

第19回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 令和8年5月13日（水） 14：00～16：35

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館6階623会議室

3. 出席者 原子力委員会

上坂委員長、吉橋委員、青砥参与、畑澤参与、岡嶋参与、小笠原参与
内閣府原子力政策担当室

恒藤審議官、井出参事官、中島参事官

日本原電

執行役員 神谷昌伸

東京大学

名誉教授 高田毅士

株式会社TAS

顧問 森下喜嗣

4. 議 題

（1）敦賀2号機再稼働審査に係る追加調査への取組等について（日本原電 執行役員 神谷昌伸氏）

（2）工学的意思決定と地震PRAについて（東京大学名誉教授 高田毅士氏）

（3）現場でクリアランス実務を担当する会社からの報告（株式会社TAS 顧問 森下喜嗣氏）

（4）その他

5. 審議事項

（上坂委員長）時間になりましたので、令和8年第19回原子力委員会定例会議を開催いたします。

本日は、青砥参与、畑澤参与、岡嶋参与、小笠原参与に御出席いただいております。

なお、畑澤参与はオンライン出席であります。

本日の議題ですが、一つ目が敦賀2号機再稼働審査に係る追加調査への取組等について、二つ目が工学的意思決定と地震PRAについて、三つ目が現場でクリアランス実務を担当する会社からの報告、四つ目がその他であります。

議題（1）は敦賀発電所2号機の再稼働審査に係る取組等について、日本原電の神谷執行役員から、また議題（2）はそれに関連した工学的意思決定と地震PRAについて、東京大学名誉教授の高田先生からお話を伺います。

なお、本件は飽くまで今後の原子力政策に生かすためにお話を伺うものでありまして、原子力規制委員会の判断に対して、原子力委員会として意見を申し述べる意図はないことを念のため申し添えさせていただきます。

それでは、事務局から御説明をお願いいたします。

（井出参事官） それでは、一つ目の議題でございます。敦賀2号機再稼働審査に係る追加調査への取組などにつきまして、日本原電の執行役員であります神谷様より御説明を頂きます。

本件は、原子力利用に関する基本的考え方の3の2、エネルギー安定供給やカーボンニュートラルに資する安全な原子力エネルギー利用を目指すに主に関連するものです。

それでは、神谷様、よろしくお願いいたします。

（神谷執行役員） 日本原子力発電の神谷でございます。今日はこのような貴重な場を頂きましてありがとうございます。

敦賀発電所2号機再稼働審査に係る取組というタイトルで、敷地内破砕帯評価に関わるこれまでの経緯と、再申請に向けた追加調査について、短い時間ですので少し簡略化した説明をさせていただきますと思います。

1 ページ目、これは敦賀発電所を北の方向から見た写真でございます。敦賀発電所1・2号機は東側が敦賀湾に面した位置にございます。敦賀1号機は廃止措置中でございます。

それから、3・4号機の増設計画を私ども持っておりまして、3. 11のときに旧保安院の安全審査中でした。土地造成まではできたところで中断しているという状況でございます。

2 ページを御覧ください。

敦賀2号機はPWRの116万キロワットで、営業運転開始は1987年2月でございます。下に発電電力量と設備利用率のグラフを付けてございますけれども、2011年5月に停止するまで約24年間、75%の設備利用率、発電電力量が約2,000億キロワット・アワーの実績でございました。その後15年間停止した状態が続いているということで、私どもとしては安全性を確認した上で、敦賀2号機の価値を生かしていきたいということで取

り組んでございます。

3 ページから敷地内破砕帯評価のこれまでの経緯について説明いたします。

4 ページは、1 年半前になりますけれども、2 0 2 4 年 1 1 月 1 3 日に原子力規制委員会の新規制基準への審査で不許可の御判断を頂いたときのことをまとめたものでございます。

右側は規制庁さんが作られた絵でございますけれども、2 号炉の原子炉建屋がございまして。この敷地の右手、これは東側にあたりますけれども、浦底断層という活断層と評価しているものがあります。2 号炉原子炉建屋から北の方向に約 3 0 0 メートルぐらい離れたところ、D-1 トレンチという調査をしている現場がございまして、ここで私ども K 断層という赤い実線で書かれているものを確認しました。

これが審査の論点になったものでございますけれども、それが原子炉建屋の下に、これは漫画ではありますが、グレーの線で幾つか線が引いてあるのが、これは原子炉建屋の下にも破砕帯があるということを私どもとして確認してございます。

左側が審査書の結論の抜粋でございますけれども、K 断層は後期更新世以降、約 1 2 万～1 3 万年前以降の活動が否定できないこと、それから K 断層は 2 号炉原子炉建屋直下を通過する破砕帯との連続性が否定できないことという、こういう審査の結果で、これが設置許可基準規則第 3 条第 3 項、これは下に※印で書きましたけれども、耐震重要施設は、ここでは原子炉建屋だと思っていただいていいですが、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない、この規則に適合していると認められないという判断を頂いたというものでございます。

5 ページでございます。これは 2 0 1 1 年以降の敷地内破砕帯評価に関わる経緯をまとめたものでございます。

震災の後、2 0 1 1 年 1 1 月、一番上の吹き出しでございます。旧保安院時代に東北地方太平洋沖地震の知見の一つということで、あの地震の想定以上の地殻変動で、広域にわたって応力場に影響を与え、正断層型の地震も発生していること。これは福島県浜通りの地震ということで、実際に正断層型の地震が太平洋側に引っ張られるような力で起きた地震というのがございまして、敷地内の破砕帯で正断層となっているようなところについて再評価が必要ということで、旧保安院時代に指示を頂いて、2 0 1 2 年の 6 月から敦賀発電所の破砕帯追加調査を始めました。

その後、原子力規制委員会が発足しまして、最初六つのサイトの有識者会合というので議論が進められまして、敦賀発電所に関しては 2 回、審議をしていただきましたけれども、最

初めるときは、まだ新規制基準ができる前でしたので、旧原子力安全委員会の耐震設計審査指針ベースの表現、D-1 破碎帯は耐震設計上考慮する活断層であるという評価書。それが2回目のときはD-1 破碎帯と直下を通過する破碎帯のいずれかは将来活動する可能性のある断層、将来活動する可能性のある断層という言葉が今の新規制基準の中の言葉でございすけれども、であると結論したというものを頂きました。

それで、私どもとしてはきちんと調査をして、その結果で再稼働を目指したいということで、2015年11月に法律に基づく設置変更許可申請を行いました。下の点線で書いてある範囲です。申請後は規制庁の方から敷地内の破碎帯の評価と、それから浦底断層による地震動評価、これを並行して審査を進めるということで、2018年ぐらいまで、この黒い四角が審査会合でございすけれども、審査が進められていたところ、2019年、これは私どもの方の不備でしたけれども、審査資料の多数の誤記であるとか、2020年に入ってボーリング柱状図という観察結果をまとめている資料を書き換えたのではないかという指摘を頂きまして、原子力規制検査をしていただきまして、これへの対応を数年間続けてまいりました。

左下の吹き出しに、原子力規制検査のボーリング柱状図の問題は、原電が審査官を錯誤させる目的で意図的に審査資料の書換えを行ったことについては確認できなかったという検査結果を頂きまして、改めて審査が再開されるということで、2023年からはK断層に特化した審査が1年弱の間、集中して審査会合が開かれたという経緯でございす。

おめくりいただきまして、6ページでございす。

左側、先ほどの絵と同じでございすけれども、原子炉建屋から300メートルぐらい北のところでD-1 トレンチというのを掘削しています。これは敷地内に破碎帯、幾つかありますので、番号を振っていつて、D-1 破碎帯の活動性を調査するために、大規模な掘削工事をしたのでD-1 トレンチという名前を付けているのですけれども、掘削を行いました。これは旧保安院時代の論点としては、浦底断層、これは2006年以降の、旧原子力安全委員会で耐震指針が改定された後の耐震バックチェックの中で、従来は考慮対象外だったものを浦底断層は耐震設計において考慮する活断層であるという評価に見直して、当時の基準地震動S_sに考慮してきました。

先ほどの震災の後の知見への対応ということで、この破碎帯自身が自分で動いて地震を起こすようなものではないだろうと。しかし、浦底断層が動いたときに引きずられて動く可能性があるのではないかということで、ここでD-1 トレンチでの調査を始めたということで

ございます。

そこで調査をすると、このK断層という、このトレンチの中の堆積層の中にせん断面、ずれが見つかったということで、これが審査の論点になりました。論点大きく二つありまして、K断層の活動性、K断層が12万～13万年前以降に動いたものかどうかということで、これは上載地層法というやり方で評価するのが基本でございまして、漫画を書いてございます。岩盤の中の破碎帯の上、緑色の地層、これが12万～13万年前の地層だとすると、そこがずり動かされているような状況が観察されると、これは活断層等に該当するということになります。

それから、二つ目がK断層の南方への連続性ということで、K断層が原子炉直下までつながるかどうか。こういう大きな二つの論点でございました。

7ページからが少し技術的に細かい、原電の評価になりますけれども、まずK断層の分布でございます。

先ほどのD-1トレンチを上から見た絵になってございまして、K断層、ちょっと見にくいですが、オレンジ色の線で、北西法面というところから左下、ふげん道路ピットまでに確認でき、ふげん道路ピットより南側では堆積層の中で確認できなくなる、そういう断層であるというふうに評価をしてございます。

おおむね南北に走っているものですが、途中、例えば1-1ピットと書いてあるところとか、擁壁撤去法面というふうに矢印が指してある辺りで、少し屈曲するような、堆積物の中では屈曲するような、そういう様相を呈しているのがK断層でございます。

おめくりいただいて、8ページが北西法面を見た写真でございます。K断層は少し簡略化して記載してございますけれども、これは下から①層、一番上が⑦層で、全て岩盤の上の堆積層を区分してございます。K断層は③層の途中まで達している。先ほどの活動性評価については、特に③層の上部とか、その上の⑤層下部、⑤層上部、こういう堆積層がいつ頃堆積したものなのかというのが重要になってきます。

この写真に対応した絵が次の9ページ、この北西法面の断面イメージということで記載してございます。K断層はこの③層の便宜的に上部と下部を分けていますけれども、下部の方の、これ左手が西側に当たります。西側を持ち上げるような、逆断層的な動きがあるというものでございまして、その上の地層の年代がどうかということで、ここでは火山灰と、それからOSL、鉍物が自然放射線から受けた、そこからのデータで堆積物の年代を測定する方法による結果について書いてございます。

⑤層上部は火山灰が9.5万、OSLが10.9万年、⑤層下部は火山灰が12.7万年、OSLが12.6万年前ということで、それぞれ違う手法でやって、整合が取れるようなデータになっていると考えてございます。

③層の上部は、残念ながら火山灰が産出していませんので、OSLだけのデータですが、13.3万プラスマイナスの0.9万年前より古いということで、これ手法上、飽和しているようなデータですので、13.3万年前より古いということがポイントだと思っています。統計量なので、誤差は付いてございますけれども。

したがって、12万、13万のバウンダリーというのはこの青い線が基準のバウンダリーになるわけです。したがって、K断層はその下の③層の上部の下の③層の下部まで変位・変形を与えているので、これは後期更新世以降の活動はないだろうというのが私どもの評価です。

ここで説明しますと、ここの堆積層が、規制庁、規制委員会の審査結果は、堆積層が静かにたまつたような地層ではないとか、あるいは⑤層下部のこの火山灰は再堆積してたまつた火山灰ではないかということで、この辺りの堆積物の年代がきちんと特定できていないというような御指摘でございました。

10ページがK断層の連続性でございます。繰り返しになりますが、K断層はD-1トレンチの範囲で確認されているものですが、それより原子炉建屋側はもう施設とかがありますので、ボーリング調査によって岩盤の中の破碎部がK断層と同じものなのか、類似しているものなのかどうかという評価を行いました。一番特徴的なのは、K断層というのは逆断層の変位センスがあります。一方、敷地内の破碎帯というのはほとんどは正断層という動きの痕跡なので、この14本のボーリングの中にはK断層と類似する破碎部はないということで、K断層は南側の方に連続しないというのが私どもの評価でございました。

これに対しては、ボーリングによるデータはどうしても点の情報をつなぎ合わせたようなデータになりますので、原電が類似していないという観察結果には不確かさがあるとか、あるいはその評価基準、逆断層ではないだけだから違うということが安全側の判断になっていないということでお認めいただけなかったというような審査結果になってございます。

11ページが先ほどのスライドと同じ再掲になりますけれども、新規制基準の下には規則の解釈であるとか、審査ガイドというのがございまして、これらに基づいて規制委員会の審査チームに審査いただいたものでございます。審査ガイドの中の記載には、設置面での確認が困難な場合には延長部での断層の性状から安全側に判断するであるとか、調査結果の精度

や信頼性を考慮した安全側の判断が行われているかどうかということを確認するというようなものがございまして、このような審査ガイドラインに基づいて、この上に書いてある二つの否定できないというような結論に審査結果は至ったということでございます。

12ページからが現在進めている追加調査の取組でございます。

13ページ、不許可から少し時間が掛かりましたけれども、2025年8月に追加調査を公表をしております。これは再申請に向けて必要な追加調査、これを社外の専門家の方の御意見も踏まえながら具体的に取りまとめました。

