1986年に終了している。

カナダでは、発電所はサイト内に独自の貯蔵施設を所持しているが、解体で発生する放射性廃棄物を受け入れる国の貯蔵施設はなく、廃止措置に対する方針も明確にされていないため、G-1の廃止措置方式、解体廃棄物の管理法等を決定するのに多くの時間を要する結果になったが、放射能インベントリが少ないこと、解体廃棄物の貯蔵施設がないこと、コストが安いこと、スケジュールへのインパクトが少ないこと等を考慮し密閉管理方式により行われた。

### (2) 密閉管理の方法

G-1のデコミッションングは、原子炉建家及びタービン建家等を密閉管理することとし、下記の作業を実施した。

イ. 原子炉建家：建家内の全ての系統は停止され、水、油等を含む系統はドレン後、乾燥処置が施された。他の建家と接続されている配管、ケーブル、ダクト等を切断後汚染の拡大を防止するため閉止し、開口部も点検のため

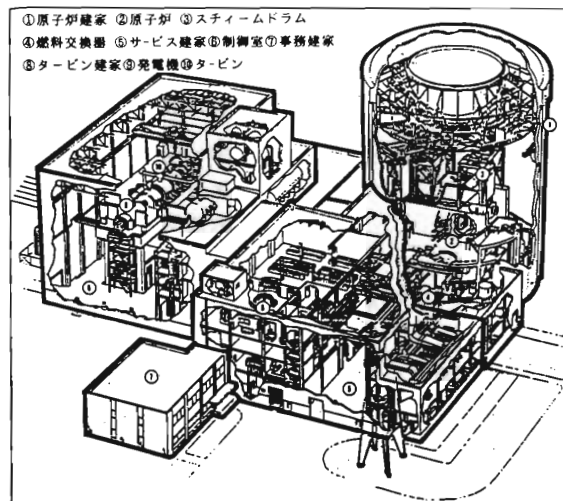


図-1 G-1発電所概略図

のパーソナルエアロックのみを残し、全て閉鎖された。機器・配管の一部は撤去されたが原子炉圧力容器、再循環ポンプ、燃料交換機器等の主要機器は残されている。

ロ. タービン建家：サンプポンプ系と通信備を除き全ての系統は停止処置が施され、機器・配管の一部及び可燃物は撤去された。現在、建家の一部が放射性廃棄物置場として使用されている。

ハ. サービス建家：この建家内には制御室、燃料プール、機械室等があり、これら建家内の全ての機械は撤去され、表-1に示す条件に除染された後、原子炉運転の訓練施設等に使用されている。

表-1 サービス建家の原子炉運転訓練施設への  
転用条件

- \* ルースコンタミがないこと
- \* 雰囲気放射線レベルが0.25 mR/h以下であること。
- \* 1m の位置で0.25 mR/h以上の放射線源がないこと。
- \*  $\beta$ 、 $\gamma$ 線による汚染レベルが22,200 dpm/100 cm<sup>2</sup>以下であること。
- \* 危険度が高い $\alpha$ 放射物質による汚染レベルが2,200 dpm/100 cm<sup>2</sup>以下であること。
- \* 危険度が低い $\alpha$ 放射物質による汚染レベルが22,200 dpm/100 cm<sup>2</sup>以下であること。

### (3) 解体廃棄物の管理

解体廃棄物は、放射能レベル、材質等を考慮し下記の分類により保管、処分された。

イ. 非放射性廃棄物：スクラップとして売却又は一般廃棄物として処分した。

ロ. 非放射性であることを証明できない廃棄物：パッケージにしサイト内に保管した。

ハ. 低レベル放射性廃棄物：圧縮減容できる廃棄物については、廃棄物処理室で圧縮、減容後パッケージにし、サイト内地下の低レベル放射性廃棄物貯蔵室に保管した。廃棄物量は53パッケージの約21 m<sup>3</sup>で、放射能量と

