

美浜発電所3号機、  
高浜発電所1号機・2号機・3号機・4号機、  
大飯発電所3号機・4号機の  
工事計画（変更）認可申請の概要について  
【有毒ガスに関する規則改正】

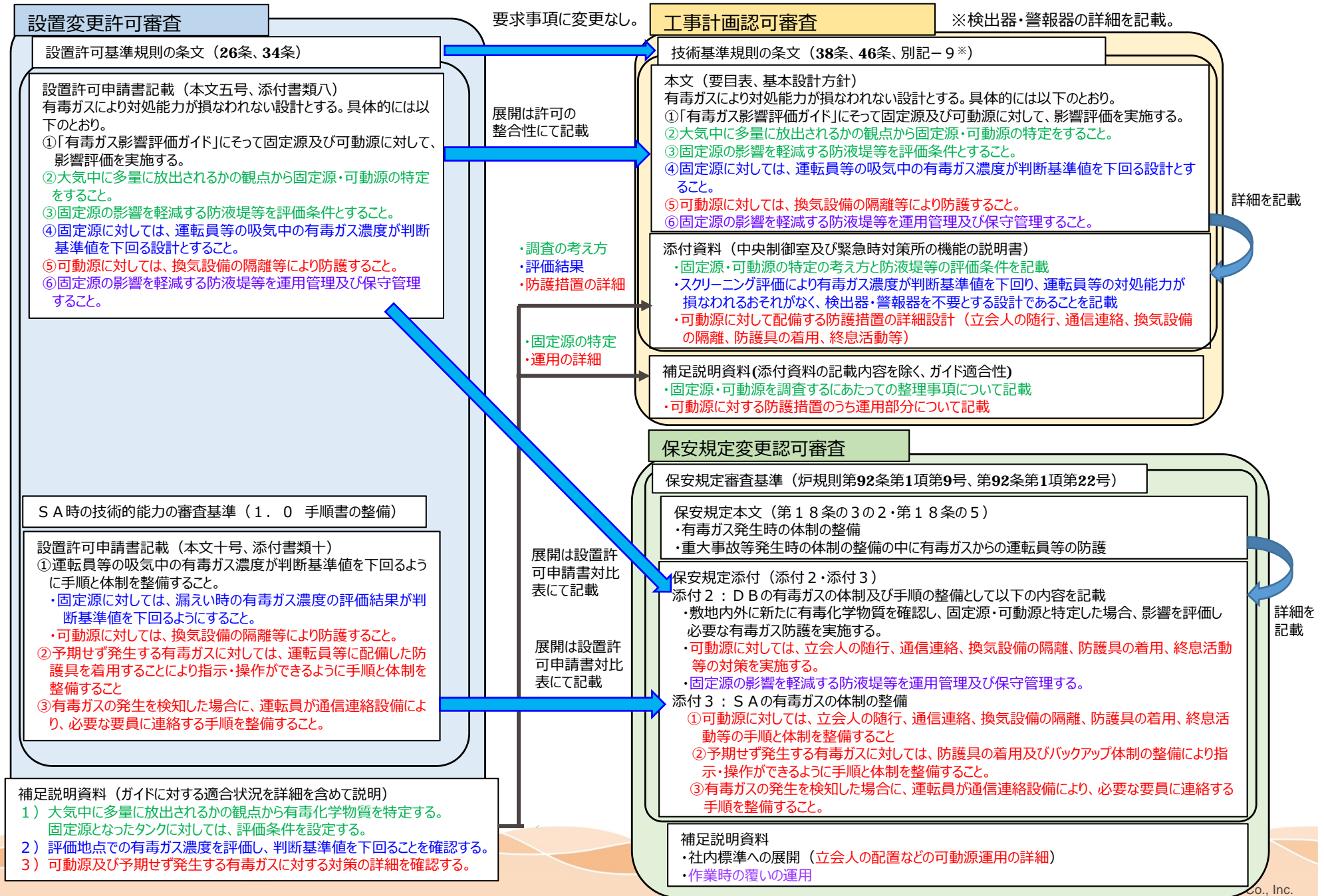
関西電力株式会社

2020年2月6日



1. 有毒ガスに関する規則改正全体の考え方について
  2. 技術基準規則の改正について
  3. 工事計画（変更）認可申請書への反映について
  4. 今後のスケジュールについて
- 参考資料. 有毒ガス防護対策の概要について

# 1. 有毒ガスに関する規則改正全体の考え方について



## 2. 技術基準規則の改正について

平成29年4月5日の第1回原子力規制委員会にて、以下に示す技術基準規則※1の改正及び「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（以下「有毒ガス影響評価ガイド」という。）が決定され、5月1日に施行された。技術基準規則改正は、原子炉制御室、緊急時対策所、緊急時制御室に関するものであり、有毒ガスの発生を検出及び警報装置の詳細について、別記－9が定められた。

- ・技術基準規則第三十八条、同規則解釈※2第38条
- ・技術基準規則第四十六条、同規則解釈第46条
- ・技術基準規則解釈第53条※3

今回の規則等改正では、設置許可基準規則※4の要求と同様に、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。

設置許可においては、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。

敷地内外の固定源※5	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
敷地内の可動源※6	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

次ページ以降に、今回の技術基準の改正について示す。

- ※1 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
- ※2 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の解釈
- ※3 今回の申請においては、高浜3、4号機について申請しており、その他のユニットについては別途手続き予定
- ※4 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則
- ※5 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
- ※6 敷地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

## 2. 技術基準規則の改正について

“技術基準規則第三十八条、同規則解釈第38条”の規則改正

	改正前の規則（下線部が改正箇所）	改正後の規則（下線部が改正箇所）
技術基準規則	<p>(原子炉制御室等) 第三十八条 5 原子炉制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が原子炉制御室に出入りするのための区域には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合に発電用原子炉の運転の停止その他の発電用原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり、かつ、当該措置をとるための操作を行うことができるよう、遮蔽その他の適切な放射線防護措置、気体状の放射性物質及び原子炉制御室外の火災により発生する燃焼ガスに対する換気設備の隔離その他の適切な防護措置を講じなければならない。</p>	<p>(原子炉制御室等) 第三十八条 5 一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合に発電用原子炉の運転の停止その他の発電用原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり、かつ、当該措置をとるための操作を行うことができるよう、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 二 原子炉制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が原子炉制御室に出入りするのための区域 遮蔽その他の適切な放射線防護措置、気体状の放射性物質及び原子炉制御室外の火災により発生する燃焼ガスに対する換気設備の隔離その他の適切な防護措置</p>
技術基準規則解釈	<p>1.3 第5項に規定する「換気設備の隔離その他の適切な防護措置」とは、原子炉制御室外の火災等により発生した有毒ガスを原子炉制御室換気設備によって取り入れないように外気との連絡口は遮断可能であること、また、隔離時の酸欠防止を考慮して外気取入れ等の再開が可能であること。その他適切な防護措置とは、必ずしも設備面の対策のみではなく防護具の配備、着用等運用面の対策も含まれる。</p>	<p>1.3 第5項に規定する「当該措置をとるための操作を行うことができる」には、有毒ガスの発生時において、原子炉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ことを含む。「防護措置」には、必ずしも設備面の対策のみではなく防護具の配備、着用等運用面の対策を含む。</p> <p>1.4 第5項第1号に規定する「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」については「<b>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）</b>」によること。</p> <p>1.5 第5項第2号に規定する「換気設備の隔離」とは、原子炉制御室外の火災により発生した燃焼ガスを原子炉制御室換気設備によって取り入れないように外気との連絡口を遮断することをいい、「換気設備」とは、隔離時の酸欠防止を考慮して外気取入れ等の再開が可能であるものをいう。</p>

