

## 第13回プラント安全技術評価検討会

### 議事録

#### 1. 日時

令和5年4月17日（火）13：30～15：22

#### 2. 場所

原子力規制委員会 13階 BCD会議室

#### 3. 出席者

##### 外部専門家

北田 孝典 大阪大学大学院工学研究科環境エネルギー工学専攻 教授

五福 明夫 岡山県立大学理事（兼 副学長（教育・学術研究担当））

山路 哲史 早稲田大学理工学術院先進理工学研究科 教授

##### 専門技術者

新井 健司 東芝エネルギーシステムズ株式会社 磯子エンジニアリングセンター  
原子力安全システム設計部 担当部長

梅澤 成光 MHI NS エンジニアリング株式会社 原子炉制御安全技術部  
テクニカル・エキスパート

溝上 伸也 東京電力ホールディングス株式会社 福島第一廃炉推進カンパニー  
福島第一原子力発電所燃料デブリ取り出しプログラム部 部長

##### 原子力規制庁

永瀬 文久 規制基盤技術総括官

青野 健二郎 技術基盤課 企画官

舟山 京子 安全技術管理官（シビアアクシデント担当）

塚本 直史 シビアアクシデント研究部門 主任技術研究調査官

金子 順一 シビアアクシデント研究部門 主任技術研究調査官

関根 将史 シビアアクシデント研究部門 副主任技術研究調査官

大野 鷹士 技術基盤課 技術研究調査官

#### 4. 議題

(1) 安全研究プロジェクトの技術的観点からの評価

(原子力プラントの熱流動最適評価に関する安全研究 事後評価)

(2) その他

#### 5. 配付資料

名簿

資料1 原子力規制委員会における安全研究の基本方針

資料2 今後の研究評価の進め方について（抜粋）

資料3 安全研究成果報告（案）

・原子力プラントの熱流動最適評価に関する安全研究

資料4 評価シート及び御意見シート

参考資料 安全研究成果報告（案）説明資料

#### 6. 議事録

○永瀬規制基盤技術総括官 原子力規制庁、基盤技術総括官の永瀬でございます。

定刻となりましたので、第13回プラント安全技術評価検討会を開催いたします。

本日はお忙しい中、検討会に出席いただきましてありがとうございます。今回の技術評価検討会では、令和4年度に終了した1件の安全研究プロジェクトの事後評価として、研究手法や成果の取りまとめ方法等の技術的妥当性について、専門家の皆様から様々な御助言をいただきたいと考えております。よろしくお願いいたします。

○青野企画官 技術基盤課企画官の青野でございます。

本検討会では主査を設定してございませんので、事務局として私のほうで議事進行をさせていただきます。

本日の会合ではテレビ会議システムを利用してございます。御意見、御質問のある場合につきましては挙手のマークを押していただきますようお願いいたします。

まず、外部専門家と専門技術者の方々を御紹介させていただきます。

本日は外部専門家として大阪大学の北田先生、岡山県立大学の五福先生、早稲田大学の山路先生に御出席をいただいております。

また専門技術者として、東芝エネルギーシステムズ株式会社の新井さん、MHI NS エン

ジニアリング株式会社の梅澤さん、東京電力ホールディングス株式会社の溝上さんに出席  
いただいております。

まず事務局より資料の確認をさせていただきます。

○大野技術研究調査官 技術基盤課の大野です。

私からは、まず初めに資料の確認をさせていただきたいと思います。お渡しした資料  
としまして、議事次第、名簿、本日の資料を御用意しております。

本日の資料は資料 1 としまして原子力規制委員会における安全研究の基本方針を御用  
意しております。資料 2 としまして、今後の研究評価の進め方についてを御用意してあり  
ます。資料 3 としまして、事後評価の対象となる安全研究プロジェクトの成果をまとめた  
安全研究成果報告（事後）（案）を御用意しております。資料 4 としまして技術評価検討  
会後に御提出いただく評価シート及び御意見シートを御用意しております。

今回、事後評価対象となる安全研究プロジェクトは 1 件ございまして、原子力プラント  
の熱流動最適評価に関する安全研究についての研究成果を、資料 3 にお示ししています。

なお、本日の御説明は資料 3 に基づき、スライドで行わせていただきますので、参考資  
料としてスライドのコピーを御用意しております。

過不足等がございましたら事務局の方へお知らせ願います。

○青野企画官 資料の過不足等ございませんでしょうか。

よろしいでしょうか。よろしければ、安全研究プロジェクトの御説明に先立ちまして、  
評価の進め方等に取りまとめました資料 1 及び資料 2 について、事務局より簡単に御説明  
させていただきます。

○大野技術研究調査官 技術基盤課の大野です。

私から引き続き、技術評価検討会での評価について御説明させていただきます。

最初に資料 1、原子力規制委員会における安全研究の基本方針について御説明させてい  
ただきます。時間の関係上、簡易な御説明となりますので、資料は投影せずに口頭で御説  
明します。

資料 1、安全研究の基本方針は、安全研究の進め方に関する基本的な考え方、安全研究  
プロジェクトの企画と評価等についての基本的な方針をまとめたものです。安全研究プロ  
ジェクトの評価については、基本方針の 3 ページに記載してございます。

原子力規制委員会では、安全研究の的確な実施及び成果の活用を図るため、各安全研究  
プロジェクトの開始、終了等の節目において、事前評価、中間評価、事後評価を実施する

こととしております。

続きまして資料2、今後の研究評価の進め方についてを御覧ください。

こちらは安全研究プロジェクトの事前評価、中間評価及び事後評価の評価手法、評価項目及び評価基準を明確かつ具体的に定めたものです。

これらの評価の中で実施する研究手法、成果の取りまとめ方法等の技術的妥当性評価については、外部専門家及び専門技術者からなる技術評価検討会を開催し、御意見及び評価をいただくこととしております。いただいた御意見、評価結果につきましては、原子力規制庁が行う総合的な評価に活用させていただきます。

このような技術評価検討会の位置付けや進め方を御理解いただき、原子力規制庁が行う安全研究の評価に御協力をお願いいたします。

次に、専門技術者にお願ひさせていただく御意見につきまして御説明させていただきます。

専門技術者は産業界等の専門的な技術的知見を有するものとして、電力事業者、メーカー等に属する者を選定しております。専門的な技術的知見からの御意見について、本日の技術評価検討会の中で御意見ください。

また、資料4の評価シート及び御意見シートのうち、御意見シートにいただいた御意見の内容等を御記入し、御提出ください。

次に、外部専門家にお願ひさせていただく評価につきまして御説明させていただきます。

資料4の評価シート及び御意見シートのうち評価シートを御覧ください。

評価では、評価シートの評価項目というところに記載してございますような観点での評価をお願いしたいと考えております。

具体的には、国内外の過去の研究、最新知見を踏まえているか。解析実施手法、実験方法が適切か。解析結果の評価手法、実験結果の評価手法が適切か。重大な見落とし（観点の欠落）がないか。このような観点からの評価をお願いいたします。

締め切りは両シートとともに4月21日金曜日までとなり、事務局にメール等で送付をお願いいたします。

今回の技術評価検討会での評価を踏まえて、今後、評価結果について、原子力規制委員会に諮る予定としております。

本検討会での評価についての御説明は以上でございます。

○青野企画官 本件につきまして御質問、御意見がございましたらお願いいたします。

よろしいでしょうか。

それでは、安全研究プロジェクトの技術的観点からの評価を行わせていただきます。本日の評価対象は、令和4年度に終了した安全研究プロジェクト、原子力プラントの熱流動最適評価に関する安全研究の事後評価となります。説明は技術基盤グループシビアアクシデント研究部門の塚本主任技術研究調査官から行わせていただきます。

○塚本主任技術研究調査官 原子力規制庁の塚本です。

参考資料1に基づきまして、原子力プラントの熱流動最適評価に関する安全研究について説明させていただきます。次をお願いします。

説明はこの流れに沿ってさせていただきます。次をお願いします。

まず背景ですが、軽水炉の安全性の評価におきましては、事故時のプラント挙動を適切に評価できることが必要となります。そのようなプラント挙動評価としまして、近年、従来の保守的評価から最適評価への切り替えが進もうとしております。ここではその具体例を幾つか示しておりますが、PWRにおきましてはSPARKLE-2やMCOBRA/RELAP5-GOTHIC、そしてBWRにおいてはTRACGを許認可解析だけではなく、事業者の自主的な安全性向上の取組において適用を進めているところとなります。

このような軽水炉の熱流動最適評価ですが、このような最適評価におきましては、非常に幅広い物理現象を網羅して含むこと、また対象がそのプラント解析ということで、原子力プラントという非常に複雑なシステムを対象としていることから、このような技術基盤は一朝一夕で構築できるものではないものですので、事業者が最適評価を適用することに備えて、これまでここに示すような安全研究プロジェクトを実施してまいりました。次をお願いします。

本研究プロジェクトの目的ですが、事業者が実施する最適評価の内容、適切性等を規制の立場から確認するための技術基盤を構築することを目的に、過去のプロジェクトで抽出された課題解決を含めた継続的な取組として、ここに示すような三つの研究テーマで実施してきました。

ここで重要と考えますのは、得られた知見というものを、実機のプラント解析及びその解析の中心となる原子炉システム解析コードに集約させることと考えております。

そういう観点で得られた知見というものを反映したプラント挙動評価を可能とすること。また、事業者評価に対して技術的に踏み込んで確認するのに必要なプラント解析という観点での技術力を得ることを目指して、研究を進めてまいりました。

