

日本原子力発電株式会社
東海発電所・東海第二発電所
視察報告書

特定非営利活動法人
HSEリスク・シーキューブ
東海村支部
(NPOシーきゅうぶ東海村)

平成23年5月

はじめに

平成 17 年 6 月に設立総会を行い、NPO「HSE リスク・シーキューブ」東海村支部を結成以来、私たちメンバーは、住民の視点で原子力の安全、安心を確認し、結果を一般の村民の方にも広報誌などで御知らせするという活動を続けてきました。

いま地球温暖化の観点から、原子力エネルギーが原子力カルネッサンスという言葉で言われるように世界的な利用拡大の機運が出ております。しかし、人類が手にしたこのエネルギーは、一方では大きなリスクを持つシステムの塊でもあり、その利用には安全性の確保が大前提になければならないのは言うまでもありません。

シーキューブ東海村支部では、平成 16 年に日本原子力発電東海事業所の第 1 回目の視察を実施し、安全性の確認や提言をしております。最近新潟中越沖地震を踏まえた耐震強化対策や、商用運転開始後 32 年を経過して高経年化対策を行うなどの周辺環境の変化があり、また平成 10 年から継続している東海発電所の廃止措置のその後の工事進捗状況を確認するため、平成 22 年 11 月に 2 回目の視察を実施いたしました。

今回は前述したように非常に広い範囲を視察希望としたこともあって、事前に 2 回の説明会を設定いただき、懇切丁寧な説明をしていただきました。また、私共が希望した周辺環境変化に関わる施設の殆どを視察することができました。

視察結果は本文に詳細に報告しますが、今回の視察に際して発電所側にはきわめて真剣に対応戴き、技術的な質疑応答に対しても明確に、かつ定量的に回答いただくことが出来ました。

いろいろご多忙のところを 2 回目の視察を受け入れていただき、真剣に対応いただいたことに、深く感謝いたします。

平成 23 年 5 月

シーキューブ東海村
視察グループ

リーダー 小宮山 豊
副リーダー 清水 朋子
佐藤 隆雄
中村 洋平
服部 成雄

目 次

1. NPO しーきゅうぶ東海村の住民視察プログラムの概要	1
1. 1 NPO しーきゅうぶ東海村とは.....	1
1. 2 住民視察プログラムとは.....	1
1. 3 実施までの経緯.....	2
2. 視察の実施概要	3
2. 1 第1回事前説明会	3
2. 2 第2回事前説明会	3
2. 3 視察.....	4
3. しーきゅうぶ東海村の見解と提案	6
4. しーきゅうぶ東海村の見解と提案に関する議論の概要	9
参考資料集	16
実行委員会の質疑応答記録.....	17
第1回事前説明会 質疑応答記録.....	22
第2回事前説明会 質疑応答記録.....	30
視察当日 質疑応答記録.....	41
視察参加者の意見・感想.....	43

1. NPO しーきゅうぶ東海村の住民視察プログラムの概要

1. 1 NPO しーきゅうぶ東海村とは

NPO しーきゅうぶ東海村は、科学技術のリスク問題に関するコミュニケーション活動をめざす NPO 法人 HSE リスク・シーキューブ東海村支部の愛称です。この NPO 法人は、平成 17 年 9 月 29 日に内閣府の認証を受け、10 月 5 日に設立しました。平成 23 年 1 月末現在、正会員 19 名、活動会員 2 名、個人賛助会員 4 名、法人賛助会員 1 社の会員を有しています。東京にある全体事務局と東海村支部で構成されています。

東海村支部の会員は、平成 14 年度より原子力安全・保安院の公募研究（15 年 10 月より原子力安全基盤機構に移管）「原子力技術リスク C³研究：社会との対話と協働のための社会実験」で設けた『東海村の環境と原子力安全について提言する会』のメンバーが中心であり、公募研究の中で行ってきた原子力事業所の安全対策に対する住民視察プログラムの継続的な実施を中心に、地域社会に根付いたリスクコミュニケーション活動を目指しています。

1. 2 住民視察プログラムとは

住民視察プログラムは、『東海村の環境と原子力安全について提言する会』の参加者自らが議論して決めた活動です。この活動は、JCO 臨界事故後に住民が強く求めた事柄がほとんど実現していないという問題意識から始まりました。特に、村が独自に原子力事業所を査察できる力をもつが、強く要望されていましたが、実現していません。そこで、村に依存するのではなく、住民自らが安全対策の監視力の担い手として関わっていくことを目指そうと考えました。もちろん、知識のない住民が専門家のように原子力事業所の安全対策を査察することはできません。しかし、私たちは、

現場を実際に見ることは住民にとって有用
安全にはいろいろな視点がある
住民の目があることが事業所の意識を変える
住民が動くことで行政が変わる

と考え、小さな一歩を踏み出しました。

このプログラムは「いつもの見学会ではないものを！」というコンセプトでつくられており、以下の 3 つの目的をもっています。

- 1) 住民が原子力関連施設でどのような安全対策が講じられているのかを実際に見聞きして、理解する機会をつくる。
- 2) 専門知識の有無に関わらず、住民の視点から懸念や課題を指摘する。

3) 視察結果を公開し、原子力事業所の公開性を高めるとともに、より多くの住民の関心を喚起する。

上記目的を達成するため、実施にあたっては以下の条件を設定し、視察対象事業にご協力をお願いしています。

実施上の条件

- ・ 事業活動の現場を見学する
- ・ 安全対策について議論する時間を十分とる
- ・ 結果をまとめ、公表する
- ・ 提案や要望事項については、事業所からの返答をもらう
- ・ 継続的に実施する

また、参加できる人はNPO法人の正会員と活動会員とし、1回あたりの参加者数は有効な議論ができる15名程度としています。

1. 3 実施までの経緯

貴社の施設については、平成16年6月に東海発電所廃止措置を、7月に東海第二発電所を視察させていただきました。その後、平成19年には不適切事案の再発防止策について説明を受けています。今回は、平成16年から5年以上が経過したことから、現場見学を含む視察実施をお願いしました。

<視察プログラムの趣旨説明>

前回視察から時間がたっていることから、平成22年7月13日(火)に視察プログラムの目的、内容、ご協力いただきたい事柄について、貴社担当者への説明を行いました。

<実行委員会の実施>

- ・ 平成22年8月26日(木)東海村合同庁舎304会議室にて実行委員会を開催。事業および施設の概要説明を受け、視察の進め方について議論した。
- ・ 平成16年以降、様々な事業が進められていることから、事前説明会を2回開催していただき、十分理解した上で現場を見学することとした。
 - 東海発電所の廃止措置、クリアランス事業
 - 東海第二発電所の高経年化対策、耐震評価結果、使用済み燃料貯蔵
 - 視察対象とする施設は、廃止措置現場、クリアランス検査場、使用済み燃料貯蔵施設
- ・ 出席者
 - 日本原電より、澤島東海事務所副所長、上山(総括・広報グループマネージャー)
 - 視察ワーキング(佐藤・小宮山・中村・清水・服部)、全体事務局(土屋)

* 実行委員会時の質疑応答記録は巻末資料を参照してください。

2. 視察の実施概要

2. 1 第1回事前説明会

日時：2010（平成22）年11月10日（水）13時30分～16時

場所：日本原電 東海テラパーク内 第2ホール

出席：＜原電＞澤島（東海事務所副所長），上山（総括・広報グループマネージャー）
小松崎（廃止措置副室長）

＜しーきゅうぶ東海村＞ 小宮山（視察グループリーダー），佐藤（東海村支部代表），中村，
清水（朋），池田，寺西，清水（立），泉，土屋

○上山マネージャーより，前回視察以降の，廃止措置の経緯と今後の計画概要，解体に伴う廃棄物の発生量とクリアランス制度の説明が行われた。



2. 2 第2回事前説明会

日時：2010（平成22）年11月26日（金）13時30分～16時

場所：日本原電 東海事務所 会議室

出席：＜原電＞澤島（東海事務所副所長），上山（総括・広報グループマネージャー）
山本（運営管理室長），藪田（保守室リーダー）

＜しーきゅうぶ東海村＞ 小宮山（視察グループリーダー），佐藤（東海村支部代表），中村，
清水（朋），池田，寺西，服部，泉，酒井，土屋

○上山マネージャーより，前回事前説明会での質問（コンクリート放射化の理由，放射性廃棄物の推定分布など）に対する追加説明があった。

○引き続き，上山マネージャーより，東海第二発電所の高経年化対策，耐震安全性評価結果と耐震対策工事，使用済燃料中間貯蔵について説明があった。



2. 3 視察

日時：2010年12月10日（金）13：30～16：30

場所：日本原子力発電株式会社 東海事務所

参加者：

（原電）澤島（東海事務所副所長），上山（総括・広報グループマネージャー），
青田（発電所次長），小松崎（廃止措置室副室長），藪田（保守室リーダー），
村岡（総務室 渉外・報道グループマネージャー）
（しーきゅうぶ）佐藤、小宮山、服部、中村、清水、泉、池田、寺西、土屋

施設・現場見学

- ・消防設備，耐震補強工事の状況
- ・東海発電所 廃止措置現場（中央制御室内，遠隔操作室）
- ・クリアランス検査場（国の検査を待っているクリアランス物，再生品（遮へい体（J-PARC向け）、車両突入防止用ブロックを含む）
- ・使用済燃料乾式貯蔵施設

質疑応答（会議室内にて）

○上山マネジャーより，第2回事前説明会時の質問（耐震評価における基準地震動の揺れの大きさ，原子炉災害時の放射性物質放出までの時間）について追加説明があり，その後質疑応答を行った。





消防車が使えない場合を踏まえ
手押し式ポンプ車も配備



中越沖地震時の教訓から
消火用水配管は地上化



排気筒の上部を軽くし耐震性を強化



東海発電所の熱交換器を遠隔操作で解体
(遠隔操作室)



クリアランス物の放射能濃度を測定する
専用装置



使用済燃料の乾式貯蔵施設内

3. しーきゅうぶ東海村の見解と提案

日本原子力発電株式会社の皆様，この度は視察を受け入れていただき，ありがとうございます。実行委員会，2回の事前説明会では，私たちの様々な質問に丁寧にお答えいただき，視察当日はきめ細かく現場の説明をしていただき，重ねてお礼申し上げます。私たち視察参加者は，一人ひとりが感じたことを感想文として記述いたしました。それらを踏まえて議論した結果，視察参加者全員の考えとして，以下のようにまとめました。これらはあくまでも住民の視点からみた考えですが，「住民からみても安全な事業所」となるための参考としてください。

<今回の視察全体に対する評価>

- ・以前の視察時より説明が分かり易かった。一つひとつの質問に丁寧に回答していただき，住民を大事にしている姿勢がよく伝わってきた。
- ・見学した所の5S（整理・整頓，清潔，清掃，しつけ）はよくできていた。

<個別課題に対する評価・提案・追加質問>

1. 東海発電所廃止措置について

<評価>

- ・廃止措置は，放射性物質を扱う難しい段階に入ったが，安全管理はよくやられており，着実に進捗していると感じる。

<提案>

- ・今後，放射性物質の飛散対策が必要になるが，同時に解体作業に伴う火災対策にも配慮する必要がある。解体作業現場には火災報知器が設置できず，人の管理に依存することになるとの説明があった。十分留意して進めていただきたい。
- ・作業現場の労働安全が心配。特に熱交換器切断現場の足場に安全柵がない点が不安。

<追加質問>

- Q1. 遠隔操作においても，細かい調整など人による作業も必要。遠隔操作と人の手作業との連携はどのような形でとっているのか？
- Q2. 実際に切断する場合には，人は立ち入らないということであった。労働者が現場から退去したかどうかの安全確認はどのように行うのか？
- Q3. 初めて遭遇する状況への対応方法は，どのように検証しながら進めていくのか？（具体的な方法が決まっていなければ，考え方や方針でもかまいません。）
- Q4. なぜフランスの技術を採用したのか？ 採否の評価方法は何か？

2. クリアランス

<評価>

- ・クリアランスのセンサーの仕組み（数と校正）は安心できた。
- ・再利用された現物（遮へい体や車両突入防止用ブロック）は説得力があった。着々と進んでいることを実感した。
- ・貴重な資源の有効利用方法である。

3. 耐震問題

<評価>

- ・手押し式ポンプ車が錆びていた。
- ・手押し式ポンプ車の数が足りないのではないか。
- ・他の災害を教訓に対策しているのは心強い。
- ・水配管の地上化に伴い生垣が設置されていたが、美観よりも問題発生時の対応のしやすさを優先すべきではないか。

<追加質問>

- Q 5. 評価基準値（設計時評価結果）と評価値（今回の評価結果）の比率が施設によって大きく異なるのはなぜか？
- Q 6. 非常用ディーゼル発電機の軽油タンク自体、及びそれからの配管類の耐震対策はどのようにしているのか？
- Q 7. 柏崎刈羽原子力発電所では緊急対策室が余震等でひずんでドアが内側から開けなくなった場合に備えて、大きいハンマーが準備されていた。東海2号ではどうか？」
- Q 8. 緊急対策室内で行うプラント制御の内容とは何か？ 中央制御室との優先順位はどうなっているのか？

4. 高経年化

<評価>

- ・トップランナー企業のひとつとして、高経年化対策技術／事前の劣化評価技術／重要な経年事象の確認技術を高めてほしい。
- ・長期に使用している施設で故障が起きるのは当たり前であるが、事故に進展しないように、予防や対策を地道に行ってほしい。

<提案>

- ・高経年化対策の説明は一般の住民としては理解しにくい内容と思う。今回の説明では、設計基準とは関係なく、使用者側が評価して10年延長するように聞こえた。原電側で行う評価の内容だけでなく、設計や製造メーカーの技術者がどう評価に関わるのか、国の検査はどんなことを見るのかなど、全体の仕組みを伝える必要がある。

5. 使用済燃料乾式貯蔵施設

<評価>

- ・施設内の黄色のチェーンは樹脂製で可燃物。不燃物に交換すべき。

- ・機械力を使わない自然空冷方式と知って、安心できた。
- ・耐震対策はかなり過剰ともいえる。経済性は問題ないのか？
- ・むつ市にも大きな施設を建設中とのことであるが、国策の核燃料サイクルが進まないことによる追加的なコストを民間企業が負担する構造になっている。中間貯蔵は国策としてしっかりとした方針を打ち出すべき。

<追加質問>

Q 9. 乾式貯蔵施設の建設費用はどのくらいか？ 経済性も含めて、水冷式とのメリット／デメリットの比較を示してほしい。

Q 10. 乾式貯蔵のことは今回はじめて聞いた。村内への広報はいつごろ行ったのか？

Q 11. 再処理工場へ輸送するために、輸送用キャスクにつめかえる手順を説明してほしい。どのように、高い放射能をもつ使用済燃料を安全につめかえるのか？

4. しーきゅうぶ東海村の見解と提案に関する議論の概要

日本原子力発電株式会社では、しーきゅうぶ東海村が1月末に提出した視察レポートを丹念に読み、平成23年3月9日に追加質問に答えさせていただきました。住民の意見を前向きに検討いただき、丁寧な対応をしていただきましたことにお礼申し上げます。今後も様々な機会を通じて、皆さんの安全への取り組みを住民に伝え、安心感を高めていただきますよう、お願いいたします。

日時：2011年3月9日（水）13：35～16：30

場所：日本原子力発電株式会社 東海事務所 会議室

参加者：

（原電：A）小松崎廃止措置副室長、山本運営管理室長、青田次長、村岡総務室渉外・報道GM、藪田保修室リーダー、澤島東海事務所副所長、上山東海事務所総括・広報GM（しーきゅうぶ：C3）佐藤、小宮山、清水、泉、池田、寺西、酒井、土屋

原電より、評価や提案はしっかり受け止めて、より一層の改善に取り組みたいとのあいさつの後、追加質問に対する回答があった。

<しーきゅうぶ東海村の指摘や提案に関する議論>

1. 東海発電所廃止措置について

<提案>

- ・作業現場の労働安全が心配。特に熱交換器切断現場の足場に安全柵がない点が不安。

A：作業現場の労働安全について説明したい。熱交換器切断現場の足場に安全柵がないとの指摘をいただいたが、配布した写真の一枚目がエアキャニスターで、周囲に突起が見えると思うが、これは手すりを設置するものであり、台の上に上がる場合は最後の写真にある手すりをこの突起にはめ込んで設置する。なお、指摘を受けて作業現場を確認して、高所にある作業スペースに幅木を設置し、作業者の足が出てしまわないようにした。幅木により、足だけでなく物が落ちないようにもなっている。クレーン点検では、親綱をはり、安全帯を付けて作業する。