## 2. 技術基準規則の改正について

“技術基準規則第四十六条、同規則解釈第46条”の規則改正

	改正前の規則（下線部が改正箇所）	改正後の規則（下線部が改正箇所）
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設けなければならない。</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設けなければならない。  <u>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。</u></p>
技術基準規則解釈	<p>(新設)</p>	<p><u>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「<u>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）</u>」によること。</u></p>

## 2. 技術基準規則の改正について

“技術基準規則第五十三条、同規則解釈第53条”の規則改正

	改正前の規則（下線部が改正箇所）	改正後の規則（下線部が改正箇所）
技術基準規則	<p>(特定重大事故等対処施設)</p> <p>変更なし。</p>	<p>(特定重大事故等対処施設)</p> <p>変更なし。</p>
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。</p> <p>(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。</p> <p>(a)～(d) (略)</p> <p><u>(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。</u></p>

技術基準規則第三十八条、第四十六条及び同解釈第38条、第46条、第53条の改正は  
設置許可基準規則第二十六条、第三十四条及び同解釈第26条、第34条、第42条の改正に同じ。

⇒有毒ガス防護についての要求事項に変更はない。

## 2. 技術基準規則の改正について

### 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<sup>1</sup>の規定に対応する工場等内における**有毒ガスの発生<sup>2</sup>**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
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	○	○	-	-	○	○	○	○
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。	○	-	○	-	-	-	○	-
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（※）	○	-	-	○	○	○	○	○

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。



<sup>1</sup> 技術基準規則の解釈第53条第3項(b)に規定される緊急時制御室に限る。

<sup>2</sup> 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。



### 3. 工事計画（変更）認可申請書への反映について

- 工事計画認可申請の本文に、「2. 技術基準規則の改正について」に示した中央制御室及び緊急時対策所に対する適合方針を記載
- 添付書類のうち中央制御室及び緊急時対策所の機能の説明書に、「固定源に対するスクリーニング評価の詳細と評価結果」及び「可動源に対する有毒ガス防護対策」の詳細設計内容を反映

	資料名	反映内容
本文	計測制御系統施設（要目表）	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 固定源に対しては、有毒ガス影響の軽減を期待する防液堤等の設置状況を踏まえ評価条件を設定し、運転員等の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、判断基準値を下回る設計とする</li> <li>• 可動源に対しては、空調装置の隔離等の対策により運転員等を防護できる設計とする  <b>P.10～13</b></li> </ul>
	緊急時対策所(基本設計方針、要目表他)	
	放射線管理施設（基本設計方針他）	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 技術基準規則の改正を踏まえた記載の適正化  <b>P.14</b></li> </ul>
添付資料	設置の許可との整合性に関する説明書	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 有毒ガス防護についての設置許可申請書との整合性を記載</li> </ul>
	品質管理の方法等に関する説明書	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 設計及び工事に係る品質管理の方法等について記載</li> </ul>
	中央制御室の居住性に関する説明書	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 技術基準規則の改正を踏まえた記載の適正化</li> </ul>
	中央制御室の機能に関する説明書、緊急時対策所の機能に関する説明書	
	<p><b>1. 固定源に対する防護措置</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 固定源に対しては、有毒化学物質の全量流出によって発生した有毒ガスが大気中に放出される事象を想定し、運転員等の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回ること、<b>別記-9で規定される「有毒ガスの発生」はなく、同規則に基づく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自動的に警報するための装置を不要とする設計とする。</b></li> <li>• 防液堤等について、毒物及び劇物取締法の要求に基づき設置する堰及び漏えいた有毒化学物質の蒸発を低減する覆いは、それぞれ設計上の配慮により構造上更地となるような壊れ方はしないことから、現場の設置状況を踏まえ、評価条件を設定する。</li> <li>• 評価の結果、有毒ガス判断基準値に対する割合を合算した最大値が、設置許可審査段階と同じく、判断基準値である1を下回ることを確認した。</li> </ul> <p><b>2. 可動源に対する防護措置</b></p> <p>可動源に対しては、立会人の随行、通信連絡設備による連絡、空調装置の隔離、防護具の着用等により、<b>別記-9で規定される「有毒ガスの発生」はなく、検出装置及び警報装置を不要とする設計とする。</b>また、可動源から有毒ガスが発生した場合においては、漏えいに対する希釈等の終息活動により有毒ガスの発生を低減するための活動を実施する。</p> <p><b>(1) 立会人の随行</b> 発電所敷地内に可動源が入構する場合には、立会人を随行させることで、可動源から有毒ガスが発生した場合に認知可能な体制を整備する。</p> <p><b>(2) 通信連絡</b> 発電所内の通信連絡をする必要のある場所との通信連絡設備（発電所内）による連絡体制を整備する。</p> <p><b>(3) 換気設備</b> 空調装置の外気取入れを手動で遮断し、外部雰囲気から隔離できる設計とする。</p> <p><b>(4) 防護具の着用</b> 防毒マスク及び酸素呼吸器を配備し、可動源から有毒ガスが発生した場合には、当直課長等の指示により、運転員等は防毒マスク又は酸素呼吸器を着用する。</p>	

※ 特定重大事故等対処施設のうち高浜3、4号機緊急時制御室に対しても、関連する本文・添付資料に同様の内容を反映し申請

### 3. 工事計画（変更）認可申請書への反映について

以下、申請書記載を高浜3号機を例に示す。

計測制御系統施設の要目表への有毒ガス防護方針の反映

発電用原子炉の運転を管理するための制御装置に係るものにあつては次の事項

#### 2 中央制御室機能及び中央制御室外原子炉停止機能

(6/11)