三つ目のポツですけれども、まずは再申請に当たって重要となるK断層に関する調査、それからその他の破碎帯等に関する調査、これをまずは2年程度掛けてしっかりやって、その結果を踏まえて更に必要な調査を進めていくという、2段階の取組の最初のところを今開始しているところでございます。

14ページを御覧ください。追加調査の概要ということで、左側に四つの項目を記載しています。K断層の分布と性状、K断層の活動性、K断層の連続性、その他の破碎帯等の四つの項目に分けて、右側のバーチャートのところ、今2026年5月、現地での調査に着手して8か月ぐらいたちましたけれども、現場での調査は計画どおりおおむね進んでいるというところでございまして、今年度中の調査で、来年度の初めにかけて評価をしていくというところが一つの大きなポイントになると思っております。

15ページからは、その四つの項目、少し細くなりますけれども、K断層の分布と性状調査ということで、このK断層はD-1トレンチで確認されましたので、比較的浅いところでのデータというのをボーリングとかで我々取っていましたけれども、深いところのデータというのを私ども持ち合わせてございませんでした。ですので、このK断層が深い岩盤の中でどういう性状になっているか。基本的には西側に傾斜していく逆断層であるというものですけれども、それが地下の方までどのようにつながっているかということを、今ボーリング調査で進めています。

今後、先ほど屈曲しているというような辺りの岩盤などを掘り込んで、K断層の分布状態というのを詳細に確認していくということに取り組む予定にしております。

16ページがK断層の活動性になります。

K断層の活動性については、基本的にはK断層があるところではしか評価できないということになりますので、そこでの上載地層との関係ということで、先ほどの北西法面、これは非常に貴重な法面だと我々は考えてございますので、今はこの法面の北側、少し奥側でこの写

真にあるようなボーリング調査を行いまして、先ほど御覧いただいたような地層の分布であるとか、その中の火山灰とかのデータが先ほど説明したようなところに加えて、奥側でもどのように分布しているかというところのデータを拡充していくことに取り組んでございます。

17ページがK断層の連続性でございます。K断層は、基本的にこのふげん道路ピットまでの区間で堆積層への変位を終えているというものですけれども、これまで南方はボーリング調査でやっていたというところを、ここのふげん道路ピットのところを掘り込んで、面的に岩盤の中でK断層がどこまで続いているかというのを今確認を進めているところでございます。

左側の写真のように、これは堆積物とか岩盤の中の状況を丁寧に見ながらですので、重機で一気にやるのではなくて、手掘りで丁寧に掘りながら観察して、また掘るというような手順で進めているところでございます。

最後に、4番目がその他の破碎帯調査ということで、これは2号機に近いところで調査坑という岩盤の中にトンネルを掘って調査をします。これはK断層がそこにあるのかないのかのみならず、ほかの原子炉建屋直下の破碎帯も直接確認をして、ここは鉱物脈法で破碎帯の活動が古い時期であるというデータを取得していくことを考えてございます。今この右側の写真、立坑を掘って、そこから横に掘り進んでいくという手順でありますけれども、立坑の掘削がかなり終盤に近づいているところでございます。来月ぐらいからはこの横坑の方の掘削、これも横坑を少し掘って観察して、また掘って観察するという手順で、200メートル弱を調査をしていくということにしております。

最後、19ページでございます。

昨年8月に追加調査の計画を公表したときには、地元福井県、それから敦賀市にも報告をしております。これは当然、立地の自治体として敦賀2号機の動向を非常に関心を高く持っていていただいているところでございます。

地元からの要請としては、先ほどの調査坑の工事など、非常に大規模なものがありますので、安全を最優先に、そこから調査の状況などは丁寧に説明をしながら進めてほしいというような依頼を受けて、これに対して適宜対応しながら進めてきているというところでございます。

非常に簡単ですが、説明は以上でございます。

(上坂委員長) 神谷様、御説明どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの御説明に対しまして20分間をめどに質疑を行います。本日は直井

委員が海外出張でございますので、吉橋委員、よろしく。

(吉橋委員) 神谷様、敦賀2号機の再稼働審査に関する経緯であるとか、それから再申請に向けて取り組んでおられること、御説明いただきありがとうございます。非常に多くの調査等をされているかと思いますが、このK断層が最終的に先ほど御説明あったように、活動性なのか、連続性なのかということを証明したいということを目指して追加調査をなさっていると思います。ただ、ないということを示すというのは非常に難しいことだと思います。18ページ目において、かなり2号機に近いところで調査坑を掘って調査されるということですが、今後やってみないと分からないということはあるかと思いますが、どれぐらいまで調査、どういうことまで出せば達成できたと言えるのでしょうか。

すなわち、十分に調査や検討する時間もなくて、これまで調査に色々支障もあったというようなことも以前お話ししたような気がします。これらを考えますと、ある程度の準備や方針をしっかり立てないといけないと思うのですが、いかがでしょうか。

(神谷執行役員) 御質問ありがとうございます。

御指摘のとおり、これは自然のデータを相手にするものですので、しかも金属材料とかを扱うのではなくて、自然の中のデータですので、ある意味不確かさが大きいようなものを、専門家による観察によって解釈してやっていくというようなところで、なかなか難しいところはあろうかと思いますが、基本的には今やっている調査で出てきたデータに一つ一つ丁寧に向き合って、再申請に向けたロジックをきちんと構築できるようにやっていきたいと思っています。

御指摘のあった18ページの調査坑、これはもちろん敦賀2号機を建設する当時、敷地内の破碎帯の活動性はないという審査結果でありましたが、当時ここは岩盤まで掘削してから原子炉を建てていますので、原子炉建屋の下にどのような破碎帯があるかというのは、当時の分布図というのが手元にありますので、大体この辺に当時と同じ破碎帯が出てくるだろうというのは、ある程度は見通しがあるというところになります。それをしっかり確認して、従来ボーリングだけで新規基準の審査でやっていましたけれども、ボーリング調査は直径8センチぐらいのもので、この調査坑だと底盤が3メートルの幅の中に分布しているところからデータをサンプリングしてくるので、直径8センチのところからデータをサンプリングしてくるよりも、3メートル幅のところでも面的にきちんとデータを見られるということが今回の調査の特徴になりますので、そういうところで従来以上のデータの精度も含めて拡充して、再申請にたどり着いていきたいというふうに考えてございます。

(吉橋委員) ありがとうございます。

お話を伺う前は、既に建っているものの下をひっくり返して調査するというのは非常に難しいことだなと思っておりましたけれども、建てる時のデータがすでにあるということですので、そういったデータと照らし合わせながら御確認されていくということを理解いたしました。

もう一つの質問は、最後のところで、地元丁寧に説明しながら、というお話がございました。やはり今回のこの活断層の影響で止まっていることとか、止められているということを地元の方というのはどのように感じているのかという、肌感といいますか、それを教えていただきたいなと思っております。

中にはきちんと調査して、その上で再稼働ということも希望される方がいらっしゃるのかどうか。それから、やはりそういう可能性があるんであるならば、できるだけ稼働は控えたというような、御意見等色々あるかと思います。どういった御意見が地元からは聞こえてきていますでしょうか。

(神谷執行役員) もちろん地元の住民の方々の中には様々な御意見があるのは事実だと思います。

一方で、敦賀1号機が運転開始したのは1970年ですので、その前の建設からすると、もう50年を超えるような当社の敦賀発電所と地元自治体との関係性の中で培ってきたような、色々な過去にトラブルとかもありましたけれども、その中での信頼性とか、原電に対する期待、あるいは原子力発電所の価値に対する期待というものもあることは事実であります。そういう声も非常に多いというふうに感じております。

立地自治体としては、基本的には原子力規制委員会の審査の結果に基づいて考えていこうという立場ですので、原電としてはこの不許可という結果は残念な結果でしたので、再申請をして、地元の期待にも応えられるように、もちろん、追加調査の結果とか安全性というのは丁寧に説明していく必要がありますが、今後そういった方向を継続的にやっていく必要があると思ってございます。

(吉橋委員) ありがとうございます。

先ほども申したとおり、やはり期待されることも多いと思うんですけども、やはり一度そういう活断層があったということを心配される方も沢山いらっしゃると思いますので、地元丁寧に説明しながら調査を含めて進めていただければと思っております。

私からは以上になります。

(神谷執行役員) ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、参与からも御質問や御意見を伺います。青砥参与から御意見を頂ければと思います。

(青砥参与) 原電敦賀2号機の現況に関して詳細な説明、ありがとうございます。

現在の状況や、色々と御苦労されている内容等が確認できたと思いますが、質問させていただきます。再申請に向けた準備中ということもあって、答えにくい内容かもしれませんが、対応いただければと思います。

一番大きいのは、今、吉橋委員との議論にもありましたように、事業者として再申請に十分となるデータのターゲットといたしますか、そういったものをどう設定されているかというところです。13ページ目では方針としてK断層に関する調査及びその他の破碎帯等に関する調査に2年程度掛けて、その後、それを踏まえて更に進むか、あるいはこの時点で決められるように書いてありますが、中でも厳しいと思われるのが、議論があったK断層の活動性の評価、見極めだと考えています。

特に、何というか、ばらつきといたしますか、境界となっている13万年、12万年といったところでの評価です。これについて、例えば9ページ目にきれいな絵が描いてありますが、こうしたものに対して活動性の評価に足る、この閾値の③層の上部・下部の境界層をはっきりさせていくとか、あるいはこの年代をはっきりさせていくのか、そういった方針によって様々ボーリングのやり方も変わってくると思います。現状、その方針としてどの辺りを見極めようとしているのか、そこを確認させていただいてよろしいでしょうか。

(神谷執行役員) 御質問ありがとうございます。

活動性の調査というのはなかなか難しいところがあると思います。それに対しては規制委員会の審査結果を踏まえて、新たな論理構築のできるようなデータをやはり得ていかないといけないというところがございますので、先ほど追加調査の計画を取りまとめるときに、外部の専門家の御助言も頂きながら、ほかの電力会社の専門家も含めてですけれども、今やっている調査についても全部で四つの項目がありますし、その一つ一つの項目の中でも、ここまでのデータが得られたらその次のステップにいくというようなことを一つ一つ確認しながら、この2年間の調査を、これは活動性と連続性、両方ともしっかりやり切りたいというふうに思っております。

なかなか予断を持って考えてしまうと、データを見ていくところがぶれてしまっているといけないので、そこはやっぱり真摯に評価をして、色々な人の御意見、不確かさについてどう

のように取り扱うのか、どのように幅を持って取り扱っていくのかということも含めて、今後評価を本格化していかないといけないと思います。

この御指摘あった北西法面のところ、なかなか整然と堆積したところではないのではないかなという御指摘もある中で、そうはいってもやはり堆積層があるところでは活動性は評価できませんので、ボーリング調査で得られる試料の中で火山灰のデータが、今御覧いただいている面と同じようなものがその奥側でもきちんと分布していて、これまでの評価と矛盾のないデータが出てくるのかとかいうところを見極めながら進めていくということで、なかなか歯切のいいお答えになりませんが、対応していきたいと思ってございます。

(青砥参与) 御苦労は分かりますので、活動性にしても連続性にしても是非様々な方々の見解などと共に、客観的にその評価をしながら進めていっていただきたいと思います。御自身も言われたように、予断を持ってという話ではないので、是非よろしく願いたい。

私からは以上です。

(神谷執行役員) ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、畑澤参与から御意見を頂ければと思いますが、聞こえますか。

(畑澤参与) はい、聞こえております。ありがとうございます。

本日は、15年間停止中の原子力発電所の再稼働に向けたプロセスについて、現状を御報告いただきまして大変ありがとうございました。

福島事故以降、新たに設置されました新規規制基準に適合すべく、事業者としてその対応をなさっているということ。それから、原子力規制委員会がそれに対して審査を行い、現在は再申請の準備をしているということ。それから、この状況について福井県敦賀市への状況説明を行っているということ。理解いたしました。規制側、それから事業者側で透明性高くこのプロセスが行われているということを理解することができました。ありがとうございました。

福島原発事故以来、リスクはゼロではないという前提でこのプロセスが進んでいるというふうに理解しております。リスクの評価を科学的に行う、その努力が現在なされているというふうに理解いたしました。

リスクがゼロではないという前提に立ちますと、そのリスクの確率をどのように設定するかということが極めて重要だと思います。これに関しては、正しい情報を、若しくは知り得る情報を社会に伝達する、国民の皆様には十分理解していただいた上でそのコンセンサスを得るというプロセスが今後重要なのではないかと思います。

どこの分野でも社会的活動には必ずリスクというものが伴います。私が主に活動しております医療の分野でも、リスクは決してゼロではありません。これに対してどのような対応をするかというのは、どの分野でも同じように重要なことだと思います。是非リスクはゼロでないという前提に立って、それをどのように社会に受容していただくか、コンセンサスを得るかという努力を引き続き継続していただければというふうに思います。

畑澤の方からは以上コメントさせていただきます。御説明ありがとうございました。

(神谷執行役員) ありがとうございました。

現状、規制委員会の審査、もちろんこの活断層の12万～13万年ということで判断するということも、ある種の頻度についてリスクというものを当てはめているようなところがありますけれども、その決定論的なところの審査に対応できるようなところを事業者としては取り組んでいきたいと思っています。

