

川内 1 号機及び 2 号機

設計及び工事計画変更認可申請の概要について

【バックフィット規制の反映】

2 0 2 0 年 7 月 8 日

九州電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は、防護上の観点から公開できません。

目 次

1. 対象となる設計及び工事の計画と技術基準規則等の改正の関係について
2. 内部溢水に関する規則改正への対応について
3. 柏崎刈羽6, 7号機知見反映に関する規則改正への対応について
4. 有毒ガスに関する規則改正への対応について

1. 対象となる設計及び工事の計画と技術基準規則等の改正の関係について（1 / 2）

- 既に認可された以下の設計及び工事の計画にて適合性を確認した
「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」及びその解釈（以下、「技術基準規則等」という。）が改正されたことを受け、改正された技術基準規則等の適用を受ける設備が、改正された技術基準規則等に適合していることを確認するため、変更認可申請を実施した。
- ・ 川内 1 号機及び 2 号機 常設直流電源設備（3 系統目）設置工事 [第 3 直流]
（2018 年 1 月 29 日 認可）
- ・ 川内 1 号機 緊急時対策棟（指揮所）設置工事 [緊対棟]
（2019 年 6 月 3 日 認可）
- ・ 川内 1 号機及び 2 号機 特定重大事故等対処施設設置工事 [特重施設]
（川内 1 号機 分割第 3 回 2019 年 2 月 18 日 認可
川内 2 号機 分割第 3 回 2019 年 4 月 12 日 認可）

1. 対象となる設計及び工事の計画と技術基準規則等の改正の関係について（2 / 2）

○各設計及び工事の計画と反映を要する技術基準規則等の改正の関係を以下に示す。

設計及び工事の計画	反映を要する技術基準規則等の改正
川内 1 / 2 号機 第 3 直流	①内部溢水 B F ②柏崎刈羽6, 7号機知見反映 B F
川内 1 号機 緊対棟※1	③有毒ガス B F
川内 1 / 2 号機 特重施設	①内部溢水 B F ※2 ③有毒ガス B F

※1 技術基準規則第12条第2項の改正の影響を受けないことから、内部溢水 B F は対象外

※2 川内 1 号機のみ（川内 2 号機は補正にて反映済）

< 反映を要する技術基準規則等の改正 >

- ①内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に関する規則改正 [内部溢水 B F]
（平成 30 年 1 月 24 日 原規技発第1801246号 原子力規制委員会決定）
- ②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 [柏崎刈羽6, 7号機知見反映 B F]
（平成 29 年 1 月 29 日 原規技発第1711299号 原子力規制委員会決定）
- ③有毒ガスに関する規則改正 [有毒ガス B F]
（平成 29 年 4 月 5 日 原規技発第1704051号 原子力規制委員会決定）

2. 内部溢水に関する規則改正への対応について（1／6）

技術基準規則等の改正内容

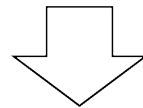
（注）変更箇所を下線部で示す。

	改正前	改正後
技術基準規則	<p>（発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止） 第十二条 設計基準対象施設が発電用原子炉施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>2 設計基準対象施設が発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の破損により当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出るおそれがある場合は、当該液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するために必要な措置を講じなければならない。</p>	<p>（同左） 第十二条 設計基準対象施設が発電用原子炉施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>2 設計基準対象施設が発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出るおそれがある場合は、当該液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するために必要な措置を講じなければならない。</p>
技術基準規則解釈	<p>第12条（発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止） 1 第1項に規定する「発電用原子炉施設内における溢水の発生」とは、発電用原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損（地震起因を含む）、消火系統等の作動、<u>使用済燃料プール又は使用済燃料ピットのスロッシング</u>により発生する溢水をいう。</p> <p>2 （略） <u>（新設）</u></p>	<p>第12条（同左） 1 第1項に規定する「発電用原子炉施設内における溢水の発生」とは、発電用原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損（地震起因を含む。）、消火系統等の作動、<u>使用済燃料貯蔵プール（BWR）、使用済燃料貯蔵ピット（PWR）等のスロッシングその他の事象</u>により発生する溢水をいう。</p> <p>2 （略） 3 <u>第2項に規定する「容器、配管その他の設備」には、次に掲げる設備を含む。</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>ポンプ、弁</u> ・ <u>使用済燃料貯蔵プール（BWR）、使用済燃料貯蔵ピット（PWR）</u> ・ <u>サイトバンカ貯蔵プール</u> ・ <u>原子炉ウェル、機器貯蔵プール（BWR）</u> ・ <u>原子炉キャビティ（チャンネルを含む。）（PWR）</u> </p>