変 更 前		変 更 後	
中 央 制 御 室 機 能	荷重等を考慮し必要な強度を有する設計とするとともに、 <u>1号機、2号機、3号機及び4号機</u> <small>(注1)</small> の非常用所内電源設備から給電できる設計とする。	中 央 制 御 室 機 能	<p>等を考慮し必要な強度を有する設計とするとともに、1号機、2号機、3号機及び4号機の非常用所内電源設備から給電できる設計とする。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>d. 有毒ガスに対する防護措置</p> <p>中央制御室は、有毒ガスが運転員に及ぼす影響により、運転員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれないことがないように、中央制御室内にとどまり必要な操作、措置を行うことができる設計とする。</p> <p>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（以下「固定源」という。）及び敷地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（以下「可動源」という。）それぞれに対して有毒ガスが発生した場合の影響評価（以下「有毒ガス防護に係る影響評価」という。）を実施する。</p> <p>有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」を参照して評価を実施し、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から有毒化学物質の性状、貯蔵状況等を踏まえ、固定源及び可動源を特定する。</p> </div>

### 3. 工事計画（変更）認可申請書への反映について

(7/11)

変 更 前		変 更 後	
中央 制 御 室 機 能	<p>d. 居住性の確保</p> <p>中央制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が中央制御室に出入りするための区域は、1次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合に、中央制御室の建物の気密性、遮蔽その他の適切な放射線防護措置、気体状の放射性物質及び中央制御室外の火災により発生する有毒ガスに対する換気設備の隔離その他の適切な防護措置を講じることにより発電用原子炉の運転の停止その他の発電用</p>	中央 制 御 室 機 能	<p>固定源に対しては、固定源の有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等の現場の設置状況を踏まえ、評価条件を設定し、運転員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回るよう設計する。</p> <p>可動源に対しては、中央制御室空調装置（3・4号機共用）の隔離等の対策により運転員を防護できる設計とする。</p> <p>有毒ガス防護に係る影響評価において、有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等は、必要に応じて保守管理及び運用管理を適切に実施する。</p> <p>e. 居住性の確保</p> <p>中央制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が中央制御室に出入りするための区域は、1次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合に、中央制御室の建物の気密性、遮蔽その他の適切な放射線防護措置、気体状の放射性物質及び中央制御室外の火災により発生する有毒ガスに対する換気設備の隔離その他の適切な防護措置を講じることにより発電用原子炉の運転の停止その他の発電用</p>

#### 2 緊急時対策所の基本設計方針、適用基準及び適用規格 (1) 基本設計方針

変更前	変更後
<p>用であって多様性を備えた通信回線を使用する通信連絡設備により伝送できる設計とする。</p> <p>緊急時対策支援システム（ERS S）等へのデータ伝送の機能に係る設備については、重大事故等が発生した場合においても必要なデータの伝送ができる設計とする。</p>	<p>用であって多様性を備えた通信回線を使用する通信連絡設備により伝送できる設計とする。</p> <p>緊急時対策支援システム（ERS S）等へのデータ伝送の機能に係る設備については、重大事故等が発生した場合においても必要なデータの伝送ができる設計とする。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>d. 有毒ガスに対する防護措置</p> <p>緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）は、有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員（以下「指示要員」という。）に及ぼす影響により、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が損なわれることがないように、緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）内にとどまり必要な指示、操作を行うことができる設計とする。</p> <p>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（以下「固定源」という。）及び敷地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（以下「可動源」という。）それぞれに対して有毒ガスが発生した場合の影響評価（以下「有毒ガス防護に係る影響評価」という。）を実施する。</p> <p>有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」を参照して評価を実施し、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から有毒化学物質の性状、貯蔵状況等を踏まえ、固定源及び可動源を特定する。</p> <p>固定源に対しては、固定源の有毒ガス影響を軽減することを期</p> </div>

### 3. 工事計画（変更）認可申請書への反映について

変更前	変更後
<p>2. 主要対象設備</p> <p>緊急時対策所の対象となる主要な設備について、「表1 緊急時対策所の主要設備リスト」に示す。</p>	<p>待する防液堤等の現場の設置状況を踏まえ、評価条件を設定し、指示要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回るよう設計する。</p> <p>可動源に対しては、緊急時対策所換気設備（1号機設備、1・2・3・4号機共用）の隔離等の対策により指示要員を防護できる設計とする。</p> <p>有毒ガス防護に係る影響評価において、有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等は、必要に応じて保守管理及び運用管理を適切に実施する。</p> <p>2. 主要対象設備</p> <p>変更なし</p>