もう少し幅広い議論は後ほどの議論の中で出てくるかと思いますので、ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、岡嶋参与から御意見を頂ければと思います。よろしくお願いします。

(岡嶋参与) どうも神谷様、御説明ありがとうございました。敦賀2号機に関してこれまでの経緯、それから再稼働申請に向けて取り組まれている状況についての御説明と理解しました。

ポイントは、要はこれまでの経緯のところ、重要施設といいますか、耐震施設のところにおいてその変位が生じるおそれがあるという判断があるということだったと思っています。そもそものその変位が起こる可能性があるというところで、K断層というのが出てきて、その活動性と、それからの連続性で、その重要施設の方にまで影響を及ぼすのか否かという観点から、今色々と調査されているというふうに理解しました。

加えては、最後の方で吉橋委員のご質問のところでも説明がありましたように、実際の建屋のところで結構大きなボーリングをして、具体的に中身の状況を見ていこうという考えだと理解しました。

そういう理解でいいのだろうかと思いながらなのですが、どうしてもこの施設全体にわたって開けて見るというわけにはいかないので、やっぱりどこを開けるのかという点で代表性というのが一つ大きなポイントになってきます。その活動性にしても、あるいは連続性にしてもだし、この耐震施設のところは本当に強固で、断層がないとは言いませんけれども、その指針等に示されているような、そういう変位のおそれがないのだというようなことの証明が必要になってくるんだろうと思います。先ほどからおっしゃられている、「ない」という

ことを証明するという事はそういうことを行うことなのだろうと思います。

それでは、この代表性という点で、今のところのこの調査ではどうなのでしょう。これから先どのように考えて進めていこうとされるのかというところを少し御説明していただきたく思います。これから先、将来を見ていくときに必要なことになるのではないかと考えています。いかがでしょうか。

(神谷執行役員) ありがとうございます。難しい御質問だと思いますが、二つに分けて、K断層そのものと、あと敷地内に分布しているその他の破碎帯の二つに分けて考えていきたいと思うのですが、K断層はこれ浦底断層に非常に近いところで見つかったもので、我々の評価だと12万～13万年以降の新しい活動はないと。ただ、それより前の15万年前とか20万年前にはどうも動いた痕跡があるという、ある種特徴的な断層です。今、日本の中で内陸地殻内で地震を起こすような、いわゆる活断層というのは、短いものと数千年に1回、長いもので数万年に1回ぐらい動いているものですから、K断層はそれより活動時期が少なくとも1桁ぐらい古いものではあると観察結果からいえると思います。

だから、これは非常に特徴的なものなので、これについては今日説明したような活動性と、ほかの破碎帯とは違うのだというところは、これはきちんと追加調査の中でやっていかないといけないと思っています。

そのほかの原子炉建屋直下に分布している破碎帯、そのほかにも敷地内に分布している破碎帯というのは、これは数多くございますので、そこは岡嶋参与御指摘のとおり、一つ一つの全部を活動性を見ていくというよりは、ほかのプラントの審査実績でも、ある程度グルーピングして、同じような性状のものがこれだと。その中から代表的なもので活動性を否定していく。あとは、このグループごとに古い・新しいという関係が説明できれば、そういう形で全体として破碎帯の活動性について評価できていくということ。これはほかのサイトでもやられていますので、恐らく最終的にはそういうアプローチを考えながらやっていくことになるかと考えてございます。

(岡嶋参与) 分かりました。是非その辺のところはよく整理しながら示すことが、僕は大事なんだろうと思います。何の説明をするにしてもです。その辺のところ、それが規制委員会や規制庁との間だけではなくて、住民に分かりやすく示していくことが大事なポイントなんだろうと思っています。是非その辺のところを工夫しながら進めていっていただきたいと思うのです。その辺のところをよろしくお願いしたいと思います。

(神谷執行役員) ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、小笠原参与から御意見を頂ければと思います。

(小笠原参与) どうも御説明を頂きましてありがとうございました。私からは、本件に関して特に質問、コメントはございません。

(上坂委員長) それでは、上坂から意見を述べます。

本件は、地球科学的、それから工学的に見ても非常に難しい問題でございます。

それで、14ページのところに第1番目に社外の専門家の意見も踏まえながらと書いてございます。今回、この敷地内破碎帯断層評価ですけれども、広い意味で中部電力、浜岡発電所、北陸電力、志賀発電所、北海道電力、泊発電所と、基本的考え方が共通するところもあるかと思います。

それで、それら発電所との情報共有、それから議論はいかになっていますでしょうか。一部は御言及されておりましてけれども。

(神谷執行役員) 御質問ありがとうございます。

特に電力会社に関して言うと、敦賀発電所の電気は一般に小売をしているわけではなくて、当社は卸電気事業者という立場ですので、関西電力、中部電力、北陸電力に敦賀発電所の電気を買っていただいております。私どもは受電会社と呼ばせていただいておりますけれども、この3社の地質の専門家の方々には、この調査計画の立案や調査の進捗についてのレビューをしていただいております。

あとは、電力中央研究所には地質とか地震に関しての専門家、研究者の方々がいらっしゃいますので、電中研の方々のアドバイス、これはずっと以前から御助言を頂きながら対応してきてございますけれども、御助言をいただきながら、また、特に既に許可を得ている会社の審査経験というのは非常に参考になりますので、その辺の御助言も頂いて、それを原電としてきちんと評価に反映していくという取組で進めています。

(上坂委員長) 是非追加調査も、その情報共有と共通の議論を進めていただきたいと思います。

それでは、御説明どうもありがとうございました。それでは、議題(1)は以上でございます。

それでは、説明者におかれましては、こちらの方にちょっと移っていただいて、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。

(井出参事官) それでは、二つ目の議題でございます。工学的意思決定と地震PRAにつきまして、東京大学名誉教授、高田様より御説明をいただきます。

本件は、原子力利用に関する基本的考え方の3の2、エネルギー安定供給やカーボンニュ

ートラルに資する安全な原子力エネルギー利用を目指すに主に関連するものです。

それでは、高田様から説明をよろしくをお願いします。

(高田名誉教授) 本日は、このような場を提供していただきましてありがとうございます。

最初は自己紹介も兼ねてお話しさせていただきます。私はずっと建築、土木、それから原子力分野において、主に地震分野ですけれども、リスク評価、確率論的な評価というのを色々やっております、それをいかに構造物の設計に役立てるか、あるいは安全性評価に役立てていくか、更にはここに書いてあるとおり、工学的意思決定問題にどういうふうに活用していくかということをやってきました。そういう意味で、今日はそれを中心にお話します。

今回、ここにも書いてございますけれども、日本保全学会というロゴが入ってございますが、保全学会の活動として、敦賀2号機の不許可を題材に、リスク評価、工学的意思決定を再度考える場を頂きまして、その辺りの私の思いを中心にまとめたものでございます。

次のページに本日の発表概要を示します。目的、それから地震PRAと書いてありますけれども、必ずしも地震じゃなくてPRA(Probabilistic Risk Assessment)の意義というようなことで、皆さん、大体理解されていると思うんですけども、できるだけ平易にProbabilistic Risk Assessmentの目的だとか、役割だとか、仕組みだとか、その辺りを少し紹介したいと思います。

それから、リスク評価の結果を意思決定にどう役立てていくかということですね。その一例として、敦賀2号機の不許可事案、これは規制庁さんの意思決定の結果ということなんですけれども、どういうふうな意思決定をすればいいのか。その辺りをリスク論を視点にした論点抽出というようなことを今回やってみたものでございます。

目的というスライドがございまして、実はこの活動は保全学会で色んな活動をしてきました。保全学会に堀池委員会というのがございまして、色々原子力裁判のことをしっかり勉強をして、どういうふうに裁判が行われ、どういうふうな結果が出てというようなことをしっかり我々なりに分析して、安全の問題が結構最近クローズアップされておりますけれども、その辺りをしっかり分析しようというようなことをやってきました。その何年間かやってきた中で、提言というものを作ったものがございまして。これは原子力安全確保のための四つの提言、2022年ですけれども、この提言を作成したそのきっかけは、幾つか裁判の事案を分析した結果ということですが、例えば大飯3・4号炉の基準地震動の設定における不確定性の取扱いというようなことが昔あったかと思います。それから、今現在も係争

中ですけれども、東海 2 号炉の水戸地裁の判決です。これは避難問題に関係するもので、深層防護の 5 層の話をどういうふうに考えているのかといった問題です。

このようなことを我々なりに議論しておりまして、この下に書いてあるとおりの提言 1 から 4 までのものを作ってみました。これは私的なもので、公の存在になっているわけではございません。

提言 1 は科学的合理性に基づく工学的意思決定、それから 2 番目は安全確保のための手続論から一歩進んで本質論を展開するべきではないかという話。手続というのは、これはある種の約束事ですので、約束事がもし不適切であれば、いい展開もできないというふうなことになります。それから、提言 3 はリスク情報活用。色んなところで最近言われるようになりましたけれども、それをいかに意思決定に活用していくか。それから、こういうふうなリスクの話が出てくる背景には不確かさの存在があり、不確かさが非常に大きい場合もございますけれども、その中でいかに安全性を確保するかについて、その説明性を向上させることが提言 4 となります。

この四つの提言を挙げていまして、今回この提言を公表した後で敦賀 2 号機の不許可事案が出てきましたので、この提言を作った視点からこの不許可事案を見てみましょうというようなことであります。

次、お願いします。

まずは、最初の数ページでは、教科書的な話になるんですけれども、P R A の意義ということで、大きく一つ前のページですけれども、4 ページです。リスク概念による安全性評価。それから、不確定性を考慮して、かつ定量化をするということ。それから、バイアスとか保守性をできるだけ排除した科学的な作業であると、これがリスク評価であるということです。それから、リスク評価の一番特徴的なところは、個々の部分を議論するのではなくて、全体的に見てトータルな安全性を評価するというのが一番の特徴ということでもあります。これは後で触れる予定です。

5 ページ目に、P R A は安全を科学するツールであるとしていますけれども、これは理学と工学の役割について、色んな定義の仕方があろうかと思えますけれども、私なりに書いてみたものですが、理学は S c i e n c e と、工学は E n g i n e e r i n g ですけれども、理学は真理の追求をするというのがやっぱり一番の目指すもの、まさにその定義かなと。従って、「安全側」の真理の追求とか、「保守性」のある真理の追求なんていう概念はないわけですね。すなわち、真理の追究には価値判断はないというようなことであります。

一方、工学というのは違いまして、モノづくりですので、色んなところに保守性を入れて、最終的な工学的な判断をして物を作っていくということなので、理学と工学というのはこの定義でいきますとかなり違ったものであるというようなことが分かるかと思います。

この定義に従いますと、PRA（確率論的リスク評価）というのは、下に書いていますけれども、バイアスとか保守性をできるだけ排除して、現在のアベイラブルな知識・情報を忠実に反映したリスクの真実の姿を求めるものということになりますので、これはまさに真理を求めているもので、理学としての活動というようなことになります。

不確定なものというのは、不確定なもののまま、その幅をできるだけ定量的に評価するという意味で理学的な活動ということになります。まとめると、PRAは安全を科学するツールであると、こんな言い方になるわけです。

右側には原子力学会の地震PRA実施基準が出ておりますけれども、この標準が原子力施設の地震に対する安全性評価の基になっています。

次、お願いします。

これも教科書的な話なのですが、リスクとは何ぞやと。色々な定義があるんですが、我々の世界で使っているのは、リスクというのは $P \times C$ 、あるいは P と C の2次元で表すもの。 P というのは事象が発生する確率、あるいは頻度。 C はある事象が起きたときの被害度合いとか、影響だとか、そういう結果を表すものです。掛け算（ $P \times C$ ）にする場合もありますし、 P と C で2次元で表現する場合があります。

物の本には、更にシナリオというのを追加して、 P と C とシナリオを追加して、リスクトリプレットなんていう言い方もありますけれども、理念が非常に分かりやすいので、ここでは、 P と C 、この2次元の平面でリスクを定義するということにします。

仮に定義を P 掛ける C というふうにしますと、この赤い線で双曲線が出てくるわけで、これはリスク一定の線ですけれども、この赤い線より左側、下側に対象物を持つてくることによって、より安全な、リスクの小さい構造物を造ることになります。

それともう一つ言いたいことは、安全である状態というのはまさに確率が小さい、そういう不具合になる頻度が小さいことをもって安全である状態というふうに言います。確率が小さいことによって安全ということなので、この確率情報というのは極めて重要な情報ということになります。

次のページ7です。原子力発電所では深層防護という考え方が定着しておりまして、これはIAEAの深層防護なんですけれども、レベル1からレベル5まであって、設計で対応す

る部分と、設計を超えた領域で対応するレベル4の領域と、更にそれを超えた領域、放射性物質がプラントの外に出るレベル、これはレベル5の領域といいますけれども、緊急時の対応ですけれども、レベル1からレベル5まで防護レベルが定義されていて、それぞれ設計で対応したり、アクシデントマネジメントで対応したり、あるいは防災で対応したりというような建付けになっております。

