

第37回

技術情報検討会

原子力規制委員会

## 第37回 技術情報検討会

### 議事録

#### 1. 日時

令和元年6月19日(水) 16:00 ~ 17:00

#### 2. 場所

原子力規制委員会 13階会議室A

#### 3. 出席者

原子力規制委員会

山中 伸介 原子力規制委員

原子力規制庁

櫻田 道夫 原子力規制技監

山田 知穂 原子力規制部長

山形 浩史 長官官房 緊急事態対策監

青木 昌浩 長官官房 審議官

片岡 洋 長官官房 審議官

平野 雅司 長官官房 総務課国際室 地域連携推進官

辻原 浩 長官官房 技術基盤グループ 技術基盤課長

永瀬 文久 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官(システム安全担当)

舟山 京子 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官(シビアアクシデント担当)

迎 隆 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官(核燃料廃棄物担当)

川内 英史 長官官房 技術基盤グループ 首席技術研究調査官(地震・津波担当)

田口 達也 原子力規制部 審査グループ 安全規制管理官(実用炉審査担当)

小野 祐二 原子力規制部 審査グループ 安全規制管理官(研究炉等審査担当)

長谷川 清光 原子力規制部 審査グループ 安全規制管理官(核燃料施設審査担当)

大浅田 薫	原子力規制部	審査グループ	安全規制管理官（地震・津波審査担当）
金子 修一	原子力規制部	検査グループ	検査監督総括課長
古金谷 敏之	原子力規制部	検査グループ	安全規制管理官（実用炉監視担当）
金城 慎司	原子力規制部	検査グループ	安全技術管理官（核燃料施設等監視担当）
門野 利之	原子力規制部	検査グループ	安全規制管理官（専門検査担当）
竹内 淳	東京電力福島第一原子力発電所		事故対策室長

#### 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

中塚 亨	規制・国際情報分析室	技術主幹
------	------------	------

#### 事務局

市村 知也	原子力規制部	原子力規制企画課長
西崎 崇徳	原子力規制部	原子力規制企画課 企画官
片岡 一芳	原子力規制部	原子力規制企画課 専門職
新井 拓朗	原子力規制部	原子力規制企画課 係長

#### 4. 議題

##### （1）国内外の原子力施設の事故・トラブル情報について

###### 1)1次スクリーニングの状況について

###### 2)2次スクリーニングの状況について

- ・ IN2018-09「異物に起因するアーク放電による防火扉損傷」
- ・ 「コンディショニングした廃棄物ドラムにおけるゲル形成」
- ・ 「水密扉ロック機構不良」

###### 3)要対応技術情報等の進捗状況について

###### 4)その他

- ・ 韓国 ハンビット原子力発電所1号機における原子力安全法違反について

##### （2）安全研究及び学術的な調査・研究から得られる最新知見について

###### 1)最新知見のスクリーニング状況について

- 2) 福島県による津波浸水想定について
- (3) 規制活動等から得られた知見について
- (4) 技術基準・制度への反映に向けた進捗状況について
  - 1) 技術基準・制度への反映に向けた進捗状況について
  - 2) 「一相開放故障事象に対する国内原子力発電所の対応」について
- (5) その他

## 5. 配布資料

### 議題(1)国内外の原子力施設の事故・トラブル情報について

- 資料37-1-1 スクリーニングと要対応技術情報の状況について(案)
- 資料37-1-2 1次スクリーニング結果(案)
- 資料37-1-3 2次スクリーニングの検討状況(案)
- 資料37-1-4 IN2018-09「異物に起因するアーク放電による防火損傷」(案)
- 資料37-1-5 「コンディショニングした廃棄物ドラムにおけるゲル形成」(案)
- 資料37-1-6 「水密扉ロック機構不良」(案)
- 資料37-1-7 規制対応する準備を進めている情報(要対応技術情報)リスト(案)
- 資料37-1-8 韓国 ハンビット原子力発電所1号機における原子力安全法違反について(「原子力施設等におけるトピックス」(第10回原子力規委員会(令和元年5月29日)配布資料抜粋))

### 議題(2)安全研究及び学術的な調査・研究から得られる最新知見について

- 資料37-2-1 最新知見のスクリーニング状況
- 資料37-2-2 福島県による津波浸水想定について(案)

### 議題(3)規制活動等から得られた知見について

- 資料37-3 調査中案件の状況(案)

### 議題(4)技術基準・制度への反映に向けた進捗状況について

- 資料37-4-1 技術基準・制度への反映に向けた進捗状況(案)
- 資料37-4-2 「一相開放故障事象に対する国内原子力発電所の対応」(案)

## 6. 議事録

西崎企画官 時間となりましたので、会議を始めます。

この会議は、第37回技術情報検討会です。

いつものとおり、進行役を務めます規制企画課の西崎です。

早速議事に入りたいと思います。

最初は、事故トラブル情報のスクリーニングについてでございます。資料は、お手元のタブレットに入っていると思いますけれども、通しページで御案内いたします。3ページ（資料37-1-1）を御覧ください。

今回、1次スクリーニングの対象とした期間は、今年の3月8日～5月23日でございます。1次スクリーニングの対象総数は54件でありまして、内訳の判定としては、スクリーニングアウトするものが53件でございます。うち1件につきましては現時点での情報が少ないために暫定としておりまして、今後、情報が入りましたら、改めて1次スクリーニングの対象としたいと思います。

