

1. 件名：BWRクロスビームプラントの燃料支持金具オリフィス圧損に関する面談

2. 日時：令和3年8月11日 10時30分～11時00分

3. 場所：原子力規制庁 9階D会議室

4. 出席者（※・・・TV会議システムによる出席）

原子力規制庁：

新基準適合性審査チーム

齋藤企画調査官、建部主任安全審査官、岩崎安全審査官、宇田川安全審査官、照井安全審査官、中村原子力規制専門員

事業者：

中国電力株式会社

山本執行役員 電源事業本部 部長（原子力安全技術） 他4名※

5. 自動文字起こし結果

別紙のとおり

※音声認識ソフトによる自動文字起こし結果をそのまま掲載しています。

発言者による確認はしていません。

6. 配付資料

・なし

| 時間 | 自動文字起こし結果 |
|---------|--|
| 0:00:01 | 規制庁のテルイです。それではPWR黒く便プラントのクロスビーム同率圧力本数は変わるきい |
| 0:00:13 | 1社からの欠陥発行についてということで面談を開始させていただきたいと思います。それでは中国電力から説明をお願いいたします。 |
| 0:00:25 | はい、中国電力東京支社のニシモトですそれでは資料の確認をさせていただきます。 |
| 0:00:31 | 資料 8 月 5 日に提出をしております、タイトルはPWRのクロスビームプラントのクロスビームオリフィスの圧力損失に関わる米国時いい記者からの、下手発行について年寄りになっております、こちら計 7 ページの資料だと。 |
| 0:00:49 | まず、 |
| 0:00:50 | こちらの準備よろしいでしょうか。 |
| 0:00:52 | はい。 |
| 0:00:53 | それとテルイです。大丈夫です。 |
| 0:00:56 | はい、わかりました。それでは説明のほう本社側からお願いいたします。 |
| 0:01:04 | はい、中国電力のムラシゲです。それでは資料に沿って御説明をさせていただきますとまず 1 ポツはじめにということで、今回の面談につきましては、2021 年、 |
| 0:01:19 | 今年の 6 月 17 日付で、米国のGいい駅舎からABWRクラスⅢのプラントの燃料支持金具に関するデータが得と米国のNRCに対して発行されております。そのレターの内容及び当社プラントへの影響ということで、 |
| 0:01:36 | 本日は御説明をさせていただきます。 |
| 0:01:40 | まず御説明に入る前に、クロスビーム構造について御説明をさせていただきます。資料の 5 ページをご覧ください。 |
| 0:01:50 | こちらに炉心支持地盤の概要図の例を記載しておりますけれども、登録炉心支持地盤はステンレスこうでできておまして多数の穴があいてるものを図りところでは補強BMというふうに言わせていただきますけれども、 |
| 0:02:06 | この補強ビームで補強した構造をとっております。この支持地盤の穴というのは、燃料支持金具及びと、あと制御棒案内管及び中性子計装管の水平方向をお聞きしているというような構造になっております。 |
| 0:02:23 | 続いて、6 ページをご覧くださいいただければと思うんですけれども、炉心支持地盤は別途この 6 ページの順番に示します通り、都市地盤を補強方法として 1 方向を補強BMで補強した構造と、 |
| 0:02:40 | あとは投資地盤を直交する 2 方向のビームで補強したという 2 種類の補強の方法がございます。 |

- ※ 1 音声認識ソフトによる自動文字起こし結果をそのまま掲載しています。発言者による確認はしていません。
- ※ 2 時間は会議開始からの経過時間を示します。

