

泊発電所 3号炉審査資料	
資料番号	DB26 r.3.0
提出年月日	令和3年10月1日

泊発電所 3号炉

中央制御室，緊急時対策所及び
重大事故等対処上特に重要な操作を
行う地点の有毒ガス防護について

令和3年10月

北海道電力株式会社

■ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

目 次

1. 評価概要	P. 1
2. 有毒ガス防護に係る妥当性確認の流れ	P. 2
3. 評価に当たって行う事項	P. 3
3.1 固定源及び可動源の調査	P. 3
3.1.1 敷地内固定源	P. 5
3.1.2 敷地内可動源	P. 7
3.1.3 敷地外固定源	P. 10
3.2 有毒ガス防護判断基準値の設定	P. 11
4. 対象発生源特定のためのスクリーニング評価	P. 16
4.4.3.2 敷地内可動源	P. 16
4.5 対象発生源の特定	P. 16
5. 有毒ガス防護に対する妥当性の判断	P. 17
5.1 対象発生源がある場合の対策	P. 17
5.1.1 スクリーニング評価結果を踏まえて行う対策	P. 17
5.1.1.1 敷地内可動源に対する対策	P. 17
5.2 予期せず発生する有毒ガスに関する対策	P. 20
5.2.1 防護具等の配備等	P. 20
5.2.2 通信連絡設備による伝達	P. 21
5.2.3 敷地外からの連絡	P. 21
6. まとめ	P. 22

別紙1	ガイドに対する適合性説明資料
別紙2	調査対象とする有毒化学物質について
別紙3	敷地外固定源の特定に係る調査対象法令の選定について
別紙4-1	固定源と可動源について
別紙4-2	固体あるいは揮発性が乏しい液体の取り扱いについて
別紙4-3	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
別紙4-4	圧縮ガスの取り扱いについて
別紙4-5	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
別紙4-6	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
別紙4-7-1	泊発電所の固定源整理表
別紙4-7-2	泊発電所の可動源整理表
別紙4-8	調査対象外とした有毒化学物質について
別紙5	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
別紙6-1	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
別紙6-2	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
別紙6-3	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
別紙7-1	予期せず発生する有毒ガス防護に係る実施体制及び手順
別紙7-2	バックアップの供給体制について
別紙8	有毒ガス防護に係る規則等への適合性について

1. 評価概要

泊発電所の敷地内外において貯蔵施設に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質（以下「固定源」という。）及び敷地内において輸送手段（タンクローリ等）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（以下「可動源」という。）から有毒ガスが発生した場合に、3号炉の中央制御室、緊急時対策所及び重大事故等対処上特に重要な操作を行う地点（以下「重要操作地点」という。）にとどまり対処する要員（以下「運転・対処要員」という。）に対する影響評価を実施した。

調査の結果、泊発電所の敷地内外の固定源には、運転・対処要員の対処能力が著しく損なわれるおそれのある有毒ガスの発生源は存在しないことを確認した。また、泊発電所の敷地内可動源に対しては、スクリーニング評価を行わず防護措置を実施することとし、その他予期せず発生する有毒ガスに対応するための対策を実施することとした。評価結果の詳細は後述のとおりである。

本評価では、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（平成29年4月 原子力規制委員会）における「有毒ガス」¹及び「有毒ガス防護判断基準値」²の定義を考慮し、国際化学物質安全性カード等の文献で、人に対する悪影響として吸入による急性毒性が示されている化学物質を有毒化学物質として取り扱うものとする。また、その際は、中枢神経等への影響を考慮する。

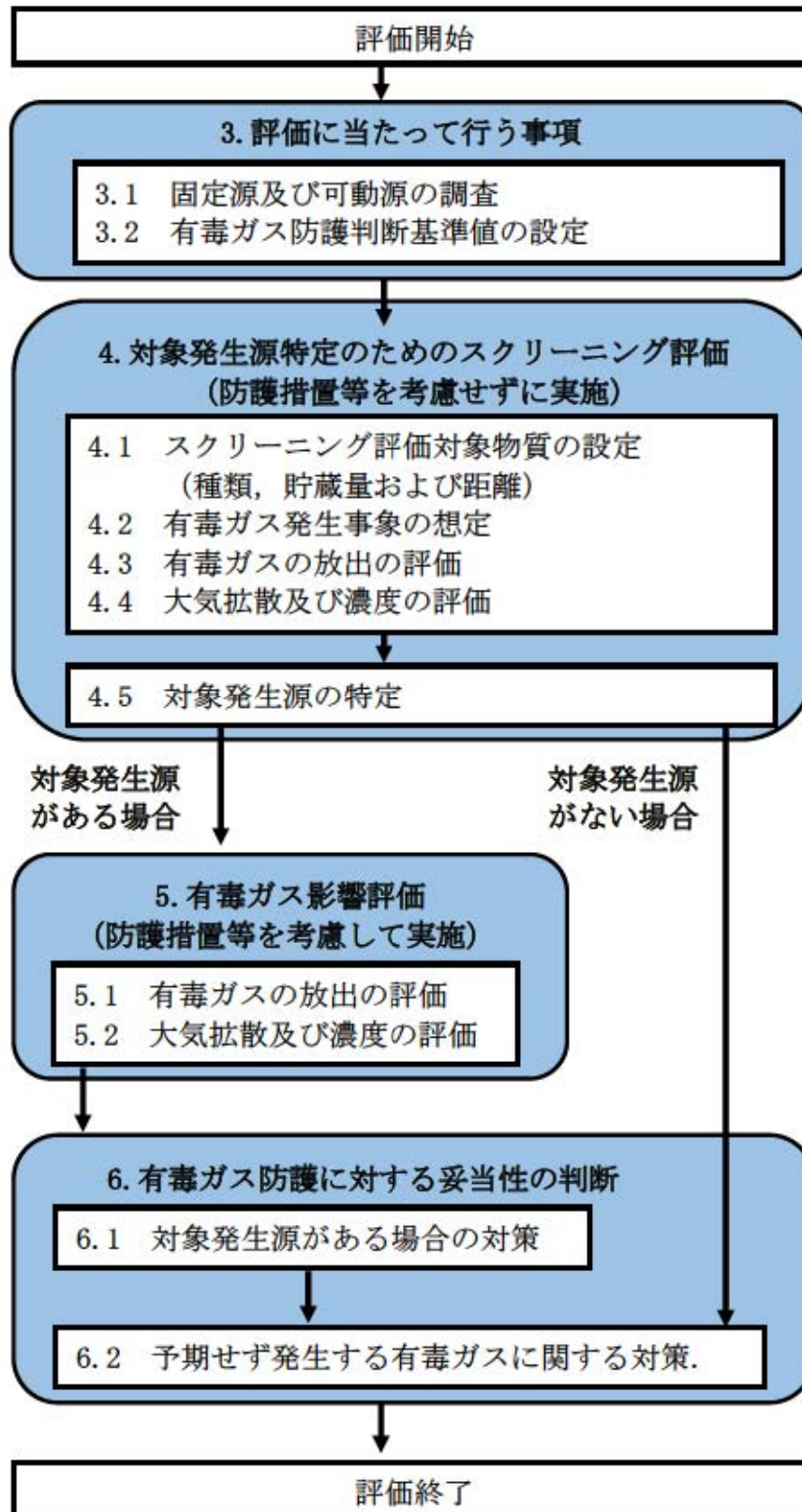
なお、本評価では、危険物火災(大型航空機衝突に伴う火災を含む)により発生する有毒ガスは評価対象外とする。

¹ 「気体状の有毒化学物質（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）及び有毒化学物質のエアロゾル」

² 「技術基準規則解釈第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。」

2. 有毒ガス防護に係る妥当性確認の流れ

有毒ガス防護に係る妥当性確認の流れを第2-1図に示す。また、ガイドへの対応状況について別紙 1 に示す。



第2-1図 有毒ガス防護に係る妥当性確認

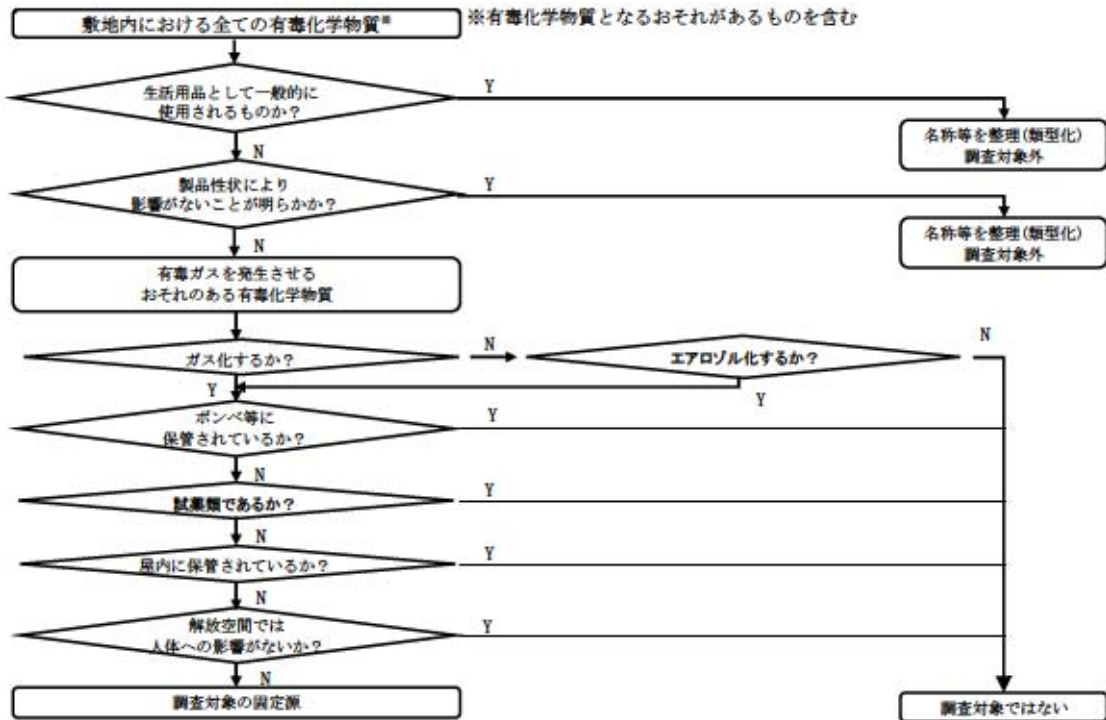
3. 評価に当たって行う事項

3.1 固定源及び可動源の調査

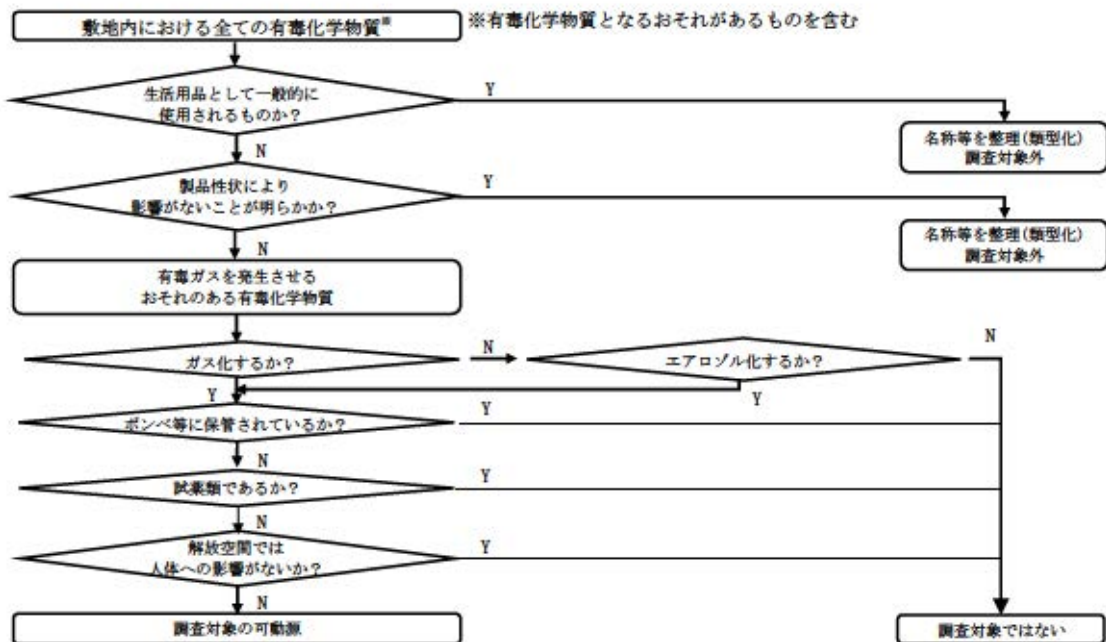
泊発電所の敷地内の有毒化学物質の調査にあたっては、第3.1-1図及び第3.1-2図のフローに従い、調査対象とする敷地内固定源及び可動源を特定した。

敷地内の有毒化学物質の調査対象の特定にあたっては、別紙2に示すとおり対象とな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およびセメント固化の廃棄物のように製品性状により運転・対処要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、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、または、性状により悪影響を与える可能性があるかを確認した。

敷地外固定源の特定にあたっては、地方公共団体の定める地域防災計画に基づく調査を行った。さらに、別紙3に示す検討を踏まえ、法令に基づく届出情報の開示請求により敷地外の貯蔵施設に貯蔵された有毒化学物質を調査対象とした。



第3.1-1図 固定源の特定フロー



第3.1-2図 可動源の特定フロー

3.1.1 敷地内固定源

国際化学物質安全性カード等を基に有毒化学物質を特定し、敷地内の全ての有毒化学物質を含む可能性のあるものを整理した。そして、生活用品のように日常に存在しているものや、アスファルトおよびセメント固化の廃棄物のように製品性状等により運転・対処要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、調査対象外とし、解説-4の考え方を参考に、第3.1-1図及び第3.1.1-1表のとおり整理し、有毒化学物質の性状、貯蔵量、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、または、性状として密閉空間にて人体に悪影響があるものかを確認した。

敷地内固定源の調査の結果、スクリーニング評価を必要とする敷地内固定源はないことを確認した。

なお、確認に当たっては、別紙5に示すとおり設備の配置、堰の有無等を考慮し、有毒化学物質が貯蔵施設から流出した際に、他の有毒化学物質等と反応して発生する有毒ガスについても考慮した。

第3.1.1-1表 調査対象外とする考え方

グループ	理由	物質の例 ^{※1}	
調査対象	調査対象として、貯蔵量、発生源と評価点の位置関係、受動的に機能を発揮する設備の有無など必要な情報を整理する。	アンモニア、塩酸、ヒドラジン	
調査対象外 [※]	固体あるいは揮発性が乏しい液体であること	別紙4-2のとおり、揮発性がないことから、有毒ガスとしての影響を考慮しなくてもよいため、調査対象外とする。	水酸化ナトリウム、低濃度薬品等
	ボンベ等に保管された有毒化学物質	別紙4-3,4のとおり、容器は高圧ガス保安法等に基づいて設計されており、少量漏えいが想定されることから、調査対象外とする。	プロパン、ブタン、二酸化炭素等
	試薬類	少量であり、使用場所も限られることから、防護対象者に対する影響はなく、調査対象外とする。	分析用薬品
	建屋内保管される薬品タンク	別紙4-5のとおり、屋外に多量に放出されないことから、調査対象外とする。	屋内のタンク
	密閉空間で人体に影響を与える性状	別紙4-6のとおり、評価地点との関係が密閉空間でないことから調査対象外と整理する	六フッ化硫黄

※1：敷地内固定源及び可動源の詳細は、別紙4-7-1,2に示す。

※2：調査対象外とした有毒化学物質に対する防護措置への影響については、別紙4-8に示す。

※3：今後、新たに薬品を使用する場合には、固定源・可動源の特定フロー等を基に、有毒ガス影響評価ガイドへの適合性を確認し、必要に応じて防護措置をとることを発電所の文書に定め、運用管理するものとする。

3.1.2 敷地内可動源

国際化学物質安全性カード等を基に有毒化学物質を特定し、敷地内の全ての有毒化学物質を含む可能性のあるものを整理した。そして、生活用品のように日常に存在しているものや、セメント固化の廃棄物のように製品性状等により運転・対処要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、調査対象外とし、解説-4の考え方を参考に、第3.1-2図及び第3.1.1-1表のとおり整理し、有毒化学物質の性状、貯蔵量、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、または、性状として密閉空間にて人体に悪影響があるものかを確認した。

敷地内可動源を抽出した結果を第3.1.2-1表に示す。また、敷地内可動源の輸送ルートと中央制御室等の外気取入口の位置関係を第3.1.2-2表から第3.1.2-3表及び第3.1.2-1図に示す。評価点からの距離は、評価点から最も近い輸送ルートまでの距離を調査した。

第 3.1.2-1 表 敷地内可動源の調査結果 (1/2)

有毒化学物質	輸送先 ^{※1}		
	設備名称	場所	貯蔵量(m ³)
塩酸	3-塩酸貯槽	復水脱塩設備	35
アンモニア	3-アンモニア原液タンク	薬液注入装置	10
ヒドラジン	3-ヒドラジン原液タンク	薬液注入装置	12

※1：輸送先については、代表例を記載

第 3.1.2-1 表 敷地内可動源の調査結果 (2/2)

有毒化学物質	最大輸送量 (m ³)	濃度 (%)	質量換算 (t)	荷姿	備考
塩酸	8.3	35	9.8	タンクローリー	
アンモニア	11	25	10.0	タンクローリー	
ヒドラジン	10	32	10.3	タンクローリー	

第3.1.2-2表 3号炉中央制御室外気取入口と敷地内可動源との位置関係

有毒化学物質	距離(m)	高度差(m)	着目方位 ^{※1}
塩酸	追而【地震津波側審査の反映】 (敷地内可動源輸送ルートについて、防潮堤変更審査結果を受けて反映のため)		
アンモニア			
ヒドラジン			

※1：輸送ルートのうち最近接点から評価点を見た方位

第3.1.2-3表 緊急時対策所外気取入口と敷地内可動源との位置関係

有毒化学物質	距離(m)	高度差(m)	着目方位 ^{※1}
塩酸	追而【地震津波側審査の反映】 (敷地内可動源輸送ルートについて、防潮堤変更審査結果を受けて反映のため)		
アンモニア			
ヒドラジン			

※1：輸送ルートのうち最近接点から評価点を見た方位

追而【地震津波側審査の反映】
(敷地内可動源輸送ルートについて、防潮堤変更審査結果を受けて反映のため)

第3.1.2-1図 中央制御室等と敷地内可動源の輸送ルートとの位置関係

防護上の観点又は機密に係る事項を含むため、公開できません。

3.1.3 敷地外固定源

泊発電所における敷地外固定源の特定に当たっては、地方公共団体の定める地域防災計画を確認する他、法令に基づく届出情報の開示請求により敷地外の貯蔵施設に貯蔵された化学物質を調査し、貯蔵が確認された化学物質の性状から有毒ガスの発生が考えられるものがなく、敷地外固定源が無いことを確認した。敷地外固定源の詳細は、別紙4-7-1に示す。

調査対象とする法令は、化学物質の規制に係る法律のうち、化学物質の貯蔵量等に係る届出義務のある以下の法律とした。（別紙 3 参照）

- ・毒物及び劇物取締法
- ・消防法
- ・高圧ガス保安法

（届出情報の開示請求を行ったが有益な情報なし）

調査結果から得られた化学物質を、「3.1.1 敷地内固定源」の考え方を基に整理し、流出時に多量に放出されるおそれがあるかを確認した。

なお、中央制御室から半径10km以内及び近傍には、多量の有毒化学物質を保有する化学工場はないことを確認している。

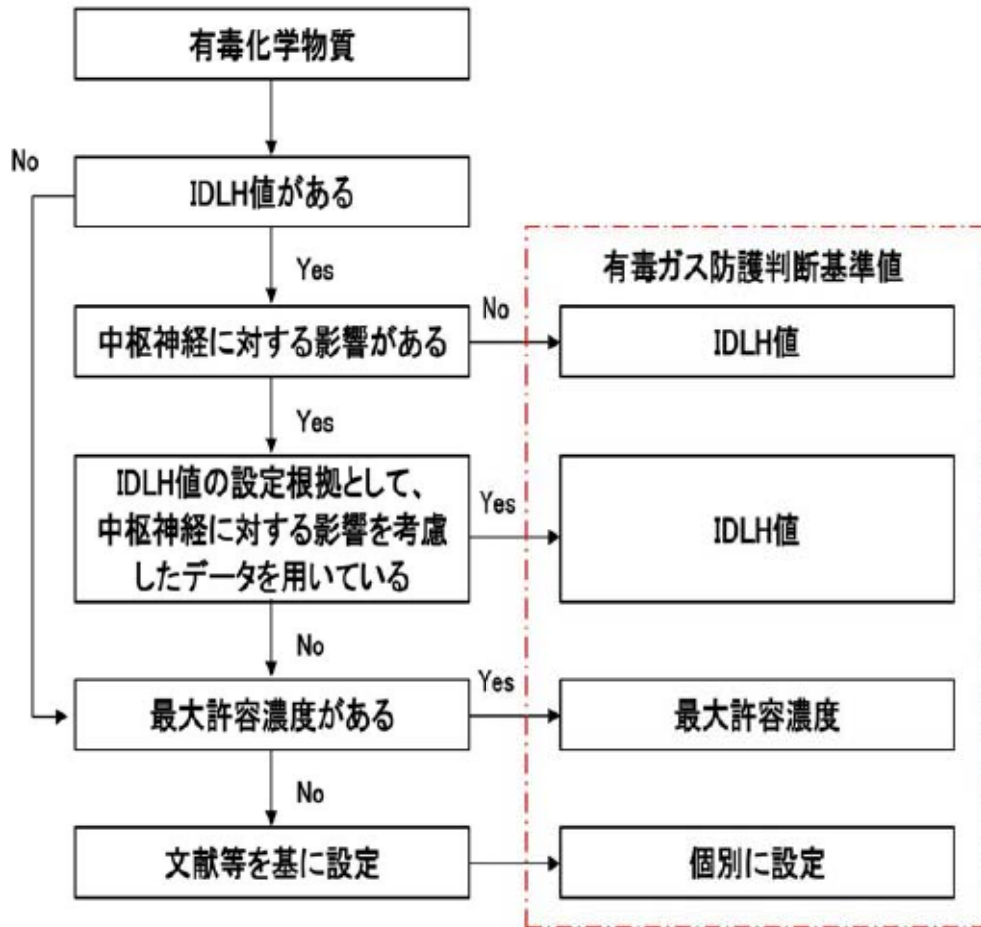
3.2 有毒ガス防護判断基準値の設定

敷地内可動源として考慮すべき有毒化学物質である塩酸、アンモニア、ヒドラジンについて、有毒ガス防護判断基準値を設定した。有毒ガス防護判断基準値を第3.2-1表に示す。

有毒ガス防護判断基準値は、第3.2-1図に示す考え方にに基づき設定した。敷地内可動源の有毒ガス防護判断基準値の設定に関する考え方を第3.2-2表に示す。

第3.2-1表 有毒ガス防護判断基準値

有毒化学物質	有毒ガス防護判断基準値	設定根拠
塩酸	50ppm	IDLH値
アンモニア	300ppm	IDLH値
ヒドラジン	150ppm	・有害性評価書 ・許容濃度の提案理由




第3.2-1図 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方

第3.2-2表 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (1/3)
(塩酸)

		記載内容
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC: 0163, 11月 2016)		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。高濃度を吸入すると、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われない場合が多く、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。したがって、安静と経過観察が不可欠である。
IDLH (1994)	基準値	50 ppm
	致死(LC)データ	1時間のLC ₅₀ 値(マウス)1、108ppm等 [Wohlslagel et al. 1976]
	人体のデータ	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

第3.2-2 表有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (2/3)
(アンモニア)

		記載内容
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0414, 10月 2013)		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。
IDLH (1994)	基準値	300ppm
	致死(LC)データ	1時間のLC ₅₀ 値(マウス)4、230ppm等 [Kapeghian et al. 1982]
	人体のデータ	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] 最大短時間ばく露許容値は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分間ばく露された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。



IDLH値の300ppm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

第3.2-2 表 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (3/3)
(ヒドラジン)

		記載内容
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0281、11月 2009)		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。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 (1994)	基準値	50 ppm
	致死(LC)データ	4時間のLC ₅₀ 値 (マウス) 252 ppm等 [Comstock et al. 1954]、 [Jacobson et al. 1955]
	人体のデータ	なし 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	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 (化学物質評価研究機構)		人体に対する影響についての記載無し
許容濃度の提案理由 (産衛誌40 巻、1998)		<p>暴露期間：1945-1971年 環境濃度：1-10ppm (時々100ppm) 427人の作業者を暴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、暴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も非暴露集団とのあいだに差はみられなかった。(Wald et al.、1984)</p> <p>この研究は1-10ppm程度の暴露では健康影響が認められないことを示唆している。</p>
化学物質安全性 (ハザード)評価シート		なし



10ppm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

4. 対象発生源特定のためのスクリーニング評価

スクリーニング評価の要否判断は、有毒ガス防護に係る影響評価ガイドに従い、第4-1表のとおり実施する。

スクリーニング評価が必要な敷地内固定源及び敷地外固定源は存在しなかったことから、中央制御室及び緊急時対策所における有毒ガス濃度の評価は実施しない。

また、スクリーニング評価が必要な敷地内固定源は存在しなかったことから、重要操作地点に対する評価は不要である。

敷地内可動源については、第4-1表を踏まえて有毒ガス濃度の評価を行わず、防護措置をとることとする。

第4-1表 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

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	△	×	×

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、対象発生源として対策を行ってもよい。

×：スクリーニング評価は不要

4.4.3.2 敷地内可動源

敷地内可動源についてはスクリーニング評価によらず、防護措置をとることで対応する。

4.5 対象発生源の特定

スクリーニング評価対象の敷地内外固定源はないことから、泊発電所3号炉において、運転・対処要員の対処能力が著しく損なわれるおそれのある有毒ガスの対象発生源はないことを確認した。

なお、敷地内可動源に対してはスクリーニング評価によらず防護措置を取ることとする。

5. 有毒ガス防護に対する妥当性の判断

泊発電所において、3号炉中央制御室及び緊急時対策所の防護対象となる運転・対処要員の対処能力が著しく損なわれることがないように、有毒ガス防護対策を以下のとおり実施する。

5.1 対象発生源がある場合の対策

5.1.1 スクリーニング評価結果を踏まえて行う対策

「3. 評価に当たって行う事項」において、敷地内外の固定源を調査した結果、特定された対象発生源はない。

従って、対象発生源は、スクリーニング評価を行わず、対策を実施することとした敷地内可動源に限定されることから、敷地内可動源に対して運転員、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員（以下「運転・指示要員」という。）に対して必要な対策を実施する。

5.1.1.1 敷地内可動源に対する対策

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、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ーは原則平日通常勤務時間帯に発電所構内に入構すること、また、発電所において重大事故等が発生した場合には、既に入構している可動源は敷地外に避難させ、新たな可動源は発電所構内に入構させないこととする。

(1) 有毒ガスの発生の検出

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を別紙6-1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ーからの有毒化学物質の漏えいは、発電所敷地内の移動経路の何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。

従って、「3.1.2 敷地内可動源」に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、発電所構内に勤務している要員（協力会社員含む）が発電所入構

から薬品タンク等への受入完了まで随行・立会すること(以下、随行・立会いを実施する者を「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連絡体制及び手順を別紙6-2のように整備する。

薬品タンクローリー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発電課長(当直)に通信連絡設備等を用いて連絡する。

発電課長(当直)は、緊急時対策所に発電所対策本部が設置されている場合は、通信連絡設備等を用いて本部長に有毒ガスの発生を連絡する。

通信連絡設備は、現在申請中の新規規制基準適合性審査における方針に従い、設計、設置することにより、設置許可基準規則(第35条、第62条)への適合を図る。

設置許可基準規則第35条、第62条の通信連絡設備は、以下の設計方針とすることとしており、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、基準適合性審査に影響を与えるものではない。

- ・原子炉施設には、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、警報装置の機能を有する運転指令設備(以下「運転指令設備」という。)及び電力保安通信用電話設備等の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電話設備、衛星携帯電話、トランシーバ、テレビ会議システム(指揮所・待機所間)、インターフォン及び携行型通話装置は、中央制御室、緊急時対策所、

原子炉補助建屋等に設置又は保管する設計とする。

(3) 防護措置

1) 換気空調設備の隔離及び防護具等の配備

中央制御室、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6-2のとおり整備する。また、第5.1.1.1-1表に示す通り、防毒マスク配備する。

