

川内原子力発電所 1 号機 緊急時対策棟（指揮所）設置工事
川内原子力発電所 1 号機及び 2 号機 特定重大事故等対処施設設置工事
設計及び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】

2020年 7月14日
九州電力株式会社

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. 有毒ガスに関する規則改正全体の考え方について
3. 技術基準規則等の改正について
4. 設計及び工事計画変更認可申請書への反映について

参考資料 有毒ガス防護対策の概要について

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

○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 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）

<反映を要する技術基準規則等の改正>

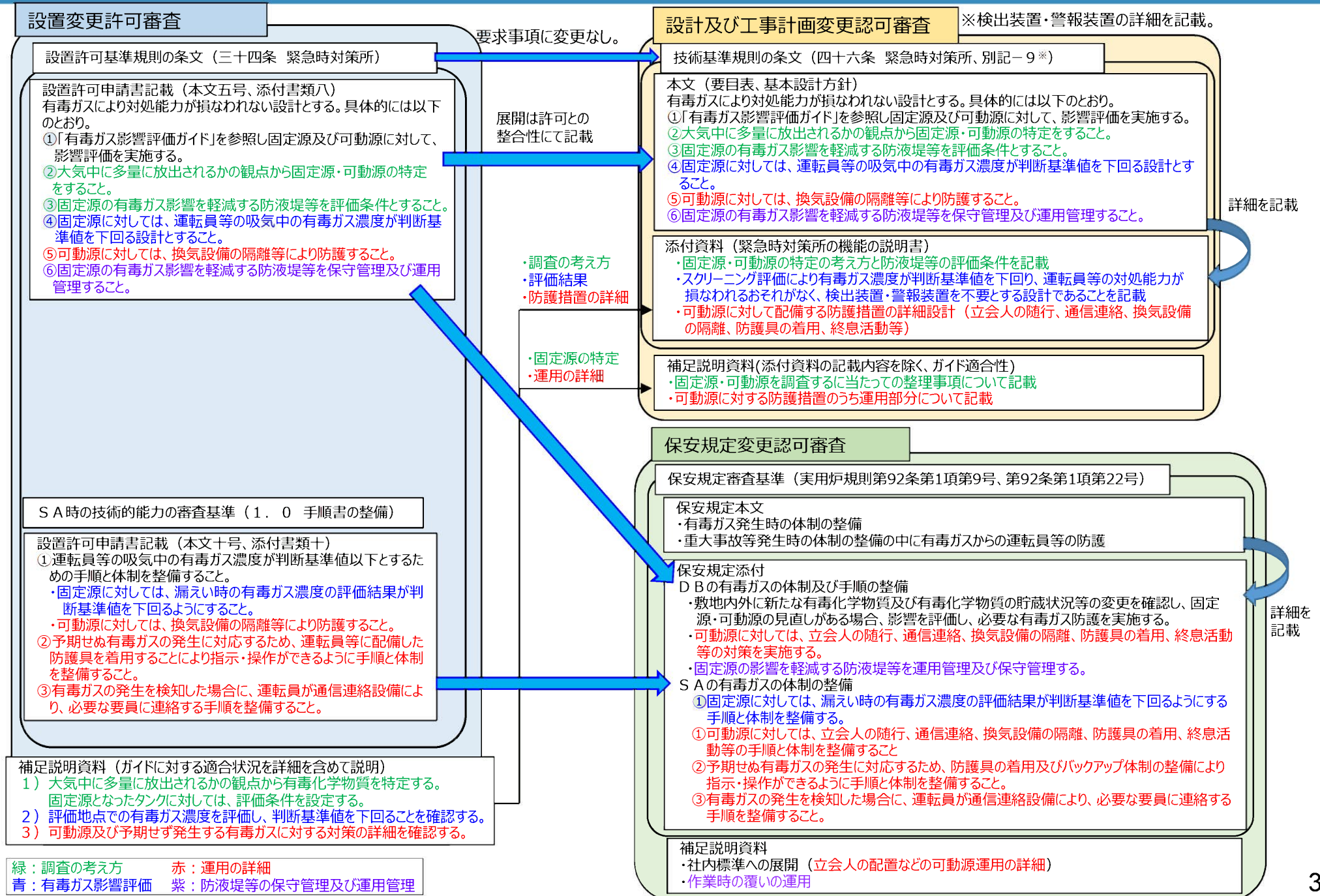
有毒ガスに関する規則改正〔有毒ガスBF〕
（平成29年 4月 5日 原規技発第1704051号 原子力規制委員会決定）