実施期間としましては令和元年度から4年度までの4年間、実施しました。次をお願いします。

次に研究概要ですが、三つある項目の①事故時の物理現象の把握及びモデルの高度化につきましては、ここに示す六つの矢羽根のテーマで取り組んでまいりました。ただ、これら全て見ていただくと分かりますように、実験データの取得分析と評価手法の検討というのが共通した作業内容となっております。次をお願いします。

実験の取得に関しましては、この年度展開表の水色や緑で示す委託事業、あと共同研究、国際プロジェクトを通じて実験データを入手しつつ、それと並行して、NRAの作業としまして、オレンジ色で示す解析検討を中心に研究を進めてまいりました。次をお願いします。

次に、②の原子炉システム解析コードのV&Vとしましては、規制庁で開発したシステム解析コードAMAGIのV&Vを中心に実施してまいりましたが、さきに述べました研究目的に沿って実施内容を示しますと、妥当性確認のための試験選定ということで、開発時に作成したパートに基づき選定を行いまして、試験と物理現象とのひも付けであったり、公開されている既存試験としてどのようなものがあるかといったところを把握することを行いました。

また、選定した個別効果試験の解析を、AMAGIだけではなくて、米国のNRCが開発するTRACEでも行いまして、まずはその解析、インプットという意味で、データベースの拡充を行いまして、まずはそのインフラ整備を行うと。そしてその解析インプットを作る中で、各試験で、どのような試験条件、体系、またどのような観点でその試験を進めてきたかといったところも把握することに努めてまいりました。そして、そのようにして解析を行いまして実験データ、コード間の比較によって、評価モデルの知見の拡充というところを進めてきました。

一つ、補足ですけれども、AMAGIのV&Vとしましては、正直なところを申しますとまだ道半ばなところがございますが、本来的には、こういう妥当性確認においては、各試験で実施すると、当然ながら課題が出てくるわけですけれども、そういったところを、本来的には一つずつ進めていくべきところではあります。その研究目的からしますと、一つのところに注力するのではなくて、まずは幅広に見ていくことが必要であろうということで、その辺りはちょっとAMAGIというか、AMAGIのV&Vという観点では、ちょっと課題が山積みなところがございますが、ここに示すような観点で研究を進めてきたというものとなります。次をお願いします。

次に、三つ目のものとして BEPU 手法の高度化及び安全解析への適用としまして、まずは米国の規制動向調査ということで、BEPU の方法論に関しましては、原子力学会で出している学会標準等に記載のような場所に、いろんなところに記載はされておりますが、実際に BEPU をどの国でどのプラントで、どういった審査の論点があるかと、そういったところについては十分な把握ができておりませんでしたので、まずは米国についてどのような基準であったり、ガイド、また PWR/BWR におきまして、どのプラントでどのような BEPU 手法で申請されているかといったところをアダムスの検索による公開のデータでまずは調査して整理を進めてまいりました。

あわよくば、その中で審査の論点等を見られればよいなと思って調査していたところではありますが、大半は非公開で、一部は事業者と NRC とのやり取りがありましたので、そういったところはピックアップして整理を進めてまいりました。

次に、不確かさの評価手法の検討ということで、この BEPU の入力パラメータの不確かさの評価というのは、過去のプロジェクトで課題として挙げておりましたが、近年、国際的なトレンドとして、ベイズ手法に基づく解析手法というものがよくやられておりましたので、我々としてもこの方法に着手して、またこれと関連するプロジェクトとして、OECD/NEA の ATRIUM プロジェクトに参画して、情報収集及びここで行われるベンチマークに参加しているところとなります。

そして三つ目ですが、実機 BEPU の解析に向けた環境整備ということで、これ研究目的のところでも述べましたように、知見の集約先であるプラント解析、そのためのインフラ整備ということで、ここは非常に重要な作業と思ひまして、継続して検討を進めているところとなります。次よろしくお願ひします。

次に、研究期間を通じた主要成果について説明いたします。

①に関しましては、大きく分けると、実験データの取得と機構解明、評価モデルの検討ができたということが成果と考えております。ここで挙げているアイテムに関しましては、プラント解析に向けて有用なデータが得られたと考えるものを、ここでは挙げております。次お願ひします。

こちらのスライドでは実験データの取得例ということで、JAEA で実施した ATWS 模擬試験を示しております。BWR の ATWS では逃し安全弁の開閉により圧力と炉心出力の振動が見られておりましたので、その振動を模擬したような条件下における液膜ドライアウト・リウエットの挙動について実験データを取得してまいりました。この実験においては実機

を想定した実験範囲を設定するとともに、圧力、出力に加えて流量も振動させた試験を実施しております。

ここで、実機解析では圧力と出力が振動しているのですが、このような試験、実施例がないということで、液膜ドライアウト・リウエットの物理を理解するという意味も込めて、流量も振動させた実験というところを行っております。

また、温度計測点として、ドライアウトが発生するスパーサーの直上のみではなくて、下流も含めた多数の測定点を取っております。時間的に液膜ドライアウトしている領域というものがある程度見えるような、そのような測定を行っております。この評価モデルの検討に有用な実験データが取れたと考えております。次をお願いします。

次は、機構解明とモデルの検討例ということで、まずはその液膜ドライアウト・リウエットを左側に示しておりますが、3流体モデルのコードである COBRA-TF、こちらですと液膜の評価というものができますので、その液膜の評価値でもって液膜ドライアウト・リウエットを判定する、そのようなモデルを検討できました。また CISE モデル、CISE 式という液膜ドライアウトの従来モデル、そのような考え方に基づいて、半機構論的な考え方にもって開発したモデルというものをつくりまして、こちらは TRACE のような 2 流体モデルで使えるモデルとして検討を進めました。

また右側に示しますのは OSV モデルに関するものでして、OSV とは Onset of Significant Void、ボイド率の急上昇する点を予測するモデルとなります。従来モデルにおきましては、気泡が離脱する点を OSV 点とみなす、そういったような考え方に基づいたモデルでしたが、実験の観測結果から、観測から大気泡の形成する点が OSV の発生だというそのような考え方に基づいてモデルを開発し、性能評価を行うことができました。次、次をお願いします。

次に原子炉システム解析コードの V&V ということで、AMAGI の妥当性確認を学会標準を参考に進めました。これ自体は、さきに述べましたように道半ばなところはございますが、個別効果試験による妥当性確認の中で得られた知見として、AMAGI に実装した最新モデルの性能評価ということで、界面せん断式の最新のモデルを入れて、比較した範囲では従来モデルと同じということを確認したという、そういう結果ではございますが、性能評価、そのような形で評価を行うことができました。

また、基本的には TRACE と構成式、同じではあるんですけども、一部、最新モデルであったり、細かなところで幾つか異なるところがございますし、感度のあるところについ



ではモデルパラメータを変えた評価ということを進めることで、評価モデルの詳細に係る知見の拡充というところをしております。

これは一例として、右の図に示しておりますけれども、サブクール時のボイド率というところが、ポンピング因子という評価モデルの中の1因子ではありますが、そういったものの有無で異なる、実験データとはどのような関係にあるかといったところを整理して、進めてまいりました。次お願いします。

BEPU 手法の高度化及び安全解析の適用に関しましては、逆解析手法による入力パラメータの不確かさの定量化ということで、こちらの左側、左下に図、結果を載せておりますけれども、ベイズ手法に基づく評価の試解析というものを実施しております。こちらはBFBT 試験の測定結果の不確かさを入力とすることで、モデルの入力パラメータである界面せん断の感度係数の分布というものを逆解析により算出したものとなります。

これは感度係数ということで、1.0 がデフォルトのもの、モデルの値で、それが2倍とか3.8倍あたりをピークにした、そういう結果となっておりますので、この評価結果自体はまだまだちょっと検討の余地があるのかとは思いますが、このような評価を通じて、この中で使うサロゲートモデルの感度であったり、多数回の計算を行いますので、この図において赤と青の線二つございますけれども、こちらは多数回計算するときの乱数の種を変えたときの再現性を確認したという、そういうものですが、そのあたりの感度がどういうふうに出るかといったところを、こういった検討を通じて、いろいろと見えてきているのかなと思っております。また OECD/NEA ATRIUM、こちらはまだ始まったばかりではありますが、こういったところに参加して、情報収集しながら、ベンチマーク解析を通じて、より我々の評価としても適切なものを出せるように進めていけるのかなと思っております。

そしてプラント解析データを整備として、右の表に示すようなプラントタイプ、燃料タイプに対してデータ整備を進めております。こちらは、さきに述べましたように知見をこういったところに、実機解析に集約させるという意味では重要ですので、これからもこういったところはしっかりと行って、こういったところで、こういう研究プロジェクト等で得られたようなものを、実機でどういう影響があるかというのは、こういったものを使って今後は見ていきたいと思っております。次お願いします。

研究成果のまとめとしましては、①に関しては、実験データを取得して、機構解明及びモデル高度化に向けて検討を行うことができました。②に関しましては、公開の実験デー

タから妥当性確認のための実験の選定や、AMAGI の妥当性確認を進めることで、評価モデルに関する知見を得ることができました。③に関しましては、規制動向の調査、逆解析手法による試解析というものを行うことができました。

実機解析に向けてはインフラ整備としてプラント解析データ、ツール整備というものを行いまして、これは、これまで規制庁の、JNES を含めまして、解析コードの RELAP や TRACE/SKETCH、TRACE/PARCS、いろんなコードで進めていたのですけれども、その解析コードの状況も考えまして、今は TRACE/PARCS で統一するという考え方の下で統一して、プラント解析データを進めるということで、この研究プロジェクト内では実施いたしました。次をお願いします。