次にいきまして、8ページですけれども、それと先ほどのPRAとの位置付けを重ねて描いてみたものですけれども、やはり縦軸が超過確率、横軸が結果Cです。炉心損傷だとか、そういう事象が出ております。最後は健康被害のことも出ておりますけれども、最初の設計で対応する部分、炉心が損傷するかどうかというような確率を評価するというのは、レベル1のPRAということになりますし、炉心が損傷して、それから放射性物質が外へ出る、どれぐらい出るのか、頻度とその量を評価するというのがレベル2のPRAということで、真ん中にL2-PRAと書いてあります。

それから、最後は防災／減災領域ということで、放射性物質が外に出て、健康被害が一体どのぐらいになるのかを評価するL3-PRAということです。図には、深層防護レベルが左側に示されていますが、1から5層まであり、それとPRAのレベルが1、2、3というようなことで、ここに位置付けられている。それぞれ設計で対応する部分、アクシデントマネジメントで対応する部分、それから防災／減災において対応する部分というようなことで、これが全体の安全確保に対応した図になるのかなというふうに思います。

それで、次、9ページですけれども、今、リスク評価の話をしましたけれども、リスク評価をするだけでいいのかというと、そういうわけじゃなくて、その評価結果を活用して、いかにリスクを低減するか、あるいはリスクをそのままいいと判断するのかという、そういう最後の意思決定の部分が出てきます。これは、この左側の表でいきますと、全体をリスクマネジメントのプロセスとした場合に、リスク評価のプロセス、リスク対応のプロセス、リスクを受容するプロセス、リスクコミュニケーションの部分と、こんなふうに分かれています。リスク評価をやっただけでは駄目で、それをいかに次の対応に活用していくかということが問われるということで、まさにイテレーションするようなサイクルがリスクマネジメントということになります。

ということで、リスク評価をやって、その結果をいかに活用していくかということが次の大事な視点というようなことになります。

10ページ。これがリスク評価の大きな枠組みでして、教科書に書いてあるようなことも

今述べたわけです。この考え方に基づいて敦賀2号機の不許可事案に適用して、論点分析したのがこれです。敦賀2号機の不許可事案についてということで、計6個の論点を私が挙げました。

一番目は、IAEAという国際原子力機関のガイドとの関係。その地震ハザード評価ガイドが既に提案・公表されているんですけども、この内容とどういう適合性があるのかという論点。

それから、2番目に先ほど神谷さんの発表にもありましたけれども、地震現象、活断層を一つ取ってみても非常に複雑でよく分からなくて、また情報が非常に限られている。そんな中で、どういうふうに不確定性を評価するのかというようなところは、色々な考え方や解釈があろうかと思います。それから、そういう分からないものに対してはリスク概念というものは非常に有効に使えるんじゃないかというところが3番目。

それから、4番目は安全性というのは総合的に確保するものであるというようなこと。5番目、審査ガイドは本当に今の状況でいいのかどうかという話も、ちょっと私なりの意見を述べたいと思います。最後は、バックフィットルールということであります。

まず最初から見ていきますと、IAEAのガイドですけども、実はSSG-9という、
S e i s m i c H a z a r d s i n S i t e E v a l u a t i o n f o r N u c l e a r I n s t a l l a t i o n s
というのは、2022年に公表されていて、地震ハザード評価の仕方が書いてあります。

この7章に、敷地で断層変位の可能性がある場合には、その可能性をちゃんと評価しなさいよということが書いてあります。この7.3-7.9の活動可能な断層、これはC a p a b l e f a u l t sというふうに呼ぶわけですけども、これをどう評価するのかが記載されています。

具体的には、新規サイトと既存サイトにおいて活断層をどう扱うのかということが書かれています。新規と既存で分けているというところが特徴です。

その中身は次のページでして、新規サイトであれば主断層、副断層の調査をした上で、これからプラントを造るというサイトですので、敷地において主断層や副断層の有無の情報より、敷地の適否がある程度判断できますので、これでプラントは造らない方がいいとか、造りましょうという判断ができます。既設の場合は既にプラントがあるわけなんですけれども、どういうふうに書いてあるかというと、詳細な調査を実施した上で判断をせよと。それでも判断が難しい場合は、これはまさに敦賀の例とも関係するんですけども、全情報を利用し

て確率的な方法を用いて断層変位の年超過確率で判断することを推奨している。断層変位のハザード評価をやりなさいということが書いてあります。

そのときに、認識論的不確定性、偶然的不確定性の適切な評価をしっかりと区別しながら評価をすべきと、こういうことが書いてありまして、認識論的とか偶然とかって、これはまた定義が必要なんですけれども、確率論的な評価を推奨しています。そしてこれらの評価結果を用いて判断をせよというようなことになっております。我が国においても、このような方法を活用するというのも今後あり得るのかなというふうに思います。

それから、2番目ですけれども、不確定な対象をどういうふうに取り扱うかという問題があります。実は専門家によって多様な解釈がなされる場合が頻繁にあります。限られた情報しか与えられていない場合に、人によって解釈が変わってくるということです。その解釈が変わってくるときに、安全側を取るとかという作業をしてはダメで、真実は何か、分からない部分はどれくらいなのかということを考えながら評価をしましょうというのがリスク評価の考え方ということになります。

ここにSSHACの精神と書いてありますけれども、専門家の解釈の幅、多様な意見分布をちゃんと評価しましょうという、SSHACというのは本日の資料の22ページをちょっと見ていただきますと、これは補足資料ですけれども、実は四国電力伊方発電所では、地震動評価をするのに、あそこは中央構造線とか大きな地震が想定されるところなんですけれども、不確定性も大きいということで、SSHACプロジェクトが実施されました。これは国際的にも非常に評価されている手法なんですけれども。

23ページを見ていただきますと、これはきれいな図ではないですが、CBR of TDIと書いてありますけれども、(Center, Body and Range) of TDI (Technically Defensible Interpretations)なんですけれども、専門的に抗弁できる解釈の中心、全体分布と範囲ということを意味します。専門家が色々な意見を言うわけですね。それをその幅、それから大勢の人が大体どの辺りの意見を支持しているのか、上限はどれくらいなのか、下限はどれくらい、その幅をちゃんと評価しましょうよというようなことを評価することが、SSHAC手法の一番の特徴です。

それを評価してやって、色々和不確定な対象物に対して、非常に厳しく見ている専門家もいれば、いやそうじゃないよという人もいるという。まさに多様な意見をいかに上手く評価に取り入れるかというのがポイントです。こういうような手法をやるといいんじゃないかというのが提案であります。

13ページに戻りまして、それで事実認定の部分と、それから価値判断、価値判断はここではしちやいけないわけですが、事実認定、つまり専門家の意見がどういうふうに分布しているのかというところまで評価することになる。それから、解析を色々やって最後に全体的な判断につなげるものです。こういうような方法を採用することが大事ではないかと。ごく一部の専門家だけの意見だけで判断するというのは危険ではないかという話ですね。

次、14ページはリスク概念。これは先ほど来言っておりますけれども、深層防護の話との関連で、何を守らなきゃいけないかということは分かるわけで、そこまでリスク論で評価をして、その結果で色々意思決定していくという方が、より一歩進んだ安全確保の方法になるのではないかなというふうに思うわけです。

15ページ、今度は地震安全確保という総合的視点について。ここに文書に書いてあるとおり、原子力プラントの安全性というのは、直下断層の有無でも、断層変位の問題でもない。もし断層が滑った場合でも、どれだけプラントが耐え得るかというところがちゃんと安全評価できればそれでいいわけで、安全という議論はプラント全体で議論していくものである。それが評価できるのはPRAの特徴かなというようなことで、部分から全体、俯瞰的な議論に展開していく必要があるだろうと、こういうようなことであります。

それから、16ページは今現在の規制基準、審査ガイドというのが作成されていますが、このガイドの中には安全側に評価せよというような言葉が色んなところに出てきます。それ自身は間違っていないんですけれども、じゃどれぐらい安全性を見ておくか、どれぐらい保守性を確保するのかというのが、これはなかなか決められるものではないです。人によっても感覚が違ってくると思いますが、まずは科学的な方法で評価をして、幅も含めて評価をして、それからリスク情報を活用して、最後判断をするというような考え方で、ガイドをもう少し改善できるといいのではと思います。確率論的评价というSSG-9に基づいてそれをやるというのも一つの方法かなと思います。

それから、バックフィットルール、これの適用には色んな議論があると思いますけれども、既設炉に対しての現行規制を適用するというのがバックフィットルールなんですが、大変厳しいルールであります。この辺り本当にどう考えていけばいいのか。既設炉によってはもう耐震補強もできないぐらいスペースがなくなるような、そんなような状況も聞いていますし、追加の補強をすることによってかえって不具合が生じているみたいなこともありますので、バックフィットルールを、既設炉に対してどう適用するのかというのは、もう一度議論する必要があるのかなと思います。

以上、幾つか論点を挙げましたが、リスク論をもう少し活用していくことによって、より一歩進んだ安全確保の考え方ができていくのではないかと思います。

以上であります。

(上坂委員長) 高田先生、御説明ありがとうございました。

それでは、ただいまの御説明に関しましては20分間をめどに質疑を行いたいと存じます。

それでは、吉橋委員からお願いします。

(吉橋委員) 高田先生、確率論的リスク評価に関しまして、考え方の基礎となる部分、御解説等をありがとうございます。大変難しい話なんだろうと思ってお聞きしておりました。

お話を伺っていて、今回の敦賀の件に関しまして、専門家によっては色々な意見があるかと思っていて、先生がおっしゃったとおり、多くの専門家の意見を聞いて、その確率論的な方法で問題を判断するということは、科学的には理解しやすいと感じます。とはいえ、やはり住民の方等にとってはある程度ルールとか、判断基準とか、そういったことを示すのもやはり一つ重要なことなのかなと思います。

リスクって、どれぐらいのリスクだったらいいのかということは一般の方にはわかりにくいところもあると思います。たしか交通事故が10のマイナス4乗でしたでしょうか。また10のマイナス5乗、6乗のリスクというのは、人がほとんど意識しないぐらいの確率だったかと記憶しています。とはいえ、どこまでだったら許容されるのかというのはなかなか難しいと思います。

今は、ルールを規制庁等が色々な判断をもって、評価基準というのを作っているわけですが、今回例えば先生が御提案するような確率論的方法で判断するとしたときの問題点といえますか、そういったものを少し教えていただけますでしょうか。

(高田名誉教授) 大変難しい問題で、我々も悩んでいるところなんですけれども、今、存在する考え方に従って、つまり、決定論的な審査基準や業界の色々規格類に従って、建屋・設備機器などが作られています。そのようにして設計・製造されて既に現存しているプラントが沢山あるわけです。そういうものは一体どれぐらいのリスクになっているのかを評価をきちりしておかないと、きつといけないと思うんです。それは今、自主的安全性向上届出で各事業者が色々なことをやっていますけれども、ああいうものも全体で見て、一体どれぐらいになっているのか。逆に言うと、その数値を見れば、恐らく今の現行基準が求めている安全のレベルというのはこんなものなんだろうと把握できます。もちろん、敷地によっても、プラントによっても変わってくると思うんですけれども、そういうものを評価した上で、それ

をベースラインにして、それよりも下げる、あるいはそれからどれくらいの確率、ある作業をするとこれくらい確率が上がりますよとか、でもこの程度だから問題ないよとか、そんな判断ができるんじゃないかと。差分でですね。そんなようなこともできると思うんです。

今そういうようなことが産業界でもやられつつありまして、規制の方もリスクを使う方法論に関しては決して否定的じゃありませんので、是非、今、実施するとよいと思います。このように既存のものをベースに将来のもののクライテリアを決めていくというようなことが一番分かりやすいんじゃないかなと思います。アメリカのクライテリアを持ってきて、それでいいというわけじゃないとは思いますが。

(吉橋委員) 御回答ありがとうございます。

確かに学術的なところでリスク評価というお話も聞きますので、リスク評価をこのような問題にどういうふうに取り入れていくのかというのは考えていく必要があると、非常に難しい判断だなというふうに感じました。

私からは以上になります。ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、参与からも御質問や御意見を伺います。青砥参与から御意見を頂ければと思います。

(青砥参与) なかなか難しい話を分かりやすく説明頂きまして、自分としても再整理ができたような気がします。

質問したいポイントは、今回は具体的に敦賀2号機の話を取り上げられていますが、工学的な意思決定という話は、テーマとか分野にかかわらず、我々はいつも直面しているところだと思います。

先生が整理されてお話しいただいた中で、例えば目的の提言の1から4までですとか、その後の説明、PRAの意義の話は全て重要なポイントを含んでいると私も思います。しかし、残念ながら先生も自覚されているように、PRAの適用も含めて議論はなかなか進んでいない状態です。そうしますと、やはりこういった議論を高めていく次の一手というものが極めて重要になるのではないかと思いますので、その辺りについて先生の次の一手といいますか、そうした場の考え方について教えていただけないでしょうか。

(高田名誉教授) まず、技術者は今までどういうふうな物づくりをしていたかといいますと、ある基準に基づいて、あるいは規格類に基づいて、これも結構経験を積んだ実績ベースのものがあって、それに基づいて物づくりをやってきたわけです。

突然確率論的な話で物を作れというようなことを言われると、今までやってきたものを否

定されているみたいなのところがありますね。そういうことにならないようにしないといけません。それには先ほど言ったように、今までやってきたことと新しいリスク論を取り入れた工学的意思決定というものの連続性というのか、先ほど言った他方から今後に展開していくときのスムーズなトランジションもできるような何か仕組みが必要かなというふうに思います。それが1点。