発電課長（当直）は、敷地内可動源からの有毒ガス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換気空調装置を隔離するとともに、運転員に防毒マスクの着用を指示する。また、緊急時対策所に発電所対策本部が設置されている場合は、本部長に敷地内可動源からの有毒ガス発生による異常の連絡をする。敷地内可動源からの有毒ガス発生による異常の連絡を受けた本部長は、発電所対策本部要員（指示要員）に、外気を取り込まないよう速やかに緊急時対策所の換気設備を隔離するとともに、防毒マスク着用を指示する。

中央制御室の換気空調装置及び緊急時対策所の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酸欠防止を監視する。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。

第5.1.1.1-1表 防毒マスクの配備（運転員、指示要員用）

防護対象者	要員数	防毒マスク数量 (吸収缶数量)	配備場所
運転員	6	6個 (各6個, 対象ガス別*)	中央制御室
発電所対策本部要員 (指示要員)	22	22個 (22個, 対象ガス別*)	緊急時対策所

※塩酸用、アンモニア・ヒドラジン用の計2種類

2) 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6-3の通り整備する。

終息活動は、立会人のもと、終息活動要員が実施する体制とする。

また、第5.1.1.1-2表に示す通り、防護具を配備する。

第5.1.1.1-2表 防護具の配備（終息活動要員用）

防護対象者	要員数	防護具	配備場所
終息活動要員	3	<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

5.2 予期せず発生する有毒ガスに関する対策

予期せず発生する有毒ガスが及ぼす影響により、運転・対処要員のうち初動対応を行う者（以下「運転・初動要員」という。）の対処能力が著しく損なわれることがないように、運転・初動要員に対して、以下の対策を実施する。

5.2.1 防護具等の配備等

中央制御室及び緊急時対策所の運転・初動要員に対して、必要人数分の酸素呼吸器を有毒ガス防護用に配備するとともに、予期せず発生する有毒ガスからの防護のための実施体制及び手順を整備する。

酸素ボンベについては、酸素呼吸器を1人当たり6時間使用するために必要となる数量を有毒ガス防護用に配備する。

さらに、予期せず発生する有毒ガスに対し、継続的な対応が可能となるよう、バックアップの供給体制を整備する。

(1) 必要人数分の酸素呼吸器の配備

中央制御室及び緊急時対策所の運転・初動要員に対して、予期せぬ有毒ガスの発生に対応するため、第5.2.1-1表に示す、必要となる酸素呼吸器の数量を確保し、所定の場所に配備する。

第5.2.1-1表 酸素呼吸器の配備

防護対象者	要員数	酸素呼吸器数量	配備場所
運転員	6	6個	中央制御室
連絡責任者 連絡当番者	3	3個	緊急時対策所

(2) 一定量の酸素ボンベの配備

中央制御室及び緊急時対策所の運転・初動要員に対して、予期せず発生する有毒ガスから一定期間防護が可能となるよう、第5.2.1-2表に示す、必要となる酸素

ポンベの数量を確保し、所定の場所に配備する。

第5.2.1-2表 酸素ポンベの配備

防護対象者	要員数	酸素呼吸器数量	配備場所
運転員	6	6本	中央制御室
連絡責任者 連絡当番者	3	3本	緊急時対策所

(3) 防護のための実施体制及び手順

中央制御室及び緊急時対策所の運転・初動要員に対して、予期せず発生する有毒ガス防護に係る実施体制及び手順を、別紙7-1のとおり整備する。

(4) バックアップの供給体制の整備

中央制御室及び緊急時対策所の運転・初動要員に対して、予期せぬ有毒ガスの発生が継続した場合を考慮し、継続的な対応が可能となるよう、敷地外からの酸素ポンベの供給体制を、別紙7-2のとおり整備する。

5.2.2 通信連絡設備による伝達

中央制御室及び緊急時対策所の運転・初動要員に対して、予期せぬ有毒ガスの発生を知らせるための実施体制及び手順を、別紙7-1のとおり整備する。

敷地外からの連絡があった場合、又は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連絡責任者を經由して中央制御室の発電課長（当直）に通信連絡設備等を用いて連絡をする。緊急時対策所に発電所対策本部が設置されている場合は、発電課長（当直）は、通信連絡設備等を用いて本部長に有毒ガスの発生を連絡するとともに、発電所内の必要な要員に有毒ガスの発生の周知を行う。

なお、通信連絡設備は、可動源の対応同様に、現在申請中の新規制基準適合性審査における方針に従い、設計、設置することにより設置許可基準規則第35条、第62条への適合を図る。

5.2.3 敷地外からの連絡

敷地外から予期せぬ有毒ガスの発生に係る情報を入手した場合に、中央制御室の当直長に対して敷地外の予期せぬ有毒ガスの発生を知らせるための仕組みについては、5.2.2の実施体制及び手順と同様である。

6. まとめ

有毒ガス防護に関する規制改正をうけ、泊発電所における有毒ガス発生時の影響評価を実施した。

評価手法は、「有毒ガス防護に係る評価ガイド」を参照し、評価結果に基づいた防護措置を行うこととした。

評価にあたり、泊発電所内外の有毒化学物質を特定し、防護判断基準値を設定した。

敷地内外固定源はスクリーニング評価対象物質が無いことを確認した。

敷地内可動源に対しては、立会人等の確保、連絡体制の確保及び中央制御室等への防毒マスクの配備・着用手順の整備による防護措置を実施することで、中央制御室の運転員等の対処能力が著しく損なわれないことを確認した。

その他対応として、予期せぬ有毒ガスの発生に対応するため酸素呼吸器の配備、着用の手順及び体制を整備し、酸素呼吸器の補給に係るバックアップ体制を整備することとした。また、有毒ガスの確認時の通信連絡設備の手順についても整備することとした。

今後、新たな薬品を使用する場合には、固定源・可動源の特定フロー等を基に、有毒ガス影響評価ガイドへの適合性を確認し、必要に応じて防護措置を取ることを発電所の文書に定め、運用管理するものとする。

以上のことから、有毒ガス防護に係る設置許可基準規則に適合していることを確認した。有毒ガス防護に係る規則等への適合性を別紙8に示す

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影響評価の対応状況	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。）内並びに重大事故等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関して適用する。</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 style="text-align: center;">表1 有毒ガス防護対象者</p> <table border="1" data-bbox="204 1194 1249 1650"> <thead> <tr> <th>場所</th> <th>有毒ガス防護対象者</th> <th colspan="2">本評価ガイドでの略称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉制御室 緊急時制御室</td> <td>運転員</td> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: mixed;">運転・初動要員</td> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: mixed;">運転・対処要員</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">緊急時対策所</td> <td>指示要員³のうち初動対応を行う者(解説-1)</td> </tr> <tr> <td>重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員⁴のうち初動対応を行う者(解説-1)</td> </tr> <tr> <td>重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員</td> </tr> <tr> <td>重要操作地点</td> <td>重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員⁶</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(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、通報連絡及び要員招集のため、夜間及び休日も敷地内に常駐する者をいう。</p>	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・初動要員	運転・対処要員	緊急時対策所	指示要員 ³ のうち初動対応を行う者(解説-1)	重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 ⁴ のうち初動対応を行う者(解説-1)	重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員	重要操作地点	重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員 ⁶			<p>1.1 目的 (目的については省略)</p> <p>1.2 適用範囲 → 評価ガイドどおり</p> <p>中央制御室、緊急時対策所、重要操作地点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では対象外とする。</p>	
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・初動要員	運転・対処要員															
緊急時対策所	指示要員 ³ のうち初動対応を行う者(解説-1)																	
	重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 ⁴ のうち初動対応を行う者(解説-1)																	
	重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員																	
重要操作地点	重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員 ⁶																	

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影響評価の対応状況	備考
<p>1. 3 用語の定義</p> <p>(1) IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) 値 NIOSH⁷ 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被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パ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⁸に供給する器具のうち顔全体を覆う自給式のプレッシャデマンド型のものをいう。</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) 原子炉制御室等パウンダリ 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 (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 気体状の有毒化学物質 (国際化学安全性カード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</p>	<p>1.3 用語の定義 ガイドに基づき用語の定義を用いる。</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影響評価の対応状況	備考
<p>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 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)に支障を来さない想定される濃度限度値をいう。</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>(解説-2) 有毒ガス防護対象者と発生源の関係</p> <p>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こととした。</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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事とした。 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事とした。 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。 	<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、図2-1のフローに従って評価している。 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>	

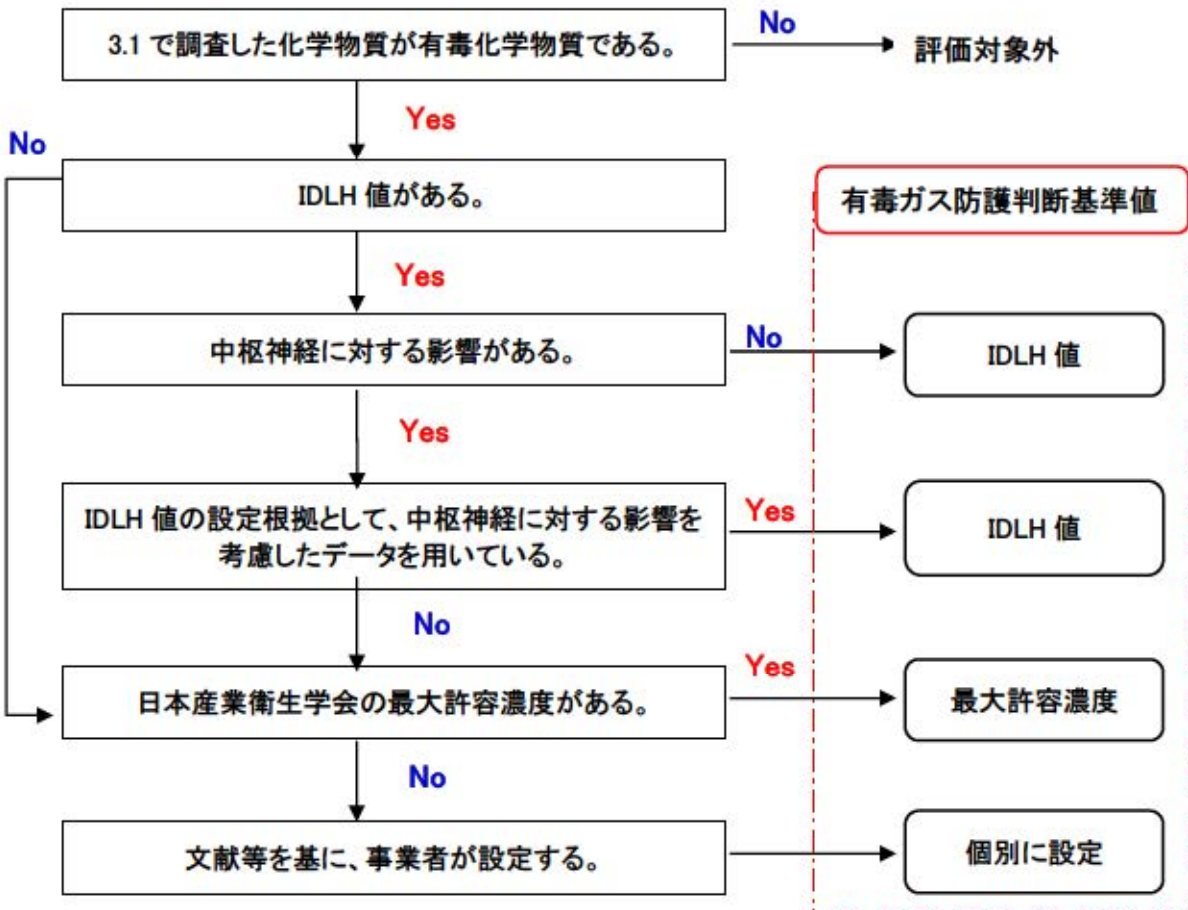
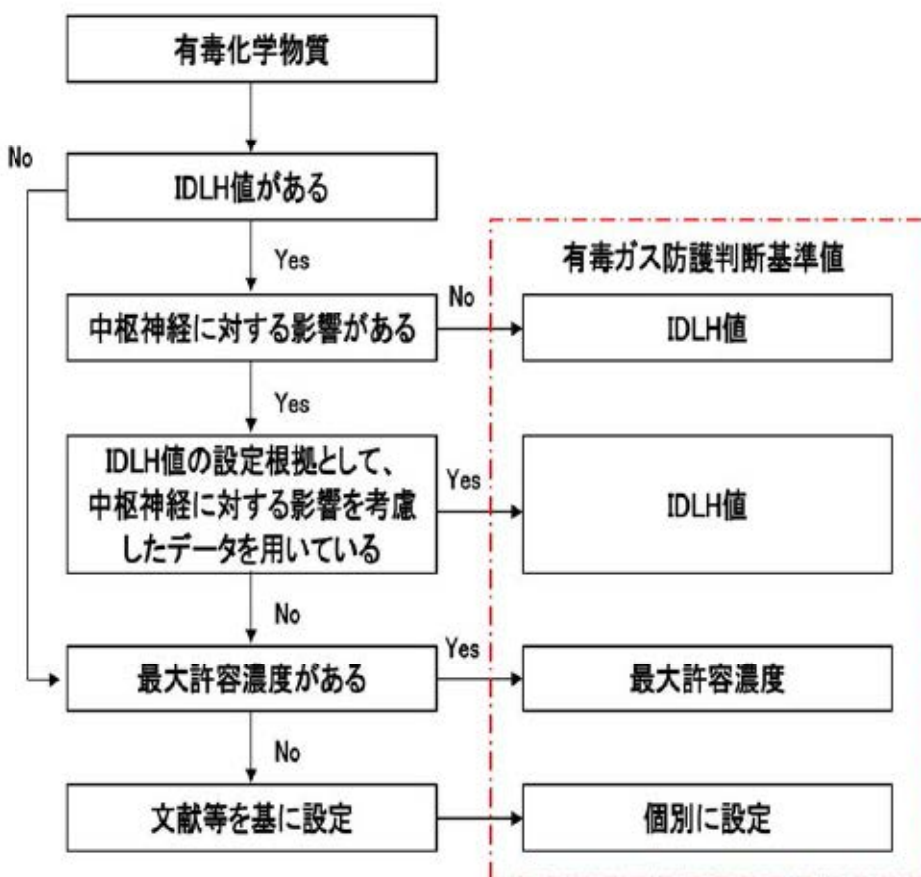
有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考										
<p>有毒ガス防護に係る妥当性確認開始</p> <p>3. 評価に当たって行う事項</p> <p>3.1 固定源及び可動源の調査 3.2 有毒ガス防護判断基準値の設定</p> <p>4. スクリーニング評価（防護措置等を考慮せずに実施）</p> <p>4.1 スクリーニング評価対象物質の設定（種類、貯蔵量および距離） 4.2 有毒ガス発生事象の想定 4.3 有毒ガスの放出の評価 4.4 大気拡散及び濃度の評価</p> <p>4.5 対象発生源の特定</p> <p>対象発生源がある場合</p> <p>5. 有毒ガス影響評価（防護措置等を考慮して実施）</p> <p>5.1 有毒ガスの放出の評価 5.2 大気拡散及び濃度の評価</p> <p>対象発生源がない場合</p> <p>6. 有毒ガス防護に対する妥当性の判断</p> <p>6.1 対象発生源がある場合の対策 6.2 予期せず発生する有毒ガスに関する対策</p> <p>有毒ガス防護に係る妥当性確認終了</p> <p>図1 妥当性確認の全体の流れ</p>	<p>評価開始</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 3.2 有毒ガス防護判断基準値の設定</p> <p>4. 対象発生源特定のためのスクリーニング評価（防護措置等を考慮せずに実施）</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） 4.2 有毒ガス発生事象の想定 4.3 有毒ガスの放出の評価 4.4 大気拡散及び濃度の評価</p> <p>4.5 対象発生源の特定</p> <p>対象発生源がある場合</p> <p>対象発生源がない場合</p> <p>5. 有毒ガス影響評価（防護措置等を考慮して実施）</p> <p>5.1 有毒ガスの放出の評価 5.2 大気拡散および濃度の評価</p> <p>6. 有毒ガス防護に対する妥当性の判断</p> <p>6.1 対象発生源がある場合の対策 6.2 予期せず発生する有毒ガスに関する対策</p> <p>評価終了</p> <p>第2-1図→評価ガイドどおり</p>											
<p>表2 有毒ガス防護対象者と対象発生源の関係</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">対象発生源がある場合</th> <th rowspan="2">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。)</th> </tr> <tr> <th>敷地内外の固定源</th> <th>敷地内の可動源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>有毒ガス 防護対象者</td> <td>運転・対処要員</td> <td>運転・指示要員</td> <td>運転・初動要員</td> </tr> </tbody> </table>		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	敷地内の可動源	有毒ガス 防護対象者	運転・対処要員	運転・指示要員	運転・初動要員	<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。 予期せず発生する有毒ガスは、運転・初動要員を防護対象者としている。</p>	
		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	敷地内の可動源										
有毒ガス 防護対象者	運転・対処要員	運転・指示要員	運転・初動要員									

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影響評価の対応状況	備考
<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推定するものとする。</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>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 → 評価ガイドのとおり</p> <p>(1) 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 10km 以内にある敷地外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。(別紙 4-1)</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、「(12) 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「(13) 有毒ガス防護判断基準値」の定義における「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、」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。(別紙 2)</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・対処要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>なお、「4. 対象発生源特定のためのスクリーニング評価」対象とする敷地内外の固定源は無いことを確認した。</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。(別紙 3)</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、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>	

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影響評価の対応状況	備考
<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>(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、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外としている。(別紙 4-7-1, 2)</p> <pre> graph TD Start[敷地内における全ての有毒化学物質] --> Q1{生活用品として一般的に 使用されるものか?} Q1 -- Y --> R1[名称等を整理(類型化) 調査対象] Q1 -- N --> Q2{製品性状により 影響がないことが明らかか?} Q2 -- Y --> R2[名称等を整理(類型化) 調査対象] 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{エアロゾル化するか?} Q4 -- N --> Q5 Q5 -- Y --> Q6{ボンベ等に 保管されているか?} Q5 -- N --> End[調査対象ではない] Q6 -- Y --> Q7{液体か?} Q6 -- N --> Q8{屋内に保管されているか?} Q7 -- Y --> End Q7 -- N --> Q8 Q8 -- Y --> End Q8 -- N --> Q9{解放空間では 人体への影響がないか?} Q9 -- Y --> End Q9 -- N --> R3[調査対象の固定源] </pre> <p>第 3.1-1 図 固定源の特定フロー</p>	備考

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> －有毒化学物質の名称 －有毒化学物質の貯蔵量 －有毒化学物質の貯蔵方法 －原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係（距離、高さ、方位を含む。） －防液堤の有無（防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無）（解説-5） －電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生抑制等の効果が見込める設備（例えば、防液堤内のフロート等）（解説-5） <p>(解説-3) 調査対象とする地理的範囲 「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」（火災発生時の地理的範囲を発電所敷地から半径10kmに設定。）及び米国規制ガイド（有毒化学物質の地理的範囲を原子炉制御室から5マイル（約8km）に設定。）^{※5}を参考として設定した。</p> <p>(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）</p> <p>(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 style="text-align: center;">原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <pre> graph TD A[敷地内における全ての有毒化学物質[※] ※有毒化学物質となるおそれがあるものを含む] --> B{生活用品として一般的に 使用されるのか?} B -- Y --> C[名称等を整理(類型化) 調査対象外] B -- N --> D{製品性状により 影響がないことが明らかか?} D -- Y --> C D -- N --> E[有毒ガスを発生させる おそれのある有毒化学物質] E --> F{ガス化するか?} F -- N --> G{エアロゾル化するか?} F -- Y --> G G -- N --> H[調査対象ではない] G -- Y --> I{ボンベ等で濃縮されるか?} I -- Y --> H I -- N --> J{試薬類であるか?} J -- Y --> H J -- N --> K{解放空間では 人体への影響がないか?} K -- Y --> H K -- N --> L[調査対象の可動源] </pre> <p style="text-align: center;">第 3.1-2 図 可動源の特定フロー</p> <p>(3) → 評価ガイドのとおり 調査対象としている固定源及び可動源に対して、名称、貯蔵量、貯蔵方法、位置関係、防液堤の有無及び有毒ガス発生抑制等の効果が見込める設備を示している。 (敷地内固定源：対象なし、可動源：第 3.1.2-1 表～第 3.1.2-3 表、敷地外固定源：対象なし)</p>	備考

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<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。</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> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。ある場合には、ない場合は当該IDLH値を有毒ガス防護判断基準値とする。</p> <p>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。</p> <p>5) 日本産業衛生学会の定める最大許容濃度があるか確認する。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。</p> <p>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。</p> <p>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・対処要員の対処能力に支障を来さないと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。</p> <ul style="list-style-type: none"> －化学物質総合情報提供システム Chemical Risk Information Platform (CHRIP) －産業中毒便覧 －有害性評価書 －許容濃度等の提案理由、許容濃度の暫定値の提案理由 －化学物質安全性（ハザード）評価シート <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> <p>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</p> <p>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していること</p> <p>③ 文献の最新版を踏まえていること</p>	<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</p> <p>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、図2のフローに従い防護判断基準値を設定している。</p> <p>1)有毒化学物質を抽出しており、2)へ移行。</p> <p>2)「塩酸」、「アンモニア」、「ヒドラジン」は、IDLH値があるため3)へ。</p> <p>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値を有毒ガス防護判断基準値とする。</p> <p>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。</p> <p>5)「ヒドラジン」は、最大許容濃度がないため、6)へ。</p> <p>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が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。</p> <p>①ICSC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」、「産業中毒便覧」を参考にしている。</p> <p>③ICSC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、産業中毒便覧は1992年7月版を参照した。</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影響評価の対応状況	備考
<p data-bbox="201 283 1282 352">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 data-bbox="460 1312 994 1354">図2 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方</p>	 <p data-bbox="1691 1291 2136 1333">第3.2-1図 → 評価ガイドどおり</p>	<p data-bbox="2611 199 2686 241">備考</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影響評価の対応状況	備考																																																																																							
<div data-bbox="210 331 1240 682"> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>エタノールアミン</th> <th>ヒドラジン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>国際化学物質安全性カード</td> <td></td> <td>蒸気は眼、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。意識が低下することがある。</td> <td>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。肝臓、中枢神経系に影響を与えることがある。ばく露すると、死に至ることがある。</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">IDLH</td> <td>基準値</td> <td>30ppm</td> <td>50ppm</td> </tr> <tr> <td>致死(LC)データ</td> <td>1時間のLC₅₀値(モルモット)が233ppm等 [Treon et al. 1957]</td> <td>4時間のLC₅₀値(マウス)が252ppm等 [Comstock et al. 1954], [Jacobson et al. 1955]</td> </tr> <tr> <td>人体のデータ</td> <td>なし</td> <td>なし</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">中枢神経に対する影響を考慮していない。</p> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">(例1) 及び (例2) 参照</p> <div data-bbox="210 783 1240 1197"> <p>(例1) ヒドラジン</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">出典</th> <th colspan="2">記載内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NIOSH</td> <td>IDLH</td> <td colspan="2">50ppm: 哺乳動物の急性吸入毒性データを基に設定</td> </tr> <tr> <td>日本産業衛生学会</td> <td>最大許容濃度</td> <td colspan="2">なし</td> </tr> <tr> <td colspan="2">産業中毒便覧</td> <td colspan="2">人体に対する影響についての記載無し</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">有害性評価書 許容濃度の提案理由</td> <td>対象</td> <td>状況・量</td> <td>結果</td> </tr> <tr> <td>作業員 427 人 (6 か月以上作業従事者)</td> <td>ばく露期間 1945-1971 年 再現ばく露濃度 78 人: 1-10ppm (時々 100ppm) 残り: 1ppm 以下</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>化学物質安全性(ハザード)評価シート</td> <td>爆発事故</td> <td>経皮あるいは吸入により暴露</td> <td>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。</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">10ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。</p> </div> <div data-bbox="210 1333 1240 1768"> <p>(例2) エタノールアミン</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">出典</th> <th colspan="2">記載内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NIOSH</td> <td>IDLH</td> <td colspan="2">30ppm: 哺乳動物の急性吸入毒性データを基に設定</td> </tr> <tr> <td>日本産業衛生学会</td> <td>最大許容濃度</td> <td colspan="2">なし</td> </tr> <tr> <td colspan="2">産業中毒便覧</td> <td colspan="2">人体に対する影響についての記載無し</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">有害性評価書</td> <td>対象</td> <td>状況・量</td> <td>結果</td> </tr> <tr> <td>作業員 2 人 (2 か月間隔で事故発生)</td> <td>エタノールアミンの溢出液にばく露</td> <td>喉の痛みと頭痛が確認された。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">許容濃度の提案理由</td> <td>12 名の被検者の嗅覚試験の結果</td> <td>2.6ppm (95%信頼限界 2-3.3ppm)</td> <td>50% が探知しえた濃度 (アンモニア臭、かび臭、異物感)。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>25ppm</td> <td>明らかに臭いを感じる。それ以下は刺激を感じる</td> </tr> <tr> <td>化学物質安全性(ハザード)評価シート</td> <td>2 名の労働者</td> <td>高濃度の蒸気に偶発的にばく露</td> <td>頭痛、吐き気、脱力、めまい、指先のしびれ、胸の痛み。</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">25ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。</p> </div>			エタノールアミン	ヒドラジン	国際化学物質安全性カード		蒸気は眼、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。肝臓、中枢神経系に影響を与えることがある。ばく露すると、死に至ることがある。	IDLH	基準値	30ppm	50ppm	致死(LC)データ	1時間のLC ₅₀ 値(モルモット)が233ppm等 [Treon et al. 1957]	4時間のLC ₅₀ 値(マウス)が252ppm等 [Comstock et al. 1954], [Jacobson et al. 1955]	人体のデータ	なし	なし	出典		記載内容		NIOSH	IDLH	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	最大許容濃度	なし		産業中毒便覧		人体に対する影響についての記載無し		有害性評価書 許容濃度の提案理由	対象	状況・量	結果	作業員 427 人 (6 か月以上作業従事者)	ばく露期間 1945-1971 年 再現ばく露濃度 78 人: 1-10ppm (時々 100ppm) 残り: 1ppm 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	化学物質安全性(ハザード)評価シート	爆発事故	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。	出典		記載内容		NIOSH	IDLH	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	最大許容濃度	なし		産業中毒便覧		人体に対する影響についての記載無し		有害性評価書	対象	状況・量	結果	作業員 2 人 (2 か月間隔で事故発生)	エタノールアミンの溢出液にばく露	喉の痛みと頭痛が確認された。	許容濃度の提案理由	12 名の被検者の嗅覚試験の結果	2.6ppm (95%信頼限界 2-3.3ppm)	50% が探知しえた濃度 (アンモニア臭、かび臭、異物感)。		25ppm	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	頭痛、吐き気、脱力、めまい、指先のしびれ、胸の痛み。	<div data-bbox="1587 279 2294 346"> <p>第 3.2-2 表 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (1/3) (塩酸)</p> </div> <div data-bbox="1498 352 2309 1060"> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>記載内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0163, 11月2016)</td> <td></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。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。高濃度を吸入すると、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われない場合が多く、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。</td> </tr> <tr> <td>IDLH (1994)</td> <td>基準値 50ppm 致死(LC)データ 1時間のLC₅₀値(マウス)1,108ppm等 [Wohlschlagel et al. 1976] 人体のデータ 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。</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">↓</p> <div data-bbox="1498 1228 2309 1302"> <p>IDLH 値の 50ppm を有毒ガス防護判断基準値とする</p> </div> <p style="text-align: center;">⏏ : 有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠</p> </div>			記載内容	国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0163, 11月2016)		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。高濃度を吸入すると、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われない場合が多く、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。	IDLH (1994)	基準値 50ppm 致死(LC)データ 1時間のLC ₅₀ 値(マウス)1,108ppm等 [Wohlschlagel et al. 1976] 人体のデータ 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。	
		エタノールアミン	ヒドラジン																																																																																						
国際化学物質安全性カード		蒸気は眼、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。肝臓、中枢神経系に影響を与えることがある。ばく露すると、死に至ることがある。																																																																																						
IDLH	基準値	30ppm	50ppm																																																																																						
	致死(LC)データ	1時間のLC ₅₀ 値(モルモット)が233ppm等 [Treon et al. 1957]	4時間のLC ₅₀ 値(マウス)が252ppm等 [Comstock et al. 1954], [Jacobson et al. 1955]																																																																																						
	人体のデータ	なし	なし																																																																																						
出典		記載内容																																																																																							
NIOSH	IDLH	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	最大許容濃度	なし																																																																																							
産業中毒便覧		人体に対する影響についての記載無し																																																																																							
有害性評価書 許容濃度の提案理由	対象	状況・量	結果																																																																																						
	作業員 427 人 (6 か月以上作業従事者)	ばく露期間 1945-1971 年 再現ばく露濃度 78 人: 1-10ppm (時々 100ppm) 残り: 1ppm 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																																																																																						
化学物質安全性(ハザード)評価シート	爆発事故	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。																																																																																						
出典		記載内容																																																																																							
NIOSH	IDLH	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	最大許容濃度	なし																																																																																							
産業中毒便覧		人体に対する影響についての記載無し																																																																																							
有害性評価書	対象	状況・量	結果																																																																																						
	作業員 2 人 (2 か月間隔で事故発生)	エタノールアミンの溢出液にばく露	喉の痛みと頭痛が確認された。																																																																																						
許容濃度の提案理由	12 名の被検者の嗅覚試験の結果	2.6ppm (95%信頼限界 2-3.3ppm)	50% が探知しえた濃度 (アンモニア臭、かび臭、異物感)。																																																																																						
		25ppm	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	頭痛、吐き気、脱力、めまい、指先のしびれ、胸の痛み。																																																																																						
		記載内容																																																																																							
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0163, 11月2016)		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。高濃度を吸入すると、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われない場合が多く、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。																																																																																							
	IDLH (1994)	基準値 50ppm 致死(LC)データ 1時間のLC ₅₀ 値(マウス)1,108ppm等 [Wohlschlagel et al. 1976] 人体のデータ 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。																																																																																							

