

## 第25回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 令和5年7月18日（火）14:00～15:15

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館5階共用A会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会

上坂委員長、岡田委員

内閣府原子力政策担当室

進藤参事官、山田参事官、梅北参事官

東京大学大学院工学系研究科

石田教授

### 4. 議 題

- (1) コンクリート構造物の維持管理におけるDX（東京大学大学院工学系研究科 教授 石田哲也氏）
- (2) 令和4年における我が国のプルトニウム管理状況について
- (3) その他

### 5. 審議事項

（上坂委員長）時間になりましたので、第25回原子力委員会定例会議を開催いたします。

本日は、佐野委員は欠席となっております。

本日の議題ですが、一つ目がコンクリート構造物の維持管理におけるDX、二つ目が令和4年における我が国のプルトニウム管理状況について、三つ目がその他であります。

それでは、事務局から説明をお願いいたします。

（進藤参事官）一つ目の議題は、コンクリート構造物の維持管理におけるDXです。

本日は、東京大学大学院工学系研究科、教授、石田哲也様に御出席いただいております。

最初に石田様より御説明いただき、その後、質疑を行う予定です。

それでは、御説明をよろしくお願いいたします。

（石田教授）ただいま紹介いただきました東京大学の石田と申します。座って説明させていた

できます。

今日は30分ぐらいのお時間というふうにお伺いしておりますけれども、表題について少し話題提供させていただきたいと思います。

まず、DXという言葉はいろいろなところでもう耳にされておまして、かなり一般的なところに浸透してきているかと思っておりますけれども、建設分野においても例外ではございませんで、というのは様々な研究開発、また社会実装が展開されているところでございます。

私は社会基盤学ということで、もともと土木工学ですけれども、橋梁、トンネル、ダム、そういった社会基盤施設、インフラのDXに関する研究を行っております。

インフラの計画、また個別の構造物の設計、その図面に沿って物を造る施工、そしてそれを維持管理するというのが従来行われてきたわけですけれども、往々にして管理者側と実際に造る側、また使っている最中に維持管理するという主体が変わることがありまして、しかもインフラの場合非常に長い、数十年使って当たり前という世界なので、そういう中でいかに必要な情報を違うプレイヤー、違うステークホルダーにつないでいくのかという、非常に大きな課題でありました。

そんな中、デジタルというものを使いますと、情報の取得、生物というと知覚系です。センシングとかモニタリング、あるいは今日後半でお話ししますけれども、非破壊検査技術。また、情報を伝達する、5G、Beyond 5Gといった次世代通信技術の発展。さらに、情報をいかにためて必要なときに取り出すのかという記憶系の技術、そういったビッグデータをどうやって分析するのかということで、数値解析とかAI、そういったものが今非常に広く使われている状況でございます。

インターネットの分野では、この辺の情報の取得・伝達・蓄積・分析が閉じた世界、デジタルの中だけで非常に高速にぐるぐる、ハイサイクルに回ることによって、生成AIなんかはその代表的な例ですけれども、すさまじい変化や進歩がもたらされています。

インフラの場合、コンクリートとか鉄など、フィジカルな物体が対象となりますので、インターネットの中で生まれた生成AI、例えば大規模自然言語モデルのような凄まじい技術の発展というものはまだ見られず、そのレベルまで全然追い付いていないんですけれども、いかにフィジカルなデータを取り出して、それをデジタル化してこういったDXを起こしていくのかというのが今後の非常に大きな課題となっております。

もう少し付け加えると、生成AIなどの場合、今アメリカのテック企業が中核的なプレイヤーとなって、すごく技術が発展しているんですけれども、インターネットの外の分野と

というのは、まだまだ勝負がこれからだと思っていて、日本が巻き返す余地があり、これから日本が先頭に立つシナリオは十分に考えられると思っています。

次、お願いいたします。

私が専門としている一つがインフラのメンテナンスでございます。先ほど申し上げましたように、フィジカルな情報をいかにデジタル化して、それをバーチャルな仮想空間に持って行くのかというところが一つのポイントです。これまではなかなか点検のデータ、それが紙ベースで記録されていて、作業員の方が現場に行って、打音とか、目視とか、いろんな点検をしてきたわけですが、最近では非常にデジタル技術が進歩しているので、例えば車を走らせるだけ、ドローンを飛ばすだけでいろんなデータが取得できるようになってきています。そういったものを記憶系のプラットフォームにため込んで、数値解析とかAIを駆使し、どういうことが起こっているのかということ进行分析して、それを知識まで高めて適切な手を打つということが非常に重要ではないかというふうに思っています。

次、お願いします。

それで、またちょっと冒頭のお話に戻るんですけども、大規模自然言語モデルといった生成AIがすごく進化をしていますが、そういうインターネットの中というのは非常に速いサイクルで回る。しかしながら、土木構造物とか建築物の場合というのは、先ほども申し上げましたけれども、数十年とか、物によっては数百年使う。そうすると、いい設計、いい材料、その答えが出てくるのが数百年後という、そういう感じになるんです。そうすると、設計をした人、あるいは材料に精魂込めて造った人がもう亡くなった後、といった話になりがちで、往々に技術が繋がらない、データが繋がらない、情報が繋がらないということが起こります。それを克服するために、私どもの研究室では数値シミュレーションというものをうまく使って、数十年、数百年先にならないと分からないことを仮想空間でできるだけ速回しをして、想定されるシナリオを色々と検討したら、よりよい手が打てるのではないかというようなことを考えて研究を行っています。

最近では、デジタルツインというようなお話がありますが、現実のデータを仮想空間に再現をして、現実空間のものをデジタルで双子を作るといような話ですが、私はその双子を作るだけで終わっては駄目で、その双子があたかも現実と同じように将来どうなるのかという先まで外挿して予見して、将来を予測することが非常に重要ではないかと考えて研究を行っています。

次、お願いいたします。

それで、私どもの研究室では、恩師の前川宏一先生と一緒に30年ぐらいにわたって独自の有限要素法解析に基づく数値解析技術、マルチスケール・マルチフィジックスモデルというものを開発してまいりました。これはセメントコンクリートが固まる過程、強度がだんだんと出ていく過程から、初期にひび割れが起こったり、欠陥が起きたり、更に100年、1,000年と長く使っていく中でどのように劣化するのかということをも物理化学に基づいて記述をして、シミュレーションしようという技術でございます。