2. 内部溢水に関する規則改正への対応について（2／6）

技術基準規則の改正内容に係る確認事項は、以下のとおり。

- 「技術基準規則 第十二条第2項」の改正に係る確認事項
発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出るおそれがある場合は、当該液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するために必要な措置を講じなければならない。



【確認事項】

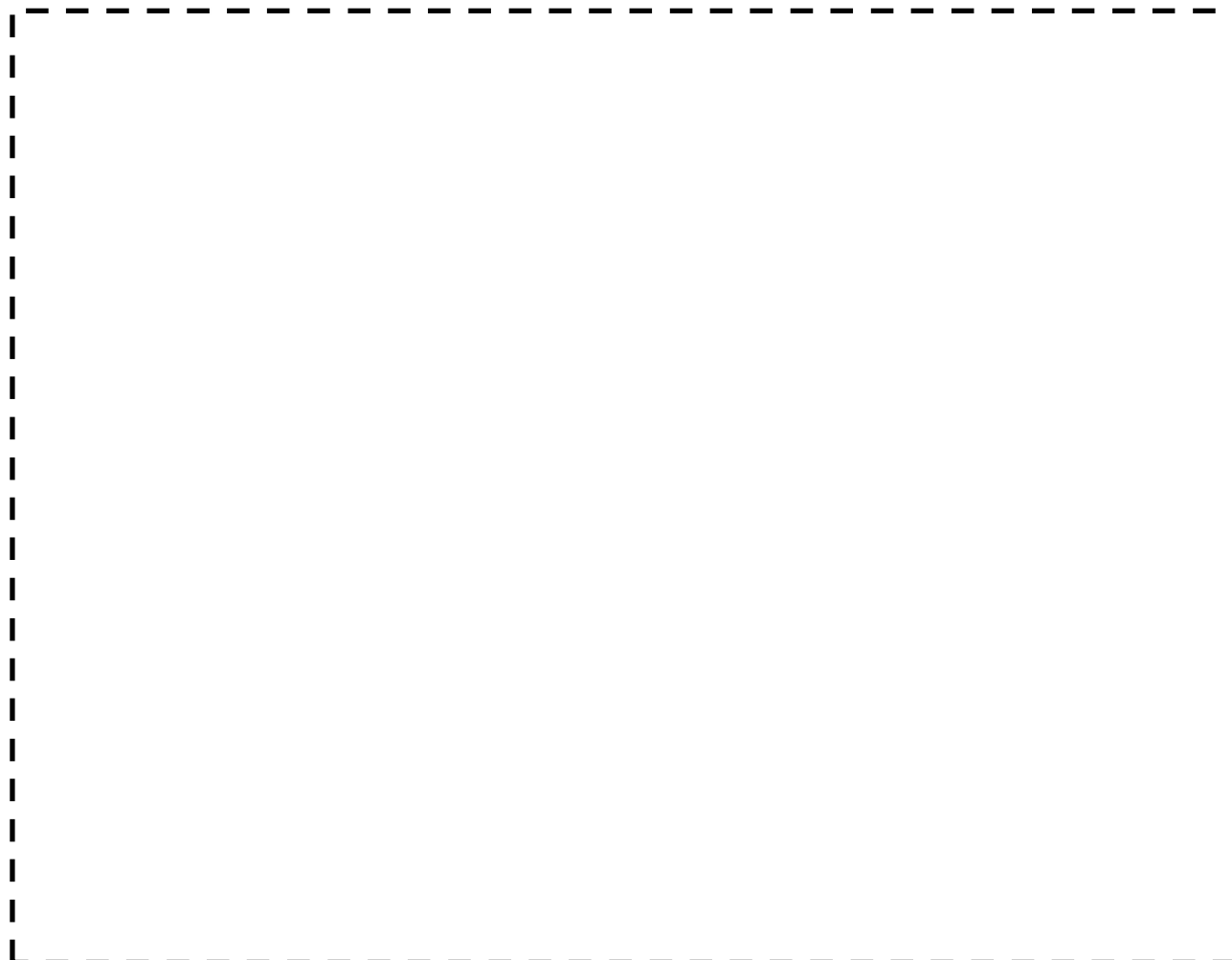
既工事計画にて抽出した規則解釈第3項に示される設備を含めた「その他」の設備から、放射性物質を含む液体があふれ出るおそれがある場合は、当該液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するために必要な措置が講じられていること（以下、「管理区域外への漏えいの防止要求」という。）。