2次スクリーニングのところを御覧ください。

今回、新たに調査が完了しましたのは3件でございます。後ほど1件ずつ御説明したいと思いますけれども、この3件は、いずれも規制に取り入れる必要性がない情報というふうに判断をしております。

この2次スクリーニングの御説明の前に、通しの76ページ（資料37-1-8）を御覧いただければと思います。

こちらの資料は、今年5月29日の規制委員会でトピックスとして配付された資料でありまして、韓国のハンビット原子力発電所における原子力安全法違反についてという資料でございますけれども、詳細の説明は、ここでは省略をいたしますけれども、今後、情報が入りましたら、新たに1次スクリーニングとして取り扱っていきたいと思っております。これは御紹介まででございます。

それでは、2次スクリーニングについて御説明したいと思いますので、通しの63ページ（資料37-1-4）を御覧ください。

こちらが2次スクリーニングの1件目でありまして、「異物に起因するアーク放電による防火扉損傷」でございます。

こちらはまず、事象について御説明したいと思いますのですが、この2ポツを御覧ください。これは米国で2017年に起きた事象でありまして、米国のターキーポイント3号機（PWR）で、定格運転中のところ、電気故障が発生いたしまして、その結果、原子炉トリップを起こしています。

その電気故障の直接原因というのは、開閉器室内で限流リアクトルと呼ばれる電気設備に導電性の異物が侵入いたしまして、アーク放電が起こったというものでございます。

この導電性異物につきましては、後に、この開閉器室内で、当時、耐火材の補強工事が行われておりまして、その工事により発生した炭素繊維の切屑というふうに判明しております。

このアーク放電による圧力波によりまして防火扉が損傷して開放したということでございます。それから、作業員1名の方が負傷もされております。

この事象につきまして、その上に書いてありますけれども、三つの観点から国内状況を確認いたしました。

一つは、異物管理でございます。それから、二つ目は、HEAF、高エネルギーアーク損傷による影響を受ける範囲の話。三つ目が、防火扉の爆発耐性に関するものでございます。

通しの66ページ(資料37-1-4 4ページ)を御覧いただければと思います。

まず、異物管理についての国内状況ですけれども、電気設備にとって、こういった導電性の切屑が危険であるということは、既によく知られておりまして、例えば、公共建築改修工事標準仕様書というものの中には、導電性の切屑や埃は電気機器にとって有害なものであって、こまめな清掃や養生などにより、その鉄片や切屑が入り込まないようにするといったようなことが規定されております。

ということで、この問題は知られておりまして、国内では工事標準等に既に取り込まれているということでございます。

次のページに参りまして、二つ目のこのHEAFの影響範囲でございます。

この防火扉は、アーク放電によって発生した圧力波によって損傷したというふうにされておりまして、このHEAFの爆発現象の影響というふうに考えられます。この爆発現象の対応につきましては、既に要対応技術情報ということで取り扱われておりまして、2017年から米国NRCとの共同研究も進められているところでございます。

三つ目も、防火扉の耐性要求でございますけれども、米国におきまして、この防火扉に対しては、熱だけではなくて圧力の影響を含めた要求をするべきではないかというような点で議論されておりまして、技術基盤グループのほうでも、そういった議論が行われていることを把握しているというものでございます。

以上を踏まえますと、既存の取組等に含まれるということでありまして、現時点で新たな要対応技術情報として取り扱う必要はないというふうに考えてございますけれども、も

し、今後新たな情報や知見が得られた場合には、改めて再スクリーニングを行うことにしたいというふうに思っております。

まず、これまでの説明について、何か御意見、御質問等がありましたらお願いします。

では、よろしければ、2件目についても御説明をしたいと思います。

通しの68ページ（資料37-1-5）を御覧ください。

これは2次スクリーニングの2件目でございます。「コンディショニングした廃棄物ドラムにおけるゲル形成」というものでございます。

それも、まず、事案について簡単に御説明いたしますけれども、「1.はじめに」のところでございます。

ベルギーのBelgoprocess社というところでは、最終処分に備えましてコンディショニングされた放射性廃棄物、これを貯蔵建屋に一時的に保管しているというところでございます。このうち低レベル廃棄物の貯蔵建屋内で、2013年に放射性廃棄物のゲル状の噴出物が見つかったというものでございます。

その後、調査をしたところ、このドラム缶はドエル発電所にてコンクリートでコンディショニングされたものということがわかっております。

それから、この生成されたゲルにつきましては、ケイ酸ナトリウムであって、アルカリ・シリカ反応により形成されたと考えられております。

それで、これにつきまして、国内状況を確認いたしましたので、次の69ページ（資料37-1-5、2ページ）の3ポツを御覧いただければと思います。

このコンクリートのアルカリ・シリカ反応というのは、国内でもよく知られたものでありまして、例えば国内では、JIS規格などでアルカリ・シリカ反応の抑制対策の方法が規定されてございます。

次のページでございますけれども、国内発電所においては、固体廃棄物をセメント固化するときには、アルカリ・シリカ反応対策がとられたセメント、これは規格品でございますけれども、こういったものを使用しております。また骨材に砂を使用する場合には、アルカリ・シリカ反応試験において無害であることが確認されたものを使用しているということでございまして、同様の事象も発生していないということでございます。