○有毒ガス影響評価の評価点は、既に認可された以下の有毒ガスBFにおける設計及び工事の計画と異なるものの、固定源及び可動源の特定、有毒ガス影響を軽減することを期待する設備（防液堤、覆い）の設置状況を踏まえた評価条件並びに防護措置については、変更はない。

・川内1号機及び2号機 中央制御室及び代替緊急時対策所の設計及び工事の計画
（川内1号機 2020年3月30日 認可 川内2号機 同日付け認可）

○本資料は、川内1号機 緊急時対策棟（指揮所）の申請内容を代表で説明するが、川内1、2号機 の特定重大事故等対処施設に対しても同様の申請内容である。

2. 有毒ガスに関する規則改正全体の考え方について



3. 技術基準規則等の改正について

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※3
- ・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

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。

		評価点	評価結果
固定源※5	運転員等の吸気中の有毒ガス濃度が、有毒ガス防護のための判断基準値である1を下回り、「有毒ガスの発生源」がないことを確認	緊急時対策所（指揮所）	0.23
		特定重大事故等対処施設	0.23
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、令和2年3月30日付け原規規発第20033010号及び同日付け原規規発第20033011号にて認可
- ※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 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

3. 技術基準規則等の改正について

“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</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>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「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> <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>

3. 技術基準規則等の改正について

“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）</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施設しなければならない。</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施設しなければならない。</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>

3. 技術基準規則等の改正について

“技術基準規則解釈第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）
技術基準規則解釈	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)	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>(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>

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。

3. 技術基準規則等の改正について

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（※）	○	—	—	○	○	○	○	○

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。

4. 設計及び工事計画変更認可申請書への反映について

- 設計及び工事計画変更認可申請の本文に、「2. 技術基準規則等の改正について」に示した緊急時対策所に対する適合方針を記載
- 添付書類のうち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	緊急時対策所（要目表、基本設計方針他）	<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、指示要員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。 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.10～11
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。
	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、貯蔵容器すべてが損傷し、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、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することで、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。 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防液堤及び有毒化学物質が漏えいした場合に有毒ガスの発生を抑制するために設置する覆いは、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。 評価の結果、有毒ガス防護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指示要員を防護することで、別記-9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。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>(1) 立会人の随行</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所構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>(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。 有毒ガスの発生による異常の連絡を受け、指示要員は緊急時対策所（指揮所）において臭気等により異常を認知した場合は、防毒マスクを着用する。

4. 設計及び工事計画変更認可申請書への反映について

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

(2/2)

変更前	変更後 ^(注2)
	<p>d. 有毒ガスに対する防護措置</p> <p>緊急時対策所（指揮所）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（指揮所）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（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>