図3 文献等にも続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

第3.2-2表 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (2/3)
(アンモニア)

		記載内容
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0414, 10月2013)		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	300ppm
	致死(LC)データ	1時間のLC ₅₀ 値(マウス)4,230ppm等 [Kapeghian et al. 1982]
IDLH (1994)	人体のデータ	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] 最大短時間ばく露許容値は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分間ばく露された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。



IDLH値の300ppm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

第3.2-2表 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (3/3)
(ヒドラジン)

		記載内容
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0281、11月2009)		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。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 (1994)	基準値	50ppm
	致死(LC)データ	4時間のLC ₅₀ 値(マウス)252ppm等[Comstock et al. 1954], [Jacobson et al. 1955]
	人体のデータ	なし 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	50ppm: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 (化学物質評価研究機構)		人体に対する影響についての記載無し 対象:作業員 427人(6か月以上作業従事者) ばく露期間:1945-1971年 再現ばく露濃度:78人:1-10ppm(時々100ppm)、 残り:1ppm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 (産衛誌 40巻、1998)		曝露期間:1945-1971年 環境濃度:1-10ppm(時々100ppm) 427人の作業員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も非曝露集団とのあいだに 差はみとめられなかった。 (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



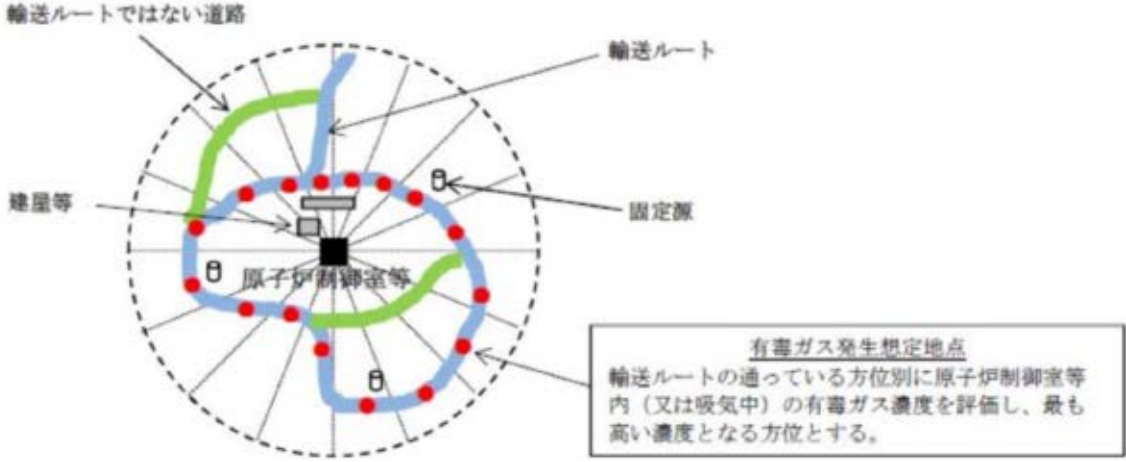
10ppmを有毒ガス防護判断基準値とする

産業中毒便覧
有害性評価書
(化学物質評価研究機構) : 有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠

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影響評価の対応状況	備考																				
<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の濃度 T_i：有毒ガス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</p> <p>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="261 1045 1193 1272"> <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）</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>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>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>	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	△	×	×	<p>複数の有毒ガスを考慮する必要がないため、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を超えないことは確認していない。</p> <p>4. スクリーニング評価 → 評価ガイドのとおり</p> <p>3.1の調査の結果、敷地内外の固定源がないことを確認したため、スクリーニング評価を実施していない。なお、スクリーニング評価対象となる敷地内の固定源はないことから、重要操作地点に対する評価は不要とした。</p> <p>敷地内の可動源は、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</p> <p>3.1の通り調査した結果、敷地内および敷地外固定源については、スクリーニング対象となる有毒化学物質はないことを確認している。</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</p> <p>①3.1の通り、調査の結果、スクリーニング対象がなかったため、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ない。</p> <p>②敷地内の可動源は、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>	
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	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<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、液体で放出されプ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、有毒ガスの放出量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>(1) 敷地内外の固定源</p> <p>①有毒ガス発生事象の想定を判断するに当たり、3.1 調査の結果、敷地内外の固定源がないため、中央制御室、緊急時対策所及び重要操作地点を評価対象としていない。</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 → 評価ガイドどおり</p> <p>3.1 調査の結果、スクリーニング評価対象がないので、有毒ガスの放出量評価を実施していない。</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。(別紙 5)</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影響評価の対応状況	備考
<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</p> <p>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。 ー気象データ（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。 ー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。</p> <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。 ー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> <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。）。</p>	<p>4.4 大気拡散及び濃度の評価 → 評価ガイドのとおり 3.1 調査の結果、スクリーニング評価対象がないので、有毒ガスの大気拡散及び濃度の評価を実施していない。</p>	<p>備考</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影響評価の対応状況	備考
<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 例えば、ガウスプルームモデルを用いる場合、評価点から見て、評価点と固定源とを結んだ直線が含まれる風上側の(16方位のうちの)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 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。 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 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>		

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影響評価の対応状況	備考
<p>5. 有毒ガス影響評価 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 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。 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、液体で放出されプ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、有毒ガスの放出量評価モデルが適切に用いられていること。 －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 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 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>5. 有毒ガス影響評価 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源については、3.1 の調査にて対象がないことを確認しているため、防護措置等を考慮した有毒ガス影響評価は不要である。 敷地内の可動源は、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>	

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影響評価の対応状況	備考
<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 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。 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。 －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。</p> <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。 －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> <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。）。</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。 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>		

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影響評価の対応状況	備考
<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。 - 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。 - 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。 - 空気呼吸具若しくは同等品(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</p> <p>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。</p> <p>6. 1. 2 スクリーニング評価結果を踏まえて行う対策</p> <p>6. 1. 2. 1 敷地内の対象発生源への対応</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>6. 有毒ガス防護に対する妥当性の判断</p> <p>6.1 対象発生源がある場合の対策</p> <p>6.1.1 運転・対処要員の吸気中の有毒ガスの最大濃度 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源は、3.1 の調査の結果、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。 敷地内の可動源は、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>6.1.2 スクリーニング評価結果を踏まえて行う対策</p> <p>6.1.2.1 敷地内の対象発生源への対応 敷地内の可動源に対しては、発電所敷地内へ入構する際、立会人を入構 箇所に派遣し、受入完了まで可動源に随行・立会を実施する手順及び実施体制を整備することとしている。</p> <p>(1) 有毒ガスの発生及び到達の検出 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源に対しては、調査の結果、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</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影響評価の対応状況	備考
<p>1) 有毒ガスの発生の検出 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発生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） 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。 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。 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。 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手順及び実施体制が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・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 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基に、有毒ガス影響評価において、必要に応じて1)～5)の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。</p>	<p>敷地内の可動源に対しては、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。</p> <p>1)有毒ガスの発生の検出 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源に対しては、調査の結果、対象発生源がないため、有毒ガスの発生の検出は不要である。</p> <p>2)有毒ガスの到達の検出 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源に対しては、調査の結果、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 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源に対しては、調査の結果、対象発生源がないため、有毒ガスの警報は不要である。 敷地内の可動源に対しては、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 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源に対しては、調査の結果、対象がないため、通信連絡設備による伝達は不要である。 敷地内の可動源に対しては、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手順及び実施体制を整備することとしている。また、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中央制御室の発電課長（当直）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を整備することとしている。 (5.1.1.1(2), 別紙6-2)</p> <p>(4) 防護措置 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源に対しては、調査の結果、対象発生源がないため、防護措置は不要である。 敷地内の可動源に対しては、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手順及び実施体制を整備</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影響評価の対応状況	備考
<p>1) 換気空調設備の隔離 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。 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ないように外気との連絡口は遮断可能であること。 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 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。 ①加圧ポ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ポンベが配備されること。また、加圧ポンベの容量は、有毒ガスの発生時用に確保されること。(放射性物質の放出時用等との兼用は不可。) ②中和作業の所要時間を考慮して、加圧ポ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 の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。) 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。 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> <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。 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。 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ポンベ又は吸収缶(以下「空気ポンベ等」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。</p>	<p>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分の防護具を配備するとともに、着用のための手順及び実施体制を整備することとしている。 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手順及び実施体制を整備することとしている。</p> <p>1)換気空調設備の隔離 → 評価ガイドどおり ①敷地内の可動源に対しては、異常発生時に換気空調設備の隔離を行うための手順及び実施体制を整備することとしている。(別紙6-2) 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は、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 中央制御室等の正圧化は実施しない。</p> <p>3)空気呼吸具等の配備 → 評価ガイドどおり 中央制御室等に防護に必要な要員分の防護具を配備するとともに、着用のための手順及び実施体制を整備することとしている。(第5.1.1.1-1表) 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。(第5.1.1.1-1表)可動源に対して、重要操作地点は防護不要。 ②防毒マスク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。(第5.1.1.1-1表)</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影響評価の対応状況	備考
<p>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。</p> <p>空気ポンプ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、空気ポンプ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等の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等。） －容量は、有毒ガスの発生時用に確保されること。（空気の容量については、放射性物質の放出時用等との兼用は不可。ただし、空気ポンプ以外の器具（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>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</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>（解説-8）有毒ガスの発生及び到達を検出し警報する装置</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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、有毒ガスの発生の際を検出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、有毒ガスの発生の際を検出したとしてもよい。 ●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 	<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。 <ul style="list-style-type: none"> －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容量の吸収缶を配備することとしている。 <ul style="list-style-type: none"> －吸収缶の容量は、有毒ガスの発生時用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。（別紙6-2）</p> <p>4) 敷地内の有毒化学物質の中和等の措置 → 評価ガイドどおり 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手順及び実施体制を整備することとしている。（5.1.1.1(3), 別紙6-3）</p> <p>5) その他 その他の防護措置は実施していない。</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影響評価の対応状況	備考																																																																						
<p>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> <ul style="list-style-type: none"> ●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。 ●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>(解説-9) 米国における IDLH と空気呼吸具の使用との関係</p> <p>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、米国規制指針参5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され、解説参7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="290 934 1160 1354"> <thead> <tr> <th rowspan="2">有毒化学物質</th> <th colspan="2">IDLH 値</th> <th rowspan="2">有毒化学物質</th> <th colspan="2">IDLH 値</th> </tr> <tr> <th>ppm^a</th> <th>mg/m^{3b}</th> <th>ppm^a</th> <th>mg/m^{3b}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アクリロニトリル</td> <td>85</td> <td>184</td> <td>硝酸</td> <td>25</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>アンモニア</td> <td>300</td> <td>208</td> <td>水酸化ナトリウ</td> <td>—</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>エタノールアミン</td> <td>30</td> <td>75</td> <td>スチレン</td> <td>700</td> <td>2980</td> </tr> <tr> <td>塩化水素</td> <td>50</td> <td>75</td> <td>レエン</td> <td>500</td> <td>1883</td> </tr> <tr> <td>塩素</td> <td>10</td> <td>29</td> <td>ヒドラジン</td> <td>50</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>オキシラン</td> <td>800</td> <td>1442</td> <td>ベンゼン</td> <td>500</td> <td>1596</td> </tr> <tr> <td>過酸化水素</td> <td>75</td> <td>104</td> <td>ホルムアルデヒ</td> <td>20</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>キシレン</td> <td>900</td> <td>3907</td> <td>ヌタノール</td> <td>6000</td> <td>7872</td> </tr> <tr> <td>シクロヘキサン</td> <td>1300</td> <td>4472</td> <td>硫酸</td> <td>—</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>1,1-ジクロロエタ</td> <td>3000</td> <td>12135</td> <td>リン酸トリブチ</td> <td>30</td> <td>327</td> </tr> </tbody> </table> <p>a: 標準温度 (25℃) 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</p> <p>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</p> <p>(1) 敷地外からの連絡</p> <p>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。</p> <p>— 消防、警察、海上保安庁、自衛隊</p>	有毒化学物質	IDLH 値		有毒化学物質	IDLH 値		ppm ^a	mg/m ^{3b}	ppm ^a	mg/m ^{3b}	アクリロニトリル	85	184	硝酸	25	64	アンモニア	300	208	水酸化ナトリウ	—	10	エタノールアミン	30	75	スチレン	700	2980	塩化水素	50	75	レエン	500	1883	塩素	10	29	ヒドラジン	50	66	オキシラン	800	1442	ベンゼン	500	1596	過酸化水素	75	104	ホルムアルデヒ	20	25	キシレン	900	3907	ヌタノール	6000	7872	シクロヘキサン	1300	4472	硫酸	—	15	1,1-ジクロロエタ	3000	12135	リン酸トリブチ	30	327	<p>6.1.2.2 敷地外の対象発生源への対応 → 評価ガイドどおり</p> <p>敷地外の固定源に対しては、調査の結果、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。</p> <p>敷地外の可動源は、6.1.2の対応は不要である。</p>	
有毒化学物質		IDLH 値			有毒化学物質	IDLH 値																																																																		
	ppm ^a	mg/m ^{3b}	ppm ^a	mg/m ^{3b}																																																																				
アクリロニトリル	85	184	硝酸	25	64																																																																			
アンモニア	300	208	水酸化ナトリウ	—	10																																																																			
エタノールアミン	30	75	スチレン	700	2980																																																																			
塩化水素	50	75	レエン	500	1883																																																																			
塩素	10	29	ヒドラジン	50	66																																																																			
オキシラン	800	1442	ベンゼン	500	1596																																																																			
過酸化水素	75	104	ホルムアルデヒ	20	25																																																																			
キシレン	900	3907	ヌタノール	6000	7872																																																																			
シクロヘキサン	1300	4472	硫酸	—	15																																																																			
1,1-ジクロロエタ	3000	12135	リン酸トリブチ	30	327																																																																			

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影響評価の対応状況	備考
<p> ー地方公共団体（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） ー報道（例えば、ニュース速報等） ー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 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。 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 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。確認項目は、6. 1. 2. 1 (4) と同じとする。（解説-1 1） </p> <p> (解説-1 1) 敷地外において発生する有毒ガスの認知 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 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 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。 ー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）の配備（着用のための手順及び実施体制を含む。） ー一定量の空気ポンベの配備（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ポンベの容量と兼用してもよい。）（解説-1 3） 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 </p>	<p> 6.2 予期せず発生する有毒ガスに関する対策 </p> <p> (1) 防護具等の配備等 → 評価ガイドどおり ①運転・初動要員に対して、必要人数分の酸素呼吸器及び酸素ポンベを配備するとともに、防護のための手順及び実施体制を整備することとしている。（5.2.1, 第5.2.1-1表及び第5.2.1-2表, 別紙7-1） </p> <p> ②1人当たり酸素呼吸器を6時間使用するのに必要となる酸素ポンベを配備することとしている。（5.2.1, 第5.2.1-2表, 別紙7-1） </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影響評価の対応状況	備考
<p>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、空気ポンベ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ベ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、ニュース速報等） －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-13) 空気ポンベの容量</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ポ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ていない参5。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参8を踏まえ、中和、回収</p>	<p>③バックアップとして、酸素呼吸器に使用する酸素ポンベの継続的な供給体制を整備することとしている。（5.2.1, 別紙7-2）</p> <p>④有毒ガスばく露下で作業予定の要員に対して、空気呼吸具等を配備するとともに、有毒ガスの発生を終息させるための手順及び実施体制を整備することとしている。（別紙6-3）</p> <p>(2) 通信連絡設備による伝達 → 評価ガイドどおり</p> <p>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、中央制御室等の運転・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を整備することとしている。</p> <p>また、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中央制御室の発電課長（当直）に知らせ、発電課長（当直）から、その他の運転・対処要員に知らせるための手順及び実施体制を整備することとしている。（5.2.2, 別紙7-1）</p> <p>(3) 敷地外からの連絡 → 評価ガイドどおり</p> <p>有毒ガスが発生した場合、その発生を中央制御室の運転員に知らせる仕組みを整備することとしている。（5.2.3, 別紙7-1）</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影響評価の対応状況	備考
<p>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-14) 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>		

調査対象とする有毒化学物質について

1. 有毒化学物質の設定

固定源及び可動源の調査において、ガイド3.1(1)では、調査対象とする有毒化学物質を示すことが求められている。一方、ガイド3.1(2)で調査対象外の説明を求めている。

このため、3.1(1)の説明では調査対象を示すとともに、有毒化学物質について定義する必要がある。

よって、ガイド3.1で調査対象とする有毒化学物質は、ガイド1.3の有毒化学物質の定義に基づき、人に対する悪影響を考慮した上で参照する情報源を整理し、以下の通り定義し、有毒化学物質を設定した。

【ガイド記載】 1. 3

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

(1) 設定方法

○人に対する悪影響

「人に対する悪影響」については、ガイドにて定義されていないが、有毒ガス防護判断基準値の定義及びその参照情報として採用されているIDLHや最大許容濃度の内容は、以下のとおりである。

- ・有毒ガス防護判断基準値：有毒ガスの急性ばく露に関し、中枢神経影響等への影響を考慮し、運転・対象要員の対処能力に支障を来さないと想定される濃度限度値をいう。(ガイド1.3(13))
- ・IDLH値：米国NIOSHが定める急性の毒性限度(ガイド1.3(1))
- ・最大許容濃度：短時間で発現する刺激、中枢神経抑制等の生体影響を主とすることから勧告されている値。(ガイド脚注12)

上記内容を勘案し、有毒化学物質とは、以下のような「人に対する悪影響」を与えるものとし、設定した。

- ①中枢神経影響物質
- ②急性毒性(致死)影響物質
- ③呼吸器障害の原因となるおそれがある物質

○参照する情報源

有毒化学物質の選定のための情報源として、以下の3種類のものとした。

- ①国際化学安全性カード(ICSC)による情報を主たる情報源とする。

ICSCにない有毒化学物質を補完するために、以下の2種類の情報源を追加し、網羅性を確保した。

②急性毒性の観点で国内法令で規制されている物質

③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

(2) 設定範囲

参照する各情報源において、『人に対する悪影響』（急性毒性影響）のある有毒化学物質として、急性毒性（致死）影響物質，中枢神経影響物質，呼吸器障害の原因となるおそれがある物質を，図1のように網羅的に抽出し，設定の対象とした。

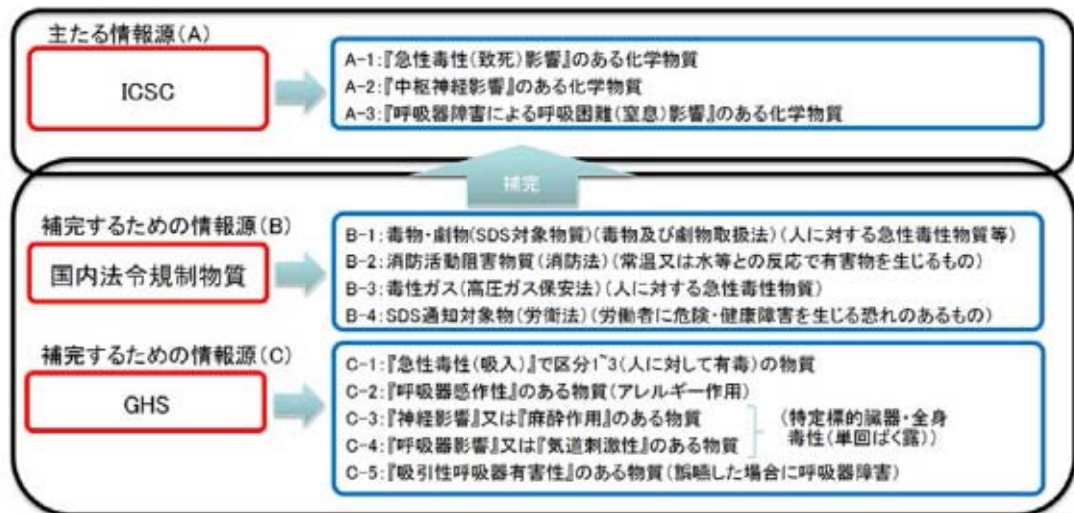


図1 各情報源における急性毒性影響

【出典元】

それぞれの情報源の出典等は以下のとおりである。

A. ICSC カード：

医薬品食品衛生研究所『国際化学物質安全性カード（ICSC）日本語版』

・最終更新：令和2年7月21日

B. 各法令

①消防法：危険物の規制に関する政令及びその関連省令

・最新改正：令和2年12月25日 令和2年総務省令第124号

②毒物及び劇物取締法：医薬品食品衛生研究所『毒物および劇物取締法（毒劇法）（2）毒劇物検索用ファイル』

・最終更新：令和2年7月2日

③高圧ガス保安法：一般高圧ガス保安規則

・最新改正：令和3年3月29日 令和3年経済産業省令第20号

④労働安全衛生法：厚生労働省『職場のあんぜんサイト：表示・通知対象物質の一覧・検索』

・最終更新：令和3年1月1日

C. GHS分類：

経済産業省『政府によるGHS分類結果』

・最終更新：令和3年5月28日

(3) 設定結果

上記の方法により、各情報源から抽出された有毒化学物質の例を表1に示す。なお、水素及び窒素については、表2に示すとおり ICSC 及び GHS のデータベースにおいていずれも急性毒性に関する記載がなく、ICSC の吸入の危険性において「窒息」の記載はあるが、閉ざされた場所に限定されているため、開放空間において設備・機器類等に貯蔵されている窒息性ガスは固定源及び可動源の対象外とする。

表1. 各情報源から抽出された有毒化学物質の調査結果 (例)

情報源	影響による分類	代表例
I C S C	A-1:『急性毒性(致死)影響』のある化学物質	・塩酸 ・ヒドラジン ・硫酸 ・ジエチルアミン ・塩素 ・二酸化窒素
	A-2:『中枢神経影響』のある化学物質	・ヒドラジン ・メタノール ・エタノールアミン ・ほう酸 ・酸素 ・プロパン
	A-3:『呼吸器障害による呼吸困難(窒息)影響』のある化学物質	・塩酸 ・硫酸 ・リン酸 ・プロパン ・硫酸 ・二酸化窒素
国内法令規制物質	B-1:毒物・劇物(SDS 対象物質)(毒物及び劇物取扱法)(人に対する急性毒性物質等)	・アンモニア ・塩酸 ・ヒドラジン ・メタノール ・エタノールアミン ・水酸化ナトリウム
	B-2:消防活動阻害物質(消防法)(常温又は水等との反応で有害物を生じるもの)	・アセチレン ・生石灰 ・無水硫酸 ・水銀 ・ヒ素 ・フッ化水素
	B-3:毒性ガス(高圧ガス保安法)(人に対する急性毒性物質)	・ジエチルアミン ・ベンゼン ・塩素 ・一酸化炭素 ・硫化水素 ・フッ素
	B-4:SDS 通知対象物(労衛法)(労働者に危険・健康障害を生じる恐れのあるもの)	・塩酸 ・ヒドラジン ・メタノール ・エタノールアミン ・水酸化ナトリウム ・硫酸
G H S	C-1:『急性毒性(吸入)』で区分1~3(人に対して有毒)の物質	・塩酸 ・ヒドラジン ・硫酸 ・リン酸 ・一酸化炭素 ・硫化水素
	C-2:『呼吸器感作性』のある物質(アレルギー作用)	・塩酸 ・亜硫酸水素ナトリウム ・エタノールアミン ・ホルムアルデヒド ・ベリリウム ・酢酸
	C-3:『神経影響』又は『麻酔作用』のある物質	・アンモニア ・ヒドラジン ・メタノール ・エタノールアミン ・ほう酸 ・炭酸ガス
	C-4:『呼吸器影響』又は『気道刺激性』のある物質	・アンモニア ・塩酸 ・ヒドラジン ・メタノール ・エタノールアミン ・水酸化ナトリウム
	C-5:『吸引性呼吸器有害性』のある物質(誤嚥した場合に呼吸器障害)	・テトラクロロエチレン ・ベンゼン ・トルエン ・硝酸 ・生石灰 ・水酸化カリウム

表2. ICSC及びGHSにおける窒素及び水素の記載

	ICSC	GHS
窒素 (気体)	<p>【吸入の危険性】 容器を開放すると、閉ざされた場所では空気中の酸素濃度が低下して、窒息を起こすことがある。</p> <p>【短期ばく露の影響】 記載無し。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・急性毒性（吸入）：区分外 ・呼吸器感作性：データなし ・特定標的臓器・全身毒性（単回ばく露）：データなし ・吸引性呼吸器有害性：分類対象外
窒素 (液化)	<p>【吸入の危険性】 容器を開放すると、閉ざされた場所では窒息の危険を生じる。</p> <p>【短期ばく露の影響】 液体は、凍傷を引き起こすことがある。</p>	
水素	<p>【吸入の危険性】 容器を開放すると、閉ざされた場所では空気中の酸素濃度が低下して、窒息を起こすことがある。</p> <p>【短期ばく露の影響】 窒息。冷ガスに曝露すると、凍傷を引き起こすことがある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・急性毒性（吸入）：区分外 ・呼吸器感作性：データなし ・特定標的臓器・全身毒性（単回ばく露）：データなし ・吸引性呼吸器有害性：分類対象外

2. 発電所内の有毒化学物質

原子力発電所では、運転管理に伴い様々な化学物質を使用している。泊発電所で使用される化学物質の代表例を表3に示す。

表3. 泊発電所で使用される化学物質（例）（1/2）

○1次系

1次系系統		
使用用途	化学物質名称	備考
中性子吸収材	<u>ほう素</u>	炉水中のほう素濃度を変更することにより、炉出力を制御する
pH調整	水酸化リチウム	pH調整することにより、1次系構成材料の腐食を抑制する
被ばく低減	<u>酢酸亜鉛</u>	配管内面皮膜へのコバルトの取り込みを抑制する
放射性よう素除去	<u>水酸化ナトリウム</u>	事故時放射性よう素を除去する
	<u>ヒドラジン</u>	

液体廃棄物処理系統		
使用用途	化学物質名称	備考
消泡剤	<u>非晶質シリカ</u>	セメント固化処理装置の消泡剤
アスファルト固化処理	<u>アスファルト</u>	アスファルト固化処理充填剤
	<u>テトラクロロエチレン</u>	アスファルト固化に使用する混和機に残ったアスファルトを洗浄する
pH調整	<u>水酸化ナトリウム</u>	廃液のpHを調整する
セメント固化処理	<u>セメント</u>	セメント固化処理充填剤
	<u>水酸化カルシウム</u>	廃液のCa/B比を調整する

○2次系

2次系系統（主給水・復水系統）		
使用用途	化学物質名称	備考
脱酸素	<u>ヒドラジン</u>	系統水中に含まれる酸素を除去する
pH調整	<u>アンモニア</u>	pHを調整することにより2次系配管の腐食を抑制する

復水脱塩装置		
使用用途	化学物質名称	備考
イオン交換樹脂再生	<u>水酸化ナトリウム</u>	アニオン樹脂（陰イオン交換樹脂）の再生剤
	<u>塩酸</u>	カチオン樹脂（陽イオン交換樹脂）の再生剤