ということで、国内でもよく知られているということもあって、本件を新たに、要対応技術をする必要はないというふうに思っておりますけれども、今後、このアルカリ・シリカ反応が発生した根本原因が特定され、それが管理上の不適合の問題ではないといったよ

うな新たな情報や知見が得られた場合には、新たなスクリーニングを行うようにしたいというふうに思っております。

こちらにつきまして、何かコメント、質問等がありましたらお願いします。

よろしければ、3件目でございますけれども、71ページ(資料37-1-6)を御覧ください。

これが2次スクリーニングの3件目でございます。「水密扉ロック機構不良」というものでございます。

こちらは、国内事象でございます。2016年に東京電力柏崎刈羽5号機の原子炉建屋で、水密扉のロック機構の不良が発見されたというものであります。この直接の原因は、水密扉のこのハンドルにより、ロックピンを動かす機構がありまして、その連結ピンのところで破断を起こしたということでございます。

この連結ピンの破断の原因は、設計想定を超える開閉頻度による疲労破壊というふうに推定されております。開閉頻度が高かった原因としては、当時、現場では、新基準対応工事が行われておりまして、その工事物量の増加によって通行量が多かったというふうに言われております。

どれくらい多かったかというのが、その下、2.国内状況のところですが、二つ目のポツですが、カウンターを用いた調査によって、最大開閉頻度が通常時想定約20倍に達していたということでありまして。

この工事に伴って通行量が多かったことに加えまして、この水密扉が防火扉も兼ねているということで、常時閉運用を行っていたということも重ね合わさったものであるということでございます。これは事業者面談で詳細を聴取したものでございますけれども、そのような説明でございました。

その下のポツですが、再発防止対策としては、まず、この問題があった内部部品を改良して交換することと、時間基準保全を採用するというふうに聞いております。

それから、この情報は、この東京電力だけではなくて、ATENAですね、原子力エネルギー協議会の連絡会などを通じまして、既に国内事業者間で展開されているというふうに聞いてございます。

次のページでございますけれども、今後の対応のところでございます。

以上を踏まえまして、原因分析なり、教訓なり、是正措置というのは、事業者間で既に共有されているということから、新たな要対応技術情報とする必要はないのではないかと考えております。



これにつきまして、コメント、質問等がありましたらお願いします。

古金谷さん、お願いします。

古金谷安全規制管理官（実用炉監視担当） 実用炉監視部門の古金谷でございます。

これは当然、NUCIA（原子力施設情報公開ライブラリー）の情報ということで、各事業者には伝わっていて、恐らく、各事業者それぞれ、予防処置という形で何らかの検討はされていると思います。

我々も、その予防処置の状況というのは、通常の検査の中で見ていきたいなというふうには考えておりますけれども、やはり、こういった内部溢水、あるいは外部からの溢水というところは重要だと思いますので、検査官にもちょっと問題意識を持ってもらって、検査の中で予防処置の状況は確認していきたいなというふうに考えております。

以上です。

西崎企画官 山中先生、お願いします。

山中原子力規制委員 ロック機構が壊れたということなのですが、これは水密扉が特殊なロック機構だったので低回数で壊れてしまったということなのでしょうか。

片岡専門職 規制企画課の片岡です。

特殊という機構ではなく、よくある水密扉の、いわゆるハンドル式、または、回転式ハンドル式、または、この上下式のハンドル式につながった機構でございます。

山中原子力規制委員 ほかでもあり得るということですか。

片岡専門職 その想定回数を非常に多く超える場合は、あり得るという報告を受けております。

山中原子力規制委員 そういうことも踏まえて水平展開されているというふうに考えてよろしいですか。

片岡専門職 規制企画課、片岡です。

そのとおりでございます。

山中原子力規制委員 安全上は問題ないと思うのですが、防護上は問題かなと思うので、やはりその辺は、しっかり検査のほうでも見ていただくということで。

西崎企画官 ありがとうございます。

ほかは、よろしいでしょうか。

よろしければ、次の議題に移りたいと思います。

次は、「安全研究及び学術的な調査・研究から得られる最新知見について」でございます

す。

技術基盤課長の辻原課長からお願いします。

辻原技術基盤課長 技術基盤課長の辻原です。

79ページです。通し番号79ページの資料37-2-1というところを見ていただきたいと思います。

今回は、全部で8件ございます。結論から申しますと、終了案件ということで、 番となったものが6件と、それから、 番の、 という安全研究企画プロセスに反映するというのが1件と、それから、 というカテゴリーの技術情報検討会に情報提供・共有するというのが1件ございます。

この というのは、一番最後の82ページ（資料37-2-1 4ページ）のところになりますけれども、この案件でございます。これは後ほどまた、担当のほうから詳しく御説明したいと思いますのですが、その他のものについて概略を私のほうから説明をしたいと思います。

順番に行きますと、「19核廃-(D)-0001」というものですが、これは水蒸気の凝結を考慮した内部溢水PRA手法の開発に関するということということで、結論としては、新規制基準適合性審査に直接影響するものではないということ、また当庁の内部溢水PRA手法でも既に考慮されているということ、そういった理由で対応の方向性はカテゴリーのということになっています。

それから、その次の「19核廃-(D)-0002」ですが、こちらのほうは、地震と津波の重畳を考慮したリスク評価手法に関するものということですが、論文自体が、まだその詳細な情報がないということですので、今回は一旦終了ということ、カテゴリーの ということにしております。