今回の改正箇所該当する項目※について、既工事計画における溢水評価内容との関連を整理し、技術基準規則の要求に適合することを説明する。

※技術基準規則等は第十二条のみ改正されているが、重大事故等対処設備及び特定重大事故等対処施設の溢水防護については第十二条に準じた設計をすることとしているため、第十二条に準じた内容を基本設計方針に反映し、適合していることを確認する。

2. 内部溢水に関する規則改正への対応について (3 / 6)

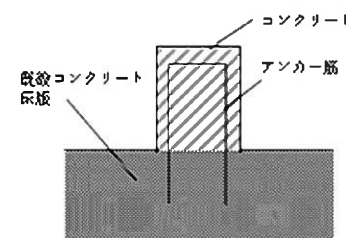
○第3直流の設備及び特重設備の一部について、既設建屋の管理区域内に設置していることから、既設の内部溢水BFを踏まえ、改正された技術基準規則第十二条第2項への適合性を説明する。



川内1号機 原子炉補助建屋 E L-9.0m

【凡例】

..... : 管理区域境界



管理区域外伝ぱ防止堰の概略図

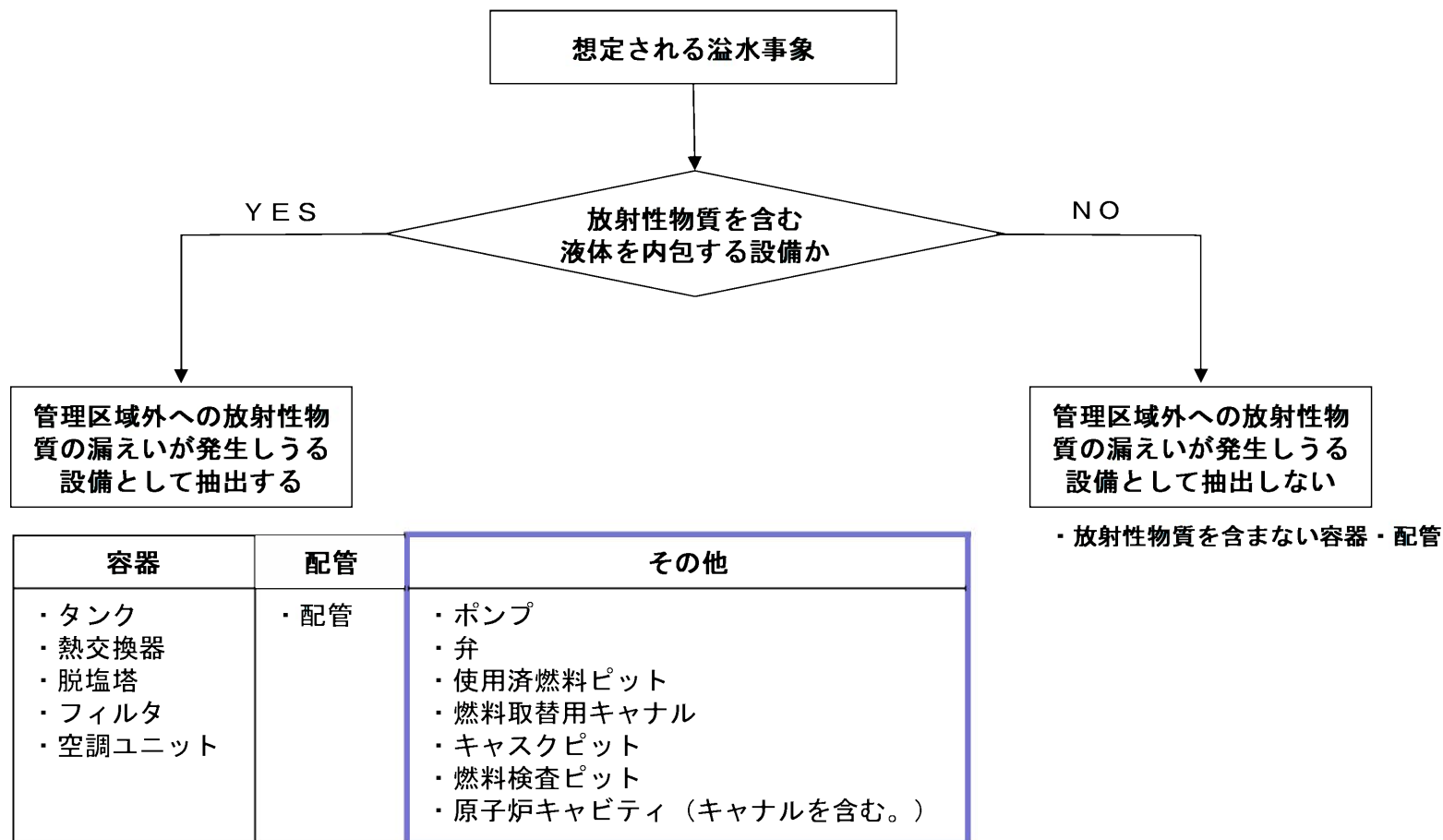


管理区域外伝ぱ防止堰の写真

2. 内部溢水に関する規則改正への対応について（4 / 6）

既設の内部溢水BF

○既設の内部溢水BFにおいては、以下のフローにより技術基準規則改正に伴う追加要求事項を抽出している。



: 技術基準規則等改正に伴う追加要求事項

2. 内部溢水に関する規則改正への対応について（5 / 6）

既設の内部溢水BF

○前ページにて抽出した管理区域外への放射性物質の漏えいが発生しうる設備について、以下のとおり新規制工事計画で確認できていることを内部溢水BFにおいて説明している。

溢水源		新規制工事計画における適合状況
容器		容器又は配管が破損することにより発生を想定する液体及び使用済燃料ピット（燃料取替用チャネル、キャスクピット及び燃料検査ピットを含む。）のスロッシングによる溢水について、溢水量、溢水評価区画及び溢水経路により溢水水位を算出し、管理区域外へ漏えいしないことを新規制工事計画で確認されている。
配管		
その他	使用済燃料ピット （燃料取替用チャネル、キャスクピット及び燃料検査ピットを含む。）	
