

川内原子力発電所 第1 / 2号機

工事計画認可申請書

補足説明資料

【有毒ガス防護 BF 工認】

本資料のうち、枠囲みの内容は、
商業機密あるいは防護上の観点から
公開できません。

有毒ガス防護に係る工事計画認可申請について

本資料では、有毒ガス防護に係る工事計画認可申請について、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（平成29年4月5日原子力規制委員会）への適合状況等の考え方を整理したものである。

(添付資料)

1. 「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」への適合状況について
2. 固定源及び可動源の特定について
3. 他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスの考慮について
4. 受動的に機能を発揮する設備について
5. 有毒ガス影響評価に使用する気象条件について
6. 原子炉施設周辺の建屋影響による拡散の影響について
7. 可動源に対する防護措置について
8. 工事計画認可申請書に添付する書類の整理について
9. 工事計画認可申請における適用条文等の整理について

審査ガイドとの適合状況

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」への適合状況について

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況	備考
<p>1. 総則</p> <p>1. 1 目的</p> <p>本評価ガイドは、設置許可基準規則¹第26条第3項等に関し、実用発電用原子炉及びその附属施設（以下「実用発電用原子炉施設」という。）の敷地内外（以下単に「敷地内外」という。）において貯蔵又は輸送されている有毒化学物質から有毒ガスが発生した場合に、1. 2に示す原子炉制御室、緊急時制御室及び緊急時対策所（以下「原子炉制御室等」という。）内並びに重大事故対処上特に重要な操作を行う地点（1. 3（11）参照。以下「重要操作地点」という。）にとどまり対処する必要がある要員に対する有毒ガス防護の妥当性²を審査官が判断するための考え方の一例を示すものである。</p> <p>1. 2 適用範囲</p> <p>本評価ガイドは、実用発電用原子炉施設の表1に示す有毒ガス防護対象者の有毒ガス防護に適用する。</p> <p>また、研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設並びに再処理施設については、本評価ガイドを参考にし、施設の特性に応じて判断する。</p> <p>なお、火災・爆発による原子炉制御室等の影響評価は、原子力規制委員会が別に定める「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」^{※1}及び「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」^{※2}による。</p>	<p>1. 1 目的</p> <p>（目的については省略）</p> <p>1. 2 適用範囲 → 評価ガイドのとおり</p> <p>中央制御室及び代替緊急時対策所における有毒ガス防護対象者を評価対象としている。</p> <p>なお、火災（大型航空機衝突に伴う火災を含む）・爆発による影響評価は本評価ガイドによる評価の対象外とする。</p>	

表1 有毒ガス防護対象者

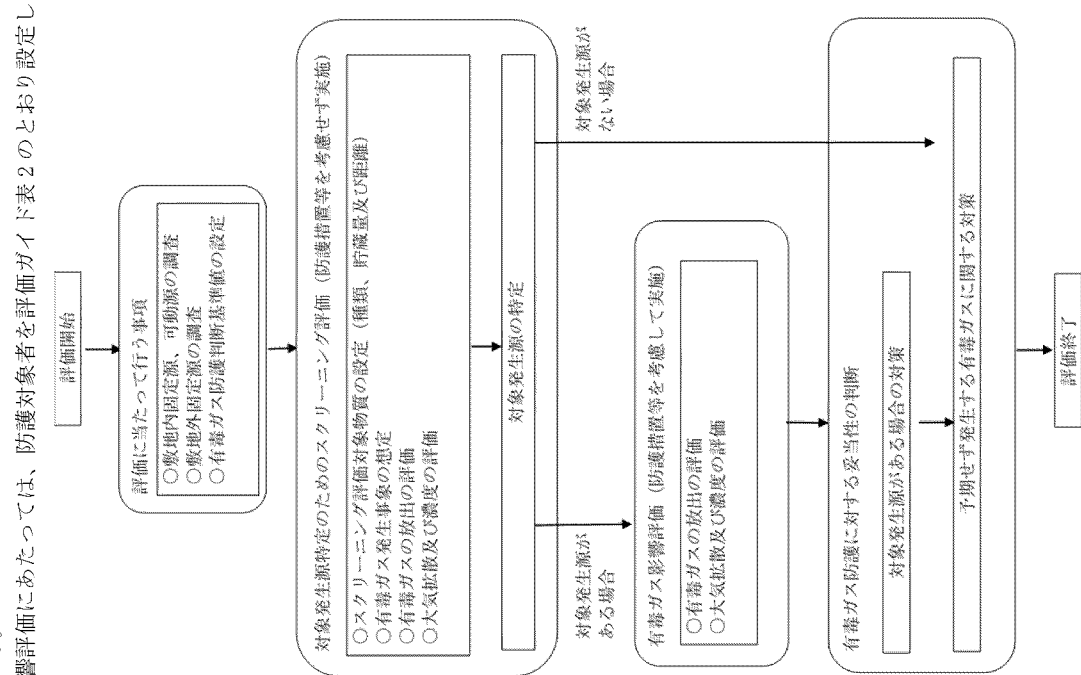
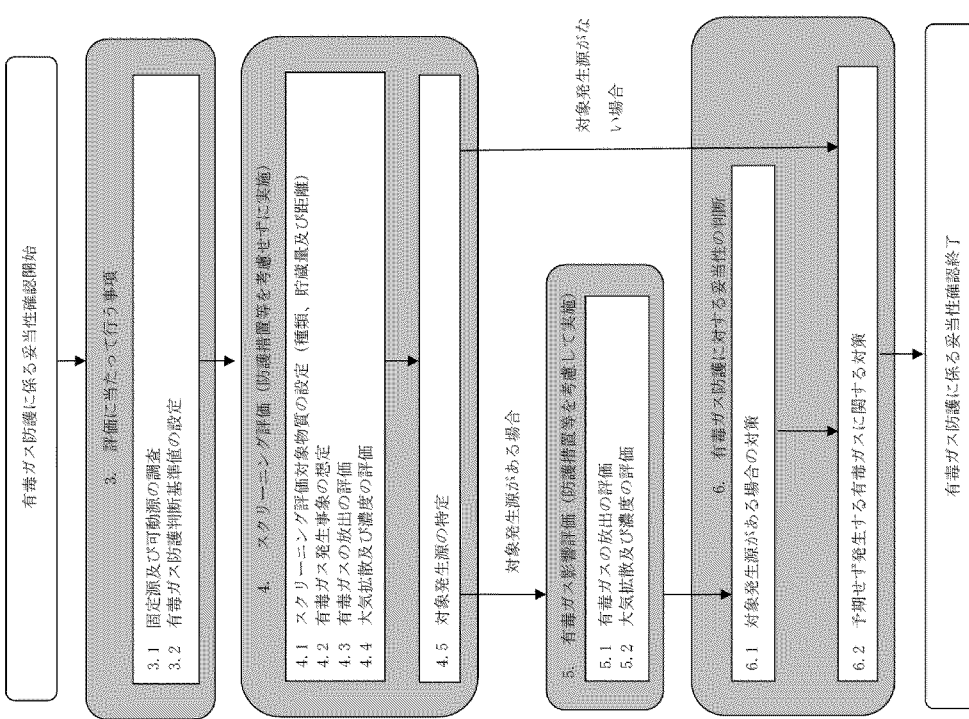
場所	有毒ガス防護対象者	本評価ガイドでの略称
原子炉制御室 緊急時制御室	運転員	運転・指示要員
緊急時対策所	指示要員のうち初動対応を行う者（解説-1）	運転・初動要員
	重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員のうち初動対応を行う者（解説-1）	
重要操作地点	重大事故等に対処するために必要な要員 [※]	運転・対処要員
	重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員 [※]	

（解説-1）初動対応を行う者

設計基準事故等の発生初期に、緊急時対策所において、緊急時組織の指揮、通報連絡及び要員招集を行う者であり、指揮、通報連絡及び要員召集のため、夜間及び休日も敷地内に常駐する者をいう。

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況	備考
<p>1. 3 用語の定義</p> <p>(1) IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) 値 NIOSH¹で定められている急性の毒性限度 (人間が30分間ばく露された場合、その物質が生命及び健康に対して危険な影響を即時に与える、又は避難能力を妨げるばく露レベルの濃度限度値) をいう^{※3}。</p> <p>(2) インリーク 換気空調設備のフィルタを経由しないで原子炉制御室等内に流入する空気をいう。</p> <p>(3) インリーク率 「原子力発電所中央制御室の居住性に係るばく評価手法について (内規)」^{※4}の別添資料「原子力発電所の中央制御室の空気流入率測定試験手法」において定められた空気流入率で、換気空調設備のフィルタを経由しないで原子炉制御室等内に流入する単位時間当たりの空気量と原子炉制御室等バウンダリ内の体積との比をいう。</p> <p>(4) 可動源 敷地内において輸送手段 (例えば、タンクローリー等) 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をいう。</p> <p>(5) 緊急時制御室 設置許可基準規則第4-2条等に規定する特定重大事故等対処施設の緊急時制御室をいう。</p> <p>(6) 緊急時対策所 設置許可基準規則第3-4条等に規定する緊急時対策所をいう。</p> <p>(7) 空気呼吸具 高圧空気容器 (以下「空気ボンベ」という。) から減圧弁等を通して、空気を面体[※]に供給する器具のうち顔全体を覆う自給式のプレシヤデママンD型のもをいう。</p> <p>(8) 原子炉制御室 設置許可基準規則第2-6条等に規定する原子炉制御室をいう。</p> <p>(9) 原子炉制御室等バウンダリ 有毒ガスの発生時に、原子炉制御室等の換気空調設備によって、給・排気される区画の境界によって取り囲まれている空間全体をいう。</p> <p>(10) 固定源 敷地内外において貯蔵施設 (例えば、貯蔵タンク、配管ライン等) 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をいう。</p> <p>(11) 重要操作地点 重大事故等対処上、要員が一定期間とどまり特に重要な操作を行う屋外の地点のことで、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</p>	<p>1. 3 用語の定義 評価ガイドの定義に基づき用語の定義を用いる。</p>	

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況	有毒ガス防護に係る影響評価ガイド
		<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>(原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。)の接続を行う地点をいう。</p> <p>(12) 有毒ガス</p> <p>気体状の有毒化学物質（国際化学安全カード⁹等において、人に対する悪影響が示されている物質）及び有毒化学物質のエアロゾルをいう（有毒化学物質から発生するもの及び他の有毒化学物質等との化学反応によって発生するものを含む。）。</p> <p>(13) 有毒ガス防護判断基準値</p> <p>技術基準規則解釈¹⁰第38条13、第46条2及び第53条3等に規定する「有毒ガス防護のための判断基準値」であって、有毒ガスの急性ばく露に関し、中枢神経等への影響を考慮し、運転・対処要員の対処能力（情報を収集発信する能力、判断する能力、操作する能力等）に支障を来さないと想定される濃度限度値をいう。</p>

備考	原子炉制御室に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況	有毒ガス防護に係る影響評価ガイド
	<p>2. 有毒ガス防護に係る妥当性確認の流れ → 評価ガイドどおり 敷地内の固定源及び可動源並びに敷地外の固定源に対して、評価ガイド図1のフローに従い評価している。 有毒ガス影響評価にあたっては、防護対象者を評価ガイド表2のとおり設定している。</p> 	<p>2. 有毒ガス防護に係る妥当性確認の流れ 敷地内の固定源及び可動源並びに敷地外の固定源の流出に対して、運転・対処要員に対する有毒ガス防護の妥当性を確認する。確認の流れを図1に示す。 表2に、対象発生源（有毒ガス防護対象者の吸気中の有毒ガス濃度¹¹の評価値が有毒ガス防護判断基準値を超える発生源をいう。以下同じ。）と有毒ガス防護対象者との関係を示す。（解説-2）</p>  <p>図1 妥当性確認の全体の流れ</p>

中央制御室の機能に関する説明書 別添第1-1 図
有毒ガス防護に係る妥当性確認 → 評価ガイドのとおり

<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p>	<p>備考</p>
<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p>	<p>表2 有毒ガス防護対象者と対象発生源の関係 → 評価ガイドのとおり 敷地内外の固定源は、運転・対処要員を防護対象者としている。 敷地内の可動源は、運転・指示要員を防護対象者としている。</p>

表2 有毒ガス防護対象者と対象発生源の関係

有毒ガス 防護対象者	対象発生源がある場合	予期せず発生する有毒ガス (対象発生源がない場合を含む。)
	敷地内外の固定源 運転・対処要員	敷地内の可動源 運転・指示要員

(解説-2) 有毒ガス防護対象者と発生源の関係

- ① 原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員

原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員については、対象発生源の有無に関わらず、有毒ガスに対する防護を求めるとした。
- ② 対象発生源から発生する有毒ガス及び予期せず発生する有毒ガス（対象発生源がない場合を含む。）に係る有毒ガス防護対象者
 - 対象発生源から発生する有毒ガスに係る有毒ガス防護対象者

敷地内外の固定源については、特定されたハザードがあるため、設計基準事故時及び重大事故時（大規模損壊時を含む。）に有毒ガスが発生する可能性を考慮し、運転・対処要員を有毒ガス防護対象者とすることとした。

ただし、ブルーム通過中及び重大事故等対処上特に重要な操作中において、敷地内に可動源が存在する（有毒化学物質の補給を行う）ことが想定し難いことから、当該可動源に対しては、運転・指示要員以外については有毒ガス防護対象者としなくてもよいこととした。
 - 予期せず発生する有毒ガス（対象発生源がない場合を含む。）に係る有毒ガス防護対象者

特定されたハザードはない場合でも、通常運転時に有毒ガスが発生する可能性を考慮し、運転・初動要員を有毒ガス防護対象者とすることとした。

また、当該有毒ガス防護対象者は、設計基準事故時及び重大事故時（大規模損壊時を含む。）にも、通常運転時と同様に防護される必要がある。

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況	有毒ガス防護に係る影響評価ガイド
	<p>3. 評価に当たって行う事項</p> <p>3. 1 固定源及び可動源の調査</p> <p>3. 1 (1) → 評価ガイドのとおり</p> <p>敷地内の固定源及び可動源並びに中央制御室等から半径 10 km 以内にある敷地外の固定源を調査対象としている。なお、固定源及び可動源については、評価ガイドの定義等に従う。(補足説明資料添付資料 2)</p> <p>1) 固定源</p> <p>① 敷地内の固定源は、以下のように調査した。</p> <p>調査対象とする有毒化学物質は、「(1.2) 有毒ガス」の定義中に「有毒化学物質 (国際化学安全性カード等において、人に対する悪影響が示されている物質)」と定義されていることから、「人に対する悪影響が示されている物質」として「(1.3) 有毒ガス防護判断基準値」の定義における「有毒ガス等の急性ばく露に関し、中枢神経への影響を考慮し、」に記載されている「中枢神経影響」だけでなく、対処能力を損なう要因として、急性の致死影響及び呼吸器障害 (呼吸器への影響) も考慮した。</p> <p>また、参照する情報源は、定義に記載されている「国際化学安全性カード」のみではなく、急性毒性の観点で国内法令にて規制されている物質及び化学物質の有害性評価等の世界標準システムを参照とすることで、網羅的に抽出することとした。(中央制御室の機能に関する説明書 別添 別紙 1)</p> <p>発電所構内で有毒化学物質を含むものを整理したうえで、生活用品については、日常に存在するものであり、運転員の対処能力に影響を与える観点で考慮不要と考えられることから、調査対象外と整理した。</p> <p>また、製品性状として、固体や潤滑油のように、有毒ガスを発生させるおそれがないものについては、調査対象外と整理した。</p> <p>② 敷地外の固定源は、運転・対処要員の有毒ガス防護の観点から、種類及び量によって影響があるおそれのある有毒化学物質を調査対象とすべく、「地域防災計画」のみではなく、届出義務のある対象法令を選定し、取扱量の観点及び発電所の立地から「毒物及び劇物取締法」、「消防法」及び「高圧ガス保安法」に対して調査を実施した。(中央制御室の機能に関する説明書 別添 別紙 2)</p> <p>2) 可動源</p> <p>敷地内の可動源は、敷地内の固定源と同様に整理を実施した。</p> <p>具体的には、有毒化学物質として抽出する化学物質は同じで、生活用品や性状等により、</p>	<p>3. 評価に当たって行う事項</p> <p>3. 1 固定源及び可動源の調査</p> <p>(1) 敷地内の固定源及び可動源並びに原子炉制御室から半径 10km 以内にある敷地外の固定源を調査対象としていることを確認する。(解説-3)</p> <p>1) 固定源</p> <p>① 敷地内に保管されている全ての有毒化学物質</p> <p>② 敷地外に保管されている有毒化学物質のうち、運転・対処要員の有毒ガス防護の観点から、種類及び量によって影響があるおそれのある有毒化学物質</p> <p>a) 原子炉制御室から半径 10km より遠方であっても、原子炉制御室から半径 10km 近傍に立地する化学工場において多量に保有されている有毒化学物質は対象とする。</p> <p>b) 地方公共団体が定めた「地域防災計画」等の情報 (例えば、有毒化学物質を使用する工場、有毒化学物質の貯蔵所の位置、物質の種類・量) を活用してもよい。ただし、これらの情報によって保管されている有毒化学物質が特定できない場合は、事業所の業種等を考慮して物質を選定するものとする。</p> <p>2) 可動源</p> <p>敷地内で輸送される全ての有毒化学物質</p>

<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p>	<p>原子炉制御室に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p>	<p>備考</p>
<p>(2) 有毒化学物質の性状、貯蔵量、貯蔵方法その他の理由により調査対象外として いる場合には、その根拠を確認する。(解説-4)</p>	<p>運転員の対処能力に影響を与える観点で考慮不要と判断できるものは調査対象外と整理した。</p> <p>3. 1 (2) → 評価ガイドのとおり 性状等により人体への影響がないと判断できるもの以外は、有毒化学物質の性状・保管状況（揮発性及びエアロゾル化の可能性、ボンベ保管、配備量、配備量、建屋内保管）に基づき、漏えい時に大気中に多量に放出されるおそれのないものを整理した。また、性状から密閉空間のみで影響があるものは調査対象としている。(補足説明資料添付資料2)</p> <p>○調査対象の固定源特定フロー</p> <pre> graph TD Start[敷地内における全ての有毒化学物質※] --> Q1{生る用品として一般的に使用されるものか?} Q1 -- Y --> Target1[名称等を整理(類型化)調査対象外] Q1 -- N --> Q2{製品性状により影響がないことが分かるか?} Q2 -- Y --> Target1 Q2 -- N --> Q3{有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質} Q3 --> Q4{ガス化するか?} Q4 -- Y --> Q5{ボンベ等に保管されているか?} Q5 -- Y --> Q6{液体であるか?} Q6 -- Y --> Q7{屋内に保管されているか?} Q7 -- Y --> Q8{開放空間では人体への影響がないか?} Q8 -- Y --> Target2[調査対象ではない] Q8 -- N --> Q9{エアロゾル化するか?} Q9 -- Y --> Target1 Q9 -- N --> Q10{ボンベ等に保管されているか?} Q10 -- Y --> Q11{液体であるか?} Q11 -- Y --> Q12{屋内に保管されているか?} Q12 -- Y --> Q13{開放空間では人体への影響がないか?} Q13 -- Y --> Target2 Q13 -- N --> Target2 Q10 -- N --> Target2 Q11 -- N --> Target2 Q12 -- N --> Target2 Q13 -- N --> Target2 </pre> <p>敷地内固定源の特定フロー</p>	<p>原子炉制御室に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p>
		<p>備考</p>

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況
	<p>有毒ガスが防護に係る影響評価ガイド</p> <p>有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。(例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量及び使用量が少ない読書等) (解説-5) 対象発生源特定のためのスクリーニング評価の際に考慮してもよい設備</p> <p>有毒ガスが発生した際に、受動的に機能を発揮する設備については、考慮してもよいこととする。例えば、防液堤は、防液堤が破損する可能性があったとしても、更地となるような壊れ方はせず、堰としての機能を発揮すると考えられる。また、防液堤内のフロートや電源、人的操作等としない中和槽等の設備は、有毒ガス発生時の抑制等の機能が恒常的に見込めると考えられる。このことから、対象発生源特定のためのスクリーニング評価(以下単に「スクリーニング評価」という。)においても、これらの設備は評価上考慮してもよい。</p> <p>3. 2 有毒ガス防護判断基準値の設定</p> <p>1)~6)の考えに基づき、発電用原子炉設置者が有毒ガス防護判断基準値を設定していることを確認する。(図 2 参照)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 3. 1 で調査した化学物質が有毒化学物質であるかを確認する。有毒化学物質である場合は、2)による。そうでない場合には、評価の対象外とする。 2) 当該有毒化学物質に IDLH 値があるかを確認する。ある場合は3)に、ない場合は5)による。 3) 当該有毒化学物質に中枢神経に対する影響があるかを確認する。ある場合は4)に、ない場合は当該 IDLH 値を有毒ガス防護判断基準値とする。 4) IDLH 値の設定根拠として、中枢神経に対する影響も考慮したデータを用いているかを確認する。用いている場合は、当該 IDLH 値を有毒ガス防護判断基準値とする。用いていない場合は、5)による。 5) 日本産業衛生学会の定める最大許容濃度¹⁴があるかを確認する。ある場合は、当該最大許容濃度を有毒ガス防護判断基準値とする。ない場合は、6)による。 6) 文献等を基に、発電用原子炉設置者が有毒ガス防護判断基準値を適切に設定する。設定に当たっては、次の複数の文献等に基づき、物質ごとに、運転・処要員の対処能力に支障を来さない想定される限界濃度を、有毒ガス防護判断基準値として発電用原子炉設置者が適切に設定していることを確認する。 <ul style="list-style-type: none"> 一化学物質総合情報提供システム Chemical Risk Information Platform (CHRIP)¹³ 一産業中毒便覧¹⁴ 一有害性評価書¹⁵ 一許容濃度等の提案理由¹⁶、許容濃度の暫定値の提案理由¹⁰ <p>3. 2 有毒ガス防護判断基準値の設定 → 評価ガイドのとおり 固定源及び可動源として特定した物質「塩酸」、「アンモニア」、「ヒドラジン」は、評価ガイド図 2 のフローに従い防護判断基準値を設定している。(中央制御室の機能に関する説明書 別添第 3-1 図)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 有毒化学物質を抽出しており、2)へ移行。 2) 「塩酸」、「アンモニア」、「ヒドラジン」は、IDLH 値があるため、3)へ。 3) 「ヒドラジン」は、中枢神経影響があることから、4)へ。「塩酸」、「アンモニア」は、中枢神経影響がないことから、IDLH 値を防護判断基準値とする。 4) 「ヒドラジン」は、IDLH 値の設定根拠が中枢神経に対する影響を考慮したデータを用いていないため、5)へ。 5) 「ヒドラジン」は、最大許容濃度がないため、6)へ。 6) 「ヒドラジン」は、文献として「有害性評価書」、「許容濃度の提案理由」を参考とし、人体に影響がないことを示されている最大ばく露濃度 10ppm を有毒ガス防護判断基準値とした。

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況
<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>一化学物質安全性（ハザード）評価シート¹⁷</p> <p>また、「適切に設定している」とは、設定に際し、次の①～③を行っていることをいう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 人に対する急性ばく露影響のデータを可能な限り用いていること ② 中枢神経に対する影響がある有毒化学物質については、人の中枢神経に対する影響に関するデータを参考に行っていること ③ 文献の最新版を踏まえていること <p>図 3 に、文献等に基づき有毒ガス防護判断基準値を設定する場合の考え方の例を示す。</p>	<p>① ICSC の短期ばく露の影響を参照している。</p> <p>② 中枢神経に影響がある物質は、「ヒドラジン」であり、「有害性評価書」、「許容濃度の提案理由」を参考にしている。</p> <p>③ ICSC は各物質毎の最新更新年月版、IDLH は 1994 年版、有害性評価書は Ver. 1.1（2004 年 9 月）版、許容濃度の提案理由は各物質毎の最新更新年月版を参照している。</p> <p>有毒ガス防護判断基準値は、文献等に基づき設定している。</p> <p>（別添固定源及び可動源の設定に関する説明書第 3-1 表、第 3-2 表）</p>
<p>図 2 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方</p>	<p>図 3 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方</p>

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド

国際化学物質安全データベース	エタノールアミン	ヒドロラジン
神経は眼、皮膚及び気道を刺激する。中枢神経系に影響を与えることがある。意識が低下すると、死に至ることがある。	吸入すると眼や気道に刺激の現れ、肺から、肺水腫を引き起こすことがある。肝臓、中枢神経系に影響を与えることがある。はく霧すると、死に至ることがある。	
基準値	30ppm	50ppm
致死 (LC) データ	4時間のLC ₅₀ 値 (モルモット) が233ppm等 [Dren et al. 1967]	4時間のLC ₅₀ 値 (マウス) が253ppm等 [Constock et al. 1954], [Jacobson et al. 1965]
IDLH 値	なし 中枢神経系に対する影響を考慮していない	なし

(例1) ヒドロラジン (例1) 及び (例2) 参照

出典	記載内容	
NIOSH	50ppm：哺乳動物の急性吸入毒性データを基に設定	
日本産業衛生学会	なし	
産業中毒医会	人体に及ぼす影響についての記載なし	
有害性評価書 許容濃度の提案理由	対象 作業者427人 (6か月以上作業並業者) ばく露期間1945-1971年 再曝ばく露濃度 78人・1-10ppm(時々100ppm) 残り11ppm以下	結果 発がんリスクの増加なし。 肺がん、他のタイプのがん、その他の原因による死亡率いずれも期待値以内。
化学物質安全性 (ハザード) 評価シート	録音事故 経皮あるいは吸入により暴露	全身の22%にやけどを負い、14時間後に昏睡状態になり、血尿、呼吸障害を示した。

10ppmを有毒ガス防護判断基準値とする。

(例2) エタノールアミン

出典	記載内容	
NIOSH	30ppm：哺乳動物の急性吸入毒性データを基に設定	
日本産業衛生学会	なし	
産業中毒医会	人体に対する影響についての記載なし	
有害性評価書	対象 作業者2人 (2か月間隔でばく露) 事故発生)	結果 喉の痛みと頭痛が確認された。
許容濃度の提案理由	12名の被験者の呼吸試験の結果	50%が感知しえた濃度 (アンモニア臭、かび臭、蒸気感)。 明らかに臭いを感じる。それ以下は刺激を感じる。
化学物質安全性 (ハザード) 評価シート	2名の労働者	高濃度の蒸気に偶発的にばく露のしびれ、胸の痛み。

25ppmを有毒ガス防護判断基準値とする。

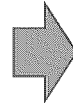
図3 文献等に基づき有毒ガス防護判断基準値を設定する場合の考え方の例

原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況

中央制御室の機能に関する説明書 別添第3-2表
有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (1/3)

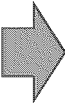

→ 評価ガイドのとおり
塩酸

	記載内容
国際化学物質安全データベース (短期曝露の影響)	この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。本物質は眼、皮膚および気道に対して、腐食性を示す。本ガスを吸入すると、喘息様反応(RADS)を引き起こすことがある。曝露すると、のどが腫れ、窒息することがあるを引き起こすことがある。高濃度で吸入すると、眼や上気道に腐食の影響が現われてから、肺水腫を引き起こすことがある。高濃度で吸入すると、肺炎を引き起こすことがある。 肺水腫の症状は、2-3時間経過するまで現れない場合が多く、安静を保たないと悪化する。したがって、安静と経過観察が不可欠である。
基準値	50 ppm
致死 (LC) データ	なし
IDLH 値	IDLH値50ppmはヒトの急性吸入毒性データに基づいている。[Flury and Zernik 1931; Henderson and Haggard 1943; Tab Biol Per 1933] IDLH値があるが中枢神経に対する影響が明示されていない。



IDLH 値の 50ppm を有毒ガス防護判断基準値とする

☒ : 有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠

<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p> <p>中央制御室の機能に関する説明書 別添第3-2表 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (2/3) → 評価ガイドのとおり アンモニア</p> <table border="1" data-bbox="311 369 1045 1198"> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #cccccc;">記載内容</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%;">国際化学物質安全性カード (短期曝露の影響)</td> <td>この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。本物質は眼、皮膚および気道に対して、腐食性を示す。曝露すると、のどが腫れ、窒息することがあるを引き起こすことがある。吸入すると、眼や気道に腐食の影響が現われてから肺水腫を引き起こすことがある。</td> </tr> <tr> <td>基準値</td> <td>300 ppm</td> </tr> <tr> <td>致死 (LC) データ</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>IDLH 値</td> <td>IDLH値300ppmはヒトの急性吸入毒性データに基づいている。[Henderson and Haggard 1943; Silverman et al 1946] 最大短時間曝露許容値は 0.5-1時間で300-500ppmであると報告されている。[Henderson and Haggard 1943] 500ppmに30分間曝露された7人の被験者において呼吸数の変化及び中等度から重度の刺激が報告されている。[Silverman et al 1946] IDLH値があるが中枢神経に対する影響が明示されていない。</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> IDLH 値の 300ppm を有毒ガス防護判断基準値とする </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">  : 有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠 </p>	記載内容		国際化学物質安全性カード (短期曝露の影響)	この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。本物質は眼、皮膚および気道に対して、腐食性を示す。曝露すると、のどが腫れ、窒息することがあるを引き起こすことがある。吸入すると、眼や気道に腐食の影響が現われてから肺水腫を引き起こすことがある。	基準値	300 ppm	致死 (LC) データ	なし	IDLH 値	IDLH値300ppmはヒトの急性吸入毒性データに基づいている。[Henderson and Haggard 1943; Silverman et al 1946] 最大短時間曝露許容値は 0.5-1時間で300-500ppmであると報告されている。[Henderson and Haggard 1943] 500ppmに30分間曝露された7人の被験者において呼吸数の変化及び中等度から重度の刺激が報告されている。[Silverman et al 1946] IDLH値があるが中枢神経に対する影響が明示されていない。
記載内容											
国際化学物質安全性カード (短期曝露の影響)	この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。本物質は眼、皮膚および気道に対して、腐食性を示す。曝露すると、のどが腫れ、窒息することがあるを引き起こすことがある。吸入すると、眼や気道に腐食の影響が現われてから肺水腫を引き起こすことがある。										
基準値	300 ppm										
致死 (LC) データ	なし										
IDLH 値	IDLH値300ppmはヒトの急性吸入毒性データに基づいている。[Henderson and Haggard 1943; Silverman et al 1946] 最大短時間曝露許容値は 0.5-1時間で300-500ppmであると報告されている。[Henderson and Haggard 1943] 500ppmに30分間曝露された7人の被験者において呼吸数の変化及び中等度から重度の刺激が報告されている。[Silverman et al 1946] IDLH値があるが中枢神経に対する影響が明示されていない。										
	<p>備考</p>										

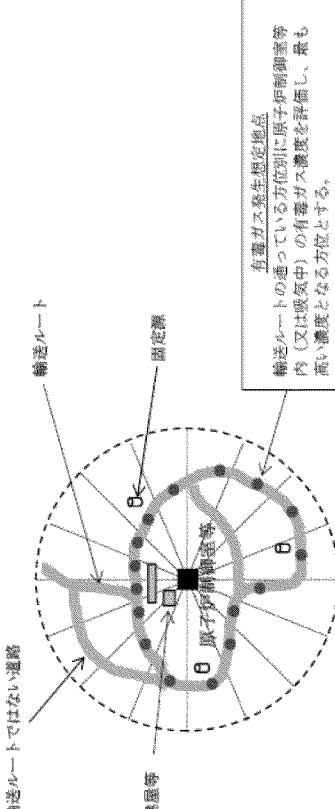
<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p>	<p>中央制御室の機能に関する説明書 別添第3-2表 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (3/3) → 評価ガイドのとおり ヒドラジン</p> <table border="1" data-bbox="306 295 625 1115"> <tr> <td colspan="2">記載内容</td> </tr> <tr> <td>国際化学物質安全性カード (短期曝露の影響)</td> <td>本物質は眼、皮膚および気道に対して、腐食性を示す。吸入すると、眼や気道に腐食の影響が現われ、経口摂取すると、腐食性を示す。肝臓及び中枢神経系に影響を与えることがある。曝露すると、死に至ることがある。</td> </tr> <tr> <td>IDLH値</td> <td>50 ppm 4時間のLC₅₀値 (マウス) 252 ppm等 [Constock et al., 1954] [Jacobsen et al., 1955]</td> </tr> <tr> <td>致死 (LC) データ</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>人体のデータ</td> <td>中枢神経に対する影響を考慮していない。</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="689 295 1321 1124"> <tr> <td colspan="2">出典</td> <td colspan="2">記載内容</td> </tr> <tr> <td>NIOSH</td> <td>IDLH値</td> <td>50 ppm: 哺乳動物の急性吸入毒性データに基づく設定</td> <td></td> </tr> <tr> <td>日本産業衛生学会</td> <td>最大許容濃度</td> <td>なし</td> <td></td> </tr> <tr> <td>産業中毒便覧</td> <td>有害性評価書</td> <td>人体に対する影響についての記載無し 対象: 作業者427人 (6か月以上作業従事者) 曝露期間: 1945-1971年 再現曝露濃度: 78人: 1-10 ppm (時々100 ppm)、残り: 1 ppm以下 発がんリスクの増加なし。肺がん、他のタイプのがん、その他の原因による死亡率いずれも期待値の以内 (喫煙者数の調査実施は不明) (Wald et al., 1984, Henschler, 1985)</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>許容濃度の提案理由</td> <td>曝露期間: 1945-1971年 環境濃度: 1-10 ppm (時々100 ppm) 427人の作業者を曝露濃度別使用期間別に分け、1971年から1982年まで追跡調査したところ、曝露に由来すると思われる発癌率の上昇あるいは癌以外の死亡において非曝露集団との間に差は認められなかった。(Wald et al., 1984) この研究は1-10ppm程度の曝露では健康影響が認められない事を示唆している。</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>化学物質安全性 (ハザード) 評価シート</td> <td>なし</td> <td></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 10ppmを有毒ガス防護判断基準値とする </div> <p style="text-align: center;">CSA : 有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠</p>	記載内容		国際化学物質安全性カード (短期曝露の影響)	本物質は眼、皮膚および気道に対して、腐食性を示す。吸入すると、眼や気道に腐食の影響が現われ、経口摂取すると、腐食性を示す。肝臓及び中枢神経系に影響を与えることがある。曝露すると、死に至ることがある。	IDLH値	50 ppm 4時間のLC ₅₀ 値 (マウス) 252 ppm等 [Constock et al., 1954] [Jacobsen et al., 1955]	致死 (LC) データ	なし	人体のデータ	中枢神経に対する影響を考慮していない。	出典		記載内容		NIOSH	IDLH値	50 ppm: 哺乳動物の急性吸入毒性データに基づく設定		日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし		産業中毒便覧	有害性評価書	人体に対する影響についての記載無し 対象: 作業者427人 (6か月以上作業従事者) 曝露期間: 1945-1971年 再現曝露濃度: 78人: 1-10 ppm (時々100 ppm)、残り: 1 ppm以下 発がんリスクの増加なし。肺がん、他のタイプのがん、その他の原因による死亡率いずれも期待値の以内 (喫煙者数の調査実施は不明) (Wald et al., 1984, Henschler, 1985)			許容濃度の提案理由	曝露期間: 1945-1971年 環境濃度: 1-10 ppm (時々100 ppm) 427人の作業者を曝露濃度別使用期間別に分け、1971年から1982年まで追跡調査したところ、曝露に由来すると思われる発癌率の上昇あるいは癌以外の死亡において非曝露集団との間に差は認められなかった。(Wald et al., 1984) この研究は1-10ppm程度の曝露では健康影響が認められない事を示唆している。			化学物質安全性 (ハザード) 評価シート	なし		<p>備考</p>
記載内容																																					
国際化学物質安全性カード (短期曝露の影響)	本物質は眼、皮膚および気道に対して、腐食性を示す。吸入すると、眼や気道に腐食の影響が現われ、経口摂取すると、腐食性を示す。肝臓及び中枢神経系に影響を与えることがある。曝露すると、死に至ることがある。																																				
IDLH値	50 ppm 4時間のLC ₅₀ 値 (マウス) 252 ppm等 [Constock et al., 1954] [Jacobsen et al., 1955]																																				
致死 (LC) データ	なし																																				
人体のデータ	中枢神経に対する影響を考慮していない。																																				
出典		記載内容																																			
NIOSH	IDLH値	50 ppm: 哺乳動物の急性吸入毒性データに基づく設定																																			
日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし																																			
産業中毒便覧	有害性評価書	人体に対する影響についての記載無し 対象: 作業者427人 (6か月以上作業従事者) 曝露期間: 1945-1971年 再現曝露濃度: 78人: 1-10 ppm (時々100 ppm)、残り: 1 ppm以下 発がんリスクの増加なし。肺がん、他のタイプのがん、その他の原因による死亡率いずれも期待値の以内 (喫煙者数の調査実施は不明) (Wald et al., 1984, Henschler, 1985)																																			
	許容濃度の提案理由	曝露期間: 1945-1971年 環境濃度: 1-10 ppm (時々100 ppm) 427人の作業者を曝露濃度別使用期間別に分け、1971年から1982年まで追跡調査したところ、曝露に由来すると思われる発癌率の上昇あるいは癌以外の死亡において非曝露集団との間に差は認められなかった。(Wald et al., 1984) この研究は1-10ppm程度の曝露では健康影響が認められない事を示唆している。																																			
	化学物質安全性 (ハザード) 評価シート	なし																																			

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況																				
	<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>なお、空気中にn種類の有毒ガス（他の有毒化学物質等との化学反応によって発生するものを含む。）がある場合は、それらの有毒ガスの濃度の、それぞれの有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和が1を超えないことを確認する。</p> $I < 1$ $I = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_i}{T_i} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$ <p>C_i：有毒ガス<i>i</i>の濃度 T_i：有毒ガス<i>i</i>の有毒ガス防護判断基準値</p> <p>4. スクリーニング評価 敷地内の固定源及び可動源並びに敷地外の固定源から有毒ガスが発生した場合、防護措置を考慮せずに、原子炉制御室等及び重要操作地点ごとにスクリーニング評価を行い、対象発生源を特定していることを確認する。表3に場所と対象発生源ごとのスクリーニング評価の要否を、4. 1～4. 5に、スクリーニング評価の手順の例を示す。</p> <p>表3 場所、対象発生源及びスクリーニング評価の要否に関する対応</p> <table border="1" data-bbox="774 1332 941 1948"> <thead> <tr> <th>場所</th> <th>敷地内固定源</th> <th>敷地外固定源</th> <th>敷地内可動源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉制御室</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>緊急時対策所</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>緊急時制御室</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>重要操作地点</td> <td>△</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table> <p>凡例 ○：スクリーニング評価が必要 △：スクリーニング評価を行わず、対象発生源として6. 1. 2の対策を行ってもよい。 ×：スクリーニング評価は不要</p> <p>4. 1 スクリーニング評価対象物質の設定（種類、貯蔵量及び距離） 3. 1を基に、スクリーニング評価対象となった有毒化学物質の全てについて、貯蔵されている有毒化学物質の種類、貯蔵量及び距離が設定されているか確認する。</p> <p>4. 2 有毒ガスの発生事象の想定 有毒ガスの発生事象として、①及び②をそれぞれ想定する。 ①敷地内外の固定源については、敷地内外の貯蔵容器全てが損傷し、当該全ての容器に貯蔵されている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</p> <p>原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p> <p>複数の有毒ガスを考慮する必要がある場合、それらの有毒ガス濃度が、それぞれの有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和が1を超えないことを確認している。</p> <p>4. スクリーニング評価 → 評価ガイドのとおり 敷地内外の固定源から有毒ガスが発生した場合、受動的に機能を發揮する設備として、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を評価上考慮して、中央制御室及び代替緊急時対策所にスクリーニング評価を行った。評価の結果、対象発生源はなかった。 また、敷地内可動源は、スクリーニング評価を行わず、対象発生源として6. 1. 2の対策を行うこととしている。</p> <p>4. 1 スクリーニング評価対象物質の設定 → 評価ガイドのとおり 3. 1を基に、スクリーニング評価対象となった有毒化学物質の全てについて、貯蔵されている有毒化学物質の種類、貯蔵量及び距離が設定されている。 （敷地内固定源：中央制御室の機能に関する説明書第4-1-5-1表、中央制御室の機能に関する説明書 別添第2-2-2表、第2-2-3表、敷地外固定源：中央制御室の機能に関する説明書第4-1-5-1表、中央制御室の機能に関する説明書 別添第2-4-1表）</p> <p>4. 2 有毒ガスの発生事象の想定 → 評価ガイドのとおり ①敷地内外の固定源は、敷地内外の貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量放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ている。また、有毒ガス発生事象の想定を判断するに当たり、中央制御室及び代替緊急時対策所</p>	場所	敷地内固定源	敷地外固定源	敷地内可動源	原子炉制御室	○	△	△	緊急時対策所	○	△	△	緊急時制御室	○	△	△	重要操作地点	△	×	×
場所	敷地内固定源	敷地外固定源	敷地内可動源																		
原子炉制御室	○	△	△																		
緊急時対策所	○	△	△																		
緊急時制御室	○	△	△																		
重要操作地点	△	×	×																		

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況	備考
<p>②敷地内の可動源については、敷地内可動源の中で影響の最も大きな輸送容器が1基損傷し、容器に貯蔵されている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</p> <p>有毒ガス発生事象の想定の妥当性を判断するに当たり、(1)及び(2)について確認する。</p> <p>(1)敷地内外の固定源</p> <p>①原子炉制御室、緊急時制御室、緊急時対策所及び重要操作地点を評価対象としていること。</p> <p>②敷地内外の貯蔵容器については、同時に全ての貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出すると仮定していること。</p> <p>(2)敷地内の可動源</p> <p>①原子炉制御室、緊急時制御室及び緊急時対策所を評価対象としていること。</p> <p>②有毒ガスの発生事故の発生地点は、敷地内の実際の輸送ルート全てを考慮して決められていること。</p> <p>③輸送量の最大のもので、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出すると仮定していること。</p> <p>4.3 有毒ガスの放出の評価</p> <p>固定源及び可動源ごとに、有毒ガスの単位時間当たりの大気中への放出量及びその継続時間が評価されていることを確認する。ただし、同じ種類の有毒化学物質が同一防液堤内に複数ある場合には、一つの固定源と見なしてもよい。</p> <p>有毒ガスの放出量評価の妥当性を判断するに当たり、1)～5)を確認する。</p> <p>1)貯蔵されている有毒化学物質の性状に応じた、有毒ガスの大気中への放出形態になっていること(例えば、液体で保管されている場合、液体で放出されブールを形成し蒸発する等)。</p> <p>2)貯蔵されている有毒化学物質が液体で放出される場合、液体が広がる面積(例えば、防液堤の容積及び材質、排液口の有無、防液堤がない場合に広がる面積</p>	<p>原子炉制御室に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況を評価対象としている。</p> <p>②敷地内可動源は、スクリーニング評価を行わずに、6.1.2の対策を行うこととしている。</p> <p>(1)敷地内外の固定源</p> <p>①有毒ガス発生事象の想定は、敷地内外の貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量放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ている。</p> <p>(2)敷地内の可動源</p> <p>スクリーニング評価を実施しないため対象外。</p> <p>4.3 有毒ガスの放出の評価 → 評価ガイドのとおり</p> <p>敷地内外の固定源について、有毒ガスの放出の評価にあたり、大気中への放出量及び継続時間を評価している。(中央制御室の機能に関する説明書第4-1-4-1表、第4-1-5-1表、第4-2-1-1表、第4-2-2-1表、中央制御室の機能に関する説明書 別添第2-2-2表、第2-4-1表)</p> <p>なお、同じ種類の有毒化学物質が同一防液堤内に複数ある場合は、一つの固定源と見なすこととしている。</p> <p>1)敷地内固定源からの液体の漏えいにおいては、全量が防液堤に流出し、ブールを形成し蒸発することとしている。</p> <p>敷地外固定源のうち液体状態の有毒化学物質の漏えいにおいては、全量が防液堤内に流出し、ブールを形成し蒸発することとしている。</p> <p>敷地外固定源のうち液化して保管されている気体状態の有毒化学物質の漏えいにおいては、過去の事故事例から損傷形態を考慮すると、瞬時放出は考えにくく、現実的な破断口径による継続的な漏えい形態を想定し、漏えいした有毒化学物質の一部がフラッシュ蒸発し、残りが防液堤内に流出し、ブールを形成し蒸発することとしている。</p> <p>2)敷地内固定源に対して、全量流出後に受動的に機能を発揮する設備として、防液堤及び覆いを設定した。全量流出であっても防液堤又は中和槽等内におさまることを確認し、開</p>	