C3：台の高さはどのくらいか？

A：60センチである。

C3：指摘したのは、写真1枚目の台の上に乗って作業していた人が、視察時に2名いたことからである。写真の状態だったので、後ろ向きになった場合に危ないと思った。高い場所での作業は気をつけるが、低ければ低いほど作業者は安心してしまう。しかし、後ろ向きの場合、たとえ10センチでも転倒する。気を付けてほしい。

A：留意したい。

3. 耐震問題

<評価>

- ・手押し式ポンプ車が錆びていた。
- ・手押し式ポンプ車の数が足りないのではないか。

A：手押し式ポンプ車の数が少ないのではないかというご指摘をいただいた。実は、手押し式ポンプ車は、計3台あり、見学いただいた消防車庫に1台、輸送本部倉庫に2台配備している。

C3：見学した手押し式ポンプ車が錆びていた。手入れや管理が悪いと感じた。

A：ご指摘に感謝する。装備は月1回定期的に点検し機能上問題ないことを確認していたが、今月から錆の有無なども管理することにした。錆でぼろぼろになっていては必要なときに機能しないとか、ご指摘のとおり管理が行き届いていないとの指摘もあるので、今後は点検項目に加えることにした。

C3：以前の視察時に、東海発電所の窓枠が錆びていることを指摘した。今までそのような状態で使っていたのかと気になった。

A：放射性物質の閉じ込め機能に直接関係ない部分については経過観察をし、適宜手入れをしている。ただし、廃止措置をする施設なので、運転中のような手入れは難しい。後で撤去する予定の施設でも、維持管理が難しいと判断した場合には先行撤去をすることもあ

る。

5. 使用済燃料乾式貯蔵施設

<評価>

- ・施設内の黄色のチェーンは樹脂製で可燃物。不燃物に交換すべき。

A：3ページの黄色のチェーンが可燃物、というご指摘をいただいた。そもそも見学者の安全通路を確保するため取り付けただけのものだが、ご指摘に従い外してみた。運用の結果、見学者が多い時には見学者が散逸し目が届かず、逆に問題が発生する可能性があることが分かった。また、ステンレスに変更することも検討したが、支柱を頑丈にする必要があり、固定した場合キャスク移動の障害になる。総合的に検討し、あの建屋では火気を扱わないので、変更なしとした。(可燃物を全て禁止した場合、可燃物を着ている作業員・見学者の立入りができないことになること及び火気使用区域ではないことを説明させて頂きました。)

C3：作業として、例えば溶接なども行わないのか？

A：乾式貯蔵建屋内で火気作業は行なわれない。作業は、容器の据え付け作業のみである。天井クレーンも点検場所を確保しており火気作業にはならない。また、将来火気作業を行うことになった場合は、可燃物はさけて作業する。

<追加質問に対する回答と質疑応答>

Q 1. 遠隔操作においても、細かい調整など人による作業も必要。遠隔操作と人の手作業との連携はどのような形でとっているのか？

A 1. 本作業には、当社社員が自ら実施する直営作業と常駐協力会社による請負作業があり、両作業のコーディネートは当社が実施している。作業体制のヘッドに当社が関わっていることから、責任体制も明確であり、遠隔操作と人の手作業の連携をうまく保ってやる事が出来ると考えている。例えば、毎日、朝ミーティングをし、さらに週間の作業は工程会議で調整している。

C 3 : 質問者が本日欠席なので代弁したい。たとえ遠隔装置でも最初の装置の設定は人手なのではないか。設定後の切断は機械が自動で行う。しかし、その次に装置を取り除くのも人手なのではないか。

A : それらの作業工程は原電が責任をもって調整している。

C 3 : 作業の調整を問題にしているのではない。自動切断は大丈夫だろう。しかし、そこに人が接近する場合があって、その管理がどうなるのかが気になったということである。

C 3 : ルールはよいが、実際に内部と外部の現場でのやりとりはどうなるのか？ 例えば、現場の話し合いで作業分担が変わることがあるか？ 分担が変わると、勘違い、聞き間違いによる問題が発生する。自社と他社の区別はしているか？

A : 作業分担は決まっており、現場で変更されることはない。分担が決まっていない作業は、計画外の作業であり、改めて作業手順を確認する。当然、自社と他社の役割や作業員は区別されている。

Q 2. 実際に切断する場合には、人は立ち入らないということであった。労働者が現場から退去したかどうかの安全確認はどのように行うのか？

A 2. 事前の作業間調整等にてコントロールされるとともに、本体内部は放射性物質で汚染されていることから、当該エリアへの入出は放射性防護装備による立入等になる。したがって、安易に立入ることができないことなどから、切断中の立入は制限される。また、実際に切断する前に当社社員が現場で退去が完了していることを確認した上で、入口を施錠している。さらに、現場には監視カメラが多数設置されており、このカメラによる確認も出来ると考えている。

C 3 : 放射能レベルの高い状態にアクセスする場合はないのか？ 例えば、切断マシンをセッティングする際に微調整が必要になり、入室するということはないか？

A : すべて原電が作業を依頼し、監督する。切断トーチは遠隔操作で行い、人による作業はできるだけ少なくするようにしている。

C 3 : 自動操作の前後に人手による作業があると思う。その連携をどうとろうとしているのか？

A：装置のセッティング以外でも人手による作業は多々ある。しかし、装置が動きはじめる
と、入室制限をし、人は立ち入らない。また、装置設置後の調整等で作業者が立ち入る場
合は間違っ
て装置が動かないよう電氣的隔離を行い、安全確保を徹底する等の管理をして
いる。

C3：管理をしていても、機器の微調整や修理のために、放射線のレベルが高い状態の所へ
入ること
はないか？

A：放射性物質が含まれる機器の切断では、遮へいをつくって切断をする。放射線レベルを
関ししな
がら、人が長時間滞在しないようにする。また、将来の原子炉切断では、人は作
業現場に入らない方法を採用する。機器が壊れた場合はその場ではなく、外部に取り出し
て修理を
する。放射線のレベルは常に監視し、そのレベルにあった装備をして作業を行う。
なお、現
在は放射線レベルの高くない（本体表面で 0.01mSv/h 程度）作業のため、機器
に問題が
生じてても簡単に修理ができる。この経験を踏まえて、将来の原子炉解体技術を検
討する。

C3：入室管理をするということだったが、安全専門の人がいるのか？ それとも現場作業
者が管
理をするのか？ 作業と安全を分離することが重要。現場作業者は、作業が頭
に残って
人が見えない場合もある。

A：施錠管理は原電社員が行う。また、放射線管理については、安全専門の別の人間が管理
を行
う。

Q3. 初めて遭遇する状況への対応方法は、どのように検証しながら進めていくのか？

A3. 本作業は、社内的にも注目される作業であり、本作業における課題解決等を目的にタ
スクチ
ーム（本店及びメーカー等の有識者で構成）を発足し、活動している。また、作
業安全
等については、リスクアセスメントを実施するなど、安全面についても配慮して
いる。

C3：切断装置は、試作機をつくって試験をしたのか？ 原子炉解体の場合、モックアップ
で試
験をするのか？

A：まず、放射線とは無関係な（熱交換器の）スカート部分で操作の現場トレーニングを行
った。
原子炉解体方法については、現在のやり方を使うかどうかはまだ決まっていない。
海外の
状況も含めて調査した上で適切な方法を選択する。モックアップ（東海炉の実寸
1/8 モ
デル）を使った試験としては、前回紹介したビデオにもあるように、NUPECの
施設で
要素技術の試験を実施した。

Q4. なぜフランスの技術を採用したのか？ 採否の評価方法は何か？

A4. 熱交換器の解体工法については、ケーススタディ等を実施し、本工法が放射性物質の
拡散リ
スクの低減、作業安全（火気作業、重量物の取扱い）の観点から最適であるとの
判断を
下した。また、海外調査等を通して、今回採用したロボットは、海外でも再処理
工場
の解体に用いられるなど実績があり、ロボット仕様からも当社の熱交換器解体撤去
に最
適なものと判断した。

A： 工法検討では、現在の、吊り下げて下から切断するものだけでなく、上から切断する方法も含めて検討した。東海発電所の熱交換器には、横からチューブが入っており、これらを取り外しながら切断をする必要があり、自由に動けるロボットを採用した。

C3：日本にもすぐれたロボット技術があるのではないかと？

C3：原子炉本体の解体では日本の技術が採用される可能性があるのか？

A：現在の工法は実際の作業に用いて、その有用性を検証しながら進めている。原子炉解体に採用する技術はまだ決めていない。

Q5. 評価基準値（設計時評価結果）と評価値（今回の評価結果）の比率が施設によって大きく異なるのはなぜか？

A5. まず、耐震設計が十分かどうかの判断基準は、1以上かどうかだけである。マージンが小さいもの（炉心支持構造物（シュラウドサポート）は1.1倍）は、個々の機器の評価であり、マージンが大きいものは基礎ボルトである。基礎ボルトは建物と原子炉圧力容器を固定しているが、機器の自重により常に下向きの力がかかっており、地震がないかぎり力がかからない。また、地震により水平方向や上向きの力がかかった場合にも、圧力容器の重さによる下向きの力が作用して、上向きに引っ張る力の作用が小さくなり、材料がもつ許容値に対して余裕が大きくなる。一方、容器などでは、内部の液体による内圧を受けることを前提とした材料が用いられており、その設計に対する耐震性を確認している。

C3：要するに、シュラウドサポートの場合は運転中にかかる力の作用を考えているが、基礎ボルトはもともとそのような力がかかっていないために、余裕が大きくなるということか。詳細に計算すれば、評価値が小さくなることもあるのか？

A：評価基準値（設計時評価結果）と評価値（今回の評価結果）の比率は、詳細評価すると変わりうる。

Q6. 非常用ディーゼル発電機の軽油タンク自体、及びそれからの配管類の耐震対策はどのようにしているのか？

A6. 中間報告では、「止める」「冷やす」「閉じ込める」という最も重要な機器について評価を行った。それ以外については、現在評価を実施している。出来るだけ速やかに地震時の健全性が示せるよう努めているところである。なお、東海第二発電所の非常用ディーゼル発電機の燃料貯蔵タンクは、建設時の耐震クラスをAクラスとして設計しており、タンクの地震時健全性は維持されるものと考えている。

C3：結果はいつごろ発表できそうかと？

A：現在、中間報告の改訂版を提出し、保安院の評価は終了して、現在、原子力安全委員会で審議していただいている。最終報告書は平成23年度中に提出したいと考えている。

Q 7. 柏崎刈羽原子力発電所では緊急対策室が余震等でひずんでドアが内側から開けなくなった場合に備えて、大きいハンマーが準備されていた。東海第二発電所ではどうか？

A 7. 柏崎刈羽原子力発電所の水平展開として、東海第二発電所でも、万一の場合に備え、扉開放工具（大きなハンマー等）を備え付けている。なお、より確実な耐震性を確保する観点から、現在免震構造の緊急時対策室建屋を建設中であり、一部が遅れて運用するものの、4月から運用を開始する。現在の緊急時対策本部は事務本館にあり、建築基準法に基づいて耐震補強をしているため、一般建築物より地震に強い。

Q 8. 緊急時対策室内で行うプラント制御の内容とは何か？ 中央制御室との優先順位はどうなっているのか？

A 8. 災害対策活動に資するため、安全パラメータ表示システム（SPDS）などを備え付けているが、緊急時対策室の機能は、事故時において必要な対策指令を発することであり、プラント制御を行うことではない。

Q 9. 乾式貯蔵施設の建設費用はどのくらいか？ 経済性も含めて、水冷式とのメリット／デメリットの比較を示してほしい。

A 9. 使用済燃料の貯蔵方式には、金属キャスク（乾式）とプール水冷却（湿式）がある。乾式方式は必要な時期に容器調達が可能であるのに対して、湿式方式は貯蔵開始時にすべての建設・設置が必要であり、かつ非常用の補給水系等の設置も必要となり、付帯設備が大きく施設費用及び先行投資も大きいものとなる。さらに、貯蔵中の水質管理等の運用管理に係る費用も乾式に比べて大きいものとなる。費用については、貯蔵容量、貯蔵条件によって異なるが、数万トンまでは乾式が有利であり、東海第二の260トンで評価すると、乾式1に対して、湿式は数倍以上になる。この比較は、前回の原子力大綱の資料にある。1万トンでも金属キャスクの方が有利であり、世界で行われているものもほとんどが乾式である。

Q 10. 乾式貯蔵のことは今回はじめて聞いた。村内への広報はいつごろ行ったのか？

A 10. 平成9年に原子炉設置許可申請を国へ、新增設等計画書を茨城県へ提出した。平成13年7月に第一期工事が完了し、12月から使用を開始したが、第一期工事完了前の6月にプレスに公開した。また、事業所の事業計画の公表が平成15年から開始されたので、事業計画の中で紹介している。チラシや広告などは行っていない。

A: 原子力発電所内にはいろいろな付帯設備があり、乾式貯蔵施設もその一部と考えており、あえて広報などをしてこなかった。

C 3: 事業計画は住民の立場で見ることができるのか？

A: 事業計画の概要についてプレス発表を毎年5月に行い、その後ホームページで公開している。

C 3 : 廃止措置のことは事業報告会で聞いたが、使用済燃料の話は聞かなかった。これまで使用済燃料はすべて青森に送られていると思っていた。

A : 事業報告会では説明していない。皆さんが関心をもっておられる内容だと考えていなかったのは反省点である。使用済燃料の貯蔵については、茨城県内は取り上げていないが、青森では関心がある。プレス発表はやっていたものの、村民の皆さんにお伝えしていなかった。事業報告会は限られた時間しかなく、どうしても重要なことを中心にしてしまい、使用済燃料の話は加えてこなかった。

C 3 : 核燃料の問題なので、村民の方々は関心があると思う。今後機会をとらえて情報を出していただくとよいのではないか。

Q 1 1 . 再処理工場へ輸送するために、輸送用キャスクにつめかえる手順を説明してほしい。どのように、高い放射能をもつ使用済燃料を安全につめかえるのか？

A 1 1 . 乾式貯蔵キャスクから輸送用キャスクに詰め替える手順は、まず、乾式貯蔵キャスクを乾式貯蔵キャスク建屋から原子炉建屋へ移送し、キャスクを使用済燃料プールに沈め、水中で全ての使用済燃料をプール内の貯蔵ラックへ取り出す。その後、水中で輸送用キャスク内に貯蔵ラック内の使用済燃料を装荷し、プールから取り出して再処理工場へ搬出する。つまり、使用済燃料の移動は、放射線遮へいを考慮した使用済燃料プールの水中で行う。

C 3 : 使用済燃料プール内には、燃料を入れるラックがあったと記憶しているが、キャスクは入れられるのか。

A : ラックがあるプールとは別にキャスク専用のピットがあり、そこにキャスクを入れる。

おわりに

原電の東海事務所会議室で「しーきゅうぶ東海村の見解と提案に関する議論」の2日後、3月11日に未曾有の東日本大震災が起きました。それに伴って、津波災害、福島第一原発の放射性物質の漏れ、建屋崩壊と、次々と災害が発生しました。和卓たちNPOしーきゅうぶの会員は、福島の原子力発電所のあまりの悲惨な光景に信じられない思いでいます。東海村においては、日本原子力発電・東海第二発電所は自動停止、冷却、閉じ込めが無事行われました。日頃の原電の備えがなされていたこと、非常用ディーゼル発電機が起動した事に感謝したいと思います。放射線、ウラン燃料、経年化、地震対策については、専門家のお話を聞いて安心していました。まさか津波が装備を無力化するとは！ 8年間原子力の安全、安心を考えて活動してきた過程で、津波についての議論が一度もされなかったのが悔やまれます。今回の大震災を教訓に、津波対策、冷却装置の健全性、非常用自家発電の安全管理、そして放射線量の高いところでのロボット運用など、さらなる検討をお願いいたします。