それから、あと規制側というのはある種事業者をルールで規制していくということなんですけれども、その規制側がこういうリスク論でやれというふうに指導していくというのか、導いていくようなことをやるのがもう少しやりやすいのかなと。なかなかボトムアップについては先ほど言ったように、従来からの技術がありますので、それが逆に新しいものの導入を拒むというのか、そんなことはやらなくていいんですよ、みたいになっちゃうんじゃないかなというふうに思うんです。だから、規制側の今後の指導的な役割もありますし、それから過去の今までやってきたQMSみたいなものの連続性ということが多分重要かなと思います。

(青砥参与) ありがとうございます。

多くの重要な部分が蓄積されたデータというのか、経験というのか、信頼性の高いデータベースみたいなものにバックアップされるのだと思います。今後の進めかたとして、今喧伝されているAIによるコンビネーションとか、そういったものが今後の土俵とすると、PRAの客観性を高めるものになるかかもしれないと思いますので、是非その辺りの広がりも含めて議論を頂きたいと思います。どうもありがとうございました。

(高田名誉教授) どうもありがとうございました。AIはこれから期待できる分野かなと思います。

(上坂委員長) それでは、畑澤参与からも御意見を頂ければと思いますが、聞こえますか。

(畑澤参与) はい、聞こえております。ありがとうございます。

高田先生、御説明いただきまして大変ありがとうございました。リスク評価に関するその応用を詳細に御説明いただきましてありがとうございます。

私の方の質問というのか、最初の質問は、工学的意思決定というふうにタイトルにございますけれども、この意思決定という場合は意思の主体があるわけだと思います。誰の意思決定にこれは関係していることなのか。事業者なのか、規制側なのか、それとも専門家の意思決定という意味なのか、その辺りをまず教えていただければと思います。

(高田名誉教授) ここで書きましたのは、一般技術者、それから規制側も専門家もそうだと

うんですけれども、余り区別して意思決定の主体が誰かというのは、ここでは決めておりません。もうちょっと広く社会の意思決定みたいな話も出てくるのかもしれませんが、そこまで広げちゃうとどんどんぼやけちゃいますので、一般技術者というふうに考えております。

(畑澤参与) よく分かりました。

最終的に今回のこの原子力発電所の再稼働に関する意思決定というのは、やっぱり大きく関与するのは国民のコンセンサスであるとか、アクセプタンスではないかと思うんです。そのような国民一人一人の意思決定に対して、工学的な意思決定、これは科学的な評価ですので、これをどういうふうに結び付けるかというのが重要なように思うんですけれども、その点に関してはいかがでしょうか。

(高田名誉教授) なかなか難しい御質問なんですけれども、少なくとも安全に関わる意思決定をしている人たちは、その意思決定のプロセスの透明性とか、明快性だとか、なるほどこうだよねというようなことが分かるような、まさに説明性の向上というのが一番重要なのかなと思います。リスクコミュニケーションだとか、社会との技術コミュニケーションとか、言葉はありますけれども、そもそも専門的な話はなかなか一般の人たちには使いづらい、伝えにくいところがありますので、誰にでも分かる説明性の向上というのが一番問われるんじゃないかなと思います。

(畑澤参与) どうぞ。

(高田名誉教授) いや、それで結構です。

(畑澤参与) よく分かりました。

このPRAという手法は大変重要な手法だと思いますので、これが専門家だけではなくて、一般の国民の方々にもなるほどと納得できるような形になればいいなというふうに思った次第です。

畑澤の方からは以上になります。ありがとうございました。

(上坂委員長) それでは、岡嶋参与から御意見を頂ければと思います。

(岡嶋参与) 高田先生、どうも御説明ありがとうございました。

お話を伺っていて、本当にそのとおりだなと思いつつなんですが、確率論的には確率の値が決められるか、その辺りが必ず与えられますが、問題は、それに併せて誤差評価も必要ではないかと思っています。そして、その誤差評価が大変だろうと思っています。

(高田名誉教授) 誤差評価。

(岡嶋参与) はい。というのは、その値に対する幅がどれくらいあるのだというところに、やはりある意味客観性といいますか、そういうものがあるところで、その幅をどれだけ小さくできるかという点が難しいだろうなと思いつつお話をお伺いしていました。その幅の減少が、バイアスの排除だとか保守性というものの排除ということにつながるだろうと思います。

それから、SSHACのお話のところでもあったんですが、サンプリングをするときに、ある意味恣意的にやってしまうと、どこか一つのとがった値に至り、本来の値から外れてしまうということもあるかと思います。そうすると、そういう恣意性とかをどれだけ排除するんだというところに大きなポイントがあるのではないかなと思います。その辺のところについて、今日のお話の中でどのような判断で、どのように処理していこうとの具体的な方法等があるのだろうかということをお伺いしたいと思います。

(高田名誉教授) この確率論的安全性評価、非常にすっきりしていると私は思っているんですが、やはり実際、データの評価、非常にデータが少ない中で適切に評価していけるのかというようなところ、そういうところが特に自然現象を扱うような場合には、ほしいデータってほとんどないわけですね。

よく海外の方から、日本は地震のデータが沢山あっていいねと言われるんですけども、沢山ある地震データは小さい地震ばかりなんです。欲しい大きな地震というのはほとんどない。過去に遡ってようやく見えてくると。そんなふうに、非常に不確定性の多いデータの状況の中で、いかにデータをサンプリングしてくるか、取ってくるかというところが一番重要なところになります。

そこは結局は専門家の判断しかないんです。ただし、専門家もあるグループだけを集めていてはよくなくて、非常に幅広いグループの専門家を集めて、その幅を、あるいは専門家の意見分布をちゃんと評価するというようなことをやるのがまず一番分かりやすいし、説明性が高いだろうと。

次に、じゃそれでどういうふうに、その専門家の解釈をどういうふうに割り振るのか。つまり、ウェイト付けをしたりするんですけども、実際僕はSSHACのプロジェクトにも関わっていますが、それも結局は主観になります。それしか、それがまさに、対象とする活断層に対する専門家集団の意見分布なんですね。この意見分布をちゃんと作って、色々な評価を次にしていくという順です。価値判断は一切入れないというようなことをやっていけば、自然と説明性の高いものになっていくのではないかなと思います。

データがないところでどう言うかというところは、非常に悩ましいところなんですけれど

も、これぐらいしか今のところはいいい方法がないのかなと。もちろん、調査をしてやって、
どんどん新しいデータをというのは、いくらでもやれるのならやった方がいいとは思いますが
けれども。

(岡嶋参与) ありがとうございます。

ということは、やはりどれだけデータをまず集めるか、そのデータの信頼性がどれだけあるか
というような判断から始めていくことになるのだろうと理解しました。

先ほど青砥参与もおっしゃったように、そこはA Iをこれから使っていくというのも一つの
考え方かというふうに思ったりもします。その辺はどうでしょう。

(高田名誉教授) A Iは私も大好きで、やっていきたいなとは思っているんですけども。ただ、
そのA Iが出した結果の検証ってどうするんだろうというのがなかなか難しく、その
辺りも含めてちょっと考えていけないといけない。やはり専門家というのはそれぞれ自分の
専門分野をしょって立ってやっている方々なんで、その人たちのやっぱり意見をしっかりと
聞いて、それらを評価に忠実に取り込むというのがまず大事なかなというふうに思います。

(岡嶋参与) 分かりました。どうもありがとうございました。

(上坂委員長) それでは、小笠原参与からも是非御意見をいただければと思います。よろしく
お願いします。

(小笠原参与) どうも御説明ありがとうございました。

リスクというのは全ての行動に伴うものですので、また割と漠然とした感覚で捉えている
ものですが、それを科学的に評価するための方法について大変興味深く伺いました。

他方、リスクを科学的に評価した上で、それを実際の決定・行動に結び付けるためには、
どのレベルのリスクを受容する用意があるのかという、リスク受容度の問題が他方にある
かと思います。経済でいうと、供給曲線と需要曲線の交わったところである品物の価格が決
まるみたいに、そういうリスクの受容との関係において、具体的な決定に結び付くんだと思
います。

リスクの受容度というのは、ある行動を取ることによって期待できるベネフィットと、そ
れからそれに伴うリスクと、それをどういうふうに比較考量するかという、そういったこと
から決まるのだと思うんですが、これはかなり主観的な判断で、それぞれの国民性ですとか、
あるいはそれぞれの地方における考え方とか、色々とあろうかと思いますが、一般的
にリスクアバーターとかリスクテイク者とかいって、リスクを積極的に取られる方、ある
いはリスクを回避されようとする方、色々な非常に主観的なお考えだと思いますけれども、そ

ういうものがあるかと思います。

日本では、原子力の安全に関しましては、リスクの受容度というのは非常に低くなっていると思います。これはやはり我々は国民的に、東京電力の福島第一原子力発電所の事故の記憶が生々しいものがございまして、トラウマになって記憶に生々しく残っているということが大きく作用しているかと思います。

また、私どもの原子力安全に関する色々な考え方、あるいは法制度等、それに基づいて、ああいうふうに事故を起こしてしまったことへの反省の上から出てきていると思うんですけども、リスクの科学的な確率論的な把握方法を示してくださったこの評価、一つのケーススタディーとして、例えばこれが適切に適用されていれば福島の事故は回避することもできたのか、もしそれが適用されていないことによって回避できなかったというのであれば、そのところから何を学べるのか、事故の関係でこのアプローチが何を教えてくれるのかということについて、御見解があれば教えていただければと思います。

(高田名誉教授) これはなかなか私も同じ疑問を持ちまして、PRAがもしあのときやっていたらどうだったろうというようなことは考えることがあります。あの当時、PRAも大分色々手法も整備をされつつあった時代で、耐震設計審査指針にも残余のリスクという概念が入りまして、それで確率論みたいなことを考慮に入れたことをやっていきましょうというようになっていたのはやっていました。

評価をせよと言われたあの当時でも専門家を集めて頑張ってある程度確率論的リスク評価がやれたんではないかなと思いますが、ただPRAは非常に狭いスコープしかやっていなくて、津波と地震が同時に来るなんていうことは余り考えていなかったと思うんです。そういう意味では、PRAをやっているだけでも十分防げたかという、それは疑問なところなんです。ただ、PRAもレベル1、レベル2、レベル3ぐらいまで、地震ということでやっていれば、オンサイトとオフサイトの問題みたいな話はもう少し何かやれたんではないかなという気もしないでもありません。避難の問題も考慮に入れた形で、どれだけ健康被害があるのかみたいなことは、あの当時でも少しはできたのかなとは思いますが。

過去のことなんですけれども、もう事故は起こってしまって仕方ないんですけれども、あの教訓を踏まえて、色々耐震補強がプラントにされましたので、非常に安全性の高いプラントになっていることは間違いありませんので、じゃどれくらい安全性が上がったのというようなところも評価しておくというのが、PRAとしては是非ともやっておきたいところかなというふうに現在思っている次第です。

以上です。

(小笠原参与) どうもありがとうございました。

(上坂委員長) それでは、上坂から意見を述べさせていただきます。

本日の説明で、断層リスク評価及び地震に関するPRAにつきまして、科学的、それから工学的な視点があることがよく分かりました。

そしてまた、こうした学問的にも新しい視点につきまして、他の分野では専門家が集まって検討を行ったり、方向性を示したりする場合があるやに思います。この断層問題に原発関連する地震対策につきまして、工学的視点から、今日も資料が先生の御説明に言及ありました保全学会とか、原子力学会とか。先生は建築学が御専門で、それから今日御説明の中でもございましたように、横断的な視点という意味で、複数の関連学会が情報を共有して議論をしていくということが重要かと思うのです。その辺りの状況はいかがでございましょう。

(高田名誉教授) 過去に学会を超えて連携をしたというようなことがありまして、地震、安全、原子力で作ったりとか、津波の問題、それから宮野先生にかなり引っ張っていただきまして、色んなことをやってきました。これからもそういう活動が極めて重要なというふうに思っておりまして、安全は本当に一気通貫、断層の問題から最後は健康被害の話までいきますので、その辺りを全部俯瞰的に扱えるようなことをきつとやっていかなきゃいけない。まさにこれは学会連携、それから横断的な活動というのが必要かなと思っておりまして、その辺りしっかり考えたいと思っております。

(上坂委員長) そして、そういう関連学会の横断的な活動で工学的基盤ができて、そこに神谷さんら事業者の方がデータを供給して、情報を共有していただくと。そして、もちろんIAEAとも協働をしていくというふうなチームができると、非常にいい形の、まさに科学と工学のバランスの取れた方針が出てくるのではと感じました。是非どうかよろしく願いいたします。

(高田名誉教授) どうもありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、御説明どうも、高田先生、神谷さん、どうもありがとうございました。

それでは、議題(2)は以上でございます。

それでは、説明者におかれましては、大変恐縮ですが御退席のほうをよろしく願います。

(神谷執行役員、高田名誉教授 退室)

(上坂委員長) 次に、議題(3)について事務局から説明をお願いします。

(井出参事官) それでは、三つ目の議題でございます。三つ目の議題は、ふげんの廃止措置におけるクリアランスにつきまして、株式会社TAS顧問、森下様より御説明を頂きます。