4. 設計及び工事計画変更認可申請書への反映について

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

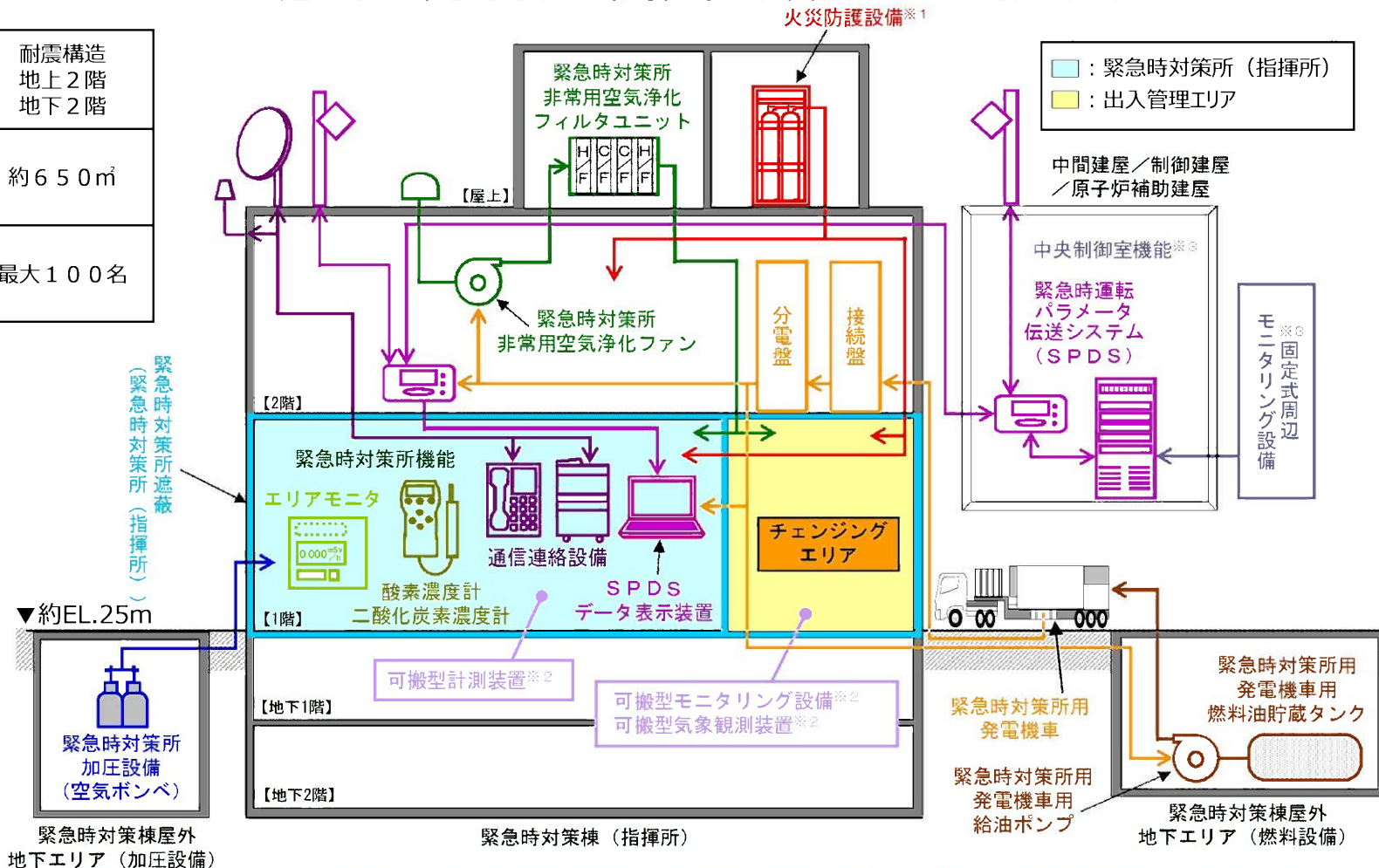
変更前	変更後
<p>2. 主要対象設備 緊急時対策所の対象となる主要な設備について、「表 1 緊急時対策所の主要設備リスト」に示す。</p>	<div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>d. 有毒ガスに対する防護措置</p> <p>緊急時対策所（指揮所）は、有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員（以下「指示要員」という。）に及ぼす影響により、指示要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがないように、緊急時対策所（指揮所）内にとどまり必要な指示、操作を行うことができる設計とする。</p> <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（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> </div> <p>2. 主要対象設備 変更なし</p>