毎回、原電の対応の誠実さ、真摯な質疑応答に、NPOしーきゅうぶ東海村会員一同、心よりお礼申し上げます。

参考資料集

実行委員会の質疑応答記録

日時：2010（平成22）年8月26日（木）14時～16時

場所：合同庁舎304会議室

出席：＜原電＞澤島（東海事務所副所長），上山（総括・広報グループマネージャー）

＜しーきゅうぶ東海村＞小宮山（視察グループリーダー），佐藤，中村，清水，服部，土屋

○土屋より，今日の予定として，平成16年度視察以降の事業活動と今後の事業展開の概要説明を受けた後，視察の重点項目や見学場所，スケジュールを決めることが説明した。

○澤島副所長よりあいさつ。平成19年の不適合事象の再発防止策に関する説明会に，本店広報室の立場で同席。事業を安全に進める上で貴重なご意見をいただく機会と考えている。

○上山マネージャーより，前回視察以降の，廃止措置と発電所の事業活動と今後の計画概要が説明された。

1) 東海発電所廃止措置

・平成13年から廃止措置に着手し，現在，第2期工事を実施中。原子炉建屋内の主要機器の撤去中。

・廃止措置は，平成17年に届出制から認可制に制度変更があったため，認可手続きを行っていた。平成18年に廃止措置計画が認可されたことで解体作業を再開した。商用発電炉として初めての廃止措置であることから安全第一に慎重に作業を進めるため，平成22年7月に計画期間を3年延長して，平成32年までの事業とする計画変更を行った。

・東海発電所は炭酸ガス冷却型で大きな熱交換器（100万kW級原子炉圧力容器とほぼ同じ大きさ）を4基持っており，現在はこの解体作業を進めている。熱交換器の解体は，ジャッキダウン工法を採用し，遠隔切断装置を用いて下部から切断撤去する。この遠隔切断装置はフランスから導入した。本日から切断試験を開始しているところ。

●熱交換器の切断現場は，作業区域が設定されているため，立ち入りの規制があるが，遠隔操作室等の見学可能である。

2) 廃棄物とクリアランス

・東海発電所の廃止措置で発生する低レベル放射性廃棄物は，約19万トン。うち，88%が放射性物質として扱う必要のない物（クリアランス物および放射性廃棄物でない廃棄物）である。東海発電所は黒鉛を減速材として使っていたので，黒鉛はもっともレベルの高い低レベル放射性廃棄物となる。通常の軽水炉ではこのレベルの廃棄物はほとんど発生しない。したがって低レベル放射性物質として扱う割合が東海炉に比べ半分以下となる。

- ・クリアランスレベル以下であることの確認は、当社と国が別々に行う。クリアランス物として搬出された金属は、J-PARC の遮蔽体、車両突入防止用ブロック、ベンチ（金属部分）などに加工され、原子力関連事業所内で再利用されている。

●クリアランス物を測定している装置も見学可能。

3) 東海第二発電所と使用済み燃料乾式キャスク貯蔵施設

- ・東海第二発電所は、国内初の 100 kW 級沸騰水型原子炉として昭和 53 年に営業運転を開始。運転開始から 30 年を超えるプラントには高経年化技術評価を行うことが義務付けられており、平成 19 年に高経年化技術評価を行い、長期保全計画と併せて評価書を国に提出。今後 10 年を超えるごとに再評価しながら安全に運転していく。
- ・新検査制度の適用は申請していない。
- ・5%の出力向上計画を日本で初めて計画しており、耐震評価の妥当性が確認された後、申請することを考えている。
- ・日本では、燃料リサイクルを目指したエネルギー政策を考えており、使用済み燃料を再処理し、利用することとなっている。現在、試運転されている六か所の再処理工場が順調に稼働しても、年間 100～200 トンの使用済み燃料の余剰となる。このため、使用済み燃料を再処理するまでの間、安全に貯蔵する施設が必要となってくる。このような貯蔵施設は東海と福島にのみあるが、静岡や九州でも計画中。
弊社は、むつ市には東京電力と共同で平成 24 年竣工を目指して、中間貯蔵施設の建設を計画中である。
- ・使用済み燃料は、燃料プール内で温度を下げた後、貯蔵容器（乾式キャスク）に 61 体納められる。東海の施設はキャスク 24 基を納められる施設で、現在 17 基（うち 15 基内に使用済み燃料が入っている）を保管している。キャスクは金属性の二重ふたで、胴体部は様々な放射線を遮へいする材料でできている。施設は関東大震災の 2 倍の揺れにも耐えられるよう設計されている。

●中間貯蔵施設は見学可

4) その他

- ・中越沖地震を受けて耐震安全性評価を再度行い、平成 20 年 3 月に中間報告を行った。現在、国による審査中。視察までに結果が出れば詳しく説明できる。柏崎刈羽発電所の被害を大きくした一因である地下深部の構造についても補足調査を行い、振幅を増大させるような地層は存在しないことも確認している。
- ・中越沖地震を受けて、水槽付きポンプ消防車を 1 台追加し、初期消火要員を 6 名から 10 名に増員、村消防署との専用回線を設置、衛星電話も充実させた。

●耐震補強工事の状況は見学可

【主な質疑応答】

しーきゅうぶ（以下 C 3）：東海第二発電所は今止まっているのではないかと？

A：止まっている。6 月に毎月行っている点検中に残留熱除去系のポンプの流量が低下していることがわかり、原子炉を止めて原因究明をしている。7 月に配管内に使われていたポリエチレンライニング（腐食防止の塗布剤？）の一部が剥がれ、熱交換器入り口部にとど

まっていることから流量が低下したことが分かった。剥離の原因と対策をまとめて国に報告後、起動する予定。

C3：ライニングが剥がれたことは確認できたのか？

A：確認した。現在は、なぜ剥がれたのかを調査中。

C3：経年劣化か？

A：施工の問題ではないかと考えている。調べるとライニング材の種類が違うことが分かった。種類が違うと接着力が低下し、部分的に剥がれ隙間ができ、その間に海水が流れ込むと腐食が広がる。

C3：熱交換器を遠隔装置で切断しているという説明だったが、施設内に仮設の排気システムをつくって作業をしているということか？

A：ガス切断であり、火花も粉じんも生じる作業環境なので、作業現場は密封方式でフィルター付きの排気システムを設置している。排気は、建屋の主排気系に流れ、放射性物質を直接外部に出すような換気システムではない。

なお、放射能レベルは低レベルの中でも最も低いレベル3。

C3：建屋の排気システムは最後まで残すのか？

A：最後まで残す。(建屋解体となるまで)

C3：除染はどのようにするのか？ 廃棄物はどう処分するのか？

A：除染には細かい粒子を高速であてるブラスト装置を使う。解体廃棄物の処分施設はまだ決まっていないが、埋設処分が基本である。なお、熱交換器の切断技術は原子炉本体の解体(切断)に応用できるものと考えている。

C3：切断の場所を見学できるのか？

A：切断は遠隔操作で行っており、その遠隔操作室には入れる。当日作業があれば映像で見ることができるが、ビデオも用意できる。

C3：先日、NHKで東海の廃止措置は「世界に例のない作業」と誤った紹介をしていた。このような説明を聞くと、村民は危険なことをしているのではないかと不安になる。世界では多くの原子炉が解体されているし、ガス炉での実績も示していただけるとよい。

A：事前説明会では世界の解体の状況も説明した。ただし、ガス炉の本場であるイギリスは、以前より100年以上放置する政策をとっており(将来的にどうするかは不明)、東海発電所と同じガス炉の原子炉は解体されていない。

C3：低レベル放射性廃棄物しかないという説明だったが、使用済み燃料の放射能は高いのではないか？

A：確かに、使用済み燃料の放射能レベルは高いが、使用済み燃料は今後再処理されて資源として利用できるものなので、廃棄物ではない。高レベル放射性廃棄物は、再処理によって発生する廃棄物のことをいう。従って、東海発電所からは低レベル放射性廃棄物しか出ない。

C3：使用済み燃料がたまると、どんな問題があるのか？

A：まず、燃料プールは満杯にできない。これは、何かトラブルがあった際にすべての燃料を取り出しておく場所を確保するためである。このため、プール内の燃料が増えないように適宜取り出す必要がある。これらを乾式キャスクに納めて保管する。東海の貯蔵施設には24基までしか置けないので、これが満杯になって使用済み燃料を保管することができな

くなると、発電所の運転ができなくなるため、青森県に東京電力さんと合同で中間貯蔵施設の建設を計画している。

C3：技術的にどんな問題があるのか？

A：技術的には問題はない。キャスクが古くなった場合でも取り換えることができる。長く置かず早くリサイクル燃料にすることが資源面でも有用。

C3：熱交換器の（放射能のレベルは）どのくらいか？

A：低レベル放射性廃棄物区分のレベル3に入る。

C3：（熱交換器など解体廃棄物を）除染すると、レベル3の廃棄物が増えるのではないかと？
解体に伴って生じる（副産物の）廃棄物はどのくらいか？

A：今情報が手元にないので、次回お伝えしたい。

C3：高経年化対策をしたのに、出力を5%アップしても大丈夫なのかと思う。

A：例えば、家電製品を取り換えると性能がアップするように、経年化対策で設備を更新したことにより、能力の余剰が生まれる。それらを利用して出力向上を図ろうとするもの。海外では実績がある。100万kWの5%は東海村の電力需要を賄えるくらいの発電量になる。安全を第一に、効率よく発電をするという意味で出力向上を計画している。

C3：今、東海第二発電所が止まっているが、これにより経営負担はないのか？

A：負担はあるが、自社の経営努力で対応している。

C3：東海第二発電所では、耐震評価だけでなく、改造もやっているのではないかと？

A：新耐震指針を踏まえ、最大の揺れを380ガルから600ガルに上げて、耐震評価を行った。主要系統（止める、冷やす、閉じ込めるの主要系統）は600ガルでも問題ないという評価結果を提出している。現在は審議中であり、間もなく国の評価が出るものと思っている。

さらに新潟中越沖地震の影響を踏まえ、耐震余裕をもつために、いろんな耐震補強工事を行っている。例えば、主排気筒の上部にあった櫓をはずし、上部を軽くして中間部・基礎部をがっちりするようにした。地中配管は地上に設置し、配管のサポート部分も強化した。これらの工事状況も見学していただける。

C3：平成16年の視察から6年が経過した。発電所と廃止措置について、この6年間に、①当初計画と異なるものと②安全対策をどうやっているか、を説明してほしい。廃止措置に関する今日の説明は十分である。東海第二発電所については、耐震の説明をもう少し詳しくしてほしい。

C3：中越沖地震での柏崎刈羽発電所の被害を踏まえて、消防車を増やしたとのことであったが、あの時は道路がガタガタで消防車が走れないことも問題になった。これへの配慮はあるのか？また、消防訓練は火も見えないところでやったのではあまり現実的な訓練とはいえない。

C3：キャタピラー式の消防車はないのか？それほど距離を走る必要はない。

A：キャタピラー式では、小型の動力ポンプを乗せたものはある。他に、貯水槽も増やしている。また、消防訓練は、消防士の訓練センターに職員を派遣し、実際に火を使った研修を行っている。

C3：原子力発電所に不安を感じる市民に対して、現場を見せることで安心感をもってもらう、というのがこれまでの広報活動だった。今、現場見学ができなくなって、広報活動としてどんなことを考えているのか？

A：全電力会社が苦慮していることである。我々も仕事を見ていただきたいと考えているが、テロ対策が不十分で問題が発生すれば、これも住民の皆さんにご迷惑をかけることになる。今回のような場は逆にありがたく、大切にしたい。

C3：我々は、村民でもあるが、村民への仲介役にもなりたいと考えている。そのためには、分かりやすい説明が必要。例えば、経年劣化対策に関する2ページ（スライド17と18）は普通の村民は分からないのではないかと。

A：発電所では経年劣化対策として、いろいろな設備を更新してきていることも紹介したかった。

C3：この情報には興味がある。例えば、スライド17の対策をすることで、どの程度信頼性を確保できるのかを知りたい。たとえば、評価方法やリスクの程度など。バスの燃料パイプが劣化して燃えるという事故が起こる。何がどう重要なのかを教えてほしい。

【実行委員会の結論】

○事前説明会は2回に分けて実施する（早ければ10月定例会を第1回事前説明会として予定）

○視察（見学を含む）は半日1回で実施（見学は提案場所すべてを希望）

第 1 回事前説明会 質疑応答記録

日時：2010（平成 22）年 11 月 10 日（水）13 時 30 分～16 時

場所：日本原電 東海テラパーク内 第 2 ホール

出席：＜原電＞澤島（東海事務所副所長），上山（総括・広報グループマネージャー）
小松崎（廃止措置副室長）

＜しーきゅうぶ東海村＞ 小宮山（視察グループリーダー），佐藤（東海村支部代表），中村，
清水（朋），池田，寺西，清水（立），泉，土屋

○佐藤代表よりあいさつ

○澤島副所長よりあいさつ。前回は平成 16 年に視察いただいた。今回は、今日を含め、3 回の会合が予定されている。東海発電所の廃止措置については視察後の状況を、第二発電所に関しては、高経年化対策、耐震評価と対策についてご紹介し、意見交換させていただきたいと考えている。クリアランス検認施設や乾式貯蔵施設など、前回視察対象となっていなかった場所の見学も予定している。

○上山マネージャーより、前回視察以降の、廃止措置の経緯と今後の計画概要が説明された。

- ・東海発電所は昭和 41 年に営業運転を開始し、平成 10 年 3 月 31 日まで約 32 年間運転していた。日本で唯一のガス炉で、その後国内は軽水炉が主流となった。天然ウラン（英国からの輸入）や、部品調達等のコスト等の総合的な経営判断を踏まえて廃止措置を決定。
- ・平成 10 年の運転停止から 3 年間燃料の取り出しを行い、平成 13 年から廃止措置に着手し、現在、第 2 期工事を実施中。
- ・平成 17 年に廃止措置が届出制から認可制に変更されたため、平成 18 年に改めて廃止措置計画の認可申請を行い、その後作業を再開した。平成 17 年にはクリアランス制度も設けられ、平成 18 年にクリアランス制度のための認可も受けている。
- ・発電用原子炉としては初の廃止措置であるため、原子炉圧力容器など低レベル放射性廃棄物の処理処分に関する事業者側の基準策定に時間を要しているため、工事工程を 3 年延長する変更届けを今年 7 月に提出した。
- ・東海発電所は、日本で唯一のガス冷却炉で、天然ウラン（核分裂しやすいウラン 235 は 0.7%程度しか含まれていない）を使い、減速材に黒鉛ブロックを、冷却材に炭酸ガスを使っていた。天然ウラン燃料は、現在主流の軽水炉で使われている濃縮ウラン（ウラン 235 を 3～5%濃縮）に比べ、燃焼度が低い。（濃縮ウランを使う炉の 8 分の 1 程度）。したがって、出力を維持するため、燃料取替機にて運転中に燃料交換を行っていた。約 16000 本の燃料はすでに取り出して搬出済みである。炉内には減速材の黒鉛ブロックが残っており、比較的高いレベルの低レベル放射性廃棄物（L1）として処分される予定。
なお、前回視察時には存在していた燃料取替機は、平成 18 年に撤去が終了した。
- ・熱交換器（直径約 6m、高さ約 25m、100 万 kW 級原子炉圧力容器とほぼ同じ大きさ）が 4 基ある。さらに、熱交換器の周囲には 2 次系の水・蒸気系の配管がある。
- ・前回視察時は第 1 期工事期間であり、タービンの撤去など付属設備が撤去された状態であった。現在は、熱交換器の解体を行っている。平成 20 年度までに周辺機器やガスダクト

を撤去した。熱交換器の解体では、周辺機器やガスダクトを撤去した後、ジャッキダウン工法で、遠隔切断装置を用いて下部から少しずつ切断撤去し、切断されたものはさらに細かく切断する。