淡水・ろ過水製造（飲料水含む）		
使用用途	化学物質名称	備考
不純物除去	<u>ポリ塩化アルミニウム</u>	原水中に含まれる濁質成分を凝集し、取り除く
	<u>塩化第二鉄</u>	海水中に含まれている懸濁物質を凝集し、取り除く
殺菌剤	<u>次亜塩素酸ナトリウム</u>	原水中に含まれる微生物類の殺菌および飲料水中の微生物の繁殖抑制
還元剤	<u>亜硫酸水素ナトリウム</u> (重亜硫酸ソーダ)	残留した殺菌剤を除去する

※化学物質名称の下線部分は、有毒化学物質を示す。

表 3. 泊発電所で使用される化学物質 (例) (2/2)

純水製造装置		
使用用途	化学物質名称	備考
イオン交換樹脂再生	水酸化ナトリウム	アニオン樹脂 (陰イオン交換樹脂) の再生剤
	塩酸	カチオン樹脂 (陽イオン交換樹脂) の再生剤
構内排水処理		
使用用途	化学物質名称	備考
pH調整	塩酸	排水基準項目を満足するために pH を調整する
	水酸化ナトリウム	
不純物除去	ポリ塩化アルミニウム	排水中に含まれる濁質成分を除去する
ヒドラジン分解	硫酸銅	ヒドラジンを分解する
ポンペ		
使用用途	化学物質名称	備考
体積制御タンクカバーガス	水素	1次冷却材を還元性雰囲気にする
	窒素	1次冷却材中の溶存水素を除去する
水素再結合装置	酸素	水素除去のため酸素を補給する
発電機	水素	発電機を冷却する
	二酸化炭素	発電機から水素を除去する
	窒素	
消火	二酸化炭素	空気中の酸素濃度を下げることにより窒息消火を行う
	ハロン	
ボイラー等点火用	プロパン	ボイラー、焼却炉の点火を行う
消火設備		
使用用途	化学物質名称	備考
泡消火剤	エチレングリコール	補助ボイラ燃料タンクの消火を行う
	2-メチル-2, 4-ペンタンジオール	
	硫酸第一鉄・7水塩	
燃料関係		
使用用途	化学物質名称	備考
ディーゼル発電機	軽油	発電する

※化学物質名称の下線部分は、有毒化学物質を示す。

固定源及び可動源の調査では、ガイド3. 1のとおり、敷地内に保管、輸送される全ての有毒化学物質を調査対象とする必要があることから、以下のとおり、調査を行い泊発電所内で使用される有毒化学物質を抽出した。抽出フローを図2に示す。

(1) 有毒化学物質を含むおそれがある化学物質の抽出

泊発電所において使用される有毒化学物質が含まれるおそれがある化学物質を調査対象範囲とし、以下のとおり実施した。

①設備、機器類

図面類、法令に基づく届出情報等により、対象設備、機器類を抽出した。

②資機材、試薬類

購買記録，点検記録，現場確認等により，対象物品を抽出した。

③生活用品

生活用品については，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名称等を整理（類型化）し，抽出した。

(2) 有毒化学物質との照合

2(1)で抽出した①，②の化学物質について，CAS 番号等をもとに，1(3)で設定した有毒化学物質リストとの照合を行い，有毒化学物質か否か判定を行った。

(3) 抽出した有毒化学物質のリスト化

2(1)，(2)をとりまとめ，発電所で使用する全ての有毒化学物質としてリスト化した。リストの詳細は，別紙4-7-1，2に示す。

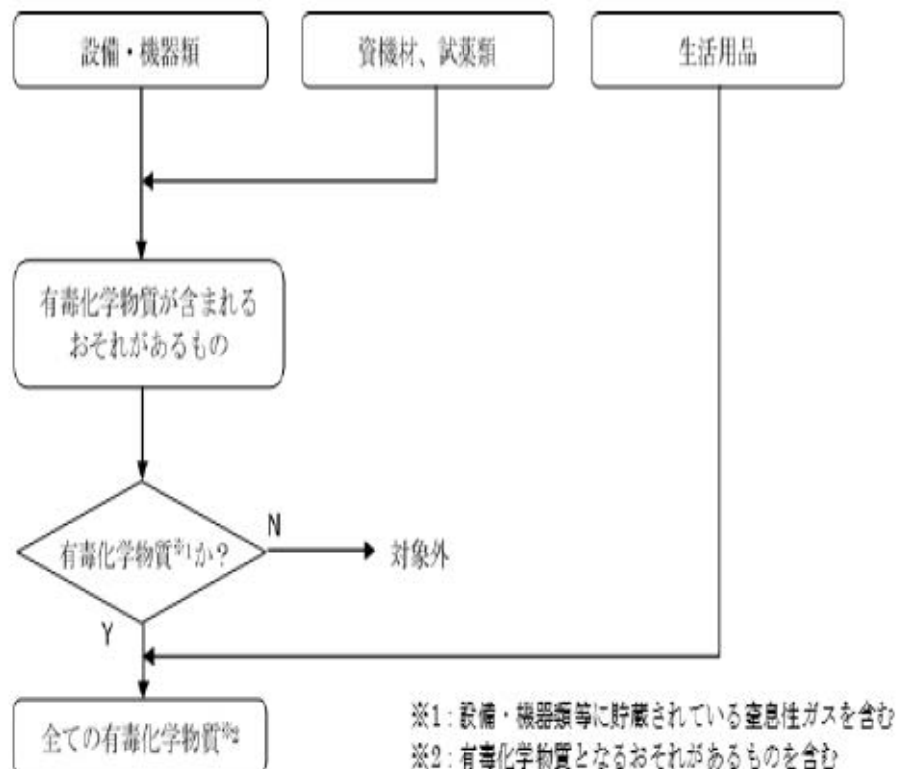


図 2 有毒化学物質の抽出フロー

敷地外固定源の特定に係る調査対象法令の選定について

対象とする法令は、環境省の「化学物質情報検索支援システム」にて、化学物質の管理に係る主要な法律として示された法律及び「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律逐条解説」に示された化学物質に関連する法律の内容を調査し、化学物質の貯蔵を規制している法律を選定した。

また、多量の化学物質を貯蔵する施設として化学工場等の産業施設が想定されることから、経済産業省に関連する法律のうち、特にガスの貯蔵を規制する法律についても選定した。

具体的には、上記の法律のうち貯蔵量等に係る届出義務のある法律を対象として開示請求を実施した。届出情報の開示請求を実施する法律の選定結果を表 1 に示す。

表1 届出情報の開示請求を実施する法律の選定結果

法律名	貯蔵量等に 係る届出義務	開示請求の 対象選定
化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律	×	×
特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律	×	×
毒物及び劇物取締法	○	○
環境基本法	×	×
大気汚染防止法	×	×
水質汚濁防止法	×	×
土壌汚染対策法	×	×
農薬取締法	×	×
悪臭防止法	×	×
廃棄物の処理及び清掃に関する法律	×	×
下水道法	×	×
海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律	×	×
ダイオキシン類対策特別措置法	×	×
ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法	×	×
特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律	×	×
フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律	×	×
地球温暖化対策の推進に関する法律	×	×
食品衛生法	×	×
水道法	×	×
医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律	×	×
建築基準法	×	×
有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律	×	×
労働安全衛生法	×	×
肥料取締法	×	×
麻薬及び向精神薬取締法	○	× ^{※1}
覚せい剤取締法	○	× ^{※1}
消防法	○	○
飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律	×	×
放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律	○	× ^{※2}
高圧ガス保安法	○	○
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律	○	× ^{※3}
ガス事業法	○	× ^{※4}
石油コンビナート等災害防止法	○	× ^{※5}

※1 貯蔵量の届出義務はあるが、化学物質の使用禁止を目的とした法令であり、主に医療用、研究用などに限定され、取扱量は少量と想定されるため対象外とした。

※2 貯蔵量の届出義務はあるが、放射性同位元素の数量に係るものであることから対象外とした。

※3 貯蔵量の届出義務はあるが、人の健康の保護を目的とした法令ではなく、急性毒性に係る情報もないことから対象外とした。

※4 都市ガスに係る法律。発電所から10km圏内に都市ガスはないため対象外とした。

※5 発電所に最寄り石油コンビナート等特別防災区域は石狩地区であるが、敷地外固定源に係る調査対象範囲外であることから対象外とした。

固定源と可動源について

固定源及び可動源の調査において、ガイド3.1(1)では、敷地内の固定源及び可動源を調査対象としていることが求められている。

今回、調査対象とする固定源及び可動源について考え方を整理した。
整理にあたっては、ガイド1.3の固定源及び可動源の定義を参照した。

○固定源

固定源（ガイド1.3（10））

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。

貯蔵施設は、貯蔵タンクのように物理的に固定され、常時配管が接続されているもの、タンクのみが設置されるもの、バッテリーのように機器に内包されるもの、貯蔵庫や資材置き場等に薬品等が単品で保管される場合もあることから、有毒ガス防護上、これら全てを貯蔵施設に保管されたものとして取り扱う。固定源の例を図1に示す。

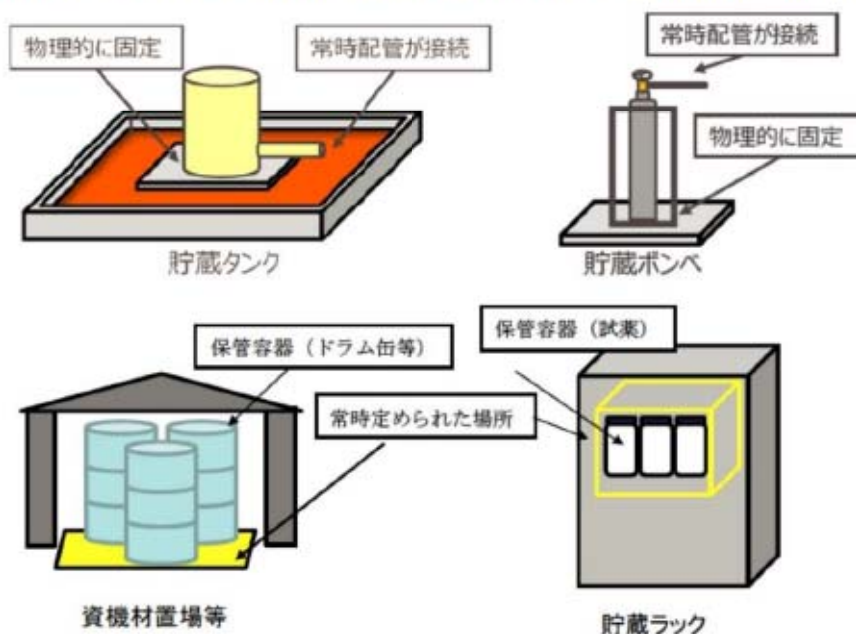


図1 固定源の例

○可動源

可動源（ガイド1.3（4））

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。

可動源については、固定源へ補給を行うため、タンクローリーに加え、車両等により運搬されるものも対象として取り扱う。

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および使用量が少ない試薬等）

常温で固体あるいは揮発性が乏しい液体は、以下の理由により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ため、調査対象外とする。

- 固体は揮発するものではないため、固体又は固体を溶解している水溶液中の固体分子は蒸発量が少ない。
- 濃度が生活用品程度の水溶液は、一般的に生活用品として使用される濃度であり、蒸発量は少ない。
- 沸点は、化学物質の飽和蒸気圧が外圧と等しくなる温度であり、化学物質が沸点以上になると沸騰し多量に気化するため、発電所の一般的な環境として超えることのない100℃を沸点の基準とし、それ以上の沸点をもつ物質は多量に放出されるおそれがない。ただし、沸点が100℃以上の物質を一律に除外するのではなく、念のため分圧が過度の値でないことを確認する。

また、薬品の蒸発率は、文献「Modeling hydrochloric acid evaporation in ALOHA」に記載の下記の式に従い、化学物質の分圧に依存するため、濃度が低く分圧が小さい薬品も揮発性が乏しい液体に含まれる。

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

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

- E : 蒸発率(kg/s)
- E_c : 補正蒸発率(kg/s)
- A : 拡がり面積(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(g/mol)
- P_a : 大気圧(Pa)
- P_v : 化学物質の分圧(Pa)
- R : ガス定数(J/kmol・K)
- T : 温度(K)

泊発電所敷地内において調査対象としている塩酸の場合、20℃において、濃度 20%の塩酸の分圧が 27.3Pa、濃度 36%の塩酸の分圧が 14,065Pa である。よって、濃度 20%の塩酸の蒸発率は濃度 36%の塩酸の蒸発率の 1/500 以下となるため、大気中に多量に放出されることはない。

以上を踏まえ、具体的な判断フローを図 1 に示す。

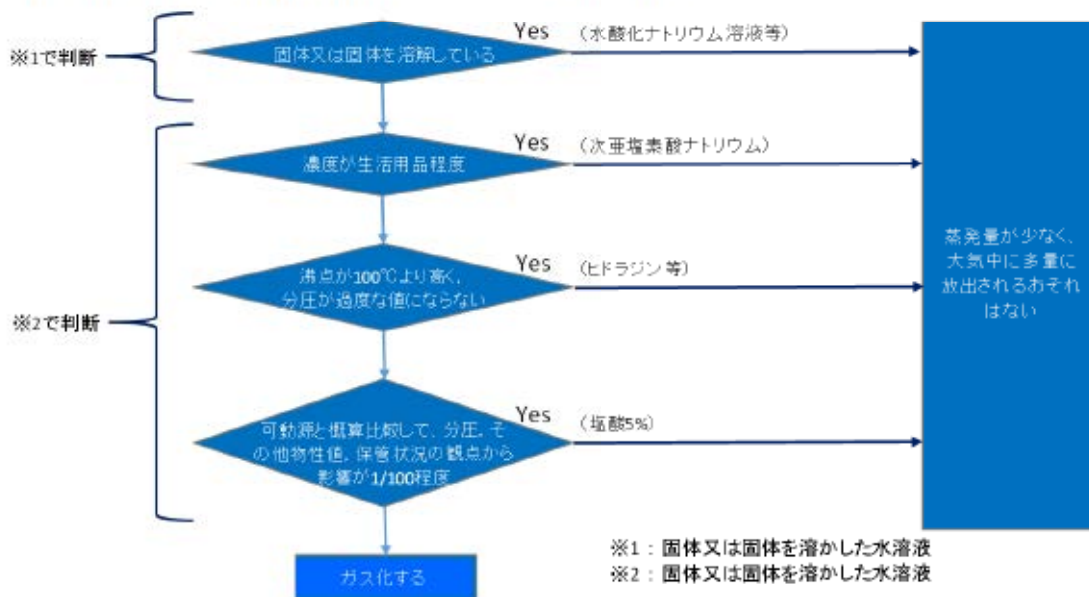


図 1 固体あるいは揮発性が乏しい液体の判断フロー

図 1 のフローに基づき、固体あるいは揮発性が乏しい液体について、表 1 のとおり抽出した。また、対象物質の物性値を表 2 に示す。

表1 固体または揮発性の乏しい物質の抽出結果

抽出フロー項目	物質
固体又は固体を溶解している	水酸化ナトリウム (10%, 25%, 30%, ≥30%)、 ほう酸 (≥2,900ppm, ≥3,000ppm, 21,000ppm, ≥21,000ppm)、硫酸銅 (10%)、 亜硫酸水素ナトリウム (20%)、非晶質シリカ (10%, 20%)、酢酸亜鉛 (0.15%)、セメン ト、アスファルト、水酸化カルシウム、泡消火 剤 (硫酸第一鉄・7水塩 (3.9%))
濃度が生活用品程度	次亜塩素酸ナトリウム (2%) ※1、アンモニア (2%) ※2
沸点が100℃より高く、 分圧が過度な値にならない	ヒドラジン (2%, 2.5%, 4%, 10%)、塩化第二 鉄 (37%)、軽油、泡消火剤 (エチレングリコ ール (11.5%)、2-メチル-2, 4-ペンタンジオ ール (6%))
可動源と概算比較して、分圧、 その他物性値、保管状況の観点 から影響が1/100程度	塩酸 (5%)

※1：床等のふき取り消毒は、市販の次亜塩素酸ナトリウム濃度6%の漂白剤を60倍に希釈したものをを用いる。(札幌市保健所資料<https://www.city.sapporo.jp/kaigo/kansennshouyobou.html>)

※2：虫さされ時には、市販のアンモニア 9.5~10.5%を希釈したものを患部に軽く塗る。
(製薬会社資料 <http://www.taivo-pharm.co.jp/anmonia.html>)

表2 対象物質の物性値

物質名	100%濃度における沸点	100%濃度にお ける分圧	低濃度における分圧
ヒドラジン (2, 2.5%, 4%, 10%)	114℃※1	2,100Pa (20℃) ※1	—
塩化第二鉄 (37%)	約 316℃※2	<100Pa (20℃) ※2	—
軽油	160~360℃※2	約 280~350Pa (21℃) ※2	—
塩酸 (5%)	-85.1℃※1 約 108℃(約 20%濃度)※3	約 8.05MPa (50℃) ※2	14,065Pa (36%濃度, 20℃) ※4 27.3Pa (20%濃度, 20℃) ※4 0.00076Pa (6%濃度, 20℃) ※4
エチレングリコ ール (11.5%)	197℃※1	6.5Pa (20℃) ※1	—
2-メチル-2, 4-ペンタンジオ ール (6%)	198℃※1	6.7Pa (20℃) ※1	—

※1：国際化学物質安全性カード

※2：安全データシート (モデルSDS)

※3：安全データシート (<http://www.daiwa-yakuhin.com/pic/syouhin/SDS-HCl.pdf>)

※4：Perry's Chemical Engineers' Handbook

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、フューム、煙及びミストに分類される。(表3参照)

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。

放射性固体廃棄物処理用に使用するセメントは、常温常圧で固体の対象物質であるが、廃棄物と固化させる過程において水又は濃縮廃液と混練する。混練したセメントと水又は濃縮廃液は、固化するまでの間は、常温常圧下の液体である。

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3 エアロゾルの形態及び生成メカニズム

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気中に分散したもので、粉砕、研磨、穿孔、爆破、飛散など、主として物理的粉砕・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、金属の加熱溶解、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变化が加わり、空気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り分散したものがすべて含まれ、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1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变化を受けて粒子となる2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4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4 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 ^{2)~4)}	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堰等が設置されており、流出時にも堰等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0.2MPa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はない。 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。 また、沸点が低いものは、全量気体としてスクリーニング評価することとしている。

<参考文献>

- 1) 「エアロゾル学の基礎」(日本エアロゾル学会 編)
- 2) 大気圏エアロゾルの化学組成と発生機構、発生源(笠原(1996))
- 3) テスト用エアロゾルの発生(金岡(1982))
- 4) 大気中SO_x及びNO_xの有害性の本質(北川(1977))
- 5) 液体微粒化の基礎(http://www.ilass-japan.gr.jp/activity/other/12th_suzuki.pdf)(鈴木)

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および使用量が少ない試薬等）

高圧ガス容器（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、経済産業省のLPガスの安全のページ¹⁾に基づき、平成26年～令和2年の7年間のLPガスに関す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（2020年12月現在）

年	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	
事故合計	187	182	140	195	212	202	192	
爆発・火災(※)	184	176	131	192	205	202	192	
中毒等	3	6	9	3	7	0	0	
中毒等 内訳	CO中毒	3	4	9	3	6	0	0
	酸素欠乏	0	2	0	0	1	0	0

※：漏えい、漏洩爆発等、漏洩火災。

(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ガス容器に中身の無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、鎖の二重掛けをした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大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
流されたの被災状況の一例³⁾



東日本大震災後の津波で
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。（熊本県内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）



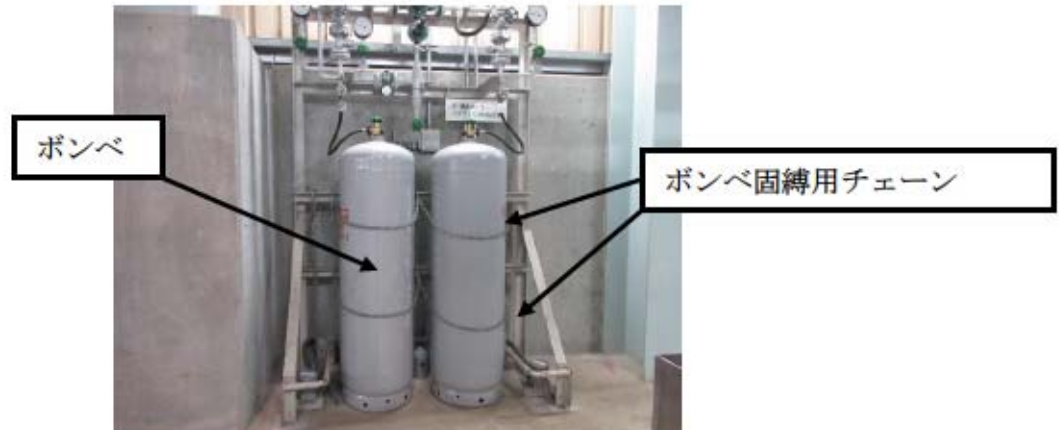
東日本豪雨（常総市の水害）でのLPガスボンベの被災状況の一例³⁾

<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ポンベの保管状況

発電所にて保管されているプロパンポ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、ポンベ自体が損傷することは考えにくい。発電所におけるプロパンポンベの保管状況を以下に示す。



【3号炉補助ボイラ建屋】プロパンガス（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、ポンベ単体としては健全性が保たれることから、ガスポ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ポンベを例に評価した。

<気体放出>

(流速が音速未満)

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

- 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)
- p_0 : 大気圧力 (=0.101 MPa=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 3.8×10^{-3} kg/s であり、スクリーニング評価対象外である屋内の塩酸タンクと比較して 1/100 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) 3-塩酸貯槽
放出率 (kg/s)	3.8×10^{-3}	4.03×10^{-1}
防護判断基準値 (ppm)	23,500	50

(評価条件)

パラメータ	設定値	備考
流出孔面積	$1.61 \times 10^{-6} \text{m}^2$	接続配管径：14.3mm 配管断面積の 1/100 (少量漏えい)
容器内温度	40℃	最高使用温度
容器内圧力	1.8MPa	最高使用圧力
気体のモル重量	0.0408kg/mol	機械工学便覧
気体の比熱比	1.143	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、雑固体焼却炉建屋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炉建屋のプロパンのみである。

○配管長さ

雑固体焼却炉建屋において、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 11.6m 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 32.6m ある。

気体プロパンの配管長さは、液体、気体の混合物の配管長さに比べて、約 3 倍あることから、気体配管からの気体放出が発生しやすいことが想定される。

また、ボンベには過流防止弁が設置されており、多量流出は想定されない。

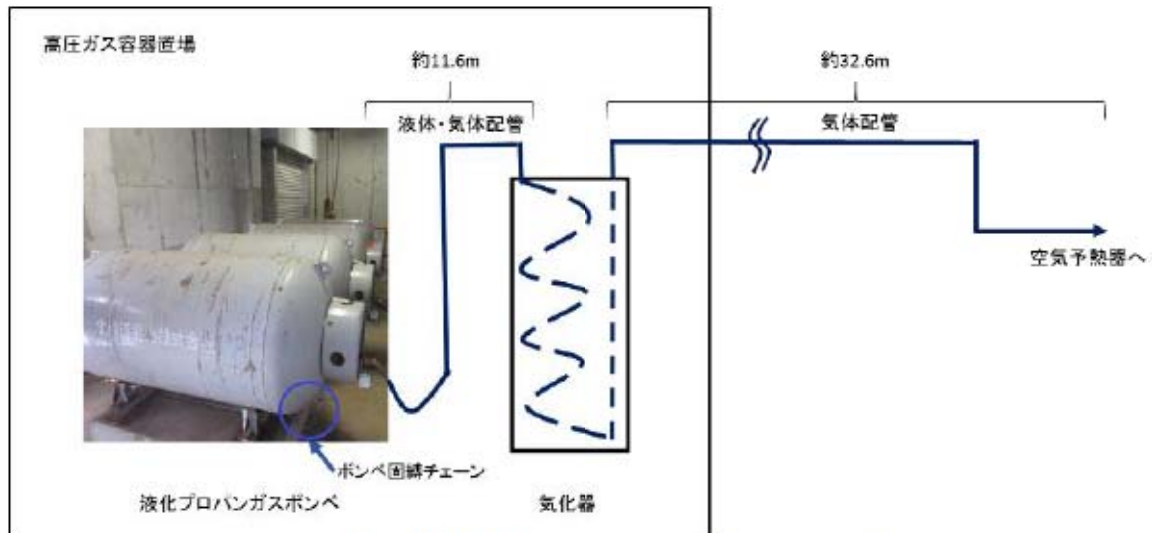


図 雑固体焼却炉のプロパンガス概略系統図

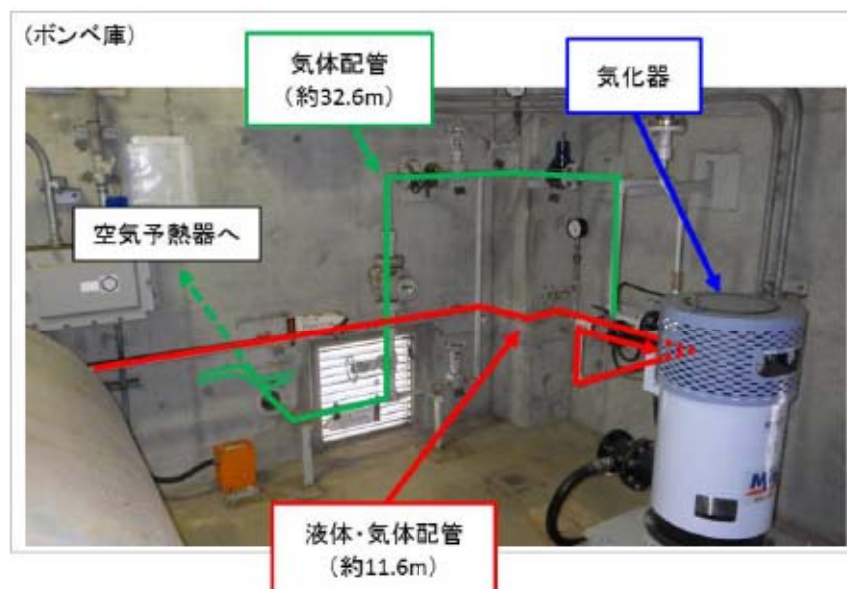


図 雑固体焼却炉のプロパンボンベ気化器回りの現場状況

○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。配管から気体として漏えいするとした場合のプロパンの放出率は、約 $5.2 \times 10^{-2} \text{kg/s}$ であり、比較対象として設定した塩酸と比較して約 1/5 以下となる。

なお、配管から液体として漏えいするとした場合、プロパンの放出率は、約 $9.8 \times 10^{-2} \text{kg/s}$ であり、比較対象として設定した塩酸の 1/3 以下となるが、防護判断基準値が 400 倍以上高いこと考慮すると、影響は小さい。

	焼却炉プロパンボンベ		(参考) 3-塩酸貯槽
	気体放出	液体放出	
放出率 (kg/s)	5.2×10^{-2}	9.8×10^{-2}	4.03×10^{-1}
防護判断基準値 (ppm)	23,500		50

<気体放出> (流速が音速以上 ($p_0/p \leq \gamma_c$) の場合)

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

- 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)
 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	設定値	備考
流出孔面積	$2.2 \times 10^{-5} \text{m}^2$	接続配管径 : 52.7mm 配管断面積の 1/100 (少量漏えい)
容器内温度	50℃	最高使用温度
容器内圧力	1.8MPa	最高使用圧力
気体のモル重量	0.0408kg/mol	機械工学便覧
気体の比熱比	1.143	機械工学便覧

<液体放出>

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

$$q_G = q_L^f \rho_L$$

- 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	設定値	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	$3.6 \times 10^{-6} \text{m}^2$	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	50°C	最高使用温度
容器内圧力	1.8MPa	最高使用圧力
液密度	446.8kg/m ³	Perry's Chemical Engineers' Handbook
液位	0m	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。

$$f = \frac{H - H_b}{h_b} = C_p \frac{T - T_b}{h_b}$$

- 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 ($T_b \sim T$ 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、焼却炉プロパンポンベから流出した場合のフラッシュ率は、0.54 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圧ガス容器（以下、ボンベという）に貯蔵された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、高圧ガス保安法で規定された高圧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、高圧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。

事件事例をみても、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、事件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の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。