しては、 $4.4 \times 10^9$  BqのCo-60及び $6.5 \times 10^9$  BqのCs-137である。圧縮減容できない廃棄物については、パッケージ又はスチールコンテナに収納しタービン建家に保管した。廃棄物量は、約400 m<sup>3</sup>でその内218 m<sup>3</sup>をスチールコンテナに収納している。スチールコンテナに収納された放射能量は、 $6.5 \times 10^7$  BqのCo-60及び $9.64 \times 10^7$  BqのCs-137である。

ニ. 放射化された高レベル廃棄物：中性子検出器、燃料集合体部品等の少量の高放射化廃棄物があり、これを遮蔽付きコンテナに収納し原子炉建家に保管した。

これらの放射能廃棄物に対して、発生場所、放射能量、重量、保管場所等についての記録が保存されており、スチールコンテナ、梱包等にもこれらの情報を記したタグが取付けられている。また、燃料は、コンクリートキャニスターに入れサイト内に保管されている。

## 2. Nuclear Power Demonstrator (NPD) 原子炉のデコミッションング

### (1) 経緯

NPDは、カナダ原子力公社(AECL)所有の出力25 MWeの重水減速加圧重水冷却(CANDU-PHW)のCANDU型原子炉の原型炉で、1962年から1987年まで運転された。廃止措置方式は、G-1と同じ密閉管理であり、1987年に開始し1989年に終了している。NPDにおいては、施設を再利用する計画がないうえに、原子力部分のほとんどは地下部(図-2参照)に位置しており環境への影響が少ないため、デコミッションングは格納容器外部の除染や機器撤去が中心となり、G-1と比較し、デコミッションングは狭い範囲となっている。

### (2) 密閉管理の方法

格納容器内部の汚染機器や汚染配管の撤去はほんの一部に限られ、格納容器外の廃液貯蔵タンク、ポンプ建家、スタック等の一般機器の撤去が中心であった。格納容器内の全ての系統は停止され、水、油等を含む系統はドレン後、閉止されている。点検通路、燃料プール、タンク

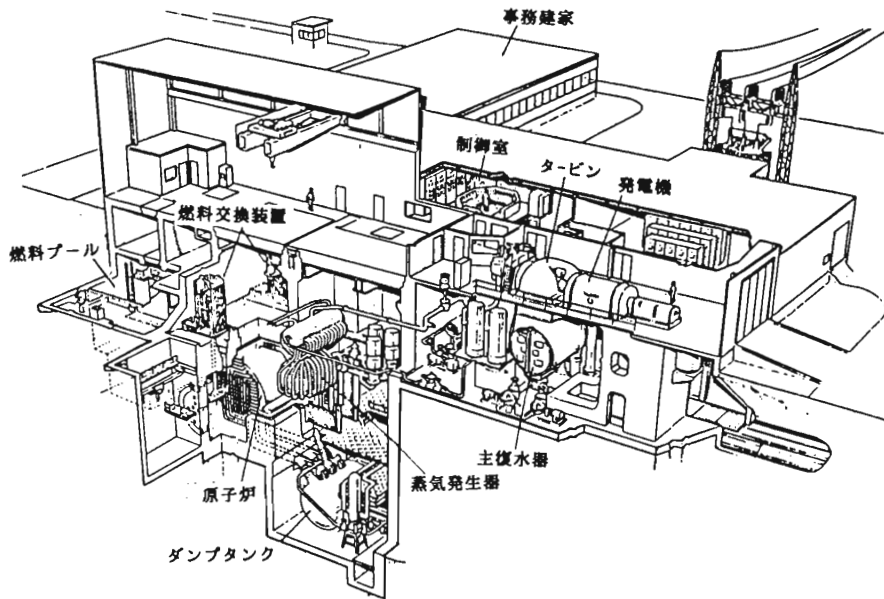


図-2 NPD発電所概略図

等は除染され、プラントは、空間線量率 $25 \mu\text{Sv/h}$ 以上の立入禁止エリア、点検に立ち入るルースコンタミのない空間線量率の低いエリア及び $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 以下の規制を受けないエリアに分類されている。現在、サイトの安全は、NPD 西方50 kmのAECL所有のチョークリバー原子力研究所(CRNR)からの遠隔による監視と定期的な現場点検で確認されている。