備考	原子炉制御室に係る影響評価ガイドへの対応状況
<p>原子炉制御室に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p> <p>口部面積で蒸発することの妥当性を示している。(補足説明資料添付資料4)</p> <p>3) 1) で想定する漏えい状態、全量漏えいを想定すること、有毒化学物質の物性値(中央制御室の機能に関する説明書第4-1-4-2表、第4-1-4-1図)から、温度に応じた蒸発率にて閉口部面積で蒸発すると想定した。蒸発の評価は、文献「Modeling Hydrochloric Acid Evaporation in ALOHA」に従って、評価した。</p> <p>4) 他の有毒化学物質との化学反応によって有毒ガスが発生することのないよう、貯蔵容器を配置していることを確認した。(補足説明資料添付資料3)</p> <p>5) 放出継続時間については、終息活動をしないと仮定したうえで、評価している。(中央制御室の機能に関する説明書第4-2-1-1表、第4-2-2-1表)</p> <p>4. 4 大気拡散及び濃度の評価 → 評価ガイドのとおり 中央制御室及び代替緊急時対策所の外気取入口での濃度評価を実施している。</p> <p>4. 4. 1 原子炉制御室等外評価点 → 評価ガイドのとおり 中央制御室等の外気取入口が設置されている位置を中央制御室等外評価点としている。(中央制御室の機能に関する説明書第4-1-4-2図)</p> <p>4. 4. 2 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価 → 評価ガイドのとおり 大気中へ放出された有毒ガスの中央制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度を評価している。 (中央制御室の機能に関する説明書第4-2-1-1表、第4-2-2-1表)</p> <p>1) 評価に用いる大気拡散条件(気象条件を含む。)のうち、気象データ(年間の風向、風速、大気安定度)は評価対象とする地理的範囲を代表しており、評価に用いた観測年が異常年でないことを確認している。(補足説明資料添付資料5)</p>	<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>等)の妥当性が示されていること。</p> <p>3) 次の項目から判断して、有毒ガスの性状、放出形態に応じて、有毒ガスの放出量評価モデルが適切に用いられていること。 <ul style="list-style-type: none"> — 有毒化学物質の漏えい量 — 有毒化学物質及び有毒ガスの物性値(例えば、蒸気圧、密度等) — 有毒ガスの放出率(評価モデルの技術的妥当性を含む。) </p> <p>4) 他の有毒化学物質等の化学反応によって有毒ガスが発生する可能性のある場合には、それを考慮していること。</p> <p>5) 放出継続時間については、終息活動が行われないものと仮定し、有毒ガスの発生が自然に終息するまでの時間を計算していること。</p> <p>4. 4 大気拡散及び濃度の評価 下記の原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度の評価が行われ、運転・対処要員の吸気中の濃度が評価されていることを確認する。 また、その際に、原子炉制御室等外評価点での濃度の有毒ガスが原子炉制御室等の換気空調設備の通常運転モードで、原子炉制御室等内に取り込まれると仮定していることを確認する。</p> <p>4. 4. 1 原子炉制御室等外評価点 原子炉制御室等の外気取入口が設置されている位置を原子炉制御室等外評価点としていることを確認する。</p> <p>4. 4. 2 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価 大気中へ放出された有毒ガスの原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度が評価されていることを確認する。 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価の妥当性を判断するに当たり、1)～6)を確認する。</p> <p>1) 次の項目から判断して、評価に用いる大気拡散条件(気象条件を含む。)が適切であること。 <ul style="list-style-type: none"> — 気象データ(年間の風向、風速、大気安定度)は評価対象とする地理的範囲を代表していること。 — 評価に用いた観測年が異常年でないという根拠が示されていること。^{※6} </p>

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る影響評価ガイドへの対応状況	備考
<p>2) 次の項目から判断して、有毒ガスの性状、放出形態に応じて、大気拡散モデルが適切に用いられていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> －大気拡散の解析モデルは、検証されたものであり、かつ適用範囲内で用いられていること（選定した解析モデルの妥当性、不確かさ等が試験解析、ベンチマーク解析等により確認されていること。）。 <p>3) 地形及び建屋等の影響を考慮する場合には、そのモデル化の妥当性が示されていること（例えば、三次元拡散シミュレーションモデルを用いる場合等）。</p> <p>4) 敷地内外に関わらず、複数の固定源から大気中へ放出された有毒ガスの重ね合わせを考慮していること。（解説-6）</p> <p>5) 有毒ガスの発生が自然に終息し、原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での有毒ガスの濃度がおおむね発生前の濃度となるまで計算していること。</p> <p>6) 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度は、年間の気象条件を用いて計算したもののうち、厳しい値が評価に用いられていること（例えば、毎時刻の原子炉制御室等外評価点での濃度を年間について小さい方から累積した場合、その累積出現頻度が97%に当たる値が用いられていること等⁶⁾）。</p> <p>（解説-6）敷地内外の複数の固定源からの有毒ガスの重ね合わせ</p> <p>例えば、ガウスブルームモデルを用いる場合、評価点から見、評価点と固定源とを結んだ直線が含まれる風上側の（16方位のうち）1方位及びその隣接方位に敷地内外の固定源が複数ある場合、個々の固定源からの中心軸上の濃度の計算結果を合算することは保守的な結果を与えると考えられる。評価点と個々の固定源の位置関係、風向等を考慮した、より現実的な濃度の重ね合わせ評価を実施する場合には、その妥当性が示されていることを確認する。なお、敷地内可動源については、敷地内外の固定源との重ね合わせは考慮しなくてもよい。</p> <p>4. 4. 3 運転・対処要員の吸気中の濃度評価</p> <p>運転・対処要員の吸気中の濃度として、原子炉制御室等については室内の濃度が、重要操作地点については4. 4. 2の濃度が、それぞれ評価されていることを確認する。</p> <p>原子炉制御室等内及び重要操作地点の運転・対処要員の吸気中の濃度評価の妥当性を判断するに当たり、1)及び2)を確認する。</p> <p>1) 原子炉制御室等外評価点の空気に含まれる有毒ガスが、原子炉制御室等の換気</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p> <p>2) 大気拡散の解析モデルは、有毒ガスの性状、放出形態等を考慮し、ガウスブルームモデルを用いている。ガウスブルームモデルは、検証されており、中央制御室居住性評価においても使用した実績がある。</p> <p>3) 建屋等の影響は、「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）」に基づき、考慮している。（補足説明資料添付資料6）</p> <p>4) 固定源が存在する16方位に対して、その隣接方位に存在する固定源からの大気中へ放出された有毒ガスの重ね合わせを考慮する。</p> <p>5) 放出継続時間については、終息活動をしないと仮定したうえで、蒸発率が一定として評価している。</p> <p>6) 中央制御室等外評価点での濃度は、年間の気象条件を用いて計算したもののうち、毎時刻の中央制御室等外評価点での濃度を年間について小さい方から累積した場合、その累積出現頻度が97%に当たる値を用いている。</p> <p>4. 4. 3 運転・対処要員の吸気中の濃度評価 → 評価ガイドのとおり</p> <p>中央制御室等については1)の評価をすることで室内の濃度を評価している。</p> <p>敷地内可動源は、スクリーニング評価を行わずに、6. 1. 2の対策を行うこととしている。</p> <p>1) 中央制御室等の外気取入口が設置されている位置を中央制御室等外評価点としており、</p>	

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況	有毒ガス防護に係る影響評価ガイド
	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p> <p>本地点における濃度を評価することで、室内濃度を評価できる。</p>	<p>空調設備の通常運転モードによって原子炉制御室等内に取り込まれると仮定していること。</p> <p>2) 敷地内の可動源の場合は、有毒化学物質ごとに想定された輸送ルート上で有毒ガス濃度を評価した結果の中で、最も高い濃度が選定されていること。(図4 参照)</p>  <p>図4 敷地内可動源からの有毒ガス発生想定地点の例</p>
<p>4. 5 対象発生源の特定 → 評価ガイドのとおり</p> <p>敷地内外の固定源は、スクリーニング評価の結果に基づき、対象発生源がないことを確認している。</p> <p>(中央制御室の機能に関する説明書第4-2-1-1表、第4-2-2-1表)</p> <p>5. 有毒ガス影響評価 → 評価ガイドのとおり</p> <p>敷地内外の固定源は、対象発生源がないため、防護措置等を考慮した有毒ガス影響評価は不要である。</p> <p>敷地内可動源は、スクリーニング評価を行わずに、6. 1. 2の対策を行うこととしている。</p>	<p>4. 5 対象発生源の特定</p> <p>基本的にスクリーニング評価の結果に基づき、対象発生源が特定されていることを確認する。ただし、タンクの移設等を行う場合には、再スクリーニングの評価結果も確認する。</p> <p>5. 有毒ガス影響評価</p> <p>スクリーニング評価の結果、特定された対象発生源を対象に、防護措置等を考慮した有毒ガス影響評価が行われていることを確認する。5. 1及び5. 2に有毒ガス影響評価の手順の例を示す。</p> <p>5. 1 有毒ガスの放出の評価</p> <p>特定した対象発生源ごとに、有毒ガスの単位時間当たりの大気中への放出量及びその継続時間が評価されていることを確認する。ただし、同じ種類の有毒化学物質が同一防液堤内に複数ある場合には、一つの固定源と見なしてもよい。</p> <p>有毒ガスの放出量評価の妥当性を判断するに当たり、1)～5)を確認する。</p> <p>1) 貯蔵されている有毒化学物質の性状に応じた、有毒ガスの大気中への放出形態になっていること(例えば、液体で保管されている場合、液体で放出され</p>	

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況
	<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>ールを形成し蒸発する等。)</p> <p>2) 貯蔵されている有毒化学物質が液体で放出される場合、液体が広がる面積（例えば、防液堤の容積及び材質、排液口の有無、防液堤がない場合に広がる面積等）の妥当性が示されていること。</p> <p>3) 次の項目から判断して、有毒ガスの性状、放出形態に応じて、有毒ガスの放出評価モデルが適切に用いられていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> －有毒化学物質の漏えい量 －有毒化学物質及び有毒ガスの物性値（例えば、蒸気圧、密度等） －有毒ガスの放出率（評価モデルの技術的妥当性を含む。） <p>4) 他の有毒化学物質等との化学反応によって有毒ガスが発生する場合には、それを考慮していること。</p> <p>5) 放出継続時間については、中和等の終息活動を行わない場合は、有毒ガスの発生が自然に終息するまでの時間を計算していること。終息活動を行う場合は、有毒ガスの発生が終息するまでの時間としてもよい。</p> <p>5. 2 大気拡散及び濃度の評価</p> <p>下記の原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度の評価が行われ、運転・対処要員の吸気中の濃度が評価されていることを確認する。</p> <p>また、その際に、原子炉制御室等外評価点での濃度の有毒ガスが原子炉制御室等の換気空調設備の運転モードに応じて、原子炉制御室等内に取り込まれると仮定していることを確認する。</p> <p>5. 2. 1 原子炉制御室等外評価点</p> <p>原子炉制御室等外評価点の設定の妥当性を判断するに当たり、原子炉制御室等の換気空調設備の隔離を考慮する場合、1)及び2)を確認する。(解説-7)</p> <p>1) 外気取入口から外気を取り入れている間は、外気取入口が設置されている位置を評価点としていること。</p> <p>2) 外気を遮断している間は、発生源から最も近い原子炉制御室等バウンダリ位置を評価点として選定していること。</p> <p>(解説-7) 原子炉制御室等外評価点の選定</p> <p>有毒ガスの発生時に外気を取り入れている場合には主に外気取入口を介して、また有毒ガスの発生時に外気を遮断している場合にはインリークによって、原子</p>

備考	原子炉制御室等に係る影響評価ガイドへの対応状況
	<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>原子炉制御室等の属する建屋外から原子炉制御室等内に有毒ガスが取り込まれることが考えられる。このため、原子炉制御室等の換気空調設備の運転モードに応じて、評価点を適切に選定する。</p> <p>5. 2. 2 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価 大気中へ放出された有毒ガスの原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度が評価されていることを確認する。</p> <p>原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価の妥当性を判断するに当たり、1)～5)を確認する。</p> <p>1) 次の項目から判断して、評価に用いる大気拡散条件（気象条件を含む。）が適切であること。</p> <ul style="list-style-type: none"> — 気象データ（年間の風向、風速、大気安定度）は評価対象とする地理的範囲を代表していること。 — 評価に用いた観測年が異常年でないという根拠が示されていること^{※6}。 <p>2) 次の項目から判断して、有毒ガスの性状、放出形態に応じて、大気拡散モデルが適切に用いられていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> — 大気拡散の解析モデルは、検証されたものであり、かつ適用範囲内で用いられていること（選定した解析モデルの妥当性、不確かさ等が試験解析、ベンチマーク解析等により確認されていること。）。 <p>3) 地形及び建屋等の影響を考慮する場合には、そのモデル化の妥当性が示されていること（例えば、三次元拡散シミュレーションモデルを用いる場合等）。</p> <p>4) 敷地内外に関わらず、複数の固定源から大気中へ放出された有毒ガスの重ね合わせを考慮していること。（解説-6）</p> <p>5) 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度は、年間の気象条件を用いて計算したもののうち、厳しい値が評価に用いられていること（例えば、毎時刻の原子炉制御室等外評価点での濃度を年間にについて小さい方から累積した場合、その累積出現頻度が97%に当たる値が用いられていること等^{※6}）。</p> <p>5. 2. 3 運転・対処要員の吸気中の濃度評価 運転・対処要員の吸気の濃度として、原子炉制御室等については室内の濃度が、重要操作地点については5. 2. 2の濃度が、それぞれ評価されていることを確認する。</p> <p>原子炉制御室等内及び重要操作地点の運転・対処要員の吸気中の濃度評価の妥当性を判断するに当たり、1)～5)を確認する。</p> <p>1) 有毒ガスの発生時に、原子炉制御室等の換気空調設備の隔離を想定している場</p>

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況
	<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>合には、外気を遮断した後は、インリークを考慮していること。また、その際に、設定したインリーク率の妥当性が示されていること。</p> <p>2) 原子炉制御室等内及び重要操作地点の濃度が最大となるまで計算していること。</p> <p>3) 原子炉制御室等内及び重要操作地点の濃度が有毒ガス防護判断基準値を超える場合には、有毒ガス防護判断基準値への到達時間を計算していること。</p> <p>4) 敷地内の可動源の場合、有毒化学物質ごとに想定された輸送ルート上で有毒ガス濃度を評価した結果の中で、最も高い濃度が選定されていること。(図 2 参照)</p> <p>5) 次に例示するような、敷地内の有毒化学物質の漏えい等の検出から対応までの適切な所要時間を考慮していること。 一 原子炉制御室等の換気空調設備の隔離を想定している場合は、換気空調設備の隔離完了までの所要時間。 一 原子炉制御室等の正圧化を想定している場合は、正圧化までの所要時間。 一 空気呼吸器具若しくは同等品(酸素呼吸器等)又は防毒マスク(以下「空気呼吸器具等」という。)の着用を想定している場合は、着用までの所要時間。</p> <p>6. 有毒ガス防護に対する妥当性の判断 運転・対処要員に対する有毒ガス防護の妥当性を判断するに当たり、6. 1 及び6. 2を確認する。</p> <p>6. 1 対象発生源がある場合の対策 6. 1. 1 運転・対処要員の吸気中の有毒ガスの最大濃度 有毒ガス影響評価の結果、原子炉制御室等内及び重要操作地点の運転・対処要員の吸気中の有毒ガスの最大濃度が、有毒ガス防護判断基準値を下回ることを確認する¹⁸。</p> <p>6. 1. 2 スクリューニング評価結果を踏まえて行う対策 6. 1. 2. 1 敷地内の対象発生源への対応 敷地内可動源に対しては、発電所構内へ入構する際、立会者を入構箇所に向かわせ、受入(納入)完了まで敷地内可動源に随行・立会を実施する実施体制及び手順を整備することとしている。 (補足説明資料添付資料 7)</p>

備考	原子炉制御室に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況	有毒ガス防護に係る影響評価ガイド
	<p>原子炉制御室に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p> <p>(1) 有毒ガスの発生及び到達の検出 → 評価ガイドのとおり 敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、有毒ガスの発生及び到達の検出は不要である。 敷地内可動源に対しては、人による認知が期待できることから、有毒ガスの発生及び到達の検出は不要である。(評価ガイド解説-8)</p> <p>1) 有毒ガスの発生及び到達の検出 → 評価ガイドのとおり 敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、有毒ガスの発生及び到達の検出は不要である。(補足説明資料添付資料7)</p> <p>2) 有毒ガスの到達の検出 → 評価ガイドのとおり 敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、有毒ガスの到達の検出は不要である。</p> <p>(2) 有毒ガスの警報 → 評価ガイドのとおり 敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、有毒ガスの警報は不要である。 敷地内可動源に対しては、人による認知が期待できることから、検出する装置が不要のため、有毒ガスの警報も不要である。(評価ガイド解説-8)</p> <p>(3) 通信連絡設備による伝達 → 評価ガイドのとおり 敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、通信連絡設備による伝達は不要である。 敷地内可動源に対しては、既存の通信連絡設備により、有毒ガスの発生又は到達を検知した運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に有毒ガスの発生を知らせるための実施体制及び手順を整備することとしている。また、敷地内で可動源からの異臭等の異常が確認された場合には、これらの異常の内容を中央制御室の当直課長に知らせ、運転員か</p>	<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>(1) 有毒ガスの発生及び到達の検出 有毒ガスの発生及び到達の検出について、1)及び2)を確認する。(解説-8)</p> <p>1) 有毒ガスの発生及び到達の検出 次の項目を踏まえ、敷地内の対象発生源(固定源)の近傍において、有毒ガスの発生又は到達の兆候を検出する装置が設置されていること。 - 当該装置の選定根拠が示されていること。 - 検出までの応答時間が適切であること。</p> <p>2) 有毒ガスの到達の検出 次の項目を踏まえ、原子炉制御室等の換気空調設備等において、有毒ガスの到達を検出するための装置が設置されていること。 - 当該装置の選定根拠が示されていること。 - 有毒ガス防護判断基準値レベルよりも十分低い濃度レベルで検出できること。 - 検出までの応答時間が適切であること。</p> <p>(2) 有毒ガスの警報 有毒ガスの警報について、①～④を確認する。(解説-8)</p> <p>① 原子炉制御室及び緊急時制御室に、前項(1)1)及び2)の検出装置からの信号を受信して自動的に警報する装置が設置されていること。</p> <p>② 緊急時対策所については、前項(1)2)の検出装置からの信号を受信して自動的に警報する装置が設置されていること。</p> <p>③ 「警報する装置」は、表示ランプ点灯だけでなく同時にブザー鳴動等を行うことができること。</p> <p>④ 有毒ガスの警報は、原子炉制御室等の運転・対処要員が適切に確認できる場所に設置されていること(例えば、見やすい場所に設置する等。)</p> <p>(3) 通信連絡設備による伝達 通信連絡設備による伝達について、①及び②を確認する。 ① 既存の通信連絡設備により、有毒ガスの発生又は到達を検知した運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に有毒ガスの発生を知らせるための実施体制及び手順を整備されていること。 ② 敷地内で異臭等の異常が確認された場合には、これらの異常の内容を原子炉制御室又は緊急時制御室の運転員に知らせ、運転員から、当該運転員以外の運転・</p>

備考	原子炉制御室等に係る影響評価ガイドへの対応状況	有毒ガス防護に係る影響評価ガイド
	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p> <p>ら、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせるための実施体制及び手順を整備することとしている。(補足説明資料添付資料7)</p> <p>(4) 防護措置 → 評価ガイドのとおり</p> <p>敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、防護措置は不要である。</p> <p>敷地内可動源に対しては、立会人を確保し、異常の早期検知を行うとともに、異常発生時には換気空調設備の隔離を行うための実施体制及び手順を整備することとしている。また、中央制御室等に防護に必要な要員の防毒マスクを配備するとともに、着用のための実施体制及び手順を整備することとしている。</p> <p>また、漏えい時には、有毒ガスの発生を終息させるための活動を速やかに行うための実施体制及び手順を整備することとしている。</p> <p>(補足説明資料添付資料7)</p> <p>1) 換気空調設備の隔離 → 評価ガイドのとおり</p> <p>①敷地内可動源に対しては、異常発生時に換気空調設備の隔離を行うための実施体制及び手順を整備することとしている。(補足説明資料添付資料7)</p> <p>②敷地内可動源からの有毒ガスの発生が終息したことを確認した場合、速やかに外気取入れを再開することとしている。</p> <p>2) 原子炉制御室等の正圧化</p> <p>中央制御室等の正圧化は実施しない。</p>	<p>対処要員に知らせるための手順及び実施体制が整備されていること。</p> <p>(4) 防護措置</p> <p>原子炉制御室等内及び重要操作地点において、運転・対処要員の吸気中の有毒ガスの濃度が有毒ガス防護判断基準値を超えないよう、スクリーニング評価結果を踏まえ、必要に応じて1)～5)の防護措置を講じることが有毒ガス影響評価において前提としている場合には、妥当性の判断において、講じられた防護措置を確保する¹⁹⁾。</p> <p>1) 換気空調設備の隔離</p> <p>防護措置として換気空調設備の隔離を講じる場合、①及び②を確認する。</p> <p>①対象発生源から発生した有毒ガスを原子炉制御室等の換気空調設備によって取り入れられないように外気との連絡口は遮断可能であること。</p> <p>②隔離時の酸欠防止等を考慮して外気取り入れの再開が可能であること。</p> <p>2) 原子炉制御室等の正圧化</p> <p>防護措置として原子炉制御室等の正圧化を講じる場合は、①～④を確認する。</p> <p>①加圧ボンベによって原子炉制御室等を正圧化する場合、有毒ガスの放出継続時間を考慮して、加圧に必要な期間に対して十分な容量の加圧ボンベが配備されること。また、加圧ボンベの容量は、有毒ガスの発生時に確保されること。(放射性物質の放出時用等との兼用は不可。)</p> <p>②中和作業の所要時間を考慮して、加圧ボンベの容量を確保してもよい。その場合は、有毒化学物質の広がりや想定が適切であること。(例えば、敷地内可動源の場合、道路幅、傾斜等を考慮し広がり面積が想定されていること、敷地内固定源の場合、堰全体に広がること)が想定されていること等。)</p> <p>③原子炉制御室等内の正圧が保たれているかどうか確認できる測定器が配備されること。</p> <p>④原子炉制御室等を正圧化するための手順及び実施体制が整備されること。</p>

備考	有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況
	<p>3) 空気呼吸具等の配備 防護措置として空気呼吸具等及び防護服の配備を講じる場合は、①～④を 確認する。 なお、対象発生源の場合、有毒ガスが特定できるため、防毒マスクを配備 してもよい。</p> <p>①空気呼吸具等及び防護服を着用する場合、運転操作に悪影響を与えないこ と。空気呼吸具等及び防護服は、原子炉制御室等内及び重要操作地点にと どまる人数に対して十分な数が配備されること。</p> <p>②空気呼吸具等を使用する場合、有毒ガスの放出継続時間を考慮して、空気 呼吸具等を着用している時間に対して十分な容量の空気ボンベ又は吸収 缶（以下「空気ボンベ等」という。）が原子炉制御室等内又は重要操作地 点近傍に適切に配備されること。 なお、原子炉制御室等内又は重要操作地点近傍に全て配備できない場合 には、継続的に供給できる手順及び実施体制が整備されること。 空気ボンベ等の容量については、次の項目を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> －有毒ガス影響評価を基に、有毒ガスの放出継続時間に対して、容量が 確保されること。 －有毒ガス影響評価を行わない場合は、対象発生源の有毒化学物質保有 量等から有毒ガスの放出継続時間を想定し、容量を確保してもよい。 －中和作業の所要時間を考慮して、空気ボンベ等の容量を確保してもよ い。その場合は、有毒化学物質の広がり、傾斜等を考慮し、面積が想 定されていること、敷地内可動源の場合、道路幅、傾斜等を考慮し、面積が想 定されていること、敷地内固定源の場合、堰全体に広がることなどが想定 されていること等。）。 －容量は、有毒ガスの発生時に確保されること（空気の容量について は、放射性物質の放出時等との兼用は不可。ただし、空気ボンベ以 外の器具（面体を含む。）は、兼用してもよい。）。 <p>③原子炉制御室等内及び重要操作地点の有毒ガス防護対象者の吸気中の有 毒ガスの濃度が有毒ガス防護判断基準値以下となるように、運転・対処要 員が空気呼吸具等の使用を開始できること。（解説-9）</p> <p>④空気呼吸具等を使用するための手順及び実施体制が整備されること。</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p> <p>3) 空気呼吸具等の配備 → 評価ガイドのとおり 中央制御室等に防護に必要な要員分の防毒マスク等を配備するとともに、着用のための実 施体制及び手順を整備することとしている。（補足説明資料添付資料7）</p> <p>①有毒ガス防護のために防毒マスク等を着用した場合においても、操作に必要な視界が確保 されることや相互のコミュニケーションが可能であること、また、操作に関する運転員の 動作を阻害するものでないことを確認していることから、中央制御室での運転操作に支障 を生じることはない。 中央制御室等内にとどまる人数に対して十分な数を配備することとしている。（補足説明 資料添付資料7）</p> <p>②防毒マスク等を着用している時間に対して十分な数量の吸収缶を中央制御室等に配備す ることとしている。（補足説明資料添付資料7）</p> <ul style="list-style-type: none"> －「5. 有毒ガス影響評価」は実施していない。 －有毒化学物質保有量等から有毒ガスの放出継続時間は想定していない。 －有毒ガスの発生を終息させるために希釈等の措置を行うこととしており、措置が完了す るまでの時間を考慮した数量の吸収缶を配備することとしている。 －吸収缶の数量は、有毒ガスの発生時に確保することとしている。 <p>③④中央制御室等内の有毒ガス防護対象者の吸気中の有毒ガスの濃度が有毒ガス防護判断 基準値以下となるように、運転・対処要員が防毒マスク等の使用を開始できるように実施 体制及び手順を整備することとしている。（補足説明資料添付資料7）</p>

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況	備考
<p>4) 敷地内の有毒化学物質の中和等の措置 防護措置として敷地内の有毒化学物質の中和等の措置を講じる場合、有毒ガスの発生を終息させるための活動（漏えいした有毒化学物質の中和等）を速やかに行うための手順及び実施体制が整備されることを確認する。 (解説-10)</p> <p>5) その他 ①空気浄化装置を利用する場合には、その浄化能力に対する技術的根拠が示されていること。 ②インリーク率の低減のための設備（加圧設備以外）を利用する場合、設備設置後のインリーク率が示されていること。 ③その他の防護具等を考慮する場合は、その技術的根拠が示されていること。</p> <p>(解説-8) 有毒ガスの発生及び到達を検出し警報する装置 ●有毒ガスの発生を検出する装置については、必ずしも有毒ガスの発生そのものではなく、有毒ガスの発生を察知することとしてもよい。例えば、検出装置として貯蔵タンクの液位計を用いており、当該液位計の故障等によって原子炉制御室及び緊急時制御室への信号が途絶えた場合、その信号の途絶を貯蔵タンクの損傷とみなし、有毒ガスの発生を察知したとしてもよい。</p> <p>●有毒ガスの到達を検出するための装置については、検出装置の応答時間を考慮し、防護措置のための時間的余裕が見込める場合は、可搬型でもよい。また、当該装置に警報機能がある場合は、その機能をもって有毒ガスの到達を警報する装置としてもよい。</p> <p>●敷地内可動源については、人による認知が期待できることから、発生及び到達を検出する装置の設置は求めないこととした。</p> <p>●有毒ガスが検出装置に到達してから、検出装置が応答し警報装置に信号を送るまでの時間について、その後の対応等に要する時間を考慮しても、必要な時間までに換気空調設備の隔離を行えるものであること。</p> <p>(解説-9) 米国における IDLH と空気呼吸具の使用との関係 米国では、急性毒性の判断基準として IDLH が用いられている。IDLH 値の例を表 4 に示す。30 分間のばく露を想定した IDLH 値は、多数の有毒ガスについて空気呼吸具の選択のために策定されており、米国規制指針⁸⁾において、有毒化学物質の漏えい等の検出から 2 分以内に空気呼吸具の使用を開始すべきと</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p> <p>4) 敷地内の有毒化学物質の中和等の措置 → 評価ガイドのとおり 敷地内可動源からの漏えい時には、有毒ガスの発生を終息させるための活動を速やかに行うための実施体制及び手順を整備することとしている。(補足説明資料添付資料 7)</p> <p>5) その他 その他の防護措置は実施していない。</p>	備考

<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況</p>	<p>備考</p>																																															
<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>れ、解説⁷では、この2分という設定はIDLH値の使用における安全余裕を与えるものであるとされている。</p> <p>表4 代表的な有毒化学物質に対するIDLH値の例</p> <table border="1" data-bbox="539 1344 849 1998"> <thead> <tr> <th rowspan="2">有毒化学物質</th> <th colspan="2">IDLH値</th> <th rowspan="2">IDLH値</th> </tr> <tr> <th>ppm^a</th> <th>mg/m^{3b}</th> <th>ppm^a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アクリロニトリル</td> <td>85</td> <td>184</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>アンモニア</td> <td>300</td> <td>208</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>エタノールアミン</td> <td>30</td> <td>75</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>塩化水素</td> <td>50</td> <td>75</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>塩素</td> <td>10</td> <td>29</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>オキシラン</td> <td>800</td> <td>1442</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>過酸化水素</td> <td>75</td> <td>104</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>キシレン</td> <td>900</td> <td>3907</td> <td>6000</td> </tr> <tr> <td>シクロヘキサノール</td> <td>1300</td> <td>4472</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>シクロロロエタン</td> <td>3000</td> <td>12135</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p>a: 標準温度(25°C)及び標準圧力(1013.25hPa)における空気中の蒸気またはガス濃度 b: 空気中濃度(ppm)から標準温度、標準圧力、有毒化学物質の分子量、気体定数を用いて換算した濃度</p> <p>(解説-10) 有毒ガスばく露下で作業予定の要員について 有毒ガスの発生時に有毒ガスばく露下での作業(漏えいした有毒化学物質の中和等)を行う予定の要員についても、手順及び実施体制を整備すべき対象に含まれることから、空気呼吸器具等及び必要な作業時間分の空気ボンベ等の容量が配備されていることを確認する必要がある(6.2の対策においては、防毒マスク及び吸収缶を除く。)</p> <p>6.1.2.2 敷地外の対象発生源への対応 (1) 敷地外からの連絡 敷地外で有毒ガスが発生した場合、その発生を原子炉制御室又は緊急時制御室内の運転員に知らせる仕組み(例えば、次の情報源から有毒ガスの発生事故情報を入手し、運転員に知らせるための手順及び実施体制)が整備されること。 - 消防、警察、海上保安庁、自衛隊 - 地方公共団体(例えば、防災有線放送、防災行政無線、防災メール、防災ラジオ等) - 報道(例えば、ニュース速報等)</p> <p>6.1.2.2 敷地外の対象発生源への対応 → 評価ガイドのとおり 敷地外固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、敷地外からの連絡、通信連絡設備による伝達及び防護措置は不要である。 敷地外可動源は、6.1.2の対応は不要である。</p>	有毒化学物質	IDLH値		IDLH値	ppm ^a	mg/m ^{3b}	ppm ^a	アクリロニトリル	85	184	25	アンモニア	300	208	—	エタノールアミン	30	75	700	塩化水素	50	75	500	塩素	10	29	50	オキシラン	800	1442	500	過酸化水素	75	104	20	キシレン	900	3907	6000	シクロヘキサノール	1300	4472	—	シクロロロエタン	3000	12135	30	<p>備考</p>
有毒化学物質		IDLH値			IDLH値																																											
	ppm ^a	mg/m ^{3b}	ppm ^a																																													
アクリロニトリル	85	184	25																																													
アンモニア	300	208	—																																													
エタノールアミン	30	75	700																																													
塩化水素	50	75	500																																													
塩素	10	29	50																																													
オキシラン	800	1442	500																																													
過酸化水素	75	104	20																																													
キシレン	900	3907	6000																																													
シクロヘキサノール	1300	4472	—																																													
シクロロロエタン	3000	12135	30																																													

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況
<p>一その他有毒ガスの発生事故に係る情報源</p> <p>(2) 通信連絡設備による伝達</p> <p>①敷地外からの連絡があった場合には、既存の通信連絡設備により、運転・対処要員に有毒ガスの発生を知らせるための手順及び実施体制が整備されること。</p> <p>②敷地外からの連絡がなくても、敷地内で異臭がする等の異常が確認された場合には、これらの異常の内容を原子炉制御室又は緊急時制御室の運転員に知らせ、運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせるための手順及び実施体制が整備されること。</p> <p>(3) 防護措置</p> <p>原子炉制御室等内及び重要操作地点において、運転・対処要員の吸気中が有毒ガス防護判断基準値を超えないよう、スクリーニング評価結果を基に、有毒ガス影響評価において、必要に応じて防護措置を講じることを前提としている場合には、妥当性の判断において、講じられた防護措置を確認する²⁰。確認項目は、6. 1. 2. 1 (4) と同じとする。(解説-1 1 1)</p> <p>(解説-1 1 1) 敷地外において発生する有毒ガスの認知</p> <p>敷地外の対象発生源で、有毒ガスの種類が特定できるものについて、有毒ガス影響評価において、有毒ガスの到達と敷地外からの連絡に見込まれる時間の関係などにより、防護措置の一部として、当該発生源からの有毒ガスの到達を検出するための設備等を前提としている場合には、妥当性の判断において、講じられた防護措置を確認する。</p> <p>6. 2 予期せず発生する有毒ガスに関する対策</p> <p>対象発生源が特定されない場合においても、予期せぬ有毒ガスの発生（例えば、敷地外可動源から発生する有毒ガス、敷地内固定源及び可動源において予定されていた中和等の終息作業ができなかった場合に発生する有毒ガス等）を考慮し、原子炉制御室等に対し、最低限の対策として、(1)～(3)を確認する。(解説-1 2)</p> <p>(1) 防護具等の配備等</p> <p>① 運転・初動要員に対して、必要人数分の防護具等が配備されているとともに、防護のための手順及び実施体制が整備されていること。少なくとも、次のものが用意されていること。</p> <p>一敷地内における必要人数分の空気呼吸具又は同等品（酸素呼吸器等）²¹の配備（着用のための手順及び実施体制を含む。）</p> <p>—一定量の空気ボンベの配備（例えば、6 時間分。なお、6. 1. 2. 1 (4) 3)において配備する空気ボンベの容量と兼用してもよい。)(解説-1 3)</p>	<p>6. 2 予期せず発生する有毒ガスに関する対策</p> <p>予期せず発生する有毒ガスは、設置許可の中では SA 時の技術的能力に整理され、技術基準の要求事項ではなく、保安規定にて整理する。</p>

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況	備考
<p>② 敷地内固定源及び可動源において中和等の終息作業を考慮する場合については、予定されていた中和等の終息作業ができなかった場合を考慮し、スクリーニング評価（中和等の終息作業を仮定せずに実施。）の結果有毒ガスの放出継続時間が6時間を超える場合は、①に加え、当該放出継続時間まで空気呼吸器具又は同等品（酸素呼吸器等）の継続的な利用ができることを考慮し、空気ポンプ等が配備されていること。（解説-14）</p> <p>③ バックアップとして、供給体制が用意されていること（例えば、空気圧縮機による使用済空気ポンプへの空気の再充填等）。</p> <p>④ ①において配備した防護具等については、必要に応じて有毒ガスばく露下で作業予定の要員が使用できるよう、手順及び実施体制（防護具等の追加を含む。）が整備されていること。（解説-10）</p> <p>(2) 通信連絡設備による伝達</p> <p>①敷地外からの連絡があった場合には、既存の通信連絡設備により、原子炉制御室等の運転・対処要員に有毒ガスの発生を知らせるための手順及び実施体制が整備されていること。</p> <p>②敷地内で異臭等の異常が確認された場合には、これらの異常の内容を原子炉制御室又は緊急時制御室の運転員に知らせ、運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせるための手順及び実施体制が整備されていること。</p> <p>(3) 敷地外からの連絡</p> <p>有毒ガスが発生した場合、その発生を原子炉制御室又は緊急時制御室内の運転員に知らせる仕組み（例えば、次の情報源から有毒ガスの発生事故情報を入力し、運転員に知らせるための手順及び実施体制）が整備されていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> － 消防、警察、海上保安庁、自衛隊 － 地方公共団体（例えば、防災有線放送、防災行政無線、防災メール、防災ラジオ等） － 報道（例えば、ニュース連報等） － その他有毒ガスの発生事故に係る情報源 <p>(解説-12) 予期せず発生する有毒ガスの検出</p> <p>予期せず発生する有毒ガスについて、有毒ガスの種類と量が特定できないも</p>		

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの対応状況	有毒ガス防護に係る影響評価ガイド
		<p>のもあり、その場合、検出装置の設置は困難なことから、それを求めないこととし、人による異常の認知（例えば、臭気）での検出、動植物等の異常の発見等）によることとした。</p> <p>(解説-1 3) 空気ボンベの容量</p> <p>米国では、空気呼吸具の空気の容量について、影響評価の結果対応が必要となった場合、敷地内で少なくとも6時間分を用意し、追加分については、敷地外から数百時間分の空気ボンベの供給が可能であることを求めており、予期せず発生する有毒ガスについては考慮の対象としない^{※5}。今般、国内のタンクローリーによる有毒化学物質輸送事故等の事例^{※8}を踏まえ、中和、回収等の作業の所要時間を考慮して、一定量として、6時間分が用意されていることとした。</p> <p>予期せず発生する有毒ガスについては、影響評価の結果、有毒ガスが発生しないこととされる場合であっても求める対応であることから、空気の容量は他の用途の容量（例えば、「原子力災害対策特別措置法」に基づき原子力事業者が作成すべき原子力事業者防災業務計画等に関する命令」（平成24年文部科学省、経済産業省令第4号）第4条の要求により保有しているもの等）と兼用してもよいこととする。</p> <p>(解説-1 4) バックアップについて</p> <p>バックアップについては、敷地内外からの空気の供給体制（例えば、空気圧縮機による使用済空気ボンベへの清浄な空気の再充填、離れた場所からの空気ボンベの供給等）により、継続的に供給されることが望ましい。</p>

固定源及び可動源の特定について

固定源及び可動源の特定の考え方については、工事計画認可申請書の資料3「中央制御室の機能に関する説明書」の別添「固定源及び可動源の特定について」に記載しているとおりのとおりであるが、その詳細について示すものである。

敷地内の固定源及び可動源の特定に当たっては、別添の別紙1に示すとおりの調査対象とする有毒化学物質を選定し、該当するものを整理したうえで、生活用品及び潤滑油やアスファルト固化の廃棄物のように製品性状により運転員の対処能力に影響を与える観点で考慮不要と考えられるものについては類型化して整理し、有毒化学物質の性状、貯蔵量及び貯蔵方法等から大気中に多量に放出されるおそれがあるか、又は性状により悪影響を与える可能性があるかを確認した。

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」解説—4の考え方を参考に調査対象外とする有毒化学物質を整理した。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の有毒化学物質
- ・ ボンベに保管されている有毒化学物質
- ・ 試薬等の少量薬品
- ・ 建屋内に保管される有毒化学物質
- ・ 密閉空間で人体影響を考慮すべき有毒化学物質
- ・ 発電所との離隔距離が十分にあり、地形特性があること

それぞれ、別紙にて詳細な説明を記載し、整理リストを別紙 2-7 に示す。

固体あるいは揮発性が乏しい液体の取り扱いについて

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（以下「ガイド」という。）における有毒ガス防護に係る妥当性確認においては、『ガス発生源の調査（3. 評価に当たって行う事項）』の後、『評価対象物質の評価を行い、対象発生源を特定（4. スクリーニング評価）』したうえで、『防護措置等を考慮した放出量、拡散の評価（5. 有毒ガス影響評価）』を行う。

スクリーニング評価に先立ち実施する固定源及び可動源の調査のうち、敷地内固定源については「敷地内に保管されている全ての有毒化学物質」が調査対象とされているが、確実に調査、影響評価及び防護措置の策定ができるように、スクリーニング評価において固体あるいは揮発性が乏しい液体」の取り扱いについて考え方を整理した。

整理にあたっては、ガイドの「3. 評価に当たって行う事項」の解説－4（調査対象外とする場合）を考慮した。

【ガイド記載】

（解説－4）調査対象外とする場合

貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出しても、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。（例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量及び使用量が少ない試薬等）

固体あるいは揮発性の乏しい液体は、蒸発量が少ないことから、有毒ガスのうち気体状の有毒化学物質が大気中に多量に放出されることはない。

一方、有毒化学物質の保管状態によっては、放出時にエアロゾル化する場合もあることから、以下のとおり有毒化学物質のエアロゾル化について検討を行った。

エアロゾルは、その生成過程の違いから、粉塵、フェーム、煙及びミストに分類される。

（表1参照）

常温常圧で固体の対象物質として、アスファルトがあるが、当該物質については、放射性液体廃棄物処理用に常時加温されており、性状は液体である。

液体の対象物質のエアロゾルの形態としては、煙又はミストが挙げられるが、煙については、燃焼に伴い発生するものであり、本規制の適用範囲外であることから、液体のエアロゾル化に対してはミストへの考慮が必要である。

表1 エアロゾルの形態および生成メカニズム

エアロゾルの形態	メカニズム ¹⁾	対象物質
粉塵 (dust)	固形物はその化学組成が変わらないままで、形、大きさが変わって粒状になり空气中に分散したもので、粉碎、研磨、穿孔、爆破、飛散など、主として物理的粉碎・分散過程で生じる。したがって、球状、針状、薄片状など、形、大きさともに不均一でかつ大きさは1 μ m以上のものが多い。	固体
フューム (fume)	固体が蒸発し、これが凝縮して粒子となったもので、金属の加熱溶融、溶接、溶断、スパークなどの場合に生じる。このような過程では、一般に物理的作用に化学的変化が加わり、空气中では多くの場合酸化物となっており、球状か結晶状である。粒径は小さく1 μ m以下のものが多い。	固体
煙 (smoke)	燃焼に際して生じるいわゆる「けむり」に類するもので、一般に有機物の不完全燃焼物、灰分、水分などを含む有色性の粒子である。一つ一つの粒子は小さく球形に近いが、これらがフロック状をなすものが多い。	液体固体
ミスト (mist)	一般には微小な液滴粒子を総称している。すなわち、液滴が蒸発凝縮したもの、液面の破碎や噴霧などによる分散したものが全て含まれ、形状は球形であるが、大きさは生成過程によってかなり幅がある。	液体

ミストとしてのエアロゾル粒子は、粒子が直接大気中に放出される一次粒子と、ガス状物質として放出されたものが、物理的影響又は化学的変化を受けて粒子となる二次粒子があり、その生成過程は、破碎や噴霧などの機械的な力による分散過程と、蒸気の冷却や膨張あるいは化学反応に伴う凝集過程に大別される。

代表的なミスト化の生成メカニズムに対する液体状の有毒化学物質のエアロゾル化の検討結果を表2に示す。

エアロゾル化の生成メカニズムとしては、加圧状態からの噴霧及び高温加熱による蒸発後の凝集及び飛散が考えられるが、保管状態等を考慮するといずれの生成過程でも有毒化学物質が大気中に多量に放出されることはないことを確認した。

以上のことから、固体あるいは揮発性が乏しい液体については、有毒ガスとしての評価の対象外であるものと考えられる。

表2 エアロゾル（ミスト）に対する検討結果

エアロゾル粒子	生成過程	具体例	検討結果
一次粒子	①飛散	貯蔵容器の破損に伴う周囲への飛散	貯蔵施設の下部には防液堤が設置されており、流出時にも防液堤内にとどめることが可能である。
	②噴霧 (加圧状態)	加圧状態で保管されている物質の噴出	液体が加圧状態で噴霧された場合には、一部は微粒子となりエアロゾルが発生するが、液体の微粒子化には最小でも0.2 MPa程度の圧力（差圧）が必要とされており、加圧状態で保管されているのは蓄圧タンクのみであるが、蓄圧タンクは格納容器内に設置されているため、エアロゾルが大気中に多量に放出されるおそれがあるものはない。
	③飛沫同伴	激しい攪拌に伴う発生気泡の破裂	攪拌された状態で保管されている有毒化学物質はないことから、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがない。
二次粒子 (ガス状物質からの生成)	①化学的生成	大気中の硫黄酸化物の硫酸化	大気中のガスからエアロゾルが生成するメカニズムであり、揮発性が乏しい液体のエアロゾル化のメカニズムには該当しない。
	②大気中のガスの凝集	断熱膨張等の冷却作用による蒸気の生成、凝集	
	③高温加熱による蒸発後の凝集	加熱（化学反応による発熱を含む）による蒸気の生成、凝集	高温加熱状態で保管されている有毒化学物質はなく、また、化学反応により多量の蒸気を生じさせるような保管状態にある揮発性が乏しい液体の有毒化学物質はないため、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがない。 仮に加熱された場合を考慮すると、加熱により蒸発した化学物質が冷却され、再凝集することでエアロゾルが発生することから、一般的には沸点以上の加熱があった場合に、エアロゾルが発生する可能性がある。従って、沸点が高い有毒化学物質（100℃以上）については、その温度まで周囲の気温が上昇することは考えられず、仮に気温が上昇したとしても、溶媒である水が先に蒸発し、その気化熱（蒸発潜熱）により液温の上昇は抑制されることから、加熱を原因としてエアロゾルが大気中に多量に放出されるおそれはない。 なお、沸点が低いものは、全量気体としてスクリーニング評価対象としている。

<参考文献>

- 1) 「エアロゾル学の基礎」（日本エアロゾル学会 編）

有毒ガス評価に係る高圧ガス容器（ボンベ）に貯蔵された
液化石油ガス（プロパンガス）の取り扱いについて

1. プロパンガスの取り扱いの考え方

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（以下「ガイド」という。）における有毒ガス防護に係る妥当性確認においては、『ガス発生源の調査（3. 評価に当たって行う事項）』の後、『評価対象物質の評価を行い、対象発生源を特定（4. スクリーニング評価）』したうえで、『防護措置等を考慮した放出量、拡散の評価（5. 有毒ガス影響評価）』を行う。

スクリーニング評価に先立ち実施する固定源及び可動源の調査のうち、敷地内固定源については「敷地内に保管されている全ての有毒化学物質」が調査対象とされているが、確実に調査、影響評価及び防護措置の策定ができるように、高圧ガス容器（以下、「ボンベ」という）に貯蔵された液化石油ガスの取扱いについて考え方を整理した。

整理に当たっては、ガイドの「3. 評価に当たって行う事項」の解説－4（調査対象外とする場合）を考慮した。

【ガイド記載】

（解説－4）調査対象外とする場合

貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出しても、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。（例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量および使用量が少ない試薬等）

ボンベは、JIS B 8241に基づき製造され、高圧ガス保安法によって、耐圧試験、気密試験等を行い、合格したものだけが使用される。また、高圧ガス容器は、高圧ガス保安法により、転落・転倒防止措置を講じることが定められており、適切に固縛等対策が施されている。このため、ボンベからのプロパンガスの漏えい形態としては、配管等からの少量漏えいが想定される。

また、ボンベ内の圧力が高まる事象が発生したとしても、安全弁からプロパンが放出されることになり、多量に放出されるような気体の噴出に至ることはない。

プロパンは常温・常圧で気体であり、空気よりも重たい物質であることから、一般的に屋外に保管されているボンベから漏えいしたとしても、気化して低所に拡散して希釈されることになる。

さらに、プロパンの人体影響は窒息影響が生じる程の高濃度で発生することから、少量漏えいの場合では人体影響は発生しないものと考えられる。

なお、プロパンが短時間で多量に放出される場合は、ボンベが外からの衝撃により破損する事象が考えられるが、そのような場合は衝撃の際に火花が生じ、プロパン等は引火して爆発すると考えられ、火災・爆発による原子炉制御室等の影響評価は、有毒ガス防護に係る影響評価ガイドの適用範囲外である。

