

□ : 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので
公開できません。

資料1-2-1-1

伊方発電所第3号機 工事計画認可申請の概要について

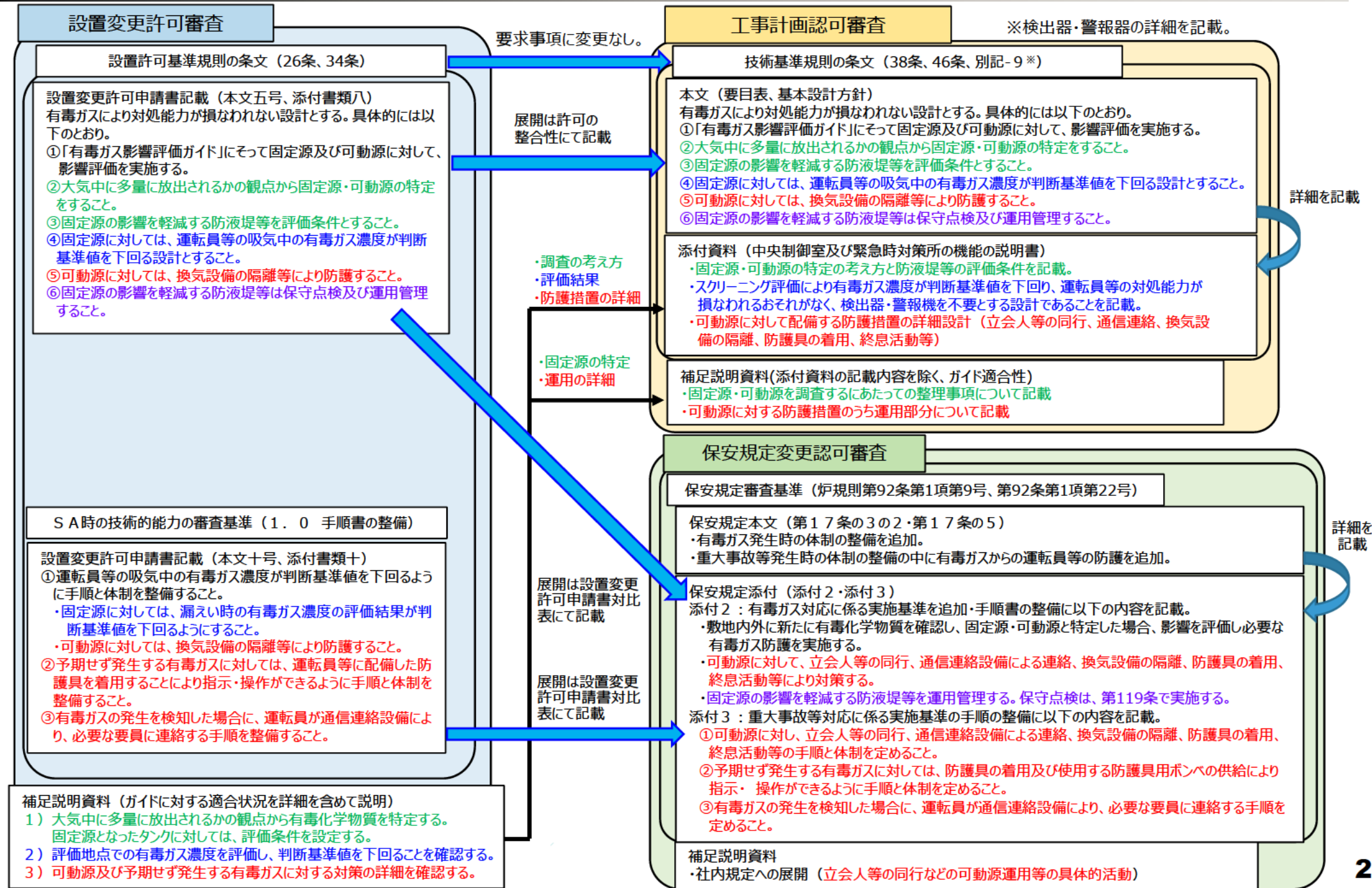
【有毒ガス防護に関する規則改正】

令和2年2月6日
四国電力株式会社

目次

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

1. 有毒ガスに関する規則改正全体の考え方



2. 技術基準規則の改正(1/5)

平成29年4月5日の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、有毒ガスの発生の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対象外であり、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(2/5)