### (3) 解体廃棄物の管理

NPDのサイトには、解体廃棄物の貯蔵施設がないこと、解体で発生する廃棄物の量が少ないこと、CRNRが近くにあり輸送経費が少ないことなどの理由により、NPDの放射性廃棄物はCRNRの貯蔵施設に保管された。また、固化処理された運転中のスラッジ類及びキャニスターに収納された燃料もCRNRの貯蔵施設に保管された。

将来のデコミッション政策として、NPDの原子力施設部分は、地下の構造物の中に収められているため長寿命の高放射線化廃棄物だけを撤去しその他の機器をそのまま永久に残す方

法も考えられるとしている。

### 3. 放射性廃棄物の処分場計画

低レベルの放射性廃棄物を処分するために、現在2つの永久処分場の建設が進められており商業ベースで1992年に供用を開始する予定になっている。その処分場の一つは、人間や動物などの侵入を防止した鉄筋コンクリート製の地下構造(図-3参照)になっており、耐用年数500年で設計されている。もう一つは、サンド・トレンチ型の処分場で、放射能濃度の低い、半減期の短い廃棄物を浅地埋設処分するものである。長寿命で中レベルの放射性廃棄物の処分については、浅地岩穴を利用する方法などが現在検討されており、2000年頃には供用出来る見通しである。

デコミッションで発生する低レベルの放射性廃棄物量は、図-4に示すように、原子炉の運転中に生じる廃棄物量とほぼ同じと予測しているが、運転中期間中の廃棄物が40年以上に渡って発生するのに対し、デコミッションでは、わずか4~5年で同量の廃棄物が発生することを考慮しておくことが必要であるとしている。