以上より、ボンベに貯蔵されているプロパンが漏えいしたとしても、多量に漏えいすることは考えられず、配管等からの少量漏えいとなり、速やかに拡散、希釈されるため、運転・対処要員の対処能力が著しく損なわれる可能性は限りなく低いことから、ボンベに貯蔵されたプロパンは調査対象外として取扱うことが適切であると考えられる。

2. 事故事例

(1) 事故統計に基づく情報

○事故の内容

LPガスによる事故情報を、経済産業省HPのLPガスの安全のページ¹⁾の情報に基づき、平成24年～平成30年の7年間のLPガスに係る事故概要を整理したものが表1である。

プロパンに関する事故は年間に100件以上発生しており、中毒等の事故も10件程度が発生しているが、中毒等の全ては一酸化炭素中毒又は酸素欠乏によるもので、プロパン自体での中毒事故は記録がない。

表1 液化石油ガスに係る過去の事故事例数

年	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
事故合計	260	210	187	179	139	185	129
爆発・火災 (※1)	252	204	184	173	130	182	122
中毒等	8	6	3	6	9	3(※2)	7
中毒等 内訳							
CO中毒	8	4	3	4	9	3(※2)	6
酸素欠乏	0	2	0	2	0	0	1

※1：漏えい、漏えい爆発等、漏えい火災。

※2：CO中毒の疑いを中毒事案に含むと、爆発火災等は181件、中毒等(CO中毒)は4件になる。

(2) 地震によるLPガス事故事例

地震等の災害時にはLPガスボンベの流出等の事故が想定される。以下では災害時の事故事例を集約した。

東日本大震災等の災害時においても、配管破損の事例はあるものの、ボンベの破損事例は認められていない。

○東日本大震災時の事故事例

東日本大震災時のLPガスに係る事故事例を、経済産業省の総合資源エネルギー調査会の報告書²⁾から抽出した。

本資料に記載のLPガス漏えい爆発・火災事故は以下の1例のみであった。

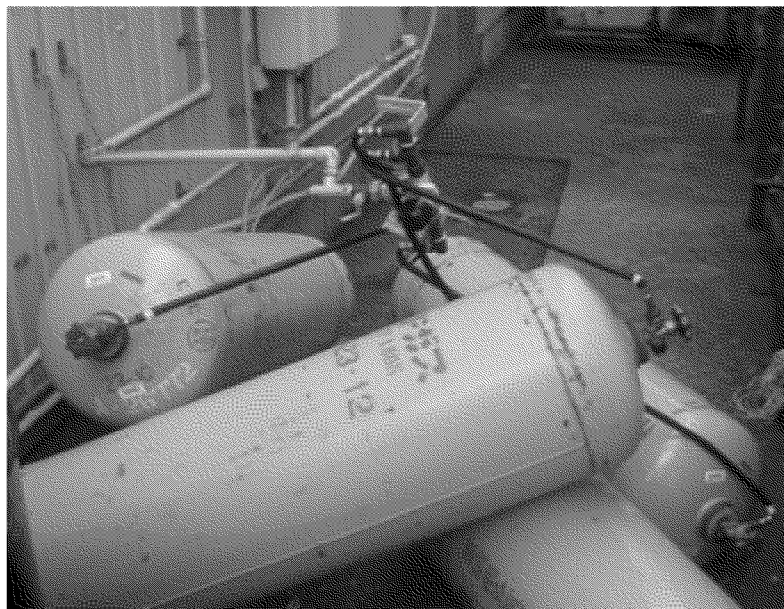
日時：平成23年3月11日（地震発生日）16時02分
場所：共同住宅
事故内容：LPガス漏えいによる爆発・火災
被害状況：事故発生室の隣室の住人1名が焼死
設備状況：50Kg容器8本を専用収納庫に設置転倒防止チェーンを設置していたため容器転倒なし
事故原因：当該住宅のうちの1室のガスメーター付近の供給管が破断、ガスが漏えいし、何らかの火花で引火、爆発に至ったものと推定されている
点検・調査：震災直後は実施されていない

また、以上の事故事例の他、LPガスボンベの流出等に関して以下の記載がある。

- マイコンメーターの安全装置が震災時にガスの供給を遮断し、有効に機能した。
- 電柱に2本の容器が高圧ホースだけでぶら下がっていたものもあり、高圧ホースの強度は相当であることが示された。
- ガス放出防止型高圧ホースについては、地域により設置状況にばらつきがあったが、設置していた家庭において、地震による被害の抑制に有効に機能したケースがあった。
- ある系列のLPガス販売事業者には、浸水する程度の津波であれば、鎖の二重掛けをしたボンベは流失しなかったとの情報が多数寄せられた。
- 今回の震災においては、LPガス容器の流出が多数発生し、回収されたLPガス容器に中身のないものが多数認められていることから、流出したLPガス容器からLPガスが大気に放出されたものと推定される。
- 一部の報道等において、流出LPガス容器から放出されたガスが火災の要因の一つとなった可能性についての指摘も見受けられている一方で、ガス放出防止型高圧ホースが有効に機能し、地震による被害が抑制された例や、鎖の二重がけをしたLPガス容器は流出しなかったといった例が報告されている他、今回の震災を踏まえて容器転倒防止策の徹底やガス放出防止器の設置等に取り組む事業者も出てきている。

なお、上記の報告書においては、以下のような情報を踏まえ、マイコンメーターの設置やガス放出防止機器^{*}の設置促進が適切としている。

※ガス放出防止機器とは、大規模地震、豪雪等で容器転倒が起こった場合に生じる多量のガス漏れを防止し、被害の拡大を防ぐ器具のこと。高圧ホースと一体となった高圧ホース型と独立した機器の形の放出防止器型とがある。



東日本大震災でのLPガスボンベの被災状況の一例³⁾



東日本大震災後の津波で流されたLPガスボンベの一例³⁾

○その他の災害時の事故事例

東日本大震災以外の災害時の事故事例については、以下のような情報がある。

- 熊本地震では、地震による崩落で容器が転倒し、供給設備が破損した事例はあるが、ガス漏えいによる二次被害（火災・爆発等事故）は無し。
（熊本内 LP ガス消費世帯数約 50 万戸）



熊本地震でのLPガスボンベの被災状況の一例³⁾

- 東日本豪雨（常総市の水害）では、水の勢いで容器が引っ張られ、配管が破損した事例がある。（事故情報は記載なし）



東日本豪雨（常総市の水害）でのLPガスボンベの被災状況の一例³⁾

<参考文献>

- 1) 経済産業省HP LPガスの安全
- 2) 東日本大震災を踏まえた今後の液化石油ガス保安の在り方について～真に災害に強いLPガスの確立に向けて～ 平成24年3月 総合資源エネルギー調査会 高圧ガス及び火薬類保安分科会 液化石油ガス部会
- 3) 自然災害対策について 平成29年11月 関東液化石油ガス協議会 業務主任者・管理者研修会

3. 発電所におけるプロパンボンベの保管状況

川内原子力発電所にて保管されているプロパンボンベは建屋内に保管されており、また高圧ガス保安法の規則に則り固縛されているため、何らかの外力がかかったとしても、ボンベ自体が損傷することは考えにくい。発電所におけるプロパンボンベの保管状況を以下に示す。

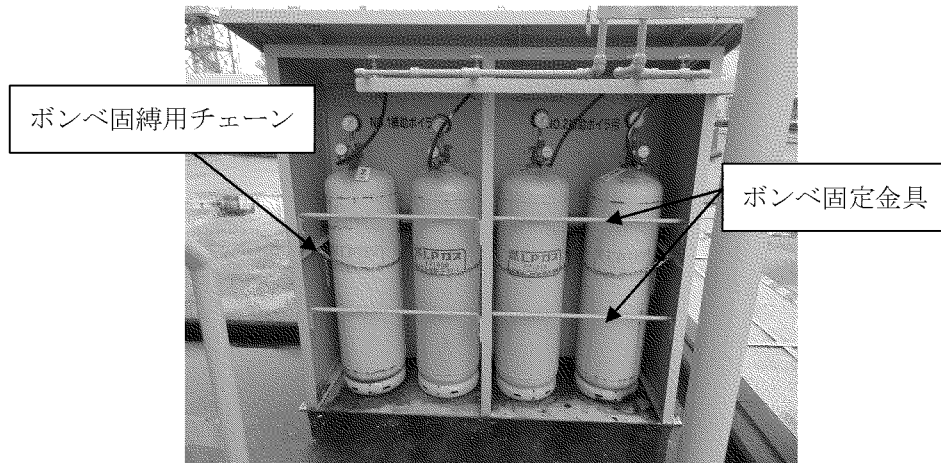


図 LPガスボンベ保管状況（補助ボイラ起動用）

4. 漏えい率評価

4.1 評価方法

前述の通り、ボンベ単体としては健全性が保たれていることから、ガスボンベからの漏えい形態としては、接続配管からの少量漏えいを想定した。漏えい率は、下記の「石油コンビナートの防災アセスメント指針」における災害現象解析モデル式によってプロパンボンベを例に評価した。

<気体放出>（流速が音速未満）

$$q_G = cap \sqrt{\frac{2M}{ZRT} \left(\frac{\gamma}{\gamma-1} \right) \left\{ \left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{2}{\gamma}} - \left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma}} \right\}} \quad \dots (2-2-1)$$

- q_G : 気体流出率 (kg/s)
- c : 流出係数 (不明の場合は0.5とする)
- a : 流出孔面積 (m²)
- p : 容器内圧力 (Pa)
- p₀ : 大気圧力 (=0.101MPa=0.101×10⁶Pa)
- M : 気体のモル重量 (kg/mol)
- T : 容器内温度 (K)
- γ : 気体の比熱比
- R : 気体定数 (=8.314J/mol・K)
- Z : ガスの圧縮係数 (=1.0 : 理想気体)

4.2 評価結果

プロパンボンベからの放出率は約 3.5×10^{-4} kg/sであり、評価対象の固定源（塩酸）の防護判断基準が1となる蒸発率と比較して1/820以下となった。更に、防護判断基準値が400倍以上高いことを考慮すると、影響は小さいと説明できる。

	プロパンボンベ	(参考) 塩酸
放出率(kg/s)	約 3.5×10^{-4}	平均： 2.9×10^{-1}
防護判断基準値(ppm)	23,500	50

(評価条件)

パラメータ	値	備考
流出孔面積(m ²)	2.04×10^{-6}	接続配管径：16.1mm 配管断面積の1/100（少量漏えい）
容器内温度(°C)	25	保管温度
容器内圧力(MPa)	0.04	運転時の通常圧力
気体モル重量(kg/mol)	0.0408	機械工学便覧
気体の比熱比	1.135	機械工学便覧

4.3 横置きボンベの影響

ボンベは通常縦置きにて設置され、配管に接続されるため、充填されたガスは気体として供給されるが、雑固体焼却設備では横置きで設置され、配管に接続されるため、液体で供給された場合の漏えい影響を検討した。

なお、ボンベが横置きで設置されるのは雑固体焼却設備のプロパンのみである。

○配管長

雑固体焼却設備において、ボンベ庫内にあるボンベから気化器までの配管長さは約6.1mあり、配管内は液体、気体の混合物である。気化器通過後は、配管内は気体となり、焼却炉へ供給されることとなるが、その配管長さは約78.8mある。

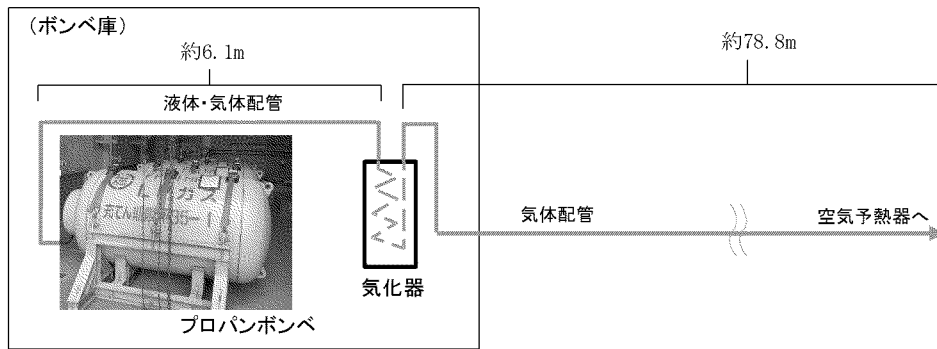


図 雑固体焼却設備のプロパンガス概略系統図

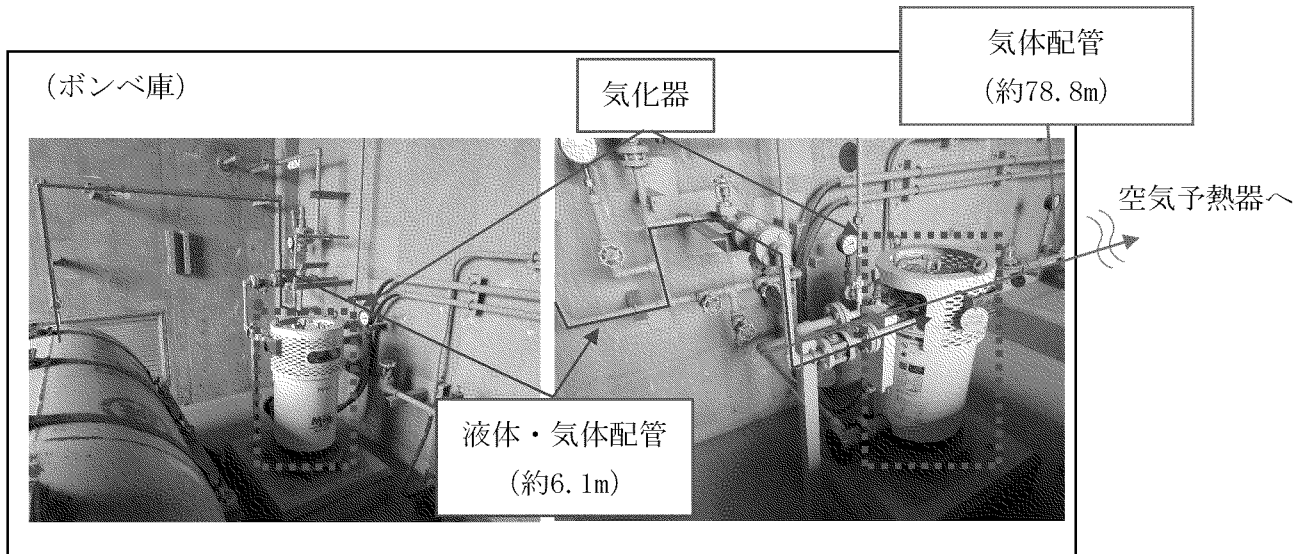


図 雑固体焼却設備のプロパンボンベ気化器周りの現場状況

○漏えい時の放出率

漏えい率は、「石油コンビナートの防災アセスメント指針」における災害現象解析モデル式により評価した。

気体配管からの漏えいによるプロパンの放出率は、約 $2.2 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$ であり、評価対象の固定源（塩酸）の防護判断基準が1となる蒸発率と比較して1/130以下となった。更に、防護判断基準値が400倍以上高いことを考慮すると、影響は小さい。

なお、液体配管から漏えいするとして評価した場合でも、プロパンの放出率は、約 $8.8 \times 10^{-2} \text{ kg/s}$ であり、評価対象の固定源（塩酸）の防護判断基準が1となる蒸発率と比較して1/3以下となった。更に、防護判断基準値が400倍以上高いことを考慮すると、影響は小さい。

	雑固体焼却設備プロパンボンベ		(参考) 塩酸
	気体流出	液体流出	
放出率 (kg/s)	約 2.2×10^{-3}	約 8.8×10^{-2}	平均： 2.9×10^{-1}
防護判断基準値 (ppm)	23,500		50

<気体放出> (流速が音速以上)

$$q_G = c a p \sqrt{\frac{M}{ZRT} \gamma \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}} \quad \dots (2-2-2)$$

- q_G : 気体流出率 (kg/s)
 c : 流出係数 (不明の場合は0.5とする)
 a : 流出孔面積 (m²)
 p : 容器内圧力 (Pa)
 M : 気体のモル重量 (kg/mol)
 T : 容器内温度 (K)
 γ : 気体の比熱比
 R : 気体定数 (=8.314J/mol・K)
 Z : ガスの圧縮係数 (=1.0 : 理想気体)

(評価条件)

パラメータ	値	備考
流出孔面積(m ²)	5.82×10 ⁻⁶	接続配管径：27.2mm 配管断面積の1/100 (少量漏えい)
容器内温度(°C)	25	保管温度
容器内圧力(MPa)	0.19	運転時の通常圧力
気体モル重量(kg/mol)	0.0408	機械工学便覧
気体の比熱比	1.135	機械工学便覧

<液体放出>

$$q_L = c_a a \sqrt{2gh + \frac{2(p-p_0)}{\rho_L}} \quad \dots (2-2-3)$$

$$q_G = q_L f \rho_L$$

- q_L : 液体流出率(m³/s)
 c_a : 流出係数
 a : 流出孔面積(m²)
 p : 容器内圧力(Pa)
 p_0 : 大気圧力(=0.101MPa=0.101×10⁶Pa)
 ρ_L : 液密度(kg/m³)
 g : 重力加速度(=9.8)(m/s²)
 h : 液位(m) (液面と流出孔の高さの差)
 q_G : 有毒ガスの重量放出率(kg/s)
 f : フラッシュ率

(評価条件)

パラメータ	値	備考
流出係数	1	「石油コンビナートの防災アセスメント指針」には、不明の場合0.5としているものの、保守的に1と設定した
流出孔面積(m ²)	3.60×10 ⁻⁶	接続配管径：21.4mm 配管断面積の1/100（少量漏えい）
容器内温度(°C)	25	保管温度
容器内圧力(MPa)	0.6	運転時の通常圧力
液密度(kg/m ³)	492.8	日本LPガス協会HP
液位(m)	0	液面と流出孔の高さの差
フラッシュ率	1	全量気化する ^{※1}

※1 フラッシュ率は、以下の式で評価できる。

$$f = \frac{H-H_b}{h_b} = C_p \frac{T-T_b}{h_b} \quad \dots (2-2-4)$$

f : フラッシュ率

T : 液体の貯蔵温度(K)

H : 液体の貯蔵温度におけるエンタルピー(J/kg)

T_b : 液体の大気圧での沸点(K)

H_b : 液体の沸点におけるエンタルピー(J/kg)

C_p : 液体の比熱(T_b～Tの平均 J/kg・K)

h_b : 沸点での蒸発潜熱(J/kg)

フラッシュ率は、ガスの種類と流出前の温度によって決まり、雑固体焼却設備プロパンボンベから流出した場合のフラッシュ率は、0.38 となるが、少量流出のため全量気化するものとした。

圧縮ガスの取り扱いについて

1. 圧縮ガスの取り扱いの考え方

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（以下「ガイド」という。）における有毒ガス防護に係る妥当性確認においては、『ガス発生源の調査（3. 評価に当たって行う事項）』の後、『評価対象物質の評価を行い、対象発生源を特定（4. スクリーニング評価）』したうえで、『防護措置等を考慮した放出量、拡散の評価（5. 有毒ガス影響評価）』を行う。

スクリーニング評価に先立ち実施する固定源及び可動源の調査のうち、敷地内固定源については「敷地内に保管されている全ての有毒化学物質」が調査対象とされているが、確実に調査、影響評価及び防護措置の策定ができるように、スクリーニング評価において高压ガス容器（以下、「ボンベ」という）に貯蔵されたヘリウム、アルゴン、窒素、水素、二酸化炭素等の圧縮ガスの取り扱いについて考え方を整理した。

整理に当たっては、ガイドの「3. 評価に当たって行う事項」の解説－4（調査対象外とする場合）を考慮した。

【ガイド記載】**（解説－4）調査対象外とする場合**

貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出しても、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。（例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量および使用量が少ない試薬等）

原子力発電所内での圧縮ガスは、屋外又は制御室の含まれない建屋内に保管されている。

圧縮ガスは、高压ガス保安法で規定された高压容器で保管されており、溶接容器では溶接部試験、容器の破裂試験や耐圧試験等が規定されており、十分な強度を有しているもののみが認可されている。したがって、高压ガスの漏えい事故は容器やバルブからではなく、主に配管からの漏えいであるものと考えられる。

事象事例をみても、圧縮ガスの事故の多くが製造時に生じており、消費段階では事故の発生は少なく、主に配管や接続機器で生じたものである。また、

容器本体からの漏えい事故の原因は、火災や容器管理不良が原因であり、東日本大震災による事故情報でも容器本体の事故は認められていない。

上記の高圧容器で保管している圧縮ガスの漏えい箇所としては、事故事例からみても容器本体やバルブからの漏えいは少なく、配管からの漏えいとすることが現実的な想定であり、この場合のガスの流出率は少量であり、建屋外に拡散した場合に周囲の空気希釈されるため、高濃度になることはない。

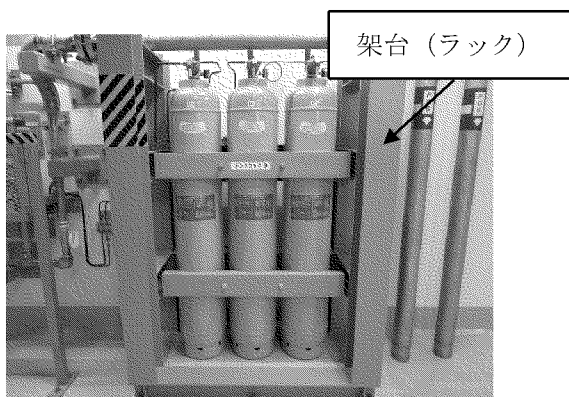
一方、これらの圧縮ガスは、IDLH 値が高く（例えば二酸化炭素では 40,000ppm（4%））、窒息影響に匹敵する高濃度での影響であり、密閉空間での漏えいといった状況以外では影響が生じる濃度に至ることはないものと考えられる。

以上のことから、圧縮ガスについては有毒ガスとして評価の対象外であるものと考えられる。

2. 発電所におけるガスポンベの保管状況

発電所では、耐震重要度分類に対応した架台に設置され、高圧ガス保安法の規則に則り固縛等がなされ、何らかの外力がかかったとしても、ポンベ自体が損傷することは考えにくい。

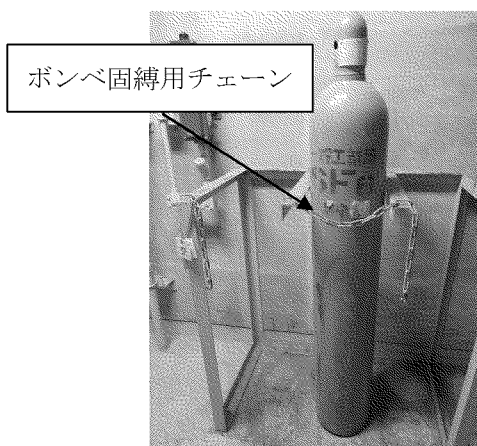
発電所におけるガスポンベの保管状況を図 1 に示す。



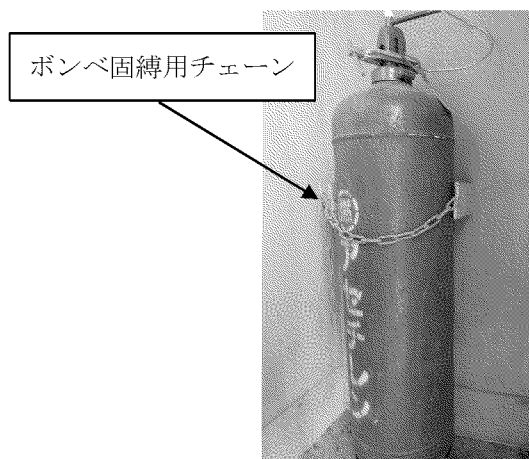
ハロン 1301
(1号原子炉補助建屋)



液化炭酸ガス
(1号DG建屋)



六フッ化硫黄
(屋内開閉所)



アセチレン
(ガスボンベ室)

図1 発電所におけるガスボンベの保管状況

3. 漏えい率評価

前述の通り、ボンベ単体としては健全性が保たれていることから、ボンベからの漏えい形態としては接続配管からの少量漏えいが想定される。

漏えい率は別紙2-2のプロパンボンベからの漏えい率評価と同様であり、防護判断基準値を考慮するとその影響は小さい。

化学物質名	防護判断基準値 (ppm)
ハロン1301	40,000
炭酸ガス	40,000
六フッ化硫黄	220,000
アセチレン	100,000

有毒ガス評価に係る建屋内有毒化学物質の取り扱いについて

1. 建屋内有毒化学物質の取り扱いの考え方

スクリーニング評価に先立ち実施する固定源及び可動源の調査のうち、敷地内固定源については「敷地内に保管されている全ての有毒化学物質」が調査対象とされているが、「敷地内」には建屋外だけでなく、建屋内にも化学物質は存在すること等も踏まえ、確実に調査、影響評価及び防護措置の策定ができるように、建屋内の化学物質の扱いについて考え方を整理した。

整理に当たっては、ガイドの「3. 評価に当たって行う事項」の解説-4（調査対象外とする場合）を考慮した。

【ガイド記載】**(解説-4) 調査対象外とする場合**

貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出しても、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。（例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量および使用量が少ない試薬等）

建屋内に貯蔵された有毒化学物質については、全量が流出しても、以下の理由から有毒ガスが建屋外（大気中）に多量に放出される可能性はないと考えられる。

- 分析試薬などとして使用する有毒化学物質について、薬品庫等で適切に保管管理されており、それら試薬は分析室で使用されるのみであり、分析室においては局所排気装置が設置されていること、また、保管量は、薬品タンク等と比較して少量であること等から、流出しても建屋外に多量に放出されることはない。
- 建屋内にある有毒化学物質を貯蔵しているタンクから流出した場合であっても、タンク周辺の防液堤にとどまる又はサンプルや中和槽に流出することになる。流出先で他の流出水等により希釈されるとともに、サンプルや中和槽内に留まることになり、有毒ガスが建屋外に多量に放出されることはない。
- また、液体状態から揮発した有毒化学物質は、液体表面からの拡散により、連続的に揮発、拡散が継続することで周辺環境の濃度が上昇していくこと

となる。しかし、建屋内は風量が小さく蒸発量が屋外に比べて小さいため、有毒ガスが建屋外に多量に放出されることはない。

○密度の大きいガスの場合、重力によって下層に移動、滞留することから建屋外に多量に放出されることはない。また、密度の小さいガスの場合、浮力によって上層に移動し、建屋外に放出される可能性もあるが、建屋内で希釈されることから多量の有毒ガスが短時間に建屋外に放出されることはない。

以上のことから、建屋内に貯蔵された有毒化学物質により、有毒ガスが建屋外（大気中）に多量に放出されることはなく、有毒ガス防護対象者の必要な操作等を阻害しないことから、建屋内に貯蔵された有毒化学物質についてはガイド解説－4を適用することで、調査対象外と整理することが適切と判断できる。

2. 建屋効果の確認

建屋内は風速が小さく蒸発量が建屋外に比べて小さいことを定量的に確認するため、建屋内の薬品タンク周りの風速を測定するとともに、建屋内温度による影響及び拡散効果を評価した。

2.1 建屋内風速

2.1.1 測定対象

川内原子力発電所において建屋内に有毒化学物質が保管される以下のエリアを対象とした。

- (1) タービン建屋 ヒドラジン原液タンク周り（ヒドラジン）
- (2) 廃棄物処理建屋 洗浄系室（テトラクロロエチレン）

2.1.2 測定方法

測定対象において、漏えいが想定される箇所で、風速計を用いて風速測定を実施した。測定例を図1に示す。測定は、測定対象毎に複数点行い、平均値を算定した。

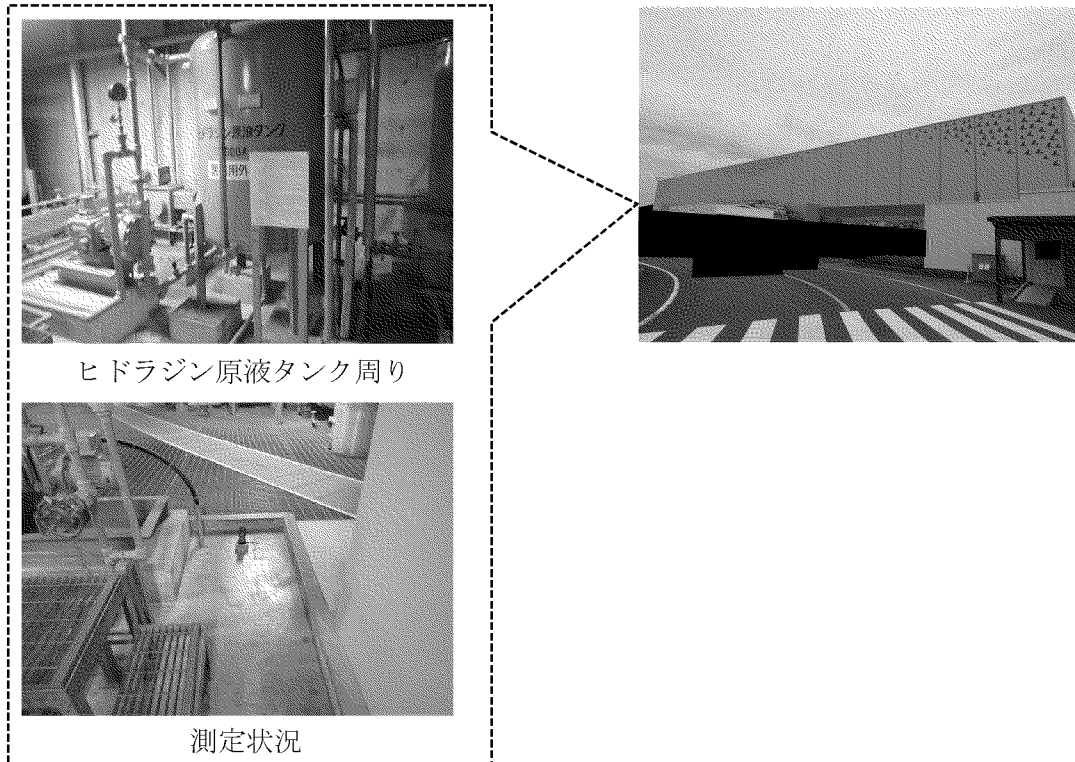


図1 建屋内風速の測定例（タービン建屋）

2.1.3 測定結果

測定結果を表1に示す。建屋内の風速は、いずれの測定対象においても、最大でも0.1m/sであり、屋外風速に対して、十分小さかった。

表1 建屋内における風速測定結果

薬品タンク	建屋	風速	(参考) 屋外風速 ^{※1}
(1) ヒドラジン原液タンク	タービン建屋	0.1m/s	2.6m/s
(2) 1号濃ヒドラジタンク			
(3) 2号濃ヒドラジタンク			
(4) 溶剤タンク	廃棄物処理建屋	0.1m/s	
(5) 洗浄液タンク			

※1 屋外風速は、川内原子力発電所気象観測所における観測風速の年間平均を

示す。

2.2 評価

風速測定結果を用いて、蒸発率を算定するとともに、建屋内温度の影響を評価した。

蒸発率は、文献「Modeling Hydrochloric Acid Evaporation in ALOHA」に従い、下記の式で評価できる。

・蒸発率E

$$E = A \times K_M \times \left(\frac{M_w \times P_v}{R \times T} \right) (\text{kg/s}) \quad \cdots (2-4-1)$$

・物質移動係数 K_M

$$K_M = 0.0048 \times U^{\frac{7}{9}} \times Z^{-\frac{1}{9}} \times S_c^{-\frac{2}{3}} (\text{m/s}) \quad \cdots (2-4-2)$$

$$S_c = \frac{v}{D_M} \quad \cdots (2-4-3)$$

$$D_M = D_{H_2O} \times \sqrt{\frac{M_{WH_2O}}{M_{Wm}}} (\text{m}^2/\text{s}) \quad \cdots (2-4-4)$$

$$D_{H_2O} = D_0 \times \left(\frac{T}{273.15} \right)^{1.75} (\text{m}^2/\text{s}) \quad \cdots (2-4-5)$$

・蒸発率補正 E_c

$$E_c = - \left(\frac{P_a}{P_v} \right) \ln \left(1 - \frac{P_v}{P_a} \right) \times E (\text{kg/s}) \quad \cdots (2-4-6)$$

E : 蒸発率 (kg/s)

E_c : 補正蒸発率 (kg/s)

A : 開口部面積 (m²)

K_M : 化学物質の物質移動係数 (m/s)

M_w : 化学物質の分子量 (kg/kmol)

P_v : 化学物質の分圧 (Pa)

R : ガス定数 (J/kmol・K)

T : 温度 (K)

U : 風速 (m/s)

Z : 開口部面積の等価直径 (m) ($=\sqrt{(4A/\pi)}$)

S_c : 化学物質のシュミット数

- ν : 動粘性係数 (m^2/s)
 D_M : 化学物質の分子拡散係数 (m^2/s)
 $D_{\text{H}_2\text{O}}$: 温度 T (K)、圧力 P_v (Pa)における水の分子拡散係数 (m^2/s)
 $M_{\text{WH}_2\text{O}}$: 水の分子量 (kg/kmol)
 M_{Wm} : 化学物質の分子量 (kg/kmol)
 D_0 : 水の拡散係数 ($=2.2 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{s}$)

風速は、物質移動係数 K_M の U 項に該当し、蒸発率は $U^{\frac{7}{9}}$ に比例する。

屋内風速 0.1m/s (測定結果の上限値) の場合*、 $U^{\frac{7}{9}}=0.17$ 、屋外風速 2.6m/s (年間平均) では、 $U^{\frac{7}{9}}=2.1$ となる。

従って、建屋内の蒸発率は、屋外に対して $1/10$ 以下となる。

また、温度は、2-4-1式と2-4-5式における T 項に該当するとともに、分圧 P_v 、動粘度係数 ν も温度の影響を受ける。これらパラメータからヒドラジンを例に評価すると、蒸発率は、 $T^{\frac{1}{6}} \times e^{0.056(T-273.15)}$ に比例する。

仮に建屋内の温度が屋外より 5°C 高い場合でも、建屋内の蒸発率は、屋外に対して約 1.3 倍であり、蒸発率に及ぼす影響は、風速と比較し小さい。

さらに、漏えい時には、中和槽等に排出されるとともに建屋内で拡散し、放出経路も限定されることから、大気中に多量に放出されるおそれはなく、建屋効果を見込むことが可能であると考えられる。

※弱風時の蒸発率の考え方

風速が 0m/s の場合でも、液面から蒸発したガスは濃度勾配を駆動力として分子拡散によって移動するが、これは風による移流を考慮した前述の評価式では模擬できない。

ただし、分子拡散による移動量は極めて小さく、弱風時 (0.1m/s) では風による移流が分子拡散による移流より支配的であることから、分子拡散のみによる移動は、弱風時の移流に大きな影響を与えることはないと考えられる。

ヒドラジン (38.4wt%) を例に比較すると、以下のとおり無風時の分子拡散のみによる移動量を考慮した蒸発率は、弱風時の風による移流を考慮した蒸発率の約 $1/5$ であり、弱風時では風による移流が分子拡散より支配的である。

①無風時 (0m/s) の蒸発現象をフィックの法則にてモデル化し、(2-4-7)式及び(2-4-8)式に示すとおり単位面積当たりの蒸発率を評価した。

その結果1気圧、 20°C 、ヒドラジン (38.4wt%) の場合、単位面積当たりの蒸発率は約 $8.9 \times 10^{-7} \text{kg}/\text{s} \cdot \text{m}^2$ となる。

②弱風時 (0.1m/s) の風による移流を考慮すると、同じく1気圧、20°C、ヒドラジン (38.4wt%) の場合、単位面積当たりの蒸発率は約 4.4×10^{-6} kg/s・m²となる。

$$F = -D_M \frac{\partial C}{\partial h} \quad \dots (2-4-7)$$

F : 単位面積当たりの蒸発率 (kg/s・m²)

D_M : 化学物質の分子拡散係数 (m²/s)

$\frac{\partial C}{\partial h}$: 質量濃度勾配 ((kg/m³)/m)

$$C = \frac{P_v M_w}{RT} \quad \dots (2-4-8)$$

C : 質量濃度 (kg/m³)

P_v : 化学物質の分圧 (Pa)

M_w : 化学物質の分子量 (kg/kmol)

R : ガス定数 (J/kmol・K)

T : 温度 (K)

2.3 拡散効果

薬品タンク漏えい時における建屋内の拡散効果については、建屋規模、換気の有無、設置状況等で影響をうける。

そのため、図2の特定フローに従い、建屋内における薬品タンクの保管状況に応じ、漏えい時の影響を評価した。

なお、建屋内のタンクから漏えいが発生しても、大気への放出口が限定され、放出時には建屋の巻き込み効果も発生し拡散が促進されることから、実際の評価点における濃度は、評価値よりも小さいものになる。

評価結果は、表2に示すとおりであり、いずれの建屋においても、抑制効果が期待できる。

建屋内における漏えい時の蒸発率が、屋外に対し1/10以下となることに加え、上述の抑制効果をあわせると建屋内タンクから多量に放出されるおそれはないと説明できる。

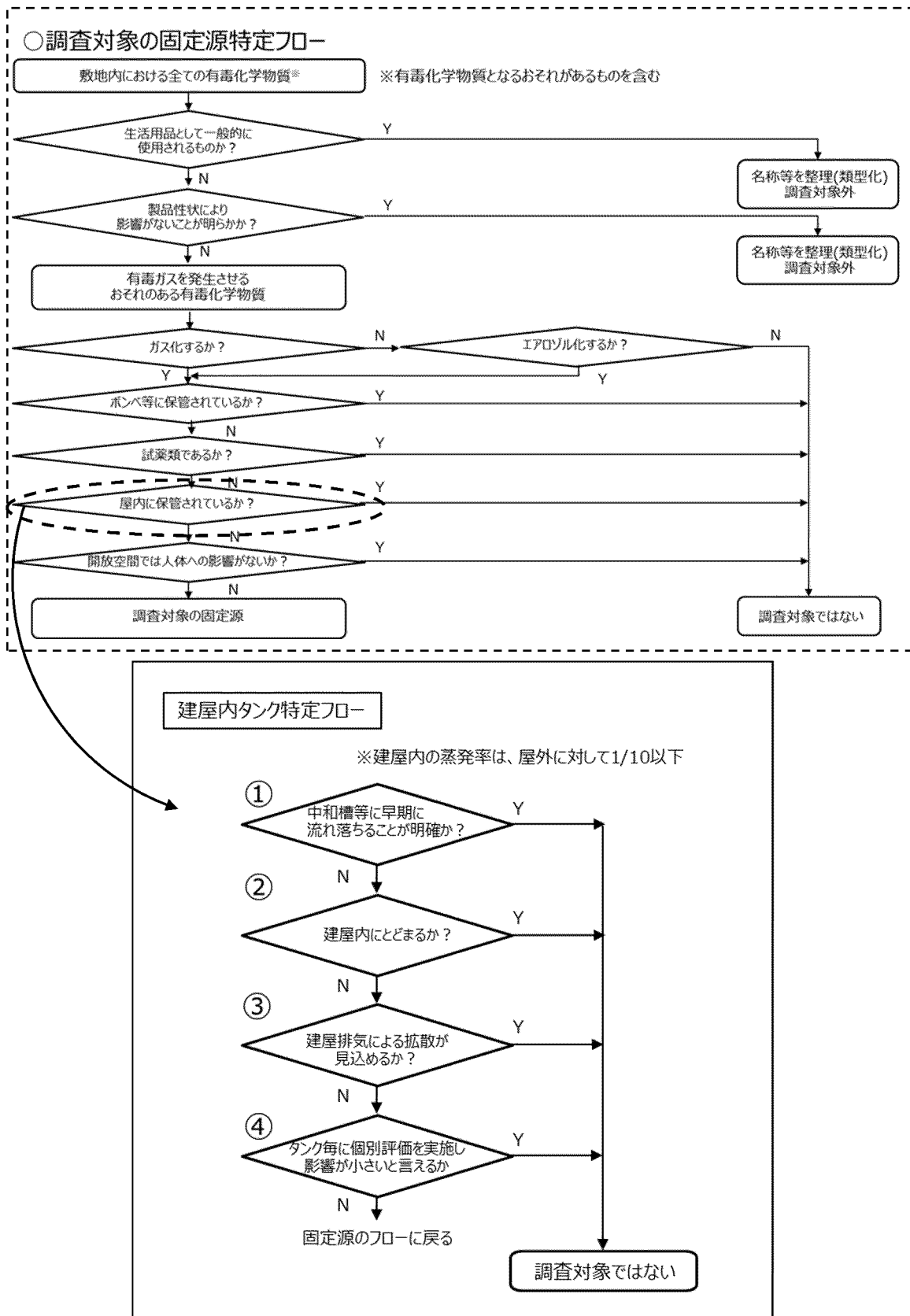


図2 建屋内タンク特定フロー

表2 建屋内タンク漏えい時の影響評価結果

薬品タンク※1	建屋	容量	フローでの分岐	評価結果
ヒドラジン原液タンク	タービン建屋	1m ³	①Y (③Y)	貯蔵量が少なく、薬品が漏えいしても、排出先までの距離が短く速やかに排水ピットに流下する配置となっており、建屋内が高濃度となるおそれはない（図3参照） また、タービン建屋は、作業時の屋内雰囲気悪化時等を除いて排気ファンは停止しているが、自然換気されている。漏えい時には、建屋内拡散後、自然換気により希釈され、建屋外に放出される。自然換気による希釈効果としては、少なくとも1/120※2※3以下となる。
1号濃ヒドラジンタンク		1.5m ³		
2号濃ヒドラジンタンク		1.5m ³		
溶剤タンク	廃棄物処理建屋	900L	③Y	廃棄物処理建屋は、常時排気ファンにより換気(65,520m ³ /h×2台)される。漏えい時には、建屋内拡散後、排気ファンにより希釈され、建屋外に放出される。排気ファンによる希釈効果としては、1/36以下※3となる。
洗浄液タンク		1.1m ³		

- ※1 1号、2号原子炉格納容器蓄圧タンクは、漏えい時には原子炉格納容器内に留まることから考慮不要である。
- ※2 自然換気の排気口の面積約240m²に対して、排気口付近の風速は0.5m/sより大きく、換気量としては約120m³/s以上となる。
- ※3 薬品漏えい時、建屋内濃度が定常状態となった場合の排気濃度は、ザイデル式に従い、以下の式で評価できる。

【排気ファンによる希釈効果】

薬品漏えい時、建屋内濃度が定常状態となった場合の排気濃度は、ザイデル式に従い、以下の式で評価できる。

$$C = \frac{E}{Q} \quad \dots(2-4-9)$$

$$C_{ppm} = C \times \frac{22.4}{M} \times \frac{273+T}{273} \times \frac{1013}{P} \times 10^6 \quad \dots(2-4-10)$$

C : 排気濃度(kg/m³)

C_{ppm} : 排気濃度(ppm)

E : 蒸発率(kg/s)

Q : 換気量(m³/s)

M : 分子量(g/mol)

T : 温度(°C)

P : 気圧(hPa)

排気濃度は、(2-4-9)式におけるC項に該当し、換気量に反比例する。換気量 $65,520\text{m}^3/\text{h} \times 2$ 台の場合、換気量約 $36\text{m}^3/\text{s}$ となり、排気濃度は、蒸発率に対して、 $1/36$ 以下となる。

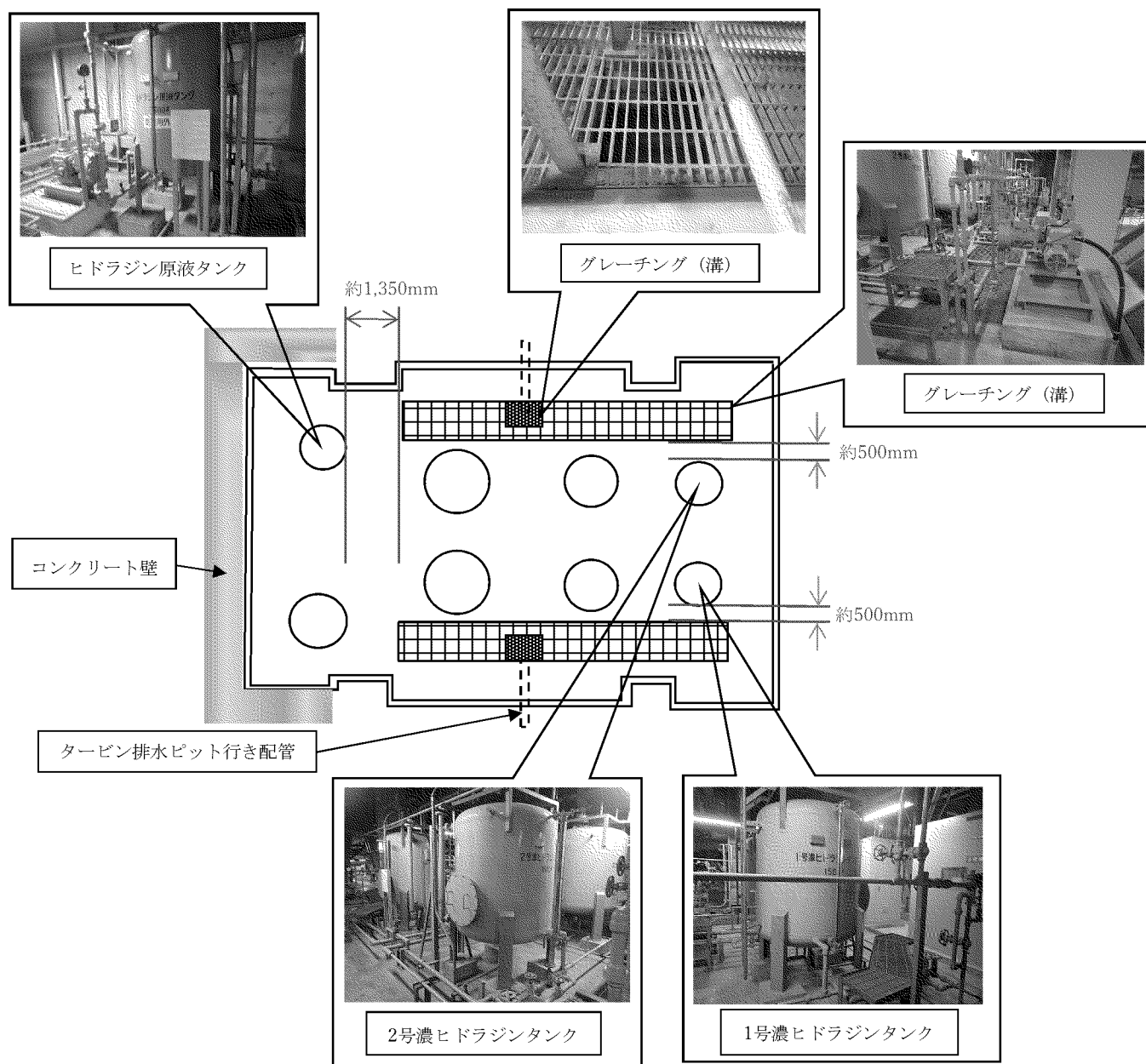


図3 建屋内タンク設置状況 (ヒドラジン原液タンク他)

密閉空間で人体影響を考慮すべきものの取り扱いについて

1. 密閉空間で人体影響を考慮すべきものの取り扱いの考え方

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（以下「ガイド」という。）における有毒ガス防護に係る妥当性確認においては、『ガス発生源の調査（3. 評価に当たって行う事項）』の後、『評価対象物質の評価を行い、対象発生源を特定（4. スクリーニング評価）』したうえで、『防護措置等を考慮した放出量、拡散の評価（5. 有毒ガス影響評価）』を行う。

スクリーニング評価に先立ち実施する固定源及び可動源の調査のうち、敷地内固定源については「敷地内に保管されている全ての有毒化学物質」が調査対象とされているが、確実に調査、影響評価及び防護措置の策定ができるように、密閉空間で人体影響を考慮すべきものの取り扱いについて考え方を整理した。

整理に当たっては、ガイドの「3. 評価に当たって行う事項」の解説－4（調査対象外とする場合）を考慮した。

【ガイド記載】

（解説－4）調査対象外とする場合

貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出しても、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。（例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量および使用量が少ない試薬等）

六フッ化硫黄及びフロンは、表1に示すとおり防護判断基準値が高く、人体に影響を与えるのは、密閉空間で放出される場合に限定される。六フッ化硫黄及びフロンが漏えいしたとしても、評価点である中央制御室等の中に保管されておらず、密閉空間ではないことから、運転員等に影響を与えることはないと考えられる。

プロパン、ブタン、二酸化炭素についても同様に、運転員等に影響を与えることはないと考えられる。

以上のことから、密閉空間で人体影響を考慮すべきものについては、有毒ガスとしての評価の対象外であるものと考えられる。

表1 防護判断基準値

化学物質名称	防護判断基準値 (ppm)
六フッ化硫黄	220, 000
HFC-32	8, 200
HFC-134a	8, 000

2. 六フッ化硫黄の防護判断基準値

産業中毒便覧においては、「ラットを80%六フッ化硫黄ガス（=800,000ppm）と、20%酸素の混合ガスに16～24時間曝露したが、何ら特異的な生体影響はない。六フッ化硫黄ガスは薬理学的に不活性ガスと考えられる。」と記載されており、六フッ化硫黄に有毒性はない。

また、六フッ化硫黄は、有毒化学物質の設定において主たる情報源である国際化学安全性カードにIDLH値がなく急性毒性影響は示されていない物質である。

しかしながら、化学物質の有害性評価等の世界標準システム（GHS）で作成されたデータベースにおいては、毒性影響はないとしているものの、「当該物質には麻酔作用があることを示す記述があり、極めて高濃度での弱い麻酔作用以外は不活性のガスであるとの記述もあり、区分3（麻酔作用）とした」と記載されている。

また、OECD SIDs文書において、「20人の若年成人に79%のSF₆（21%のO₂）を約10分間曝露した結果、55%以上のSF₆に曝露した被験者は、鎮静作用、眠気および深みのある声質を認めた。4人の被験者はわずかに呼吸困難を感じた。最初の麻酔効果は22%SF₆で経験された。」と記載されていることから、六フッ化硫黄の防護判断基準値については、保守的に22%を採用した。

3. 漏えい時の影響確認

3.1 高密度ガスの拡散について

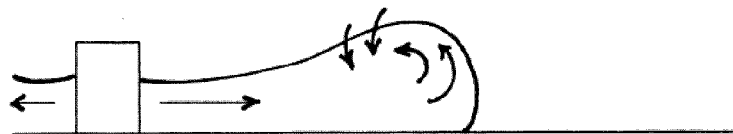
六フッ化硫黄は、空気より分子量が大きい高密度ガスである。高密度ガスが瞬時に大量に漏えいした際には、一般論として以下の挙動となる。（図1参照）¹⁾

- (a) 拡散するガスの前面で鉛直方向に空気を巻き込みながら水平方向に進行
- (b) 水平方向（地表付近）に非常に安定な成層を形成
- (c) 時間の経過に伴い、周囲からの入熱、風等の影響で鉛直方向にも拡散

放出点からある程度距離が離れた地点において、最も漏えいガスが高濃度となるのは、(b)の漏えいから暫く時間が経過した段階における、地表付近に非常に安定な成層を形成した状態と考えられる。

そこで、特高開閉所の六フッ化硫黄が漏えいし、(b)の状態を形成すると仮定し、その影響を評価した。

- (a) immediately after spill..... effect of gravity flow is large.
entrainment of ambient air is effective.