これら成果の活用ですが、プロジェクトの期間内におきましては、いずれもちょっと間接的な活用とはなりますが、一つ目はサンプスクリーン閉塞に係る下流側影響ということで、事業者からのこの件で意見聴取会において、熱流動実験や最適評価コード等の解析に基づいて、安全上問題ないといったような意見、検討について報告いただいておりますが、ここで得られたような技術的知見に基づいて、それらの内容の確認を行い、本件の規制活動に貢献したと考えております。また、この意見聴取会のきっかけとしましては、我々が行った米国の規制動向調査というところがトリガーとなりましたけれども、その内容、その結果についても NRA 技術ノートとして取りまとめて公表しております。

二つ目としましては、1F の事故分析、規制庁や東電等々で検討が今も進められておりますけれども、その中で 1、2 号機の耐圧強化ベント配管内における 1 号機ベントガスの流動解析を最適評価コード、RELAP5 で実施いたしまして、測定で得られた汚染分布に至る原因を推定して、検討会のほうで報告。また、その検討結果について、中間取りまとめのほうで、取りまとめをいたしました。

今後の成果の活用の見通しですけれども、BWR 事業者におきましては、10×10 新型燃料の導入に際して、安全解析への最適評価コード及び BEPU 手法の導入というものが予定されております。その件を含めまして、事業者による最適評価の適用を確認する場合におきましては、ここで得られた知見が審査支援、あるいは技術評価かもしれませんが、そのような場において活用していきたいと。そして、この最適評価に関しましては、これまでの審査として、技術評価としても、あまり見られていないところでありますので、実効的かつ効率的な形でしっかりと、ここで得られた知見というものを活用して見られるといいなと考えております。次をお願いします。

成果の公表につきましては、ここに示しておりますように、技術ノート、論文、プロシーディング、受賞、学会発表等々ということで件数を示しておりますけれども、このような形で積極的に成果を公表することができました。次お願いします。

成果目標に対する達成状況ですが、まず、成果目標というのを明確には定めてはいないのでけれども、ここでは実機プラント解析に有効な知見を得られたかという観点で示しております、①に関しては幅広い実験データを取得して、機構解明、モデル高度化の検討を進めることができたとしております。特にここに示すようなモデルの検討は、実機のプラント解析に直接適用できるような形で得られた成果と。また、実験、LSTF等の総合効果試験のデータは実機プラント挙動の参考となり得るデータということで、その辺はプラント解析に、まさに役に立つものとして得られたのかなと考えております。

②におきましては、学会標準を参考に妥当性確認を進め、そのプロセスの具体的な手順を実践するとともに、妥当性確認を進める中で、評価モデルに関する知見を得ております。これらは事業者の今後のレビュー、事業者の評価コードのV&V等をレビューする際に有益な知見だと考えております。

③に関しては、米国の規制動向を調査して整理するとともに、BEPUの実機解析に向けた環境を構築することができました。これは今後の審査支援等々の際に活用できるものではないかと考えております。また、入力パラメータの不確かさ定量化のための逆解析手法については、ちょっと結果についてはまだまだ課題はございますけれども、将来的な規制適用への備えとして、そのベースとなる結果が得られたと考えております。

説明は以上となります。

○青野企画官 それでは、質疑とさせていただきます。質疑につきましては、最初に専門技術者の方々から御意見を頂き、次に外部専門家の方々から御意見をお願いいたします。なお、御発言の前に、所属とお名前をおっしゃっていただきますよう、よろしくお願いいたします。

それでは、まず専門技術者の方々から御意見をお願いいたします。新井さんお願いいたします。

○新井専門技術者 はい。聞こえますでしょうか。

○青野企画官 はい。聞こえます。

○新井専門技術者 東芝ESSの新井でございます。よろしくお願いいたします。

御説明ありがとうございました。

1点目は、最初の物理現象把握のところでございますけれども、産業界ではなかなか今回お示しいただいたような大型の熱水力試験装置の数も少なくなっております、そういったデータを継続的に取得するということが難しくなっておりますけれども、その一方で、今回の研究で取得されました試験データというのは、非常に貴重な技術資産と理解をしております。そういうことから、今回のデータが民間でも広く活用できるように、例えば民間コードの精度評価解析でも使えるというような形で、試験装置の詳細も含めまして、試験に関するデータ、特にデジタル値等まで含めて公開や共有を進めていただきたいというのが1点目でございます。

それから、2点目でございますけれども、今回の試験の解析やV&Vにおきまして、システム解析コードの範疇で言いますと、AMAGIコード、それからTRACEコード、それからRELAP5コードも使われていたかと思えます。多くのコードを使い分けるといことは、それはやはりメリットがございますけれども、その反面、コードの管理ですとかリソースの管理という面では負担も大きくなるということがございますので、効率化という観点も含めまして、解析コードの適用ですとか、使い分けといいますかね、それから集約といったようなことについての規制庁さんの考え方をまとめられた上でぜひ公開をしていただきたいと考えております。

それから、3点目でございます。AMAGIコードについて、こちらは原子力学会賞も受賞されたということで、開発の意義ですとか解析の機能につきましては高く評価をされている状況と思えます。今後、継続的にV&Vですとか、モデルの改良、それから計算速度や計算の安定性の改良ということを恐らく進めていかれると思えますけれども、それには非常に大きなリソースが必要になると予想がされますので、これをどう効率的に進めるのかという検討も併せて必要になっているんじゃないかと思えます。例えばですけれども、その一つの方策としては、NRCがやっているように、ユーザーを拡大して幅広い解析に適用してフィードバックを受けるとか、あるいは特に数値解析の分野で学会等の知見を活用するといったようなことも考えられますので、ぜひ効率的に進めていくということを御検討いただければと思います。

それから、V&Vについては、やはり定性的な比較ということよりも、むしろやはり定量的に精度がどの程度あるのかというところの検討をぜひ深掘りしてやっていただきたいと思えます。

それから、最後4点目ですが、BEPUの手法に関して一言申し上げたいと思えますけれど

も、この資料の中にも技術基盤の構築は一朝一夕ではできないという記載がございましたけれども、BEPUの手法の実機適用に当たりまして、非常に多くのステップが必要になると思います。それで、今回の御説明の中でありました、逆解析というのが御説明の中にありましたけれども、これがこのフェーズで実施されるということが適切なことなのかどうかというのは、本日の説明だけではちょっと判断はできませんけれども、いずれにしてもBEPUを実機適用していくということについては、どういうステップがあつてどう進めていくのかということのロードマップ的なものですね、そういったものがあつて、それに沿つて合理的に進めていくということが必要だろうと思いますので、そういうものをお示ししていただくと、今回の逆解析の位置づけといったものもよく理解できたのではないかと思います。

コメントとしては以上です。よろしく願いいたします。

○塚本主任技術研究調査官 規制庁、塚本です。

コメントいただきありがとうございます。

まず1点目の実験データの共有というところですがけれども、我々としてもせつかく得られた情報、実験データですので、何らかの形で共有できるといいかなとは考えております。ここに関しては実験データの所有は委託先などがありますので、当然、委託している委託元のところが、委託を受けた先の者がどう考えるかというのはまず一番最初にありはしますけれども、我々としては何らかの形で共有できる、広く公開できるように促していきたいとは考えております。

二つ目ですがけれども、今回このプロジェクトの中でTRACE、AMAGI、RELAPということで三つのコードを使つておりまして、おっしゃるとおり、リソース的に全てをケアするというのは現実的ではないと、そのとおりに思っております。今回、ちょっと一部説明の中で述べましたように、プラント解析というところではTRACE/PARCS、米国のNRCがRELAPに関してはもう完全にメンテナンスモードに入っているということで、新規の機能実装といったところはもうやらないというふうにしておりますので、そこはNRCが今力を入れていくTRACEをまずは主にやっていきたいというふうに考えております。ただ、そういうとAMAGIが、となってしまうので、我々としてはTRACEとAMAGIの橋渡しをするところ、要するに入力データを簡易に切替えるような形のものを、今そういったものを構築しているところですので、TRACEでしっかりと今は、まずは解析コードとして完成度の高いTRACEで準備、検討を進めて、データも整備して、順次、もしAMAGIが耐えるようなものに

なってくれば、そういったツール、そういう環境をしっかりとつくっておいて、TRACEとAMAGIの移行というのはスムーズにできるようにしたいなというふうには考えております。

そして三つ目ですが、AMAGIの開発、改良においては非常に多大なリソースが必要ということで、それはそのとおりでして、今回の我々のこのプロジェクトの中でも、本来的にはAMAGIを多数の試験解析をやっておりますので、それぞれにもっと深く組み込んで実施していきたいとは思っていたんですが、なかなかそこはちょっと難しかったので、全体的に見ると。あと研究目的というところで述べているように、まずは幅広にまずは見るところということで、できるところからやってきたというものになります。

今後ちょっとどう進めるかというところは完全に不透明ではあるのですが、ユーザーの拡大というところで、まずは我々としてのTSOであるJAEAであったり、学会との協力といったところで何かできたらいいなというのはおっしゃるとおりです。ここについては、コードの共有というのは、これまで規制庁内であったのかちょっと分からないんですけども、その辺の仕組みも、そういった問題もありますので、とは思いますが、とはいえ、こういう解析コードの開発、性能向上という意味では、ユーザーが増えないことには進まないというのはそのとおりなので、何がしかちょっと方策は考えたいかなと考えております。

四つ目ですけれども、V&Vでは定性的な点より定量的な検討をというところ、そういう御指摘だったかと思っておりますけれども、これは我々としても、今まだ定量的に数字で勝負するようなフェーズではないというところで、まずは雑多にコードと測定データとの間での関係性をまずはざっと見ていくというところで定性的なところにとどまっておりましたけれども、これは将来的にAMAGIを何に使うかというところとセットで、要求する予測性能というところとセットで多分論じなければいけないところかと思っておりますので、ここら辺は今後の進め方に沿ってちょっと検討をしていかねばと思ったところです。

