

日本原子力研究開発機構

東海研究開発センター
燃料サイクル安全工学研究施設

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 しーきゅうぶ東海村)

平成 19 年 3 月

はじめに

「東海村の環境と原子力安全について提言する会（通称：シーキューブ東海村）」が内閣府から特定非営利活動法人（NPO）「HSEリスク・シーキューブ」として認証されてほぼ1年が経過しました。「シーキューブ東海村」はNPO法人に認証される前から旧日本原子力研究所東海研究所の視察を希望しておりました。理由は世界をリードする原子力の研究開発をしている職場の安全と安心が如何にして保たれているかに関心があったからです。

旧原研の名前は東海住民のほとんどの人は承知しております。しかし、具体的に何をしているか知っている人は少なかったのではないのでしょうか。最近、「量子ビーム応用研究」のために原子力科学研究所内に大強度陽子加速器施設（J-PARC）が建設されています。この見学会が何回か開催され、東海村村民や近隣市町村の住民も初めて研究所の敷地内に入り、その施設の大きさや世界最先端技術に接して驚嘆した人は少なくないと思います。

平成17年10月1日に日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構が統合して日本原子力研究開発機構が誕生しました。これを機会に「シーキューブ東海村」として是非、視察をしたいとお願いしたところ快く受け入れていただくことができました。

6月13日に実行委員会を開催し機構の組織、研究設備の概要を説明していただき、視察内容を協議しました。研究範囲が広く、設備も多岐にわたるため視察の対象をどうするかで悩みましたが、JCO事故との関連が強いこと、設備と建物が比較的新しいことから、NUCEF（燃料サイクル安全工学研究施設）を選ぶこととしました。

視察は9月1日の午後で終了する予定でしたが、活発な質問が数多く出て、1日では終了せず、9月13日に追加の日程を組むことになりました。

視察に当たって、原子力科学研究所、NUCEFの関係者には実行委員会の開催、事前説明会、2日間に及ぶ無理な要求の視察を受け入れていただき感謝申し上げます。視察当日は説明者の皆さんがお忙しい中、多数参加され懇切丁寧な説明をしていただき難しい理論も何とか理解できました。

最後に、この視察内容をできるだけわかりやすくまとめて、東海村の村民や関係者に役立つ報告書にするよう努力したいと考えております。

平成19年3月

特定非営利活動法人HSEリスク・シーキューブ東海支部視察グループ
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

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
1 . 4 実行委員会での議論の概要	3
2 . 視察の実施概要	5
2 . 1 日本原子力研究開発機構と燃料サイクル安全 工学研究施設（NUCEF）について	5
2 . 2 実施内容.....	7
2 . 3 視察現場写真集	8
2 . 4 事前説明会および視察時の議論の概要.....	11
3 . NPO しーきゅうぶ東海村の見解と提案.....	16
4 . 住民提案に対する回答と議論の概要	19
おわりに	26

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 18 年 1 月末現在、35 名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。

実施の要点

- ・ 事業活動の現場を見学する
- ・ (可能であれば)事業所職員に質問する
- ・ 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。

私たちは、3 年以内に東海村の全原子力関連事業所を視察するとともに、主要な施設や継続的な視察が必要と考えられる施設については、継続的に視察を行い、長期的な原子力安全に貢献していきたいと考えています。

1.3 実施までの経緯

視察実施までの経緯と準備は以下のとおりです。

- ・ 平成 18 年 5 月初旬、会員の紹介により、日本原子力研究開発機構東海研究開発センターの問い合わせ担当者に連絡。
- ・ 5 月 29 日、NPO しーきゅうぶ東海村と視察活動について、日本原子力研究機構窓口担当者に説明。その場で、視察の受け入れを了承いただく。TRACY が 7 月中旬まで定期検査に入っていること、NPO 法人としての他の活動が 8 月までであることから、実行委員会は 6 月に行い、視察実施は 7 月下旬から 8 月の予定で日程調整に入る。

< 実行委員会と事前説明会の実施 >

・ 6 月 13 日(火) 15 時~17 時、日本原子力研究開発機構内会議室で実行委員会を開催。機構全体、東海研究開発センター、原子力科学研究所の施設や活動の概要説明を受け、構内をバスで見学。

・ 原子力科学研究所には興味深い施設が数多くあるが、今回は NPO 活動のきっかけともいえる JCO 事故に関連する臨界実験施設(燃料サイクル安全工学研究施設)を対象とすることになった。また、視察実施は 8 月下旬から 9 月にやや延期して日程調整することになった。

原子力機構側：高木、佐藤

しーきゅうぶ東海村：小宮山、清水、佐藤、中村、土屋

・ 8 月 25 日(金) 13 時 30 分~15 時 30 分、燃料サイクル安全工学研究施設内の会議室において、事前説明会を実施。各設備の運転管理担当部署のほか、燃料調整や施設・環境監視、研究部門から 15 名が参加。詳細な説明と質疑応答が行われた。

原子力機構側：土尻(安全試験施設管理部長)ほか 14 名

しーきゅうぶ東海村：小宮山、清水、佐藤、中村、水野、池田、武藤、寺西、酒井、土屋

1.4 実行委員会での議論の概要

日時：2006年6月13日（火）15時～17時20分

場所：原子力科学研究所 会議室

参加者：東海研究開発センター原子力科学研究所 高木管理部次長
 同上 原子力科学研究所 佐藤保安管理部次長
 しーきゅうぶ東海村 小宮山、清水、佐藤、中村、土屋

1. 高木次長から、東海研究開発センター・原子力科学研究所についての説明があった。

2. 主な質疑応答

Q：職員数は？

A：約1300人で、関係会社を含めると約2500人が常駐しております。

（この後、原子力機構の組織図の説明）

Q：原子力科学研究所内には多様な組織が含まれているので、安全管理が難しいと感じる。特に、研究所の安全管理はどうなっているのか？

A：原子力科学研究所長は安全管理に関する権限を持っており、研究部門にも指示命令を出すことができます。施設の安全の責任は施設管理部門が負っており、研究者は施設を使う立場として、安全上の規則を守ることが求められております。

Q：研究開発のために、研究者が安全を無視するような要求をすることはないか？

A：施設の運転管理は研究者側ではなく、施設管理部門が統括しており、そのような要求は施設管理部門の審査に合格しないことになっております。

Q：たくさん施設があるが、安全上、重要な施設はどこか？

A：原子炉でいえば、熱出力の大きさからみるとJRR-3（研究用原子炉：最大熱出力2万kW）が一番大きく、安全上も重要な施設となっております。多量の放射性物質を取り扱う施設としては、燃料試験施設なども重要な施設の一つです。

Q：研究者の安全、作業者の安全、施設の安全という3つの安全を考えなければいけない組織だと思う。

Q：放射性物質の多さという点で、燃料サイクル安全工学研究施設（NUCEF）は重要な施設か？

A：扱っている量は少ないですが、NUCEFも重要な施設と考えております。

Q：原子力施設の安全をみる上で見学すべき施設の提案はあるか？

A：原子炉でのトラブルは、よく新聞等に発表されますが、そのトラブルとは実際は、具体的にどのような性質のものか、皆様に知っていただく意味で、対象施設を「NUCEF」とすることはよいかもしれません。

Q：我々の活動の目的からして、地域に影響を与えるものや安全研究の基礎になったものがよいのではないか。

Q：研究所の安全管理はどういうことをしているのか？

A：原子炉や核物質取扱施設、放射線取扱施設など、原子炉等規制法に基づくもの、労働安全衛生法に基づくもの、その他高圧ガス、電気、等々多種多様となっております。

Q：住民に関わるトラブルが発生するかもしれない施設を視察対象としたい。

A：トラブルも多様で、火災などが問題になる施設もあります。

Q：安全確保に苦労しているところが見たい。

A：3つぐらいの施設を見ていただくことも可能です。NUCEFは、最近、あまり見学対象施設となっておりませんが、これからの核燃料サイクルや廃棄物処分に関する研究を行っている新しい施設です。