### 3. 工事計画（変更）認可申請書への反映について

放射線管理施設の基本設計方針への区域名の適正化の反映

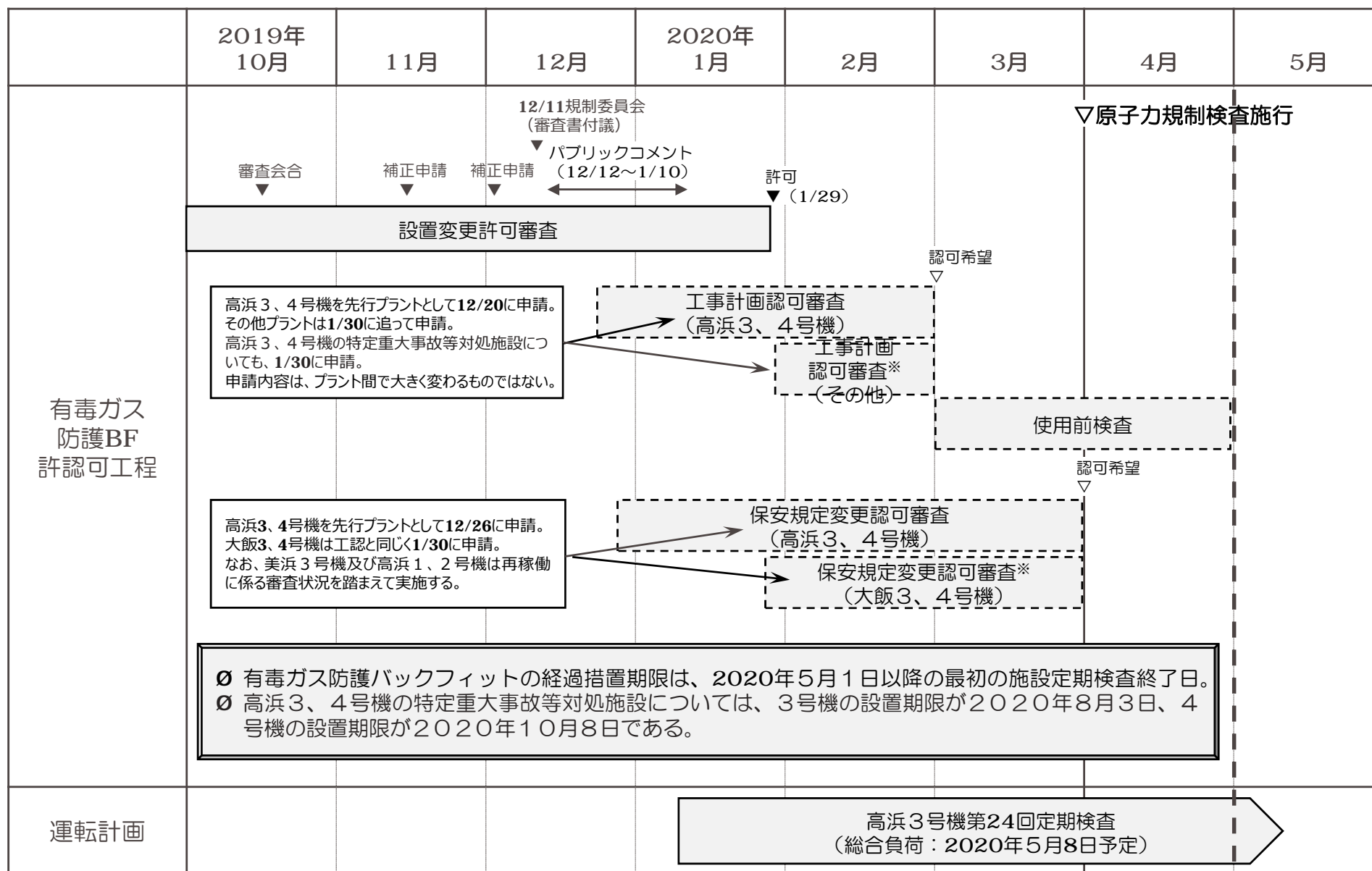
加圧水型発電用原子炉施設に係るものにあつては、次の事項

#### 4 放射線管理施設の基本設計方針、適用基準及び適用規格

##### (1) 基本設計方針

変更前	変更後
<p>第2章 個別項目</p> <p>2. 換気装置、生体遮蔽装置</p> <p>2. 1 中央制御室、緊急時対策所の居住性を確保するための防護措置</p> <p>中央制御室は、原子炉冷却材喪失等の設計基準事故時に、中央制御室内にとどまり必要な操作、措置を行う運転員が過度の被ばくを受けないよう施設し、運転員の勤務形態を考慮し、事故後30日間において、運転員が中央制御室に入り、とどまっても、中央制御室遮蔽（3・4号機共用（以下同じ。））を透過する放射線による線量、中央制御室内に取り込まれた外気による線量及び入退域時の線量が、中央制御室の建物の気密性並びに中央制御室空調装置（3・4号機共用（以下同じ。））及び中央制御室遮蔽の機能とあいまって、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」に基づく被ばく評価により、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」に示される100mSvを超えない設計とする。</p> <p>運転員の被ばくの観点から結果が最も厳しくなる重大事故等時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、中央制御室</p>	<p>第2章 個別項目</p> <p>2. 換気装置、生体遮蔽装置</p> <p>2. 1 中央制御室、緊急時対策所の居住性を確保するための防護措置</p> <p>中央制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が中央制御室に出入りするのための区域は、原子炉冷却材喪失等の設計基準事故時に、中央制御室内にとどまり必要な操作、措置を行う運転員が過度の被ばくを受けないよう施設し、運転員の勤務形態を考慮し、事故後30日間において、運転員が中央制御室に入り、とどまっても、中央制御室遮蔽（3・4号機共用（以下同じ。））を透過する放射線による線量、中央制御室内に取り込まれた外気による線量及び入退域時の線量が、中央制御室の建物の気密性並びに中央制御室空調装置（3・4号機共用（以下同じ。））及び中央制御室遮蔽の機能とあいまって、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」に基づく被ばく評価により、「核燃料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」に示される100mSvを超えない設計とする。</p> <p>運転員の被ばくの観点から結果が最も厳しくなる重大事故等時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、中央制御室</p>

# 4. 今後のスケジュールについて



※大飯3、4号機は、現在申請中の緊急時対策所の運用を前提としている。

# 以降、参考資料



“設置許可基準規則第二十六条、同規則解釈第26条”に対する適合性

	改正後の規則（下線部が改正箇所）	設計方針（高浜3号炉の例）
設置許可基準規則	<p>(原子炉制御室等) 第二十六条 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉制御室（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。 (省略) 3 一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合に発電用原子炉の運転の停止その他の発電用原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり、かつ、当該措置をとるための操作を行うことができるよう、<u>次の各号に掲げる場所の区分に応じ、当該各号に定める設備を設けなければならない。</u> 一 <u>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</u> 二 <u>原子炉制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が原子炉制御室に出入りするための区域</u> <u>遮蔽壁その他の適切に放射線から防護するための設備、気体状の放射性物質及び原子炉制御室外の火災により発生する燃焼ガスに対し換気設備を隔離するための設備その他の適切に防護するための設備</u></p>	<p>【設計方針（設置変更許可申請書（本文五号）抜粋）】 中央制御室は、有毒ガスが運転員に及ぼす影響により、運転員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。 そのために、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（以下「固定源」という。）及び敷地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（以下「可動源」という。）それぞれに対して有毒ガスが発生した場合の影響評価（以下「有毒ガス防護に係る影響評価」という。）を実施する。 有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から有毒化学物質の性状、貯蔵状況等を踏まえ、固定源及び可動源を特定する。また、固定源の有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等は、現場の設置状況を踏まえ、評価条件を設定する。 固定源に対しては、運転員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回るよう設計する。可動源に対しては、中央制御室空調装置の隔離等の対策により運転員を防護できる設計とする。 有毒ガス防護に係る影響評価において、有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等は、必要に応じて保守管理及び運用管理を適切に実施する。</p>
設置許可基準規則解釈	<p>1～4（省略） 5 第3項に規定する「従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり」とは、事故発生後、事故対策操作をすべき従事者が原子炉制御室に接近できるよう通路が確保されていること、及び従事者が原子炉制御室に適切な期間滞在できること、並びに従事者の交替等のため接近する場合においては、放射線レベルの減衰及び時間経過とともに可能となる被ばく防護策が採り得ることをいう。 「<u>当該措置をとるための操作を行うことができる</u>」には、<u>有毒ガスの発生に関して、有毒ガスが原子炉制御室の運転員に及ぼす影響により、運転員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがないことを含む。</u> 6 第3項第1号に規定する「<u>有毒ガスの発生源</u>」とは、<u>有毒ガスの発生時において、運転員の対処能力が損なわれるおそれがあるものをいう。</u>「<u>工場等内における有毒ガスの発生</u>」とは、<u>有毒ガスの発生源から有毒ガスが発生することをいう。</u></p>	