そして最後の御指摘のBEPUの実機適用において、どのように進めていくかといったコメントだったかと思っておりますけれども、こちら先ほどのAMAGIのV&Vと近いところがありますけれども、できるところからやっていったということが非常に強くありました。といいますのも、我々、規制側としましては、ワンセット、我々が全てを行うという立場ではないとは思っておりますので、要するに全体を通じて、どこを見るべきか、しっかりと我々が見ていくべきかという、そういったものを洗い出すという観点で、BEPUの研究は進めていくのかなと。そういった検討の中で、事業者のほうはBEPUを進めるに当たってのそうい

った全体的な行程というものを考えられるとは思いますが、そこに何か有益な情報というものが提供できればよりよいかと考えております。

現段階で逆解析手法を実行したことの理由は、ともかくずっとこれ国際的にやられてきているのを横目に我々としても見てきて、まだまだ実機への適用というところは遠い技術なのかなとは思ってはいたのですが、とはいえ、ずっとノータッチというわけにもいかないだろうということで、またちょうどいいタイミングでOECDにそういうプロジェクトも立ち上がりましたので、そういったものももろもろ含めて、ちょっとやってみようというところではありました。そういう形で進めて、今のところまだ結果としては不十分なところはありますけれども、まずは始めないことには、そういうプロジェクトに参加してもやっぱり上っ面の情報しか取れないということになりますので、実際に手を動かしてもうちょっと深い情報を取るということで始めたものとなります。

回答としては以上となります。

○新井専門技術者 新井でございます。

どうも御回答いただきましてありがとうございます。

ぜひ、今、塚本さんが御説明いただいたような内容で進めていただきたいなというふうに思いますし、BEPUについてはNRAさんが考えていらっしゃる、どういう役割をやっているのかということも含めて発信していただければなというふうに思います。

どうもありがとうございました。

○青野企画官 ありがとうございました。

ほかに御質問、御意見ございますでしょうか。

梅澤さん、よろしくお願いたします。

○梅澤専門技術者 梅澤です。聞こえますでしょうか。

○青野企画官 はい。聞こえます。

○梅澤専門技術者 それでは、ちょっと項目の数としては多いんですけども、順番に質問させていただきたいと思います。

最初の2.1.1のBWRのATWS条件下での液膜ドライアウト・リウエットの話なんですけれども、新井さんから話もありましたけれども、実験データの公開ということで、前向きに考えておられるという話がありましたので、ちょっと追加なんですけれども、原子力学会において、BWRの過渡的な沸騰遷移とかの標準が整備されていると思いますので、学会の場をうまく活用して、データの共有を図っていくというようにされたらどうかというふう

に思います。

それから、二つ目ですけれども、報告書の2.1.3のLOCA等における現象の把握とモデルの高度化のFFRDの話なんですけれども、ハルデンLOCA解析に関してちょっと細かい話になるんですけれども、周方向ひずみの軸方向分布の計算結果と測定値の比較という図があるんですが、これだともともとのFRACAS/BALON2の解析モデルで0.2mより若干下のところでひずみが大きくなるという結果が示されていて、これの理由が何かなということです。縦軸の単位がちょっと分からないんですけれども、不連続なひずみになっていまして、これ被覆管の破裂によるものが、不連続の場合は破裂かなと思ったんですけれども、実験のほうでも破裂が生じているのでしょうか。破裂が生じると高温クリープ、高温になって内圧によって伸びていくという変形というのが停止しますので、破裂が生じないのであれば解析においても破裂させない条件で、きちんと比較したほうがいいのではないかなというふうに思います。

同じくFFRDに関する話なんですけれども、3ループPWRのLOCA解析の評価がなされているんですけれども、これは炉心条件によって結果が大きく変わります。炉心の条件がどのように設定されているかという記載がなかったんですけれども、データの出典とかサイクル内のどの時期を選んでいるとか、各集合体の燃料棒の燃焼度とか、出力条件がどうなっているかというのは記載をやっぱりされるべきかなというふうに思います。というのは、集合体1体ずつの非常に細かいメッシュ分割になっていて、そのような条件が特に大事なかなというふうに思いました。

このような細かい解析が行われている目的がちょっとよく分からなかったんですけれども、炉心が、さっき言いましたように、集合体ごとのチャンネル模擬になっていて、計算負荷が結構大きいと思うんですけれども、この目的に照らして現実的な計算時間で計算ができるのかなという、そういう疑問を持ちました。

ちょっともう一つ、FFRDに関してなんですけれども、結論として実機プラントを対象に解析可能なことが確認できたというふうには書かれているんですけれども、解析結果の記載はなくて、その解析結果が妥当かどうかということで、FRAPTRANと結合しない計算との一致で確認したというふうには記載されているんですけれども、もともとの目的は燃料の破損が生じた場合の話でして、破損が生じた場合の妥当性確認はどのように考えておられるのかなというのがもう1点の確認事項です。

それから、もう一つありまして、FFRDに関しては、事故時炉心冷却性に対する燃料破損



評価研究という別途研究がなされているようなんですけれども、これは実験研究なんですけれども、特に解析についてはスコープに入っていないようなんですけれども、今回、整備された解析コードと実験研究との関係というか、解析コード開発にフィードバックがなされる計画になっているのかどうかというのがちょっとよく分かりませんでした。

長くなって申し訳ないんですけれども、次に、LOCA等における現象の把握とモデルの高度化に係る再冠水に関する検討についてなんですけれども、RBHTの試験のベンチマーク解析をTRACEとCOBRA-TFで行われているんですけれども、両者のすみ分けがちょっとよく分からないかなというところなんです。最終的にはTRACEに統一するという事なんですけれども、COBRA-TFの位置づけが、ちょっともう一つ分からないということで説明いただければと思います。

それから……。

○青野企画官 梅澤さん、ありがとうございます。一旦ここで回答させていただいてよろしいでしょうか。

○梅澤専門技術者 はい。結構です。

○青野企画官 すみません。

○塚本主任技術研究調査官 原子力規制庁の塚本です。

コメントいただきありがとうございます。

まず一つ目のATWS模擬試験のデータ共有に関して、学会のその標準の活動、関連する標準とのそういった枠組みをというコメントでしたけれども、そうですね、こういったような枠組み、我々もオブザーバーですかね、常時参加者として参加しているものですので、そういったものが活用できるかどうかというのはちょっと検討したいかなと思っておりません。

二つ目ですけれども、FFRDのハルデン解析で、すみません、ちょっとどこかな、図の2.1.66なのかなと思ったんですけれども、それでよろしいですかね。

○梅澤専門技術者 そうですね。

○塚本主任技術研究調査官 すみません。ちょっと今この評価をした者が、すみません、ちょっと今不在のため、詳細が分からないんですけれども、基本的にはこの弾塑性FEAというものが一番一致するということで、こちらを利用するのがいいだろうというのが今のところの結論にはなっております、とはいえ、なぜこういう違いが出たかというところ、今、記載がないということかと思っておりますので、もしちょっと拡充できるようなところがあ

れば追加の追記などをしたいかなと思いました。

三つ目ですけれども、3ループ、FFRDに関して実機解析で炉心条件で結果は大分違うんじゃないかということで、そういう意味で炉心条件をしっかりと書くべきだということで、これについてもそのとおりにかなと思いますので、それはちょっと記載、考えたいと思います。

そして、なぜ1体1体分けて、このように細かな解析をしているかというところなんですけれども、今回、FFRDの検討におきましては、FFRDいろんな側面がございますけれども、ここでは熱水力に影響する項目としまして二つ挙げておりまして、一つはペレットのリロケーションによる線出力が変わることによる影響というのが一つ。そしてもう一つはバルーニングですね、それによる流路が閉塞する効果というものの、この2点を今効果として取り入れた評価を行っておりまして、後者のほう、前者のほうにつきましては、おっしゃるとおり1対1で見ると必要はないんですけれども、この後者の流路面積の変化、ここが三次元的にどう影響するかというところを見たいということでやっていたかと思えます。なので、ちょっと結果として、それが必要だったかどうかというところは、当然もう少し考察が必要だったかとは思いますが、今やっている理由としてはそういうことだったかと思えます。

そして、四つ目ですけれども、実機プラントへの適用性に関する確認として、FRAPTRANとの結合した結果としない結果が一致するというので、これはあくまでもコードの検証に近いような比較になっていまして、こういう結合することで変な結果にはなっていないというところの確認に今とどまっています。それが今後どのように妥当性、FFRDが生じたときの結果が実際に正しいかというところは、御指摘のようにもう少し検討が必要なのかなと考えております。

これは次の質問の実験の研究プロジェクトがほかにもございますけれども、それとの関係というところと関係はしてくると思っております、といたしますのも、このFFRDの解析の検討というのは、実験の研究プロジェクトのほうに一部引き継がれて検討される予定ではございますので、その中で、この実験のほうではJAEAの試験なども行いますし、ハルデン炉の解析についても、まだ課題があるということであれば恐らく続けられるかと思えますので、そういった中で検討が続けられるのかなと。

それとは別に熱水力として、それを1対1で見るとどうかということも含めて、どういう形で我々が評価して見ていくかと。ここで一番重要なのは、実機で本当にFFRDの影響が