なお、原子炉建屋は最後まで残し、しっかり換気を行いながら、内部の解体を進め、最後に建屋を解体する。

- ・解体によって発生する廃棄物は、低レベル放射性廃棄物、放射性物質として扱う必要のない「クリアランス物」、放射性廃棄物でない廃棄物がある。約 67%は放射性廃棄物ではない廃棄物であるので、通常の産業廃棄物同様、できるかぎり再利用する。また、放射線量が 0.01 ミリシーベルト以下で管理される放射性廃棄物の「クリアランス対象物」も、法令で定められた手続きを経てリサイクルされる。クリアランス対象物は、全廃棄物の 21%程度と予想され、すでに一部の金属は遮蔽体や車両突入防止用ブロック、ベンチの金属部分に再生されたものを原子力事業所内で使っている（放射性廃棄物ではないコンクリートなども再利用されている）。

なお、クリアランスの測定は、使用状態の記録に基づいて仕分け、細断した後、必要な場合は除染し、専用測定装置で測定を行う。ここまでを事業者が行い、その後、国の検査が行われる。

- ・原子炉本体はレベル 1 の低レベル放射性廃棄物であり、その他レベル 2，レベル 3 に分類されるが、これら 3 種類は低レベル放射性廃棄物としてしっかり管理される。

低レベル放射性廃棄物は廃棄物全体の約 12%である。比較的放射能レベルの高いものとしては黒鉛ブロックや制御棒がある。黒鉛ブロックは東海発電所特有の廃棄物で、軽水炉では減速材や冷却材が水なので、液体処理により非常に少ない量となる。原子炉圧力容器などは 2 番目に放射能の高い廃棄物となる。ごく低いレベルの放射能をもつ廃棄物としては、現在解体を行っている熱交換器などがある。これも軽水炉にはない装置であり、通常の軽水炉の解体の低レベル放射性廃棄物はさらに少なくなる。

	東海発電所	他電力の軽水炉
燃料	天然ウラン（U235 は 0.7%）	濃縮ウラン（U235 は 3～5%）
減速材	黒鉛⇒低レベル放射性廃棄物	水（液体処理後、放射性廃棄物として処分）
冷却材	炭酸ガス（巨大な熱交換器あり）	水（同上）
その他	運転中に燃料を取り換え	運転停止し、定期検査中に燃料を交換

この後、廃止措置のビデオ（事業報告会等で使用しているもの）を視聴した。

【質疑応答】

しーきゅうぶ（以下 C 3）：黒鉛ブロックは比較的高いレベルの放射性廃棄物ということだったが、何が放射化しているのか？

A：カーボンと不純物が放射化している。

C 3：カーボンの場合は 20～30 年では減衰しないのではないかと？

A：管理上重要なのはコバルトである。コバルトなど主要核種があり、それらを基準にしている。

- C3：クリアランス測定装置の校正はしているのか？
- A：毎日と月単位で実施している。バックグラウンド（自然界の放射線量）の影響を遮断するような装置である。
- C3：標準は？ 標準線源があつてしゃへいして行っているのか？
- A：そうである。
- C3：事業者が行う測定は、箱単位で12分の測定時間ということだったが、国の検査はどうやっているのか？
- A：同じ測定装置を使い、抜き取り検査をしている。300箱から6箱を抽出して検査している。
- C3：検査官は機器の校正にも立ち会うのか？
- A：立会はないが、すべての記録をチェックする。また、測定前には必ず校正する。
- C3：10年後にすべて解体撤去するときには黒鉛ブロックも取り出すとのことだった。低レベル放射性廃棄物は12%とのことだが、黒鉛ブロックもここに含まれるのか？燃料はどうなるのか？
- A：燃料はすでに搬出している。制御棒や黒鉛ブロックは比較的放射能レベルの高い低レベル放射性廃棄物に分類される。軽水炉と違って、黒鉛という固体の廃棄物がある。
- C3：黒鉛ブロックも低レベル放射性廃棄物なのか？
- A：高レベル放射性廃棄物は、使用済燃料の再処理によって発生するものを指す。燃料はリサイクルできる資源なので廃棄物には含まれない。解体ででてくる放射性廃棄物はすべて低レベル放射性廃棄物である。原子炉内にあつた黒鉛ブロックなどは比較的放射能レベルが高いので「レベル1」、压力容器やその周囲の生体しゃへいなどは「レベル2」、熱交換器など本体内の機器は「レベル3」に分類される。
- C3：黒鉛ブロックは原子炉内にあつたものだと思うが、ミリシーベルトでいうとどのくらいの放射能か？
- A：低いといっても人は近付けないレベルである。压力容器やしゃへい体で放射線を遮らなければならないレベルである。
- C3：低レベルといっても、放射能は極めて高いということか？
- A：遠隔操作で撤去し、放射能をしっかりと遮へいできる容器に入れて処分する。
- C3：10年後でも放射能のレベルは高いままか？
- A：10年後でもそれほど低くはならない。しかし、多少は低下するので、遠隔で操作するものの、真上で作業しても問題ないようにしゃへいをし、放射線量をできるだけ低くする予定。
- C3：クリアランス物の検査は国の検査官が行っているのか？
- A：保安院の廃棄物規制課が担当だが、実際に検査をするのは国の委託を受けた原子力安全基盤機構である。
- C3：クリアランス物となった金属を溶かして再利用するということがあったが、専用の溶融炉を使うのか？
- A：製品をつくる場合、クリアランス物だけではつukれないので、材料としての成分調整（品質管理）のため、他の銑鉄を加えることはある。おおよそ製品の6～7割がクリアランス物の金属で、その他は別の材料になる。
- C3：クリアランス物が他の一般品に混ざる可能性はないか？

- A：クリアランス物の再生利用は、現在のところ、原子力事業所内で使うものに限定している。今後、社会でクリアランス物を利用することが理解されるようになれば、一般製品として使われることもあるだろう。
- A：鋳造所では、搬入したクリアランス物のみを溶かし、加工し、それをまた事業所に戻している。別のものに混入することはない。
- A：鋳型を使うので、加工過程で発生したバリ等の副生物もすべて使いきるようにしている。
- C3：ここから出たクリアランス物の追跡は可能か？
- A：可能である。
- C3：全体を囲い、遠隔操作で解体するとのことだったが、遠隔では作業できないところはないのか？燃料はどのように取り出すのか？
- A：燃料は運転中でも取り出せるようになっていた。(燃料取替装置は、燃料からの放射線をしゃへいできる設計になっていた) 廃止措置になったから取り出したわけではない。
- C3：原子炉本体のように放射能を含んでいる物の解体の時はどのようにするのか？
- A：原子炉本体も遠隔操作で行う。また、解体したものを入れる容器はしゃへいできるものになっている。
- A：今行っている熱交換器の作業と類似のものになる。熱交換器の場合、放射線量はそれほど高くないので、問題が起きても対処できる。そこで、将来の原子炉の遠隔解体に備え、この熱交換器本体の解体で遠隔操作技術の経験を積んでいる。
- C3：原子力発電所は5重の壁で安全に守られていると聞いた。そのように5重に安全になっているものをどのように解体するのか？ 内部に解体装置がついているのか？ 解体は中からやるのか、外からやるのか？
- A：今のところ、原子炉の上にしゃへいを置いて、その上に解体装置を置くことを考えている。原子炉本体の場合は不具合が発生しても容易に近づけない。熱交換器の場合は放射能があまり高くないので、そこでの遠隔操作で経験を積んでいるところ。たとえば、どこにカメラを置けばよいか、どう物をつかめばよいかなどの練習をしている。
- C3：けっこうあぶなっかしい印象を受ける。原子炉本体の解体は初めてやる工事であり、下には放射能を含む設備があり、放射能を外部に出してはいけないし、人も近づけない。燃料の取替作業は繰り返し経験を積んでいるが、解体は初めてなのではないか。
- A：運転中でもシュラウドを交換するなど、類似の遠隔作業は経験している。さらに解体技術を習得しようと努力している。もちろん、炉心を壊すというのは経験のないことなので、慎重かつ安全に進める。
- C3：今日の資料にそのような炉心解体技術に関する情報があるか？
- A：勝田駅近くの NUPEC（その当時の原子力発電技術機構）の施設で東海発電所の模型を使い、基礎技術開発を行っている。
- A：解体方法には他にも様々な技術がある。現在の計画のまま実施するというわけではなく、炉心の解体方法について今後十分検討し、適切な技術を採用していく。
- C3：一番難しいと感じるのは、高い放射能を含んでいる機器に穴を開け（当然放射能が漏れないように覆って）、取り出し、切断して、容器に入れるという作業を遠隔で行うという点。
- A：すでに原子力機構内の JPDR の解体で実施済みの技術である。

- C3：しかし、大型のものとしては初めてではないのか？ 今までのところの作業はわかったが、今後どのような作業をするのか、もう少しイメージできるように説明してほしい。
- A：実際、NUPEC で実験を行った映像があるので、次回紹介する。
- C3：ガス？プラズマ？で切断する際に、換気は建屋の換気システムで引くということか？解体しているところは隔離して局所換気するのか？
- A：切断はプロパンと酸素を使うが、切断作業をする場所は隔離する。解体場所から出たガスはフィルターで放射性物質を除去して外部へ出す。
- C3：少し理解できてきた。
- C3：2 ページ右の写真は何の作業をしているところか？
- A：建設時の様子である。上は、黒鉛ブロックを入れているところ。
- C3：ずいぶん高いところで作業をしているように見えたので質問した。
- A：先ほどの質問に関連して、原子力発電所の解体が他の建物の解体ともっとも違うのは、外側の構造物は最後に壊すという点である。これは、放射能を外部に出さないようにするためであり、建屋の換気システムは最後まで機能する。
- C3：外側の建物が囲いになっているということか。その囲いを維持したまま、内部で機器を小さく切断し、放射能などは換気システムで除去するということか。それなら理解できる。
- A：そうである。既存の設備（しゃへいや換気システム）をできるだけ使って、放射性物質を外部に出さないように内部の機器から解体していく。
- C3：推定汚染分布の図（9 ページ）で、すでにレベル 1, 2, 3 の区分が決められているようであるが、この汚染状況はどのように推定されたのか？ 測定はしないのか？
- A：まず、運転時のデータや使用されている材料から、汚染状況の推定を行う。
- C3：測定はしないのか？
- A：測定は行う。
- C3：白（色がついていない部分）とクリアランス対象物の区別はどのように行っているのか？金属とコンクリートがあるが、金属の対象核種は何か？
- A：確認すべき核種は法律で定められており、33 種ある。90%以上を占めるものを測定対象とするため、当社の場合 11 種となる。最も高いものを基準として判断する。たとえば、セシウム 137 やコバルト 60 などである。
- C3：セシウムは燃料からしか出ないのでは？
- A：まだ炉の中に残っているものがある。
- C3：コンクリートの対象核種は？ 放射化しているのか？
- A：ユーロピウムなどで、放射化している。
- C3：ユーロピウムはガンマ線を出したか？
- A：クリアランスの検査では、ガンマ線を出すものを計測して分析している。東海炉では、核種組成を分析しており、ガンマ線を測定し、その実測値を濃度で割って総和が 1 以下になるようにする。

【追加情報】

放射能濃度確認規則（経産省「放射能濃度の測定及び評価方法の認可について（内規）」より）

- 申請に係る放射能濃度確認対象物が生ずる原子炉の運転状況、炉型又は構造等の特性を考慮し、原子力安全委員会が選定した放射性物質（核種）（Eu-152 と Eu-154 が含まれている）以外の放射性

物質であっても放射線量を評価する上で影響をもたらすことが予想される場合は当該放射性物質も評価に含める。

○クリアランスレベルとは、対象物に複数の種類の放射性物質が含まれる場合には、それぞれの放射性物質に係る放射能濃度を当該それぞれの放射性物質に応じた同規則別表第 2 欄に掲げる放射能濃度の値で除した割合 (D/C) の合計が 1 となるような当該対象物に含まれる放射性物質の放射能濃度の値をいう。

C 3 : コンクリートも測定するということだが、ガンマ線を出していないとすると。

A : 測定しているのは重要な核種であるコバルト 60 である。

C 3 : コバルトの割合は多いのか? コンクリートからガンマ線が出ていれば測定可能であるが。

A : 測定器ではベータ線も測れる。

C 3 : どちらかという、効率はかなり下がるのではないか。質問したい点は、今日の説明でこの測定方法でクリアランスレベルであることを確認しているということだったが、その信頼性である。

A : 測定方法は、国が定めており、そのルールに従って方法について認可申請し、国に認可されている。

C 3 : そのためには組成などから考えるべきでは?

A : そのとおりであり、組成のデータを踏まえてやっている。

C 3 : コンクリート内の核種の組成を教えてもらえないか?

A : 今詳細なデータを手元に持っていないので、次回提供したい。

C 3 : 金属はコバルトの放射化だろうと思うが、その分布は炉心からの距離等によって出てくるものなのか?

A : 中性子の抜ける割合などを考慮すると、炉心からの距離に関連する。

C 3 : そうすると、(9 ページの) 図の黄色の部分 (L2) は合わないのではないか。冷却池が L2 に分類されるのは、放射化ではなく、別の理由か?

A : 冷却池では使用済み燃料が入っていたため、L2 となる。

C 3 : それは放射化ではなく、別の要因なのではないか。

C 3 : 長く置いていたためであって、何か別のものが出ているということではないのでは?

C 3 : 知りたいのは、放射化以外の要因は何かということである。

A : 次回説明する。

C 3 : コンクリートについてもこれらのレベル分類の理由を知りたい。9 ページの図では、必ずしも放射化だけではないように思えるので。

C 3 : おそらく 1 つの手法だけで分類されているのではないのだろう。いろいろな分析結果からレベル分けした結果が示されていると考えられるので、次回ご説明いただきたい。

C 3 : やっていることを疑っているわけではなく、理由を知りたいだけ。

A : 次回、お答えしたい。

C 3 : 解体廃棄物は敷地内に埋設するのか? 決まったのか?