✓ 原子炉制御室に関する改正（技術基準規則第三十八条、同規則解釈第38条）

	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 <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。</u></p>	<p>（原子炉制御室等） 第三十八条 5 <u>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。</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の設置</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</u></p>
技術基準規則解釈	<p>1 3 第5項に規定する「<u>換気設備の隔離その他の適切な防護措置</u>」とは、<u>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。</u></p>	<p>1 3 第5項に規定する「<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。</u></p> <p>1 4 第5項第1号に規定する「<u>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</u>」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。</p> <p>1 5 第5項第2号に規定する「<u>換気設備の隔離</u>」とは、<u>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。</u></p>

2. 技術基準規則の改正(3/5)

✓ 緊急時対策所に関する改正（技術基準規則第四十六条、同規則解釈 第46条）

	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）</p> <p>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）</p> <p>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><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「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。</u></p>

2. 技術基準規則の改正(4/5)

✓ 緊急時制御室に関する改正（技術基準規則解釈第53条）

	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。 (新設)</p>	<p><u>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。</u> <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条の改正に同じであり、

⇒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(5/5)

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
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。

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。

3. 工事計画認可申請書への反映(1/5)

工事計画認可申請書の本文については、“2. 技術基準規則の改正”において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する。
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おいて、“固定源に対するスクリーニング評価の詳細”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する。

	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"> 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、有毒ガス防護のための判断基準値を下回る設計とする。 可動源に対しては、換気設備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。▶ P.9~11
	緊急時対策所 (要目表、基本設計方針他)	
	放射線管理施設 (基本設計方針他)	<ul style="list-style-type: none"> 技術基準規則の改正を踏まえた記載の適正化。▶ P.12
添付資料	発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書	<ul style="list-style-type: none"> 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。
	設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書	<ul style="list-style-type: none"> 設計及び工事に係る品質管理の方法等について記載。
	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>1. 固定源に対する防護措置</p> <ul style="list-style-type: none"> 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、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の設置は不要とする設計とする。 防液堤は、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。 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。 <p>2. 可動源に対する防護措置</p> <p>可動源に対しては、立会人等の同行、通信連絡設備による連絡、換気設備の隔離、防護具の着用等により、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の設置を不要とする設計とする。</p> <p>(1) 立会人等の同行</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所敷地内に可動源が入構する場合には、立会人等を同行させることで、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>(2) 通信連絡</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>(3) 換気設備</p> <ul style="list-style-type: none"> 換気設備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>(4) 防護具の着用</p> <ul style="list-style-type: none"> 防毒マスクを配備する。 可動源から有毒ガスが発生した場合には、当直長等の指示により、運転員等は防毒マスクを着用する。
	1. 固定源に対する防護措置	

3. 工事計画認可申請書への反映(2/5)

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

変 更 前	変 更 後
<p>b. 外部状況把握に関する機能</p> <p>発電用原子炉施設の外部の状況を把握するため、監視カメラ及び風向、風速その他の気象条件を測定できる気象観測設備等を設置し、監視カメラの映像、気象観測設備等のパラメータ及び公的機関からの地震、津波、竜巻情報等の入手により中央制御室から発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性のある自然現象等を把握できるものとする。</p> <p>監視カメラは暗視機能等を持ち、中央制御室にて遠隔操作することにより、発電所構内の状況(海側、山側)を昼夜にわたり把握できる機能を有する。</p> <p>なお、監視カメラのうち海面監視カメラ(浸水防護施設の設備を計測制御系統施設の設備として兼用)は、地震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、非常用所内電源設備から給電できる設計とする。</p>	<p>b. 外部状況把握に関する機能</p> <p style="text-align: center;">変更なし</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px;"> <p>c. 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ることがないよう、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。固定源に対しては、固定源の有毒ガス防護に係る影響評価に用い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により、運転員を防護できる設計とする。可動源に対しては、中央制御室換気空調設備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、適切に保守点検するとともに運用管理を実施する。</p> </div>

3. 工事計画認可申請書への反映(3/5)