Q：六ヶ所で行われるという再処理に関係しているのか？

A：関連はあります。また、臨界安全の基礎となる研究を行っております。

Q：NUCEFでの研究成果は、燃料加工会社に情報提供されているのか？

A：(直接ではないが、)しております。

3. この後、NUCEFを視察対象施設として選び、実施日の調整をすることになった。

2 . 視察の実施概要

2 . 1 日本原子力研究開発機構と燃料サイクル安全工学研究施設 (NUCEF) について

今回視察対象とした独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）は次のような事業活動を行っている所です。

(1) 日本原子力研究開発機構について

原子力機構は、新たに日本の原子力研究開発を担う中核機関として、2005 年（平成 17 年）10 月 1 日、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構が統合して発足した組織です。核燃料サイクル開発機構の前身は、原子燃料公社（1956～67 年）、動力炉・核燃料開発事業団（1967～98 年）であり、日本原子力研究所とともに、日本の原子力の平和利用に関わる技術開発を担ってきました。

< 組織概要 >

17 年度末の職員数 4345 名

18 年度予算額

約 2000 億円

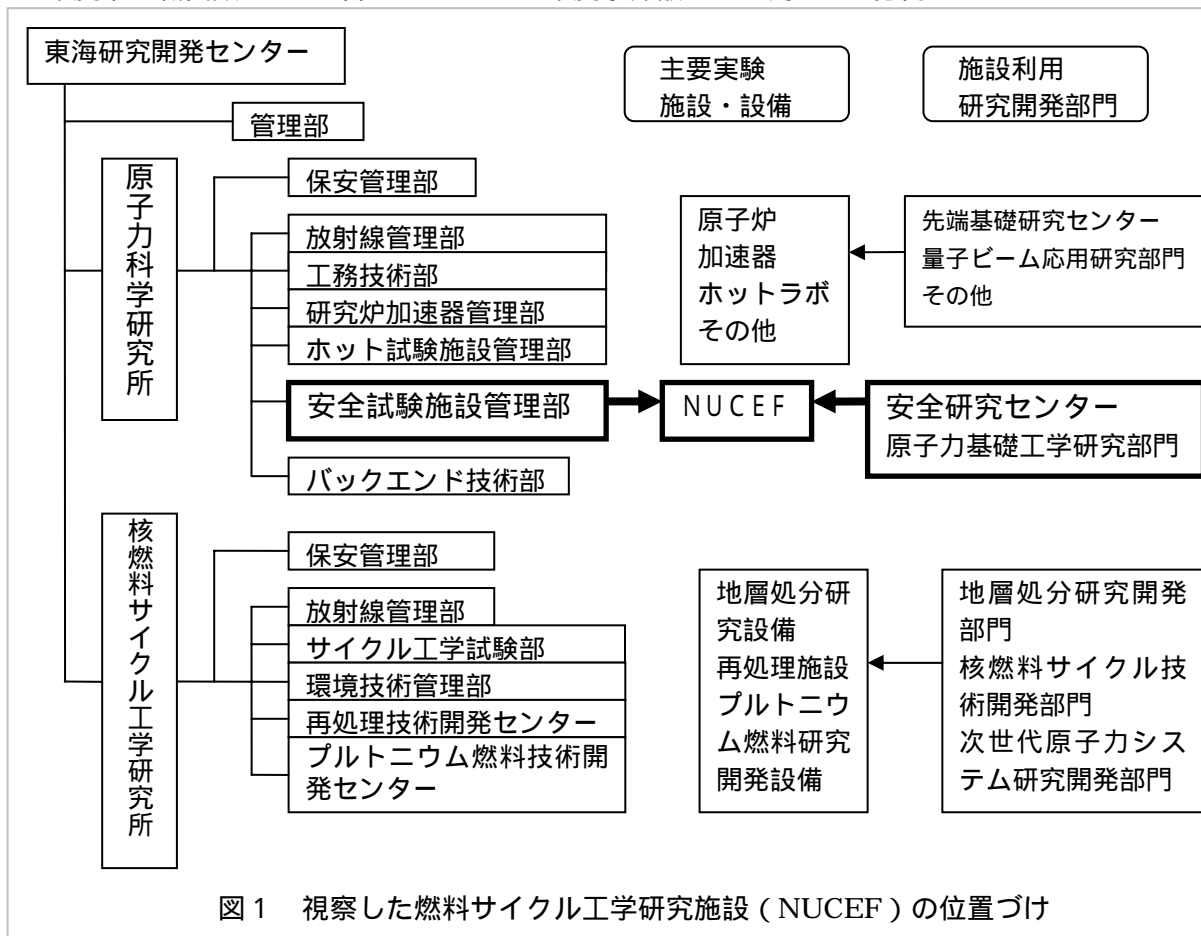


図 1 視察した燃料サイクル工学研究施設 (NUCEF) の位置づけ

注) 安全試験施設管理部は、NUCEF 以外に FCA、TCA、VHTRC 及び SGL 施設の運転・保守管理も所掌している。

< 日本原子力研究開発機構の歩み >

1956年(昭和31年)	6月	日本原子力研究所発足、8月	原子燃料公社発足
57年(32年)			日本最初の原子炉JRR-1臨界
59年(34年)			原子燃料公社、ウラン精錬試験工場の操業を開始
62年(37年)			国産第1号炉JRR-3臨界
63年(38年)			動力試験炉(JPDR) 日本最初の原子力発電に成功
67年(42年)			動力炉・核燃料開発事業団発足
68年(43年)			国産初の再処理によるプルトニウムの回収に成功
75年(50年)			原子炉安全性研究炉(NSRR) 臨界
77年(52年)			「常陽」初臨界、再処理施設でプルトニウムを初抽出
78年(53年)			「ふげん」送電開始
86年(61年)			JPDRで国内初の原子炉解体実地試験開始
87年(62年)			臨界プラズマ試験装置(JT-60) 臨界プラズマ条件の目標領域に到達
94年(平成6年)			NUCEF完成、「もんじゅ」初臨界
95年(7年)			「もんじゅ」ナトリウム漏洩事故発生
96年(8年)			JPDR 解体実地試験終了
97年(9年)			再処理施設アスファルト固化処理施設で火災爆発事故発生
98年(10年)			核燃料サイクル開発機構発足
2000年(12年)			再処理施設運転再開
02年(14年)			大強度陽子加速器施設の建設開始
03年(15年)			幌延深地層研究所着工
04年(16年)			再処理施設累積処理量1000トン達成
05年(17年)			独立行政法人日本原子力研究開発機構発足

(2) 燃料サイクル安全工学研究施設(NUCEF)について

NUCEFは、核燃料サイクルや放射性廃棄物に関する安全研究、基礎・基盤研究を行う大型研究施設です。

旧動燃東海再処理工場が稼働を開始した1977年(昭和52年)ごろ、国内での本格的な核燃料サイクルに向け、原子力委員会が「臨界安全性の研究が急務」と判断し、建設計画が検討されはじめました。設計は1986年(昭和61年)から始まり、1988年(平成元年)建設着工、1992年(平成4年)建家竣工、1994年(平成6年)に完成しました。

NUCEFは、臨界安全の研究を行う実験棟Aと、分離プロセスや廃棄物処分研究等を中心に行う実験棟Bから構成されています。実験棟Aには、定常臨界実験装置STACYと、過渡臨界実験装置TRACYがあります。STACYの目的は、核燃料サイクル施設を安全に運転するための技術開発であり、臨界を起こさないようにする研究が行われています。一方、TRACYは、臨界事故を想定した実験を行い、万一臨界事故が起きたときの対応能力の向上に役立つ研究が行われています。TRACYでの研究成果は、1999年のJCO臨界事故の収束方法の検討や、その後の事故の詳しい調査をする際に非常に重要な役割を果たしました。