A : 事業計画としては決めているが、まだ正式に確定していない。

A : L3 レベルの廃棄物は敷地内に埋設する予定としては事業計画に入れているが、正式に決まっているわけではない。

C 3 : L1 と L2 は比較的深い地下に埋めることになるかと思うが、これらの処分はどうなるのか？

A : L1 と L2 は電力業界全体として決定されることになる。

C 3 : クリアランスと L3 との区別について知りたい。たとえば、9 ページでエリア分けされているが、L3 のエリアの金属でも測定して十分低いということでクリアランスにするということはないのか？

A : L3 エリアの金属でも除染を行って放射能レベルが十分低くなれば、クリアランス物にすることも可能。

C 3 (立) : 廃止措置全体ではどのくらいの費用がかかるのか？ できれば、3 ページの作業ごとに教えてほしい。

A : 20 年間で 885 億円と見込んでいる。347 億円が施設の解体費、538 億円が廃棄物処分に伴う費用である。(廃止措置計画書内に記載されている情報)

C 3 : 前回視察時に、技術を習得するということでできるだけ社員の方々が解体作業に従事しているとの話であった。今はどのような体制になっているのか？

A : 最初、重量物取扱のノウハウを習得するためタービン領域機器の解体撤去を手がけるため、最初 9 名で始まって最大で 14 名に増やして実施した。今直営体制で行っているのは、熱交換器の遠隔操作で 1 名増やして 7 名、放射性廃棄物でない廃棄物のデータ作成・管理に 5 名、クリアランス関係では認定を受けた者(原電社員) 7 名で実施している。廃止措置室全体では、工事・廃棄物管理・管理の 3 グループで 42 名が携わっている。

C 3 : 国の抜き取り検査におけるサンプリングの割合はどのくらいか？

A : 国はまず記録についてすべてを検査する。測定は 300 箱(約 300 トン)に対して 6 箱(約 6 トン)の割合で抽出している。

C 3 : 旧原研での解体経験の技術継承として、何か役に立ったことはないか？熱交換器の解体に取り組んでいるが、ガス炉であり、今後の軽水炉の解体にどう役立てていけると考えているのか？

A : ガス炉ということで、他の原子炉にはない熱交換器などの解体(気中切断)をしなければならないので、やはり設備に対応した適切な技術を選定している。ただし、遠隔操作技術は軽水炉でも役立てられる。

C 3 (朋) : 解体業者はどこか？

A : 熱交換器は建設、保守点検時に川崎重工が関わったので、熱交換器の解体はカワサキプラントシステムが関わっている。メンテナンスも含め、当社としてはできるだけ地元の、東海発電所の建設、保守点検に関わった企業を活用したいと考えている。

C 3 (立) : 建設費はいくらか？

A : 445 億円だった。

A : 先ほどのコンクリートの放射化であるが、トリチウムやユーロピウムもある。一番高いのはトリチウムである。

C 3 : トリチウムの浸透を考えると、処理するコンクリートの厚さが問題になってくるのではないか？ 何センチまではこのくらいという推定になるのか？

A : コア抜きにて試料を採取・分析し、汚染残存放射能評価、放射化残存放射能評価を行っている。推定(計算による評価)だけでなく、実測もして、我々の考え方が間違っていないかを確認している。

C3：トリチウムはどうしてでてくるのか？

A：今日は資料を用意していないので、次回回答したい。

C3：作業の安全対策にはどのような工夫をしているのか？ 以前は高所作業をしていたが。

A：最近火災が一番の問題。グリーンハウスと呼んでいるが、これらも難燃シートを使っている。切断時に火花が出るため、周囲から可燃物を排除するようにしている。熱交換器はプロパンと酸素で溶断している。火を扱ったり、火花が出たりする作業には神経を使っている。熱交換器の切断物はエアキャスターで運搬するため、床にはステンレス板が張ってある。

C3：前回視察時に無事故記録を2年続けているとのことだったが、今はどうなっているのか

A：今も続いている。

C3：前回視察時に外部配管を覆っていたアスベストについて聞いた。問題なく処理されたのか？

A：安衛法に従って、飛散しないようにし、しっかりした作業服を着用するなど適切な対応をしている。これらは、県内の処理業者に安定化処理（溶融処理にてガラス玉にし、路盤材として再利用）している。

C3：事故などは起きていないか？

A：廃止措置作業では起きていないが、別の作業でミスがあり、原因分析を行い、事例勉強会を開催して廃止措置作業にも反映している。

第2回事前説明会 質疑応答記録

日時：2010（平成22）年11月26日（金）13時30分～16時

場所：日本原電 東海事務所 会議室

出席：＜原電＞澤島（東海事務所副所長），上山（総括・広報グループマネージャー）
山本（運営管理室長），藪田（保守室リーダー）

＜しーきゅうぶ東海村＞ 小宮山（視察グループリーダー），佐藤（東海村支部代表），中村，
清水（朋），池田，寺西，服部，泉，酒井，土屋

○上山マネージャーより，前回事前説明会での質問に対する追加説明があった。

1) コンクリートの放射化について

コンクリートの中に放射化によってトリチウムが生じる。前回，水素が放射化してトリチウムが発生すると回答したが，実際にはリチウムが多く含まれているため，以下のようにトリチウムが発生する。



2) 放射性廃棄物の推定分布について

汚染分布の推定については，使用済燃料冷却池がレベル2に分類されることへの質問があった。ここは全体がレベル2なのではなく，冷却池の機器ではL2が170トン，L3が80トン，クリアランスレベルが160トン，建屋ではL2が700トン，L3が130トン，クリアランスレベル5520トンとなっている。冷却池やその周辺部分の汚染は放射化ではなく，冷却池に置いていた燃料によるもの。

3) 原子炉本体の解体作業イメージについて

炉心上部にはスタンドパイプ（案内管）という装置があり，これを使って燃料を取り出していた。炉心の解体では，まずスタンドパイプを取り外し，上部しゃへい体も取り外す。上部に遠隔操作の解体装置を設置し，黒鉛ブロックを取り出した後，圧力容器を切断していく。

※この後，遠隔による原子炉の解体作業の技術検証を行った研究のビデオを視聴した。（このビデオの研究を基に解体技術をつめていって，作業方法が固まった段階で毎年行っているトークライブ（事業報告会）等において，一般住民の方々へ説明予定。

○引き続き，上山マネージャーより，東海第二発電所の高経年化対策，耐震安全性評価結果と耐震対策工事，使用済燃料中間貯蔵について説明があった。

1) 高経年化対策

- ・東海第二発電所は沸騰水型軽水炉であり，国内初の110万キロワット級の原子炉として昭和53年に営業運転を開始し，今年で32年となる。
- ・原子力発電所のトラブル・故障は，運転開始直後は多いものの，その後低下し，年月を経ても増大することはなく，30年を越える高経年化においても顕著な変化はない。

- ・原子力発電所は、日常的な保守管理のほか、13 か月ごとに原子炉を止めて定期検査を行っている。また、10 年ごとに定期安全レビューを行って、保全活動をしてきた。運転開始から 30 年となる原子炉は、30 年を迎える前に高経年技術評価を行い、以後 10 年を超えない期間で再評価をしつつ、運転を続けることになっている。
- ・国は 30 年を経過する原子炉について着目すべき経年劣化事象 6 種類を定めており、これらについて材料や使用環境、過去の不具合、保全記録などを踏まえて、これまでの保守管理が有効であったか否かを評価するとともに、今後の保全計画も審査する。着目する経年劣化事象とは、①中性子照射脆化、②応力腐食割れ、③疲労割れ、④配管減肉、⑤絶縁低下、⑥コンクリートの強度低下である。
- ・この評価では、60 年の運転を仮定する。これは 60 年運転するということではなく、今後 10 年ごとに適切に評価と保全を行っていけば、60 年まで大丈夫ということである。
- ・東海第二発電所では、平成 19 年に高経年技術評価計画書と長期保全計画書を国に提出し、平成 20 年 7 月にこれらが妥当と評価された。
- ・東海第二発電所では、これまでもこういった設備の問題に適宜対処してきている。例えば、シュラウドの予防保全は現在も継続中である。99 年には中性子を計測するハウジングの予防保全を行った。SCC というのは、環境・材料・応力の 3 つの問題に対応することであり、東海第二では早くから炉内に水素を注入している。水素を注入することで、応力腐食割れの原因である酸素を減らす対策をした。前回視察時には美浜 3 号機での配管破損事故があったが、配管減肉や疲労割れ、絶縁低下の可能性のある機器や設備は、問題が起こる前に交換を行うなどの対策を行っている。中性子による脆化やコンクリートの性能も試験片によって調査している。
- ・設備更新をすると、以前より性能がアップすることがある。東海第二発電所でも、高経年化対策によって機器や設備を更新した結果、原子炉の性能とタービンの性能をそれぞれ約 5% 上げることが可能なため、安全第一を前提にパイオニアの企業として出力向上計画を検討している。出力向上運転は海外ではすでに実績がある。

C 3 : 平成 22 年度許認可手続きと書かれているが、そのように進めるのか？

A : 耐震評価に時間を要したため、今現在は未定であるが、適宜見直しを行っていく。

C 3 : 出力向上は 5%+5% という足し算になるのか？

A : 両方合わせて 5% である。

2) 耐震への取組

- ・東海第二発電所では、平成 18 年に耐震指針の見直しが行われた後、新指針に従って再評価を行っていたが、平成 19 年の東日本大震災による東京電力柏崎刈羽原子力発電所の被災を受けて、国から中間評価結果を早く出し、国民に知らせる旨の指導があったため、平成 20 年に中間報告書を国・県・村に提出した。その後、原子力安全保安院の委員会で審議を受け、委員会意見を踏まえて補足調査を行い、耐震評価の充実を図ってきた。保安院の委員会で耐震評価は妥当であるとの判断が出され、現在、原子力安全委員会で審議されている。12 月には原子力安全委員会の判断も出される模様。
- ・発電所の耐震設計では、大きな地震があっても周辺に放射性物質による影響を及ぼさないようにするため、「止める」「冷やす」「閉じ込める」機能が確保されるかが重要。まず、どの程度の規模の地震を想定すべきかを検討するため、敷地周辺の地質・地震調査を

最新の技術で行う。その結果から、想定される最大の揺れを定め、それに対しても重要な施設が安全かどうかを評価する。以前の指針では、最強地震と限界地震の2種類あったが、これを1種類にし、全国一律だった地震の規模を立地地域ごとに設定するようになった。想定する地震の調査も13万年前までさかのぼることとし、設備の重要度分類も整理された。

- これまで40キロ離れた関谷断層や82キロ離れた断層帯を考慮していたが、地質・地震調査の結果、これまで考慮していなかった発電所近くの棚倉破砕帯の断層が「活断層ではないとはいえない」ということから考慮して保守的に評価することにした。また、東海と大洗の間の海底の断層（調査では12キロと4キロの断層になっているが、合計して16キロと想定）も考慮している。（地層調査の説明）中越沖地震で1号機と5号機の揺れが倍近く違ったことを受けて、揺れを増幅させるような地下深部の地質にしゅう曲構造がないかどうかを調べたが、結果として東海第二発電所周辺にはそのような構造はないことが分かった。なお、東海第二に影響を与える大きな地震としては、プレート境界地震では鹿島灘の地震、プレート内地震では茨城県南部地震、断層地震では新しく評価に加えた海底断層であることが分かり、それぞれの揺れをさらに上回る地震を想定している。
- 最終的に、従来380ガルとしてきた基準地震動（考慮する最大の揺れ）を600ガルとし、重要な設備の耐震性を評価した。各設備を評価した結果、評価基準値（これを上回ると機器が切断するなどの影響がでる値）を上回らないことを確認した。
- 重要な機器は十分600ガルの揺れに耐えることができるが、重要度が低い設備についても、なるべく地震被害を受けないように耐震性をあげる工事（耐震裕度向上工事）を行っている。例えば、主排気筒は上部の重量を軽くするため、上部から支持設備を撤去した上で、制振サポートを設置した。非常用ガス配管は重要度が最も高い最重要クラスに変更されたため、ルートを変え、新たに指示構造物を設置した。また、取水口や非常用海水系配管の周辺には液状化を防ぐため、コンクリートを入れた。掘り出した土は津波対策の盛土として加えた。
- 中越沖地震の教訓を踏まえた対策としては、耐震強化をした緊急時対策室の新設、消火設備や消火体制の強化が挙げられる。消火配管は地上化するとともに、防火水槽を新設、水槽付き消防ポンプ車を追加配備、耐震補強した消防車両車庫を新たに作り、さらに自衛消防隊は6名から10名へ増員した。中央制御室と消防署との専用回線を設け、さらに緊急時の連絡のために衛星電話も設置している。

3) 使用済燃料乾式キャスク貯蔵施設

- 東海第二発電所は初期の110万キロワット級原子炉であるため、燃料プール容量が初期型以降の110万キロワット原子炉に比べ小さい。そのため、原子炉の外に使用済燃料を保管する施設をつくった。
- 使用済燃料を再処理するまでの間、安全に貯蔵管理するための施設。平成24年の竣工に向け、むつ市にリサイクル燃料備蓄センターを東京電力といっしょに建設中。
- 貯蔵施設は、関東大震災の2倍の揺れに耐えられる基礎構造をもち、コンクリート壁で遮へいをし、自然換気で冷却する方式のもの（プールでの水冷方式では、水の循環・冷却や浄化が必要になる）。24基のキャスクを貯蔵できる。1基のキャスクには燃料集合体を61体収納でき、ガンマ線をしゃへいする鉛やステンレス、中性子線をしゃへいする樹脂で

きている。また、気密性を維持する必要があるため、二重蓋を採用している。容器内にヘリウムガスを封入しているが、腐食防止としても有効。キャスク表面で年間 2mSv 以下が規制であるが、実際の放射線量は 0.005mSv とわずかである。崩壊熱はキャスク表面で外気温プラス 30 度ぐらいである。

- 原子炉の中には常に 764 体の燃料があり、万一のときにはすべて燃料プールに取り出せるように管理されている。今現在（燃料プールには）約 1000 体入っており、まだ余裕がある。現在、17 基のキャスクがあり、15 基には使用済燃料が入っている。
- 原子炉建屋と貯蔵建屋は直線で約 200 メートル程度離れている。重量はキャスクだけで約 120 トンもあるため、クレーンでつり上げ、トラックで移送して、またクレーンでキャスクを設置する。

【質疑応答】

1) 高経年化対策

C3：全体として「大丈夫、安心してください」という印象を受けた。村民としては漠然とした不安をもっているの、まず、高経年化した原子炉にはどんな問題があるかを示してほしい。何年たつとどんなリスクがあるのかと言う方がよいのではないか。それを認識しているから、このような対策をとっている、という風に説明してはどうか。今日の説明では法律で決められたからやっているという風に聞こえる。

A：保全の考え方や高経年化対策の取組全体を一言で言うのは難しいが、定期検査だけではなく、通常の点検で見落としがあるかもしれないと考えて（十分に捉えることができない劣化状況があるかもしれないと考えて）、特に設備や機器の劣化がどのように起こるかを考えて対応している。原子力発電所で使っている機器を部品レベルに分解し、その材料と使用環境（圧力、温度等）において発生する可能性のある劣化モードを産業界での経験や学術的なデータから抽出する。そして、これまでどのようなメンテナンスをしてきたかとつぎ合わせて、抽出された劣化モードが今までの保全で十分とらえられるものかどうかの評価と、捉えられないのであれば、どのような取組みを加えていくべきかについて評価したものをまとめたのが、高経年化技術評価である。

C3：今のような説明をしてほしい。村民の中には、JCO と発電プラントとの区別もできない人もいる。メルトダウンも中性子漏出も区別がつかない。

C3：高経年化技術評価の 6 項目の中で、②～⑤は少なくとも見たり、調べたりできる項目だと思う。例えば、応力腐食割れも見れば分かるだろうし、絶縁低下も調べられるだろう。

A：実は、直接見たり、調べたりできないものも多い。（現場では、表現しきれませんでした。「着目すべき劣化事象」は、見た目には劣化の進展が把握できないものが殆どです。）6 項目は着目すべき劣化事象であり、例えば疲労によって割れれば見える（検知できる）が、原子力発電所では割れてはいけませんので、割れに至るまでの状況を把握して、割れる前に対応しなければならない。どのくらい力が、何回かかると割れる可能性が出てくるという知見があるので、それに基づいてどのくらい力が何回かかったか（また、60 年後には何回かかっているのか）を評価する。中性子照射脆化も直接見ても分からないので、同じ材料を炉心の中に入れておいて、それを取り出してどのくらいもろくなっているかを検査する。実験による式と実際の実験結果を合わせて評価している。

- C 3 : 質問したいのは①の点である。中性子による脆化は間接的な評価なのではないか。
- A : 同じ材料の試験片を炉心の中に入れており、それを取り出して分析するので、完全に間接的ではないと考えている。
- C 3 : 構造体と試験片では使用環境が異なるのではないか。全く同じ状態ではない。②～⑤は比較的分かりやすいが、①と⑥には不安を感じる。コンクリートも照射の影響を受けるのではないか。
- A : 中性子照射は⑥の強度低下の一因であるが、これらについては理論面での文献調査に加え、実際に試験をしたデータを踏まえて評価している。
- C 3 : 中性子照射脆化を確認するためのテストピースが、30年を超えて運転することにより不足するのではないかという問題をよく耳にする。経年劣化事象に対する取り組み表の中で、テストピースの取り出し期間が定期的ではなかったり、炉内再装荷とあるのはどういうことか？
- A : 試験片を取り出して試験を行う方法には、いつ取り出して試験するかがガイドライン（規格）で定められており、それに従って試験をしている。テストピースは取り出してハンマーでたたいて割る（このとき、どのくらいの力で割れたかによってもろくなっているかどうかを判断）。この割れた試験片をそのまま炉内に戻してあり、試験する時、に新しい材料を継ぎ足して同じ大きさで、破壊試験する部分に戻した試験片が該当するようテストピースを作製して試験を実施する。これにより、本来、一回だけの使用を考えていたが、使用済みの試験片を再利用することにより、試験片の数を増やす効果が出る。長期運転に伴って、試験片を再利用する方法を採用できるよう規格が整備されてきた。
- C 3 : 実際に脆化は起きているのか？
- A : 起きている。
- C 3 : 中性子の影響は材料の組織構造に影響を及ぼすものか？
- A : 学問的には組織構造に変化が起きていると言われている。試験片はバケットに複数あり、脆性遷移温度（材料が延性から脆性に特性が変化する温度）を把握するためには、複数ある試験片の試験温度を変えて割る試験を行う。温度（試験片の温度を横軸）と強度（材料の粘り強さを表す「吸収エネルギー」を縦軸）との関係はある曲線を描くと、中性子照射状況に応じた温度で材料特性（温度・強度<延性>）が遷移していることがわかる。
- C 3 : 耐圧試験がもっとも危険である。低い温度のときに圧力がかかった場合、もろくなっていると壊れる。この最低使用温度は運転し続けていると上がってくる。この温度が十分な余裕があるかどうか問題になる。
- C 3 : 実際の耐圧試験のときの温度は何度くらいか？
- A : 耐圧試験は、停止状態での試験のため常温が普通だが、中性子照射によって脆化が進んだ材料の場合には、脆性遷移温度よりも高い温度で試験を実施しなければならない。一方、通常運転状態では、炉内の温度は270度で、温度が高いので十分余裕がある。
- C 3 : 経年劣化によってどのように変わるのか？
- A : 経年劣化（中性子照射脆化）によって脆性遷移温度が上昇するとともに、温度が高い延性状態のレベルも低下する傾向にある。脆性遷移温度の設定は、破壊試験結果に記憶では3℃足した温度とするイメージでよい
- C 3 : そうなると、圧力容器などの面から寿命があるということか？