| | |
|---------|---|
| 0:02:48 | これで公社の方法をクロスビーム構造と呼んでおります。 |
| 0:02:54 | 当社につきましては、島根 2 号炉AとブルーPWRVでございますけれども、こちらにおいて構造規模強度の向上を目的として、この構造を採用しております。また、とABWRである島根 3 号炉についてもこのクロスビーム構造を採用しているということになります。 |
| 0:03:14 | それで、3 ポツ、次のところでご説明をさせていただきますけれどもABWRである島根 3 号炉は、本レターの対象外というふうになっております。 |
| 0:03:26 | 続いてレターの内容についてご説明をさせていただきます。通れたの内容について、まず謄本レターとしてましては、BWRVIのプラントのクロスビーム位置の燃料支持金具のオリフィスの周辺へと具体的に申しますと、7 頁のaと図-3 をご覧いただければと思います。 |
| 0:03:47 | こちらの領域のCの領域に当たる課長ですけれども、ここでオリフィス入口の圧力損失が大きくなる準安定状態というものが発生する可能性があるというふうに記載されているものです。 |
| 0:04:02 | それでこの準安定状態というものですけれども、これは下部プレナムの流動パターンのランダムな挙動によって発生するかもしれない。 |
| 0:04:14 | 申しわけありませんねと 1 ページに戻っていただければと思います。それでデータの内容を二つ目のポツですけれども、準安定状態というのは、下部プレナムの流動パターンのランダムな挙動により発生し、それによって、従来考えられていたよりも高い圧力損失になる可能性があるかもしれないと。 |
| 0:04:34 | いうふうに記載されてございます。 |
| 0:04:37 | それでこのBWRVIにおいては、圧力損失が従来力へと増強従来力の増加割合として、包絡的として約 1.9 倍というふうな評価がされているというものでございます。 |
| 0:04:52 | また、この準安定状態が発生する頻度というのははっきりわかってないというところでございます。 |
| 0:05:01 | そしてこの事象ですけれどもABWRは、BWRVIと同じクロスビーム構造のプラントですけれども、BWRはえと入口オリフィスの周辺の設計であったり、あとはオリフィス系が異なるというところから、この入口オリフィスの流動パターンが異なると。 |
| 0:05:20 | いうところがございまして、ABWRはこの本事象の対象外というところが記載されてございます。 |
| 0:05:28 | それでこのレター別けれどもこの対象プラントはこの管理上のMCPRにペナルティーを設けるというところが推奨事項として期待されています。ペナルティ |

- ※ 1 音声認識ソフトによる自動文字起こし結果をそのまま掲載しています。発言者による確認はしていません。
- ※ 2 時間は会議開始からの経過時間を示します。

| | |
|---------|---|
| | の例として、例えばこのMSLCPRを、通常は 1.00 というものを制限値とする んですけれども、 |
| 0:05:45 | これを 0.95 とするというようなところがペナルティの例としてレターには記載さ れてございます。 |
| 0:05:52 | それでこのレターで推奨するMCPRのペナルティーを過去の運転実績に適用 した際に、とMCPRがOLMCPRを下回る期間が発生したとしても、 |
| 0:06:06 | 当該期間に過渡事象が発生していない限り、燃料はSLAMCPRを下回ったこ とにはならないというようにも記載されてございます。 |
| 0:06:15 | 以上がレターの内容になってございます。 |
| 0:06:20 | 続いてレターの内容について島根 2 号炉の安全解析への影響について御説 明をさせていただきます。 |
| 0:06:28 | まず今回報告されたレターの内容ですけれども、これはクロスビーム域で圧力 ほいで等損失が大きくなるかもしれないというようにもございますけれど も、これはトレンレターにも各記載されているんですけれども、常時発生して るようなものではないと。 |
| 0:06:45 | いうところに加えてまた発生頻度とか、或いは発生した場合圧力損失がどのぐ らい大きくなるかということも包絡値としては記載されてるんですけれども、 どのくらい大きくなるかということもはっきりわかっていないというものになっ ております。 |
| 0:07:02 | これまでにクロスビーム関係の |
| 0:07:06 | レターというものは 2002 年及び 2020 年にも出されているんですけれども、と そのその当時のレターの中では対応としてプロセス計算機の圧力損失圧損係 数を変更すると。 |
| 0:07:22 | いうところが推奨事項として記載されているのに対して、今回に今回のデー タに対しては、事象そのものが不明確不確実というところがありますので、プロ セス計算機農村係数を変更するというところが、 |
| 0:07:38 | 推奨事項としては、被水拒否事項となっておらず、運転管理におけるMCPR に得られるTを設定するというところが推奨事項として記載されているという ところになっております。 |
| 0:07:52 | 以上の通り、このような絵と今回の事象については不確実性の大きな事象と いうところになるんですけれども、仮にこの準安定状態の発生を考慮した場合 に、安全解析がどのような影響を受けるか、どのような感度になるかという。 |
| 0:08:10 | どうなのを確認してございますので、それについて御説明させていただきます。 |