セメントコンクリートというのは実は多孔体で、ミクロな無数の空隙を持ち、その中の熱の移動とか、水の移動とか、イオンの移動、そういったものがマクロな、数十メートル、数百メートルの構造物の寿命とか耐久性を支配するので、ミクロとマクロをつなげるモデルというものの構築を行ってまいりました。

次、お願いいたします。

それで、こういった基礎研究を長年続けてきたんですけれども、SIPインフラの第1期が2014年に始まったのですが、前川先生が当初リーダーを務められ、途中から私が前川先生を引き継いで、ある課題の責任者を務めさせていただいて、メンテナンスの問題についての基礎研究を、実際のフィールドに社会実装し応用展開するというのをやってまいりました。

SIPの第1期のとき、藤野陽三先生がプログラムディレクターだったんですけれども、主たる対象は道路橋の床版でした。こちらの絵を御覧いただくと、様々な劣化が起き、またかなり傷んでいることが分かるかと思います。

なぜかという、この道路の床版というのは、ダンプとか、バスとか、そういう大きな交通荷重を一手に引き受ける、非常に過酷な部材で、力を直接受ける。さらに道路の場合、塩をたくさん撒いたりして、内部の鉄筋が腐食したりするので、非常に厳しい環境に置かれている。こうやって傷むわけですね。道路延長がかなりありますから、そこを適切な順番で、適切な優先順位を付けて補修していかなければいけない。実際、NEXCO系だけでもこれだけのお金が掛かるというような試算が、かなり前ですけれども出されていて、これに加えて、国が管理する直轄の国道、都道府県、市区町村、そういったところを含めると膨大なお金が掛かるということで、まず床版に対して取り組んでまいりました。

次、お願いいたします。

こちらは、ある東北地方の県道の写真ですけれども、このように劣化を放置しておくと床に穴が空いて、通行止めにして補修、あるいは架け替えをしなければいけないというよう

なことが起きます。

次、お願いいたします。

アニメーションで、途中から出てくるんですけども、今日は詳細はお話しませんが、先ほどの道路橋の床版のようなものを数値解析でシミュレーションできないかということずっと検討してまいりました。

一番左側は、1枚の板、そこに自動車の荷重を何十万回も掛けた、そういう計算結果です。自動車の荷重が何十万回同じところをぐるぐるいくというのは大変に時間が掛かるんですけども、数値計算だとそれを速めることができる。実験室なんかで行われている加速試験との対比を見ると、我々のモデルというのはかなりいいところを追えているよねということS I P 1期なんかで開発してきました。

更にその後、東京大学に社会連携講座という仕組みがあるんですけども、今、民間企業10者と共同研究を行う社会連携講座を立ち上げて、こういう数値解析を実務に応用する研究を行っています。そこで、実際の橋梁全体系をモデル化をして再現できないかというようなことを検討しています。

ここで申し上げたいのは、板1枚を切り出して検討するのと、橋梁全体系を解くのでは答えが違うんです。橋梁全体系を解かなければいけないということが分かったので、今そういう研究をしているんですけども、橋梁全体系の三次元のフルソリッドの有限要素法を作るのは結構時間とコストが掛かります。人手も掛かります。かなり労働集約的です。これを何とか効率化できないかということで、次お願いいたします。神戸大学の太石教授、理化学研究所とも兼担されていますけれども、彼らと一緒にD P Pという理化学研究所で開発された技術を使って、三次元モデルをより効率的に開発できないかという、そういう研究開発を行っています。

このD P PはD a t a P r o c e s s i n g P l a t f o r mというものの略で、神戸の丸ごとシミュレーションを行うために元々は開発されたものです。神戸というまちをスーパーコンピューターで揺すって、被害の計算をしようという基盤技術があります。これは異なるデータ群をグラフ構造でひも付けるということで、非常に優れているんですけども、これを使って三次元モデルを作れないかという検討を行いました。

次、お願いいたします。

こちらは一つの事例なんですけれども、二次元のデジタル化されていない図面というのはたくさんあります。青焼きの図面です。その資産をなんとか三次元モデルにできないかと

いう、そういう検討を行いました。左側はトンネルの三次元で、ああいう二次元の図面をこのような曲線を持つ三次元のトンネルのモデルが作れるようになりました。

右がちょっと見づらいんですけども、橋梁の三次元モデルで、こちらもこういったモデルを作ることがだんだんできるようになってきたというところです。

次、お願いいたします。

こういった1枚の部分を切り出した、簡略化した縮小モデルではなく、そのものをシミュレーション、計算機上で再現しようという、こういったことをやる。

次、お願いいたします。

これもPDFなんで動かないんですけども、一番左側のグラフが、横軸が荷重の数です。これは対数グラフで1、100、1万、10万、100万とあるんですけども、そういう回数。縦軸はスラブの中心のたわみで、だんだん繰り返し力が掛かってくるとへたってきて、最終的に10の8乗回のところで抜け落ちるといふ、そういうことがシミュレーションで評価できるようになっています。

次、お願いいたします。

こういったことがどういう要因によって疲労寿命が長くなるのか短くなるのかということを実験的に検討することができます。この辺りは現場の技術者なんかはよく御存じなんですけれども、こういったことが定量的に追える。あるいは、状況によって都市部と地方部では道路の交通量も違いますし、ただ一方で雪がたくさん降ったところは塩をたくさんまくとかという、環境条件が違うので、そういうことに応じて余寿命、耐久性を予測することができる。

一番左側は、床の厚さを18センチと24センチでどのような疲労寿命が関係するのかというグラフなんですけれども、御覧のように6センチ厚くなるだけで相当に疲労寿命が長くなるんですね。たった6センチ。これは乾燥状態です。ずっと床が乾いている状態。しかしながら、実際には雨が降ったりとか、あるいは一部に欠陥があって水がたまったりすると、そこにタイヤの加重が掛かると局所的に水圧がすごく上がって、それによって床版が壊れます。

その傾向を示しているのが真ん中のグラフで、御覧のように乾燥に比べて水の方が寿命が縮まっていることが分かります。

一番右側は、両方とも水があるという状態で、床版の厚さを変えたときです。18センチと24センチ。乾燥の場合は6センチ厚みを増やすことは意味があったんですけども、

湿潤になるともはや6センチ厚くしても駄目なんです。ということは、ここから何が言えるかという、水がたまらない。すごく極めて単純なんですけれども、道路の路面に水がもしあったとしたら、速やかに排除できるような排水が大事ということを示唆しています。

ちょっと余談なんですけれども、塩野七生さんの「ローマ人の物語」なんかを読むと、古代ローマのエンジニアも耐久性にとって水は敵なので、極力水を排除しなさいということ、古代ローマの人たちは言っているんですけれども、我々も今同じことで苦労しているという、人間は進歩しているのかというような、そんなことを感じさせるエピソードです。

