

泊発電所3号炉  
柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉の  
新規制基準適合性審査を通じて得られた  
技術的知見の反映について  
(原子炉制御室の居住性を確保するための対策)

令和5年4月13日  
北海道電力株式会社

## 柏崎刈羽 6, 7号炉適合性審査を通じて得られた技術的知見への反映

➤ 平成29年10月4日の第41回原子力規制委員会において、柏崎刈羽 6, 7号炉の適合性審査において得られた技術的知見を踏まえた追加の規制要求として、以下の3点について、設置許可基準規則等に反映する事が了承された。その後、平成29年11月29日の第52回原子力規制委員会にて、以下に示す設置許可基準規則等の改正が決定され、平成29年12月14日設置許可基準規則等が施行された。

## (1) 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策

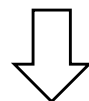
- 設置許可基準規則第五十条, 同規則解釈 第50条
- 技術基準規則 第六十五条, 同規則解釈 第65条
- SA技術的能力審査基準 1. 7 (手順)
- 有効性評価に係る審査ガイド 3. 2. 3 (主要解析条件)

## (2) 使用済燃料貯蔵槽から発生する水蒸気による悪影響を防止するための対策

- SA技術的能力審査基準 1. 1 1 (手順)

## (3) 原子炉制御室の居住性を確保するための対策

- 設置許可基準規則第五十九条, 同規則解釈第59条
- 技術基準規則 第七十四条, 同規則解釈第74条



このうち(3)の設置変更許可に関する規則等の改正内容について、規則等の要求に適合することを次頁以降で説明する。

# 原子炉制御室の居住性を確保するための対策

## ○設置許可基準規則第五十九条，同規則解釈第59条の改正に対する検討

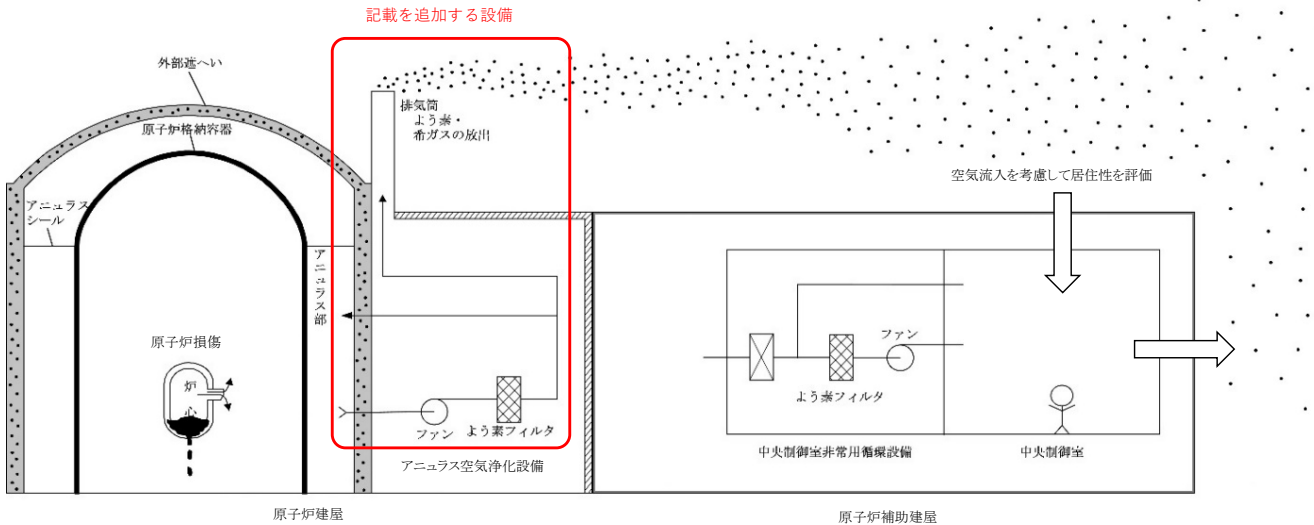
	改正前	改正後	検討
設置許可基準規則	<p>(原子炉制御室) 第五十九条 第二十六条第一項の規定により設置される原子炉制御室には、重大事故が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な設備を設けなければならない。</p>	<p>(運転員が原子炉制御室にとどまるための設備) 第五十九条 発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷が発生した場合（重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）が有する原子炉格納容器の破損を防止するための機能が損なわれた場合を除く。）においても運転員が第二十六条第一項の規定により設置される原子炉制御室にとどまるために必要な設備を設けなければならない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アニュラス空気再循環設備（泊3号炉においてはアニュラス空気浄化設備）等を第五十九条のSA設備として追加要求するもの。</li> <li>・アニュラス空気浄化設備は、既設設備であり、DB設備および設置許可基準規則第五十三条*のSA設備とする設計方針としている。</li> <li>・SA時の中央制御室居住性評価では、アニュラス空気浄化設備を考慮した評価により、判断基準である「運転員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと」を満足することを確認しているが、規則等改正前はアニュラス空気浄化設備は第五十九条のSA設備としては記載していなかった。</li> </ul>
設置許可基準規則解釈	<p>第59条 (新設)</p> <p>1 第59条に規定する「<u>運転員がとどまるために必要な設備</u>」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。</p> <p>a) ～ c) (省略)</p> <p>(新設)</p>	<p>第59条</p> <p>1 第59条に規定する…<u>原子炉格納容器の破損を防止するための機能が喪失した場合をいう。</u></p> <p>2 第59条に規定する「<u>運転員が第26条第1項の規定により設置される原子炉制御室にとどまるために必要な設備</u>」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。</p> <p>a) ～ c) (省略)</p> <p>d) <u>上記b)の原子炉制御室の居住性を確保するために原子炉格納容器から漏えいした空気中の放射性物質の濃度を低減する必要がある場合は、非常用ガス処理系等（BWRの場合）又はアニュラス空気再循環設備等（PWRの場合）を設置すること。</u></p> <p>e) <u>BWRにあつては、…。</u></p>	<p style="text-align: center;">↓</p> <p><b>第五十三条のSA設備としているアニュラス空気浄化設備を、第五十九条のSA設備としてまとめ資料に記載を追加する。</b> <b>あわせて技術的能力に係る審査基準 1. 16 まとめ資料にも手順を追加する。</b></p>