- ※ 1 音声認識ソフトによる自動文字起こし結果をそのまま掲載しています。
発言者による確認はしていません。
- ※ 2 時間は会議開始からの経過時間を示します。

| | |
|---------|---|
| 0:08:16 | 当解析の対象としましたのは、島根 2 号炉のMCPRに係るリミィティング事象であるかの喪失発電機負荷遮断、タービンバイパス弁不作動の事象でございます。これについてホットバンドルで準安定状態が発生したと仮定した場合の |
| 0:08:34 | 圧力損失増加を考慮した感度解析を行っております。 |
| 0:08:39 | と解析結果については、4 ページをご覧ください。4 ページの表 1 に負荷の喪失の感度解析結果を記載してございます。 |
| 0:08:53 | ここに示します通り準安定状態を考慮したとしても安全性に影響を与えることがないということになってございます。 |
| 0:09:02 | 2 ページに戻っていただければと思います。 |
| 0:09:05 | また有効性評価の解析についても事象進展の早い原子炉停止機能喪失で同様にホットバンドルで準安定状態は発生したと仮定した場合の評価結果への影響というものを確認してございます。 |
| 0:09:21 | その結果を 4 ページの表に記載してございます。 |
| 0:09:29 | この表にお示しております通り圧力損失の増加の影響というものが非常に小さく判断基準である 1200 度に対して十分余裕のある結果になっているところを確認してございます。 |
| 0:09:43 | このようにと本事象は非常に不確かさ不確かなものであって、運転管理上のペナルティ設定が推奨されているということであるということ。また、仮に安全解析上考慮したとしても安全性に影響が影響を与えるものではないということを確認しております。 |
| 0:10:06 | 続いて 3 ページをお願いいたします。 |
| 0:10:09 | 3 ページでは島根 2 号炉の運転管理への影響について時対応させていただいております。 |
| 0:10:17 | レターの内容のところで、申しあげました通りレターのない中では加工運転実績の中で、ペナルティを課したMCPRがOLMCPRを下回ってきた場合でも当該期間に過渡事象が発生していない限り、 |
| 0:10:33 | 制令MCPをSNLMCPRを強化したことにはならないというふうに記載されておりますけれども、当島根 2 号炉でこのペナルティを仮に設定した場合に、 |
| 0:10:45 | 過去の運転実績がどうなのかというところを確認してございます。 |
| 0:10:51 | 4 ページの表 3 に確認結果を記載してございます。 |
| 0:10:57 | ここに記載しております通りレターのペナルティ例として記載されている。0.95 という値よりも小さい値になっているところを確認しております。当過渡事象が発生する、しているしていないというところを考慮するまでもなく、 |
| 0:11:14 | 準安定状態の発生が仮に準安定状態が発生していたと仮定しても燃料健全性に影響を受けることがないところを確認してございます。 |

- ※ 1 音声認識ソフトによる自動文字起こし結果をそのまま掲載しています。発言者による確認はしていません。
- ※ 2 時間は会議開始からの経過時間を示します。