- (b) a few time later after very flat heavy gas cloud
the spill very strong stratification
effect of entrainment is small.
effect of heat transfer from ground is large.
turbulence damping is important.



- (c) enough time later after approaching the behavior of
the spill trace gas dispersion

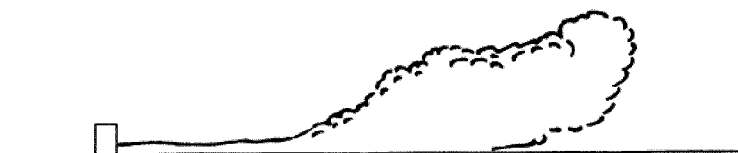


Fig. 3. Dispersion of vapor cloud of the cryogenic liquefied gas

(高密度ガスの拡散予測について (大気汚染学会誌) Fig. 3)

図1 高密度ガスの拡散

<参考文献>

- 1) 「高密度ガスの拡散予測について」 (大気汚染学会誌 第27巻 第1号 P. 12-22 (1992))

3.2 六フッ化硫黄漏えい時の影響評価

特高開閉所は第1母線^{*}、第2母線^{*}、1MTrユニット、2MTrユニット、1Lユニット、2Lユニット、STrユニット、BUS TIEユニット等の機器から構成されており、それらの機器の複数の区画に分割されて内包されている六フッ化硫黄の全量(31,910kg)が漏えいした場合を保守的に想定し、気体の状態方程式に基づき体積換算すると、約5,340m³となる。また、保守的に六フッ化硫黄が評価点までの距離の範囲内で広がり、成層を形成した場合を想定し、評価距離は特高開閉所エリア中心から最も近い重要操作地点まで距離約80mとし、円柱状に広がり、対処要員の口元相当である高さ1.5mにおける六フッ化硫黄の濃度を評価した。(図2参照)

対処要員の口元相当である高さにおける六フッ化硫黄の濃度は約17.7%となり、防護判断基準値の22%を下回ることを確認した。さらに、濃度100%で成層を形成したと想定した場合の到達高さも約27cmであり、実際には対処要員の活動に支障を与えることはないと考えられる。

なお、実際には上記想定のように評価点の範囲内で成層状にとどまり続けることはなく、周囲からの入熱や風等の影響で鉛直方向にも拡散、希釈されると考えられ、対処要員への影響はさらに低減するものと考えられる。

※六フッ化硫黄の内包量が最大である第1母線又は第2母線(4,560kg)で同様な評価を実施した場合、対処要員の口元相当である高さにおける六フッ化硫黄の濃度は約2.5%となる。

○評価式

・気体の状態方程式 $pV = \frac{w}{M}RT$

- ・機器設置中心から最も近い重要操作地点における対処要員口元相当までのエリアの体積V'の算出

$$V' = \pi r^2 h$$

- ・機器設置中心から最も近い重要操作地点における六フッ化硫黄の濃度C(%)の算出

$$C = \frac{V}{V'} \times 100$$

(評価条件)

p : 圧力(=1atm)

V : 六フッ化硫黄の体積

w : 六フッ化硫黄の質量(=31,910kg)

M : 六フッ化硫黄のモル質量(=146g/mol)

R : モル気体定数(=0.082L・atm/(K・mol))

T : 温度(=25°C)

r : 特高開閉所エリア中心から最も近い重要操作地点までの距離(=80m)

h : 対処要員の口元相当高さ(=1.5m)

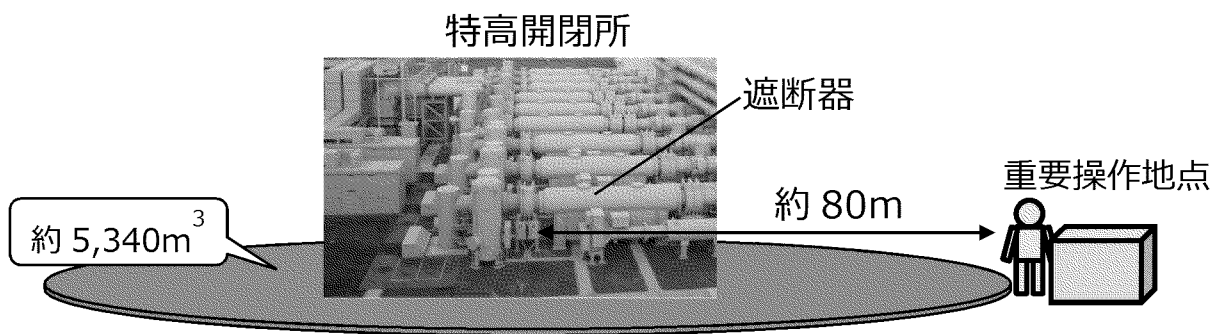


図2 六フッ化硫黄の評価点への到達イメージ

3.3 重要操作地点での作業手順を踏まえた影響検討

「3.2 六フッ化硫黄漏えい時の影響評価」では特高開閉所エリア中心から最も近い重要操作地点での対処要員の口元相当である高さ1.5mにおける濃度を約17.7%と評価したが、防護判断基準値（22%）に対して余裕がないことから、重要操作地点における作業を踏まえて、対処要員の対処能力が損なわれないように以下のとおり対応する。

当該重要操作地点（海水戻り母管（1号炉側））での作業は、移動式大容量ポンプ車からラプチャーディスクまで送水するために、ラプチャーディスク側フランジを取り替え、可搬型ホース等を設置するもので、以下の作業がある。

- ① 1A海水戻りヘッダラプチャーディスク開放
- ② 移動式大容量ポンプ接続用フランジ取付け
- ③ 1A海水戻り母管合流部T管開放
- ④ 1A海水戻り母管閉止板取付け

このうち、①、②については、特高開閉所と同高度の地上での作業、③、④については、特高開閉所よりも低いトレンチ内での作業である。

また、①、②はフランジの取付け・取外しのために一時的に低姿勢となるが、フランジの24個のボルトに対して、ボルト1本あたりの作業時間は約5分^{*1}であり、2組で作業を行うことから作業時間はそれぞれ60分程度である。

また、海水戻り母管回りのホースは、ホース展張車により設置するが、一時的に低姿勢で接続作業が必要となるが、作業時間は1か所あたり約5分^{*1}である。

③、④はトレンチ内での作業であり、六フッ化硫黄は空気より重いことからトレンチ内へ流入する可能性を考慮する必要性がある。

以上を踏まえて、特高開閉所が損傷し、六フッ化硫黄が放出されている可能性がある場合には、重要操作地点での対処要員の対処能力が損なわれないように以下のとおり留意する。

- ・ラプチャーディスクフランジの取付け・取外しにおける低姿勢での連続作業時間を10分以内とする。^{※2}
- ・作業中に六フッ化硫黄の症状（眠気、深みのある声）が現れていないか確認する。
- ・トレンチ内に入る前及び作業中に、酸素濃度計にて酸素濃度を測定し、酸欠状態ではないことを確認する。

※1：対処要員の習熟度により幅はあるが保守的に5分とした。

※2：六フッ化硫黄の防護判断基準値はOECD SIDs文書に基づく濃度79%での10分間曝露の結果から設定しており、濃度が22%であっても、低姿勢での連続作業時間を10分以内であれば影響はない。

地形特性を考慮した敷地外固定源からの影響について

評価ガイドにおいて、敷地外固定源の選定に当たって以下の観点を示されている。

- 原子炉制御室から半径 10km 以内にある有毒化学物質。
 なお、原子炉制御室から半径 10km より遠方であっても、原子炉制御室から半径 10km 近傍に立地する化学工場において多量に保有されている有毒化学物質
- 敷地外に保管されている有毒化学物質のうち、運転・対処要員の有毒ガス防護の観点から、種類及び量によって影響があるおそれのある有毒化学物質

したがって、敷地内固定源と比べて同程度の貯蔵量である有毒化学物質であれば、離隔距離が十分にあり、図 1 に示すとおり山林や川などの地形特性がある場合は、有毒ガスの拡散、吸着されることにより、濃度が低減することを考慮すると、有毒ガスが評価点まで到達するとは考え難く、運転・対処要員の有毒ガス防護の観点から影響のおそれはないことから調査対象外と整理することが判断できる。

地形特性の確認結果は、添付「川内原子力発電所における地形特性を考慮した敷地外固定源からの影響」に示す。なお、原子力発電所の「外部火災影響評価ガイド」に基づく輻射熱等の評価においても同様の考えにて整理がなされている。

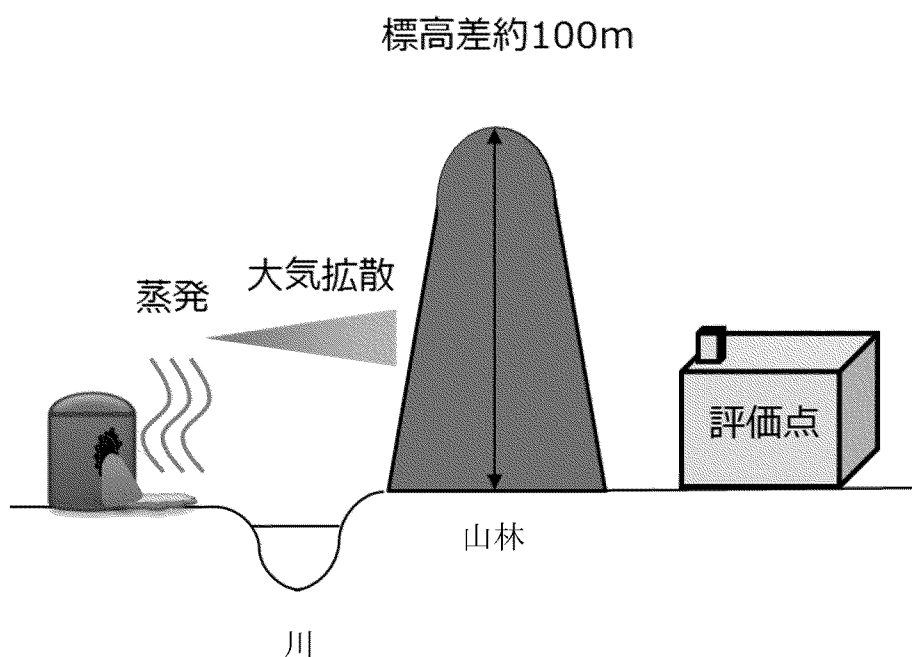
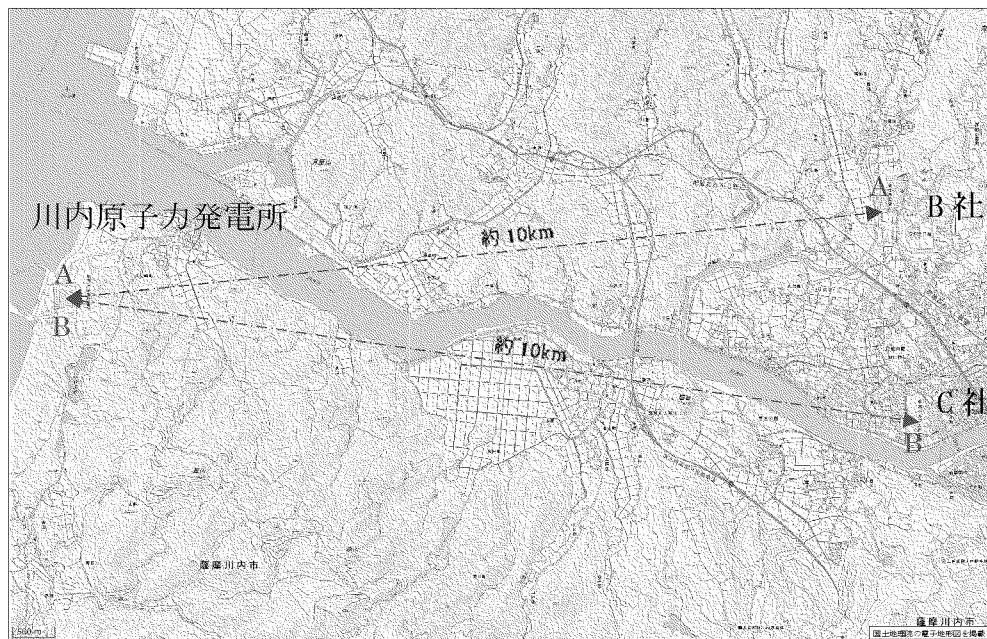


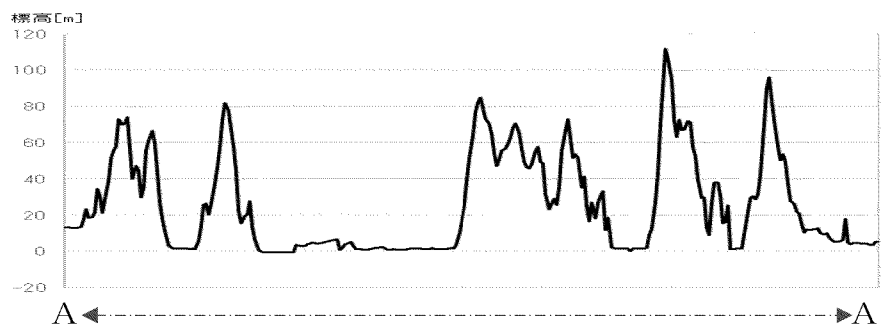
図 1 地形特性のイメージ

川内原子力発電所における地形特性を考慮した敷地外固定源からの影響

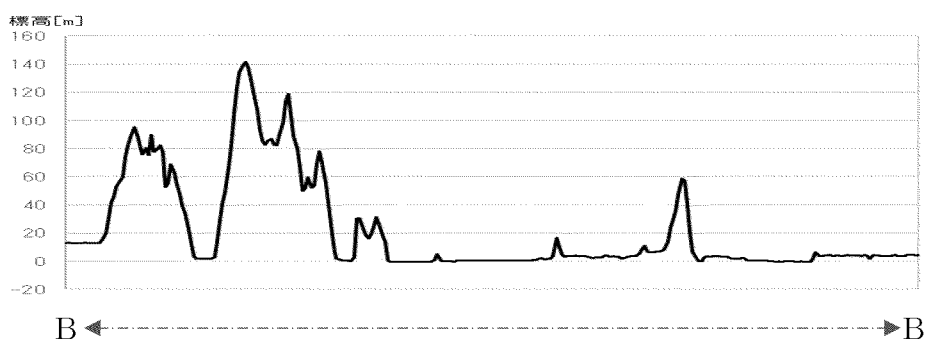
発電所敷地外の半径 10km 圏内に B 社及び C 社が存在するが、発電所と各施設の間には山林による障壁（標高差約 100m）があり、有毒化学物質漏えい時に有毒ガスによる影響を受けないことを確認した。（別図 1～3）



別図 1 敷地外固定源



別図 2 川内原子力発電所から B 社までの断面図



別図 3 川内原子力発電所から C 社までの断面図

表1 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地内 タンク類）（1/3）

2019年5月末現在

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
塩酸	屋外（1号復水脱塩装置）	1号塩酸貯槽	35%	30 m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外（1号復水脱塩装置）	1号塩酸計量槽	35%	3.5 m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外（補給水処理装置）	塩酸受槽	8%	110 L	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	塩酸希釈槽	8%	110 L	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	A-H塔用塩酸計量槽	35%	1.7 m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外（補給水処理装置）	A-MB P塔用塩酸計量槽	35%	600 L	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外（補給水処理装置）	B-H塔用塩酸計量槽	35%	1.7 m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外（補給水処理装置）	B-MB P用塔塩酸計量槽	35%	600 L	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外（補給水処理装置）	塩酸貯槽	35%	19 m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外（排水処理装置）	塩酸貯槽	35%	6 m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外（2号復水脱塩装置）	2号塩酸貯槽	35%	30 m ³	○	—	×	×	×	×	対象
屋外（2号復水脱塩装置）	2号塩酸計量槽	35%	3.5 m ³	○	—	×	×	×	×	対象	
アンモニア	屋外（薬液注入装置）	アンモニア原液タンク（1・2号機共用）	25%	16.6 m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	タービン建屋	1号アンモニアタンク	4%	4 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	アンモニア溶解タンク	4%	2 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	2号アンモニアタンク	4%	4 m ³	×	×	—	—	—	—	—
ヒドラジン	屋外（薬液注入装置）	ヒドラジン原液受入タンク（1・2号機共用）	38.4%	12 m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	タービン建屋	ヒドラジン原液タンク	38.4%	1 m ³	○	—	×	×	○	—	—
	タービン建屋	1号濃ヒドラジンタンク	25%	1.5 m ³	○	—	×	×	○	—	—
	タービン建屋	1号希ヒドラジンタンク	4%	2 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補助ボイラ）	N o. 1ヒドラジンタンク	1%	260 L	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補助ボイラ）	N o. 2ヒドラジンタンク	1%	260 L	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	2号濃ヒドラジンタンク	25%	1.5 m ³	○	—	×	×	○	—	—
	タービン建屋	2号希ヒドラジンタンク	4%	2 m ³	×	×	—	—	—	—	—
ほう酸	1号原子炉補助建屋	1号ほう酸補給タンク	21,000ppm以上	1.5 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋	1Aほう酸タンク	21,000ppm以上	19.3 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋	1Bほう酸タンク	21,000ppm以上	19.3 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋	1号ほう酸濃縮液タンク	21,000ppm以上	4 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（1号燃料取替用水タンクエリア）	1号燃料取替用水タンク	2,700ppm以上	1,600 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（1号燃料取替用水タンクエリア）	1号燃料取替用水補助タンク	2,700ppm以上	1,100 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋	1号ほう酸注入タンク	20,000ppm以上	3.5 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	1号原子炉格納容器	1A蓄圧タンク	2,700ppm以上	29 m ³	×	○	×	×	○	—	—
	1号原子炉格納容器	1B蓄圧タンク	2,700ppm以上	29 m ³	×	○	×	×	○	—	—
	1号原子炉格納容器	1C蓄圧タンク	2,700ppm以上	29 m ³	×	○	×	×	○	—	—

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない

表1 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地内 タンク類）（2/3）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
ほう酸	2号原子炉補助建屋	2号ほう酸補給タンク	21,000ppm以上	1.5 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋	2Aほう酸タンク	21,000ppm以上	19.3 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋	2Bほう酸タンク	21,000ppm以上	19.3 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋	2号ほう酸濃縮液タンク	21,000ppm以上	4 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（2号燃料取替用水タンクエリア）	2号燃料取替用水タンク	2,700ppm以上	1,600 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋	2号使用済燃料ピット水タンク	2,700ppm以上	1,350 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋	2号ほう酸注入タンク	20,000ppm以上	3.5 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	2号原子炉格納容器	2A蓄圧タンク	2,700ppm以上	29 m ³	×	○	×	×	○	—	—
	2号原子炉格納容器	2B蓄圧タンク	2,700ppm以上	29 m ³	×	○	×	×	○	—	—
2号原子炉格納容器	2C蓄圧タンク	2,700ppm以上	29 m ³	×	○	×	×	○	—	—	
水酸化ナトリウム	廃棄物処理建屋	中和剤タンク	25%	4.1 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋	1号よう素除去薬品タンク	30%以上	11.1 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（1号復水脱塩装置）	1号苛性ソーダ貯槽	25%	45 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（1号復水脱塩装置）	1号苛性ソーダ計量槽	25%	3.5 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（1号復水脱塩装置）	1次系用苛性ソーダ計量槽（1・2号機共用）	25%	4.4 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	苛性ソーダ受槽	25%	210 L	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	A-OH塔用苛性ソーダ計量槽	25%	3.3 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	A-MBP塔用苛性ソーダ計量槽	25%	920 L	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	B-OH塔用苛性ソーダ計量槽	25%	3.3 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	B-MBP塔用苛性ソーダ計量槽	25%	920 L	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	苛性ソーダ貯槽	25%	35 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	H再生廃液中和槽用苛性ソーダ添加槽	25%	2 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	Hブロー中和槽用苛性ソーダ添加槽	25%	1.7 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋	2号よう素除去薬品タンク	30%以上	11.1 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（2号復水脱塩装置）	2号苛性ソーダ貯槽	25%	45 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（2号復水脱塩装置）	2号苛性ソーダ計量槽	25%	3.4 m ³	×	×	—	—	—	—	—
過酸化水素	屋外（1号復水脱塩装置）	1号過酸化水素水貯槽	35%	1.8 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（2号復水脱塩装置）	2号過酸化水素水貯槽	35%	1.8 m ³	×	×	—	—	—	—	—
亜塩素酸ナトリウム	屋外（補給水処理装置）	亜塩素酸ソーダ貯槽	25%	2 m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	亜塩素酸ソーダ受槽	8%	110 L	×	×	—	—	—	—	—
	屋外（補給水処理装置）	亜塩素酸ソーダ希釈槽	8%	110 L	×	×	—	—	—	—	—
次亜塩素酸ナトリウム	屋外（補給水処理装置）	次亜塩素酸ソーダ計量槽	3%	4.7 m ³	×	×	—	—	—	—	—
重亜硫酸ナトリウム	屋外（補給水処理装置）	還元剤溶解槽	20%	1.3 m ³	×	×	—	—	—	—	—

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない

表1 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地内 タンク類）（3/3）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
酢酸亜鉛	1号原子炉補助建屋	1号コバルト除去装置薬品タンク	3,000ppm	40 L	×	×	-	-	-	-	-
	2号原子炉補助建屋	2号コバルト除去装置薬品タンク	3,000ppm	40 L	×	×	-	-	-	-	-
アスファルト	廃棄物処理建屋	アスファルト供給タンク	-	340 L	×	×	-	-	-	-	-
	屋外（アスファルト固化装置）	アスファルト中間タンク	-	4.4 m ³	×	×	-	-	-	-	-
	屋外（アスファルト固化装置）	アスファルト貯蔵タンク	-	13.3 m ³	×	×	-	-	-	-	-
テトラクロロエチレン	廃棄物処理建屋	溶剤タンク	99%	900 L	○	-	×	×	○	-	-
	廃棄物処理建屋	洗浄液タンク	99%	1.1 m ³	○	-	×	×	○	-	-
エチレングリコール	屋外（固体廃棄物貯蔵庫付近）	泡原液槽	10%	800 L	×	×	-	-	-	-	-
シリコン	廃棄物処理建屋	消泡剤タンク	1%	170 L	×	×	-	-	-	-	-
軽油	屋外（補給水処理装置付近）	ディーゼル消火ポンプ燃料小出槽	-	480 L	×	×	-	-	-	-	-
	危険物屋内貯蔵所A棟	ドラム缶	-	400 L	×	×	-	-	-	-	-
	危険物屋内貯蔵所B棟	ドラム缶	-	400 L	×	×	-	-	-	-	-
	危険物屋内貯蔵所C棟	ドラム缶	-	400 L	×	×	-	-	-	-	-
	危険物屋内貯蔵所D棟	ドラム缶	-	400 L	×	×	-	-	-	-	-
	危険物屋内貯蔵所油倉庫	ドラム缶	-	400 L	×	×	-	-	-	-	-

a：ガス化する

b：エアロゾル化する

1：ボンベ等に保管されている

2：試薬類であるか

3：屋内に保管されている

4：開放空間での人体への影響がない

表2 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地内 ボンベ類）（1/3）

2019年5月末現在

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
ハロン1301	1号原子炉補助建屋（E L + 2 0 . 3 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 7	○	—	○	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋（E L - 2 . 0 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 89	○	—	○	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋（E L - 9 . 0 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋（E L - 1 5 . 0 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 2	○	—	○	—	—	—	—
	1号中間建屋（E L + 1 7 . 2 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
	1号中間建屋（E L + 5 . 0 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 17	○	—	○	—	—	—	—
	1号中間建屋（E L - 2 . 0 m）	ガスボンベ	100%	70 kg × 9	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L + 2 0 . 3 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 4	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L + 1 3 . 3 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 89	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L + 5 . 0 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 4	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L - 2 . 0 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 7	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L - 9 . 0 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L - 2 1 . 0 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 2	○	—	○	—	—	—	—
	2号中間建屋（E L + 1 7 . 2 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
	2号中間建屋（E L + 5 . 0 m）	ガスボンベ	100%	76 kg × 17	○	—	○	—	—	—	—
	2号中間建屋（E L - 2 . 0 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 7	○	—	○	—	—	—	—
	廃棄物処理建屋（E L + 2 . 9 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 32	○	—	○	—	—	—	—
	廃棄物処理建屋（E L + 1 3 . 3 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 2	○	—	○	—	—	—	—
	廃棄物処理建屋（E L + 2 3 . 4 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 2	○	—	○	—	—	—	—
	代替緊急時対策所（E L + 2 5 . 2 m）	ガスボンベ	100%	73 kg × 5	○	—	○	—	—	—	—
1号タービン建屋（E L + 2 0 . 3 m）	ガスボンベ	100%	70 kg × 5	○	—	○	—	—	—	—	
2号タービン建屋（E L + 2 0 . 3 m）	ガスボンベ	100%	70 kg × 5	○	—	○	—	—	—	—	
二酸化炭素	1号原子炉補助建屋（E L + 1 3 . 3 m） I C I S	ガスボンベ	100%	35 kg × 4	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L + 1 3 . 3 m） I C I S	ガスボンベ	100%	35 kg × 4	○	—	○	—	—	—	—
	1号ディーゼル発電機建屋	ガスボンベ	100%	45 kg × 54	○	—	○	—	—	—	—
	2号ディーゼル発電機建屋	ガスボンベ	100%	45 kg × 56	○	—	○	—	—	—	—
	1号タービン建屋（ E L + 6 . 8 m）	ガスボンベ	100%	45 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
	2号タービン建屋（ E L + 6 . 8 m）	ガスボンベ	100%	45 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
	屋外（プロパンボンベ室） 発電機用ガスボンベ庫	ガスボンベ	100%	45 kg × 2 45 kg × 58	○	—	○	—	—	—	—

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない

表2 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地内 ボンベ類）（2/3）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
二酸化炭素	屋外（海水ポンプエリア）	ガスボンベ	100%	26 kg × 40	○	—	○	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋（E L+20.3m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 5	○	—	○	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋（E L-2.0m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 50	○	—	○	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋（E L-9.0m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 9	○	—	○	—	—	—	—
	1号原子炉補助建屋（E L-15.0m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 2	○	—	○	—	—	—	—
	1号中間建屋（E L+17.2m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 7	○	—	○	—	—	—	—
	1号中間建屋（E L+5.0m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
	1号中間建屋（E L-2.0m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 10	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L+20.3m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 10	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L+13.3m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 45	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L+5.0m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 2	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L-2.0m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 7	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L-9.0m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 2	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋（E L-21.0m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 2	○	—	○	—	—	—	—
	2号中間建屋（E L+17.2m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 10	○	—	○	—	—	—	—
	2号中間建屋（E L+5.0m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
	2号中間建屋（E L-2.0m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 6	○	—	○	—	—	—	—
	廃棄物処理建屋（E L+2.9m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 1	○	—	○	—	—	—	—
	廃棄物処理建屋（E L+13.3m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 1	○	—	○	—	—	—	—
	廃棄物処理建屋（E L+23.4m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 2	○	—	○	—	—	—	—
	代替緊急時対策所（E L+25.2m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 2	○	—	○	—	—	—	—
	1号タービン建屋（E L+20.3m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
	2号タービン建屋（E L+20.3m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
	1号中間建屋（E L+13.3m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 5	○	—	○	—	—	—	—
	2号中間建屋（E L+13.3m）	ガスボンベ	100%	1 kg × 5	○	—	○	—	—	—	—
	屋外（プロパンボンベ室）	ガスボンベ	100%	1 kg × 1	○	—	○	—	—	—	—
	屋外（海水ポンプエリア）	ガスボンベ	95%以上	650 g × 16	○	—	○	—	—	—	—

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない

表2 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地内 ボンベ類）（3/3）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
プロパン	屋外（補助ボイラ付近）	ガスボンベ	90%以上100%未満	50 kg × 4	○	—	○	—	—	—	—
	屋外（プロパンボンベ室）	ガスボンベ	40%以上50%未満	500 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
アセチレン	本館S B 1階ガスボンベ室	ガスボンベ	98%以上	47 kg × 1	○	—	○	—	—	—	—
	本館S B 1階ガスボンベ室	ガスボンベ	98%以上	47 kg × 3	○	—	○	—	—	—	—
	タービン建屋 E L. 6. 8 m	ガスボンベ	98%以上	47 kg × 1	○	—	○	—	—	—	—
	タービン建屋 E L. 6. 8 m	ガスボンベ	98%以上	47 kg × 1	○	—	○	—	—	—	—
	屋外（第4保管エリア：1本、第6保管エリア：1本）	ガスボンベ	98%以上	1.5 m ³ × 2	○	—	○	—	—	—	—
酸素	屋外（第4保管エリア：1本、第6保管エリア：1本）	ガスボンベ	100%	600 g × 2	○	—	○	—	—	—	—
	訓練センター	ガスボンベ	100%	500 L × 2	○	—	○	—	—	—	—
	健康管理室	ガスボンベ	100%	300 L × 2	○	—	○	—	—	—	—
	2号原子炉補助建屋	ガスボンベ	100%	14 m ³ × 2	○	—	○	—	—	—	—
混合ガス（エチレン+水素）	加工場	ガスボンベ	エチレン：40% 水素：60%	7 m ³ × 1	○	—	○	—	—	—	—
	加工場	ガスボンベ	エチレン：40% 水素：60%	14 m ³ × 2	○	—	○	—	—	—	—
六フッ化硫黄	発電機用ガスボンベ庫	ガスボンベ	100%	54.3 kg × 13	○	—	○	—	—	—	—

- a：ガス化する
b：エアロゾル化する
1：ボンベ等に保管されている
2：試薬類であるか
3：屋内に保管されている
4：開放空間での人体への影響がない

表3 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地内 機器【冷媒】）

2019年5月末現在

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
HCFC-22	1号原子炉補助建屋	A/B排気筒よう素トリチウムサンブラ用冷却装置	100%	310 g	○	—	×	×	○*	—	—
	廃棄物処理建屋	RMS焼却炉排気口じんあいモニタ用ドライヤ	100%	2 kg	○	—	×	×	○*	—	—
	3号倉庫	取替用RMS焼却炉排気口じんあいモニタ用エアドライヤ（H〇品）	100%	2 kg	○	—	×	×	○*	—	—
	1号原子炉格納容器	チャコール劣化防止装置	100%	5 kg	○	—	×	×	○*	—	—
	2号原子炉格納容器	チャコール劣化防止装置	100%	5 kg	○	—	×	×	○*	—	—
HFC-134a	1号中間建屋	1 A空調用冷凍機	100%	680 kg	○	—	×	×	○*	—	—
	1号中間建屋	1 B空調用冷凍機	100%	680 kg	○	—	×	×	○*	—	—
	1号中間建屋	1 C空調用冷凍機	100%	680 kg	○	—	×	×	○*	—	—
	1号中間建屋	1 D空調用冷凍機	100%	680 kg	○	—	×	×	○*	—	—
	2号中間建屋	2 A空調用冷凍機	100%	685 kg	○	—	×	×	○*	—	—
R407C (HFC-32/125/134a)	1号原子炉補助建屋	C/V排気筒よう素トリチウムサンブラ用冷却装置	100%	280 g	○	—	×	×	○*	—	—
	1号タービン建屋	RMS復水器排気ガスモニタ用エアドライヤ	100%	1.3 kg	○	—	×	×	○*	—	—
	2号原子炉補助建屋	A/B排気筒よう素トリチウムサンブラ用冷却装置	100%	280 g	○	—	×	×	○*	—	—
	2号原子炉補助建屋	C/V排気筒よう素トリチウムサンブラ用冷却装置	100%	280 g	○	—	×	×	○*	—	—
	廃棄物処理建屋	焼却炉排気口よう素トリチウムサンブラ用冷却装置	100%	280 g	○	—	×	×	○*	—	—
	廃棄物処理建屋	WD/B排気筒よう素トリチウムサンブラ用冷却装置	100%	280 g	○	—	×	×	○*	—	—
	3号倉庫	I T S用冷却装置	100%	280 g	○	—	×	×	○*	—	—
	3号倉庫	I T S用冷却装置	100%	280 g	○	—	×	×	○*	—	—
	3号倉庫	復水器排気ガス高p H用エアドライヤ（予備品）	100%	1.3 kg	○	—	×	×	○*	—	—
	廃棄物処理建屋 屋上	WD/B空調用冷凍機	100%	62 kg	○	—	×	×	×	○	—
	廃棄物処理建屋 屋上	WD/B空調用冷凍機	100%	62 kg	○	—	×	×	×	○	—
R410A (HFC-32/125)	第6緊急保管エリア	S F P監視装置用空気供給システム（エアコン）	100%	5.7 kg	○	—	×	×	×	○	—
	第6緊急保管エリア	S F P監視装置用空気供給システム（エアコン）	100%	5.7 kg	○	—	×	×	×	○	—
	第4緊急保管エリア	S F P監視装置用空気供給システム（エアコン）	100%	5.7 kg	○	—	×	×	×	○	—
	第4緊急保管エリア	S F P監視装置用空気供給システム（エアコン）	100%	5.7 kg	○	—	×	×	×	○	—

a : ガス化する

b : エアロゾル化する

1 : ボンベ等に保管されている

2 : 試薬類であるか

3 : 屋内に保管されている

4 : 開放空間での人体への影響がない

※ : 冷媒（フロン類）は防護判断基準値（8,000～32,000ppm）が高く、漏えいした場合でも建屋内で希釈された時点で防護判断基準値を下回り、大気中に多量に放出されるおそれがないため、調査対象外

表4 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地内 機器【遮断器】）

2019年5月末現在

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
六フッ化硫黄	特高開閉所（1Lユニット）	遮断器	100%	3,760 kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（2Lユニット）	遮断器	100%	4,130 kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（1MT rユニット）	遮断器	100%	3,470 kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（2MT rユニット）	遮断器	100%	3,790 kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（STrユニット）	遮断器	100%	3,900 kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（BUS TIEユニット）	遮断器	100%	2,920 kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（第1母線）	遮断器	100%	4,560 kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（第2母線）	遮断器	100%	4,560 kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（予備変圧器ユニット）	遮断器	100%	820 kg	○	—	×	×	×	○	—
	タービン建屋	遮断器	100%	100 kg	○	—	×	×	○*	—	—

a : ガス化する

b : エアロゾル化する

1 : ボンベ等に保管されている

2 : 試薬類であるか

3 : 屋内に保管されている

4 : 開放空間での人体への影響がない

※ : 六フッ化硫黄は防護判断基準値（220,000ppm）が高く、漏えいした場合でも建屋内で希釈された時点で防護判断基準値を下回り、大気中に多量に放出されるおそれがないため、調査対象外

表5 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地内 試薬類）（1/2）

2019年5月末現在

有毒化学物質	保管場所	性状	容器	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
硝酸（有害金属測定用）	一般化学室	液体	ガラス瓶	500 mL × 10	—	—	—	○	—	—	—
臭素水		液体	ガラス瓶	500 mL × 5	—	—	—	○	—	—	—
水酸化カリウム		固体	ポリ容器	500 g × 5	—	—	—	○	—	—	—
塩酸（精密分析用）		液体	ガラス瓶	500 mL × 20	—	—	—	○	—	—	—
オートリジン溶液		液体	ガラス瓶	500 mL × 5	—	—	—	○	—	—	—
水酸化ナトリウム（精密分析用）		固体	ポリ容器	500 g × 5	—	—	—	○	—	—	—
硫酸（1+2）		液体	ガラス瓶	500 mL × 5	—	—	—	○	—	—	—
四ほう酸ナトリウム十水和物		固体	ポリ容器	500 g × 2	—	—	—	○	—	—	—
ほう酸		固体	ポリ容器	500 g × 2	—	—	—	○	—	—	—
硫酸		液体	ガラス瓶	500 mL × 5	—	—	—	○	—	—	—
アセトン		液体	ガラス瓶	500 mL × 2	—	—	—	○	—	—	—
キシレン		液体	ガラス瓶	500 mL × 2	—	—	—	○	—	—	—
塩化カルシウム		固体	ポリ容器	500 g × 2	—	—	—	○	—	—	—
塩化ヒドロキシルアンモニウム		固体	ガラス瓶	25 g × 10	—	—	—	○	—	—	—
ヘキサシアンPCB試験用		液体	ガラス瓶	1 L × 3	—	—	—	○	—	—	—
フェノール		固体	ガラス瓶	25 g × 20	—	—	—	○	—	—	—
しゅう酸ナトリウム		固体	ガラス瓶	25 g × 2	—	—	—	○	—	—	—
過マンガン酸カリウム溶液（N/10）		液体	ガラス瓶	500 mL × 2	—	—	—	○	—	—	—
過マンガン酸カリウム溶液（N/40）		液体	ガラス瓶	500 mL × 3	—	—	—	○	—	—	—
よう素溶液（1N）		液体	ガラス瓶	500 mL × 5	—	—	—	○	—	—	—
ALX-2（液体シンチレータ）		液体	ガラス瓶	500 mL × 20	—	—	—	○	—	—	—
超高純度酢酸		液体	ポリ容器	250 mL × 5	—	—	—	○	—	—	—
メタノール		液体	ガラス瓶	500 mL × 40	—	—	—	○	—	—	—
10%水酸化リチウム溶液		液体	ポリ容器	5 L × 20	—	—	—	○	—	—	—
超純過酸化水素		液体	ポリ容器	1 kg × 12	—	—	—	○	—	—	—
炭酸ナトリウム		固体	ポリ容器	500 g × 3	—	—	—	○	—	—	—
塩化アンモニウム		固体	ポリ容器	500 g × 3	—	—	—	○	—	—	—
シリカゲル		固体	ポリ容器	500 g × 2	—	—	—	○	—	—	—
硝酸銀		固体	ガラス瓶	500 g × 2	—	—	—	○	—	—	—
水酸化ナトリウム		固体	ポリ容器	500 g × 2	—	—	—	○	—	—	—
エタノール		液体	ガラス瓶	500 mL × 15	—	—	—	○	—	—	—
酢酸		液体	ガラス瓶	500 mL × 2	—	—	—	○	—	—	—
ほう酸塩pH標準液		液体	ポリ容器	500 mL × 10	—	—	—	○	—	—	—
アンモニア水		液体	ポリ容器	500 mL × 40	—	—	—	○	—	—	—
過マンガン酸カリウム		固体	ガラス瓶	500 g × 2	—	—	—	○	—	—	—
酸化マンガン		固体	ポリ容器	500 g × 2	—	—	—	○	—	—	—
塩酸		液体	ガラス瓶	500 mL × 40	—	—	—	○	—	—	—
塩化カルシウム（測定用）		固体	ポリ容器	500 g × 3	—	—	—	○	—	—	—
ウルチマゴールドuLLT		液体	ガラス瓶	1 L × 5	—	—	—	○	—	—	—
亜硫酸水素ナトリウム		固体	ポリ容器	500 g × 2	—	—	—	○	—	—	—
硝酸		液体	ガラス瓶	500 mL × 25	—	—	—	○	—	—	—
しゅう酸		固体	ガラス瓶	500 g × 10	—	—	—	○	—	—	—
硫酸ヒドラジニウム		固体	ポリ容器	25 g × 5	—	—	—	○	—	—	—
5%コロジオン		液体	ガラス瓶	500 mL × 2	—	—	—	○	—	—	—
過酸化ナトリウム		固体	ガラス瓶	100 g × 1	—	—	—	○	—	—	—
クロム酸カリウム	固体	ポリ容器	500 g × 2	—	—	—	○	—	—	—	
ホルムアルデヒド液	液体	ガラス瓶	500 mL × 2	—	—	—	○	—	—	—	
フッ化物イオン標準液（1000ppm）	液体	ポリ容器	50 mL × 2	—	—	—	○	—	—	—	
硝酸イオン標準液（1000ppm）	液体	ポリ容器	50 mL × 2	—	—	—	○	—	—	—	
亜硝酸イオン標準液（1000ppm）	液体	ポリ容器	50 mL × 1	—	—	—	○	—	—	—	
マグネシウム標準液（1000ppm）	液体	ポリ容器	100 mL × 2	—	—	—	○	—	—	—	
カルシウム標準液（1000ppm）	液体	ポリ容器	100 mL × 3	—	—	—	○	—	—	—	