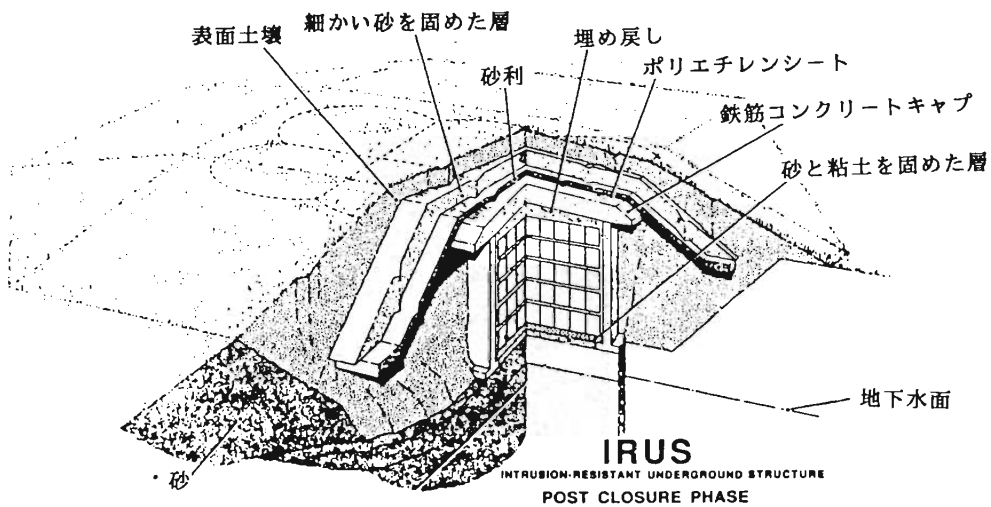


図-3 低レベル廃棄物処分場の概念図

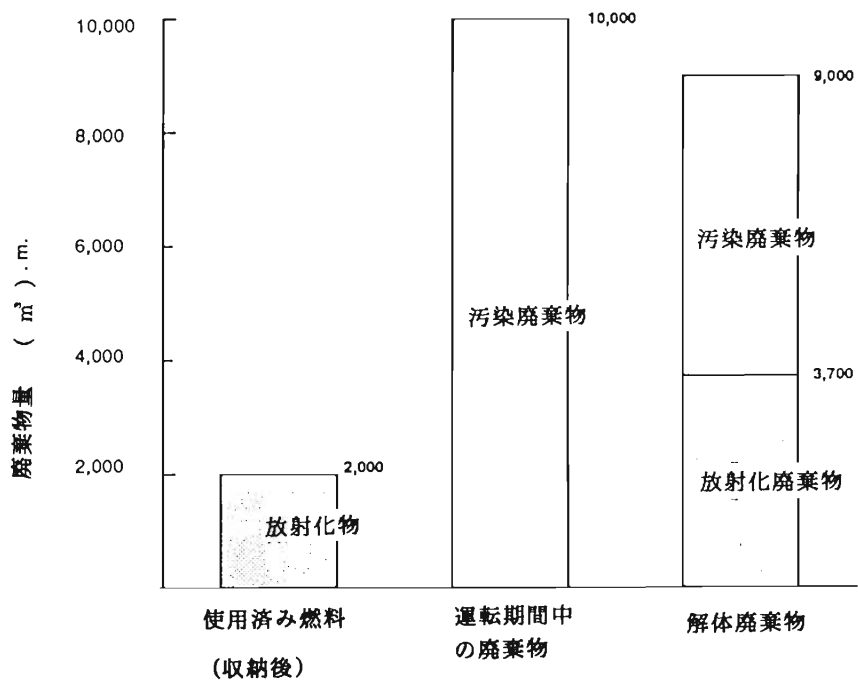


図-4 運転期間中とデコミッションング  
期間中の発生廃棄物量の比較

# ENC ' 90 の国際見本市に参加して

事務局 伊藤尚徳

ENC ' 90 は、会場を前回までのジュネーブからフランスのリヨン市に移し、9月24～28日開催されました。毎回併設される見本市の政府ブースの今回の主テーマの一つにデコミッションングが挙げられ、当協会がJETRO・JAIFに協力して展示に関する取りまとめを行ったため、協会事務局から筆者が、各社の世話役を兼ねてアテンダントの一員として参加いたしました。

見本市のアテンダントのため、会議の方は殆どつばね敷でしたが、見本市の会場の中で目に止まった印象を記して参加報告に変えさせて戴きます。

今回の会場にあてられたのは、リヨン市の東方約20km程のEurexpoと呼ばれる施設で展示会場用等に当てられる部分の床面積の総計は約80,000m<sup>2</sup>と言う巨大なもので、それらをつなぐ共通部分を含めると100,000m<sup>2</sup>を超える大きさであり、今回は約1/2が使用されていました。

会場そのものは、市内から車で約30分の距離ですが、ブロン飛行場及びゴルフ場の隣という位置で、会期中は市内と定時にバスの便があったが、準備や撤収の期間はタクシーに頼る他は無く大変不便な感じがしました。

今回のExhibitionでの各国のブースの配置状況は図の通りですが、特に目についた事を2～3ご報告すると以下の通りであります。

先ず日本のブースは、会場の一番奥にあり位置的には恵まれていませんでした。これは何と言っても欧州ではわが国は域外である点と、参加に関する取り組みの遅れ等によるものでありましようが、かなり不利なように感じました。また会場のデザインについても、日本は会場の使用に関する制限を厳格に守ったせい、高さ、ライティング等全てにおいて地味で、悪く言えばダサイ感じでした。これに引換えフランスは地元の利なのかネオンぎらぎら、正に飛んでる感じ、言い換えると

