

# 原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第980回

令和3年6月3日（木）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第980回 議事録

1. 日時

令和3年6月3日(木) 10:30～11:00

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

山中 伸介 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

山形 浩史 緊急事態対策監

田口 達也 安全規制管理官(実用炉審査担当)

川崎 憲二 安全管理調査官

角谷 愉貴 管理官補佐

義崎 健 管理官補佐

照井 裕之 安全審査官

中国電力株式会社

山本 直樹 執行役員 電源事業本部 部長(原子力安全技術)

谷浦 亘 電源事業本部 担当部長(原子力管理)

田村 伊知郎 電源事業本部 マネージャー(原子力耐震)

加藤 広臣 電源事業本部 副長(原子力設備)

内藤 慶太 電源事業本部 担当副長(原子力設備)

田原 健太郎 電源事業本部 担当副長(原子力設備)

上田 悠 電源事業本部 担当(原子力設備)

兼折 直樹 電源事業本部 担当(原子力設備)

4. 議題

(1) 中国電力(株) 島根原子力発電所2号炉の重大事故等対策について

(2) その他

## 5. 配付資料

資料1 島根原子力発電所2号炉 原子炉ウエル排気ラインの影響及び対策について

## 6. 議事録

○山中委員 それでは、定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第980回会合を開催します。

本日の議題は、中国電力株式会社、島根原子力発電所2号炉の重大事故等対策についてです。本日はプラント関係の審査ですので、私が出席いたします。

本日の会合は、新型コロナウイルス感染症対策のため、テレビ会議システムを利用しております。音声等が乱れた場合にはお互いにその旨をお伝えいただくようお願いいたします。

議事に入ります。まず、事務局から今回の会合を実施することになった趣旨を説明お願いします。

○川崎安全管理調査官 実用炉審査部門、安全管理調査官、川崎です。

私のほうから本日の趣旨をご説明させていただきます。

先日、5月10日になりますけれども、中国電力から提出されました補正の内容を受けて、補正等まとめ資料の確認を行ってきたところであります。これまでの原子炉建屋の水素爆発防止対策の審査においては、建屋の水素濃度評価を確認する中で、格納容器のドライウエル主フランジから漏洩する水素が全量オペレーションフロアに流れるという前提での評価を確認してきたところであります。しかしながら、原子炉ウエル部には、オペレーションフロア以外の場所に漏洩する経路となり得る配管があり、これまでの審査で確認していた前提と異なるということが規制庁の中で確認できましたので、中国電力に指示をいたしまして、今回、審査会合においてこれを確認させていただくといったものでございます。

以上です。

○山中委員 それでは、中国電力から資料について説明をお願いします。

○中国電力(山本) 中国電力の山本でございます。

本日は、先ほど経緯をご説明いただきました重大事故時の水素挙動に係る原子炉ウエル

排気ラインの影響及び対策につきまして通して説明し、その後、ご質問をお受けしたいと考えております。

それでは、電源事業本部、担当副長の内藤から説明させていただきます。

○中国電力（内藤） 中国電力の内藤でございます。

それでは、資料1をもちまして、島根原子力発電所2号炉原子炉ウェル排気ラインの影響及び対策について説明いたします。

右肩1ページをお願いいたします。

原子炉ウェル排気ラインからの水素ガスの流入についてですが、汎用熱流動解析コードGOTHICを用いた水素濃度解析では、ドライウェル主フランジから漏れ出す水素ガスは、原子炉ウェル上部から原子炉建物4階（以下「オペフロ」という。）に全量放出されることを想定しておりますが、原子炉ウェル排気ラインを通じて原子炉ウェル上部以外の箇所に水素ガスが流入する可能性があることを確認したため、水素ガスの挙動に与える影響及び今後の対策の検討を行いました。原子炉ウェル排気ラインのルートの概要図を図1に示しております。原子炉ウェル排気ラインは、図中でオレンジ色で示しております。原子炉ウェルから出て原子炉建物3階にあります通常運転時開運用の原子炉ウェル隔離弁（V261-1）を經由して、図中赤色で示しております原子炉等空調換気型に接続し、原子炉建物2階を經由し、排気筒に接続するルートとなっております。

2ページをお願いいたします。

原子炉ウェル排気ラインのルートのアイソメ図を図2に示しております。図中の左下が原子炉ウェルでオレンジ色の原子炉ウェル排気ラインは、原子炉建物3階のA-CAMS室を通過して非常用ガス処理装置室で原子炉等空調関係のダクトに接続しております。