| | |
|---------|---|
| 0:11:25 | また、今後の運転に関しましてですけれども、次サイクルはMCPRにペナルティを課した運転管理を行うこととしておりまして、また今後の検討状況というものを踏まえまして、その次のサイクル以降の運転管理をどうするかというところを今後検討していくと。 |
| 0:11:44 | というような予定としております。 |
| 0:11:47 | 説明は以上です。 |
| 0:11:52 | 規制庁の田尻です。ありがとうございます。それでは、質問等ありましたらお願いいたします。 |
| 0:12:06 | 規制庁のタテベです。1 ページの 3 ポツの概要のところなんですけど、ちょっと確認なんですけれども、 |
| 0:12:14 | この事務安定状態が発生すると。 |
| 0:12:18 | 疼痛 3Cの領域のところの流動状況が生まれてやってしまうという理解でよろしいですねいろいろ状況が悪くなるので、熱的に厳しくなる可能性がある。 |
| 0:12:32 | いうふうな議会が予算、これであって、 |
| 0:12:38 | はい、中国電力ムラシゲです。おっしゃる通りでございます。 |
| 0:12:49 | 規制庁の斎藤です。 |
| 0:12:51 | 本件は熱的に厳しくなるということなんですけども、限界出力自体が変わるといことなんでしょうか。 |
| 0:13:16 | はい、中国電力のムラシゲです。当限界出力自体、OSLMCPRのことをおっしゃってるのかと理解したんですけれども、そこについてはへと変更があるものではございません。今回確認したのはこの |
| 0:13:31 | 溢水量MCPRが変わらずに、とかそ事象が発生した場合にえとOLMCPRといますか当方事象が発生した場合のΔMCPRが変わるかどうかというところを、資料の 2 ページの 4 ポツのところを確認をしております、 |
| 0:13:47 | その結果安全性に影響がないΔMCPRは変わらないというところを確認してございます。以上です。 |
| 0:14:23 | 規制庁中村です。実際不履行は許可した運転管理をというふうに書いてあるんですけれども、今までは |
| 0:14:33 | MFNCPRっていうのが 1 を超えないように、運転管理をされていて、それから結果としては実績では実績でも 0.95%を下回っているのです、問題なくてサイクル以降は、 |
| 0:14:49 | 法令で 9 号でありで受けされるという理解でよろしいですか。 |
| 0:14:57 | 中国電力のムラシゲです。 |

- ※ 1 音声認識ソフトによる自動文字起こし結果をそのまま掲載しています。発言者による確認はしていません。
- ※ 2 時間は会議開始からの経過時間を示します。

| | |
|---------|---|
| 0:15:00 | MFNCPRで今後の運転管理につきましては現在社内で検討中なところがありましてまだ確定段階ではないんですけれども、基本的に今おっしゃっていたように、MfLCPRで管理するということを考えております。 |
| 0:15:18 | それで、ここでこの資料の中で記載できております 0.95 という数字は、このレターの中でも、例として期待されているものでこの辺りが島根 2 号炉の中で、もうこれ適用されるのかっていうところはちょっと検討する必要があります。 |
| 0:15:35 | 実際にこの 0.95 というところが妥当だとかというか、確保の当あたりを確認するために、当島根 2 号炉の資金のサイクルの中で、仮に準安定状態が発生した場合の圧力損失の増加を考慮した。 |
| 0:15:52 | 別途MCPRが従来の考慮してない場合に比べてどのぐらい厳しくなるかというところを確認をしております、その結果、この 0.955%ではなくて 3%から 4%。 |
| 0:16:06 | この辺りという数字が出ていることを確認してございます。この辺りは 10、2 号炉の資金最高の値ですので、2 号炉と包絡措置として 3 から 4%というところはまだ確認できていないんですけれども、そういった |
| 0:16:22 | 次のサイクルの包絡的というかこの値で確認しておけば大丈夫というところを今後、社内の中で確認をしまして、その値を設定して、運転管理を行うと、そういうことを考えているところでございます。 |
| 0:16:39 | 以上です。 |
| 0:16:41 | 規制庁中村です。ありがとうございます。 |
| 0:16:44 | 0.9 号はレターの例で、実際に損失は 2 号でも、 |
| 0:16:51 | 与えての今まだ検討中でおそらく 34%ぐらいだろうということでした用紙ですか。 |
| 0:16:58 | 中国電カムラシゲです。その理解で正しいです。 |
| 0:17:02 | 以上です。ありがとうございます。規制庁ナカムラです。それともう 1 点なんですけど ABWRを本県対象外というふうになってるんですけど、これはもう |
| 0:17:11 | あと、今後、エターナになんないでまた出てくると思ってよろしいんでしょうか。 |
| 0:17:18 | はい。 |
| 0:17:21 | 中国電力のムラシゲです。今回NRCに提出されているレターの中で、ABWRはオリフィスの設計とかが異なるので対象外というふうに書かれておりますので、そういったところでABWRについては対象外というところが、 |
| 0:17:39 | 書かれているというところでございます。それで、PWRが対象外となっているというところなんですけれども、ABWRはもともとクロスビームプラントにはなるんですけれども、とオリフィスの穴の径とか、 |