以降、参考資料

緊急時対策棟（指揮所）の概要について

- ・緊急時対策棟（指揮所）は、耐震構造の地上2階地下2階建、1階にチェンジングエリア及び緊急時対策所（指揮所）を設置する。
- ・緊急時対策所（指揮所）には最大100名を収容可能な広さを確保し、通信連絡設備等を設置又は保管する。
- ・緊急時対策棟（指揮所）2階に緊急時対策所非常用空気浄化ファンを、屋上に緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットを設置するとともに、周辺に緊急時対策所加圧設備及び緊急時対策所用発電機車を保管する。
- ・これらの設備と遮蔽壁をあわせて、ブルーム通過時にも緊急時対策所（指揮所）に要員がとどまることが可能な設計とする。

構造	耐震構造 地上2階 地下2階
緊急時対策所（指揮所）面積	約650㎡
緊急時対策所（指揮所）収容人数	最大100名



- ※1 緊急時対策所機能に直接関係のない設備であり、既設の代替緊急時対策所と同様の設計方針にて新設する設備
- ※2 緊急時対策所機能に直接関係のない設備であり、保管場所が変更となる設備
- ※3 緊急時対策所機能に直接関係のない設備又は機能であり、連絡及び連携先又は表示先が変更となる設備又は機能

設置許可基準規則等への適合性について

“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（川内1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（指揮所）及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）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、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ない設計とする。</p> <p>そのために、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。</p> <p>可動源に対しては、緊急時対策所（指揮所）及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）の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>	