次、お願いします。

それで、ちょっとこれも動画なんで、PDFで見にくいんですけども、乾燥状態と濡れている状態、水がある状態では壊れ方が違います。乾燥の場合には外から見やすい、検知しやすい劣化なんですけれども、水があると外から破壊の進行が見えにくいのです。内部で発生する水圧のために、内部から壊されていって、なかなか外から検知しにくい。こういうのを放っておくと突然やられてしまうという、ステルス的な劣化機構です。土砂化と言います。土砂化のような、じわじわと中で破壊が進行しているようなものを、きちんと非破壊で検査する、点検するという技術もこれからとても重要です、こういうシミュレーションと組み合わせて、その精度を上げるということも重要だなというふうに思っています。

次、お願いいたします。

これ、昨年発表したんですけれども、我々の技術が東北地方の橋梁に対して、土砂化に至る年数がどのぐらい実際あるのかという、そういう比較です。御覧のとおり、新潟、岩手、宮城、それぞれの環境が異なる橋梁でおおむね傾向を捉えていることが分かります。

次、お願いいたします。

ここからは床版を離れて、一般的な構造物にいきたいと思います。時間もないので、スキップしながらいきたいと思います。

次お願いします。

この辺はかなり専門的になりますので、詳細は省きますけれども、コンクリート構造物の場合、一番劣化のリスク、耐久性を損ねるリスクの圧倒的ナンバーワンが内部の鋼材腐食です。内部の補強材、鋼材が腐食しなければ、コンクリート構造物はずっともつものになんと思うことが多々あるんですけれども、中の鉄筋が鋼材がさびることによってコンクリート構造物は劣化します。これは実験室レベルの話なんですけれども、こういうはりというも

のです。上から力を掛けて、その耐力が腐食によってどのくらい影響するのかということを実験でやり、解析でやり、おおむね両方とも傾向は合うねというようなことを、こういったところから見いだしています。

次、お願いします。

ちょっとここは時間がないので、飛ばしたいと思います。

今日の一つの大きな話ですけれども、中の鋼材です。P C鋼材、プレストレスト・コンクリートとって、力を掛ける、あらかじめコンクリートに圧縮応力を掛ける、P C鋼材と呼ばれる鉄を引っ張っておいて、後からそれを解放して、コンクリートに圧縮力を導入するという構造形式なんですけれども、この構造形式の特徴は非常に長い橋梁、橋を造ることができるという優れたものです。日本国内での道路とか鉄道とか重要構造物は、P C構造物が多いんですけれども、これは新潟県の妙高大橋というところで、かなり古い初期型のP C構造物です。こちらは塩をたくさんまくので、山間部ということで、真ん中にあるようにP C鋼材の破断、さびて切れちゃっていることが確認されています。

P C構造の前提は、中の鋼材がきちんと引っ張られて、緊張力というんですけれども、きちんと引っ張られて、コンクリートに圧縮が入っているということを前提としている構造システムなんですけれども、この鋼材が破断しているということは安全性にかなり影響あるんじゃないかということで、管理者はすごく嫌がって、困っている状況です。

これがどのくらいの実績性能を持っているのか、あるいは内部のP C鋼材のこういう劣化を非破壊検査で知ることができないのか、そういう研究を行ってまいりました。これは国交省から資金の助成を受けて、下の右に書いてありますけれども、高出力X線及び磁気計測によるP C橋梁の腐食状況の検出と、構造安全性評価に関する技術開発ということで、研究を進めてまいりました。金沢工大の田中泰司教授の研究プロジェクトです。私も共同研究者として入りましたので、今日これを御説明します。

こちら先ほどと同じように、全部フルスケールで三次元でモデル化をしています。コンクリートのみならず、一本一本の細い赤い線ですけれども、これがP Cの鋼材です。中にこういう鋼材が張り巡らされています。あと、青く示されている部分は外ケーブル補強を意味していて、中の鋼材がさびて切れちゃっているということで、緊急措置的に施された補強対策です。

次、お願いいたします。

実際のシミュレーションにおいても、実際に起こった順番を忠実に再現して計算をしまし



た。まず、左側の竣工図です。できたばかりの健全なときです。真ん中が破断したものの。赤い部分がケーブルで重要なんですけれども、そこが切れています。また、鋼材が破断した後、外部のケーブルの補強をするとどのぐらい性能が上がっているのかということシミュレーションで検討しました。

左下はP1、P2って柱があるんですけども、そこに大きな荷重車と呼ばれる車を載けて、たわみを測りました。300キロニュートン、1,200ニュートン、1,900キロニュートン、そういう3段階で荷重を掛けています。1,900キロニュートン、一番力を掛け、恐る恐るやったんですけども、たわみ解析実験、おおむね合っているので、実際の構造物を大体再現できているかなというふうに思います。

右側が実際に起こった載荷実験です。実際にやった載荷実験の青いレンジなんですけれども、実はまだ全然最終的に壊れるステージまではかなり遠い状態にいて、実際には8,500キロニュートンぐらいまで荷重に対して抵抗するんですね。ただ、実際の構造物、当然破壊できないので、あのぐらいでとどめたんですけども、こういうシミュレーションだと最終的にどのぐらいまで耐力、耐荷力もあるのかな、最後の壊れ方ってどうなのかなというのをチェックできるので、そういう意味ではやはり非常に有効ではないかと思えます。

次、お願いします。

ここで、いろんなシナリオに対して検討を行いました。

シナリオ①、補強効果の確認ということで、竣工当時、健全な状態は左にあるように荷重とたわみの関係を見ると、大体1万3,000キロニュートンぐらいの荷重のところで壊れます。たわみは大体500ミリちょっとです。そこから、鋼材が破断する状態になると、耐荷力が少し低下していることが分かります。

それに対して、緊急的な対策として設置した外ケーブル効果を確認すると、橋梁の剛性は上がらないんですけども、終局のたわみ自体はそれなりに増加している。やはり緊急措置として設置した外ケーブルの意味はあったということの意味しています。

右側が、今、片側15本だけ破断しているんですけども、これが30本破断したらどうなのとか、均一に破断したらどうなのかということも検討できます。破断すると変形が変わってくるんですけども、マクロな変形にどう出てくるのかということシミュレーションでチェックしたいということでやりました。中はなかなか見られない。そうすると、外側で見たときに何か変なことが起きてないかなという目視点検、まず全体を見るという