本件は、原子力利用に関する基本的考え方の3の6、廃止措置及び放射性廃棄物の対応を着実に進めるに主に関連するものです。

それでは、森下様から御説明をお願いいたします。

(森下顧問) 株式会社TASの森下でございます。マイクの方、大丈夫でしょうか。

(井出参事官) はい、大丈夫です。

(森下顧問) ありがとうございます。それでは、説明をさせていただきます。

今、御紹介いただきましたように、ふげんの廃止措置の中で出てきます解体廃棄物について、今クリアランスをやってございます。それについて、現場の実務の状況、それから今、福井県の中で原子力リサイクルビジネスというもので、クリアランスをもう少し効率的に、かつ一括をしてやっていこうというような動きがございます。そこへの今の現状から見た期待といいますか、そういうことを少し今日、説明をさせていただきたいというふうに思っております。よろしくお願いします。

次のページをお願いいたします。

私どもの株式会社TASでございます。TASはふげんができた当時、運転の時代から、運転中は運転、それから設備の保守、管理等に支援をさせていただくような会社として立ち上げができております。

ふげんが廃止措置に入りましてからは、解体作業、それからそこから出てくる廃棄物の資材のクリアランスです。クリアランス制度を適用していくということで、そういった作業を今、原子力機構の方から委託を受けて作業をやらせていただいております。

そういうことで、一つ目でございますけれども、現場の方で実際にクリアランスの作業を担当しております事業者側から、実際にクリアランスがどういうふうに現場で運用されているのかといったようなところを、今日簡単に御紹介をさせていただきます。

前の方に戻っていただいて。ありがとうございます。

それから、2番目と3番目でございますけれども、これは既に福井県さん、それから福井県の原子力リサイクルビジネス準備会社さんの方から、福井県で立ち上げておられますビジネスについて、原子力委員会の方にも既に説明がなされているというふうに伺っておりますけれども、そういったところでも出ている話と少しダブるかもしれませんが、クリア

ランスされた金属の再利用の状況、それからそのビジネスへの期待ということでお話をさせていただきます。

次のページ、お願いします。

現行のクリアランス制度でございますけれども、これは原子力規制庁のホームページの方から引用させていただいておりますが、もう既に先生方、よく御承知のことと思えますけれども、クリアランス制度自体はまず原子力事業者が事前にクリアランスしたいものに対して、左の方からですけれども、事前にそういった対象物がどういうふうな汚染から成っているのかといった汚染の状況を把握をしまして、その状況に基づいて、じゃどういった放射能をきちんと測らないといけないのかとか、あとそれをどんな方法で測るのかといったような、いわゆる測定評価の方法、これをまず設定をしまして、それを国の認可を受けるために申請をやって、これが第1段階と書かれているところでございますが、その認可を受けた方法に基づいて事業者が測定をやっていくと、クリアランスの基準に適合しているかどうかの測定をやっていくということで、私どもT A Sの方はこの認可を受けた方法に基づいて、これはJ A E Aの方で認可を取られていますけれども、その方法に基づいてT A Sが作業を行っているということでございます。

このやったものに対して、更に第2段階として国による測定の結果が妥当かどうかという確認を受けますので、それを受けて初めてクリアランス物として認められるということで、この間きちんと測定がなされているかどうかといった、品質保証を厳格にやっていく必要がございますので、こういうところにも気を付けながら作業をやらせていただいております。

次のページをお願いします。

それで、原子力施設で解体されて発生する廃棄物ですけれども、放射性廃棄物については低いものから比較的高いものまでありますけれども、特に放射性廃棄物として本来は扱う必要がないぐらい低いものを、ただまだそれがきちんと基準に合っているかどうかといったような測定がなされていない前のものは、我々クリアランス推定物というふうにこれは呼んでいますけれども、それに対してきちんと黄色の色を付けた枠で書いておりますけれども、クリアランスの検認ということで、国の認可を受けた方法で測定をやって、その結果が妥当かどうかという国の確認を受けて、初めてクリアランス物として放射線障害防止の規制対象から除外されるものになっていくということで、そういうことでは、この作業の中でJ A E Aの方の指導を受けまして、特にその作業に必要な知識、これをきちんと確保しながら。

この中には当然、施設の中には解体して出てくる廃棄物になるもの、それからクリアラン

ス推定物、色々ありますので、きちんと施設の中で区分管理がなされていることとか、あと汚染も様々な汚染がありますので、そういったものが複合的に汚染しないように管理をやるとか、そういった基本的な知識を持った上で、かつ測定作業の中でも認可を受けた方法できちんとやっているんだという、そういう品質の確保、これをこの辺りに注意をしながら作業を進めているということでございます。

次のページ、お願いします。

実際にどのように運用がなされているかということ、このページと次のページで説明をさせていただきます。すみません、今まで横に図が流れていたんですけども、この図だけちょっと縦の方に流れてございます。申し訳ございませんが、そういうふうにお読みください。

まず、上の方からですけれども、解体撤去物、これが廃止措置の解体作業で発生したものです。これをまずクリアランスできる、その測定装置の中にきちんと測定できるような形に細断をする必要があるものについては細断をしたり、それからあるいは少し汚染が高そうなものは除染をしたりということで、この辺り必要に応じてやってございます。

それで、一旦解体撤去物として保管を管理区域の中でやってございます。この辺りから実際にクリアランスになりそうなものは、クリアランス推定物としてほかの解体物と分けてクリアランスに行くものだということで管理をやったりしてございます。

それで、測定評価の方法がJAEAさんの方で国へ申請されて、その認可を受けるということで、受けた方法について、その方法に従ってクリアランス推定物全数について、右下にありますようなクリアランス測定装置。ふげんの場合はトレーの上にそのクリアランス対象物を並べて測るような、そういうトレー型と言われる装置を使っておりますけれども、これでもって全数の測定をやっております。測定をされたものについては国の確認を受ける必要がございますけれども、これは測定単位としますと、ある一定の量たまった部分で評価の単位として、その評価単位について国の確認を受けるというようなやり方で今やってございますので、そういう一定量がたまる、それから国の確認を受ける機会を得られるまで、保管エリアの方で一旦保管をしていくということでやっております。

こういったものについて、国による確認の申請を、これはまたJAEAの方から行いまして、測定をやった記録がきちんと妥当かどうかという確認とか、場合によってはこの保管エリアから既に測定をされたものについて抜き取りをやって、実測定を一度やり直して、測定がきちんとなされているかどうかといったような確認がなされたりということで運用がなされ

ています。

その後は確認が終われば、もうこれはクリアランス物として認められておりますので、外へ搬出していくということで保管管理が行われておりますけれども、現段階ではこのクリアランス物を自由に市場に出回らせるというところまではまだ状況が整っていないものですから、今のところふげんの施設の中でそういったクリアランス物を保管管理している。

それから、その中からの一部について、JAEAの方でクリアランスの制度、それからクリアランスをやったものがサイトを出て行くんだというようなりサイクルのところの、国民の理解を得るための取組として、その一部が限定的に再利用されてきているというのが状況でございます。

次のページ、お願いします。

それで、特に測定のところについて少し細かく図化したものがこの図でございます。ちょうど平面図、上から見た図として捉えていただければというふうに思います。クリアランスをするものは左から右に向かって流れていくという、そういう図でございます。

それで、まず今回クリアランスをやるというものについて、最終的には管理区域の外へ出していくということでございまして、本来であればこのクリアランスモニターの中で搬出のためのサーベイ、これも原子力施設の中では求められますので、これと、それからクリアランスの測定が同時に行えてしまえばいいんですけども、ふげんの場合なかなかそこまではいけなかったということもあって、搬出サーベイを事前にやって、これは表面汚染密度を測定しまして、これが物品搬出の基準に適合しているかどうかということを確認もしています。

その次にクリアランス測定をやるんですけども、これは先ほどお話ししましたように、トレー型の装置で、トレーの上に物が重ならないように解体物を並べて、大体1回当たり100キロ以下での今測定になっておりますけれども、測って、当然重量測定とかもやりますけれども、放射線の測定をやりまして、かつどういうふうに測定がやられていたかというような状態を記録しておくということで、そのトレーの上に並べたものの配置なんかも写真で残したりとかいったようなこともやっております。これはいずれもきちんと測定がなされているということの品質保証上の担保に加えて、その国の確認にもこういった記録を場合によっては示す必要がありますので、そういったことで記録として管理をしてきております。

それから、この測定部のところで実際には測定が行われますので、ここでクリアランスの基準を超えるようなものについては左の方へ戻るようなモニターのシステム構成になっておりまして、そんなようなものが出てくればもう一度除染をやって、再測定をやったりとかい

ったようなことをやっております。

それから、クリアランスの基準を満たすものについては右の方へそのまま流れていきまして、汚染のおそれのない区域の方に持っていかれます。ここで一応管理区域からの搬出になるんですけども、やはり1回ごとの測定、これは測定単位というふうに我々は呼んでいますが、これを後でやはり再現性を見たりということが要求されるような場合には、それができるようにということで、測定単位を保持するために、やはり1回測定した100キロ以内のものをきちんと梱包して、全体が混在しないような、そういう措置をやりながら管理をしていっているということで、実際現場の方では色んな作業が入ってきております。

次のページ、お願いいたします。

実際にクリアランスの制度に併せて、ふげんがどういうふうにクリアランスをやられてきたかということですが、国の制度自体は2005年12月にクリアランスの制度として施行がなされておりまして、それ以降、測定の要件が変わったりとかいったようなことで少し改正がなされてきておりまして、最近ですと2025年6月ですが、審査基準を明確化したということで書かせていただきましたが、これは実は福井県さんの方で将来的に原子力リサイクルビジネスの中で、また後で出てきますし、既に福井県さんの方から御説明があったようにも聞いておりますが、解体物を溶融をして、処理量を大きく増やしながらクリアランスの処理をやっていくということで、今、事業の計画がなされておりますけれども、そういったことが実際に今の規制の枠組みの中で可能かどうかということで、規制委員会の方と福井県さんとの意見交換会を3回ぐらい、2023年度に持たれております。

そういった意見交換の結果として、現行の規制の枠組みの中で審査ができそうだなということなんですけれども、ただ溶融を伴うということで、意図的な混合、希釈をやって、クリアランスでないものを、基準を満たさないものをあえて満たすように持っていくような、そういった行為は防止をする必要があるということで、そういった点をきちんと基準に明確化されたような基準の改定がなされております。

こういった国の制度の下でふげんはクリアランスをやってきてございますけれども、ふげんの廃止措置自体は2008年に開始しまして、10年ぐらいを掛けて解体をしたり、クリアランスの準備を進めて、2018年8月に認可を頂いてクリアランスに入っているということです。このときの認可が1,100トン分の認可を受けておりまして、これは実際にはタービン設備の解体撤去物に対してクリアランスを適用するということで認可を受けております。

ふげんは、すみません、最初に説明をしなかった、申し訳ありませんでしたが、ふげん自体は先生方もよく御承知のとおり、圧力管型の重水炉でございまして、発電系統としては沸騰水側の軽水炉と似たタイプのものがございます。ですので、実際に原子炉の中で発生した蒸気がタービン系も回るということで、タービン系の方も汚染が若干あるということなのですが、それらに対してクリアランスを適用していこうというものでございます。

そういうことで、認可を受けてから測定を開始しまして、2019年11月に第1回目、それから最近ですと昨年度の年度末に8回程度の確認を頂いております。ということで、現在までに722トンがクリアランスできたものだということで、クリアランス物としての確認書を受領してございます。

ただ、これは先ほどお話をしましたように、まだ限定的にしか利用ができないという状況でございますので、このうちの20トンについて、国民の理解を得ていくための再利用ということで、限定的に再利用をしてきております。これはJAEAの方でやられているということですが。当初はこういったものについて鋳造品が主でございましたが、最近、少し橋の構造物に使うと、構造用鋼材なんかににも利用されつつございます。

大きく分けますと、この取組としては、一つは原子力機構自らの取組と、それから国プロ、これは原子力発電所等廃棄物の利用技術確証試験、ここへの協力としてふげんのクリアランス材を提供させていただいたり、それから福井県さんの事業として、これは橋梁構造物への適用ですけれども、これに協力をさせていただいたりということで、大きくこの三つの流れで使用がなされてきております。

この辺りの具体的な例として、次のページですけれども、ありがとうございます。

まず、JAEAの中で自らやっているものとしましては、これはいずれも鋳造物ですけれども、車止めであるとか、それから市内に神楽商店街という、氣比神宮という、敦賀には大きな神宮がございしますが、そこの前の通りにこういったあんどんといいますが、灯籠といいますが、この杵を鋳造品として作って提供したりと、設置してもらったりということをやっております。

それから、国プロの方については、これは敦賀工業高校、それから福井南高校、高校生の皆さんが色々とアイデアを出してくださって、その街灯だとか、学校の方の中の設備の照明用とかにも使っていただいたり。それから、あとは福井県の色んな施設に、福井県、若狭路は比較的きれいなところで、サイクリングのルートとしても指定がなされていますので、そういったところの要所要所にサイクリングのためのスタンドをクリアランス物で作って、こ

れを設置させてもらったり、ということで、色々と国民の理解、市民の理解を得ていこうという取組がなされています。

それから、構造材としての利用としては、福井県の中で、福井県さんがこれはやられていますけれども、橋梁、脚の部分の、特に鉄筋にこの構造用鋼材として適用している例が最近ございます。