それから、その次の「19核廃-(D)-0003」ですが、こちらは、蒸発乾固時に発生して、揮発性ルテニウムの挙動に影響を与える可能性のあるNOxの生成挙動等に関する試験結果の報告ということですが、現在実施中の新規制基準適合性審査に直接影響しないということ、これもカテゴリー ということにしております。

次のページに参りまして、80ページ（資料37-2-1 2ページ）ですが、 「19核廃-(B)-0004」です。

こちら蒸発乾固時に発生するNOxの関係ですが、揮発性ルテニウムの挙動に与える影響に関するものということですが、現在実施の新規制基準適合性審査に直接影響しないということ、こちらカテゴリー ということにしております。

その次が、「19核廃-(D)-0005」ですけれども、こちらのほうは、原子力発電所から廃棄される可能性のあるケーブルのクリアランスの測定において、評価を確認すべき放射性核種について、単純化した条件で試算した結果を速報的に取りまとめたものということです。

こちらについては、カテゴリー ということにしております。今後、安全研究における知見の取得範囲を検討していく中で、こういったことも考慮していくということで、安全研究のほうで、適宜調査をしていきたいということで整理をしております。

その次のページに参りまして、81ページ（資料37-2-1 3ページ）です。

「19地津-(D)-0009」というところですが、こちらは、平成25年度より7年間の計画で、複数の機関で取得されている日本周辺の沿岸域の断層情報を整理しているものというプロジェクトですが、この報告書は、その29年度の成果をまとめたものというものです。川内サイト沖合の情報、甕島南部の断層を例とした、沿岸への津波の影響に関する感度解析も含まれているということで、こちらの情報については既に地震・津波審査部門と情報共有をしているということで、今回は と。方向性としてはカテゴリーの ということ、終了案件とするということにしております。

その次が、「19地津-(D)-0010」ですが、こちらのほうは、既往の実験や数値解析、各種評価ガイドや技術資料を整理・分析した津波荷重の評価手法が説明されているものです。本委員会は、ここに、横に書いてありますけれども、研究委員会主催の委員会というところですが、本委員会は、それを取りまとめて津波荷重の評価手法の体系化を目指して活動しているということですが、その委員会成果報告書を2021年に取りまとめる予定ということです。

ということで、今回は、津波・地震部門と審査部門との情報共有は、これについてはしたということで、一旦終了ということにしたいと思っております。

最後のところが、先ほど言いました 番のカテゴリーになるものですが、福島県による津波浸水想定についてという情報です。こちらのほうは、川内さんのほうから、説明のほうをお願いいたします。

川内首席技術研究調査官（地震・津波研究部門） 地震・津波研究部門の川内です。

通しの83ページ（資料37-2-2）を説明いたします。

これは、福島県による津波浸水想定ということで、この資料は福島第一の情報を含んでおりますので、事故対策室と連名の形の資料としてございます。

1ポツのところ、概要についてですが、福島県が3月20日に「津波防災地域づくりに関する法律に基づく津波浸水想定の設定について」というものを公表いたしました。この中で、発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの津波というものを設定しまして、最大となる浸水域及び浸水深というものを設定してございます。

ここの波源につきましては、3ポツ目でございますように東北地方太平洋沖地震津波のMw9.0のものと、あと、もう一つ、房総沖を波源とするMw8.4の津波を想定してございます。

ここで、85ページ（資料37-2-2）に別紙1というものがございます。

これの左下に、今、説明しました波源の概要の図を示してございます。その上に、福島第一のポンチ図がございますが、右側の赤い部分が1号機から4号機の範囲になりまして、この範囲が、福島県の評価ですと、浸水深が地面からの高さが5m～10mの浸水深になると。で、左側のピンクとなっているのが5号機、6号機の範囲で、2m～5mの浸水という結果になってございます。

次のページにも同様に、福島第二について示しておりまして、1号機から4号機の範囲が2m～5mの浸水というふうな表が、結果となっております。

83ページに戻っていただきまして、中ほど2ポツのところ、当該情報と審査ガイド又は規制との関係について、整理してございます。

基準津波の審査ガイドにおきましては、基準津波の策定に当たりまして、プレート間地震の発生様式を考慮するということになっておりまして、今回の福島県の想定は、このプレート間地震の想定となっておりますので、審査ガイドへの影響はないものと考えてございます。

3ポツ目に参りまして、福島第一について整理してございます。

1号機から4号機につきましては、津波が比較的大きくなりますアウターライズ地震というものを想定してございまして、その津波の波高が12.7mという評価になっておりまして、それに対しましては、仮設防潮堤を平成23年に設置済みという状況です。

加えまして、建屋内の滞留水の流出リスクを低減する目的ということで、建屋開口部の閉止作業を計画的に実施しているということと、あと、プロセス主建屋に保管されています高線量の除染スラッジにつきましては、高台エリアに移送する計画を策定しているということと、さらに、東京電力は千島海溝沿いの地震による高さ10.1mの津波に対する対策としまして、防潮堤の設置工事を予定しているという状況でございます。