## “設置許可基準規則第三十四条、同規則解釈第34条”に対する適合性

	改正後の規則（下線部が改正箇所）	設計方針（高浜3号炉の例）
設置許可基準規則	<p>（緊急時対策所） 第三十四条 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設けなければならない。</p> <p><u>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その他の適切に防護するための設備を設けなければならない。</u></p>	<p>【設計方針（設置変更許可申請書（本文五号）抜粋）】 緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）は、有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。</p> <p>そのために、固定源及び可動源それぞれに対して有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。</p> <p>有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から有毒化学物質の性状、貯蔵状況等を踏まえ、固定源及び可動源を特定する。また、固定源の有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等は、現場の設置状況を踏まえ、評価条件を設定する。</p> <p>固定源に対しては、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回るよう設計する。可動源に対しては、緊急時対策所換気設備の隔離等の対策により重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員を防護できる設計とする。</p> <p>有毒ガス防護に係る影響評価において、有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等は、必要に応じて保守管理及び運用管理を適切に実施する。</p>
設置許可基準規則解釈	<p><u>1 第2項に規定する「有毒ガスの発生源」とは、有毒ガスの発生時において、指示要員の対処能力が損なわれるおそれがあるものをいう。「有毒ガスが発生した場合」とは、有毒ガスが緊急時対策所の指示要員に及ぼす影響により、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が損なわれるおそれがあることをいう。</u></p>	

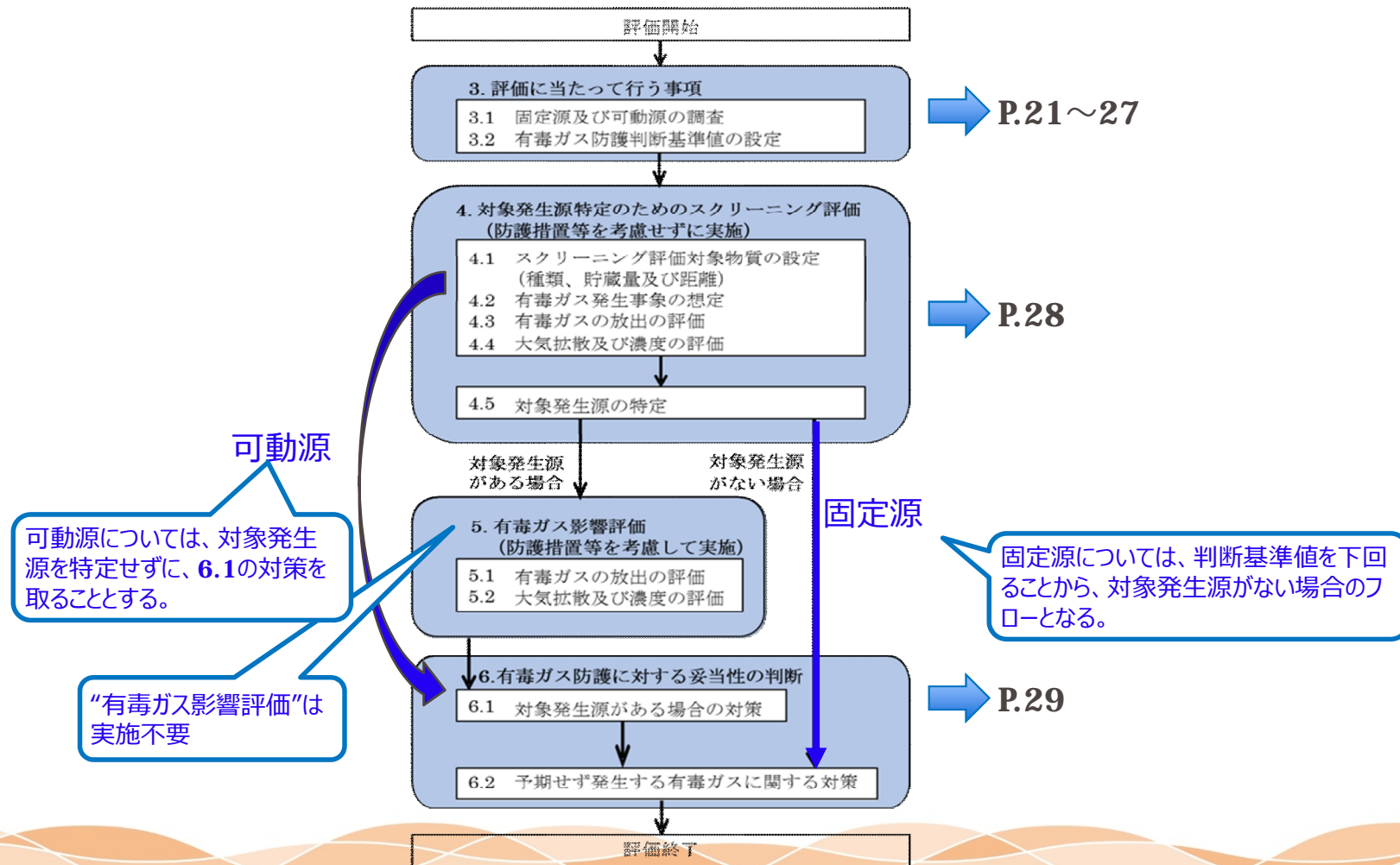
## 技術的能力審査基準要求事項の解釈に対する適合性

	改正後の規則（下線部が改正箇所）	対応方針（高浜3号炉の例）
技術的能力審査基準要求事項の解釈	<p>1 手順書の整備は、以下によること。                      a) ～ f) (略)                      g) <u>有毒ガス発生時の原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員、緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作（常設設備と接続する屋外に設けられた可搬型重大事故等対処設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続をいう。）を行う要員（以下「運転・対処要員」という。）の防護に関し、次の①から③に掲げる措置を講じることが定められていること。</u></p> <p>① <u>運転・対処要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ための手順と体制を整備すること。</u></p> <p>② <u>予期せぬ有毒ガスの発生に対応するため、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において重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員のうち初動対応を行う者に対する防護具の配備、着用等運用面の対策を行うこと。</u></p> <p>③ <u>設置許可基準規則第62条等に規定する通信連絡設備により、有毒ガスの発生を原子炉制御室又は緊急時制御室の運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせること。</u></p> <p>2・3 (略)</p>	<p>【設置変更許可申請書（本文十号）抜粋】  <b>(a-7)</b> 有毒ガス発生時に、事故対策に必要な各種の指示・操作を行うことができるよう、運転員（当直員）、緊急時対策本部要員及び緊急安全対策要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ための手順と体制を整備する。固定源に対しては、運転員（当直員）、緊急時対策本部要員及び緊急安全対策要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を下回るようにする。可動源に対しては、換気空調設備の隔離等により、運転員（当直員）及び緊急時対策本部要員が事故対策に必要な各種の指示・操作を行うことができるようにする。</p> <p>予期せぬ有毒ガスの発生においても、運転員（当直員）及び緊急時対策本部要員のうち初動対応を行う者に対して配備した防護具を着用することにより、事故対策に必要な各種の指示・操作を行うことができるよう手順と体制を整備する。</p> <p>有毒ガスの発生による異常を検知した場合、通信連絡設備により、有毒ガスの発生を発電所内の必要な要員に周知する手順を整備する。</p>