実験棟Bには、バックエンド研究施設BECKYがあります。高放射性物質を安全に取り扱えるように特別な遮へいを施した施設(セル)や、放射性物質を扱うグローブボックスがあり、分離プロセスや再処理で発生する長寿命放射性廃棄物の処分方法など、多様な実験が行われています。

2.2 実施内容

燃料サイクル安全工学研究施設（以下、NUCEF）の視察は、当初半日で終了する予定にしていたが、原子力機構から十分な時間をかけた現場見学の申し出を受け、以下のように2回の視察を実施しました。

参加者：10名

NPO しーきゅうぶ東海村より・・・池田 誠仁，小宮山 豊，佐藤 隆雄，清水 朋子，
寺西 一夫，水野 紀至，武藤 信雄，中村 洋平，
酒井 秀夫
NPO 法人全体事務局より・・・土屋 智子

(1) 第1回視察

日時：平成18年9月1日（金）13：30～17：00

土尻部長より、本日の予定について説明があった。続いて、事前説明会で質問のあった熱出力や STACY/TRACY の安全保護系の説明と、TRACY での臨界事故シミュレーション実験の説明が行われた。

TRACY で JCO 事故を再現したビデオとその説明

【現場見学】14：40～17：00

- 1) STACY/TRACY 制御室・・・柳澤、小川（臨界技術第1課）
- 2) 放射線監視設備・・・小林、大塚（放射線管理部放射線管理第2課）
- 3) 工務監視室・・・松本（工務技術部工務第3課）
- 4) STACY・・・柳澤、小川、曾野（STACY 原子炉主任技術者）
外池（安全研究センター：TRACY 原子炉主任技術者）

(2) 第2回

日時：2006年9月13日（水）13：30～16：30

【現場見学】

- 1) TRACY・・・柳澤、小川、曾野、外池
- 2) 燃料取扱設備・・・白橋、石仙（燃料技術課）
- 3) BECKY（TRU 高温化学モジュール）・・・高野（MA 熱物性研究グループ）
黒羽根（利用技術課）
- 4) BECKY（グローブボックス）・・・伴（湿式分離プロセス化学研究グループ）
黒羽根、清水（利用技術課）
- 5) 分析設備・・・井上、深谷（計画管理課）

16：30～17：00

見学後、対応者のほぼ全員が会議室で質疑応答に参加され、質問に答えていただいた。

2.3 視察現場写真集



JCO 事故再現実験の説明を聞く



セル前で研究の説明を聞く



STACY の内部に入って説明を受ける



TRACY を出入り口から見学



分析のためのグローブボックス



使わないパソコンなどが置かれている
整理整頓が必要



配線の整理が必要



よい消火器表示の例



よくない消火器表示の例
(手前の設備の陰になっていて正面以外から見えない)



TRACY 内
階段下に遮蔽材が置かれている
作業の安全性が心配



TRACY の出入口
入り口側からは段差がわかるが、出るときにはわからない



高所でグローブボックス作業
安全対策は十分か？
転落防止は？



STACY 作業エリアの突起物
何も表示がない



STACY 上部(実験によって配線が変わるため仮止めされたコード類)
作業安全面ではしっかりした固定法の方が望ましいのでは？



通路にいろいろなものが置かれている
整理整頓がよくない

2.4 事前説明会および視察時の議論の概要

(事前説明会・2日間の視察後に膨大な質疑応答が行われたため、広報紙「しーきゅうぶ東海村」第5号の内容に関連する部分を紹介する)

事前説明会

日時：2006年8月25日(金)13:30~15:30

場所：NUCEF 会議室

参加者：

<原子力科学研究所>(注：実施時の所属と肩書き)

高木(管理部次長)、佐藤(保安管理部次長)、土尻(安全試験施設管理部長)、三好(安全試験施設管理部次長)、高橋(安全試験施設管理部 技術主幹)、曾野(STACY 原子炉主任技術者)、柳沢(臨界技術第1課長)、黒羽根(利用技術課長)、清水(利用技術課主査)、白橋(燃料技術課長)、石仙(燃料技術課)、井上(計画管理課長)、深谷(計画管理課主査)、松本(工務技術部工務第3課主査)、大塚(放射線管理部放射線管理第2課主査)

<しーきゅうぶ東海村>

池田、小宮山、佐藤、清水、寺西、武藤、中村、水野、酒井、土屋

土尻部長(当時)より、NUCEF 全体の概要について、以下の説明があった。

以前の研究プロジェクトのことから活動を知っておりました。重要な活動だと思っております。我々も地域の皆さんへの説明責任を果たしたいと思っていたところなので、今回の視察は大変よい機会だと考えております。今日は、現場で安全を担当している責任者から若手まで来ているので、いろいろ質問をしていただきたいと考えております。

NUCEF は平成6年に完成した施設で、日本原子力研究開発機構(以下、原子力機構)の中では比較的新しい研究施設です。実験棟Aには臨界安全の研究施設である STACY、TRACY があり、ともに平成7年から臨界実験を開始し、STACY は550回、TRACY は350回の実験を行ってきました。実験棟Bには、新しい再処理技術の開発や放射性廃棄物処分に関する研究など多様な基礎研究を行う BECKY(バックエンド研究施設)があります。STACY は再処理工場の安全性確保のための実験を行っております。TRACY は臨界事故を想定した安全評価のための実験を行っており、JCO 事故も模擬できる実験設備になっております。BECKY では再処理や廃棄物処分の基礎・基盤研究を行っており、例えば、再処理に伴って発生する超ウラン元素(TRU)についてはデータが少なく、ここでの実験は今後の再処理・廃棄物処分技術の開発にとって重要なものとなっております。

NUCEF 全体の施設の運転管理は、原子力科学研究所の安全試験施設管理部、工務技術部、放射線管理部が担っております。一方、施設を利用して研究をするのは、安全研究センターや原子力基礎工学研究部門などの研究部門です。原子力機構の基本方針は、昨年10月1日に機構が発足した時に定められ、第一に「安全確保の徹底」、次に「創造性あふれる研究開発」となっております。

【主な質疑応答】

Q：ここで使用している核燃料物質はウランだけか？

A : STACY と TRACY は、現状では、濃縮ウランのみです。BECKY は多様な実験を行っており、いろいろな放射性物質を扱っております。

Q : STACY と TRACY の説明で、冷却設備がないとのことだったが、なぜか？ 出力が小さくても積分出力は大きくなるのではないか？

A : どちらも出力が小さいので、発熱量が非常に少なく、冷却設備が不要となっております。積分出力も発電炉とは比較にならないほど低くなっております。原子力機構の中には他にも臨界実験装置がありますが、いずれも冷却装置は不要なレベルの出力となっております。最大出力は STACY で 200W となっております。具体的な積分出力の数値としては、STACY で 0.3 kWh、TRACY で 9 kWh であり。このため、冷やす機能は有しておらず、止める機能と閉じ込める機能によって安全を確保しております。

Q : 管理部門は施設を守る側、研究部門は施設利用の条件を決める側であり、それぞれ考え方が違うと思うが、どのように調整しているのか？

A : STACY / TRACY の具体的な実験計画は、研究グループが検討し、そこからこういう燃料で実験したいという実験条件が出てまいります。その内容を吟味して、安全試験施設管理部が運転計画を作成しております。その中で、研究グループと調整して最終的な運転計画を作成いたします。例えば、研究グループの臨界実験計画に応じて、炉心や燃料の条件を変えて、それに応じた運転を行っております。