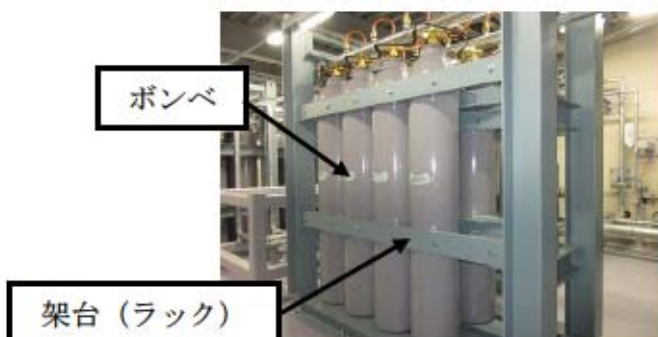
一方、これらの圧縮ガスは、IDLH 値が高く（例えば二酸化炭素では 40,000ppm(4%)）、窒息影響に匹敵する高濃度での影響であり、閉鎖空間での漏えいといった状況以外では影響が生じる濃度に至ることはないものと考えられる。

以上のことから、圧縮ガスについては有毒ガスとしての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ボンベの保管状況

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

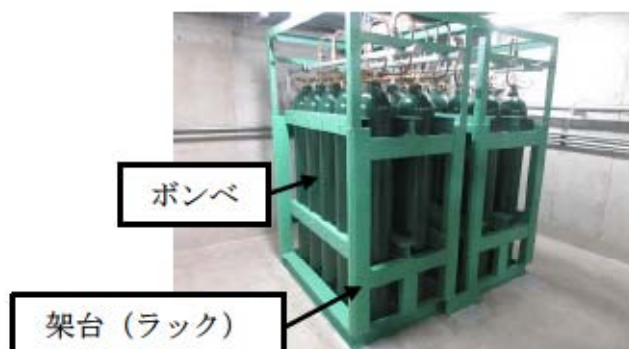
発電所におけるガスボンベの保管状況を以下に示す。



【3号機原子炉補助建屋(ハロン消火設備ボンベ庫)】
ハロン1301(消火設備)



【3号機タービン建屋】
液化炭酸ガス(発電機水素置換用)



【3号機原子炉建屋 D/G 消火用 CO₂ ボンベ室】
液化炭酸ガス(消火用)



【3号機1次系窒素ボンベ庫】
アセチレン(分析用)

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4-3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およ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」の建屋外に有毒化学物質はなく、建屋内に有毒化学物質が存在すること等を踏まえ、確実に調査、影響評価およ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、タンク周辺の堰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、滞留することから多量に大気中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

泊発電所において建屋内に薬品が保管される以下のエリアを風速測定の対象とした。

- (1) 3号機給排水処理建屋 薬品タンクエリア (塩酸)
- (2) 1, 2号給排水処理建屋 薬品タンクエリア (塩酸)
- (3) 海水淡水化設備建屋 薬品タンクエリア (塩酸)
- (4) 3号機タービン建屋 薬品タンクエリア (塩酸)
- (5) 1号機タービン建屋 塩酸貯槽エリア (塩酸)
- (6) 2号機タービン建屋 塩酸貯槽タンクエリア (塩酸)
- (7) 3号機原子炉補助建屋 3-よう素除去薬品タンクエリア (ヒドラジン)
- (8) 3号機タービン建屋 薬液注入装置エリア (ヒドラジン, アンモニア)
- (9) 1号機タービン建屋 薬液注入装置エリア (ヒドラジン, アンモニア)
- (10) 2号機タービン建屋 薬液注入装置エリア (ヒドラジン, アンモニア)
- (11) 放射性廃棄物処理建屋 固化装置溶剤タンクエリア (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は、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。

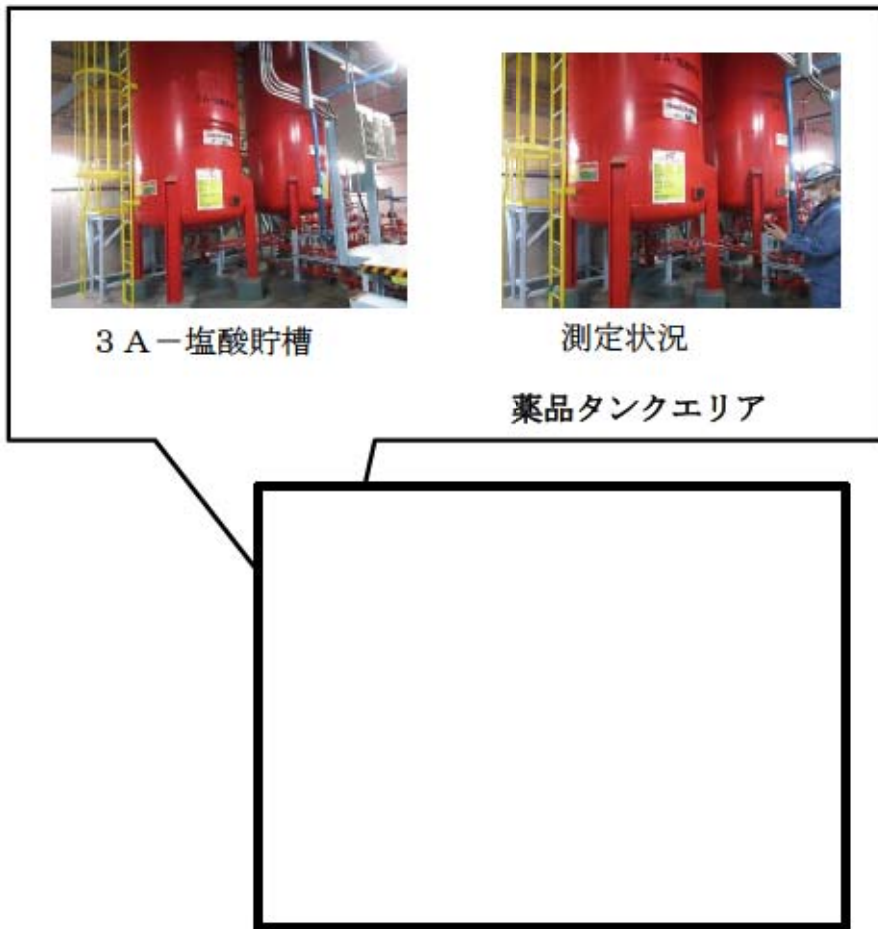


図1 建屋内風速の測定例（3号機給排水処理建屋）

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る
事項ですので公開することはできません。

2. 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0.05m/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

建屋	薬品タンク	風速 ^{※1}	(参考) 屋外風速 ^{※2}
(1) 3号機給排水処理建屋	3A-塩酸計量槽等	0.04 m/s	5.1 m/s
(2) 1, 2号給排水処理建屋	塩酸貯槽等	0.05 m/s	
(3) 海水淡水化設備建屋	3A-塩酸貯槽等	0.03 m/s	
(4) 3号機タービン建屋	3-塩酸貯槽等	0.03 m/s	
(5) 1号機タービン建屋	1-塩酸貯槽等	0.02 m/s	
(6) 2号機タービン建屋	2-塩酸貯槽等	0.01 m/s	
(7) 3号機原子炉補助建屋	3-よう素除去薬品タンク	0.01 m/s	
(8) 3号機タービン建屋	3-アンモニア原液タンク等	0.03 m/s	
(9) 1号機タービン建屋	1-アンモニア原液タンク等	0.03 m/s	
(10) 2号機タービン建屋	2-アンモニア原液タンク等	0.01 m/s	
(11) 放射性廃棄物処理建屋	固化装置溶剤タンク	0.01 m/s	

※1 測定器の検出下限値は0.01 m/sである。測定は複数点行い、風速の算定にあたっては、検出下限未満の場合は、0.01 m/sとして平均値を算出。

※2 屋外風速は、気象観測所地点における観測風速の年間平均を示す。

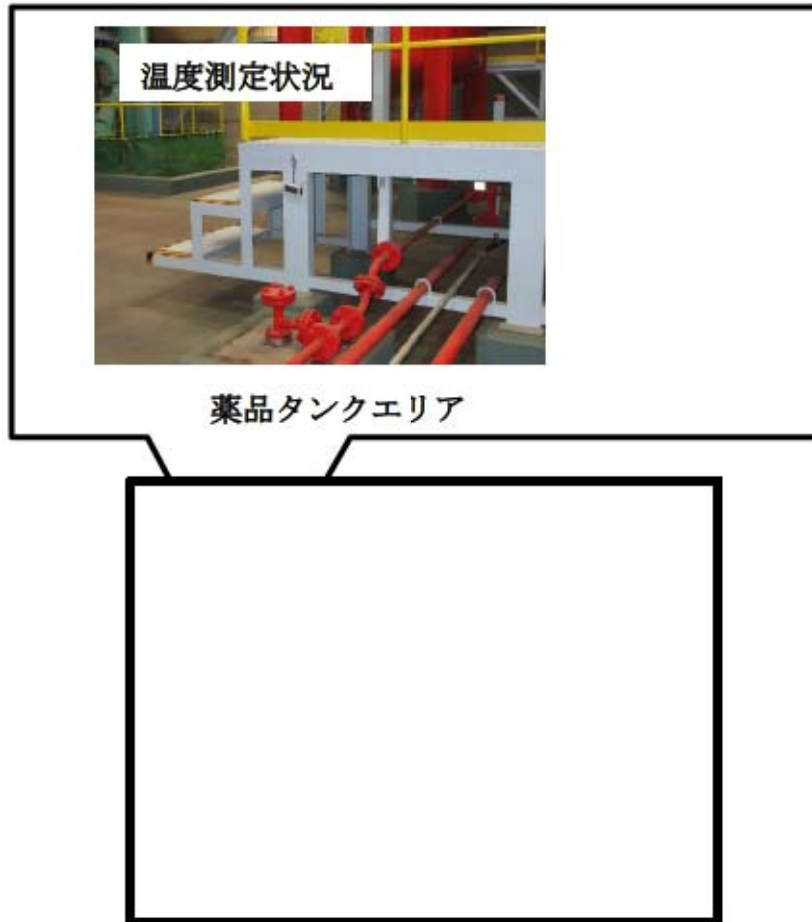
2. 2 建屋内温度

2. 2. 1 調査対象

薬品タンクエリアは、恒常的には温度を測定していないことから、建屋内における外気温との気温差を把握するため、温度計を設置し3号機給排水処理建屋のデータを調査した。

2. 2. 2 調査方法

3号機給排水処理建屋の薬品エリアに設置した温度計より温度データを採取し、これらのデータより蒸発率への影響が大きい夏場（7, 8月）の気温を調査した。測定状況を図2に示す。



3号機給排水処理建屋

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

図2 建屋内温度の測定状況（3号機給排水処理建屋）

2. 2. 3 調査結果

建屋内温度の測定結果を表2に示す。夏場における建屋内の温度は、外気温と比較して+約 3.6℃であり、温度差が小さいことを確認した。

表2 夏場（7月～8月）における建屋内温度測定結果（R2年度）

	3号機給排水処理建屋	(参考)外気温 ^{※1}
温度	24.3℃	20.7℃

※1 気象観測所地点における同時期の外気平均気温。

2. 3 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

$$E = A \times K_M \times \left(\frac{M_W \times P_v}{R \times T} \right) (\text{kg/s}) \quad \dots (4-5-1)$$

- ・物質移動係数 K_M

$$K_M = 0.0048 \times U^{\frac{7}{9}} \times Z^{-\frac{1}{9}} \times S_C^{-\frac{2}{5}} (\text{m/s}) \quad \dots (4-5-2)$$

$$S_C = \frac{\nu}{D_M} \quad \dots (4-5-3)$$

$$D_M = D_{H_2O} \times \sqrt{\frac{M_{WH_2O}}{M_{Wm}}} (\text{m}^2/\text{s}) \quad \dots (4-5-4)$$

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

- ・蒸発率補正 E_C

$$E_C = - \left(\frac{P_a}{P_v} \right) \ln \left(1 - \frac{P_v}{P_a} \right) \times E (\text{kg/s}) \quad \dots (4-5-6)$$

E	: 蒸発率 (kg/s)
E_C	: 補正蒸発率 (kg/s)
A	: 堰面積 (m ²)
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	: 堰直径 (m)
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_{H_2O}	: 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_{WH_2O}	: 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 (= 2.2×10^{-5} m ² /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 0.05m/s (測定結果の上限値) の場合^{*}、 $U^{\frac{7}{9}}=0.1$ 、屋外風速 5.1m/s (年間平均) では、 $U^{\frac{7}{9}}=3.6$ となる。

従って、建屋内の蒸発率は、屋外に対して1/30以下となる。

また、温度は、4-5-1式と4-5-5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塩酸を例に評価すると、蒸発率は、 $T^{\frac{1}{6}} \times e^{0.056(T-273.15)}$ に比例する。

室内温度 24.3℃ (夏場建屋内温度) の場合、 $T^{\frac{1}{6}} \times e^{0.056(T-273.15)} = 10.1$ 、外気温 20.7℃ (夏場外気温) では、 $T^{\frac{1}{6}} \times e^{0.056(T-273.15)} = 8.2$ となる。

従って、気温が高い夏場でも建屋内の蒸発率は、屋外に対して約1.23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、分子拡散のみによる移動量は極めて小さく、弱風時 (0.05m/s) では風による移流が分子拡散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。

塩酸 (36wt%) 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1/10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、4-5-7式及び4-5-8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℃、塩酸 (36wt%) の場合、単位面積当たりの蒸発率は約 $3.5 \times 10^{-5} \text{kg/s} \cdot \text{m}^2$ となる。
- ② 弱風時 (0.05m/s) の風による移流を考慮すると、同じく 1気圧、20℃、塩酸 (36wt%) の場合、単位面積当たりの蒸発率は約 $1.1 \times 10^{-4} \text{kg/s} \cdot \text{m}^2$ となる。

$$F = -D_M \frac{\partial c}{\partial h} \dots (4-5-7)$$

F : 単位面積当たりの蒸発率 ($\text{kg/s} \cdot \text{m}^2$)

D_M : 化学物質の分子拡散係数 (m^2/s)

$\frac{\partial c}{\partial h}$: 質量濃度勾配 ($(\text{kg}/\text{m}^3)/\text{m}$)

$$C = \frac{P_v M_w}{RT} \dots (4-5-8)$$

C : 質量濃度 (kg/m^3)

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 ($\text{J}/\text{kmol} \cdot \text{K}$)

T : 温度 (K)

2. 4 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。一方、固定源判定により抽出される建屋内のタンクは、数が限定される。

そのため、図3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、実際の評価地点における濃度は、評価値よりも低いものになる。

評価結果は、表3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 1/30 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。

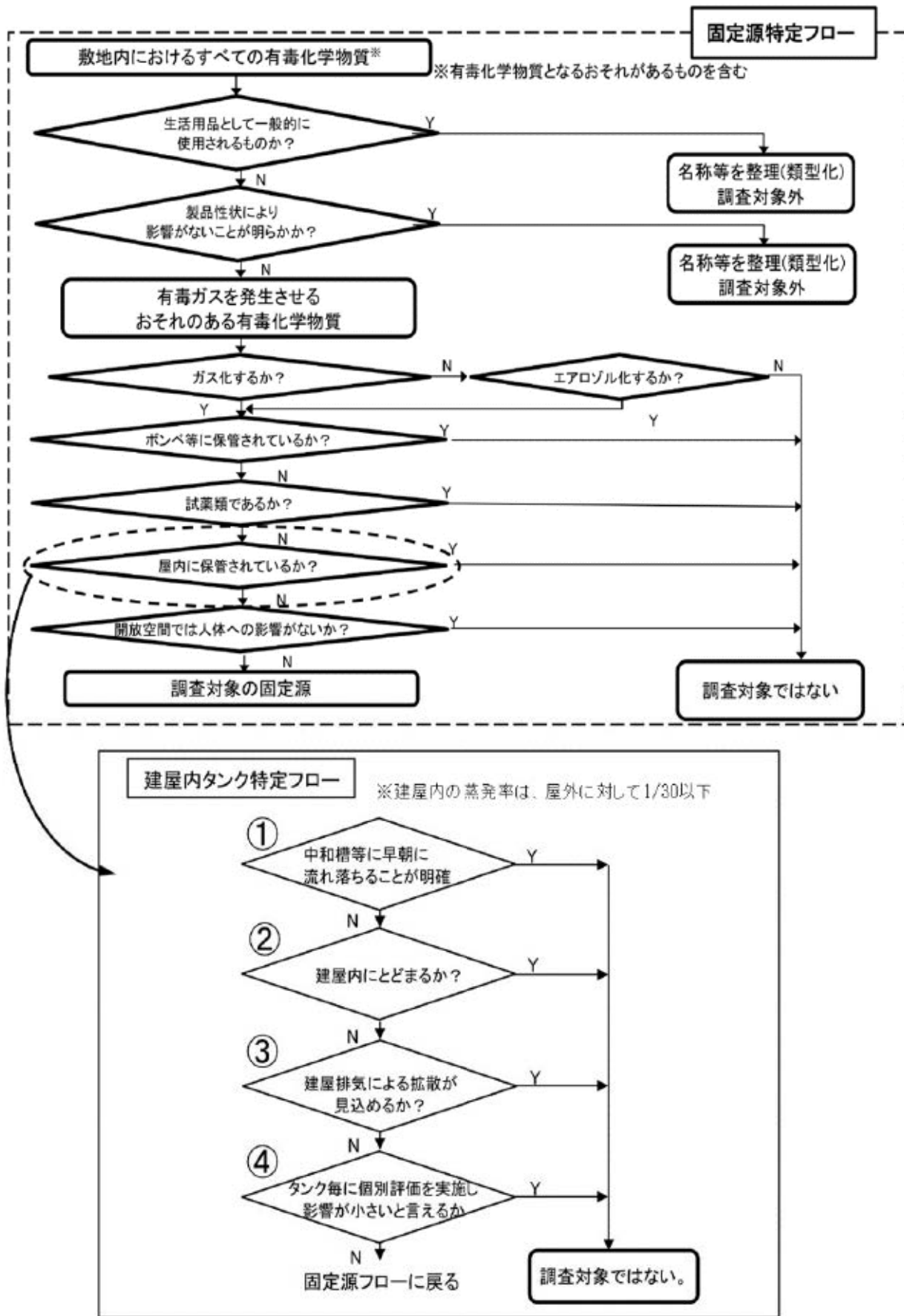


図 3 建屋内タンク特定フロー

表3 建屋内タンク漏えい時の影響評価結果 (1/2)

建屋	薬品タンク ^{*1}	容量	フローでの分岐	評価結果
3号機 給排水処理建屋	3 A, B- 塩酸計量槽	各 0.54m ³	③Y	3号機給排水処理建屋は、常時排気ファンにより換気 (1,020m ³ /min) され、漏えい時には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、1/15 以下 ^{*2} となる。
	3 A, B- 塩酸貯槽	各 10m ³		
1, 2号給排水処理 建屋	カチオン塔 塩酸計量槽	0.67m ³	③Y	1, 2号機給排水処理建屋は、常時排気ファンにより換気 (1,330m ³ /min) され、漏えい時には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、1/20 以下 ^{*2} となる。
	混床式ポリシャ ー塔塩酸計量器	0.36m ³		
	塩酸貯槽	15m ³		
海水淡水化設備建屋	3 A, B- 塩酸貯槽	各 10m ³	③Y	海水淡水化設備建屋については、常時排気ファンにより換気 (2,070m ³ /min) され、漏えい時には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、1/30 以下 ^{*2} となる。
3号機 タービン建屋	3-塩酸貯槽	35m ³	③Y	3号機タービン建屋は、自然換気されており、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 1/60 以下 ^{*2*3} となる。
	3 A, B-塩酸 計量槽	各 4.4m ³		
	3-ヒドラジン 原液タンク	12m ³		
	3-アンモニア 原液タンク	10m ³		

表3 建屋内タンク漏えい時の影響評価結果 (2/2)

建屋	薬品タンク ^{※1}	容量	フローでの分岐	評価結果
1号機タービン建屋	1-塩酸貯槽	22m ³	③Y	1号機タービン建屋は、自然換気されており、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1/30以下 ^{※2※3} となる
	1-塩酸計量槽	3m ³		
	1-ヒドラジン原液タンク	4.5m ³		
	1-アンモニア原液タンク	8m ³		
2号機タービン建屋	2-塩酸貯槽	22m ³	③Y	2号機タービン建屋は、自然換気されており、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1/30以下 ^{※2※3} となる
	2-塩酸計量槽	3m ³		
	2-ヒドラジン原液タンク	4.5m ³		
	2-アンモニア原液タンク	8m ³		
3号機原子炉補助建屋	3-よう素除去薬品タンク	2.5m ³	③Y	3号機原子炉補助建屋については、常時排気ファンにより換気(6,000m ³ /min)され、漏えい時には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、1/100以下 ^{※2} となる。さらに、排気筒放出のため高所放出となり、拡散が促進される。
放射性廃棄物処理建屋	固化装置溶剤タンク	0.7m ³	③Y	放射性廃棄物処理建屋については、常時排気ファンにより換気(2,130m ³ /min)され、漏えい時には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、1/35以下 ^{※2} となる。さらに、排気筒放出のため高所放出となり、拡散が促進される。

※1 1, 2号タービン建屋のヒドラジン原液貯蔵タンクは、使用予定がないため運用停止予定。1, 2, 3号機格納容器の各蓄圧タンクは、漏えい時には格納容器内に留まることから考慮不要である。

※2 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。

$$C = \frac{E}{Q} \quad \dots(4-5-9)$$

$$C_{ppm} = C \times \frac{22.4}{M} \times \frac{273+T}{273} \times \frac{1013}{P} \times 10^6 \quad \dots(4-5-10)$$

C	: 排気濃度 (kg/m ³)
C_{ppm}	: 排気濃度 (ppm)
E	: 蒸発率 (kg/s)
Q	: 換気量 (m ³ /s)
M	: 分子量 (g/mol)
T	: 温度 (°C)
P	: 気圧 (hPa)

排気濃度は、4-5-9 式における C 項に該当し、換気量に反比例する。

換気量 6,000m³/min (3号機原子炉補助建屋) の場合、換気量は約 100m³/s であり、排気濃度は、蒸発率に対して、1/100 以下となる。

※3 例えば自然換気の排気口の面積約 160m² に対して、排気口付近の風速は 0.4m/s より大きく、換気量としては、約 60m³/s 以上となる。

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および使用量が少ない試薬等）

六フッ化硫黄は、防護判断基準値が高く（22万ppm：空気中の22%）、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。六フッ化硫黄が漏えいしたとしても、評価地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、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。

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（六フッ化硫黄の密度は空気の約 5 倍）であるため、瞬時に大量に漏えいした場合、事象発生直後は鉛直方向には拡散し難く、水平方向に拡散する中で地表面付近に滞留するが、時間の経過とともに徐々に拡散、希釈される。（図 1 参照）

(a) 漏えい直後の状態

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、水平方向に広がっていく。

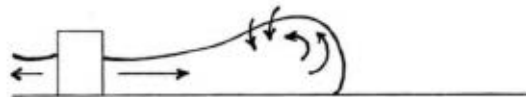
(b) 漏えいから暫く時間が経過した状態

水平方向（地表付近）に非常に安定な成層を形成するため、周囲の空気の巻き込みの影響は小さく、地表面からの熱を受けやすくなる。

(c) 漏えいから十分時間が経過した状態

漏えいガスへの周囲からの入熱、風等の影響で鉛直方向にも拡散が起こり、次第に高密度ガスとしての性質を失い、拡散、希釈される。

(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

図 1 高密度ガスの拡散について

(出典：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（1992）））

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だと考えられる。

2. 2 六フッ化硫黄漏えい時の影響評価

泊発電所 屋外開閉所に設置されている機器（母線、遮断器）に内包されている六フッ化硫黄（約 8,900g）の全量漏えいを想定した場合、気体の状態方程式に基づき体積換算すると、約 1,490m³となる。また、屋外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は約 420m である。

六フッ化硫黄の漏えい時の挙動を考慮して、半径 420m の円柱状に広がり、前頁 (b) のように成層を形成した場合を考えると、この六フッ化硫黄が対処要員の口元相当である高さ（1.5m）まで広がった場合の濃度は約 0.2% となり、防護判断基準値の 22% を下回る。また、濃度 100% で希釈されることなく成層を形成した場合、その高さは約 0.3cm となり、対処要員の活動に支障はない。

なお、実際には漏えいガスが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ることから、対処要員への影響はさらに小さくなると考えられる。

従って、大気拡散による希釈効果に期待しなくても、濃度が防護判断基準値まで上昇することはない。

○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 (=8,900kg)

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℃)

r : 六フッ化硫黄を内包する機器設置エリア中心から最も近い重要操作地点までの距離 (=420m)

h : 対処要員の口元相当高さ (=1.5m)

C : 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 (%)

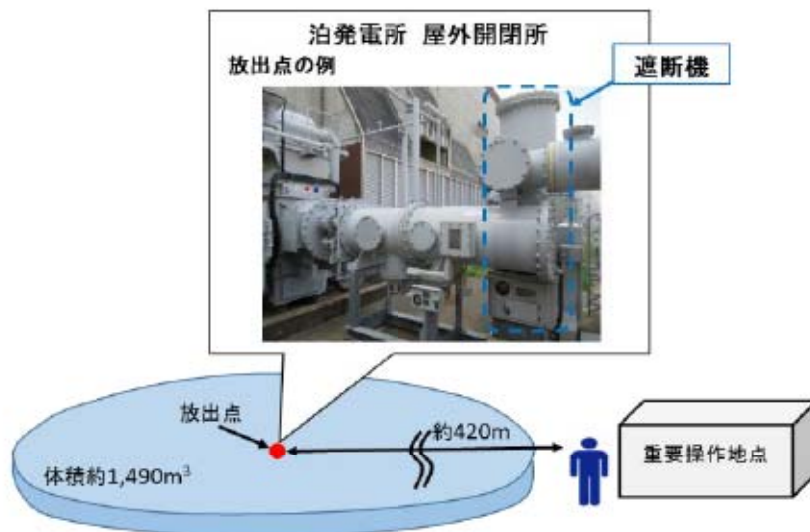


図2 六フッ化硫黄と評価地点の関係

表 1 泊発電所の固定源整理表（敷地内 タンク類）（1/6）

令和 3 年 2 月末時点

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	
アスファルト	放射性廃棄物処理建屋	アスファルトタンク	100%	29.3m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
セメント	放射性廃棄物処理建屋	セメントホッパ	100%	2 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	3-セメントサイロ	100%	4 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	3-セメント計量器	100%	0.1 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	3-粉体受ホッパ	100%	2 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	3-粉体計量器	100%	0.2 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
アンモニア	1号機タービン建屋	1-アンモニア原液タンク	25%	8 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	1号機タービン建屋	1A-アンモニアタンク	2%	1.5 m ³	× ^{#2}	×	-	-	-	-	-
	1号機タービン建屋	1B-アンモニアタンク	2%	1.5 m ³	× ^{#2}	×	-	-	-	-	-
	2号機タービン建屋	2-アンモニア原液タンク	25%	8 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	2号機タービン建屋	2A-アンモニアタンク	2%	1.5 m ³	× ^{#2}	×	-	-	-	-	-
	2号機タービン建屋	2B-アンモニアタンク	2%	1.5 m ³	× ^{#2}	×	-	-	-	-	-
	3号機タービン建屋	3-アンモニア原液タンク	25%	10 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	3号機タービン建屋	3A-アンモニアタンク	2%	1.5 m ³	× ^{#2}	×	-	-	-	-	-
	3号機タービン建屋	3B-アンモニアタンク	2%	1.5 m ³	× ^{#2}	×	-	-	-	-	-
ヒドラジン	1号機タービン建屋	1-ヒドラジン原液タンク	32%	4.5 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	1号機タービン建屋	1A-ヒドラジントタンク	2.5%	1 m ³	× ^{#2}	×	-	-	-	-	-
	1号機タービン建屋	1B-ヒドラジントタンク	2.5%	1 m ³	× ^{#2}	×	-	-	-	-	-
	2号機タービン建屋	2-ヒドラジン原液タンク	32%	4.5 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	2号機タービン建屋	2A-ヒドラジントタンク	2.5%	1 m ³	× ^{#2}	×	-	-	-	-	-
	2号機タービン建屋	2B-ヒドラジントタンク	2.5%	1 m ³	× ^{#2}	×	-	-	-	-	-
	3号機タービン建屋	3-ヒドラジン原液タンク	32%	12 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	3号機タービン建屋	3A-ヒドラジントタンク	2%	1.5 m ³	× ^{#2}	×	-	-	-	-	-

a: ガス化する（※1: 固体又は固体を溶かした水溶液, ※2: 揮発性が乏しい液体）

b: エアロゾル化する

1: ポンペ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 泊発電所の固定源整理表(敷地内 タンク類)(2/6)