のが最初の緊急点検の第一歩なので、そういうときに技術者がどこを見ればいいのかなどというのをこういうシミュレーションである程度把握しておけば、いろんな知見を与えることができるのではないかと思います、こういう計算をしているというところです。

次、お願いいたします。

一方で、やはり直接見ると大変良いのではということで、S I P 1 期のときに上坂先生が同じく妙高大橋でやられた研究結果ですけれども、コンクリートの厚さ200ミリというところでは、かなり内部の鋼材の状況がX線により見られるということが分かりました。長大橋の場合、実際に载荷試験を行うことはとても難しいので、中をこういう高出力X線なんかで見ると大変いい。どこがさびているかという情報があると、前段のシミュレーションの精度とか信頼性もぐっと上がりますので、とてもいいんじゃないかと思っています。

また、逆に先ほどいろんなパターン、ここが切れたらどうなるということを繰り返し繰り返し検討することができるので、逆にこの橋のアキレス腱はどこなのかということ事前に解析することによって突き止めて、そのアキレス腱の部分を集中的にX線でチェックするなんてことも、これからとても有望なんじゃないかなというふうに個人的には思っています。

次、お願いします。

それで、さっきの田中先生の研究プロジェクトで、上坂先生がやった研究成果に更に出力を上げて、かつ分厚いところにチャレンジをしたということを紹介したいと思います。東大工学系研究科の長谷川秀一先生の研究成果でございます。場所としては、左側にある赤いところで、⑧と⑨という部分です。⑨の方がより分厚いコンクリートの部材になっているので、かなり厳しいというか、測るのはチャレンジングという、そういう部分です。

次、お願いします。

実際に妙高大橋でいろいろとこの高出力X線を適用するに当たっては、規制庁さんにいろいろと申請作業をさせていただきまして、現場の橋梁周辺の環境線量の評価をやったりなどの、準備を行いました。

次、お願いいたします。

こちらはちょうど去年ぐらい、ちょうど1年ぐらい前ですけれども、3.95MeVのX線源を設置した状況です。これは上向きにX線を照射するという、そういう写真でございます。この研究プロジェクトに参加された原子力専攻の長谷川秀一教授に提供いただいた写真です。

次、お願いします。

そうですね、このように上側に向けて照射しています。

次、お願いいたします。

これが撮影の画像なんですけれども、元画像、あんな感じなんですけれども、画像処理してエッジを利かせるとかなりいろんなことが分かります。

真ん中の絵を見ていただくと、縦に棒があって、横にちょっと綱っぽいというか、によるによるしているというか、棒じゃないようなものが見えると思うんですね。あれ、PC鋼材のを三つ編みみたいによってあって、それが一つの鋼材として機能しているんですけれども、そういうより線と呼ばれる、よってある状況がきれいに見えているという、そういう写真でございます。

次、お願いします。

今のは健全なんですけれども、こちらの方は少し欠陥が検知できているという写真で、Position 8の黒いところですよ。少し空洞みたいに見えるところがあると思うんですけれども、あそこがグラウトといって、本当は、ちゃんと説明すればよかったですけれども、シース管という管があって、そこに鋼材を入れて、最後、セメントミルクとかグラウト材で充填して中を密着させるんですけれども、そのグラウト材とかセメントミルクみたいなものが入っていかなくて空洞になっている部分です。そういうふうに空洞になっていると、そこに塩が入り込んで、中の鋼材が腐食する危険があるので、こういうのがたくさんあると後々PC鋼材が破断するリスクがあるということが、こういう写真から見てとることができます。

ただ、1, 100ミリぐらいに物すごく厚くなっちゃうと、やっぱりちょっとぼやけてしまうので、その辺り、分厚くなったときにどうやって情報を得るのかということも、一つのこれからチャレンジングなポイントかなというふうに思います。

次、お願いします。

あとはパラパラといきますけれども、これもちょっと薄い第8ブロックです。

次、お願いします。

こっちはもう200ミリとか350なんで、相当きれいに中の鋼材の様子が見ることができます。

次、お願いします。

物によってはぼやけたりとか、クリアに見えているので、それがどういう条件かというこ

とを少し室内試験で検討されています。

下の写真が左側がX線源で、右側がF P Dですけれども、Aが分厚いよりも、鋼材の後ろ側が分厚い方が中に入っている鋼材がぼやけているみたいなことが分かりました。

次、お願いします。

ポンチ絵ですとこんな感じですね。線源があつて、F P Dがあつて、照射して、F P Dの近いところに鋼材があると明瞭な画像が撮れるんですけども、そうじゃないと鋼材の背面のコンクリートの中でX線が散乱するので、ちょっとぼやけちゃっているねという、そんな状況です。

次、お願いします。

大体30分になりましたので、少しまとめます。今日余り丁寧にお話しできてないんですけども、D Xの本質はハイサイクル化と、私の同僚の松尾豊教授なんかはいつも言っています。

インターネットの中でサービスとか物の製造・販売・消費がデジタルで全部完結するので、普通だったら1年掛かることが、本当もう1週間とかでできている。それによってすさまじい変化をしているというのがD Xの本質と、松尾教授はよく言っています。それはハイサイクル化ということです。

インフラ分野でいうと、やっぱりサイクルを回すことというのは非常に重要で、ただ数十年後、100年とか、インターネットとは違う世界なので、何とかこのサイクルを早めることを等価にできればいいなということで、数値シミュレーションというのが一つ鍵なんじゃないかなということで研究を行っております。

実際の構造物ではやっぱり水の存在です。ローマ人は水を嫌がったという話がありましたけれども、水と鋼材の腐食、あと塩なんですけれども、そういったことを知るととても精度が上がるので、そういう非破壊検査がこれからどんどん進歩することが望めますし、高出力X線はコンクリートの分厚い中も透視することができるので、非常に有望な手法かなというふうに思っております。

ちょっと雑駁ですけれども、私からの話題提供は以上で終わらせていただきます。ありがとうございました。

(上坂委員長) 石田先生、橋梁の維持管理に関するD X技術、それから最後の方はX線による直接撮影の最新のデータを御説明いただきましてありがとうございました。

それでは、委員会からの質問をさせていただきます。

(岡田委員) 岡田です。石田様、御説明ありがとうございました。

私の方からは、基本的な質問になるかと思いますが、例えば13ページのところを丁寧に御説明していただいたのですが、私の方からもう少し説明していただきたいと思えます。例えば解析結果のサマリーのところで、乾燥状態では、床版厚の増加により疲労サイクルも大幅に増加と書いてありますが、そこで左側の図の方でお聞きしたいのですが、例えばこの波のようなのがありますよね。この幅というのは何を表しているのでしょうか。