※ 1 音声認識ソフトによる自動文字起こし結果をそのまま掲載しています。発言者による確認はしていません。

※ 2 時間は会議開始からの経過時間を示します。

| | |
|---------|---|
| 0:17:56 | の部分をシングルビームプラントと同等と同程度になるような設計を行っているというところがございますので、そういった点からこのレターの対象外となっているというふうにと弊社側に理解をしているところでございます。以上です。 |
| 0:18:14 | 規制庁の話で、震源と同じような圧力損失になるようにオフィス系等を考慮して設計しているので問題ないだろうということによろしい。 |
| 0:18:28 | はい、中国電力のムラシゲです。おっしゃる通りでございますえとレターの中でもABWRは対象外として書いてあるというところ、その裏付け裏付けとしましてABWRはシングルビームと同じような炉心特性になるような設計をされていると。 |
| 0:18:45 | いうところがございますので、そういった展開BWRは対象外というふうにご考えてございます。以上です。 |
| 0:18:52 | 規制庁の中村です。わかりました。私からはとりあえず以上です。 |
| 0:19:00 | 規制庁タテベです。先ほどちょっと質問に関連してなんですけれども、 |
| 0:19:04 | 次が必須プラントと聞いたのであれば、 |
| 0:19:09 | はい。 |
| 0:19:10 | オリフィス系は、 |
| 0:19:13 | BWR-5 がちっちゃいって理解っていうらしい。 |
| 0:19:22 | 中国電カムラシゲですと確認しますので少々お待ちください。 |
| 0:19:42 | 中国電カムラシゲでございます。 |
| 0:19:45 | 今おっしゃっていただいた通り、BWRVIのほうがええとABWR。 |
| 0:19:51 | よりもオリフィス口径は小さい値となっております。わかりましたので遠ざけが行っちゃいから流速上がっちゃうので、ここまでが行くと。 |
| 0:20:01 | いう理解、 |
| 0:20:05 | はい。中国で中国電カムラシゲです。おっしゃる通りです。 |
| 0:20:11 | 規制庁させていただきます。 |
| 0:20:46 | 変状テルイほか何かございますか。 |
| 0:20:49 | 規制庁、建部です。 |
| 0:20:52 | 料金のところで協議を厳しいの感覚でいくかとされているかと思うんですけども。 |
| 0:20:59 | これはFF範囲って発想 1009 倍した結果が、 |
| 0:21:07 | のてるっていう理解 |
| 0:21:17 | 中国電力のムラシゲです。申し上げるまでちょっと聞き取りづらかったのもう一度御説明していただいて、どうしてもいただいてよろしいでしょうか性のタテ |

- ※ 1 音声認識ソフトによる自動文字起こし結果をそのまま掲載しています。発言者による確認はしていません。
- ※ 2 時間は会議開始からの経過時間を示します。

| | |
|---------|--|
| | べですと、4 ページの表 2 のところにPCシーケンスの考えで経過をてればと思 うんですけども。 |
| 0:21:34 | こちらでやっている条件としては見えませんに関して意見 9 倍した結果が記載 されてるっていう感じました。 |
| 0:21:49 | 中国電力のムラシゲです。この申請解析条件といいますのは、もともと圧損が クロスB-1。 |
| 0:22:00 | 所隅部ではない値で同じだという条件で評価したものになっておりまして、そこ に関して等になっておりますので、圧損増加量研というのは、今回報告された レターの 1.9 倍というものに加えまして、2002 年にKROTOSB-1 が、 |
| 0:22:19 | クロスビームじゃない位置に対して、圧損が大きくなるというようなレターが報 告されておりまして、その辺りも考慮した圧損係数を考慮した結果になってご ざいます。 |
| 0:22:31 | 以上です。ありがとうございます。 |
| 0:22:45 | ほか、何て言うと、 |
| 0:22:48 | 規制庁のウダガワれて今の避けての質問。 |
| 0:22:52 | ここなんですけど。 |
| 0:22:54 | 加温を考慮すると、申請時から開催 |
| 0:22:59 | 温度が上がるんですけども、なぜ、 |
| 0:23:03 | 御説明いただけますでしょうか。 |
| 0:23:24 | すみません、規制庁の疑われるけれども、 |
| 0:23:28 | 標準とか、はいはいはい中国電カムラカミです。 |
| 0:23:33 | どうぞ。 |
| 0:23:34 | 今の御質問ですけども、ホットバンドルにおけるオリフィスの圧損増加によって 食器バンドル重量が、 |
| 0:23:43 | 低くなることから、燃料被覆管の温度の上昇が若干高目に推移すると考えて おります。またリウエットがわずかに遅くなるんで、温度が 77° 程度、 |
| 0:23:58 | 上がっているものと考えております。以上です。 |
| 0:24:13 | ちょっとそのあたり、なぜ温度が上がったのかちょっとわかりあって、 |
| 0:24:22 | 費用上期待していただくことはできませんでしょうか。 |
| 0:24:28 | はい、中国電力の村上です。考察のほうの資料に追加させていただきたいと 思います。以上です。 |
| 0:24:49 | 確認ですけども、 |
| 0:24:52 | この評価は前温度上昇についてはどんどん |
| 0:24:58 | どのような手法で、 |
| 0:25:00 | その温度を持ったんでしょうか。 |