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	
ヒドラジン	3号機タービン建屋	3B-ヒドラジントank	2%	1.5 m ³	×※2	×	-	-	-	-	-
	3号機タービン建屋	3A-スチームコンパクタ薬液注入タンク	2%	0.15 m ³	×※2	×	-	-	-	-	-
	3号機タービン建屋	3B-スチームコンパクタ薬液注入タンク	2%	0.15 m ³	×※2	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	3-よう素除去薬品タンク	≥35%	2.5 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	補助ボイラー建屋(1, 2号機)	補助ボイラ薬液注入タンク(希ヒドラジン)	2%	0.15 m ³	×※2	×	-	-	-	-	-
	補助ボイラー建屋(1, 2号機)	補助ボイラ薬液注入タンク(濃ヒドラジン)	4%	0.15 m ³	×※2	×	-	-	-	-	-
	補助ボイラー建屋(3号機)	補助ボイラ薬液注入タンク(希ヒドラジン)	2%	0.5 m ³	×※2	×	-	-	-	-	-
	補助ボイラー建屋(3号機)	補助ボイラ薬液注入タンク(濃ヒドラジン)	10%	0.15 m ³	×※2	×	-	-	-	-	-
ほう酸	1号機原子炉建屋	1A-ほう酸タンク	≥21,000ppm as B	20 m ³	×※1	×	-	-	-	-	-
	1号機原子炉建屋	1B-ほう酸タンク	≥21,000ppm as B	20 m ³	×※1	×	-	-	-	-	-
	1号機原子炉建屋	1-ほう酸補給タンク	21,000ppm as B	1.5 m ³	×※1	×	-	-	-	-	-
	1号機原子炉建屋	1-ほう酸注入タンク	≥21,000ppm as B	2.46 m ³	×※1	×	-	-	-	-	-
	1号機原子炉建屋格納容器内	1A-蓄圧タンク	≥2,900ppm as B	56.5 m ³	×※1	○	×	×	○	-	-
	1号機原子炉建屋格納容器内	1B-蓄圧タンク	≥2,900ppm as B	56.5 m ³	×※1	○	×	×	○	-	-
	1号機燃料取替用水タンク建屋	1-燃料取替用水タンク	≥2,900ppm as B	1,600 m ³	×※1	×	-	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋	2A-ほう酸タンク	≥21,000ppm as B	20 m ³	×※1	×	-	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋	2B-ほう酸タンク	≥21,000ppm as B	20 m ³	×※1	×	-	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋	2-ほう酸補給タンク	21,000ppm as B	1.5 m ³	×※1	×	-	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋	2-ほう酸注入タンク	≥21,000ppm as B	2.46 m ³	×※1	×	-	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋格納容器内	2A-蓄圧タンク	≥2,900ppm as B	56.5 m ³	×※1	○	×	×	○	-	-
	2号機原子炉建屋格納容器内	2B-蓄圧タンク	≥2,900ppm as B	56.5 m ³	×※1	○	×	×	○	-	-
	2号機燃料取替用水タンク建屋	2-燃料取替用水タンク	≥2,900ppm as B	1,600 m ³	×※1	×	-	-	-	-	-

a: ガス化する(※1: 固体又は固体を溶かした水溶液, ※2: 揮発性が乏しい液体)

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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 タンク類）（3/6）

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	3号機原子炉補助建屋	3A-ほう酸タンク	≥21,000ppm as B	40 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	3B-ほう酸タンク	≥21,000ppm as B	40 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	3-ほう酸補給タンク	21,000ppm as B	3 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	3-ほう酸注入タンク	≥21,000ppm as B	6 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉建屋格納容器内	3A-蓄圧タンク	≥3,000ppm as B	41 m ³	× ^{※1}	○	×	×	○	-	-
	3号機原子炉建屋格納容器内	3B-蓄圧タンク	≥3,000ppm as B	41 m ³	× ^{※1}	○	×	×	○	-	-
	3号機原子炉建屋格納容器内	3C-蓄圧タンク	≥3,000ppm as B	41 m ³	× ^{※1}	○	×	×	○	-	-
	3号機原子炉建屋	3-燃料取替用水ピット	≥3,000ppm as B	2000 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
塩酸	1号機タービン建屋	1-塩酸貯槽	35%	22 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	1号機タービン建屋	1-塩酸計量槽	35%	3 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	2号機タービン建屋	2-塩酸貯槽	35%	22 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	2号機タービン建屋	2-塩酸計量槽	35%	3 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	3号機タービン建屋	3-塩酸貯槽	35%	35 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	3号機タービン建屋	3A-塩酸計量槽	35%	4.4 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	3号機タービン建屋	3B-塩酸計量槽	35%	4.4 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	3号機給排水処理建屋	3A-塩酸計量槽	35%	0.54 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	3号機給排水処理建屋	3B-塩酸計量槽	35%	0.54 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	3号機給排水処理建屋	3A-塩酸貯槽	35%	10 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	3号機給排水処理建屋	3B-塩酸貯槽	35%	10 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	海水淡水化設備建屋	3A-塩酸貯槽	35%	10 m ³	○	×	×	×	○	-	-
	海水淡水化設備建屋	3B-塩酸貯槽	35%	10 m ³	○	×	×	×	○	-	-
水酸化ナトリウム	1, 2号機給排水処理建屋	苛性ソーダ貯槽	25%	27 m ³	× ^{※1}	×	×	-	-	-	-
	1, 2号機給排水処理建屋	アニオン塔苛性ソーダ計量槽	25%	0.88 m ³	× ^{※1}	×	×	-	-	-	-
	1, 2号機給排水処理建屋	混床式ポリシヤータ苛性ソーダ計量槽	25%	0.44 m ³	× ^{※1}	×	×	-	-	-	-
	1号機原子炉補助建屋	1-よう素除去薬品タンク	≥30%	15 m ³	× ^{※1}	×	×	-	-	-	-
	2号機原子炉補助建屋	2-よう素除去薬品タンク	≥30%	15 m ³	× ^{※1}	×	×	-	-	-	-

a: ガス化する（※1: 固体又は固体を溶かした水溶液, ※2: 揮発性が乏しい液体）

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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 タンク類）（4/6）

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	
水酸化ナトリウム	3号機 原子炉補助建屋	3-pH調整剤 貯蔵タンク	30%	1.2 m ³	× ^{#1}	×	×	-	-	-	-
	3号機 原子炉補助建屋	3-1次系か性 ソーダタンク	25%	4 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機 原子炉補助建屋	3-廃液貯蔵ピ ットか性ソーダ 計量タンク	25%	0.3 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機 原子炉補助建屋	3-酸液ドレン タンクか性ソー ダ計量タンク	25%	0.02 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	1号機タービン建屋	1-苛性ソーダ 貯槽	25%	26.5 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	1号機タービン建屋	1-苛性ソーダ 計量槽	25%	3.4 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	2号機タービン建屋	2-苛性ソーダ 貯槽	25%	26.5 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	2号機タービン建屋	2-苛性ソーダ 計量槽	25%	3.4 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機タービン建屋	3-苛性ソーダ 貯槽	25%	50 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機タービン建屋	3A-苛性ソー ダ計量槽	25%	3.7 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機タービン建屋	3B-苛性ソー ダ計量槽	25%	3.7 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機 給排水処理建屋	3A-苛性ソー ダ貯槽	25%	15 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機 給排水処理建屋	3B-苛性ソー ダ貯槽	25%	15 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機 給排水処理建屋	3A-苛性ソー ダ計量槽	25%	0.89 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	3号機 給排水処理建屋	3B-苛性ソー ダ計量槽	25%	0.89 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	海水淡水化設備建屋	3A-苛性ソー ダ貯槽	25%	8 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	海水淡水化設備建屋	3B-苛性ソー ダ貯槽	25%	1.5 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	海水淡水化設備建屋	3A-苛性ソー ダ希釈槽	10%	0.28 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	海水淡水化設備建屋	3B-苛性ソー ダ希釈槽	10%	0.28 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	放射性廃棄物処理建 屋	アスファルト固 化装置 中和剤 タンク	25%	16 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	1号機 原子炉補助建屋	廃液蒸発装置 中和剤計量タン ク	25%	0.02 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	1号機原子炉補助建 屋	廃液蒸発装置 中和剤注入タン ク	25%	0.3 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-
	1号機原子炉補助建 屋	酸液ドレンタン ク 中和剤計量 タンク	25%	0.002 m ³	× ^{#1}	×	-	-	-	-	-

a: ガス化する（※1: 固体又は固体を溶かした水溶液, ※2: 揮発性が乏しい液体）

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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 タンク類）（5/6）

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	
水酸化ナトリウム	3号機原子炉補助建屋	セメント固化装置 3-中和剤計量管	25%	0.01 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
硫酸銅	1, 2号機給排水処理建屋	ヒドラジン処理液溶解槽	10%	0.9 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	3号機給排水処理建屋	3A-ヒドラジン処理液溶解槽	10%	0.31 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	3号機給排水処理建屋	3B-ヒドラジン処理液溶解槽	10%	0.31 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
塩化第二鉄	海水淡水化設備建屋	3-塩化第二鉄貯槽	37%	2 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
亜硫酸水素ナトリウム	海水淡水化設備建屋	3-重亜硫酸ソーダ貯槽	20%	0.24 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	海水淡水化設備建屋	3-重亜硫酸ソーダ計量槽	20%	0.24 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	海水淡水化設備建屋	3-重亜硫酸ソーダ計量器	20%	0.003 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
次亜塩素酸ナトリウム	1, 2号機給排水処理建屋	次亜塩素酸ソーダ貯槽	2%	0.22 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	3号機給排水処理建屋	3-次亜塩素酸ソーダ貯槽	2%	0.31 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
非晶質シリカ	放射性廃棄物処理建屋	固化装置消泡剤タンク	20%	0.31 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	セメント固化装置 3-消泡剤タンク	10%	0.135 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	セメント固化装置 3-消泡剤計量管	10%	0.0065 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
テトラクロロエチレン	放射性廃棄物処理建屋	固化装置溶剤タンク	≥99%	0.7 m ³	○	×	×	×	○	-	-
酢酸亜鉛	1号機原子炉補助建屋	1-亜鉛供給タンク	1,500ppm as Zn	0.3 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	2号機原子炉補助建屋	2-亜鉛供給タンク	1,500ppm as Zn	0.3 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	3-亜鉛供給タンク	1,500ppm as Zn	0.15 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
軽油	1号機屋外埋設	ディーゼル発電機設備燃料油貯油槽(1A1, 1A2, 1B1, 1B2)	-	461.6 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	2号機屋外埋設	ディーゼル発電機設備燃料油貯油槽(2A1, 2A2, 2B1, 2B2)	-	461.6 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	3号機屋外埋設	ディーゼル発電機設備燃料油貯油槽(3A1, 3A2)	-	295.88 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	3号機屋外埋設	ディーゼル発電機設備燃料油貯油槽(3B1, 3B2)	-	295.8 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-

a: ガス化する (※1: 固体又は固体を溶かした水溶液, ※2: 揮発性が乏しい液体)

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

表1 泊発電所の固定源整理表（敷地内 タンク類）（6/6）

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	
軽油	1号機原子炉建屋1A-ディーゼル発電機補助タンク室	1A-燃料油サービスタンク	-	11 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	1号機原子炉建屋1B-ディーゼル発電機補助タンク室	1B-燃料油サービスタンク	-	11 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	1号機原子炉建屋1A-ディーゼル発電機補機室	1A-燃料油ドレンタンク	-	0.1 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	1号機原子炉建屋1B-ディーゼル発電機補機室	1B-燃料油ドレンタンク	-	0.1 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋2A-ディーゼル発電機補助タンク室	2A-燃料油サービスタンク	-	11 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋2B-ディーゼル発電機補助タンク室	2B-燃料油サービスタンク	-	11 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋2A-ディーゼル発電機補機室	2A-燃料油ドレンタンク	-	0.1 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋2B-ディーゼル発電機補機室	2B-燃料油ドレンタンク	-	0.1 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉建屋3A-燃料油サービスタンク室	3A-燃料油サービスタンク	-	13 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉建屋3B-燃料油サービスタンク室	3B-燃料油サービスタンク	-	13 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	3号機ディーゼル発電機建屋3A-ディーゼル発電機補機室	3A-燃料油ドレンタンク	-	0.2 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	3号機ディーゼル発電機建屋3B-ディーゼル発電機補機室	3B-燃料油ドレンタンク	-	0.2 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	A重油	1・2号機エリア屋外タンク貯蔵所	補助ボイラー燃料タンク	-	600 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-
3号機エリア屋外タンク貯蔵所		3-補助ボイラー燃料タンク	-	720 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
水酸化カルシウム粉末	3号機原子炉補助建屋	セメント固化装置 3-薬剤貯蔵ホッパ	100%	5 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋	セメント固化装置 3-薬剤計量器	100%	0.15 m ³	× ^{※1}	×	-	-	-	-	-
超耐寒3%たん白泡消火薬剤（泡第52~1号）	泡消火設備建屋	泡原液タンク	-	0.85 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-
	泡消火設備建屋（3号機）	泡原液タンク	-	1 m ³	× ^{※2}	×	-	-	-	-	-

a：ガス化する（※1：固体又は固体を溶かした水溶液，※2：揮発性が乏しい液体）

b：エアロゾル化する

- 1：ポ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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 ポンベ類）（1/4）

令和3年2月末時点

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	1号機タービン建屋 B1F CO ₂ 供給装置	ガスボンベ	≥99.5%	30kg×15本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機タービン建屋 B1F CO ₂ 消火設備	ガスボンベ	≥99.5%	46.4kg×2本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機タービン建屋 B1F CO ₂ 消火設備	ガスボンベ	≥99.5%	1.2kg×2本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機タービン建屋 2F ハンコ消火装置	ガスボンベ	≥99.5%	1.1kg×3本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機発電機がスボン貯蔵庫	ガスボンベ	≥99.5%	30kg×30本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機 D/G 消火用 CO ₂ スボン室	ガスボンベ	≥99.5%	45kg×40本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機 D/G 消火用 CO ₂ スボン室	ガスボンベ	≥99.5%	0.65kg×6本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機原子炉補助建屋 11 スボン庫	ガスボンベ	≥99.5%	30kg×31本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機原子炉補助建屋 12 スボン庫	ガスボンベ	≥99.5%	1.5kg×25本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機原子炉補助建屋 13 スボン庫	ガスボンベ	≥99.5%	45kg×19本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機原子炉補助建屋 14 スボン庫	ガスボンベ	≥99.5%	45kg×19本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機タービン建屋 CO ₂ 供給装置	ガスボンベ	≥99.5%	0.65kg×15本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機タービン建屋 CO ₂ 消火設備	ガスボンベ	≥99.5%	45kg×2本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機タービン建屋 CO ₂ 消火設備	ガスボンベ	≥99.5%	0.65kg×2本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機タービン建屋 ハンコ消火装置	ガスボンベ	≥99.5%	30kg×3本	○	-	○	-	-	-	-
	発電機がスボン貯蔵庫	ガスボンベ	≥99.5%	0.65kg×30本	○	-	○	-	-	-	-
	発電機がスボン貯蔵庫	ガスボンベ	≥99.5%	53.8kg×1本	○	-	○	-	-	-	-
	発電機がスボン貯蔵庫	ガスボンベ	≥99.5%	21.7kg×1本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機 D/G 消火用 CO ₂ スボン室	ガスボンベ	≥99.5%	52.1kg×40本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機 D/G 消火用 CO ₂ スボン室	ガスボンベ	≥99.5%	20.8kg×6本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機原子炉補助建屋 21 スボン庫	ガスボンベ	≥99.5%	50kg×27本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機原子炉補助建屋 22 スボン庫	ガスボンベ	≥99.5%	500kg×23本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機原子炉補助建屋 23 スボン庫	ガスボンベ	≥99.5%	50kg×19本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機原子炉補助建屋 24 スボン庫	ガスボンベ	≥99.5%	0.65kg×18本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機原子炉補助建屋 25 スボン庫	ガスボンベ	≥99.5%	0.65kg×2本	○	-	○	-	-	-	-

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 泊発電所の固定源整理表(敷地内 ポンベ類)(2/4)

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	3号機タービン建屋 B1F CO ₂ 容器ユニット	ガスボンベ	≥99.5%	50kg×2本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機タービン建屋 B1F CO ₂ 容器ユニット	ガスボンベ	≥99.5%	20kg×5本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機タービン建屋 B2F 消火装置	ガスボンベ	≥99.5%	20kg×4本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機タービン建屋 B1F	ガスボンベ	≥99.5%	50kg×17本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機 D/G 消火用 CO ₂ ボンベ室	ガスボンベ	≥99.5%	500kg×46本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機 D/G 消火用 CO ₂ ボンベ室	ガスボンベ	≥99.5%	50kg×6本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機 D/G 消火用 CO ₂ ボンベ室	ガスボンベ	≥99.5%	22.6kg×5本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋 31ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.5%	8.5kg×30本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋 32ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.5%	7kg×16本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋 33ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.5%	1kg×13本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋 34ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.5%	1kg×12本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋 35ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.5%	1kg×0本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋 36ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.5%	1kg×20本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機中央制御室消火用ボンベ保管スペース	ガスボンベ	≥99.5%	0.65kg×3本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機補助ボイラー建屋	ガスボンベ	≥99.5%	0.65kg×1本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機循環水建屋 C3ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.5%	1kg×5本	○	-	○	-	-	-	-
	放射性廃棄物処理建屋 W1ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.5%	0.65kg×6本	○	-	○	-	-	-	-
	放射性廃棄物処理建屋 W2ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.5%	0.65kg×2本	○	-	○	-	-	-	-
	1,2号機1次系窒素ボンベ室	ガスボンベ	≥99.5%	35kg×42本	○	-	○	-	-	-	-
	1,2号機原子炉補助建屋 H2ガス庫	ガスボンベ	≥99.5%	0.65kg×5本	○	-	○	-	-	-	-
固体廃棄物貯蔵庫 S1ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.5%	55kg×99本	○	-	○	-	-	-	-	
固体廃棄物貯蔵庫 S1ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.5%	1kg×4本	○	-	○	-	-	-	-	
ハロン 1301	1号機タービン建屋 H0 消火装置	ガスボンベ	≥99.6%	50kg×3本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機タービン建屋 H0 消火装置	ガスボンベ	≥99.6%	20kg×1本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機原子炉補助建屋 11ボンベ庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×30本	○	-	○	-	-	-	-

- 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 泊発電所の固定源整理表 (敷地内 ボンベ類) (3/4)

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号機原子炉補助建屋 12 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×24本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機原子炉建屋 13 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×39本	○	-	○	-	-	-	-
	1号機原子炉建屋 14 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×17本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機タービン建屋ハロン消火装置	ガスボンベ	≥99.6%	50kg×3本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機タービン建屋ハロン消火装置	ガスボンベ	≥99.6%	20kg×1本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機原子炉補助建屋 21 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×30本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機原子炉補助建屋 22 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×23本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋 23 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×33本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋 24 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×17本	○	-	○	-	-	-	-
	2号機原子炉建屋 25 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×2本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋 31 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×51本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉建屋 32 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×20本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉建屋 33 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×30本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉建屋 34 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×27本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋 35 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×4本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機原子炉補助建屋 36 ぼんべく庫 (非管)	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×37本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機循環水建屋 C3 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×13本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機循環水建屋 C3 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	40kg×2本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機電気建屋 補充用 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×40本	○	-	○	-	-	-	-
	3号機電気建屋 補充用 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×40本	○	-	○	-	-	-	-
	放射性廃棄物処理建屋 W1 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×29本	○	-	○	-	-	-	-
	放射性廃棄物処理建屋 W2 ぼんべく庫	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×10本	○	-	○	-	-	-	-
	1,2号機出入管理建屋 ハロンガス庫	ガスボンベ	≥99.6%	30kg×5本	○	-	○	-	-	-	-
	緊急時対策所 待機所空調上屋	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×5本	○	-	○	-	-	-	-
	緊急時対策所 指揮所空調上屋	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×5本	○	-	○	-	-	-	-
	1,2号機出入管理建屋 通信機械室	ガスボンベ	≥99.6%	60kg×1本	○	-	○	-	-	-	-

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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 ボンベ類）（4/4）

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, 2号機出入管理建屋 通信機械室	ガスボンベ	≥99.6%	50kg×1本	○	—	○	—	—	—	—
アセチレン	1, 2号機1次系窒素ボンベ室	ガスボンベ	≥98%	7kg×3本	○	—	○	—	—	—	—
	1, 2号機出入管理建屋 可燃性ガスボンベ庫	ガスボンベ	≥98%	7kg×2本	○	—	○	—	—	—	—
	3号機1次系窒素ボンベ室	ガスボンベ	≥98%	7kg×3本	○	—	○	—	—	—	—
プロパン	3号機補助イー建屋	ガスボンベ	プロパン：≥90% ブタン：10%	50kg×2本	○	—	○	—	—	—	—
	1, 2号機出入管理建屋 可燃性ガスボンベ庫	ガスボンベ	プロパン：≥90% ブタン：10%	50kg×4本	○	—	○	—	—	—	—
	1, 2号機 プロパンガスボンベ庫	ガスボンベ	プロパン：≥90% ブタン：10%	500kg×4本	○	—	○	—	—	—	—
	1, 2号機 補助イー建屋	ガスボンベ	プロパン：≥90% ブタン：10%	50kg×3本	○	—	○	—	—	—	—
混合ガス (二酸化硫黄+窒素)	1, 2号機 補助イー建屋	ガスボンベ	SO ₂ ：0.045% N ₂ ：99.955%	0.5m ³ ×2本	○	—	○	—	—	—	—
	3号機補助イー建屋	ガスボンベ	SO ₂ ：0.045% N ₂ ：99.955%	0.5m ³ ×2本	○	—	○	—	—	—	—
	1, 2号機出入管理建屋 環境測定室	ガスボンベ	SO ₂ ：0.045% N ₂ ：99.955%	1.5m ³ ×3本	○	—	○	—	—	—	—
	3号機電気建屋	ガスボンベ	SO ₂ ：0.045% N ₂ ：99.955%	0.5m ³ ×2本	○	—	○	—	—	—	—
混合ガス (ヘリウム+イソブタン)	1, 2号機出入管理建屋 環境測定室	ガスボンベ	He：99% C ₄ H ₁₀ ：1%	7m ³ ×2本	○	—	○	—	—	—	—
混合ガス (一酸化窒素+窒素)	1, 2号機出入管理建屋 環境測定室	ガスボンベ	NO：0.045% N ₂ ：99.955%	1.5m ³ ×3本	○	—	○	—	—	—	—
酸素	1, 2号機1次系窒素ボンベ室	ガスボンベ	≥99.5%	7m ³ ×30本	○	—	○	—	—	—	—
	管理事務所 緊急医療室	ガスボンベ	≥99.5%	0.5m ³ ×4本	○	—	○	—	—	—	—
	管理事務所 緊急医療室	ガスボンベ	≥99.5%	0.3m ³ ×1本	○	—	○	—	—	—	—
	3号機 出入管理建屋	ガスボンベ	≥99.5%	0.5m ³ ×1本	○	—	○	—	—	—	—
二酸化硫黄	1, 2号機出入管理建屋 バイオアッセイ室	ガスボンベ	≥99%	15L×1本	○	—	○	—	—	—	—
亜酸化窒素	管理事務所 緊急医療室	ガスボンベ	≥97.0%	2.5kg×1本	○	—	○	—	—	—	—
六フッ化硫黄	275kV開閉所	ガスボンベ	≥99.999%	50kg×1本	○	—	○	—	—	—	—

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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 機器【冷媒】）（1/3）

令和3年2月末時点

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	
CFC - 11	1号機原子炉補助建屋	1 A - 空調用冷凍機	100%	300kg	○	-	×	×	○*	-	-
	1号機原子炉補助建屋	1 B - 空調用冷凍機	100%	300kg	○	-	×	×	○*	-	-
	1号機原子炉補助建屋	1 C - 空調用冷凍機	100%	300kg	○	-	×	×	○*	-	-
	1号機原子炉補助建屋	1 D - 空調用冷凍機	100%	300kg	○	-	×	×	○*	-	-
	2号機原子炉補助建屋	2号機 2 A - 空調用冷凍機	100%	300kg	○	-	×	×	○*	-	-
	2号機原子炉補助建屋	2号機 2 B - 空調用冷凍機	100%	300kg	○	-	×	×	○*	-	-
	2号機原子炉補助建屋	2号機 2 C - 空調用冷凍機	100%	300kg	○	-	×	×	○*	-	-
	2号機原子炉補助建屋	2号機 2 D - 空調用冷凍機	100%	300kg	○	-	×	×	○*	-	-
HCFC - 22	1,2号機出入管理建屋	A - ドライクリーニング装置内冷凍機	100%	16kg	○	-	×	×	○*	-	-
	1,2号機出入管理建屋	B - ドライクリーニング装置内冷凍機	100%	16kg	○	-	×	×	○*	-	-
	1,2号機出入管理建屋	1, 2 - 洗濯設備ドライクリーニング冷水ユニット	100%	48kg	○	-	×	×	○*	-	-
HFC-134a	3号機原子炉建屋	3号機 3 A - 空調用冷凍機	100%	290kg	○	-	×	×	○*	-	-
	3号機原子炉建屋	3号機 3 B - 空調用冷凍機	100%	290kg	○	-	×	×	○*	-	-
	3号機原子炉建屋	3号機 3 C - 空調用冷凍機	100%	290kg	○	-	×	×	○*	-	-
	3号機原子炉建屋	3号機 3 D - 空調用冷凍機	100%	290kg	○	-	×	×	○*	-	-
R-404A	3号機原子炉建屋	使用済燃料ピット監視カメラ空冷装置	100%	1kg	○	-	×	×	○*	-	-
	3号機原子炉建屋	使用済燃料ピット監視カメラ空冷装置	100%	1kg	○	-	×	×	○*	-	-
	3号機原子炉建屋	使用済燃料ピット監視カメラ空冷装置	100%	1kg	○	-	×	×	○*	-	-
R-407C	3号機原子炉補助建屋	3 - セメント固化装置濃縮廃液循環配管冷却機	100%	1.4kg	○	-	×	×	○*	-	-
	固体廃棄物貯蔵庫	固体廃棄物貯蔵庫 A - 貯蔵庫空調用冷凍機	100%	28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	固体廃棄物貯蔵庫	固体廃棄物貯蔵庫 B - 貯蔵庫空調用冷凍機	100%	28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	1号機原子炉建屋	1号機主排気筒試料採取装置（1R-24）用ユニットクーラ	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	1号機原子炉建屋	1号機非常用排気筒試料採取装置（1R-29）用ユニットクーラ	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	1号機原子炉建屋	1号機格納容器試料採取装置（1R-42）用ユニットクーラ	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-

a：ガス化する

b：エアロゾル化する

1：ポ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（6,000～32,000ppm）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3 泊発電所の固定源整理表（敷地内 機器【冷媒】）（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	
R-407C	1号機タービン建屋	1号機復水器排気ガスモニタ（1R-43）用エアードライヤ	100%	1.8kg	○	-	×	×	○*	-	-
	2号機原子炉建屋	2号機主排気筒試料採取装置（2R-24）用ユニットクーラ	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	2号機原子炉建屋	2号機非常用排気筒試料採取装置（2R-29）用ユニットクーラ	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	2号機原子炉建屋	2号機格納容器試料採取装置（2R-42）用ユニットクーラ	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	2号機タービン建屋	2号機復水器排気ガスモニタ（2R-43）用エアードライヤ	100%	1.8kg	○	-	×	×	○*	-	-
	3号機原子炉建屋	3号機排気筒試料採取装置（3R-24）用ユニットクーラ	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	3号機原子炉建屋	3号機格納容器試料採取装置（3R-42）用ユニットクーラ	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	3号機タービン建屋	3号機復水器排気ガスモニタ（3R-43）用エアードライヤ	100%	3.6kg	○	-	×	×	○*	-	-
	2号倉庫内	2号倉庫空調室エアードライヤ（予備品）	100%	1.8kg	○	-	×	×	○*	-	-
	2号倉庫内	2号倉庫空調室ユニットクーラ（予備品）	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	2号倉庫内	2号倉庫空調室ユニットクーラ（予備品）	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	放射性廃棄物処理建屋	焼却炉排気試料採取装置（R-32）用エアードライヤ	100%	1.8kg	○	-	×	×	○*	-	-
	放射性廃棄物処理建屋	焼却炉排気試料採取装置（R-32）用ユニットクーラ	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-
	放射性廃棄物処理建屋	廃棄物処理建屋試料採取装置（R-39）用ユニットクーラ	100%	0.28kg	○	-	×	×	○*	-	-
R-410A	放射性廃棄物処理建屋	放射性廃棄物処理建屋空調用冷凍機	100%	38kg	○	-	×	×	○*	-	-
	放射性廃棄物処理建屋	放射性廃棄物処理建屋空調用冷凍機	100%	38kg	○	-	×	×	○*	-	-
	放射性廃棄物処理建屋	放射性廃棄物処理建屋空調用冷凍機	100%	38kg	○	-	×	×	○*	-	-
	放射性廃棄物処理建屋	放射性廃棄物処理建屋空調用冷凍機	100%	38kg	○	-	×	×	○*	-	-