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について (1 / 10)

設置変更許可審査段階においては、「有毒ガス影響評価ガイド」に記載された下図のフローに基づき評価を行ったことをご説明した。工事計画認可申請において、設置変更許可審査で説明している「有毒ガス影響評価ガイド」に基づく評価の内容に変更はない。

次ページ以降に有毒ガス防護対策の概要を示す。



評価ガイドのフロー

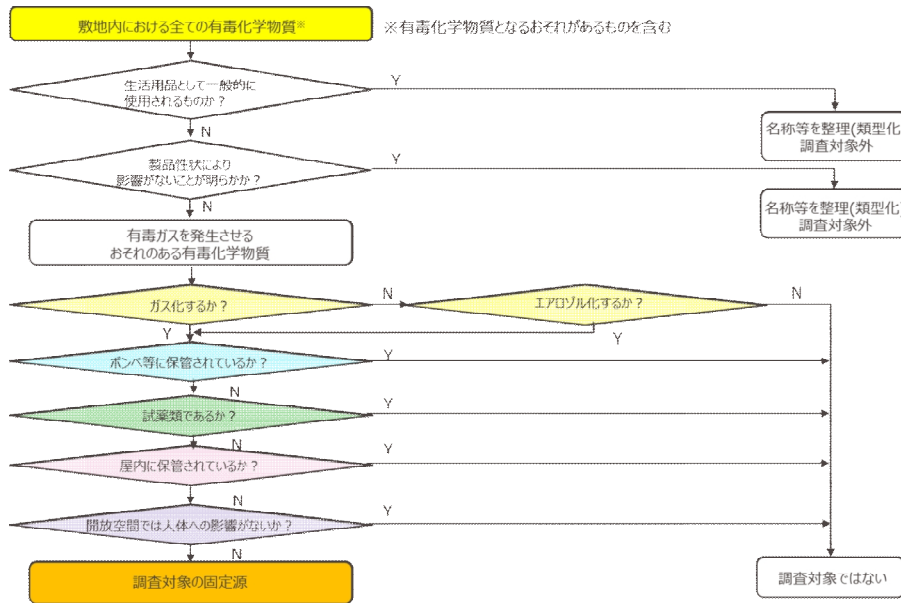
## 2. 有毒ガス防護対策の概要について (2 / 10)

評価ガイドのフロー「3. 評価に当たって行う事項」として、固定源及び可動源を特定した。

特定に当たっては、「人に対する悪影響」のある有毒化学物質を選定したうえで、図面、届出情報、現場確認等から発電所の有毒化学物質を抽出し、下図のフローに基づき現場の保管状況を確認し、運転員等への影響の観点から整理した。生活用品・影響がないことが明らかなもの以外の観点は、以下のとおりである。

- ・固体あるいは揮発性が乏しい液体であること
- ・ボンベ保管であること
- ・試薬のように少量であること
- ・建屋内に保管されていること
- ・密閉空間で人体に影響を与えるものであること

調査対象とした固定源・可動源を次ページ以降に示す。



グループ	理由	物質の例	
調査対象	調査対象として、貯蔵量、発生源と評価点の位置関係、受動的に機能を発揮する設備の有無等必要な情報を整理する	アンモニア、塩酸、ヒドランジ、塩素	
調査対象外	固体あるいは揮発性が乏しい液体であること	揮発性がないことから、有毒ガスとしての影響を考慮しなくてもよいため、調査対象外とする。	硫酸、水酸化ナトリウム、低濃度薬品等
	ボンベ等に保管された有毒化学物質	容器は高圧ガス保安法に基づいて設計されており、少量漏えいが想定されることから調査対象外とする。	プロパン、ブタン、二酸化炭素等
	試薬類	少量であり、使用場所も限られることから防護対象者に対する影響はなく、調査対象外とする。	分析用薬品
	建屋内保管される薬品タンク	屋外に多量に放出されないことから、調査対象外とする。	屋内のタンク
	密閉空間で人体に影響を与える性状	評価地点との関係が密閉空間でないことから調査対象外と整理する	六フッ化硫黄

### 固定源の特定フロー

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について (3 / 10)

### ○固定源・可動源の調査結果 (1 / 3)

高浜発電所において、調査対象として特定した敷地内外固定源・敷地内可動源は以下のとおり。

	固定源名称	有毒化学物質				
		名称	濃度(%)	貯蔵量(m <sup>3</sup> )	貯蔵方法	受動的に機能を発揮する設備
敷地内固定源	3号機塩酸貯槽	塩酸	33	50	タンクに貯蔵	堰、覆い
	4号機塩酸貯槽	塩酸	33	50	タンクに貯蔵	堰、覆い
	3号機アンモニア貯槽	アンモニア	18	9.5	タンクに貯蔵	堰、覆い
	4号機アンモニア貯槽	アンモニア	18	9.5	タンクに貯蔵	堰、覆い
	3号機ヒドラジン原液タンク	ヒドラジン	38	16	タンクに貯蔵	堰、覆い
	4号機ヒドラジン原液タンク	ヒドラジン	38	16	タンクに貯蔵	堰、覆い

	固定源名称	有毒化学物質			
		名称	濃度(%)	貯蔵量(kg)	貯蔵方法
敷地外固定源	A社	塩素	100	9.0×10 <sup>2</sup>	タンク貯蔵
	B社	アンモニア	100	7.1×10 <sup>3</sup>	冷媒

	有毒化学物質	濃度(%)	輸送量(m <sup>3</sup> )	荷姿
敷地内可動源	塩酸	33	12	タンクローリー
	アンモニア	18	6	タンクローリー
	ヒドラジン	38	10	タンクローリー

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について（4 / 10）

### ○固定源・可動源の調査結果（2 / 3）

美浜発電所において、調査対象として特定した敷地内固定源・敷地内可動源は以下のとおり。  
敷地外固定源は、調査対象とするものが存在しなかった。

	固定源名称	有毒化学物質				
		名称	濃度(%)	貯蔵量(m <sup>3</sup> )	貯蔵方法	受動的に機能を発揮する設備
固敷 定地 源内	構内排水 塩酸注入タンク	塩酸	33	0.3	タンクに貯蔵	堰

	有毒化学物質	濃度	輸送量(m <sup>3</sup> )	荷姿
敷地 内 可 動 源	塩酸	33	12	タンクローリー
	アンモニア	18	6	タンクローリー
	ヒドラジン	38	10	タンクローリー

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について (5 / 10)