目立とう精神横溢、やや軽佻浮薄の感なきにしも非ずと言ったところでした。

全体としては、やはりスイス、フランス、ドイツ、アメリカ等が良い位置にあり、ソ連、スペイン、ベルギー、がやや冷遇の感じで、その接点に英国がいると言った印象でした。勿論会場の割当は、それなりの理由が有り、公平に行われたものだと思いますので、これは私の個人的な感想に過ぎません。

さて、肝心のデコミッションングに関しての展示ですが、どの国も企業別の展示のため、殆どがパネル1枚のみで見ると見るべき内容に乏しく、その点ではやや失望に近いものがありました。

もともと企業別展示で、我が国のGブースのような性格の展示が無いため、その国の持つアクティビティーを総合的に示すことが出来ず、企業の枠内でとなると、それほど内容が出せない（企業としてのノウハウの公開とのかかわり）といった所でしょうか。

この中では英国の各社が、それぞれパネル1～2枚の展示で、デコミに関する技術と実績を示しており、此の面での優位を示して各国からの引き合いを待っていたのが印象的でした。

この点では、我がGブースは日本のデコミの技術開発の進め方から具体的成果に至るまで総合的に表示しており、特にディスク・カッターによる大口径鋼管の切断というユニークな実演を展示の中心として参観者の興味を呼び、連日多くの人々を集め、我が国のデコミ技術のレベルを誇示したのは、自画自賛になるかも知れませんが大成功と感じております。

なお、9月27日午後にはデコミに関するポスター・セッションが行われ、BNFL、Framatome、NUKEM、WestChem、PCI等が発表を行いました。

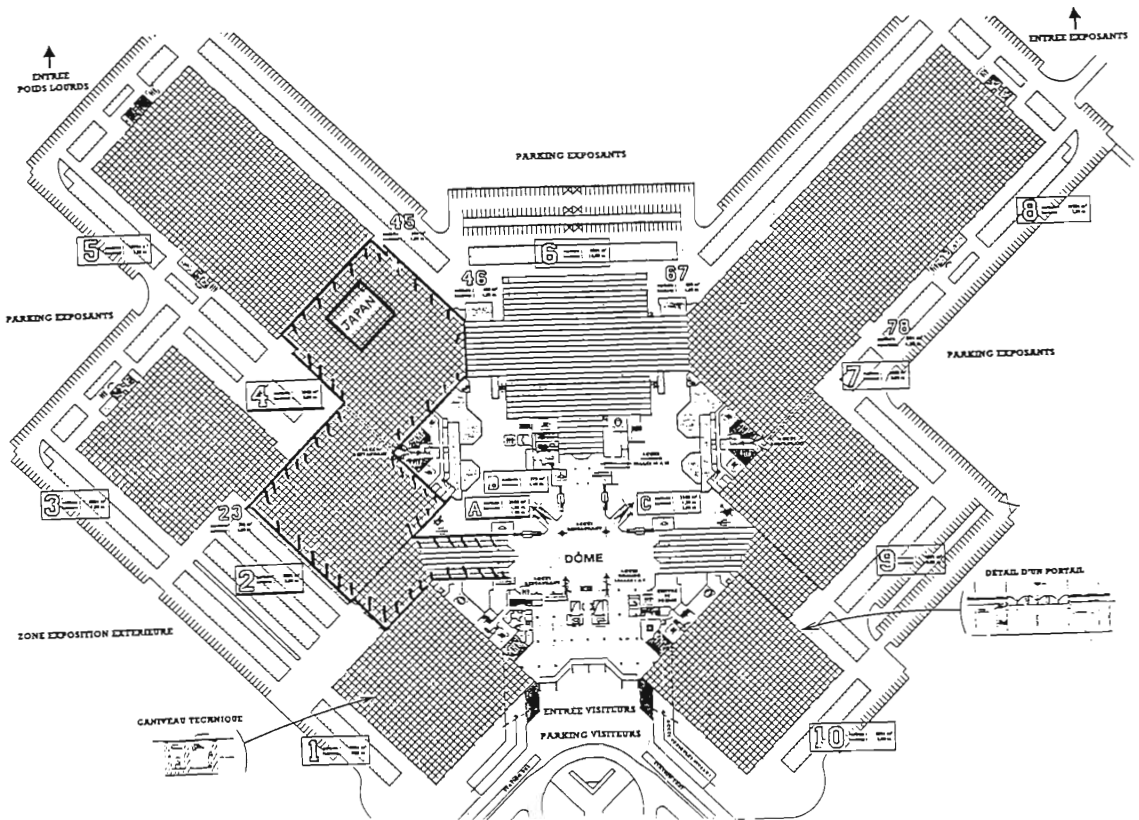
これらは、実際の施設のデコミに関するもの、作業のデザイン、それに、TMIの炉内の解体、サンプリング等なかなか興味深いものでしたが、反面企業の宣伝臭もあり、学会のポスター・セッションとは若干異なった感じでした。