こういうことで、量としては僅かでございますが、やはりまず理解を得ていこうということで、色々な取組がなされているということでございます。

では、次のページ、お願いします。

このクリアランスの現状は、今お話をしたとおりなんですけれども、実際これが福井県さんで今計画がなされています原子力リサイクルビジネス、溶融をして一括的にクリアランス処理を行っていこうという、そういう計画の中で見ますと、かなり色んな点でメリットが出てくるというふうに我々感じております。

現状は、上の方に緑の背景で書かせていただいておりますが、今お話ししたように、全量を専用の装置でもって測っているということと、測った後のものも有姿で金属片そのままの状態で保管管理をやってきたり、ということで、かなり煩雑な作業になってございます。

それと、再利用のところについては、まだ限定的にしか再利用ができないということもあって、今、理解促進に努めているということで、部分的に限定再利用をしておりますけれども、ただ少しずつこの使途の拡大ということでは、先ほど橋にというお話をさせていただきましたが、建材等にも使われたり、ということで、少しずつ社会定着が進んでいるんじゃないかなと思ってございます。将来的には、これは当然制限のない再利用に持って行っていただければというふうに考えています。

一方で、福井県の原子力リサイクルビジネスでございますが、これは下の方に背景、ピンクっぽい色で書いておりますけれども、これは福井県の中で今考えれば、関電さん、原電さん、それから原子力機構さんということで、3事業者ございますので、そこの廃止措置から出てくるクリアランス対象金属を一括して溶融をして、溶融をしますと均一になりますので、そこから代表的なものをサンプリングをして、そのサンプリング金属の放射能を測ることによって全体の金属のクリアランス基準への適合を見ていくということで、均質化による代表測定ができるようになるということと、もう一つは溶融をしますと上にスラグができたり排ガスも出たりしますけれども、そういったところへ金属の中の放射能、核種が移行しているという特性もあるというふうに聞いておりますので、そういったものが移行する、すなわち

金属から見れば除染効果ということになりますので、そういった効果も取り入れられれば上手く取り入れていって、この熔融処理によるクリアランスをやっていこうということで、今、福井県さんの方で計画がなされているということです。

かつ、クリアランスを測定した後の熔融金属は定型のインゴット化がなされていきますので、この辺りについても今現状、解体物をありのままの姿で保管をしているようなもので、非常に扱いも煩雑なんですけど、これを一定形状のインゴットにしていくということであれば、再利用性も向上していきますし、物流の観点からも有利になるだろうというふうに考えております。

次のページ、お願いいたします。

ということで、今色々とお話をさせていただきましたが、簡単に話をした内容をまとめさせていただきますけれども、まず作業としては上二つに書かせていただきましたが、専用の装置で対象の金属を全数、物理的に測定する方法で今やっているということで、T A Sはその作業をJ A E Aさんから請け負ってやっております。

その三つ目のポツでございしますが、特に再利用という観点からは測定済み、今700トン強でございますけれども、この国の確認を受けたもののうち、僅かですけれども、まだ20トン程度ですが、これについてフリーリリースに向けた理解促進のための再利用をやっているということでございます。

それから、次のページでございします。

また、福井県さんの方では原子力リサイクルビジネスということで、溶かして、かつ溶かした金属から代表サンプルを取って測定をやっていくという、そういう組合せによるクリアランス対象金属の一元処理、これを計画をされておりますので、これも進んでいけば今のそういった煩雑なクリアランスの作業から一歩進んだクリアランスになって、廃止措置も円滑に進むようになるのではというふうに今考えております。

そういうことでは、特にやはり処理能力が向上するということで言えば、今これをざっとですけれども、ふげんの場合は1日当たり最大1トンぐらいの今の処理をやれておりますけれども、当然これ、福井県さんの方の計画次第になりますけれども、その数倍、10倍程度の処理能力を持った設備になっていくのではないかなというふうに、お話を伺いながら考えております。

最後のページです。お願いいたします。

これは、原子燃料サイクルの図を電事連さんのホームページから引用させていただきました

た。これに右の赤い点線で囲んだ部分をこちらで追加をさせていただいたんですけれども、今までのクリアランスというのは、この原子力発電所の中で原子炉設置者が発電所の作業としてクリアランスをやってきておりますけれども、これが今度の福井県の方の事業になっていきますと、これは廃棄物管理事業の許可を取られて実際にやっていくことになりますので、こういった一つ、廃棄物の管理事業の中で廃棄物が処理をされていくという流れがもう一つ加わっていくようなイメージになるのかなというふうに考えております。

ですので、こんな中で上手くこの事業が実現をされて、クリアランスが進む、それで廃止措置も円滑に進んでいくということになれば、いいなというふうに考えております。

以上です。説明を終わらせていただきます。

(上坂委員長) 森下様、とても分かりやすい説明、どうもありがとうございました。

それでは、これから4時半をめどに質疑を行います。それでは、吉橋委員からお願いします。

(吉橋委員) 森下様、実際の廃止措置現場におけるクリアランス制度の運用について御説明いただいてありがとうございます。

(森下顧問) ありがとうございました。

(吉橋委員) クリアランス金属の利用ですね、御紹介いただいて、こういった利用が多く広く認知して、廃棄物の減容化が進むととても良いなと感じました。

私からですけれども、幾つか理解を深めるために教えてください。

特に5ページ目から7ページ目までの測定のところに関してですけれども、御丁寧に御説明いただきましたが、例えば6ページ目、搬出サーベイと、それからクリアランス測定で、搬出の方は汚染検査をする。それから、クリアランス測定の方は何かトレーで大量に検査をするということですが、こういった汚染検査とか、私も原子炉であつたり中性子源などを使って実験した際のサンプルの取り出しというところ、ほとんどがGM管等を使った汚染検査と、それからサーベimeterでの検査をしています。ご説明いただいたクリアランス測定のところで見ますと、結構沢山の試料を一度に測定して、この機械に入れて測定しているのかなと思うんですが、これは全体での線量測定になるのか、一つ一つの塊として物が値として出てくるのか、何かイメージングのような形で線量の分布のようなものが見えるのか、線量測定していると思っているんですけれども、こういった形で表示されるのでしょうか。

(森下顧問) きちんとお答えになっているかどうか、ちょっと不安なところもありますけれども、このクリアランスモニター自体は、このトレーの上と下側に検出器を持っております。

それでもって放射線を測っているということなんですけれども、ただ実際にはこういったイメージングとか、そういったものではなくて、例えば四つなら四つの試料が並べられますと、それから各々の放射線が上の検出器の方に来るわけです。下の方にも行きますけれども。ということで、両方で測って。

ただ、それには当然放射能がどこにあるかということも問題になってくるわけです。なので、実はその辺りをかなり安全係数という形で大きくくくって、このクリアランス測定をやっている部分がございます、当然、物の中に放射能があれば金属自体が遮蔽効果を持って、線量が下がったりとかいうこともございますので、色んな場合を考えて、一言で言うと一番線量が低くなるようなところに放射能が固まってあるとしたときにどうなるかみたいなことで、安全係数みたいなもので一くくりにして、この四つなら四つの試料の放射能がどの程度あるかということを出して、それが全体の金属の重量としては何キログラムあるから、グラム当たり何ベクレルの放射能がこの中に含まれていると。それがクリアランスの基準を満たしているかどうかといったようなことで判断をしていく、そのようなやり方をやっているものでございます。

お答えになっていますでしょうか。すみません。

(吉橋委員) 大体分かりました。その上で質問ですが、先ほどクリアランスモニターの方で測定して、もし線量が高ければオレンジの領域に戻るということをおっしゃっていたかと思うんですけれども。ということは、まとめて測定したときに一つでも非常に高い線量を持っている金属というか、塊があったとしたら、ここに載せられている全部がオレンジの方に戻ってしまうということを意味しているということですか。

(森下顧問) そのとおりでございます。特に全体として測っておりますので、どれが高いかということについての判断が、このクリアランスモニターの中ではできないわけなものですから、全てを戻して、もう一度それらについて除染が必要ならもう一回除染をやったというような、そういう処理をやることになります。

(吉橋委員) 分かりました。結局はクリアランスモニターを通過して出てきたものをクリアランス物と言わずに、推定と言っているのは、その幾つかの塊の中からクリアしたとしても、高いものも含まれているから推定というような言い方をされているということでしょうか。

(森下顧問) そこは、この測定をやる前までは、いわゆる赤い汚染のおそれのある区域にある範囲はクリアランス推定物として扱いますけれども、これは飽くまでも除染をやった、これ

はクリアランスになりそうだというものをクリアランス推定物として扱って、実際に測定をやってしまえば、そこはもう高いもの、低いものがあっても、例えば四つ並べたものについては、四つ全てがクリアランスになるという判断をこの測定モニターのところでやりますので、この緑の方へ一旦出れば、これは全てクリアランス物として、推定という言葉を取って我々扱います。

(吉橋委員) 大変よく分かりました。でそこから出てきたものを溶融するということで均一化するという事でよろしいですね。

(森下顧問) それで、今、県さんの方で計画をされておられますのは、このクリアランス推定物をこういった個々に全数クリアランスモニターとして測定するわけではなくて、赤のところにある、いわゆる搬出サーベイするようなものをそのまま県の事業の方へ持ち込んで、そこで溶かしてクリアランスの測定までをやっていこうということです、こういった作業全体を県のクリアランスの事業の方でやっていこうという、そういうことでございます。

(吉橋委員) 大変よく分かりました。ただ、そうしてしまうと高いものも若干含まれてしまうのかなという、少し懸念があるかなというふうに感じました。

7 ページ目のところで、この測定と評価の方法ということを事業者側が規制庁に許可を得て測定をしていくのだと思うのですが、この表を見てみると、幾つか制度として改正があったかと思います。その都度その測定評価というのは許可は得ずに、一番初めに、2018年に受けた方法で運用されているということでもよろしかったでしょうか。

(森下顧問) そのとおりでございます。ふげんの場合は最初の2005年にできた、これは新規として制度ができて施行されていますけれども、このときに認可を受けた方法でもって、ずっと、以降、制度が改正されても以前受けた認可の方法でふげんはやってきているということでございます。

(吉橋委員) 御説明ありがとうございました。私からは以上になります。

(森下顧問) ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、参与からも御質問や御意見を伺います。青砥参与から御意見を頂ければと思います。

(青砥参与) 森下様、ふげんにおけるクリアランスパスの状況について丁寧に説明いただきありがとうございました。

(森下顧問) ありがとうございます。

(青砥参与) 我が国における先行事例として、7 ページなどを見ると既に七、八年経験がある

ように理解できるのですが、その間、現場では今のお話も含めて様々なプロセスに対する工夫をされてきたと推察します。そうした経験を踏まえて、現状で最も見直すべき、あるいはこの時点で議論しておいた方がいいとお考えの課題というかポイントがあれば教えていただきたいと思います。

(森下顧問) ありがとうございます。

ちょっと私もさっきの説明の中で一緒に説明をさせていただかなかったところもあったので、申し訳なかったんですけども、やはり今、参与がおっしゃられたように、6ページのところでも説明をさせていただきましたが、非常に煩雑な測定作業をやってきてございます。

実は、この搬出サーベイをやるということは、これ一応その全数について表面汚染を見ているわけなんですね。かつGMサーベイメーターなんかを使って見ているんですけども、ここでこんな作業をやるということは、大体この測定をやる時はまだクリアランス推定物でございますけれども、そういったものの汚染が大体どの程度になっているかということ、あらかた見ていることにもなるものですから。

実は、この辺り、原子力機構の方ももう少しこの作業の中身を合理化できないかということで、今まで考えてきていまして、搬出サーベイである程度それらのものが均一的なものなんだということが分かれば、それに対して全数クリアランス測定装置で測定をやっていく必要はなくて、均一ならその中からサンプリングで、代表サンプリングで試料を取って、それだけを測ってクリアランスできているかどうかということを見れば、全体が均一だという条件と合わせてクリアランスとしてやっていけるんじゃないかと。そんな合理化ができないかということで、色々ちょっと検討がなされてきています。

それで、実際には昨年度末にその辺りの測定のやり方を取り入れた次の段階のクリアランスの測定のやり方を、規制庁の方にJAEAさんが認可申請を出しました。今やっているのはその第1回目の認可申請ですので、それは1, 100トン分なんですけれども、今度は第2回目の申請として今お話ししたようなことを、1, 300トンぐらいの金属についてその方法でやれないかということで、申請をされたばかりです。

最近、規制庁さんの方の審査の中に入っていますので、その扱いがどうなのかというのはあるんですけども、そういった合理化をやっていこうということで色々工夫をしてくるところです。

(青砥参与) どうもありがとうございます。

かなり画期的なというか、量的に進んだ対応だと思いますが、今の説明もちょっと分かり

づらかったのですが、搬出サーベイの時点でその測定単位みたいな概念を入れられて、その単位の結果をもってクリアランスの方は代表的なポイントだけ見て全体を推測するというか、規定すると、そういう説明だと理解してよろしいでしょうか。