設置許可基準規則等への適合性について

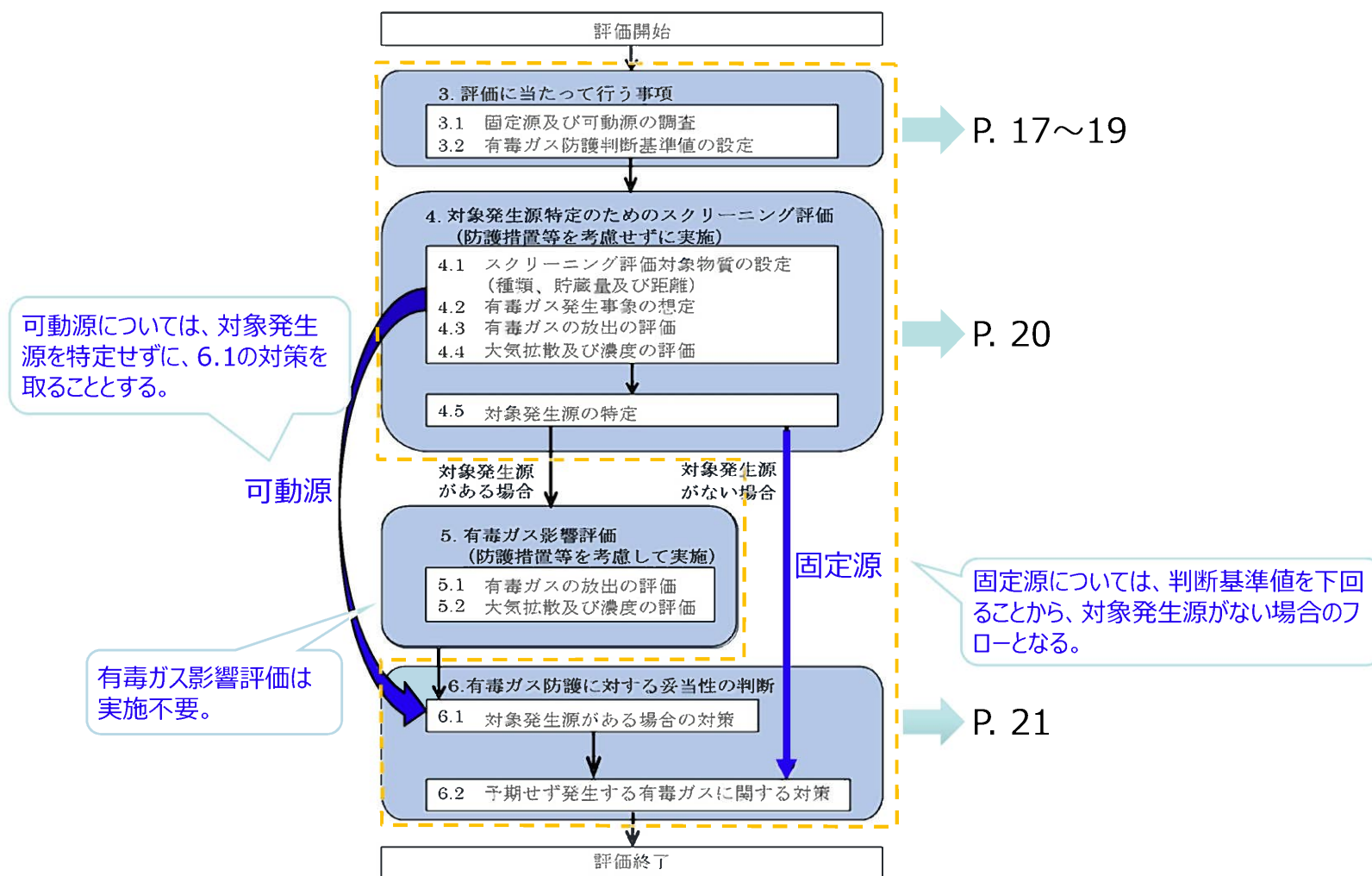
技術的能力審査基準要求事項の解釈に対する適合性

	改正後の規則（下線部が改正箇所）	対応方針（川内1号炉の例）
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">技術的能力審査基準要求事項の解釈</p>	<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】 (a-7) 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、緊急時対策本部要員及び重大事故等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、緊急時対策本部要員及び重大事故等対策要員の吸気中の有毒ガス濃度が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、換気設備の隔離等により、運転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。 予期せぬ有毒ガスの発生に対応するため、運転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。 有毒ガスの発生による異常を検知した場合は、運転員に連絡し、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 / 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。設計及び工事計画変更認可申請において、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について (2 / 6)

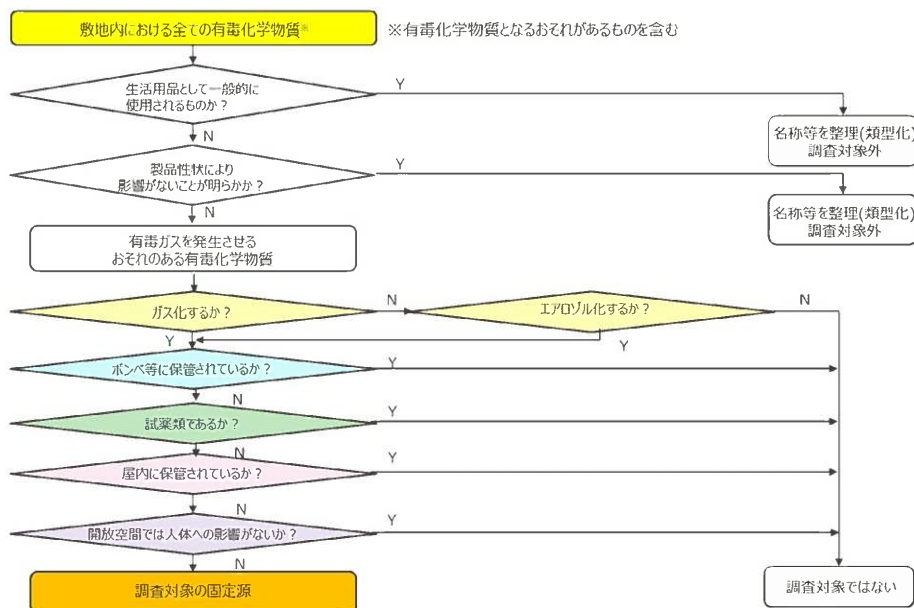
評価ガイドのフロー「3. 評価に当たって行う事項」として、固定源及び可動源を特定した。