Q : 研究者から「無理してこの条件でやってくれ」というような要求はないのか？

A : そういうことはありません。先ほどの説明にもありましたように、原子力機構の方針としては安全が基本であり、実験のために安全が無視されるとか、安全が確保できないような実験が行われるということはありません。

A : 研究室のニーズとは別に、安全試験施設管理部が安全評価を行っております。さらに、所長直属の原子炉主任技術者が別途安全評価を行って、ダブルチェックをしております。このように、二重三重のチェックが入る仕組みになっております。具体的には、運転の手引き書が設けられており、研究グループから実験計画書をもらうと、臨界技術第 1 課は安全上確保しなければならない条件の解析等を含めて実施しております。その結果を踏まえて、実験内容から実際のオペレーションまで責任を持つ仕組みになっております。

Q : 換気設備の監視などは請負業務だということだったが、職員と請負業者間の一体感はどのように醸成・保持するようにしているのか？ 請負の人数と業務上の分担はどうなっているのか？ また、管理上、職員と外部の業者を区別することはないか？ 安全に対する意識はどうか？ 例えば、請負の範囲外だからと考えて、責任を持たないというようなことはないか？

A : 請負業務は、発注時の仕様書に業務内容や業務従事者の資格基準等を示すようにしております。特に、点検や管理方法を守ることを求めており、常駐請負業者には施設の運転管理業務をお願いしておりますが、業務の責任は工務技術部にあります。原子炉施設や核燃料物質使用施設等は、それぞれ法令や保安規定に従事者の基準が定められており、教育訓練を職員と同じように行っております。安全に対する意識は、職員も業者も同じにするようにしております。月 1 回の安全連絡会議や週ごとの打ち合わせを行い、情報の共有化・共通の認識のもとに業務を行っております。

A : 外部の業者とは契約を結んでいるということで身分は違いますが、運営上は全く差別をしないようにしております。そうしなければうまく運営できません。

Q：施設の運転はどのように行っているのか？ 臨界実験の頻度はどのくらいか？

A：STACY / TRACY の場合、12 月半ばから定期検査に入ります。今年の場合、STACY は 6 月、TRACY は 7 月に検査に合格しました。6 月から 12 月までの 6 ヶ月が実験のための期間となります。実験は、計画にもよりますが、TRACY はおおよそ週 1 回、STACY は週 2～3 回行っております。実験そのものは、朝から夕方まで行っており、どちらも連続運転ではなく、毎日運転して停止してということを繰り返しております。

A：BECKY の場合、多様な実験を行っているので、定期的な運転ではなく、実験ごとにバラバラに実施されており、連続運転をするものもありますが、全体として連続して施設を使うということではありません。

Q：24 時間運転か？

A：業務時間内の操作のみであり、24 時間運転はしておりません。施設の安全のための換気などを行う設備は 24 時間で運転をしております。サイクルという意味では、先ほど説明しましたように、年間では半年運転して、半年検査、月や週では実験計画に従って運転をしております。BECKY の場合は 1 年中、どこかの実験装置が動いております。

Q：JCO 事故には関係したのか？

A：JCO 事故時には、STACY / TRACY での実験経験がかなりあったので、研究者が事故収束に助言、事故調査に参画いたしました。

Q：JCO 事故を模擬した実験はしているのか？

A：JCO 事故の後ではありますが、事故を再現する模擬を TRACY で行っております。そもそも NUCEF は六ヶ所村の再処理施設の設計と安全管理、効率的な再処理技術の開発のための研究設備として、20 年前から設計を始めたものです。しかし、JCO 事故の場合と燃料の濃縮度や原子炉の形状が似ていることから、再現実験を行いました。JCO 事故の場合、濃縮度 18.8%、直径 45 センチ、高さ 60 センチの容器内で臨界が起きました。TRACY では濃縮度 10%、直径 50 センチ、高さは 40～50 センチで臨界が起きました。JCO 事故の前は、再処理工場での臨界事故をシミュレーションするため、95 年から基礎データを集め、計算モデルを開発しておりました。JCO 事故時には、第一加工棟のガンマ線エリアモニタのデータが得られておりましたが、同じエリアモニタを TRACY の脇に置いて事故時を再現し、データの正しさを確認するというも行っております。JCO 事故後は、事故前から計画していたのですが、TRACY の周囲に、中性子を反射する水のタンクを設置する実験を前倒しして行い、事故を再現するとともに、被ばく評価の検証も行っております。臨界事故は本来起こしてはならないものですが、このような非常事態の対応に際しても STACY / TRACY での研究が、臨界の発生の状況、継続の可能性、周囲への影響などを解明に寄与しており、事故対策にも活用されております。

A：JCO 事故時には STACY / TRACY での実験経験がかなりありましたので、研究者が事故収束に活躍することができました。また、どういう事故が起きたかという理解が早かったことにより、その対応を確実に行うことができました。JCO 事故の模擬については、どのような状況であったかをビデオで撮影し公開しております。これについては次回の視察時に見ていただけるよう準備いたします。

Q：独立行政法人として発足して 1 年経とうとしているが、組織に変化はあるか？ 何かメリットはあるか？

A：独立行政法人として合併したのは、国の政策による合理化という目的もありましたが、我々としては1+1が3になるような気持ちでいっしょになったと考えております。運転管理の面ではいっしょになってよかった面もいろいろあると感じております。そもそも旧日本原子力研究所は、基礎研究を中心とした学術研究機関であり、自由を尊重する組織風土のようでした。このため、規則や管理は、制度的にはきちんとしていたものの、運用面ではやや緩やかなところがあったのも事実です。一方、旧核燃料サイクル開発機構は、プロジェクトを実施している組織であったため、工場などを運転するという点で規則や管理が厳しい風土であったと思います。旧サイクル機構で行っていた危険予知訓練やTBMなどの日常の活動は、制度的にしっかり行われておりますので、合併によって旧原研内でも前より密度濃く行われるようになってきております。

Q：本当に融合できるのかについて懸念をもっていた。

A：実際問題、組織風土がかなり異なっている組織がすぐに一体化するのは難しいと考えており、徐々に融合すればよいのではないかと考えております。お互いにいいところを学びあうというのが理想と考えます。研究面でも旧原研は学術研究が多いのですが、旧サイクル機構では国の要請に従った大きなプロジェクトをしておりますので、これがうまく融合すればすばらしい組織になれると思います。

Q：ウラン濃縮度10%はかなり高いレベルと思う。燃料加工工場では5%以下しか使っていない。ここではウラン溶液はどうやって作っているのか？JCOのように高い濃度になってしまうことはないのか？

A：濃縮度20%以上のものは高濃縮、濃縮度20%未満を低濃縮と呼んでおります。確かに、低濃縮ウランも条件さえ整えば臨界になることが考えられますが、こと安全に関わるといふ点では、濃縮度10%でも高い濃縮度と言えるかもしれません。ウラン溶液は、グローブボックス内で、臨界にならない形状の筒に濃縮度が10%になるように異なる濃縮度のペレットを入れて遠隔操作で硝酸を注ぎ込んだ後、加熱して作っておりますが、1回で必要な量はつくれないので、10回、20回に分けてつくっております。

Q：ペレットは1回にどのくらい溶かすのか？

A：1回に使う量は10キロです。

Q：臨界実験用のウランはどのくらいか？今も作業をしているのか？

A：臨界実験用としては濃縮度10%の場合、ウラン量にして250キログラム、濃縮度6%の場合310キログラムぐらいを使用しており、溶液のウラン濃度は、実験によって異なります。現状の実験に必要な溶液燃料はすでに作っておりますので、現在は作業をしておりません。