### ○固定源・可動源の調査結果 (3 / 3)

大飯発電所において、調査対象として特定した敷地内外固定源・敷地内可動源は以下のとおり。

	固定源名称	有毒化学物質				
		名称	濃度(%)	貯蔵量(m <sup>3</sup> )	貯蔵方法	受動的に機能を発揮する設備
敷地内固定源	3号機塩酸貯槽	塩酸	33	48	タンクに貯蔵	堰、覆い
	4号機塩酸貯槽	塩酸	33	48	タンクに貯蔵	堰、覆い
	3,4号機A塩酸貯槽 (構内排水処理装置用)	塩酸	33	7.2	タンクに貯蔵	堰
	3,4号機B塩酸貯槽 (構内排水処理装置用)	塩酸	33	7.2	タンクに貯蔵	堰
	3号機アンモニア貯蔵タンク	アンモニア	18	9.5	タンクに貯蔵	堰、覆い
	4号機アンモニア貯蔵タンク	アンモニア	18	9.5	タンクに貯蔵	堰、覆い
	1号機ヒドラジン原液タンク	ヒドラジン	38	14	タンクに貯蔵	堰
	2号機ヒドラジン原液タンク	ヒドラジン	38	14	タンクに貯蔵	堰
	3号機ヒドラジン貯蔵タンク	ヒドラジン	38	8	タンクに貯蔵	堰、覆い
	4号機ヒドラジン貯蔵タンク	ヒドラジン	38	8	タンクに貯蔵	堰、覆い

	固定源名称	有毒化学物質			
		名称	濃度(%)	貯蔵量(kg)	貯蔵方法
固敷 定地 源外	A社	亜酸化窒素	100	47	タンク貯蔵

	有毒化学物質	濃度	輸送量(m <sup>3</sup> )	荷姿
敷地内可動源	塩酸	33	12	タンクローリー
	アンモニア	18	6	タンクローリー
	ヒドラジン	38	10	タンクローリー



## 2. 有毒ガス防護対策の概要について（6 / 10）

### ○特定された固定源と評価地点（1 / 3）

高浜発電所において、固定源として特定した有毒化学物質及び評価地点の関係を下図に示す。

これらに対し、評価地点ごとに、固定源の方位、距離を設定する。

このときに、敷地内固定源については、覆いによる蒸発量低減効果を期待し、開口部面積を設定する。

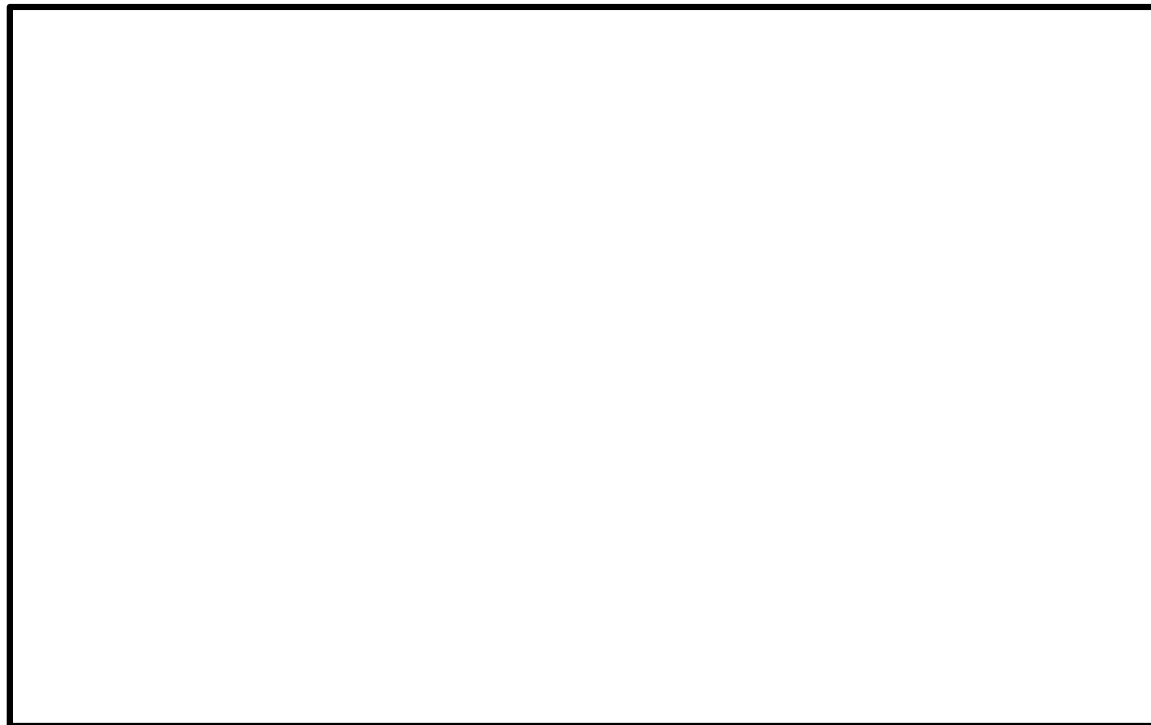


図 特定された固定源（敷地内）



図 特定された固定源（敷地外）

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について (7 / 10)

### ○特定された固定源と評価地点 (2 / 3)

美浜発電所において、固定源として特定した有毒化学物質及び評価地点の関係を下図に示す。  
これらに対し、評価地点ごとに、固定源の方位、距離を設定する。



図 特定された固定源 (敷地内)



図 特定された固定源 (敷地外)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について（8 / 10）

### ○特定された固定源と評価地点（3 / 3）

大飯発電所において、固定源として特定した有毒化学物質及び評価地点の関係を下図に示す。

これらに対し、評価地点ごとに、固定源の方位、距離を設定する。

このときに、敷地内固定源の一部については、覆いによる蒸発量低減効果を期待し、開口部面積を設定する。



図 特定された固定源（敷地内）



図 特定された固定源（敷地外）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について (9 / 10)

### 固定源の有毒ガス濃度評価について

有毒ガスの評価地点における濃度評価は、固定源の有毒化学物質からの全量漏えいを想定し、外気取入口を評価点として評価する。以下、高浜3、4号機中央制御室を例に説明する。