緊急時対策所の要目表への有毒ガス防護方針の反映

9 緊急時対策所

1 緊急時対策所機能

変 更 前	変 更 後
<p>2. 情報の把握に関する機能 1次冷却材喪失事故等が発生した場合において、中央制御室の運転員を介さずに事故状態等を正確にかつ速やかに把握できるとともに、重大事故等が発生した場合においても、当該事故等に対処するために必要な情報を把握することができるよう、プラントパラメータ等の必要なデータを表示できるものとする。</p> <p>3. 通信連絡に関する機能 1次冷却材喪失事故等及び重大事故等が発生した場合において、発電所内の関係要員への指示や発電所外関連箇所との通信連絡等、発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うとともに、発電所内から発電所外の緊急時対策支援システム(ERSS) 等へ必要なデータを伝送することができるものとする。</p>	<p>2. 情報の把握に関する機能 変更なし</p> <p>3. 通信連絡に関する機能 変更なし</p> <p>4. 有毒ガスに対する防護措置に関する機能 緊急時対策所(EL.32m)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、緊急時対策所(EL.32m)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。 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。固定源に対しては、固定源の有毒ガス防護に係る影響評価に用いる防液堤等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ことにより、指示要員を防護できる設計とする。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、指示要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、適切に保守点検するとともに運用管理を実施する。</p>

3. 工事計画認可申請書への反映(4/5)

緊急時対策所の基本設計方針への有毒ガス防護方針の反映

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>c. 通信連絡</p> <p>緊急時対策所(EL.32m)は、1次冷却材喪失事故等が発生した場合において、当該事故等に対処するため、発電所内の関係要員に指示を行うために必要な通信連絡設備及び発電所外関係箇所と専用であって多様性を備えた通信回線にて通信連絡できる設計とする。</p> <p>重大事故等が発生した場合においても、通信連絡設備により、発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡できる設計とする。</p> <p>また、1次冷却材喪失事故等が発生した場合において、通信連絡設備により、発電所内から発電所外の緊急時対策支援システム(ERSS)等へ必要なデータを専用であって多様性を備えた通信回線にて伝送できる設計とする。</p> <p>緊急時対策支援システム(ERSS)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を伝送できる設計とする。</p>	<p>c. 通信連絡</p> <p style="text-align: center;">変更なし</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>d. 有毒ガスに対する防護措置</p> <p>緊急時対策所 (EL.32m) 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 (EL.32m) 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。固定源に対しては、固定源の有毒ガス防護に係る影響評価に用いる防液堤等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ことにより、指示要員を防護できる設計とする。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、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、適切に保守点検するとともに運用管理を実施する。</p> </div>

3. 工事計画認可申請書への反映(5/5)

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ついては、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、中央制御室遮へいを透過する放射線による線量、中央制御室に取り込まれた外気による線量及び入退域時の線量が、中央制御室の気密性並びに中央制御室換気空調設備、中央制御室遮へい及び外部遮へい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。また、気体状の放射性物質及び中央制御室外の火災等により発生する燃焼ガス又はばい煙、有毒ガス及び降下火砕物に対する換気設備の隔離その他の適切に防護するための設備を設ける設計とする。</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、中央制御室遮へいを透過する放射線による線量、中央制御室に取り込まれた外気による線量及び入退域時の線量が、全面マスク等の着用及び運転員の交代要員体制を考慮し、その実施のための体制を整備することで、中央制御室の気密性並びに中央制御室換気空調設備、中央制御室遮へい及び外部遮へいの機能とあいまって、運転員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計とする。重大事故等時の居住性に係る被ばく評価では、設計基準事故時の手法を参考にするとともに、重大事故等時に放出される放射性物質の種類、全交流動力電源喪失時の中央制御室換気空調設備の起動遅れ等、重大事故等時の評価条件を適切に考慮する。</p> <p>設計基準事故時及び重大事故等時において、中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう計測制御系統施設の可搬型の酸素濃度計(中央制御室用)及び二酸化炭素濃度計(中央制御室用)を使用し、中央制御室の居住性を確保できるようにする。</p> <p>重大事故等が発生し、中央制御室の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、運転員が中央制御室の外側から室内に放射性物質による汚染を持ち込むことを防止するため、身体サーベイ及び作業服の着替え等を行うための区画を設ける設計とし、身体サーベイの結果、運転員の汚染が確認された場合は、運転員の除染を行うことができる区画を身体サーベイを行う区画に隣接して設けることができるよう考慮する。</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、中央制御室遮へいを透過する放射線による線量、中央制御室に取り込まれた外気による線量及び入退域時の線量が、中央制御室の気密性並びに中央制御室換気空調設備、中央制御室遮へい及び外部遮へい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、「核原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。また、気体状の放射性物質及び中央制御室外の火災等により発生する燃焼ガス又はばい煙、有毒ガス及び降下火砕物に対する換気設備の隔離その他の適切に防護するための設備を設ける設計とする。</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、中央制御室遮へいを透過する放射線による線量、中央制御室に取り込まれた外気による線量及び入退域時の線量が、全面マスク等の着用及び運転員の交代要員体制を考慮し、その実施のための体制を整備することで、中央制御室の気密性並びに中央制御室換気空調設備、中央制御室遮へい及び外部遮へいの機能とあいまって、運転員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計とする。重大事故等時の居住性に係る被ばく評価では、設計基準事故時の手法を参考にするとともに、重大事故等時に放出される放射性物質の種類、全交流動力電源喪失時の中央制御室換気空調設備の起動遅れ等、重大事故等時の評価条件を適切に考慮する。</p> <p>設計基準事故時及び重大事故等時において、中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう計測制御系統施設の可搬型の酸素濃度計(中央制御室用)及び二酸化炭素濃度計(中央制御室用)を使用し、中央制御室の居住性を確保できるようにする。</p> <p>重大事故等が発生し、中央制御室の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、運転員が中央制御室の外側から室内に放射性物質による汚染を持ち込むことを防止するため、身体サーベイ及び作業服の着替え等を行うための区画を設ける設計とし、身体サーベイの結果、運転員の汚染が確認された場合は、運転員の除染を行うことができる区画を身体サーベイを行う区画に隣接して設けることができるよう考慮する。</p>