あるのかなのかというところを検討する道具が、我々としてまず必要と。その道具を得た上で実際どうなんだという検討がその後続くかと思しますので、今は前段階の道具の準備というところで、一通り計算はできそうだねというところは確認したということなので、既存の設定で、ちょっと炉心の条件というのをどういうふうに振るべきかというところ、現実的な炉心というものをどれぐらい我々が準備できるかという問題もあるんですけども、ちょっとそういうので幾つかの問題が混ざったようなところがありますので、そこは燃料の分野と、この熱水力で見るべきところというところをしっかりと見極めて検討しなきゃいけないというふうには考えております。

次が、RBHTでTRACEとCOBRA-TFの結果を両方示しておりまして、御指摘のとおり、我々としては、今後、TRACEを主に行っていくというところですけども、このCOBRA-TFはTRACEやAMAGIとの違いとして、まずはサブチャンネルスケールの扱ができることと、あと3流体で、モデルとしてもより詳細なものということで、もちろんプラント解析としてはTRACEが主なんですけれども、我々の持つべき道具として、その一步、現象により詳細なところに踏み込むためのツールとして考えて、COBRA-TFというものをこの研究プロジェクトの中では検討してきたということで、なかなかCOBRA-TF、実際にやって見ると、なかなか使うのが難しいのかなと。難しいというのは結構、我々の思うAs-Isで計算してみても合わなかったりというところがありましたので、そこはちょっと今後どうするかというところはございますけれども、この研究のプロジェクトの中ではそういうような考えで進めてきたところとなります。

今頂いたコメントとしては以上かなと思しますので、終わりとさせていただきます。

○梅澤専門技術者 どうもありがとうございます。

丁寧に回答いただいて、ありがとうございました。もう少しあるんですけども、よろしいでしょうか。

○青野企画官 よろしくお願いたします。

○梅澤専門技術者 LOFTの解析もなされているんですけども、同じ2.1.3の中ですけども、TRACEによる解析がなされていて、ブローダウンフェーズで再冠水モデルをオンとしたほうが燃料温度を高く評価する傾向にあるというふうに書かれています。再冠水モデルというのは、燃料被覆管の軸方向の熱伝導とかファインメッシュモデルとのことかなと思うんですけども、軸方向の温度勾配が大きいときに影響するモデルというふうに理解しています。ところが再冠水ではなくて、ブローダウンフェーズで影響が大きいという結

果で、定性的に考えられる傾向とは合っていないかなというふうに思います。結果がこうであったというだけではなくて、なぜそうなったかという理由について分析いただけたらいいかなというふうに思いました。

次が、2.1.5のプール内の温度成層化に関する現象把握とモデルの高度化ということで実験研究がなされているんですけども、実験において120Wの場合に上部の温度が沸騰に到達すると底部の温度も急昇して、温度成層化が解消するというふうに見られたという記載がありますけれども、沸騰に到達した際のボイドの発生挙動というのがどうなっているのかなという記載がなかったんですが、そのあたり明確にされたらどうかと思いました。ボイド発生が起きますと、これによる攪拌とか水頭が下がることによって下の部分でさらにボイドの発生が加速するといったような現象も普通起きますので、その辺りの検討が必要ではないかなというふうに思いました。

それから、次に2.2の原子炉システム解析コードのV&Vの話なんですけれども、表で以前抽出された重要事象ということで、テーブルの形で整理されているんですけども、燃料健全性に関する評価指標も被覆管温度だとか燃料温度だとか、その辺りの評価指標があるんですけども、DBAとか原子炉停止機能喪失といったような拡張事象の中では、原子炉圧力上昇時の原子炉の健全性というのも重要な評価対象になると思いますので、この原子炉圧力を評価指標としたような場合に、今のPIRTで抜けがないかというのは確認が必要ではないかなというふうに思いました。

あと、2.3.2の逆解析手法、新井さんのほうからもコメントがあったんですけども、もうちょっと細かい話になるんですけども、管群ボイド試験を対象に評価がなされているんですけども、普通、管群ボイド試験となると特に影響が大きいのは基本スラブ流量域における気液界面抗力だと思います。解析に使っているRELAPとかTRACEとかでは、この領域というのは実験に基づくドリフトフラックスモデルがベースになっていまして、ただ、逆解析によると横軸が1.0から大きく外れていて、一方でこのモデルというのが実験に基づく相関式になっているわけですので、乖離が結構大き過ぎるのではないかなというふうに思います。この辺りどのような解釈がなされているのか、もうちょっと物理的なイメージを持って検討されたほうがいいのかなというふうに思いました。

最後ですけども、目的の達成状況ということで、3.2のところ整理されているんですけども、炉心損傷前までの事故時熱流動挙動を対象に、事業者の最適評価の妥当性の確認に活用可能な基盤ができたというふうにあるんですけども、今後、DBAを対象にし

た事業者のBEPU手法の申請があったような場合にも審査ができるという状態になったというふうに理解してよろしいでしょうかということです。

以上です。長くなって申し訳ありません。

○青野企画官 ありがとうございます。

○塚本主任技術研究調査官 原子力規制庁、塚本です。

まず、再冠水モデルに関してLOFTのところのコメントですけれども、再冠水モデル、御指摘のとおりファインメッシュと軸方向熱伝導、それに加えて複数のせん断モデルだとか熱伝達、いろんなモデルが補正されているようなんですけれども、こちらはもともと以前の研究プロジェクトでSFPのスプレーを上から降らせて冷却するという検討をしていたときに、この再冠水モデル、結局、軸方向熱伝導を考慮するのにちょうどいいなと思ってやってみたときがあったんですけれども、そのときに非常に奇妙な振る舞いをしていたことがありました。そういう意味で、下からの再冠水に対しては非常に有効なのはいろんなところで示されているのですけれども、上下両方からの冷却状況に関してちょっと怪しいところがあるということで、下からの再冠水だけターゲットにするのであれば別に問題はないんですけれども、LOCAを考える上では、最初のブローダウンで上下からの冷却というところがありますので、そこでSFPの検討で見られたときのような悪さをしないかどうかというのが一番最初に見たかったことということで、それで代表的な実験であるLOFTで検討を行ったものとなります。

結果としては大きく変な挙動ではないかなとは思っているのですけれども、御指摘のように感度がある結果と、影響しているという結果になっておりますので、このあたり、このブローダウンを評価する上において、このような評価モデルを適用することの可否というのは、今のところはまだ白黒つけられていない状況ですので、ちょっともう少し検討できたらいいなとは思っているというところとなります。

次に、SFPの成層化の実験に関して、100度に到達したときのボイド挙動について記載してはどうかという御指摘がございました。こちら、SFPにおいては沸点にまで到達する前に成層化が解消されるという結果が得られているところがございまして、我々としてはこの沸騰が生じることで、成層化解除というのは非常に分かりやすいのですけれども、もうちょっとそういう意味で、我々としては100度到達しない条件でこういうものを見たいなとは思っていたんですけれども、現状、沸騰が解消に必要なものとして実験では得られていると。どうして解消するかというところは、御指摘いただいたような、まさにボイドの

挙動というのはまさにキーになるところかとは思いますが。ただ、これいろいろと分析はしているのですけれども、なかなかちょっとどうして、どういう理屈で、理屈というか、何を分析したらその辺が見えるかというところは結構四苦八苦しているところがございますので、もうちょっと書けるものがあれば書きますけれども、ちょっとその辺は担当の者と相談して、記載するかどうかも含めてちょっと検討させていただければと思います。

次に、V&Vの重要現象の表で、評価指標でPCT、ECRというところを書かせていただいておりますけれども、原子力压力容器、この圧力ですね。原子炉圧力というものを評価指標にしたときに抜けがないかというところはちょっと確認すべきかなと思いましたが、今回ちょっと、この成果報告書上、反映できるか、とにかく数もありますので、そこはちょっと、今回対応できるかは別なんですけれども、ただ、こういう観点で見るとというのは抜けがあるというのはそのとおりにかなと思っておりますので、引き続き検討させていただきたいと思っております。

次に、逆解析ですけれども、1.0からのずれが大き過ぎると、これはもう私もそのように思っております、物理的解釈をといたようなところがありましたのですけれども、これいろいろと実際ベイズの手法を行うに当たってはサロゲートモデルを一つ、複数点で学習させたそういうものでやっているのですけれども、そもそもそれが再現できているかどうかとか、あとは2.0をそれに入れて本当に実験結果を再現しているかどうか、そういったところのまだ基礎的な検討も、まだ今進めているところになりますので、物理的解釈と合わせて、幾つか詰めていくべきところというのは少なくとも今見えておりますので、それは今後ベンチマークとかを出すに当たっても、さすがに2.0とか3.8のような大きくずれた結果というのはなかなか出たくはないかなと思っておりますので、引き続き検討していきたいと思っております。

最後、達成目標のBEPU申請において、現状で受けられるのかというところ、非常に難しいコメントかと思っておりますけれども、我々としては、もちろん申請があれば、そのときの知見全てをフルに活用して対応していきたいと考えております。原子力学会のほうでも学会の標準、改定まで発行していただいておりますので、我々としてもそういった今ある情報というものをしっかりと頭にたたき込んで、もしそういう確認、審査、そういったものがあれば対応していきたいと考えております。

以上です。

○梅澤専門技術者 どうも丁寧に回答いただきまして、ありがとうございました。よく分

かりました。

○青野企画官 ありがとうございます。

続きまして、溝上さん、お願いいたします。

○溝上専門技術者 東京電力の溝上です。

私のほうからも、幾つか質問、コメントさせていただければと思います。

最初に、ATWSの実験の件なんですけれども、核熱水力不安定で振動した場合は、大体約2秒ぐらいの周期になると思うんですけれども、今回、振動時のリウエット特性という意味では、10秒周期ぐらいの逃し安全弁の開閉を外乱条件として入れているということでした。こちら、当社の申請のところの解析で出ているというのは承知しているんですけども、こちらを選んだ理由というのは何ででしょうかというのが1点目です。