(石田教授) 丁寧に説明しておらず、大変申し訳ございません。

これは、荷重が掛かるとたわみます。除荷、荷重がなくなると戻ります。そのサイクルをあるところでピックアップします。なので、無数のこのサイクルがだんだん戻らずに、不可逆になってたわみが進行するという、そういうプロセスです。

(岡田委員) 分かりました。それで、一番右側の方になりますと、私からすると振動というのか、それがたわみが速くなっているような気がするのですが、それはこの疲労サイクルということになるのですか。

(石田教授) すみません。疲労サイクルというのはちょっと訂正した方がいいですね。乾燥状態では、床版厚の増加によって疲労寿命が大幅に増加というのが適切です。申し訳ございません。

(岡田委員) いえいえ、そんなことないです。

(石田教授) 右側ですごく振幅が大きくなっているのは、ちょっと本当はこれ連続的にもっとたくさんのやつを、あるポイントをピックアップしているからなんですけれども、最後は断末魔みたいな形で、外からの力に耐えられないんですね。なので、同じ荷重が掛かっても物すごくたわんでしまうという。それが耐えられなくて、最後ズドンと抜けてしまうという、そういうところが一番最後のところでございます。

(岡田委員) 分かりました。それで、真ん中の図になると、水を帯びているのは全くそれが見られないのですが、それはなぜなんですか。

(石田教授) そこすみません、データのピックアップの違いだと思います。同じく見られます。

(岡田委員) 分かりました。ありがとうございました。

それで、次なのですが24ページです。ここでですけども、黄色で囲っている部分が高線量率となる推計と書いてあるのですが、私からすると高線量、何もなければ普通に丸くなるような気がするのですが、これはなぜ、それがこういうウワバミみたいな形になっているのですか。

(石田教授) 黄色いところでしょうか。

(岡田委員) はい、そうです。

(石田教授) まず、試験をしたのが21、その部分です。そこで上に照射したり、横に照射したりというところですよ。

(岡田委員) そうすると、こっち側にもあるような気がするのです、高線量部分が。

(石田教授) こっち側ですか。それで、照射したのが向こう側だからです、方向として。

(岡田委員) ああ、方向として。

(石田教授) はい。この構造物のこっち側、だからこの絵でいうと上側です。

(岡田委員) これは真ん中に書いてあるスカイシャインも高線量の評価を行ったということですか。

(石田教授) そうです。

(岡田委員) 全体からいってもこうなっているということですね。

(石田教授) まず、水平に打ったところは緑の方が妙高大橋の新橋で、あれなんです。あっち側だけに打ったんですよ。スカイシャインの上の方もあるんですけども、あそこまで広がっていないということだと思いますけれども。

(岡田委員) 分かりました。

もう一つ、最後にあれです。これは単に興味と、私もコンクリートの分析なんかもしたことがある、元素分析の方です。コンクリートは砂利とセメントが出ていますよね。

(石田教授) はい。

(岡田委員) そうすると、先ほどのローマじゃないですけども、水が通るのは砂利の中、砂利を伝わって通るというのを聞いたことあるのですが、その砂利の成分というのを細かくするとか、何かそういう対策ってされるのですか、この橋とかには。

(石田教授) まず、一番最初にやられるのが総体的にのりの部分です。砂利をつなぎ止めているのりの部分の品質の良し悪しで耐久性がすごく変わります。なので、その品質をできるだけ上げることが重要で、そのためには水とセメントの比率、セメントを増やすとよりポイドといいますか、空隙が少なくなって、水を通しにくくなって、すごく耐久性は上がります。

ただ、先生がおっしゃるように、骨材、砂利そのものの品質も非常に重要で、そこはきちんと良質な、密度がしっかりあって、中に空隙、穴が、ポイドが少ない砂利を使うということも同様にいうか、同じぐらい本当に重要です。

(岡田委員) ありがとうございます。

以上です。

(上坂委員長) それでは、上坂から質問させていただきます。

まず、インフラの非破壊検査というと、最近ではテレビ番組でもいろいろ紹介がありまして、目視、それから打音とか、磁気とか、レーダーとか超音波等あります。加えて、今日御紹介あったように、内部の鉄筋構造の検査であればX線、それから水分であれば中性子線と思います。そういう様々な非破壊検査手法がありまして、これらのニーズといいますか、使い分け。それは今後どうなっていくのでありましようか。

(石田教授) ありがとうございます。

正にそこは非常に重要で、中性子、X線、GPR、電磁波レーダー、あと最近すごく進んでいるライダー、サーモグラフィー、様々な非破壊検査技術があります。

それで、やっぱり一つはコストと精度のトレードオフ関係がありますので、例えば第1次スクリーニング的にざっと変状を見たいなんていうときには、昨今、研究開発の著しいライダー、ああいうので点群取って、それを形状の変化からそういうのをスクリーニングする技術。そこからもし何ていうのかな、もう少し引っかかっちゃったので詳細検査、人間でいうと人間ドック入ってちゃんとやった方がいいよみたいなときに、X線ですとか、中性子だとか、そういう現場に機材を持ち込んで丁寧にやるというような、そういう使い分けが必要かなというふうに思います。

(上坂委員長) それから、今日のお話では前半のRC床版橋は水が大敵であるということで、放っとくと土砂化ですか、コンクリートがぼろぼろになっていく。そうしますと、水分の検出が重要だということ。

それから、後半の方のプレストレスト・コンクリート、PCですと、15本程度の鉄ワイヤの入ったシース管に浸水を防ぐために、グラウトといいますかモルタルのようなものを入れてあります。そのシース管の中のグラウトの隙間から水が入って、鉄ワイヤが腐食して、今日は切れているケースまで出ていました。この場合はX線検査。中の鉄ワイヤと、それからグラウトの未充填も何か白っぽく見えていたと思うのです。一方RCだと水分の測定が重要で、鉄の方の測定は要らないのでしょうか。PCの場合ですと、目視等スクリーニングの後、かなり重大な欠陥がありそうな場合、X線で見の方がいい。そのときはもう中性子線検査といいますか、水分の検査は要らないのか。この二つの深刻なケースですね。どういうアプローチがいいのでしょうか。

(石田教授) R CもP Cも内部の鋼材が腐食をして性能が低下していくという意味では一緒ですので、やはり内部の水分、塩分、また腐食の状態、それが分かると精度、将来予測の確度がとても上がると思います。