4. 今後のスケジュール

- ✓ 有毒ガス防護の経過措置期限は、2020年5月1日以降の最初の施設定期検査終了まで。
- ✓ 伊方発電所3号機は、原子力規制検査施行時期、運転再開時期が定まらないこと等を勘案し、2020年4月末までに必要な許認可への対応を行う必要がある。

	2019年度						2020年度～		
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
伊方3号機 運転計画			▽12/26停止				(未定)		
許認可対応	原子炉設置変更許可審査			工事計画認可審査 (中央制御室・緊急時対策所)		使用前検査		保安規定変更認可審査	
								対応期限 ▽ 5月1日以降 最初の 施設定期検査 終了まで	工事計画 使用前 認可審査 検査  (緊急時制御室)*1  保安規定変更 認可審査

※1 今回申請対象外

參考資料

1. 設置許可基準規則等への適合性(1/3)

✓ 原子炉制御室に関する改正（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
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 <u>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>【設置変更許可申請書（本文五号）抜粋】</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設計とする。そのため、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、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、中央制御室換気空調設備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、適切に保守点検するとともに運用管理を実施する。</p>
設置許可基準規則解釈	<p>1～4（省略）</p> <p>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。「当該措置をとるための操作を行うことができる」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ないことを含む。</u></p> <p>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。「工場等内における有毒ガスの発生」とは、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>	

1. 設置許可基準規則等への適合性(2/3)

✓ 緊急時対策所に関する改正（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
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>【設置変更許可申請書（本文五号）抜粋】</p> <p>緊急時対策所（EL.32m）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、当該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、当該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当該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、適切に保守点検するとともに運用管理を実施する。</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>	

1. 設置許可基準規則等への適合性(3/3)