3ページをお願いいたします。

続きまして、原子炉ウェル排気ラインの水素ガスの挙動に与える影響について説明いたします。

まず、①、SA時にドライウェル主フランジから水素ガスが漏れ出した際の挙動の考察についてですが、ドライウェル主フランジから原子炉ウェルに漏れ出した水素ガスは、原子炉ウェルシールドプラグのスリット、D/Sピットへの隙間及び原子炉ウェル排気ラインを通じて、ほぼオペフロに拡散すると考えております。原子炉ウェル排気ラインは、原子炉建物3階の原子炉棟空調換気系ダクトに接続され、主排気筒に導かれる手前でオペフロに開口しております。さらに、事故時に原子炉棟空調換気系が停止している状態において、

ドライウェル主フランジから漏えいするガスは、水素・蒸気を含み、かつ温度が高いため、比較的密度が小さく下側に流れにくいことから、原子炉建物3階以下に流入するとしても若干量であると考えております。

②、GOTHIC解析への影響ですが、水素ガスが原子炉建物3階以下に流入する可能性は低いと考えておりますが、仮にオペフロに流れ込む水素量のうち、若干量が原子炉建物3階以下に流入することを想定する場合、GOTHIC解析モデルへの影響としては、流入条件として原子炉建物各階に与える漏えい量の配分が若干変更となるのみで、漏えい総量は変わらないと考えております。格納容器ベントケース、残留熱代替除去系を使用するケースのどちらの解析結果もオペフロから原子炉建物地下階までよく混合し、ほぼ同じ水素濃度で変化する結果となっておりますので、漏えい量の配分が若干変更となっても結果への影響は軽微であると考えております。

③、現在のSA対策の有効性ですが、繰り返しになりますが、水素ガスが原子炉建物3階以下に流入する可能性は低く、仮に原子炉建物3階以下への水素ガスの流入を想定した場合でも、各階の水素濃度の解析結果への影響は軽微であるため、オペフロ、局所エリア、原子炉建物2階の非常用ガス処理系吸込口付近に設置する水素濃度計の設置方針及び非常用ガス処理系停止基準を変更する必要はないと考えております。

4ページをお願いいたします。

最後に、今後の対策についてですが、原子炉ウェル排気ラインを通じて水素ガスが原子炉建物3階以下に流入するとしても、若干量と考えておりますが、原子炉建物3階以下へ水素ガスが流入することを防止するため、原子炉ウェル隔離弁（V261-1）のフェイルクローズの空気作動弁への変更、または原子炉ウェル排気ラインの吸込口の閉止を実施することといたします。

なお、原子炉ウェルには開口として、原子炉ウェル排気ラインのほかに原子炉ウェルシールドプラグがある位置に原子炉棟空調換気系ダクトの吸込口が14箇所ございましたが、スロッシング対策でダクト出口側を閉止済みです。原子炉ウェル排気ラインの対策イメージを図3に示しております。吸込口の閉止については、原子炉ウェル内側から閉止フランジを設置することで考えております。

5ページお願いします。

こちらには、原子炉ウェル排気ラインの現場写真をつけております。

6ページには、原子炉ウェルシールドプラグの構造図を示しております。

説明は以上になります。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。質問、コメントございますか。

○角谷管理官補佐 規制庁の角谷です。

今、ご説明いただいたパワーポイント資料の3ページ目のところで、GOTHIC解析への影響が書かれていまして、結果への影響は軽微であると考えていると書かれている内容自体は理解はするんですけども、少し影響の大きさというものに関しては少し定性的になるので、今ここで妥当性というのはなかなか判断が難しいかなと思っています。

一方で、4ページの今後の対策のところ、この原子炉ウェル隔離弁をフェイルクローズの空気作動弁に変更するか、または原子炉ウェル排気ラインの吸気口の閉止を実施するというので、そもそものGOTHIC解析の前提の解析条件を変えないような対策をしますということ、その点は理解をいたしました。1点コメントなんですけども、今後この対策どのようにするかを検討されていくと思うんですけど、その中で特に後者の原子炉ウェルの排気ラインの給気口の閉止、そもそもこのライン自体を閉じてしまうというのも今選択肢に上がってまして、これは元々ここに排気ラインをつけた設計方針というのに大きな変更を加えることになると思いますので、少しその手段の選択を検討するときには元の設計方針に大きな変更は与えないのかというところをよくご確認をいただければと思います。その上で必要に応じて今後の詳細設計段階などで、その対策について説明を聞かせていただければと思います。よろしいでしょうか。

○中国電力（内藤） 中国電力の内藤です。

この原子炉ウェル排気ラインの設置目的は、通常運転時、万一の格納容器からのリーク等を想定したものでございまして、そちらの目的に対して閉止して問題ないかというのを確認した上で、閉止できれば閉止するという形で検討したいと思います。