A：耐圧試験の温度がキーポイントになる。耐圧試験は水で行うが、沸騰するまで温度を上げて試験をするのは非現実的である。東海第二発電所の材料は純度が高いので、劣化（脆化）の程度は遅い。60年はそれほど温度を上げることなく耐圧試験が実施できると考えている。

C3：テストピースがなくなるということはないのか？

A：規格で要求している（必要最低限の）試験回数分は装荷してある。また、再使用ができることもあるし、中性子照射脆化は、中性子の照射の状況と関係があるので、劣化がいきなり進むということはない。照射量に対する脆化の状態は、万一テストピースがなくなっても、これまでのデータから推測ができる。世界中の原子力発電所のデータから劣化の評価式がつけられているし、精度も向上している。

C3：第3回の取り出しが延びているのはなぜか？

A：延ばしているのではなく、規格に従った時期に取り出している。

C3：延ばしてもよいとされたからか？

A：東海第二発電所は60年目ぐらいに取り出すことになっている。（補足：説明不足があったようで、今回は、4回目になりだいたい40年目程度に該当します。更に、60年まで運転を継続すると、再生試験片を用いた5回目の試験として60年経過時点あたりに取り出すことが、新しい規程から読み取れます。）

C3：RHR（海水系）配管でのトラブルが今年2回あった。あれは高経年化の問題か？

A：今年夏のトラブルは高経年化事象ではない。

C3：外面からの減肉という報道だったが。

A：配管そのものの劣化ではなく、保全活動の問題である。建物の境界で雨水がたまりやすい所があったが、観察していなかったため、その部分が外から減肉した。

C3：同様の問題は他の設備にはないのか？

A：水平展開で確認したが、他に問題はなかった。

C3：先ほどの原子炉解体のビデオでみた原子炉はどこのものか？廃止措置は国内で初めてという説明であったが、わざわざつくったものか？日本初なので、海外の原子炉かと思った。

A：日本で行われた解体技術の研究試験用の設備である。

C3：出力向上の説明は村内ではまだ行われていないと思う。工事の中には再循環ポンプの流量方式の取り換えがあるが、許認可手続きが終わったあとに工事を行うのか？

A：改造工事をする前に、原子炉の改造に関する許認可手続きがある。認可後、工事を行う。

C3：発電所の設計者は、何年運転するとして設計しているのか？

A：日本では、運転期間に基づく許認可手続きになっていない。

C3：規制がどうであれ、設計者は何年運転するかという設計基準を定めて、設計するのではないのか？ 使用者が勝手に基準を超えて運転してよいのか？ 車は20万キロなど走行距離で検査を行う仕組みであるが、これを使用者が勝手に100万キロで検査をするということとはできない。車は、いろいろな部品を交換すれば何年でも乗ることができる。そのようにユーザーが何年使うと判断してよいのか。車は、メーカー側が基準を設けて車検で抑えてしまう。車検の仕組みと逆のように感じた。運転の延長は設計者が判断するのか？

A：国が事業者の高経年化評価について妥当性を確認している。

- C 3 : 違う。国ではなく、設計者と使用者の関係をたずねている。国が規制をするのはわかるが、設計者は（運転延長を）認めるのか？
- C 3 : 設計者として説明する。東海第二発電所は 40 年運転を基準として設計している。腐食なども 40 年でたっぷり余裕を見込んで設計している。
- C 3 : そうすると、30 年以降は 10 年間隔ではなく、もっと丁寧に検査をしなければならないのではないか？
- A : 設計者が許可するかどうかということではない。（補足：検査は、毎定検実施しています。高経年化評価は、30 年目経過以降、10 年毎に実施ということです。高経年化評価により、通常の保全計画に加えて長期保守計画も策定されています。）
- C 3 : 30 年はもたせる（安全を保障する）という設計基準で設計しているということは、もし 1 年で壊れれば損であり、40 年を超えて運転できれば得をするということになる。
- A : そういう考え方もある。そういう意味では、新しく造るよりも、安全に長く運転することを選択している。
- C 3 : それなら理解できる。先ほどの説明では、自分勝手にどんどん評価しているかのように感じた。
- A : 自分勝手にやっているわけではない。車と同様、劣化した部品は交換しなければならないが、劣化しているかどうかの判断は、メーカーなどといっしょに判断する。車も、メーカーではなく整備工場が判断するように、設計者が判断するわけではない。
- C 3 : しかし、自分のところの発電所を設計したメーカーと運転している電力と、結局同じグループで判断するというのではないか？車検の場合は異なる機関が判断する。
- A : 国による検査もある。事業者がやる検査もある。
- C 3 : 定期検査はメーカーもいっしょにやっているのか？
- A : 発電所によって割合は異なるが、製造メーカーといっしょにやっている。
- C 3 : 最近、高経年化という言葉をよく聞くようになったが、10 年で高経年化と言われると、すぐに使えなくなってしまうように感じる。人間も、40 歳くらいになると問題が出てくるので人間ドックで検査をする。しかし、10 歳の子供の検査はほとんど必要ない。なぜこのような 10 年ごとの検査をするのか？（寺西は、「運転から 30 年を経過した発電所」という言葉を見落として、10 年単位で高経年化評価をしていると誤解したため、このような質問になりました。帰りの車の中で説明しておきました。）
- C 3 : 30 年目に高経年化評価をしているのは、米国の許認可が 30 年の運転ライセンスを与えるというものになっているため、日本は許認可のしくみが異なるものの、米国の 30 年を参考にした。
- C 3 : 保全の概要は分かったが、何がどう完結したのか、残っている問題は何か。例えば、シュラウドサポートのひび割れは今どうなっているのか？試験片も再装荷では分からない。技術開発中とか、監視中とか、現状を伝えてほしい。
- A : シュラウドサポートの監視は継続している。今後も、応力腐食割れの発生は、否定できない。
- C 3 : 2005 年に SCC があるが？
- A : これは、2005 年に確認された SCC があるということを示している。前回定期検査でサポートとシュラウドの間で確認されているので、今後もずっと観察していく。完結した

というのではない。コンクリートは他の問題に比べると安心できる水準であると思っている。

C3：何か完結したということではなく、これらもずっと観察しつづけていくということを示したものでしょうか。

A：そうである。

2) 耐震

C3：評価値と基準値のところで、基準値の方が大きければ大丈夫という説明だったが、シュラウドサポートの数値は他の設備に比べて評価値と基準値の数値が近く、不安を感じる。そういう見方は間違いか？

A：一般的な感覚として間違いではないと思う。ただ、評価上は超えなければよいとされている。評価値と基準値が同じだからすぐに壊れるということではない。

C3：一般的な安全率の考え方であると、シュラウドサポートのところは 1.1 なので安全率として低いと感じるが、そもそも評価値の 224 に安全率が含まれていると考えてよいか？

A：そうである。

C3：シュラウドサポートには炉心支持構造物となっているが、中性子による劣化があるか？

A：全くないということはないが、ほとんどない。かなり離れている。

C3：応答スペクトルの見方を教えてほしい。前のページからのつながりが分からない。(前のページの) 緑の線はどれにあたるのか？ この応答スペクトルの図は必要か？

A：前のページの応答スペクトル図は一般的な説明をするための例である。発電所周辺の断層による応答スペクトルの図の場合、前のページの縦軸の加速度は斜めの軸になる。基準地震動は、応答スペクトル図をもとに、様々な断層による地震の揺れをすべて上回る地震動として設定されていることを説明した図である。

C3：600 ガルを基準地震動にしたということであるが、この揺れは開放基盤上、つまり地表から何百メートルか下のものだと思う。この 600 ガルの揺れの際に、原子炉建屋の床面ではどのくらい揺れるのか？

A：次回、最終的な評価結果をお答えしたい。開放基盤上の揺れの大きさによって、その後地盤によって揺れが増幅したり減衰したりするので、それらを踏まえ、それぞれの床面でどうなるかを評価している。

C3：600 ガルが開放基盤上の値であることはどうやって分かるのか？ 我々として理解しやすいのは、原子炉建屋でどのくらい揺れるかである。

C3：600 ガルはどのくらいの地震か？

A：関東大震災が文献等で 300～400 ガルと言われているので、その倍くらいである。重力加速度 1G は 980 ガルであり、600 ガルは約 0.6G なので、お尻が浮くほどではない

C3：最近米国では、埋設配管の腐食による土壌汚染が問題になり、埋設配管問題が話題となっている。日本では放射能を含んでいる配管はすべて地上に設置することになっているのではないか？

A：オフガス系は埋設している。配管の耐震重要度クラスは低いが、耐震性の弱いものは強化している。埋設よりも、地表化あるいはトレンチ化が望ましいと思っている。

- C3：柏崎刈羽でも1号機の消火系配管はすべて地上化されていた。
- A：東海第二発電所もすべて地表配管にした。特に消火系は中越沖地震の教訓を踏まえて改善した。
- C3：中越沖地震では、消防車はあったが、道路がひどい状態になって走れなかった。道路がひどい状態になった場合の対策は考えているのか？
- A：可搬型（人力で運べる）小型の動力ポンプもある。
- C3：機器配管系の評価結果を踏まえて耐震工事をしたということか？
- C3：耐震裕度向上工事の方は追加的な措置だと思う。
- C3：耐震評価とは別に自主的に行ったということか？
- A：耐震裕度向上工事は当社が自主的にやっているもの。
- C3：今日の資料では何が関連しているのかが分かりにくい。
- C3：おそらく、「主要施設の評価値は評価基準値を上回らないことを確認した」だけでなく、だから「特別な対策は必要ない」まで書かれると耐震評価の結果が明確になったと思う。その次に、さらに教訓や一層の安全性を確保するために工事を行ったと続くとよいのではないか。
- C3：柏崎刈羽では、原子炉建屋内のクレーンの落下防止工事をやったと聞いている。こちらではやったのか？
- A：東海第二でも、クレーンの落下防止対策をとる予定。中越沖地震で東京電力の原子力発電所で発生した不具合は、全国の原子力発電所に水平展開で対策がとられている。
- C3：耐震評価の結果は何で、中越沖地震を参考にして行った対策は何かを区別して説明してほしい。
- C3：先ほど「600ガルを入れて」という説明があったが、どういうことか？
- A：計算（解析）するということである。
- C3：計算だけか。実際に揺らすことは？
- A：大きな実験施設はあるが、実際に600ガルの揺れを実験することは困難。
- C3：実験やこれまでのデータで、どのくらいの力がかかると、何がどのように揺れるかという計算式のようなものがあるので、そこに600ガルを入れると、どの程度揺れるかが分かるのだと思う。
- A：地質調査や実験結果から原子力発電所の揺れを解析によりシミュレーションできるようにしている。
- C3：断層の発見はどのようにしたのか？ 地層の探査も計算か？
- A：地層調査は実際に行っている。
- C3：村民としては、検査の結果600ガルでも大丈夫ですではなく、600ガルの揺れがきても問題ないし、実際には380とか300ガルしか揺れないと説明してくれると安心できる。
- C3：衛星電話は誰が持っており、どこにつながっているのか？ 当直の人が持っているのか？
- A：個人が持っているのではなく、緊急対策本部に置かれている。保安院、県、村も持っており、つながっている。中央制御室はもともと保安院や県、村と直通の専用回線をもっている。また、回線混雑時にもつながる優先電話は所長クラスなどの重要な人が持っている。

3) 中間貯蔵について

C3 : キャスク 1 基に 61 体で 17 基?

A : 使用済燃料は 15 基に入っている。容器は 17 基ある。最終的には 24 基保管できる。

C3 : 24 基では、これまでの運転年数を考えると少ないのではないか?

A : この施設は、燃料プールを增強したという位置づけの施設である。

C3 : 燃料プールの収容本数を増やすということもあるのではないか。例えば、もう少し稠密に入れるためにボロン入りのステンレスを使うこともあるだろう。他電力ではやっている。東海ではなぜやらないのか? 今後のことも考えるとキャスクが少ないのではないか。

C3 : 1 年に使用済燃料は何体出るのか?

A : おおよそ 150~160 体燃料を取り換える。燃料プールには余裕がある。定期検査で燃料を交換するが、だいたいキャスク 2.5 基分となっている。

C3 : むつ市に建設中の施設はどの程度の規模か?

A : ここの約 10 倍程度である。総保管重量は 3000 トン規模。東京電力との共同開発であり、当社と東電で 1 対 4 の比率で使用する。

C3 : むつ市の施設はどのようなものか?

A : 基本的には同じ設計で、縦置き型である。

C3 : 6m か 9m の落下テストをやったと聞いたが。

A : 輸送容器の落下テストは電力中央研究所で行っている。

C3 : 容器が違うようだが、輸送する場合には入れ替えるのか?

A : ここのキャスクは貯蔵用の設計になっている。輸送用キャスクは長く使用済燃料を入れておくものではないので、二重蓋になっていないなどの違いがある。

C3 : 六か所の再処理工場は稼働するのか? もし稼働が延期された場合はどうするのか?

A : 今のところ 2 年営業運転が遅れる程度なので、問題はない。

A : 再処理工場が動かなくても、東海の施設だけで平成 28 年までは貯蔵可能。平成 24 年からはむつ市の施設に保管可能。

C3 : 空冷しなかったらどうなるのか? 温度がかなり上がるのか?

A : 動力は使わない自然換気である。下の方に給気口があり、温まった空気は上の排気口から出て行く。

C3 : キャスクが熱をもっているということだったが、表面は熱いが、特に何も起こらないということか。

A : そうである。

C3 : 室温はどの程度か?

A : 外気と変わらない。動力を使っていないので、トラブルもなく、置いておくだけである。

C3 : 中間貯蔵施設建屋の耐震はどうなっているのか?