あと、5号機、6号機につきましては、既に炉心から燃料が取り出されて、燃料プールに

保管されているということと、なおかつ長期間にわたって冷却されているということから、運転中の発電所に比べてリスクは低いと考えられるというふうに整理いたしました。

福島第二につきましても、同様に使用済燃料がプールに保管されていることから、同様にリスクは低いというふうに考えられるというふうに整理いたしております。

次のページに参りまして、3.今後の対応ですが、福島第一につきましては、津波対策としての計画が、計画どおりに着実に実施されているということ、特定原子力施設監視・評価検討会において確認していくというふうに整理いたしました。

説明は以上です。

西崎企画官 ありがとうございます。

これまでの説明につきまして、御意見、御質問等ありましたらお願いします。よろしいでしょうか。

それでは、次の議題ですけれども、「規制活動等から得られた知見について」ですが、通しの88ページ（資料37-4-1）を御覧ください。この表は、いつもつくっている表でございますので、変更部分のみ御説明したいと思います。

88ページの最初の一相開放につきましては、これは後ほど別の資料を用意してございますので、そちらで少し詳しく御説明をしたいと思います。

それから、次の変更点は92ページ（資料37-4-1 5ページ）を御覧ください。

92ページは、兼用キャスクでございます。こちらは、今年の3月に規制委員会の定例会におきまして、規則改正案等が決定された際に、現にキャスクを設置している東海第二、こちらにつきましては、キャスクからの中性子の寄与が敷地境界線量に与える影響について説明を求めるということとなりました。それで、その規則の公布後であります4月4日に、日本原電と面談を実施いたしまして、説明するように求めたところでございます。

ここまでは前回の技術情報検討会で御説明しましたけれども、変更点はその下でございます。その後、4月23日に原電から、そこに記載のような評価結果が示されたというところでございます。

97ページ（資料37-4-1 10ページ）を御覧ください。

こちらの警報装置でございます。こちらは、まず、実用炉に関するものでございますけれども、こちらは、事業者がQMS体系の文書に故障時の対応を反映していることなどについて、保安検査で確認をするというふうになってございましたけれども、これは、その結果を6月6日の規制委員会に報告したところでございます。

それから、実用炉以外につきましては、本年3月から6月にかけては、対応方針を面談等により確認してございます。いずれも実用炉と同様な対応をとっているということが確認されております。

以上ですけれども、その次に、99ページ（資料37-4-2）を御覧ください。

今回、一相開放について、少し御説明をしたいと思います。

この一相開放につきましては、米国で発生した事象を受けまして、我が国でも平成26年に許可基準規則解釈、それから、技術基準規則解釈、これらが一部改正されまして、一相開放が生じた場合にあっては、電力供給が不安定になったことを検知し、異常の拡大を防止する対策をとることといった要求が既にされております。

それで、その改正時の検討のところで、当時の状態として、既設設備、原子力発電所のある既設設備のままで、この一相開放を直接検知するということが困難であるということで、巡回点検等によりまして、人的運用によってその一相開放を間接的に検知するということにしまして、ただ、技術開発動向、自動検知システム等の開発動向についてはフォローするというにしておりました。

それから、脚注の2のところでございますけれども、そういう直接検知する技術の開発動向、こういった状況を踏まえた上で、検知の要求については、今後検討したいということに当時なっております。

これが「はじめに」のところでございますけれども、それで、その下の2ポツの国内状況を御覧ください。その後、この自動検知システム技術の開発が進んでおりまして、今般、国内の事業者から今後の対応方針が示されておりますので、以下にまとめております。まず一つ目、大きな考え方として、方針は、現在はこの1相開放を検知するというものを運転員による目視点検などといった人的運用で行っているわけですが、それを行っている変圧器を対象に、自動検知システムというのを導入していきますということでございます。一部例外がありますけれども、今、そういうことを運用しているものを対象に、基本的にはそういうシステムを設置するということでございます。運用方法のところですが、この自動検知システムが発する警報を受けて、運転員が異常状態を確認した上で、中操から手動で電源切りかえを行うということでございます。

次のページを御覧ください。

この検知システム、でございますけれども、こちらは国内の3メーカーがそれぞれに開発した自動検知システムを使用するとしておりまして、これのシステムにつきましては、

2017年度に電中研の模擬電力システムを用いた検証試験を行ったということで、そこでは全ケースで検知率100%だったということでございます。

ただし、実際に、実機に適用するときには、プラントごとに構成が異なることもあって、しきい値であるとか時間設定を個別に調整設定する必要があるというふうにしておりまして、また、誤検知を防ぐ手段につきましても、実機条件下で調査、調整するというふうに言っております。

システム構成というところですけども、安全分類の考え方ということだと思いたいますが、この信頼性向上のための検知システムの多重化については、プラントごとに要否を判断していきたいということと、この検知システムには、対象変圧器と同等の耐震性・信頼性を確保するとしております。

それから、では、どのように導入していくのかということですけども、事業者では、今年度、2019年度から代表プラントにおいて、現地調査なり、そのシステムの据え付け、それから試験運用ということを開始するとしておりまして、それが大体1年ぐらいを目処に試験をした後に、したがって、2020年度ごろから各事業者が判断をして、開閉所機器などの点検に合わせて、計画的にこのシステムを設置していくというふうにしております。下の表がその事業者から示されたものでございます。