本当は水分も塩分も重要なんですけども、腐食の誘発因子であるので、鉄筋とか鋼材の腐食そのものがばちっと分かるような非破壊検査があると大変にいいというふうに私は思います。

(上坂委員長) ありがとうございます。

それから、今日の正にD X、構造解析。それも橋全体をやるとなると、これもかなり大規模な計算になると思います。それから、例えば今日の後半にあった例のようなX線検査ですと、装置も大分小さくなったとはいえ、可搬部は数十c m辺箱2個の大きさです。目視や打音の手間とは違って、これもやはり規模の大きな非破壊検査になると思います。こういうP C橋、R C橋の今後のメンテナンスをやる場合、今日御紹介いただいた手法は多分かなり高レベルな手法だと思うのです。それらはどれぐらいの規模の橋梁に適用していくべきなんでしょうか。

(石田教授) ありがとうございます。

今日お見せしたのは、おっしゃるように、最先端と自分で言うのもあれなんですけれども、高級なものだと思っています。

松竹梅でいうと、松をちょっと超えるようなスーパー松ぐらいな感じかなと思っています。ただ、今現状あるベストなものを全部組み合わせるとどこまでいけるのかということを見極めた上で、多分ここまでやらなくていいよとか、ここだけ見ておけばいいよとか、より現場の技術者が分かるようなマニュアル化するとか、そういう少し翻訳をしながら松、竹、梅のメニューを取りそろえておく。このスーパー松みたいなやつは、多分N E X C Oとか、そういう高速道路とか、国土の大動脈をつなぐような橋梁に対してこういうのを使い、またもうちょっと簡単に簡易にクイックにやるようなものはもう少し小さい、市区町村が管理している。全国津々浦々全部カバーしないといけないと私は思っているのです、そこは使い分けかなというふうに思います。

(上坂委員長) それで、今日御紹介された成果はS I Pの前の期の結果と、それから最近の国交省のプロジェクトの成果だと思います。今後もまたS I Pが継続される見込みと伺っています。是非この研究が実施されてほしいと期待するところであります。もしそうなった暁に、きっと5年プロジェクトと思うのです。その範囲には、今、先生がおっしゃられ



た、スクリーニングと構造検査、それから劣化のタイプによる検査、そういうものの技術的ガイドラインのようなものができていくのでしょうか。

(石田教授) S I Pの3期のスマートインフラのところはどうなるか分かりませんが、一応 e-Rad で応募させていただいて、今その結果を待っているところですが、そこで採択されるかどうかは全く分かりませんが、そこで書いたことは、こういうさっき申し上げたスーパー松と、松、竹、梅、その技術、メニューを取りそろえて、実際の現場の困り事をお聞きした上で、どうやって、使いやすいのはどうなんですかとお互いに聞きながら、いろんなところで使えるものを用意していきたいなというふうに思っています。

あと、スーパー松と言いましたけれども、ちょっと例えがあれなんですけれども、新幹線と F 1 みたいな話があって、両方とも物すごく速く移動するという手段は一緒なんですけれども、新幹線は相当にオートメーション化が進むというか、当然トレーニングは必要なんですけれども、極端に言うと無人でもできるような、そういう高速技術じゃないですか。一方で、F 1 パイロットがいないと F 1 のマシンって走らないわけで。

何が言いたいかというと、超高級な技術だから全国津々浦々で使えないということではなく、新幹線みたいな技術で無人でバーッと点検して、健全性が分かるのであれば、それはそれですごくいいと思います。

だから、スーパー松、松、竹、梅という、そういうヒエラルキーとはまた別に、何かもう熟練度がなくても使える、そういうのも一方でやりたいななんていうことは今思っています。

(上坂委員長) そうしますと技術の規模といいますか、レベルに応じて、それを実際検査する組織、企業が変わってくると思うのです。経験を積んで、標準化する。その場合はかなりの規模の企業が加わる必要があると思うのですが、いかがでしょうか。今後の展開について。

(石田教授) そうですね、おっしゃるとおりだと思います。

開発側に関わっていただけるといってもありますし、開発した技術をどう使いこなすかということもあるので、さっき上坂先生おっしゃったように、ガイドラインというのがとても重要で、あと教育メニューですか、講習会というか、何かそういう技術者教育、教材と技術開発を多分一緒にやっていくということがとても重要な。

D Xによって、今まですごく人手を掛けていて、大変な作業をできるだけ効率化し、人間が何か重要なジャッジとか、何か仕事の質を変えることによっていろんな人たちが入って

きやすくなるみたいな、ちょっと抽象的ですけども、そんな未来があるといいななんていうことをちょっと思っていますけれども。

(上坂委員長) それで、今日のメインのお話のDX、構造解析の場合、そのための人材育成はきっと社会基盤、土木系の先生方がやっていただくべきだと思うのです。それから例えば何ページかな、後半の方のX線の28ページ。先生、これはグラウト未充填の部分は横方向の白いところですか。

(石田教授) 黒いところ。

(上坂委員長) 黒のところがグラウト未充填ですね。

(石田教授) はい。

(上坂委員長) ということでですね。

それで、例えば医療で考えると、この画像、レントゲン写真を見て、ここに問題ありますよというのは、経験豊富な医者が判断していくのであって、そしてこういう治療がいいよと決めてやってくださると思うのです。例えばこの例はX線ですけども、こういう測定結果が出ましたと。そして、判断するのは、橋梁に詳しい方でないと分からないと思うのです。社会基盤の分野の先生方がそういう人材育成をしていただけるべきことなのかなと。

(石田教授) ここは局所はどうなんですかね。これ、実際の橋じゃないですか。答えが分からないんですよ。この答えがここで撮った写真の解体がこれから行われるので、答え合わせはこれからなんですけれども、結構高速道路とか、国とか研究所に傷んだ構造物がたくさん陳列されてあるんです。あれはわざと欠陥を持たせたようなものを造って再現しているので、そういう答えが分かる構造物でいっぱいこれを当てて、画像を撮って、正解がある中でどうなのかという判断、その何か突き合わせはすごく重要なかなと思いますね。