こちらはJAEAで実施されたということなんですけれども、前例のない実験ということではあったんですけれども、NRCからの委託で、ドイツのKATHY loopで実施されているATWS時の核熱水力不安定の実験があると思うんですけども、この辺と比べて今回の実験というのはどの辺が違うのでしょうかというのが、もう一つになります。

次なんですけれども、モデルの検討に実験データを活用というふうにございますが、こちらの具体的な活用案と想定するモデルのイメージというのがありますでしょうか。というのも、報告書のほうを見ますと、このATWSの実験については、この本流の流れじゃなくて、前回事業からの継続でやっていますという話だったので、その辺も含めて、今回PIRTをしっかり組んで見ているという流れとどのような関係にあるのかというところを教えてください。

11ページの話とも関連するんですけれども、ATWSにおきましても、リウエット特性にはスプレーサーの特性、特に液滴のディポジションの交流側の位置依存性というのが重要になってくると思います。このためには、試験用スプレーサーの模擬性というのは重要になってくるんじゃないかなと思うんですけれども、この辺についてはどうお考えですか。

ただ、報告書のほうを読んでも、フロータブ、スワールの影響について、いろいろ実験でも確認されているんですけど、場合によってはあまり効かなかったみたいなことになっているのですが。この辺の実験結果については想定どおりの結果になっているのでしょうか、というのがATWSの実験に関する質問になります。

○青野企画官 溝上さん、ありがとうございます。一旦ここで規制庁から回答させていただいてよろしいでしょうか。

○溝上専門技術者 はい、よろしくお願いします。

○塚本主任技術研究調査官 規制庁の塚本です。

御質問ありがとうございます。まず、ATWS実験で、不安定の振動ではなくて、RPV開放を選んだ理由ということなんですけれども、もちろん不安定で振動が生じるということは承知しておりますが、今回はREDYの解析で出ているほうを、特に数字としても分かるものを使ったというのが選定理由というふうになっております。ちょっと不安定事象、大分周期の違うものに対して、その辺の知見をどう見ていくか、特にそっちの短いほうが時点数の関係だとかもあるとは思いますが、そちらについてはちょっと今回は範囲外になってしまったというものになります。

二つ目ですけれども、NRCの実験との違いということで、すみません、私ちょっとこちらの実験のほうは把握して、私自身はなかったんですけれども、ちょっと代わりの者にちょっと答えていただきます。

○金子主任技術研究調査官 規制庁の金子です。

NRCがドイツに委託して実施した実験というのは、たしかNURETHという国際会議、前回か前々回で発表されたものだと思います。そちらについても、そちらはむしろ核熱不安定性を対象にした実験というふうに私は認識しております、そこはそこで非常に参考となる、特にリウエットの繰返しについては参考になるものだと思っております。ただし、今回は、新規制基準の有効性評価で具体的に示された、むしろ圧力振動等を対象とすることから、実験としてはこちらのほうを対象としたものとなっております。

以上です。

○塚本主任技術研究調査官 規制庁、塚本です。

その次の御質問ですけれども、実験データをモデルの高度化につなげる具体的なアイデアというか、道筋というような質問だったかと思うんですけれども。今、確かにATWSのドライアウト・リウエットへの活用と、あとはOSVです、そういったところのモデルの高度化というところで御提示はさせていただいていると。あとはRBHTの再冠水、これはTRACEの今、再冠水モデルを使って評価はしておりますけれども、そういったところのどれを使うのがいいのかというところの検討にはもちろん使っていきたいなと思っております。

あとはLSTFの実験、これは実機に近い解析になっておりますので、そういったところでも不十分というところはないのかもしれないんですけれども、少なくともコード間で差が出ているものとか、そういったものが幾つか見受けられますので、そういったところを検



討する機会があれば、これはモデルの高度化ではないのかもしれないですけども、どう  
いう評価のやり方が適切かという形で検討はしたいと。そのために実験データを活用して  
いきたい。今の段階ですと、実験データを取得するということで結構時間を使っており  
まして、我々も十分な人手があるわけではないので、それらをまだ十分に分析できていな  
いという状況にありますので、そういう意味で、これはJAEAと協力してとなるのかもしれ  
ないですけども、あるいは、その実験データをJAEA等々が外部に出すということでオー  
ケーが出るのであれば、外に委ねるというのも一つの手なのかなというふうに考えており  
ます。

最後が、ATWSにおけるスプレーサーによる液滴の影響が大きいのではないのかというところ  
で、これはもうそのとおりに思いますけれども。今回の試験スプレーサーは、実機のス  
プレーサーを模擬するという事は、もちろん我々としてはそういう情報ございませんので、  
そこは当然スコープに入っておりませんので、なので、分かる範囲でいろいろと変えて、  
どう変わるかという傾向をつかむと。数字として正しい、実機を評価できるモデルはどれ  
かというものではなくて、そういう傾向をつかむための検討と。そういう傾向をつかむこ  
とで、実際に事業者からこういうスプレーサーでこういう結果が出ましたといったときに、  
我々がそこで、傾向としてこうなんだなというふうにつかんだものと合致するかどうかと  
いう観点で、今後は見ていくのかなというふうに考えております。

以上です。

○溝上専門技術者 はい、ありがとうございます。ドイツの実験については、そのNRCの  
ページで、レポートも700ページぐらいあったかと思うんですけど出ているので、そうい  
ったのも御活用いただければと思います。

すみません、続けての質問なんですけれども、11ページのところで液膜ドライアウト・  
リウエットのところなんですけれども。液膜ドライアウト・リウエットの図で、リウエッ  
ト液膜再形成というふうになっているんですが、どちらかというリウエットは上流側から  
の液膜が進展してくるということなので、再進展のほうが用語としては妥当ではないかな  
というところがあるんですけど、これはコメントになります。

いずれにしても、これらをCOBRA-TFの液膜モデルの評価値で判定するというふうにある  
んですけども、その場合、先ほどと同じ話なんですけど、スプレーサーモデル、とりわけ  
ディポジションの量とか分布がどうなるかというのが重要だというふうに思っているん  
ですけども、これらを有効に評価できるモデルを組み込むことが重要ではないかと思いま

が、この辺のところをどうお考えでしょうか。

というのも、COBRA-TFは、どちらかというともBWRの燃料集合体の解析は苦手なのかなという印象を持っておりまして、かなり合わせていくためには改良すべき点が多いんじゃないかなと思うんですけども、もし、こういったところでどんなことをお考えなのかということがあれば教えてください。

あと、MCHNC-CISEというのが書いてあったんですけども、これ限界クオリティベースのCISE式に半と書いてありましたけど、機構論的な、またはその現象論的な付加を加えているような、そんなイメージのものなんでしょうか。この場合、もともとのCISE式はかなりマクロ的な式なので、半機構論的とはいっても、そういう局所の話を入れていくと、式として矛盾が生じることがないかというところがちょっと心配になるんですけど、その辺いかがでしょうか。

あとOSVモデルについては1点だけ確認なんですけれども、これ体系の圧力がどのくらいかというのがなかったんですけど、これ具体的にはどの辺なんでしょうか。

11ページ目は終わりなんですけど、ここでも一回切ったほうがよろしいでしょうか。

○青野企画官 はい、ここで一回切らせてください。規制庁から回答お願いします。

○塚本主任技術研究調査官 規制庁、塚本です。

まず、その再形成が再進展が適切ではないかというコメント、これはそうかもなという、ちょっと思いましたので、反映するところがあれば、もう一回検討して考えたいと思います。

次ですけれども、CTFで液滴のスパーサー効果をどう取り入れるか。あと、BWRが得意ではないであろう、そういったコードでどういうふうにやっていくかという、こういう御質問だったのかなと思いますけども。

○金子主任技術研究調査官 規制庁の金子です。

COBRA-TFのBWRの液膜ドライアウトに関して適用性はどうかという観点だと思えますけれども、確かにCOBRA-TF自体がNRCや、現在はノースカロライナ州立大学で開発されておりまして、彼らの関心としては、どちらかというともPWRのLOCA等であると考えております。

ただ、その一方で、そのモデルに関しては、根本としては変わりは、共通するものでありまして、おっしゃったとおり、例えばスパーサーのモデルであるとか、今回取り入れた液膜評価値で、より機構論的に評価するモデルを組み込むことによって、例えば日本のサブチャンネル解析コードNASCAのように、BWRにも適用することが可能だと思っております。

おっしゃるとおり、スパーサーモデルというのが非常に重要となっております、この研究プロジェクトにおきましても、実験によってスパーサーの液滴付着挙動に関する詳細なデータを取得しまして、それを取り組むことにより液膜ドライアウトをCOBRAでうまく評価するということを検討した次第になります。

以上です。

○塚本主任技術研究調査官 原子力規制庁、塚本です。

COBRAに関しましては、このプロジェクトでは、さきに述べましたように、より詳細な解析ができるもので、我々のツールとしても深みを与えるという意味で検討したということで、今後どうするかというのは、まだ熱流動の研究としてどう進めるかというのもまだ明確ではないところがございますので、ちょっと今後そのあたりが決まってから、その位置づけも再度検討するのかなと思っております。

次ですけれども、半機構論的なCISEというところなんですけれども、ここはCISE、確かにマクロなものなんですけれども、これを3流体の基礎式をベースに、そこから積分操作等々で導出すると。それによってCISEに類似した式系が得られるということで開発したというふうにしております。