A：ウランの濃縮度というのは、ウラン全体に占めるウラン235の割合のことです。つまり、ウランを溶かしても濃縮度そのものは変化しません。10%濃縮という意味は、ウラン全体に対してウラン235が10%の割合で含まれているということであり、これを溶液にしても濃縮度は10%のままです。ここでは、濃縮度12%と濃縮度1.5%のウランペレットを適切な割合で混ぜて10%濃縮のウラン燃料を作っておりますが、これを水で薄めて濃度を変えても濃縮度は変わりません。

【視察時の質疑応答から】

Q：STACY と TRACY の臨界はどのように制御しているのか。

A：STACY は、溶液燃料の量で制御しております。TRACY は、溶液燃料の量のほか、調整トランジェント棒（制御棒）でも制御します。

Q：TRACY の実験で緊急停止が必要な場合、安全棒の挿入と溶液燃料の排液方式は、どのように使い分けているのか？

A：安全棒は中性子吸収材できており、3 本設置されております。これを挿入すると核分裂反応を止めることができます。発電用原子炉でも、制御棒による核分裂反応の制御のほか、炉の特性に応じて異なる方法で止められるようになっております。これを多様性と呼んでおりますが、溶液燃料を使う原子炉の場合も同じ考え方をとっております。TRACY の場合、第一に安全棒の挿入で、1.5 秒以内に挿入され、第二がウラン溶液の排液となっております。なお、通常の運転停止は排液によって行っております。

Q：原子力技術の基本的な研究を行っているすばらしい研究所だと思うが、研究成果が国内原子炉の基本設計を指示するようなことに使われているのか？

A：原子炉の設計はメーカーが行っておりますが、これに対する安全確認のために必要なデータに我々の研究が活かされております。NUCEF は再処理工場の臨界安全の研究を行っております。軽水炉用の研究は TCA（軽水臨界実験装置）で行っており、原子炉の核特性に関するデータを取得しております。原子炉の出力暴走などを模擬するのは NSRR（原子炉安全性研究炉）で行われており、反応度事故による燃料棒の破損条件データを収集しております。このデータは、原子力安全委員会が技術基準を定めるために用いられており、併せて、原子力安全委員会が安全性をチェックするために必要なデータも提供しております。

Q：実験装置は壁や床に固定されているが、台車などの設備にはそのような対策がなかったように思う。地震時の安全性についてはどのような対策を採っているのか？

A：他の原子力関連施設と同様に、安全上重要な設備は、一般建築物の 3 倍の地震力に耐えられるようになっており、さらに、内部の地震対策も考慮しております。その他の実験設備等は、基準を設けて転倒防止策を徹底的に行っており、物品等の落下対策も重要事項でありますので、今後さらに注意喚起をしていきたいと考えております。具体的には、部長による 4 半期に 1 度のパトロール時に確認することといたします。なお、薬品類を収納しているラック類は壁にボルトで固定するなどして対応しております。

3 . NPO しーきゅうぶ東海村の見解と提案

日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の皆様，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。また，実行委員会，事前説明会，2回にわたる現場見学には毎回10名以上の方が対応くださり、丁寧な説明と質問への応答をしていただきました。車椅子を準備いただくなどの細やかな心配りもしていただき、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。これらはい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。

< 全般的な評価 >

- 1) 原子力科学研究所は、原子力安全に関わる先端的な研究をしていることがよくわかった。
「安全」は原子力エネルギー利用において重要な研究であり、今後も蓄積を続けていきたい。
- 2) 実際に施設内をみて、「安全第一」が本当に実践されていると感じた。
 - ・安全の要である保安管理部の施策に加え、安全試験施設管理部が独自に「安全」に目を光らせている。
 - ・研究所とは思えないほど施設内がきれいで、安全の基本である5S、なかでも清潔・清掃がよくできていた。
- 3) 各部門の責任者から丁寧で分かりやすい説明をしていただいた。
 - ・ビデオや十分な資料を用意していただいた。
 - ・現場の説明で用いられたパネルが分かりやすかった。

< 提案 >

- ・より高いレベルの5Sに挑戦していただきたい。
- ・消火器の表示、段差や突起物に対する注意喚起表示は適切に行われている所と行われていない所がある。
- ・セル内やグローブボックス内の整頓は不十分。
ヒューマンエラー対策を徹底していただきたい。
- ・多様な実験を行うため、STACY 内にあったビニールバッグを使用したバルブの保守作業のように、人手による作業がかなりある。万一ミスをして問題が広がらないような対策をとっていただきたい。
- ・休止設備に操作禁止札がほとんど見られない。
地震時の人的被害防止策の基準を設けてはどうか。
- ・地震時の災害を防ぐために、重いものの落下や転倒防止が必要であるが、その対策は研究室でまちまちであった。計測器や計算機および運搬器具だが、相当に重そうなキャスター

付きのものや、重心の高い器機類が見受けられ、地震時には危険と思われる。実験の度に段取り替えをするので面倒だと思うが、狭いこと、通路が入り込んでいること等から対策要と感じた。巨大地震発生が言われている昨今なので、重量 kg 以上でかつ、床上 cm 以上のものについては××の対策をする等の基準を設けては如何か。

制御盤は将来改善を検討していただきたい。

- ・やや古い設計の制御盤が使われているため、表示の文字が読みにくかったり、無停電電源装置を確認できなかつたりする。ヒューマンエラーが懸念される設備であった。

TRU 実験設備の安全対策を検討していただきたい。

- ・限られたスペースに設けられた設備であり、理想的な設計ができなかったことは理解したが、移動スペースが狭く、誤操作などが起こりやすい設備に思えた。例えば、スイッチカバーをつけるなどの対策はとれないか。

現在までは、施設管理側と研究側との人間関係が良好と感じたが、この関係を今後も維持していただきたい。

<追加質問>

Q 1 .STACY や TRACY などの原子炉施設は、保安規定が定められて運転管理がなされているものと思われるが、保安規定の改定が必要になった場合などの立案、審査、内部承認行為がどこでどのように行われるのか、確認させて頂きたい。

Q 2 .故意に核燃料物質を集積させようとしたり、気密封止を破壊しようとしたりするようなサボタージュに対しては、どのような考え方で対応されているのだろうか？ この問題は、管理者と従業員、あるいは従業員相互間の信頼の機微に触れる可能性があるため答え難いかもしれないが、原子力の先端研究所として何らかの工夫などをされていればお聞かせいただきたい。

Q 3 . 機器の保守作業をする場合などの管理について

- ・複数の保守作業を同時に並行して実施する場合などに発生がありうる作業間の干渉を防止するための作業管理や、電源を遮断したり復帰したりするときの他の機器や作業への影響の有無の確認、あるいはある系統の作業の影響を他の系統に及ぼさないようにするための系統間干渉の防止については、どのようにされていますか？ またそれは所内で統一して内規化されていますか？
- ・操作禁止札の表示方式、作業終了後の札回収方式、表示札が無視されることの防止はどのような取り決めになっていますか。
- ・連続運転機器の定期点検の取り決めはどうなっていますか？ どのような方法で点検が確実に行われていることが確認できますか？
- ・物理的に操作させない方法として、チェーンロック方式がありますが、どのような運用になっていますか？

Q 4 . 安全に関する教育訓練についての質問

- ・STACY , TRACY 関係の教育でどのような動特性教育がなされていますか？

- ・火災についての事例教育はどのようにしていますか？
- ・業務を委託する場合、最初の担当者への教育、担当者が交替した場合の教育はどのようにしていますか？

Q 5 . 他プラントで生じた放射線被曝事故に対する研究所内水平展開は統一的に、どのような基準で管理されているのだろうか？例えば8月25日配布説明資料「業務内容と保安活動の取り組み」の18ページ「4.教育訓練」の項で「・六ヶ所再処理工場での内部被ばくについて」が記載されているが、このトラブルはサンプリング時の事故で、当該施設においては分析設備が類似しているように思う。