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない

表5 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地内 試薬類）（2/2）

有毒化学物質	保管場所	性状	容器	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
アルミニウム標準液（1000ppm）	一般化学室	液体	ポリ容器	100 mL × 2	-	-	-	○	-	-	-
銅標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 4	-	-	-	○	-	-	-
ニッケル標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 3	-	-	-	○	-	-	-
リチウム標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 2	-	-	-	○	-	-	-
鉛標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 2	-	-	-	○	-	-	-
コバルト標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 2	-	-	-	○	-	-	-
タリウム標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 1	-	-	-	○	-	-	-
マンガン標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 1	-	-	-	○	-	-	-
セリウム標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 1	-	-	-	○	-	-	-
クロム標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 2	-	-	-	○	-	-	-
鉄標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 2	-	-	-	○	-	-	-
イットリウム標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 2	-	-	-	○	-	-	-
亜鉛標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 2	-	-	-	○	-	-	-
アンモニウムイオン標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 1	-	-	-	○	-	-	-
けい素標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 2	-	-	-	○	-	-	-
ほう素標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 2	-	-	-	○	-	-	-
ストロンチウム標準液（1000ppm）		液体	ポリ容器	100 mL × 3	-	-	-	○	-	-	-
超高純度塩酸		液体	ポリ容器	250 mL × 4	-	-	-	○	-	-	-
超高純度硝酸		液体	ポリ容器	250 mL × 9	-	-	-	○	-	-	-
次亜塩素酸ナトリウム溶液		液体	ガラス瓶	500 mL × 5	-	-	-	○	-	-	-
酸化劣化亜鉛	固体	ポリ容器	1 kg × 3	-	-	-	○	-	-	-	
60%水加ヒドラジン	液体	ポリ容器	20 kg × 2	-	-	-	○	-	-	-	
60%水加ヒドラジン	放射化学室	液体	ポリ容器	20 kg × 1	-	-	-	○	-	-	-
重亜硫酸ソーダ	環境放射能測定室	固体	袋	25 kg × 40	-	-	-	○	-	-	-

a : ガス化する

b : エアロゾル化する

1 : ボンベ等に保管されている

2 : 試薬類であるか

3 : 屋内に保管されている

4 : 開放空間での人体への影響がない

表6 川内原子力発電所の固定源整理表
(敷地内 製品性状により影響がないことが明らかなもの)

2019年5月末現在

有毒化学物質	保管場所	容器	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
				a	b	1	2	3	4	
潤滑油	各機器	機器	—	—	—	—	—	—	—	—
	危険物屋内貯蔵所	ドラム缶 ペール缶	—	—	—	—	—	—	—	—
潤滑油(廃油)	油倉庫	ドラム缶	—	—	—	—	—	—	—	—
絶縁油	各変圧器	機器	—	—	—	—	—	—	—	—
セメント	放射能測定室	袋	—	—	—	—	—	—	—	—
バッテリー	希硫酸	各機器	—	—	—	—	—	—	—	—
放射性 固体廃棄物	アスファルト固化体	固体廃棄物貯蔵庫	ドラム缶	—	—	—	—	—	—	—
	セメント固化体									
酸素呼吸器	各配備場所	ボンベ	—	—	—	—	—	—	—	—

- a : ガス化する
b : エアロゾル化する
1 : ボンベ等に保管されている
2 : 試薬類であるか
3 : 屋内に保管されている
4 : 開放空間での人体への影響がない

表7 川内原子力発電所の固定源整理表
(敷地内 生活用品として一般的に使用されるもの)

2019年5月末現在

有毒化学物質	保管場所	容器	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
				a	b	1	2	3	4	
生活用品	事務所等	—	—	—	—	—	—	—	—	—

- a : ガス化する
b : エアロゾル化する
1 : ボンベ等に保管されている
2 : 試薬類であるか
3 : 屋内に保管されている
4 : 開放空間での人体への影響がない

表8 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地外 地域防災計画）（1/2）

番号	品名	区分	貯蔵量	有毒ガス判断		調査対象整理					調査対象	
				a	b	1	2	3	4	5		
1	アセトン	地下タンク貯蔵所	10kL	○	—	×	×	○ ^{※1}	—	—	—	
2	メタノール		30kL	○	—	×	×	○ ^{※1}	—	—	—	
3	イソプロピルアルコール		20kL	○	—	×	×	○ ^{※1}	—	—	—	
4	トルエン		50.4kL	○	—	×	×	○ ^{※1}	—	—	—	
5	第2類第1種可燃性固体	一般取扱所	5.805kg	×	×	—	—	—	—	—	—	
6	第2類第2種可燃性固体		15.000kg	×	×	—	—	—	—	—	—	
7	第4類第1石油類非水溶性		129.98kL	○	—	×	×	×	×	○	—	
8	第4類第1石油類水溶性		2.82kL	○	—	×	×	×	×	○	—	
9	第4類第2石油類非水溶性		0.49kL	×	×	—	—	—	—	—	—	
10	第4類第2石油類水溶性		0.40kL	×	×	—	—	—	—	—	—	
11	第4類第3石油類非水溶性		6.56kL	×	×	—	—	—	—	—	—	
12	第4類第3石油類水溶性		2.32kL	×	×	—	—	—	—	—	—	
13	第4類第4石油類		5.43kL	×	×	—	—	—	—	—	—	
14	第4類アルコール類		6.72kL	○	—	×	×	×	×	○	—	
15	第5類 第1種		300kg	×	×	—	—	—	—	—	—	
16	第2類第1種可燃性固体		屋内貯蔵所	47,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
17	第4類第1石油類非水溶性			117.5kL	○	—	×	×	○ ^{※2}	—	—	—
18	第4類第1石油類水溶性			2.40kL	○	—	×	×	○ ^{※2}	—	—	—
19	第4類第2石油類非水溶性			3.50kL	×	×	—	—	—	—	—	—
20	第4類第2石油類水溶性	0.20kL		×	×	—	—	—	—	—	—	
21	第4類第3石油類非水溶性	6.5kL		×	×	—	—	—	—	—	—	
22	第4類第3石油類水溶性	1.2kL		×	×	—	—	—	—	—	—	
23	第4類第4石油類	6.0kL		×	×	—	—	—	—	—	—	
24	第4類アルコール類	5.3kL		○	—	×	×	○ ^{※2}	—	—	—	
25	液化石油ガス	消防活動阻害物質等	300m ³	○	—	○	—	—	—	—	—	
26	塩化水素		250kg	○	—	○	—	—	—	—	—	
27	シアン化カリウム	消防活動阻害物質等	35,420kg	×	×	—	—	—	—	—	—	
28	シアン化ナトリウム			×	×	—	—	—	—	—	—	—
29	シアン化金カリウム			×	×	—	—	—	—	—	—	—
30	シアン化Niカリウム			×	×	—	—	—	—	—	—	—
31	シアン化カリウム液		21,400kg	×	×	—	—	—	—	—	—	
31	シアン化カリウム廃液			×	×	—	—	—	—	—	—	
32	硫酸		1,500kg	×	×	—	—	—	—	—	—	
33	シアン化カリウム		1,045kg	×	×	—	—	—	—	—	—	
	シアン化金カリウム			×	×	—	—	—	—	—	—	
	シアン化Niカリウム			×	×	—	—	—	—	—	—	
34	硫酸	4,200kg	×	×	—	—	—	—	—	—		
35	ホルムアルデヒド	400kg	○	—	×	×	×	×	○	—		
36	メタノール	地下タンク貯蔵所	45kL	○	—	×	×	○ ^{※1}	—	—	—	
37	テレピン油	製造所	13.9kL	×	×	—	—	—	—	—	—	
38	メタノール	屋外タンク貯蔵所	25kL	○	—	×	×	×	×	○	—	
39	重油 ^{※3}		1,084.5kL	×	×	—	—	—	—	—	—	
40	過酸化水素		37,200kg	×	×	—	—	—	—	—	—	

a : ガス化する

b : エアロゾル化する

1 : ボンベ等に保管されている

2 : 試薬類であるか

3 : 屋内に保管されている

4 : 開放空間での人体への影響がない

5 : 発電所との離隔距離が十分にあり、地形特性がある

※1 : 消防法令に基づき地下に貯蔵されており、漏えいした場合でも有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないため、調査対象外。

※2 : 屋内貯蔵所は、屋内で容器に収納した危険物を取扱う施設であり、容器は小分けされている。消防法令に基づき、取扱量に応じた金属製容器が使用されるとともに、建屋内の床は傾斜があり、貯留設備等を有していることから、仮に漏えいしても有毒ガスが大気中に多量に放出されにくい構造であり、調査対象外。

※3 : 重油の種類により有毒化学物質となるものがあるが、届出上の情報では重油の種類が判別できないことから、保守的に有毒化学物質として固定源整理表に記載。

表8 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地外 地域防災計画）（2/2）

番号	品名	区分	貯蔵量	有毒ガス判断		調査対象整理					調査対象
				a	b	1	2	3	4	5	
41	塩素酸ナトリウム	一般取扱所	40,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
42	重油 ^{※1}		804kL	×	×	—	—	—	—	—	—
43	プロパンガス	消防活動阻害物質等	980kg	○	—	○	—	—	—	—	—
44	液体酸素		36m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
45	塩酸		50m ³	○	—	×	×	×	×	○	—
46	水酸化ナトリウム		267m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
47	硫酸		75m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
48	生石灰		44,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
49	硫酸		210m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
50	生石灰	30kg	×	×	—	—	—	—	—	—	
51	水酸化ナトリウム	消防活動阻害物質等	8.40m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
52	硫酸		20m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
53	硫酸		7.19m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
54	水酸化ナトリウム	消防活動阻害物質等	1,190m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
55	硫酸		600m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
56	アセチレン	消防活動阻害物質等	1213,7m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
57	重油 ^{※1}	移送取扱所	28,000kL	×	×	—	—	—	—	—	—
58	重油 ^{※1}	屋外タンク貯蔵所	30,000kL	×	×	—	—	—	—	—	—
59	軽油		600kL	×	×	—	—	—	—	—	—
60	軽油	一般取扱所	825.27kL	×	×	—	—	—	—	—	—
61	重油 ^{※1}		2,978kL	×	×	—	—	—	—	—	—
62	液化アンモニア	消防活動阻害物質等	13,317m ³	○	—	×	×	×	×	×	対象 ^{※2}
63	濃硫酸		35,802m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
64	二酸化炭素	高圧ガス	1,260m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
65	液化石油ガス	消防活動阻害物質等	661,002m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
66	塩酸(35%)	消防活動阻害物質等	600m ³	○	—	×	×	×	×	×	対象
67	水酸化ナトリウム		650m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
68	重油 ^{※1}	屋外タンク貯蔵所	990kL	×	×	—	—	—	—	—	—
69	濃硫酸	消防活動阻害物質等	119,0m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
70	水酸化ナトリウム		600m ³	×	×	—	—	—	—	—	—
71	軽油	屋外タンク貯蔵所	800kL	×	×	—	—	—	—	—	—
72	重油 ^{※1}		800kL	×	×	—	—	—	—	—	—
73	軽油	一般取扱所	60kL	×	×	—	—	—	—	—	—
74	重油 ^{※1}		80kL	×	×	—	—	—	—	—	—
75	軽油	給油取扱所	19.20kL	×	×	—	—	—	—	—	—
76	軽油	移送取扱所	600kL	×	×	—	—	—	—	—	—
77	重油 ^{※1}		600kL	×	×	—	—	—	—	—	—

a : ガス化する

b : エアロゾル化する

1 : ポンプ等に保管されている

2 : 試薬類であるか

3 : 屋内に保管されている

4 : 開放空間での人体への影響がない

5 : 発電所との離隔距離が十分にあり、地形特性がある

※1 : 重油の種類により有毒化学物質となるものがあるが、届出上の情報では重油の種類が判別できないことから、保守的に有毒化学物質として固定源整理表に記載。

※2 : 川内火力発電所

表9 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地外 毒物及び劇物取縮法）

番号	品名	貯蔵量	有毒		調査対象整理					調査対象
			a	b	1	2	3	4	5	
1	表8 49～53 注1		表8 49～53のとおり							
2	表10 153～154 注2		表10 153～154のとおり							
3	表10 156～157 注2		表10 156～157のとおり							
4	表10 2～3 注2		表10 2～3のとおり							
5	表8 37～48 注1		表8 37～48のとおり							
6	表8 66～67 注1		表8 66～67のとおり							
7	表8 54～55 注1		表8 54～55のとおり							
8	表8 68～70 注1		表8 68～70のとおり							

a : ガス化する

b : エアロゾル化する

1 : ボンベ等に保管されている

2 : 試薬類であるか

3 : 屋内に保管されている

4 : 開放空間での人体への影響がない

5 : 発電所との離隔距離が十分にあり、地形特性がある

注1 : 毒物及び劇物取縮法では品名の届出がなく、地域防災計画より推定

注2 : 毒物及び劇物取縮法では品名の届出がなく、消防法より推定

表10 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（1/4）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス判断		調査対象整理					調査対象
			a	b	1	2	3	4	5	
1	プロパン	10,000kg	○	—	○	—	—	—	—	—
2	酸素	387kg	○	—	○	—	—	—	—	—
3	アセチレン	35kg	○	—	○	—	—	—	—	—
4	酸素	280m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
5	アセチレン	280m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
6	プロパン	1,900kg	○	—	○	—	—	—	—	—
7	ブタン	2,900kg	○	—	○	—	—	—	—	—
8	プロパン	2,900kg	○	—	○	—	—	—	—	—
9	プロパン	1,960kg	○	—	○	—	—	—	—	—
10	プロパン	2,000kg	○	—	○	—	—	—	—	—
11	プロパン	1,300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
12	プロパン	1,500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
13	アセチレン	140kg	○	—	○	—	—	—	—	—
14	酸素	105kg	○	—	○	—	—	—	—	—
15	プロパン	10,000kg	○	—	○	—	—	—	—	—
16	ブタン	10,000kg	○	—	○	—	—	—	—	—
17	アセチレン	56kg	○	—	○	—	—	—	—	—
18	プロパン	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
19	プロパン	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
20	生石灰	90,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
21	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
22	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
23	LPG	487kg	○	—	○	—	—	—	—	—
24	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
25	LPG	487kg	○	—	○	—	—	—	—	—
26	LPG	487kg	○	—	○	—	—	—	—	—
27	LPG	487kg	○	—	○	—	—	—	—	—
28	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
29	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
30	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
31	生石灰	35,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
32	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
33	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
34	シアン化合物	900kg	×	×	—	—	—	—	—	—
35	シアン化ナトリウム	520kg	×	×	—	—	—	—	—	—
36	シアン化合物	1,100kg	×	×	—	—	—	—	—	—
37	硫酸(89%)	2,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
38	硫酸(89%)	2,200kg	×	×	—	—	—	—	—	—
39	濃硫酸	27,615kg	×	×	—	—	—	—	—	—
40	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
41	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
42	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
43	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
44	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
45	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
46	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
47	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
48	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
49	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
50	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
51	アセチレン	110,460kg	○	—	○	—	—	—	—	—
52	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
53	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
54	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
55	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
56	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
57	LPG	990kg	○	—	○	—	—	—	—	—
58	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない
- 5 : 発電所との離隔距離が十分にあり、地形特性がある

表10 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（2/4）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス判断		調査対象整理					調査対象
			a	b	1	2	3	4	5	
59	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
60	LPG	160kg	○	—	○	—	—	—	—	—
61	LPG	1,980kg	○	—	○	—	—	—	—	—
62	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
63	LPG	487kg	○	—	○	—	—	—	—	—
64	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
65	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
66	生石灰	5,400kg	×	×	—	—	—	—	—	—
67	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
68	LPG	980kg	○	—	○	—	—	—	—	—
69	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
70	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
71	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
72	LPG	980kg	○	—	○	—	—	—	—	—
73	LPG	380kg	○	—	○	—	—	—	—	—
74	LPG	2,955kg	○	—	○	—	—	—	—	—
75	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
76	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
77	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
78	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
79	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
80	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
81	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
82	シアン化合物	1,410kg	×	×	—	—	—	—	—	—
83	生石灰	10t	×	×	—	—	—	—	—	—
84	生石灰	20t	×	×	—	—	—	—	—	—
85	LPG	990kg	○	—	○	—	—	—	—	—
86	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
87	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
88	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
89	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
90	LPG	495kg	○	—	○	—	—	—	—	—
91	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
92	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
93	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
94	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
95	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
96	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
97	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
98	シアン化カリウム（粉体）	200kg	×	×	—	—	—	—	—	—
99	シアン化カリウム（液体）	4,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
100	塩化水素（液体）	250kg	○	—	○	—	—	—	—	—
101	液化ガス	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
102	液化ガス	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
103	液化ガス	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
104	液化ガス	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
105	液化ガス	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
106	液化ガス	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
107	液化ガス	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
108	液化ガス	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
109	液化ガス	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
110	硫酸（89%）	3,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
111	ホルムアルデヒド（35%）	200kg	○	—	×	×	×	×	○	—
112	LPG	495kg	○	—	○	—	—	—	—	—
113	LPG	495kg	○	—	○	—	—	—	—	—
114	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
115	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
116	LPG	1,000kg	○	—	○	—	—	—	—	—

- a : ガス化する
- b : エアゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない
- 5 : 発電所との離隔距離が十分にあり、地形特性がある

表10 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（3/4）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス判断		調査対象整理					調査対象
			a	b	1	2	3	4	5	
117	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
118	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
119	LPG	980kg	○	—	○	—	—	—	—	—
120	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
121	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
122	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
123	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
124	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
125	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
126	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
127	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
128	LPG	980kg	○	—	○	—	—	—	—	—
129	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
130	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
131	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
132	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
133	液化アンモニア	15,000kg	○	—	×	×	×	×	×	対象*
134	液化アンモニア	10,000kg	○	—	×	×	×	×	×	対象*
135	アセチレン	4,900kg	○	—	○	—	—	—	—	—
136	LPG	15,000kg	○	—	○	—	—	—	—	—
137	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
138	アセチレン	100kg	○	—	○	—	—	—	—	—
139	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
140	液化アンモニア	1,050kg	○	—	×	×	×	×	×	対象*
141	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
142	LPG	900kg	○	—	○	—	—	—	—	—
143	LPG	12,500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
144	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
145	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
146	LPG	700kg	○	—	○	—	—	—	—	—
147	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
148	硫酸(95%)	11,016kg	×	×	—	—	—	—	—	—
149	硫酸(95%)	918kg	×	×	—	—	—	—	—	—
150	硫酸(95%)	11,016kg	×	×	—	—	—	—	—	—
151	硫酸(95%)	918kg	×	×	—	—	—	—	—	—
152	硫酸(95%)	11,934kg	×	×	—	—	—	—	—	—
153	LPG	1,300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
154	アセチレン	150kg	○	—	○	—	—	—	—	—
155	水酸化ナトリウム	700kg	×	×	—	—	—	—	—	—
156	LPG	2,450kg	○	—	○	—	—	—	—	—
157	アセチレン	375kg	○	—	○	—	—	—	—	—
158	水酸化ナトリウム（苛性ソーダ）	600kg	×	×	—	—	—	—	—	—
159	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
160	硫酸(98.6%)	350kg	×	×	—	—	—	—	—	—
161	LPG	5,040kg	○	—	○	—	—	—	—	—
162	LPG	7,300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
163	LPG	7,300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
164	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
165	LPG	2,200kg	○	—	○	—	—	—	—	—
166	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
167	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
168	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
169	LPG	2,000kg	○	—	○	—	—	—	—	—
170	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
171	LPG	1,000kg	○	—	○	—	—	—	—	—
172	硫酸(70%)	7,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
173	アセチレン	43.8kg	○	—	○	—	—	—	—	—
174	LPG	900kg	○	—	○	—	—	—	—	—

- a : ガス化する
 - b : エアロゾル化する
 - 1 : ボンベ等に保管されている
 - 2 : 試薬類であるか
 - 3 : 屋内に保管されている
 - 4 : 開放空間での人体への影響がない
 - 5 : 発電所との離隔距離が十分にあり、地形特性がある
- ※ : 川内火力発電所であり、地域防災計画（表8-62）に同じ

表10 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（4/4）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス判断		調査対象整理					調査対象
			a	b	1	2	3	4	5	
175	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
176	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
177	LPG	800kg	○	—	○	—	—	—	—	—
178	LPG	990kg	○	—	○	—	—	—	—	—
179	LPG	990kg	○	—	○	—	—	—	—	—
180	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
181	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
182	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
183	生石灰	2,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
184	アセチレン	140kg	○	—	○	—	—	—	—	—
185	LPG	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
186	LPG	985kg	○	—	○	—	—	—	—	—
187	LPG	985kg	○	—	○	—	—	—	—	—
188	LPG	985kg	○	—	○	—	—	—	—	—
189	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
190	アセチレン	70kg	○	—	○	—	—	—	—	—
191	LPG	985kg	○	—	○	—	—	—	—	—
192	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
193	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
194	生石灰	2,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
195	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
196	硫酸98%	2,500,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
197	LPG	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—
198	濃硫酸98%	2,500,000kg	×	×	—	—	—	—	—	—
199	希硫酸	4,350kg	×	×	—	—	—	—	—	—
200	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
201	液化石油ガス	300kg	○	—	○	—	—	—	—	—
202	液化石油ガス	500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
203	液化石油ガス	600kg	○	—	○	—	—	—	—	—
204	液化石油ガス	600kg	○	—	○	—	—	—	—	—
205	液化石油ガス	600kg	○	—	○	—	—	—	—	—
206	液化石油ガス	600kg	○	—	○	—	—	—	—	—
207	液化石油ガス	600kg	○	—	○	—	—	—	—	—
208	液化石油ガス	2,900kg	○	—	○	—	—	—	—	—
209	液化石油ガス	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
210	液化石油ガス	400kg	○	—	○	—	—	—	—	—
211	液化石油ガス	498kg	○	—	○	—	—	—	—	—
212	液化石油ガス	980kg	○	—	○	—	—	—	—	—
213	液化石油ガス	490kg	○	—	○	—	—	—	—	—

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない
- 5 : 発電所との離隔距離が十分にあり、地形特性がある

表11 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地外 高圧ガス保安法）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス判断		調査対象整理					調査対象
			a	b	1	2	3	4	5	
1	LP	44,900m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
2	液化石油ガス	7,883m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
3	液化天然ガス		○	—	○	—	—	—	—	—
4	液化石油ガス	6,500m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
5	第1種ガス	6,190.3m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
6	第2種ガス		○	—	○	—	—	—	—	—
7	液化アンモニア	4,500m ³	○	—	×	×	×	×	×	対象*
8	炭酸		○	—	○	—	—	—	—	—
9	酸素	4,114m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
10	液化石油ガス	2,760m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
11	液化石油ガス	1,782m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
12	液化石油ガス	1,649.7m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
13	アセチレンガス	995m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
14	圧縮酸素	571m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
15	アセチレン		○	—	○	—	—	—	—	—
16	圧縮炭酸		○	—	○	—	—	—	—	—
17	アルゴン+圧縮炭酸		○	—	○	—	—	—	—	—
18	液化酸素	12.85m ³	○	—	○	—	—	—	—	—
19	酸素	—	○	—	○	—	—	—	—	—
20	液化石油ガス	74,310kg	○	—	○	—	—	—	—	—
21	液化石油ガス	1,600,500kg	○	—	○	—	—	—	—	—
22	液化石油ガス	65,550kg	○	—	○	—	—	—	—	—
23	液化酸素	—	○	—	○	—	—	—	—	—
24	液化酸素	—	○	—	○	—	—	—	—	—
25	酸素	—	○	—	○	—	—	—	—	—
26	炭酸ガス	—	○	—	○	—	—	—	—	—
27	二酸化炭素	—	○	—	○	—	—	—	—	—
28	二酸化炭素	—	○	—	○	—	—	—	—	—
29	二酸化炭素	—	○	—	○	—	—	—	—	—
30	二酸化炭素	—	○	—	○	—	—	—	—	—

a : ガス化する

b : エアロゾル化する

1 : ボンベ等に保管されている

2 : 試薬類であるか

3 : 屋内に保管されている

4 : 開放空間での人体への影響がない

5 : 発電所との離隔距離が十分にあり、地形特性がある

※ : 川内火力発電所であり、地域防災計画（表8-62）に同じ

表1 川内原子力発電所の可動源整理表

2019年5月末現在

輸送物	輸送先（代表例）	荷姿	輸送量	有毒ガス判断		調査対象整理			調査対象
				a	b	1	2	3	
塩酸	1、2号炉復水脱塩装置 塩酸貯槽 補給水処理装置 塩酸貯槽	薬品タンクローリ	8m ³	○	—	×	×	×	対象
アンモニア	薬液注入装置 アンモニア原液タンク	薬品タンクローリ	8m ³	○	—	×	×	×	対象
ヒドラジン	薬液注入装置 ヒドラジン原液受入タンク	薬品タンクローリ	5m ³	○	—	×	×	×	対象
水酸化ナトリウム	1、2号炉復水脱塩装置 苛性ソーダ貯槽 補給水処理装置 苛性ソーダ貯槽	薬品タンクローリ	6m ³	×	×	—	—	—	—
過酸化水素	1、2号炉復水脱塩装置 過酸化水素水貯槽	薬品タンクローリ	1m ³	×	×	—	—	—	—
亜塩素酸ナトリウム	補給水処理装置 亜塩素酸ソーダ貯槽	薬品タンクローリ	1m ³	×	×	—	—	—	—
次亜塩素酸ナトリウム	補給水処理装置 次亜塩素酸ソーダ計量槽	薬品タンクローリ	1m ³	×	×	—	—	—	—
アスファルト	アスファルト固化装置 アスファルト貯蔵タンク	タンクローリ	13kL	×	×	—	—	—	—
軽油	屋外（危険物屋内貯蔵所A棟）	ドラム缶	400L	×	×	—	—	—	—
ハロン1301	2号中間建屋（EL+5.0m）	ガスボンベ	76kg	○	—	○	—	—	—
二酸化炭素	1号タービン建屋（EL+6.8m）	ガスボンベ	45kg	○	—	○	—	—	—
プロパン	屋外（プロパンボンベ室）	ガスボンベ	500kg	○	—	○	—	—	—
アセチレン	1号タービン建屋（EL+6.8m）	ガスボンベ	47kg	○	—	○	—	—	—
酸素	健康管理室	ガスボンベ	500L	○	—	○	—	—	—
混合ガス （エチレン+水素）	加工場	ガスボンベ	14m ³	○	—	○	—	—	—
六フッ化硫黄	発電機用ガスボンベ庫	ガスボンベ	54.3kg	○	—	○	—	—	—
試薬類	一般化学室、放射測定室、環境放射能測定室	ポリ容器 ガラス瓶等	※	—	—	—	○	—	—

a：ガス化する

b：エアロゾル化する

1：ボンベ等で運搬される

2：輸送量が少量である

3：開放空間での人体への影響がない

※：調査対象詳細は表5 川内原子力発電所の固定源整理表（敷地内 試薬類）にて記載

表2 川内原子力発電所の可動源整理表
(製品性状により影響がないことが明らかなもの)

2019年5月末現在

輸送物		輸送先 (代表例)	荷姿	輸送量	有毒ガス判断		調査対象整理			調査対象
					a	b	1	2	3	
潤滑油	潤滑油	各機器	機器	—	—	—	—	—	—	—
		危険物屋内貯蔵所	ドラム缶 ペール缶	—	—	—	—	—	—	—
	廃油	油倉庫	ドラム缶	—	—	—	—	—	—	—
バッテリー	希硫酸	各機器	容器	—	—	—	—	—	—	—
	セメント	放射能測定室	袋	—	—	—	—	—	—	—
放射性 固体廃棄物	アスファルト固化体	固体廃棄物貯蔵庫	ドラム缶	—	—	—	—	—	—	—
	セメント固化体				—	—	—	—	—	—
	酸素呼吸器	各配備場所	ガスボンベ	—	—	—	—	—	—	—

- a : ガス化する
b : エアロゾル化する
1 : ボンベ等で運搬される
2 : 輸送量が少量である
3 : 開放空間での人体への影響がない

表3 川内原子力発電所の可動源整理表
(生活用品として一般的に使用されるもの)

2019年5月末現在

輸送物		輸送先 (代表例)	荷姿	輸送量	有毒ガス判断		調査対象整理			調査対象
					a	b	1	2	3	
生活用品	洗剤、エアコンの冷媒、殺虫剤、自販機、調味料、車、電池、消毒液、消火器、飲料、融雪剤、スプレー缶、作業用品	事務所等	—	—	—	—	—	—	—	—

- a : ガス化する
b : エアロゾル化する
1 : ボンベ等で運搬される
2 : 輸送量が少量である
3 : 開放空間での人体への影響がない

他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスの考慮について

流出した有毒化学物質と、その周囲にある有毒化学物質等との反応による有毒ガスの発生について評価した。

本評価では、川内原子力発電所構内の貯蔵施設に貯蔵されている化学物質及び敷地内で輸送されている化学物質のうち、液状の有毒化学物質である塩酸、アンモニア、ヒドラジン、また、貯蔵量、貯蔵状態からみて、有毒ガス防護に係る影響評価上、考慮する必要がないとしている液状の化学物質について、貯蔵施設から流出した際に接触する他の化学物質との反応により発生する有毒ガスについて評価した。

気体状の化学物質については、一般で使用されている化学物質（プロパン等）のみであり、貯蔵容器からの流出を想定しても、他の有毒化学物質等との反応により、有毒ガス防護に係る影響評価上、大気中への多量の放出を考慮する必要のある有毒ガスを発生させるおそれはないことから評価対象外とする。

貯蔵施設のうち、タンク下部に防液堤、中和槽等が設置されており、流出時においても、他の有毒化学物質と防液堤で分離され、貯蔵量の全量を中和槽等内に貯留することができる設計となっている薬品タンクについては、他の薬品との混触は考え難いため、評価対象外とする。

一部の薬品タンクについては、同一防液堤内に異なる種類の薬品タンクが設置されているものがあり、混触する可能性があるが、それらの反応により有毒ガスが発生することはないことを確認している。

液状の化学物質及び有毒化学物質が流出した際に接触する物質として、反応による有毒ガスの発生について評価した結果を表 1 に示す。

評価の結果、液状の化学物質及び有毒化学物質の流出時における他の物質との接触を考慮しても、有毒ガス防護に係る影響評価上、大気中への多量の放出を考慮する必要のある有毒ガスを発生させるような反応はないことを確認した。

表1 他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスについて

化学物質	混触の可能性のある化学物質との反応	備考
塩酸 (35%)	・水酸化ナトリウム 中和反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない	・陽イオン交換樹脂再生用 ・中和用
アンモニア (25%)	無	・pH調整用
ヒドラジン (38.4%)	・水酸化ナトリウム 反応しない	・pH調整用 ・脱酸素用
水酸化ナトリウム (25%)	・塩酸 中和反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない ----- ・ヒドラジン 反応しない	・陰イオン交換樹脂再生用 ・中和用
過酸化水素 (35%)	無	・酸化剤用
ポリ塩化アルミニウム (100%)	無	・水処理用フロック剤
亜塩素酸ソーダ (25%)	無	・滅菌剤用
次亜塩素酸ナトリウム (3%)	・重亜硫酸ナトリウム 反応しない ----- ・カオリン 反応しない ----- ・オルフロック N-1 反応しない	・滅菌剤用
重亜硫酸ナトリウム (20%)	・次亜塩素酸ナトリウム 反応しない ----- ・カオリン 反応しない ----- ・オルフロック N-1 反応しない	・還元剤用
カオリン (1%)	・次亜塩素酸ナトリウム 反応しない ----- ・重亜硫酸ソーダ 反応しない ----- ・オルフロック N-1 反応しない	・水処理用フロック剤
オルフロック N-1 (1%)	・次亜塩素酸ナトリウム 反応しない ----- ・重亜硫酸ナトリウム 反応しない ----- ・カオリン 反応しない	・水処理用フロック剤

受動的に機能を発揮する設備について

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（以下、「ガイド」という。）における有毒ガス防護に係る妥当性確認において、対象発生源を特定するためにスクリーニング評価を実施するが、評価を実施するに当たって、ガイドの解説－5（対象発生源特定のためのスクリーニング評価の際に考慮してもよい設備）を考慮した。

川内原子力発電所では、受動的に機能を発揮する設備として防液堤及び覆いをスクリーニング評価上考慮している。

評価に当たっては、漏えいした有毒化学物質が防液堤又は覆い内部にとどまるものとして、開口部面積を設定し蒸発率を算定している。

【ガイド記載】

（解説－5）対象発生源特定のためのスクリーニング評価の際に考慮してもよい設備

有毒ガスが発生した際に、受動的に機能を発揮する設備については、考慮してもよいこととする。例えば、防液堤は、破損する可能性があったとしても、更地となるような壊れ方はせず、堰としての機能を発揮すると考えられる。また、防液堤内のフロートや電源、人的操作等を必要としない中和槽等の設備は、有毒ガス発生抑制等の機能が恒常的に見込めると考えられる。このことから、対象発生源特定のためのスクリーニング評価（以下、単に「スクリーニング評価」という。）においても、これらの設備は評価上考慮してもよい。

1. 防液堤及び中和槽等の容量

毒物及び劇物取締法において、屋内外タンクには漏えいした毒物又は劇物を安全に収容できる施設又は除害、回収等の施設を設け、貯蔵場所外へ流出等しないような措置を講ずることが要求されている。

流出時安全施設の保持容量を表1に示す。原則タンク容量の100%相当とし、防液堤を共有するタンクについては、最大タンクの容量の100%相当以上の容量を有することとされる。

表1 毒物及び劇物取締法における流出時安全施設の保持容量

法令名	流出時安全施設の保持容量
毒物及び劇物取締法 （毒物及び劇物の貯蔵に関する構造・設備等基準）	原則としてタンク容量の100%相当とし、2ヶ以上のタンクが存在する場合には、最大タンクの容量の100%相当以上とし、止むを得ず100%に満たない場合は、除外回収等の施設の処理能力を考慮することができる。

川内原子力発電所で特定した固定源について流出時安全施設となる防液堤及び中和槽等の容量を表 2 に示す。また、タンク全量が流出するタンク下部配管の両端破断により多量に漏えいすることを仮定した際の評価結果を表 3、評価条件を表 4 に示す。全ての防液堤について、防液堤内最大タンクから防液堤への流出量より防液堤から中和槽等への排水量が大きいことが確認できたことから、流下の途中経過においてタンクから漏えいした有毒化学物質は防液堤から溢れることなく中和槽等へ排出可能と判断した。

したがって、有毒化学物質の貯蔵量を収容できる容量を有しており、全量漏えいした場合でも防液堤及び中和槽等にとどまることを確認した。

表 2 特定した固定源の防液堤容量等（評価結果）

設備名称		貯蔵量 (m ³)	防液堤 容量※ (m ³)	中和槽等 容量(m ³)	評価結果
補給 水処 理装 置	塩酸貯槽	19	22.9 (堰 A)	90 (H 再生 排液中 和槽)	中和槽等を共有する全ての防液堤の有毒化学物質が防液堤内に漏えいした場合は、有毒化学物質を全量貯留できる容量を有している H 再生排液中和槽に流下する構造となっている。なお、堰 A から H 再生排液中和槽への排水弁については、施錠開とすることを保安規定の下部規定にて定める。 また、堰 A、堰 B に覆いを設置することとしており、有毒化学物質が漏えいした場合は、覆い内部に流下する構造とする。
	A-H 塔用塩酸計量槽	1.7	2.7 (堰 B)		
	B-H 塔用塩酸計量槽	1.7			
	A-MBP 塔用塩酸計量槽	0.6			
	B-MBP 塔用塩酸計量槽	0.6			
排水 処理 装置	塩酸貯槽	6	11.1 (堰 C)	6 (排水貯槽)	有毒化学物質が防液堤内に漏えいした場合は、有毒化学物質を全量貯留できる容量を有している排水貯槽に流下する構造となっている。なお、堰 C から排水貯槽への排水弁については、施錠開とすることを保安規定の下部規定にて定める。
1 号 復水 脱塩 装置	アンモニア原液タンク (薬液注入装置)	16.6	2.6 (堰 D)	320 (中和 槽)	中和槽等を共有する全ての防液堤の有毒化学物質が防液堤内に漏えいした場合は、有毒化学物質を全量貯留できる容量を有している中和槽に流下する構造となっている。 また、堰 D に覆いを設置することとしており、有毒化学物質が漏えいした場合は、覆い内部に流下する構造とする。
	塩酸貯槽	30	1.8 (堰 E)		
	塩酸計量槽	3.5	0.7 (堰 F)		
2 号 復水 脱塩 装置	ヒドラジン原液受 入タンク (薬液注 入装置)	12	6.4 (堰 G)	320 (中和 槽)	中和槽等を共有する全ての防液堤の有毒化学物質が防液堤内に漏えいした場合は、有毒化学物質を全量貯留できる容量を有している中和槽に流下する構造となっている。 また、堰 G、堰 H に覆いを設置することとしており、有毒化学物質が漏えいした場合は、覆い内部に流下する構造とする。
	塩酸貯槽	30	3.2 (堰 H)		
	塩酸計量槽	3.5			

※現状の防液堤高さでの容量を示しており、覆い等の施工状況により容量が変わる可能性がある。

表3 タンク下部配管の両端破断により多量に漏えいすることを仮定した際の評価結果

防液堤名称	タンク名称	タンク容量と防液堤容量の比較		流出量、排液量の比較		評価結果
		タンク容量	防液堤容量	タンクからの流出量* (m^3/s) (配管断面積 (m^2))	防液堤からの排液量* (m^3/s) (排液口面積 (m^2))	
堰A	塩酸貯槽	19 m^3	< 22.9 m^3			防液堤に留まる
堰B	A-H 塔用塩酸計量槽	1.7 m^3	< 2.7 m^3			防液堤に留まる
堰C	塩酸貯槽	6 m^3	< 11.1 m^3			防液堤に留まる
堰D	アンモニア原液タンク	16.6 m^3	> 2.6 m^3	約 2×10^{-3} (約 6.2×10^{-4})	< 約 1×10^{-2} (約 1.5×10^{-2})	防液堤及び中和槽等に留まる
堰E	塩酸貯槽	30 m^3	> 1.8 m^3	約 4×10^{-3} (約 1.0×10^{-3})	< 約 1×10^{-2} (約 1.5×10^{-2})	防液堤及び中和槽等に留まる
堰F	塩酸計量槽	3.5 m^3	> 0.7 m^3	約 8×10^{-4} (約 3.7×10^{-4})	< 約 1×10^{-2} (約 1.1×10^{-2})	防液堤及び中和槽等に留まる
堰G	ヒドラジン原液受入タンク	12 m^3	> 6.4 m^3	約 3×10^{-3} (約 1.5×10^{-3})	< 約 1×10^{-2} (約 1.5×10^{-2})	防液堤及び中和槽等に留まる
堰H	塩酸貯槽	30 m^3	> 3.2 m^3	約 4×10^{-3} (約 1.0×10^{-3})	< 約 1×10^{-2} (約 1.5×10^{-2})	防液堤及び中和槽等に留まる

※：「石油コンビナートの防災アセスメント指針」に示される液体流出の式を用いて評価した。

表4 タンクからの流出量・防液堤からの排液量の評価条件

流出孔面積	タンクからの流出量	防液堤からの排液量
液面高さ	タンク下部配管断面積	排液口面積
圧力	タンクから防液堤容量分流出した時点でのタンク内液面高さ*	防液堤高さ
	大気圧 (タンク内圧力)	大気圧 (排液先圧力)

※：タンク内液量をタンク断面積で割った高さ

2. スクリーニング評価への反映

(1) 覆いの効果

有毒ガス発生の影響の大きい防液堤に対し、覆いを設置することとしており、覆いは有毒化学物質が漏えいした場合に有毒ガスの発生が抑制される機能を有する構造とする。覆いの下には空間を設けており、配管等の機器の大部分はこの覆いの下の空間に配置されており、配管のフランジ部等から有毒化学物質が漏えいした場合でも、覆いの上に有毒化学物質が滞留することはない設計とする。

さらに、覆いには緩やかな傾斜を設け、覆いの上に有毒化学物質が滞留することなく、速やかに覆いの下に流下する設計とする。仮に、覆いよりも上の配管等から有毒化学物質が漏えいした場合には、覆いに設けられた開口部や隙間から覆いの下へ流下することになる。

覆いを設置する際に、防液堤内にあるタンクやポンプ、水位計、配管等の干渉物を避けるために覆いに開口部を設ける必要がある。

覆いの下空間は、開口部及び隙間でのみ外気と通じていることから覆いの下に滞留した有毒化学物質から発生する有毒ガスは、大気中に多量に放出することなく、開口部及び隙間からのみ外気中に拡散する。

(2) 開口部面積設定の保守性

a. 評価面積設定の考え方

評価面積については、現場の配管等の配置を踏まえて設定した設計の開口部面積に、施工状況による変動を考慮して40%大きい面積を設定した。

b. 風速条件を考慮した保守性

覆い内の風速は屋外に比べて小さく、屋内と同等の風速(0.1m/s以下)であると仮定すると蒸発率は屋外の1/10以下となり、有毒ガス発生抑制等の機能が恒常的に見込めると考えられる。したがって、覆い内から有毒ガスが大気中に多量に放出されることはないと思えるが、開口部を液面として評価している。

c. 中和槽等を評価上考慮しないことの保守性

全ての防液堤には中和槽等があるため、有毒化学物質が漏えいした場合には、防液堤内の排液口より中和槽等に流下するが、スクリーニング評価においては、この中和槽等の機能には期待せず、漏えいした有毒化学物質が防液堤内に留まることとした。

これは、想定し得る最も厳しい条件として、評価対象タンクが保有する有毒化学物質全量が漏えいし、一定時間、防液堤全体に有毒化学物質が広がるものとして評価しているものである。

3. 防液堤の状況及び覆い設置による開口部イメージについて

調査対象として特定した固定源の防液堤の状況及び覆い設置による開口部イメージを図 1～図 13 に示す。これら調査対象固定源からの漏えいが発生しても、漏えいした有毒化学物質は防液堤又は中和槽等の中に留まることを確認した。

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中和槽等は、鉄筋コンクリート製であり、防液堤内に設置されるタンクの全量が漏えいした場合においても、漏えいした有毒化学物質を防液堤及び中和槽等内に留めることができるよう設計上の配慮を行っている。仮に、ひび割れなどが発生して防液堤から漏えいしたとしても、漏えいした有毒化学物質は周囲の側溝等に落ちるため、化学物質が広範囲に広がることはない。

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の構造イメージを図 14 に示す。覆いは、鋼鉄製の堅牢な構造物であり、受動的に機能を発揮する設備である既設の防液堤及び中和槽等と同等な一般産業施設として設計し、以下のとおり、設計上の配慮を行っていることから、防液堤が更地となるような事象が発生しない限り構造を保つことができ、その機能に期待できる。

- ・覆いは防液堤と一体構造になっている。
- ・仕切り部は防液堤と一体構造になっている。
- ・覆いとタンク等の機器に隙間があるためフレキシビリティがあり、地震による応力を逃がすことができる。

また、以下のとおり、設計上の配慮を行っていることから、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中和槽等に悪影響を与えることはない。

- ・鋼鉄製の仕切り部は過度に重いものではない。(1m 当たり 30kg 程度)
- ・覆いは過度に重いものではなく (60kg/m² 程度)、通路として使用されることを考慮する。
- ・覆いの脚及び仕切り部は、排液口と干渉しない位置に設置する。