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など必要な情報を整理する。	アンモニア、塩酸、ヒドラジン	
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、次亜塩素酸ナトリウム、低濃度薬品
	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、二酸化炭素、ハロン1301
	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。	分析試薬、標準液等
	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	評価点との関係が密閉空間でないことから調査対象外とする	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 / 6）

○固定源・可動源の調査結果

川内原子力発電所において、調査対象として特定した固定源・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	貯蔵方法	有毒ガス影響を軽減することを期待する設備
敷地内固定源	C01	排水処理装置	塩酸貯槽	塩酸	35%	6m ³	タンク貯蔵	防液堤
	C02	補給水処理装置	塩酸貯槽	塩酸	35%	19m ³	タンク貯蔵	防液堤、覆い
	C03		A-MBP塔用塩酸計量槽	塩酸	35%	600L	タンク貯蔵	防液堤、覆い
	C04		B-MBP塔用塩酸計量槽	塩酸	35%	600L	タンク貯蔵	防液堤、覆い
	C05		A-H塔用塩酸計量槽	塩酸	35%	1.7m ³	タンク貯蔵	防液堤、覆い
	C06		B-H塔用塩酸計量槽	塩酸	35%	1.7m ³	タンク貯蔵	防液堤、覆い
	C07		1号機復水脱塩装置	塩酸貯槽	塩酸	35%	30m ³	タンク貯蔵
	C08	塩酸計量槽		塩酸	35%	3.5m ³	タンク貯蔵	防液堤
	C09	2号機復水脱塩装置	塩酸貯槽	塩酸	35%	30m ³	タンク貯蔵	防液堤、覆い
	C10		塩酸計量槽	塩酸	35%	3.5m ³	タンク貯蔵	防液堤、覆い
	H01	薬液注入装置	ヒドラジン原液受入タンク	ヒドラジン	38.4%	12m ³	タンク貯蔵	防液堤、覆い
	A01		アンモニア原液タンク	アンモニア	25%	16.6m ³	タンク貯蔵	防液堤、覆い

	固定源名称	有毒化学物質			
		名称	濃度	貯蔵量	貯蔵方法
敷地外固定源	A社	塩酸	35%	600m ³	タンク貯蔵
	九州電力（株）川内火力発電所	液化アンモニア	100%	48.1m ³	タンク貯蔵

	有毒化学物質	濃度	輸送量	荷姿
敷地内可動源	塩酸	35%	8m ³	薬品タンクローリ
	アンモニア	25%	8m ³	薬品タンクローリ
	ヒドラジン	38.4%	5m ³	薬品タンクローリ

2. 有毒ガス防護対策の概要について（4 / 6）

○特定された固定源と評価点

川内原子力発電所において、固定源として特定した有毒化学物質及び評価点の関係を下図に示す。

これらに対し、評価点ごとに、固定源の方位、距離を設定する。

このときに、有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤及び覆いを考慮し、開口部面積を設定する。