Q 6 . 工務監視室の電源系統監視盤に、なぜ、無停電電源の系統が表示されていないのか？

Q 7 . 臨界実験において人体への影響に関する研究も行っているという説明があった。もう少し具体的に研究項目を紹介していただきたい。

Q 8 . 従事者の中性子線による被ばくの問題が発生したことはないのか？

Q 9 . 見学中に頭をぶつけそうな場所や高所作業の場所があったが、ヘルメットの着用基準はどうなっているのか？

4 . 住民提案に対する回答と議論の概要

安全試験施設管理部では、しーきゅうぶ東海村の視察レポートを丹念に読み、対応可能なものについては迅速に対処されるとともに、平成 18 年 12 月 25 日には提案と追加質問への回答を出していただきました。また、平成 19 年 1 月 11 日には、回答内容についての説明をいただきました。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たいと思いますよう、お願いいたします。

日時：2007 年 1 月 11 日（木）15：00～17：00

場所：東海村合同庁舎 304 会議室

出席：

（原子力機構）

高木、天野、高橋、井上、柳澤、黒羽根、白橋、菊池

（しーきゅうぶ東海村）

佐藤、小宮山、清水、池田、寺西、武藤、中村、水野、酒井、土屋

はじめに、1 月 1 日付けで安全試験施設管理部長の交代があったため、新任の天野部長より挨拶があった。続いて、視察レポートの提案事項と追加質問に関する原子力機構からの回答が示され、逐次、質疑応答を行った。

【しーきゅうぶ東海村の提案に対する回答について】

提案 1：より高いレベルの 5S に挑戦していただきたい。

消火器の表示、段差や突起物に対する注意喚起表示は適切に行われている所と行われていない所がある。

セル内やグローブボックス内の整頓は不十分。

原子力機構：皆様からのご指摘を受けて、消火器表示は、新たに三角柱の表示を NUCEF 施設内の約 110 箇所（床から 160cm の高さの壁に貼付）に設置いたしました。また、NUCEF 以外の他の施設にも 50 箇所設置し、安全試験施設管理部全体で約 160 箇所の消火器表示の改善を行いました。段差及び突起物への注意喚起表示が行われていなかった箇所についても、ゼブラタイプのノンスリットテープをそれぞれ貼り付けました。セル内の整理整頓は、ご指摘を受けて研究部門に確認するとともに、安全を考慮した整理整頓を心がけるように指示いたしました。12 月に行った部内安全衛生パトロールでは、整理整頓が行われていることを確認し、当部としての「指摘事項はない。」という報告を出しております。

提案 2：ヒューマンエラー対策を徹底していただきたい。

多様な実験を行うため、STACY 内にあったビニールバッグを使用したバルブの保守作業のように、人手による作業がかなりある。万一ミスをして問題が広がらないような対策をとっていただきたい。

休止設備に操作禁止札がほとんど見られない。

原子力機構：STACY の炉心タンクは、様々な溶液燃料を用いて実験を行うことから、溶液を注入する部分は、実験目的に応じて交換可能な構造としており、その接続部分については、ビニールバッグを用いた脱着作業が行われております。STACY におけるヒューマンエラー対策としては、二つのことを行っております。まず、ハード的な設計対応として、脱着作業をスムーズかつ確実にを行うために、ボルト留めのフランジではなく、特別設計のクイックカプラを切り離し部分に設けております。また、ビニールバッグは、グローブボックスでの物の出し入れに用いるバグイン・バグアウト方式と同じ方法で脱着が行われ、これまでに十分な利用実績があります。しかしながら、作業は人手で実施されるものであるため、ヒューマンエラーの防止として、作業に際しては、確実な脱着を含めて、汚染拡大防止、被ばく管理を含めた作業手順の確認を徹底して行っておりますので、今後も、これらを確実に実施いたします。なお、バルブ保守作業でビニールバッグを使用することはありませんが、グローブボックス内のバルブをグローブで操作する際にも、同様にヒューマンエラーの防止を確実に実施いたします。

原子力機構：休止設備は、省エネルギー法に基づく管理標準に従って、休止設備であることを明示するとともに、電源を「断」とする措置を講じております。しかし、連続運転が必要な電源・給排気・放射線管理等の予備機は、異常時等に切換運転を行う必要があることから、休止設備ではなく、停止設備として取り扱われております。これらの予備機は、操作禁止の表示はせず、休止中の設備・機器とは異なる対応をとっております。視察時に気付かれた札のない設備・機器は、停止設備だったのではないかと考えられます。

注) 予備機は、異常時等に切換運転を行うためのものであり、常時、運転中の設備・機器と同様の日常点検等が行われております。このため、休止設備としては取り扱わず、異常時等に直ちに切換運転が行われることから、運転中の設備・機器と同等の扱いとなっております。

提案 3：地震時の人的被害防止策の基準を設けてはどうか。

原子力機構：設備・機器、実験装置等の重量物については、国への設工認申請、許認可申請時等に耐震評価を行い、国の認可を受けております。事務用家具、備品棚、各種保管庫、薬品等については、原子力科学研究所の「備品棚・薬品等の地震対策要領」に基づき、高さ/奥行き(又は幅)が『4』以上の物品等は、転倒防止措置を施すことが規定されております。また、キャスター付き事務用家具、装置類については、車止めを施すとともに、高さ/奥行き(又は幅)が『4』以上の物品等は、前述のとおり転倒防止措置を施すことが規定されております。重量や床上何センチという基準は、この『4』の基準に従えば、ほとんどの物品等は対策の範囲に含まれております。視察時に気付かれたのは、通路などに一時的に置かれていたものだったのではないのでしょうか。一時的なものについては、なかなか徹底した対策はできていないのが実情ですが、定常的に設置されている設備・機器等に関しては、相応の措置が成されていると思います。

提案 4：制御盤は将来改善を検討していただきたい。

原子力機構：工務監視盤のグラフィック・パネル（LED 表示）は、盤全体のスペースの関係で文字が小さくなっていると同時に、無停電電源装置は表示されておりません。ただし、無停電電源装置を含む各系統について詳細を確認したい場合、CRT 表示のモニタ画面への切り換え操作が可能な設計となっており、個々の系統は、瞬時に確認できます。さらに、機器等の故障などにより異常が発生した場合には、異常発生系統へモニタ画面を切り替えるよう指示が出る設定がなされております。なお、これら工務監視盤を含む附帯設備等については、高経年化対策において、順次、更新等の対応を検討しております。既に一部設備・機器については更新時期にきておりますが、かなりの予算措置が必要なため、予算が確保されるまでの間は、現状のままとする方針となっております。

提案 5：TRU 実験設備の安全対策を検討していただきたい。

原子力機構：TRU 実験設備は、確かに限られたスペースに整備されており、気になられたところがあるとは思いますが、設備の設計段階において、3D キャドシステムを導入し、人がアクセスするところの安全を徹底的に確認しております。また、施設側の認可を受けた後に、1年半の習熟訓練を行って、その後に実際の作業を開始しております。訓練などで見出された危険性が考えられる事項については、対策・対応を施しており、中でも、重要度の高いスイッチ等は、誤操作等による障害が起きないように、スイッチカバーの設置等の措置を講じております。

提案 6：現在までは、施設管理側と研究側との人間関係が良好と感じたが、この関係を今後も維持していただきたい。

原子力機構：施設管理部門は、研究部門のサービス部門であり、NUCEF 施設では研究部門がユーザーであることを自覚しております。これまでも、より良い成果が得られるようユーザーに耳を傾け、可能な限りのサポートをしておりますので、これがよい関係の基礎となっているのではと思われます。今後も、このような関係を継続していきたいと考えております。なお、平成 17 年 10 月の機構発足に伴い、旧原研・東海研究所の組織は、施設管理部門は原子力科学研究所傘下に、研究部門は機構直轄に、それぞれ組織改正が行われましたが、こと安全に関しての協力関係は、従来と何ら変わらないと思っております。