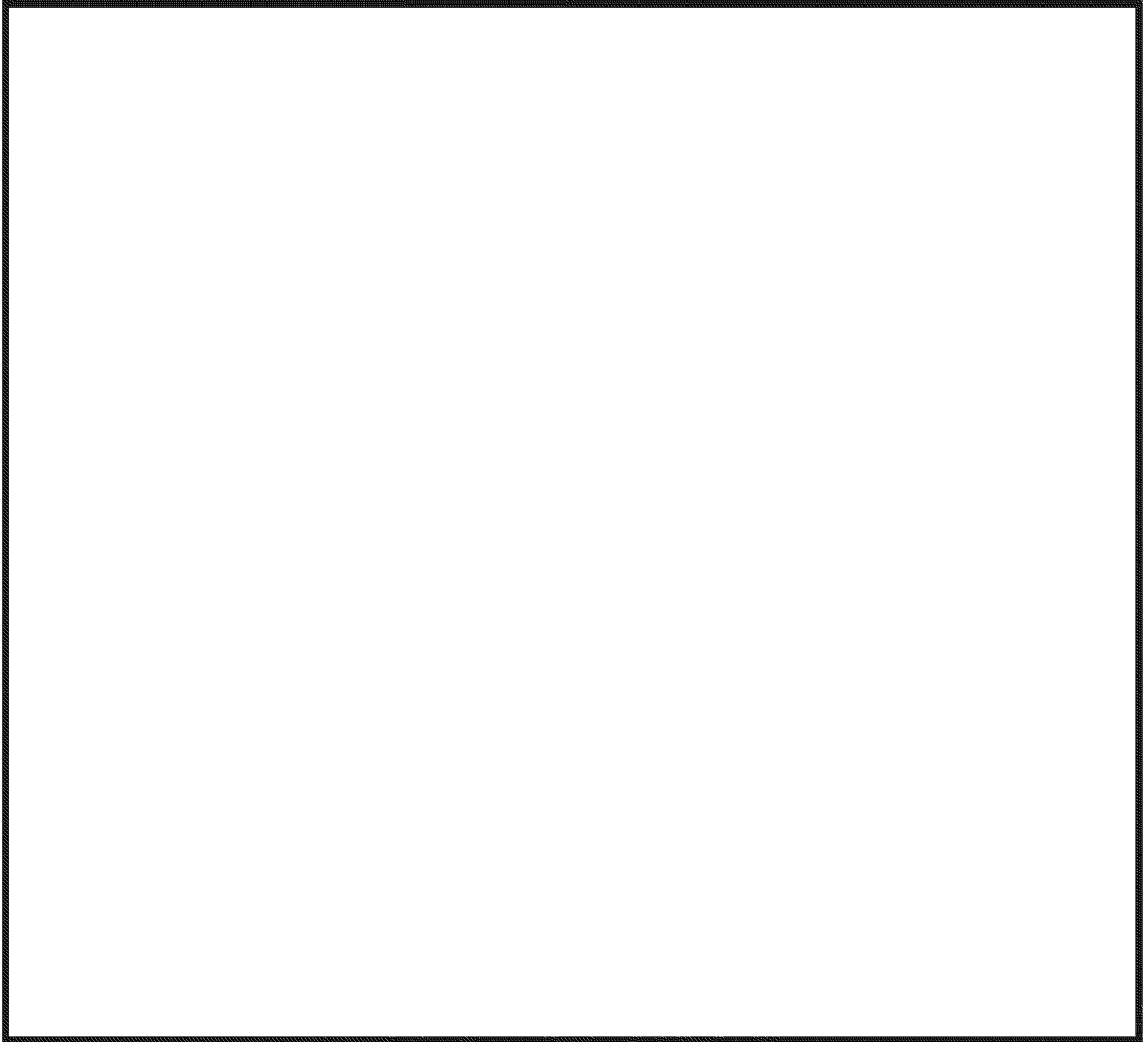


図1 調査対象とした敷地内固定源について

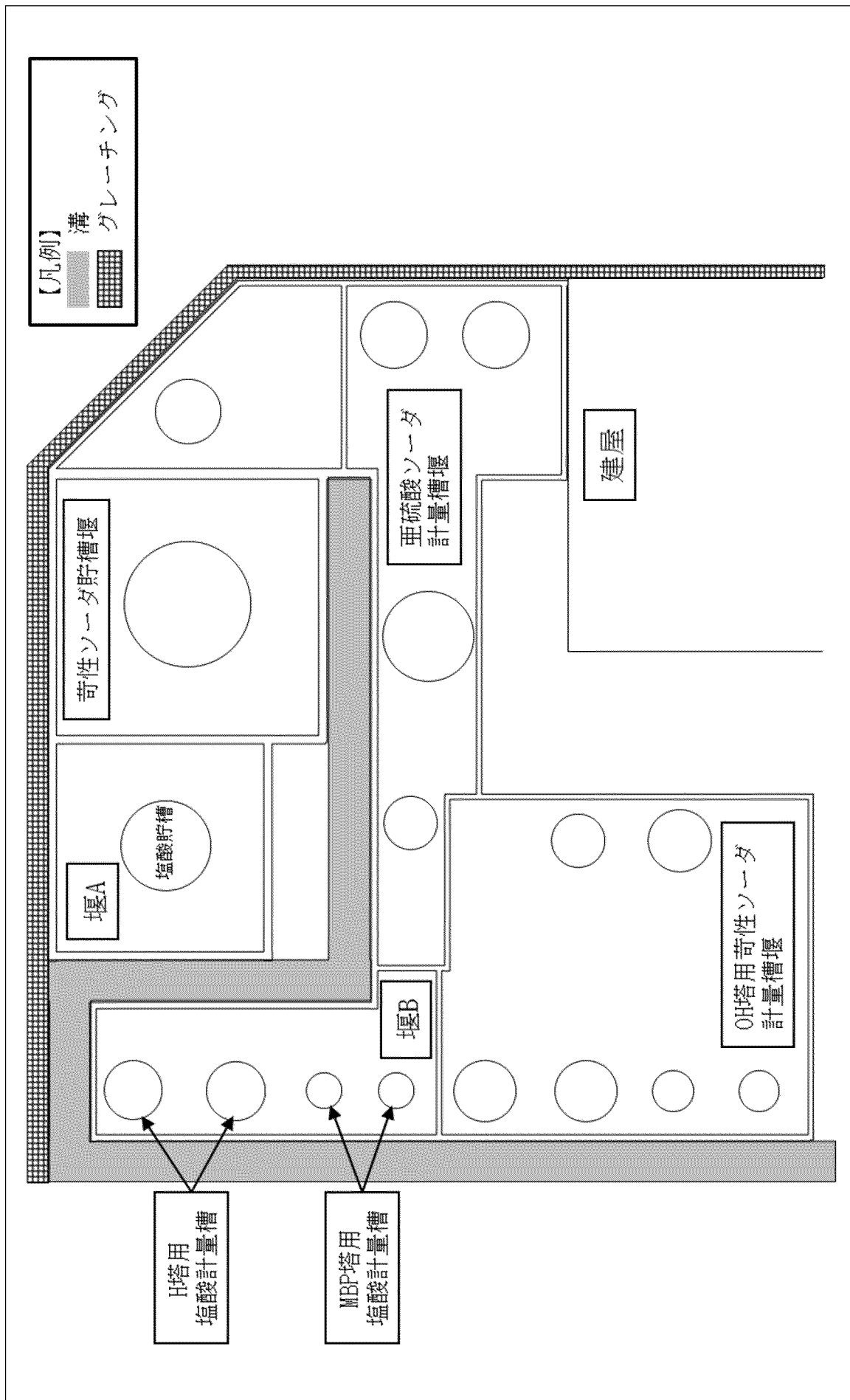


図2 全体図 (補給水処理装置)

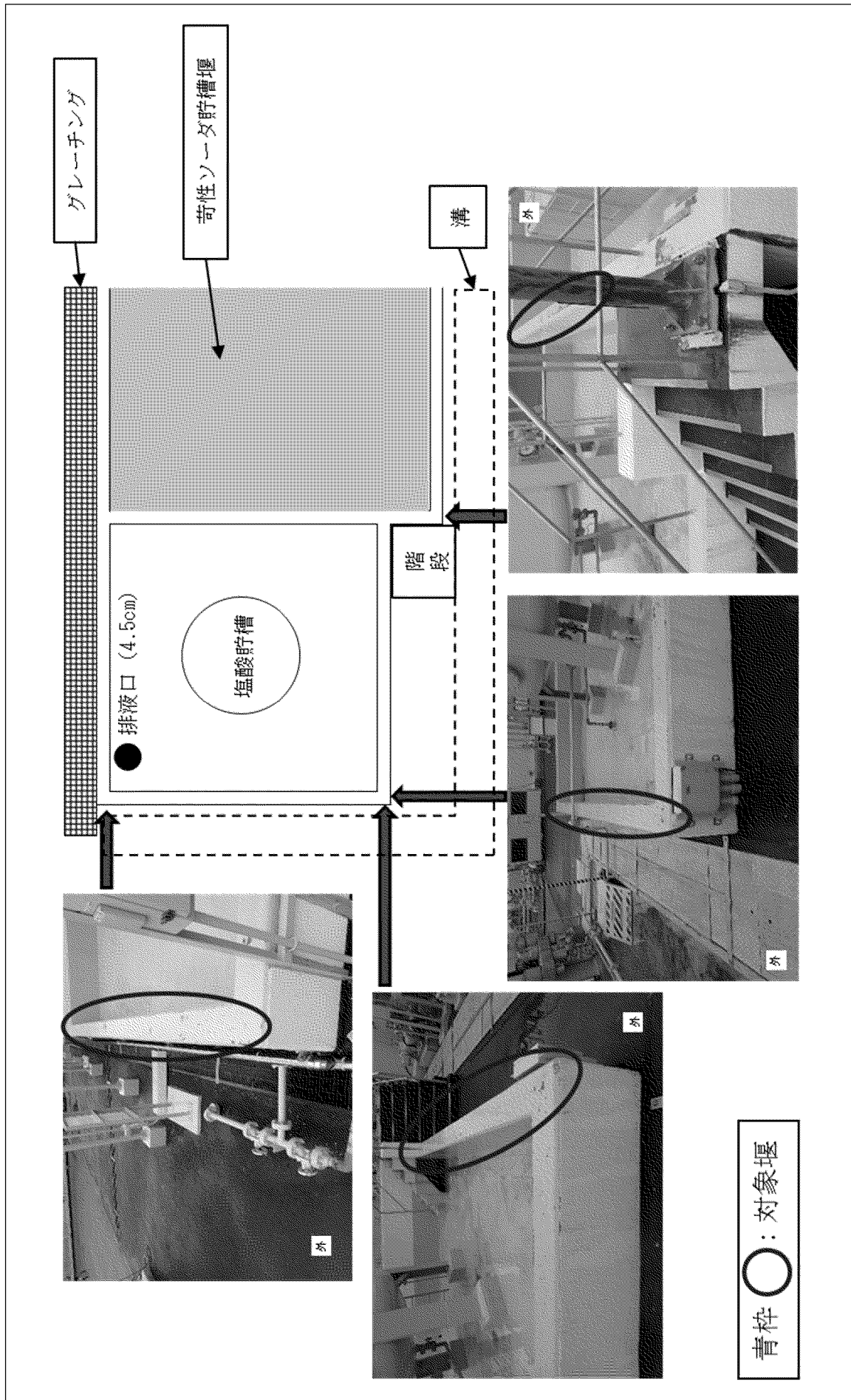


図 3 (1/2) 堰 A (補給水処理装置) 防液堤の状況

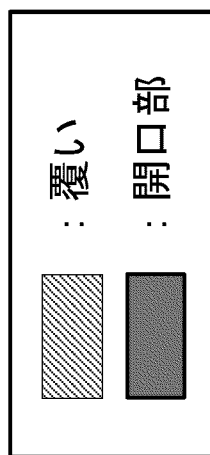
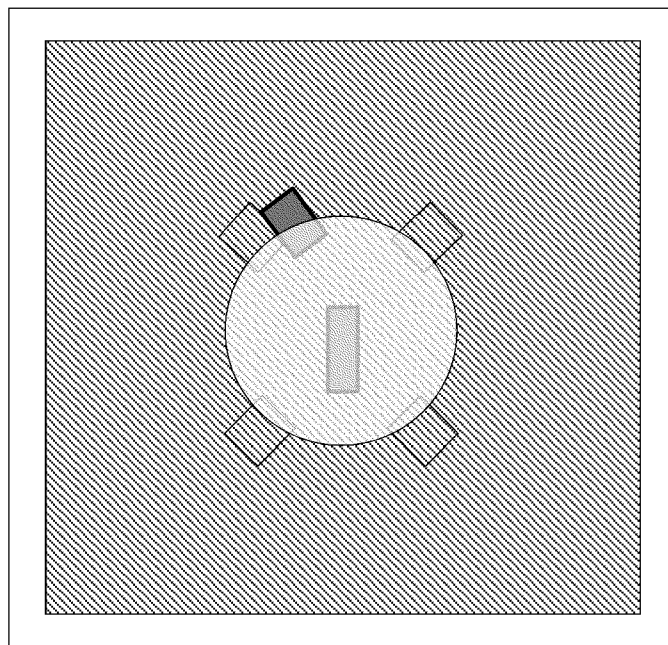


図 3 (2/2) 堰 A (補給水処理装置) 開口部イメージ

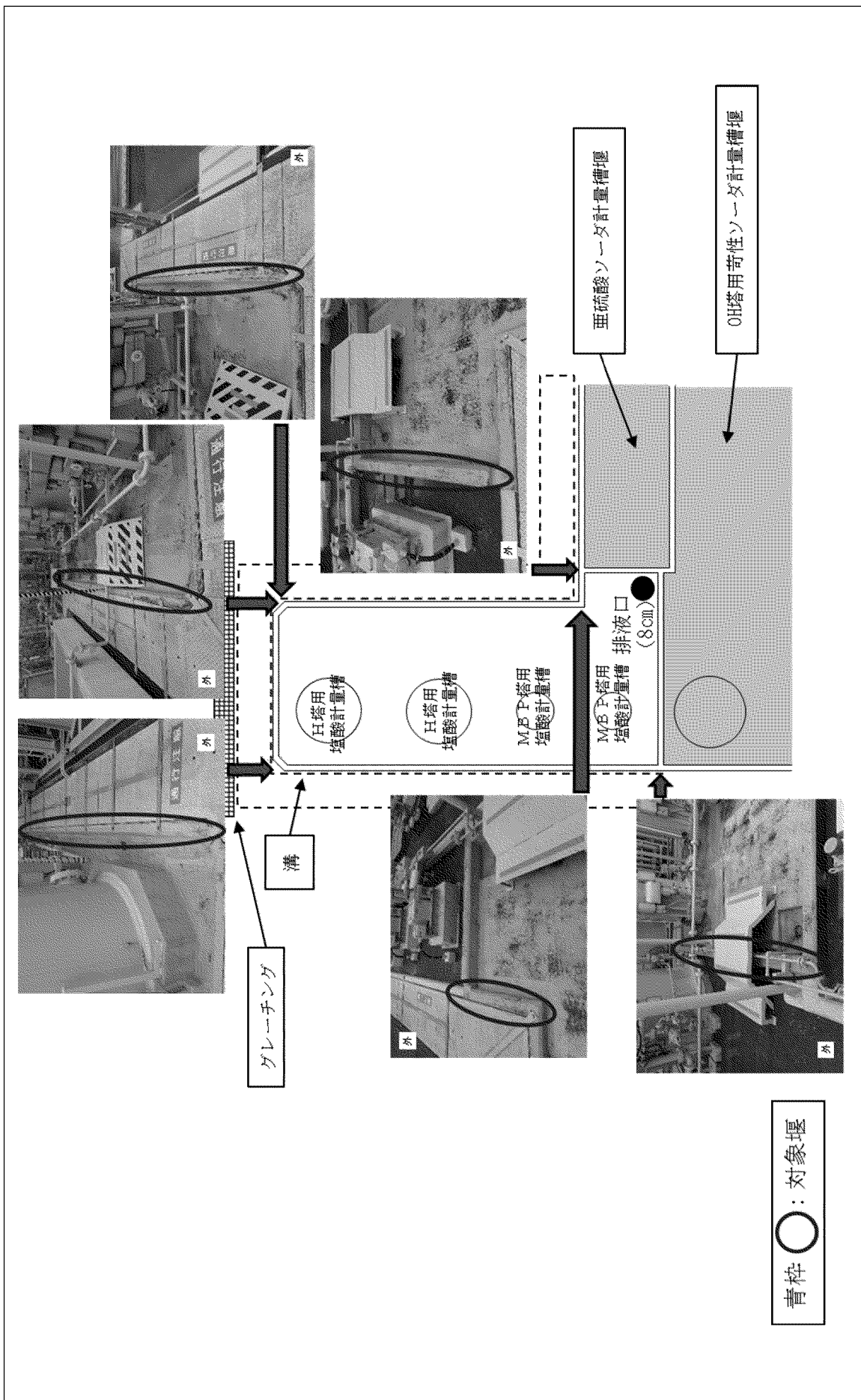


図 4 (1/2) 堰 B (補給水処理装置) 防液堤の状況

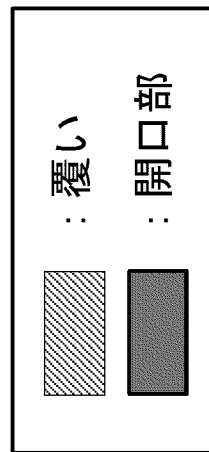
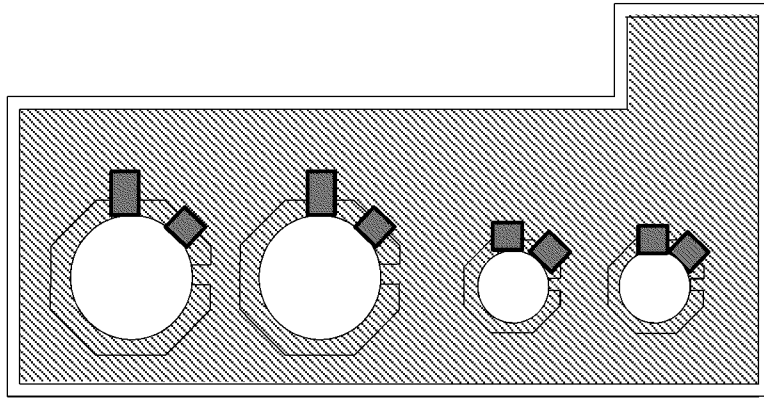


図 4 (2/2) 堰 B (補給水処理装置) 開口部イメージ

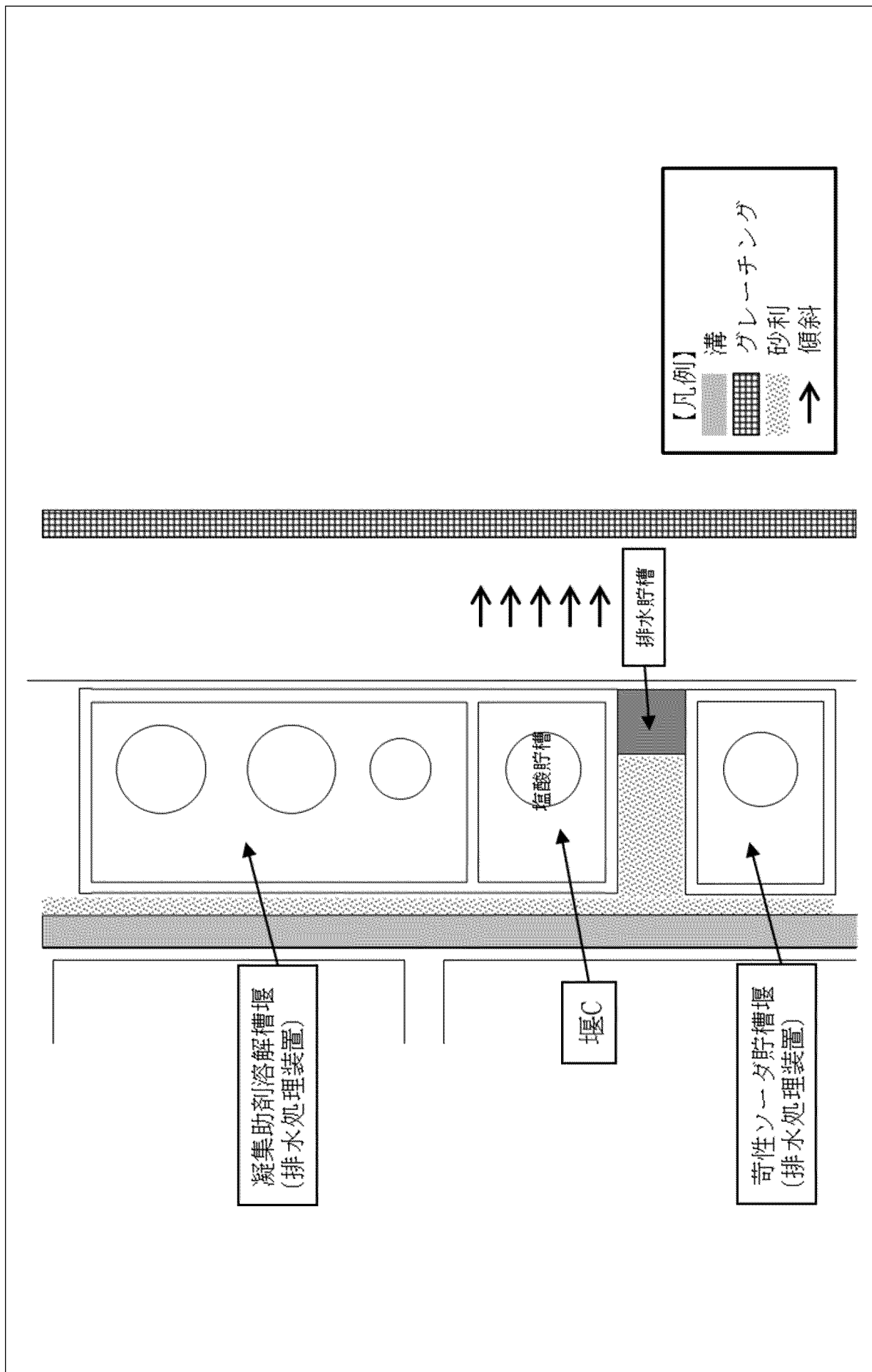


図5 全体図 (排水処理装置)

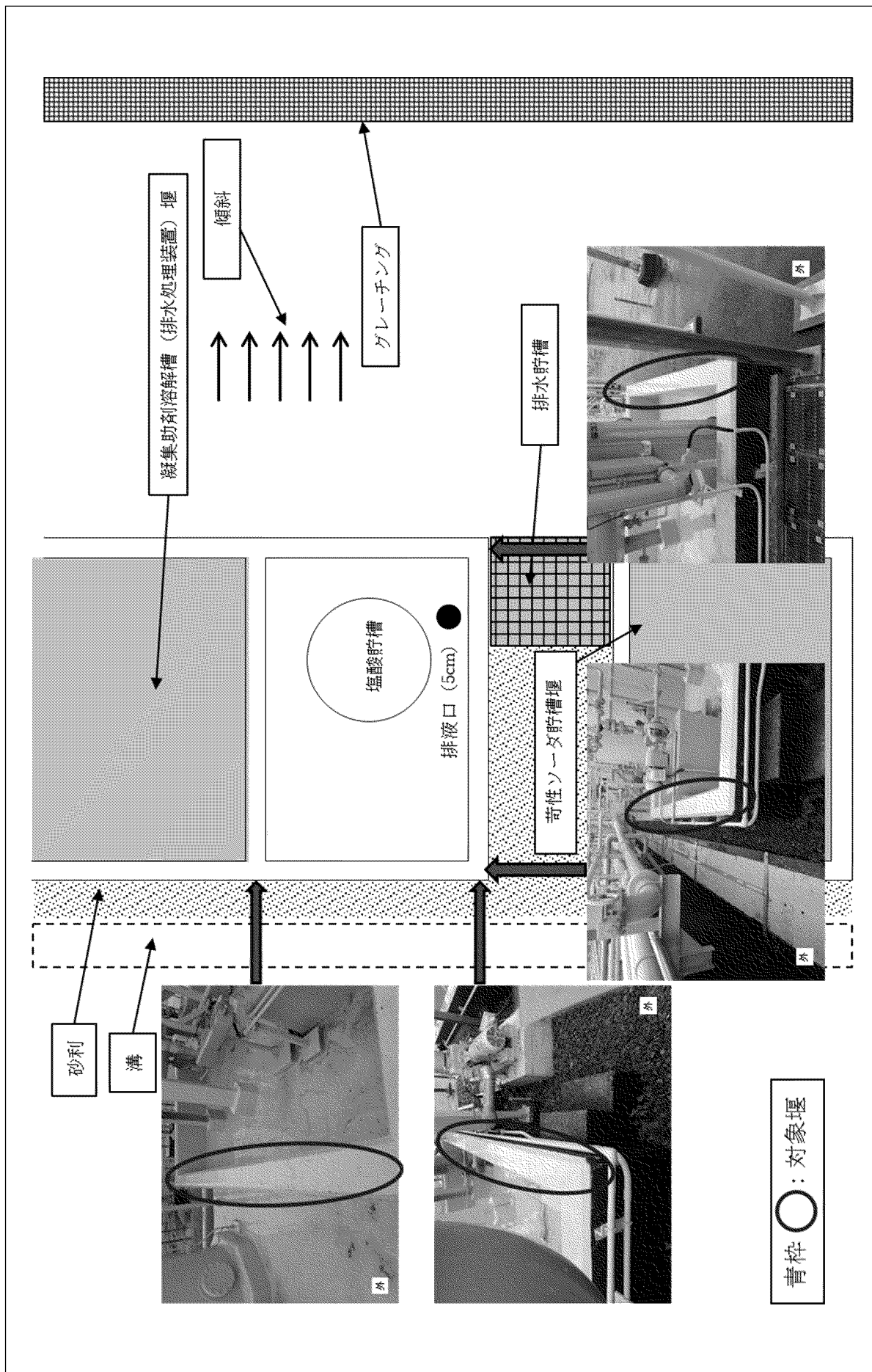


図 6 堰 C (排水処理装置) 防液堤の状況

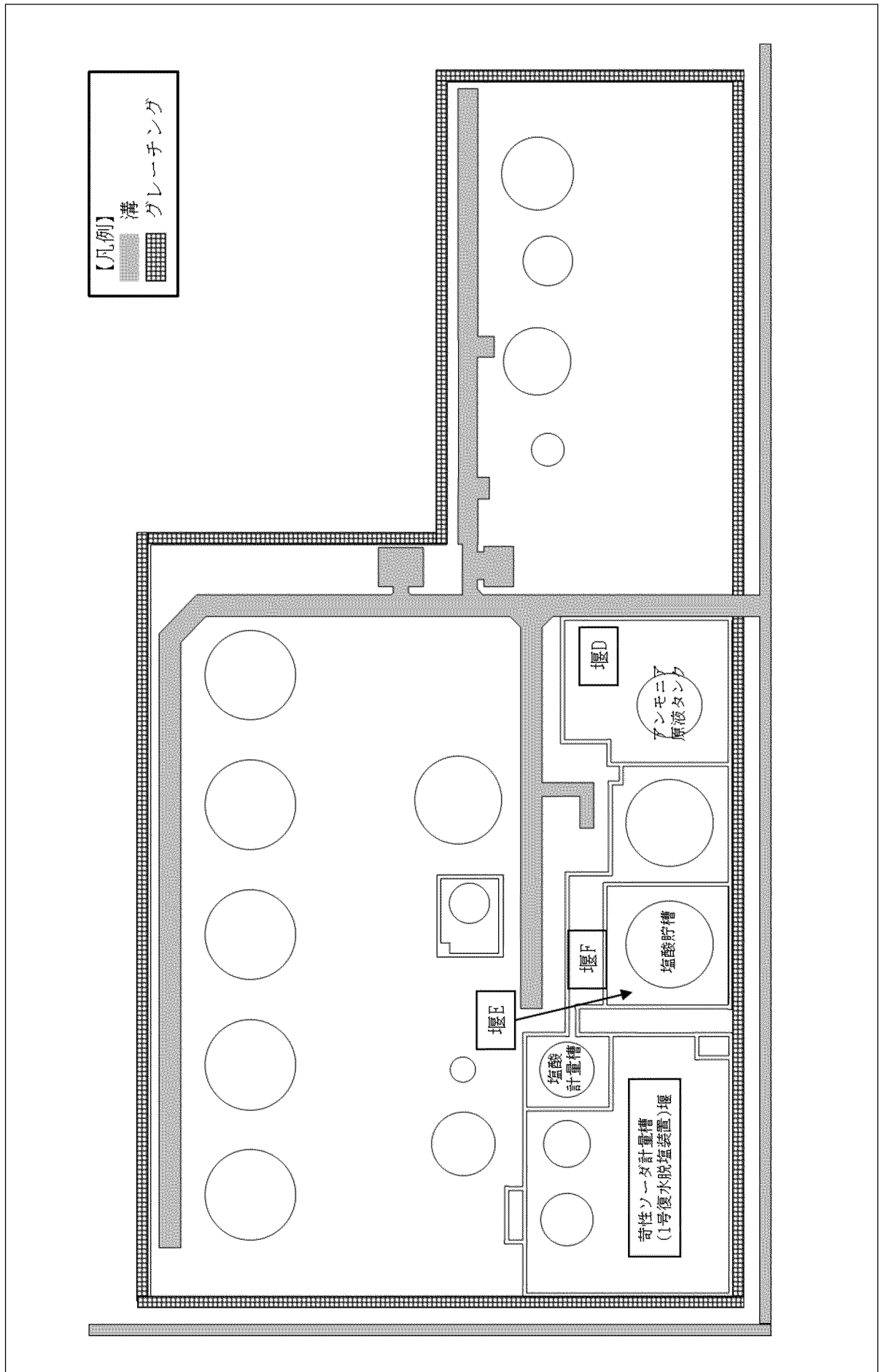


図7 全体図 (1号復水脱塩装置)