図 特定された固定源（敷地内）

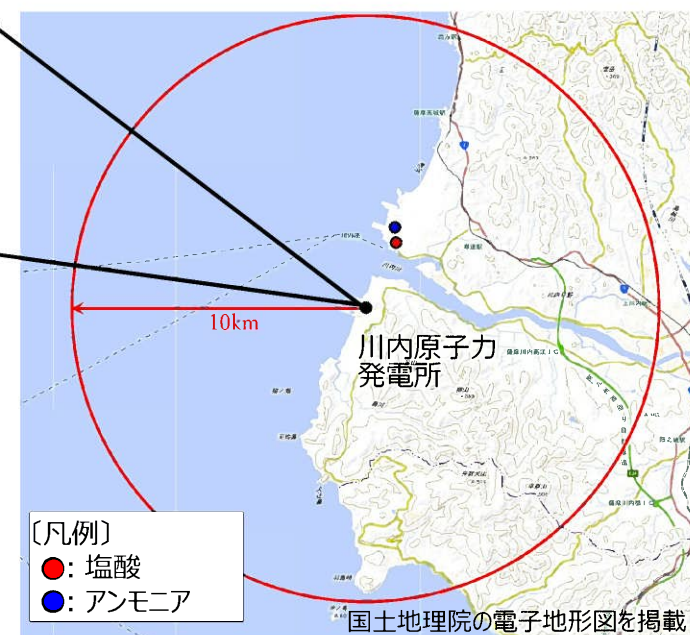


図 特定された固定源（敷地外）

枠囲みの範囲は、防護上の観点から、公開できません。

2. 有毒ガス防護対策の概要について（5 / 6）

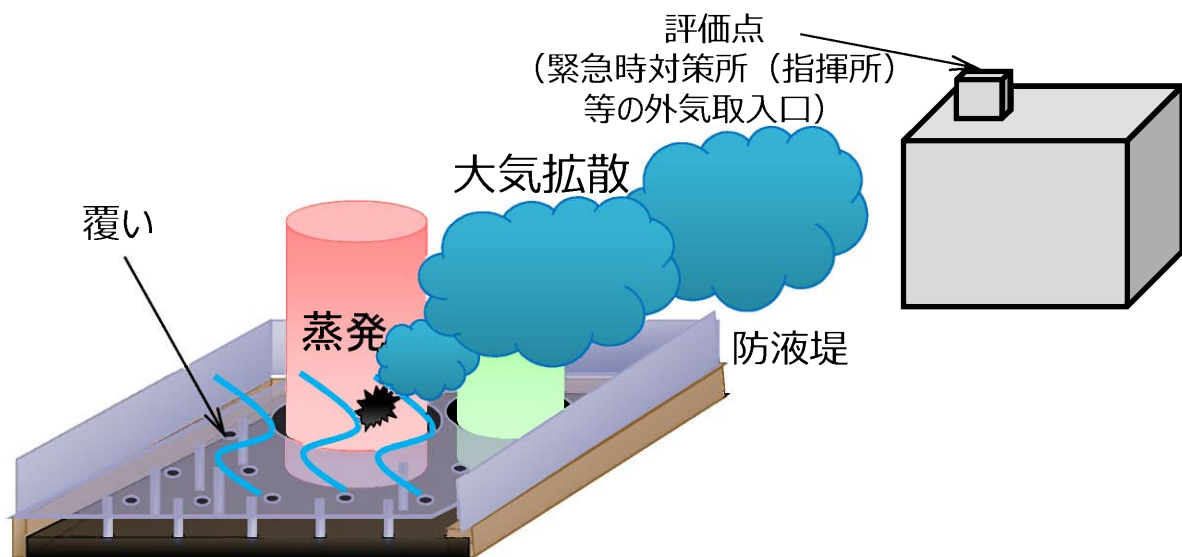
固定源の有毒ガス濃度評価について

有毒ガスの濃度評価は、貯蔵容器すべてが損傷し、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、外気取入口を評価点として評価する。

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有毒ガス防護のための判断基準値を満足するか確認する。

評価の結果、有毒ガス防護判断基準値に対する割合を合算した最大値は0.23であり、有毒ガス防護のための判断基準値である1を下回ることを確認した。これにより、固定源により指示要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のための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	評価点	評価結果	
川内 原子力 発電所	特定重大事故等対処施設	0.23	
	緊急時対策所（指揮所）	0.23	
	有毒ガス BF既工認	中央制御室	0.28
		代替緊急時対策所	0.23

2. 有毒ガス防護対策の概要について（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、立会人から中央制御室への連絡
- ③通信連絡設備を使用し、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）、必要に応じ防毒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。