原子力機構：年に何回か研究所内で安全講演会等に参加しておりますが、一般産業での取り組み事例も参考になると思いますので、是非、ご紹介していただいて、役立てていきたいと考えております。

【追加質問に対する回答について】

Q 1：STACY や TRACY などの原子炉施設は、保安規定が定められて運転管理がなされているものと思われるが、保安規定の改定が必要になった場合などの立案、審査、内部承認行為がどこでどのように行われるのか、確認させて頂きたい。

A 1：各施設共通的な内容に係る改正については、保安管理部主導で改正案が示され、各施設で検討し、施設側が取りまとめた案を当該部の部内品質保証委員会（安全審査会）及び原子力科学研究所の安全審査会で審査し、所長の決裁を経て、改正が行われます。また、各施設固有の変更が生じた場合も同様の手続きを経るとともに、必要な場合には、下部規定で

ある運転手引をも改正（部長決裁）しております。これらの変更内容は、再教育訓練で周知徹底しております。

Q：核燃料サイクル工学研究所では、安全衛生委員会に外部委員を入れているが、こちらではそのような取り組みはしていないのか？ 向こうとはやり方が異なるのか？

Q：外の目を入れることを検討してはどうか。

A：トラブル調査などは、外部の方を加えた委員会等で審議を行っておりますが、全ての委員会が外部の方を加えて行うことは、当面ないと思います。

Q：サイクル工学研究所のような外部の人を入れることについて、メリットとデメリットを議論してみてもどうか。

A：安全試験施設管理部だけの問題ではないので即答はできませんが、今後機会があれば、所内の委員会等に提案してみたいと思います。

Q 2：故意に核燃料物質を集積させようとしたり、気密封止を破壊しようとしたりするようなサボタージュに対しては、どのような考え方で対応されているのだろうか？ この問題は、管理者と従業員、あるいは従業員相互間の信頼の機微に触れる可能性があるので答え難いかもしれないが、原子力の先端研究所として何らかの工夫などをされていればお聞かせいただきたい。

A 2：核燃料物質の取り扱い、核物質防護に関しては、原子炉等規制法に基づき、核物質防護規定（国の認可を受けている。）を定めており、この規定の中で、妨害破壊行為や核物質の盗取等ができない仕組みを採っています。具体的な内容については、非公開となっております。なお、核物質防護規定に基づく、施設側の核燃料物質等の管理・保管・防護措置等に係る対応状況については、年1回以上行われる文部科学省の立入検査によって実施状況の確認が行われております。また、職員等を含む常時立入者に対しましては、核物質防護規定に基づき、核物質防護等に関する教育を行うことが義務付けられており、定期的に教育訓練を実施しております。

Q 3：機器の保守作業をする場合などの管理について

複数の保守作業を同時に並行して実施する場合などに発生がありうる作業間の干渉を防止するための作業管理や、電源を遮断したり復帰したりするときの他の機器や作業への影響の有無の確認、あるいはある系統の作業の影響を他の系統に及ぼさないようにするための系統間干渉の防止については、どのようにされていますか？ またそれは所内で統一して内規化されていますか？

操作禁止札の表示方式、作業終了後の札回収方式、表示札が無視されることの防止はどの様な取り決めになっていますか？

連続運転機器の定期点検の取り決めはどうなっていますか？ どの様な方法で点検が確実にされていることが確認できますか？

物理的に操作させない方法として、チェーンロック方式がありますが、どの様な運用になっていますか？

A 3：

各種保守作業等については、NUCEF 各課、研究部門、放射線管理部、工務技術部及び常駐委託業者（以上の NUCEF 関係者が出席）による「NUCEF 工程調整・安全管理会議」（毎月1回実施）において、作業内容、作業期間等を調整・決定するとともに、作業掲示、保安連絡票により、関係課等への周知を行って同じ作業の重複が起らないようにしております。原子力科学研究所では、原子炉施設・核燃料物質使用施設等保安規定の共通の項目として、保守計画、修理及び改造等を行う場合、関係課長等に通知するよう規定されております。点検等の作業は、機器の操作や安全管理を確実にを行うために札のやり取りを行っております。例えば、建家内の電気盤を点検する際には、NUCEF 内の多くの課室で管理している電気設備の状態（活線、非活線）を確実に把握して作業を安全に行う必要があります。このような

作業を確実に実施するために、事前に作業手順書を NUCEF 共通で作成し、担当者及び管理者間で決裁することとなっております。この作業手順書には、札の受け渡しの順序や誰から誰に札を受け渡して確認を行うのかという手順が全て事前に取り決められております。このような手順通りに作業を進めることを作業前に十分確認して（ツールボックスミーティング等）手順を無視することを防止しております。今後も作業の安全確認に十分な注意を払ってまいります。

連続運転が必要な電源・給排気・放射線管理等の設備・機器については、予備機が整備されており、点検を行う際には、切換操作による交互運転が行われております。予備機が整備されていない設備・機器（例えば、管理棟空調設備等の重要度の低い設備・機器）は、期間を限定して停止させ、点検等を行います。これらの点検に関する取り決めは、前述の「NUCEF 工程調整・安全管理会議」において、作業内容、作業期間等を調整・決定するとともに、作業掲示、保安連絡票により、関係課等への周知を行っております。点検は、常駐委託業者及び外注作業によって行われ、各設備・機器の点検に際しては、各設備・機器毎の「点検基準」等に基づくチェックを行うとともに、職員による目視確認、（常駐委託業者が作成した）作業日報等の確認を行うことにより、点検が実施されたことを再確認しております。

物理的に操作させない方法の例として、STACY、TRACY の運転に用いている制御盤には、鍵によってその操作が制限されるように設計されております。自動車と同様に、特定の鍵がなければ臨界実験装置の起動を行うことができないという仕組みです。この鍵は、施設管理者によって確実に管理することが保安規定での要求事項となっており、その管理記録とともに、管理方法を保安規定の下部規定である運転手引によって定め、運用しております。また、運転時や点検時にある操作を行う場合に、物理的に安全側に制限する仕組みとして、インターロック（ある特定の条件を満足しないと操作できないように設備対応するもの）を設けており、運転操作等のヒューマンエラーを防止する対策が採られております。

Q 4 : 安全に関する教育訓練について

STACY、TRACY 関係の教育でどのような動特性教育がなされていますか？

火災についての事例教育はどのようにしていますか？

業務を委託する場合、最初の担当者への教育、担当者が交替した場合の教育はどのようにしていますか？

A 4 :

STACY、TRACY は、原子炉のなかでも臨界実験装置に分類され、発電炉或いは研究炉のように一定の出力で連続的に運転行うものとは異なり、日常的に起動や停止を繰り返して、臨界データ等を取得しております。この起動や停止では、時間とともに変化する出力を運転操作で制御するため、原子炉動特性の教育が欠かせません。具体的には、2 つの指数関数を使う簡易な近似式を用いており、高等学校数学レベルで理解できる内容となっております。特に、最近の例として、臨界調整での溶液燃料の炉心タンクへの出し入れ（燃料の給液、排液）に伴う出力変化について、運転操作での経験と原子炉動特性理論との関係について教育（講義）を行っており、現場での経験と理論的仕組みが繋がるような教育を工夫しました。今後とも、現場経験と理論が上手く調和するような教育を工夫していきたいと思っております。

原子力科学研究所事故対策規則では、「原子炉施設・核燃料物質使用施設等保安規定の適用を受ける施設については、保安訓練及び総合訓練を実施する。」と定められており、保安訓練を 2 回以上 / 年、総合訓練を 1 回 / 年それぞれ実施しております。保安訓練では、通報訓練、消火訓練、召集訓練、応急措置訓練、非難訓練等が行われており、総合訓練では、実際の非常事態を想定し、現場指揮所を設置する総合的な訓練を行っております。火災に関する事例研究は、消火器取扱訓練、空気呼吸器取扱訓練なども行っております。