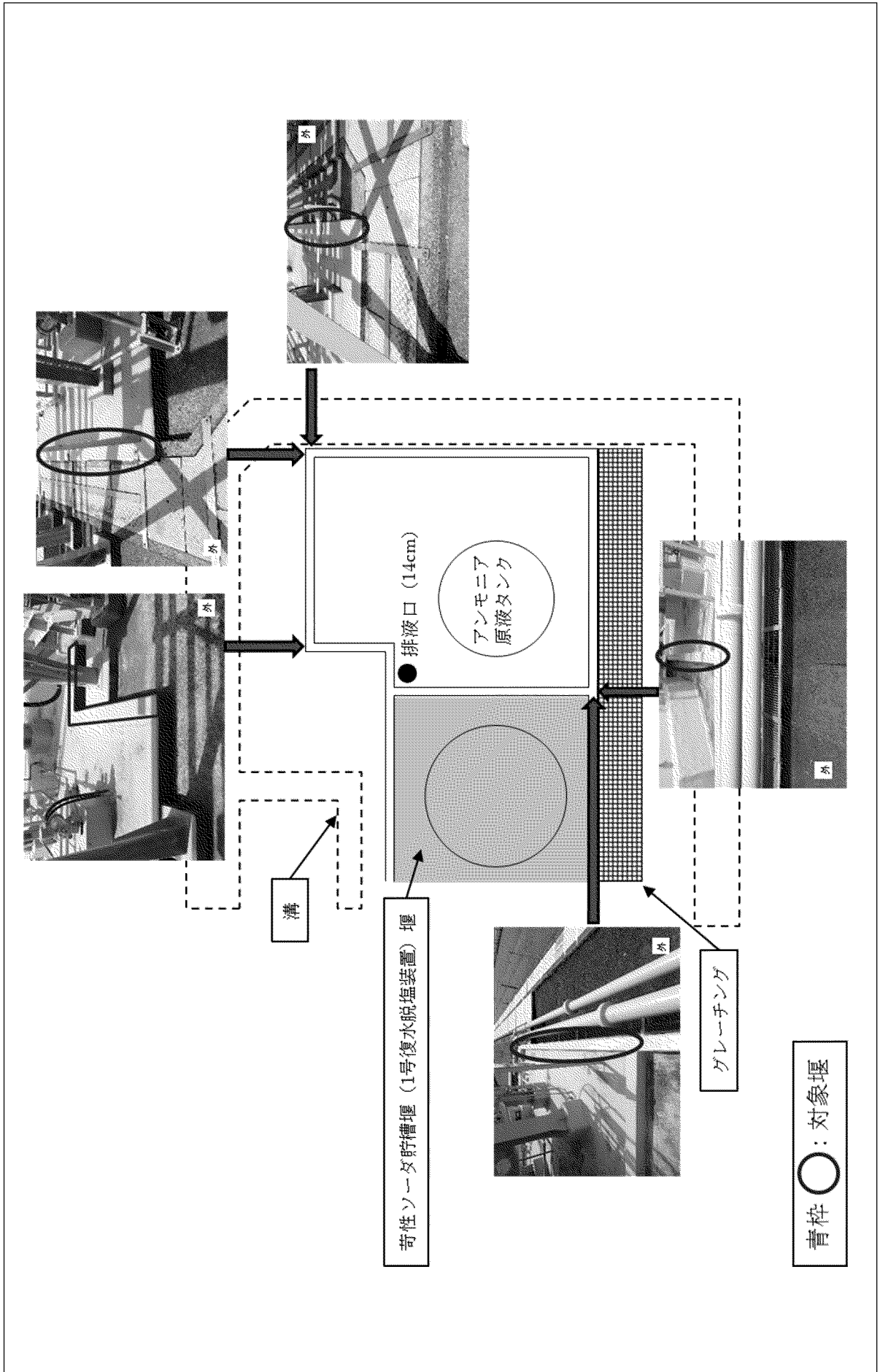


図 8(1/2) 堰 D (薬液注入装置) 防液堤の状況

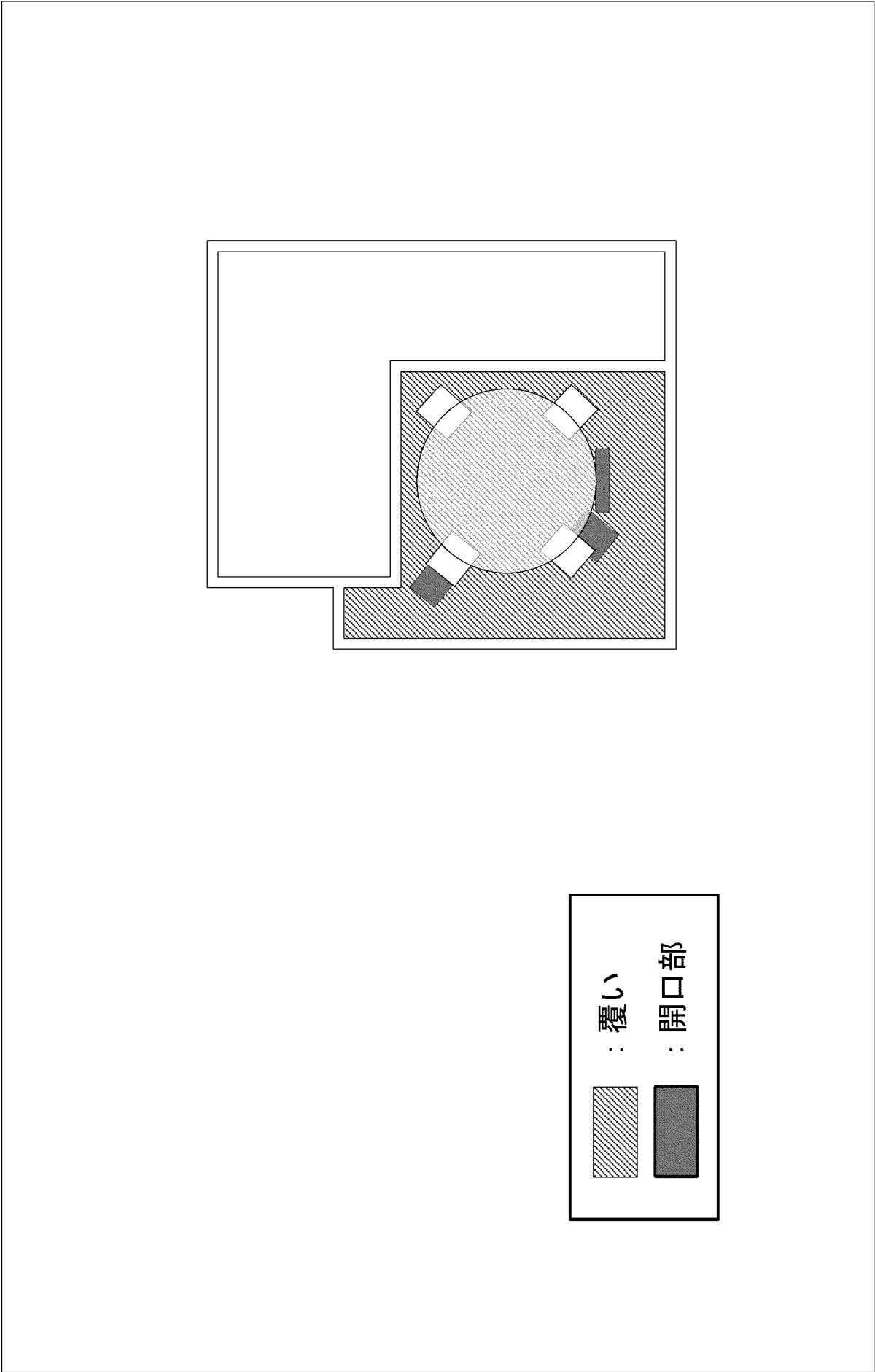


図 8(2/2) 堰 D (薬液注入装置) 開口部イメージ

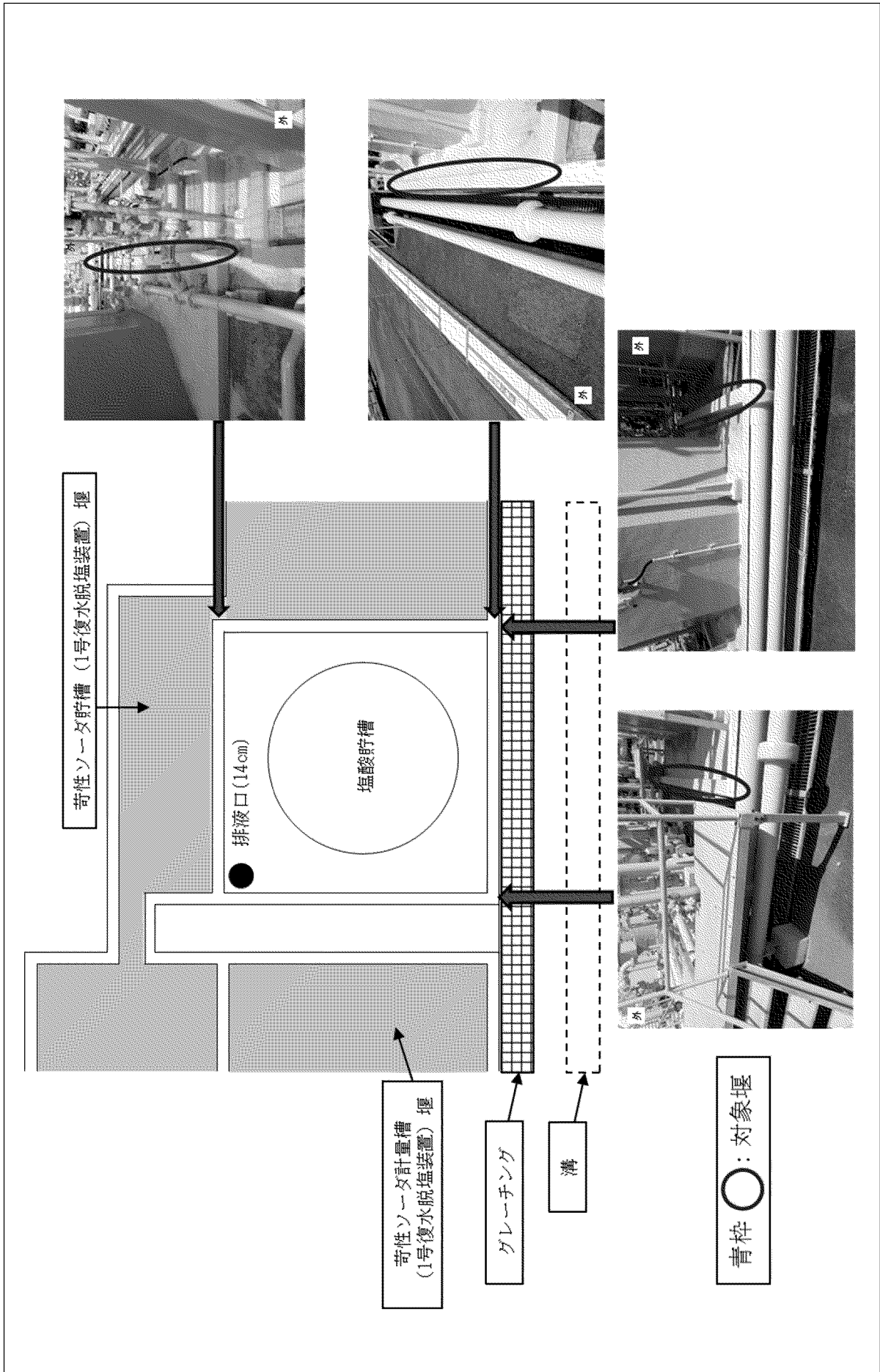


図9 堰E (1号復水脱塩装置) 防液堤の状況

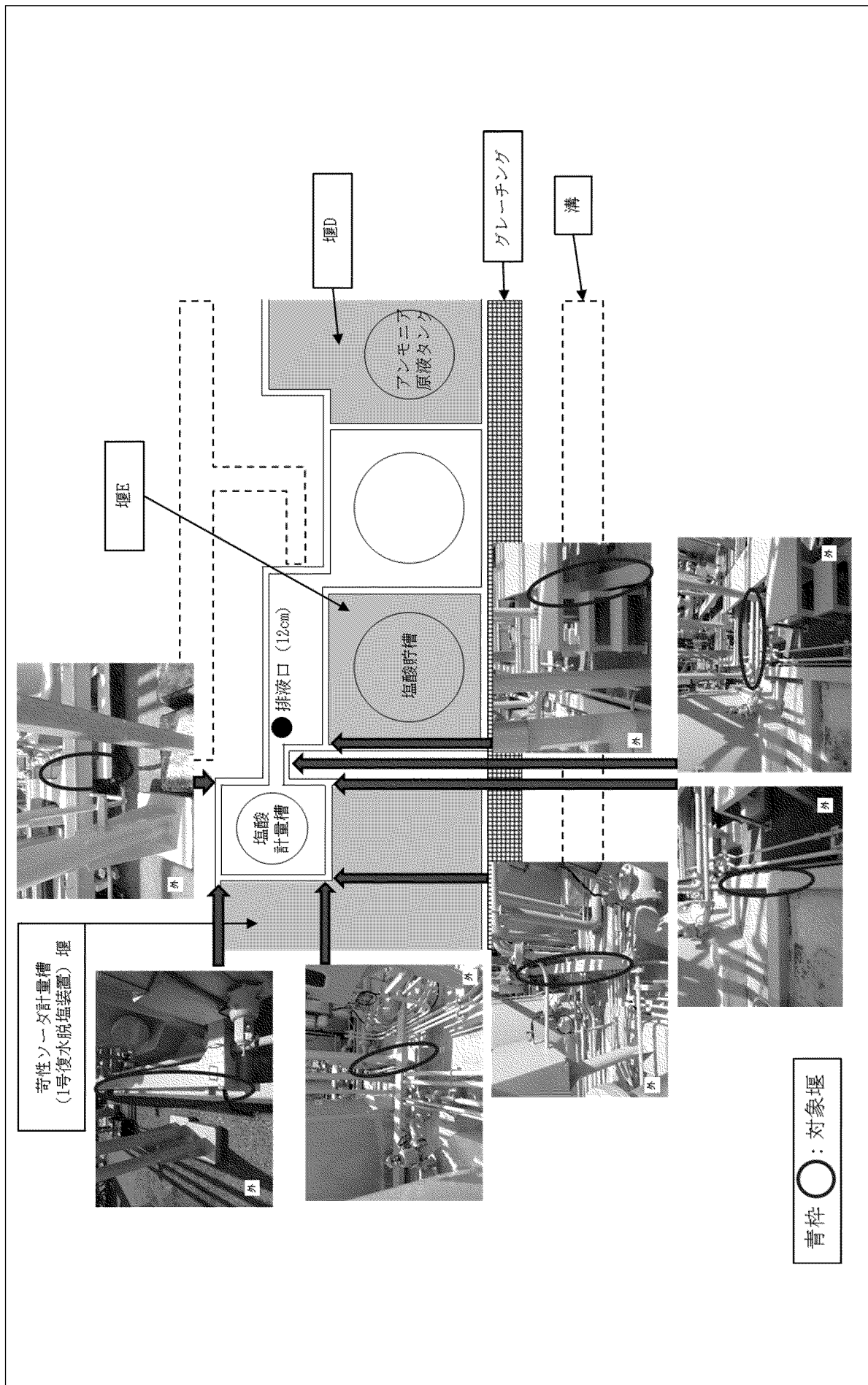


図 10 (1/3) 堰 F (1号復水脱塩装置) 防液堤の状況

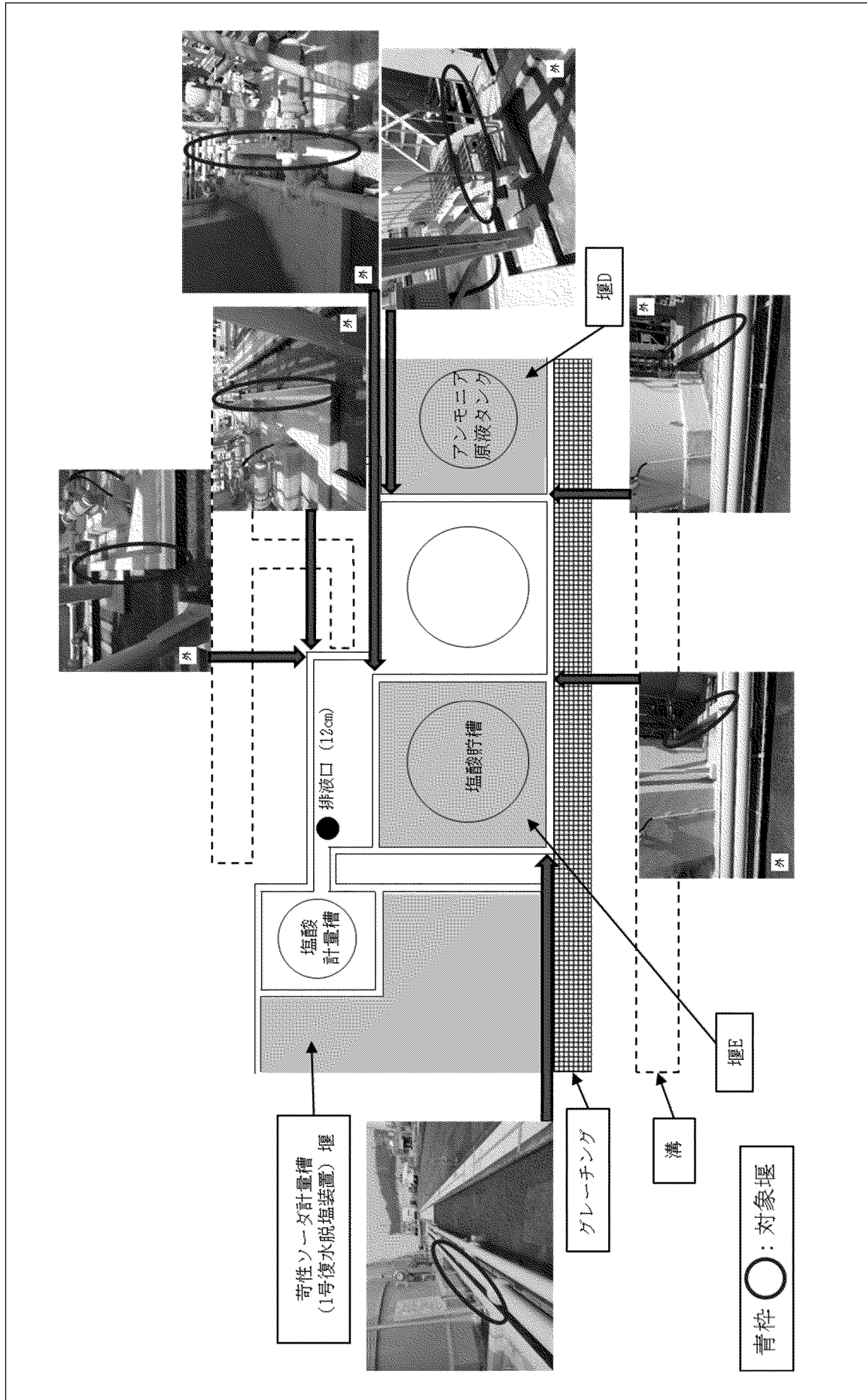


図 10 (2/3) 堰 F (1 号復水脱塩装置) 防液堤の状況

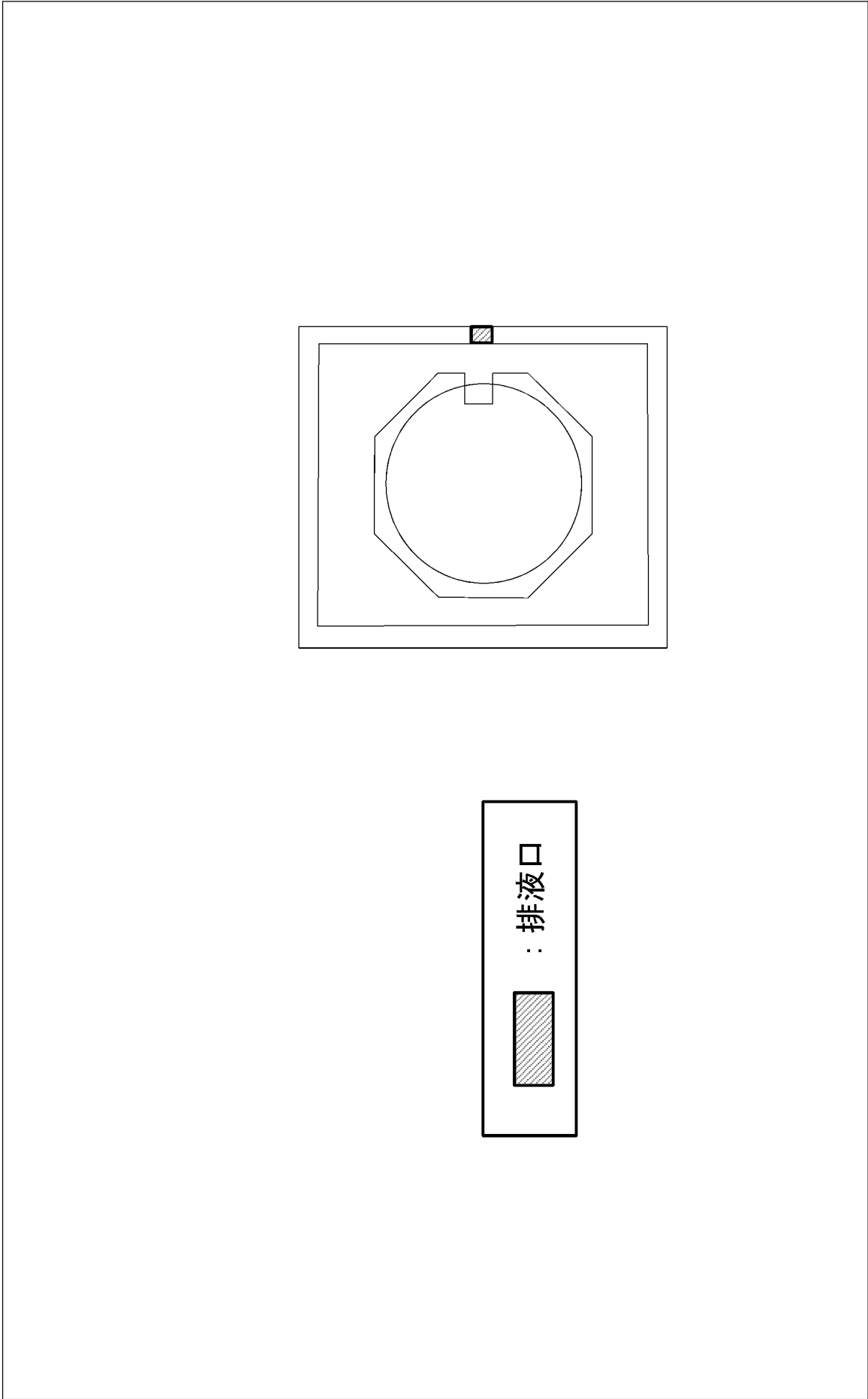


図 10(3/3) 堰 F (1 号復水脱塩装置) 防液堤縮小イメージ

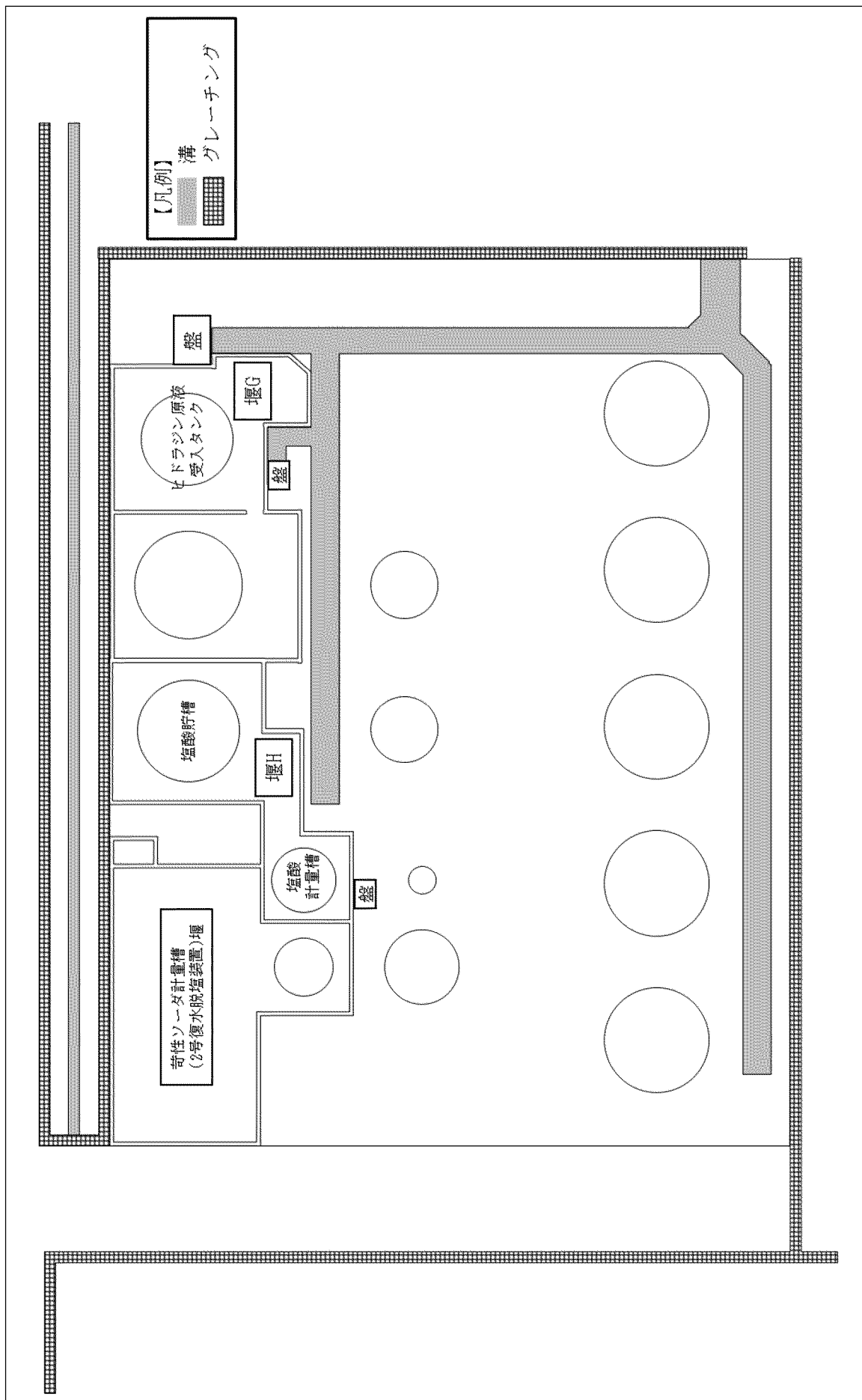


図 11 全体図 (2号復水脱塩装置)

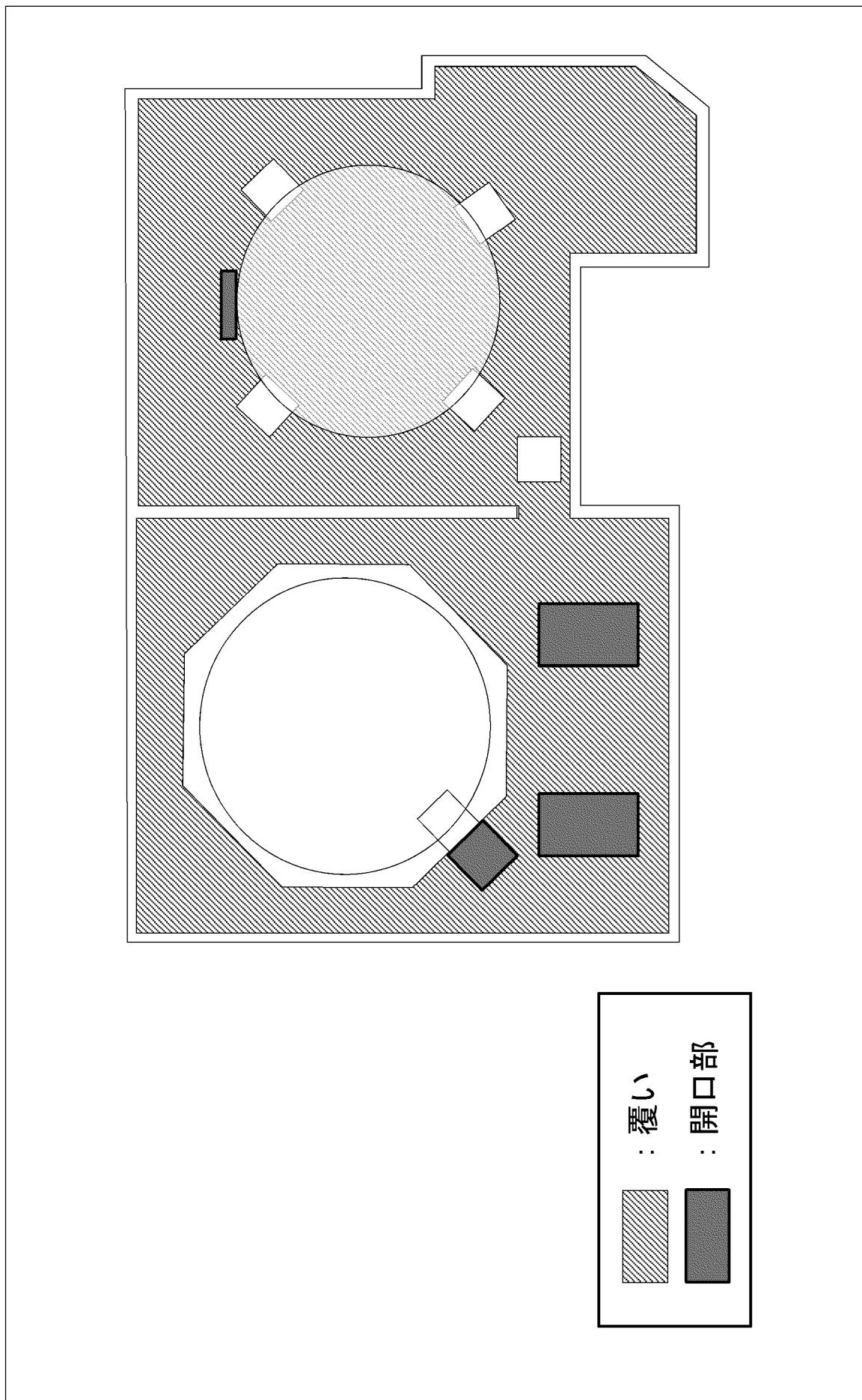


図 12(2/2) 堰 G (薬液注入装置) 開口部イメージ

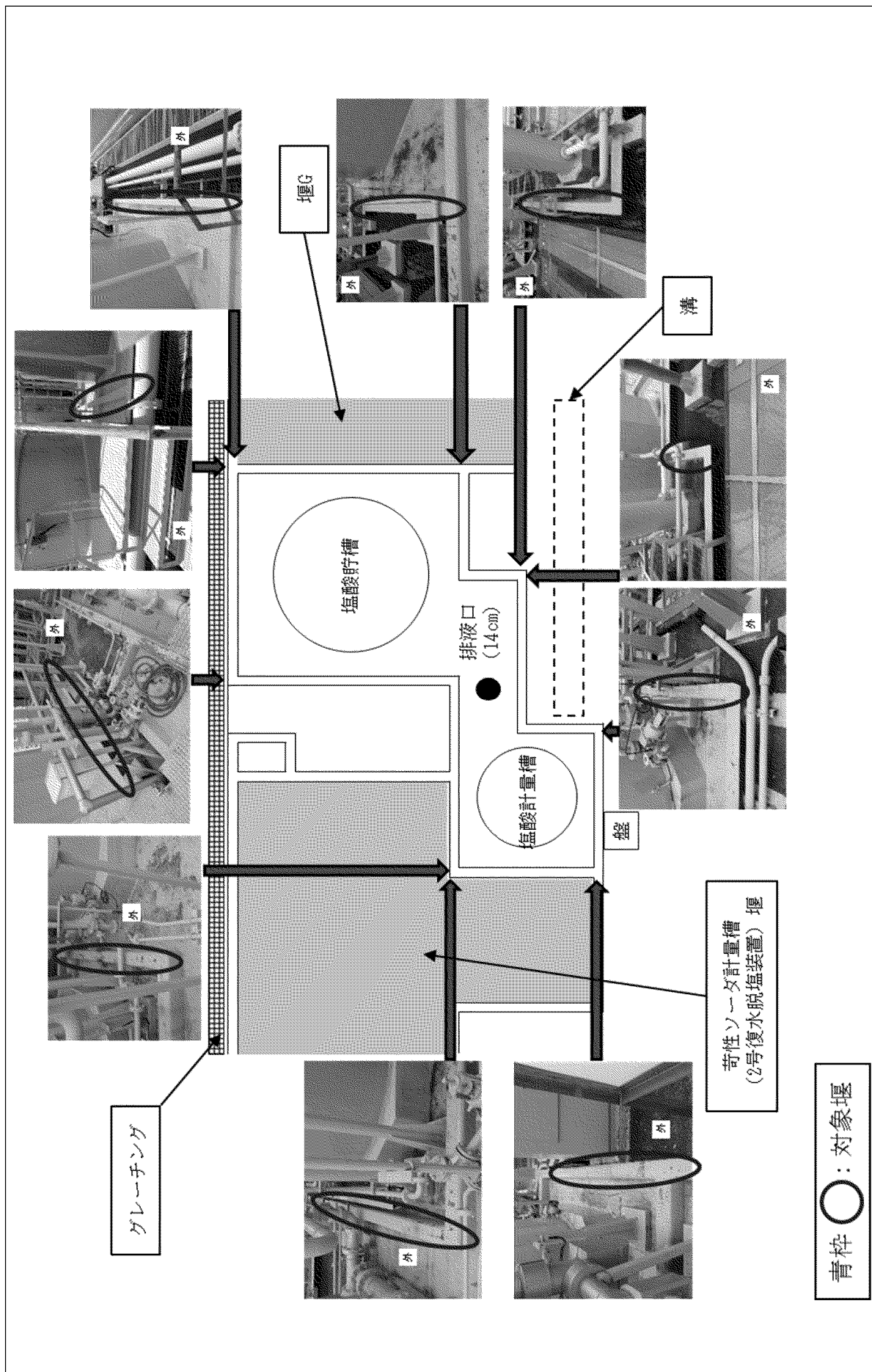


図 13(1/2) 堰 H (2号復水脱塩装置) 防液堤の状況

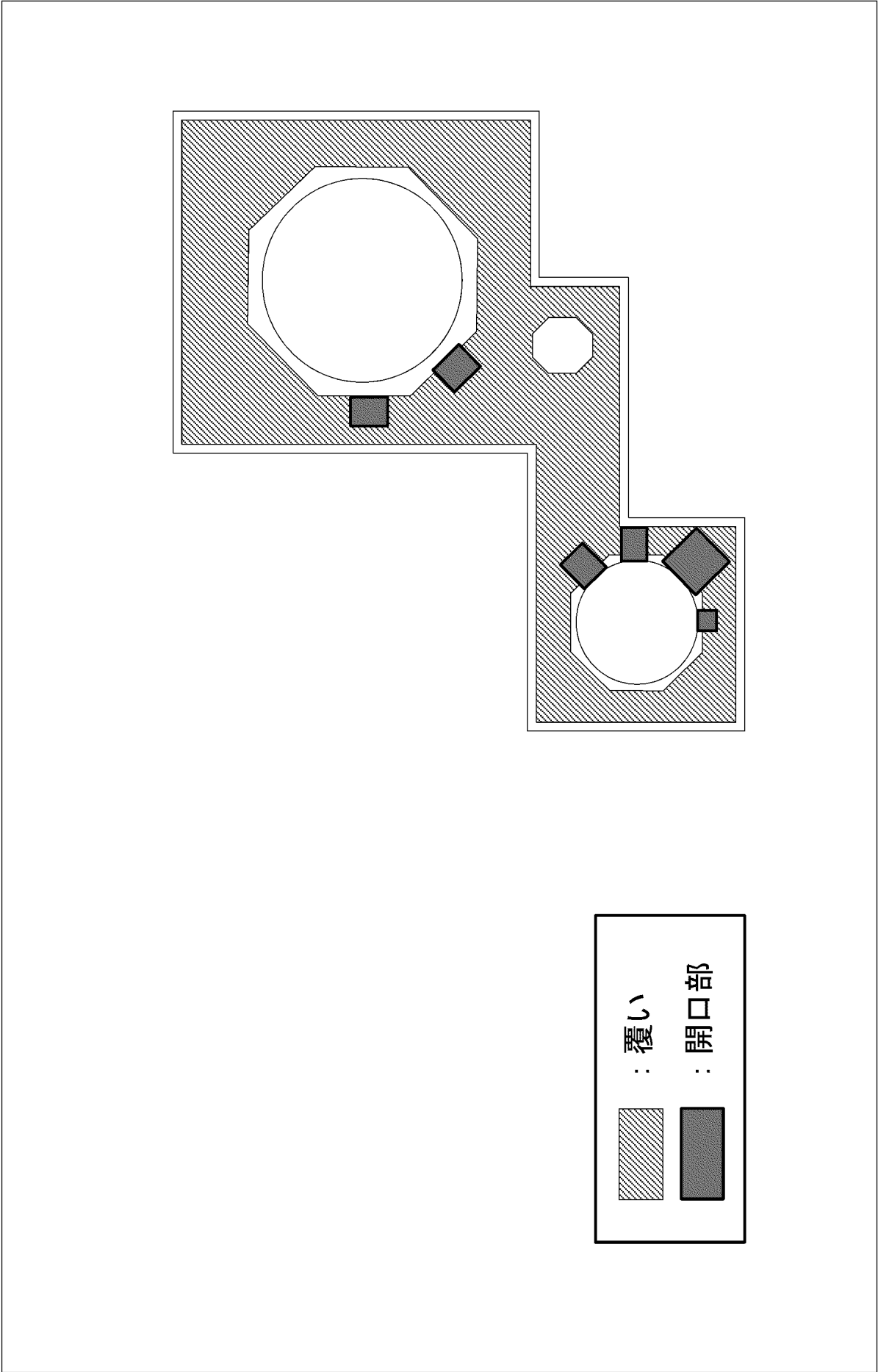


図 13(2/2) 堰 H (2 号復水脱塩装置) 開口部イメージ

- ・覆い及び仕切り部は鋼鉄製で、建築基準法における建築物には該当せず、法令上の構造強度に係る要求はない。
- ・覆いは、堰の床面にボルト固定された支柱の上に鋼板を渡す構造とし、覆い部（鋼板）は脚部（支柱）と接する部分でボルト締めされて一体構造とする。
- ・覆い部は複数の鋼板からなり、漏えいした薬品が万一覆いの上に広がったとしても流下するよう、鋼板同士に僅かな隙間及び勾配を持たせる。
- ・仕切り部は角部で溶接又はシールにて接続して一体構造とする。
- ・仕切り部は防液堤にボルト締めにて固定して一体構造とする。
- ・防液堤及び中和槽等で有毒化学物質の貯蔵量を収容できる容量を有しており、覆い及び仕切り部については毒物及び劇物取締法上の管理は不要である。

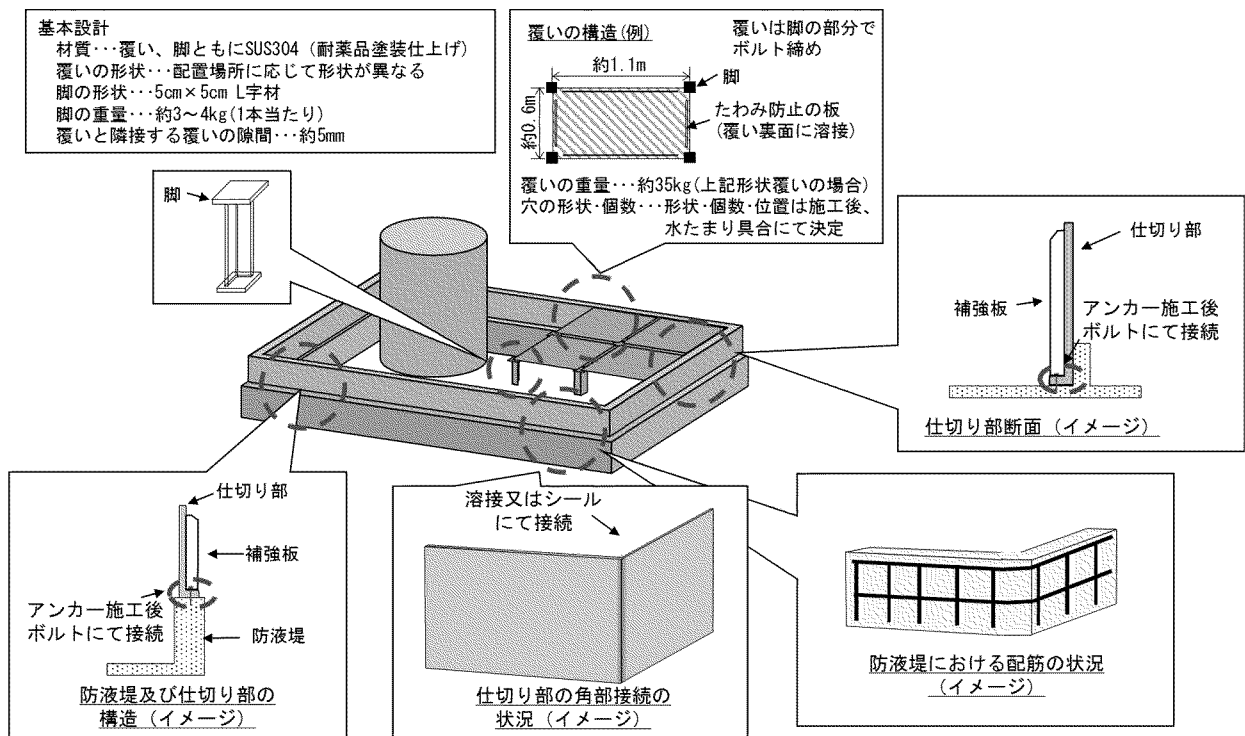


図 14 覆い及び仕切り部の構造イメージ図

有毒ガス影響評価に使用する気象条件について

敷地において観測した 2011 年 4 月から 2012 年 3 月までの 1 年間の気象データにより評価を行うに当たり、この 1 年間の気象データが長期間の気象状態を代表しているかどうかの検討を行った結果、代表性があると判断した。以下に検定方法及び検定結果を示す。

(1) 検定方法

a. 検定に用いた観測記録

気象データの代表性を確認するに当たり、地上付近を代表する標高45mの観測記録を用いて検定を行った。

b. データ統計期間

統計年：2007年4月～2011年3月、2012年4月～2018年3月(10年間)

検定年：2011年4月～2012年3月(1年間)

c. 検定方法

風向別出現頻度（16 項目）、風速階級別出現頻度（11 項目）について、F 分布検定（有意水準 5%）を行い、棄却個数が 3 個以下の場合は、気象データに代表性があると判断する。

(2) 検定結果

表1に検定結果を示す。また、表2及び表3に棄却検定表を示す。

観測項目 27 項目のうち、棄却された項目は 0 個であることから、検定年が十分長期間の気象状態を代表していると判断する。

表1 異常年検定結果

観測項目	検定結果
風向別出現頻度	棄却項目なし
風速階級別出現頻度	棄却項目なし

表2 川内原子力発電所 風向 F 分布検定

検定年：川内観測所 A(標高 45m、地上高 10m) 2011 年 4 月～2012 年 3 月

統計期間：川内観測所 A(標高 45m、地上高 10m) 2007 年 4 月～2010 年 3 月、2012 年 4 月～2017 年 3 月

(%)

風向	統計年 2007年 4月 ? 2008年 3月	2008年 4月 ? 2009年 3月	2009年 4月 ? 2010年 3月	2010年 4月 ? 2011年 3月	2012年 4月 ? 2013年 3月	2013年 4月 ? 2014年 3月	2014年 4月 ? 2015年 3月	2015年 4月 ? 2016年 3月	2016年 4月 ? 2017年 3月	2017年 4月 ? 2018年 3月	平均値	分散	検定年	棄却限界(%)		判定 ○採択 ×棄却
													2011年 4月 ? 2012年 3月	上限	下限	
N	16.75	14.52	13.83	11.61	9.67	9.28	13.57	11.01	17.46	19.47	13.72	10.48	11.33	21.81	5.63	○
NNE	4.07	4.37	4.90	3.63	4.09	4.49	4.87	4.44	5.54	7.84	4.82	1.26	5.00	7.62	2.02	○
NE	4.69	4.56	4.43	4.55	3.71	4.88	3.95	3.25	3.99	5.22	4.32	0.31	4.14	5.72	2.92	○
ENE	3.15	3.76	3.59	3.68	4.52	4.09	3.18	5.27	6.04	7.21	4.45	1.61	4.57	7.62	1.28	○
E	9.96	9.02	7.38	7.79	7.65	9.47	6.68	8.40	9.08	9.08	8.39	0.83	9.64	10.67	6.11	○
ESE	11.65	13.24	12.19	11.01	12.17	11.11	10.25	13.16	13.27	12.14	12.02	0.95	12.65	14.46	9.58	○
SE	14.93	16.15	14.07	14.04	14.99	11.64	13.55	12.02	9.80	7.60	12.88	6.22	12.55	19.11	6.65	○
SSE	4.23	4.24	3.70	3.94	5.16	4.96	6.55	4.87	5.15	4.60	4.74	0.59	5.43	6.66	2.82	○
S	3.71	3.89	5.64	5.30	4.51	5.06	5.58	3.51	4.52	4.12	4.58	0.55	5.06	6.43	2.73	○
SSW	3.16	3.01	3.80	3.49	3.65	3.97	3.14	3.81	4.30	4.89	3.72	0.30	4.62	5.08	2.36	○
SW	3.69	3.38	2.63	3.99	2.57	3.01	2.23	3.06	2.08	2.65	2.93	0.34	2.73	4.39	1.47	○
WSW	1.15	1.45	0.94	1.44	1.31	1.50	1.63	1.18	1.93	2.24	1.48	0.13	1.08	2.39	0.57	○
W	1.86	1.91	2.14	2.07	1.89	2.07	1.83	1.12	1.87	1.26	1.80	0.10	1.32	2.60	1.00	○
WNW	2.43	1.80	3.01	2.54	3.47	2.09	3.01	2.86	3.07	2.98	2.73	0.23	2.54	3.92	1.54	○
NW	6.28	4.48	5.05	4.68	4.89	6.60	5.58	5.78	4.91	3.47	5.17	0.76	4.27	7.34	3.00	○
NNW	6.34	6.32	9.29	11.58	11.94	11.82	9.68	10.03	4.95	2.90	8.49	9.01	10.33	15.99	0.99	○
静穏	2.55	3.89	3.41	4.65	3.80	3.97	4.72	6.22	2.03	2.31	3.76	1.45	2.73	6.77	0.75	○

表3 川内原子力発電所 風速F分布検定

検定年：川内観測所A(標高45m、地上高10m) 2011年4月～2012年3月

統計期間：川内観測所A(標高45m、地上高10m) 2007年4月～2010年3月、2012年4月～2017年3月

(%)

統計年 風速分布(m/s)	2007年 4月 ? 2008年 3月	2008年 4月 ? 2009年 3月	2009年 4月 ? 2010年 3月	2010年 4月 ? 2011年 3月	2012年 4月 ? 2013年 3月	2013年 4月 ? 2014年 3月	2014年 4月 ? 2015年 3月	2015年 4月 ? 2016年 3月	2016年 4月 ? 2017年 3月	2017年 4月 ? 2018年 3月	平均値	分散	検定年	棄却限界(%)		判定 ○採択 ×棄却
	2011年4月 ? 2012年3月	上限	下限													
0.0～0.4	2.55	3.89	3.41	4.65	3.80	3.97	4.72	6.22	2.03	2.31	3.76	1.45	2.73	6.77	0.75	○
0.5～1.4	28.24	31.50	28.85	30.87	29.80	29.36	29.52	31.37	16.73	15.47	27.17	31.72	29.86	41.25	13.09	○
1.5～2.4	23.25	24.52	22.61	23.26	21.98	23.02	20.55	22.27	20.23	20.43	22.21	1.82	23.48	25.58	18.84	○
2.5～3.4	19.02	17.91	19.30	16.89	17.69	17.79	17.34	16.18	16.96	17.98	17.71	0.81	17.28	19.95	15.47	○
3.5～4.4	12.55	10.23	11.97	9.94	11.33	10.93	10.94	10.60	12.80	12.96	11.43	1.06	11.68	14.00	8.86	○
4.5～5.4	6.68	5.12	6.18	6.49	5.97	6.30	6.57	6.24	9.04	9.05	6.76	1.47	6.90	9.79	3.73	○
5.5～6.4	3.27	2.83	3.63	3.60	4.15	4.03	4.47	3.33	6.81	7.43	4.36	2.13	3.26	8.01	0.71	○
6.5～7.4	2.00	1.90	1.98	2.16	2.58	1.92	3.07	1.91	4.94	4.96	2.74	1.34	2.20	5.63	-0.15	○
7.5～8.4	1.21	1.21	1.32	1.09	1.60	1.33	1.35	1.09	3.91	3.11	1.72	0.85	1.43	4.02	-0.58	○
8.5～9.4	0.73	0.60	0.45	0.61	0.74	0.93	0.97	0.31	2.55	2.28	1.02	0.53	0.75	2.83	-0.79	○
9.5～	0.50	0.29	0.31	0.44	0.37	0.41	0.50	0.48	4.01	4.01	1.13	2.08	0.45	4.73	-2.47	○

原子炉施設周辺の建屋影響による拡散の影響について

有毒ガス評価における大気拡散については、「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）（平成 21・07・27 原院第 1 号（平成 21 年 8 月 12 日原子力安全・保安院制定）」（以下「被ばく評価手法（内規）」という。）に準じて評価をしている。この内規は、LOCA 時の排気筒や SGTR 時の大気放出弁という中央制御室から比較的近距离からの放射性物質の放出を想定した場合での中央制御室の居住性を評価するための評価手法等を定めたものであり、評価の前提となる評価点と放出点の位置関係など有毒ガスの大気拡散の評価においても相違ないため、適用できる。

1. 原子炉施設周辺の建屋影響による拡散

放出点から比較的近距离の場所では、建屋の風下側における風の巻き込みによる影響が顕著となると考えられ、放出点と巻き込みを生じる建屋及び評価点との位置関係によっては、建屋の影響を考慮して大気拡散の計算をする必要がある。

中央制御室等の有毒ガス評価においては、放出点と巻き込みを生じる建屋及び評価点との位置関係について、以下に示す条件すべてに該当した場合、放出点から放出された有毒ガスは建屋の風下側で巻き込みの影響を受け拡散し、評価点に到達するものとする。放出点から評価点までの距離は、保守的な評価となるように水平距離を用いる。

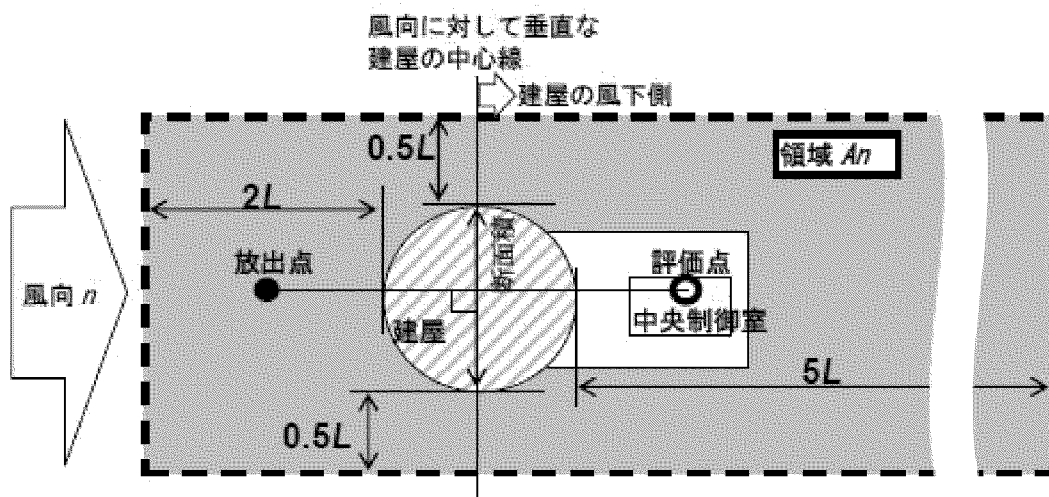
- 1) 放出点の高さが建屋の高さの 2.5 倍に満たない場合
- 2) 放出点と評価点を結んだ直線と平行で放出点を風上とした風向 n について、放出点の位置が風向 n と建屋の投影形状に応じて定まる一定の範囲(図1の領域 A_n)の中にある場合
- 3) 評価点が、巻き込みを生じる建屋の風下側にある場合

上記の三つの条件のうちの一つでも該当しない場合には、建屋の影響はないものとして大気拡散評価を行うものとする。

建屋の影響の有無の判断手順を図 2 に示す。

また、建屋巻き込みを生じる建屋として、放出点の近隣に存在するすべての建屋が対象となるが、巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋を代表として選定する。

評価点を中央制御室外気取入口とした場合、各放出点において建屋影響の有無、建屋巻き込みを考慮する代表建屋の選定の考え方について示す。



注:L 建屋又は建屋群の風向に垂直な面での高さ又は幅の小さい方

図1 建屋影響を考慮する条件（水平断面での位置関係）
（被ばく評価手法（内規）図5.1）

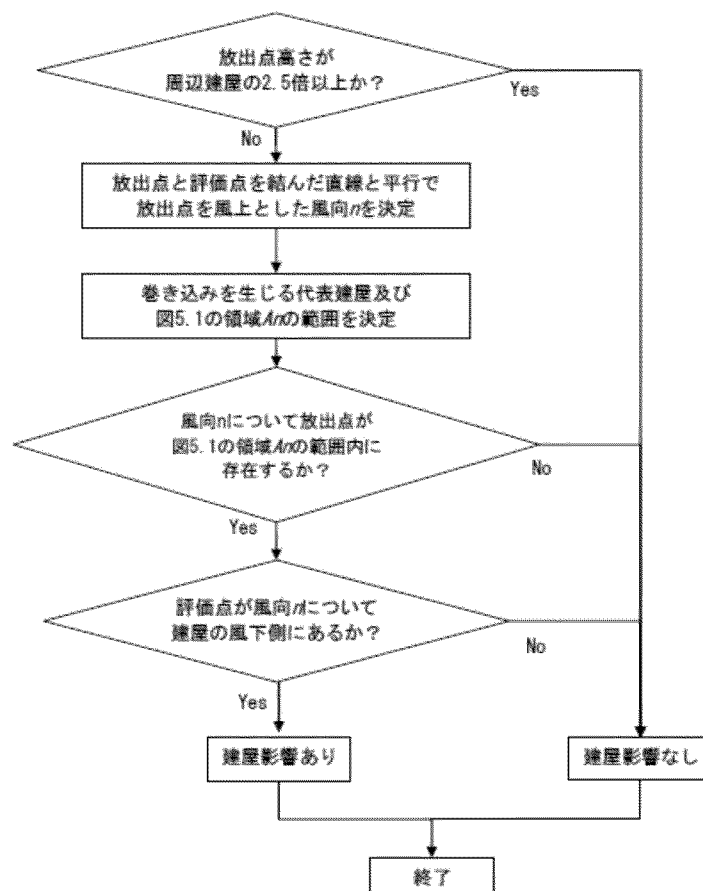


図2 建屋影響の有無の判断手順
（被ばく評価手法（内規）図5.2）

①評価点：1号中央制御室外気取入口ー放出点：塩酸貯槽（1u 復水脱塩装置）

塩酸貯槽の近傍には、タービン建屋が位置している。タービン建屋は、図 3-1 のとおり、図 1 に示す建屋影響を考慮する条件に合致するため、タービン建屋を代表建屋として選定する。



図 3-1 評価点：1号中央制御室外気取入口ー放出点：塩酸貯槽（1u 復水脱塩装置）での建屋影響範囲

②評価点：中央制御室外気取入口ー放出点：塩酸計量槽（1u 復水脱塩装置）

塩酸計量槽の近傍には、タービン建屋が位置している。タービン建屋は、図 3-2 のとおり、図 1 に示す建屋影響を考慮する条件に合致するため、タービン建屋を代表建屋として選定する。



図 3-2 評価点：1号中央制御室外気取入口ー放出点：塩酸計量槽（1u 復水脱塩装置）での建屋影響範囲

③評価点：1号中央制御室外気取入口ー放出点：アンモニア原液タンク（1, 2u 薬液注入装置）

アンモニア原液タンクの近傍には、タービン建屋が位置している。タービン建屋は、図3-3のとおり、図1に示す建屋影響を考慮する条件に合致するため、タービン建屋を代表建屋として選定する。



図3-3 評価点：1号中央制御室外気取入口ー放出点：アンモニア原液タンク（1, 2u 薬液注入装置）での建屋影響範囲

④評価点：2号中央制御室外気取入口ー放出点：ヒドラジン原液受入タンク（1, 2u 薬液注入装置）

ヒドラジン原液受入タンクの近傍には、タービン建屋が位置している。タービン建屋は、図3-4のとおり、図1に示す建屋影響を考慮する条件に合致するため、タービン建屋を代表建屋として選定する。

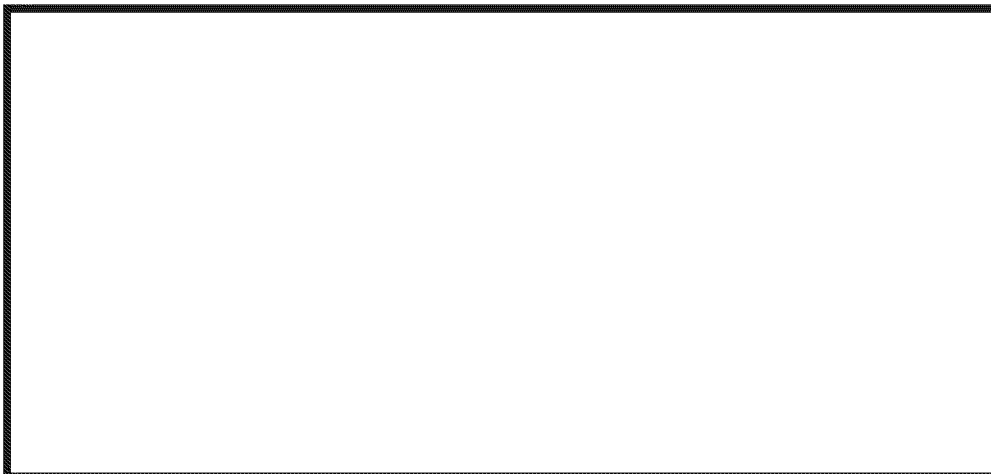


図3-4 評価点：2号中央制御室外気取入口ー放出点：ヒドラジン原液受入タンク（1, 2u 薬液注入装置）での建屋影響範囲

⑤評価点：2号中央制御室外気取入口－放出点：塩酸貯槽（2u 復水脱塩装置）

塩酸貯槽の近傍には、タービン建屋が位置している。タービン建屋は、図3-5のとおり、図1に示す建屋影響を考慮する条件に合致するため、タービン建屋を代表建屋として選定する。



図3-5 評価点：2号中央制御室外気取入口－放出点：塩酸貯槽（2u 復水脱塩装置）での建屋影響範囲

敷地内固定源の塩酸貯槽（排水処理装置）、塩酸貯槽（補給水処理装置）及びA-MBP塔用塩酸計量槽（補給水処理装置）は、図1に示す建屋影響を考慮する条件に合致しないため、建屋影響を考慮しない。

各評価点で考慮した代表建屋を表1に示す。

表1 評価点：中央制御室外気取入口における建屋影響を考慮する代表建屋

固定源		巻き込みを生じる代表建屋	
敷地内	排水処理装置	塩酸貯槽	建屋考慮せず
	補給水処理装置	塩酸貯槽	建屋考慮せず
		A-MBP 塔用塩酸計量槽	建屋考慮せず
	1号炉復水脱塩装置	塩酸貯槽	タービン建屋
		塩酸計量槽	タービン建屋
	薬液注入装置	アンモニア原液タンク	タービン建屋
		ヒドラジン原液受入タンク	タービン建屋
	2号炉復水脱塩装置	塩酸貯槽	タービン建屋

2. 建屋巻き込みを考慮する場合の着目方位

中央制御室の有毒ガス評価の計算では、代表建屋の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であることから、有毒ガス濃度を計算する当該着目方位としては、放出点と評価点とを結ぶラインが含まれる1方位のみを対象とするのではなく、代表建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象とする。

評価対象とする方位は、放出された有毒ガスが建屋の影響を受けて拡散すること、及び建屋の影響を受けて拡散された有毒ガスが評価点に届くことの両方に該当する方位とする。

具体的には、全16方位について以下の三つの条件に該当する方位を選定し、すべての条件に該当する方位を評価対象とする。

- i) 放出点が評価点の風上にあること。
- ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。
- iii) 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること。

建屋の影響がある場合の評価対象方位選定手順を、図4に示す。

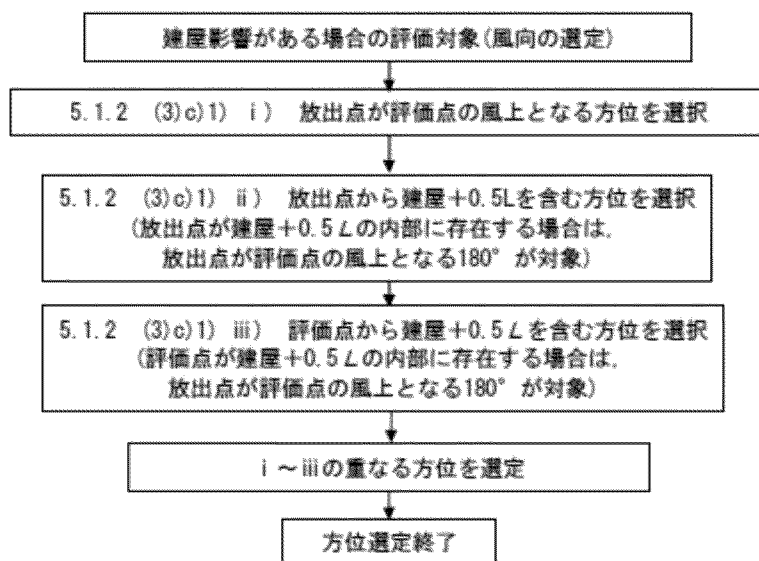


図4 建屋の影響がある場合の評価対象方位の選定手順
(被ばく評価手法(内規)図5.7)

評価点を中央制御室外気取入口とした場合を例に、各放出点における評価対象方位の選定の考え方を示す。

①評価点：1号中央制御室外気取入口－放出点：塩酸貯槽（1u復水脱塩装置）

i) 放出点が評価点の風上にあること

評価点が1号中央制御室外気取入口、放出点が塩酸貯槽（1u復水脱塩装置）の場合、放出点が評価点の風上となる方位は、図5-1のとおり、9方位（ESE、SE、SSE、S、SSW、SW、WSW、W、WNW）が対象となる。



図5-1 風上方位*の選定

（放出点：塩酸貯槽（1u復水脱塩装置）、評価点：1号中央制御室外気取入口）

ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。

図5-2のとおり、放出点から見て巻き込みを生じる代表建屋+0.5Lの範囲を含む方位は5方位（NW、NNW、N、NNE、NE）となる。

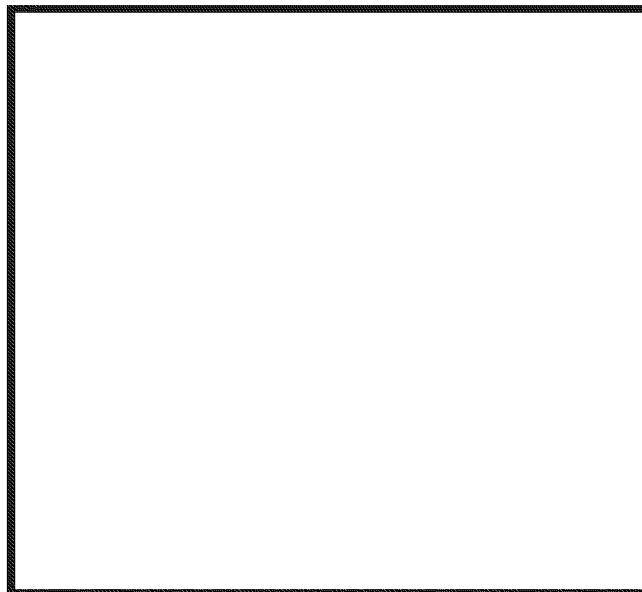


図5-2 放出点から建屋+0.5Lを含む方位の選定

（放出点：塩酸貯槽（1u復水脱塩装置）、評価点：1号中央制御室外気取入口）

iii) 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること。

図 5-3 のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋+0.5L の範囲を含む方位は9方位 (S、SSW、SW、WSW、W、WNW、NW、NNW、N) となる。



図5-3 評価点から建屋+0.5Lを含む方位*の選定
(評価点：1号中央制御室外気取入口)

i) ~ iii) の重なる方位を選定

i) ~ iii) の重なる方位は3方位であり、これを着目方位 (N、NNE、NE) とする。

②評価点：1号中央制御室外気取入口－放出点：塩酸計量槽（1u復水脱塩装置）

i) 放出点が評価点の風上にあること

評価点が1号中央制御室外気取入口、放出点が塩酸計量槽（1u復水脱塩装置）の場合、放出点が評価点の風上となる方位は、図5-4のとおり、9方位（ESE、SE、SSE、S、SSW、SW、WSW、W、WNW）が対象となる。