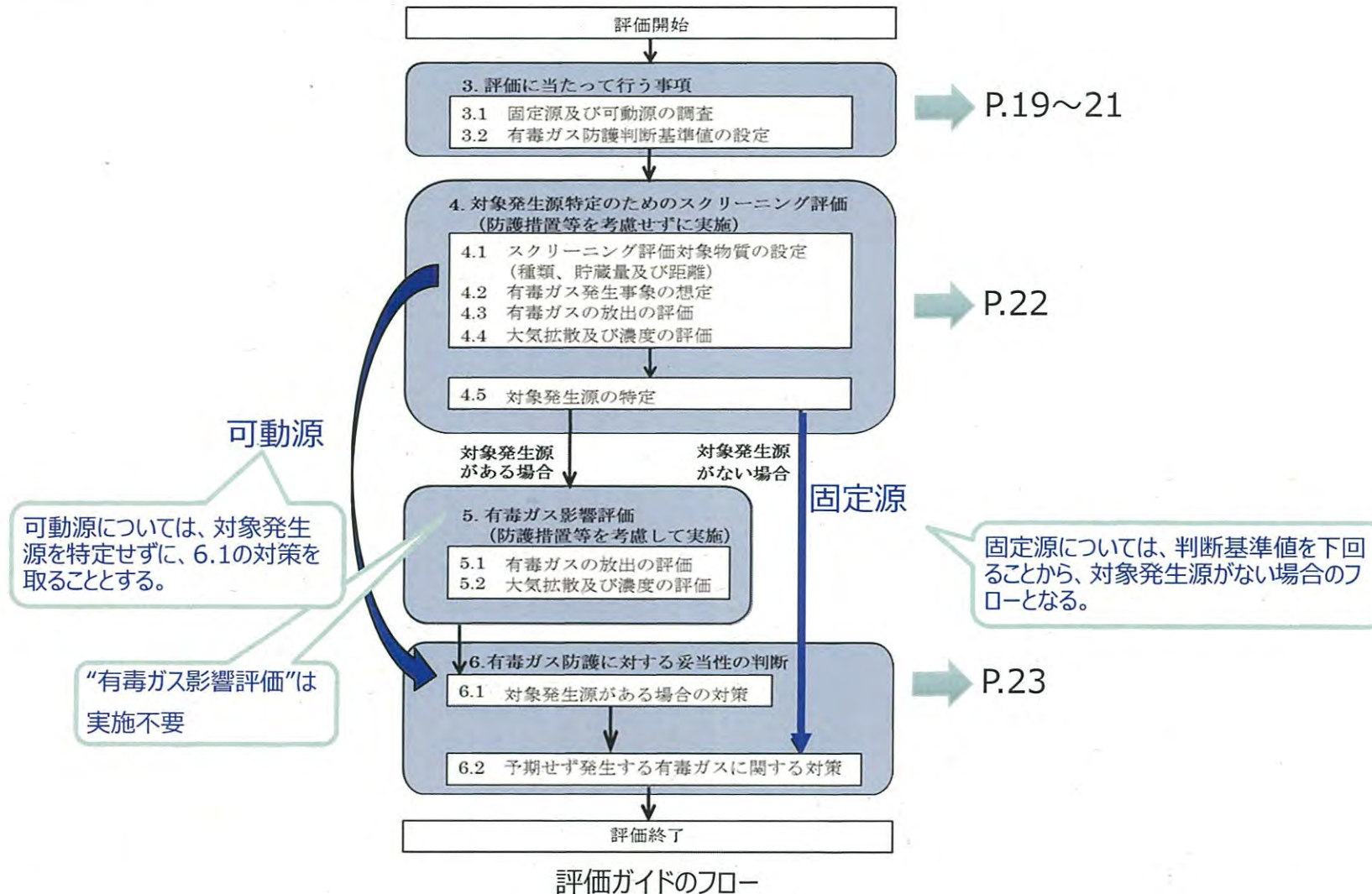
✓ 手順書の整備に関する改正（技術的能力審査基準 Ⅲ 要求事項の解釈）に対する適合性

	改正された基準（下線部が改正箇所）	対応方針
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) <u>g) 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> <u>① 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> <u>② 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> <u>③ 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】</p> <p>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、運転員及び発電所災害対策本部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。</p> <p>固定源に対しては、運転員及び発電所災害対策本部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、運転員及び発電所災害対策本部要員のうち重大事故等に対処するために必要な指示を行う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、運転員及び発電所災害対策本部要員のうち初動対応を行う要員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、当直長に連絡し、運転員が通信連絡設備により、有毒ガスの発生を必要な要員に周知するための手順を整備する。</p>

2. 有毒ガス防護対策の概要(1/6)

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。



2. 有毒ガス防護対策の概要(2/6)

評価ガイドのフロー「3. 調査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。

特定にあたっては、「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、固定源の特定フローに基づき、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・影響がないことがあき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・可動源を次ページに示す。