此の日の発表に関して入手した資料は、協会にありますので興味のある方はお申し出下さい。

以上見本市の印象について記しましたが、小生の筆力では会場の状況を活写する事は困難であり、また限られた紙面ではご報告できる情報も僅かです。近いうちにJETRO・JAIFから全体に関する報告書が出される予定ですので、そちらをご覧頂きたいと思います。

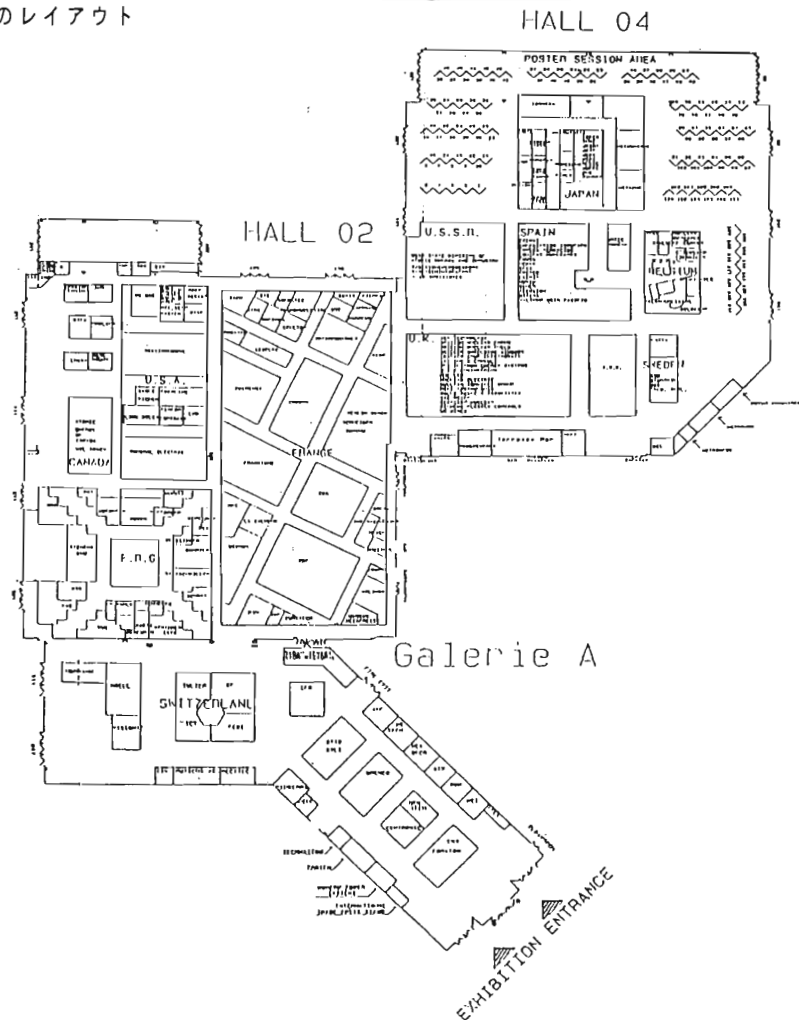
なお、今回の見本市における成功は、ディスク・

カッターの出展と実演の為の要員の派遣について協力を頂いた日本原子力研究所をはじめ、清水建設、鹿島建設、佐藤工業の各社の絶大な協力に負うものであることを記して感謝致すと共に、会場では、展示、実演について出品各社より参加された、舟川（佐藤工業）渋谷（清水建設）横田（鹿島建設）宮本（JEMCO）及び池沢、清木、井坂、上田、横須賀、鴻坂、井上（原研）の各氏には大変御世話になり、世話役のつもりが却って世話になりっぱなしであったことを記してお礼と致します。また今回の見本市に関して事務局の立場から終始我々をサポートしてくださった、小宮（JETRO）佐藤（JAIF）の両氏に感謝と敬意を表します。



会場全体図 ENC会場

会場のレイアウト



〔日本ブース 総合カウンター前〕



〔ディスクカッターの実演に黒山の人だかり〕



## 事務局から

### 1. 人事

- (1) 評議員 10月29日付  
退任 藤本 昭 穂  
// 名井 透  
新任 竹之内 一 哲  
動力炉・核燃料開発事業団 総務部長  
// 黒田 孝  
清水建設株式会社 取締役原子力本部長

- (2) 事務局職員  
採用 11月1日付  
石倉 利枝子 (情報管理部)

原子力施設デコミッションング北米調査団  
についてお断り  
事務局より