またあと、橋梁エンジニアがこれを見てどうかというのはちょっとあれですけども。いずれにしても、答え合わせができるもので検証例を増やさないといけないかなと思います。

(上坂委員長) 是非今後のプロジェクトで人材育成の方を行っていただけると幸いです。

それから、原子力のお話をさせていただきます。原子力は長期運転がこれから行われるようになりました。その際にコンクリート構造物の劣化の評価も課題になっております。実際に発電の方々とお話ししました。先ほど橋梁も凍結防止のため岩塩をまくとか、それから海に近いところで塩分をたくさん含んだ横殴りの風雨。こういうのが当たる日本海に面した発電所の西北を向いた外壁。ここに風雨が当たるといことで、コンクリートの中性化、アルカリ化が問題。それが進むとコンクリートに亀裂が生成。それから塩分水の浸水

や内部鉄骨の腐食、強度劣化が問題になると。

これは橋梁と全く同じ現象です。現在一部の発電所では、直径の小さいボーリング穴を開けて、そこからコンクリートを取り出して、詳細成分の分析をしているようです。このような若干の破壊検査を行って、劣化を評価して、ここまで大きな問題が起きてないという結論でありました。内部の、今日見えたような鉄筋の劣化の前のコンクリートの劣化につきまして、橋梁や原発でこのような微破壊検査が有効か。あるいは中性子源を使うなら可搬型のもので、非破壊検査で面で測っていった方がいいのか。この方法はいかがでしょうか。

(石田教授) ありがとうございます。

微破壊もすごく有効な情報が得られると思いますし、あと中性子とかで面的に見られるのもいいと思います。いずれもそれぞれよし悪しというか、長所があるので、そこはうまく使いこなせばいいのかなというふうに思います。

多分、原子力の施設ってすごく要塞みたいな建物だと思うんです。僅かごく表面の数ミリが劣化したところで、構造系全体の安全性がどうなのかって、ケース・バイ・ケースなんですけれども、恐らくほとんど影響は微々たるものじゃないかなというふうに思います。そういうことはやっぱりデジタルツインじゃないですけれども、構造全体系で、建屋プラス地盤、液状化のそういった評価も含めて、全体系で、過酷なシナリオでどう応答するかというのを評価しないといけないと思います。

コンクリートは生きていう材料と言われてるんです。最初に水とセメントが反応で固まり、強度も実は100年ぐらい目がけて、100年間の試験があつたりするんですけれども、80年ぐらいずっと強度が上がり続けていたりするんですよ。セメントの反応ってすごく持続的に続くので。強度が劣化するというよりも、条件がよければ、むしろ強度が上がっていくんです。

それがその対象物がどうなのかということは、微破壊検査とか非破壊検査で丁寧に分析をして、そのコンクリートを診断し、その情報をこういう数値解析に入力して、全体系で評価する。そうすると、確かに一部は鉄筋がさびていたり、ちょっと材料の劣化がひよつとしたらあるのかもしれないんですけれども、中はむしろ強度が上がっているとか、結構あるんですよ、本当に。設計で考えていた強度よりもはるかに高いなんていうことが結構よくある事例で、しかも重要な構造物の場合には、むしろ構造性能は上がっているよねなんていうこともあり得るので、それはやっぱりきちんと評価するべきだと思います。

だから、初期値が100でどんどん下がっていくというのは、僕、必ずしもコンクリート工学の世界では正しくないと思います。

(上坂委員長) 分かりました。

最後に、海外のインフラの非破壊検査の状況はいかがでしょう。

(石田教授) ヨーロッパとかアメリカ中心に、すごく長く使ってきて傷んでいるインフラがあります。ドイツやフランスなんかもいろいろと先進的な技術開発をされていますので、最近その辺網羅的にレビューし始めたので、ちょっとその辺は日本と比較をしていいものだと言えるし、逆に日本のもので海外へ打っていけるようなものは是非アピールしていきたいなというふうに思います。

(上坂委員長) ありがとうございます。

質問でないですけども、医療においては放射線による診断と治療は、外科治療、化学治療に並ぶ治療法として地位をこの30年間で確立できたと思います。本日御紹介いただきましたDXプラス構造解析による橋梁の非破壊検査、維持管理。これも原子力の社会貢献の一つになっていってほしいなと期待するところであります。是非今後ともこれ全体の御指導、御先導をよろしくお願いしたいと存じます。

それでは、石田先生、本日はどうもありがとうございました。

(石田教授) ありがとうございます。

(上坂委員長) 議題1は以上でございます。

(石田教授) それでは、私はこれで失礼します。

(上坂委員長) それでは、次に議題2について、事務局から説明をお願いいたします。

(進藤参事官) 二つ目の議題は、令和4年における我が国のプルトニウム管理状況についてです。

我が国は、IAEAプルトニウム国際管理指針にのっとり、国内及び海外において使用及び保管している未照射分離プルトニウムの管理状況を毎年公表するとともに、IAEAに対して報告を行っております。

それでは、我が国のプルトニウム管理状況について、事務局から説明をお願いいたします。

(梅北参事官) それでは、説明させていただきます。

資料第2号でございます。

令和4年における我が国のプルトニウム管理状況ということで、このたび、内閣府原子力政策担当室として値を取りまとめましたので、報告をさせていただきます。

毎年報告しているものですが、1. 趣旨でございますが、これも毎年同じようなことを書いておりますけれども、政府として御存じのように原子力を平和利用していくということで、プルトニウムに関しては利用目的のないプルトニウムを持たないという原則を政府として堅持するというのと、あとの原子力委員会においても、プルトニウムの保有量を減少させる、そういったような方針を示している我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方を公表しているところでございます。

こういった背景を踏まえまして、プルトニウム量の透明性の向上を図るということで、IAEAの指針、プルトニウムの国際管理指針にのっとり、今、冒頭の説明もございましたけれども、国内外において使用及び保管している未照射分離プルトニウムの管理状況を毎年公表するとともに、IAEAに対しても報告を行っている、こういう状況でございます。

2. ですけども、分離プルトニウムの管理状況ということで数字を書いておりますけれども、令和4年末、昨年、国内外において管理されている我が国の分離プルトニウムの総量ですけども、45.1トンになったということで、その更に1年前は45.8トンでしたので、約0.6から0.7トン減っているということになります。そのうち、国内の保管分、約9.3トン、海外の保管分は約35.9トンということで、下の表を見ていただければと思います。令和3年と令和4年を比較して、原則減っているか、若しくは同じ数値になっているということが見てとれると思います。

この理由というか背景でございますけれども、下に書いておりますけれども、令和4年には国内では新たな分離プルトニウムの回収、要するに増える要素はなかったということですけども、使用において関西電力の高浜発電所4号機において、分離プルトニウム0.6トンの消費、プルサーマル発電が行われたということでございます。