A : 関東大震災の 2 倍の揺れにも耐えられるようにしている。

4) その他

C3 : 先ほどビデオで解体工事のイメージを見せてもらったが、上部でロボットを使いながら解体していたが、だんだん解体するものがなくなってくると、自分自身のクレーンは

どう解体するのか？ 自分の足場がなくなるのでは？ ロボットや足場の解体はどうするのか？

A：先ほどのビデオは、現在考えている解体方法がこれまでの実験で安全にできることを確認したもの。ただし、最終的にどの解体方法を採用するかはまだ決まっていない。

C3：：小さく切って取り出すことは分かったが、それらをどうパッキングするのか？放射性物質を拡散しないようにどうやるのかに関心がある。

A：当然放射性物質が拡散しないようにやる。

C3：小グループで防災マニュアル作りをやっている。次回、許認可の際に想定されている仮想事故があると思うが、放出ルートではなく、起きてからの放射能の放出時間の想定あるいは評価結果があれば、提供していただきたい。

視察当日 質疑応答記録

日時：2010年12月10日（金）16：00～16：30

場所：日本原子力発電株式会社 東海事務所 会議室

参加者：

（原電）澤島（東海事務所副所長）、上山（総括・広報グループマネージャー）、青田（発電所次長）、小松崎（廃止措置室副室長）、藪田（保守室リーダ）、村岡（総務室 渉外・報道グループマネージャー）

（しーきゅうぶ）佐藤、小宮山、服部、中村、清水、泉、池田、寺西、土屋

追加説明

1) 耐震評価における基準地震動の揺れの大きさについて

600 ガルの基準地震動は、解放基盤面という平らな岩盤上（第三紀世の地層）で、地下約 370mの地点での揺れの大きさとなっている。解放基盤面から原子炉建屋へ伝わる内に、増幅したり減衰したりするが、地下 4 メートルの原子炉建屋の基礎部分では、400 ガル、地表面では、500 ガル、原子炉建屋の最上階 6 階部分では、800 ガルの揺れになると評価されている。これらを踏まえて、重要な機器・設備の安全性を評価した。

2) 原子炉災害時の放射性物質放出までの時間

放出時間はどのような事故事象かによって異なる。トラブル発生（きっかけとなる事象の発生）からの時間とすると、設置許可上の仮想事故（多重に設置されている安全設備がすべて故障等、何らかの原因で使用不可となることを想定）の場合、1 次系冷却水の喪失の場合は 1 日、電源喪失によるトラブルの場合は 1.5 日程度で放射性物質の放出が始まる。（原子力防災訓練の参考データより）

最近の防災訓練でも、上記の仮想事故を想定し、初期事象発生から 1 日～1.5 日で放出が起こるといった想定になっている。

【質疑応答】

C 3：廃止措置は長期にわたる作業である。説明では熱交換器をつり下げて切断するということがあったが、つり下げ中に大きな地震が起きた場合、作業者の安全はどのように確保されるのか？

A：熱交換器の解体期間中、ずっとつり下げているわけではない。また、途中には揺れ止めが 4 か所設置されているので、耐震上の問題はないと考えている。遠隔操作で切断を行うので、切断中は近くに作業者はいない。

C 3：ドライキャスクもクレーンで吊り上げて立てるといった作業をするようだが、吊り上げている作業中に地震がきたらどうするのか？

A：特に対策はしていない。ドライキャスクの設置作業は年 2 基程度であるし、吊り上げているのは 1 基あたり 30 分程度である。この間に地震が起こる確率は非常に小さい。

C 3：時間は短いかもしれないが、偶然、地震が起こることもあるのではないか。

- A：クレーンには地震があると昇降・移動を停止する機能がある。また、輸送用の厳しい規制は課せられていないが、貯蔵キャスクのハンドリングは丁寧にやっている。例えば、移送用トレーラーは時速 5 キロ以下で、人が歩いて先導する。キャスクをトレーラーからつり上げる時は、シュードスキッド（横転装置）とクレーン側を合わせながら慎重に行なう。また、キャスクも必要以上に床から高くつり上げることはない。
- C 3：防護壁を超えて動くのではないのか？ クレーンが設置されているキャスクの上を超えて動くということはないのか？
- A：クレーンは床から数十センチという高さを動く。キャスクが他キャスク上を越えて移動することはない。
- C 3：地震によってキャスクが落下するといったことはないということか？
- A：ない。原子炉建屋での作業も同様にむやみに高くつり上げない。
- C 3：高経年化の説明を受けたが、廃止措置作業の中で普段見られないものを見ることができと思う。廃止措置の中で判ったことなどがあるか？
- A：基礎ボルトやケーブル類の劣化状態を確認している。コンクリートの劣化状態も調査している。東海発電所のデータを、高経年化評価の参考として有効に活用している。
- C 3：使用済み燃料は 7 年冷却した後、ドライキャスクに貯蔵され、その後再処理されるということだが、この間にプルトニウム 239 が変化することが問題にならないか？
- A：プルトニウム 239 ではなく、プルトニウム 241 がアメリシウム 241 へ変化する。再処理した後のプルトニウム 241 がアメリシウム 241 に変化してしまうと、MOX 燃料として使う場合に線量が上がるため、もう一度再処理しなければならなくなる。しかし、再処理前の使用済み燃料は長く置いておいても、アメリシウムへの変化はあるが、再処理は 1 回ですむので、問題とはならない。使用済み燃料は、貴重な資源であり、次の世代のためにも再処理まで適切に貯蔵しておく必要がある。
- C 3：ここで貯蔵したものを六ヶ所へ運んで、当面また保管するのでは？
- A：六ヶ所では再処理するまでの間、2 年程度冷却する。
- C 3：再処理プラントが動き出したときには、ここで 7 年置いたものを持って行くのか？
- A：7 年というのはドライキャスクで貯蔵するための条件である。（原子炉内冷却池に）7 年以上置いたものは乾式キャスクに移している。六ヶ所に送る輸送キャスクには約 1000 日以上冷却したものを収納するという制約がある。

視察参加者の意見・感想

◆意見その1

①高経年化に関する質問

当初の設備設計時の寿命と高経年化の関係を明確にすること。

技術評価だけで今後10年間の完全が保障できるか。

また、すべての部品に至るまで技術評価が可能か

②廃止措置の現場を見学しての感想

(1) 可搬式消防車の手入れが不十分

何か所かに塗装の剥がれが散見された。内部点検が十分か不安に感じた。

(2) 解体撤去作業はロボットによる遠隔操作でなされている。これらの作業に対し安全確保はどのような方法が採られているか。

(3) 原子炉領域の解体撤去作業における安全（人体及び放射能）のフルプルーフは確保できるか

(4) 廃止措置職場や中間貯蔵場でも確率的に低い地震時の対策は取っておくことが望ましい。特に原子炉領域の解体撤去作業時が問題になると思う。

③事前説明と視察時の感想

前回の平成16年の視察時と比較すると格段に改善されていた。

(1) 事前説明は資料も説明も分かりやすかった。また、問題点や、質問などに対し言い訳などが無く、前向きに物事をとらえているように感じた。

(2) 現場視察では十分時間を取って各質問に対し数字で、自信を持って説明された。視察者にとって大変安心を与えたように感じた。

(3) 現場が明るく清潔だった。廃止措置職場や中間貯蔵場のような人の少ない作業場をこれだけ清潔を保つことは大変苦勞が多いと思うがよくやっていると感じた。

以上

◆意見その2

1 廃止措置の状況

現在、第2期工事に入り、熱交換器の撤去を行っている所でした。切断作業が多くなるので、火災発生しないよう十分対策を立てて作業して下さい。

廃棄物の処理にかかるクリアランスレベルは、放射線量が0.01ミリシーベルト以下で管理されていて、法令（国内初なので、原発で試案を作成し法令化された）の手続きを経て、次のようにリサイクルされる。

① アスベストは、熔融処理にてガラス玉にして、路盤材として使用。

② 機器配管類は、裁断により、配管は2分割以上にする。その後、専用測定装置にかけ国の確認を受けた物を、鋳造メーカーへ搬出して再生利用品（遮へい体（J-PARC向け）、車両突入防止用ブロック、ベンチ等）として使用する。

- ③ コンクリートは、砕いて再使用する。

2 耐震対策等

耐震設計審査指針の改定に伴い、次の措置に取り組んでいる。

- ① 敷地周辺の地質、地震についての調査をした結果、評価基準以下の安全性で確認されている。
- ② 耐震裕度向上工事の取り組み状況は、主排気筒補強工事、非常用海水系配管の地盤改良等については工事済みです。非常用ガス処理系配管ルートについては、現在新設配管を工事中です。
- ③ 防火対策について、消火配管の地上化、地下防火水槽の設置（5ヶ所）は工事済み、水槽付き消防ポンプ車追加は配備済み。

3 使用済み燃料乾式キャスク貯蔵施設の運用について

施設は、平成13年に使用開始され、貯蔵容器24基が入る様に作られているが、現在15基内に貯蔵されている。残りは9基分です。青森県六ヶ所村で再処理が始まると、使用済み燃料は、そこへ移送します。

建屋は、杭基礎構造を採用し、発電所と同じ様に耐震対策が取られています。除熱は、自然冷却で行われ、入室可で、タンク表面温度は、30数度でした。

4 感想

今日は、寒い日でしたが、東海発電所の建屋の外は、不要物は撤去され、オフィスビルの様な感じでした。案内人の説明も良く分かる様に話されて、気持ちの良い1日でした。ありがとうございました。

◆意見その3

1.はじめに

当該発電所の

1号炉の廃止措置、

使用済み燃料乾式貯蔵施設、

第二発電所の高経年化対策および耐震への取組

について、2回にわたる丁寧な事前説明会をしていただき、12月10日現地を視察した。

2.感想

1) 1号炉の廃止措置

- ・国内商用炉の初めての廃止措置工事であること
- ・1998年から'2020にわたる長期の工事であること

から工事進捗に伴い、初めて対応する法律上の問題、技術的諸問題をご苦労され、着実にこれらを消化し、工事が順調に進んでいることがわかった。工事は放射量の無いところから順に線量の最も高い炉心に向かってすすめられ、現在は極低レベル（L3）に分類される熱交換器を解体中である。炉心部の工事は2014年から開始される。

特に感じたこと

①施設全体の安全管理：

当該炉は既に燃料は搬出され、いわば死んだ炉であるが、建屋内に放射能を有する物があるため、放射能の建屋外放出を防護するために空調設備ほか安全に係わる計装制御設備は発電中の原子力発電所と同等の安全管理がなされていることである。

②クリアランス物：

廃止措置に伴う廃棄物は合計約 19 万トンあり、そのうち、放射性廃棄物として処置するものは 12%、放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス物）が 20%、残りの 68% が放射性物質に係わらない一般の廃棄物と想定されている。

クリアランス物と一般の廃棄物は資源として再利用できる。しかし、クリアランス物は厳重な線量の基準管理の下に分別され、専用の箱に集められ、専用測定装置による測定結果基準値以下であることを確認して、クリアランス物としている。これらは国の確認検査を得て搬出できる。

このクリアランス物の分類のために、撤去工事行うエリアごとにサンプリング調査をし、大きな努力をしている。

③熱交換器の解体

熱交換器は直径約 6m、重量約 750 トンの巨大なもので、解体は熱交換器を下から順次輪切にし、それを細断して解体する。熱交換器の輪切りはガスによる溶断で、作業は遠隔操作により行われる。これにより、溶断時、交換器の内部開放による放射性物質の人への影響を皆無にできる。この遠隔ガス溶断は装置を含めフランスの技術を輸入している。

④高経年化技術への資料提供

線量が高く、定期点検などでも、アクセスできない炉心などの部位における、当該廃止措置工事により得られた構造物の資料の分析は、高経年化技術評価に大きく貢献をもたらすものと期待したい。

当該廃止措置工事では、溶断・切断で火を扱う作業が極めて、多く、火災事故がもっとも怖い。しかも、工事が長期間にわたり、担当者の世代交替もあろう。技術の伝承と安全に対する緊張感の持続のために、今後とも大変ご苦労なことと感じた。

2) 使用済燃料乾式貯蔵施設

ここは使用済み燃料を一時貯蔵する施設である。使用済み燃料は外径約 2.4m、高さ約 5.7 m、重量約 118 トンの遮蔽付容器に密封収納されている。

この貯蔵施設の容量は 24 基を貯蔵でき、現在 17 基（うち空が 2 基）貯蔵されている。使用済み燃料の崩壊熱は空冷の自然循環方式の極めてシンプルなもので、ファンの様な動くものはない。表面温度と、密封の健全性と放射線量を常時監視している。

耐震対策は過剰と思われるほどだ。鋼管を地下の支持基盤まで打ち込み、その上にコンクリーマットを設定、ここに貯蔵容器が据付けられている。貯蔵容器は基礎ボルトで固定されているが、この基礎ボルトはコンクリートマットから取っているという。

設置から 7 年目に一部のキャスクの状態をみるために開放点検したが、劣化や異状の発見はなく設置時の状態を保持していると言う。

貯蔵容器は、ガンマ線を遮へいする金属や中性子遮蔽のためのレジンで構成されている。レジンの設計基準温度は約 150 度で、金属類に比べて熱には強くはない。ここは簡素な施設なので、火災の心配はないと思うが、通路を仕切る黄色いチェーンがプラスチック製で可燃物と思われる。

3) 耐震への取組

① 調査と耐震評価

11/26 に新耐震指針に対応する説明をうけ、発電所敷地周辺の断層評価は我々の生活の場の地盤の評価でもあり、身近で興味あるものであった。

もう一つは構造強度評価に関し、基準地震動（最大加速度 600ガル）での機器・配管系の評価結果が、評価値に対する評価基準値（設備の有する強さ）が全て上回っており、設備の地震に対する健全性は確認出来たが、評価基準値と評価値の比率が施設によって大きく異なるのは何故だろうか？例えば原子炉圧力容器は 42.6 倍、炉心支持構造物は 1.1 倍である。

② 施設への耐震取組

平成 19 年 7 月新潟中越沖地震を踏まえ耐震安全性評価の見直し、これに基づく対策を実施している。また、地震災害時に生じた他サイトでの不具合を水平展開し、その改善を実施している。

具体的には 12/10 の見学時に主排気筒のやぐらに新たに設置された、ダンパー・補強部材および非常用ガス処理系配管支持用架構を遠望した。また、ポンプ車や、防火水槽の増設など、消火能力の強化対策も見学し、消火配管の地上化も確認できた。

なお、地震で道路が破壊された時、ポンプ車が走れないことは他のプラントで経験している。これに対応出来る軽便なポンプの充実が必要に思えた。

また、地上配管に対する、美観のためと思う植え込みやフェンスは、点検時や緊急時の邪魔にならないだろうか？

4) 高経年化対策

東海第二発電所は 1977 年 12 月に初臨界以来、運転開始から 30 年を経過し、高経年化対策の対象施設となっている。

11/26 に高経年化対策についての説明を受けた。高経年化技術評価項目として

①中性子照射脆化、②応力腐食割れ、③疲労割れ、④配管減肉、⑤絶縁低下、⑥コンクリートの強度評価

の 6 項目があげられている。

施設の全ての設備について、この 6 項目の健全性を確認できれば安全に運転継続が出来ると考えられるが、リプレース出来ないところや点検出来ないところをどこまで完璧に安全評価が出来るのだろうか。

プラントが高経年しても、「止める」「冷やす」「閉じ込める」の機能の確保が保証されていれば問題ないはずだ。国内発電所のさきがけとして高経年化プラントの安全運転評価技術を高めていって欲しいと思う。

◆意見その4

原電東海廃止措置、高経年化対策、耐震評価に関わる実態、経過について、資料に基づき説明を受けた。さらに、廃止措置中の制御室、クリアランス測定装置、耐震対策工事の実態、使用済燃料乾式キャスク貯蔵施設等の現場を視察した。

- 1 機器撤去工事の中で、特に、熱交換機ジャッキダウン工法は、コンピューターによるシミュレーションに合わせた高度な技術を駆使している実態に感動した。
開発的要素があるとしても、工期等を考えると経済的なことをどこまで評価しているのだろうか？ 今後、発生する他の原発は、規模も大きく廃止措置の大変差が想像できる。
- 2 放射性撤去物のレベル区分で、L3 とクリアランス物の相違について、汚染分布の推定後に行った各対象エリアの各種廃棄物について、対象核種、測定方法と結果を示した資料を確認したかった。
- 3 東海第二の耐震最評価結果の基準値振動が 600Gal、浜岡の 1,000Gal、柏崎刈羽の 2,300Gal と比較して、地理的に安全位置にあると再認識した。
- 4 住民への広報が十分に行われているとは思えないため、今後、しーきゅうぶとして、東海第二の取組みである高経年化対策、出力向上計画、MOX 燃料の導入等、毎年、原子力安全協定に基づき行っていると同様な計画説明について、少なくとも資料の提示を受けて Q&A ができることを期待する。
- 5 現状把握の点では十分な内容と思うが、過去、数年間に生じた異常事象に関する Q&A ができる視察構成であると、いろいろな課題がより見えたと思う。

◆意見その5

1.事前説明

視察範囲が広いこともあって、今回は事前説明を2回に分けてしていただいた。

第一回は東海発電所の廃止措置についてであるが、我々になじみの深い軽水炉とは異なる炭酸ガス冷却炉であるため、構造物や放射化状況が軽水炉とは異なるものがあり、たとえば炉心冷却用の熱交換器は重量750tもある大型機器である。