次のページに参りまして、もともと発端となった米国ではどのような状況かというのを簡単にまとめてございます。

米国では、このNEI、原子力産業協会が自主的な行動計画のようなものを示しておりまして、その自主的な行動計画に沿って取組が進められているということでございます。

NRCは、その行動計画に従って、事業者が取り組んでいるかどうかということ点を点検検証するというふうにしてございます。

2018年、昨年には、先行の4プラントについてNRCの確認が行われまして、問題ないというふうにされております。しかしながら、この自動検知システムの安全分類や多重性といったもの、そういったものにつきましても、現在も産業界とNRCの間で議論が続いております。それから、2019年、今年に入りまして、NEIは、この自動検知を行えば、その後の自動隔離まで行わなくても、対応策になり得るのではないかとというふうにNRCに提案しておりまして、この点についても現在、議論中であるという状況でございます。

今後の対応のところですけども、さきに御説明したように、国内では、技術開発動向を踏まえて、検知の要求については改めて検討というふうになっておりまして、先ほど御

説明した、この現在の国内の状況、それから米国の状況を踏まえまして、この基準解釈を含めた変更を、どのようなタイミングで検討していくかについて、今日は、もし可能であれば、御議論いただければと思っております。もちろん最終的には規制委員会で御判断をいただくわけですが、これは既にこれから試験運用が始まるということであるので、すぐに手当てをするということ。二つ目のものは、これは、現在は試験運用状況なので、もう少し事業者の取組をフォローした上で、運用結果を見て、その後に検討を行うというものでございます。

二つを選択し、今やるか、もう少し状況を見てやるかということですが、ということにつきまして、御意見、御質問等がありましたらお願いいたします。

山田部長、お願いします。

山田原子力規制部長 規制部長、山田です。

アメリカって、今、どちらかというと先に進んでいるということなのですが、アメリカでは、もう検知システムは導入し始まっているということですが、日本のシステムとアメリカのシステムの違いはあるのでしょうか。

片岡専門職 数は忘れましたが、幾つか原理的には3種類ほどありまして、その原理的には同じものを使っています。ただ、その実現する手段については、メーカーごとに違っていているようです。

西崎企画官 ほかにいかがでしょうか。

山中先生、お願いします。

山中原子力規制委員 検知の故障率というのは、かなり詳しくわかってきているのでしょうか。それと、誤検知をされたときのリスクというのは、どういうことが考えられますか。

片岡専門職 規制企画課、片岡です。

まず米国の状況ですが、検査報告書などには具体的な、定量的なデータ、誤検知また故障の定量的なデータは示されておられません。

ただ、公開会合、NRCとの公開会合等では、やはり誤検知があったという話はされております。

それで、誤検知があった場合のリスクですが、誤検知という場合は、今回は一相開放が実際に起こっていないのに一相開放が起こったと検知することですから、いわゆる外電が切れたと認知してしまうことです。外電が切れていないのに切れてしまったと認知し



てしまうと、思わず電源切りかえをしてしまうということで、せっかく本当は生きている電源を殺してしまうことになりますので、やはりこれは外電の喪失の確率を高めてしまうという確率論上の悪影響があると、アメリカからは報告されております。

山田原子力規制部長 規制部長の山田ですけど。

この後ろについている国内のシステム、107ページ以降（資料37-4-2 別紙1 3ページ）に書かれているものを見る限りによると、これは変圧器の一次側の3相の電流を検知してきて、その3相の間の位相がずれるのを検知しているのかなということで、原理的には極めて簡単な話で、あとは、この一次側に流れる電流というのは、多分、励磁電流だけなので、非常に微少なので、その誤検知をするのではないかというところが気にされているのではないかなと思うのですけれども。

そういう意味でいくと、この検出自体は、これは光ケーブルだとか鉄心だとかで検出しているので、故障は多分ほとんど心配するほどのようなものはなくて、むしろ誤検知のほうかなというふうに思うのですけれども。

そういう意味で、アメリカと多分、日本と送電線の状況が違うので、アメリカで誤検知はこういう状況だから日本で同じような誤検知の状況になるとは限らないと思うので、確認する必要はあるのだろうなというふうには思うのですけれども。一方で、誤検知したときのリスクという話でいくとすると、外部電源とはいいながら、ここで気にしているやつは安全系の非常用のバス（母線）の話だと思うので、これは外電が失われたとしたならば、非常用DGに直ちに切りかわるだけ、もしくは、補助の変圧器のほうに切りかわるだけなので、外電のほうは信頼性が高いので、非常用DGのほうに切りかえてしまうのが本当によいのでしょうか、誤検知してというところのリスクはあるのかもしれないのですけれども、プラント自体に及ぼす影響というのは、どれくらいのものかということ、それほど目立って大きいという話ではないのかなというふうに思うのですけれども。

アメリカで自動検知は、ある種嫌われているというか、それよりもちゃんと人が確認した上で操作するというのが指向されているというのは、何か議論があるのかわかっているでしょうか。

片岡専門職 規制企画課、片岡です。

米国での議論では、私どもが調べた限りにおいては、まず、そもそも米国では自動切りかえもやるということで進めておりました。しかしながら、実際やってみたところ、やはり誤検知してしまった例があったようで、それを考えた上で、米国ではリスク評価をした

そうです。自動切りかえをする場合としない場合で、例えばCDF（炉心損傷確率）について、どれくらい差があるかというのを簡易的に評価したということです。その結果を見ると、もちろんプラントによって若干の違いがあるのですが、プラントと申しますか、変圧器の構成によって違いがあるのですが、その結果によると、多くのプラントでは、そのCDFの差、いわゆるCDFの差がほとんどないという結果が出たので、だったら、自動切換えをつけなくてもいいのではないかという議論が今年になってから出てきたというふうに聞いております。