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（6,000～32,000ppm）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3 泊発電所の固定源整理表（敷地内 機器【冷媒】）（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	
HCFC-225 b	1,2号機管理事務所	A-ドライクリーニング装置 蒸留新液タンク	100%	0.59kg	○	-	×	×	○*	-	-
CFC-113	1,2号機管理事務所	B-ドライクリーニング装置 蒸留新液タンク	100%	0.59kg	○	-	×	×	○*	-	-

a：ガス化する

b：エアロゾル化する

1：ポンペ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（6,000～32,000ppm）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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 機器【遮断器】）

令和3年2月末時点

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	275kV 開閉所	遮断器	100%	8,570 kg	○	—	×	×	×	○	—
	66kV 開閉所	遮断器	100%	267.4kg	○	—	×	×	×	○	—
	3号非常用受電設備	遮断器	100%	50kg	○	—	×	×	×	○	—
	3号機タービン建屋（3号機発電機付近 負荷開閉器）	遮断器	100%	60kg	○	—	×	×	○*	—	—
	1号機メタクラ（1号機原子炉補助建屋，1号機タービン建屋）	遮断器	100%	98kg	○	—	×	×	○*	—	—
	2号機メタクラ（2号機原子炉補助建屋，2号機タービン建屋，放射性廃棄物処理建屋）	遮断器	100%	86.5kg	○	—	×	×	○*	—	—
	予備変圧器受電区分（1号機原子炉補助建屋）	遮断器	100%	1.5 kg	○	—	×	×	○*	—	—
	予備変圧器受電区分（2号機原子炉補助建屋）	遮断器	100%	1.5 kg	○	—	×	×	○*	—	—

a：ガス化する

b：エアロゾル化する

1：ポ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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 試薬類）（1/7）

令和3年2月末時点

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	
塩酸	管理事務所 一般分析室	液体	ガラス瓶	500ml × 13 本	-	-	-	○	-	-	-
硝酸		液体	テフロン瓶	500ml × 8 本	-	-	-	○	-	-	-
pH9.18標準液		液体	ポリ容器	500ml × 7 本	-	-	-	○	-	-	-
酢酸		固体	ガラス瓶	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
メタンスルホン酸		液体	ガラス瓶	500ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
硫酸		液体	ポリ容器	500ml × 11 本	-	-	-	○	-	-	-
過マンガン酸カリウム溶液		液体	ガラス瓶	500ml × 4 本	-	-	-	○	-	-	-
しゅう酸ナトリウム溶液		固体	ポリ容器	500ml × 4 本	-	-	-	○	-	-	-
よう素溶液		液体	ガラス瓶	500ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
硫酸		液体	ポリ容器	500ml × 4 本	-	-	-	○	-	-	-
アンモニア水		液体	ポリ容器	500ml × 14 本	-	-	-	○	-	-	-
キシレン		固体	ポリ容器	500ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
1,2-ジクロロエタン		液体	ガラス瓶	500ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
メタノール		液体	ガラス瓶	500ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
メタノール		液体	ガラス瓶	3L × 6 本	-	-	-	○	-	-	-
グリセリン		液体	ガラス瓶	500ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
アセトン		液体	ガラス瓶	500ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
トリエタノールアミン		固体	ポリ容器	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
o-トリジン溶液		液体	ポリ容器	500ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
コロジオン		固体	ガラス瓶	500ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
ヘキサン		液体	ガラス瓶	500ml × 5 本	-	-	-	○	-	-	-
L(+)-アスコルビン酸		液体	ガラス瓶	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
亜硫酸水素ナトリウム		固体	ポリ容器	500g × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
亜硫酸ナトリウム(無水)		固体	ポリ容器	500g × 9 本	-	-	-	○	-	-	-
塩化アンモニウム		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
塩化カリウム		固体	ポリ容器	500g × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
塩化コバルト(II)六水和物	固体	ポリ容器	500g × 3 本	-	-	-	○	-	-	-	
塩化鉄(III)六水和物	固体	ポリ容器	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-	

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 泊発電所の固定源整理表 (敷地内 試薬類) (2/7)

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	
硫酸アンモニウム鉄(Ⅲ) 12水和物	管理事務所 一般分析室	固体	ガラス瓶	500g × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
硫酸鉄(Ⅲ) n水和物		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
硫酸銅五水和物		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
酢酸アンモニウム		固体	ポリ容器	500g × 15 本	-	-	-	○	-	-	-
酢酸銅(Ⅱ)-水和物		固体	ポリ容器	500g × 8 本	-	-	-	○	-	-	-
炭酸アンモニウム		固体	ガラス瓶	500g × 7 本	-	-	-	○	-	-	-
炭酸水素ナトリウム		固体	ポリ容器	500g × 4 本	-	-	-	○	-	-	-
炭酸ナトリウム(無水)		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
ほう酸		固体	ポリ容器	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
モリブデン酸アンモニウム		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
四ほう酸ナトリウム十水和物		固体	ポリ容器	500g × 8 本	-	-	-	○	-	-	-
硝酸カリウム		固体	ポリ容器	500g × 20 本	-	-	-	○	-	-	-
p-ジメチルアミノベンズアルデヒド		固体	ガラス瓶	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
塩化ヒドロキシルアミン		固体	ポリ容器	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
クロム酸ナトリウム四水和物		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
クロム酸カリウム		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
二クロム酸カリウム		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
硝酸亜鉛六水和物		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
硝酸銀		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
硝酸バリウム		固体	ポリ容器	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
水酸化カリウム		固体	ポリ容器	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
水酸化ナトリウム		固体	ポリ容器	500g × 14 本	-	-	-	○	-	-	-
硫酸銀		固体	ガラス瓶	500g × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム		固体	ポリ容器	50g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
塩化ヒドラジニウム		固体	ポリ容器	25g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
酸化イットリウム		固体	ガラス瓶	25g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
酸化コバルト(Ⅱ, Ⅲ)	固体	ガラス瓶	25g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-	
硝酸イットリウムn水和物	固体	ポリ容器	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-	
シリカゲル	固体	ポリ容器	500g × 3 本	-	-	-	○	-	-	-	

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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 試薬類）（3/7）

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	
ジンコン	管理事務所 一般分析室	固体	ガラス瓶	5g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
フェノールフタレイン		固体	ガラス瓶	25g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
フタル酸水素カリウム		個体	ガラス瓶	50g × 5 本	-	-	-	○	-	-	-
塩化カリウム溶液		液体	ポリ容器	500ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
塩化カリウム溶液		液体	ポリ容器	100ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
ソーダ石灰		固体	ガラス瓶	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
プロモクレゾールグリーン		固体	ポリ容器	5g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
プロモクレゾールグリーン		固体	ガラス瓶	25g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
メチルオレンジ		固体	ポリ容器	25g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
メチルレッド		固体	ガラス瓶	1g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
メチレンブルー		固体	ポリ容器	25g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
ICP-MS 用標準液 Re		液体	ポリ容器	100ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Cu		液体	ポリ容器	100ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Ni		液体	ポリ容器	100ml × 5 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Mg		液体	ポリ容器	100ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Li		液体	ポリ容器	100ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Co		液体	ポリ容器	100ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Y		液体	ポリ容器	100ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
イソノマト用試薬 Cl		液体	ガラス瓶	50ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
イソノマト用試薬 F		液体	ポリ容器	50ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
pH 標準液 (9.18) 用粉末試薬		固体	ポリ容器	5 包 × 12 袋	-	-	-	○	-	-	-
次亜塩素酸ナトリウム溶液		液体	ポリ容器	500ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
硝酸		液体	ガラス瓶	500ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
Sievers900 TOC 用酸化剤		液体	ポリ容器	300ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
Sievers900 TOC 用リン酸		液体	ポリ容器	300ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
エタノール		液体	ガラス瓶	3L × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
塩酸		液体	ポリ容器	4kg × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
水酸化リチウム溶液		液体	ポリ容器	5L × 22 本	-	-	-	○	-	-	-
オクタノール		液体	ガラス瓶	25ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
硝酸カルシウム四水和物		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
硝酸ビスマス	固体	ガラス瓶	100g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-	
リン酸	液体	ポリ容器	100ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-	
ホルムアルデヒド	液体	ガラス瓶	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-	

- 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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 試薬類）（4/7）

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	
塩化水銀	管理事務所 一般分析室	液体	ガラス瓶	25g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
クロロホルム		液体	ガラス瓶	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Nb		液体	ポリ容器	100ml × 4 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Se		液体	ポリ容器	100ml × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
酢酸亜鉛 (DZA)		固体	ポリ容器	1000g × 15 本	-	-	-	○	-	-	-
ふっ化水素酸		液体	ポリ容器	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
メタ亜ひ酸ナトリウム		固体	ガラス瓶	5g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
発煙硝酸 比重 1.45		液体	ガラス瓶	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
発煙硝酸 比重 1.52		液体	ガラス瓶	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
水酸化ナトリウム		液体	缶	20kg × 1 缶	-	-	-	○	-	-	-
ヒドラジーン水和物		液体	ポリ容器	20kg × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
塩化カルシウム		固体	ポリ容器	500g × 7 本	-	-	-	○	-	-	-
塩化第二鉄		固体	ガラス瓶	500g × 4 本	-	-	-	○	-	-	-
過酸化ナトリウム		固体	缶	25g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
過マンガン酸カリウム		固体	ガラス瓶	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
酢酸バリウム		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
酸化マンガン (I V) 粉末		固体	ポリ容器	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
硝酸銀		固体	ガラス瓶	100g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
水酸化ナトリウム粒状		固体	缶	20kg × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
水酸化バリウム八水和物		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
バリウム標準液		液体	ポリ容器	100ml 2 本	-	-	-	○	-	-	-
比較電極内部液 RE-4 (KCl)		液体	ポリ容器	500ml × 4 本	-	-	-	○	-	-	-
ほう酸塩 pH 標準液 pH9.18		液体	ポリ容器	500ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
メタノール		液体	ガラス瓶	4L × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
よう化ナトリウム		液体	ガラス瓶	25g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
リンモリブデン酸アンモニウム三水和物		固体	ガラス瓶	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
過マンガン酸カリウム	管理事務所 1/2号機 緊急時対策所	固体	ガラス瓶	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
亜硫酸水素ナトリウム		液体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
硫酸		液体	ポリ容器	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
エタノール		液体	ポリ容器	100ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
酸化チタン		固体	ポリ容器	50g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
塩酸		液体	ポリ容器	30ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-

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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 試薬類）（5/7）

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	
イオンクロマト用試薬 C1	1, 2号機原子炉補助建屋放射化学室	液体	ガラス瓶	50ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
イオンクロマト用試薬 F		液体	ガラス瓶	50ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
イオンクロマト用試薬 SO ₄		液体	ポリ容器	3L × 4 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Fe		液体	ポリ容器	100ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Na		液体	ポリ容器	100ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Ni		液体	ポリ容器	100ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
金属標準液 Li		固体	ポリ容器	100ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
pH9.18標準液		液体	ポリ容器	500ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
フタル酸水素カリウム		固体	ガラス瓶	50g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
pH標準液(9.18)用粉末試薬		固体	ポリ容器	5包 × 4 袋	-	-	-	○	-	-	-
塩化鉄(III)六水和物		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
塩酸		液体	ガラス瓶	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
キシレン		液体	ガラス瓶	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
コロジオン		液体	ガラス瓶	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
酢酸亜鉛(DZA)		固体	ポリ容器	1000g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
酢酸アンモニウム		固体	ポリ容器	500g × 6 本	-	-	-	○	-	-	-
酸化コバルト(II, III)		固体	ガラス瓶	25g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
酢酸アンモニウム緩衝液		液体	ポリ容器	3L × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
しゅう酸二水和物		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
硝酸		液体	ガラス瓶	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
シリカゲル		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
水酸化ナトリウム		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
水酸化リチウム溶液		液体	ポリ容器	5L × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
ソーダ石灰		固体	ガラス瓶	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
ほう酸		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
メチルオレンジ		固体	ポリ容器	25g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
モリブデン酸アンモニウム, 結晶	固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-	
アンモニア水	液体	ポリ容器	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-	
硝酸	液体	テフロン容器	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-	
水酸化カリウム	3号機原子炉補助建屋放射化学室	固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
水酸化ナトリウム		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
ほう酸		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
酢酸		液体	ガラス瓶	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-

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 泊発電所の固定源整理表 (敷地内 試薬類) (6/7)

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	
イオンクロマト用試薬F	3号機原子炉補助建屋放射化学室	液体	ポリ容器	50ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
イオンクロマト用試薬C1		液体	ガラス瓶	50ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
pH9.18標準液		液体	ポリ容器	500ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
フタル酸水素カリウム		固体	ガラス瓶	50g × 3 本	-	-	-	○	-	-	-
pH標準液(9.18)用粉末試薬		固体	ポリ容器	5包 × 3 袋	-	-	-	○	-	-	-
塩酸		液体	ガラス瓶	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
硝酸		液体	テフロン容器	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
水酸化リチウム溶液		液体	ポリ容器	5L × 4 本	-	-	-	○	-	-	-
アンモニア水		液体	ポリ容器	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
L(+)-アスコルビン酸	3号機タービン建屋 現場化学分析室	固体	ガラス瓶	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
塩化ヒドロキシルアミン		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
しゅう酸二水和物		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
モリブデン酸アンモニウム, 結晶		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
p-ジメチルアミノベンズアルデヒド		固体	ガラス瓶	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
炭酸水素ナトリウム		固体	ポリ容器	500g × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
ヒドラジーン水和物		液体	ポリ容器	20kg × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
非晶質シリカ KM-7750 (消泡剤)	3号機原子炉補助建屋	液体	缶	1L × 9 缶	-	-	-	○	-	-	-
過マンガン酸カリウム	3号機 出入管理建屋	固体	ガラス瓶	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
亜硫酸水素ナトリウム		液体	ポリ容器	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
硫酸		液体	ポリ容器	500ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
エタノール		液体	ポリ容器	100ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
酸化チタン		固体	ポリ容器	50g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
塩酸		液体	ポリ容器	30ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
ほう酸 (固体)	3号倉庫	固体	袋	20kg × 826 袋	-	-	-	○	-	-	-
過マンガン酸カリウム	緊急時対策所	固体	ガラス瓶	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
亜硫酸水素ナトリウム		液体	ポリ容器	500g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
硫酸		液体	ポリ容器	500ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
エタノール		液体	ポリ容器	100ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
酸化チタン		固体	ポリ容器	50g × 2 本	-	-	-	○	-	-	-
塩酸		液体	ポリ容器	30ml × 2 本	-	-	-	○	-	-	-

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 泊発電所の固定源整理表（敷地内 試薬類）（7/7）

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	
パーミキュライトセメント	放射性廃棄物処理建屋	固体	袋	20kg × 73 袋	-	-	-	○	-	-	-
テトラクロロエチレン		固体	缶	25g × 1 缶	-	-	-	○	-	-	-
非晶質シリカ KM-83A (消泡剤)		液体	缶	16L × 10 缶							
pH計用飽和 KCl 溶液	総合管理事務所排水建屋	液体	ポリ容器	250ml × 10 本	-	-	-	○	-	-	-
ほう酸塩 pH 標準液	3号機コールド計器室	液体	ポリ容器	500ml × 9 本	-	-	-	○	-	-	-
pH計用飽和 KCl 溶液		液体	ポリ容器	500ml × 9 本	-	-	-	○	-	-	-
グリセリン	1/2号機コールド計器室	液体	ポリ容器	4L × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
エタノール	新保守事務所	液体	ガラス瓶	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
塩酸	HOPE原子力センター倉庫	液体	ガラス瓶	500ml × 1 本	-	-	-	○	-	-	-
ヒドラジーン水和物 60%	1, 2号機給排水処理建屋	液体	ポリ容器	20kg × 20 本	-	-	-	○	-	-	-
硫酸銅		固体	袋	25kg × 3 袋	-	-	-	○	-	-	-
次亜塩素酸ナトリウム		液体	ポリ容器	20L × 4 缶	-	-	-	○	-	-	-
亜硫酸水素ナトリウム	海水淡水化設備建屋	固体	袋	25kg × 30 袋	-	-	-	○	-	-	-
水酸化ナトリウム	3号機給排水処理建屋	液体	ポリ容器	20kg × 14 缶	-	-	-	○	-	-	-

- a: ガス化する
 b: エアロゾル化する
 1: ポ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 泊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)

令和3年2月末時点

有毒化学物質	保管場所	容器	内容量	単位	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	油倉庫, 3号油倉庫	ドラム缶等	-	-	-	-	-	-	-	-	-
潤滑油 (廃油)	第2危険物倉庫	ドラム缶等	-	-	-	-	-	-	-	-	-
絶縁油	各変圧器	機器	-	-	-	-	-	-	-	-	-
バッテリー	水酸化カリウム	各機器	容器	-	-	-	-	-	-	-	-
	希硫酸			-	-	-	-	-	-	-	-
セメント	パーキョイトセメント	3号機原子炉補助建屋 放射性廃棄物処理建屋	袋	-	-	-	-	-	-	-	-
	ブレックスセメント			-	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	-	-	-	-
設備・機器類等に貯蔵されている窒息性ガス (開放空間に設置されているもの)	各配備場所※	ボンベ等耐圧容器	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 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
 ※: 中央制御室及び緊急時対策所内には配備されていない

表7 泊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)

令和3年2月末時点

有毒化学物質	保管場所	容器	内容量	単位	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	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 泊発電所の固定源整理表（敷地外 地域防災計画）

令和元年5月末時点

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	
対象なし	—	—	—	—	—	—	—	—

- a：ガス化する
- b：エアロゾル化する
- 1：ポ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
- 注：得られる情報なし

表9 泊発電所の固定源整理表（敷地外 毒物及び劇物取締法）

令和元年5月末時点

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	
対象なし	—	—	—	—	—	—	—	—

- a：ガス化する
- b：エアロゾル化する
- 1：ポ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
- 注：開示請求を行ったが、得られる情報なし

表 10 泊発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（1 / 1）

令和元年 5 月末時点

品名	貯蔵量(kg)	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
		a	b	1	2	3	4	
液化石油ガス	1,000	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	300	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	750	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	700	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	800	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	600	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	400	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	900	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	300	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	900	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	900	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	300	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	400	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	300	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	1,500	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	400	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	500	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	500	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	500	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	500	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	600	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	300	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	300	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	500	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	500	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	22,180	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	300	○	—	○	—	—	—	—
液化石油ガス	1,500	○	—	○	—	—	—	—
圧縮アセチレンガス	56	○	—	○	—	—	—	—
圧縮アセチレンガス	56	○	—	○	—	—	—	—
ホルムアルデヒド	500	○	—	—	—	○	—	—

- a：ガス化する
- b：エアロゾル化する
- 1：ポ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 1 泊発電所の固定源整理表（敷地外 高圧ガス保安法）

令和元年 5 月末時点

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	
対象なし	—	—	—	—	—	—	—	—

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

注：開示請求を行ったが、得られる情報なし

表 1 泊発電所の可動源整理表

令和 3 年 2 月末時点

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	
アスファルト	アスファルトタンク	タンクローリー	10m ³	×	×	-	-	-	-
アンモニア	3-アンモニア原液タンク	タンクローリー	11m ³	○	-	×	×	×	対象
塩酸	3-塩酸貯槽	タンクローリー	9m ³	○	-	×	×	×	対象
ヒドラジン	3-ヒドラジン原液タンク	タンクローリー	10m ³	○	-	×	×	×	対象
塩化第二鉄	塩化第二鉄貯槽	タンクローリー	7m ³	×	×	-	-	-	-
水酸化ナトリウム	3-苛性ソーダ貯槽	タンクローリー	7m ³	×	×	-	-	-	-
軽油	3号機ディーゼル発電機設備燃料油貯油槽	タンクローリー	16m ³	×	×	-	-	-	-
A重油	3号機補助ボイラー燃料タンク	タンクローリー	18kL	×	×	-	-	-	-
プロパン	プロパンガス庫	ガスボンベ	500kg	○	-	○	-	-	-
六フッ化硫黄	275kV 開閉所	ガスボンベ	53kg	○	-	○	-	-	-
ハロン 1301	3号機原子炉補助建屋	ガスボンベ	70L	○	-	○	-	-	-
炭酸ガス	3号機タービン建屋	ガスボンベ	45kg	○	-	○	-	-	-
混合ガス (二酸化硫黄+窒素)	1,2号機出入管理建屋	ガスボンベ	3.4L	○	-	○	-	-	-
混合ガス (ヘリウム+イソブタン)	1,2号機出入管理建屋	ガスボンベ	47L	○	-	○	-	-	-
混合ガス (一酸化窒素+窒素)	1,2号機出入管理建屋	ガスボンベ	47L	○	-	○	-	-	-
酸素	1,2号機1次系窒素ホッパ室	ガスボンベ	47L	○	-	○	-	-	-
アセチレン	1,2号機1次系水素ホッパ室	ガスボンベ	7kg	○	-	○	-	-	-
試薬類	管理事務所 一般分析室	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

※ : 詳細は表 5 泊発電所の固定源整理表（敷地内 試薬類）にて記載

表2 泊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)

令和3年2月末時点

有毒化学物質	保管場所	荷姿	輸送量	単位	有毒ガス判断		調査対象整理			調査対象
					a	b	1	2	3	
潤滑油	各機器	機器	-	-	-	-	-	-	-	-
	油倉庫, 3号油倉庫	ドラム缶等	-	-	-	-	-	-	-	-
潤滑油 (廃油)	第2危険物倉庫	ドラム缶等	-	-	-	-	-	-	-	-
絶縁油	各変圧器	機器	-	-	-	-	-	-	-	-
バッテリー	水酸化カリウム 希硫酸	各機器	容器	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-
セメント	パーミキュライトセメント	3号機原子炉補助建屋 放射性廃棄物処理建屋	袋	-	-	-	-	-	-	-
	ブレックスセメント			-	-	-	-	-	-	-
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 泊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)

令和3年2月末時点

有毒化学物質	輸送先(代表例)	荷姿	輸送量	単位	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

調査対象外とした有毒化学物質について

今回の有毒ガス防護に係る影響評価においては、ガイドに従って、大気中に多量に放出されるおそれがない物質を調査対象外としているが、これに関し以下のとおり考察した。

有毒ガス防護に係る影響評価においては、調査時点において“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。”と記載されており、解説—4として、“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)”と記載されている。そのため、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ものとして、揮発性が乏しくエアロゾル化しないものに加え、①ボンベ等に保管されているもの、②試薬類であるもの、③屋内に保管されるもの、④開放空間での人体への影響がないものを選定している。

これらの除外した有毒化学物質の除外理由は以下のとおりである。

揮発性が低いものについては、そもそも揮発しづらく気中への放出量そのものが小さいため、大気中に多量に放出されるおそれはないとした。ボンベ等に保管されるものについては、漏えい箇所が接続配管であり、少量漏えいとなり、放出後に拡散されるため、大気中に多量に放出されるおそれはないとした。試薬類については、使用場所が限定されていて貯蔵量及び使用量が少ないため、大気中に多量に放出されるおそれはないとした。屋内に貯蔵されるものは、屋内の風量から漏えいが発生してもガス化が促進されることは考えにくく、また放出地点も限定されるため、大気中に多量に放出されるおそれはないとした。開放空間での人体への影響がないものについては、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ため、人体に影響を与える程度の高濃度で大気中に多量に放出されるおそれはないとした。

このように、これらは大気中に多量に放出されるおそれはないが、漏えいを考慮しても、拡散によって評価地点に到達するまでに濃度が低くなるため、評価地点での濃度は発生場所濃度よりもさらに小さくなる。

ガイドにおいて調査対象外の考え方が示されているのは、防護措置としての基本的な対応は同じであることから、影響が大きく早期に放出される発生源からの有毒ガスを想定して評価することで、防護措置の妥当性を確認できるものと考えている。

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、泊発電所敷地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、大気中への多量の放出を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、薬品タンクについては、タンク下部に防液堤が設置されており、流出時においても、貯蔵量の全量を防液堤等内に貯留することができる設計となっていることから、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、同一防液堤内に設置されており薬品タンクからの薬品の流出を想定すると混触するものがあるが、薬品の組み合わせから、有毒ガスが発生するものはない。

液状の化学物質及び有毒化学物質が流出した際に、貯蔵施設の配置より、混触が考えられる化学物質を想定し、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 (1/3)

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%)	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・ポリ塩化アルミニウム 反応しない。 ・アニオン系ポリアクリルアミド 反応しない。 ・硫酸銅 反応しない 	<ul style="list-style-type: none"> ・陽イオン交換樹脂再生用 ・中和用
アンモニア (25%)	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒドラジン 反応しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・pH調整用
ヒドラジン ($\geq 35\%$)	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニア 反応しない。 ・水酸化ナトリウム 反応しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・pH調整用 ・酸素用
ポリ塩化アルミニウム (10%)	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸 反応しない。 ・水酸化ナトリウム 中和して水酸化アルミニウムの沈殿が生じるのみであり，有毒ガスは発生しない。 ・アクリルアミド系ポリマー 反応しない。 ・硫酸銅 反応しない 	<ul style="list-style-type: none"> ・水処理用フロック剤
次亜塩素酸ナトリウム (2%)	<ul style="list-style-type: none"> ・水酸化ナトリウム 反応しない 	<ul style="list-style-type: none"> ・殺菌剤用
重亜硫酸ナトリウム (20%)	<ul style="list-style-type: none"> ・水酸化ナトリウム 反応しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・還元剤用

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 (2/3)

化学物質	混触の可能性のある化学物質との反応	備考
<p>水酸化ナトリウム (25%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒドラジン 反応しない。 ・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。 ・ポリ塩化アルミニウム 中和して水酸化アルミニウムの沈殿が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 ・アニオン系ポリアクリルアミド 反応しない。 ・次亜塩素酸ナトリウム 反応しない。 ・硫酸銅 中和して水酸化銅の沈殿が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 ・重亜硫酸ナトリウム 反応しない。 ・塩化第二鉄 中和して水酸化鉄の沈殿が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・陰イオン交換樹脂再生用 ・中和用
<p>塩化第二鉄 (37%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水酸化ナトリウム 中和して水酸化鉄の沈殿が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 ・重亜硫酸ナトリウム 塩化第二鉄から生成する強酸と反応して有毒ガス（亜硫酸ガス）が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・凝集助剤

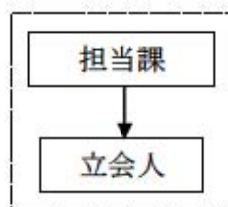
表 1 他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスについて (3 / 3)

化学物質	混触の可能性のある化学物質との反応	備考
<p>硫酸銅 (10%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・カチオン性ポリアクリルアミド 反応しない。 ・アニオン系ポリアクリルアミド 反応しない。 ・塩酸 反応しない。 ・水酸化ナトリウム 中和して水酸化銅の沈殿が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 ・ポリ塩化アルミニウム 反応しない。 	<p>・排水処理用</p>
<p>凝集助剤 (アニオン系ポリアクリルアミド) (0.15%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸 反応しない。 ・水酸化ナトリウム 反応しない。 ・ポリ塩化アルミニウム 反応しない。 ・硫酸銅 反応しない。 	<p>・水処理用フロック剤</p>
<p>脱水助剤 (カチオン性ポリアクリルアミド) (0.4%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・硫酸銅 反応しない。 	<p>・排水処理用</p>

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

< 発電所敷地内 >



2. 実施手順

- (1) 有毒化学物質を積載した薬品タンクローリー（以下、「可動源」）が敷地内へ入構する際、立会人は担当課に連絡する。
- (2) 立会人は、受入（納入）箇所まで可動源に随行し、受入（納入）完了まで立会する。立会人は、防毒マスク及び吸収缶を常備する。



3. その他

- (1) 可動源の入構は、原則平日通常勤務時間帯とする。
- (2) 発電所で重大事故等が発生した場合は、既に入構している可動源は、立会人随行の上速やかに敷地外に退避させ、また、新たな可動源を敷地内に入構させないこととする。
- (3) 立会人については、重大事故等対策に必要な要員以外の者が対応する。