以上です。

○角谷管理官補佐 了解しました。

私から以上です。

○山中委員 そのほか、質問コメントございますか。

○照井審査官 規制庁の照井です。

今回のこの原子炉ウェル排気ラインの話と、あとはウェルにあるダクトの吸込口の話については理解しましたけれども、今回明らかになった点というのは、これまでの審査の前提で確認をしていた評価条件と現場の実態が異なるということが明らかになったわけです。

けれども、本来、この審査の前提を考えれば、これは事業者できちんと抽出してしかるべき配管だったんじゃないかなということは思っております。その上で、今回のところの対策は理解するんですけど、ほかに審査で確認している評価条件の前提を覆すような、そういった同様の配管がないのか、このウェル部に限らずですけれども、そういったものがあるのかどうかというのをご説明いただけますでしょうか。

○中国電力（内藤） 中国電力の内藤です。

ほかにもこのような対策が必要なラインがあるかということに関しましては、結論としましては、ほかには対策が必要な箇所はないということですが、似たようなラインとしまして、原子炉ウェルの水張りラインがございます。4ページの図3をご覧くださいと、図中には記載しておりませんが、水張りラインは原子炉ウェルから出て、そのドレンラインが躯体内を通過して原子炉建物2階のほうまでつながっております。このドレン弁がこれまでは通常運転時開運用となっておりますが、新規制基準後、原子炉ウェル代替注水系のラインとして、原子炉ウェル水張りラインを使用することに伴いまして、当該ドレン弁は通常時閉運用とすることに変更することとしておりまして、ほかに対策が必要な箇所はなかったということです。

以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

確認させていただきますけれども、ほかにはウェルの注水のラインがあつて、それについては上流側というんですかね、ドレンラインがあり、そこの弁がこれまでは開口をしていたと、常時開の弁があつたということですが、それを常時閉の運用に変えるということで、そのリークパスがなくなると、そのような理解でよろしいですか。

○中国電力（内藤） 中国電力の内藤です。

そのような理解で合っております。この弁に関しては通常時閉運用に変更することとしております。

以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

分かりました。ほかに同様の配管がないようにすると。要は、今審査の前提として示している評価条件ですね、その条件を変えないような状態にすると。すなわち、ほかに配管とかあれば、今ご説明いただいたように、前提を変えないように対策をとられるということで理解をしました。本件については、今その会合資料ということで説明資料は提出され

ていますけれども、適切に補足説明資料等に反映をしていただくようお願いをいたします。

私からは以上です。

○中国電力（内藤） 中国電力の内藤です。

了解いたしました。

○山中委員 そのほか、何か質問コメントございますか。

よろしいですか。

私のほうから最後に少しコメントさせていただきたいと思います。

本日は、中国電力から説明いただいた資料の中で3ページの水素ガスの挙動影響についての記述、これは私が考えている水素ガスの挙動影響の考え方と少しずれを感じました。ただ、現時点で建屋の水素爆発防止についての設備、あるいは対策について異議を申し上げるわけではございませんが、あえて最後に少しコメントをさせていただければと思います。

原子炉建屋の水素爆発防止のために、水素漏洩の可能性の高いトップフランジ等のシール材を高性能材料に変更して建屋上部のオペフロ、ここには水素検知器、あるいはPARを設置することで水素爆発防止の対策をするということを確認をいたしました。格納容器の水素のリーク箇所、あるいは水素挙動については、私自身、依然、不確かな部分もあるので、下層階各所に水素検知器を設置し、水素を検知を行うと。下層階の大物搬入口開放する、あるいは環境条件によってSGTSの運用を変更する。ブローアウトパネルの開放などの対策を講じることについて、加えて確認をしたということでございます。少し3ページの記述とは感覚が違うかなというふうなことを感じましたので、最後にコメントさせていただきます。

最初に規制庁から説明ございましたが、建屋の水素爆発防止については、今後審査を進めてまいりますけれども、必要が生じた場合には改めて審査会合を開きたいと思います。

中国電力から何か確認しておきたいことございますか。

○中国電力（山本） 中国電力の山本でございます。

特に確認等はございませんが、先ほどいただいたコメントを踏まえまして、重大事故等対策、これらはまた新たな知見が出てくるかもしれませんので、それも踏まえまして今後必要な対応をとっていくようには考えております。引き続きよろしくお願いたします。

中国電力から以上でございます。



○山中委員 規制庁側から何か確認しておきたいことございますか。

よろしいですか。

それでは、以上で予定していた議題を終了いたします。今後の審査会合の予定については、6月4日金曜日、午後に地震津波関係公開。6月8日火曜日、午後にプラント関係非公開の会合を予定しております。

第980回審査会合を閉会いたします。