また、海外から持ってくる動きということで、フランスで保管されていた分離プルトニウムで0.6トン、これはMOX燃料に加工されたものですが、国内に搬入したということで、こういったものを管理して、この表のような形になっているということでございます。

概要は以上でございますけれども、今回、公表の様式を若干変えておりますので、少し次のページ以降で説明をしたいと思います。

2ページ目、3ページ目は定義が書いてありますが、4ページ目を御覧ください。

一言で申し上げますと、4ページ目以降、4、5、6とあるんですけども、もともと昨

年まではもう少し細かい、具体的な施設ごとのデータを掲載しておりました。ただ、このたび、以前から委員からも御意見を頂いていたということもあるんですけども、当然、透明性の確保というのは大事なんですけども、一方で核セキュリティということも大事でして、そのバランスを取るという観点から、今回からは具体的施設というのは公表せずに、それを取りまとめたものということで公表しております。

例えば、1. の(1)、4ページ目です。国内に保管中の分離プルトニウム量ということですが、以前ちょっと施設ごと、二つぐらいに分けていたんですけども、これを一つにまとめて、こういう形で公表させていただきたいということと、あと表現の適正化ということで、個々の管理している状態を、以前もう少し、酸化プルトニウムとか、そういった形で書いていたんですけども、実際に保管されているのはMOXの形になっていることが多いですから、MOX粉末という形で表現を適正化させていただいております。

同じように、燃料加工施設、原子炉施設、これも施設ごとというよりは少し大きなカテゴリーに分けて公表させていただくことにしたということでございます。

同じように、6ページ目を御覧ください。これも同じ観点、核セキュリティの観点ということをお我々としても注視しております、その観点で具体的施設名、例えば各電力会社の〇〇発電所という形で昨年までは公表していたんですけども、そこまで公表することが核セキュリティ上ふさわしいのかどうか、そういう公表の仕方はふさわしいのかどうかということを事務局、我々内閣府の中でも考えまして、こういう形で公表させていただきたいということです。原則、事業所というか、会社ごとで数字をまとめさせていただいて、今回公表させていただきたいと思っております。

公表の形の説明は以上でございます、続いて10ページ目を御覧ください。

プルトニウムの管理状況について、今御説明しておりますように、我々内閣府としても公表させていただくということですが、冒頭にも少し説明いたしましたように、IAEAに対しても報告している。10ページ目のこの1ページ分がIAEAに報告しているものということです。詳細は説明を省きますけれども、このような形に未照射プルトニウムの年次保管量及び下の表です。原子力燃料に含まれるプルトニウム推定量という形で、二つに分けて公表しております。

我々、例えば6ページ目とか4ページ目、5ページ目というのは、このIAEAに報告はしていませんけれども、より透明性を高める観点で、我々独自に内閣府として公表しているというものになります。

説明は簡単ですが、取りあえず以上になります。

(上坂委員長) ありがとうございます。

それでは、質疑を行います。

初めに、佐野委員からコメントを頂いておりますので、事務局より読み上げをお願いいたします。

(進藤参事官) それでは、事務局より佐野委員のコメントを読み上げさせていただきます。

我が国の国立研究所や、事業者が保有するプルトニウムを厳格に管理し、これを公表することは、我が国における原子力活動の透明性を高め、核セキュリティを確保する上で極めて重要です。

我が国は、これまで IAEA への情報提供義務を遵守し、我が国における原子力活動が平和の目的に限ることを示してきました。加えて、我が国は各国に先んじて追加情報を自主的に公表してきており、この結果、我が国の原子力活動に関する情報の透明性は世界に冠たるものになっています。

しかるに、昨今のウクライナの原子力発電所における安全性や核物質防護が危殆に瀕している状況等、緊迫した状況に鑑み、我が国においても高い透明性の確保と核セキュリティ、なかんずく核物質防護との適切なバランスを取ることが要請されています。かかる観点から、今回の報告書が個別の研究所や特定事業所が保有するプルトニウムに関する情報を伏せ、研究所や事業所ごとの情報にまとめているのは、賢明かつタイムリーな判断であると考えます。

以上でございます。

(上坂委員長) ありがとうございます。

それでは、岡田委員、お願いいたします。

(岡田委員) 梅北参事官、御説明ありがとうございます。

佐野委員のコメントにもありましたように、我が国における原子力活動は平和の目的に限ることが大前提です。その目的を遵守することを、私たちも国民も見ていかなければなりません。そのための情報の開示として、今回の管理状況の報告は妥当だと判断します。また、セキュリティの観点からも妥当だと判断します。

以上です。

(上坂委員長) ありがとうございます。

それから、上坂からです。

まず、確認ですけれども、1ページの趣旨にありますように、原子力委員会2018年7月決定の「我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方」にあるように、利用目的のないプルトニウムは持たないの原則は資料全体で説明されております。

また、総量もこのページの表にありますように、令和3年末から令和4年末にかけて減少しているということでもあります。

それから、佐野委員からもコメントありましたように、今回はロシア軍によるウクライナの原子力発電所の占拠など、世界では有事の核セキュリティ、核物質防護が問題視されている状況であります。それを徹底するための様式の変更であります。

また、組織ごとのプルトニウム量は公開しております。また10ページにありますように、プルトニウム国際管理指針に基づき、IAEAを通じて公表する令和4年末における我が国のプルトニウム保有量もここに参考資料として添付しております。また本文にもありましたように、これは2ページの下ですか、我が国は申告された核物質について平和的な原子力活動からの転用の兆候は見当たらない。未申告の核物質及び活動の兆候も見られないことを根拠として、全ての核物質が平和的活動にとどまっていると評価されているという拡大結論も出ているということでもあります。

以上、プルトニウムの利用の透明性向上を図り、国内外をそれを促進することも重要と考えているところでございます。

それでは、岡田委員、ほかには大丈夫ですか。

(岡田委員) はい、大丈夫です。

(上坂委員長) それでは、今後、本管理状況のうち、参考4につきましては外務省を通じてIAEAに報告される予定であります。

以上でございます。

議題2は以上でございます。

次に、議題3について事務局から説明をお願いいたします。

(進藤参事官) 今後の会議予定について御案内いたします。

次回の定例会につきましては、7月25日火曜日14時から、場所は5階、共用A会議室でございます。議題については調整中であり、原子力委員会のホームページなどによりお知らせいたします。

(上坂委員長) ありがとうございます。

その他、委員から御発言ございますでしょうか。



(岡田委員) ありません。

(上坂委員長) 御発言がないようですので、これで本日の委員会を終了いたします。お疲れさまでした。