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

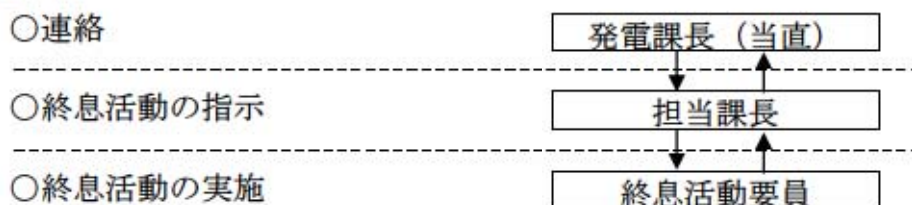
- (1) 立会人は、有毒ガスの発生による異常を検知した場合、通信連絡設備等により発電課長（当直）に連絡する。
- (2) 発電課長（当直）は、通信連絡設備等を使用して有毒ガスの発生による異常があることを所内及び必要な要員に周知する。
- (3) 発電課長（当直）は、運転員に中央制御室空調装置の隔離及び防毒マスクの着用を指示する。
- (4) 運転員は、発電課長（当直）の指示により、換気空調装置を隔離するとともに、防毒マスクを着用する。
- (5) 連絡責任者¹は、有毒ガスの発生による異常の連絡を受けた場合、連絡当番者²に外気を取り込まないよう緊急時対策所換気設備の隔離を指示するとともに、防毒マスクの着用を指示する。
- (6) 連絡当番者²は、連絡責任者¹の指示により、換気空調設備を隔離するとともに、防毒マスクを着用する。

¹発電所対策本部が設置されている場合は、本部長

²発電所対策本部が設置されている場合は、発電所対策本部要員（指示要員）

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) 発電課長（当直）より連絡を受けた担当課長は、対応要員に防毒マスクの着用とともに、有毒ガスの発生を終息させるために必要な措置を実施するよう指示する。
- (2) 終息活動要員は、担当課長から指示された場合、防毒マスク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現地に移動する。
- (3) 終息活動要員は、現地到着後、有毒ガスの発生源に対して、散水による希釈処理を実施する。
- (4) 担当課長は、希釈処理に時間を要する場合、必要に応じ酸素呼吸器の着用を指示する。終息活動員は、担当課長から指示された場合、酸素呼吸器を着用する。
- (5) 終息活動要員は、作業完了後、担当課長に終息活動完了を連絡する。
- (6) 担当課長は、当直長に終息活動完了を連絡する。
- (7) 発電課長（当直）は、連絡責任者に終息活動完了を連絡する。なお、発電所対策本部が設置されている場合は、本部長へ終息活動完了を連絡する。
- (8) 本部長は、発電所対策本部要員に有毒ガスの発生が終息したことを連絡する。

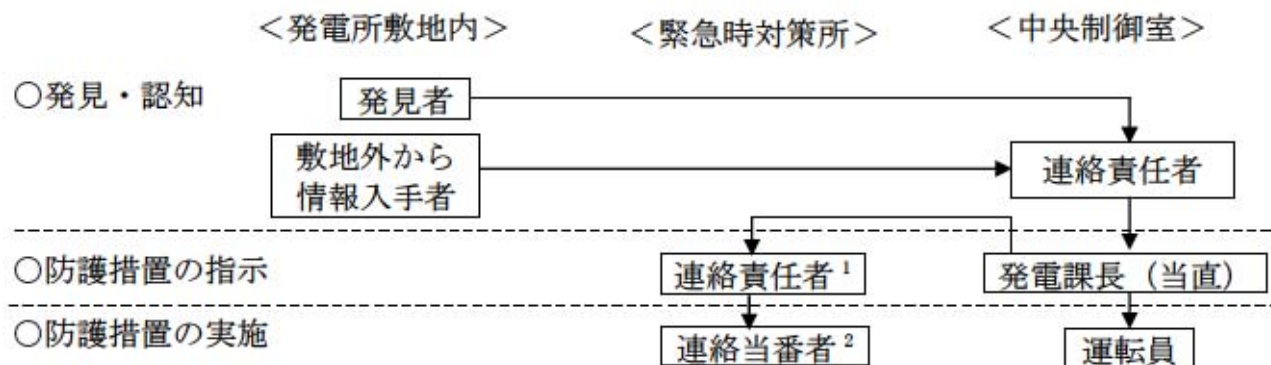
3. その他

- (1) 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。



予期せず発生する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) 発電課長（当直）は、臭気等により異常を検知した場合、又は予期せぬ有毒ガス発生との連絡を受けた場合、運転員に酸素呼吸器の着用を指示する。
- (2) 発電課長（当直）は、予期せぬ有毒ガスの発生を通信連絡設備等により所内及び必要な要員に周知する。
- (3) 連絡責任者¹は、臭気等により異常を検知した場合、又は予期せぬ有毒ガス発生との連絡を受けた場合、連絡当番者²に酸素呼吸器の着用を指示する。
- (4) 運転員は、発電課長（当直）の指示により、定められた着用手順に従い酸素呼吸器を着用する。
- (5) 連絡当番者は、連絡責任者から指示された場合、定められた手順に従い酸素呼吸器を着用する。

¹ 発電所対策本部が設置されている場合は、本部長

² 発電所対策本部が設置されている場合は、発電所対策本部要員（初動要員）

3. 酸素呼吸器の必要配備数量について

3. 1 防護対象者の人数

中央制御室、緊急時対策所における必要要員数から、防護対象となる人数を設定した。

	中央制御室(運転員)	緊急時対策所 (初動要員)
人数	6人	3人

3. 2 酸素ボンベ等の配備数量

酸素呼吸器の仕様から、一人当たり必要数量を算定し、全要員に対する配備数量を表2のとおり設定した。

表2 全要員に対する配備数量

	中央制御室(運転員)	緊急時対策所 (初動要員)
種類	酸素呼吸器	
仕様	公称使用時間：360分/個	
酸素ボンベ 必要数量 (一人当たり)	①呼吸器1個の使用可能時間 360分/個 ②6時間利用の必要呼吸器数 $6時間 \times 60分 \div 360分/個 = 1個/人$	
酸素ボンベ 必要数量 (全要員)	$1本/人 \times 6人 = 6本$	$1本/人 \times 3人 = 3本$

予期せず発生する有毒ガス防護に係るバックアップの供給体制について

1. バックアップの供給体制

予期せず発生する有毒ガスに対し、継続的な対応が可能となるよう、発電所敷地外からの酸素ポンベの供給体制を図1のとおり整備する。バックアップの供給イメージを図2に示す。

予期せず発生した有毒ガスに係る対応が発生した場合、連絡責任者は、担当課長に予備ポンベの手配を指示する。担当課長は、高圧ガス事業者に酸素ポンベ運搬を依頼する。連絡を受けた高圧ガス事業者は、酸素ポンベを運搬し、発電所入口等にて発電所員との受渡しを行う。発電所員は発電所敷地内を運搬する。

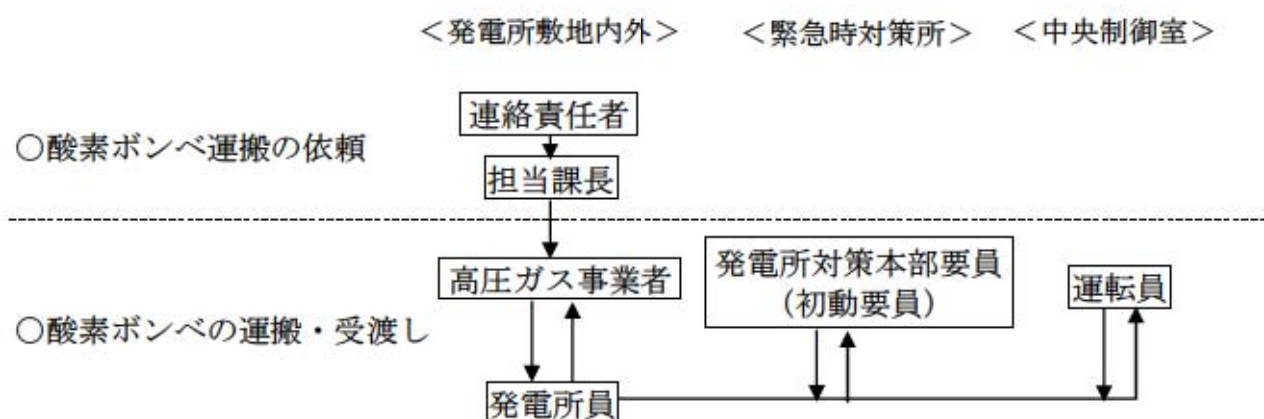


図1 バックアップの供給体制

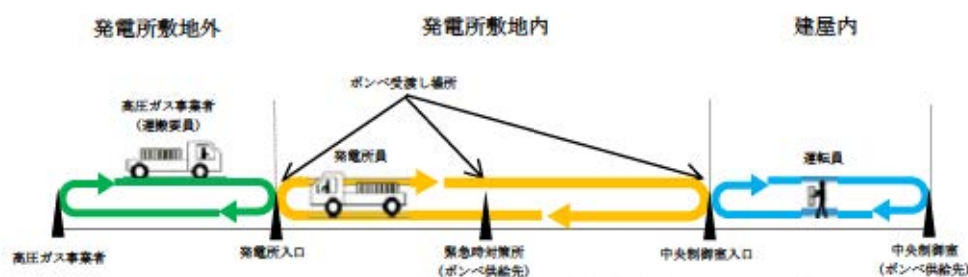


図2 バックアップの供給イメージ

2. 予備ポンペ

発電所に保管する予備ポンペの数量は、高圧ガス事業者に連絡後、発電所まで何時間で到着できるかによる。

札幌地区から供給する場合、約1日分のポンペを発電所内に配備し、約8時間おきに高圧ガス事業者から充填された酸素ポンペを受け取ることで対応が可能である。

予備ポンペについては、中央制御室および緊急時対策所において、各々酸素呼吸器とともに転倒防止対策が施されたラックに配備する。配備予定場所を図3、図4に示す。

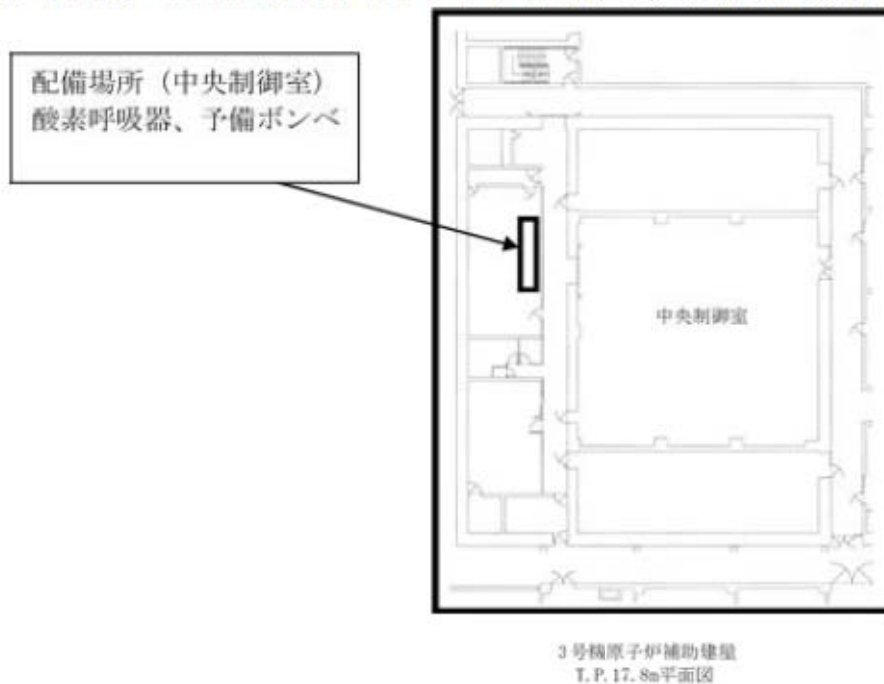


図3 酸素呼吸器予備ポンペ配備予定場所（中央制御室）

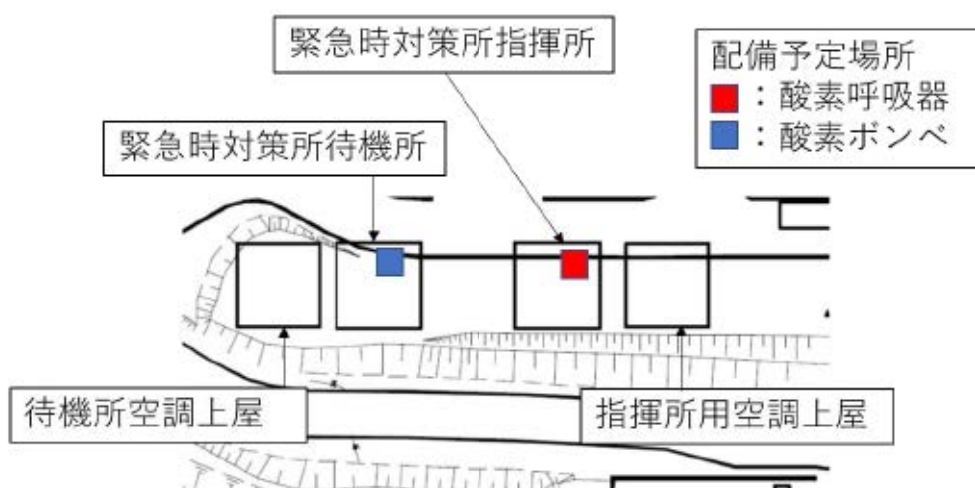


図4 酸素呼吸器予備ポンペ配備予定場所（緊急時対策所）

有毒ガス防護に係る規則等への適合性について

1. 改正規則等への適合性について

1.1 改正規則等において追加された事項

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」
 (以下「設置許可基準規則」という。)において、原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員、緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員(以下「運転・対処要員」という。)が、有毒ガスが発生した場合でも必要な操作を行えるよう、吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護判断基準値以下とするために必要な設備を求めることが明確化された。具体的な改正点は、以下の1.1.1から1.1.3に示すとおり。

なお、緊急時制御室の運転員に対する防護については、特定重大事故等対処施設に関連するため、別途説明する。

1.1.1 原子炉制御室における有毒ガス防護に係る事項(改正された規則等)

- ・ 設置許可基準規則(第二十六条)
- ・ 設置許可基準規則の解釈(第26条)

設置許可基準規則(抜粋)

(原子炉制御室等)

第二十六条

1～2 (略)

3 一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合に発電用原子炉の運転の停止その他の発電用原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり、かつ、当該措置をとるための操作を行うことができるよう、次の各号に掲げる場所の区分に応じ、当該各号に定める設備を設けなければならない。

一 原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置

二 (略)

設置許可基準規則の解釈（抜粋）

第 26 条（原子炉制御室等） 1～4（略）
5 第 3 項に規定する「従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり」とは、事故発生後、事故対策操作をすべき従事者が原子炉制御室に接近できるよう通路が確保されていること、及び従事者が原子炉制御室に適切な期間滞在できること、並びに従事者の交替等のため接近する場合においては、放射線レベルの減衰及び時間経過とともに可能となる被ばく防護策が採り得ることをいう。 <u>「当該措置をとるための操作を行うことができる」には、有毒ガスの発生に関して、有毒ガスが原子炉制御室の運転員に及ぼす影響により、運転員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがないことを含む。</u>
6 第 3 項第 1 号に規定する「有毒ガスの発生源」とは、 <u>有毒ガスの発生時ににおいて、運転員の対処能力が損なわれるおそれがあるものをいう。「工場等内における有毒ガスの発生」とは、有毒ガスの発生源から有毒ガスが発生することをいう。</u>

（注）変更又は追加箇所を下線部で示す。

1.1.2 緊急時対策所における有毒ガス防護に係る事項

（改正された規則等）

- ・ 設置許可基準規則（第三十四条）
- ・ 設置許可基準規則の解釈（第34条）

設置許可基準規則（抜粋）

（緊急時対策所） 第三十四条（略）
2 <u>緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置その他の適切に防護するための設備を設けなければならない。</u>

設置許可基準規則の解釈（抜粋）

第 34 条（緊急時対策所）
1 <u>第 2 項に規定する「有毒ガスの発生源」とは、有毒ガスの発生時ににおいて、指示要員の対処能力が損なわれるおそれがあるものをいう。「有毒ガスが発生した場合」とは、有毒ガスが緊急時対策所の指示要員に及ぼす影響により、指示要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがあることをいう。</u>

（注）変更又は追加箇所を下線部で示す。

- 1.1.3 有毒ガス発生時の原子炉制御室の運転員、緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員の防護に係る事項（改正された規則等）
- ・ 実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準（以下「技術的能力審査基準」という。）

技術的能力審査基準（抜粋）

Ⅲ 要求事項の解釈

1. 重大事故等対策における要求事項の解釈

1. 0 共通事項

- (1) ～ (3) (略)
(4) 手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備

【要求事項】 (略)

【解釈】

1 手順書の整備は、以下によること。

a) ～ f) (略)

g) 有毒ガス発生時の原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員、緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作（常設設備と接続する屋外に設けられた可搬型重大事故等対処設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続をいう。）を行う要員（以下「運転・対処要員」という。）の防護に関し、次の①から③に掲げる措置を講じることが定められていること。

① 運転・対処要員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とするための手順と体制を整備すること。

② 予期せぬ有毒ガスの発生に対応するため、原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員並びに緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員のうち初動対応を行う者に対する防護具の配備、着用等運用面の対策を行うこと。

③ 設置許可基準規則第62条等に規定する通信連絡設備により、有毒ガスの発生を原子炉制御室又は緊急時制御室の運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせること。

2・3 (略)

(注) 変更又は追加箇所を下線部で示す。

1.2 改正規則等への適合性

1.2.1 原子炉制御室における有毒ガス防護に係る事項

設置許可基準規則第二十六条第3項第1号にて、「原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍 工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及

び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置」を設けることが追加要求された。

上記規則改正を踏まえ、有毒ガス防護に係る影響評価ガイドを参照して、敷地内外において貯蔵施設に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質（以下「固定源」という。）及び敷地内において輸送手段の輸送容器に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質（以下「可動源」という。）それぞれに対して有毒ガスが発生した場合の影響評価（以下「有毒ガス防護に係る影響評価」という。）を実施した。有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から、有毒化学物質の揮発性等の性状、貯蔵量、建屋内保管、換気等の貯蔵状況等を踏まえ、敷地内及び中央制御室等から半径10km以内にある敷地外の固定源並びに敷地内の可動源を特定し、特定した有毒化学物質に対して有毒ガス防護のための判断基準値を設定する。敷地内外における有毒化学物質の調査の結果、設置許可基準規則第二十六条第3項第1号に規定する「有毒ガスの発生源」がないことを確認した。評価結果は、本文「6. まとめ」に示す。なお、可動源に対しては、通信連絡設備による連絡、中央制御室空調装置の隔離、防護具の着用等の対策により、運転員を防護できる設計とする。

以上のことから、有毒ガスの発生を検出するための装置や自動的に警報するための装置を設置しなくても、有毒ガスが発生した場合に、有毒ガスが中央制御室の運転員に及ぼす影響により、運転員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがなく、改正規則に適合する。

1.2.2 原子炉制御室の追加要求事項に対する適合のための設計方針 3の1について

万一事故が発生した際には、中央制御室内の運転員に対し、有毒ガスの発生に関して、有毒ガスが中央制御室の運転員に及ぼす影響により、運転員の対処能力が著しく低下しないよう、運転員が中央制御室内にとどまり、事故対策に必要な各種の操作を行うことができる設計とする。

想定される有毒ガスの発生において、有毒ガスが運転員に及ぼす影響により、運転員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。そのために、固定源及び可動源それぞれに対して有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。可動源に対しては、中央制御室空調装置の隔離等の対策により、運転員を防護できる設計とする。

1.2.3 緊急時対策所における有毒ガス防護に係る事項

設置許可基準規則第三十四条第2項にて、「緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置その他の適切に防護するための設備」を設けることが追加要求された。

上記規則改正を踏まえ、有毒ガス防護に係る影響評価ガイドを参照して、有毒ガス防護に係る影響評価を実施した。有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から、有毒化学物質の性状、貯蔵状況等を踏まえ固定源及び可動源を特定し、特定した有毒化学物質に対して有毒ガス防護のため

の判断基準値を設定する。敷地内外における有毒化学物質の調査の結果、設置許可基準規則第三十四条第2項に規定する「有毒ガスの発生源」がないことを確認した。評価結果は、本文「6. まとめ」に示す。なお、可動源に対しては、通信連絡設備による連絡、緊急時対策所換気設備の隔離、防護具の着用等の対策により、運転員を防護できる設計とする。

以上のことから、有毒ガスの発生を検出するための装置や自動的に警報するための装置を設置しなくても、有毒ガスが発生した場合に、有毒ガスが緊急時対策所の当該要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがなく、改正規則に適合する。

1.2.4 緊急時対策所の追加要求事項に対する適合のための設計方針

2 について

緊急時対策所は、有毒ガスが緊急時対策所の重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下しないよう、当該要員が緊急時対策所内にとどまり、事故対策に必要な各種の指示・操作を行うことができる設計とする。

想定される有毒ガスの発生において、有毒ガスが当該要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。そのために、有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。可動源に対しては、緊急時対策所換気設備の隔離等の対策により、当該要員を防護できる設計とする。

1.2.5 有毒ガス発生時の原子炉制御室の運転員、緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員の防護に係る事項

技術的能力審査基準（Ⅲ 要求事項の解釈 1.0 共通事項）にて、有毒ガス発生時の運転・対処要員の防護に関して、措置を講じることが追加要求された。

規則改正を踏まえ、有毒ガス発生時に、運転員及び緊急時対策要員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とすることにより、事故対策に必要な各種の指示、操作を行うことができるよう手順と体制を整備するとともに、予期せぬ有毒ガスが発生した場合に事故対策に必要な各種の指示、操作を行うための手順や有毒ガスの発生による異常を検知した場合に有毒ガスの発生を必要な要員に周知するための手順を整備することとしており、改正規則に適合する。

1.2.6 技術的能力審査基準の追加要求事項に対する適合性

有毒ガス発生時に、事故対策に必要な各種の指示、操作を行うことができるよう、運転員及び緊急時対策要員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とするための手順と体制を整備する。可動源に対しては、換気空調設備の隔離等により、運転員及び緊急時対策要員のうち重大事故等に対処するために指示を行う要員が事故対策に必要な各種の指示、操作を行うことができるようにする。

予期せぬ有毒ガスの発生においても、運転員及び緊急時対策要員のうち初動対応を行う要員に対して配備した防護具を着用することにより、事故対策に必要な各種の指示、操作を行うことができるよう手順と体制を整備する。

有毒ガスの発生による異常を検知した場合に、発電課長（当直）に連絡し、発電課長（当直）は連絡責任者を經由して通信連絡設備により、発電所の必要な要員に有毒ガスの発生を周知する手順を整備する。

1.3 有毒ガス防護に係る規則への適合性

本規則改正に伴う設置許可基準規則での関係条文を整理した結果を添付資料1に示す。

有毒ガス防護に係る規則等の改正の関係条文は、第三条～第十三条、第二十六条、第三十四条、第三十五条、第四十二条及び第六十二条であるが、これらのうち第二十六条及び第三十四条への適合性は、1.2に示すとおりである。その他の関係条文については、発電用原子炉施設、設計基準対象施設又は安全施設全般に関係するものであるが、添付資料1に示すとおり、有毒ガス防護に係る対応においての設備の変更はない。

泊発電所3号炉
有毒ガス防護に係る規則等の改正に伴う条文整理表

泊発電所3号炉の有毒ガス防護に係る規則等の改正に伴い、設置許可基準規則の各条文との関係について、下表に整理結果を示す。

【凡例】○：関係条文
×：関係なし

設置許可基準規則条文		関係性	備考
第1条	適用範囲	×	適用範囲を示したものであり、要求事項ではないことから、関係条文ではない。
第2条	定義	×	用語の定義であり、要求事項ではないことから、関係条文ではない。
第3条	設計基準対象施設の地盤	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、設計基準対象施設の地盤に変更はない。
第4条	地震による損傷の防止	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、地震による損傷の防止に変更はない。
第5条	津波による損傷の防止	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、津波による損傷の防止に変更はない。
第6条	外部からの衝撃による損傷の防止	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、外部からの衝撃による損傷の防止に変更はない。
第7条	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	○*	発電用原子炉施設全体に係る要求事項であるが、有毒ガス防護に対する運用の変更に伴う変更はない。
第8条	火災による損傷の防止	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、火災による損傷の防止に変更はない。
第9条	溢水による損傷の防止等	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、溢水による損傷の防止等に変更はない。
第10条	誤操作の防止	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、誤操作の防止に変更はない。
第11条	安全避難通路等	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、安全避難通路等に変更はない。
第12条	安全施設	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、安全施設に変更はない。
第13条	運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止に変更はない。
第14条	全交流動力電源喪失対策設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、全交流動力電源喪失対策設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第15条	炉心等	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、炉心等に該当しないことから、関係条文ではない。
第16条	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設に該当しないことから、関係条文ではない。
第17条	原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、原子炉冷却材圧力バウンダリに該当しないことから、関係条文ではない。
第18条	蒸気タービン	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、蒸気タービンに該当しないことから、関係条文ではない。

設置許可基準規則条文		関係性	備考
第 19 条	非常用炉心冷却設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、非常用炉心冷却設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第 20 条	一次冷却材の減少分を補給する設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、一次冷却材の減少分を補給する設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第 21 条	残留熱を除去することができる設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、残留熱を除去することができる設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第 22 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第 23 条	計測制御系統施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、計測制御系統施設に該当しないことから、関係条文ではない。
第 24 条	安全保護回路	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、安全保護回路に該当しないことから、関係条文ではない。
第 25 条	反応度制御系統及び原子炉制御系統	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、反応度制御系統及び原子炉制御系統に該当しないことから、関係条文ではない。
第 26 条	原子炉制御室等	○*	有毒ガス防護に関する規則改正に係る条文であり、機能要求を満足することを確認する必要があることから、適用対象である。
第 27 条	放射性廃棄物の処理施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、放射性廃棄物の処理施設に該当しないことから、関係条文ではない。
第 28 条	放射性廃棄物の貯蔵施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、放射性廃棄物の貯蔵施設に該当しないことから、関係条文ではない。
第 29 条	工場等周辺における直接線等からの防護	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、敷地境界における線量率の変更はないことから、関係条文ではない。
第 30 条	放射線からの放射線業務従事者の防護	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、放射線からの放射線業務従事者の防護に該当しないことから、関係条文ではない。
第 31 条	監視設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、監視設備の変更はないことから、関係条文ではない。
第 32 条	原子炉格納施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、原子炉格納施設に該当しないことから、関係条文ではない。
第 33 条	保安電源設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、保安電源設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第 34 条	緊急時対策所	○*	有毒ガス防護に関する規則改正に係る条文であり、機能要求を満足することを確認する必要があることから、適用対象である。
第 35 条	通信連絡設備	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するため、有毒ガス発生時の連絡手段として通信連絡設備を利用するが、通信連絡設備に変更はない。
第 36 条	補助ボイラー	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、補助ボイラーに該当しないことから、関係条文ではない。

設置許可基準規則条文		関係性	備考
第 37 条	重大事故等の拡大の防止等	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、重大事故等対処施設ではないことから、関係条文ではない。
第 38 条	重大事故等対処施設の地盤	×	同上
第 39 条	地震による損傷の防止	×	同上
第 40 条	津波による損傷の防止	×	同上
第 41 条	火災による損傷の防止	×	同上
第 42 条	特定重大事故等対処施設	○*	有毒ガス防護に関する規則改正に係る条文であり、機能要求を満足することを確認する必要があることから、適用対象である。 なお、特定重大事故等対処施設に関連するため別途説明する。
第 43 条	重大事故等対処設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが、重大事故等対処施設ではないことから、関係条文ではない。
第 44 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	×	同上
第 45 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	×	同上
第 46 条	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	同上
第 47 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	×	同上
第 48 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	同上
第 49 条	原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	同上
第 50 条	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	同上
第 51 条	原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備	×	同上
第 52 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	×	同上
第 53 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	×	同上
第 54 条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	×	同上
第 55 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	×	同上

設置許可基準規則条文		関係性	備考
第 56 条	重大事故等の収束に必要な水の供給設備	×	同上
第 57 条	電源設備	×	同上
第 58 条	計装設備	×	同上
第 59 条	運転員が原子炉制御室にとどまるための設備	×	同上
第 60 条	監視測定設備	×	同上
第 61 条	緊急時対策所	×	同上
第 62 条	通信連絡を行うために必要な設備	○*	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するため、有毒ガス発生時の連絡手段として通信連絡設備を利用するが、通信連絡設備に変更はない。

※：新規制基準適合性審査のうち、設計基準対象施設の各条文の審査にて適合性を示す。