\* 設置許可基準規則第五十三条：水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

# 居住性評価におけるアニュラス空気浄化設備の考慮

- 居住性評価では、炉心の著しい損傷が発生した場合においても、全面マスクの着用、運転員の交代要員体制、中央制御室空調装置及び中央制御室遮への機能とあいまって、判断基準である運転員の実効線量が7日間で100mSvを超えないことを満足している。
- 評価においては、アニュラス空気浄化設備による、原子炉格納容器から漏えいした空気中の放射性物質の濃度を低減する機能に期待しており、評価条件として考慮している。

設備名	放射性物質の濃度を低減する機能
アニュラス空気浄化ファン (流量, 起動時間, 負圧達成時間)	放射性物質の閉じ込め (アニュラス負圧達成) 環境への放射性物質の放出量低減 放射性物質の高所放出
アニュラス空気浄化フィルタユニット (よう素フィルタ, 粒子フィルタ除去効率)	環境へ放出される放射性物質の濃度低減
排気筒	放射性物質の高所放出



## ➤ アニュラス空気浄化設備の規則等改正前の位置付け

- 1次冷却材喪失事故時，アニュラス部を負圧に保ちながら，原子炉格納容器からアニュラス部に漏えいした空気を浄化し，環境に放出される放射性物質の濃度を低減させるため，設計基準対象施設として設計
- 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための重大事故等対処設備として，水素濃度の低減に加え放射性物質の濃度を低減する設備として設計

## ➤ 規則等改正後の反映内容

- 規則等の改正の主旨を踏まえ，原子炉制御室の居住性を確保するための重大事故等対処設備として，アニュラス空気浄化設備に関する記載を，設置許可基準規則第五十九条まとめ資料に追加する。
- 技術的能力に係る審査基準 1. 16「原子炉制御室の居住性等に関する手順等」の要求事項を踏まえ，アニュラス空気浄化設備による放射性物質の濃度を低減するための手順を技術的能力 1. 16まとめ資料に追加する。

## ➤ 規則・基準への適合性

- 先行PWRの設置許可申請書への反映実績を踏まえて，まとめ資料に上記反映を行い，改正規則等への適合状況を確認する。

# 参考資料

# 中央制御室居住性確保のための設備

- 設置許可基準規則第五十九条における中央制御室居住性の確保のための設備（規則等改正前）
  - 中央制御室給気ファン
  - 中央制御室循環ファン
  - 中央制御室非常用循環ファン
  - 中央制御室非常用循環フィルタユニット
  - 中央制御室遮へい
  - 可搬型照明（SA）
  - 酸素濃度・二酸化炭素濃度計
  - 常設代替交流電源設備
  
- 中央制御室居住性評価において原子炉格納容器から漏えいした空気中の放射性物質の濃度を低減する機能に期待しており、第五十九条の居住性の確保のための設備に追加する設備とその機能

設備名	期待している機能
アニュラス空気浄化ファン	放射性物質の閉じ込め（アニュラス負圧達成） 環境への放射性物質の放出量低減 放射性物質の高所放出
アニュラス空気浄化フィルタユニット	環境へ放出される放射性物質の濃度低減
アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスボンベ	全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合にアニュラス空気浄化系のダンパの開操作に必要な窒素を供給
排気筒	放射性物質の高所放出

## 中央制御室被ばく評価におけるアニュラス空気浄化設備の評価条件

- 中央制御室の居住性（炉心の著しい損傷）に係る被ばく評価において、アニュラス空気浄化設備に期待している評価条件

項目	評価条件
アニュラス空気浄化ファン流量	1.86×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /h (ただし60分後起動)
アニュラス負圧達成時間	78分
アニュラス空気浄化設備 よう素フィルタによる除去効率	0～78分：0% 78分～：95%
アニュラス空気浄化設備 微粒子フィルタによる除去効率	0～78分：0% 78分～：99%
放出源及び放出源高さ	排気筒:地上73.1m 地上：地上0m