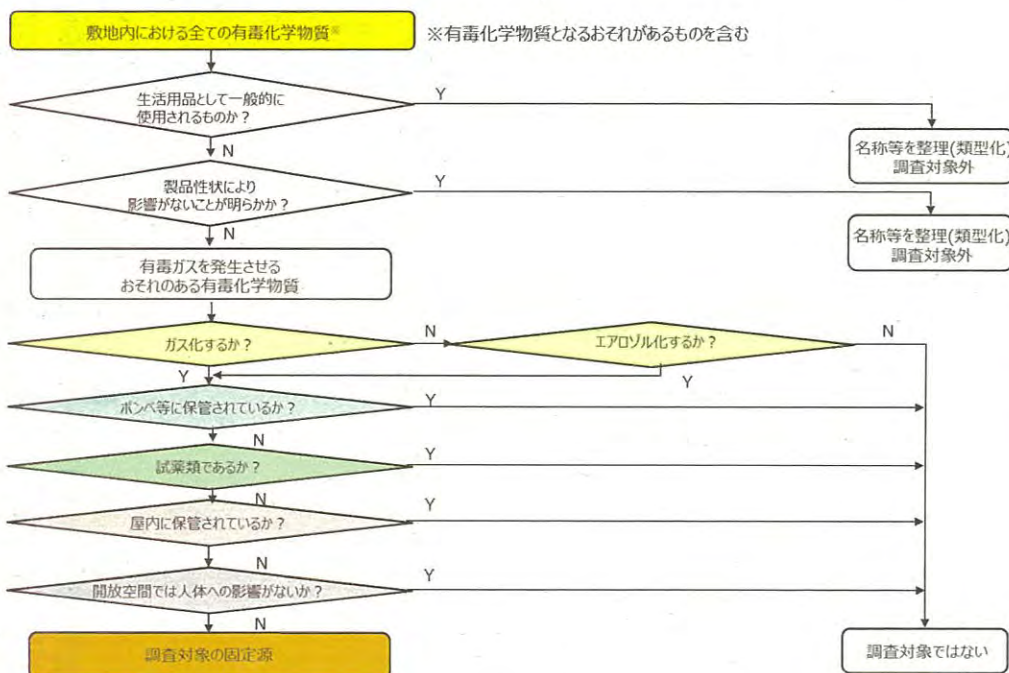


図 固定源の特定フロー

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など必要な情報を整理する。	アンモニア、塩酸 ヒドラジン、メタノール	
調査対象外	揮発性が乏しい液体であること	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

2. 有毒ガス防護対策の概要(3/6)

○固定源・可動源の調査結果

伊方発電所において、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。

	系統	固定源名称	有毒化学物質				
			名称	濃度(%)	貯蔵量(m ³)	貯蔵方法	防液堤の有無
敷地内固定源	1/2号機純水装置	塩酸受入タンク	塩酸	35	8	タンク貯蔵	有
	3号機薬注装置	アンモニア原液タンク	アンモニア	25	8.5	タンク貯蔵	有
		ヒドラジン原液タンク	ヒドラジン	38.4	8	タンク貯蔵	有
	3号機ETA含有排水生物処理装置	メタノール貯槽	メタノール	50	13	タンク貯蔵	有

	固定源名称	有毒化学物質				
		名称	濃度(%)	貯蔵量(kg)	貯蔵方法	防液堤の有無
敷地外固定源	A社	塩酸	35	1.38×10 ⁴	タンク貯蔵	有
	B社	アンモニア	100	3.2×10 ³	冷媒	—
	C社	アンモニア	100	1.5×10 ³	冷媒	—

	有毒化学物質	濃度	輸送量(m ³)	荷姿
敷地内可動源	塩酸	35	9	タンクローリー
	アンモニア	25	8.5	タンクローリー
	ヒドラジン	38.4	8	タンクローリー
	メタノール	50	11	タンクローリー