SPECTRUM'90 国際会議への参加を中心に米国及びカナダの核燃料サイクル施設の廃止措置の現状調査を目的に編成した北米調査団 (団長・東邦夫京大教授) は10月11日無事帰国致しました。

今回は米国の施設の中でも外部訪問者立ち入りが極めて制限されている施設訪問であった事もあって、調査団の申込み締切日以降も多数の会員各社からの参加希望が相次ぎましたが、米国 DOE 傘下のこれらの施設への立入り手続上の時間的制約もあり、ご希望に添えなかった事は残念でした。次の機会には宜くお願い致します。

### 編集後記

スペースの都合で長くも短くもなるこの欄ですが、ここ2〜3号短くなりっぱなしです。記事の充実を誇るべきか、表面の遣り繰りの下手なため余裕を持ってない担当者の拙劣さを恥じるべきか？

但し、会員の皆様の投稿はどんな無理をしても掲載いたしますので何卒お願い致します。

## JPDR Now

JPDR の解体実地試験3は、10月10日現在格納容器内の作業については、圧力容器下部鏡板の切断解体作業が10月9日迄に終了、平行して行われていた内筒の撤去は9月末に終了し、作業に用いたアークソー装置の撤去も終了しました。

タービン建屋の作業については、発電機まわりの機器の撤去作業が開始されており、10月上旬には発電機本体の解体、下旬にはタービンの解体が行われる予定だそうです。

今後の主な予定ですが、11月から生体遮蔽壁の切断解体作業の準備に入り、先ず機械的切断の装置の据付けを行い、同月下旬より切断開始 (明年2月上旬迄の予定)、明年3月に水ジェット切断装置のセット、新年度より同工法による切断作業に入る予定になっています。



Photo. 圧力容器を撤去した生体遮蔽壁内面

◎ RANDEC ニュース No. 7

発行日 :平成2年11月8日

編集 発行者 :

(財) 原子力施設デコミッション研究協会

〒319-11茨城県那珂郡東海村舟石川821-100.

Tel. 0292-82-3010. 3011. FAX0292-87-0022