(森下顧問) そうです。その搬出サーベイのところで、今まで搬出サーベイというと表面汚染の程度を見て、例えば工具なんかで現場で使われれば、それを本当に外に持ち出してもいいのかどうかといったようなところの確認をやって、外に出している。そういったところのプロセスの中でよくやられてきているものなんですけれども、それを搬出サーベイでもってある程度金属的にも全体の重量に対してどの程度の汚染が、単位重量当たりどの程度の汚染になるのか、みたいなことを見積もりながら、均一性を搬出サーベイの中で見ていくという、そんなやり方でございます。

(青砥参与) ありがとうございます。しっかり理解できたかどうかちょっと分からないのですが。

(森下顧問) すみません。

(青砥参与) 基本的には、単位の概念を動かしたと理解しました。ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、畑澤参与から御意見を頂ければと思います。聞こえますでしょうか。

(畑澤参与) はい、聞こえております。ありがとうございます。御説明いただきまして大変ありがとうございます。

(森下顧問) ありがとうございます。

(畑澤参与) 私の方の質問は、この事業を行う実際の作業員について少しお聞きしたいと思います。

このような作業、放射線に関係する作業に従事する方々は、特別な資格が必要なんでしょうか。例えば、放射線取扱主任者の資格であるとか、そういうものが必要なのか。

それから、あとは作業に従事するに当たって、企業内で教育訓練を行って作業に従事している形になるのか。それから、作業員の人材のリクルート、どういう形でリクルートをしておられるのか。その辺の状況を簡単に教えていただければと思います。

(森下顧問) 分かりました。

まず、一つ目の資格の件でございますけれども、これはこのクリアランスだけにとって言えば、特に今、要求されているものではございません。ただ、ふげんの廃止措置全体で見れば、当然廃止措置主任者という者を置いてやっていくということで、JAEAさんの方でそういった資格を持った人間が全体を見ると。当然このクリアランスについても廃止措置の一

環としてやられていますので、そういう立場で見ておられるということですが、我々作業を請け負う側からすれば、そういった特別な資格というのは特に求められておりません。

それから、二つ目の教育でございますが、これについてはやはり教育をきちんとやって、先ほどの品質管理の問題もでございますので、特に認可を受けた方法できちんと測るということで、教育をやったり定期的にやって、その記録も残しながら、特に品質管理システムの中でそういった教育も管理をしながらやってきているということでございます。

それから、三つ目のリクルートでございますが、これについては今のところ、特にこのクリアランスだからということで、実際にはリクルートをやっているかという、必ずしもそうではございません。色々とやはりこの廃止措置作業という中で、解体もやったり、除染もやったりという、色々な作業がありますので、そういったことをやる人材として、人として、リクルートで来てもらえないかというようなことをやっていますけれども、その中で色々作業に関わってもらいながら、現場の廃棄物の区分管理の仕方であるとか、除染の仕方であるとか、そういったことを見ていただきながら、ある程度経験を積んだ人間がこういうところに移っていくような、そんな実際には運用をやってきてございます。

(畑澤参与) ありがとうございます。

恐らくクリアランスの作業だけに関わっているわけではないので、難しいのかもしれないんですけれども、例えばクリアランスの作業に従事しているときの被曝管理とか、そういう情報がもしあれば、作業をした人であっても十分低いレベルの被曝であるということが確認できれば、大変一般の人にとっては安全性というんですか、利用に際してのハードルが低くなるのではないかなというふうに思うんですけれども、そういうふうなことはいかがでしょうか。

(森下顧問) これは先生がおっしゃられたように、区別をしながら我々きちんと被曝の状態を把握しているということではありませんけれども、ただこのクリアランスという作業については、もともと汚染の状況を見ながら、これだったら除染をしてクリアランスの基準を満たすものになりそうだというものを選んで、このクリアランスの処理の中に入れていっています。

ですので、もうそういうクリアランス推定物、これはクリアランスになりそうだという推定物として選んで、それを扱う状態からは、本当に放射能の低いものを扱っていくことになりますので、これ被曝としてはかなり低い、ほとんど無いぐらいなもので作業をやっているとところの実作業になっていますので、その辺りをきちんと本当は説明できるようになって

いけば、より一般の方の理解も進むようにも今感じましたので、ちょっとこれから考えていきたいと思います。ありがとうございました。

(畑澤参与) ありがとうございました。畑澤の方は以上です。

(上坂委員長) それでは、岡嶋参与から御意見を頂ければと思います。

(岡嶋参与) 森下様、どうも御説明ありがとうございました。

(森下顧問) ありがとうございました。

(岡嶋参与) クリアランスの様子というか、実務の様子というのが非常によく分かりました。

私もお話を伺っていて、このクリアランスの一番の根っこはやっぱり合理的にいかに搬出していくかということになるのかと思って聞いていました。

そこで、その辺のところで測定のことに関してちょっとお伺いしたいのですが、実は5ページ、6ページのスライドのところで、クリアランスの測定のところでは重量測定とか放射線測定と書かれているんですが、これ厚さによる何か効果みたいなものは考慮されているのですか。

というのは、搬出サーベイというのは表面だけの汚染密度の測定に対して、実はクリアランス測定の方は物質の中身までも含めた放射線測定になっているのだと思うのです。そうすると、厚さが違うと、その効果をどこかで考慮しないといけないだろうと思いました。いかがでしょう。

(森下顧問) 正しくは先生の今おっしゃられたとおりです。これはクリアランスの測定装置の中にトレーの上に並べてやっていきますので、実際は40センチを超える厚みのものは中に入らないようなことになっています。ですので、そういった厚いものでもこのぐらいだというようなものの、そういう条件があって、そこから出てくる放射線は当然、厚いものであれば自己遮蔽でもって線量が落ちたりとか、あるいは場合によって配管なんかは湾曲したようなものもありますので、そういったものも汚染の場所によっては、当然汚染の場所とその検出器の位置関係によっては自己遮蔽の効果が出てきたりとかいうこともありますので、そういったことを色々と考えながら、最大というか、特に保守的に見てこのぐらいで見ておけばいいだろうというような、そんな測定の仕方をやっていますので、正しく今おっしゃられたように厚みも考えながらというような形になっています。

(岡嶋参与) そうしますと、その後、5ページの測定の流れから見ますと、保管管理で国による確認というのがあるわけですね。

(森下顧問) はい。

(岡嶋参与) ということは、まずクリアランスだという形で自主的に測定される測定条件と国による確認の場合の測定条件というのは同じようにする。言い換えると、保管管理というのはそういう状況で保管管理をしていかないといけないのでしょうか。

(森下顧問) はい。それが6ページに書きました、どういう物をトレーの上にどう並べたかという、写真でもって測定の条件を一応記録として残しているわけです。それから、かつ測定単位ごとに、一つ目の測定単位と二つ目の測定単位が混ざらないように、その測定単位一つずつを梱包して、きちんと区分けが付くように管理をしていったり、この③のところですけども、今、先生がおっしゃられたようなことが、逆にやっぱり作業をやる上では色んな手間になってきているんですが、実際にそういうことをやりながら品質を確保しよう、後の国の確認を受けるときにもきちんとそれができるようにしていこうということでやってきているというのが実情でございます。

(岡嶋参与) 分かりました。ありがとうございます。何かその辺のところから合理化を図っていく必要があるだろうと思うのと、是非その辺は例の福井県の構想の中でも対応を考えていって、このクリアランスというのがもう少し、作業員にとっても手間にならないような形で進めていくことが、実は廃棄物を減らすためにも重要なことだと思います。是非その辺のところは御検討いただきたいと思います。いかがでしょうか。

(森下顧問) ありがとうございます。

そこのところで少しお話をさせていただいても構わないでしょうか。

(岡嶋参与) 簡潔にどうぞ。

(森下顧問) やはり物を溶かしますので、溶かすと均一になるということで、そこから採取したサンプルは形状が決まっています、その形状の中に均一な放射能が残っているということになっていますので、測定もかなり単純化されますし、さっきのように自己遮蔽の効果みたいなものを余計に考えなくてもいいということにもなりますので。かつ表面も中も放射能が均一になっていますので、物品搬出の基準なんかも、溶かして測ればその中で両方を兼ねられるみたいなことにもなって、色々な観点で合理化がなされていくんだらうなというふうに我々は考えています。

(岡嶋参与) 分かりました。均一化という点の期待されるところはよく分かるんですが、それと表面汚染の測定とか、本当に合理的にきちっと説明ができるような形のプロセスになっていないと、その均一化というのなかなか難しいような気がします。その辺はよく検討された方がいいのではないかと私は思います。

(森下顧問) ありがとうございます。

(岡嶋参与) 私からは以上です。

(上坂委員長) それでは、小笠原参与からも御意見を頂ければと思います。

(小笠原参与) 森下様、どうも御説明をありがとうございました。

今回の取組は溶融によって均質化を図って、代表測定を可能にすると。そのことによってクリアランスのコストを大幅に下げると。また、インゴットを作ることによって市場での流動性を高めていくと。そういったことによって、先ほどのお話ですと、最大今1トンほどしか処理されていないものが、数倍から10倍に処理量が増えていくということが期待される。そういった取組だと理解いたしますし、大変期待の持てる取組なのかなという印象を得ました。

廃炉は今後日本各地で長期に取り組まなければいけない課題ですし、それからまた有効資源のリサイクルというものは海外の資源への依存度を低下させる必要がますます高まっておりますので、経済安全保障、資源安全保障の観点からも極めて重要だと思います。

新しいビジネスモデルを確立されるということです。色々と試行錯誤もあるかと思いますが、けれども、大変だとは思いますが、原子力施設のある他県、よその県でも踏襲できるようにモデルを作っていただいて、それが広まることを期待したいと思います。

私からは以上のコメントをもって終わらせていただきます。

(上坂委員長) それでは、上坂から意見を述べさせていただきます。

8ページを見ているのですが、今後の展開で一番下に橋梁の鉄鋼への応用がありました。私もエックス線による橋梁の非破壊検査の研究開発をやっていたことがあるので、よく把握しているのですが、最近塩害によって劣化した鉄筋コンクリート橋が鉄橋に置き換わるというのが非常に増えています。また、この橋梁の検査にもエックス線とか中性子が使われている時代になっていて、橋梁の管理会社も放射線には非常に理解が深くなってきているので、この社会インフラへの適用が非常に有効かと思いますが、いかがでしょうか。

(森下顧問) 本当にそう思います。今までのように鑄造品を使っていくと、やっぱり量として限界がありますし、先生今おっしゃられたような社会インフラへの適用というのがなされていけば、この利用がどんどん進んでいくんじゃないかなというふうに思っていますし、我々もそれに向けて努力していきたいというふうに思っています。

(上坂委員長) それから、同じ欄ですが、この真ん中の左です。福井南高校、それから敦賀工業高校等の学生さんが、本当に素晴らしい先生の御指導で、頑張ってください。福井

南高校はクリアランス物でランプを作成したり、それからこの前も原子力の原子力産業協会の原子力大会でも、学生さんが出席していきまして、こういうランプやハンガーを、ポスター、ブースで展示して、非常にいい理解増進活動をやってくれていました。

また、原子力委員会でも福井南高校の生徒の皆さんと先生が1月8日、この定例会議を傍聴してきていただいて。またその前にも我々委員会と意見交換をさせていただきました。また敦賀工業高校には今出席をお願いしているところです。ですので、非常にすばらしい先生と学生さんがいらっしゃるのです、是非、理解促進活動もそういう先生や学生と連携してやっていただきたいと思いますと思いますが、いかがでしょう。

(森下顧問) 本当にそのように思っています。ですので、我々もクリアランスをやる側から生徒さんたちと、やっぱり先生たちと一緒に協力をしながら、できる限り一緒にやっていきたいというふうに思っていますし、協力できるところは是非積極的に協力していきたいと思っています。ありがとうございます。

(上坂委員長) それから、最後ですけれども、コメントですが、福井県患田室長と来馬様にも申し上げたんですが、世界的に見ると原子力リサイクル事業はフランスが非常に進んでいます。スウェーデン、それから英国と協働で、3国で利用が始まっているということでもあります。したがって、今日も質疑がありました公募ややりよう、それから、法遵守、その後のアクションを含め、是非フランスと福井県中心に連絡を取り合っていていただいて、情報共有して、共同で盛り上げていってほしい、国際的にも思いますが、いかがでしょう。

(森下顧問) そのように思っております。

我々事業者としても、今実際に現場でクリアランスを担当している者から、協力できるところは協力していきますし、そういった国際協力の中で我々果たすべき役割があれば、また是非積極的にやっていきたいというふうに思っております。

(上坂委員長) 森下様、どうも御説明と御質疑、ありがとうございました。

(森下顧問) ありがとうございます。

(上坂委員長) 議題(3)は以上でございます。

じゃ、説明者におかれましては御退席の方をよろしくお願いします。

(森下顧問) 退席させていただきます。どうもありがとうございました。

(森下顧問 退室)

(上坂委員長) 次に、議題(4)について事務局から説明をお願いします。

(井出参事官) それでは、今後の会議予定について御案内いたします。

次回定例会議につきましては、令和8年5月20日水曜日、14時から、場所が中央合同庁舎8号館6階623会議室、議題については調整中であり、原子力委員会ホームページなどによりお知らせをいたします。

以上です。

(上坂委員長) ありがとうございました。

その他、委員から何か御発言ございますでしょうか。

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。
ありがとうございました。

－了－