それに伴う新しい工法の開発要素も多々あるようで、前期の熱交換器はダルマ落としのように機器下部から切断して搬出していくというような工法を採用することだった。全体で23年ほどの期間が必要であるとの説明も納得できた。

第二回は東海第二発電所の高経年化対策、耐震強化の取り組み及び使用済み燃料乾式キャスク貯蔵施設の説明があった。

高経年化対策では、過去の経験や実績、ならびに他の学術的知見などをベースに、経年劣化事象の発生が予想される対象物をピックアップし、計画的に長期保全してトラブルを防止しようとするものである。

物には劣化すると何らかの特性変化を起こしたり、視認で確認できる外観の変化などがあるものもあるが、そうでないものもあって、カタストロフィック的に損害を発生させるものもある。そのようなものも含めて全体を如何に信頼度高く維持できるかが鍵であり、故障すると大きな事故になるような機器は13カ月毎の定期検査で確認して行くというやり方で、ある程度もぐらたたきの要素が残るのも止むを得ないのかも知れない。

耐震強化では、新耐震指針に対応する地震動の策定から活断層の調査、それに従う耐震評価結果の説明があり、止める、冷やす、閉じ込めるための機能維持が問題ないことが確認されたとのこと。そのほか中越沖地震で他のプラントで問題となった点について尤度向上の工事を行った旨の説明があった。

使用済み燃料乾式キャスク貯蔵施設については、その位置づけと設備内容について説明があり、再処理施設との関連でさらにむつ市に設備増設の計画もあるとのことだった。

2. 設備視察

(1) 火災対策

消防車の増設と消火用水配管の地上化、および地下防火水槽設置について、構内各所で説明いただいた。

中越沖地震の際には道路の隆起、陥没があって、車両の通行が困難になった箇所が多数あり、その対策も必要であったが、手押しポンプ車も設置しており、村の公設消防との連携訓練もしているなど、火災対策は非常に強化されたことが実感できた。

(2) 緊急時対策室

中越沖地震では緊急時対策室へ入室できなかつた問題があったが、その対策として免震構造の緊急時対策室が建設中であった。免震構造により相当な地震の場合でも建屋そのものは問題の発生はないと思われるが、内部のプラント制御機能内容や中央制御室との連携の仕方などについて、更に詳しく説明いただけたらと思った。

(3) その他の裕度向上地震対策

視察ではこのほか主排気塔の1、2層の支持機構撤去、制震サポート設置、非常用ガス処理系の配管ルート変更、海水系配管取水口の地盤強化工事や津波対策工事などの説明があり、対策工事結果を遠望させていただいた。

(4) 廃止措置

東海発電所の廃止措置は、先回の視察の後も順調に進行しているようで、今回は重量が750トンもある大型熱交換器の撤去工事を実施している最中であった。

廃止措置全体として、技術、ツールの開発、経済性の評価など、今後全国的に出てくる廃止対象プラントで必要となる技術の集積が目的の一つのことで、既存技術の選択や組み合わせなどの面でも幅広い知識と経験が要求されるようである。現在進行中の熱交解体には一部仏の技術も適用しているとのことである。

廃止措置工事で発生する廃棄物は総量で約 19 万トンになるとのことであるが、このうち放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス物という）と、もともと放射性廃棄物でないものの合計が約 88%になる。

クリアランス物は専用の測定装置で汚染度を測定し、国の確認を得て、始めて構外に持ち出せることになっているが、測定装置を見せていただき、γ線測定器 8 個を設置して全立体面の放射線強度を測定しているとのことだった。

前回の視察時には約 2 年間労働災害ゼロの状態で作業をしているとのことだったが、現在もそれは継続しており、作業環境などもかなりきれいに整備されていた。今後放射性物質解体時には、グリーンハウスのような仮設設備の中で火気を使用するようなことがあると予想されるが、火災事故は絶対起こさないようお願いしたいものです。

(5) 使用済み燃料乾式キャスク貯蔵施設

外形 2.4 m、全長 5.7 m、重量 118 トンのキャスクは、内部に 61 体の使用済み燃料を貯蔵可能であり、現在 17 基が設置されていた。燃料は燃料プール冷却系で約 7 年貯蔵後にキャスクに移されるそうで、その後の崩壊熱は、キャスク内部に封じ込めたヘリウムと冷却フィンによる自然循環方式で除去する方式で、素手でキャスク表面に触れてみたが、ちょっと暖かい程度の温度であり、動的機器を使わない信頼性の高いものだった。

3. 謝辞

いろいろとご多忙にもかかわらず、Cきゅうぶの視察活動を受け入れていただき、2回にわたる事前説明と重要なポイントを見せていただいた。説明の段階では、我々からの質問に対してあいまいな答えをすることはないし、きちっと正確な回答をしていただき、信頼感を増すことが出来ました。まことにありがとうございました。

以上

◆意見その6

日時：12月10日（金）13：30～16時頃

場所：制御室，クリアランス測定室，使用済燃料乾式キャスク貯蔵施設など

(A) 見学（H16年の見学に続いての2回目）

(a) 制御室

木製の制御卓は現在も使用されており、見学して懐かしく思った。核燃料はすべて取り出されているが、制御棒などは原子炉内に残っている。撤去するためには、炉心部分の放射線の減衰を待って上部から実施するとのことである。工事は、フランス製のロボットで実施さ

れ、そのための仮設の遠隔操作室を造った。機器の切断に当っては、この原子炉に適合する方法を検討している。

(b) クリアランス測定室

クリアランス対象の金属の残留放射能が測定されていた。ターンテーブル方式の装置を用い、プラスチックシンチレーションカウンタで γ 線を測定している。

(c) 使用済燃料乾式キャスク貯蔵施設

キャスクに収納した使用済燃料を再処理するまで、安全に管理する施設で、鉄筋コンクリート造りである。建屋の大きさは、54m×26m、21m（高さ）で、キャスク（全長約5.7m、外径約2.4m）内には、臨界にならないようボロンの板が入っていて、さらにHeガスを封入してあり、ふたは二重構造になっている（ふたの間にHeガスを加圧封入）。又、キャスクはIAEAによって封印されている。

なお、これら以外に、（中越沖地震を踏まえた）地震対策としての、緊急対策室、水槽付消防ポンプ車、消火配管の地上化などの設備を見学した。

(B) 見学後の感想

今回の見学で感じたことは、原子力発電所は新設するときも廃止するときも煩雑な手続きが必要で、非常に手数のかかる設備であることを実感した。ここで得られた知見が今後の原子力発電所の廃止事業に役立つことを祈りたい。

◆意見その7

前回視察させていただいたのは、平成16年7月でした。暑い日で、岩塩をいただいて見学したのを覚えています。当時は、廃止措置という言葉も聞きなれなくて「いったいどういう事？」の思いで説明を聞きました。あれから6年、私も少しずつ勉強して、廃止措置というのはすべて撤去、きれいな更地にする事とわかって見守ってきました。原子炉は10年後という事で大仕事が残っているなあというちょっと重い感じです。放射性撤去物のレベル分けの図と内容がよく分かりました。また、クリアランスレベルの事は、パンフレットを何年かまえにNPOで評価・改善提案させていただいて理解していましたが、実際に発電所内に、ベンチや工事用の遮へい体、車両突入防止用ブロック、屋外配管に使われていることを知って着々と工事が進んでいるなあと思いました。敷地内をバスで案内されて、工事がいたるところで行われていて（放射線管理はもちろん十分なので）安全管理が重要だと思いました。

先日、NHKスペシャルでアメリカの初期の頃、60年前の核兵器の工場のレポートがありました。プルトニウムが起爆剤に使われているとかでプルトニウムが粉の状態のまま作業をしていたのだそうです。グローブボックスで扱われていたでしょうが、その後、閉鎖になり工場自体が立ち入り禁止で周囲24平方キロメートル四方にわたって禁止区域になっているそうです。ところが、プルトニウムはそのまま、埋蔵処理もしていなくほったらかし状態のようです。今、当時のことそして今の現状の問題点の改善を働いていた人、研究者が協力して活動をしているそうです。がんになった人が3000人いるそうです。アメリカがこんなずさんな事をしているとは！驚きでした。それに比べるわけではないけれど、日本人は、勤勉だなど、原電の東海第二発電所の「経年劣化事象に対する取り組み」をみせていただいてつ

くづく思いました。アメリカの例も今はサンプリングをして放射能の程度を場所によって細かく調べているそうです。川は当時放射能を帯びた水を流していた影響が今でもあって通常の2倍の放射能がありました。

日本では、地震も気になりますが、やはり人と一緒に高経年化が心配です。30年を過ぎた原子力発電所を高経年化対象とするという事は、これから次々とメンテナンスが必要になる発電所だらけということ！。53基も日本は原子力発電所があるのだから。メンテナンスと貯蔵施設。先駆けである東海原子力発電所に記録とマニュアル作りをお願いしたいです。

今回はじめて見せていただいたのが、乾式貯蔵施設。広い空間にエジプトの彫刻のような乾式キャスクが並んでいました。ほの温かくまだまだ放射能を持っているように思えます。臨界防止には、バスケット内に仕切板をもうけて、ホウ素を添加したアルミニウム合金板で中性子を吸収しているとのこと。ベニスの町のように杭で地下を作って建てやを建てていることが解りました。出来れば、はやく青森に持って行ってほしいと思いました。使用済み燃料の中には放射能がいっぱいというイメージがありますので。地震対策は、基準見直しもされて万全と思います。

今回6年ぶりにお伺いして、経年化、現場の作業が多くなっているなあと思いました。そして、世代が移っていく中で技術の継承、人の持っている経験や知識の譲りが大切と感じました。

毎回、丁寧な対応と真摯な説明をしていただき、本当にありがとうございました。

◆意見その8

私は第二回事前説明会（東海第二発電所）と視察会に参加した。

東海発電所の廃炉・解体処分については、第一回事前説明会に出なかったが、EPRIの廃炉プロジェクトの方からその動向を承知していた。

第二回事前説明会

- ・ この時は、高経年化対策、耐震安全対策、ならびに使用済み燃料のサイト内貯蔵施設とキャスクの構造・機能及び安全性について説明を受けた。
- ・ 高経年化対策については、県の原子力施設に対する「高経年化対策等調査研究会」（班目委員長）の委員として検討に加わっていたので、基本的に安全性に関わる重要な課題に対して適切な技術的対応が実施されていることを確認していた。但し、耐震評価はこの研究会の対象外であった。
- ・ 原子炉の専門家でないと分かりづらい内容が多く、私は質問等をなるべく控えたが、現在も残ったままのシュラウド・サポートの応力腐食割れ(SCC)への対処の考え方を質した。実際には安全に関わるような割れのサイズ、方向ではないと考えられるが、回答があいまいな感じがした。一般の人がホームページなどで知ったときに、簡潔で明快な説明ができるようにしてもらいたい。
- ・ 耐震評価・対策については、まだまだ確認したいことがあったが、Cキューブ出席者の関心が高いため質問が多く出され、私の疑問点の解消は次の機会に回すことにした。
- ・ 全体として原電側の応答には誠意が感じられ、視察での確認事項や宿題事項も明確にされ

た。ただし、上述のとおり原子力施設の知識に乏しい一般の人が理解しやすい説明への努力が望まれる。説明資料も同様。

東海発電所視察

- ・ 昔、高萩の常磐炭鉱の廃坑を訪れた時に似て、「つわもの供が夢のあと」といった一抹の侘しさを禁じえない心地で、塗装もはげ、錆に覆われた建屋、機器などを見て回った。16万 kWで、今では低出力のお荷物ようになったプラントだが、国内初の商用炉として、日本の原子力発電技術の向上、人材の育成に重要な役目を果たしたのも事実。
- ・ 現在稼働中の商用炉が全て軽水炉なのに対して、唯一の炭酸ガス冷却炉であり、放射能を持つ汚染物質の量や分布が他プラントより圧倒的に少ないプラントだが、図体は大きく、中性子照射で放射化した部位、機器もそれなりに存在するので、原電の慎重な長期計画と着実な実施は歓迎される。
- ・ 初めての解体・処分、原子炉本体の細断方法や飛散物質を外部に出さない方策も未だ最終結論に達していないというが、海外での先行例も含めてほとんどが既存技術の組み合わせで実施可能とのことである。（私も東海第二発電所を含めた幾つかの原子炉で炉内構造物の補修・取替え工事に携わったが、先行例などに学びつつ、安全第一を基本とした慎重な計画、施工の過程においても、新しいことへの挑戦という思いが駆動力となっていた。）通常の定期検査などの時に比べると人影もまばらで、ほとんど静まり返った発電所の中で黙々と(?)働く人たちの心の中には、この「挑戦」という気概が満ちているに違いない。
- ・ クリアランス廃棄物の取り扱いが実に論理的で、保管、移送、検査、分類にもよく配慮がなされている様子が分かった。これらは貴重な再利用可能な資源であり、単なる産廃とは異なることを広く知らせる余地があると思う。
- ・ 多少些細ではあるが、長年月にわたる工事でもあり、解体作業中での地震対策にも配慮が必要と感じた。大物の宙吊り状態の時間は限られているので、確率的に問題ない、と一蹴されたが、現場の労働安全も含めてきちんとした指針、マニュアルの整備がやはり必要と思う。
- ・ 中央制御室などは一部分でも、日本の原子力技術史の重要な一環を物語る物証として、どこかに保存することを願いたい。

東海第二発電所視察

- ・ 第二発電所では、主として耐震対策の実施状況、ならびに使用済み燃料のサイト内貯蔵施設とキャスクの見学を行った。
- ・ 耐震補強については、地震学や振動荷重・応力解析の知識を持ち合せていないが、スタックの上部を軽くし、そこから下はやたらガッシリとパイプや鉄骨などで固めているのが象徴的な印象として残った。また柏崎刈羽サイトでの経験を反映した消火系の埋設配管の地上化（液状化等による破断防止と目視点検性向上）、地下水槽の増設と標識設置、手押し式を含む消防車両による消火能力の強化などがほぼ十分になされていると感じた。但し、非常用ディーゼルの軽油タンクとその配管、バルブ等について確認できなかったことなど、いくつか懸念事項も残している。
- ・ 使用済み燃料のサイト貯蔵施設については、必要性、収容能力、耐震性など事前説明の段階から参加者の関心が高く、私が質問するまでもなく熱心な質疑応答がなされた。

- ・ 国の核燃料サイクル確立、ひいてはエネルギー自給率向上政策の貧弱さのゆえと考えるが、日本原燃の再処理工場がまだ本格稼働できず、そのしわ寄せを各電力会社が被ってこんなにも重厚で金のかかる施設を自前で建設せざるを得ないという現実。それが率直な感想であり、嘆きでもあった。原電社員は「まだ数年は大丈夫」と容量について説明されていたが、「あとたったの数年」、「六ヶ所を何とか早く」という切迫感が胸の内にはあるに違いない、と思う。ある意味で莫大な無駄である。原子力の電力単価が安いと言っても、先の廃炉・解体も含め、こういったバックエンドのサイクルがきちんと閉じなければ、競合するいわゆる再生可能エネルギー（私はこれらへの疑問も強く持っている）との距離が縮まる可能性があるだろう。

全体

- ・ リスク・コミュニケーションに関して、事業者と市民の間に立ってリスクとベネフィットの両面を冷静に検討すべき C キューブとして、事業者に率直な質問、疑問を投げかけ、現場に足を運んでその実態を観察する、実感することは確かに有意義である。現場の光景、音、匂い、物の配置、そしてそこに働く多くは同じ村民である従業員たちの振舞から、潜在するリスクとその低減努力を身近に捉えられる良い機会だった。
- ・ 事前説明を含めて、原電側の対応がよく整理され、要領のよい視察メニューを提供されたことに深く感謝したい。一方で、C キューブ側も非常に熱のこもったやり取りをし、得るところは大であったと思うが、質疑事項をもう少し予め分野、あるいは階層ごとに整理して望んだ方がより効率の良い交流になったのではないかと、とも思う。つまり例えば、大所高所からのエネルギー保全、施設保全の政策、実施の方針から、機器、部品の信頼性や安全性評価の基本概念に至る考え方のクラス分けをしてボールを投げるのが、キャッチャーとしてもプレイしやすいのではなかろうか。

以上