ただ、ここについても、今、学会発表はさせていただいているんですけれども、実際、導出過程の数学的な部分であったり、物理的な解釈、ここについてはまだちょっと検討が必要かなという認識ではございまして、御指摘のように本当に矛盾の出ているのかという、そういったところは幾つか、今回報告書を書くに当たって内部でもレビューをして、その辺りはちょっと幾つか検討すべき項目というのは挙がっておりますので、そこはもしクリアになれば、今後、何らかの形で公表して、外部の評価を受けたいというふうには思っております。

次に、OSVですけれども、圧力、対象圧力ということなんですけれども、こちら実験自体は大気圧で行っている実験となります。これはもともと低圧時のサブクール沸騰のモデル、サブクール沸騰モデル自体が高圧のデータに基づいてやられているので、低圧時にずれるんじゃないかというところが研究動機になっておりましたので、それで低圧時ですまは検討しようというところはございました。

OSVモデル自体の性能評価、実験データ、幾つか大学の先生に集めていただいて、それは高圧も含めて性能評価というものをしているところとなります。低圧で確かにちょっと既存モデル、あるいは、これ幾つか今回開発したモデルというものも調整パラメータを含

むものになっておりますけれども、そういうパラメータを調整しなければ、やはり同等に低圧時と、あと臨界圧とか、あっちの高圧のほうでもやはりちょっとばらつきが大きいというのが見えておまして、それを調整することで、そういったところが大分測定値を再現することはできるようになるというのが結果として得られております。

なので、今回得た実験としては、回答としては大気圧で行った実験ということになります。

以上です。

○溝上専門技術者 ありがとうございます。最後に1点だけ、ちょっと15ページの件で、1点コメントと御質問をさせていただきたいと思うんですけれども。

15ページのところに、今、私も関わっております1Fの事故分析のほうで、ベントガスの流動解析を実施されたということなんですけれども。こちらで使ったコードというのはRELAPだったというふうに認識しておまして、こちらの報告書でも触れられておりますけど、RELAPはもうこれ以上開発されないので、今後やはり乗り換えの時期だなということなんだと思うんですけれども。やはり結構慣れているので、ちょっとやってみようと思ったら、まずRELAPが出てくるというところから、将来的には新しいコード、AMAGIだったり、TRACEだったりというところは出てくると思うんですけれども、その辺ってやっぱり慣れてないとすぐ使えないというところもあると思うんですけれども。その辺、人材、規制庁さんの中だけではないと思うんですけれども、JAEAとかも含めて、そういったコードの乗り換えみたいな話と人材育成みたいな話をどういうふうに整理されているか、何かお話があれば教えていただければと思います。

私の質問は以上になります。

○塚本主任技術研究調査官 規制庁、塚本です。

コードのどれを選択するかで、慣れているコードを使うというのはよくある話なんですけれども。我々としては、まずTRACEを集中的にするという、方針としては決めていたところなんです。それに向けて、じゃあどうするかというところで、例えばJAEAなんかですと、LSTFの実験解析にしてもRELAPで行っているというところがございまして、今後はなるべく我々と歩調を合わせていただきたいということで、そういう協議はしているところではあります。

もちろん、JAEAとかですと、研究として、やはりコードを覚えるというのは、それなりのコストかかりますので、それに見合うかという判断は当然入りますけれども、そこは

我々のサポートで何とかしたい。

あと、規制庁内部におきましても、これまで結局担当者が解析のやり方だとか、整理の仕方というのは、結構属人的なところがございましたので、そこは統一的にプラントデータというのを整備して、ちょっとした教育コストとしては、なるべく低い形でできるような環境を整備して、今やっている人員以外に範囲を広げて、今後ですと、今回、熱流動というものがシビアアクシデント研究部門に移っておりますので、そのPRAの検討という位置づけでそういう活用をするという意味で、ほかの人員へのTRACEでのそういう解析の習得というのをしたいなということで、その辺は今、環境整備を含めて検討して、早ければ今年度にそういったところを着手したいというふうには考えております。

以上です。

○溝上専門技術者 丁寧な御説明ありがとうございました。

○青野企画官 ありがとうございます。

新井さん、梅澤さん、挙手をいただいてございますけれども、新たなコメント、御質問ございますでしょうか。

○梅澤専門技術者 挙手、消し忘れただけです。すみません。

○青野企画官 はい、分かりました。

○新井専門技術者 私も、新井も同じです、すみません。

○青野企画官 はい、分かりました。

それでは、続きまして、外部専門家の方々から御意見、御質問をお願いいたします。

五福先生、お願いいたします。

○五福委員 岡山県立大学の五福です。

御発表と御説明ありがとうございました。もう既に技術的なところは、かなり溝上さんとか、梅澤さんとか、新井さんから御質問をされていますので、あまり追加するところはないんですけども。二つほど、ちょっとそれ以外のところでお聞きしたいんですが。

先ほども少し質問がありましたが、技術基盤をこの研究で確立されるということが一つの目的になっていたかと思えます。その確立された技術基盤を、規制庁内でどのように共有されるかということについて、少しいろいろ環境整備とか、今後考えられているということがありましたけども、その辺につきまして、もう少し御説明いただければありがたいというのが1点です。

それから、二つ目のところとしましては、事業者のBEPUの解析結果が出てきたときにど

ういうふうにするかということが、多分、今後御検討をいただくことが非常に必要になると思うんですけども、そのところの適用、確認の活用の考え方ですね、もしそういうのが今ある程度構想等がございましたら、教えていただければと思います。

以上です。

○塚本主任技術研究調査官 原子力規制庁、塚本です。

コメントをいただき、ありがとうございます。まず1点目、技術基盤を今回構築していたものを、今後NRA内でどう共有していくかというようなコメントだったかと思います。これは非常に重要なものだと思っております、一回技術基盤を作ったところで、それが引き継がれなければ意味がないものですので、それは本当にしっかりと考えていかなきゃいけないなと思っております。

具体的にどうするかというところはあるんですけども、結局、熱流動に詳しい者が、必ずしも今後ここに担当するとも限らないところもありますので、なので私としては、熱流動の物理、熱流動といっても物理的な側面とプラント解析という側面、二つあると思っております、なので、まずはそのプラント解析という、そこを作業としてはそちらのほうが複雑で、工数のかかるものではあるんですけども、入り口としてはそちらのほうが私は入りやすいのかなと思っております、まず、そういったところでしっかりと環境として、要するに初学者がそういうのをスムーズには入れるようなものを準備して、それで実際に解析を動かして、それを見ながらシステム応答としてどうなるのかとか、あるいは、そこで起きている物理というものを徐々に理解するという形で、教育するような形でできればいいなと思っております。

その中で、その物理に興味が出れば、そういった今まで実験等々でやってきたところに担当してもらう、あるいは、今担当している者がもちろん継続するということもありますけれども、何かそういうような一つの流れというか、教育の、規制庁内でどういうふうに技術を引き継ぐかというところは、ある程度流れをつくっていきたいというふうに考えて、今検討しているところとなります。

二つ目ですけども、事業者BEPUをどう確認していくかというところなんですけれども。ここは今、島根3号機とかで、BEPUではないんですけども、同じように解析コードのそういう審査を進められておまして、この審査についてここで述べるようなものではないんですけども、やはり解析コードをそういう許認可解析に適用するのに十分であるというものをどう示すかというところは、やはり非常に悩ましいというか、なかなかこうなっ

たらオーケーだというようなものではありませんので、そこを、ここはやはり学会のような、しっかりとその辺を考えてつくられたものなどはございますので、我々としては、しっかり今あるそういう方法論をまずはしっかりと見ると同時に、事業者が出してきたその説明を受けて、我々として納得いくか、あるいは、こういうような説明があるといいなというところがあれば指摘するといったような形で、恐らく一発できれいなものが出るというものではなくて、そういう、まず共同でやるというのはちょっと語弊がありますがけれども、そういうふうにしていろいろ確認して、よりよいものを目指していくという形でやるのかなというふうに考えております。

以上です。

○五福委員 御説明ありがとうございました。よく分かりました。今後とも、非常に難しい問題ですけども、よろしく願いいたします。

○青野企画官 ありがとうございます。

続きまして、山路先生、お願いいたします。

○山路委員 早稲田大学の山路です。

御説明と御議論、どうもありがとうございます。もう御議論、大分尽くされておりますが、私からお伺いしたかったのは、限られたリソースで、やはりこういった大事な研究を進めていかれるという、そんな視点で、一つはAMAGIが果たす役割です。AMAGI、限られたリソースでAMAGIの研究開発をされて、その利用展開を図っていくというところの狙いとして、AMAGIでどんなことを促進しようとしているのかという、そこら辺、もしかしたらもうちょっと重複してしまうかもしれませんが、そういった視点で、AMAGIの活用方法をどのように考えられているのかというのが・・・。

それから、2点目も同じようなことでございますけども、貴重な実験データが、あるいは解析結果が出ているというのは、先ほど来もう御議論されていることで、必ずしも、それを全て公開するというのは簡単ではないというお話もありましたけども、例えばOECD/NEAにはデータバンクですとか、あるいはOECD/NEAの国際ベンチマークには既に原子力規制庁さんも参画されておられますので、そういったところを活用されて、なるべく追加的な負担がない形で、せっかくの成果ですので、御発信いただくのがいいのかなと思いました。

そのついでというわけではないんですけども、大学も学生たちと新しいことにはどんどんチャレンジするという、そういうミッションを持った機関ですので、例えばAMAGIをう