	弁、ポンプ	弁、ポンプからの溢水量は配管の破損による評価に包絡されることを新規制工事計画で確認されている。
	原子炉キャビティ （チャネルを含む。）	原子炉キャビティ（チャネルを含む。）周辺の床面には多数の開孔部があり、格納容器スプレイ系統からの放水が原子炉格納容器下部へ流れ落ちる構造となっているため、スロッシングが発生したとしても管理区域内に留まり、管理区域外へ漏えいしない。

2. 内部溢水に関する規則改正への対応について（6／6）

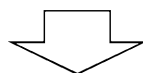
- 第3直流及び特重施設については、管理区域外への放射性物質の漏えいが発生しうる設備について、以下のとおり溢水源とならないことを既工事計画で説明している。
- したがって、管理区域外への漏えい防止要求を確認でき、「その他」の設備からの溢水による管理区域外漏えい防止要求に対して改正常規等に適合している。
- また、今回の申請により新たに溢水源となるものはないため、既設の防護対策として設置している管理区域外伝ぱ防止堰の設計に影響を与えるものではない。

【第3直流】

溢水源	既工事計画における適合状況
容器	第3直流の設備は放射性物質を含む液体を内包する設備に該当しないことを第3直流の工事計画で説明している。
配管	
その他	

【特重施設】

溢水源	既工事計画における適合状況
容器	既設建屋内に新たに設置する特重設備は、分割第1回工事計画でその他の設備も含めて耐震性を説明しており、想定破損及び地震起因による溢水源とならないことを分割第3回工事計画で説明している。 特重設備を設置する新設建屋は、非管理区域であるため、本要求は適用対象外。
配管	
その他	



- 内部溢水BFに係る設計及び工事の計画（平成31年2月19日 認可）と同様に、技術基準規則等改正の内容を基本設計方針に反映し、明確化する。

3. 柏崎刈羽6,7号機知見反映に関する規則改正への対応について（1 / 2）

技術基準規則等の改正内容

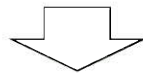
今回の変認に係る、原子炉制御室の居住性を確保するための対策に関する技術基準等の改正内容（技術基準第74条関連）