職員等（職種に関係なく全ての者が対象）を含めて、新しく NUCEF 施設に配属となった者は、原子炉等規制法、放射線障害防止法等に基づく保安教育訓練を受ける必要があります。業務請負契約に基づく常駐委託業者についても同様であり、会社の配置転換に伴う配属者や新規採用に伴う配属者は、この保安教育訓練を受講しないと NUCEF 施設の運転保守業務に携わることができません。保安教育訓練は、法令や機構内の規定・規則等の解釈、NUCEF

施設の概要、各施設・設備・機器等の概要等についての知識の習得等のほか、契約に基づき実際に業務に携わる施設・設備・機器等の操作等に関して、別途、担当課において教育訓練・現場実習等が行われた後、運転保守に従事することになっております。なお、業務請負契約においては、受注者はNUCEF施設の運転保守に必要な資格（例えば、放射線業務従事者）を有すること条件としております。

A：特に重要な施設に従事する場合には、教育を受けないと出入りのためのガラスバッジ（個人線量計）が交付されないという決まりになっております。つまり、「必要な教育訓練を受けないと、原子力機構内で放射線従事者として登録できない。」というルールになっております。

Q：回答にあったような徹底した教育訓練は、すべての原子力事業者に通ずるものか？もしそうなら、なぜJCOは教育をしていなかったのか？

A：今回の説明は、原子力科学研究所の決まりについてであり、他の事業所（他社を含めて）の細かいルールは、研究所とは多少異なるものではないかと思えます。どこまでの教育訓練を求めるかは、業務の内容によっても異なります。しかし、核燃料を取り扱う限り、臨界安全教育は必須事項と考えております。NUCEF施設では、JCO事故前から、当該施設が臨界安全の研究を行っていることを考慮して、臨界安全教育を必須事項としております。所内では、配属前の教育の段階でも臨界安全教育を必須としており、たとえ配属先が核燃料を扱わなくても教育を受けることとなっております。核燃料を扱う部署では、さらに業務内容に応じた細かい教育訓練が行われております。

Q：臨界安全教育はまったく原子力に関わらない事務職の人も受けるのか？

A：事務職に対しても、臨界安全教育が行われております。

Q 5：他プラントで生じた放射線被曝事故に対する研究所内水平展開は統一的に、どのような基準で管理されているのだろうか？例えば、8月25日配布説明資料「業務内容と保安活動の取り組み」の18ページ「4.教育訓練」の項で「・六ヶ所再処理工場での内部被ばくについて」が記載されているが、このトラブルはサンプリング時の事故で、当該施設においては分析設備が類似しているように思う。

A 5：水平展開は、NUCEF施設として必要があると思われる事項及び安全統括部からの業務連絡によって要請のあった事項について実施しております。安全統括部からの水平展開に係る要請は、機構内外（経済産業省や文部科学省からの指示も含む。）で生じたトラブル等に関する予防保全の周知や再発防止のための安全意識の醸成を目的としております。ご指摘にあった「六ヶ所再処理工場での内部被ばくについて」は、水平展開の指示はなかったものの、当部の分析業務において同様の作業実績があることから、当該ニュースが発表された時点で関連する作業があるかどうかをチェックし、マニュアルの確認・作業の安全性等について独自に勉強会を開催するとともに、併せて教育訓練を実施いたしました。

Q 6：工務監視室の電源系統監視盤に、何故、無停電電源の系統が表示されていないのか？

A 6：提案に対する回答と同じなので省略します。

Q 7：臨界実験において人体への影響に関する研究も行っているという説明があった。もう少し具体的に研究項目を紹介していただきたい。

A 7：これまでに、「臨界事故時等高線量環境下における被ばく線量評価に関する研究」として、2種類の線量計の組み合わせ使用により、臨界事故などの高線量環境下において、中性子及びガンマ線による人体被ばく線量を簡便、迅速かつ高精度で測定できる技術を開発いたしました。この研究は、緊急被ばく医療に有用な線量の情報を迅速かつ正確に提供することのできる新しい線量計測技術の開発として、注目されております。

Q：現場の説明で、人体を模擬した水の入った袋などを使って、中性子の影響を評価しているという話があった。

A：ファントム（人体の模型）を使った研究が行われ、実際に臨界事故が起きたときに、どのような線量分布になるのかという評価を行いました。また、臨界事故時に線量評価を迅速にできる新しい計測器を開発いたしました。個々の線量計は既にあったものですが、それらを組み合わせて迅速に評価する計測器を開発しております。

Q 8：従事者の中性子線による被ばくの問題が発生したことはないのか？

A 8：NUCEF施設の完成以降、職員等が中性子線も含めて健康上問題となる放射線被ばくを受けたことは一度もありません。中性子を放出する線源の取り扱いも行われていますが、適切に放射線管理が行われております。臨界実験装置の運転は、遠隔操作により行われるため、運転員の中性子線被ばくはありません。実験、作業等による軽微な放射性汚染に関しては、「原子力科学研究所放射線安全取扱手引」に基づき、汚染の拡大防止措置、除染作業等を行うことになっております。

Q 9：見学中に頭をぶつけそうな場所や高所作業の場所があったが、ヘルメットの着用基準はどうなっているのか？

A 9：高所作業を行う場合には、原子力科学研究所の「高所作業要領」に基づき、保護帽、安全帯の着用が義務付けられております。また、危害を受ける恐れのある場所で職員等が作業を行う場合には、「原子力科学研究所安全衛生管理規則」に基づき、保護具等を使用することが義務付けられております。一般見学においては、施設内で点検・保守作業等が行われている場合とそれ以外とで対応が異なります。施設内で点検・保守作業等が行われている場合には、ヘルメットの着用をお願いしますが、それ以外においては、施設内の段差、突起物等への対応が成されていることを確認し、ヘルメットの着用を省略させていただいております。今回の視察では、多くの場所を見ていただいたので、一部に着用が必要な所があったかもしれません。今後は留意したいと思います。

おわりに

懇切な対応をいただき、燃料サイクル安全工学研究施設の視察が実施できた。

薪や炭で済ませられた時代は遥かかなたになり、化石燃料から原子力エネルギーを主としなければならない時代となった。結果としてエネルギーの獲得の仕方も、分散から集中型になり、見えるものから人間の五感では把握できない、高度化されたものとなった。

その先端に原子力がある。人にとって見えないものほど怖いものはなく、従って、見えない原子力には本能的に怖さを感じ、より実感できる安全安心を追及するのだと思う。

一方、特に、エネルギー資源が乏しいわが国にとって、原油価格の暴騰や、マラッカ海峡での梗塞等、エネルギーのセキュリティには常に脅かされており、現在のところ環境問題と合わせて原子力エネルギーの平和利用は避けて通れない問題として進行している。

原子力に対する見方も、「安全なのか」という観点と「どうすれば安全なのか」という、より能動的視点で論ずるべきなのだろう。

今般燃料サイクル安全工学研究施設の視察を終え、当該施設の研究成果が原子力商用プラントの安全を陰で支え、また、廃棄物処理に関する重要な研究を確認できた。特に、廃棄物の問題は次の世代に大きな負債として残してはならない項目であり、この解決をなくしては真の原子力利用は成立したとは言えないであろう。日本のエネルギーセキュリティ確保の重さを考慮すれば、これらに相当な研究費用をつぎ込んでも余りあるように思う。視察後の質疑応答を通して、真摯な研究者がたくさん居る事も分って安心感醸成につながった。原子力は未だ道半ばである。今後も健全な発展に期待したい。