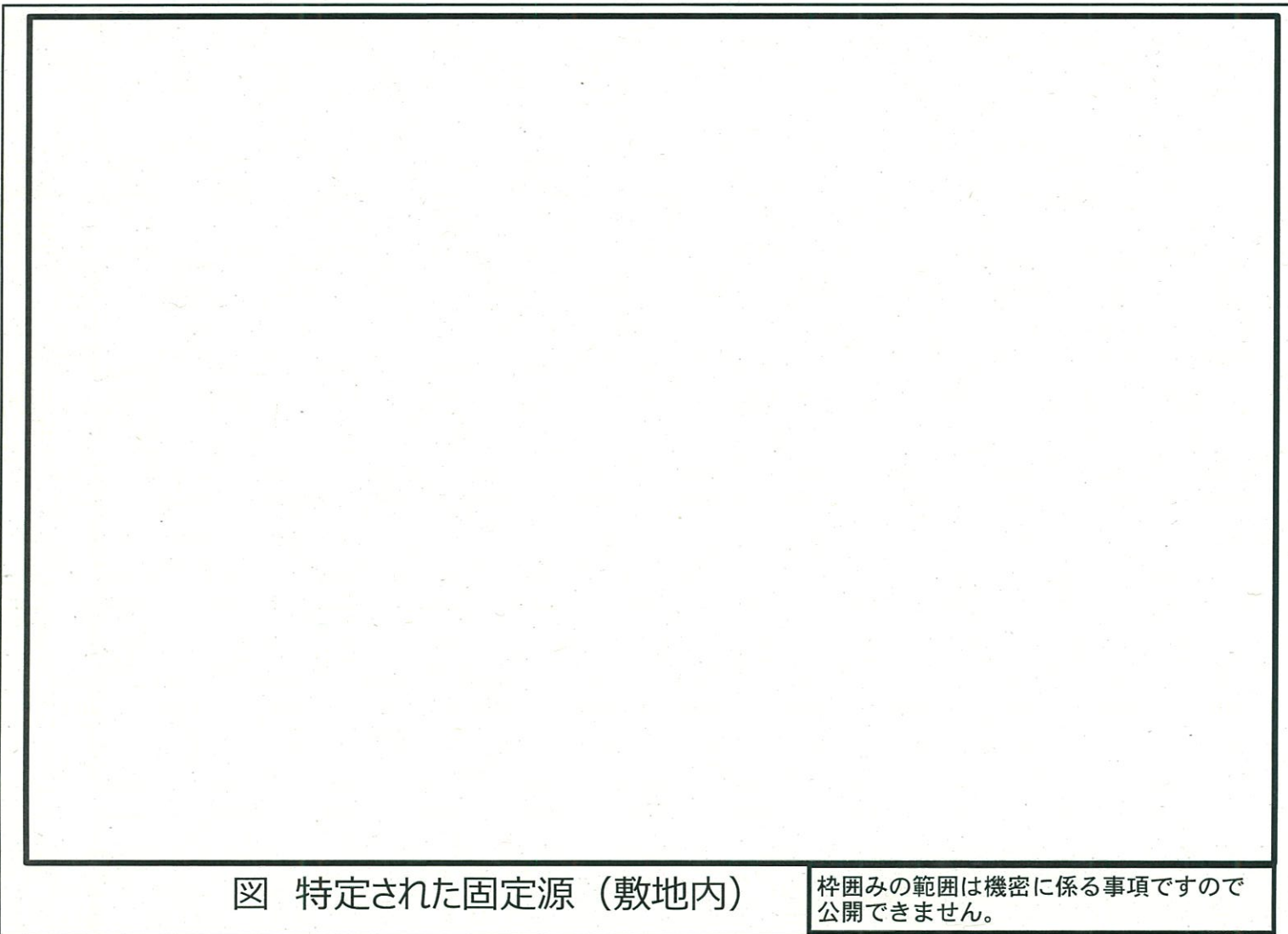
2. 有毒ガス防護対策の概要(4/6)

○特定された固定源と評価地点

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。

評価地点に対し、固定源の方位、距離を設定する。

このとき、防液堤は、現場での設置状況等をふまえ、開口部面積を設定する。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。



図 特定された固定源 (敷地外)

2. 有毒ガス防護対策の概要(5/6)