（注）変更箇所を下線部で示す。

	改正前	改正後
技術基準規則	<p>（原子炉制御室） 第七十四条 第三十八条第一項の規定により設置される原子炉制御室には、<u>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施設しなければならない。</u></p>	<p>（<u>運転員が原子炉制御室にとどまるための設備</u>） 第七十四条 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<u>運転員が第三十八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施設しなければならない。</u></p>
技術基準規則解釈	<p>第74条（原子炉制御室）</p> <p>1 第74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) 略</p>	<p>第74条（<u>運転員が原子炉制御室にとどまるための設備</u>）</p> <p>1 第74条に規定する「<u>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</u>」とは、第64条、第65条、第66条又は第67条の規定により設置されるいずれかの設備の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。</p> <p>2 第74条に規定する「<u>運転員が第三十八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</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) 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) BWR にあっては、<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建屋に設置されたブローアウトパネルを閉止する必要がある場合は、容易かつ確実に閉止操作ができること。また、ブローアウトパネルは、現場において人力による操作が可能なものとする。</u></p>

3. 柏崎刈羽6,7号機知見反映に関する規則改正への対応について（2 / 2）

- 柏崎刈羽6,7号機知見反映BFに係る設計及び工事の計画（令和元年6月10日 認可）においてアニュラス空気浄化設備等に原子炉制御室の居住性の確保の要求を紐付けるため、基本設計方針を追加した。
- 追加した基本設計方針において、既存の代替直流電源システムによりアニュラス空気浄化系の弁を開操作できる設計を明記した。



- 新設する蓄電池（3系統目）からもアニュラス空気浄化系の弁を開操作できる設計とするため、上記の基本設計方針に追記する。

4. 有毒ガスに関する規則改正への対応について（1 / 3）

技術基準規則等の改正内容

※技術基準規則第三十八条関連の改正は省略

“技術基準規則第四十六条、同規則解釈第46条”の規則改正

（注）変更箇所を下線部で示す。

	改正前	改正後
技術基準規則	<p>（緊急時対策所） 第四十六条 工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に施設しなければならない。</p>	<p>（緊急時対策所） 第四十六条 工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に施設しなければならない。 2 緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置の設置その他の適切な防護措置を講じなければならない。</p>
技術基準規則解釈	<p>（新設）</p>	<p>2 第2項に規定する「有毒ガスが発生した場合」とは、緊急時対策所の指示要員の吸気中の有毒ガスの濃度が有毒ガス防護のための判断基準値を超えるおそれがあることをいう。「工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置の設置」については「有毒ガスの発生を検出し警報するための装置に関する要求事項（別記－9）」によること。</p>

“技術基準規則解釈第53条”の規則改正

	改正前	改正後
技術基準規則解釈	<p>3 第2号に規定する「原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備」とは、以下に掲げる設備又はこれらと同等以上の効果を有する設備をいう。 （新設）</p>	<p>3 第2号に規定する「原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備」とは、以下に掲げる設備又はこれらと同等以上の効果を有する設備をいう。 (e)緊急時制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍に、有毒ガスの発生時において、緊急時制御室の運転員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とするよう、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時制御室において自動的に警報するための装置の設置（「有毒ガスの発生を検出し警報するための装置に関する要求事項（別記－9）」による。）その他の適切な防護措置を講じなければならない。</p>

4. 有毒ガスに関する規則改正への対応について（2 / 3）

有毒ガスの発生を検出し警報するための装置に関する要求事項（別記-9）

技術基準規則第38条第5項、第46条第2項及び第53条第2号¹の規定に対応する工場等内における**有毒ガスの発生²**を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に自動的に警報するための装置の設置に関する要求事項については、以下のとおりとする。なお、同規則の規定と当該要求事項との対応関係は別表に掲げるところによる。