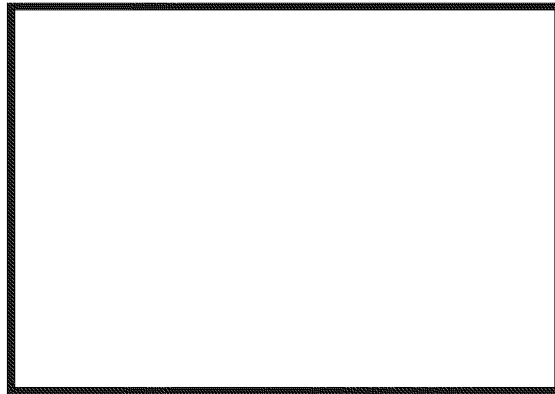


図5-4 風上方位*の選定

（放出点：塩酸計量槽（1u復水脱塩装置）、評価点：1号中央制御室外気取入口）

ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。

図5-5のとおり、放出点から見て巻き込みを生じる代表建屋+0.5Lの範囲を含む方位は6方位（NW、NNW、N、NNE、NE、ENE）となる。

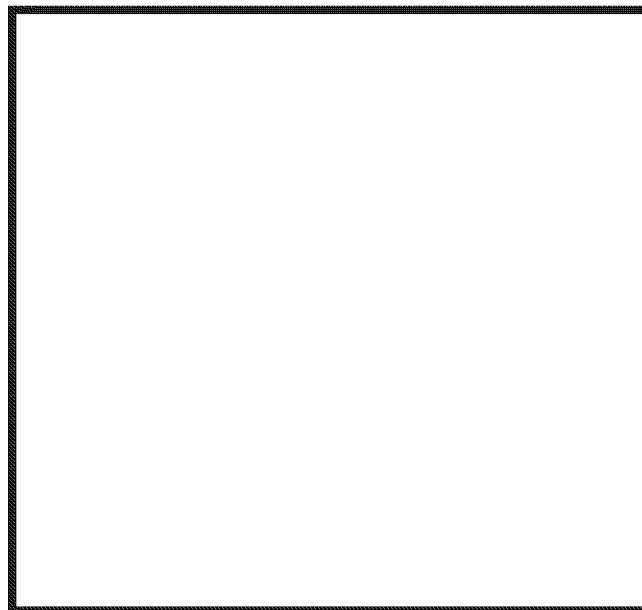


図5-5 放出点から建屋+0.5Lを含む方位の選定

（放出点：塩酸計量槽（1u復水脱塩装置）、評価点：1号中央制御室外気取入口）

iii) 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること。

図 5-3 のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋+0.5L の範囲を含む方位は 9 方位 (S、SSW、SW、WSW、W、WNW、NW、NNW、N) となる。

i) ~ iii) の重なる方位を選定

i) ~ iii) の重なる方位は 4 方位であり、これを着目方位 (N、NNE、NE、ENE) とする。

③評価点：1号中央制御室外気取入口－放出点：アンモニア原液タンク（1, 2u 薬液注入装置）

i) 放出点が評価点の風上にあること

評価点が1号中央制御室外気取入口、放出点がアンモニア原液タンク（1, 2u 薬液注入装置）の場合、放出点が評価点の風上となる方位は、図5-6のとおり、9方位（ESE、SE、SSE、S、SSW、SW、WSW、W、WNW）が対象となる。

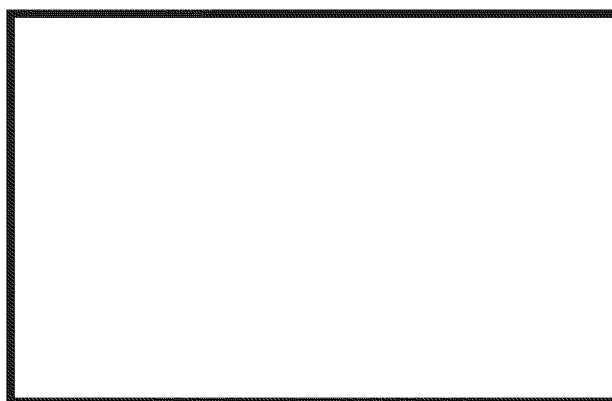


図5-6 風上方位*の選定

（放出点：アンモニア原液タンク（1, 2u薬液注入装置）、評価点：1号中央制御室外気取入口）

ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。

図5-7のとおり、放出点から見て巻き込みを生じる代表建屋+0.5Lの範囲を含む方位は5方位（WNW、NW、NNW、N、NNE）となる。

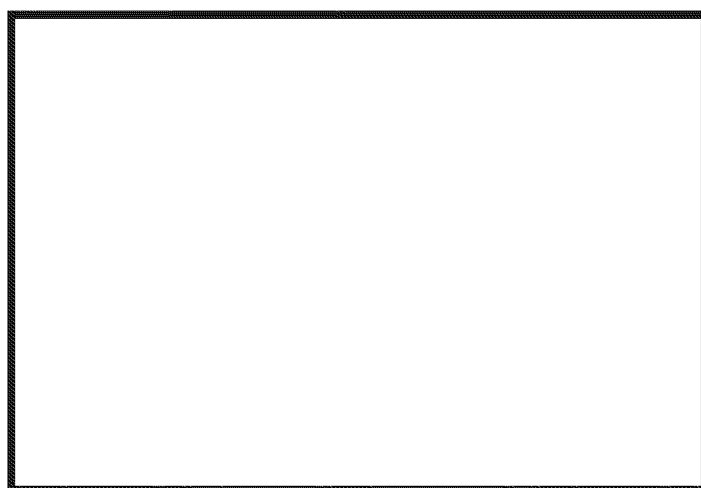


図5-7 放出点から建屋+0.5Lを含む方位の選定

（放出点：アンモニア原液タンク（1, 2u薬液注入装置）、評価点：1号中央制御室外気取入口）

iii) 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること。

図 5-3 のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋+0.5L の範囲を含む方位は 9 方位 (S、SSW、SW、WSW、W、WNW、NW、NNW、N) となる。

i) ~ iii) の重なる方位を選定

i) ~ iii) の重なる方位は 2 方位であり、これを着目方位 (N、NNE) とする。

④評価点：2号中央制御室外気取入口ー放出点：ヒドラジン原液受入タンク（1, 2u 薬液注入装置）

i) 放出点が評価点の風上にあること

評価点が2号中央制御室外気取入口、放出点がヒドラジン原液受入タンク（1, 2u 薬液注入装置）の場合、放出点が評価点の風上となる方位は、図5-8のとおり、9方位（WSW、W、WNW、NW、NNW、N、NNE、NE、ENE）が対象となる。

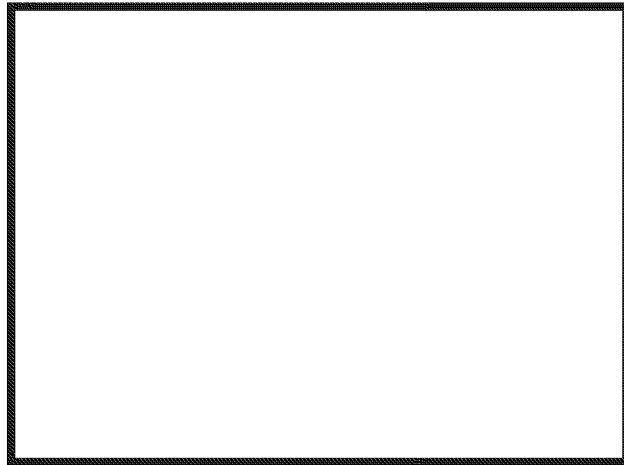


図5-8 風上方位*の選定

（放出点：ヒドラジン原液受入タンク（1, 2u薬液注入装置）、評価点：2号中央制御室外気取入口）

ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。

図5-9のとおり、放出点から見て巻き込みを生じる代表建屋+0.5Lの範囲を含む方位は5方位（SSE、S、SSW、SW、WSW）となる。

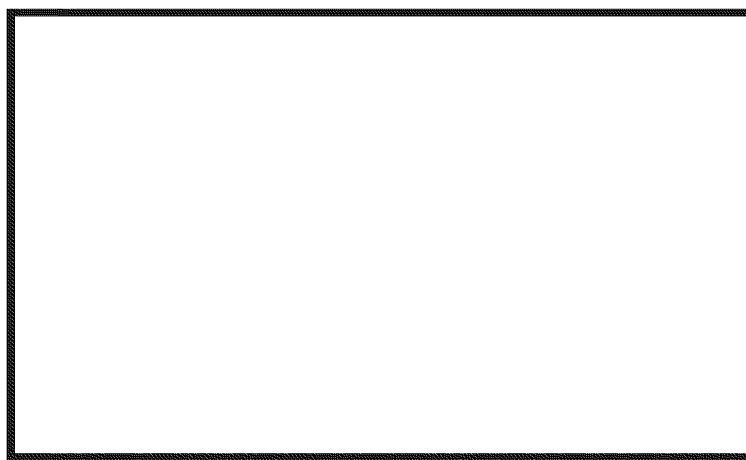


図5-9 放出点から建屋+0.5Lを含む方位の選定

（放出点：ヒドラジン原液受入タンク（1, 2u薬液注入装置）、評価点：2号中央制御室外気取入口）

iii) 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること。

図5-10 のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋+0.5L の範囲を含む方位は9方位 (S、SSW、SW、WSW、W、WNW、NW、NNW、N) となる。



図5-10 評価点から建屋+0.5Lを含む方位*の選定
(評価点：2号中央制御室外気取入口)

i) ~ iii) の重なる方位を選定

i) ~ iii) の重なる方位は2方位であり、これを着目方位 (SSE、S) とする。

⑤評価点：2号中央制御室外気取入口－放出点：塩酸貯槽（2u復水脱塩装置）

i) 放出点が評価点の風上にあること

評価点が2号中央制御室外気取入口、放出点が塩酸貯槽（2u復水脱塩装置）の場合、放出点が評価点の風上となる方位は、図5-11のとおり、9方位（WSW、W、WNW、NW、NNW、N、NNE、NE、ENE）が対象となる。



図5-11 風上方位*の選定

（放出点：塩酸貯槽（2u復水脱塩装置）、評価点：2号中央制御室外気取入口）

ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。

図5-12のとおり、放出点から見て巻き込みを生じる代表建屋+0.5Lの範囲を含む方位は5方位（SE、SSE、S、SSW、SW）となる。

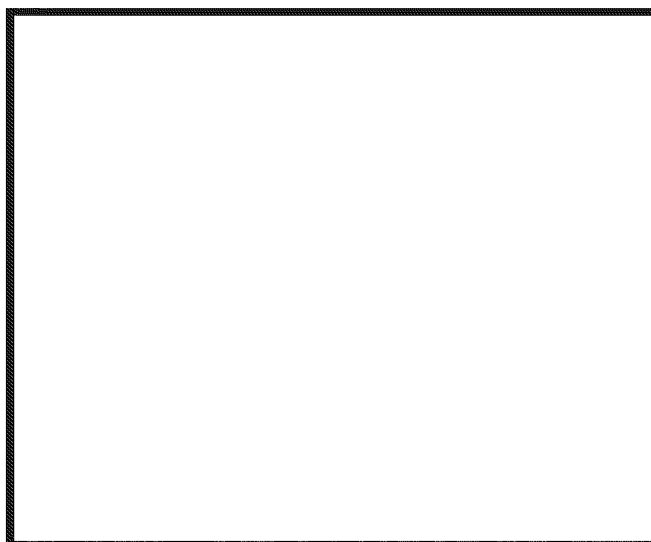


図5-12 放出点から建屋+0.5Lを含む方位の選定

（放出点：塩酸貯槽（2u復水脱塩装置）、評価点：2号中央制御室外気取入口）

iii) 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること。

図 5-10 のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋+0.5L の範囲を含む方位は 9 方位 (S、SSW、SW、WSW、W、WNW、NW、NNW、N) となる。

i) ~ iii) の重なる方位を選定

i) ~ iii) の重なる方位は 3 方位であり、これを着目方位 (SE、SSE、S) とする。

〔※ここでいう方位は、評価点から放出点の方位を示している。着目方位は、放出点から評価点の方位であり、ここでいう方位と 180° 向きが異なる。〕

着目方位を表 2 に示す。

表2 評価点：中央制御室外気取入口での着目方位

固定源		着目方位	巻き込みを生じる代表建屋	
敷地内	排水処理装置	塩酸貯槽	—	
	補給水処理装置	塩酸貯槽	—	
		A-MBP 塔用塩酸計量槽	—	
	1号炉復水脱塩装置	塩酸貯槽	NNE、NE、N	タービン建屋
		塩酸計量槽	NNE、NE、ENE、N	タービン建屋
	薬液注入装置	アンモニア原液タンク	NNE、N	タービン建屋
		ヒドラジン原液受入タンク	SSE、S	タービン建屋
	2号炉復水脱塩装置	塩酸貯槽	SSE、S、SE	タービン建屋

3. 建屋投影面積の設定について

建屋の影響がある場合の多くは複数の風向を対象に計算する必要があるので、図6のように風向の方位ごとに垂直な投影面積を求める必要がある。代表建屋は矩形状であるため、方位ごとに投影面積を算出する。

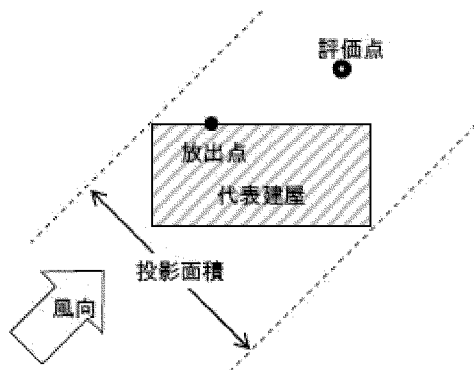


図6 風向に垂直な建屋投影面積の考え方
(被ばく評価手法(内規)図5.9)

評価点を中央制御室外気取入口とした場合に、建屋影響を生じる代表建屋の建屋投影面積の設定の考え方を示す。

図7に見込み方位別の建屋投影面積を示す。

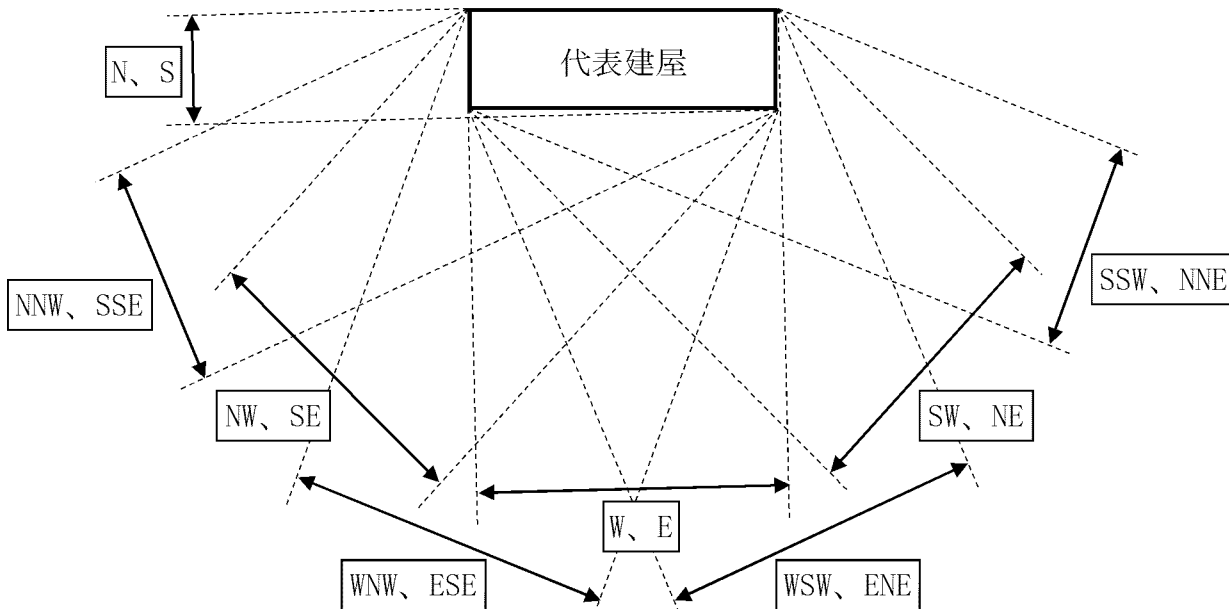


図7 代表建屋の見込み方位別の建屋投影面積

各代表建屋の着目方位別の建屋投影面積を表 3 に示す。

表 3 各代表建屋の着目方位別の建屋投影面積 (m²)

着目方位	代表建屋
	タービン建屋*
N、S	1,000
SSW、NNE	3,000
SW、NE	4,700
WSW、ENE	5,800
W、E	該当なし
WNW、ESE	該当なし
NW、SE	4,900
NNW、SSE	3,200

※タービン建屋の大きさ：(W) 約 200m× (D) 約 30m× (H) 約 30m

可動源に対する防護措置について

敷地内可動源からの有毒ガスの発生が及ぼす影響により、運転・指示要員の対処能力が著しく損なわれることがないように、中央制御室及び緊急時対策所の運転・指示要員に対して、以下の対策を実施する。

なお、対策の実施にあたり、敷地内可動源として特定された薬品タンクローリは原則、平日通常勤務時間帯に発電所構内に入構する運用とする。

また、発電所において設計基準事故及び重大事故等が発生した場合には、既に入構している敷地内可動源は発電所構外に退避させ、新たな薬品タンクローリは発電所構内に入構させないこととする。

敷地内可動源から敷地内固定源へ補給中に当該事象が発生した場合は、補給を中止し、敷地内可動源が健全であること、アクセスルートが確保されていることを確認し、速やかに退避させる。敷地内可動源退避時は、発電所構外へ退避するまで立会人が随行することとする。

(1) 有毒ガスの発生の検出

敷地内可動源からの有毒ガスの発生の検出のための実施体制及び手順を別紙 7-1 のように整備する。

敷地内可動源である薬品タンクローリからの有毒化学物質の漏えいは、発電所構内の移動経路のいずれの場所でも発生しうるため、有毒ガスの発生の検出は、人の認知によることとする。

したがって、特定した敷地内可動源が発電所構内に入構する場合は、発電所員が発電所構内への入構から薬品タンク等への補給完了まで随行・立会を実施すること（以下、随行・立会を実施する者を「立会人」という。）で、速やかな有毒ガスの発生の検出を可能とする。

(2) 通信連絡設備による伝達

敷地内可動源からの有毒ガス防護に係る実施体制及び手順を別紙 7-2 のように整備する。

薬品タンクローリからの有毒化学物質の漏えいが発生し、有毒ガスの発生による異常を検知した場合は、立会人は速やかに中央制御室の当直課長に通信連絡設備等を用いて連絡する。

有毒ガスの発生による異常の連絡を受けた中央制御室の当直課長は、緊急時対策所に緊急時対策本部が設置される場合は、通信連絡設備等を用いて緊急時対策所の全体指揮者に有毒ガスの発生を連絡する。

通信連絡設備は、既存のもの（技術基準規則第 47 条、第 77 条）を使用

する。

技術基準規則第 47 条、第 77 条の通信連絡設備は、以下の設計方針としており、有毒ガスが発生した場合に当該設備を使用しても、既存設備に変更はなく、既許可の基準適合性結果に影響を与えるものではない。

・設計基準事故が発生した場合において、発電所内の人に対し必要な指示ができるよう、警報装置及び多様性を確保した通信連絡設備を設置又は保管する。

設計基準事故が発生した場合において、中央制御室等から人が立ち入る可能性のある原子炉建屋、タービン建屋等の建屋内外各所の者への操作、作業又は退避の指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声等により行うことができる設備として、警報装置及び多様性を確保した通信設備（発電所内）を設置又は保管する設計とする。

・重大事故等が発生した場合において、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を行うために必要な通信連絡設備を設置又は保管する。

重大事故等が発生した場合において、発電所内の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な通信設備（発電所内）を設ける。

通信設備（発電所内）として、重大事故等が発生した場合に必要な衛星携帯電話設備、無線連絡設備及び携帯型通話設備は、中央制御室、原子炉補助建屋、緊急時対策所に設置又は保管する設計とする。

(3) 防護措置

1) 空調装置及び換気設備の隔離等

中央制御室及び緊急時対策所の運転・指示要員に対して、敷地内可動源からの有毒ガス防護に係る実施体制及び手順を別紙7-2のとおり整備する。

中央制御室の運転員は、敷地内可動源から有毒ガスの発生による異常の連絡を受けた場合は、速やかに中央制御室の空調装置を隔離する。また、緊急時対策所に緊急時対策本部が設置される場合は、緊急時対策所の指示要員は、速やかに緊急時対策所の換気設備を隔離する。

中央制御室及び緊急時対策所の空調装置及び換気設備を隔離した場合は、酸素濃度計や二酸化炭素濃度計を用いて運転操作等に支障がない範囲にあることを確認する。さらに、敷地内可動源からの有毒ガスの発生による異常が終息した場合は、速やかに外気取入れを再開する。

なお、緊急時対策所に緊急時対策本部が設置される場合は、敷地内の有毒化学物質の処理等の措置が完了するまでは指示要員のうち初動対応を行う要員である緊急時対策本部要員（指揮者等）で対応する。

2) 防護具等の配備

中央制御室及び緊急時対策所の運転・指示要員に対して、第 1-1 表のとおり防毒マスクを配備する。

中央制御室の運転員は、敷地内可動源から有毒ガスの発生による異常の連絡を受け、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。

また、緊急時対策所に緊急時対策本部が設置される場合において、緊急時対策所の指示要員は、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。

また、防毒マスクを着用することによって、意思疎通や運転操作等への支障はない。なお、設置許可基準規則への適合性においても保護具類等の着用により作業性に有意な影響を与えることはないことを確認している。

3) 敷地内の有毒化学物質の処理等の措置

敷地内の有毒化学物質が漏えいし、有毒ガスの発生による異常が発生した場合の敷地内可動源に対する有毒化学物質の処理等の措置に係る実施体制及び手順を別紙 7-3 のとおり整備する。

なお、終息活動は、立会人の立ち会いのもと、終息活動要員（薬品受入作業をする担当課員）が実施する体制とする。また、終息活動要員については、重大事故等対策に必要な要員以外の者が対応する。

第 1-2 表に示すとおり、薬品防護具等を配備する。

第1-1表 防毒マスクの配備（運転員、指示要員用）

対象箇所 (防護対象者)	要員数	防毒マスク数量 (吸収缶数量)	配備場所
中央制御室 (運転員)	12人	12個 (各12個、対象ガス別※)	中央制御室
代替緊急時対策所 (指示要員)	4人	4個 (各4個、対象ガス別※)	宿直室

※：塩酸用、アンモニア・ヒドラジン用の計2種類

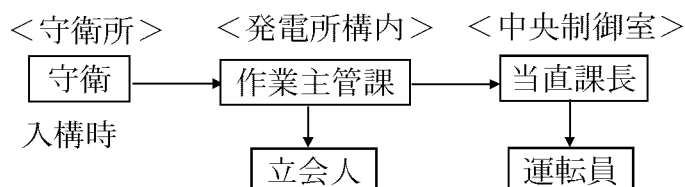
第1-2表 防毒マスクの配備（立会人・終息活動要員用）

防護対象者	要員数	防護具	配備場所
立会人	1人	<ul style="list-style-type: none"> ・耐薬品手袋 ・耐薬品長靴 ・防毒マスク ・吸収缶 (対象ガス別※) 1セット	サービスビル
終息活動要員	3人	<ul style="list-style-type: none"> ・耐薬品手袋 ・耐薬品長靴 ・防毒マスク ・吸収缶 (対象ガス別※) 3セット	終息活動要員待機場所

※：塩酸用、アンモニア・ヒドラジン用の計2種類

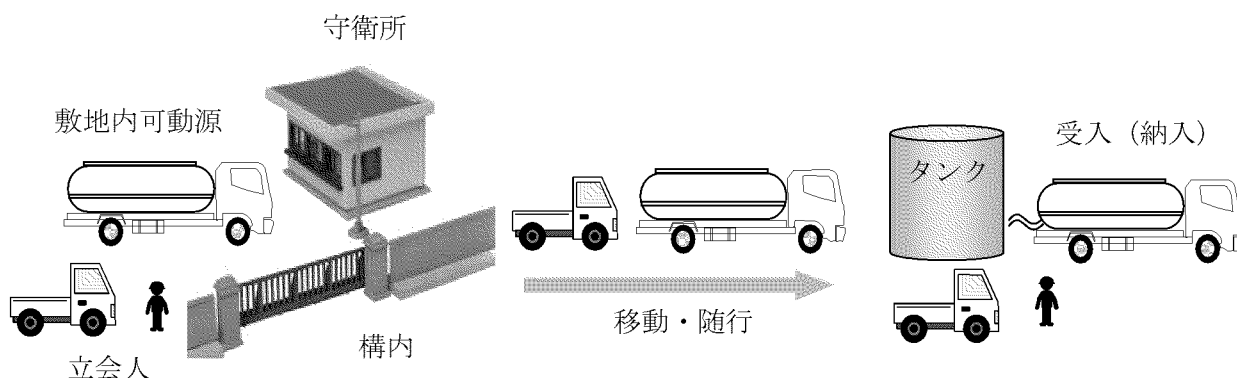
敷地内可動源に対する有毒ガスの発生の検出のための実施体制及び手順

1. 実施体制



2. 実施手順

- (1) 敷地内可動源である薬品タンクローリが発電所構内へ入構する際、守衛は作業主管課に連絡する。
- (2) 連絡を受けた作業主管課は、立会人を入構箇所に向かわせるとともに、当直課長に連絡する。
- (3) 立会人は、受入（納入）箇所まで敷地内可動源に随行し、受入（納入）完了まで立ち会いを実施する。立会人は、薬品保護具を常備する。
- (4) 当直課長は、運転員に敷地内可動源が入構したことを連絡し、空調装置隔離手順の確認を指示する。
- (5) 運転員は、空調装置隔離手順を確認する。
- (6) 立会人は、受入（納入）完了を確認し、作業主管課に連絡する。
- (7) 連絡を受けた作業主管課は、当直課長に連絡する。



3. その他

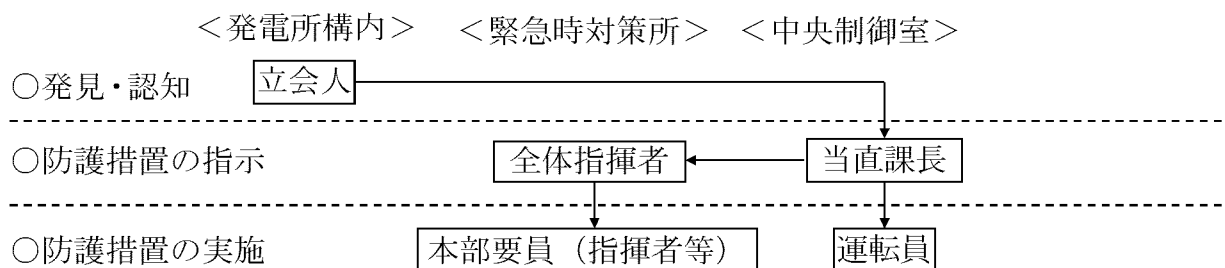
- (1) 敷地内可動源の入構は、原則、平日の通常勤務時間帯とする。
- (2) 発電所で設計基準事故及び重大事故等が発生した場合には、既に入構している敷地内可動源は、立会人随行の上発電所構外に退避させ、新たな敷地内可動源は発電所構内に入構させないこととする。

敷地内可動源から敷地内固定源へ補給中に当該事象が発生した場合は、補給を中止し、敷地内可動源が健全であること、アクセスルートが確保されていることを確認し、速やかに退避させる。

敷地内可動源退避時は、発電所構外へ退避するまで立会人が随行することとする。
- (3) 立会人については、化学物質の管理を行う者であって重大事故等対策に必要な要員以外の者が対応する。化学物質の管理にあたっては、教育訓練を行うことにより、立会人は化学物質の取り扱いに関して十分な力量を有する。

敷地内可動源からの有毒ガス防護に係る実施体制及び手順

1. 実施体制



2. 実施手順

- (1) 立会人は、有毒ガスの発生による異常を検知した場合、通信連絡設備等により当直課長に連絡する。
- (2) 当直課長は、運転員に有毒ガスの発生による異常を検知したことを連絡し、中央制御室空調装置の隔離を指示する。
- (3) 当直課長は、緊急時対策所に緊急時対策本部が設置される場合は、通信連絡設備等により全体指揮者に有毒ガスの発生による異常を検知したことを連絡する。
- (4) 全体指揮者は、本部要員（指揮者等）に緊急時対策所換気設備の隔離を指示する。
- (5) 運転員は、中央制御室空調装置を隔離する。また、当直課長及び運転員は、中央制御室において臭気等による異常を認知した場合、定められた手順に従い防毒マスクを着用する。

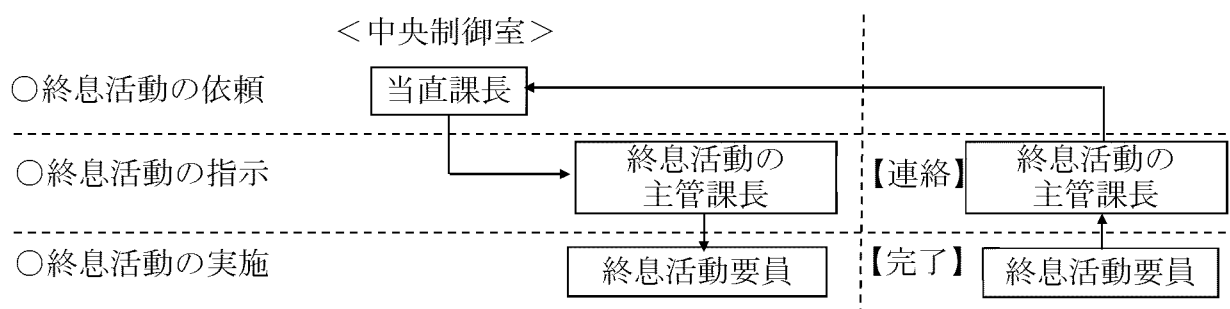
なお、防毒マスクを着用することによって、意思疎通や運転操作等への支障はない。

- (6) 本部要員（指揮者等）は、緊急時対策所換気設備を隔離する。全体指揮者及び本部要員（指揮者等）は、緊急時対策所において臭気等による異常を認知した場合、定められた手順に従い防毒マスクを着用する。

なお、防毒マスクを着用することによって、意思疎通等への支障はない。

敷地内可動源に対する有毒化学物質の処理等の措置に係る実施体制及び手順

1. 実施体制



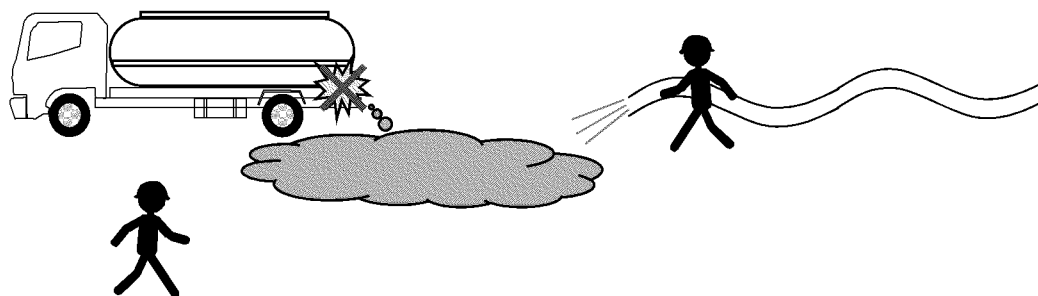
2. 実施手順

- (1) 有毒ガスの発生による異常の検知の連絡を受けた当直課長は、終息活動の主管課長に終息活動の実施を依頼する。
- (2) 終息活動の主管課長は、終息活動要員（立会人を含む）に防毒マスク等の着用とともに、有毒ガスの終息活動を実施するよう指示する。
- (3) 終息活動要員は、防毒マスク等を着用するとともに、有毒ガスの発生を終息させるために速やかに処理等を実施する。
- (4) 終息活動要員は、有毒ガスの発生の終息*を確認すれば、終息活動の主管課長へ連絡する。
- (5) 終息活動の主管課長は、当直課長に有毒ガスの発生が終息したことを連絡する。
- (6) 当直課長は、運転員に有毒ガスの発生が終息したことを連絡し、運転員に外気取り入れを再開するよう指示する。
- (7) 当直課長は、緊急時対策所に緊急時対策本部が設置される場合は、全体指揮者に有毒ガスの発生が終息したことを連絡する。
- (8) 全体指揮者は、本部要員（指揮者等）に有毒ガスの発生が終息したことを連絡し、外気取り入れを再開するよう指示する。
- (9) 運転員は、中央制御室空調装置の外気取り入れを再開する。
- (10) 本部要員（指揮者等）は、緊急時対策所の換気設備の外気取り入れを再開する。

3. その他

- (1) 終息活動要員（立会人を含む）については、重大事故等対策に必要な要員以外の者が対応する。

※希釈開始とともに、濃度測定を実施し、可動源の防護判断基準値以下となれば、終息と判断する。



工事計画認可申請書に添付する書類の整理について

1. 概要

川内原子力発電所 1,2 号機及び玄海原子力発電所 3,4 号機においては、「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」第 38 条及び第 46 条の改正に伴う有毒ガス防護対応に関する追加要求事項を反映する必要がある。

本資料では、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく当該工事計画の手続きを行うにあたり、工事計画認可申請書に添付する書類について整理する。

2. 「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく工事計画認可申請書に添付する書類の整理について

工事計画認可申請書に添付すべき書類は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の別表第二の上覧に記載される種類に応じて、下欄に記載される添付書類を添付する必要があるが、別表第二では「認可の申請又は届出に係る工事の内容に関係あるものに限る。」との規定があるため、本申請範囲である「計測制御系統施設」、「放射線管理施設」及び「その他発電用原子炉の附属施設 緊急時対策所」に要求される添付書類の要否の検討を行った。検討結果を表 1 に示す。

表1 「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく工事計画届出において要求される添付書類及び本申請における添付の要否の検討結果

(1/7)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類名 (略称含む。)	添付の要否 (○・×)	理由
各発電用原子炉施設に共通		
送電関係一覧図	×	本申請内容は、送電設備に影響を与えないため不要。
急傾斜地崩壊危険区域内において行う制限工事に係る場合は、当該区域内の急傾斜地の崩壊の防止措置に関する説明書	×	急傾斜地崩壊危険区域の設定はないため不要。
工場又は事業所の概要を明示した地形図	×	本申請内容は、地形図に影響を与えないため不要。
主要設備の配置の状況を明示した平面図及び断面図	×	本申請内容は、主要設備の配置に影響を与えないため不要。
単線結線図	×	本申請では該当する設備はないため不要。
新技術の内容を十分に説明した書類	×	本申請内容は、新技術に該当しないため対象外。
発電用原子炉施設の熱精算図	×	本申請内容は、発電用原子炉施設の熱精算に影響を与えないため不要。
熱出力計算書	×	本申請内容は、熱出力計算書に影響を与えないため不要。
発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書	○	設置許可との整合性を示す必要があるため添付する。
排気中及び排水中の放射性物質の濃度に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類名 (略称含む。)	添付の要否 (○・×)	理由
人が常時勤務し、又は頻繁 に入出する工場又は事業 所内の場所における線量 に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
発電用原子炉施設の自然 現象等による損傷の防止 に関する説明書	×	自然現象等による損傷の防止については、本申請 に伴う設置位置の変更はなく、また建屋の変更は 伴わないことから、新規制適合性審査における工 事計画にて説明した防護設計に影響を与えないた め不要。
排水監視設備及び放射性 物質を含む排水を安全に 処理する設備の配置の概 要を明示した図面	×	本申請では該当する設備はないため不要。
取水口及び放水口に関す る説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
設備別記載事項の設定根 拠に関する説明書	×	本申請では設備仕様に変更はないため不要。
環境測定装置の構造図及 び取付箇所を明示した図 面	×	本申請では該当する設備はないため不要。
クラス1機器及び炉心支持 構造物の応力腐食割れ対 策に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
安全設備及び重大事故等 対処設備が使用される条 件の下における健全性に 関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類名 (略称含む。)	添付の要否 (○・×)	理由
発電用原子炉施設の火災 防護に関する説明書	×	本申請は新規制基準適合性審査における工事計画の防護設計に影響を与えるものではないため添付しない。
発電用原子炉施設の溢水 防護に関する説明書	×	本申請は新規制基準適合性審査における工事計画の防護設計に影響を与えるものではないため添付しない。
発電用原子炉施設の蒸気 タービン、ポンプ等の損壊 に伴う飛散物による損傷 防護に関する説明書	×	本申請では飛散物の発生源となる設備である内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する配管および高速回転機器の変更を伴わないため不要。
通信連絡設備に関する説 明書及び取付箇所を明示 した図面	×	本申請では該当する設備はないため不要。
安全避難通路に関する説 明書及び安全避難通路を 明示した図面	×	本申請では該当する設備はないため不要。
非常用照明に関する説明 書及び取付箇所を明示し た図面	×	本申請では該当する設備はないため不要。

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
計測制御系統施設		
計測制御系統施設に係る 機器の配置を明示した図 面及び系統図	×	本申請では設備改造はなく、機器の配置に変更 はないため不要。
制御能力についての計算 書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
耐震性に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
強度に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
構造図	×	本申請では設備改造はなく、機器の構造に変更 はないため不要。
計測装置の構成に関する 説明書、計測制御系統図及 び検出器の取付箇所を明 示した図面並びに計測範 囲及び警報動作範囲に関 する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
原子炉非常停止信号の作 動回路の説明図及び設定 値の根拠に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
工学的安全施設等の起動 (作動) 信号の起動 (作動) 回路の説明図及び設定値 の根拠に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
デジタル制御方式を使用 する安全保護系等の適用 に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
発電用原子炉の運転を管理するための制御装置に係る制御方法に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
中央制御室の機能に関する説明書、中央制御室外の原子炉停止機能及び監視機能並びに緊急時制御室の機能に関する説明書	○	規則改正内容を踏まえた中央制御室の機能に関する説明のため添付する。
安全弁の吹出量計算書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書	×	発電用原子炉の運転を管理するための制御装置については、別表第二において、設計及び工事に係る品質管理の方法等の記載が求められていないため不要。

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
放射線管理施設		
放射線管理施設に係る機器の配置を明示した図面及び系統図	×	本申請では設備改造はなく、機器の配置に変更はないため不要。
放射線管理用計測装置の構成に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
放射線管理用計測装置の系統図及び検出器の取付箇所を明示した図面並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
耐震性に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
強度に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
構造図	×	本申請では設備改造はなく、機器の構造に変更はないため不要。
生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
中央制御室及び緊急時制御室の居住性に関する説明書	○	要求事項に変更はないが、規則改正に伴う記載の適正化のため添付する。
設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書	○	本申請における「設計」に関する品質管理の方法等を示す必要があるため添付する。

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
その他発電用原子炉施設の附属施設 緊急時対策所		
緊急時対策所の設置場所 を明示した図面及び機能 に関する説明書	○	本申請では設備改造はなく、機器の配置に変更 はないため図面は不要。 規則改正内容を踏まえた代替緊急時対策所の機 能に関する説明のため機能に関する説明書は添 付する。
耐震性に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
緊急時対策所の居住性に 関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
設計及び工事に係る品質 管理の方法等に関する説 明書	○	本申請における「設計」に関する品質管理の方 法等を示す必要があるため添付する。

工事計画認可申請における適用条文等の整理について

1. 概 要

「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」(平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第 6 号)(以下「技術基準規則」という。)の第 38 条(原子炉制御室等)、第 46 条(緊急時対策所)及び「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」(平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 1306194 号)(以下「技術基準規則の解釈」という。)における第 38 条(原子炉制御室等)、第 46 条(緊急時対策所)の解釈が、平成 29 年 4 月に改正され、有毒ガス防護に関する要求事項が反映された。

本資料は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく当該工事計画の手続きを行うにあたり、適合性の確認が必要となる条文を明確にするものである。

2. 適用条文の整理結果

有毒ガス防護に関する要求事項に関連する条文(以下「関連条文」という。)及び本工事計画において適合性の確認が必要となる条文(以下「申請条文」という。)を整理した。結果は、下表に示す通り。

技術基準規則	適用要否判断		理由
	関連条文	申請条文	
設計基準対象施設			
第4条 設計基準対象施設の 地盤	○	×	設計基準対象施設の条文の改正であるが、既存設備に変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第5条 地震による損傷の防 止	○	×	設計基準対象施設の条文の改正であるが、既存設備に変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第6条 津波による損傷の防 止	○	×	設計基準対象施設の条文の改正であるが、既存設備に変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第7条 外部からの衝撃によ る損傷の防止	○	×	設計基準対象施設の条文の改正であるが、既存設備に変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第8条 立ち入りの防止	○	×	設計基準対象施設の条文の改正であるが、既存設備に変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第9条 発電用原子炉施設へ の人の不法な侵入等 の防止	○	×	設計基準対象施設の条文の改正であるが、既存設備に変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第10条 急傾斜地の崩壊の防 止	×	×	急傾斜地崩壊危険区域として指定された地域ではないことから対象外とする。
第11条 火災による損傷の防 止	○	×	設計基準対象施設の条文の改正であるが、既存設備に変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
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	○	×	設計基準対象施設の条文の改正であるが、既存設備に変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第13条 安全避難通路等	○	×	本工事計画による変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第14条 安全設備	○	×	設計基準対象施設の条文の改正であるが、既存設備に変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第15条 設計基準対象施設の 機能	○	×	設計基準対象施設の条文の改正であるが、既存設備に変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第16条 全交流動力電源喪失 対策設備	×	×	全交流動力電源喪失対策設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。

技術基準規則	適用要否判断		理由
	関連条文	申請条文	
第 17 条 材料及び構造	×	×	容器、管等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 18 条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	×	容器、管等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 19 条 流体振動等による損傷の防止	×	×	容器、管等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 20 条 安全弁等	×	×	容器、管等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 21 条 耐圧試験等	×	×	容器、管等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 22 条 監視試験片	×	×	監視試験片は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 23 条 炉心等	×	×	炉心等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 24 条 熱遮蔽材	×	×	原子炉圧力容器は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 25 条 一次冷却材	×	×	一次冷却材は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 26 条 燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備	×	×	燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 27 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	×	原子炉冷却材圧力バウンダリは要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 28 条 原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等	×	×	原子炉冷却材圧力バウンダリは要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 29 条 一次冷却材処理装置	×	×	一次冷却材処理装置は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 30 条 逆止め弁	×	×	管等は要求事項に関連しないことから対象外とする
第 31 条 蒸気タービン	×	×	蒸気タービンは要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 32 条 非常用炉心冷却設備	×	×	非常用炉心冷却設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。

技術基準規則	適用要否判断		理由
	関連条文	申請条文	
第 33 条 循環設備等	×	×	循環設備等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 34 条 計測装置	×	×	計測装置は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 35 条 安全保護装置	×	×	安全保護装置は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 36 条 反応度制御系統及び 原子炉停止系統	×	×	反応度制御系統及び原子炉停止系統は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 37 条 制御材駆動装置	×	×	制御材駆動装置は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 38 条 原子炉制御室等	○	○	本条文の要求を受け、原子炉制御室に対する有毒ガス防護対策を実施することから申請対象とする。
第 39 条 廃棄物処理設備等	×	×	廃棄物処理設備等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 40 条 廃棄物貯蔵設備等	×	×	廃棄物貯蔵設備等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 41 条 放射性物質による汚 染の防止	×	×	放射性物質による汚染の防止設備等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 42 条 生体遮蔽等	×	×	生体遮蔽等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 43 条 換気設備	×	×	換気設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 44 条 原子炉格納施設	×	×	原子炉格納施設は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 45 条 保安電源設備	×	×	保安電源設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 46 条 緊急時対策所	○	○	本条文の要求を受け、代替緊急時対策所に対する有毒ガス防護対策を実施することから申請対象とする。
第 47 条 警報装置等	○	×	有毒ガス発生時の連絡手段として通信設備（発電所内）を利用するが、本工事計画による変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第 48 条 準用	×	×	本条文は要求事項に関連しないことから対象外とする。

技術基準規則	適用要否判断		理由
	関連	申請	
重大事故等対処施設			
第49条 重大事故等対処施設の地盤	×	×	重大事故等対処施設の地盤は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第50条 地震による損傷の防止	×	×	重大事故等対処施設の地震による損傷の防止は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第51条 津波による損傷の防止	×	×	重大事故等対処施設の津波による損傷の防止は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第52条 火災による損傷の防止	×	×	重大事故等対処施設の火災による損傷の防止は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第53条 特定重大事故等対処施設	○	×	特定重大事故等対処施設に対する有毒ガス防護対応については本工事計画の申請対象としていないことから対象外とする。
第54条 重大事故等対処設備	×	×	重大事故等対処設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第55条 材料及び構造	×	×	容器、管等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第56条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	×	容器、管等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第57条 安全弁等	×	×	容器、管等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第58条 耐圧試験等	×	×	容器、管等は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第59条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	×	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第60条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	×	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。

技術基準規則	適用要否判断		理由
	関連	申請	
第61条 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	×	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第62条 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	×	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第63条 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	×	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第64条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	×	原子炉格納容器内の冷却等のための設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第65条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	×	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第66条 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備	×	×	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第67条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	×	×	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第68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	×	×	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は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	×	×	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第70条 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	×	×	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第71条 重大事故等の収束に必要な水の供給設備	×	×	重大事故等の収束に必要な水の供給設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。

技術基準規則	適用要否判断		理由
	関連	申請	
第 72 条 電源設備	×	×	電源設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 73 条 計装設備	×	×	計装設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 74 条 原子炉制御室	×	×	重大事故等対処施設の原子炉制御室は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 75 条 監視測定設備	×	×	監視測定設備は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 76 条 緊急時対策所	×	×	重大事故等対処施設の緊急時対策所は要求事項に関連しないことから対象外とする。
第 77 条 通信連絡を行うために必要な設備	○	×	有毒ガス発生時の連絡手段として通信設備（発電所内）を利用するが、本工事計画による変更はなく、本条文への適合性については既工事計画にて確認されている。
第 78 条 準用	×	×	本条文は要求事項に関連しないことから対象外とする。