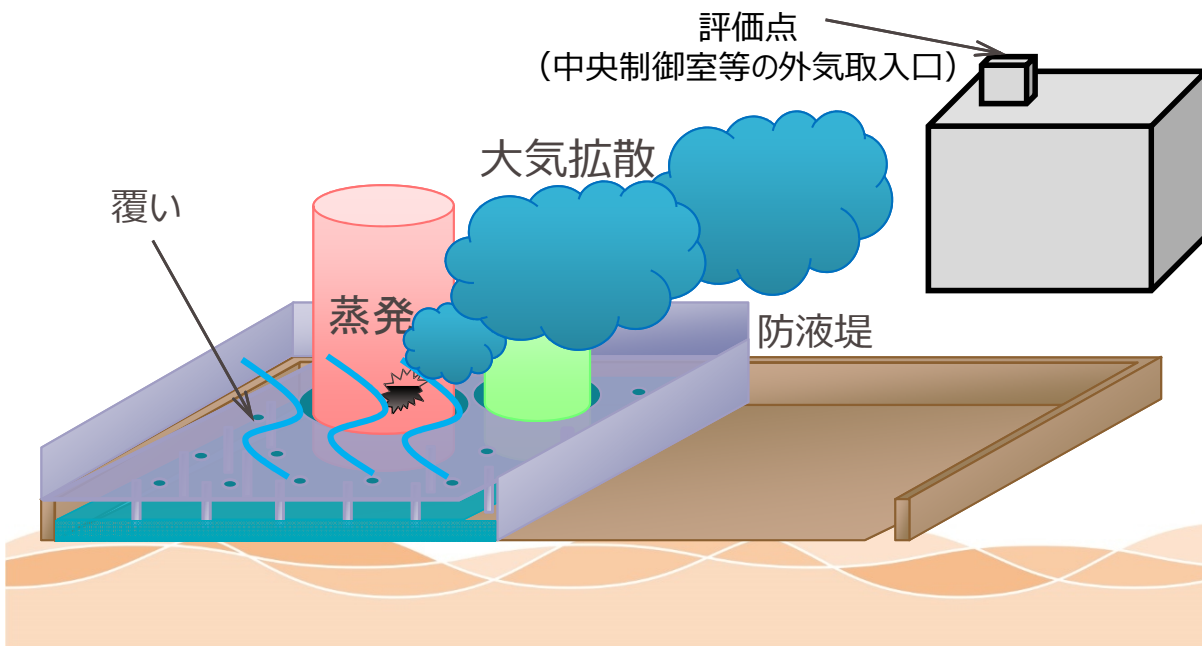
高浜発電所の敷地内固定源（3号機：塩酸貯槽、アンモニア貯槽、ヒドラジン原液タンク、4号機：塩酸貯槽、アンモニア貯槽、ヒドラジン原液タンク）は堰を共用しているため、複数タンクからの漏えいを想定すると薬液が混合され、中和や希釈により濃度が低下することから、単体タンクからの漏えいを想定し、3つのタンクのうち最大濃度となるものを選定する。

隣接方位に固定源がある場合は、隣接方位についても足し合わせることで防護判断基準値を満足するか確認する。

評価の結果、最大方位であっても有毒ガス濃度の防護判断基準値に対する割合の和は、敷地内固定源で**0.38**（3号機塩酸貯槽）、敷地外固定源で**0.44**（アンモニア）となり、1を下回ることを確認し、固定源により運転員等の対処能力が著しく損なわれることがないことを確認した。その他評価地点の結果は下表のとおり。

したがって、有毒ガス防護対象者の吸気中の有毒ガス濃度の評価値が有毒ガス防護判断基準値を越える発生源はなく、評価ガイド「5. 有毒ガス影響評価（防護措置等を考慮して実施）」に則り行う評価は不要である。

有毒ガス濃度評価結果



発電所	評価地点	評価結果
高浜 発電所	1,2号機 中央制御室	0.16 (敷地内固定源) 0.44 (敷地外固定源)
	3,4号機 中央制御室	0.38 (敷地内固定源) 0.44 (敷地外固定源)
	緊急時対策所	0.06 (敷地内固定源) 0.44 (敷地外固定源)
	3,4号機 緊急時制御室	0.21 (敷地内固定源) 0.44 (敷地外固定源)
美浜 発電所	中央制御室	0.01 (敷地内固定源) ※
	緊急時対策所	0.01 (敷地内固定源) ※
大飯 発電所	中央制御室	0.33 (敷地内固定源) 0.00 (敷地外固定源)
	緊急時対策所	0.09 (敷地内固定源) 0.00 (敷地外固定源)

※敷地外固定源はない。 The Kansai Electric Power Co., Inc.

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について（10 / 10）

### 可動源に対する防護対策

可動源に対しては、一定の状況を想定することも可能ではあるが柔軟な対応手段を講じておくことを念頭に、スクリーニング評価を実施せず、防護対策を講じる。

- ①立会人等による異常の認知・中央制御室への連絡体制の整備
- ②事象発生時には、立会人等から中央制御室への連絡
- ③運転指令設備等を使用し、中央制御室から異常発生を必要な箇所（緊急時対策所等）へ連絡
- ④換気設備隔離（外気取込み停止）、マスク等着用による防護対策の実施
- ⑤可動源からの漏えいに対し、終息活動の実施による有毒ガス発生の低減

これらの防護措置のうち、①は可動源の入構に当たって実施し、②～⑤は、可動源からの漏えいが発生した場合に実施する。

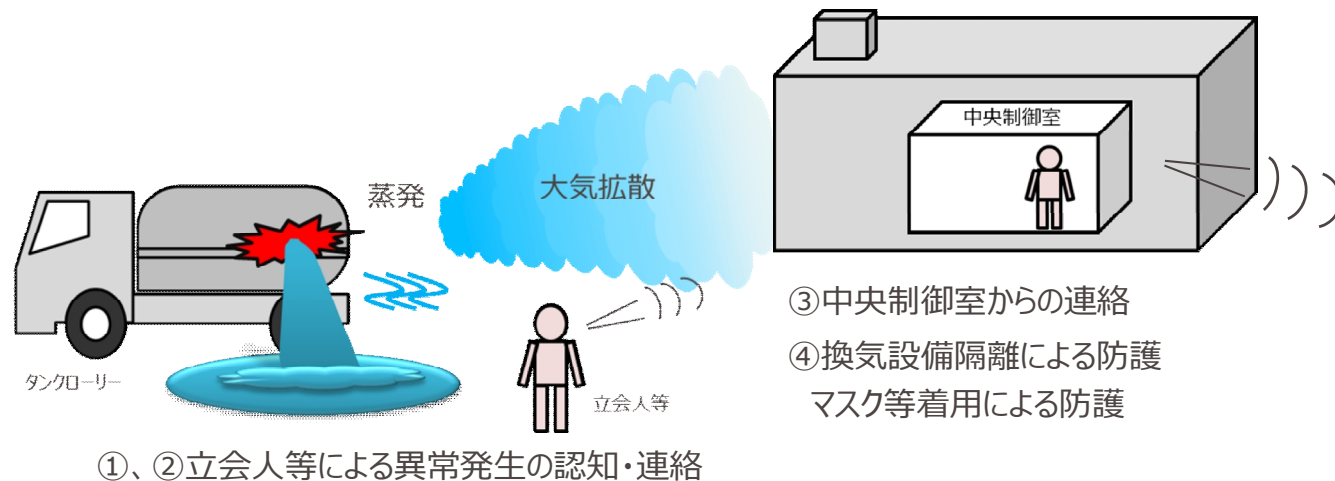


図 可動源から漏えいが発生する場合の対応