山田原子力規制部長 規制部長の山田です。

そうすると、手動で切りかえることをミスする確率と、それから見逃す、もしくは（誤報）発信したことによって、切りかえてしまうことによるリスク、それがほとんどバランスして差がないという評価が今、議論されているという、そういう理解でしょうか。

片岡専門職 規制企画課、片岡です。

そのとおりだと思います。

西崎企画官 ほかにいかがでしょう。

お願いします。

櫻田原子力規制技監 規制技監の櫻田です。

ちょっと別の視点の話なのですが、100ページに、OPC検知システムの設置検討を開始する計画である、下図と書いてあるのですが、これは事業者が面談で提出してきた資料ということですかというのが、まず最初の質問なのです。

片岡専門職 規制企画課、片岡です。

そのとおりです。事業者から提出された資料です。

櫻田原子力規制技監 それで、計画と言いながら、一番下の段が国内事業者の対応計画という欄で、2018年度はもう終わっていますけども、計画策定となっているので、もう計画できたはずですよ。

今年は、「現地調査/試験運用（代表電力）」と書いてあって、また、来年度、ここから先が何か曖昧になってくるのですけども、各事業者にと、そういう流れになっていますけども、まず計画は策定が終わったのかということと、それに従った今年度ここに書いてあることは、着々と行われている状況にあるのでしょうか。

片岡専門職 規制企画課、片岡です。

事業者面談で得られた情報では、代表プラント、最初にやるプラントについてはもう決

めておりまして、そこでの今、設置の計画図をつくっているというふうに聞いております。ほかの、それ以降のプラントは、その結果を見てから考える。考えるというよりも、並行して概念検討は続けますけども、代表プラントの結果を見て、最終的な判断をするという話をしておりました。

櫻田原子力規制技監 もう少し聞きたいのですが、代表プラントというのは、どういう意味で代表プラントなのですか。幾つぐらいなのですかということと、それから、ここでは、2019年度には試験運用と書いてあるので、この年度に入ってもう3カ月なのですけども、そろそろ運用とかというところに至るようなイメージなのかなと想像したりするのですけども、その辺のスケジュール感はわかりますか。

片岡専門職 具体的には示していただけなかったのですけれども、プラントは決まっています、いわゆる定期検査のタイミングで据えつけを行うということを聞いております。やるのは1基と聞いております。

櫻田原子力規制技監 1基なのですか。

片岡専門職 1基です。

櫻田原子力規制技監 後ろのほうの資料で見ると、メーカーによって差があるので、少なくとも、この三つについてやるのかなとか思ったのですけど、そうでもないのですか。

片岡専門職 今、運転をしておりますプラントは、あるメーカーのプラントだけです。そのメーカーのシステムを使う予定と聞いております。

櫻田原子力規制技監 そういことですか。

そうすると、ここにこうやって書いてありますけども、このとおりに着々と試験をしてみ、その結果を踏まえて、その次のフェーズに入っていくことが見通せているかということ、必ずしもそうでもないような感じがいたします。それで、上のほうに、アメリカの状況が書いてあって、アメリカはこれを見ると、1年ぐらい先行している感じがしますよね。それで、NRCは事業者の代表4プラント実施中という2018年度に電力のOPC対応を監査するという活動をしているというような話もあって、結論からいうと、事業者が試験運用を行いますよということについて、もうちょっと密に状況を聞くなり、それから実際の状況を見るなり、途中状況の報告を受けるなり、場合によっては現地を見にいくなり、そういうことを我々としてもやったほうがいいのではないかなというふうに思います。

西崎企画官 ありがとうございます。

確かにまだ、ちょっとこの図1枚だけでは具体的ではないところもありますので、もう

少し状況を見ながら、情報を得ながら、もう少し密にコンタクトをとっていきたいと思います。

櫻田原子力規制技監 規制技監、櫻田です。

本件の101ページの4ポツで、最初に西崎さんがこの 、 、よろしければ御議論をと言われていたのですが、これは議論しなくていいのですか。

西崎企画官 と思っておりましたけれども、もう少し事業者からの情報が、現時点ではちょっと足りないところがあるなと思っております。具体的には、現時点でもう既にどういったことをやっているのかとか、今後の計画についてもやはり具体的なところをちょっと聞いた上で、整理をしていきたいなと思っておりますので、現時点で、この か かの判断ができないのかなと考えております。

櫻田原子力規制技監 結論からいうと、そういうことかもしれないのですが、技術情報検討会の検討状況については、炉安審、燃安審に報告しなくてははいけませんよね。それは、本件についていうと、いつごろ報告するということになるのですか。その結果を、そこでの炉安審、燃安審の議論の結果を今度、委員会に報告するという、こういうステップになっていくので、今後のこの件がいつ炉安審、燃安審にかかって、それがいつ委員会に報告されるのか、何かそういうふうなイメージはありますか。