- (1) 工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置
- ① 工場等内における有毒ガスの発生源（固定されているものに限る。）の近傍に、有毒ガスの発生又は発生の兆候を検出する検出装置を設置すること。
 - ② 有毒ガスの到達を検出するために、原子炉制御室近傍に検出装置を設置すること。
 - ③ 有毒ガスの到達を検出するために、緊急時対策所近傍に検出装置を設置すること。
 - ④ 有毒ガスの到達を検出するために、緊急時制御室近傍に検出装置を設置すること。
- (2) 当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に自動的に警報するための装置
- ① 原子炉制御室には、(1) ①から④に掲げる検出装置からの信号を受信して原子炉制御室で自動的に警報する警報装置を設置すること。
 - ② 緊急時対策所には、(1) ③に掲げる検出装置からの信号を受信して緊急時対策所で自動的に警報する警報装置を設置すること。
 - ③ 緊急時制御室には、(1) ①から④に掲げる検出装置からの信号を受信して緊急時制御室で自動的に警報する警報装置を設置すること。

	以下の場所に検出装置を設置すること。				以下の場所に設置した検出装置からの信号を受信し、警報する装置を設置すること。			
	発生源の近傍	原子炉制御室近傍	緊急時対策所近傍	緊急時制御室近傍	発生源の近傍	原子炉制御室近傍	緊急時対策所近傍	緊急時制御室近傍
(原子炉制御室等) 第三十八条 5 (前略) 次の各号に掲げる場所の区分に応じ、当該各号に定める防護措置を講じなければならない。 一 原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍 工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置の設置	○	○	—	—	○	○	○	○
(緊急時対策所) 第四十六条 2 緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置の設置その他の適切な防護措置を講じなければならない。	○	—	○	—	—	—	○	—
(特定重大事故等対処施設) 第五十三条 二 原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備を有すること (※)	○	—	—	○	○	○	○	○

1 技術基準規則の解釈第53条3(b)に規定される緊急時制御室に限る。

2 有毒ガスの発生時において、原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員並びに緊急時対策所の指示要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能及び特定重大事故等対処施設の機能が損なわれるおそれがあり、当該運転員及び指示要員の吸気中の有毒ガスの濃度が有毒ガス防護のための判断基準値を超えるおそれがあることをいう。

凡例

○：それぞれの条文において要求するもの
 —：それぞれの条文において要求しないもの
 ※：緊急時制御室の要求事項に限る。

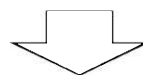
4. 有毒ガスに関する規則改正への対応について（3 / 3）

- 今回の技術基準規則等の改正では、有毒ガスが発生した場合に、必要な地点にとどまり対処する要員の事故対処能力を確保する目的で、有毒ガス対応に必要な手順の整備や、要員の吸気中の有毒ガス濃度が防護判断基準値を超えるような場合に、検出装置や警報装置を設置することが求められた。
- 既に認可を受けた中央制御室及び代替緊急時対策所と同様に、以下適合方針により検出装置や警報装置を設置しなくても、運転員等を有毒ガスから防護できる設計としている。

固定源※1	運転員等の吸気中の有毒ガス濃度が、防護判断基準値を下回り、「有毒ガスの発生源」がないことを確認
可動源※2	換気設備の隔離等の防護措置により、運転員等を防護する

※1 敷地内外において貯蔵施設に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質

※2 発電所構内において輸送手段の輸送容器に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質



- 有毒ガスBFに係る設計及び工事の計画（令和2年3月30日 認可）と同様に、基準改正の内容を基本設計方針等に反映する。



以下、参考資料

(参考1) 対象となる設計及び工事の計画並びにBF設工認の申請及び認可の時系列について

○対象となる設計及び工事の計画並びに技術基準規則等の改正に伴うBF設工認の申請日及び認可日を以下に示す。

	平成29年 (2017年)	平成30年 (2018年)	平成31年/令和元年 (2019年)	令和2年 (2020年)
設計及び工事の計画	<p>第3直流</p> <p>7/10 申請</p> <p>12/25 申請</p>	<p>1/29 認可</p> <p>緊対棟</p> <p>川内1号機 特重施設</p> <p>3/9 申請</p> <p>川内2号機 特重施設</p> <p>3/9 申請</p>	<p>6/3 認可</p> <p>2/18 認可</p> <p>4/12 認可</p>	
BF設工認			<p>内部溢水BF</p> <p>1/18 申請</p> <p>2/6 認可</p> <p>柏崎刈羽6,7号機知見反映BF</p> <p>3/8 申請</p> <p>6/10 認可</p>	<p>有毒ガスBF</p> <p>1/30 申請</p> <p>3/30 認可</p>