※ 1 音声認識ソフトによる自動文字起こし結果をそのまま掲載しています。

発言者による確認はしていません。

※ 2 時間は会議開始からの経過時間を示します。

| | |
|---------|---|
| 0:25:08 | はい、中国電力の |
| 0:25:10 | ムラカミです。申請解析と同じように、RayleighSCATというコードを用いて、温度評価を行っております。以上です。 |
| 0:25:21 | わかりました。それにやっど |
| 0:25:25 | よく |
| 0:25:28 | わかりました。 |
| 0:25:30 | ただし、 |
| 0:25:48 | 規制庁の鳥居とか何かありますか。 |
| 0:25:53 | 委員長。 |
| 0:25:54 | じゃあ私から。 |
| 0:25:57 | 1点なんですけど、今後の話なんですけど、実際幾らMCPR抜けないで評価した運転管理を行うこととするっていう |
| 0:26:06 | やはり結構 |
| 0:26:08 | 何か具体的な方法を検討という御説明あったと思うんですけど。 |
| 0:26:13 | 実際から保安規定とかでは |
| 0:26:17 | OLMCPRが制限値として規定されているんですけど。 |
| 0:26:23 | 何かこの辺を変えるということまで想定をされているのか。 |
| 0:26:28 | また何か別途違う方法で管理をしようとしているのか。 |
| 0:26:34 | その辺は今のようになっている。 |
| 0:26:39 | はい。当中国電力のムラシゲです。江藤。 |
| 0:26:43 | 保安規定の終えるMCPRについては変更するということは、今のところ考えておりません。具体的にどうするかということは、現在検討しているところですけれども、今考えておりますのは、 |
| 0:26:58 | 毎時運転管理用計算機から出てくる炉心性能のあたりあたりがございますけれどもここにMCPRの値が印字されてございます。で、その辺り、 |
| 0:27:12 | そのMCPRの値を例えば |
| 0:27:16 | 0.96倍、0.95倍するとかいった形でえと炉心管理の中で出力されるMCPR2側にペナルティーを知って溶かして、そのペナルティーを課した値が追えるMCPRを下回っていないと。 |
| 0:27:32 | いうところを確認するというような炉心管理方法を考えてございます。以上です。 |
| 0:27:38 | 規制庁のテライフ何となくイメージなので実際に出てくる数数字に対して、やはり過去のKFペナルティーで結果をお掛けた値が保安規定に定めるOLMCPRを超えないような管理をしていくと。 |
| 0:27:56 | ということと理解をします。 |

※1 音声認識ソフトによる自動文字起こし結果をそのまま掲載しています。

発言者による確認はしていません。

※2 時間は会議開始からの経過時間を示します。

| | |
|---------|--|
| 0:28:00 | 今検討中ということなのですね具体的にどのようにやるのかというのが定まってくれば、また御説明をいただければと思います。 |
| 0:28:16 | はい、中国電カムラシゲです。承知いたしました。 |
| 0:28:21 | はい、傾斜テルイス他何かありますか。 |
| 0:28:26 | よろしいですか。 |
| 0:28:29 | はい、じゃあ、法数日の面談は、委員長としたいと思います。ありがとうございました。 |
| 0:28:40 | はい。 |
| 0:28:41 | ありがとうございました。 |

- ※1 音声認識ソフトによる自動文字起こし結果をそのまま掲載しています。発言者による確認はしていません。
- ※2 時間は会議開始からの経過時間を示します。