西崎企画官 規制企画課、西崎です。

まだ具体的にイメージできていないのですけれども、そこもあわせて一緒に検討したいと思います。

櫻田原子力規制技監 よろしくをお願いします。

西崎企画官 山中委員、いかがでしょうか。

山中原子力規制委員 一つ教えていただきたいのですが、日本原燃のキャスクの話なのですが、線量の実測と計算を比較して1桁違うという話なのですが、実際にキャスクに入っていた燃料の燃焼度と冷却期間、それと、これは1体当たりに換算した値なのか、建屋に収納された全部なのか、その辺の数字が、詳細でなくても結構なので、概要でも結構ですので、教えていただければ。

新井係長 原子力規制企画課の新井でございます。

今、指摘のあった3.8 $\mu$ Svというところなのですが、これはキャスク表面からの1mの時点のシーベルトをはかっています、これはキャスクに使用済燃料を入れたタイミン

グのデータをそのまま使っております。なので、この状態でいきますと、平成18年辺りのデータをそのまま使って、減衰は今回考えておりません。

山中原子力規制委員 燃焼度は。

新井係長 燃焼度も、そのままの時点のものを使っております。

西崎企画官 事業者から提出していただいた資料もありますし、もちろん面談録とともに公開しておりますけれども、後ほど整理をして、お持ちしたいと思います。

山中原子力規制委員 よろしくお願ひします。

西崎企画官 櫻田技監、お願ひします。

櫻田原子力規制技監 櫻田です。

最初の議題で聞き損なったのですが、HEAFの話で、63ページ(資料37-1-4)なのですが。

わかっていたら教えてくださいということなのだけど、1ポツ、のところにニューレグ(米国のNUREGレポート)が書いてありますよね。今回の、その爆発事象を踏まえた上で、このニューレグレポートを見直していきましようみたいなことを、まだNRCの中では取りかかっているわけではないということによろしいのですか。

片岡専門職 規制企画課、片岡です。

ニューレグレポートそのものではないのですが、影響範囲についての見直し検討をやるということは、このインフォメーション・ノーティスには書かれておりました。

櫻田原子力規制技監 影響範囲の見直し検討は、それが終わったら、ニューレグレポートの改定につながるということなのでしょうか。

片岡専門職 明確には示されておりませんが、そのように思います。

山田原子力規制部長 規制部長の山田です。

このニューレグレポートはニューレグCRなので、CRってコントラクターズレポートですので、多分、DOEのどこかのナショナルラボに委託した報告書なので、これはこのままもう一度再委託して書き直してもらえれば、改定されると思いますけど。

これはこのままで、これをどう評価するのか、もしくは、これに加えて何らかのテクニカルベースがあったら、それを踏まえて、NRCとしてポジションをどうするかと。そういうことになるのではないかと思います。

櫻田原子力規制技監 ということは、NRCの規制の目安というか、よすがというか、そういったものは今のままでいいとは思っていないので、ただ、どのくらいにする必要があ

るかということについて、NRC側も今は検討中と、こういう理解でいいですかね。

山田原子力規制部長 よくあるのは、これはニューレグをベースにして、レギュラトリーガイドが書かれているので、レギュラトリーガイドを改定するかどうかというようなところを多分検討することになるのが、よくある話かと思います。

櫻田原子力規制技監 わかりました。

西崎企画官 ありがとうございます。

今の点で、システム安全から何か補足などありますか。

永瀬安全技術管理官（システム安全担当） システム安全担当の永瀬でございます。

HEAFについては、NRC側も研究を進めておりますので、今後、そういったデータは積み重なれば、HEAFに関連するところというのは、先々、見直し検討の対象になるのではないかなというふうに考えます。

以上です。

西崎企画官 ありがとうございます。

ほかに全体を通じて、いかがでしょうか。よろしいですか。

どうぞ、お願いします。

古金谷安全規制管理官（実用炉監視担当） すみません。事務的な手続で修正漏れだったので、次回反映いただければと思うのですけれども、ページでいいますと、96ページ、97ページ（資料37-4-1 9-10ページ）のところでは、

96ページから97ページにかけて、島根のダクトの事象について水平展開するということがありまして、97ページ目のほうには保守計画が見直されて、点検が実施されているかというのを保安検査で確認して、その結果を委員会に報告するというのがあるのですけれども、これは実際、第4四半期の保安検査のほうでかなり各発電所の検査をしておりまして、それで、第4四半期の報告は、これは5月15日に報告しておりますけれども、その中で、一応、こういう結果になっていますというのがそれぞれ報告しておりましたので、また報告したというような形の記載に変更させていただければと思います。

以上です。

西崎企画官 ありがとうございます。

ほかにいかがでしょうか。

技監、お願いします。

櫻田原子力規制技監 規制技監というよりも、技術基盤グループ長の櫻田です。

今日の規制委員会、今日といいますか、ここ何回かの規制委員会で、大山の噴火に伴って放出される降下火砕物に関するお話がかかっています。

これは、今日の委員長の発言にもありましたけども、原子力規制委員会、原子力規制庁の研究の成果を発端としたものであるのですが、あの件は技術情報検討会でもかけたと思いますが、過去の研究の成果で本質的にこの検討会にかけるといえるか、御報告をしなければいけないようなものが埋もれていないかというのは、今、もう一回、棚卸しをしているところでございます、次回以降の技術情報検討会に、昔のものになるかもしれませんが、ものが出てくれば、御報告をするということになるかと思っておりますので、あらかじめお話ししておきます。

西崎企画官 ありがとうございます。

基盤課長、何かありますか、補足。よろしいですか。

では、以上で、この検討会を終わりたいと思います。ありがとうございました。