○固定源からの有毒ガスの濃度評価

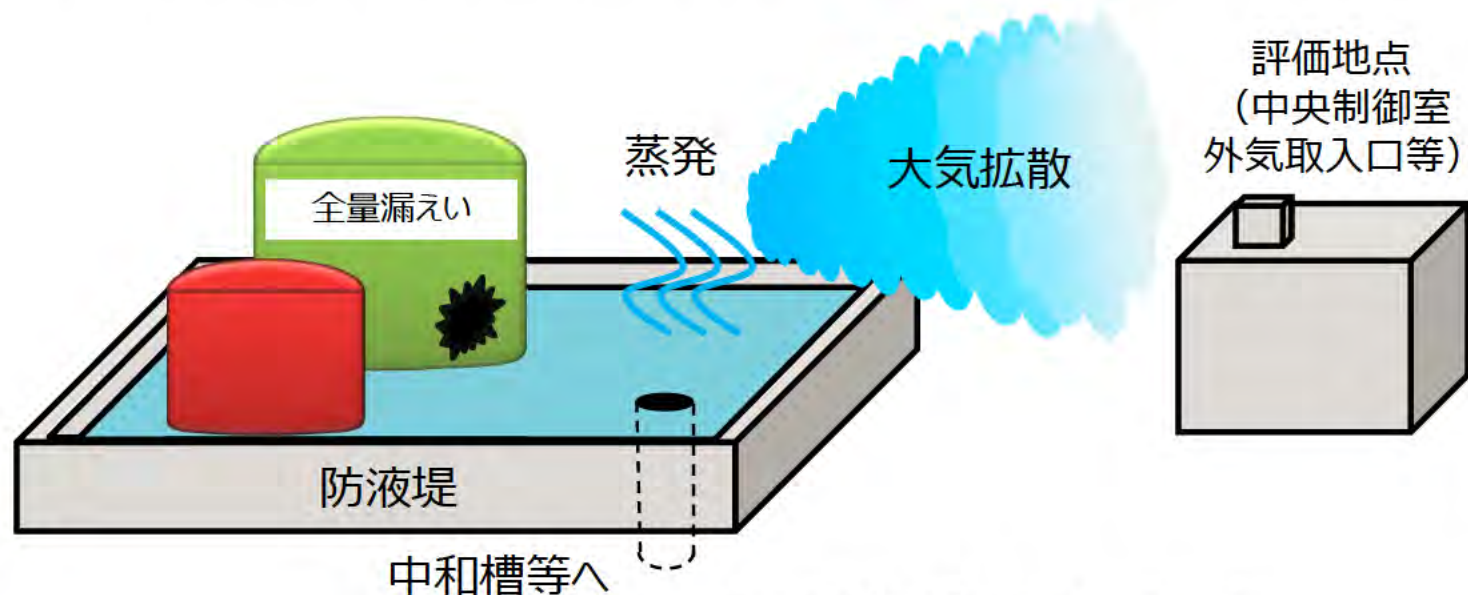
有毒ガスの評価地点における濃度評価は、固定源からの有毒化学物質からの全量漏えいを想定し、外気取入口を評価点として評価する。

敷地内固定源（アンモニア原液タンク、ヒドラジン原液タンク）は防液堤を共用しているため、全タンクからの漏えいを想定すると薬液が混合され、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、最大濃度となるアンモニア原液タンクを選定する。

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を確認する。

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、0.61であり、1を下回ることを確認した。これにより、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。

従って、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

評価地点	有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和
中央制御室	0.61
緊急時対策所 (EL.32m)	0.23

図 有毒ガス濃度評価イメージ

2. 有毒ガス防護対策の概要(6/6)

○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検知・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換気空調隔離（外気取込み停止）、マスク着用の防護対策の実施
- 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量の低減

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。

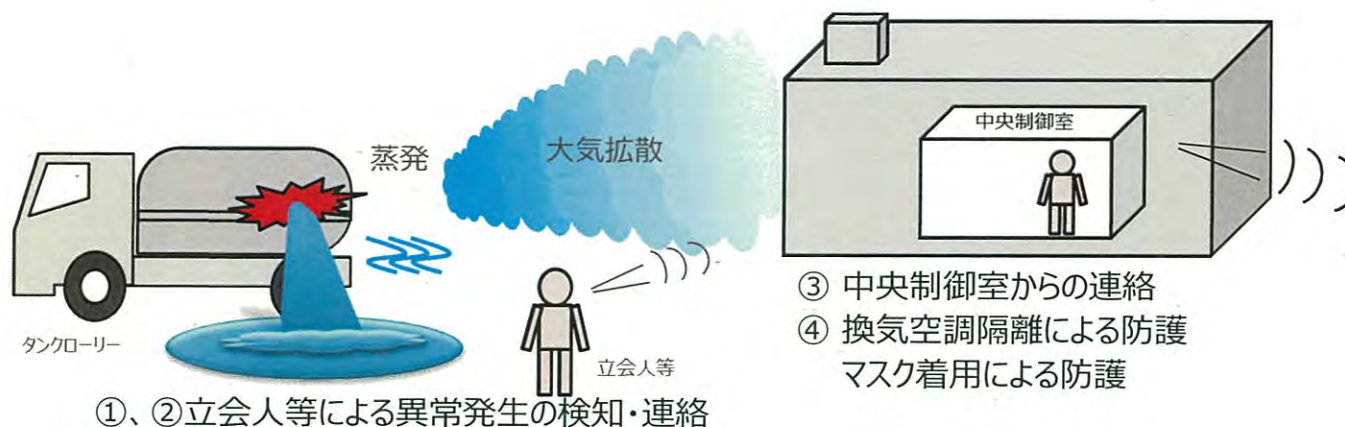


図 可動源から漏えいが発生する場合の対応