まく大学で使えるかは分かりませんが、そういった学生なども交えた人材育成、そんな視点も、もしあれば御議論いただければなと思いました。

以上です。

○青野企画官 ありがとうございます。回答をお願いします。

○塚本主任技術研究調査官 原子力規制庁、塚本です。

ありがとうございます。その限られたリソースでということ、AMAGIの位置づけというか、これをどう活用していくかというのは、これはちょっとなかなか検討しなきゃいけないところはございます。我々としては、まずは規制庁内としては、TRACEというのをまず使うという方針を、先ほど述べたとおりなんですけれども、AMAGIとしては、モデルの高度化のプラットフォームとして使っていきたいということで、その辺の使い分けはしっかりと考えていきたいと。

今言ったような評価モデルの高度化というアクティビティは、必ずしも規制庁でやる必要もない、必要ない、必ずしも規制庁でやるものではありませんので、そこを大学であったり、JAEAであったり、外部に公開することで、そういった部分を担ってもらおうという、そういうのはあるのかなと。その際には、AMAGIがそういう活用に必要なだけの性能を持つかというのがまずありまして。そこは極力、我々としても最低限の機能を保障して、そういう検討にできるように、まずはそれなりにはやってきてはいますけれども、まだまだ足りないところございますので、そういったのはしっかりやっていきたいなと思っております。

最後の人材育成、学生へのということも、大学のほうで今どういったコードが使える環境にあるかとかはちょっと分からないんですけども。ただ、今言ったような、我々としては規制庁で全てやる必要があるとは思っておりませんので、そういう、これやりようによっては、その評価モデルを高度化してということ、あと、このAMAGIに集約することができれば、オールジャパンという言い方はなかなかしづらいんですけども、とはいえ、みんなで協力して作り上げるということ自体は夢のある話でもあるかなと思っておりますので、何らかの形でそういうふうな活用ができればいいなと思っております。

あと、データの共有、実験データの共有に関して、NEAのデータバンクという、そういうものもあるということで、これは我々としてもデータの共有は何かできたらいいなと思っておりますので、一つの選択肢として、検討の際には、この項目についても考えたいと思っております。



以上です。

○山路委員 どうも御説明ありがとうございました。ぜひいろいろなところをうまく活用いただければと思います。よろしく願いいたします。

○青野企画官 ありがとうございます。

新井さん、すみません、音声ミュートになっていないので、ミュートにさせていただきますよう、お願いいたします。

続きまして、北田先生、お願いいたします。

○北田委員 すみません、御説明等いろいろありがとうございます。

私のほうからは、特にもう改めて確認したい事柄ということではございませんけれども、ちょっと感想みたいな、コメントにもなりますけれども、述べさせていただければと思います。

まず、全体的な話として、この3年、4年間と言うところの活動で、実験データの取得など着実に進んでいるなというふうには感じております。ただ、あえて3年、4年ほど前に計画を立てられて、これらの項目を実施するとされてから、一旦ここで一つの区切りが来たわけですので、当然一旦立ち止まって、少し見直すというか、これから何をすべきなのかというようなところを見直すタイミングだろうというのは思います。

また、得られた実験データというものも、一部ちょっと解釈がうまくできないというか、何かまだうまくいってないというか、何かそのような部分もあられるようでしたので、機構の解明という、あと、もしくは物理現象の解釈とか、その辺りのところを深めていっていただければとは思っています。

あと、ところどころで実機への適用ということが出されていて、FFRDのところもそうなんですが、報告書としての説明として見たときに、実機のほうに適用できることを確認したというふうに書かれている部分が幾つかあるんですけども、御説明の中では実機への適用に当たって必要な傾向を把握するとか、そのような御説明をされたかと思うんですけども、ちょっとその部分があまりうまく読み取れなかったもので、報告書のほうのところの記載、今回はこれで結構かと思うんですけども、どういうふうに判断されて、どういうふうな基準でもって、その適用ができるというふうに判断されているのかとか、その辺りが分かるような、明確になるような記載であれば望ましかったかなと思っております。

あと、皆様が御指摘されているとおり、実験データだとか、AMAGIも含めた計算コードなどの公開というところ、これは本当にぜひお願いしたいと思っております。オールジャ

パンということも先ほど言われておりましたけれども、やはり計算コードって、使う人が増えれば増えるほど、やはりよくなっていくようなものではあると思いますし、実験データに関して、せっかく取られたデータですので、本当に活用されて、それらを活用するというのが、将来にわたって効率的にそういう研究開発を進めるということにもつながると思いますので、その観点でも、ぜひ公開できるものはできるだけ公開、皆様で共有できるような形にしていただければと思います。

あと、少し細かい話となって恐縮なんですけど、逆解析のところ、2.0とか3.8というような、何かちょっと想定できないようなところの値が出てきているということなんですけれども、こちらも実施中というふうに御説明されておりましたけれども、逆に、当然そのようなデータを入力パラメータとして与えた場合には、実験データを再現できているはずということになるのかなというふうに思いましたので、その辺り逆解析が本当にしっかりできたのかどうかということの観点での検討だと思いますけれども、その辺りもしっかりと押さえていって、今後トライアルというところから次のステップでは、恐らくそれを実際に適用して、評価するということになっていくかと思しますので、そちらに向けてシラミ潰しではないんですけれども、試せるところを試す。ある意味、実験とは関係ないところでできるところではございますので、ある意味、何か力任せにできるようなところかと思っておりますけれども、取りあえず手法として、まずは妥当なものがちゃんと構築できたのかどうか、その辺りのところからのチェックと、今後に向けてそれらを有効に活用できるように整備を進めていただければと思います。

すみません、雑多な話ばかり言って申し訳ございませんが。

すみません、あともう一つ、申し訳ございません。実験データを取得されたときに、一つのパラメータでなくて、二つぐらいのパラメータ、実際にはパワーポイントの資料で言ったら10ページに書かれているんですけども、圧力、出力、流量というような、そのようなパラメータを同時に振動させたという前例のない実験というような書き方をされていて、当然すごく有意義な実験データだとは思っておりますが、それらの実験をしたことによって、複数のパラメータを組み合わせたような実験をされたことによって、個別のパラメータだけで得られなかったというふうな実験データ、もしくは、そのような個別の実験では得られなかったデータなのか、それとも個別のパラメータで実験された答えを重ね合わせれば予測できるような結果だったのかとか、そのような辺りのところというものも少し御説明いただければよかったですかなと思いました。

意図としましては、結局そのようなことを踏まえると、今後さらにすべき実験というものがどういうものであるのかとか、そのようなところについての知見というのも、そこから得られるだろうとは思いますが、既にやられているかと思えますけれども、そのようなまとめ方をして、今後さらに次のステップということで、どのような実験を計画されるのかというところの一つの指標として考えていただければいいのかなというふうに思いました。

すみません、少し長くなりましたが、私のほうからは以上となります。

○青野企画官 ありがとうございます。

○塚本主任技術研究調査官 原子力規制庁の塚本です。

いろんなコメントありがとうございます。基本的には、いただいたコメント、そのとおりかと思えますので、次の計画等々でしっかりと反映していければと思っております。

幾つかコメントとは言いつつも、例えばですけども、実機適用できることを確認といった記載に関してなどを言いますと、やっぱり実機適用できるといったときの意味合いとして、その実機の体系で計算ができるという意味と、実機の体系で適切に計算ができるというところでは大きな意味の違いがありますので、ちょっとその報告書のちょっと記載に関して、その辺の前者なのか、後者なのかといったところが、ある程度分かるようにすべきなのかなとは思いましたので、ちょっと可能な範囲で、その辺は反映できればと思いました。

あとは、データ公開というのは、もうちょっとここまで答えたとおりでではあるんですけども、皆さんの意見拝聴いたしますと、やはり共有すべきと。私もやっぱりそのとおりで思えますので、ちょっとどのような形でできるかというところは、委託した先ともちょっと相談して、何かの形でできればいいなと考えております。

あと、逆解析に関しても、今、2.0とか3.8といった値、これはそれが正解、それを本当に入れて実験結果を再現するのが、逆解析ですので、それが答え合わせになりますので、今のところそういった、とにかく数学的な扱いが非常に大変な手法のようでした、その辺をちょっとやるのに手いっぱいだったところはあるんですけども、今後もこれ引き続き、OECD/NEAのプロジェクト自体は継続しますので、そういう中で当然、今御指摘いただいたような検討というのはさせていただくのかなと思っております。

そして、最後、ATWSの振動実験においては、複数パラメータを振った場合と、単一で振った場合の関係といたしますかですけれども。すみません、ここはまだとにかく膨大なデー

タがあって、我々としても、なかなかちょっとまだ見切れていないところがありまして。ちょっと明確に、複数振った場合と、単一で振ったものが足し算になっているかどうか、その辺までちょっと分析が至っていないところはございますので、ここは研究プロジェクトとしてはもう終わってしまって、次の受け皿、ちょっとどこになるか分かりませんが、これは当然これをやるのであれば、考えていくべきことかと思いましたので、そういう機会あれば、そういう評価はしていきたいと思っております。

以上です。

○北田委員 どうもありがとうございます。よく分かりました。

○青野企画官 ありがとうございます。ほかに御質問、御意見等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

本日の御説明は以上となります。全体を通じて、何かコメント等はございますでしょうか。

よろしければ、最後に、事務局からの連絡事項となります。お配りさせていただいている資料4の評価シート及び御意見シートについては、お忙しいところ申し訳ございませんけれども、4月21日、今週の金曜日ですけれども、までに記載の上、事務局に御送付いただきますよう、よろしくお願いいたします。

いただいた御意見は、事務局で評価取りまとめ案を作成の上、改めて御連絡をさせていただきます。

それでは、これで第13回プラント安全技術評価検討会を終了いたします。

本日は、貴重な御意見をいただきまして、誠にありがとうございました。